

第17章 热模锻压力机的修理

张传杰 王 锦

第1节 常用热模锻压力机简介

(一) 概述

热模锻压力机是热模锻工艺的设备之一。目前在国内拥有量还不很大,但已在汽车、拖拉机等行行业得到广泛应用。

热模锻压力机具有以下优点:

- 1) 对不需辗锻和延伸工序的锻件生产率高。
- 2) 锻件的精度高、加工余量小、节省金属。
- 3) 工作时振动小、噪声低,劳动条件好。
- 4) 废品率低。
- 5) 易实现机械化。
- 6) 停工台时少,维护费用低。
- 7) 模具寿命长。

目前国内除50年代从苏联进口一批热模锻压力机外,70~80年代又从德国、英国、捷克、日本等国进口了一批,近期又从俄罗斯进口了一批。

我国几大重型机器厂从60年代起相继设计制造过16000kN、20000kN、31500kN、40000kN及80000kN等热模锻压力机。不仅供应国内需要,而且有出口。自从第二重型机器制造厂引进了德国EUMUCO公司热模锻压力机制造技术后,使热模锻压力机的产品更加系列化。

目前国内已拥有并且能设计制造多种系列和不同规格型号的热模锻压力机。KP12500(125000kN) 楔式热模锻压力机已由第二重型机器厂制造出来,并在第一汽车制造厂安装使用。

(二) 热模锻压力机的工作原理及结构

1. 工作原理

热模锻压力机是一种专用曲柄压力机,它是由曲柄转动通过连杆来驱动滑块做功的锻压机械。其

工作原理如图17-1-1所示。电动机3通过三角带把运动传给大带轮1,再经小齿轮6,大齿轮7将运动通过离合器8传给偏心轴9。连杆上端与偏心轴连接,下端与滑块11连接,把偏心轴的旋转运动变为滑块的直线往复运动。滑块上固定有上模的上模座,工作台12上固定有下模的下模座。为了满足工艺对滑块运动和停止的要求,特设置了离合器8和制动器16。为了防止粘模,使工件能顺利的从模膛中退出,特设置了下顶料装置13,上顶料装置14。为了调节封闭高度,特设置了楔形工作台12。

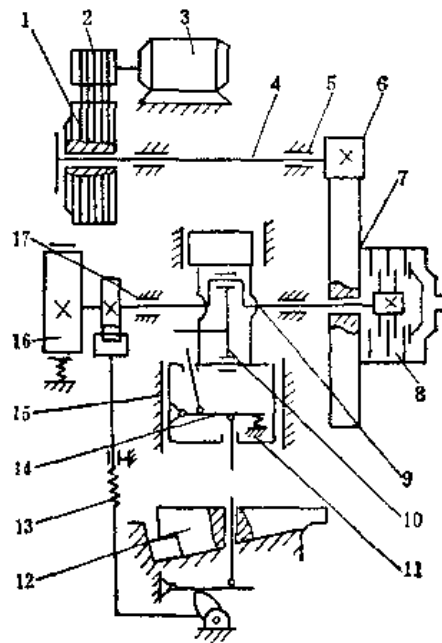
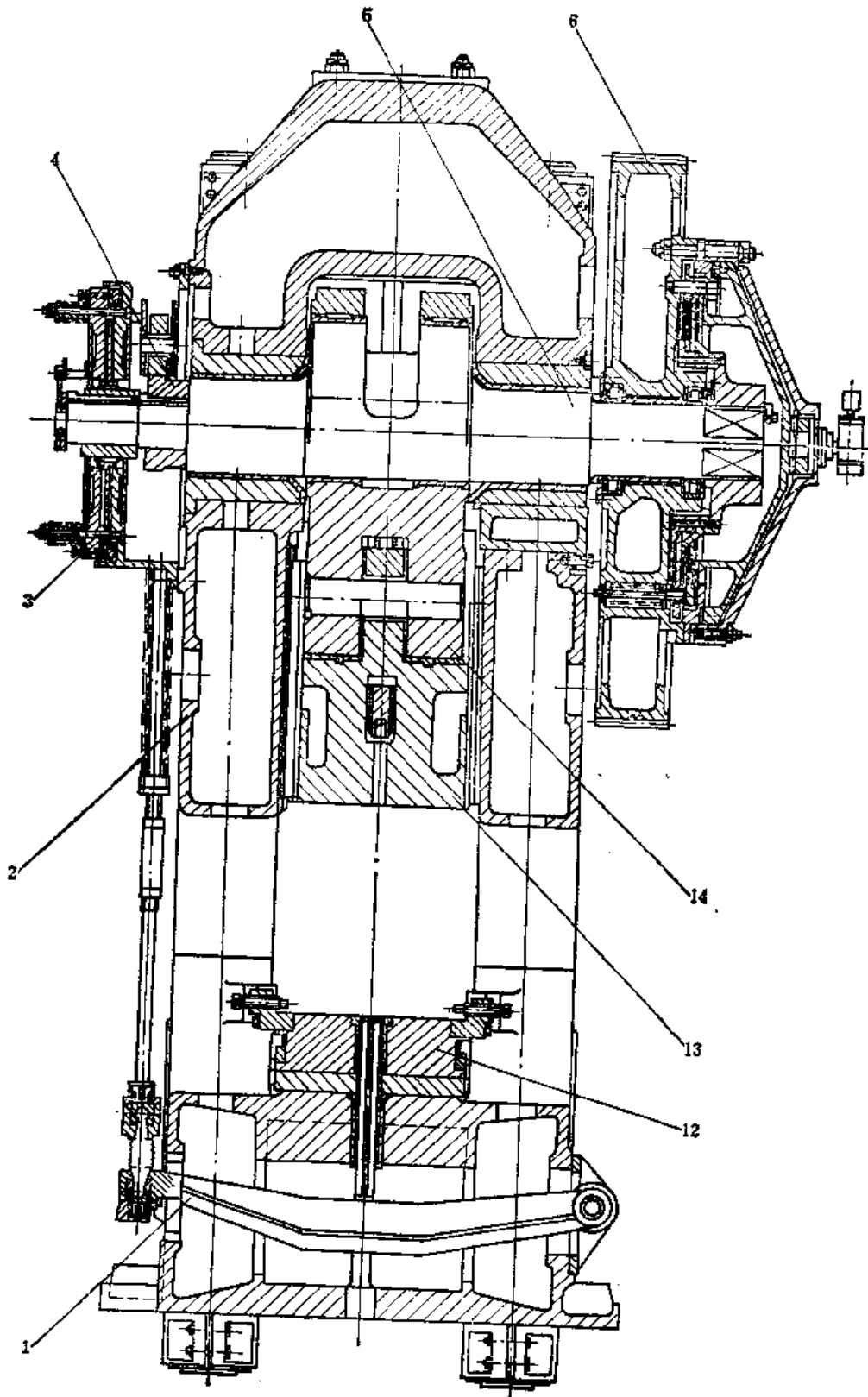


图17-1-1 热模锻压力机传动原理图

- 1—大带轮 2—小带轮 3—电动机 4—传动轴
5—轴承 6—小齿轮 7—大齿轮 8—离合器
9—偏心轴 10—连杆 11—滑块 12—楔形工作台
13—下顶料装置 14—上顶料装置 15—导轨
16—制动器 17—轴承

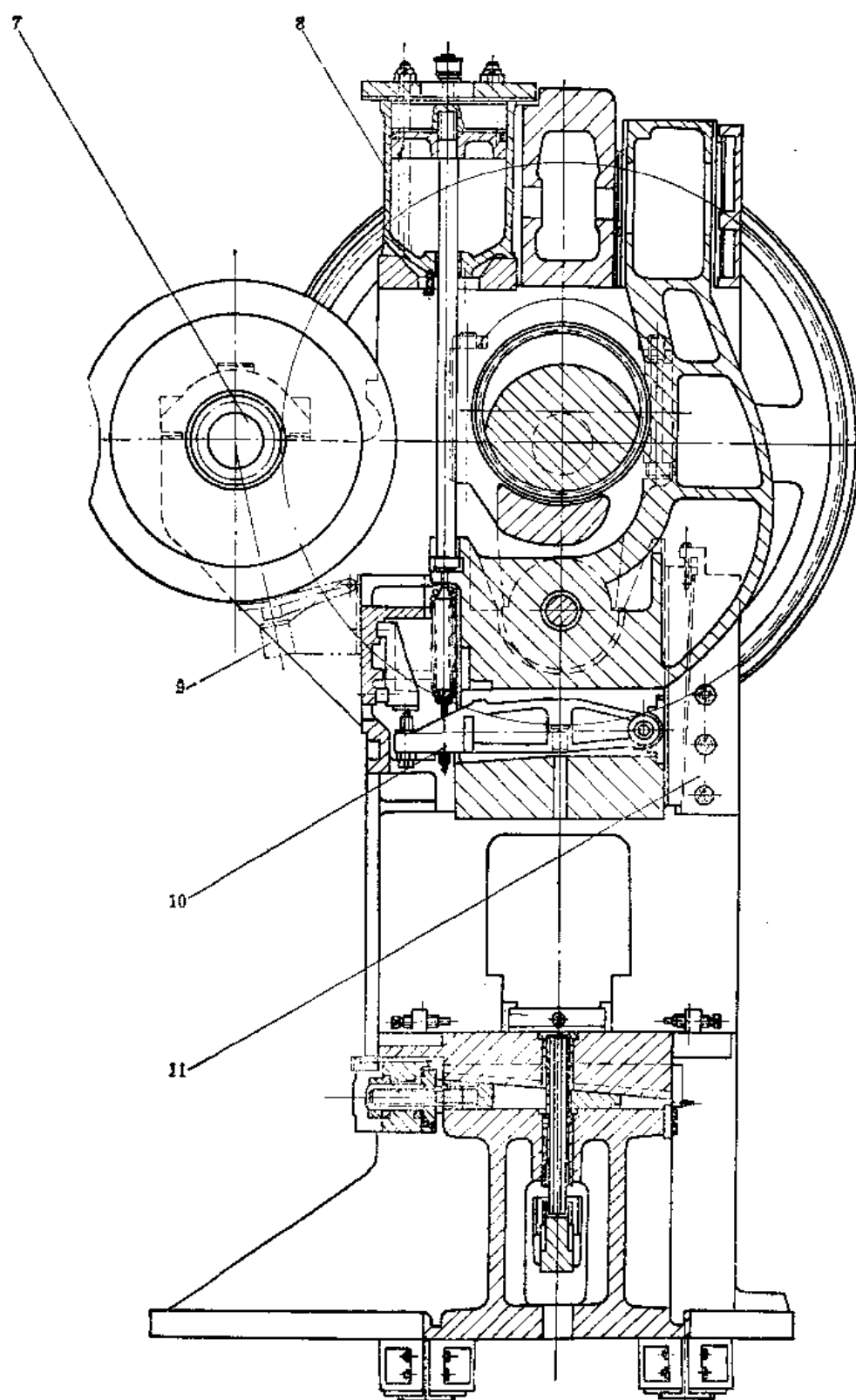
2. 结构

目前国内拥有的热模锻压力机类型较多,按照

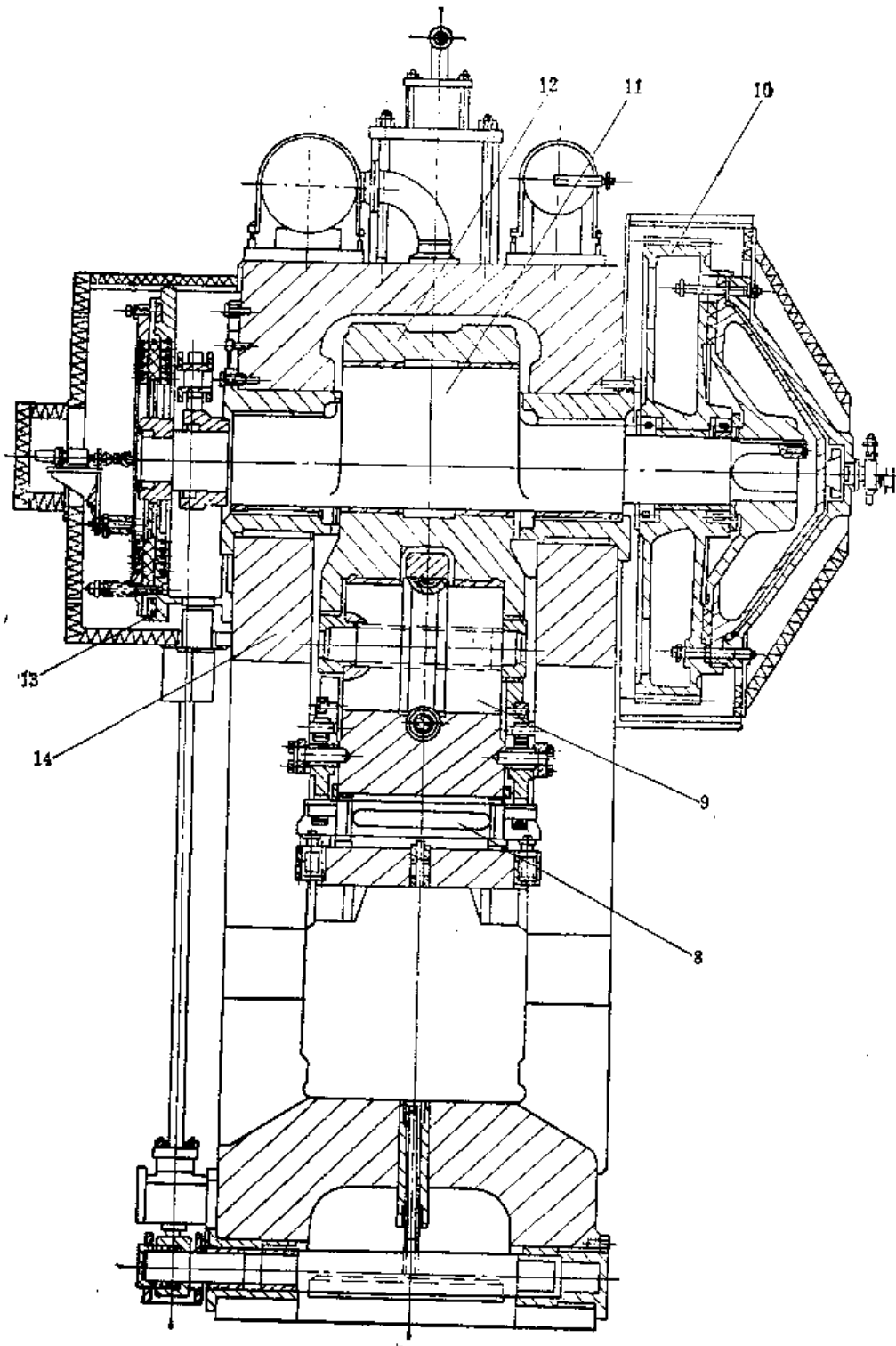


1—下顶料 2—机身 3—盘式制动器 4—下顶料凸轮 5—偏心轴 6—离合器大齿轮 7—带飞轮

图17-1-2 SP型热

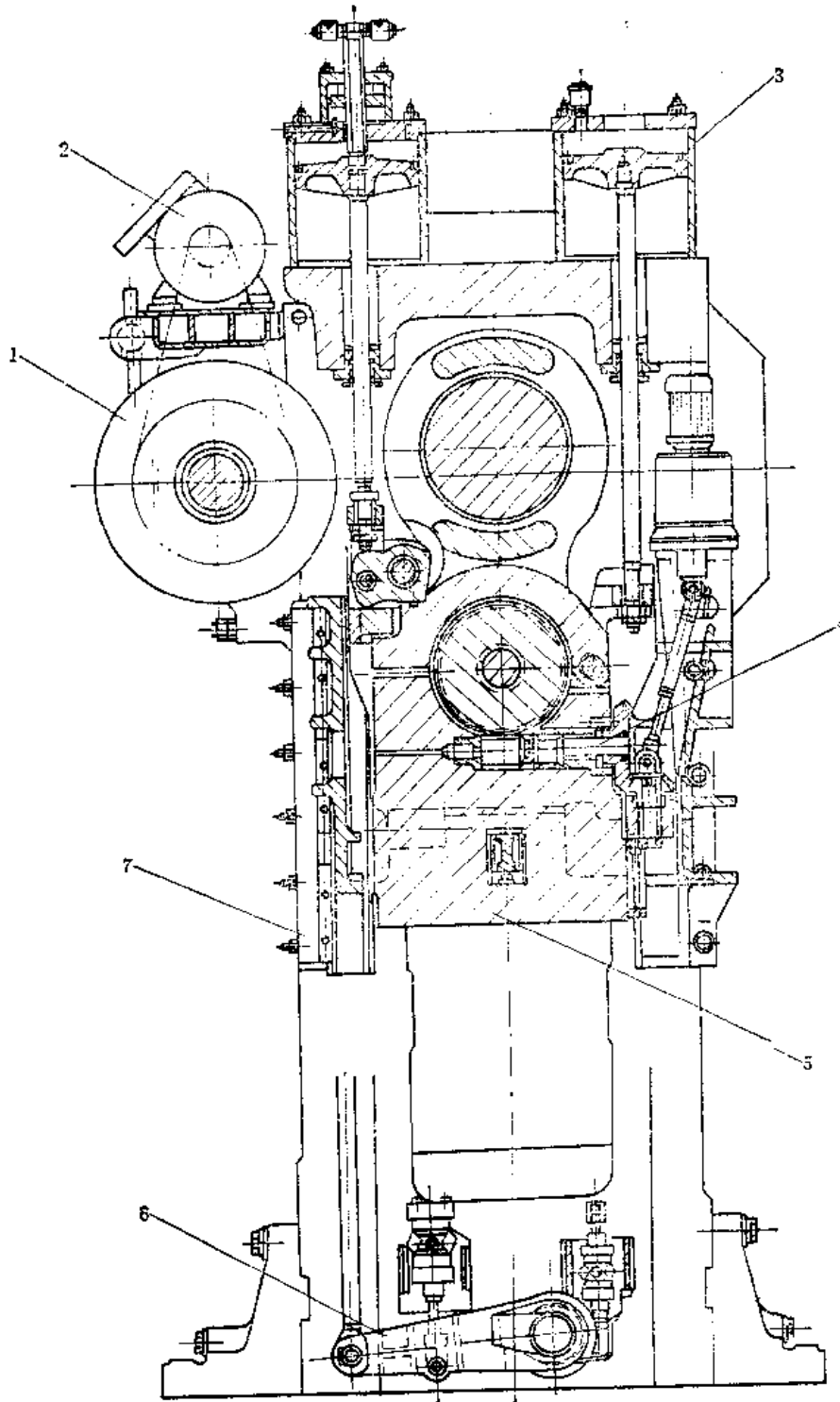


模锻压力机总图
 的传动轴 8—平衡缸 9—飞轮制动器 10—上顶料 11—导轨 12—楔形工作台 13—滑块 14—连杆



1—传动轴 2—电机 3—平衡缸 4—封闭高度调整装置 5—滑块 6—带保持器的下顶料 7—导轨

图17-1-3 MP型热



橡膠壓力機總圖

6—上頂料裝置 9—壓力銷 10—帶大齒輪的離合器 11—偏心軸 12—連杆 13—制動器 14—機身

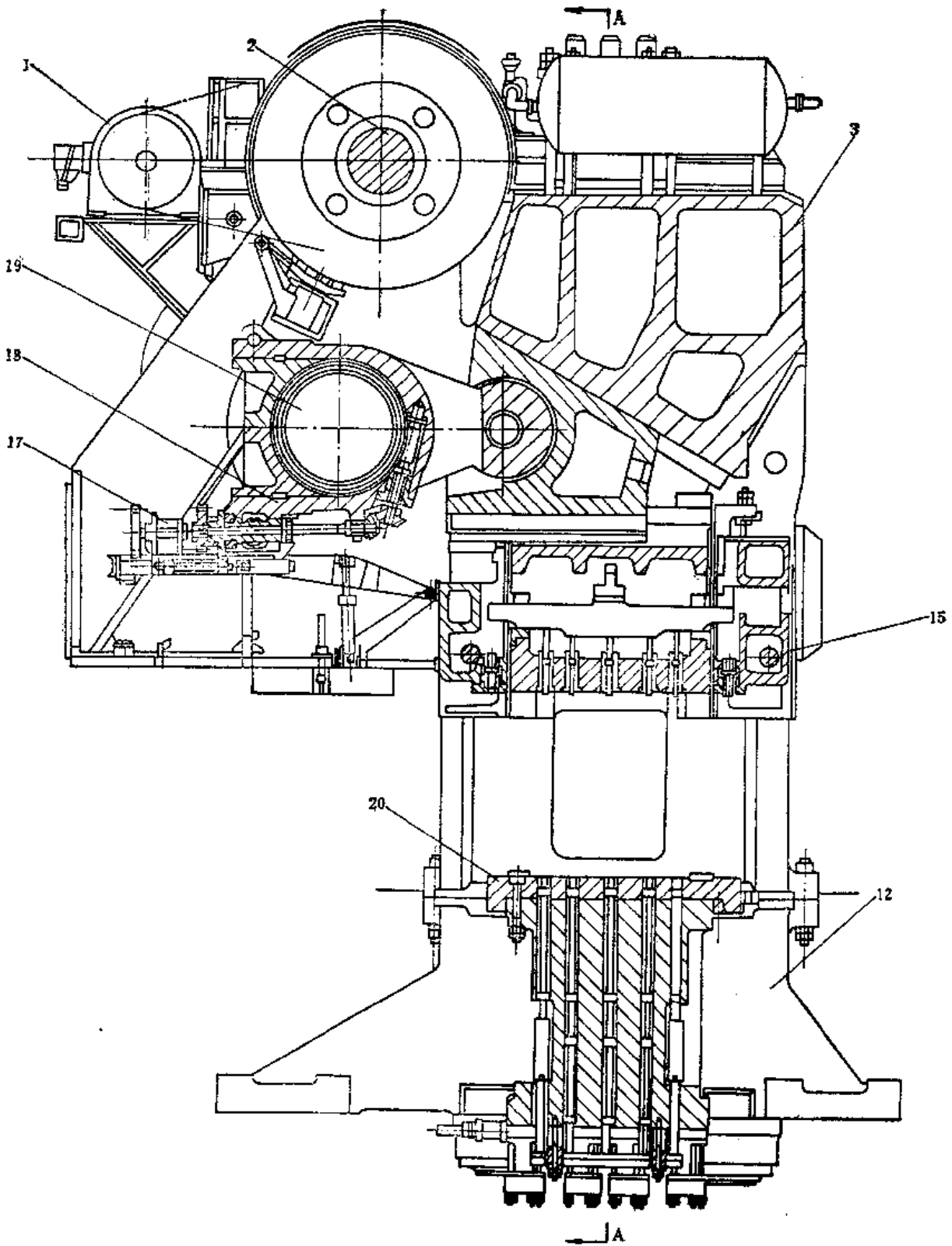
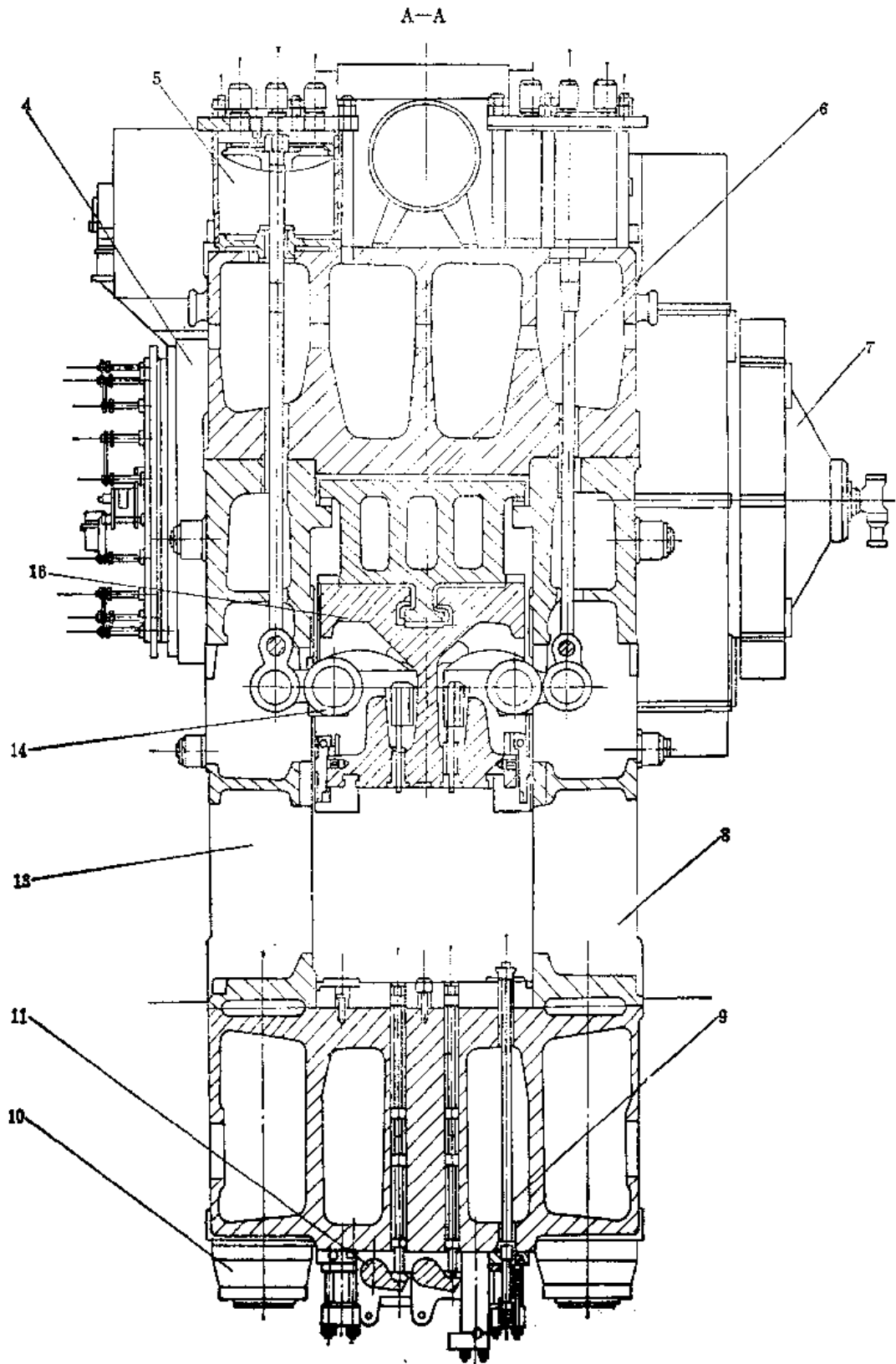


图17-1-4 KSP型热

- 1—电机 2—飞轮轴 3—上横梁 4—制动器 5—平衡缸 6—楔块 7—离合器
 14—上顶料 15—上顶料缓冲油缸 16—滑块



模锻压力机总图

- 8—右机架 9—下模夹紧装置 10—拉杆 11—下顶料 12—下机座 13—左机架
 17—封闭高度调整装置 18—连杆 19—曲轴 20—护板

机器的工作机构类型分,可分为曲柄连杆式和楔式两大类。

(1) 曲柄连杆式热模锻压力机的典型结构 属于该类型的热模锻压力机有50年代从苏联进口的产品;太原重型机器厂、沈阳重型机器厂、第一重型机器厂生产的产品及第二重型机器厂生产的MP型产品。此外还有德国EUMUCO的SP型、MP型,哈森克来弗的VEPES型,英国马赛,日本住友、捷克斯麦拉尔的产品也都是曲柄连杆式的。

图17-1-1是苏联50~60年代产品的典型结构,机器具有两级传动,多片气动离合器,带式制动器分别装在偏心轴的左右两端,采用气动联锁。具有附加导轨的象鼻式滑块。飞轮内设有安全摩擦保险装置,拉紧螺栓用液压螺栓拉伸器加载。封闭高度调整采用楔形工作台结构,其调节方式称下调节式(当调节机构设在偏心轴支承颈的铜套上、连杆销上或连杆销的支承套上时称为上调式)。在滑块内及工作台内分别设有上、下顶料装置。图17-1-2为SP型热模锻压力机总图,是一种象鼻式滑块的曲柄连杆式热模锻压力机的典型结构。

(2) 曲柄连杆式热模锻压力机的特殊结构

1) MP型 图17-1-3为MP3150以上型号的总图。其结构特点有

① 采用向心的X型导轨,导轨热膨胀影响小,故导轨间隙可调得小些。

② 多处采用涨套联接,拆装方便,连接可靠,轴的强度高,并具有过载保护等优点。

③ 采用了优于SP型的宽连杆,提高了压力机左右方向上的抗颠覆能力。

④ MP2500型以下的为一级传动,离合器为大飞轮,为减轻飞轮重量对支承轴承的影响,其飞轮重量由偏心轴支承轴套的钢套卸荷。

⑤ 封高调节采用了连杆压力销调节机构,不受污染,调节方便,使用寿命长。

⑥ 有多个上、下顶料杆,其行程相等,并与压力机保持最佳同步性。有高度保持机构,且保持时间能调节。

⑦ 微处理机控制,并有压力、温度、偏心轴转角、上死点位置及润滑监控等功能。

2) 英国马赛H型 压力机具有曲轴预加载荷装置,可把整个曲轴部件吊起,使曲轴支承颈始终紧贴轴衬上部,消除了曲轴与轴承上部间隙。减轻了曲轴与轴承的冲击。

该机还具有滑块动力平衡系统。在滑块到达下半部行程时,随着滑块下行,平衡缸下部气体压力逐步升高,平衡力逐步增大,减少了滑块、连杆与曲轴之间的冲击。

上述两机构都有明显改善轴承润滑条件并有利于模具调整工作。

3) 捷克斯麦拉尔LMZ型、LZK型 该型热模锻压力机的曲轴纵向布置,故曲轴长度可大为减短,刚度明显提高。而横向比其它类型的热模锻压力机要宽得多,故有利于双人操作。该型设备采用框架型滑块,增加了滑块的导向长度。采用连杆偏心销调节封闭高度,并在封闭高度调节机构内装有过载保护装置。

该型设备也具有马赛H型类似的曲轴预加载荷和滑块平衡装置。

4) 德国哈森克来弗VEPES型 该机采用在连杆销上装设的偏心蜗轮套来调节装模高度。离合器与平衡缸由一特殊的压力平衡器供气,使进入离合器的压缩空气气压,随着滑块的下行而逐步增大,离合器所传递的扭矩也逐渐增加。该机的主动啮合齿轮中心距是可调的。离合器、制动器由偏心轴中心导杆机械联锁。

(3) 楔式热模锻压力机的结构 德国EUMUCO公司始于70年代生产的楔式热模锻压力机(KSP系列压机)如图17-1-4所示。主电机1的运动经三角皮带传给飞轮轴2,再经一级齿轮及离合器7传给曲轴19,连杆18推动楔块6作前后往复运动。楔块挂在左右机架13和8上,楔块下面挂有滑块16。曲轴的两端分别装有离合器7和制动器4。17为封闭高度调整装置,由液压驱动,蜗杆带动曲轴曲柄颈的偏心蜗轮套旋转,以改变连杆长度,从而达到调整封闭高度的目的。9为下模夹紧装置,碟形弹簧夹紧,液压油缸通压后松开。上模夹紧装置设在上模座内,其动作与下模夹紧装置相同。压力机设有机械上顶料14及液压下顶料11,上、下顶料装置都具有10个同步等行程的顶料杆。机身由上横梁3、左右机架及下机座12通过四根拉杆10加热预紧组合而成。

该压力机的最大特点是在竖直方向上无连杆,采用楔块传动,从机架到滑块构成大面积的刚性联接,大大提高了设备刚度,减小了弹性变形,并具有高的倾复刚度,减少了导轨所承受的载荷。故特别适合于长杆件和多模膛锻造。

表17-1-1 国内主要使用热模锻压力机结构一览表

序号	设备型号、规格	机身结构	传动轴承受结构	离合结构	制动结构	连杆传动力	滑结构	块结构	上顶料结构	下顶料结构	工作结构	调高调整结构	过载保护结构	齿轮齿形	导向结构
1	K 862-630, K 864-1600 K 865-2500	分块、铸钢有拉紧螺栓①	支承座分开式滚动轴承	摩擦片多	带式	单支承连杆②	象鼻式	机械	机械	机械	双楔	下调整	飞轮保险机构打滑	直齿	四方八面
2	HKK III-4000	分块、铸钢, 钢板焊接, 有拉紧螺栓	整体支承座滚动轴承	摩擦片多	带式	单支承连杆、连杆圆柱面传力	象鼻式	机械	机械	机械	双楔	下调整	飞轮保险机构打滑	直齿	四方八面
3	SP型	整体、铸钢有拉紧螺栓	支承座分片开式滚动轴承	摩擦片多	盘式、片水冷	双支承连杆、连杆圆柱面传力	象鼻式	机械	机械	机械	单楔	下调整	离合器打滑	人字齿	四方八面
4	国产3150, SPN型	整体、铸钢有拉紧螺栓	支承座分片开式滚动轴承	摩擦片多	盘式、片水冷	双支承连杆、连杆圆柱面传力	象鼻式	机械	机械	机械	单楔	下调整	离合器打滑	人字齿	四方八面
5	国产8000	分块、铸钢有拉紧螺栓	支承座分片开式滚动轴承	摩擦片多	盘式、片水冷	双支承连杆、连杆圆柱面传力	象鼻式	机械	机械	液压	单楔	下调整	离合器打滑	人字齿	四方八面
6	MP-1600~MP-2500 MP-1-1600~MP-1-2500	整体、铸钢	无传动轴	摩擦块	盘式、块水冷	双支承连杆、连杆圆柱面传力	方箱式	机械	机械	机械	无护板	调连杆偏心压力销	离合器打滑	—	X型
7	MP-3150, MP-1-3150 MP-4000	整体、铸钢	支承座分片开式滚动轴承	摩擦块	盘式、块水冷	双支承连杆、连杆圆柱面传力	方箱式	机械	机械	机械	无护板	调连杆偏心压力销	离合器打滑	人字齿	X型
8	MP-5000, MP-6300	四大块、铸钢有拉紧螺栓	支承座分片开式滚动轴承	摩擦块	盘式、块水冷	双支承连杆、连杆圆柱面传力	方箱式	机械	机械	液压	无护板	调连杆偏心压力销	离合器打滑	人字齿	X型
9	KP-2500	整体、铸钢有拉紧螺栓	支承座分片开式滚动轴承	摩擦块	盘式、块水冷	双支承连杆、连杆圆柱面传力	方箱式	机械	机械	液压	有护板	调曲柄偏心压力销	离合器打滑	人字齿	四方八面
10	KP-12500	分四大块、铸钢有拉紧螺栓	支承座分片开式滚动轴承	摩擦片	盘式、块水冷	双支承连杆、连杆圆柱面传力	方箱式	机械	机械	液压	有护板	调曲柄偏心压力销	离合器打滑	人字齿	四方八面
11	H型	整体、铸钢	整体支承座滚动轴承	摩擦片	盘式、片	单支承连杆、连杆圆柱面传力	象鼻式	机械	机械	机械	双楔	下调整	离合器打滑	直齿	四方八面
12	VEPES-6300	整体、铸钢有拉紧螺栓	支承座分片开式滚动轴承	摩擦片多	盘式、片	单支承连杆、连杆圆柱面传力	长方箱式	液压	气动	液压	无护板	调连杆偏心压力销	离合器打滑	人字齿	四方八面
13	LMZ1600, LZK 3150, 4000	整体、铸钢	整体支承座滚动轴承	摩擦片多	盘式、片	单支承连杆、连杆圆柱面传力	框架形	气动	气动	气动	有护板	调连杆偏心压力销	连杆偏心销旋转	人字齿	四方八面
14	TTPA-3000	整体、铸钢有拉紧螺栓	支承座分片开式滚动轴承	摩擦片多	盘式、片	宽单、连杆销传力	象鼻式	机械	机械	气动	双楔	下调式	离合器打滑	直齿	四方八面
15	TTPA-4000 TTPA-6000	分块、铸钢有拉紧螺栓	支承座分片开式滚动轴承	摩擦片多	盘式、片	宽单、连杆销传力	象鼻式	机械	机械	气动	双楔	下调式	离合器打滑	人字齿	四方八面

① K 866-2500为铸钢整体无拉紧螺栓。
 ② K 862为连杆销传力, K 864, K 866为连杆圆柱面传力。
 ③ MP-3150, MP-4000为滚动轴承, MP-1为滚动轴承。
 ④ MP-3150, MP-1-3150为机械下顶料; MP-4000为机械下顶料或液压下顶料。
 ⑤ MP-5000为摩擦块, MP-6300为摩擦片。

(4) 国内常见热模锻压力机主要结构 (见表 17-1-1)。

(5) 部分热模锻压力机的技术参数 为便于设备的维护修理、技术改造及更新选型等工作需要,

现将部分热模锻压力机的技术参数列于表 17-1-2 至表 17-1-7 中。

(6) 国内使用的热模锻压力机制造厂家和主要使用厂家见表 17-1-8。

表 17-1-2 部分早期前苏联制造和 SP 型热模锻压力机技术参数

基本参数		型号	K 862 630	K 864 1600	K 866 2500	ИККМ 4000	SP 200 f	SP 250 f	SP 300 f
公称压力 (MN)			6.3	16	25	40	20	25	31.5
滑块行程 (mm)			200	300	350	400	300	320	350
滑块行程数 (1/min)			90	75	60	50	84	70	75
最大封闭高度 (mm)			560	670	906	1015	1065	1320	1150
封闭高调整量 (mm)			20	10	16	15	21.8	22.3	22.5
立柱间的距离 (mm)			680	980	1220	1660	1080	1140	1240
工作台上平面尺寸	前后 (mm)		820	890	1400	1620	1100	1250	1300
	左右 (mm)		410	660	1200	1572	1035	1140	1180
滑块下平面尺寸	前后 (mm)		600	910	1120	1420	960	1060	1160
	左右 (mm)		600	860	1070	1420	910	960	1000
上顶料行程 (mm)			50	50	65	60	30		
下顶料行程 (mm)			50	50	65	125	70.5		
主电机	功率 (kW)		28	75	110	185	120	200PS	
	转速 (r/min)		890	910	730	980	1500	1500	1500

