

液体静压技术结构图册

一机部广州机床研究所 静压室编

液体静压技术结构图册

一机部广州机床研究所 静压室编

一机部广州机床研究所

一九七九年四月

前 言

近年来,液体静压技术(液体静压轴承、液体静压导轨、液体静压丝杠螺母的总称)在机床和机械设备上应用日益广泛,愈来愈引起人们的重视。实践证明,液体静压技术能较好地满足高精度、高效率、大型机床和机械设备对轴承、导轨、丝杠螺母等元件提出的许多新要求,取得了比较显著的应用效果。

许多单位在应用液体静压技术方面积累了丰富经验,为了进一步交流和推广,本着总结经验 and 互通情报的精神,我们收集了一些单位使用效果显著和比较成熟的资料汇编成册,供广大从事液体静压技术工作的同志参考,希望对液体静压技术的发展和應用有所帮助。

在本图册中,主要汇编了中小型车床、镗床、磨床、齿轮加工机床、螺纹加工机床的新产品和旧机床改装采用的液体静压轴承、液体静压丝杠螺母以及通用供油装置的典型结构,其中高精度车床 3 台、金刚镗床 1 台、各类磨床 35 台、齿轮加工机床 2 台、螺纹加工机床 7 台、供油装置 2 种。

图册中的资料来自工厂的生产实践,都经过了生产验证,使用效果比较显著。然而,上述机床和供油装置都是在不同时期设计或改装制造,有些结构设计或参数选择并不一定是最佳的。在汇编过程中,基本上保留原设计图纸不作更动,仅对某些有原则上错误的作了适当修改;考虑到读者可能要向有关单位索取资料,故仍保留各单位新或旧的制图标准和习惯画法,以免将来汇编资料与实际图纸不同造成混乱。此外,汇编了部分同一类型机床的几种结构形式,各有优缺点,读者可根据本单位条件选用;对于同一类型机床其结构相同或大致相同者,只选编其中某一单位的资料,其他单位列出厂名,便于地区之间相互交流。

图册编写过程中,得到许多单位的大力支持,在此向北京第二机床厂、625 研究所、天津第一机床厂、天津市机床厂、沈阳第一机床厂、沈阳黎明机械厂和北京航空学院、瓦房店轴承厂、长春第一汽车制造厂、汉江机床厂、陕西机床厂、兰州轴承厂、成都量具刃具厂、成都液压元件一厂、重庆空气压缩机厂、重庆江陵机器厂、上海机床厂、上海仪表机床厂、上海工具厂、上海柴油机厂、上海滚动轴承厂、无锡机床厂、杭州机床厂、海宁机床厂、洛阳东方红拖拉机厂、郑州锻压厂和郑州工学院、广州工具厂等单位致以衷心谢意。

由于编者收集资料不全,水平有限,内容可能会有不少缺点和错误,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言.....	(1)
一、车床	
CG6125高精度普通车床	(2)
S1—222高精度磁盘车床	(4)
高精度球面车床.....	(6)
二、镗床	
金刚镗床.....	(11)
三、磨床	
MGT1050高精度无心磨床	(12)
MM1083精密无心磨床	(15)
M1075无心磨床.....	(18)
M1080无心磨床.....	(23)
M115 W 外圆磨床.....	(27)
3153M外圆磨床.....	(31)
SWB—25 外圆磨床	(37)
MQ1350外圆磨床	(39)
MM1432精密万能外圆磨床.....	(41)
M131W万能外圆磨床	(45)
BUA31 万能外圆磨床	(47)
BUA31 万能外圆磨床	(51)
MB1520半自动宽砂轮外圆磨床	(54)
GZ001半自动双砂轮端面外圆磨床.....	(58)
3T16 端面外圆磨床	(66)
3A—240内圆磨床	(70)
M240内圆磨床	(74)
M3025万能工具磨床.....	(76)
CMBH 万能工具磨床	(79)
MG7125高精度卧轴矩台平面磨床	(80)
CK—371 卧轴矩台平面磨床	(86)
M7120A卧轴矩台平面磨床	(90)
M7130卧轴矩台平面磨床.....	(93)
M74100立轴圆台平面磨床	(99)

