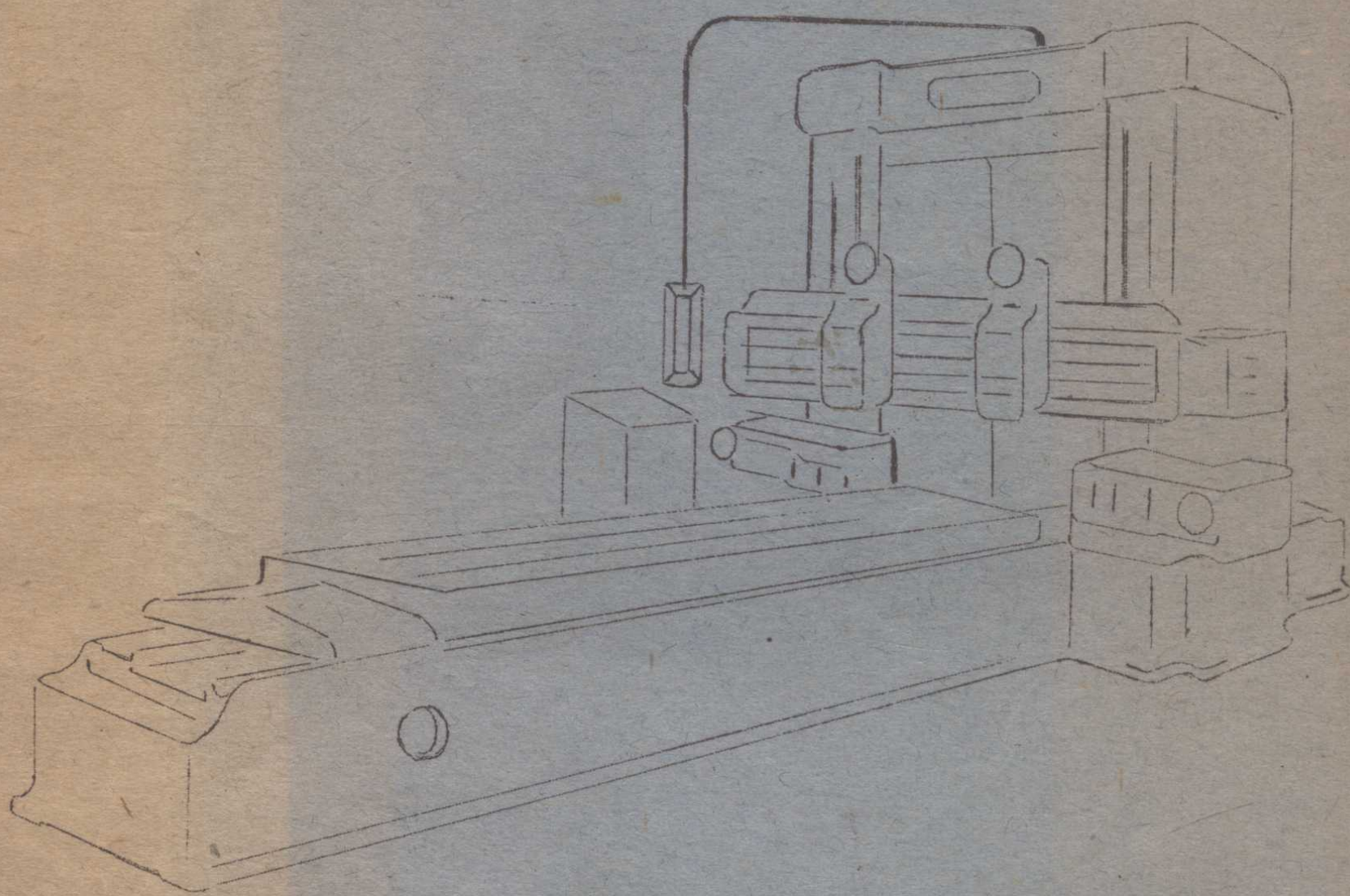


龙门刨床的修理



济南第二机床厂

7655/2

目 录

1. 龙门刨床的种类	1
2. 机床 ^床 传动系统及各部件结构	1
3. 机床主要易损件及滚动轴承目录	14
4. 机床长期使用后产生的毛病	31
5. 机床修前的准备工作的	32
6. 龙门刨床主要部件的拆卸顺序	39
7. 主要易损件的修理与工艺	46
8. 龙门刨床的装束与调套	66
9. 机床电气设置	80
10. 龙门刨床电气系统存在的问题与改进	94
11. A系列刨床各主要技术参数值的实测值	104
12. 机床总装后的精度检验	113
13. 机床的验收	124
14. 机床常见故障(机械电气)产生原因及消除	127

一、龙门铣床的种类：

龙门铣床（及单臂铣床）是我厂的主要产品之一，历年生产的产品较多，现说明其型号、规格、主要性能及制造年份，统计至75年为止。（表见3页）

铣床进刀箱进刀机构归类：

724 726 B220 B229 B220A B2063 系列进刀采用电磁继电器结构控制。

B212 B210 B210K B215 B215K B110 B115 系列进刀采用紧胀环结构控制。

B2010A B2012A B2016A B1010A B1012A B1016A B2010C B2012Q B2020Q 系列进刀采用超越离合器结构控制。

BX2012进刀采用电缸控制。

机床部份水泥结构的分类：

