

第10章 龙门刨床的修理

吴旭明

第1节 部分龙门刨床的型号、结构及其传动系统

(一) 国内新老龙门刨床综述

近代龙门刨床按其加工技术要求不同约有如下几种规格:

1) 单臂刨床(外形图10-1-1所示) 供特殊宽大面积及不规则的工件刨加工之用。工件宽度不受龙门宽度限制。它只有一个立柱, 一个侧刀架。为保证直线度1000:1要求, 床柱及横臂设计得较坚

固。

2) 液压传动式龙门刨床(如图10-1-2所示) 在工作台下装置活塞液压缸。活塞在液压缸内适当距离之内往复行驶, 而将往复动作传递给工作台。此机构动作顺利。液压传动另一特点, 起程时压力油受到压缩, 即发生弹性作用, 因此可以降低刀具对于工件在起程时的冲击, 从而起到了保护刨刀的作用。由于上述二个特点, 在使用液压传动龙门刨床时, 其往复行驶速度可以提高达到80m/min。通常回程速度不变(逆行), 至于顺行速度, 可按加工材料来调整。

目前机械制造厂中, 龙门刨床在金属切削机床中, 占据着重要的位置, 它用来刨削大型工件, 工件的长度可达十几米。对中小型工件可以在工作台上同时装夹几件, 同时用几把刨刀加工, 生产率比较高。

龙门刨床按所能刨削工件的大小, 可以分为重型、中型和轻型三种类型。目前机械制造厂中常用的中型双柱龙门刨床, 如图10-1-3 B2012A龙门刨床。

龙门刨床是工作台连同工件作直线往复运动。龙门刨床工作台的直线往复运动是刨削加工的主运动, 而刨刀的间歇直线移动是刨削加工的进给运动。此外, 龙门刨床还具有形体大、刚性好、结构复杂、加工精度较高等特点。

目前我国生产的龙门刨床, 大多数采用电气或液压传动, 可以无级调速, 自动化程度较高, 且具有运动平稳, 操作方便等优点, 因此被广泛采用。国产主要龙门刨床类规格见表10-1-1。

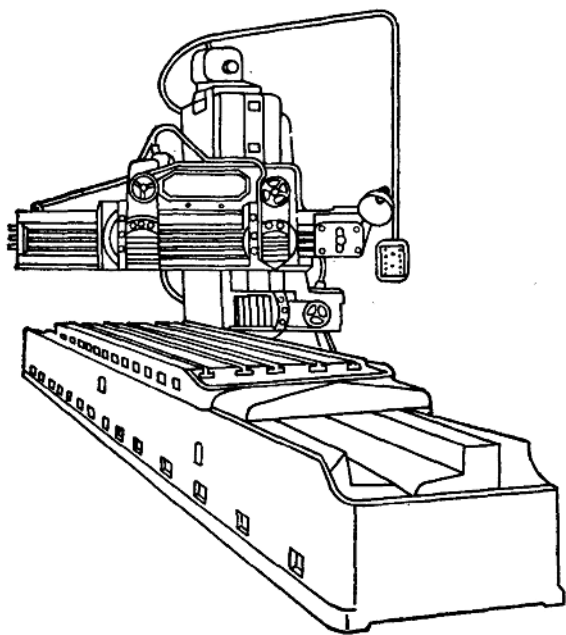


图10-1-1 单臂刨床外形图

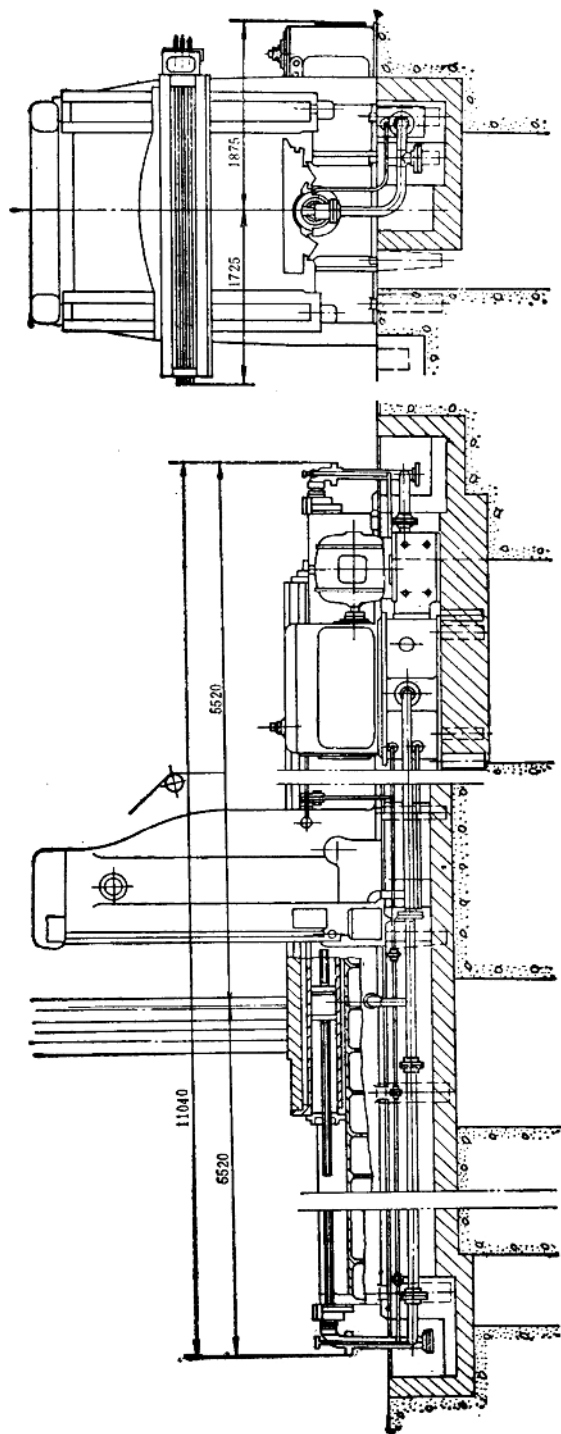


图10-1-2 液压传动式龙门刨床

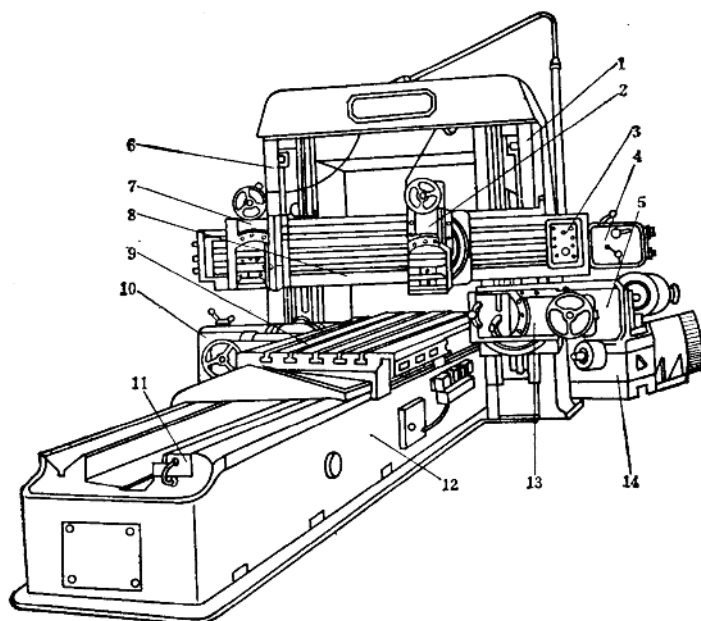


图10-1-3 B2012A 龙门刨床外形图

1—右立柱 2—右垂直刀架 3—悬挂按钮站 4—垂直刀架进给箱 5—右侧刀架进给箱 6—左立柱 7—左垂直刀架 8—横梁 9—工作台 10—左侧刀架进给箱 11—液压安全器 12—床身 13—右侧刀架 14—工作台减速箱