M8240 曲轴磨床	(105)
M82100曲轴磨床.....	(107)
3160A 曲轴磨床	(111)
M8616 花键轴磨床	(115)
M8612 花键轴磨床	(119)
H123A 轴承环磨床	(123)
3MZ2710 全自动滚子轴承内圈滚道挡边高速磨床	(127)
M8861A 滚子轴承内圈滚道磨床	(129)
3486H 轴承内圈滚道磨床	(131)
M8820 K轴承内圈滚道磨床	(132)
φ1.5 米立式磨床.....	(137)
四、齿轮加工机床	
YK5830 数字控制非圆齿轮插齿机	(142)
MAAG60 磨齿机.....	(146)
五、螺纹加工机床	
S725 丝锥磨床.....	(148)
AUSF/A 螺纹磨床.....	(152)
Y7520W 螺纹磨床	(156)
MM582螺纹磨床.....	(158)
S7450 丝杠磨床	(164)
S7520 万能螺纹磨床	(171)
SG8630 高精度丝杠车床.....	(172)
六、供油装置	
JG—80/6 静压供油装置	(174)
YY90—6 静压油箱	(176)

目 录

前言.....	(1)
一、车床	
CG6125高精度普通车床	(2)
S1—222高精度磁盘车床	(4)
高精度球面车床.....	(6)
二、镗床	
金刚镗床.....	(11)
三、磨床	
MGT1050高精度无心磨床	(12)
MM1083精密无心磨床	(15)
M1075无心磨床.....	(18)
M1080无心磨床.....	(23)
M115 W 外圆磨床.....	(27)
3153M外圆磨床.....	(31)
SWB—25 外圆磨床	(37)
MQ1350外圆磨床	(39)
MM1432精密万能外圆磨床.....	(41)
M131W万能外圆磨床	(45)
BUA31 万能外圆磨床	(47)
BUA31 万能外圆磨床	(51)
MB1520半自动宽砂轮外圆磨床	(54)
GZ001半自动双砂轮端面外圆磨床.....	(58)
3T16 端面外圆磨床	(66)
3A—240内圆磨床	(70)
M240内圆磨床	(74)
M3025万能工具磨床.....	(76)
CMBH 万能工具磨床	(79)
MG7125高精度卧轴矩台平面磨床	(80)
CK—371 卧轴矩台平面磨床	(86)
M7120A卧轴矩台平面磨床	(90)
M7130卧轴矩台平面磨床.....	(93)
M74100立轴圆台平面磨床	(99)

一、车 床

CG6125 高精度普通车床

(一)结构简介(图 1)

径向轴承和推力轴承采用小孔节流静压轴承。前后轴承采用有周向回油槽、对称等面积四个矩形油腔结构。推力轴承布置在前轴承前端和后轴承后端,利用传动齿轮作为推力环,环形油腔分别开在轴承端面上。外锥式小孔节流器安放在前后轴承座上方。

前后径向轴承的一个油腔连接压力表,观察油腔压力变化。

采用滚动轴承卸荷装置,三角皮带传动。

(二)主要参数

前后径向轴承直径 $D = 60$ 毫米,直径间隙 $2h_0 = 0.034 \sim 0.038$ 毫米。主轴台肩外径 $\phi 100$ 毫米,轴向双面间隙 $2h_0' = 0.02 \sim 0.025$ 毫米。小孔直径 $d_0 = 0.50$ 毫米,节流比 $\beta_{20 \sim 50} = 1.5 \sim 3$ 。供油压力 $p_s = 20$ 公斤力/厘米²,采用 $v_{50} \approx 3$ 厘沲的混合油。

(三)使用效果

该车床已成批生产,用于车削小型高精度和高光洁度零件。车削铜合金外圆最小不圆度 0.5 微米,锥度 1 微米/100毫米、光洁度 $\nabla 12$ 。

(四)生产单位

上海仪表机床厂。

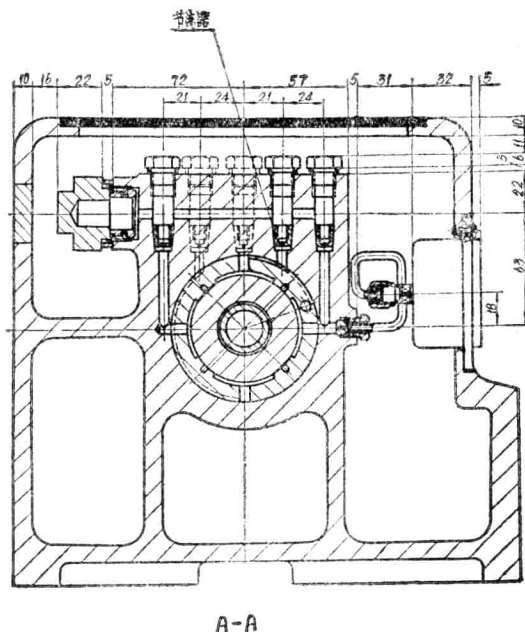


图 1 的 A—A 剖面

S1—222 高精度磁盘车床

(一) 结构简介 (图 2)

