

《1200例实用自动化机械与机构技术咨询图册》

续篇(800例)

目 录

一、 给料、隔料、分选、二次定向及卸料机构

- 1—具有摆动料槽的料斗料仓装置(1); 2—重力供料的料仓装置9种(直线形、弯曲形、螺旋形)(2); 3—重力供料的料仓装置7种(管式、料斗式、摆动料斗式、集装箱一料斗式)(3); 4—将零件从一输送机上自动转送至另一输送机上的装置(4); 5—薄板坯连续摩擦式供料器(4); 6—用于从转换盘的凹穴里取出安全器的装置(5); 7—轴承滚珠分选并送到输送机上的自动装置(5); 8—扇形式装料器、拔料器及安全装置(6); 9—强制供料的料仓装料装置6种(8); 10—步进送料装置(9); 11—袋囊式装料装置(10); 12—销钉装在圆环内表面的装料装置(12); 13—供渡管的料斗料仓装料装置(13); 14—抓钩输送机(14); 15—齿轮送料器(14); 16—轴承圈配套送料器(15); 17—圆形坯件步进输送机(15); 18—双转辊圆坯件送料器(15); 19—散粒体电磁振动给料机(16); 20—能自动调节生产率的给料机(16); 21—具两个摆动料斗的料仓装料装置(17); 22—转盘式供料器一种(18); 23—带式供料器一种(18); 24—切线耙式加料装置(18); 25—摇杆式供料器(19); 26—带往复运动隔离(截断)器的料斗(19); 27—螺纹切削机床加料装置(20); 28—圆片和垫圈供料器(20); 29—转动式双星轮隔离(截断)器(20); 30—周期作用的供料器(21); 31—圆形薄坯件用的供料器(21); 32—供料器中的隔料装置6种(带夹紧器)(22); 33—转子供料器2种(23); 34—冲压压板料机构(23); 35—模压前帽料的传送和翻转机构(24); 36—盘式供料器(24); 37—作往复、回转、摆动和复合运动的供料器7种(25); 38—振动装料(机械、气动、液压和电磁振动)(26); 39—直线料槽式振动装料器(27); 40—振动装料装置(一种优良的电磁铁密封结构)(28); 41—

圆环挟槽和球窝料装置 (29); 42 — 分立激振的振动装料装置 (30);
 43 — 圆环挟槽装料装置 (32); 44 — 定形槽装料装置 (33);
 45 — 齿式装料装置 (34); 46 — 抓料器 3 种 (心杆式 2 种、滚珠式 1 种) (35);
 47 — 抓料器 2 种 (钳形) (36); 48 — 抓料器 4 种 (棱形式槽、圆槽和圆环槽式) (37);
 49 — 钳式抓料器 3 种 (38); 50 — 卡爪式抓料器 (39);
 51 — 摆动式输送机 (40); 52 — 磁铁型抓取机构 (40);
 53 — 电磁滚 (40); 54 — 隔料器 (鼓轮、凸轮和螺旋式共计 6 种) (41);
 55 — 隔料器 (截断器) 3 种 (摆动供料 2 种、圆盘式 1 种) (42);
 56 — 隔料器 4 种 (直线往复、摆动、转盘式等) (43); 57 — 分选机两种 (按高度和按长度) (各一种) (44);
 58 — 带排除金属夹杂物装置的给料机 (44);
 59 — 棒料、块料传送和切断机组 (45); 60 — 消拱器 3 种 (46);
 61 — 料槽式二次定向机构 (47); 62 — 二次定向机构 4 种 (48);
 63 — 利用电导率不同特性的砾片定向装置 (49); 64 — 万向接头轴承壳体的料槽式二次定向机构 (50);
 65 具有回转料斗和定向管的齿式装料装置 (51);
 66 — 双料斗定向装置 (51); 67 — 毛坯分流器 2 种 (二次定向机构) (52);
 68 — 模锻压力机加料和坯件定向机构 (53); 69 — 利用磁铁定向的机构 (54);
 70 — 帽盖状工件的装料定向机构 (54); 71 — 板式料斗定向装置 (螺栓头部淬火自动机上使用) (55);
 72 — 具有袋囊的鼓轮型二次定向机构 2 种 (56);
 73 — 翻转式荧光灯排气管卸料机构 (57);
 74 — 火焰切割式电子管卸料机构 (60); 75 — 翻转式收放管玻壳卸料机构 (60);
 76 — 双位式引线框卸料机构 (62); 77 — 卡爪式微调电容卸料机构 (64);
 78 — 推拨式晶体管卸料机构 (65); 79 — 旋转钳口式电容器卸料机构 (66);
 80 — 摆动式电容器瓷管卸料机构 (68);
 81 — 管状电容器引线卸料机构 (70); 82 — 杠杆式灯泡芯柱卸料机构 (72);
 83 — 转盘式电子管卸料机构 (74); 84 — 摆动式晶体管卸料机构 (75);
 85 双夹钳式收放管卸料机构 (76); 86 — 托底式小型管玻壳卸料机构 (78);
 87 — 卸料器 2 种 (采用抓料器、接料器和排料) (80);
 88 — 用顶出器和摆动料槽卸料 (81); 89 — 用顶出器、击料器和排料槽卸料 (81);
 90 — 定向翻转式玻屏卸料机构 (82); 91 — 液压式显象管玻屏卸料机构 (84);
 92 — 电磁式小型管芯柱卸料机构 (86); 93 — 挡杆式电容器芯子卸料机构 (87);
 94 — 翻转式荧光灯卸料机构 (88);
 95 — 夹钳式阴极卸料机构 (90); 96 — 顶杆式灯泡卸料机构 (92);
 97 夹钳式灯泡灯头卸料机构 (94); 98 — 钳口式晶体管卸料机构 (94);
 99 — 夹指式小型管排气管卸料机构 (96); 100 — 夹钳式灯泡排气管卸料机构 (98);
 101 — 翻转式小型管芯柱卸料机构 (99); 102 — 电磁式固体电路卸料机构 (100);
 103 — 特殊卸料器一种 (101);
 104 — 气动式双连电容器卸料机构 (102); 105 — 行星式轴件卸料机构 (103);

二、 各种转位机构

106 — 油缸一齿轮转位刀架 (104);

107 — 手动棘轮转位工作台 (105);

108 — 马氏盘转位工作台 (106); 109 — 马氏盘转位工作台 (转位盘外
 径 400 毫米) (107); 110 — 马氏转位机构 (108); 111 — 马氏转位机
 构 (110); 112 — 不完整锥齿轮转位机构 (111); 113 — 摩擦传动转位
 机构 (112); 114 — 升降式导槽转位机构 (114); 115 — 棘轮转位机构
 <1> (115); 116 — 棘轮转位机构 <2> (116); 117 — 棘轮转位机
 构 <3> (117); 118 — 三工位回转油缸一齿轮转位机构 (转盘直径 700 毫米)
 (118); 119 — 凸轮传动主轴三等分转位机构 (120); 120 — 四工位离
 合器转位机构 (工位间直径 200 毫米) (121); 121 — 气缸一齿轮转位工作
 台 (四工位、八工位) (123); 122 — 四工位摩擦传动转位机构 (工位间直径 130 毫
 米) (124); 123 — 四工位油缸一齿轮转位机构 (转盘直径 720 毫米) (125);
 124 — 五工位回转油缸一棘轮转位机构 (工位间直径 500 毫米) (126);
 125 — 六工位马氏转位机构 (工位间直径 240 毫米) (127); 126 — 六
 工位马氏转位机构 (工位间直径 280 毫米) (128); 127 — 六工位蜗形凸轮转位
 机构 (转盘直径 340 毫米) (129); 128 — 六工位马氏转位机构 (工位间直径
 240 毫米) (130); 129 — 八工位回转油缸一齿 lwx 转位机构 (131);
 130 — 八工位气缸一齿轮转位机构 (工作盘直径 1500 毫米) (132);
 131 — 八工位蜗形凸轮转位机构 (转盘直径 1400 毫米) (134); 132 —
 八工位气缸一棘轮转位机构 (工作盘直径 180 毫米) (136); 133 — 十工位升降
 式导槽转位机构 (工位间直径 1920 毫米) (137); 134 — 十一工位油缸一插销转
 位机构 (转盘直径 3100 毫米) (138); 135 — 十二工位棘轮转位机构 (转盘直径
 240 毫米) (140); 136 — 十二工位气缸齿轮转位机构 (142); 137 —
 十二工位棘轮转位机构 (143); 138 — 十二工位棘轮转位机构 (144);
 139 — 十四工位油缸一齿轮转位机构 (工位间直径 1700 毫米) (145);
 140 — 十五工位马氏转位机构 (工位间直径 700 毫米) (146); 141 —
 十五工位蜗形凸轮转位机构 (工位间直径 310 毫米) (148); 142 — 二十四工位
 凸轮拨销式转位机构 (工位间直径 440 毫米) (149); 143 — 二十四工位蜗形凸
 轮转位机构 (工位间直径 720 毫米) (150); 144 — 二十四工位蜗形凸轮转位机
 构 (工位间直径 750 毫米) (152); 145 — 二十四工位蜗形凸轮转位机构 (工
 位间直径 750 毫米) (154); 146 — 三十六工位棘轮转位机构 (转盘直径 350 毫
 米) (155); 147 — 0 三十六工位气缸一棘轮转位机构 (转盘直径 740 毫米)
 (156); 148 — 四十五工位手动拨销式转位机构 (158); 149 — 六十工
 位推板式转位机构 (159);

三、 减速度、变速器、运动机构及有关机械

150 — 减速度器 (160); 151 — 钢球减速度器 (161); 152 — 钢球摩
 擦行星减速度器 (161); 153 — 拖拉机减速度器 (162); 154 — 载重汽车减
 速度器 (162); 155 — 传动比平滑改变的行星减速度器 (163); 156 — 蜗杆
 差速度器 (163); 157 — 轧机差速度器 (164); 158 — 电线送进机构

(165); 159 — 大传动比行星减速器 <A> (165); 160 — 大传动比行星减速器 (166); 161 — 负载下变速的变速箱 (167); 162 — 行星减速器 (168); 163 — 传动两个螺旋桨航空发动机行星减速器 (169); 164 — 航空发动机分配机构中的行星减速器 (169); 165 — 有两对内啮合的行星传动 (169); 166 — 传动比很大的行星减速器 (170); 167 — 传动两个转向相反轴的行星减速器 (170); 168 — 有十字斗联轴器的渐开线行星减速器 (171); 169 — 针齿啮合的行星减速器 <A> (172); 170 — 针齿啮合的行星减速器 (172); 171 — 差动式液压传动 (173); 172 — 行星减速器一种 (173); 173 — 自动调整的行星传动 (174); 174 — 粗纺机的差速器 (174); 175 — 皮带带动有封闭周传动的行星减速器 (175); 176 — 减速器一种 (175); 177 — 圆锥齿轮尺寸不同的差速器 (175); 178 — 有三个行星轮的行星传动 (176); 179 — 行星式换向带轮 (176); 180 — 带柔线的谐波传动 (177); 181 — 端面谐波传动 (177); 182 — 行星传动装在发生器内的双级双波减速器 (178.0); 183 — 功率为 500 马力的谐波传动 (179); 184 — 塔式起重机电回机构的谐波传动 (179); 185 — 滑车组里减速器 (180); 186 — 有端面锥齿轮的绞盘机构 (180); 187 — 双级谐波传动 (181); 188 — 摩擦式差动双谐波传动 (181); 189 — 柔轮由刚性元件组成的谐波传动 (182); 190 — 液力机械式双波发生器 (182); 191 — 复波传动的减速器 (183); 192 — 单级谐波减速器 (183); 193 — 单级三波马达减速器 (183); 194 — 三波谐波齿轮传动 (184); 195 — 从动轴支承放在柔轮内部的谐波传动减速器 (185); 196 — 用于密封筒传动的谐波机构 (185); 197 — 自动发进的传动箱 (186); 198 — 差动减速器 (186); 199 — 谐波齿轮传动 (187); 200 — 具有封闭行星传动的电葫芦机构 (187); 201 — 棘轮式减速器双盘带轮 (188); 202 — 具有安全离合器的两级齿轮减速器 (188); 203 — 磨光机平面卡盘有级变速 (189); 204 — 双锥滚轮平盘式无级变速器 (190); 205 — 三级钢球行星减速器 (190); 206 — 弧锥环盘式无级变速器 (191); 207 — 卸除轴上变曲载荷的无级变速器 (192); 208 — 带辅助变速箱的行星变速器 (193); 209 — 行星式无级变速器 (194); 210 — 三角带无级变速器 (194); 211 — 电磁操纵的四级行星变速器 (195); 212 — 行星轮间有均载机构的行星传动 (195); 213 — 能减少行星传动构件载荷分布不均的结构 (196); 214 — 装在转臂中弹性支承上的行星轮结构 (196); 215 — 行星轮相互联系的浮动结构 (197); 216 — 太阳轮浮动的结构 <A> (197); 217 — 太阳轮浮动的结构 (198); 218 — 刨床工作运动换向的行星机构 (198); 219 — 开槽的三角带无级变速器的带轮 (199); 220 — 具有球面行星轮的行星无级变速器 (199); 221 — 自动机操纵轴的行星传动 (200); 222 — 自动机操纵机构的行星传动 (200); 223 — 塔式起重机电回机构谐波传动 (201); 224 — 双级双波减速器与行星传动的组合 (202);

225 — 四速行星变速器 (203); 226 — 内齿轮浮动的行星减速器 (204);
 227 — 采用柔性内齿圈的行星轮载荷均匀分配的行星减速器 (204);
 228 — 带行星换向的传动带轮 (205); 229 — 行星传动的合理图 (205);
 230 — 摩擦行星无级变速器 (206); 231 — 自动调节传动比的无级变速传动 (207);
 232 — 八速“梅安德”变速箱 (208); 233 — 利用螺旋机构变换速度的齿轮传动 (208); 234 — 铲运机电动车 (209);
 235 — 曲柄行星式滑车机构 (209); 236 — 小功率无级变速器 $\langle A \rangle$ $W = 10 \sim 12w$ (210);
 237 — 小功率无级变速器 $\langle B \rangle$ $W = 0.3kw$ 以下 (210); 238 — 宽挠性块带式无级变速器 (211); 239 — 宽块带结构 (212);
 240 — 摩擦无级变速器一种板状链 (212); 241 — 齿链式无级变速器 (213);
 242 — 具有安全离合器的三角带传动的可调带轮 (214); 243 — 可调传动比的三角皮带传动 (214);
 244 — 用电磁铁控制的三角带无级变速器可分合带轮 (215); 245 — 手动调节的三角带无级变速器 (215);
 246 — 锥轮间压力可调的无级变速器 (216); 247 — 圆锥螺旋压力机摩擦轮传动 (216);
 248 — 三角带无级变速器 (218); 249 — 三角带无级变速可分合带轮 (218);
 250 — 三角带无级变速器可调式带轮 (218); 251 — 三角带无级变速器带轮一种 (218);
 252 — 自动调节传动比的无级变速器 (219); 253 — 小功率行星钢球式无级变速器 (219); 254 — 双滚子调速无级变速器 (220);
 255 — 摩擦式钢球无级变速器 (220); 256 — 自动调节无级变速器从动轴机械带轮 (221);
 257 — 滚轮平衡式无级变速器 (222); 258 — 从动轴速度按给定规律变化的无级变速器 (223);
 259 — 链式卷绕变速器 (223); 260 — 增大速度范围的行星齿轮 (224);
 261 — 代替三角带的链链 (225); 262 — 行星式无级变速器 (225);
 263 — 三角带无级变速器圆盘式带轮 (226); 264 — 三角带无级变速器可调压力的分合式带轮 (226);
 265 — 带滚子星形离合器的脉动式无级变速器 (227); 266 — 从动轴具有脉动运动的脉动式无级变速器 (227);
 267 — 曲柄连杆式无级变速器 (228); 268 — 具有分合式锥轮的无级变速器 (229);
 269 — 自动调节传动比的无级变速器 (230); 270 — 变速箱一种 (232);
 271 — 偏心环齿轮式脉动无级变速器 (234); 272 — 曲柄摇杆式无级变速器 (236);
 273 — 具自由行程离合器的无级变速器 (236); 274 — 三角带无级变速器的双槽带轮 (237);
 275 — 三角带无级变速器橡胶膜片的可分带轮 (237); 276 — 三角带无级变速器具有可分合锥盘的带轮 (237);
 277 — 具有差动装置且调速范围宽的无级变速器 (238); 278 — 带轮套装无端皮带方法 (239);
 279 — 三角皮带在槽中位置 (239); 280 — 具有程序控制的无级变速器 (240);
 281 — 变速器一种 (241); 282 — 用传动键改变速度的变速箱 (242);
 283 — 矿井绞车的环螺传动 (242); 284 — 重型车床的刀架移动机构 (243);
 285 — 滚筒卷纸机构 (243); 286 — 行星传动的柔性元件结构 (244);
 287 — 气力机械式波发生器 (244); 288 — 多机座轧机差速组 (245);

362 — 锥蜗杆传动减速器 (281); 363 — 汽车的滚珠差速器 (282);
 364 — 差动机构 (282); 365 — 升起重物能制动的三级齿轮减速器
 (283); 366 — 粗纺机的差速器 (A) (B) (284); 367 — 由圆锥齿轮
 组成的汽车差速器 (284); 368 — 把旋转运动变为直线运动的搬运器 (285);
 369 — 钻床主轴送进的自动断开机构 (285); 370 — 自动保持制动缸
 活塞恒定行程的机构 (286); 371 — 快速反行程的曲柄导杆机构 (288);
 372 — (实现螺旋往复运动的机构 (288); 373 — 具有变行程长度的
 往复运动机构 (289); 374 — 传动比为 1 的卡当齿轮机构 (289);
 375 — 往复运动转变为周期性单向运动的转换器机构 (290); 376 —
 滑块正行程断续和反行程连续运动的机构 (291); 377 — 往复运动机构
 (292); 378 — 行程长度逐渐变化的往复运动机构 (292); 379 — 把
 旋转运动转变为往复运动的机构 (293); 380 — 切削人字齿轮机床中的工作运
 动机构 (294); 381 — 旋转运动转变为等速往复运动的可调整机构 (295);
 382 — 往复运动循环次数加倍的机构 (296); 383 — 给从动轴传递转
 动或摆动运动的机构 (297); 384 — 曲柄圆盘直线运动机构 (298);
 385 — 曲柄和连杆上下运动机构 (299); 386 — 液压缸直线运动机构
 (300); 387 — 气缸直线运动机构 (301); 388 — 曲柄直线运动机构
 (302); ; 389 — 能在两端终止的进给丝杆直线运动机构 (303);
 390 — 液压缸直线运动机构 (304); 391 — 可调速的直线运动机构
 (305); 392 — 液压缸和斜面的上下和水平运动机构 (306); 393 —
 进给丝杆直线运动机构 (307); 394 — 偏心凸轮直线运动机构 (308);
 395 — 往复速度不同的齿条、齿轮摆动运动机构 (309); 396 — 摆动
 缸和连杆快速返回摆动机构 (310); 397 — 上下运动和导向槽摆动运动机构
 (311); 398 — 曲柄摆动运动机构 (312); 399 — 气缸摆动运动机构
 (313); 400 — 曲柄快速返回摆动机构 (314); 401 — 齿条、齿轮和
 单向离合器间歇回转运动机构 (315); 402 — 十字轮分度机构 (316);
 403 — 气缸上下运动机构 (317); 404 — 小型液压缸直线运动机构
 (318); 405 — 把旋转运动转变成往复运动的装置 (319); 406 — 把
 等速直移运动变为速度复杂变化的直移运动机构 (320); 407 — 具有可逆转动
 和往复直线运动的机构 (320); 408 — 齿条传动的换向机构 (321);
 409 — 把发动机活塞的往复运动转变为旋转运动机构 (321);
 410 — 正反行程具有不同速度的换向机构 (322); 411 — 上紧钟表发
 条的机构 (322); 412 — 主动轴每 8 转从动轴换向的机构 (323);
 413 — 针齿啮合的换向机构 (324); 414 — 针齿条的换向机构
 (324); 415 — 低速重载传动的换向机构 (325); 416 — 换向机构
 (325); 417 — 正反行程自动换向的机构 (325); 418 — 将匀速转动
 变为半转慢半转快的机构 (326); 419 — 等速卷绕钢带的机构 (326);
 420 契贝谢夫反直线导向机构 (327); 421 — 传递往复移动的机构
 (327); 422 — 蚌线型近似导向机构 (328); 423 — 台面进给机构

(328); 424 — 契贝谢夫直线导向机构 (329); 425 — 实现直线运动的外啮合行星齿轮传动 (330); 426 — 示功器记录机构中的椭圆形近似直线机构 (330); 427 — 有一对相同的扇形齿轮组成的导向机构 (330); 428 — 旋转运动转变为摆动的球形导杆机构 (331); 429 — 变旋转为摆动的机构 (331); 430 — 自动机分配轴的速度调整机构 (332); 431 — 由两驱动装置带动的可选传动机构 (332); 432 — 转向机构 (333); 433 — 变速箱的同步器 < A > (333); 434 — 变速箱的同步器 < B > (334);

四、 凸轮、棘轮、槽轮、蜗柄、星轮及其它应用机构

435 — 转换凸轮槽的自动导向器 (335); 436 — 具有圆环形沟槽的凸轮机构 (335); 437 — 能调节从动件行程长度的凸轮机构 (336); 438 — 行程长度可变的往复移动机构 (336); 439 — 双槽凸轮机构 (337); 440 — 差动凸轮机构 (337); 441 — 自动机床上的鼓形空间凸轮 (338); 442 — 球面凸轮和倾斜圆盘 (338); 443 — 盘形凸轮机构 (339); 444 — 倾斜圆盘机构 (339); 445 — 凸轮偏心轮机构 (340); 446 — 摆杆的摆动轴线作往复移动的凸轮机构 (340); 447 — 摆杆运动规律依次更换的凸轮机构 (341); 448 — 凸轮传动的棘轮机构 (341); 449 — 摆杆降程时间可变的凸轮机构 (342); 450 — 只在一定速度下才能连续转动的凸轮机构 (342); 451 — 应用在钢带起皱设备中的凸轮机构 (343); 452 — 利用齿条齿轮啮合以增大摆杆行程长度的凸轮机构 (343); 453 — 摆杆瞬间向下摆动的凸轮机构 (344); 454 — 摆杆滚子中心具有直线运动的凸轮机构 (344); 455 凸轮偏心轮机构 (345); 456 — 双凸轮传动的可调凸轮机构 (346); 457 — 二次冲击冷锻自动机的出料机构 (346); 458 — 二次冲击冷锻自动机的凸轮连杆出料机构 (347); 459 — 自动切断出料机构 (347); 460 — 铡刀机构 (347); 461 — 具有周期回转工作台包装机构 (348); 462 — 坯件切断机构 (348); 463 — 制鞋机的锥子机构 (384); 464 — 两面有效接能的槽凸轮 (349); 465 — 车床上镗六角形孔的夹具 (349); 466 — 具有交叉曲线槽的凸轮 (350); 467 — 具有很大推杆行程并带有两条槽的平板槽凸轮 (350); 468 — 具有两条槽平板的槽凸轮一种 (350); 469 — 正反各转一周的凸轮机构 (351); 470 — 凸轮两转完成一个运动循环的凸轮机构 (351); 471 — 从动构件作复杂空间运动的凸轮机构 (352); 472 — 凸轮为平面螺旋槽, 从动件往复运动的机构 (353); 473 — 载荷很轻时可用滚珠传动将凸轮运动传给工作机构 (353); 474 — 从动件有长时间停歇的凸轮机构 (354); 475 — 双推杆的空间凸轮机构 (354); 476 — 将轴转过 90° 并使其定位的机构 (355); 477 — 间歇运动的空间凸轮机构 (355); 478 — 具有圆锥鼓轮的空间凸轮机构 (355); 479 — 圆柱和圆锥盘端面凸轮机构 (356); 480 —

能调节滑块行程长度的机构 (357); 481 — 双滚子摆杆的凸轮机构 (358);
 482 — 双柱塞油泵的凸轮机构 (358); 483 — 凸轮机构一种 (358);
 484 — 多轴压力机滑块中的推出器 (359); 485 — 液压机转座的摆动
 机构 (359); 486 — 掘岩机中的凸轮机构 (359); 487 — 滚转杆二种
 (360); 488 — 双面锁合的平底摆动凸轮机构 (360); 489 — 带偏心
 齿轮的凸轮机构 (361); 490 — 工作廓线可变的圆柱凸轮 (361);
 491 — 三角廓线的凸轮机构 (362); 492 — 高度可变的圆柱凸
 轮 (362); 493 — 使主轴沿正方形路线移动的凸轮机构 (363); 494 —
 具有可动转动轴线的滚转杆 (363); 495 — 钉鞋机钉锤的凸轮机构 (364);
 496 — 内凸轮机构 (364); 497 — 抛物线凸轮 (365);
 498 — 卧式锻机的凸轮机构 (365); 499 — 冷轧管中钢管送进和移动
 的机构 (365); 500 — 推杆上升高度能自动改变的凸轮机构 (366);
 501 — 凸轮廓线可变的凸轮机构 (367); 502 — 可更换凸轮 (367);
 503 — 成对凸轮机构 (368); 504 — 可调整轮廓的凸轮 (368);
 505 — 快速更换盘形凸轮在轴上的固定方法一种 (368) 506 — 三角
 形凸轮 2 种 (369); 507 — 错位调整凸轮 (369); 508 — 偏心轮凸
 轮机构 (370); 509 — 三角形的双面圆弧弓形块 (370); 510 — 正曲
 边五边形凸轮在正六边形框架内转动 (370); 511 具有小压力角、大行程的凸
 轮机构 (371); 512 — 用有端面齿的联轴器固定可更换凸轮 (372);
 513 — 用销钉在轴上固定鼓形凸轮 (372); 514 — 可调从动件作歇
 上升和下降时间的凸轮 (372); 515 — 推杆行程能自动调整的凸轮机构
 (373); 516 — 凸轮—偏心轮机构 (373); 517 — 由三角凸轮带动的
 导杆机构 (374); 518 — 将连续转动变为间歇转动的齿轮—凸轮机构 (375);
 519 — 换向的棘轮机构 (375); 520 — 特殊形状棘爪的棘轮机构
 (376); 521 — 可调棘轮机构 (376) 522 — 快速进给机中的棘轮机构
 (376); 523 — 棘轮机构二种 (377) 524 — 擒纵式调节器 (377);
 525 — 重载间歇棘轮机构 (378) 526 — 棘轮机构一种 (378);
 527 — 将往复转变为可变速度和作歇的转动机构 (379); 528 — 不改
 变摇杆摆角 α 的条件下调节棘轮转角的机构 (379); 529 — 摩擦式棘轮机构
 (380); 530 — 有三个棘爪的棘轮机构 (380); 531 — 内棘爪棘轮机
 构 (381); 532 — 内啮合棘轮机构 (381); 533 — 缝焊电焊机机构
 (381); 534 — 齿条式手动压力机的棘轮机构 (382); 535 — 自动作
 止的棘轮机构 (382); 536 — 转一周作歇一次的机构 (383); 537 —
 由匀变速转动间歇转动的机构 (383); 538 — 制造铁路道钉自动进给的棘轮机
 构 (384); 539 — 割管机中的棘轮机构 (384); 540 — 棘轮机构
 (385); 541 — 间歇运动的棘轮机构 (385); 542 — 可调棘轮机构
 (386); 543 — 使工件周期比转过 90° 的无空程棘轮机构 (386);
 544 — 有内棘爪的可调棘轮机构 (387); 545 — 具有自动改变送进量
 木工机床的棘轮机构 (387); 546 — 双棘轮机构 (388); 547 — 推字

机计数机构 (388); 548 — 槽轮机构 (389); 549 — 具有两端打歇的机构 (389); 550 — 同销作非圆运动的槽轮机构 (389); 551 — 四槽槽轮机构 (390); 552 — 有六条侧向槽的槽轮机构 (390); 553 — 同销作碳圆运动的六槽槽轮机构 (391); 554 — 四槽外啮合槽轮机构 (391); 555 — 同轴槽轮机构 (392); 556 — 空间槽轮机构 (392); 557 — 规则的四槽槽轮机构 (393); 558 — 槽轮机构一种 (393); 559 — 槽轮机构两种 (394); 560 — 四槽、八槽及内啮合槽轮机构共三种 (395); 561 — 侧向槽的槽轮机构三种 (396); 562 — 非均布槽轮机构 (397); 563 — 三槽三销无冲击外啮合槽轮机构 (397); 564 — 制鞋机的行星机构 (398); 565 有打歇的行星曲柄机构 (398); 566 — 间歇运动机构 (399); 567 — 烤制面包的多层平底炉中的转接装置 (399); 568 — 每个行程完成之后打歇的曲柄导杆机构 (400); 569 — 间歇运动机构 (400); 570 — 星轮机构三种 (401); 571 — 不完全齿轮 (402); 572 — 曲柄摇杆机构一种 (402); 573 — 从动件两次打歇的星轮机构 (403); 574 — 不完全齿轮作间歇机构 (403); 575 — 间歇运动机构一种 (404); 576 — 间歇机构中减少齿冲击的装置 (404); 577 — 有打歇的行星传动 (405); 578 — 拉歇尔经编机中一种机构 (405); 579 — 具有打歇的外啮合针轮和外啮合针轮机构各一种 (406); 580 — 两次打歇的星轮机构 (406); 581 — 齿数可变的齿轮 (407); 582 — 运动有打歇的机构一种 (407); 583 — 冲床的曲柄摇杆机构 (408); 584 — 反转时从动轴打歇二转的机构 (408); 585 — 滑块在一个冲程结束后打歇不动的机构 (409); 586 — 中部打歇的机构 (409); 587 — 具有打歇的机构三种 (410); 588 — 周期改变传动比的机构 (411); 589 — 间歇运动机构 (411); 590 — 快速进给机构 (412); 591 — 快速间歇运动的机构 (412); 592 — 跳汰机中有打歇的往复机构 (413); 593 — 交错轴间传递间歇运动机构 (413); 594 — 干燥炉的链条间歇运动机构 (414); 595 — 有打歇并为补偿打歇时间加速移动的旋转机构 (415); 596 — 轮齿具有标准渐开线齿廓的间歇传动装置 (416); 597 — 有打歇的链式输送机传动机构 (416); 598 — 行程终点打歇的滑块机构 (417); 599 — 打歇机构一种 (418); 600 — 滑块在终点打歇并快速返回的机构 (418); 601 — 打歇机构三种 (419); 602 — 行程终点有打歇的曲柄导杆机构 (420); 603 — 两极限位置有长时间打歇的往复移动机构 (421); 604 — 有打歇的铰链机构和曲柄连杆机构共三种 (422); 605 — 运转时调节金属线送进步距机构 (423); 606 — 偏心距可变的偏心轮 (423); 607 — 活塞行程可调的导杆机构 (423); 608 — 滑块行程长度周期性渐变但增减不均匀的机构 (424); 609 — 在左极限位置打歇的导杆机构 (424); 610 — 将匀速转为非均匀转动的机构 (425); 611 — 用来将板材从料垛中推至机器的间歇运动机构 (425); 612 — 拉歇尔经编机链条鼓轮的转动机构 (426); 613 — 星形轮具有打歇的机构

(426); 614 — 包装机中两个托架轮流运动的机构 (427); 615 — 倾斜圆盘、倾斜曲柄的机构三种 (428); 616 — 空间曲柄及球面铰链连杆机构四种 (429); 617 — 空间机构 (包括缝纫机机构) 三种 (430); 618 — 搅拌机、和面机等机构三种 (431); 619 — 倾斜曲柄的摆动圆盘的活塞机构三种 (432); 620 — 剃刀夹具、气动夹具各一种 (附斜盘机构一种) (433); 621 — 翻钢机三种 (翻管件、板坯、钢锭) (434); 622 — 型材轧机的辊式推床 (435); 623 — 辊式翻钢机 (435); 624 — 具穿通孔另件的夹取装置 (436); 625 — 手动的铰链杠杆夹具和堆布机构各一种 (436); 626 — 翻钢机三种 (初轧机翻钢机、钢锭、毛坯和各种型材) (437); 627 — 曲柄式飞剪 (438); 628 — 又一种钩式翻钢机 (438); 629 — 剪板机及摆式飞剪 (439); 630 — 冷却金属料的垛料机、辊式轧机、曲柄剪节机各一种 (440); 631 — 单滚筒式和双滚筒式飞剪机 (441); 632 — 冷却轧板的板条式冷床的机构 (442); 633 — 造型机工作台翻转器的杠杆机构 (442); 634 — 球形铰链机构 (443); 635 — 铰链机的针挺子机构 (443); 636 — 双线铰链的双针缝纫机构子机构 (444); 637 — 飞机起落架二种 (444); 638 — 辊底炉传动机构、带推料杆的拔料机机构各一种 (445); 639 — 热切剪下的切头抛料机 (445); 640 — 连续式轧机板料迂回的调整机构 (446); 641 — 轧机工作机座旁的升降台机构 (446); 642 — 接轴抬升量很大时的混合平衡图 (447); 643 — 加热炉的送料器 (447); 644 — 三辊式轧机的摆动长降台 (448); 645 — 万向接轴单侧弹簧图 (448); 646 — 铸锭折断机构一种及渣口堵塞机构二种 (449); 647 — 杆式径向锻造机的挤压机构 (450); 648 — 从铸模打出被卡住的铸锭的机构 (450); 649 — 工件搬运机构的紧棱柱图 (451); 650 — 压机送料机构和锤式破碎机装料设备二种 (451); 651 双导杆、圆弧刨切夹具和压力机驱动抓斗夹板的凸轮导杆机构三种 (452); 652 — 导杆 偏心机构、双导杆机构和和面机导杆机构四种 (453); 653 — 平行 R 机构二种、三重平行曲柄偏心轮机构、冲压曲柄导杆机构 (454);

654 — 划水轮叶片定向的曲柄机构、泵、偏心泵、四构件铰链牵杆冲床 (455); 655 — 压力机液压机械、小半径转弯小车和带凸出钩铲的车轮 (456); 656 — 提升大车轮箍用夹具 (457); 657 — 电缆制造机床机构 (457); 658 — 成形加工机床机构 (458); 659 — 拉拔机小车夹钳机构 (458); 660 双线铰链的缝级机构子机构 (459); 661 — 轧制金属的冷却台机构 (459);

五、 离合器、保险装置、均衡器及制动器

662 — 小型内燃机车离合器 (460) 663 — 比锥摩擦离合器 (461)

- 664 — 具有比锥面的行星式换向分离离合器 (461); 665 — 双向安全
 离合器中的断开装置 (462); 666 — 具有机电开关的多盘安全离合器 (462);
 667 — 自动结合可逆自由行程离合器 (463); 668 — 不可逆离合器
 (463); 669 — 传递小转矩的双向作用自由行程离合器 (464);
 670 — 极限力矩离合器 (464); 671 — 极限力矩液力离合器说明
 (465); 672 — 液压操纵的摩擦离合器 (466); 673 液力接合式离合器
 (466); 674 — 摩擦安全离合器一种 (467); 675 — 单盘摩擦安全离
 合器 (468); 676 — 与多盘离合器相联的弹性补偿离合器 (468);
 677 — 极限力矩离合器一种 (469); 678 — 有安全装置的锥形摩擦离
 合器 (469); 679 — 单转离合器 (470); 680 — 有热分离元件的
 安全离合器 (470); 681 — 双向自由行程离合器 (471); 682 — 双向
 作用的比重自由行程离合器 (471); 683 — 带电离合器的双电机传动
 (472); 684 — 具有固定电磁铁的电梯离合器 (472); 685 — 具有夹
 紧件的摩擦离合器 (473); 686 — 具有螺旋弹簧的摩擦离合器 (473);
 687 — 具有可胀式摩擦环的摩擦离合器 (474); 688 — 具有弹性环的
 摩擦离合器 (474); 689 — 离心式弹性离合器 (475); 690 — 离心式
 摩擦离合器 (475); 691 — 高精度摩擦安全离合器 (476); 692 — 传
 递大转矩的离心式自由行程离合器 (477); 693 — 自动脱开的牙嵌离合器
 (478); 694 — 液压操纵的多盘摩擦离合器 (479); 695 — 圆锥摩擦
 离合器 (479); 696 — 可运转中接合和脱开的圆锥摩擦离合器 (480);
 697 — 弹性摩擦离合器 (480); 698 — 液压操纵的多盘离合器
 (481); 699 — 断开时增大各摩擦盘间分离距离的摩擦离合器 (482);
 700 — 可逆可换向离合器 (483); 701 — 多盘摩擦离合器二种
 (484); 702 — 双轴离合器二种 (485); 703 — 用下降重物快速断开
 离合器的机构 (486); 704 — 简单转离合器 (486); 705 — 轮胎式
 气动离合器 (487); 706 — 起动离合器 (488); 707 — 具有推力滚珠
 的高精度摩擦安全离合器 (489); 708 — 从动轴平稳结合的离心可逆离合器
 (490); 709 — 自由行程离合器二种 (491); 710 — 有挠性带的高精
 度安全离合器 (492); 711 — 盘磨损后不需调整的高精度安全离合器 (494);
 712 — 多盘安全离合器结构 (496); 713 — 有保险销及开关的装置
 (497); 714 — 传送带链条断开时抓住链条的机构 (497); 715 — 十
 一工位工作转盘锁紧机构 (498); 716 — 顶锻机的保险装置 (500);
 717 — 保险装置一种 (500); 718 — 带保险销和棘轮的保险装置二种
 (501); 719 — 带保险销的开关装置及保险销结构图 (502); 720 —
 弹簧保险器、加压装置 (503); 721 — 压紧装置调节器 (503);
 722 — 保险装置四种 (504); 723 — 具螺栓断开保险装置或具弹簧杠
 杆一曲柄保险装置的卧式锻造机加压机构各一种 (506); 724 — 细拉丝机的开
 关装置 (507); 725 — 金属丝重绕机的自动停车装置 (507); 726 —
 带转离合器的脱开机构和自动停车机构各一种 (508); 727 — 传送带链条抓

取器 (509); 728 — 超净工作间传递窗联锁装置 (510); 729 — 机电
 联锁手动机构 (511); 730 — 机动手动机构 (512); 731 — 牵引机上
 传动补偿机构一种 (514); 732 — 螺旋传动消除偏心的补偿机构 (515);
 733 — 电机车上传动补偿机构一种 (515); 734 — 自动调节皮带张力的
 机构 (516); 735 — 航空减速器的均衡机构 (516); 736 — 切断链
 条机器中调节链条下垂量的机构 (517); 737 — 消除链条不均匀行程的差动均
 衡传动 (517); 738 — 行星减速器均衡机构 (518); 739 — 盘簧扭矩
 补偿机构 (518); 740 — 从动转非匀速转动的机构 (519); 741 — 自
 装装片烧结机电磁离合制动机构 (520); 742 — 闸瓦制动机构 (521); 743 —
 抛光机手动闸瓦制动机构 (523) 744 — 电容器自动卷绕机的电磁离合制动机构
 机构 (524); 745 — 电路板装配电磁离合制动机构 (525); 746 — 液压
 制动机构 (526); 747 — 平绕机的涨块制动机构 (527); 748 — 绕线
 机主轴定向制动机构 (528); 749 — 自动成型机离合制动机构 (529);
 750 — 光电控制电磁制动机构 (530); 751 — 升降机紧急制动器
 (531); 752 — 双瓦块制动器二种 (531); 753 — 带式制动器二种
 (532); 754 — 可变压力制动器 (533); 755 — 内瓦块和浮动瓦块制
 动器二种 (534); 756 — 瓦块平移的气动制动器 (534); 757 — 波纹
 摩擦盘式制动器、橡胶气囊气动制动器、弹簧制动器各一种 (535); 758 — 有
 安全离合器的带式制动器 (536); 759 — 用电磁铁控制的制动器 (536);
 760 — 弹簧制动器三种 (537); 761 — 带式制动器二种 (538);
 762 — 具均衡机构的双瓦块制动器 (539); 763 — 具有自由行程离合
 器的自动制动器 (540); 764 — 脚踏瓦块式制动器 (540); 765 — 可
 调节气门行程的内燃机配气机构 (541); 766 — 研磨球形面的气门座时补偿轴
 线偏移的机构 (541); 767 — 制动轴可换向的带式制动器、具楔形摩擦面的原
 瓦块制动器 (542); 768 — 摩擦停车器 (542); 769 — 四转子制油泵
 (543); 770 — 液体动力制动器 (543);

六、 矫直、切割、绕制、刻槽联轴器等

771 橡皮管旋转式矫直机 (544); 772 — 切割机的旋转式矫直机
 (545); 773 — 引线辊式矫直机 (546); 774 — 切丝机辊式矫直机
 (547); 775 — 三排滚轮式矫直机 (548); 776 — 双梳形板式矫直机
 (549); 777 — 双排滚轮式矫直机 (550); 778 — 滚筋切制机的切制
 机构 (551); 779 — 卧式电泳机的阴极夹紧扣制机构 (552); 780 —
 电阻引线成型切割机构 (553); 781 — 穿丝机的成型切割机 (554);
 782 — 引线缠绕切割机构 (555); 783 — 引线焊接夹紧扣制机构
 (556); 784 — 玻管切割机 (558); 785 — 删极绕制机构 (559);
 786 — 双蜗轮排丝机构 (560); 787 — 制动带式放丝机构 (561);
 788 — 制动带式放丝机构 (562); 789 — 压簧式放丝机构 (563);

790 — 凸轮式排丝机构 (564); 791 — 收丝轮 (565);
 792 — 排丝夹 (566); 793 — 螺母传动排丝机构 (567);
 794 — 钢带式排丝机构 (568); 795 — 平行绕丝机的放丝盒 (569);
 796 — 平行绕丝机的放丝盒一种 (570); 797 — 节能可调式排丝机构
 (571); 798 — 自调式放丝机构 (572); 799 — 多丝盘旋转放丝机构
 (573); 800 — 转式卷绕机构 (574); 801 — 双位放丝机构
 (576); 802 — 剪断丝机构 (577); 803 — 电阻刻槽机构 (578);
 804 — 12 万转电动钻头 (579); 805 — 高速风动内圆磨头 (580);
 806 — 用轧制—冲压联合制造齿轮的方法 (582); 807 — 靠模法切削
 非圆齿轮 (582); 808 — 用插刀切削非圆齿轮 (583); 809 — 高减
 特性的无声传动 (583); 810 — 具有单齿主动齿轮的减速器 (584);
 811 — 起重机负荷均匀分布的绞链机构 (584); 812 — 蜗轮和蜗杆上
 轴向压力消除方法 (585); 813 — 高效螺旋副 (585); 814 — 蜗杆传
 动四种 (586); 815 — 用凸轮改变从动轴转速的机构 (587); 816 —
 使传送带链条速度均匀的机构 (587); 817 — 转键机构 (588);
 818 — 具有过载保护作用的偏重悬挂轴 (588); 819 — 大型塑料混料
 机联轴器 (589); 820 — 弹性联轴节三种 (590); 821 — 弹性联轴节
 二种 (591); 822 — 弹性联轴节三种 (592); 823 — 弹性联轴节二种
 (593); 824 — 滚珠万向联轴节 (594); 825 — 轴的绞链接头
 (595); 826 — 速拆式联轴节 (595); 827 — 驱动用弹性连结
 (596); 828 — 发动机锥形橡胶支承 (597); 829 — 橡胶金属绞链离
 心式联轴器 (597); 830 — 成缆机联轴器 (598);

七、 振动机械、隔振、阻振装置

831 — 电磁锤中获往复运动的方法 (599); 832 — 电动弹簧锤结构
 (600); 833 — 液体活塞阻振器和空气叶片阻振器 (601); 834 — 减
 振阻振结构三种 (602); 835 — 弹性联轴节一种 (603); 836 — 振动
 锤简图 (603); 837 — 橡胶金属联轴器三种 (604); 838 — 液体振动
 计、感应振动仪 (605); 839 — 环形室腔的振动装置 (606); 840 —
 电机振动器 (607); 841 — 可调偏心振动器、转臂型滚轮插入式振动器、转子
 悬臂配置的振动器 (608); 842 — 摆式激振器、凸轮振动器 (609);
 843 — 具有切向振动器的振动提升机结构 (610); 844 — 激振器斜放
 的振动给料机 (610); 845 — 振动棒 (振动杆) 三种 (611); 846 —
 振动 (冲击) 筛二种 (612); 847 — 管式振动输送机 (613); 848 —
 提升燃油泵针坏的振动提升机 (614); 849 — 电动锤 (615); 850 —
 惯性圆锥破碎机 (616); 851 — 带动力减振器的振动输送机 (616);
 852 — 曲轴弯曲振动的减振器 (617); 853 — 电磁锤 (618);

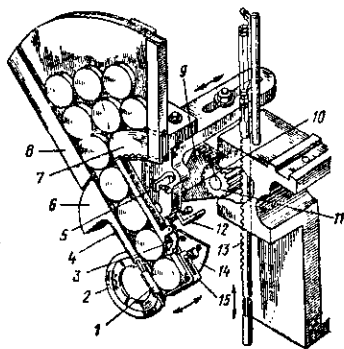
854 — 气压转子振动器、激发扭转振动的振动器 (618); 855 — 机械
 激振器、大功率行星式振动器、高频激振器 (619); 856 — 振动枕木捣固器、
 夯土振动机 (利用偏心重) (620); 857 — 带振动斗齿的铲斗 (621);
 858 — 电磁激振的仓壁振动器 (621); 859 — 冲击顶锻机构、粘性摩
 擦减振器 (622); 860 — 有液体阻尼的动力减振器、共振锤 (623);
 861 — 液体摩擦吸振器、自由惰行锤头的双线圈锤 (624); 862 — 电
 一气冲击机械、旋转冲击钻进凸轮冲击部件 (625); 863 — 液体净化用振动插
 头 (626); 864 — 磨料悬浮液中加工振动装置 (627); 865 — 振动输
 送机 (628); 866 — 电磁铁振动心、不平衡振动器 (629); 867 — 振
 动装料装置二种 (630); 868 — 离心振动筛选机、振动平板振动球磨机构
 (631); 869 — 振动给料机二种 (632); 870 — 振动漏斗、料仓振动
 器 (633); 871 — 振动铲、可调振幅的振动板激振器 (634); 872 —
 高频气压马达振动器 (634); 873 — 行星型气压振动器 (635);
 874 — 轻型共振机中的气压弹性连结 (635); 875 — 电磁振动器、原
 冲程电振马达、弹簧加压表面振动器 (636); 876 — 摆式振动器、双冲程电振
 马达 (637); 877 — 双质量摆式振动器 (638); 878 — 具摆式激振器
 的振动泵 (639); 879 — 带电磁激振器的水提升振动器 (640);
 880 — 筛出焦粉的振动筛 (641); 881 — 手柄振动防抑装置、冲击减
 振器 (642); 882 — 隔板橡胶金属支座二种 (643); 883 — 电磁阻振
 器、隔振器三种 (644); 884 — 振动冲击压路机、弹性手柄设计 (645);
 885 — 干摩擦减振器二种 (646); 886 — 小型弹性手柄结构、用毛细
 管调节阻尼系数的阻振器 (647); 887 — 汽车发动机隔振器二种 (648);
 888 — 隔振器三种 (649); 889 — 隔振器三种 (650);
 890 — 隔振器二种 (651); 891 — 橡胶缓冲器三种 (652);
 892 — 橡胶金属缓冲器三种 (653); 893 — 橡胶金属衬套隔振器
 (645); 894 — 橡胶金属支承及隔振器 (655); 895 — 橡胶金属悬
 架、支座 (656); 896 — 橡胶金属铰链和圆锥隔振器 (657); 897 —
 橡胶金属铰链二种 (658); 898 — 橡胶金属衬套、倾斜衬垫、支承 (659);
 899 — 橡胶金属轴承、衬套、支承等隔振器 (660); 900 — 橡胶金属
 弹性元件、隔膜型气压弹性元件 (661); 901 — 弹性油泵 (662);
 902 — 橡胶外壳的气动弹性连结和隔振器二种 (663);

1 具有摆动料槽的料斗料仓装置

圆盘是生产中常见的毛坯，而料仓装料装置常用来供给这种毛坯。在 1054 A 型车床上的料斗料仓装置中 圆盘的定向及其装入料斗 8 内都是用手工进行的。圆盘在重力作用下从料斗移入供料器 4 的料道内。供料器作摆动运动时，下面的圆盘被带走，而在弹簧夹头 2 的轴线位置上固定下来；然后，圆盘被推入弹簧夹头（图上未表示推入器）。此时，由料斗壁和搅动器 7 所形成的槽被扇形板 6 盖住。护板 14 的表面与弹簧夹头端面平齐，它盖住供料器的后壁。安装在供料器上的弹性活门 1 作为在送往弹簧夹头的时间内挡住下面圆盘之用。

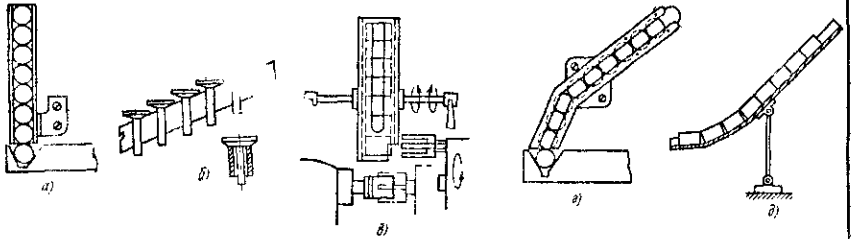
供料器的摆动运动是通过分配轴、齿条 13、齿轮 11 和装在轴 10 上的扇形齿轮 9 来实现的。供料器的回转角度用可调节螺钉 12、15 和 5 来限制。当圆盘推入弹簧夹头时位于供料器上面的毛坯用弹性隔料器 3 挡住。供料器返回运动时，以及供料器料道与由料斗壁和搅动器所形成的槽相对时，隔料器被供料器料道上的定程钉顶开，而不会妨碍毛坯在供料器和料斗内的移动。

为了消除毛坯拱，采用了搅动器 7，搅动器的摆动运动由供料器和搅动器的齿面传给。毛坯夹紧后，供料器退回到起始位置。



具有摆动料槽的料斗料仓装置
(用在 1046 A 型车床上供给圆盘零件)

2 重力供料的料仓装置 9 种 (直线形、弯曲形、螺旋形)



料仓由于结构简单而应用最广。根据料仓的外形可分为：直线形的、弯曲形的、螺旋形的、管筒形的、料斗形的以及集装箱-料斗式的 (Бушкерно-Кассетный)。

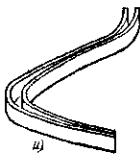
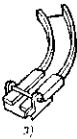
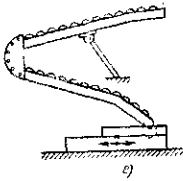
供给这类料仓的毛坯可有各种不同形状：光滑圆柱体和带钉头的圆柱体、平面圆盘、锥形滚子、杆件、阶梯形轴、杠杆等等。这些毛坯的突出特点就在于它们具有能在料仓料道 (料槽) 中移动以及落入抓料器内所必需的足够重量。

直线形料仓 (图 a、б、в) 的结构和制造工艺最简单，通常用薄钢板制成。为了减少摩擦，毛坯沿料仓料道滑动的各个表面应进行精细的机械加工，而且为了提高耐磨性需要进行热处理。

为便于观察毛坯的运动，在料仓的壁上作出通孔，或作成没有盖板的料仓。为使料仓具有通用性，将它们作成可调的。为此侧壁需制成可拆卸的。料仓 (料道) 横截面的形状要根据所供给毛坯的形状来选取，为使毛坯自由地移动，需规定适当的间隙。料仓布置成垂直的，或成一定的角度以保证毛坯在料仓内能可靠地运动。还有一些料仓在装料时能作摆动的运动 (图 в)，料仓的型式及其相对于机床的位置根据毛坯的外形和尺寸、生产率、通向工作区的方式、操作方便等因素来选取。

弯曲形料仓 (图 г、д、е) 与直线形料仓一样，常采用扁钢或钢板来制造。料仓的摩擦面需进行机械加工和热处理。料仓的弯曲形状应根据装料的方便、最大的毛坯储存量、靠近工位的位置以及为保证毛坯在料仓料道内可靠移动的斜角大小等条件来选取。

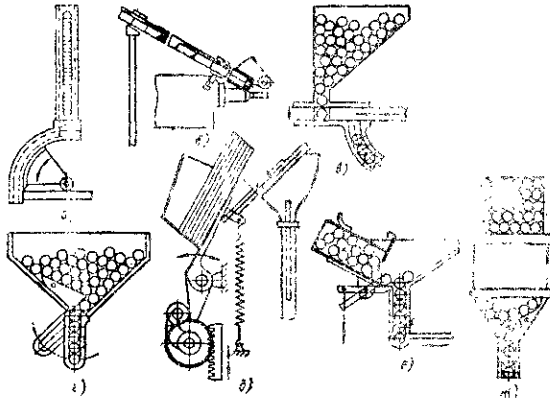
螺旋形料仓 (图 ж、з、и) 在多数情况下用来供给带台肩的圆锥形和圆柱形毛坯，以及在毛坯运动的过程中需要改变其位置的那些情况。这些料仓常用薄钢板制成，或作成铸件。



3 重力供料的料仓装置 7 种

(管式、料斗式、摆动料斗式、集装箱-料斗式)

管式料仓(图 a、б)用来供给薄盘和圆柱体类的毛坯。这种料仓用其内表面经过很好加工的钢管制成。为便于装料和观察在料仓壁上作出通孔(图 a)。



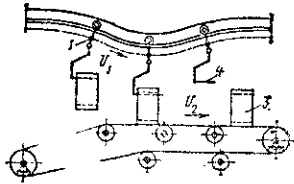
利用重力供料的料仓装料装置(管式的、料斗式的、摆动料斗式的、集装箱-料斗式的)

图 e、ж所示的料斗式料仓与上述料仓的区别在于这种料仓可储存大量的毛坯,而且这些毛坯是在定好向的位置上成列地堆集在料斗内。在料斗式料仓中有可能形成毛坯拱,因此料仓内需安装破坏拱的搅动器。

对于某些毛坯的供给,例如直径为 0.5、长度为 135 毫米的条形线材,可赋予料斗式料仓以摆动运动(图 д)来防止拱的形成。大容量的料斗可经过很长的时间才加一次料,这就可以由一个工人同时看管几台机床。

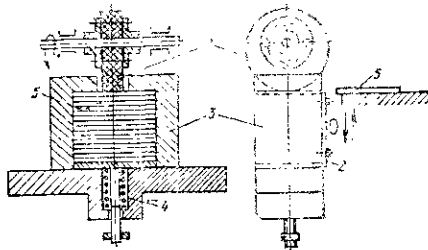
集装箱-料斗式料仓 为了加快料仓加料速度而采用一种所谓的装填式的集装箱(Кассет)(图 e、ж)。集装箱装入料斗里面。如果要求轮流地给料斗添料,则将装满的集装箱插入料斗,并打开活动料门,就可以使毛坯移入料斗。为了建立定向毛坯的储备,可给料仓加上几个集装箱。

4 将零件从一输送机上自动转送至另一输送机上的装置



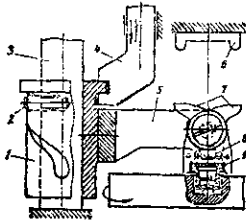
将零件从一个输送机上自动转送至另一输送机上的装置。一批在输送机 1 上的零件，以速度 v_1 运动到输送机 2 上。带式输送机的速度 v_2 比输送机 1 的速度 v_1 大 30—40%。

5 隔板坯件摩擦式送料器



用于薄板坯件的摩擦式送料器简图。转盘 1 由毛毡或橡胶制成，并偏心地装在轴上，由摩擦力将上面的零件 5 从贮存器 3 的出口上送出。弹簧 4 保持板堆与上支架靠紧。隔板 2 调整坯件出口缝隙的高度。供料器用于半自动装置。

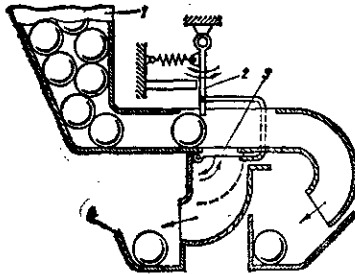
6 用于从转换盘的凹穴里取出安全器的装置



用于从转换盘的凹穴里取出安全器的装置。与压力机滑块相连的托架4，使具有螺纹槽的套筒1产生相对于柱3的运动。由于固定在柱子上的销子2的作用，套筒1在轴向位移时发生旋转。在套筒上固定着托架5，其上通过铰链固定着有弹簧控制的抓取器7。

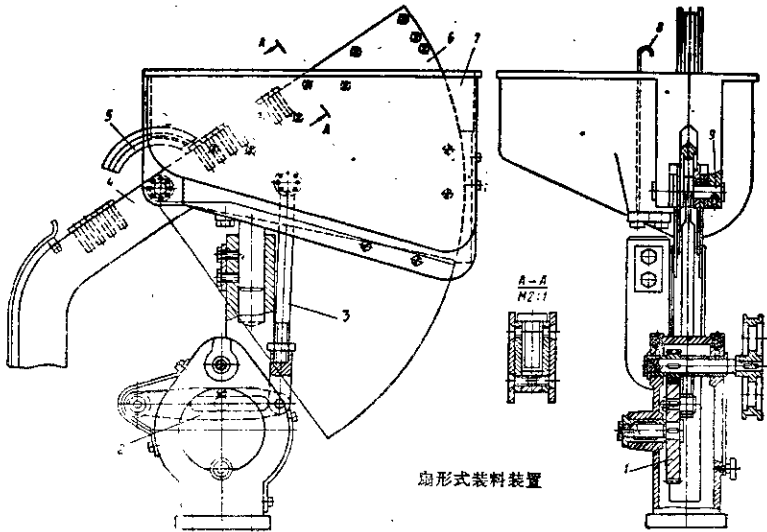
当滑块靠近下极端位置下滑时，抓取器夹住安全器9，滑块开始提升时，安全器被从槽中提出，然后杠杆旋转，而当抓取器与圆齿挡块6相遇时，安全器被放开，并落到槽中。抓取器相对安全器的定心，由柱销8完成。

7 轴承滚珠分选并送到输送机上的自动装置



用于将轴承滚珠分选并送到输送机上的自动仪器。从料斗1进到输送机上的滚珠，如果其尺寸大于所要求的，就卡在闸门2处，打开以弹簧控制的窗口3，落到报废品箱4中。

8 扇形式装料器、拔料器及安全装置



扇形式装料装置

扇形式装料装置(上图)有很多各种不同的结构。所有这些结构都包含以下部分:传动装置1, 拔料器5, 料斗7, 扇形板6, 扇形板的轴9等等。

扇形板的截面形状决定于被抓取毛坯的形状。如果毛坯的形状为带钉头的杆件, 则扇形板由两块侧板和中间平板作成(参见图 a)。侧板之间的距离等于 $1.05 \sim 1.15 d$, 这可保证挂在头部的毛坯容易沿侧板上平面落下。如果被抓取的毛坯为光滑的杆件形状, 那么在扇形板的表面上作出其宽度等于毛坯直径, 而深度不大于被供给毛坯的 $0.25 d$ 的槽(参见图 b)。

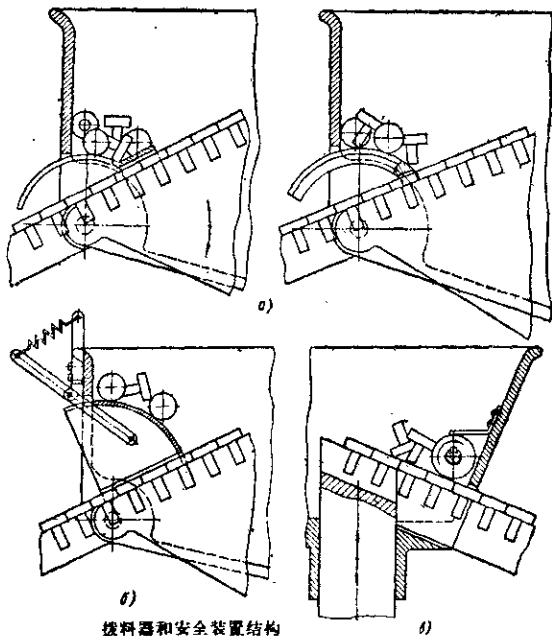
如果毛坯为圆盘或垫圈形状, 则在扇形板上作出其宽度稍大于毛坯宽度的槽, 而槽的深度等于毛坯直径的一半。

对于T形毛坯, 扇形板由两个侧板和平板组成(参见图 c)。该扇形式装料装置中采用了能降低选料区毛坯水平高度的料斗。毛坯装入形状不对称的料斗内, 这种料斗能降低选料区的毛坯水平高度(靠用料门8来调节毛坯的流量)。它还能减少扇形板上的负荷并保证传动装置较平稳地工作。

在选取毛坯时扇形板作摆动运动, 该运动由连杆传动装置传给(图中1、2、3)。连杆传动装置可使扇形板缓慢地向上升, 而快速地向下降。这一点能使毛坯很好地落入狭槽, 并能使料斗

内抛出的毛坯减少。

毛坯由扇形板定好向，在重力的作用下，顺着料槽4移向供料器。由于毛坯的滑动而使料槽和扇形板的表面产生剧烈的磨损，因而将料槽和扇形板的侧板上部作成可拆卸的。为了防止毛坯在料斗前壁和扇形板之间挤住而装有拨料器5。

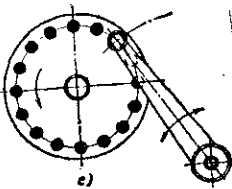
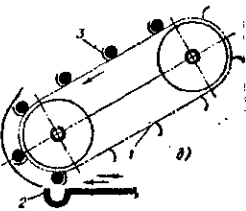
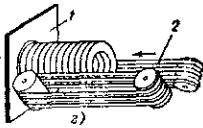
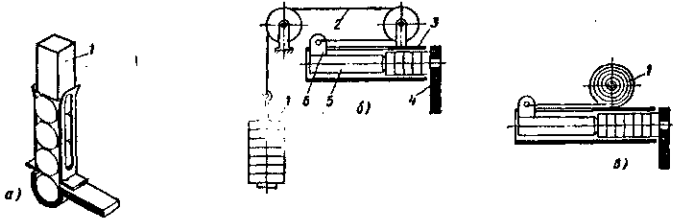


拨料器和安全装置结构

拨料器和安全装置(上图)可有各种不同型式结构: a) 作为安全防护板或梳状的拨料器, 其一端固定在摆动扇形板上, 另一端则穿过料斗前壁的料口(图 a); b) 固定在回转杠杆上的滑动拨料器, 用螺旋弹簧压向扇形板(图 b); c) 回转滚轮拨料器, 它拨动没有落入狭槽的毛坯(图 c)。后一种型式的拨料器主要用于具有往复滑块的装料装置, 而对于具有摆动扇形板的装料装置, 比较好的是具有结构简单, 工作可靠的梳状拨料器。

在扇形式装料装置中, 当扇形板的双行程次数很大时会使毛坯产生剧烈的搅动, 以致经常使毛坯表面受到损伤。除此之外, 毛坯会从料斗飞出而且来不及落入扇形板的狭槽中去。因此提高扇形式装料装置的生产率是很困难的。扇形板的双行程次数的选择, 要使其运转时不产生大的冲击力。扇形式装料装置的最高生产率可达 120~130 件/分。

9 强制供料的料仓装料装置 6 种



料仓的各种型式（强制毛坯运动）表示如图，对于在重力作用下不能在料仓内移动的各种轻微毛坯的供料可采用重物 1（图 a）。重物的横截面形状可根据料仓料道的形状作出。为保证重物在料道内自由移动规定出适当的间隙。利用重物的重力使毛坯随着料仓内选料的进行而向下推移。

具有水平位置和重物供料机构的管式料仓结构如图 b 所示。毛坯按定向位置装入料仓 3 内，借助于重物 1、钢绳 2 和推杆 5 把毛坯压向供料器 4。随着料仓中选料的进行，重物向下移动，而推杆与毛坯则移向供料器。为使绳夹 6 与推杆能沿料仓移动，在料仓上切出等于推杆行程长度的通槽。毛坯装入料仓时，将推杆取出。

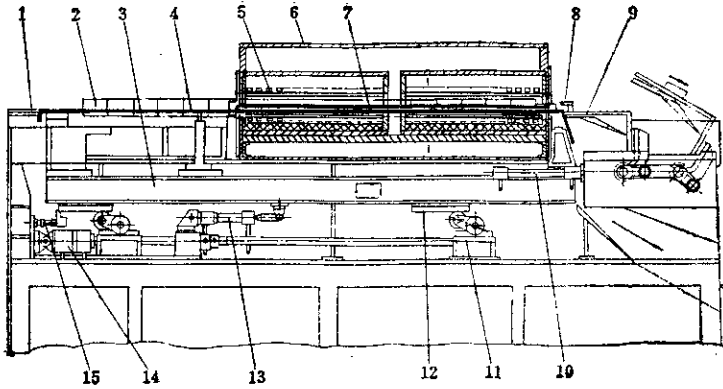
具有水平位置而更为完善的管式料仓结构如图 c 所示。其中重物用螺旋弹簧 1 代替，因而该结构显得非常紧凑。

图 d 所示的料仓，借助于毛坯与形成 V 形料槽的传送皮带 2 之间的摩擦力实现强制地将毛坯送到供料器 1。由于传送带需要有传动装置，因而使料仓的结构非常复杂。在滚珠轴承生产中常用它来传送套圈。

用传动链条将毛坯送入供料器内的料仓如图 e 所示。毛坯装在钩子 3 上，钩子则固定在传动链条 1 上。毛坯在下面的位置时掉入供料装置的抓料器 2 内。链式料仓用来供给长的圆柱形销轴、套筒以及其他零件。由于要有传动链条的传动装置而使料仓的结构复杂化。这种料仓用于多轴和单轴转塔自动机床上。

回转圆盘形的料仓表示如图 f。圆盘可以布置成水平的，也可以布置成垂直的。这种料仓在单轴和多轴自动机床上用来供给平形圆片、套筒、光滑圆柱形的和阶梯形的小轴。料仓的外形尺寸取决于毛坯的尺寸和加工时间。

10 步进送料装置



步进式送料装置

- 1—毛坯控制装置 2—毛胚 3—步进梁 4—活动导管 5—感应加热器 6—保护盖
 7—固定导管 8—信号开关 9—出料器 10—出料油缸 11—升降机构 12—导轨
 13—推进油缸 14—升降油缸 15—限位器

步进式送料装置(见上图)适用于中小型毛坯感应加热工作时,升降油缸14推动升降机构11,使步进梁3提升。安装在步进梁上的活动导管4随即托起固定导管7上的毛坯,这时,步进梁借推进油缸13作用,在滚轮上行进,至预定距离后,行程开关起作用,升降油缸使步进梁下降,毛坯落在固定导管上。而后推进油缸使步进梁复位,完成一次送料。步进梁的运动轨迹为矩形。毛坯在送出感应加热器5时,撞击信号开关8,出料油缸10动作,出料器9沿导轨向前运动,并转动一定角度,毛坯沿斜面滑下,落入输送装置,传至锻工位。步进式送料装置,工作平稳,使用方便,单件毛坯也可应用,生产中断时,炉内毛坯可全部送出。但结构较复杂,热损失较多。但综合技术经济效果较好,故应用日益广泛。

袋囊式装置 为了供给底部外表为球形而长度 $l \ll d$ 的盘
子常采用将袋囊布置在圆环上的装料装置。

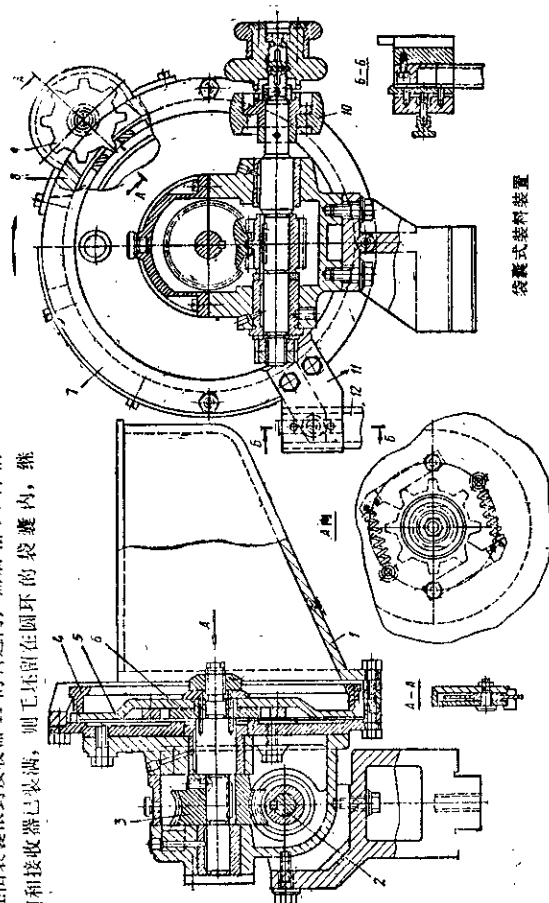
圆环 5 和圆环 4 由皮带轮 10 经过蜗杆 2、蜗轮 3、轴和安全联轴器 6 获得
回转运动。圆环 8 与料斗 1 借助于法兰 7 与减速箱壳体相连接。
倒入料斗内的毛坯，沿料斗斜底滑动并落入冠状转环 4 的内部，
而在转环 4 上则按毛坯形状作有通槽（袋囊）。为使毛坯更好地
落下，将袋囊的尺寸作得比毛坯尺寸稍大些。

圆环上的袋囊数取决于生产率 and 所供给的盖子直径，通常为
24~36 个。落入圆环 5 的袋囊内的毛坯被向上运动，经过接收
器 11 时，毛坯由袋囊滚到接收器 11 的料道内，而后落入料槽
12。如果料槽和接收器已装满，则毛坯留在圆环的袋囊内，继

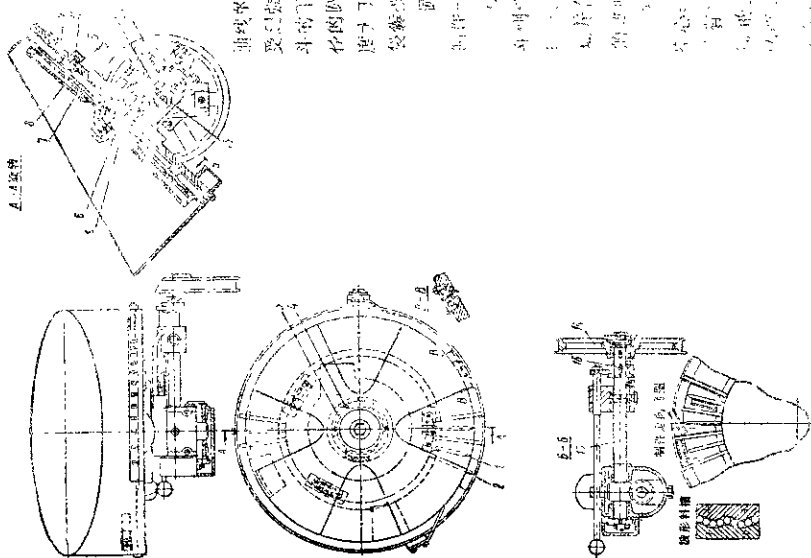
续向上运送再重新落回料斗。如果由于某种原因而使毛坯不能从
袋囊中掉出，则由形齿轮 9 将毛坯顶出，由于星形轮的轮齿插入
袋囊内则轮齿得到回转。圆环 4 可易于更换，这对不同尺寸的毛
坯有调整装料装置时特别方便。该装料装置工作可靠，能保证经
常地供给定向位置正确的毛坯。

这种装置的平均生产率 of 100~200 吨/分，工作圆环的回转
速度为 20~25 转/分，定向槽的数量为 20~40 个，定向槽的
圆环直径为 350~400 毫米。

11 袋囊式装料装置



袋囊式装料装置



这类包装材料采用供给其重心偏离对称轴线的圆柱形的和各種几何体毛坯。

袋式包装材料装置和鼓形式包装材料装置作成多工位的，因此它们能连续生产率的装置。

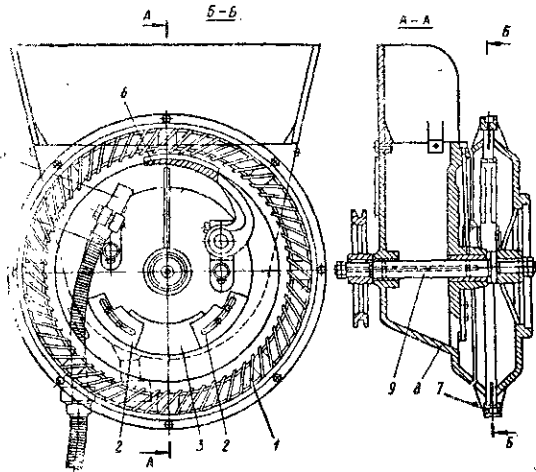
阿尔斯袋式包装材料装置，是用来供给其重心偏离对称轴线的圆柱形毛坯。倒入料斗内的毛坯，由于圆筒7的回转而受到强烈的摆动，圆筒7则由轴11、蜗轮副12传动。毛坯在料斗内由于摩擦不致散，而袋囊则是由料斗内壁和直径小于料斗内径的圆筒7形成成的。用袋囊壁2将袋囊分成许多段，每段的长度等于毛坯长度。毛坯在圆筒8的转动情况下，由袋囊袋口上，带着沿倾斜沟道（固定圆盘9）移动。

圆盘8上出料2所形成的袋囊，用隔板分为两个部分。落入沟道13的间隔板14成锥形，以作为毛坯定向时的一个刃口支承。

毛坯上部端部沿沟道中毛坯位于刃口支旁15上，但由于遇到料斗侧壁的阻碍，而不能在支承上转动。当毛坯接近料斗上部的缺口16时，它即沿沟道在左侧或右侧。落入袋囊内的毛坯往下运动，落在袋口17和固定圆盘9上的受料口，再从那里进入水平位置输送到下一工位。

毛坯下部端部是普通牛皮带轮18、轴19、蜗轮副13，蜗轮副13的蜗轮20与蜗轮副12的蜗轮21啮合，为接通过皮带14而驱动。蜗轮副12，为了返回转动传给蜗轮副12，在蜗杆轴19的轴端安装蜗轮22的齿轮。蜗轮副12包含有与料斗联在一起的蜗轮副12的蜗轮和两个同轴方向相反的蜗轮，用三个滚轮10

12 销钉装在圆环内表面的装料装置



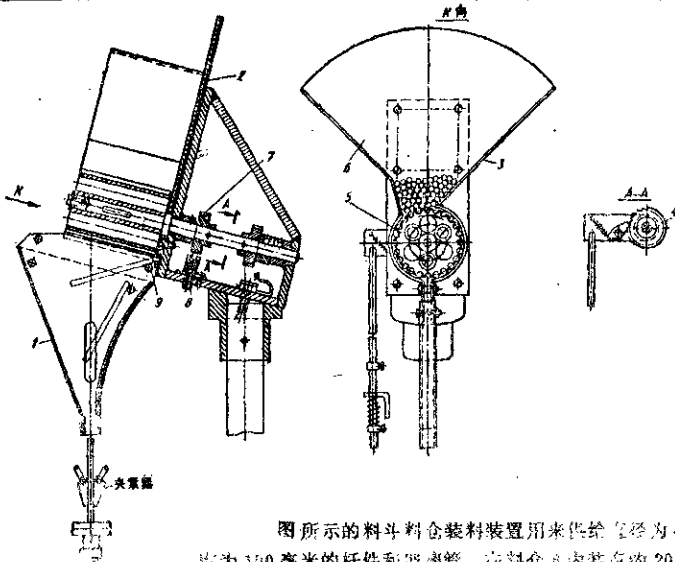
为了供给 $l > d$ 的圆柱盖，常采用在圆环内表面（上图）装有许多销钉 1 的装料装置。在这里，抓料和定向是由许多倾斜布置在圆环 7 上的销钉 1 来实现的，回转环 7 与传动轴 9 相联结。在回转环上装的销钉多达 74 个，因而可以大大地提高该装置的生产率。装满料斗 8 的毛坯通过料口 2（料口尺寸可用料门 3 来调节）流入回转环 7 的内腔，环 7 则固定在料斗的回转部分，毛坯就在那里被穿在销钉 1 上，再由销钉将毛坯带到上面。

当毛坯提升到上面位置时，为了防止毛坯从销钉上滑出，在销钉 1 的下边安装小护板 6，毛坯的底部沿该板滑行。毛坯一经过护板，就在重力的作用下，从销钉 1 上滑下，并落到接收器 5，而后进入管筒 4。

在该装料装置中能直接简便地将多余的毛坯排除。在往管筒 4 和接收器 5 中装料时，毛坯从销钉 1 落入接收器 5，但是由于接收器已经装满了毛坯，因此毛坯就碰到接收器内上面的毛坯而返回到料斗内。

这样一来，抓料机构（圆环 7 和销钉 1）就不需要停止，因此也就不需要附加的停止机构。这种特性简化了装料装置的机构。该装料装置的生产率可达 250 件/分。

13 供玻璃管的料斗料仓装料装置

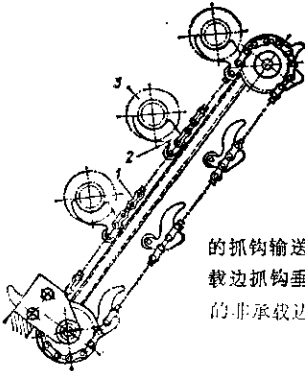


图所示的料斗料仓装料装置用来供给直径为4毫米、长度为150毫米的杆件和玻璃管。在料仓6内装有约200个零件。它就能保证连续工作时间为12分钟。料仓下面装有回转鼓轮5，鼓轮圆周上作有24个凹槽，零件就落入凹槽以内。鼓轮回转时，零件由上面位置被送到了下面位置。由于鼓轮作匀速运动，因此可使每一个凹槽在与接收料槽1的狭槽处于相对的位置上依次地工作。而零件需通过该狭槽落下。如果零件落入料槽，则其右端碰到支承套筒9上，而左端自由落下。结果：零件变成垂直位置，而在该状态下，通过料槽1的下孔而送入主轴。如果供给的是玻璃零件，为减轻零件对料槽壁的撞击兼铺上夹布胶木板。

料槽及鼓轮常安装成15°，这就能防止零件在鼓轮回转时卡出（零件的重力总是压在壁2上）。为了防止零件还在鼓轮回转时卡住，料仓右侧壁3的斜度应作得比左侧壁较为平缓一些；鼓轮下的料仓出口口作得宽些，以防止零件形成拱初出现架空停留现象。

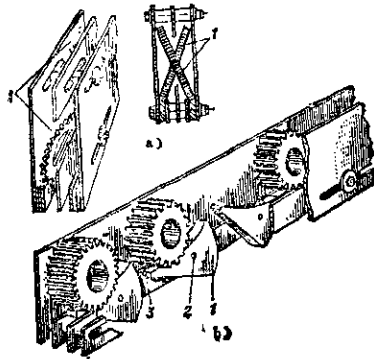
鼓轮的回歇运动由棘轮机构4实现。鼓轮凹槽与料槽1对准时，通过作有24个定位槽的圆盘7和定位销8得到定位。定位销端部与槽底作成半圆形。为了有一个通向卡住零件的入口，在料槽1的侧壁上作出通槽。这样的装料装置用于装配自动机，其生产率为20件/分。

14 抓钩输送机



用于将制品运到伊诺契金 (Иночкин) 的机床线上的抓钩输送机。抓钩 2 与输送机的链条 1 铰链连接。在链条的承载边抓钩垂直于链条地安装着，并支承所输送的制品 3，在链条的非承载边，抓钩平行于链条地安装着。

15 齿轮送料器

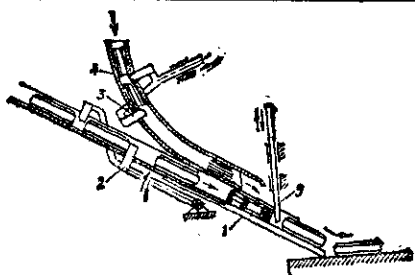


在倾斜槽中运送齿轮。窄齿轮 1 (图 a) 以十字交叉的形式进行输送。

宽齿轮 3 (图 b) 在料槽中运送时，互相不接触，该槽带有不平衡凸轮 1，它能绕轴 2 转动。

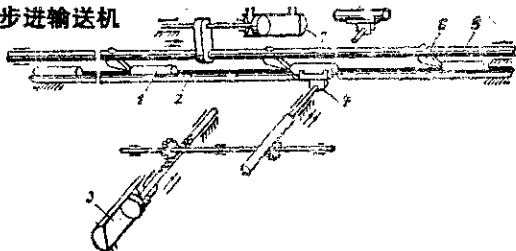
当在凸轮 1 上有齿轮时，凸轮的位置会阻止下一个齿轮的移动。

16 轴承圈配套送料器



用于轴承圈配套的机构。沿料槽1送来外圈，沿料槽4送来内圈。由截断器2和3实现座圈的连续供给。当提起闸板5，则需要配套的圈进到热处理炉子。

17 圆形坯件步进输送机

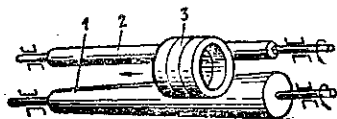


输送圆形坯件用的步进式输送机简图。坯件1借助于带弹性棘爪6的柱杆5沿料槽2输送。柱杆5由液压缸7获得往复运动。在卸载处安装带有公共传动的若干供料器4，该传动由油缸3和一些齿轮-齿条传动组成。

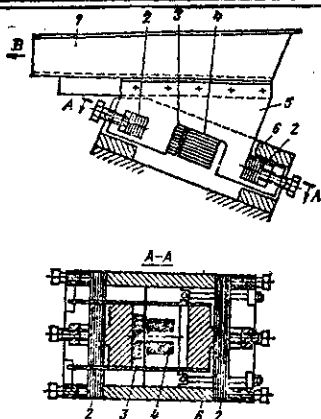
18 双转辊圆坯件送料器

由两种转辊（圆柱2和圆锥1）组成的输送圆形坯件用的装置。两个转辊的上边母线配置得平行于水平面。坯件3的移动，由摩擦力的分力来完成，而这种分力是由圆周速度差引起的。

由两种转辊（圆柱2和圆锥1）组成的输送圆形坯

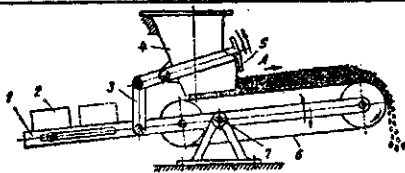


19 散粒体电磁振动给料机



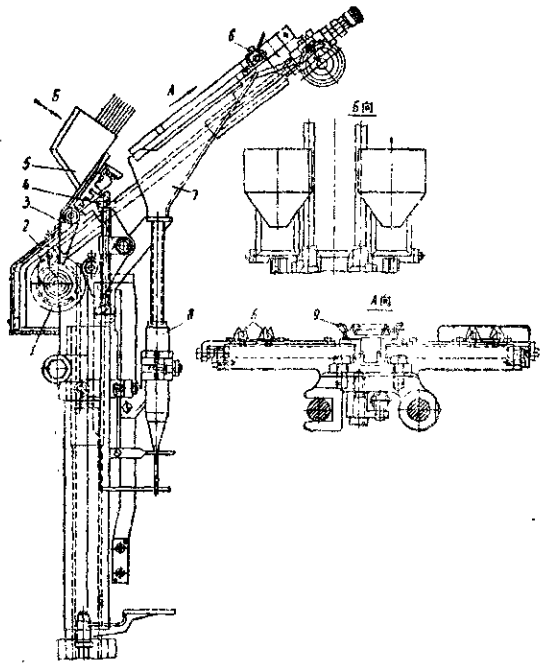
用于散粒体的电磁振动给料机。在重型金属座板6的孔中装有几组板簧2，它们借助于侧板5和料槽1相连。电磁的衔铁3固定在料槽上，而电磁铁线圈4则被固定在座板6上。当电磁铁通电，衔铁和料槽1以一定倾斜角向右移动，同时压紧板簧2；这时，所运物料不跟随这种运动。电磁铁断路时，在板簧2的作用下，料槽1恢复原位，将物料向箭头B的方向输送。

20 能自动调节生产率的给料机



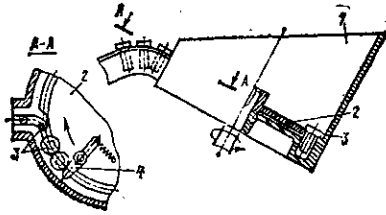
能自动调节生产率的给料机。给料机装在支架1上，此架以铰链7为支点起着摆动秤杆的作用。位于皮带6上的物料由配重2平衡。闸门的杠杆与固定料斗4铰链连接，并借助于连杆3与供料器支架可动地连接。如果向皮带上供料的量多于所需要的，则支架1顺时针转动。这样，闸门5就关小料斗的出口反之，则开大。配重2在架子上的位置决定着给料机的生产率。

21 具两个摆动料斗的料仓装料装置



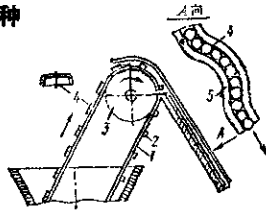
用来同时供给其直径为 0.5 毫米、长度为 100 毫米的两个零件，而具有两个摆动料斗料仓 5 的装料装置，图所示其料斗的摆动运动是用齿条传动机构 1，并通过杠杆 2、3 和弹簧 4 来实现的。每个料仓 5 内能储存 95~120 个零件。当钳形抓料器 6 处于零件下方时，料仓向下倾斜，而每一个抓料器内夹进入一个零件。抓料器借助于弹簧 9 夹住零件并向上运送。在最上的位置上钳形抓料器的钳口松开，零件就落到接收料槽 7 并沿料槽进入分发料机构 8。为了避免空抓现象，每个料斗装有二个钳形抓料器，两个抓料器动作的联锁需保证任何时候只有一个零件夹住。该装置的生产率为每分钟 22 个零件。

22 转盘式供料器一种



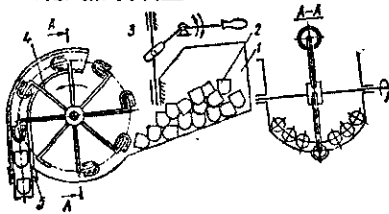
转盘式供料器。带转盘 2 的料斗 1 安装成与垂线成一定角度。沿料斗底的周边有槽。当坏件 3 占据图上所示的位置时，它们在棘爪 4 的作用下，自由地在槽中移动。在供料器的上部，坏件移向接受槽。

23 带式供料器一种



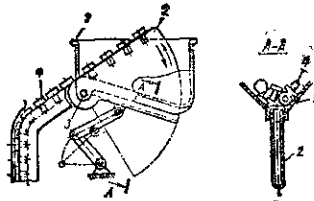
用带销卡的柔性带制成的供料器。自身固定有销子 2 的皮带 1 由带轮 3 传动。在料斗的下部安置有第二个带轮，销子 2 卡住坏件 4，并将它们通过接收器送至料槽 5 上。

24 切线耙式加料装置



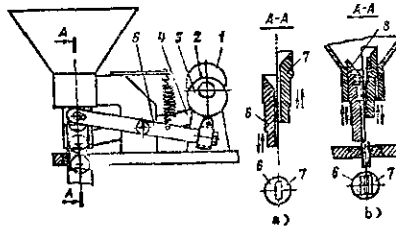
坏件定向的切线耙式加料装置。转动的挂勾 4 抓住坏件 2，并将它送进导向管槽 5，闸板 3 调节坏件从料斗 1 送出的数量。

25 摇杆式供料器



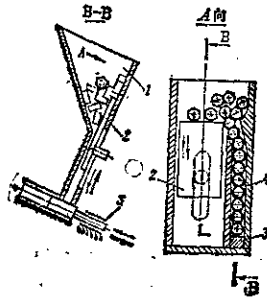
摇杆式供料器。在固定料斗 1 的斜底里有缺口，在缺口内杠杆 2 绕轴 3 摇动。杠杆 2 由两个平行放置的薄板制成，这两个薄板之间的空隙等于坯件 4 的小头直径。

26 带往复运动隔离（截断）器的料斗



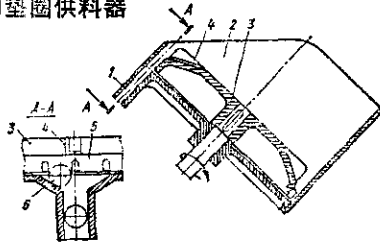
带有往复运动截断器的料斗。用于平面坯件 8 的截断器 6 和 7，由具有轴 2 和偏心块 1 及 3 的凸轮机构的杠杆 4 和 5 驱动。偏心块的相位差为 180° 。为了提高在上部的生产率，将轴瓦（图 13.45 b）对应坯料的尺寸予以加深。

27 螺纹切削机床加料装置



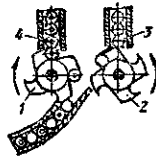
螺纹切削机床用的加料装置。装到料斗1中的螺母，借助于往复运动的挡板2被移进沟槽4中。从沟槽4由推杆3将螺母送向车进。

28 圆片和垫圈供料器



圆片与垫圈用供料器。在有斜底的料斗壳体中，带隔板4和凹座5（截面A-A）的碟形圆盘3转动着。圆盘3的倾斜位置能使被输送的垫圈6在筋板的凹座中定位。圆盘转动时，垫圈向上移动，并沿着斜面被推到接受槽中，然后沿料槽到供料器中。

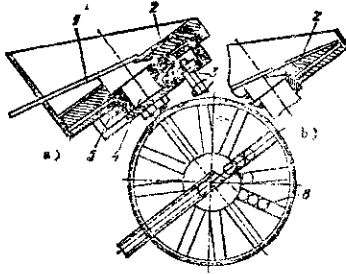
29 转动式双星轮隔离（截断）器



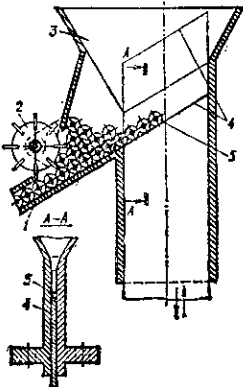
转动式双星轮截断器。星盘1和2轮流地从两个存仓取来不同的坯件3和4供入一个槽中。

30 周期作用的供料器

周期作用的供料器。
 转盘 2 (图
 a) 具有 12 个径向槽。槽的尺寸对应于平面坯件 6 的尺寸。借助于带曲柄 3 的 12 个槽的槽轮机构 5, 而使盘 2 在转动中时而停歇。停歇时, 盘 2 的槽跟固定轴 4 的端部凸台及料槽 1 重合。

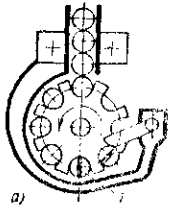


31 圆形薄坯件用的供料器



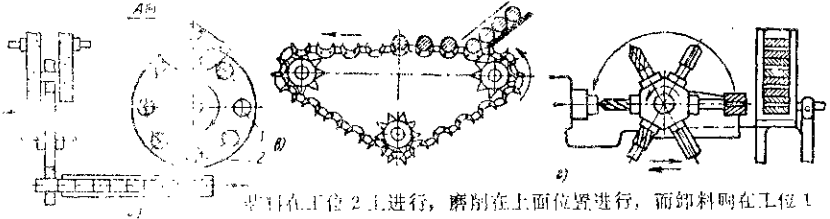
圆形薄坯件用的供料器。由曲柄连杆机构带动的滑板 4 在有上斜面的槽中移动, 坯件 5 从料斗 3 掉落到这里。滑板下降时, 坯件落到斜槽 1 中。坯件的均匀供给, 由带弹性叶片的转轮 2 来调节。

32 供料器中的隔料装置 6 种 (带夹紧器)



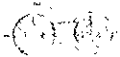
有时供料器要完成夹紧装置的功能。落入供料器凹槽内的毛坯以间歇的运动送入工位 1 (图 a)，并用特殊的夹持器夹紧在凹槽内，然后进行铣削。当圆盘继续回转时，加工完的毛坯在重力作用下掉出或用卸料器取出。

对于圆盘作单向连续回转的盘形供料器 (图 b)，在磨端面的工序完成之后，随着继续的回转毛坯就从圆盘孔内被取出。



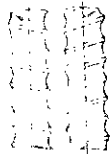
磨削在工位 2 上进行，磨削在上面位置进行，而卸料则在工位 1 上进行。盘形供料器广泛用于多工位的机床上以及磨床上，在这些机床上毛坯是在进送的过程中进行端面加工的。

具有连续回转运动的供料器，其生产率很高，能保证平稳而可靠的工作。这种形式供料器的设计应该是：由于圆盘的固定位置而使得它在单工位和多工位机床上应用的可能性受到限制。



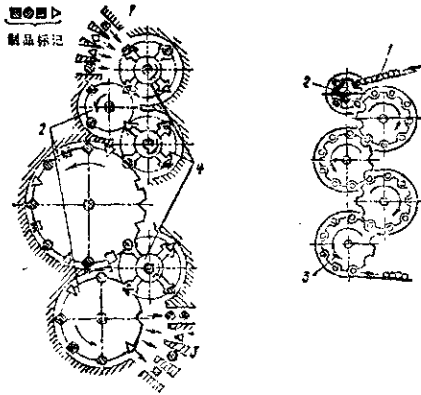
在作复合运动的供料器中，其供料机构 (抓料器和供料器) 具有复杂的运动 (图 c)，毛坯落入可张开的抓料器内，在起始位置压紧，而后由供料器达到主轴中心。在作直线运动的过程中，供料器与抓料器一同和毛坯回转 90°，而且毛坯的位置应该是它进入夹紧器的那种位置。

链条式供料器由套在二个星轮上的环形链条组成，其中一个星轮为主动轮 (图 d)，链节的外面按毛坯的形状作出槽。毛坯由料仓落入这些槽内。链条作循环运动时，毛坯就送入主轴，而后进入夹紧器。



有时候，供料器的功能由机床的个别部件完成，例如由刀架或转塔头来完成。借助于转塔头将毛坯从料仓送往主轴的供料方法如图 e 所示。料仓固定在转塔头后面。在转塔头中的一个工具孔内装有抓料杆，它与转塔头一起组成供料器，而供料器能从料仓进行选料，并将毛坯送入主轴夹紧器内。螺旋供料器 (图 d、e) 用来供给球形的、柱状的和锥形的滚子以及圆环和其它的零件。

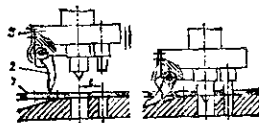
33 转子供料器 2 种



在加工不同种类制品时转子供料器的结构简图。在点 1 处装料，在点 3 卸料。4—输送转子，2—工作转子。

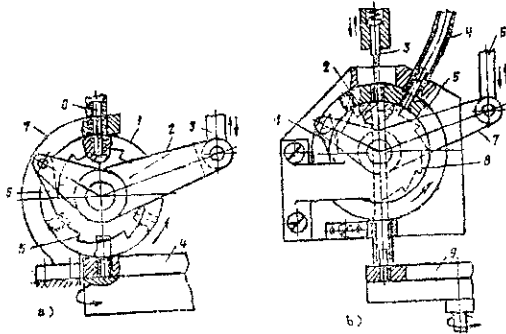
几个转子组成的供料器。坯件 1，沿着复杂路线顺序由转子 2 输送到转子 3。在每个转子上均可完成工艺过程。

34 冲压送板料机构



冲压连续作用时，供给板料 1 的机构。冲膜 3 向下运动时，棘爪 2 使板料 1 移动距离七—两个冲头间的距离。

35 模压前帽料的传送和翻转机构



模压前帽料的传送和翻转机构，在压力机工作滑块的每个行程中，从料斗（图 a）的管子中，帽料以底在下被送出，落到盘 1 的径向槽中，盘 1 借助于拉杆 3、杠 2、棘爪 6 和六齿齿轮 8 转 $1/6$ 圈。棘轮活套在轴上，并通过摩擦离合器（图上未画出）使盘 1 转动。

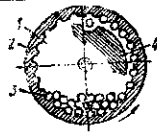
帽料在 2 号换板 4 上时，底在上，挡板 7 防备帽料脱落。

图 b) 上示出帽料装料和定向孔的装置。帽料从料斗中通过管路 4 进入 12 位环形供料器 5。供料器 5 借助于棘轮机构 1、6、7、8 进行间歇旋转。这里，高压弹簧将帽料压入供料器 5 的孔中，防止帽料因重力作用而脱落。

当帽料在供料器 5 中时，用顶杆 3 撞入装在六个坯件的孔 2 的孔中，继而到转轴 9 处。如果帽料定向位置为底在下，则顶杆 3 碰不到原料的底，原料和供料器环 5 一起转动。并在推动帽料时，原料以底在上落入盘 9 中。

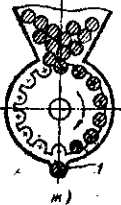
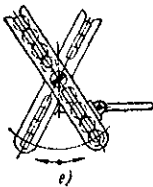
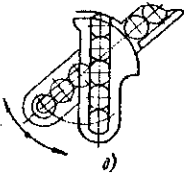
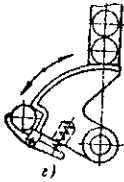
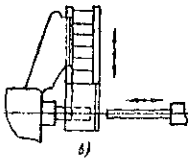
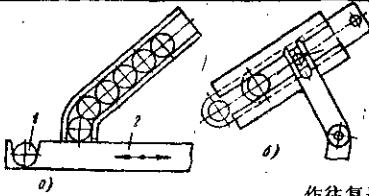
供料器环 5 和棘轮 8 用摩擦联结器相连。

36 盘式供料器



盘式供料器。坯件 3 位于盘 1 的下部，并堆集在轮圈内缘的槽 2 中。在高水平轴线的位置，坯件被挡板 4 挡住，挡板上的槽用于接受坯件。

37 作往复、回 转、摆动和复合运动的供料器 7 种



作往复运动的供料器 (图 a、b、c) 能保证所需要的供料精度, 由于在加工时它能退到离主轴很远的料仓位置, 因而不会占住机床的工作空间。在图 a、b 所示型式的供料器中, 用带有凹槽 1 的滑柱 2 供料。当滑柱退到起始位置时, 凹槽对着料仓口, 就在这个位置上毛坯落入滑柱的凹槽。滑柱运动时, 落入的毛坯被送往主轴的中心而转给夹紧器。然后滑柱返回, 而凹槽又重新对着料仓口, 下一个毛坯又落入槽内, 如此反复循环。用于薄圆片形毛坯的供料器 (图 c) 其工作与上述的类似。

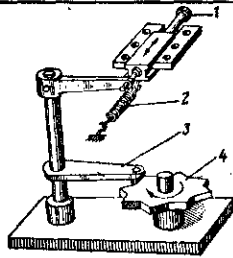
经常还遇到一些料仓装置结构, 其供料器的功能就由料仓本身完成。当需要把毛坯送到主轴中心时, 布置在导轨上的料仓, 带着所有的毛坯移向主轴中心, 并且在下面的毛坯轴线与主轴轴线重合的位置上停下 (图 d)。在料仓侧壁的下部作有许多孔, 毛坯通过这些孔而进入夹紧器, 此后料仓退到起始位置。可是这些装置存在一些重大的缺点。当双行程数很大时 (100~120), 供料机构会产生很高的速度, 因此使得毛坯来不及落入抓料器内, 或在送往主轴的时候跳出, 这就破坏了机床的工作。此外, 速度很高时, 运动机件受到急速的磨损, 这就可能使供料的精度降低。

在具有摆动运动的供料器中借助于抓料器上的附加杠杆来供料 (图 e)。当抓料机构对着料仓口时, 弹簧钳口偏离中心, 由于抓料器开启较大, 毛坯就自由地落入其中。杠杆运动时毛坯被抓料器夹住, 抓料器把毛坯送往主轴中心, 并转给夹紧器。返回运动时, 抓料器又重新对着料仓口, 下一个毛坯又落入抓料器内, 如此反复循环。

如果料仓要完成供料器的功能, 则将它作成摆动式的 (图 f、g)。当料仓在倾斜位置时毛坯进入到主轴中心, 下面的毛坯取出后, 料仓又返回到起始位置。具有摆动运动的供料器广泛用于生产中。这种供料器能达到很高的生产率, 而且工作可靠, 结构简单, 不需要很快会磨损的导轨。

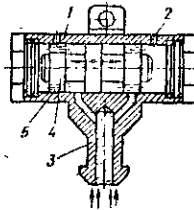
作回转运动的供料器常常是带定形槽的圆盘 (图 h)。圆盘以一个方向回转, 而依次地将型槽转到料仓口, 毛坯就在这里落入槽内, 并向下送入卸料位置 1。由于圆盘上所有大量的型槽, 因而在圆盘圆周速度不大的情况下能保证很高的生产率。圆盘作一个方向的回转能保证平稳地工作。

机械振动器由装有凸轮4的凸轮机构、杠杆3和撞杆1所组成的。该振动器大都装入机床并用来改善料槽内的毛坯运动以及在装配工作中用来使一个零件落到另一个零件内,例如将铆钉放入滚珠轴承的保持架内。凸轮转动和弹簧2拉力使杠杆、撞杆系统产生振动运动。撞杆作用在料槽或机床的其他零件上。机械振动器能产生低的振动次数(100~200次/分),而且只要保证凸轮间歇回转或一定凸轮轮廓形状就常常可使振动周期性地产生。



机械振动器

气动振动器具有气缸1与输入压缩空气用的连接管3。滑阀的左、右凸肩4上作有通孔5,压缩空气通过这些孔轮流地时而流入左腔,时而流入右腔。为使压缩空气从右腔和左腔流出,在气缸上作有孔2。压缩空气进入气缸的左腔或右腔是用滑阀的凸肩盖住连接管的左通道或右通道来控制的。在压缩空气的作用下,根据空气进入的方向,滑阀将忽而朝左、忽而朝右地移动。当压缩空气的压力为5~6千克力/厘米²时,气动振动器作1000~2000次/分振动。



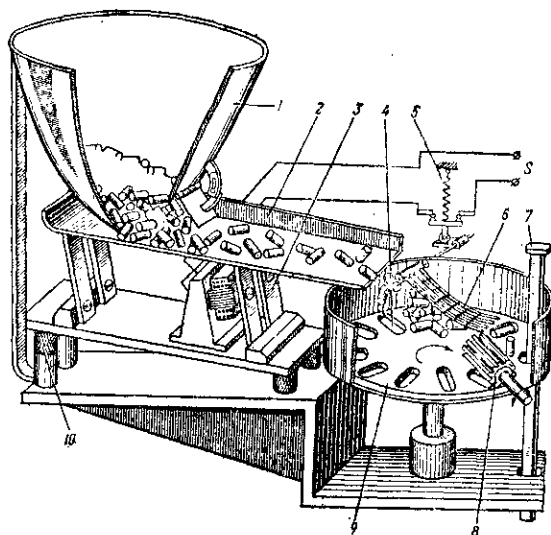
气动振动器

液压振动器用于在自动线上加工壳体零件内面时,清除落入零件内的切屑。零件转到孔朝下的位置,而液压振动器使零件作频率为30赫的振动,从而促使切屑由壳体内落下。

对于机床装料装置来说最感兴趣的是电磁铁振动器。这种振动器可使料槽作频率为3~6千次/分的振动,而接入自耦变压器到电路就可平滑地改变电压,也就是控制了料槽的振幅。电磁铁振动器与其他型式振动器不同,该振动器没有回转的和摩擦的表面。

电磁铁振动器的使用期限可以很长。使用时电磁铁振动器几乎无需任何保养,而在使用其他振动器时都需要经常的照看和润滑。由于电磁铁振动器的效率很高,因而消耗的能量较小。与其他型式的振动器比较,电磁铁振动器的装料装置结构更为简单。

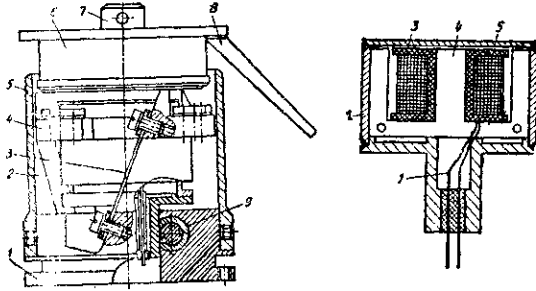
39 直线料槽式振动装料器



直线料槽式振动装料装置包括以下功能机构，料斗1、直线料槽2、振动器3、定向器4、联锁机构5、探头6和缓冲器10。

大多数的振动装料装置其功能机构的布置顺序是相同的，这就可以提供出一个总体结构，这样一来就简化了对这些装置的研究工作。图129所示的就是一个典型的振动装料装置。其中，从固定料斗1中出料是通过布置在料斗底部的振动料槽2来实现的。零件从料槽进入定向器4，在此毛坯落入作周期回转的圆盘9的切槽内，而后由顶出器转送到机器的工作区。圆盘上的第二层毛坯在选料区被回转刷8抛出。借助于探头6通过联锁机构5来调节毛坯的流量。在定向器里的毛坯过多时，探头就向上回转，振动器关闭，而当毛坯数量不足时，振动器就开动。料槽的振动运动由振动器3产生，振动器是由电磁铁（即激振源）以及上平台、底座和弹簧架组成。该装置安装在能隔振的缓冲器10上。

40 振动装料装置（一种优良的电磁铁密封结构）



振动装料装置

电磁铁的密封

振动装料装置由底座 1 和固定在底座中心上的电磁铁 2 所组成。电磁铁的衔铁 4 悬挂在与垂线成 20° 角的三个板弹簧 3 上。振动供料器的侧筒 6 用螺栓 7 固定在衔铁 4 上。在振动供料器的壁上作有角钢形的螺旋料槽。螺旋料槽升角约 2° 。衔铁与电磁铁心之间的间隙可在垂直方向通过移动电磁铁来调节，用螺栓夹紧装置将电磁铁固定在需要的位置上。激振器用罩壳 2 盖住。通过料槽 8 把粉末送到蒸发器。

图所示振动装料装置与所介绍的各种结构的区别在于电磁铁的密封

由标准山型薄片制成的电磁铁心 4 及其线圈 3 布置在由不锈钢制成的壳体 2 内，并用薄膜 5 盖住。通过真空引线 1 供给电磁铁电源。这种结构放出的气体为最少，而且可在温度达 150°C 的真空条件下使用。为了减少气体的析出，除了衔铁和弹簧以外，所有激振器的零件都用钢 X18H10T 制造。衔铁和弹簧用结构钢制造并电镀。所有零件的表面需进行精细的抛光。振动配料装置的调节与使用特点就是要获得很高的工作精度。圆筒筒振动参数的变动是振动供料器的生产率出现原始误差的主要根源。振动供料器就是在接近共振条件下，即当电力机械系统的固有振动频率接近激振力的频率时，进行工作的一种电力机械振动系统。最全面地反映振动系统特性的是它的幅频特性。对幅频特性的分析表明，装入的粉料会大大降低振动系统的共振频率，这是因为在振动移位和粉料层内的内摩擦方面要消耗能量。

狭槽式装料装置用来向滚珠轴承半隔离器同时供给七个铆钉。铆钉倒入料斗2内。料斗的底就是回转鼓轮1，在鼓轮上作有七排切槽，而每排有16个球形凹窝3。在料斗底上作有梳排，而将其分成七排单个的小料仓，各料仓宽度比铆钉头的直径大0.1毫米。所有料仓精确地布置在鼓轮切槽的上面。铆钉可在任一位置下落。当铆钉落在任一

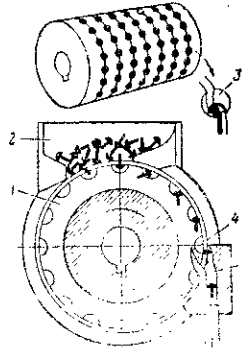
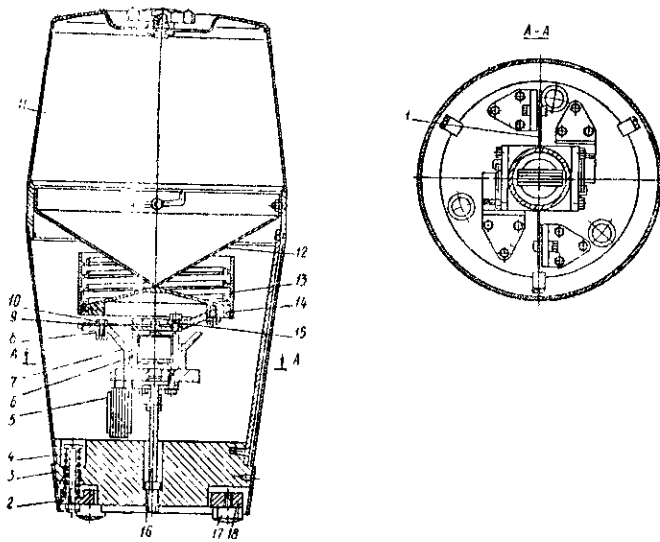


图77 圆环挟槽和球窝的装料装置

如果铆钉落入球形凹窝是以头朝上，那么当鼓轮转动时铆钉翻回并将落入切槽内。多少时间后铆钉头朝上，在什么情况下，铆钉由于重力的作用而在球窝中转动，当鼓轮转动时铆钉头朝上的位置。当铆钉接收管筒运动的情况下，当它碰到抽料器4，卸料器将铆钉推入接收管筒5，铆钉沿管筒被送往对开式隔离器。在送出铆钉的瞬间，利用压下专用手筒而使心轴和半隔离器升向管筒，再由管筒将铆钉转到半隔离器的孔内。这种装料装置的生产率为每班4700件。这就能使10~12名女工摆脱繁重的劳动。

42 分立激振的振动装料装置



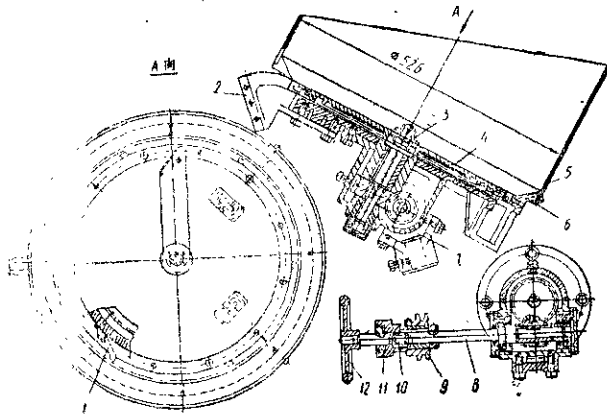
振动系统的共振振幅和固有振动频率随着倾斜弹簧架振动装置料斗内的物料数量的增加而减小。设计振动供料器时，在装料质量变化的情况下可能有两种稳定振幅的方法：第一装入的粉料质量与料筒质量相比很小。假若装入的粉料质量为料筒质量的5%，那末，对于固有频率为105赫的振动装置来说，其振幅的变化不超过5%。

振动供料器振幅变化的另一个原因是电磁铁发热，此时电磁铁绕组的电阻增加，因此流入绕组的电流相应地减小。电压不变时，振动供料器在前5分钟的工作时间内振幅的减小大约为20%，毫无疑问这是不许可的。在大气中工作时，由于良好的热传导，振幅的改变不致那么大，为了稳定电磁铁受热时的振幅，对在真空条件下工作的振动供料器来说建议用水冷却扇热板，也可以给振动供料器预热。

当料槽作椭圆振动时，可采用将垂直分振和水平分振成分别激振的椭圆供料器来输送粉料。配置器在真空条件下以速度为10米/秒的真空筒工作，或者在惰性气体气氛以及氮气气氛中工作。

配置器的所有零件除了磁导体外，都用不锈钢制造。电磁铁改用环氧树脂绝缘剂浸渍。配置器装在密封的真空筒内，筒内应保证该装置能连续工作一个班的时间，这要求筒内可容的物料达3000厘米³的前料斗。配置器的构成如下：底座3和固定在底座上的水平电磁铁5，电磁铁驱使悬挂在扭杆上的圆筒13有扭转振动。为了改变扭转振动的固有频率在扭杆上固定有径向弹簧1，弹簧长度可借助于固定在槽内的板条来调节，这样就可使扭转振动的固有频率变动5~8赫。杯形件6固定在扭振器上，垂直电磁铁7装在杯形件内，杯形件上还固定着垂直振动的弹簧9的端部。弹簧9的长度可以靠移动杯形件内的板条8、10来改变。衔铁15固定在弹簧的中心。圆料筒13有螺旋料槽。料筒底部14则作成锥形的。前料斗借助于支架固定在底座3上。前料斗底部12的位置可依靠螺旋槽而在高度上进行调节。底座3通过隔振弹簧而固定在装有型17的中间环18上。隔振弹簧2、4的刚度是根据供料器的固有振动频率变化范围约4~5赫的条件来选择。

43 圆环狭槽装料装置



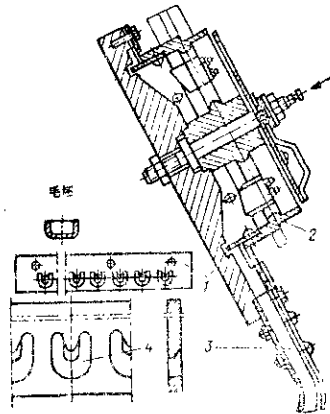
圆环狭槽装料装置

为了供给带台阶的空心薄壁圆柱形毛坯，主要采用如上图所示的狭槽式料斗装料装置。在这种料斗定向装置中毛坯的定向和供给没有冲击、平稳地进行，因而避免了毛坯受到损伤。该装料装置由蜗轮减速箱7、固定壳体6、料斗5以及带棘爪1的回转盘所组成。

圆盘4回转时，倒入料斗6内的毛坯落入由固定壳体6和回转盘4之间所形成的狭槽内。因为狭槽的宽度比毛坯的台阶窄，所以毛坯的圆柱部分陷入狭槽内并挂住毛坯的台阶。圆盘4上安装六个棘爪1，棘爪的一臂进入到狭槽内，另一臂则进入圆盘4的凹槽。棘爪可绕自身的轴线转动。棘爪1总是由弹簧拉向圆盘4。当圆盘回转时，棘爪抓住落入狭槽内的毛坯并向上将其输送到接收器2。接收器的结构作成这样，使其狭槽就由其自身的侧板构成，而宽度则与料斗狭槽的宽度相等。当毛坯靠近接收器时，棘爪将毛坯推出狭槽。在接收器装满毛坯的情况下就停止毛坯继续进入，棘爪1退出圆盘4的凹槽，并沿着料斗狭槽内的毛坯滑行。接收器空出之后，随后的棘爪又开始输送毛坯，并将其推入接收器的狭槽。

44 定形槽装料装置

对于供给高度为 0.8~1.1 直径的盖类零件及其定向，常用如图 82 所示的倾斜回转料斗装置。倒入倾斜料斗 2 内的毛坯落入定向圆环 1 上的舌形槽 4 内，而以外表面和内表面定好向后，在圆环回转的情况下落入料槽 3，沿舌形槽进入供料器内。当料槽 3 装满料时，盖子则留在舌形槽内。

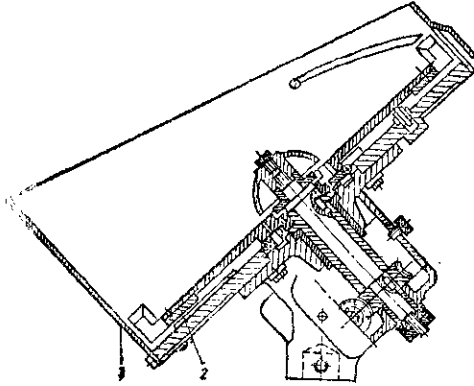


定形槽装料装置

装料装置安装成倾斜的是为了使大多数毛坯集中在料斗的下面部分，而不在毛坯转入接收器的上面部分。圆盘 4 的回转运动是借助于皮带轮 9、轴 8、涡轮副和轴 3 来传动的。为了用手转动轴 8，装有手轮 12，键式联轴器是用于接通皮带轮 9。小齿轮 11 作有定形孔，而当它相对于轴 8 转动时，就将键 10 推入轴槽，因而使皮带轮脱开。上述装置具有工作平稳性和高的生产率 (200#/分)。

45 齿式装料装置

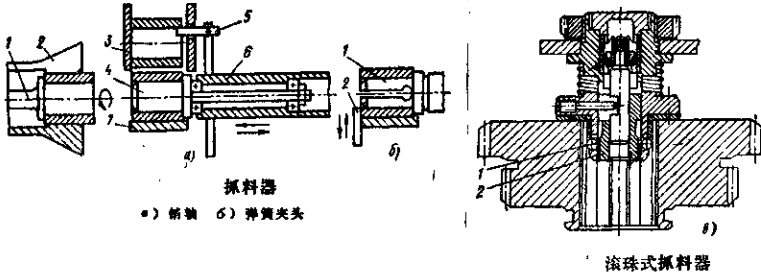
所示的齿形装料装置适用于供给其重心向底部偏移的圆柱形毛坯。它能保证很高的生产率，并可将一个料斗内的毛坯同时供给两个料槽。



齿式装料装置

齿形式装料装置与袋囊式装料装置的区别仅在于定向圆盘的结构不同。装入料斗1内的毛坯排列在各齿间的垂直位置上，毛坯随着这些齿而运往圆盘底下的弹簧接收器。在圆盘2回转的情况下，卸料器将毛坯推到接收管筒内。如果管筒装得过满，卸料器则将毛坯向后排出，而不会把毛坯推入接收管筒。

由于特制的齿形能保证毛坯布置在确定的位置上，因而以底部七面落入各齿间的毛坯，当齿处于上面位置时就落回料斗内。当毛坯卡住时，为断开齿盘的运动而装有安全联轴器。表3列出了袋囊式和齿形式装料装置的技术特性。



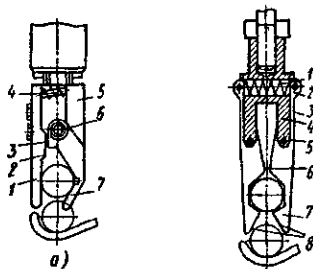
心杆式抓料器4 (图 a) 属于第三类供料器, 它安装在套筒6内的径向止推轴承上。这样的结构能将毛坯送入转动的弹簧夹头2内, 而且毛坯端面与抓料器轴肩之间没有摩擦。如果抓料器向右退出而料仓下的空间空着, 则料仓3内的毛坯按个地由隔离器5发至选料位置7。运动时, 抓料器抓住毛坯并送入弹簧夹头。加工完后, 推杆1将零件从弹簧夹头内顶出。

如图6所示, 弹簧夹头抓料器1与心杆式抓料器的区别在于毛坯的定位精度较高, 但是为了使抓料器引入毛坯孔内需要一个作往复运动的定程2。它在其它方面的制作则与心杆式抓料器类似。

滚珠式抓料器常用于齿轮类的毛坯(图b), 它是从毛坯内孔抓料, 而且在垂直位置上也可以在水平位置上运送毛坯。被抓取的孔可以是圆柱形光孔, 也可以是带键槽或其它形状的孔。抓料直接由滚珠1进行, 这些滚珠进入孔内并用弹性锥体2涨大。锥体斜角应小于滚珠和毛坯之间的摩擦角, 在上述结构中, 该角度等于 5° 。这样的角度能保证抓料可靠。当锥体2与里面装有锥体的供料器一同向下运动时, 滚珠就退回。

对于带花键孔的零件, 滚珠数应与花键数不同, 这样滚珠总是与花键表面接触而不会落入键槽内。

这类抓料器(图 a、b、c)用于毛坯在送料位置上按个发出或毛坯间隔地布置在料仓内的一些情况下,例如链式料仓。这是由于在毛坯接连不断的流动情况下,其中一个钳爪(转向毛坯的)在送料时将向上推动所有位于料仓内的毛坯。这就会造成钳爪和料仓料道很快磨损,而有时甚至会造成毛坯的损伤。

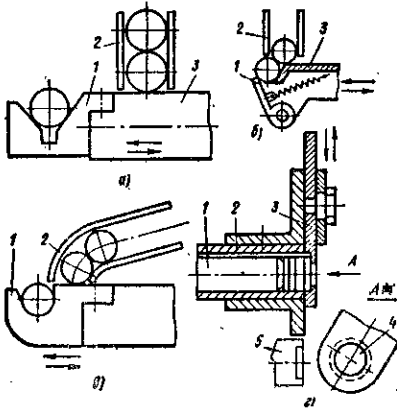


钳形抓料器

(图 a)有一个固定钳爪 1, 而另

一个是具有杠杆臂 5 的弹簧钳爪 7, 而杠杆臂 5 始终受到弹簧 4 的作用, 因此这个钳爪总是绕着轴 6 转向固定钳爪。钳爪 7 的旋转角度由平面 2 和 3 限制。抓料时两个钳爪沿着毛坯外表面滑动, 在这种情况下使得钳爪 7 转动, 并以棱体的深处夹住毛坯, 而后送入工位。

有两个杠杆臂 3 与两个弹簧钳爪 7 的抓料器如图 b) 所示。钳爪装在轴 5 上, 轴 5 固定在壳体 4 上。装入壳体孔内的弹簧 1 使钳爪杠杆臂绕着轴 5 向外张开, 因而两个钳爪相互并拢。钳爪行程由平台 6 限制。抓料是在钳爪向下运动时进行, 此时钳爪的斜面 8 沿毛坯表面滑动并随毛坯的直径大小向外张开。毛坯进入钳爪深处时就被钳爪夹住, 并在这样状态下送往工位。定程碰到斜面 2 时, 杠杆臂合拢, 而钳爪则张开, 同时将毛坯松开。



棱形的 (a, b)、

槽形的 (c)

圆环槽形的 (d)

根据料槽内的选料方法以及送往工位时毛坯在抓料器内的固定方法分为五种类型的抓料器：1) 型槽式的 (作成棱形的、半圆形的、圆环形的) 抓料器, 毛坯在重力作用下落入型槽内或强制地落入槽内; 2) 以毛坯外表面实现抓料的钳形抓料器; 3) 以毛坯内表面实现抓料的心杆式的、弹簧夹头式的、滚珠式的和卡爪式的抓料器; 4) 真空式的抓料器; 5) 电磁铁式的抓料器。

在第一类抓料器中, 毛坯在重力作用下由料仓落入棱形抓料器1(图 a, b), 并由供料器3将未固定的毛坯送到工作区, 再利用推杆把它传送到主轴。推杆退出之后抓料器退回到起始位置 (对着料仓)。为了使抓料器在供给不同尺寸和外形的毛坯时便于调节, 而将它作成可拆卸的。为使推杆与抓料器的回程时间相重合, 将棱形体的左部1作成弹性的、且倾斜一个较大的角度 (约 40°)。这就可在推杆尚未退出棱形体时而使抓料器退回到起始位置, 也就是说使两者的运动时间重合。

在半圆弧槽抓料器1中 (图 c), 毛坯在重力作用下由料仓落入槽内。这种定形槽的优点就在于当供料器高速运动和突然停止时, 抓料器槽内的毛坯始终保持稳定位置。

对于薄圆片毛坯的抓料器在供料器3内作成圆环槽4的形状 (图 d)。环槽的直径应稍大于毛坯的直径。用推杆1强制地将毛坯从料仓2送入环槽, 然后将它送往主轴, 再由推入器推进弹簧夹头5。

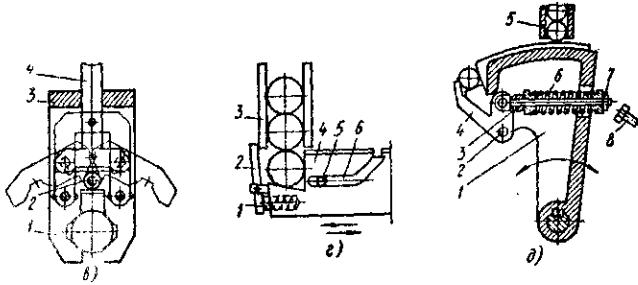
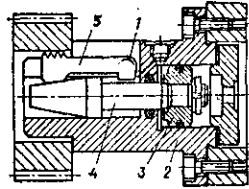


图 a) 所示钳形抓料器有两个装在轴 2 上的可控制的钳爪。两个钳爪的张开或闭合是强制实现的。钳爪采用气动或液压传动。气动或液压缸的活塞杆与拉杆 4 相联，并按供料周期移动。图 b) 所示供给圆柱形毛坯和小锥度毛坯的弹簧钳爪抓料器如图。当抓料器位于料仓 3 之下时，则弹簧钳爪 2 碰到料仓壁上，在料仓内，钳爪之间形成稍大于毛坯直径的空间。这就能使毛坯自由地落入抓料器。当供料器 4 向左运动时，在弹簧 1 的作用下钳爪 2 将毛坯夹紧，并在该状态下，将其送往工作区。作在供料器上的槽 6 和固定销 5 可使毛坯转动 90° 。在槽 6 的直线部分时，毛坯将以进入抓料器时的那种状态送出。

用于圆柱毛坯的抓料器也可以作摆动的运动 (图 c))。当抓料器停在料仓 5 下面时，那么铰结杆 3 的尾部 7 撞到定程 8 上。由此钳爪 4 绕轴 2 转动，并离开供料器 1 的壳体，因而将抓料器的钳爪开启一个大于毛坯直径的距离。这就能使毛坯可靠地落入抓料器。供料器运动一开始，钳爪 4 就在弹簧 6 的作用下夹住毛坯，并在该状态下将毛坯送往工位。图 99 a、b、c 所示为钳形抓料器，因为它们能将毛坯送到夹紧位置，并允许供料器机构有很高的速度，所以广泛用于各种高生产率的机床和机器上。

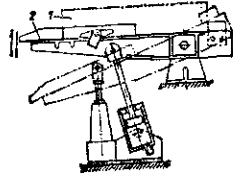
50 卡爪式抓料器



卡爪式抓料器

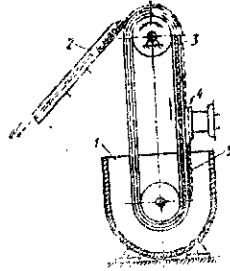
卡爪式抓料器用于圆环、套筒、圆盘和齿轮等零件。图所示的卡爪式抓料器装有气动传动装置。缸体 2 的右面是气缸，而左面是导杆 4。当压缩空气送入缸体 2 的径向槽孔时，活塞 3 与导杆 4 退回起始位置（向右）。装在轴 1 上的摆动卡爪 5 在其台阶和杠杆臂的作用下朝中心退出。卡爪 5 在退出位置时不会超出缸体的外缘，这就有助于卡爪自由地在毛坯孔内运动。抓料时压缩空气从法兰上的油孔输入。活塞 3 与导杆 4 向左移动，并由锥体将卡爪 5 推出，这就使毛坯牢靠地夹紧，此后供料器把毛坯送到工位。

51 摆动式输送机



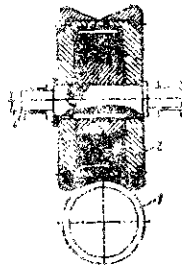
摆动式输送机。由摆动台 2 将坯件 1 从输送机上
调整到机床上的加料位置。摆动台由气力传动驱动。

52 磁铁型抓取机构

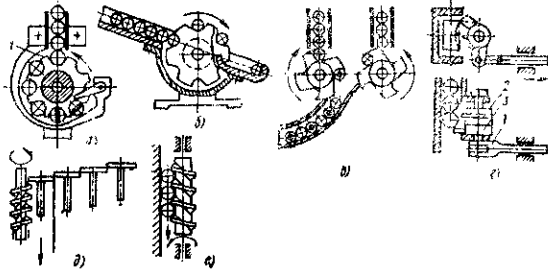


在工件 1 的端部，用装在运输带上永久磁铁 3，从料斗中将坯件取出。在固定磁铁
3 的吸引下，沿运输带上来。坯件 5 由拔料机 4 进行校正，并由磁盘材料制成的、位于该
位置的料斗 2 将坯件的坯件带走。

53 电磁滚



电磁滚。用于在炉式管焊接的连续轧机中在滚子
2 的端面输送管子 1，也用于从电解涂层池里提取管子，等等。



鼓轮、凸轮和螺旋隔料器

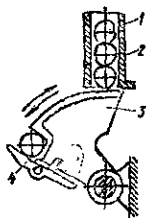
具有回转运动的鼓轮式隔料器(图 a、b)作成具有定形槽的圆盘形或鼓轮形。毛坯则由料槽落入这些定形槽内。圆盘 1 的外圆表面隔断料槽内的毛坯。由于圆盘上作有大量的定形槽,圆盘每转一周就可以落入许多毛坯,因此这样的隔料器在低速下工作时将很平稳。

双鼓轮隔料器(图 c)由两个带定形槽的鼓轮组成,两个鼓轮作同步回转。装入双料槽内而按一定顺序排列的毛坯被鼓轮抓取并带到下面的同一个料槽内。用这样的隔料器可以使毛坯排列成一定的顺序。

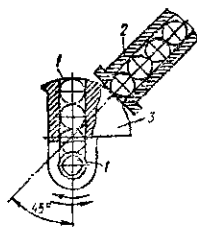
用于圆柱体、圆环和圆盘零件的凸轮式隔料器(图 d),装有两个凸轮 2 和 3,而凸轮应安装成这样,即当往复摆动时,其中一个凸轮将依次排列的毛坯发出,而另一个凸轮则挡住所有其余的毛坯。凸轮的往复摆动由杠杆机构 1 带动。

在螺旋式回转隔料器中(图 e、f),单头螺杆每转一转时就将一个毛坯与整个毛坯隔开,如果螺杆是双头的则可隔离两个毛坯。作回转运动的隔料器比作往复运动和摆动的隔料器的生产率更高,这种隔料器的特点同样是工作平稳,而且毛坯很少受到损伤。

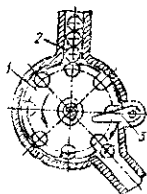
55 隔料器(截断器)3种(摆动供料2种、圆盘式1种)



摆动式供料器的截断器。在供料器3的右极端位置，坯件1从存仓2送至接受部分，并由在弹簧的作用下的杠杆4来控制。在供料器的左极端位置，坯件被推出并送至加工点。

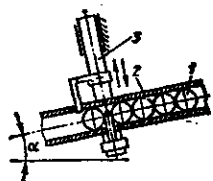


摆动运动式供料器的截断器。在这个机构中推杆连续工作，而坯件要四个一组送往机床，两组之间的停歇。图中所示位置，四个坯件1通过供料器3下部的孔被连续推出。当供料器顺时针转过 45° 时，位于存仓2中的坯件，按组顺序装满。

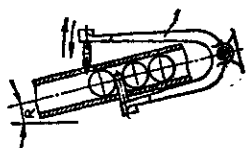


圆盘式截断器。沿转盘1的圆周作成型槽，坯件2从存仓送到这里，挡板3把被卡住的坯件推出。

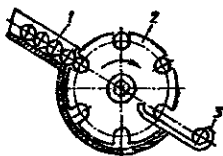
56 隔料器 4 种 (直线往复、摆动、转盘式等)



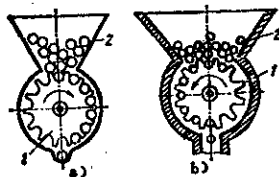
往复运动式截断器。带有坯件1的料槽2与水平成 α 角放置。截断器3在每一往复行程中放出一个坯件，它在重力作用下滚到加工点。



摆动式截断器。
截断器的铰链1位于料槽断面范围之外。



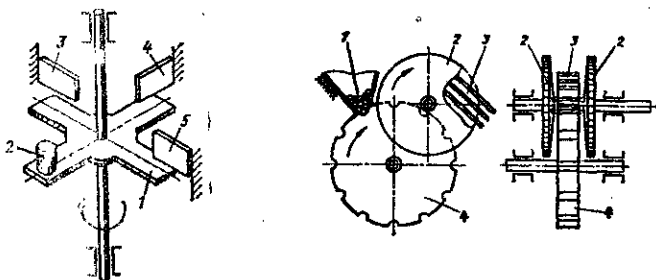
转盘式截断器。利用旋转的盘2把坯件1从存仓送到溜槽3，再推出。



有盘式供料器的斗式料仓。在供料器(图 a)的转盘1上堆放着坯件2, 坯件在转盘下面位置逐一地抛落到槽中, 并通过料斗的孔由推杆送到机床上。

在图 b) 中示出的这种有盘式供料器的斗式料仓, 排除了拱的形成。料斗有一个大出口, 被供料器1遮住。供料器转动时, 坯件2由于运动阻止了拱的形成。

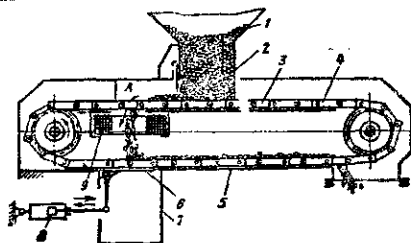
57 分选机两种 (按高度和按长度分选各一种)



带有按长度分选针的量规之输送装置。从料斗将针 1 送到运输盘 4 的槽中，盘在量规的两个圆锥盘 2 之间转动。决定于针的长度，在量规转轴的不同距离上，针楔入两盘之间，因此，每个间隔的小槽中填满一定尺寸的针。

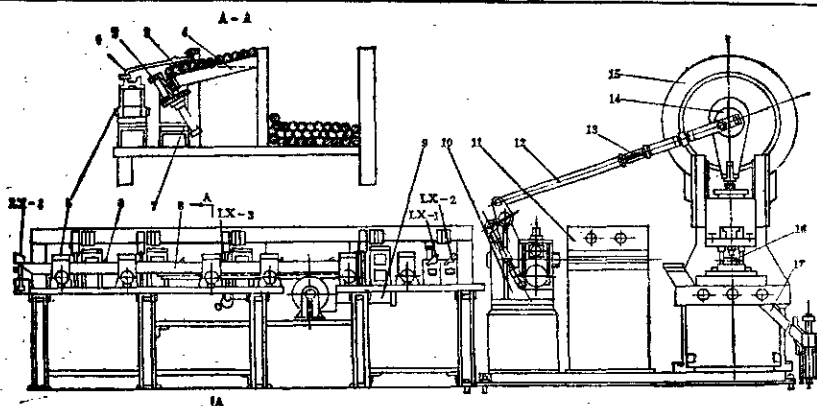
用 3 等制品按高度分选的装置。置于星轮 1 上的制品 2 由挡块 3、4 和 5 抛送，挡块与星轮面间的距离逐渐减小。

58 带排除金属夹杂物装置的给料机



带排除金属夹杂物装置的给料机。散粒体 2 从料斗 1 运到平台 3 上，并由链条 4 沿箭头 A 的方向输送。在平台边上，放置有电磁铁 9，当金属夹杂物通过它的磁场时，影响到控制电磁铁 8 的电子装置的工作。电磁铁 8 在短时间内打开平台 5 的闸门 6，带有少量物料的金属零件落进匣 7 中。

59 棒料自动传送和切断机组



棒料自动传送和切断机组

1—护板 2—挡块 3—盖板 4—斜料架 5—支承槽 6—棘爪 7、9—气缸 8—传送杆
10—间歇式送料机构 11—感应加热炉 12—拉杆 13—缓冲器 14—花盘 15—压力机 16—切
断模 17—滑道

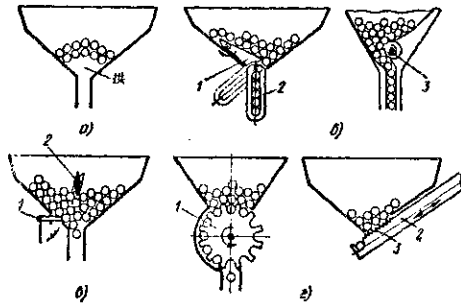
对于生产批量大的中小毛坯,为简化工艺流程,把棒料的整理、预热和剪切组成自动化机组。

图为棒料自动传送和切断机组,棒料从储存器由提升装置提升到倾斜料架4上,并沿斜面滚至挡块2处,在气缸7的推动下,使棒料越过挡块2滚入支承槽5中,碰压行程开关LX-1,压缩空气即进入气缸9中,其活塞杆的前端为齿条,经齿轮副使传送杆8产生纵向运动,棘爪6推动棒料前进。当活塞杆前端碰压行程开关LX-3时,控制阀换向,传送杆8退回原处,并压行程开关LX-4,传送杆8又前进,直到把棒料送到间歇式送料机构10为止。送料机构由两个滚轮组成,下滚轮由压力机15的曲轴经花盘14、拉杆12和缓冲器13驱动,上滚轮则由下滚轮经齿轮副传运,使间歇机构10周期性地使棒料传入感应加热炉11,使棒料加热。这时前一根料推到压力机15,顶到切断模16的定位器,切成预定尺寸,毛坯即沿滑道17进入下一工序。料头则掉入压力机下的废料箱中。当棒料的末端离开行程开关LX-2时,气缸7进气,又一根棒料从料架2滚入支承槽中,重复前进。

在非完全自动化生产中,剪切后的毛坯,需要进行整理和堆放,以便科学管理。

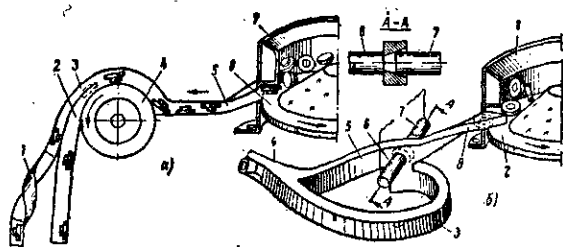
消拱器 设计料斗式和集装箱-料斗式料仓时考虑到消除料斗上部所形成的毛坯拱(图 a)是非常必要的。

最常用的消拱方法有: 1) 借助于装在料斗内的摆动杠杆 1、或摆动料槽 2、或回转凸轮 3 而形成的搅动器(图 b); 2) 借助于装在料斗内的摆动隔板, 隔板的横截面形状为菱形 2 (图 c), 它用来消除在搅动器 1 作用区之外所形成的毛坯拱; 3) 在料斗下面作出一个大的落料孔, 该孔装有具有圆周运动的供料器 1 或具有往复运动的供料器 2 (图 d)。供料器应同时与三个以上的毛坯相接触。具有往复运动的供料器 2 在行程时, 用齿 3 搅动孔内的毛坯并阻止拱的形成。



消除拱口方法

61 料槽式二次定向机构



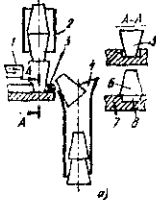
螺旋料槽常作为二次定向机构使用，它能使毛坯转到所要求的位置上。图 a 所示为滚锥轴承内环的二次定向机构。圆盘 6 从料斗装置 7 中抓取内环(靠摩擦力)并送入料槽 5，而料槽 5 的截面作成环形。当内环靠近鼓轮时，它就碰到鼓轮并被带往料槽 2 和 3。如果内环的大头靠在鼓轮 4 上，那么它们就会落入下面的料槽 2，若小头靠在鼓轮上，那就会落入上面的料槽 3。上料槽有一段螺旋部分 1，它能使内环翻转 180° ，即内环处于下料槽的那种状态。

用于滚锥轴承外环二次定向的料槽型机构如图 b 所示。预先定好向的大直径外环(锥孔向右或向左)，从料斗装置 1，圆盘 2 送入料槽 8，并进入二次定向位置(在塞棒 6 和 7 处)。如果外环锥孔的大端处在右边，则塞棒 7 就进入孔中，接通电磁铁，打开料槽 5 的通路，顺着这个槽，外环将被移入拱形料槽 4。如果外环锥孔大端处在左边，则塞棒 6 进入锥孔，接通电磁铁，将分成上、下两个料槽的下隔板打开。塞棒 6 从孔内撤出时，外环就掉进下面的半圆形料槽 3 内。由于外环在料槽内滚动而转过 180° ，随后以锥孔大端向右地进入拱形料槽，即外环由上料槽进入拱形料槽的那种状态。这些二次定向方法，在国立第一轴承厂(ГПНЗ)滚动轴承自动化生产车间用来供给滚锥轴承内、外环。

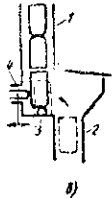
62 二次定向机构 4 种

二次定向机构 这些机构用在这种情况下，即当

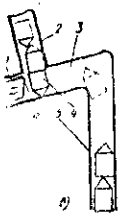
料斗装置不能充分地使毛坯获得定向时，例如管式装料装置将圆柱盖的底朝下或朝上地排列并转入料槽时。这样一来就要求在定向时所有的盖子应当底朝一面安排。这就要由二次定向机构来完成。装在装料装置的料斗外面和装在料槽内的二次定向机构介绍如下。



用于圆锥滚子的二次定向机构如图 a 所示。锥形滚子的大端或小端朝下从料斗装置中送入料槽 2，滚子从料槽中进到开有槽 8 的导轨 7 上，而槽的一端作有挡边 3。如果滚子的大端 6 落在导轨上，那么滚子就盖住了槽，并当推杆 1 运动时就沿着导轨上平面移动，从而在该状态下被推入料槽 4。如果滚子的小端 5 从料槽落到导轨上，那么滚子就陷入槽内，由于推杆运动而移向挡边 3，滚子就受到挡边的阻挡，它的另一端就向下翻转，也就在这种状态下落入料槽。这样一来，所有滚子都以大端朝下安排在料槽 4 中。



有底盖子的二次定向机构如图 b 所示。盖子从料斗装置中底朝上或朝下地进入料槽 1。如果盖子进入时底朝上，那它就会套在销子 3 上，而在推杆 4 运动时，它就底朝下翻转，就这样进入料槽 2。当盖子底朝下从料槽内靠近销子时，则由于推杆运动，就使它们底朝下地推入料槽，因此所有毛坯将底朝下地安排在料槽 2 内。

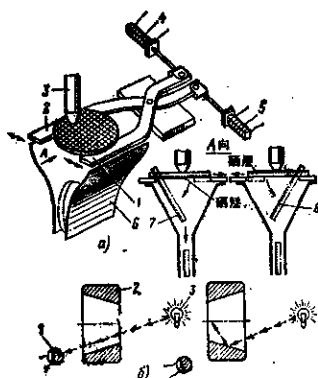


带锥形尖端圆柱体的二次定向机构如图 c 所示。圆柱体从料斗装置中尖端朝下或朝上地进入料槽 2，又从料槽进入其尺寸稍大于圆柱体直径和长度而截面形状为矩形的槽 3。当滑板 1 运动时，斜面 6 向圆柱体靠近，从而使它尖端朝斜面翻转。在这样的状态下将它送往弯曲处，在此，圆柱部分朝下翻转并进入料槽 5。如果圆柱体 4 的圆柱部分朝下进入，则毛坯处于稳定状态，而与斜面无关，就此送入料槽。因此所有圆柱体在料槽 5 内的位置都是圆柱部分朝下的。



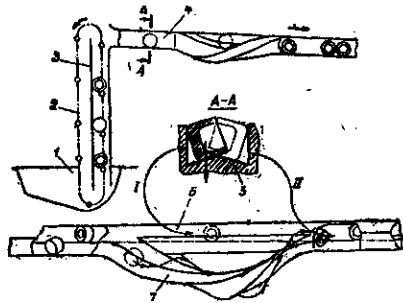
用于圆柱盖子的二次定向机构表示在图 d 中。盖子逐个地由料槽 2 落在螺钉 1 上。如果盖子的孔朝上掉落，那么它们就套在螺钉上，而后被翻倒过来，底朝下地落入料槽 3。如果盖子的底落在螺钉上，那它就会向上弹跳，而后落入料槽 3，并保持原先的状态，即底朝下。这样，所有进入到料槽 3 中的盖将以底朝下定向。

63 利用电导率不同特性的砾片定向装置



一面涂有砾面直径为18~25毫米、厚度为0.3~0.5毫米砾片的二次定向机构如图 a 所示。由于涂砾层的一面和未涂砾的一面具有不同的电导率，就利用这个特性进行定向。砾片砾层向上或向下地从管式料仓进到叉子上。如果砾片是涂层朝上送的，那么电触头3接通电磁铁5，而半叉2向左转，于是，垫片就落下，左边8就向下转开，涂砾层就置于左面并落入料槽6。如果砾片是涂砾层向下送的，那么电触头接通电磁铁4，而半叉1向右退开，于是，垫片就掉下，右边7向下转开，涂砾层同样置于左面落入料槽6内。该机构的生产率为60件/分。

毛坯的定向也可采用光电元件(图 b)，例如滚锥轴承外环2的定向。第二次定向机构所消耗的脉冲能量是由灯泡3照射的光线反映到光电管1上所产生的。



Ⅰ—零件的直线路线 Ⅱ—零件的转弯路线

图所示为万向接头轴承壳体的二次定向机构。倒入料斗 1 的毛坯由链条 2 抓取，并在料槽 3 内向上运送，就在上面将毛坯转入料槽 4。料槽底部(分支之前)具有钝角的形状 5，其顶峰位于槽底中间。毛坯沿该底滚动时，向左或向右倾斜则依毛坯进入料槽 4 的哪一面槽底来决定。料槽 4 作有分支：一支为直线槽 6，而另一分支 7 扭成 180° 的螺旋形状。无论在直线料槽内或是在螺旋料槽内其槽底都是平的。

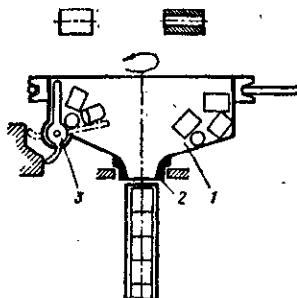
如果毛坯以底向左落入料槽(参见截面 A-A)，当继续靠左运动时，它就与料槽相接触，而落入直线槽部分，并在出口处仍保持其原来的状态。如果毛坯以底向右落入料槽，那么就保持与料槽的右面相接触而滚动，落入螺旋分支，经过这个分支，就翻转成 180° ，而且以底朝左进入料槽 4 的出口部分。因此所有的毛坯穿过料槽的分支后，其定向将是相同的。这个机构的生产率可达 60 件/分。已经证明该机构的工作非常可靠。

65 具有回转料斗和定向管的齿式装料装置

这些装置只有在进入夹紧器内的圆柱形毛坯可以用任一端送入时才能采用。

具有回转料斗和定向管的装料装置如图 所示。

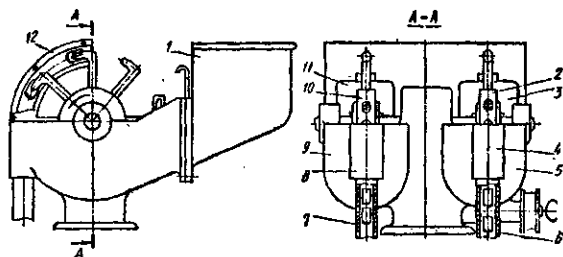
倒入回转料斗 1 内的毛坯由于在离心力的作用下移向料斗壁，因而自由地进入接收管内。装于料斗里面的拨料器 3 周期地朝中心运动，而同时将一部分运动着的毛坯与整个毛坯流隔开。如果这些毛坯落在料斗的中心，就会迅速地掉入到接收管内。



具有回转和定向管的齿式装置

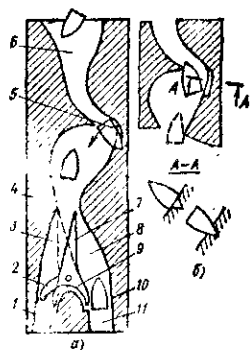
未落入管内的毛坯，在离心力的作用下重新朝料斗壁移动。

66 双料斗定向装置

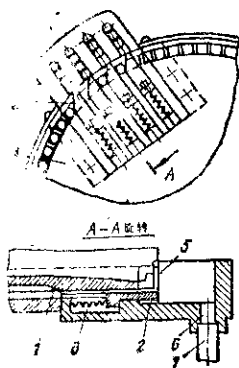


采用分开的双料斗定向装置可以进行两路供料。这种情况减少了一个传动装置，仍然保持着每一个装置的生产率（上图），这对应用该结构时的经济性有着极其重大的影响。前料斗 1 里的毛坯（圆柱盖子）或者进入右料斗 5，或者进入左料斗 9，在这个运动的过程中，就将毛坯分成两路（左料斗或右料斗）。钩式转鼓 2 和 10 进行抓料并将毛坯运往接收装置 4 和 8，毛坯就在这里从钩子上掉下并进入接收装置，而后落入料槽 6 和 7。护罩 12 防止毛坯掉入侧面，并将毛坯导入料槽。从前料斗进入料斗的毛坯通量用料门 3 和 11 调节。

67 毛坯分流器 2 种 (二次定向机构)

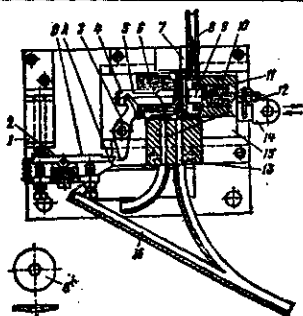


毛坯分流器 在许多情况下,由料斗定向装置进入的毛坯要求分成两路或更多的通路。这个问题的解决要在二次定向机构中加入分流器,以将定好向的毛坯分发到几个料槽或几个分开的料斗定向装置中去。具有分流器的二次定向机构如图 所示。预先定好向的毛坯从料斗装置中进入定向器上的通道 6,在通道的内表面作出尖端形的沟槽 5。如果毛坯以尖端部分朝下的状态向下移动,那么它的尖端就进入沟槽内(图 a),并在槽内滑动,而当滑到该槽的下壁时,翻转并以圆柱部分向下飞落,从而落入由壁 4 和分流器所组成的左通道 3。由于毛坯冲击杠杆臂 2,分流器就向左偏斜,打开下面的左料槽 1,尖端朝上的毛坯也就进入该料槽内。如果毛坯以圆柱部分朝下的状态落入定向器 6 的通道,毛坯的端面就盖在沟槽上(图 b),并顺着沟槽壁保持原有状态(即没有翻转)滑动。假如分流器向左偏斜,则由于毛坯继续运动,它就落入由壁 10 和分流器所组成的右通道 8,并撞击右杠杆臂 9,因此分流器向右偏斜,打开右槽。后,毛坯也就进入其中。所有毛坯都将以尖端朝上安排在料槽 11 内,即与料槽 1 中的毛坯一样。