表10-1-1 国产主要龙门刨床类规格

机 床 名 称	型 号	主要技术规格 (mm)
单臂刨床	B1010A	3000×1000
	B1012A	4000×1250
	B1016A	6000×1600
(双柱) 龙门刨床	BQ208	2500×800
	BQ2010	3000×1000
	B2010	3000×1000
	B2012A	4000×1250
	BM2015	4000×1250
	B2016A	4000×1600
	BY2016	6000×1600
	B2020	6000×2000
	B2025	8000×2500

(二) 国内外部分龙门刨床的结构与特点

1. 国内龙门刨床的结构与特点

(1) B220龙门刨床的结构与特点

1) 主要规格

① 工作范围 适用于加工各种平面及导轨

面,既可用于粗加工也可用于精加工。

刨削工件的最大规格: $6 \times 2 \times 1.5 \text{ m}$

刨削工件的最大重量: 20 t

② 驱动系统 工作台传动为发电机—电动机系统,辅助传动为单独的交流电动机。

交流电动机总功率: 1242 kW

工作最大拉力: 150000 N

③ 工作台 行程速度可无级调整。

切削行程速度: $6 \sim 75 \text{ m/min}$ 返回行程速度: $12 \sim 75 \text{ m/min}$ 行程长度最小: 1000 mm 行程长度最大: 6200 mm 工作台工作面积: $6200 \text{ mm} \times 1800 \text{ mm}$

④ 刀架 刀架的运动可机动也可手动。

⑤ 横梁 横梁的升降与夹紧具有自动联锁装置。

升降速度: 300 mm/min

⑥ 润滑 床身导轨及蜗杆传动箱为集中压力润滑。

液压泵流量: 18 L/min

2) 主要特点 本机床的电气系统, 自动化程度很高, 具有较高的切削速度。主传动为无级调速且有很广的调速范围。

机床各种主要运动都集中于悬挂操纵台上进行操纵。在电气线路中能保证自动进给、抬刀、减速、反向、横梁放松夹紧等动作的自动工作。工作台的切削和返回行程可以独立调速不必停车。

工作台传动系统采用集中压力润滑, 以减轻磨损, 提高机床寿命。

机床还设有各种必要的安全保护装置, 以保证操作者和机床运行的安全。

3) 主要结构 机床的主要部件包括床身、工作台、立柱、横梁、工作台传动装置、进给箱、刀架及电气设备等。

① 床身 安装在地基的垫铁上, 中间两侧平面装有立柱。床身导轨具有很好的直线度, 可保证工作台往复运动的精度。中部装有传动工作台的大蜗杆箱, 内腔有储油箱, 右侧面装有工作台行程换向电气装置。

② 工作台 下面两导轨与床身导轨相配, 台面上有T形槽及孔, 供装夹工件用, 右侧装有行程制子, 以调整行程的长短, 下面装有齿条与大蜗杆啮合。

③ 立柱 两立柱下部与床身连接, 上端装有连接梁、龙门顶, 使形成一个坚固的框架结构, 立柱前导轨面装有横梁及侧刀架, 可沿立柱导轨移动。龙门顶内装有横梁升降机构, 侧刀架平衡重锤也装在立柱内。

④ 横梁 前导轨装有垂直刀架溜板, 右端装有进给箱, 通过光杠丝杠传动溜板。后面装有夹紧

机构, 该机构是由电动机经蜗杆减速箱及一对锥齿轮传出, 拉杆上的两偏心杆及固定在横梁上的前后锁紧压板, 使横梁夹紧于立柱上, 采用双层夹紧, 可保证横梁有牢固的定位。一切横梁机构和导轨, 都是由手拉液压泵经分油器进行润滑。

⑤ 工作台传动装置 直流电动机传动减速箱, 经穿过立柱的长轴传动床身中大蜗杆, 最后拖动工作台。工作行程速度是无级调速的。

⑥ 进给箱 三个进给箱的结构和工作原理基本上是相同的, 每个进给箱都具有快速行程、自动进给和重复进给这三种不同性质的传动功能。按快速行程按钮时, 电动机被开动, 进给继电器不接通, 这时进给箱就当减速机构用, 相应的刀架就得到规定的快速运动。

自动进给时, 当工作台行程制子碰到床身上的转换开关时, 进给继电器和电动机同时被接通, 电动机将带动装有齿盘的轴一同旋转, 产生进给运动。当与进给继电器销子相对的齿盘上齿碰到进给

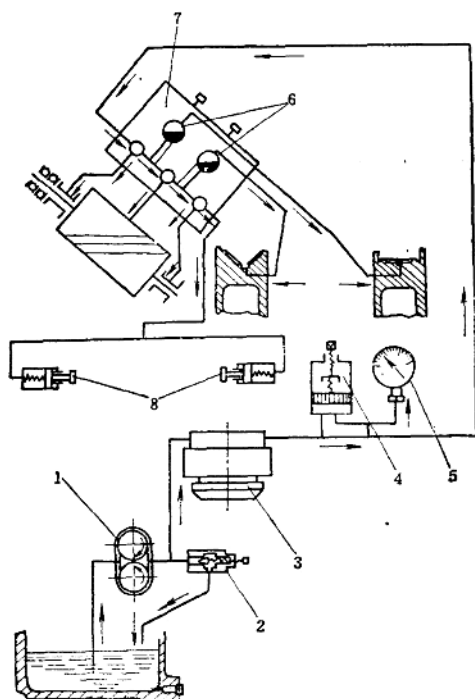


图10-1-4 B2012A型龙门刨床润滑系统

1—液压泵 2—单向阀 3—滤油器 4—压力继电器
5—压力表 6—可调节流阀 7—分配阀
8—液压安全器

继电器销子后, 进给继电器的触点断路, 从而使电动机和进给继电器都断路, 进给运动停止。所以进给量的大小是由齿盘上的齿距所决定, 每个进给箱都有上述不同齿距的齿盘, 另外再通过一级三档变速就可得到21种不同的进给量。

由于“重复进给”按钮的线路和工作台换向行程开关的线路并联，所以当按“重复进给”按钮时，刀架就立即按规定的进给量移动一次，再按一次则再进给一次。

⑦ 刀架 刀架的动作来自进给箱, 上刀架可沿水平及垂直方向自动运动, 侧刀架只能沿立柱导轨方向自动运动, 小溜板上的刀架, 可以以小溜板的中心线为准向左右两面各转 25° 。