B210 龙门铣床 58 年生产水泥结构型号为 DB210。

B215 龙门铣床 58 年生产水泥结构型号为 DB215。

DB2020 龙门铣床 72 年生产水泥结构型号为 DB2020Q。

DB2031 龙门铣床为水泥结构。

二、机床传动系统与各部件结构

龙门铣床种类较多，其传动结构也不完全一样，现以 B2012A 为例说明机床的传动系统与各部结构，其它类型机床需参看该机床之总图与说明书等技术资料。

图一 机床外形各

1. 全机床部件分类:

- (1) 床身 (装有集中润滑系统及主驱动齿轮箱)
- (2) 工作台 (装有主驱动齿轮)
- (3) 左立柱 (装左侧刀架升降丝杠及平衡锤)。
- (4) 右立柱 (装右侧刀架升降丝杠及平衡锤)。
- (5) 横梁 (装有垂直刀架, 垂直刀架进刀箱, 和横梁夹紧机构)。
- (6) 龙门顶 (装有横梁升降机构及连接梁)。
- (7) 主传动变速箱及直流电动机。
- (8) 左右侧刀架及侧刀架进刀箱。
- (9) 主发电机组及扩大机组, 操纵电源柜。

2. 机床传动系统过程介绍:

图二. 机床传动系统图

(1) 机床主驱动部份:

主发电机组启动后, 由直流电动机 (60 KW 100-1000 转/分) 传动变速箱 47 48 49 50 或 45 46 经联轴器再经穿过立柱的长轴传动床身中的多头蜗桿 (蜗轮齿数) 44 与工作台的身架 43 啮合, 拖动工作台运行, 工作台行程速度是无级调节的。

(2) 横梁升降及夹紧:

