

中国机械工程学学会主編

机 修 手 册

(試用本)

金属切削机床的修理工艺

(三)

机械工业出版社

TG502.6-62

T

77

13

机械制造工厂
机械动力设备修理技术手册

金属切削机床的修理工艺

(三)

本册主编 童义求



机械工业出版社

本手册共分五篇。第一篇：修理技术准备；第二篇：修理工艺；第三篇：设备的安装与保养；第四篇：动力设备的修理；第五篇：电气设备的修理。

第二篇共分六章，分别阐述修理技术及其应用，机床修理工作中的拆卸、装配和调整，金属切削机床的修理工艺，锻压、铸造和起重运输设备的修理，机床外观和机床修理的精度检查方法和检查工具等，分成十五个分册出版。

本分册是第二篇第三章（三），主要叙述T68卧式镗床修理工艺和Z35摇臂钻床修理工艺，首先叙述修理前的准备工作，然后重点说明修理工艺，最后阐述了试车验收工作。可供设备维修技术人员和高级技术工人参考。

金属切削机床的修理工艺

（三）

上海第三机床厂动力科
上海第五机床厂技术科 編

*

机械工业出版社出版（北京苏州胡同141号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $1 \frac{14}{16}$ · 字数 61 千字

1966年2月北京第一版·1966年2月北京第一次印刷

印数 00,001—34,500 · 定价（科四）0.28 元

*

统一书号· 15033 · 4062

目 次

T68臥式搪床修理工艺

(上海第三机床厂动力科)

一、修理准备工作	1
(一) 修前檢查	1
(二) 需用工具及仪器	1
二、修理工艺	3
(一) 主要部件修理順序	3
(二) 主要部件修理工艺	4
1 床身修理工艺	4
2 下滑座修理工艺	7
3 上滑座修理工艺	11
4 迴轉工作台修理工艺	13
5 前立柱修理工艺	15
6 搪軸、空心主軸及鋼套修理工艺	18
7 平旋盘修理工艺	20
8 主軸箱修理工艺	22
9 主軸箱进給支架及滑枕修理工艺	24
10 后立柱滑座修理工艺	27
11 后立柱修理工艺	28
12 总装配工艺	30
三、試車驗收工作	32
(一) 机床空運轉試驗	32
(二) 机床負荷試驗	32
(三) 机床工作精度試驗	33
(四) 机床几何精度檢查	34
(五) 試車中常見缺陷产生原因及消除方法	34

Z35搖臂钻床修理工艺

(上海第五机床厂技术科)

一、修理准备工作	35
(一) 修前檢查	35

N

(二) 需用工具及仪器.....	35
二、修理工艺.....	37
(一) 主要部件拆卸程序.....	37
(二) 主要部件修理顺序.....	38
(三) 主要部件修理工艺.....	38
1 横臂修理工艺.....	38
2 底座修理工艺.....	41
3 工作台修理工艺.....	42
4 主轴修理工艺.....	43
5 主轴套修理工艺.....	46
6 导向套与弹簧钢条修理工艺.....	47
7 偏心套偏心值的测量工艺.....	49
8 主轴箱修理工艺.....	51
三、试车验收工作.....	53
(一) 机床空运转试验.....	53
(二) 机床负荷试验.....	54
(三) 机床几何精度检查.....	55
(四) 试车中常见缺陷的产生原因及消除方法.....	55

T68臥式搪床修理工艺

一、修理准备工作

(一) 修前檢查

机床在修理前，应按机床专业标准[GC15-60]作初步精度檢查，根据所发现精度丧失的情况与日常生产工作中存在的問題，具体决定修理項目与內容。修理后的精度驗收要求，仍按上述标准。

(二) 需用工具及仪器

序号	名 称	規格(毫米)	数量	用 途	备 注
1	框形水平仪	$\frac{0.02}{1000}$; 200	2	測量导轨的不直度及不平 行度	
2	平板	1000×1500	1	刮研	
3	鋼絲	≤ 0.3	1	測量水平面內的不直度	
4	鋼絲显微鏡	30倍, 刻度0.01	1		
5	百分表	0.01	1	測量不平行度等	
6	磁性百分表架		1		
7	直尺	1500	1	刮研	
8	千分尺	0~25	1	測量不平行度等	
9	塞尺	最薄0.04	1套	檢查不平度及密合程度	
10	角尺	500×500	1	測量导轨的不垂直度	
11	指示千分尺	75~100	1	測量錐度	

