

第9章 棒料剪床的修理

王 锦 崔永海

第1节 常用棒料剪床 的结构简介

(一) 概述

棒料剪床属于毛坯下料设备。它可以剪切圆钢、方钢及其它型材。棒料剪床效率高,适用于汽

车、拖拉机、轴承及冶金等批量生产的工厂。

棒料剪床的机身多为封闭式结构。由曲柄连杆机构将其旋转运动变换成滑块的上下往复运动。滑块上固定有上刀片、下刀片固定在机身的下刀座上。用于送料的传动辊道为其辅助装置。传动系统见图9-1-1。

目前国内常用的棒料剪床有FL型、FF型、FE型、Q42型、SB型、QA42型及KS型等。

(二) FL型棒料剪床结构简介

国内现有的FL型棒料剪床为50年代原民主德国产品,外观见图9-1-2。机身由钢板焊接结构,环形连杆装在框式滑块内,滑块用两条V型导轨导向,导轨间隙用偏心轴销调整。多片风动离合器与原民主德国产品DU型机械压力机的离合器通用。离合器制动器由机械连锁。气、液联动压紧头由偏心轴轴头凸轮控制。正齿轮传动,拆装修理都很方便。国内已有不少厂家生产,设计作了较大的改进,产品已经系列化,如FF型、FE型及Q42型都是由FL型演变而来。

(三) SB型棒料剪床结构简介

SB型棒料剪床为日本栗本铁工所70年代产品,外型见图9-1-3。机身由特厚钢板焊接结构,刚性很好。滑块在四方六面(左右各一)导轨中运动,导轨间隙在装配时用配导轨板厚度的方法保证,其间隙平时无法调整。滑块能承受较大的水平剪切分力,并有很好的导向性。

侧窗口上刀,刀片更换方便,安全省力,是一种最好的上刀结构。

设备设有两个滑块平衡器,因而改善了滑块的运动条件,减少了滑块因自重快速下降造成的齿轮撞击产生的噪声,也可消除连杆与滑块间的间隙,

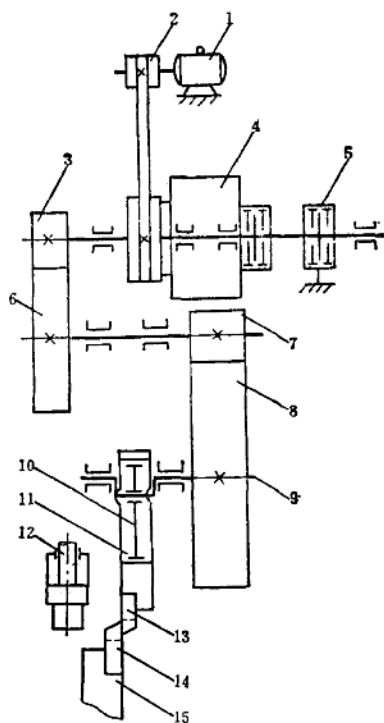


图9-1-1 传动系统图

- 1—电机 2—小带轮 3—齿轮 4—飞轮 5—支座 6—二
齿轮 7—小齿轮 8—大齿轮 9—偏心轴 10—连杆
11—滑块 12—压料装置 13—上刀片 14—下刀片
15—下刀座

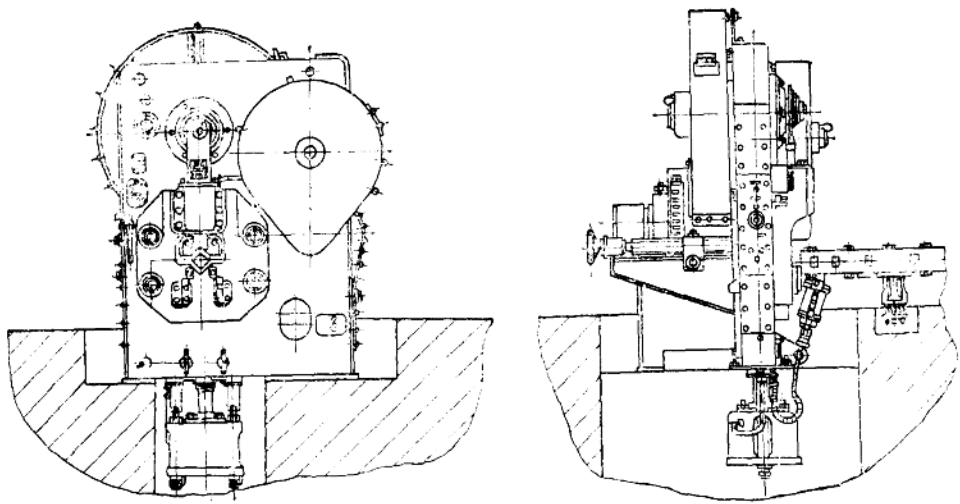


图9-1-2 FL型碎料剪床

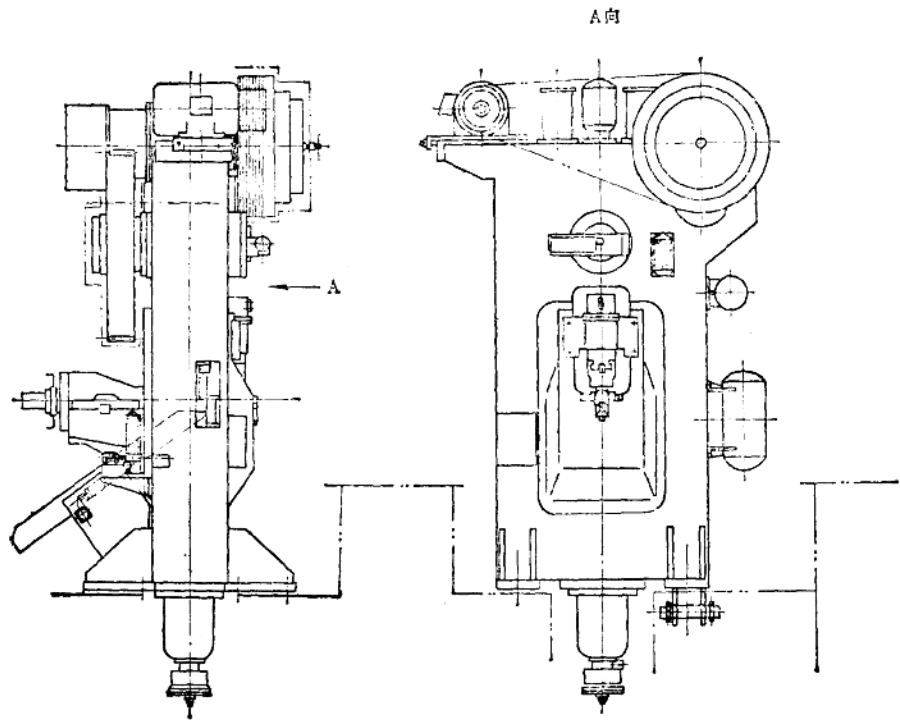


图9-1-3 SB型碎料剪床

减少受力零件的冲击和磨损。

浮动镶块式摩擦离合器制动器设置在高速轴上，采用了橡皮薄膜式气缸，结构比较简单。

高速的人字齿轮设置在机身内部，并浸泡在油池中，传动工作条件好，噪声小，整机位置紧凑，

外形美观。但拆装维修难度较大。

压紧头力量较大，切料精度高。

挡料器有退让动作，以利于坏料下落。

采用稀油润滑，润滑油沿高位润滑点逐级下流，最后流入基础坑内的集油池中。使用油料省，

润滑效果好，设备比较干净。

SB型结构的棒料剪床国内已有生产，并已系列化。国内型号为QA42型等。

(四) KS型棒料剪床结构简介

KS型棒料剪床是我国从德国奥姆科公司引进的系列锻压设备之一，外观见图9-1-4。它是目前国内重要的典型产品之一。

机身由前后机架板、滑块导向板、压紧板通过十个应力螺栓热装组合而成，它避免了焊接机身因长期受剪切震动造成疲劳开焊的弊病。松开热装应力螺栓，可以很方便的对机身各组合零件进行加工修理。