横梁升降由电机 (2.8 KW 1430 转/分) 经联轴器传动蜗杆 5 蜗轮 6 使横梁升降丝杠 7 转动, 螺母 20 固定于横梁背面使横梁上下升降运动。

横梁的夹紧由电机 (0.6 KW 1420 转/分) 经蜗杆 3 蜗轮

龙门铣床型号目录

表 一

3-4

序号	型号	名称	铣削规格 (长 宽 高)	速度 米/分		牙条 规格	制造年	备 注
				切削	空程			
1	729	龙门铣床	9000×1750×1250	6-60	12-60	$M=12$ $Z=10$ $B=55^\circ$	53-54	724 变型
2	724	"	4000×1500×1250	"	"	"	53	52年仿苏产品
3	726	"	6000×1500×1250	"	"	"	53	57年 B215 代
4	726	"	6000×1750×1250	"	"	"	55	
5	B210	"	3000×1000×850	5-75	5-75	$M=12$ $Z=10$	54-60	54 年仿苏 7231A 改进设计
6	B210	"	9000×1000×850	"	"	$B=45^\circ$	59-60	
7	B210K	"	2000×1000×1000	12 18 24	30		58	55年测绘捷克 H0/00
8	B210K	"	3000×1000×1000	"	"		58	
9	B210K	"	4000×1000×1000	"	"		59-60	
10	B215	"	6000×1500×1230	6-60	5-60	$M=12$ $Z=10$ $B=45^\circ$	56-61	56年仿苏 7242A 62年 B2016 A 代
11	B215K	"	4000×1500×1230	"	"	"	56-61	56年仿苏 7242 B
12	B215	"	6000×1750×1230	"	"	"	59	
13	B215	"	9000×1500×1230	"	"	"	60	
14	B215	"	9000×1750×1230	"	"	"	60	
15	B215	"	13000×1500×1230	"	"	"	58	
16	B215	"	13000×1750×1230	"	"	"	58	
17	比式	"	4000×2000×2000	5-50	5-50		55-56	53年测绘 56年淘汰
18	B220	"	6000×2000×1500	6-75	6-75	$M=16$ $Z=9$ $B=55^\circ$	55-59	54年仿苏 7256 改进设计
19	B220	"	8000×2000×1500	"	"	"	63-69	
20	B220	"	12000×2000×1500	"	12-75	"	58-69	
21	B220	"	14000×2000×1500	"	"	"	60-61	
22	B220	"	15000×2000×1500	"	"	"	60-69	
23	B220	"	6000×2000×2000	"	"	"	55	B220 基型加高
24	B220	"	6000×2500×2000	"	"	"	56-58	B220 基型加高
25	B229	"	14000×2900×2000	"	"	"	60	
26	B229	"	9000×2900×2000	6-75	12-75	$M=16$ $Z=9$ $B=55^\circ$	60	
27	B229	"	1500×2900×200	"	"	"	67	

龙门铣床型号目录

续表一

序号	型号	名称	铣削规格 (长宽高)	速度米/分		牙条 蜗杆	制造年	备 注
				切削	空程			
28	B212	龙门铣床	4000×1250×1000	3.5-90	2.5-60	M=12 Z=9 B=50°	59-60	60年因BX2012代
29	B2063	"	20000×6300×5000				60	
30	B110	单臂铣床	3000×1000×800	5-75	5-75	M=12 Z=10 B=45°	54-64	54年仿林7134 64年B1010A代
31	B115	"	6000×1500×1250	6-60	6-60	"	55-64	54年仿林7142A
32	B107	"	2000×700×650	5-75	5-75	"	58	59年淘汰
33	B128	"	9000×2800×2500	6-60	12-60	M=16 Z=9 B=55°	60	
34	B2010A	龙门铣床	3000×1000×800	9-90 6-60	9-90 6-60	M=12 Z=9 B=50°	61-75	64年查顿设计
35	B2010A	"	9000×1000×800	"	"	"	68	
36	B2012A	"	4000×1250×1000	"	"	"	61-75	64年查顿设计
37	B2012A	"	6000×1250×1000	"	"	"	69	
38	B2012A	"	9000×1250×1000	"	"	"	75	
39	B2016A	"	4000×1600×1250	"	"	"	62-75	
40	B2016A	"	6000×1600×1250	"	"	"	62-71	
41	B2016A	"	9000×1600×1250	"	"	"	65	
42	B2016	"	6000×1600×1250	"	"	"	60	
43	B220A	"	6000×2000×1500	5-70 3-40	5-70 3-40		60-62	64年下访
44	B1010A	单臂铣床	3000×1000×800	9-90 6-60	9-90 6-60	M=12 Z=9 B=50°	63-75	
45	B1012A	"	4000×1250×1000	"	"	"	66-75	
46	B1016A	"	6000×1600×1250	8-80 4-40	8-80 4-40	"	66-71	
47	BX2012	龙门铣床	4000×1250×1000	3.5-90	2.5-60	"	61-70	因质量问题停产
48	BX2012	"	6000×1250×1000	"	"	"	66	"
49	B2010B	精密铣床	3000×1000×800	9-90 4.5-45	9-90 4.5-45	"	70	原机电无无触点 改进后停产
50	B2012B	"	4000×1250×1000	"	"	"	66-67	"
51	B2010C	轻型铣床	3000×1000×800	9-90 6-60	9-90 6-60	"	68	电机不经济停产
52	B2012Q	"	4000×1250×1000	"	"	"	71-72	精度不致停产
53	B1016A	单臂铣床	9000×1600×1250	8-80 4-40	8-80 4-40	M=12 Z=9 B=50°	66-71	
54	B2020Q	轻型铣床	6000×2000×1600	9-90 6-60	9-90 6-60		71-72	

