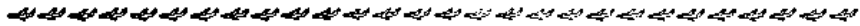


第10章 剪板机的修理

薛有成



剪板机是汽车、拖拉机、飞机、船舶等机械行业常用设备之一。一般来说，剪板机是冷冲压主体设备——机械压力机的配套设备，它承担着冷冲压工艺的第一道工序。

机械工业，特别是汽车行业，所用剪板机多用剪切宽度超过1 m的龙门式剪板机。用于金属材料的直线裁剪。本文以龙门式剪板机的主要零部件，如传动系统、挡料机构、压料机构等典型结构的故障和维修做一介绍。

第1节 剪板机的主要类型及主要参数

(1) 剪板机的主要类型

1) 剪板机传动方式的类型 剪板机主要有两种传动方式：一是机械传动，二是液压传动。在机械传动的剪板机中，主要是上传动，也有一些薄板剪板机（4 mm以下）设计为下传动。本文主要介绍上传动剪板机。

机械传动剪板机的传动系统见图10-1-1。

液压传动的剪板机，就其传动来说同于其它液压机，本文不加介绍。

2) 压料器的主要类型 机械传动的剪板机的压料器，主要有两种结构类型：机械压料和液压压料。两种结构的压料器各有所长。都是常用结构。本章将作分别介绍。

3) 离合器的主要类型 剪板机的离合器主要可分为刚性离合器和摩擦离合器。

刚性离合器的主要型式有转键式、滑销式、爪牙嵌式。

摩擦式离合器主要有单片式、多片式，其结构同于机械压力机的一般结构，请参阅本书机械压力机有关离合器、制动器的修理的有关章节。

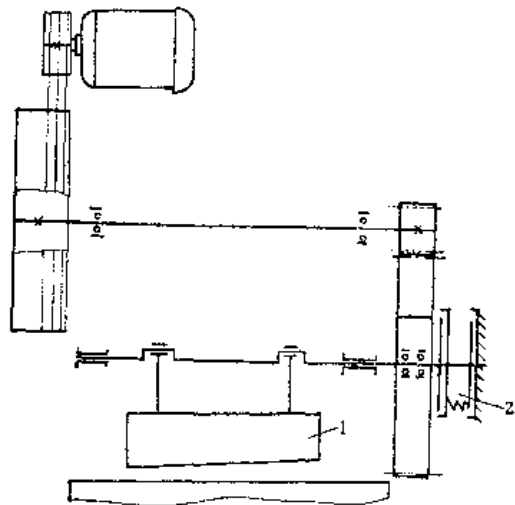


图10-1-1 剪板机传动示意图
1—剪切滑块 2—离合器

(2) 剪板机的主要参数 剪板机的主要参数如下：

- 1) 最大剪切力 (kN)。
- 2) 最大剪切厚度 (mm)。一般规定 $\sigma_s = 520$ MPa 以下。
- 3) 最小剪切厚度 (mm)，一般不做规定。
- 4) 最大剪切宽度 (mm)。
- 5) 喉口深度 (mm)。
- 6) 行程次数次/min。
- 7) 后挡料距离 (mm)。
- 8) 剪切角 ϕ ，一般 $\phi = 1^\circ 30' \sim 3^\circ 30'$ ，有的可调。

剪板机剪切功的计算公式如下：

$$A = PL \operatorname{tg} \phi \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

式中 P ——剪切力 (N)；
 L ——剪切长度 (m)；
 ϕ ——剪切角。

剪切功如果不足，可发生剪切无力，速度下降

增加机床负荷。过大则会造成板料扭曲，因此，剪切角应调到合适的角度，在应用此曲线时，应注意以下两点：

当剪切板料质量要求不高时，可在 ϕ_1 和 ϕ_2 之间选取。当板料剪切质量要求较高时，则应按 ϕ_2 和 ϕ_3 之间选取。

第2节 剪板机主要部件的修理

(一) 液压压料器的修理

典型结构如图10-2-1所示。

(1) 工作原理 当曲轴带动凸轮1通过滚轮2将活塞3压下。将其腔的工作油压缩并压至压料器油缸上腔，使压料器活塞下移，达到压料作用。此时工作油缸中油液亦将单向阀7封死通往油箱的通道产生压料力。

