

中国机械工程学会主编

机 修 手 册

(試用本)

金属切削机床的修理工艺

(二)

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，鍛压、鑄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（二），主要叙述 C620-1 普通车床修理工艺和 M120W 万能磨床修理工艺，首先简单地说明了修理前的准备工作，然后重点叙述修理工艺，最后谈到试车验收工作，可供设备维修技术人员和高级技术工人参考。

参与审阅本手册初稿的有陆龙祥、田炼清等同志，在此一并说明。

金属切削机床的修理工艺

（二）

吳元吉等編

*

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·各地新华书店經售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ · 印张 $3^{2/16}$ · 字数 103 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—37,500 · 定价（科四）0.42 元

*

統一书号：15033 · 4061

目 次

C 620-1普通車床修理工艺

(吳元吉)

一、修理准备工作	1
(一) 修前檢查	1
(二) 需用工具及儀器	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 溜板部件修理工艺	11
3 床身与溜板拼裝工艺	19
4 小刀架部件修理工艺	20
5 床头箱部件修理工艺	25
6 尾座部件修理工艺	32
7 絲杠修理工艺	34
8 溜板箱部件修理工艺	35
9 走刀箱部件修理工艺	39
10 总裝配工艺	40
三、試車驗收工作	50
(一) 机床空運轉試驗	50
(二) 机床負荷試驗	53
(三) 机床工作精度試驗	54
(四) 机床几何精度檢查	55
(五) 試車中常見缺陷产生原因及其消除方法	56

M120W万能磨床修理工艺

(上海第三机床厂动力科)

一、修理准备工作	63
----------------	----

IV

(一) 修前檢查·····	63
(二) 需用工具及儀器·····	63
二、修理工藝·····	65
(一) 主要部件修理順序·····	65
(二) 主要部件修理工藝·····	65
1 床身、滑鞍座與滑鞍修理工藝·····	65
2 下工作台修理工藝·····	71
3 上工作台修理工藝·····	74
4 頭架底板修理工藝·····	77
5 頭架主軸與軸承修理工藝·····	78
6 頭架修理工藝·····	81
7 尾架修理工藝·····	83
8 頭尾架拼裝工藝·····	86
9 砂輪架主軸及軸瓦修理工藝·····	87
10 砂輪架與內圓磨具修理工藝·····	89
三、試車驗收工作·····	94
(一) 機床空運轉試驗·····	94
(二) 機床工作精度試驗·····	94
(三) 機床幾何精度檢驗·····	95
(四) 試車中常見缺陷產生原因及其消除方法·····	95

C620-1 普通車床修理工艺

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[GC 2-60]作初步精度檢查，并根据精度丧失的情况和日常工作中所存在的問題决定修理項目与內容。对修理工作中所需的工具、更換零件及試切样品等均应进行准备。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	规格(毫米)	数量	用 途	备 注
1	框形水平仪	长度 200 精度 $\frac{0.02}{1000}$	2	測量床身導軌的不直度及 不平行度	
2	百分表	0.01	2	測量各种振摆、不平行度	
3	平头百分表	0.01	1		
4	百分表磁性表架		2		
5	角尺		1		图12
6	刮研平板	300×400	1	刮研、測量	
7	平板	450×600	1		
8	平板	750×1000	1		
9	千分尺	75~100	1	測量燕尾導軌、平面的不 平行度	
10	千分尺	125~150	1		
11	千分尺	25~50	1		
12	內徑千分尺	50~160	1 套	測量軸孔	
13	90°角尺	300~500	1	測量溜板導軌的不垂直度	
14	檢驗平鉄		2	測量溜板結合面	

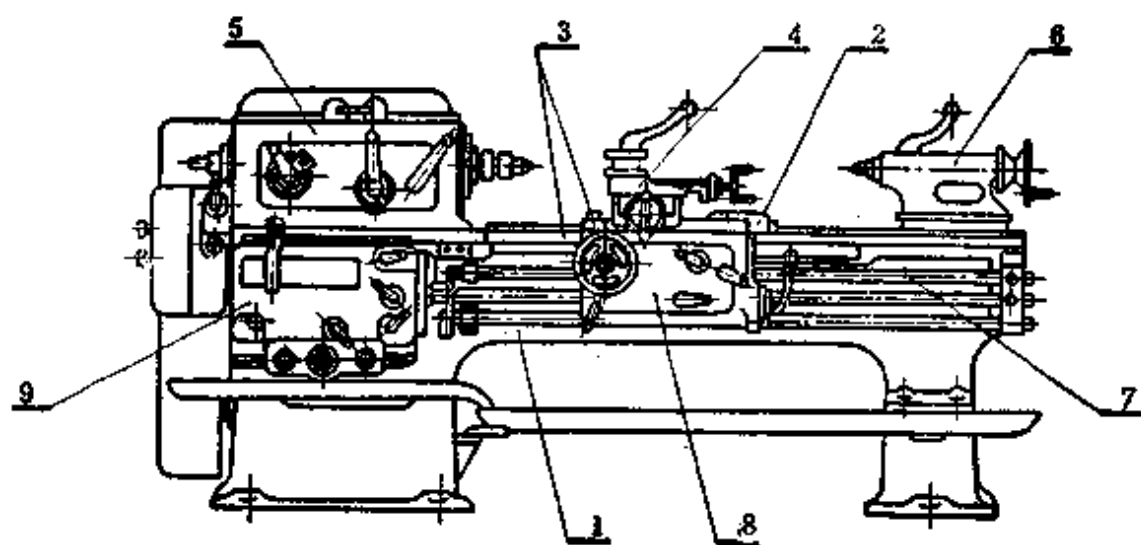
(續)