续表一

序号	型号	名称	绳床规格 (长宽高)	速度 米/分		牙条 蜗杆	制造年	注
				切削	空程			
55	DB2020	轻型绳床	6000×2000×1600	"		$M=12$ $Z=9$ $\beta=50$	72	
56	B2025	龙门绳床	8000×2500×2000	5-75	5-75		71	
57	B2025	"	18000×2500×2000	5-75	5-75		71	
58	DB2031	"	8000×3150×2000	5-75	5-75		72	
59	DB2031	"	16000×3150×2500	5-75	5-75		72	

4 转动丝杠 1 并藉横杆机构将横梁刹紧，待获得一定刹紧力之后电机自动停止，横梁升降与刹紧用电四联锁控制。

(3) 垂直刀架快速移动及进刀运动：

垂直进刀箱和侧刀架进刀箱的结构和工作原理基本上是相同的，垂直进刀箱可使左右二垂直刀架获得水平及垂直快速移动，和水平和垂直间隙进刀间歇运动。

出轮箱传动由电机（1.7KW 1430转/分）经离心摩擦离合器的蜗杆 56 至蜗轮 55 中间轴上靠近蜗轮的爪形离合器经出轮 31 传动出轮 26，由内齿结合，使光轴作快速旋转，经出轮 15、16 离合器的啮合丝母，使刀架获得快速移动，或经中间出轮的传动法传动另一刀架作快速移动，此时电机连续旋转，运转不经双向超越离合器。如离合器啮合伞齿轮 14，经伞齿轮 12、11 使刀架获得垂直上下的快速移动。

二垂直刀架的水平及垂直进刀运动，不经蜗轮旁的爪形离合器，由进刀主轴直接带动双向超越离合器使出轮 31 作间隙转动途径还是通过出轮 15、16、伞齿轮 12、11 分别获得水平及垂直进刀运动。

进刀量由固定制子和活动制子之间的角度来决定，当大爪拨板的撞块碰到固定制子时进刀即停止。因此时双向超越离合器的外环空转，直到进刀电机停止转动时为止。工作台切削行程终了时，进刀电机反转以使进刀机构复位。