安装在齿式料斗定向装置内的毛坯分流机构如图 所示。该机构由托架 4 和滑块 2 组成,滑块则装在料斗底上的齿式圆盘下面。在滑块对面的托架上有四个凹槽 3,各槽的底部作有通孔 6。各孔的下面则连接料槽 7。弹簧 8 总是将滑块压向凹槽。

齿盘回转时,落入切槽 5 内的毛坯(各齿之间)被带到滑块 2 的斜面上,将毛坯压入并补给第一个凹槽,然后依次地补给第二、第三和第四个凹槽。随着料槽内毛坯的选取,各个凹槽均将得到毛坯的补给。应当指出,当毛坯的分流为四路时,上述方法不能保证各槽获得均匀的补给。补给最充足的是第一、二两个凹槽,而第四和第三个凹槽不能随时得到补充。因此这种毛坯分流法应当用于当主通道分成两路的时候。

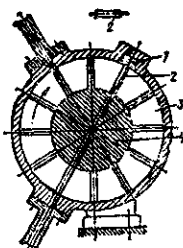


模锻压力机的加料和坯件定向的机构。滑块 15（其头部 14 与连杆连接）作往复运动，并能在一定点上停住。在滑块上固定有带夹布塑料套筒 11 的杯形件 10，在套筒 11 内装有带弹簧的柱塞 9 及带撞杆 4 的杯形件 6，在撞杆切口中插有挡销 3，它可相对滑块 15 翻转。当滑块向右运动时，固定支座 7 使撞杆 4 停止；而当杯形件 6 的端部与撞杆 4 的加厚部分相碰时，滑块停住。如果坯料 8 从溜槽落到撞杆 4 和杯形件 10 之间的空间，凹面向左，则当滑块向左运动时，弹簧销 5 将坯件压向柱塞 9，这时电磁铁 1 的电路接通，其衔铁 2 的凸台 A 脱离挡销 3 的路径。

接着，挡销 3 随着滑块 15 移动时，与凸台 B 相遇并绕轴线翻转，向左松开撞杆 4，这时，坯件落入沟槽 12，继而进入溜槽 16，正如要求的那样，凹面向上。坯件刚一跑动，电磁铁即断路，当滑块返回原位时，挡销 3 放开衔铁 2。

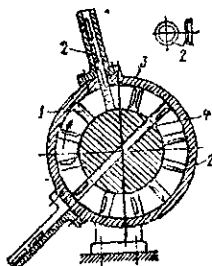
如果坯件从溜槽中出来是凹面向右，则柱塞 9 不碰到坯料，电磁铁的电路不接通，挡销 3 遇到凸台 A 时，在沟槽 13 上面放开凸台，由此，坯料落到溜槽 16 上，凹面向上。可见，全部坯件将定向为凹面向上。

69 利用磁铁定向的机构



用磁铁定向的机构。在机构的壳体中装入磁铁1。定向不正确的工件2(尖头向下),由磁铁控制住,只有在转动盘3的下方位置时,才可能落到机器的溜槽中。定向正确的工件(尖头向上),不由磁铁控制,从上面沿径向槽4坠下。转动盘3和带槽4的零件是由非磁性材料制成。

70 帽盖状工件的装料定向机构



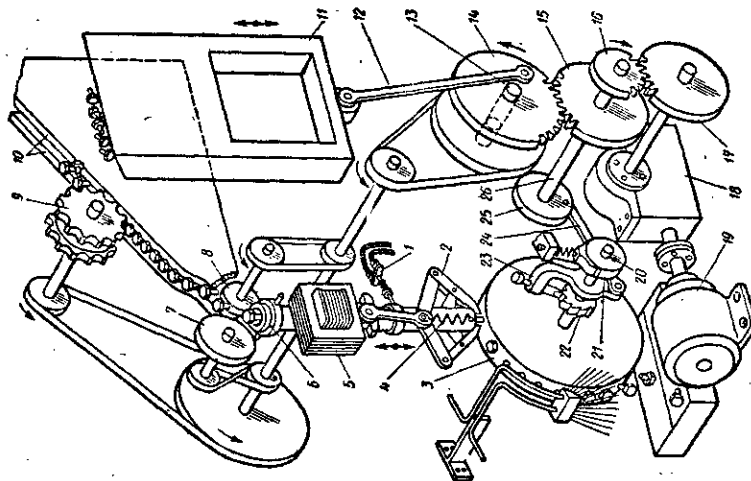
用盘状工件的装料定向机构。工件2从斜斗进入转动式带凸台1的组合盘的槽中。如果工件落入槽中时底在右边(如所要求的那样),则立即沿径向槽4落向机械处;如果底在左边,则工件2与盘3一起相对于检验位置转过 180° ,并于下面位置以底向右的定向落入溜槽中。

板式料斗定向裝置 這種裝置常用於淬硬螺絲頭部的淬火自動機上。借助於挑料板 11 的斜面將倒入料斗內的零件抓取並使之定向。在上板限位置、毛坯被送入由兩塊側板構成的料槽 10 的狹槽內，沿着狹槽而滑向供料器 6。位置不穩定的零件則從板上返回到料斗，而第二層毛坯則由星形輪 9 拋出，星形輪的回轉方向與螺旋流動方向相反。

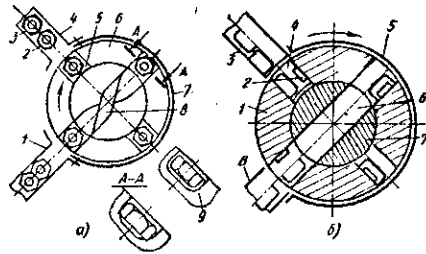
為使螺絲送到淬火自動機上，利用料槽供料器 6 和由電磁鐵 5 帶動的隔料器 2 將毛坯周期地裝入鋁盤 3 的孔內。隔料器 2 的鉗爪與電磁鐵鐵心相吸。電磁鐵斷路時，鉗爪被彈簧 4 压紧並將料槽供料器內的整個毛坯柱擋住。

只要圓盤 3 轉動一個小的角度，其上的孔就順序地轉到供料器的下端，當脉冲電壓通入電磁鐵上時鉗爪就張開，下面的螺絲落入圓盤孔內，而位於該螺絲上面的零件，則靠在前一個螺絲頭上，挡住供料器內的整個毛坯柱。在此瞬間，電磁鐵被斷路，在圓盤 3 尚未轉到規定角度之前（下一個孔對准管筒中心之前）的整個時間內，鉗爪一直將管筒內的螺絲柱挡住。掉入圓盤孔內的螺絲柱隨着圓盤回轉而傳送到工作位置，在這個位置上毛坯進行淬火。

挑料板 11、滾輪 7 和 8（視動器）以及棘輪機構（圖中 20、21、22、23、24）的運動是由電動機 19 通過減速箱 18、齒輪 17、16、15、14 來傳動的。扇形式的、料斗狹槽式的和叶片式的裝料裝置的特性列於表 2。



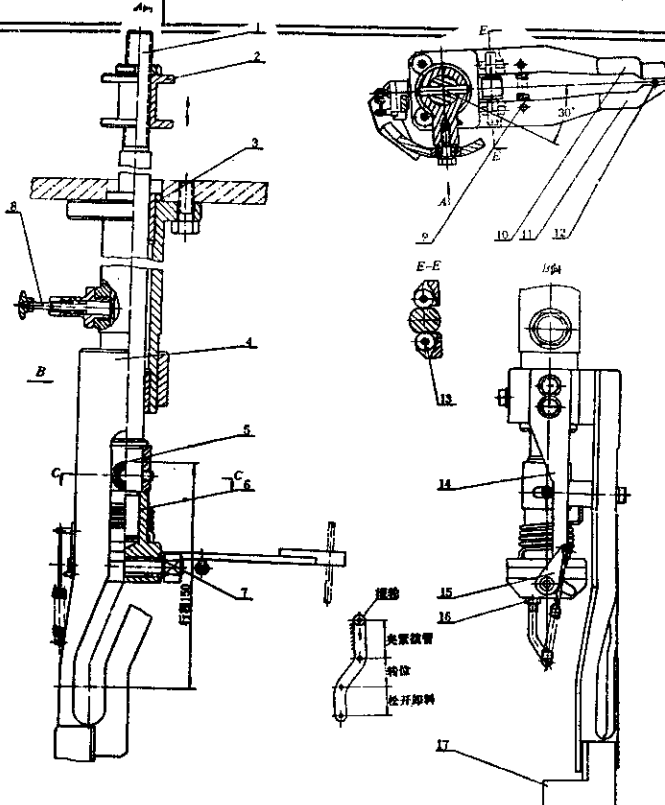
淬硬螺絲頭用的板式料斗定向裝料裝置



二次定向机构也有制成具有袋囊的回转鼓轮型式。图 5 所示为鼓轮型机构用于一端有倒棱的螺母的第二次定向。初步定好向的螺母(倒棱朝前的螺母 3 或倒棱朝后的螺母 2)从料槽 4 进入料槽 4。下面的螺母从料槽落入鼓轮 6 的袋囊 5。当鼓轮转过 90° 时, 螺母被带向螺旋料槽 8 并放到螺旋料槽的孔里, 该孔形状与螺母侧面的形状相同, 而且圆角 9 的位置朝前。如果螺母倒棱朝前落入袋囊, 那么它就能落入料槽内, 而在料槽内运动过程中转过 180° , 然后掉入下面的料槽 1。如果螺母以倒棱朝后落入袋囊, 那它就被料槽孔的圆角 9 阻挡, 而不会落入螺旋料槽。当鼓轮再转过 180° 时, 螺母就从袋囊落入下面的料槽, 而且一直保持原先的状态 2, 也就是保持倒棱朝后的状态。为了防止螺母在鼓轮回转时从袋囊内掉出而装有保护罩 7。

用于平底短盖二次定向的鼓轮式机构如图 6 所示。用料斗装置将盖子以底面朝下或者朝上进行初定向, 并将它投入料槽 3。如果盖子的底朝下落入袋囊 5 内, 那么当鼓轮转过 90° 时, 它就套在销子 2 上, 而不会落入轴 7 上的槽 6。当鼓轮继续转过 180° 时, 盖子就从销子掉下并进入下面的料槽 8, 此时毛坯就翻转成底朝下的状态。如果盖的底向上落到袋囊内, 那么转动时就不会套在销子上, 并且当袋囊与矩形槽 6 相对时, 盖子就落入槽中, 且以底向下移动到料槽。这样一来, 下料槽内的所有盖子都是底朝下的。

73 翻转式荧光灯排气管卸料机构



1—杆，2—接头，3—支座，4—导向座，5—滚轮，6—支架，7—扁轴，8—楔块，9—拉簧，10、11—夹钳，
12—工件，13—滚轮，14—导板，15—拐臂，16—挡钉，17—碰块。

图 所示为 60 工位荧光灯排气机的卸料机构，用于将封离后的废排气管拔出。

机构由支座 3 吊装在顶板上。图示位置表示拨除工件的情况。夹钳 10、11 通过拉簧 9 夹紧工件。接头 2 由凸轮带动升降。当接头下降时，滚轮 5 在导向座 4 直槽内运动。夹钳 10、11 将工件从排气头内拔出。当接头 2 继续下降时，滚轮 5 进入导向座 4 斜槽。这时支架 6、杆 1、夹钳 10 和 11 连同工件在下降时转 30° 角。当接头 2 继续下降，滚轮 5 又进入导向座 4 下部直槽部分时，碰块 17 拨动拐臂 15，使之转一角度。这时，拐臂 15 带动扁轴 7，经滚轮 13 将夹钳 10、11 撑开，工件便掉入废料箱。返程时，夹钳保持张开状态。当达到顶部位置时，导板 14 斜面压紧拐臂 15，扁轴 7 便反转，在拉簧 9 作用下，夹钳夹紧另一工件，进行下一循环的卸料。当不需自动卸料时，可将插销 8 插入。

74 火焰切割式电子管卸料机构

图所示为小型管排气机电子管卸料机构，用于电子管排气后火焰切割封离卸料。工作周期为5秒。

整个机构通过支座固定在设备的机架上，机构的主要任务不仅是从排气工位上卸除被封离的电子管投入盛料盒，而且产品的封离也由此机构完成。机构的主要动作：

1. 升降杆6（包括与其固定连接的零件）的升降运动（由凸轮杠杆通过十字套8推动）。
2. 升降杆6及其固定件的摆动（由凸轮杠杆通过转架7推动）。
3. 升降杆6与摆架5的轴向相对运动（主动件分别由转架7和十字套8推动，但两者轴向开有长槽，故只能轴向相对移动，不能相对转动）。
4. 升降杆6和摆架5的复合运动（包括第1、第2和第3项）。
5. 排气管的加热：由凸轮控制微动开关使电磁铁23带动火头20进出。
6. 卸料架28的卸料翻转运动，借助扇形锥齿轮19相对于锥齿轮18的转动。
7. 火头20相对于排气管的轴向运动（见第3项），由于挡销13下移压下拱架15使火头20下移。

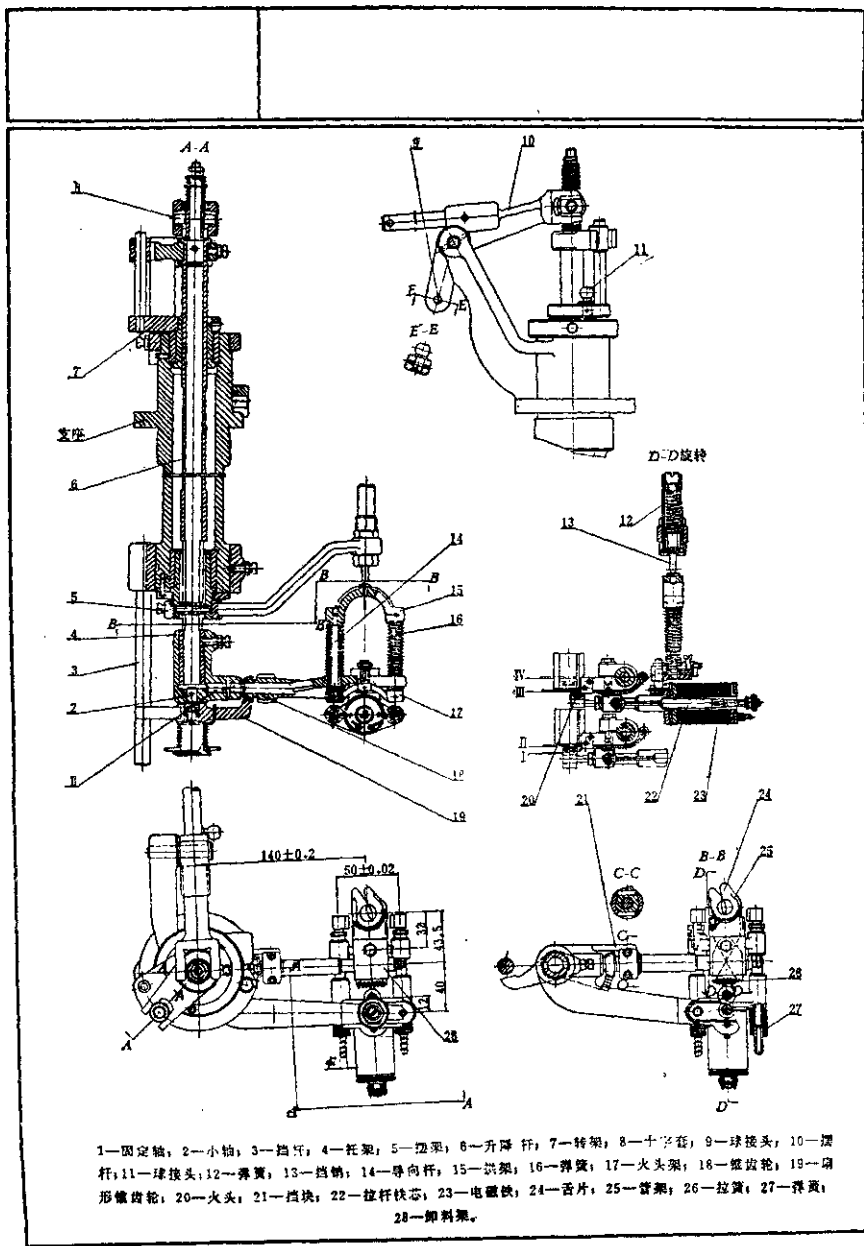
主要工作循环可分为下列几步：

1. 机构向排气工位移动 凸轮杠杆（图中未示出）带动球接头9经摆杆10、十字套8使升降杆6下降，同时经过另一组凸轮杠杆带动球接头11、转架7使升降杆6转动，并带着托架4、固定轴1、扇形锥齿轮19一起转动，直至两舌片24中心与排气工位中心对准为止。为避免舌片在进入工位时与电子管底部相碰，舌片24低于电子管底部2毫米（见D-D剖视图中I）。

2. 火头封离 舌片24在进入电子管底部以后，立即托住电子管。同时，火头20对已加热过的电子管进行加热（见D-D剖视图中I）。待排气管玻璃加热软化后，通过电路使电磁铁23动作，经拉杆铁芯22将火头20右移吸离排气管（见D-D剖视图）后，升降杆6带着火头上升使拱架15顶端的小柱碰到挡销13（见D-D剖视图中F）。由于弹簧12的弹力大于弹簧16的弹力，故正在上升的火头架17及其电磁铁23、火头20被压下（压下距离可由挡销13的外套螺纹调节）。升降杆6仍在继续上升，弹簧12开始被压缩，此时加热软化的排气管已被拉细，上升运动停止。电磁铁断电，拉杆铁芯22及火头20在拉簧27作用下伸出，继续加热被拉细的玻璃管（见D-D剖视图中N），然后托架4再上升一小段距离，电子管即被完全封离。

3. 卸料架28翻转卸料 托架4与升降杆6反向旋转时，连同扇形锥齿轮19也随之反转，当扇形锥齿轮19的左端（见A-A剖视图）碰到挡杆3时则停止转动。此时，因托架4与升降杆6继续转动，所以两锥齿轮18、19产生相对运动，从而使卸料架28翻转，即将封离的电子管倒入料槽送至料盒（图中未示出）。

4. 机构复位（见工作循环第1项）。



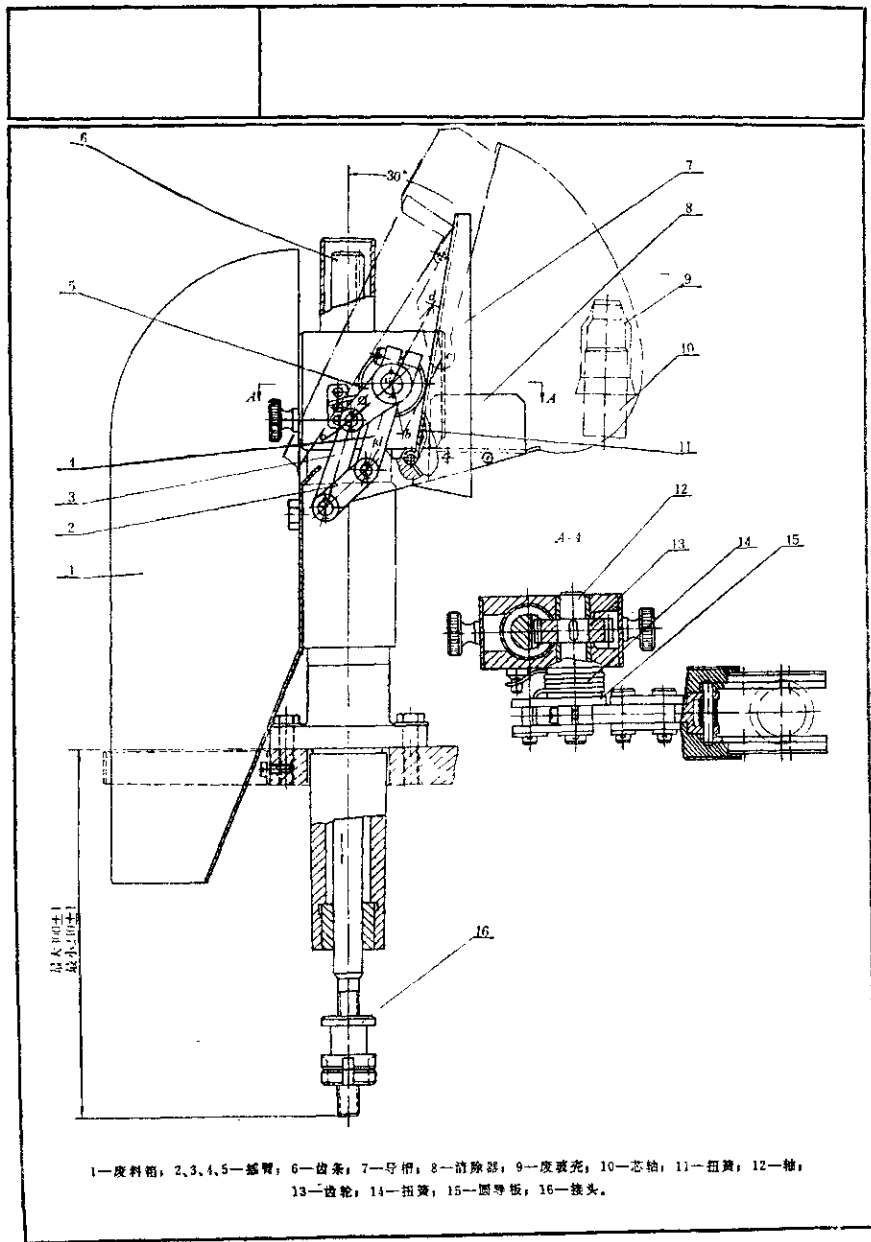
75 翻转式收放管玻壳卸料机构

图所示为收放管封口机玻壳卸料机构，用于清除电子管封口后的废玻壳。

图示位置为开始卸废玻壳的状态。当凸轮、杠杆带动接头 16 下移时，齿条 6 随之下降并带动齿轮 13、轴 12 和摇臂 4 反时针方向转动。清除器 8 由于在摇臂 2、3、4、5 组成的平行四边形机构的移动而在空间作平面回转运动。导槽 7 因扭簧 11 的作用，始终紧靠圆导板 15 的外圆面，并绕圆导板 15 回转。

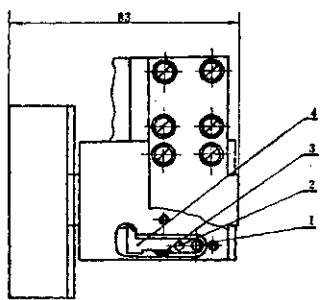
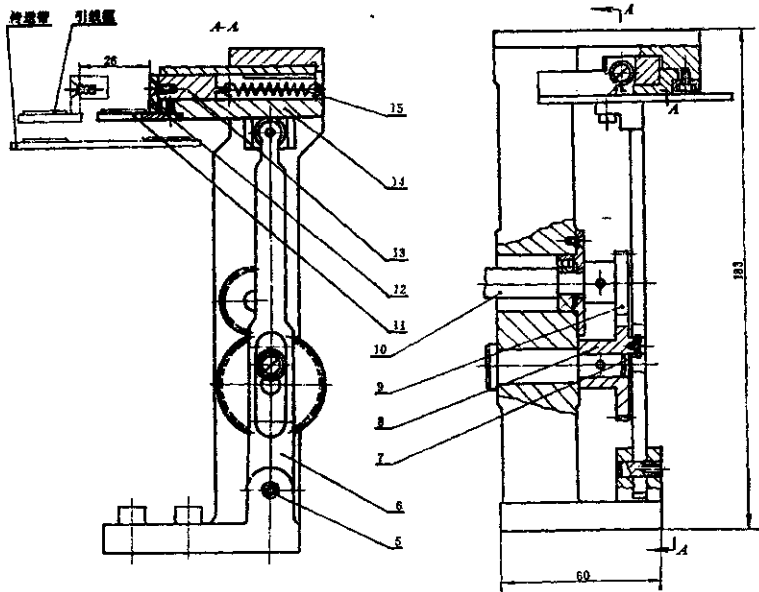
清除器 8 随摇臂 4 的转动首先向外伸出，将废玻壳 9 铲起，然后按图示运动轨迹（双点划线）升起，导槽 7 向下翻转与平面倾斜 30° 角。这时，清除器 8 便将废玻壳 9 通过导槽 7 卸入废料箱 1。

当齿条 6 上升并带动齿轮 13 使摇臂 4 顺时针方向转动时，各零件复位，准备下一次的清除工作。



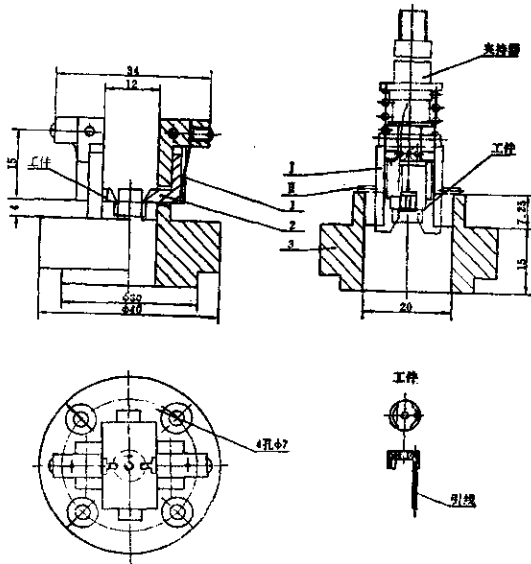
图所示为自动装片烧结机的卸料机构，用于将步进机构送来的工件(引线框)分左右排卸在传送带上进行烘干。

电磁离合器使轴 10 作间歇转动，经齿轮 8、9 并通过齿轮 8 上的偏心滚轮 7 带动摆杆 6 绕销轴 5 作左右往复摆动。当摆杆 6 带着下滑板 14、托板 11 移至中间位置时，步进机构恰好把一个工件送到托板 11 上，摆杆 6 右移，工件也随之向右移动。当工件与挡板 12 接触被挡住时，托板 11 仍继续右移，至托板 11 全部缩进挡板 12 底下时，工件便从托板 11 落到传送带的右侧。接着，摆杆 6 带着下滑板 14、托板 11 向左摆到中间位置，步进机构又把另一个工件送到托板 11 上，摆杆 6 再左移，下滑板 14 带着托板 11 及工件推着挡板 12 向上滑板 13 左移，拉簧 15 被拉伸。当摆杆 6 摆到左板限位置时，钩 4 被簧片 3 压入上滑板 13 的槽内。摆杆 6 开始向右摆动，使下滑板 14、托板 11 带着工件向右移动。因上滑板 13 被钩 4 卡住不能右移，挡板 12 也不移动，而摆杆 6 继续右移。当工件与挡板接触被挡住时，托板 11 仍继续右移，至托板 11 全部缩进挡板 12 底下时，工件便从托板 11 落到传送带的左侧。下滑板 14 继续右移碰挡销 2，使钩 4 绕销 1 向簧片 3 压迫的方向摆动而与上滑板 13 的槽脱开。上滑板 13 被拉簧 15 拉回复位。当摆杆 6 向右摆到中间位置时，机构便完成一次双排送料动作。



1—銷； 2—擋鎖； 3—簧片； 4—鉤； 5—銷
 軸； 6—擺杆； 7—深輪； 8、9—皮輪；
 10—軸； 11—托板； 12—擋板； 13—上滑
 板； 14—下滑板； 15—拉簧。

77 卡爪式微调电容卸料机构

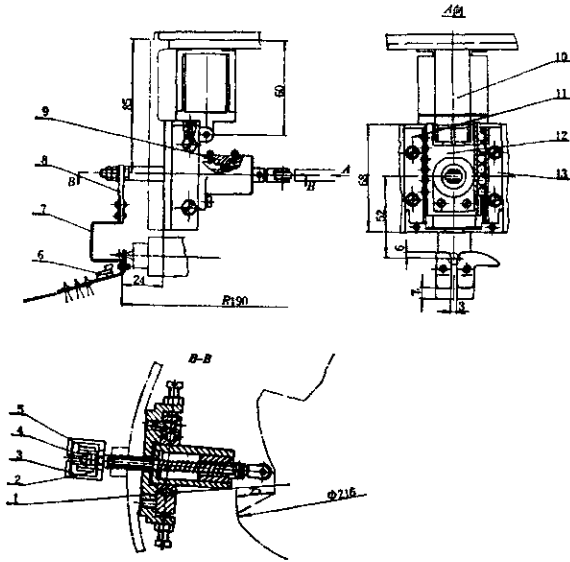


1—压簧；2—卡爪；3—基座。

图所示为 P18-14 型微调电容器引线浸焊机的卸料机构，用于将引线浸好锡的工件从夹持器上卸下。

当夹有工件的夹持器向下运动时，夹持器的夹爪 I 上的销钉 II 碰到基座 3 的顶面，使夹爪 I 张开，于是工件掉入料盒。当工件被粘住而不掉下时，则卡爪 2 在压簧 1 作用下，挡上工件顶面，使夹持器上升时强迫工件脱离夹持器的夹爪。

78 推拔式晶体管卸料机构



1—凸轮，2—推杆，3、4—卸料板，5、6—挡片，7—穿板，8—推板，9—键，10—电磁铁，11—导轨，
12—滑板，13—导轨。

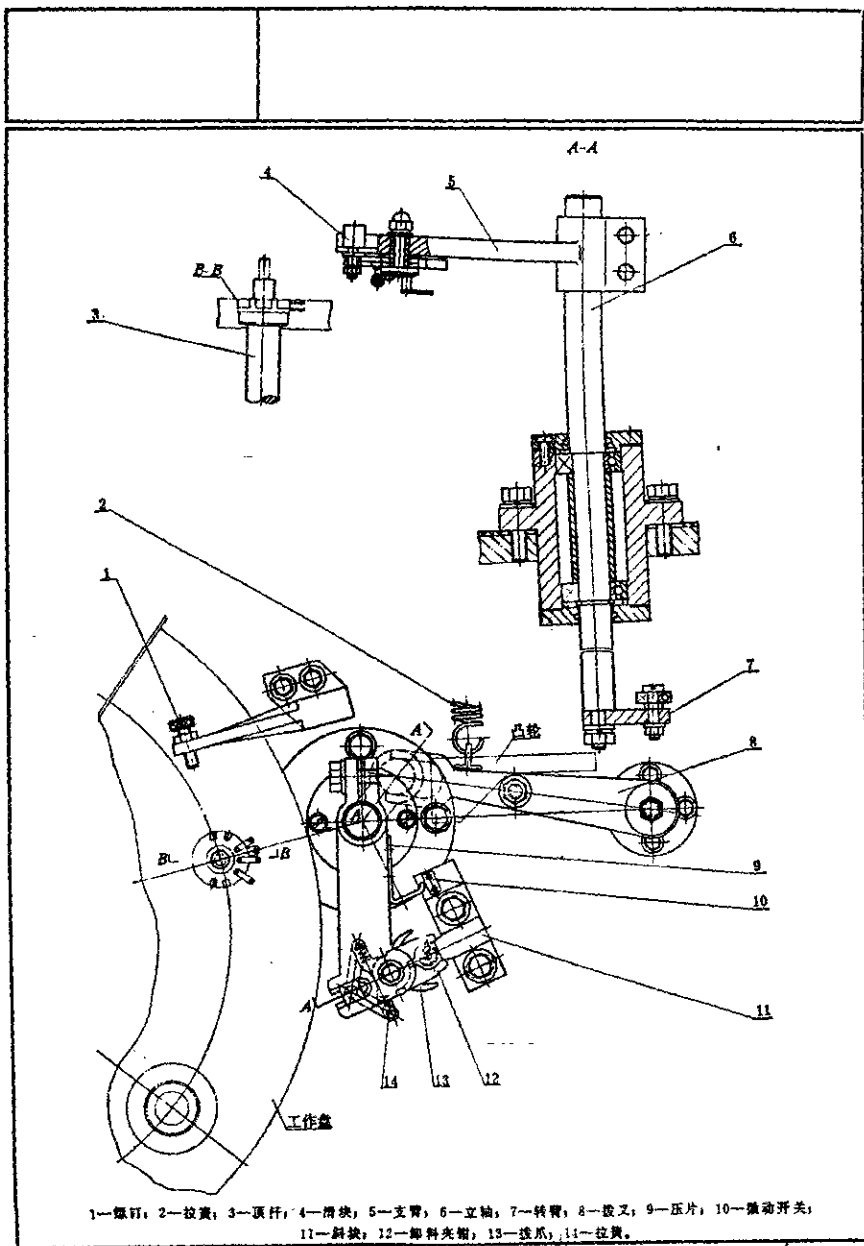
图所示为高频小功率晶体管中间参数测试台中的卸料机构，用以拔除管座上被测试的晶体管。

当测试装置发出信号，电磁铁10动作，使滑板12在导轨11、13中上升7毫米，使卸料板3、4的缝隙卡入引线的根部。凸轮1推动由键9导向的推杆2，使卸料板3、4将管子拔出管座。管子靠自重翻转，管芯向上滑入料盒。挡片5、6用以提高定位的可靠性。

79 旋转钳口式电位器卸料机构

图 所示为电位器盖子装配机的卸料机构，用于将装好的电位器从工作盘夹具中卸掉并送出。

卸料钳口 12，经凸轮拨动拨叉 8，使转臂 7、立轴 6、支臂 5 转到工作盘夹具中心时，正好碰螺钉 1，推动滑块 4，使卸料夹钳 12 张开。这时，顶杆 3 经另一凸轮顶出工件。当卸料夹钳 12 在拉簧 2 作用下反转时，离开螺钉 1，拉簧 14 拉动卸料夹钳 12 将工件夹住钳口反转。当钳口 12 碰到斜块 11 时夹钳张开，把工件卸掉。同时，压片 9 碰微动开关 10，发出计数信号。当没有工件顶出时，夹钳 12 紧闭，其端面顶住斜块 11，使压片 9 不碰微动开关 10，故无计数信号。如只有盖子装入而无其它零件时，顶杆 3 顶出盖子被拨爪 13 拨掉。螺钉 1 可用来调整卸料夹钳 12 的开口大小。

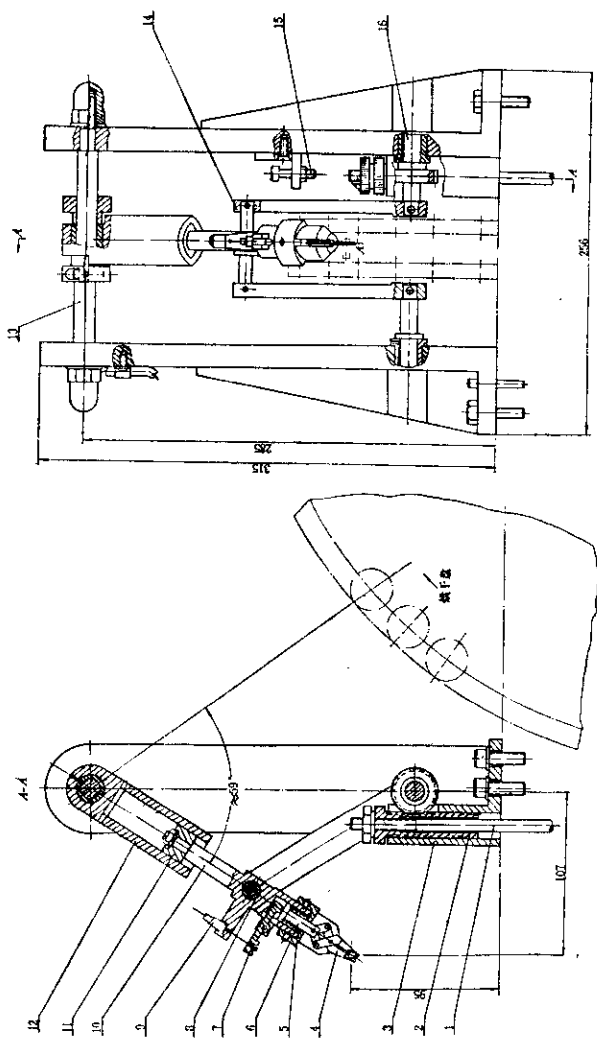


80 摆动式电容器瓷管卸料机构

图所示为管形电容器自动涂银机的瓷管卸料机构，用于将涂银后的瓷管送至烘干盘烘干。生产率为25~30个/分。

凸轮带动拉杆1使圆齿条2作升降运动，从而使齿轮16、摇臂14、轴8带动连杆10绕轴13摆动，通过夹钳将工件（瓷管）由涂银工位移送到烘干盘。在连杆10摆动过程中，活塞11始终在活塞筒12内滑动，使连杆10不脱离轴13之轴心线轨迹。圆齿条2行程靠定位螺钉15调整。

夹钳的松开和夹紧是由凸轮（图中未示出）带动拉线完成。当拉线拉紧时，通过压板7、连接轴6使头钳4张开，夹住工件，然后拉线放松，弹簧5复位，连接轴6缩回，夹钳4将工件夹紧。



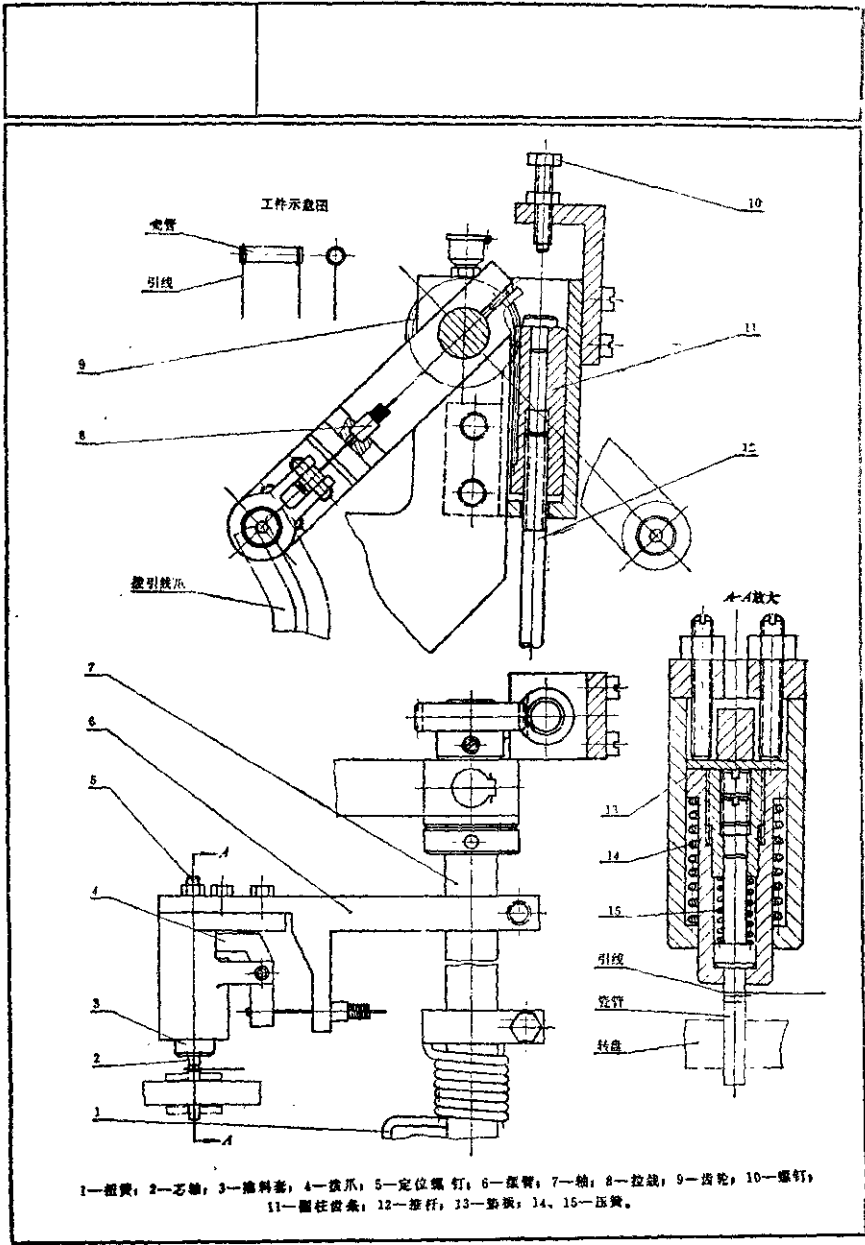
1—衬套，2—固定套，3—弹簧，4—夹钳，5—弹簧，6—连接轴，7—压板，8—轴，9—拉板，10—轴，11—活塞，12—活塞筒，13—轴，14—游程，15—定位螺钉，16—凸轮轴。

81 管状电容器引线卸料机构

图所示为管形电容器焊接机的引线卸料机构，用于将绕好的引线从绕制转盘的芯轴上取出并转送到焊接转盘，装入瓷管，准备焊接。

左右两只机械手（图中只画一只）通过摆臂6用螺钉连接在轴7上。当凸轮带推杆12推动圆柱齿条上升时，通过齿轮9使轴7转动，机械手便从绕制转盘位置摆到焊接转盘位置。扭簧1用于机械手复位。

机械手在绕制转盘位置时，拨引线爪将绕好并被切断的引线从绕制芯轴上拔出套进机械手下部的芯轴2上。接着机械手摆到焊接转盘瓷管中心位置的上方，牵引机构拉动拉线使拨爪4压下垫板13及推料套3和芯轴2，当芯柱2和磁管接触时即停止下降，而垫板13及推料套3仍继续下降，压簧15被压缩，推料套3便将引线从芯轴2推出，并压进瓷管的头部。然后拉线8放松，推料套靠压簧14复位，芯轴2靠压簧15复位，至此，完成一次装引线工序。螺钉10用以调节机械手的摆动角度。



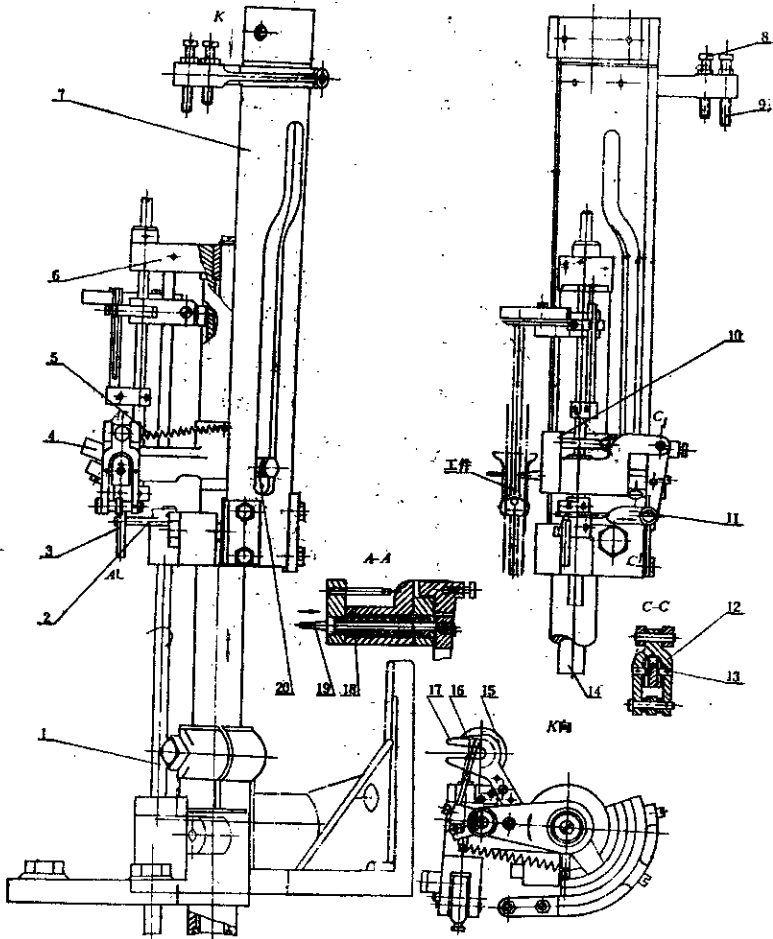
1—扭簧；2—芯轴；3—推料器；4—拨爪；5—定位螺钉；6—滚臂；7—轴；8—拉线；9—齿轮；10—螺钉；
11—圆柱齿轮；12—摇杆；13—垫块；14、15—压簧。

82 杠杆式灯泡芯柱卸料机构

图所示为灯泡芯柱卸料机构。生产率为16个/分。

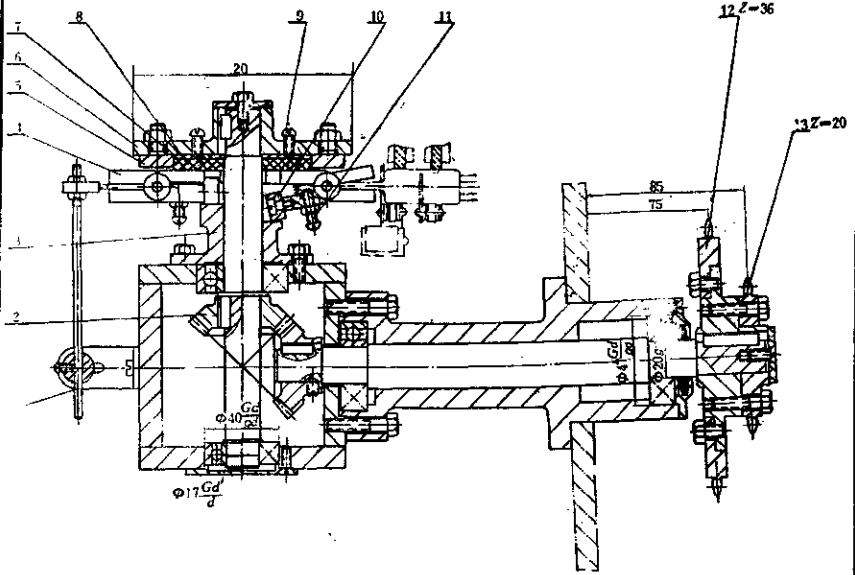
轴1带动杠杆2向右摆动,推动轴3、拉杆11、叉形接头12向右摆动。在叉形接头12的两销轴13的作用下,带动杆19向孔内移动直至尖头全部缩进孔内。这时,工位转动将工件送入退料板15的槽内。轴1带动杠杆2返回,在压簧18作用下,使杆19尖部从孔外挡住工件。在下部其它机构的作用下,推动升降轴14带动托架6、支架10和装在退料板15的卡箍4及芯柱一起上升。支架10上的滚轮20顺着导向板7的滑槽带动托架6、支架10、卡箍4、退料板15及工件一起转过90°角,并继续上升直至碰到顶部可调螺钉8。叉形接头12被压向右摆动,带动杆19的尖头向孔内移动。同时,可调螺钉9压上轴4向外摆动,使卡箍4上的退料板15倾斜,工件便滑出槽外而送至下一个工位。这时,升降轴14带动托架6、支架10、卡箍4、退料板15下降。退料板15在拉簧5作用下退回原来水平位置。如此连续工作。

叉型接头17和杆19的高低可调整,保证工件移动时不倾斜。轴3由其它机构配合动作。



1—轴，2—杠杆，3—轴，4—卡圈，5—拉簧，6—托架，7—导向板，8、9—螺钉，10—支架，11—拉杆，12—叉形接头，13—销轴，14—升降轴，15—送料板，16—杆，17—叉形接头，18—压簧，19—杆，20—滚轮。

83 转盘式电子管卸料机构

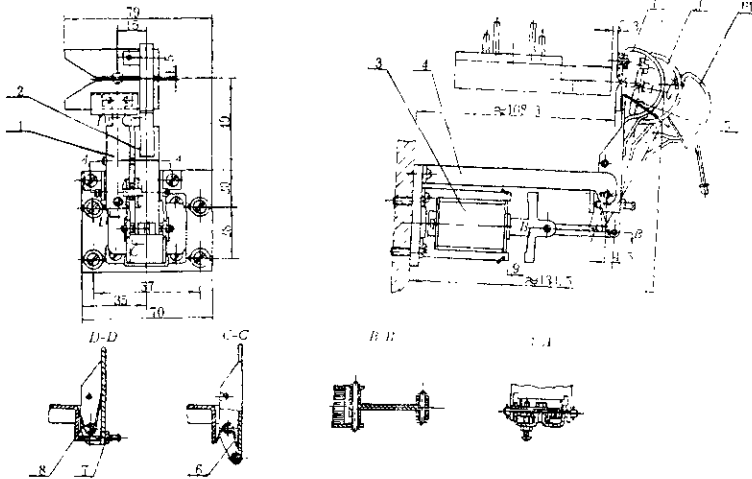


1—刷具；2—锥齿轮；3—凸轮；4—夹钳；5—固定夹；6—转盘；7—垫板；8—橡皮鞋；9—螺钉；
10—滚轮；11—调节螺钉；12—大链轮；13—小链轮。

图所示为二次封下机的转盘式电子管卸料机构。转盘连续旋转，火焰将电子管第一次封下后的排气管割下。生产率为4000只/小时。

电动机经减速器、小链轮13、大链轮12、锥齿轮2，使转盘6、夹钳4、固定夹5转动。凸轮3使16个夹钳4启闭。当夹钳转到凸轮高处时闭合（即工作中心区，此时，传送带将电子管也送到中心区），夹住电子管的排气管，使排气管在煤气火焰加热，并在电子管旋转下被封离，电子管上留下3~4毫米的收口。当夹钳4转过中心区约 10° 角后便张开。橡皮鞋8可调整夹钳4的松紧。调节螺钉11可调整钳口张开的大小，避免夹坏电子管。刷具1用以去除废料，保持钳口清洁。

84 摆动式晶体管卸料机构



1—下杠杆，2—上杠杆，3—电磁铁，4—支架，5—挡板，6—弹簧，7—调节螺钉，8—限位钉。

图所示为低频小功率晶体管分类机的卸料机构，用于在检测过程中剔除参数不合格的晶体管。

当被测管由链条带动进入机构的拨管位置时，如参数符合要求，则顺利通过拨管杠杆的缝隙。如参数不合格，则测试部分发出信号。由电磁铁拉动杠杆1、2将晶体管拨出，并经过挡板5掉入料盒内。弹簧6用于机构复位。

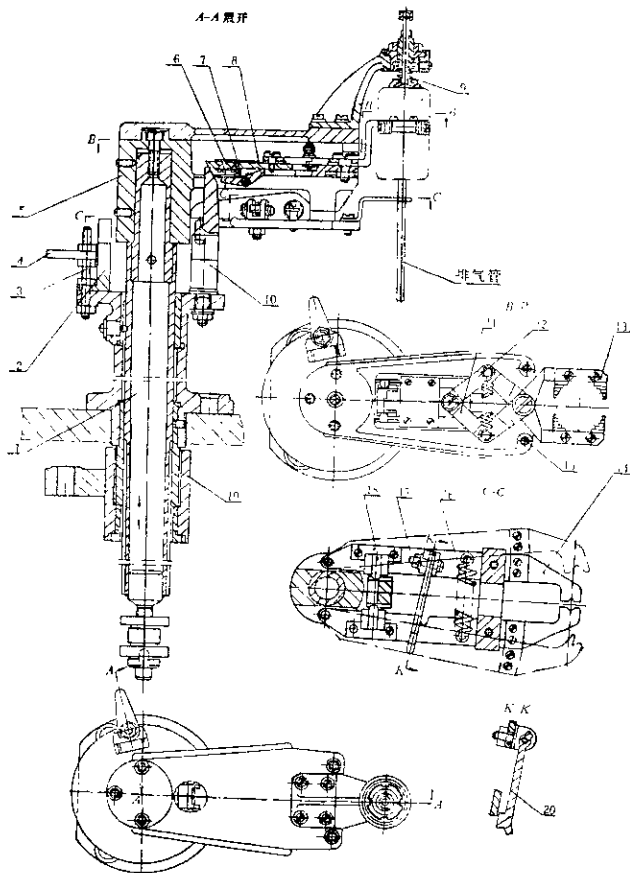
机构的动作可分为两步：第一步，电磁铁拉动杠杆。下杠杆1在弹簧6作用下与上杠杆2同步摆动，将晶体管从管座中拔出，直至下杠杆1的调节螺钉7触及支架4的弯板而使杠杆1停止动作。第二步，电磁铁继续拉动上杠杆2，直至拉到电磁铁行程的极限位置。同时，在此过程中，杠杆1和2产生相对位移，使拨管杠杆的缝隙逐渐增大，至使晶体管顺利地掉入料盒，拨管动作即告完成（分解动作见左视图中“Ⅰ”、“Ⅱ”、“Ⅲ”）。

85 双夹钳式收放管卸料机构

图所示为收放管自动封口机的卸料机构，用于卸除已封口的电子管。

排气管由下夹钳 14 经拉簧 16 夹紧，玻璃由上夹钳 13 经拉簧 15 夹紧。连杆 11、12 一端与上夹钳臂 17 的另一端与滚轮 18 连接。滚轮 16 用来控制上夹钳 13 的启闭。整个机构由两个曲柄滑块机构升降与旋转（图中未画出）。

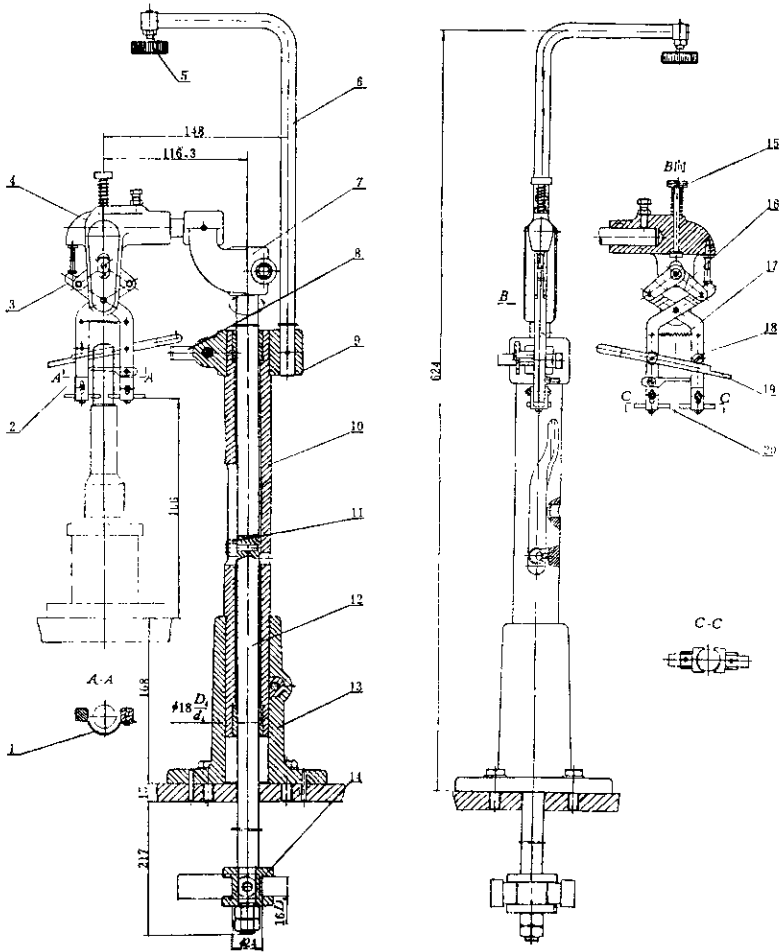
图所示为自动封口机卸料装置，上退火炉底座。当管子下降时，斜面滚轮 10 推动滑架 11 绕轴 12 将上下两组夹钳打开。同时，卡块 8 在簧力作用下进入滑架 11 的槽中，防止上夹钳臂 17 的缺口，使上下夹钳保持张开状态。当管子装上退火炉插座后，管子上升并停在预定位置。然后经臂 19 带动转到封口卸料位置，即螺杆 3 与碰块 4 的上方，管子便下降。于是螺杆 3 与碰块 4 将卡块 8、20 撞开，则上夹钳 13 在拉簧 15 作用下将玻璃夹紧。此时滚轮 16 已紧靠导板 2。当支座 5 再上升时，滚轮 18 便脱离导板 2，钳臂 17 带着下夹钳 14 在拉簧 16 作用下将排气管夹紧，然后再上升将管子送入退火炉。



1—杆；2—导板；3—连杆；4—砵块；5—支座；6—滑板；7—叶片；8—卡块；9—弹簧；10—斜面板；
11、12—连杆；13—上夹钳；14—下夹钳；15、16—拉簧；17—销钉；18—滚轮；19—臂；20—卡块。

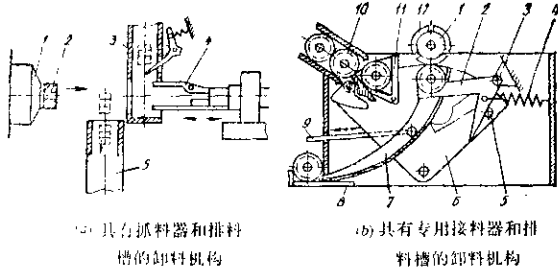
图所示为小型管玻壳校准机的玻壳卸料机构，用于把热校准后的玻壳从模具中取出并倾卸卸下。生产率为10个/分。

工件把已校准好的玻壳转到卸料位置。凸轮操纵杠杆带动滑套14，使升降杆12和滑套11沿导柱10的曲线槽作上下和旋转 $49^{\circ}31'$ 角的复合运动。与夹钳20下降到距工作距离 $1.6 \sim 2$ 英寸，控制板19圆弧的头部，恰好碰到挡板8，缺口不再挡住左夹钳杠杆2上的滚子18。夹钳杠杆2和3在弹簧17作用下闭合，因夹钳20托在玻壳底部（如图示位置），所以称之为托底式。机构上升时，将玻壳从校准模中拨出。当上升的夹钳20超过校准模高度时，开始作 $49^{\circ}30'$ 角的旋转和上升的复合运动，直至升到芯柱15碰到挡头5而被压平，杠杆16动作。打开夹钳杠杆2和3，玻壳便落入料槽被送到下道工序。这时，左夹钳杠杆2的滚子18被控制板19的缺口撑住，所以夹钳杠杆不能闭合。夹钳20呈张开状态等待下一次的卸料工作。



1—挡板；2—左夹钳杠杆；3—右夹钳杠杆；4—外壳；5—挡头；6—挡头支架；7—支座；8—挡板；9—挡板支座；10—导柱；11—滚轮；12—升降杆；13—底座；14—弹簧；15—芯柱；16—杠杆；17—弹簧；18—滚子；19—控制板；20—夹钳。

卸料器：种（采用抓料器、接料器和排料）

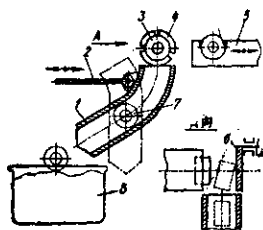


卸料器均用来自动取下被加工零件并将其送入排料槽、专用的料架或运输机上。卸料通常是在零件终加工后进行，而卸料所花的工时通常在工作循环内。因此，设计卸料机构时，设计者应把注意力集中在缩减卸料时间上。

用抓料器和排料槽卸料 加工完的零件2(图a)由抓料器4从夹紧机构1中取下并送入排料槽5。零件沿料槽移动并进入专用料架，或进入运输机或另一台机床的工作位上。抓料器4同样用来从料槽储料器3内选取毛坯并将其送到夹紧机构。

用专用接料器和排料槽卸料 加工完的零件1(图b)从弹筒夹头内取出，或从心轴上取下，落到装于轴3上的专用接料器2上。用料9向右转动扇形板6时，由于定程钉5脱离，接料器加零件受弹簧4的作用而向下落。当接料器退到料槽7的底部外时，零件受重力的作用将沿着料槽移入接收器8。毛坯由料槽储料器10送到夹紧装置12是由固定在扇形板上的抓料器11来完成的。

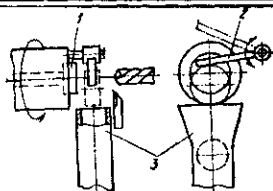
88 用顶出器和摆动料槽卸料



具有顶出器、别料器
和摆动料槽的卸料机构

用顶出器和摆动料槽卸料 加工完的零件3由供料器5送到夹紧装置4,并由顶出器从夹紧机构中顶出,而打在别料板6上,然后落入排料槽1内,再由排料槽将零件导入专用料箱8或送到运输机上。借助于拉杆2和装有料槽的轴7来实现料槽的摆动运动。在加工零件时,料槽退到最左位置,而在卸料时就进到毛坯下面。

89 用顶出器、击料器和排料槽卸料

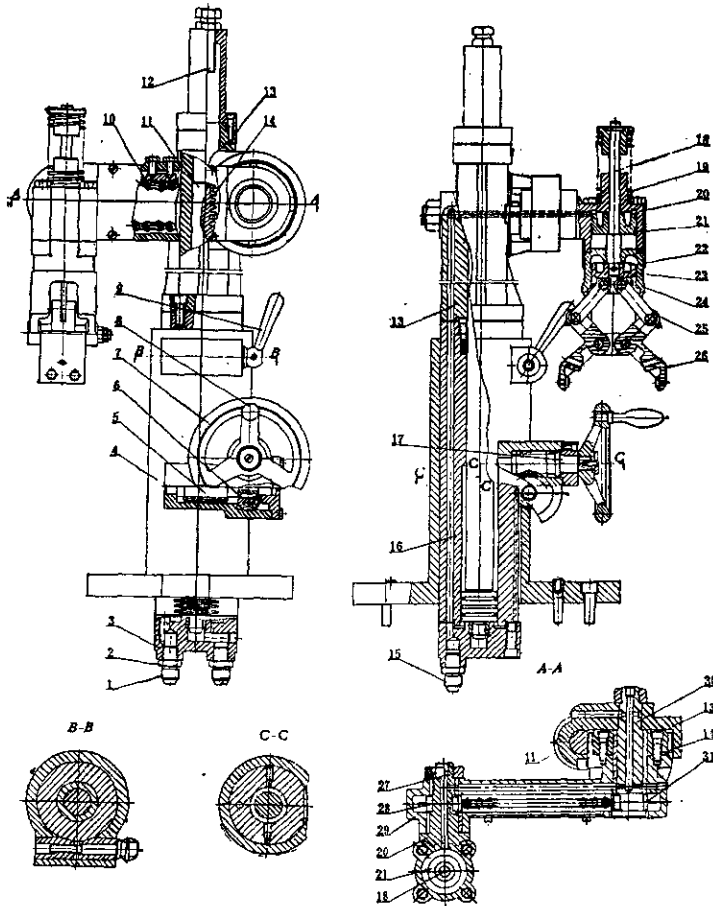


具有顶出器、击料器
和排料槽的卸料机构

利用顶出器、击料器和排料槽卸料 由于主轴高速回转时,零件1获得很大的惯性力,因此零件从夹紧机构顶出时就会撞击到刀具和机床零件。这就经常会造成刀具的损坏,也会使加工完的零件本身受到损伤。同时也会使零件在车间内到处乱飞。为了预防这种现象而采用击料器2,以使飞驰的毛坯导入排料槽3,加工时击料器处于最上的位置,不会妨碍刀具的进退,当零件加工完后并从夹紧机构中推出时,击料器就打在零件上,因而迫使零件落入排料槽。为了防止损伤零件,在击料器上套上橡皮管或塑料圆环。

图所示为自动切玻机的玻屏卸料机构，用于夹起工件转一角度放上传送带。其特点是在翻身卸料过程中，夹工件始终作平移运动。

当被卸工件移到卸料位置时，卸料机构底端的气嘴15进气，气流经油缸16缸壁、油缸接头13、齿轮轴30、摇臂29进入气缸20，推动活塞21、活塞杆18，使滑块23向下运动，带动装钳爪26的连杆25，使钳爪闭拢，从而夹住工件。这时，油嘴2接通高压油，推动齿条轴11上升，使齿轮14顺时针方向旋转，带动摇臂29使气缸20、链轮28在链条10作用下，绕链轮引作行星转动。由于两链轮齿数相等，所以在翻转过程中，气缸20轴线及被夹工件的轴线始终与水平面垂直。卸料机构转一角度，气嘴15断气。钳爪26在弹簧19作用下开放，将工件放上传送带。这时油路反向，机构复位，重复上述动作。螺钉12能改变齿条轴的行程和转角。如工件高度变动，可调手把8经手轮7、蜗杆轴17、蜗轮6、齿条轴5使油缸16、钳爪26升或降到与工件高度相同。

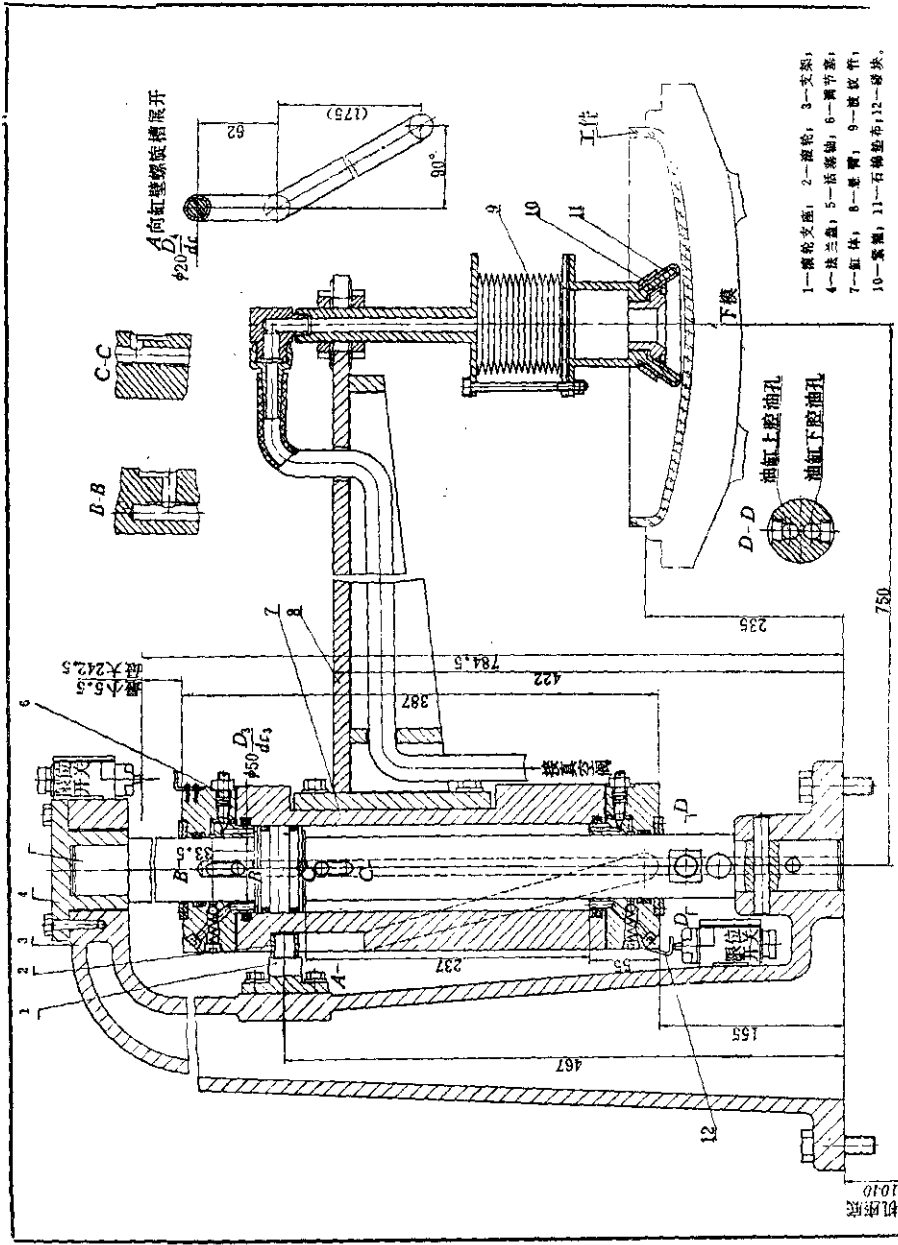


1. 2—油嘴； 3—油缸下盖； 4—支架； 5—齿轮轴； 6—蜗轮； 7—手轮； 8—手柄； 9—锁紧手柄； 10—链条；
 11—齿条轴； 12—限位螺钉； 13—油缸接头； 14—齿轮； 15—气嘴； 16—油缸； 17—蜗杆轴； 18—活塞杆；
 19—弹簧； 20—气缸； 21—活塞； 22—销轴； 23—滑块； 24—钳爪支架； 25—连杆； 26—钳爪； 27—螺母；
 28—链轮； 29—销臂； 30—齿轮轴； 31—固定链轮。

图所示为十一工位压玻机的玻屏卸料机构，机构采用真空吸屏和卸屏，提升和转位均采用液压驱动。

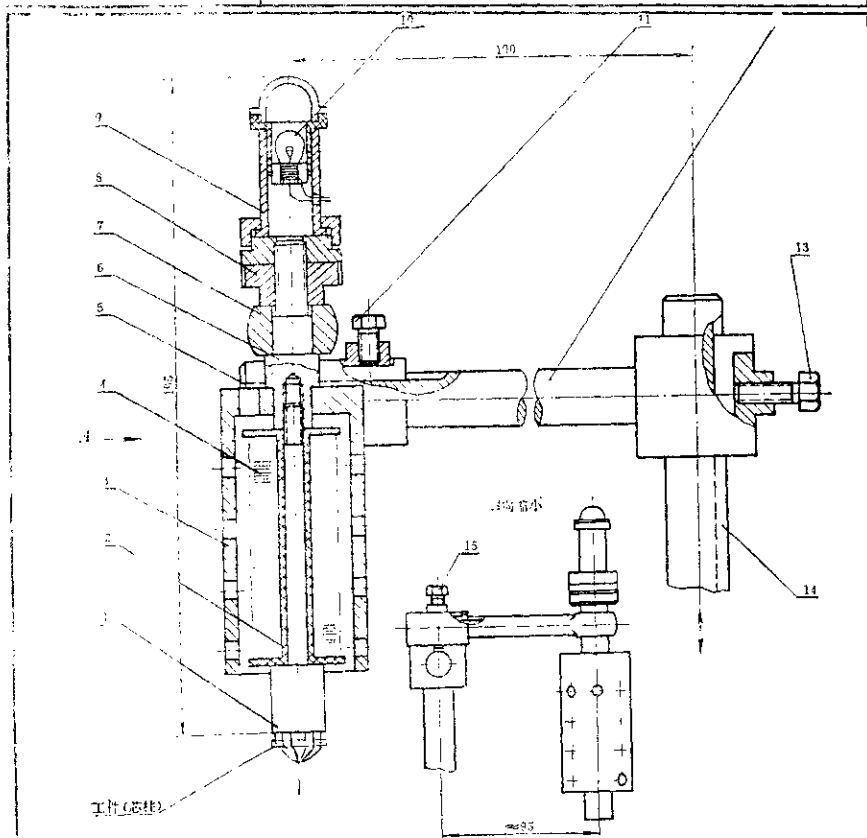
图示为吸屏位置。在卸屏前真空吸头完成上升、转位动作。

开始时，真空吸头停在支架3的最上端，滚轮2在缸体7外臂螺旋槽的最下端。当液压转盘转位给信号，使活塞轴5的油缸下腔进油，使缸体7同真空吸头下降，并沿螺旋槽旋转 90° 角。这时，真空吸头碰触压好的玻屏（见图示位置），碰块12碰到下限位开关，接通真空阀，使真空吸头吸住玻屏。油路换向，活塞轴5的油缸上腔进油，真空吸头随缸体7上升并提起工件，完成提升、转位动作。当碰到上限位开关时，打开真空管路，接通大气，把玻屏放在传送带上。如此循环工作。



- 1—横轮支座; 2—横轮; 3—支架;
- 4—活塞盖; 5—活塞环; 6—调节点;
- 7—缸体; 8—活塞; 9—密封环;
- 10—密封圈; 11—石棉密封布; 12—轴承。

92 电磁式小型管芯柱卸料机构



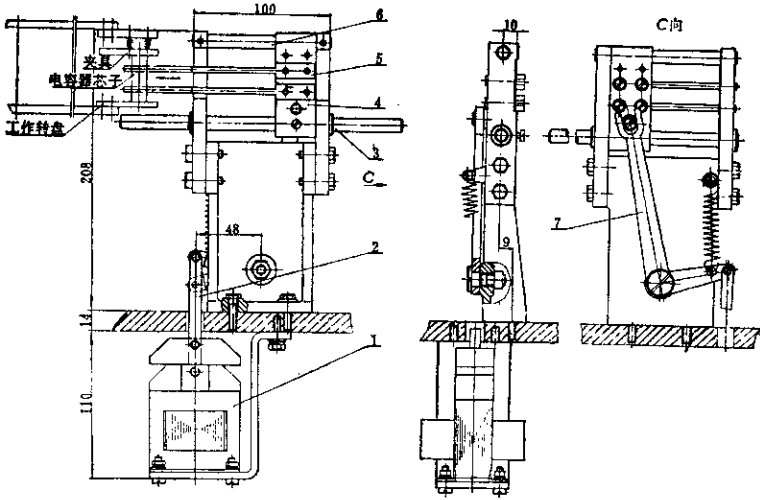
1—铁芯；2—骨架；3—壳体；4—线圈；5—调节轴座；6—螺杆；7—调节轴；8—压紧螺母；9—指示灯座；
10—灯芯；11—螺钉；12—连接轴；13—螺钉；14—轴；15—螺钉。

图所示为七脚、九脚芯柱导丝成形机的芯柱卸料机构，利用电磁吸力将加工完的芯柱从模具中吸出，并送进料斗。

卸料机构用螺钉13紧固在轴14上，螺钉11和15可用来调整连接轴12和调节轴7的相互位置，使卸料机构对准芯柱模。

当轴14随升降连杆（图中未示出）运动到芯柱导丝成型模工位时，卸料机构下降，触动开关，使线圈通电，铁芯1将芯柱吸出，而后上升，行至料斗处线圈断电，芯柱靠自重落下。

93 挡杆式电容器芯子卸料机构



1—电磁铁；2—拉杆；3—下导向杆；4—滑块；5—挡杆；6—上导向杆；7—摆杆。

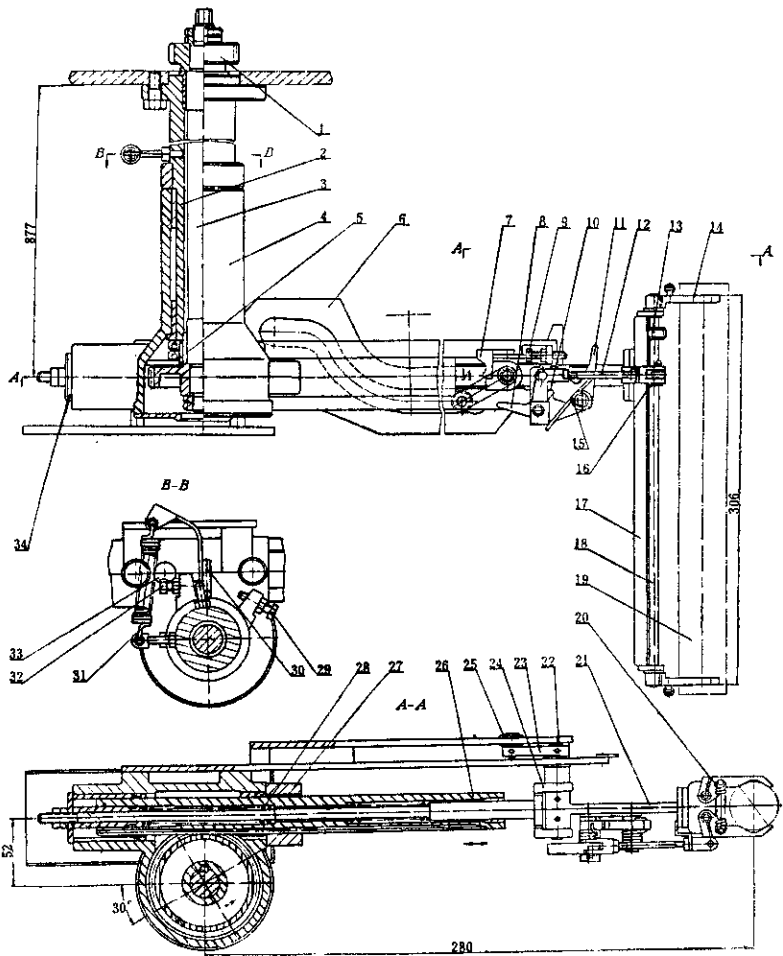
图所示为金属膜电容器芯子赋能和容量分选机中的卸料机构。

机构装在台面上。当工件(电容器芯子)测试不合格时,测量部分将发出信号控制电磁铁动作,经拉杆2、摆杆7使挡杆5向左伸入转盘夹具间。因工件在夹具中随工作转盘转动,所以,当工件碰到挡杆5时便被挡掉。挡杆5随即复位。

图 所示为 60 工位荧光灯排气机的荧光灯卸料机构, 用于将已排气的荧光灯管从排气转盘夹持杆上卸到下料架。

固定在小轴 18 上的卡爪 14 借助弹簧 20 夹紧工件, 小轴 18 上装有一对齿轮 13 及操纵臂 16。齿轮 13 和轴上的夹钳 14 配合动作。钳架 17 的支臂 21 与销轴 22 固定连接, 并受拐臂 23 控制。壳体 4 为整个执行机构的支架, 可绕支柱 2 旋转, 其位置由弹簧 31、螺钉 32 及挡块 30 确定。机构由凸轮控制, 经齿轮 1、5 带动齿条轴 26 进行卸料。

图示位置为夹钳 14 夹紧工件的状态, 即将进行卸管。动作顺序为: (1) 齿条轴 26 带动构件 24 左移, 滚子 25 沿导板 6 同时左移, 工件平移离开转盘。(2) 构件 24 继续左移, 滚子 25 进入导槽弯曲部分, 拐臂 23 将工件由垂直位置转为水平位置。(3) 当构件 24 与挡块 27 接触时, 由于弹簧 28 对轴 8 的力矩比弹簧 31 的力矩大, 齿条轴 26、齿轮 5、壳体 4 与轴 8 一起旋转, 直到螺钉 29 与挡块 30 相碰为止。工件在水平面内旋转 30° 角。(4) 壳体 4 继续转动, 齿条轴 26 压缩弹簧 28 后再移。挡块 7 带动拐臂 8 旋转 (拐臂 8 已由图示位置旋转 90° 角)。通过连杆 12、操纵臂 16 使小轴 18 旋转。夹钳 14 张开, 工件卸到下料架上。这时, 卡块 10 随拐臂转动, 挡块 11 在扭簧 15 作用下转到挡块的凸台与卡块 10 相碰为止。(5) 齿轮 5 反转, 齿条轴 26 右移, 挡块 7 脱离拐臂 8。由于卡块 10 被挡块 11 挡住, 夹钳 14 在返程中保持张开状态。齿条轴 26 继续右移, 齿轮 5、齿条轴 26、壳体 4 反转 30° 角。夹钳 14 转成垂直位置并移到工件位置。这时, 挡板 34 与壳体 4 接触, 齿条轴 26 继续右移, 构件 24 停止不动, 螺钉 9 带动挡块 11 转动。卡块 10 脱离, 在弹簧 20 作用下夹钳 14 将另一工件夹紧, 进行下一循环的卸料。当不需自动卸料时, 可将插销 33 插入。

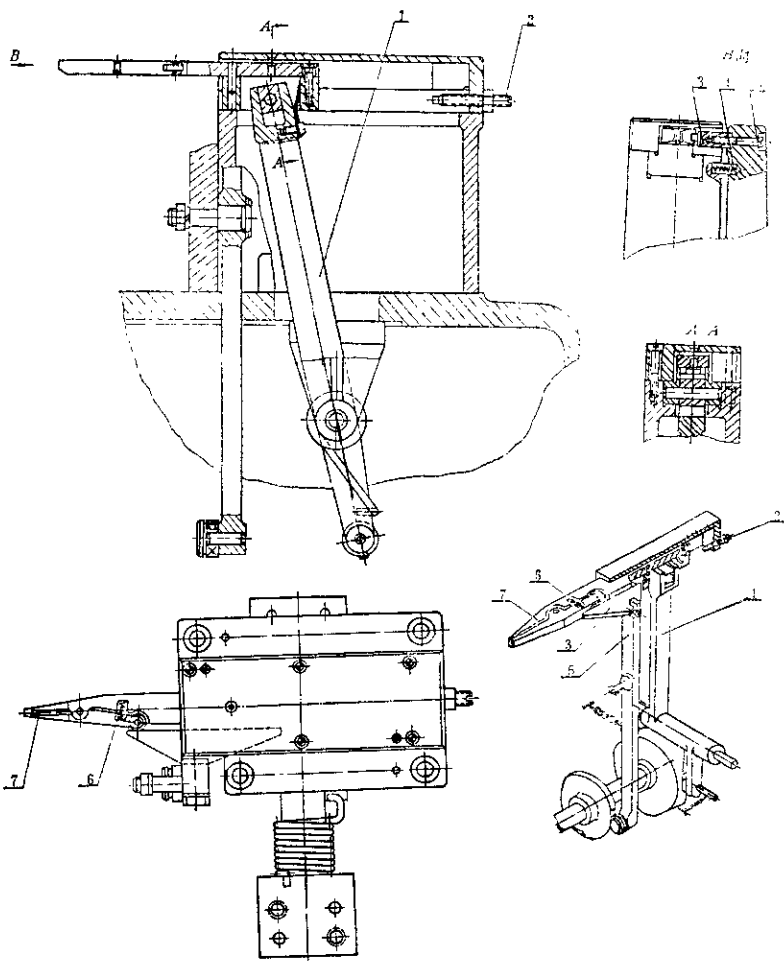


1—齿轮，2—支柱，3—轴，4—壳体，5—齿轮，6—导板，7—挡块，8—拐臂，9—螺钉，10—卡块，11—挡块，12—连杆，13—齿轮，14—夹帽，15—扭簧，16—撑纵臂，17—钳架，18—小轴，19—灯管（工件），20—弹簧，21—支杆，22—梢轴，23—拐臂，24—构件，25—滚子，26—齿条轴，27—挡块，28—弹簧，29—螺钉，30—挡块，31—弹簧，32—螺钉，33—插销，34—挡板。

95 夹钳式阴极卸料机构

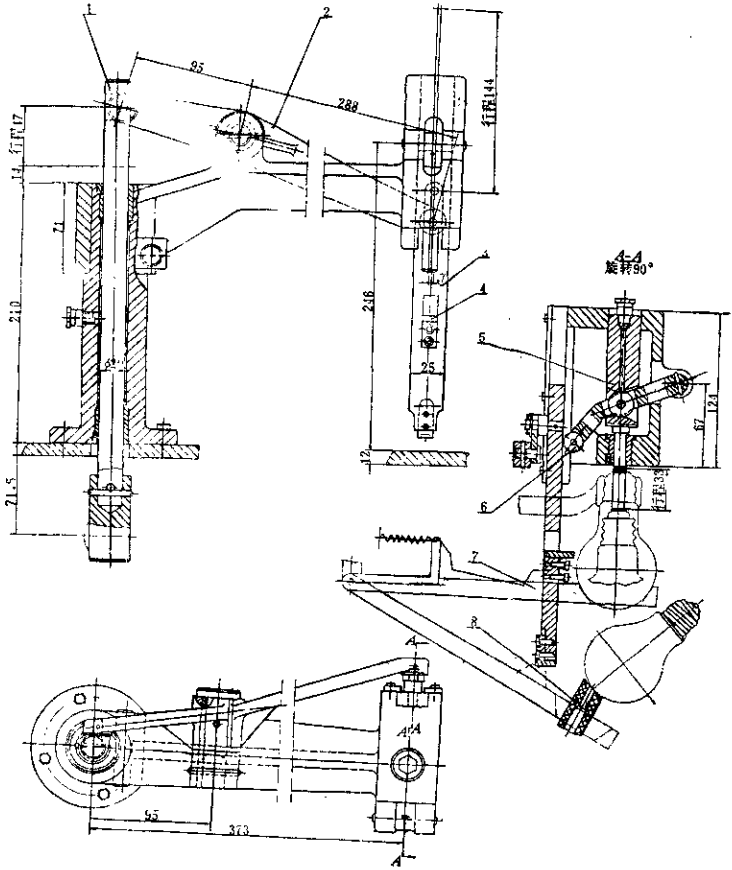
图所示为卧式电泳机的阴极卸料机构，用于夹住切下的阴极输送到成品盒内。凸轮带动推杆 1 使夹钳 7 左右运动，夹住带镍片的阴极送入成品盒。推杆 1 上的簧片起缓冲作用。

夹钳 7 张开和夹紧由另一凸轮带动推杆 5 和滑块 3 完成。弹簧 4 使推杆 5 复位。当夹钳 7 张开时阴极便落入成品盒。夹钳 7 的夹紧力由弹簧 6 决定。调整螺钉 2 可改变推杆 1 的摆幅，从而改变阴极输送的长度。



1—轴杆；2—螺钉；3—滑块；4—弹簧；5—推杆；6—弹簧；7—尖嘴。

96 顶杆式灯泡卸料机构

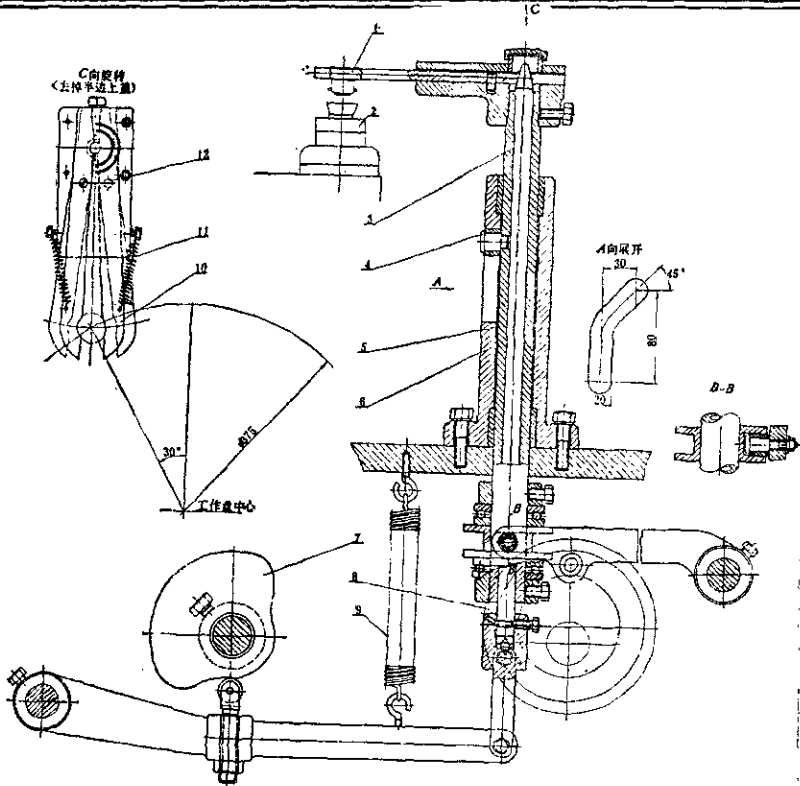


1—杆；2—杠杆；3—滑板；4—挡块；5—顶杆；6—滚轮；7—托板；8—橡皮管。

图所示为烘装机的灯泡卸料机构，用于把灯泡从夹紧机构中顶出自行滚入料槽。

当杆1上下运动带动杠杆2摆动时，滑板3上下运动。滑板3下移时带动滚轮6、顶杆5把灯泡从夹紧机构中推出。由于顶杆5的下移，托板7绕支点旋转下移，使灯泡离开夹紧机构。当碰到橡皮管8的端面时，灯头倾斜滚入料槽。而当滑板3上移时，挡块4碰滚轮6使顶杆5复位。如此循环工作。

97 夹钳式灯泡灯头卸料机构



1—工件；2—座；3—顶杆；4—滚轮；5—转位套；6—支座；7、8—凸轮；9—弹簧；10—夹钳；11—弹簧；12—芯轴。

图所示为灯头压玻机的灯头卸料机构，用于工位间卸料。

动作顺序为：夹钳10夹紧工件，上升并旋转；夹钳10下降，放松工件，反向旋转。机构的动作分别由凸轮7、8控制。

夹钳10的夹紧与放松动作由顶杆3控制。夹钳10后端中间有一个组合锥孔。顶杆3上升，锥端插入夹钳10的锥孔内，使夹钳10绕芯轴12摆动而夹紧。顶杆3下降，夹钳10靠弹簧11复位放松。

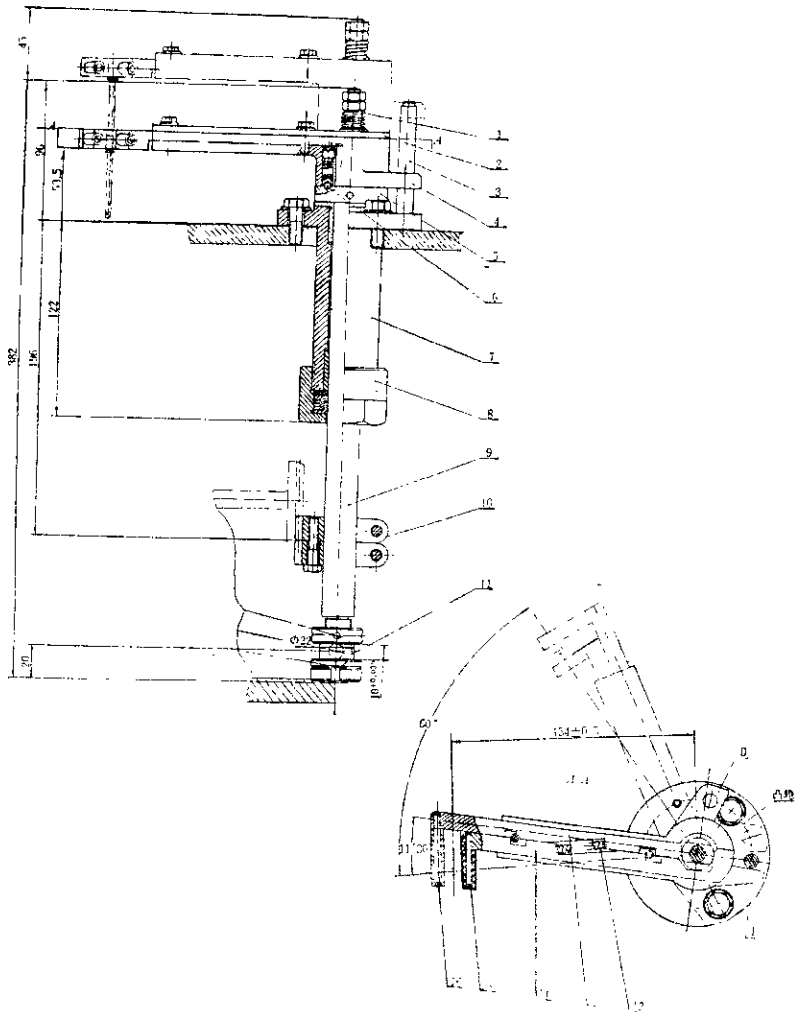
夹钳10的升降转位由凸轮8控制。凸轮8转动，通过杠杆系统使转位套5下降。转位套5上的滚轮4在支座6的曲线槽中移动，迫使转位套5及顶杆3一起转动。转角的大小即工位间的角度。

图所示为冷焊机的钳口式晶体管卸料机构，用于把冷焊好的晶体管夹离工位送到卸料盒。生产率为3~8只/分。

升降杆9上部装有用销钉固定的套环5。套环5套有托架4，托架4靠定位器6和弹簧1与升降杆9一起转动。当旋转托架4的横臂I或II被挡杆3挡住时，托架4和升降杆9相对转动。

由于冷焊时要在保护气体中工作，因此，密封装置8使钳口等操作部分与外界空气隔开。

工作转盘把已冷焊好的晶体管送到卸料位置，在凸轮和带长齿的杠杆作用下，扇齿轮10带动升降杆9、托架4和张开的内外钳14、13一起转到工位上（见图）。这时，托架4的横臂I被挡杆3挡住，使托架和内外钳停止转动。但升降杆9仍在继续转动，当升降杆9顶端的凸轮工作半径变小，在弹簧12作用下，使内外钳14、13带着内外钳棍15、16向晶体管中心合拢，把晶体管夹住。然后，在凸轮带动下，升降杆9升起，凸轮和带长齿的杠杆带动升降杆9、托架4和夹住晶体管的内外钳14、13一起反转到卸料盒上方。这时，托架4的另一横臂II被挡杆3挡住，使托架和内外钳停止转动。但是升降杆9仍在继续转动，当升降杆9顶端的凸轮工作半径变大，弹簧12压缩，使内外钳14、13带着内外钳棍15、16张开，把晶体管卸下。然后升降杆9再次下降，等待下次卸料。



1—开盖；2—盖板；3—挡杆；4—托架；5—套环；6—定位器；7—支座；8—密封装置；9—升降杆；
10—副齿轮；11—滚套；12—弹簧；13—外齿；14—内齿；15—内带齿；16—外带齿。

99 夹指式小型管排气管卸料机构

图所示为小型气机的排气管卸料机构，用于从排气卡头（图中未示出）拔除电子管封离后留下的排气管。生产率 15 个/分。

机构的工作循环是：

1. 排气管（工件）夹紧（图示位置）。

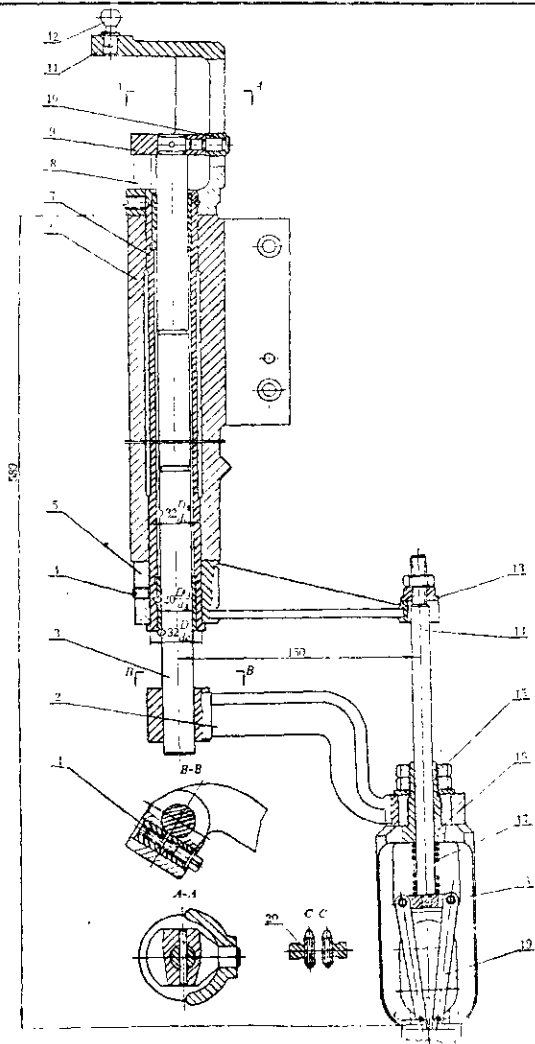
2. 排气管拔除：滚子 8 抬起，带动升降杆 3、摆臂 2 连同件夹钳螺母 15、钳架 16 一起上升。由于钳架 16 的上移，迫使指杆 19 先合拢将排气管夹紧，而后继续上升将排气管拔除。

3. 机构夹持排气管由拔除工位移至卸料位置，由凸轮控制连杆（图中未示出）通过球形接头 12 使转架 11 摆动，从而通过一系列构件使摆臂 2、支臂 5 携带排气管同步摆动某一角度（下料位置）。

4. 夹指放松排气管卸料：滚子 8 下落，使升降杆 3、摆臂 2 连同件夹钳螺母 15、钳架 16 一起下降。由于钳架 16 的下降，弹簧 17 迫使指架 18、指杆 19 相对钳架 16 轴向位移而使两指杆 19 张开放松排气管，靠排气管自重掉入料盆。

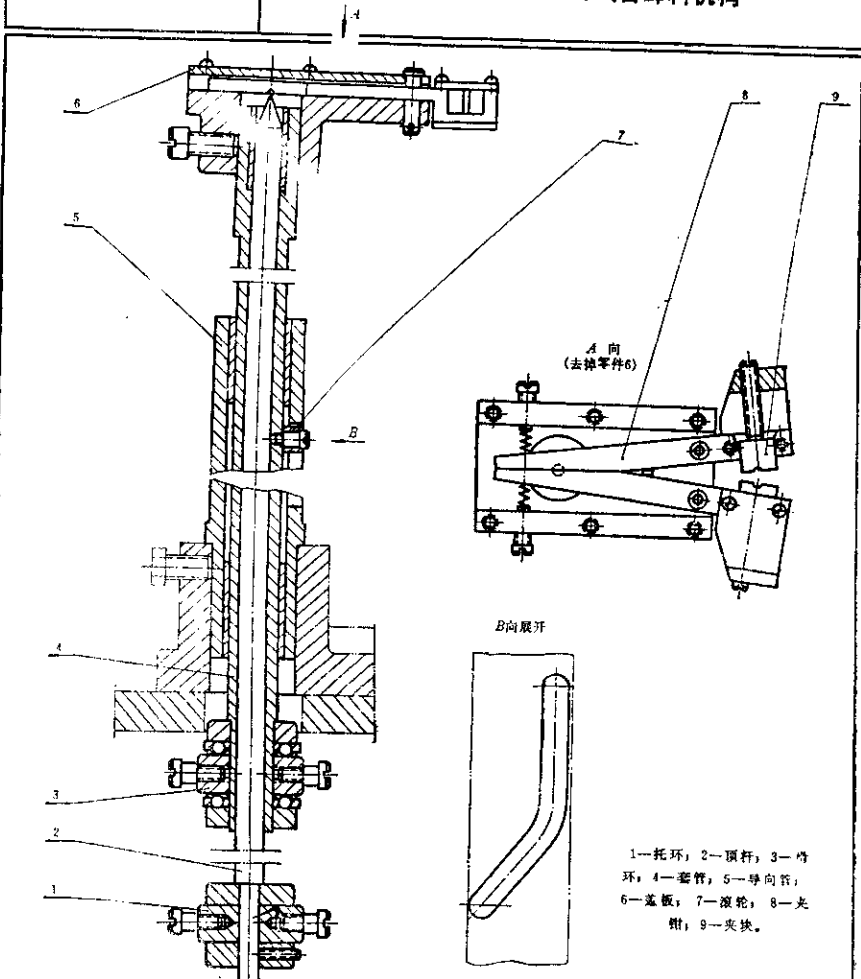
5. 机构复位：即机构卸料后重新回到排气管拔除工位；机构运动方向和移开工位的方向相反（见第三条）。

锁紧螺钉 1 和紧固螺钉 4 用以调整夹钳 16 的位置；夹钳螺母 15 用以调整夹钳相对于工位的方向；调整螺母 13 用以调节夹指 20 的张开距离。



1—紧固螺钉；2—顶套；3—升降杆；4—紧固螺钉；5—支臂；6—托架；7—外套；8—内套；9—升降套；
10—密封垫；11—花架；12—球接头；13—调整螺母；14—杆；15—夹钳螺母；16—筒架；17—冲头；18—控
架；19—摆杆；20—夹套。

100 夹钳式灯泡排气管卸料机构

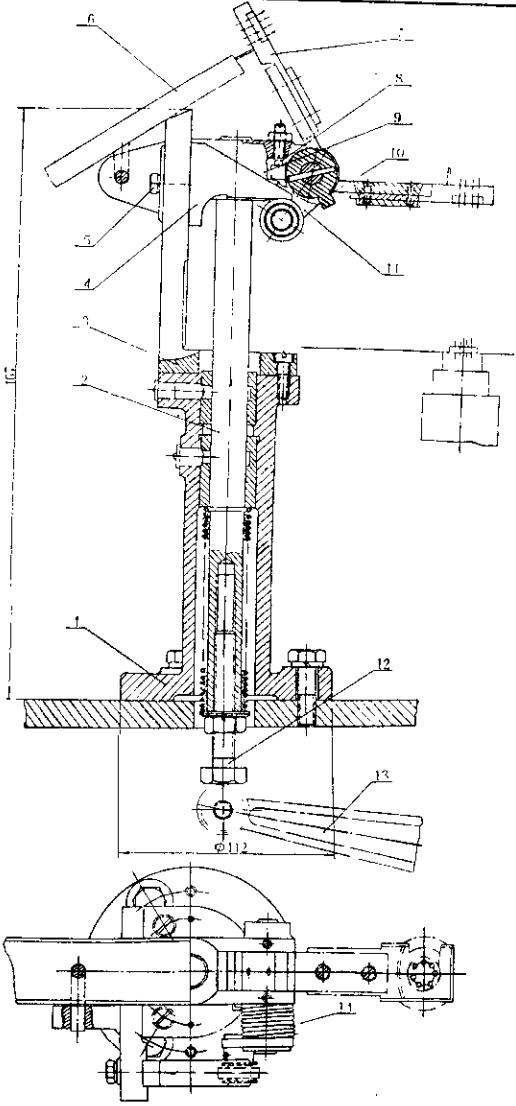


- 1—托环；2—顶杆；3—滑环；4—套管；5—导向管；
- 6—盖板；7—滚轮；8—夹钳；9—夹块。

图 所示为 24 轴灯泡排气机的排气管卸料机构。可接管径为 3.4~4 毫米。

凸轮带动摆杆经托环 1 使顶杆 2 上升，顶杆 2 尖部顶入夹钳 8 锥孔，使夹钳 9 闭合，夹住排气管。同时，凸轮带动滑环 3 使套管 4 上升，带着夹有排气管的夹钳 8 缓慢上升，直至将废排气管拔出转盖插孔。然后，其上的导向滚轮 7 沿 S 型槽运动，使夹钳 8 转动 90° 角。这时顶杆 2 下降，夹钳 8 在弹簧作用下张开，排气管落入料斗。

101 翻转式小型管芯柱卸料机构



图所示为小型管芯柱机的芯柱卸料机构，用于将压制好的玻璃芯柱在工作位上取下倒入料槽送入退火炉。生产率为20个/分。

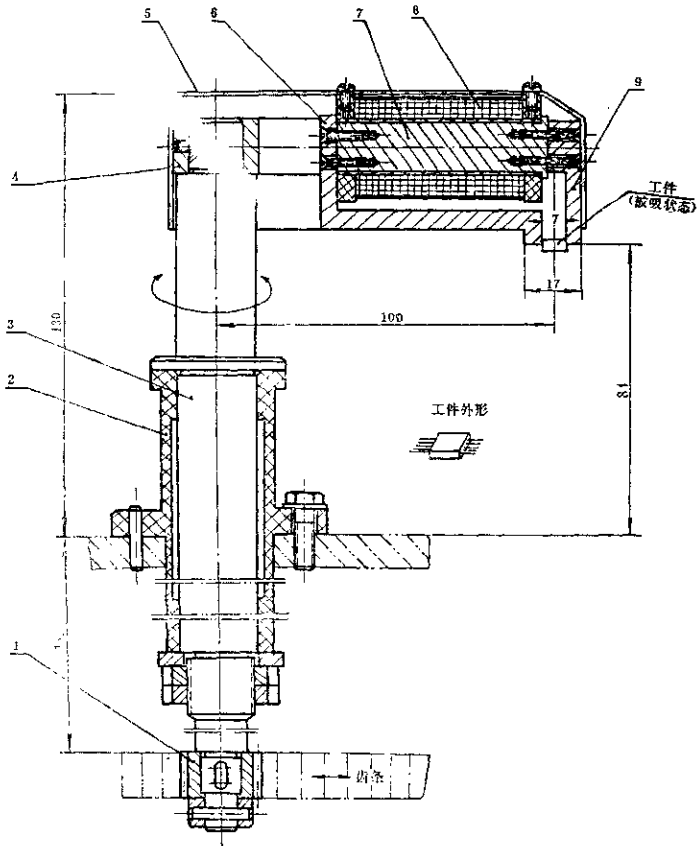
机构的主要动作是由凸轮（图中未示出）推动杠杆13而使升降杆2上下运动。杆2上面装有托架9及卸料座10，卸料座10上装有卸料板7，托架9的右端伸入支架3的直槽（图中未示出），杆2在升降时利用此直槽导向。

当升降杆2连同托架9、卸料座10降至最低位置时，由于挡板4和扭簧14的作用，使卸料板7处于卸料状态（图实线位置）；当升降杆2升至最高位置时，则靠扭簧使卸料板7自行复位处于水平位置（如图点划线所示）。

卸料板7的翻转角的大小可用螺钉5调节挡板4的高低位置，用螺钉8调节其水平位置，卸料板7的高低位置可用螺钉12调节。

- 1—基座；2—升降杆；3—支架；4—挡板；5—螺钉；6—料槽；7—卸料板；8—定位螺钉；9—托架；10—卸料座；11—托架；12—螺钉；13—升降杆；14—扭簧。

102 电磁式固体电路卸料机构

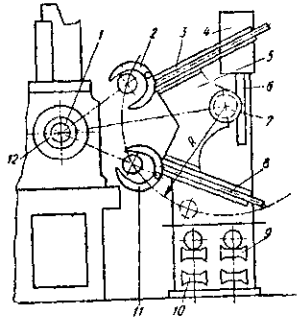


1—齿条；2—轴承；3—轴；4—托架；5—有机玻璃罩；6—磁极；7—附芯；8—线圈；9—磁极；

图所示为固体电路中间参数测试台的卸料机构，用于工件（固体电路）测试分类时卸料。

工作时，齿条带动齿轮旋转，使带有托架4的钢轴3在硬质尼龙轴套2中旋转90°角到卸料位置。托架4上装有一对磁极6和9。在电磁场作用下吸住工件两端材料为可代的引出线。然后，轴3反向旋转90°角，磁极释放工件并投入分类箱内。

磁极（吸放）靠齿轮和微动开关控制。

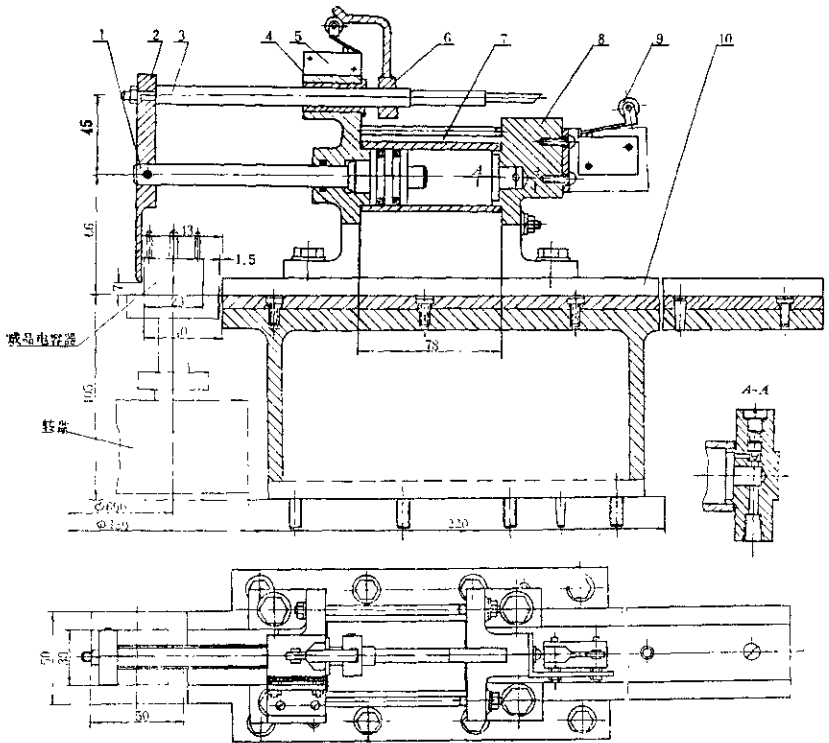


具有特殊卸料器
的卸料机构

用特殊的卸料机构卸料 供料器 3 和用于装料的抓料器 2，以及带活塞杆 8 的液压缸和用于卸料的抓料器 11 都安装在回转架 5 上。如果零件已加工完，液压缸就将活塞杆 8 和抓料器 11 引向毛坯，此后，夹紧器 12 松开零件，而液压缸的活塞杆带动抓料器 11 和加工完的零件向右退出（如图所示位置）。

利用液压缸 4 和齿条传动 6、7，使座架 5 作反时针转动，并使抓料器固定在传送器 9 与 10 的对面，而后抓料器向传送器供料。抓料器 11 松开零件，零件就落在传送器 9 上。同时，供料器 3 将抓料器 2 引向放在传送器 10 上的毛坯，并将毛坯抓取，此后抓料器 2（有毛坯）和抓料器 11（空着）向上退出，而座架 5 顺时针回转，抓料器固定在起始位置。供料器 2 把毛坯送到夹紧机构 12，而在夹紧后向后退回。如此反复循环。

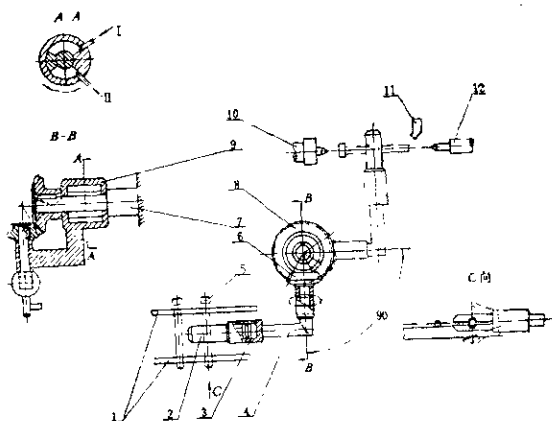
104 气动式双连电容器卸料机构



1—活塞杆；2—拨板；3—轴；4—前盖；5—微动开关；6—触板；7—气缸；8—后盖；9—微动开关；10—下料槽。

图所示为双连电容器装配机的卸料机构，用于将装成的电容器卸下。生产率为1个/分。

压缩空气由后盖8进入，推动活塞杆1左移。当触板6碰微动开关5时便停止运动，转盘把工件（电容器）送至下料位置（图示位置）。压缩空气再由前盖4进入，推动活塞杆右移，拨板2把转盘送来的工件拨入下料槽10。当轴3右端斜面碰微动开关9时，便停止运动，完成一次下料。



1—料道；2—卡爪；3—夹紧油缸；4—转臂；5—工件；6—行星锥齿轮；7—油缸轴；8—锥齿轮；9—旋转油缸；10—顶尖；11—车刀。

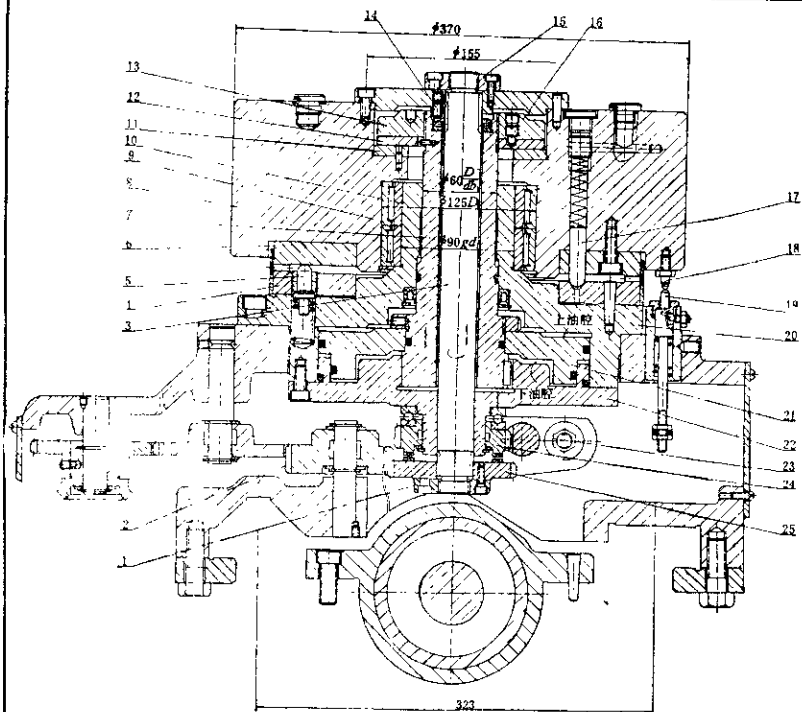
图所示为行星式卸料机构，用于将机床加工好的轴类工件取下送到料道。主要动作有：

1. 机构正反向 90° 角摆动。
2. 卡爪的夹紧与松开动作。

转臂 4 的摆动运动由旋转油缸 9 通过锥齿轮 8，带动行星锥齿轮 6 来实现。因为锥齿轮 8 固定在油缸轴 7 上不动，故当旋转油缸 9 进油时，旋转油缸 9 便带着行星锥齿轮 6 和转臂 4 绕锥齿轮 8 公转（使工件移位），同时行星锥齿轮 6 本身又在自转，使工件倒向，这样就形成了卡爪 2 的复合运动。当转臂转 90° 时，行星锥齿轮本身自转 180° 。锥齿轮 8 与 6 齿数比为 2:1。如复合运动自转与公转的转角比有特定要求时，则可适当选择两锥齿轮的齿数比（如自转与公转均要求为 180° ，则齿数比为 1:1），但旋转油缸扇形臂需另行设计。

旋转油缸原理见图 A-A。运动件为旋转油缸 9，油缸轴 7 固定不动，若压力油从进油口 I 进入油腔，旋转油缸 9 顺时针方向转动。从口 II 进入时，则逆时针方向旋转。

106 油缸—齿轮转位刀架

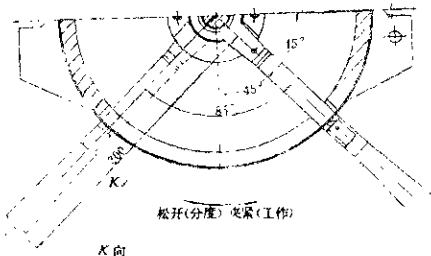
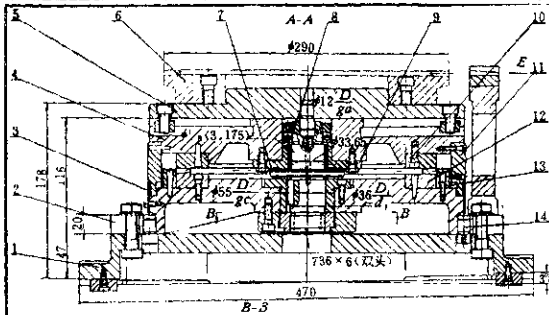


- 1—螺母；2—齿轮；3—主轴；4—下齿盘；5—平衡销；6—上齿盘；7—轴套；
 8—转盘；9、10—滚针轴承内外环；11、12—垫片；13—螺母；14—螺钉；
 15—螺母；16—螺钉；17—定位销；18、19—触头螺钉；20—缸体；21—活塞；
 22—缸盖；23—齿条；24、25—离合器齿轮。

图所示为 CB3463-1 型半自动转塔车床的油缸—齿轮转位刀架。采用油缸驱动齿条齿轮转位，齿盘定位，具有定位精度高、刚性好等优点。

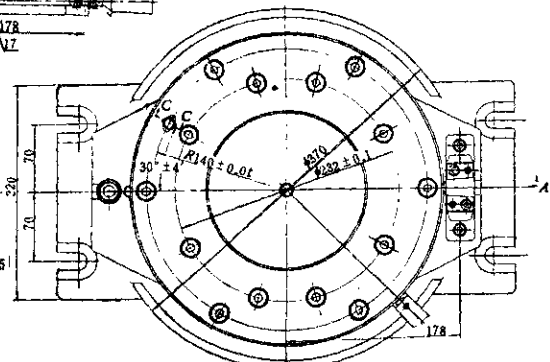
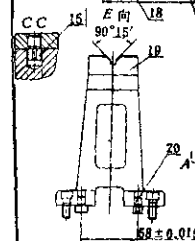
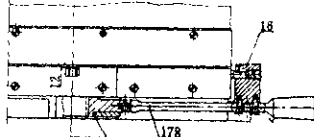
工作时，下油腔进油，活塞 21 带动轴套 7、转盘 8、主轴 3 和上齿盘 6 上升。于是上齿盘与下齿盘 4 脱离，同时离合器齿轮 24、25 接合。油缸带动齿条 23 使上齿盘 6 转位。接着下油腔排油，转盘 8 及上齿盘 6 靠自重下降，上下齿盘啮合定位。上油腔充压力油，转盘 8 被卡紧，对零件进行加工。加工完，上油腔卸荷，下油腔不充油。转盘靠定位销 17 和平衡销 5 的压力抬起 0.3 毫米，使刀具离开零件表面，保证光洁度。

107 手动棘轮转位工作台



松开(分度)夹紧(工作)

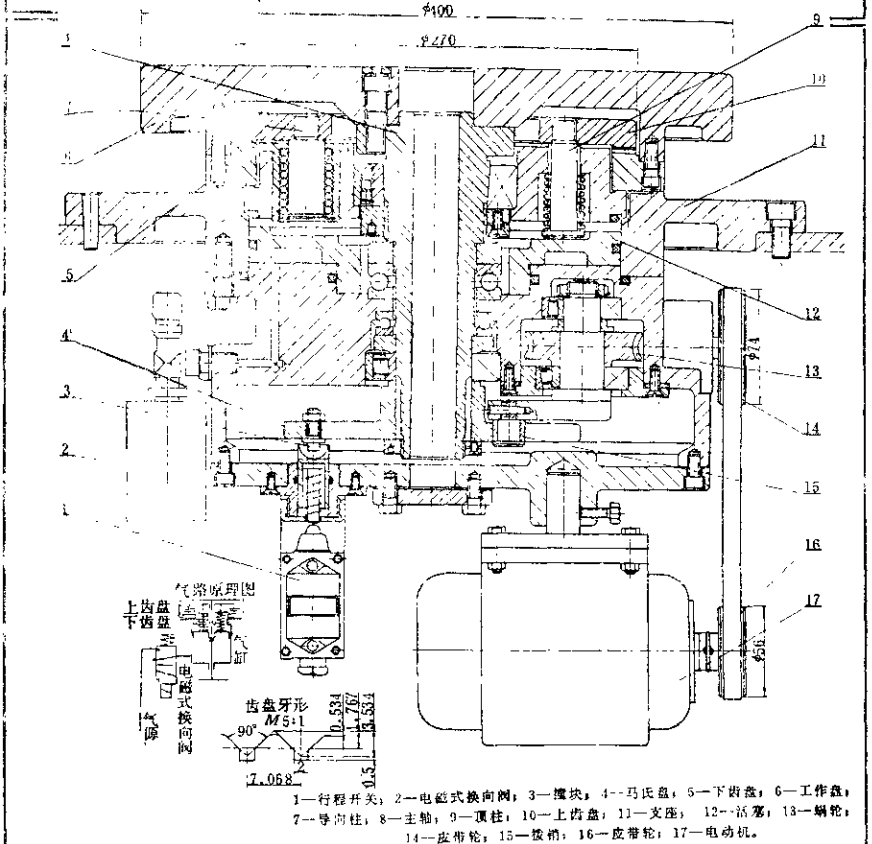
K向



所示为手动棘轮转位工作台。分度误差为 $10''$ ；圆面积累积误差为 $45''$ 。上齿盘的升起、转位与啮合为手动。机构结构简单、操作方便。工件 6 固定在胎座 5 上。加工时，扳动手柄 17，使梯形螺母 18 转动，于是芯轴 8 推动上齿盘 10、分度盘工作台 4、胎座 5、工件 6 沿预定盘 13 上的槽上升与下齿盘 12 脱离。这时，蜗爪 15 进入护板 3 上的小孔推动棘轮 11 转过一个齿，使分度盘工作台 4 转位。扳动手柄 17 使蜗爪 15 退出小孔，梯形螺母 18 反转，迫使芯轴 8、上齿盘 10、工件 6 沿预定位置 13 的槽下降。于是上、下齿盘啮合，定位。刀具通过对刀规 19 对工件进行加工。

- 1—底座；2—分度盘下座；3—护板；4—分度盘工作台；5—胎座；6—工件；7—隔离环；8—芯轴；9—轴承外套；10—上齿盘
- 11—棘轮；12—下齿盘；13—预定位置；14、15—蜗形销；16—棘爪；17—手柄；18—梯形螺母；19—对刀规；20—楔形销。

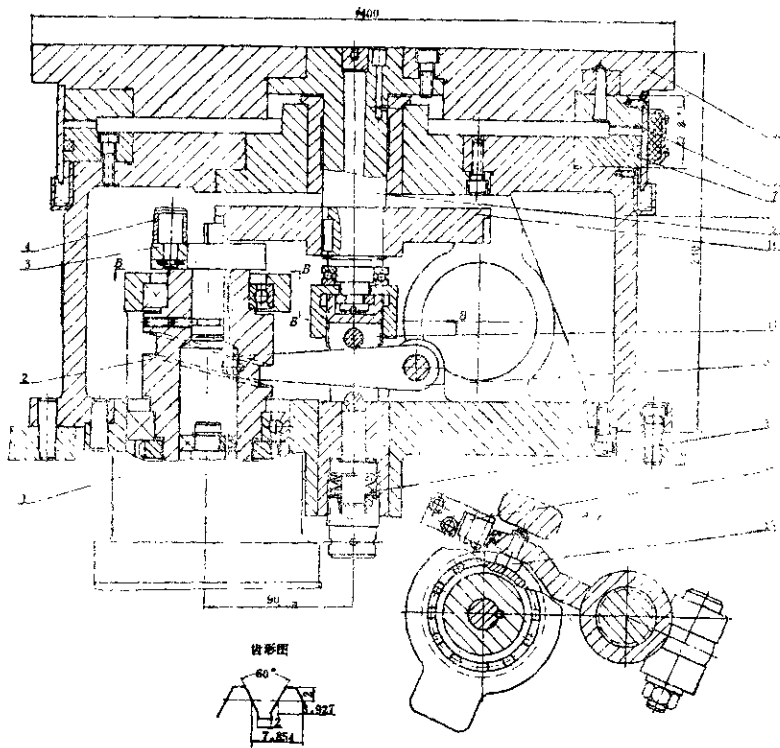
108 马氏盘转位工作台



图所示为马氏盘转位工作台，用于设备的分度转位。工位数为 2、4、6、8。定位精度为 0.01 毫米。

工作台采用蜗杆-蜗轮-马氏盘间歇转位，用齿盘分度定位（上齿盘 10 为定盘，下齿盘 5 为动盘）。转位时，活塞 12 下部进气，将上齿盘 10 顶起，使上下齿盘脱开。然后电动机 17 带动蜗杆、蜗轮 13、拨梢 15、马氏盘 4、主轴 8，使下齿盘 5 与工作台 6 转过一个工位。转位后，撞块 3 触动行程开关 1 发出信号，使电磁式换向阀换向。活塞 12 下部放气，电动机停转。上齿盘 10 靠自重与弹簧下落并与下齿盘 5 啮合定位。为使上齿盘 10 升降灵活无冲击，采用钢珠导向柱 7 与弹簧缓冲顶柱 9。转位时，为减小下齿盘 5 和支座 11 接触面间的摩擦，在接触面间通气。

109 马氏盘转位工作台 (转位盘外径 400 毫米)



- 1—齿差减速器；2—凸轮；3—拨盘；4—拨销；5—转盘；6—上齿盘；7—下齿盘；8—底座；
9—主轴；10—马氏盘；11—升降轴；12—杠杆；13—碟形弹簧；14—行程开关；15—转柄。

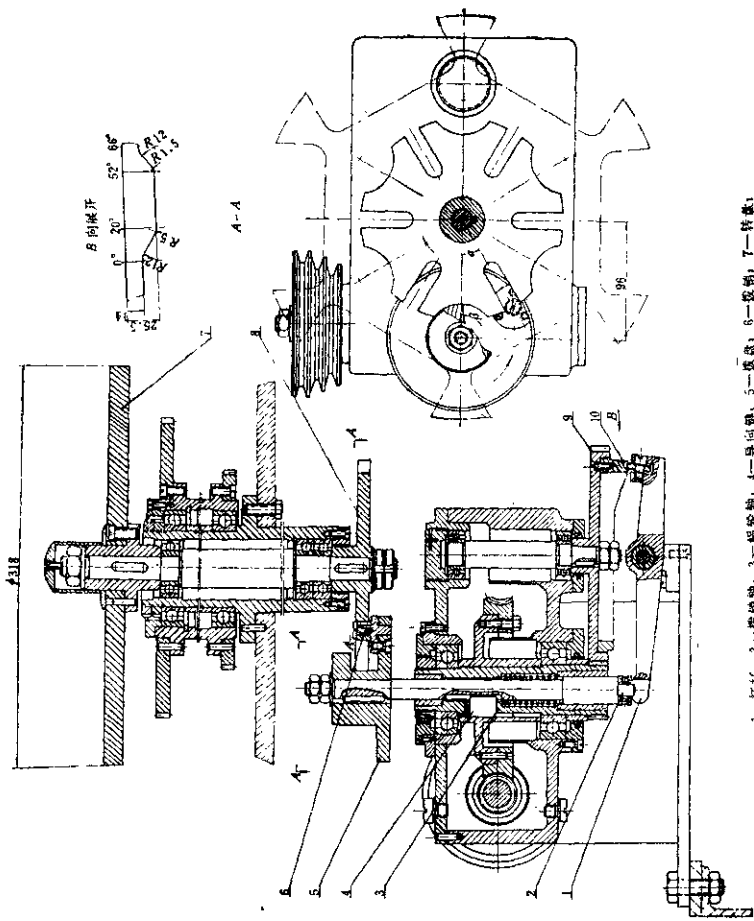
图所示为自动分度转台的马氏盘转位工作台。工位数为四、六、八、九、十二。转盘的齿数为 144。定位积累误差为 $3''$ 。

电动机通过一齿差减速器 1 带动凸轮 2 旋转。杠杆 12 在凸轮 2 作用下将上齿盘 6 抬起，于是上下齿盘 6、7 脱开。凸轮 2 上端的拨销 4 带动马氏盘 10 转过一个工位，带动上齿盘 6 转位。凸轮 2 继续旋转，杠杆 12 下降，转盘落下，上下齿盘便啮合定位。转位周期由行程开关通过电路控制。

110 马氏转位机构

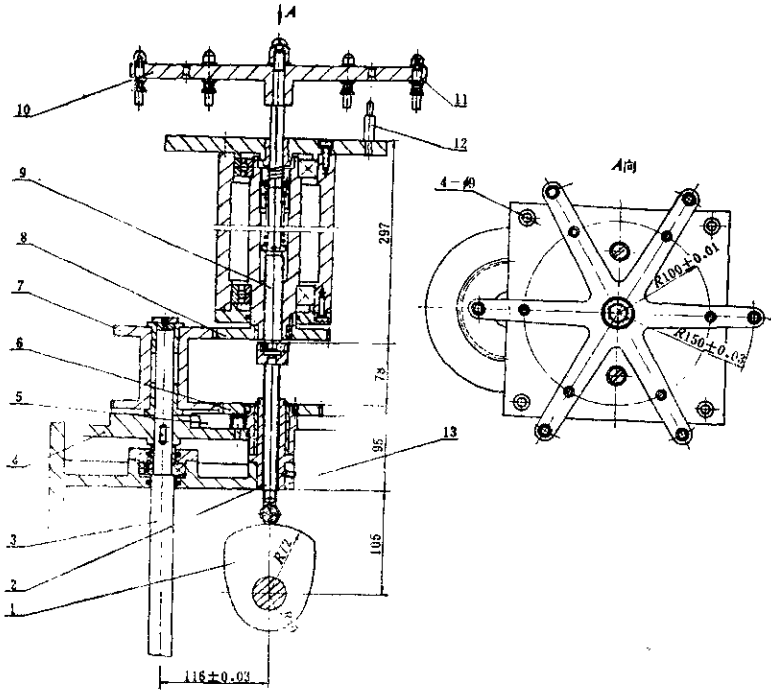
图所示为晶体管玻壳制造机的马氏转位机构。

JCL22/1型交流电动机(0.25千瓦, 1410转/分)经减速箱、导向键4使拨销轴2转动。另外,由驱动轴3下端的小齿轮带动大齿轮9与端面凸轮10转动。端面凸轮10经杠杆1使拨销轴1升降。端面凸轮10的凸轮曲线(见另向展开图),分布在凸轮圆周 $0 \sim 60^\circ$ 范围内。在此范围内,拨销轴2有升降动作。大齿轮9旋转一周的时间,即为转盘8的转位时间。这种结构在转盘转位时间相同情况下,延长了转盘的停位时间。当拨销轴2上升时,槽盘8动槽时,使槽盘转过一个工位。当拨销6随拨销轴2下降,与槽盘8配合时,槽盘8虽然拨销在转动,但转盘不动。拨销6顶端的整个圆柱面使槽盘定位置。装配时,槽盘8的轴2在导向键4上能平稳滑动,并且要调整大小齿轮的啮合位置,使拨销6在最高位时正好是它进入或退出槽盘8的位置(拨动槽盘转位的位置)。在合理润滑条件下,槽盘8能与长期工作。



1—杠杆，2—底座，3—蜗轮轴，4—导向键，5—蜗齿，6—齿轴，7—斜齿，8—箱体，9—大齿轮，10—端面凸齿。

111 马氏转位机构



1—凸轮；2—花键轴；3—轴；4—拨销盘；5—槽盘；6、7、8—齿轮；9—花键轴；
10—六臂架；11—夹持器；12—定位销；13—机座。

图所示为 P18-14 引线浸焊机的马氏转位机构，用于将微调电容器定片夹紧并抓起，完成沾焊剂、沾锡、冷却和卸料等工作。

六臂架 10 对每一个工位便升降一次。当它处在下降位置时，进行工作；处在升起位置时，进行卸料。

凸轮 1 控制六臂架 10 的升降。与凸轮轴转速相同的轴 3 控制转位。由拨销盘 4 和槽盘 5 组成的四槽马氏机构经齿轮 6、7、8（速比 $3/2$ ），使六臂架 10 每次转位 60° 角，所以为六工位。该机构采用四槽是由停位时间以及生产率的需要决定的。

夹持器 11 为夹持工件用。

定位销 12 是对六臂架 10 进行精确定位用。

112 不完整锥齿轮转位机构

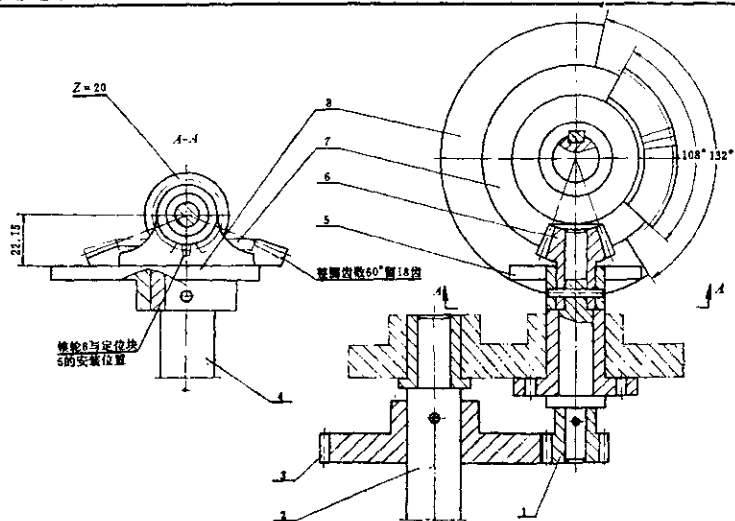


图 所示为机针梳槽机的不完整锥齿轮转位机构。

主动轴 4 带不完整大锥齿轮 7 和定位盘 8 作连续转动。由大锥齿轮 7 剩下的 18 个齿带动小锥齿轮 6 作间歇转动。再通过一对速比为 4 的齿轮 1 和 3 传动，使转盘轴 2 带动转盘转过 90°。当大锥齿轮 7 和小锥齿轮 6 不啮合时，定位块 5 的侧面与定位盘 8 正好靠住，于是转盘被定位。

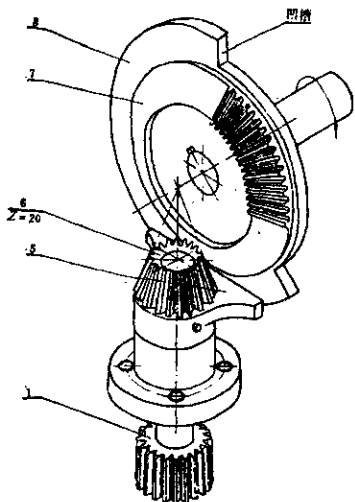
定位盘 8 缺口角度 θ 可按下式计算：

$$\theta = \frac{360^\circ}{\text{大齿轮整圆齿数}} (\text{余下齿数} + 4)$$

在本机构中是：

$$\theta = \frac{360^\circ}{60} (18 + 4) = 132^\circ$$

1—小齿轮，2—转盘轴，3—大齿轮，4—主动轴，5—定位块，6—小锥齿轮，7—大锥齿轮，8—定位盘。

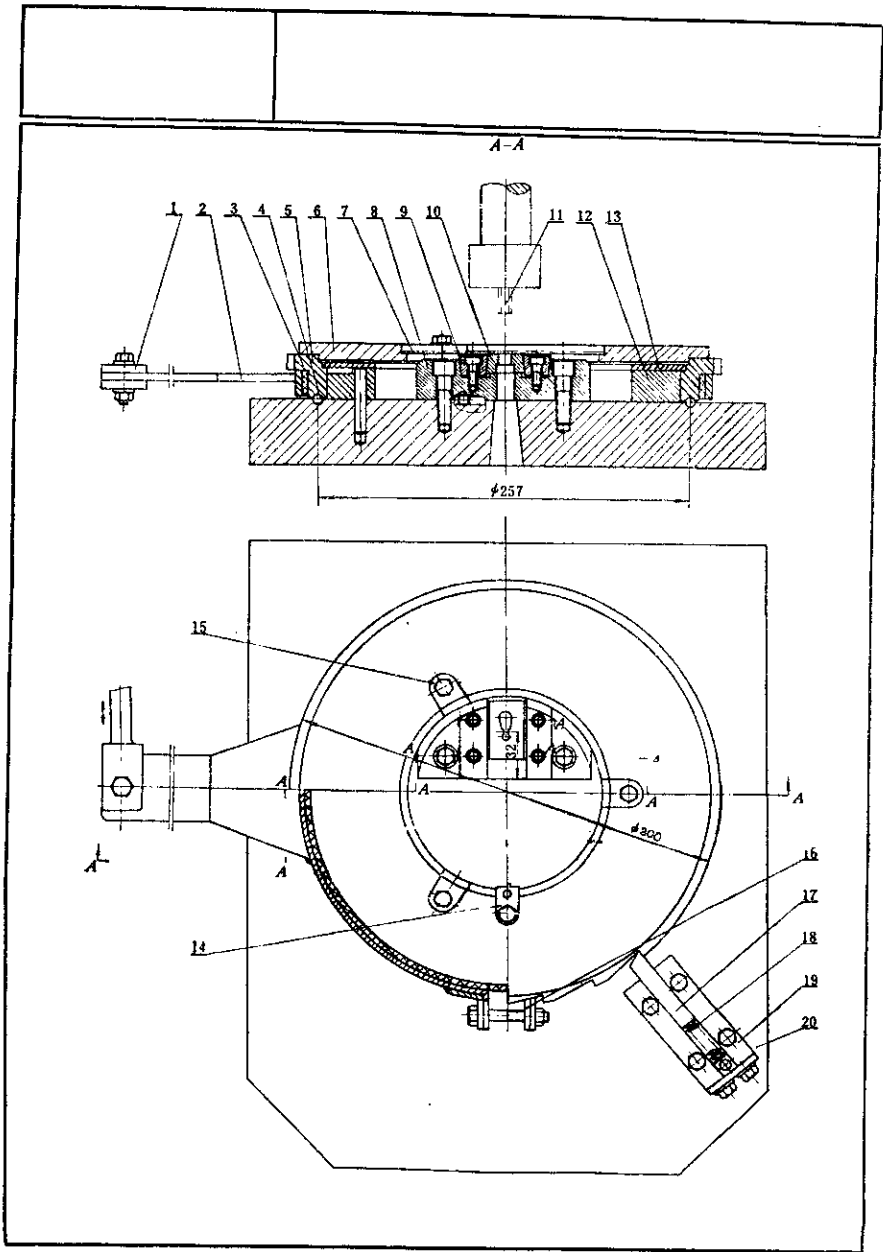


113 摩擦传动转位机构

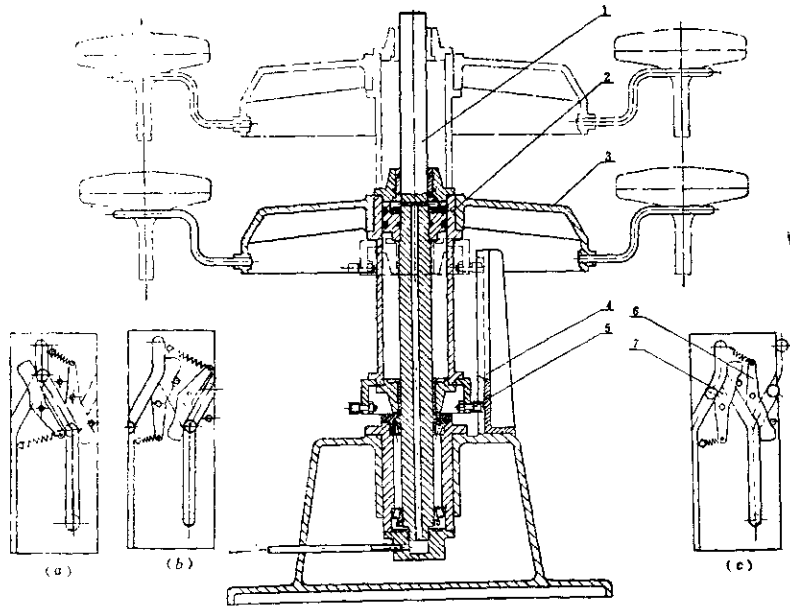
1—连杆；2—卡箍；3—摩擦带；4—滚珠；5—定位棘轮；6—转盘；7—工件；8—凹模座；9—压块；
10—凹模；11—凸模；12—内套；13—限位板；14—定位凸台；15—定位块；16—调节螺钉；17—定
位销；18—弹簧；19—滑座；20—底座。

图所示为冲床上分度冲孔的摩擦传动转位机构。冲制 20 等分或 36 等分的工件仅需 10 秒钟。其特点是转位速度快，定位精度较高，结构简单，制造维修方便。

工件 7 放在转盘 6 的阶梯孔内，与凹模 10 位于同一平面。径向由三个定位块 15 定位，切向由与工件切口相配合的定位凸台 14 定位。然后盖上门状盖板（图中未示出），使工件上下限位。当冲床曲轴转动，带动连杆 1、卡箍 2 和摩擦带 3 作逆时针方向转动。由于摩擦作用，套 4 上的定位棘轮 5 和转盘 6 作逆时针方向转动，其转角稍大于一个定位棘轮的齿距。当曲轴继续转动，这时，连杆 1、卡箍 2 和摩擦带 3 反向作顺时针方向转动使定位棘轮 5 依靠在定位销 17 上，进行反靠定位。定位后，冲头下冲。待冲头上升时，摩擦带 3 带动转盘 6 再次逆时针方向转位，如此循环工作。



114 升降式导槽转位机构



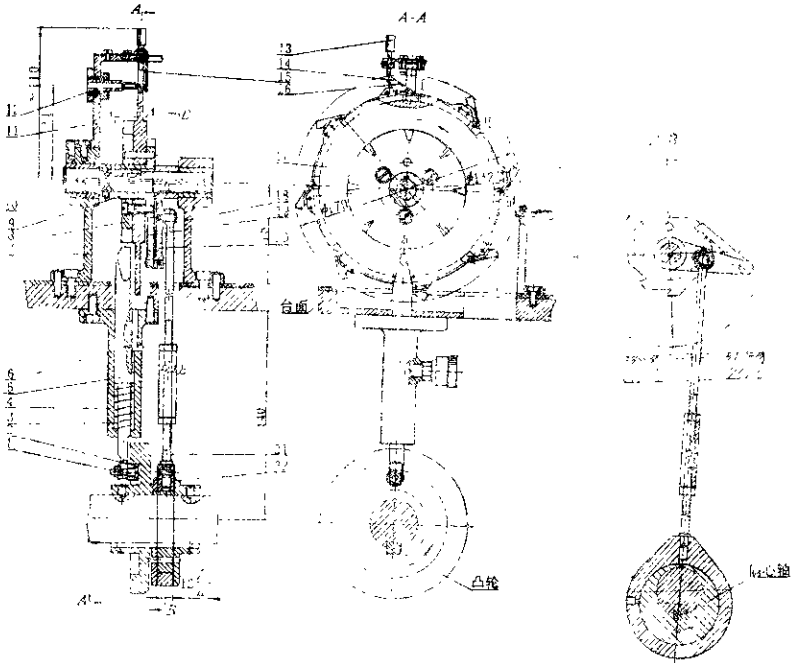
1—主轴；2—油缸；3—转盘；4—槽板；5—滚子；6、7—导向板。

图所示为显象管玻壳清洗机的升降式导槽转位机构。采用槽板式转位结构，具有结构简单，加工维修方便的特点。

压力油经管道流入主轴1内孔并进入油缸2，于是顶起油缸，带动转盘3和工件缓慢上升。在上升过程中，滚子5沿槽板4的槽上移。由于导向板6的阻挡，滚子5只好推开导向板7上升到顶端(见滚子运动图(c))。滚子升到顶端后，导向板7由拉簧作用而复位，把原来的槽堵住，于是在转盘下降时，滚子5只好改道进入相邻的导槽(见图(a))，从而转盘转位。而相邻的另一个滚子又进入导槽，转盘继续下降，第一个滚子离开导槽，第二个滚子推开导向板6进入下级位置(见图(b))，停留一段时间后继续上升。如此循环工作。

在工作位置停留的时间可通过限位开关、时间继电器控制。转盘升降可通过限位开关、电磁阀控制，所以工作与升降时间均可调。

115 棘轮转位机构 <1>

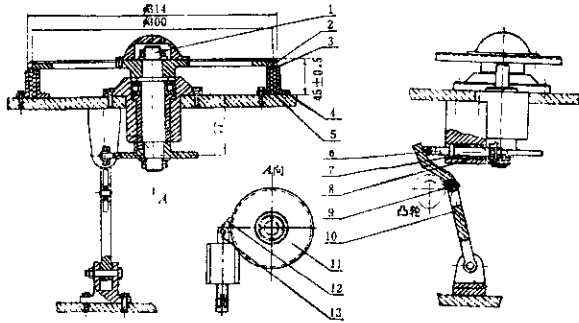


- 1—轴；2—滚子；3—弹簧；4—滑套；5—定位销；6—螺钉；7—左支架；8—定位盘；9—棘轮；10—轴；11—支架；12—送料口；13—螺钉；14—夹头；15—挡板；16—扭簧；17—转盘；18—右支架；19—棘爪；20、21—连杆；22—偏心套；23—螺钉。

图所示为电阻引弧焊接机的棘轮转位机构，用于输送电阻体并使之转位、定位。生产率为53个/分。

在图示位置I时，由于螺钉13作用，夹头14处在张开状态，电阻体由振动料斗经送料口12送入转盘17，并被挡板15挡住定位。当转盘17转至位置II时，夹头14脱离螺钉13，在扭簧16的作用下夹住电阻体并焊两端引线。转盘再继续转动，当夹头碰螺钉23时，夹头14张开，焊好的电阻体自动落下。于是偏心轴旋转，通过偏心套22、连杆21、20、棘爪19，推动棘轮9旋转，从而使转盘17作间歇转位。凸轮和弹簧3控制定位杆5插入定位盘8的槽内使转盘17定位。

116 棘轮转位机构 <2>

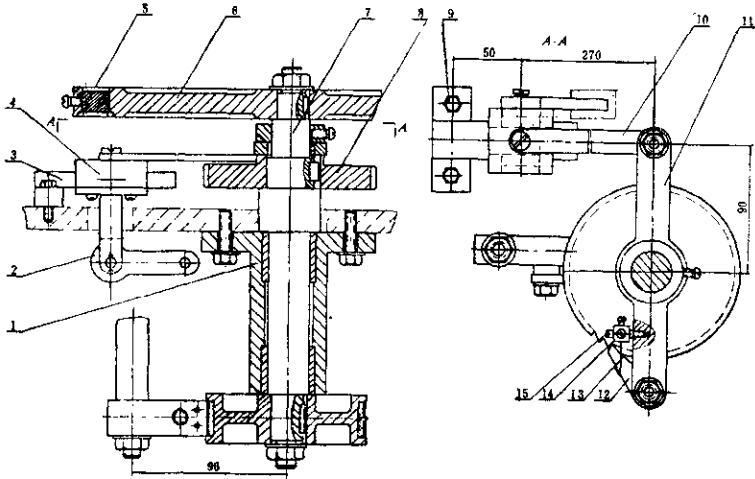


1—轴；2—转盘；3—钢珠；4—定位座；5—弹簧；6—滚子；7—小轴；
8—压簧；9—滚子；10—推杆；11—棘轮；12—棘爪；13—弹簧。

图所示为独石电容器涂银机的棘轮转位机构。转位时间为1秒，停位时间为2.2秒。机构结构简单，棘爪作直线运动。由于转盘轻，故采用双钢珠定位，适用于定位精度要求不高的设备。

运动由凸轮传给滚子9，经推杆10和滚子6，使小轴7上的棘爪12作直线运动，拨动棘轮11，经轴1带动转盘2转过一个工位。转位后，两钢珠3在弹簧5作用下进入定位孔定位。弹簧13保证棘爪12紧贴棘轮11。

117 棘轮转位机构 <3>



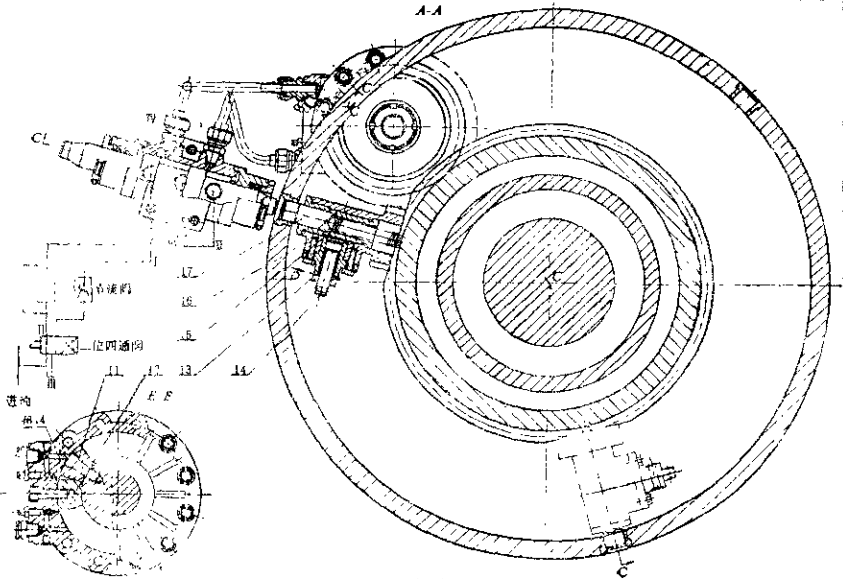
1—底座；2—连板；3—滑座；4—滑块；5—芯模；6—转盘；7—轴；8—棘轮；
9—导板；10—连杆；11—摆杆；12—棘爪；13—弹簧；14—支架；15—小轴。

图所示为七脚（九脚）芯柱导丝成型机的棘轮转位机构。

转盘6用键连接在轴7上，其上均布30个芯模5，芯柱用手工插在芯模内。

连板2带动滑块4沿导板9上的滑座3作直线运动。与滑块4连接的连杆10带动摆杆11、棘爪12使棘轮8间歇转动。由于棘轮也键连在轴7上，故转盘随之转动。棘轮有60齿，棘爪每拨两齿，转盘便转过一个工位。轴7上的刹车盘用来减小转盘转动时的惯性力。另外，在摆杆11上装有小轴15，其上装有支架14和带钩的弹簧13，从而保证棘爪12始终紧靠棘轮8。