气动浮块式摩擦离合器制动器结构简单可靠，

调整和修理都比较方便。制动器的制动盘与传动轴采用胀套联接。有不削弱轴头强度、起过载保护作用及拆装方便等优点。

气动-液压楔式压料装置，行程调整方便灵活，压紧力比较稳定，切坯精度较高。

小车式挡料机构，运动灵活，定位准确，切料时，挡块有退让动作，既可提高挡料机构寿命，又可有利于坯料下落。

润滑系统采用步进式分油器，对各润滑点的用油量能做到定量分配。自动化监控程度高，可大大减少润滑事故率。

该系列产品采用微机控制系统，故障显示准确及时，自动化程度高。但增加了机器的维修技术难度和提高了机器制造成本。

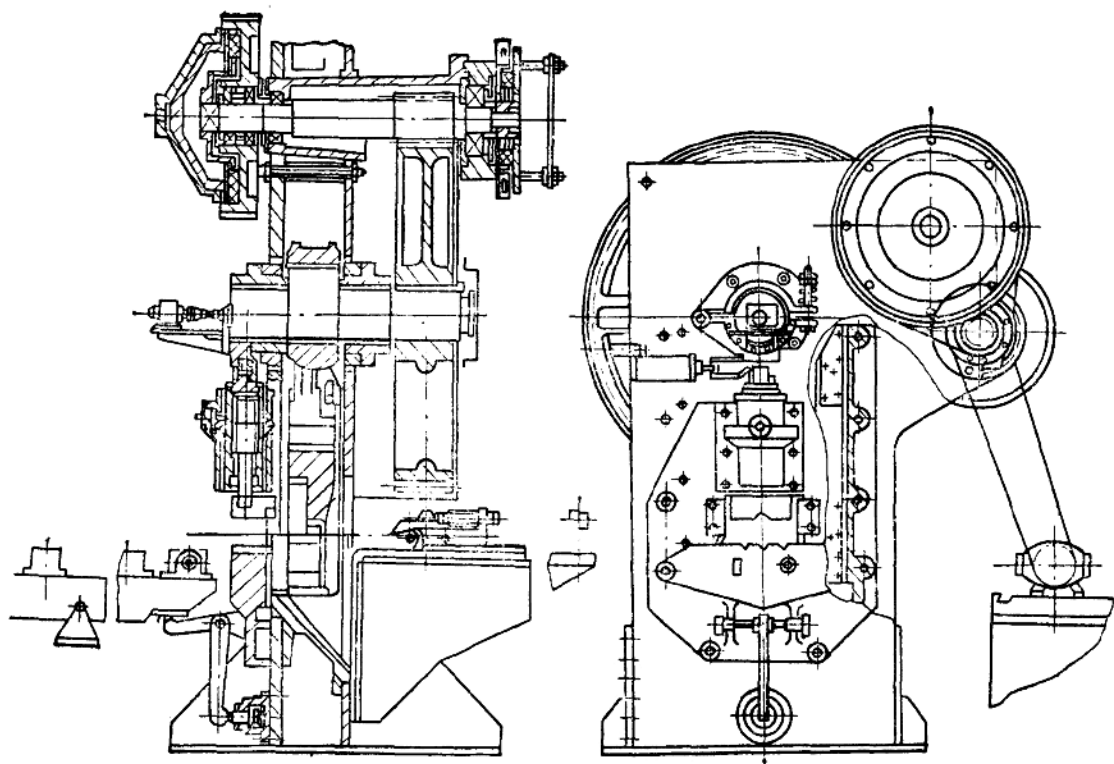


图9-1-4 KS型棒料剪床

第2节 棒料剪床的 精度检验

1. 棒料剪床安装水平度的检验

检验棒料剪床的纵、横向安装水平 $\ominus$ 应不大于0.20mm/1000mm。

2. 装刀空间几何精度的检验

(1) 滑块行程运动轨迹对下刀槽水平支承面垂直度的检验 检验方法如图9-2-1所示, 将角尺2放在下刀槽水平支承面上, 将指示器3固定在上刀片的支承面上, 测头触及角尺检验面上, 向下移动滑块4进行测量, 垂直度以指示器在行程极限位置内读数的最大差值计。应不大于表9-2-1的规定。

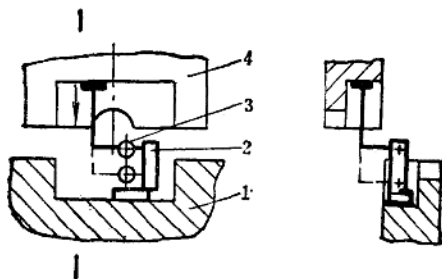


图9-2-1 滑块行程对下刀槽水平支承面垂直度的检验
1—下刀槽 2—角尺 3—指示器 4—滑块

(2) 上刀槽水平支承面对下刀槽水平支承面平行度的检验 检验方法如图9-2-2, 在下刀槽1的水平支承面上安装指示器2, 并使其测头触到上

刀槽3的水平支承面上, 沿下刀槽水平支承面移动指示器。误差由指示器在极限位置内的最大读数差值计。应不大于表9-2-2的规定。

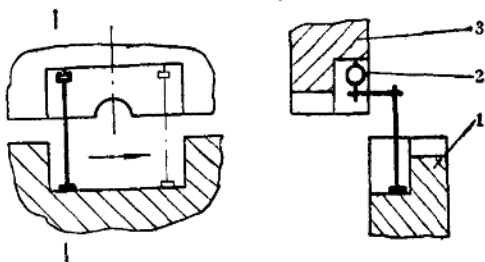


图9-2-2 上刀槽水平支承面对下刀槽水平
支承面平行度检验
1—下刀槽 2—指示器 3—上刀槽

(3) 下刀槽垂直支承面对水平支承面垂直度的检验 检验方法如图9-2-3所示, 在下刀槽1的水平支承面上安放角尺2, 使角尺与垂直支承面贴紧, 用塞尺3测量出最大间隙, 最大误差只许出现

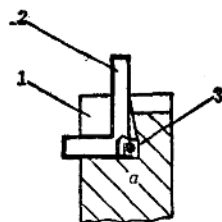


图9-2-3 下刀槽垂直支承面对水平
支承面垂直度的检验
1—下刀槽 2—角尺 3—塞尺

表9-2-1 滑块行程对下刀槽水平支承面垂直度的标准值

(mm)

机床型号	KS 型 棒 料 剪 床					其它型棒料剪床		
公称剪切力(kN)	5000	7000	9000	12500	16000	≤2500	>2500~ 6300	>6300
垂直度允差	0.16	0.20	0.24	0.28	0.30	0.12	0.20	0.30

表9-2-2 上刀槽水平支承面对下刀槽水平支承面平行度的标准值

(mm)

机床型号	KS 型 棒 料 剪 床					其它型棒料剪床		
公称剪切力(kN)	5000	7000	9000	12500	16000	≤2500	>2500~ 6300	>6300
平行度允差	0.12	0.20	0.24	0.28	0.30	0.12	0.20	0.30

$\ominus$ 本节各项精度检验值为有关制造标准值, 作为设备修理用精度检验值可相应放宽20%~30%。

在 a 处。误差由角尺和被测面之间的最大间隙值确定。应不大于表9-2-3的规定。

(4) 上刀槽垂直支承面对水平支承面垂直度的检验 检验方法如图9-2-4所示, 在上刀槽1的水平支承面上安放角尺2, 使其测量面触及垂直支承面, 用塞尺3测量 a—b 段上的间隙。误差由角尺和被测面之间的最大间隙值确定。应不大于表9-2-4的规定。且间隙值只许从 b 向 a 增大。

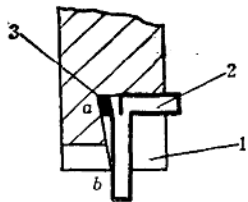


图9-2-4 上刀槽垂直支承面对水平支承面垂直度的检验
1—上刀槽 2—角尺 3—塞尺

(5) 上刀槽与下刀槽的相对偏移量检验 检验方法如图9-2-5所示。将检验平尺2贴靠在刀槽1(或4)右侧垂直支承面上。用塞尺3测量平尺2和刀槽4(或1)垂直支承面间的间隙。再用同样的方法测得刀槽左侧的间隙。误差由最大间隙值确

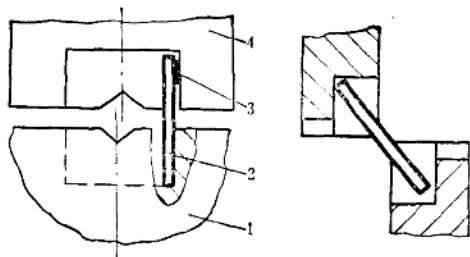


图9-2-5 上刀槽与下刀槽相对偏移量检测
1—下刀槽 2—检验平尺 3—塞尺 4—上刀槽

定。应不大于表9-2-5的规定。

3. 导轨间隙的检验

在对装刀空间几何精度检验前, 必须对滑块和导轨的间隙进行调整, 做到各处间隙均匀一致, 并符合表9-2-6的规定。

4. 偏心轴间隙的检验

(1) 偏心轴与轴承间间隙的检验 有文件规定时按文件规定执行, 无规定时按下列经验公式检验

$$\delta = (0.0011 \sim 0.00125) d$$

式中 δ ——偏心轴与轴承间间隙值;
 d ——轴颈直径。

表9-2-3 下刀槽垂直支承面对水平支承面垂直度标准值 (mm)