表 17-1-3 国内自行设计的热模锻压力机参数

基本参数		公称压力 (MN)	10	16	20	25	31.5	40	80
滑块行程 (mm)			250	280	300	320	350	400	460
滑块行程次数 (1/min)			90	85	82	70	55	50	39
最大封闭高度 (mm)			560	720	765	1000	950	1000	1200
封闭高度调整量 (mm)			10	10	21.8	22.5	23	25	25
工作台上平面尺寸	前后 (mm)		1150	1120	1100	1250	1300	1450	1850
	左右 (mm)		1000	1250	1035	1140	1240	1400	1700
滑块下平面尺寸	前后 (mm)		630	900	1000	1100	1200	1450	1700
	左右 (mm)		950	960	930	985	1180	1400	1600
上顶料装置	顶出力 (kN)		—	—	100	180	—	200	400
	行程 (mm)		50	50	45	40	50	50	30
下顶料装置	顶出力 (kN)		—	—	200	250	—	400	800
	行程 (mm)		50	65	70	60	80	90	100

(续)

基本参数		公称压力 (MN)						
		10	16	20	25	31.5	40	80
主电动机	功率 (kW)	55	75	115	135	180	210	245×2
	转速 (r/min)	970	1460	1465	1465	1470	750	735

表17-1-4 MP型热模锻压力机技术参数

基本参数		型号	MP 1000	MP 1600	MP 2000	MP 2500	MP 3150	MP 4000	MP 5000	MP 6300
		公称压力 (kN)			10	16	20	25	31.5	40
滑块行程 (mm)			250	280	300	320	340	360	400	450
滑块行程次数 (1/min)			100	90	85	80	60	55	45	50
最大封闭高度 (mm)			700	875	950	1000	1050	1110	1468	1615
封闭高度调整量 (mm)			14	18	20	22.5	25	28	32	35
工作台上平面尺寸	前后 (mm)		1120	1400	1530	1700	1860	2050	2250	2350
	左右 (mm)		850	1050	1210	1300	1400	1500	1570	1840
滑块下平面尺寸	前后 (mm)		936	1140	1260	1380	1540	1710	1875	1925
	左右 (mm)		820	1030	1180	1260	1360	1460	1550	1820
上顶料装置	压力 (kN)		50	80	100	125	160	200	250	300
	行程 (mm)		30	37	40	44	48	52	60	60
下顶料装置	压力 (kN)		150	240	300	375	475	600	650	700
	行程 (mm)		30	37	40	44	48	52或200	0~150	0~150
主电动机	功率 (kW)		55	95	112	132	190	250	320	320
	同步转速 (r/min)		1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1000

表17-1-5 KP型热模锻压力机技术参数

基本参数		型号	KP2500	KP3150	KP4000	KP6300	KP8000	KP12500
		公称压力 (MN)			25	31.5	40	63
滑块行程 (mm)			290	310	330	390	420	500
滑块行程次数 (1/min)			63	55	50	40	40	30
最大封闭高度 (mm)			1000	1050	1100	1320	1420	1800
封闭高度调整量 (mm)			12	12	15	20	20	25
工作台上平面尺寸	前后 (mm)		1700	1750	1800	2000	2000	3100
	左右 (mm)		1260	1310	1500	1700	1700	2240
滑块下平面尺寸	前后 (mm)		1300	1350	1500	1650	1700	2450
	左右 (mm)		1220	1270	1450	1600	1650	2190

(续)

基本参数		型号	KP2500	KP3150	KP4000	KP6300	KP8000	KP12500
上顶料装置	压力 (kN)		125	160	200	315	400	600
	行程 (mm)		40	40	70	65	70	60~85 有效40
下顶料装置	压力 (kN)		375	475	600	950	1200	600
	行程 (mm)		50	22	60	95	90	35~115
主电动机	功率 (kW)		110	132	185	300	370	530
	同步转速 (r/min)		1500	1000	1500	1000	1000	750

表17-1-6 部分进口热模锻压力机技术参数

基本参数		型号	LMZ1600	LZK3150-B	LZK4000	FPA3000	TTPA6000	VEPES6300
公称压力 (MN)			16	31.5	40	30	60	63
滑块行程 (mm)			270	360	380	360	450	450
滑块行程次数 (1/min)			95	65	160	60	36	50
最大封闭高度 (mm)			800	1000	1000	950	1500	1328
封闭高度调整量 (mm)			10	20	20	12	12	28
立柱间的距离 (mm)			1290	1580		1480	1960	1900
工作台上 平面尺寸	前后 (mm)		1150	1520	1600	1350	2100	1850
	左右 (mm)		1240	1520	1520	1300	1940	1900
滑块下平 面尺寸	前后 (mm)		1035	1450	1500	1740	1750	1700
	左右 (mm)		900	1090	1470	1440	1780	1800
上顶料杆行程 (mm)			40	17, 50, 82	50	30	40	40
下顶料杆行程 (mm)			60	30, 50, 70	80, 48, 114	60	80	250
主电动机	功率 (kW)		75、8	160	200	150	300	315
	转速 (r/min)		—	700		1000	8级	1500

表17-1-7 英国马赛H型热模锻压力机技术参数

基本参数		型号	H500	H750	H1200	H1500	H2000	H2800
公称压力 (MN)			5.0	7.5	12	15	20	28
滑块行程 (mm)			180	203	254	254	300	356
滑块行程次数 (1/min)			110	100	95	90	70	60
最大封闭高度 (mm)			500	508	622	622	750	889
立柱间的距离 (mm)			650	725	916	980	1180	1420
工作台上 平面尺寸	前后 (mm)		450	480	686	686	864	1041
	左右 (mm)							

(续)

基本参数		型号	H500	H750	H1200	H1500	H2000	H2800
		滑块下平面尺寸	前后 (mm)	560	660	760	790	915
	左右 (mm)	560	610	760	840	1015	1220	
主电动机	功率 (kW)	22	30	55	75	120	150	
	转速 (r/min)	560	560	560	560	985	985	

表17-1-8 热模锻压力机制造厂和主要使用厂一览表

序号	设备型号规格	制造厂家或国别	主要使用厂家
1	K862-630	前苏联	第一汽车制造厂
2	K864-1600	前苏联	第一汽车制造厂
3	K866-2500	前苏联	西安“航发”、洛阳拖拉机厂
4	ПККШ-4000	前苏联	第一、二汽车制造厂
5	SP-200 f	德国、沈阳重型机器厂	第一、二汽车制造厂
6	SP-250 f	德国、沈阳重型机器厂	第二汽车制造厂
7	SP-300 f	德国	长江齿轮厂
8	SP-4000	沈阳重型机器厂	第二汽车制造厂
9	SPN-2500	沈阳重型机器厂	罗马尼亚
10	SPN-4000	沈阳重型机器厂	5439厂、罗马尼亚
11	国产3150 t	第一重型机器厂	第一、二汽车制造厂
12	国产8000 t	第一重型机器厂	第二汽车制造厂
13	MP-1000	第二重型机器厂	珠海南方动力公司
14	MP-1600	第二重型机器厂	天津微型汽车厂
15	MP-2000	第二重型机器厂	第二汽车制造厂
16	MP-2500	第二重型机器厂	南京汽车制造厂
17	MP-3150	德国、第二重型机器厂	第一、二汽车制造厂
18	MP-4000	德国、第二重型机器厂	第二汽车制造厂、上海石油机械
19	MP-5000	第二重型机器厂	上海模锻厂
20	MP-6300	第二重型机器厂	济南汽车厂
21	MP ₁ -1600	第一重型机器厂	第一汽车制造厂
22	MP ₁ -2000	第一重型机器厂	第一汽车制造厂
23	MP ₁ -3150	第一重型机器厂	第一汽车制造厂
24	KP-2500	第二重型机器厂	天津汽车厂
25	KP-12500 D	德国、第二重型机器厂	第一、二汽车制造厂
26	H-1800	英国马泰公司	第二汽车制造厂

(续)

序号	设备型号规格	制造厂家或国别	主要使用厂家
27	LMZ1600	捷克斯麦拉尔公司	上海柴油机厂
28	LZK3150-B	捷克斯麦拉尔公司	北京内燃机总厂
29	LZK4000	捷克斯麦拉尔公司	第二汽车制造厂
30	TFPA3000	日本住友	蔡家坡陕西齿轮厂
31	TFPA4000	日本住友	北京房山煤矿机械厂
32	TFPA6000	日本住友	潜江石油钻头厂
33	VEPES6300	德国哈森克来弗公司	蔡家坡陕西齿轮厂

① 第二汽车制造厂为KP-12000。

第2节 修理精度要求

(一) 修理精度检验标准

热模锻压力机属专用设备，在出厂时各类不同型号的压力机都有其相应的精度要求，国家及各企业也规定了相应的精度标准。压力机修理精度标准主要就是依据这些要求和精度标准，同时结合修理工作的实际情况制订的。

1. 修配、安装精度检验标准

(1) 轴瓦间隙 轴瓦间隙为 $(0.001 \sim 0.0012)d$ (d 为轴直径)。

(2) 偏心轴轴向间隙 偏心轴(包括曲轴)与轴瓦或止推定位环的轴向定位双边间隙值为曲柄直径的 $0.001 \sim 0.0012$ 倍。

(3) 滑块间隙 滑块间隙见表17-2-1。滑块间隙检查方法：在滑块位于上、下死点位置时，用塞尺测量导轨的上、下部位的双向间隙(总间隙)，即前和后、左和右的间隙和，以及导轨的各单边间隙。测量时参考图17-2-1

双向间隙值由下列各式决定：

表17-2-1 滑块导轨间隙

(mm)

滑块导轨型式 或设备类型	名称		设备规格 (kN)			
			6300~16000	20000~40000	50000~80000	100000~125000
带辅助导轨的滑块	主导 轨	双向间隙	0.30~0.50	0.40~0.60	0.60~0.80	
		单边最小间隙	0.15	0.20	0.30	
	辅助 导轨	双向间隙	0.20~0.40	0.30~0.50	0.50~0.70	
		单边最小间隙	0.10	0.15	0.25	
MP型	双向间隙		0.20~0.30	0.30~0.40	0.35~0.50	
	单边最小间隙		0.10	0.15	0.17	
KP型	双向间隙			0.60~0.80	0.80~1.00	1.00~1.20
	单边最小间隙			0.30	0.40	0.50
LZK型	双向 间隙	前后	0.30~0.70	0.30~0.80		
		左右	0.30~0.60	0.30~0.70		
	单边最小间隙		0.15	0.15		

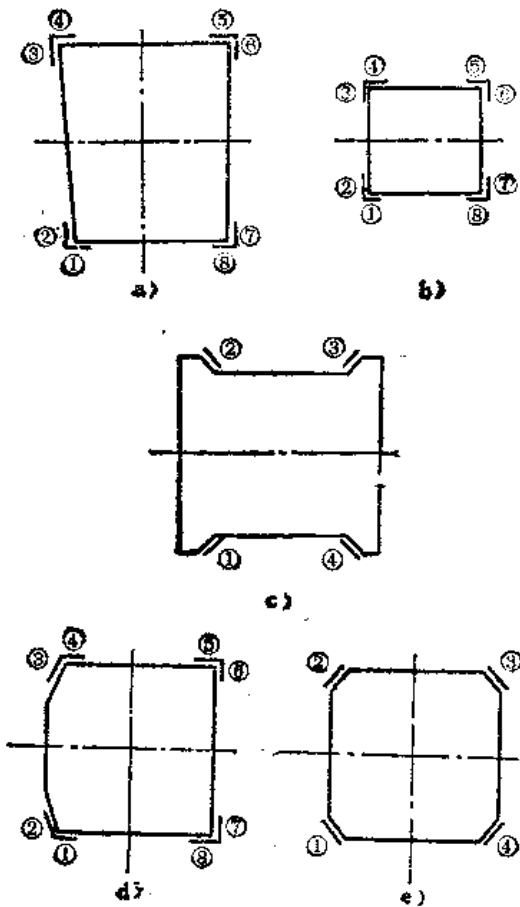


图17-2-1 压力机导轨型式

a) SP型及仿SP型 b) 苏联K864 c) MP型
d) KP型 e) 捷克斯麦拉尔LZK型

图17-2-1 a、图17-2-1 b、图17-2-1 d 双向间隙值为：①+④、⑧+⑤、③+⑥、②+⑦。

图17-2-1 c、图17-2-1 e 的双向间隙值为：①+②、①+④、②+③、③+④。

在滑块位于上、下死点位置时，测量导轨的上、下部位间隙值，还应保持同一导轨面上，上、下部位间隙均匀，上部位双向间隙与下部位双向间隙差应小于或等于单边最小间隙的1/3。

(4) 重要的固定结合面应紧密贴合 重要的固定结合面用 0.05mm 塞尺进行检查，只允许塞尺局部插入，插入深度一般不应超过宽度的20%，其可插入部分累计不大于可检长度的10%。

(5) 偏心轴与离合器轮毂的配合表面的接触面积 其面积不少于80%，重要连接部件的钩头键刮研后，上、下接触表面面积应不少于总接触面积的80%。

(6) 轴瓦和导轨的工作面刮研点应均匀 用检验棒或配合件做涂色检查时，在每25×25mm²面积内的接触点数不应少于表17-2-2的规定。轴瓦刮研点应在工作表面（不小于120°）内检验。

表17-2-2 配合面接触点数

导轨宽度、轴瓦直径 (mm)	接触点数
≤125	8
>120	6

注：1. 连杆的上轴瓦内表面及移置导轨的接触点数，可相应降低2点。

2. 两配合的结合面一组不同宽度的导轨，按宽导轨的规定点数检验。

3. 上述规定不适用于非轴承用的轴套。

(7) 飞轮跳动允差及检验 见表17-2-3。

表17-2-3 飞轮跳动允差及检验方法表 (mm)

飞轮直径	圆跳动允差		测量方法
	径向	端面	
≤1000	0.10	0.20	测量时，将百分表分别按径向和端面（距飞轮外廓约10mm处）顶在飞轮被测量面上，以手转动飞轮，当飞轮旋转一周时，百分表的最大读数差即为圆跳动值
>1000~2000	0.15	0.30	
>2000	0.20	0.40	

2. 几何精度标准及检验

(1) 几何精度检验的实际检验长度 实际检验长度按表17-2-4规定。

表17-2-4 实际检验长度

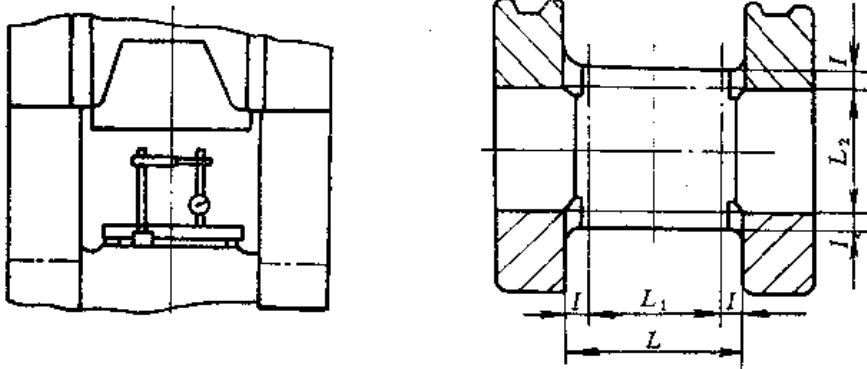
(mm)

检验长度	≤1000	>1000
L	0.1L	100

注：L表示被检验长度，L₁、L₂实际检验长度，I不检验长度。

(2) 工作台上平面的平面度 见表17-2-5。

表17-2-5 工作台上平面的平面度

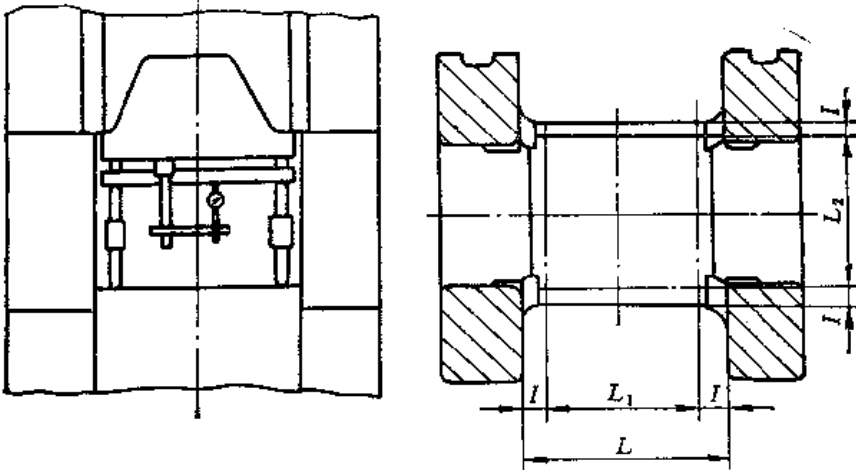


压力机传动型式及型号		允差 (mm)	检 验 方 法	量 具
模 传 动	KP 2500 3150	0.1	按图示规定的“田”字形进行检验。将平尺放在工作台上(如图示),百分表座放在工作台给定平面上,沿被测面移动百分表,误差以百分表最大读数值计	平尺、百分表、标准垫块
	KP 4000 8000	0.15		
	KP 12500	0.20		
曲柄连杆传动	在1000mm长度上 0.08			

注:平面度只许凹,不允许有凸出部分。

(3) 滑块下平面的平面度 见表17-2-6。

表17-2-6 滑块下平面的平面度

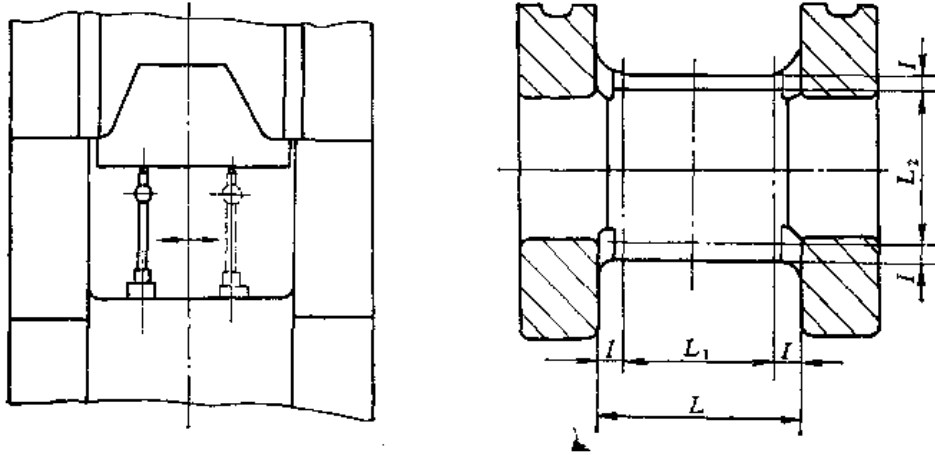


压力机传动型式及型号		允差 (mm)	检 验 方 法	量 具
模 传 动	KP 2500 3150	0.10	按图示规定的“田”字形进行检验。将平尺放在滑块下平面上,百分表测头顶在平尺检验面上(如图示),百分表座放在滑块给定的平面上,沿被测面移动百分表,误差以百分表最大读数值计	平尺、百分表、标准垫块
	KP 4000 8000	0.15		
	KP 12500	0.20		
曲柄连杆传动	在1000mm长度上 0.08			

注:滑块下平面的平面度允许在装配前进行检验。

(4) 滑块下平面与工作台上平面的平行度 见表17-2-7。

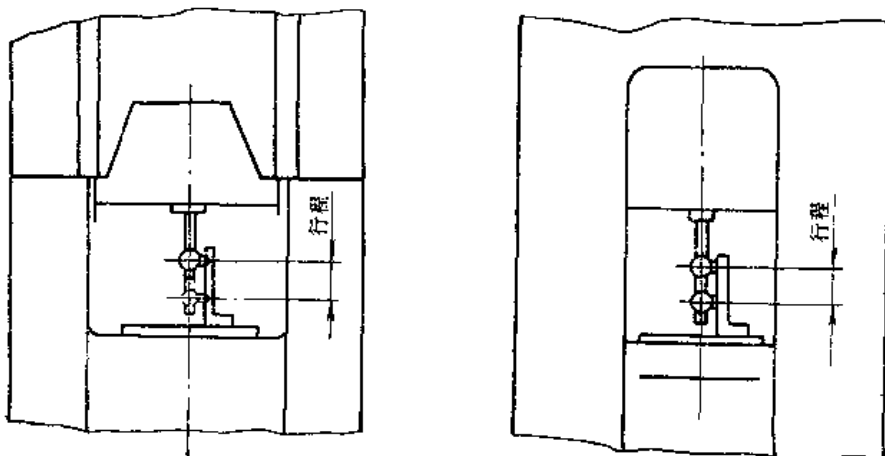
表17-2-7 滑块下平面与工作台上平面的平行度



压力机传动型式及型号		允差 (mm) 在1000mm 长度上	检 验 方 法	量 具
楔 传 动	2500 KP	0.20	在工作台上平面上, 放一长度不大于500mm的平尺, 平尺上放一百分表, 使百分表测头顶在滑块下平面上。当滑块位于下死点位置时, 按照图示的“□”字形, 移动平尺测量。误差按百分表最大读数差计	百分表、平尺
	3150 KP			
	4000 KP	0.25		
	8000 KP			
曲柄连杆传动		0.30		
		0.16		

(5) 在一个行程范围内滑块运动相对工作台上平面的垂直度 见表17-2-8。

表17-2-8 在一个行程范围内滑块运动相对工作台上平面的垂直度



(续)

压力机传动型式及型号		允差 (mm) 在1000mm长度上	检 验 方 法	量 具
根 传 动	KP 2500 3150	0.40	在工作台上平面上放一平尺，平尺上放一直角尺，将百分表紧固在滑块下平面上，使百分表测头顶在直角尺的检验面上。滑块由上死点运动到下死点位置，在通过工作台面中心纵横两个方向上（如图示）进行测量，误差按测量长度内的百分表最大读数差计	平尺、直角尺、百分表
	KP 4000 6300	0.50		
	KP 8000 12500	0.60		
曲柄连杆传动		0.50		

注：根据使用经验，此表数据稍有偏高。

(6) 几何精度检验的基准面 几何精度检验基准面为工作台上平面。当工作台上平面装有垫板时，对不拆除垫板的修理可以以工作台垫板的上平面为基准面；拆除垫板的修理或设备的大修理则必须以工作台上平面为基准面。

工作台垫板的上、下平面度与其工作台上平面的平面度相同，检查方法按工作台上平面平面度的检查方法。

(二) 修理界限值

设备在使用过程中，精度可能很快就超出标准规定，此时按照要求就应进行修理，使其恢复精度。对于大型锻压机来讲，由于修复一次精度，尤其是修复有相互关联的精度，需要一定的时间、人力、物力。因此，为节省人力、物力，减少设备停歇台时，提高设备利用率，在满足设备的工艺要求和加工件产品质量的前提下，应允许设备在较低的一定范围内的精度状态下工作。为此，有必要规定

一个界限值，此界限值这里称为修理界限值：即设备在再修理之前，精度丧失到尚能满足工艺要求的精度极值或设备修理时的经济精度值。

这里给出设备修理界限值内容如下，供设备修理时参考：

1) 单项修理界限值 压力机单项修理界限值见表17-2-9。

2) 整机修理界限值 压力机整机修理界限值由精度指数 T 值来确定，当 $T \geq 3.6$ 时为整机修理界限值。超过此值设备就应进行大修。这里所给的精度指数 T 值主要根据表17-2-9 单项修理界限值计算所得。 T 值计算公式，如：

$$T = \sqrt{\frac{\sum \left(\frac{T_p}{T_s} \right)^2}{n}}$$

式中 T_p ——精度检验实测允差 (mm)；
 T_s ——精度检验标准允差 (mm)；
 n ——精度检验项目数。

表17-2-9 单项修理界限值

序号	项 目	规 格	单项修理界限值(mm)	备 注
1	轴瓦间隙		$(0.003 \sim 0.0036) d$	d 为偏心轴轴径
2	固定边滑块导轨板与滑块间隙	6300~16000(kN)	0.23	
		20000~40000(kN)	0.45	
		50000~80000(kN)	0.60	
		100000~125000(kN)	0.75	
3	工作台上平面的平面度	在1000mm长度上	0.4	只许凹，凹陷面积不得超过工作台面积20%

(续)

序号	项 目	规 格	单项修理界限值(mm)	备 注
4	滑块下平面与工作台上平面的平行度	蜗传动	0.45	在1000mm的长度上
		曲柄连杆传动	0.24	
6	滑块下平面的平面度	在1000mm长度上	0.40	只许凹, 凹陷面积不得超过滑块下平面面积的20%
6	在一个行程范围内滑块运动相对工作台上平面的垂直度	在1000mm长度上	0.75	

(三) 修理精度检验项目卡

在设备修理工作中, 参照本节内容(一)提出

的修理精度标准, 制订相应的修理精度检验项目卡, 如表17-2-10所示。在设备大、中修理时, 都应填写此卡, 以便维修管理。

表17-2-10 修理精度检验项目卡

设备型号规格		修理类别		修理时间								
序号	精 检 项 目	精检部位	允差 (mm)	序号	精 检 项 目	精检部位	允差 (mm)					
1	轴瓦间隙	连杆	容许	3	滑块导轨间隙	辅助导轨	双边					
			修前				单边					
			修后									
		支承轴径	容许	4	工作台上平面平面度	容许						
			修前			修前						
			修后			修后						
2	偏心轴、曲轴双边轴向间隙	曲柄2端面	容许	5	滑块下平面平面度	容许						
			修前			修前						
			修后			修后						
3	滑块导轨间隙	主导轨	容许	6	滑块下平面与工作台上平面的平行度		双边					
							单边	容许				
			修前				双边	7	在一个行程范围内滑块运动相对工作台上平面垂直度		容许	
							单边				修前	
			修后				双边	8	飞轮摆差		容许	
							单边				修后	
		辅助导轨	容许	径向	双边	8	飞轮摆差		容许			
					单边				修前			
			修前		双边				8	飞轮摆差		容许
					单边							修前
			修后		双边				8	飞轮摆差		容许
					单边							修后
修前	双边	8	飞轮摆差		容许							
	单边				修前							
修后	双边	8	飞轮摆差		容许							
	单边				修后							

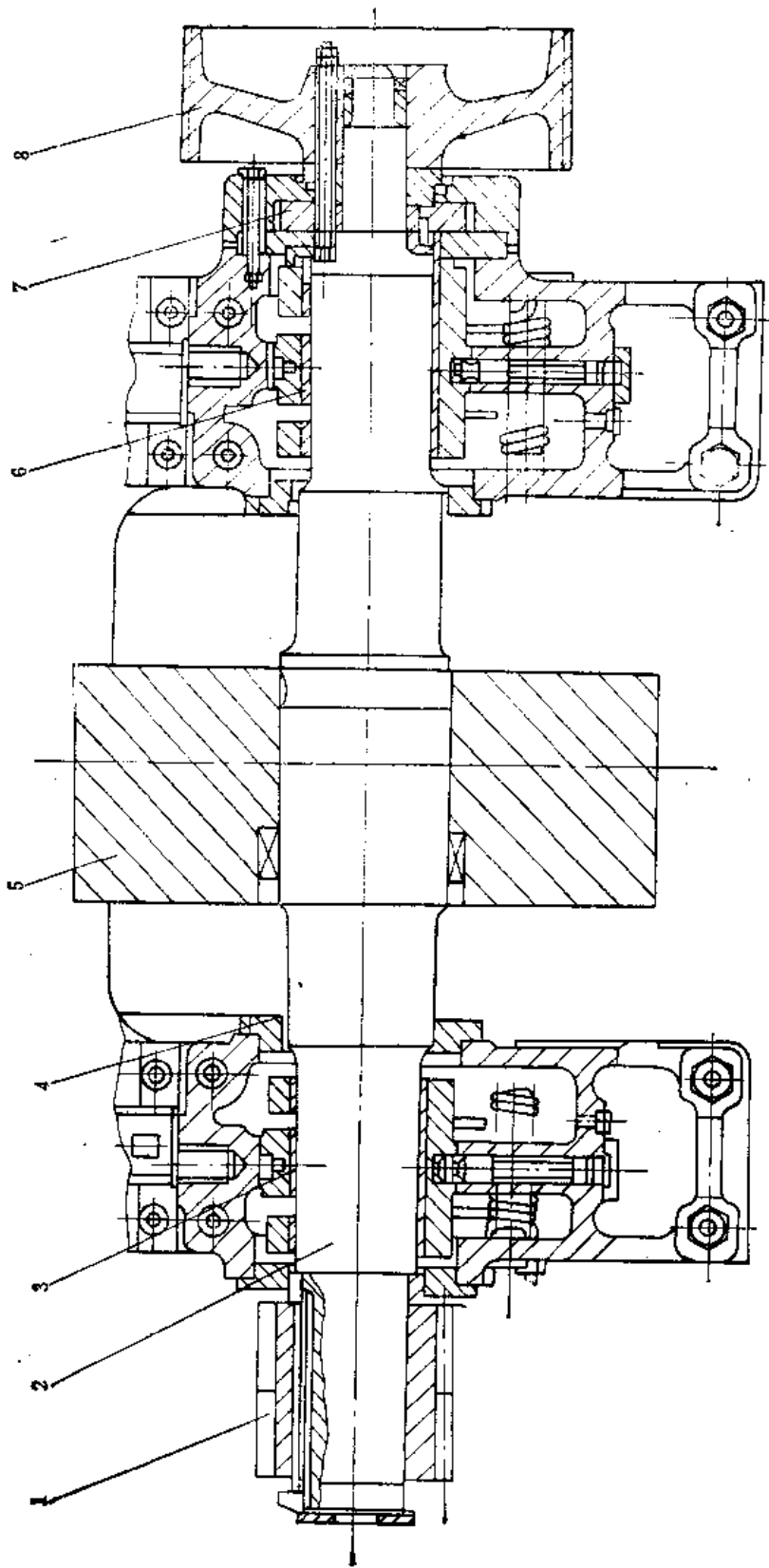


图17-3-2 滑动轴承式传动轴部件装配图
1—小齿轮 2—传动轴 3、6—滑动轴承 4—轴向密封圈 5—大齿轮
7—端面止推轴承 8—铸铁壳

2. 传动轴部件修理

(1) 传动轴修理 设备在大、中修时,应拆下传动轴进行检查。主要检查各配合面配合情况及各面的磨损,必要时进行磁粉表面探伤和超声波探伤检查,根据检查情况决定修、换。

对于图17-3-1结构形式的传动轴,传动轴与滚动轴承内圈采用过盈较小的配合,这样有利于装拆和提高轴承寿命,修理时要保证此处配合的配合性质。在更换新轴承同时,传动轴与轴承配合处配合面的磨损也应修复。修复可采用刷镀增大轴径的方法,也可以采用涂镀的方法,但涂镀的镀层强度不如刷镀大。

刷镀时,镀层不能太厚,厚了容易起层、剥落。一般镀层厚度应小于1mm,同时镀层应留出0.02~0.03mm的磨削加工量。传动轴刷镀后应用砂带或砂轮进行磨削修整,以保证轴的圆柱度。另外,注意轴承应是标准的,一般以修轴来配轴承;按轴承内孔实际尺寸配传动轴轴径尺寸,在轴承内孔实际尺寸基础上轴外径加过盈量0.01~0.04mm。

对于图17-3-2结构形式的传动轴,传动轴与滑动轴承配合为间隙配合,当其磨损间隙增大时不能采用刷镀方法恢复间隙,只能是更换传动轴或滑动轴承。在更换传动轴或滑动轴承时应采用配作法修、换,具体修、换方法可参考本节。传动轴与滑动轴承配合间隙取传动轴公称直径的(0.001~0.00085)倍。在实际使用过程中传动轴与滑动轴承的间隙是要增大的,一般不超过传动轴公称直径的0.003倍。

传动轴其它配合面,如与小齿轮、胀套、飞轮等配合面在修理拆检时,注意检查磨损、研伤、锈蚀情况,尤其是与胀套配合面;当研伤、锈蚀不严重时用砂布或细油石打磨光即可,研伤或锈蚀严重时可上车床,精车或用砂轮磨光后刷镀。

(2) 轴承修理

1) 滚动轴承修理 滚动轴承修理时,注意检查滚子与滚道磨损、研伤情况,磨损、研伤轻微可用砂布打磨光,严重时应换件;检查内圈与传动轴、外圈与轴承座配合情况,外圈与轴承座孔采用过渡配合,如果出现内圈或外圈转动,应拆下内圈或外圈检查磨损情况,磨损轻微可不换新,只将磨损处用砂布修光,而其相配件进行修补。磨损较重时应换新轴承。

滚动轴承从轴上拆卸时,应注意最好不在冷态

下硬往下拉,这样容易将轴承或相配件拉伤,可以用汽焊或汽油喷灯将轴承均匀加热后再取下。

2) 滑动轴承修理 滑动轴承修理时,首先检测滑动轴承与传动轴的配合间隙;当间隙值未超过允许使用的范围及研伤不严重时,可根据实际情况进行手工刮研修复;当间隙值超过允许使用的范围时或研伤、变形严重应换新。

滑动轴承与传动轴的配合性质见本节传动轴修理部分。滑动轴承与轴承座配合一般都采用过渡配合,在实际修理中可采用配作法;即滑动轴承外径尺寸按轴承座孔实际尺寸再加0~0.02mm的过盈量。

3) 端面止推轴承的修理 在传动轴未从设备上拆下前,就应测出端面止推轴承的间隙,将数据记录下来。根据实测间隙及止推轴承的磨损情况决定修换。止推轴承有两种:一种是在相当于轴承座的钢环上焊上一层铜;另一种是铜轴承环用螺钉把在轴承座上。当止推轴承环磨损间隙增大时,对于前一种,可采用补铜焊方法并按照拆卸前实测尺寸直接补焊修复;对于后一种只能是更换止推轴承环。

更换止推轴承环时,可按传动轴拆检前记录的数据做一半成品止推轴承环,在厚度方向放2~3mm余量。待整个传动轴部件修后重新在设备上装好,注意小入字齿轮应与大齿轮正确啮合对中,这时可测出两侧止推轴承座到传动轴止推台肩尺寸。按这一实测尺寸及止推轴承环最后配作出止推轴承环。

止推轴承总间隙 δ_1 应按图纸、技术资料规定选取,如无规定可参考下面公式:

$$\delta_1 = 0.001B + \Delta L$$

式中 δ_1 ——止推轴承总间隙(mm);

B ——传动轴止推台肩宽度(mm);

ΔL ——传动轴温差伸长量,取0.5mm。

止推轴承靠近飞轮侧的半边间隙取总间隙 δ_1 的1/4,另一侧则取总间隙 δ_1 的3/4。

(3) 齿轮 齿轮的损坏形式主要是轮齿表面的干研磨损和轮齿的折断。

轮齿表面的干研磨损,主要是由于润滑不良造成。早期生产的锻压机润滑一般都不带监控系统,故在日常维护中应注意检查轮齿润滑情况,及时润滑。当发现齿面研伤应及时修磨光。另外,由于轮齿内掉进杂物,造成轮齿研伤,可用细油石或布砂

轮将研伤处打磨光。

当齿轮长期工作，轮齿磨损日趋严重，齿轮传动时噪声、冲击都将增大，应及时修换。

齿轮修换可采用高度变位齿轮的办法：即大齿轮采用高度变位的负变位进行机械加工修复轮齿，小齿轮换新，新配的小齿轮则按高度变位的正变位加工轮齿。

齿轮在工作过程中，不但承受周期性载荷，有时还要在过载荷下工作。另外，制造、安装精度误差会使齿轮偏载，对于人字齿轮则是单面齿受力，这就容易造成轮齿的折断。对于直齿轮可以采用修补办法，即在断齿的齿根处沿轮齿轴向宽度内，装上一排螺钉并进行堆焊，堆焊后进行机械加工，恢复原轮齿。对于人字齿轮的轮齿，则不宜采用修补办法。人字齿断齿一般都是单面齿断，齿形加工、修复都很困难，后修补的轮齿也容易造成人字齿的受力不均。所以，人字齿轮出现断齿的情况时最好是换新。另外，在加工人字齿轮时要注意轮齿的方向。

(4) 滑动轴承的水冷却装置及轴承密封

1) 冷却装置 如图17-3-2所示，滑动轴承式的传动轴装置，一般其滑动轴承都带有冷却水装置。一般是在轴承支座上设冷却腔或螺旋冷却水管，日常维护过程中要注意检查冷却水流通情况，修理时要清理冷却腔及螺旋冷却水管内的杂物、水垢等，保证冷却水循环畅通。在设备大修理时对冷却腔可进行打压试验，试验压力为0.7MPa，不允许有渗漏现象。

2) 密封 如图17-3-2所示，密封采用径向密封圈4，由于其外侧无压盖，故存在串动情况，有时会从密封位置串出。另外，由于串动也容易磨损，造成此处漏油。在传动轴拆修时，可在此处加一圆环压盖固定在轴座上，防止密封圈轴向串动。

3. 传动轴部件装配

传动轴装配步骤及注意事项如下：

1) 将轴承支座内清洗于净。

2) 将小齿轮、飞轮、带轮、滑动轴承或滚动轴承等依次在传动轴上装好。然后把传动轴组件吊入轴承支座内。注意：传动齿轮如果是人字齿轮，在这之前离合器大齿轮必须在设备上装好。

图17-3-3所示的滑动轴承结构，铜衬套在往钢套上装时，应注意装配方法，最好是用冷装法或压入法。如果采用热装时必须注意控制钢套加热温度，钢套的加热温度一般应控制在80~100℃范围内。