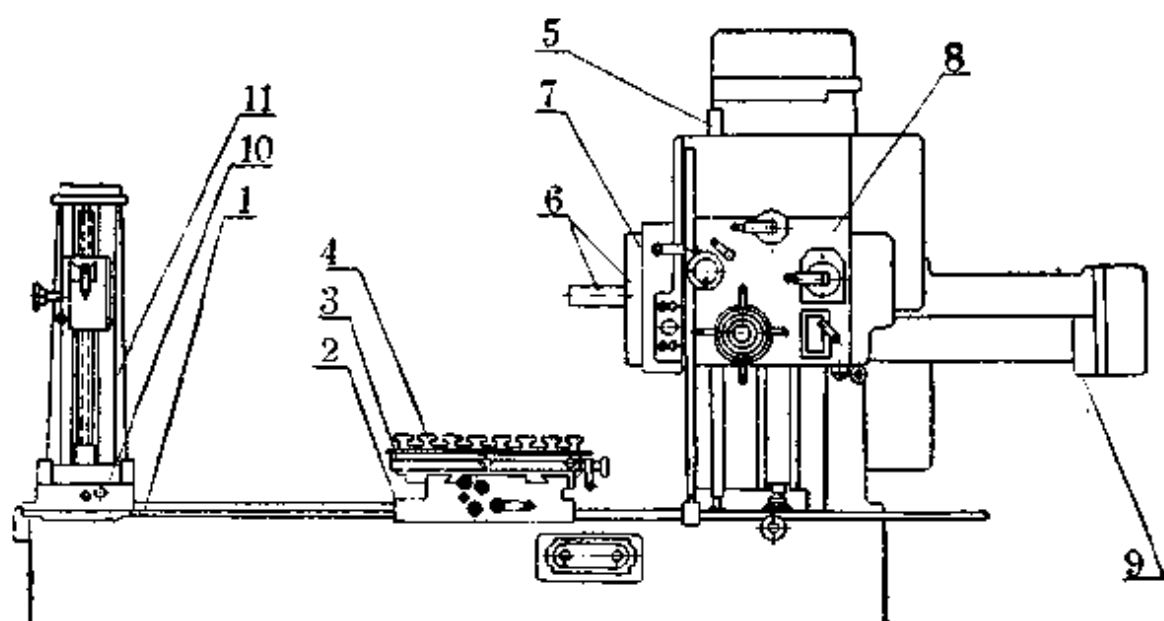
(續)

序号	名 称	規格(毫米)	数量	用 途	备 注
12	內徑千分尺		1 套	測量不平行度	
13	橋形板	200 × 800	1	測量導軌不直度及不平行度	圖 1
14	角度直尺	180 × 1200	1	刮研側導軌面	圖 2
15	水平儀座	250	1	測量導軌	圖 3
16	刮斜面工具	200	1	刮研斜導軌面	圖 4
17	不平行度測量工具		1	測量導軌的不平行度	圖 5
18	檢驗心軸		1	測量孔 A	圖 7
19	斜水平儀座	250	2	測量導軌	圖 7
20	斜面直尺	150 × 1000	1	刮研斜導軌面	圖 10
21	圓刮研工具		1	測量導軌表面與孔的不垂直度	圖 17
22	專用套		1	刮研圓導軌表面	圖 18
23	研磨套	φ 85	1	研磨搪軸外徑	參閱圖 30
24	研磨棒	φ 85	1	研磨鋼套內孔	參閱圖 31
25	拉鋼套工具		1	拆卸空心主軸的鋼套	圖 32
26	測量圓柱	φ 20 ~ 25	2	測量平旋盤的燕尾導軌不平行度	圖 36
27	等高墊塊		3	測量主軸不平行度	圖 40
28	長百分表架		1	測量主軸與立柱的不垂直度	圖 40
29	檢驗心軸		1	測量孔 D	參見圖 40
30	錐度檢驗棒	莫氏 5 号	1	測量搪軸錐孔徑向跳動	

二、修 理 工 艺

(一) 主要部件修理顺序

- 1) 床身
- 2) 下滑座
- 3) 上滑座
- 4) 迴轉工作台
- 5) 前立柱
- 6) 搪軸、空心主軸及鋼套
- 7) 平旋盤
- 8) 主軸箱
- 9) 主軸箱進給支架及滑枕
- 10) 后立柱滑座
- 11) 后立柱
- 12) 總裝



(二) 主要部件修理工艺

1 床身修理工艺

(工艺序号1~7)

床身导轨面的不平直情况，直接影响搪孔等加工质量。在一般情况下，床身导轨全长不直度在 0.30~0.50 毫米以上时，可以先行精刨，然后再按本工艺进行修理。

1) 床身在全长上承受着不同的压重，为了达到精度要求，在修理时应注意如下三点：(1) 刮研时要控制 1, 2 导轨面在垂直平面内的不直度，使之中間凸起。(2) 前立柱部分重量较重，因此应考虑到装上前立柱后的变形情况，在装立柱部位下的调整垫铁应该特别注意垫结实。(3) 床身的修理工作，可以在原基础上进行，但须将调整垫铁按机床说明书规定的安放位置和数量配齐，将床身水平调整至最小值。