机床型号	KS型棒料剪床						其它型棒料剪床					
公称剪切力(kN)	5000	7000	9000	12500	16000	≤ 1250	$>1250 \sim 2000$	$>2000 \sim 3150$	$>3150 \sim 5000$	$>5000 \sim 8000$	$>8000 \sim 12500$	$>12500 \sim 16000$
垂直度公差	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.12	0.16	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50

表9-2-4 上刀槽垂直支承面对水平支承面垂直度标准值 (mm)

机床型号	KS型棒料剪床						其它型棒料剪床					
公称剪切力(kN)	5000	7000	9000	12500	16000	≤ 1250	$>1250 \sim 2000$	$>2000 \sim 3150$	$>3150 \sim 5000$	$>5000 \sim 8000$	$>8000 \sim 12500$	$>12500 \sim 16000$
垂直度公差	0.20	0.25	0.30	0.45	0.50	0.12	0.16	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50

表9-2-5 上刀槽与下刀槽相对偏移量的测量 (mm)

机床型号	KS型棒料剪床					其它棒料剪床		
公称剪切力(kN)	5000	7000	9000	12500	16000	≤ 2500	$>2500 \sim 6300$	>6300
公差	0.25	0.28	0.30	0.32	0.35	0.20	0.25	0.30

表9-2-6 棒料剪床滑块

导轨间隙值 (mm)			
导轨间距离	≤750	>750~1000	>1000
双边最小间隙	0.15	0.20	0.30
双边最大间隙	0.30	0.40	0.60

(2) 曲柄颈止推端面与止推轴承间间隙的检验 有文件规定时按文件规定执行, 无文件规定时按下列经验公式检验

$$\delta_A = (0.0008 \sim 0.001)L_A$$

式中 δ_A ——曲柄颈止推端面与止推轴承间的双面间隙值;

L_A ——曲柄颈长度。

5. 飞轮跳动检验

(1) 飞轮的径向跳动检验 检验方法如图9-2-6所示, 指示器的测头1顶在飞轮2的轮缘面上。误差由指示器在飞轮回转一周时的最大读数差值确定, 并应符合表9-2-7的规定。

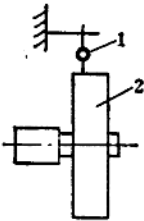


图9-2-6 飞轮的径向跳动检验
1—测头 2—飞轮

表9-2-7 飞轮的径向跳动量 (mm)

飞轮直径	≤1000	>1000
允 差	0.10	0.15

(2) 飞轮的轴向跳动检验 检验方法见图9-2-7, 指示器的测头1顶在飞轮2的端面上距母线10mm处。误差由指示器在飞轮回转一周时的最大读数差值确定, 并应符合表9-2-8的规定。

6. 棒料剪床的精度检验卡

设备在较大的修理之前和修理之后都应详细填写精度检验卡, 并存入设备档案。修前检验的目的是为了积累设备修前精度状态数据, 以便制订“修理界限值”^①。参见第17章。棒料剪床的精度检验卡见表9-2-9。

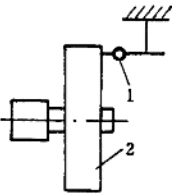


图9-2-7 飞轮的轴向跳动检验
1—测头 2—飞轮

表9-2-8 飞轮的轴向跳动量 (mm)

飞轮直径	≤1000	>1000
允 差	0.20	0.30

表9-2-9 棒料剪床精度检验卡

厂		机床精度检验标准						厂		机床精度检验标准							
年 月 日		棒 料 剪 床				机床 型号	设备 编号	修理 类别	年 月 日		棒 料 剪 床				机床 型号	设备 编号	修理 类别
序号	检验项目	检验 部位	设备 型号	FL— ×××	Q42— ×××	SB— ×××	KS— ×××	XX— ×××	序号	检验项目	检验 部位	设备 型号	FL— ×××	Q42— ×××	SB— ×××	KS— ×××	XX— ×××
1	机体 水平度		允许值						2	偏 心 轴 套 间 隙	支 承 颈	修前测					
			修前测									修后测					
			修后测									曲柄颈	允许值				
	偏 心 轴 套 间 隙	支 承 颈	允许值									修前测					
				修后测										修后测			

① 设备在使用过程中精度会逐渐丧失, 设备在修理之前精度丧失到尚能满足工艺要求的精度极限值, 我们定义为“修理界限值”。亦即设备修理时的经济精度值。

(续)

厂		机床精度检验标准							厂		机床精度检验标准								
年 月 日		棒 料 剪 床							年 月 日		棒 料 剪 床								
序号	检验项目	检验部位	设备型号	FL— ×××	Q42— ×××	SB— ×××	KS— ×××	XX— ×××	序号	检验项目	检验部位	设备型号	FL— ×××	Q42— ×××	SB— ×××	KS— ×××	XX— ×××		
3	曲柄颈 端面同轴		允许值						11	飞轮摆 左	径向	允许值							
			修前测																
			修后测																
4	连杆与接 处间隙	环 杆端连 头	允许值								轴向	允许值							
			修前测																
			修后测																
		连 杆套	允许值											允许值					
			修前测																
			修后测																
5	滑块与 导轨间隙		允许值						13	滑块摆 行程次 数		允许值							
			修前测																
			修后测																
6	滑块行 程对下刀 槽水平垂 直度		允许值						14	噪 声		允许值							
			修前测																
			修后测																
7	上刀槽 水平支承 面对下刀 槽水平支 承面平行 度		允许值						15	导轨与心 线偏移量		允许值							
			修前测																
			修后测																
8	下刀槽 垂直支承 面对水平 支承面垂 直度		允许值						设备主修		设备检查员		评定等级						
			修前测						应检 项次	实检 项次	合格 项次	项次 合格率	精度 指数	$T = \sqrt{\frac{\sum (T_P/T_S)^2}{n}}$ T_P —精度实测值 T_S —精度允许值 n —检测项次					
			修后测																
9	上刀槽 垂直支承 面对水平 支承面垂 直度		允许值																
			修前测																
			修后测																
10	上刀槽 与下刀槽 相对偏 移量		允许值																
			修前测																
			修后测																

备注:

注: 1.精度检验卡中的检验项目可按大、中、小修取舍。

2.大、中、小修的精度检验值可相应形成一定梯度。

第3节 棒料剪床 部件的修理

(一) 棒料剪床的解体工作

1. 解体前的准备工作

1) 拆去上下刀片或组合刀片的刀座后按表9-2-9的内容进行一次精度检验。

2) 将滑块停在上死点位置。

3) 将滑块导轨间隙放大。

4) 停电、停气、停水。

5) 用液压千斤顶将滑块托起，并注意千斤顶活塞应能下降一个 $H \geq e$ (e 为偏心轴偏心量) 的值。

2. 部件拆卸顺序

设备型号不同，结构有异，故总体拆卸顺序也不一样，但必须以部件为单元的拆卸为优先顺序。前一部件的解体既要能拆得下来，又不能影响下一步拆卸工作的进行。

1) FL型棒料剪床的拆卸顺序 电机—传动轴齿轮—传动轴—离合器—制动器组—压紧头—一定尺装置—大齿轮—偏心轴前后法兰—偏心轴—滑块连杆组—导轨。

2) SB型棒料剪床拆卸顺序 电机—离合器—制动器—飞轮轴组—中间轴—压紧头—一定尺装置—大齿轮—偏心轴前后法兰—偏心轴—滑块压板—平衡缸—滑块连杆组—固定导轨板。

3) KS型棒料剪床拆卸顺序 电机—飞轮轴组—离合器—制动器—中间轴—压紧头—一定尺装置—大齿轮—偏心轴前后法兰—偏心轴—滑块连杆组—导轨。

3. 主要部件的拆卸方法

1) 大齿轮的拆卸 用拉键工具拉出勾头键(当键配合较紧时，可在键的钩头上焊一螺栓，采用液压螺栓拉伸器将键拉出)。用天车吊起大齿轮并找好重心。在齿轮轮辐与机身之间用千斤顶即可顶出大齿轮。