(2) BY2016型液压龙门刨床的技术参数

最大切削宽度1600mm, 最大切削长度为6000mm, 机床的主运动、进给运动、抬刀和横梁夹紧都采用液压传动。工作台运动的速度范围为2~60m/min, 工作台的传动是用变量叶片泵供油, 它的最大流量1600L/min, 工作行程时的调整压力为3MPa。

(3) B2012A型龙门刨床的结构与特点

1) 主要技术参数

最大加工工件规格 $4\text{ m} \times 1.25\text{ m} \times 1\text{ m}$

最大加工工件重量 8000kg

工作台速度	6~90m/min
-------	-----------

当 $v = 12 \sim 30 \text{ m/min}$ 时工作拉力 6000 N

主电动机功率: 60kW

2) 主要特点

① 机床主运动采用直流发电机—电动机系统与两级齿轮变速，独立地实现无级变速，最低速度可调整到 1m/min ，在刀架上换上磨头后，可磨削加工。

② 工作台传动采用斜齿轮和齿条啮合传动, 传动较平稳。

③ 床身导轨面经表面接触淬火，工作台传动系统采用集中压力润滑（见图10-1-4）减少了机床活动部件的磨损，提高了机床使用寿命。

④ 操作系统设有必要的安全联锁装置。如无油停车(不能起动)用的压力继电器,限位开关和液压安全器等,保证了对操作者和机床运动的安全。

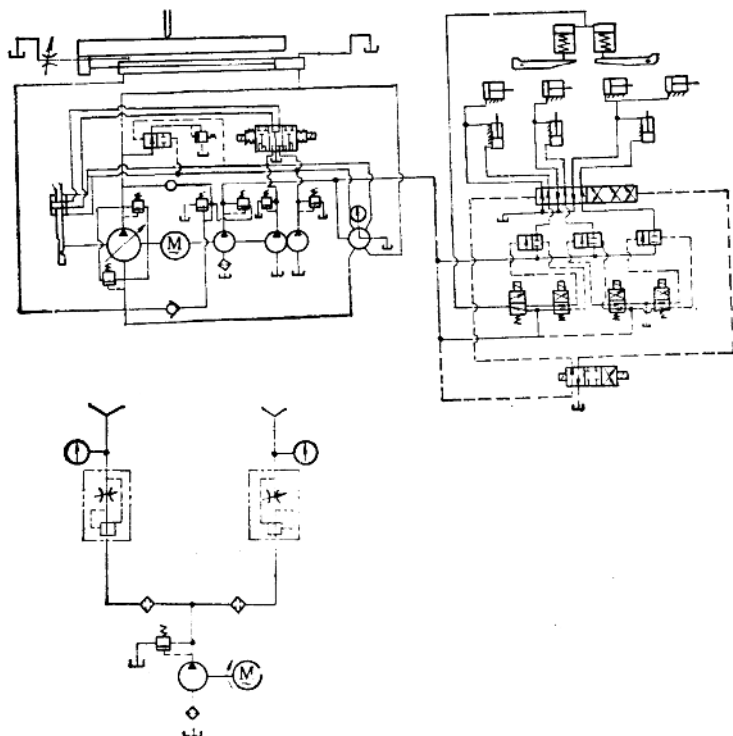


图10-1-5 德国4m龙门刨床液压系统原理图

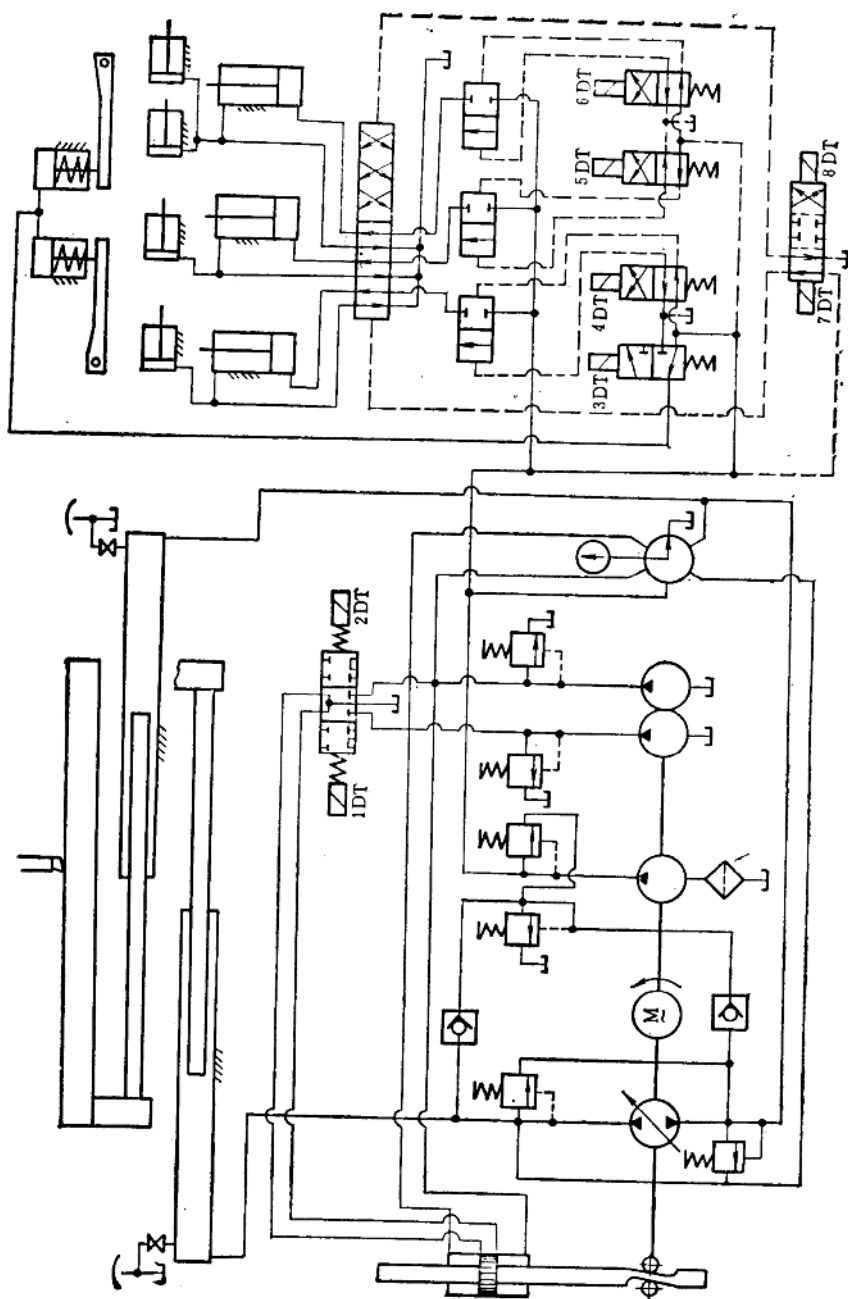


图10-1-6 BY2016型龙门刨床的液压系统原理图

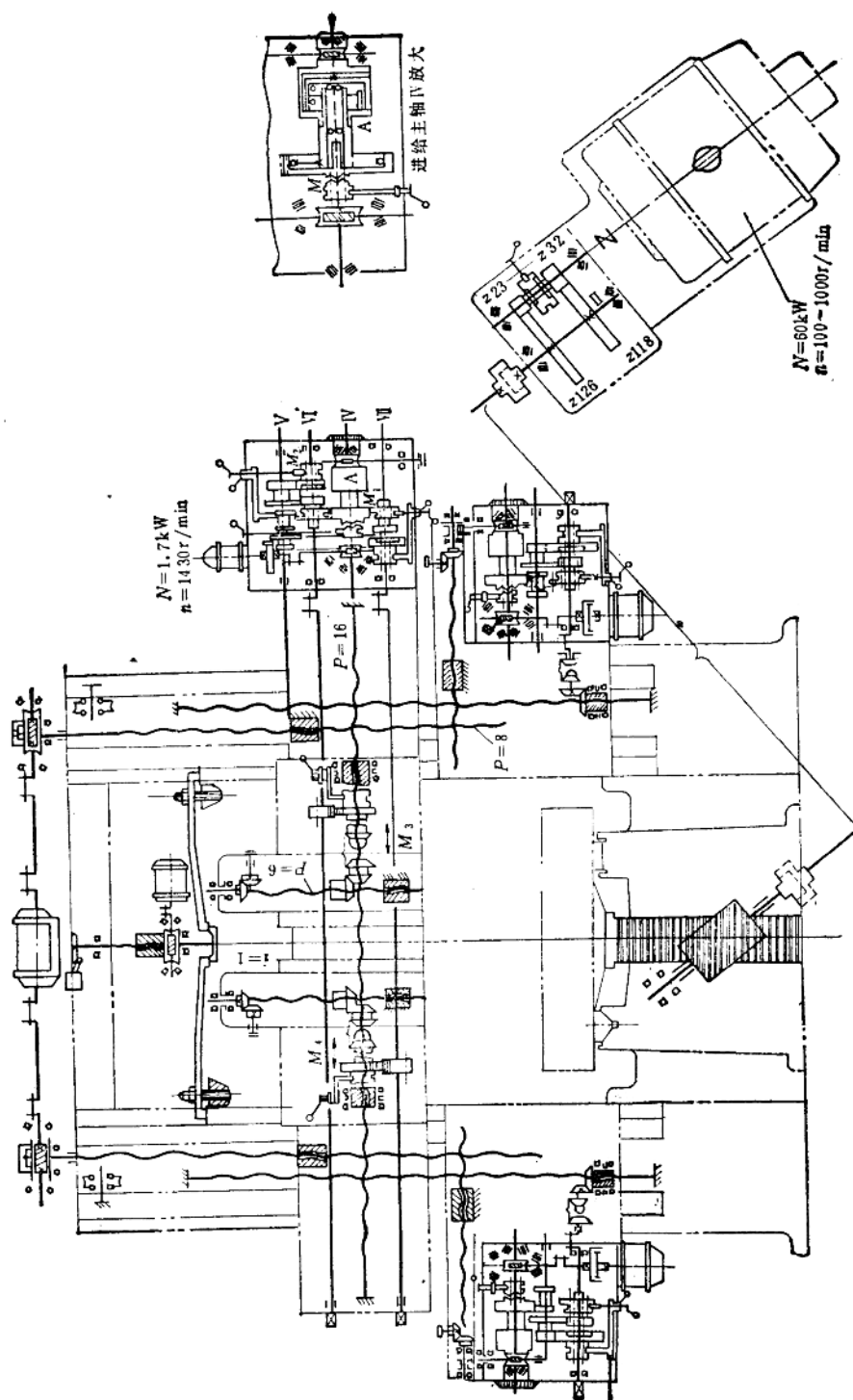


图10-1-7 B2012A型龙门刨床传动系统

⑤ 各主要运动的控制在按钮盒和电气柜上。电气系统保证了机床可靠地自动工作,如进刀、抬刀、横梁升降时的放松、夹紧、工作台的减速和反向,以及慢速切下等动作。

2. 国外龙门刨床的参数与功能

(1) 德国4m单柱塞液压龙门刨床

1) 主要技术参数

最大加工工件规格: $4\text{m} \times 1.6\text{m} \times 1.4\text{m}$

工作台速度: $v = 5 \sim 45\text{m/min}$

液压缸结构形式: 双作用活塞液压缸, 液压缸直径190mm

活塞杆外径: $\phi 100$

液压缸最大拉力: 78448 N

液压泵型式: 双向变量叶片泵

液压泵排量: 2000 L/min

液压泵压力: 3.43 MPa