2) 床身导轨在水平面内的不直度可用钢丝及显微镜进行测量（如有平直仪可用平直仪测量）。

3) 如有导轨磨削设备时，床身的表面 1、2、3、4、5、6、7 等面可以磨代刮，光洁度要求 $\nabla\nabla\nabla 7$ 。

4) 压板面 7 可以翻轉床身进行刮研。刮研完毕后须重新调整安装水平。

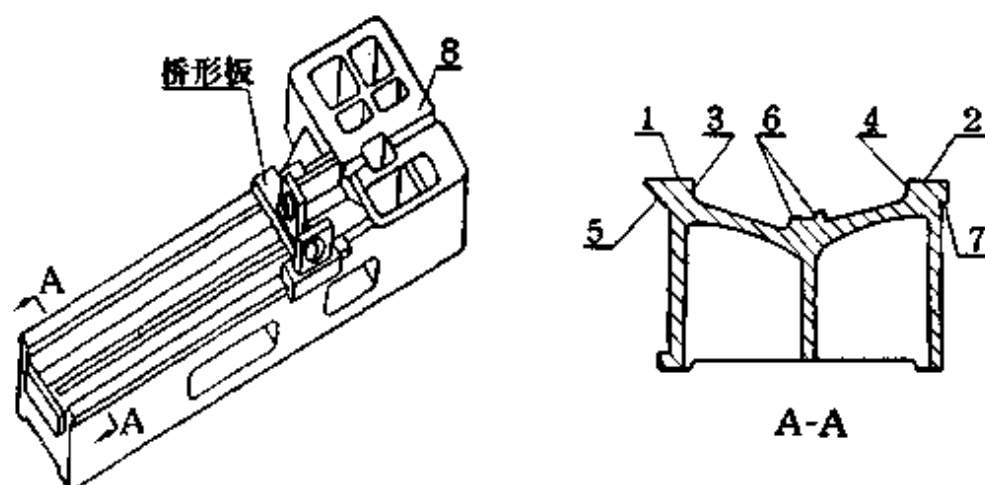


图 1

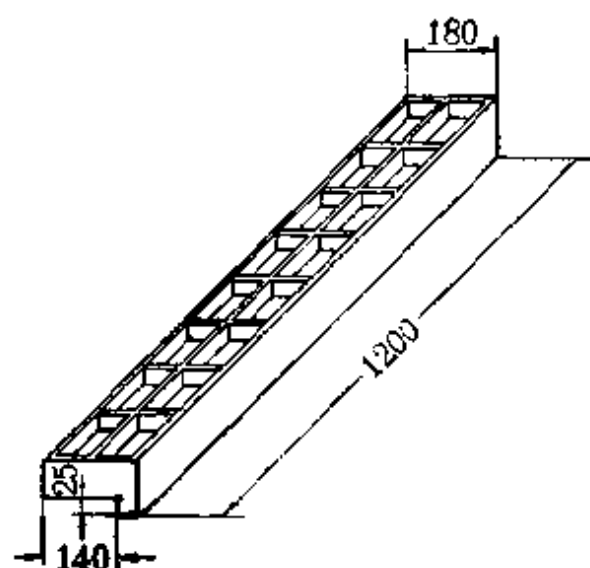


图 2

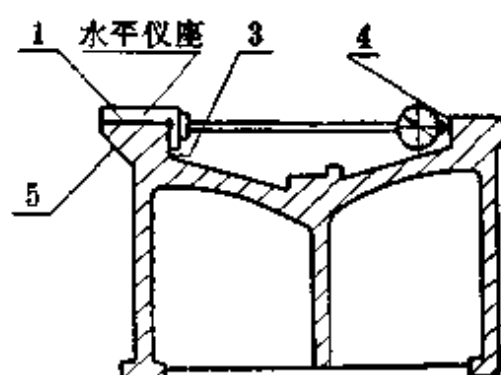


图 3

序号	表面号	技 术 条 件		需用工具檢具 名称及規格 (毫米)	工 艺 指 导
		要求項目	允差(毫米)		
1	1 2 (图 1)	(1)垂直平面内的不直度 (2)表面 1 与 2 的不平行度 (3)接触点	$\frac{0.02}{1000}$ $\frac{0.04}{\text{全长上}}$ (中間凸) $\frac{0.02}{1000}$ $\frac{12 \sim 14 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1) 1000 × 1500 平板 (2) $\frac{0.02}{1000}$ 水平仪 (3) 桥形板	(1) 校正床身水平至最小值 (2) 用平板刮研导轨表面 1、2 至要求 (3) 按图 1 所示, 测量表面 1、2 在垂直面内的不直度及相互不平行度 1) 移动水平仪座, 每隔 250 毫米测量并记录水平读数, 画出曲线, 连接每米及全长上的两端点, 求其不直度 2) 沿导轨全长上移动水平仪, 横向上水平仪读数的最大代数差就是两表面的不平行度
2	3 (图 1)	(1) 水平面内的不直度 (2) 接触点	$\frac{0.02}{1000}$ $\frac{12 \sim 14 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1) 角度直尺 (图 2) (2) ≤ 0.3 鋼絲 (3) 鋼絲显微镜	(1) 用角度直尺逐段衔接进行拖研及刮削, 衔接重叠的长度不小于角度直尺的二分之一 (2) 将鋼絲绷紧在床身导轨两端的支架上, 显微镜的镜头垂直安置在水平仪座上, 两端调整鋼絲与显微镜中綫重合, 然后将显微镜在全长上移动, 测量表面 3 在水平平面内的不直度
3	4 (图 3)	(1) 对表面 3 的不平行度 (2) 接触点	$\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{12 \sim 14 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1) 角度直尺 (2) 水平仪座 (3) 百分表	(1) 用角度直尺分段进行刮研 (2) 按图 3 所示, 将水平仪座贴紧表面 1、3, 沿全长上移动测量表面 4 对表面 3 的不平行度