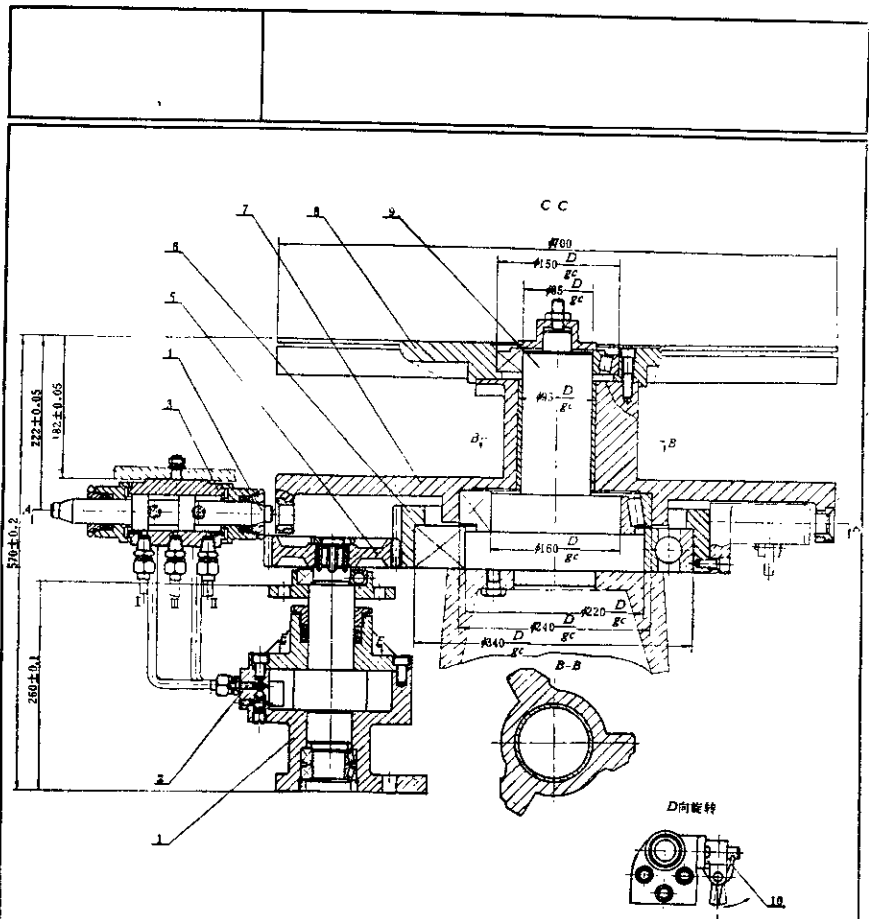
118 三工位回转油缸—齿轮转位机构 (转盘直径 700 毫米)



当由凸轮控制的二位四通阀接通油路 I 时, 高压油进入双向往复式定位油缸 3 的左腔, 驱动定位活塞 4 进入下转盘 7 的定位孔; 同时, 把转位销 17 推出, 止动销 14 在弹簧 13 作用下锁住转位销 17。这时, 由于定位活塞 4 的前进, 使油路 I ~ IV 接通, 高压油进入回转油缸 1, 推动动块 11 顺时针方向旋转 288° 角 (油缸回转角)。高压油先从孔径 2 毫米的针形阀 2 通入, 使动块 11 缓慢启动。当活塞转过孔径为 8.4 毫米的排油孔孔时, 进油量加大, 动块 11 旋转加快。当动块转过另一孔径为 8.4 毫米的排油孔时, 由于油仅能从另一 2 毫米孔的针形阀 2 缓慢排出, 因此动块 11 旋转变慢, 与定块 12 平稳靠住。

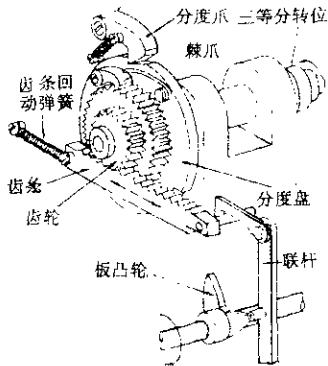
回转油缸 1 的回油是经过定位油缸 3 的油路 I ~ III 排回油箱。当回转油缸顺时针方向转 288° 角时, 通过小齿轮 5 使大齿轮 6 逆时针方向转 120° 角。固定在大齿轮 6 上的转位机构 16 带着被锁住的转位销 17, 逆时针方向转 120° 角, 定程退回。退到终点时, 拨杆 10 碰静止挡块, 止动销 14 被拔出。转位销 17 在弹簧 15 作用下插入下转盘 7 的另一定位孔。

当凸轮控制二位四通阀接通油路 II 时, 高压油进入定位油缸 3 的右腔, 驱动定位活塞 4 离开定位孔。这时, 由于定位活塞 4 后退, 使油路 II ~ V 接通, 高压油换向进入回转油缸 1。与上述情况相反, 推动动块 11 逆时针方向旋转 288° 角。通过小齿轮 5 使大齿轮 6 顺时针方向转 120° 角。转位机构 16 带着下转盘 7 和工作转盘 8 绕主轴 9 顺时针方向转 120° 角, 完成回转输送。回转油缸 1 和定位油缸 3 的工作速度可由油路中的节流阀调整。回转油缸的回冲可由针形阀 2 调整。



- 1—回转油缸；2—针形阀；3—定位油缸；4—定位活塞；5—小齿轮；6—大齿轮；7—下转盘；8—工作转盘；
9—主轴；10—拨杆；11—动块；12—定块；13—弹簧；14—止动销；15—弹簧；16—转位机构；17—转位销。

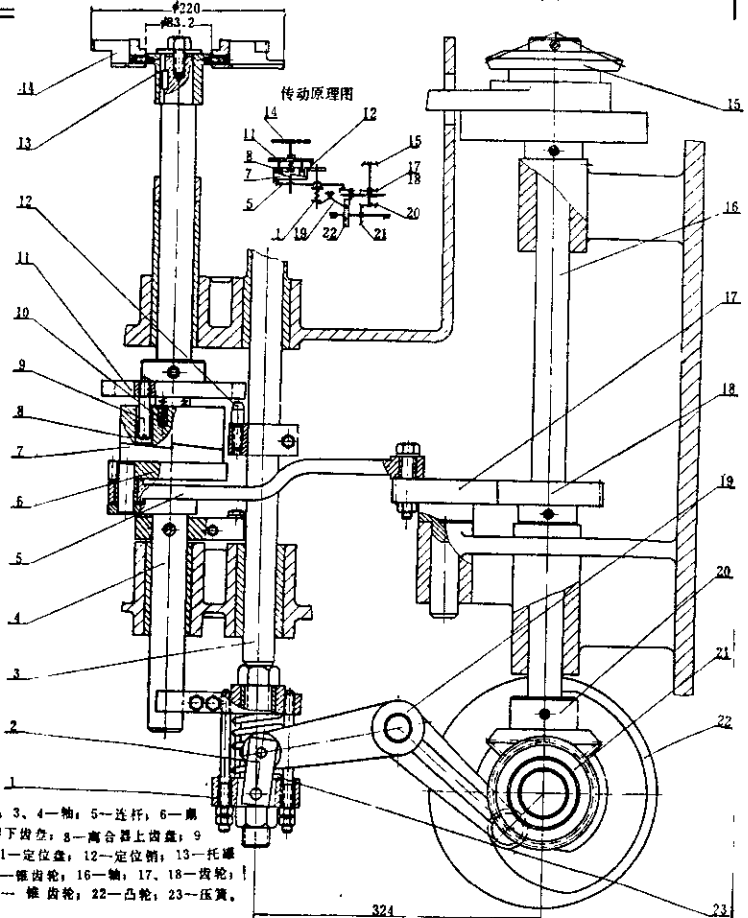
图 所示为玻璃制瓶机的回转油缸-齿轮转位机构。机构运动平稳、噪音小，操纵简单，但结构复杂。



分度转位操作中，若等分数很多（分度很小），则每次转位移动量很小；但若等分数很少，如只有一等分或三等分时，则每次转位移动量很大。此时宜采用联杆等运动扩大机构来传动。图示一种三等分转位机构，该机构的分度部分可整个沿轴向平移，而凸轮和联杆是固定在一处。

四工位离合器转位机构

(工位间直径200毫米)



- 1—托板；2—夹板；3、4—轴；5—连杆；6—扇形齿轮；7—离合器下齿盘；8—离合器上齿盘；9—销；10—弹簧；11—定位盘；12—定位销；13—托碟架；14—叉子；15—锥齿轮；16—轴；17、18—齿轮；19—杠杆；20、21—锥齿轮；22—凸轮；23—压簧。

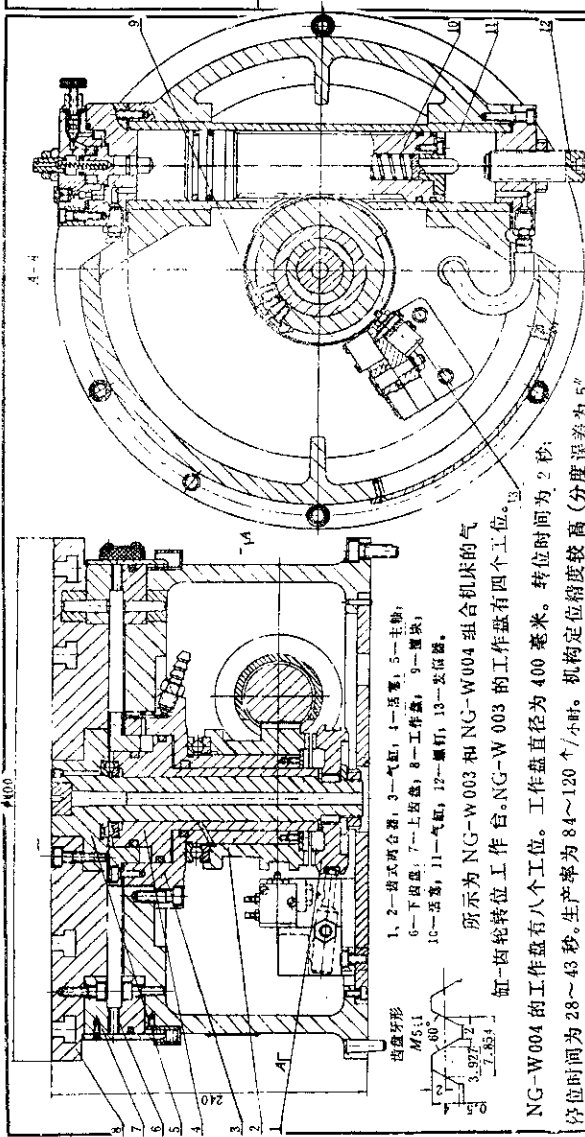
324

120 四工位离合器转位机构 (工位间直径 200 毫米)

图为四工位自动封罐机的离合器转位机构，(工位间直径 200 毫米，转位时间和停位时间相等 (0.75 秒)。适用于定中精度要求高的设备。

运动由拨叉轴 1、轴 16、锥轮 17、主动 18、连杆 5，带动扇形齿盘 6 作往复摆动。当连杆 5 左摆时，离合器齿盘 7、8 结合，倾托螺旋架 13 转过一个工位。同时，运动由轴 16 带动凸轮 21，推动凸轮 22 转动，通过杠杆 19、夹板 2、孔板 1，压簧 23 使轴 3 上的定位销 12 上升，插入定位盘 11 孔中定位。当连杆 5 右摆时，离合器齿盘打滑，接着定位销下降退出定位盘，准备开始下一工作循环。

121 气缸—齿轮转位工作台 (四工位、八工位)



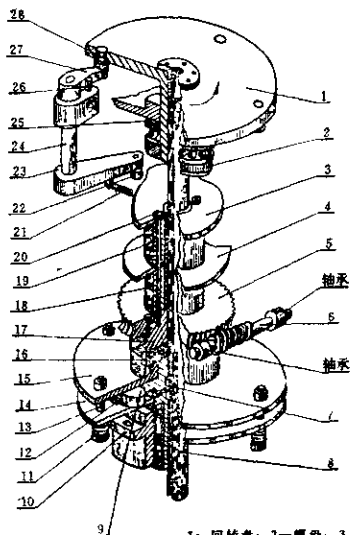
- 1、2—齿式离合器，3—气缸，4—活塞，5—主轴，
- 6—下齿盘，7—上齿盘，8—工作盘，9—罩壳，
- 10—活塞，11—气缸，12—螺钉，13—发信器。

所示为 NG-W003 和 NG-W004 组合机床的气缸—齿轮转位工作台。NG-W003 的工作盘有四个工位。

NG-W004 的工作盘有八个工位。工作盘直径为 400 毫米。转位时间为 2 秒；
 停位时间为 28~43 秒。生产率为 84~120 个/小时。机构定位精度较高（分度误差为 5"，
 积累误差为 8"）。机构的缺点是齿盘加工较难。齿盘直径为 360 毫米，齿数为 12，齿形角为 5"，
 控制。压缩空气气压为 4 公斤/厘米²，射流气源气压为 0.1 公斤/厘米²。
 压缩空气进入气缸 3 的下腔，推动活塞 10，使工作盘 8 的上齿盘 7 升起。同时，齿式离合器 1、2 啮合，触动发信器 13，使气缸 11 的前腔进气，推动活塞 9 触动发信器 13，压缩空气反向进入气缸 3 的上腔，使转位盘落下。上齿盘 7 与下齿盘 6 便啮合，夹紧定位。同时，齿式离合器 1、2 脱离，压缩空气反向进入气缸 11，推动活塞 10，使齿形角转位。转位角度大小可调整。

控制活塞 10 的行程，采用油桶密封防尘。气缸 11 有液阻装置，使转位平稳。

122 四工位摩擦传动转位机构 (工位间直径 130 毫米)



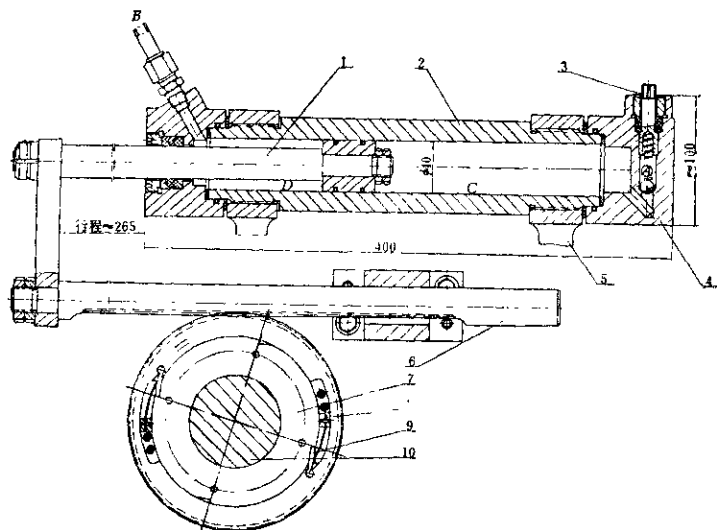
- 1—回转盘；2—螺母；3、4—凸轮；
5—蜗轮；6—蜗杆；7—键；8—轴；
9—摩擦柱；10—套；11—碟形弹簧；
12—传动盘；13—螺栓；14—下摩擦
盘；15—上摩擦盘；16—连接圈；
17—凸轮套；18、19—套垫；20—长
螺栓；21—拉簧；22—滚子；23—杠
杆；24—杠杆轴；25—碟形弹簧；
26—限位销；27—定位爪；28—定
位销钉。

图所示为 Z 544 钻孔机的摩擦传动转位机构。工作盘直径为 180 毫米。转位时间为 1 秒；停位时间为 4 秒。定位精度为 0.01~0.02 毫米。

蜗轮上的凸轮套 17 带动凸轮 3，推动杠杆 23 使定位爪 27 离开定位销钉 28。凸轮套 17 经连接键 16 使上摩擦盘 15 和下摩擦盘 14 转动。两摩擦盘在碟簧 11 作用下压紧摩擦柱 9，经传动盘 12、键 7 使轴 8 和回转盘 1 转动。这时，定位爪 27 在凸轮 3 和拉簧 21 作用下复位，由限位销 26 限位，顶住回转盘 1 上的另一个定位销钉 28 定位。这时，在摩擦盘作用下，定位销钉 28 紧靠定位爪 27，而上下摩擦盘 15、14 及凸轮套 17 则克服摩擦力绕传动盘 12 继续转动。

机构由于受摩擦力的限制，传递功率不大。

123 四工位油缸—齿轮转位机构 (转盘直径 720 毫米)



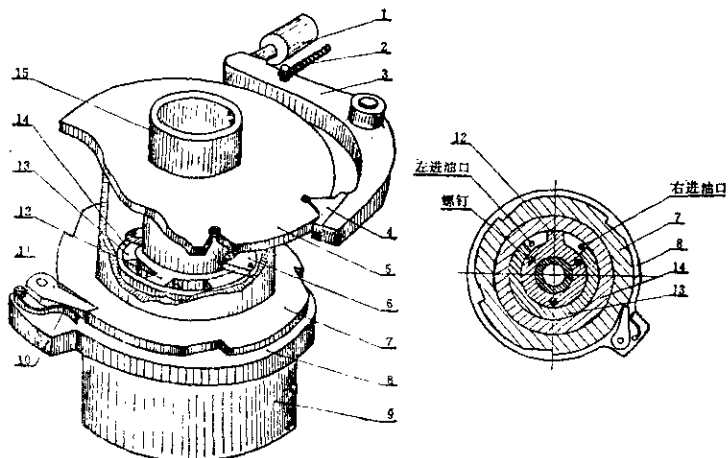
- 1—活塞；2—油缸；3—节流阀杆；4—油缸盖；5—油缸座；
6—齿条；7—棘轮；8—齿轮；9—撑块；10—主轴。

图所示为纸盆压制机的油缸-齿轮转位机构。机构无定位装置，结构简单。

油缸最大行程为 265 毫米。转位时间为 2 秒；停位时间为 5~10 秒。

动力为液压油，经 A 管进入油缸 C 腔。活塞 1 与齿条 6 固定。活塞 1 左移，转动齿轮 8 实现转位。转位速度通过节流阀杆 3 调节。齿轮 8 装有棘轮 7。齿轮 8 内圈装有撑块 9。转盘固定在棘轮 7 上。当棘轮 7 旋转时，转盘转位。复位是靠二位三通阀换向来实现，使进油管由 A 换为 B，因而高压油进入油缸 D 腔。

124 五工位回转油缸—棘轮转位机构
(工位间直径 500 毫米)



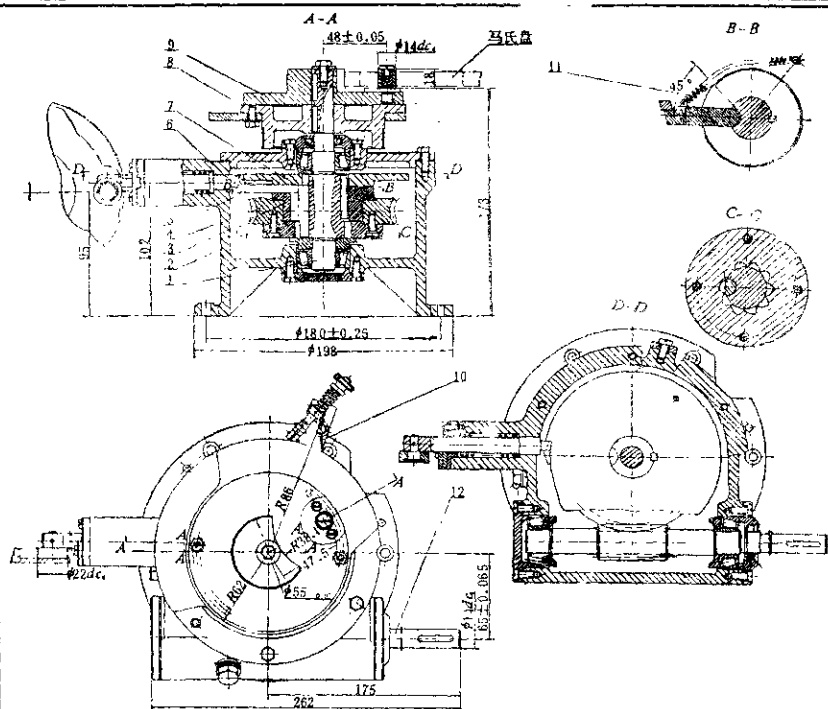
- 1—油缸；2—拉簧；3—杠杆；4—定位块；
5—定位盘；6—回转油缸；7—棘轮；8—
棘爪固定盘；9—底座；10—簧片；11—
棘爪；12—动块；13—摆动分度限位环；
14—外环；15—立柱。

图所示为 5 工位清洗机的回转油缸—棘轮转位机构。定位精度为 0.02~0.03 毫米。转位及停位时间可调。

油缸 1 进油。活塞杆推动杠杆 3、定位块 4 离开定位盘 5。这时回转油缸 6 的右进油口进油，推动动块 12，带动棘爪固定盘 8（用三个螺钉与动块 12 连接）摆动。经棘爪 11 拨动棘轮 7 使工作台转位（摆动角度由摆动分度限位环 13 控制）。然后油缸 1 放油。杠杆 3 在拉簧 2 作用下复位，定住定位盘 5。接着，回转油缸 6 的左进油口进油，棘爪固定盘 8 复位。

机构结构简单，但回转油缸的制造精度要求较高。

125 六工位马氏转位机构 (工位间直径 240 毫米)

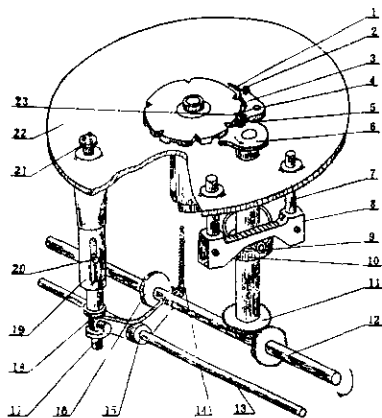


1—主轴；2—花键套；3—拨销套；4—蜗轮；5—拨销；6—控制杆；7—定位盘；
8—凸轮；9—拨盘；10—制动带；11—拉簧；12—蜗杆。

图所示为冷焊机的马氏转位机构。转位时间 2.3 秒，停位时间 4.7~15.7 秒连续可调。电动机带动蜗杆 12 使蜗轮 4 在拨销套 3 上空转。当控制杆 6 被凸轮拉出与拨销 5、定位盘 7 脱离时，拨销 5 就在拉簧 11 作用下旋转 45° 角（圆弧键转动 45°），使主轴 1 与花键套 2 接合。于是蜗轮 4、主轴 1 和马氏机构拨盘 9 同步转动。当拨盘 9 转一圈时，拨销 5 便碰业已复位的控制杆 6 而复位（圆弧键复位）。主轴 1 和拨盘 9 便停止转动。这样工作转盘便完成一个工位的转位。

定位盘 7 是为了防止拉簧 11 反向拉回主轴 1 而设。制动带 10 对主轴 1 起阻尼作用，使工作更平稳。调整控制杆 6 的停留时间即可改变工作转盘的停位时间。

126 六工位马氏转位机构 (工位间直径 280 毫米)



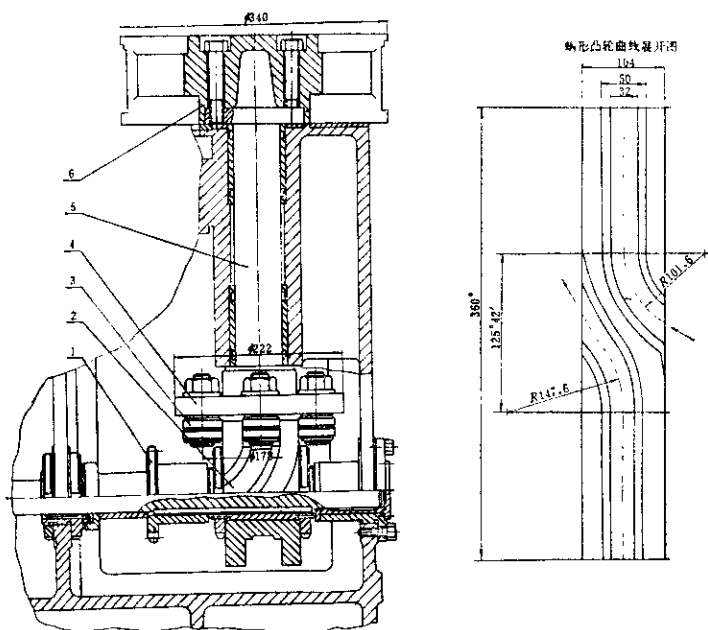
- 1—弹簧；2—定位柱；3—杠杆；4—马氏盘；5—滚子；6—拨盘；7—导柱；8—连杆；9—滚子；10—端面凸轮；11—锥齿轮；12、13—轴；14—弹簧；15—升降杠杆；16—凸轮；17—顶杆；18—滚子；19—导向套；20—导向销；21—装配胎具；22—机座；23—滚子。

图所示为六工位装配工作台的马氏转位机构。配合相应的送料器,可进行小部件或组件的自动或半自动配装。工作盘直径为 320 毫米。转位时间为 1 秒,上升下降时间为 1 秒,定位精度为 0.01~0.02 毫米。

机构转位由拨盘 6 来完成。拨盘 6 旋转,推动滚子 23,使杠杆 3 上的定位柱 2 从马氏盘 4 的 V 形槽中退出。这时拨盘 6 上的滚子 5 进入马氏盘 4 下端面的槽内,使之转位。转位结束,滚子 5 退出槽,杠杆 3 上的定位柱 2 在拉簧 1 作用下,重新进入 V 形槽定位。装在工作盘上工件(图中未示出)的升降运动,由凸轮 16、经升降杠杆 15,带动顶杆 17,沿导向套 19 升降或旋转一角度(当导向槽为曲线形时)。

装卸料运动,由端面凸轮 10、连杆 8、导柱 7 和另一组装卸料杠杆来完成。

127 六工位蜗形凸轮转位机构 (转盘直径 340 毫米)

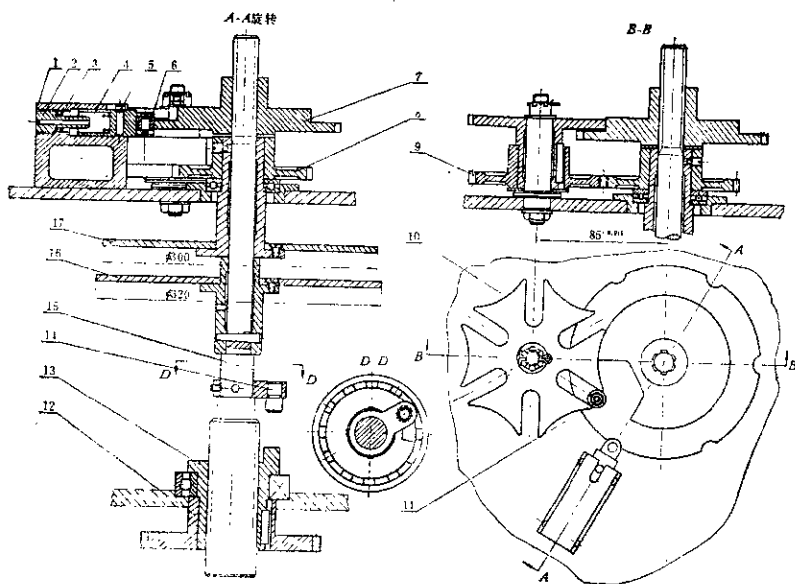


1—链轮，2—蜗形凸轮；3—滚子；4—转位盘；5—轴；6—转盘。

图所示为六工位真空自动封罐机的蜗形凸轮转位机构。在转位盘 4 上相应 有 六 个 滚 子。转 位 与 停 位 时 间 比 为 1:2。转 盘 用 凸 轮 凹 槽 定 位，制 造 简 单。每 组 滚 子 由 两 个 滚 柱 组 成，可 上 下 交 换 使 用，保 持 定 位 精 度。

运 动 由 链 轮 1 传 入，带 动 蜗 形 凸 轮 2 旋 转，滚 子 3 在 蜗 形 凸 轮 槽 内 运 动，经 转 位 盘 4、轴 5、使 转 盘 6 间 歇 转 位。右 图 为 蜗 形 凸 轮 曲 线 展 开 图。曲 线 的 平 直 部 分 为 定 位 弧 长，其 余 部 分 为 转 位 弧 长。在 转 位 时，一 个 滚 子 离 开 凸 轮 槽 时，相 邻 的 一 个 滚 子 即 进 入 槽 内。如 此 循 环 工 作，使 转 盘 6 间 歇 转 位。

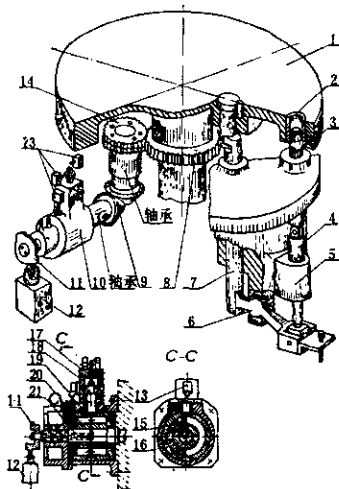
128 六工位马氏转位机构 (工位间直径 240 毫米)



- 1—支座；2—螺母；3—弹簧；4—定位；5—销；6—滚子；7—定位盘；8、9—齿轮；10—马氏盘；
11—拨销；12—齿轮；13—螺母；14—拨销；15—轴；16—下转盘；17—上转盘。

图所示为基片蒸镀机的马氏转位机构。下转盘转一圈，上转盘转动一个工位。下转盘靠滚子6定位。上转盘靠马氏盘10定位。机构为手动，生产率低。

手动经齿轮12带动螺母13，使轴15带着下转盘16下降。当拨销14碰到螺母13上的凸块时就带动轴15、下转盘16和定位盘7转动。同时，定位盘7上的拨销11拨动马氏盘10，经齿轮9、8使上转盘17作间歇转动。



1—分度定位盘；2—定位套；3—定位销；4—活塞杆；
5—定位油缸；6—缸杆；7—拉杆；8—齿轮；9—锥齿
轮付；10—油缸体；11—挡铁盘；12—阀；13—行程开
关；14—齿轮；15、16—叶片；17—活塞杆；18—定位
油缸；19—外套；20—油缸内套；21—转轴。

图所示为八工位回转油缸—齿轮转位机构。机构采用叶片式回转油缸，经一对锥齿轮和一对直齿轮传动，使工作台顺时针方向转动。

机构用于中型机床的分度定位。油压大于 12 公斤/厘米²。转位及停位时间可调整。定位精度为 0.05 毫米。

回转时，定位油缸 18 的活塞杆 17 使回转油缸外套 19 定位。压力油经转轴 21 进入叶片 15 和 16 之间，迫使叶片 15 带动转轴 21 回转 180°，经两对齿轮减速，使工作台回转 45°。同时由挡铁盘 11 上的挡铁压下限位开关，发出信号使定位油缸 5 动作，将工作台定位和夹紧。挡铁盘 11 还控制行程节流阀 12，使工作台转位平稳。

工作台定位后，定位油缸 18 的活塞杆 17 拔出。压力油换向进入叶片 15、16 之间，这时叶片 16 带动外套 19 回转 180°角。活塞杆 17 再插入油缸外套 19，而定位油缸 5 使工作台松开，为工作台转位做好准备。为消除齿轮传动的间隙，齿轮 14 分为两体，装配时错开安装，保证与大齿轮 8 的侧隙最小。

130 八工位气缸一齿轮转位机构 (工作盘直径 1500 毫米)

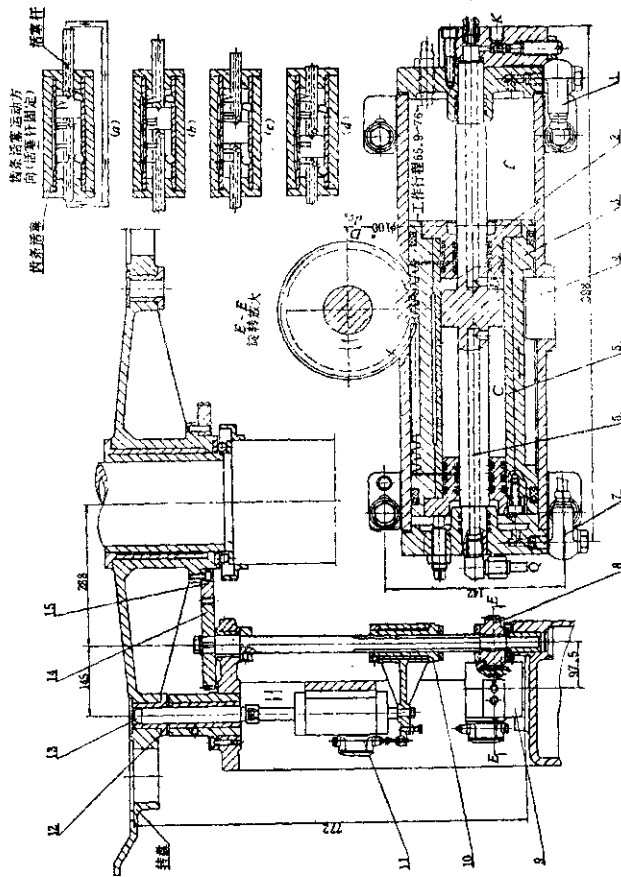
为显像管有机膜涂复机的气缸-齿轮转位机构。机构采用往复气缸定位。转位气液缸 9 带动小齿轮 14 转位。转位时间为 2~3 秒。停位时间由时间继电器控制,并可调。

定位缸 11, 控制定位销 13 及离合器套 10 作上下运动。转位气液缸 9 控制离合器齿轮 8 旋转。当转盘停止时, 各工位进行有机膜的喷浆, 定位销 13 插在定位套 12 内。这时, 定位缸 11 停在图示位置。喷浆结束后, 继电器控制气阀使定位缸 11 动作, 带动定位销 13 及离合器套 10 下移。当定位销 13 脱离定位套 12 时, 离合器套 10 的端面齿开始与离合器齿 8 啮合。转位气液缸 9 便使离合器齿轮 8 旋转, 带动离合器套 10 及小齿轮 14 转动, 与之啮合的大齿轮 1 也转动, 转盘便转过一个工位。于是定位缸 11 又使定位销 13 插入定位套 12 内。离合器套 10 与离合器齿轮 8 便脱开。转位气液缸 9 使离合器齿轮 8 反向空转复位。

机构所采用的转位气液缸 9, 是用气体作为动力, 用液体作为阻尼, 液流速度可变, 因此在转位的全过程中, 开始和终了的转位速度较慢, 而中间的转位速度较快, 这样可减少冲击, 使转盘转位平稳。其工作原理如下:

当转位缸 9 从管接头 7 进入 A 腔时, 齿条活塞 3 两端的活塞堵头 2 及油缸套 5 便在活塞 6 上向右滑动 (活塞 6 固定不动)。这时, C 腔中注满的油受压, 从活塞空心杆的孔向外流出, 经管道而进入 D 腔 (见示意图 (a))。因油需流过节流阀, 故齿条活塞 3 运动受到较大的阻力而速度较慢。但当齿条活塞 3 继续向右滑到油孔 IV 与 D 腔连通时, 受压油液便可从油缸 I、II 及 III 流出, 而从 IV 孔流入 D 腔 (见图 (b))。因阻力小, 油能较快地排出 C 腔, 所以齿条活塞速度加快。当齿条活塞 3 继续向右滑动至图 (c) 所示位置时, 各有两个油孔流入和流出。这时, 齿条活塞 3 受阻力最小, 因而移动速度最快。当齿条活塞 3 继续右移时, 油孔 III 被阻 (见图 (d)), 油路情况与图 (b) 相似, 则齿条活塞运动速度又逐渐减慢, 直至 I 孔被堵, 齿条活塞与螺钉相碰而停止。复位动作相似, 即压缩空气从管接头 1 进入 B 腔, 齿条活塞 3 返回。

机构使用可靠, 转、停位时间可调, 适用于中型和大型转盘的转位。



1—管接头, 2—活塞堵头, 3—气活塞, 4—气嘴, 5—油缸套, 6—活塞杆, 7—管接头, 8—高压气源缸, 9—控制气源缸, 10—高压调压, 11—总位缸, 12—总位缸, 13—定位缸, 14—小位缸, 15—大位缸。

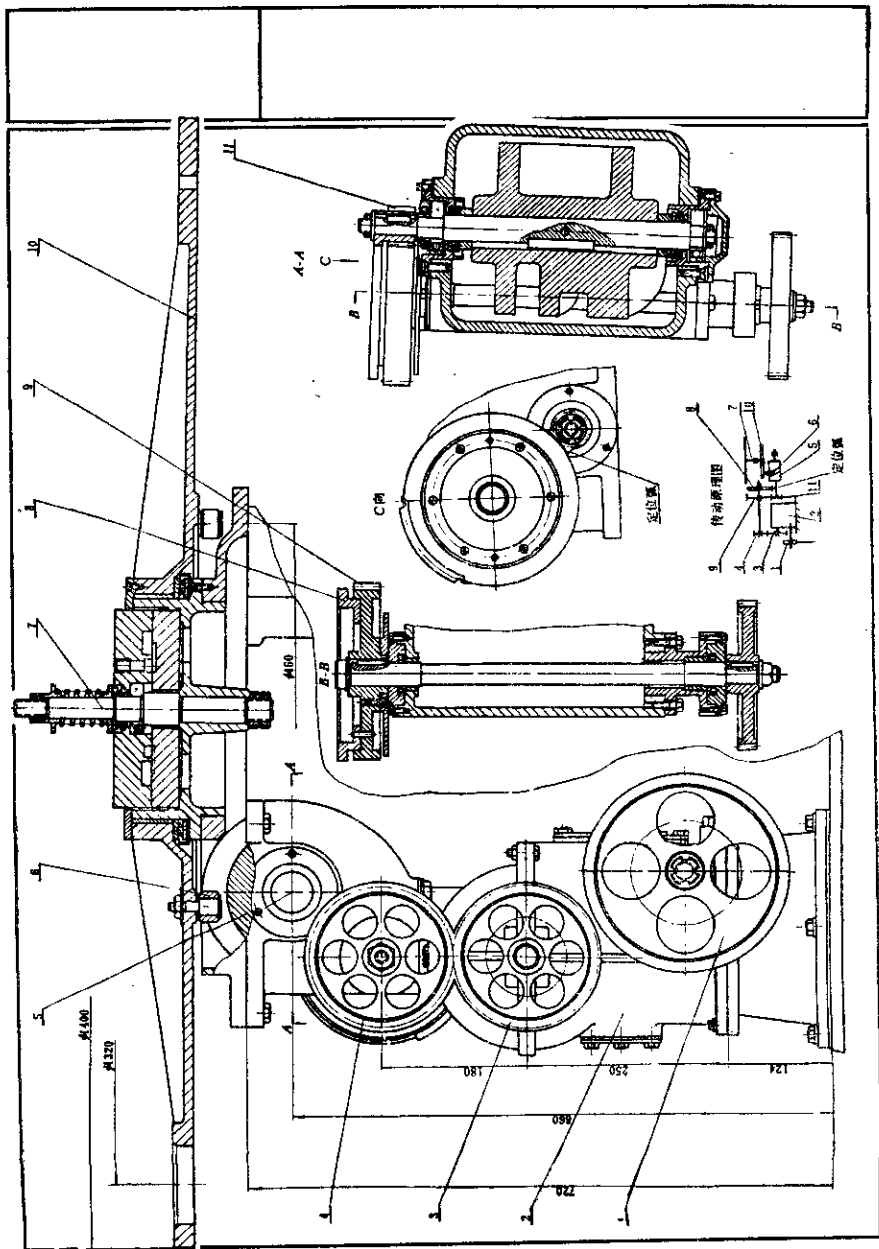
	131 八工位蜗形凸轮转位机构 (转盘直径 1400 毫米)
--	---------------------------------------

1—皮带轮，2—减速箱，3、4—齿轮，5—蜗形凸轮，6—滚子，7—主轴，8—定位盘，9—不完全齿轮，10—转盘，11—齿轮。

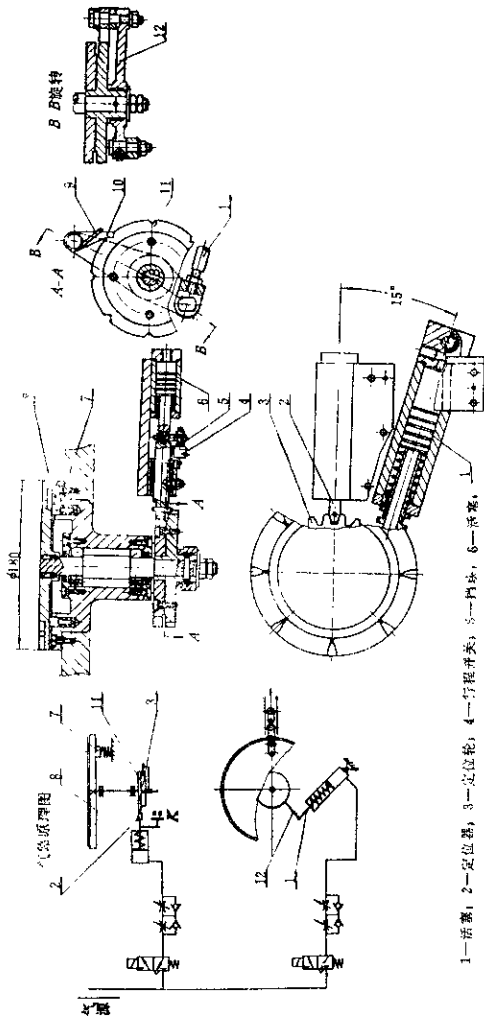
图所示为电子束管脚封装机的蜗形凸轮转位机构。转位时间为 1 秒，停位时间为 29 秒。生产率为 120 个/小时。这种机构由于不完全齿轮 9 在啮合开始和终了时有冲击，因此定位精度较低，但制造方便，结构简单。

运动由皮带轮 1 经减速箱 2、齿轮 3、4、9、11，使蜗形凸轮 5 间歇旋转。经滚子 6 使转盘 10 实现间歇转位。停位时，定位盘 8 上的圆弧与齿轮 11 上的凹圆配合定位。

机构中用不完全齿轮 9，可延长停位时间减少转位时间，满足产品的工艺要求，并提高生产率。



132 八工位气缸—棘轮转位机构 (工作盘直径 180 毫米)



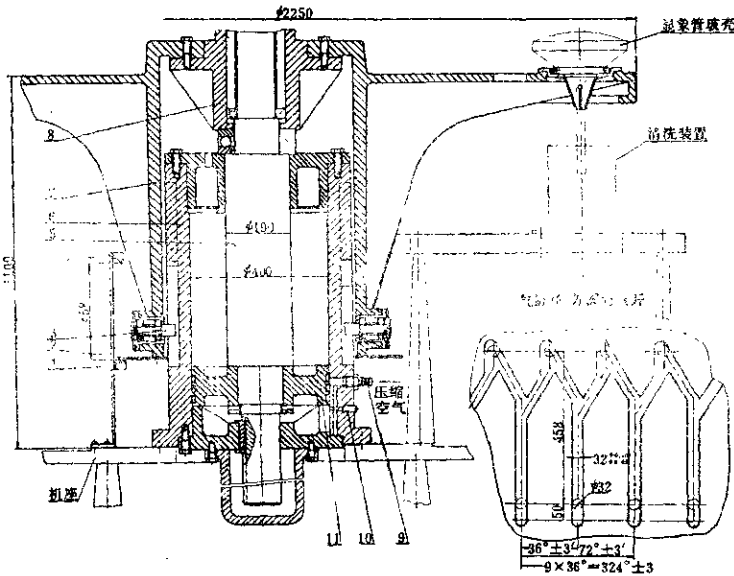
1—活塞，2—定位器，3—定位轮，4—行程开关，5—挡块，6—活塞，7—制动块，8—工作盘，9—扭簧，10—棘爪，11—棘轮，12—摆杆。

图所示为微调电容印银机的气缸—棘轮转位机构。生产率为 900 片/小时。机构的特点为气动转位，调整方便，采用齿式定位，定位精度较高。

压缩空气经二位三通电磁阀、节流阀(见气动原理图)进入转位气缸，推动活塞 1，使摆杆 12 带动棘爪 10 摆动，从而推动棘轮 11 使工作盘 8 回歇转位。活塞 1 靠弹簧复位。扭簧 9 使棘爪紧贴棘轮。转位后，定位气缸进气，推动活塞 6 使定位器 3 插入定位轮 3 实现定位。

行程开关 4 (即气动原理图中的 K) 靠挡块 5 控制，使气路换向，尼龙制动块 7，使工作盘运转平稳。

133 十工位升降式导槽转位机构 (工位间直径 1920 毫米)



1—下限位开关；2—撞盘；3—滚柱；4—上限位开关；5—活塞杆；6—气缸；7—工作盘；
8—工作盘支座；9—接头；10—调节螺钉；11—活塞。

为彩色显像管玻壳清洗机的升降式导槽转位机构。转位时间为 1.5 分；停位时间 3.5 分。生产率为 12 个/小时。工作盘上被清洗的玻壳重量为 20 公斤。机构的定位精度取决于导槽的分度精度以及滚柱与导槽的配合精度，所以定位精度不高，但具有结构简单，维修方便等特点。

如图所示位置，压缩空气从接头 9 进入。由于油塞 11 挡住直通接头 9 的进气孔，因而迫使压缩空气经调节螺钉 10 从气缸 6 的底端进入，使活塞 11、活塞杆 5 和工作盘 7 克服静惯性以缓慢速度上升。直到活塞 11 上升到超过接头口的位置时，压缩空气从接头 9 直接进入气缸 6，速度加快，工作盘 7 快速上升，带动玻壳(工件)离开清洗装置。同时，分布在工作盘 7 圆周上的四个滚柱 3 在气缸 6 的导槽(见气缸外圆周展开图)内移动，迫使工作盘 7 在上升的同时实现转位。当撞盘 2 碰到控制阀门的上限位开关 4 时，阀门就切断压缩空气，并使接头 9 接通大气。工作盘 7 靠自重下降并实现转位。活塞 11 下降时，缸内空气由接头 9 排出。当活塞 11 下降至直通接头 9 的进气孔时，空气就改经调节螺钉 10 由接头 9 处逸出，起到缓冲作用。当撞盘 2 碰到下限位开关 1 后，就开始清洗和开始下一工作循环。

134 十一工位油缸—插销转位机构 (转盘直径 3100 毫米)

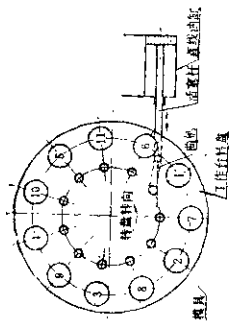
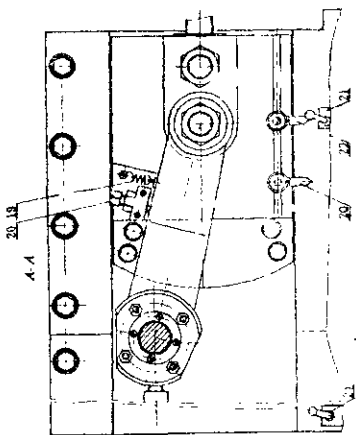
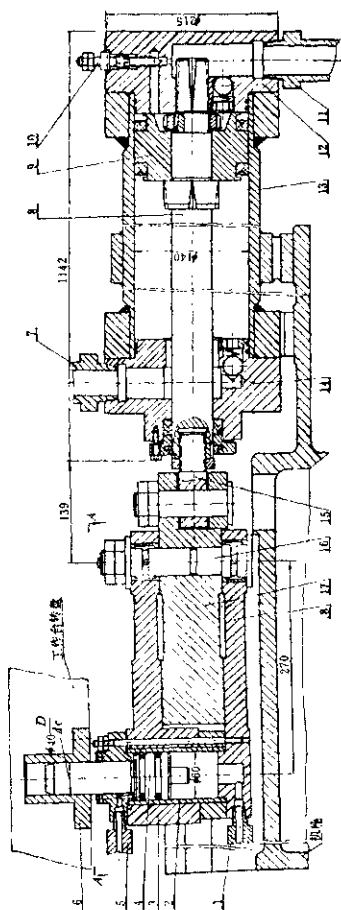
图所示为十一工位玻璃压机的油缸—插销转位机构。

直线油缸行程为 810.96 毫米。转盘最快转位时间为 2.8 秒，停位时间不限。

高压油 (油压 30 公斤/厘米²) 从管接头 1 进入垂直油缸 2 的下腔，使活塞 4 上升，其上端插入固定于工作台转盘上的固定套 6 内。另一路高压油 (油压 20~25 公斤/厘米²) 由管接头 7 进入直线油缸 13 的左腔，使活塞杆 8 右移，通过连接环 15、溜板 17、上曲柄 3、下曲柄 18 及垂直油缸 2，带动工作台转盘转位。当活塞 9 右移碰到油缸后盖 12 的端面时，工作台转盘转动 $\frac{360^\circ}{5.5}$ 角后停止。此时限位挡块 22 碰行程开关 21，通过电磁换向阀使高压油进入垂直油缸 2 的上腔，活塞 4 退出固定套 6 (此时下腔的油流回油箱)，接着高压油由管接头 11 进入直线油缸 13 的右腔 (此时左腔的油流回油箱)，于是活塞杆 8 左移。由于活塞 4 已脱离固定套 6，整个机构空程返回 (转盘不动)，直至活塞 9 碰油缸前盖 14 的端面为止。这时活塞 4 正处在转盘下一工位上固定套 6 的下方。同时，限位挡块 23 碰行程开关 24，高压油又换向，进入垂直油缸 2 的下腔，重复上述动作。

拉簧 19 使上、下曲柄 3、18 在空程返回时始终紧靠定位螺钉 20 的端部，保证空行程终止时活塞 4 正处在转盘下一工位上固定套 6 的正下方。

调整节流螺钉 10，依靠活塞杆 8 上的三角形槽可使活塞 4 在行程终了时基本上作匀减速运动，以减小冲击。



1—管接头；2—差速油缸；3—上油缸；4—活套；5—行程头；6—固定套；7—行程头；8—活套；9—活套；10—平衡螺钉；11—管接头；12—油缸后盖；13—直线油缸；14—油缸前盖；15—连接环；16—轴；17—滚珠；18—下油缸；19—拉簧；20—定位螺钉；21—行程开关；22、23—限位滚珠；24—行程开关。

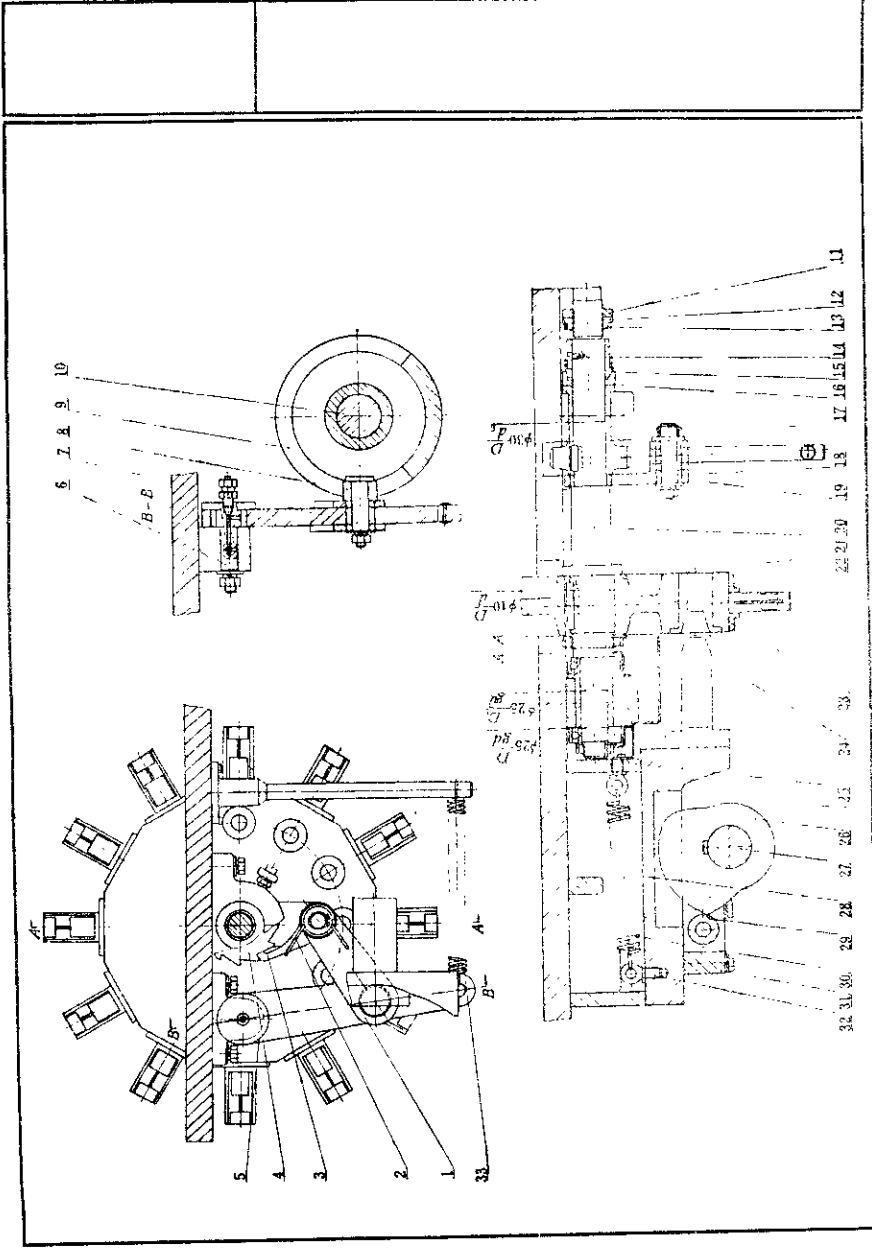
135 十二工位棘轮转位机构 (转盘直径 240 毫米)

1—支板；2—扭簧；3—棘爪；4—棘轮；5—杠杆；6—轴；7—销轴；8—滚轮；9—端面凸轮；
10—轴；11—圆螺母；12—压套；13—弹簧；14—螺钉；15—摩擦滑套；16—摩擦套；17—
轴；18—销轴；19—连杆；20—轴；21—摆；22—转盘；23—定位套；24—定位销；25—支座；
26—定位凸轮；27—轴；28—滑座；29—滚轮；30—弹簧；31—支座；32—吊环螺钉；33—拉簧。

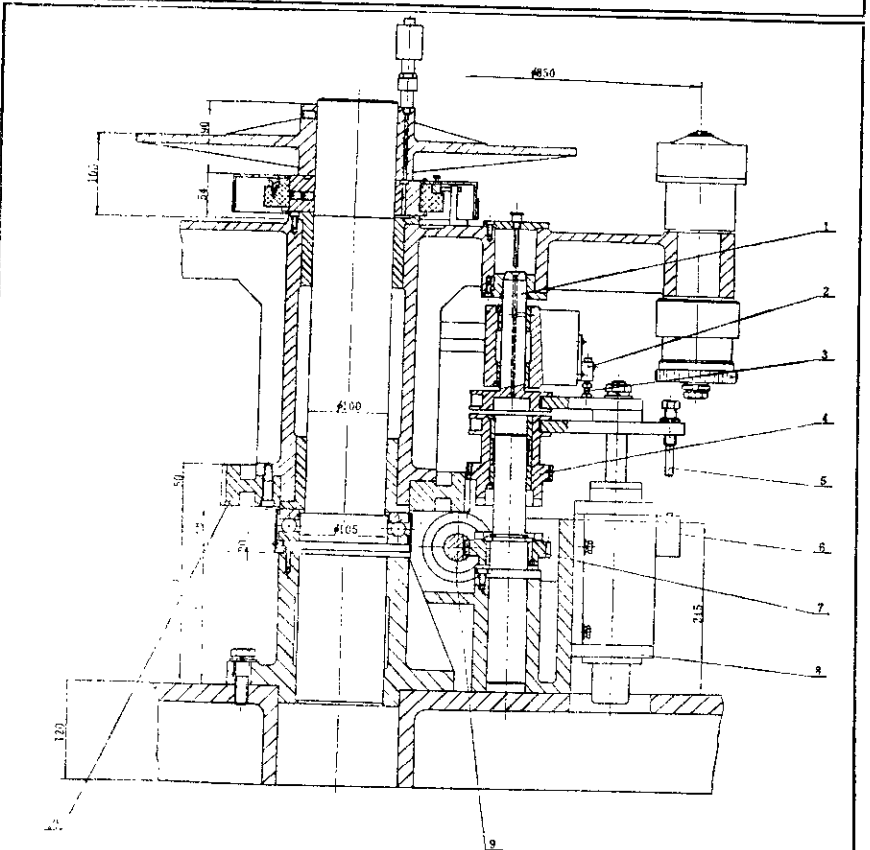
图所示为灯头铆钉机的棘轮转位机构。转盘直径为 240 毫米。工作夹头间距离为 350 毫米。转位时间为 0.5 秒，停位时间为 1 秒。

定位凸轮 26 经滚轮 29，推支座 31、滑座 28 左移，拔出定位销 24。端面凸轮 9 经滚轮 8、销轴 7、杠杆 5 带动支板 1、销轴 18、连杆 19 绕轴 20 摆动。销轴 18 上的棘爪 3 将棘轮 4 拨过一齿，带动轴 20、转盘 22 转过一个工位。这时，定位凸轮 26 由高点转到低点。弹簧 30 使滑座 28 带着定位销 24 插入定位套 23 使转盘定位。端面凸轮 9 从高点转到低点，拉簧 33 使连杆 19 返回，棘爪 3 在棘轮 4 齿面上打滑。

为减小转盘 22 的惯性力，轴 20 右端装有摩擦制动机构(摩擦滑套 15、摩擦套 16 等)。



136 十二工位气缸齿轮转位机构

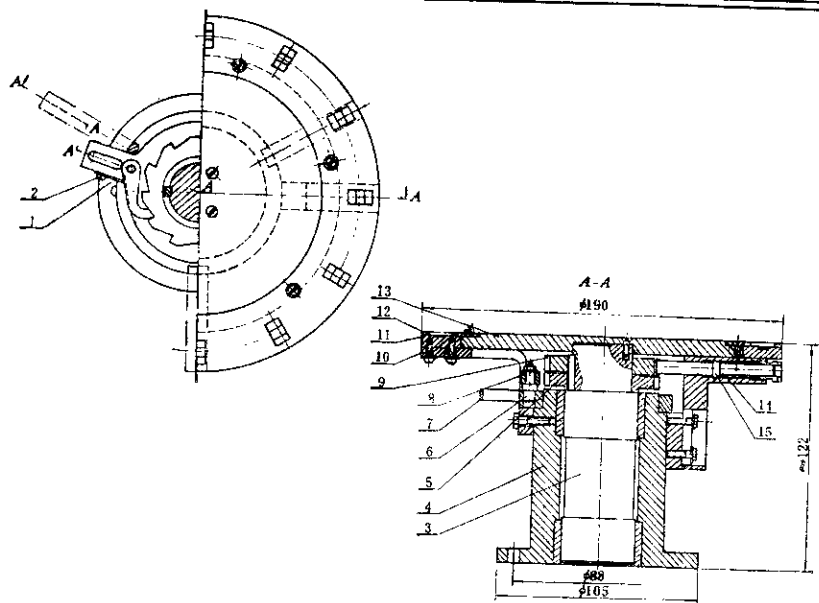


- 1—定位销；2—行程开关；3—碰钉；4—离合器齿轮；5—脱钉；6—行程开关；
7—离合器齿轮；8—气缸；9—齿条活塞；10—转位齿轮。

图所示为扬声器装配机的气缸-齿轮转位机构。转位时间为3秒，停位时间为5秒。生产率为400~450个/小时。机构采用气动齿条活塞，行程为77毫米。转位速度为25.6毫米/秒。使用气压为1.5公斤/厘米²。

当气缸8进气时，使定位销1退出定位孔，同时使离合器齿轮4、7结合。由于碰钉3接触行程开关6，使齿条活塞9带动离合器齿轮7、4和转位齿轮10转动，主轴盘转过一个工位(30°)。当气缸3另一端进气时，活塞杆上升，使定位销1插入定位孔。同时离合器齿轮4脱开。由于碰钉3接触行程开关2，使齿条活塞9复位。

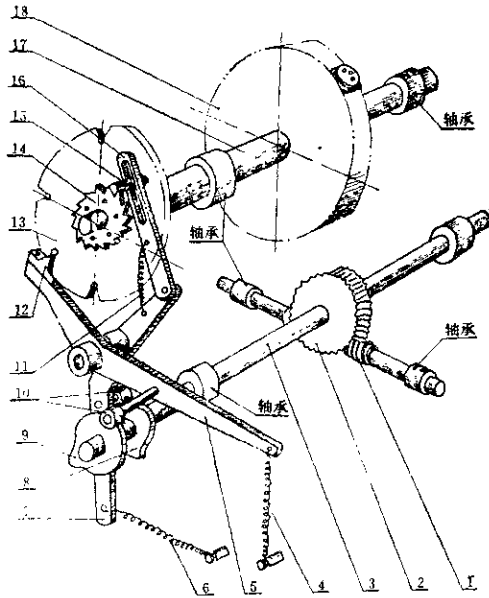
137 十二工位棘轮转位机构



- 1—簧片；2—螺钉；3—转轴；4—轴座；5—棘轮，
6—棘爪轴；7—拨叉；8—棘爪；9—定位轮；10—
转盘支承；11—垫片；12—孔板；13—转盘；
14—弹簧；15—定位销。

图所示为十二工位棘轮转位机构。

当拨叉7向前运动时，推动棘爪轴6、棘爪8，使棘轮5逆时针方向转过一齿。经键、转轴3、使转盘13带着孔板12转过一个工位。在转位过程中定位轮9将定位销15强行推出齿槽。转位后，定位销15在弹簧14的作用下自动插入定位轮的齿槽。接着，拨叉7反向运动，带动棘爪8沿棘轮齿面反向滑入另一个齿，而转盘不动。重复上述动作，即可实现间歇转位。

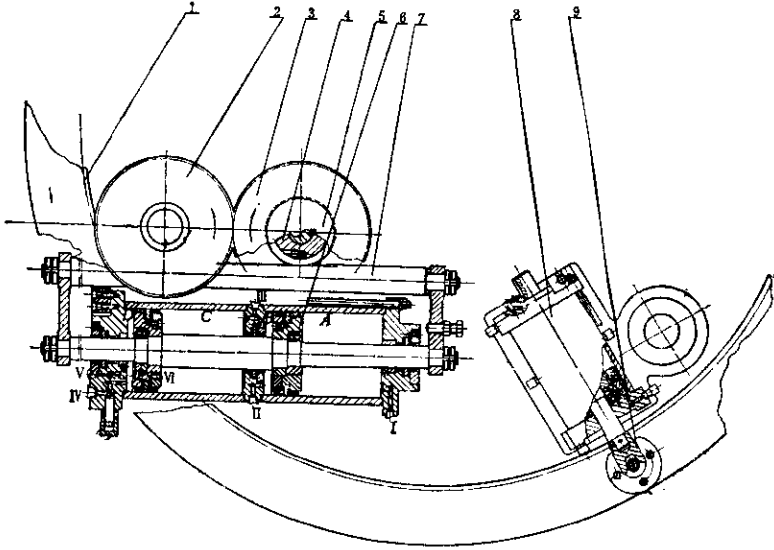


1—蜗杆；2—蜗轮；3—分配轴；4—拉簧；5—定位杠杆；
6—拉簧；7—分度杠杆；8—分度凸轮；9—定位凸轮；
10—滚子；11—拉簧；12—定位块；13—定位盘；14—分
度棘轮；15—棘爪；16—连杆；17—转轴；18—工作盘。

图所示为 Z7105 钻攻机的棘轮转位机构，采用 V 形槽定位。工作盘直径为 200 毫米。转位时间为 0.3~0.4 秒。停位时间为 3.6~3.7 秒。定位精度为 0.005~0.01 毫米。

蜗杆蜗轮带动分配轴 3 上的定位凸轮 9，使定位块 12 离开定位盘 13 的 V 形槽。而后分度凸轮 8 推动杠杆 7，带动连杆 16，使棘爪 15 拉动分度棘轮 14 进行转位。转位完毕，定位凸轮 9 和拉簧 4，使定位块 12 再次插入定位盘的 V 形槽进行定位。如此循环工作。

139 十四工位油缸—
齿轮转位机构 (工位间直径 1700 毫米)



1—内齿轮；2、3—齿轮；4—超越离合器；5—小齿轮；
6—活塞；7—齿条；8—定位气缸；9—Y形定位销。

图所示为荧光灯弯圆机的油缸—齿轮转位机构。转、停位时间可用节流阀及电磁阀调整。定位精度为0.3毫米。转位气缸行程为128毫米；定位气缸行程为25毫米。转位气缸采用气液联动式，用气体为动力，液体为阻尼。

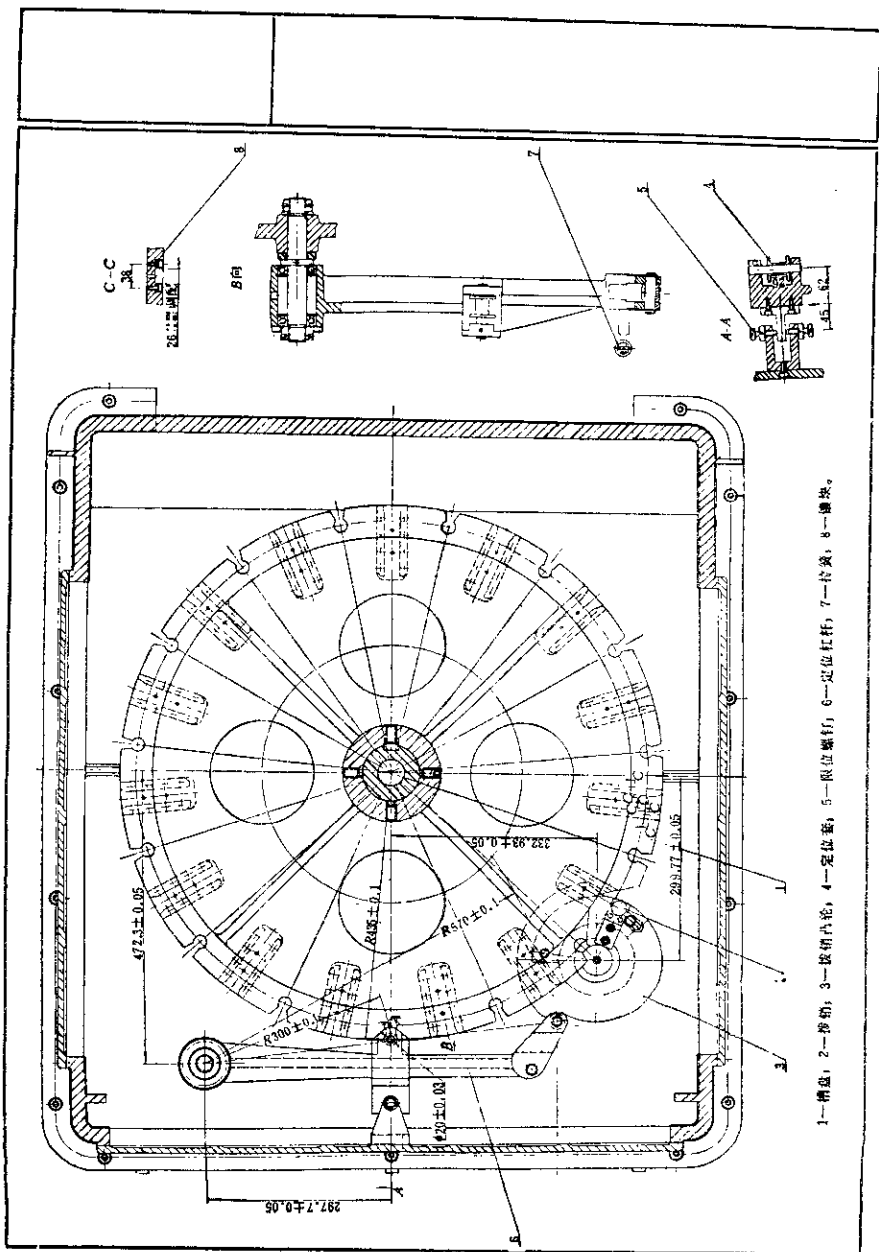
电磁阀控制气体由管接头I进入A腔，活塞6移动，带动齿条7、小齿轮5、超越离合器4及齿轮3、2，使内齿轮1转过一个工位。气缸中B腔气体从管接头II排出。此时，D腔内的油受压，从管接头IV及节流阀排出，流回油箱。而C腔通过接头III从油箱吸满油。调整节流阀（改变油的流速）可改变转位速度。当转位结束时，通过行程开关，使电磁阀换向。定位气缸8开始工作，Y形定位销9将转盘定位。定位气缸的工作原理与转位气缸相同。当活塞6返回时，油从管接头V及通路VI回到D腔，这时由于超越离合器4打滑，小齿轮5空转。

	140 十五工位马氏转位机构 (工位间直径 700 毫米)
--	-------------------------------

图 所示为钻铣联动机的马氏转位机构，用于多工位工作转盘的分度定位。机构分度可靠，定位精度高，但制造精度也要求高。转位时间为 0.4 秒；停位时间为 2.8 秒。

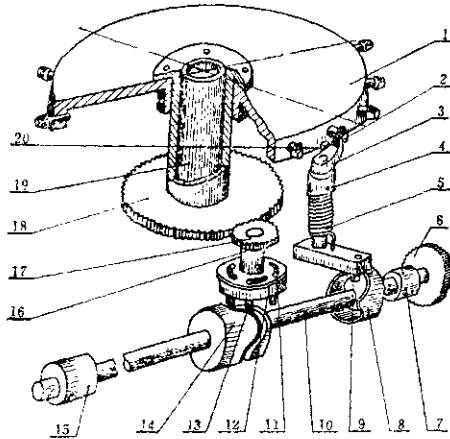
运动经过变速箱，使拨销凸轮 3 转动，首先顶开定位杠杆 6，使定位套 4 离开槽盘 1 的 V 形定位槽。然后拨销 2 进入槽盘 1 的槽，拨动槽盘转位。转位完毕，拉簧 7 使定位杠杆 6 摆回。定位套 1 进入槽盘 1 的 V 形定位槽实现定位。

槽盘 1 的槽由单独的耐磨镶块 8 镶入铸铁件组成。修配镶块 8，并相应修配 V 形槽，可获得较高的定位精度。



1—槽盘，2—滚销，3—放销凸块，4—定位螺钉，5—限位螺钉，6—限位螺钉，7—片簧，8—键块。

141 十五工位蜗形凸轮
转位机构（工位间直径 310 毫米）

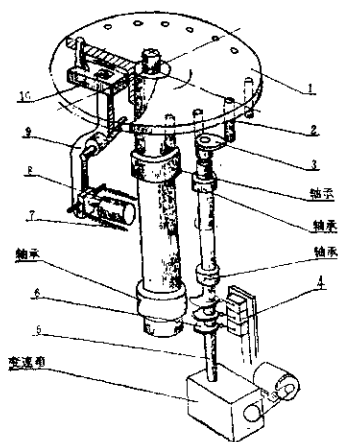


图所示为钻孔攻丝机的蜗形凸轮转位机构。转位时间为 0.3 秒；停位时间为 0.5 秒。定位行程为 9.5 毫米，工位直径 310 毫米。

动力经变速箱传给齿轮 6，经分配轴 10 上的端面齿轮 8 及蜗形凸轮 14 转动。转位时，靠端面凸轮 8 顶开定位爪 3。然后，蜗形凸轮 14 拨动滚子 13，经弹簧 11 带动小齿轮 17 转动，从而带动大轮 18 及转位定位盘 1 转动一个工位。转位完毕，定位爪 3 在扭簧 5 作用下复位。同时扭簧 11 作用在蜗形凸轮 14 上的定位槽 19 靠定位爪 3 实现定位。

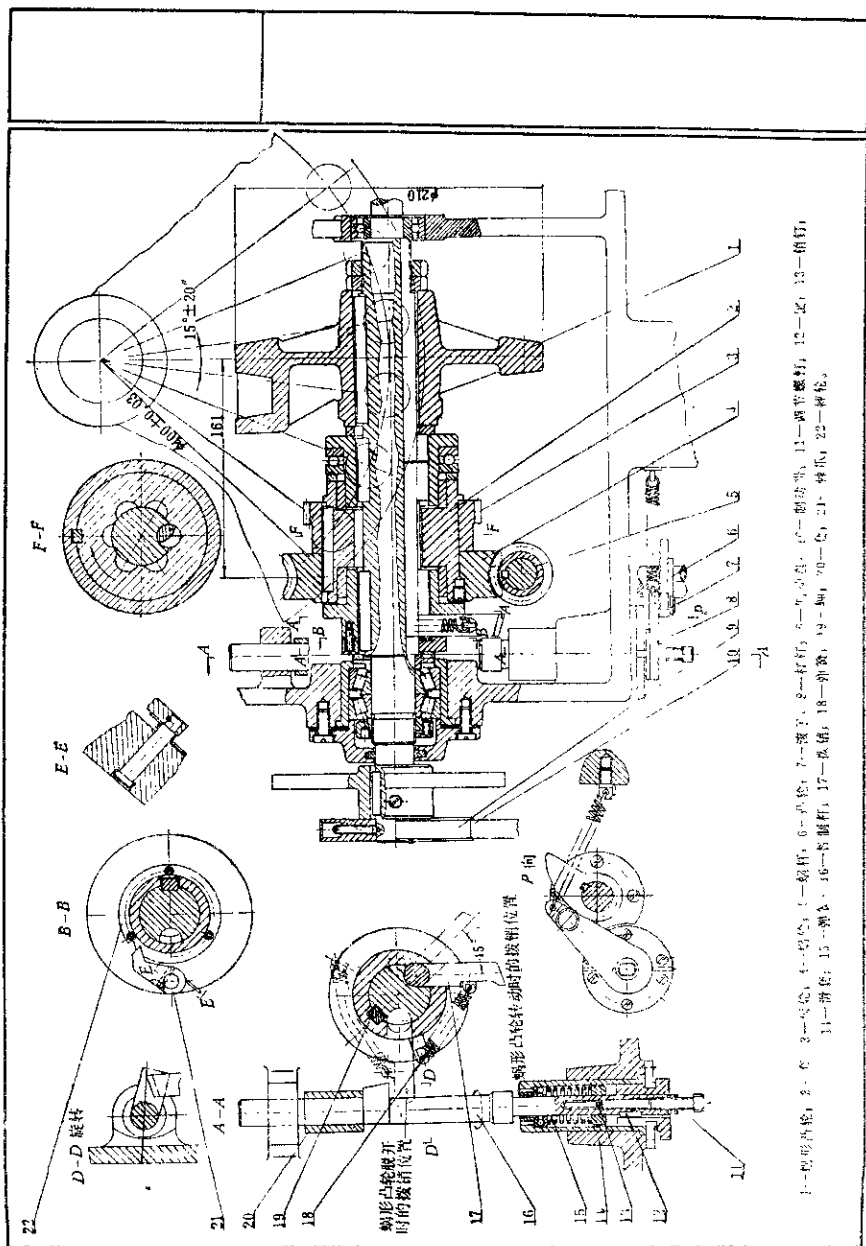
1—定位位置；2—定位销；3—定位爪；4—轴承；5—扭簧；6—齿轮；7—轴头；8—端面凸轮；9—螺母；10—分配轴；11—弹簧；12—小齿轮；13—滚子；14—蜗形凸轮；15、16—轴承；17—小齿轮；18—大齿轮；19—立柱；20—限位销。

142 二十四工位凸轮拨销式转位机构 (工位间直径 440 毫米)



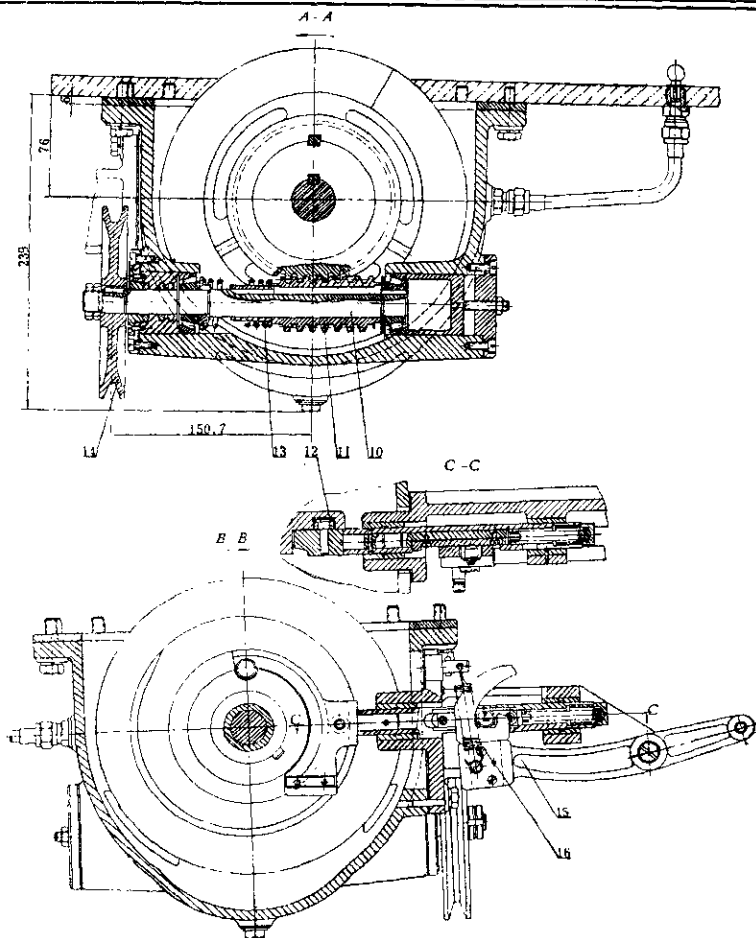
1—分度定位点；2—定位销；3—拨位凸轮；4—行程开关组；5—分配轴；
6—电气程序凸轮组；7—拉簧；8—气缸；9—杠杆；10—定位滑块。

图所示为二十四工位攻丝机的凸轮拨销式转位机构。采用电气、气动及机械的联合动作实现机床的工作程序。分配轴 5 上的电气程序凸轮组 6 控制相应的气动电磁阀按拟定的程序工作。工作盘直径为 500 毫米。转位时间为 1 秒；停位时间为 2 秒。定位精度为 2 ~ 5 微米。



1—蜗形凸轮，2—6—凸套，4—凸套，1—螺帽，6—凸套，7—螺子，8—螺帽，9—螺帽，10—螺帽，11—调整螺帽，12—盖，13—销钉，14—滑套，15—螺套，16—5—螺帽，17—螺帽，18—螺帽，19—螺帽，20—套，21—螺帽，22—螺帽。

144 二十四工位
蜗形凸轮转位机构 (工位间直径 750 毫米)



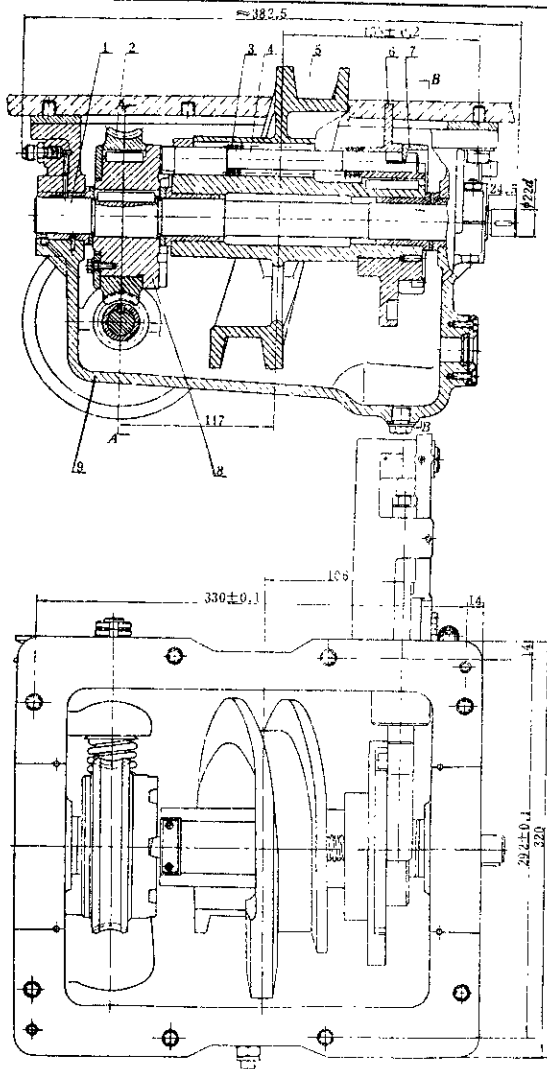
1—主轴；2—蜗轮；3—弹簧；4—销钉；5—蜗形凸轮；6—控制凸轮；7—半月板；8—离合器；9—外壳；10—轴；11—蜗杆；12—滚子；13—弹簧；14—皮带轮；15—杠杆；16—手。

图所示为小型管芯柱机的蜗形凸轮转位机构。转位时间为 0.64 秒；停位时间 2.36~7.36 秒连续可调。定位精度靠转盘分度精度和蜗形凸轮的制造精度保证。

弹簧 13 压住蜗杆 11，在负载不均匀时起缓冲作用。插销 4 偏心地安装在蜗形凸轮 5 上，并与蜗形凸轮的轴线平行。它的动作受半月楔 7 控制，而半月楔 7 是受控楔凸轮 6、钩手 16 和杠杆 15 控制。

电动机驱动皮带轮 14，使蜗杆 11 及蜗轮 2 转动。凸轮控制钩手 16 向下摆动，将半月楔 7 上的滚子 12 从控楔凸轮 6 的端面内槽的缺口处拉出。半月楔与插销 4 脱离，于是插销 4 在弹簧 3 作用下向左插入离合器 8 的齿。这时，蜗轮 2 带动蜗形凸轮 5 转动，推动转盘上的滚子，使转盘转过一个工位（图中未示出转盘）。

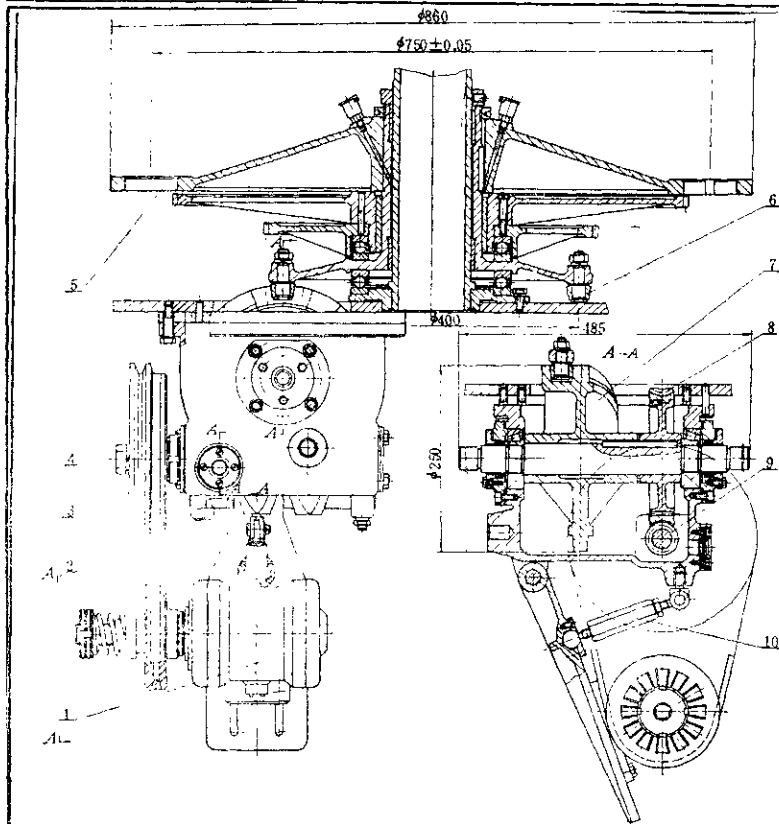
蜗形凸轮 5 转过一定角度后，带内槽的控楔凸轮 6 又使半月楔 7 上的滚子 12 进入槽内，半月楔复位。这时半月楔 7 进入与蜗形凸轮 5 一起旋转的插销 4 尾部的槽，并在其斜面作用下逐渐从离合器 8 的齿中拔出。于是蜗形凸轮 5 停转。杠杆 15 每动作一次，半月楔 7 被拉出一次，蜗形凸轮 5 就转动一次。杠杆 15 控制间隙旋转的停位时间。转位时间取决于主轴 1 的转速和蜗形凸轮工作曲线的长短。



145

二十四工

位蜗形凸轮转位机构 (工位间直径 750 毫米)

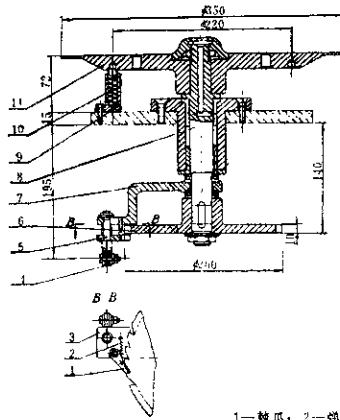


1—电动机；2—皮带轮；3—皮带；4—皮带轮；5—工件；6—滚子；
7—蜗形凸轮；8—蜗轮；9—蜗杆；10—皮带调整螺母。

图所示为小型管波壳热矫正机的蜗形凸轮转位机构。蜗形凸轮转角为 60° 。生产率为 510—550 个/小时。与其它蜗形凸轮转位机构相比，此机构结构简单，使用寿命长；但转位停位时间只能一起调整，定位精度不高。蜗形凸轮加工较复杂。

运动由电动机 1 经皮带轮 2 和 4、蜗杆 9、蜗轮 8，使蜗形凸轮 7 连续转动，拨动滚子 6，使工件在 5 间歇转位。皮带轮 2 由左右两块组成，可沿轴向移动。通过皮带调整螺母 10，使两皮带轮 2、4 间的距离改变，迫使皮带轮 2 的左右两块移动，从而改变皮带 3 与皮带轮 2 的接触半径，达到无级变速。

146 三十六工位棘轮转位机构 (转盘直径 350 毫米)



- 1—棘爪；2—弹簧；3—支板；
 4—滚子；5—弯轴；
 6—棘轮；7—摆杆；8—轴；
 9—定位座；10—弹簧；
 11—转盘。

图所示为陶瓷电容涂银机的棘轮转位机构。转位时间为 1 秒，停止时间为 3 秒。机构结构简单，适用于定位精度要求不高的设备。

运动由凸轮（图中未示出）经滚子 4、弯轴 5 和摆杆 7，把旋转运动变成棘爪 1 的摆动，使棘爪拨动棘轮 6，通过轴 8，带动转盘 11 转过一个工位。这时定位座 9 内的钢珠在弹簧 10 作用下进入定位孔定位。棘爪 1 装在支板 3 上，在弹簧 2 作用下紧贴棘轮。定位后，摆杆 7 在弹簧作用下复位。如此循环工作。

147

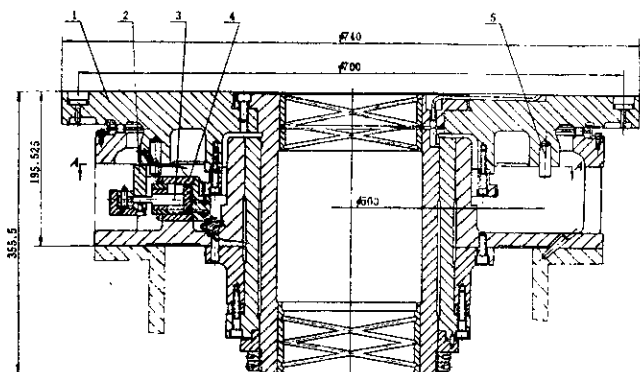
0三十六工

位气缸—棘轮转位机构 (转盘直径 740 毫米)

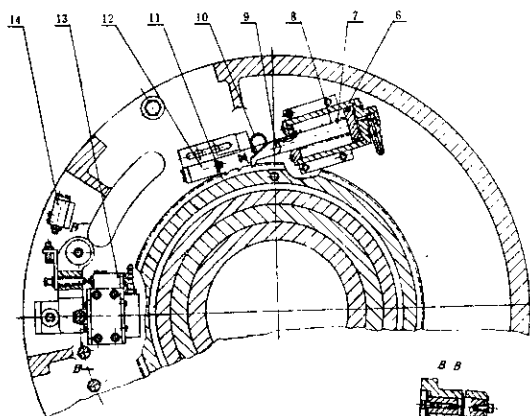
图所示为三十六工位转台的气缸—棘轮转位机构。转位时间为 2 秒，停位时间为 6~8 秒。机构用 V 形块定位，定位精度为 $10''\sim 12''$ 。适用于定位精度要求高的设备。

机构用压缩空气作动力源，采用射流控制。压缩空气的压力为 4 公斤/厘米²。射流气源的气压为 0.1 公斤/厘米²。发信器气源的气压为 0.03 公斤/厘米²。

压缩空气进入气缸 4，推动活塞 3，使 V 形块 2 与定位销 5 脱离。同时，V 形块上的螺钉触动发信器 11，使压缩空气进入气缸 6，推动活塞杆 7 及其上的棘爪 9，拨动棘轮 11 使转台 1 转位。当活塞杆 7 端部的螺钉触动发信器 12 时，压缩空气反向进入气缸 4，推动活塞 3，使 V 形块 2 卡紧定位销 5 定位。与此同时，因 V 形块脱开发信器 14，使气缸 6 的气源被切断。活塞杆 7 靠弹簧 8 作用使棘爪 9 复位。由于转盘在定位状态，所以棘爪 9 在棘轮 11 齿背上滑过，不会带动棘轮反转。V 形块卡紧定位销定位时，其上的另一螺钉触动发信器 13，使主轴退刀。当主轴退刀时，通过另外的发信器 14 使压缩空气又进入气缸 4，开始下一工作循环。

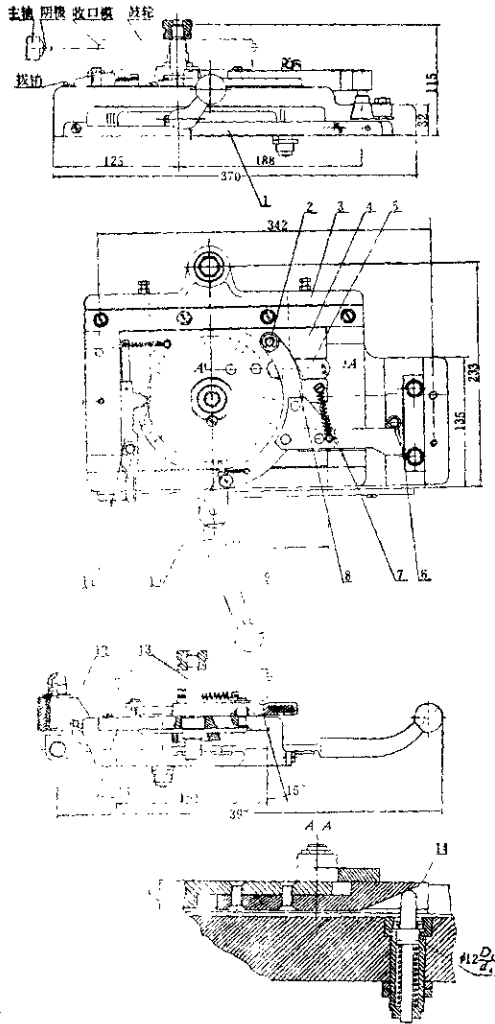


A A



B B

- 1—转盘；2—V形块；3—活塞；
 4—气缸；5—定位销；6—气缸；
 7—活塞杆；8—弹簧；9—螺母；
 10—弹簧；11—棘轮；12、13、
 14—发信器。

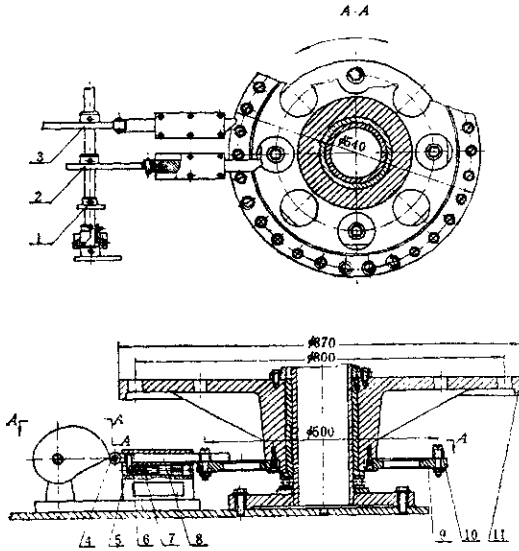


图所示为阴极套管收口机的手动拨销式转位机构，用于装有收口模的鼓轮左右移动并转换模。转位分度允差为5微米。

工作时，将阴极放于主轴夹头中，然后沿导板1向左移动手柄9至导板左端Ⅱ处。手柄9带动滑块4，使带收口模的鼓轮靠向阴极，进行第一次收口。这时，摆杆8的尾部离开挡销6，在弹簧7作用下，绕芯轴2逆时针方向摆动一个角度，使爪10退出鼓轮下面的拨销，并进入到后一对拨销之间。第一次收口结束，手柄沿导板右移，并靠在导板1的Ⅰ处。滑块4退回摆杆8尾部并不碰挡销6，使它绕芯轴作顺时针方向摆动，爪10推动鼓轮下拨销，鼓轮便顺时针方向转动，更换一个收口模，并由定位杆11定位。然后，再向左移动手柄到导板1的Ⅱ处进行第二次收口。如此循环工作，直至收口结束。最后，抬起手柄9，向右移到导板1的Ⅲ处。这时，装于滑块4上的压板5将顶杆11压下，控制行程开关工作（图中未示出），使主轴停转，以便更换阴极（工件），准备加工。

1—导板；2—芯轴；3—压板；4—滑块；5—顶板；6—挡销；7—弹簧；8—摆杆；9—手柄；10—爪；11—定位杆；12—轴；13—鼓轮轴；14—顶杆。

149 六十工位推板式转位机构



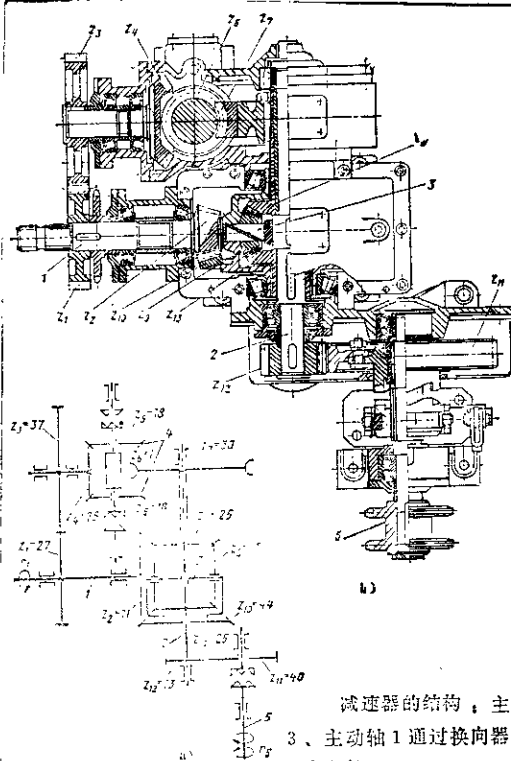
1—凸轮；2、3—转位凸块；4—滚子；5—挡销；6—定位销；7—弹簧；8—推板；
9—转盘；10—滚子；11—工作盘。

图所示为六十工位指形管快速老炼台的推板式转位机构。

转盘9的上端面装有三十个转位滚子10。转盘径向装有两个推板8，交替动作。当一个推板向右运动时，其斜面推动滚子10，实现转位。接着推板插入两滚子之间，转盘便自动定位（这时另一推板已退回）。如此循环工作。停位时间靠凸轮1、微动开关和时间继电器（图中未示出）控制。一个推板往返运动一次，转盘转过一个工位。

机构结构简单，可靠，运动平稳。适用于多工位、重负荷和精度要求不高的低速转位。

150 减速器



减速器的结构：主动轴 1 通过锥齿轮副 z_2-z_3 ，带动转臂 3、主动轴 1 通过换向器 4 并通过蜗杆传动 z_4-z_5 带动差速器的中心轮 z_8 。

根据换向离合器的位置，可以实现正向和反向两种速度。在甩开离合器和蜗杆传动自锁情况下，差速器变成转臂 3 主动的行星传动。

机构的传动比按下列公式确定：

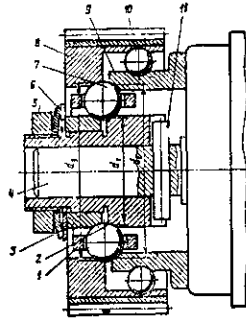
在换向器脱开时

$$u_{15} = \frac{z_{10}z_{11}}{2z_2z_{12}}$$

在换向器接合时

$$u_{15} = \frac{z_{11}}{\frac{2z_2z_{12}}{z_{10}} + \frac{z_{11}z_{14}z_8z_{12}}{z_3z_6z_7}} \quad \ominus$$

151 钢球减速器



配置在齿轮8轮毂中的钢球减速器。轴套2用销钉11固定在传动轴4上。钢球7装于保持架1内，可沿座圈的滚道滚动。直径为 d_1 的座圈滚道用轴套2和活动环3作成；直径为 d_2 的滚道作在固定环9上；直径 d_2 的滚道在齿轮8上，齿轮8有钢球支承10。传递运动所需的摩擦力是靠拧紧螺母后由弹簧6的弹性力产生的。传动比可在20:1到250:1的范围内。

152 钢球摩擦行星减速器

钢球摩擦行星减速器。轴套6固结在主动的电动机轴上，6上装有间隔环9、球轴承的内座圈7和10。

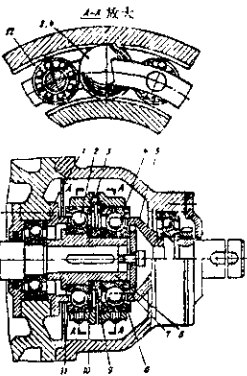
轴承的外座圈8和11装在套筒中，钢球3放在两个轴承端面之间的可变深度的小圆穴中，组成自动张紧装置。当保持架1固定时，钢球2构成一般的摩擦轮传动，而具有保持架5的钢球4则构成差动传动。保持架5与作为转臂的减速器从动轴作成一体。外座圈和内座圈是差动传动中的主动构件。

为了减少摩擦损耗，在钢球之间安装滚珠轴承12（见A-A剖视图）。

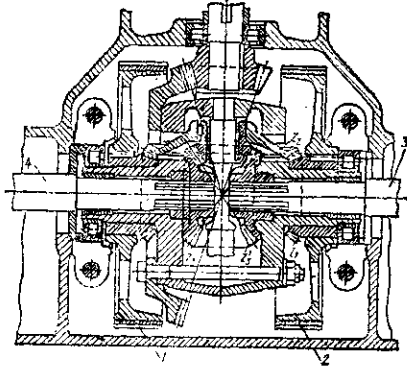
减速器的传动比按下式确定：

$$u = \frac{(D_{B4} + D_{H4}) D_{H2}}{D_{B4} D_{H2} - D_{B2} D_{H4}}$$

式中 D_{B4} 、 D_{H4} 、 D_{B2} 、 D_{H2} ——相应于钢球4和钢球2的内座圈（滚道）直径和外座圈（滚道）直径。

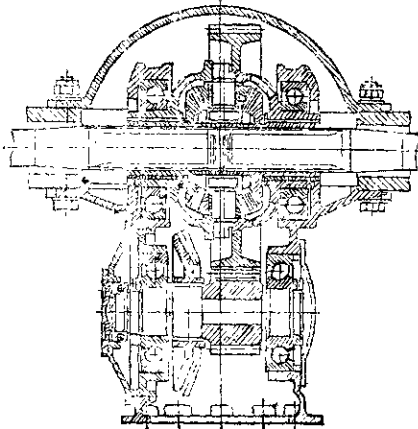


153 拖拉机减速器



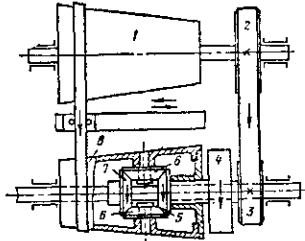
拖拉机差速器，能够控制转弯时两履带的运动速度。若只制动右边的制动盘2，则锥齿轮 z_2 沿固定不动的齿轮 z_1 滚动，从而使齿轮 z_3 和 z_4 产生相反方向的附加旋转。因此，右轴3转得较慢，而左轴4转得较快。在制动盘1时，左轴转得较快，右轴转得较慢。

154 载重汽车减速器



载重汽车的差速器。

155 传动比平滑改变的行星减速器

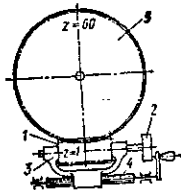


传动比平滑改变的行星减速器。带轮 4 带动差速器的中心轮 5，并通过带轮 3 和 2 及锥形滚轮 1 带动滚轮 8，在该传动中滚轮 8 是转臂。从动中心轮 7 的转数为

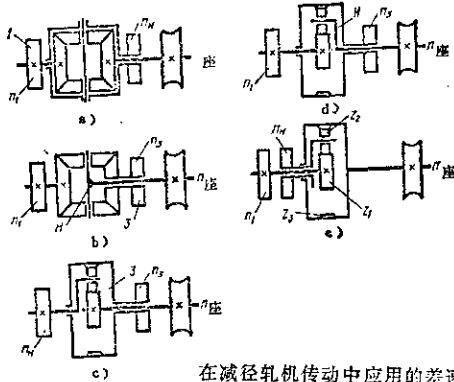
$$\begin{aligned} n_7 &= -n_4 + 2 \frac{R_3 R_1}{R_2 R_5} n_4 \\ &= n_4 \left(2 \frac{R_3 R_1}{R_2 R_5} - 1 \right) \end{aligned}$$

由于皮带沿滚轮轴线移动时 R_1/R_5 改变，故 n_7 亦改变。6 是行星轮。

156 蜗杆差速器



蜗杆差速器。蜗杆 1 由齿轮传动的从动轮 2 带动。蜗杆 1 的支承装在支架 3 上，支架 3 由螺旋 4 带动而与蜗杆 4 一起运动。蜗轮 5 的角位移等于蜗杆和螺旋的转动位移的代数和。



在减径轧机传动中应用的差速器简图。若给定轧制力矩，则有

a) —— 轧辊由圆锥差速器的轮 1 带动

$$M_1 = M_{\text{轧}}, M_H = 2M_{\text{轧}}$$

$$n_{\text{座}} = 2n_H - n_1$$

b) —— 轧辊由圆锥差速器的转臂 H 带动

$$M_1 = M_3 = \frac{M_{\text{轧}}}{2}, n_{\text{座}} = \frac{n_1 + n_3}{2}$$

c) —— 轧辊由圆柱差速器的轮 3 带动。圆柱齿轮差速器 $\frac{z_2}{z_1}$
 $= \frac{1}{2}$ 。

$$M_3 = 2M_{\text{轧}}, M_H = 3M_{\text{轧}}$$

$$n_{\text{座}} = -2n_3 + 3n_H$$

d) —— 轧辊由圆柱差速器的转臂 H 带动

$$M_1 = \frac{M_{\text{轧}}}{3}, M_3 = \frac{2M_{\text{轧}}}{3}$$

$$n_{\text{座}} = \frac{n_1 + 2n_3}{3}$$

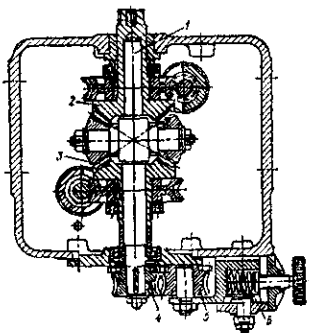
e) —— 轧辊由圆柱差速器的轮 3 带动

$$M_1 = \frac{M_{\text{轧}}}{2}, M_H = \frac{3M_{\text{轧}}}{2}$$

$$n_{\text{座}} = \frac{3n_H - n_1}{2}$$

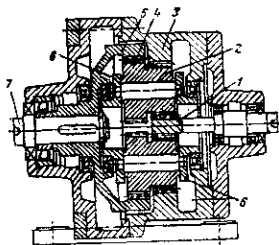
容易看出，若 $M_{\text{轧}}$ 较大，则应优先采用由转臂带动的传动简

图 a 和 b。



电线送进机构。送进电线时利用带槽的滚轮，装在轴 1 上的工作轮 4 和在弹簧 6 作用下的压紧轮 5。差速器的两中心轮由两个电动机带动；齿轮 2 —— 由异步电机带动，而齿轮 3 —— 由自动调整转速的直流电机带动。等速送进电线时，直流电动机断开。

159 大传动比行星减速器 < A >



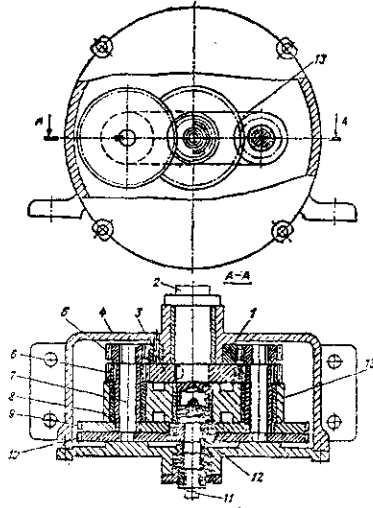
具有大传动比的行星减速器。减速器由两级行星传动组成。第一级由小齿轮 1、行星轮 2 和不动的内齿轮 3 组成。第二级的行星轮 4 与行星轮 2 联在一起，并装在能自由转动的转臂 6 上，且与固定在从动轴 7 上的齿轮 5 啮合。

减速器的传动比按下式确定

$$u = \frac{z_1 + z_3}{z_2} \cdot \frac{z_4 z_5}{z_6 z_1}$$

传动比的范围可从 150 到 25000。

160 大传动比行星减速器 < B >



具有大传动比的行星减速器。

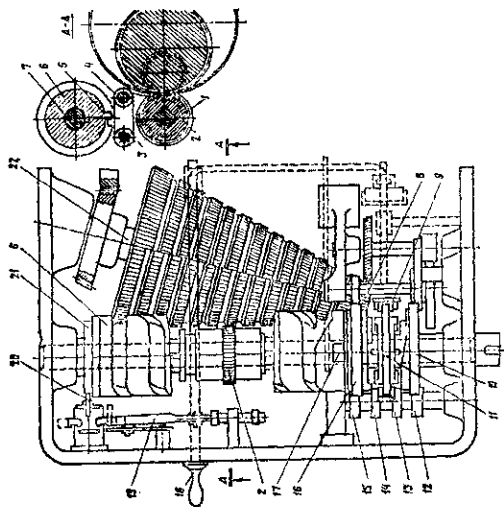
两个行星轮，一个是由销轴 7 上的齿轮 10 和齿轮 5 组成，另一个是由轴套 8 上的齿轮 9 和齿轮 6 组成。两个行星轮在转臂 13 上有共同的几何旋转轴线。整个传动可分为行星传动和差速传动两部分；行星传动由固定在壳体 4 上的不动中心轮 1 和传动轴 11 上的主动轮 12 构成；差速传动由主动轴上的中心轮 12 和从动轴 2 上的齿轮 3 构成。

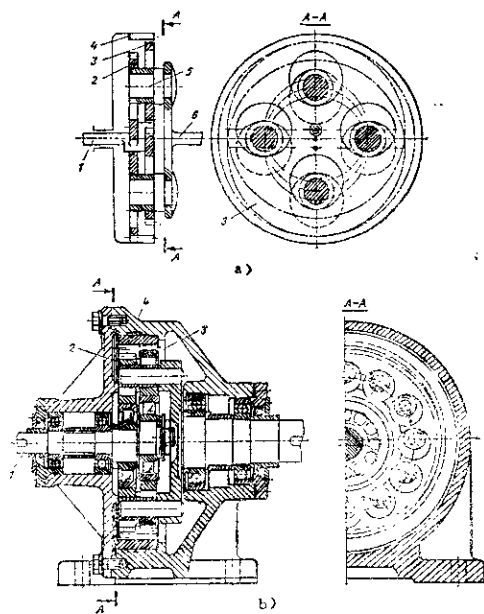
根据行星传动部分可以确定差速传动转臂的转速。

在齿数 z_1 和 z_2 相差较小时，能够得到 $i = 400 \sim 500$ 的传动比。

在受载情况下变换速度的变速箱，主动的花键轴 1 上的圆柱齿轮 2 可由拖架 3 带着沿轴线移动；拖架 3 沿导轨 4 滑动并带有销子 5，销子 5 可沿刚性固定在轴 7 上的滚筒 6 的型槽滑动。当机构在给定的速度工作时，轴 7 和滚筒 6 不动，而销子 5 则位于槽中升角为零的部分。当机构变换为另一速度时，是通过使拖架 3 移动的滚筒 6 转动 180° ，使轮 2 在轮 2 与锥齿轮组的啮合范围中沿着“过渡母线”移动。滚筒 6 的旋转靠沿轴 7 轴线滑动的齿轮 11 带动，其旋转方向决定于是齿轮 10 还是齿轮 16 与齿轮 11 连接（用爪式离合器）。在齿轮 11 相对的两个部分上切去轮齿，使齿轮 11 自由移动时不与联锁齿轮 13 和 14 啮合，因而滚筒 6 只在符合于条件的位置才接合。

齿轮 10 和 16 与齿轮 8 连接，齿轮 8 固定在齿轮传动系的输出轴 22 上；齿轮 10 和 16 都可在轴上自由转动，但两者方向相反。齿轮组的 15 由齿轮 16 带动，而齿轮组 13 和 12 由齿轮 10 带动。变换机构的切断，是通过齿轮 10 或 16 轮圈上的端面凸轮使叉 9 移到中间位置而自动实现。在齿轮 2 到了极端位置时，又重新变换到后一级或前一级。滚筒 6 不动时，用挡块 17 和滚筒上相应的槽来固定。变换手柄 18 及其有关的所有连杆系统都有联锁装置，能够使滚筒 6 的转动机构在所需要的瞬间接入。滚子 20 沿滚筒上凸轮 21 滚动，并锁住与手柄 18 连系的拉杆 19。





行星减速器。两个同样的行星轮 2 和 3 在主动轴 1 的两个偏心轴颈上旋转，并与固定的内齿轮 4 啮合。从动轴 6 由销轴 5 带动，销轴 5 装在轴的圆盘上，并插入行星轮的孔内。减速器的传动比按下式确定：

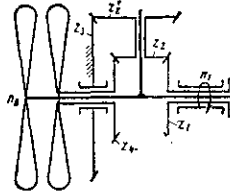
$$u = -\frac{z_1}{z_2 - z_1}$$

式中 z_1 ——行星轮的齿数；

z_2 ——内齿轮的齿数。

图 3·128 a) 所示为减速器的原理简图，图 3·128 b) 所示为减速器的结构。

163 传动两个螺旋桨航空发动机行星减速器



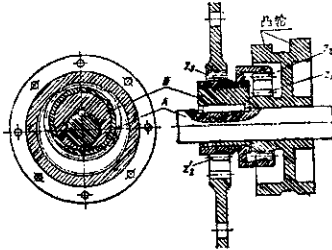
用以转动两个螺旋桨的航空发动机的行星减速

器。

$$\frac{n_B}{n_1} = \frac{1}{1 - u_{13}^B} = \frac{1}{1 + \frac{z_3 z_2}{z_2 z_1}}$$

$$\frac{n_4}{n_1} = -\frac{u_{13}^B u_{41}^B - 1}{1 - u_{13}^B} \quad u_{41}^B = -1$$

164 航空发动机分配机构中的行星减速器



航空发动机分配机构中的行星减速器。轴 A 上装有一个起转臂作用的偏心轮 B。行星轮包括外齿轮 z_2 和内齿轮 z_3

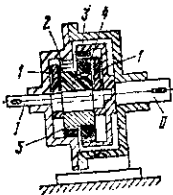
$$u_{1B} = 1 - \frac{z_3 z_2}{z_1 z_1}$$

165 有两对内啮合的行星传动

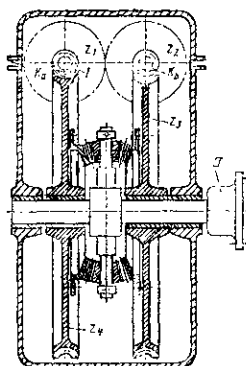
有两对内啮合的行星传动。在有两对齿轮副时，该机构能够达到很大的传动比（到 1:6000）。传动比

$$\frac{n_H}{n_1} = 1 - \frac{z_2 z_4}{z_5 z_3}$$

若主动部分速度很高，应采用平衡重 1 去平衡曲柄和装在曲柄上的齿轮的偏心质量。



166 传动比很大的行星减速器



传动比很大的行星减速器。两个行星轮相反方向旋转。若两蜗轮转速相同，则从动轴 II 不旋转。若两蜗轮转速不同，则从动轴的转数为

$$n_{II} = \frac{n_4 + n_3}{2} = \frac{n_1}{2} \left(k_3 - \frac{k_3 z_1}{z_3 z_2} \right)$$

式中 k_3 和 k_4 —— 蜗杆头数。当 $k_3 = k_4 = 1$ 时

$$n_{II} = n_1 \frac{z_3 - z_4}{2z_4 z_3}$$

167 传动两个转向相反的轴的行星减速器

用于传动两个旋转方向相反的轴的行星减速器。

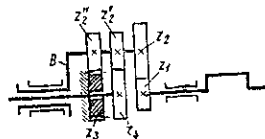
$$\frac{n_3}{n_1} = u_{31} = \frac{1}{1 - u_{13}^p}$$

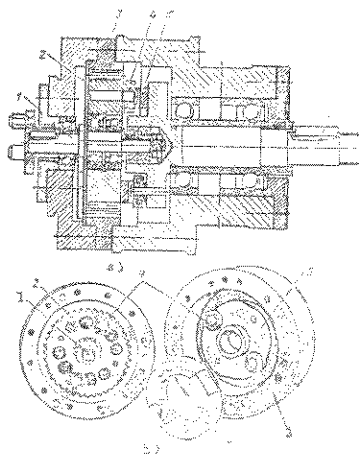
$$u_{13}^p = \frac{z_3 z_2}{z_1^2 z_4} \quad u_{41}^p = \frac{z_1 z_2}{z_2 z_4}$$

$$n_1 - n_1 u_{41}^p + n_3 (1 - u_{13}^p) = n_1 \left(u_{41}^p + \frac{1 - u_{13}^p}{1 - u_{13}^p} \right)$$

$$\frac{n_4}{n_1} = -\frac{u_{13}^p u_{41}^p - 1}{1 - u_{13}^p}$$

若 $u_{13}^p u_{41}^p = 2$ ，则两个轴（轴 B 和轴 4）以相同转速相反方向旋转。



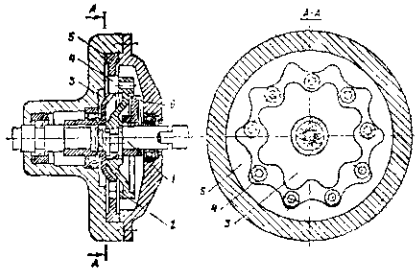


有十字头联轴器的渐开线行星减速器。具有渐开线内啮合的行星-偏心减速器，若齿轮齿数差等于1时，应用平行曲柄机构，则在产生啮合反力的同时对中央行星轮轴承造成很大的压力。若采用滚动的十字块联轴器则可降低这一压力。

行星轮2由偏心轴1带动（图 a），行星轮和从动轴6的法兰由对称布置并带有轴承4的两个相同的销子支承，轴承插进与十字头5端面互相垂直的槽中。该减速器的效率在 $n = -39$ 时达80%，中央轴承的寿命比平行曲柄机构减速器轴承的提高25倍。

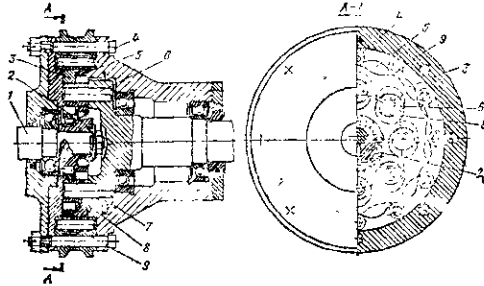
图 b 表示出机构的零件：2——行星轮，3——销子，4——轴承，5——十字头，6——从动轴法兰。

169 针齿啮合的行星减速器 < A >



针齿啮合的行星减速器。具有针齿套4的盘2装在偏心轴1的轴端轴承上，有三齿的星轮3固定在从动轴上。星轮3与固定不动的6是行星副。

170 针齿啮合的行星减速器 < B >



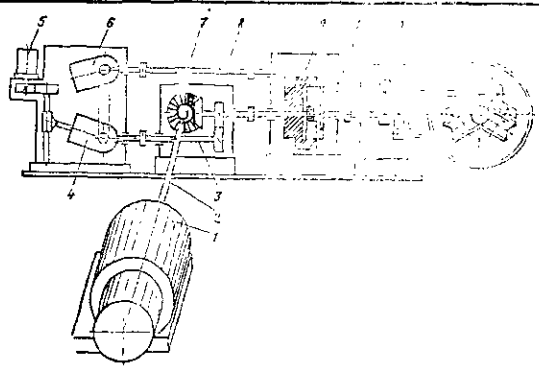
针齿啮合的行星减速器。在主动轴1上装有两个偏心盘，其偏心距相错 180° 。星轮3装在第一个偏心盘上，星轮5装在第二个偏心盘上。星轮轮齿与轴4上的针齿9啮合，轴4固定在减速器壳体上。带滚套8的销轴6被固定在从动轴的圆盘7上。滚套8插入到星轮3和星轮5的孔内。减速器传动比按下式确定：

$$u = \frac{z_1}{z_1 - z_2}$$

式中 z_1 ——星轮齿数；

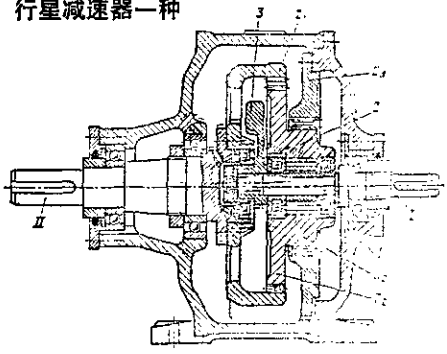
z_2 ——针轮的针齿数（优先采用偶数）。

171 差动式液压传动



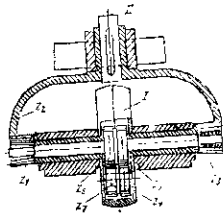
差动式液压传动简图。由总的电动机1、轴2、圆锥齿轮7、差速器9带动轧辊为主运动,而由单独的液压传动将附加运动传递给每个机座用的差速器。液压泵4由轴3带动,液压泵排油量可用伺服驱动5来调节。由液压泵4打出的油进入液压马达6中,带动轴8和差速器9的中心轮旋转,中心轮上的转臂通过输出轴10和减速器11带动工作机座轧辊。

172 行星减速器一种



行星减速器,它由两对向行星轮(图中所示的简图)。用配重3平衡行星轮2,传动比

$$u_{2,1} = 1 - \frac{z_2}{z_1}$$



由皮带轮带动的、有封闭周转传动的行星减速器。转臂是皮带轮 I。简单周转传动的齿轮 z_3 、 z_5 、 z_4 和 z_7 被由圆锥齿轮 z_1 、 z_2 、 z_3 组成的传动所封闭。I 为从动轴。

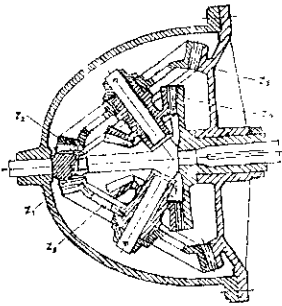
$$u_{\text{I},1} = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{1 - u_{35}^{\text{I}}}{1 + u_{35}^{\text{I}} \frac{z_1}{z_3}}$$

$$u_{35}^{\text{I}} = \frac{z_5 z_7}{z_4 z_3} \approx 1$$

这种型式的减速器传动比可达到

$$u_{\text{I},1} = \frac{1}{0.200 \sim 1}$$

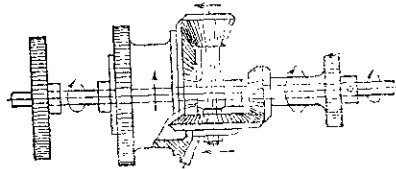
176 减速器一种



减速器。1 轮主动，2 轮从动。传动比：

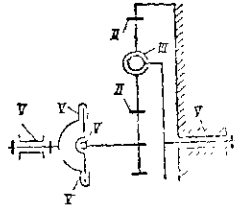
$$u_{41} = \frac{n_1}{n_4} = \frac{1 - \frac{z_3 z_5}{z_2 z_4}}{1 + \frac{z_3}{z_1}}$$

177 圆锥齿轮尺寸不同的差速器



圆锥齿轮尺寸不同的差速器

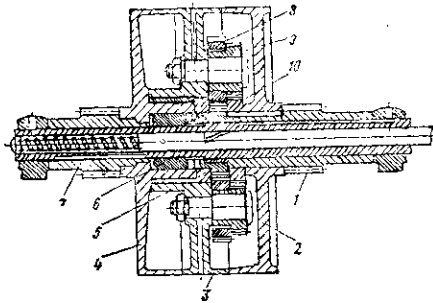
178 有三个行星轮的行星传动



有三个行星轮的行星传动简图。行星轮装在球面轴承上，运动由无多余约束的单万向接头传递到中心浮动轮。

在单列行星机构中，若有三个带滚子轴承的行星轮，但无浮动轴套，则有八个多余约束，因此要求很高的制造和装配精度。

179 行星式换向带轮

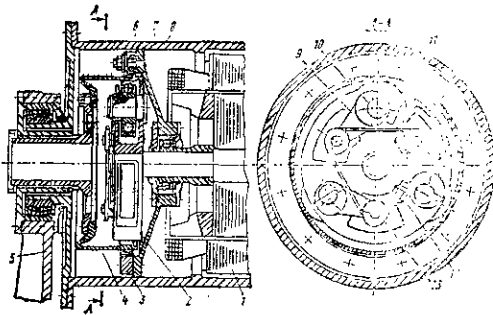


行星式换向带轮，利用把传动带变换到带轮 2 或 4 上的方法，使主转正转或速度增高的反转，切制螺纹时需要的慢速，是将传动带移到带轮 3 上来得到，借助行星传动中心轮 5 的端面离合器 6 来停车。从动轮 1 的转数为

$$n_1 = n_3 (1 - u_{10,3}^{(3)}) = n_3 \left(1 - \frac{z_n z_3}{z_n z_{10}} \right)$$

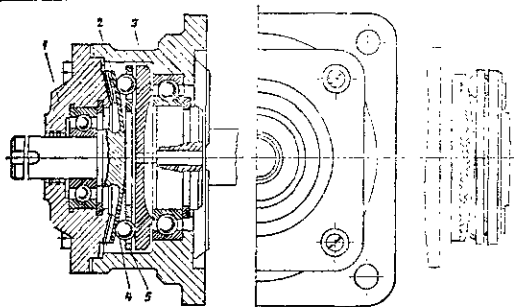
主轴由齿轮 z_1 和 z_2 带动。

180 带柔线的谐波传动

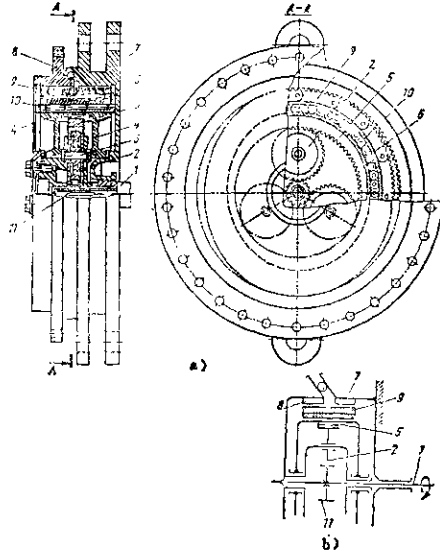


带有柔线的谐波传动，内装在挖泥船重机刀臂提升绞车的卷筒中。波发生器2装在电动机1的轴上。滚子(轴承)8在偏心轴10上旋转。杠杆9一端固定在偏心轴10上，柔线11缠绕在杠杆9另一端的滚子13上，并装有张紧器12。转矩由刚轮3通过弹性套6传给卷筒7，其反作用力矩通过卷筒7由卷筒支承5负担。滚子通过柔线连系，能使柔轮上的力和力矩传递的力流均匀。

181 端面谐波传动



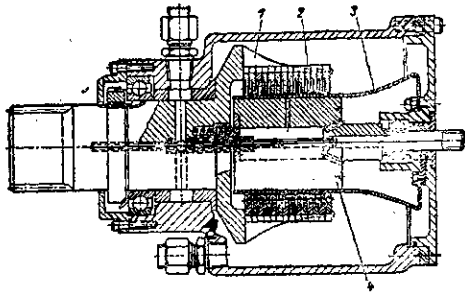
端面谐波传动。柔轮2制成盘状，与轴固连为一整体，盘的端面带有轮齿。刚轮1为锥形。主动件2与两个滚珠4和保持器5一起形成行星双波发生器。



行星传动装在发生器内的双级双波减速器。三个行星轮 2 跟齿轮 11 和带有内齿的中心轮 5 相啮合，齿轮 11 固定在主动轴上（图 3·215 a）。行星轮轴 3 固定在有内齿的从动刚轮 8 的轮毂上，刚轮 8 加入到谐波传动的运动链中。轮 5 通过销子与柔性圈 6 相连，并都具有椭圆状的外表面，该外表面又用作发生器内部滚子的支承。

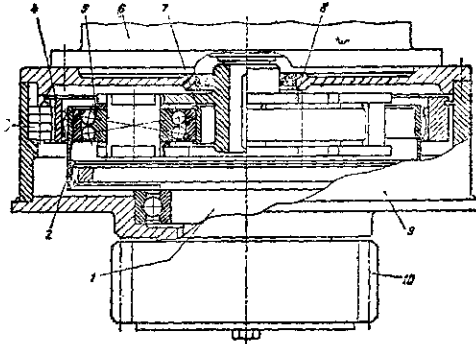
柔性圈 6 包住滚子 10，具有椭圆形状并作为齿板 9 的支承，齿板 9 用铰链连接成谐波传动的柔轮。齿板的铰链轴允许在齿板相对转动时最边上相邻齿间距离有很小变化。齿板间很小的相对转动与柔性圈 6 的曲率变化相符合。柔性圈 6 的椭圆短轴和长轴尺寸之差比齿高稍大。

位于左侧的柔轮齿板 9 跟从动刚轮 8 啮合，位于右侧的齿板 9 跟固定轮 7 啮合。轮 8 和 7 的接口平面之间放置滚珠，构成滚动支承的径向止推轴承。在谐波传动的简图（图 3·215 b）上，柔性圈 6 和滚子 10 未画出。



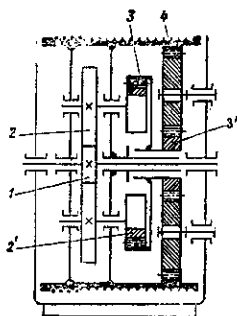
功率为500马力的谐波传动， $u=50$ 和 $n_{主}=53000$ 转/分。柔轮 3 是钟型壳体。椭圆型发生器 4 跟主动轴为一整体。刚轮 2 由 14 个圆盘组成，圆盘固定在从动轴 1 的悬臂凸出部上。凸出部的截面是这样变化的，使圆盘沿圆周上的位移跟柔轮轴的扭转相适应。

184 塔式起重机回转机构的谐波传动



塔式起重机回转机构的谐波传动。波发生器 8 固定在电动机 6 的轴上，发生器的滚子 5 就是球面轴承。滚子的销轴可在径向槽中自由移动。在滚子之间有弹性平衡环 7。柔轮 2 本身是一个圆筒，它与从动件 1 用带间隙的齿槽连接。刚轮 4 装在有减振弹簧组的机体 9 中。输出小齿轮 10 固定在从动轴 1 上；从动轴有止推轴承，并装在小齿轮之内的感应器机体殼部中。塔式起重机回转机构的谐波减速器，比成批生产的行星减速器的体积约减小了三分之一。

185 滑车组里减速器

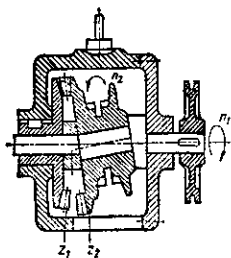


滑车组里的减速器。由封闭的周转传动组成，在滚筒（转臂）4与中心齿轮3之间用简单齿轮传动1-2-2'来联系。

若 z_1 主动，则传动比

$$u_{14} = \frac{n_1}{n_4} = 1 + \frac{-z_2 z_3}{z_1 z_2} \left(1 + \frac{z_4}{z_3} \right)$$

186 有端面锥齿轮的绞盘机构

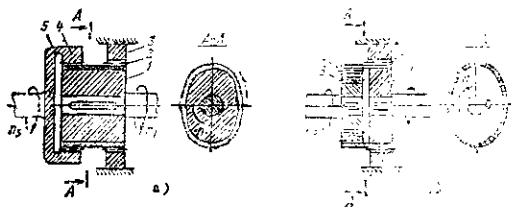


有端面锥齿轮 z_2 的绞盘机构。齿轮 z_1 装在倾斜的曲柄上。传动比

$$\frac{n_2}{n_1} = \sqrt{1 - 2u_{21}^{(1)} \cos \alpha + (u_{21}^{(1)})^2} \quad u_{21}^{(1)} = \frac{z_1}{z_2}$$

当轴线倾斜角 α 很小时， $\cos \alpha \approx 1$ ；

$$\frac{n_2}{n_1} \approx 1 - u_{21}^{(1)} = \frac{z_2 - z_1}{z_2}$$

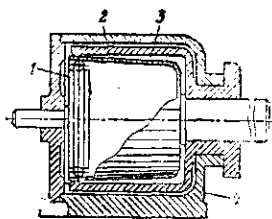


双级谐波传动。柔轮由两排外齿组成（见 a），并在同一个发生器 1 作用下产生波形变形，其传动比为

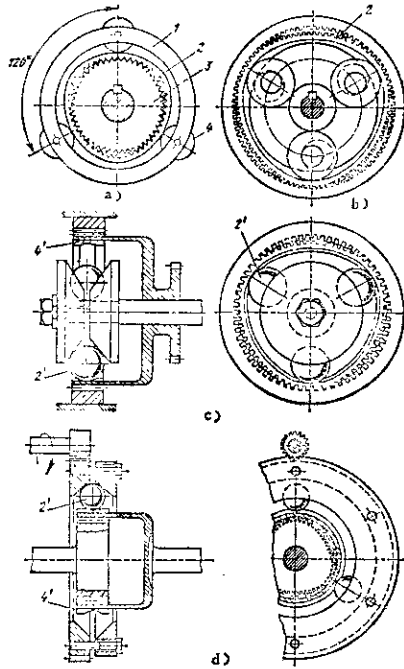
$$u_{12} = \frac{u_{12}^{(2)} + 1}{u_{12} - u_{12}^{(2)} + 1} = \frac{z_2}{z_1}$$

柔轮由外齿和内齿两排齿组成（见 b），其传动比为

$$u_{12} = \frac{u_{12}^{(2)} + 1}{u_{12} + u_{12}^{(2)} + 1} = \frac{z_2}{z_1}$$



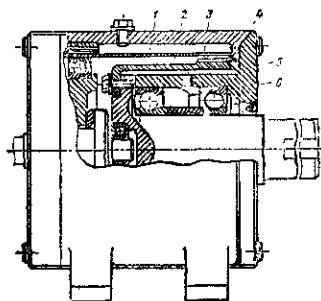
摩擦式差动双谐波传动，由波发生器 1、柔轮 2、刚轮 3、机架 4 组成，并有两个自由度。波发生器 1 制动时，在柔轮和刚轮间得到简单的摩擦传动。刚轮 3 制动时，得到行星谱机构。制动柔轮 2，在发生器 1 和刚轮 3 间得到行星传动。



三波谐波齿轮传动。图 a) 所示为柔轮 2 带内齿的情况；图 b) 所示为柔轮 2 带外齿的情况。传动比公式与双波传动的公式相同，只是其中 $u = z_3 - z_2 = 3$ 。

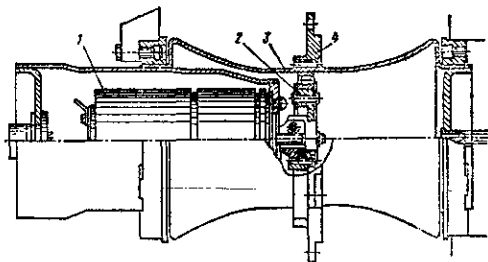
图 c)、d) 为三波谐波传动的结构简图。

195 从动轴支承放在柔轮内部的谐波传动减速器



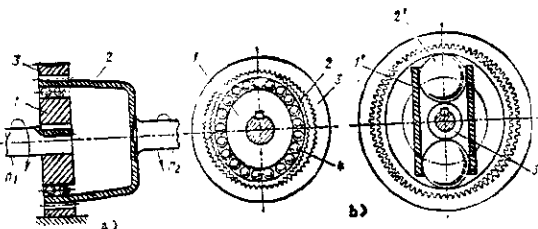
从动轴支承放在柔轮内部的谐波传动减速器。柔轮 1 通过半联轴器 2 跟装在轴承 6 中的从动轴相连，轴承 6 又装在内伸到柔轮内部的压盖 5 中。采用钢线环 3 和 4 防止柔轮的轴向位移。

196 用于密封筒传动的谐波机构



用于密封筒传动的谐波机构简图。带有中间滚动体的双波发生器 2 装在电动机轴 1 上。复杂形状的柔轮 3，两端固定，中部有外齿与刚轮 4 的内齿啮合，刚轮 4 为两半结合。柔轮内部跟外部介质密封隔离。该传动应用在宇宙航行器的传动装置上。

谐波齿轮传动。波发生器——椭圆形凸轮 1 为主动。在带内齿的刚轮 3 固定不动时，带外齿的薄壁柔轮 2 为从动。齿数 z_3 和 z_2 之差应与变形波数相同（按图 a， $z_3 - z_2 = 2$ ）。 n_1



为了减少凸轮 1 和柔轮 2 之间的摩擦损失，可在其中放置滚珠或滚子 4。

在图 b 上，发生器 1 用滚珠-行星轮 2' 代替，滚珠-行星轮 2' 装在转臂 1' 中。摩擦轮 3' 为主动件。

200 具有封闭行星传动的电葫芦机构

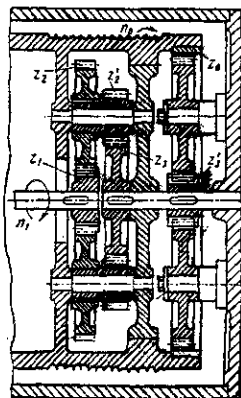
具有封闭行星传动的电葫芦机构。齿轮 Z_3 和起转臂作用的滚筒间用附加传动 Z'_3-Z_B 联系起来，其间的转速关系按下式确定：

$$\frac{n_3}{n_B} = u_{3B} = -\frac{z_B}{z_3} \quad u_{13}^B = \frac{z_3 z_2}{z'_3 z_1}$$

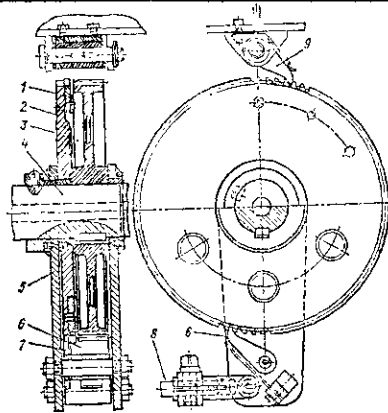
$$n_1 = n_3 u_{13}^B + n_B (1 - u_{13}^B)$$

故得

$$\frac{n_1}{n_B} = u_{13}^B u_{3B} + (1 - u_{13}^B)$$

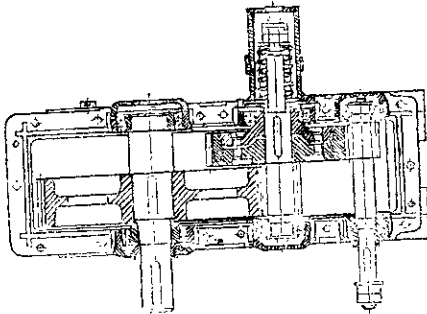


201 棘轮式减速器双盘带轮

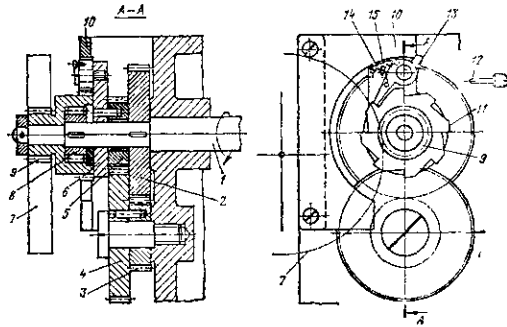


棘轮式减速器。在从动轴 4 上，刚性地固定一棘轮 3，并活套一棘轮 2，两棘轮齿数相同。棘轮 2 上固定一齿圈 1，其外径比棘轮 3 稍大，节距为棘轮 2 和 3 节距的倍数。在轴 4 上，自由地装有带棘爪 6 和 7 的摆杆 5，由拉杆 8 带动摆杆往复摆动。棘爪 6 的宽度，等于棘轮 3 和 1 的宽度之和，而棘爪 7 的宽度与棘轮 2 的宽度相等。摆杆 5 每一工作行程棘轮 2 都转动，而棘轮 3 则是在棘轮 1 和 3 齿槽重合时，才由棘爪 6 掉入棘轮 1 的齿槽中来带动旋转。当棘轮 1 只有一个齿槽时（在图上画出的是几个齿），则在棘轮 2 转一整周的时间内，棘轮 3 转动一次。在摆杆 5 空行程时棘爪 9 阻止轮 3 转动。

202 具有安全离合器的两级齿轮减速器



具有安全离合器的两级齿轮减速器。



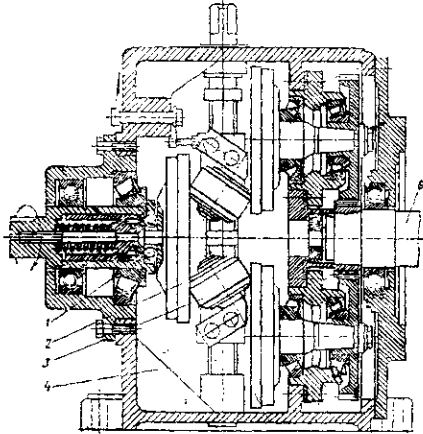
磨光机的平面卡盘获得有级变速的机构。在工艺位置固定配置的平面卡盘上磨光各种直径的零件时，必须使磨光轮快速通过被加工零件之间的距离，也就是说在这个时间内平面卡盘应比较快地转动。

主动轴 1 通过复式齿轮传动 ($i = 1$) 2、3、4、5 和具有棘爪 13 的圆盘 6 带动棘轮 11，与棘轮 11 相连的齿轮 9 和平面卡盘的齿轮 7 啮合。滚柱超越离合器装在棘轮 11 的孔内，离合器的盘 8 固定在轴 1 上。

当磨光大直径零件时，棘爪 13 和棘轮 11 脱离（销孔 14 和 15 对准并用插销 12 锁住），而平面卡盘则由超越离合器带动，并以固定的工作速度转动。

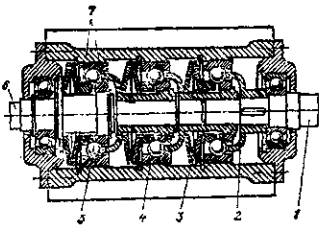
当磨光小直径零件时，在盘 6 半转的时间内棘爪 13 顶住棘轮，平面卡盘通过齿轮 2、3、4、5 增速传动，齿轮 9 得具有四倍速度的运动。随后，凸轮 10 使棘爪退出啮合，而平面卡盘则由超越离合器的盘 8 带动。盘 6 经过 $1/2$ 转以后，棘爪又重新进入啮合。如此重复循环，直至加工完毕。

204 双锥滚轮平盘式无级变速器

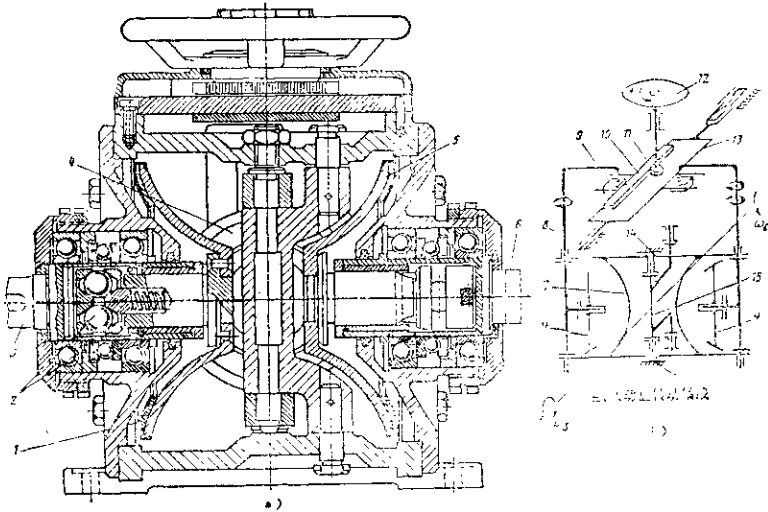


双锥滚轮平盘式无级变速器。主动盘 2 的运动借助双锥滚轮 3 与平盘间的摩擦力传递给从动盘 5。双锥滚轮 3 安装在具有右旋和左旋螺纹的丝杠 4 的螺母上。转动丝杠可调节输出轴 6 的转速。

205 三级钢球行星减速器

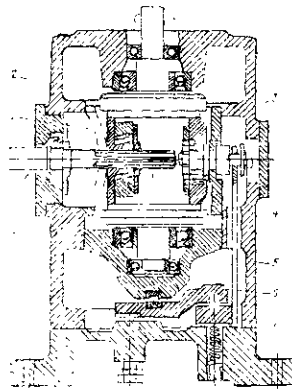


三级钢球行星减速器。6 是主动轴，1 是从动轴。减速器的各级由切开的内齿圈 7、保持架—拨盘 2、钢球 5 和外座圈 4 所组成。

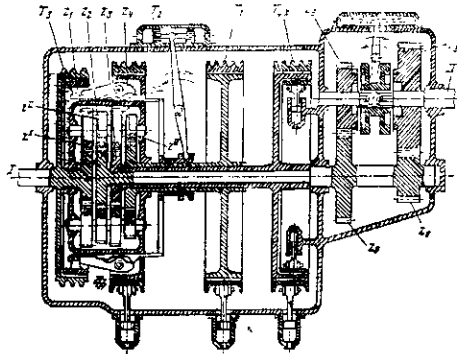


苏联中央工艺与机械制造科学研究院 (ЦИИИТ-МАШ) 设计的弧锥环盘式无级变速器 (图 a)。变速器由 1、5 两个圆盘组成，圆盘工作表面的母线是圆弧。主动轴 3 和从动轴 6 共轴线，其上分别固结有盘 1 和盘 5。中间滚轮 4 工作表面的中平面相对于它们的转动轴线是偏置的，并且与母线的直径平面不重合。改变滚轮 4 的倾斜角可实现速度调节。盘间用自动压紧机构 2 自动加压，盘间压紧力随从动轴上的转矩大小而定。

图 b 所示为调速机构简图。两个中间滚轮 4 安装在框架 7 上，框架 7 与立柱 15 铰链连接并能沿导轨 14 滑移，从而使滚轮 4 之间的压力分配均匀。滚轮 4 的转动机构由手轮 12 使之转动，它由与齿条 10 啮合的小齿轮 11、与齿条 10 固结一体的滑板 13 组成，滑板 13 可沿直线导轨滑动，通过滑块 9 把运动由滑板 13 传到轴 8。在简图上，主、从动盘均未画出，调速范围为 6~8。



卸除轴上变曲载荷的无级变速器。主动盘1装在输入轴上，并将运动传递给从动盘2。用中间盘8和滚轮3实现盘间力平衡。盘1沿轴线移动时，可改变输出轴的转速。滚轮3由簧安装在空心圆柱4内。空心圆柱随着从动轴上转矩的增加可回转，因为它是用转合座7装在变速器壳体中的。两盘间用盘8实现自动加压，盘8和滚轮3的轴之间用由构件5、6、7组成的机构连接。



带有辅助变速箱的行星变速器。

在辅助变速箱的齿轮副 \$z_7 - z_8\$ 接通时：

拉紧制动器 \$T_1\$ (齿轮 \$z_4\$ 不动) 得到第一种速度

$$\frac{n_I}{n_{II}} = u_{I,II} = \frac{u_{7,8} u_{1,2}^B (1 - u_{1,4}^A)}{u_{1,2}^B - u_{1,4}^A}$$

$$u_{1,4}^A = \frac{z_1^I z_4^I}{z_1^I z_4^I} > 1$$

$$u_{7,8} = -\frac{z_8}{z_7} \quad u_{1,2}^B = \frac{-z^I z_2}{z_1 z^I}$$

拉紧制动器 \$T_2\$ (变速器壳体不动) 得到第二种速度

$$u_{I,II} = -\frac{z^I z_2 z_4}{z_1 z^I z_7}$$

拉紧制动器 \$T_3\$ 得到第三种速度；变速器中全部齿轮联锁

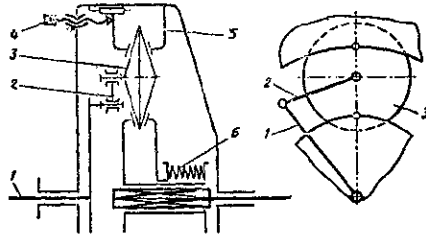
$$u_{I,II} = -\frac{z_8}{z_7}$$

拉紧制动器 \$T_{0,1}\$ (齿轮 \$z_3\$ 制动) 得到倒车速度

$$u_{I,II} = \frac{u_{7,8} u_{1,2}^B (1 - u_{1,3}^A)}{u_{1,2}^B - u_{1,3}^A} \quad u_{1,3}^A = -\frac{z_1^I z_3}{z_1 z^I} < 1$$

在辅助变速箱的齿轮副 \$z_5 - z_6\$ 接通时，得到另外四种传动比，其每一种传动比的数值增加到原来的 \$\frac{z_3 z_7}{z_5 z_6}\$ 倍。

209 行星式无级变速器

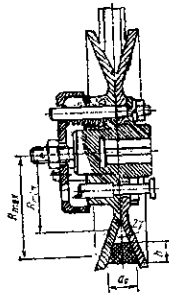


行星式无级变速器。用连杆 2 将盘 3 连接到行星无级变速器从功轴 1 的拨杆上。盘 3 的数目可从 3 到 32。

变速器的传动比由盘 5 的位置来确定，而盘 5 的位置可用螺旋 4 调节。

用弹簧 6 保证它们之间有足够的摩擦力。这类无级变速器的功率，可从 0.2 到 22 千瓦，而变速范围从 4 到 6。

210 三角带无级变速器



三角带无级变速器双盘带轮。

211 电磁操纵的四级行星变速器

电磁操纵的四级行星变速器。

第一级速度——接通制动器 T_1 和 T_3 ； z_1 和 z_4 不动

$$u_{I,II} = (1 - u_{T_1}^2)(1 - u_{T_3}^2) \quad u_{T_1}^2 = -\frac{z_3}{z_1}$$

$$u_{T_3}^2 = -\frac{z_4}{z_3}$$

第二级速度——接通制动器 T_2 和 T_4 ； z_2 不动； z_4 跟轴 II 连

接

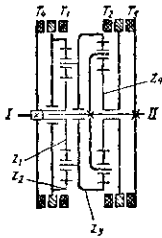
$$u_{I,II} = 1 - u_{T_2}^2$$

第三级速度——接通制动器 T_2 和 T_4 ； z_4 不动； z_1 和 z_2 联锁

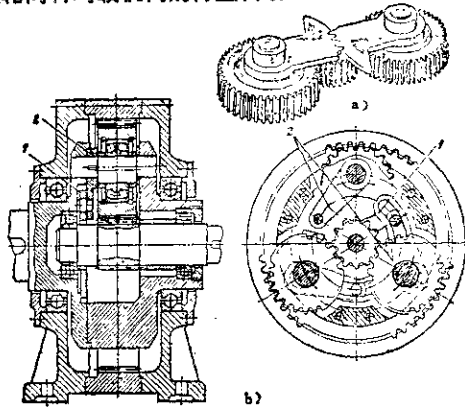
$$u_{I,II} = 1 - u_{T_4}^2$$

第四种速度——接通制动器 T_1 和 T_3 ；整个传动联锁

$$u_{I,II} = 1$$



212 行星轮间有均载机构的行星传动



行星轮间有均载机构的行星传动。

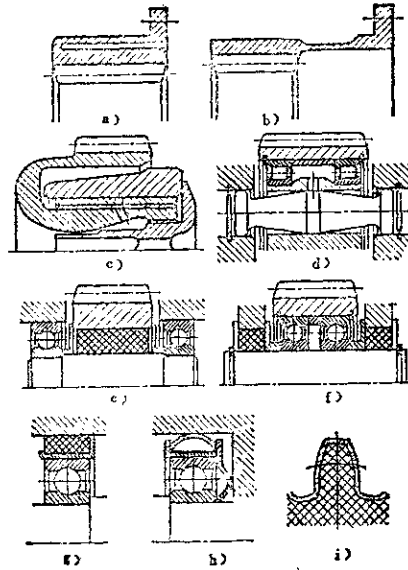
对于有两个行星轮的情况（图 a），在每个行星轮中滚珠轴承都装在偏心轴上，偏心轴用扇形齿板连接。