本机床采用了静压轴承和静压导轨。径向轴承和推力轴承均为薄膜反馈节流静压轴承。前后轴承采用有周向回油槽、对称等面积四个矩形油腔结构。推力轴承布置在前轴承两端，环形油腔分别开在前轴承两端面上。前后轴承各用一个组合式薄膜反馈节流器，推力轴承单独用一个薄膜反馈节流器，节流器分别安放在前后轴承座上方。

在主轴箱内装有一个精滤油器，润滑油通过精过滤后进入节流器。

在后轴承端盖上装有耐油橡皮密封圈，防止润滑油泄漏。

主轴传动靠三角皮带传动。

(二) 主要参数

前轴承直径 $D = 90$ 毫米，直径间隙 $2h_0 = 0.015 \sim 0.050$ 毫米，后轴承直径 $D = 70$ 毫米，直径间隙 $2h_0 = 0.04 \sim 0.015$ 毫米。主轴台肩和推力环外径 $\phi 140$ 毫米，轴向双面间隙 $2h_0' = 0.02 \sim 0.022$ 毫米。节流器主要尺寸：薄膜工作范围半径 $r_0 = 16$ 毫米，圆台进油孔半径 $r_{c1} = 1.5$ 毫米，圆台半径 $r_{c2} = 8$ 毫米，节流间隙 $h_c = 0.035 \sim 0.09$ 毫米（垫铜片获得）。节流比 $\beta = 1.5$ ，供油压力 $p_s = 9 \sim 11$ 公斤力/厘米²。