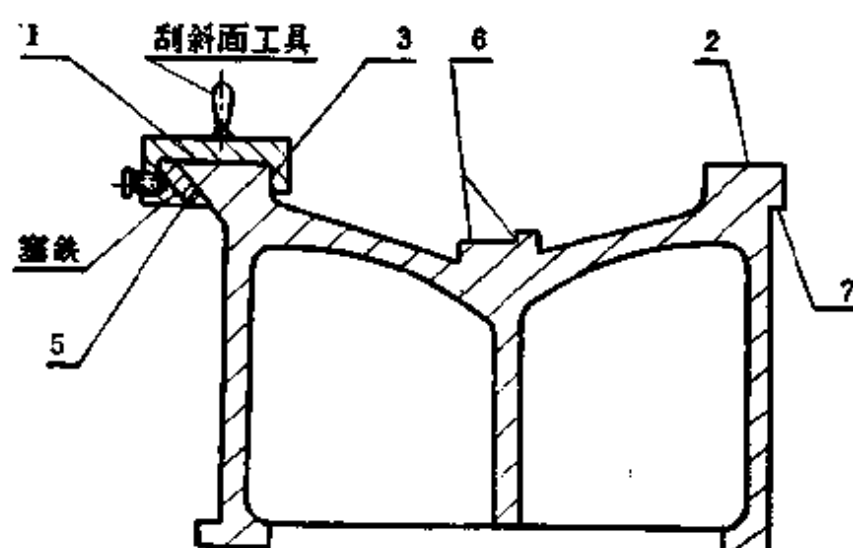


图 4

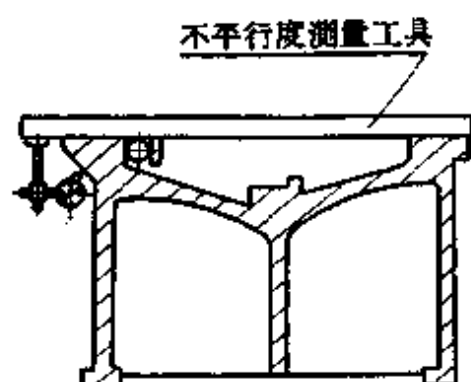


图 5

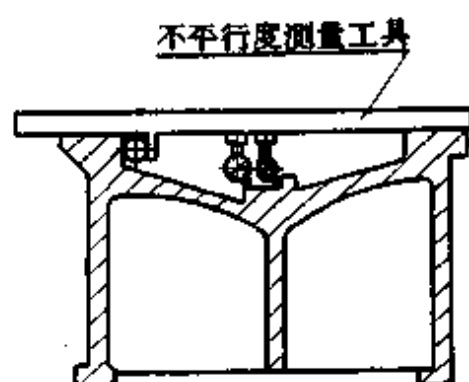


图 6

序号	表面号	技术条件		需用工具检具名称及规格(毫米)	工艺指导
		要求项目	允差(毫米)		
4	5 (图4图5)	(1)对表面1、3的不平行度 (2)接触点	$\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{12 \sim 14 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1)刮斜面工具(图4) (2)不平行度测量工具(图5) (3)百分表	(1)按图4所示,调整好塞铁的松紧,在全长上刮削表面5 (2)将不平行度测量工具紧贴1、3表面,在全长上移动,测量表面5对表面1、3的不平行度(图5)
5	6 (图6)	(1)对表面1、2的不平行度 (2)对表面3的不平行度 (3)接触点	$\frac{0.05}{\text{全长上}}$ $\frac{0.03}{\text{全长上}}$ $\frac{6 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1)直尺 (2)不平行度测量工具 (3)百分表	按图6所示,测量齿条基面6对表面1、2的不平行度,超差时修刮表面6

序号	表面号	技 术 条 件		需用工具檢具 名称及規格 (毫米)	工 艺 指 导
		要求項目	允差(毫米)		
6	7 (图4)	(1)对表面2的不平行度 (2)接触点	$\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{6\sim 8\text{点}}{25\times 25}$	(1)直尺 (2)千分尺	(1)用直尺逐段拖研, 刮削表面7至要求 (2)以千分尺檢查对表面2的不平行度
7	8 (图1)	(1)表面不平度 (2)接触点	$\frac{0.03}{\text{全面上}}$ (只許中凹) $\frac{8\text{点}}{25\times 25}$	平板	本表面一般不磨損, 只需用平板檢查接触点数

