

前 言

本标准是 JB 4369—86《数控卧式车床 精度》的修订版,修订时等效采用英国标准 BS 4656:第 28 部分:1988《数控车床精度和检验方法》,同时对一些在实践中证明适合我国国情,又不妨碍国际通用的技术内容稍作修改和增加。

本版本对原标准作如下修改:

本标准 4.5 条对几何精度和工作精度检验二者之间作了无相关制约的说明。后者不再代替前者,因此几何精度的允差有一些项目比原标准放松,而工作精度允差则大多比原标准提高。

本标准与 BS 4656 标准的主要差异:

G17 项为参照 ISO 的 754 号文件(ISO/TC39/SC2N754)增加的项目。为适应具有铣削、钻削功能的数控卧式车床检验的需要,在附录 A 中补充了 4 个检验项目。考虑现在数控卧式车床一般没有设置方刀架,减少了 G15 项。G18 与 P5 项按 BS 标准 1991 年 3 月发布的第 1 号修改单修改。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准从 1997 年 2 月 1 日起实施。1997 年 2 月 1 日起本类型机床一般应符合本标准的规定。

本标准从生效之日起,JB 4369—86《数控卧式车床 精度》作废。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国金属切削机床标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:南京机床厂、长城机床厂、沈阳第三机床厂、沈阳第一机床厂、上海第二机床厂、济南第一机床厂、大连机床厂。

BS 前言*

本标准是在机械、工程和手工工具标准化委员会指导下起草的。该标准是以原机床工业研究协会即现在称为现代工业技术研究所提出的草案为基础。本标准正在被国际标准化组织(ISO)讨论。

注：数控车床有各种不同的结构型式和尺寸规格，有用于对棒料加工的，有用卡盘工作的。本标准包含了与不同型式的主轴端部或不同结构的回转刀架相适应的检验项目。

本标准是已撤消的 BS 4656：第 28 部分：1981 的修订本。

本标准的 3.5 条对几何精度和工作精度检验二者之间作了无相关制约的说明，所以后者不再代替前者。其他的改变如下：

G8 测量仪器；

G12 对允差栏内容的充实；

G17 提出替换方法 G17(b)；

G18 重复度检验，因已经出版的 BS 4656：第 16 部分也未规定允差，故删去；

G19 检验序号修改为 G18；

P1 和 P3 允差压缩；

图 3 附加说明。

仪器检验：G18 为在空载条件下评定轮廓精度的检验，与检验 P5 一起作为检验 P1 到 P4 的附加任选检验项目。图 3 给出了 P5 的试件尺寸。G18 是用标准圆比较仪检查通常互为垂直的两直线坐标轴所产生的圆周运动。标准圆比较仪可采用不同形式，即安装在工件和刀具相应位置上的球柄仪，或为固定在工件位置的标准圆盘和安装在刀具位置上的直线位移测头。借助某种连接到标准圆比较仪上的数据测取系统可获得表示机床圆弧插补半径偏差的图形。

G18 项可用于检查与机床精度相关的规定允差，并作为确定机床几何精度误差、伺服驱动误差或控制系统误差的偏差原因的辅助诊断手段。

仪器检验的分析是建立在对不同运动方向试验数据进行统计的基础上。为确定机床的最佳轮廓精度，每次检验后可能要改变操作条件。在工作现场要达到此目的，应使调整和分析时间最少，并注意试验结果不受切削因素影响。

工作精度检验 P5 的试件：对于检验 P5 的专用试件，选择形状的主要原则如下：

- a. 体现轮廓精度的最大值；
- b. 形状简单，便于加工(程序编制)；
- c. 易于检验。

在图 1 和图 2 中所示的试件(用于 P1 到 P4)，仅能满足第一个原则，即体现轮廓精度的最大值，过中心的球截体试件(用于检验 P5)易于满足所有三条原则。利用一个 105°的圆弧球截体，使用标准的计量工具能容易地获得数据的变化范围。

如上所述，这种形状的试件在大多数型式的数控车床上是容易加工出来的，测量也比较直接。另外，通过插入中间程序段，如每 15°，可以观察到一个程序段到一个程序段的动态变化，在各转换点上的变化便表示了一个多段轮廓的形状特性。

执行本标准不免除法律责任。

*) 本前言已按英国 1991 年 3 月 28 日发布的第 1 号修改单修改。

中华人民共和国国家标准

数控卧式车床 精度检验

GB/T 16462—1996

Numerically controlled turning machines
—Testing of the accuracy

1 范围

本标准规定了床身上最大车削直径 200~1 000 mm 的数控卧式车床的几何精度和工作精度的要求及检验方法。

本标准适用于一般用途和普通精度的数控卧式车床。也适用于具有铣削、钻削功能的数控卧式车床。

本标准不适用于机床的运转检验(振动、不规则噪声、运动部件的爬行等)、机床的参数检验(转速、进给量等),这些检验应在精度检验前进行。

本标准不适用于程序控制车床。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 1182—80 形状和位置公差 术语及定义