(三) 使用效果

该机床是试制产品，1978年6月经国家鉴定，主要技术指标如下：

主轴轴向窜动：0.1 微米

鞍座移动直线性：

水平面 0.3 微米

垂直面 0.8 微米

吸盘端面跳动：0.33 微米

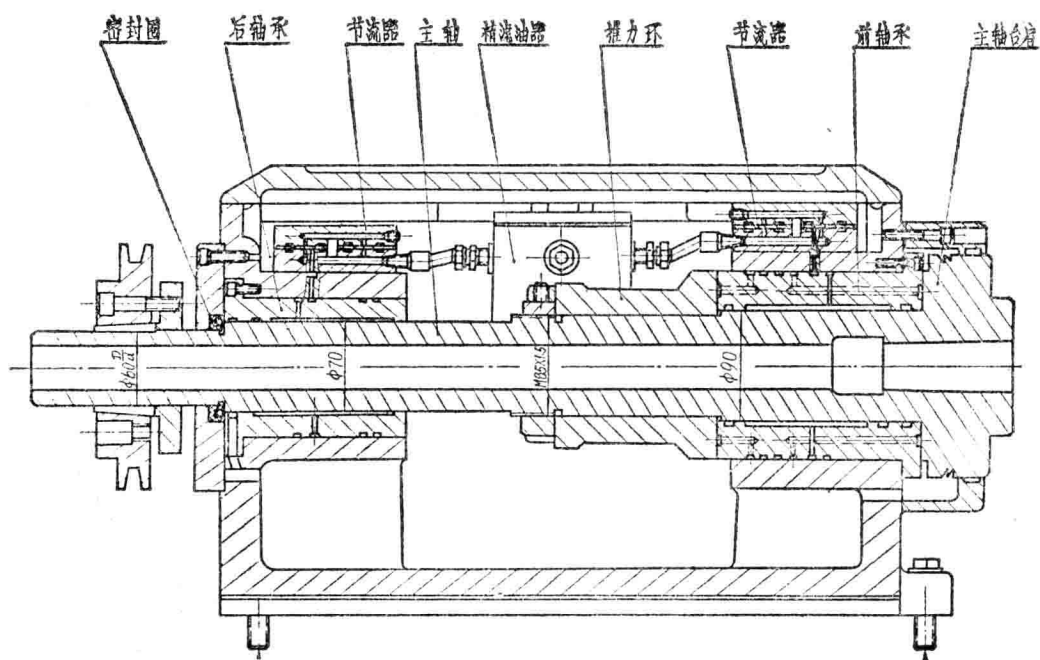
加工工件精度：

光洁度 $\nabla 13$

两面不平行度 3 微米

(四) 生产单位

沈阳第一机床厂。



技 术 要 求

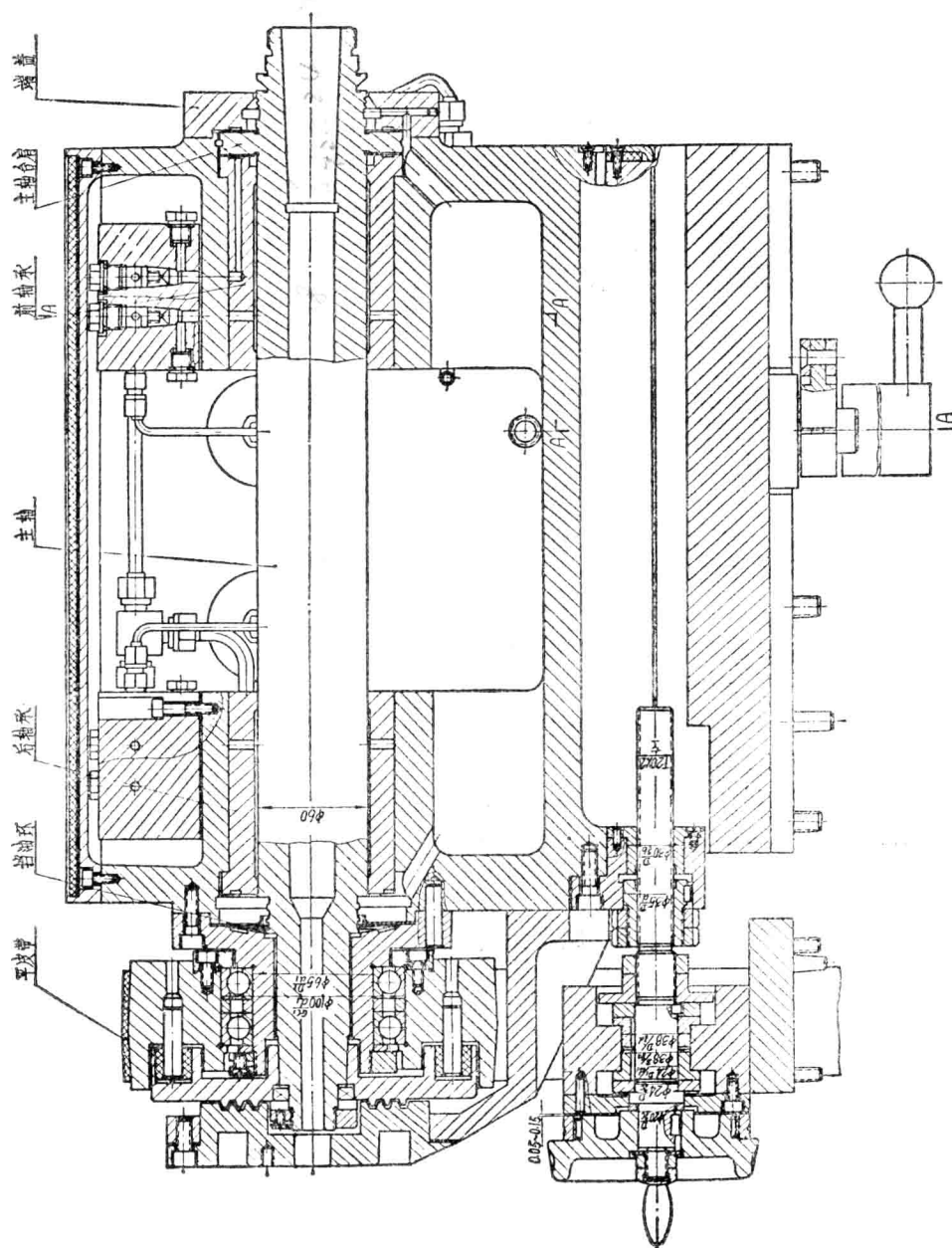
1. $\phi 70$ 与 $\phi 90$ 孔同心度允差 0.01mm 。
2. $\phi 70$ 与 $\phi 90$ 孔椭圆度、锥度允差 0.005mm 。
3. 前轴承与主轴的径向间隙 $0.045 \sim 0.05\text{mm}$ 。
4. 前轴承前后两端面与 $\phi 90$ 孔中心线垂直度允差 0.002mm 。
5. 后轴承与主轴的径向间隙 $0.04 \sim 0.045\text{mm}$ 。
6. 径向各油腔之间的压力差不得大于 1kgf/cm^2 。
7. 轴向各油腔之间的压力差不得大于 1kgf/cm^2 。
8. 主轴浮起来以后皮带轮端面跳动允差 0.03mm 。