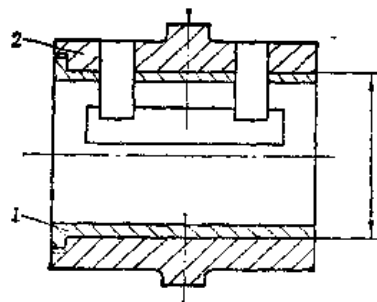


图17-3-3 滑动轴承
1—铜衬套 2—钢套

滚动轴承在与传动轴装配时，可采用热装法，并将轴承放在油中加热，加热温度一般不应超过100℃，个别情况最大也不能超过120℃。

3) 检查各结合面间隙。滑动轴承与压盖之间应贴实无间隙，端面止推轴承处间隙应满足要求，小齿轮应与定位套或定位台肩靠实。

4) 将各轴承压盖、端盖等用螺栓均匀把紧，用塞尺检查图17-3-2所示的滑动轴承的压盖止口处应有间隙。

5) 检查、调整带轮的三角带松、紧程度。每根三角带松、紧程度应一样。三角带张紧如图17-3-4所示。

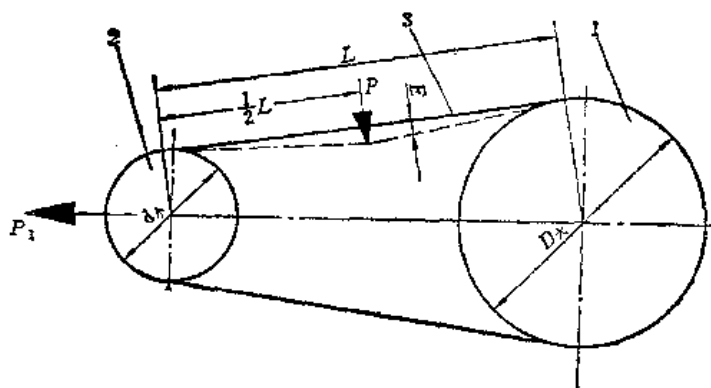


图17-3-4 三角带的张紧
1—大带轮 2—小带轮 3—三角带

示，每根三角带的压下量E应相等。

当调整带轮三角带松、紧程度时，发现三角带松、紧程度不一样，应进行适当的更换。如果带轮上的三角带都是旧的，最好是成套、全部更

换。

6) 检查人字齿轮的对中。检查人字齿轮对中可采用压铅丝办法, 将铅丝也弯成人字形并放在人字齿上, 手动转动飞轮, 大、小齿轮随之旋转啮合, 将铅丝压扁。检查铅丝压扁量, 人字齿两侧的铅丝压扁量若相等, 则证明人字齿对中。否则, 大、小齿轮人字齿是不对中的。

铅丝压扁量应允许有少许误差, 但这误差也只能是靠设备外侧的一侧轮齿的铅丝稍厚些。当铅丝

压扁量相差较大, 就应重新检查小齿轮定位、平面止推轴承的间隙、定位情况, 并进行适当修配。

(二) 离合器的修理

1. 离合器的结构原理

目前, 在现有的热模锻压力机上多使用气动摩擦离合器。常见的离合器按结构形式分, 有盘式和浮动镶块式两种; 按摩擦盘数目分, 有单盘式和多盘式两种。

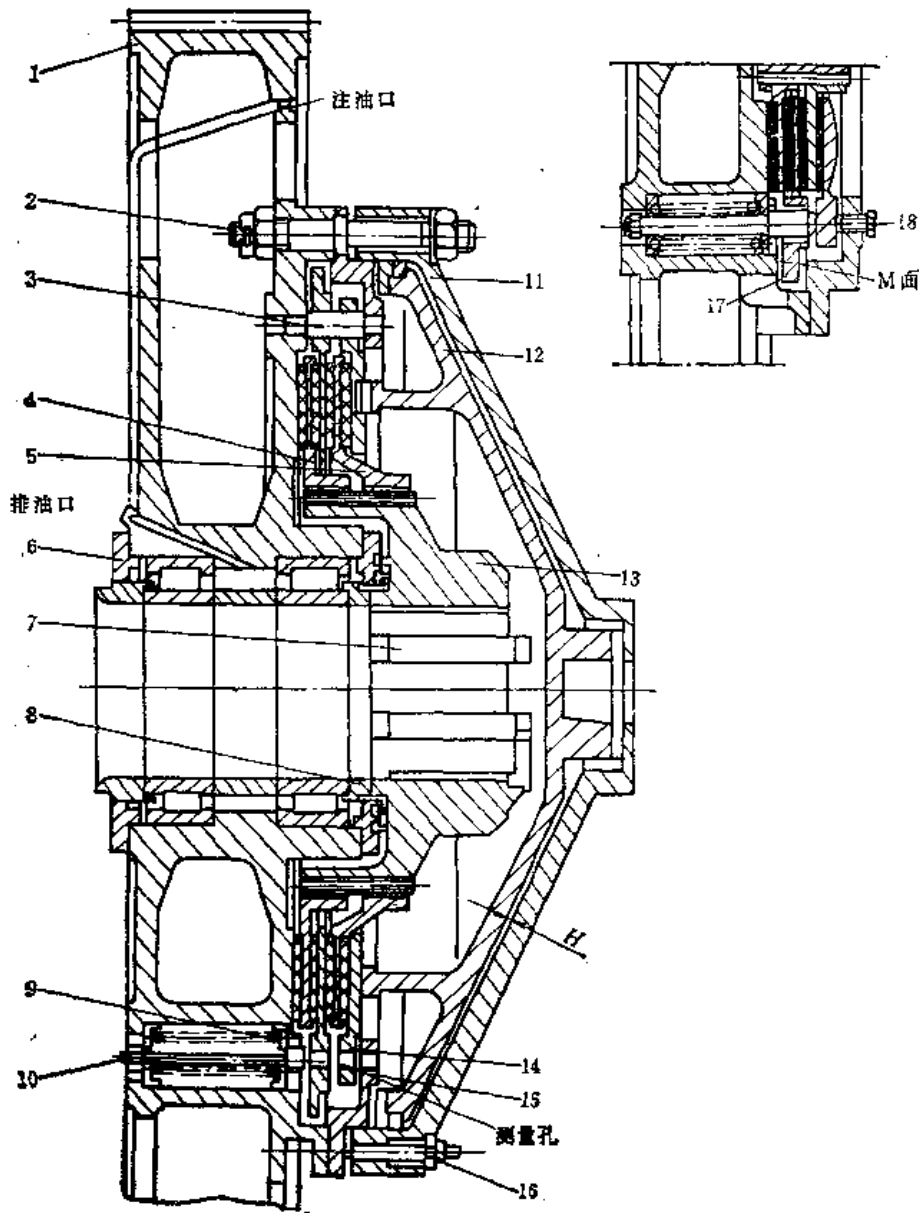


图17-3-5 SP型双摩擦盘导向柱式离合器

- 1—大齿轮 2—螺栓 3—导向柱 4、5—被动盘 6—轴承 7—楔键 8—轴承止推挡圈 9—弹簧
10—螺钉 11—气缸 12—活塞 13—小齿轮座 14—主动盘 15—支座 16—螺钉 17—主动盘
18—螺钉

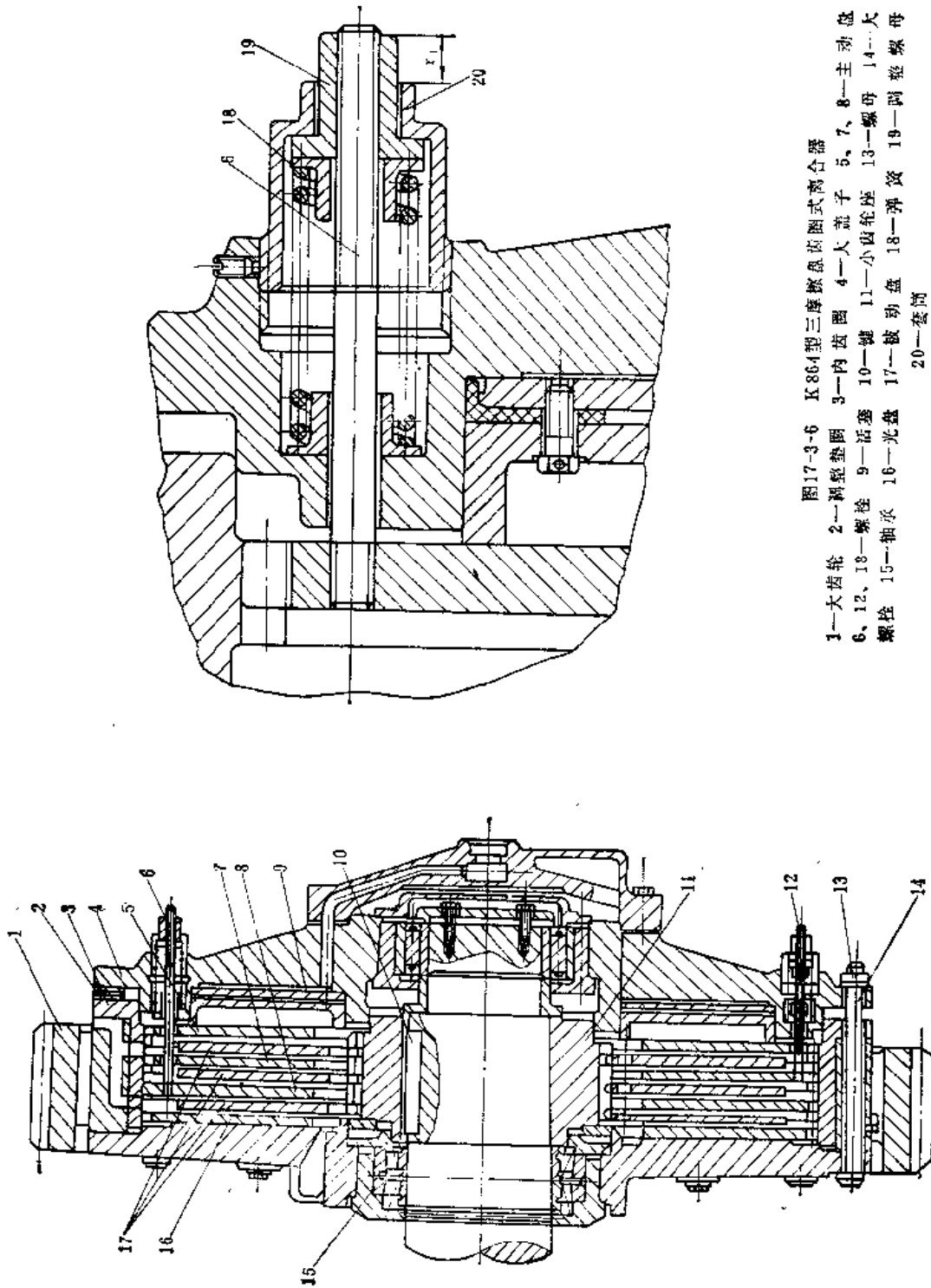


图17-3-6 K864型三摩擦盘齿圈式离合器
 1—大齿轮 2—调整垫圈 3—内齿圈 4—大盖 5、7、8—主动盘
 6、12、18—螺栓 9—活套 10—键 11—小齿轮座 13—螺母 14—大
 螺栓 15—轴承 16—光盘 17—鼓动盘 18—弹簧 19—调整螺母
 20—套筒

(1) 盘式离合器 盘式离合器按主动盘导向形式分主要有：导向柱式和齿圈式两种。

图17-3-5是双摩擦盘导向柱式离合器装配图。两个主动盘14、17通过导向柱3装在大齿轮1上，主动盘在导向柱上可以轴向移动。两个被动盘4、5装在离合器小齿轮座13上，通过内齿与小齿轮轮齿相啮合，被动盘在小齿轮上可以轴向移动。被动盘两侧用铜铆钉铆接有石棉树脂摩擦片。小齿轮座13用楔键7牢固的装在偏心轴上。支座15和气缸11用螺栓2与大齿轮连在一起，用螺钉16来控制调整活塞行程。弹簧9和螺钉10用做主动盘退离装置。

当离合器气缸内通入压缩空气时即推动活塞使主动盘、被压盘和大齿轮压在一起，离合器大齿轮带动偏心轴一起旋转，驱动滑块进行工作。当切断压缩空气，气缸排气时，主动盘14、17靠弹簧9、螺钉10依次脱开。此时大齿轮空转，滑块停止工作。

图17-3-6是三摩擦盘齿圈式离合器装配图。它的结构原理与前面介绍的双摩擦盘导向柱式离合器结构原理基本相同，区别在于它有三对摩擦盘，即三个主动盘、三个被动盘。并将主动盘的脱开装置的螺栓直接压在大主动盘上。主动盘的移动导向不是靠导向柱，而是靠齿导向。大齿轮内镶有内齿圈，主动盘外圆加工有轮齿，主动盘可以在内齿圈上移动。活塞为平形圆环。这种形式的离合器多是在苏联早期生产的压力机上使用。

(2) 浮向镶块式离合器 图17-3-7是单盘浮向镶块式摩擦离合器。摩擦盘5用楔键6固定在偏心轴上，气缸7通过导向螺栓9与大齿轮1连接。气缸上加工有活塞行程测量孔，在不进行测量时用丝堵堵上。弹簧导向柱3上装有弹簧2，压力弹簧2用来推开活塞8。弹簧2通过弹簧导向柱3与大齿轮、活塞、气缸连接在一起。活塞行程用导向螺栓9和调整螺钉12控制调整。摩擦块4可以在盘内轴向移动。

当气缸内通入压缩空气后，将活塞推向浮动摩

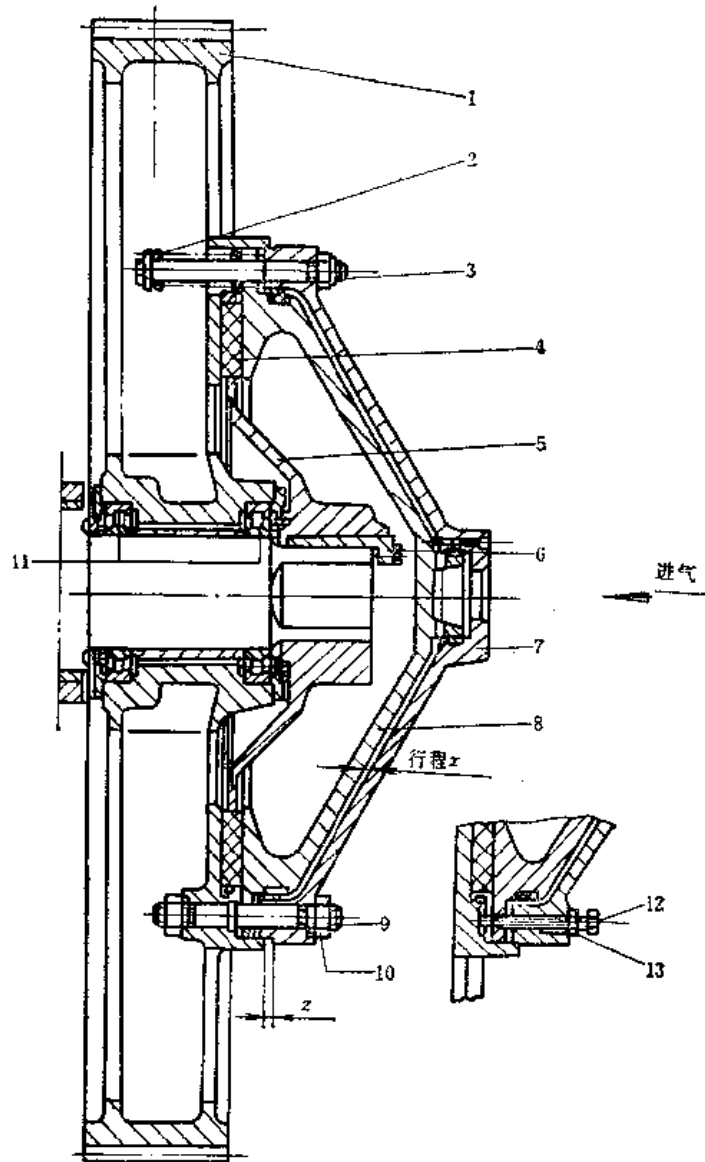


图17-3-7 MP型单盘浮向镶块式离合器

1—大齿轮 2—弹簧 3—弹簧导向柱 4—摩擦块 5—摩擦盘
6—楔键 7—气缸 8—活塞 9—导向螺栓 10—螺母 11—轴
衬 12—调整螺钉 13—固定螺母

擦块并将其压紧在大齿轮上，随大齿轮一起旋转，通过摩擦盘将扭矩传给偏心轴。偏心轴转动带动滑块工作。当离合器排气时，通过弹簧推动活塞，使活塞退出。此时，大齿轮空转，偏心轴停止转动。

从上述摩擦离合器的两种类型来看，摩擦盘式离合器较复杂，相对运动的零件多，维修工作量大。浮向镶块式离合器结构简单，更换摩擦块方便，但浮向镶块式离合器比盘式离合器传递扭矩要小，故大、重型压力机仍使用摩擦盘式离合器。一般，公称压力在50MN以下使用浮向镶块式离合器；公称压力在50MN以上使用盘式离合器。

2. 离合器的修理

(1) 离合器拆卸注意事项 在离合器拆卸过程中, 注意主动盘、支座、气缸的螺栓孔或导向柱的标记, 标记不清楚应重新打好标记, 以便装配时对号入座。不是同一个轴承的内环和外圈不要放混, 应分开存放。因这类大型轴承, 虽然型号、规格相同, 但是一般都不具有互换性。

(2) 零件修理 首先清洗、清擦各油污零件, 按照各个零件的相应图纸、文件要求进行检查, 确定需修换的零件。离合器主要易损件及易损形式有: 摩擦片、摩擦块磨薄、碎裂; 被动盘、主动盘变形及主动盘磨损; 导向用轮齿、销、铜套等磨损及研出台肩。

1.) 被动盘上摩擦片 摩擦片铆接松动, 应重新铆接牢固。有裂纹的或已磨薄露出铜铆钉头的应全部更换新的。

在选择更换摩擦片时, 必须使厚薄一致的摩擦片放在同一面上。厚薄允差±0.15mm, 超过这个允差要求时, 可将摩擦片先在摩擦盘装配固定好后, 用立车加工。加工时应保证摩擦片表面的平面度允差0.10mm、两摩擦表面的平行度允差0.15mm及粗糙度 $R_a3.2\sim R_a1.6$ 。

在铆接摩擦片时, 应限制铆钉头尺寸及铆钉凹坑深度。铆钉头厚度尺寸 B (见图17-3-8) 应满足关系式: $B < 2mm$, 摩擦片上铆钉凹坑深度尺寸 h 与摩擦片总厚度尺寸 H 应满足关系式:

$$h = \left(\frac{5}{10} \sim \frac{6}{10}\right) H$$

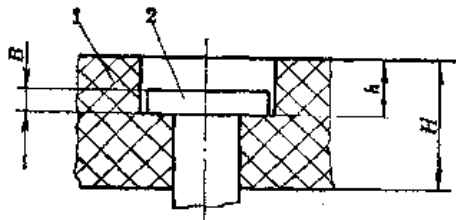


图17-3-8 摩擦片铆接
1—摩擦片 2—铆钉

2) 被动盘上加装挡铁 如图17-3-9 a所示, 被动盘工作时传递转矩, 承受切向力, 由于石棉铜摩擦片厚度有限, 多为8~12mm。h尺寸不能太小。另外, 摩擦片在铆接装配时, 各摩擦片之间容易出现间隙, 工作时摩擦片易松动脱落。对于新结构的锻压机的离合器被动盘一般都沿其径向加

挡铁, 避免一块摩擦片有间隙松动, 其它也随之松动的现象, 解决摩擦片的松动脱落。老结构的离合器有的没有挡铁。在修理更换被动盘时, 可沿被动盘径向加切向键, 提高摩擦片承受切向力的面积, 改善受力状况, 如图17-3-9所示。

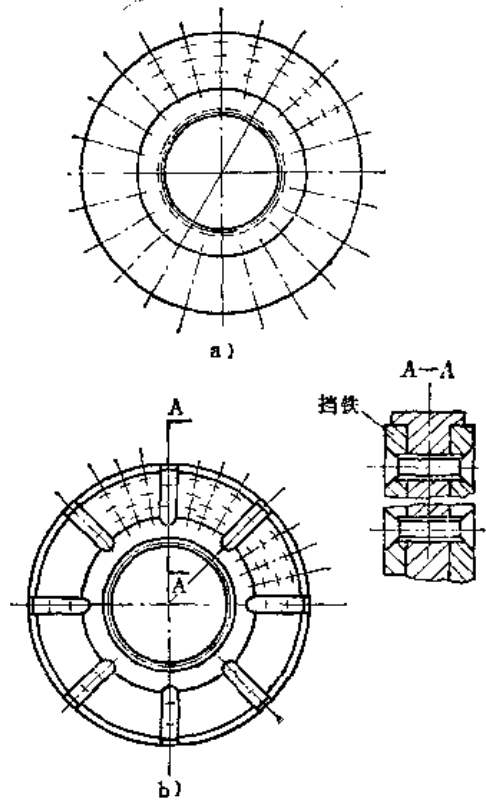


图17-3-9 离合器被动盘
a) 无挡铁被动盘 b) 有挡铁被动盘

3) 摩擦块 浮动镶块式离合器摩擦块的圆柱面, 在高、合过程中容易研出台阶, 在修理时可将台阶磨平即可。摩擦块2个平面当磨薄到一定程度时应换新的。

在更换摩擦块时, 应选厚薄一致的放在同一盘上, 其厚薄允差为±0.1mm, 当超差时应放在铣床上加工, 保证厚薄一致。

4) 主动盘挠曲变形严重 应上立车加工找平。为避免大量切削主动盘, 保证主动盘寿命, 允许主动盘加工平面留有20%的黑皮。平面研出沟痕可用布砂轮抛磨找平。

5) 导向件的导向表面 由于活塞行程的调整, 易研出台肩, 修理时所有导向件的导向表面均应打光磨平。

6) 主动盘导向圆孔改成长孔 主动盘轴向移动靠导向柱导向, 当主动盘上开圆导向孔时 (如图

17-3-10 a 所示) 因离合器工作, 主动盘受热变形, 而使径向尺寸增大和盘挠曲。这将导致导向柱研出台阶和主动盘导向圆孔与导向柱容易别劲, 移动不灵活。在修理时, 可将圆导向孔改成沿径向方向的长导向孔, 见图17-3-10 b (新设计的压力机主动盘导向柱孔基本都使用长导向柱孔)。

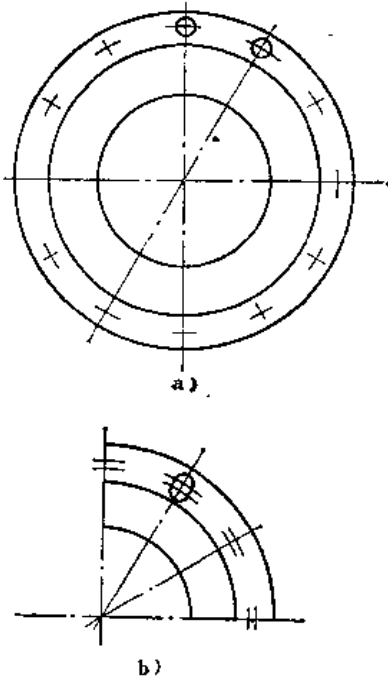


图17-3-10 主动盘导向孔设计
a) 原设计 b) 改进后设计成长孔

7) 弹簧 离合器松开装置用弹簧因损坏或疲劳失效更换时, 必须成套或按等分圆周上等分点数为—组, 成组、成套的更换。如三等分圆周等分点上3个弹簧划为一组, 当其中一个弹簧损坏时, 则这3个弹簧必须同时更换。

8) 在气缸上加工测量孔 现有的压力机离合器活塞行程多数还都是间接测量, 这将影响活塞行程的调整准确性。在修理时, 可以在气缸上开一螺纹孔, 使用活塞行程测量装置直接测量活塞行程。图17-3-11为离合器活塞行程测量示意图。

测量时, 手动操纵离合器进、排气。进气时测量一个数值, 排气时再测一个数值, 二者之差即为离合器活塞行程。测量后将测量装置拆下来, 螺纹孔用螺塞堵上。

测量装置结构如图17-3-12所示, L 尺寸实际配作。测量螺杆2可以在连接螺母3中移动, 连接螺母3可将测量装置固定在汽缸上。

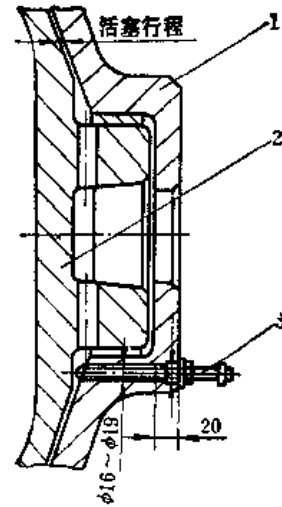


图17-3-11 离合器活塞行程测量
1—气缸 2—活塞 3—测量装置

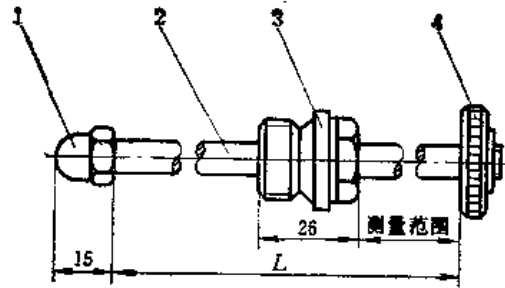


图17-3-12 测量装置装配图
1—圆头螺母 2—测量螺杆 3—连接螺母
4—圆螺母

9) 离合器大齿轮加设排油孔 早期制造的压力机离合器大齿轮的滚动轴承润滑油腔只设加油口。压力机在工作过程中, 油腔内油脂受热变稀, 容易通过轴承端盖的环形密封进入离合器腔内, 使摩擦盘打滑影响压力机工作。在设备修理中, 可在大齿轮上加设排油孔。大齿轮加设的排油孔见图17-3-5, 排油口孔径要大些, 孔直径约20~30mm左右, 孔数目3个左右, 在圆周上按等分点布置。

3. 离合器的装配和调整

(1) 离合器装配注意事项 离合器在装配过程中应注意以下几点:

1) 活塞在吊入气缸内时, 一定要注意活塞吊平, 避免研伤密封圈。有的活塞上带定位键块的注意与主动盘上的键槽准确嵌合。

2) 安装主动盘支座、气缸时应注意钻模标记孔对正。

3) 各个摩擦盘表面应注意检查,如渍上油污应用丙酮等清洗干净。

4) 在装配小内齿轮键时,小齿轮轴向定位面和其它件轴向定位面要相互靠实。

5) 注意检查修配大齿轮轴承止推挡圈,即轴承滚动体与轴承止推挡圈之间按图纸要求应留有一定间隙。图纸无要求时,该间隙应略大于偏心轴止推环单边间隙和传动轴(采用滑动轴承的)平面止推轴承单边间隙之和(供参考)。

(2) 离合器的调整

1) 盘式离合器调整 见图17-3-5所示双摩擦盘导向柱式离合器,这种类型离合器调整可分两步

① 主动盘行程调整 均匀拧紧支座15上螺钉18,直到主动盘和被动盘全部压合在一起并靠在大齿轮M面上为止。然后将螺钉18均匀退出;退出距离应等于离合器活塞行程。主动盘17的深度可通过测量孔来测量。

② 活塞行程调整 主动盘行程调整后,将活塞、气缸合件装到螺栓2上,然后将螺栓2的螺母均匀拧紧,直到各摩擦盘重新压在大齿轮表面上,而螺母不能再拧紧时,测量出缝隙Z₁值,并以活塞行程X值尺寸均匀退出螺母。从缝隙尺寸Z值检查退出量及气缸11与支座15的平行度。

检查气缸11与支座15的平行度时,使用塞尺和厚薄量块。厚薄量块尺寸较调整后的缝隙Z值尺寸小1~2mm左右。平行度允差应小于±0.1mm。

盘式离合器另一种类型见图17-3-6,该离合器调整与图17-3-5的离合器调整略有不同。

首先,确定调整垫片的厚度,即确定活塞行程。当把气缸装到大螺栓14上后,拧紧螺母,使摩擦盘压在大齿轮光盘16上。这时测出缝隙Z值,Z值再加上活塞行程X值即为调整垫的厚度。“每套调整垫应由数块垫圈组成,以便当摩擦片磨损后,活塞行程增大时通过撤垫来保证活塞行程。同一组垫圈应在磨床上一次磨出,即保证调整垫具有相同的厚度”。然后,再均匀将螺母退出,将调整垫装进,用紧固螺钉把好。

其次,主动盘行程的调整,应将弹簧18预压10mm(或按图样要求,保证件20端面到件19端面距离x₁),并使气缸内通入压缩空气。然后,将套筒

20拧入压紧弹簧。压紧量见表17-3-1,此时,套筒20应靠在螺帽19的台肩上,套筒20全部压好后再将其反方向拧出;拧出量与表17-3-1的压紧量相同。调好后,可通过相应测量孔测量活塞行程。

表17-3-1 弹簧压紧量

摩擦片次序	第一片	第二片	第三片
压紧量	$\frac{3}{3}x$	$\frac{2}{3}x$	$\frac{1}{3}x$

注: x——活塞行程。

2) 浮动键块式离合器调整 如图17-3-7所示,当离合器合件装好后,先将螺母10均匀拧紧,检查间隙“z”,再将螺母10退回,退回距离为活塞行程。借助螺栓12使缝隙均匀,然后用螺母13固定,并拧紧螺母,最后用测量装置直接测量活塞行程x值。

上述各离合器调整好后,均应人工转动大齿轮或飞轮,应能转动自如。

(3) 离合器的再调整 离合器工作一段时间以后,摩擦盘上摩擦片及摩擦块或主动盘摩擦面磨损,活塞行程增大,这时离合器必须再进行调整。调整时参照表17-3-2。

表17-3-2 摩擦片(块) 磨损量和调整 (mm)

型式	片式		单片式		双片式		三片式		单盘键块式	
	名称	单面磨损量	总磨损量	活塞行程	总磨损量	活塞行程	总磨损量	活塞行程	磨损量	活塞行程
原始情况	0	0	x	0	x	0	x	0	x	x
磨损至	0.75	1.5	$x + 1.5$	3	$x + 3$	4.5	$x + 4.5$	2	$x + 2$	
第一次调整	0.75	1.5	x	3	x	4.5	x	2	x	
磨损至	1.5	3	$x + 1.5$	6	$x + 3$	9	$x + 4.5$	4	$x + 2$	
第二次调整	1.5	3	x	6	x	9	x	4	x	
磨损至	2.25	4.5	$x + 1.5$	9	$x + 3$	13.5	$x + 4.5$	6	$x + 2$	
第三次调整	2.25	4.5	x	9	x	13.5	x	6	x	
磨损至	3	6	$x + 1.5$	12	$x + 3$	18	$x + 4.5$	8	$x + 2$	
第四次调整	全部更新								8	x

(续)

型式	片式	单片式	双片式	三片式	单盘碟式						
名称	单面磨损量	总行程	活塞行程	总行程	活塞行程	总行程	活塞行程	总行程	活塞行程	磨损量	活塞行程
磨损量										10	$x+2$
第五次调整	全部更新										

活塞行程调整方法：在离合器不工作时，把测量孔的螺塞旋下，装入测量装置，读一个值（0值），然后让离合器气缸内通入压缩空气，这时再读一个值，两次测得读数之差即为活塞行程。然后，按本节前面所述各离合器调整方法进行活塞行程至标准值。

(三) 制动器的修理

热模锻压力机使用气动摩擦制动器。气动摩擦制动器按结构形式分有盘式、浮动镶块式和带式制动器三种。盘式和浮动镶块式制动器按制动盘数目分有单盘和多盘两种。

1. 盘式制动器结构原理

图17-3-13是单盘式制动器装配图。制动器支座1用螺钉固定在机身上。小齿轮6通过钩头键7牢固地装在偏心轴上。制动盘5通过齿啮合装在小齿轮6上，并在小齿轮6上可以移动，制动盘两侧铆有石棉铜或其它摩擦材料制成的摩擦片。支座1内装有松开制动器的活塞2。压力盘8上装有可调整活塞行程的调整螺钉10，制动盘5通过导向螺栓11、制动弹簧3、限位套4与支座1压在一起。压力盘8和支座1内部都设有水冷却装置，用以冷却制动器在制动工作过程中所产生的热量。

图17-3-13所示单盘式制动器只是盘式制动器中一种，多用于SP型压力机制动器。

2. 浮动镶块式制动器结构原理

(1) 单盘浮动镶块式制动器 图17-3-14是MP型压力机单盘浮动镶块式制动器装配图。制动器支座1用螺钉和键固定在机身上，在制动器支座上装有环形活塞13和导向螺栓6。制动盘9用胀套15固定在偏心轴8上。在制动盘9的圆周上的相应孔中装有浮动摩擦块10，在制动器外侧装有压力盘7和弹簧2，制动器支座1和压力盘7的行程由定距套3来控制。制动器支座和压力盘上设有循环水冷却装置，用以冷却制动器制动过程中产生的热

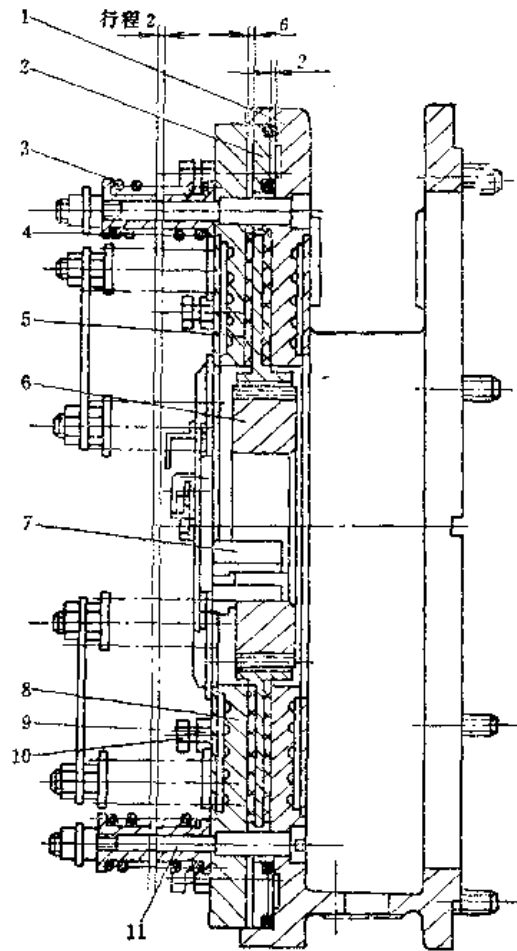


图17-3-13 单盘式制动器

1—支座 2—活塞 3—制动弹簧 4—限位套
5—制动盘 6—小齿轮 7—钩头键 8—压力盘
9、12—螺母 10—调整螺钉 11—导向螺栓

量。

(2) 双盘浮动镶块式制动器 图17-3-15是KP型压力机双盘浮动镶块式制动器装配图。双盘浮动镶块式制动器与单盘浮动镶块式制动器相比，主要增加了一个中间盘3和一个外制动盘1，以提高制动器制动力矩；增加了两个支承销21和衬板20，以支承活塞重量；增加了一个活塞导向销，以防止活塞转动并减轻活塞重量，同时起导向作用。

以上介绍了两种类型三个典型的制动器结构，其工作原理相同。这里以图17-3-14为例简要说明如下：当控制气阀进气，环形活塞13移动推动压力盘7，克服弹簧2的压力使制动器松开，制动器不传递制动力矩。当制动气阀排气时，弹簧2通过压力盘7压紧摩擦块10，制动器产生制动力矩，通过制动盘9使偏心轴8停止转动。

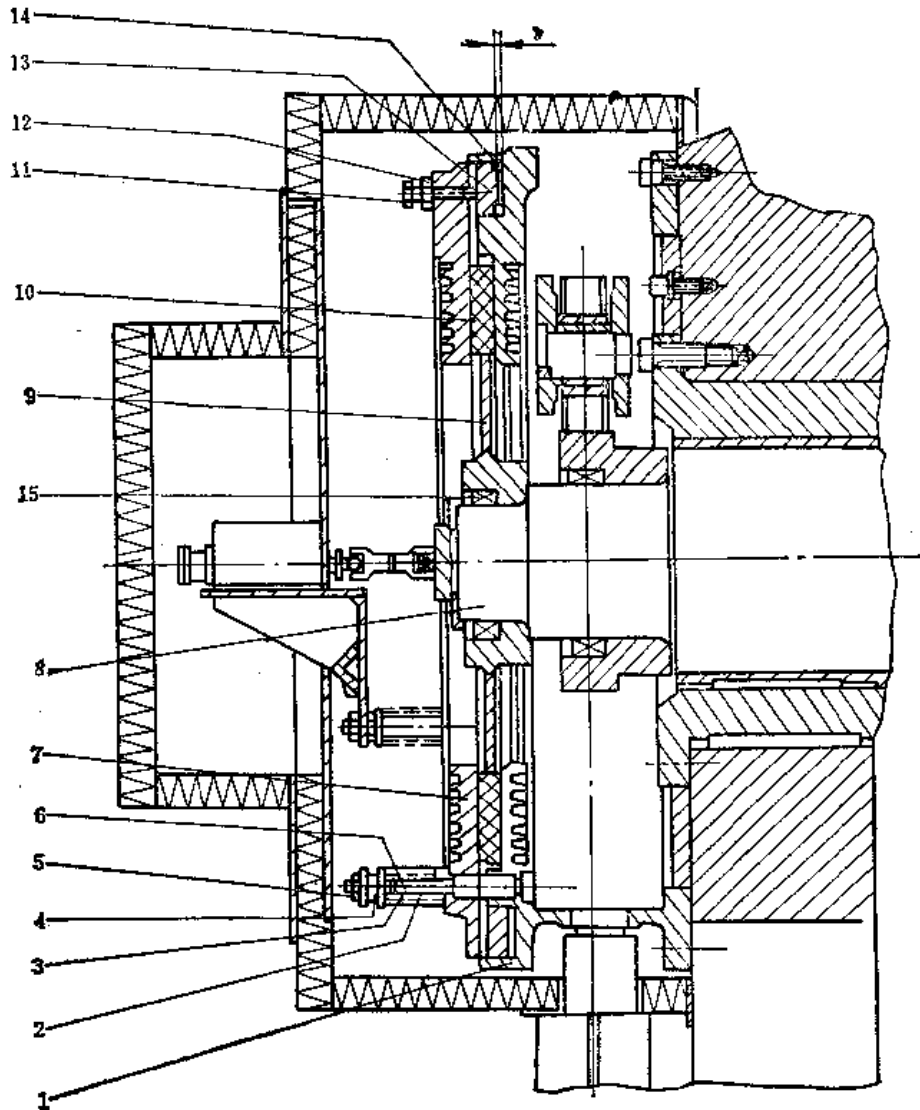


图17-3-14 MP型单盘浮动块式制动器

1—支座 2—弹簧 3—定距套 4—螺母 5—防松螺母 6—导向螺栓 7—压力盘 8—偏心轴
9—制动盘 10—摩擦块 11—调整螺钉 12—螺母 13—活塞 14—密封圈 15—胀套

3. 制动器的修理

(1) 胀套 (见图17-3-14) 胀套15用来将制动盘牢固地装在偏心轴上。大修时需拆下胀套清洗检查, 胀套的拆卸必须严格遵守胀套的拆卸工艺(详见本章第14节)。另外, 由于胀套所采用的应力螺栓是内六角, 而大家常见到的扭矩扳手是方棒的。为此, 使用扭矩扳手拆卸胀套时必须做一个过渡接头。过渡接头的规格及结构见本章第14节。

