

中国机械工程师学会主编

机 修 手 册

(試用本)

金属切削机床的修理工艺

(一)

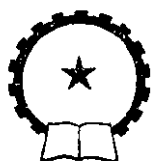
机械工业出版社

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

27455 (一)

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（一），主要叙述T463座标搪床的修理工艺以及机床附属光学装置的修理与调整。T463座标搪床阐明了修理的准备工作，修理工艺和试车验收工作；光学装置的修理扼要说明了机床附属光学装置的一般结构，工作原理以及如何使用、维护、调整 and 修理等，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

（一）

諸維国 等編

*

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 $3 \frac{9}{16}$ · 字数 120 千字

1966年2月北京第一版·1966年2月北京第一次印刷

印数 0,001—33,500 · 定价（科四）0.48 元

*

统一书号：15033 · 4060

目 次

T 463 座标搪床修理工艺

(諸維国)

一、修理准备工作	1
(一) 对修理工作場地的要求	1
(二) 修前檢查	1
(三) 需用的工具及仪器	2
二、修理工艺	7
(一) 主要部件的修理順序	7
(二) 主要部件的修理工艺	9
1 床身修理工艺	9
2 溜板修理工艺	17
3 溜板与床身的拼装修理工艺	21
4 工作台修理工艺	27
5 工作台、溜板、床身拼装修理工艺	31
6 主軸箱体壳修理工艺	35
7 导軌体壳修理工艺	42
8 主軸套筒組修理工艺	46
9 刻度尺定位修理工艺	61
10 操纵箱以及移动的傳动装置的定位修理工艺	65
11 工作台表面修理工艺	69
12 座标床面总装工艺	73
13 立柱总装工艺	75
14 万能轉台修理工艺	79
三、試車驗收工作	94
(一) 机床空运转試驗 (包括主軸負荷試驗)	94
(二) 机床工作精度試驗	94
(三) 机床几何精度檢查	97
(四) 試車中常見缺陷的产生原因及消除方法	97

机床附属光学装置的修理与调整

(上海光学仪器厂技术部)

一、机床附属光学装置的使用、维护与保养	99
二、机床附属光学装置的一般结构与工作原理	99
(一) M695 型磨床的光学系统结构	99
(二) T463 型座标搪床的光学装置	100
三、光学系统的作用原理与调整概念	101
(一) 照明系统	102
(二) 物镜系统	102
(三) 棱镜与反射镜	104
(四) 投影屏与分划板	104
(五) 放大系统	106
四、光学装置的修理	106
(一) 修理工作的概念	106
(二) 修理前准备工作	107
(三) 修理工具与辅助材料	107
(四) 光学零部件的修理拆卸方法	108
(五) 光学零件清洁方法	108

T463 座标搪床修理工艺

一、修理准备工作

(一) 对修理工作場地的要求

座标搪床不仅是一种能完成各种孔加工的精密机床；同时也是完成測量直角坐标及球极坐标的机床。为順利地修复机床原有的精度，如果場地面积允許，最好在机床原工作室內进行修理，以免机床在搬运时产生变形。

如另找修理工作場地时，必須符合下列各項要求：

- 1) 房屋选择的位置必須与铁路、公路以及厂內各种冲击和振动大的設備（如鍛錘等）距离越远越好；
- 2) 应选择不带地下室的第一层；天花板及墙壁必須光滑避免积尘；地面不得用菱苦土鋪墊，最好用硬窄木条鋪設地板；
- 3) 門窗的位置避免机床受阳光的直射，但光綫必須充足；
- 4) 供修理使用的有效面积必須保証足够大，一般不小于 35 平方米，并与其他机床隔开；
- 5) 室温应保持在 $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度保持在 $55 \pm 5\%$ ，机床不得放在水暖、汽暖、热风器、冷風器附近，局部冷热会引起机床变形；
- 6) 室內最好使用手动的起重設備。

(二) 修 前 檢 查

机床在修理前，应按机床使用說明书中的精度檢驗标准，作初步精度檢查。根据檢查所发现精度丧失的情况和日常生产工作中所存在的問題，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。