图 2 S1—222高精度磁盘车床

高精度球面车床

(一) 结构简介 (图 3)

径向轴承和推力轴承均为小孔节流静压轴承。前后轴承采用有周向回油槽、对称等面积四个矩形油腔结构。推力轴承布置在前轴承的前端，环形油腔分别开在前轴承以及端盖上。外锥式小孔节流器安放在前后轴承座上方。



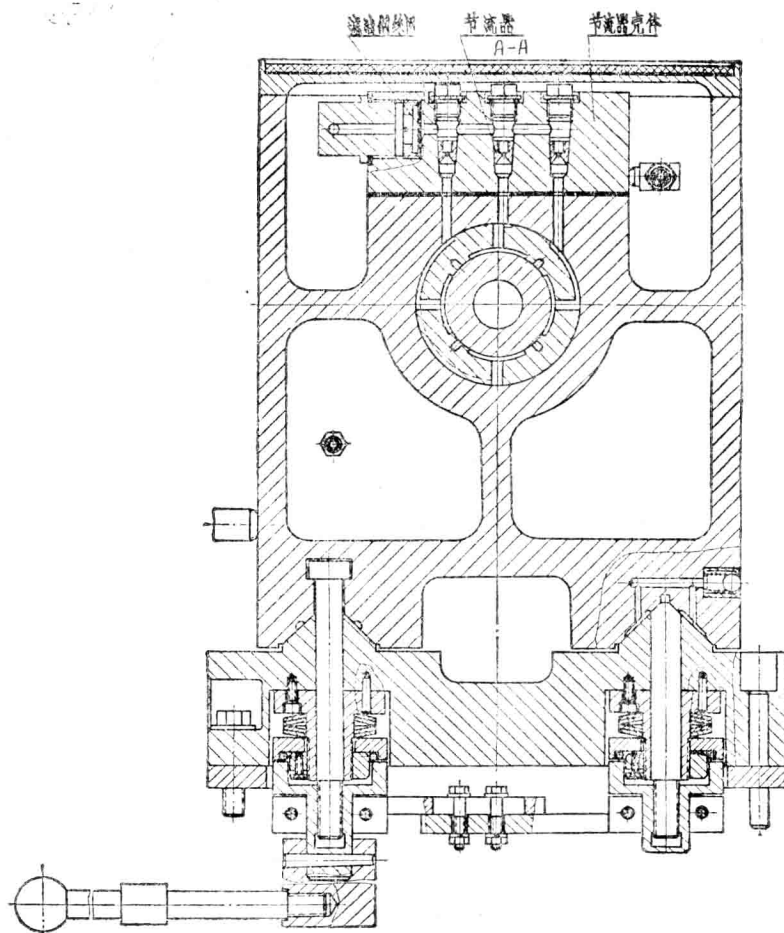
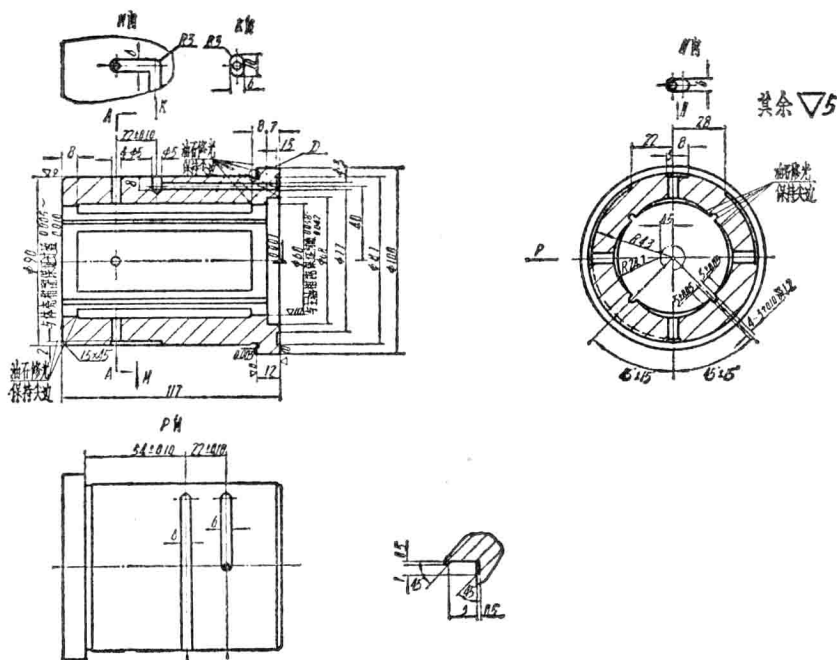