当曲轴继续旋转，凸轮放松压缩活塞3，则活塞3在弹簧4的作用下拉起，同时将进入压料器油

表10-2-1 液压压料器常见故障及排除方法

序号	故障	故障原因	排除方法
1	压料力不足	调节弹簧过松或失效 单向阀密封不良 泄油	调节弹簧力或更换弹簧 研配单向阀的钢球与球座。清除球座异物，也可以采用打击方法提高单向阀密封性
2	压爪压料无力	管路有泄漏 工作油缸有空气 压料器密封失效 工作油缸间隙过大或密封件失效	治理和修理漏点 排放空气，可在工作油管道一端放气 更换压料器密封 研配工作活塞与油缸间隙，保持在0.02~0.03mm之间，更换密封件活塞环或皮碗
3	压料器行程与剪切板行程不同步压料器提前漏油	凸轮磨损 凸轮与曲轴连接键松动	修复凸轮 修复凸轮及键保证配合性质
4	压料器将板材压出压痕	压料力过大	调节安全弹簧

缸的油液向工作油缸，此时单向阀亦呈开启状态。压料器拉起，复位。完成了压料循环。压料力由调节弹簧6调节和设定。油压超过时则由油压顶起调节弹簧6下部活塞泄压。

(2) 常见故障及排除方法 (见表10-2-1)。

使用液压压料的机床，则不需因剪切板料厚度发生变化而受调节压料力及压料行程。因压料器油缸因板料变厚减小行程，多余的油可经安全阀溢回油箱。

(二) 机械压料器的修理

机械压料器的结构见图10-2-2。

(1) 工作原理 图示为停车位置，当凸轮1随主轴顺时针旋转（旋转角度由设计定）至剪切开始时，凸轮1压迫杆11向下摆动。通过压杆8带动压料梁6向下运动。当压料梁压脚踏接触料时，凸轮还未达到R109处。当转到R109处时，此时剪切开始，弹簧5则压迫压料横梁达到压料的目的当凸轮转过R109后，此时剪切终了，压料器恢复到初