光学系統部分的修理与調整參見本手冊“机床附屬光学裝置的修理与調整”。

(三) 需用的工具及仪器

序号	名 称	规格(毫米)	数量	用 途	备 注
1	合象水平仪	$\frac{0.01}{1000}$ 尺寸170×40	2	测量导轨的不直度、扭曲度、不平行度	
2	框形水平仪	$\frac{0.02}{1000}$	1	测量表面对导轨表面的不垂直度	
3	光学平直仪	$\frac{0.001}{200}$	1	测量导轨的不直度	
4	机械比较仪	测量范围: 0~180 读数范围±100μ 读数精度0.001	1		
5	块规		1套	测量精密尺寸、不平度	
6	洛氏硬度计		1台	测修复件表面硬度	
7	测微仪	0.001	2	测量表面的不平行度, 轴类的径向跳动等	
8	平顶测头测微仪	0.001	1	测轴类的轴向跳动	可改装而成
9	百分表	0.01	2	测轴类的不平行度等	
10	磁性百分表架		1	安放测微仪或百分表	包括量杆
11	百分表架		2	安放测微仪或百分表	包括量杆
12	指示千分尺	φ50~75 φ100~125 0.001	各 1	测轴类不圆度; 当用块规定位时可测直径	

(續)

序号	名 称	規格(毫米)	数量	用 途	备 注
13	內徑儀	$\phi 50 \sim 75$ $\phi 75 \sim 100$ $\phi 100 \sim 125$ 0.001	各 1	測孔类不圓度; 当用定位环定位时 可測孔徑	
14	外徑千分尺	$\phi 0 \sim 25$ $\phi 25 \sim 50$ $\phi 50 \sim 75$	各 1	測外徑或不圓度	
15	內徑千分尺	$\phi 6 \sim 25$ $\phi 25 \sim 50$ $\phi 50 \sim 75$	各 1	測孔徑或不圓度	
16	千分塞尺	最薄0.03	1	測間隙	
17	滾珠	$\phi 4$, $\phi 1/4''$ $\phi 5/16''$, $\phi 12$	各 1	測軸向跳动	
18	平板	1 級 2500×1800	1	基础平板	
		1 級 800×500	各 1	刮研平面	
		1 級 600×450			
		0 級 1000×750		測量轉台座	
		0 級 600×450		研磨導軌板、滾 柱	
		1 級 200×100		刮研平面	
19	角尺	1 級 500×315 0 級 400×250	各 1	測量不垂直度	0 級 400×250 可 用 0 級圓柱角尺 $\phi 150 \times 250$ 代替
20	方形角尺	0 級	1	測量不垂直度	图39
21	角鉄	2 級 250×150 $\times 150$	1	測軸向跳动	

(續)

序号	名 称	規格(毫米)	数量	用 途	备 注
22	平行直尺	0 級1000×80×24	2	刮研溜板下導軌	二件須等高
		0級1000×160×50	1	測量不平行度	
		0 級500×100×30	1		
		1 級500×100×30	2		二件須等高
23	直尺	0 級500×30	1	刮研導軌	
		0 級500×20	1	刮研導軌	图58
24	等高V形墊鉄	I-2, I-3	各 2	測量時放置軸类零件	
25	等高墊块	高度16	4	測導軌板間的接觸	
26	錐度塞規		1	檢查主軸錐孔接觸率	
27	錐度檢驗棒		1	測主軸錐孔對主軸的徑向跳動等	图71
28	軸向窜動測量工具		1	測主軸軸向跳動	图81
29	檢驗棒	測量長度50	1	定位校正銷	自配
		測量長度100	1	轉台中心孔定位	
		測量長度100	1	轉台軸承環的測量	序号65 (參見图135)
30	反光鏡墊板		各 1	安放反光鏡	图2 编号2、3, 图4, 19, 23, 49, 63
31	合象水平儀座		各 1	安放合象水平儀	图5, 11, 44, 50, 65, 78
32	百分表架墊板		各 1	測不平行度用	图2 编号1, 图96
33	可調節墊板		1	調整望遠鏡鏡頭對反光鏡鏡面中心高度用	图20

(續)