图3 高精度球面车床主轴箱

技术要求

1. 主轴径向跳动分别在主轴端部与距主轴端面80mm距离上测量其值不大于0.0005mm, 轴向跳动值不大于0.0005mm;
2. 在图示位置上, 主轴向前移动(最大行程50mm), 主轴中心线在水平方向变化值不大于0.0003mm, 在垂直方向变化值不大于0.001mm;
3. 主轴旋转体系统需进行动平衡, 不平衡度不大于0.005~0.01mm;
4. 保证主轴与轴承径向配合间隙为0.038~0.042mm, 修配调整垫保证轴向配合间隙为0.025~0.030mm;
5. 在油压为20kgf/cm²作用下, 系统各处不得漏油;
6. 油路必须清洗干净, 不得堵塞。



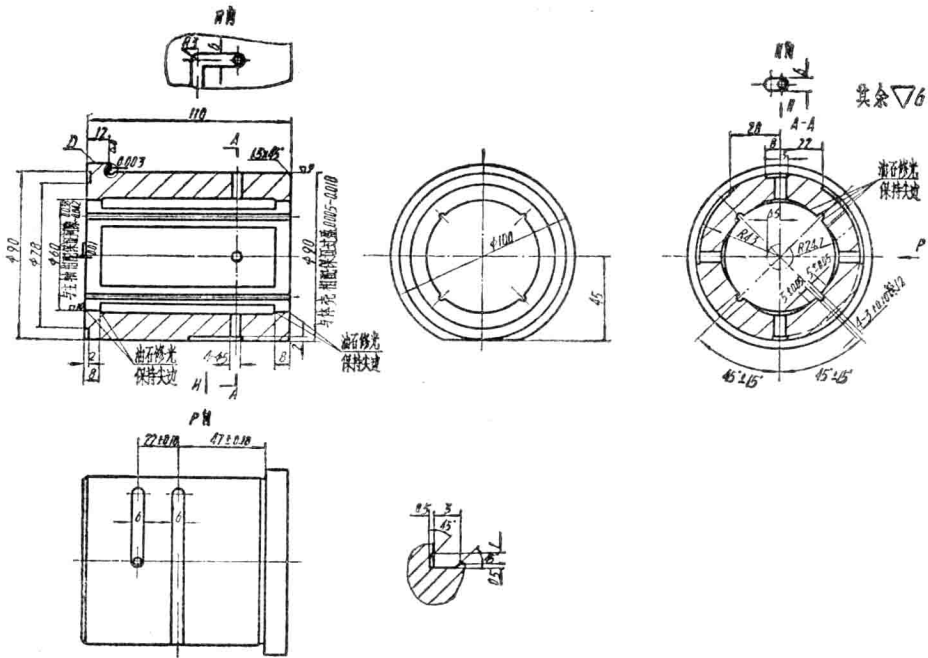
1. $\phi 60$ 孔的锥度椭圆度不大于 0.001mm ;
2. $\phi 90$ 外圆的锥度椭圆度不大于 0.003mm ;
3. $\phi 90$ 外圆对 $\phi 60$ 孔的径向跳动不大于 0.002mm ;
4. 各油路通道毛刺必须清除干净, 锐边倒钝;
5. 在D母线全长上刻上纵向线条以作压套时记号;
6. 材料为QA110—3—1.5铝青铜。