当行星轮间载荷不均匀分配时，两扇形齿板朝不同方向转动一个角度，直到载荷均衡为止。

行星轮的偏心轴跟名义位置的偏差很小，约为25微米，这是允许的。

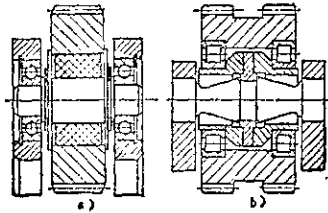
在具有三个行星轮时（图 b），连杆2上的销子装进盘1的曲线槽中，连杆2固定在行星轮的偏心轴上。

213 能减少行星传动构件载荷分布不均的结构



能够减小载荷分布不均匀性的行星传动构件的结构: a)、b) - 在高速传动和双齿圈行星轮的传动中应用的柔性齿圈; c) - 钟罩形的行星轮; d) - 行星轮的轴制成等强度梁; e) - 行星轮在橡胶支承上能自行调位; f) - 行星轮的轴装在转臂中的弹性支承上; g)、h) - 用于滚动轴承的橡胶弹簧座和钢制弹簧座; i) - 表面喷镀金属的橡胶齿圈。

214 装在转臂中弹性支承上的行星轮结构

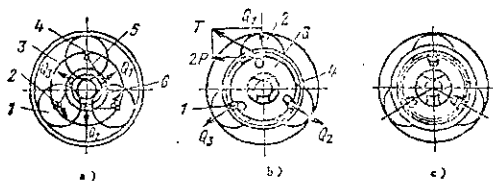


装在转臂中弹性支承上的行星轮结构: a) —— 行星轮装在橡胶套筒上; b) —— 行星轮轴制成柔性的。

215 行星轮相互联系的浮动结构

行星轮相互联系的浮动结构。其上设有行星轮的轴相互连系，并能在槽中移动，这时，一个行星轮的位移引起其它行星轮相应的位移；

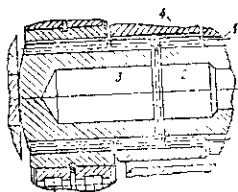
a) ——借助于连杆。三个行星轮 1 装在球面轴承和偏心轴 2 上，偏心轴固定在转臂 3 中。轴 2 相对于转臂可在轴承 4 上转动。连杆 5 一端与轴 2 固定，另一端的轴颈可在环槽 6 中自由滑动。当反力 Q_1 不相同时，连杆移动，因而就能使行星轮传递的载荷趋于均匀；



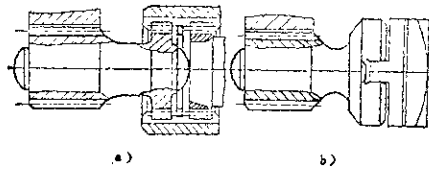
b) ——带有倾斜槽，用于单向传动。行星轮 2 的轴安装在转臂 3 的滑槽中，并被刚性环 4 夹住。当转臂上行星轮轴的压力 T 的径向分力 Q_1 不相同时，刚性环 4 移位，从而使作用在行星轮上的力趋于均匀；

c) ——带有径向槽，用于双向传动。作用原理跟图 3-132 b

216 太阳轮浮动的结构 < A >



太阳轮浮动的结构。小轮 1 的齿圈延长作为行星轮 2 的齿圈。在主动轴尾端上制出另一个有外齿的半联轴器 3。两个半联轴器都与带有内齿的套筒 4 连接。



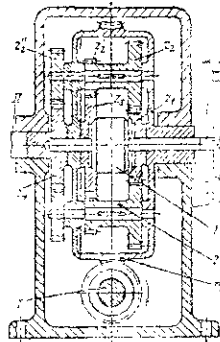
太阳轮浮动的结构:

a) —— 在两个齿式联轴器上浮动;

b) —— 在“奥尔德含姆”联轴器上浮动。

方案 b) 应用在传动比比较大 ($u = 7 \sim 11$) 的级上比较合理。

218 刨床工作运动换向的行星机构



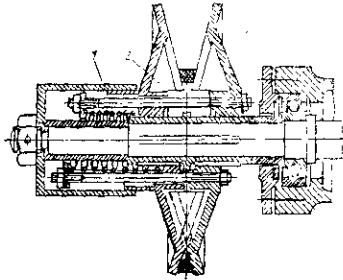
刨床工作运动换向的行星机构。摩擦离合器可使中心
 齿轮 z_1 和 z_2 轮流被制动。作成蜗轮的转臂 B 由蜗杆 I 带动运动。齿
 轮 z_1 制动时, 从动轴 I 的转速为 n_{II}

$$n_{II} = n_B \left(1 - \frac{z_1 z_2^2}{z_2 z_1} \right) = n_B \left(1 - \frac{15 \times 30}{45 \times 60} \right) = 0.75 n_B$$

齿轮 z_2 固定时, 反行程转速为

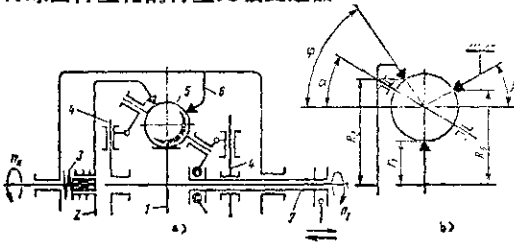
$$n_{II} = n_B \left(1 - \frac{z_3 z_2^2}{z_1 z_2} \right) = n_B \left(1 - \frac{70 \times 30}{20 \times 60} \right) = -0.75 n_B$$

219 开槽的三角带无级变速器的带轮



沿锥盘 2 和 3 的母线开有沟槽的三角带无级变速器的带轮，它可获得大的调速范围。用弹簧 1 保证压紧力；在凸出部分上，皮带的恶劣工作条件，使皮带寿命降低。

220 具有球面行星轮的行星无级变速器



具有球面行星轮的行星无级变速器，盘 1 固定在主动轴上（图 a），它借助于球面行星轮 5 把运动传给从动盘 2，而球面行星轮 5 沿固定环 6 滚动。

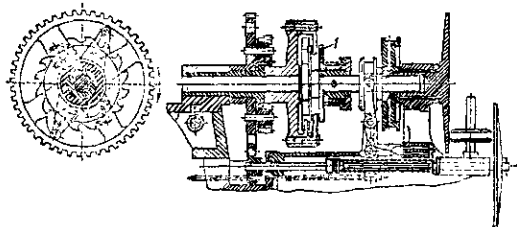
钢球的轴安置在导向拨杆 4 上，4 可绕变速器中心的轴线自由转动。与行星轮和轴铰接的空心拉杆 7 沿轴线移动，可使球面行星轮的轴转动，从而改变传动比。

滚子工作表面范围内的压力由弹簧 3 保证。

变速器传动比按下式确定（图 b）：

$$u = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1 + \frac{R_0 \cos \alpha}{r_1 \sin(\alpha + \beta)}}{1 - \frac{R_0 \sin(\varphi - \alpha)}{R_2 \sin(\alpha + \beta)}}$$

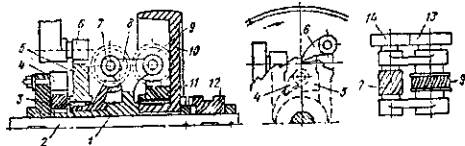
221 自动机操纵轴的行星传动

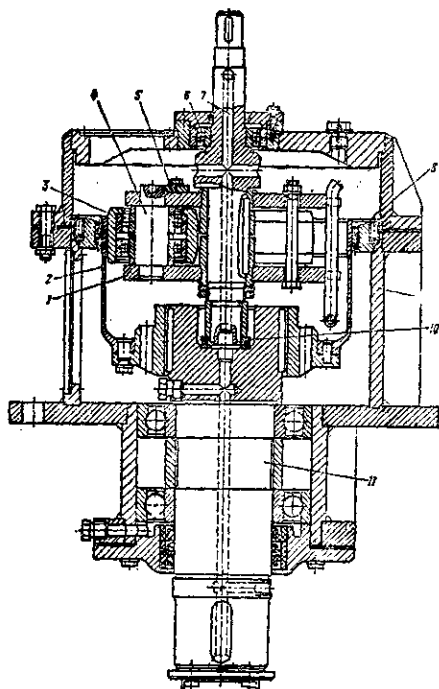


自动机操纵轴的行星传动。与图的机构相类似，它具有抬起棘爪的装置，以消除棘爪滑动时的噪音。圆盘1在蜗轮作用下回转，使棘爪抬起。

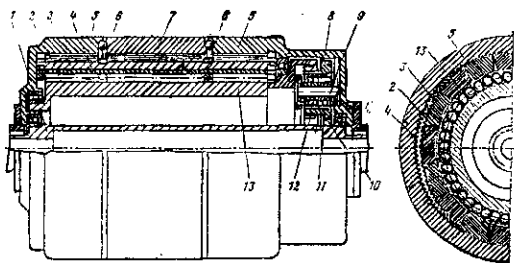
222 自动机操纵机构的行星传动

自动机操纵机构的行星传动。该传动有复杂的行星齿轮：由齿轮15和14、蜗杆7及螺旋齿轮9组成。在离合器12跟轴2的齿轮10接合时，轴2得到快速旋转。棘爪6阻止轮5和8旋转，因此当棘爪4沿棘轮3的齿面自由滑动时，转臂1就旋转。在脱离离合器12时，运动通过棘爪4传给轴2，而棘爪4与转臂1的棘轮3相连。轴2通过行星传动得到慢速旋转。蜗杆传动7—8应能自锁。11——螺旋齿轮。





用于塔式起重机回转机构上的MHCU试验型谐波传动。三波发生器1固定在主动轴7上，发生器的滚子3装在偏心轴4上，滚子销轴用卡板5固定。刚轮8用螺钉定位装在机体9中。从动柔轮2跟输出轴11连接。靠轴承6支承的三波发生器和沿柔轮滚动的发生器滚子，其重量全为轴承10所承受。该传动装置合适的传动比为224。



双级双波减速器与行星传动的组合。

减速器主动轴 1 上安装有中心太阳轮 10，太阳轮 10 跟行星传动双联行星轮的轮 11 啮合。双联行星轮 12 和 11 在转臂销轴 9 上旋转，并跟两个带内齿的太阳轮啮合，其中一个是轮 8，跟壳体连在一起固定不动，另一个是双波发生器 13。在发生器 13 的卵形外表面上，装有滚子 2 和薄弹性圈 4，在弹性圈 4 上又装有谐波传动的扇形齿板 3。在扇形齿板的凹槽中，嵌入弹簧圈 6，使扇形齿板压紧弹性圈 4。扇形齿板与刚轮 5 和 7 的轮齿，在椭圆长轴区上啮合，在短轴区上完全脱离。

扇形齿板端面和最边上轮齿间在节圆上的弧距离应该准确保证，因为扇形齿板的节距等于刚轮 5 和 7 的节距。扇形齿板应能互转。

扇形齿板端面倾角的选择，应使其在退出和进入啮合的地方，齿板端面紧密接触。

为增加谐波传动的传动比，轮 5 和 7 的齿数相差不大，相应地扇形齿板 3 上跟轮 5 和 7 相啮合的环状部分的总齿数也就不同。

总传动比按下式确定^①

$$u = u_1 u_{57}$$

式中 u_1 ——行星传动的传动比；

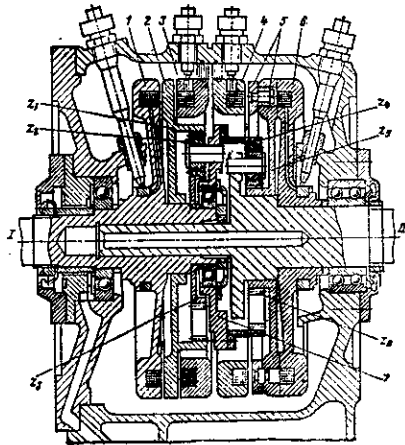
u_{57} ——谐波传动的传动比（在轮 5 和 7 之间），

$$u_{57} = \frac{z_6 z_{57}}{z_5 z_{37} - z_7 z_{35}}$$

在轮 5 固定不动时，则轮 7 是从动件。

若取 $z_5 = 122$, $z_7 = 126$, 扇形齿板 3 跟轮 5 相啮合的总齿数为 $z_{35} = 120$, 扇形齿板 3 跟轮 7 相啮合的总齿数为 $z_{37} = 124$, 则有

$$u_{57} = \frac{122 \times 124}{122 \times 124 - 126 \times 120} = 1831$$



四速行星变速器。变速器由两个行星传动组成，行星传动分别由齿轮 $z_1 - z_2 - z_3$ 和齿轮 $z_4 - z_5 - z_6$ 形成，并用环形电磁铁1、3和4、6操纵。

电磁铁3和4跟壳体刚性连接，电磁铁1跟中心轮 z_3 一起旋转，电磁铁6跟从动轴Ⅱ一起旋转，并与装有行星齿轮 z_5 的转臂连接。在电磁铁1和3间放置跟齿轮 z_1 相连的衔铁2，在电磁铁4和6间放置跟中心齿轮 z_6 相连的衔铁5。转臂7跟齿轮 z_4 连接。Ⅰ——主动轴。

第一种速度——接通电磁铁3和4：

$$n_1 = n_6 = 0$$

$$u_{(I,II)1} = \left(1 + \frac{z_1}{z_3}\right) \left(1 + \frac{z_6}{z_4}\right)$$

第二种速度——接通电磁铁3和6：

$$n_1 = 0 \quad n_4 = n_{II}$$

$$u_{(I,II)2} = 1 + \frac{z_1}{z_3}$$

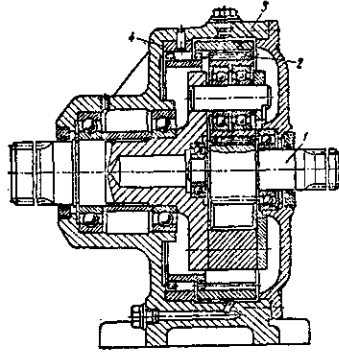
第三种速度——接通电磁铁1和4：

$$n_6 = 0 \quad n_4 = n_I \quad u_{(I,II)3} = 1 + \frac{z_6}{z_4}$$

第四种速度——接通电磁铁1和6：

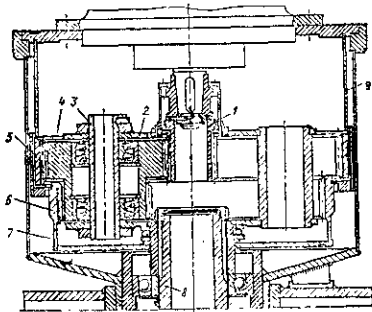
$$n_I = n_{II} \quad u_{(I,II)4} = 1$$

226 内齿轮浮动的行星减速器



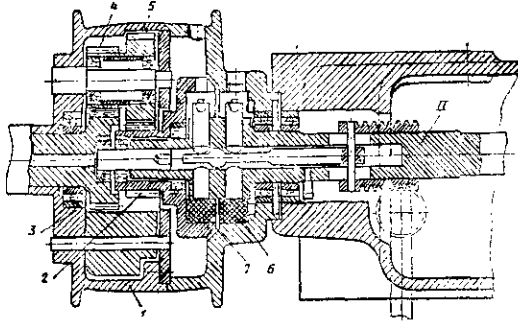
内齿轮浮动的行星减速器。当行星轮 2 之间的载荷（由轴齿轮 1 传递）不均匀分配时，轮 3（与减速器壳体之间有空隙）发生运动，直到载荷均匀分配为止。轮 3 跟壳体通过齿轮联轴器 4 来连接，齿轮联轴器本身不使其转动。

227 采用柔性 内齿圈的行星轮载荷均匀分配的行星减速器



采用柔性内齿圈 5 和 6，使行星轮 4 之间载荷均匀分配的行星减速器。运动由浮动的主动轮 1 传给从动轴 8，从动轴 8 跟柔性轮 6 通过薄壁筒 7 来连接。不动的柔性齿圈 5 跟减速器壳体用薄壁筒 9 来连接。行星轮 4 装在浮动转臂 2 的轴 3 上。

228 带行星换向的传动带轮

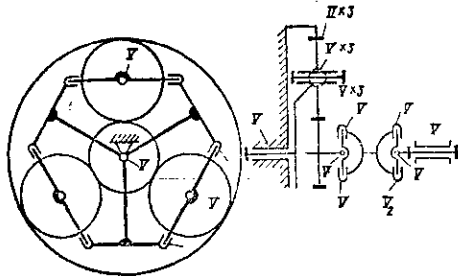


带行星换向的传动带轮。中心轮3固定。当离合器6接通时，带轮1直接与轴连接。轴Ⅱ的换向用接通制动器7来达到，7使齿轮2与轴连接。若轴通过由齿轮2、5、4、3组成的行星传动来带动，其转数为

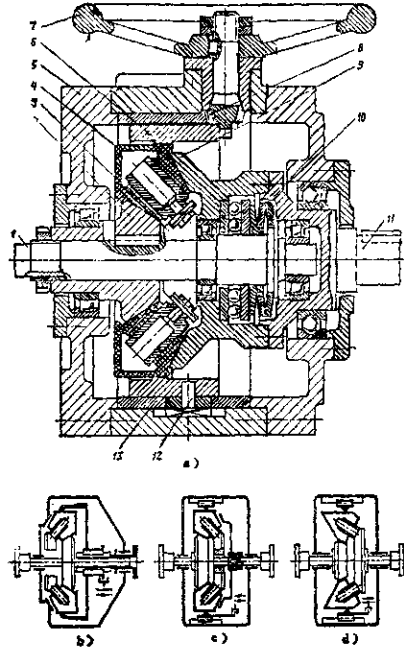
$$n_{II} = n_1(1 - u_{12}^{(3)}) = n_1 \left(1 - \frac{z_3 z_4}{z_2 z_5} \right)$$

在 $u_{12}^{(3)} > 1$ 时才能换向。

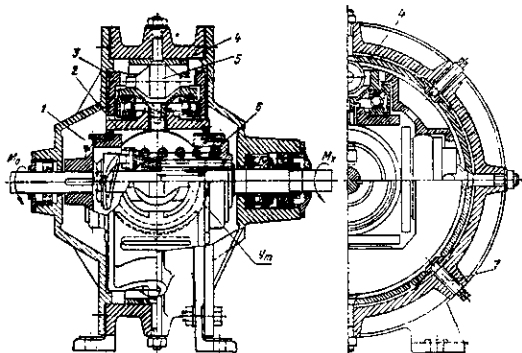
229 行星传动的合理图



行星传动的合理简图。假若在行星轮内部并不安置球面轴承，则行星轮与转臂应该用滚动框架来连接。浮动构件放在双万向接头上。当传动有六处啮合时，在双万向接头中有一个多余约束。



摩擦行星无级变速器。具有外锥面的轮 2 固定在主动轴 1 上，而具有内锥面的轮 9 固定在从动轴 11 上（见图 a）。双圆锥滚子 4 夹在轮 2、9 之间，并将这些滚子用保持架 3 联系在一起。滚子 4 也与环 6 中凸起的内环表面接触。为了用摩擦力传递运动，由碟形弹簧 10 来保证接触线上有足够的正压力。手轮 7 与锥齿轮传动的小锥轮 8 连接，转动手轮 7，使环 6 在壳体 5 内移动，以实现从动轴的速度调节。锥齿轮中的另一个轮就是带有螺旋槽的圆柱套筒 13，而带有指销 12 的滑块就装在这个螺旋槽中。b)、c) 和 d) 示出了该变速器几种变型的简图。



自动调节传动比的无级变速传动。主动盘 1 通过相对于转臂-夹圈 3 旋转的盘 2 带动从动盘 6。由于在轴上拧上了不动螺杆，因而从动盘 6 随载荷增大而向盘 2 的中心移动。力矩减小时，弹簧使盘 6 返回。作用在盘 2 上的总圆周力使转臂-夹圈 3 转动，并带着滚子 5 运动。滚子沿具有弓形形状的钢板弹簧 4 滚动。因此，盘 1 和 6 上的压紧力增大。钢板弹簧 4 上的曲率可用螺钉 7 调节。若弹簧的附加补偿位移为 R^2 ，则主动轴上的转矩 M_0 将保持不变：

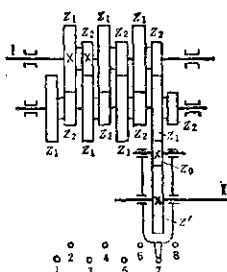
$$k_x = y_n + M'_0 A - M_x A - \frac{M_x y_n}{R^2}$$

式中 M'_0 —盘 6 在右极限位置时力矩 M_x 的名义值；

$$A = \frac{8nD^3}{Gd^4} \cdot \frac{1}{r_0(g(\alpha + \rho))}$$

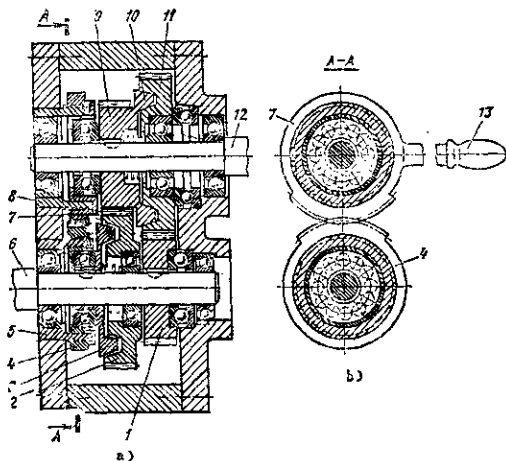
n —弹簧圈数； α —螺杆的螺纹升角

232 八速“梅安德”变速箱



具有回复级的八速“梅安德”变速箱，应用在车床的进给机构中。变速箱由几个相同的齿轮组构成。第一对齿轮固定在主动轴 I 上，其余的装在套筒上；从动轴 II 通过引挂齿轮 Z_0 来带动。取 $Z_1/Z_2 = 2$ 和 $Z' = Z_1$ 。“梅安德”变速箱用以增加（成倍）或缩小进给量范围。

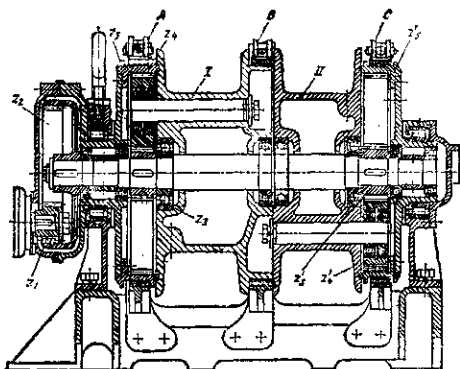
233 利用螺旋机构变换速度的齿轮传动



利用螺旋机构变换速度的齿轮传动。若接通锥形离合器 3（图 a），则主动轴 6 经过齿轮副 2 和 9 带动从动轴 12。若接通离合器 10，则运动通过齿轮副 1 和 11 传递。

当一个离合器接通时，另一个离合器脱开，这个动作通过转动手柄相当角度螺旋机构（螺旋 5、8 和螺母 4、7 组成）来实现，两螺旋机构通过扇形齿轮进行运动连系（图 b）。

234 铲运机电动绞车



移动铲运机的电动绞车。制动器A接合时，滚筒I以转速 n_1 工作

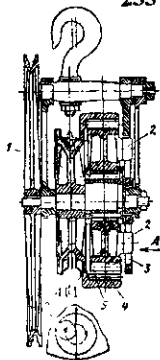
$$n_1 = \frac{n_3}{1 - u_{36}'} \quad u_{36}' = -\frac{z_6}{z_3}$$

制动器C接合时，滚筒II工作，其转速可按下式算出

$$n_1 = \frac{n_3}{1 - u_{36}''} \quad u_{36}'' = -\frac{z_6'}{z_3'}$$

齿轮 z_3 和 z_3' 通过齿轮副 z_1-z_2 带动。齿轮 z_5 和 z_5' 通过齿轮 z_4 和 z_4' 带动。

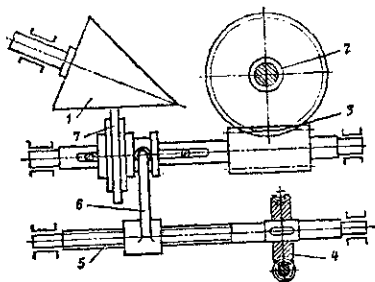
235 曲柄行星式滑车机构



曲柄-行星式滑车机构。齿轮4和5形成内啮合。滑轮1与齿轮4相连。为消除齿轮5的旋转，齿轮5的齿头2在平板的槽3内滑动。

236 小功率无级变速器 < A >

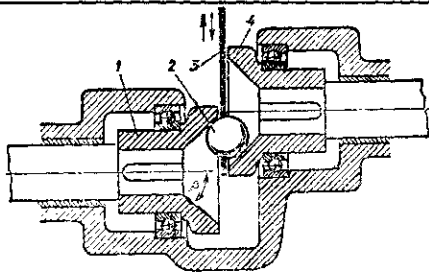
W = 10 ~ 12w



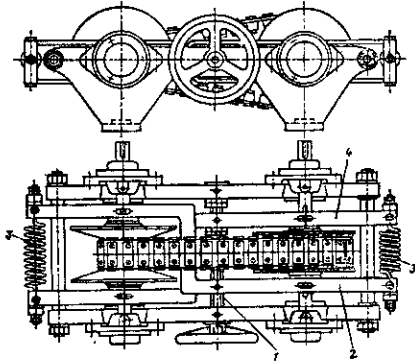
小功率无级变速器， $N = 10 \sim 12$ 瓦。由电动机轴到从动轴 2 的运动传递是用下列传动来实现的：具有锥盘 1 和滚轮 7 的摩擦轮传动；蜗杆传动 3。借助于与蜗杆传动 4 相连的螺杆 5，使其转动，从而移动拨叉 6 来实现速度的调节。

237 小功率无级变速器 < B >

W = 0.3kw 以下

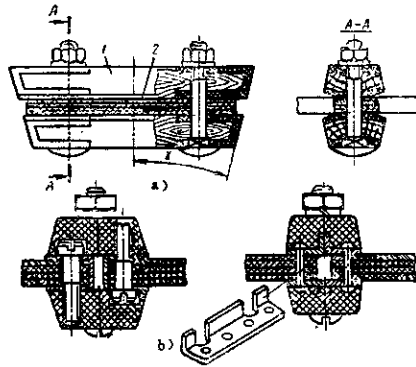


小功率无级变速器 (0.3千瓦以下)。变速器两根轴中的任一根都可作主动或从动。锥盘 1 和 4 固定在轴上，两盘的母线有相同的角度 ($\beta = 45^\circ$)，其间隙有钢球 2。借助于滑板 3 可旋转 2 秒动，这时改变了球与两盘接触点处的半径，从而可调节从动轴的速度。最大变速范围 $\lambda = 5$ 。



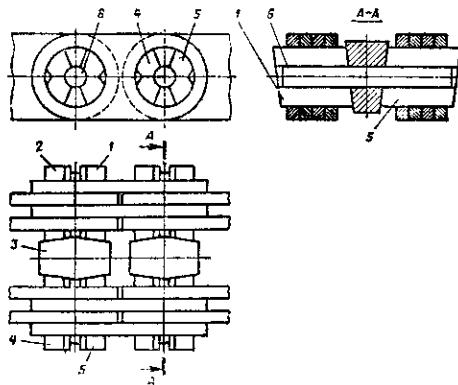
宽挠性块带式无级变速器。速度的调节可用转动具有左右螺纹的螺旋 1 来实现，这时与螺旋的螺母铰接的杠杆 2 和 4 改变盘间的距离，若在一根轴上的盘间距增大，则另一根轴上的减小。弹簧 3 产生皮带的张力并补偿所需的可变带长和已被装在无级变速器中的恒定带长之间的差值。

239 宽块带结构



宽块带的结构。带块1由硬质木（图a）从一面或从两面固定到皮带2上组成，从而当从侧面对皮带加压时，保证它有足够的刚性。图b）示出了皮带尾端接头的结构。

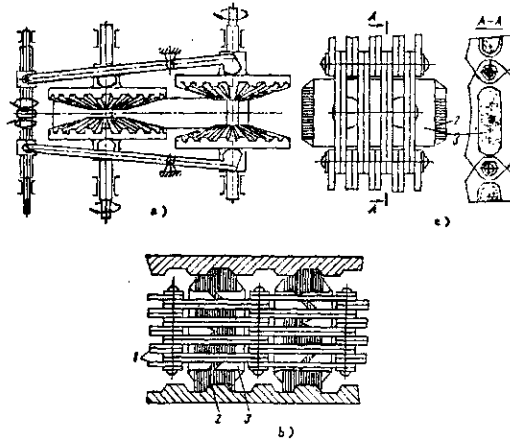
240 摩擦无级变速器一种板状链



具有可分合圆锥带轮的摩擦无级变速器的板状链。各链环包在销轴6上的半靴子1和2、4和5相连。在销轴6的中间部分及各半圆靴子间装了具有斜接端的环3。

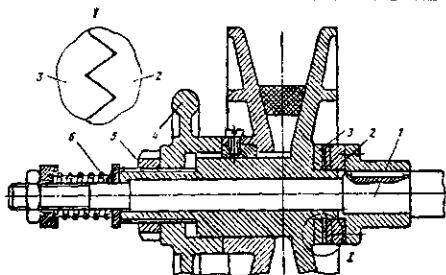
链节走上圆锥轮时，链节相对于铰链轴转动，此时造成半靴子端面对带轮盘的工作表面加压的侧推力，当铰链离开工作区域时，链条被拉直，半圆靴子恢复原来位置。

241 齿链式无级变速器



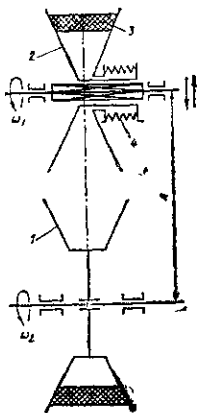
齿链式无级变速器的简图 (图 a)。链条由平板链环 1 (图 b) 组成, 在环 1 中嵌入包皮 3, 而包皮 3 中有许多钢片 2, 它们可在侧向自由滑动。钢片 2 按齿廓形状嵌入齿槽中或包住齿, 故能从一个轴向另一个轴传递力。(图 c) 所示为链条的另一结构简图。

242 具有安全离合器的三角带传动的可调带轮



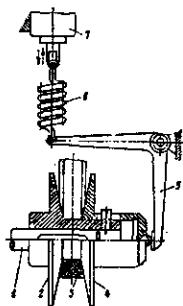
带有安全离合器的三角带传动的可调带轮。皮带在带轮两盘之间的位置用转动手轮4来调节，并用锁紧螺母5固定。过载时，由于弹簧6压缩，具有齿2和3的牙嵌式安全离合器使带轮和轴分开，在离合器断开时，牙齿所产生的噪声，可为轴1的过载报警。

243 可调传动比的三角皮带传动



可调传动比的三角皮带传动简图。

244 用电磁铁控制的三角带无级变速器可分合带轮

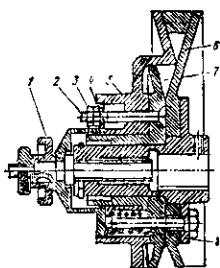


用电磁铁控制的三角带无级变速器的可分合带轮，对于电机频繁启动与停止的工作条件下，推荐用这种结构。

锥盘 2 固结在电机轴 1 上。由电磁铁 7 通过 F 型杠杆 5，使盘 4 沿盘 2 的轮毂移动。当电磁铁断开时，皮带 3 自由下垂。在电磁铁接通时，皮带 3 起被由盘 2 和 4 压紧在较小直径处，因而圆周力较大。

在转子加速过程中，皮带在拉伸弹簧 6 的作用下，转移到大直径圆周上，结果使变速器从动轴的转速增高。

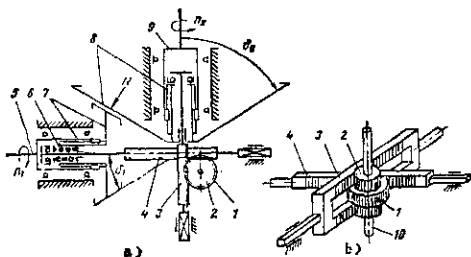
245 手动调节的无级变速器三盘式带轮



手动调节的无级变速器的三盘式带轮。转动手轮 1 实现带盘的位移。为了调节盘 5 相对于盘 7 的最大位移，装设具有螺母 4 和锁紧螺母 3 的螺杆 2，在盘 5 相对于盘 7 的位移最大时，两盘锥面的母线相吻合。

弹簧 8 的弹力应保证盘 6、7 间的摩擦力而不会使各盘产生附加的变形。应该注意到，该带轮结构中，在调节带盘位置时，皮带在侧向有移动。

246 锥轮间压力可调的无级变速器



锥轮间压力可调的无级变速器 (图 a)。锥轮 7 和 8 间所需的压紧力靠预先拉紧的弹簧 6 来保证, 弹簧的预紧系利用齿轮 1 和 2 在轴 10 上的相对转动并随后固定来实现的。

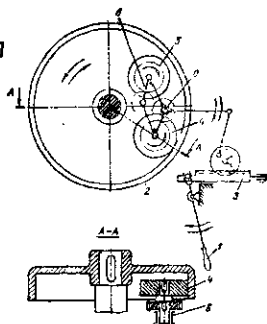
速度的调节靠同时移动锥轮 7 与 8 获得。锥轮 7 与 8 装在轴 5、9 的空心部分内, 并和它们用花键相连。锥轮移动机构 (图 b) 由与齿轮 1 和 2 相啮合的齿条 3 和 4 组成。

如果满足下列等式, 则两锥轮间的法向压紧力保持恒定:

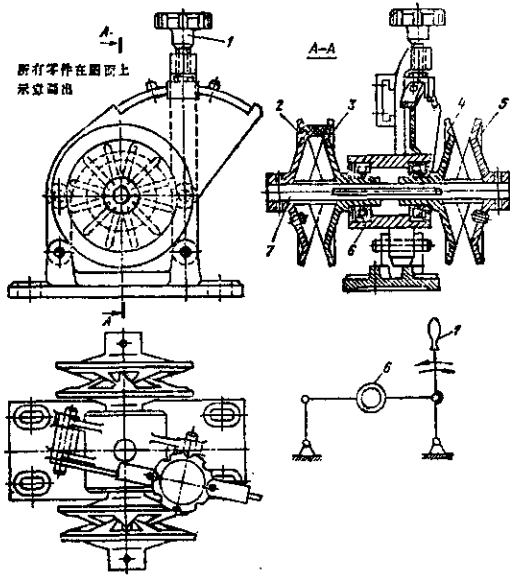
$$\operatorname{tg} \delta_2 = \frac{z_1 m_n \cos \beta_2}{z_2 m_n \cos \beta_1}$$

式中 z 、 m_n 和 β 分别为齿轮 1 和 2 相应的齿数、法向模数和齿的倾斜角。

247 无盘螺旋压力机摩擦轮传动

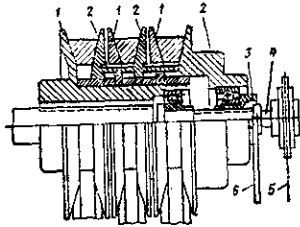


无盘螺旋压力机摩擦轮传动。压力机滑块的升降, 是靠一直在转动的摩擦轮 4 和 5 与飞轮 2 轮缘内面的接触来实现, 轮 4 和轮 5 转向相反。可借助于手柄 1 改变飞轮的回转方向; 此时, 手柄 1 移动齿条 3, 并利用曲柄摇杆机构使带有摩擦轮 4 和 5 的壳体 6 绕固定轴 O 转动。齿轮 2 是机构的主动构件。



三角带式无级变速器。由两个串联接配置的三角带传动传递运动，其中间的一个构件就是我们所讨论的装置。手柄 1 与摆动支承 6 铰接，可分合三角带轮的轴装在支承 6 中；转动手柄 1 可实现从动轴速度的变化。变速时，由于一个带轮的皮带接触处圆的直径增大，而另一个减小，故带有盘 2 和 5 的轴 7 相对于盘 3、4 作轴向移动。轴承 6 与转动轴线相夹某一角度并相对于铰链轴移动，使得装置在各不同位置时，三角带仍保持在同一平面内。

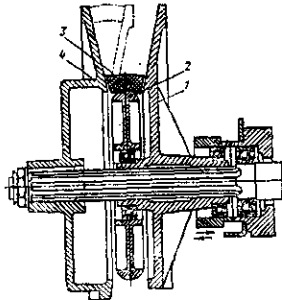
249 三角带无级变速可分合带轮



三角带无级变速器的可分合带轮。传动带轮由一组盘1和一组盘2组成，各个盘1相互间刚性连接并用键固定在轴上，各个盘2同时沿轴的轴线移动，结果改变了皮带和盘接触处的直径。

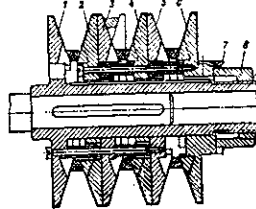
转动螺杆4可改变传动比。用杠杆6制止螺母3的转动。鉴于皮带盘2的位置在调整时皮带要侧向移动，因此必须规定从动带轮作同样移动，并用链传动5对它们进行联动控制。

250 三角带无级变速器可调式带轮



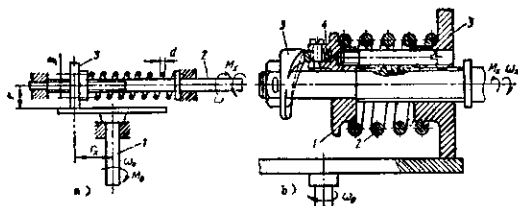
具有空程的三角皮带无级变速器的可调式带轮。皮带3在盘1、4间的位置及变速器相应的传动比，可用盘1沿转轴轴线的位移来调节。皮带3在最低位置时，包住空转带轮2，于是不传递运动。

251 三角带无级变速器带轮一种



由具有径向凸起和凹槽的盘组成的三角带无级变速器的带轮，它可增大变速范围。盘2、4和6之间用长套管连成一体，并利用螺母8和止动片7使它们相对于固定盘1、3、5移动。

变速器停住时才能实现调速。



自动调节传动比的无级变速器（轴 1 为主动，轴 2 为从动）。

随着从动轴 2（图 a），的转矩增大，盘 3 沿着螺纹右移并压缩弹簧，半径 r_s 减小。在 $\omega_0 =$ 常数时，转矩 M_0 按抛物线规律变化

$$u_{12} = \frac{r}{r_s} = \frac{\omega_0}{\omega}$$

$$M_0 = M_x \left(\frac{r_{s-\max}}{r} + \frac{M'_0 A}{r} \right) - M'_0 \frac{A \ominus}{r}$$

此处，常数

$$A = \frac{8nD^3}{Gd^4} \frac{1}{r_0 \operatorname{tg}(\alpha + \rho)}$$

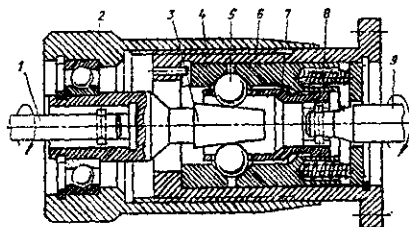
由弹簧刚度和螺纹升角 α 决定；式中 r_0 ——螺纹中径； n ——弹簧圈数； G ——剪切弹性模量； ρ ——螺杆和螺母材料的摩擦角。

若这样来改变变速器的原理图，即使得从动盘不仅靠弹簧变形来得到位移，而且同样也靠弹簧支座在轴向的位移，则主动轴上就不会发生如上所述的扭矩和功率不恒定的缺点。具有移动弹簧支座的变速器部件的结构图如图 b 所示。盘 3 沿轴的螺纹部分轴向移动时，压缩弹簧 2 并转动它的支座。依靠移动弹簧支座，盘 3 的附加位移 K_x 可由下列等式确定：

$$k_x = r_{s-\max} - M_x A + M'_0 A - \frac{M_0 r \ominus}{M_x}$$

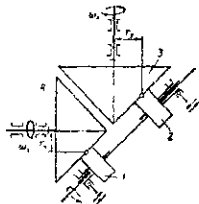
式中 M'_0 ——当 $r_s = r_{s-\max}$ 时，从动轴上的名义扭矩。

253 小功率行星钢球式无级变速器



功率不大的行星钢球式无级变速器。主动轴 1 和锥体 3 连接，从动部分是带有输出轴 9 的转臂-保持架 7。钢球 5 作行星轮，沿着由套筒 4 和 6 的两个锥面拼成的滚道滚转。转动变速器壳体的压盖 2 可使锥体 3 作相应的移动，以实现速度调节。锥体 3 上滚道半径的变化，使得用弹簧 8 加压的套筒 6 和 4 的锥面滚道半径自动改变。

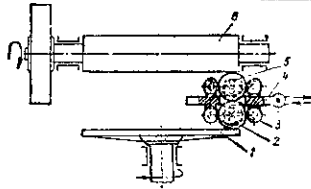
254 双滚子调速无级变速器



用两个滚子调速的无级变速器简图，借助于两个可移动的滚子 1 和 2，将运动从盘 4 传给盘 3。

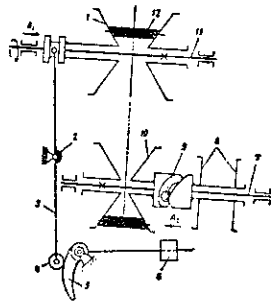
$$\omega_{1x} = \frac{\omega_1}{\omega_x} = \frac{r_3}{r_4}$$

255 摩擦式钢球无级变速器



摩擦式钢球无级变速器。借助于钢球2和5，将运动从主动盘1传给从动滚筒6，球2和5自由地装在框架4上，并用滚子3将它们保持在正确的位置上，滚子3自由地装在框架的轴上。

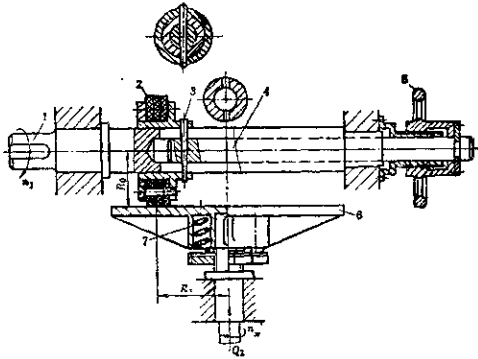
256 自动调节无级变速器从动轴机械系统



自动调节无级变速器从动轴速度的机械系统。该筒图用在连续式钢板轧机钢带卷取机构的传动中。钢球离合器9从变速器盘10上的半离合器将力矩传给卷筒8上的半离合器，并产生作用在盘10上的轴向力 A_2 。

在钢带拉紧力不变的情况下，随着带卷直径的增大，在卷筒8上的力矩也增大，并且轴向力 A_2 亦相应地增加，使盘10向左移动的轴向力把链带12推入大直径处。此时，链带12进到主动轴11带轮上的小直径处，把盘1向左推移。由凸轮5、荷重6和装在杆3上的滚子4所组成的凸轮机构产生杠杆系统的锁合力 A_1 。杆3相对于固定横梁2的轴颈转动。凸轮5的廓线应符合这样的条件，即使轴7上的功率保持不变。

257 滚轮平盘式无级变速器

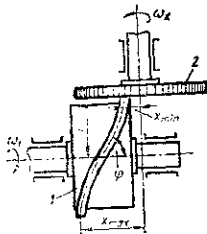


滚轮平盘式无级变速器。调速手轮 5 用拉杆 4 和销钉 3 与滚轮 2 连接，转动轮 5 使滚轮 2 相对于轴 1 移动。传递运动所需的摩擦力由装在盘 6 轮缘中的弹簧 7 保证。

$$u_{1x} = \frac{R_x}{R_0}$$

258 从动轴速度按给定规律变化的无级变速器

从动轴的速度按给定规律变化的无级变速器。在主动鼓轮 1 上作出一圈螺旋，螺旋线的倾斜角 φ 与盘 2 的给定运动规律相适应。在传递的转矩很小，且盘的滑动不影响机器工作的情况下，可采用这种传动装置。

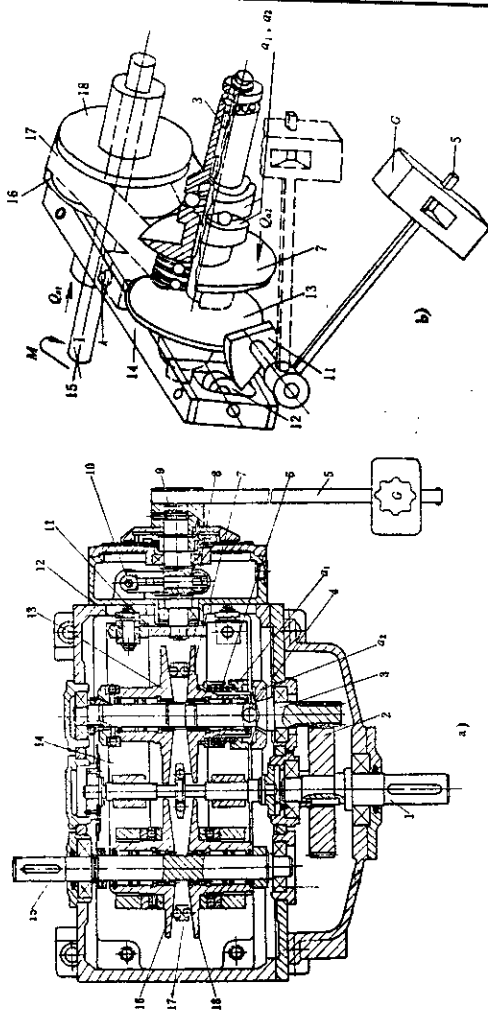


传动比

$$u_{1x} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{x}{R}$$

259 链式卷绕变速器

重锤式张力自动调整无级变速器。



b) 卷绕无级变速器

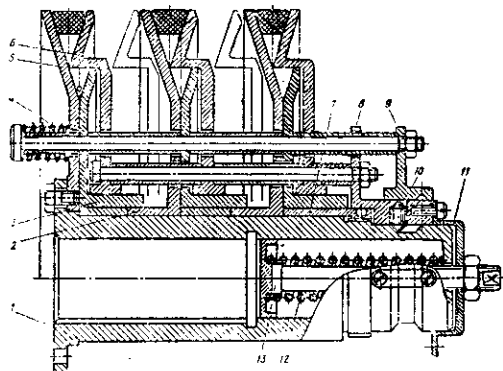
1、3、15—传动轴 2—齿轮 4—加压钢球 a_1 、 a_2 —加
压凸轮 5—重锤杠杆 6—弹簧 7、13—可移齿轮 8—阻
尼器 9—控制轴 10—方头螺钉 11—控制凸轮 12—滚
子 13、18—固定齿轮 14—调节缸升 17—滚柱套

图 a、b、 分别是卷绕变速器的总装、传动和控制
头。变速传动部分由传动轴 1、3、15、齿轮 7、13、16、18、
链条 17、齿轮 2、3 和端面凸轮加压装置 a_1 、 a_2 等组
成。链条 7、16 可作轴向移动， a_1 、 a_2 分别与链轮 7 及轴 3 用键联
接。卷绕时轴 15 与主传动相连，轴 1 与卷绕滚筒相联，退绕时则
相反。

控制部分由调节杠杆 14、滚子 12、控制凸轮 11、重锤 G 及
其杠杆 5 等组成，控制头中有两个阻尼器 8，其作用是减轻工作
时可能出现的振动和冲击现象。当被卷绕（退绕）物的运行速度
和卷筒芯层（外层）部分的速度不一致时，可用方头螺钉进行调
节使其一致，以适应于不同初始直径的卷筒。重锤杠杆上刻有重

米刻度，卷（退）绕张力与重锤 G 在杠杆上的位置有关，G 位于
杠杆末端时张力最大。

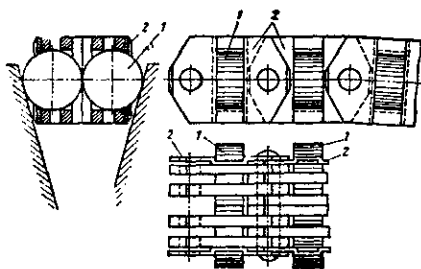
当加压凸轮 a_1 、 a_2 及钢球组成的加压装置在传递转矩的同
时，响齿轮 7 施加一轴向压紧力 Q_{a2} 。重锤 G 通过杠杆 5、控制凸
轮 11、平衡滚子 12 和杠杆 14 对轴 15 上的链轮 16 施加一轴向
压紧力 Q_{a1} 。卷绕变速器作为一种传动装置，应满足 $Q_{a1} = Q_{a2}$ 时
才能起传递转矩的作用。



增大变速范围的多带带轮。两个盘 2 和一个盘 5 装在带轮的轮毂 1 上并借助于套筒和螺母 7 将它们连成一体。三个可动盘 6 相互之间连接起来，并借助于螺栓和长套管把它们固定到轴套 8 上。同样，三个可动盘 3 之间连接起来并固定到轴套 9 上。盘 3 用弹簧 4 保持在左极限位置。而盘 6 借助于螺钉 13 和垫圈 11 被弹簧 12 压紧在左极限位置。若增加变带轮间的中心距，则皮带移到小直径处，并且由于弹簧 12 压缩，使盘 6 和轴套 8 向右移动。此时，盘 3 和轴套 9 由弹簧 4 压住不动，而装在轴套 8 孔中的定位销 10 在轮毂 1 上的环槽中沿转轴的轴线方向移动。当皮带刚刚移动到相应于锥盘 3 和 6 工作表面的母线成一直线的位置时，定位销 10 被向上抬起，而从轮毂 1 的环槽中退出，并进入轴套 9 的环槽中。此后随着盘 3 和 6 同时向右移动，皮带转移到较小径处。

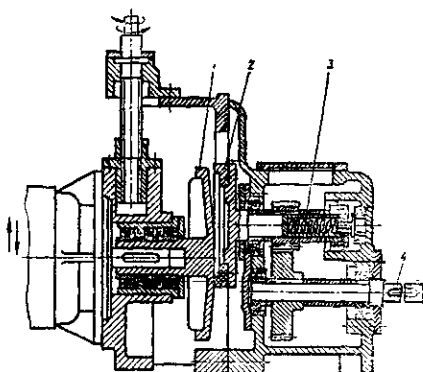
若缩小无级变速器两带轮间的中心距时，皮带在弹簧 12 的作用下转到较大直径处，此时可动盘按与前述相反的顺序向左移动。

261 代替三角带的辊链



代替三角带的辊链。在这种情况下，运动同样是靠摩擦力来传递，摩擦力发生在滚子 1 楔紧在两个可分合的皮带轮光滑锥面之间的时候。滚子 1 装入链条的节板 2 中。

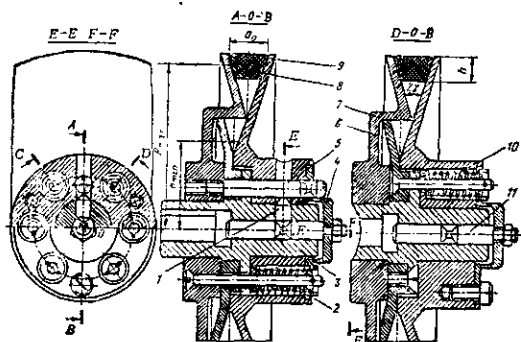
262 维仓型无级变速器



维包 (Be60) 型无级变速器。盘 1 装在电机的主轴上，盘 2 装在从动轴上。输出轴 4 的速度调节靠沿垂直方向移动电机来实现。

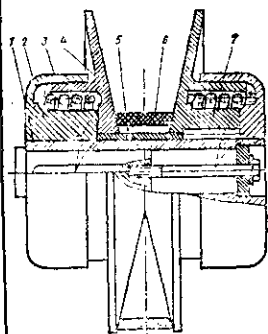
弹簧 3 保证盘间所需的摩擦力。

263 三角带无级变速器三盘式带轮



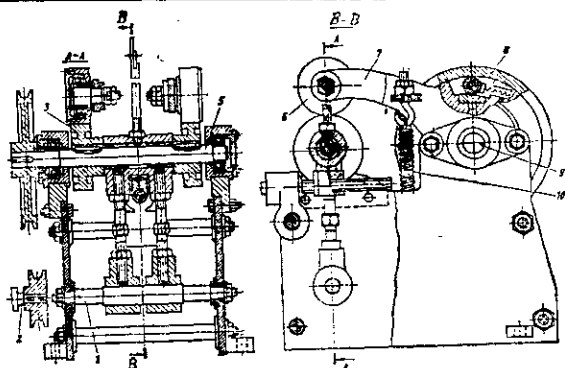
三角带无级变速器的三盘式带轮。带轮的盘6固结在轮毂3上，盘9和7可在轴向活动。当强行增大主、从动带轮间的距离时，开始盘7从右向左移动，此时盘9不动。到定位销1的锥端插入导向销5的楔形环槽内时，盘7处于左极限位置。此后，再增大两带轮的中心距时，盘9开始从左向右移动。这时，定位销1向上抬起，放开导向销11。盘9和销11之间用特制垫圈4相连。弹簧2和10的弹性力应使盘与皮带间有足够的摩擦力以传递转矩。

264 三角带无级变速器可调侧压力的分合式带轮



三角带无级变速器可自动调节皮带侧向压紧力的可分合带轮。带轮的两个盘4装在一个公共套筒5上，并且仅能在轴向活动。靠两个导向销7保证两盘同时发生对称位移。两个盘4的轮毂的端面均制成螺旋表面（图中用虚线表示），螺旋表面在与轴转向相反的方向上升高。同样，在端盖2轮毂的端面上亦制成螺旋表面，盖2与套筒1之间刚性连接，盘4由于依靠螺旋表面的位移而相对于盖2转动时，改变了弹簧3的压紧力，从而建立了相应于给定转矩的皮带压紧力。

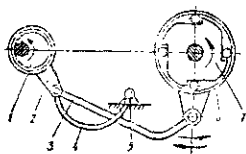
265 带滚子超越离合器的脉动式无级变速器

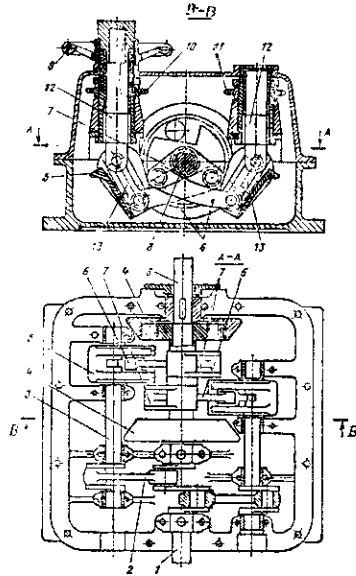


带有滚子超越离合器的脉动式无级变速器。变速器的主动轴 5 由电机轴 2 通过三角带传动带动，它能绕轴 1 转动。轴 5 的支承可固定在给定的位置上。相位差 180° 的两个凸轮 3 固定在轴 5 上。杠杆 7 上装有滚子 6，它用弹簧 10 压在凸轮 3 上，并在轴 5 转动的同时，获得往复摆动。通过带滚子的自由行程离合器 8 将这个运动传给从动轴 9。杠杆 7 的最大摆角，因而还有变速器的传动比取决于凸轮的尺寸和轴 5 相对于轴 9 的位置。变速器传动比的调节靠改变轴 5 的位置来得到。

266 从动轴具有脉动运动的脉动式无级变速器

从动轴具有脉动运动的脉动式无级变速器。偏心轮 1 固定在变速器的主动轴上并以等速转动。连杆 2 和摇杆 4 以及连杆 3 用一个公用铰链连接，摇杆 4 的另一铰链装在固定支承 5 上，而连杆 3 的另一个铰链与超越离合器的鼓轮 6 连接，离合器的星轮 7 与从动轴相连。改变固定铰链点 5 的位置（随即将它固定），可实现速度调节。为了使从动轴转动得更均匀，可采用几个机构，而它们的偏心轮间要相差一定的相位。

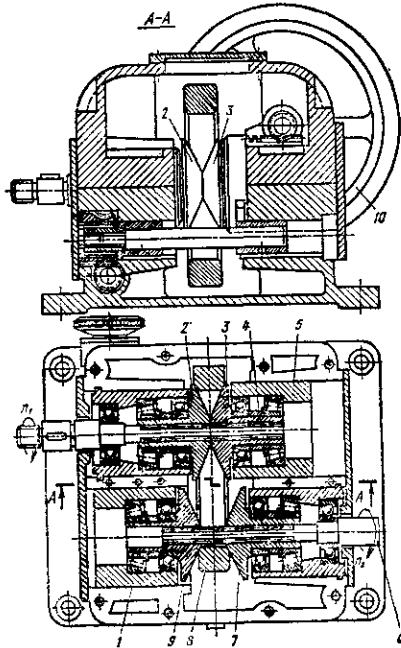




曲柄连杆式无级变速器。主动双曲柄轴1转动时，借助于连杆2使两个相对于轴1对称布置的中间轴3作往复摆动，再用两个齿槽摇杆机构5、6、7和两个超越离合器4使轴8脉动旋转。

借助于转动手轮9，通过螺杆12和拉杆13，改变滑块在导杆5槽内的位置，来改变从动轴的转速。改变曲柄半径的第二套机构在第一套机构具有锥轮10和11的轴传动相联并同步工作。

从动轴转速可在零到最大值之间变化，当曲柄的销轴与轴3重合时为零，在曲柄的最大半径处时为最大值。



具有可分合式锥轮的无级变速器。在有多槽键的主动轴 4 和从动轴 6 上各装有两个锥盘 2、3 和 9、7 两盘间用钢环 8 压紧，钢环利用摩擦力将运动由主动轴传递给从动轴。正压力和摩擦力靠钢环 8 的弹性产生。用操纵轮 10 移动带有锥轮 9 和 3 的轴套 5 和 1，可改变传动比。

自动调节传动的无级变速器。主动盘1经过摩擦锥盘1、2以及齿轮 Z_1 和 Z_2 ，带动从动轴4（图a），载荷增大时，盘2沿轴向左移动，压紧弹簧并转动转臂5。盘1和2间的压紧力靠转臂上的反力矩产生，因此，当从动轴上的力矩增大时，摩擦力和传动比

$u_{14} = n_1/n_4$ 也增大。主动轴上的转矩

$$M_0 = M_1 \frac{R_1}{R_2} + M_2 M_0 \frac{A \operatorname{tg}^2 \alpha}{R_2 r_0} - M_2^2 \frac{R_1 A \operatorname{tg}^2 \alpha}{R_2^2 r_0}$$

式中 M_0 —— 当 $u_{14} = \frac{R_2}{R_1}$ 时，力矩 M_0 的名义值；

$$A = \frac{8nD^3}{Gd^4} \text{—— 弹簧的柔度，可按下式选取}$$

$$A = \frac{R_1 r_0}{M_0 \operatorname{tg}^2 \alpha} [(2k-1) - 2\sqrt{k(k-1)}],$$

$k = M_0/M_0$ —— 过载系数；

$$\alpha \text{—— 圆锥面母线的斜角, } \cos \alpha = \frac{\mu r_0}{R_1 \beta},$$

r_0 —— 从动盘的平均半径（常数）；

$\beta = 1.1 \sim 1.2$ —— 接合安全系数。

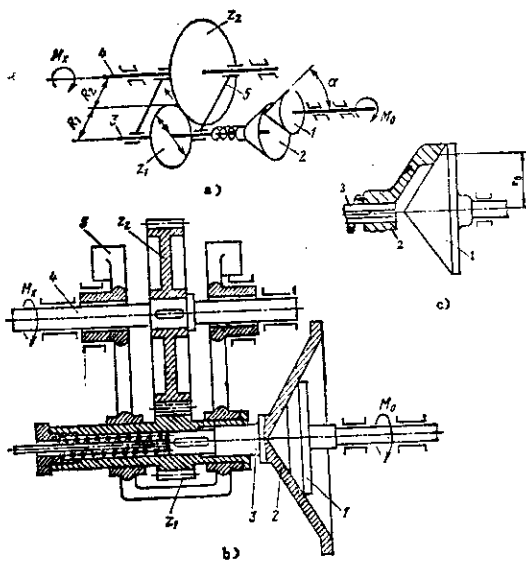
如果主动盘1的半径不变且等于 r_0 ，而从动盘2半径可变，

$$\text{且使 } M_1 \frac{A \operatorname{tg}^2 \alpha}{R_1 r_0} = 1 \ominus, \text{ 则 } M_0 = M_0 = \frac{R_1 r_0}{A \operatorname{tg}^2 \alpha} = \text{常数}$$

$$A = \frac{8nD^3}{Gd^4} = \frac{R_1 r_0}{M_0 \operatorname{tg}^2 \alpha} = \frac{R_1 f_0}{M_0 \operatorname{tg} \alpha}$$

式中 $f_0 = r_0 \operatorname{tg} \alpha$ —— 弹簧的顶紧力。

图b所示即为这种无级变速器的结构。



变速箱, 主动齿轮 2 (图 a) 锥齿轮组 1, 锥齿轮组 1 上各相邻齿轮的齿数差相同 (为 1 或 2 或 3 等等), 沿轴 3 移动齿轮 2 能够在有载荷时变换速度, 为此在每一个锥齿轮上都开有宽为三分之一 b 的不带齿的圆槽。轮 2 与齿轮组 1 的接合和脱离, 只能按齿轮组 1 的特殊母线来实现, 若相邻齿轮齿差奇数, 则母线数目为 1, 若为偶数, 则母线的数目为 2。轮 2 运动的起始时刻和移动速度的选择, 应使在齿轮组的母线之一与啮合平面相重合的瞬间, 齿轮 2 已经进入齿轮组 1 的两相邻齿轮之间。为此, 应移动手柄 4 (沿图 b 箭头 B 指向) 使轴 7 上的连杆 6 绕 xx 轴转动, 因而杆 8 克服装在其内的弹簧的力而将指示器 9 转一角度; 这时油缸 10 钩住拖架 11 一起移到左面, 齿轮 1 (见位置 I) 移动一个节距。当指示器 9 到了相邻环形槽的中间位置后, 转动凸轮 5 使手柄 4 回到与指示器 9 位置 II 相应的原始位置上。向油缸 10 左室或右室供油, 就能使轮 1 相对轴 3 向左或向右移动。油缸 10 和锥齿轮组 2 之间用链轮 12 和 13 连系。为使拖架 11 与齿轮 1 一起向右移动, 要按箭头 A 指向变换手柄 4。

已经制造出调速范围 (从动轴最大转速与最小转速之比)

$$D = \frac{z_2}{z_1} \leq 3.5, \text{ 功率到 } 50\text{kW} \text{ 的变速箱。}$$

锥齿轮组的级数

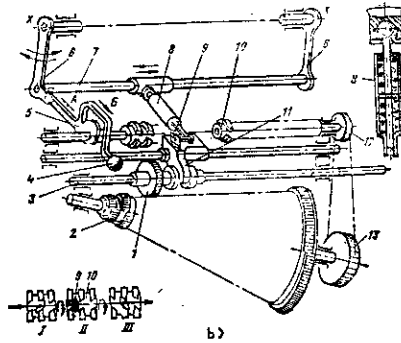
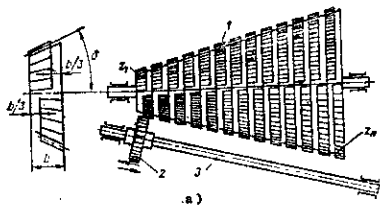
$$n = \frac{D - 1}{k} z_1 + 1$$

级的最大齿数

$$z_n = k(n - 1) + z_1$$

式中 k —— 相邻级的齿数差;

$$z_1 \geq 20; \quad \frac{b}{m} = 6 \sim 10; \quad b_{\max} = \frac{2m}{t_{\Sigma} \delta}$$



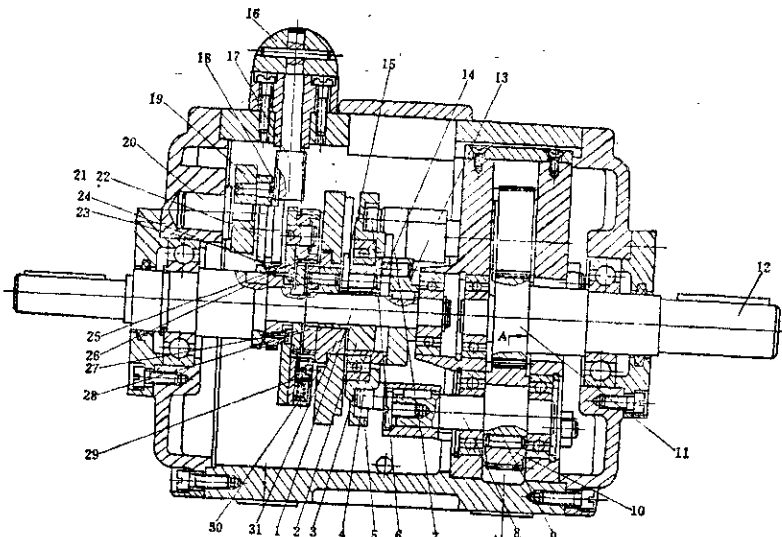
偏心环-齿轮式脉动无级变速器是多相星形布置,是现代脉动变速器中比较完善的一种。

这种变速器由两个传动系统组成:基本运动系统和调速运动系统。前者把动力由主动轴传给输出轴,后者用来调节偏心环的偏心距以改变输出转速。现分述如下:

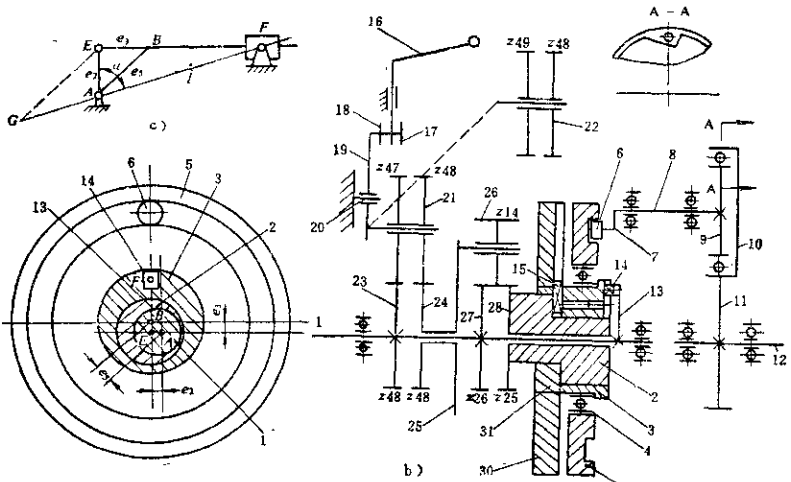
基本运动系统(图 a) 在圆盘 5 的环形槽内嵌一滚轮 6, 6 在摆杆 7 的销轴上旋转,摆杆 7 与单向超越离合器的星轮 9 的轴 8 固结。超越离合器的外轱圈是一个齿轮 10, 构件 6—7—8—9—10 共五套呈星形均布在中心齿轮 11 的四周, 10 与 11 相啮合。主动轴 1 上装有偏心距相等 ($e_1 = e_2$) 的两个偏心轮 2 和 3; 与轮 3 同心的槽形圆盘 5 用轴承 4 套装在 3 的外圆上, 5 的偏心距 $e_5 = e_2 + e_3$, 由调速运动系统调节轮 2 和 3 的相对位置来改变。主动轴 1 由电动机直接驱动。

偏心轮 3 的驱动路线是: 主动轴 1 → 圆盘 13 → 圆销 14 (可在轮 3 的径向槽中滑动) → 偏心轮 3。偏心轮 2 的驱动路线是: 轴 1 → 定轴轮系 (23—21—24) → 动轴轮系 (27—25 (转臂与轮 24 同速)—26 (不调速时不起行星轮的作用, 只是一个介轮)—28) → 偏心轮 2。

调速运动系统(图 b): 槽形圆盘 5 以由偏心轮 2 和 3 的相对位置所确定的偏心距 e_5 运动。这个偏心距是这样调节的: 调速时向右搬动手柄 16, 通过齿轮 17、齿条 18 使与齿条 18 浮动联接的鞍形架 19 绕轴 20 转动一个角度, 使双联齿轮 21 与齿轮 23、24 啮合。齿轮 23 与轴 1 是固联的。由速比关系可知, 输入轴 1 每转一圈, 转臂 25 相对于轴 1 超前旋转 $\frac{1}{47}$ 圈, 又因转臂 25 上有行星轮 26 绕中心轮 27 和 28 转动, 设齿轮 27 不动 (27 与轴 1 固联, 无相对运动), 则 25 每转一圈, 轮 28 相对于 25 滞后旋转 $\frac{1}{25}$ 圈, 因此, 轮 28 最终将以 $\frac{1}{47} \times \left(-\frac{1}{25}\right) = -\frac{1}{1175}$ 的转速差相对于轴 1 滞后转动, 亦即偏心轮 2 以上述转速差相对于轴 1 和偏心轮 3 滞后转动, 并在改变盘 5 的偏心距 e_5 。当手柄 16 保持在这一位置上时, 由于差动轮系的作用使偏心轮 2 与 3 的相对位置一直在发生变化。当达到所要求的输出转速后, 将手柄搬回中间位置, 此时齿轮 21 与 23、24 脱开; 差动轮系不起作用, 偏心轮 2 对于轴 1 的相对运动停止, 因此, 偏心距 e_5 固定, 调速就暂停在此种输出状态上, 并以一定的转速运转。



a)



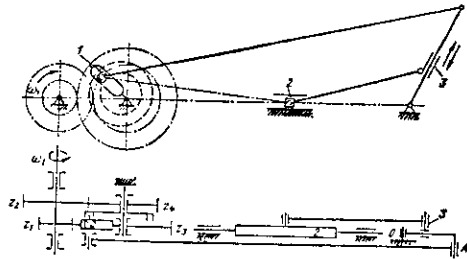
b)

五相星形布置的脉动无级变速器

a) 变速器结构 b) 传动系统

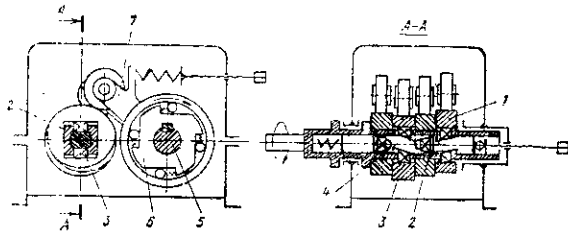
- 1—输入轴 2、3、5、31—偏心轮 4—滚动轴承 6—液轮 7—摇杆 8—摇杆轴 9—单向超越离合器 10、11、17、21、22、23、24、26、27、28—齿轮 12—输出轴 13—圆盘 14—圆销滑块 15—衬套 16—调速手柄 18—扇形齿条 19、25—支架 20—轴 29—弹簧插销 30—平衡盘

272 曲柄摇杆式无级变速器



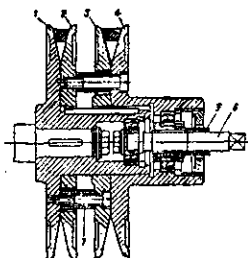
在行程中间部分齿条恒速的曲柄摇杆式无级变速器。曲柄销1和齿轮3一起转动，并可用凸轮使沿曲柄的半径方向移动，而凸轮是与齿轮 Z_4 相联的，齿数比 $Z_3/Z_1=3$ ； $Z_4/Z_2=1$ 。凸轮轮廓的选择应使齿条2在行程的很长一段上以等速移动。沿摇杆OA移动滑块3，可改变齿条的行程。齿条2与齿轮啮合（图中未画出），齿轮通过超越离合器带动从动轴。为了平稳地带动从动轴，必须装设两个或更多个对称布置的机构。这些机构的主动轴曲柄应彼此错开一个相同的角度。

273 具自由行程离合器的无级变速器



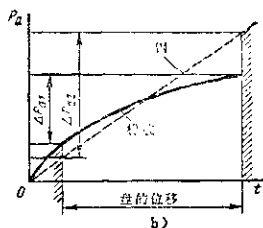
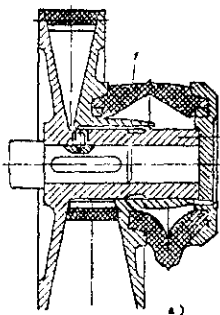
具有自由行程离合器的无级变速器。主动轴2是具有四个偏心（相位各差 90° ）的矩形截面空心轴，四个偏心轮1装由主动轴上。经过和自由行程离合器6相联的摆杆7将运动传递给从动轴5。从动轴5转速的调节可用移动操纵杆4来实现，操纵杆4具有沿轴或倾斜布置的光平面，由此，滑块3使偏心轮1在径向移动。拉杆4在给定位置上，所有偏心轮的偏心都是相同的。

274 三角带无级变速器的双槽带轮



三角带无级变速器的双槽带轮。盘3通过长套管7固定在盘1的轮缘上，盘2和4之间亦同样连接；并且通过螺杆6在只移不转的螺母5中转动，使它们在导键上沿轴的轴线移动。盘位置的调整可在无级变速器工作时进行。

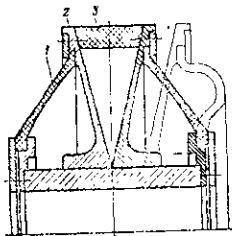
275 三角带无级变速器橡胶膜片的可分带轮



三角带无级变速器带有橡胶膜片的可分带轮(图a)。膜片1由夹有绳心的橡胶制成，与钢制弹簧比较，它具有较好的特性曲线形状(图b)。

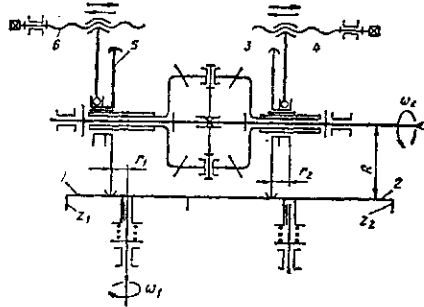
在皮带上没有过度的压力(特别在较小直径上时)，因而可延长皮带寿命。

276 三角带无级变速器具有可分合锥盘的带轮



具有可分合锥盘2的三角带无级变速器的带轮。由于两带轮中心距增加，结果使橡胶膜片1发生变形，皮带3移到小直径处。

橡胶膜片1起弹簧的作用，并保证皮带与带盘间有足够的摩擦力。



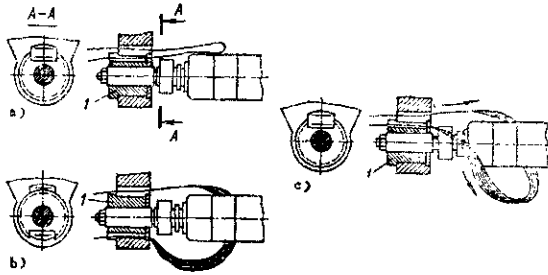
具有差动装置且调速范围宽的无级变速器。平盘 1 与 2 用齿轮 z_1 与 z_2 相联，盘 5 和 3 由两个平盘驱动，并能沿具有 r_1 的空心轴移动。差动装置的中心圆锥齿轮固结在空心轴上。

圆盘 1 与 2 可以各自单独转动，或者相互之间连接起来。在一般情况下，盘 5、3 的半径 R 也许不等。当盘 5、3 各自都处于齿轮轴轴线的左边，而且盘 5、3 的半径相等时，变速器传动比

$$u_{1x} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{2R}{r_1 - r_2} \frac{z_1}{z_2}$$

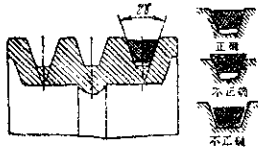
当盘 5、3 中的任一个改变其相对于齿轮轴轴线的位置（从左边变到右边）时， r 前的正、负号也应相应地改变。

278 带轮套装无端皮带方法

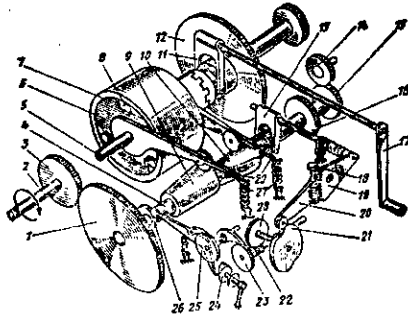


在位于两个轴承之间的带轮上套装无端皮带。支承中的一个上有开口，开口的一部分在机座上，一部分在轴套 I 上（图 a）。皮带的两支被夹紧在开口内，另一支随轴套转动（图 b）。轴套 I 转过 360° 后，两支皮带按箭头方向抽出（图 c），然后，将皮带张紧在悬臂轴端的第二个带轮上。

279 三角皮带在槽中位置

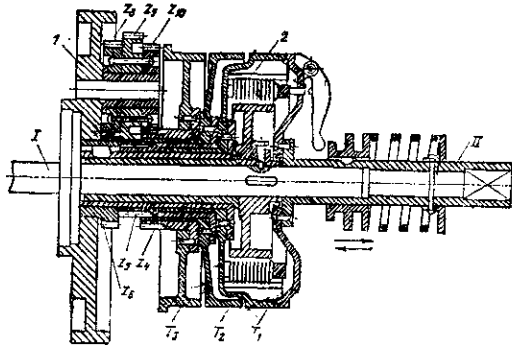


三角皮带传动的带轮轮缘截面和皮带在槽中位置。



具有程序控制的无级变速器。凸轮9和10用滑键装在轴4上，并由主动轴2经齿轮传动1-3带动。从动轴5用两个自由行程离合器带动。两个自由行程离合器由一个公共的鼓轮7和两个离合器的自由摆动的星轮6组成。鼓轮7与牙嵌离合器的轴相速，而星轮6和杠杆29连接。当杠杆29向上抬起时，使滚子8楔紧，从而带动鼓轮7转动；杠杆下降时，鼓轮分开转动。当凸轮9和10相差 180° 时，轴5为脉动转动。沿轴4的轴线移动凸轮9和10，可以按预定规律来自动调节轴5的速度。按给定条件绘制出的凸轮盘21转动时，带动拨叉13运动，并且为了调整方便，摆杆由19和20两部分组成，用螺钉18可以使两部分作相对转动。凸轮盘21的转动由轴4、偏心轮26、成对的棘轮机构25-23和蜗杆传动22-28传入。

为了使轴5以等速快速转动，须借助于手柄17和拨叉11使齿轮12和16啮合。若使齿轮12—14—15啮合，则可使轴5换向，这时自由行程离合器空转。用具有端面凸轮24的手柄可使自动调速机构脱开。弹簧27保证滚子和凸轮9及10保持接触。



变速器。接合制动器 T_2 、 T_3 和联轴器2时，由于中心轮 z_1 、 z_6 制动或传动装置闭锁，故变速器传动比改变。飞轮I和轴II相连接。齿轮 z_6 固定在从动轴上。

第一种速度——接合制动器 T_2 ，齿轮 z_6 不动

$$n_{II(1)} = n_1 \left(1 - \frac{z_5 z_3}{z_6 z_1} \right)$$

第二种速度——接合联轴器2，直接传动

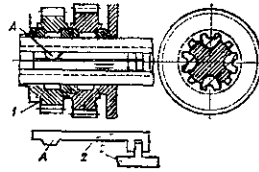
$$n_{II(2)} = n_1$$

倒车时，接合制动器 T_3 ，齿轮 z_4 不动

$$n_{II(3)} = n_1 \left(1 - \frac{z_4 z_3}{z_1 z_6} \right)$$

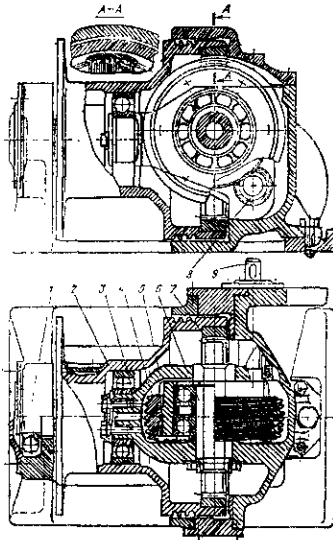
制动器 T_1 ——汽车的主刹车。

282 用转动键改变速度的变速箱



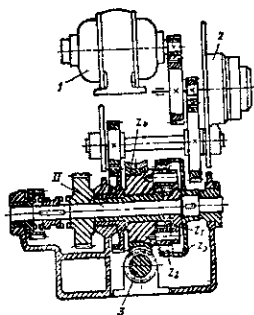
用转动键 2 改变速度级的变速箱。四个键全部都由一个总的拔杆 3 移动，扭紧的弹簧使凸肩 A 插入齿轮槽内。各齿轮之间装有定位环 1。

283 矿井绞车的环螺传动



矿井绞车的环螺传动 (Торoidalная передача) 减速器。运动由主动轴 9 经过两级传动传到绞车卷筒 2。第一级的齿轮 8 固定在主动轴 9 上，齿轮 8 带动齿轮 5，齿轮 5 与啮合环螺传动的蜗杆 4 固接环螺传动的齿圈 7 固定在绞车卷筒 2 内面的悬臂部分上。齿轮 5 和蜗杆 4 的组件装在滚珠轴承支撑的不动轴 6 上。绞车卷筒 2 采用滚珠轴承 3 和 1 来支承。

284 重型车床的刀架移动机构



重型车床的刀架移动机构。关断辅助电动机 1，并用电磁制动器 2 制动带有齿轮 z_1 的运动链时，蜗杆轴 3 通过行星传动带动从动轴 I。

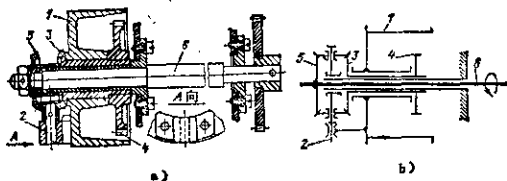
$$n_{II} = n_3 = n_4 (1 - u_{31}^{(4)}) = n_4 \left(1 + \frac{z_1}{z_8}\right)$$

在开动电动机 1 时，传动作合成运动：

$$n_{II} = -n_1 \frac{z_1}{z_8} + n_4 (1 - u_{31}^{(4)})$$

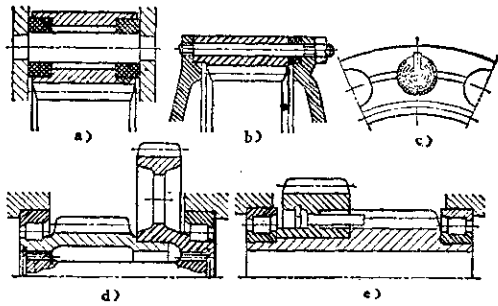
285 滚筒卷纸机构

滚筒卷纸机构。在卷纸时（图 b）滚筒直径增大，要保持纸的线速度不变，就应降低转速。



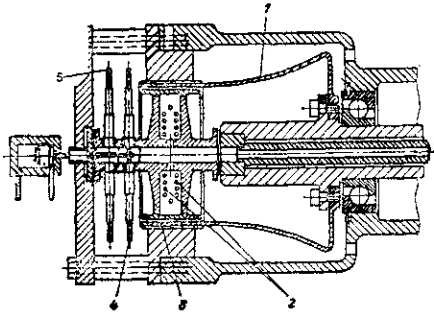
该机构（图 a），滚筒 1 与差速器的转臂 2 连接。差速器的太阳轮 3 与齿轮 4 连接，并以新增的速度旋转，而齿轮 5 则由速度不变的轴 6 带动。

286 行星传动的柔性元件结构

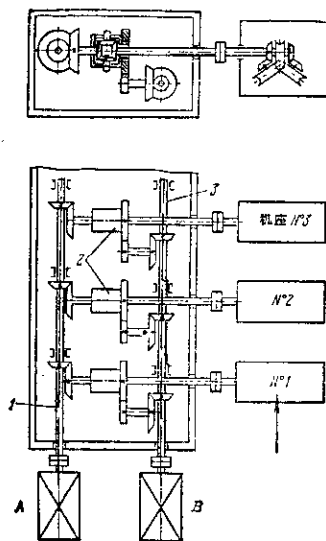


行星传动柔性元件的结构：a) ——齿圈装在塑料套筒上；b) ——传动壳体和齿圈之间装置橡胶环；c) ——齿圈和壳体之间装有设有切口的弹簧套筒组；d) ——双齿圈行星轮齿圈之间用扭转杆实现弹性连接；e) ——双齿圈行星轮齿圈之间利用板簧实现弹性连接。

287 气力机械式波发生器

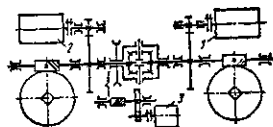


气力机械式波发生器。喷嘴4或5喷出的气体，产生反作用力矩，使气缸3旋转；柔轮1的变形就是靠从旋转缸3中的孔2喷出的压力气体来实现。



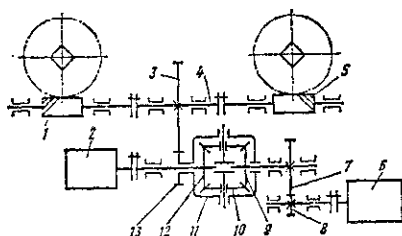
多机座轧机差速组传动的简图。工作机座轧辊的角速度，由两个独立的传动轴 1 和 3 的速度借助于差速器 2 来合成。传动轴 1 和 3 分别由主电机 (A) 和辅助电机 (B) 来驱动。借助于主、辅电机，轧机轧辊速度能够平滑地进行改变。这样，就不必对每个机座的轧辊速度单独进行调整。带差速组传动的轧机比单独传动的轧机经济。

289 中板轧机机座均衡压紧机构传动装置 < A >



中板轧机机座均衡压紧机构的传动装置。差速器框架跟小功率电动机活动连接。差速器的中心轮跟两个同功率的电动机 1 和 2 相连。为平行移动轧辊，应开动电动机 1 和 2，并使其反向运转。若开动电动机 3，可以找平轧辊或使轧辊偏斜。

290 中板轧机机座均衡压紧机构传动装置 < B >



中板轧机机座均衡压紧机构的传动装置。差速器框架 11 与齿轮 13 刚性连接；齿轮 13 带动齿轮 3 和蜗杆 5、1 使压下螺旋运动。中心轮 12 由电动机 2 带动，而中心轮 9 由电动机 6 通过齿轮 7、8 带动。轴 4 可得到四种速度：

第一种速度——电动机 6 不动

$$n_4' = -\frac{n_2}{2} \cdot \frac{z_{13}}{z_3}$$

第二种速度——电动机 2 不动

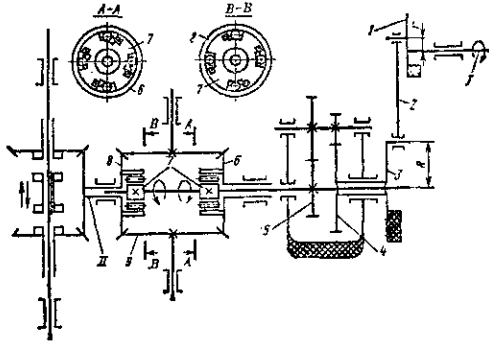
$$n_4'' = \frac{n_6}{2} \cdot \frac{z_{13}z_9}{z_3z_7}$$

第三种速度——电动机 2 和 6 同向旋转

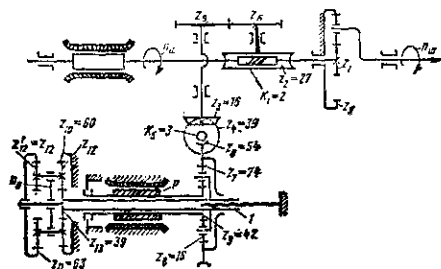
$$n_4''' = n_4' + n_4''$$

第四种速度——电动机 2 和 6 不同方向旋转

$$n_4^{IV} = n_4' - n_4''$$



自动步进的传动箱。传动箱的组成有：由行星传动的太阳轮 4 带动的四铰链机构 1-2-3、惯性质量（起转臂作用）、反向作用的超越离合器和由锥齿轮 6、9 及 8 构成的换向器。不管超越离合器 7 的套筒转向如何，锥齿轮始终带动从动轴 II 朝一个方向运动。齿轮 4 往复摆动时，转臂亦往复摆动，因而通过行星轮的轮齿给齿轮 5 的轮齿以压力。若质量很大及轴 I 转速很高，传给齿轮 5 轮齿的压力亦很大，足以通过超越离合器 7 和换向器 6-9-8 带动从动轴 II 运动。转臂的摆动幅度取决于从动轴的阻力大小。r——曲柄 1 的长度；R——摆臂 3 的长度。



多轴钻床动力头的操纵机构。电动机 ($n_m = 3600$ 转/分) 通过行星减速器带动主轴，主轴转速为 $n_w = \frac{n_m}{1 - u_{15}^{(1)}}$ ， $u_{15}^{(1)} = -\frac{z_8}{z_1}$ 。在电动机 P 的转子制动时，螺母 1 在固定螺旋上以 n_1 旋转，动力头慢速运动：

$$n_1 = \frac{n_m}{1 - u_{15}^{(1)}} = n_m \frac{k_1 z_B z_3 k_2}{z_2 z_B z_4 z_6} \cdot \frac{1}{1 - u_{70}}$$

$$= 3.88 \frac{z_F}{z_B}$$

$$u_{15}^{(1)} = -\frac{z_8}{z_1} = -0.568$$

在齿轮 z_6 与电动机 P 的转子 ($n_p = 1600$ 转/分) 旋转方向相反时，螺母 1 以 n_1 旋转 (动力头快速进给)：

$$n_1 = \frac{n_m}{1 - k_1^2} - \frac{n_p u_{70}^{(1)}}{1 - u_{70}^{(1)}} = 3.88 \frac{z_F}{z_B} - 580$$

若电动机 P 的转子旋转方向改变 (动力头快速退回)，则

$$n_1 = 3.88 \frac{z_F}{z_B} + 580$$

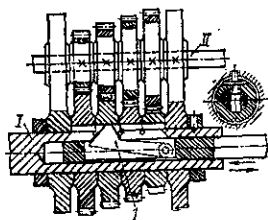
电动机的转换靠分轴进行，带凸齿的分配盘，通过棘轮机构使分轴定期旋转。分配盘与 z_{11} 连接，并总是跟螺母 1 同向旋转，其转速为

$$n_{11} = n_m (1 - u_{11,10}^{(2)}) = n_m \frac{1 - u_{11,10}^{(2)}}{1 - u_{13,10}^{(2)}}$$

$$n_{11,10}^{(2)} = \frac{z_{10} z_{12}}{z_{11} z_{14}}; \quad u_{13,10}^{(2)} = -\frac{z_{11}}{z_{13}}$$

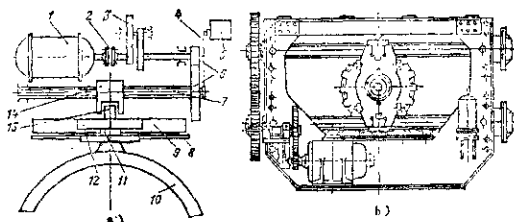
利用凸齿在分配盘上的位置来调整动力头的行程长度。

293 机床进给箱中应用的“拉键”机构



机床进给箱中应用的“拉键”机构。键 1 在轴 I 通槽内移动。根据键的不同位置，相应的齿轮与固定在从动轴 II 上的齿轮啮合。在受力大、速度高时，键磨损得很快。

294 倾翻盛渣桶的齿轮机构 (249);



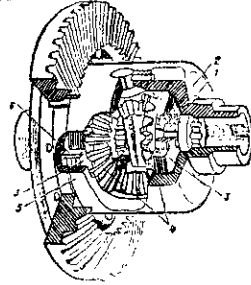
倾翻盛渣桶的齿轮机构。螺旋 7 由电动机 1 通过联轴器 2、减速器 3 和齿轮副 6 来带动 (图 a)，并和螺母 14 连接；扇形齿轮 12 的轴颈 13 跟随螺母 14 移动，扇形齿轮又与固定齿条 9 相连。在导轨 8 上装有滚轮 11，滚轮 11 与撑圈 10 的扇形齿轮 12 刚性连接。滚轮半径等于扇形齿轮的节圆半径。当螺旋 7 转动时，螺母 14 迫使扇形齿轮沿齿条滚动，从而使渣桶的撑圈 10 翻动。翻转到最终位置，由螺旋 7、链条 4 连接的控制器 5 使电动机 1 关停。

图 b 示出具有双螺旋传动的渣桶倾翻机构，一个为右螺旋，一个为左螺旋。

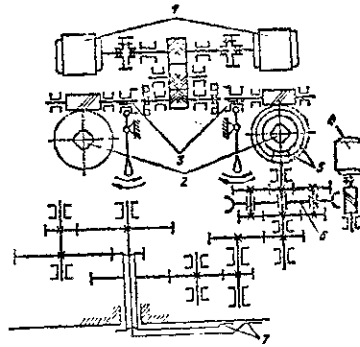
在滑溜和泥泞道路上工作的无轨小车调节式差速器。

中心齿轮 4 通过多盘摩擦离合器跟差速器壳体连接。圆盘 2 用多槽键 1 跟中心轮 4 的轮毂连接。

外直径上带有凸台的粗糙圆盘 3 与圆盘 2 交替用卡板 6 跟差速器壳体 5 连接。圆盘 3 的粗糙面采用特殊的涂层得到。每一个盘式离合器，用轴向力（由中心锥齿轮传递的转矩发生）压向差速器端部壳壁，从而带动中心圆锥齿轮旋转，因此离合器的摩擦力矩与轮缘传递的力矩保持相应的关系，以车轮在滑溜道路上可能空滑为限。



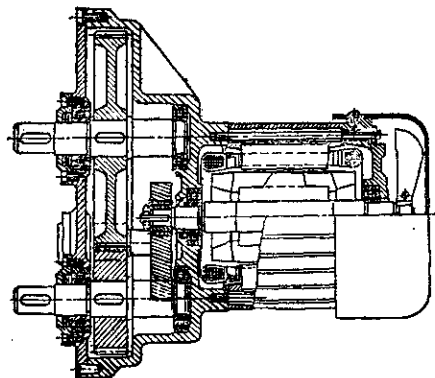
296 初轧机压下螺旋传动图



初轧机压下螺旋传动简图。两个电动机 1 通过三个大锥齿轮和两个蜗杆传动，藉助于方头尾部，将运动传递给压下螺旋。蜗杆轴上的两个联轴器 3，保证在调整轧辊时压下螺旋能独立旋转。指针 7（指示轧辊的开度），由其中一个蜗轮通过锥齿轮传动 5 和圆柱齿轮传动系统带动。

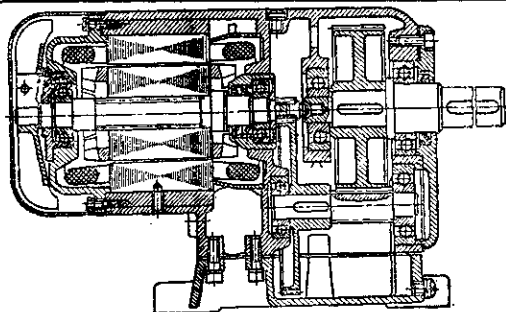
因轧辊和轴承的磨损或更换，需整定轧辊开度的零位，此时行星传动的转臂由小功率的辅助电机 4 带动。

297 内装电动机的减速器 < A >



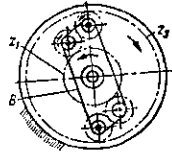
两个低速轴具有不同速度的内装电动机的减速器，
用于双轴混合机的传动。

298 内装电动机减速器 < B >



具有内装电动机的减速器。结构特点：只有一个壳体零件，无剖分面，所有镗孔可一次装卡加工，支承刚性较大，两级齿轮传动的工作比较可靠。内装有内冷的异步电动机。

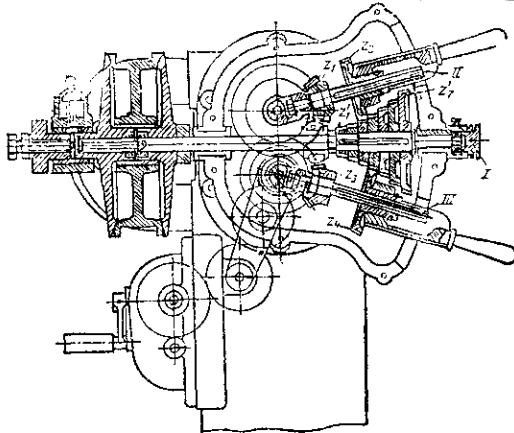
299 行星传动一种



z_3 固定时, 转臂 B 与齿轮 z_1 相反方向旋转的行星传动:

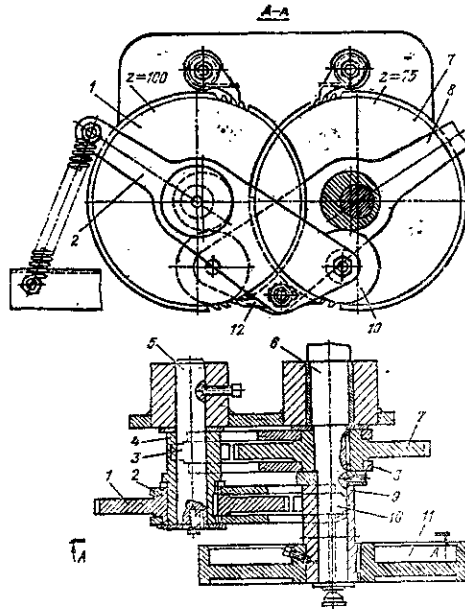
$$u_{1,B} = 1 - \frac{z_3}{z_1} = \frac{z_1 - z_3}{z_3}$$

300 主动轴和从动轴不平行的变速箱



主动轴和从动轴不平行的变速箱。在与主轴垂直的轴 I 上, 装有塔形锥齿轮 $z_1 \sim z_2$, 其中每一个都能与锥齿轮 z_2 和 z_4 啮合, z_2 和 z_4 沿轴 II 和 III 的键滑动, 轴 II 和 III 的固定方法与有塔轮和引挂齿轮的变速箱中滑块的固定方法相似。轴 I 和 III 的端部固定有锥齿轮 z_1 和 z_3 , 用以把运动相应地传给主轴和进给箱。

301 带棘轮的二级减速器



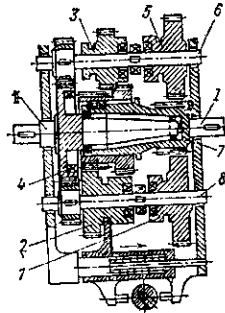
带棘轮的二级减速器。棘轮7固定在从动轴6上，主动带轮11固定在套筒9上，并能在从动轴6上自由转动。中间棘轮1在轴5上自由转动，带棘爪12和滚子10的摆杆2摆动，其滚子10压在带轮套筒9的偏心部分上。套筒偏心的选择，应使带轮转一周时棘轮1转过一个齿。棘轮1套筒的偏心部分4通过滚子3带动有棘爪的摆杆8运动；棘轮1转一整周，棘爪使棘轮7转过一个齿。

这样，对该机构的棘轮齿数来说，总传动比

$$u_{1,7} = z_1 \cdot z_7 = 100 \times 75 = 7500$$

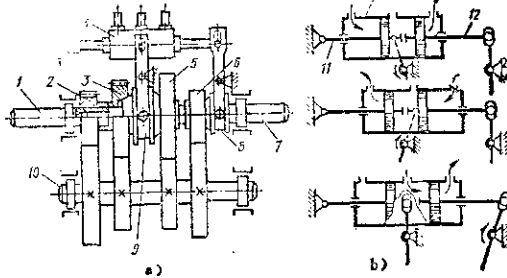
$\omega =$ 常数时，减速器造成从动轴的脉动运动。但由于传动比很大，所以这点实际上对传动装置的工作没有什么影响。

302 有四速的可逆预选变速器

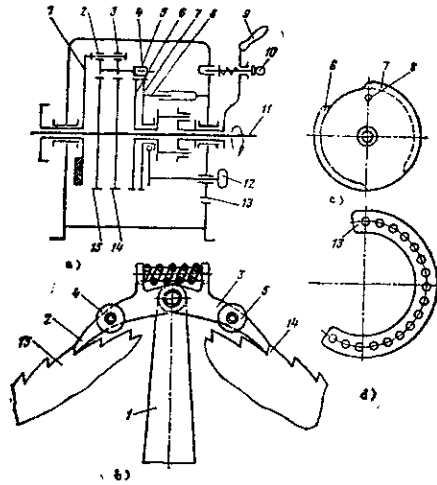


有四种速度且能反转的预选变速器。第一种速度时，轮 1 与轴 8 连接；第二种速度时，轮 2 与轴 8 连接；第三种速度时，轮 3 与轴 6 连接；第四种速度时，轮 4 与从动轴 II 连接。轮 5 与轴 I 上的轮 7 通过惰轮连接，当轮 5 与轴 6 接合时，轴 II 反向旋转（倒转）。

303 利用双活塞油缸换挡的三级变速箱



利用双活塞油缸换挡的三级变速箱，齿轮 2 固定在主动轴 1 上（图 a），齿轮 3、5、6 通过摩擦离合器或齿式离合器 8 和 9 与从动轴 7 相连，并活套在该轴上，离合器装在导键上。中间轴 10 上装有由四个齿轮组成的齿轮组。油缸 4 的活塞 11（图 b），固定不动，被压进到油缸 4 左腔中，齿轮 5 跟轴 7 相连。液体压进到油缸 4 右腔中，齿轮 3 跟轴 7 相连。液体压进到油缸的中腔时，活塞 12 向右移动，此时离合器 8 将齿轮 6 与 7 相连。油缸和活塞的相应位置如图 b 所示。



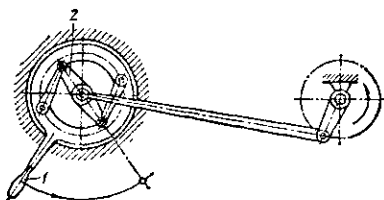
把连续转动转换为周期性转动的机构。具有2和3两个棘爪的转臂1是机构的主动部分，这两个棘爪像图 b)所示一样可与棘轮15和14啮合。所采用的棘爪与棘轮轮齿的配置允许从动轴11实现不同方向的运动。

装在棘爪上的两个滚子4和5(见图 a和b)可沿圆盘6和7的轮廓滚动，所以可利用盘6和7使棘爪和棘轮脱离啮合，以实现从动轴11的周期性运动。

圆盘6和7(图 c)用不同半径的两个半圆组成。当滚子4和5沿着小半径圆周滚动时，棘轮机构的棘爪和棘轮啮合；当沿着大半径圆周滚动时，棘爪脱离棘轮。圆盘7相对于机架的位置固定不变，并由滑动销8固定；而利用手柄9则可以改变圆盘6的位置，并用定位销10插入分度盘13的孔内而把6固定(图 d)。

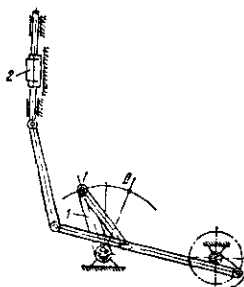
主动轴1转一转，从动轴11所转过的角度是根据圆盘6和7的外部圆弧重叠的多少来确定。从动轴的转角可以在 0° 到 180° 的范围内变化。用手柄12把圆盘6和7向右移动，可使从动轴转到连续的转动。

305 用瓦特平行四边形代替导杆



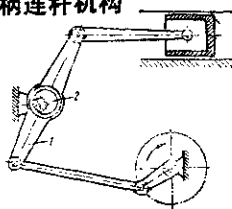
用瓦特 (Watt) 平行四边形机构代替导杆。用转动
 杠杆 1 来实现从动构件 2 的换向或改变行程。

306 换向配气机构



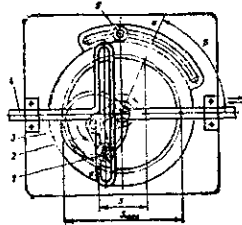
换向配气机构。在位置 I 和 II 限定的角度范围内，
 转动杠杆 1 可实现滑阀 2 的换向或改变行程。

307 活塞行程可调的曲柄连杆机构



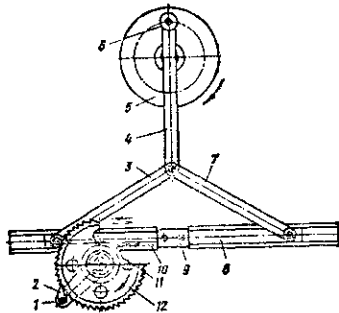
活塞行程可调的曲柄连杆机构。偏心轮 2 相对于摇
 杆 1 转一角度即可调节活塞的行程。

308 导杆行程可变的导杆机构



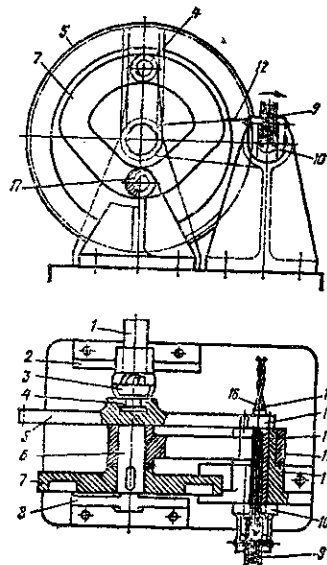
导杆行程可变的导杆机构。销子 1 固结在卡当 (Кардан) 机构 ($z_2, z_3 = 2$) 的小齿轮 2 上, 指销 1 的中心沿倾斜角为 β 的直线 aa 移动, 若转动齿轮 3 并随后用螺钉 5 将它固定, 结果使 aa 的倾角改变。指销 1 的轨迹在垂直位置时, 导杆 4 不动, 在水平位置时, 使导杆具有最大的行程 S_{max} 。

309 运行中调节进给的棘轮机构



运行中调节进给的棘轮机构。传动装置的曲柄盘 5 通过销 6、连杆 4 和拉杆 3、7 带动齿条 10, 齿条 10 与空套在轴上的齿轮 11 啮合, 齿轮 11 和带棘爪 2 的杠杆 1 固结成一体, 棘爪与固定在进给轴上的棘轮 12 啮合。杆 8 与齿条 10 之间安装固定的挡块 9。若使被固定的杆 8 移动, 则可在运行中改变齿条 10 的位移大小, 从而改变进给量。

320 可变节距的扭绞金属线的机构



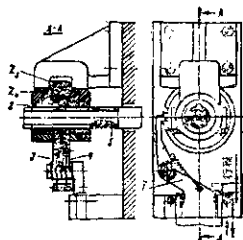
可变节距的扭绞金属线的机构。被扭绞的金属线 16 与 15 固定在主轴法兰盘 10 上的线轴 9 上等速送出，并通过主轴 13 中的两个单独的孔。

主轴 13 在轴承 11 中转动，带有轴 6 的摇杆 12 安装在轴承 11 的突出部分上，轴 6 可在摇杆外突部的孔中自由转动。

端面槽凸轮 7 及有径向槽的齿轮 5 固定在轴 6 上。

齿轮 5 与齿轮 14 啮合，齿轮 14 固结在主轴 13 上，而滚子 17 则放在凸轮 7 的槽中。滚子 17 的轴固定在轴承 8 上。轴 1 上的曲柄 3 转动（轴 1 在轴承 2 中转动）时，在齿轮 5 的槽中滑动的滚子 4，使齿轮 5 绕转臂（摇杆 12）上的轴 6 转动。同时借助于凸轮 7 使摇杆 12 作摆动。由于齿轮 5 及摇杆 12 的角速度或相加或相减。在凸轮槽沿对于轴 6 的轴线具有同心圆形状的那一段上，

摇杆 12 不动，同时金属线以等节距扭绞。在滚子 17 通过的凸轮槽为直线形的那一段时，摇杆 12 转动，这时由于主轴 13 的角速度变化金属线扭绞的节距也相应地改变。



使丝杆具有微小轴向位移的差动棘轮机构。滑块 1 通过棘爪 4 和 3 使棘轮 z_5 及 z_4 转动，这两个棘轮之一（如 z_5 ）与丝杠 5 用导键 2 连接，而另一个具有内螺旋线。若 $z_4 - z_5 = 1$ 时，则丝杠 5 的轴向位移 S 很小，并且移动速度等于螺距 S_s 与棘轮转速 n_4 及 n_5 之差的乘积，或

$$S = \left(\frac{1}{z_5} - \frac{1}{z_4} \right) S_s$$

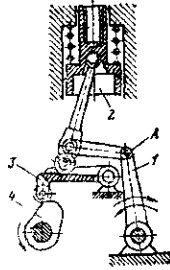
在 $z_5 = 23$ 及 $z_4 = 24$, $S_s = 6$ 毫米时

$$S \approx 0.011 \text{ 毫米/一个运动行程}$$

若棘爪 3 脱开，则进给量

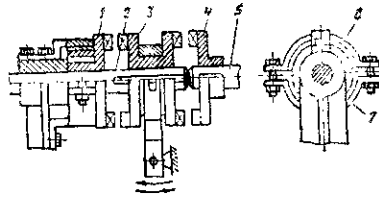
$$S = \frac{1}{z_4} S_s = \frac{1}{24} \times 6 \approx 0.25 \text{ 毫米/一个运动行程}$$

322 可调节给油量的柴油机燃料泵机构



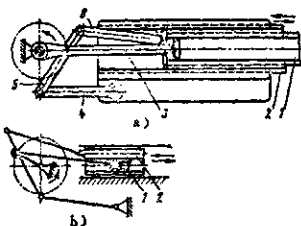
可调节给油量的柴油机燃料泵机构。在铰链A固定时，由转动的凸轮4通过摇杆3将运动传给柱塞2。柱塞2的行程由杠杆1的位置确定，故可转动杠杆1来调节给油量。

323 接通金属带卷缠机机构的装置



接通金属带卷缠机机构的装置。从动轴2由主动轴5和牙嵌离合器4、3带动。当向左移动半离合器3，直到和同时又是制动轮的半离合器1相啮合时，从动轴2就停止不动。用螺拴拉紧的闸瓦6和7固结在轴承架上，而且不能转动。

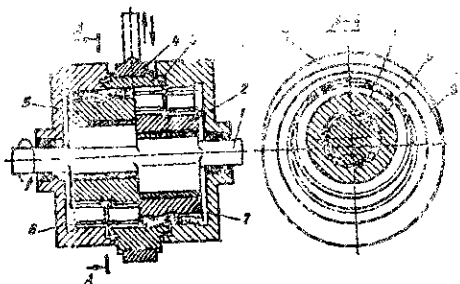
324 由曲柄带动两个滑块作往复运动的机构



由一个曲柄带动两个滑块作往复运动的机构。该机构的滑块1在滑块2上的导轨中移动。滑块1从具有连杆3的曲柄连杆机构得到运动，而滑块2则从具有摇杆4的曲柄摇杆机构的连杆5及连杆6得到运动。两个机构有共同的曲柄。相应于两滑块右极限位置的曲柄位置几乎相同，而左极限位置的则不同。

在图 a)上画出的是机构的右极限位置，而在图 b)上是中间位置的简图。滑块2的行程大于滑块1的行程。该机构用于弯曲由金属线做成的制品。

325 旋转运动转换为摆动的机构

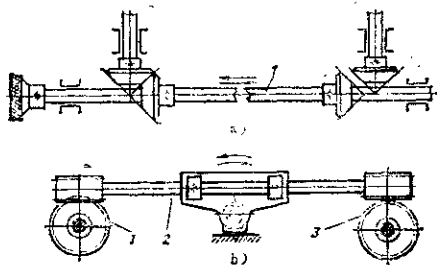


旋转运动转换为摆动的机构。给具有两个偏心的主动轴1传递转动，这两个偏心相位差 180° 。双联行星轮块2和5具有相同的尺寸，并滑套在偏心轴1上。行星轮2和5中的一个齿圈分别与中心轮7和6的内齿啮合，而另一个齿圈和齿轮3啮合，齿轮3是机构第二级的中心轮。

轮6和7具有环槽，而轮3具有轴肩（凸台），它们和齿轮的节圆同心布置。轮子之间用轴承相连（图上未画出）。轮3、7和6的外圆柱表面是偏心的。

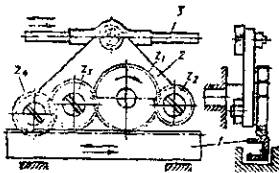
轴1转动时，带有连杆4的轮3相对于轮7和6转动。

326 用在打字机中的换向机构

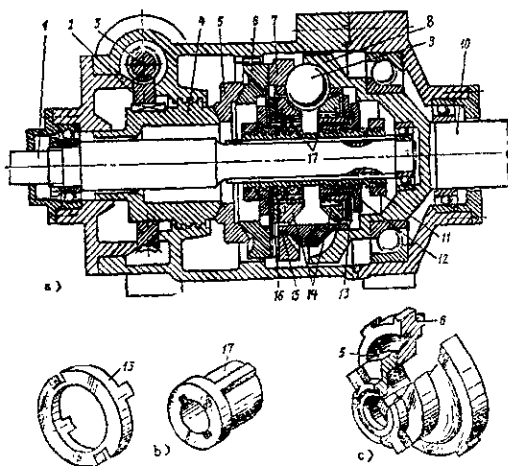


用在打字机中的换向机构。在图 a 的简图中，纵向移动轴 1 时进行换向；在图 b 简图中，当轴 2 转子和轮 3 或啮合时进行换向。无论用手动或自动都可进行换向。

327 齿条的换向机构



齿条的换向机构。齿轮 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 和 Z_4 安装在支架 2 上。利用拉杆 3 使支架相对于齿轮 Z_1 的轴线转动，借齿轮 Z_2 或 Z_4 传动齿条 1，因 Z_2 和 Z_4 的转向不同，故齿条 1 的运动方向与支架的位置有关。机构用在记录仪器中。

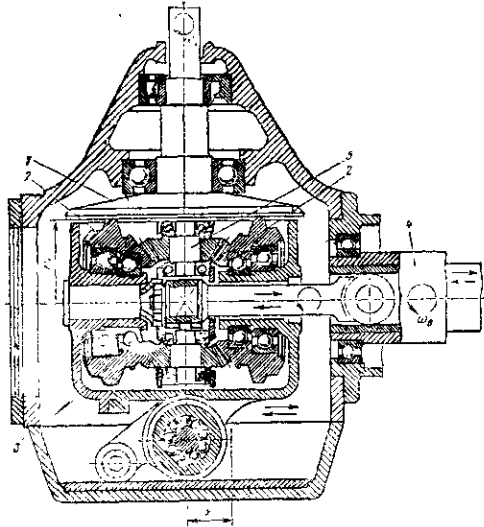


具有自动调压盘的钢球无级变速器。具有环形或圆锥形（见图 a 剖视图的下面部分）工作表面的主动盘 14，装在螺母 12 上，螺母 12 装在有右旋或左旋螺纹的套筒 16 上，套筒 16 与主动轴 1 用导键相连。

中间套筒 17 与 13（图 b）使盘 14 能够自动定位，此外，它们还传递当由螺母 12 向钢球 9 传递转矩时所产生的轴向力，并把钢球压向自动调压盘 7 的直线表面和从动盘 8 的曲线表面。盘 8 和轴 10 制成一体。从动盘工作表面的曲率半径略大于钢球半径。沿从动盘 8 工作表面变动它和钢球 9 的接点，就可改变传动比。

当轴 1 反转时，套筒 16 在螺母 12 内转动，并沿着花键轴的轴线移动，套筒 16 的移动量受固定不动的螺母 11 所限。

蜗轮 2 用导键固定在螺杆 4 上，转动与蜗轮 2 啮合的蜗杆 3，使加压盘 7 移动，从而实现传动比的调节。具有球面的环 6 和 5（图 c）保证加压盘 7 的自动调整。球 9 装在保持架 15 内。



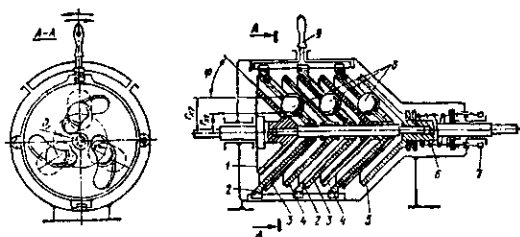
具有差动装置的无级变速器。盘 1 为主动构件，半径为 r_2 的滚子 2 与锥齿轮差动装置的中心轮相连。与轴 4 连接的转臂 5 为从动构件。两个滚子 2 之间的距离应这样来选择，即使得外壳—滑座 3 在任何位置时，它们始终配置在主动盘的两边。

从动轴的角度 ω_B 可由下式确定：

$$\omega_B = \omega_1 \frac{x}{r_2}$$

式中 x —的两滚子中间位置算起的滑座 3 的位移。

ω_B 的方向：若位移 x 向右， ω_B 与右边滚轮转向相同；若 x 向左，则与左边滚轮同转向。



三级钢球无级变速器。借助于装在各盘之间的钢球 8 把运动由主动盘 1 传给从动盘 5。为了增大无级变速器的总传动比，装上中间盘 4。

球 8 装在由盘 2 和 3 组成的保持架中。盘 3 上有直线径向槽，而盘 2 上作成螺旋槽，转动与盘 3 相连的手柄 9，可改变钢球 8 中心所在圆的直径 D_s ，因而改变了传动比，其传动比可按下式确定：

$$u = \left(\frac{R_s + \rho \cos \varphi}{R_s - \rho \cos \varphi} \right)^{k-1}$$

式中 ρ ——钢球半径；

φ ——各个盘母线的倾斜角；

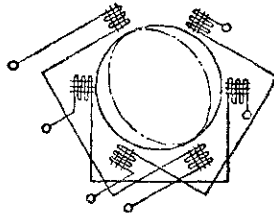
k ——摩擦盘数；

R_s ——钢球中心所在圆周的半径。

变速范围，

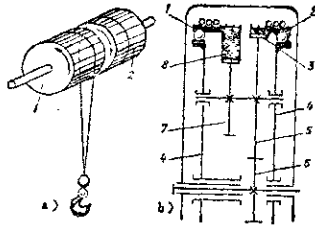
$$\Pi = \left[\frac{(R_{s_{\text{min}}} + \rho \cos \varphi)(R_{s_{\text{max}}} - \rho \cos \varphi)}{(R_{s_{\text{min}}} - \rho \cos \varphi)(R_{s_{\text{max}}} + \rho \cos \varphi)} \right]^{k-1}$$

借助于螺栓 7 用弹簧 6 调节盘间压力。



电磁式波发生器简图。柔轮由磁性材料制成,并用旋转磁场使柔轮的变形波移动。该磁场通过辅助磁化而加强。这种波发生器能使谐波减速器直接装入电动机中。由于该传动承载能力较低,故应用在仪器中比较合适。

332 电动葫芦



电动葫芦。滚筒 1 和 2 之间用钢绳相连 (图 a), 钢绳以相同的速度在两滚筒上缠绕。根据这个条件可以确定齿轮 6 和滚筒 2 之间的传动比 U_{62} (图 b)。

$$n_6 = n_2 u_{63}^{(4)} + n_4 (1 - u_{63}^{(4)})$$

$$n_6 = n_1 u_{68}^{(4)} + n_4 (1 - u_{68}^{(4)})$$

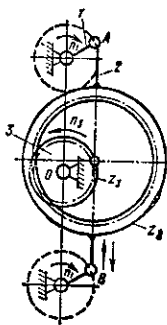
$$n_2 = -n_1$$

消去 n_4 后, 得

$$u_{63} = \frac{n_6}{n_2} = \frac{u_{68}^{(4)}(1 - u_{63}^{(4)}) + u_{63}^{(4)}(1 - u_{68}^{(4)})}{u_{63}^{(4)} - u_{68}^{(4)}}$$

$$u_{63}^{(4)} = -\frac{z_9}{z_8} \quad u_{68}^{(4)} = -\frac{z_6 z_9}{z_7 z_4}$$

333 平行曲柄机构的连杆平移运动



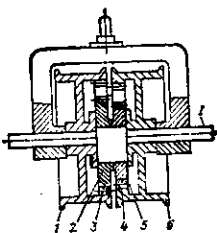
平行曲柄机构的连杆 \$AB\$ 作平移运动，因此连杆的角速度 \$\omega_2 = 0\$。根据周转机构的公式

$$\frac{n_2 - n_1}{n_3 - n_1} = \frac{z_3}{z_2} = u_{32} = \frac{1}{u_{23}}$$

\$n_2 = 0\$ 时

$$n_3 = n_1 (1 - u_{23}^2)$$

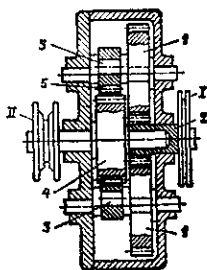
334 差动绞盘



差动绞盘。带偏心的主动轴 I 旋转时，滚筒 1 和 6 旋转，两滚筒速度差与下式成比例

$$\left(1 - \frac{z_6}{z_4}\right) - \left(1 - \frac{z_2}{z_3}\right) = \frac{z_2}{z_3} - \frac{z_6}{z_4}$$

335 按图制成的绞盘机构

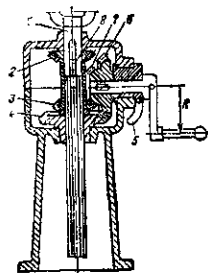


按图 制成的绞盘机构。内齿轮 5 是平行四边
形铰链机构的连杆，机构的曲柄 3 通过齿轮 1—2 跟主动轴 I 连
接；齿轮 4 的转速为

$$n_4 = -n_2 \frac{z_2}{z_1} \left(1 - \frac{z_5}{z_4} \right)$$

齿轮 4 与曲柄 3 的旋转方向相反。

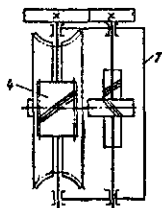
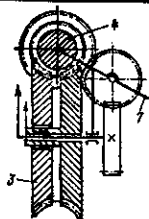
336 带差动机构的千斤顶



带差动机构的千斤顶。该结构中，齿轮 6 通过齿
轮 4 跟螺旋顶杆 1 连接，双联齿轮 2—3 与顶杆用滑键 8 连接。手
柄转动时，齿轮 4（螺母）带动顶杆纵向位移，而齿轮 7、3 则
使顶杆沿相反方向移动，因此顶杆的轴向移动量等于这两个移动
量的差。

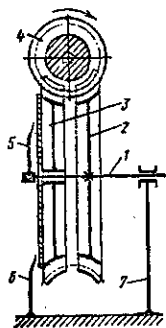
要快速放下重物，可用杠杆 5 转动偏心套，使齿轮 7 与齿轮
2 啮合。那时齿轮 4 不动，机构就开始成为普通的螺旋千斤顶
工作。

337 转数计传动机构 <A>



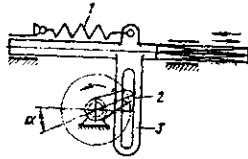
转数计：利用倒转的方法，轮3可以停止不动，而转臂（支架7）以轮3的转数反向旋转。把运动传给具有动轴线的蜗杆4，可以按如图所示的那样来实现。

338 转数计传动机构



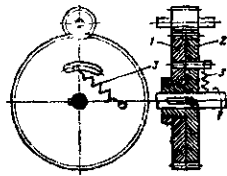
转数计：装在轴1上的两个蜗轮2和3，同时与蜗杆4啮合。蜗轮2有101个齿，与轴固定连接；蜗轮3有100个齿，能绕轴线自由旋转。蜗轮3上固定着一个有内、外两圈刻度的刻度盘。指针5固定在轴上，并在内圈刻度上指示出转数，每一分度为100转，能指示到10000转。指针6固定在不动的支架7上，能在外圈刻度上指示出1转、10转直到100转。

339 消除运动付中间隙的正弦机构

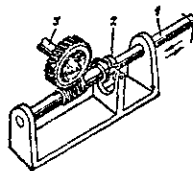


消除运动副中间隙的正弦机构简图。在曲柄销2与移动导杆3的导槽之间存在间隙时，若无补偿弹簧1，则曲柄转角 α 的正弦 Θ 就不会与导杆3的位移相对应。若弹簧的弹力大于导杆3导轨中的摩擦力，则上述缺陷就可消除。

340 啮合间隙最小的齿轮机构

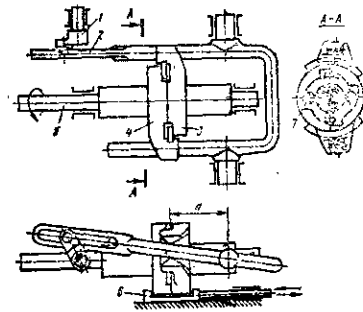


由1、2两轮组成的齿轮。在加拉簧3使1、2两轮相对转动时，可使齿之间的啮合间隙减到最小。



利用固结在蜗杆轴上的槽凸轮2将主动轴1的等角速转动变成从动轴3变速转动的机构。它可用作链式传送带中的补偿机构。

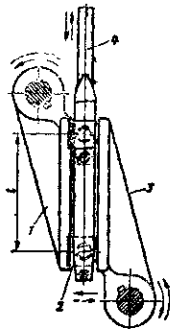
341 链式传送带中的补偿机构



可调节转速的传动。用拉杆 6 移动装在轴 5 上的滚子超越离合器 4 和 3 时，可改变从动轴 5 的转速。两个离合器在同一个方向转动时，每个离合器中的滚子 7 都收紧，而转角大小则由离合器到导杆摆动轴间的距离决定。

在曲柄 1 转动时，导杆 2 摆动，并通过配置在离合器环体对面的耳槽使轴 5 脉动地转动。

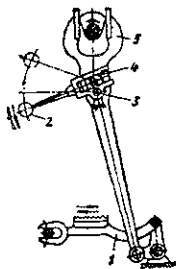
342 可调节转速的机构



从动摇杆转角可调节的机构。摇杆 3 通过中间的滑块 2 使摇杆 1 摆动，滑块 2 的轴安装在杆 4 的叉子上。

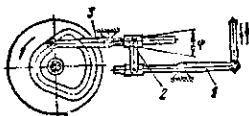
摇杆 3 摆角大小不变时，在行程 1 的范围内移动带有滑块 2 的杆 4，就可调节摇杆 1 的摆角。在传递运动时杆 4 在图形平面中微微摆动。

344 缝纫机的送布机构



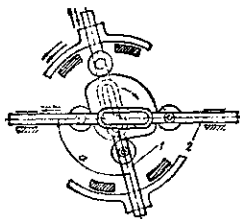
缝纫机的送布机构。杠杆2相对于轴3转动时，可改变送布梳齿1的纵向行程大小。滑块4装在连杆5的轴颈上。

345 摇杆1摆角可调的凸轮机构



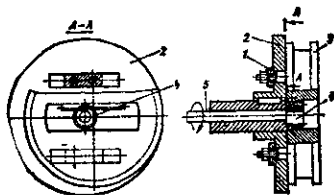
摇杆1摆角可调的凸轮机构。改变构件2的铰链位置，可调节摇杆1的摆角。摆杆3的角度行程为 ψ 。

346 等距曲线的两个反向矢径之和不变的凸轮机构



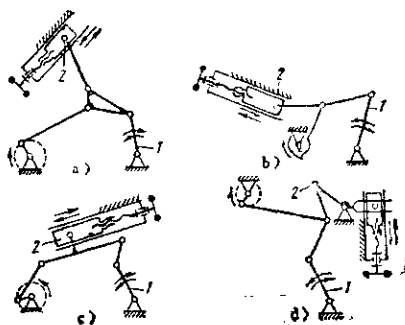
等距曲线的两个反向矢径之和不变的凸轮机构。推杆1和2位移之间的相角是可变的。

347 偏心距可变的偏心轮



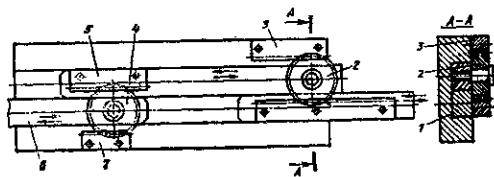
偏心距可变的偏心轮。松开螺母 1 后，转动轴 5，因轴 5 端部的齿轮 4 与偏心轮 3 上的齿条啮合，而使偏心轮 3 沿圆盘 2 的导槽移动，从而改变偏心距的大小。

348 可调整从动件转角的连杆机构



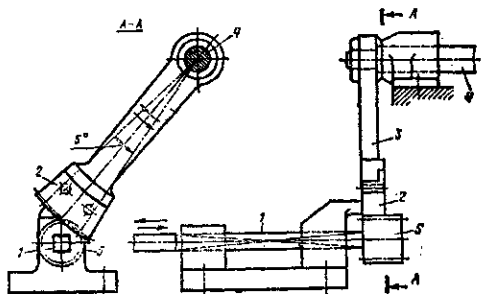
可调整从动转角的连杆机构。借助于调节螺旋移动铰链 2 时，从动构件 1 的行程得到改变，机构的各种变型如图 a)、b)、c)、d) 所示。

349 滑块行程长度增加三倍的机构



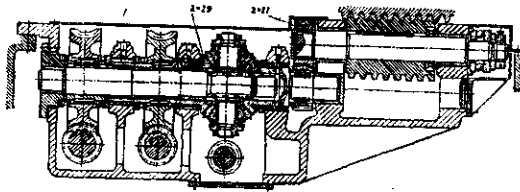
滑块行程长度增加三倍的机构简图。每一个运动齿条的行程比滑块行程大一倍。7和3是固定齿条，1和6是滑块，在滑块6主动时，轮4使齿条5的行程加倍，轮2使固定在滑块1上的齿条行程加倍。例如，主动滑块6移动25毫米，则带有齿条5的滑块的行程等于50毫米，相应的滑块1的行程为100毫米。

350 给柱杆传递往复运动的扇形螺旋齿轮机构

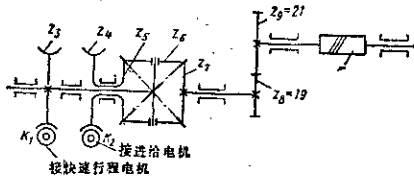


给柱杆传递往复运动的扇形螺旋齿轮机构。单齿螺旋齿轮的齿扇2固定于摆杆3上，摆杆3是主动构件。齿扇2和同装在方杆1上的螺旋齿轮5啮合。

摆杆3在 5° 角的范围内摆动时，使杆1作往复运动。



a)



b)

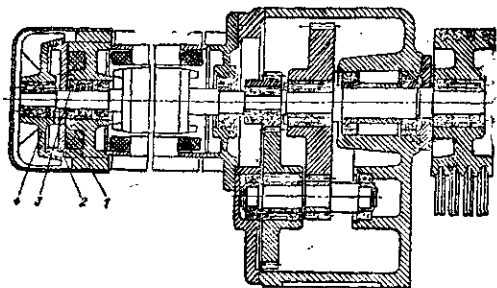
铸铁管铣床的走刀机构。蜗杆轴 α 通过齿轮 z_3 和 z_0 与周传动的锥齿轮 z_7 连接，并带动齿条往复运动。

蜗杆轴转速为

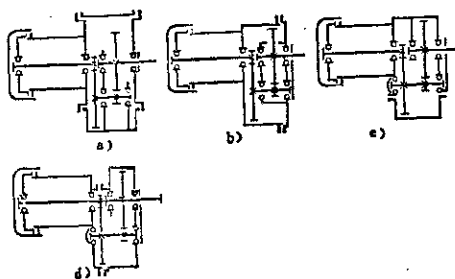
$$n_a = u_{03} n_7 = [u_{75}^{(3)} n_5 + (1 - u_{75}^{(3)}) n_3] u_{03}$$

$$= -\frac{z_3}{z_0} (-n_5 + 2n_3)$$

蜗轮 z_3 旋转时，齿条向前和向后快速移动。电动机可以单独开动。蜗杆付能够自锁，因此不必装制动器。图 a) 示出机构的结构。



内装有电动机和电磁制动器（高速轴上）的减速器。当电动机关停时，电磁铁 1 松开外锥面 2，圆锥 2 在弹簧 3 作用下与包容的内锥面 4 压紧，并制动转子，圆锥 4 与风扇叶轮制成一体。减速器的所有齿轮，都是利用碟形弹簧装在轴上。

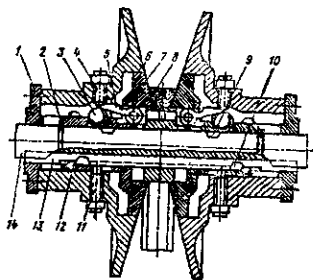


减速器与内装式电动机组合的合理简图：

- a) —有两个同心法兰，中间轴支承置于减速器壳体中；法兰孔与传动装置轴线同心，对壳体镗孔和安装都带来方便；法兰围绕主轴线转动位置，不会引起啮合中的偏斜。各轴的结构刚性利用得较好。
- b) —减速器右部法兰作为基本零件，同时可将轴承、轴及齿轮单独装好；其特点是高度、宽度和重量最小；
- c) —壳体铸件简单，所有轴的支承孔都可一次装卡镗制，分开加工和装配的误差对啮合质量没有影响；
- d) —减速器具有垂直剖面时，外廓尺寸最小；当壳体两部分用销子连接时，镗孔可以组合加工亦可分加工。

上述简图推荐于成批生产。

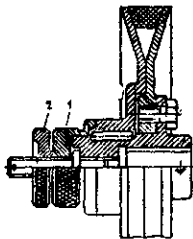
353 三角带无级变速器的四盘式带轮



三角带无级变速器的四盘式带轮，内盘7用导键13固定在轴14上，外盘6装在内盘的轮毂上，并借助于具有键槽的圆盘1，用同一个导键13与轴14相连。圆盘1固结到盘6的轮毂上。皮带8相对于转轴轴线的位置取决于左、右两盘之间的距离，通过和盘6相连的机构（图中未画出）可调节这个距离。

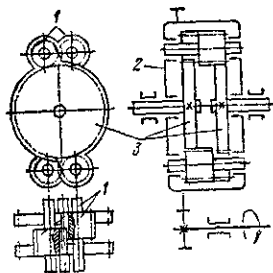
当使两外盘6互相靠拢时，两内盘和它们一起移动，直到定位钢球3和12进入槽9和10中时为止，此时皮带8的工作表面完全转移到外盘的锥面上。此后，只是外盘移动。各盘之间的距离增大时，开始仅移动外盘，然后才是内、外盘一起移动。盘6和7的母线重合面一条直线，这可用限制掣子5位移的螺钉来调节。两个挡圈2和两个螺钉11限制带盘6和7的最大位移。

354 三角带无级变速器可分合带轮



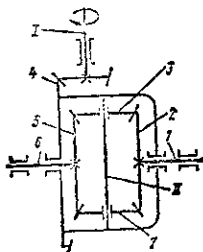
三角带无级变速器的可分合带轮。在传动轴不动时，用螺母1、2实现调整。

355 具有圆柱齿轮的差动机构



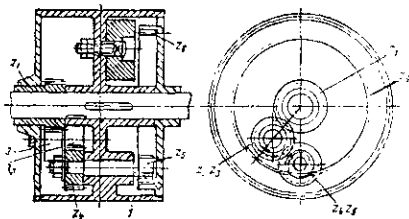
具有圆柱齿轮的差动机构。每一个从动轮 3，均与齿轮 1 相连，齿轮 1 的转轴固定在差速器的壳体上，齿轮 1 又彼此啮合（上图）。该机构的用途与由圆锥齿轮组成的差速器的用途一样。在转弯（差速器箱体 2）固定不动时，中心轮间传动比等于 1。

356 具有圆锥齿轮的差动机构



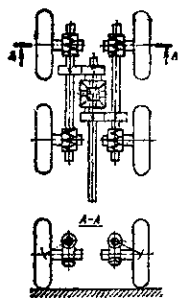
具有圆锥齿轮的差动机构。锥齿轮 2、5 固定在轴 1、6 上，并与齿轮 3、7 啮合。齿轮 3、7 的轴装在箱体上，箱体上有跟主动轴 I 连接的齿轮 4。该机构用以合成旋转运动，或用以补偿转速差。转臂 I 的转速总是为轴 1 和 6 转速和之一半。该机构用在汽车、拖拉机、机床及其它机器中，作为补偿机构或合成机构。若是差动机构用在车辆中（见图），车辆沿直线运动时，两主动车轮以同一转速旋转，差速机构（即齿轮 2·5 和 3·7）与箱体一起成为一个整体。若是车轮开始沿曲线路径滚动时，则齿轮 3、7 开始旋转，从而保证车辆的两主动车轮所必需的转速差。

367 非对称的差速器



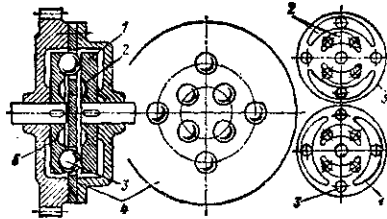
非对称的差速器。转臂 1 的最终转数与两中心轮 z_1 和 z_6 的转数和不成比例。可用作补偿或均衡机构。齿轮 z_2 和 z_3 以及齿轮 z_4 和 z_5 彼此间刚性连接。

368 由公共轴带动的六轮卡车车轮



由公共轴带动的六轮卡车车轮。卡车沿曲线行驶，外轮走过的路径比内轮走过的长，故传动装置应当有差速器。

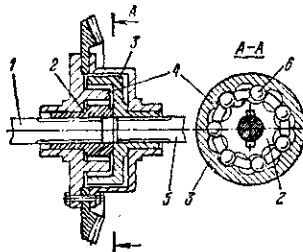
359 带滚珠的差速机构



带滚珠 3 的差速机构。轴上装有带圆弧槽 2 的圆盘 1 和 5。在差速器的两半壳体间放有圆板 4，圆板上开有 8 个孔，成两圈分布，每周 4 孔。在这些孔内，自由安放滚珠。调整圆盘 1 和 5，使滚珠放入其间而无间隙。当一个车轮制动时，则一直在圆板 4 的孔中不动的滚珠就开始旋转，因而使另一车轮旋转加快；这时，滚珠依次从盘 5 的槽中滚入到盘 1 的槽中，又从盘 1 的槽中滚入到盘 5 的槽中。

360 滚子差速机构

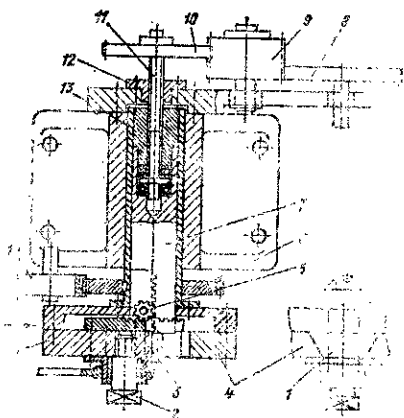
滚子差速机构。在从动轴 1 和 5 上，固定有两个带有曲线槽的套盘 2 和 3（见 A-A 图），套盘之间装有带槽的套环 4，



槽内装有滚子 6。在作直线运动时，滚子 6 相对盘 2 和 3 不动。虽然圆周力对轴 4 和 5 上的作用力将不等，但由于套盘 2 和 3 中槽的曲率亦不一样，故传递的力矩仍然相等。如果从动轮之一的力矩增大（沿曲线运动时），则滚圆 6 开始在套环内旋转，并沿套盘 2 和 3 的曲线

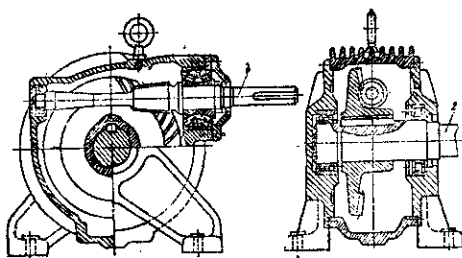
槽滚动，这时传给两轮以不同的转数。

361 用于平滑改变曲柄半径的齿轮机构

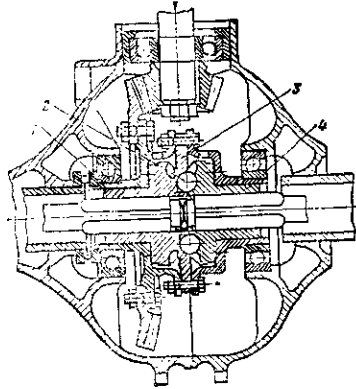


用于平滑改变曲柄半径的齿轮机构。两行星轮 14 和 6 带动行星架 2 绕轴 4 旋转。在 4 和轴 13 的中空部分装有改变曲柄半径大小的机构。销轴 1 上的导轨 1 与齿条 4 固接，齿条 3 通过齿轮 5 与 7 上的齿条连接。由齿条 8、9、10 带动固定螺母 12 中的螺旋 11 旋转使齿条 3 移动，从而改变了曲柄半径。

362 锥蜗杆传动减速器

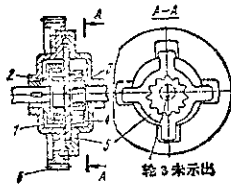


锥蜗杆传动减速器。蜗杆 1 和蜗轮轴 2 都为双支承结构。



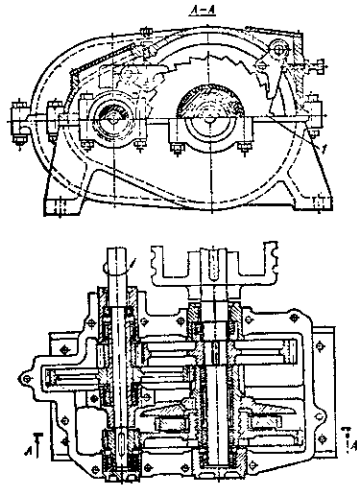
汽车的滚珠差速器。差速器由两个壳体1和4组成。滚珠2装在转臂3的槽中，并沿壳体的特形滚槽滚动。滚珠能够补偿两从动轴的相对旋转。如果一车轮受到比较大的阻力，则壳体的成形表面被滚珠挤开，使这一对壳体表面间的摩擦力矩增大，从而能传递较大力矩到轴上，以承受较大的阻力。

364 差动机构



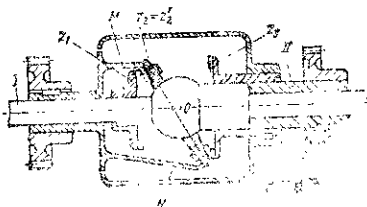
差动机构。在平行齿柄机构中几根从动轴有不同旋转方向时，采用这种机构。主动轴通过齿轮6带动差速器壳体旋转。差速器壳体内有一个四爪的圆盘5，各齿爪卡在壳体的相应槽内。齿轮2跟从动轴的内齿轮1啮合。内齿轮4跟另一从动轴的齿轮3啮合。

365 升起重物能制动的三级齿轮减速器

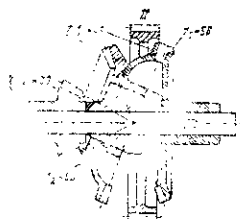


带有在升起重物作用下的带制动器 1 的三级齿轮减速器。制动盘上有棘轮齿与棘爪啮合。

366 粗纺机的差速器 <A>



粗纺机的差速器。轮轴位于轴套内，装在轴套上的表齿中，表齿与轴套同轴。轴套一端受 \$M\$ 的作用，轴套另一端与轴套内变速器啮合。由于锥角改变，轴套与轴的传动比可变。

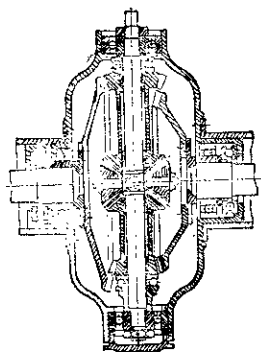


粗纺机的差速器。

$$n_1 = n_2 i_{13} + n_2 (1 - i_{13})$$

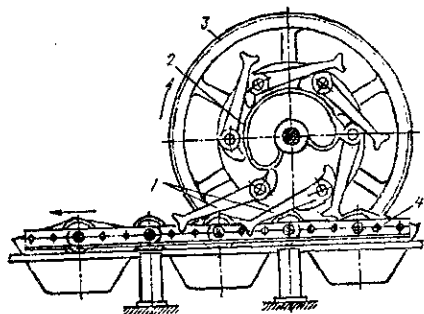
$$i_{13} = \frac{z_2 z_2}{z_2' z_1} = \frac{56 \times 60}{45 \times 30} \approx 2.49$$

367 由圆锥齿轮组成的汽车差速器



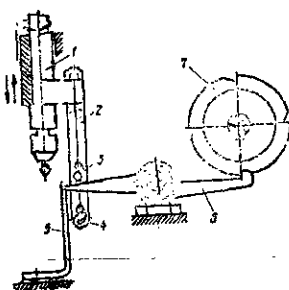
由圆锥齿轮组成的汽车差速器。允许轴线倾斜。

368 把旋转运动变为直线运动的搬运器



把旋转运动变为直线运动的搬运器的传动机构。掣子1铰接在两个齿轮3的圆盘上，用掣子1移动皮带搬运器的两根链条。掣子的位置由固定凸轮2的轮廓决定，掣子和固定在链片上的指销4轮流进入啮合，并使链片沿导轨移动。该传动不适用于可逆的运动。

369 钻床主轴送进的自动断开机构



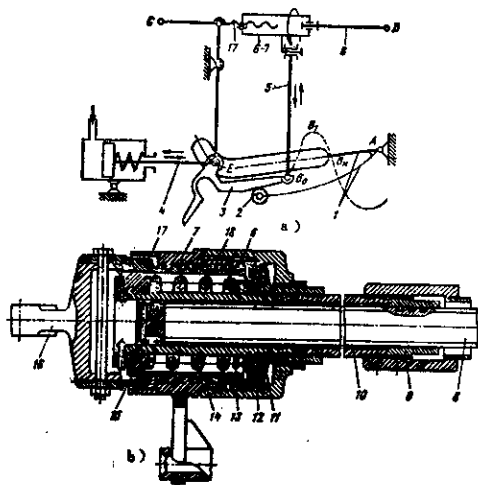
钻床主轴送进和自动断开机构。平板条2固定在主轴1上，当主轴1向下运动时，可调节的断开挡块3作用到掣子6的尾部（这时掣子推动弹簧5），钩住离合器的棘轮环7并使机床运动停止。用挡块4使掣子退出并使离合器接通。图上画出了机床主轴的进给断开以后构件所处在位置。

自动保持制动缸活塞恒定行程的机构。采用该机构可不必因制动块磨损再要用手调整传动。自动调节器(图 a)由两个机构组成:悬挂在活塞杆 4 的头部且与车箱架在 A 点铰接的传动机构;装入杆件传动的水平拉杆 CD 中的补偿机构。传动机构用拉杆 5 与补偿机构铰接,传动机构由导杆 1 (滚子 2 固定在它上面)和凸轮 3 (与活塞杆头部在 E 点活动连接)组成。用头部带有滚子的活塞杆带动导杆 1 运动,这时,凸轮 3 的铰链中心 B 画出轨迹 B_0 、 B_1 、 B_n ,该轨迹是补偿机构工作的依据。拉杆 CD 的从动部分 8 的位移取决于活塞杆位移和补偿机构附加位移的大小。

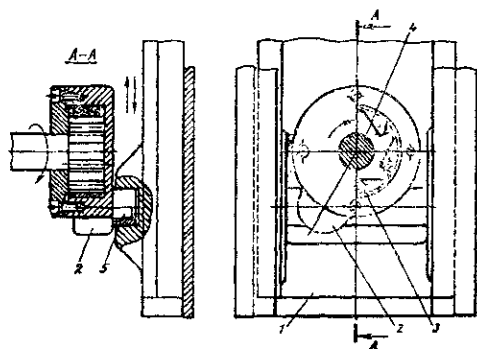
补偿机构的作用如下述。在联接套筒 10 (图 b) 的右端有对螺杆 8 不自锁的螺纹(螺母 9)。

两个制动轮——锥形制动轮 15 和平面制动轮 11 刚性地固结在套筒 10 的左端。锥形制动轮 15 在轴向力作用下与锥形盘 17 连接时,可防止螺母 9 转动,平面制动轮 11 与圆盘 12 接触。在预紧的压缩弹簧 14 的作用下,锥形盘 15 和 17 力图脱离,平面圆盘 11 与 12 则力图彼此压紧。曲柄螺母 6-7 根据凸轮 3 上 B 点的位移,在拉杆 5 的作用下作转动(见图 a)。螺母 7 与不转的套筒 17 间用左旋螺纹相连,因此 7 可沿轴向移动,推动摩擦盘 12 的翻边,使它和 11 分离。在螺母 7 沿螺纹往左移动时,藉助于预先拧紧的正方形截面的摩擦螺旋弹簧 18,同样可使圆盘 12 转动(见图 b)。这样,补偿机构的功能应是调节连接杆的长度,使得不论制动块尺寸如何,气缸中活塞的行程恒定,即使得凸轮 3 上的 B 点有可能描绘不封闭轨迹的给定区段 B_0 、 B_1 、 B_n 。水平拉杆 CD 可能有三种情况: a) 拉杆为正常长度; b) 拉杆比正常值短(新的制动快); c) 拉杆比正常值长。若在制动时,当 B 点由位置 B_1 移到 B_n ,同时螺母 7 向左移动时,圆盘 12 和 11 分离,15 在弹簧作用下拉动套筒 10 在螺杆 8 上转动,拉杆长度增加而制动块压紧在车轮上(拉杆较正常值短)。那时锥形盘 15 和 17 间还具有间隙,那末由于 12 左移摩擦盘 12 和 11 上的压力减小。在螺母 7 相反行程(从左向右)时,去掉轴向负荷,同时 B 点由位置 B_n 移到 B_1 后,圆盘 12 和 11 通过摩擦弹簧使螺母 9 反向转动,而拉杆长度缩短。

拉杆为正常长度时,在制动及松开过程中它的增加和缩短是同样的,因此不论制动块的状况如何活塞的行程保持不变。



371 快速反行程的曲柄导杆机构

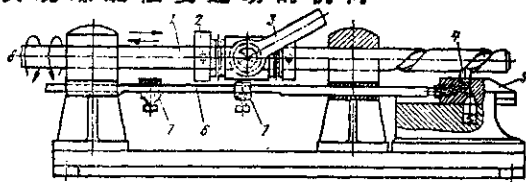


快速反行程的曲柄导杆机构。轴4顺时针转动时，滑块1向上升起，这时滑块的重力与运动反方向，于是超越离合器的滚子3被楔紧，滑块1上升的速度与曲柄2上指销5的转速相对应。