胀套的主要失效形式表现为: 内六角螺钉拧断与变形, 应注意及时更换; 胀套的内、外表面锈蚀、研伤, 可清洗打光(包括和胀套相互结合的内、外表面)。如锈蚀严重或变形应换新。

(2) 弹簧 制动器靠一组弹簧压紧而产生制

动力, 当弹簧组长期工作会出现个别弹簧因疲劳失效。故每次修理时应认真检查并及时更换。

(3) 带有冷却水腔的零件 每次大修时, 对带有冷却水腔的压力盘、中间盘等都应进行打压检查, 水压为0.7MPa, 保压时间为10min。

(4) 其它 制动器的结构形式、原理与离合器的结构形式、原理基本相同, 其各部件的修理方式与离合器相应的零件所采取的修理方式也应基本一样。如: 制动器的摩擦片或摩擦块的修理方式和前面所介绍的离合器的摩擦片、摩擦块修理方式一样。

4. 制动器装配与调整

(1) 制动器装配注意事项

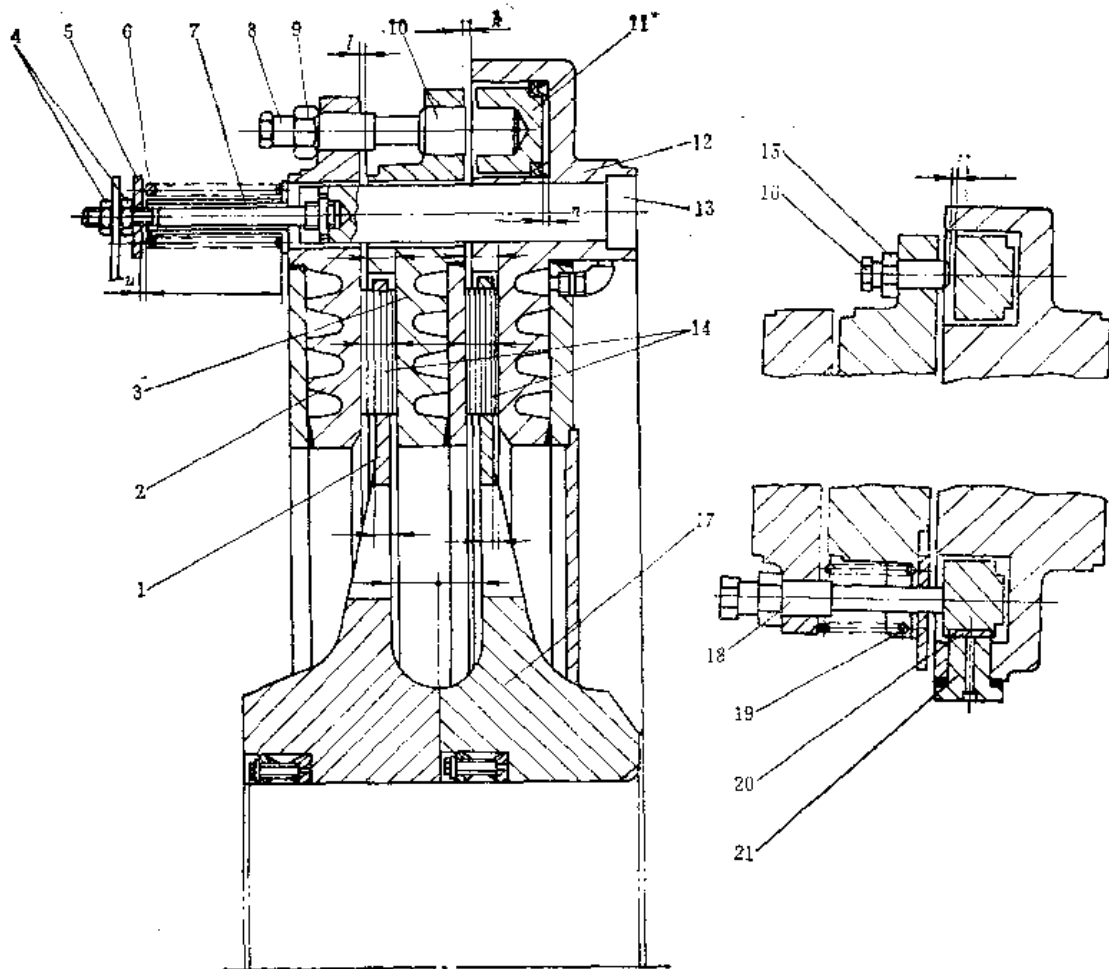


图17-3-15 KP型双盘浮动镶块式制动器

1—外制动盘 2—压力盘 3—中间盘 4—螺母 5—垫圈 6—弹簧 7—定距套
8—螺钉 9—螺母 10—导向销 11—活塞 12—支座 13—导向螺栓 14—摩擦块
15—螺母 16—螺钉 17—内制动盘 18—螺钉 19—弹簧 20—衬板
21—支承销

1) 注意检查制动盘、压力盘孔的标记, 必须一一对应。

2) 制动盘与偏心轴轴肩相接触定位面一定要与轴肩靠实。在预紧胀套时, 要严格遵守胀套装配、预紧工艺。

3) 检查各摩擦表面不得有油污或用酒精、丙酮等清洗摩擦表面。

4) 检查摩擦块应平稳放在摩擦盘窗口内移动自如, 并和相接触的摩擦表面平稳贴合。

(2) 制动器调整 盘式制动器和浮动镶块式制动器调整方法基本相同。这里以图 17-3-14 及图 17-3-15 单、双盘浮动镶块式制动器为例, 将制动器的调整介绍如下:

1) 单盘浮动镶块式制动器调整 (见图 17-3-14) 松开螺母 12, 将调整螺钉 11 退出一些, 保证压力盘 7 能压在摩擦块 10 上。松开防松螺母 5, 旋紧螺母 4 使垫片紧靠在定距套 3 上, 此时, 压力盘 7 也应紧压在摩擦块 10 上。然后将调整螺钉 11 旋进顶到环形活塞 13 上, 再将调整螺钉 11 退回 2mm, 用螺母 12 锁紧调整螺钉 11, 再旋出螺母 4, 使垫片与定距套之间距离为 1.2mm, 并用防松螺母 5 锁紧。

2) 双盘浮动镶块式制动器调整 见图 17-3-15, 该制动器调整顺序说明如下, 松开螺母 9、15, 将螺钉 8、16、18 分别退出一些, 保证压力盘 2、中间盘 3、摩擦块 14 和制动器壳体 (支座) 压在一起。再松开螺母 4, 而后拧紧螺母 4 使垫圈 5

紧靠在定距套7上，再旋紧螺钉8、16、18使螺钉8、16、18压在活塞上。此时，活塞要与气缸底接触，然后将螺钉8、18退出2mm（尺寸 n ）、螺钉16退出4mm，并用螺母9、15分别锁紧螺钉8、16、18。最后旋转螺母4使垫片与定距套之间的距离 u 为4mm，并用螺母锁紧。检查尺寸 l 、 k 记录下来。检查压力盘圆周上应与中间盘或壳体平面保证平行。

3) 制动器的再调整 当制动器工作一段时间后，摩擦块磨薄，磨薄尺寸达到螺钉11（见图17-3-14），螺钉8、16、18（见图17-3-15）的调整尺寸2mm时，制动器将不能正常工作。此时应按前面所叙述的调整方法重新调整螺钉11、8、16、18。经过这样几次调整，摩擦块磨薄尺寸达到尺寸 y （见图17-3-14）和尺寸 l 、 k （见图17-3-15）时，压力盘或中间盘将直接与制动器支座或壳体接触，摩擦块将不起作用。这时就必须将摩擦块全部换掉。尺寸 y 、 l 、 k 应在安装时或拆修后实际测量，并将数值记录下来。

(四) 曲轴部件的修理

在热模锻压力机上使用的曲轴，一种采用偏心轴，以提高轴的刚度，另一种采用曲轴（如KP型楔式压力机），以保证楔块的较大行程。曲轴的轴承按其结构形式可分为整体式和分开式两种。整体式刚度好，制造容易；分开式维修、调整间隙方便。按照同一曲轴部件使用的曲轴及轴承的结构型式划分曲轴部件的类型，曲轴部件基本可分为偏心轴整体轴承式、偏心轴分开轴承式和曲轴整体轴承式三种。下面介绍这三种曲轴部件的结构及修理。

1. 曲轴部件的结构

(1) 偏心轴整体轴承式

图17-3-16为MP型31.5MN热模锻压力机偏心轴部件装配图。图17-3-17为SP型31.5MN热

模锻压力机偏心轴部件装配图。这两种型号的锻压机曲轴均采用偏心轴，轴承为整体式。

偏心轴径向由轴承支承在两机架上。轴向由轴向定位止推环或轴承止推端面控制偏心轴的轴向窜动。轴承装在钢套内，钢套直接装在机架孔内，并用张力螺栓固定在机架上。轴承与钢套（轴承座）、钢套与机架孔均采用较紧的过渡配合。

如图17-3-16、图17-3-17所示，MP型锻压机和SP型锻压机偏心轴部件结构略有不同。MP型锻压机钢套都是直接装在机架孔上，而SP型锻压机的钢套则在离合器一侧，钢套下圆柱面上加工有斜面，并支撑在楔铁上。通过楔铁将钢套楔紧在机架孔内。楔铁下平面支撑在机架上，上表面用1:50斜度与钢套斜面相配。

(2) 偏心轴轴承分开式 图17-3-18是前苏

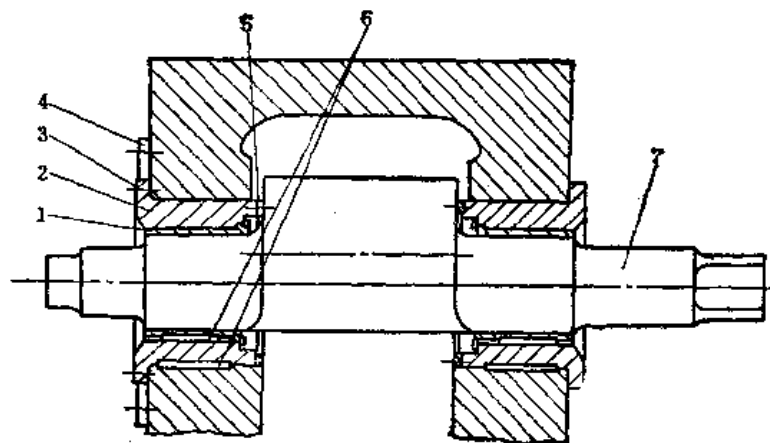


图17-3-16 MP型锻压机偏心轴部件装配图
1—钢套 2—钢套 3—螺栓 4—防松垫圈 5—止推环
6—键 7—偏心轴

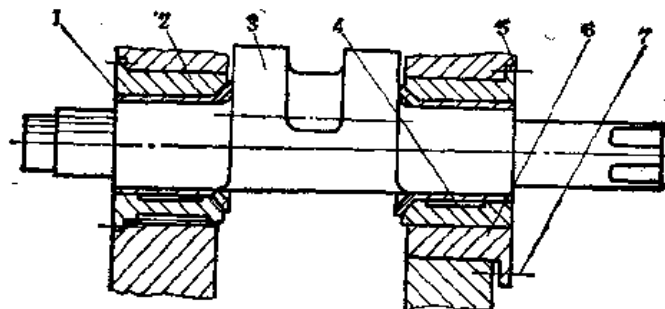


图17-3-17 SP型锻压机偏心轴部件装配图
1—钢套 2—钢套 3—偏心轴 4—键 5—螺栓
6—楔铁 7—螺栓

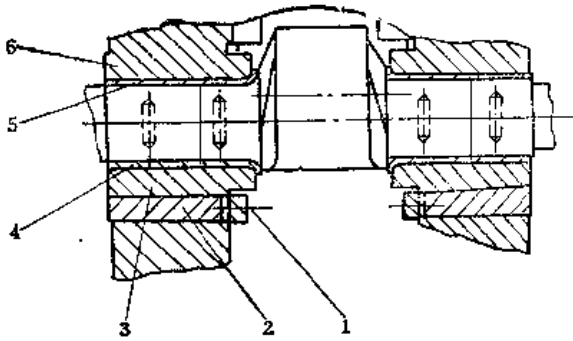


图17-3-18 前苏联IIKKIII型偏心轴部件装配图
1—防松螺栓 2—楔铁 3—轴承座 4—下轴承瓦
5—上轴承瓦 6—螺钉

联 IIKKIII40MN 热模锻压力机偏心轴部件装配图。偏心轴轴承为分开式，上半部轴承（铜瓦）直接用螺钉固定在机架的半圆孔上，下半部轴承（铜瓦）装在轴承座上，轴承座底面为1:50斜面与楔铁斜面相配，楔铁支承在机架平面上。当楔紧楔铁时即可将上半部轴承与下半部轴承紧固在一起。偏心轴轴向定位通过轴承的止推端面来控制。

(3) 曲轴整体轴承式 图17-3-19是KP型125MN热模锻压力机曲轴部件装配图。曲轴通过整体轴承支承在机架上，曲轴的轴向定位采用定位止推环。轴承直接装在钢套内，钢套装在机架孔内并通过张力螺栓、条形楔块固定。

2. 曲轴部件的修理

(1) 偏心轴（包括曲轴）的修理 当设备大修理时，拆下偏心轴进行检修，其检修过程如下：

1) 清洗表面，检查各段轴径磨损情况。

2) 作超声波探伤检查。设备大修理，偏心轴都必须进行超声波探伤检查。主要检查支承轴径和曲柄径的过渡圆角处的表面裂纹及内部缺陷情况。

3) 表面裂纹和内部缺陷修复。轴的过渡圆角处有表面裂纹，若表面裂纹较深，则应换

新；表面裂纹不深，可用风动砂轮打磨至无裂纹为止，并修磨成光滑的圆弧可继续使用。如果是内部缺陷，应根据实际检查情况和考虑继续使用的寿命决定修换。

4) 表面磨损、研伤修复。支承轴径、曲柄径磨损不严重，可进行人工打磨。磨损、研伤严重，可上车床修磨光（对于象偏心轴这类大型重要零件，不应采取较大切除材料的办法恢复精度）。修磨时，可使车床带动偏心轴旋转，同时使用直角或直柄的风动砂轮机夹持页状砂布轮及砂带等磨削工具对轴径表面磨光及过渡圆角处抛光。砂带的磨削详见第9章。

5) 换新轴。更换偏心轴时，分两种情况：

① 换轴修套(轴承) 偏心轴的支承轴径、曲柄径的公称尺寸按拆检后实测轴承孔及连杆瓦孔的实际尺寸加1~3mm，公差按原图纸设计标准或按本章第2节的相应标准。

② 换轴换套 偏心轴应恢复原设计尺寸标准，并注意保证偏心轴的形位公差要求，原图纸设计有要求的，按原设计标准。原图纸未提要求的，

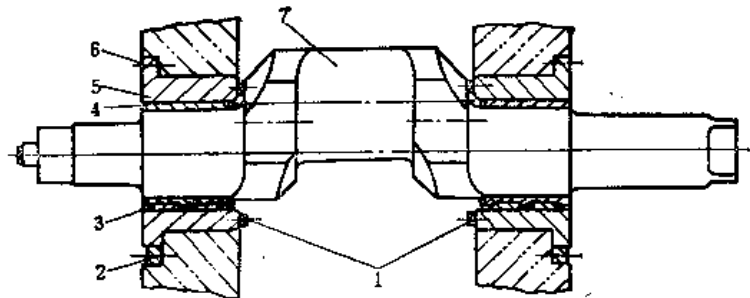


图17-3-19 KP型锻压机曲轴部件装配图
1—止推环 2—楔块 3—螺栓 4—铜套 5—钢套 6—螺栓 7—曲轴

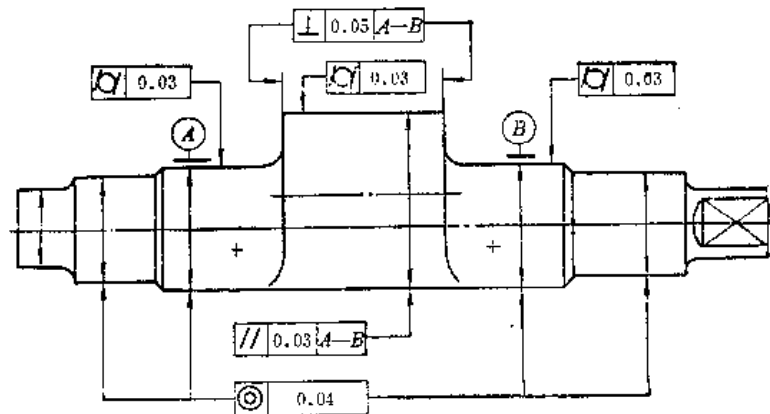


图17-3-20 偏心轴形位公差要求

可参考图17-3-20上所标注的偏心轴加工时的形位公差要求。

(2) 轴承套的修理 轴承的内、外径尺寸在修理时均应采取配作方法。配作方法参考本书第9章第3节。另外,轴承的修理方法一般情况应随轴的修理内容来确定,主要有以下几种方法:

1) 修轴修套 设备大修时,当轴承套磨损不严重时,同时又能保证与轴承座很好配合,可以不换。轴承套由于磨损不均匀,靠近曲柄处的支承轴径磨损要严重些,在设备大修理时必须进行修理,以恢复其形状、位置精度,以及与偏心轴的配合间隙。同时因偏心轴也要进行修磨,这种修轴修套的方法只适用于分开式轴承的修理。

① 轴承套在未拆之前,先将轴承套内孔实际尺寸 D 测量下来。

② 轴承套内孔加工尺寸按偏心轴修复后实际尺寸 d 配作。

③ 将上、下轴承瓦及轴承座的对分面刨去一尺寸 A ,尺寸 A 的大小由下式确定:

$$A = 0.5(D - d + c) \quad (17-3-1)$$

式中 D ——轴承套未修复前内孔尺寸(mm);

d ——偏心轴修复后轴径尺寸(mm);

c ——轴承套镗削加工时的最大加工余量(mm)。

④ 将刨完瓦口的轴承套及轴承座在机架孔内紧固装好。

⑤ 用专用的动力头及支承座可调的镗杆加工轴承内孔。镗削动力头及镗杆结构可参考本书第16章。

2) 修轴换套 当轴承套磨损严重时,轴承套与偏心轴的配合间隙超过了精度检验标准所允许的使用范围,在设备大修理时应换新轴承套。当换新轴承套时,对轴承座也应进行修理,以保证2个轴承座孔的形位精度以及与轴承套的配合。

① 轴承座内孔的加工 轴承座内孔采用专用镗削动力头及其镗具,把轴承座在机身上紧固装好后,在机身上进行加工。在保证各项精度的前提下,镗削量愈小愈好。最大镗削量在直径方向上不应超过5mm。对于分开式轴承座,可以在轴承座瓦口平面(上、下轴承座对分面)上加钢垫,加垫的厚度尺寸应小于轴承座内孔在直径方向上的最大的镗削量,一般约在3~5mm左右。

② 轴承套加工 对于分开式轴承套,应先

将轴承瓦毛坯的瓦口平面在铣床上铣出,然后再将上、下毛坯瓦焊合,并加工成半成品。自然时效一段时间,待偏心轴及轴承座加工修复完后,再进行精加工。

轴承套外径尺寸按轴承座内孔的实际尺寸加过盈量 $0 \sim 0.03\text{mm}$ 。

轴承套内径尺寸按修复后偏心轴的实际尺寸加 Δ 值, Δ 值按公式:

$$\Delta = (0.001 \sim 0.0012) d \quad (17-3-2)$$

式中 Δ ——轴承套与偏心轴的配合间隙(mm);

d ——偏心轴修复后轴径实际值(mm)。

轴承套的内、外直径加工可在立车及普通车床上进行。

3) 换轴修套 设备大修理时,偏心轴经过检查需换新轴时,轴承套也应根据其磨损情况进行相应的修理。而不应直接以新轴配旧的轴承套。

对于整体式的轴承套,可将其在机架上固定后,直接精加工轴承套内孔。加工时,可利用镗削工具进行。

轴承套内径加工尺寸按已加工后的新轴的实际尺寸配作,加一间隙值 Δ , Δ 值按公式(17-3-2)取

对于分开式轴承套,可采用在瓦口上加垫的方法。由于轴承瓦的结构形式不同(见图17-3-21),对于图17-3-21 a 结构型式的加垫就容易,而图17-3-21 b 结构型式加垫就困难,不容易固定住。

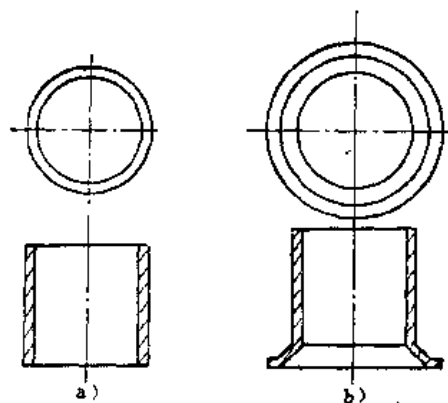


图17-3-21 分开式轴承套

对于图17-3-21 b 的轴承套可采用堆铜焊的方法,在轴承瓦的瓦口平面上堆一层铜焊,然后再上铣床铣平。但堆铜焊法容易引起瓦的变形。

随轴承瓦加垫,轴承座的瓦口也应加一钢垫。轴承座加垫后应保证,当轴承套在机架上紧固后,

上、下轴承瓦瓦口（对分面）之间应紧密贴合，不应有间隙。而轴承座瓦口之间则应有0.1~0.15mm的间隙（指连杆螺栓未预紧前），以防止轴承瓦在连杆中松动。

轴承瓦及轴承座加热后，在机架上紧固装好后再进行精加工。

采用加热方法，可以便于维修和调整间隙，当偏心轴与轴承套在使用过程中间隙值增大，可以撤垫，减小间隙。

4) 换轴换套 轴承座应按换轴修套方法中介绍的修复方法，进行加工修复。轴承套外径尺寸按加工后的轴承座内孔尺寸配作。轴承套内径尺寸按新轴加工后的实际尺寸配作。

(3) 偏心轴轴向定位止推环的修理 如图17-3-22，先将两个轴向定位止推环加工成半成品，厚度尺寸放余量。轴承座加工完后并在机身上紧固装好，测出尺寸 L_1 及测出已加工或修复后偏心轴曲柄宽度尺寸 L_2 ，则定位止推环的厚度公称尺寸 δ 值可按公式(17-3-3)算出，公式如下：

$$\delta = \frac{1}{2}(L_1 - L_2 - \Delta) \quad (17-3-3)$$

式中 Δ ——偏心轴轴向定位双边间隙值，其值取 L_2 的(0.001~0.0012)倍。

δ ——定位止推环的厚度尺寸(mm)。

计算出来 δ 值后，按 δ 值精加工止推环，将止推环余量去掉。

(4) 镗杆找正 利用专用的镗削工具在机架上加工轴承套或轴承座内孔时，镗杆的找正是非常关键的。图17-3-23为镗杆找正图。当镗杆在机架上装夹时，应保证镗杆中心与两轴承套或轴承座内孔中心重合。然后进行找正，即保证了如下要求。

1) 镗杆中心与工作台上平面的平行度允差为0.04/1000mm。如图17-3-23所示，用框式水平仪直接测出镗杆水平度，并通过调整镗杆来保证镗杆水平度与工作台上平面水平度数值相等，误差方向一致。

2) 镗杆中心与滑块导轨板的支承面垂直度允差为0.15/1000mm。如图17-3-23所示，在导轨板支承面上夹上一长平直

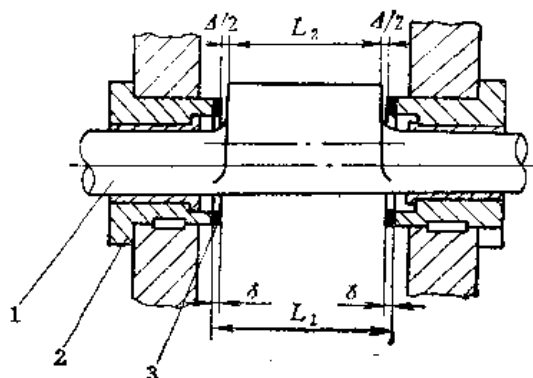


图17-3-22 偏心轴装配
1—偏心轴 2—铜套 3—止推环

尺，将直角尺的一边靠实在镗杆上，直角尺的另一边靠在长平直尺上，然后用塞尺检查长平直尺与直角尺之间的缝隙。

3) 镗杆中心与中间传动轴支承孔中心的中心距尺寸允差为±0.16/1000mm。拆下中间传动轴及轴承，做一检验芯轴装在传动轴的支承孔内，用千分棒测量镗杆和芯轴的中心距。当不拆中间传动轴时，可直接用千分棒测量镗杆和传动轴的中心距（应尽量不采用传动轴来测量和找正镗杆）。测量中心距时，应分别在镗杆的两端进行，并应调180°方向校验。

4) 镗杆水平度误差应与中间传动轴支承孔中心水平度误差方向一致。

按照上述要求调整、找正镗杆位置时，各项要求可能发生矛盾，满足其中一项要求，另外几项无法满足。这时应综合考虑，尽量减小单项最大误差。

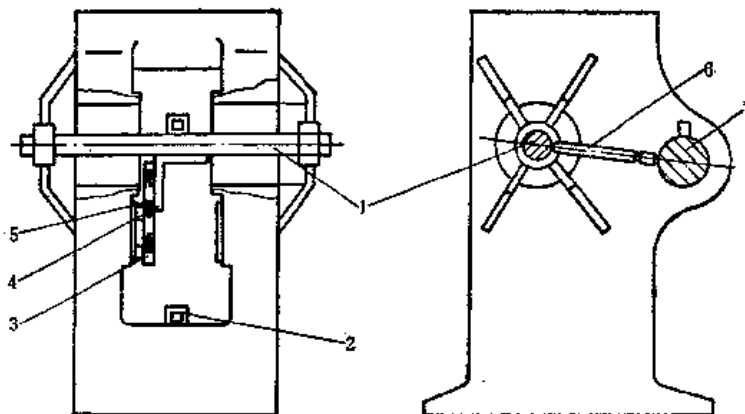


图17-3-23 镗杆找正
1—镗杆 2—框式水平仪 3—长平直尺 4—直角尺
5—塞尺 6—千分棒 7—芯轴（传动轴）

(5) 轴承套的刮研和珩磨 轴承套的刮研或珩磨应在轴承套定形后进行。当轴承套装到机架轴承座孔内后,为保证轴承套与轴的形位配合精度,配合面的良好接触,清除机械加工中所遗留的误差,以及形成良好的液体摩擦层,对轴承套都要进行刮研和珩磨。在修配轴承套上机床加工时,要根据机床的加工精度以及与轴承套相配件的精度,适当留出刮研或珩磨余量。

1) 刮研

① 整体轴承套的刮研 整体轴承套的刮研最好是把轴承套装到钢套(轴承座)内进行。把轴承套装到与之相配的支承轴径上,轴承套已涂好铅丹,将套转动数次之后,将套取下刮掉套上研出的亮点;然后再放到轴上研,再取下来刮掉亮点。这样经过数次反复后,亮点都已经大面积、均匀上来。这时,应把轴承套在机架上装好,最后用工艺轴进行2~3次研合,刮研。

② 分开式轴承套刮研 分开式轴承套的刮研要比整体式轴承套的刮研困难得多。刮研时,轴承套应先在机架上装好,再进行刮研。并用工艺轴来研配轴承套,要多次装、拆工艺轴。

轴承套在刮研时,其上、下受力方向刮研要精些,而水平方向大约在 60° 角范围内刮研可粗些。对于分开式轴承,在水平方向大约在 60° 角范围内一般人为的要多刮掉些,使轴承套水平方向 60° 角范围内与偏心轴的配合间隙大于上、下方向 120° 角范围内与偏心轴的配合间隙。轴承套两端的研点要硬、密些,而中间部位可较两端软、稀些。

2) 珩磨 利用珩磨代替传统的手工刮研方法,尤其是对锻压机这类大型的轴承套,可以节省大量的人力、时间。这种方法在制造厂家已推广使用。珩磨方法见本书第9章附录。

3. 曲轴部件的装配

(1) 分开式轴承套的装配

1) 将轴承套上、下半部轴承瓦分别装在上、下轴承座内,在装轴承瓦前先将轴承瓦与瓦座研磨,如果轴承瓦较薄,在研磨时,刮去硬点即可。确定轴承瓦与瓦座已紧密贴实后,再将轴承瓦紧固在瓦座上。下轴承瓦先不要打孔、紧固(指上轴承瓦座直接加工在机架上)。紧固方法采用铜埋头螺钉,埋头螺钉需采取防松措施防松。原始方法采用锡填充,目前这种方法已基本不用,取而代之的是采用防松胶防松。防松胶防松方法有两种,一是在

螺纹结合部位上,涂上厌氧胶,见图17-3-24 a。另一种方法是使用填充剂填充防松。常用的胶填充剂有:环氧树脂、热塑性塑料,将埋头孔内填满(见图17-3-24 b)。注意埋头孔要加工出反扣螺纹。

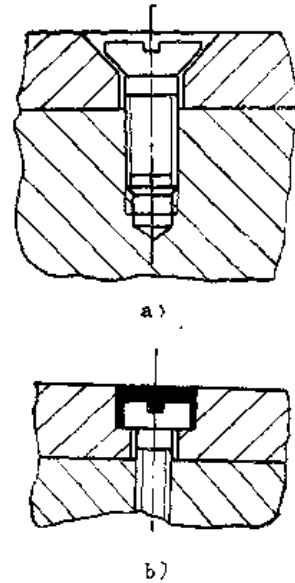


图17-3-24 螺钉防松
a) 厌氧胶防松 b) 胶填充防松

对于上轴瓦座加工在机架上的,要注意下轴瓦先不打孔、紧固。而是在上轴瓦都把好紧固后,再把下轴瓦座(轴瓦已装上)装到机架上,楔入楔铁,通过转动下轴瓦,保证上、下轴瓦对分面紧密、严实贴合。然后在下轴瓦及其瓦座上做好相对位置标记,并用夹具固定、夹紧后取下下轴瓦座合件,再上镗床打孔、用螺钉紧固。

2) 将下轴瓦座合件装到机架上用楔铁紧固好后,要用塞尺检查,上、下轴瓦座对分面上应有 $0.1\sim 0.5\text{mm}$ 间隙;上、下轴瓦对分面上应无间隙。然后,逐个螺钉涂防松胶并拧紧。

(2) 整体式轴承套的装配 整体式轴承套的装配大致有三种方法:压入法、热装法、冷装法。

1) 压入法 压入法适用于较小的轴承套,可采用重锤撞击或采用相应的夹具配合千斤顶将轴承套压入外壳体中。

采用压入法装配时注意清除轴承套和轴承座孔毛刺,并经擦洗干净后,在轴承套外径或轴承座孔内涂抹机油。在用重锤撞入时,轴承套端部需加垫板保护。

2) 热装法 当锻压机吨位较大,其轴承套外

径尺寸和长度都较大，采用压入法有困难时，可采用热装法。热装法就是将轴承座加热，使其孔径变大，轴承套很容易装进去。

热装过程中应注意：轴承座的预热温度一般应控制在80~100℃范围内。温度过高，将会改变轴承座孔与轴承套外径的配合性质，出现间隙配合。

3) 冷装法 冷装法就是将轴承套冷却，使轴承套受冷外径缩小，装配时与轴承座内孔产生间隙。冷装法一般用液氮。

从目前的使用情况来看，多数是设备制造厂家使用冷装法，而设备使用厂家应用冷装法进行过盈配合件的装配为数不多，甚至没有。主要原因是：冷装法需要一套专用设施和液氮，起步难。从各制造厂家使用液氮冷装的情况和效果来看，冷装法较压入法、热装法有明显优点，它不仅省力、简便、效率高，而且可靠。所以采用冷装法对设备维修者来说，也是一项很有价值的工作。

(五) 滑块、连杆部件的修理

1. 滑块、连杆部件的类型及结构

(1) 类型 热模锻压力机常见的滑块类型基本可分为象鼻式和框架式两种类型；象鼻式滑块因有尾部辅助导轨，它有利于提高滑块的导向精度及提高抗倾斜能力，但这种结构的滑块维修、调整麻烦。框架式滑块多数都采取了相应措施，保证了较长的导向长度。还有一种短形框架式滑块，如KP型楔式锻压机，由于楔块以整个底面支承滑块，极大地提高了滑块抗倾斜能力，故其滑块做的很短，长度与宽度比小于1。

连杆的类型按其支承形式分，可分为双支承式和单支承式连杆，双支承式由于加大了支承宽度，可以提高滑块的抗倾斜能力。按其传递力的形式，可分为连杆小头圆柱面传力式及连杆销传力式两种，连杆圆柱面传力式维修要容易些。从结构形式分，可分为整体式连杆和分开式连杆两种，分开式连杆由连杆盖及连杆两部分组成，通过连接螺栓连接在一起。

(2) 结构 图17-3-25为SP型锻压机滑块、连杆装配图。滑块为象鼻式滑块，其上部加工有辅助导轨面。连杆

为双支承式，传递力是通过连杆下端的圆柱面传递。

图17-3-26为MP型锻压机滑块、连杆装配图。滑块为框架形，且有较长的导向面。力是通过连杆偏心压力销传递的。

图17-3-27为KP型楔式锻压机滑块、连杆部件装配图。滑块与连杆之间有一楔块，连杆通过小头圆柱面将力传给楔块，楔块通过下底面将力传递给滑块。

滑块、连杆部件的结构形式随型号不同、生产厂家不同而有所区别，但其修理方式、方法基本相同。

2. 滑块、连杆部件的修理

(1) 滑块的修理

在锻压机大修理时，按照修理标准要求，应拆下滑块进行修理。拆修步骤如下：

1) 将滑块（已拆下连杆）清洗干净，放到大平台（或镗铣、刨床工作台）上。

2) 精度要求及检验 主要检查各导轨面、各轴瓦、套的配合面磨损情况，检查滑块底面变形情况及上述各配合面之间的形状、位置公差精度。

① 精度要求

- a. 各导轨面平面度0.05/1000。
- b. 各导轨面对滑块下支承面的垂直度为

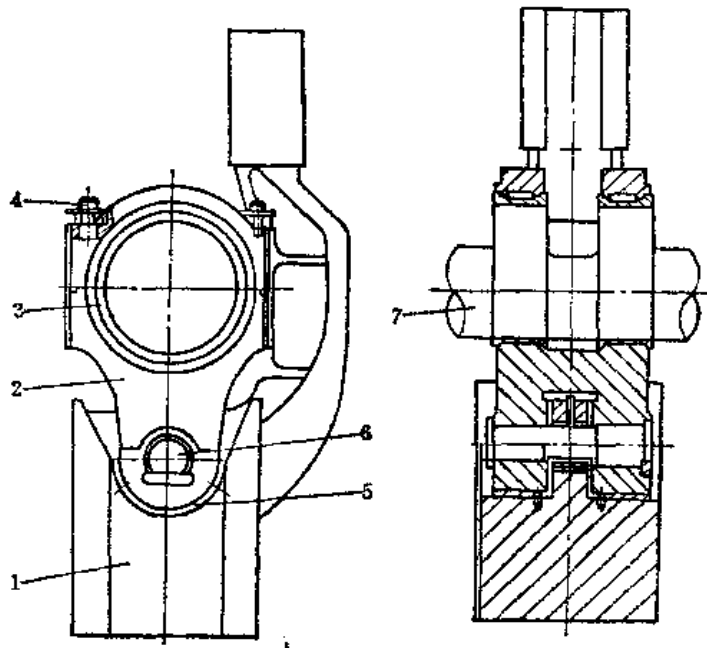


图17-3-25 SP型锻压机滑块、连杆装配图
1—象鼻滑块 2—分开式连杆 3—连杆瓦 4—连杆螺栓
5—销轴 6—支承半瓦 7—偏心轴

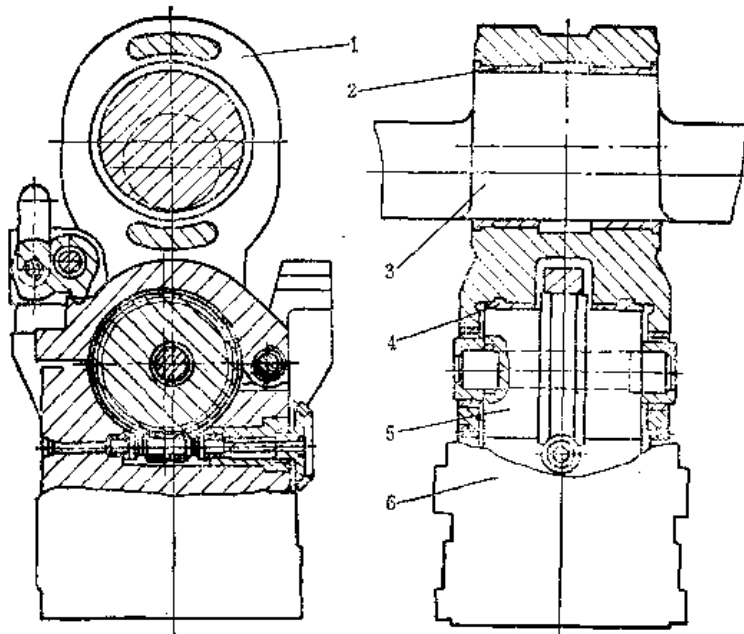


图17-3-26 MP型锻压机滑块、连杆装配图
1—整体连杆 2—连杆衬套 3—偏心轴 4—支承半瓦 5—滑块
6—压力鞋

0.07/1000, 总长不得超过 0.15mm。

c. 象鼻式滑块主导轨面和尾部导轨面之间的平行度为0.05/1000。

d. 相互垂直相邻的两个导轨面的垂直度为0.05/1000。

e. 连杆销孔与相应的导轨面及滑块下平面的平行度为0.05/1000。

f. 连杆销孔与半瓦支承孔轴线同轴度为0.03 mm。

g. 半瓦支承孔轴线对滑块下平面的平行度为0.1/1000。

② 检查方法

a. 将滑块立放在大平台（或镗铣、刨床的工作台）上，用方箱、角尺、塞尺检验各导轨面对底面的垂直度。

b. 用外径千分尺或大卡尺检查各平面之间的平行度。

c. 用千分棒、长平尺检查主、副导轨面平行度。

d. 在镗床的镗杆上装夹百分表检查销轴孔与半瓦支承孔的同轴度及销轴孔和半瓦支承孔的轴线（即对滑块底面）的平行度。

e. 用直角尺、长平尺检查销轴孔对导轨面的垂直度。

3) 修理 根据检查结果，滑块各导轨面磨损不严重可采用手工修磨，用平板研配、使用页状布砂轮打磨或刮研。

当精度超差较大，手工修复困难时，可上镗铣床进行机械精加工修复。在机械加工修复时，应注意控制加工量，以加工量愈小愈好。

锻压机滑块有的带有冷却水腔，在修理时应认真检查水腔渗漏情况，必要时进行水压试验，试验压力为0.7MPa，保持15min不得有渗漏现象。

(2) 连杆及瓦、套的修理 连杆拆下后，清洗干净。对于分开式连杆，重新将连杆盖扣上，用螺栓把紧装好。用百分表测量连杆孔内径，检查

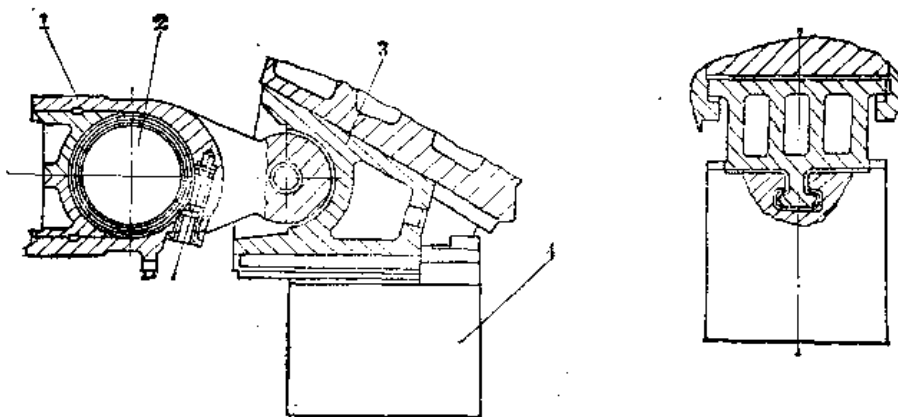


图17-3-27 KP型锻压机滑块、连杆装配图
1—连杆 2—曲轴 3—楔块 4—框形滑块

连杆瓦或连杆衬套与偏心轴曲柄配合间隙, 当间隙超差不大, 可以不换瓦或衬套, 当间隙过大则应更换新瓦或新衬套。对于分开式连杆, 可以通过收瓦口来恢复连杆瓦与偏心轴曲柄的配合间隙。