采用滚动轴承卸荷装置，平皮带传动。

前后径向轴承直径 $D = 60$ 毫米, 直径间隙 $2h_0 = 0.04$ 毫米。主轴台肩外径 $\phi 100$ 毫米, 轴向双面间隙 $2h_0' = 0.0234$ 毫米。小孔直径 $d_0 = 0.50$ 毫米, 径向轴承节流比 $\beta_{20} = 1.75$, 推力轴承节流比 $\beta_{20} = 1.7$ 。供油压力 $p_s = 20$ 公斤力/厘米², 采用 30% 2 号主轴油 + 70% 4 号主轴油的混合油。

该车床是精密球形零件的专用机床，经一年多车削LY12和黄铜试件不圆度可达0.1~0.2微米，加工光洁度最高达▽12。

625 研究所.



技 术 要 求

1. $\phi 60$ 孔的锥度、椭圆度不大于 0.001mm ;
2. $\phi 90$ 外圆的锥度、椭圆度不大于 0.003mm ;
3. $\phi 90$ 外圆对 $\phi 60$ 的径向跳动不大于 0.002mm ;
4. 各油路通道毛刺必须清除干净, 锐边倒钝;
5. 在 D 母线全长上, 刻上纵向线条, 以作压套时记号;
6. 材料为 QAl10-3-1.5 铝青铜。