GB 10931—89 数字控制机床 位置精度的评定方法

JB 2670—82 金属切削机床 精度检验通则

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 主平面 primary plane

通过刀尖与主轴轴线所确定的平面,该平面对工件直径尺寸产生主要影响。

3.2 次平面 secondary plane

通过主轴轴线且与主平面垂直的平面,对工件直径尺寸产生次要影响。

4 检验方法的应用

4.1 在使用表 1 和表 2 中列出的检验项目时,必须参照 JB 2670,尤其是机床检验前的安装、主轴和其他运动部件的升温、测量方法和检验工具的推荐精度。

4.2 表 1 中列出的几何精度检验项目的顺序并不表示实际检验次序,为了便于检验工具的装拆和检验,可按任意次序进行检验。

4.3 本标准中规定的所有检验项目,不是都必须检验的。用户可以在制造厂同意下,自由选择其感兴趣的一些检验项目,但这些检验项目必须在机床订货时,明确提出。

4.4 当实测长度与本标准规定的长度不同时,允差应根据 JB 2670—82 的 2.3.1.1 的规定按能够测量

国家技术监督局 1996-07-05 批准

1997-02-01 实施

的长度折算。折算结果小于 0.01 mm 时,仍按 0.01 mm 计。

4.5 工作精度检验时,试件的检验应在精车后进行。

工作精度的检验结果,应该不受那些具有相同特性的几何精度检验结果的制约。

5 允差的表示

本标准使用了表示允差的不同方法,每一种方法具有一个特定的表示形式,使用方法如下:

……/……这种表示形式适用于垂直度允差;

在任意……测量长度上为……这种表示形式适用于直线度和平行度允差,并用于规定测量长度上的局部允差;

每……测量长度上为……这种表示形式适用于直线度和平行度允差,并且用于推荐的测量长度,如果测量长度不同于本标准规定的测量长度时,则按比例方法进行折算。

6 简图

为了简便起见,本标准仅用一种型式的机床简图为例。

7 机床的尺寸范围

本标准将机床划分为两个尺寸范围。通常允差的给定取决于机床的尺寸,机床的尺寸范围是以机床床身上最大车削直径为基准。其范围如下:

范围 1 最大车削直径 200~500 mm。

范围 2 最大车削直径大于 500~1 000 mm。

有些允差也要取决于顶尖距(DC)。

8 几何精度检验

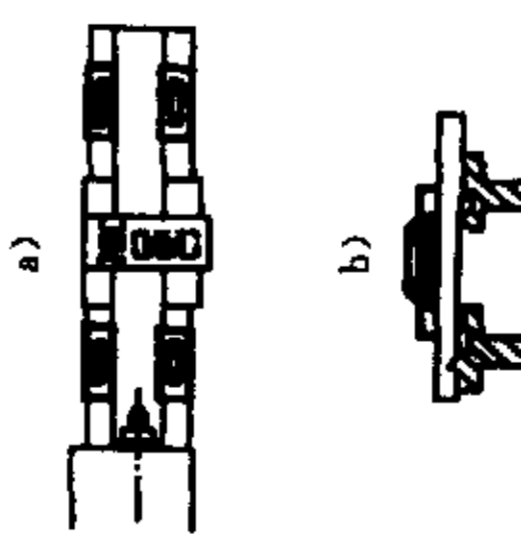
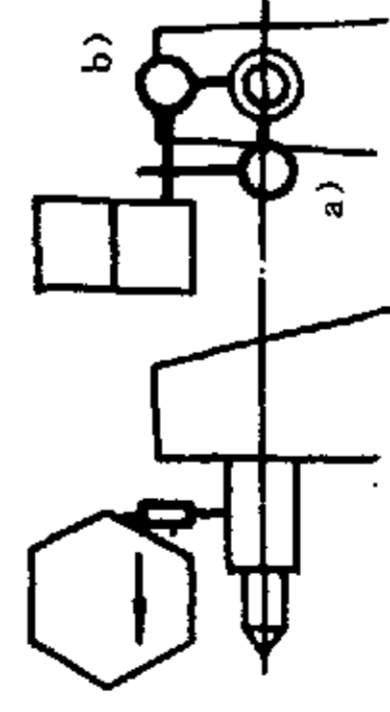
几何精度检验项目见表 1。