序号	名 称	规格(毫米)	数量	用 途	备 注
34	輔助垫鉄		1	避免反光鏡水平方向偏移不至太大	图 2 编号 4
35	专用滑板		1	測溜板導軌不垂直度用	图28
36	桥形板		各 1	測兩導軌的不平行度等	图 6, 12, 21, 30, 53 当用图 6 代替图 21 编号 1 时应拆除手柄后使用
37	拖研板		各 1	刮研導軌	图52, 62
38	专用直尺	0 級	各 1	刮研導軌	图 7, 48, 61
39	特殊圓平板		1	修复轉台座軸頸端面	图124
40	圓形平板		各 1	修复圓形導軌等	图127
41	专用研磨平板		1	研磨球形導軌	(參看圖136)
42	吊环		4	起吊工作台	图35
43	等直徑圓柱体	$\phi 50 \times 600$	2	測量導軌	自配
44	可調节的短研磨棒		1~2	研磨孔中凸度	图42
45	研磨棒	$\phi 140 \times 900$	1	最后研磨及測量孔 F	自配, 可制成管状
		$\phi 75$	1	研磨孔 H	仿研具 (參見图 86)
46	不可調节的长研磨棒		每組 3~5 根	研磨主軸箱體壳孔 A	图43, 組的数量根据孔的不圓度決定。研磨棒的端部形式可根据研磨方法決定
47	研磨环		各 1	研磨滾柱軸承內环外表面	图72
48	研磨器	可調节 不可調节	各 2	研磨主軸套筒外表面轉台座軸頸	图92或图93

(續)

序号	名 称	规格(毫米)	数量	用 途	备 注
49	錐形研磨棒		各 1	研磨主軸錐孔	图91
50	假刻度尺		各 1	測刻度尺对導軌 不平行度	图94, 98
51	堵塞		各 1	測徑向及軸向跳 動, 主軸套筒的精 度等	图76, 80, 84, 85, 122, 123
52	升降托架		1	放置光学平直儀 望遠鏡	
53	反光鏡垫板	长度200	1	測量導軌的不直 度	序号 5, 自配
54	垫铁		各 1	放置光学平直儀 望遠鏡	序号 9, 19, 21 自配
55	研磨隔离板		各 1		序号11, 39, 69 自配
56	专用頂尖		2	測徑向振摆等	序号31, 自配頂 針应根据孔单配
57	专用心軸		1	測主軸套筒精度	图82专用心軸是 否需要視主軸套筒 外表面徑向跳動大 小而定, 如不需要 时可仅用堵塞(图 84, 85)
58	卡头 有撥杆卡头 卡环		1 1 1	修磨主軸套筒外 表面	自配
59	专用吊具		1	鍍鉻时使用	图83
60	研具		各 1	研磨主軸套筒外 环內表面	图86
61	棱鏡及鏡架		1	測孔 A 不直度	图45
62	V形垫鉄		1	操纵箱定位用	序号45(自配)
63	导向套及研磨用 尖錐		各 1	研磨刻度尺中心 孔	序号51(自配)

(續)