下降时，滑块以大于与轴的转速相应的速度运动，不受离合器的滚子3妨碍，于是滑块在重力作用下快速移到下极限位置。

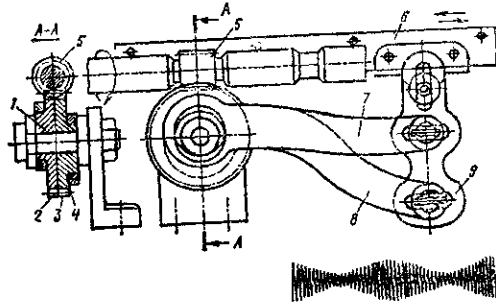
该机构能用于低速冲床中，这时生产率提高约30%。

372 (实现螺旋往复运动的机构



实现螺旋往复运动的机构。连杆3通过放在两个止动环之间的套筒使轴1具有往复运动，这两个止动环中有一个是直径较大的环（如环2），装在滑块5上的滚子4插入轴1的螺旋槽中，当环2通过挡块7推动柱杆6时，滑块5和轴一起运动，此时轴不转动，当环在挡块之间移动时，轴转动。重新安排接块位置能改变轴的转角和它的相位。

373 具有变行程长度的往复运动机构

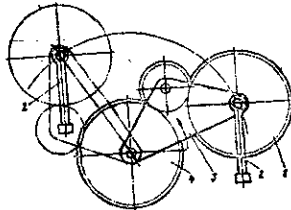


具有变行程长度的往复运动机构。这机构在纺织工业中用于粗纱的横向移动。

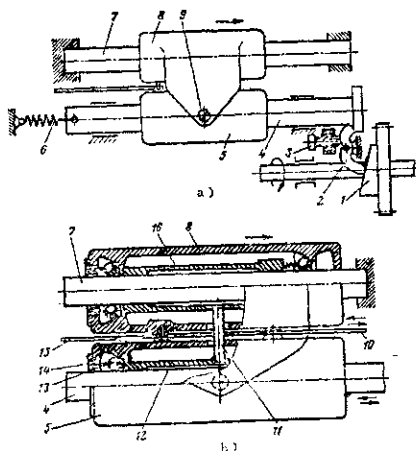
连杆 7、8 的头部装在蜗轮 2 和 3 的偏心配置的轮毂 1 和 4 上。连杆借助于杠杆 9 使拨杆 6 作往复运动。蜗杆 5 是机构的主动件。蜗杆 5 和两个蜗轮啮合，这两个蜗轮的齿数相差一。拨杆 6 的运动线图画在图上。将连接杠杆 9 和连杆的铰链以及杠杆 9 和拨杆的铰链移动，并随后将它们固定在给定的位置上，就可调整拨杆的行程长度。

374 传动比为 1 的卡当齿轮机构

具有外啮合且传动比等于 1 的卡当齿轮传动。中心齿轮 4 固定不动。转臂 3 是主动件。齿轮 1 和 4 有相同的齿数，与齿轮 1 刚性连接的构件 2 作平移运动。



375 往复运动转变为周期性单向运动的转换器机构



往复运动转变为周期性单向运动的转换器机构。

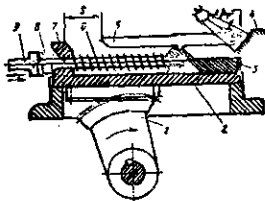
该机构可得到步距可调整的运动（精确到 0.01 毫米），并能用来刻划直线尺寸的分度。

借助杠杆可将凸轮 1 的旋转运动（图 a）转变为柱杆 4 的往复运动。柱杆 4 的力锁合用弹簧 6 来实现。柱杆 4 行程的大小可用测微计的螺杆 3 来调整。套筒 5 装在运动柱杆 4 上，套筒 8 装在固定的柱杆 7 上。套筒 5 和 8 之间用螺栓 9 连接。

柱杆 4 向右移动时（图 b），套筒 5 被弹簧压住的滚珠 13 楔紧；而套筒 8 中，则滚珠被松开，因此两个套筒 5 和 8 随着柱杆一起向右移动。在柱杆 4 向左运动时，套筒 5 的滚珠 13 松开，弹簧 14 被压缩，套筒 8 则楔紧在固定杆 7 上，并使整个装置保持不动，柱杆 4 的往复运动使套筒 5 和 8 以相同的步距在柱杆 4 和 7 的长度所限定的距离内移动。

拉杆 15 迎着进给方向挡住整个装置。拉杆 10 制成薄板状，并用销 11 使它与套筒 12 和 16 刚性连接。在调整机构时，用拉杆 10 实现套筒 5 和 8 的向左或者向右自由移动。拉杆 15 所形成的力阻止 5、8 向左移动。开始的瞬间，先将套筒 12 和 16 向左移动，使滚珠 13 离开自动楔紧的区域，然后在向左的方向移动套筒 5 和 8。

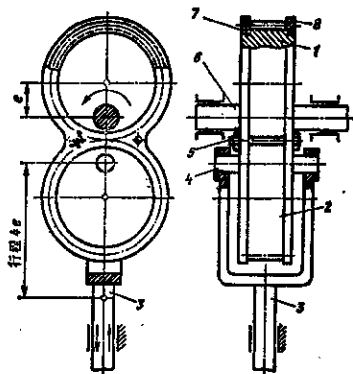
376 滑块正行程断续和反行程连续运动的机构



滑块正行程断续运动和反行程连续运动的机构。扇形齿轮 1 和固定在滑块 2 上的齿条啮合，并作摆动，带有柱杆 9 和弹簧 6 的滑块 3 在滑块 2 的导轨上移动。滑块 3 用机架 4 上的掣子 5 挡住。扇形齿轮 1 顺时针转动时，滑块 2 向右移动，弹簧 6 被压缩，由于掣子的阻挡，滑块 3 保持不动。滑块 2 移过路程 S 后，凸块 7 使掣子 5 解脱，此时滑块 3 在压缩弹簧作用下快速地向右移动。缓冲器 8（橡皮圈）使冲击力减小。扇形齿轮逆时针转动时，滑块 2 和 3 以同样的速度移动。

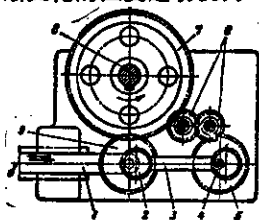
在螺母的自动攻丝机中，由漏斗供料时可用该机构。

377 往复运动机构



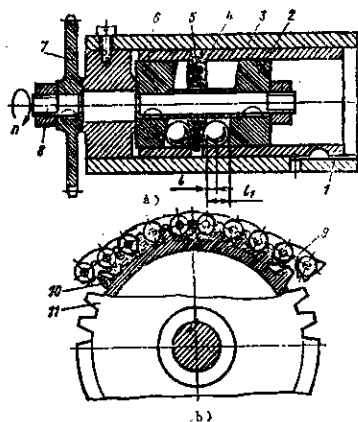
往复运动机构。具有相同齿数的两个齿轮 1 和 2 偏心地装在轴 4 和 6 上。侧板 8 和 7 装在与齿轮同心磨出的圆上，侧板之间用螺栓 5 连接，从而使齿轮支承在不变的中心距上。轴 6 在固定轴承中转动，而轴 4 则在滑块 3 的轴承中转动，滑块 3 在直线导轨中移动。齿轮 1 绕固定轴线转动时，与机构从动件连接的滑块 3 得到往复运动。

378 行程长度逐渐变化的往复运动机构



行程长度（由“零”到最大）逐渐变化的往复运动机构。主动轮 7 固定在轴 8 上，它将转动直接传给轮 9，并利用中间轮 6 将转动传给轮 5。轮 5 比轮 9 少一个齿。

齿轮 5 在机架的轴上自由转动，而轮 9 在滑块 1 的轴上同样自由地转动。连杆 3 安装在齿轮 5 和 9 的偏心放置的轮毂 2 和 4 上。由于轮 5 和轮 9 的齿数不同，所以两个偏心的相对位置要变化，同时滑块 1 的行程长度也要相应地变化。滑块 1 的最大行程等于两偏心距之和，它为齿轮 7 和 9 在渐开线啮合条件下的中心距允许增加的范围所限止；最小行程长度等于两偏心距之差。



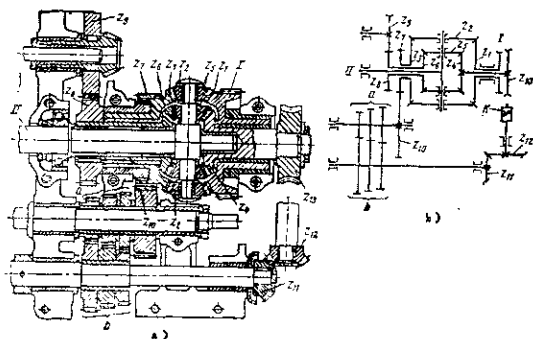
把旋转运动转变为往复运动的机构。链轮7和具有倾斜端面的盘2及盘6用键装在主动轴8上(图a)。两个中间的滚子沿盘2、6滚转。

套筒1和垫圈用弹性-环形圈5连接。滚珠在垫圈4的端面槽中滚转时,套筒1在壳体3中得到往复运动。垫圈4端面平整时(有隔离器无跑道时),套筒1的一个往复运动循环相应于链轮转两周。在有跑道时,循环数*N*与转速*n*之比按下式确定:

$$\frac{N}{n} = 1 - \frac{l}{l_1}$$

式中 *l* 和 *l*₁ 表示在简图上。

用壳体3的附加转动能改变上述关系。为此,将链轮10固定在轴8上(图b), 而其有同样周节、但齿数不同的链轮11则固定在壳体3的轮毅上。*z*₁₁ = 27和*z*₁₀ = 28。齿形链9和两个链轮同时啮合。链轮10的齿比标准链轮11的齿倍率。因为链轮的圆周速度和它们的齿数成反比,故在垫圈4上没有跑道时,套筒1的一个往复运动循环相应于轴8转54周。



切制人字齿轮机床中的工作运动机构。齿轮 z_8 自由时(图 b), 由于从 z_{13} 到 z_8 的闭合链中阻力较大, 故通过行星系的 $z_1-z_2-z_3$ (其中 z_3 固定) 把主动轴 I 的运动传递给从动轴 II。

$$n_1 = 2n_{II}$$

在分度过程中, z_6 被闭锁, z_8 也被闭锁, 因此, 带变速箱 $b-a$ 的封闭链和第二个周转传动 $z_4-z_5-z_6$ 起作用。这时,

$$n_4 = n_{II}(1 - u_{II}^{\overline{a_6}}) \quad n_4 = u_{43}n_3$$

$$u_{43} = \frac{n_4}{n_3} = \frac{z_7 a}{z_{10} b} \cdot \frac{z_{11}}{z_{12}} \cdot \frac{k}{z_{13}} \quad 1$$

$$n_4 = n_3 u_{43} + n_{II}(1 - u_{II}^{\overline{a_6}})$$

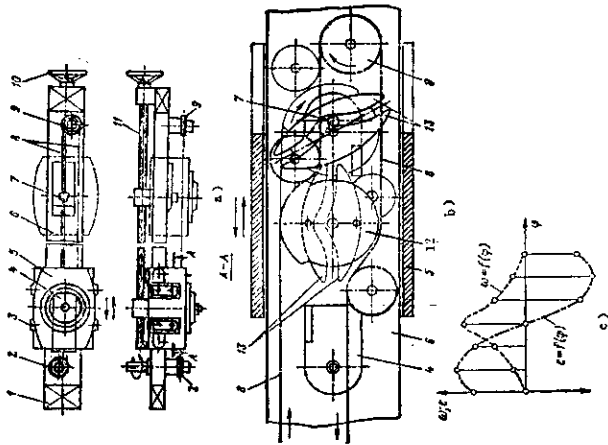
$$u_{II}^{\overline{a_6}} = -1 \text{ 和}$$

$u_{II}^{\overline{a_6}} = -1$, 因此

$$n_{II} = n_1 \frac{u_{43}}{2(u_{43} - 1)}$$

图 a 示出机构的结构。

381 旋转运动变为等速往复运动的可调整机构



旋转运动变为等速往复运动的机构。滑块5(图 a)装在导轨6上, 导轨以平面1固定在传动装置1的机架上。工作仪器通过放在孔3中的螺栓从滑块两面固定在滑块5上。挡块4和7装在导轨6的槽中, 用手轮10转动螺杆11时, 可调整滑块的位置。

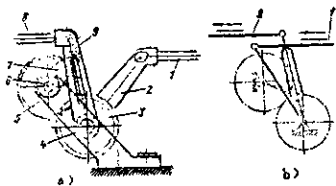
在滑块5的空心部分中(图 b), 不完全齿数的链轮12装在轴承上, 它和等速运动的滚子链8啮合(9是张紧链轮)。

链轮12(导向凸轮13固定在它上面)能相对于自身的轴线转动或不动, 后者是用离合器(图中未画出)来实现。

当链轮12借助离合器和滑块5不动地连接时, 在这期间链条8由主动链轮2传动, 整个部件沿导轨6作等速移动, 直到和挡块7或4相遇。在这里, 离合器自动脱开, 链轮12绕自身的轴线转过 180° , 并和链传动的另一支链条啮合, 然后链轮向相反方向运动。

链轮12转过 180° 以后, 离合器自动接通, 滑块5的部件获得运动, 直到和另一个挡块相遇时为止。

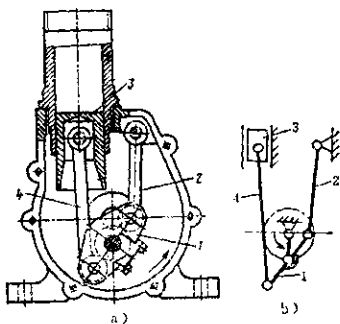
凸轮13的轮廓和装在挡块轴上的滚子接触, 它决定滑块在换向期间的运动规律(图 c)。



往复运动循环次数加倍的机构。轮 3 刚性固定在摇杆 2 的轮毂上，由柱杆 1 将摆动运动传给摇杆 2。轮 3 和轮 5 啮合，它们的齿数相同。轮 5 和曲柄 7 装在一根轴上，曲柄的指销在导杆 9 的槽中滑动。

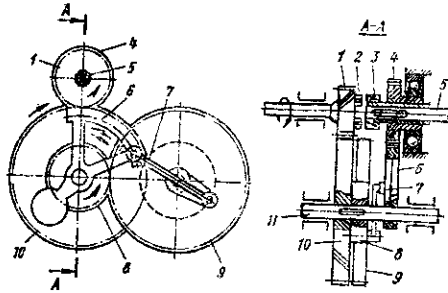
曲柄 7 和导杆 9 要这样布置，以使柱杆 1 在移动过程中，曲柄相应地从这一极限位置（图 a）到另一极限位置（图 b），而导杆 9 和柱杆 8 则完成一个完整的运动循环。

当柱杆 1 向起始位置运动时，就进入了第二个运动循环。机构的轴 6 和轴 4 均装在支架上。



行程长度加倍的曲柄机构。轴承 1 装在空气压缩机的曲轴轴颈上（图 a），在轴承 1 的侧面凸起部有两个孔：一个和连杆 4 铰接，另一个和摇杆 2 铰接。活塞 3 的行程等于四个曲柄半径，这就使压缩机的尺寸较小，而可得到高的效率。图 b）画出了机构的运动简图。

383 给从动轴传递转动或摆动运动的机构

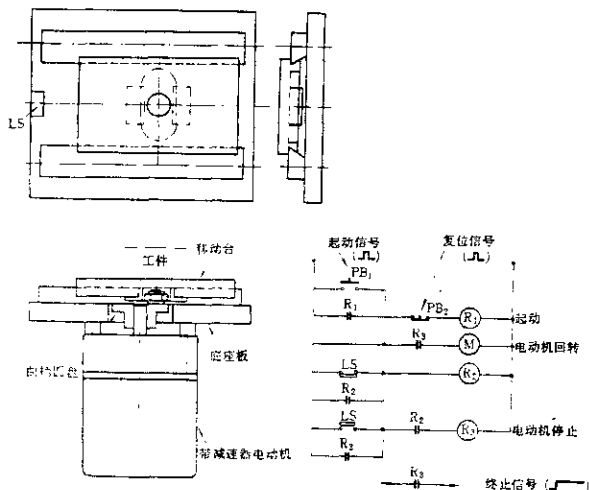


给从动轴传递转动或摆动运动的机构。齿轮 1 装在主动的发动机轴上，运动由主动轴传到从动轴上是通过牙嵌离合器（这时离合器两部分 3 和 2 啮合，从动轴 5 和主动轴速度相同），或者借助于齿轮 1、10、8、9、4 和带连杆 7 的扇形齿轮 6 组成的传动机构传给从动轴 5。在后一种情况下，半齿离合器 3 和齿轮 4 轮毂凹陷部牙嵌合，齿轮 4 从扇形齿轮 6 得到摆动运动。扇形齿轮 6 滑套在轴 11 上。

齿轮和扇形齿轮 6（由齿轮 9 上的曲柄销并通过连杆传动）的齿数这样来选择，使发动机轴每转一整周，轮 4 在正行程和反行程时均转过 180° 。

动力: 电气
行程: 0 ~ 30 毫米
载荷: 中

384 曲柄圆盘直线运动机构



没有燕尾的曲柄式水平运动

机构

设计要点

1. 燕尾槽部分也可改用导向轴承、滑动轴承或滚动轴承。
2. 回转部分使用滚动轴承较好。但也可用青铜、磷青铜、聚四氟乙烯等材料的轴套来代替。

制造要点

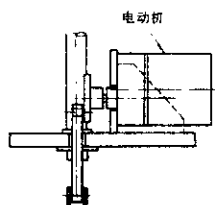
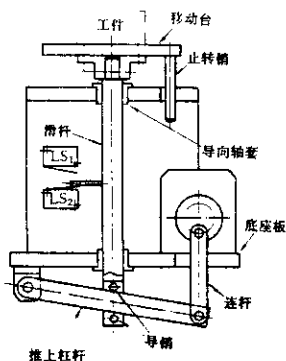
要保证燕尾槽的加工精度。

其它

1. 润滑油位置在燕尾槽和回转部分。
2. 电动机可采用制动电动机、可逆电动机等。如对停止性能有特殊要求，则采用伺服电动机。
3. 通过使用机械的一次回转离合器、弹簧离合器或电磁离合器及制动器等，可进行一次回转的控制。
4. 参阅附录一第 2 类控制回路。

动力：电气
行程：10~30毫米
载荷：中

385 曲柄和杠杆上下运动机构



由电动机的回转通过减速器带动曲柄实现上下运动的机构。需要在上升位置停止时，没有锁紧机构就不稳定。

设计要点

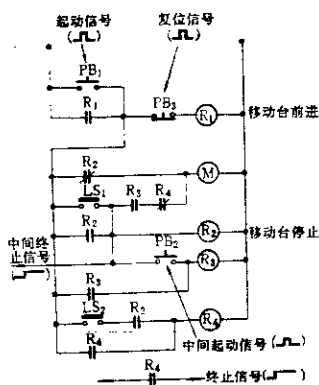
1. 滑动部分导向轴套的材料，采用易切削的黄铜棒或聚四氟乙烯等。也可采用导向轴承。
2. 滑杆的材料、淬火硬度以及与轴承的配合精度等，均参考轴承产品样本中的数值确定。
3. 采用图示的导向轴套时，需设置适当的润滑供油机构。

制造要点

1. 上下两个轴套的同轴度应严格保证。若中心位置偏离，滑动就不灵活。
2. 注意滑动部分的加工精度。

其它

参阅附录一第3类控制回路。

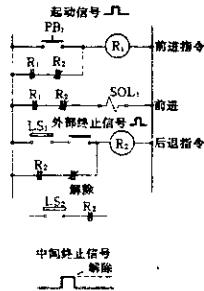
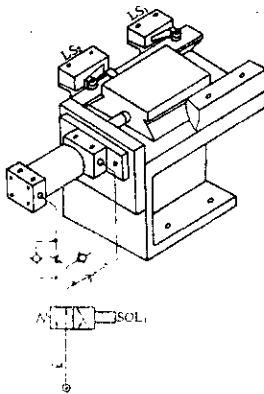


动力: 液压

行程: 10~200 毫米

控制

386 液压缸直线运动机构



直接采用液压缸的往复运动机构。

设计要点

在很多情况下,行程的前进、后退两端,需要调整速度,所以同时在液压缸两端装设缓冲调节阀为好。

制造要点

1. 注意液压缸和滑块中心的一致。液压缸的安装面应考虑不要出现直角为好。

2. 要注意液压缸固定螺栓、滑块、支座螺栓可能经常发生松动。

使用实例

挤压、加工头移动台等。

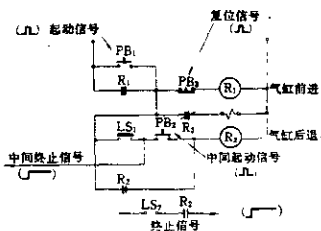
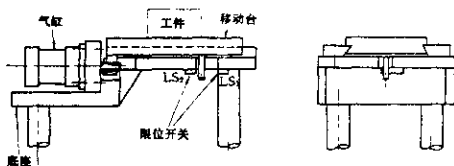
其它

1. 本例是液压缸往复运动机构一般的形式。

2. 参阅附录一第3类控制回路。

动力: 气压
行程: 10~200 毫米
载荷: 中

387 气缸直线运动机构



利用气缸使10~30公斤的工件作水平往复运动的机构。

设计要点

1. 滑动部分(燕尾槽)的材料, 可用碳钢

铸件, 并要开适当的润滑油槽。

2. 底座可用板金结构或铸造结构。

制造要点

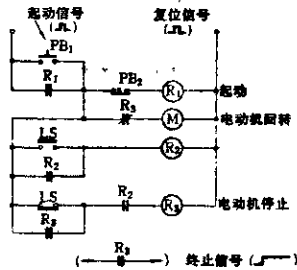
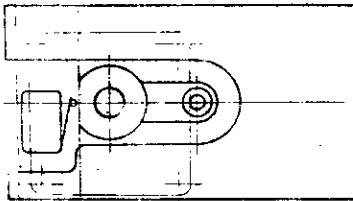
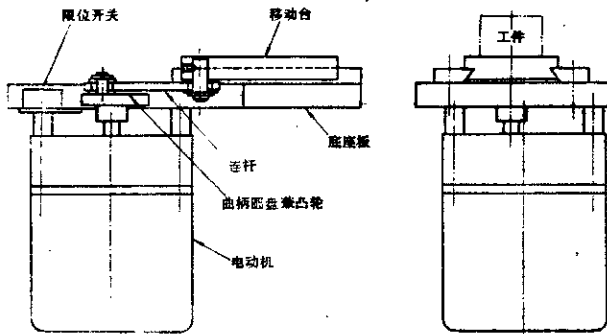
要注意滑动部分的加工精度, 并保证滑动部分中心与气缸中心的平行度, 以使动作平滑。

其它

参阅附录一第3类控制回路。

动力: 电气
行程: 10~100 毫米
从简: 中

388 曲柄直线运动机构



靠曲柄的动作, 使移动台进行一次往复运动的机构。在图中, 把滑动部分做成燕尾槽结构, 也可采用导向轴承、滑动轴承或其它滑动结构。另外, 如适当配置限位开关, 但可使动作中途停止。

设计要点

1. 连杆的轴承尽量用滑动轴承。

2. 滑动部分如使用导向轴承、滑动轴承等, 动作将更灵活。

3. 如图 2-55 所示, 应注意移动台燕尾槽的平行度及润滑供油结构。材料可用碳钢铸件或青铜铸件等。

制造要点

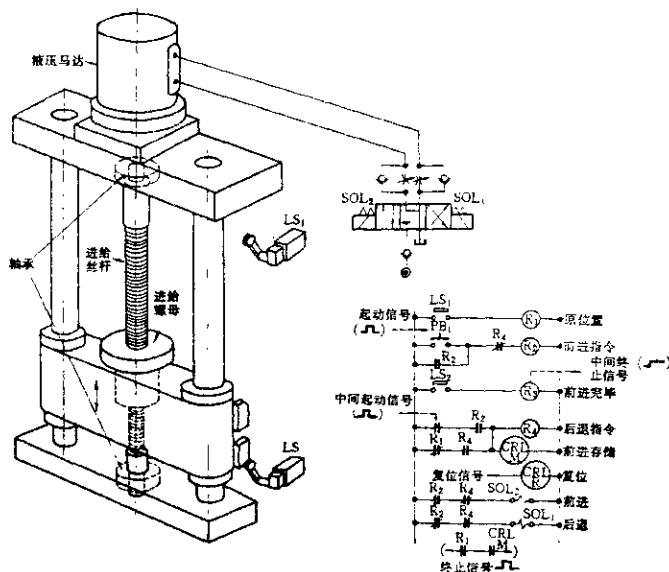
注意滑动部分的调整。

其它

参阅附录一第 2 类控制回路。

动力：液压
行程：100~1000 毫米
载荷：重

389 能在两端打止的进给丝杆直线运动机构



能在两端停止的进给丝杆直线运动机构。由液压马达(或电动机)带动丝杠回转,使得和螺母组合在一起的滑块沿导杆作上下运动。本机构和直接与液压缸连接的方式相比,其长度要短一些。

设计要点

1. 由于丝杠传动效率相当不稳,所以推力不如直接与液压缸连接的机构有把握。配置减压阀等,可使液压源压力得以调整。也可用电动机来代替液压马达。

2. 本机构和直接与液压缸连接的机构相比,极限速度较低。

3. 传动丝杠、螺母部分应充分润滑。

4. 应考虑防止丝杠的振动。

5. 虽然液压油量较直接与液压缸连接的机构要多(效率低),但是可得到较大的推力。

6. 如有必要,可加重重来达到平衡。这时滑块不会自行下落,但螺母产生单边磨损。进给丝杠如采用滚珠丝杠时,也要考虑安装制动器,以防滑块下落。

使用实例

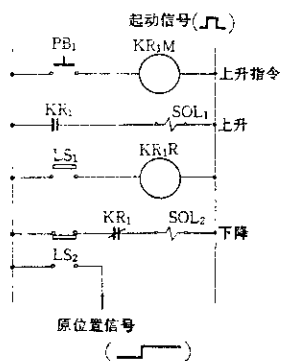
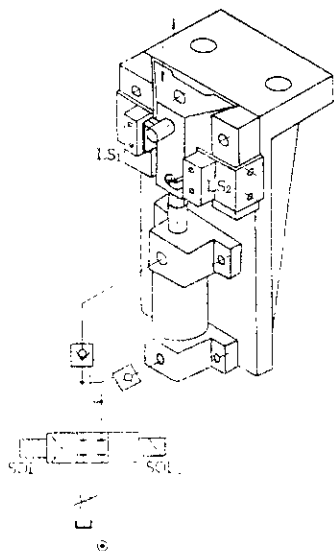
升降机。

其它

参阅附录一第3类控制回路。

动力: 液压
行程: 10~100 毫米
载荷: 重

390 液压缸直线运动机构



2. 应保证液压缸安装支架的平行度, 组装时必须合适。
3. 液压管路配管应尽量缩短, 以防止机构动作迟缓。

使用实例

压入、铆接、分离装置等。

其它

1. LS 的安装架座, 相对于机构本体可以移动, 更换 LS 时, 调整较方便。
2. 参阅附录一第 2 类控制回路。

用液压缸直接操纵的上下运动

机构:

设计要点

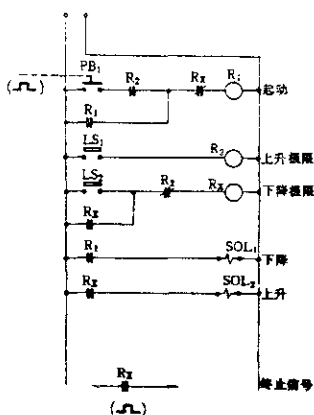
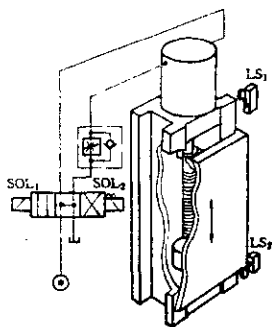
在设计时要考虑液压缸活塞杆与滑块便于移动, 更换 LS 时, 调整较方便。
其它情况: 例如: 使用可互换的连接器。

制造要点

1. 滑块的配合精度...

动力: 液压
行程: 100~1000 毫米
载荷: 重

391 可调速的直线运动机构



可调速的直线运动机构。
进给丝杠与液压马达连接，而进给丝杠又和固定于滑块的螺母啮合。当液压马达转动时，丝杠随着转动，使滑块作上下移动。

这种机构与直接用液压缸控制进给的机构相比，它的特点是进给微小而均匀，且滑动方

向（进给方向）的振动较小。

设计要点

进给丝杠与滑块螺母的啮合处，必须装有间隙消除装置。

制造要点

注意丝杠与滑块螺母的同轴度。

维护要点

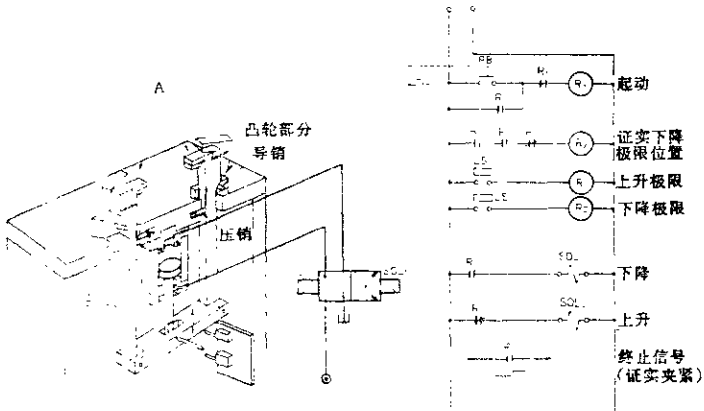
螺纹部分应充分润滑。

其它

参阅附录一第2类控制回路。

动力: 液压
行程: 30-100 毫米
载荷: 重

392 液压缸和斜面的上下和水平运动机构



使凸轮和液压缸使A部边前进。边下降进行夹紧的机构。按压起动按钮，通过SQ₁使活塞杆带动支架下降，用支架背后的二个凸轮部分的斜面进行边前进、边夹紧。当夹紧完毕后，向别的机构继续通过R，发出必要的其它动作信号。当R₁接受到其它动作的终止信号时，一个周期结束。

设计要点

1. 设计凸轮部分时，应考虑其斜变便于工件的装卸。
2. 为防止由于停电等造成的事故，夹紧用的电磁换向阀应当可以自锁。

制造要点

凸轮部分的斜面应加工平滑。

使用实例

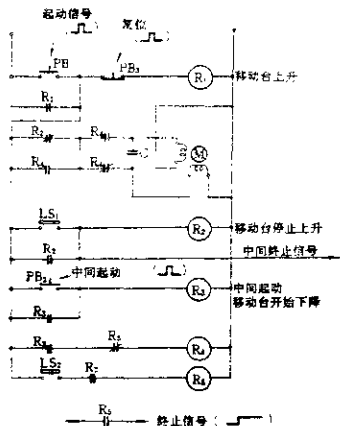
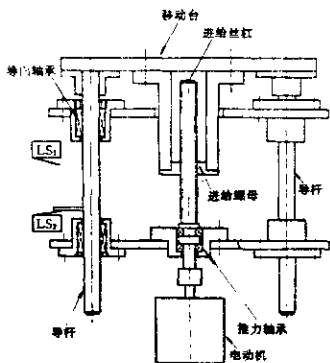
紧固夹具。

其它

参阅附录一第3类控制回路。

动力: 电气
行程: 10~200 毫米
最高: 重

393 进给丝杆直线运动机构



通过进给丝杠使工作台升降的机构。其升降速度虽较缓慢，但是动作平稳。

设计要点

1. 注意进给丝杠的轴向支承。
2. 两根导杆之间的距离应尽量设计小些，以使动作灵活。
3. 电动机轴与进给丝杠采用十字滑块联轴器连接较为理想。

4. 进给丝杠的导角如取得太大(相对于丝杠直径)则不能自锁，电动机停止时，必须有锁紧机构。

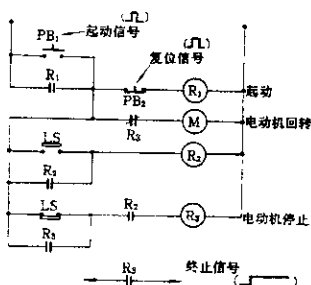
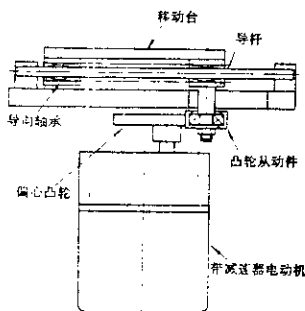
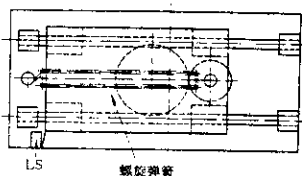
5. 导杆的淬火硬度及与轴承的配合精度，可参考轴承产品样本中的数值确定。

制造要点

要保证两导杆的平行度，及上下导向轴承支架的同轴度。

动力: 电气
行程: 0~30 毫米
载荷: 中

394 偏心凸轮直线运动机构



通过凸轮进行直线运动的机构。在滑动部分配置导向轴承，使动作灵活。在行程较长的情况下，也可使用滑动轴承。

设计要点

1. 移动台的返回弹簧要有足够的弹力，以

保证回程的可靠。

2. 凸轮从动件采用内部压入滚动轴承的淬火圆环。

3. 导杆与轴承的配合精度、导杆的材料及淬火硬度等，可参考轴承产品样本中的数值确定。

制造要点

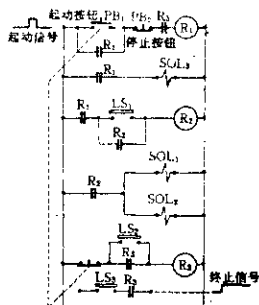
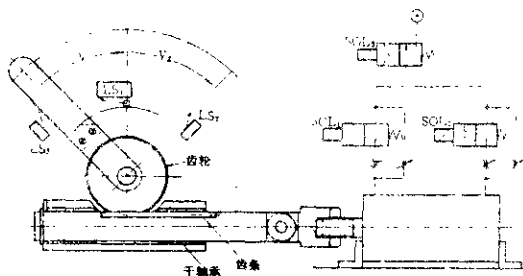
必须保证移动台两根导杆的平行度，动作才能圆滑。

动力: 气压

动作角度: $\theta = 300^\circ$

载荷: 中

395 往复速度不同的齿条、齿轮摆动运动机构



通过气缸带动齿条、齿轮使摇臂摆动的机构。摇臂在前半行程以一般速度(V_1)摆动,而后半行程以极慢的速度(V_2)摆动。

设计要点

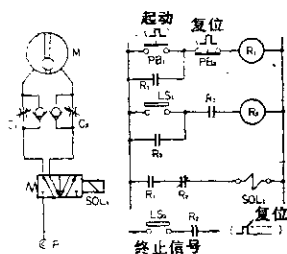
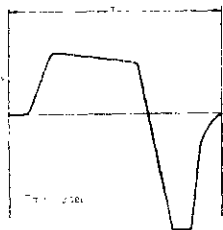
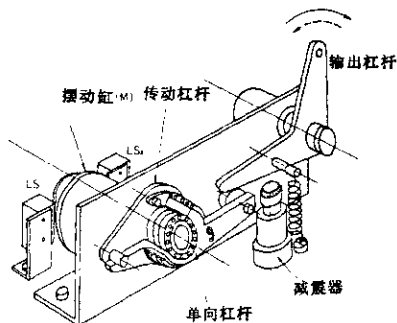
1. 考虑到惯性力, 摇臂重量要轻。
2. 改变 LS_1 的安装位置, 可以得到 V_1 , V_2 行程比例的多种组合。

使用实例

用作抓取和装入的摇臂等, 要求快速接近, 插入时缓慢动作。

动力: 气压
 动作角度: $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$
 载荷: 轻

396 摆动缸和杠杆快速返回摆动机构



由摆动缸和杠杆组成的快速返回摆动运动机构。本机构适用于较轻的载荷，输出杠杆利用弹簧快速返回。传动杠杆通过轴承和扭簧与单向杠杆连接，顺时针回转时，由销子带动单向杠杆，并由单向杠杆上的滚子，使输出杠杆回转一定角度，当输出杠杆与滚子脱离时，即通过弹簧返回。传动杠杆回转到压动LS₁后，开始反转，当滚子碰到输出杠杆时，单

向杠杆退让，使滚子回到输出杠杆下面的位置。因此，如速度特性曲线图所示，在起动时，输出杠杆的动作产生了由于单向杠杆退让所必须的行程引起的时间差。

设计、制造要点

由于本机构冲击大，必须有与载荷相适应的简单减震器。对于传动杠杆上的销子，要考虑有足够的强度，应尽可能进行热处理。

使用实例

排出装置、定时器等的传动装置。

其它

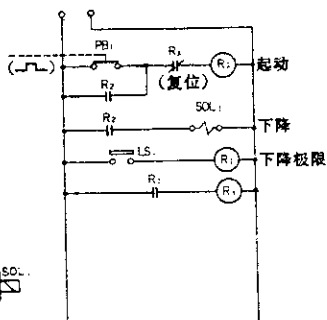
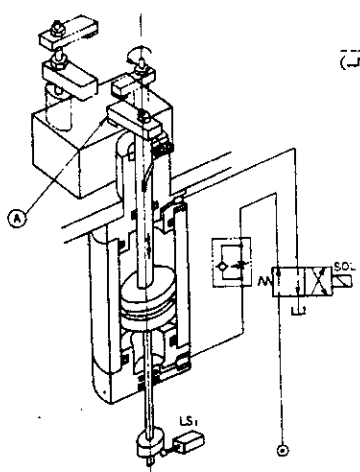
参阅附录一第2类控制回路。

动力：液压

行程：30~100毫米

载荷：重

397 上下运动和导向槽摆动运动机构



利用液压缸活塞杆的直线运动，使A部进行上下和摆动的复合运动机构。A部是使用液压和导槽进行夹紧的。机构一个周期的动作过程如下所述。

按压起动按钮， SOL_1 通电，活塞杆开始下降，由于活塞杆上有导槽，所以实际上是边回转、边下降，直至夹紧完毕。返回时动作相反。

设计要点

1. 螺旋导槽相对于活塞杆中心线的角度应小于 30° ，动作才能灵活。
2. 必须装设防尘圈，以防切屑进入螺旋导槽。

制造要点

螺旋导槽必须加工光滑，以保证动作灵活。

使用实例

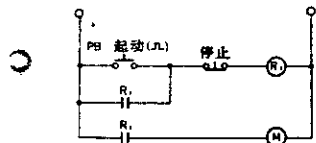
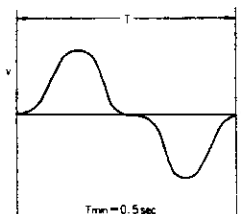
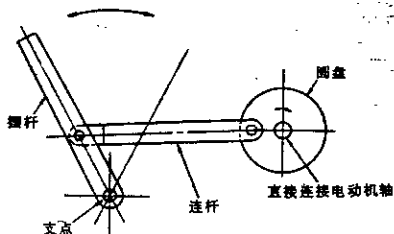
钻孔、镗孔专用机床的夹具等。

其它

参阅附录一第2类控制回路。

动力: 电气
 动作角度: $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$
 载荷: 中

398 曲柄摆动运动机构



由回转运动转换为摆动运动的转换机构中, 方法最简单、最一般的机构。

这时的运动特性为两端减速型。如图所示, 曲柄圆盘是连续回转的, 如果装设一次停止用的凸轮和限位开关, 也就成为往复一次的摆动机构。当然, 此时驱动电动机要使用伺服电动机或可逆电动机。

设计、制造要点

1. 必须使曲柄圆盘具有足够的强度。
2. 各回转部分最好使用轴承, 如使用轴套, 必须有润滑给油机构。可动部分质量的大小对机械的耐久性有很大的影响, 所以要尽可能轻。

使用实例

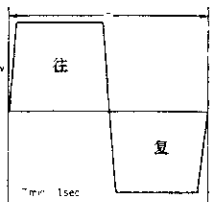
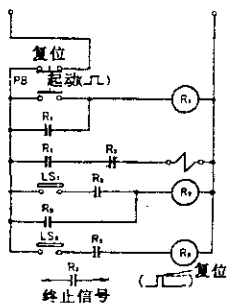
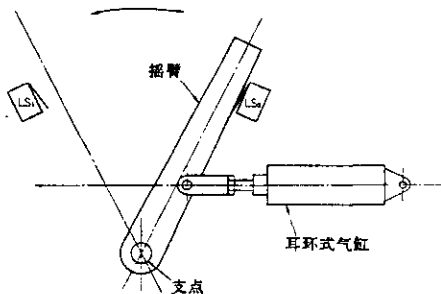
一般机械等的摆动部分。

其它

参阅附录一第1类控制回路。

动力: 气压
 动作角度: $0^{\circ} - 90^{\circ}$
 数量: 中

399 气缸摆动运动机构



与气缸直接连接的最简单的摆动运动机构。这种情况一定要采用耳环式气缸，气缸的安装方向，也可以与图示相反。

如图所示，动作曲线大体上是等速的，在气动系统中加入速度调节器和缓冲器，可以使动作平稳。

设计、制造要点

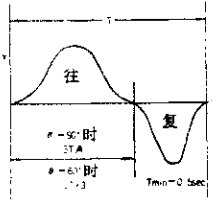
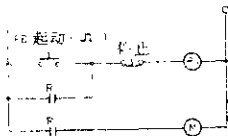
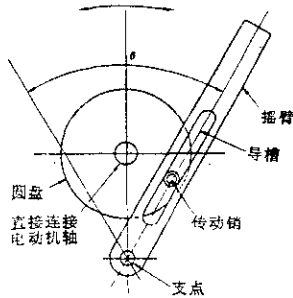
1. 摇臂的支点和摆动驱动轴部分应尽可能使用滚动轴承。如果不能用上述轴承，而用轴套时，应有完整的润滑给油机构。
2. 由于气缸在动作两端存在冲击，有时能对机构产生不良的影响，所以应适当地配置缓冲器等。

其它

参阅附录一第2类控制回路。

动力: 电气
 动作角度: $0 \sim 90^\circ$
 载荷: 中

400 曲柄快速返回摆动机构



通过曲柄动作的快速返回摆动运动机构。由此机构能得到较平滑的运动曲线及合适的动作。如以减轻图中可动部分的质量，能适应高速运动。

快速返回的比率取决于摆动角，可由下式求出：

$$\text{快速返回时间} T_1 = \frac{T(180^\circ - \theta)}{360}$$

式中 θ —— 摆动角；

T —— 摆动一次往复所需的时间。

设计、制造要点

1. 传动销的轴承部分，要考虑耐磨性，可使用滚动轴承。
2. 摇臂的导槽也容易磨损，所以要用可以淬火的材料制成，硬度必须在HRC 50以上。
3. 如果减轻图中可动部分的质量，周期时间可大大缩小，此时，要注意传动销的强度。

其它

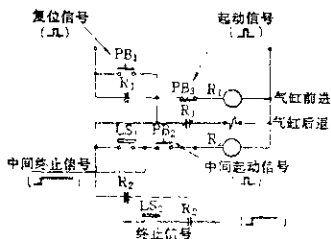
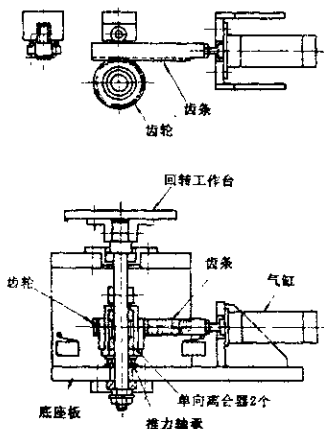
参阅附录一第1类控制回路。

动力: 气压

动作角度: $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$

载荷: 中

401 齿条、齿轮和单向离合器间歇回转运动机构



2. 必须装设齿条、齿轮啮合间隙的补偿机构。

3. 也可用棘轮代替单向离合器, 但同样要设置防止反转的制动器。

制造要点

一种进行间歇回转运动的工作台。虽然回转角度的精度不稳定, 但机构较简单。

设计要点

1. 必须注意承受的推力, 要估算回转轴、回转工作台和工件的重量(图中装有推力轴承)。

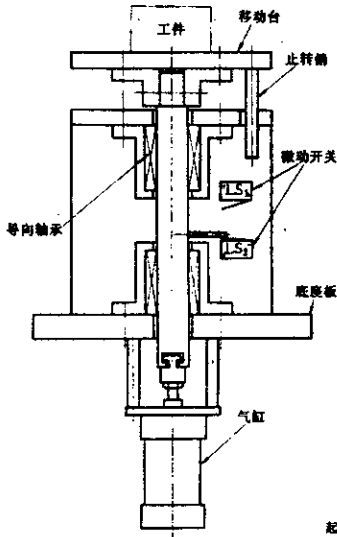
根据单向离合器的结构要求, 回转轴必须淬火处理。对气缸的动作必须进行速度控制。

其它

参阅附录一第3类控制回路。

动力：气压
行程：10~100毫米
载荷：中

403 气缸上下运动机构



利用气缸的上下运动机构。推杆与气缸活塞杆的端部用方向接头连接，以防止活塞杆的歪扭。

设计要点

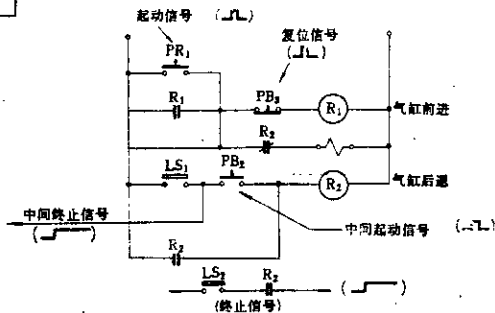
1. 导向轴承可以换用滑动轴承，但轴必须经过淬火、磨削。
2. 气缸的直径要有充分的余量。设置适当的单向节流阀调节速度，以缓和动作时的冲击。
3. 如果可能，可在气缸内用插入套环等方法解决气缸的定程。

制造要点

注意推杆的加工精度及热处理。

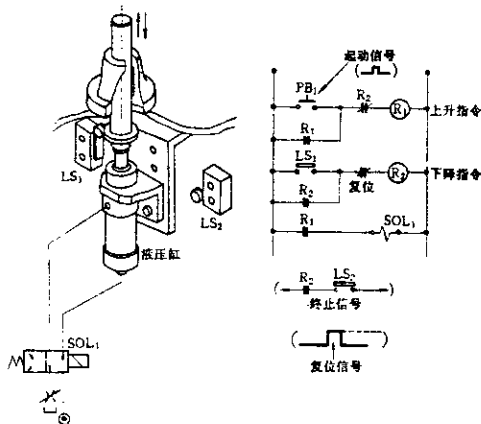
其它

参阅附录一第3类控制回路。



动力: 液压
行程: 10~100 毫米
载荷: 重

404 小型液压缸直线运动机构



采用小型液压缸的直线运动机构。

设计要点

1. 对于联接器、安装架等有同轴度要求的零件, 设计时应注意其公差配合。
2. 导杆支承的滑动面最好处在导杆的中

间位置。需要防止转动时应加导向键。

制造要点

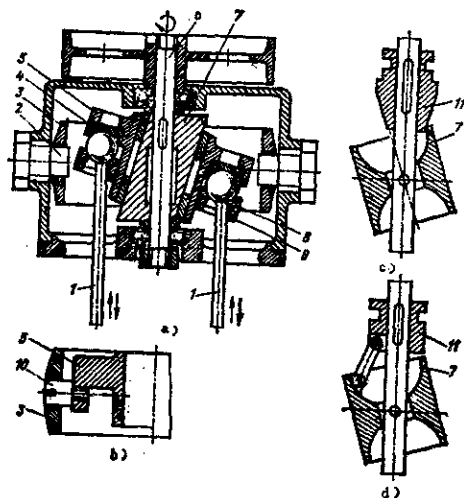
注意导杆与液压缸活塞杆的同轴度。

使用实例

定位销、止动器等。

其它

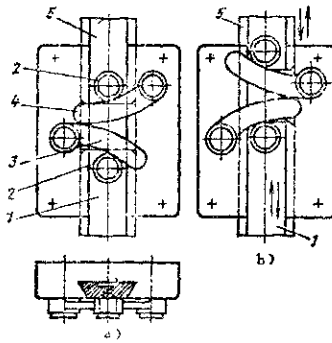
1. 因机构简单, 往往忽视了同轴度的要求, 这样容易发生卡滞、卡死现象。
2. 参阅附录一第2类控制回路。



把旋转运动转变成往复运动的装置。有孔的斜套筒 7 固定在主动轴 6 上，筒 7 在圆盘 5 的轮毂中自由地转动。用万向节的形式连接圆盘 5，以控制其运动只作摆动而不转动。盘 5 在轴颈 10 上相对于环 3 在一个平面（图 b）中摆动，而环 3 则在前一平面的垂直面中绕轴颈 2（图 a）摆动，轴颈 2 装在机构的壳体中。利用带有两个球形止推轴承的环 4 和两根具有球形头的杆 1，将盘 5 的摆动转变为往复运动。用衬盘 8 和垫圈 9 把杆 1 的头部相对于盘 5 的轮毂固定，并用螺栓将垫圈和盘 5 的轮毂拉紧。

设计时，若改变套筒 7 和轴的连接方式，则杆 1 的行程长度能用改变套筒 7 的倾斜角的办法来调整。类似这种方式的机构表示在图 c) 和 d) 上。无论是前者还是后者，当移动十字滑块 11 时，就可改变套筒的倾斜角。

496 把等速直移运动变为速度
复杂变化的直移运动机构

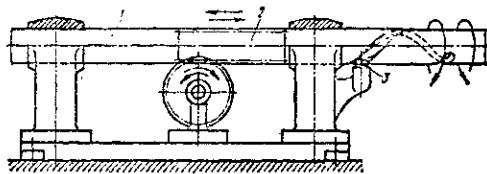


把等速直移运动转变为速度具有复杂变化规律的直移运动的机构。

主动滑块 1 在固定机架的导轨中以等速移动。从动构件 5 的运动规律则由曲杆 4 和 3 的轮廓线条来确定。滚子 2 的轴固定在滑块上，而曲杆的轴固定在机架上。

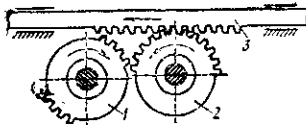
在开始传动时，滑块 1 的速度大于滑块 5 的速度，然后当两个滚子和曲杆的切点与两个构件的切点在同一条直线上时，滑块 1 和 5 的速度相等。以后的运动期间，滑块 1 的速度又小于滑块 5 的速度。

407 具有可逆转动和往复直线运动的机构



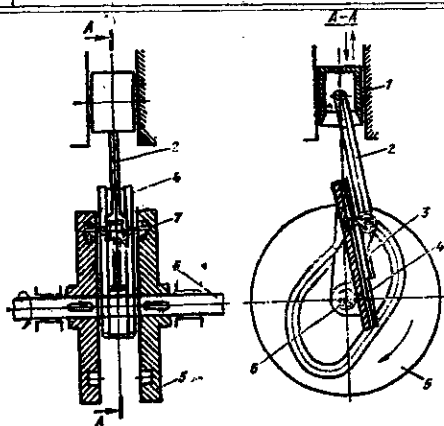
具有可逆转动和往复直线运动的机构。圆齿条 2 使轴 1 得到直移运动；具有固定轴的滚子 3 在螺旋槽中滑动，使轴 1 得到旋转运动。

408 齿条传动的换向机构



齿条传动的换向机构。轮1和2均为不完全齿轮，主动轮1以顺时针转动时，借助于齿轮2使齿条3向左移动，然后齿条3被轮1的齿4接住，使齿条向右移动。改变轮1的齿数可调整正行终点位置的停车时间。

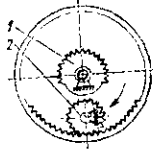
409 把发动机活塞的往复运动转变为旋转运动机构



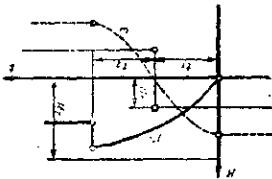
把发动机活塞的往复运动转变为旋转运动的机构。在发动机的轴6上固定连接彼此间有一定距离的两个凸轮5，凸轮有颇大的惯性矩，它起着飞轮的作用。具有直线槽的滑块4以动配合安装在同一根轴6上的两凸轮之间，直线槽用以引导滑块3，滑块3和连杆2的下端部连接。和滑块3连接的指销7的滚子沿凸轮的轮廓槽滑动。

在活塞和连杆一个完全的移动周期内，先是指销7向下作用在凸轮5上，使轴6转过 90° 。随后轴6继续转过 90° ，相应于在凸轮轮廓的作用下活塞升到上止点位置。在整个循环周期中力对轴作用的力臂保持不变，连杆在全部时间中均位于轴的一边。

410 正反行程具有不同速度的换向机构

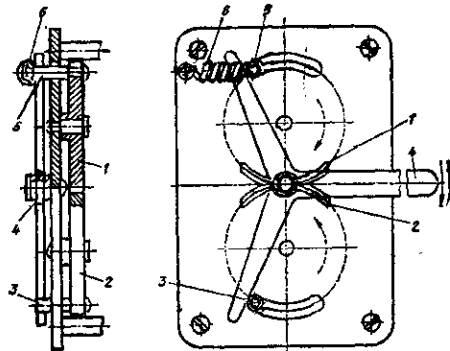


正反行程具有不同速度的换向机构。主动鼓轮 1 带动从动轮 2，主动轮 1 具有不完全齿数的内啮合和外啮合齿圈。如内啮合齿圈的齿工作，则轮 2 以较大的速度和主动轴同向转动。外啮合齿圈和从动轮啮合时，轮 2 变为反向转动，且转动角速度较小。



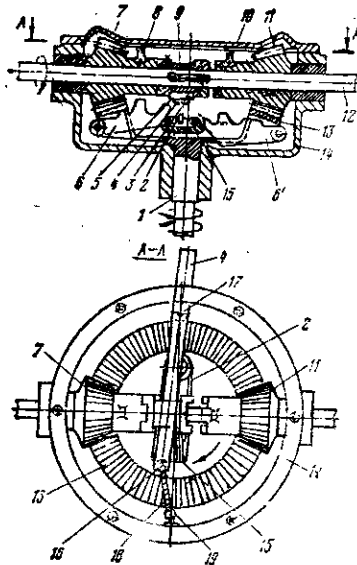
在换向过程中轴的角速度和力矩变化的机构

411 上紧钟表发条的机构



上紧钟表发条的机构。按顺时针转动手柄 4 时，固定在轮 1 上的挡块 5 带动轮 1 和轮 2。在逆时针转动手柄时，经固定在轮 2 上的挡块 3 带动两个齿轮。在杠杆作用下，两轮转动的方向与杠杆的运动方向无关。由齿轮中的一个将运动传给钟表机构的发条轴，使发条在一个方向扭紧。弹簧 6 使具有不完全齿数的齿轮 1 和 2 恢复原位。

412 主动轴每 8 转从动轴换向的机构



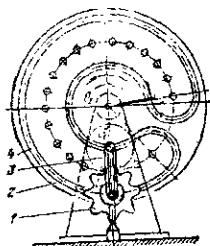
主动轴每经过 8 转，从动轴运动换向的机构。

双面牙嵌离合器 9 交替地使轴 12 上的齿轮 7 和 11 转动。根据离合器 9 位置的不同，带有齿轮 13 的从动轴 1 改变转动方向。牙嵌离合器 9 (换向装置) 的换向是用杠杆 2 自动地实现的。杠杆 2 的极限位置则用掣子 6 和 6' 来确定。指销 8 和 10 压到相应的掣子的凸起部分上时，使牙嵌离合器换向并停止在工作位置上。

为了消除机构中的冲击，将减震的悬臂片簧 15 预先设置在机构中，片簧 15 固定在杠杆 2 上，并作用到杠杆 4 的指销 3 上，杠杆 4 和牙嵌离合器的拨杆 5 连接。

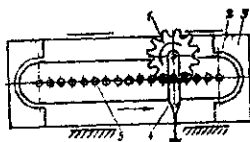
杠杆 4 相对于固定在机构壳体 14 上的轴 17 转动，压簧 18 铰接到杠杆 4 上。固定弹簧 18 的铰链 16 和 19 这样布置，以使杠杆 4 被弹簧撑住在相对于轴线的某一极限位置上。如果齿轮 13 有 128 个齿，面齿轮 7 和 11 为 16 个齿，则主动轴每经过 8 转，机构便换向一次。机构用于洗涤机等机器。

413 针齿啮合的换向机构



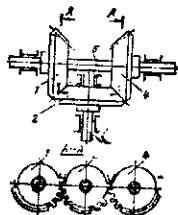
针齿啮合的换向机构。主动轮 1 使圆盘 2 转动，盘 2 上有围绕轴线 O_2 的针齿及曲线槽 4。主动轮的轴在小曲率半径的槽中滚转的同时，轴又在固定导杆 3 的槽中移动，并占有极限位置 O_1 和 O_{10} 。

414 针齿条的换向机构



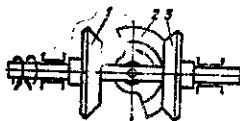
针齿条的换向机构。该机构中，当齿轮 1 以自己的轴沿框架 3 的曲线槽 2 滚转并环绕具有针齿 5 的齿条绕行时，改变齿条的运动方向。固定导杆 4 是轮 1 的导轨。

415 低速重载传动的换向机构



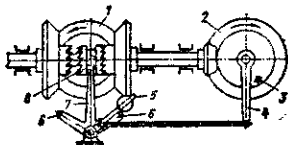
低速、重载传动的换向机构。改变扇形齿轮的齿数能调整正行終了时的停歇时间。在轮1和轮4齿圈上的首齿和末齿被削低或增高，以保证接入和合的正确性（3和5分别是主动和从动轴；2是主动轮）。

416 换向机构



换向机构。主动扇形锥齿轮2经固装在从动轴上的锥齿轮1和3使从动轴忽左忽右地转动。

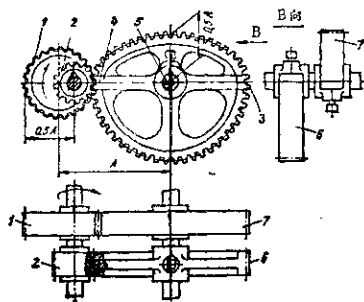
417 正反行程自动换向的机构



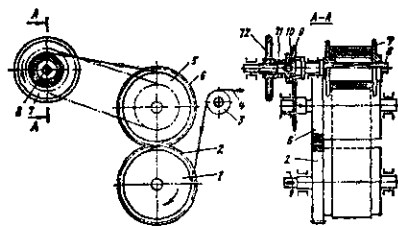
正反行程自动换向的机构。带有重锤的杠杆5被挡块6挡住，挡块6固定在换向机构的叉子7上，从动齿轮2向一个方向转动直到销钉3推动杠杆4，并借助于下落的杠杆5使离合器换向时为止。主动轮1向一个方向连续地转动，与其啮合并滑动在轴上的两个轮子则以不同的方向转动。离合器8用导向键固定在轴上。

418 将匀速转动变为半转慢半转快的机构

将匀速转动转换成从动轴半转慢速均匀转动和半转快速转动的机构。齿轮 1 偏心地固结在主动轴上，而齿轮 2 则同心地固结在主动轴上。偏心齿轮 1 转一周，它与椭圆扇形齿轮 7 的轮齿 3 到轮齿 4 啮合，从动轴 5 相应转过半周，接着轮 2 转两周，它与圆柱扇形齿轮 6 啮合，使从动轴转完一周，即完成一个循环。



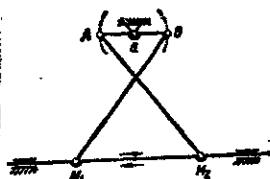
419 等速卷绕钢带的机构



以等速绕卷钢带的机构。钢带 4 绕过导向滚轮 3，经过滚筒 1 和 5，卷绕到轴 7 上。

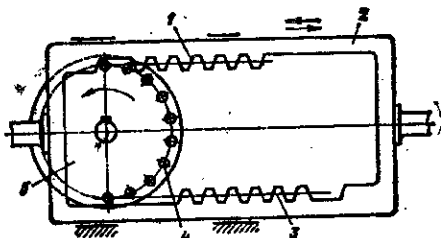
滚筒 1 和 5 用齿轮 2 和 6 连接。链轮 9 以动座配合 \odot 装在方形截面的轴 8 上，并由滚筒 5 的轴通过链传动带动。摩擦离合器的圆盘 10 用导向键固定在轴上，并用弹簧 11 将它压紧在链轮盘上。卷绕时决定钢带张力的弹簧力可转动手轮 12 来调节。

420 奕贝谢夫反直线导向机构



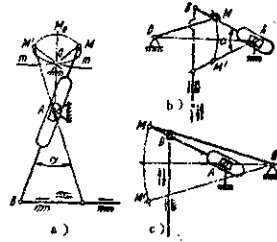
奕贝谢夫反直线导向机构。如果直线导向机构的G点固定，AB摆动时，构件M₁M₂将实现直线移动。

421 传递往复移动的机构



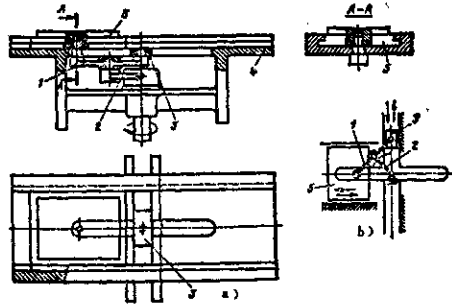
传递往复移动的机构。具有针齿4的针轮5单向转动。针齿与框架2上部的齿1和下部的齿3轮流进入啮合，从而带动框架2作往复移动。

422 蚌线型近似导向机构



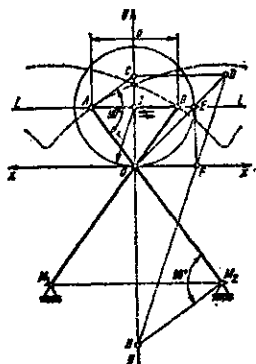
蚌线型近似导向机构。图 a) 上 M 点沿蚌线 mm 的某一段移动，该段蚌线和以 O 点为圆心画出的圆弧 MM' 接近重合。在 α 角范围内， B 点沿直线移动。图 b) 的机构中，主动点 M 取在 B 点和 A 点之间。图 c) 的机构中， M 点取在 AB 线上。

423 台面进给机构



在液压机滑块下面的台面进给机构：a) — 结构图，b) — 机构运动简图，连杆 1 由曲柄 2 传动，连杆 1 左面的铰链能在机架 4 的纵向槽中滑动，而右面的铰链和滑块 3 连接，并有可能在机架 4 的纵向槽中滑动，台面 5 在左边极限位置时加载，右边极限位置时由人工操作。机构的特点是传动紧凑。

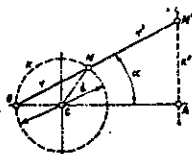
倾斜圆盘。在圆盘 2 的外圆柱上开有槽，推杆 1 上的滚子放入该槽内，推杆 1 作直线往复移动。这种方案常用于多柱塞的泵中。



契贝谢夫直线导向机构。如果 $AM_1:M_1M_2:AB=2.6:2:1$ 或 $AM_1:M_1M_2:AB=4:3:1$, 则 G 点将沿直线移动。用下述作图法可以找到构件长度的其它关系。

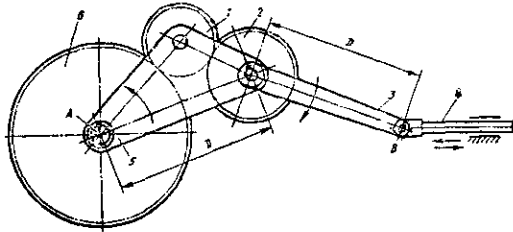
如果连杆 AB 的两个铰链点 A 、 B 沿两支对称的短幅摆线移动, 则中点 G 沿直线 LL 移动。

用圆弧代替摆线弧时, 借助于 AM_1 和 BM_1 杆可以将 A 和 B 点与机架连接起来。如果给定 AB 和 G , 则圆的中心必须取在 yy 轴上的 G 点处, yy 轴垂直于 LL 。轴 xx 平行于 LL 且通过 O 点。其次引 $AC \perp AO$, $CD // LL$, CD 和直线 OE ($FE = OF = r$) 相交于 D 点, 并延长 DF 线得到和 yy 的交点 H 。 M_2 点放在直线 AO 的延长线上, 并在通过 H 且垂直于 AO 的直线上, M_1 和 M_2 对称于 yy 轴。通常取 $r = (0.7 \sim 0.8) a$ 。



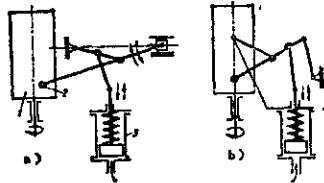
转化曲线。垂直于轴线 OA 并离极点 O 的距离为 $\frac{m^2}{d}$ 的直线 h' 是圆的转化曲线, 其中 m 是转化系数。

425 实现直线运动的外啮合行星齿轮传动



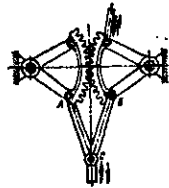
实现直线运动的外啮合行星齿轮传动。中心齿轮 6 固定不动。连杆 3 固定于行星轮 2 上，轮 2 的直径比轮 6 的直径小一半，并用惰轮 1 跟它们啮合。当构件 3、5 的长度 D 相同且各轮间有上述齿数关系时，齿轮 2 的转角 φ_2 等于 φ_6 ，因此三个铰链中心形成以 AB 为底的等腰三角形，而 AB 的方向与转臂 5 和连杆 3 的长度连接成的直线重合，所以滑块 4 沿对心直线移动，且行程等于 $4D$ 。

426 示功器记录机构中的椭圆形近似直线机构



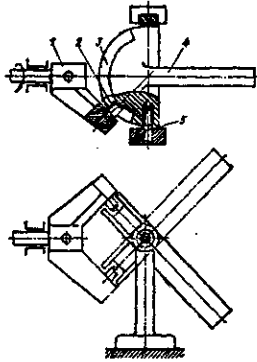
示功器记录机构中的椭圆形近似直线机构。记录纸固定在转动的鼓轮 1 上，笔尖 2 在纸上记录缸体 3 中的压力。

427 有一对相同的扇形齿轮组成的导向机构



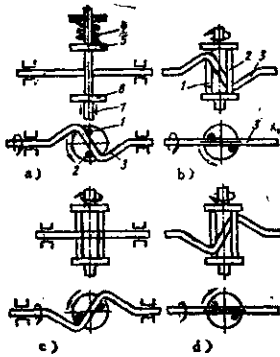
由一对相同的扇形齿轮组成的导向机构。杆组 ACB 对称地连接到两个齿轮上。由于对称的缘故， C 点沿直线移动。

428 旋转运动转变为摆动的球形导杆机构



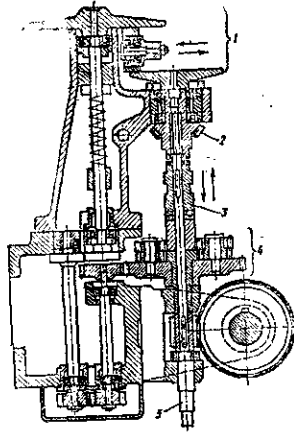
旋转运动转变为摆动的球形导杆机构。带有指销 2 的曲柄 1 固定在主动轴上，并作旋转运动。摇杆 4 可相对于轴 5 摆动。指销 2 则插入摇杆 4 的扇形圆弧槽 3 中。

429 变旋转为摆动的机构



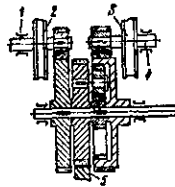
主动轴连续转动，从动轴作摆动的机构。
把主动轴 3 弯曲。销柱 1 和 2 借助于盘 5 和 6 固定到从动轴 7 上。扭簧 4 稍微刹住轴 7 以保证轴 3 与销柱 1 和 2 之间接触。轴 3 向一个方向转动（图 a、b、c、d）而使轴 7 作摆动运动。轴 3 的弯曲形状变化时，轴 7 的运动规律亦改变。

430 自动机分配轴的速度调整机构

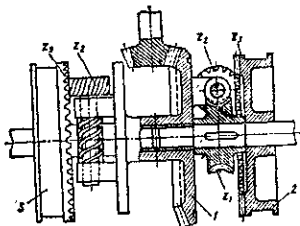


自动机分配轴的速度调整机构。在分配轴快速运动时，蜗杆轴 5 借助于爪式离合器 3 直接跟齿轮 2 连接而被带动。慢速运动（工作运动）的速度调整，是通过前面的摩擦传动 1 和行星传动 4 来达到。

431 由两驱动装置带动的可选传动机构



由两个驱动装置带动的可选传动机构。两个驱动装置 1 和 4（例如发动机）可以有不同的功率。通过制动器 3 和 2，可使机构从一种速度平稳地变换到另一种速度。亦可由两个驱动装置同时带动旋转。齿轮 5 装在从动轴上。



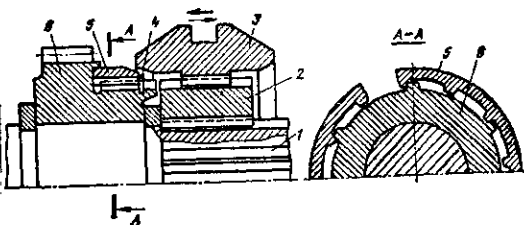
转向机构。两根蜗杆在转臂 1 上旋转。两蜗杆与两半轴上的蜗轮 z_1 相连，并利用准双曲面齿轮 z_2 和 z_3 跟制动鼓轮连接。由于蜗杆有自锁性，故当制动器松开时，两个半轴以相同转速旋转。在接通右制动器 2 时，准双曲面齿轮 z_2 沿齿轮 z_3 滚动，借助于蜗杆使右半轴反向附加运动，因此两半轴以不同转速旋转。

在接通左制动器时，也可得到类似的现象。

433 变速箱的同步器 <A>

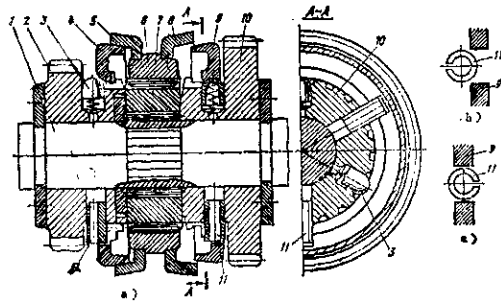
变速箱的同步器。

齿轮 6 活套在花键轴 1 上，而且仅能相对于它的轴线转动。离合器 3 可沿固结于轴 1 上的套筒 2 移动。套筒 2 的花键连接的尺寸和齿轮 6 轮毂上的花键连接的尺寸相同。有纵向切口的弹性环 5 装在齿轮 6 的轮毂上。环 5 的最大直径由齿轮 6 的凸肩决定，而轴向位移则由弹簧卡圈 4 限制。



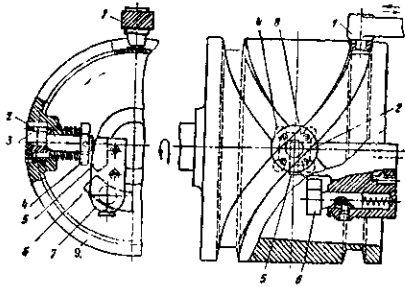
离合器 3 的内锥孔，其尺寸和弹性环 5 的锥面尺寸相当，

在开始接通的瞬间，离合器 3 和环 5 的圆锥表面相结合，然后环 5 被压缩并同轮 6 轮毂上的花键进入完全的啮合。应该指出，因为离合器 3 和环 5 的速度不同，并由此花键倾斜侧面产生的推力的径向反力，使离合器 3 的锥面不会立刻压紧环 5。当达到同步时，花键上的径向反力降低，于是环 5 被压紧，并可使离合器 3 和轮 6 的轮毂进入啮合。



变速箱的同步装置。利用具有同步装置的齿轮离合器的轴 1 的转动传给齿轮 2 或 10 (图 a)。齿轮 2 和 10 安装在轴 1 上, 而带齿的半离合器 7 则固定在轴 1 的表面上。具有圆锥盘 5 和 8 的套圈 6 装在半离合器 7 上, 利用拨叉可使它沿轴线移动。在齿轮 2 和 10 的轮毂上, 也切出和半离合器 7 上一样的齿。具有光孔的圆锥盘 4 和 9 就装在每个轮子的齿顶面上, 用弹簧压住的几个销子 3 和带有穿通的纵切口的弹性管 11 则装在轮毂上径向分布的孔内。在同步过程中, 开始接合的瞬间, 圆锥盘 4 或 9 相对于轮子的轮毂转动, 并利用管 11 的凸起表面与轮毂部分地接触 (图 b); 过载时, 管变形并允许盘相对于轮毂转动。达到同步时, 若沿轴线移动盘 4 或 9, 则 4 或 9 首先同带切口的管 11 相啮合 (图 c), 然后半离合器 6 的齿和配置在齿轮轮毂上的齿相啮合。离合器脱开后, 销子 3 使圆锥盘固定在初始位置。

435 转换凸轮槽的自动导向器

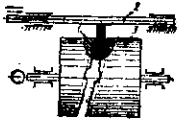


转换凸轮槽的自动导向器。圆柱凸轮 9 上，有一条在中部相交成 90° 的封闭槽。凸轮每转 2 周，推杆 1 完成一个完全的运动循环。

在凸轮槽的交叉部分设置导向器 2。根据给定的运动为推杆的滚子导向，以避免在那个部分发生冲击和使零件很快的磨损。

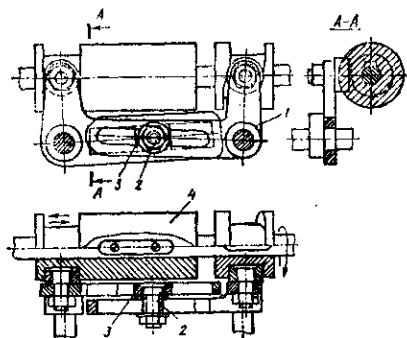
凸轮每转一周，导向器自动地转过 90° ，然后用销钉 3 把导向器 2 固定在工作位置上。导向器相对于凸轮的径向移动和将它转过 90° ，是通过固定凸轮 5，以及和导向器上零件 8 的圆形齿 4 相啮合的挡块 6 来实现的。凸轮 5 和挡块 6 装在支架 7 上，支架又固定在机架上。

436 具有圆环形沟槽的凸轮机构



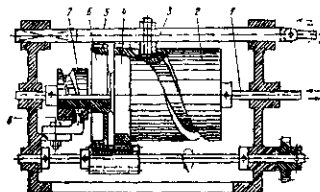
具有圆环形沟槽的凸轮机构。这里是用滚珠 1 来代替凸轮机构中的滚子，而为了将它装在推杆 2 的指销上，在滚珠上开有孔。用滚珠代替滚子，可以减少凸轮 3 的制造误差对机构工作的影响。通过在槽上特制的扩口，可把滚珠 1 装入槽内。

437 能调节从动件行程长度的凸轮机构



能调节从动件行程长度的凸轮机构。重新安排滑块3的指销2在杠杆1上的位置，也就是改变导杆机构的传动函数，以实现鼓轮4轴向行程的调节。

438 行程长度可变的往复移动机构

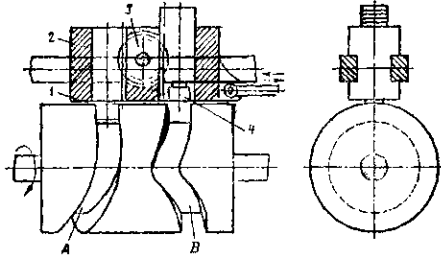


行程长度可变的往复移动机构。凸轮2和7在轴1上可自由地转动，并用凸轮7和滚子8使它们和轴1一起作轴向移动。从动构件5的位移，等于轴1的位移与滚子3相对于凸轮2的位移之和。推杆的最大行程等于轴1的行程与滚子3相对于凸轮2的行程之和。推杆的最小行程，则等于这两个行程之差。由于凸轮2和7分别由齿数为100和101的齿轮4和6传动，所以推杆每次行程的大小和运动规律都是不同的。

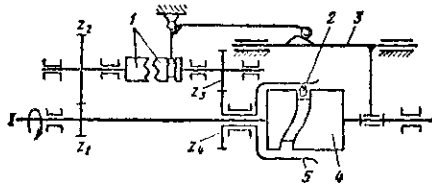
439 双槽凸轮机构

从动构件 2 的两个滚子在对应的槽内可以变换的凸轮机构。凸轮的两条槽是由两个不同的运动规律确定的：第一个运动规律是滚子 1 与槽 A 配合，第二个是滚子 4 和槽 B 配合。

转动齿轮 3 可实现滚子的变换。



440 差动凸轮机构



差动凸轮机构。在凸轮转速很高，需要增长循环时间的情况下采用。凸轮 4 刚性固结在轴 I 上，套筒 5 活套在轴 I 上，两者同方向转动，但其角速度相差很小。滚子 2 的轴固定在套筒 5 上。循环时间 t 等于套筒相对于凸轮转一周的时间。主动轴通过齿轮 z_1, z_2, z_3, z_4 带动凸轮和套筒转动，离合器 1 用于在空行程时使套筒 5 脱离传动。滑座 3 的挡块用来换接离合器。工作行程时的循环时间由下式确定：

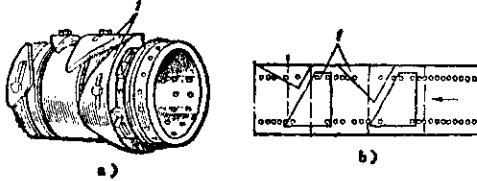
$$t = \frac{z_1 z_3}{n_2 (z_2 z_4 - z_1 z_3)}$$

式中 n_2 ——套筒转速。

差动凸轮机构的效率 $\eta = 0.01 \sim 0.2$ 。

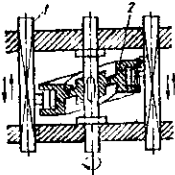
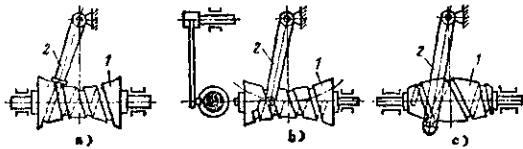
441 自动机床上的鼓形空间凸轮

应用在自动机床上的鼓形空间凸轮。作为凸轮工作廓线的各个独立的调整块 1 (图 a)，很容易在鼓轮上固定和更换。图 b) 是以从动构件的各种运动规律调整的凸轮的展开图。由于没有过渡曲线，会引起机构的冲击和很快的磨损。

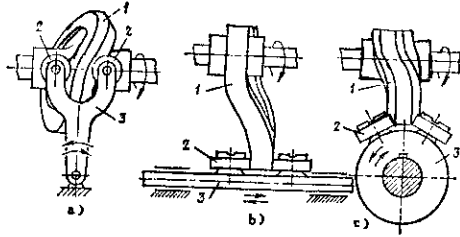


442 球面凸轮和倾斜圆盘

摆杆 2 的滚子位置有各种布置方式的球面凸轮 1。
a) 一滚子布置在凸轮的上面；b) 一在侧面；c) 一在下面。

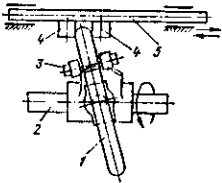


443 盘形凸轮机构

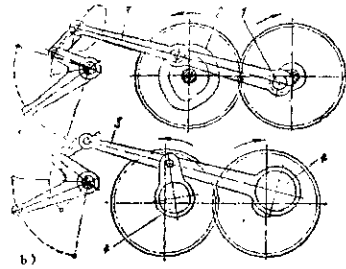


凸轮机构，凸轮 1 做成成形盘。从动构件 3 上有两个滚子 2。
图 a)、b)、c) 所示，分别为摆动、移动和摆动的从动构件。

444 倾斜圆盘机构

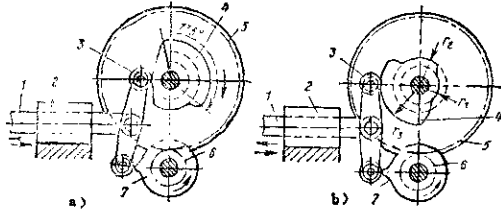


倾斜圆盘机构。圆盘 1 安装在轴 2 上。螺旋 3 和侧盘轮上的扇形齿轮啮合，并用来调整圆盘的倾斜角。带有两个指销 4 的从动构件 5 得到往复直线移动。构件 5 位移的大小，取决于圆盘的倾斜角。



凸轮-偏心轮机构。图 a) 是给插床的插刀传递运动的机构简图。连杆 3 和凸轮 2 槽中的滚子及曲柄 1 铰接，凸轮 2 及销 1 由处于啮合的一对齿轮带动。图 b) 中是用偏心轮代替凸轮，以简化机构的制造。

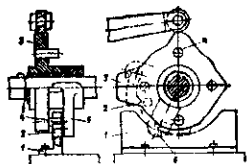
446 摆杆的摆动轴线作往复移动的凸轮机构



摆杆的摆动轴线作往复移动的凸轮机构。

凸轮 4 的廓线由半径为 r_1 、 r_2 和 r_3 的同心圆弧组成。当滚子 3 位于凸轮的同心圆弧廓线上时，用凸轮 7 传动推杆 1（称附加运动）。两个凸轮由传动比为 1:4 的齿轮 5 和 6 所带动。这样来选取各个相角，使得滚子 3 位于半径为 r_1 或 r_2 的圆弧上时（图 a），推杆完成一次附加运动，而滚子在半径为 r_3 、所对中心角为 135° 的圆弧上滚动时，推杆完成二次附加运动。图中 2 为推杆的导轨。

447 摆杆运动规律依次更换的凸轮机构

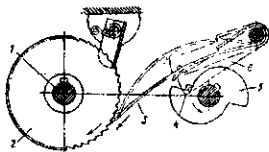


摆杆运动规律依次更换的凸轮机构。凸轮 3 在各段上有不同的廓线，它活套在转臂 5 的轮毂上，而转臂 5 上的棘爪 2 可钩住凸轮上的指销 4，并使凸轮在 90° 的范围内运动。

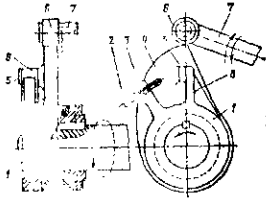
当指销 4 和棘爪啮合时，棘爪以其自己的背面沿固定支承 1 的圆弧滑动。用弹簧使棘爪 2 与指销脱离啮合（图中未画出弹簧）。转臂 5 在等于 270° 的一段路程上，凸轮停止不动。挡销 6 是用来限止棘爪的偏转角的。

448 凸轮传动的棘轮机构

由凸轮 5 传动的棘轮机构。在轴 1 上的棘轮 2 不转动时，凸轮 5 通过指销 4 和槽形摆杆 6 使弹簧 3 弯曲，如图中点划线所示。依靠弹簧的弹性力实现棘轮 2 的工作行程。在这个阶段内，弹簧是在纵向压缩状态下工作的。



149 摆杆降程时间可变的凸轮机构



摆杆降程时间可变的凸轮机构。凸轮 4 上附加凸块 5，轮毂 1 上有 2 个限位器 3 和 8，凸轮 4 有可能相对于轮毂 1 转动。

用弹簧使装在摆杆 7 上的滚子 6 和凸轮保持接触（图中未画出弹簧）。

由此，在摆杆下降的开始阶段，凸轮超越轮毂 1 转动，直到凸块 5 碰到螺钉 2 为止。凸轮相对于轮毂的转角，由螺钉 2 的位置确定。

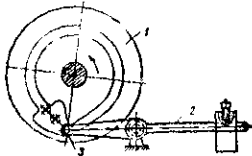
从凸块 5 和螺钉 2 接触的瞬间开始，摆杆 7 就像在凸轮 4 和轴固连的时候一样下降。

在摆杆开始上升时，凸轮由于遇到转动阻力而占有如图所示的原始位置。

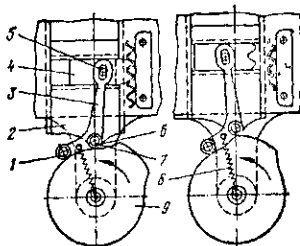
450 只在一定速度下才能连续转动的凸轮机构

仅在一定的速度下才能连续转动的凸轮机构。凸轮 1 以给定的速度按图示箭头方向转动时，在摆杆 2 作顺时针向转动（接近凸轮）的过程中，滚子 3 的中心按图中虚线所示并由摆的运动方程所确定的轨迹移动。

当凸轮的速度小于或大于给定的速度时，滚子 3 就靠在槽的里面的凸出部分或外面的凸出部分中。为了减缓冲击，机构应具有减振。这个机构能够用来控制速度。

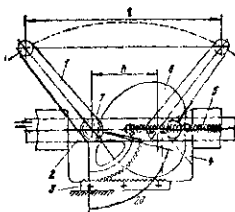


451 应用在钢带起皱设备中的凸轮机构



应用在钢带起皱设备中的凸轮机构。运动由凸轮 9 通过滚子 1 和 6 传给 T 形杠杆 3，杠杆 3 的摆动轴 7 装在滑架 2 上，而滑架 2 则在机架的燕尾形导轨内移动。滑架 2 具有横向槽，用指销 5 将杠杆 3 与冲头 4 活动连接，冲头 4 就在横向槽内移动。在滑架 2 开始上升的瞬间，滚子 6 和 1 与用最小半径作出的凸轮廓线接触，这时弹簧 8 使冲头 4 保持在右面的极限位置。然后，在滑架 2 上升的同时杠杆 3 向左转动，以后又向右转动。滑架在上面略为停歇以后，又和工作一起下降，此时杠杆 3 保持在右边位置。而后，滑架在下面位置长时间停歇，结束机构的工作循环。

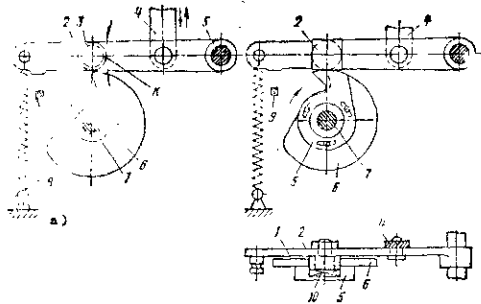
452 利用齿条齿轮啮合以增大摆杆行程长度的凸轮机构



利用齿轮齿条啮合以增大摆杆行程长度的凸轮机构。摆杆 1 铰接到推杆 2 上，在摆杆下面的臂上做成扇形齿轮，它与固定在机架上的齿条 3 相啮合。

凸轮 6 相对于机架转动时，它通过滚子 7 使推杆 2 往复移动。

用弹簧 5 使滚子 7 与凸轮 6 之间保持接触。摆杆上某点的行程长度 l 等于推杆的行程 h 和摆杆转过角度 2θ 时该点所画圆弧的水平投影之和。

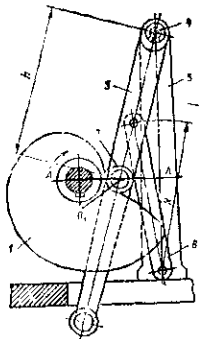


摆杆在瞬间向下摆动的凸轮机构。利用凸轮6使摆杆(1)绕轴4转动,并通过拉杆4带动机构的执行构件(3)。弹簧8保证使装在轴3上的滚子2与凸轮6保持接触。

如图(a),摆杆1在向下碰到挡块9以前,运动可分为两个阶段:开始为慢速,以后为快速。

在凸轮机构(图b)中,滚子2的不转动的轴在端部做成方头10,而在轴7上,除了凸轮6以外,还固定着一个与凸轮6相位连接的辅助凸轮5。滚子2和凸轮6接触,而轴的方头10与辅助凸轮5接触。在这样一些部件的配合下,摆杆的整个下降时期发生在静息之间。

454 摆杆滚子中心具有直线运动的凸轮机构

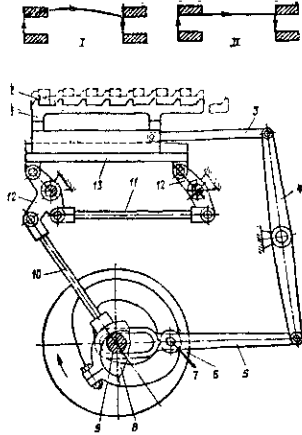


摆杆滚子中心具有直线运动的凸轮机构。机构用在为针织机的舌形针开槽的自动机中。

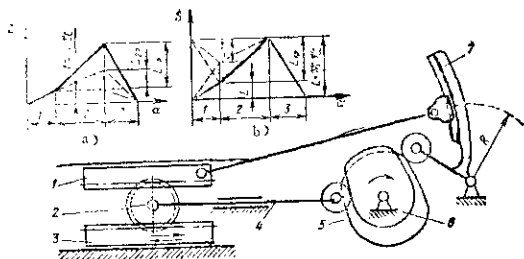
如果摆杆3的摆动轴4固定,则滚子2沿着圆弧运动。而在反行程时,摆杆力图和凸轮1脱离接触,在凸轮高速转动时尤其是这样。

如果摆杆3的轴4做成可动的,并把它装在立柱5的槽内,再借助于构件6将摆杆3和立柱5相连,取距离 h 等于 R 。在这种情况下,滚子2的指销中心 O_1 的轨迹接近于直线 $A-A$ 。这就不会发生上述现象。

455. 凸轮偏心轮机构

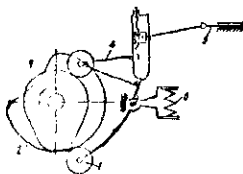


包装机中的凸轮-偏心轮机构。齿排安装在滑块 1 上，被传送的工件 2 连续不断地放在齿排上并使它压缩。滑块 1 借助于偏心轮和连杆机构 8、10、12、11、13 完成上升和下降运动，并利用凸轮-连杆机构 3、4、5、6、7 使滑块沿导轨 13 完成近似的水平运动。偏心轮 8 和槽凸轮 6 固定在主动轴 9 上。滑块的运动轨迹画在图 I 上。图 I 所示为相应于双凸轮机构的运动轨迹。



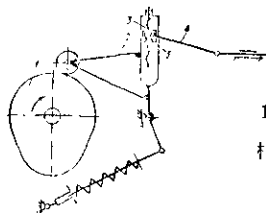
由两个凸轮 5 和 6 传动的可调凸轮机构的简图。齿轮 2 同时与齿条 1 和 3 啮合，齿条 3 为从动构件。摆杆 7 的半径 R 是可以调节的。推杆 4 在导轨内移动。图 a)、b) 所示为从动构件位移线图的不同方案。1——进给，2——工作行程，3——退出

457 二次冲击冷镦自动机的出料机构



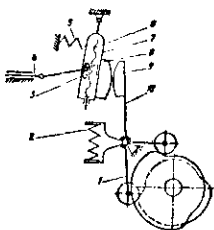
二次冲击冷镦自动机的出料机构。凸轮 3 通过带导槽的摆杆 4 将运动传给推杆 5。用弹簧 6 补偿凸轮廓线的误差，以保证机构的力锁合。1——滚子；2——锁合凸轮。

458 二次冲击冷镦自动机的凸轮连杆出料机构



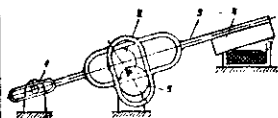
二次冲击冷镦自动机的凸轮-连杆出料机构。凸轮 1 使带有导杆 7 受弹簧作用的摆杆 2 运动。滑块 5 和推料器用连杆 4 连接，滑块 5 的位置可用螺旋 3 调节。

459 自动切断出料机构



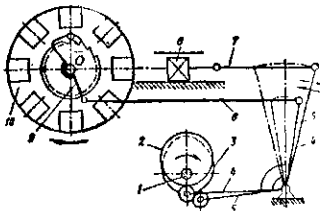
自动切断机的出料机构。具有补偿弹簧 2 的双凸轮机构带动导杆 7。弹簧 2 按装在摆杆 1 和 10 之间。用螺旋 6 调整滑块 3 的位置，从而相应地调节了摆杆 4 的行程。弹簧 5 保证凸块 8 和 9 保持接触。

460 剃刀机构

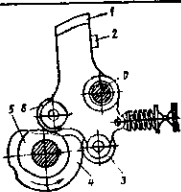


剃刀机构。两个偏心轮 2 和 5 固结在主动轴上，这两个偏心轮布置在两个平行的平面内，并错过 180° 。导杆 7 的两条导轨相互成 90° 角，并与构件 3 组成一个整体，剃刀 4 固定在构件 3 上。在构件 3 上，与剃刀 4 对面的位置上，有一条导轨槽，指筒 1 固定不动。

461 有周期回转工作台的包装机构

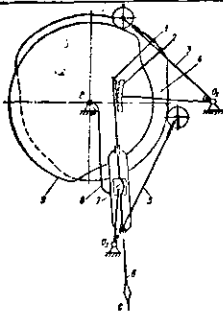


具有周期回转工作台的包装机构。两个凸轮2和3固定在主动轴1上,它们分别驱动工作台的转动机构(构件5、6、9)和加压机构(构件4、7、8)。通过棘轮机构使工作台10绕O轴转动。



462 坯件切断机构

钢珠模锻自动机的坯件切断机构。装有刀片2的摆杆1绕O轴摆动。凸轮5与滚子6接触,保证工作行程;而凸轮4与滚子3接触,保证回程。



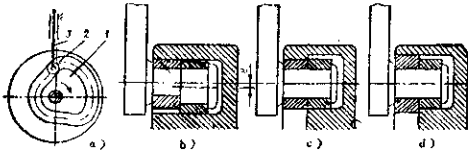
463 制鞋机的锥子机构

鞋机的锥子机构。机构用来为双帽靴钉穿孔并使鞋跟移动一段针距的距离。锥子c的复运动(上下两个位置处有停歇)由凸轮9通过摆杆3上的扇形齿轮2以及与2啮合的齿条1来带动。齿条1固定在安装锥子c的杆6上,杆6的导杆8悬挂在 O_1 点,由凸轮4推动摆杆5使导杆8摆动。固定在摆杆5上的滑块7在与导杆8连接的框架内移动。齿轮2和齿条1之间应保证有较大的径向间隙和相应的齿侧间隙,机构才能实现运动。

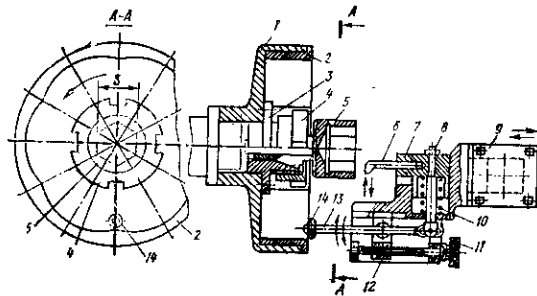
464 两面有效接能的槽凸轮

运动副元素保持接触（有两面有效接触）的槽凸轮1。仅适用在具有滚子推杆3的机构中，滚子2在凸轮槽中移动，凸轮槽由两个偏心圆包络而成。

图 b)、c)、d) 所示为槽凸轮与推杆滚子的结构。这种结构消除了滚子滑动和在推杆运动方向改变时滚子倒转的可能性。



465 车床上镗六角形孔的夹具



车床上镗六角形孔的尤马托夫 (С. Ф. Юматов) 夹具。具有靠模凸轮2和弹性卡头3的转盘1。装在车床的主轴上，转动螺母4可将工件5固定在卡头中。夹具的第二部分固定在刀架9上。通过与螺栓8铰接的杠杆13使固定在滑块7上的刀具6径向移动。用弹簧10的弹性力使滚子14压在靠模凸轮2的轮廓上。利用螺栓11，可使杠杆13的摆动支点随螺母12的基体一起移动。

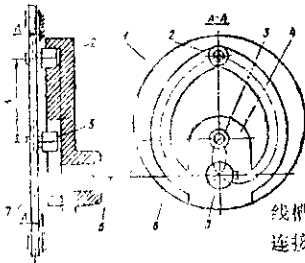
杠杆13的支点位置决定了刀具6的行程和被镗六角孔的相应尺寸。调整夹具时，滚子14应该接触靠模凸轮的表面，而刀具6则接触被加工零件的孔的表面。这个夹具可加工尺寸 s 从6到50毫米、深度90毫米以下的六角形孔。

具有交叉曲线槽的凸轮



具有交叉曲线槽的槽凸轮 1。凸轮每转两周，从动构件 2 完成一个完全的运动循环。用“船形滑块” 3 代替机构中的滚子。“船形滑块”是由两条圆弧作成的。

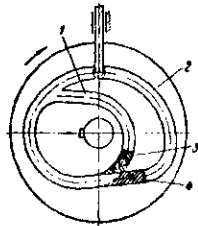
467 具有很大推杆行程并有两条槽的平板槽凸轮



具有很大的推杆行程并有两条槽的平板槽凸轮。曲线槽 1 与给定的推杆的运动规律相符合，两个滚子 2 和 3 和推杆连接。凸轮固定在轴 5 上并连续地转动。在廓线的中间部分上，使滚子有通过凸轮 6 的转动轴的可能性。

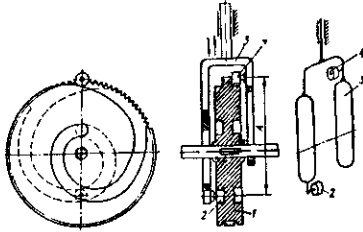
推杆的两个滚子中的一个位于槽 1 内，第二个位于槽 4 内。推杆的行程 $h = 2B + A$ 。在一般的凸轮机构中，这类结构的推杆行程 $h < B + A$ 。

468 具有两条槽平板的槽凸轮一种



具有两条槽的平板槽凸轮。凸轮有 1 和 2 两条廓线。当固定零件 3 时，廓线 2 是工作槽，当固定零件 4 时，廓线 1 是工作槽。凸轮只能按图中箭头所示的方向转动。

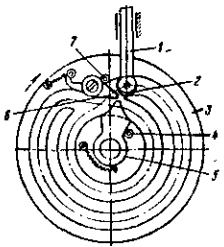
469 正反各转一周的凸轮机构



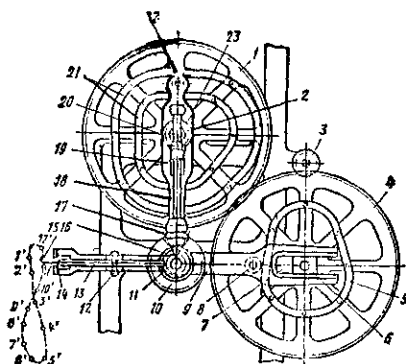
正、反向各转一周的凸轮机构。与推杆 3 上的滚子 2 和 4 相对应的凸轮槽做在凸轮 1 的两面。槽的廓线应该这样选择，即使滚子 2 和 4 的中心距 A 保持不变。

凸轮每转两周完成一个完全的循环，推杆的回程是用改变凸轮的转动方向来实现的。在左视图上没有画出推杆 3。

470 凸轮两转完成一个运动循环的凸轮机构



凸轮 3 每转两周，从动构件 1 完成一个全运动循环的凸轮机构。在槽的交叉处，弹簧拉住的导向板 5 和 6（有限位挡销 4 和 7）把滚子 2 导入相应的槽中。凸轮仅能按图中箭头所示的方向转动。



从动构件作复杂空间运动的凸轮机构。机构应用在制造网的机床中，然而它也能在其它机械中得到应用，在这些机械中要求构件上的点应描绘出复杂的空间轨迹。

具有尖端15的针14由三个凸轮机构来带动，这些凸轮之间用齿轮连接并同步工作。

第一个凸轮机构，是由凸轮5和杠杆9组成，凸轮是固定在齿轮4上的一个闭合而又弯曲的轮箍5。杠杆9的一端有叉形槽7，它可沿轴6上的棱柱形导轨滑动。用弹簧使滚子8与凸轮5保持接触（弹簧在图上未画出）。这个凸轮机构使针14作水平运动。

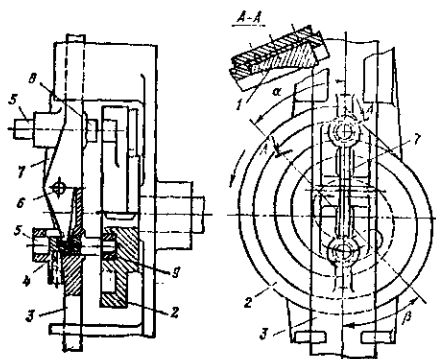
第二个凸轮机构，是由槽凸轮和杠杆18组成的。槽凸轮是用固定在齿轮1上的两个轮箍21形成的。杠杆18上具有槽19和滚子22。这个机构使针14沿垂直方向移动。

杠杆9和18相互之间用轴11铰接。而由于几种运动合成的结果使针尖形成的轨迹其投影如图所示。

按条件针尖由点2'移动到点3'时，需要在垂直于图纸平面的方向上具有偏移。这个运动是由装在杠杆9和18上而为轮系20和23、17和10传动的第三个凸轮机构来实现。

齿轮10的轮毂同时又是端面凸轮16，它带动杠杆13使针14在垂直于图纸平面的方向上移动。2——中间轴。

472 凸轮为平面螺旋槽，从动件往复运动的机构



凸轮廓形为平面螺旋线槽，而从动构件作往复移动的凸轮机构。具有螺旋线槽的凸轮2带动滑块3（推杆）作往复移动。用装在柱杆5上的滚子8和9轮流实现滑块3（推杆）和凸轮2间的运动联系。柱杆5和杠杆7铰接。杠杆7的轴6又固定在推杆3的突起部上。

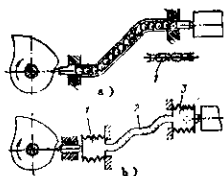
凸轮2槽的外端部用衬垫1（见图中A—A剖视图）来收尾，并用衬垫1来拨开一个滚子和使第二个滚子进入槽内。

柱杆5的极限位置由弹簧压住的滚珠4定位。

在螺旋槽的内部尾端上，角度为 β 的范围内和在外部尾端上，角度为 α 的范围内，做成与螺旋线相切的圆弧段，以保证推杆3在换向的瞬间静止。

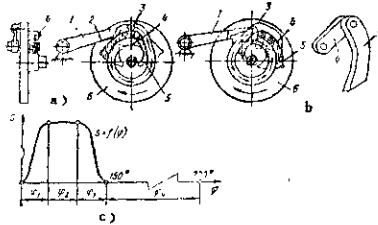
凸轮每转三周，推杆实现等速往复移动的一次完全循环。

473 载荷很轻时可用滚珠传动将凸轮运动传给工作机构



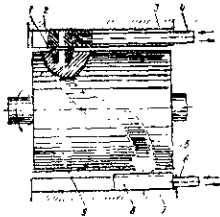
载荷很轻时，可用滚珠传动将凸轮运动传给工作机构，这样可简化结构。当载荷较大时，可在滚珠间放置垫块1（图a）或者采用所谓皱纹管传动（图b）。在皱纹管传动中的传动构件是带管子2的皱纹盒1和3（在其内部充满油并把它封闭起来）。

474 从动件有长时间停歇的凸轮机构



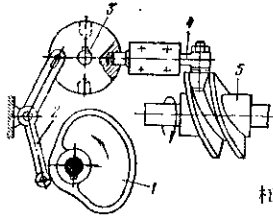
从动件有长时间停歇的凸机构。槽凸轮 6 具有两条交叉曲线槽和两块导向用的杠杆导向板 2 和 5。2 和 5 之间用铰链连接，并且它们可落入凸轮的特制槽内。当凸轮 6 转动时，摆杆 1 内开始向逆时针方向转动，经过停歇段后至图 a 所示位置；接着，摆杆 1 的滚子开始下降，使导向板 2 和 5 向右转动并停止在图 b 所示位置上。当凸轮转过半周后，滚子沿同心槽部分滑动，这时摆杆停歇，然后把导向板 2 和 5 向左转换。当凸轮再转过半周（共一周）后，滚子又开始进入小曲率的曲线槽移动，结果使摆杆 1 又以逆时针方向转动。因此，凸轮在 φ 周内，有一周半相应于摆杆在下面位置停歇，有半周是在运动（见图 c），中的曲线 $s=f(\varphi)$ 。

475 双推杆的空间凸轮机构



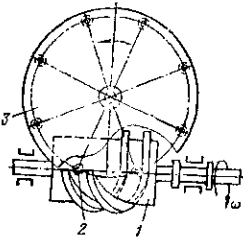
有两个推杆的空间凸轮机构。单槽凸轮 9 转动时，给推杆 4 和 6 传递互为反方向的往复移动。

推杆的滑块 2 和 8 放在固定导轨 3 和 7 中，并通过滚子 1 和 5 与凸轮连接。

476 将轴转过 90° 并使其定位的机构

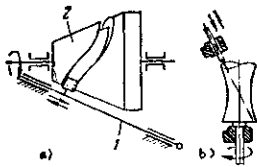
将轴转过 90° 并使其定位的机构。凸轮 1 通过双臂杠杆 2 使轴 3 转动，而用凸轮 5 通过推杆 4 使轴 3 定位。

477 间歇运动的空间凸轮机构

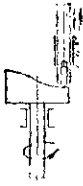


凸轮 1 以等角速度转动时，从动盘 3 具有间歇运动的空间凸轮机构。具有圆销 2 的圆盘 3 其运动特性取决于凸轮槽的廓线。

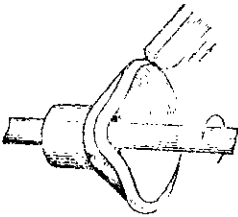
478 具有圆锥鼓轮的空间凸轮机构



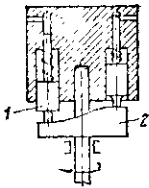
具有圆锥鼓轮 2 的空间凸轮机构。推杆 1 在锥体的母线方向上移动 (图 a)。凸轮廓线的作法应和图 4·23 所示的凸轮一样；这时，凸轮是在锥体展开角的范围内转动， R_{min} 等于母线的最短长度。这种凸轮机构应看作是双曲线凸轮 (图 b) 的特殊情况。该凸轮中线上的廓线是在回转双曲面上画出的。



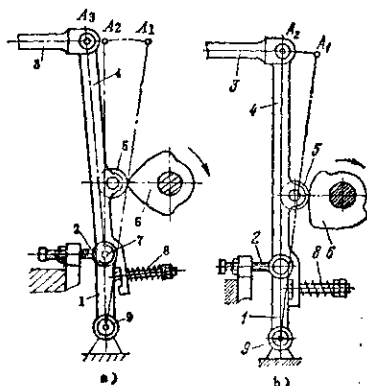
工作表面在凸轮端面上的圆柱凸轮机构。



工作表面在圆锥盘端面上的凸轮机构。



用以带动柱塞 1 的端面凸轮 2。



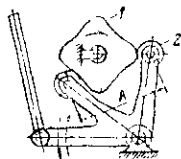
能调节滑块行程长度的机构。摆杆4通过连杆3而和滑块连接，摆杆4由转动凸轮6带动。作用在连杆3上的弹簧的弹性力，使滚子5与凸轮6保持接触（弹簧和滑块在图中未画出）。摆杆4和构件1用具有轴7的转动副连接，而弹簧8使两个构件间保持相对静止。

利用装在机架凸出部分上的螺钉2，可调节构件1的左端极限位置。

在运动的开始阶段内，摆杆4和构件1像一个整体一样，相对于轴9从右边极限位置 A_1 转到位置 A_2 （图b），然后，构件1和螺钉2相遇而停住（图a），这时构件4继续相对于轴7转动。

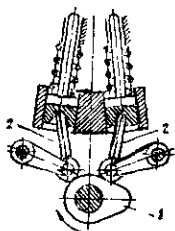
改变螺钉2的位置，可调整A点的总行程长度，以及相应地调整滑块的行程长度。

481 双滚子摆杆的凸轮机构



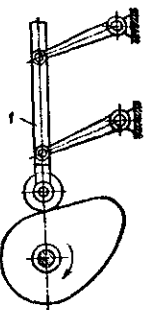
具有双滚子摆杆的凸轮机构。在确定凸轮 1 的廓线时，两个滚子 2 的中心距 A 应保持不变。

482 双柱塞油泵的凸轮机构



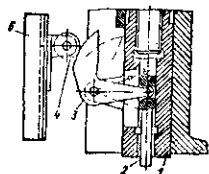
应用在双柱塞燃油泵中的凸轮机构实例。油泵由一个凸轮 1 和两根推杆 2 驱动。

483 凸轮机构一种



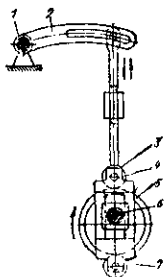
凸轮机构。连杆 1 是凸轮机构的推杆，也是四杆机构作运动分析时的主动构件。

484 多轴压力机滑块中的推出器



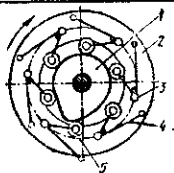
常见于多轴压力机滑块中的推出器。推杆2装在滑块1的孔中，推杆2与凸轮3活动连接。凸轮的转动轴装在滑块上。滑块移动时，凸轮3碰到固定滚轮4而转动，从而用推杆2将产品推出。具有滚轮4的支架5可沿平行于滑块的轴线移动，并固定在给定的位置上。

485 织布机箱座的摆动机构

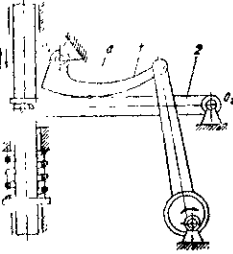


织布机箱座的摆动机构。偏心轮5固定在轴6上，连杆3的滚子4和7就压在偏心轮上。在提高转速(220~250转/分)时，机构给摆杆2以平稳的摆动，于是箱轴1也相应地作平稳的摆动。

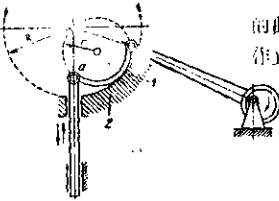
486 掘薯机中的凸轮机构



应用在掘薯机中的凸轮机构。带有摆动杠杆轴3的圆环2相对于固定凸轮1转动，滚子5固定在杠杆4上，臂长较短的一端滚子和凸轮接触。铲子固定在杠杆4上较长的一端，并轮流挖掘。

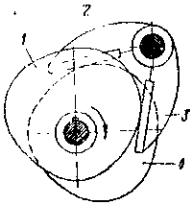


具有固定转动轴线的滚转杆。曲线形杠杆 1 沿直线形杠杆 2 滚转。两杠杆作纯滚动时，杠杆的接触点 a 应与两杠杆的相对运动瞬心重合，即在两固定转动轴中心 O_1 、 O_2 的连线上。这个机构没有满足这个条件。



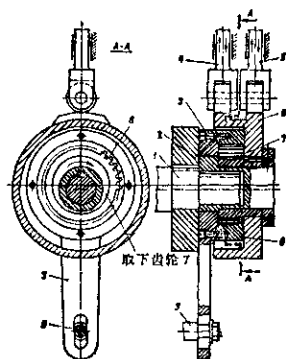
沿固定基面 2 作无摩擦滚转的滚转杆。如果滚转杆的曲率半径 r 等于基面的曲率半径 R 的一半，则杠杆 1 上的 a 点作直线运动。

488 双面锁合的平底摆动凸轮机构



具有双面锁合的平底摆动从动件凸轮机构。凸轮 1 与摆杆 3 始终保持接触，而凸轮 4 与摆杆 2 始终保持接触。摆杆 2 与 3 刚性固结在轴上。

489 带偏心齿轮的凸轮机构



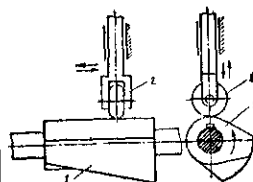
带偏心齿轮的凸轮机构。机构应用在压力机夹紧装置中。凸轮 6 与轴 1 同轴线，轴 1 转 7 转时，凸轮转一转。

机构的结构说明：具有偏心轮的套筒 2 固结在轴 1 上；杠杆 3 活套在偏心轮上，它的下端用槽和指销 9 连接；指销 9 固结在机架的凸起部分上；在杠杆 3 的上部固定一个有 32 个齿的内齿轮 8；与双排凸轮 6 固结的齿轮 7 有 28 个齿，它活套在套筒 2 的同心表面上。

凸轮的廓线与推杆 4 和 5 保持接触，并使它们按不同的规律运动。

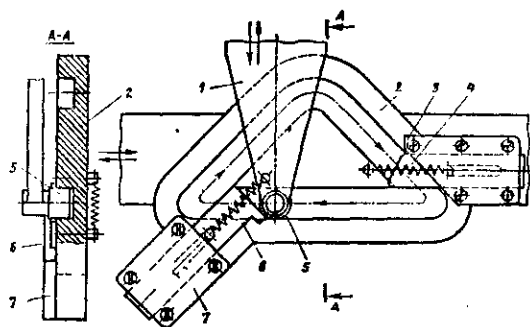
轴 1 转一周时，齿轮 7 和凸轮 6 向轴 1 的相反方向转过一个角度，这个角度与齿的差数相应，也就是说转过 4 个齿 (32-28)。所以轴转 7 周凸轮转一周。

490 工作廓线可变的圆柱凸轮



工作廓线可变的圆柱凸轮 1。使具有滚子 2 的从动构件沿凸轮轴线移动，可改变它的运动特性和相角。

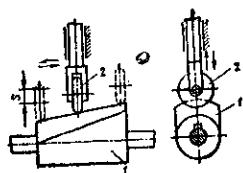
491 三角廓线的凸轮机构



三角形廓线的凸轮机构。机构应用在从动构件（推杆）的位移相当大并且作长时间停歇的情况下。具有三角形沟槽的凸轮2在导轨中往复移动。而推杆1在垂直平面中移动。并在下面的位置上有停歇。

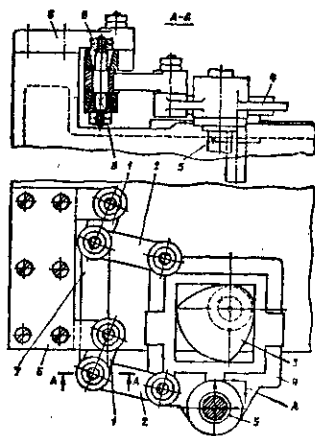
在凸轮的水平槽到倾斜槽的转弯处，设置导向板4和6，它们分别在导轨3和7中移动，并用弹簧压在槽的内壁上。滚子5只屈按图中循环箭头所示的方向在槽中移动。

492 高度可变的圆柱凸轮



高度可变的圆柱凸轮1。把具有滚子2的从动构件沿凸轮轴线移动，可使工作行程的大小在 $h = 0$ 至 $h = s$ 之间变化。

493 使主轴沿正方形路线移动的凸轮机构

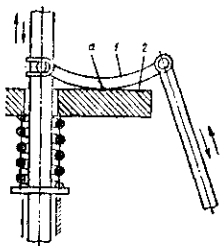


使主动轴沿正方形路线移动的凸轮机构。凸轮 3 为机构的主动构件，它在框架 4 的方形孔内运动，框架上还有作为主轴 5 轴承的凸出部分。框架 4 和机架 6 以及构件 1、2、7 组成两个平行四边形，它们能使框架在平行于图 5 的平面内移动。凸轮 3 廓线保证框架和主轴 5 沿正方形轨迹 A 运动。

平行四边形机构中的铰链孔和它们连接起来的轴套都做成带锥度的，利用螺母 8 可以调节它们之间的间隙。

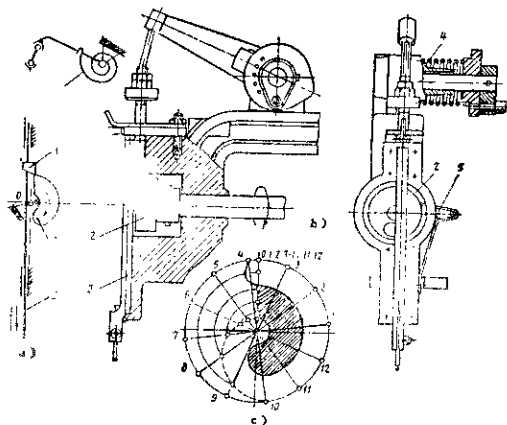
机构应用在木材加工工业中。

494 具有可动转动轴线的滚转杆



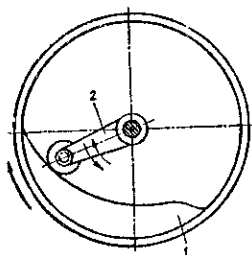
具有可动转动轴线的滚转杆。当滚转杆 1 沿固定基座 2 滚动时，两力臂的比例关系改变。代替凸轮的滚转杆应该这样来确定它的形状，使杠杆 1 和基座 2 之间作纯滚动。为此，应使相对运动的瞬心始终与接触点 a 重合。

495 钉鞋机钉锤的凸轮机构



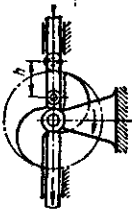
钉鞋机钉锤的凸轮机构 a) - 凸轮机构的简图。凸轮 2 绕 O 轴作顺时针转动。推杆 1 与锤杆 3 刚性连接。打击力由扭簧 4 实现。b) - 钉锤机构的结构简图；毛毡垫 5 用于使凸轮的摩擦表面得到润滑；c) - 推杆上点的轨迹画法。

496 内凸轮机构



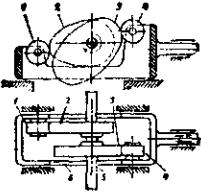
内凸轮机构。廓线在里面的内凸轮 1 顺时针方向转动时，带动摆杆 2 运动。

497 抛物线凸轮



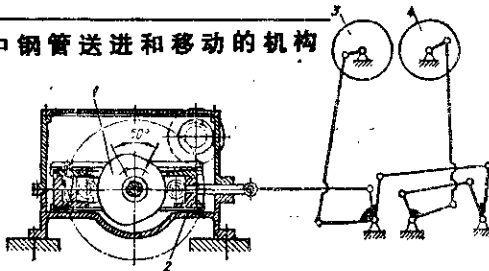
抛物线凸轮。凸轮转一转，推杆完成两次双行程 h 。回程是在重力 Q 的作用下完成的。

498 卧式锻机的凸轮机构



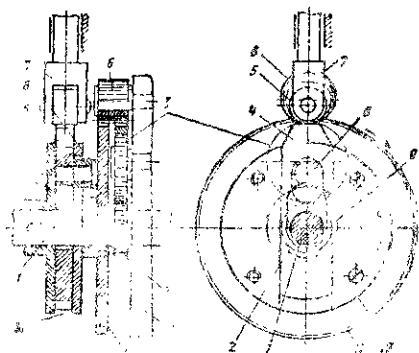
卧式锻造机的凸轮机构简图。两个成几何锁合的凸轮 2 和 3 装在轴 5 上，并由电动机带动。凸轮 3 通过滚子 4 使滑块 6 向右移动

499 冷轧管中钢管送进和移动的机构



冷轧管机中钢管送进和移动的机构。钢管送进机构的几何锁合凸轮 1 上，相应于框架 2 左右移动的相位角等于 50° 。框架 2 经过杠杆系统带动超越离合器 3 和 4。超越离合器 3 经过齿轮系统（图中未画出）带动管子的前卡盘和后卡盘。而超越离合器 4 则带动具有前卡盘的管子送进机构。

500 推杆上升高度能自动改变的凸轮机构



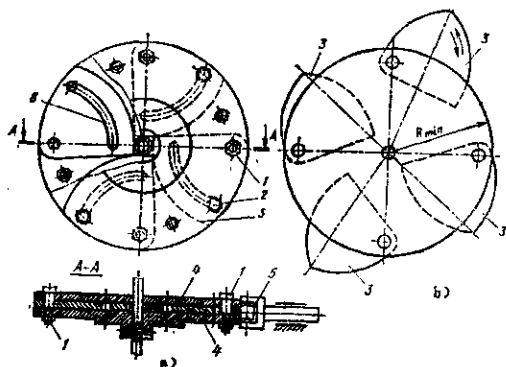
推杆上升高度能自动改变的凸轮机构。凸轮每转一转，带有滚子5的推杆7完成一个行程，并且在凸轮每一转以后，推杆的行程长度改变一次，而凸轮每转四周，推杆才完成一个运动循环。

由圆盘10和装在圆盘径向槽中的滑块4组成的凸轮，为实现这种运动提供了条件。凸轮的齿10和齿轮2均固结在轴1上，而齿轮1与凸轮9的轮毂固结在一起并活塞在轴1上。

滚子8穿过圆盘10的槽与滑块4相碰，并与凸轮9保持接触。齿轮2通过安装在机架12的轴上旋转的中间齿轮3和6把转动传给齿条11。

从轴1到齿轮11的传动比等于4。凸轮9分成四个相等的区段，每段中用不同半径的圆弧作其廓线，并使各段廓线间平滑过渡。因此，轴1转一周，凸轮9转1/4周，并把带滚子8的滑块4调整到离开轴心一定的距离上，这个距离与凸轮9上该段廓线的曲率半径相等。滑块4凸出部分的高度，确定推杆7的行程。

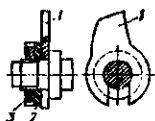
501 凸轮廓线可变的凸轮机构



凸轮廓线可变的凸轮机构 (图 a)。推杆 5 的行程由凸轮片 3 的凸出部分的尺寸决定。凸轮片 3 安装在两个圆盘 4 之间的螺栓 1 上。

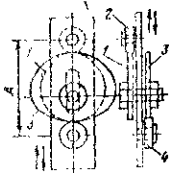
把具有圆弧槽 6 的凸轮片 3 调整到给定位置上 (图 b)，并用螺栓 2 夹紧，使之固定。

502 可更换凸轮



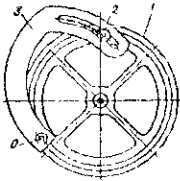
用垫圈 2 和螺母 3 在轴上固定可更换的凸轮 1。凸轮是靠轴肩和垫圈 2 之间的摩擦力使其保持固定。

503 成对凸轮机构



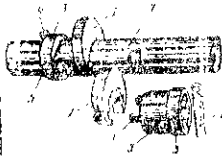
成对凸轮机构。机构中，凸轮1是主动轮，借助于特殊的锁合凸轮3实现几何锁合。锁合凸轮的廓线应按凸轮“直径”为常数这一条件来设计，也就是在凸轮1、3的任何一个径向截面上，保证与凸轮接触的滚子2和4的中心距A不变。

504 可调整轮廓的凸轮



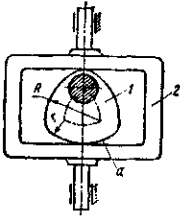
可调整轮廓的凸轮。零件3可相对于轴O转动，并用螺母2固定。圆盘1的半径定为凸轮的最小半径 R_{min} 。轴O可以沿圆盘1的槽移动。

505 快速更换盘形凸轮在轴上的固定方法一种

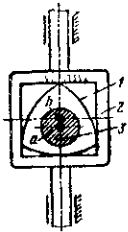


快速更换的盘形凸轮在轴上的固定。凸轮2套在轴1的穿孔上，使凸轮的键槽与轴的键槽对齐。将套筒3沿轴线方向移动，并用两个滑键6的凸出端固定凸轮，再用螺钉5将滑键固定在套筒内。用销钉4将套筒固定在轴上的工作位置。图中画出了从轴上取下的全套凸轮零件。

506 三角形凸轮 2 种

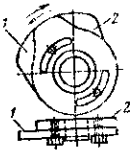


三角形凸轮 1 由半径为 R 的圆弧段构成。它使框架 2 作具有停歇的运动。三角形的顶点做成以 r 为半径的圆角 α ，框架的行程等于 $R - r$ 。



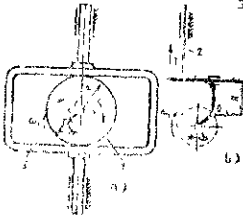
等边曲边三角形凸轮 1 与正方形框架 2 共轭。当三角形的中心 a 围绕正方形的中心 b 转动时（或反之），三角形各顶点沿正方形内壁滑动。凸轮 1 活套在偏心轴 3 上。使用三尖刃钻头钻带圆角的方孔时可应用 \ominus 这个机构简图。

507 错位调整凸轮



由 1、2 两片组成的错位调整凸轮。用零件 1 相对于零件 2 转动并随后给以固定的方法，能使从动构件的运动相位改变。

508 偏心轮凸轮机构



偏心轮凸轮机构。偏心轮 1 (图 a) 装入框架 2 的平行面之间。

代换机构 (图 b) 是直线移动导杆机构。

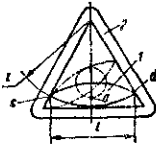
从动构件 2 的位移、速度和加速度可按下式确定:

$$s = r \sin \alpha$$

$$v = \omega r \cos \alpha$$

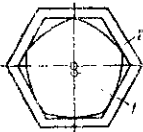
$$a = -\omega^2 r \sin \alpha$$

509 三角形的双面圆弧弓形块



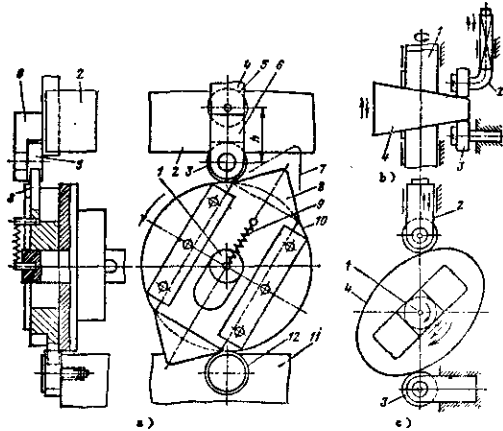
三角形内的双面圆弧弓形块。弓形块 1 的长度 l 等于三角形的高。当弓形块 1 的两边缘点 c 和 d 沿三角形 2 的边滑动时, 弓形块中心 a 的轨迹为一圆。

510 正曲边五边形凸轮在正六边形框架内转动



正曲边五边形凸轮在正六边形框架内转动。五边形顶点沿框架 2 的内壁滑动。这种简图用作钻六角形孔的机构。

511 具有小压力角、大行程的凸轮机构



具有小压力角、大行程的凸轮机构。凸轮的圆盘10固定在轴1上(图a)，滑块8装在圆盘10的导轨槽中，滑块上有一个可使轴1通过的腰圆形孔。

从左侧的剖面图可看出，滑块两端的两个凸出部分分别布置在不同的平面内。所以它们中只有一个能与滚子12相接触，而另一个只能与滚子3接触。用弹簧9使滑块8保持在图示位置。

滚子12的轴装在固定机架11上，滚子3通过零件6固定在推杆4上，而推杆可在机架2的导轨内移动。

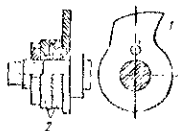
推杆4的行程不仅是由与滚子3相接触的滑块凸出部分的高度来决定，同时还要由滑块8在圆盘10的导轨槽中移动多少来决定。滑块的移动是因为布置在另一个平面中的滑块凸出部分与机架上的不动滚子12相接触而产生的。

对于普通的凸轮结构，在给定推杆行程*h*时，凸出的轮廓线部分用细虚线7画出，而滚子的上面位置用虚线圆5画出。

图b)、c)所示为压力角没有增加而增大推杆行程的另外两种凸轮机构。

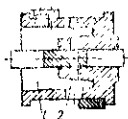
浮动凸轮4可沿主轴1滑动，并支承在轴线不动的滚子3上。推杆2的位移是由以下两种位移合成：凸轮相对于滚子3的位移和推杆相对于凸轮的位移。

512 用有端面齿的联轴器固定可更换凸轮



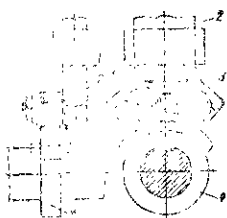
用有端面齿（细齿）的联轴器 2 固定可更换的凸轮 1。

513 用销钉在轴上固定鼓形凸轮



用销钉 2 把鼓形凸轮 1 固定在轴上。

514 可调从动件停歇、上升和下降时间的凸轮

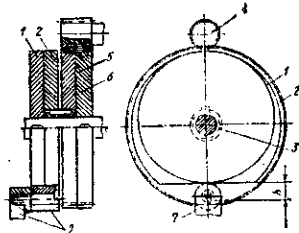


调整从动构件停歇、上升和下降时间的凸轮机构。

在推杆 2 的弓形扩大部分开有半圆弧槽，滚子 1 和 3 的轴可在槽内滑动和固定。凸轮 4 和两个滚子同时接触时，允许变更滚子轴在槽内的位置，以调整推杆在上面和下面停歇时间之长短。同时可在相当小的程度上调整滚子的上升和下降时间。

改变两个滚子轴线之间的距离 A ，可调整推杆停歇的时间，而不改变滚子间的距离 A ，只变更滚子轴在槽内的位置，则可调整推杆上升和下降的时间。

515 推杆行程能自动调整的凸轮机构

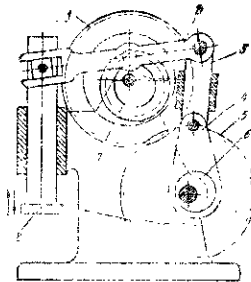


推杆行程能自动调整的凸轮机构。凸轮由两个圆盘 1 和 2 组成。凸轮每转一周以后，推杆 3 行程 4 的大小由最大值到零逐渐改变。

齿轮 6 有 104 个齿，用轴 5 和凸轮盘 1 刚性连接。轴 5 上的两个齿的齿轮 5 和凸轮盘 2 连接。轴 5 上的两个齿轮的齿距不相等，所以凸轮盘 1 和 2 相对角位移，同时又有两凸轮盘的齿顶线互相啮合，使推杆 3 得到上述的运动特性。

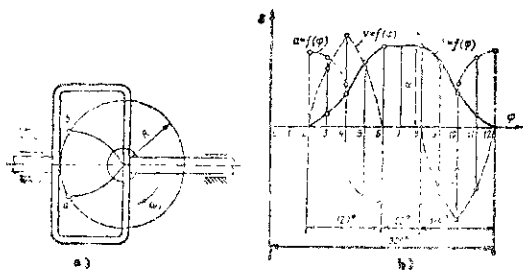
这种机构应用在制造纸管的自动机中。

516 凸轮—偏心轮机构



凸轮—偏心轮机构。与齿轮 1 固结的槽凸轮 2，以及与连杆 2 和 4 连接的滑块 3，带动连杆 2 使机床的插刀得到往复移动。

连杆 4 由偏心轮 6 带动，偏心轮 6 和齿轮 5 固结，齿轮 5 与齿轮 1 啮合。由凸轮 7 和偏心轮 6 使连杆 2 得到的复合运动，可增大插刀的行程。



由三角形凸轮带动的导杆机构。该凸轮是以等边三角形的三顶点为中心，以边长为半径的圆弧围成的。导杆在极限位置时停歇，停歇时间相应于主动轴转过角度 60° 的时间(图 a)。导杆的最大行程长度等于描绘凸轮轮廓的半径 R 。导杆的位移曲线图见图 b)。

当 Oa 线转到水平位置的瞬间，导杆开始向右运动。在第一个阶段 (60°) 的时间内，即凸轮转过 60° ，

$$S = R(1 - \cos \varphi); \quad 0^\circ < \varphi < 60^\circ$$

在第二个阶段的时间段内，相应于凸轮再转过角度 60° ，那时导杆已由 b 点带动：

$$S = R \sin(\varphi - 30^\circ); \quad 60^\circ < \varphi < 120^\circ$$

在 $0^\circ < \varphi < 60^\circ$ 这一段内，当 $\varphi = 60^\circ$ 时，导杆的速度曲线得到尖点，

$$V = \omega_1 R \sin \varphi$$

而在 $60^\circ < \varphi < 120^\circ$ 这一段内

$$V = \omega_1 R \cos(\varphi - 30^\circ)$$

在 $0^\circ < \varphi < 60^\circ$ 这一段内的加速度为：

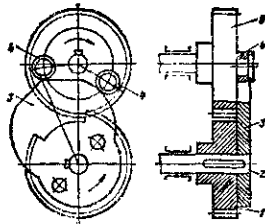
$$a = \omega_1^2 R \cos \varphi$$

而在 $60^\circ < \varphi < 120^\circ$ 这一段内

$$a = -\omega_1^2 R \sin(\varphi - 30^\circ)$$

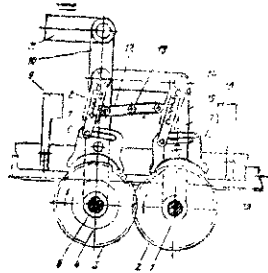
当 $\varphi = 60^\circ$ 时，加速度曲线出现间断点。加速度阶跃 $\Delta a = \omega_1^2 R$ 。在导杆运动的始点和终点上都同样地有加速度的阶跃。

518 将连续转动变为间歇转动的齿轮—凸轮机构



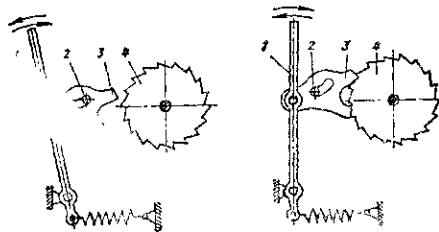
将连续转动变为间歇转动的齿轮—凸轮机构。不完全齿轮 1 和凸轮 3 固结在主动轴 2 上。带有两个滚子 4 的完全齿轮 5 固结在从动轴上。由 1 和 3 传动齿轮 5，其角速度与主动时的零变到由传动比为 $\frac{z_2}{z_1} = 1$ 所确定的常数。齿轮退出啮合以后，凸轮 3 通过滚子 4 继续给齿轮 5 传递具有停歇的连续转动。正确选择凸轮的廓形可保证机构无冲击地工作。

519 换向的棘轮机构



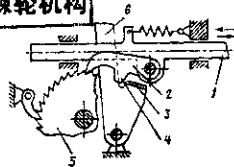
换向的棘轮机构。曲柄连杆机构的连杆 11，通过活塞在轴 5 和轴 1 上的杠杆 10 和 15 以及棘爪 18 和 6 使齿轮 3 和齿轮 4 转动。齿轮 4 和齿条 19 啮合，齿条以及挡块 9 和 16 都固定在机床的工作台上。棘爪 18 和 6 各开有一槽，将带拉簧的滑块 7 和 17 上的指销放入槽内，而滑块又可在杠杆 14 和 8 的槽内滑动，再用带有指销 13 的连杆 12 将杠杆 14 和 8 连接起来，当连杆 11 作往复运动而棘爪在图示位置时，齿轮 3、2 按箭头方向转动，使齿条 19 以脉动的速度向右移动。当工作台到右边的极限位置时，挡块 9 碰到指销 13 而使棘爪换向。这时，齿条和工作台开始向相反的方向移动，直到工作台的挡块 16 碰到指销 13 时为止。

520 特殊形状棘爪的棘轮机构



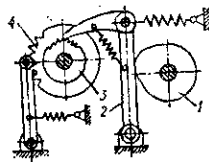
具有特殊形状棘爪的棘轮机构。棘爪3在沿固定指销2滑动时，杠杆1在某一位置处棘爪3与棘轮4进入啮合。用棘爪3的突出部分顶住棘轮轮齿（见右图）以限止杠杆1摆动的角度。

521 可调棘轮机构



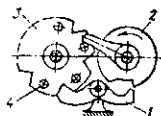
可调节的棘轮机构。棘爪2固定在导板1上，板1作行程不变的往复移动。杠杆6上有一凸如3，开始时棘爪上的凸台4沿凸台3滑动，然后棘爪落入棘轮的齿间，并使棘轮转动。若需增大棘轮转角，可将杠杆向右转动；而要减小棘轮转角，则可将杠杆向左转

522 快速电报机中的棘轮机构

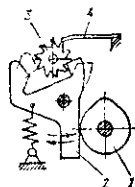


用于快速电报机中的棘轮机构。凸轮1带动摆杆2。因为棘轮（由棘爪带动）各次的转角可能不同，所以用止动器4使棘轮3定位。

523 棘轮机构二种

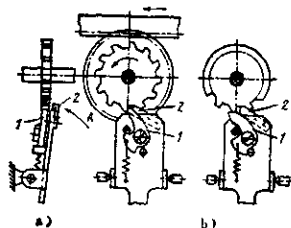


棘轮机构。曲柄 2 因与柱销 4 啮合，而使从动盘 3 转动。盘 3 停歇的时候由棘爪 1 定位。



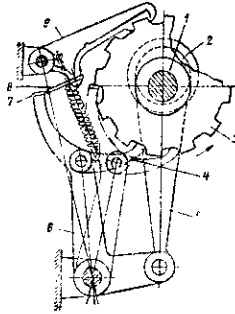
棘轮机构。用凸轮 1 带动双臂杠杆 2，并使之与棘轮 3 啮合。对这个机构采用止动弹簧 4 是适宜的。

524 擒纵式调节器



擒纵式调节器。停歇时轮齿被活动棘爪 1 停住 (图 a)。在调节器按箭头 A 的方向转动时，棘爪 1 脱离，而轮齿被固定棘爪 2 顶住 (图 b)。当调节器按箭头 A 的反方向偏转时，棘爪 2 放开棘轮，棘轮重新用棘爪 1 停住。棘轮转过一个齿，调节器需要摆动两次 (即往返一次)。这种机构常见于打字机中。

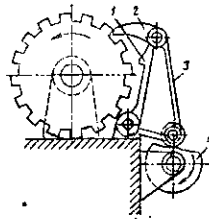
525 重载间歇棘轮机构



重载间歇运动的棘轮机构。棘轮 3 安装在主动轴 1 上，偏心轮 2 和轴 1 固结。轮 2 通过连杆 5 带动摇杆 6 摆动，并使安装在摇杆上的棘爪 4 运动。在摇杆 6 的长臂上有一薄片 7，它对板弹簧 8 作用，并使定位棘爪 9 和棘轮脱离啮合。

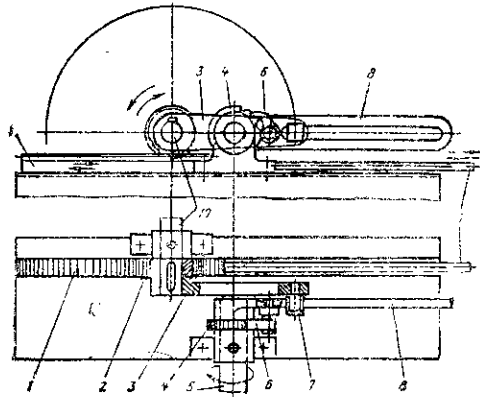
棘爪 4 和棘轮 3 的齿在进入啮合之前，薄片 7 使定位棘爪 9 抬起并释放棘轮。当棘爪 4 带动棘轮转过半个齿距时，定位棘爪 9 落入下一个齿的齿顶上；当棘爪 4 使棘轮转完一个齿距时，薄片 7 进入棘轮的齿槽中，并挡住棘轮。摇杆 6 回程时，薄片 7 触及板弹簧 8，使它向上偏转，并将定位棘爪 9 接入。

526 棘轮机构一种



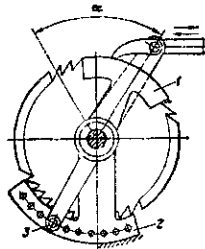
棘轮机构。凸轮 4 转动时，摆杆 3 通过棘爪 2 推动棘轮。棘轮转动结束时，用摆杆上的齿 1 使其定位。

527 将往复转变为可变速度和停歇的转动机构



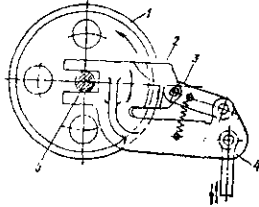
将往复移动转换成具有可变速度和停歇的转动机构。齿条 1 是机构的主动构件，由它带动装在轴 10 上的齿轮 2 和导杆机构的曲柄 3。棘爪的轴固定在导杆 8 上，并由棘爪带动，使与轴 5 固结的棘轮 4 转动（7—滑块；9—固定在齿条上的拉杆）。

528 不改变摇杆摆角 α 的条件下调节棘轮转角的机构



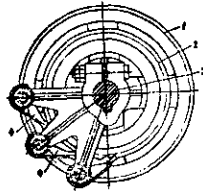
在不改变摇杆转角 α 的条件下能调节棘轮转角的棘轮机构。转动盖板 1，并将定位销 3 插入固定扇形板 2 的孔中使它固定在希望的位置上，盖板 1 在棘爪转角范围内可遮住棘轮的一个或几个齿。

529 摩擦式棘轮机构



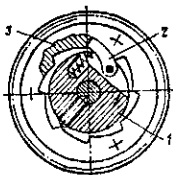
摩擦式棘轮机构。当摇杆 4 相对于轴 5 逆时针向摆动时，弹簧拉住的杆 3 和制动块 2 夹住从动摩擦轮 1 的轮缘并使它转动。当摇杆顺时针向摆动时，则为空行程。

530 有三个棘爪的棘轮机构



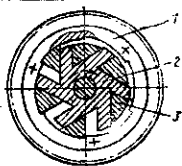
具有三个棘爪的棘轮机构。齿轮 1 与棘轮 2 固结，带有三个棘爪 4 的摇杆固定在轴 3 上。由拉杆（图中未画出）使摇杆摆动，从而齿轮 1 得到间歇转动。若各棘爪的矢径间彼此相距一个与 $1/3$ 齿距成倍数的角度，则进给量可精确到棘轮齿距的 $1/3$ 。在摇杆的极限位置上，比其余棘爪更接近于工作齿面的那个棘爪总是主动棘爪。

531 内棘爪棘轮机构



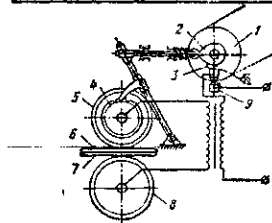
内棘爪棘轮机构。带棘爪2的圆盘1固定在轴上。棘爪可在棘轮3的槽内跳动，而棘轮则固定在齿轮的轮缘上。此机构用在龙门刨床的进给链中。

532 内啮合棘轮机构



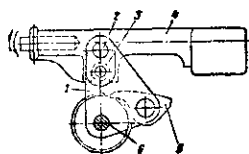
内啮合棘轮机构。棱柱形棘爪3自由地放在星轮2与齿圈1之间。当星轮按箭头方向转动时，棘爪退出啮合；星轮按箭头相反方向转动时，棘爪卡紧。

533 缝焊机走焊机构



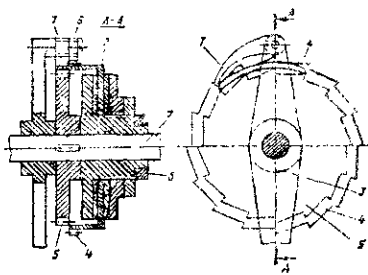
缝焊机走焊机构的传动简图。皮带轮1通过进给凸轮2和棘轮机构4，带动电极滚轮5。在进给机构的左极限位置上凸轮3使变压器的绕组回路9闭合。这时，在被边接零件6和7之间与滚轮5和8接触的区域里产生电弧，于是零件被焊接。

534 齿条式手动压力机的棘轮机构



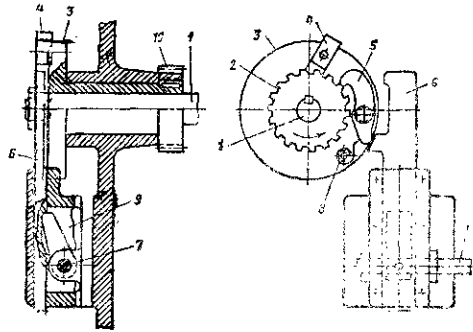
齿条式手动压力机的棘轮机构。带棘爪 5 轴和指钩 2 的杠杆 1 装在从动轴上。带 U 形槽的手柄 4 装在指销 2 上，而将 U 形槽骑在机架的销轴 3 上。由于手柄到从动轴 6 可获得传动比很大的两级传动。由于手柄 4 支承在销轴 3 上，所以它通过指销 2 把力传到杠杆 1 的端部。杠杆 1 又通过棘轮机构把力作用到从动轴上。

535 自动打止的棘轮机构



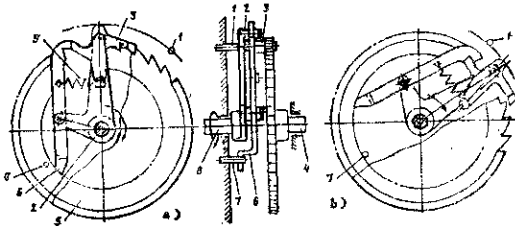
自动停止的棘轮机构。棘轮 5 固定在从动轴 7 上，套筒 8 活套在轴 7 上，而辅助棘轮 4 和挡板 2 犹如做成一个整体，它们装在套筒 8 上，挡板 2 盖住棘轮 5 上的三个齿。用杠杆 3 带动棘爪 1 和 6。当用挡板在棘爪的工作范围内盖住棘轮 5 的齿时，棘轮 5 停止转动，从而轴 7 也停止转动。在棘爪 6 推动辅助棘轮 4 而使 4 上的挡板移出棘爪 1 和棘轮 5 的啮合区以后，轮 5 又重新开始转动。若齿轮为 16 齿，则相应于棘轮的 $3/16$ 转中轴 7 停止转动，而相应于 $13/16$ 转中轴 7 转动。

536 转一周打歇一次的机构



转一周停歇一次的停歇运动传动。连续转动的棘轮 2 固定在主动轴 1 上，而圆盘 3 则活套在轴 1 上，在圆盘 3 上装有带弹簧 8 的棘爪 5 和可移动的挡块 4。圆盘 3 应当使齿轮 10（和执行机构相连）转一周，随后就停歇。当杆 6 升起时，松开棘爪 5 使圆盘 3 停止运动并用装在控制轴 7 上的止动棘爪 9 使杆 6 保持在上位置。停歇时间结束时，轴 7 被接通，松开止动棘爪 9，杆 6 下降，圆盘 3 开始转动而轴 7 又被分开，圆盘转到终点时，挡块 4 将杆 6 向上抬起，轴 7 被接通，并将止动棘爪 9 又转到杆 6 下面，即圆盘 3 转完一周，又开始停歇。

537 由匀速转动间歇转动的机构



主动轴 8 匀速转动时，从动轴 4 作间歇运动的机构。棘爪 3 和杠杆 6 铰接在双臂曲柄 2 上，棘爪与杠杆之间用弹簧 9 连接（图 a）。挡销 1 打开棘爪 3 时，棘轮 5 停止运动。当挡销 7 把杠杆 6 打开后，棘爪在弹簧 9 的作用下和棘轮啮合而进入工作。挡销 1 和 7 物对数及其相对于固定机架的位置决定了从动轴 4 间歇运动的性质。这种机构只能传递单向运动。

538 制造铁路道钉自动进给的棘轮机构

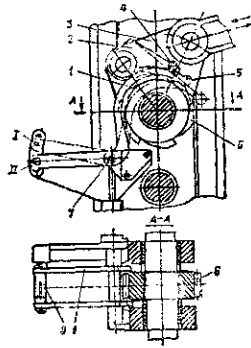
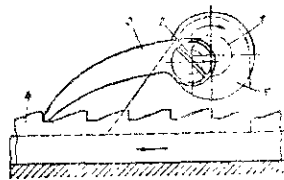


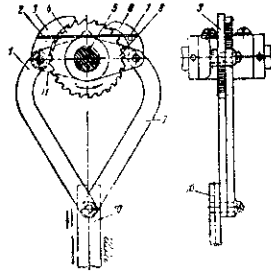
图 538 为铁路道钉的自动进给机构中的棘轮机构。两个双臂式滚子 4 安装在棘爪 2 的两侧。棘爪 2 与棘轮 1 啮合。两根角形杠杆之间用螺钉 5 和手柄 8 连接。杠杆 1 可绕轴 7 转动并沿摆位 1 的位置。在位置 1 时，棘爪和六齿棘轮 6 啮合。在位置 2 时，棘爪脱离棘轮。在杠杆 1 上的滚子 4 则微抬起。这时棘爪因不与棘轮的齿相接触而与物件 3 一起摆动。

539 割管机中的棘轮机构



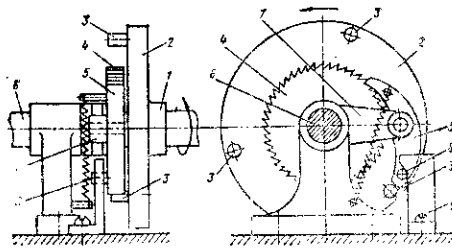
割管机中的棘轮机构。滑块在行程开始和终止时具有慢速运动。由主动轴 1 带着具有销子 2 和棘爪 3 的曲柄盘 5 使滑块 4 运动。曲柄机构的运动学保证减少滑块在行程开始和终止时的功能。

540 棘轮机构



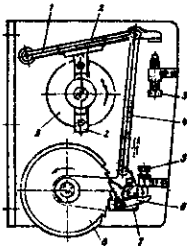
棘轮机构。滑块 10 通过弓形连杆 1 和 9、摇杆 8 和 11 以及棘爪 3 和 6。带动棘轮 4。棘轮 4 固定在从动轴 5 上。当滑块 10 向上运动时，棘爪 6 使棘轮 4 逆时针向转动，而棘爪 3 则在棘轮上滑动。当滑块 10 向下运动时，棘爪 3 使棘轮 4 作顺时针向转动，而棘爪 6 在棘轮上滑动。弹簧 2 和 7 把棘爪压紧在棘轮上。装在轴 5 上的飞轮可以改善轴转动的不均匀性。