9 工作精度检验

工作精度检验项目见表 2。

表1 几何精度检验项目

mm

序号	简图	检验项目	允差		检验工具	检验方法 参照JB 2670的有关条文
			范围1	范围2		
G1	 <p>a) b)</p>	床身导轨的 直线度: a) 纵向; b) 横向; (本检验仅适 用于床身纵 向导轨大于 500的机床)	a) $500 < DC \leq 1000$ 0.020 $DC > 1000$ 0.020 每增加1000允 差增加0.010 局部公差:在任 意250测量长 度上为0.0075 b) $0.040/1000^{2)}$	a) $500 < DC \leq 1000$ 0.030 $DC > 1000$ 0.030 每增加1000允 差增加0.020 局部公差:在任 意250测量长 度上为0.010 b) $0.040/1000^{2)}$	精密水平仪, 光学的或其 他方法	3.1.1;5.2.1.2.2.1;5.2.1.2.2.2;5.4.1.2.7 对于纵向行程小于500的机床,本检验可 以由G11项替代。 a) 沿导轨全长在等距离各位置上检验,水平仪 可以放在溜板上; b) 沿着导轨全长的任意位置上水平仪的读数 不得超过允差值
			a) 每300测量 长度上为0.015 b) 每300测量 长度上为0.020	a) 每500测量 长度上为0.030 b) 每500测量 长度上为0.040		
G2	 <p>a) b)</p>	尾座套筒轴 线对主刀架 溜板移动的 平行度: a) 在主平面 内; b) 在次平面 内	a) 每300测量 长度上为0.015 b) 每300测量 长度上为0.020	a) 每500测量 长度上为0.030 b) 每500测量 长度上为0.040	指示器	5.4.2.2.3 进行检验时,尾座套筒伸出有效长度后, 按正常工作状态锁紧

1) DC为顶尖距。
 2) 0.040/1000表示水平仪的角度值。

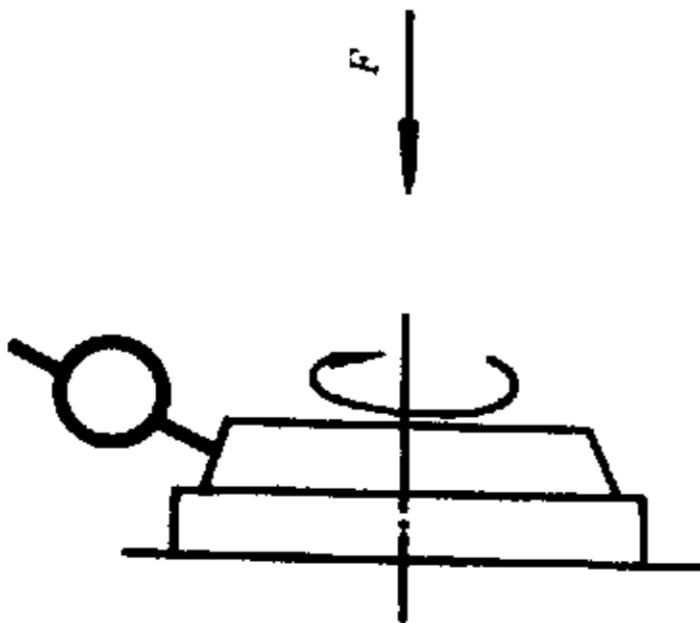
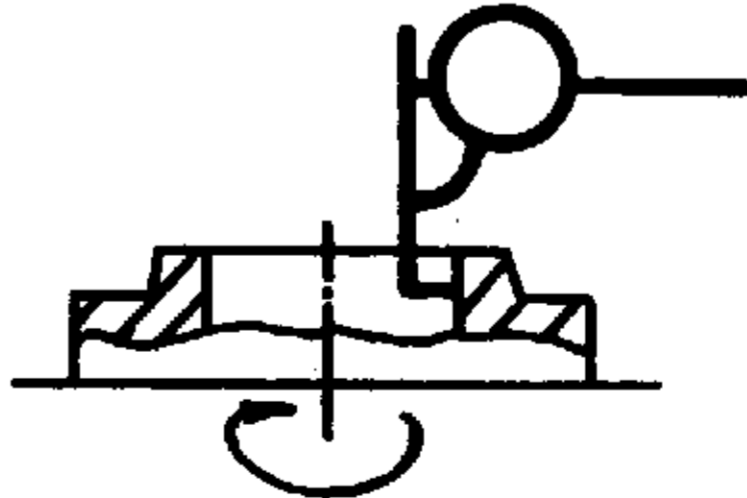
表 1(续)