序号	名 称	规格(毫米)	数量	用 途	备 注
15	等高垫块		2	测量不平行度等	
16	测量圆柱	$\phi 20 \times 80$	2	测量燕尾导轨的不平行度	
17	测量圆柱	$\phi 16 \times 80$	2		
18	锥度检验棒	莫氏 5 号	1	测量床头箱、主轴的精度	
19	锥度检验棒	莫氏 4 号	1	测量尾座精度	
20	钢珠	$< \phi 5$	1	测量各项窜动	
21	锥端闷头		1	测量主轴	
22	塞尺	最薄 0.03	1 套	测量各项不平度、间隙	
23	检验桥板		1	测量床身导轨精度	图 2
24	角度直尺		1	刮研床身导轨	图 4
25	平行直尺		1	刮研导轨表面	图 5
26	角度底座		1	测量床身导轨	图 6
27	V 形角铁及检验心轴		1 套	测量床身导轨在水平面内的不直度	图 9
28	工艺心棒		1	拖研刀架下滑座	图 15
29	角度直尺		1	研刮溜板导轨	图 17
30	检验心轴		1	测量溜板的丝杆孔与导轨不平行度	图 20
31	检验心轴		1	测量刀架上滑座	图 29
32	主轴测量装置		1 套	测量主轴精度	图 37
33	研磨棒		1	研磨主轴锥孔	图 39
34	测量底座		1	测量主轴后轴承套端面	图 42
35	轴向窜动测量工具		1	测量主轴轴向窜动	图 45
36	研磨棒		1	研磨尾座轴孔	图 48
37	角度直尺		1	研刮溜板燕尾导轨	图 54
38	检验心轴		1	测量开合螺母中心线	图 58
39	研刮心棒		1	刮研走刀箱法兰	图 60
40	检验心轴		共 2	测量走刀箱、托架的丝杆孔中心	图 63
41	丝杠中心测量工具		1 套	测量丝杠的安装精度	图 64
42	闷头		1	测量主轴的不圆度及不同心度	图 37

二、修理工艺

(一) 主要部件修理顺序

- | | |
|------------|---------|
| 1) 床身 | 6) 尾座 |
| 2) 溜板 | 7) 丝杠 |
| 3) 床身与溜板拼装 | 8) 溜板箱 |
| 4) 小刀架 | 9) 走刀箱 |
| 5) 床头箱 | 10) 总装配 |



(二) 主要部件修理工艺

1 床身修理工艺

(工艺序号 1~3)

床身的溜板导轨面和尾座导轨面应符合不直度及不平行度要求，从而保证装置在床身上的溜板及尾座等运动部件的运动精度，避免工件在切削时产生腰鼓形或细腰形，达到机床在最大切削长度内的加工精度及光洁度。

本修理工艺重点介绍采用刮研工艺，如具有导轨磨床等设备可以将床身导轨等表面进行以磨代刮，磨削后的表面光洁度应达到 $\nabla\nabla\nabla 7$ 。有时必须将床身从床腿上拆下来磨削导轨表面，那么在装配后可能还会由于结合面不良而影响磨削精度（装配变形），在这种情况下，有必要刮研床身与床腿的结合面。

如果技术熟练，在床身导轨面的刮研过程中可以省去角度直尺而直接用溜板代替，只是导轨面须用平行直尺初刮至一定平直程度后将溜板下导轨按床身粗刮，使其接触点均匀分布，然后再用溜板来拖研床身导轨。在实际工作中，床身与溜板的刮研工作是交叉、平行进行的，仅仅为了叙述方便才划分部件。