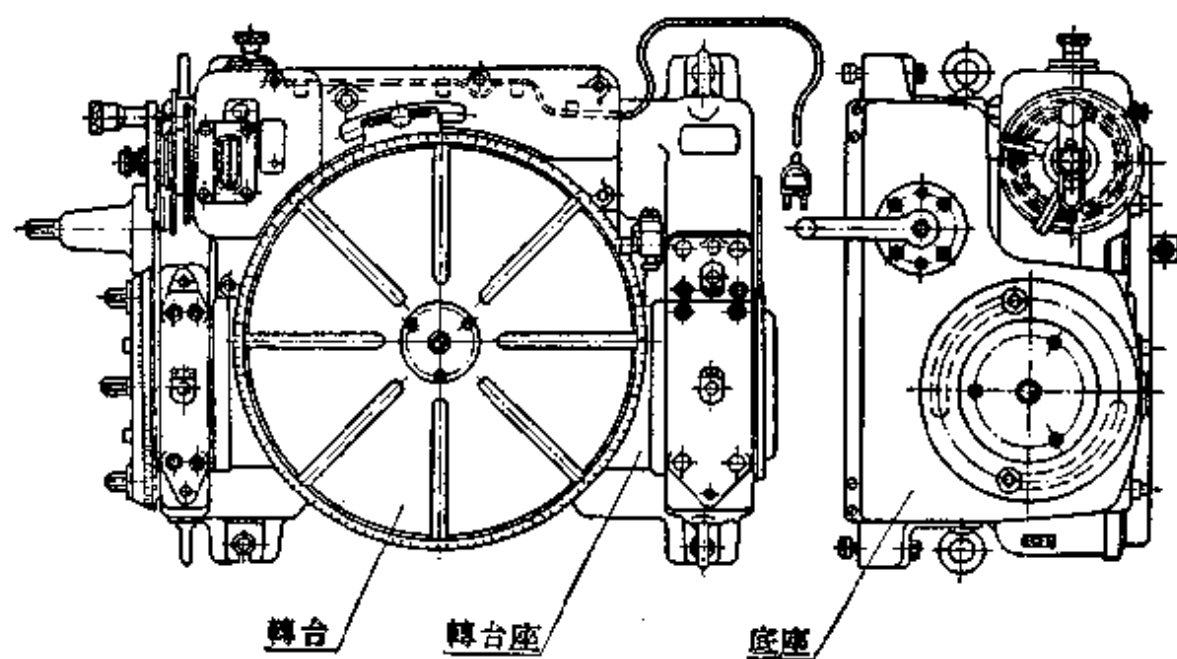
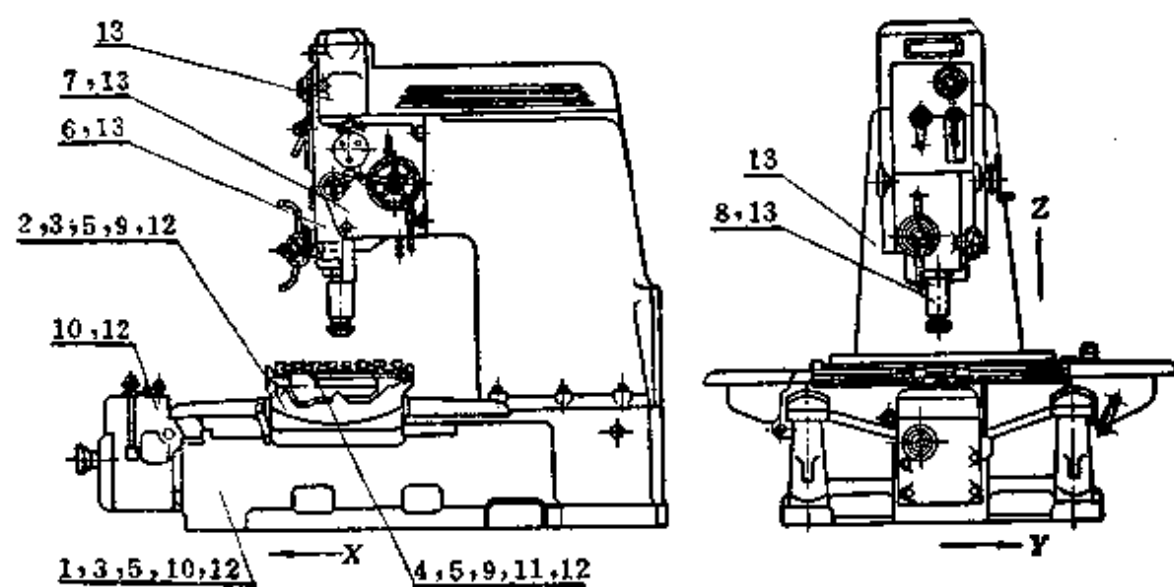
序号	名 称	规格(毫米)	数量	用 途	备 注
64	专用手柄 专用压板, 专用 螺釘 带刨刀心棒 专用心棒		4 各 1 1 1	修复工作台表面 用	序号48(自配)
65	端面中心带刻线 心轴		1	轉台中心孔定位 用	当使用显微镜式 中心指示器时才使 用
66	显微镜式中心指 示器		1		机床附件
67	带测微仪的中心 指示器		1		机床附件
68	量杆		1		机床附件
69	精密滾珠	$\phi 5/8''$	1	支承轉台	利用万能轉台上 新滾珠