2) 偏心轴前后法兰的拆卸 调整支承滑块的千斤顶，使法兰与偏心轴支承颈间的间隙保持均匀。拧出法兰把合螺栓，用顶丝即可顶出法兰。为了防止连杆与偏心轴在滑块内倒向一侧，可在滑块和连杆之间垫以木块，将连杆固定在滑块中。

3) 偏心轴的拆卸 将千斤顶缓慢放油，使滑

块下降一个大于偏心 e 的高度，即可从连杆中抽出偏心轴。

4) 滑块连杆的拆卸 棒料剪床的滑块都可以用吊环直接从机身上方开口处吊出，应该注意的是FL型棒料剪床的滑块在起吊时，超出机身后即应用钢丝绳将连杆和滑块捆在一起，以防连杆从滑块中滑出。KS型棒料剪床的起吊方法见图9-3-1，此种方法可以防止连杆从滑块中脱出，在挂钢丝绳时绳扣不能互相压死，以便使每根钢丝绳同时均匀受力。而SB型棒料剪床在起吊滑块前必须先拆去滑块压板和平衡缸底座。

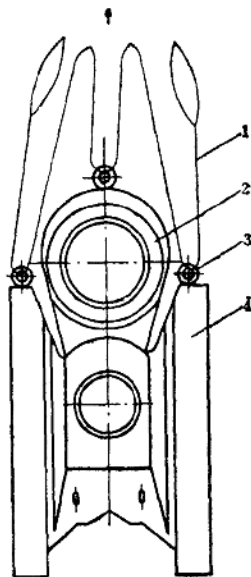


图9-3-1 KS型棒料剪床滑块起吊图
1—钢丝绳 2—连杆 3—吊环 4—滑块

在起吊滑块时，应防止滑块下端磨出的台阶或压出的飞刺，将滑块挤死在导轨槽中，发生拉断钢丝绳的事故。

(二) 机身部件的修理

机身为机器的主体，通过机身可将各部件连系在一起，使之成为一台完整的设备。机身承受剪切棒料时的全部应力，所以必须有较高的强度和刚度。棒料剪床的机身多为闭式框架结构，其上有偏心轴安装孔和供滑块导轨安装用的支承面(或支承孔)。为了提高设备的稳定性，机身的下平面有较宽的支座。机身上有设备制造、安装和修理用

准。机身修理质量的好坏，关系到整机修理精度问题。

1. 修理基准的选取

下刀槽是设备安装和精度检验的基准。此处面积较小,受压力较大,在长期工作后制造时的精度已遭到破坏,已不能作为修理基准。

根据图 9-3-2 中棒料剪床机身加工的技术要求项目, FL 型的棒料剪床可选用偏心轴孔中心线及导轨调节装置的偏心销孔中心连线为修理基准, KS 型和 SB 型棒料剪床都以滑块在水平切面内互相垂直的固定导轨板的支承面为修理基准, 并参考偏心轴支承孔的中心线。

2. 机身部件的修理

大修时，必须更换或修复磨损了的导轨板，下刀槽的水平垫板及垂直垫板。

加工各磨損變形了的軸孔。當偏心軸支承孔的圓柱度降到孔的尺寸公差時，孔一定要進行再加工，以恢復軸孔的幾何精度。鏜孔時在保證齒輪啮合中心距的條件下，其孔中心線可略微下移，亦即軸孔上母線在加工時應盡量少去。

下刀座不仅应恢复几何精度，而且应恢复装刀空间封闭尺寸。

下刀座两端三垂直平面交汇处,在不分解机身

时为机械加工死区，采用机械加工的办法来恢复精度是十分困难的。通常都是采用手工铲凿修磨的方法。为了保证下刀槽水平垫板与支承面的贴合性，两端加工死区的各面可略低于相应的支承面。

为了恢复装刀空间封闭尺寸,可采用堆焊的办法或采用加厚垫板的办法来解决。堆焊时除严格执行焊接规范外,并要求在下刀槽两端死区15mm长度范围内不堆焊,这不仅有利于两端加工死区的加工,而且可以避免两端焊接应力过于集中使刀座产生裂纹。

机身各轴孔及下刀座的机械加工可将机身移出基础用镗铣床加工。具体办法可根据基础完好情况及加工条件而定。

对由预应力螺栓扣合组成的机身，有必要时可松开预应力螺栓，将机身的组合零件分解后按要求进行补焊及机械加工。对其中同轴度要求较高的偏心轴支承孔等处，必须在机身组合后再加工。机身在组合前，对组合件的结合面必须进行仔细打磨，特别对圆角过度处及倒圆、倒棱等处应力集中的地方更应仔细打磨，打磨后用手去检查，做到手感光滑。

机身在组合装配时，接合面上应涂上二硫化铜
润滑脂或气缸油，防止结合面的拉伤和结合面的锈

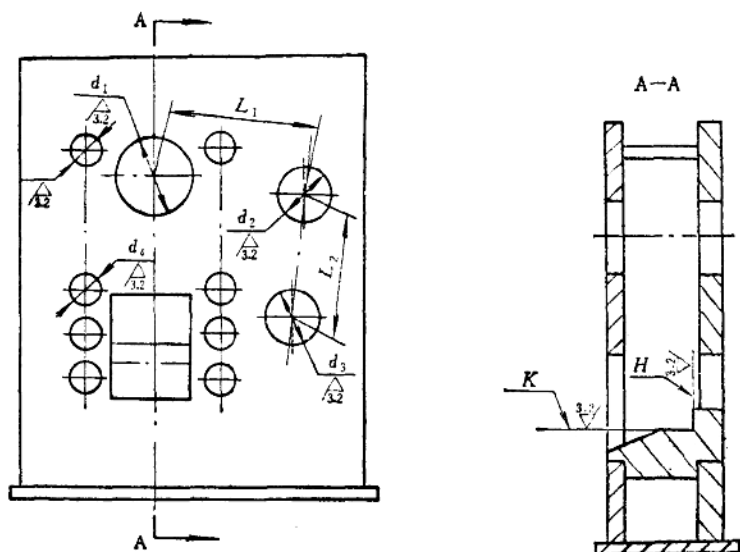


图9-3-2 机身加工技术要求

技术要求项目

1. 刀座 K 面对 d_1 轴线平行度。
2. 刀座 K 面对 H 面的垂直度。
3. L_1 齿轮中心距偏差。
4. L_2 中心距偏差。
5. d_1 孔直径公差。
6. d_2 、 d_3 孔直径公差。

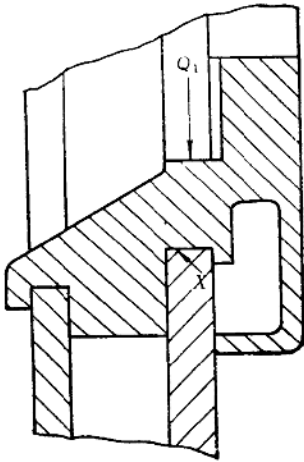


图9-3-3 剪刀座焊接预加载荷

蚀。剪刀座必须用千斤顶从上方施加一定预压力，使 X 结合处紧密贴合无间隙，如图 9-3-3 所示。预应力螺栓在预紧前也需给以一定的初预应力，用力矩扳手预紧螺母，力矩的大小可由设备规格选取，一般可取 (300~500) N·m。预应力螺栓与孔为过渡配合，装配时为防止拉伤螺栓外径，螺栓的装配可采用冷装工艺 (即将螺栓用液氮冷冻后进行装配)。

剪刀座上施加的压紧力，预应力螺栓上施加的预应力应交替、递增进行，直达到装配工艺要求。

初预紧后的组合机身，结合面应用 0.05mm 的塞尺进行检验，只许塞尺局部插入，插入深度不得大于 20mm，且插入部分长度累计不大于可检长度的 10%，且应在检验长度上均匀分布。

部分棒料剪床的预应力螺栓预紧工艺见表 9-3-1。

预应力螺栓的加热可采用与加热孔直径相适应的电加热棒。采用液压螺栓拉伸器也是一种较好的方法。采用上述办法有困难时，用蒸汽或乙炔火焰通过加热孔也可以得到同样的加热效果，仅加热孔进口处温度要比出口处的高一些。

3. 机身部件的改造

FL 型棒料剪床的下刀座，进口的和国产的都存在开焊问题。尽管不少厂家在制造此结构的棒料剪床时都采取了很多技术措施，如机身在焊接前使剪刀座与机身立板支承面之间配至无间隙再进行焊接，如图 9-3-3 所示，制订严格的焊接工艺；焊