床身导轨面刮研前应注意：

1) 如果导轨表面上有啃痕、划道，深度在0.3~0.5毫米以上者应该经过精刨以后再进行刮研。

2) 导轨表面在垂直面及水平面内的不直度超过0.3毫米以上者应该经过精刨以后再进行刮研。

在本部件及其它部件的修理中介绍了一部分专用工具，如果能具备一些万能的可调整的工具，将使修理工作更为经济。

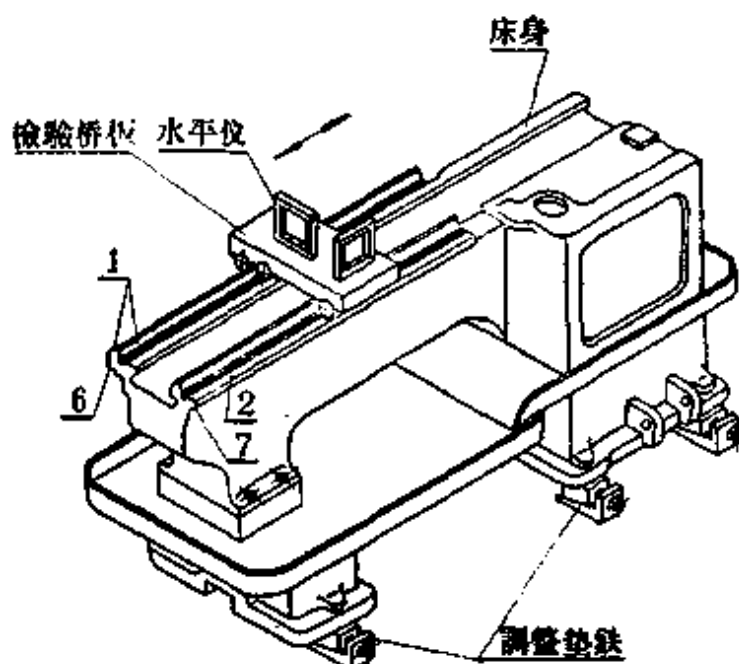


图 1

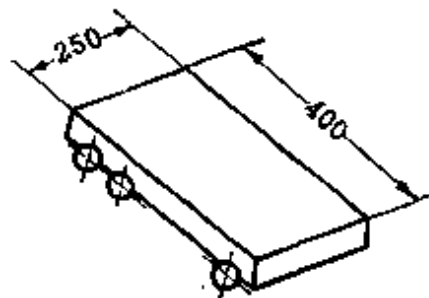


图 2

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 2 (图 1)	(1)在垂直 平面内的不直 度	$\frac{0.02}{1000}$ $\frac{0.04}{1000}$ 全长上	(1)檢驗桥 板 (图 2) (2) 0.02 1000 水平仪	(1)将床身置于調整墊鉄上 (調整墊鉄的数量、位置按照机 床使用說明书的規定), 按水平 仪讀数調整床身的水平至最小值 (图 1)
		(2)兩导轨 表面的不平行 度	(表面 1 只 許中凸, 表面 2 只許中凹) $\frac{0.02}{1000}$ 全长上	(3)角度直 尺 (图 4) (4)平行直 尺 (图 5) (5)角度底 座 (图 6) (6)V形角 鉄及檢驗心軸 (图 9)	(2)分別用角度直尺及平行直 尺拖研表面 1 及表面 2 并进行刮 削 (图 3), 在沒有角度直尺时 可以利用平行直尺来代替拖研表面 1, 而用角度底座来檢查V形导 軌在全长上的角度一致性
		(3)在水平 平面内的不直度	$\frac{0.03}{1000}$ 全长上	(7)平头百 分表 (图 10) (8)百分表 及磁性表架	(3)刮削时應該按照床身导轨 面, 在調整后測得的运动的形状 及对尾座导轨不平行度等位置偏 差, 选择最有利的刮削方案, 使 刮削量减少至最小
		(4)接触点	$\frac{0.02}{1000}$ $\frac{0.03}{1000}$ 全长上 (导轨只許 向机床后方 凸) $\frac{12 \sim 14 \text{ 点}}{25 \times 25}$		(4)刮削过程中, 表面 1 单独 用图 6 及图 7 所示的方法来测量 在垂直面及水平面内的不直度, 而用图 8 所示的方法来测量表面 2 对表面 1 的不平行度。图 7 的 詳細說明見本工序的工艺指导 7