2 下滑座修理工艺

(工艺序号8~15)

1) 下滑座各导轨面的不平行度及不垂直度应严格达到要求, 否则将会影响到搪孔的不直度与工件端面的不垂直度。

2) 考虑上滑座在最大行程上移动时, 引起下滑座变形, 因此要求下滑座表面1、2中凹。

3) 如有设备, 导轨面1、2、3、4、5及6可以以磨代刮, 光洁度要求为 $\nabla\nabla\nabla 7$ 。

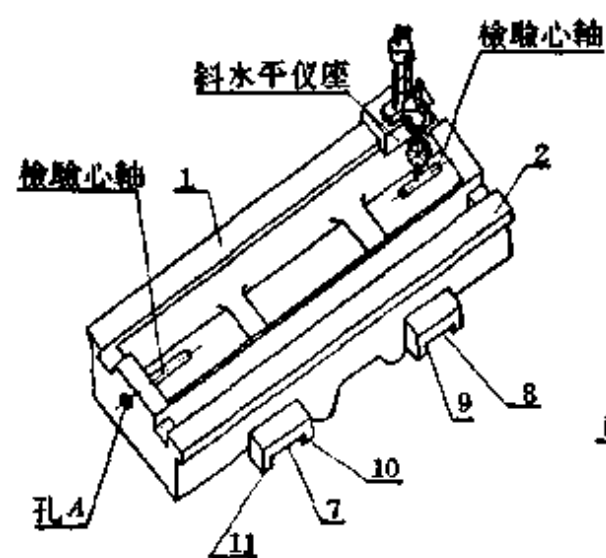


图 7

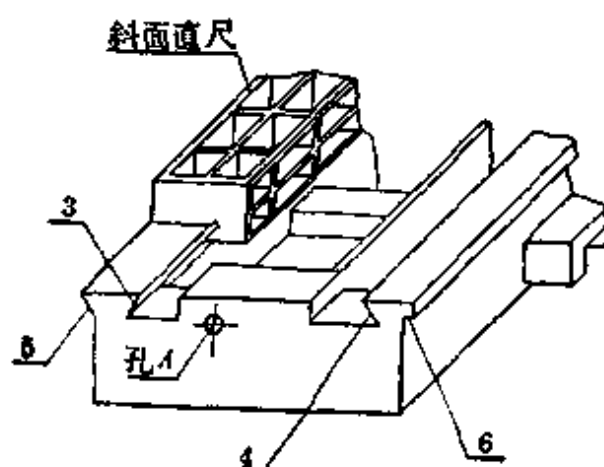


图 8

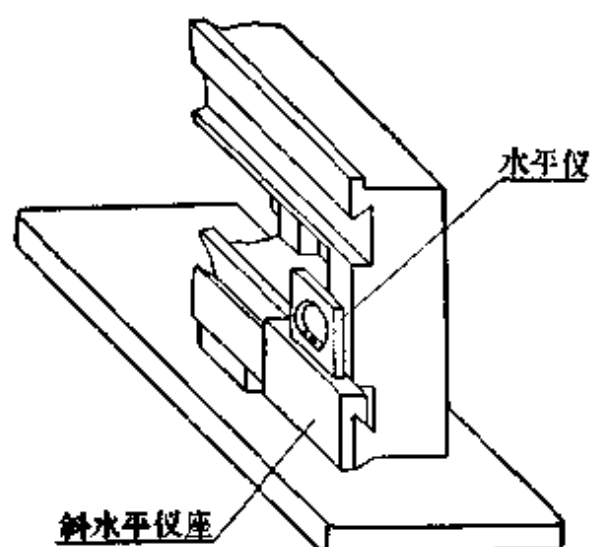


图 9

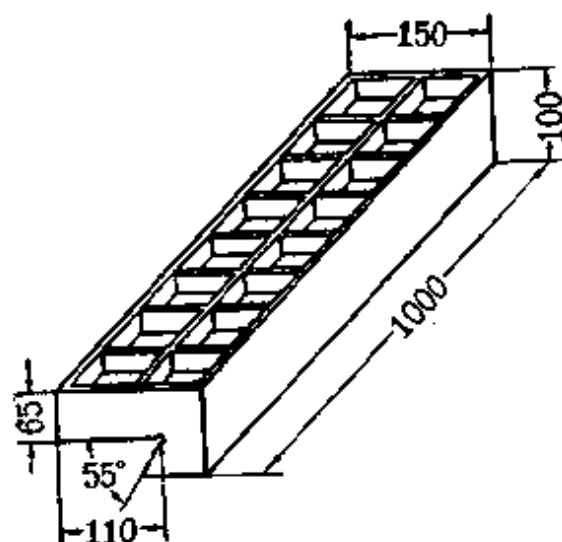


图 10

序号	表面号	技术条件		需用工具检具名称及规格(毫米)	工艺指导
		要求项目	允差(毫米)		
8	1 2 (图7)	(1)表面不平度 (2)对孔A的不平行度(上母线) (3)接触点	$\frac{0.02}{1000}$ (只许中凹) $\frac{0.02}{300}$ $\frac{12 \sim 14 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1)1000×1500平板 (2)水平仪 (3)桥形板(图1) (4)塞尺 (5)孔A检验心轴(图7) (6)斜水平仪座(图7) (7)百分表	(1)表面1、2涂上显示剂,用平板拖研修刮至要求 (2)表面不平度的检查方法同序号1的工艺指导 (3)按图7所示,将百分表置于斜水平仪座上,测针触及检验心轴的上母线,检查表面1、2对孔A的不平行度
9	6 (图8)	(1)对表面2的不平行度 (2)接触点	$\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{10 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1)直尺 (2)千分尺	(1)用直尺刮研至要求 (2)用千分尺测量表面2与表面6之间的尺寸来检查表面6对表面2的不平行度