在修换连杆或修换连杆瓦、衬套时应注意各孔之间及各孔对于孔端面的相互位置精度要求。

1) 连杆精度要求

① 连杆小头半圆或连杆小头半瓦支承孔的中心线、连杆销轴孔中心线与连杆大头孔中心线的平行度为 0.05mm 。

② 各孔端面与孔中心线的垂直度为 $0.1/1000$ 。

③ 连杆小头半圆中心线与连杆销轴孔中心线的同轴度为 0.04mm 。

④ 各孔圆度、直线度均不大于该孔直径公差之半。

2) 换新瓦或新村套时的修理 将待修的连杆上的瓦或衬套拆掉, 按精度要求检查连杆各部位的精度以及各部位之间的相互精度要求, 不能满足要求应上镗床加工修复。对于分开式连杆在加工连杆大头孔时, 可在连杆的瓦口上和连杆盖止口之间加 $2\sim 3\text{mm}$ 垫片, 当使用过程中间隙增大时, 可以通过撤垫、收瓦口来保证间隙值。

换新连杆瓦或新连杆衬套时, 应采用配作法, 即先将连杆精度修复, 按连杆孔的实际尺寸配瓦或衬套。连杆瓦、衬套外径按连杆孔实际内径加过盈量 $0.01\sim 0.02\text{mm}$, 内径取偏心轴曲柄直径的 $0.00085\sim 0.001$ 倍。

分开式连杆瓦的加工方法: 在选毛坯铜套时, 应注意毛坯套内、外径应留有足够的加工余量, 要考虑在切开铜套时切口的宽度尺寸。

毛坯铜套切开后, 切口即瓦口平面应在镗床上镗平, 保证两个瓦口的平面度。在镗床上加工后, 再用平板或大平尺进行研配, 手工刮研, 参考图 17-3-28。

瓦口研平后, 将 2 个半瓦扣合在一起, 此时检查两个半瓦对合面应严实无缝。用铜焊焊好, 上车床加工。

在床子上加工时应注意, 粗加工后瓦或套的内、外径应留 $3\sim 5\text{mm}$ 精加工余量, 待自然时效或采取人工时效后再进行精加工。内径的精加工应该是瓦、套装入本体后进行。精加工时瓦或套应留出珩磨量或刮研量, 约为 0.05mm 。

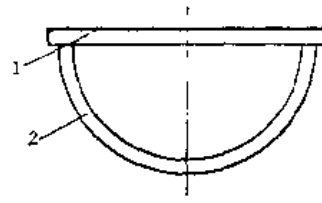


图17-3-28 瓦口刮研
1—平板 2—瓦

连杆瓦外径精加工后, 拆开并分装到连杆及连杆盖上, 用木棒或铜棒敲击检查是否贴实, 如有未贴实处, 手工刮研。

一对焊合的连杆瓦在精加工拆开时常出现瓦的两个瓦口往一起扣的现象 (瓦口也有向外张的时候), 拆开放置不当或放置一段时间都会出现这种现象 (如图 17-3-29 所示)。

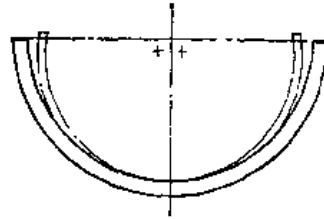


图17-3-29 变形的瓦

这时就不能采用刮研办法了, 可将瓦放进相配件的本体内, 用千斤顶将两个瓦口撑开与相配件靠实, 如图 17-3-30 所示。自然放置数天, 瓦变形现象就会消除。

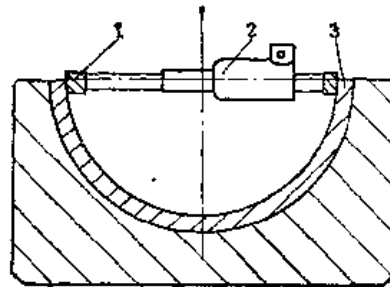


图17-3-30 千斤顶撑瓦口示意
1—方钢条 2—千斤顶 3—连杆瓦

在连杆瓦上钻紧固螺钉孔时注意, 先将连杆上半瓦紧固好, 瓦盖上的半瓦浮放, 把盖与连杆紧固在一起, 检查两块半瓦的对合面应严实无缝, 连杆与连杆盖之间应留有 $0.10\sim 0.15\text{mm}$ 的间隙, 这可通

过精磨止口垫保证。然后，将瓦与盖做好标记或夹固在一起再钻孔、把紧固螺钉（螺钉应采取防松措施）。最后，将连杆组合、连杆螺栓加热预紧，上较床精加工内孔。

3) 不换瓦时的修理 当连杆精度较好，连杆瓦磨损不严重，为了保证连杆瓦与偏心轴曲柄的间隙值，修理时，先将连杆止口和连杆盖止口同刨去一尺寸 A （原瓦盖止口有垫片的，连杆盖止口通过撤垫可以不刨或少刨）。然后，再将连杆组合、紧固，上较床加工内孔。尺寸 A 参考公式 (17-3-1)。

4) 连杆小头圆柱面的修理 连杆小头圆柱面磨损严重，尺寸减小。在大修时应恢复原设计尺寸和精度，一般采用在圆柱面上堆焊后再机械加工的方法。堆焊时应注意：

① 将连杆头部预热，预热温度为 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ ，预热时注意控制温升时间。

② 补焊过程应连续进行，一次补焊完。补焊时，可边焊边用手锤敲击堆焊位置，以消除部分焊接应力及除去焊渣。

③ 补焊后要采取保温措施，进行缓冷。

堆焊后的圆柱面进行机加工并与相配的支承半瓦研配，保证连杆小头圆柱面与半瓦在 120° 角的范围内接触均匀，接触面积在 80% 以上。

研配时，支承半瓦应在滑块内装好，用天车吊住连杆的大头，小头放在滑块内支承半瓦上，推动连杆大头使其左、右摆动，进行研配。参考图 17-3-31。

(3) 连杆销轴的修理 见图 17-3-25 SP 型锻

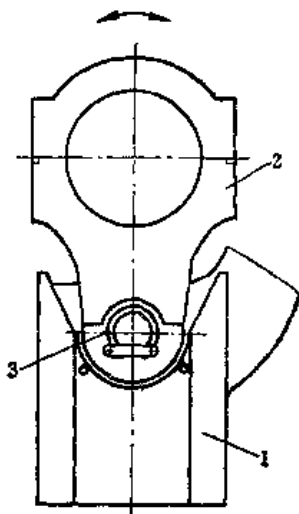


图 17-3-31 圆柱面研配

1—滑块 2—连杆 3—支承半瓦

压机滑块、连杆装配图，连杆圆柱面传力形式的连杆销轴，在锻压机工作锻打件时，该销轴不受力，只承受提升滑块的力。一般情况其磨损变形不会十分严重。在修理时，可采用修轴配套方法，即修复旧销轴，换新铜套。

铜套内、外径应按配作法修配，即铜套外径按滑块孔实际尺寸加过盈量 $0\sim 0.04\text{mm}$ ，内径按销轴外径留出间隙 $(0.00085\sim 0.001)d$ 。铜套内径或销轴应加工出 $1\sim 3\text{mm}$ 的偏心，一般在铜套上留出 1mm 的偏心量，也可在销轴上留出 $2\sim 3\text{mm}$ 的偏心量来。安装时一定注意铜套或销轴的偏心方向。

考虑到装配方便，修理时，可将销轴加工成阶梯轴形式。

见图 17-3-26 MP 型锻压机滑块、连杆装配图，销传力形式的连杆压力销，在锻压机工作锻打件时，压力销承受锻打力。压力销中部加工有蜗轮，用以调整封闭高度时用。在锻压机工作过程中，压力销不转动，连杆上的两个半圆支承面相对压力销转动。这两个相对运动面将产生磨损，间隙增大。压力销磨损或研伤可采用手工刮研或用布砂轮打磨修复。两块支承半瓦当磨损不严重亦可采用手工方法修复，当磨损严重，可按配作法换新瓦，其方法与连杆瓦修理相同。蜗轮若有研伤或受力变形，不严重时手工修复，个别齿严重时可采用堆焊方法并上床子进行机械加工，加工出新的蜗轮齿。加工后的蜗轮齿应与蜗杆研配。

3. 滑块、连杆部件的装配

(1) 连杆螺栓的装配要求 锻压机连杆螺栓装配时有预紧力要求，其预紧力应按说明书或随机技术资料要求预紧，当无文件资料时，可参考以下公式计算出螺栓预紧时的伸长量 ΔL ，求出螺母旋转角度 γ° 。

$$\Delta L = K \frac{\sigma_s L}{E}$$

式中 K ——系数，取 K 等于 $0.5\sim 0.7$ ；
 σ_s ——材料的屈服极限强度 (MPa)；
 E ——材料的弹性模量 (MPa)；
 L ——螺栓被拉伸长度 (mm)。

$$\gamma = 360^{\circ} \Delta L / S$$

式中 ΔL ——螺栓预紧时伸长量 (mm)；
 S ——螺栓的螺距 (mm)；
 γ ——螺母旋转角度 ($^{\circ}$)。

螺栓预紧方法可选用扭力扳手、液压螺母拉伸

器或加热法。

螺栓采用加热法装配时步骤如下：

1) 加热前预紧螺栓应均匀的紧固，紧固后螺母的固定接合面应紧密贴合。

2) 按预紧螺栓所要求的角度划线。

3) 对称均匀加热预紧螺栓，将螺母旋到划线的位置，螺栓预紧后螺母应进行防松。

(2) 其它 在装配销轴、销轴铜套或连杆瓦、衬套等件时，注意这些件上的润滑孔要与相配件上孔对正，最好是沿这些件的润滑孔中心引出一刻线，使该刻线与相配件润滑孔中心对齐。

销轴、销轴铜套、支承半瓦等都采取了周向定位防转，装配时注意，不要漏装。

4. 滑块导向装置

(1) 滑块导向装置结构 图17-3-32是SP型压力机象鼻式滑块主导向装置结构，该装置采用矩形导轨，左导轨和前导轨可调的，后导轨和右导轨固定在机架上是不可调的。

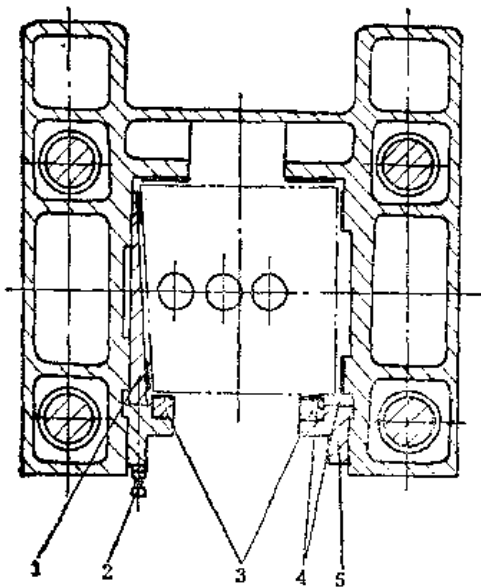


图17-3-32 SP型压力机滑块导向装置结构
1—左导轨调整楔铁 2—调整螺栓 3—前导轨调整楔铁 4—铜导轨板 5—导向梁

图17-3-33是MP型压力机滑块导向装置结构，该装置采用X形导轨，两个导向横梁分别装在机架的前、后面，四块铜导轨板装在导向横梁上，后侧两导轨是可调的。温度变化对X形导轨间隙影响不大，其导轨间隙允许调到较小值。

图17-3-34是KP型压力机滑块导向装置结构，

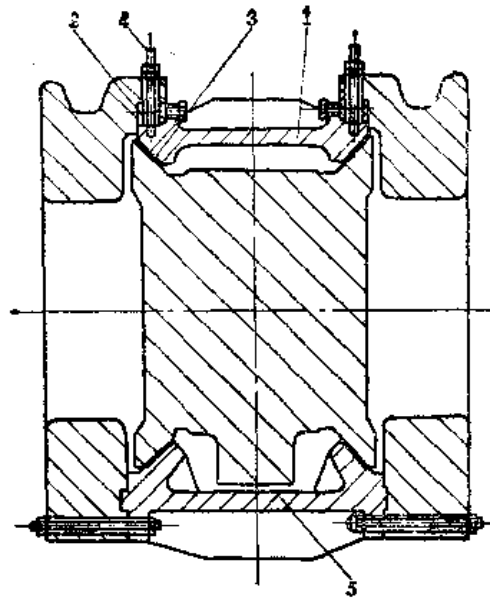


图17-3-33 MP型压力机滑块导向装置结构
1—前导向横梁 2—调整楔铁 3—铜导轨板
4—调整螺钉 5—后导向横梁

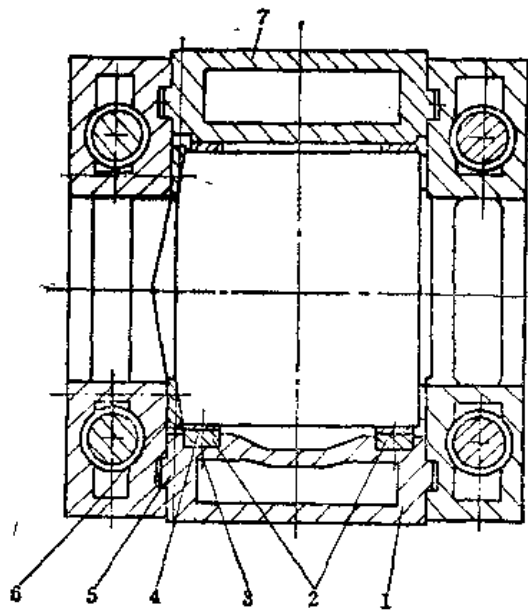


图17-3-34 KP型压力机滑块导向装置结构
1—前导向横梁 2—调整楔铁 3—紧固螺栓
4—铜导轨板 5—调整螺栓 6—斜导轨
7—后导向横梁

前侧两导轨和左侧两斜导轨是可调的，后侧两导轨及右侧两导轨是不可调的。

图17-3-35是LZK型压力机滑块导向装置结构，导轨全部采用斜导轨，四块导轨均可单独调整，导轨调整方便。

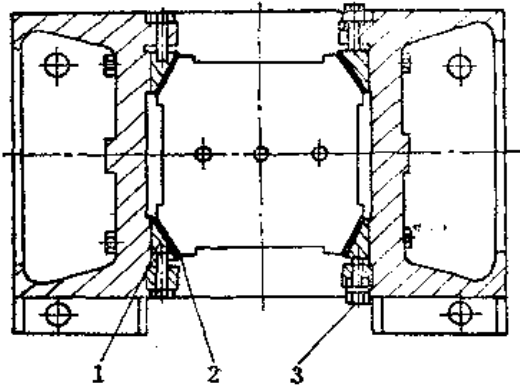


图17-3-36 1.2K型压力机滑块导向装置结构
1—斜导轨 2—铜导轨板 3—调整螺栓

(2) 铜导轨板的修理 铜导轨板修换步骤如下:

1) 铜导轨板厚度尺寸确定

$$H = H_1 + \frac{1}{2}(\Delta - \delta)$$

- 式中 H ——新配铜导轨板厚度 (mm);
 H_1 ——磨损后铜导轨板实际厚度 (mm);
 Δ ——实际测得滑块双边最大间隙 (调整导轨退出) (mm);
 δ ——规定的滑块双边最大间隙 (mm)。
- 2) 粗加工应留加工余量 2~3mm。
 3) 自然时效 1 周左右。
 4) 精加工, 留刮研量 0.1mm, 粗糙度达 $R_{a1.6\mu m}$ 。

5) 配钻螺钉孔, 螺钉采用胶防松的, 螺孔沉孔要加工出反扣螺纹; 铣油槽。

6) 刮研时, 铜导轨板最好装到相应实体上后再进行刮研, 保证导轨面的接触率。

(3) 辅助导向装置铜导轨板的配制 象鼻式滑块的辅助导向装置结构与本节前面介绍的其主导向装置结构基本相同, 铜导轨板配制 (指不可调铜导轨板的厚度尺寸配制) 步骤如下:

1) 装滑块 主导向装置修配装好后, 将滑块装上, 调整可调导轨板, 使滑块各导轨面与铜导轨板接触。

2) 测量象鼻式滑块辅助导轨面到铜导轨板的支承面距离 L 。

3) 铜导轨板厚度尺寸 H , 由下式确定

$$H = L - \frac{1}{2}\delta + \Delta$$

- 式中 H ——铜导轨板厚度 (mm);
 L ——滑块辅助导轨面到铜导轨板支承面距离 (mm);
 δ ——规定的滑块双边最大间隙 (mm);
 Δ ——预留刮研量 0.1mm。

可调铜导轨板厚度尺寸配制参照本节前面铜导轨板修理。

(六) 封闭高度调整机构

1. 类型和结构

在热模锻压力机上使用的封闭高度调整机构按主要件的结构可分为两大类, 一类是下调式, 它又分为单楔、双楔工作台式; 另一类是上调式, 它又分为偏心压力销式、偏心衬套式、偏心轴承式等。按调整方式又可分为手动调整方式和机动调整方式。下调式目前在国内见到的多数都是手动调整, 上调式一般都是机动调整的。下面将各类型的封闭高度调整机构介绍如下。

(1) 楔工作台式 图17-3-36是苏联K864型锻压机双楔工作台式封闭高度调整机构。该机构主要由主楔 (即工作台) 1, 副楔 2 及调整用螺套、螺栓等组成。主楔 1 下支承面加工成 14° 角的斜度支承在具有相同斜度的机架底座上。后部与副楔 2 加工成 12° 角斜度相配。副楔 2 上与斜面相对的面及底面靠在机架上, 通过旋转螺套 3 使副楔移动就可调整主楔前、后移动 (即其上平面增高或降低), 完成调整封闭高度的工作。不调整时, 用螺母 7 将螺套 3 锁紧。

图17-3-37是SP型锻压机单楔工作台式封闭高度调节机构。主要由工作台 1、楔铁 3、传动丝杠 4 等组成。工作台 1 下支承面与楔铁 3 采用 5° 角的斜度相配, 具有自锁性。通过旋转小齿轮轴 8 带动大齿轮 5 旋转, 大齿轮 5 则带动传动丝杠 4 使楔铁 3 前后移动, 工作台 1 则升高或降低。当不调整时, 将小齿轮轴 8 用螺母 7 锁紧。

(2) 偏心压力销式 图17-3-38为MP型锻压机封闭高度调整机构, 该机构采用一套蜗轮、蜗杆传动装置。蜗杆 4 与连杆偏心压力销 2 相啮合。当锻压机工作或不需要调整封闭高度时, 通过平衡缸活塞杆 6 压紧夹紧杆 3 将偏心压力销 2 锁住。当进行调整时, 先松开压力夹紧杆, 然后通过电动机带动万向联轴节 1、锥齿轮 5 传动蜗杆 4, 蜗杆 4 和偏心压力销上的蜗轮轮齿相啮合, 使偏心压力销随

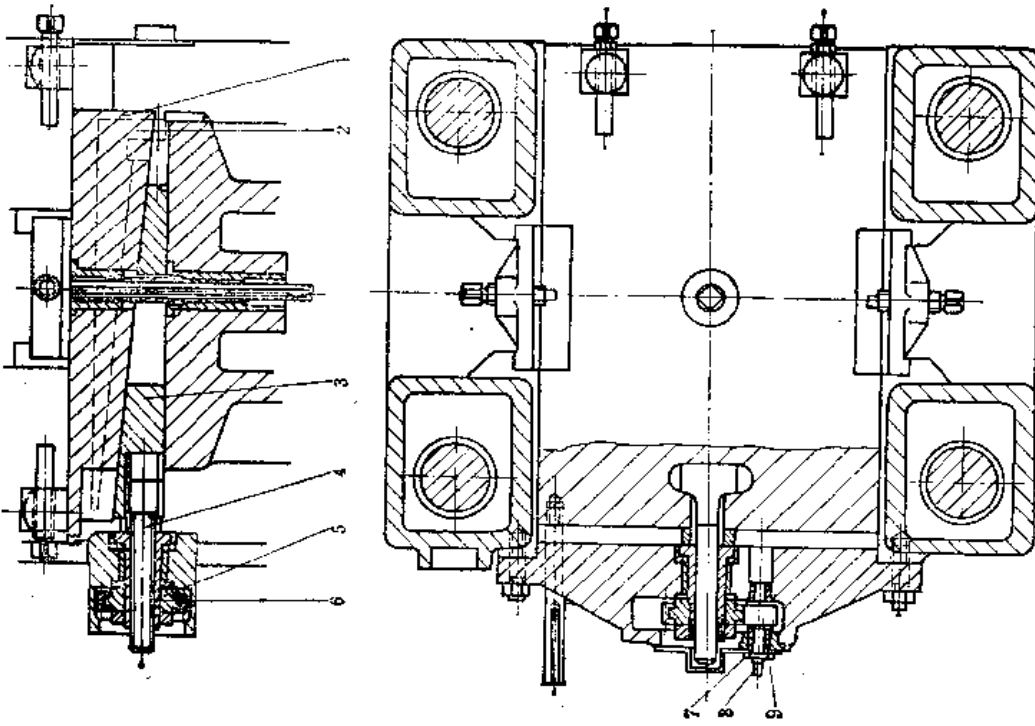


图17-3-37 单楔工作台封闭式高度调整机构
 1—工作台 2—压楔 3—楔铁 4—传动丝杠 5—大齿轮
 6—螺母 7—螺母 8—小齿轮轴 9—小齿轮

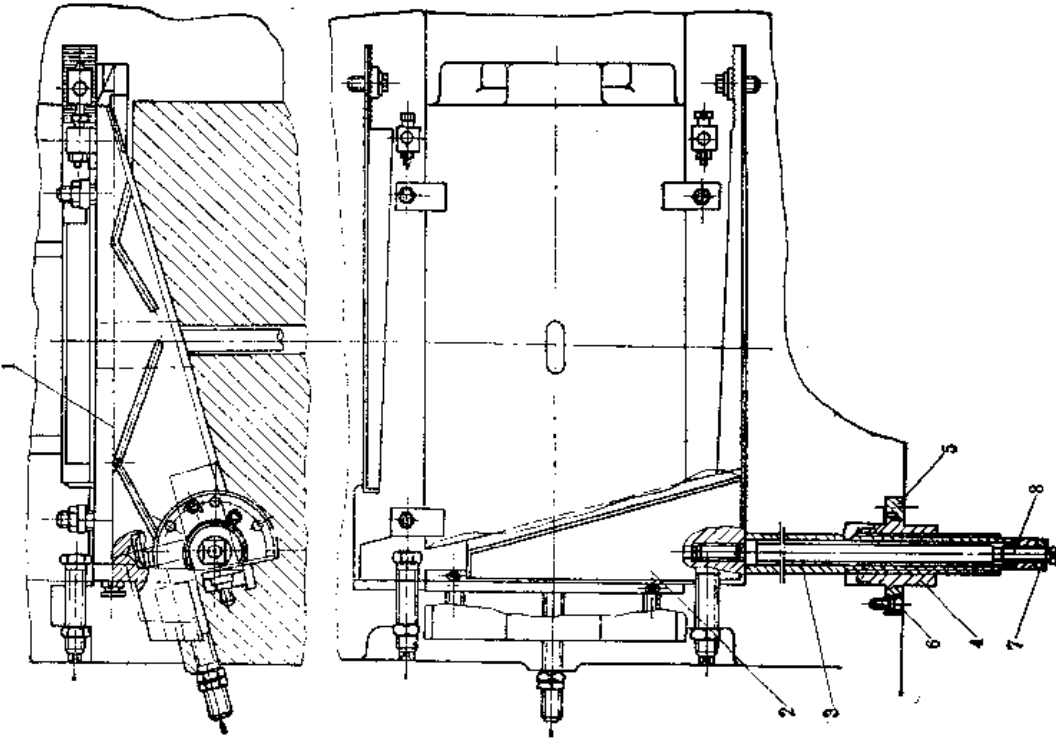


图17-3-36 双楔工作台封闭式高度调整机构
 1—主楔 2—副楔 3—螺母 4—套筒 5—法兰盘
 6—螺母 7—螺母 8—螺栓

维修工作量要小得多,各传动件按正常磨损情况检修,这里不再叙述。而主要受力件偏心压力销、偏心衬套的修理将在滑块、连杆部件修理中介绍。下面主要介绍封闭高度下调整机构的修理。

见图17-3-36和图17-3-37,下调整机构位于模具下面,在锻压机工作过程中承受全部锻造力,工作一段时间后,工作台上平面各项精度将出现超差情况,影响锻件加工精度。另外,氧化铁皮、油污易进入支承、调整用斜面内,使调整机构堵塞,支承、调整斜面研伤等,导致调整机构不灵活,调整困难。

(1) 楔一工作台修理 楔一工作台修理大致可以按下列步骤:

1) 在拆修前,应按“精度检验标准”检查、测量楔一工作台上平面的平面度;工作台上平面与滑块下平面的平行度;滑块一次行程对工作台上平面的垂直度。检查方法见本章第2节,并将检查数据记录下来。

2) 拆下调整紧固螺栓及下顶料杆后取出主、副楔。

3) 清洗各件及底座支承工作台的表面,检查各配合面磨损、研伤情况及接触率。

4) 各斜面磨损轻微,接触率不低于70%可手工修复,用抛光布砂轮及油石研磨或刮研,保证平面精度及80%以上的接触率。楔一工作台在手工修复、清洗后,再将其放到底座支承斜面上,进行二次测量楔一工作台上平面与滑块下平面平行度,给出楔一工作台上平面加工尺寸,然后进行精铣或精刨,保证楔一工作台上平面与滑块下平面的平行度。

5) 机械加工修复。各斜面磨损严重或接触率低于70%,按拆修前所测得的数据进行机械精加工楔一工作台上平面及各相配件斜面。往往一次加工很难保证楔一工作台上平面与滑块下平面的平行度,需进行二次精加工楔一工作台上平面。

对于换新的楔一工作台,则必须进行二次修配:第一次将其斜面精加工完,上平面只进行粗加工并按封闭高度尺寸要求将上平面留5~10mm的加工余量,然后放到已研磨好的底座支承斜面上,测量楔一工作台上平面与滑块下平面的平行度,并给出其上平面加工数据进行第二次加工,精加工楔一工作台上平面。

(2) 传动丝杠修理 由于在调整过程中,传

动丝杠要传递很大的力,每次检修调整装置时,对传动丝杠都要认真检查其磨损、变形情况,及时更换。

(3) 手动调整改成机动调整 前面介绍了单、双楔工作台式封闭高度手动调整机构,还有一种机动调整机构,但为数不多。有的使用厂家在设备修理过程中将手动机构改为机动机构。机动调整较手动调整方便,省时、省力。如图17-3-40所示,将单楔工作台式封闭高度手动调整改成机动调整。图17-3-40中双点划线方框内为仿SP型31500kN锻压机改造后机动调整部分,该机构采用电机功率为7.5kW,电机转速为960r/min。电机到传动丝杠中间采用一套减速装置,其总速比 $i=47.1$ 。

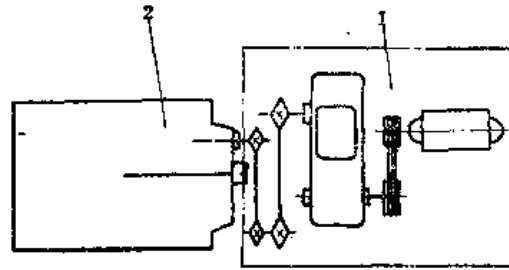


图17-3-40 楔工作台式封闭高度机动调整
1—机动调整装置 2—工作台

3. 封闭高度调整及注意事项

(1) 调整时注意事项

- 1) 滑块停在上死点 $\pm 5^\circ$ 位置内,控制断开。
- 2) 确定调整方向,检查调整余量。对于双楔式调整机构工作台不能降到最低位置,应留5mm余量,以便解除网车时用。
- 3) 设备在未装模前,应检查调整装置升、降运动的灵活性,可靠性。
- 4) 设备网车时,无论是真网车,还是假网车都不得使用调整装置来解除(双楔工作台式除外)。
- 5) 调整时注意必须先将夹紧机构松开,调整完了再将夹紧机构锁紧。

(2) 调整

1) 楔工作台式调整 见图17-3-36,双楔工作台式封闭高度调整机构,松开紧固螺母7,旋进螺套3,带动副楔铁退出,此时螺钉6也应退出一些,工作台面下降,封闭高度增大。如果副楔铁楔进,工作台面上升,封闭高度减小。调整完后拧紧螺母7及螺钉6。

特殊情况,有时会出现封闭高度调整不动情况,这时可以将设备开起来(装有模具),震动几下。如果能调动3,则应先将设备断电后再调整,如果还调不动,就应拆检、清洗。

2) 偏心压力销式调整 见图17-3-38 偏心压力销式封闭高度调整机构,该调整机构为机动的,调整时先将压力销夹紧松开,然后根据要求选择调整电机正反转,使滑块升高或降低。调整后,将偏心压力销夹紧。

3) 偏心衬套式调整 见图17-3-39 偏心衬套式封闭高度调整机构,偏心衬套式适用于手动和机动两种调整方式。手动调整时先用大扳手旋转蜗杆7,使偏心衬套夹紧松开,再在杠杆9的相应孔中拧进专用内六角螺钉8,使调整杆6的夹紧松开。当偏心衬套2、4和调整杆6都松开后,再转动调整杆6,带动偏心衬套旋转使连杆1伸长或缩短,封闭高度减小或增大。调整后,将螺钉8取出,调整杆6夹紧。用大扳手旋转蜗杆7,偏心衬套夹紧。

机动调整使用安装在锻压机后面保护罩内的液压调整小车,调整时操纵相应的液压换向阀,先使小车升起,当小车升起时自动将杠杆9顶起,使调整杆6的夹紧松开。小车向前与蜗杆7及调整杆6啮合。注意,在调整小车向前时应注意观察马达带动的六角帽是否能与蜗杆7及调整杆6的六角柄对正啮合,否则,应转动马达使六角帽与六角柄准确对正啮合。操纵马达先使蜗杆7转动,松开偏心衬套夹紧。再转动调整杆6进行高度调整。调整完后,操纵马达旋转蜗杆7使偏心衬套夹紧,小车退出、落下,调整杆自动夹紧。

(七) 上、下顶料装置的修理

热模锻压力机使用上、下顶料装置,以便在锻压机滑块回程时将锻件及时顶出,减少锻件和模具接触时间。

各种类型的锻压机,其上、下顶料装置的类型、结构也有所不同。按传动类型分,可分为机械式、液压式、气动式。同一种类型的顶料装置,其结构也有所不同。这里以机械式和液压式为主,介绍几种类型的顶料装置。

1. 上顶料装置

(1) 上顶料装置的结构 图17-3-41为苏联K864型热模锻压力机上顶料装置,该顶料装置安

装在象鼻子滑块内,在滑块回程时随连杆摆动,凸块8推动顶杆6,横杆5将顶料杆4压下,进行顶料。完成顶料动作后,在弹簧7的作用下,又使横杆5抬起。通过调整螺钉3调整楔块2左、右移动,同时调整了横杆5的起始位置。顶料行程由顶杆6的长度来确定。

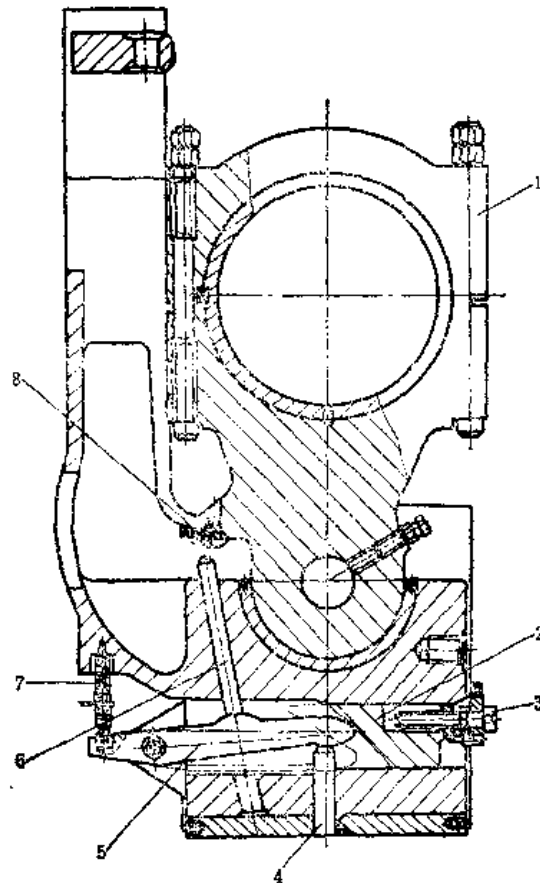


图17-3-41 苏联K864型锻压机上顶料装置
1—连杆 2—楔块 3—螺钉 4—顶料杆 5—横杆
6—顶杆 7—弹簧 8—凸块

图17-3-42为SP型热模锻压力机上顶料装置。该顶料装置也装在象鼻滑块内,顶料杠杆1一端铰接固定在滑块上,另一端装有顶丝4及拉簧2。当滑块回程时,顶料杠杆1上的顶丝4顶到机架上的挡铁3上,使顶料杠杆压下,顶料杆顶出。滑块下行时,拉簧2又使顶料杠杆抬起。顶料行程可由顶丝4调整。

图17-3-43为MP型锻压机上顶料装置,顶料横梁3装在滑块内,通过弹簧2使顶料横梁3停在上方位置。在顶料横梁3的两端装有滚轮4,滚轮4与连杆上的凸轮5紧密接触。当滑块运动时,凸轮5随连杆的摆动而摆动。由于凸轮5柱面的曲线

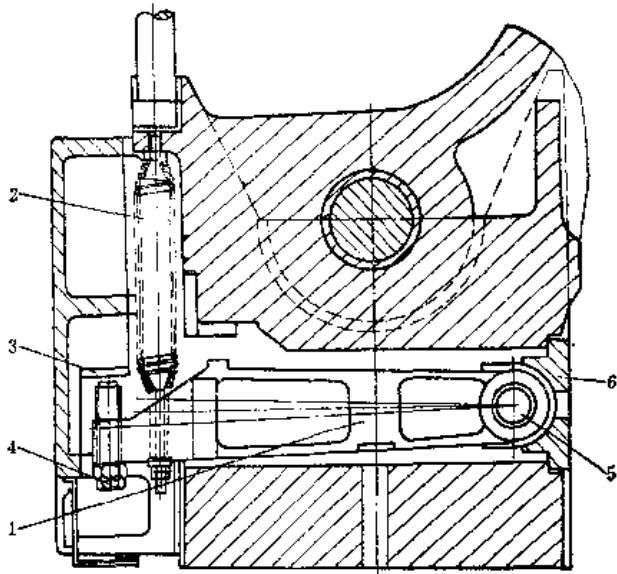


图17-3-42 SP型锻压机上顶料装置

- 1—顶料杆 2—拉簧 3—挡块 4—顶丝
5—销轴 6—支座

形状不同，当滑块下行时，凸轮5与滚轮4相接触的是圆柱面，故滚轮4不移动，顶料横梁3的位置

无变化。当滑块上行时，凸轮5与滚轮4接触面为曲线形，使滚轮4向下移动，推动顶料横梁3下移，顶料杆1顶出。该顶料装置，可布置多个顶料杆进行顶料。

图17-3-44为KP型锻压机上顶料装置，顶料横梁3在滑块内沿前、后方向布置。在横梁下可布置多个顶料杆进行多杆顶料。左、右顶料杆2、4通过销轴支承在滑块上，一端与平衡缸活塞杆1相连，另一端在平衡缸活塞杆1的作用下始终压在顶料横梁3上。顶料横梁3座在滑块内的角形支架6上。当滑块下行接近下死点时，顶料横梁3的两端落在缓冲缸5上（两个缓冲缸要求同步），顶料杆7缩进滑块内。当滑块回程时，顶料横梁3又落在角形支架6上，被滑块带起，同时与缓冲缸5脱离，顶料杆7顶出。

(2) 上顶料装置的修理 图17-3-41是前苏联K 864型锻压机上顶料装置，顶杆6的两端经常碰撞，易撞堆变形。每次修理时，都应拆下此顶杆检修，将撞堆处车圆。弹簧7的导向杆，一端在滑块内，另一端固定在杆杆上，在使用过程