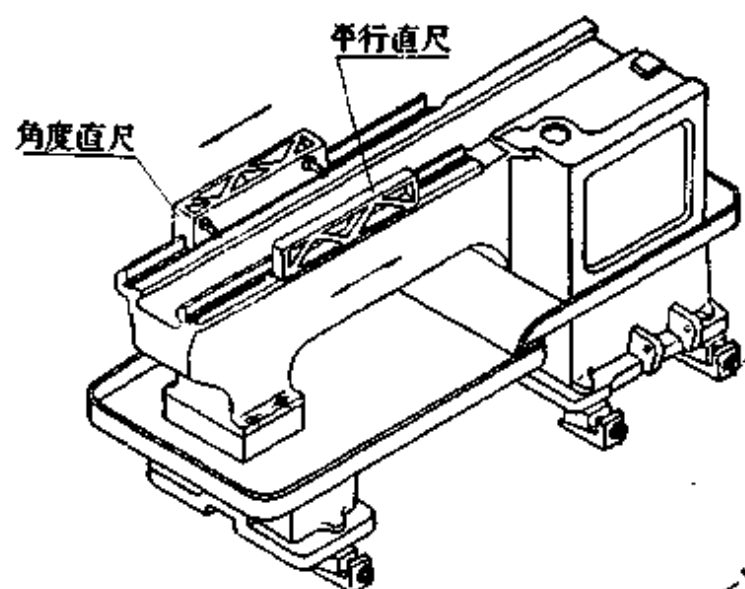


图 3

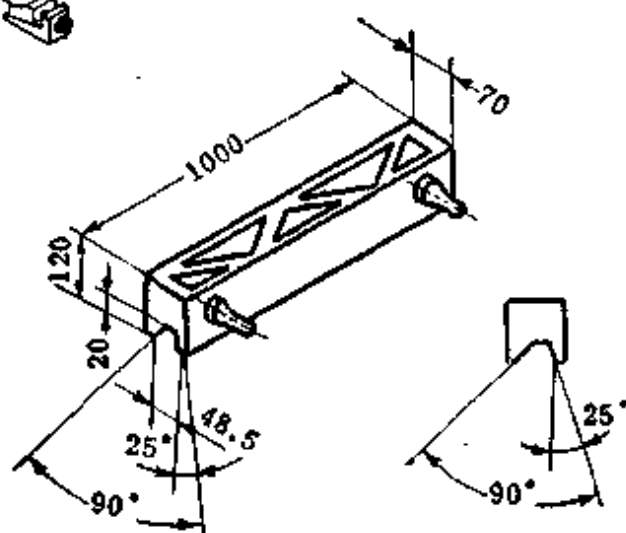


图 4

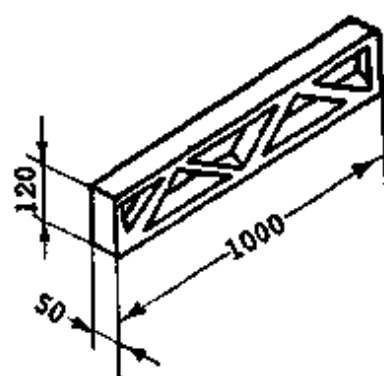


图 5

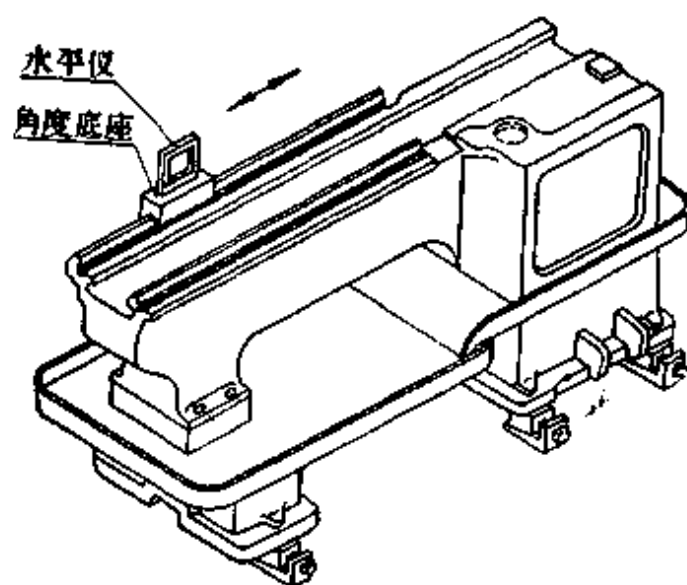


图 6

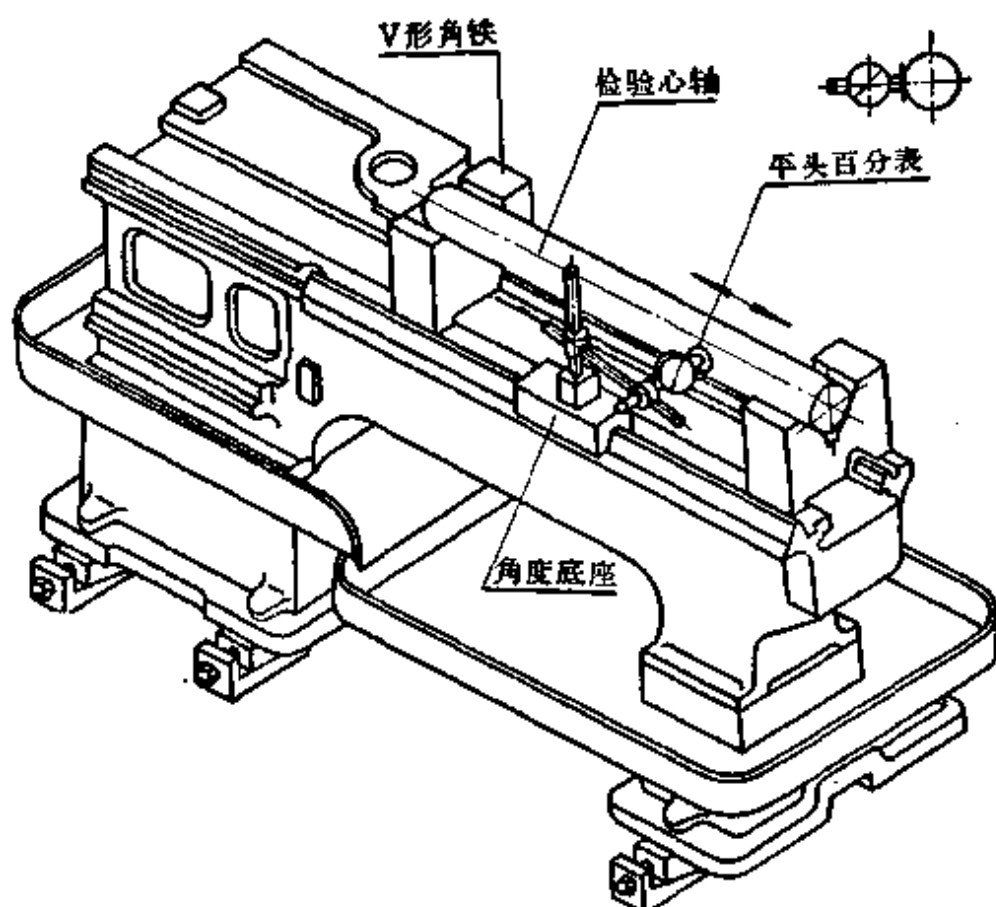


图 7

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)		
1					(5) 导轨表面 1 必须做成中凸形状, 而表面 2 虽可做成中凹 0.04 毫米的形状, 但该项允差全长上与表面 1、2 的相互不平行度有关系, 不能单独做成, 所以要注意导轨在单独或综合测量时的数值 (6) 当导轨表面 1、2 在垂直面及水平面内的不直度、不平行度已达到允差要求, 接触点在 $6 \sim 8$ 点时, 用溜板作为刮模 25×25 毫米来精刮导轨表面, 使接触点在全部表面上均匀分布, 此时溜板的下导轨面应先按照导轨面 1、2 配刮, 然后将溜板与床身相互交叉刮研, 使二者的刮研工作同时完成。溜板的刮研方法见工艺序号 5~7