mm

序号	简 图	检验项目	允 差		检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
			范围 1	范围 2		
G3		旋转式尾座 顶尖的跳动	0.015	0.020	指示器	5.6.1.2.2; 5.6.2.1.2 力 F 的值应是消除轴向间隙的最小值, 其值由制造厂规定。 指示器测头垂直触及被检验表面, 旋转顶尖进行检验
G4		顶尖轴线对 主刀架溜板 移动的平行 度: a) 在主平面 内; b) 在次平面 内	a) $DC \leq 500$ 0.015 $500 < DC \leq 1000$ 0.020 顶尖距每增加 1000, 允差增加 0.005; 最大允 差为 0.030 b) 0.040	a) $DC \leq 500$ 0.020 $500 < DC \leq 1000$ 0.025 顶尖距每增加 1000, 允差增加 0.005; 最大允 差为 0.050 b) 0.060	a) 对于 $DC \leq 1500$ 时: 指示器和顶尖间的检验棒或平尺。DC 为任何值: 钢丝和显微镜或光学方法。 b) 指示器和检验棒或光学方法	5.2.3.2.3; 5.2.3.2.1; 5.4.2.2.3 或 5.2.1.2.3; 5.2.3.2.3; 5.4.2.2.3 检验棒的长度等于最大顶尖距。 尾座套筒按正常工作状态锁紧。在检验棒的两端测取读数
G5		a) 主轴的周 期性轴向窜 动; b) 主轴的卡 盘定位端面 的跳动	a) 0.010 b) 0.020 (包括周期性的 轴向窜动)	a) 0.015 b) 0.025 (包括周期性的 轴向窜动)	指示器和专用装置	5.6.2; 5.6.3 力 F 的值应是消除轴向间隙的最小值, 其值由制造厂规定。 进行检验时, 应旋转主轴。 指示器安装在机床固定的部件上

mm

表 1(续)

序号	简 图	检 验 项 目	允 差		检 验 工 具	检 验 方 法 参 照 JB 2670 的 有 关 条 文
			范 围 1	范 围 2		
G6		主 轴 轴 端 的 卡 盘 定 位 锥 面 的 径 向 跳 动	0.010	0.015	指 示 器 和 专 用 装 置	5.6.1 力 F 的 值 应 是 消 除 轴 向 间 隙 的 最 小 值, 其 值 由 制 造 厂 规 定。 进 行 检 验 时, 应 旋 转 主 轴。 指 示 器 安 装 在 机 床 的 固 定 部 件 上, 指 示 器 测 头 垂 直 触 及 在 被 检 验 表 面 上
G7		主 轴 定 位 孔 的 径 向 跳 动 (用 于 具 有 安 装 夹 持 工 件 定 位 装 置 的 机 床 孔 的 机 床)	0.010	0.015	指 示 器	5.6.1 在 进 行 检 验 时, 应 旋 转 主 轴。 指 示 器 安 装 在 机 床 的 固 定 部 件 上, 指 示 器 测 头 垂 直 触 及 在 被 检 验 表 面 上

mm

表 1(续)