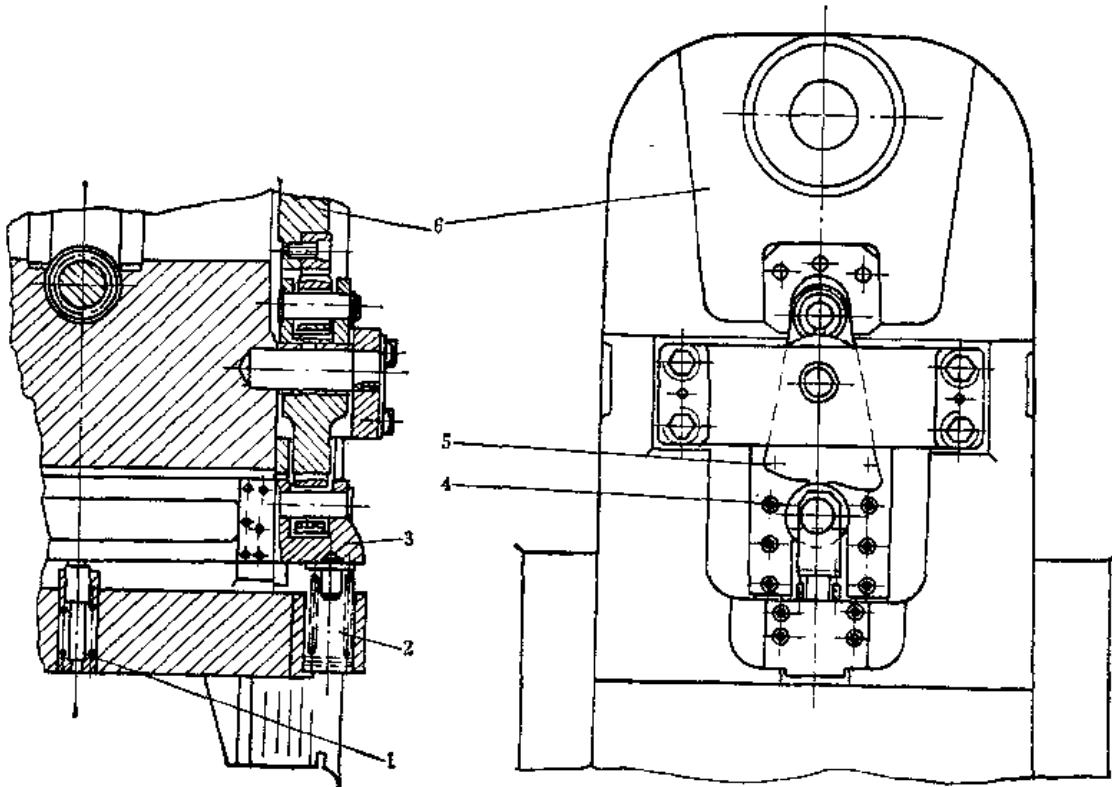


图17-3-43 MP型锻压机上顶料装置

- 1—顶料杆 2—弹簧 3—顶料横梁 4—滚轮 5—凸轮 6—连杆

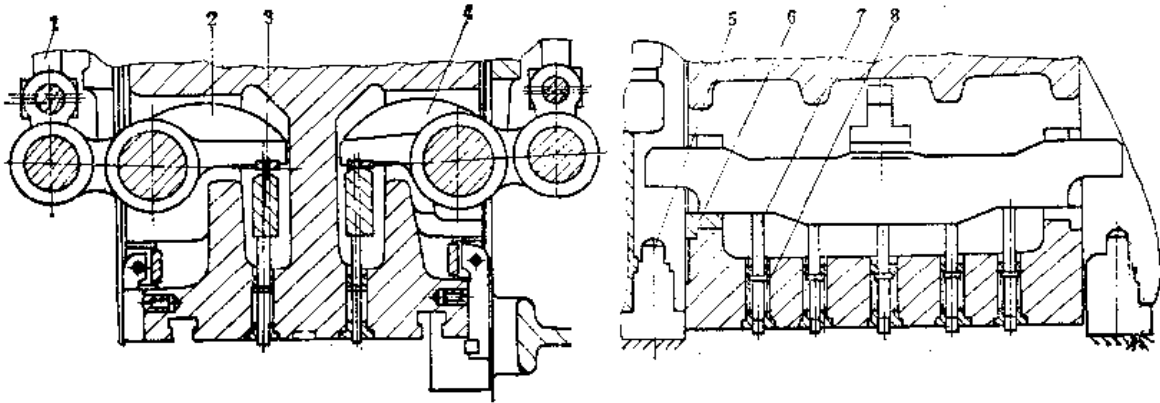


图17-3-44 KP型锻压机上顶料装置
 1—活塞杆 2—左顶料杠杆 3—顶料横梁 4—右顶料杠杆 5—缓冲缸
 6—角形支架 7—顶料杆 8—弹簧

中，导向杆常出故障，折断或弯曲，有些设备已将此弹簧取消。

见图 17-3-42 是 SP 型锻压机上顶料装置，螺栓 4 与顶料横梁 1 的螺纹连接处螺纹易损坏，尤其是顶料横梁 1 上的螺纹孔损坏后修复困难。在设备修理时，可将此处的结构改成如图 17-3-45 所示。另外，拉簧两端固定螺钉 5 的螺纹及固定螺钉与滑块上螺纹孔连接处螺纹孔易磨损，造成拉簧固定不住。解决办法：一是当固定螺钉紧固好后采取防松措施，一般采取焊止挡方法防松。二是在滑块的螺纹孔内镶钢丝螺纹套，当其螺纹磨损后更换两丝螺纹套比较方便、容易。

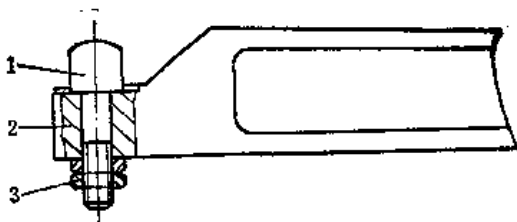


图17-3-45 顶丝与顶料横梁连接结构
 1—顶丝 2—顶料横梁 3—螺母

图 17-3-43 是 MP 型锻压机上顶料装置，顶料传动件凸轮、滚轮都装在滑块外部，其磨损情况从外表就可观察，磨损不严重或虽有磨损但还不至于影响顶料，经修复后可继续使用。在设备大、中修时，各铰链要拆下检修，主要是销轴和轴套，磨损严重应换新或修轴换套。

KP 型锻压机上顶料装置，容易出现故障及易损的主要是液压缓冲缸。缓冲缸结构如图 17-3-46

所示，两个节流杆端部如有磨损应及时更换。更换时注意节流杆端部要经过淬硬处理。活塞 2、活塞缸 3 及与其相配的铜套和密封件磨损后易出现漏油，缸的上、下腔串油、串气将影响缓冲缸的动作及它们之间的同步动作。应注意及时修换。

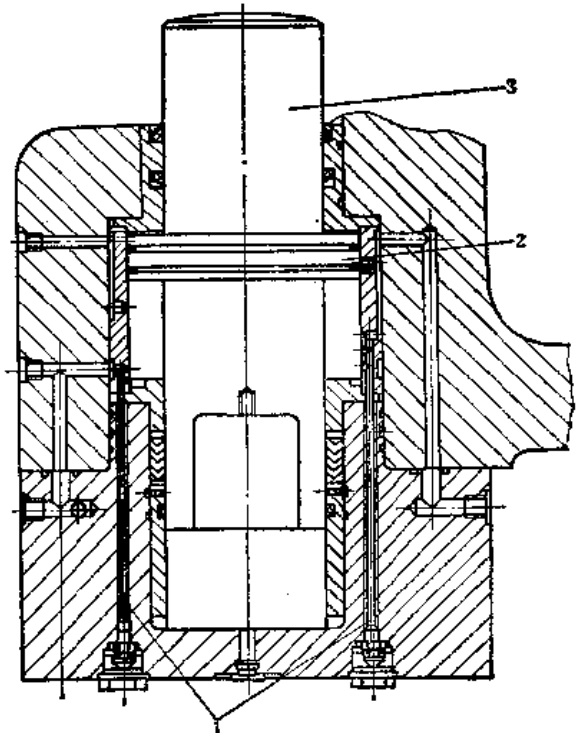


图17-3-46 缓冲缸
 1—节流杆 2—活塞 3—活塞缸

2. 下顶料装置

(1) 下顶料装置的结构 图 17-3-47 是 MP 型锻压机下顶料装置，该顶料装置由装在偏心轴上的凸轮 3 驱动。凸轮 3 用涨套组固定在偏心轴上。上

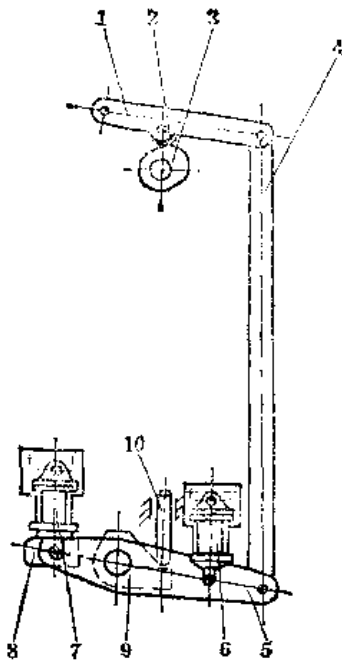


图17-3-47 MP型锻压机下顶料装置

1—上摆杆 2—滚轮 3—凸轮 4—拉杆 5—下摆杆
6—缓冲气缸 7—高度保持气缸 8—杠杆 9—顶料梁
10—顶料杆

摆杆1一端固定在制动器壳体上，另一端与拉杆4连接，中间装有滚轮2。下摆杆5一端与拉杆4相连，另一端与顶料梁9相连接。缓冲气缸6始终将下摆杆5压紧，保证滚轮2与凸轮3相接触。顶料高度保持气缸7的作用是当顶料达到最高点之后，顶料梁9停止运动，使工件保留一定的时间。高度保持气缸7与杠杆8一端相连，杠杆8另一端通过胀套与顶料梁固定。

凸轮3随偏心轴转动时，通过上摆杆1、拉杆4、下摆杆5带动顶料梁9旋转，使顶料杆10顶出。同时，当顶料梁旋转时，带动高度保持缸及杠杆摆动。当顶料杆在最高位置时，高度保持气缸上腔进气，控制顶料梁停止旋转，使顶料杆在最高位置保持一段时间。然后，高度保持气缸下腔进气，带动顶料梁旋转，顶料杆10退回。

图17-3-48为SP型锻压机下顶料装置，该顶料装置结构比较简单，不带高度保持气缸和缓冲气缸。其顶料行程可通过旋转调整螺套6调节拉杆3、7，即可调整下顶料行程。

图17-3-49为KP型锻压机液压下顶料装置，顶料轴3由液压缸1带动，两根顶料轴3、6通过连接板5连在一起，使它们联动。在锻压机前、后各

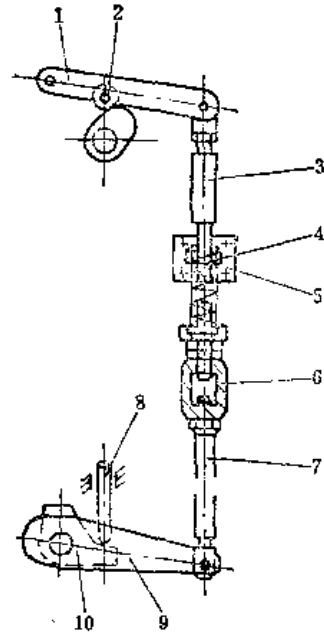


图17-3-48 SP型锻压机下顶料装置

1—上摆杆 2—滚轮 3、7—拉杆 4—弹簧 5—弹簧座
6—调整螺套 8—顶料杆 9—下摆杆 10—顶料横梁

装一个导向梁9。导向梁9由导向销8导向，可以上、下移动。导向梁上也装有顶料杆7，下边固定有顶杆10。顶杆10支承在顶料轴上。顶料行程通过螺钉12可以调整。液压缸的动作由一套液压系统带动，液压系统见图17-3-50。

(2) 下顶料装置的修理

1) MP型下顶料装置的修理

① 顶料梁修理 设备大修时，拆下顶料梁。检查顶料梁两端支承铜套的磨损、胀套紧固及胀套锈蚀情况。当顶料梁两端支承轴与铜套间隙大于2~3mm时，应更换新铜套。胀套锈蚀应清洗除锈，锈蚀面积超过配合面积的20%时应更换新件。

② 上摆杆滚轮 滚轮在使用过程中发现研伤应及时拆修，否则容易使缓冲气缸也随之损坏。检查滚轮及滚轮内铜套与销轴的配合情况，滚轮磨损研伤不严重，经修复后可继续使用，但滚轮外径尺寸应保证缓冲缸工作时活塞在缸内的运动行程。铜套与销轴的配合不好、间隙过大或研伤都将导致滚轮研伤，应注意检修。

2) KP型下顶料装置的修理

① 限位螺钉修理 限位螺钉结构见图17-11-9，在其工作过程中易损坏，且修复困难，修理时可以参照图17-3-45所示结构，进行改进。另外，也

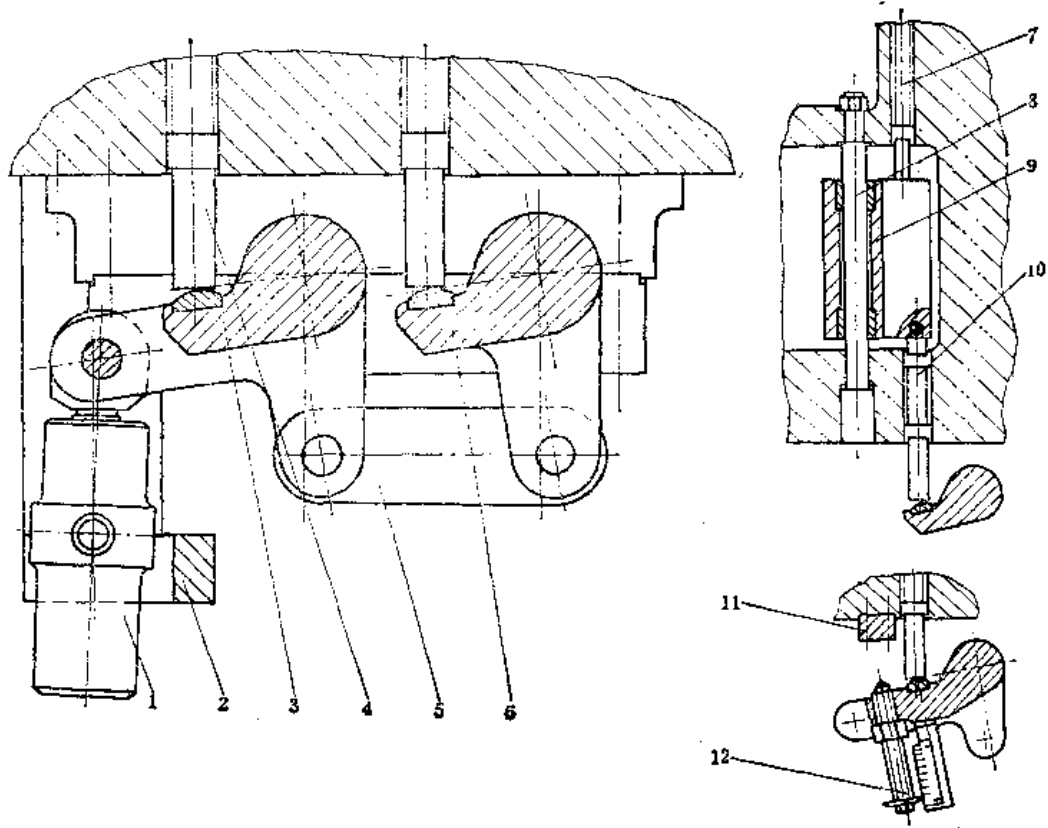


图17-3-49 KP型轧压机液压下顶料装置

1—液压缸 2—支座 3、6—顶料轴 4、7—顶料杆 5—连接板 8—导向销 9—导向梁

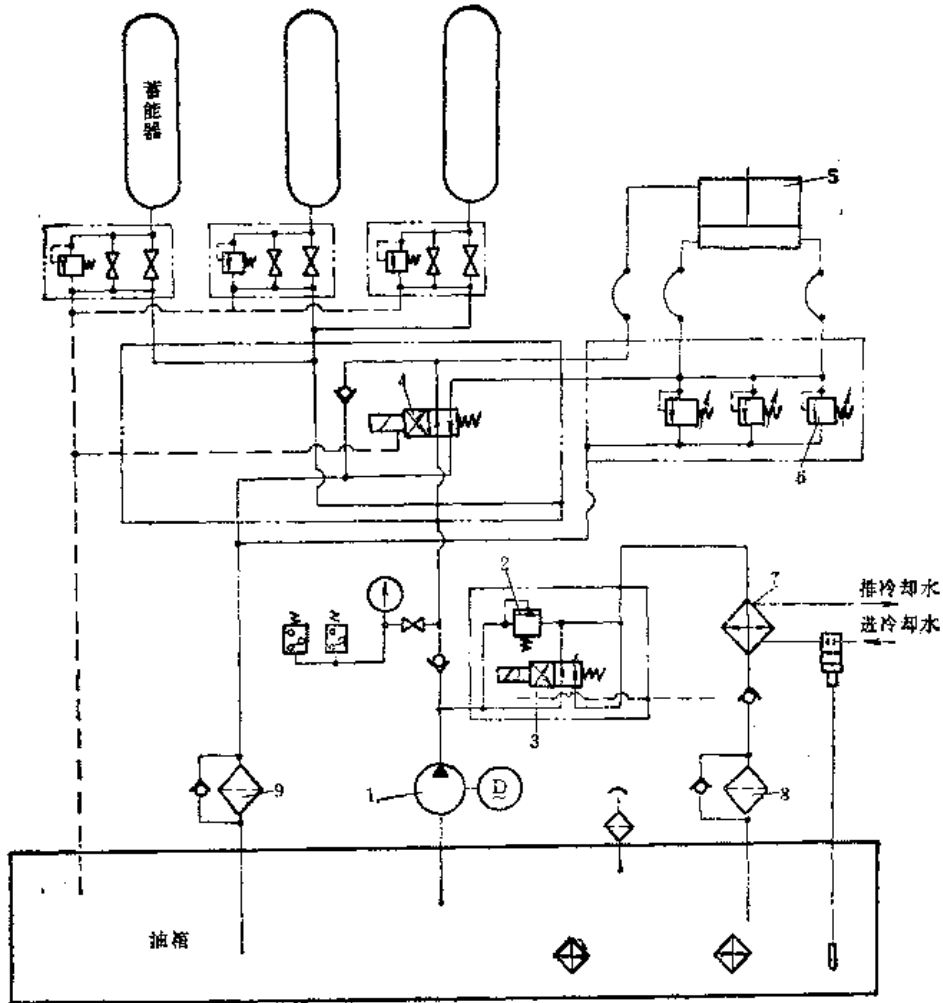


图17-3-50 KP型辊压机下顶料装置液压系统

1—柱塞泵 2—调压阀 3、4—电磁换向阀 5—液压缸 6—安全阀 7—冷却器
8、9—过滤器

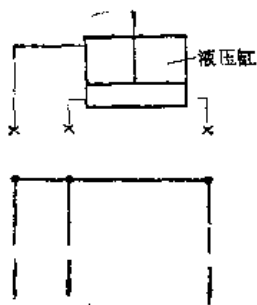


图17-3-51 液压油路短接

f. 拆下两个过滤器，检查系统内杂物，将过滤器清洗干净，并将油箱内清洗油单独放到一个油桶中专做清洗油用。

g. 用油过滤车将适合要求的液压油注入油箱内，将管路重新装好。

② 部件清洗 当拆下某一阀清洗时，其过程如下：

a. 拆下阀后，应将阀座各孔贴一纸片封住，各连接管道要堵好，防止进入脏物。

b. 将阀及管件放到清洗油槽中拆开清洗，注意检查各密封件损坏情况并及时更换。

c. 换油管时，油管必须试装好后拆下进行酸洗。酸洗时必须按酸洗工艺进行。管件酸洗后，应用清洗油冲洗一遍。换新阀时，新阀应用清洗剂清洗，清洗后吹干再涂上工作油或放到清洗油槽中洗一下。

2) 液压元件装配

① 管接头装配 在装配前，清除各件联接处毛刺。在装配焊接式管接头时，检查焊接管接头与管道连接不得歪斜，采用紫铜垫密封的，紫铜垫最

好不重复使用，拆修管接头时紫铜垫应换新（紫铜垫一般都经过软化处理，HB值为32~45，其重复使用后其密封效果会大大降低）。在连接管道、拧紧管接头时，可用手轻轻晃动管子，同时用手拧螺母，直到大约与密封圈接触后再用扳手拧紧。在装配卡套式管接头时，注意检查管子的管口应平整，端面应与管壁垂直，管子壁厚应均匀。

② 阀与阀体装配 在装配前应将阀与阀体的结合面清洗干净。检查密封圈应无损伤，若有损伤换新时注意与原密封圈（阀体上原配的）规格一致，装到阀上时其露出平面高度与其它的密封圈露出的高度一致。在拧紧阀的紧固螺钉时，应均匀、对称把紧。螺钉拧进阀座的螺纹长度应足够长，螺纹长度应为螺纹直径的1.6倍或为10扣以上的螺距长。

3. 顶料装置的调整

(1) 顶料行程限位螺钉的调整 这里只介绍几种容易发生干涉的限位螺钉调整注意事项：

图17-3-42所示的SP型上顶料机构，限位螺钉调整时要注意顶料杠杆不能与滑块发生碰撞。这种结构的上顶料受结构限制，其顶料时间晚。

图17-3-47所示的MP型下顶料装置，顶料梁的限位螺钉在调整时应注意，该限位螺钉限制顶料梁旋转的最小角度必须大于凸轮带动下摆杆摆动的最大角度。同时，下摆杆摆动的最大角度应能保证缓冲缸活塞运动到最高位置时，不与缸盖相撞。

(2) 液压缓冲缸同步动作的调整 图17-3-44所示的KP型上顶料，同侧的两个缓冲缸必须保持同步动作，否则容易使顶料梁两端高低不同，顶料杆在底座孔内产生别劲，容易损坏。

调整方法如下：分别在两个缓冲缸上装上位移传感器和压力传感器。将动态应变仪及SC18型光线示波器接成如图17-4-7所示线路，两个缓冲缸在工作时的气压信号与位移信号通过SC18型光线示波器记录下来。然后，根据记录的位移、气压曲线的实际情况进行调整。位移曲线不同步可以由缓冲缸上的2个节流杆调整，气压曲线可以由装在气路中的节流调速阀进行调整。

(八) 润滑系统

热模锻压力机的润滑系统一般采用手动润滑和自动集中润滑相结合的方式，主要以自动集中润滑为主。

自动集中润滑按润滑油种类分干油自动集中润滑系统和稀油自动集中润滑系统；按供油方式分单线集中润滑系统、双线集中润滑系统和多点集中润滑系统。

各种类型的压力机设计、选用的润滑系统都有所不同。而各润滑系统所选用的润滑设备、元件也有所不同，品种较多。这里主要结合几种典型的润滑系统，从常用的润滑设备、元件的结构原理着手，将压力机润滑系统的维护、修理做一介绍。

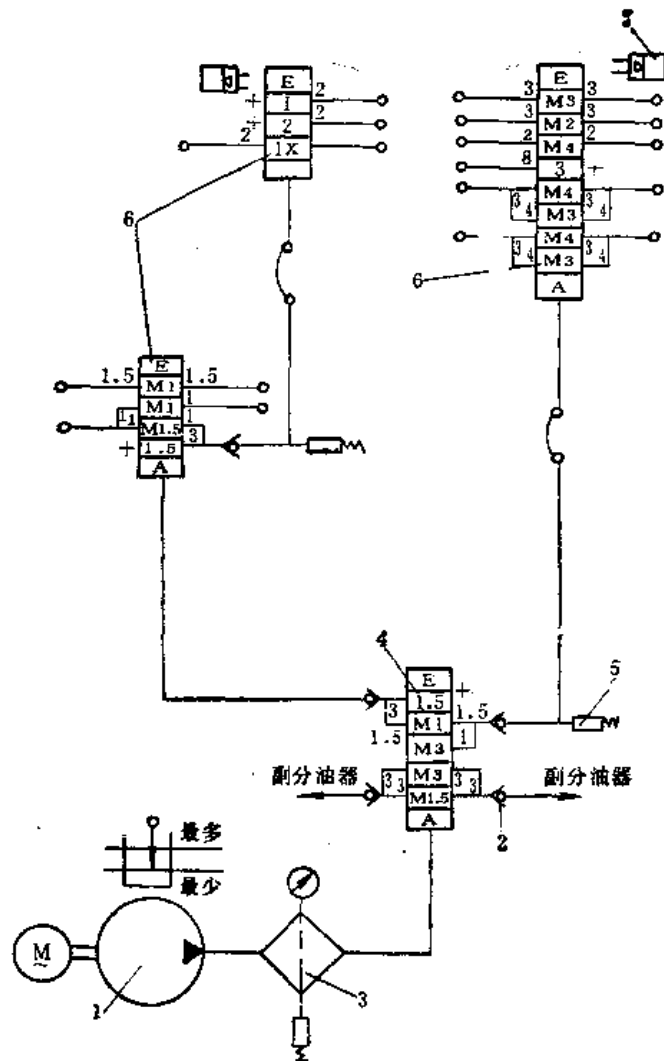


图17-3-52 MP型压力机干油润滑系统示意图
1—电动干油泵 2—单向阀 3—过滤器 4—主分油器
5—安全阀 6—副分油器 7—控制信号元件

1. 润滑系统

(1) 干油自动集中润滑系统

1) 单线集中润滑系统

① 电动干油泵一步进式分油器单线集中润滑系统 见图17-3-52。该润滑系统在重要润滑点处都设有监控装置，如果该点润滑中断，压力机显示故障，一般重复数次故障（次数预先选定）则控制压力机自动断开，停止工作。另外，通过分配器送至各润滑点的润滑油是定量的。

② 气动干油泵一步进式分油器单线集中润滑系统 气动干油泵润滑系统适用于中、小型压力机单机干油润滑系统，结构简单、性能可靠。气动干油泵的供油量可以调整。

苏联 K864 型16MN压力机的润滑系统原设计为手动干油泵集中润滑系统，在使用过程中，有的使用厂家将其改为气动干油泵一步进式分油器单线集中润滑系统，见图17-3-53。

2) 电动干油泵—给油器双线集中润滑系统 如图17-3-54所示。

3) 电动多点干油泵集中润滑系统 多点干油

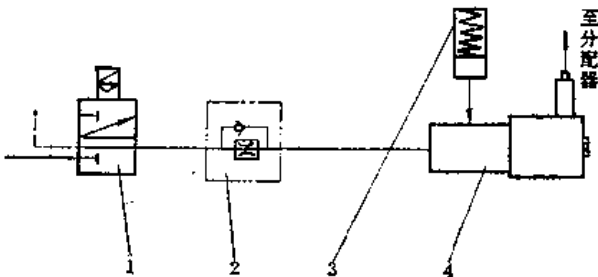


图17-3-53 气动干油泵润滑系统示意图
1—二位三通电磁阀 2—节流阀 3—储油箱
4—气动干油泵

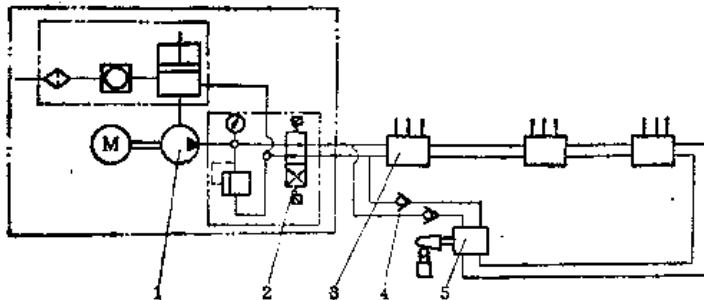


图17-3-54 ПХК III型40MN压力机干油润滑系统
1—电动干油泵 2—电磁换向阀 3—双线给油器
4—单向阀 5—压差开关

泵每个输出油口可直接到润滑点，也可以接分油器将油送到各润滑点。如图17-3-55所示。

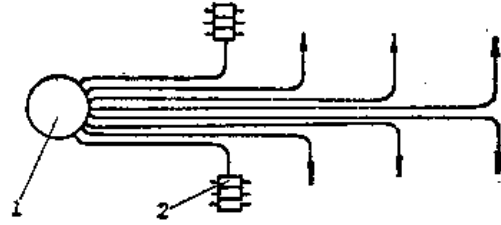


图17-3-55 多点干油泵润滑系统
1—多点干油泵 2—分油器

多点干油泵在使用过程中，维修较困难。供油量的调整较麻烦，易造成润滑油的严重浪费。此外，个别油管堵塞或断开也不易发现，易造成设备润滑事故。

4) 齿轮喷雾润滑 如图17-3-56所示：MP型31.5MN压力机齿轮喷雾润滑系统。电磁阀2控制气动泵供油。气动泵供油经分油器送到喷射嘴。气动泵在供油同时，二位二通电磁阀7接通压缩空气将润滑油从喷射嘴喷射到旋转的齿轮副上。

(2) 稀油自动集中润滑系统

1) 中间传动轴稀油润滑系统

如图17-3-57所示，KP型125MN压力机中间传动轴稀油润滑系统。齿轮泵2打出的油经过滤器4、流量控制器5进入传动轴轴承座的油池内，当油池充满油后，又经回油管流回油箱。油池内设有油位指示器，保证有一定量的油存在油池中，至少让环直径的1/6能浸在油内。传动轴上用油环随传动轴旋转，用油环浸在油内部分将油带起来甩到传动轴及轴承上。在油池下面设有循环冷却水水腔，以带走传动轴运转时所产生的热量。

2) 气动泵一步进式分油器稀油润滑系统 如图17-3-58所示。

在一台压力机润滑中，稀油润滑系统仅用来对个别润滑点进行润滑。

(3) 手动干油泵集中润滑系统

手动干油泵集中润滑系统如图17-3-59所示。这种润滑系统只是在早期生产、制造的中、小型压力机上使用，如苏联50年代制造的K864型

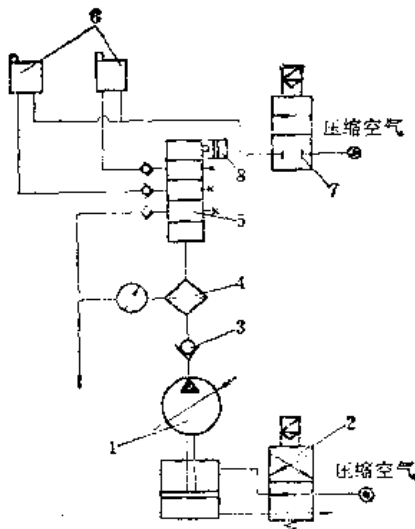


图17-3-56 齿轮喷雾润滑系统

1—气动泵 2—电磁阀 3—单向阀 4—过滤器 5—分油器 6—喷射嘴 7—二位二通电磁阀 8—控制信号元件

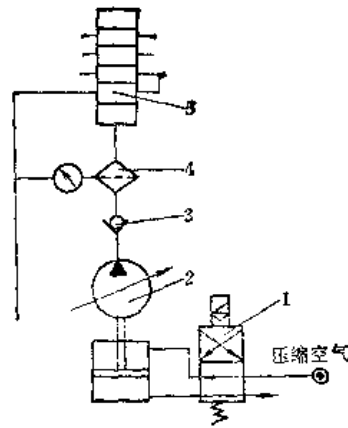


图17-3-58 气动泵稀油泵润滑系统

1—电磁阀 2—气动稀油泵 3—单向阀 4—过滤器 5—分油器

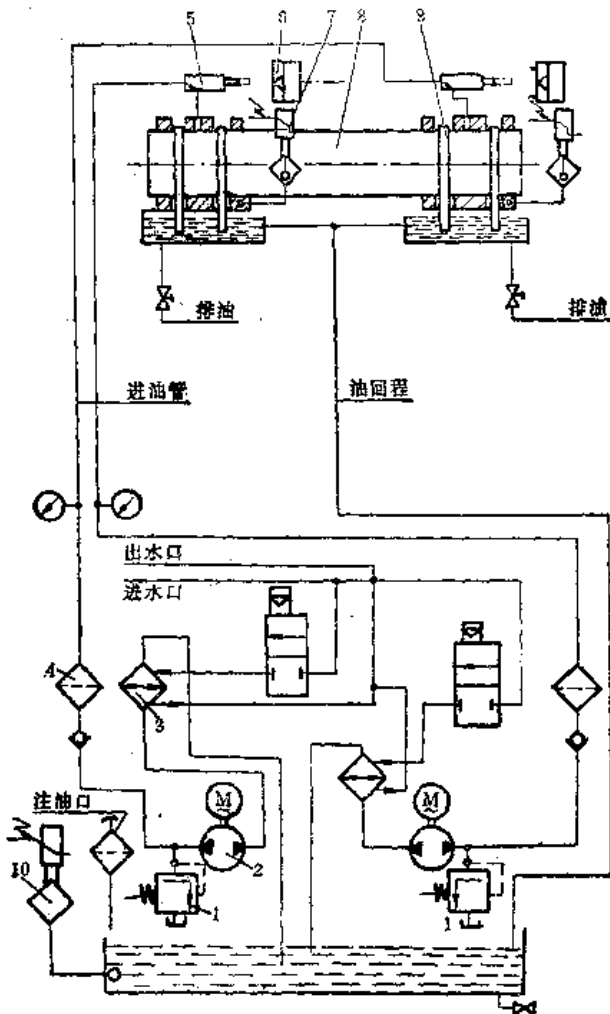


图17-3-57 中间传动轴稀油润滑系统

1—安全阀 2—齿轮泵 3—水冷却器 4—过滤器 5—流量控制器 6—控制信号开关 7—轴承温度指示器 8—传动轴 9—甩油环 10—油位监控器

16MN压力机。

2. 主要润滑设备、元件结构原理

(1) 单线干油自动润滑系统设备、元件结构原理

1) VM-F型电动泵 图17-3-60所示为VM-F型电动干油泵结构原理图。泵的性能参数见表17-3-3。

近年国内生产的MP型压力机润滑系统多数都选用这种泵。该泵上有一个出油口和一个回油口，一般回油口是堵死的。

2) DB-63型电动干油泵 该泵已标准化，其性能参数见JB2306—78《单线干油泵及装置》。其结构原理与VM-F型电动干油泵基本相同。

3) BS-B型电动干油泵 该泵是引进德国技术制造的，泵的供油压力高，在选用时注意与相同的压力级元件配套使用。泵的性能参数见表17-3-4。

BS-B型电动干油泵，供油压力高，泵可以安装在离润滑点较远的位置。国内近年生产大型压力机润滑系统多选用这种泵。

4) QRB型气动干油泵 图17-3-61为QRB型气动干油泵结构原理图。当泵体1上腔进气，活塞2向下运动，活塞上增压柱塞7随之向下运动，柱塞腔产生负压，润滑油通过单向阀5被吸入柱塞腔内。当泵体下腔进气时，推动活塞向上运动，柱塞7也随之向上运动，

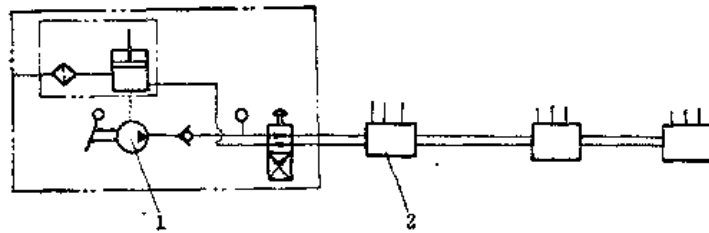


图17-3-59 手动干油泵集中润滑系统
1—手动干油泵 2—给油器

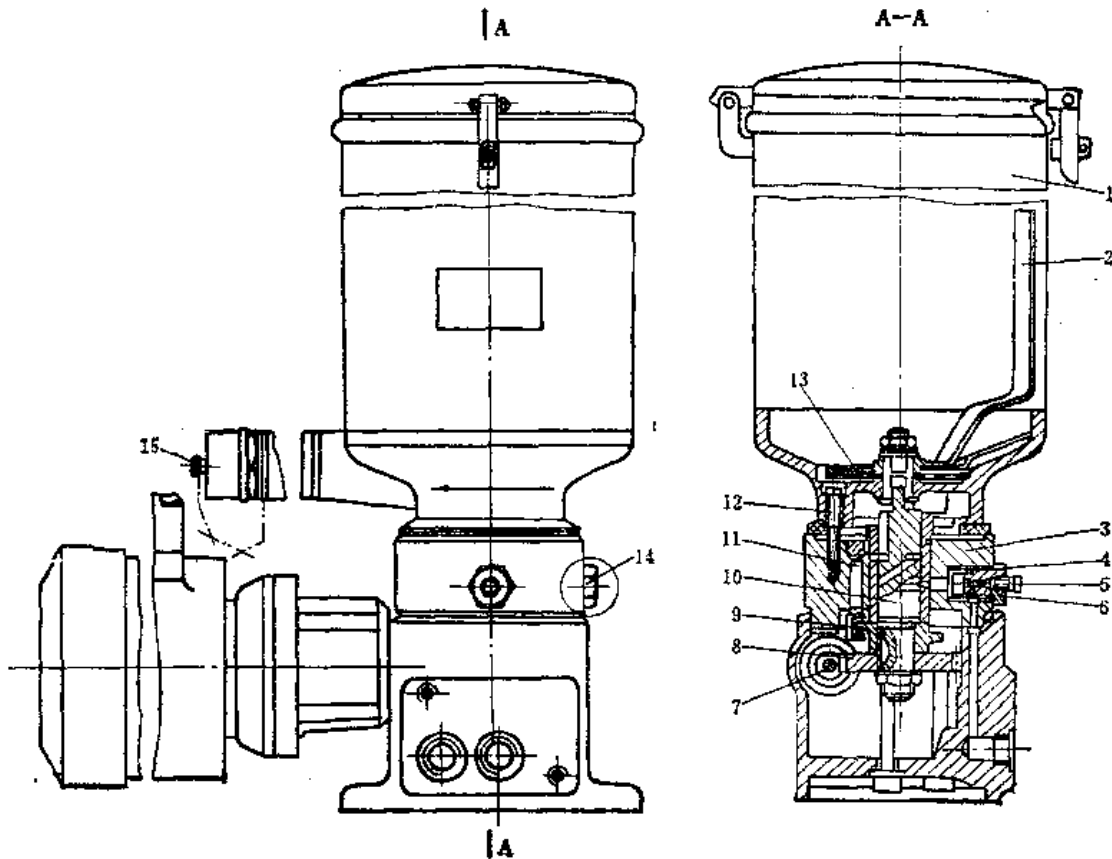


图17-3-60 VM-F型电动干油泵

- 1—贮油箱 2—刮板 3—壳体 4—过滤网 5—放气螺钉 6—放气螺堵 7—蜗杆 8—蜗轮
9—盘形凸轮 10—分配柱 11—柱塞 12—固定螺钉 13—加油过滤器 14—限压阀 15—贮油口