表 9-3-1 组合机身预应力

		螺栓的预紧 (mm)				
设备型号	螺栓规格	杆部直径	总长	加热孔直径	螺栓预紧温度 (°C)	旋转角度 (°)
KS50	M48×3		500	φ10	90	30
	M48×3		620	φ10	90	30
	M80×4		680	φ20	90	30
KS90	M76×4	φ80	725	φ15	90	37.5
	M76×4	φ80	875	φ15	90	50
	M115×4	φ116	970	φ20	90	50
FE1250	M130×4	φ135	990	φ50	90	45

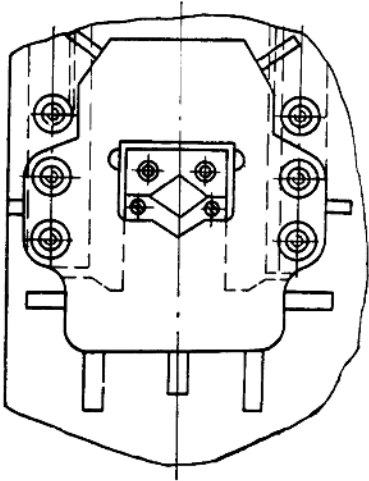


图9-3-4 剪刀座焊加强筋

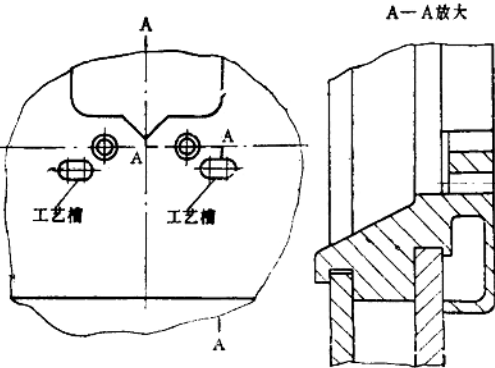


图9-3-5 加工用工艺槽图

后进行整体退火等。但开焊问题还不可避免。在剪刀座与机身前立板的接合处加焊一些如图 9-3-4 所示的三角肋板,对防止和延缓开焊将会取得明显的效果。已在不同规格的 FL 型棒料剪床上得到应用。

FL 型棒料剪床的剪刀座是在焊接前加工的,所以剪刀座上的下刀槽在焊接后形成了两个加工死区,该死区为修理加工难点之一。大修时可在图 9-3-5 所示的位置上先加工出两个工艺长槽,死区的加工问题就会得到解决。制造厂家在制造此类设备时,应先把工艺长槽预留出来,为使用厂家的设备修理工作提供方便。

(三) 滑块导轨的修理

1. FL 型棒料剪床滑块导轨的修理

(1) FL 型棒料剪床滑块导轨结构简述 FL 型滑块导轨结构如图 9-3-6 所示,框型滑块有较长的导轨面,连杆短粗,刚性好,拆装工艺简单。导轨承受水平分力能力差,间隙调整困难,导轨磨损快。滑块上支承连杆的上下圆弧面易污染,磨损也快。滑块故障不易发现。因该部件工作条件差,故非正常损坏多,修理周期不易保证。所以该部件应经常检查,重点维护,以保证设备的正常运转。

(2) FL 型滑块导轨部件的修理 滑块和导轨的导轨面可用精刨或导轨磨磨削来保证几何精度和表面粗糙度要求。当磨损过多,调整偏心销已无法保证导轨间隙时,可更换新导轨,也可以将旧导

轨的导轨面刨去十几毫米,再在上面镶上两条导轨板。由于导轨较长,导轨板可做成两截的。导轨板在厚度上放余量,与导轨固定后再进行精加工。固定导轨板的螺钉和销子必须有防松措施。导轨板的材料以铸造铜板为最好。

滑块上支承连杆的上下球面垫一般在大中修时都需更换新的零件。更换时,上球面垫作为修配环,厚度留余量,连杆经试装后进行修配加工。上球面垫的背面允许加不小于 1 mm 的垫片。上球面垫的固定螺钉必须有防松措施。润滑做到可靠、畅通,联接牢固。

滑块上的上刀座支承面的精度可用堆焊后再经机械加工的办法来保证。

为了保证滑块与导轨有良好的接触精度,组装前需在平板上进行检查,如图 9-3-7 所示。检查项目有:两导轨偏心销孔中心距 H ;两导轨偏心销孔中心连线 $A-A'$ 与 $B-B'$ 的平行度,两导轨偏心销孔中心线 $A'-A''$ 与 $B'-B''$ 的平行度;两 V 型导轨面与滑块 V 型导轨面中心的对称度, V 型导轨之间的吻合情况等。

滑块、导轨在设备上组装后,应先将导轨调到无间隙,再次着色检查接触精度。

2. KS 型棒料剪床滑块导轨的修理

(1) KS 型棒料剪床滑块导轨结构简介 KS 型棒料剪床滑块导轨如图 9-3-8 所示,2 为固定导轨板,德国 EUMUCO 公司使用的材料为 CuSn72 ,是一种硬度中等的润滑性能良好的滑动轴承材料,

能抗海水腐蚀。最高承受负荷可达 40 MPa。也可用国产材料 ZCuSn6Zn6Pb3 代替。4 为可调导轨,它是用灰铸铁制造的。有一侧为死导轨,另一侧为可调的及两条导轨都可调之分。可调导轨仅在 X 方向上用推拉螺栓组进行调节和固定。在 Y 方向上没有受到任何约束,这就使可调导轨在 Y 方向上有移动的可能。导轨由销键与机身联结,销键的一头为削扁的滑键与导轨的键槽配合。销键的另一头为圆柱销,与机身固定,并有齐缝螺钉防止转动。

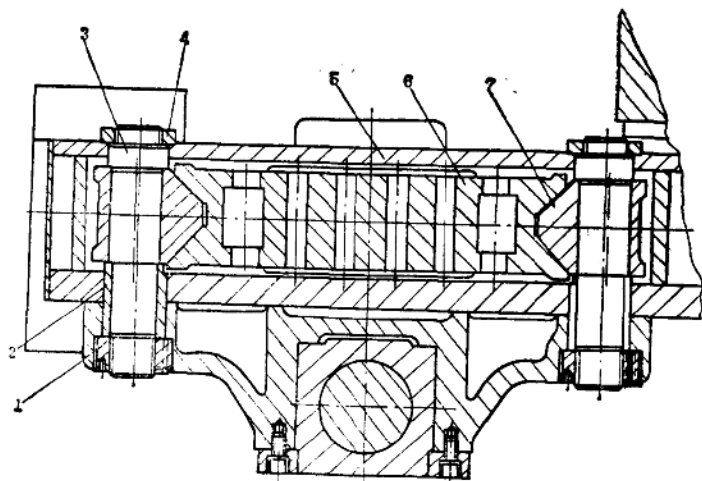


图9-3-6 FL型滑块导轨结构

1—厚螺母 2—定位套 3—偏心销 4—圆螺母 5—机身 6—滑块 7—导轨

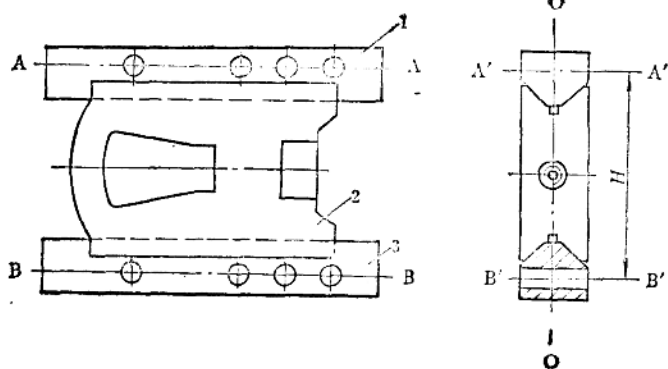


图9-3-7 滑块、导轨试装检查
1—滑块 2、3—导轨

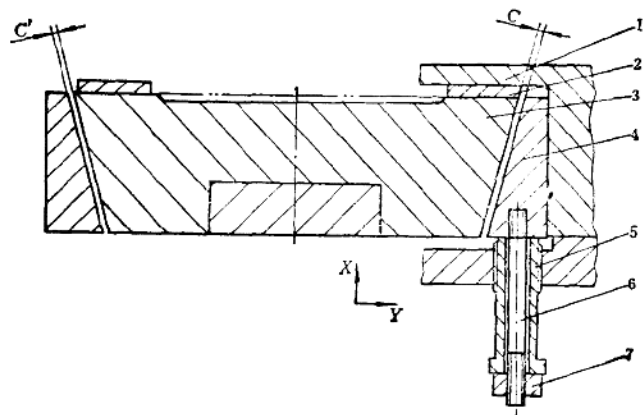


图9-3-8 KS型滑块导轨结构图

1—床身 2—固定导轨 3—滑块 4—滑动导轨 5—定距螺旋套
6—调节螺栓 7—锁紧螺母

(2) 滑块导轨的修理 固定导轨板一般磨损量都比较小, 只有在大、中修时才需进行修理。磨损量不大时, 只需经过精细加工, 在导轨板与机身之间垫以厚度适当的垫片, 以恢复滑块设计中心位置。同时要注意导轨板固定螺钉的防松问题。