541 间歇运动的棘轮机构



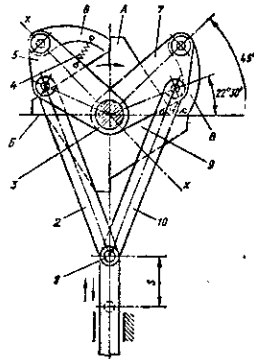
间歇运动的棘轮机构。具有三个销子 3 的圆盘 2，装在主动轴 1 上，棘轮 4 固定在从动轴 6 上，而带棘爪 5 的转臂 7 则活套在轴上。运动由主动轴 1 通过圆盘 2 上的销子 3，并借助于转臂 7 的棘爪 5 而传给从动轴 6。当销子 3 触及棘爪 5 时，棘轮和从动轴一起开始转动，一直到棘爪 5 上的销子 8 和挡块 9 进入接触并使棘爪脱离棘轮时为止。随后，销子 3 从棘爪旁通过，转臂 7 在弹簧力作用下下降到和挡块 9 的上端平而相碰，而从动轴则停止不动。在下一个销子 3 接近棘爪时，从动轴将恢复运动。

542 可调棘轮机构



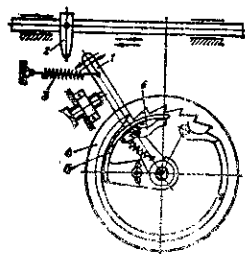
可调棘轮机构。圆盘 9 转动时，可调节的凸块 2 带动杠杆 1 和拉杆 4。拉杆 4 与带有棘爪 6 的摇杆 7 铰接，棘爪用弹簧压紧在棘轮 8 上。螺钉 3 限制杠杆 1 的下降量，螺钉 5 使棘爪由棘轮中退出啮合，故可用这两个螺钉来调节棘轮 8 的转角。

543 使工件周期比转过 90° 的无空程棘轮机构



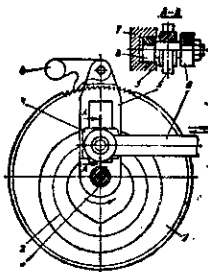
使工件周期性地转过 90° 的无空程棘轮机构。四齿棘轮 9 固定在轴 3 上，棘轮处于用两个一类杆组 2-5 与 7-10 带动的棘爪 6 和 8 的作用之下。若销轴 1 向下移动到一定的位置上，使摇杆 7 和 5 转过 45° ，则棘爪 6 和 8 的工作端停在 X-X 线上，这时棘爪 8 使棘轮转过 45° ，而棘爪 6 则和棘轮的齿 B 进入接触。当销轴向上运动时，棘爪 6 又使棘轮转过 45° ，而棘爪 8 由于反向运动而和齿 A 进入接触。棘轮停歇时间的长短由销轴 1 在运动中的停歇时间来确定。弹簧 4 保证棘爪与棘轮之间始终接触。

544 有内棘爪的可调棘轮机构



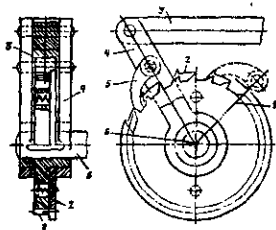
有内棘爪的可调棘轮机构。棘爪 6 装在杠杆 1 上，杠杆 1 由往复移动的凸块 2 带动，并由弹簧 3 使它转回原位。盖板 5 遮盖着棘轮上的部分棘齿，可转动盖板来调整棘轮 4 的转角。

545 具有自动改变送进量木工机床的棘轮机构



具有自动改变送进量（开始时为粗加工，结束时为细加工）的木工机床的棘轮机构，槽形凸轮 2 和棘轮 7 固定在丝杆 1 上，棘轮由带棘爪 4 的导槽 5 带动，导槽中的滑块 3 和凸轮槽中的滚子 8 装在同一根轴上。由凸轮转动轴到滚轴间距离的增大或减小，引起导槽转角的变化，因而改变了送进量（6—传动机构的连杆）。

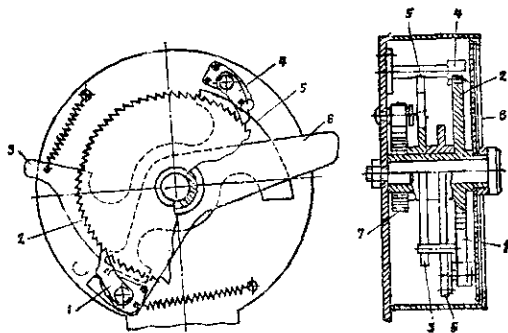
546 双棘轮机构



双棘轮机构。棘轮1固结在从动轴6上。棘轮2和带棘爪5的摇杆4活套在棘轮1的轮毂上。棘爪的宽度等于棘轮1和2的宽度之和。连杆3使摇杆摆动。

当棘爪落在棘轮1的齿槽内时（图中实线所示），轴6被带动。当棘爪在棘轮2的齿中间部分上时（图中虚线所示），轮1不动而轮2转过一个齿。轮2可以具有不同的齿数，使得当摇杆摆动角度不变时，轴6可得到不同的漏动（空停）次数。

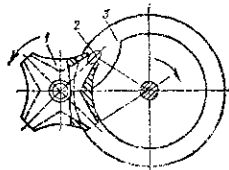
547 排字机计数机构



排字机的计数机构，用来统计落在排字条上的行数机构的壳体这样固定在底座的撑架上，使得落下几行字的滑板销子压在带有棘爪1的杠杆6上。这时，可使棘轮和固结在它上面的刻度盘8转过一分度。

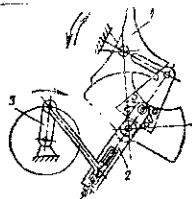
刻度盘恢复到零位，可按压杠杆3来实现：压下杠杆3，和3做成一体的凸轮5打开棘爪1和4，带有刻度盘的棘轮在盘簧7的作用下恢复到零位。刻度盘回零时用挡块使其限位。

548 槽轮机构



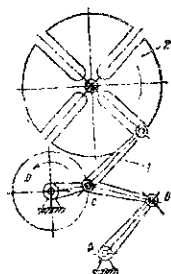
槽轮机构。主动盘 3 上有椭圆形截面的销轴 2，而槽轮 1 上的四条辐射式的槽则具有两个不平行的侧壁。该机构可允许获得：在主动盘转 $1/6$ 转的时间内，槽轮转过 $1/4$ 转，而工作时无冲击。

549 具有两端停歇的机构



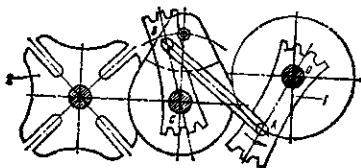
具有两端停歇的机构。藉助于摇杆长度可变的四杆机构，使从动槽轮 1 作间歇的换向运动，而且停歇相位可变。曲柄 3 转一周，槽轮有两次运动和两次停歇。

550 圆销作非圆运动的槽轮机构



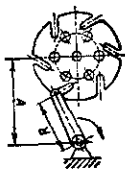
圆销作非圆运动的槽轮机构。圆销固定在铰链四杆机构 $OBCD$ 的连杆 1 上。槽轮 2 转得更均匀，机构的外廓尺寸增加；由于铰链的磨损，精度降低。

551 四槽槽轮机构



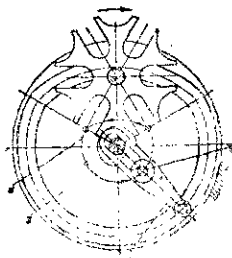
四槽槽轮机构。由于机构的运动链内接入铰链反平行四边形机构 $OABC$ ，因而主动构件 1 使槽轮 2 转动所需的转角减小。为了防止构件在走出死点位置时反转，则在构件 OA 和 BC 上做出牙齿。

552 有六条侧向槽的槽轮机构



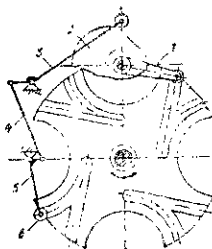
有六条侧向槽的槽轮机构，其特点是在理论上圆销无冲击地进入轮槽，而且槽轮平稳地终止运动。机构允许改变槽的角度；允许在圆销的半径 R 和中心距 A 不变的情况下，安装具有不同槽数的可换槽轮。

553 圆销作圆周运动的六槽槽轮机构



圆销作非圆运动的六槽槽轮机构。图中圆销运动轨迹由圆盘 3 上槽的廓线给出 (O 是圆销中心的运动轨迹)。圆销在槽的转弯 2，改变机构的相位，圆销在槽轮 3 的槽口处作径向移动。

554 四齿向外啮合槽轮机构



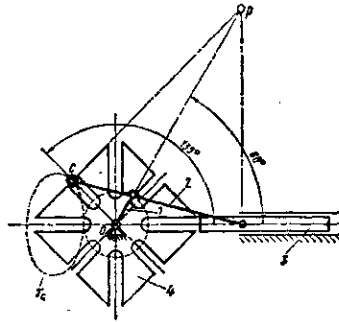
四个齿向外槽均匀分布的外啮合槽轮机构。机构以图示方向转动时，理论上是无冲击的。若改变转动方向时：即让圆销进入轮槽时是无冲击的，而退出轮槽时是有冲击的。槽轮静止时由止动机构 3、4、5 上的止动滚子 6 锁住。止动机构用凸轮 2 控制，凸轮 2 与曲柄 1 同在一个转动轴上。

圆销数

$$m < \frac{2k}{k-2}$$

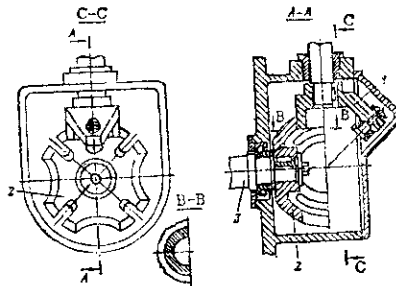
当槽数 k 由 3 变到实际的最大值时，圆销数可由 6 变到 2。

555 同轴槽轮机构



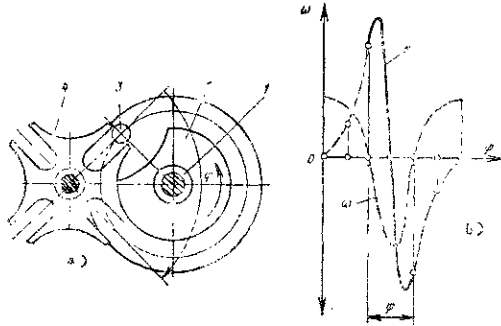
同轴槽轮机构。曲柄 1 为机构的主动构件，曲柄连杆机构连杆 2 上的圆销带动四槽槽轮 4。槽轮的运动时间与静止时间之比为 1/2。为使槽轮无冲击地启动，应该让直线 OC 与连杆曲线 γ_c 上的 C 点相切。槽轮转动结束后，滑块 3 的一端进入槽轮的径向槽内，将槽轮可靠地锁住 (p 为连杆的瞬时转动中心)。

556 空间槽轮机构



空间 (球面) 槽轮机构。槽轮机构的主动轴和从动轴的位置相交成 90° 。带转臂 1 的主动轴连续转动，与槽轮 2 连接的从动轴 3 获得间歇运动。

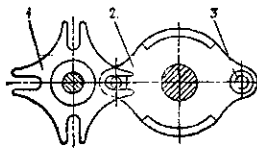
557 规则的四槽槽轮机构



规则的四槽槽轮机构。槽轮 4 的槽间作成圆弧形并以凸面朝向槽轮轴，圆弧半径与锁止盘 2 的半径相当。锁止盘 2 固定在主动轴 1 上。主动轴上还固定有带圆销 3 的拨盘，拨盘在转动时，圆销进入槽轮的槽内。从动轴一转之内，槽轮转四次，停四次，每次转 $1/4$ 周。槽轮的非匀速转动（见图 b 的 ω 和 ϵ 曲线）在槽轮上引起附加的动载荷，若把轮槽加长，槽轮就变成摆动导杆，它的角速度 ω 角加速度如图 b 所示。

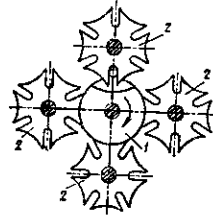
用粗线条画出的曲线部分是与槽轮的运动相对应的。（ φ 角从圆销 3 在上啮入口处的位置算起）

558 槽轮机构一种



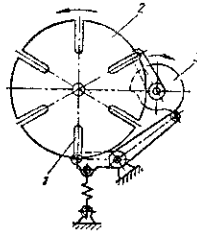
槽轮机构。由四槽槽轮 1 和带两个圆销 3 的主动盘 2 所组成。静止时间和运动时间相

等。

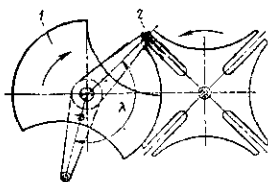


槽轮机构。具有一个圆销的主动盘 1 带动四个槽轮 2。一个槽轮转动时，其余三个槽轮被锁住。

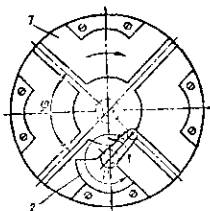
560 四槽、八槽及内啮合槽轮机构共三种



槽轮机构。槽轮 2 停歇时，凸轮 3 使滚子进入轮槽 1 内定位。主动轴以任何方向转动时，该机构均能适用。



具有两个不同停歇时间的四槽槽轮机构。两个圆销 2 间的夹角为 λ ，因此第一次停歇的时间相当于主动盘转过 $(\lambda - 90^\circ)$ 的转角；而第二次停歇的时间相当于转过 $(270^\circ - \lambda)$ 的角度。

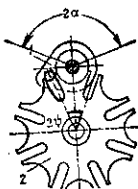


内啮合槽轮机构。具有一个圆销的主动盘 2 与从动槽轮 1 同向转动。槽轮转过角度 $\varphi = \frac{2\pi}{K}$ 时，相当于曲柄转过角度 $\psi = \pi + \varphi$ 。静止时间 T_{II} 小于运动时间 T_{I} 。

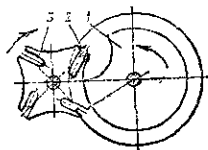
$$T_{\text{I}} - T_{\text{II}} = \frac{\psi}{\omega_1} - \frac{2\pi - \psi}{\omega_1} = \frac{2 \times 2\pi}{K\omega_1}$$

$$\frac{T_{\text{I}}}{T} - \frac{T_{\text{II}}}{T} = \frac{2}{k}$$

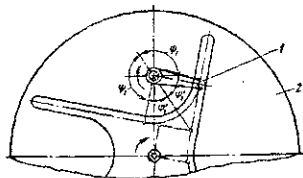
式中 K —槽数。



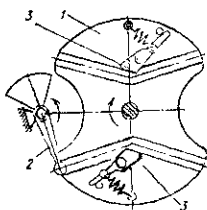
八槽槽轮机构。1—主动盘；2—槽轮。



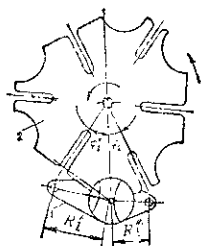
非径向槽的槽轮机构，主动盘 1 上的圆销 2，在槽轮 3 的斜槽中运动。



四条侧向槽均匀分布的内啮合槽轮机构，当圆销 1 转过角度 $2\psi_1$ 时，槽轮 2 同向转过角度 $\pi - 2\psi_1$ ；圆销转过角度 $2\psi_1$ 时，槽轮静止不动。



曲柄 2 转一周，槽轮 1 转过 180° 的侧向槽槽轮机构。当圆销位于槽的中部时，机构在死点位置，这时要用分路导向板 3 以保证圆销进入另一部分槽中。



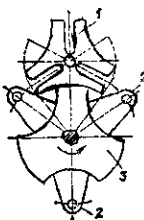
非均匀布槽槽轮机构。曲柄 1 使槽轮 2 以不等的运动时间运动。运动时间分别与相应的转角 $2(90 - \psi_2)$ 和 $2(90 - \psi_2')$ 成正比。设计机构时必须遵守下列两个条件：

$$a = \frac{k}{m}; \quad m < \frac{2}{1 - \frac{2}{R}}$$

式中 m —圆销数；

k —槽数；

a —任意整数。

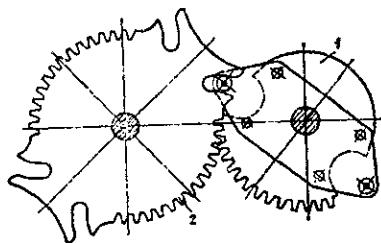


三槽三销无冲击外啮合槽轮机构。

$$T_{\Pi 1} + T_{\Pi 2} + T_{\Pi 3} = T_{s1} + T_{s2} + T_{s3} = \frac{T}{2}$$

式中 $T_{\Pi m}$ 和 T_{sm} —槽轮 1 与第 m 个圆销 2 啮合时的运动时间和静止时间， T —主动构件 3 转一周的时间。

564 制鞋机的行星机构



制鞋机的星轮机构。主动轮 1 转一周，从动轮 2 转过 1/2 周，在此半周内有停歇、加速转动和等速转动周期。

565. 有停歇的行星曲柄机构

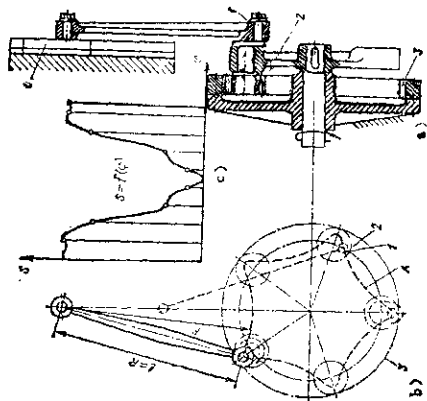
具有停歇的行星曲柄机构。在行星轮 2 上有曲柄销 1，其中心所走的轨迹为短幅内摆线 A (图 b)，这个内摆线可用圆弧近似地画出。若取连杆长度 l 等于轨迹的曲率半径 R

(图 b)，则滑块 4 可实现停歇。

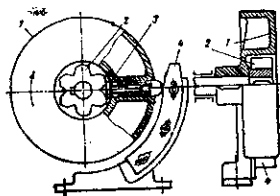
$$z_2 = 24 ; z_3 = 120,$$

其中 Z_2 和 Z_3 是齿轮 2 和 3 的齿数。

这种机构用作弯曲模的滑块的传动，它保证滑块在工作行程的终点上停歇。这种停歇是产品材料在压力作用下塑性流动所必需的。c) 给出了滑块 4 的位移曲线图。

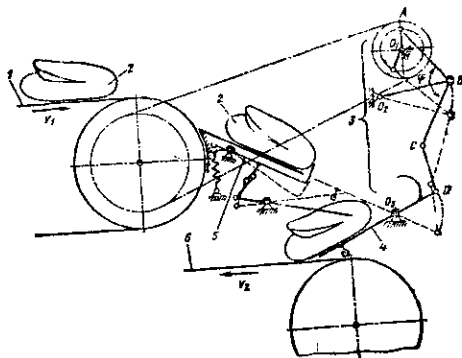


566 间歇运动机构



间歇运动机构。主动构件（齿轮1）具有插销3，当插销的末端沿靠模板4滑动时，它与星形轮2啮合。当插销滑过靠模板后，弹簧使插销和星形轮脱离啮合。齿轮每转一周，从动件2转过 $1/6$ 转。

567 烤制面包的多层平底炉中的转接装置



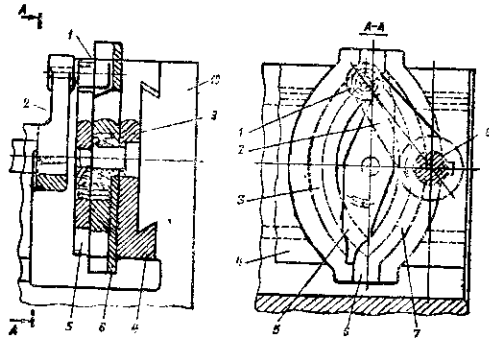
烤制面包的多层平底炉中应用的转接装置。它可从上面一层炉的输送机钢带（网）1上自动取下各种面包食品2，并把它放到下面一层炉的输送机钢带（网）6上。

转接装置由截获器5、摆动抓斗4和六杆机构3组成。

六杆机构保证摆动抓斗4在下面的位置上有长时期的停顿，并保证与截获器机构的工作同步。

截获器5和抓斗4放在炉内，而使它们动作的机构，则成对地放在炉外。

568 每个行程完成之后停歇的曲柄导杆机构



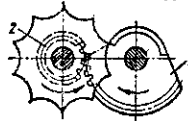
每个行程完成之后停歇的曲柄导杆机构。在指销上有滚子1的曲柄2固结在主动轴8上。

导杆6固定在溜板4上，并沿机架10的导轨移动。导杆6上有两个圆弧槽3和7，其曲率半径等于曲柄2的长度。圆弧槽外面的部分用平面限位（直线槽），滚子1由导杆槽的直线段过渡到圆弧段，或由圆弧过渡到直线段，是用导向板（转辙器）5来保证的。导向板5用弹簧9保持在图示位置。

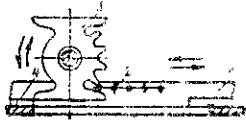
带有导杆6的溜板4将在两个极限位置上停歇，静止的时间是依靠曲线槽圆弧所对应角度的大小来确定的。

机构用于线材制品生产中的弯曲工序。

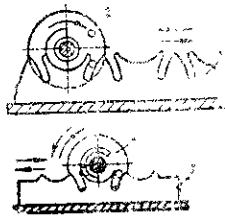
569 间歇运动机构



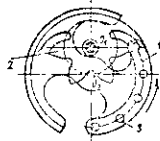
间歇运动机构。有10个齿的扇形齿轮1是机构的主动构件，它与10个齿的普通齿轮2啮合。齿轮2上附加一个有10个圆弧缺口的盘，它是从动轮2在停歇时间内定位所必需的。



针齿条带动星形轮作间歇运动的星轮机构。星形轮 3 静止时由导轨 4 锁止，齿条 1 上的针齿 2 与星形轮的齿啮合时，使星形轮运动。

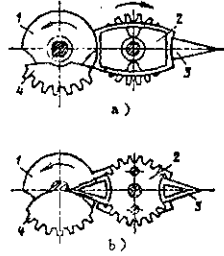


齿条作间歇运动的星轮机构。齿条 1 的齿廓按摆线的等距曲线制出。运动时间内，针轮 2 转过的相应弧长等于齿距与啮合弧之和。上图所示为轮 2 单向转动时，齿条 1 作间歇的传动。下图所示为轮 2 往复转动时，齿条具有停歇的往复运动。



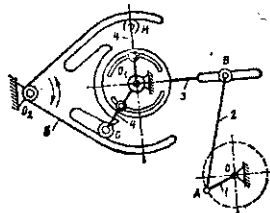
传递有停歇运动的内啮合星轮机构。具有针齿 3 的主动轮 1 以匀角速度绕 O_2 轴转动，并带动绕 O_1 轴转动的星形轮工作间歇运动。

571 不完全齿轮



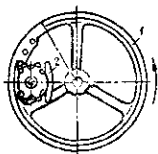
不完全齿轮。主动齿轮 4 (图 a) 转一周, 从动齿轮 2 转过 180° 。为将轮齿引入啮合, 设有滚转杆 3。在停歇时间内, 从动构件由锁止弧 1 定位。(图 b) 所示为 (图 a) 轮子背面的镜像。

572 曲柄摇杆机构一种



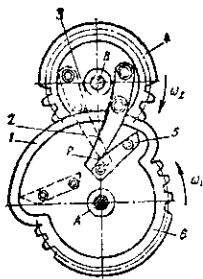
把曲柄摇杆机构 O_1ABO_2 与导杆机构 O_1MO_2 和 O_1CO_2 连接起来的机构。重新配置连杆 2 的指销 B 和构件 4 相对于构件 3 的位置, 可调整从动构件 5 的运动。曲柄 1 是机构的主动构件。

573 从动件两次停歇的星轮机构



从动构件 2 具有两次停歇的内啮合星轮机构。针轮 1 为主动构件。

574 不完全齿轮组成间歇机构

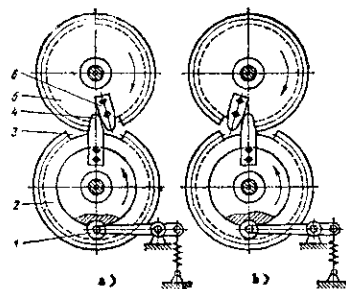


由完全齿轮和不完全齿轮组成的间歇运动机构。具有扇形齿轮 6 和圆弧 1 的主动构件与从动构件的齿轮 4 啮合，齿轮 4 上有用作固定停歇位置的锁止弧 3。杆 5 和杆 2 的滚动表面的廓形是相对运动瞬心线的一段（图中 P 点为瞬时转动中心）。滚转杆 5 和 2 传动时，齿轮 4 的角速度 ω_1 由下式确定：

$$\omega_1 = \omega_2 \frac{\overline{PA}}{\overline{PB}}$$

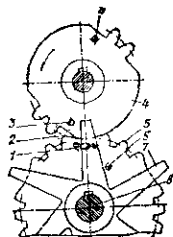
如果在运动开始瞬时，瞬时转动中心与轴心 A 重合，然后从 A 向 B 移动，则机构将没有冲击。

575 间歇运动机构一种



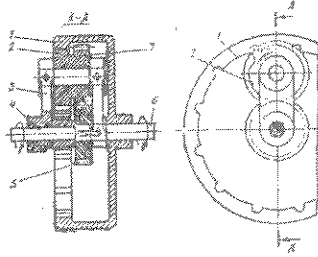
间歇运动机构。从动轮 2 是一个在齿圈上开了缺口 3 的不完全齿轮，缺口对面有一个凹槽，滚子 1 可落入这个槽内。从动齿轮 2 的直径要比主动齿轮 5 的直径稍大一些。运动开始时，杆 6 靠着杆 4（图 a），而从动轮经过一转以后杆 6 占据图 b 所示位置。当齿轮 5 继续转动时，从动轮 2 不进入啮合而被滚子 1 定位，直到主动轮重新占据图 a 所示的位置时为止。因此，在主动轮转两周的时间内，从动轮停歇一周的时间。

576 间歇机构中减少齿冲击的装置



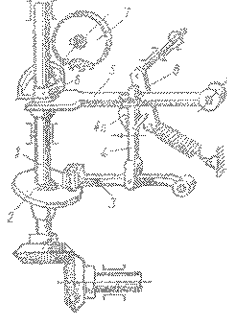
具有停歇的快速齿轮机构中减少冲击的装置。星形轮 7 活套在从动轴 8 上，星形轮 7 的齿数等于齿轮 5 的停歇次数。用弹簧把星形轮的轮齿紧贴在齿轮 5 的挡销 1 上；用销子 6 限止星形轮顺时针向的转角。在齿轮进入啮合点 2 之前，主动的不完全齿轮 4 上的销子 3 将星形轮轮齿向右推进，同时由于弹簧对齿轮 5 的作用，使齿轮 5 具有初始速度，结果使啮合瞬间的冲击得以缓和。

577 有停歇的行星传动



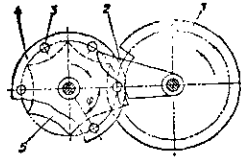
具有停歇的行星传动。齿轮 5 固结在主动轴 4 上，并带动行星轮块 2-7 运动，其中 $Z_1 = Z_5$ ，而 $Z_2 = 1$ 。沿固定齿轮 1 滚转的单齿齿轮使固定在从动轴 6 上的转臂 3 具有周期性停歇的运动。

578 拉歇尔经编机中一种机构



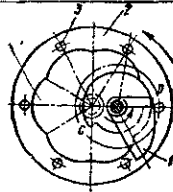
拉歇尔经编机下滚筒周期性运动的机构。有一倾斜圆盘 2 装在垂直运动轴 1 上，使杠杆 3 摆动，从而带动推杆 4，使 4 上带凸块 a 的一端通过杠杆 5 的孔。在分离杆 8 使推杆 4 朝箭头方向转动以前，杠杆 5 一直保持不动；当推杆 4 向箭头方向转动时，它的凸块 a 使杠杆 5 和蜗形轮 6 向上升起。于是蜗形轮 6 与齿轮 7 进入啮合，并使齿轮转过一个齿。

579 具有停歇的外啮合针轮和外啮合针轮机构各一种

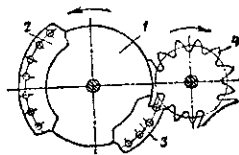


具有停歇的内啮合针轮机构，主动构件 1 使具有针齿 3 的针轮 2 作同方向的间歇转动。为了防止轮 2 自发地转动，构件 1 上附加有锁止弧 CD，在锁止时，CD 弧沿轮 2 上相应的圆弧滑动。

580 两次停歇的星轮机构

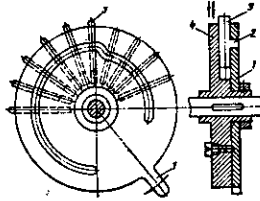


具有两次停歇的星轮机构。在主动轮 1 的扇形块 2 上，附加有 7 个针齿，在扇形块 3 上有 4 个针齿。为此，在从动构件 4 上做出与针齿数相当的槽数，这些槽能保证在啮合时使从动轴作匀速转动。为了使轮 4 由静止到等速转动能平稳过渡，第一个齿和最后一个针齿应与针轮 4 上相应廓形的槽相啮合。



具有停歇的外啮合针轮机构。主动轮 1 上附加有齿 2，齿 2 作用在轮 4 的针齿 3 上。轮 1 转一周，针齿转过角度 $\varphi = \frac{2\pi}{Z}$ （其中 Z 是针齿数），当齿 2 与针齿脱离啮合后，轮 5 用半圆弧把轮 4 锁止在停歇位置。

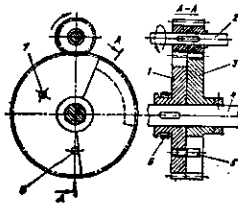
581 齿数可变的齿轮



齿数可变的齿轮。齿 3 分布在圆盘 4 的径向槽内。当转动盘 1 时，齿 3 的凸销 2 在盘 1 的曲线槽内滑动，从而可改变齿数及它们的分布规律。

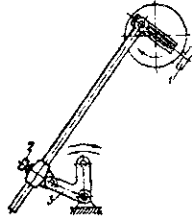
这种机构能够调节运动时间和停歇时间的长短，它常用于计算器中。

582 运动有停歇的机构一种



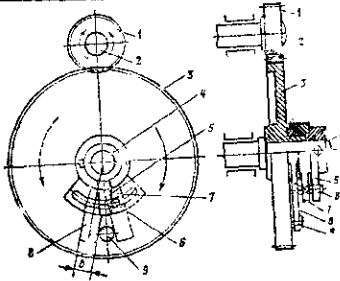
运动有停歇的机构。从动齿轮 1 是一个不完整的齿圈，与它同一根轴上有一个扇形齿轮 3。当主动齿轮转动时，通过齿轮 1 上的指销 5 推动扇形轮 3 转动，当主动齿轮与扇形齿轮进入啮合的同时，齿轮 1 退出啮合，并停下不动，直到扇形齿轮碰到指销 7 时为止，随后，齿轮 1 又重新进入啮合。为了防止齿轮 1 随意转动，用制动器 6 把它轻轻制动，或者用类似于图所示的那种止动器定位。这种机构可在转速不高的场合应用。2 是主动轴，4 是从动轴。

583 冲床的曲柄摇杆机构



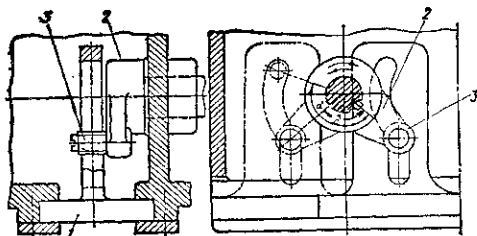
冲床的曲柄摇杆机构，用以使坯件作往复移动。用丝杆 1 改变曲柄的长度，并用固定螺钉 2 改变连杆的长度，从而可调节摇杆 3 的行程。

584 反转时从动轴停歇二转的机构



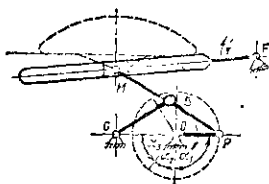
反转时从动轴停歇二转的机构，由主动轴 2 通过齿轮 1、3 以及拨杆 8、7 和 5 使从动轴 4 转动。两面指销 6 固定在拨杆 7 上，一端插入杆 8 的圆弧槽内，另一端可拨动杆 5。在机构反转过程中，齿轮 3 按图示虚线箭头的方向转动，在开始的第一周中，销子 9 空转，而在一周结束时，拨杆 8 停在图示点划线位置。在第二转内，装在杆 7 上的两面指销 6 从反面走近拨杆 5，并且从这时开始传动从动轴 4。

585 滑块在一个冲程结束后停止不动的机构



滑块在一个冲程结束后停止不动的机构。摇杆 2 是机构的主动构件，它在角度 α 的范围内摆动。无论摇杆是顺时针还是逆时针运动，在摆角 β 范围内滑块 1 均作移动，而摇杆在角度 $(\alpha-\beta)$ 的范围内时，滑块 1 保持不动，这是因为滚子 3 沿着与摇杆轴线同心的圆弧槽运动。这种机构用于滚压电气箱盖本体带螺纹纹座的自动机中。

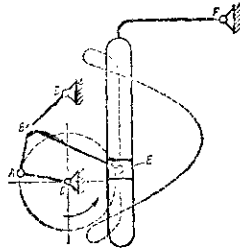
586 中部停歇的机构



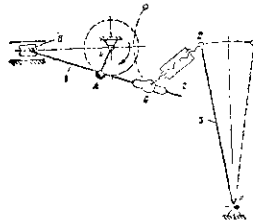
从动构件在正、反行程的中部有停歇的机构，根据曲柄转角决定的导杆的运动时间和静止时间分配如下： $\alpha_1 = 90^\circ$ - 运动； $\alpha_2 = 38^\circ$ - 静止； $\alpha_3 = 52^\circ$ - 运动。反行程与正行程对称。

导杆太长是机构 OCFPBM 结构上的缺点。

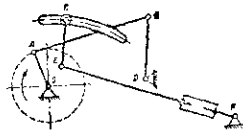
587 具有停歇的机构三种



具有停歇的机构。在铰链四杆机构 OABD 中，连杆 E 点的轨迹上有一段与直线相差很小，以 F 点为转动中心的导杆，在图示位置，其导向槽与 E 点轨迹的近似直线段重合，则当 E 点在沿直线部分运动的时间内导杆停歇。

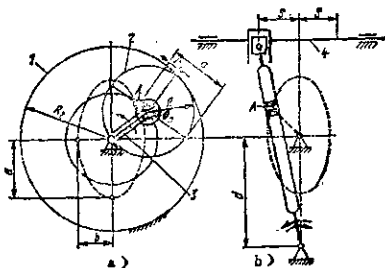


摇杆带有停歇的连杆机构。在不改变摆角行程的条件下，为了在给定范围内改变摇杆 3 的停歇时间长短，机构具有可变长度的构件，即在连杆 1 上预先做出长槽，而构件 2 长度可变。同时改变 AC 和 CD 段的长度，以调节停歇时间。



具有停歇且行程可变的机构。机构可在摇杆 FE 的停歇位置近似不变的情况下，调节它的长度。在调节摇杆 FE 的角度行程时，构件 CE 的长度仍然不变。铰链 C 经调整后固定在预定的位置上。

588 周期改变传动比的机构

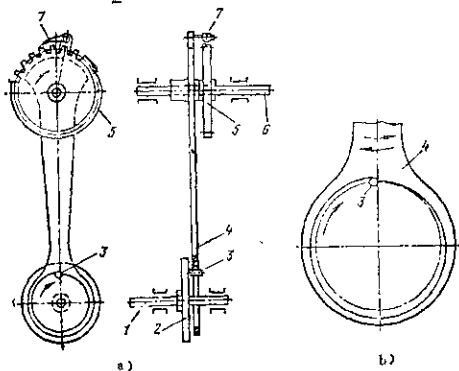


周期性地改变传动比的机构。该机构把转动转变为在 $2S$ 区间内的等速移动，中间的曲柄连杆机构（图 a）由固定的中心齿轮 1 及带有主动曲柄 3 的行星轮 2 组成，它使安装在行星轮上的指销 A 沿椭圆运动。将直线导杆与指销 A 相连后（图 b），可得到滑块 4 作直线往复移动的机构。在满足以下各条件时可保证构件，在某区间范围内作匀速运动：

$$2(a^2 - b^2) + b^2 + d(d - a) \quad 2R = R_2$$

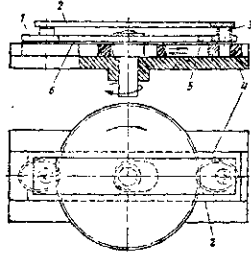
式中 $a = R + r$ 及 $b = R - r$

589 间歇运动机构



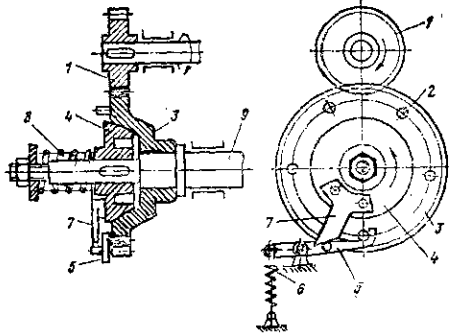
间歇运动机构。a) 一机构简图；b) 一摇杆 4 相对于指销 3 运动简图。带有指销 3 的拨盘 2 固定在主动轴 1 上，指销与摇杆 4 上孔内壁保持接触。藉助于盘 2 使摇杆绕轴 6 摆动。与摇杆 4 相连的棘爪 7 用弹簧压住，并使棘轮 5 周期性地转动。

59C 快速进给机构



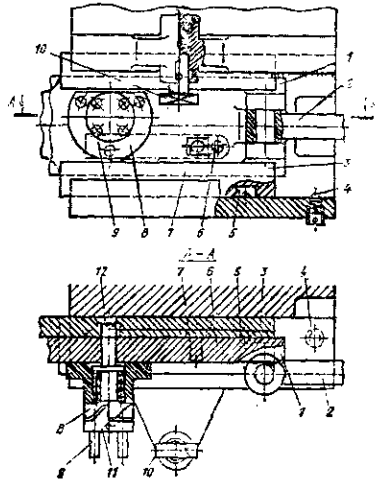
快速进给机构。椭圆齿轮 1 和 5 装在滑块 4 的销轴 3 上，并与主动齿轮 6 始终保持啮合。当齿轮 6 作匀速运动时，固定在滑块销轴上的薄板工作往复运动，而在行程终点时具有很小的速度。用作金属线单向间歇送进的夹具则装在薄板 2 上。

59I 传递间歇运动的机构



传递间歇运动的机构。半离合器 4 用导键固定在主动轴 9 上，并用弹簧 8 与另一个离合器 3 压紧。借助于摩擦力使半离合器 4 与 3 一起转动，直到五个指销 2（半离合器 3 上的）中的一个被档杆 5 勾住而使半离合器 3 停止转动时为止。之后随着轴 9 的转动半离合器 4 和 3 之间产生滑动，一直到拨杆 7（在 4 上）和档杆 5 上的指销相遇。这时 7 拨开档杆 5，半离合器 4 与 3 又像一个整体一样继续转动，直到档杆 5 和下一个指销相遇为止。半离合器 3（和齿轮成一整体）上指销 2 的数目及其布置，决定了从动轮 1 转动时间和停歇时间的长短。弹簧 6 实现档杆 5 与指销 2 之间的力锁合。

592 跳汰机中有间歇的往复机构

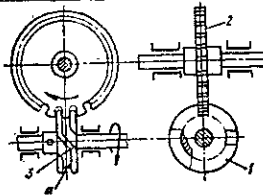


跳汰机中滑块具有停歇的往复移动机构。滑块1由连杆2带动，滑块1与滑块3利用弹簧压住的指销12可分可合，它由带斜面的并装有四个指销9的盘11建立起这种关系。当盘11上的指销9碰到固定的档块10时，盘转过90°，同时由于8具有斜面面使之沿轴向移动，从而将指销12由滑块3的凹坑中拔出。

滑块3在左极限位置上停歇的准确性，由处于单面接触的止动挡块6和7来保证，而在右极限位置上，则由弹性定位销4插入5的凹坑中来保证。

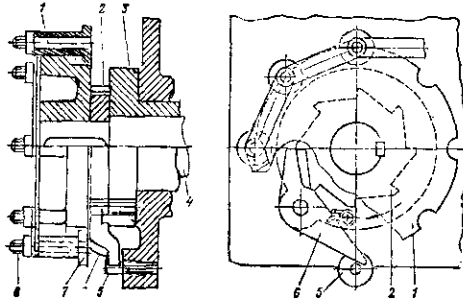
滑块3在三次联全运动行程后停歇一次。

593 交错轴间传递间歇运动机构



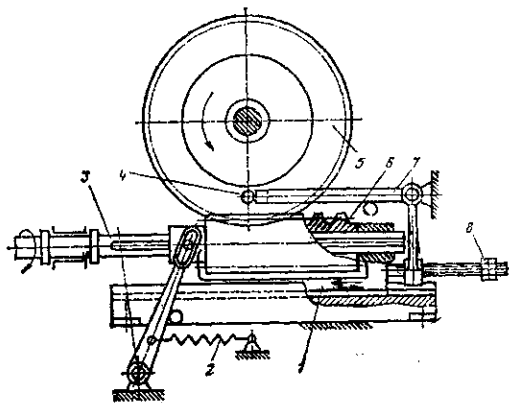
交错轴之间传递间歇运动的机构。主动构件1做成带有槽a的鼓轮形状。在槽的3这一部分上做成螺旋槽的形式。轮2每次转过的角度与一个节距相当。

594 干燥炉的链条间歇运动机构



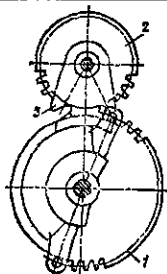
运送涂漆零件通过干燥炉的链条间歇运动机构。传动套筒3活套在轴4上，而链轮1和棘轮2则固定在轴4上。棘爪6的轴装在套筒的凸缘上，用固定柱销5使棘爪周期性地从棘轮中退出啮合。当链条在干燥室中移过七节以后就停歇一次，停歇的时间相当于套筒转过 $1/8$ 转的时间（按工艺规定）。链条的每个铰链中装入销轴8，在销轴8的左端车出螺纹以固定工作；在右端装有滚轮7，它与高速运动的无端皮带（图中未画出）相连接，以转动工件并使它们均匀地干燥。

595 有停歇并为补偿停歇时间加速移动的旋转机构

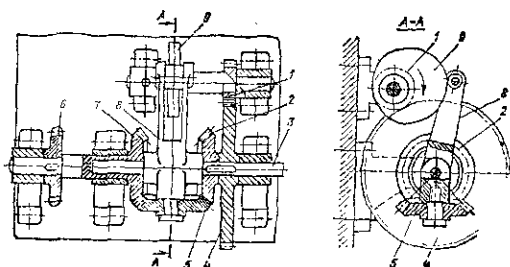


具有停歇，并为补偿停歇时间而加速移动的旋转机构。蜗杆 6 装在主动轴 3 的导键上，并带动蜗轮 5。可动导轨 1 处于弹簧 2 的作用之下。在图示位置，蜗轮 5 上的销子 4 靠在具有固定轴的杠杆 7 上，使蜗轮停止不动。为此，连续转动的蜗杆和可动导轨 1 一起沿轴 3 向左移动直到螺母 8 使杠杆 7 偏转，而使蜗轮被释放时为止。

随后，由于蜗杆在弹簧 2 的作用下又转 2 移，使蜗轮 5 得到增速的转动。当蜗杆回复到右边的极限位置时，蜗轮 5 又以平常的速度转动。

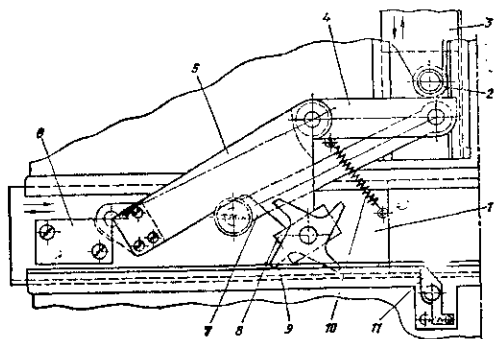


轮齿具有标准渐开线齿廓的间歇传动装置。为了消除从动齿轮 2 (1 是主动齿轮) 在运动开始和终止时的冲击, 在传动装置上附加过渡齿 3。传动比 $u_{12} = 0.5$ 。



597 有停歇的链式输送机传动机构

具有停歇的链式输送机的传动机构, 它用于盒子的输送及其装填。轴 3 通过差速器带动从动链轮 6, 并通过齿轮 4、齿轮 1 以及凸轮 9 使差速器的转臂 8 摆动。例如, 在输送链等于链轮分度圆周长的每一段上, 有四个装料站和四次停歇时间, 每次停歇时间的长度用试验法找到, 它相当于轴 3 转 $1/8$ 转的时间, 这必须使轴 3 在转 $1/8$ 周的时间内凸轮完成 $1/2$ 周 ($\frac{z_1}{z_2} = 4$), 并保证齿轮 5 与齿轮 7 作适当的滚转, 使带有链轮的齿轮 7 在轴 3 转 $1/8$ 周的时间内停住不动。众所周知, 由相同的圆锥齿轮 2、5、7 组成的差速器, 如果转臂的速度比主动轮的速度小一倍, 则其中的另一个中心轮将不动 \odot 。



使滑块的长、短行程交替并在每一次行程终点上有停歇的机构。作往复移动的滑块1是主动构件，具有滚子2的滑块3是从动件。

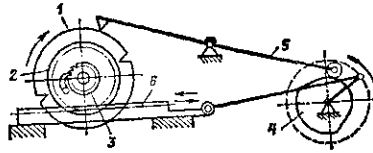
当滑块1移动时，滚子2沿着杆4、杆5和薄板6（装在滑块1上）的上、侧表面滚动。

当滚子2沿着薄板6和杆4的水平工作表面滚动时，滑块3相应为停歇时期，而沿着杆5的斜面滚动时，滑块3作垂直移动。

杆4、5和7用铰链连接组成一个能使杆4上下移动的平行四边形。在行程的终点上，利用挡块11拨动星形轮9，带动和它固结的凸轮8转过角度 90° ，以自动实现滑块3上升高度的变化。用弹簧10保证杆5的凸出部分与凸轮8保持接触。

机构应用在通过滑块上极限点的位移来改变行程长度的包装纸板的生产中。

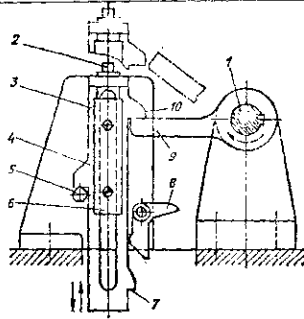
599 打歇机构一种



运动具有停歇的机构。曲柄和凸轮4固定在主动轴上，曲柄与连杆以及沿平面滑动的齿条6连接，凸轮则传动杠杆5，从动部件在停歇的时间内被杠杆5锁住。棘轮3和带缺口的圆盘1刚性固定在从动轴上，棘轮3的棘爪固定在齿轮2上；齿轮2套在从动轴上并与齿条6啮合。主动轴转动时，有半转使从动轴工作运动，另半转使从动轴停歇。如果选择不同的齿轮半径、曲柄长度和棘轮3的齿数，则在主动轴转一周的时间内，能使从动轴得到任意大小的转角。

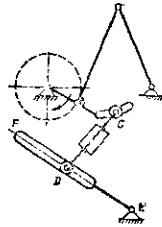
600 滑块在终点打歇并快速返回的机构

滑块在行程终点停歇并有快速回程的机构。具有凸台7、4和10的滑块3支承在有T型导轨的机架6上。拨杆9固定在主动轴1上，以低速转动。当拨杆9与凸台10啮合时，把滑块3升到图中虚线所示位置。凸

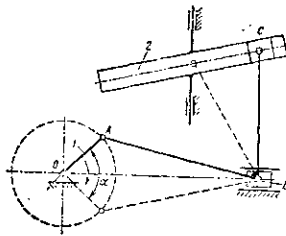


台7被止动爪8固定在这个位置上，使滑块停住不动，直到因拨杆9的继续转动而拨动止动爪相对于它自身的轴线回转并使7脱离爪8时为止。然后，滑块在重力和装在杆2上的压缩弹簧（图中未画出）力的作用下向下运动。由定位销5确定滑块的下极限位置。

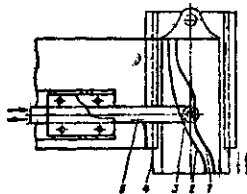
601 竹歌机构三种



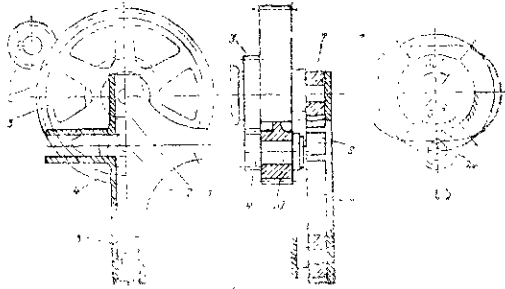
摇杆 FE 具有停歇且可改变摆动幅度的连杆机构。
用重新安置铰链 D 在摇杆槽中的位置，并同时改变连杆 CD 长度的办法来调节摆幅。



机构 $OABC$ 使构件 2 作具有停歇的往复移动。当曲柄 1 在角度 α 的范围内（转角大于 90° ）转动时， C 点将在连杆曲线的近似直线段上，而该段直线与导杆 2 斜导槽的轴线重合，故导杆将接近于停歇。

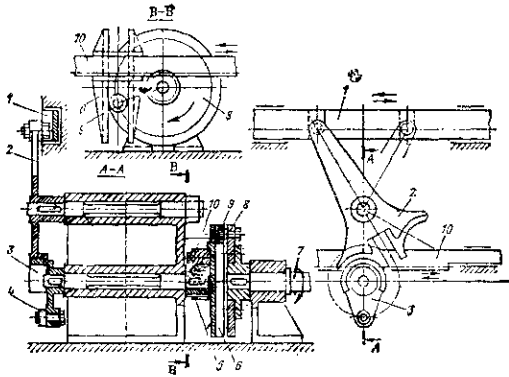


具有停歇的往复移动机构，使机构运动的滑块 5 由平面凸轮 4 带动。4 的廓形槽上有一段直线部分。滚子 3 在向前进和往后退时，靠摩擦力使其与槽壁 1 和 2 保持接触。



每个行程的终点有停顿的闭锁导杆机构。曲柄 3 固定于滑块 5 和 7 保持垂直位置，并由具有滑块的 8 带动，运动是复杂的。曲柄 6 的轴 2（图 8）安装在滑块 5 上的孔中，并与齿轮 4 刚性连接，而齿轮 4 与固定不动的齿轮 3 啮合。齿轮 3 与齿轮 4 的齿数比等于 $1/2$ 。齿轮 1 是机构的主动构件。由于曲柄销 6 的中心可相对于齿轮 4 的轴线转动，而齿轮 4 的轴线又相对于齿轮 2 的轴线转动，所以它的复合运动。曲柄销 6 中心轨迹（图 9）的两边，在角度等于 90° 的范围内有一段轨迹近似于直线。所以滑块 9 在这两段轨迹上对导杆 8 将停止不动。

603 两极限位置有长时间停歇的往复移动机构

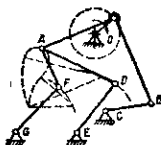


两个极限位置上具有长时间停歇的往复移动机构。指销上附加有滚子9的圆盘8固定在匀速连续转动的主动轴7上，滚子9在导杆6的垂直槽内滑动，导杆固定在作往复移动的齿条10上。齿条的行程与齿轮5的半径应这样选取，即使轴7在按图示方向转一周的时间内，齿轮正、反向轮流各转一周。

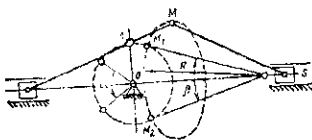
滑块1是机构的从动构件，它由具有扇形六槽槽轮的杆2来带动，槽轮机构的曲柄3上有圆销4，因为3和齿轮5装在同一根轴上，所以它们完成一样的运动。

滑块1从一个极限位置移到另一个极限位置时，曲柄3相应转过角度 120° ；滑块1在极限位置的停歇时间，相应于曲柄3转过 240° 。

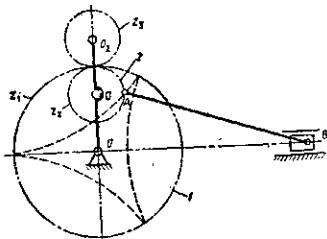
604 有停歇的铰链机构和曲柄连杆机构共三种



GF 和 ED 两个构件都具有停歇的铰链机构。在这个机构中，一个构件的停歇开始于另一个构件启动的时刻。

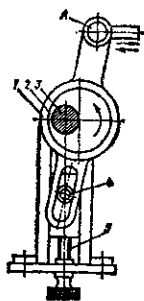


同歇运动机构。曲柄在转过角度 α 的时间内，连杆上的 M 点所描绘的一段轨迹 M_1M_2 是圆弧，其半径 R 等于连杆长度 MS 。当 M 点沿角度 β 所对应的这段圆弧 M_1M_2 走过时，滑块 S 停歇。



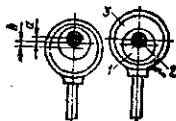
具有长时间停歇的曲柄连杆机构。齿轮 2 沿固定齿轮 1 滚动，这两个齿轮的节圆直径之比为 1:3。连杆 AB 上的指销 A 画出内摆线，内摆线的一支近似于圆弧。因为连杆长度等于上述圆弧的半径，所以滑块 B 将在右极限位置上停歇。如果内齿轮 z_2 用同样直径的外啮合齿轮来代替，则可得到同样的效果。这时，宽的齿轮 z_2 （轮心为 O_2 ）同时与齿轮 z_1 和 z_3 啮合。

605 运转时调节金属线送进步距机构



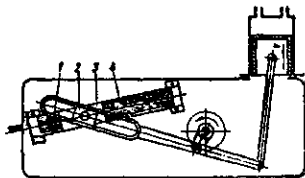
机器不停歇而调节金属线送进步距的机构。偏心轮 2 固结到传动轴 3 上，并带动导杆 1 运动。用螺旋 5 移动导杆机构的滚子 4，可在运行中改变铰链中心 A 的轨迹，从而改变了决定金属线送进步距的滑块的行程。

606 偏心距可变的偏心轮



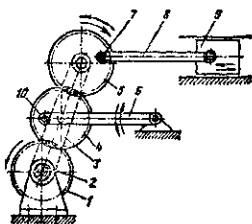
偏心距可变的偏心轮。偏心轮 1 与轴 2 固结，在偏心轮 1 上又安装一偏心轮 3。转动偏心轮 3 并随即固定，以改变偏心距大小。最大偏心距为 $a + b$ ； $a = b$ 时，最小偏心距等于零。

607 活塞行程可调的导杆机构



活塞行程可调的导杆机构。导杆中滑块 2 的轴固结块 3 上。用螺旋 4 使滑块 3 在导轨 1 中移动，以实现行程的调节。

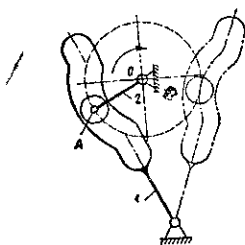
608 滑块行程长度周期性渐变但增减不均匀的机构



滑块行程长度周期性渐变，但增减不均匀的机构。
 齿轮 1 固定在主动轴 2 上，行星轮 4 和 5 支承在转臂 3 上，转臂 3 可在轴 2 上自由地摆动，曲柄柄销 10 和 7 固定在轮 4 和轮 5 上。轮 1 和 4 的齿数相同(36)，而轮 5 多一个齿(37)。摇杆 6 用销 10 和轮 4 联接。摇杆 6 相对于机架上的指销摆动，而用连杆 8 连接滑块 9 和指销 7。

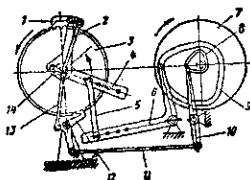
轮 1 转动时，转臂 3 相对于轴 2 的轴线摆动，而滑块 9 得到复杂的往复运动。转臂 3 摆动一个循环，齿轮 1 和 4 相应地转一周。这是因为它们的齿数相同的缘故，而滑块 9 的运动循环则在轮 1 的转数等于轮 5 的齿数时才结束。

609 在左极限位置停歇的导杆机构



左边极限位置停歇的导杆机构。用这样的方法来保证停歇，即导杆槽中线的某一部分用圆弧作成，其圆弧半径等于曲柄 2 的长度。

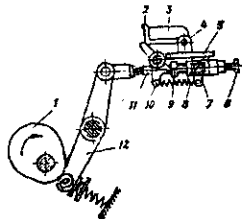
610 将匀速转为非均匀转动的机构



将匀速转动转变为有停歇的非均匀转动的机构。开有两条曲线槽 8 和 9 的主动盘 7，通过曲杆 6 和连杆 5 带动有棘爪 1 的角形杠杆 4，同时又通过杠杆 10 和连杆 11 带动棘爪 12（摆动轴在机架上）。棘爪 12 和棘爪 1 之间用铰接在转臂 14 上的构件 2 和 13 连接。

8 和 9 两条槽的曲线应这样选择，即使棘爪 1 啮入瞬间，棘爪 12 脱离。当曲杆 6 的滚子通过以圆盘 7 中心为圆心的圆弧段时，杆 6、5、4 和棘轮 3 相应停歇。棘轮 3 的运动特性随着两条槽 8 和 9 的曲线及构件 4 和 6 的长度的改变而变化。

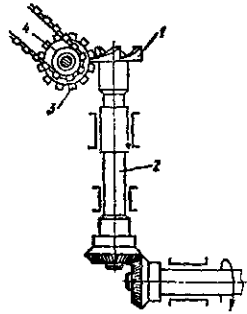
611 用来将板材从料垛中推至机器的间歇运动机构



用来将板材从料垛中送到机器去的具有停歇的往复移动机构。由凸轮 1 通过杠杆 12 带动滑架 5。当滑架 5 上的杠杆 3 相对于中心 4 摆动时，由凸轮 2 将板材送向机器。滑架 5 的凸轮 7 可在拉杆 11 的槽内移动，其移动长度可用螺钉 6 调节。凸轮 7 与拉杆 11 之间用弹簧 8 连接。当滑架 5 被固定挡块 7 挡住在图示位置后，拉杆 11 相对于凸轮 7 继续移动，其上的挡环 9 则推动杠杆 10，从而使杠杆 3 进送。有剖面线的轴表示固定在机架上。

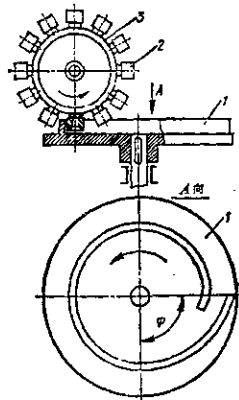
凸轮廓线保证拉杆 11 在每一个行程终止时停歇。改变槽的长度可以增大滑架 5 的停歇时间。

612 拉歇尔经 编机链条鼓轮的转动机构



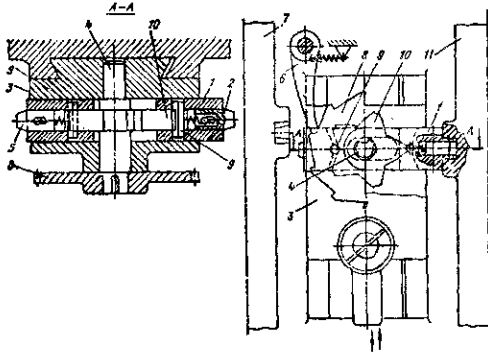
拉歇尔经 编机 (Рапель-Машина) 链条 鼓轮的转动机构。端面具有锯齿形齿的盘 1 刚性固结在匀速转动的轴 2 上, 它与具有特殊形齿的齿轮 3 处于单面啮合位置。齿轮 3 和与之相联的链条鼓轮 4 得到单向间歇运动。

613 星形轮具有停歇的机构



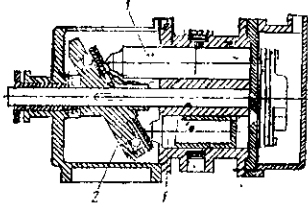
星形轮具有停歇的机构。机构中, 圆盘 1 借助于螺旋线状的凸缘, 带动有圆销 2 的星形轮 3 作具有停歇的运动。在角度 ψ 范围内, 按螺旋线描绘的凸缘和圆销啮合时, 星形轮产生运动。而当凸缘的其它部分与圆销啮合时, 从动星形轮 停止不动。

614 包装机中两个托架轮流运动的机构

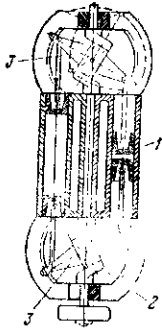


包装机中两个托架轮流运动的机构。当滑块3和装
在它里面的横向滑块1一起运动时，托架7和11轮流完成一个
行程。在图示位置上，托架7不动，而托架11利用横向滑块中
的插销2和滑块1连接起来。托架11至回程终点时，由于棘爪6
与固定在轴4上的棘轮8的齿相遇，而使棘轮和星状凸轮10一
起转动。这就推动销钉9沿滑块1的中心线移动，从而横向滑块
向左移动，使插销2与托架11脱离，同时又藉助于插销5与托架
7连接。滑块3在下一个行程时，托架11保持不动，而托架7完
成它的行程。

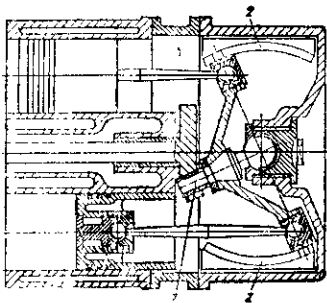
615 倾斜圆盘、倾斜曲柄的机构三种



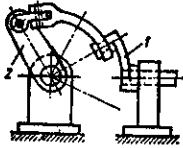
具有倾斜圆盘 2 的油马达机构。柱塞 1 按正弦规律移动。



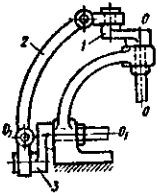
借助具有逆冲活塞发动机的倾斜曲柄和摆动圆盘 3，将活塞 1 的运动传递到曲轴 2 的机构简图。



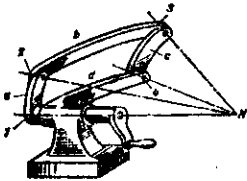
有倾斜曲柄 1 和滑动导路 2 的发动机。



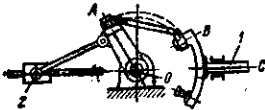
空间曲柄机构,用以将曲柄 1 的转动转换为摇杆 2 的摆动。



空间曲柄机构,用以将绕 OO 轴线的转动转换为绕 O_1O_1 轴线的转动; 1、3——曲柄; 2——连杆。

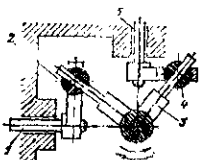
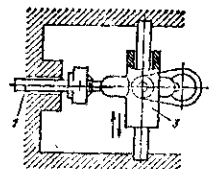


球面铰链四杆机构,所有圆柱铰链 1、2、3 和 4 的轴线均相交于一点 M ,因此消除了各杆件沿轴线的滑动,杆 a 、 b 和 c 每一点的轨迹都在球面上。当增大球面半径到无穷大时,球面机构就变为平面铰链四杆机构。

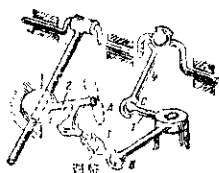


具有平面二杆组的球面机构,可以将轴 1 的转动转换为滑块 2 沿轴 1 轴线的往复移动。轴线 AO 、 OB 和轴 1 的轴线应交汇于一点。

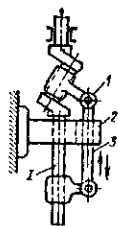
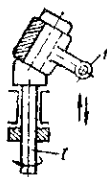
617 空间机构 (包括缝纫机机构) 三种



传递两交叉轴间运动的球面机构。杆 1、2 和 3 同机架组成球面机构，而杆 4、5 同机架构成具有多余约束的空间二杆组。

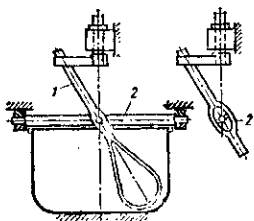


缝纫机机构。曲轴利用四杆机构 (见图 2·207) 带动摇杆 1，并利用空间导杆机构带动杆 2，也就是既给定了 A 点的位移，也确定了杆 2 回转轴的瞬时位置。由于两种运动的叠加，迫使 A 点能沿近似于已知形状的空间轨迹移动 (因此亦称这种机构为空间差动机构)。机构中有两个多余自由度，但不影响 A 点的运动规律。因而它们有可能使连杆 3 和 4 独立地各绕通过杆上球形铰链 B 和 C 中心的轴线转动。

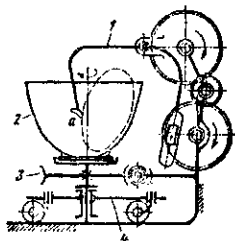


倾斜曲柄。为防止连杆 3 转动，须附有 导路 2。在点 1 处应安置球形铰链。用以传递平行于轴 I 回转轴线方向的往复移动。

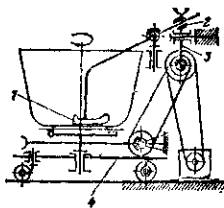
618 搅拌器、和面机等机构三种



和面机机构，连杆1上a点的轨迹与和面缸2的外形相同，利用蜗杆传动使面缸2转动，即可达到全部和匀。蜗轮3固结在小车4的轴上。

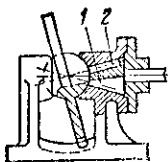


搅拌器传动装置，搅拌器1的上端穿过曲柄的斜孔，搅拌器固结在摆动轴2上。

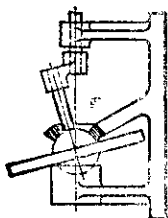


和面机简图，具有球形铰链2的和面器1的空间机构，能保证面缸相对装于车4上的轴线转动时，和匀整个面缸。球形铰链内装在蜗轮3内。

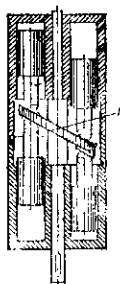
619 倾斜曲柄的摆动圆盘的活塞机构三种



具有倾斜曲柄的摆动圆盘。杆2与作为曲柄的主动锥体1相连。

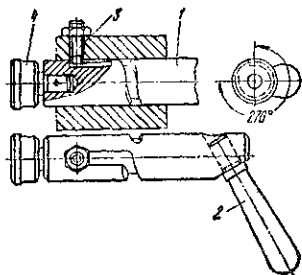


具有倾斜曲柄的摆动圆盘。

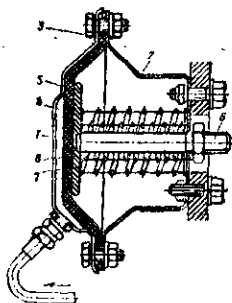


在具有逆向活塞的发动机中,通过斜盘1将运动由活塞传递给轴。活塞按正弦规律运动。

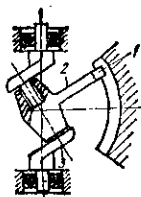
620 刺刀夹具、气动夹具各一种 (附斜盘机构一种)



刺刀夹具，带有压紧端头 4 的杆 1 上附有沟槽，双头螺栓的尾部嵌于其中。当用手柄 2 向左移动杆 1 并转动它时，螺栓尾部进入有很小倾斜角的螺旋槽中。在端头 4 与被夹零件压紧之后，建立了夹紧力，夹紧力由于自锁而被保持。夹具用于夹紧力小时。

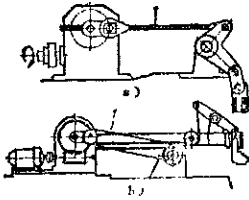


气动夹具。用螺栓 3 系紧并由冲压件 1 和 2 组成的气缸本体上放置弹性隔膜 4。杆 6 上的盘子 5 固结于隔膜 4 上。当注入空气于左面的腔中时，隔膜挠曲，推动杆 6，夹住制品。当放出空气时，在弹簧 7 的作用下，隔膜返回到原来位置。

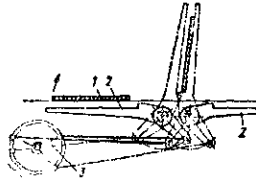


斜盘机构简图。盘 2 在曲轴的斜曲拐 3 上转动。在固定槽中滑动的销 1，能使盘 2 绕与销轴相重合的轴线和垂直于图示平面的轴线回转。

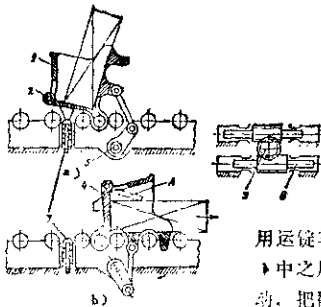
621 翻钢机三种 (翻管件、板坯、钢锭)



钩式翻钢机。在翻钢机中为了消除由其工作引起的震动，可以利用绳传动或绳以代替刚性构件。当将传动部分装在导板上(图b) 或装在基础上(图a)时， 可以应用绳传动1。

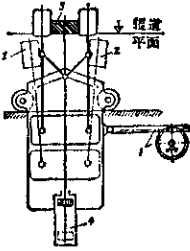


检查板坯时用的翻钢机简图。转动一对曲柄3 (或扇形齿轮)，板1首先被抬高，然后被合拢的杠杆2抓住并被搬到右面。



把钢锭翻转到初轧机接受辊道上的机构简图(不用运锭车)。钳式吊车将钢锭装到支在缓冲器3上的翻钢机翻斗中之后(图a)， 利用四个柱塞缸6和齿条传动使轴5转动。把翻斗倾倒成水平位置。翻倒的钢锭(图b) 用辊道送往轧机，而翻斗用液压缸转回到原来位置。翻斗在水平位置时，不妨碍从运锭车运往轧机方面的钢锭通过它，因为翻斗的底板4可以被钢锭顶偏，而绕轴2转到位置A。

622 型材轧机的辊式推床

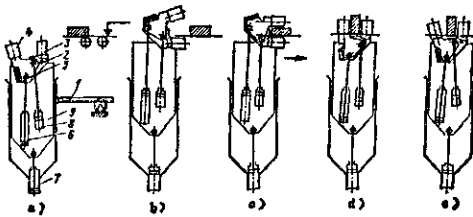


型材轧机的辊式推床简图。辊子 2 由液压缸 4 带动并且在非工作位置时下降到辊道水平面以下。在辊子 2 升起并合拢时夹住轧件 3，推床（与翻钢机一起）由齿条 1 推动而横向移动。

623 辊式翻钢机

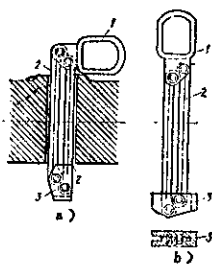
辊式翻钢机 翻钢机安装在大型轧机的摆动式升降台上。翻转机构由用液压缸 6 和 8 转动的辊子 3 和 4 组成。液压缸 6 和 8 安装在框架 9 上，框架 9 由提升翻钢机本体的液压缸 7 带动作垂直移动。

辊子 3 的杠杆与框架 9 用铰链 2 连接并由液压缸 8 控制。由液压缸 6 控制的辊子 4 的杠杆用铰链 5 安装在辊子 3 的杠杆上。翻钢机用齿条 1 移动。



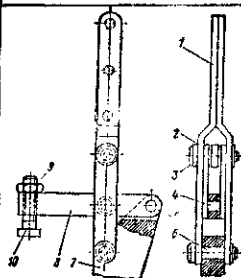
在图上表示翻钢机的如下一些位置：a) ——不工作时；
b) ——夹住轧件之前；c) ——翻钢机水平移动同时夹紧轧件；
d) ——翻转；e) ——辊子张开。这种简图的缺点在于辊子的合拢是有角度的，因此只有对厚度一定的轧件才能保证辊子与轧件的可靠接触。

624 具穿孔孔零件的夹取装置

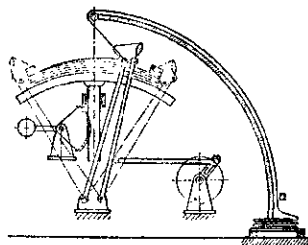


提升具有穿孔孔制品的夹取装置；a) ——当进入（落入）穿孔孔时；b) ——提升时。卡板3和供起重机吊钩用的把手1与杆2铰链连接。

625 手动的铰链杠杆夹具和堆布机构各一种

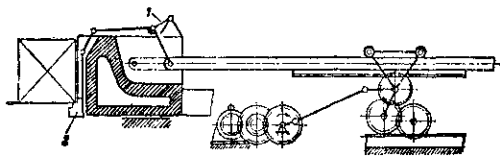


手动的铰链杠杆夹具。当围绕与托架7相连的轴6转动把手1时，使与把手1用铰链3连接的钩环2移动。用铰链4与板8连接的钩环2使板8相对于托架7的轴5转动。夹持的零件位于螺栓10下，当继续转动把手，在钩环通过死点位置以后，夹具锁住。夹具可由螺母9调节。

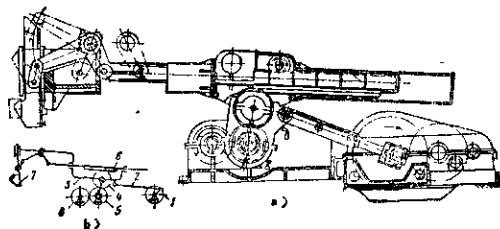


堆布机构。

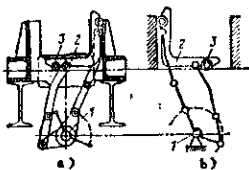
626 翻钢机三种
(初轧机翻钢机、钢锭、毛坯和各种型材)



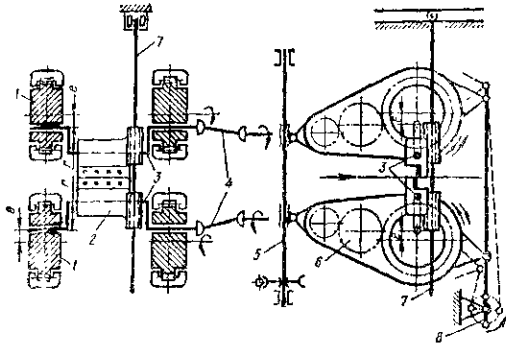
初轧机的翻钢机，包含有防止事故损坏的杠杆系统，这种事故可能发生在放下钩子在钢锭上再一次翻转的时候。在简图中预先给出构件1，它有可能把放下的钩子移入导板的槽内。



翻转钢锭的机构：a) ——机构的结构图，b) ——运动简图。电动机带动曲轴1，曲轴通过连杆2使齿条差速器的框架3摆动。这时齿轮4围绕固定齿轮5滚动，从而移动齿条6，因此而升起或放下翻钢机的挂钩7。齿轮8用来带动差速器。差速器与齿轮4、5以及翻钢机的导板成活动连接。



翻转钢锭、毛坯和各种型材的机构：a) ——示意图；b) ——运动简图。当轴1转动某一角度时，角铁2的垂直面和水平面就相应地占据水平和垂直位置。角铁2转动时，滚子3顶在导槽的垂直壁上。

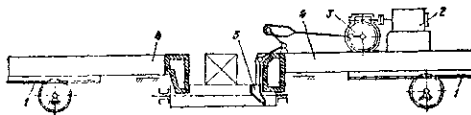


具有各向均匀速度的曲柄式飞剪简图。刀架2由电动机1在曲轴3的轴颈上，曲轴3装在偏心轴套1内，经万向联轴器与电动机相联。导向杆7穿过刀架2的套筒，保证了剪切的平稳运动。

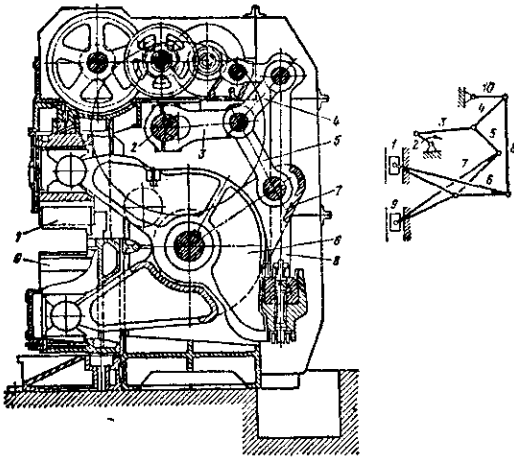
电动机1经过齿轮传动6与曲轴3由同一个减速机带动。

偏心距 e 和曲轴3在方向上正好重合，则将切下最大的一段，其轨迹的半径 R 为 $R_{max} = r + e$ 。

若 $\alpha = 180^\circ$ 时得到最小的一段，此时 $R_{min} = r - e$ 。当活动杆7转动的螺旋5时，可以调整轴套1的位置。转动空切机构的双曲轴8可以周期性地分开两个轴套1的外壳。若 ω_1 减少到 ω_2 的 $1/3$ 、 $1/4$ 时，则剪刀在每2转、每3转或每4转时停置一次。当 $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{1}{4}$ 时，剪切段的最大长度为11米。



分别实现翻转和操纵程序的钩式翻钢机，它用于陈旧的轧机。翻钢机的钩5与传动装置2—3以及导杆杆系统，一起安装在翻钢机右面的导板4上。导板1由单轴的齿轮齿条传动来驱动。



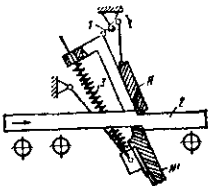
剪切毛坯的剪板机。带剪刀的滑块由彼此铰链连接的杆 6 和 7 带动而在导路上移动。曲轴 2 旋转时，由于存在剪切抗力，上滑块 1 先移动到被毛坯的挡铁处。这时下滑块 9 停止不动。曲轴再旋转，下滑块 9 开始移动而进行剪切。运动系统有两个自由度，因此可以改变机构的结构。

当下滑块不动时，机构 2、3、5、4、7、8、6 和 10 就工作；若上滑块不动时，机构 2、3、4、5、7 和 9 就工作。

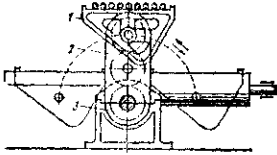
图右面为剪板机机构的简图。

629 剪板机及摆式飞剪

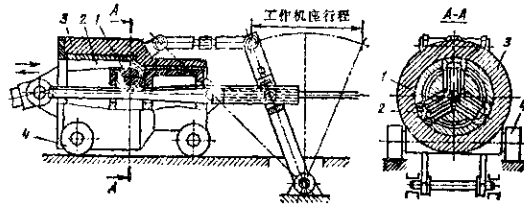
摆式飞剪的简图。借双偏心轴 1 使剪刀 H 和 H' 互相靠拢并剪切钢板 2。这时两个剪刀围绕偏心轴的固定轴向钢板运动方向回转，并靠弹簧 3 回复到原始位置。用于钢板速度不超过 1.5 米 / 秒时。



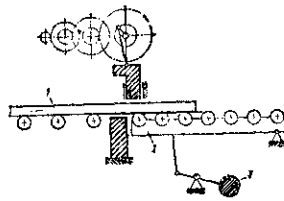
630 冷却金属料的垛料机、辊式轧机、曲柄剪节机各一种



在冷床上冷却金属料的垛料机。将金属料收集在一起的盘1被固定在行星传动行星轮的轴上。行星传动由三个直径相同的齿轮组成，当行星架2转动180°时（齿轮3停住不动），带有金属的盘1，作平面平行移动，把金属传送到辊道上。

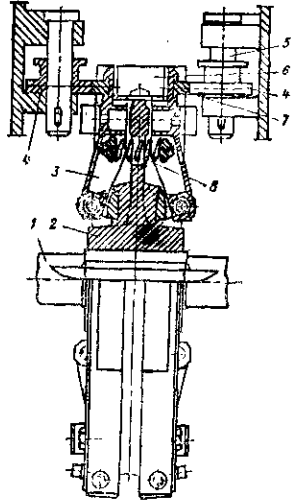


冷轧薄壁钢管的辊式轧机的简图。三个有恒定断面的辊子1的轴颈支靠在具有特殊定型断面的倾斜导板2上，导板2装在空心机体3之内，机体3安装在滚轮4上。当正行程时，滑架向右，各辊子靠拢，辗压管子的端部；当反行程时，管子围绕自己的轴线转45°~60°，向前送进5~10毫米，并重复循环。钢管转动机构在简图上未画出来。

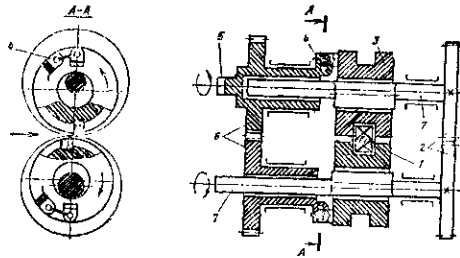


曲柄式曲柄剪切机的简图。一件厚度不大（30~60毫米）的钢板1用辊道从左边送进，在剪切过程中，带辊道的接受台2在被切钢板重量的作用下下降，用对重回复到原来位置。

631 单滚筒式和双滚筒式飞剪机

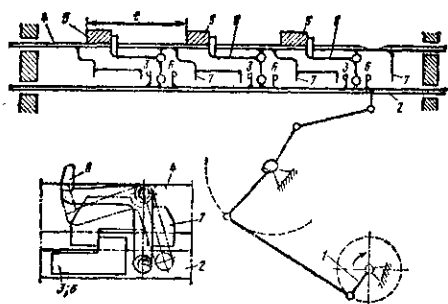


用于剪切圆钢和角钢的单滚筒式飞剪机的结构。楔紧在转动轴 1 上的滚筒 2 带有杠杆 3，杠杆 3 带有刀片 6，刀片 6 用弹簧 8 分开。从滚筒的右面和左面，沿不动轴 5 可以移动滚子 4，滚子 4 是用电磁铁放下的，在切削时使带有刀片 6 的楔形爪 7 合拢，在滚筒旋转了相当于钢材给定长度的一定转数之后，在使剪刀转动的减速机的轴上的转数计数器给信号接通电磁铁。



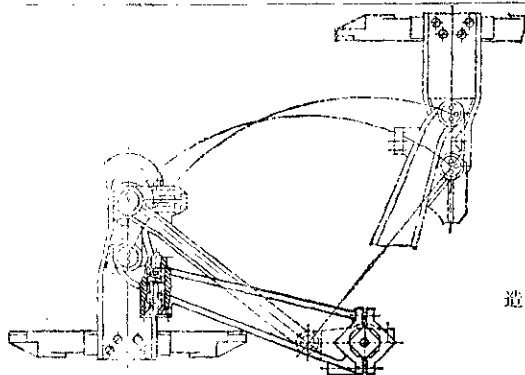
带空切的小型轧机的双滚筒飞剪机简图。钢板 1 由送料辊送入滚筒 3，在滚筒 3 上装有剪刀，它由主电机经过减速机、轴颈 5、齿轮 6 以及钩环 4 带动。空切机构由一个单独的电动机通过偏心轴 7 和齿轮 2 来传动。所需要的滚筒角速度 ω_3 和偏心轴角速度 ω_7 的比值，靠电动机间的电气联系来保证。当 $\frac{\omega_6}{\omega_7} = 1$ 时，飞剪在没有空切下工作。若 $\frac{\omega_6}{\omega_7} = 2$ ，则将有一次空切，且所切长度增加一倍。

632 冷却轧板的板条式冷床的机构



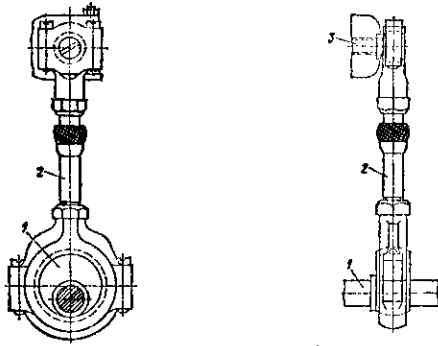
用于冷却轧板5的板条式冷床的机构。板条2的导轨使板条2仅能往复移动。板条4的导轨沿高度方向有足够的间隙，使板条4有可能在水平移动时，向上抬高或下降。板条2由带曲柄1的铰链机构带动作往复移动。带抓钩8的输送带板条4由凸块3和6带动作间歇运动。板条2向左运动时，抓钩8顺时针转动，板条4抬起被冷却的板料。在选定了板条2和4的凸块3和7之间的间隙后，两板条一起移动。反行程时抓钩8反时针旋转，放下板条4。板条4冷却板料停在固定导路上。然后，在选定了凸块6和7之间的间隙后，两板条以相同的方向运动。间隙消除后出现冲击，限制了机构的行程数。图下部所示为板条式冷床的抓钩机构。

633 造型机工作台翻转器的杠杆机构



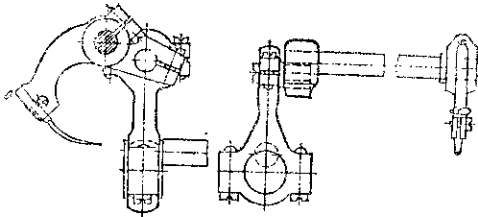
造型机工作台翻转器的杠杆机构。

634 球形铰链机构



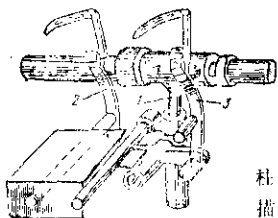
连杆 2 同曲柄 1 和摇杆 3 用球形铰链连结。

635 衍缝机的针挺子机构



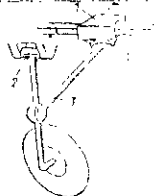
衍缝机的针挺子机构。

636 双线链缝的双针缝纫机钩子机构

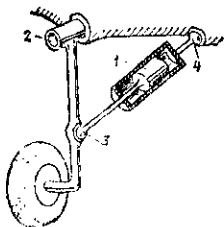


双线链缝的双针缝纫机钩子机构。钩子 2 和 3 用圆柱副与机架相连，由斜曲柄通过中间杆 1 带动。钩子上任一点所描画的轨迹都在圆柱面上。

637 飞机起落架二种

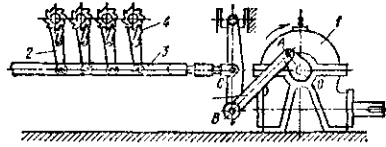


飞机起落架。具有一个平移副 1、一个圆柱副 2 和两个球形铰链 3、4 的空间四杆机构。移动杆 1 时，飞机起落架便收到机翼平面内。

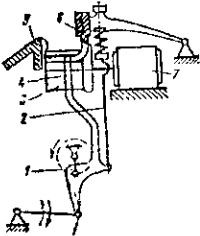


飞机起落架。具有一个平移副 1、一个圆柱副 2 和两个球形铰链 3、4 的空间四杆机构。平移副作成气缸和活塞的形式，以改变两球铰的中心距。

638 辊底炉传动机构、带推料杆的拔料机
机构各一种

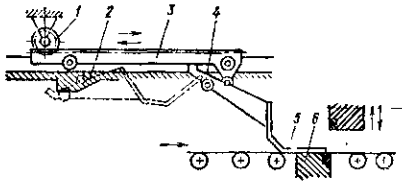


辊底炉的传动机构，减速器 1 经过曲柄摇杆机构 OABC 带动拉杆 3，拉杆 3 与几个平行的摇杆 2 连接，辊子由棘爪 4 经过棘轮带动。



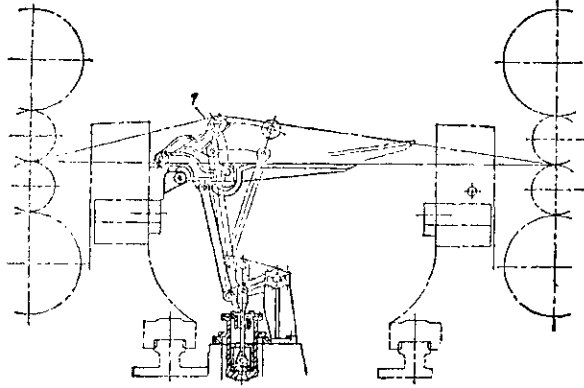
带推料杆的拔料机机构简图。该机构用来把金属由辊道传送到冷床上。贯通冷床全长的曲轴 1 使托板 6 运动，托板 6 借助于在弹簧作用下的拉杆 2 把板料抬起在辊道辊子 3 之上，而推杆 4 把板料推入铁板 5 铺成的冷床的斜槽里；7—驱动辊道辊子的电动机。

639 热切剪下的切头抛出机



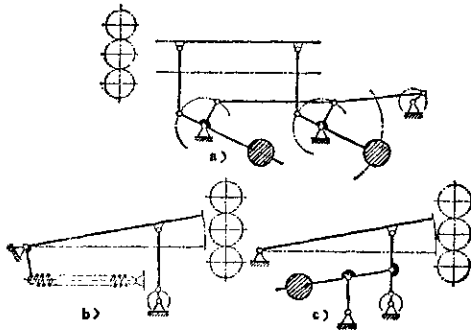
热切剪下的切头抛出机简图。与齿条啮合的齿轮 1 转动时，推动小车 3 及其所带的推爪 5 推爪 5 把短的切头从下剪刀 6 的刀座上推出去。当反行程时，由于滚子 4 碰到靠模 2，推爪抬高，如图所示。

640 连续式轧机板料迂回的调整机构



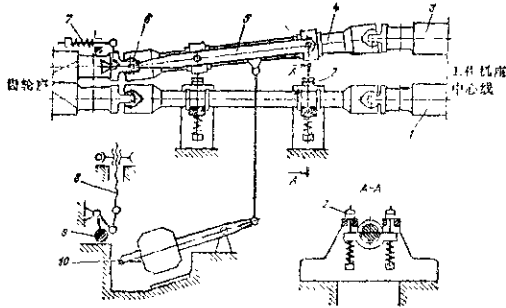
连续式轧机板料迂回的调整机构，两个机架同时轧制板料时，必须调节拉力以避免板料断裂或卷住。用气动机构带动的铰链机构使轮 1 把板料张紧。

641 轧机工作机座旁的升降台机构



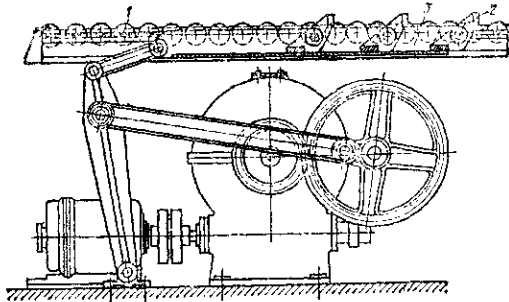
轧机工作机座旁的升降台机构简图：a) —— 送进板料长度不超过 5~10 米的平行升降台；b) —— 带弹簧平衡的轻型摆动升降台；c) —— 带重物平衡的摆动升降台。

642 接轴抬升量很大时的混合平衡图



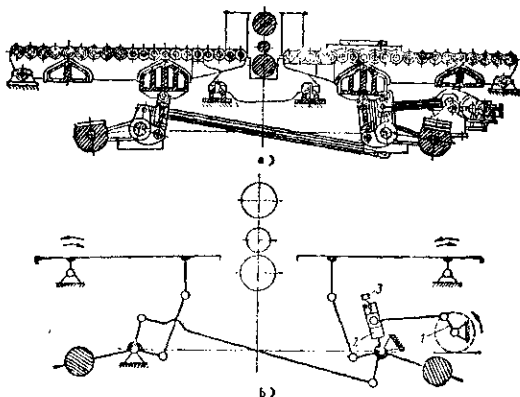
接轴 4 抬升量很大时混合平衡的简图。下面的拨轴，把滚子 9 带到对重杠杆尾部 10，然后，在把新轴装入机座时，移动滚子 9，改变接轴的位置。弹簧 7 部分地承受接轴 4 的重量，并且补偿支承横杆 5 的铰链 6 轴线的可能移动（1 和 3 — 轧辊）。

643 加热炉的送料器



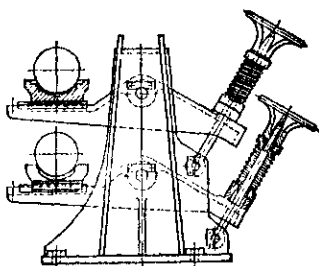
加热炉的送料器。放零件的底板装在滚道 1 上。底板由掣子 2 向前推动，各掣子固定在公用活动小车 3 上，活动小车由铰链机构带动，掣子重心相对于旋转轴线向左偏移，因此掣子力求占据图示位置。

644 三辊式轧机的摆动长降台

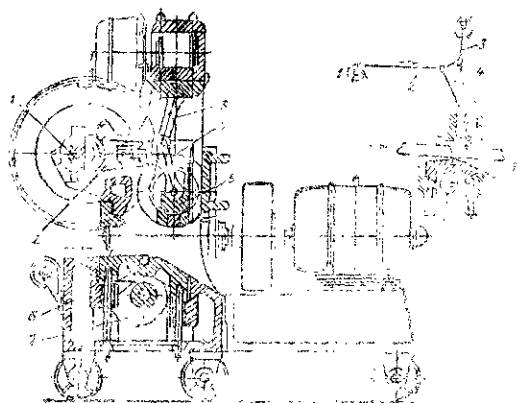


三辊式轧机的摆动升降台。当各轧辊向某一固定的方向旋转(图a), 且在下辊和中辊间或在中辊和上辊间轧制板料时, 为送出和接受板料, 摆动升降台应能调整到各种水平位置。利用反平行四边形机构使前后工作台的工作协调。借助于螺栓3改变摆杆2的长度, 可调整工作台的角度(图b)。曲柄1的长度保持不变。

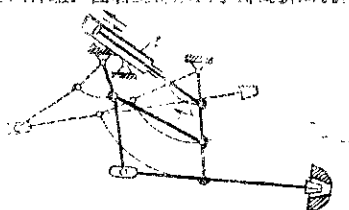
645 万向接轴单侧弹簧图



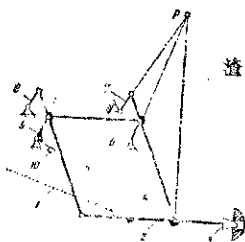
当位移不大时, 万向接轴单侧弹簧平衡的简图。



用于折断机机构。楔子借助于推力机构压在渣口折断的铸锭上。动力机构由一扇形飞轮7和在可圆滑块6上，并予以加空波转动。在铸锭折断机构中还有楔子2、3、4、5组成的三杆组。图右上部示出了铸锭折断机构简图。

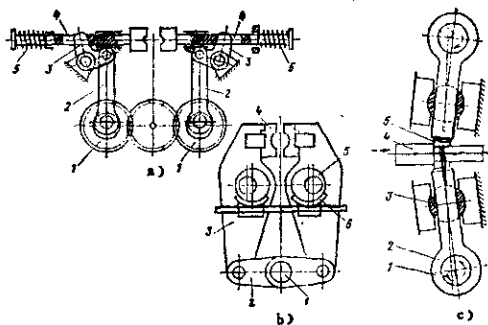


渣口堵塞机构的简图。用风动气缸1带来堵住高炉的出渣口。



用于高炉出渣口的渣口堵塞机构简图。由风动气缸借助于绳索；使铰链平行四边形机构的构件2运动，铰链平行四边形机构与塞子3相连。构件4和5与杆6、7和8、9与框架相连接。框架固接于高炉外壳上。在工作情况下，借助于对重10，塞子被压向渣口(p-瞬时转动中心)。铁棍用水冷却。

647 杆式径向锻造机的挤压机构

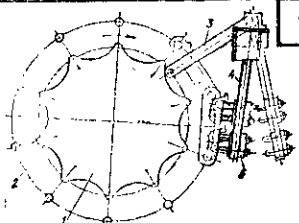


杆式径向锻造机的挤压机构简图：

a) ——具有常压下压的机构：电动机使一对齿轮 1 转动，齿轮 1 装在偏心轴上，偏心轴通过连杆 2 与杠杆 3 铰接，杠杆 3 传递运动给带有工具的杆 4。杆 4 被弹簧 5 压向杆 3，并在长的可调节的导轨上移动。这些机构用于小批量和单件的热挤压生产中。

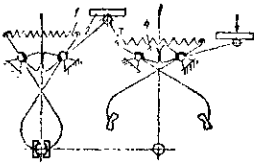
b) ——具有变压下压的机构，带两个偏心轮的轴 1 通过构件 2 使杠杆 3 运动，杠杆 3 带有锤头 4，锤头 4 的行程用蜗杆传动 6 移动偏心的轴衬 5 来调节，蜗杆传动 6 与进给机构的模子连接。《考贝鲁克斯》(Cobelux) 厂的机器，在挤压力达到 150 吨时，压管子的直径达到 200 毫米，挤压数目达到每分钟 575 根。

c) ——分开驱动的锤头：带有锤头 5 的连杆 2 由偏心轮 1 带动，连杆 2 具有球面导轨 3，允许单独调节锤头和它们的工作程序，能将坯件 4 压制成圆的、方的和其他截面的制品。



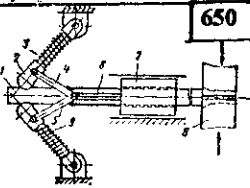
648 从铸模打出被卡住的铸锭的机构

从铸模（槽形锭模）打出被卡住的铸锭的机构，凸轮 1 与机器的主动链轮 2 相连接并使杠杆 3 和 5 其刚性连接并带有重物 5 的摇杆 4 偏离，打击铸锭。

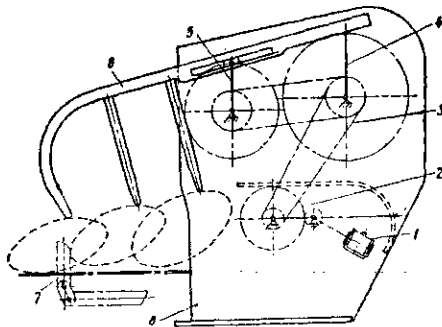


工件搬运机构的夹紧梭柱的简图（夹紧和放开的情况）。用弹簧1使梭柱夹住工件。当板2压在滚子3上，并转动与梭柱相连的扇形轮4时放开。

650 压机送料机构和锤式破碎机装料设备二种

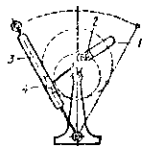


辗压送料机构的简图。当杆6向右运动时，夹具2将坯件1送入辗压机构8。夹具2安装在可回转和伸缩的杆3的端部。夹具借拉杆4和5与杆6连接。杆6由液压传动7驱动。弹簧9帮助带动管件（棒料）在加工后返回。

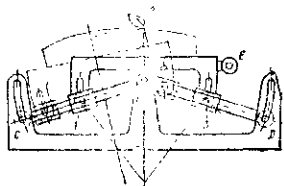


锤式碎屑破碎机装料设备的简图。原动机1通过减压器2和皮带传动3使曲柄4和5运动。装有耙子的连杆6从破碎机8的槽7中接切屑。耙子运动的复杂轨迹促进切屑的进给和移动。

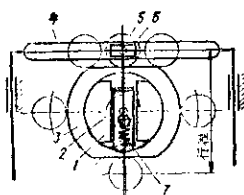
651 双导杆、圆弧刨切夹具和压力机驱动抓斗
夹板的凸轮导杆机构三种



双导杆。曲柄销2使导杆1转动，导杆1以滑块4与第二个导杆3连接。

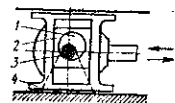


圆弧刨切夹具。工作台由连接于E点的连杆带动。其滑块1和3分别沿导杆OD和OC移动。刨刀2的刀刃在所选定的区段内相对零件描绘出接近于圆弧的巴斯噶尔蜗线。

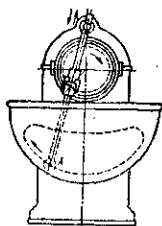


薄板冲压压力机驱动抓斗夹板的凸轮-导杆机构。带有与滑块6相连接的滑块2的主动盘1，借助于滚子5沿其滚动的不动凸轮3把带停歇的平移运动传给导杆4。导杆4是用杠杆系统与抓斗夹板相联系。弹簧7把滚子压向凸轮。

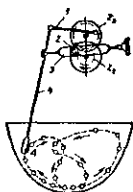
652 导杆 偏心机构、
双导杆机构和和面机导杆机构四种



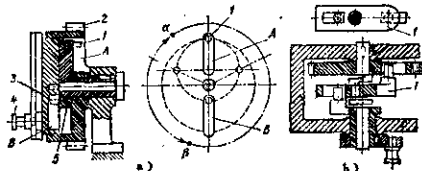
导杆——偏心轮机构。1——偏心轮；2——滑
块；3——传动轴；4——导杆。这种机构是正弦机构的一种结
构方案。



和面机的导杆机构。A点的运动轨迹在某些部分接近于圆弧。

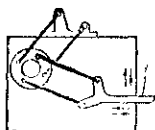


和面机机构。齿轮 z_1 和 z_2 互相啮合，曲柄固定在
齿轮 z_1 上，连杆1固定在 z_2 上。曲柄销上装有沿导杆3的导槽滑
动的滑块2。连杆1与导杆3用构件4连接。构件4的A点描绘
出复杂的曲线。

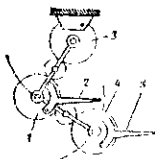


双导杆机构。齿轮2有一A槽，其中插入销子
1。齿轮2带动偏心轮上的环5转动。偏心环通过插在槽B内的
指销3带动曲柄4转动。在槽内移动销子，就可改变曲柄销的旋
转半径。可以用齿轮代替曲柄。在齿轮转过圆弧 $\alpha-\beta$ 的时间
内，环5转半圈。在图b的机构中用曲柄1代替偏心轮上的环。

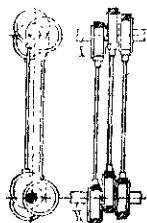
653 平行 R 机构二种、三重平行曲柄偏心轮机构、冲压曲柄导杆机构



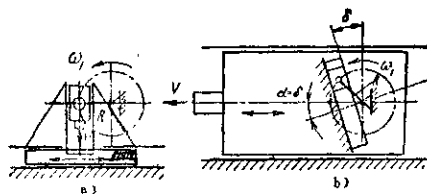
由两个平行四边形机构组成的平移尺。尺1沿两个相互垂直的轴平行移动。该简图应用于画图仪器。



平移尺。平行的方向用齿轮实现。尺2和5平行地移动。齿轮3、1和4应有相同的齿数。中间齿轮的齿数没有关系。齿轮3固定不动。

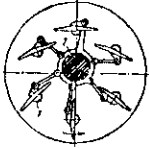


三重的带有平行曲柄的偏心轮机构。机构传递两平行轴 I 和 II 之间的转动。机构没有死点位置。

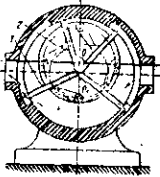


冲压和顶锻的曲柄导杆机构的简图：a)——带有直线导杆的，滑块速度 $V_{II} = \omega_1 R \cos \alpha$ ；b)——带有斜导杆的， $V = \omega_1 R (\cos \alpha + \sin \alpha \tan \delta)$ 。

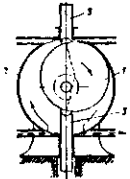
654 划水轮叶片定向的曲柄机构。
泵、偏心泵、四构件铰链牵杆冲床



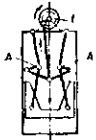
划水轮 1 叶片定向曲柄机构。转动 偏心轮 2 改变叶片的方向，同样地也改变作用在叶片上的水压力合力的方向。



泵浦机构、泵的叶片 1 由旋转圆盘 2 带动。泵里有四个同样的双曲柄机构。圆盘 2 的回转轴位于点 O ，而叶片的铰链连结在 O_1 点。

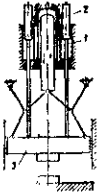


偏心泵。在偏心泵壳体 2 中，用叶片 3 分隔液腔。叶片由偏心轮 1 带动。叶片的运动同曲柄滑块机构里活塞的运动完全一样。叶片 3 受弹簧压紧。

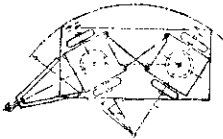


具有四构件铰链牵杆的冲床。可以用带左右向螺纹的螺杆代替铰链系统和曲柄，以撑开和收拢 A 点；1—曲柄。

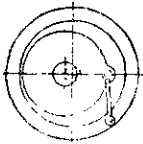
655 压力机液压机械、
小半径转弯小车和带凸出钩铲的车轮



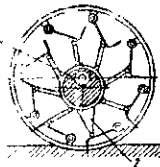
压力机的液压机械系统。液压缸的活塞1作用在加压机构的中心铰链上。活塞2用来提升压力机的平台3。



小车沿小半径曲线转弯的机构。用反平行四边形机构来作这种转弯机构 (R 和 r —— 圆的外半径和内半径, 车身可在 R 和 r 的范围内移动)。

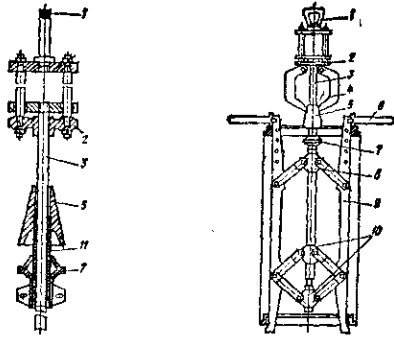


在两平行轴偏心距变化时传递圆周运动并有两根曲柄的四杆机构。当偏心距变化不大时, 从动轴的角速度改变也不大。



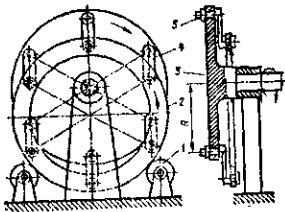
带有凸出钩铲的车轮。主连杆相对于固定偏心轮1旋转, 带动用导杆与主连杆连接的铲子2运动。各杆的连接点应使得每一个铲子在底下位置时都凸出于车轮之外。

656 提升大车轮箍用夹具



提升火车轮箍用的夹具。操纵提升加热轮箍的夹取机构应当是遥控的。放下一组轮箍，并当这组轮箍处于车间地面之后，横梁2同弯杆4继续向下运动，直到杆4不包住圆锥5为止。当提升钩子1时，圆锥5带着管子11，并借助于平行四边形铰链机构杆件10和8，使两片板条9靠近，放开这组轮箍。机构准备夹取新的一组轮箍。当放下钩子时，杆6支在上面的轮箍上，在夹具的重力作用下，两片板条9分开。由于钩子继续向下运动的结果，杆4包住小圆锥7。然后开始提升钩子。在夹具夹住一组轮箍之后，由于杆4的端部为圆锥体，从圆锥7和5上滑脱，然后用杆3举起全部夹取设备与轮箍。

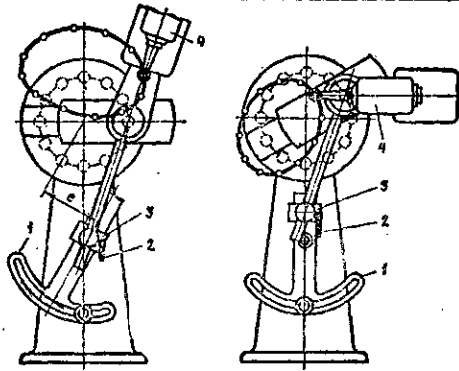
657 电缆制造机床机构



电缆制造机床的机构，由很多平行四边形铰链机构组成。

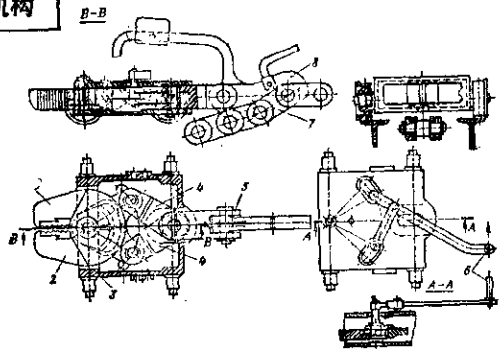
盘3与由滚子1支持着的环2用曲柄4铰接，当盘子转动时，轴5沿以R为半径的圆周移动，在轴5上固定有带电缆钢丝的卷线轴。

658 成形加工机床机构



成形加工机床的机构。在所研究的机构里，切削工具4（带砂轮的电动机）固定在曲柄滑块机构的连杆上。机床的调整—相应于零件表面形状选择连杆曲线，靠改变滑块3的销子中心轨迹的偏移距 e 来实现。相对于机架转动导路1，改变连杆长度（连杆长度用定位销2固定），因而改变了切削工具相对于连杆的位置。

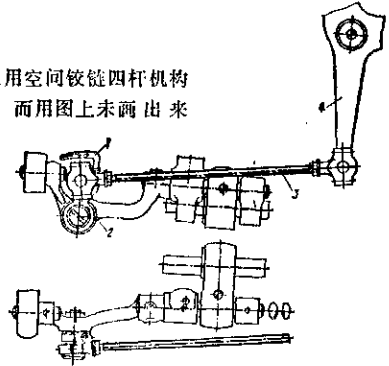
659 拉拔机小车夹钳机构



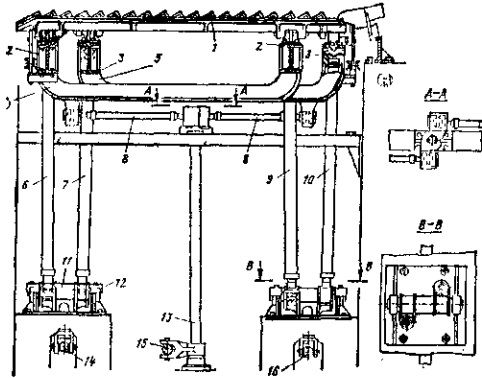
拉拔机小车夹钳机构。用套钩4与拉杆5联结的夹紧钳嘴1、2的轴装置在小车3上。在夹住管子的瞬间，用手搬动带把手6的杠杆式机构使钳嘴1、2靠近。然后用拉拔管子所造成的拉力来拉紧钳子。链轮驱动的封闭链条7通过挂钩8带动小车3，小车返回到初始位置，是靠固定在绳索上的重物，绳索又跟小车相连。

660 双线链缝的缝级机构钩子机构

双线链缝的缝级机构钩子机构。用空间铰链四杆机构 2、3、4 完成钩子 1 的纵向移动（摆动），而用图上未画出来的平面导杆机构使其横向偏转。

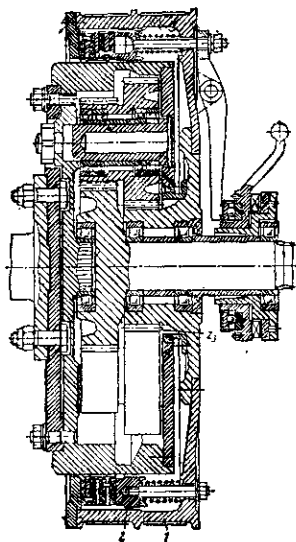


661 轧制金属的冷却台机构



轧制金属用的冷却台机构。冷却着的金属板料放置在带有齿面的齿条 1 上。各齿条间隔地固定于梁 2 和 3 上。用装置在支架 6、7、9、10 上的横臂 5 和 4 将梁 2 和 3 成对联结。铰接于支架的 T 形杠杆 11 可以相对水平配置的轴线 12 转动，这时如果一个齿条系统抬起并同时向前移动，而另一个齿条系统则降下并同时向后移动。由垂直轴 13 经拉杆 8 使每一齿条系统在水平方向得到运动。而轴 13 和 T 形杠杆则由一公共轴经两个配置成 90° 的曲柄和连杆 14、15、16 带动。

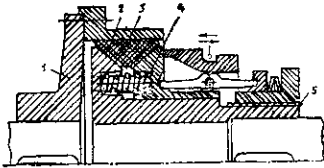
662 小型内燃机车离合器



小型内燃机车的离合器。有两种速度，速度的改变，是靠制动鼓轮 1 或接通离合器 2 来实现。

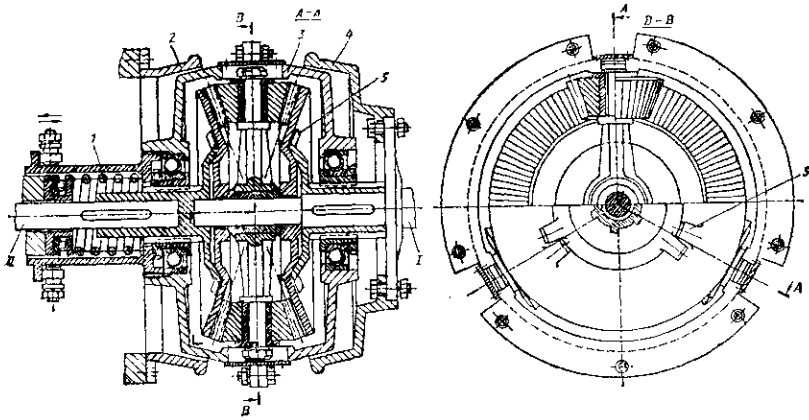
在前一情况下，齿轮 z_3 不动，为行星传动；在后一情况下，传动作为普通联轴器工作，此时全部构件作为一个整体旋转。

663 比锥摩擦离合器



双锥摩擦离合器。与图 所示离合器的不同点在于，从半离合器 5 到半离合器 1 的运动靠弓形块 2 传递。离合器脱开时，弹簧环 3 拉紧弓形块 2，而在两圆锥盘 2 间的压缩弹簧 4 则使它们松开。离合器的接合机构与图 所述相似。

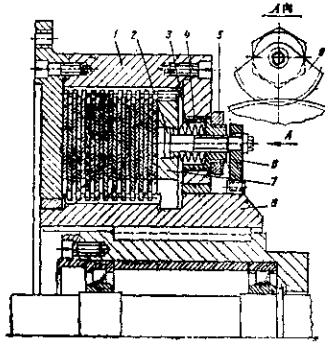
664 具有比锥面的行星式换向分离离合器



具有双锥面的行星式换向-分离离合器。接通正行程时，锥体 3 在弹簧 1 的作用下和锥体 4 连接，这时整个系统像一个整体一样转动；运动由轴 I 传到轴 II。为了接通反行程，将锥体 3 压到固定盘 2 上，并使它和差速器的转臂一起静止不动，而运动则通过圆锥齿轮传递。锥体在中间位置时，从动轴 II 固定不动，而差速器的行星轮同锥体 3 一起空转。

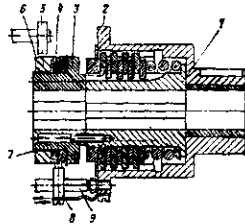
在这种离合器中，为了在各行星轮间更均匀地分配载荷，中心圆锥齿轮有球面支承并能自动地调节。借助于凸爪 5 传递扭矩。

双向安全离合器中的断开装置



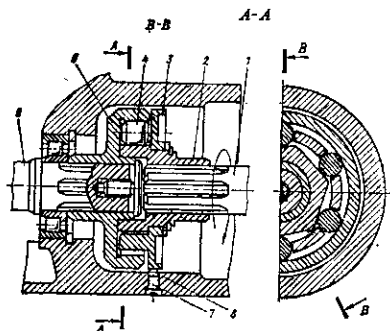
双向作用安全离合器中的断开装置，离合器的各个摩擦片用蝶形弹簧 3 通过盘 7 压紧，弹簧的压紧力用空心螺纹套 4 调节并用锁紧螺母 5 固定。扇形齿轮 6 固结在螺栓 2 的端部，并与半离合器 8 上的齿轮啮合。全部螺栓中的一半为右螺纹，而其余一半为左螺纹，两种螺栓间隔位置。过载时，半离合器 1 相对于半离合器 8 转动，这时扇形齿轮带动所有螺栓转动，其中一半螺栓将使盘 7 向右移动，并压缩弹簧，最后减弱弹簧对摩擦片的压紧力，于是离合器被脱开。

666 具有机电开关的多盘安全离合器



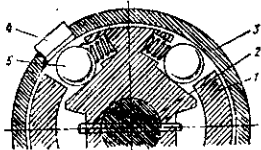
具有电气机械开关的多盘式安全离合器。电动机断路装置可应用于以摩擦原理工作的普通离合器中。用螺栓将附件 3 固结在离合器上，导电环 6 和绝缘环 4 则装在附件 3 的绝缘衬垫 7 上，电流则通过沿导电环 6 滑动的电刷 5 上。沿绝缘环 4 滑动的电刷 8，装在固结于半离合器 2 的销 9 上，并能沿轴线移动。过载时，半离合器 1 相对于半离合器 2 转动，同时电刷 8（通过杠杆系统）沿销子 9 从环 4 移动到环 6 上，于是电路闭合，并通过继电器使电动机断路。

667 自动结合可逆自由行程离合器



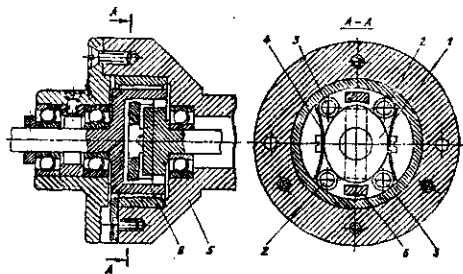
自动接合的可逆自由行程离合器。星轮 2 固结在主动轴 1 上，并利用楔紧的滚子 4 带动装在汽车半截轴 5 上的套圈 5。隔离圈 3 经常为摩擦力所制动，摩擦力是用弹簧 7 把垫块 8 压到隔离圈上而产生的。随着星轮 2 转向的改变，隔离圈 3 转动，并把滚子 4 调节在与给定回转方向相应的工作位置上。这种传动系统可以在汽车转弯中当第二个轮子打滑时，保证给另一个轮子传递运动，也适于沿直线运动时的情况。

668 不可逆离合器



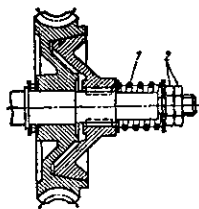
不可逆离合器。能够在两个方向传递运动，但仅能够由叉形套筒 1 经过滚子 5 传给轴 2。套筒 3 用键 4 固定不动。楔紧在外套 3 内的滚子 5 阻止在任何一个方向上将运动由轴 2 传给叉形套筒 1。

9 传递小转矩的双向作用自由行程离合器

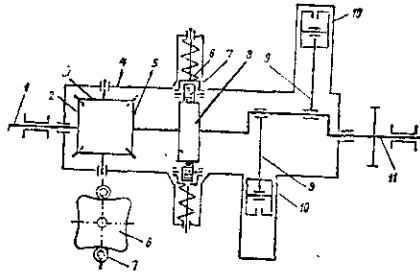


用以传递小转矩的双向作用自由行程离合器。浮动星轮 1 为椭圆形。用弹簧 4 将滚子 2 和 3 压在椭圆体上。由套圈 5 到星轮 1 像和由星轮 1 到套圈 5 一样能够在两个方向传递转矩。但给放在滚子之间的叉形套筒 6 则传递有限的力矩。

670 极限力矩离合器

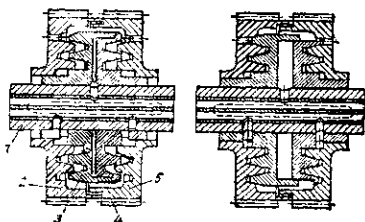


极限力矩离合器。离合器做在蜗杆传动的蜗轮里。离合器所能传递的极限力矩可用螺母 2 改变弹簧 1 的预紧力来调节。



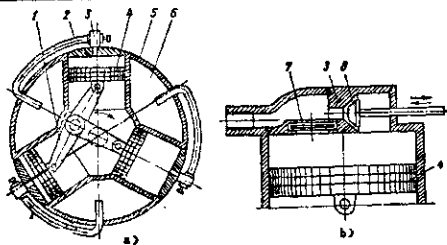
极限力矩的液力离合器。差速器的锥齿轮 2 固结在离合器的主动轴 1 上，齿轮 5 固结在从动轴 11 上。差速器行星轮 3 的轴装在离合器的壳体 4 中。凸轮 8 固结在从动曲轴 11 上，用安装在离合器壳体 4 中的弹簧 6 将滚子 7 压紧在凸轮的工作表面（从两面或四面）上。曲轴 11 的轴颈用连杆 9 与活塞 10 相连，它们也同样地装在离合器的壳体内。在离合器壳体的剩余空间内充满润滑油。弹簧 6 的弹性力和活塞 10 上的孔径应这样计算，即在传递等于或小于极限转矩时，所有离合器的零件如同一个整体一样回转。随着转矩的增大而超过极限力矩时，离合器机体相对于轴 1 转动，这导致降低轴 11 的转速。这种离合器可用来作为自动调节轴 11 转速的变速器。

672 液压操纵的摩擦离合器

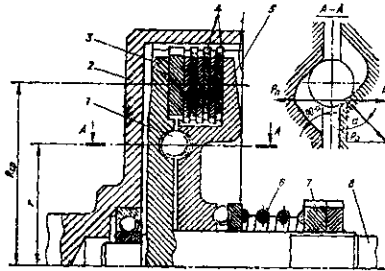


液压操纵的摩擦离合器（左图为分开，右图为接合）由主动轴1、从动轴2、摩擦片3和4、导盘5和6、轴套7等组成。主动轴1和从动轴2由导盘5和6及轴套7相连，利用摩擦片3和4将轴1的转动传给轴2。从与轴1线平行的轴套7上的某一个孔内压入液体（油），可使离合器实现接合或分开。

673 液力接合式离合器



液力接合式离合器简图。曲柄固结在主动轴上（图 a），并用三根连杆1和三个活塞4连接。带有活塞缸的箱体5固结在从动轴上。用管子2和带有单向阀7（图 b）的阀体3使缸体腔和腔6相连。单向阀7允许把油吸入缸体并阻止油由缸体流入腔6。当打开闭锁阀8时，主动轴自由地转动，且无多大阻力地把油从腔6吸到缸体中或反之，这时箱体和从动



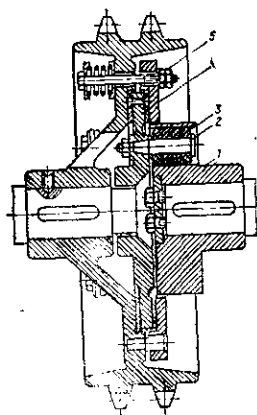
工程师维尔聂尔 (H.Д.Вернер) 的摩擦安全离合器。它传递的极限力矩值具有较高的精度。利用盘 3、4 和 5 之间的摩擦力，将转矩从盘 2 传给轴 8，摩擦力由弹簧 6 的弹性力产生。在盘 3 和 5 之间，沿半径为 r 的圆周上有几个可变深度的空穴，将钢球 1 放在这些空穴内。过载时，盘 3 克服摩擦力而相对于盘 5 转动。于是钢球 1 沿穴壁滚动并产生轴向力 P ，由此减轻了盘 3 和 5 间由弹簧 6 产生的压力。弹簧力用螺母 7 调节。离合器所传递的极限力矩由下式确定：

$$M = \frac{P_s \mu R_{op} k}{1 + \frac{\operatorname{tg} \alpha \mu R_{op} (k-1)}{r}}$$

式中 P_s —— 弹簧力；

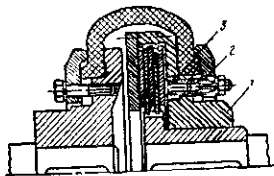
k —— 盘的摩擦面对数；

$\operatorname{tg} \alpha < \frac{r}{R_{op} \mu}$ ，其余符号均表示在图上。



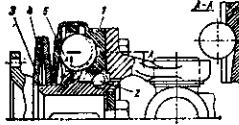
单盘摩擦安全离合器。离合器做在链传动的链轮里。盖 4 和半离合器 1 用带有弹性圈的销 2 连接。极限力矩用螺栓 5 调节。

676 与多盘离合器相联的弹性补偿离合器



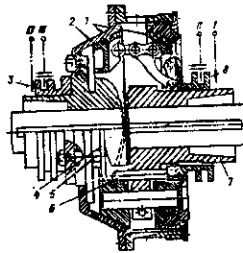
与多盘摩擦安全离合器相联的弹性补偿离合器。弹簧 3 的弹力与离合器所传递的相应极限力矩用拧入盖 1 中的螺栓 2 来调节。

677 极限力矩离合器一种



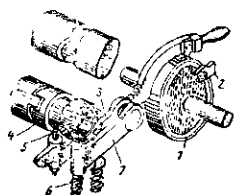
极限力矩离合器。半离合器 1 和 3 在轴向用径向止推轴承 2 支承。用钢球 5 来传递运动，钢球 5 装在半离合器 3 的孔中，并用弹簧 4 把它压紧在半离合器 1 的成形沟槽内。过载时，钢球 5 在沟槽内滚动并压缩弹簧。离合器工作时有噪音产生。

678 有安全装置的锥形摩擦离合器



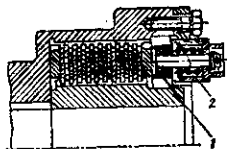
具有安全装置的锥形摩擦离合器，安全装置可以在运转中接合或脱开。轮毂 7、两个锥形摩擦盘 1 和分离器 8 以同一角速度转动。在图上，位置 II 是离合器接合，位置 I 是脱开。成形盘 4 同半离合器 2 一起转动，且可以用带销子 5 的分离器 3 使之沿轴向移动。如果分离器 3 占有位置 IV，则整个系统像通常的摩擦离合器一样工作。当分离器 3 停在位置 III 时，带有盘 4 和销 6 的机构像安全装置一样工作，在过载时脱离离合器。离合器的自动脱开按以下方式进行：过载时离合器打滑，带有盘 4 的系统相对于带有固定于分离器 8 的指销 6 的系统转动，与销 6 的端部相接触的成形盘 4 把销 6 和分离器 8 向右推移到位置 I，于是使离合器脱开。因此在过载时，盘的磨损将是最小的。

679 牙嵌单转离合器



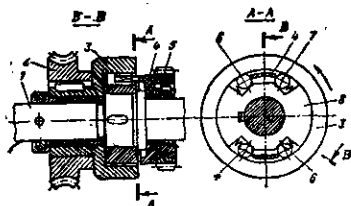
牙嵌单转离合器。带有可移动挡铁 2 的盘 1 固定于分配轴上，挡铁 2 可将杠杆 3 的端部抬起。当杠杆转动时，指销 5 下降，于是放在半离合器 4 里面的弹簧（图上未画出）将半离合器向右移动，并使牙嵌离合器接合。接合时，借助杠杆 7 和弹簧 6 将半离合器 4 加以固定。因为离合器接合时槽已在轴向移过一个位置，故指销 5 将处于半离合器 4 的圆柱表面上。由于后来指销 5 落入半离合器 4 上的成形槽中，故转过一周后，将半离合器向左推出而使离合器脱开。

680 有热分离元件的安全离合器



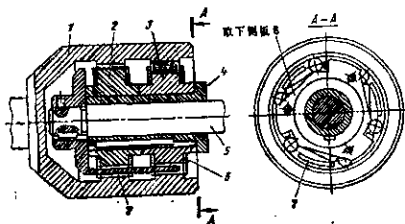
具有热分离元件的安全离合器。弹簧 2 通过垫圈 1 压紧离合器的摩擦片，垫圈 1 由锡铋钙易熔合金制成。在离合器打滑时期内，摩擦片和垫圈 1 变热，而后使垫圈熔化，因垫圈的厚度大致等于弹簧的变形量，致使离合器脱开。

681 双向自由行程离合器



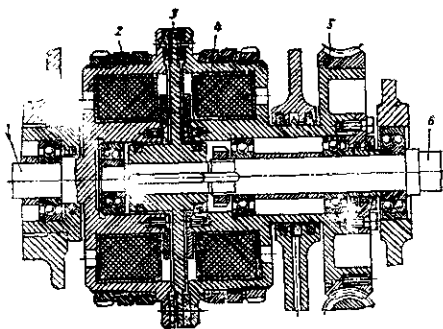
双向自由行程离合器。固结在鼓轮 3 轮毂上的蜗轮 2 可将其低速转动传给轴 1 或由齿轮 5 将其高速转动传给轴 1，使它作逆时针向或顺时针向转动。当轮 2 按箭头 \curvearrowright 转动时，滚子 7 楔紧，而叉形头套筒 4 和齿轮 5 为空转。当由轮 5 以同一方向然而以其高速传动时，叉形头套筒 4 通过紧靠在星轮凸台上的滚子 6 带动轴 1，当轮 5 以轮 2 的反方向转动时，叉形头套筒 4 通过滚子 7 带动轴 1。因此，不管轮 2 的转向如何。套筒 4 能够在两个方向以高速带动轴 1。

682 双向作用的比重自由行程离合器



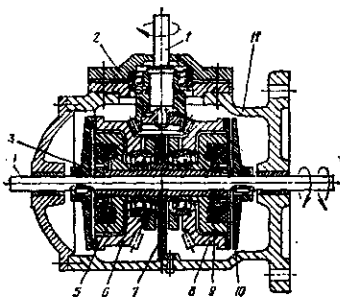
双向作用的双重自由行程离合器。星轮 2 和 3 固结在轴 4 上，它们的楔角朝向不同方向。与轴 5 固结的叉子 7 装在星轮的滚子之间，由套圈 1 到轴 4 或由轴 4 到套圈 1 均可在两个方向上以等于计算值的扭矩传递运动。同时在相应的方向也带动叉形套筒 7，但是当套圈 1 主动时，叉形套筒的运动阻力限制了可传递的转矩大小。叉形套筒在任一方向转动时均不传动套圈 1。

683 带电磁离合器的双电机传动



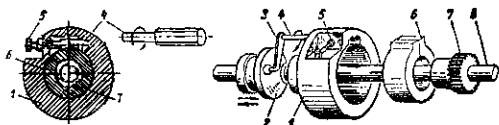
带电磁离合器的双电机传动。当以工作速度接通传动装置时，运动由直流电机经蜗杆传动5传递；当接通右边的电磁铁1时，就能将运动传到轴6上。为了以另一种速度给轴6传递运动，可启动与轴1相连的三相电机，并接通左边的电磁铁2，盘2被吸向左边的半离合器，而半离合器4则脱开。这种离合器可远距离操纵和电气调节工作速度。

684 具有固定电磁铁的电梯离合器



具有固定电磁铁的电磁离合器，固定电磁铁安装在两个反向转动的空心圆锥齿轮6和8里面，利用固定电磁铁使从动轴4换向。电磁铁的壳体5和9固结在公共套筒3上。用装在机体11上的隔板7防止其转动（1—传动轴；2—传动齿轮；10—电磁铁的电磁铁）。

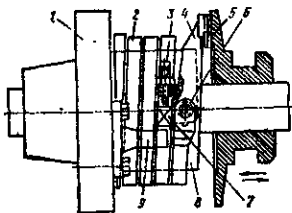
685 具有 夹紧件的摩擦离合器



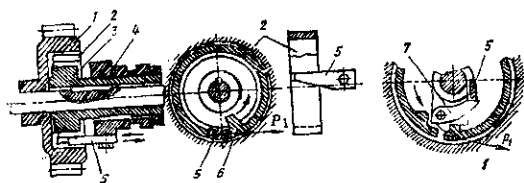
具有夹紧件的摩擦离合器。离合器的作用原理与图所示的离合器相同。离合器的壳体1固结在轴8上，而齿轮7则活套在轴8上。壳体1上有一条槽，夹子6上的凸块就放在这槽中，而夹子6则活套在轮7的轮毂上。棒槽形小轴4与接合杠杆3刚性相连，用带锥面的分离盘2使小轴4绕其轴线转动，并把夹子6夹紧在轮7的轮毂上。利用摩擦力使轮7转动。分离盘2向右移动时，离合器接合，向左时则脱开。用螺栓5来调节夹子6的夹紧力。

686 具有螺旋弹簧的摩擦离合器

具有螺旋弹簧的摩擦离合器。弹簧2的端部固结在主动盘1上，并用几圈弹簧以不大的间隙包住从动鼓轮8。杠杆4铰接于弹簧的另一端，且能相对于轴线6转动。杠杆4带有螺钉3，杠杆转动时，螺钉顶在最后第二圈弹簧的凸合7上。当向左移动盘5时，杠杆把边上的几圈弹簧拉紧在鼓轮上，并在摩擦力作用下同鼓轮一起开始转动，以后将其余几圈弹簧和从动轴拉紧。如果向右移动盘5，弹簧就松开，并松开鼓轮。挡块9防止在制动时由于惯性力的作用使弹簧松开而造成损坏。



687 具有可胀式摩擦环的摩擦离合器



具有可胀式摩擦环的摩擦离合器。有切口的摩擦环 2 置于离合器的壳体 1 内，并以齿 6 固定在套筒 3 中，而 3 则装在主动轴上。分离杆 4 向左移动时，楔 5 进入环 2 的切口中并将它胀开，而压紧在壳体 1 上。为了传递大的转矩值，可在楔 5 和壳体内安装增力杠杆 7（插图在右边）。这种机构常用于起重装置、手刹车等机构中。

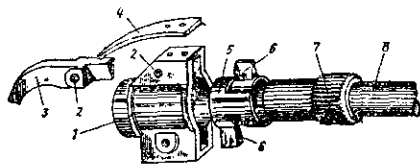
摩擦力按欧拉公式确定：

$$F = P_1 \frac{e^{\alpha \alpha} - 1}{e^{\alpha \alpha}}$$

式中 P_1 ——摩擦环横截面上的力；

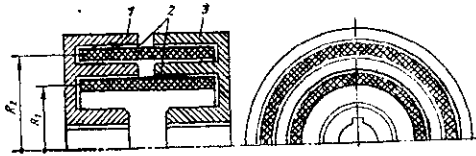
α ——包角。

688 具有弹性环的摩擦离合器



具有弹性环的摩擦离合器。利用离合器（图示为拆卸状态）将轴 8 的转动传给齿轮 7，离合器由壳体 1、带切口的环 5、掣子 3 和弹簧 4 组成。壳体 1 有两个长方形的槽并刚性地固结在轴 8 上。带有凸块 6 的环 5 套在齿轮 7 的轮毂上并装入壳体 1 中，使凸块 6 进入壳体的槽中，长方形的下凸块用螺钉固结在壳体 1 中，带斜面的上凸块自由地装在槽内，并用绕轴 2 转动的掣子 3 压住，致使套 5 包住轮毂，利用摩擦力给轮 7 传递运动。轮 7 活套在轴 8 上，固结于壳体 1 上的弹簧 4 使掣子 3 保持在将离合器脱开的位置上。相对于轴 8 移动锥体（锥体在图上未画出），离合器就接合。

689 离心式弹性离合器

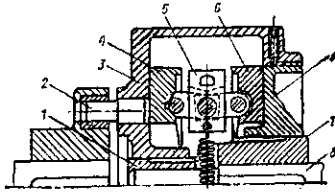


工程师列勃切夫斯基 (Рыбчевский) 的离心式弹性离合器。由橡胶带制成的两个圈 2 装在半离合器 1 和 3 之间。转动时，橡胶圈因离心力而压向半离合器，并利用所产生的摩擦力传递转矩。

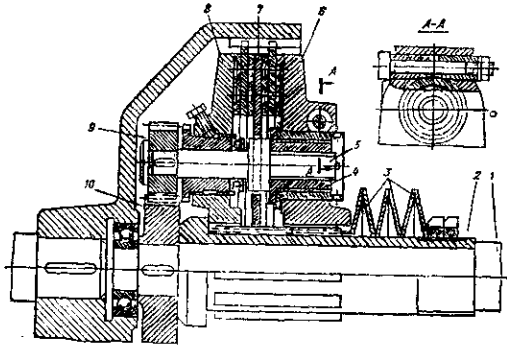
$$M = 0.007 q \mu n^2 (R_1^3 + R_2^3)$$

式中 q ——每米长胶带的重量 (公斤力/米)；
 R_1 、 R_2 ——两个橡胶圈 2 的平均半径 (米)。

690 离心式摩擦离合器



离心式摩擦离合器。轴套 1 固结在主动轴 8 上，并与摩擦盘 6 和 4 一起回转。壳体零件 3 和 7 活套在轴套 1 上。在起动时，主动轴转速增高，并在重物 5 的惯性力作用下，借助杠杆系统将盘 4 和 6 压向壳体而使它转动。从动轴的盘用销 2 与壳体相连。



高精度摩擦安全离合器。摩擦盘6、7和8以花键装在套筒2上，套筒2在轴1上自由转动。通过具有中心轮10的几对圆柱齿轮9、10将转矩由轴1传给圆盘6、7、8。在轮9上所形成的力矩作用下，螺杆5上产生轴向力，它使碟形弹簧3对摩擦盘的压力减小。当达到极限力矩时，摩擦盘打滑。具有左旋和右旋不自锁螺纹的螺母4保证离合器在反向运动时正常工作。弹簧3的弹性力按下式确定：

$$Q = M \left[\frac{3(D_2^2 - D_1^2)}{\mu k (D_2^2 - D_1^2)} + \frac{2z_0}{z_{10} d_{cp1} \operatorname{tg}(\psi_1 + \rho_1)} \right]$$

式中 k ——摩擦面对数；

d_{cp1} ——螺杆5螺纹的中径；

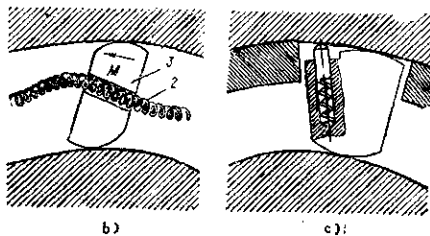
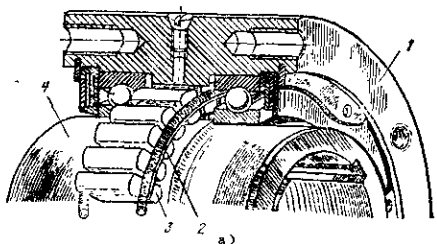
ψ ——螺纹的升角；

D_1 和 D_2 ——圆盘摩擦表面的内、外直径。

在个别情况下，当轴反向转动时，极限力矩应该相同，故

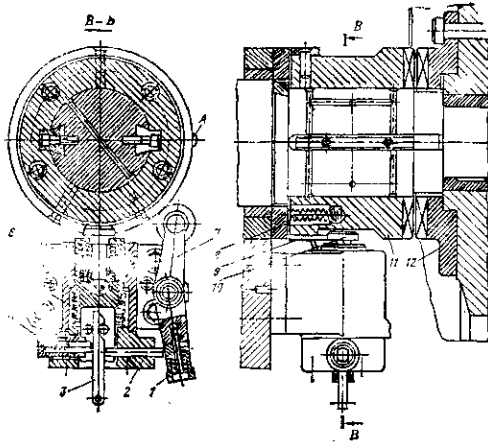
$$d_{cp1} \operatorname{tg}(\psi_1 + \rho_1) = d_{cp2} \operatorname{tg}(\psi_2 + \rho_2)$$

692 传递大转矩的偏心滚子自由行程离合器



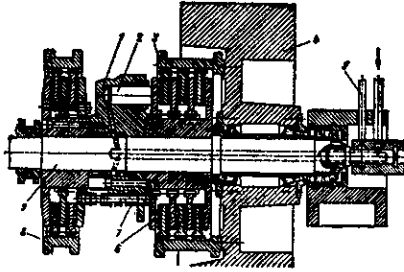
用于传递大转矩的偏心滚子自由行程离合器（图 a）。用螺旋弹簧 2 从滚子 3 的左、右两侧将它们彼此连接起来，弹簧力求将滚子转到工作位置（图 b）并压紧在环 1 和 4 的表面。图 c 示出了具有单个弹簧的偏心滚子。

自动脱开的牙嵌离合器



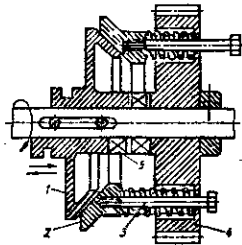
自动脱开的牙嵌式离合器。飞轮或齿轮与牙盘 12 连接并在轴上自由转动，它们是离合器的主动部分。用下述方法将牙盘 12 的运动传给装在导向键上的离合器从动部分 11：利用踏板或手柄使拉钩 3 向下移动，同时圆柱套 6 和滚子 10 也一起向下移动，这时弹簧 5 被压缩。半联轴器 11 在弹簧 8 的作用下向右移动，使牙嵌离合器接合，并带动轴转动。当零件 11 上的凸台 A 将杠杆 7 推开时，杠杆 7 则以其下端 1 压在推杆 2 上，推开弹簧 5 并将拉钩 3 从圆柱套 6 的销子中脱出来，从而滚子 10 的圆柱套 6 稍微提起，到和斜盘 9 相遇，并使半离合器 11 向左移动，则离合器脱开。

694 液压操纵的多盘摩擦离合器



液压操纵的多盘摩擦离合器。当从油管 5 经轴的中心孔和零件 1 上的斜孔向活塞 2 的油缸供给的油压增大时，离合器 3 接合。运动由飞轮 4 传给轴 9。离合器接合时，盘 6 也附带地压缩弹簧 7（7 的心杆用螺纹与盘 6 连接），因而就把制动器 8 松开。

695 圆锥摩擦离合器



圆锥摩擦离合器。开始接合时（图的下半部），先移动半离合器 1，使其锥体与锥体 2 接触，锥体 2 用导向柱 3 与从动零件 4 连接起来；而后，当半离合器 1 和从动零件 4 的转速趋于相等时，再接入齿爪 5（图的上半部）。

696 可运转中接合和脱开的圆锥摩擦离合器

在运转中接合和脱开的圆锥摩擦离合器，离合的计算如下：

压紧力

$$Q = \frac{M_{\text{кп}} \beta \sin \alpha}{\mu R}$$

圆锥母线长度

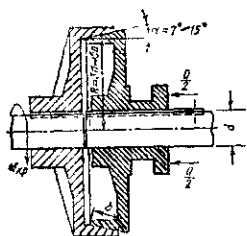
$$b = \frac{Q}{2\pi R \sin \alpha [\rho]}$$

式中

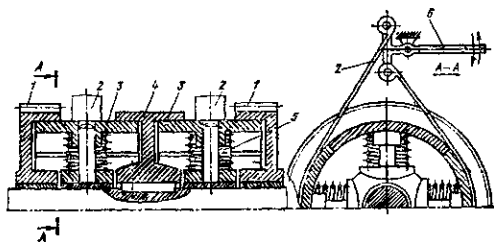
$M_{\text{кп}}$ ——离合器传递的转矩；

$\beta = 1.1 \sim 2.5$ ——接合安全系数；

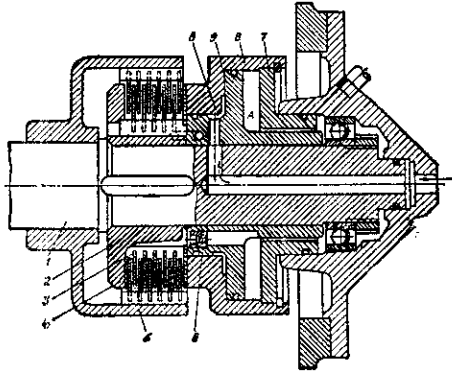
$[\rho]$ ——比压。



697 弹簧摩擦离合器



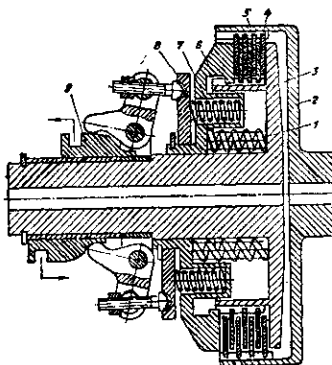
弹簧摩擦离合器，依靠带轮及齿轮轮缘内表面与瓦块 3 之间用弹簧 5 产生的摩擦力将带轮 4 的运动传给齿轮 1。带子 2 的两端固结在操纵杠杆 6 上，当用带子 2 压缩弹簧 5 时，离合器就脱开。



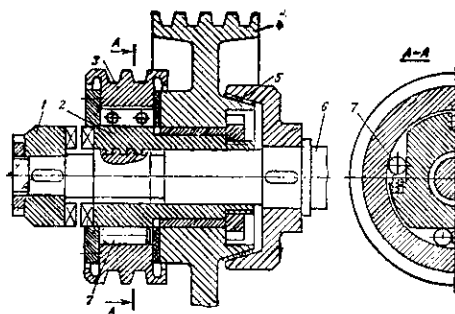
液压操纵的多盘离合器。离合器用的液压系统既用来压紧摩擦盘，又用来脱开离合器。

带有摩擦盘3的半离合器2固结在从动轴1上。摩擦盘4装在主动鼓轮5上。带有凸缘7的液压缸8相对于固定活塞9移动。油腔B或者和高压管道相接或者和排油孔相接。油腔A中经常维持低压。B腔和高压管道接通时，液压缸8向左移动，压紧摩擦盘3和4，离合器就接合。这时，油从A腔经节流阀6排出到盘3和4处，并将它们冷却。当B腔与排油孔相连时，离合器就脱开。

692 断开时增大各摩擦盘间分离距离的摩擦离合器



断开时增大各摩擦盘间分离距离的摩擦离合器。这种离合器中的接合套筒9在正常行程时，各摩擦盘间分离0.5到1毫米（图上未画出为分离各盘而装的弹簧）。半离合器2和盘4装在主动轴上，而半离合器3和盘5装在从动轴上。用盘6的移动来实现离合器的接合或脱开。用弹簧1（较弱）使盘6和半离合器3松开，而用弹簧7（较强）使盘8和盘6松开。向右移动转换套筒9时，离合器通过杠杆系统接合，向左移动时使之脱开。



双级可换向离合器，其工作循环为：工作行程—停歇—增速反行程—停歇。用三角带传动将运动由主动轴传给离合器，主动轴以恒定的转速转动且能换向工作。

工作行程—皮带轮 4 和 3 以逆时针方向转动，由于带轮 3 和套筒 2 之间以及带轮 4 和套筒 2 之间的摩擦力矩之和大于圆柱螺纹面上的摩擦力矩，螺纹面上的摩擦力矩是在摩擦力矩之差所产生的轴向力的作用下发生的，套筒 2 沿轴 6 的左螺纹向右移动并在圆锥摩擦离合器 5 的表面上产生摩擦力矩，皮带轮 3 空转。

增速反行程—带轮 3 以大于带轮 4 的转速顺时针方向转动。由此，自由行程离合器的滚子 7 被楔紧，套筒 2 由螺纹上向左退出并和牙嵌离合器的半离合器 1 啮合。

工作行程时，离合器的接合力为

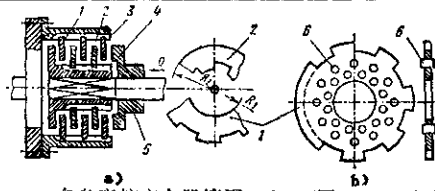
$$P = \frac{2(M_1 + M_2 - M_3)}{d_{cp} \operatorname{tg}(\alpha + \rho)}$$

- 式中 M_1 —在带轮 3 和套筒 2 之间的摩擦力矩；
 M_2 —带轮 4 和套筒 2 之间的摩擦力矩；
 M_3 —在轴 6 和套筒 2 的圆柱螺纹表面间的摩擦力矩；
 d_{cp} —轴 6 上的螺纹中径；
 α —螺纹升角；
 ρ —摩擦角。

遵守下列条件时，可保证圆锥离合器可靠工作：

$$\mu \frac{D_{cp}}{d_{cp}} > \operatorname{tg}(\alpha + \rho)$$

- 式中 μ ——带轮 4 轮毂端面上的滑动摩擦系数；
 D_{cp} ——带轮 4 环形端面的平均直径。



多盘摩擦离合器简图。盘1(图 a)与鼓轮3的连接像盘2与半离合器4一样均采用花键连接。所有的盘均可沿轴线自由移动。用力 Q 压紧压盘5时,利用各盘间所产生的摩擦力来传递转矩。

离合器所传递的摩擦力矩为

$$M = \frac{2}{3} Q \mu \frac{R_1^2 - R_2^2}{R_1^2 + R_2^2} (k + 1)$$

或近似地取为

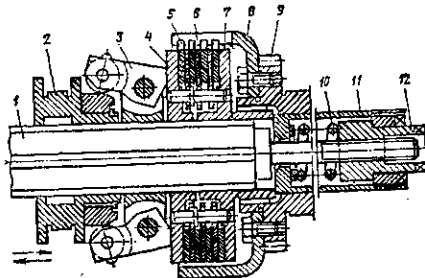
$$M = Q \mu r_{op} (k + 1)$$

式中 k ——总盘数。

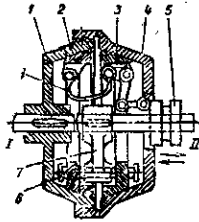
验算盘的比压

$$q = \frac{Q}{\pi(R_1^2 - R_2^2)} \leq [q]$$

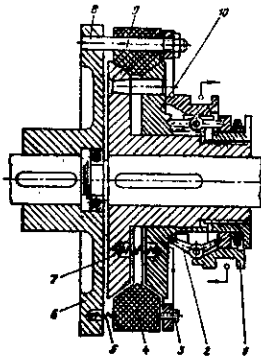
为了增大摩擦力,可在盘上固定一些用摩擦系数 μ 很大的材料(如夹铜石棉编织物等)制成的柱塞6(图 b)。