表17-3-3 VM-F型电动干油泵性能参数

最大工作压力 (MPa)	给油量 cm^3/min	贮油箱容积 (L)	限压阀调节范围 (MPa)	适用温度 ($^{\circ}\text{C}$)
15	60	10	0~18	-20~80

注：生产厂家为德国（国内尚未生产）。

将润滑油经由单向阀6至出油口压出。

QRB型气动泵的供油量可以通过调节螺栓9实现，当需要供油量较大时，把螺栓9往外调，使活

表17-3-4 BS-B型电动干油泵性能参数

最大工作压力 (MPa)	给油量 cm^3/min	贮油箱容积 (L)	限压阀调节范围 (MPa)	减速电机			适用温度 ($^{\circ}\text{C}$)
				功率 (kW)	转速 (r/min)	电压 (V/Hz)	
40	120	30		0.37	80	380/50	-20~80
				0.75			
				0.37			

(续)

最大工作压力 (MPa)	给油量 cm ³ / min	贮油筒容积 (L)	限压阀 调节范围 (MPa)	减速电机			适用温度 (°C)
				功率 (kW)	转速 (r/min)	电压 (V/Hz)	
40	235	30		0.75	160	380/50	20~80
		60					
		100					
	365	60		1.5	250		
		180					

注：生产厂家为上海润滑设备厂。

窄行程加大，则柱塞容积随之增大，吸入的油量大，排出的油量也大。反之则小。

QRB型泵有两个型号，QRB-10Z型和QRB-5Z型。其性能参数见表17-3-5。

5) JPQS、JPQD型单线步进式分油器 分油

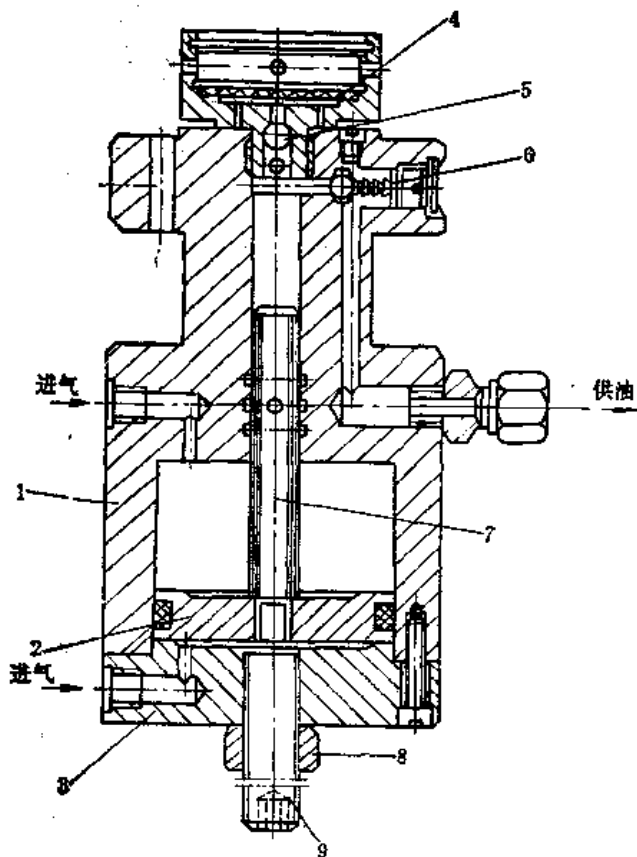


图17-3-61 QRB型气动干油泵结构原理
1—泵体 2—活塞 3—底盖 4—过滤网 5—单向阀
6—单向阀 7—柱塞 8—螺母 9—螺栓

器由首块、中间块和尾块组成。中间块块数由润滑点数决定，最少三件，最多达10件。分油器的工作原理见图17-3-62，当压力油（图中用黑色通路表示的）从首块进油口进入分油器后，如图17-3-62a所示。当柱塞I处于右边位置时，柱塞I、II、III左通路依次接通，柱塞I、II依次右移后，柱塞

表17-3-5 QRB型气动干油泵性能参数

型 号	QRB-10Z	QRB-5Z
供油压力 (MPa)	15	16
进气压力 (MPa)	0.63	0.63
每次供油量(可调)(cm ³)	0~6	0~6
贮油筒容积 (L)	10	5
油位监控装置	有	
电源电压(直流)(V)	24	
最大允许电流 (mA)	480	

注：生产厂家为德阳第二重型机器厂基础件厂。

I左移。压力油按柱塞动作先后顺序从排油口1、2、3排出。

当柱塞I处于左边位置时，柱塞I、II、III右通路依次接通，柱塞I、II依次左移后，柱塞I右移，压力油则按柱塞动作先后顺序从排油口4、5、6排出。如图17-3-62所示。

单线步进式分油器工作特点：

- ① 一个柱塞动作以后接着另一个柱塞才能运动，一个柱塞不动其余柱塞都不能动。
- ② 中间块最少三件才能使分油器循环工作。
- ③ 后一个中间块的油从前一个中间块的排油口排出。

JPQS型（小型）和JPQD型（大型）分油器共有10种规格，其性能参数见表17-3-6。

(2) 双线干油自动润滑系统设备、元件结构原理

1) DXZ型电动干油泵 图17-3-63为DXZ型电动干油泵结构原理图。该泵有两个出油口，一般与双线给油器配用。这种泵已标准化，详见JB2304—78《电动干油站》。

2) 电磁换向阀 图17-3-64为电磁换向阀结构原理图，该阀与DXZ型电动干油泵配套使用。从泵打出的油从左、右两个进口输入

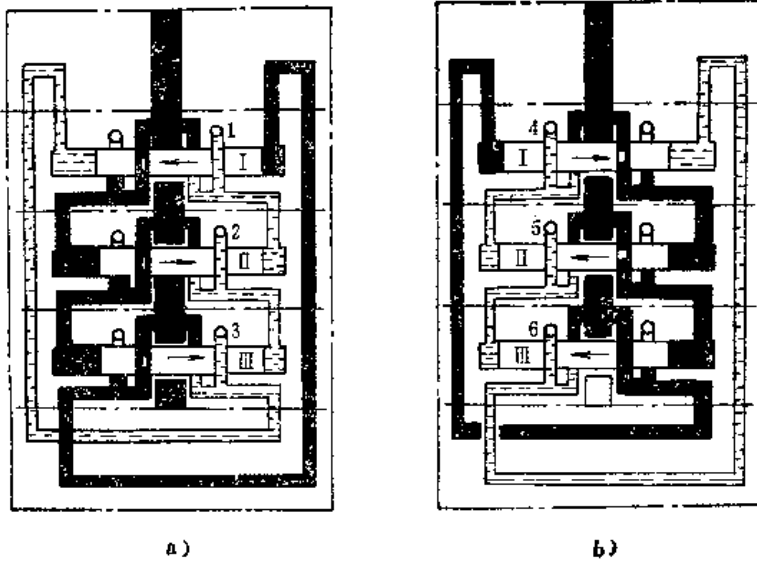


图17-3-62 分油器工作原理

表17-3-6 单线步进式分油器性能参数

型号	中间块代号	工作压力 (MPa)	每次供油量 (mL)
JPQS	M1	16	0.1
	M1.5	16	0.15
	M2	16	0.2
	M2.5	16	0.25
	M3	16	0.3
	M4	16	0.4
JPQD	M1	16	0.35
	M1.5	16	0.55
	M2	16	0.75
	M3	16	1.00

电磁阀，通过一个柱塞式单向阀3把左、右进口来的油送到电磁滑阀2腔内。电磁铁通电或断电使滑阀移动，接通不同的通路来控制润滑油从输出口往主管I或II送油。图示位置为左端电磁铁通电，滑阀2移到左端。此时，润滑油从阀的左出口沿主管I输送，主管II呈卸荷状态，与油箱接通。

电磁阀体内装有带调节杆5的球形安全阀。

3) 双线给油器 图17-3-65为SGQ型双线给油器结构原理图，配油柱塞腔与

压油柱塞腔连通。指示杆与压油柱塞3相连，用以指示压油柱塞压送润滑油的动作情况。通过调节螺钉1可以微调压油柱塞行程大小，调节供油量。

SGQ型双线给油器已标准化，见JB/ZQ4089—85《双线给油器》。

(3) 其它

1) 多点干油泵 多点干油泵是多点干油集中润滑系统主要设备，类型较多。这里仅介绍DDB型多点干油泵。如图17-3-66所示为DDB型多点干油泵的内部结

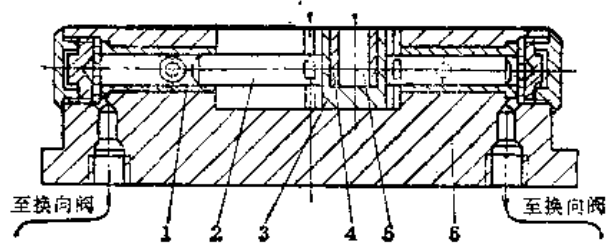


图17-3-63 DXZ型电动干油泵结构原理
1—柱塞套 2—柱塞 3—外滑块 4—内滑块
5—偏心销轴 6—泵体

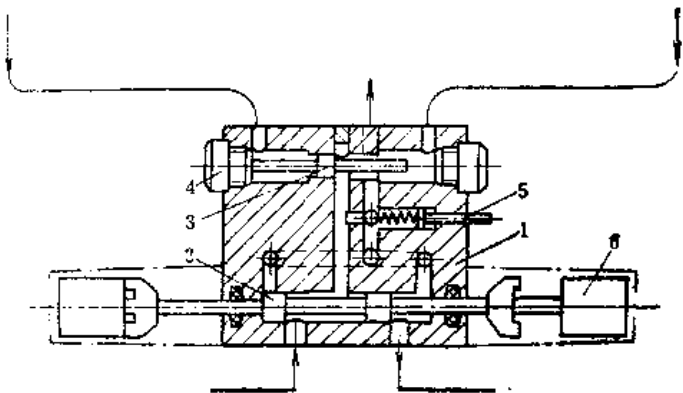


图17-3-64 电磁换向阀结构原理
1—阀体 2—滑阀 3—柱塞式截止阀 4—螺钉
5—调节杆 6—电磁铁

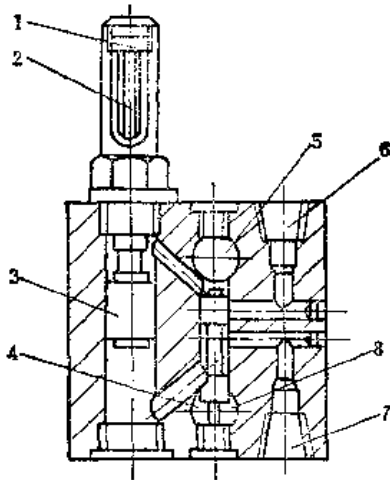


图17-3-65 双线给油器结构原理
1—调整螺钉 2—指示杆 3—压油柱塞 4—配油
柱塞 5、8—进油口 6、7—出油口

构。

电动机经过减速带动偏心轴11转动，偏心轴转动则使与圆盘铰接的压油部件的柱塞产生周期性的径向往复运动，进行吸油和压油。

DDB型多点干油泵已标准化，见JB/ZQ4088—85《多点干油泵》。

压油部件7的结构原理如图17-3-67所示。

2) 手动干油泵 图17-3-68所示为SGZ型手动干油泵结构原理图。

SGZ型手动干油泵已标准化，见JB/ZQ4087—85《手动干油站》。

3) DF型扁喷射嘴 DF型扁喷射嘴主要用于齿轮喷雾润滑。图17-3-69是DF型扁喷射嘴的结构，其性能见图17-3-70所示。

DF型扁喷射嘴由德阳润滑设备厂生产。

3. 润滑系统的维修

(1) 润滑系统安装时要求及注意事项

1) 油管

① 管子切口整齐，用锯切或气焊割的管口都要用锉刀或砂轮将毛刺打光，不许有氧化皮或铁屑存在。

② 冷弯管曲率半径不应小于管外径的4倍，热煨管曲率半径不应小于管外径的3.5倍，弯曲处管子截面的椭圆度不超过管径的10%。

③ 管道配置要横平竖直，整齐美观，走向合理。在条件允许情况下，尽量少拐弯或采用大角度的弯管。用曲率半径大的代替小的，以减少阻力，

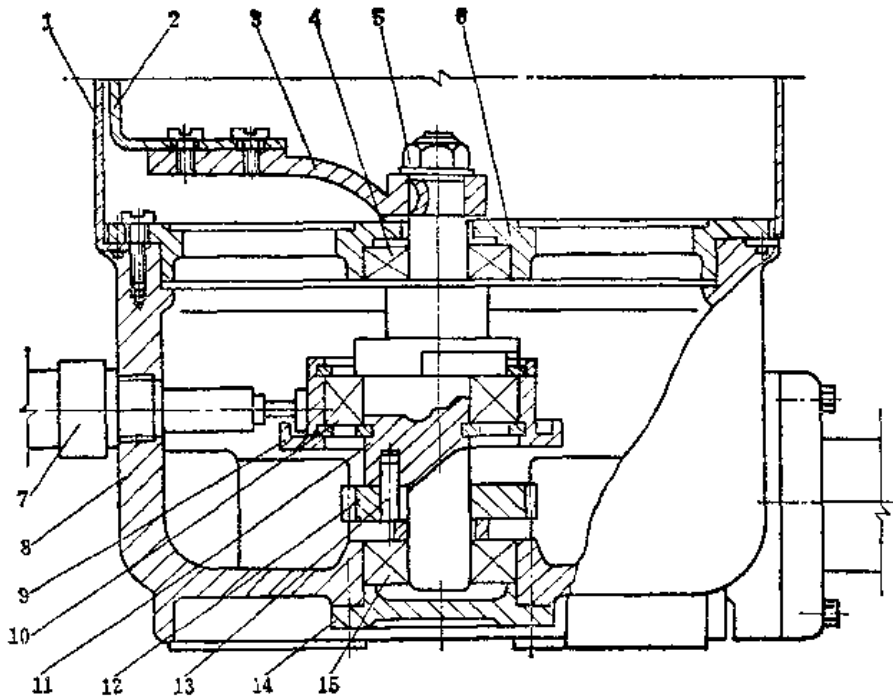


图17-3-66 DDB型多点干油泵结构示意图
1—贮油筒 2—立杆 3—压油板 4—轴承 5—半圆键 6—压环 7—压油部件 8—壳体
9—圆盘 10—轴承 11—偏心轴 12—蜗轮 13—销 14—盖 15—轴承

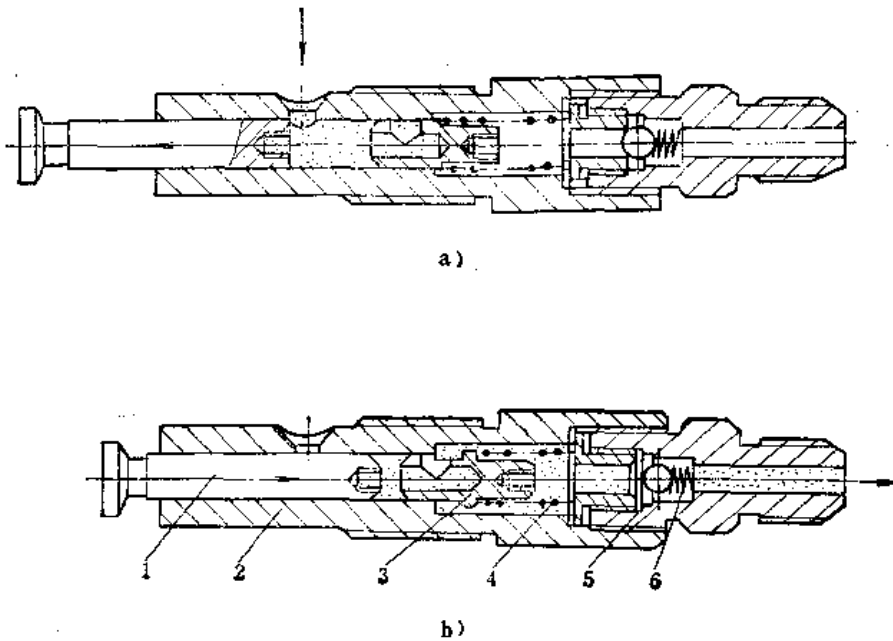


图17-3-67 多点干油泵压油部件结构原理

a) 吸油过程 b) 压油过程

1—柱塞 2—缸体 3—配油活塞 4—弹簧 5—球形单向阀 6—弹簧

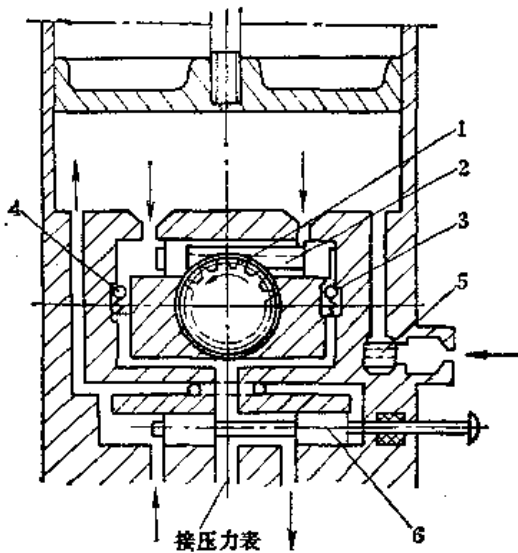


图17-3-68 SGZ型手动干油泵结构原理图

1—齿轮 2—带齿条柱塞 3、4—单向阀
5—过滤网 6—手动换向阀

如图 17-3-71 所示。

2) 步进式分油器

① 步进式分油器对系统清洁度要求较高，管路除按正常的要求酸洗外，在安装时最好再用手动油枪冲洗一遍（手动油枪将油从管路一端打进，从

另一端排出）。

② 拆装分油器时注意分油器中间块出油口与到相应润滑点的管路连接不能搞错，因各中间块供油量的大小不同。同时注意后一个中间块的油是从前一个中间块的排油口排出。

③ 新安装分油器时，尽量让分油器靠近润滑点，带有指示器的分油器应尽量安装在易观察的地方。

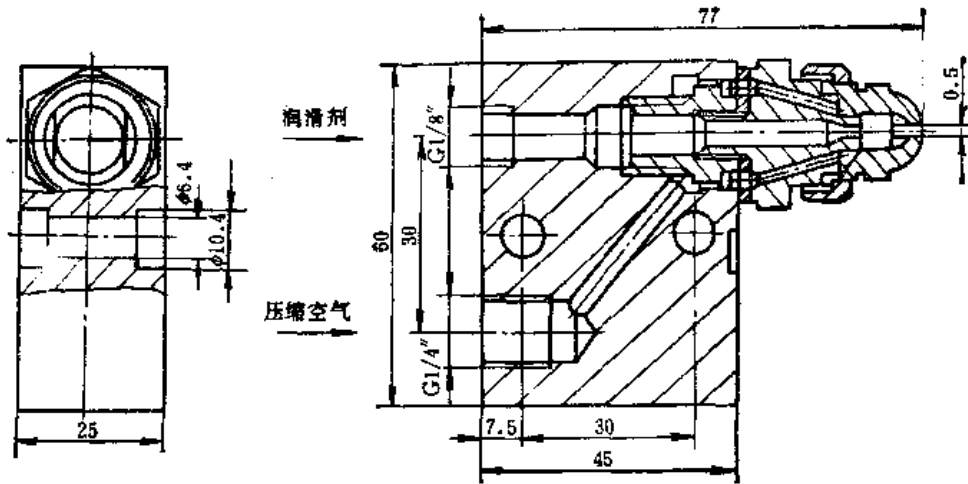
④ 管路连接丝扣处不允许加填料，如聚四氟乙烯带等。

3) 双线给油器

① 安装前应进行试压，检查给油器的动作压力。用手动干油泵分别向给油器两个孔内供脂，至指针动作为止，反复几次。除第一次试压的动作压力不考虑外，选其压力大的为该给油器的动作压力，并在给油器上打上压力大小的记号。

② 安装给油器时，根据试压检查出的动作压力，把压力大的装在距油站近的地方；压力小的装在距油泵站远的地方，即按压力由大到小顺序安装。

③ 给油器供油量的调节。给油器工作时，注意观察指示杆的动作情况并根据各润滑点的需油量



7-3-69 DF型扁喷嘴结构

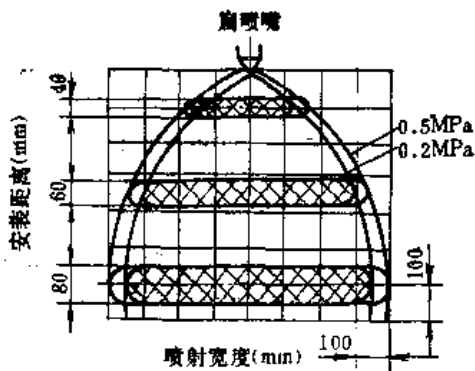


图17-3-70 DF型扁喷嘴性能

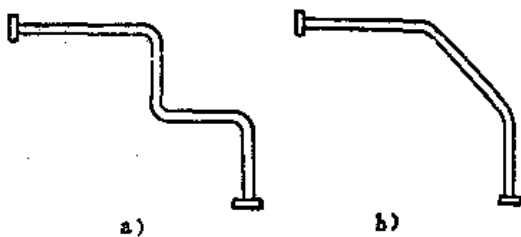


图17-3-71 管道拐弯
a) 不合理的拐弯 b) 合理的拐弯

调节指示杆的端部调整螺钉，通过控制指示杆的行程来调整给油器的供油量。

(2) 中间传动轴轴承的润滑 中间传动轴轴承(滚动轴承)在首次加注润滑油时不能加满。因加满润滑油后，在压力机启动运转时会因散热不好，滚动轴承间隙减小，产生较大阻力，使压力机

不能正常工作。

(3) 重载轴承的润滑油槽形状及位置 重载轴承的润滑油槽形状及合理位置在压力机的润滑中至关重要。图17-3-72为ΠKKⅢ型40MN压力机偏心轴轴承瓦的油槽形状、位置示意图。这种结构的油槽润滑效果不好，在压力机工作过程中经常发生轴承瓦发热情况。

在压力机大修时，对类似图17-3-72所示的润滑油槽形状及位置应改进。参考图17-3-73所示，油槽开设位置应在轴承承受力方向之前70°左右，油槽两侧不能开通。

油槽尺寸见表17-3-7。

机械加工后的油槽，如带有尖棱尖角，则必须修整，使其表面光洁，过渡圆滑。

离合器侧偏心轴轴承承受的载荷较大，其油槽可开设成双油槽。如图17-3-74所示。

(4) 润滑系统的末端润滑点的供油量 润滑系统个别管路较长，其末端润滑点容易出现润滑油供量不足现象。修理时，可采取加大油量的办法。如：采用步进式分油器供油系统，可以把同一中间块上的两个排油口接通(中间块左右出油口之间有一个封闭螺钉，把各自排油口分开，如果拿掉该封闭螺钉后，这两个排油口就接通了)，往一个润滑点供油，此时油量可以增大一倍，如图17-3-75所示。另一种增加某一点油量的方法，如图17-3-75 b所示，可把相邻的两个或三个中间块同侧排油口并联，通过桥式接头把几个出油口的油汇集到一个排油口出油，增加了该口的出油量。

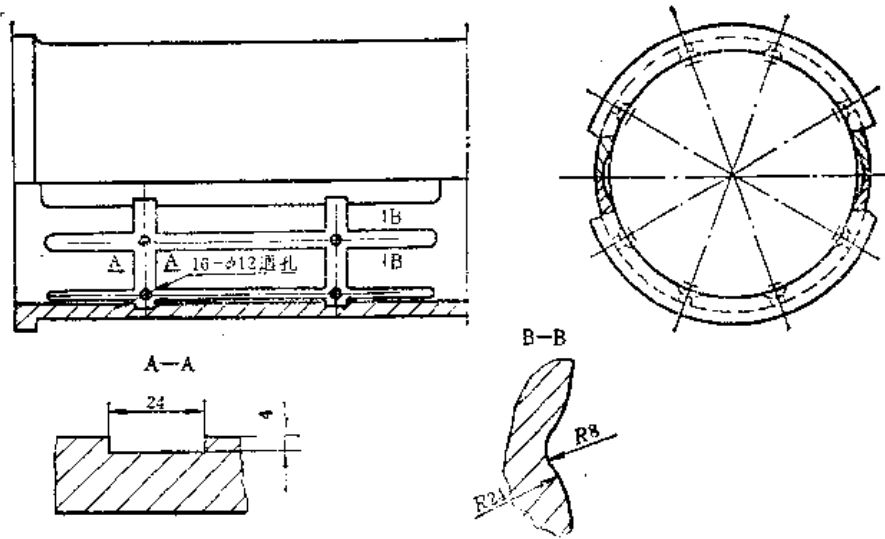


图17-3-72 偏心轴轴承瓦油槽

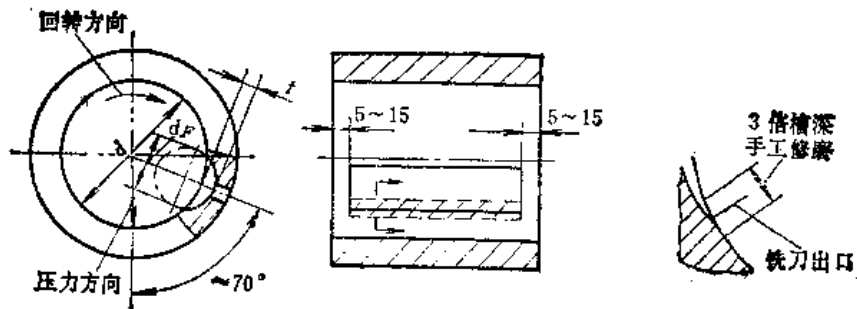


图17-3-73 重载轴承油槽

表17-3-7 重载轴承油槽尺寸 mm

油槽规格	直径 d	d_F	f
30-2	80~100	30	2
38-2	100~125	38	2
48-2.5	125~160	48	2.5
60-2.5	160~200	60	2.5
75-3	200~250	75	3
96-3	250~320	96	3
120-4	320~400	120	4
150-4	400~500	150	4
190-4	500~630	190	4
240-5	630~800	240	5
300-5	800~1000	300	5

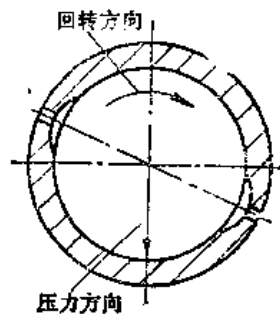


图17-3-74 双油槽轴承

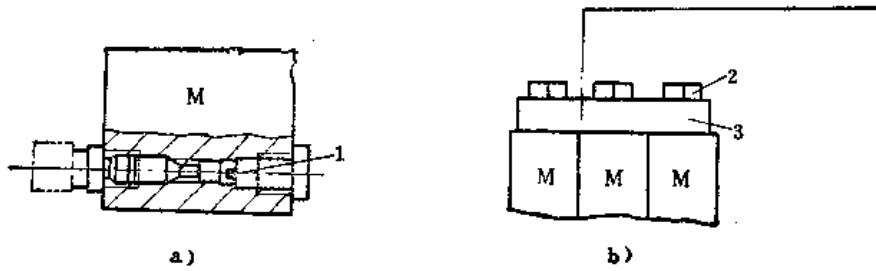


图17-3-75 中间块出油口连接

a) 同一中间块排油口连接 b) 中间块之间出油口连接
1—封闭螺钉 2—中空螺钉 3—三通桥式接头

第4节 装配与调试

(一) 装配程序和检查

压力机各零、部件在总装配前要进行清擦及清除毛刺、棱角，清洗各配合工作面并涂油，防止装配过程中研伤各配合面。

各润滑管路、液压管路、气动管路及水冷却系统管路等要随着各零、部件的装配从里向外同步进行。各零、部件装配完了，再配制管路，容易造成配制管路困难，个别管路将装不上。

参考图17-1-2SP型热模锻压力机总图及图17-1-3MP型热模锻压力机总图。压力机装配程序和装配过程中检查如下：

(1) 装工作台部件 楔形工作台装配时用涂色法检查楔形工作台斜面 and 底座支承面接触面积应大于80%。

(2) 装固定在机身上的导轨板 用敲击法检查导轨板与机身支承面接触程度，接触面积应大于75%。

(3) 装滑块、连杆部件及配装辅助导轨板 分开式连杆的曲柄瓦及连杆小头支承半瓦、整体式连杆小头半瓦装配后用敲击法检查接触面积应大于80%。

凡滑块与连杆采用偏心销、偏心套连接，则检查偏心方向及间隙；用塞尺检查销与套下面间隙，间隙为1~2mm。

象鼻式滑块因修配辅助导轨板的需要，应进行两次装配：第一次装滑块，修配辅助导轨板，然后将滑块吊出。第二次将辅助导轨板装好后，再装滑块。

(4) 装滑块活动导轨板（或导向横梁）。

(5) 装偏心轴部件

1) 装偏心轴。

2) 装偏心轴支承轴承 装配前，检查偏心轴曲柄宽度尺寸，平面止推环厚度尺寸及机身上两止推环支承面间距，保证装配后偏心轴曲柄轴向间隙。

分开式轴承装配后用塞尺检查瓦口结合面应贴实无缝，0.04mm塞尺不入。

轴承座用楔铁楔紧，装配后用塞尺检查楔铁上、下贴合面，0.05mm塞尺允许局部插入，插入深度不应超过宽度的20%，其可插入部分累计不大于可检长度的10%。

(6) 装平衡缸，并将平衡缸与滑块连接。

(7) 装连杆盖 分开式连杆的连杆盖与连杆的连接螺栓要热装，冷态下先将螺母旋紧，然后再将螺栓加热继续旋转螺母。

(8) 装离合器大齿轮 检查滚柱轴承旋转情况，用手转动大齿轮，大齿轮转动应轻松自如。

(9) 装离合器部件 装配前检查齿轮座楔键研配情况，楔键上、下面接触在 $25 \times 25 \text{mm}^2$ 内不少于6点。

(10) 装中间传动轴部分 注意皮带轮在传动轴中间时，先将皮带装在带轮上，然后再将传动轴装到机架上。

传动轴轴承压盖装好后，人工转动飞轮应转动自如。

(11) 装离合器大盖子（汽缸） 离合器大盖子平面与相应的支撑体平面间尺寸距离应符合图纸要求。

(12) 装下顶料凸轮 采用胀套连接的凸轮，检查凸轮安装角度，确保顶料行程。

(13) 装制动器 装配前检查制动盘楔键研配情况, 上、下表面接触在 $25 \times 25\text{mm}^2$ 内不少于 6 点。

制动盘采用胀套连接的, 装配时边预紧胀套, 边检查制动盘与偏心轴的垂直性。检查方法: 通过制动盘孔检查, 测量制动盘周围各点到支撑壳体表面距离相等或偏心轴端到制动盘表面距离相等。保证制动盘与偏心轴垂直。

(14) 装滑块导向装置。

(15) 二次拆装工作台垫板或楔形工作台

1) 检查、测量工作台垫板或楔形工作台上平面与滑块下平面的几何精度。

2) 根据检测结果, 按标准二次修配。

3) 二次修配后重新装好。

(16) 装飞轮制动器。

(17) 装下顶料部件 下顶料横梁采用胀套连接, 注意按图纸要求检查横梁与下摆杆角度。

(18) 装主电动机部件。

(19) 装润滑系统、气动系统及水冷却系统等。

(20) 装各处安全防护罩、台架、护栏等。

(二) 主要大件吊装

压力机的大件吨位较重, 安装时大件的吊装很关键, 尤其是要选择适当的吊装方法。大件的吊装由于受场地和起重条件的限制, 其方法各异, 现将压力机几个主要大件的吊装方法介绍如下 (供安装时参考)。

(1) 偏心轴吊装 偏心轴的吊装采用图17-4-1所示方法时, 一般分二次进行: 第一次吊装最大限度能将偏心轴吊进机身孔内一半 (参考图17-4-1 a)。第二次吊装时用大管子套在偏心轴支承径上, 用 2 台天车抬或配上手动葫芦用一台天车直接吊。

当压力机机身上面有孔可利用时, 偏心轴吊装参考图17-4-2所示方法, 反复吊几次, 串几次钢丝绳即可将偏心轴吊进机身孔内。

吊装偏心轴时, 注意保护好偏心轴表面, 用较厚的胶皮或毛毡、擦布等包在偏心轴表面上。

(2) 滑块吊装 参考图17-4-3, 在机身工作台上垫好枕木或工梁, 放上滚杠, 用天车将滑块吊起放在滚杠上, 用手动葫芦 5 或天车直接往机身内拉滑块。没有滚杠也可以用工字钢或钢轨, 工字钢顺着拉滑块的方向安放, 工字钢与滑块的接触面要

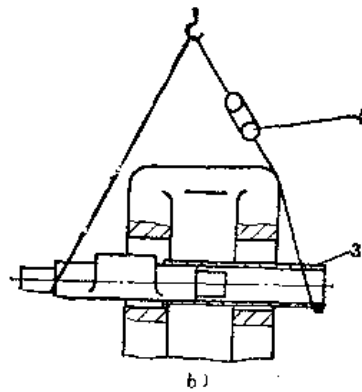
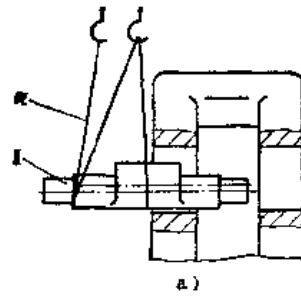


图17-4-1 偏心轴吊装示意图 (一)
1—偏心轴 2—钢丝绳 3—大管子 4—手动葫芦

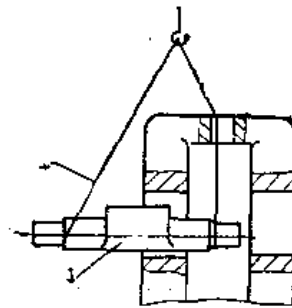


图17-4-2 偏心轴吊装示意图 (二)
1—偏心轴 2—钢丝绳

涂上润滑脂, 减少摩擦。

对于较小的滑块, 天车吊起后, 用手动葫芦 5 直接拉, 拉进一些后落下滑块串钢丝绳 (靠近机身的)。边拉边串, 将滑块拉进机身里。手动葫芦 1 做调整用。

吊滑块时, 棱角处要加软垫, 保护好钢丝绳。拉滑块时应注意不要拉伤滑块下表面。

(3) 离合器活塞吊装 大型压力机活塞在装配时, 吊装不当, 容易将密封圈破坏。活塞往汽缸内吊装参考图17-4-4。吊装时将汽缸口朝上放平, 活塞吊起后通过手动葫芦找平。找平以活塞密封圈周边与气缸口接触均匀为准。