可调导轨磨损较快, 如制造、装配及使用调整不当等, 还会造成导轨从销子处折断的事故。所以可调导轨的修理周期要短一些。

当导轨面磨损量不大时, 经加工后还可继续使用。在不影响推拉螺栓组调节的情况下, 在导轨靠机身的一侧, 粘上1~2mm的低碳钢垫片, 以增加导轨的调节范围。

更换新的可调导轨时, 应做到,

1) 导轨侧面与机身支承面之间无间隙。

2) 导轨面间要保证接触精度。

3) 保证有足够的调整量。

4) 定位键的键槽位置要准确, 不应使推拉螺栓活动受限。

5) 拉紧螺栓孔中心线必须与导轨调整时的运动方向一致。否则, 此螺栓极易松动。

KS型棒料剪床滑块的修理主要有三方面:

1) 当连杆支承铜套间隙达到标准间隙值的三倍时, 铜套就应更换。新铜套的外径与滑块半圆支承及孔的配合不需太紧, 因为铜套有键与支承孔联结, 外径只需有0.02~0.04mm过盈量即可。内孔和半圆支承仍按(0.001~0.00125) d 预留间隙。铜套装配前需经仔细打磨并应核对键槽尺寸公差和形位公差。此铜套形状比较特殊, 有1/4需要切去, 所以在加工和装配时都应注意防止变形。需切除部分在装配后加工更为理想。内孔需在装配工作状态下进行刮研或用砂带磨削进行精整加工。

2) 滑块导轨面的加工以连杆支承半圆孔和回拉销孔为主要

基准, 并参照磨损不严重的导轨面。加工方法可采用铣、刨后刮研或用导轨磨磨削、砂带磨削。砂带磨削是当今先进的精整加工方法之一。国内还只有少数厂家开始应用。

3) 上刀槽除更换垫板外还应恢复上刀槽几何精度和上下刀槽封闭尺寸精度, 可采取堆焊后再经机械加工的办法来保证。

3. 滑块导轨间隙的调整

滑块导向装置是保证滑块精确运动的重要装置, 它直接影响坯料的剪切精度和设备的使用寿命。

滑块间隙的调整必须做到沿整个导轨面均匀一致, 其数值应符合有关文件的规定, 无规定时可按

表9-2-6处理。

保证良好的润滑，紧固件防松可靠是保持导轨间隙稳定不变的重要条件。并应做到定期检查，及时调整。

(1) FL 型 棒料剪床导轨间隙的调整

1) 将偏心轴置于下死点，使滑块处于自由状态。

2) 用千斤顶调滑块上刀槽水平支承面对下刀槽水平支承面平行度符合精检要求。

3) 用导轨的上、下两个偏心销(中间的偏心销先不装上)调导轨与滑块的间隙符合规定要求。

4) 检测上、下刀槽几何精度。

5) 偏心销锁紧步骤(参见图9-3-6)

① 配定位套2的长度，使圆螺母1与机身孔端面贴合后，两导轨与滑块燕尾同中心线。

② 紧厚圆螺母1达到预紧力要求。

③ 紧螺母4达到预紧力要求。

④ 按上述1)、2)、3)条顺序装配中间偏心销。使偏心销的偏心指向设备中心，偏心外圆与导轨孔紧密贴合。使各偏心销受力均匀。

⑤ 做好偏心销组的防松。

(2) Q42-250A 棒料剪床滑块导轨间隙的调整 基本调整方法与 FL 的相同，仅左导轨是不可调的，它被固定在床身上。右导轨也用偏心销调整，由齿扇防松，偏心销的转动量可以从齿轮4与机身的相对转动上看出，如图9-3-9所示。方法如下，先松开副螺母9，再松开锁紧螺母7。在拆去齿扇3前，应将齿轮与机身的相对位置做上标记。根据导

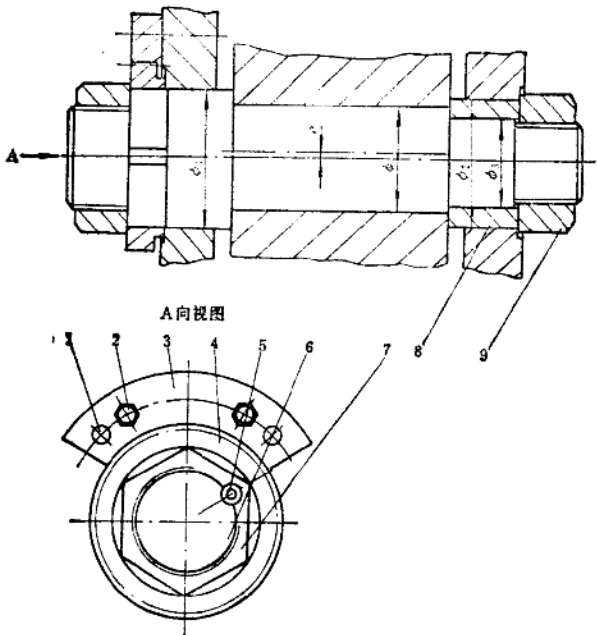


图9-3-9 Q42-250A 滑块导轨间隙调整图
1—圆销 2—螺钉 3—齿扇 4—齿轮 5—齐缝螺钉 6—偏心销
7—螺母 8—定距套 9—副螺母

轨间隙调整量的需要，将齿轮连同偏心销6相对机身转过若干齿，装上齿扇后并进行锁紧固定。

从零开始时每转过一个齿导轨间隙变化量见表9-3-2。

(3) KS 型棒料剪床滑块导轨间隙的调整 KS 型棒料剪床活动导轨的调整与固定都是由推拉螺栓组完成的，见图9-3-8。调整方法如下：

1) 使两条固定导轨板2在同一平面内并与偏心轴孔垂直。

2) 同时交替紧两条可调导轨4的定距螺纹套5(只紧上、下两个，中间的先不紧)直至无间隙。

表9-3-2 齿轮转一齿导轨间隙变化值 (mm)

转1齿	转2齿	转3齿	转4齿	转5齿	转6齿	转7齿	转8齿	转9齿	转10齿
0.117	0.235	0.352	0.469	0.585	0.700	0.814	0.927	1.038	1.148
转11齿	转12齿	转13齿	转14齿	转15齿	转16齿	转17齿	转18齿	转19齿	转20齿
1.255	1.362	1.466	1.567	1.645	1.763	1.857	1.948	2.036	2.121

3) 按导轨间隙要求退出定距螺纹套。

$$S = \frac{C}{\sin 30^\circ}$$

式中 S ——定距套退出行程 (mm);

C ——滑块导轨间隙 (mm)。

$$\alpha = \frac{S}{4} \times 360^\circ$$

式中 α ——定距螺纹套退出时旋转的角度。

4) 紧螺母 7, 拉出可调导轨 4, 使导轨与定距螺纹套的端面紧密贴合。

5) 紧中间的各定距螺纹套, 使其端面与导轨紧密贴合无间隙。

6) 拧紧拉紧螺栓的各螺母 7, 并要求达到一定的预紧力要求。

7) 检查上、下装刀槽的几何精度及滑块导轨间隙。

8) 全部达到精度要求后, 做好推拉螺栓组的

防松。

4. FL型棒料剪床滑块导轨的改造

FL型棒料剪床的两条导轨都是可调的, 由于设备振动大, 偏心销的锁紧螺母防松性能不好, 极易松动, 当偏心销的锁紧螺母松动之后, 偏心销就会产生自转, 轻者使各偏心销受力不均, 重者使导轨间隙发生变化, 所以导轨折断的事故常有发生。离合器一侧导轨上的偏心销, 两端的锁紧螺母, 都在大齿轮覆盖之下, 调整极不方便。