(4) 侧刀架快速移动及进刀运动：

运动原理同垂直刀架进刀箱，最后通过伞齿轮 38、39 与 40、41 使侧刀架获得上下快速移动及间隙进刀运动。

(5) 垂直刀架与侧刀架的手动：

脱开垂直进刀箱内内齿离合器的啮合丝母离合器，分别可手动旋转光轴使垂直刀架溜板左右移动。

将齿轮 16 放中间位置，可直接转动手轮经伞齿轮 9、8 带动丝杠，使刀架滑板上下移动。

脱开侧刀架进刀箱内内齿离合器，可直接转动伞齿轮 38、39 及 40、41 使侧刀架上下移动。

转动手轮经伞齿轮 34、35 带动丝杠使侧刀架滑板侧向往复运动。

3. 机床主要部件的结构：

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，进刀箱，刀架，润滑系统，液压安全回及电回设置。

(1) 床身与工作台。

床身 B-02 两侧平面安装立柱，下部放于垫块上，並以地脚螺栓固定于地基上，上部 V 形及平导轨具有良好的直线度，以保证工作台 B-01 往复运行的精度（叁三）

叁三 床身工作台部件图

床身内部有储油箱及集中润滑系统。床身工作台的滑动导轨及床身中部安装的主驱动箱均采用集中压力润滑。

润滑油泵 B-09 (44F-01-5×10) 由电动机 B-10 (0.25KW 1410 转/分) 带动润滑油经滤油器，分油阀 B-08 分油阀 B-06 注入各润滑点。各路润滑油经油阀、滤油网，回入油箱。

工作台下部导轨与床身相配，上部 T 形槽及孔用装夹工件，右侧装有行程制子，底部装有主驱动齿条 B-03。

床身内安装的主驱动箱（叁四）

叁四 主驱动箱

用销钉固定在床_上。下有调心垫块。驱动箱中主轴 B-31 花键部分装蜗桿 B-35 蜗轮齿轮 $M=12$ $Z=9$ $\beta=50^\circ$ 二端有滑动轴承 B-34。B-36 主轴一端蜗轮经套 B-33 将蜗桿压于轴台阶_上，蜗杆的轴向隙用一蜗轮垫嗒平面轴承来调心。主驱动箱端部由一对内啮联轴节 B-37 B-38 带动蜗杆主轴旋转。

(2) 立柱与龙门顶：

左右立柱 B-43 B-44 前导轨_上装横梁及侧刀架，上部龙门顶装有横梁升降机构，该机构（卷五）是由电动机（ 2.8 kW 1430 转/分 ）

卷五 立柱与龙门顶

经联轴节同时传动左右两蜗杆减速箱蜗杆 B-45 蜗轮 B-46 最后传动两横梁升降丝杆 B-39，蜗轮用调心垫块校正与蜗杆啮合，升降丝杆从上部穿入调整后用端盖固定后蜗轮_上。

(3) 横梁

横梁 B-49 前导轨_上安装刀架滑板，端部装有垂直刀架进刀箱（卷六）

卷六 横梁

横梁中间有光杆 B-51 两根，上杆 B-50，后部装有横梁夹紧机构是压机（ 0.6 kW 1420 转/分 ）传动蜗杆减速箱再传动杠杆机构来完成。蜗轮 B-57 是空套在轴_上旋转后由挡块带动套 B-58，再经_上杠移动来刹紧或松开刹紧，行程距离可由丝杠

端部的挡块碰开开关来调卷。横梁与立柱的间隙用塞铁 B-54 调卷并用后压板固定。横梁背面安装的四根导线见 C-C 剖面，螺母 B-53 用帽帽固定。

(4) 主传动变速箱

主传动变速箱与直流电机 (60KW 100/1000 转/分)，连于同一底座上，与齿轮箱间用刚性联轴节 B28-30 连接 (卷七)

卷七 主传动变速箱

B-23

由齿轮 B-24 分别传动齿轮 B-26 B-27 及齿轮 B-22 B-21 使输出轴获得两种速度，高速档 9-90 米/分 低速档 4.5-45 米/分，由离合器 B-25 控制本电机可无级调速，输出轴与主驱动箱间用长轴连接端部分别有一对内齿联轴节 B-19 B-20 连接。