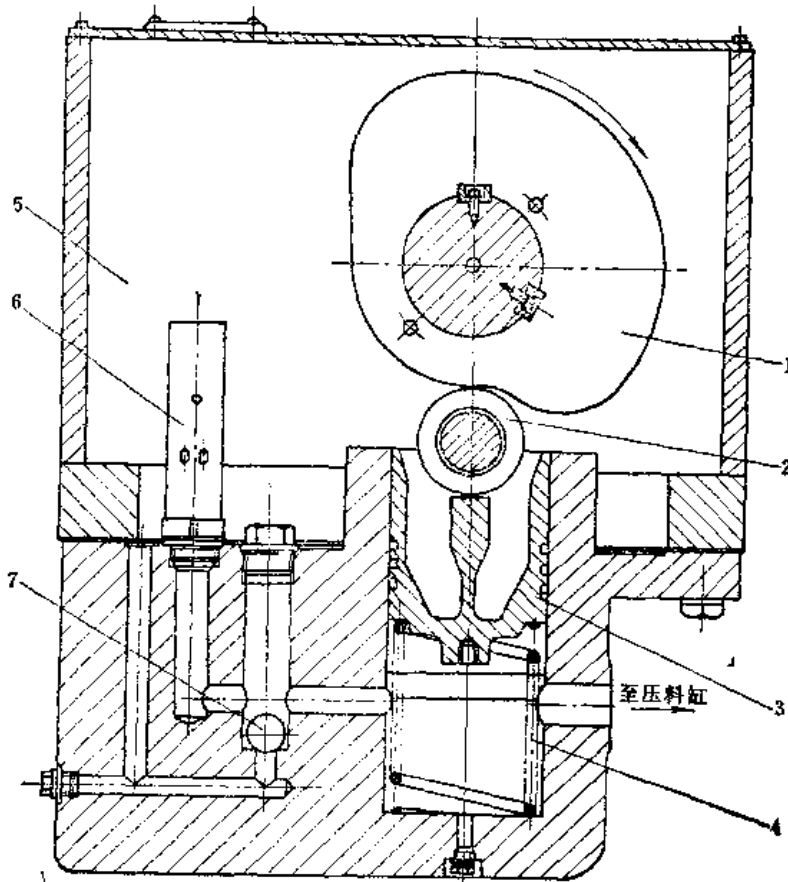


图10-2-1 液压压料机构

1—凸轮 2—滚轮 3—活塞 4—弹簧 5—油箱 6—调整弹簧 7—单向阀

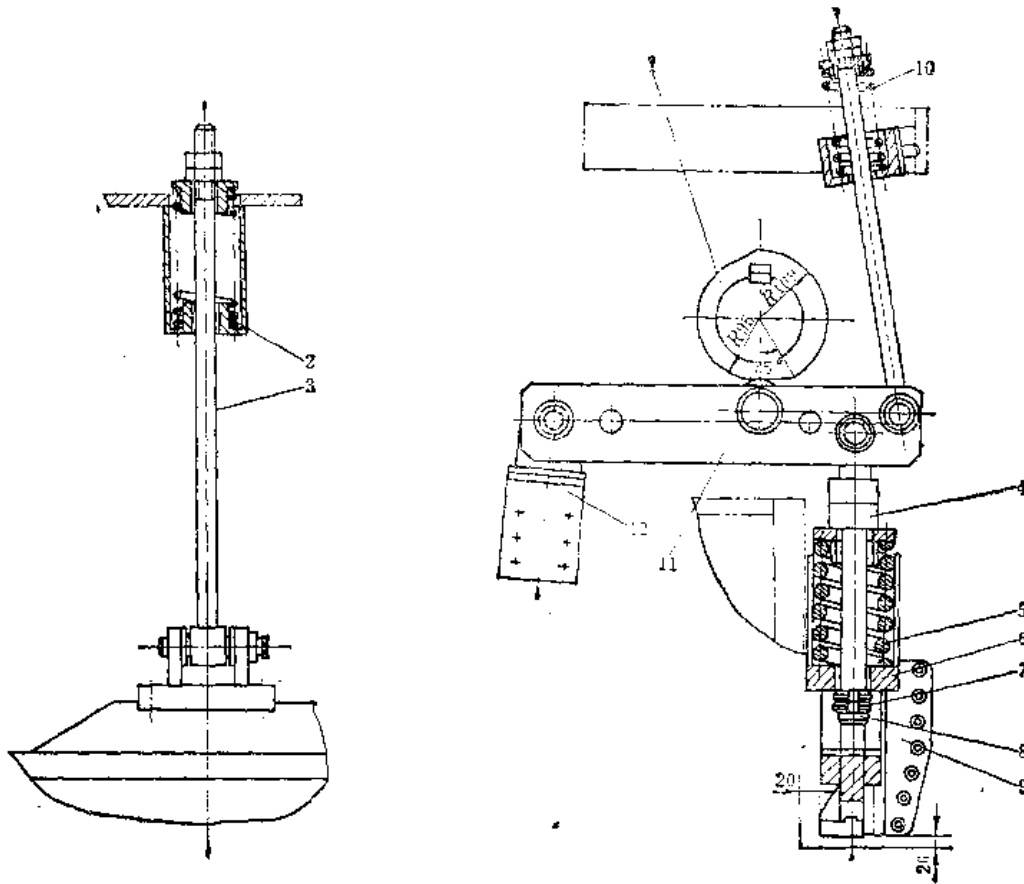


图10-2-2 机械压料器结构图

1—凸轮 2—弹簧 3—拉杆 4—调节螺母 5—弹簧 6—压料梁 7—螺母 8—压杆
9—防护罩 10—弹簧 11—压杆 12—支承座

表10-2-2 机械压料器的常见故障及排除方法

序号	故障	故障原因	排除方法
1	空载时(无坯料)机床运行压脚打击工作台	压料弹簧5与压杆8的相对位置不合适	调节螺母7和4,直到压脚与工作台有微量间隙为止
2	从喉口送料剪切时出现侧弯	压料力不足压料横梁变形 压料力在全部压脚上分布不均	调节弹簧,增加压料力校正压料梁,如原压料梁刚性不足,应考虑增加横梁刚性 压料滑块,变形,或压角有的磨损严重,高低不平,应修理压料滑块,保持压角下平面在同一平面上 为防止磨损和便于修理可将压脚与压料滑块做成分离的活动压脚,进行淬火处理,增加耐磨程度 如果调节压料力时,且有意识的使板料两端的压料力稍大点,可防止板料在剪切过程中的移动。如果中间压料力大,则在剪切时,板料在入刀和收刀时,在剪切水平分力作用下,板料移动量加大,而使侧弯情况加剧 修换磨损严重的零件,消除压料器机构松紧间隙不等的现象
3	压料滑块向下行程时运动轨迹与工作台不垂直	压料器杠杆机构综合间隙过大 压脚下平面不能与板材成面接触而形成线接触,易造成板料压退	修理压脚下平面 调整压料滑块(梁)的导轨