2) 功能

① 工作台运动进给、抬刀全部采用液压传动。横梁平时处于机械夹紧状态,仅升降时,瞬时液压松开,工作台进退速度控制为液压无级变速。

② 加工精度: 加工面的平行度为 0.02mm/m 。加工面对基准面平行度 $< 0.06\text{mm}/\text{全长}$ 。加工铸件粗糙度可达 $R_{\text{a}} 3.2\mu\text{m}$ 。

3) 典型结构 采用一只双作用活塞缸,双向变量叶片泵,半闭式液压回路。

① 闭式回路的优点: 采用双向变量叶片泵,主油路无换向阀,减少液压冲击。

② 对背压进行能量回收,效率较高。这台液压龙门刨床主拖电机功率为37kW,而同规格的直流电机拖动龙门刨床的主电机达70kW左右。

(三) 国内外部分龙门刨床的传动系统

国内外部分龙门刨床的液压系统原理图及传动系统见图10-1-5~图10-1-7。

第2节 机床几何精度与加工精度关系的分析

(1) 工作台运动的直线度 该项精度包括在垂直平面和水平平面内的直线度两项。当水平平面内直线度超差后,在运用侧刀架或垂直刀架进给加工工件侧面时,工件侧面的直线度超差,如果工件该面是放刮研余量的加工平面时,因该面变化量较

大,造成加工余量过大。

在垂直平面内工作台运动直线度超差时,使工件上平面的平面度超差。同样在精刨自身刨床工作台时,产生平面度误差,工件放置的基础精度差,将造成安装变形。

(2) 垂直刀架横向移动对工作台面的平行度

它反映了横梁导轨的直线度,横梁导轨直线度好,刀架移动时直线度误差小。在刨大平面时,刀架需沿横梁导轨作直线移动,刀架移动时直线度误差,使刀架上的刀尖在整个导轨运行中发生位置变化,误差将复映至工件加工平面,影响工件的平面度。经过加工的工件平面或本身机床的工作台表面的平面度变差。

(3) 横梁垂直移动时的倾斜 该项精度超差后,在高低不同的位置时横梁发生倾斜。因此,经降低横梁精刨后的工作台将与横梁高低变化后所刨出的平面不平行,使工件安装基础面与加工平面不平行。

(4) 工作台面的平面度 工作台面是工件的安装基准,它的形状凹凸以及平面度都影响工件的安装精度,若工作台面的平面度超差,在工件安装时容易使加工工件在夹紧变形条件下工作,以致在刨完放松工件后产生加工表面的平面度或直线度恢复变形量而超差。

第3节 B220龙门刨床的修理工艺

(一) 修理准备工作

1. 修前准备

机床修理前,可按机床专业标准 JB2732—86《单臂刨床、龙门刨床 精度》或随机合格证作性能、试切及精度检查。根据精度丧失情况及存在问题,决定具体修理方案,并做好技术物质准备。修理后仍按上述要求验收,各厂也可根据工艺要求及具体情况,对部分验收要求作适当调整。