10	3 (图9)	(1)水平面内的不直度 (2)对孔A的不平行度(侧母线) (3)接触点	$\frac{0.02}{1000}$ $\frac{0.02}{300}$ $\frac{12 \sim 14 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1)斜面直尺(图10) (2)斜水平仪座 (3)百分表 (4)检验心轴 (5)水平仪	(1)用斜面直尺拖研表面3修刮至要求 (2)对孔A侧母线不平行度的检查方法同序号8 (3)按图9所示,水平面内不直度用水平仪测量,绘出运动曲线,连接两端点,求其不直度

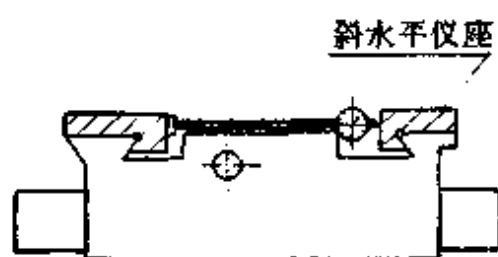


图 11

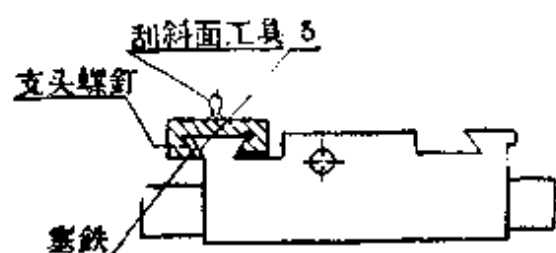


图 12

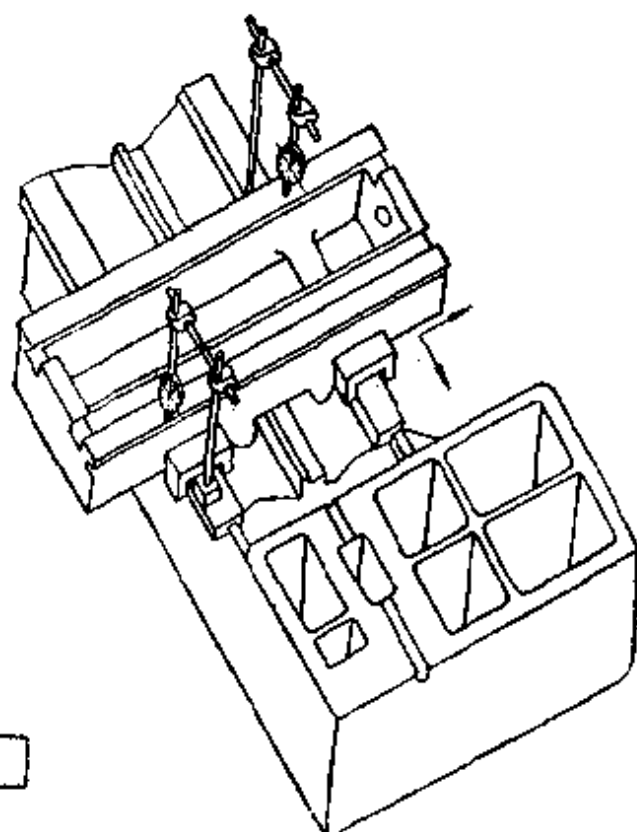


图 13

序号	表面号	技术条件 要求项目	允差(毫米)	需用工具检具 名称及规格 (毫米)	工艺指导
11	4 (图 11)	(1)对表面3的不平行度 (2)接触点	$\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{12 \sim 14 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1)斜面直尺 (2)斜水平仪座(二个) (3)百分表	(1)用斜面直尺推研及刮削表面4至要求 (2)不平行度检查方法按图11所示,同时移动两个斜水平仪座进行测量
12	5 (图 12)	(1)对表面3的不平行度 (2)接触点	$\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{12 \sim 14 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1)刮斜面工具 (2)斜水平仪座(二个) (3)百分表	将刮斜面工具装在表面3与5上,放进塞铁,调整松紧后施研,按接触点刮削,在斜面全长上松紧须均匀
13	7 8 (图 13)	(1)对表面1、2的不平行度 (2)接触点	$\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{10 \sim 12 \text{ 点}}{25 \times 25}$	百分表及磁性表架	(1)表面7、8按照床身刮研至要求,同时将床身导轨精刮(7、8两面应中凹) (2)按图13所示,用百分表测量表面7、8对表面1、2的不平行度