(5) 垂直刀架进刀箱

垂直刀架进刀箱可使左右垂直刀架上下左右移动 (自动进刀) 与快速移动，为防止由于操作错误造成事故在进刀箱内装有离心摩擦离合器和快速移动与自动进刀的联锁开关，进刀箱双向超越离合器的结构如下 (卷八)

卷八 垂直刀架进刀箱

电机 (1.7KW 1430 转/分) 经离心摩擦离合器 B-62 带动壳体使蜗杆 B-63 传动蜗轮 B-79 爪形离合器 B-80，不与齿轮 B-81 啮合时超越离合器轴开始旋转，轴上有进刀量调节蜗轮

B-84 外有圆形刻度刻度，超越离合器由套 B-83 径向轴承能在轴上转动，爪形毂体内装 6 齿星体 B-68 滚珠 B-69. 3 齿星体 B-67 滚珠 B-64 安装方向相反，6 齿星体用于自动进刀，3 齿星体用于拨叉 B-70 复位二星体外有银套的星体外套 B-66 同轴有链结合，由它带动二星体若正反向转动。进刀量由固定制子 B-88 外罩 B-65 上的活动制子之间的角度来决定，此角度的大小用手轮经蜗杆 B-87 蜗轮 B-84 来调节，套 B-83 一端有 8 齿单向星体 B-82 安装方向与 6 齿相同，自动进刀时由该星体咬齿 B-81 转动当六爪拨叉的撞块碰到固定制子时进刀即停止，双向超越离合器外环空转，直到进刀电机停止转动为止。工作台切削行程终了时，进刀电机反转以使进刀机构复位此时 8 齿星体脱开齿轮 B-81 不转到位后六爪拨叉 B-70 的钢球落入定位孔内，准备在工作台返回行程开始时再行进刀。I 轴与 II 轴结构相同，固定齿轮 B-73，上装滑动齿轮 B-74 及滑动的内外齿 B-71。III 轴有三对双联齿轮 B-76 与 I II 轴 B-74 互相能啮合同时又能与齿轮 B-81 啮合利用左右两对双联齿轮 B-77 使 I IV 轴的进刀量分为 I II 两挡以适应牙进给量切削需要，当刀架快速移动时进刀电机连续旋转运转不经双向超越离合器，而是由爪形离合器 B-80 直接转动齿轮 B-81 快速移动时进刀电机旋转方向不变，借换向齿轮 B-76 来进行。I IV 轴正反向传动刀架快速移动传动路线如下：电机—63—79—80—81

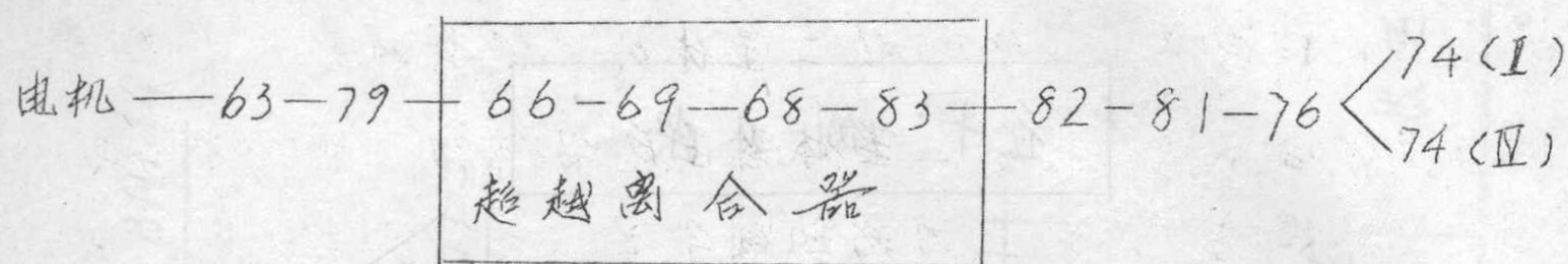
$\begin{cases} 74(I)-73(I)-71(I)-I \\ 74(II)-73(II)-71(II)-II \end{cases}$
 电机—63—79—80—81—76