2. 专用工具及仪器

专用工具及仪器见表10-3-1。

(二) B220龙门刨床传动系统

1. 机床传动系统图及传动零件主要技术参数表

B220龙门刨床传动系统图10-3-1。B220龙门

表10-3-1 专用工具及仪器

序号	名 称	规 格 (mm)	数量	用 途	图 号
1	钢丝显微镜	0.01	1	测量床身导轨在水平面内直线度	图10-3-11
2	钢丝	≤ 0.3 长度16m	1	测量床身导轨在水平面内直线度	
3	光学平直仪	1"	1	测量床身导轨在水平面内直线度	图10-3-12
4	床身导轨卡板		1	测量床身导轨	图10-3-13
5	角度平尺	110° 1500	1	施研床身导轨	图10-3-15
6	V形水平仪座	110° 500	1	测量床身导轨	图10-3-16
7	V形水平仪座	110° 250	1	测量床身导轨	图10-3-17
8	垫铁	200 厚度为 69 ± 0.2	1	测量床身导轨平行度	图10-3-18
9	圆柱	$\phi 100 \times 500$	1	测量床身导轨平行度	图10-3-19
10	精刨对刀卡板	110°	1	精刨床身导轨	图10-3-25
11	高速钢宽刃精刨刀		1	精刨床身导轨	图10-3-29
12	负刃倾角宽刃精刨刀		1	精刨床身导轨	图10-3-30
13	碗形砂轮		1	精磨床身导轨	图10-3-33
14	端面磨削磨头		1	精磨床身导轨	图10-3-35
15	半角量具	110°	1	测量工作台导轨	图10-3-43
16	全角卡板	110°	1	测量工作台导轨	图10-3-44
17	标准角度规	110°	1	测量工作台导轨	图10-3-45
18	角度板	55° 90°	各1	测量导轨表面平行度及垂直度	图10-3-49 图10-3-71
19	平行平尺	3000	1	测量立柱导轨表面	图10-3-60
20	阶梯形心轴		1	测量旋板圆孔与平面的垂直度	图10-3-88
21	心轴	$\phi 30 \times 300$	1	测量旋板圆孔与平面的平行度	图10-3-91
22	套	$\phi 30 / \phi 60$	1	测量旋板圆孔与平面的平行度	图10-3-91
23	双V形床身导轨卡板		1	测量双V形导轨床身	图10-3-7
24	双V形工作台导轨卡板		1	测量双V形导轨工作台	图10-3-8