图 3-2 后轴承

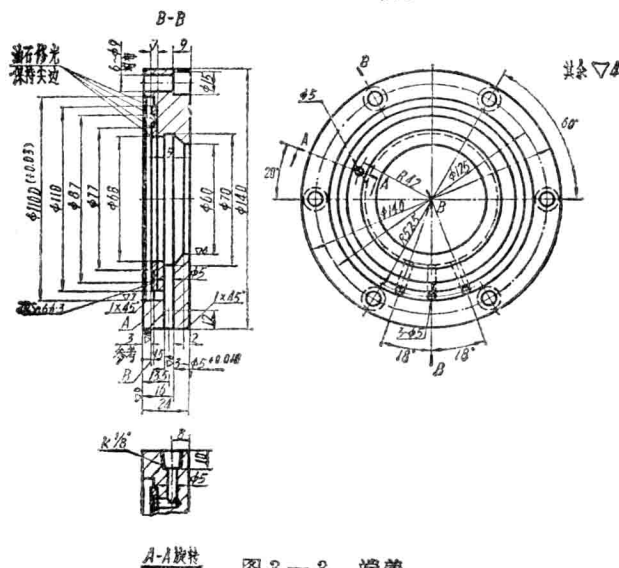


图 3-3 端盖

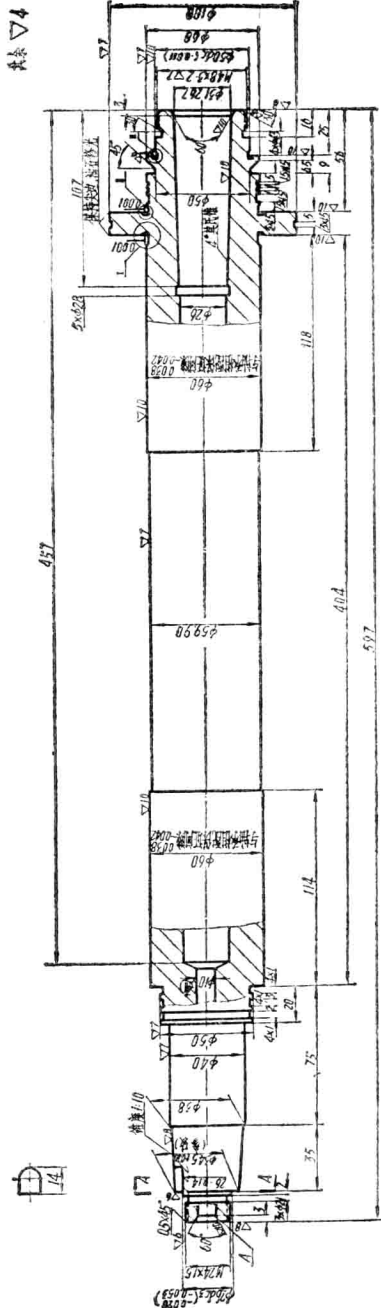


图 3-4 主轴

技术要求

1. 除 $\phi 6$ 、 $\phi 10$ 内孔、螺丝外，其余渗氮热处理，渗氮层D0.3—867，氮化层脆性1~2级；
2. $\phi 60$ 两轴颈与 $\phi 50d_1$ 不圆度、锥度允差不大于0.0005mm，相对径向跳动不大于0.0005mm；
3. 4°莫氏锥体对 $\phi 60$ 的跳动量允差不大于0.001mm；
4. 端面A对 $\phi 60$ 外圆不垂直度允差不大于0.005mm；
5. 螺纹M48×3中心线对主轴中心线不同心度允差不大于0.005mm；
6. 锥度1:10处锥面对 $\phi 60$ 外圆不同心度允差不大于0.005mm，与零件相配锥面接接触面不少于75%；
7. 键槽12°0.035与中心线对称，不对称度不大于0.01mm；
8. 所有其余外圆面（标出者除外）对 $\phi 60$ 外圆的跳动允差不大于0.01mm；
9. 尖边倒钝 $R \geq 0.5$ mm；
10. 前端 $\phi 60$ 与零件10—05配合间隙为0.08mm。
11. 材料为38CrMoAlA 渗氮钢。

二、镗 床

金 刚 镗 床

柴油机连杆孔的精加工是在卧式金刚镗床上镗孔，过去，镗头主轴箱采用的是 36211 精密滚动轴承，由于滚动轴承寿命短，精度丧失很快，影响产品加工质量和生产率的提高，为此，该厂同郑州工学院合作，将原金刚镗床主轴箱的滚动轴承改为静压轴承。

（一）结构简介（图 4）

径向轴承为小孔节流静压轴承，前后轴承采用有周向回油槽、对称等面积四个矩形油腔结构。板式小孔节流器分别安放在前后轴承座的上方。推力轴承是利用径向轴承轴向封油面节流静压轴承，推力轴承布置在前轴承前端和后轴承后端，环形油腔分别开在主轴台肩和推力环上。

前轴承端盖处采用螺纹间隙和迷宫式密封，后轴承端盖处采用螺纹间隙密封。前后端盖密封间隙为 0.06~0.08 毫米。

采用三角皮带传动，无卸荷装置。

（二）主要参数

前后径向轴承直径 $D = 70$ 毫米，直径间隙 $2h_0 = 0.014$ 毫米。节流小孔直径 $d_0 = 0.5$ 毫米，节流比 $\beta_{20-50} = 1.5 \sim 2.55$ 。供油压力 $p_s = 15$ 公斤力/厘米²，润滑油采用 60% 2 号主轴油 + 40% 5 号高速机械油的混合油。

（三）使用效果

在生产线上正常使用，加工连杆孔的不圆度小于或等于 0.001 毫米，光洁度 $\nabla 7$ ，满足了产品设计图纸要求。

（四）改装单位：郑州锻压厂。

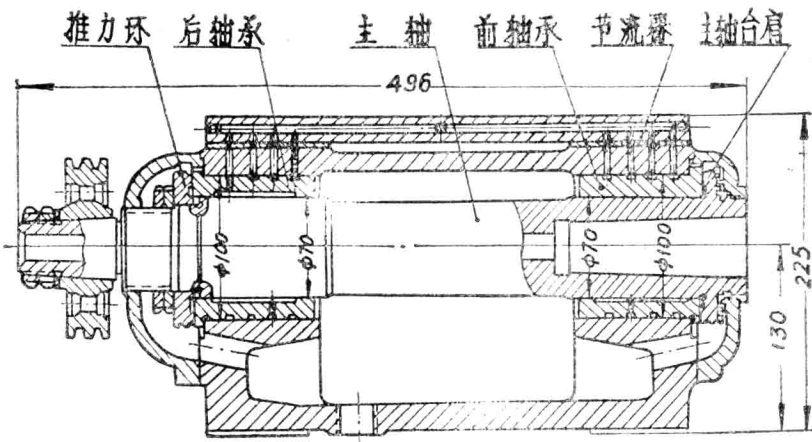


图 4 金刚镗床主轴箱