I IV 轴正反向传动刀架自动进刀 (I II 两挡) 传动路线如下：

(I 挡): 电机—63—79—66—69—68—83
超越离合器—82—81
 $\begin{cases} 74(I)- \\ 74(II)- \end{cases}$

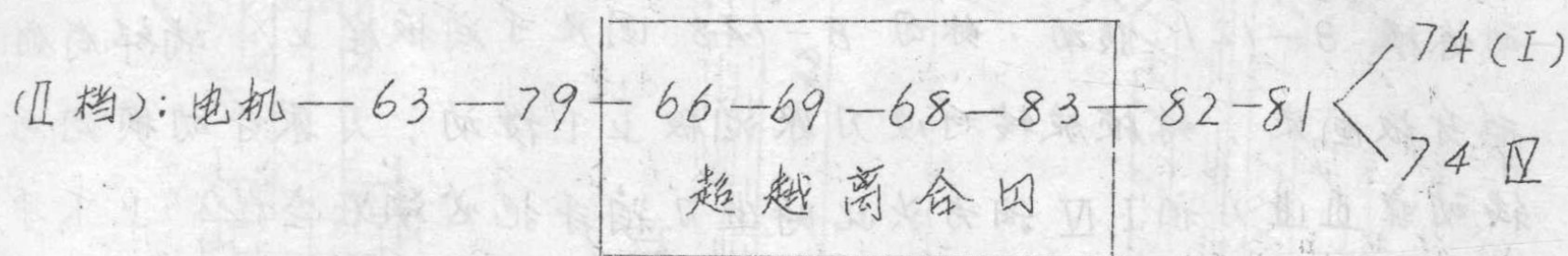
— 73 (I) — 71 (I) — I 轴

— 73 IV — 71 (IV) — IV 轴。



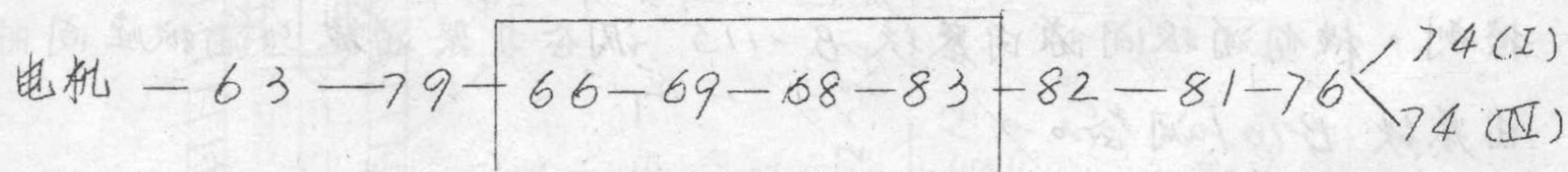
— 73 (I) — 71 — I 轴

— 73 IV — 71 — IV 轴



— 73 (I) — 77 (III 左) — 71 (I) — I 轴

— 73 IV — 77 (III 右) — 71 IV — IV 轴



— 73 I — 77 (III 左) — 71 (I) — I 轴

— 73 IV — 77 III 右 — 71 IV — IV 轴。

快速移动与自动进刀的联锁开关装于权块 B-86 轴上。为及时使空转的壳体停止转动，外环上有弹簧顶块 B-85 制动。

6. 垂直刀架与侧刀架：

垂直刀架部件安装在横梁滑板 B-116 上，刀架部件包括刀架滑板座 B-117，刀架滑板 B-118，刀盒 B-124，刀舌 B-125，丝杆 B-121，伞齿轮 B-122 B-123 等件组成，垂直刀架与侧刀架的结构基本相同，而垂直刀架的滑板可以机动，侧

刀架的溜板只能手动。(查九、查十)