二、修 理 工 艺

(一) 主要部件的修理順序

- | | |
|----------------|-------------------------|
| 1) 床身 | 9) 刻度尺定位 |
| 2) 溜板 | 10) 操纵箱以及移动的傳动裝置的
定位 |
| 3) 溜板与床身拼装 | 11) 工作台表面 |
| 4) 工作台 | 12) 座标床面部件总装 |
| 5) 工作台、溜板、床身拼装 | 13) 立柱部分总装 |
| 6) 主軸箱体壳 | 14) 万能轉台 |
| 7) 导軌体壳 | |
| 8) 主軸套筒組 | |

} 反复进行



14. 万能轉台

(二) 主要部件的修理工艺

1 床身修理工艺

(工艺序号1~8)

1) 座标铣床的床身精度要求较高, 因为工件在直角坐标系中 X 向的移动精度 (包括移动的平稳性和直线性) 在极大程度上取决于床身导轨的修理质量。在刮研表面 3, 4 及 5 时, 要装上立柱、拧紧螺钉, 以免床身刮研完毕重装立柱时引起变形造成返工。修前应调整床身上的三个碟式调整支座及四块垫铁; 将床身的安装水平调整至最小值。

2) 为减少床身刮研工作量, 可根据表面磨损情况选择适当的刮削平面。

3) 为使用轻便起见, 桥形板允许采用管结构; 有些桥形板重心较高, 在使用时应注意安全。

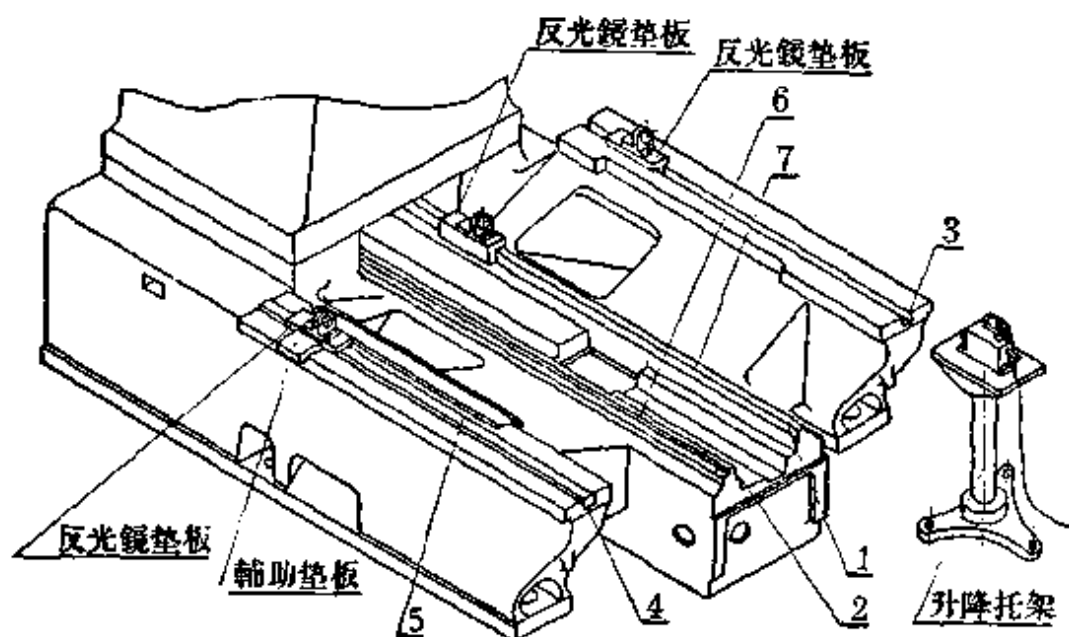
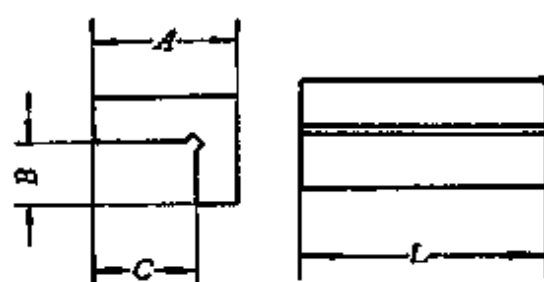