改进措施是将离合器一侧的导轨改成固定的, 把偏心销改成圆柱销, 只作支承、紧固导轨用, 不作调整导轨间隙用。

将另一条导轨上的上下两个偏心销作为导轨的调整用, 将导轨中间的几个偏心销的偏心车削掉, 仅作支承和固定导轨用。在导轨受滑块侧向力较大的部位, 增设两个推拉螺栓组。在导轨的背面钻孔攻丝, 供装拉紧螺栓用, 在机身的侧板上, 焊一螺

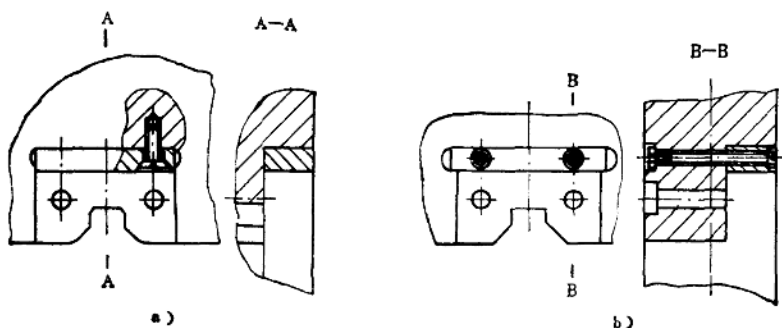


图9-3-10 上刀槽水平板联接方式

a) 改进前结构 b) 改进后结构

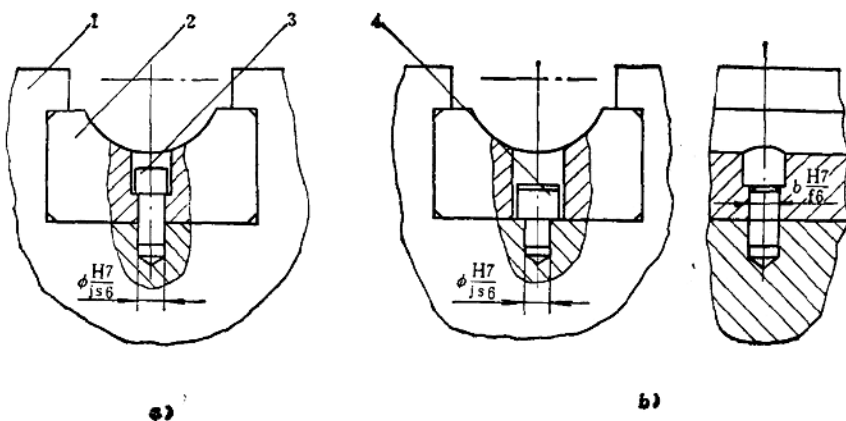


图9-3-11 下支承块的定位结构

a) 改进前结构 b) 改进后结构

1—滑块 2—下支承块 3—圆柱销 4—销

母作固定定距套用。

滑块的改造

(1) 上刀槽水平垫板联接方式的改进 上刀槽水平垫板联接方式如图9-3-10 a 所示。把合螺钉为上下设置, 螺钉在刀片或刀座的上方。当螺钉松脱退出后会被剪刀片压坏, 压坏后的螺钉是很难取出的。作出如图9-3-10 b 所示的改进后, 上述问题就会得到彻底解决。但要注意的是, 改进后的上刀槽垫板的长度必须小于机身前立板出料窗口的宽度, 否则上刀槽水平垫板无法更换和修理。

(2) 连杆下支承块定位键结构改进 原结构见图9-3-11 a, 滑块与下支承块的销孔必须同时钻铰, 加工十分困难, 当在旧滑块上用新下支承块时, 销子孔更不好处理。改进后的结构如图9-3-11 b 所示, 将圆柱销改成销键, 销键的销子与滑块的销孔配合, 销键的键与下支承块的键槽配合。下支承块左右方向上的定位由下支承块的两侧面保证, 键不起定位作用。前后方向上的定位由销键保证。如此滑块上的销孔和下支承块上的键槽可分别加工。

(四) 曲柄连杆机构的修理

1. 偏心轴的修理

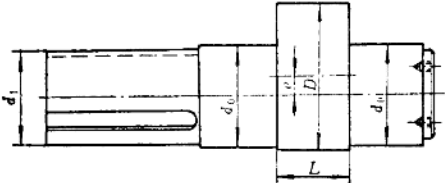
(1) 对偏心轴的一般要求 偏心轴是棒料剪的主要传力零件之一。它由合金钢制成, 并经调质处理。有较高的尺寸精度和几何形状精度。为了提高偏心轴和支承轴承的使用寿命, 表面粗糙度数值应尽可能的低, 有合适的间隙, 良好的润滑条件, 两支承的同轴度应严格控制。

国内常见的几种偏心轴尺寸见表9-3-3。

(2) 偏心轴的修理 在大修时, 偏心轴如经探伤检查确认无疲劳裂纹等重要缺陷, 可经机械加工恢复几何精度后继续使用。外圆应经仔细的抛光, 使之无接痕、无刀花。外圆的精细加工也可以使用砂带磨削。砂带磨削是磨削和抛光的一种新工艺。德国 EUMUCO 公司生产的锻压设备的重要大型零件都采用砂带磨削作为最后的精细加工。砂带磨削效率高、成本低。加工精度高, 表面粗糙度好。操作安全方便。可广泛应用于磨削平面、外圆、内孔及其它型面。

偏心轴曲柄圆角过渡处应有很高的要求。德国 EUMUCO 公司对偏心轴的过渡圆角和轴头倒角都提出了很高的要求, 只有保证了高的尺寸精度和好的表面粗糙度才能降低偏心轴的应力, 提高使用寿命。

表9-3-3 常用偏心轴尺寸表 (mm)



设备型号	e	d_1	D	d_0	L
FL-1000	70	350	520	370	270
FL-500	50	250	370	260	130
SB-1200	67.5	410	560	423	450
SB-500	45	260	360	270	240
KS-90	70	350	500	360	360
KS-50	50	275	380	280	250
Q 42-250 A	40	180	300	200	190

轴的圆角和倒角处应用抛光砂布页轮进行抛光, 抛光用的页状砂布轮的直径可略小于曲柄过渡圆角处的尺寸。

偏心轴的外圆、圆角及倒角处精细加工后应用手摸检查, 达到手感光滑。

吊装时严防磕碰伤, 起吊时偏心轴应用胶皮或毛毡包住, 禁止钢丝绳直接和工件接触。

2. 铜套和法兰的修理

(1) 一般要求 通常偏心轴前后法兰不需更换或加工。当机身上的前后法兰孔经过加工或法兰外径与身上的孔被磨损, 配合性质变松时, 需更换新法兰或将旧法兰外径经补焊后, 再加工可继续使用。

设备在中修或大修时, 由于偏心轴经过加工和抛磨, 两支承铜套和连杆铜套都需更换新件。铜套与偏心轴的间隙达到 $0.003 d$ 时铜套也需更换。新铜套首先应满足材质的要求, 优先选用制造厂家规定牌号的材料。如有困难可选用优质青铜合金。两铜套应同时更换, 并选用同牌号材料, 以保证二支承铜套同步均匀磨损。

二支承铜套和连杆铜套国内工艺都规定了着色刮研, 在最大受力点左右各 60° 范围内每 $25 \times 25 \text{ mm}^2$ 不少于 6 个点。并要求铜套里口的接触精度高于外口的接触精度。二支承铜套需在装配工作状态下

刮研, 以保证二铜套的同轴度。

在引进的德国 EUMUCO 技术生产的锻压设备上, 大小铜套都采用内孔珩磨工艺代替传统的刮研工艺。珩磨是磨削的一种形式, 国内已有广泛应用, 在锻压设备的大型铜套上用珩磨代替刮研还是近几年的事。经验证明铜套珩磨工艺是一种有推广价值的修理工艺。

铜套与法兰和连杆的联接方式分有键的和无键的两种。有键联接的铜套外径配合可稍松点, 按 $0.00006 D \sim 0.00008 D$ (D 为铜套外径) 留过盈量。无键联接的铜套外径可另加 $0.01 \sim 0.02 \text{ mm}$ 的附加过盈量。