始状态。

这一结构的压料器，可通过调节螺母7和4来调节压脚与工作台的距离，可根据板料厚度任意调整，来达到调节压料力的目的。同时也可调节到机床空载（不剪料）时，压脚不接触工作台面，以消除噪音。

这种机构在剪切板料宽度小于压料器加压点距时，应在机床中间进行，否则出现压料器偏载，弹簧2调节以能使机构复位为准，弹簧10仅用作平衡压杆11，均不应调的过紧。

(2) 常见故障及排除方法（见表10-2-2）。

(三) 工作台修理

剪板机在使用过程中，多数坯料宽度小于机床规格，因此使用时，钢板在送料时在工作台上滑动，久而久之，使工作台中间造成磨损再加上料力的作用，使工作台产生下凹，如图10-2-3所示。

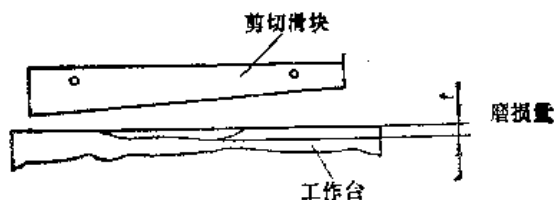


图10-2-3 磨损后的工作台示意图

出现上图现象，可使机械压料器在磨损段失效，

压不断，而出现剪斜现象。

如果发生这一问题，一般可以采取机械加工的方法，将工作台刨平，但可能影响工作台刚性。甚至影响刀片的装配。

为了减少工件与工作台摩擦与磨损，在工作台上表面加装摩擦珠，是解决磨损的有效办法。具体位置数量视情况而定。摩擦珠的结构如图10-2-4所示。

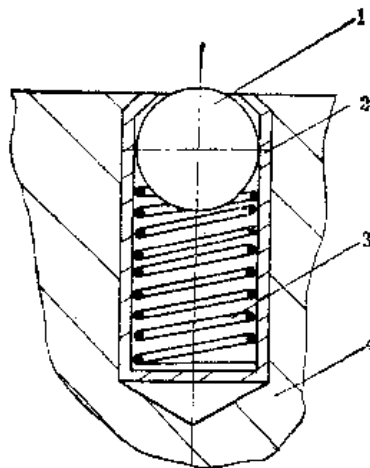


图10-2-4 摩擦珠的结构
1—钢球 2—外套 3—弹簧 4—工作本体

(四) 挡料机构的修理

挡料器是剪板机定尺机构，在剪切开始时调整

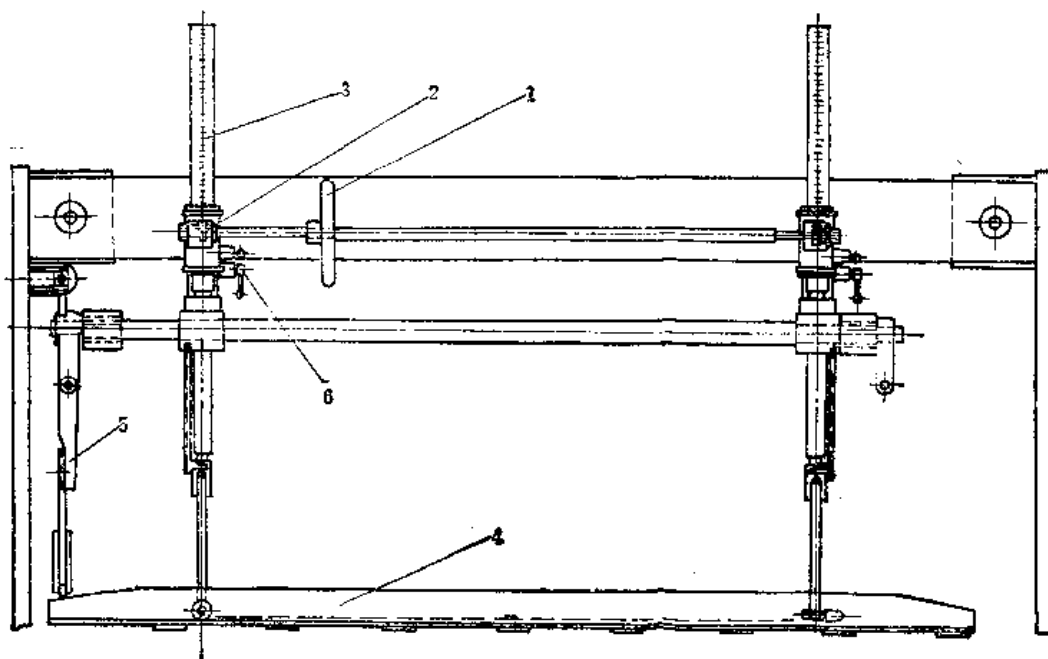


图10-2-5 后挡料架
1—手轮 2—齿轮 3—齿条 4—后挡料板 5—杠杆 6—锁紧螺栓

准确，要求保持稳定可靠，否则就会出现跑尺现象。

挡料器在工作时，是与主传动相联系的，它与剪切滑块的动作是相协调一致的。一般结构如图10-2-5所示。其对尺机构是手动的。最新设计的剪切机一般设计为机动调节。