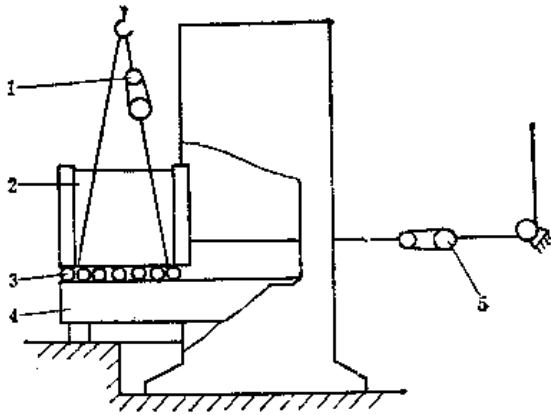


图17-4-3 滑块吊装示意图
1、5—手动葫芦 2—滑块 3—滚杠
4—枕木（或工装）

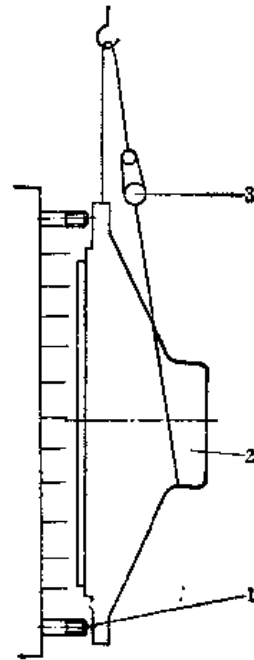


图17-4-5 离合器汽缸吊装示意图
1—螺栓 2—汽缸 3—手动葫芦

装。参考图17-4-6，手动葫芦调整平衡。

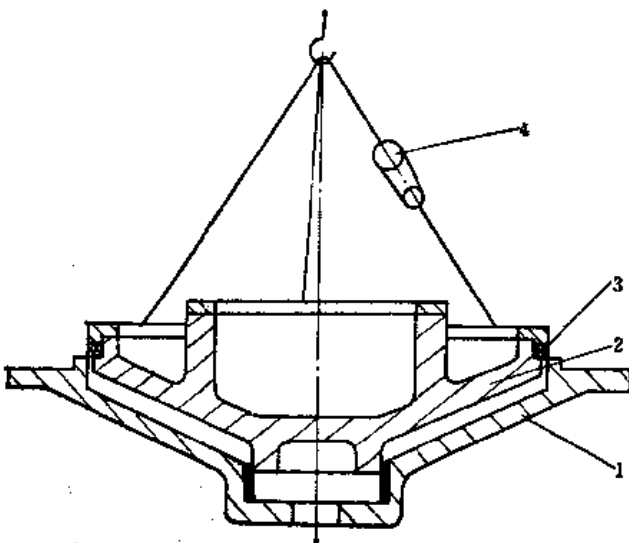


图17-4-4 活塞吊装示意图
1—汽缸 2—活塞 3—密封圈 4—手动葫芦

(4) 离合器汽缸吊装 参考图17-4-5，手动葫芦用以调整保证汽缸平面与大螺栓垂直，使汽缸较容易的装到螺栓上，避免汽缸倾斜，碰伤螺栓的螺纹。

(5) 配重吊装 对装在机身内一些较大的零件，用天车不能直接吊进时，可采用抬杠配重吊

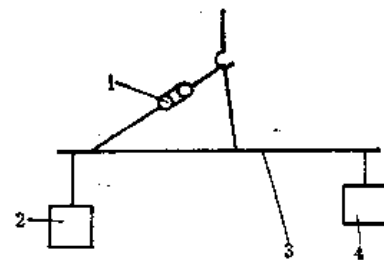


图17-4-6 配重吊装示意图
1—手动葫芦 2—配重块 3—抬杠 4—吊装件

(三) 调试

压力机大修后，其调试可参考如下步骤：

1) 接通空气管路，检查管路的密封性。调整减压阀，使管路压力至规定的压力。试验气动元件的动作是否灵敏。

2) 开动润滑油泵，调整供油压力，检查各个分油器和控制信号元件动作是否灵敏，确认各个润滑点都出油。中间传动轴油池加油至最高油位。检查管路密封性。

3) 检查循环冷却水的管路流通及管路密封情况。

4) 调整、检查主电机皮带松紧情况，启动主电机带动中间传动齿轮副运转，检查齿轮的啮合情

况，如果齿面接触不好，在运转时加些研磨剂，使大、小齿轮对研跑合。跑合一段时间后关掉主电机，并彻底清洗掉研磨剂。

5) 调整、检查滑块导轨间隙，达到图纸规定的间隙值。

6) 调整、试验压力机封闭高度调整机构，将其调到最大和最小位置，测量出最大、最小封闭高度尺寸，检查调整量是否达到要求，然后将封闭高度调整机构停在中间位置上。

7) 检查、调整离合器、制动器的活塞行程。

8) 离合器与制动器动作协调性调整。离合器与制动器动作协调性，在制造厂家通常采用示波器测试离合器和制动器的进、排气曲线来调整的。现将测试、调整方法介绍如下。

测试离合器和制动器进、排气曲线使用的仪器及其连线方法参考图17-4-7。

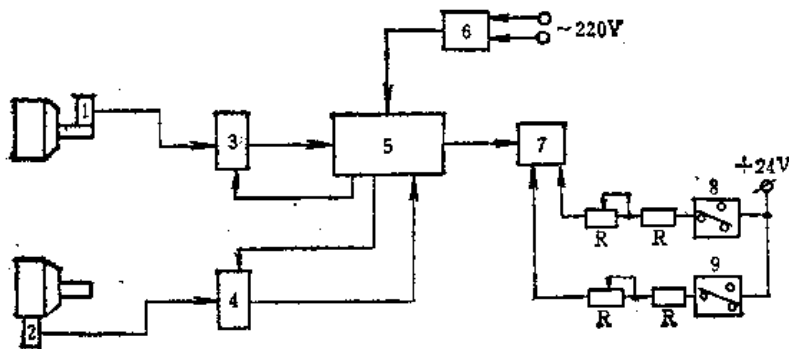


图17-4-7 测试线路示意图

1、2—压力传感器 3、4—电桥盒 5—动态应变仪 6—应变仪电源
7—光线示波器 8、9—无触点开关

测出离合器和制动器进、排气曲线后，与较为合理的进、排气曲线相比较并进行调整，使最后测出的进、排气曲线与合理的进、排气曲线相同或相近。因条件不同，测出的离合器和制动器的进、排气曲线都将略有不同。

如图17-4-8所示，表明离合器和制动器进、排气曲线具有一定的协调关系。

图17-4-8中曲线1为制动器气压曲线，曲线2为离合器气压曲线，曲线3为上死点凸轮开关波形，曲线4为下死点凸轮开关波形，曲线5为制动开关波形，曲线6为曲轴转角脉冲波形。

压力机开动时，离合器、制动器气缸同时进气，由于制动器气缸小，制动器气缸气压上升快，所以制动器先打开，离合器气缸大，进气时间较长，

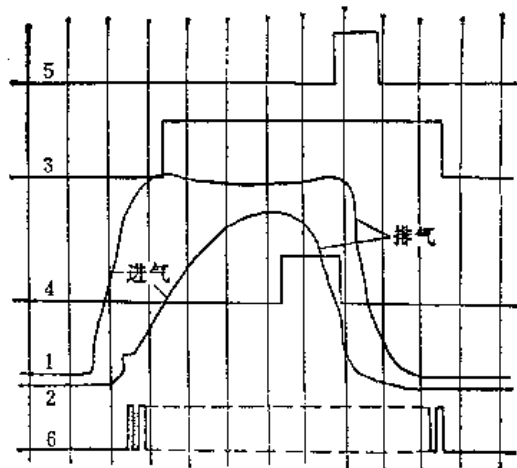


图17-4-8 离合器、制动器进、排气曲线

气压上升慢，所以后动作，离合器合上。这种情况下，离合器和制动器的协调动作一般是由其结构尺寸保证的，不用调整。特殊情况，出现离合器进气时间短或进气时间长，可采用加设节流管或增大离合器进气管道通径的办法来保证离合器、制动器的动作协调。

德国Eamuco公司与第二重型机器厂所用的节流管已规格化。其结构如图17-4-9和图17-4-10所示，使用时根据气压曲线情况将螺钉适当拧进或拧出就行了。

德国Eamuco公司与第二重型机器厂所用的节流管已规格化。其结构如图17-4-9和图17-4-10所示，使用时根据气压曲线情况将螺钉适当拧进或拧出就行了。

使用时根据气压曲线情况将螺钉适当拧进或拧出就行了。

节流管的结构尺寸如表17-4-1和表17-4-2所示。

压力机停止工作时，从图17-4-8可看出，离合器排气曲线先下降，制动器排气曲线后下降。只有当离合器完全打开后，制动器才能合上并开始制动。这时，离合器和制动器的协调动作是通过调整装在制动器端的凸轮开关来控制的。

凸轮开关示意图见图17-4-11。离合器电磁气动阀是由凸轮开关3SF控制的，3SF设计在下死点的位置。制动器的电磁阀由凸轮开关1SF控制，1SF设计在偏心轴转角270°的位置。1SF在测试中，可根据实际情况在270°的位置往前或往后调，当滑块每次停止时，过上死点位置，1SF往前调。反之，则往后调。

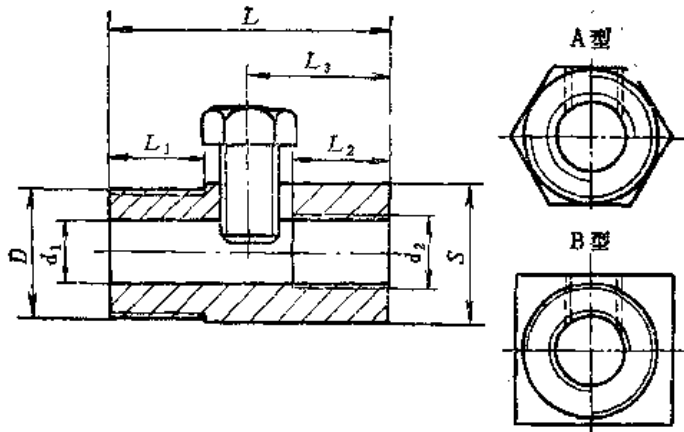


图17-4-9 小口径节流管

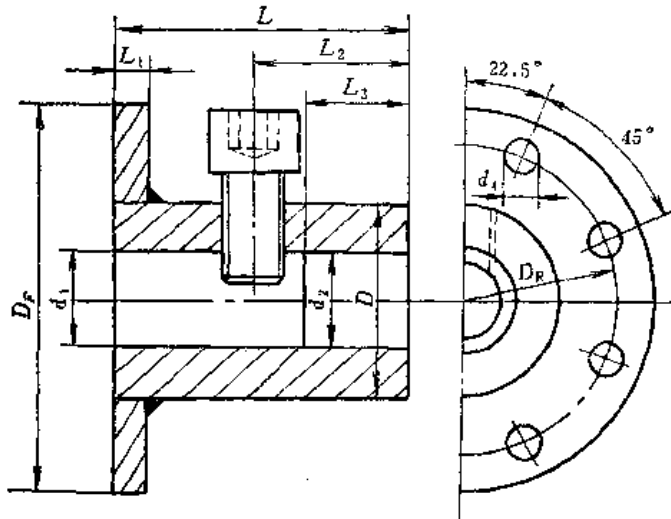


图17-4-10 大口径节流管

表17-4-1 小口径节流管尺寸

型号	12-0106	12-0107	12-0108	12-0109
尺寸				
D	G1"	G 1 1/2"	G 2"	G 2 1/2"
L (mm)	95	105	120	140
L ₁ (mm)	25	30	30	40
L ₂ (mm)	18	22	25	35
L ₃	28	35	50	58
d ₁	19	24.5	30.5	45
d ₂	G 1/2"	G 3/4"	G 1"	G 1 1/2"
S (mm)	36	50	60	80
螺钉	M12×36	M16×40	M20×50	M30×2×60
型式	A	A	B	B
适用电磁阀代号	E32	E32	E45	E65

表17-4-2 大口径节流管尺寸

代号	尺寸
D _F (mm)	220
d ₁ (mm)	57
D (mm)	120
d ₂	G 2"
L (mm)	170
L ₁ (mm)	20
L ₂ (mm)	70
L ₃ (mm)	40
d ₄ (mm)	18
D _R (mm)	180
凸缘 (装密封垫)	φ100×φ114.3
螺钉	M36×3×100
适用电磁阀代号	E100

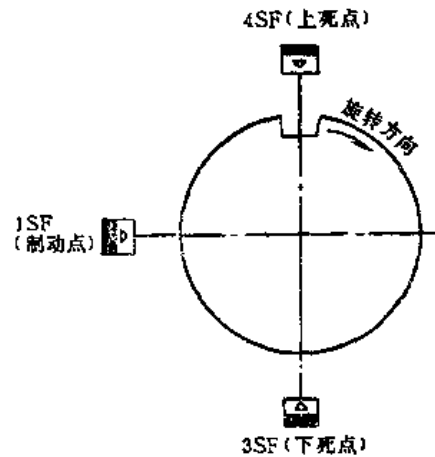


图17-4-11 凸轮开关示意图

9) 飞轮惯性时间和滑块惯性行程次数的试验

① 飞轮惯性时间是指主电机带动大飞轮转到正常速度后，从控制主电机断电到大飞轮停止转动所经历的时间。

② 滑块惯性行程次数是指主电机带动大飞轮转到正常速度并传动滑块（不带模座）连续正常往复运动后，从控制主电机断电到滑块停止运动，滑块所能达到的连续往复运动的行程次数。

表17-4-3 热模锻压力机飞轮惯性时间和滑块惯性行程次数表

序 号	型 号	公 称 压 力 (kN)	制 造 厂 (使用单位简称)	飞 轮 惯 性 时 间 (min)	滑 块 惯 性 行 程 次 数 (次)
1	K 864	16000	前 苏 联 (一 汽)		35
2	K 866	25000	前 苏 联 (洛 拖)	4	22
3	ПKKIII	40000	前 苏 联 (西 安 航 发)	8	30
4	SP	20000	沈 重 (二 汽)	12	98
5	SP	20000	沈 重 (上 传 厂)	15	132
6	SP	31500	一 重 (一 汽)		80~90
7	SP	31500	德 国 (兼 江 齿 轮)	15	94~97
8	MP	31500	二 重 (一 汽)	10.4	72.5
9	MP	40000	二 重 (上 一 石 油 机 械)		68.5
10	KP	125000	二 重 (一 汽)	21.8	44.5
11	LZK3150B	31500	捷 克 (北 内)	6.3	
12		40000	捷 克 (洛 拖)	10	42
13		18000	英 国 (二 汽)	13	65

注：表中所列数据指设备出厂前试车或在使用单位安装后试车时测得。

主电机断电后，飞轮惯性时间较短或滑块惯性行程次数少则说明设备存在问题。

表17-4-3，提供了几种压力机的飞轮惯性时间和滑块惯性行程次数，供参考。

第5节 常见故障及其排除方法

压力机常见故障及其故障原因和排除方法参考表17-5-1。

表17-5-1 常见故障排除

序 号	故 障	故 障 原 因	排 除 方 法
1	闷车①	(1) 封闭高度调整过小(新安装的模具易产生这种情况) (2) 锻件温度低, 毛坯尺寸大 (3) 离合器、制动器凸轮开关调整不当 (4) 电机达不到额定转速, 电机皮带松	(1) 重新调整封闭高度尺寸 (2) 严格检查毛坯尺寸及控制锻件温度 (3) 按要求调整凸轮开关 (4) 检修电机, 保证电机额定转速, 重新预紧皮带

(续)

序号	故障	故障原因	排除方法
1	闷车①	(5) 离合器内部进油, 摩擦盘打滑 (6) 大带轮摩擦保险打滑或螺栓预紧力不够	(5) 清理摩擦盘 (6) 拆检摩擦保险, 预紧螺栓
2	(1) 滑块卡死 (2) 滑块导轨面研伤或有划痕 (3) 导轨面缺少润滑油 (4) 滑块不能停在上死点位置	(1) 滑块导轨间隙小 (2) 油脏或导轨面进入氧化皮或其它杂物 (3) 润滑油路堵塞, 主、辅导轨(象鼻形滑块) 间隙调整不当 (4) 制动器摩擦片磨损, 离合器、制动器凸轮开关调整不当	(1) 调整滑块导轨间隙 (2) 清理导轨面及清除划痕, 润滑油过滤 (3) 检查各供油点管道, 调整主、辅导轨 (4) 更换摩擦片, 调整离合器、制动器凸轮开关位置
3	(1) 压力机正常工作时, 离合器打滑 (2) 离合器发热 (3) 离合器跳动或窜动	(1) 气压降低, 离合器内部进油, 摩擦盘打滑; 摩擦片严重磨损 (2) 离合器调整不当, 摩擦盘变形、弹簧失效等造成离合器各摩擦盘不能完全脱开 (3) 偏心轴轴承套磨损严重, 间隙过大, 偏心轴曲柄轴向上推环磨损严重, 轴承座紧固螺栓松了	(1) 检查空气管路, 保证压缩空气压力符合要求, 清洗或更换摩擦片 (2) 调整离合器各摩擦盘及活塞行程; 更换或修复变形的摩擦盘; 成组更换弹簧 (3) 修换轴承套; 更换轴向上推环, 重新紧固螺栓; 楔紧楔铁
4	(1) 制动器打滑, 压力机不能制动 (2) 制动器发热	(1) 摩擦片(块) 磨损; 制动弹簧力不够; 摩擦片(块) 沾油 (2) 未接冷却水; 调整不当, 制动器脱不开	(1) 更换摩擦片(块); 调整弹簧力或成组更换弹簧; 清洗摩擦片(块) (2) 接通冷却水, 保证冷却水温度低于40℃; 调整制动器行程
5	(1) 三角皮带打滑 (2) 三角皮带严重磨损或磨损不均	(1) 三角皮带太松 (2) 三角皮带太紧; 两皮带轮的型槽未对准或不平行	(1) 调整电机座, 适当张紧三角皮带 (2) 调整电机座, 适当放松三角皮带; 调整皮带轮位置, 对准皮带槽
6	空运转时电流过高	(1) 摩擦盘间隙调整不当 (2) 脱落的摩擦片在主动盘和被动盘之间产生摩擦 (3) 活塞行程小或活塞与汽缸之间掉进杂物, 将活塞卡住 (4) 皮带过紧	(1) 重新调整摩擦盘间隙 (2) 清除脱落的摩擦片 (3) 调整活塞行程, 清除杂物 (4) 调整皮带松紧适宜
7	压力机连击(即一次行程控制不住)	(1) 凸轮开关失灵 (2) 离合器摩擦片脱落卡住 (3) 进气头卡住, 离合器不排气	(1) 检修凸轮开关 (2) 清除破碎脱落的摩擦片 (3) 拆检进气头

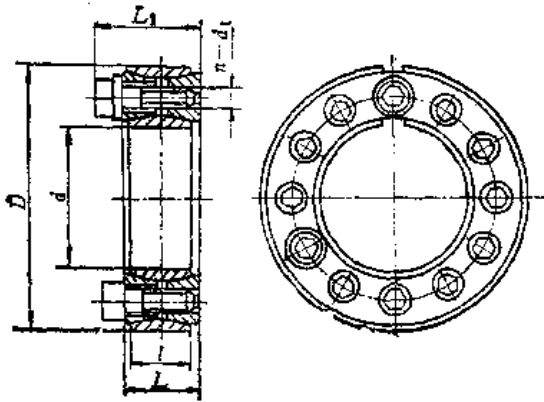
① 闷车解除办法: a. 检查滑块是停在下死点前, 还是过了下死点。滑块停在下死点前开反车, 过了下死点开正车。b. 双楔式工作台压力机, 先将副楔退出, 然后用撞锤撞击楔形工作台凸台。c. 离合器接高压空气后, 根据滑块停的位置, 开正车或反车。d. 采取上述办法仍不能排除闷车, 用气焊将模具割开。

压力机闷车后, 必须当班尽快解除, 避免造成偏心轴的水久变形。

附 录

(一) 胀紧联结套的应用

目前,国外对于重载荷下机械联结,广泛采用胀紧联结套(以下简称胀套)。我国从EUMUCO公司引进或合作生产的各类锻压设备普遍采用胀套联结。国内其他厂家也开始应用。胀套的结构有 Z_1 ~ Z_5 五种,基本尺寸也已系列化,见GB5867—86《胀紧联结套 型式与基本尺寸》。锻压设备上采用 Z_2 型的,第二重型机器厂基础件厂可生产,见附图17-1。



附图17-1 Z_2 型胀紧联结套

(1) Z_2 型胀套结合的轴和孔的精度要求

1) 与 Z_2 型胀套结合的轴和孔的公差带均推荐为:轴h7、h8,孔H7、H8。

2) 与 Z_2 胀套结合的轴和孔,其表面粗糙度推荐的微观不平度均应 $<1.6\mu\text{m}$ 。

(2) 胀套安装和拆卸的一般要求

1) 联结前的准备工作

- ① 结合件的尺寸应按规定的方法进行检验。
- ② 结合面必须无污物、无腐蚀和无损伤。
- ③ 在清洗干净的胀套表面和结合件的结合表面上,均匀涂一层薄润滑油(不含二硫化钼添加剂)。

2) 胀套的安装

① 把被联结件推移到轴上,使之到达设计规定的位置。

② 将拧松螺钉的胀套平滑地装入联结孔处,要防止结合件的倾斜,然后用手拧紧螺钉。

3) 拧紧胀套螺钉的方法

① 胀套螺钉要使用力矩扳手按对角匀的拧紧。

② 螺钉的拧紧力矩 M_A 参考GB5867—86《胀紧联结套 型式与基本尺寸》要求选取 \ominus 并按下列步骤拧紧:第一步以 $1/3M_A$ 值拧紧;第二步以 $1/2M_A$ 值拧紧;第三步以 M_A 值拧紧;第四步以 M_A 值检查全部螺钉。

4) 胀套的拆卸

① 拆卸时先松开全部螺钉,但不要将螺钉全部拧出。

② 取下镀锌的螺钉和垫圈,将拉出螺钉旋入前压环的辅助螺孔中,轻轻敲击拉出螺钉的头部,使胀套松动,然后拉动螺钉,即可将胀套拉出。

5) 防护

① 安装完毕后,在胀套外露端面及螺钉头部涂上一层防锈油脂。

② 在露天作业或工作环境较差的机器,应定期在外露的胀套端面上涂防锈油脂。

③ 在腐蚀介质中工作的胀套,应采用专门的防护(例如加盖板)以防胀套锈蚀。

(3) 胀套安装和拆卸使用的工具

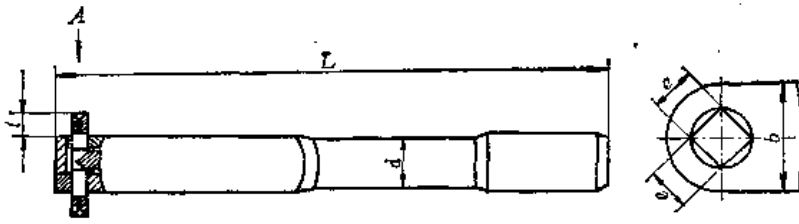
1) 预置式扭力扳手 预置式扭力扳手

是一种扳拧要求达到一定预紧力矩紧固件的扳手,是拧紧胀套螺钉的必备工具,见附图17-2。规格尺寸见附表1。

从附表17-1中看出扭矩公差是一个不小的数值,故选购时尽量挑选公差小一些的,使用前应对扳手扭矩值进行一次标定。扳手在存库或几小时以上不用时,需将刻度槽内的横向红线调整到最低值,以免压缩弹簧长期负载失效。

2) 过渡扳手 胀套的预紧还需制做一过渡扳手,如附图17-3所示,附图17-3a为初始型的,热处理条件较差,不能满足使用要求。附图17-3b为改进型的扳手体,附图17-3c为六角扳手。过渡扳手由一件改为两件,这样有利于改进淬火性能。改

\ominus 经验表明胀套螺钉的实际拧紧力矩按GB5867—86中规定的 M_A 值增加2%~3%为宜。



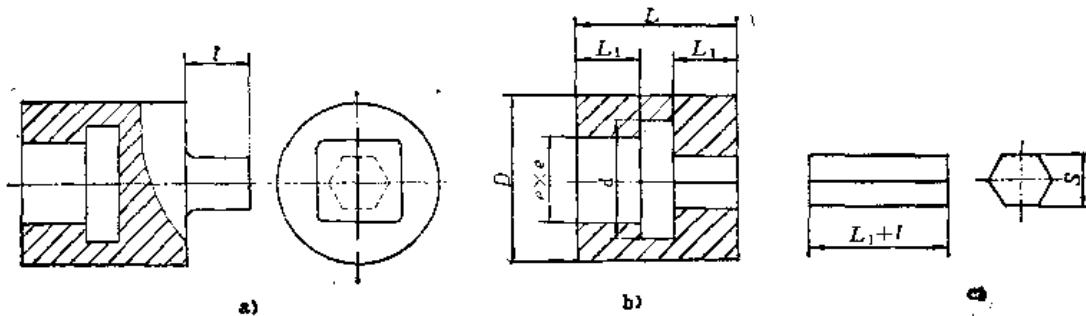
附图17-2 预置式扭力扳手

附表17-1 预置式扭力扳手规格

(mm)

型号	公称扭矩 N·m	扭矩公差	L	d	e	l	b
AC	≤20	±5%	300	24	6.3	8	33
	20~100		488	33	12.7	14	45
	80~300		606	33	12.7	14	46
	280~760		800	34	19	19	45
	750~2000		920	38	25.4	28	60

注：1. 扭矩公差见制造厂说明书。
2. 尺寸根据实物实测。
3. 生产厂：浙江嵊县工具厂。



附图17-3 过覆扳手

a) 初始型 b) 改进型扳手柄 c) 六角扳手

进型的材料为3Cr2W8A或5CrNiM。扳手柄硬度为HRC35~40。六角扳手硬度为HRC45~50，使用效果十分理想。

关国内标准有JB/ZQ4393—86《窄型三角胶带》、JB/ZQ4394—86《窄型三角胶带轮的结构尺寸》、JB/ZZ9—86《窄型三角胶带传动的计算和选择》。

(二) 窄型三角胶带的应用

(1) 每根胶带预张力 F_0 的计算

窄型三角胶带断面尺寸小，拉断强度高，使用寿命长等优点。从德国进口的锻压设备及合作生产的锻压设备全部使用窄型三角胶带，国内生产的锻压设备上窄型三角胶带也已得到广泛的应用。窄型三角胶带的型号有SPZ、SPA、SPB及SPC四种，大型锻压设备上常用的是SPC型三角胶带。有

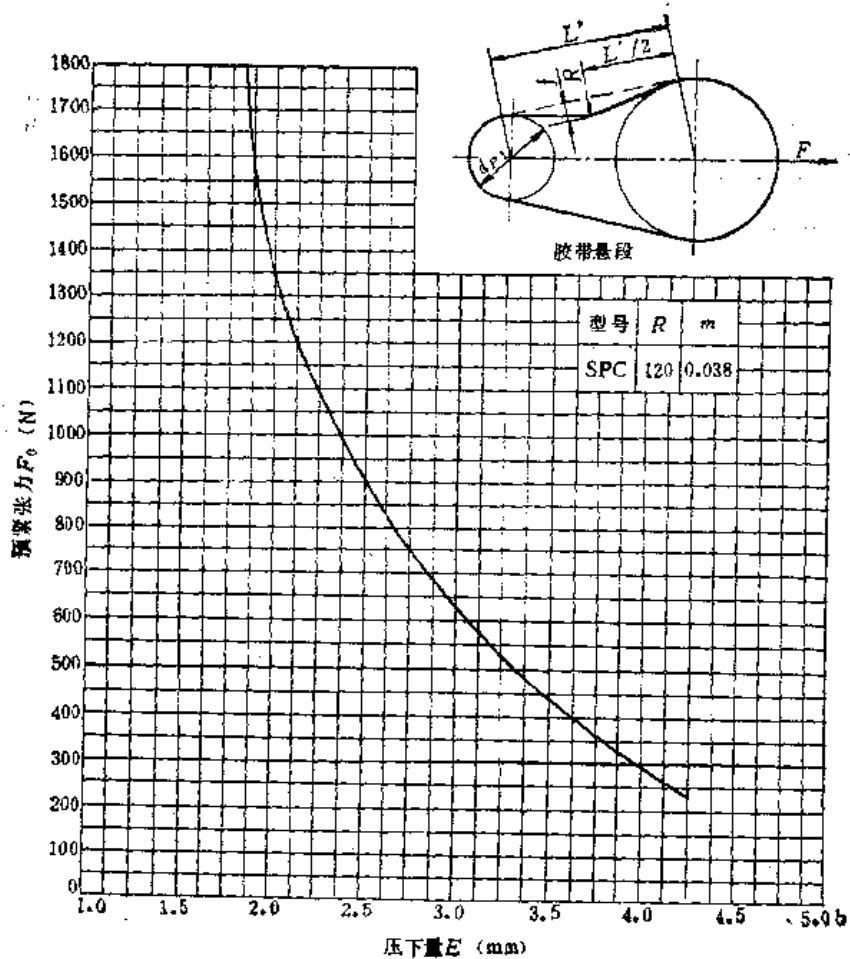
$$F_0 = \frac{500 \times (2.5 - C_1) P C_2}{C_1 z v} + m v^2$$

式中 C_1 ——包角系数；
 P ——传动功率 (kW)；
 C_2 ——工况系数；
 z ——胶带的根数；
 m ——离心力计算常数。

附表17-2 包角系数 C_1

$(d_{p2} - d_{p1}) / a$	包角 $\beta \approx$	C_1	$(d_{p2} - d_{p1}) / a$	包角 $\beta \approx$	C_1
0	180°	1	0.85	130°	0.86
0.15	170°	0.98	1	120°	0.82
0.35	160°	0.95	1.15	110°	0.78
0.5	150°	0.92	1.30	100°	0.73
0.7	140°	0.89	1.45	90°	0.68

注: 1. d_{p1} 、 d_{p2} 分别为大小带轮节圆直径。
 2. a 为两带轮中心距。



附图17-4 离心力计算常数、 m 值及每100mm悬段上压下量 E 值

附表17-3 锻压机械的工矿系数 C_2

每天工作时间(h)	~10	>10~16	>16
C_2	1.1	1.2	1.3

离心力计算常数、 m 值及每100mm悬段压下量之间的关系见附图17-4。

(2) 最小轴向力 F_{min}

$$F_{min} = 2F_0 \sin \frac{\beta}{2} Z$$

(3) 胶带悬段的总压下量 f

$$f = \frac{EL'}{100} \quad (\text{mm})$$

式中 E ——胶带悬段每100mm长度上的压下量(mm);

L' ——胶带悬段长度(mm), $L' = a \sin \frac{\beta}{2}$ (mm);

R ——固定测力(N)。

(4) 对胶带压下量的检查 用弹簧秤测定对每一根三角胶带的固定测力, 检查其压下量 f , 以代替过去的感观检查。

(三) 离合器制动器的摩擦片、块

摩擦片、块的结构及摩擦材料的性能

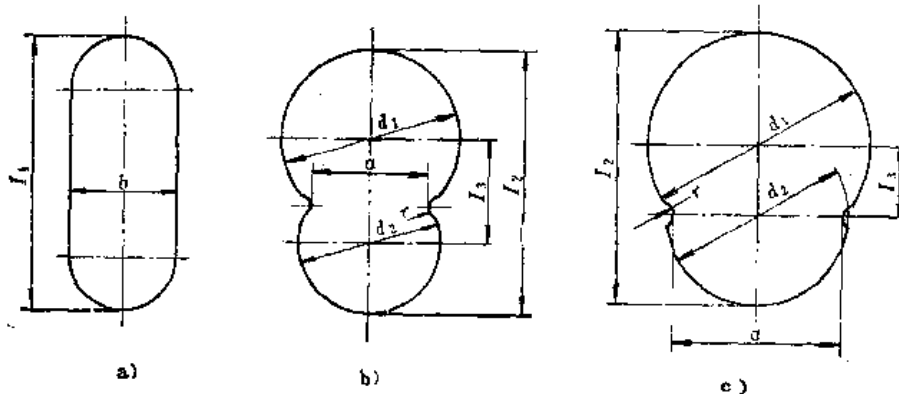
1) 摩擦片、块的结构 摩擦片的结构主要分为两种, 即扇形片和圆形片。而摩擦块的形状比较多, 用得较多的有长圆形和倒8字形。德国EUMUCO公司生产的所有锻压设备上的离合器、制动器只用两种形式的摩擦块, 共九个品种。对于模具制造、摩擦块备件的储备都是有一定经济价值的。摩擦片结构见附图17-5, 尺寸见附表17-4。装入孔的尺寸见附图17-6及附表17-5。

2) 摩擦材料的性能 国内目前锻压设备上摩

附表17-4 EUMUCO摩擦块基本尺寸

(mm)

编号	型式	I_1 -0.3	I_2 -0.3	I_3	a	b -0.2	d_1 -0.3	d_2 -0.3	r	厚度 +0.1	面积 (cm^2)	重量 (kg)
01-0101	A	105				40				35	38.5	0.25
01-0102	B		200	80	87		135	105	6	45	205	1.7
01-0103	B		252.5	100	112.5		170	135	10	55	328	3.4
01-0104	A	175				70				45	112	0.96
01-0105	A	240				90				55	198.5	2.0
01-0106	C		205	52.5	130		170	135	7.5	55	268.26	2.7
01-0107	C		162.5	42.5	100		135	105	6	45	168.18	1.4
01-0108	C		125	32.5	75		105	80	5	45	102.7	0.83
01-0109	C		97.5	25	60		80	65	4	35	53.7	



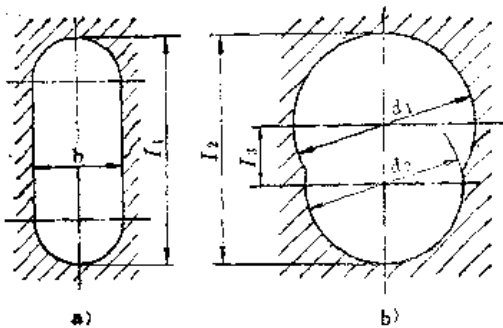
附图17-5 EUMUCO摩擦块的结构形式

a) 长圆形的 b) 供备用的 c) “倒8”形的

附表17-5 摩擦块的装入孔尺寸

(mm)

编号	型式	I_1	I_2	I_3	b	d_1	d_2
01-0101	A	165.3 ^{+0.2}			40.15 ^{+0.1}		
01-0104	A	175.5 ^{+0.3}			70.2 ^{+0.1}		
01-0105	A	240.7 ^{+0.2}			90.3 ^{+0.2}		
01-0106	C		205.45 ^{+0.3}	52.5		170.5 ^{+0.2}	135.4 ^{+0.3}
01-0107	C		162.65 ^{+0.3}	42.5		135.4 ^{+0.2}	105.3 ^{+0.1}
01-0108	C		125.28 ^{+0.3}	32.5		105.3 ^{+0.2}	80.25 ^{+0.3}



附图17-6 摩擦盘上摩擦块的装入孔

a) 长圆形的装入孔 b) “8”字形的装入孔

擦片(块)的摩擦材料主要分两大类,一类是石棉树脂塑料,一类是粉末冶金。较大型的锻压机械上多用石棉树脂塑料的摩擦片、块。最近西安交通大学与西安石棉制品总厂协作研制的有机半金属摩擦材料,是以金属纤维为基体,以无害金属及其氧化物粉末为主要摩擦调节剂,以有机树脂为结合剂复合而成。用该材料制成的摩擦块已通过工矿试验并经过省级鉴定,效果良好。国内外摩擦材料性能见附表17-6~附表17-8。

德国033性能比较稳定,而TOPC022型线缠绕式摩擦片在大型锻压设备上使用更为

附表17-6 国外摩擦材料的性能

国别		德国		德国		德国		美国		美国		德国	
牌号		KR-3		033		1450		3853		RF-38		石棉线缠绕(片式)	
摩擦性能		μ	V	μ	V	μ	V	μ	V	μ	V	μ	V
测试温度 °C	100	0.31	0.89	0.35	1.5	0.29	1.96	0.18	0.85	0.44	0.88	0.29	4.33
	150	0.31	0.85	0.44	0.80	0.33	0.27	0.18	1.45	0.51	0.17	0.35	11.14
	200	0.12	0.85	0.44	1.49	0.35	0.99	0.14	2.94	0.55	1.25	0.39	17.0
	250	0.69	2.11	0.41	2.41	0.37	1.35	0.17	1.86	0.55	0.12	0.31	19.71
	300	—	—	0.40	2.67	0.44	2.76	0.16	6.76	0.41	2.62	0.46	39.03
	100	0.31	—	0.37	1.44	0.27	1.17	0.09	0.75	0.39	2.19	0.25	23.03
布氏硬度 (N/cm ²)		210~240		180~190		298		271		312		75.0	
冲击强度 (N·m/cm ²)		0.153		0.3~0.7		0.553		—		0.988		—	
密度 (kg/m ³)		1802		2020									

- 注: 1.摩擦性能按JIS, D4411方法测定。
- 2. μ 为摩擦系数。
- 3. V 为磨损率 (10⁻⁸cm³/N·m)。
- 4.工作比压一般为0.5~1.5(MPa)。

附表17-7 部分国内摩擦材料的性能

生产厂	南京		南京		枣阳		沈阳		沈阳		杭州		杭州		
牌号或方法	M219		干湿法		干法		干法		干法		H ₂ 301		DJ-80		
摩擦性能	μ	ν	μ	ν	μ	ν	μ	ν	μ	ν	μ	ν	μ	ν	
测试温度 ℃	100	0.34	1.22	0.34	1.70	0.32	1.41	0.29	1.65	0.29	1.34	0.26	1.70	0.35~ 0.45	1.0
	150	0.40	1.31	0.40	1.59	0.26	0.98	0.35	0.85	0.35	1.08	0.24	1.70	0.35~ 0.45	1.2
	200	0.57	0.83	0.36	2.89	0.27	0.86	0.40	—	0.27	2.32	0.31	—	0.35~ 0.45	1.4
	250	0.59	2.29	0.38	4.78	0.26	0.33	0.40	—	0.20	2.99	0.26	—	0.35~ 0.40	2.5
	300	0.24	4.30	—	—	—	—	—	—	0.17	6.25	0.20	—	—	—
	100	0.44	1.01	0.32	2.92	0.22	0.51	0.26	—	0.35	1.39	0.20	—	0.35	—
布氏硬度 (N/cm ²)	—		295		263		298		469		450~500		210~242		
冲击强度 (N·m/cm ²)	—		0.254		0.788		1.503		—		—		0.3~0.4		
密度 (kg/m ³)	—		—		—		—		—		—		2080		

注：表中 μ 、 ν 意义同附表17-6注。

附表17-8 SMFM-88型半金属摩擦材料性能

性能指标	摩擦温度 (°C)					
	100	150	200	250	300	350
摩擦系数	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
允许偏差	±0.05	±0.07	±0.08	±0.08	±0.10	±0.12
磨损率 (10 ⁻⁷ cm ³ /N·m)	0.21	0.31	0.41	0.61	0.82	1.02
密度 (kg/m ³)	2400~2600					
许用比压 (MPa)	1.18					
冲击强度 (N·m/cm ²)	0.49					
布氏硬度 (N/cm ²)	90~150					

优越，一般使用寿命都在10年以上。它具有硬度低、韧性好的优点，与其它材料的摩擦片相比，铆钉孔的承载能力较差，必须在摩擦片的周围设置挡铁，对其它材料的摩擦片设置挡铁也是会有好处的。

MP型和部分KP型热模锻压力机离合器用摩擦块代号及数量见附表17-9。

MP型和KP型热模锻压力机制动器用摩擦块代号及数量见附表17-10。

附表17-9 MP型和部分KP型热模锻压力机离合器摩擦块使用情况

机器型号	MP1000	MP1600	MP2000	MP2500 KP2500	MP3150 KP3150	MP4000 KP4000	MP5000
离合器规格	K230	K560	K710	K900	K1250	K1600	K2500
摩擦块代号	0104	0105	0105	0105	0105	0105	0105
摩擦块数量	32	30	32	34	40	41	52

附表17-10 MP型和KP型热模锻压力机制动器摩擦块使用情况

机器型号	MP1000	MP1600	MP2000	MP2500	MP3150 KP2500	MP4000 KP3150	MP5000 KP4000	MP6300 KP6300	KP8000	KP12500
制动器规格	K125	K250	K315	K500	K800	K1000	K1600	K2500	K3150	专用
摩擦块代号	0108	0107	0107	0106	0106	0106	0106	0106	0106	0106
摩擦块数量	16	15	17	18	20	22	24	27	22×2 双盘	38×2 双盘

参 考 文 献

- [1] (苏)И. Г. 伊格纳托夫著. 热模锻曲轴压床. 苏士铭、吴企良译. 北京: 机械工业出版社, 1988
- [2] 李忠民等编著. 热模锻压力机. 北京: 机械工业出版社, 1990
- [3] 何德普主编. 曲柄压力机. 北京: 机械工业出版社, 1981
- [4] (苏)В. И. 符拉索夫主编. 锻造冲压曲柄压力机. 夏燕辉等译. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1988
- [5] 重型机械研究所编. 重型机械标准. 西安: 陕西出版总社, 1987
- [6] 李本俊主编. 热模锻压力机、平锻机引进技术手册. 德阳: 第二重型机器厂, 1988