铜套内孔尺寸, 在加工时除按本章第 3 节要求外, 还应考虑到铜套装配时内孔的收缩量, 收缩量约为外径预留过盈量的 $1/3$ 左右。还应考虑珩磨裕量和刮研量。

(2) 铜套的加工和装配

1) 铜套的加工 按内孔加工裕量预留方式分为两种。

① 外圆车到配合尺寸, 内孔留余量, 将铜套装入到法兰孔或连杆孔中, 再加工到图样尺寸。最

后精整加工内孔。

② 外圆车到配合尺寸, 内孔留精整加工余量, 将铜套装入孔中后, 再进行珩磨或刮研。

2) 铜套的装配 铜套的装配方法分两种。

① 压入法 铜套在外力的作用下装入到法兰孔中。

② 热装和冷装 a. 热装是利用加热法兰使法兰内孔胀大进行的装配。b. 冷装是将铜套进行冷冻, 使铜套外径缩小后进行的装配。

热装时, 应注意掌握好法兰的加热温度, 经验表明, 在法兰加热温度过高时, 由于铜件和钢件因膨胀系数不同, 升温、降温速度不同, 材料力学性质不同, 在它们的温度降到常温后, 装入法兰中铜套的外径尺寸会缩小。如果法兰的加热温度过高, 在它们冷却到常温后, 铜套外径能缩小到足以从法兰孔中掉出来。

铜套的装配, 必须注意使铜套在图 9-8-1 中的旋转方向与偏心轴的旋转方向一致, 以利于润滑油脂能顺利的被引入到轴承的承载受力区。

(3) 铜套油槽的加工 KS型和SB 型棒料剪床的铜套对油槽的加工要求都比较高, 见图 9-3-12。

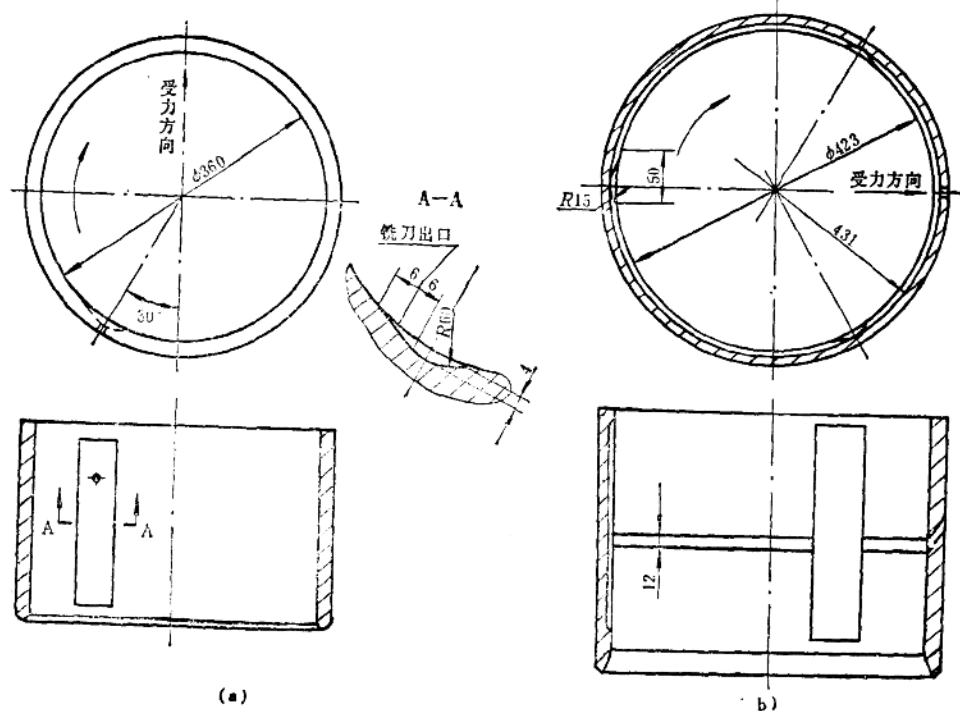


图 9-3-12 铜套油槽典型结构图
a) KS 型油槽结构 b) SB 型油槽结构

油槽应在珩磨之后加工,以免磨条过渡磨损。

铜套上的油槽两端封闭,周向比较宽,可在镗床上开出,再由钳工手工修磨到图纸要求。修磨油槽是一道很重要的工序,其目的是使润滑油易于引入和最大限度地消除易破坏油膜完整的凸出部分和棱边。

修磨油槽用的主要工具是风动砂轮机和页状砂布轮。抛磨前若使用风动砂轮机夹持什锦铣刀先进行粗铣削,更可大大提高加工效率。

3. 连杆的修理

连杆上下圆弧头部磨损不大时,可经加工后继续使用,连杆两端头间隙可在滑块上端弧形垫背面加垫片补偿。

FL型棒料剪床连杆材料为ZG35,连杆的两头都可以堆焊、加工后继续使用。KS型棒料剪床连杆的材料为ZG40Mn,焊接性能较差,焊接时应采取一定的工艺措施。

KS型连杆圆弧头部要求表面淬火处理,硬度HRC40~45。热处理后进行砂带磨削加工,以保证表面形状精度和粗糙度要求。

4. 配制配合——补偿法的应用

配作法,合并加工和修配法均属补偿法的范畴,这种方法在制造和修理大型锻压设备的大尺寸零件的工艺中得到了越来越广泛的应用。补偿法是尺寸链的一种解法,是不完全互换法的一种。其实质就是在适当放宽各组成环公差的情况下,采用改变补偿环的尺寸满足较小的终结环公差要求。尽管完全互换性生产在机器制造中占着绝对重要的地位,尽管随着生产技术的进步,完全互换法也更加发展,但在重型锻压机械单件生产和修理中,为了用经济的方法生产或修理出高精度的锻压设备,补偿法具有特殊的地位。所以国内外厂家对补偿法都十分重视。有些厂家所生产制造的锻压设备大型零件的尺寸都是采用配作法来保证其配合性质。如图

9-3-13所示铜套的外径是按已加工好的法兰内孔尺寸再加上 $0.03\sim 0.04\text{mm}$ 过盈配做的,而铜套内孔则按已加工好的轴颈尺寸留 $0.36\sim 0.457\text{mm}$ 间隙配做。

我国对于大于 500mm 尺寸的零件除采用互换性生产外,并根据制造特点制订了“指导性技术文件”配制配合JB/Z144—79。

(五) 离合器与制动器的修理

棒料剪床的离合器与制动器有多种结构型式,其中FL型的棒料剪床采用的是气动多片离合器与制动器。它装在高速轴上,由机械联锁。FL-500型与DU250/800型机械压力机的离合器制动器通用,FL-1000型与DU500/1000型机械压力机的离合器与制动器通用,仅飞轮轴的长度略有不同。

KS型棒料剪床采用的是单片块式风动离合器和制动器,制动器有水冷,电气联锁,其动作协调性除由偏心轴端凸轮开关控制外,还可以用节流垫控制制动器电磁阀的排气速度来达到滑块准确停在死点的目的。

SB型棒料剪床使用的是单片摩擦浮动镶块风动离合器与制动器,离合器装在飞轮轴的飞轮上,如图9-3-14所示。离合器为给气结合,弹簧复位,采用了结构较为简单的橡胶膜片气缸,橡胶膜片11,摩擦块5,主动盘6与离合器壳体上的内齿圈啮合。被动盘4用花键固定在传动轴1上。另一主动盘15用两圈齐缝圆柱销固定在飞轮上。

制动器为圆盘块式制动器,有水冷,采用了和离合器相同结构的橡胶膜片式气缸,通气松开,弹簧制动。通气时,橡胶膜片23推动推力盘25,通过螺杆26拉出与外套固定在一起的摩擦盘27压缩弹簧制动松开。气缸放气后,弹簧通过外套压迫摩擦片产生制动。

1. 离合器的调整

主动摩擦盘6的行程为 2mm ,其动作可由检测装置12进行测定,见图9-3-15。当相关件被磨损,主动摩擦盘6行程达 4mm 时,有必要通过调整垫14进行调整。如不及时调整,则膜片就会失效,造成离合器的动作不准确。

摩擦块磨损达 12mm 时,须予以更换。

(1) 动作检查

1) 离合器工作前,须注意离合器减压阀气压值的调整和注油器的供油量。

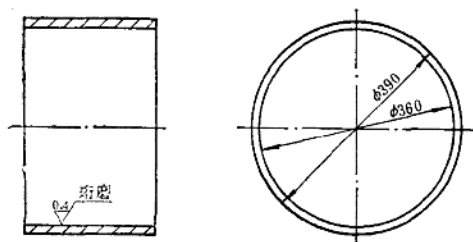


图9-3-13 铜套配合实例