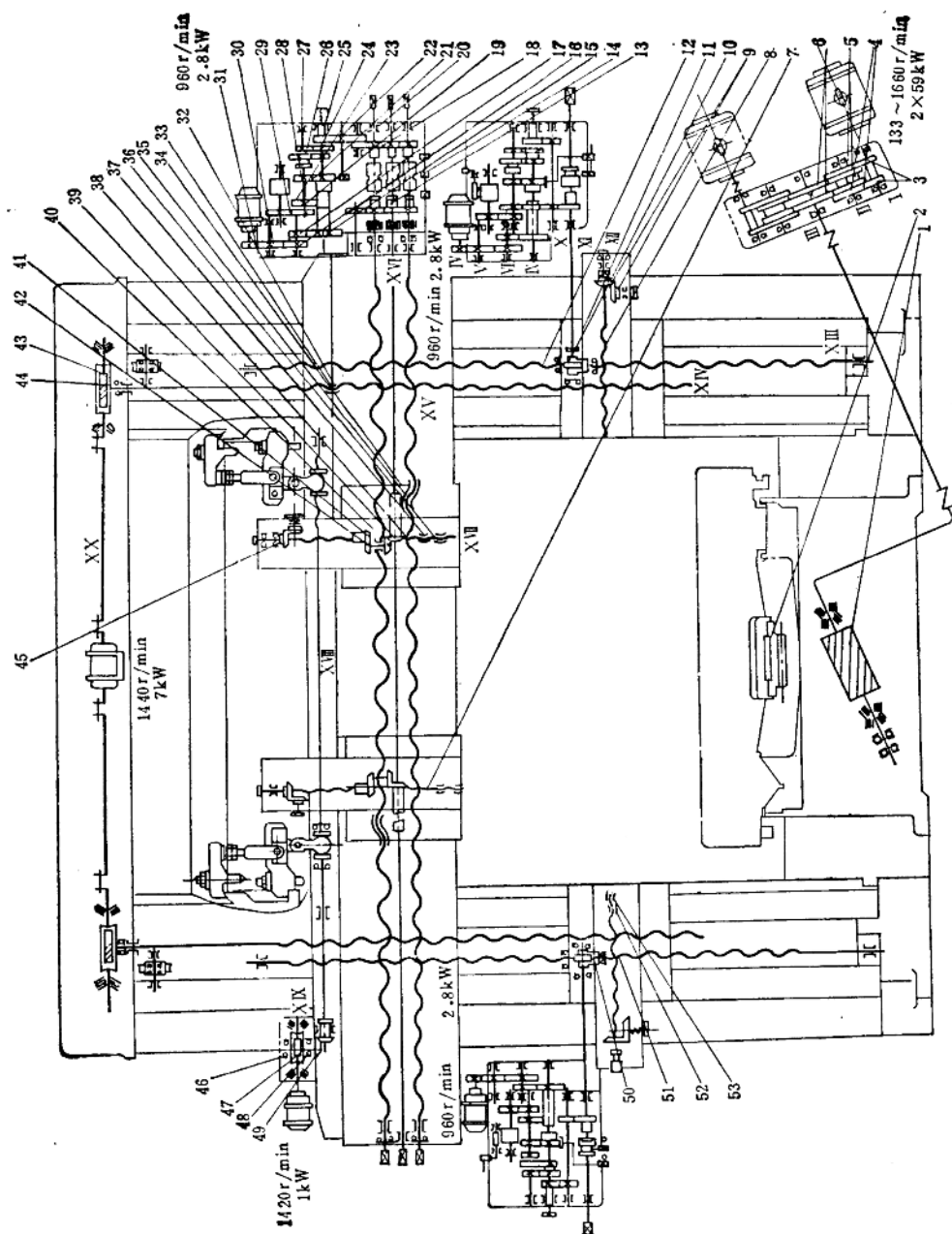


图10-3-1 B220龙门刨床传动系统图

表10-3-2 B 220龙门刨床传动零件主要技术参数表

部件	传动图 上编号	制 造 厂 零件编号	名 称	齿数 或 线数	模数或螺距 (mm)	螺旋角及 旋 向	压 力 角	精 度	材 料	热处理及 硬 度
床身	1	B 220-1084	渐开线蜗杆	9	16	55°右	20°	8	40Cr	C 48
	2	B 220-1167	齿 条		16		20°	7	HT200	
减 速 箱	3	B 220-1216	斜 齿 轴	20	5	30°左 右	20°	8	45	T 235
	4	B 220-1210 B 220-1217	齿 轮	60	5	30°左 右	20°	8	45	T 235
	5	B 220-1215	齿 轮 轴	24	6	30°左 右	20°	8	40Cr	T 235
	6	B 220-1229	斜 齿 轮	80	6	30°左 右	20°	8	40Cr	T 235
右 侧 刀 架	7	B 220-6077	传动丝杠	1	$P = 8$		齿形半角15°	9	45	
	8	B 220-8049	传动丝杠	1	$P = 8$		齿形半角15°	8	45	
	9	B 220-6070	锥 齿 轮	23	3	节锥角45°	20°	8	45	Z
	10	B 220-8040	斜 齿 轮	27	3	45°右	20°	8	45/ZQA19-4	
	11	B 220-8043	斜 齿 轮	27	3	45°右	20°	8	20Cr	S 0.9~G59
立柱	12	B 220-2015	丝 杠	2	$P = 8$			9	45	Z
进	13	724-4014	齿 轮	30 24	2.5		20°	8	45	T 235
	14	724-4049	齿 轮	44	2.5		20°	8	45	T 235
	15	724-4054	双联齿轮	47 21	2.5		20°	8	45	T 235
	16	724-4066	齿 轮	65	2.5		20°	8	45	T 235
	17	724-4055	齿 轮	30	2.5		20°	8	45	T 235
	18	724-4014/1	齿 轮	30 24	2.5		20°	8	45	T 235
	19	724-4057	齿 轮	19	2.5		20°	8	45	T 235
	20	724-4023	齿 轮	30	2.5		20°	8	45	T 235
	21	724-4054	双联齿轮	47 21	2.5		20°	8	45	T 235
	22	724-4049	齿 轮	44	2.5		20°	8	45	T 235
刀 箱	23	724-4058	齿 轮	47	2.5		20°	8	45	T 235
	24	724-4036	双联齿轮	47 21	2.5		20°	8	45	T 235
	25	724-4033	齿 轮	30	2.5		20°	8	45	G 48
	26	724-4036	双联齿轮	47 21	2.5		20°	8	45	T 235
	27	724-4035	齿 轮	21	2.5		20°	8	45	G 54
	28	724-4037	齿 轮	21	2.5		20°	8	45	G 54
	29	724-4061	齿 轮	80	2.5		20°	8	45	
	30	B 220-4020	齿 轮	70	2.5		20°	8	45	T 235
	31	B 220-4019	齿 轮	20	2.5		20°	8	45	T 235
	32	B 220-3027	双金属螺母	1	$P = 8$		齿形半角15°	9	15/ZQSn 6-6-3	
横梁 立柱	33	B 220-2016	升降丝杠	1	$P = 8$		齿形半角15°	9	45	Z

(续)

部件	传动图 上编号	制造厂 零件编号	名 称	齿数 或 线数	模数或螺距 (mm)	螺旋角及 旋 向	压 力 角	精度	材 料	热处理及 硬 度
横梁	34	B 220-3012	横梁丝杠	2	$P = 8$	左	齿形半角 15°	8	45	
右垂直刀架	35	B 220-6042	螺 母	2	$P = 8$	左	齿形半角 15°	9	ZQSn6-6-3	
	36	724-7025	右 螺 母	1	$P = 8$	右	齿形半角 15°	9	MT-4	
	37	724-7024	右 螺 母	1	$P = 8$	右	齿形半角 15°	9	MT-4	
	38	B 220-7019	丝 杠	1	$P = 8$		齿形半角 15°	9	45	
	39	B 220-6044	锥 齿 轮	26	3	节锥角 45°	20°	8	45	Z
	40	B 220-6029	锥 齿 轮	26	3	节锥角 45°	20°	8	45	T 235
右垂直刀架	41	B 220-6031	锥 齿 轮	26	3	节锥角 45°	20°	8	45	Z
	42	B 220-6051	锥 齿 轮	26	3	节锥角 45°	20°	8	45	T 235
横梁 升降	43	B 220-2131	蜗 轮	37	6	$5^\circ 11' 40''$ 右	20°	7	45/ZQA19-4	
	44	B 220-2132	蜗 杆	1	6	$5^\circ 11' 40''$ 右	20°	7	15	S 0.9 C 59
右垂直刀架	45	B 220-6070	锥 齿 轮	23	3	节锥角 45°	20°	8	45	T 235
夹紧横梁 减速器	46	724-14018	蜗 杆	1	3	$4^\circ 46'$ 左	20°	8	45	T 235
	47	724-14012	蜗 轮	30	3	$4^\circ 46'$ 左	20°	8	ZQSn6-6-3	
	48	724-14017	锥 齿 轮	21	2.5	节锥角 $36^\circ 52'$	20°	8	40Cr	T 235
	49	724-14014	锥 齿 轮	28	2.5	节锥角 $53^\circ 08'$	20°	8	40Cr	T 235
右侧刀架	50	B 220-8042	双金属螺母	2	8		齿形半角 15°	8	15/ZQSn6-6-3	
	51	B 220-9026	丝 杠	1	8	左	齿形半角 15°	8	45	
	52	724-9072	左 螺 母	1	8	左	齿形半角 15°	9	MT-4	
	53	724-9073	左 螺 母	1	8	左	齿形半角 15°	9	MT-4	

制造厂厂名：济南第二机床厂

刨床传动零件主要技术参数见表10-3-2。

2. 滚动轴承配置图及滚动轴承一览表

B 220 龙门刨床滚动轴承配置见图 10-3-2。

B 220 龙门刨床滚动轴承一览表见表 10-3-3。

(三) 机床拆卸顺序

1. 拆卸前的准备

图10-3-3为B 220龙门刨床总体图。

表10-3-3 B 220 龙门刨床滚动轴承一览表

轴承配置 图中编号	型 号	规 格	名 称	精度等级	件 数	备 注
1	212	60×110×22	单列向心球轴承	G	8	
2	226	130×230×40	单列向心球轴承	G	2	
3	305	25×62×17	单列向心球轴承	G	2	
4	314	70×150×35	单列向心球轴承	G	4	
5	3016	80×170×58	调心滚子轴承	G	4	
6	7207	35×72×18.5	单列圆锥滚子轴承	G	1	

轴承配置 图中编号	型 号	规 格	名 称	精度等级	件 数	备 注
7	7305	25×62×18.5	单列圆锥滚子轴承	G	1	
8	7602	40×90×35.5	单列圆锥滚子轴承	G	4	
9	8206	30×53×16	单列推力球轴承	G	8	
10	8207	35×62×18	单列推力球轴承	G	2	
11	8210	50×78×22	单列推力球轴承	G	8	
12	8215	75×110×27	单列推力球轴承	G	4	
13	8218	90×135×35	单列推力球轴承	G	2	
14	8426	130×270×110	单列推力球轴承	G	2	
15	37720	100×190×125	双列圆锥滚子轴承	G	2	
16	54708	40×66×22	滚针轴承	G	3	