查九 垂直刀架

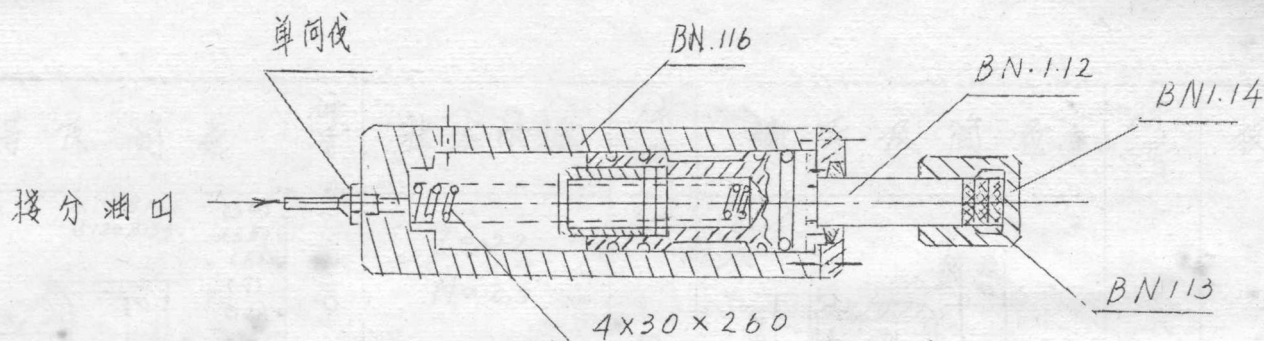
查十 侧刀架

刀架的自动进刀和快速移动动力来自进刀箱，刀架横向移动时离合圆锥齿轮 B-111 与离合内螺母 B-113 啮合，上下移动时由伞齿轮付 B-109 B-108 传动另一对伞齿轮 B-123 B-122 带动丝杠 B-121 转动，螺母 B-128 固定于溜板座上，端部有扇形牙板固定，丝杠旋转可使刀架溜板上下移动，刀架手动横向可转动垂直进刀箱 I、IV 轴方头此时进刀箱手把必须在空位，上下手动时离合圆锥齿轮 B-111 必打在空位，转动手轮使伞齿轮付 B-120 B-119 带动丝杠旋转，此时伞齿轮 B-122 B-123 空转，刀盒刀舌由圆锥销轴 B-106 连接刀盒内装拾刀线卷 B-130，拾刀由电缸控制。横向溜板间隙由塞铁 B-115 调节刀架溜板与溜板座间隙由塞铁 B-101 调节。

17. 液压安全缸 (查十一)

液压安全缸装于床身上前后各一件，以防电缸失灵或高速切削时突然停电而引起工作台跑车事故。液压安全缸由壳体 B N 1.16 用螺钉固定于床身上，内装撞杆 B N 1.12 端部装缓冲环 B N 1.14，缓冲环 B N 1.13，另一端由分油缸经单向阀供油当工作台凸块与撞杆相撞时存油只能从壳体小孔流出。

3. 机床主要易损件及流动轴承目录。



图十一 液压安全阀

B 2 1 1 1 2 A 易损件目录

编号及简图	件号	技术数据	件数	编号及简图	件号	技术数据	件数
	P91-25-16	耐油橡胶	32		BW1-06	TSnZnpB 66.3	1
	BW11-08	M=3 Z=47 热 T235 45	2		BW1-04	TSnZnpB 66.3	1
	BW1-10	M 3 Z 47 热 T235 45	2		B11-45	M=1 Z=52 T32X6 ZALCu10-5	2
	B2010A-11008	M=12 Z=25 HT32-52	4		BJ1-19	T32X6 热 T235	1
	BW1-05	M=12 Z=9 $\alpha=50^\circ$ 右 $\chi+4.92$ 热 51.7~C59 20Cr	1		BJ11-15	Z=22 M=2.5 热 Z	2