图 1



編號	名 稱	A	B	C	L	件數
1	百分表架	60	30	42	100	1
2	反光鏡墊板	同反光鏡 底面寬度	25	35	200	1
3			12	50	200	1
4	輔助墊板	85	15	75	100	1

图 2

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 (图 1)	(1) 在水平面内的不直度 (2) 接触点	$\frac{0.003}{\text{全长上}}$ (只許中間凹) $\frac{20 \sim 25 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1) $\frac{0.001}{200}$ 光学平直仪 (2) 反光鏡墊板 (图 2 编号 2) (3) 升降托架 (4) 0 級 500 × 30 直尺	(1) 用直尺拖研并刮削表面 1 至要求 (2) 按图 1 所示, 将墊板紧靠表面 1 两端处, 精确調整反光鏡, 然后再逐段測量, 并繪制导轨误差图, 根据該图形刮研及檢驗

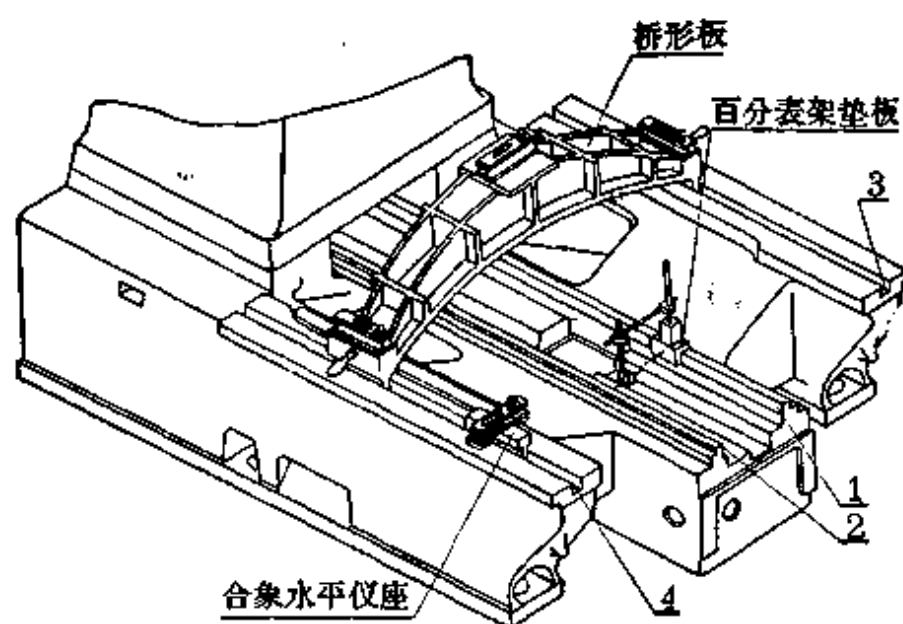
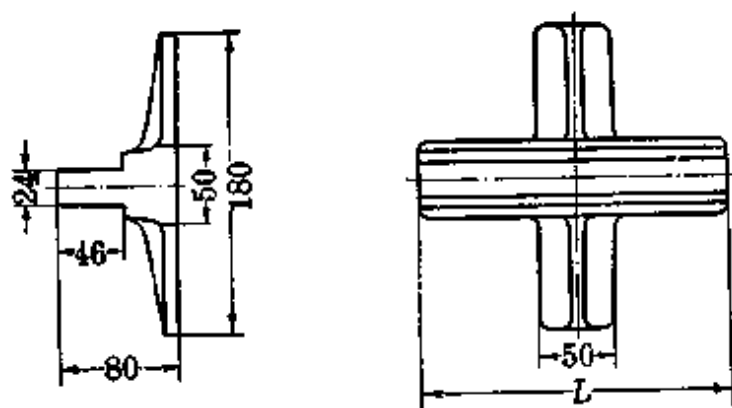