具有接合机构刚性补偿器的多盘摩擦离合器。带有鼓轮8的齿轮9将运动传给轴1。摩擦盘5和鼓轮以花键连接,摩擦盘6同压紧盘4以及支承盘7相联,它们装于轴1上,而且在轴向可动。当向右移动分离盘2时,离合器接合,这时由双臂杠杆3产生的轴向力通过盘传到带有补偿弹簧10的套杯11上。沿螺母12的表面移动导向轴套的套杯就能补偿接合机构的刚性。

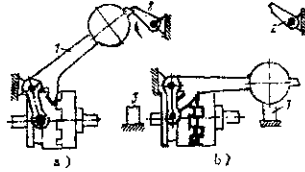


双锥摩擦离合器。半离合器的一部分1用键固结在主动轴I上，同时利用螺纹和半离合器的第二部分4相连。带销轴6的叉形接头7固结在从动轴II上，摩擦锥2和3安装在销轴上。分离杆5用杠杆系统和弹簧8连接，弹簧8铰接于锥体2上，并用T形杠杆铰接在锥体3上。当向左移动分离杆5时，弹簧8使两锥体压紧在半离合器1和4的锥面上。



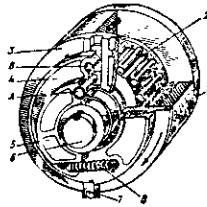
长期工作于高速空载场合的双锥离合器。摩擦环4装在半离合器6的指销8上，用螺钉3限制其沿轴线向右移，而弹簧5则阻止其向左移。离合器接合时，套筒1向左移动，于是杠杆2使盘9和10靠近，弹簧7被压缩。离合器脱开时，盘10向右移动，其移动距离要保证环4与盘9和10之间有足够间隙。

703 用下降重物快速断开离合器的机构

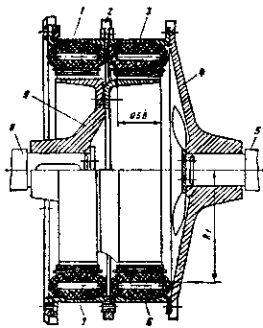


用下降的重物快速断开离合器的机构。图 a、b 分别表示离合器接通和分离的情况。当机器的从动构件（滑块）达到规定的位置时，杠杆 2 被转动，以便放开具有重物的杠杆 1，使离合器断开（3—限位器）。

704 飞箭单转离合器



飞箭单转离合器。多边形柱形滚筒 2 固结在从动轴 6 上，向下移动挡铁 7 时，就使主动轴 1 和从动轴 6 连接起来。当挡铁 7 放下时，在弹簧 8 的作用下，孔径大于轴径的盘 4 绕固结在零件 5 上的轴 A 转动，并通过轴 B 上的滑块带动盘 3 和与之刚性相连的带滚子的圆环运动，使滚子楔紧在零件 1 和 2 之间，于是离合器接通。转过一转以后，盘 4 遇到用电磁铁或弹簧升高到起始位置的挡铁 7，使盘 4 和盘 3 一起绕轴 A 转动，拉紧弹簧 8 和脱离离合器。离合器又为下一个循环作好准备。



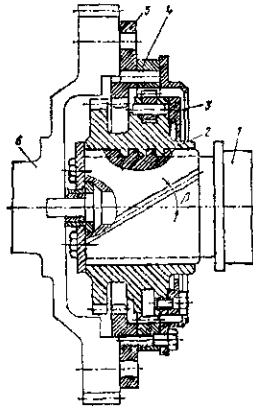
轮胎式气动离合器。盘9刚性地固结在轴8上。带有轮缘1和3以及中间垫圈2的圆盘4固结在轴5上。硫化橡胶的气囊6和7装在轮缘1和3上。在气囊6和7内通入空气时，离合器就接合，反之则脱开。

离合器所传递转矩的近似值按下式求得：

$$M = (2\pi R_1 B q_{\min} - 1118 \times 10^{-8} n^2 (G_1 r_1 + G_2 r_2)) \mu R_1$$

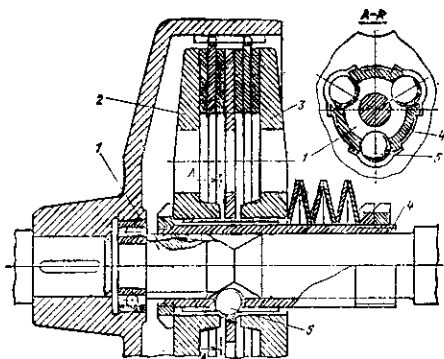
- 式中
- q_{\min} ——可能的最小工作压力（公斤力/厘米²）；
 - G_1 ——气囊可动部分的重量（公斤力）；
 - G_2 ——闸瓦、摩擦垫片和销子的重量（公斤力）；
 - r_1 ——气囊重心的半径（厘米）；
 - r_2 ——闸瓦等重心的半径（厘米）；
 - n ——转速（转/分）。

706 起动离合器



起动离合器。燃气轮机起动时，离合器把起动电机的轴 6 和燃气轮机的轴 1 连接起来。

半离合器 2 用升角 β 很大的多头螺纹和轴 1 相连接。开始起动时，轴 1 和半离合器 2 不动，具有内齿的棘轮 4 与轴 6 的圆盘相固结，并与棘爪 3 处于啮合，棘爪的轴安装在半离合器 2 上。当轴 6 转动时，利用棘轮 4 和棘爪 3 使半离合器 2 相对于轴 1 转动，并沿螺纹移动到轴 1 的轴肩。半离合器 2 接近轴 1 的轴肩时，齿轮 5 的齿同半离合器 2 的齿进入啮合。当汽轮机起动以后，轴 1 的转速将高于起动电机轴的转速，因此半离合器 2 相对于轴 1 反向转动，并重新回到起始位置，而棘爪 3 则由于离心力的作用而与棘轮脱离啮合。



具有推力滚珠的高精度摩擦安全离合器，把盘 2 和 3 分离到使它们出现打滑时的距离，是用套筒 4 沿轴 1 的螺纹移动而得到的。配置在套筒 4 孔中的钢球 5，被圆盘 2 和 3 轮毂的倒角从两面挤紧并支承在轴 1 的圆锥表面上。传递转矩时，套筒 4 沿轴的螺纹移动并将钢球从径向挤出，而后由此经过盘 2 和 3 的轮毂作用到弹簧上。

弹簧力 Q 按下式计算：

$$Q = M \left[\frac{3(D_2^2 - D_1^2)}{k\mu(D_2^2 - D_1^2)} + \frac{(r \cos \beta - m \sin \beta) (\sin \alpha - w_1 \cos \alpha)}{d_{ep} \operatorname{tg}(\psi + \rho) (\sin \beta + \mu_1 \cos \beta) (\operatorname{ctg} \alpha + \mu_1)} \right]$$

式中 M —极限力矩；

D_2 和 D_1 —分别为盘的外径和内径；

μ —盘之间的摩擦系数；

μ_1 —钢球和与之相接触的零件间的摩擦系数；

k —摩擦面的对数；

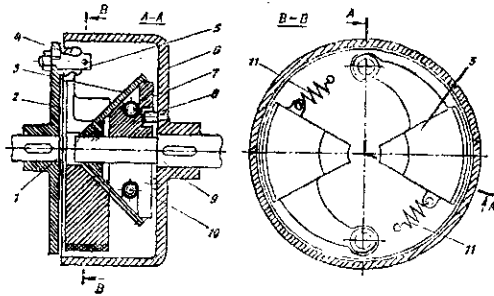
β —轴上锥面母线的倾斜角；

α —盘轮毂的倒角；

d_{ep} —轴上螺纹的中径；

ρ —螺旋副的摩擦角；

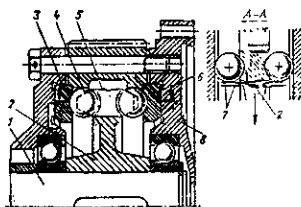
ψ —螺纹螺旋线的升角。



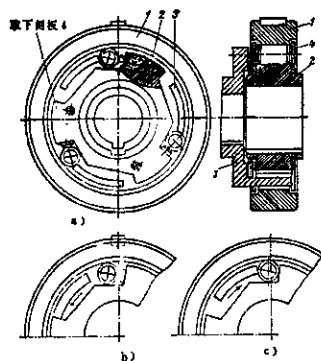
从动轴平稳接合的离心式可逆离合器。主动轴可以是轴1或轴9。具有两个指销4的盘2装在轴1上，指销4上的闸瓦5和轴9上的四个锥面扇形块10是受离心力而可张开的物体，四个锥面扇形块10用环形弹簧7拉紧在轴上，并可用销8带着转动。如果主动轴为1，那么在起动过程中，闸瓦5作用于鼓轮6上，并借助于摩擦力使轴9起动。因为盘3活套在轴9上且能沿轴线移动，所以起动后的附加压力由锥面扇形块10经盘3传给闸瓦。如果主动轴是9，那么在锥面扇形块10的离心力作用下，首先在闸瓦5的斜端面上产生摩擦力矩，而后在闸瓦和鼓轮6之间产生摩擦力矩。弹簧11保证闸瓦5和盘3保持接触。

709 自由行程离合器二种

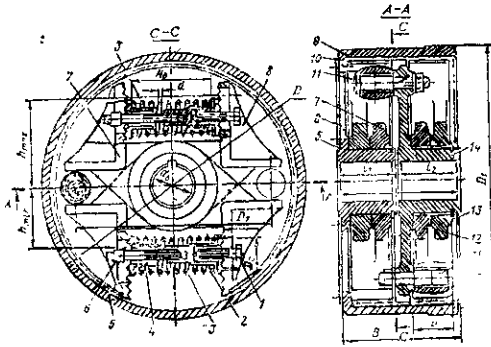
楔紧滚珠作轴向偏移的自由行程离合器。半离合器2刚性固结在轴1上，滚珠4放在半离合器2的楔形面与从动部分的盘3和6的端面沟槽之间。滚珠4被支承在隔离圈5上的弹簧7所压紧。当半离合器在图示箭头方向（见A-A截面）转动时，滚珠4被楔紧在斜滚道和圆环3与6之间，从而带动半离合器8。反向运动时为空程。



当半离合器在图示箭头方向（见A-A截面）转动时，滚珠4被楔紧在斜滚道和圆环3与6之间，从而带动半离合器8。反向运动时为空程。



双向作用的自由行程离合器，由套圈1到星轮2或由星轮2到套圈1仅能传递单向运动（图a），但由星轮2到叉形头套筒3或由叉形头套筒3到星轮2，则可传递双向运动（图b和c）。叉形头套筒3在任何一个方向上运动时，均不能带动套圈1。



带有挠性带的高精度安全离合器。离合器的鼓轮5固结在其中的一根被连接轴上，拨盘14装在另一根轴上。一对结构相同的框架7和8按剪刀式装配，并活套在鼓轮5的轮毂上，第二对框架12和13装在拨盘14的轮毂上。具有摩擦衬垫的挠性钢带10的末端固结在框架的外端。带有鼓形滚子的指销11固结在拨盘14上，其中的一个指销装在框架7和8之间，二个指销则装在框架12和13之间。不管转向如何，弹簧3在衬垫和鼓轮内表面之间产生的摩擦力，都可把转矩从一根轴传递到另一根轴上。

弹簧3的力用螺钉1调节。改变弹簧轴线到离合器中心的距离 h ，可按这样的顺序来进行：转动螺杆6，使弹簧的支承2和

4 之间的距离缩短到这样大小，即可以无妨碍地在框架的齿条之间移动与支承。然后把弹簧安置在给定位置之后，将螺杆 5 反向转动到弹簧支承和框架齿条之间造成力锁合。若考虑衬垫的磨损，弹簧和框架间力锁合的可靠性可用螺杆 6 的附加转动来保证，即螺杆 6 转动后，螺钉头及其支承平面间形成足够的间隙。

一对框架所传递的转矩，可按下式确定：

$$M_{n1} = T_{n1} h_1 (kc + 1) \left(1 - \frac{1}{e^{\mu \alpha}} \right)$$

式中 T_{n1} ——所讨论的一对框架中的一只弹簧的力；

h_1 ——离合器中心到产生力 T_{n1} 的弹簧的轴线间的距离；

$k = \frac{T_{n2}}{T_{n1}}$ ——两根弹簧之间力分配的不均匀系数；

$c = \frac{h_2}{h_1}$ ——两根弹簧的轴线和离合器中心之间的距离之比；

e ——自然对数的底；

μ ——滑动摩擦系数；

α ——衬垫的包角。

具有两对框架的离合器所传递的极限力矩为

$$M_n = M_{n1} + M_{n2}$$

在个别情况下，当 $k = 1$ 和 $c = 1$ 时

$$M_n = 4T_{n1} h_1 \left(1 - \frac{1}{e^{\mu \alpha}} \right)$$

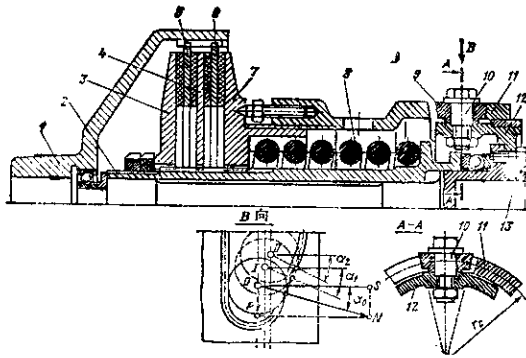
石棉衬垫的宽度可按下式确定：

$$b = \frac{4M_n e^{\mu \alpha}}{D^2 (e^{\mu \alpha} - 1) [q]}$$

式中 D ——鼓轮直径；

$[q]$ ——衬垫材料的许用比压。

711 盘磨损后不需调整的高精度安全离合器



盘磨损后毋需调节的高精度安全离合器。带摩擦盘 3、4 和 7 的花键套 2 装在轴 13 上。盘 5 和 6 装在半离合器 1 的导键上。摩擦盘之间的摩擦力由弹簧 8 的弹性力产生，三个滚子 9 装在指销 10 上，指销 10 同固结在轴上的盘 12 刚性相连。凸轮 11 用螺纹连接与压紧盘 7 相联。凸轮 11 相对于压紧盘 7 转动时，就调节了凸轮槽相对于滚子 9 的位置，然后加以固定。

弹簧 8 压紧离合器摩擦盘的力要比为传递极限力矩所需的力大些。在传递转矩的过程中，滚子 9 压在凸轮槽的曲线形工作轮廓上（参看 B 向视图），法向压力 N 在平行于轴线方向的分力 S ，力图在相应于弹簧 8 压紧的方向移动压紧盘 7。作用在盘上的合力 $T = Q - S$ ，它相应于计算值，以这个计算值得到的盘的摩擦力矩等于极限力矩。

当盘磨损时，压紧盘 7 移动并趋近于支承盘 3。这时弹簧 8 的变臂减小并相应地减小了压在盘 7 上的弹簧力 Q 。显然为了使极限力矩保持不变，当力 P 不变时，必须改变轴向分力的大小，使作用在盘上的合力 T 保持定值，即 $T = Q_x - S_x = \text{常数}$ ，这个要求可以用改变凸轮和滚子 9 在相应接触点的廓线倾斜角 α 的办法来达到。

弹簧的弹性力按下式确定：

$$Q = \frac{M}{R_{op}} \left(\frac{1}{k\mu} + \frac{R_{ep}}{r_{op} \sin \alpha} \right)$$

式中： M —极限转矩；

$$R_{op} = \frac{D_2^3 - D_1^3}{3(D_2^2 - D_1^2)} \quad R\text{-环摩擦表面的当量半径；}$$

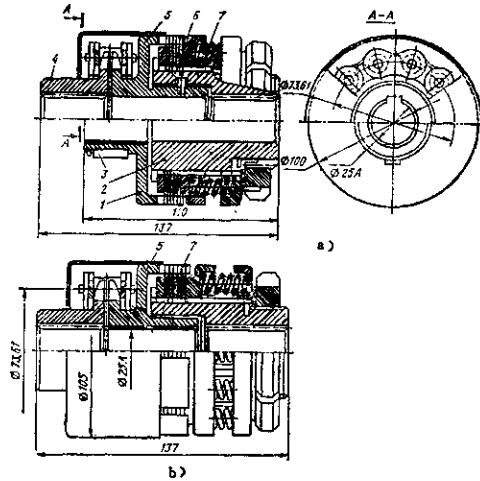
k —摩擦面对数；

μ —滑动摩擦系数；

α —凸轮槽的倾斜角。

r_{op} —凸轮槽的平均半径；

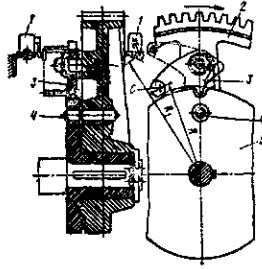
712 多盘安全离合器结构



多盘式安全离合器的结构（图 a）的下半部。离合器用于将转矩从半离合器 2 传给齿轮或链轮，半离合器 2 固结在轴上，而齿轮或链轮则用 3 固定在半离合器 1 的轮毂上。用牙盘离合器连接同轴线的两轴，要求两轴有很好的同轴度，这在传动装配时不是随时都可达到的。

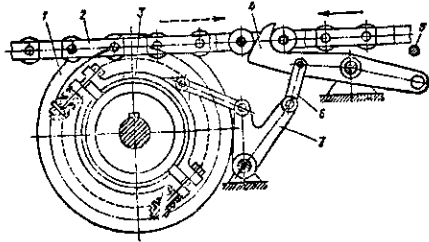
离合器标准 MH2091-61 的双重、多盘和链式离合器画在图 a 的轴线以上。这种离合器允许被连接两轴的轴线有歪斜和偏移。半离合器 4 固装在被连接两轴中的一根上，而半离合器 7 则装在另一根轴上。中间半离合器 5 用具有青铜衬套的圆柱表面和半离合器 7 对心并沿周向槽用螺钉 6 固定。图 b 为图 a 上半部所示离合器的变形。在这种方案中半离合器 5 和 7 用被连接轴中之一起来定心。

713 有保险销及开关的装置



有保险销及开关的装置。在销子2被切断时，圆盘4相对于链轮3转动。3个钢珠1从凹坑中滚出，并将销子6推动，销子6利用盘7使开关5的杠杆转接。这时电动机停车。

714 传送带链条破断时抓住链条的机构

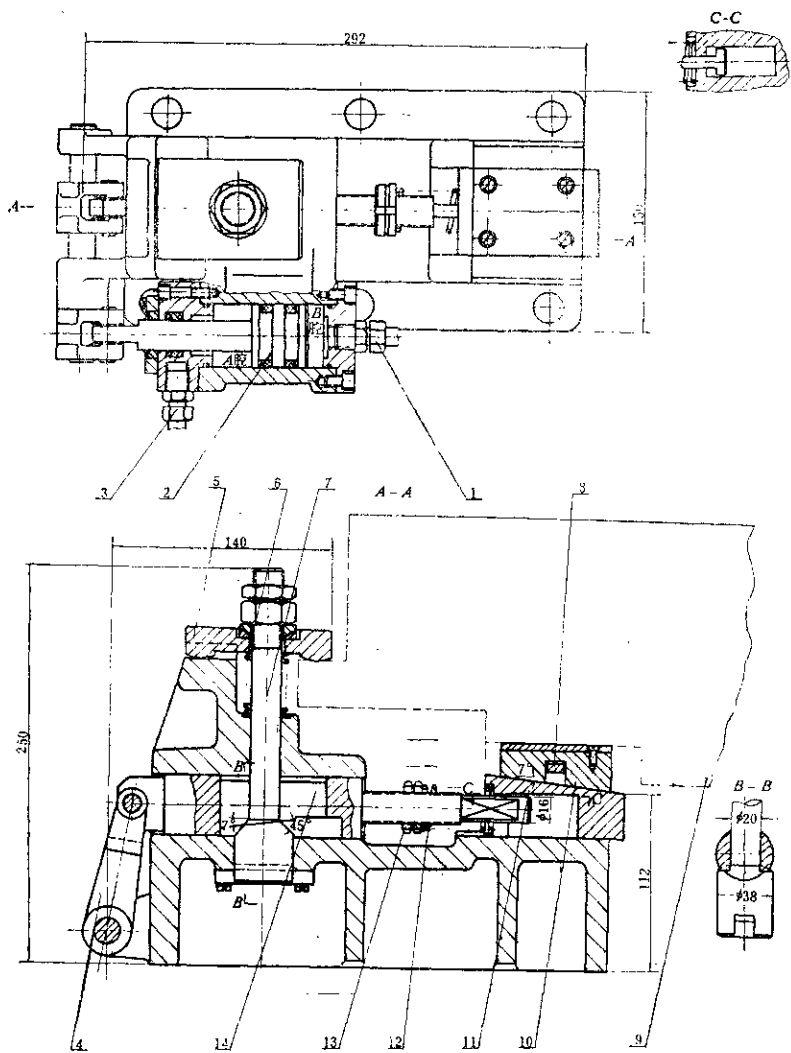


传送带链条破断时抓住链条的机构。机构用于矿井平板传送带，在电动机断电时避免反转及在链条断裂时抓住上面载重的一支。在该机构中，与制动轮相联的链轮1由牵引链2带着转动。制动瓦块3用角形杠杆7和杆6与抓取链条的抓钩4相联。制动瓦块与制动轮间产生的摩擦使角形杆保持在这样的位置；抓钩位于下面的位置，并由挡块5定位，而且不妨碍链条的运动。在链条断裂时，链轮1逆时针转动，并抬起抓钩至如图所示的工作位置。

715 十一工位工作转盘锁紧机构

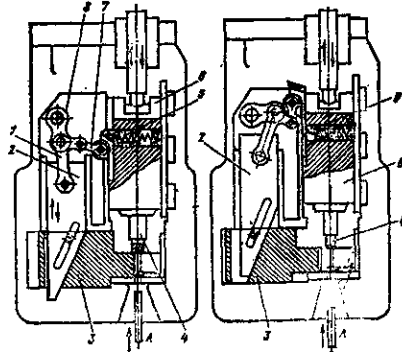
图所示为 9 英寸、12 英寸显像管十一工位压玻璃机的工作转盘锁紧机构，用于防止玻璃压制过程中工作转盘产生位移。

当压力油从管接头 3 进入油缸 A 腔时，活塞 2 右移，经杠杆 4 使压紧杆 14 右移。并经螺母 13、螺旋 12 推动斜楔 11，由于斜楔 11 与斜板 10 的接触面是一个 7° 的倾斜面，于是抬起斜板 10 并压在工作转盘 9 上。同样，压紧杆 14 与拉杆 7 的接触面也是一个 7° 的倾斜面，所以压紧杆 14 右移时，通过拉杆 7 也使压板 5 下降并紧压在工作转盘 9 上，于是工作转盘被锁紧。反之，当压力油从管接头 1 进入油缸 B 腔时，压紧杆 14 左移，压板 5 抬起。同时，通过压紧杆 14 右端的 T 形头结构（见图 C-C 剖视图）使斜楔 11 退回，斜板 10 靠自重下降，于是工作转盘被松开。图示位置是工作转盘 9 被锁紧的状态。



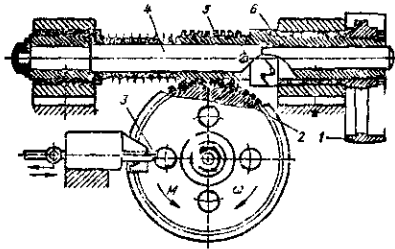
1—管接头；2—活塞；3—行接头；4—杠杆；5—压板；6—弹簧；7—拉杆；8—定位板；9—工作转轴；
10—斜板；11—斜板；12—弹簧；13—螺母；14—压紧杆。

716 顶锻机的保险装置



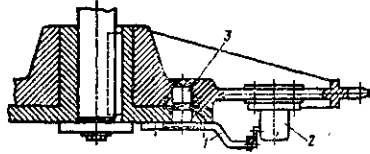
顶锻机的保险装置。滑块2的斜接面与下模面紧贴。由压力机滑块6通过三类杆组1、8、7、2带动下模3往左移动。若棒料没有落入对着冲头4的轨道内，而在下模的凹表面之间，则由于压力增加而引起弹簧的压缩，使弹性柱的斜接面的一端从连杆机构滑块的倾斜凸台上脱出，于是就不能对滑块2及下模3传递运动。

717 保险装置一种

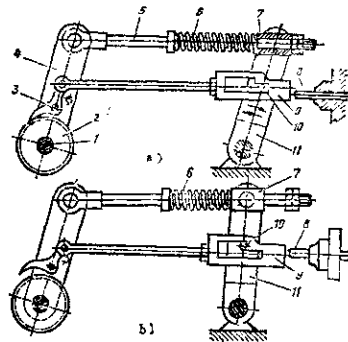


保险装置。皮带轮1紧固在套筒6上，带动固结在轴4上的用弹簧压住的爪型离合器一蜗杆5，然后带动蜗轮2。在蜗轮过载时，离合器向左移动，蜗杆得到螺旋运动，并与套筒6脱开，而蜗轮则停止转动。若蜗轮2在一转以后需要止住，则完全可采用如图所示的停止器3。

718 带保险销和棘轮的保险装置二种

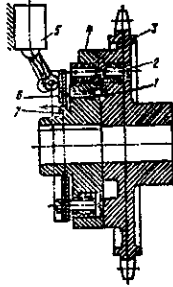


具有保险销和使电动机停车的专用开关装置。平板条 1 固定在链轮轮毂上，切断时，平板条 1 使固定在链轮上的开关 2 的杠杆转动。



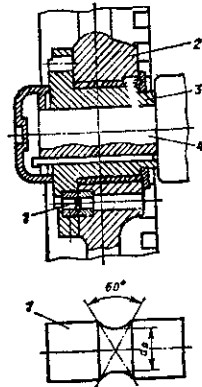
带有棘轮的保险装置。主动摇杆 11 利用连杆 5 (带有弹簧)、带有棘爪 3 的摇杆 4 及棘轮 2 将运动传给从动轴 1。在过载情况下 (图 b)，摇杆 11 上的夹叉 (摇块) 7 压缩弹簧 6，而销子 10 移到平板 9 槽口上部分 (平板 9 与拉杆相联)，使得摇杆 11 在回程时，棘爪与棘轮分开，且使平板 9 压在轴 8 上以关掉电动机。若过载消除，平板 9 放在开始位置 (图 a) 时，机器准备工作。

719 带保险销的开关装置及保险销结构图

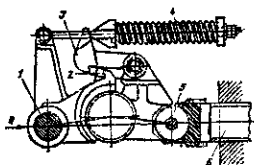


有保险销及开关的装置。在销子 1 被剪断时，齿轮 2 和套子从动圆盘 5 转动，使带有指销 6 的杠杆 3 偏转。当点开关 1 盖紧在固定支架上，并用杠杆 3 的指销 6 把它关掉。

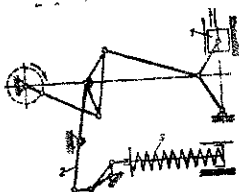
六、销 1 与飞轮 2 与套筒 3 相联，套筒 3 刚性地装在轴 4 上。销子的中部作出一直径为 d_p 的缩颈（见下图）。机构过载时，销子在缩颈部分破坏。



720 弹簧保险器、加压装置

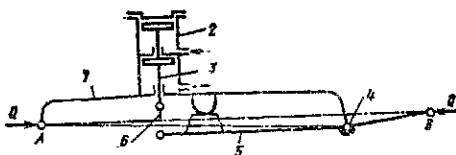


弹簧保险器。当用力 Q 沿水平作用于铰链 1 上面机构过载时，铰链轴颈 1 和 5 之间距离减小，因而板机 3 开始压缩弹簧 4，而后与楔 2 脱开（6—支承的定位螺钉）。

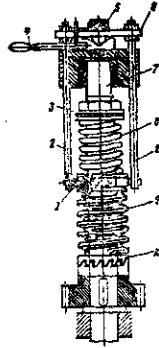


有弹簧保险器的加压机构。滑块 1 上的载荷为正常值时，构件 2 不动。过载时，滑块 1 停止移动，构件 2 则由于弹簧 3 的变形而成为运动构件。

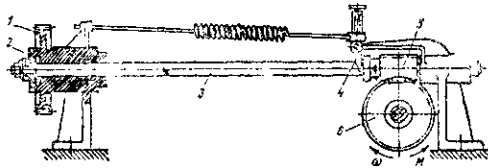
721 压紧装置调节器



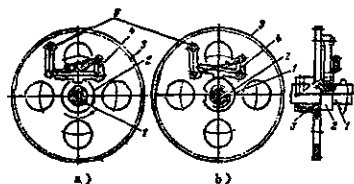
装在压力机连杆上的压紧装置的调节器。压力机的连杆由 1 及 5 两个部件做成，其间用轴 4 活动连接。双室气缸 2 固定在连杆的部件 1 上，活塞杆 3 用杆 6 与连杆的部件 5 连接。边杆部件 5 与部件 1 的凸块接触是用气缸 2 内空气的压力来保证的。在压力机过载时，连杆的部件 1 和 5 相对于轴 4 转动，而轴 A 和 B 间的距离减小，因此可防止机构损坏。



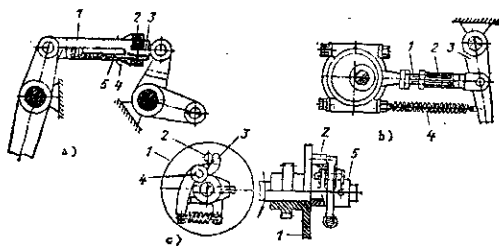
蜗轮传动的保险装置。蜗杆 9 装在蜗杆轴 7 上，并用弹簧 8 顶住在工作位置上。过载由于蜗杆轴轴力增大，使牙齿离合器 10 脱开，而蜗杆 9 的轴向位移则通过环 1 使弹簧 3 略微升起。当弹簧 5 使手柄 4 可以转到“断开”的位置。为了将机构恢复原状，只需反向地转动手柄 4 即可。因为蜗杆脱离后蜗杆轴继续转动，所以必须安



保险装置。运动由齿轮 1 通过固定在蜗杆轴 3 上的摩擦锥 2 传给蜗杆 5 及 6。对于连接所必需的轴力，用带弹簧的调节杆 4 来保证。过载时，蜗杆向左移动，摩擦离合器脱开。



保险装置。运动由主动轴 1 通过角形杠杆 4 及摇杆 5 传给从动齿轮 3，角形杠杆 4 的心轴在齿轮圆盘上，摇杆 5 的下部做成 U 形突出部。在工作位置上（图 a），杠杆 4 的突出部依靠用弹簧拉住的摇杆 5 压入主动轴轴肩 2 的槽内。过载时（图 b），弹簧力不足，因此齿轮与主动轴分开，工作位置用手来恢复。

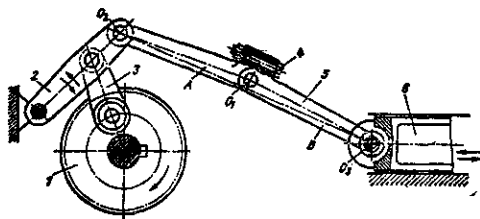


小功率机器的保险机构。图 a) 一带有细牙螺纹的连接杆 3 放在套筒 1 内，支承在由锁紧螺母 5 预先压缩的弹簧 5 上。螺母 2 在调节杠杆长度后用弹性开口销 4 固定，开口销装在套筒的切口中。过载时，弹簧被压缩，并且各杆间不再传递运动。

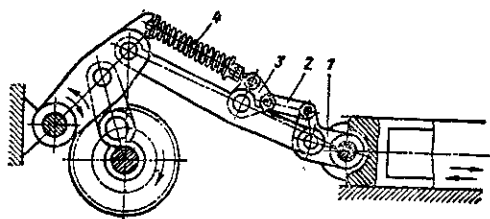
图 b) 一摇杆 3 由连杆 1 带动，连杆光滑段的“轴”以不大的间隙插入联接杆 2 的孔中，并用弹簧拉紧。过载时，弹簧伸长，而连杆的“轴”在联接杆 2 的孔中滑动，直到负荷去掉为止。

图 c) 一从动圆盘 1 带有柱销 2，柱销撑住杠杆 3，杠杆 3 用销子 4 铰接在主动构件 5 的轮毂上。过载时，弹簧被伸长，而杠杆 3 转到与柱销 2 脱离位置，于是圆盘 1 与主动构件断开。

723 具螺栓断开保险装置或具弹簧杠杆一曲柄保险装置的卧式锻造机加压机构各一种

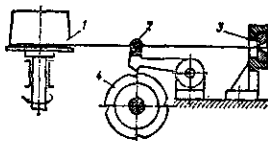


具有螺栓断开保险装置的卧式锻造机加压机构简图。滑块 6 由铰链四杆机构 1-2-3 通过连杆 5 带动。连杆 5 由 A 及 B 两个零件组成，它们在连心线 O_2O_3 以外的 O_1 点铰接。连杆的这两零件用螺栓 4 刚性联接，在过载时螺栓断裂。



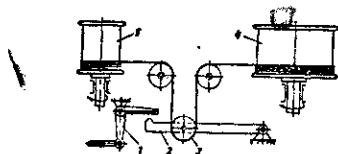
具有弹簧的杠杆一曲柄保险装置的卧式锻造机加压机构。在过载时构件 1 相对于连杆逆时针转动，且借助构件 2 和 3 压缩弹簧 4。

724 细拉丝机的开关装置

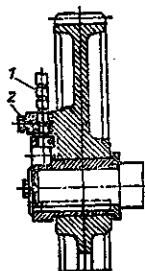


用于细拉丝机的开关装置。在曳引卷筒 1 与拉丝模（拉线模）3 之间的一段金属丝穿过开关杠杆 2 的孔眼。在金属丝拉断时，掣子（杠杆 2）掉下，锁住离合器的棘轮环 4，并使机器停车。

725 金属丝重绕机的自动停车装置

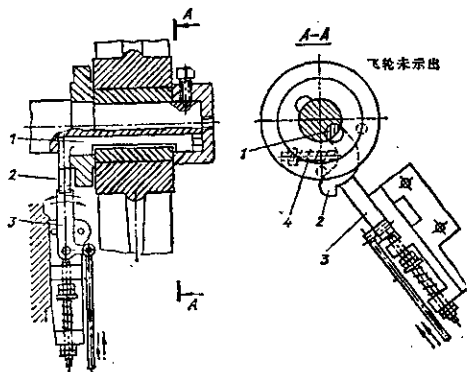


金属丝重绕机的自动停车装置。把金属丝由卷筒 4 绕到卷轴 5 上时，若拆卷阻力增加，则带有滚子 3 的杠杆 2 的配重变为不足，于是杠杆 1 使传动离合器脱开。

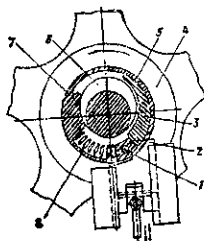


保险销。销子 1 沿长度有若干切口；销子沿一个截面切断后，可放下一个切口间距的距离，并用螺钉 2 固定。

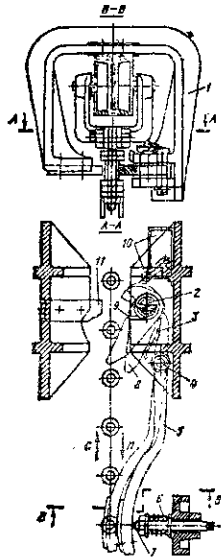
726 带转键离合器的脱开机构和
自动停车机构各一种



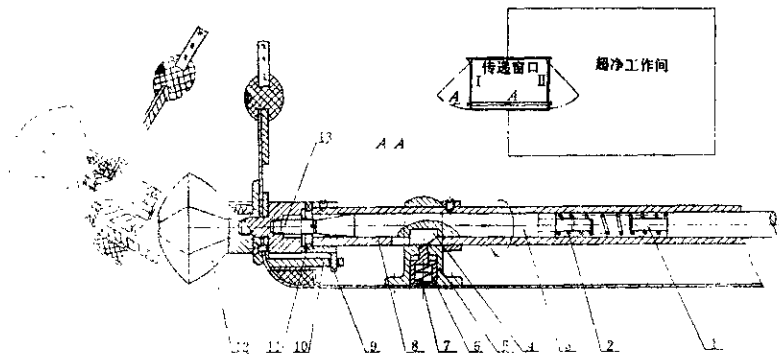
利用带有转动键离合器的脱开机构。凸轮 2 系键 1 的末端，它与与踏板相连的分离杆 3 接触。压踏板时，带有凸轮的键被释放，且在弹簧 4 的作用下力求转动。在相反情况下，键就落到飞轮上的一个键槽中，结果就使飞轮与压力机轴相联。当松开踏板时，分离杆 3 向上移动并压在凸轮 2 上。此后离合器完成一整周转动后，键脱离啮合，压力机轴静止不动。



自动停车机构。偏心盘 6 和曲轴做成一个整体。带有销钉 1 并开有纵向切槽的环 5 放在飞轮 4 的轮毂内。而楔块 3 则被放在偏心盘 6 和环 5 之间。压下踏板时，停车器 2 释放销钉 1，弹簧 8 把环 5 涨开，使它和飞轮一起开始转动，楔块 3 尽力挤入环和偏心盘之间并带动轴转动。当松开踏板时，停车器 2 顶住销子，环收紧并同飞轮脱开。环 5 的制动部分 7 可使曲轴总是停在上面的位置上。



传送带链条的抓取器。抓取器由铸造壳体 1 和犁子 8 组成。8 可绕壳体上的轴 2 转动，杠杆 5 可绕轴 4 转动并可用零件 7 和 6 调整，挡板 11 固定在壳体的下部，链条沿箭头 C 所示方向移动（放下）时，杠杆 5 在弹簧 9 及 3 的作用下，以其一端压在犁子 8 的凸台上，另一端压在传送带的链环上。链条断裂时，杠杆 5 占据图示点划线位置，犁子 8 被解脱，并在弹簧 3 的作用下绕自己的轴转动，进入链条的两滚子之间，并支在挡板 11 上，开关 10 的杠杆上，并切断电动机的电路。传送带的链条沿箭头 II 方向运动（提升）时，杠杆 5 退出，犁子 8 在弹簧 3 的作用下按棘轮机构的原理工作。

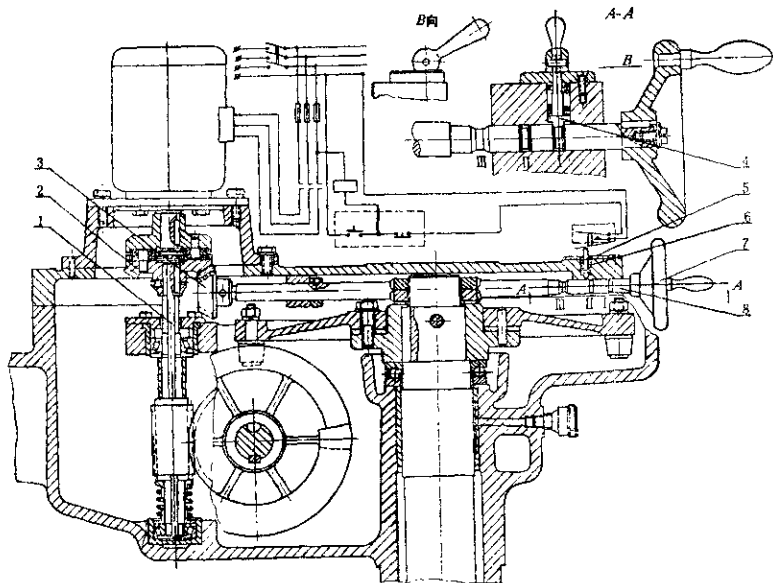


1—右推杆；2—弹簧；3—左推杆；4—键；5—支座；6—插销；7—弹簧；
8—转套；9—转销；10—挡块；11—离合器；12—旋钮；13—顶销。

图 所示为超净工作间的传递窗联锁装置。

该传递窗设有两道门 I、II（见示意图），互相联锁，两道门不能同时打开。当其中一扇门打开时，另一门关闭。在超净工作间与外界传递物品时，先打开门 I，将物品放入传递窗内，然后关闭门 I；打开门 II，将物品从传递窗内取出，再关闭门 II。

该结构只就门 I 的一侧（另一侧与其对称），图示为传递窗关闭状态。如欲开窗时，转动旋钮 12，使离合器 11、转套 8、使转销 9 旋转。这时转销 9 便从挡块 10 中脱出。拉旋钮 12 即分开（左推杆 3 和顶销 13 脱开）。左推杆 3、键 4 受弹簧作用左移，插销 6 在弹簧 7 作用下插入转套 8 的槽中，阻止转套 8 转动。由于转套 8 与另一侧的旋钮相连，因此另一侧的门便不打开，从而达到联锁。



1—蜗杆；2、3—锥齿轮；4—定位销；5—顶杆；6—弹簧；7—手轮；8—轴。

图所示为机电联锁手动机构，用于手动调整设备时的安全。

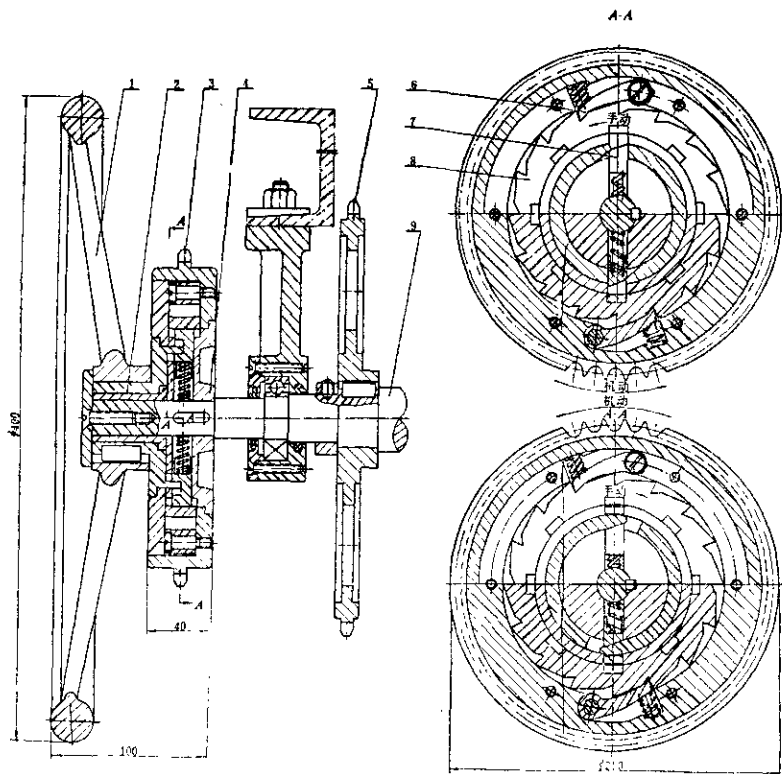
手动调整时，把与手轮7紧固的轴8向左推入，使定位销4落入槽1，于是锥齿轮2、3啮合。摇动手轮7就能使蜗杆1传动，使整个传动系统工作。这时，由于顶杆5被轴8顶起，使微动开关断开，电机不能启动，保证手动时安全。

机动时，必须先把轴8向右拉出，使定位销4落入槽Ⅰ，锥齿轮2、3脱离。顶杆5在弹簧6作用下落入槽Ⅱ，微动开关接通，按动电钮，电动机即能启动，而手轮停止不动，保证机动操作时的安全。

图所示为机动手动机构。动力经输入链轮 3，带动输出链轮 5 旋转。特点是，输入链轮 3 能在转向不变的情况下作手动停车、快速换向等辅助动作。机构简单，体积小，操作方便，缩短辅助时间。它适用于传送移动，传递功率在 5 千瓦以下。

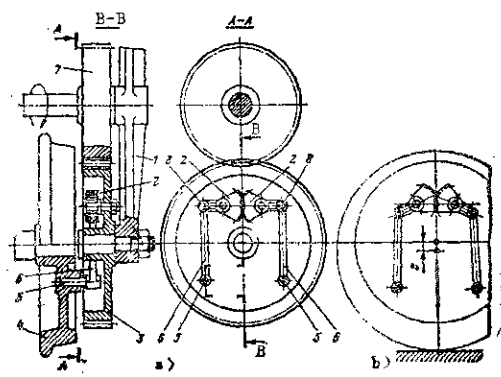
上面的 A-A 剖视图为机动动作和手动动作同时沿同一方向转动的情况。当输入链轮 3 逆时针方向旋转时，通过棘爪 6 推动棘轮 8 转动，拨块 7 的头部被弹簧压进棘轮 8 的槽内，另一部分在心轮 4 槽内，从而带动心轮 4、传动轴 9、输出链轮 5 一起逆时针方向转动（机动）。若需加快传送速度或进行传送物的快速移位，可逆时针方向转动手轮 1，带动拨轮 2、拨块 7、棘轮 8、心轮 4、传动轴 9、输出链轮 5 作同方向转动。虽然输入链轮 3 继续转动，但手动转速大于机动转速，棘轮 8 在输入链轮 3 内顺、逆打滑，达到快速手动目的。

下面的 A-A 剖视图为在机动动作进行的同时，通过手动使输出链轮 5 停转或反抽转动的情况。当输入链轮 3 逆时针方向旋转时，顺时针方向转动手轮 1，拨轮 2 的斜而嵌入棘轮 8 的槽内，将拨块 7 从棘轮 8 槽内拔出，使棘轮 8 与心轮 4 脱开。于是，输入链轮 3 继续转动，而输出链轮 5 停转，手轮 1 继续顺时针方向转动，带动心轮 4 传动轴 9、输出链轮 5 一起顺时针方向转动，做到机动不停车，亦不卸链条，即可实现输出链轮 5 的反向转动，使传送物退回。



1—手轮；2—齿轮；3—输入链轮；4—心轮；5—输出齿轮；6—棘爪；7—拨块；8—棘轮；9—传动轴。

731 牵引机上传动补偿机构一种



牵引机车上由发动机向车轮传递运动的补偿机构。发动机通过齿轮 7、3 将运动传给轮 4 时 (图 a)，由于弹簧挠曲使车箱前后摇晃所引起的齿轮啮合正确性的破坏必须得偿。最后的一主动齿轮 3 刚性地装在车架 1 上，3 上固定两个扇形齿轮 2，它们用交臂 8 的拉杆 6 连接，拉杆 6 则以销轴 5 与车轮相连而形成补偿机构。当弹簧变形为 c 时，扇形齿轮 2 相互滚转，因此销轴 5 相对于车轮 4 的位置并不改变。

(图 b) 所示为弹簧上的力减小时的机构位置。

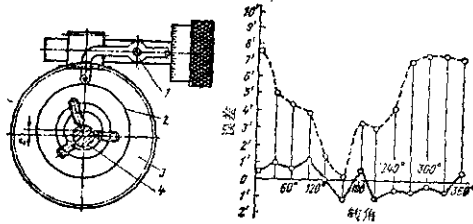
该机构的结构分析表明：运动构件数 $n = 5$ ；I 类运动副数

$$p_1 = 6, \text{ II 类运动副数 } p_2 = 1。$$

机构的自由度数

$$W = 3n - 2p_1 - p_2 = 3 \times 5 - 2 \times 6 - 1 = 0$$

732 螺轮传动消除偏心的补偿机构

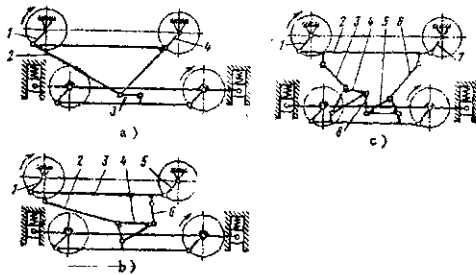


在精密仪器的蜗轮传动中消除偏心影响的校正装置简图。

圆盘 2 装在读数蜗轮 3 的轴 4 上，其偏心距可调节。圆盘 2 依靠指针的校正运动补偿读数蜗轮的偏心 e ，指针用来指出初读数，它装在杠杆 1 上，而杠杆 1 则绕固定轴转动。

右图所示为仪器中没有校正装置时的读数误差曲线（虚线）和有校正装置时的误差曲线。

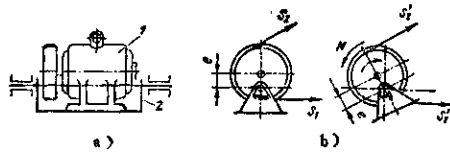
733 电机车上传动补偿机构一种



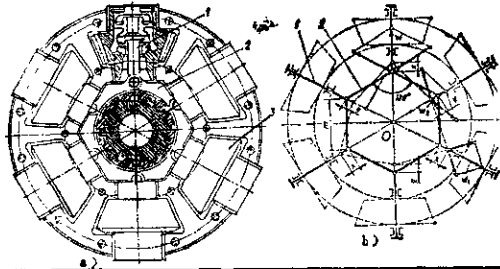
电机车中电动机向主动车轮传递运动的补偿机构。由于悬挂在弹簧上的电机车车身在运动时有摆动，电动机的轴与主动车轮的轴不能直接连接。

由主动车轮、车架及连杆组成的，具有两个平行曲柄的四杆机构有一个自由度，因此可用一个静定杆组与它相连而不会破坏运动的确定性。静定杆组的连接杆应这样布置，使电机车车身与车架靠近或离开时不受限制。

734 自动调节皮带张力的机构



自动调节皮带传动张力的机构简图。皮带传动的电动机 1 (图 a) 安装在平台 2 上, 平台 2 在轴颈上可自由转动。电动机轴的轴线相对于平台的轴颈偏移 e 值, 电动机的反力矩 M 使平台偏离垂直位置 (图 b), 并使皮带自动张紧, 因而改变了主动边的张力 S_1 和从动边的张力 S_2 。



735 航空减速器的均衡机构

航空减速器的均衡机构。其六个行星轮装在铰链六边形的各个角上。

机构的作用原理为: 在过载时, 行星轮 3 的某一个齿轮在轴向力 W 作用下沿轴承轴移动, 且借助于与钩环 2 连接的拉杆 1 (图 a), 改变铰链六边形的形状 (图 b), 从而将多余的负荷传给别的行星轮。

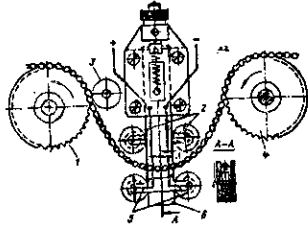
若允许六边形顶点沿轴线移动 (没有横向移动), 则

$$\frac{1 - \sin 60^\circ}{\sin 60^\circ} \approx 0.15 m$$

$$y = m \left[1 - \sqrt{1 - \left(1 + \frac{x}{m}\right)^2 \sin^2 60^\circ} - \left(1 + \frac{x}{m}\right) \cos 60^\circ \right]$$

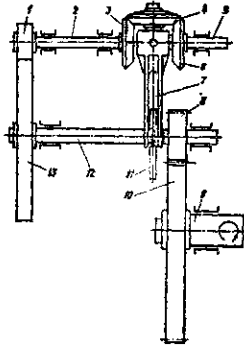
将铰链六边形位移简图后 (图 b), 可以发现, 当行星轮中的一个移动 x 值时, 另两个行星轮 (夹 120° 角分布) 可移动同样大小, 这时其余的三个行星轮将移动 y 值。因此, 在每一组的行星轮上负荷将均匀分布, 每组由三个 (每隔一个) 行星轮组成, 这两组中有一组的过载很小。

736 切断链条机器中调节链条下垂量的机构



以整齐的长度切断链条的机器中，调节链条下垂量的机构。绕在链轮 1 及 4 上的链条，靠自由地且有弹性地悬挂着的塑料滑块 6 来维护其所需的、不变的下垂量。滑块 6 带有两对滚子 2-2 及 5-5。若链条下垂量大于或小于正常值，则焊有螺管线圈的滚子 2 或 5 使电路闭合，同时螺管线圈的铁心使离合器脱开，于是机器停止（3-压紧橡胶滚轮）。

737 消除链条不均匀行程的差动均衡传动



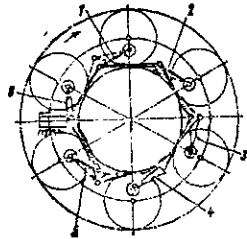
在具有大周节链轮的运输装置中消除链条不均匀行程的差动式均衡传动。

主动轴 5 通过圆锥齿轮 3、4 带动轴 2 运动，然后通过齿轮副 1、13 使轴 12 运动，轴 12 上面结有凸轮 11，凸轮推动转臂 7 的滚子。由于凸轮廓线的变化，通过齿轮 8、10 可使轴 9 作变角速度转动，从而使链条在链轮上运转时的不均匀运动变得均匀。轴 2 的角速度是由 5 的角速度与差速器转臂 7 的角速度合成的：

$$n_2 = -n_5 + 2n_7$$

45

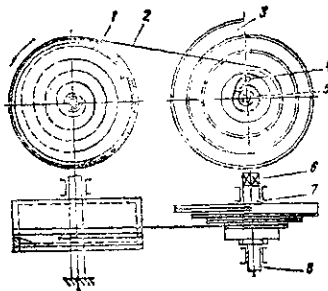
738 行星减速器均衡机构



按柯索夫 (Косов) 工程师的方案设计的行星减速器均衡机构。在该简图中, 全部杠杆 1~6 与相应行星轮的偏心轴颈刚性边接, 并与六边形的转动副铰接, 只有一个例外。连杆 6 与六边形顶点用转动副和移动副连接, 以保证它相对于六边形转动外, 还可以移动。

当某一行星轮过载时, 六边形形状改变, 因而两组行星轮的每一组 (每隔一轮取为一组) 负荷重新分配, 而其中一组的负荷要大一些。

739 盘簧扭矩补偿机构

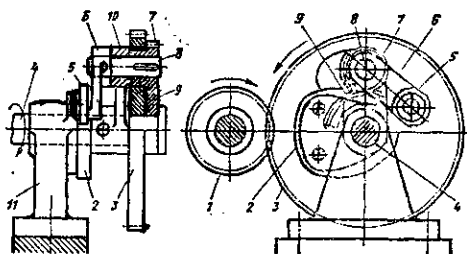


盘簧的扭矩补偿机构。发条鼓轮 1 用卷缠在蜗线轮 3 上的链条 2 或其他任何挠性构件从动轴 8 联接, 3 套在轴 7 上。

蜗线这样选择: 即发条扭矩的减小可用蜗线半径的增加来补偿, 因而使轴 7 上的力矩保持不变, 为了上紧发条, 轴 7 上具有方头 6 及棘轮机构 4、5。

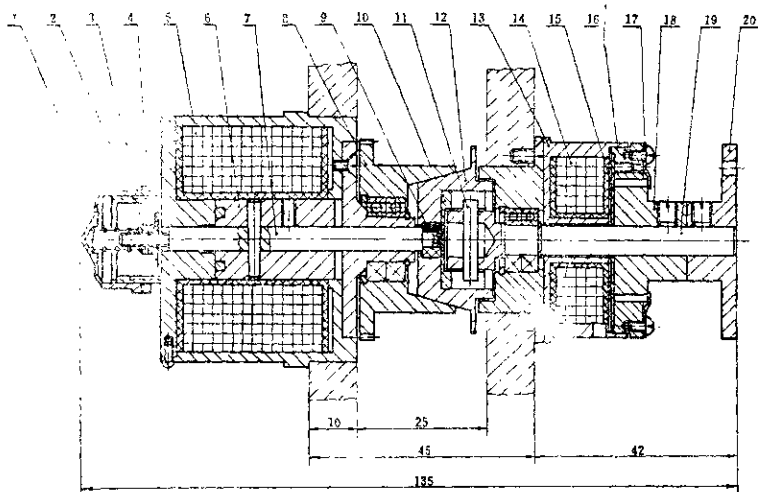
从动轴非匀速转动的机构。主动齿轮 1 将匀速转动传给齿轮 3，扇形齿轮 9 固结在齿轮 3 上，并一起滑套在轴 4 上。

固结在轴 4 上的曲柄 10 具有指销 8，带有滚子 5 的摆杆 6 固结在指销 8 的悬臂的一端，而齿轮 7 固结在另一端，齿轮 7 的轮毂穿过齿轮 3 上的圆弧槽。齿轮 7 与扇形齿轮 9 始终保持啮合，而滚子 5 与凸轮 2 始终保持接触，凸轮 2 固结在轴承座 11 的磨制面上。滚子 5



与凸轮 2 间的接触靠轴 4 上的反力矩来保证。在滚子 5 沿以同心圆弧作出的那部分凸轮廓线滚动时，轴 4 以等速转动。在滚子 5 沿对应于使摆杆 6 抬起的那段凸轮廓线滚动时，带有摆杆 10 的轴 4 加速转动；而在对应于摆杆 6 下降的那段凸轮廓线滚动时，轴 4 减速转动。

741 自装装片烧结机电磁离合制动机构

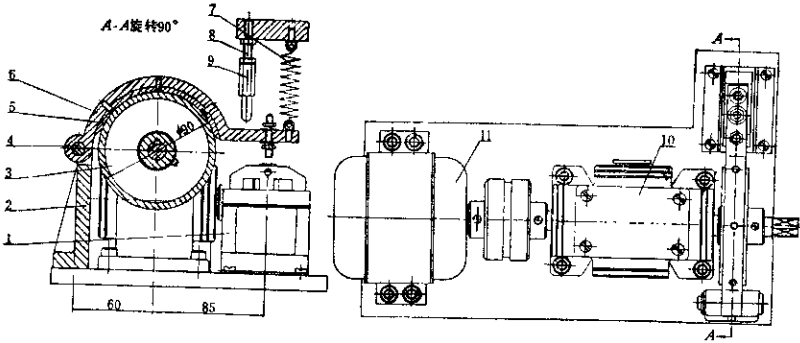


1—弹簧；2—螺母；3—螺帽；4—螺母；5—线圈；6—衔铁；7—轴；8—齿轮锥套；9—轴承；
10—套；11—销；12—锥体；13—线圈座；14—线圈；15—挡片；16—花键套；17—簧片；
18—花键盘；19—轴；20—盘。

图所示为自动装片烧结机的电磁离合制动机构，用于连续转动为间歇转动。停止时间为59秒，转动时间为1秒。转速为120转/分。线圈采用直流电源，电压为12伏，电流为7安。摩擦力为4公斤。离合器的结构紧凑，制动迅速。

齿轮锥套8连续转动。当线圈5通电时，衔铁6被吸向左压缩弹簧1，经轴7、带动锥体12向左压紧齿轮锥套8，于是锥体12旋转。套10紧压在锥体12内，所以通过套10、销11、轴19使盘20带动与其连接的零件转动。当线圈5断电时，弹簧1使螺母2、轴7、锥体12右滑，锥体12与齿轮锥套8脱开。这时轴19与盘20由于惯性继续转动。但在线圈5断电的同时，线圈14通电，使花键套16向左压紧线圈座13，制止花键套16转动，与之相连的花键盘18也立即制止轴19、盘20的惯性转动。在线圈5通电的同时，线圈14断电，簧片17使花键套16与线圈座13脱开，盘20又可转动。

742 闸瓦制动机构



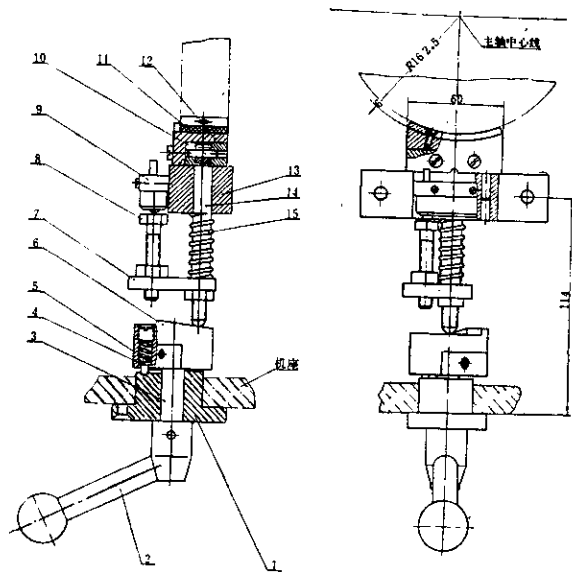
1—电磁铁；2—支架；3—制动轮；4—芯轴；5—闸瓦；6—闸杆；7—弹簧；8—螺钉；9—挡杆；
10—蜗轮减速器；11—电动机。

图所示为 $\frac{1}{8}$ 千瓦电阻无帽初分机的闸瓦制动机构，用于快速停车。

设备正常工作时，电磁铁 1 不工作。带有闸瓦 5 的闸杆 6 被弹簧 7 拉起，并被挡杆 9 定位。

当发出停车信号时，电动机 11 的电源被切断，同时电磁铁 1 被接通。闸杆 6 向下，使闸瓦 5 紧压制动轮 3，迫使减速器 10 停转。制动器的结构简单，反应灵敏。

闸瓦材料为牛皮，包角为 140° ，宽度为 15 毫米。制动轮直径为 90 毫米。



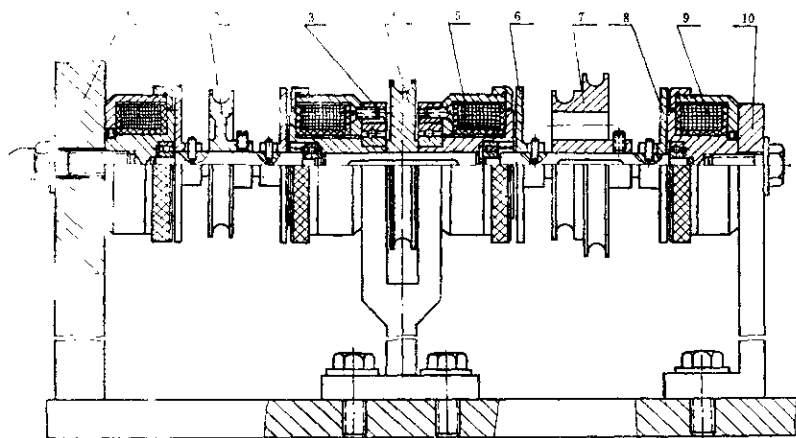
1—底座；2—手柄；3—小轴；4—定位销；5—弹簧；6—凸轮；7—挡板；8—螺钉；9—微动开关；
10—连板；11—摩擦片；12—垫板；13—座板；14—触点；15—弹簧。

743 抛光机手动闸瓦制动机构

图所示为精磨抛光机的手动闸瓦制动机构。

旋转手柄 2, 通过凸轮 6 将垫板 12、摩擦片 11 (材料为石棉刹车带) 顶出而刹住主轴。螺钉 8 在上升过程中碰微动开关 9, 使整个系统停止传动, 以防发生事故。手柄 2 的转动位置由定位销 4 定位。

74. 电容器自动卷绕机的电磁离合制动机构



1—端板；2—皮带轮；3—支架；4—皮带轮；5—转动线包；6—吸片；7—皮带轮；8—吸片；9—制动线包；10—支架。

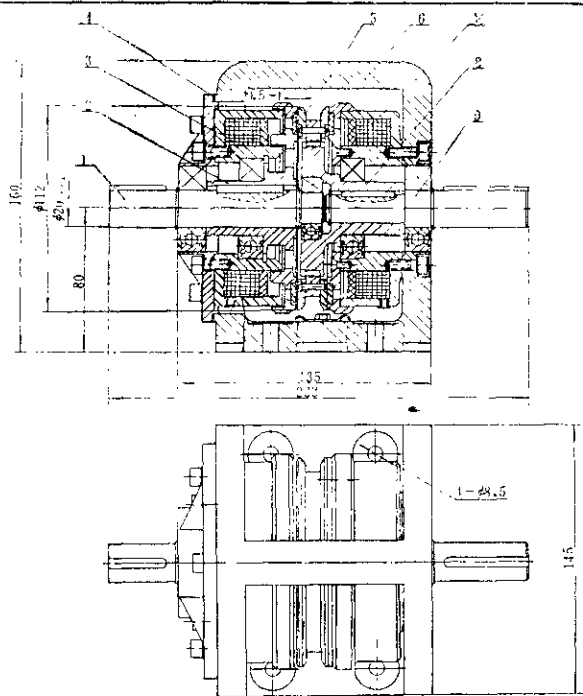
图所示为纸金属化电容器自动卷绕机的电磁离合制动机构，用于程序机械传动。

机构固定在墙板1和支架3、10上。主动皮带轮4工作时始终转动。当转动线包5通电时，电磁离合器吸合吸片6，同时制动线包9断电，释放吸片8，皮带轮7就转动。当转动线包5断电时，电磁离合器释放吸片6，同时制动线包9通电，吸合吸片8，皮带轮7就被制动。左边皮带轮2的动作原理与皮带轮4相同。

四个线包参数相同，采用直流电源，工作电压为50伏，电阻为500欧；用高强度漆包线，线径为0.17毫米，圈数约为4000。

机构可按预定程序实现机械传动。起动停止迅速可靠，装配时注意调整各离合器的不同轴度，保证吸片与铁芯间的不平行度。吸片与铁芯间的距离约为0.5毫米。装好后无需调整。

745 电路板装配电磁离合制动机构

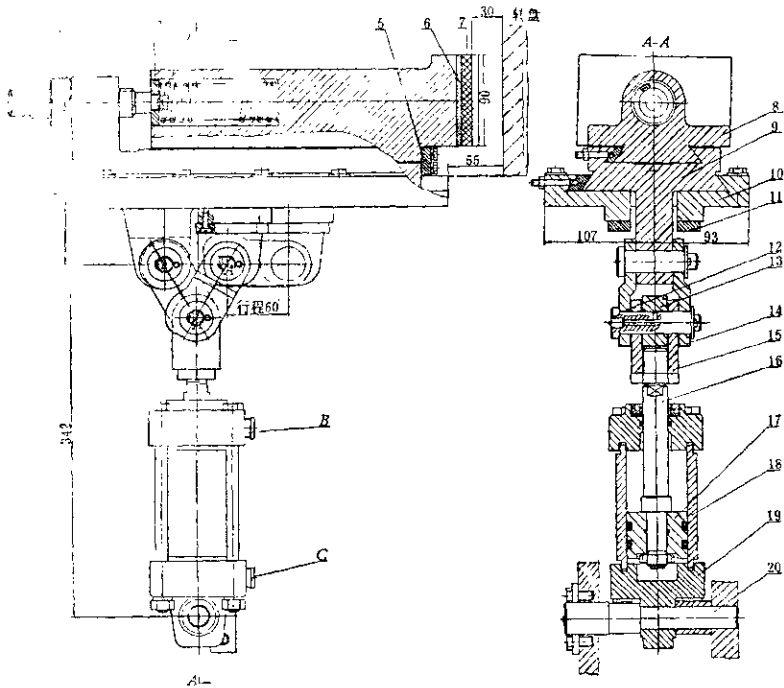


1—主动轴；2—动摩擦盘；3—电磁线圈；4—衬垫垫片；5—衔铁；6—静摩擦盘；7—电磁线圈；
8—齿轮轴；9—从动轴。

图 所示为印刷电路板配合的电磁离合制动机构。电磁线圈所用直流电压为 24 伏，导线电阻为 1 欧姆。

主动轴 1 把动力传给动摩擦盘 2。当电磁线圈 7 断电而电磁线圈 3 通电时，具有内齿的衔铁 5 被吸向带摩擦片的动摩擦盘 2。于是动力通过衔铁 5 的内齿传给齿轮轴 8，然后带动从动轴 9。当电磁线圈 7 通电而电磁线圈 3 断电时，带内齿的衔铁 5 就被吸向带摩擦片的静摩擦盘 6，实现快速制动。衔铁与摩擦盘的间隙为 0.5~1 毫米，其值可用改变调整垫片 4 的厚度来实现。摩擦片的材料是含铜刷衬垫，衔铁 5 由高导磁材料制成。

这种离合制动器操作方便，可远距离操纵，并可在极短时间内准确结合、制动。工作时不产生轴向力。互换性强，易于标准化，适用于无爆炸危险的介质中。但缺点是传动的力矩较小。



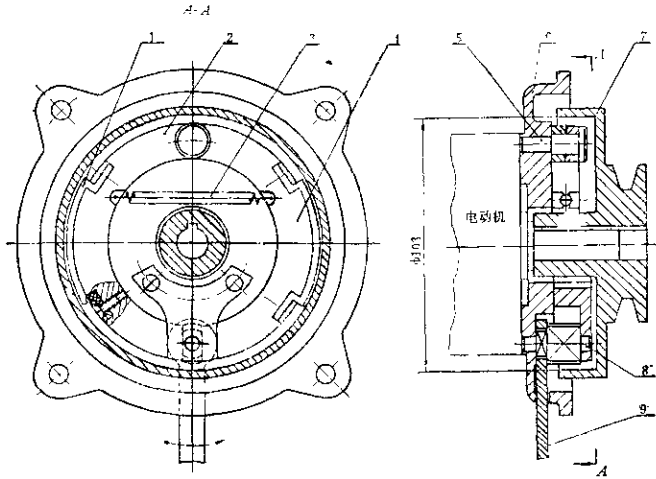
- 1—调节螺钉，2—锁紧螺母，3—顶贫板，4—弹簧，5—定位板，6—刹车块，7—橡皮缓冲垫，8—滑块，
 9—滑板，10—吊板座，11—定位块，12—左铰链板，13—铰链，14—右铰链板，15—接头，16—活塞杆，
 17—活塞，18—油缸，19—下缸盖，20—轴。

图所示为液压制动机构，用于对较大的工作转盘在转位后进行制动。

由C管进油，推动活塞17向上顶，经活塞杆16、接头15、左右铰链板12、14，使滑板9、滑块8右移，直至轴心I、I、Ⅲ成一直线（由定位块11的下平面左右铰链板12、14定位），刹车块6便对工作转盘的外圆柱面进行制动。制动力由弹簧4调节。当从B管进油时，活塞17往下拉，松开制动。

这种制动方法平稳并能自锁。由于连杆增压原理，制动力很大。

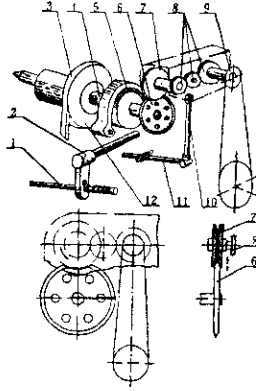
747 平绕机的涨块制动机构



- 1—制动带；2—左涨块；3—拉簧；
4—右涨块；5—销钉；6—固定盘；
7—轮；8—销钉；9—杠杆。

图所示为平绕机的涨块制动机构。

当切断电动机电源时，接通杠杆9的电磁铁。拨转销8，使左右涨块2、4外涨制动轮7。制动带1与轮7内缘的间隙为0.2~0.3毫米。拉簧3使涨块复位。

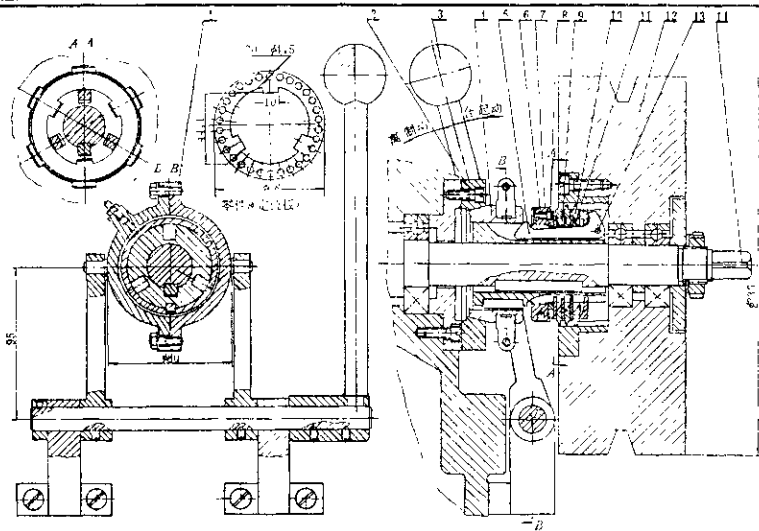


1—拉杆；2—杠杆；3—三角皮带；4—主轴；5—制动块；6—定位盘；7—摩擦盘；8—传动齿轮；9—皮带轮；10—连杆；11—杠杆；12—皮带轮。

图所示为平行绕线机的主轴定向制动机构。

机构由凸轮控制。凸轮操纵拉杆1，带动杠杆2，一方面使传动主轴的电动机抬起，使带动主轴皮带轮12的三角皮带3松弛，同时带动制动块5使主轴停转。停转后，立即松开制动块5。接着，杠杆11通过连杆10带动摩擦盘7下压（摩擦盘7在皮带轮9及传动齿轮8驱动下转动），带动与主轴4紧固的定位盘6，使之转到圆缺口向上时，摩擦盘7因接触不到定位盘6的锥面而空转。主轴则准确地停在定位盘圆缺口向上的位置。

749 自动成型机离合制动机构



1—拨叉；2—制动套；3—手柄；4—拨套；5—拨爪；6—调整螺母；7—定位销；8—定位板；9—内摩擦片；10—外摩擦片；11—靠片；12—皮带轮；13—销轴；14—传动轴。

图所示为C454型自动成型机的离合制动机构。传动功率为2.2千瓦。皮带轮12转速为470转/分。

机构的皮带轮12比较厚，同时作惯性轮用。

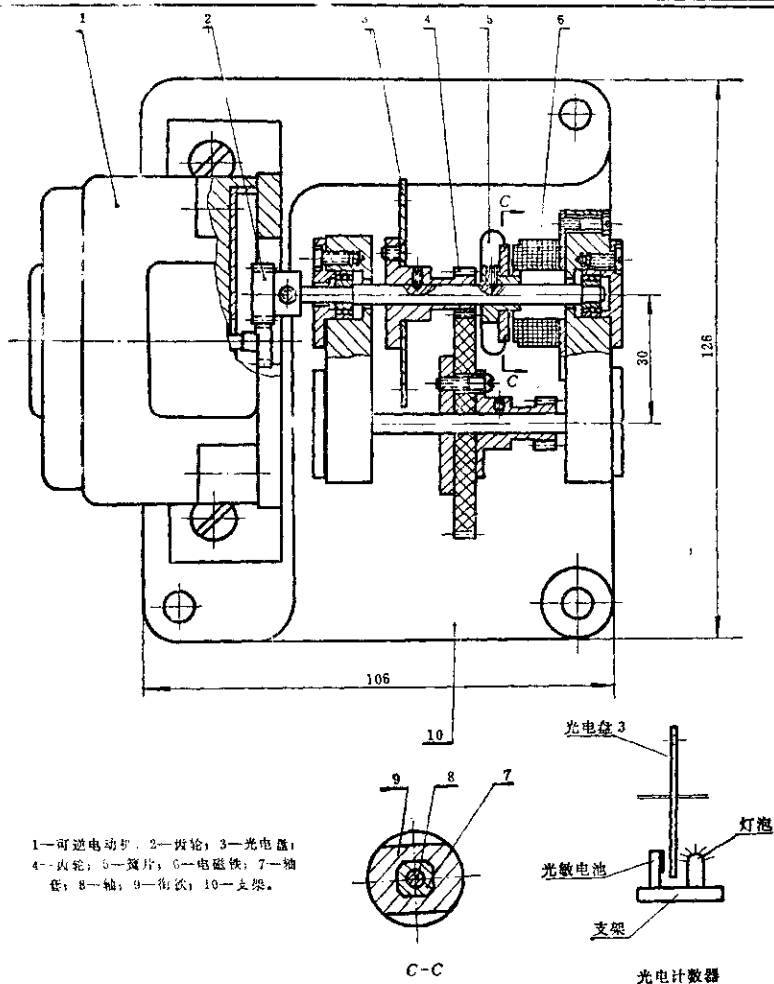
动力使皮带轮12空转。外摩擦片10通过六个爪插入皮带轮12所锁套的槽中，随皮带轮12一起转动。

启动时，向右扳动手柄3，带动拨叉1和拨套4右移，压迫拨爪5的凸面，使拨爪5绕销轴13作逆时针方向转动，紧压外摩擦片10，使之与内摩擦片9紧贴。旋转的外摩擦片10就带动内摩擦片9、传动轴14转动。

停止工作时，向左扳动拨叉1，带动拨套4左移，拨爪5放松，靠靠片11使内摩擦片9与外摩擦片10脱离，传动轴14即停止转动。为克服传动轴14的惯性，机构设有制动装置。拨叉1左移的同时，拨套4的外锥面与制动套2的内锥面接触，使传动轴14迅速停止。

内摩擦片9和外摩擦片10的间隙大小，直接影响传动力矩的大小。间隙可通过调整螺母6进行调整。调整时，将螺母6上的定位销7拔出，调整螺母6，调好后将定位销7插入定位板8的定位孔。

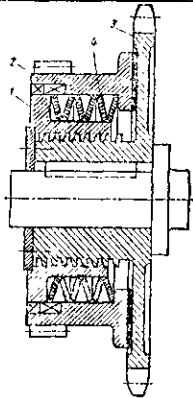
75. 光电控制电磁制动机构



图所示为自动划片机的光电控制电磁制动机构。

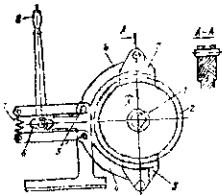
可逆电动机 1 旋转时，光电计数器开始计数。至预定值时，可逆电动机断电，同时电磁铁 6 通电，吸衔铁 9，轴套 7 就不转动，从而使轴 8 制动。当电磁铁 6 断电时，簧片 5 使衔铁 9 复位。可逆电动机 1 可重新工作。

751 升降机紧急制动器

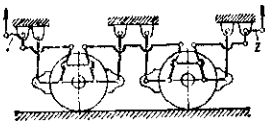


升降机的紧急制动器。制动器系统中的无声棘轮机构在图中未画出。传动装置在正常工作时，链轮 3、螺母 1 和鼓轮 2 像一个整体一样转动。而在各传动构件之间的运动关系破坏的情况下，棘轮机构的棘爪使鼓轮 2 停转。在鼓轮 2 不动时，在重物作用下，链轮 3 继续转动，此时螺母 1 沿链轮轮毂上的螺纹旋入，压紧弹簧 4 并以较大的力压在鼓轮和链轮的摩擦面上直到完全停止。螺母 1 用花键与鼓轮 2 相连。

752 双瓦块制动器二



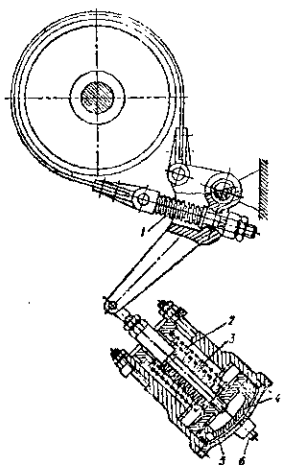
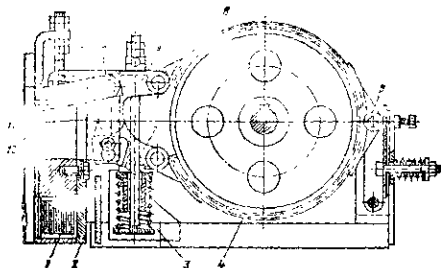
双瓦块制动器，双瓦块制动 2 与轴 1 刚性连接，并在轮缘圆周上有楔形槽。带瓦块 3 的制动器的杠杆 4 用销轴 5 固定在支架上。转动与杠杆 8 相连的凸轮 6，实现制动。制动器靠弹簧 7 松开。



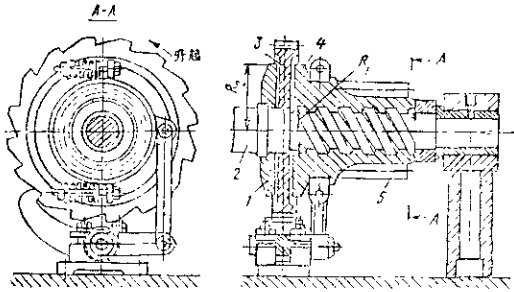
两个制动轮上具有共用操纵杆的双瓦块制动器。按箭头方向转动杠杆 1 或 2，可使制动器动作。

用弹簧锁合的短行程带式制动器。带4和6的不动端点铰接于弹性筒5上，带的可动端与具有共同转动轴11的杠杆

7和8相连。制动器用弹簧3锁合，并用具有螺管线圈1的电磁铁衔铁12松开，螺管线圈装在机壳2内，衔铁和杠杆8刚性连接并可绕固定轴9转动，衔铁12的工作位置可用螺杆10的螺母来调节。



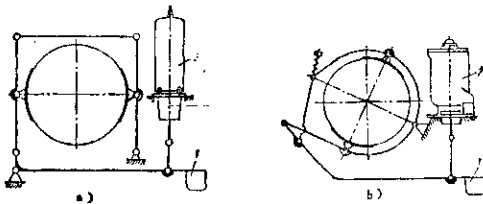
冲床上用的带式制动器。用压缩弹簧1的办法调节制动带的拉力。用弹簧2和3实现制动，利用经过管道6进入气缸5的压缩空气松开制动器，4是活塞。



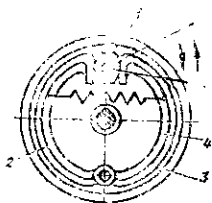
由于重物而具有可变压力的制动器。盘1刚性固结在轴2上，棘轮3滑套在轴2上。在轴2螺纹上（中径为 r_{cp} ），装有盘4，盘4与齿轮5为一个整体。轴2上升角为 α 的螺纹，应有这样的旋向，即轴2在提升重物的方向转动时，棘轮3被压紧在盘1和4之间。为保证制动器工作的可靠性，必须满足下列不等式：

$$\frac{R_1 + R_2}{2} > r_{cp} \frac{\operatorname{tg}(\alpha + \rho)}{\mu}$$

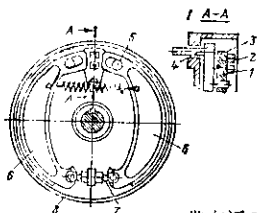
式中 ρ ——螺纹材料的摩擦角；
 μ ——瓦块与棘轮材料的摩擦系数。



a)和b) 双瓦块制动器简图。重块1使制动器闭合，借助电磁铁2使制动器断开。

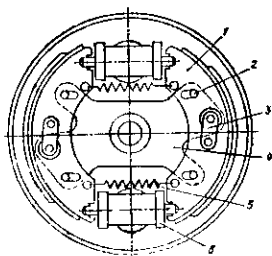


具有内瓦块的制动器。转动凸轮 1，把内瓦块 2 压在鼓轮缘 3 上实现制动。



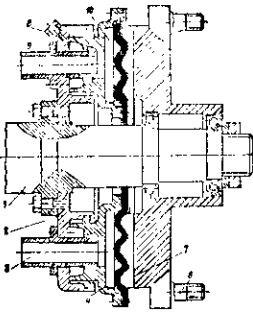
带有浮动瓦块 6 的瓦块式制动器。两个浮动瓦块 6 用有左、右螺纹的调整螺杆 7 铰链连接。用装在垫圈 3 的销子上的滑块 1 和 2 把瓦块分开，垫圈 3 由曲柄 4 带动旋转。瓦块上开有长圆孔，挡销 5 插入该长圆孔内。张开瓦块时，两个瓦块相对于鼓轮 8 转动，直到其中的一个顶住固定销 5。产生的摩擦力可用来增大对另一个瓦块的压紧力。

756 瓦块平移的气动制动器



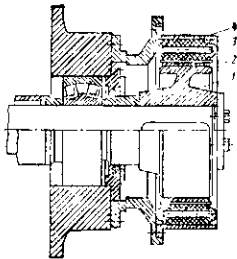
瓦块平行移动的气动制动器。两个瓦块 1 借助于杆 3 固定在鼓 4 上，瓦块 1 在两个气缸 6 的作用下，能沿着四个销子 2 平移，以保证瓦块均匀地紧贴在制动鼓轮上，5 是弹簧。

757 波纹摩擦盘式制动器、橡胶气囊气动制动器、弹簧制动器各一种

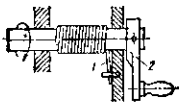


具有波纹形摩擦表面的盘形制动器。带有管道1和9的环形液压缸2固结在固定轴1上。制动时，在从小孔8引入活塞腔的液体压力的作用下，环形活塞4沿轴线右移。

网结在活塞上的波纹盘5以其内凹表面靠在开有径向沟槽10的平滑环形表面上，并和它形成圆形环唇。冷却液从管子7经过这些槽通到管子9，制动器的转动鼓7借助于指销6与传动轴上的半根轴器相连。这种制动器的优点是：波纹形表面加大了摩擦表面；冷却元件的厚度小和散热快。

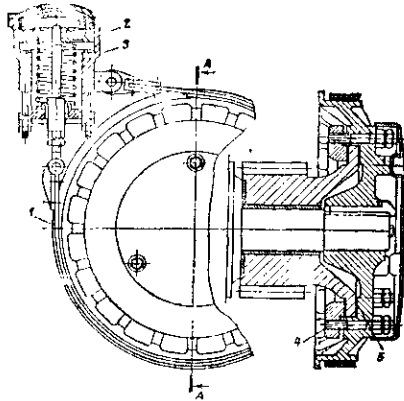


具有橡胶气囊的气动制动器、制动鼓1用键固定在转动轴上。带瓦块2的橡胶气囊3连接到固定鼓轮4上。通过管接头用压缩空气充满气囊来实现制动。在经常制动和载荷很大时，不推荐采用这种制动器。



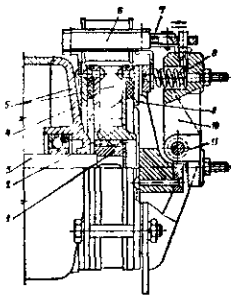
单向作用的弹簧制动器，可代替自由行程离合器的轮子。弹簧内径成比轴的直径小0.2~0.3毫米。当手柄2以所示箭头方向转动时，亦即在弹簧螺纹的反方向旋转时，弹簧1散开，轴自由转动。如果反向转动手柄，则弹簧（一端固定在机座上）由于摩擦而把轴裹住并阻止轴转动。

有安全离合器的带式制动器



带有安全离合器的带式制动器。制动器用于锻造机中。制动时，靠弹簧3的弹力拉紧制动带1。用带有气缸2的气动机构放松制动带。压缩空气送入气缸上腔。具有盘5的单盘安全离合器的极限力矩可用螺柱4的拉紧力调节。

759 用电磁铁控制的制动器

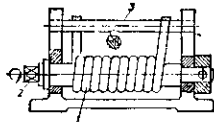


用电磁铁控制的制动器。制动器装在电动机或工作机的轴端。固结于轮毂2上的摩擦盘5借助于带槽套筒1与轴3相连，并能沿轴向移动。盘4固定不动。

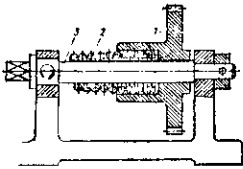
当制动器制动时，杠杆10在弹簧8压力的作用下使压紧盘9移动。

制动器分开时，电磁铁6的铁芯7使杠杆10相对于轴11转动，同时压缩弹簧。

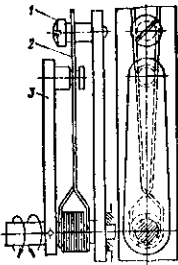
760 弹簧制动器三种



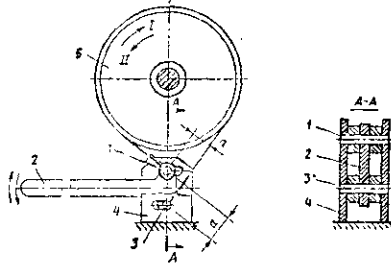
仪器用的恒定摩擦力矩弹簧制动器。当轴 2 以不同方向转动时具有不变的摩擦力矩。轴 2 转动时，弹簧 1 两个尾端中的一端压在动柱 3 上，促成轴和弹簧之间的滑动（有摩擦）。



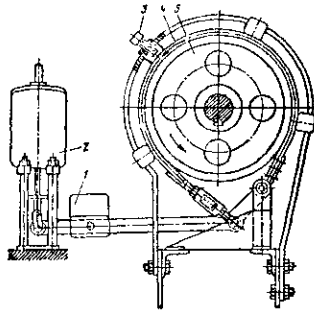
仪器用的弹簧制动器。轴 3 转向不同时，具有不同的摩擦力矩。当轴按所示箭头方向旋转时，沿长度方向变直径的弹簧 2 结实地抱紧在轴上，并在齿轮 1 的轮毂孔内打滑。当轴反向转动时，弹簧 2 压在齿轮轮毂孔的表面上，而在轴上打滑。



可换向的弹簧制动器。弹簧 2 的两个尾端像剪刀那样交叉，并又在固定挡销 1 上，并以一定大小的力挡住固定在摆动杠杆 3 上的销轴。

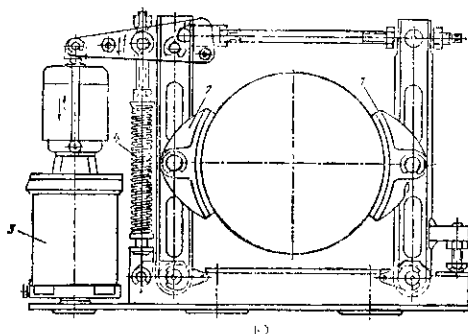
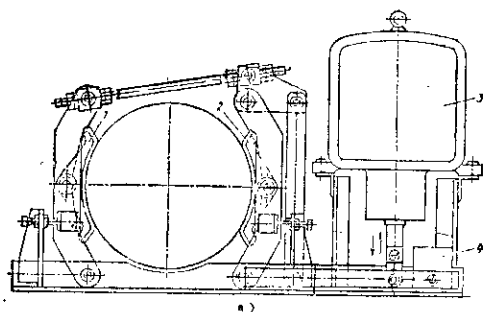


在臂 a 相等时，减小杠杆上作用力的综合带式制动器。制动带两端固结在杠杆 2 的销轴 1 和 3 上。在侧板 4 上，安装销轴而铣出两个平行配置的通槽。当制动盘 5 按箭头 I 或 II 的方向转动时，销轴中的一个（制动时受力较大的一边与之连接）停于极限位置，并成为杠杆的固定铰链。A—A 剖视图是放大图。



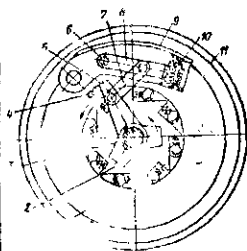
简单带式制动器的结构。对于单向转动的制动轮 5，在重物 1 重量的作用下制动。制动器可用电磁铁 2 松开，此时可用放置于所包圆弧上的螺钉 3 调节带 4 和制动轮间在松开期间具有均匀的间隙。当改变转动方向时，制动力矩可减小到 $\frac{1}{e^{2\alpha}} \approx \frac{1}{5.5}$ 。

762 具均衡机构的双瓦块制动器



a)和b) 具有均衡机构的双瓦块制动器，瓦块1和2从两边加压，使压紧力均衡。用重物4(图a)或弹簧4(图b)使制动器闭合，用电磁铁3使制动器断开。共同的缺点在于散热、防尘和防污困难。

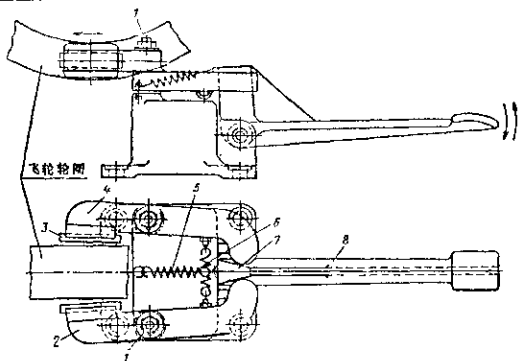
具有自由行程离合器的自动制动器



具有自由行程离合器的自动制动器。该制动器中的自由行程离合器仅在制动的瞬时使用。

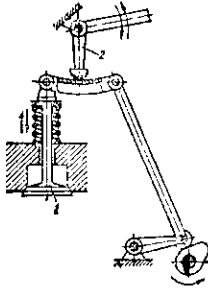
幅杆5刚性固结在轴3上，盘1可自由转动，星轮2和鼓轮11固结于机架上。轴3借助于幅杆5压到三个挡块4上，可给盘1传递运动。当轴3开始反向转动的瞬时，盘1被自由行程离合器的钢球止动，而后幅杆5通过杠杆7和8把三个瓦块9压到不动的鼓轮11上，并以很大的摩擦力矩刹住轴3，因此可卸除离合器钢球的过度负荷。弹簧10用于使瓦块9能更均匀地加压。杠杆8的轴6装在瓦块9的侧板上，而瓦块的轴则装在盘1上。

764 脚踏瓦块式制动器



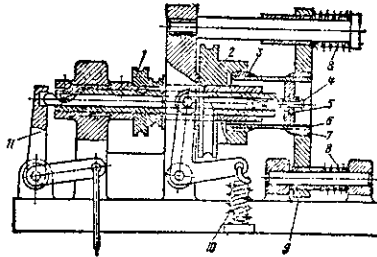
脚踏瓦块式制动器。带有瓦块3的双臂杠杆2和4装在铸铁壳体的垂直销轴1上，当踏下踏板8时，垂直楔块7将杠杆2和4的末端分开，于是瓦块3压到飞轮轮缘上。弹簧5使踏板8退回原来位置，而弹簧6则使瓦块退回。

765 可调节气门行程的内燃机配气机构



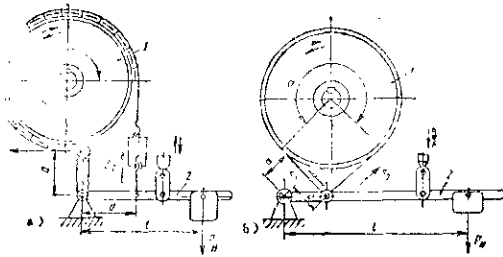
可调节气门行程的内燃机配气机构。推动杆2，可调节气门1的行程。

766 研磨球形面的气门座时补偿轴线偏移的机构

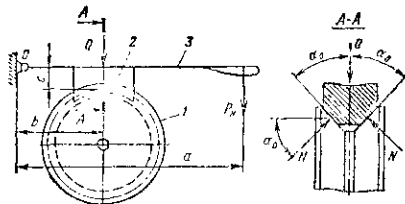


研磨球形接触面的气门座时补偿轴线偏移的机构。杠杆11通过拉杆与踏板连接，借助于杠杆11将气门4固定在弹簧夹头中。皮带轮1固结在该装置的主轴上，使气门以1500^转/分的转速转动。气门座5固定在圆盘六角沉孔座中，而圆盘则与套筒6固结。套筒6的球面7装在该装置的横板9中，使这个球体的几何中心与气门座球面的中心重合，而球面3装在皮带轮2右面的沉切孔中。两根转动轴几何轴线的偏移用两对耦合的球面实现补偿。带套筒6的皮带轮2以100^转/分转速转动。研磨时用弹簧10来保证气门对气门座所需的压紧力。弹簧8补偿耦合球面的磨损，并在弹簧10脱开时将横板9移到起始位置。

动轴可换向的带式制动器、
具楔形摩擦面的原瓦块制动器

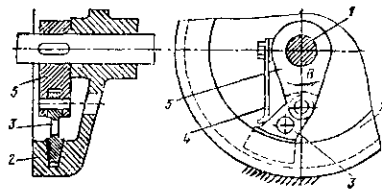


制动轴可换向运动的带式制动器



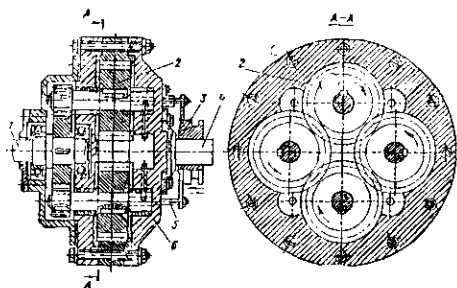
具有楔形摩擦表面的单瓦块制动器

768 摩擦停车器



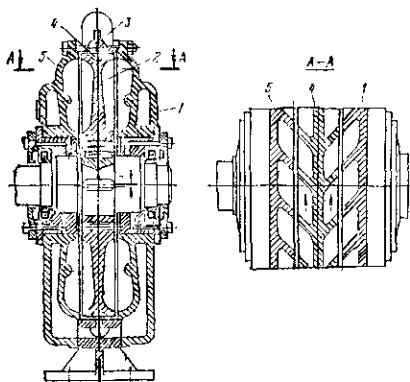
摩擦停车器。盘 2 不动。转臂 5 固定在轴 1 上，瓦块 3 固定在转臂上，轴 1 只能向箭头 B 的方向旋转，由于制动块 3 压紧，故轴不能反向转动。弹簧 4 保证瓦块 3 和盘 2 间保持接触。

769 四转子制动泵



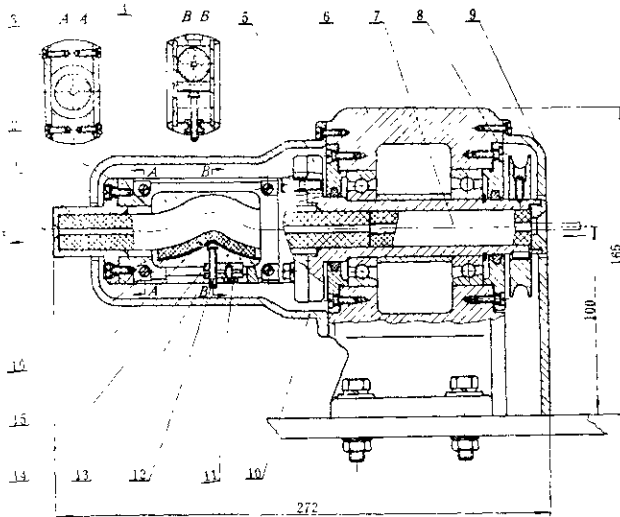
四转子制动泵。结构类似扭振阻尼器，具备四个转子 2，可减小作用在它们支承上的载荷。轴 4 固结在外壳 6 上，当运动从轴 1 传往轴 4 时，可移动具有滑阀 5（关闭进油孔的）的套筒 3，以调节制动力矩的大小。

770 液体动力制动器



液体动力制动器。转子 2 在定子 3 内转动，定子 3 由外壳 1 和 5 封闭而成，作为固定工作轮。转子相对于定子偏心配置 ($e=6$ 毫米)，以促进水从壳体到冷却装置间能良好地循环。转子轮缘上的肋 4 同样可促进水的外部循环。液体动力制动器叶片的配置如剖视图 A-A 所示。转子在一个方向转动（如图箭头所示）时，叶片迎面的倾斜度可造成大的制动力矩，而反向转动时，制动力矩不大。

771 橡皮管旋转式矫直机



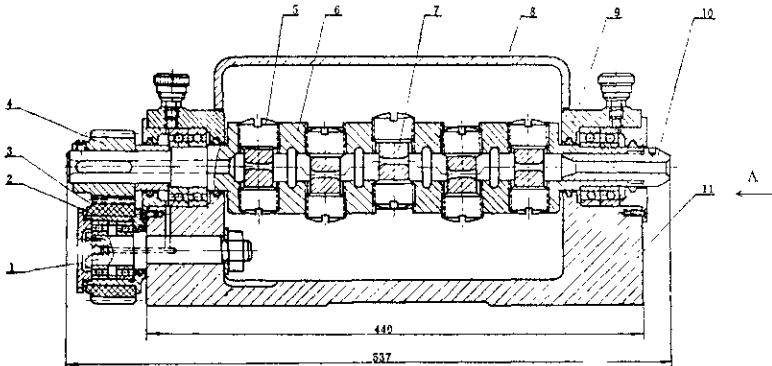
1—矫直橡皮管；2—主轴；3—压板；4—有机玻璃板；5—转轴；6—座；7—导向皮管；8—皮带轮；
9、10—防护罩；11—螺钉；12—调节螺钉；13、14—夹板；15—弹簧片；16—橡皮垫。

图所示为管料矫直机的橡皮管旋转式矫直机构，用以矫直直径为 0.55~3.6 毫米的管料。矫直后的管料不直度不大于 5 毫米/米。

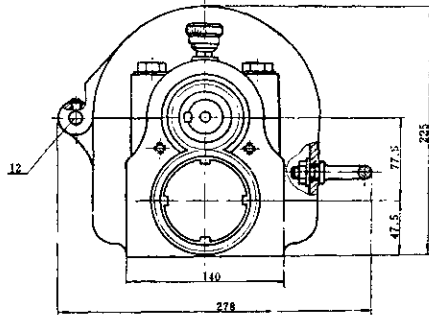
电动机带动皮带轮 8，通过装有导向皮管 7 的转轴 5，带动装有矫直橡皮管 1 的主轴 2 旋转。当弯曲不直的管料通过旋转的橡皮管时，管料承受多次反复的弯曲而被矫直。

主轴 2 的中部铣扁并开方孔，用两块压板 3 将两块有机玻璃板 4 固定在主轴方孔上，以观察矫直橡皮管的弯曲度。主轴 2 的两侧开有 T 形槽，在槽内装有夹板 13 和 14。当矫直不同直径的管料时，除需要更换不同内径的矫直橡皮管外，还应调整夹板的左右位置和通过调节螺钉 12 来调整弹簧片 15、橡皮垫 16、矫直橡皮管 1 的弯曲度。

772 切割机的旋转式矫直机



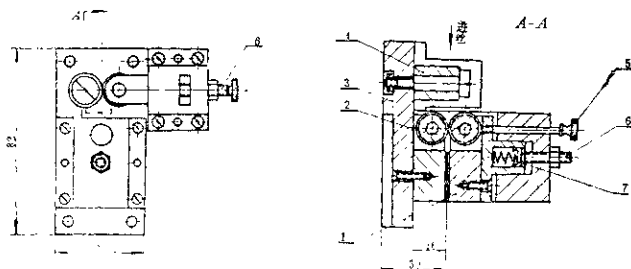
A 向视图



- 1—轴；2—轴承盖；3、4—齿轮；5—螺钉；6—矫直轴；7—矫直块；8—箱体；
9—轴承盖；10—导料嘴；11—箱体；12—销轴。

图所示为矫直切割机的旋转式矫直机构，用于矫直直径为2~7毫米的棒料。矫直效果比滚轮式矫直机构好。

棒料通过导料嘴10和五个矫直块7。动力由齿轮3传到齿轮4，使矫直轴6以4320转/分的转速旋转。调整螺钉5可改变矫直块7的偏心量。当棒料从矫直块7中通过时产生变形，于是被矫直。



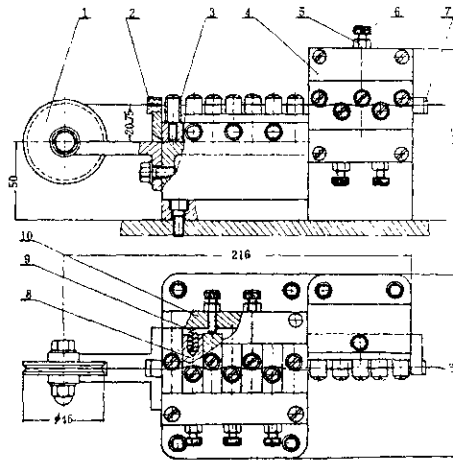
一—矫直板；2—纵轴直辊；3—定数；4—横轴直辊；5—拉手；6—螺钉；7—压簧。

图所示为 CCW7 型电容器引线浸焊机的引线辊式矫直机构，用于矫直较软、较细的金属丝（铜丝、铝丝等）。

纵横两对矫直辊 2、4 装在相互垂直的平面内，用以矫直金属丝在两个方向上的弯曲。矫直板 1 可矫直较大的弯曲变形。

压簧 7 和螺钉 6 用于调整矫直力。拉手 5 为穿丝时拉开辊子用。

机辊式矫直机



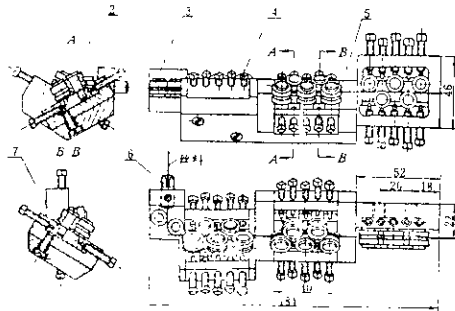
1—导轮；2—导套；3—矫直辊；4—压板；5—螺母；6—滚花螺钉；7—出丝套；8—活动架；9—压簧；10—底座。

图所示为J 601型切丝机的辊式矫直机构。可矫直直径为0.6~1毫米的镍丝或不锈钢丝。

金属丝经导轮1进入导套2的小孔，穿过可转动的矫直辊3，受一定的压力，经多次反复弯曲，达到矫直目的。然后由出丝套7引出，进行切断。矫直辊的位置可由滚花螺钉6顶活动架8（活动架靠压簧9复位）来调整。

这种机构是由水平和垂直两个方向的矫直辊组成的，从而提高了矫直质量。水平和垂直方向的矫直辊都可调整。

75 三排滚轮式矫直机

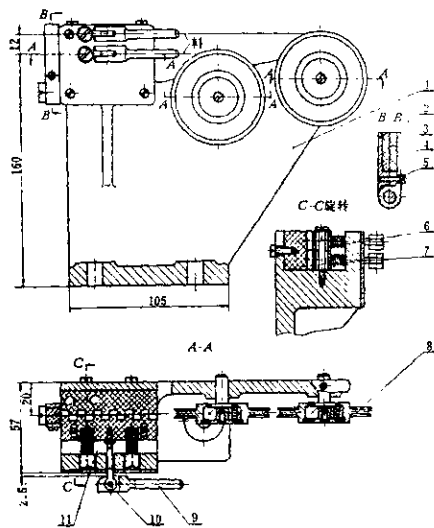


图例：1—柱；2—导料管；3—导轮；4—螺钉；5—三排直丝轮；6—导料管；7—动块。

图所示为三排滚轮式矫直机构，用于矫直直径为0.8~1.5毫米的丝料。

丝料穿过导料管6，通过两个滚轮3后变向，再经三组矫直滚轮5（每组5个）而被矫直。三组滚轮均装在支架1上，互相间隔 120° 。动块7用螺钉4调整并固定，以改变矫直力。

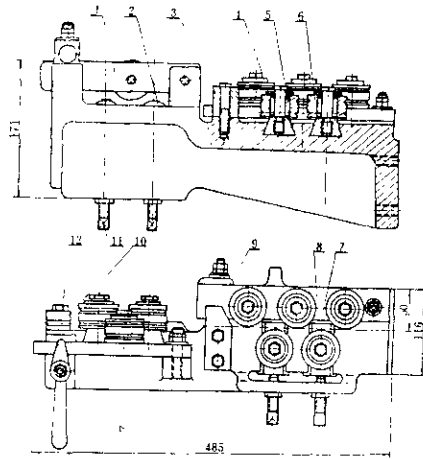
776 双梳形板式矫直机



- 1—支架；2—去污座；3—毡块；4—去污板；5—螺钉；6、7—双梳形矫直板；8—导轮；
9—杆；10—活节螺栓；11—螺钉。

图所示为双梳形板式矫直机构，用于同时矫直两根直径为1毫米的丝料。

丝料经导轮8，由矫直板6和7之间通过，产生变形而被矫直，然后经毡块3去污。
调整螺钉11可改变矫直力的大小。扳动杆9可打开矫直板6，以便穿入丝料。



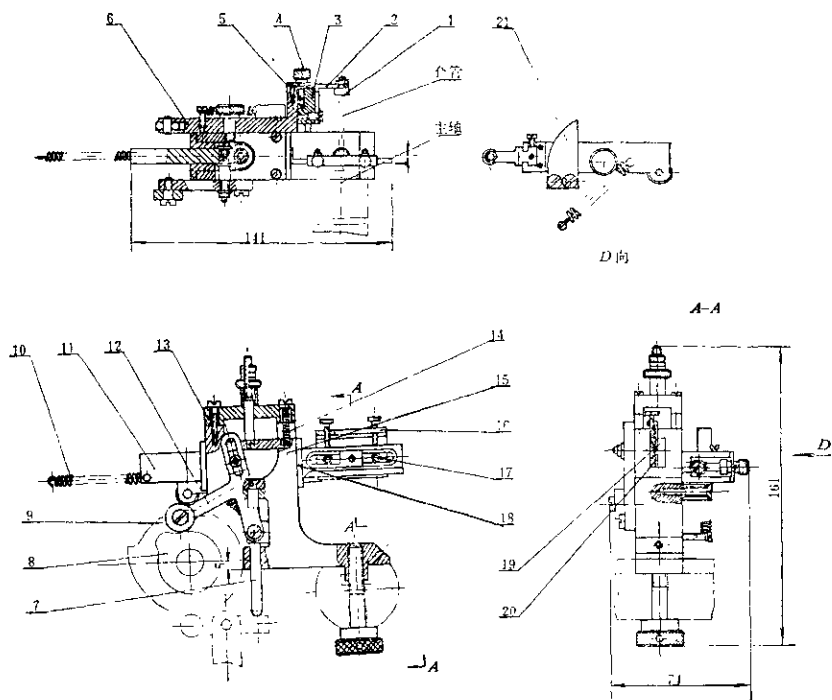
1—压板、2—矫直座；3—导丝夹；4—垫圈；5—滚钉；6—滚轮；7—滑板；8—压板；
9—手柄；10—导丝夹；11—螺钉；12—手柄。

图所示为双排滚轮式矫直机构。可矫直直径为3~5毫米的丝料。

金属丝从两组互相垂直安装的滚轮6中通过，使丝料两个方向上的弯曲得到矫直。滚轮上有大小两条槽，可根据被矫直丝料的粗细选用。矫直力的大小可由螺钉11调整。

装丝料时，先操纵手柄9和12，使压板8和1转动，把丝料从滚轮和导丝夹3、10中穿过，然后操纵手柄把两压板分别压下。

778 滚筋切割机的切割机构

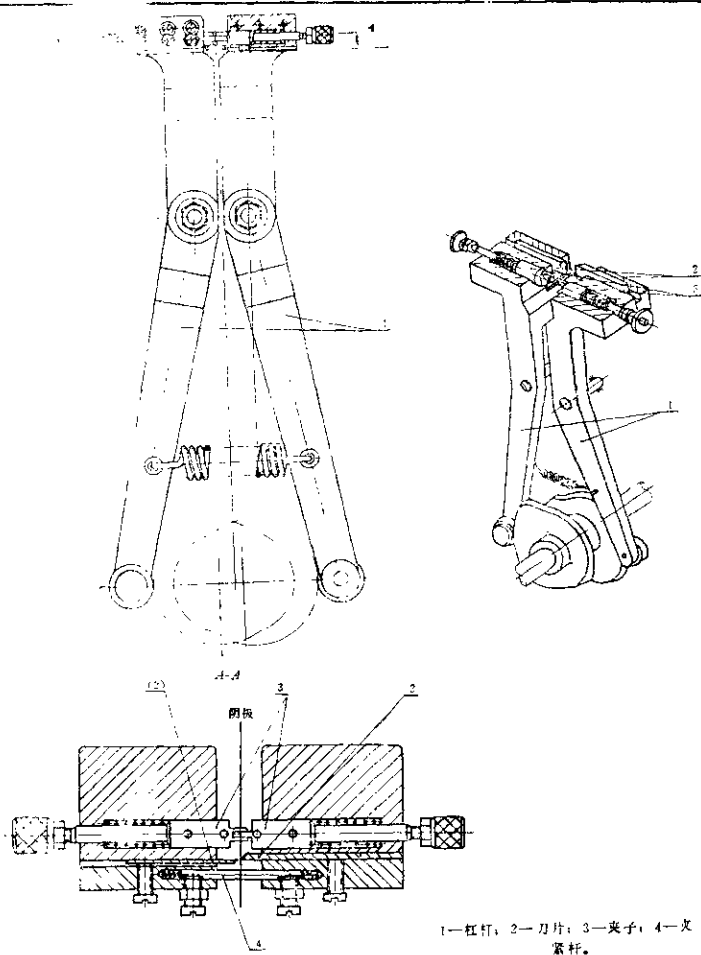


- 1—挡块；2—支架；3—滑块；4—螺钉；5—侧板；6—杠杆；7—顶杆；8、9—凸轮；
 10—弹簧；11—滑板；12—杠杆；13—盖板；14—弹簧；15—托架；16—角板；
 17—销轴；18—导座；19—螺钉；20—压块；21—导板。

图所示为阴极套管滚筋切割机的切割机构，用于将滚筋后的镍套管按要求长度切断。套管直径为0.55, 0.63, 0.97, 1.14, 1.27, 1.65毫米；整个工作循环为1.5~1.8秒。

凸轮9推动装有挡块1的杠杆6向下摆动。送进的套管被挡块1挡住，其送进长度可用螺钉4调整。凸轮9经另一杠杆使顶杆7动作，带动装在托架15上的导座18升降。凸轮8经杠杆12使导座18中的滑板11左右移动。刀片装在角板16与滑板11之间，由销轴17定位，经压块20用螺钉19紧固。

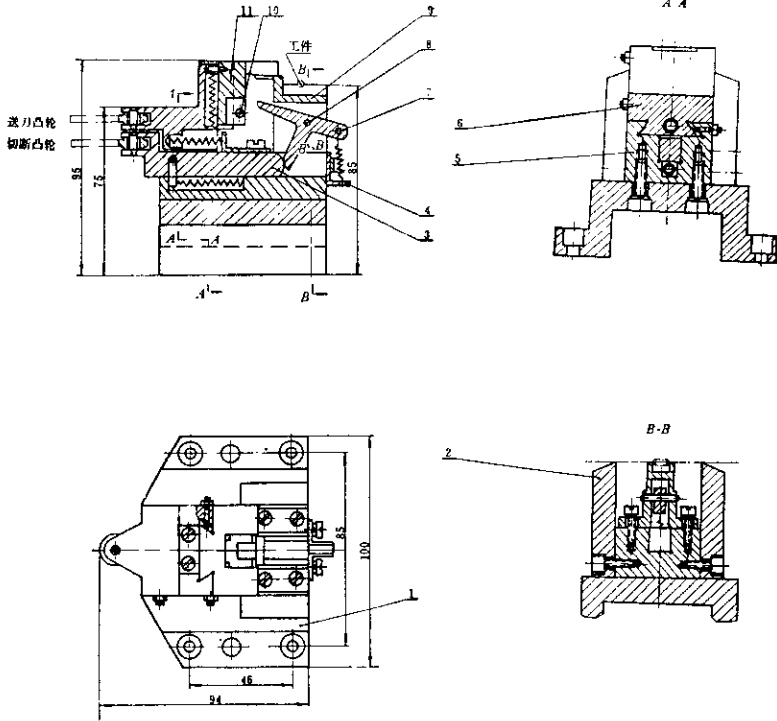
凸轮使挡块1下降挡住套管，同时，刀片下降并往复运动，将转动的套管切断。



图所示为卧式电泳机的阴极夹紧切割机构。

两凸轮分别控制两杠杆1使之运动协调。杠杆上装有夹子3、刀片2与夹紧杆4。工作时，夹子3、夹紧杆4夹紧阴极，随着刀片2切断阴极。切断后，阴极输送机构的夹钳夹住阴极，夹子3与夹紧杆4便松开并复位。

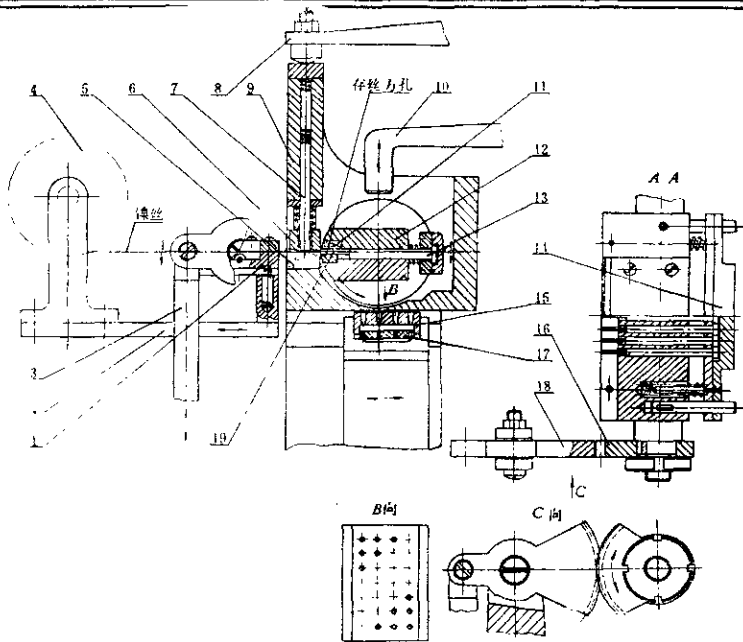
780 电阻引线成型切割机构



1—底座；2—下切刀；3—推杆；4—拉簧；5、6—滑座；7—拨杆；8—转轴；
9—成型模；10—挡销；11—成型刀。

图所示为 J69-1 型半自动电阻引线成型机的成型切割机构。

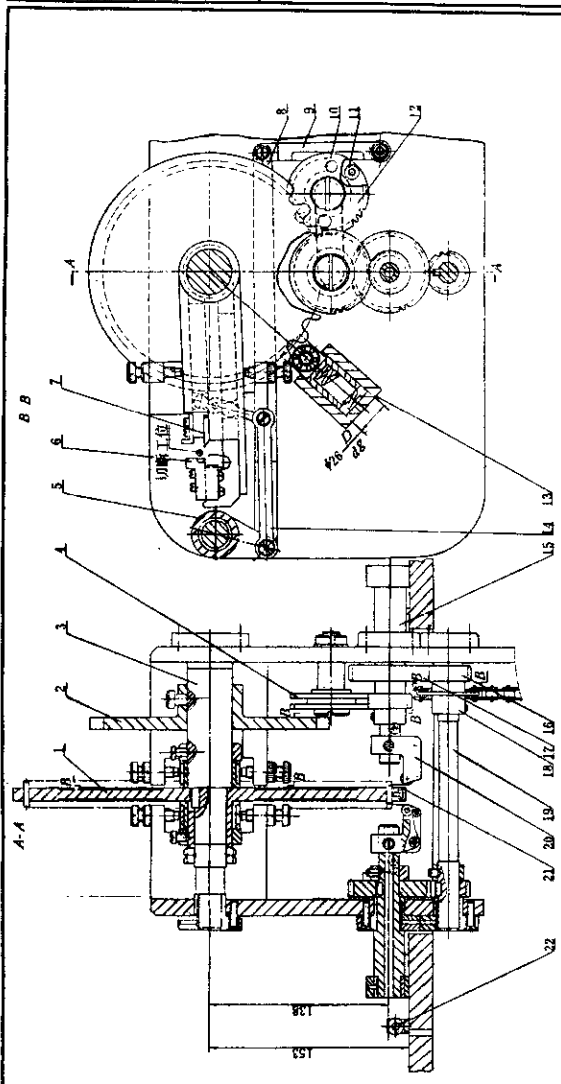
机械手水平夹住电阻放到图示工件位置上。电阻落入成型模 9 的凹槽内，引线搁在成型模和下切刀 2 上。送刀凸轮使滑座 6 与成型刀 11 一起右移至电阻上方。这时成型刀 11 上的挡销 10 随同移到拨杆 7 左端头下方。当切断凸轮使推杆 3 右移时，推动拨杆 7，使其绕转轴 8 作反时针方向旋转，从而压下挡销 10，迫使成型刀 11 下降，先切断多余的引线，再打弯成型。



1—送丝夹钳；2—拖板；3—顶杆；4—丝盘；5—切丝刀；6—弯丝刀；7—压丝杆；8—杠杆；
9—活动板；10—杠杆；11—旋转切丝刀；12—旋转刀轴；13—送丝杆；14—连接板；15—套
模；16—扇形齿轮；17—石墨模；18—扇形齿轮；19—旋转弯丝刀。

图所示为晶体管穿丝机的成型切割机构，用于将直径0.12毫米镍丝打弯并切割成U型。机构动作全部由凸轮控制，稳定可靠。

杠杆8推动活动板9，使压丝杆7压紧弯丝刀6和切丝刀5之间的镍丝。这时，拖板2带动送丝夹钳1和丝盘4后移4.7毫米。接着压丝杆7上移，松开镍丝，拖板2前移0.5毫米送出镍丝。压丝杆7又下移，压紧镍丝。这时，扇形齿轮16、18在凸轮和顶杆3作用下带动旋转刀轴12顺时针方向转一个角度（图示位置），将镍丝向上打弯90°（打弯长度0.5毫米）后复位。压丝杆7再上移，松开镍丝，拖板2再向前移动4.2毫米，使已打弯的镍丝送入存丝方孔内。压丝杆7再压紧镍丝。扇形齿轮16、18带动旋转刀轴12反时针方向旋转，切断镍丝。工件落在存丝方孔内。旋转刀轴12继续反时针方向旋转，直至转到90°时停止，这时，杠杆10推动连接板14，使7个送丝针13将工件推出方孔，进入套模15锥孔中。振动套模15使工件沿着锥孔穿入石墨模17的孔。机构可同时加工七根丝，每切断一次，套模15与石墨模17位移一次，当石墨模装满4排丝后便移出。



图所示为瓷介电容器引线绕线机的绕线和切割机构。

人工将直径 0.5 毫米的铜线，经滚轮 22 穿过绕线轴 15 的孔，经绕线头 20 绕在芯轴 21 上。

动力由链轮传入，一路经轴 19、齿轮 16、17，使绕线轴 15 带动绕线头 20 转一圈半，从而使铜线在芯轴 21 上绕一圈半。另一路经轴 19，齿轮 16、17、4、12 使拨销 10 拨齿轮 2，使绕线盘 1（直径 330 毫米，28 工位）转动一个工位，从而带着芯轴 13 转动，并将铜线拉长 35 毫米。另一根芯轴 21 转到绕线工位上，转位后由定位器 13 定位。接着，绕线头 20 又把铜线绕到芯轴 21 上，如此一个接着一个绕下去。在绕线盘 1 的一工位上，引线被上下刀片 6、7 切断，并被其它机构从芯轴 21 上取走。

- 1—绕线盘；2—定位销；3—
- 主轴；4—齿轮；5—滚臂；6—
- 上刀片；7—下刀片；8—拉杆；
- 9—摆杆；10—滚槽；11—滚轮；
- 12—齿轮；13—定位器；14—链
- 轮；15—绕线轴；16、17—齿
- 轮；18—轴；19—传动轴；20—绕
- 线头；21—芯轴；22—滚轮。

783 引线焊接夹紧切割机构

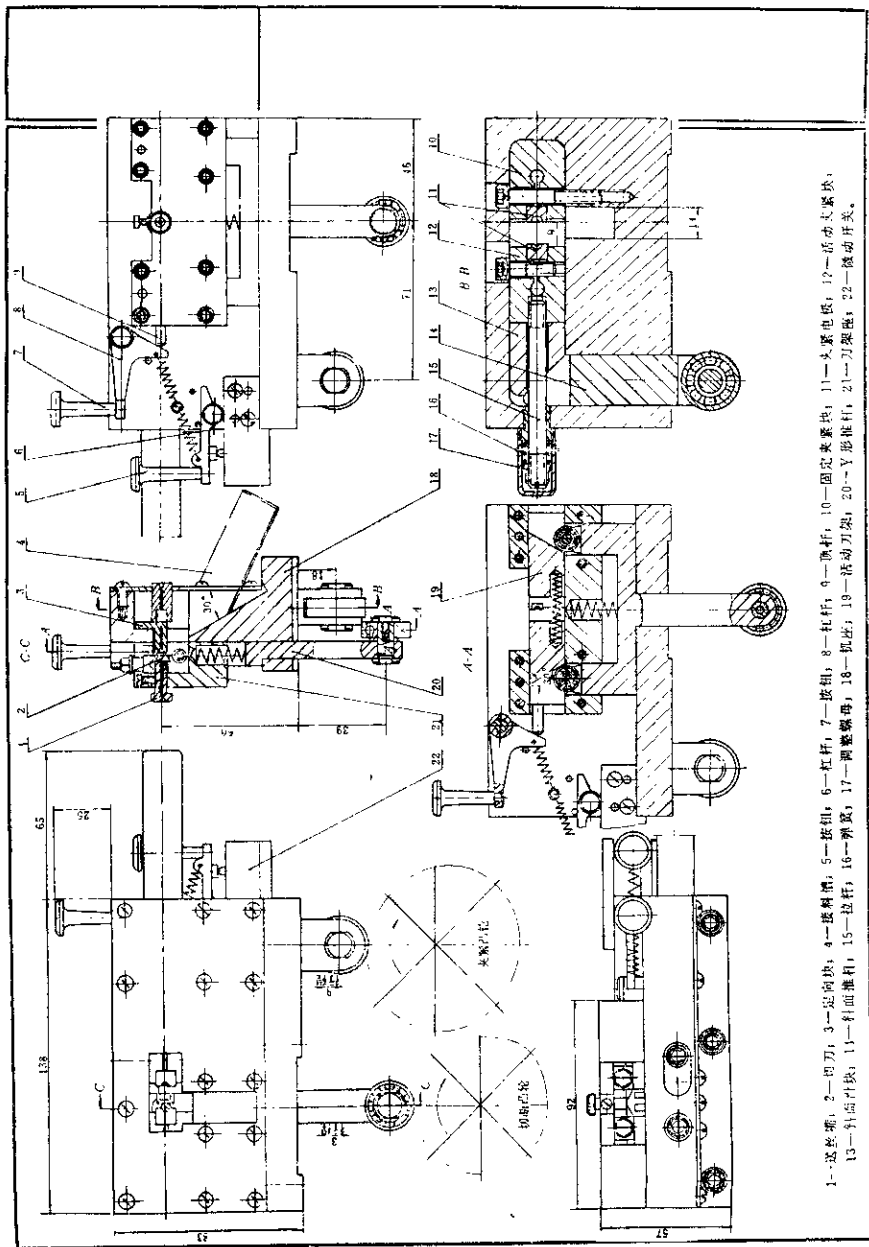
图所示为 P131 型铜壳引线对焊机的夹紧切割机构，在钽电解电容器铜壳和铜引线对焊时用来夹紧铜壳、焊接并切断铜引线。铜引线直径为 0.6~1 毫米。

铜壳由送料机构送至两夹紧电极 11 中。这时夹紧凸轮转至上升工作部位，将斜面推杆 14 顶起，通过 45° 斜面推动斜面滑块 13、活动夹紧块 12 和夹紧电极 11，将铜壳夹紧。铜引线由送丝嘴 1 进入，经定向块 3 与被夹在夹紧电极 11 的铜壳接触，通电进行焊接。焊接完，切断凸轮转至上升工作部位，将 Y 形推杆 20 顶起，通过 30° 斜面迫使左右活动刀架 19 向中心移动。左右切刀 2 将铜引线切断。这时，夹紧凸轮转至下降工作部位，斜面推杆 14 下移，活动夹紧块 12 被弹簧 15（经拉杆 15）拉出，工件落入接料槽 4，完成焊接和切引线工序。

拉杆 15 的拉力由调整螺母 17 调整。

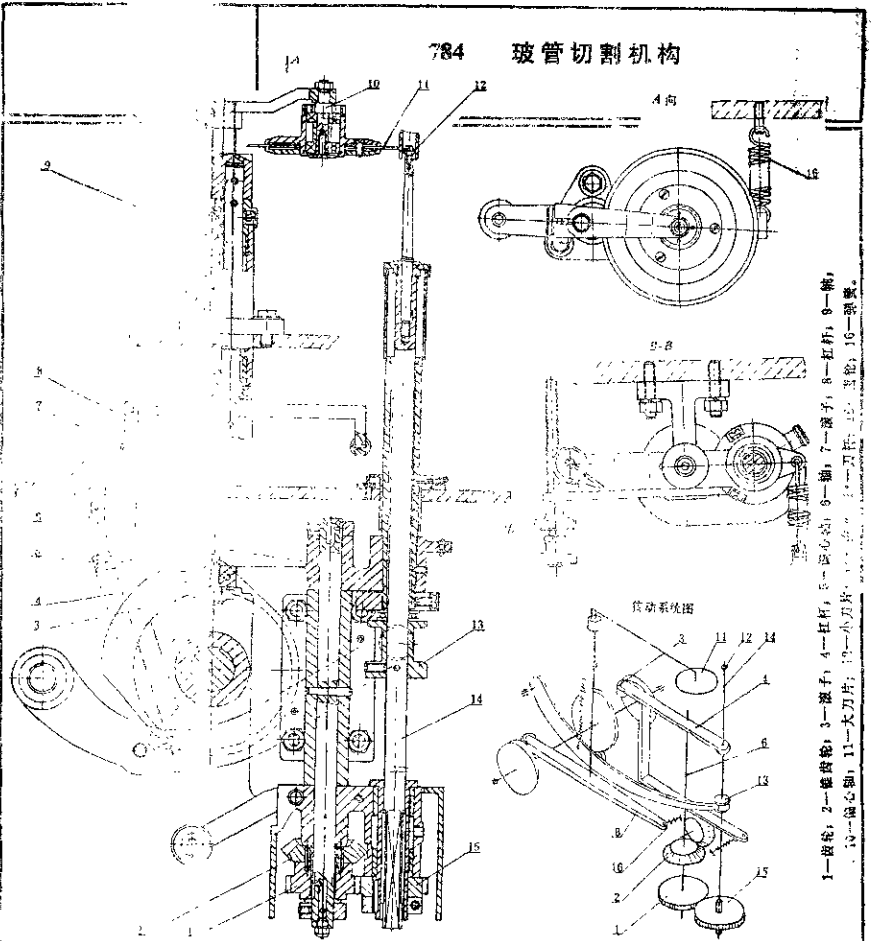
夹紧电极 11 用铜钨合金制成。切刀 2 经一段时间使用后磨损，必须卸下刃磨。重新安装时用手动进行试切。手动时，按下按钮 7，经杠杆 8 推动顶杆 9 和左边活动刀架 19、左边切刀 2 进行切断试验。

如工作中发生意外，可按按钮 5，经杠杆 6，微动开关 22 切断电源，紧急停车。



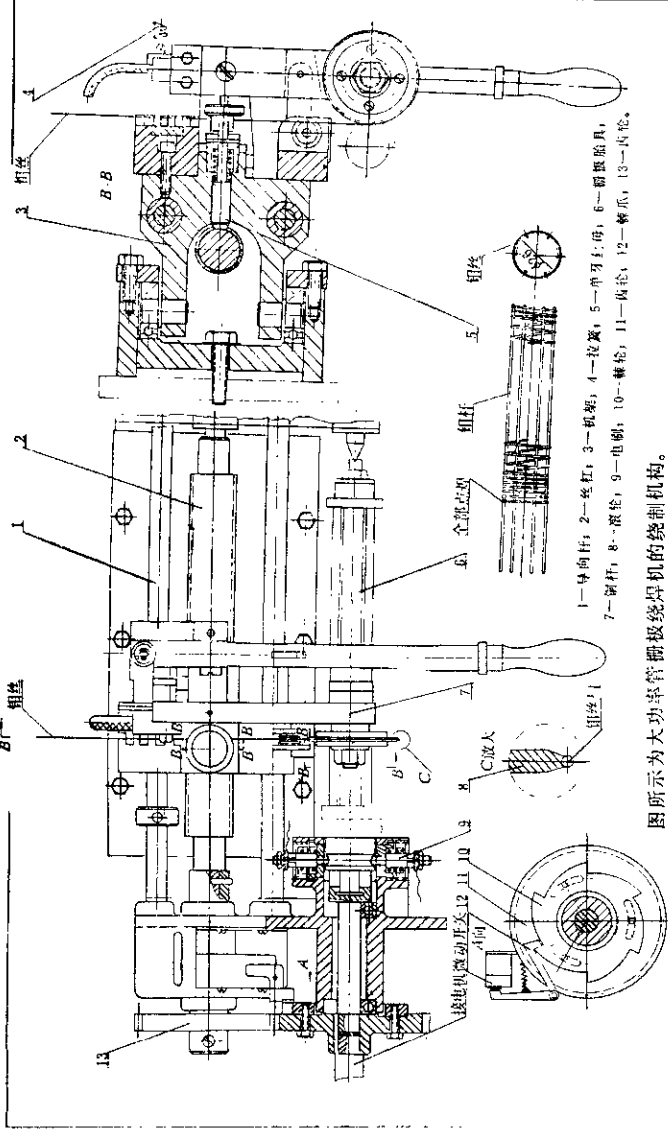
1—送料器，2—切刀，3—定向块，4—送料槽，5—放扣，6—托杆，7—按钮，8—托杆，9—托杆，10—固定夹塞块，11—压紧电板，12—活动夹塞块，13—外溢料块，14—料面量杆，15—送料杆，16—弹簧，17—调整螺母，18—压座，19—滑动刀架，20—Y形托杆，21—刀架座，22—微动开关。

784 玻管切割机构



1—凸轮；2—锥齿轮；3—滚子；4—杠杆；5—偏心轴；6—轴；7—滚子；8—杠杆；9—轴；10—调整偏心轴；11—大刀片；12—小刀片；13—凸轮推杆；14—刀杆；15—齿轮；16—弹簧。

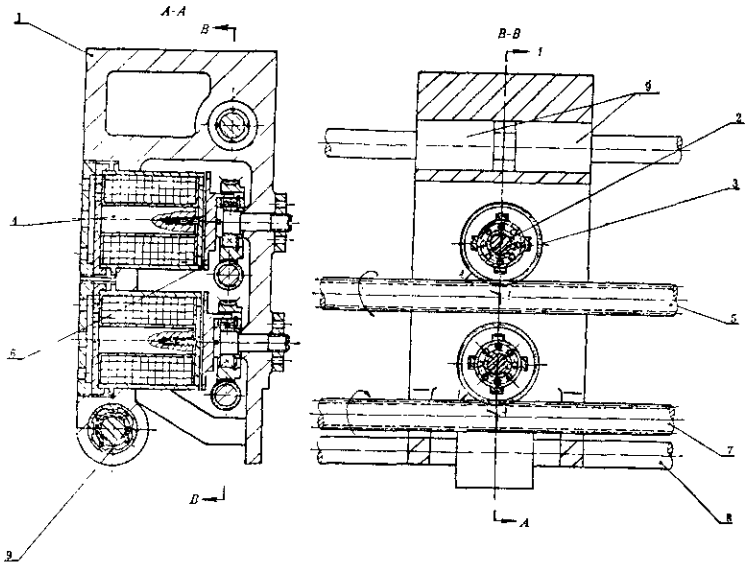
所示为 12 轴自动喇叭机的玻管切割机构。生产率为 1820 个/小时。
 刀片 11 和大刀片 12 的材料为硬质合金或高速钢；小刀片的大小可根据玻璃管的直径决定。
 刀片 12 由玻璃管内壁向外运动，大刀片 11 则由玻璃管外壁向内运动。
 动力从齿轮箱传至锥齿轮 2，经齿轮 1、15 带动刀杆 14 旋转，于是小刀片 12 也旋转。
 刀杆 14 除旋转外，还经凸轮推杆控制拨叉 13 升降。
 凸轮推动滚子 3，使杠杆 4 绕轴 6 摆动，借以调整小刀片的进刀和退刀。设备装好后，通过调整偏心轴 5 可在 0.05 毫米的范围内调整小刀片的距离。
 玻璃管的旋转运动主要是靠大刀片 11 与玻璃管表面的相互接触摩擦带动的，而大刀片的径向移动则是由凸轮控制滚子 7，经杠杆 8、轴 9 来实现的。调整偏心轴 10 可改变大刀片 11 的距离。弹簧 16 使大刀片 11 复位。



图所示为大功率管栅极绕制机的绕制机构。

直流电动机通过减速箱带动齿轮 11 和齿轮 13 旋转。齿轮 11 带动栅极胎具 6 旋转。齿轮 13 带动丝杠 2 旋转。当单牙形母 5 抬起时，机架 3 可沿导向杆 1 自由滑动。当单牙形母 5 与丝杠 2 啮合时，机架 3 按丝杠 2 的螺距移动。由于栅极需要两端螺距小，中间螺距大，因此丝杠 2 的螺距与栅极螺距相同。绕制时，先将铜杆插入栅极胎具 6，然后与铜丝焊接一个点，接着便由可变转速的直流电动机带动丝杠 2 自动绕制。齿轮 11 和棘轮 10 固定在一起，当其转动一定角度后（也就是滚轮 8 压在接点准角）。在拉簧 4 作用下，滚轮 8 压紧铜丝。电源一端经电刷 9 通向栅极胎具 6，另一端由铜杆 7 通向滚轮 8。利用单程

786 双蜗轮排丝机构



1—移动体；2—轴；3—蜗轮；4—电磁铁；5—蜗杆轴；6—衔铁；7—蜗杆轴；8—导向轴；9—轴向滚动轴承。

图所示为平行绕丝机的双蜗轮排丝机构。

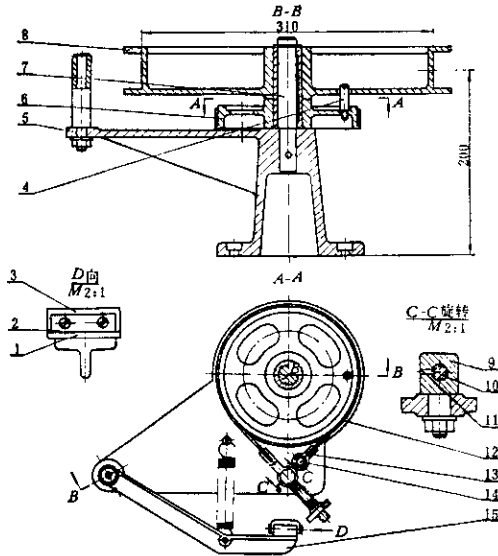
两蜗杆轴5、7连续转动（该两蜗杆轴螺旋线方向相同，回转方向相反），分别带动蜗轮3绕轴2转动。这时两电磁铁4均未通电。

当某一电磁铁通电（两电磁铁不许同时通电）时，便将衔铁6吸住。由于衔铁上的四个牙插入蜗轮的槽内，因而蜗轮不能转动，于是蜗杆轴带着蜗轮3、移动体1沿导向轴8移动（相当于丝杠螺母传动）。

当该电磁铁断电而另一电磁铁立即通电时，移动体便反向移动，靠碰块和微动开关控制两电磁铁工作，实现自动换向（图中未示出）。为了减小移动体的摩擦力，采用了轴向滚动轴承9。

这种机构换向灵敏、平稳、位移精度高（取决于蜗杆精度）。

787 制动带式放丝机构

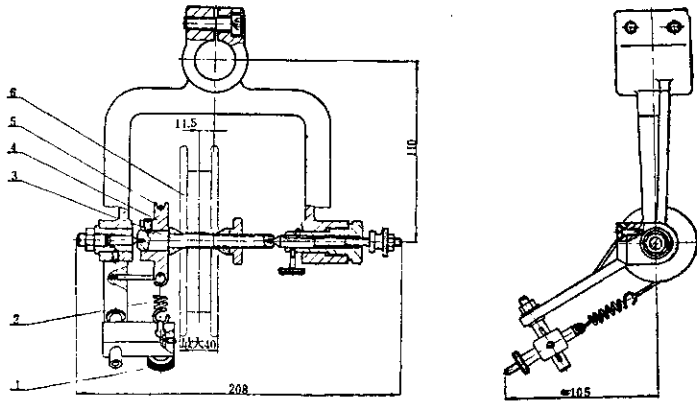


- 1—垫块；2—压板；3—毛毡擦板；4—挡钉；5—支座；6—制动轮；7—轴；8—放丝轮；9—轴；10—拉杆；11—柄；12—制动带；13—支持架；14—轴；15—摆杆。

图所示为多圈电位器绕丝机的放丝机构，用于直径为 0.8~2 毫米的丝料放丝。

当丝料从放丝轮 8 上被拉出时，摆杆 15 由于拉簧作用，毛毡擦板 3 使压紧放丝轮上的丝料去污和防止其松散。由于放丝轮 8 带动制动轮 6 同速转动，故可根据丝料粗细调整制动带 12 与制动轮 6 间的摩擦力，以获得适当的放丝张力。

788 制动带式放丝机构

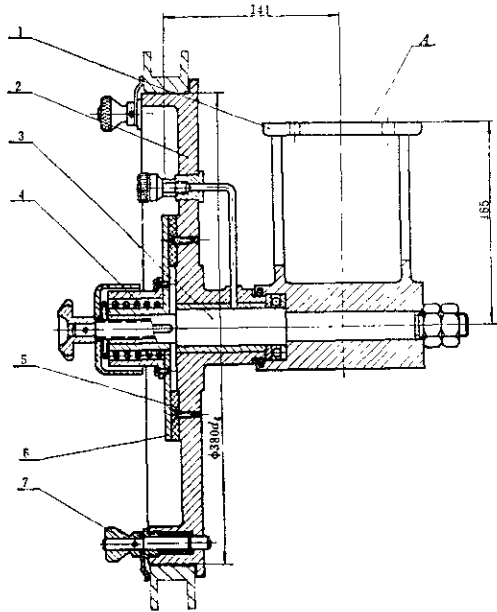


1—螺母；2—弹簧；3—收丝芯轴；4—制动轮；5—制动带；6—原丝盘。

图1所示为复绕机的放丝机构，适用放丝速度不变的情况。

转动螺母1调节弹簧2的拉力，从而改变制动带5对制动轮4的制动力，使放丝芯轴3的回转阻力得到调节，以获得所要求的放丝张力。丝料就以该张力卷绕在收丝盘上。

789 压簧式放丝机构

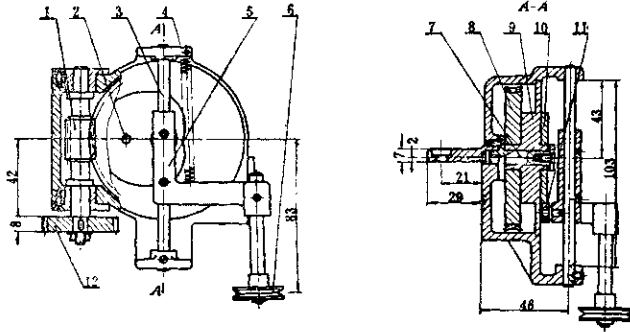


1—支架；2—放丝轮；3—轴；4—压簧；5—摩擦片；6—压紧盘；7—把手。

图 所示为双面拉丝机的放丝机构，用于直径为 0.43~1 毫米的铜、铝丝放丝。

机构用螺钉通过支架 1 的 A 面固定在机身台面上。放丝轮 2 空套在轴 3 上。工作时，丝料拖动放丝轮 2 旋转。压簧 4 经压紧盘 6 压住摩擦片 5 而产生摩擦力矩。调整压簧 4 的压力，可改变摩擦力矩（即拉力）。拧动两把手 7 可将丝盘（图中假想线示出）套入放丝轮，然后将把手 7 复位（如图示位置）可防止丝盘脱落。摩擦片 5 的材料：铁砂帆布。

790 凸轮式排丝机构



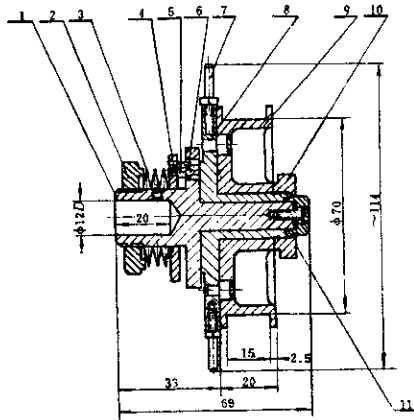
1—蜗杆；2—销钉；3—导杆；4—拉簧；5—滑架；6—排丝轮；7—芯轴；
8—蜗轮；9—圆盘；10—凸轮；11—滚子；12—齿轮。

图 所示为灯丝绕丝机的排丝机构，适用于精度要求不高，排丝宽度不大于 30 毫米的排丝。

齿轮 12 经蜗杆 1、蜗轮 8、圆盘 9 和凸轮 10 一起绕芯轴 7 转动。拉簧 4 拉住滑架 5，使滚子 11 始终紧靠凸轮 10。当凸轮 10 转动时，滚子带着滑架 5 和排丝轮 6 沿导杆 3 作往复移动进行排丝。

凸轮升距为 20 毫米，故排丝宽度亦为 30 毫米。改变凸轮升距可以改变排丝宽度，改变齿轮 12 转速可改变排丝节距（当收丝轮转速一定时）。

791 收丝轮



1—定位盘；2—螺母；3—螺形弹簧；4—挡圈；5—拨销；6—摩擦块；7—拨杆；8—收丝支板；9—收丝盘；10—螺母；11—钢球。

图所示为灯丝绕丝机的收丝轮。

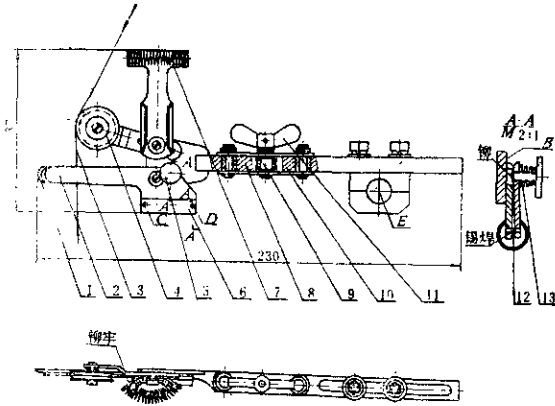
可收芯丝的最大直径为 0.21 毫米。

运动传到定位盘 1，通过摩擦块 6 带动收丝支板 8、拨杆 7 和收丝盘 9 一起旋转。当收丝支板旋转时，拨杆带动排丝机构蜗杆旋转，通过蜗轮和凸轮带动排丝轮将芯丝排在收丝盘 9 上（排丝机构及其蜗杆、蜗轮、凸轮和排丝轮图中均未示出）。

芯丝的放丝速度不变。当收丝速度增大以致芯丝供不上时，收丝支板与定位盘打滑。钢球 11 起端面轴承作用。

调节螺母 2 通过螺形弹簧 3 可改变摩擦力。摩擦块 6 的材料为有机玻璃。

792 排丝夹



- 1、2—夹板；3—丝料；4—导丝轮；5—螺钉；6—弹簧；7—夹丝器；8—扇形齿轮；
9—传动轴；10—扇形齿轮；11—手柄；12—钢球；13—锥形弹簧。

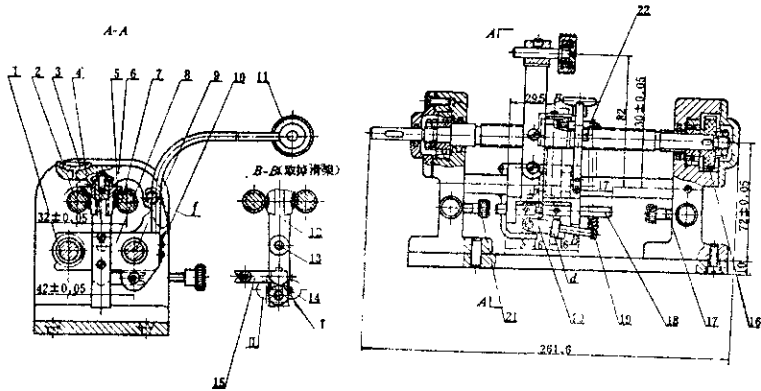
图所示为万能平行绕丝机的排丝夹，适用于直径为 0.01~0.05 毫米的丝料排丝。其精度较高。

丝料 3 经导丝轮 4 穿过夹板 1、2 之间的小缝绕到骨架上。转动手柄 11，经齿轴 9 带动扇形齿轮 8 和 10 转动以调节夹板的起始位置。旋转螺钉 5 使其端头顶在 B 面上，夹板 1 上的钢球 12（在 CD 位置上各一个）旋转，调整夹板 1、2 之间的间隙，以适合不同的丝料直径。

排丝时，排丝头的 E 孔与排丝机构相连，实现排丝。

当断丝或绕完工件时，可将丝料一头夹在夹丝器 7 的螺旋弹簧缝隙中。

793 螺母传动排丝机构



- 1—光杠；2—丝杠；3—按钮；4、5—半开螺母；6—卡板；7—丝杠；8—滑架；9—光杠；
 10—簧片；11—排丝轮；12—转换杠杆；13—轴；14—转换方块；15—拨叉；16—齿轮；
 17—碰钉；18—碰杆；19—拉簧；20—叉形接头；21—碰钉；22—销。

图所示为游丝碾压机的螺母传动式排丝机构，适用于直径为0.1~1.0毫米的丝料排丝。最大排丝宽度为300毫米。

齿轮16带动丝杠2、7做等速反向旋转。按下按钮3、卡板6绕*f*点转动。当卡板6 *c*点的半圆槽卡住销22时，转换杠杆12处于中间状态（见*B-B*剖视图），螺母与丝杠均脱开，滑架8可在光杠1、9上自由移动。

松开按钮，卡板在簧片10的作用下抬起，拉簧19，经叉形接头20上的凸合*d*，使转换杠杆12倒向某一边（假定倒向丝杠2、凸合*d*在位置I），于是半开螺母4与丝杠2啮合，带着滑架8、排丝轮11右移。当碰杆18触及碰钉17而停止时，滑架8和转换方块14继续右移。这时，装在转换方块14上的拨叉15被碰杆18挡住，不能前进。于是转换方块14连同叉形接头20和拉簧19绕*b-b*轴旋转，迫使叉形接头20的凸合*d*沿转换杠杆12下端的斜面向下移。当其移过尖端后，在拉簧19的作用下迅速换到位置II上，立即使转换杠杆12转动，半开螺母4与丝杠2脱开，而半开螺母5与丝杠7结合，滑架8返回运动，直至碰杆18与碰钉21相碰而又换向为止。如此往复自动排丝。