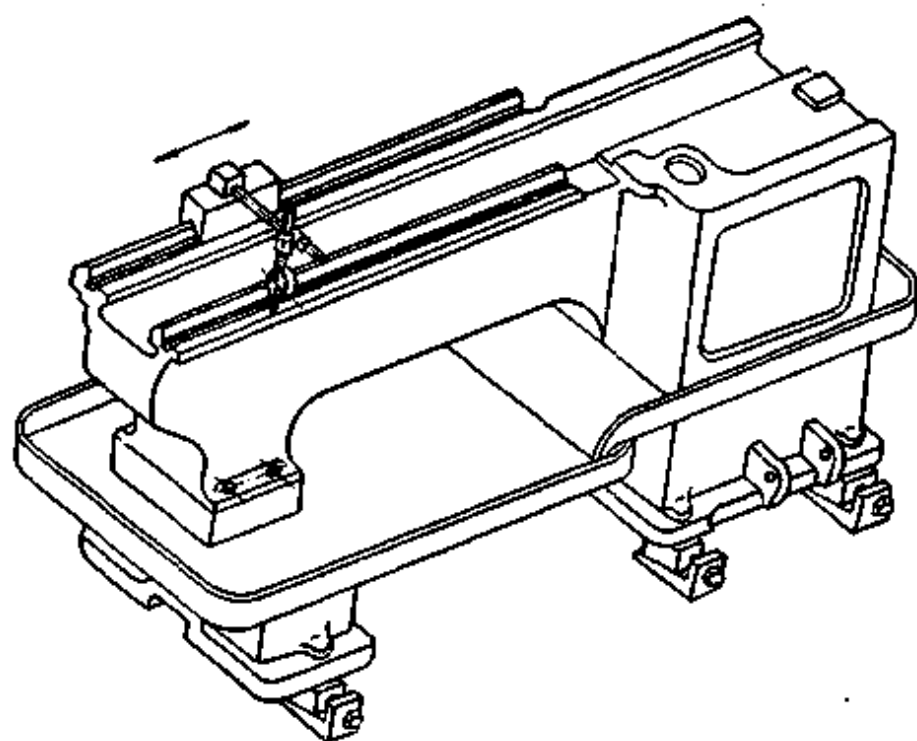


图 8

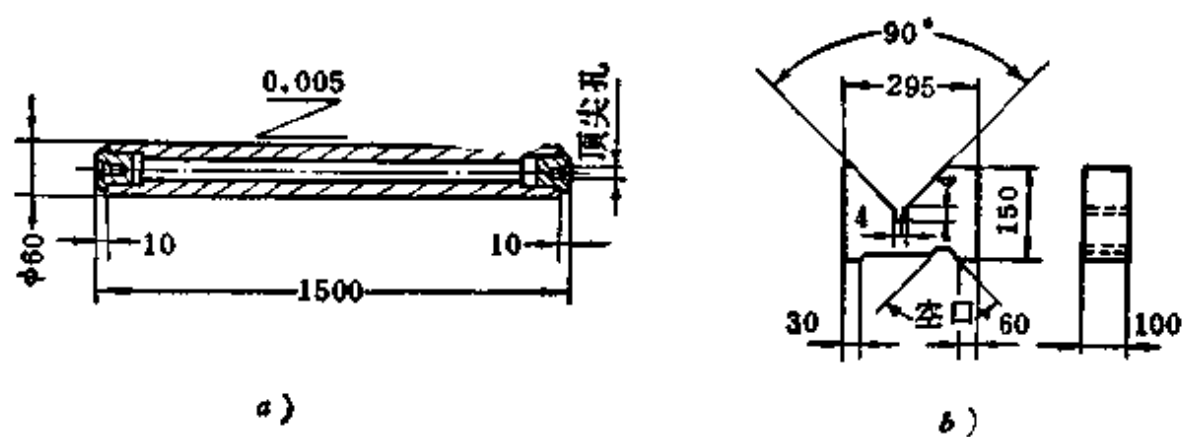


图 9

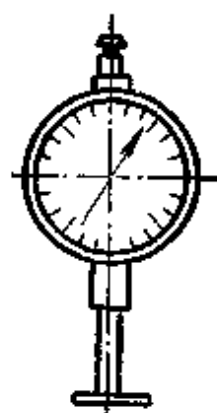


图 10

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					(7)床身导轨刮研完毕后: 1) 按图1所示方法, 测量在垂直面内的不直度及不平行度, 檢驗方法如下: 将檢驗桥板每隔250毫米移动一次, 记录讀数, 画出运动曲线, 作两端及每米长度的连线求得不直度及不平行度 2) 按图7所示, 分別在上母綫及側母綫內校正檢驗心軸的两端, 沿側母綫全长上百分表的最大讀数差就是在水平面内的不直度。測量該項精度时应采用平头百分表, 而且要将角度底座改用檢驗桥板
2		(1)对溜板导轨面1、2的不平行度 1) 垂直方向 2) 水平方向 (2)接触点	$\frac{0.02}{1000}$ $\frac{0.05}{\text{全长上}}$ $\frac{0.02}{1000}$ $\frac{0.03}{\text{全长上}}$ $\frac{10 \sim 12 \text{点}}{25 \times 25}$	(1)平行直尺(图5) (2)檢驗桥板 (3)百分表及磁性表架 (4)角尺	(1)用平行直尺分別在尾座导轨3、4的全长上拖研, 并进行刮削。粗刮时按图11所示, 沿导轨全长上移动, 百分表的最大讀数差就是各导轨面的不平行度 (2)当表面3、4粗刮并达到要求时用尾座底座作为刮模来精刮, 使接触点在全部表面上均匀分布, 底座的下导轨面先按照床身导轨配刮 (3)按图12所示, 使檢驗桥板及底座同时沿尾座导轨全长移动, 百分表的最大讀数差就分別是在垂直方向及水平方向内尾座导轨对溜板导轨的不平行度