图 3



编号	H	h	件数
1	50	35	1
2	60	46	1

图 4



编号	L	件数
1	200	1
2	100	1

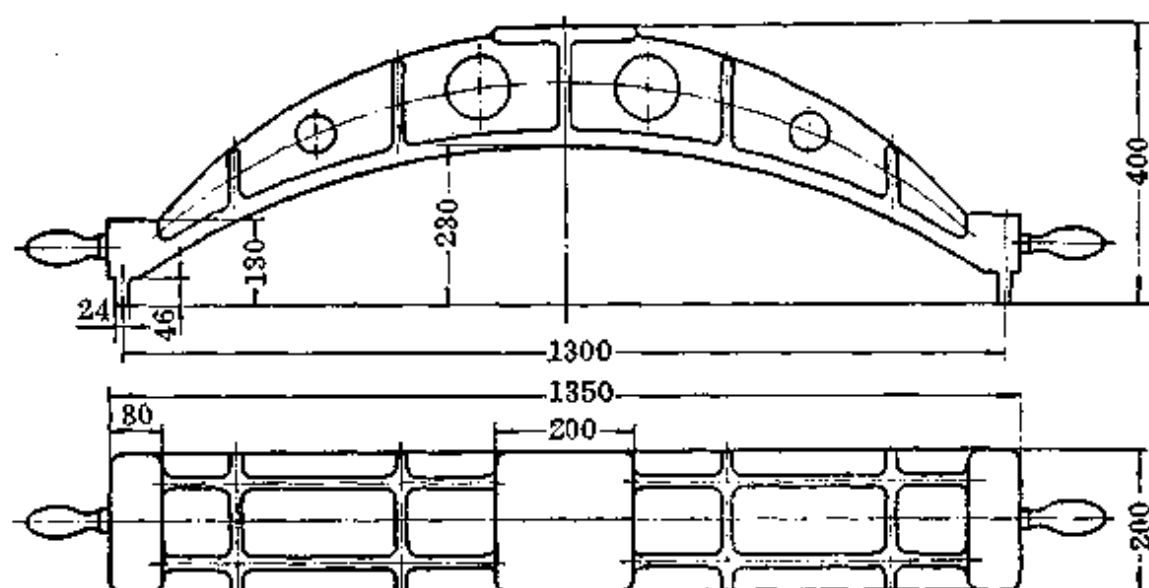


图 6

序号	表面号	技术条件		需用工具器具 名称及规格 (毫米)	工艺指导
		要求项目	允差(毫米)		
2	2 (图3)	(1)与表面1的不平行度 (2)接触点	$\frac{0.004}{\text{全长上}}$ $\frac{20 \sim 25 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1)0.001测微仪 (2)磁性百分表架 (3)百分表架垫板(图2编号1) (4)0级500×30直尺	(1)用直尺拖研表面2并刮削至要求 (2)按图3所示 以表面1为基准移动垫板,检查表面2对表面1的不平行度
3	3 4 (图3)	(1)在垂直平面内的不直度 (2)单导轨表面的扭曲度 (3)两导轨在垂直平面内的不平行度 (4)接触点	$\frac{0.003}{\text{全长上}}$ 1000长度上 $\frac{0.01}{1000}$ $\frac{0.005}{1000}$ $\frac{12 \sim 18 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1) $\frac{0.001}{200}$ 光学平直仪 (2)反光镜垫板(图4编号1) (3)升降托架 (4)合象水平仪座(图5编号1) (5) $\frac{0.01}{1000}$ 合象水平仪 (6)桥形板(图6) (7)0级专用直尺(图7编号3,2)	(1)用专用直尺拖研粗刮二表面,再用桥形板拖研精制表面3,4至要求 (2)不直度的测量方法同序号1工艺指导2(参见图1) (3)测量单导轨表面的扭曲度时,按图3所示,用合象水平仪逐段测量 (4)测量两导轨在垂直平面内的不平行度时,用桥形板及合象水平仪如图3所示,逐段测量