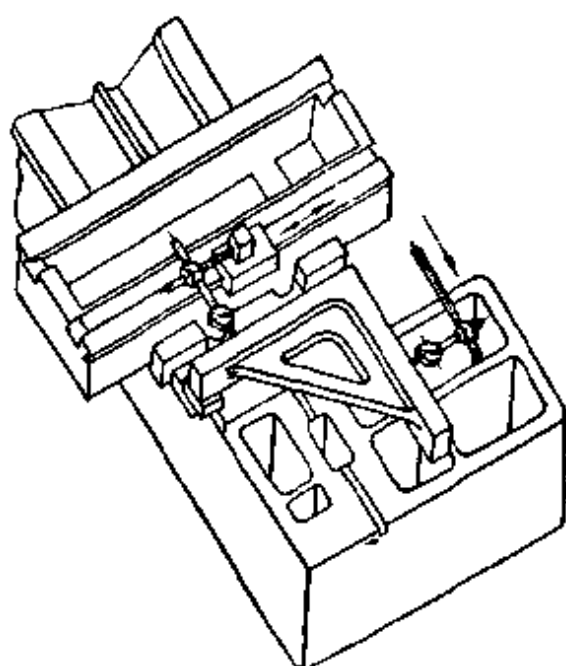


图 14

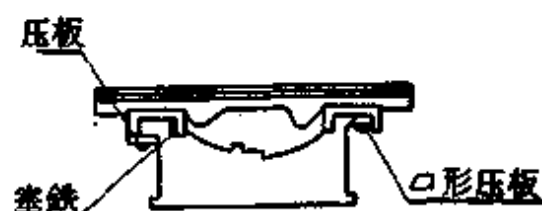


图 15

序号	表面号	技术条件		需用工具检具名称及规格(毫米)	工艺指导
		要求项目	允差(毫米)		
14	9 10 (图14)	(1) 表面9对表面3的不垂直度 (2) 接触点	$\frac{0.02}{500}$ $\frac{10 \sim 12 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1) 直尺 (2) 角尺 (3) 百分表	(1) 表面10用直尺刮至4点 25×25 毫米 (2) 将塞铁在平板上初刮后, 放在侧面10内, 与床身拖研, 修刮至接触点8点 25×25 毫米 (3) 按床身配刮表面9达到对表面3的不垂直度等要求, 检查方法如图14所示, 在纵向上先校直角尺的一边, 然后在横向上测量不垂直度 (4) 各导轨表面与床身导轨的密合程度用0.04毫米塞尺检查插入深度应 ≤ 20 毫米
15	11 (图15)	(1) 对表面7的不平行度 (2) 接触点	$\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{6 \sim 8 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1) 直尺 (2) 百分表 (3) 塞尺	(1) 用直尺刮研表面11达到对表面7的不平行度要求 (2) 两侧压板先在平板上初刮, 然后, 装在表面8、11与床身配刮至10~12点 25×25 毫米 (3) 研刮压板的同时精刮床身表面5、7, 使下滑座在床身全长上移动均匀 (4) 用塞尺检查密合程度, 插入深度应 ≤ 20 毫米

3 上滑座修理工艺

(工艺序号16~19)

上滑座主要修理圆导轨表面1、2的不平度；表面1、2对3、4的不平行度，以及表面1、2对孔B的不垂直度如有超差时，对搪孔中心的不直度将有很大影响。为了提高精度预先用圆刮研工具刮研表面1、2，然后与下滑座的上表面1、2、3配刮燕尾导轨。最后校验时以床身表面1做基准，测量上滑座的圆导轨面而校正表面3、4。这样能消除及减少部件装配的累积误差。

等上滑座及迴转工作台分别刮研后，修整垫片。这时在表面1上放好圆钢圈及钢球，再将迴转工作台及中间轴承装好。然后用塞尺量出垫片所需的厚度。修磨垫片，使三块垫片均保持0.01~0.02毫米间隙。