机动调节挡料器传动系统如图10-2-6所示，其常见故障及其排除方法见表10-2-3。

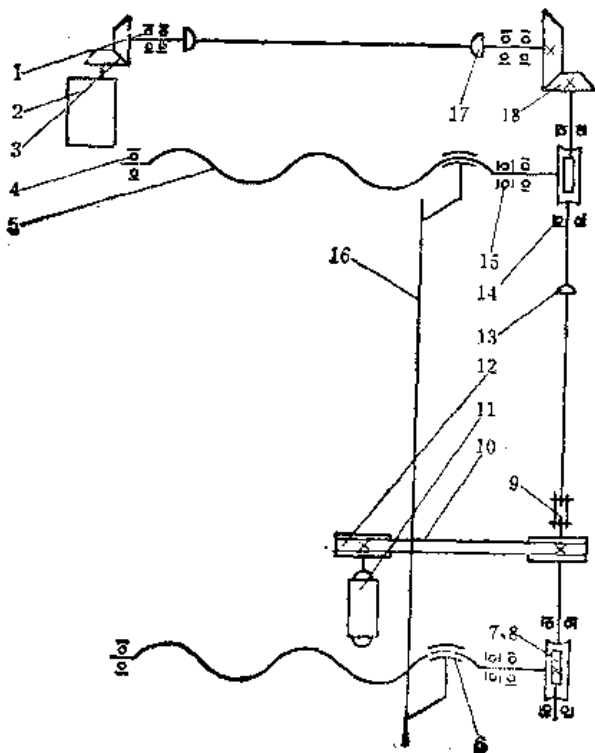


图10-2-6 机动调节挡料器传动系统图

- 1—轴承 2—计数器 3—锥齿轮 4—轴承 5—丝杠
- 6—螺母 7—蜗轮 8—蜗杆 9—联轴节 10—传动带
- 11—电机 12—带轮 13—万向联轴节 14、15—轴承
- 16—挡料板 17—万向联轴节 18—锥齿轮

表10-2-3 挡料器的常见故障及排除方法

序号	故障	故障原因	排除方法
1	坯料跑尺 (剪料尺寸偏大)	如图10-4-5所示，锁紧螺栓6未锁紧	1.锁紧螺钉6 2.锁紧螺钉失效，修理锁紧螺钉螺丝孔
2	剪切坯料斜	1.后挡料板变形 2.后挡料架两端连接件间隙过大 3.初始调节不当，造成挡料板斜	1.修理、校正后挡料板 2.修理更换各联接件，消除不适当间隙 3.机动调节时可参见图10-4-6，松开联轴节9，手动，将挡料板16调直，然后机动调节至挡料尺寸

第3节 以剪板质量为主要表现形式的故障及排除

表10-3-1 剪板质量为表现形式的故障及排除方法

序号	故障	故障原因	排除方法
1	被剪材料出现毛刺或翻边	剪板刃口变钝 上下刀片刃口间隙过大	更换刀片或刃磨刀片刃口 调整刀片刃口间隙，一般为料厚的0.07~0.10，脆性材料取大值，塑性材料取小值。材料厚的取大值，薄的取小值
2	被剪材料发生扭曲	剪切角过大	调整剪切角
3	被剪切轮唇出现侧弯	此问题发生在利用剪板喉口进行纵向剪切时。主要原因是压料力不足	调整压料器，增大压料力，并使在板长度方向各处压料力均匀
4	剪料尺寸偏大或斜	挡料机构调节不当 挡料机构自行失效	调整挡料板，使两端尺寸一致 修理挡料机构