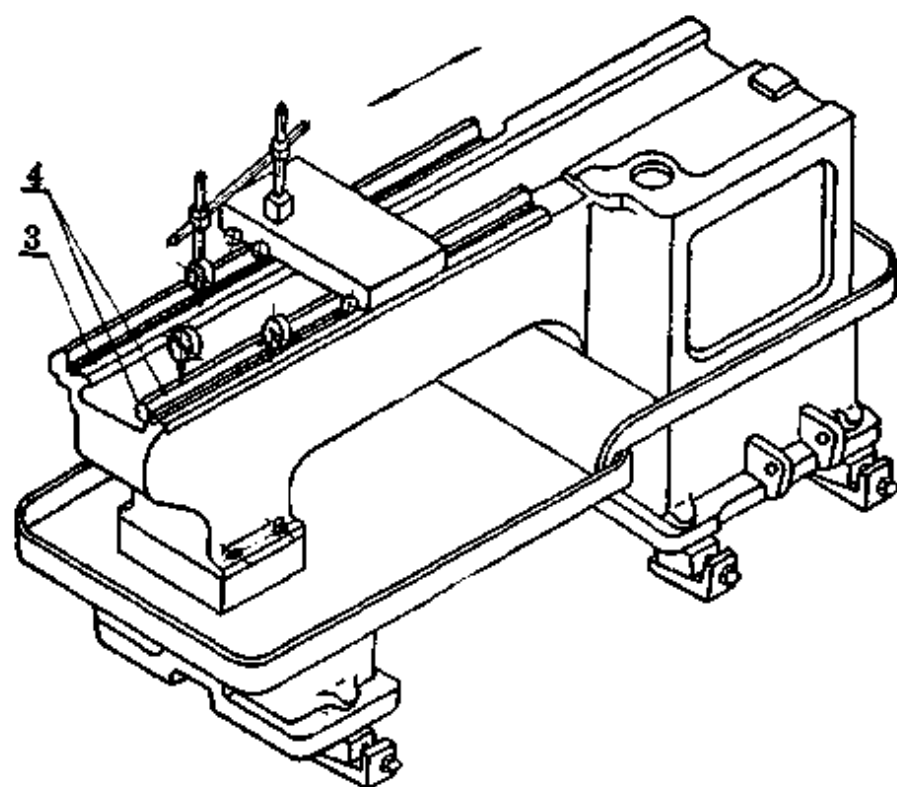


图 11

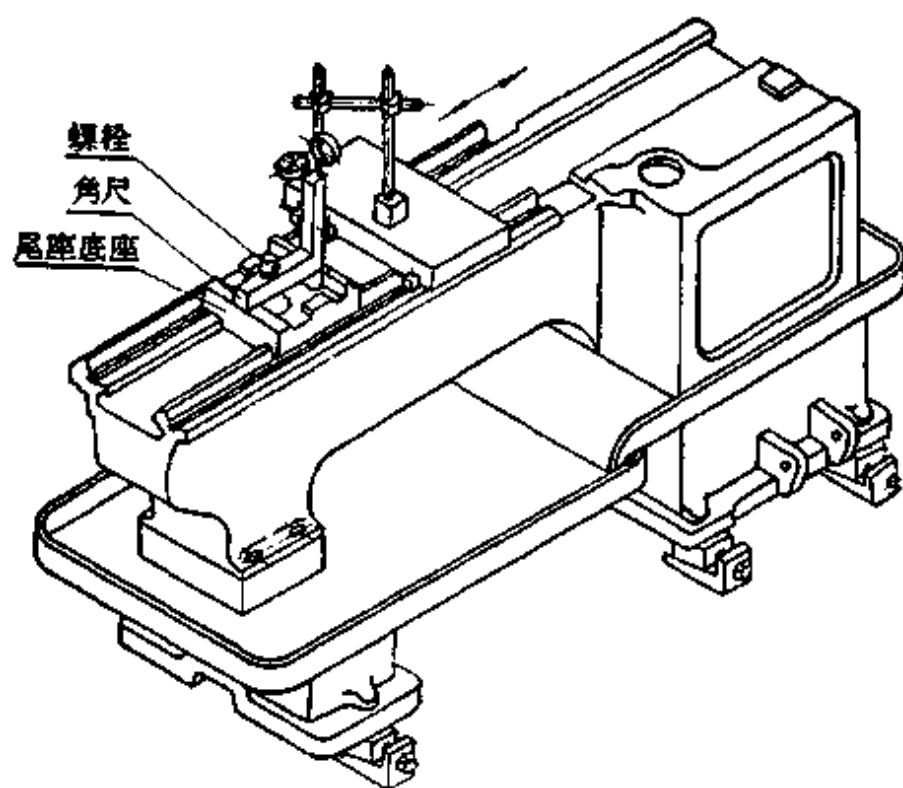


图 12

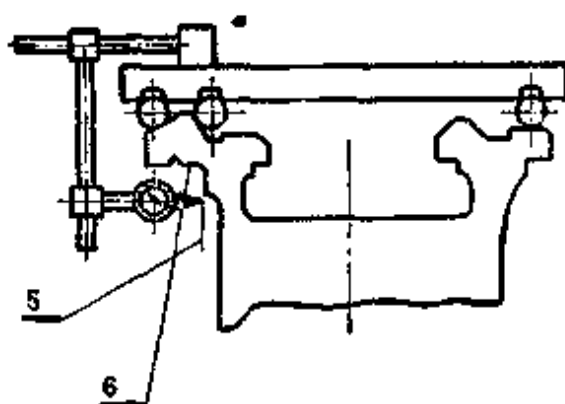


图 13

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)		
3	5 6 (图 13)	对表面 1、 2 的不平行度	$\frac{0.1}{\text{全长上}}$	(1) 檢驗桥 板 (2) 百分表 及磁性表架	如图13所示, 使百分表沿导轨 全长移动, 測量表面 5、6 对表 面 1、2 的不平行度如超过允差 范围时可用刨削修正

2 溜板部件修理工艺

(工艺序号 4~8)

本部件包括溜板及刀架下滑座两个主要部分, 負担着机床纵、横行程上的切削加工, 它与床身导轨面之間的接触情况及間隙直接影响到工件的表面光洁度。

本部件修理时, 必須保証溜板的上、下两导轨的不垂直度要求及上导轨的不直度要求。上、下导轨面的不垂直度超差会影响溜板上导轨面(即横向燕尾导轨面)对主軸中心綫的不垂直度, 虽然其允差为 $\frac{0.02}{300}$ 毫米, 但在机床总装后試切端面工件时的实际数值还可能因为床头箱主軸中心綫的实际位置以及其它影响而有变化, 所以在研刮时应该做到中間公差。至于上导轨面本身的不直度影响在切制端面工件时也会直接反映出来。这时用百分表測量, 車刀本身經過的軌迹表面会出现讀数差, 所以也应该予以注意。上述的要求一般尽量避免用刨削法来修正, 因为刨削后将引起原有尺寸的較大变化。

与溜板箱接合的安装面（表面 10）最终要求是将溜板箱装在溜板上之后，开合螺母的中心线（丝杠理论中心线）与床身导轨保持平行。溜板部件及溜板箱部件在单独修理时虽然分别要求保持该项要求，但同时考虑两个部件装配后的情况要比较实际一些。