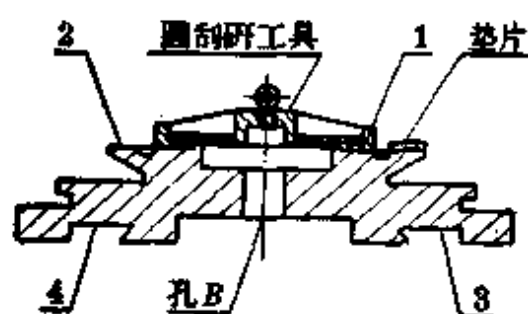


图 16

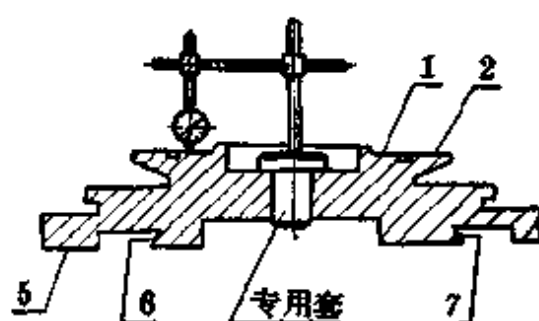


图 17

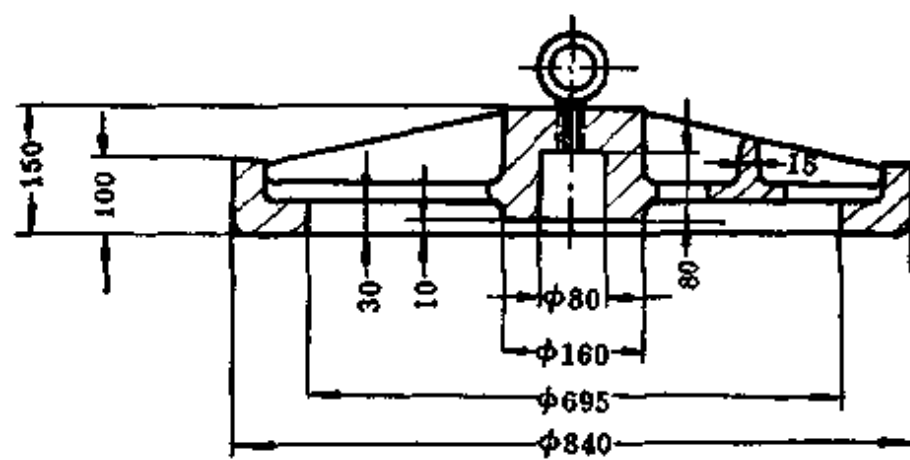


图 18

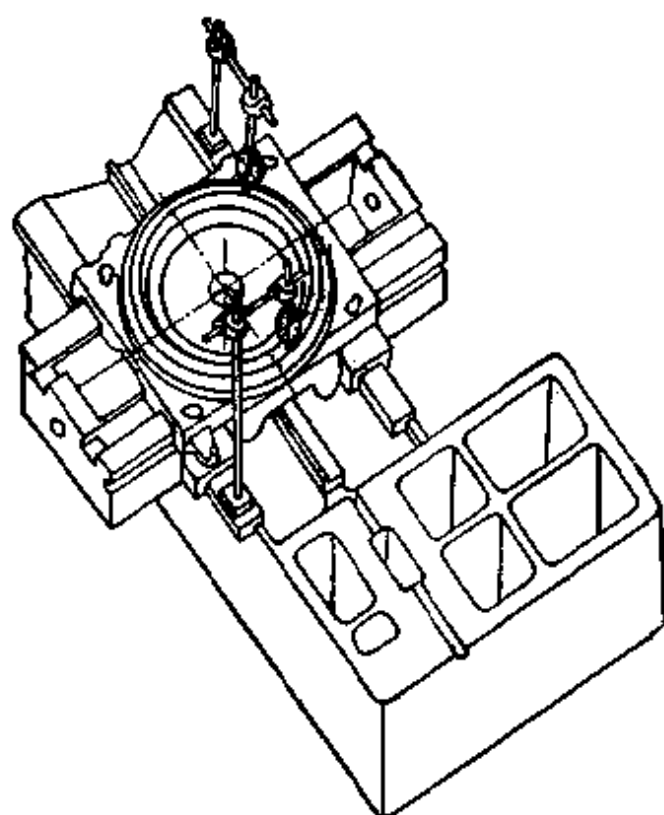


图 19

序号	表面号	技术条件		需用工具检具名称及规格(毫米)	工艺指导
		要求项目	允差(毫米)		
16	1 2 (图17)	(1)不平度 (2)对孔B的不垂直度 (3)接触点	$\frac{0.02}{1000}$ (只准凹) $\frac{0.01}{100}$ $\frac{6 \sim 8 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1)圆括研工具(图18) (2)专用套 (3)百分表	(1)用圆括研工具着色检查表面1、2接触点 (2)按图17所示,测量对孔B的不垂直度,如超差则进行修刮
17	3 4 (图19)	(1)不平度 (2)对表面1、2的不平行度 (3)接触点	$\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{10 \sim 12 \text{ 点}}{25 \times 25}$	百分表及磁性表架	(1)与下滑座的上表面1、2配刮至要求 (2)用图19所示的方法检查不平行度 (3)导轨结合面用0.03毫米塞尺检查,插入深度应 ≤ 20 毫米