改变两碰钉间距离，可改变排丝宽度，改变丝杠转速，可调节排丝速度。

794 钢带式排丝机

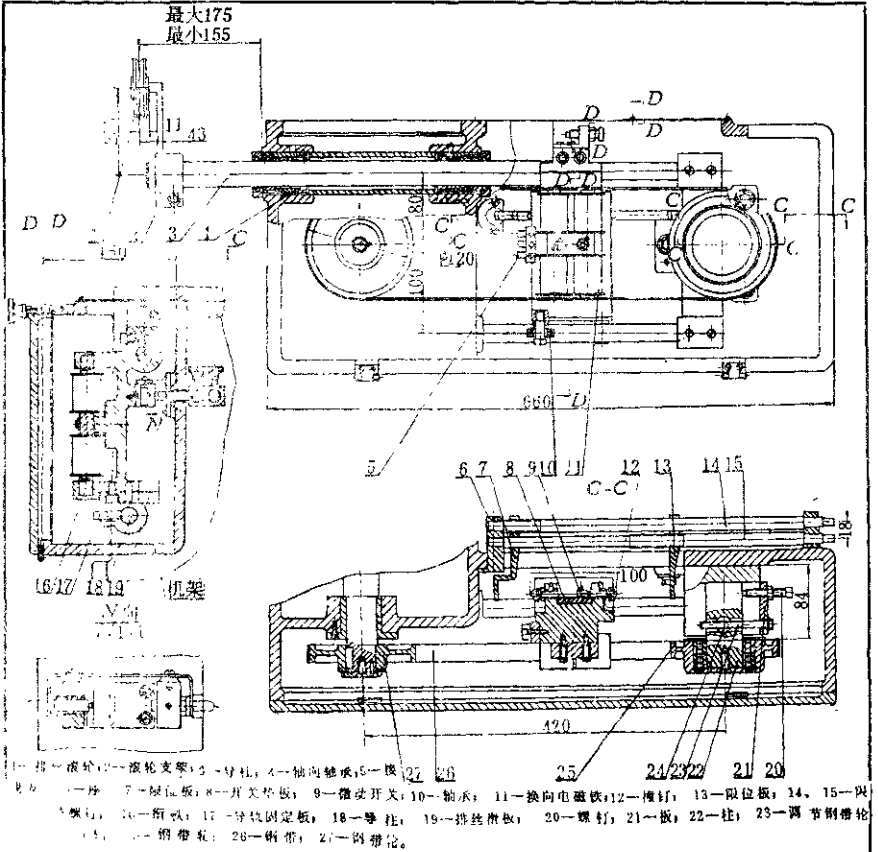
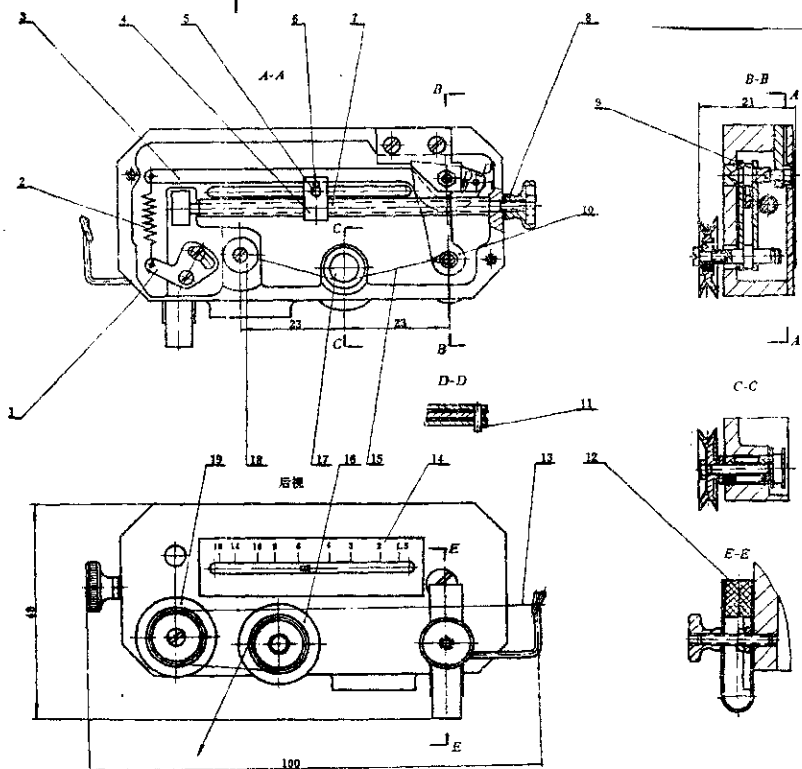


图 所示为 19 模钢丝小拉机的钢带式排丝机构。

运动由钢带轮 27 传入，通过钢带 26 使直径相同的钢带轮 25 连续回转，钢带 26 也匀速运动。在排丝滑板 19 上下部各装一对换向电磁铁 11 和衔铁 16。当某一对电磁铁通电（另一对电磁铁断电）时，衔铁 16 被电磁铁吸住并夹紧钢带 26，随钢带移动。于是带着排丝滑板 19（其上装排丝导柱 3、排丝滚轮 1）向一个方向运动，直到固定于排丝滑板 19 上的撞钉 12 碰到限位板 7（或 13）使电磁铁断电为止。这时，另一对电磁铁立即通电吸合，即进行反向排丝，直至撞钉 12 碰上另一限位板 13（或 7）而换向。如此往复进行排丝。旋转限位板调节螺钉 14、15，移动限位板 7、13 可调节排丝宽度。

795 平行绕丝机的放丝盒



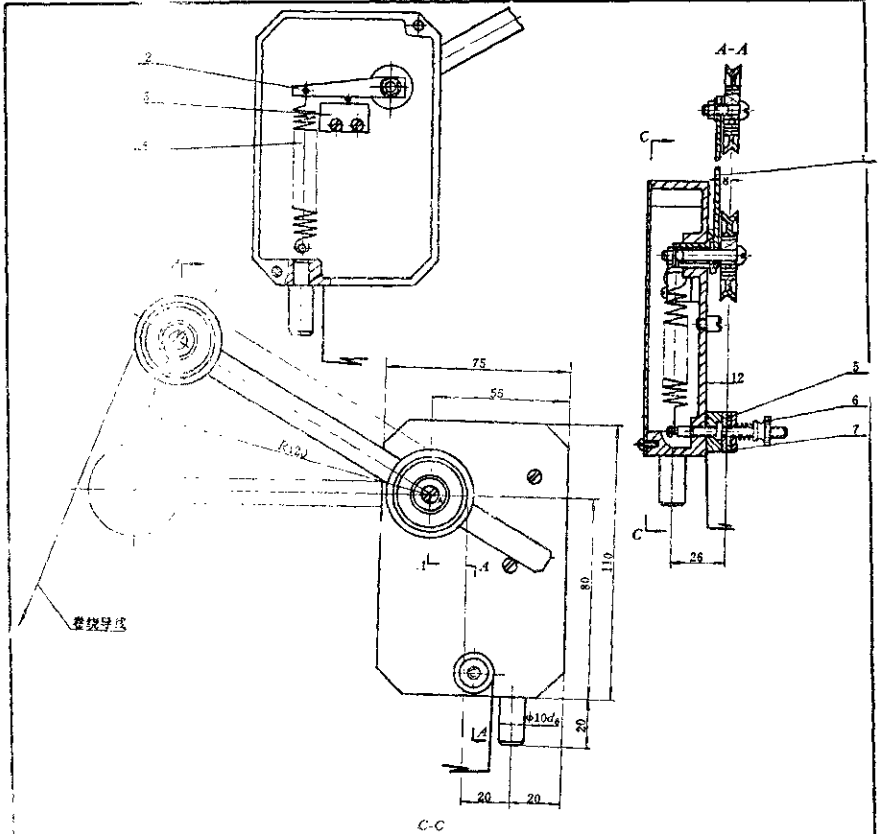
1—挂簧板；2—拉簧；3—杠杆；4—滑块；5—指针；6—销轴；7—螺杆；8—把手；9—顶尖；10—摆臂；
11—销子；12—毡垫；13—丝料；14—标牌；15—弦线；16—丝轮；17—制动轮；18—压绳垫；19—丝轮。

图所示为万能平行绕丝机的放丝盒，用于丝料张力变化时自行调整放丝速度，保持丝料的张力稳定。

拧动把手8，螺杆7带动滑块4移动，使滑块上的指针5指在标牌14的预定张力值处。一端被压绳垫18压住的弦线15，绕制动轮17一周；另一端连接在摆臂10上。摆臂用销子11与杠杆3铰接。摆臂绕顶尖9灵活摆动。杠杆3以销轴6为支点保持两端平衡。

丝料13经毡垫12除尘并矫直，再经丝轮19、16缠在收丝轮骨架上。当收丝速度加快时，丝的张力增大，需要丝就多。于是浮动的丝轮19与摆臂10的下端同时自动向丝轮16靠近。弦线15放松，制动力减小，丝轮19加快放丝以满足收丝需要，张力便恢复到预定值。当收丝速度减慢时，上述零件均反向动作，于是制动力增大，放丝速度减慢，张力也恢复到预定值。

796 平行绕丝机的放丝盒一种

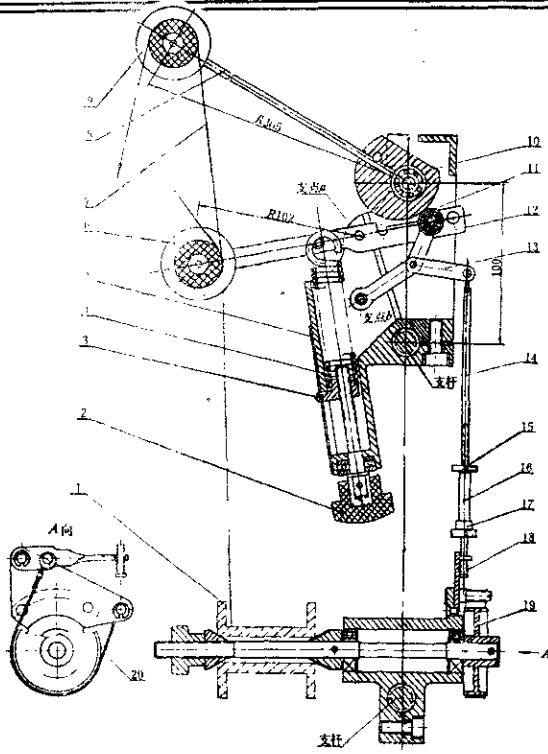


1—摆杆；2—杠杆；3—微动开关；4—拉簧；5—毡垫；6—滚花螺母；7—挡圈。

图所示为平行绕丝机上的放丝盒，用于直径为0.01~0.25毫米的丝料放丝。放丝盒能使丝料产生一定的张力，其大小由滚花螺母6调节。放丝盒没有断丝停车装置，卷绕时，由于丝料拉力使摆杆1下摆，断丝时拉力消失，拉簧4拉动杠杆2压住微动开关3的触点，电机即停电停车。

当卷绕很细的丝料时，由于丝料强度很低，拉力很小，不能克服拉簧4的拉力，摆杆1和杠杆2不能动作，断丝自动停车装置就不起作用。这时可不使用自动停车装置。开车时，先将微动开关3的连接线插头拔掉，或松开张力盒中的拉簧4，使摆杆1在重力作用下自动下摆。这两种办法任选一种均可。

798 自调式放丝机构



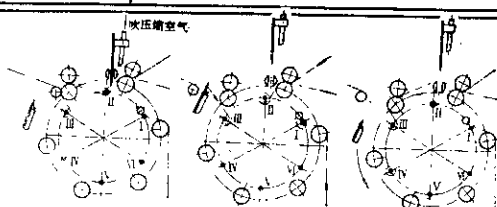
- 1—丝料筒；2—旋钮；3—指针；4—拉簧；5—标牌；6—导丝轮；7—丝料；8—摆杆；9—导丝轮；10—偏心轮；11—滚动轴承；12—杠杆；13—弯杆；14—拉杆；15—锁紧螺母；16—螺母；17—把手；18—压簧；19—制动轮；20—制动带。

所示为平行绕丝机的放丝机构。当绕丝速度变化时，能使预定的丝料张力不变。放丝直径为 0.05~0.5 毫米。丝料筒最大直径为 150 毫米。

丝料 7 从丝料筒 1 经过导丝轮 6、9 引出。当放丝速度加快时，丝料 7 张力增加，导丝轮 9 下摆，偏心轮 10 逆时针方向转动，迫使滚动轴承 11 绕支点 *a* 下摆，从而推动弯杆 13 绕支点 *b* 下摆，使拉杆 14 下移放松压簧 18，也就放松制动带 20，使丝料筒的放丝速度加快，丝料张力减至预定值。当放丝速度减慢时，上述零件均反方向动作，制动带被拉紧而使丝料张力增加保持预定值。

转动旋钮 2，改变拉簧 4 的拉力，可调节至预定的张力，经指针 3 在标牌 5 上指出。拧动把手通过锁紧螺母 15 和螺母 16 可调节拉杆 14 的长度。

800 转位式卷绕机构

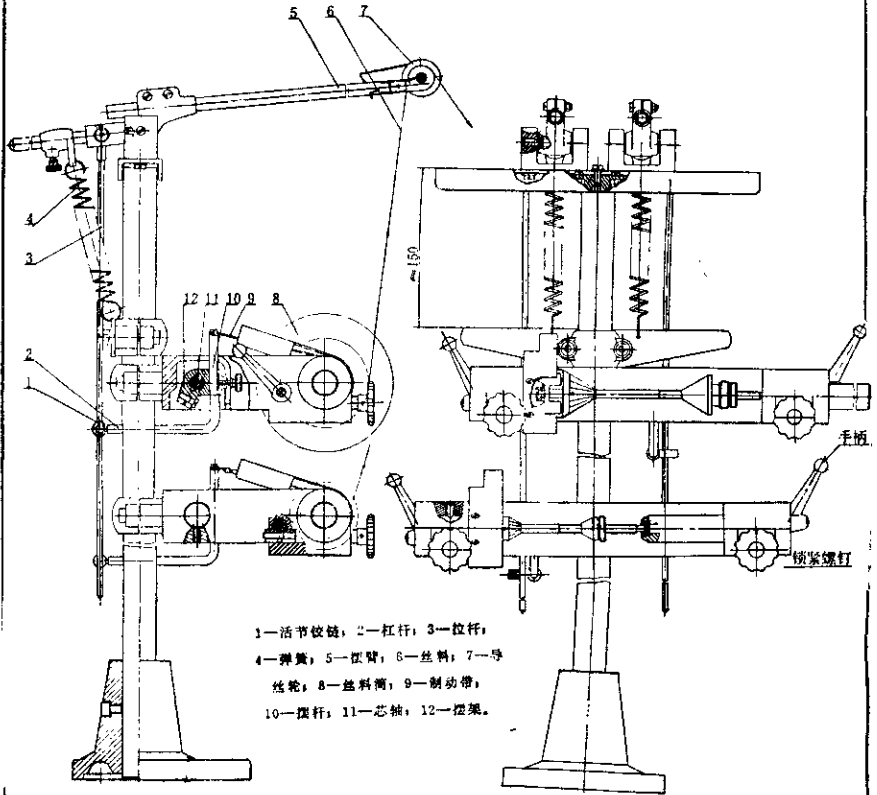


图所示为电容器芯子自动卷绕机的转位式卷绕机构，用于将内包膜、金属化纸和外包纸卷成电容器芯子。芯轴直径2毫米，最大卷绕宽度24毫米，最大卷绕直径12毫米，芯轴转速1500~3000转/分连续可调，卷绕8毫米直径芯子的生产率为4个/秒。

六个芯轴12均匀分布在直径80毫米的圆周上。芯轴上开有0.4毫米宽的槽，其作用是使内包膜穿入槽中，并被可靠地卷在芯轴上。与芯轴对应有六根分纸轴13、六个导纸辊9和六个压辊11。分纸轴13在弹簧作用下按分纸轴凸轮环5的曲线移动，其作用是在机构转位过程中将两层金属化纸分开，便于切刀切断。导纸辊9支承在两滚珠轴承上，它能灵活转动，起到导纸（或膜）的作用。压辊11套在滑动件10的销轴上，在弹簧作用下压住芯子，使卷好的外包纸与涂完胶的电容器芯子粘住，防止卸下芯子后脱开和松散。固定法兰4紧固在设备端板上，其上固定分纸轴凸轮环5。其内孔与机构转动部分有0.2~0.3毫米的间隙。定位盘6有六个半圆槽，使棍子进入槽内定位。金属化纸压辊凸轮7使金属化纸的摆动压辊沿其曲线摆动，其作用是将上面一层金属化纸压成三角形，并压紧两层金属化纸，使之随内包膜一起卷绕。内外包压辊凸轮8的曲线控制内包压辊摆动，使芯轴12伸出时让内包膜穿入其槽，并在卷绕开始时使锯齿形切刀将内包膜切断。转位齿轮15带动卷绕机构转位。每次逆时针方向转60°，转位时间为0.5~1.1秒。卷绕时间与芯子大小和芯轴转速有关。小齿轮17在不同工位上分别与内包过桥、卷绕过桥、外包过桥啮合，带动上述工位的芯轴旋转，经电气控制的电磁离合器（图中未示出）的离合和电磁铁带动的外包纸切刀等作用，在上述工位上卷出预定圈数的内包、金属化纸和外包纸。定向件18是使芯轴12的槽在上内包膜工位伸出时与内包膜平行，保证内包膜可靠地穿入槽内。转动套19经两滚珠轴承装在中心轴上。转动套19上的扇形齿轮2与转位机构另一个齿轮啮合，转位时在60°范围内作一次往复摆动（即先随卷绕机构逆时针方向转60°，又随转位机构回程以同样速度反转60°，并停在原处）。芯轴移动凸轮3随扇形齿轮往复运动，并随扇形齿轮2反转60°，迫使定向件18沿凸轮曲线运动，从而使芯轴12缩进（卸工件）和伸出（穿内包膜）。导向板1使定向件18定向并入轨道。

机构（见电容器芯子自动卷绕原理图）除开始由人工引入内包膜、金属化纸、外包纸外，其卷绕工作自动进行。图(a)表示各层纸进入卷绕的情况。图(b)表示内包膜、金属化纸和外包膜的卷绕情况。图(c)表示卷绕机构转位后的情况。工位说明：I——上内包膜及内包卷绕；II——金属纸进入及芯子卷绕；III——送进外包纸及外包卷绕；IV——卷绕芯轴缩进（约一半）；V——芯轴完全缩进（工件卸下）；VI——停歇空位。

801 双位放丝机构



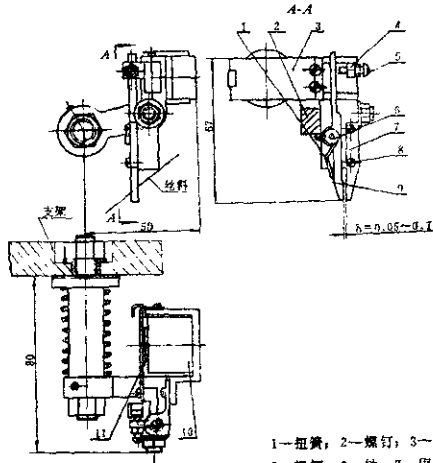
- 1—活节铰链；2—杠杆；3—拉杆；
 4—弹簧；5—摆臂；6—丝料；7—导
 丝轮；8—丝料筒；9—制动带；
 10—摆杆；11—芯轴；12—摆架。

图所示为平行绕丝机的放丝机构，适用于直径为0.02~0.8毫米的丝料放丝。丝料筒最大直径为200毫米。机构备有四种弹簧4和两种制动带9，通过选用不同张力弹簧4和制动带9并进行调节，可预选张力。

丝料6从丝料筒8引出，绕过导丝轮7被缠绕在线圈骨架上。当绕丝速度加快时，丝料6张力增大，于是导丝轮7克服弹簧4的拉力，使摆臂5绕支点向下摆动，拉杆3上移，再经活节铰链1、杠杆2、芯轴11使摆架12与摆杆10一起摆动，放松制动带9，从而减轻丝料筒的旋转阻力，使丝料较易放出，丝料张力恢复原来值。当绕丝速度减慢时，张力减小，拉杆3下移，制动带9被张紧，使丝料筒旋转阻力增大，于是丝料张力又自动恢复原值。

手柄与锁紧螺钉供装卸丝料筒用。

802 绕删断丝机构



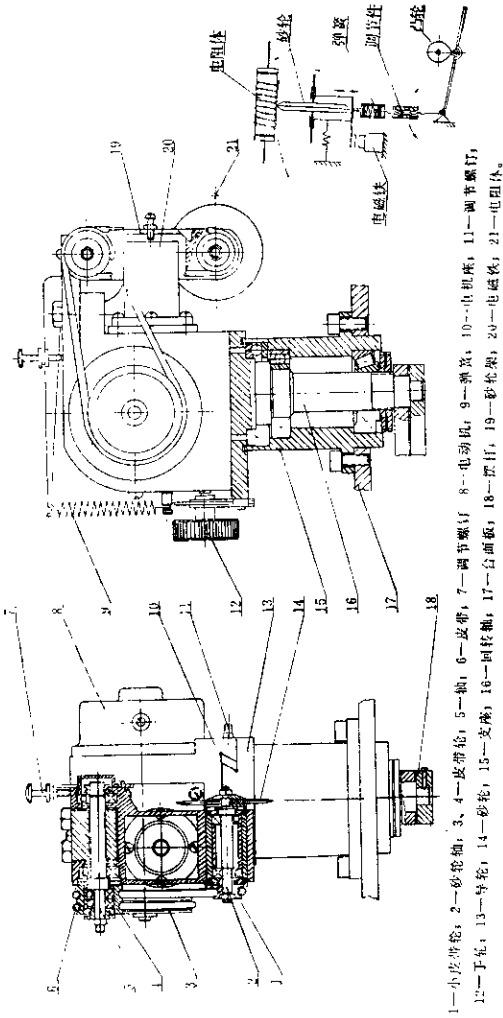
- 1—扭簧；2—螺钉；3—衔铁；4—杠杆；
5—螺钉；6—轴；7—固定钳口；8—螺钉；
9—活动钳口；10—线包；11—铁芯。

图所示为绕栅机的绕删断丝机构，用于夹紧直径0.05~0.1毫米的栅丝。

正常绕栅时，活动钳口9在扭簧1作用下绕轴6转动压在固定钳口7上（两钳口在10毫米长度内镶有1.5毫米厚的硬质合金片，以增加钳口的耐磨性），夹住栅丝，但可滑动。拉力的大小靠转动轴6调整。当断丝时，线包10通电，铁芯11吸动衔铁3，带动杠杆4，再通过螺钉5使活动钳口9获得与扭力同向但较大的力，从而使两钳口夹紧，栅丝不能滑动。这时，绕栅机仍在绕制，故栅丝在绕栅模与钳口间被拉断。拉断后，

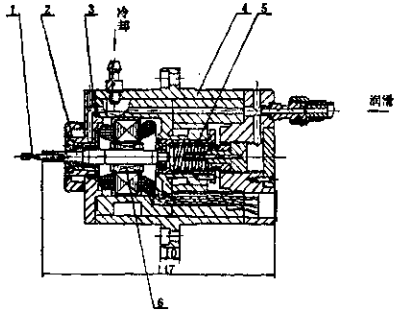
线包10断电，铁芯11与衔铁3脱开，活动钳口9在扭力作用下与固定钳口7夹住栅丝，恢复到正常绕栅状态。

螺钉8可调整两钳口间的间隙（0.05~0.1毫米）。



图所示为 1/8 瓦碳膜电阻首连机的刻槽机构。它的特点是砂轮既旋转又摆动，结构简单，更换砂轮、调整、维修均较方便。电动机 8 经两级皮带轮 2、小皮带轮 1、砂轮轴 2，使砂轮 14 转速达 14400~16800 转/分。当被切电阻体阻值变化时，由测试机械手发出信号，控制刻槽螺旋。刻槽时，电磁铁 20 断电，砂轮 14 在弹簧作用下绕轴 5 摆动一个角度与电阻体 21 接触，与此同时，齿轮杠杆机构(图中未示出)推动摆杆 18 使电机座 10 带着砂轮 14 一起绕回转轴 16 摆动一个角度。这样，既旋转又摆动的砂轮 14 对旋转着的电阻体 21 进行刻槽(见原理图)。刻槽结束，电磁铁 20 通电将砂轮架 19 左吸，砂轮与 14 电阻体 21 脱离并复位。

804 12万转电动磨头



1—接长轴；2—主轴；3—磨嘴；4—壳体；5—滑套；6—交流电动机转子。

图所示为12万转的电动磨头，用于磨直径为1~2毫米的小孔，光洁度可达 $\nabla 9$ 以上。磨头电气部分为交流电动机（工作电压为306伏，频率为2000赫）。转子6直接装于主轴2上。

磨头采用C级微型推力滚珠轴承，轴承外环用水强迫冷却，温升不大于 10°C 。轴承用二次喷油雾润滑器进行润滑。

805 高速风动内圆磨头

图所示为高速风动内圆磨头，用于小孔径内圆磨削。其特点是转速高，可达80000~130000转/分。

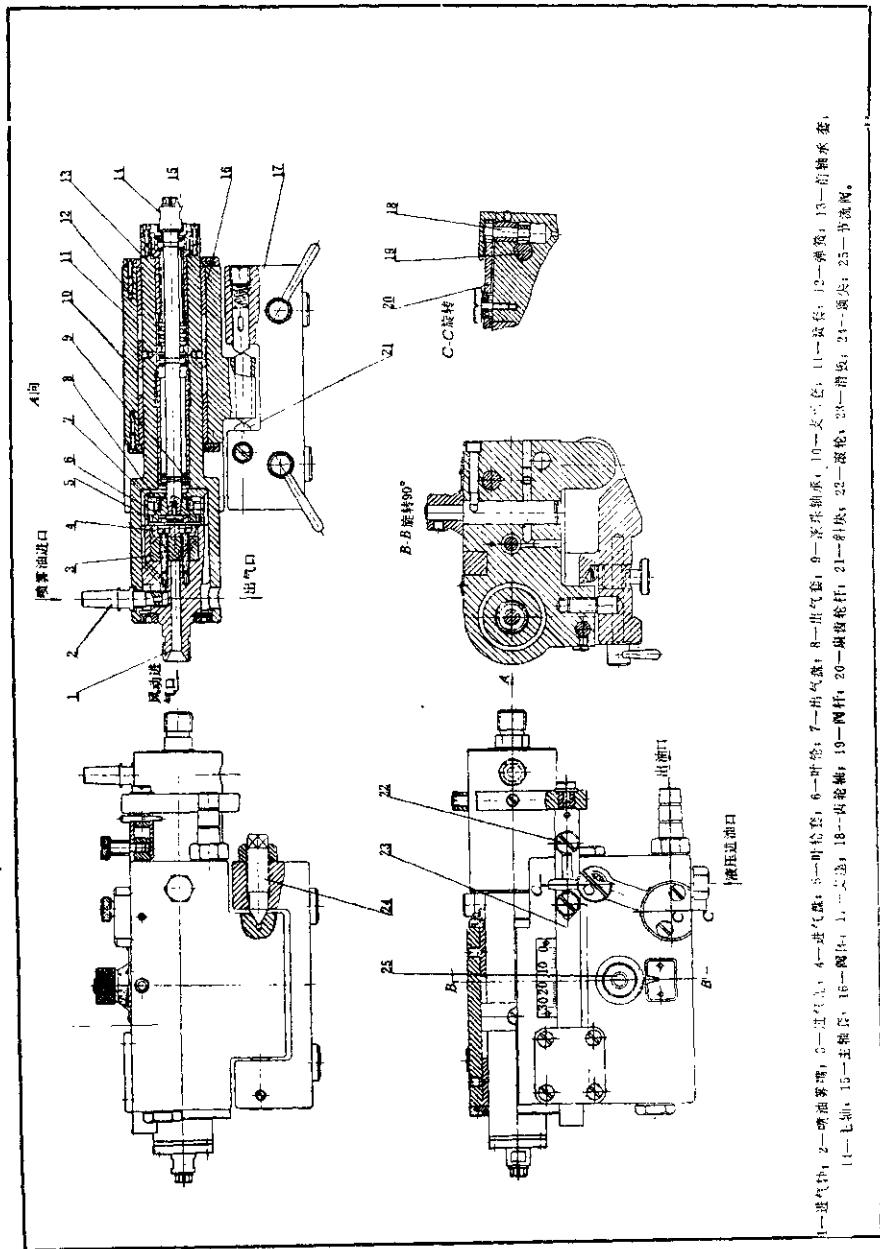
4~8公斤/厘米²的压缩空气通过进气嘴1、进气盖3、进气盘4推动叶轮6使主轴14高速旋转。改变压缩空气的输入压力可以调速。

主轴套15沿阀体16作往复运动；滑板23固定于主轴套15的尾端，其上的一对滚轮22控制扇齿轮杆20摆动，带动齿轮轴18，推动阀杆19，使主轴14在往复运动终了时换向。

整个阀体16用顶尖24装于支座17上，一对斜块21可调整主轴的高低。

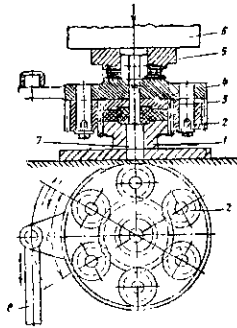
油雾从喷油雾嘴2进入主轴套15内腔，对轴承进行润滑。

磨头使用的进气盘4及叶轮6的外形曲线的加工精度、装配质量和轴承的选择等因素，对机构的使用寿命和运转性能都有直接关系。



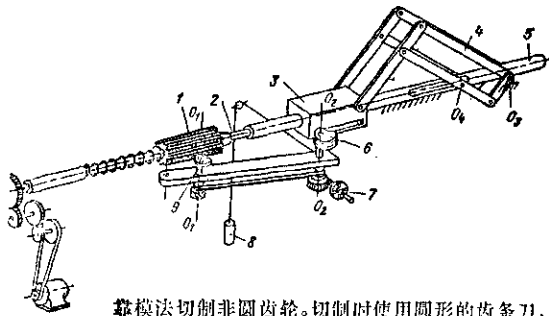
1—进气口；2—喷油喷嘴；3—进气口；4—进气套；5—叶轮套；6—叶轮；7—出气套；8—出气套；9—滚动轴承；10—支气套；11—螺母；12—弹簧；13—密封套；14—密封套；15—主轴承；16—螺母；17—支气套；18—密封套；19—密封套；20—出油轴杆；21—密封套；22—密封套；23—密封套；24—密封套；25—节流阀。

806 用轧制—冲压联合制造齿轮的方法



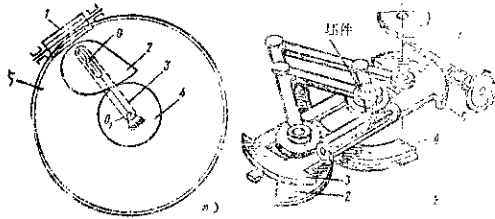
用轧制和冲压制造齿轮的联合方法。装在心轴 7 上的加热工件，置于齿轮-冲模 3 和 1 之间；齿轮-冲模被轧制 的齿轮有相同的模数和齿数。冲头 6 产生的压力，通过砧 5、平台 4、齿轮-冲模 3 和 1 加到工件上。工件材料沿径向流动，而齿廓靠旋转的轧辊（齿辊）2 制成；轧辊 2 固定在平台的轴颈上，平台由拉杆 8 带动往复旋转。

807 靠模法切制非圆齿轮

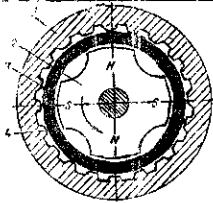


靠模法切制非圆齿轮。切制时使用圆形的齿条刀，其瞬心线沿被切的非圆齿轮瞬心线作滚动。滚动系由与被切齿轮瞬心线形状相当的靠模 6 来达到，靠模通过钢带与可沿空心轴 5 滑动的直尺 3 相连。通过比例仿形仪 4 的轴 O_4 实现刀杆 2 和铣刀 1 的轴向位移，其移动量为直尺 3 移动量的 $1/m$ （见图）。被加工的齿轮 9 以靠模 6 的角速度旋转，装在连杆上的轴 O_1 对铣刀瞬心线的偏移距离与轴 O_2 对直尺的偏移成正比。比例系数 m 跟比例仿形仪的比例相同。重物 8 使靠模和直尺紧贴。进给采用手轮 7。

808 用插刀切削非圆齿轮



用插刀切削非圆齿轮的方法。图 a 为原理简图。按非圆齿轮的齿廓曲线，用扇形分度盘 O，在与蜗轮 5 相连的杆 3 的槽内滑动。靠模帮助钢带沿曲线运动，并切齿。蜗轮的直径等于插刀节圆直径。被切齿轮工件固定在靠模轴上。若非圆齿形片与曲线不相配，应采用如图 b 所示的带比例仿形仪的夹具。O₁ 为主动杆 1 带动的蜗轮 5 的主动轴。



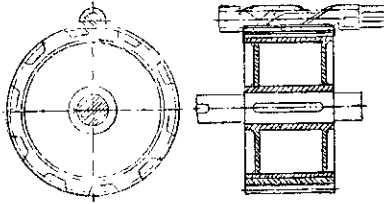
809 高减振特性的无声传动

具有很高减振特性的无声传动，主动件 2 作成极磁铁 (Z₂)，从动件有许多铁磁性的轮齿 3 (Z₃)，轮齿之间用非磁性材料 5 隔离。带齿 (Z₁) 的壳体 4 固定不动。必须遵守的条件： $z_3 - z_1 = z_2$ 。传动比

$$n_{21} = -\frac{z_1}{z_2}$$

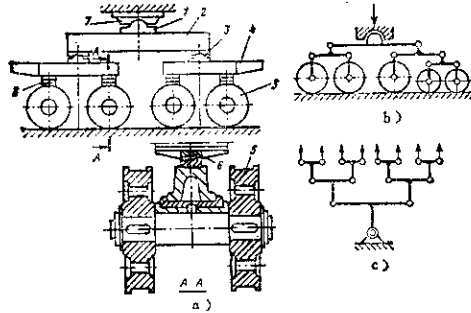
无轴向力和径向力，齿轮制造误差亦无意义。该传动可用于机械制造特别是精密机械中。

810 具有单齿主动齿轮的减速器



具有单齿主动齿轮的齿轮减速器。

811 起重机负荷均匀分布的铰链机构



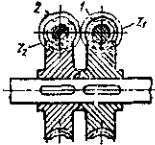
使起重机支承底脚的行走轮上负荷均匀分布的铰链连接简图。为了使负荷均匀分布(图 a) 及减小轨道不平度的影响, 起重机底脚 7 通过球铰 1、3、6, 横梁 2 及平衡臂 4 的系统支在行走小车的车轮 5 上。铰链 1 和 3 允许纵向摆动, 铰链 6 允许在起重机轨道的横向摆动。

(图 b 所示为分支机构, 它通过球铰链系统使起重机五对车轮上的压力负荷均匀分布。拉力负荷合成情况下的均衡机构如(图 c) 所示, 连接数 k 为

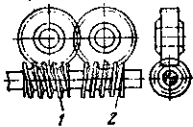
$$k = 3S_0 + S_1 + 1$$

式中 S_0 ——不与传递载荷的拨杆直接连接的构件数;
 S_1 ——与传递载荷的拨杆连接的构件数。

812 蜗轮和蜗杆上轴向压力消除方法

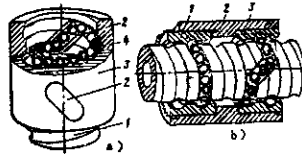


蜗轮上轴向压力的消除方法。蜗杆 1 直接由主动轴带动，蜗杆 2 则由主动轴 1 经过齿轮 Z_1 和 Z_2 带动。一个蜗杆为右旋，另一个为左旋。若制造足够精确，传动工作时将不会有附加轴向载荷。



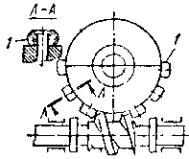
蜗杆上轴向压力的消除方法。蜗杆 1 和 2 在同一轴上，但具有不同的螺旋方向。

813 高效螺旋副

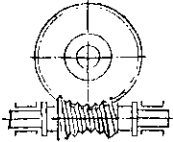


由螺母 3 及带有钢珠 4 的丝杠 1 组成的高效螺旋副 (图 a)。钢珠在导槽中沿螺旋线分布，钢珠 4 放置成几列，但不应少于两个封闭列。用嵌入零件 2 上的特殊沟槽 (返珠器) 实现滚珠返回而成一封闭列。

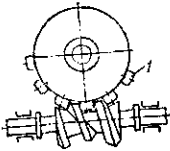
在不允许丝杠与螺母间有游隙的机构中，可采用双螺母结构 (图 b)。螺母 1 和 3 以转合座安装在套筒 2 中，并且在螺母 1、3 和套筒 2 上各有三角形截面的花键状的外齿圈和内齿圈，而齿圈 1、2 的齿数与齿圈 2、3 的齿数不同 (差 1 齿)。在两螺母相对转动以消除游隙后，用齿圈固定。



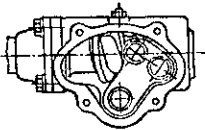
装有滚子齿 1 的圆柱蜗杆传动。滚子用以减少摩擦，因而能提高效率。



传递很大载荷的圆弧面蜗杆传动。它是由蜗杆节圆柱面为一圆弧面的形状而得到的名称。圆弧面——一圆弧绕同一平面内但在圆弧外的轴线旋转时得到的旋转体。圆弧面传动具有较高的效率。目前，在繁重工作传动中，特别是在冶金机械重载机构中得到广泛应用。

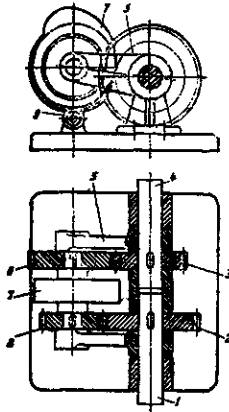


具有滚子齿 1 的圆弧面蜗杆传动。



汽车转向机构中，具有柱销齿的蜗杆传动。

815 凸轮改变从动轴转速的机构

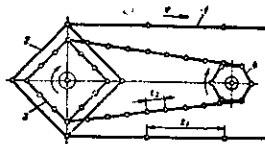


用凸轮改变从动轴转速的机构。利用齿轮 2、3、6 及 8 将主动轴 1 的运动传给从动轴 4，其传动比不等于 1。

齿轮 2 固结在轴 1 上，齿轮 3 固结在轴 4 上，而具有齿轮 6 和 8 及凸轮 7 的联动块在轴 5 的轴承上自由转动。

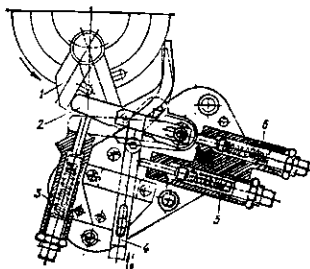
转动的凸轮 7 与滚子 9 保持接触，保证转臂 5 相对于轴 1 及 4 摆动，且使从动轴转速作相应的改变。从动轴的运动规律由凸轮廓线及齿轮的传动比决定。

816 使传送带链条速度均匀的机构



使传送带链条速度均匀的机构。若链轮 2 的齿数很少，且以等角速度转动，则链条 1 的速度 V 将不均匀。今用链传动使链条的速度 V 均匀一些，该链传动中之主动链轮 4 为普通的形状，而从动链轮 3 则与链轮 2 有相同的棱面 (t_1 -传送带的链条节距， t_2 -链传动的链条节距)。

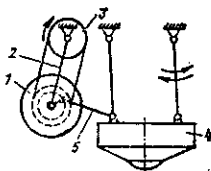
817 转键机构



转键机构。借助于踏板使杠杆4向下移动来操纵转键机。杠杆4相联的接合杠杆2使弹簧3压缩并释放回转键的棘爪1。这时与键的棘爪1相连的弹簧(图上未画出)把键转到《接通》位置。离合器接通时的杠杆位置用虚线表示。

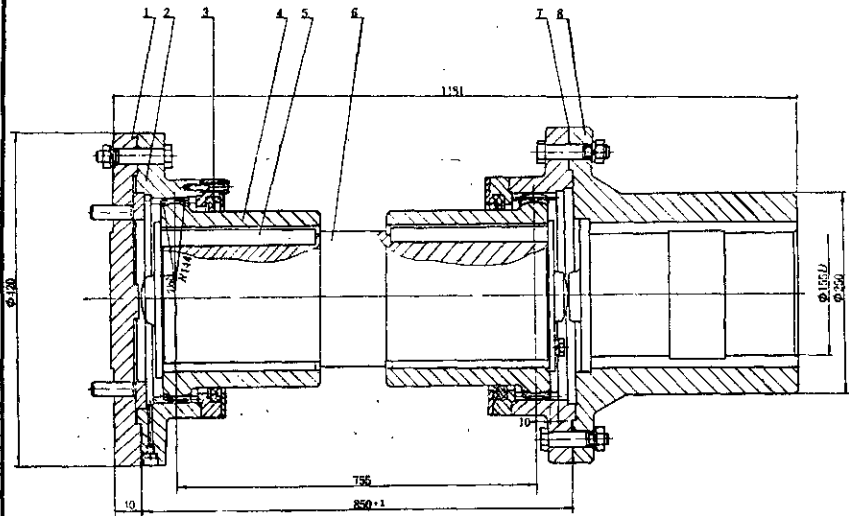
松开踏板时，弹簧3把杠杆系统恢复到起始位置。弹簧5和6用来缓冲并使杠杆2保持在它的两个边缘位置上。

818 具有过载保护作用的偏重悬挂轴



悬挂在杆2上的中间轴1对主动带轮3来说像摆锤一样。中间轴的重飞轮用连杆5与筛子4相联，筛子4悬挂在铰链拉杆或平板弹簧上。在筛子正常装载时，中间轴质量的惯性力大于筛子摆动所需的力，中间轴静止不动或以极小的摆幅摆动，而筛子以等于（或差不多等于）曲柄直径的摆幅摆动。当筛子装载到超过正常值时，所需的力变得比曲柄质量的惯性力大，筛子摆动的摆幅减小，而中间轴开始摆动。因此，在筛子装得过满时，传动机构可得到过载保护。

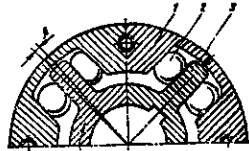
819 大型塑料混料机联轴器



1—连接板，2—内齿座，3—油封，4—齿套，5—键，6—中间轴，7—垫，8—轴套。

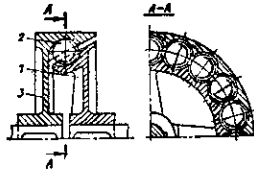
图所示为大型塑料混料机的联轴器。它能传递较大的扭矩，允许两轴线相互倾斜 $30'$ 角，安装精度要求不高。

扭矩由连接板1经螺栓，内齿座2，齿套4、键5、中间轴6传到另一端轴套8。齿套4的齿顶制成球面形，齿形压力角为 $\alpha = 20^\circ$ 的渐开线。齿面经氮化处理，硬度为HRC63~65。为减少齿面磨损，联轴器内注有润滑油，故设有密封装置油封3和垫7。由于齿顶及齿侧均有间隙，故允许有较大的轴线倾斜和径向偏移。

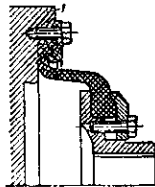


弹性联轴节。压紧的橡皮球 2 装在半联轴节 3 的凸起部分和半联轴节 1 的凹槽之间。联轴节过载时，依靠球 2 的预压紧量使非承载球仍保持在原位不动。

图的左边表示半联轴节受载后相对于另一个半联轴节转过角度 β 后的位置，图的右边为联轴节空载时的位置。

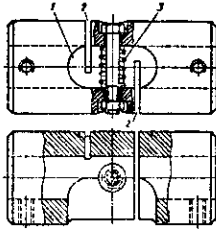


弹性联轴节。在半联轴节 1 和 3 的各个凹穴内都有橡皮球 2。联轴节允许轴的轴线有角度、径向和轴向偏移。

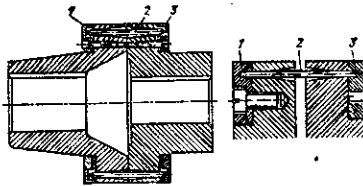


轮胎式弹性补偿联轴节。传动轴同发动机的飞轮 1 连接的一种方案。

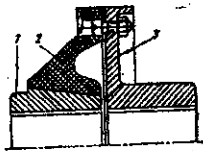
821 弹性联轴节二种



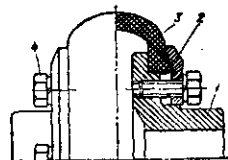
弹性套筒联轴节。在联轴节外套筒上从圆柱的一面作出凹槽 1，并在套筒上作出两个横切口 2。由此，在联轴节的中间部分形成为压缩弹簧 3 所支承的弹性元件。



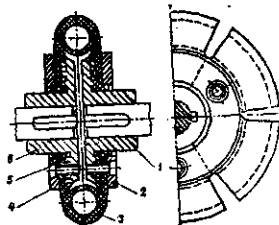
弹性活动联轴节。联轴节的弹性销 2 用细钢丝制造，并用两环 1 和 3 支承。



弹性联轴节。它由金属的半联轴节3和具有橡胶盘2的半联轴节1所组成。如果半联轴节3用橡胶圈制成，则联轴节的弹性将增加。

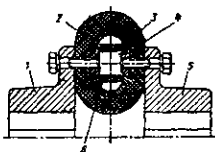


轮胎式弹性补偿联轴节。它由两个相同的半联轴节1和轮胎3组成，用螺钉4和圆环2将轮胎3压在半联轴节上。

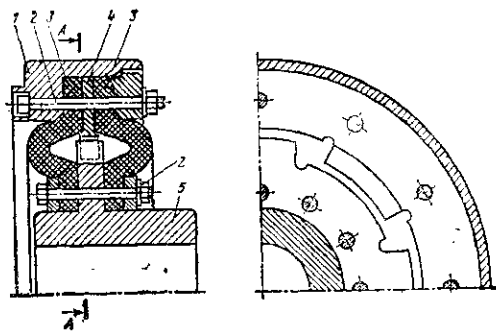


弹性接合件联轴节。具有颊板牙的圆形弹性扇形件3固结于装在被连接轴的半联轴节1和6上，颊板牙进入半联轴节凸缘的沟纹内。用螺钉5和垫圈2及4将扇形件固定。联轴节的刚度决定于扇形的数量及其尺寸。联轴节可补偿轴线的不同轴度和偏移。

823 弹性联轴节二种

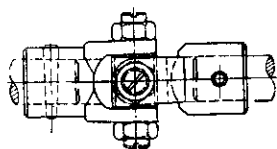
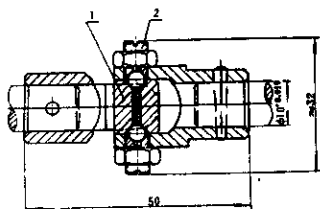


弹性联轴节。弹性橡胶圈 3 装在半联轴节 1 和 5 之间，并用拧入金凤圈 4 中的螺栓将它固结于半联轴节上。为了加强刚性，可在弹性圈内安装金属环 2 和 6。



具有限位装置的弹性联轴节。用螺钉 2 和弹性盘 3 将半联轴节 5 和半联轴节 1 相连接。过载时，垫圈 4 上的凸台靠在半联轴节 5 的凸台上。

824 滚珠万向联轴节

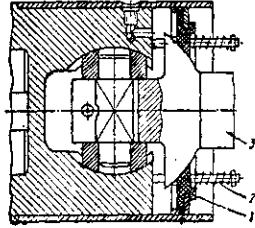


1—滑块；2—螺钉。

图所示为滚珠万向联轴节，用于高精度工作台中的步进电机和丝杠的连接。

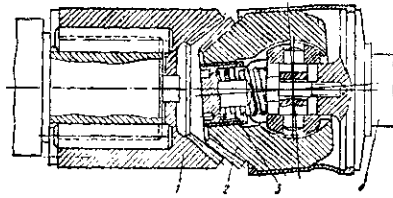
滑块1的四周装有四个滚珠。调节螺钉2，使联轴器能无间隙地灵活转动。在滑块的十字孔里填入泡沫塑料，并滴入扩散泵油以润滑滚珠；这样便能在 1×10^{-6} 托的真空室内长期工作。当转矩为1公斤/厘米时，联轴器两端由于传动间隙引起的角度误差小于或等于 $5'$ 。

825 轴的铰链接头

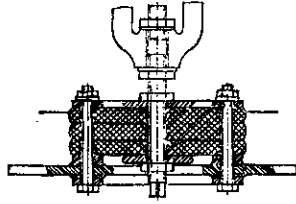


轴的铰链接头。该联轴节的结构、用途和原理与图所示联轴节相同，给联轴节以充分润滑并用弹簧 2 将密封环 1 压到轴 3 的球形表面上来防止污垢。

826 速拆式联轴节

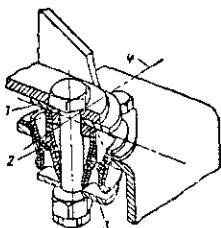


速拆联轴节。它允许两轴线有大的倾斜角 (10° 以下)，由具有锥齿的两个半联轴节 1 和 2 组成。利用铰链接头 (见图) 将运动由轴 4 传给半联轴节 2。压缩弹簧 3 保证啮合齿保持接触。



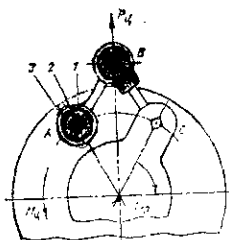
驱动用弹性连结。带爪式的橡胶元件是鼓式原理工作的，在驱动机械中用以连接带滚动质量的驱动连杆（即偏心连杆）。

828 发动机锥形橡胶支承



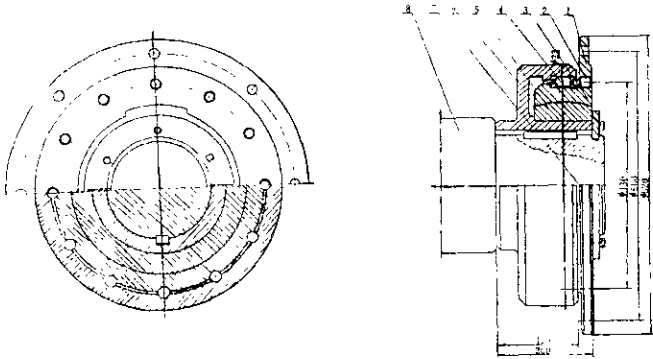
带侧切口和限制器 1 和 3 的发动机锥形橡胶金属支承 2 剖切。当冲击时，切口和限制器就起作用。橡胶元件的特点是水平方向的刚度大，相比之下，垂直方向的刚度就小，这就使悬架具有很好的缓冲性能。轴线 4 平行于发动机的纵轴。

829 橡胶金属铰链离心式联轴器



带橡胶金属铰链的离心式联轴器同轴。它能在轴的不同心度很大时，保证联结件的可靠工作。选择橡胶（硫化）在套环 1 和铰链轴 2 上的橡胶衬套 3 的直径比例，可以改变联轴器的柔性。开动时，扭矩只取决于铰链的弹性力，然后随转速的增加，出现了构件的离心力 P_c ，铰链卸载，在稳态情况下，所传递的力矩 M_0 ，被离心力力矩 M_c 和铰链 A 和 B 的弹性力矩 M_{el} 所平衡。

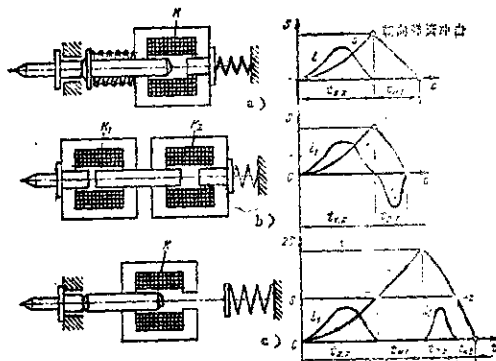
830 成缆机联轴器



1—联接法兰盘；2—圆销；3—中球节；4—鼓形滚粒；5—内球节；6—外套；
7—挡板；8—传动轴。

图所示为 12+8/400 型成缆机的联轴器。靠 12 个鼓形滚柱 4 传递动力。靠中球节 3 沿内球节 5 的弧面作相对转动而实现自动调心作用。

831 电磁锤中获得往复运动的方法



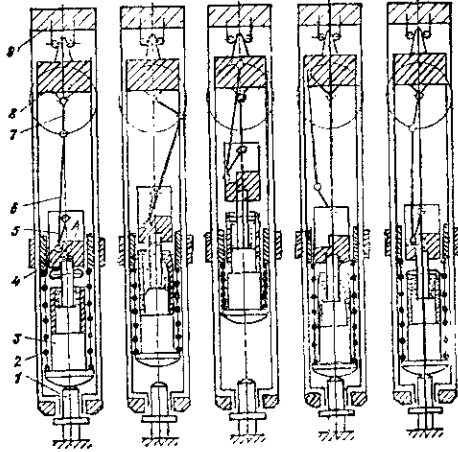
电磁锤中锤头获得直线往复运动的方法。

a) 一弹簧式单线圈：锤头在一个方向的位移 S 由线圈 K 产生的电磁力来实现，而在另一个方向的位移依靠弹簧的弹性力；

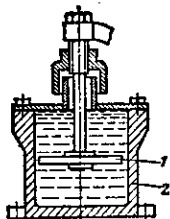
b) 一双线圈：工作行程是在线圈 K_1 的电磁力和弹簧的弹性力共同作用下实现，而空行程则靠线圈 K_2 的电磁力；

c) 一锤头自由惰行的电磁锤：由线圈 K 电磁力作用，使锤头向弹簧侧移动直到磁力均衡位置为止，也是这个力跟弹簧的弹性力一起作用又使锤头向工具侧冲击。

在 $S(t)$ 和 $i(t)$ 、 t_{on} 、 t_{off} 图上，表示出线圈在工作行程和工作行程时相应的切断时间。



锤头机构结构变化的电动弹簧锤简图。电动机通过曲柄7和连杆6带动拉杆5在锤头空行程工况中运动。为了过渡到工作情况，应使壳体8通过弹性把柄9移向工具1，此时拉杆5卡在滑块4上凸台A中，致使锤头3运动，同时压紧工作弹簧2。当曲柄转过180°时，拉杆5跟凸台A失去接触，锤头在弹簧力作用下向前冲击工具。曲柄继续旋转带动机构恢复到原始位置。向下抛掷的瞬间跟支座A相对锤头轴线的移位及铰链中的摩擦有关。该电动锤用在建筑安装施工的通用机械上；重量为5.4公斤力，电动机功率为270瓦，得到的冲击能为0.9公斤力米（频率为1050次/分）。



自由振动的液体活塞阻振器。当活塞 1 在油缸 2 中运动时，液体通过缸壁与活塞之间隙从缸中活塞的一侧流泄到另一侧。经缝隙流泄的阻力使振动消失。阻尼比

$$D = \frac{1.2\pi R^3 \eta l_n}{m\beta\delta^3}$$

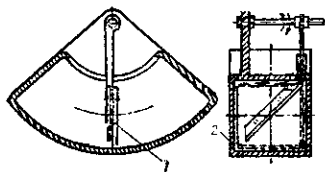
式中 R —活塞半径；

m 和 β —可动系统的质量和固有频率；

δ —缝隙宽度；

L_n —活塞高度；

η —工作液体的粘度系数。



空气叶片式阻振器。叶片 1 与仪器可动部分刚性连接，并在封闭腔室中自由位移。由于叶片与室壁之间隙很小，当叶片运动时，就在叶片两侧产生压力差，因而产生阻力。保持严格的线性阻尼比较困难。根据经验关系，阻尼比

$$D \approx \frac{1}{2} \frac{abR}{J\beta} \left(\frac{0.248}{\delta + 0.169} \right)$$

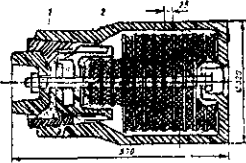
式中 a 和 b —叶片的长度和宽度（厘米）；

R —由轴线到叶片中心的距离；

J —可动系统的转动惯量；

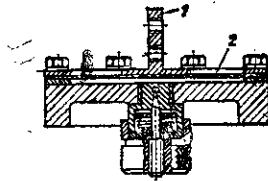
δ —间隙，等于 0.3~1 毫米。

834 减振阻振结构三种

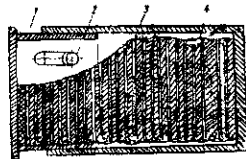


试验型自动联结器的橡胶摩擦减振器的结构，它是由一组摩擦楔 1 和一套橡胶金属元件 2 组成。在使用橡胶数量较少条件下，摩擦件的存在保证了对冲击作用的高阻力。预压紧力—200 公斤力。全压缩时（70 毫米）的最大阻力—150 吨力（ $\alpha=45^\circ$ ， $\beta=11^\circ$ ， $\gamma=2^\circ$ ）。

内燃机车车轮的结构：a—通风示意图；b—剖面图；1—轮毂；2—压紧盘；3—带腹板的轮圈；4—支撑螺栓；5—橡胶金属隔振器；6—电缆。

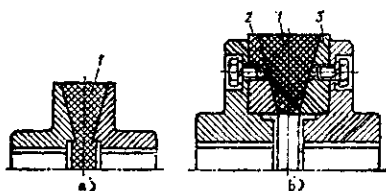


有膜片 2 的空气阻振器。凸耳 1 用来把阻振器连接在感振构件上。空气阻振器消除了液体阻振器的缺点，因为空气阻振器与振动的环境温度无关。



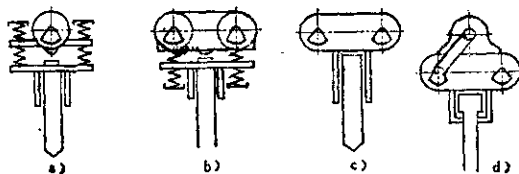
铁路车厢用试验型减振器的结构，一组（26 个）橡胶金属元件 4 置于壳体 3 和压盖 1 之间，压盖 1 的工作运动由螺钉 2 导向。

835 弹性联轴节一种



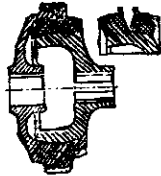
具有橡胶圈的弹性联轴节。图1(图a)的形状可保证在其整个体积内的扭转应力均匀分布。在(图b)上,圈1和垫圈2及3相连接,而垫圈2和3又用螺钉固结在半联轴节上。

836 振动锤筒图

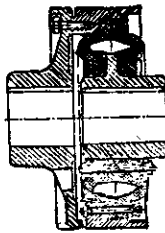


振动锤筒图: a) — 弹簧式单轴激振器; b) — 弹簧式双轴激振器; c) — 无弹簧式; d) — 一带传动的弹簧式。按筒图 a) 和 b) 制作的振动锤最有成效。

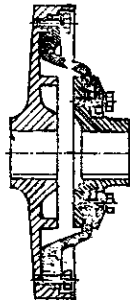
837 橡胶金属联轴器 三种



带球状弓形的弹性橡胶金属联轴器。在连接外面球状金属部分时（参见图右部），造成橡胶元件的预过载。在橡胶层足够厚时，则偏扭和倾斜角之和达 $\pm 30^\circ$ 。即使在高速下，也不要要求联轴器的两半对中。

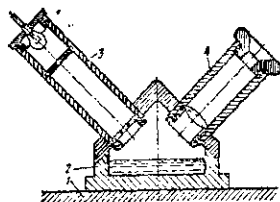


带橡胶元件的联轴器，允许轴的相对转角到 15° 、角位移到 4° 、径向位移到6毫米、轴向位移到8毫米。联轴器勿需卸下弹簧元件，即可拆开。

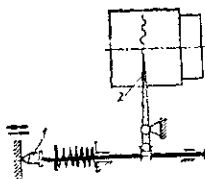


借助于橡胶元件实现轴的挠性连接，允许轴线的有限偏移、轴向伸缩和相互偏转。

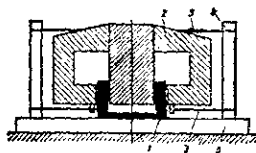
838 液体振动计、感应振动仪



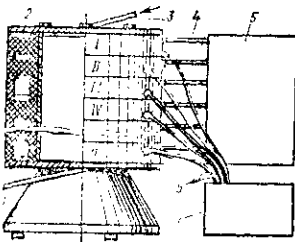
液体振动计。将水银注入壳体 2 中，壳体上带有光源 3 和目镜 4，并装在振动的物体 1 上。通过目镜观察水银的波纹度，可确定振幅为 0.5 微米级别以上的振动。



手提式示振器的高图。顶尖 1 压在波测试对象上使笔尖 2 运动笔尖 2 便在纸上绘出曲线。同时与心磁铁（由电池组供电）连接的另外一个笔尖（在图上未示出）做出每秒的时间标记。



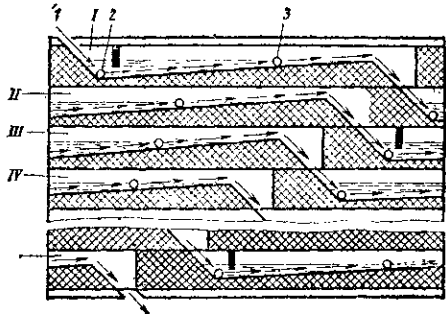
感应式振动仪。具有支柱 4 的仪器底座 5 装在振动物体上，带着架设在弹簧 3 上的永久磁铁 2 相对于有绕组的塑料骨架 1 移动。仪器的优点是固有频率低（低于 1 赫），缺点是尺寸较大。



(a)

具有环形室腔的振
动装置

- I、II、III、IV—环形室腔
1—激振器 2—环形螺旋槽
3—接收料槽 4—工作液输入管道
5—存料液槽水平的液体容器
6—溢流管 7—储液箱



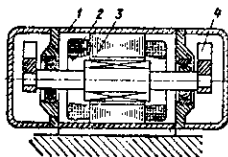
(b) 环形室腔的展开图

- 1—装料口 2—工作液排出孔 3—工作液输入孔

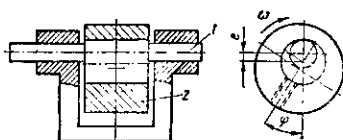
所示结构为具有螺旋旋槽的几个环形室腔组成的送料筒实验振动装置。为了弄清该装置的工作情况我们研究一下室腔按平均直径展开的状态(图(a))。零件顺着重力输入槽流入室腔I。在定向振动的作用下,零件沿室腔螺旋底部上升而在液体中进行加工。经过室腔I的干燥区后,零件转到室腔II,在下一液体中进行加工,就这样依此顺序地经过几个室腔。为了避免工作液蒸汽进入车间大气中,在装置上装有防潮隔板系统,该系统由装有中性液体的槽和低于液体水平面的密封隔板所组成。上述装置具有许多优点。它的外形尺寸不大,实际上可在任何多种工作液中进行加工,制造也不复杂。室腔可用化学性质稳定的任何材料制造。因为这种装置在作预防性检查时容易拆卸,所以使用方便。由于室腔的位置易于更换,这种装置可以适应工艺过程的变动。

水清洗室是作为水用用的,以防止有机溶液蒸汽进入车间大气。为了便于调节制品的加工时间,每一个液槽都装有隔料器以将制品阻挡在液槽内。所有液槽的隔料器都是同步地工作。该装置(参见图(b))由激振器1和装在激振器上的八个环形液槽所组成。制品沿料槽2进入蒸气槽3内进行加工。制品顺序地在八个液槽中进行加工后就沿着料槽4从装置中输出。供在去离子水中加工用的液槽用有机玻璃制成,而供在有机溶液中加工用的液槽和料槽用槽则由不锈钢制成。

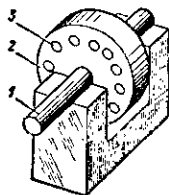
840 电机振动器



具有圆振动的电机振动器简图。在振动器壳体1中，装有异步电机的定子2。转子3的悬臂轴上固定有偏心重4。利用这种型式振动器（HB-24系列），当振动频率为2800转/分时可以产生的激振力达到3000公斤力。

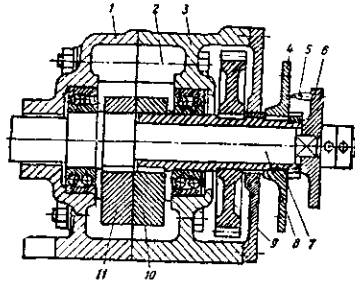


可调偏心振动器简图。在偏心轴1的加粗部分上装有偏心质量2，如图所示为偏心质量相对偏心轴改变角 φ 的固定情况。激振力 $P = 2m\omega^2 e \cos \frac{\varphi}{2}$ 。

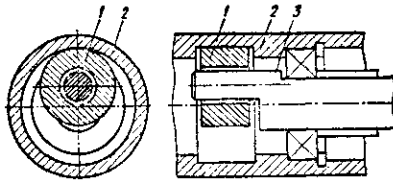


可调塞销式振动器简图。圆盘2装在振动器轴1上，在圆盘2的孔中放入一个或几个塞销3。各个塞销产生离心力的结果就是激振力。

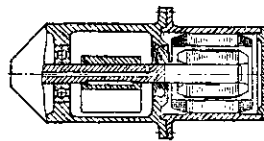
841 可调偏心振动器、转臂型滚轮插入式振动器、
转子悬臂配置的振动器



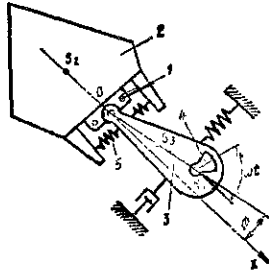
可调偏心振动器。两剖分壳体 1 和 3 用螺栓压紧，其内装有由齿轮 9 相连的两根轴 8，轴上固定有偏心重 11 和带有同样偏心重 10 的轴套 7。偏心重 11 可用手柄 6 相对偏心重 10 转动。两偏心重的相互位移可借助于指针 5 按盘 4 上的刻度检查。



转臂型滚轮插入式振动器。在与转臂 3 的驱动轴相定的振动器中，滚轮 1 沿振动器壳体 2 的圆柱形滚面滚动。该简图优点——有可能在壳体中内装高频电动机。



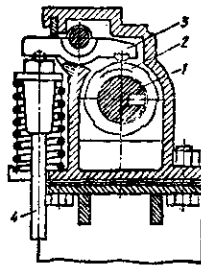
具有圆振动和转子悬臂配置的振动器简图。这种结构型式便于修理，并能对轴承进行强制润滑，但其装配比较复杂。在 B1-438 振动器的试验中，规定最大激振力为 3500 公斤力（振动频率每分钟 1430 次）。



摆式激振器的原理简图。与振动体 2 刚接相连的底板 1 上，悬挂有摆 3，摆 3 上支承有不平衡重 4。弹簧 5 使摆保持与铅垂线一定的夹角。假若遵守下面这个主要条件，系统可近似认为是定心的：物体 2 的重心 S_2 ，在摆的中间位置，滚动轴线 O 、摆的重心 S_3 和不平衡重的旋转轴线 K ，位于一条直线上。此时，如果不平衡重 4 的轴线近似位于物理摆的滚动中心，当摆小角度振动时，则物体 2 作直线振动：

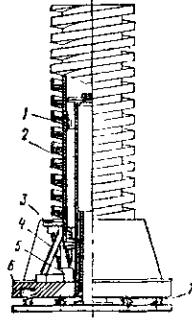
$$l_{S_2K} \approx \frac{J_{S_3}}{m_3 l_{OS_3}}$$

式中 m_3 和 J_{S_3} ——摆的质量和转动惯量。



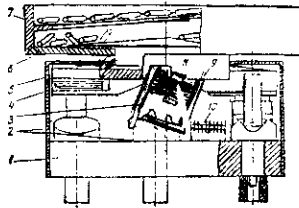
凸轮振动器。在由原动机带动的主轴 1 上，固定有凸轮 2，凸轮 2 通过摆杆 3 带动作用在工作构件的杆 4 运动。

843 具有切向振动器的振动提升机结构



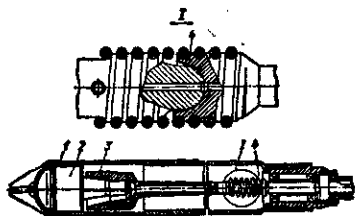
具有切向振动器的振动提升机结构。带有一组螺旋料槽的管体1固定在环3上，环3支承在三个斜放的弹性杆4上。弹性杆下端固定在平板5上，平板5上装有使管体发生扭转振动的三个电磁振荡器。弹性杆的弯曲振动使料槽产生螺旋振动。在平板6内压入立柱2，立柱2可在防护轴承盖中移动。提升机的振动防护用弹簧7来保证。由于沿料槽工作表面衬有橡胶1使工件沿料槽运动时的噪音降低。

844 激振器斜放的振动给料机

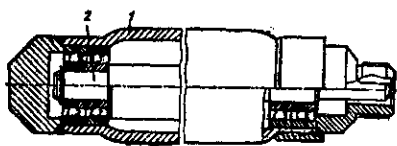


激振器斜放的振动给料机。在带有三个支座2的平板1上，装有三组弹簧8。带有电磁铁8的托架9装在支座2上，而带有衔铁4的平板5装在板簧3上。料斗7的盆底6固定在平板5上。电磁铁通过阻整流器10供电。改变电压以及靠托架9在支座2上移位来改变气隙，均可用来调节振幅。

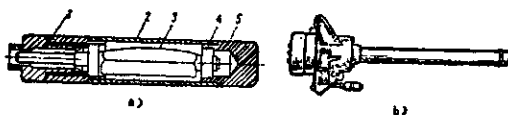
845 振动棒（振动杆）三种



具有行星偏心轮的振动棒。
在壳体 1 内装入心头 2，偏心轮 3 沿心头 2 的锥面滚转。偏心轮杆与主轴 4 用球铰连接。

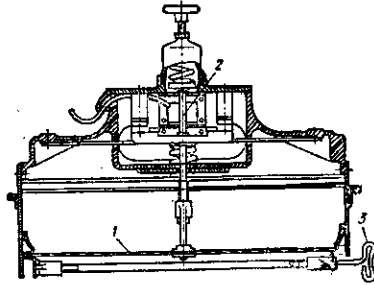


振动器的振动棒，应用在
混凝土捣实作业时。具有偏心质量的轴 2
装在管状壳体 1 中，轴的尾端传递转动。

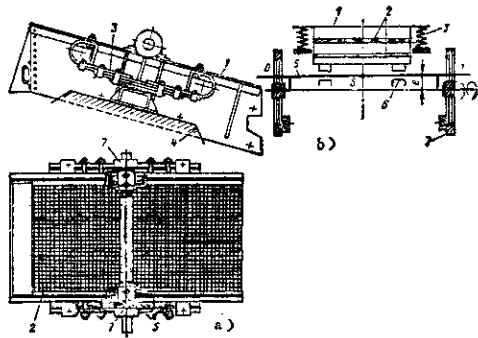


振动杆，用于稠密钢筋结构中混凝土混合物的插入振捣。在带有端头 5 和轴套 1 的壳体 2 (图 a) 中，具有加长形状的偏心质量 3 的轴在轴承 4 中旋转。在杆的上部装有电动机 (图 b)。

在电机和振杆之间不需要隔振器，因为杆端在杆重心附近作摆振动。

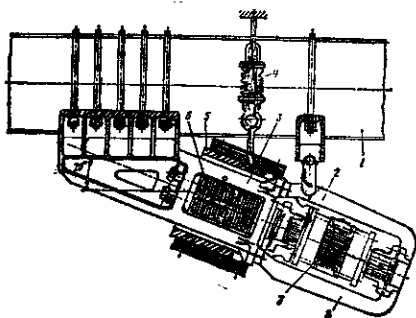


振动冲击筛。筛网 1 的振动由电磁振动器 2 激发
(3—筛网压紧装置)。

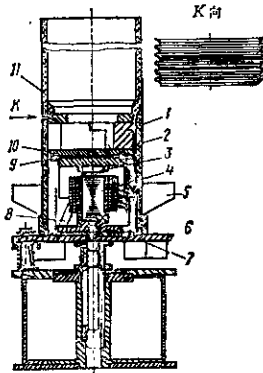


简单的双层振动筛。带有筛网 2 的箱体 1 超过板簧 3 支承在框架 4 上(图 a) 固定在箱体上的轴承 6 (图 b) 支承着带有飞轮偏心重 7 的工作轴 5 (振动器), 轴由电动机带动。轴线 OO 通过系统的重心 S。该振动筛的优点—简单, 振动对轴承的作用较小; 缺点—振幅与负载有关。

847 管式振动输送机



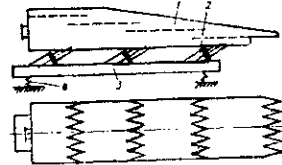
管式振动输送机。电振器 2 通过托架 3 固定在输送管 1 上 (成 20 度夹角); 振动器箱
助于弹簧隔振器 4 固定到不动的框架上 (5—振动物壳体; 6—弹簧; 7—马达振动物; 8—夹
板)。

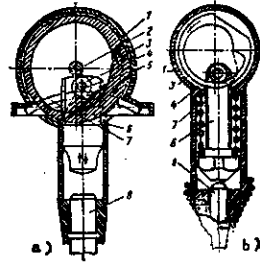


在自动线中用来提升燃油泵针坯的双工作质量振动提升机。支承有料斗 5 和管体 2 的下部平板 6 放在隔振弹簧上。上部平板 10 悬置在斜放的弹性杆 8 上。上管体 11 通过托座 1 跟平板 10 连接。在带有外部螺旋槽的管体 2 和 11 之间规定有间隙，该间隙超过上质量和下质量振幅垂直分量之和。两管体接口处是螺旋面并具有如 K 向图所示的嵌接。在下管体内装置带衔铁 3 的中心振动器 4；衔铁 3 通过防磁衬垫 9 和 7 固定在下平板和上平板上。

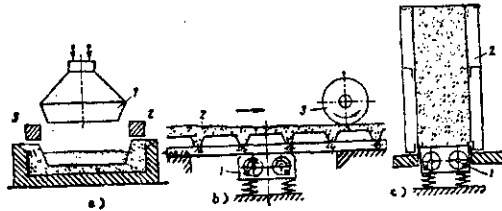
为使上下管体料槽传送零件的振幅和速度一致，上下管体的质量和转动惯量也应选配相同。

振动输送—混合机简图。由具有阶梯底板的料槽 1 和装在框架 3 上的电磁振动器 2 组成；框架 3 支承在隔振器 4 上。在每段底板尾端的锯齿形齿使输送的物料颗粒强烈拌合。





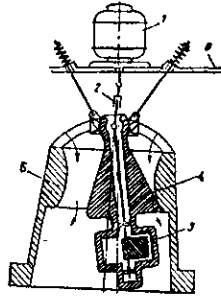
电动锤：a)一带弹性杆的；b)一带弹簧的。在壳体1中装有带凸轮3的传动轴2，借助凸轮3通过滚子4和销轴5使锤头6向上移动，此时弹性杆7（图a）或弹簧7（图b）积蓄位能。提升到上面位置，锤头脱落，并受杆弹性力作用使锤头冲击工具8。弹性杆的寿命约为螺旋弹簧的两倍多。该电动锤效率比较高，且重量较轻。



钢筋混凝土制品制作简图：

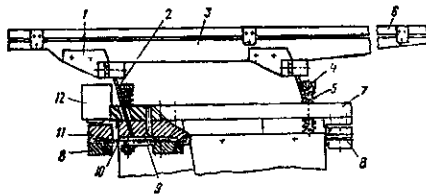
- a) 一振动冲压—装有定向作用振动器的振动冲头1，将混凝土压挤到模型未充满的空间，用于制作筋板和其它形状制品；b) 一振动滚压—装有混凝土的链式底板2，受振动器1的作用，并在压辊3下面移动；
- c) 一振动活塞法—具有垂直方向振动的振动活塞1，作用在充填模型2的混凝土块上。

850 惯性圆锥破碎机

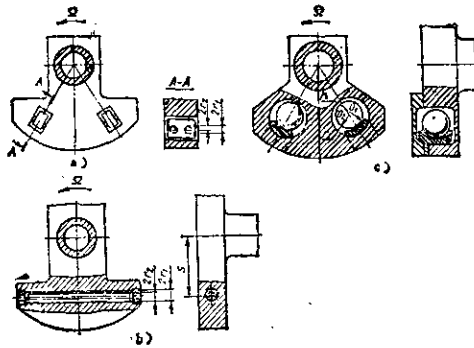


惯性圆锥破碎机。由电动机1通过万向节轴2带动偏心重3运动，迫使破碎锥4沿破碎腔体5翻滚；破碎腔体5悬挂在楼板6上。破碎机将矿石从块度150-200毫米破碎到3-5毫米并供料到振动粉磨。

851 带动力减振器的振动输送机



带动力减振器的振动输送机。悬挂有四组低刚度弹簧并用螺栓4拉紧的基座上装置托座9。平板弹簧2一端固接在托座中，另一端通过上托座1跟料槽3（用板6遮盖）相连。装在弹簧10上的衔铁11由电磁铁12吸引而振动，弹簧2上的料槽3和弹簧10上的重物8应调整到使其跟振动物器谐振，并作为基座7的动力减振器。重物8和衔铁11以及改变弹簧2的长度来实现。



曲轴弯曲振动的减振器。a)—双挂摆式；b)—滚摆式；c)一球摆式。

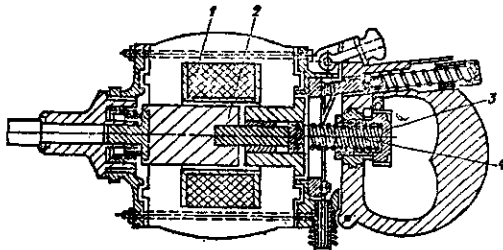
为了改变曲轴的共振频率，对减振器要进行共振调谐：

$$q^2 = \frac{\omega^2}{\Omega^2} = k \frac{S}{r_1 - r_2}$$

式中 ω ——激振频率；

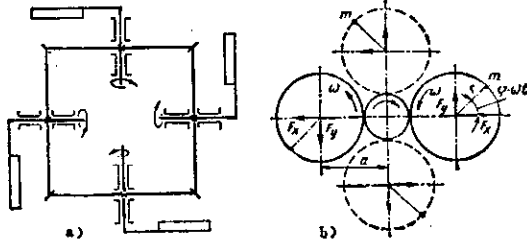
Ω ——系统的定角速度；

对简图 a)， $k = 1$ ；对简图 b)， $k = 2/3$ ；对简图 c)， $k = 5/7$ 。



无开关和整流器的具有一个线圈的电磁锤。当电流脉冲流过时，线圈 1 的电磁力克服弹簧 4（用螺母 3 预紧）的弹性力并吸引锤头 2；当电流减少时，弹簧的弹性力克服电磁力而推动锤头向工具冲击。交流电一个周期锤头作两次冲击，即每分钟冲击 6000 次。

该锤效率较低，冲击能量较小。



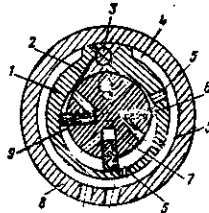
用于激发扭转振动的振动器(简图 a)。主动中心轮带动两个具有同一偏心质量 m 的齿轮(其布置如图所示)。主动中心轮旋转时,作用在壳体上的激振力矩为

$$M_x = 2Fr, a = 2m\omega^2 r \sin\alpha t$$

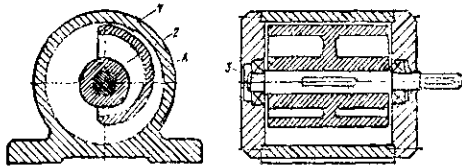
当装置第二对带偏心重齿轮时,振幅增加一倍。

如果,两个位置相反的偏心块中的一个初始位置变化了,则振动器造成激振力矩和垂直激振力,从而能够激发起螺旋运动。改变偏心距不仅可使激振力和激振力矩的振幅变化,并且可使其相对比值有所变化。该振动器的效能比一般的要高很多。

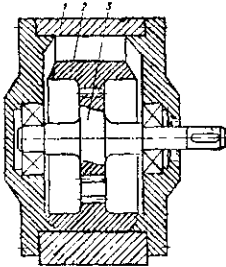
854 气压转子振动器、激发扭转振动的振动器



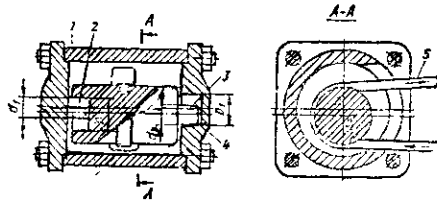
气压转子振动器。在定子 1 的内部,转子 7 对定子轴线偏心旋转。胶板 6 在转子 7 的滑槽 9 中自由移动。压缩空气沿通路 3 通过开口 2 进入气缸中,并使转子反方向旋转。用过的空气通过开口 5、腔室 4 及壳体 8 的孔中排走。



机械激振器。外半径变化的不平衡转子2固定在轴3上，并在壳体1中旋转；由于间隙A为圆楔形，则造成跟不平衡重一起移动的高压空气区。该激振器的特点是寿命提高和噪音水平降低。



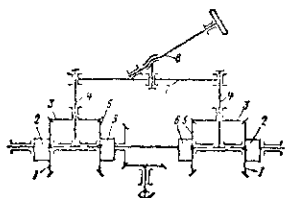
大功率行星式振动器。在壳体1中装有轴齿轮3，带动不平衡环2运动，环2沿壳体1的内表面滚动。该振动器可以在捣实和分离机械的大型振动台中找到其应用。



导向振动的高频激振器。由传动皮带5带动不平衡重3运动，不平衡重3沿盖4的锥孔面和盖2的导路滚动，盖2和盖4与壳体1相连。激振频率

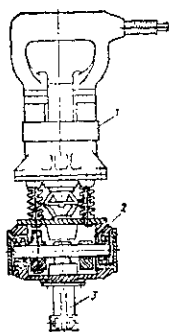
$$\beta = \omega \frac{1}{1 - \frac{d_1}{D_1}} = \frac{1}{\frac{D_1}{d} - 1} \omega$$

该激振器用来产生大功率、高频率的振动。



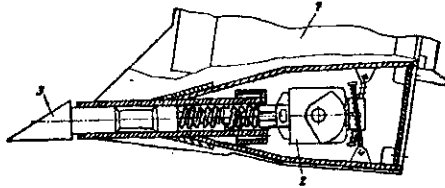
用于夯上的振动机运动简图。电动机带动具有偏心重 6 的齿轮 5，并通过齿轮 1 上的齿轮 3 带动有偏心重 2 的齿轮 1 旋转。

用手轮转动螺旋 8 时，螺母引导横梁 7，使两个齿轮 3 各在不同方向旋转，从而引起有偏心重的齿轮 5 和 1 的相对位移，并使偏心重离心力的数值和方向改变。



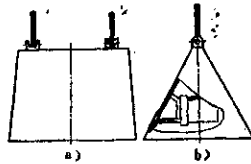
振动枕木捣固器，用于在枕木下的夯上。电动机 1 的壳体上弹性悬挂有偏心振动物 2，偏心振动物 2 的壳体上又固定有夹持器 3，夹持器用于夹持实现捣固的工具。

857 带振动斗齿的铲斗

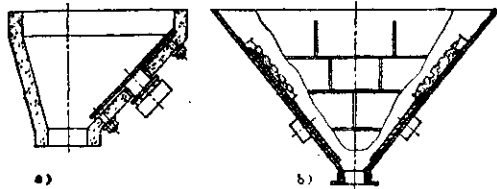


带有振动斗齿的铲斗结构简图。可动斗齿 3 装在普通外形的铲斗中。在可动斗齿上作用有两个定向（沿铲切割方向）激振的振动锤 2。在开采小型露天矿时，跟无振动斗齿的铲斗相比较，当铲割厚度几乎为其两倍时，电铲电机需要的功率仍可降低 30~50%。

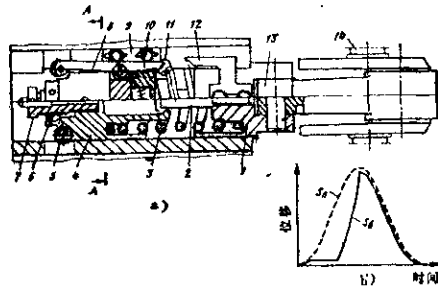
858 电磁激振的仓壁振动器



具有电磁激振的仓壁振动器，它装在钢制焊接钟罩内（挂在存仓内的钢绳上）；a) — 装置简图；b) — 带有振动器的钟罩，振动直接作用到物料上，效果很好，并且对存仓支承结构影响不大。

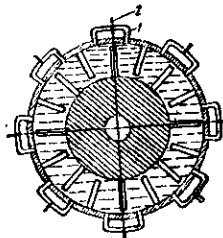


带有振动板的存仓激振器配置简图；a) — 装在混凝土存仓上；b) — 装在金属制存仓上；振动器固定在距离出口口为三分之一存仓高度的附近。



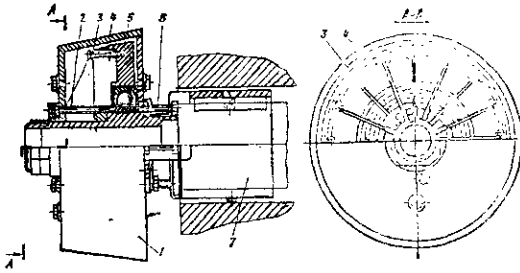
有弹性构件的冲击顶锻机构。带有冲座7的锤头4(图a)依靠压缩弹簧3和曲柄滑块机构14、13、1得到运动。在滑块4向左运动时,它卡住曲柄滑块机构连杆2上的凸肩;当反向运动时,利用杠杆8(球铰在支座9的部件上)上的滚子5使滑块4停住,因此弹簧处于压紧状态。固定在滑块上的楔铁12撞击在用弹簧支撑的滚子11上,锤头4被释放出,同时弹簧使其加速,从而进行顶锻。

滑块和锤头的位移 S_{II} 和 S_0 如(图b)所示。该机构的优点:顶锻时曲柄轴14卸载,冲击能量有调节的可能性,借助螺母6和楔铁12可对顶锻机构进行微调使其接近自动机循环。

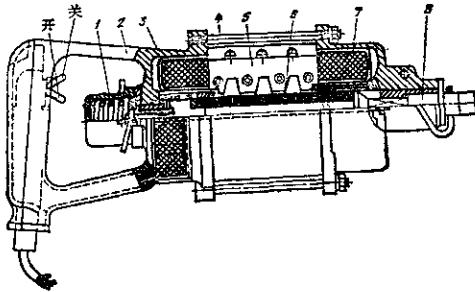


粘性摩擦减振器。装有粘性液体的分区隔离的腔室成双地用带有节流阀2的管1连接。由于在叶片与飞轮体和轮毂间密封,所以液体注入是通过管1;调整节流器2可控制液体注入量,因而可控制液体摩擦阻力。该结构的缺点是当温度变化时减振器需要调整。

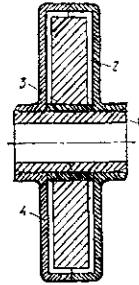
860 有液体阻尼的动力减振器、共振锤



有液体阻尼的动力减振器。在装有油的硅铝合金壳体1中，装入压配在轴承上的钢制飞轮5，飞轮5与壳体用平板弹簧3连接，板簧3一端固接在壳体中，另一端楔入飞轮上(销钉4之间)。阻尼由油的粘度和飞轮与壳体之间间隙决定，间隙可用螺栓2和6调节。减振器对立式铣床在共振条件下的试验指出，振幅可降低 $1/2 \sim 2/3$ 。



共振锤。在线圈3(磁路5)磁通作用下，分层的夹布胶木板制锤头6运动并冲击工具8。弹簧1限制着锤头的反向行程。锤外壳由用螺栓4拉紧的单体2和7组成。在靠近磁力均衡的中间位置，当锤头振动频率与通过锤头横截面的线圈磁通频率符合时，发生共振工况。



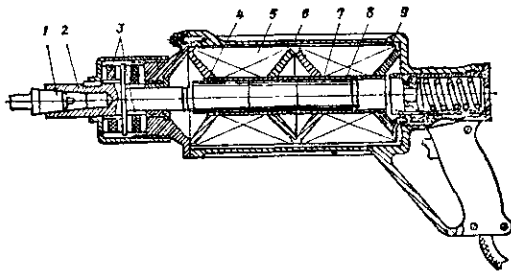
液体摩擦吸振器——“液体飞轮”。套筒1压配在有扭振的轴上。飞轮2活塞在套筒3上。焊在套筒1上的罩体4与飞轮2之间空隙中，注有粘度随温度变化较小的液体（硅基油）。飞轮的相对运动引起振动能量的耗散。粘性摩擦由罩体与飞轮之间的定间隙、工作液体的粘度和稠度来保证。

当 $C = J_{max} \omega$ 时的阻尼为最佳阻尼。在具有减振器系统的振动计算中，采用当量质量 J_{eq} ，属于这些条件： $J_{eq} = J_1 + \frac{J_{max}}{2}$

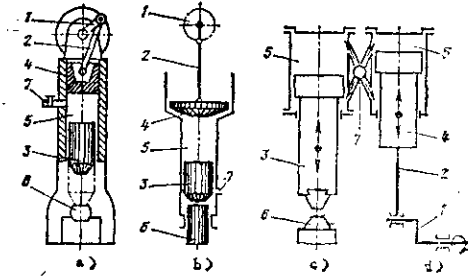
式中 J_1 ——带有罩体的套筒转动惯量；

C ——液体粘变。

该仪器应装在轴上扭振振幅最大处。



MC-20型自由惰行锤头的双线圈锤，锤头用抗磁构件分隔。工具1固定在套筒2中，在套筒轴颈和壳体之间装有可回转的垫圈3；在不锈钢制构件中部隔开的锤头7装在导向管8中，导向管也是用不锈钢制并在磁场中移动，造成了带有磁轭4、6和轭铁9的两个线圈5。在壳体后部中装有减振装置。



电一气冲击作用机械原理简图。

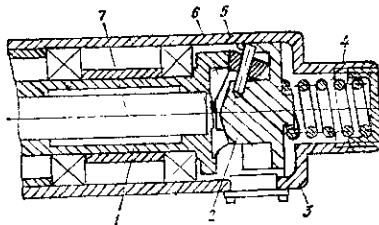
a) 一气动锤；柱塞 4 由电机通过曲柄连杆机构 1、2、4 带动，压缩并放气空间 5 中的空气，由此锤头 3 时而被吸上时而被压下向工件 6 冲击，为了补偿漏泄和调节空气由大气通过补偿孔 7 进入；

b) 一手动锤，工作原理跟简图 a) 相同；

c) 一具有双重作用的气动锤；

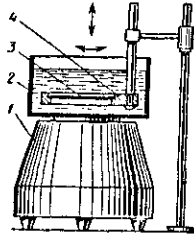
d) 一手动锤，工作原理跟简图 c) 相同。

对于重型固定式气动锤，其效率比手动气动锤高，但是后者每分钟冲击次数较多，反作用质量利用指标 k 也较高。

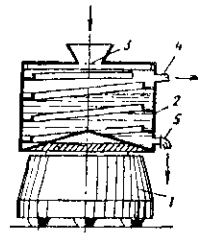


旋转冲击钻进机凸轮冲击部件简图。在凸轮盘 1 旋转时，滚子 5 在端面凸轮 6 上滚转并使弹簧 4 压紧，随后跟凸轮脱开，弹簧复位，锤头 2 沿导向壳体 3 滑动并向工具 7 冲击。

凸轮盘的驱动是通过差动机构实现；差动机构是由冲击部件跟钻头进给和旋转的机构相连。



振动净化硅片的装置

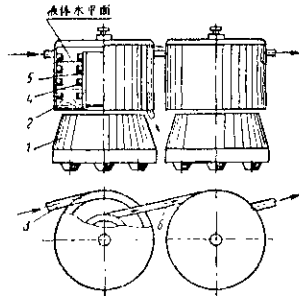


净化零件用的料斗

上述系统供零件在液体内进行净化用的振动料斗由激振器 1 组成，激振器则驱动具有螺旋料槽的圆料筒 2 运动。在进行洗涤的过程中，通过盖板上孔 3 往充满工作液的料筒 2 内供给零件。零件沿螺旋料槽向上移动的过程中同时完成清洗，而后沿料槽出口 4 一件一件地输出。液体通过龙头 5 排放。

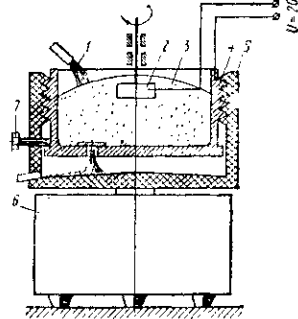
下图所示结构的进一步发展就出现了由几个振动装置组成的线，而各个装置之间则用过渡料槽相互联接起来。

下图为制品在两种工作液中进行加工处理的装置，它由两个完全相同的并用过渡料槽 6 彼此联结的振动装置组成。振动装置上的料筒 2 的振动由激振器 1 驱动。零件沿输入料槽 3 送入加工处理的，而后在定向振动的作用下沿料槽 4 落入液体内。在液槽底部上零件转到料槽 5，沿着料槽 5 向上提升再沿料槽 6 传到另一个相同结构的振动料斗。上述结构可以在任何数量的工作液中对零件进行顺序的加工。



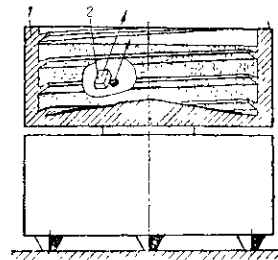
供制品在两种试剂中进行加工处理的装置

近来已找到用各种不同的悬浮液加工零件的方法，例如，为了对零件进行光整加工，在磨制、研磨和去毛刺工作中采用在磨料介质中进行的电化学振动磨削。这个方法的生产率比手工方法的3倍，而且加工出的表面粗糙度能达到 $R_a = 0.16 \sim 0.008$ 微米。利用图201所示的装置可以自动装卸零件。在这里被加工零件装在回转主轴2内，这时盛有磨料悬浮液的容器4处在最下面的位置。然后由激励器6驱动圆筒5作振动运动，振动结果，容器4沿螺旋结合面7上升，一直到碰到定程螺钉7为止，同时零件开始在磨料介质中加工，所用的磨料介质由20%的食盐电解液和磨料粒度为№32的标准电刷玉组成。在加工过程中零件和容器用20伏的电压接通，电流密度则规定为 0.7 安/厘米^2 。加工完以后，改变圆筒5的振动方向，容器4就向下落，而被加工零件就更换成另外的一个。



在自由流动的磨料介质中加工制品的振动装置

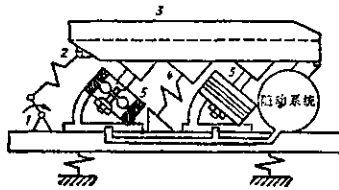
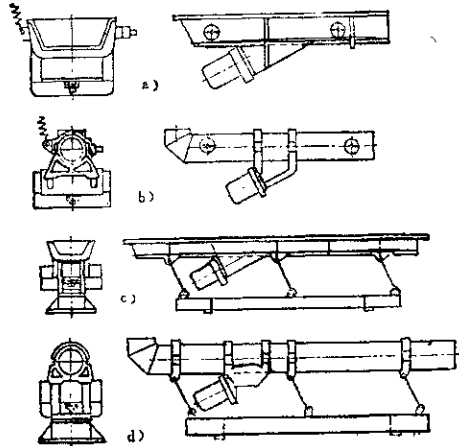
在机械制造和仪器制造中，一些小零件的加工是在磨料悬浮液内用强烈的振动作用进行的（图）。在圆筒1的振动所激起的动态液流的作用下，由于磨粒和零件2具有不同的尺寸和密度而得到不同的速度。因此使得零件和磨粒产生相互的摩擦，从而从零件上切除很微小的材料。在这样的装置中振动能强化小零件光整磨削、抛光、研磨和去毛刺的加工过程。经过长时间加工之后，改变圆筒振动方向，将零件从圆筒上卸下。



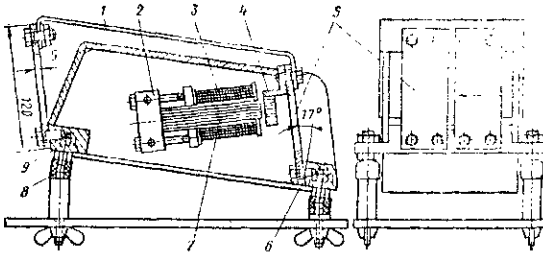
在磨料悬浮液中加工零件的振动装置

振动输送机结构简图。

a) 料槽—悬挂结构； b) 料管，悬挂结构； c) 料槽，支撑结构； d) 料管，支撑结构。



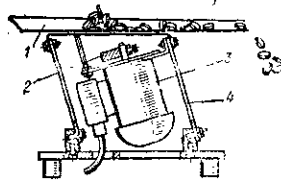
具有气弹联结随动刚度的振动输送机简图。由偏心轴 1 通过弹性连杆 2 带动料槽 3 运动，料槽 3 放置在支承弹簧 4 和分段驱动的气弹联结 5 (其中空气压力由料槽的振幅决定) 上。该机器的特点，是当折算质量在较宽范围中变化时，承载构件的振幅具有高的稳定性，因为随着振幅的变化基本弹性联结刚度将自动改变。



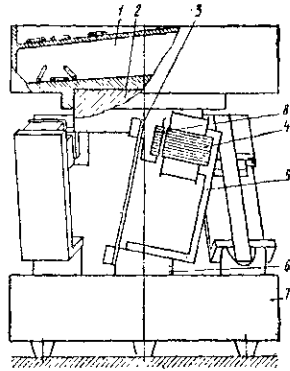
在电磁铁振动器中，平板1的振动运动是由电磁铁3驱动的，电磁铁的衔铁4固定在平板上，而铁芯7则通过连接件2固定在振动器的壳体9上。四个平板弹簧5是振动器的弹性构件，弹簧的上端固定在平台上，而下端固定在振动器壳体上。这种型式的振动器用来从固定料斗的底孔成批的取出零件，并将其运送到定向器。

不平衡的振动器由料槽1、电动机3和固定在电机轴上的不平衡重物2、以及上端固定在料槽上而下端固定在支承上的四个平板弹簧4所组成。该型式的振动器能使料槽作很大振幅的振动，振幅大小可用更换不平衡重物来调节，它具有很大的功率而料槽的振动频率则较低（25~50赫）。

不平衡振动器应用在运送土、砂子和其他散体物的输送料槽中，它也用于在外而布置螺旋料槽的高圆筒振动装料装置中。



不平衡振动器



带圆料斗和三个电磁铁的振动装置由以下功能机构组成：螺旋料槽式料斗、激振器、底座、隔振器。

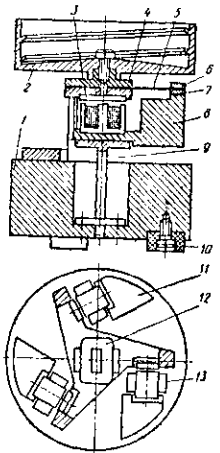
此种型式的振动装料装置的激振器结构如下：在大质量底座7上安装三个支承6，双层板弹簧3就固定在支承上。托架5也装在这些支承上，它的上部固定着电磁铁铁心4。平板2装在弹簧架上，料斗1的底部位于平板的上圆柱部分。沿支承6移动托架5可调整衔铁8和铁心4之间的空气间隙。

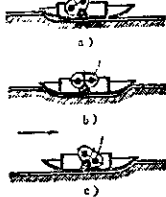
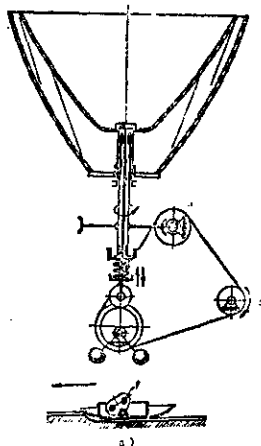
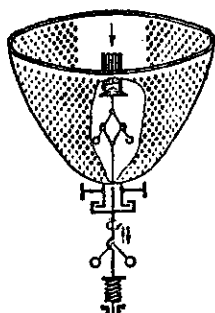
激振器结构由扭转杆9和固定在底座1上的扭振电磁铁13组成。装有垂直振动电磁铁12的支座8安装在扭转杆上。衔铁3则装在一个三爪形的弹簧5上，而弹簧则用压板6和7固定在支座8上。装有毛坯的料斗2装在激振器的法兰4上。

衔铁3与垂直振动电磁铁铁心12之间的间隙可用修整压板7的方法来调节。衔铁和扭转振动电磁铁13的铁心之间的间隙用移动托架11来调节。激振器的频率用改变弹簧5的厚度和扭转杆9的直径来调节。在底座1上装有橡胶隔振器10以作为隔振之用。所示振动装料装置可以独立地调节垂直振幅和扭转振幅。

具有切向电磁铁的振动装料装置

独立激振的振动装料装置

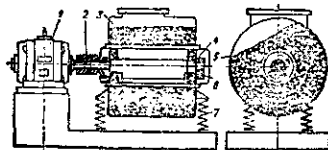




松散物料离心振动筛选机运动简图(两种方案)在抛物线形的筛网中部通过管子加入物料。筛网绕立轴轴线旋转并以小振幅(到2.5毫米)和高频率(到1000次/分)沿立轴轴线振动。被筛选的物料颗粒受惯性力(离心力和简谐振动力)作用而向上位移。细颗粒透过筛孔,而粗颗粒则通过筛网上端向外溢出。

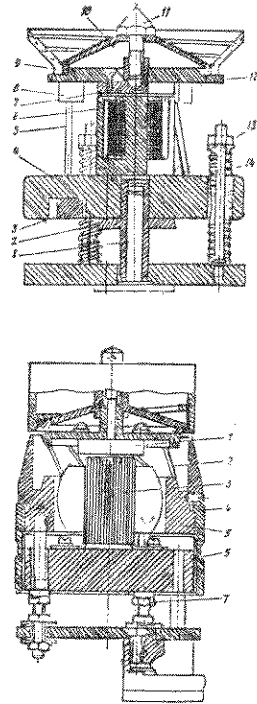
自行移动平板的运动简图。在钢制平板上装有振动器,在平板上面弹性悬挂有支架和内燃机,内燃机通过皮带传动带动振动器(图上未画出)。平板向左自行移动时,偏心块按简图 a) 倾斜;工作位置时,按简图 b);向右移动时,偏心块按简图 c) 倾斜。

Д-491型振动平板,发动机为65马力,振动频率为1485次/分,总重为5吨。

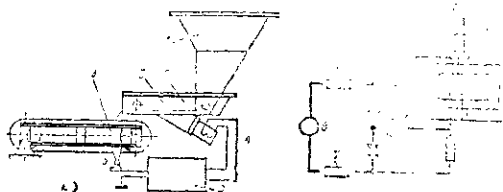


带偏心块驱动的振动球磨简图。电动机1通过联轴器2带动具有偏心块6的振动器轴4,从而使支承在缓冲器7上的球磨机发生振动。装入筒体中的研磨体和被磨物料,在筒体振动时受到冲击,物料就被击碎和磨碎。

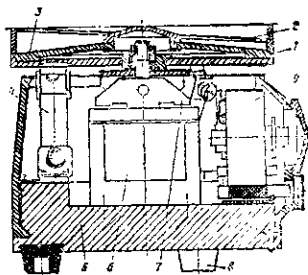
图 1 为分离自动装置中的细小钟表零件料仓振动给料机。可拆换的有机玻璃制料斗 9 和底盘 10 一起用螺栓 11 与底板 12 固定。料斗 9 的内螺旋槽根据装入的工件形状制成。底板 12 悬置在三个斜放的弹性杆 5 上，弹性杆两端脚 3 和 8 分别固定在平板 4 和底板 12 上。有纵向键槽的套筒和带线圈的铁心是磁导体。衔铁 7 固定在底板 12 上。振动防护依靠双重弹簧（由螺母 13 来调节）14 来实现。振动给料机的水平稳定性是靠固定在平板 4 上的心轴 1 和套筒 2 来保证。



能调节工件运动速度的振动给料机。给料机的环状异形板 5（其上固定有弹性杆 2）与螺柱 7 相连，带有电磁铁 3 的基座 6 可在螺柱上滑移。若旋转连接器 4，则电磁铁 3 与固定在料斗盘底上的衔铁 1 之间的气隙将改变。气隙愈大，电磁铁吸力愈小，因击工件沿螺旋料槽的位移速度亦变小。

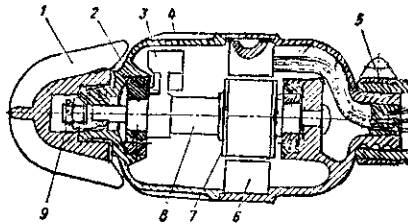


带有磁弹作用测力计的振动漏斗。物料由存仓 1 (图 a) 供到装有振动器 3 的给料机 2 料槽上。此外, 在漏斗的框架 4 上, 一端用磁弹测力计 5 支承, 测力计 5 信号传到振动给料机的调节器 6 上。在图 b) 上, 示出测力计简图, 不动的铁衔振杆: 放置在电磁铁 3 的磁化线圈 2 中, 线圈接入交流平衡电桥中 (8—交流电源, 6—整流器, 7、9—电阻, 4—均值电阻)。当压杆在载荷 P 作用下, 磁阻变化, 电桥失去平衡, 同时仪器 5 示出载荷数值, 仪器 5 实际上是无惯性的, 其称量误差到 0.2%。

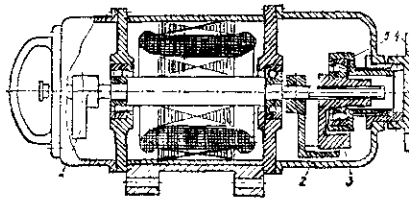


具有多层悬挂系统的料仓振动器, 适用于小工件的上料。有螺旋料槽 2 的料斗 1 的盆底 3 放置在三个倾斜的叠板弹簧 4, 同时支承在衔铁 7 上。在重的基座 5 中部固定有电磁铁 6, 基座则用橡胶隔振器 8 支撑。输送量的调节是通过变压器 9 改变供给电流, 而调节则是靠改变叠板弹簧 4 的板数。

871 振动铲、可调振幅的振动板激励器

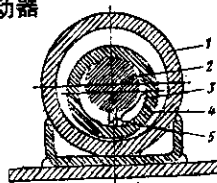


振动铲。由电动机的金属机体组成，在转子7的空心轴8上装有偏心块3。机件的部分部分用螺栓9拉紧。带筋片的端头1旋压在机件上，以防止铲片在工作时松动。铲片的机件用拉紧卡箍5的连接器固定在柱杆上（2—轴承；6—定子）。



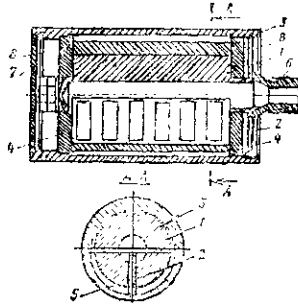
具有可调振幅的振动板激励器，电动机转子带有三个偏心块：刚性固定的偏心块1和2、可调偏心块3。转动操纵盘4，联轴器同轴承5一起沿轴线移位，从而引起偏心块3转动；偏心块3装在具有非自锁螺纹的轴上，在偏心块2和3的偏距方向重合时，振动振幅达最大值。

872 高频气压马达振动器



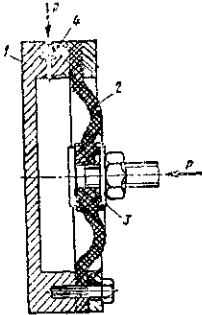
高频气压马达振动器。在空心轴状的定子2上插起分隔的叶片5。套筒—滚轮状的转子4用压缩空气带动并绕定子心轴滚转；压缩空气通过心轴中的孔进入气压马达的工作室中。用过的空气通过壳体1的挡板中的空隙排出。

873 行星型气压振动器



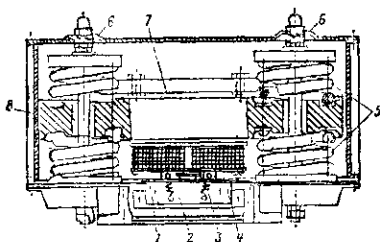
行星型气压振动器。振动器由壳体和气压马达激振器组成，气压马达激振器是个已变化的转子，制成空心状的转子3绕不动定子1滚转，空心轴带有缝隙，缝隙中嵌入带有切口的夹布胶木叶片2。在振动器的心轴轴颈上压配有挡板4。压缩空气沿软管6进入心轴的纵向槽中，使叶片压紧在转子上，并通过叶片切口进入到工作室5中，迫使转子绕自身轴线以高的旋转频率作行星滚转。排气通过卸荷孔7、8进行。在转子将孔关闭后直到下次供压缩空气时的一段行程，转子按惯性惰转，结构中没有轴承，该振动器应用在铸造机械中，并且比柱塞型的振动器优越得多。

874 轻型共振机中的气压弹性连结

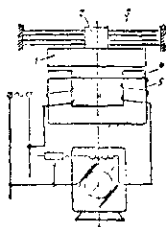


用于轻型共振机的带刚性内心的气压弹性连结。在用带刚性内心的柔性橡胶一帘布外壳封闭的杯形钢套中，通过槽4供入压缩空气，引起外壳弯曲。为使内心移位，必须施加力。当选定了有效外表面积和已知变化挠度时，施加力的大小只决定于工作室中的压力 P 。调节空气压力，就可以在较宽范围内改变连结刚度。

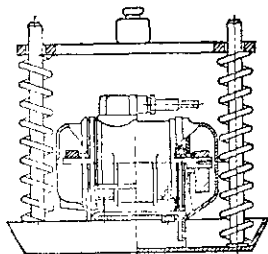
875 电磁振动器，原冲程电振马达，
弹簧加压表面振动器



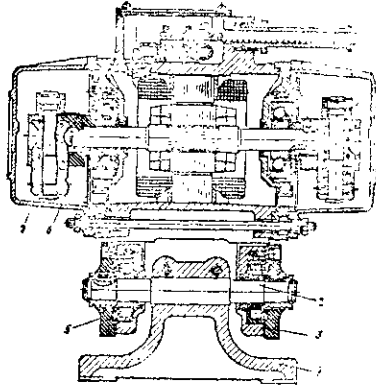
电磁振动器。具有线圈4的电磁铁1与衔铁2之间用上下弹簧5连接，上下弹簧5装在支承托架8的两侧，气隙 θ 可用螺母6调节。电源经过缠绕成螺旋弹簧状的导线3通入线圈。振动器的调谐借装在固定板上的配重7来实现。



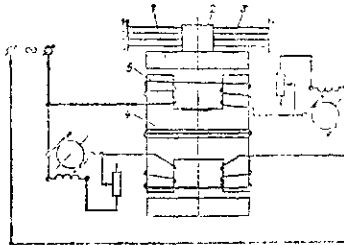
往复运动的单冲程电振动马达的电气简图，衔铁1固定在跟成叠弹簧板3连接的叉座2上。供给线圈5直流电和交流电，衔铁被铁蕊所吸引，当交流和直流叠加时，则产生脉动电流和吸引衔铁的正弦变化力。



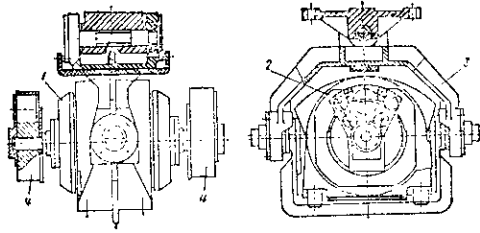
具有弹簧加压的表面振动器。



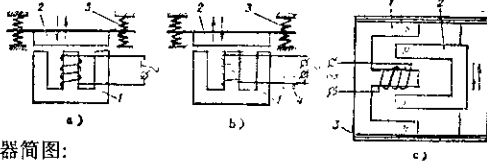
摆式振动器结构。振动器轴的悬臂部分上装置弹簧移动式偏心重 1。在振动器轴旋转频率达到一定值时，偏心重才向外移到，这就降低了振动器在起动和停车时共振现象的有害作用。在套筒 7 槽中的支承环 6 的配置用以调节激振力的大小。



双冲程电振马达的电气简图。使磁系隔离的两个同样电磁铁芯按相反方向装置。电磁牵引力增加。



双质量摆式振动器结构。双铰横梁 3 通过橡胶衬垫跟振动漏斗连接，横梁 3 上放置电动机，在电动机两伸出轴上装有两个镶嵌有柱销 2 的扇形偏心块 4。其中一个偏心块可以翻转调整并用销钉固定，在起动和停车的情况下，电动机以旋转频率 ω 通过一个固有频率而发生共振时的有害摇晃，采用橡胶衬垫和反接制动来减缓。



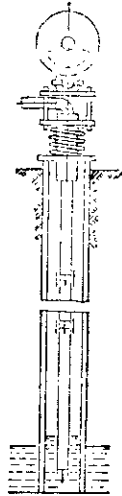
普通电磁振动器简图：

a) ——反作用单冲程振动器，由电磁铁 1 的铁芯、衔铁 2、弹性系统 3 组成。振动器的供电频率为 50 赫；

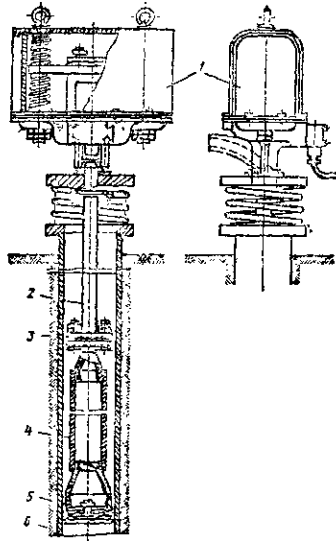
当磁通增加，衔铁 2 被吸引过去；磁通减少时，衔铁 2 在弹性系统作用下被拉回，因此激振频率等于两倍的供电频率，即每分钟为 6000 振次；

b) ——通过整流器 4 供电的双冲程振动器。衔铁振动频率减少了二分之一，变为每分钟 3000 振次；

c) ——带有永久磁铁的振动器。磁极简图指出存在着两个吸引力和两个排斥力。当无整流器供电时，振动频率等于 3000 次/分。

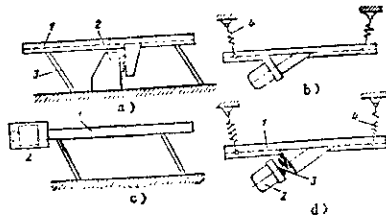
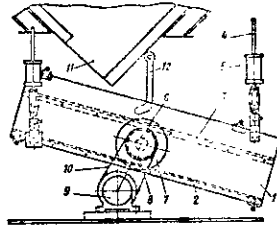


带有摆式激振器的振动泵。在管中有几个阀门（让水只向上通过），由于水柱的惯性，在阀门下面一段周期地抽空并被从孔中吸进的水充满。



带有电磁激振器的水提升振动装置 ВПы—1 简图。在埋入井孔中的套筒 6 内，装有用法兰连接的管 2 和 4。管 4 支承着阀 5。该装置上部有电磁振器 1（每分 3000 振次），生产率到 3 米³/时。

用于筛出焦粉的振动筛。带有筛网 2 和 3 的倾斜箱体 1 用钢丝绳 4 弹簧 5 悬挂在焦炭料仓 11 上。振动筛轴 6 通过皮带带 8 由电动机 9 和皮带传动 10 带动，该轴在固定于箱体 1 中的带偏心轴套的轴承中旋转。此轴套松套在轴 6 上并由嵌入另一轴套槽中的凸肩带动旋转。后一轴套固定在带偏心重的飞轮 7 的轴 6 上。靠近料仓 11 出口口的指销帘幕 12 保证焦炭均匀流动。



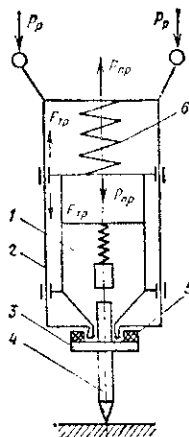
振动输送料槽简图。用于将工件从料仓给料机传递到机器工作装置中：

a) —单质量；由料槽 1 和支承 3 组成。振动器 2 刚性固定在基础上。振动是按支承方向的方法实现，并跟激振力方向无关；

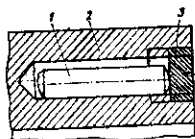
b) —单质量；具有不影响振动方向的自由悬挂支承 4；料槽要求的振动由按抛掷角作用的激振力决定；

c) —双质量；一个质量用作振动器 2，另一个质量作为料槽 1；料槽振动方向由倾斜的支承决定；

d) —双质量；一个质量用作料槽 1，另一个质量作为振动器 2；两个质量用弹簧 3 联结；弹簧缓冲器 4 具有低刚度，以使基础卸载。

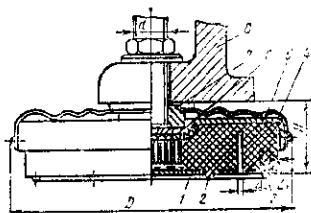


冲击作用机械工具的手柄振动防护装置简图。用手操纵的力 P_p 紧压在支架 2 的把柄上，支架 2 通过橡胶衬垫 5 支承在工具 4 的凸肩上，工具 4 的壳体 1 装在支架 2 内并用隔振弹簧 6 压紧，壳体 1 受反作用脉冲向上抬起并压紧弹簧 6；接着，在弹簧 6 作用下壳体降落并冲击工具 4 的凸肩 3。若是弹簧 6 刚度这样选择，使 $P_p > P_{IIp} + F_{TP}$ ，则支架 2 在锤头冲击期间仍停留不动，因为作用在支架上的合力 $P_p - P_{IIp} \pm F_{TP}$ 不断地摆动，故实现某一振动。



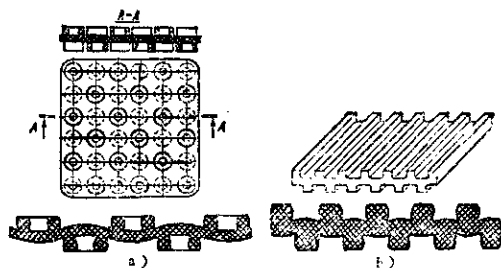
该简图曾在 $\Theta\Pi\text{K}-3$ 型道钉锤（频率 24 赫，冲击能 2 公斤力·米）上进行过试验，该手柄的振动比非隔振的要降低四分之三。

用滚子 1 作冲击块的减振器，滚子 1 装在振动体的沉孔中（具有间隙），并用螺塞 3 封住。

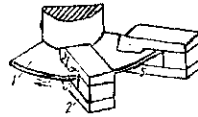


金属切削机床科学研究所 (ЭИИИМ) 设计的OB-31型等频隔振橡胶金属支座, 支座中刚度与载荷成正比增加。机座8方面来的压缩载荷通过高度调整器7加到带摩擦凸块2的上底4和下底1上。在它们之间装着带内切口(缝隙 Δ_1)和刚性筋3的橡胶弹性元件5。随压缩载荷的增加, 橡胶膨胀, 缝隙 Δ_1 和 Δ_2 消失, 从而支座的刚度增加。减振性能的提高是依靠液体摩擦减振器6来达到。支座的尺寸: $D = 165$ 毫米, $H = 44 \sim 50$ 毫米, $d = M16$ 。为了安装很多机床和锻压机械, 采用一种支座型号尺寸。支座固有频率 f_z 的稳定率在 $P_{max}/P_{min} = 15 \sim 25$ 范围中达到由10%到20%, 振动减缩 $\delta = 0.5 \sim 0.7$, $f_z = \pm 20$ 赫, $F = 250 \sim 4000$ 公斤力, 这时垂直刚度比横向刚度约大两倍半。

KB-1型(图a)和KB-2型(图b)隔振橡胶脚垫用于在钢筋混凝土基础块上安装底座刚度不足的高频机床, 锻锤和其它带激励往复运动部件的锻压机械。混凝土块安装在盖有防水纸和屋面铁片的橡胶垫上。对于KB-1来说, 垂直方向的刚度比纵向的大0.85~1.5倍, 而对KB-2大1~1.7倍。橡胶脚垫KB-1的自振频率 $f_z \geq 11$ 赫, 到 $1/\sqrt{n}$ 。

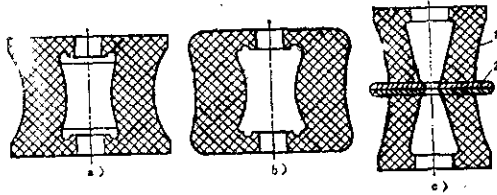


如将橡胶脚垫叠成 n 层, 则 f_z 减小

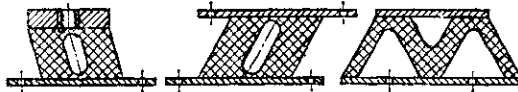


电磁阻振器。其工作原理：金属制扇形板 1 在直流电磁铁 2 的磁场中振动时将产生涡流，利用涡流与磁场相互作用形成的阻尼来衰减振动。

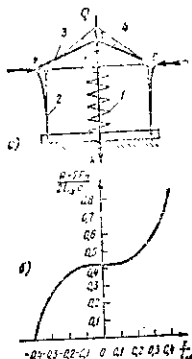
较小的质量可产生很大的阻尼，并且阻尼力严格的与可动系统速度线性关系。



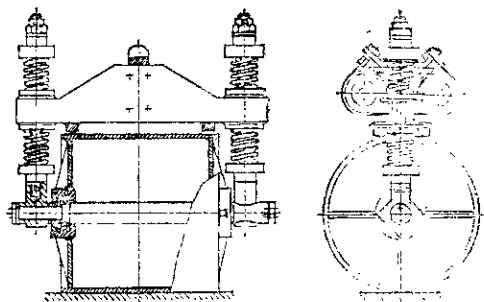
用于装在具有明显垂直振动的装置的空心隔振器。(图 a) 和 (图 b) 所示的隔振器，区别在于其橡胶元件的内外形状。在橡胶锥 1 (图 c) 之间设置金属板 2 时，隔振器的刚度可能提高。这些隔振器的特点在于其刚度的非线性特性较弱。



靠橡胶元件内部规定空腔来减小刚度的仪表振动防护用隔振器。

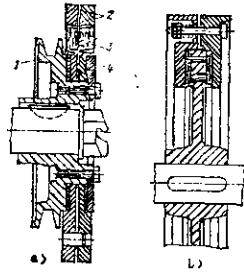


手提式冲击工具的弹性手柄简图。弹性系统 (图 a) 由压缩弹簧 1 侧向板簧 2 和用力 Q 使棒均衡的两个杆件 3、4 所组成; 力 Q 由 A 点的位移 x 确定, 其值的无量纲形式 (初始角 $\alpha_0 = 25^\circ$) 在 (图 b) 上给出 (F_0 -弹簧 1 的预紧量; c -弹簧刚度)。该简图能保证给定的压紧力 Q (包括最小刚度时的 $Q = \text{const}$)。



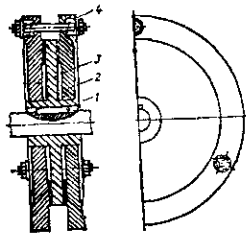
振动冲击压路机简图

885 干摩擦减振器二种



汽车发动机的干摩擦减振器。被弹簧 3 胀紧的飞轮 2 (图 a) 压配在风扇传动带轮 1 的轮毂上, 并用压盖 4 限制其脱落。对图 b) 所示结构, 在使用过程中需要调整压紧飞轮的力。

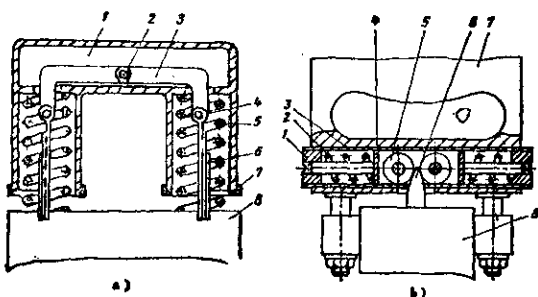
减振器应装在最大振幅处。



干摩擦减振器。轮毂 1 刚性压入有扭振的轴上; 两个飞轮质量 2、3 在轮毂上自由旋转。轮毂 1 的摩擦面跟质量 2、3 用弹簧 4 压紧。

当存在扭振时, 飞轮的运动由飞轮的惯性力矩 M_i 和减振器最大摩擦力矩 M_f 的比例关系决定。若 $M_i < M_f$, 飞轮跟轮毂一起旋转; 若 $M_i \geq M_f$, 则飞轮打滑。改变压紧力, 可以得到最大的能量耗散。该减振器的缺点是因表面磨损和摩擦系数变化而需经常调整。

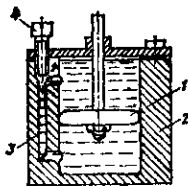
886 小型弹性手柄结构、
用毛细管调节阻尼系数的阻振器



具有恒定压紧力的小型弹性手柄结构,用于手提式冲击作用机械的振动防护。

a) 一板簧式: 在壳体 1 内装置有橡胶减振器 7, 在轴 2 上装有杠杆 3, 杠杆 3 的销轴 4 上悬挂有两个弹簧 6, 弹簧 6 跟顶压紧弹簧 5 一起支撑在锤头的壳体 8 中。适当的选择参数可以得到零刚度, 也就是手柄的压紧力恒定而与锤头壳体相对位移无关;

b) 一楔铁式: 锤头壳体 8 相对手柄的位移靠楔铁 6 限制; 楔铁 6 跟滑座 4 的滚子 5 接触, 滑座 4 在有弹簧 2 的壳体 3 中移动, 弹簧 2 的顶压紧量用螺母 1 调整。选配楔子形状后, 就可以得到手柄的任一弹性特性。



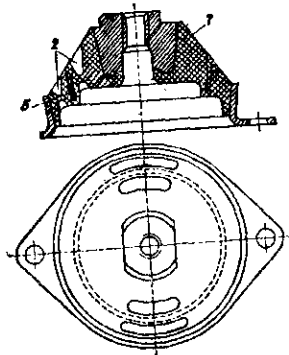
用毛细管 3 调节阻尼系数的阻振器

毛细管的流通截面用螺旋 3 调整 (1—活塞; 2—油缸)。

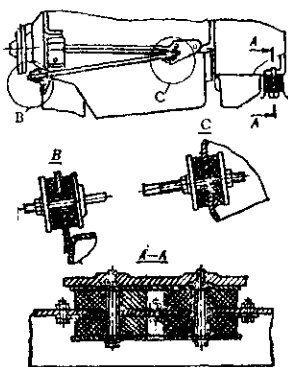
阻尼比

$$D = \frac{\pi^2 R^4}{2m\beta \left[\frac{\pi R \delta^4}{6\eta l_n} + \frac{\pi r^4}{8\eta l_n} \right]}$$

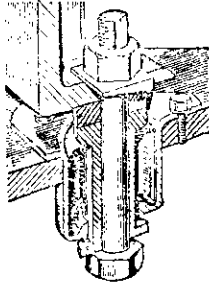
式中 r 和 l_n ——毛细管的半径和长度。



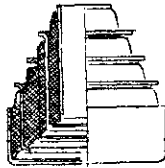
轻型汽车发动机用橡胶金属隔振器的结构。大厚度橡胶无件 1 带有缺口 2 和中间环 3，它能承受剪切和压缩，并能降低噪声。切口 2 可在所希望的方向上降低隔振器的刚度。



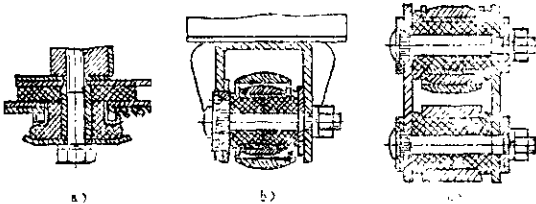
M—20 型汽车发动机悬挂在三个橡胶隔振器的部件结构，其中两个前面的（部件 B 和 C）倾斜装配着，后面的部件（见剖面 A—A）是水平的。



套筒式橡胶金属连接件。这种结构主要用于重型冲压机、高速发动机等机器上，用于隔振。

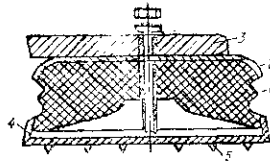


电车的橡胶金属隔振结构。隔振器橡胶筒的长度随其直径的减小而增加，保证了橡胶不同层中的剪应力相同。附件的薄衬套和隔振器的圆锥形体给橡胶金属连接以稳定性，并几乎消除了橡胶的弯曲。

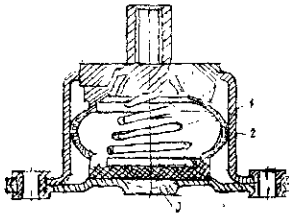


隔振套筒固定在 M—20 型汽车的悬挂部件中：

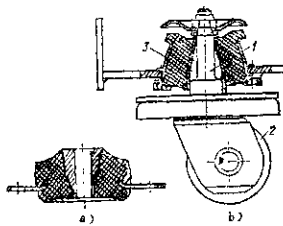
a) ——前悬挂部件； b) ——板簧端部的固定； c) ——板簧回走在耳环上。



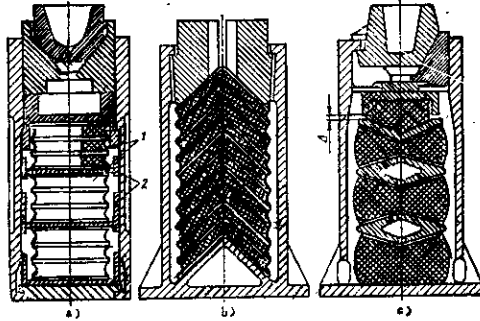
带非线性刚度特性的橡胶金属隔振器，用来安装振动频谱很宽的设备。硫化到金属环上的橡胶元件 1 具有环形槽，它们在载荷作用下相互靠拢，同时增加了刚度。下环 4 与上环 5 之间的凸块 5，在上环 2 上装有机器的基础平板 3。



等阻尼隔振器。采用带非线性刚度的螺旋圆锥弹簧作为弹性元件，阻尼元件用的是橡胶胎 2，它支靠在具有校准孔的法兰上。振动质量的变化不能改变系统的固有频率，振动过程中阻尼的形成，是靠空气通过孔 3 时的摩擦，改变孔 3 的尺寸可以调节阻尼的程度。工作温度范围从 $-60 \sim +70^{\circ}\text{C}$ 。

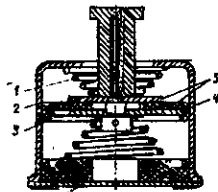


电动小车非驱动轮轴用的橡胶金属隔振器，轮 2 的回转轴 1，借助于橡胶金属隔振器 3 固定在悬架上。该隔振器具有较大载重量并在水平面的各方向刚度相同，垂直方向上的刚度小。在图上示出隔振器的另一方案。



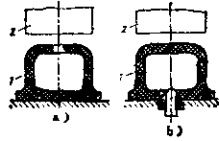
橡胶摩擦式压缩隔振器是由一组橡胶金属元件组成:

a) —为了防止橡胶元件 1 膨胀装设了导向板 2; b) —橡胶元件是这样选择的, 使总体不致鼓出, 而元件又可靠地固定; c) —上部橡胶金属元件的尺寸缩小, 这就降低了起动阻力, 选择适宜的间隙 Δ 后, 隔振器的刚度将有提高。

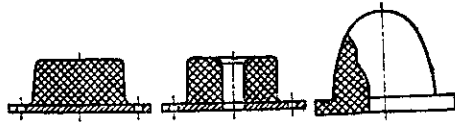


带摩擦阻尼的等隔振器, 其中两个预拉紧的锥形弹簧 1 作为弹性元件, 阻尼是靠橡胶隔膜 3 和壳体 2 内壁的摩擦而得到, 隔膜被弹簧 4 撑开并紧压在内壁上, 水平振动时, 阻尼则靠钢垫圈 5 和隔膜表面的摩擦。

891 橡胶缓冲器三种



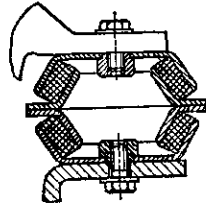
带有显著非线性刚度特性的气体缓冲器。对准做成带孔橡胶室的缓冲器 1，用支承 2 给以冲击，则孔闭合，被压入室內的空气形成必要的弹力（图 a）。图 b）所示缓冲器，则须先向腔室里供入压力气体，从而增大了系统的刚度。在机器运行过程中，实际上不可能调整该缓冲器的刚度。



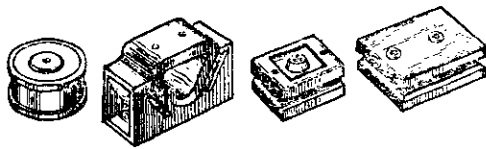
橡胶缓冲器结构，呈圆盘成垫圈状的橡胶元件，硫化胶合到固定用的金属板上。实心橡胶缓冲器制有凸肩，它用引挂环压紧到支承面上。



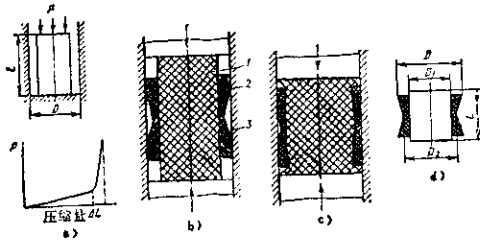
受剪和受压的板式橡胶金属支承，其特点是，其减振能力很大。在非受载状态，橡胶垫的侧面呈凹形；在承载状态，凹形曲率减小，而超载时，可能改变符号。



两个串联安装的圆锥形橡胶金属缓冲器,大大降低被隔振机械的垂直振动固有频率。



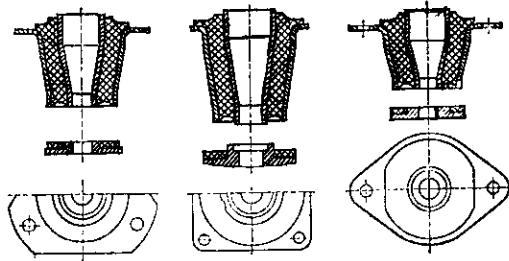
弹性橡胶金属支持的不同形式: 平板型、圆柱型、V型和组合型。



飞机雷达用弹性支座简图。受压橡胶缓冲器的特性, 从它和壳体贴合的瞬间起, 急剧变化(图 a)。

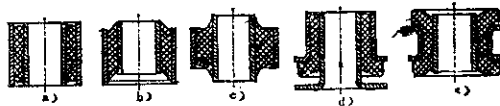
如果在缓冲器1上装个靠在壳3(图 b) 壁上的V型橡胶圈2, 则刚度特性偏离折线, 缓冲器将很好地承受冲击载荷。受载状态的缓冲器示于图(c) 上。缓冲器的刚度

$C = \frac{\pi D_1^3 E}{L}$ (图 12.13 d), 推荐 $D_1 = 0.7 D$; $D_2 = 1.1 D$ 。E 一橡胶的弹性模数。



橡胶金属衬套

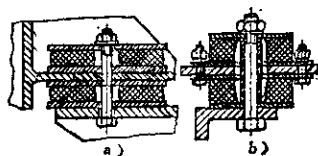
以不同的法兰结构来承受径向和轴向载荷。必要时，衬套可以装上辅助用薄片——限制器。轴向力在橡胶中引起压缩和剪切，而径向力只引起压缩。



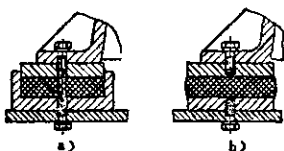
橡胶金

属衬套-隔振器。a) 一带凸形端；b)、c) 一带圆锥端和双曲线端；d)、e) 一带台肩。

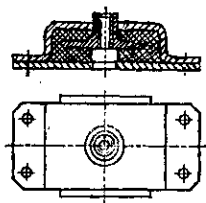
如果衬套不是固走到附件上，而是压配的，则衬套 a 端做成凸形。当单面轴向载荷作用时，衬套 b 能在剪切作用下，降低拉伸应力。在轴向剪切时，衬套 c 的特点是所有点上的应力相等。衬套 d 和 e 是从台肩支承到接合件后，其刚度大大增加，并且是变化的特性。



用于变号载荷的顶压紧橡胶金属支承的结构,其中两个橡胶元件受压: a)一橡胶元件的压紧不受限制; b)一压紧由规定尺寸的衬套所限制。

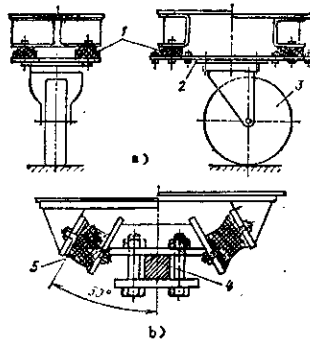


橡胶金属支承的结构。a)一不合理的弹性支承结构例。橡胶元件受到金属外壳的限制,受载时形状不变化,因此它的隔振能力为零; b)一正确的支承结构例。



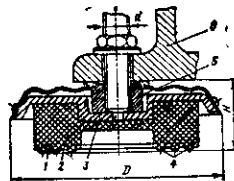
用于重型发动机的橡胶金属隔振器的结构。内部附件是带支承法兰的有光滑轮廓的冲压件。外部附件留有孔,以便往支架上固定。

895 橡胶金属悬架、支座



用于手推车的橡胶金属悬架。轮子 3 (图 a) 由四个隔振器 1 支承, 它们位于车架 2 每个角上。

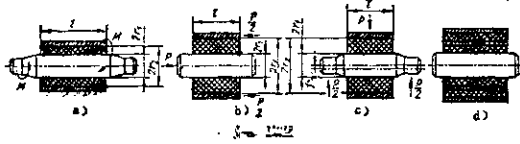
推车双轮轴 4 (图 b) 由倾斜装置的隔振器 5 支承。悬架的纵向刚度大于横向的; 悬架的特点是载重量大, 允许很大的垂直挠度的在水平面对冲击有好的缓冲作用。



OB-30 型隔振橡胶金属支座。质量 10~15 吨以下的所安装机械的刚性机座 6 通过安装高度 (自 8 到 25 毫米) 的调节器 5 和隔振器的上盖 3 支靠在耐油橡胶制的橡胶元件 2 上, 该元件在底部有盖 1 和环形摩擦凸缘 4, 它能保证与地面有好的附着性。在 OB-30 支座上, 可进行多种型式机械设备的无基础安装, 如金属切削机床, 曲柄压力机等等。支座的使用期限不小于 10 年。

支座的尺寸: $D = 105 \sim 180$ 毫米, $H = 43 \sim 50$ 毫米, $d = M12 \sim M20$ 。

当载荷在 5000 公斤力以下时, 垂直振动固有频率 $f_s \geq 11$ 赫, 振动减幅率 $\delta = 0.6 \sim 0.7$ 。垂直刚度比纵向刚度大 1.5~3.0 倍。



做成可拆式连接的橡胶金属铰链（元件之间的连接用压挤法或压缩带切口环套的方法来实现）；或做成不可拆式连接（用联合硫化法使橡胶与金属连接）。

铰链橡胶元件承受扭转（图 a）：

在橡胶衬套中最大的切应力 $\tau_{max} = \frac{M}{2\pi r_1^2 l}$ ；同轴扭转时铰链

的刚度 $C = \frac{4\pi G l r_1^2}{r_2^2 - r_1^2}$ 。

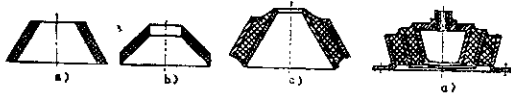
橡胶元件受轴向剪切（图 b），当衬套的厚度比较小时，即 $(r_2 - r_1) < l$ ，则最大的切应力和轴向刚度可按下式计算

$$\tau_{max} = \frac{P}{2\pi r_1 l}； \quad C = \frac{2\pi G l}{l\pi \frac{r_2}{r_1}}$$

橡胶金属铰链承受径向力（图 c）：

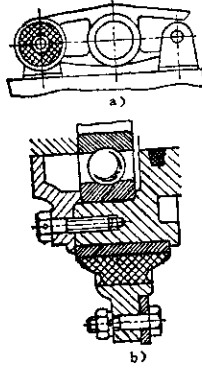
当 $\frac{l}{r_1 + r_2} > 6$ 时，铰链的径向刚度 $C = \frac{3}{2} \pi G l \left(\frac{r_2 + r_1}{r_2 - r_1} \right)^2$ 。

带双层橡胶衬套的铰链（图 d）：由于铰链的径向刚度与橡胶元件厚度的立方成反比，如用金属衬套将它分割，则与两倍厚的单铰链相比，可得到增四倍的径向刚度。同轴扭转时两个铰链的刚度相互间区别很小。

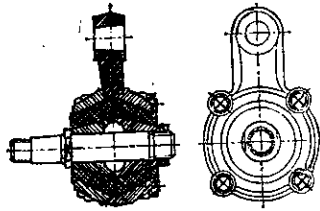


橡胶金属圆锥形隔振器。圆锥橡胶元件一般作成等厚壁：a）一平面橡胶端；b）一圆柱形橡胶端；c）一带附件的单层隔振器，锥形端橡胶应力是均匀的；d）一双层隔振器，锥体带有硫化附件。

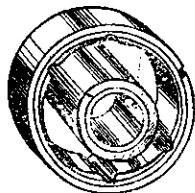
897 橡胶金属铰链二种



用在汽车万向轴中间支承结构中的橡胶金属铰链：
 a) 一由两个橡胶套支承的平衡摇臂； b) 一支承万向轴的滚珠
 轴承与壳体一起装在套中，此套是橡胶金属铰链的一部分，它用
 其外法兰固定在支架上。



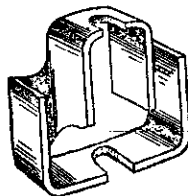
载重汽车后桥悬挂用的带双锥的橡胶金属铰链。它
 的特点是在径向的刚度大，在轴向容易变形，允许较大的偏扭角
 和较小的倾斜角。



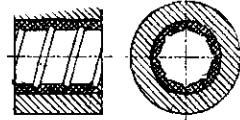
允许有限转动的橡胶金属衬套,其特点是在一个方向柔度很小,而在其垂直方向则很大。



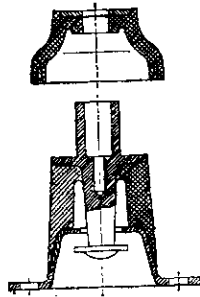
带两个有倾角衬垫的复合式楔形橡胶金属隔振器,用于小汽车后端弹簧悬挂的结构中。支承具有六个自由度,一般用作降低噪声和激振方向不定时机器的振动防护。



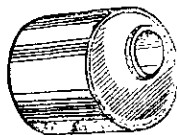
双U形橡胶金属支承,它允许有垂直和水平方向的位移以及绕垂直轴的有限转动。可以用来安装譬如离心机,这时转子由于物料装载不均匀和不确定而要求平衡的问题就不存在了。



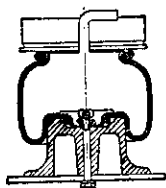
橡胶金属轴承。橡胶轴套具有用水冷却和润滑的螺旋槽。槽的尺寸和形状取决于工作条件、橡胶的硬度及轴套的厚度，并用试验法选择。槽数决定于轴径和单位载荷，一般为四的倍数（8、12、16、24、32、36）。在水轮机制造中，当轴径为1500毫米时，槽数取为32、36。在圆周速度大时采用更为有效。



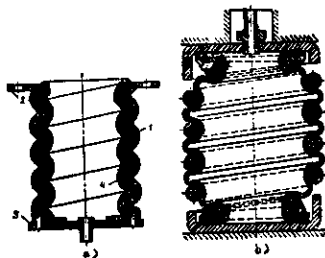
承受拉伸、压缩和剪切作用的橡胶金属支承载备有在拉伸冲击下的限制器。



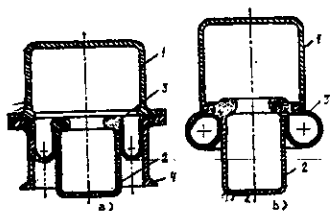
小汽车前部弹簧悬挂结构用的橡胶金属偏心衬套-隔振器。



管套式气压弹性连结，在载荷的作用下，护套以很小的挠曲半径翻滚。其特点是刚度特性带有弱非线性。



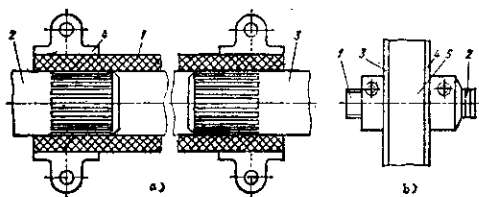
橡胶金属弹性元件。橡胶弹簧 1 固定到金属法兰 2、3 和橡胶-帘芯气压元件 4 (简图 a) 上。橡胶弹簧在载荷的作用下，其刚度不变，而气压元件的刚度以及承载量自行调节。橡胶弹簧可以用钢制件代替 (简图 b)。



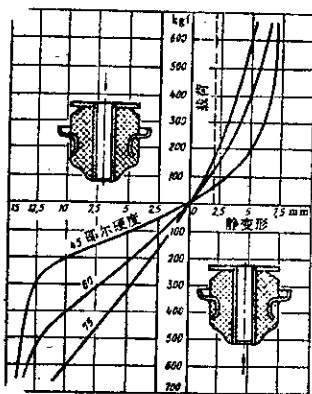
隔膜型气压弹性元件。在盖 2 和柱塞 1 间放置橡胶隔膜 3，它在载荷作用下，沿导轨 4 翻滚 (图 a) 或者若无导轨，则在空气压力下，变成另一种形状 (图 b)。

应用范围和图 所示的元件相同。允许倾斜和不要求准确安装。

901 弹性轴系

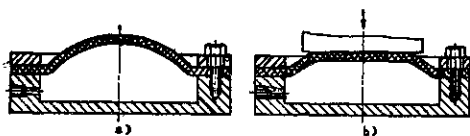


带橡胶元件的弹性轴系：a) 一轴 2 和 3 (带搭板)，借助于橡胶管 1 尾部连接，该管的端部由夹子 4 拉紧；b) 一轴 1 和 2 的端部装有钢制圆盘 3 和 4，在其端面硫化上橡胶圆盘 5。

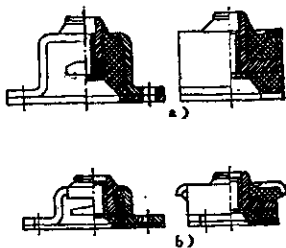


用于汽车驾驶室的橡胶金属隔振器的结构和特性。作成带限制器的大弹性轴衬型隔振器，具有准折线刚度特性，它能使被隔振物体防冲击。

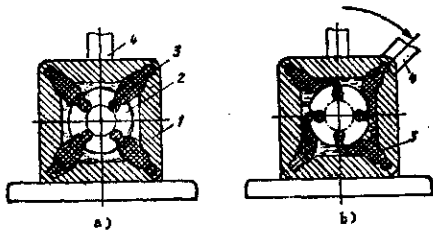
图中示出橡胶隔振器的弹性特性，其硬度按邵氏为 45、60、75。



带橡胶外壳的气动弹性连结，允许在机器运行中调整其刚度：a) — 在用移动挡铁使外壳变形前，无固定中心；b) — 用挡铁后同样如此。挡铁接触到外壳和从外壳离开，伴随着的是橡胶的摩擦和发热，从而使其很快失效。应用在偶然加载或不常加载时。



船用耐油橡胶金属隔振器的两种形式—无挡板式(图a)和有挡板式(图b)。当橡胶元件破坏时，能够防止金属件腐蚀和隔振器从基础上撕脱。



为消除带有陡震和冲击的非正常振动的复合式隔振器。壳体1(图a)借助于橡胶垫块3与转子2相连。当吊杆4(图b)转动转子时，垫块变形，其刚度增加。隔振器减振能力的提高取决于通过节流孔的油的粘度。

1200 例实用自动化机械与机构 技术咨询图册

续编 800 例

主编

高级工程师 姜嘉可

1200例实用自动化机械 与机构技术咨询图册 续编800例

湖南省科协微机工业技术交流中心

《1200 例实用自动化机械与机构技术咨询图册》

1-4 册再版与《续编 800 例》

出版说明

《1200 例实用自动化机械与机构技术咨询图册》系列资料出版后，深受各方欢迎，纷纷来人来函给我们以极大的鼓舞，趁此图册再版之机，我们对第四册内容进行了部分变动，增添了 20 余种机构，补充了两种实际应用的摇动（摆动）电动机图样，同时对 1-3 册也进行了小的修改。

在此基础上，我们经过努力又推出了《续编 800 例》，补充了大量的内容，包括给料机，二次定向整列装置，自动卸料机，抓料（检拾）器，隔料（分离）器，制品检验分选器，排丝、送丝、收丝、绕制及卷取机，各种联轴器、离合器、行车器，运行保险安全装置及联锁装置，电动风动高速磨头，自动快速断开、快停、快速变速及换向装置，以及大量的间歇运动机构、均衡机构等，同时收入了各种振动发生器、振动机械、减振、阻振、隔振装置，《续编 800 例》收入的实用自动化机械与机构超过 1000 种，内容非常丰富。

《续编 800 例》是《1200 例实用自动化机械与机构技术咨询图册》的重要补充，该套图册是工矿企业技术改造和技术设计中极有参考价值的资料。

本图册编审工作量很大，在此对参加工作的众多科技人员，以及为编辑、印刷出版做了大量工作的祝广芬、冯军、孙忆、郑菊庄、龚小平、王瑞英、陈晓英等同志一并表示感谢！

希望这套系列资料发行后，很快在各厂矿企业的生产设备技术改造中起到它应用的作用。

编者

1990.9.10