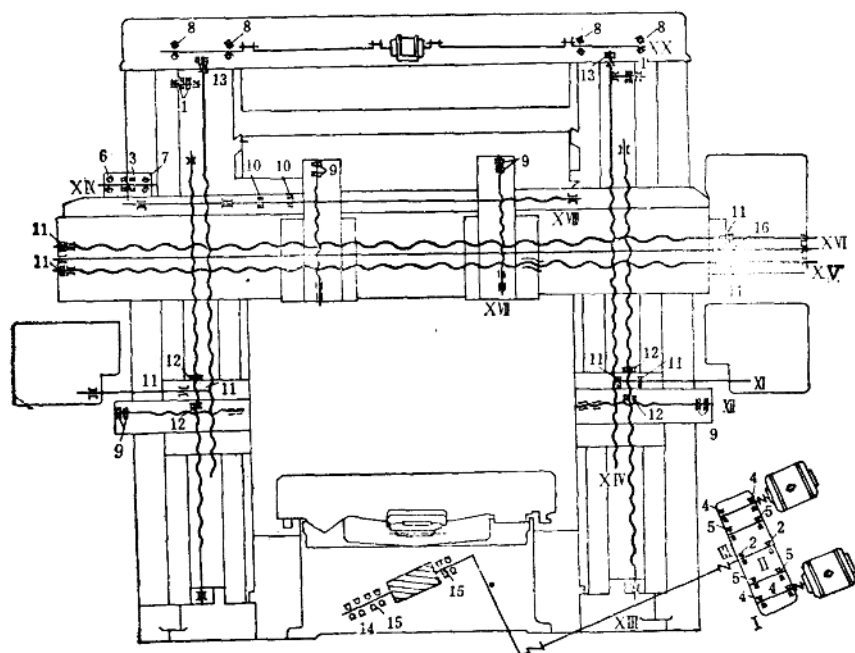


图10-3-2 B220龙门刨床滚动轴承配置图

B220龙门刨床拆卸前, 根据机床精度检验标准检查各项精度, 并需测量横梁下挠量以及进行工作台硬化层处理。

1) 测量横梁导轨由于左、右刀架重力引起的变形, 修刮横梁导轨时, 数据以修至导轨中凸, 加以补偿。

将横梁左、右刀架行至横梁左、右两极端位置, 用百分表固定在台面上, 表头触及横梁中心底部位置, 记录数据。然后将左、右刀架行至横梁中间位置, 再记录由于左、右刀架重力作用而引起的下挠数据。见图10-3-4所示。

2) 龙门刨床工作台台面在使用过程中, 因工

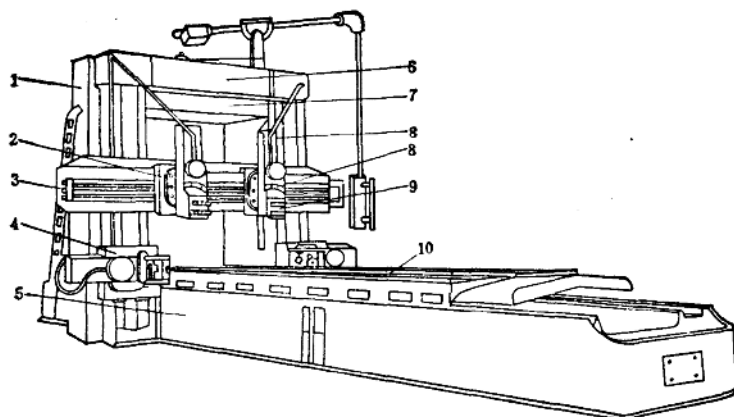


图10-3-3 B220龙门刨床

1—立柱 2—垂直刀架溜板 3—横梁 4—侧刀架 5—床身 6—龙门顶 7—联接梁
8—直行滑板及旋板 9—抬刀座及刀夹 10—工作台

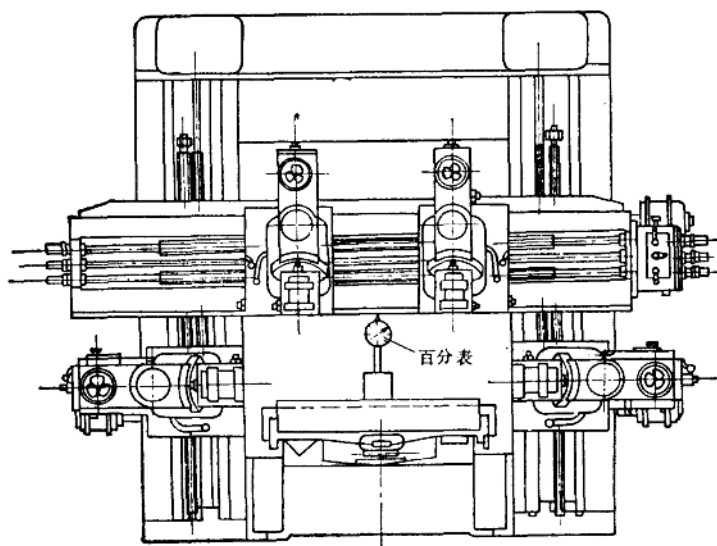


图10-3-4 测量横梁导轨下挠变形量图

件与台面的碰撞、切削力的冲击、工件的装夹等因素，导致工作台台面产生冷作硬化层。如不在修前先加以刨除，在机床修复后，在本身自刨工作台台面较多时，再将表面冷作硬化层刨去而引起变形，使工作台丧失已恢复的精度（指与床身导轨的接触精度）。如修前进行刨制硬化层，则应先调整横梁导轨对工作台台面的平行度至最小值，利用垂直刀架使用百分表检验工作台的全长误差（要求在 0.1mm 以内），如超差则调整床身导轨至要求后，

方可进行刨削。

修前是否要粗刨工作台台面表面硬化层，应根据工作台台面损坏程度而决定。预计修后粗、精刨工作台台面大于 2mm 者，应在修前先粗刨工作台台面冷作硬化层，修后再精刨。如果工作台表面损坏较少，则在修前可不必进行粗刨，只需待机床修复后再自身精刨工作台台面即可。

3) 机床需油漆更新时，油漆的敲铲工作应放在刮研前完成，以防修后敲铲引起床身导轨精度变形。

4) 在修前对床身进行精度测量，查明确系基础质量问题而造成床身导轨精度达不到要求者，则重新考虑基础结构。具体结构参照龙门刨床地基图。

龙门刨床的工作精度与安装地基的结构刚度有密切关系。地基修筑不良，在受到负荷后产生变形，会严重的损害机床精度。故建议采纳以下措施：

① 地基必须考虑土壤情况，地基必须坚固

(有抗振性),地基的深度按土壤的条件而定,一般深度不得少于1800mm。同时地基要有可靠的不透水性(下的水不应吸入)。

② 地基表面应平坦,安装机床必须在混凝土完全干固之后进行,以防因机床重量引起地基开裂及不均匀下沉。

③ 水泥地基干固后必须进行预压,可在地基上均匀放上重物,使地基预压后更加坚固和不变形,一般预压重量为本身龙门刨床自重加上最大工件重量总和的150%,预压地基时间不少于一星期。