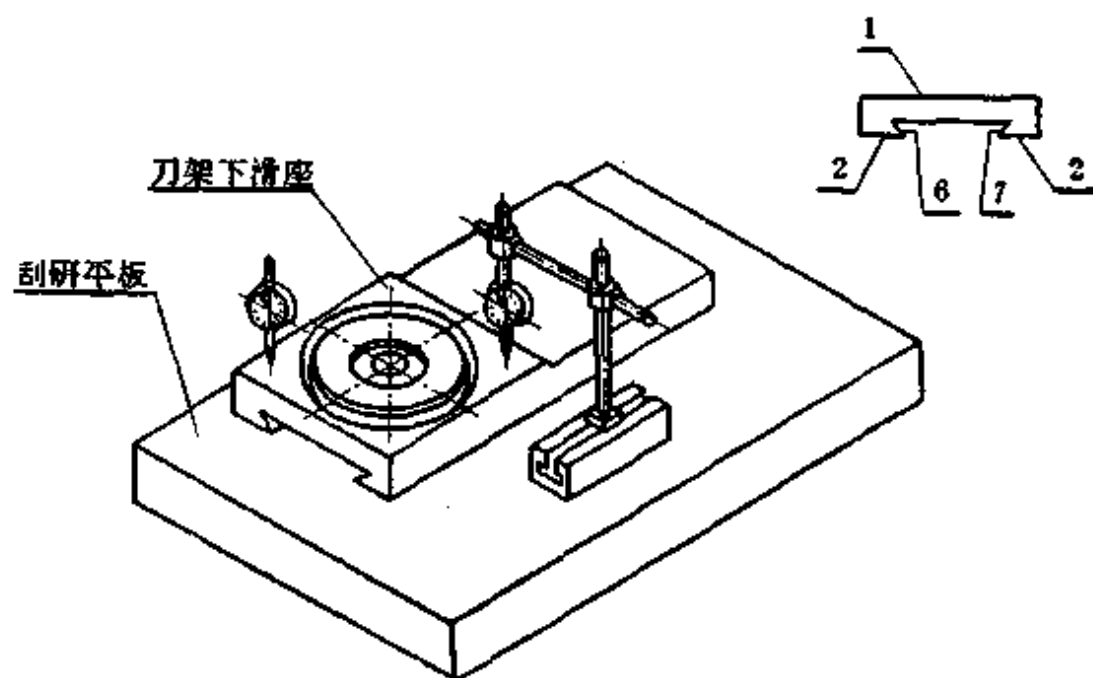


图 14

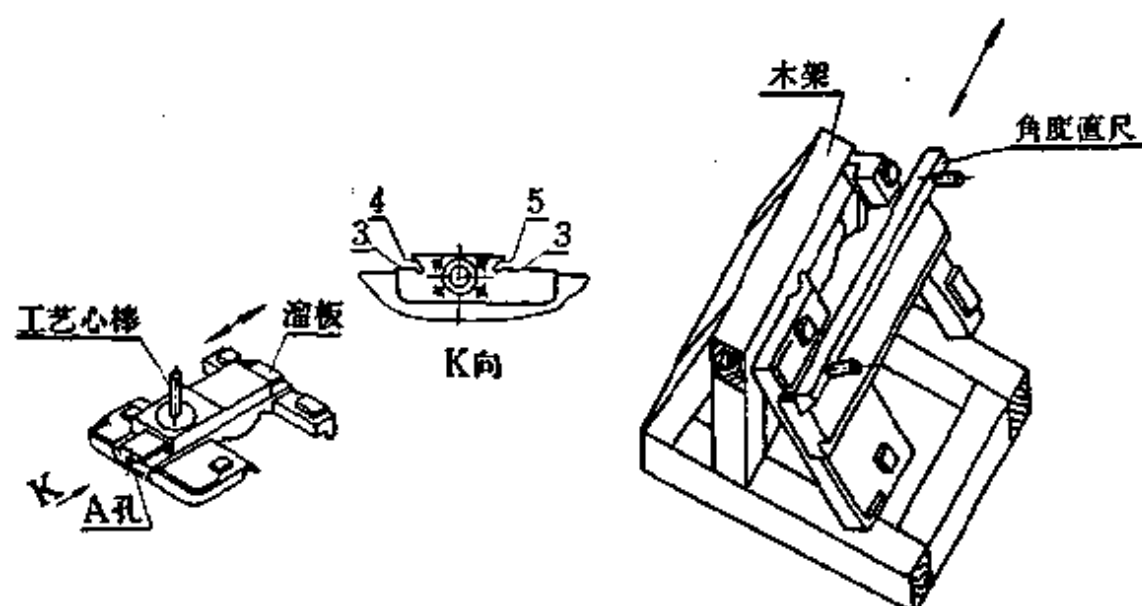


图 15

图 16

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
		要求项目	允差(毫米)		
4	1 2 (图14)	(1)不平度 (2)相互不 平行度 (3)接触点	$\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{0.02}{300}$ $\frac{10 \sim 12 \text{ 点}}{25 \times 25}$	(1)刮研平 板 (2)百分表	(1)在平板上刮研表面1 (2)在平板上刮研表面2, 使 上、下两表面达到不平行度要 求。精刮后要求中间的接触点略 为淡一些, 測量方法見图14 (3)表面不平度以平板及接触 点保証
5	3 4 5 (图15)	(1)表面3 的不平度 (2)表面4、 5的不平行度 (3)对孔A 的不平行度	$\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{0.02}{\text{全长上}}$ $\frac{0.05}{1000}$	(1)工艺心 棒 (2)角度直 尺(图17) (3)檢驗心 軸(图20) (4)百分表 及磁性表架 (5) $\phi 20 \times$ 80測量圓柱 (6)125~ 150千分尺	(1)用刀架下滑座来拖研表面 3并进行刮削。拖研长度不宜超 出溜板过长, 工艺心棒为手握 用, 防止工伤事故的发生 (2)将溜板斜置于木架上(图 16), 用角度直尺分别精刮表面4 及粗刮表面5。图18所示为測量 它們的不平行度方法, 測量圓柱 放在溜板两端, 两次測量的讀数 差就是不平行度 (3)刮研后的表面3、4必須 与孔A保持平行, 其測量方法見 图19所示, 使角度直尺貼紧表面 3、4移动(也可用刀架下滑 座), 百分表的讀数差就是对A孔 軸心綫的不平行度 (4)刮研后的各导轨面用0.04 毫米塞尺檢查, 插入深度应 ≤ 20 毫米

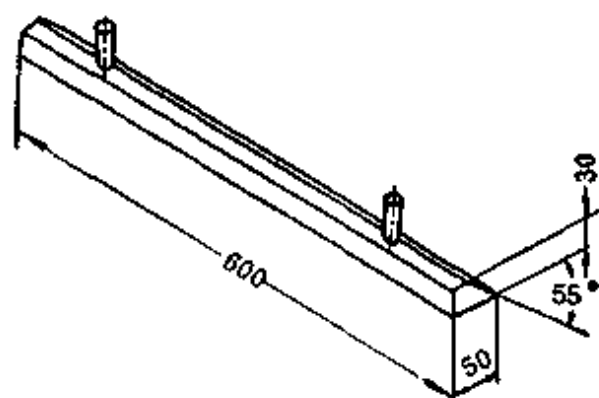


图 17