2. 主要部件拆卸顺序

1) 将龙门刨床工作台开至最前端,横梁下降最低位置,垫上木枕。将左、右侧刀架下降至较低位置,也垫上木枕,用铁棒串入立柱的铸孔内支住平衡锤,松去钢丝夹子。

2) 切断电源,排出润滑油。

3) 松开左、右垂直刀架的固定螺丝,吊下刀架。

4) 吊牢横梁,将夹紧装置拆掉,把升降丝杠拧出。拆去横梁压板及楔铁,吊下横梁。

5) 拆掉压紧螺钉及销钉,拿掉调整垫铁,吊下龙门顶及联接梁,再拆升降减速箱及连接轴。

6) 拆左、右侧刀架时,先把平衡锤吊出,然后吊住刀架,拆下升降丝杠支承座,拧出升降丝杠,并将侧刀架上压板及斜铁拆掉,再将侧刀架及其进刀箱一起吊下。

7) 为了预防起吊不妥而引起工作台的变形,

应将绳索放在离工作台两端总长 $2/9$ 的部位,吊下工作台。

8) 拆减速箱座底螺丝,吊出主传动轴,拆蜗杆箱并吊出。

9) 拆卸床身,在拆卸前先用0.03mm塞尺检查床身两段接缝间隙,松开拼合螺钉,松接管接头,松地脚螺钉,吊出床身。

但联接的床身只有在以下几种情况下才拆开:

① 床身接缝面漏油需修刮或进行改装,改装后结构见图10-4-2。

② 床身对接精度较差,造成前后两段床身导轨在接缝处有明显的突变现象,需拆开接缝,重新修刮接缝端面。

③ 以精刨代刮,但刨削长度不足,必须拆开床身接缝,分别刨削前后床身。

(四) 主要部件修理顺序

为了缩短修理周期,可以合理组织修理力量,按图10-3-5进行修理,对以下几个主要部件可以同时修理或交叉进行修理。

(五) 主要部件的修理

1. 床身的修理

(1) 目前龙门刨床的床身导轨主要有两种形式,一种是两条相互平行的V形槽(图10-3-6a),这种形状的导轨,加工难度较大,但导向的稳定性比较好,因此一般轻型龙门刨床都采用这种形式的

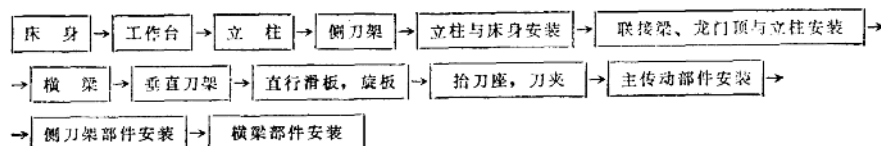


图10-3-5 修理顺序图

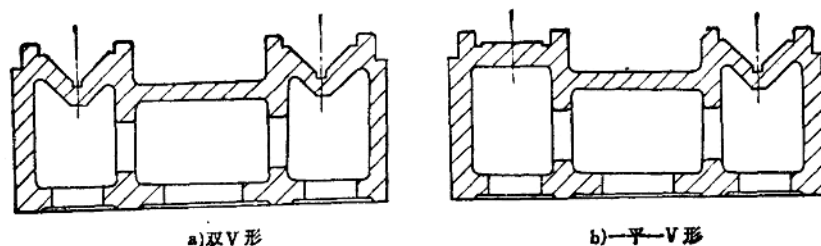


图10-3-6 龙门刨床床身导轨图

导轨；另一种床身导轨是由一条V形槽和一条平直槽所组成（图10-3-6b），这种形状的导轨加工比较方便，导轨的各项加工精度容易达到，所以目前大型刨床一般都采用这种形式的导轨。

（2）龙门刨床主运动传动普遍采用直流电动机和液压传动。由于直流电动机可以传递大的功率，能实现无级调速，且能简化机械传动结构，因此被广泛用在龙门刨床工作台的传动，如B220龙门刨就采用此类传动。

1）通过直流电动机带动机械传动有二种：

① 齿轮齿条机构，这种机构制造方便，传动效率高。但因齿轮齿条的重合度小，传动不够平稳。

② 蜗杆齿条机构，蜗杆齿条机构所用的蜗杆相当于螺旋角很大而齿数很少的斜圆柱齿轮；其所用齿条是直齿齿条。蜗杆轴线与齿条的交角等于蜗杆的导程角 α 。这种机构的优点是重合度较大，运动平稳，噪声小。同时能获得较小的降速传动比，因此减速机构比齿轮齿条机构所需的减速机构简单。传动效率比齿轮齿条机构低。

2）工作台用液压传动时，一般采用容积调速系统。它具有与直流电动机传动相同的优点。缺点是传动效率较低，且工作液压缸较长，制造成本高。一般用于行程不大的工作台传动中。

（3）龙门刨床长期使用会造成床身导轨弯曲、变形和丧失精度，其中床身导轨的磨损比工作台导轨更不均匀，磨损量的大小与加工工件的大小、长短、重量有关，所以床身导轨经长期使用，磨损是不均匀的。

（4）由于磨损，引起床身导轨变形，使工艺尺寸链变化，因此以磨损导轨作修理工艺基准，会带来加工误差，破坏几何精度。

（5）修理V-V组合导轨龙门刨床，并在其工作台V形导轨上镶装铝青铜板的修理方法。

1）要保证修复后其导轨副完全吻合及齿轮与齿条正确啮合，其导轨几何尺寸应达到如下要求。

① 两对配合的V形导轨面其夹角分别相等。

② 工作台和床身的V-V导轨中心距相等。

③ 必须使修理前后的齿轮和齿条啮合中心距保持不变。采用样板（见图10-3-7、图10-3-8）以保证两对配合导轨面的夹角相等和两导轨中心距相等。样板厚度16mm，工作台样板的C面（见图10-3-8），要与齿条安装基面B平行。工作台V形导轨经过镶

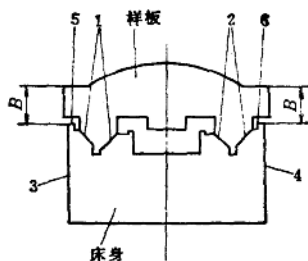


图10-3-7 双V形导轨床身测量

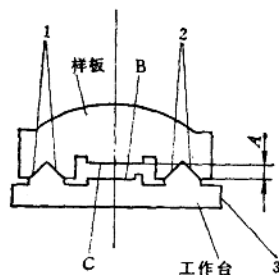


图10-3-8 双V形导轨工作台测量

铜板后，可在基面加垫板，使齿条下移保证正确啮合，垫板的厚度借助样板实测。

2）将经过刨削加工的工作台导轨粘接表面进行化学除油处理。溶液配方为：硝酸锌70g；玛日夫盐30g；磷酸7mL；水1000mL。保持溶液的温度在70℃左右，用清洁的毛刷刷洗V形导轨面，刷洗后放置20min左右，导轨表面呈现白色，表明油污已清除。然后用丙酮擦洗。随即准备粘接。

3）对铜导轨板粘接表面的化学处理。配方：硫酸150g；硝酸137g；盐酸150g；过硫酸钾100g；水1000ml。溶液的温度保持在70℃左右，用清洁的毛刷刷洗粘接表面，然后用丙酮擦洗，即可准备粘接。

4）粘接剂用6101或634环氧树脂和H-4型低分子聚酰胺树脂，配比为1:1。搅拌均匀。冬季施工温度低，粘接剂不易涂匀，可对工作台V形导轨和铜导轨板加温，用碘弧灯加温，温度控制在40~60℃左右。

（6）以B220龙门刨床为例说明修理工艺

1）B220龙门刨床床身的外形及表面号见图10-3-9，B220龙门刨床床身导轨截面图见图10-3-10。