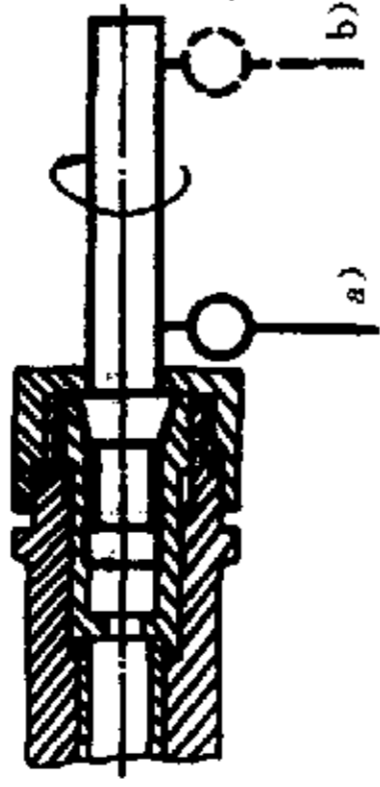
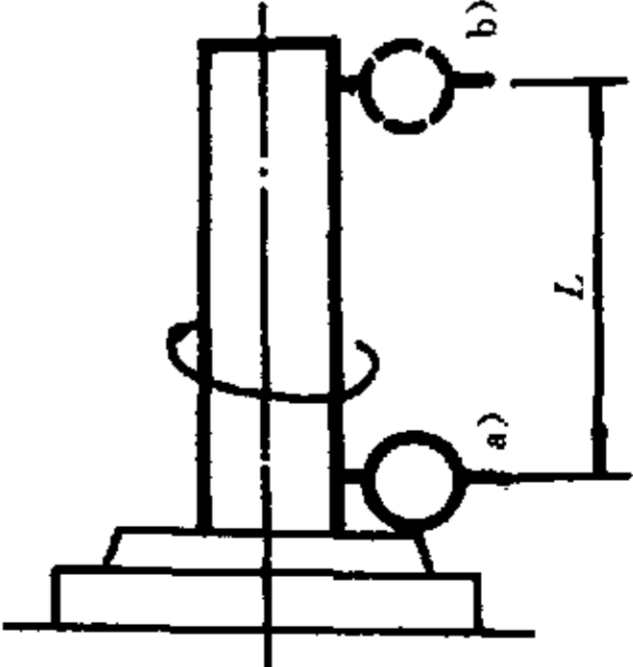
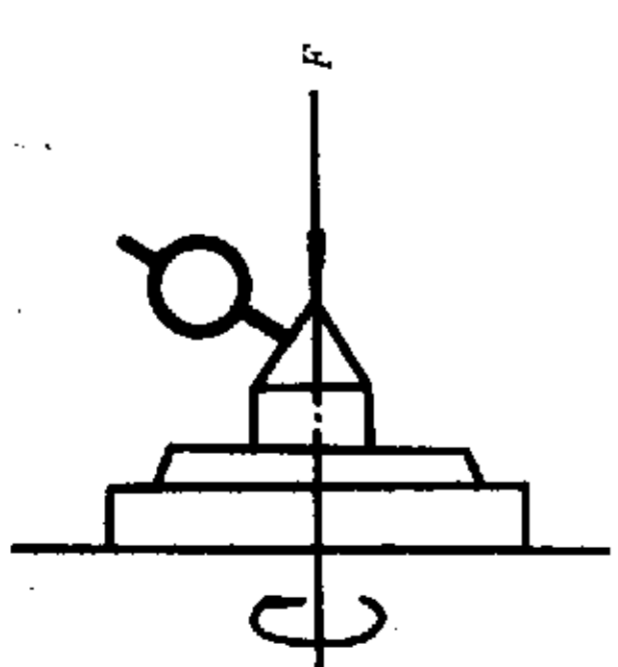
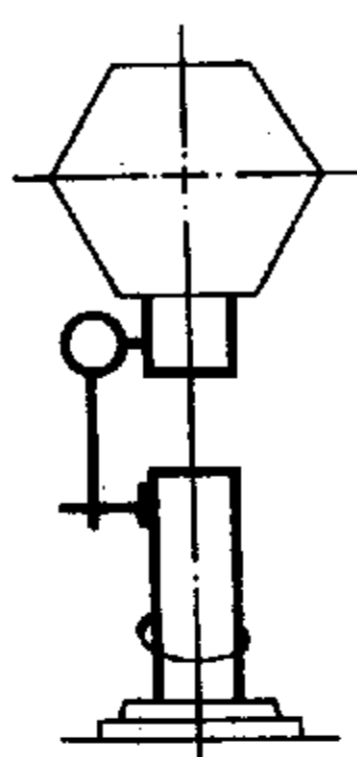
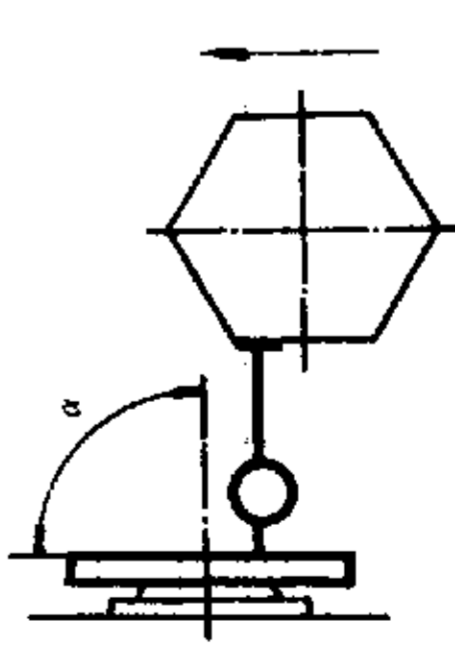
序号	简 图	检验项目	允 差		检验工具	检验方法
			范围 1	范围 2		
G8		安装在主 轴 内的推 紧套 锥 面的径 向跳 动: a) 在主 轴 端 处; b) 在 100 距 离 处 (用于主 轴内 装推 紧式 固 定长 度 的弹 簧夹 头的 机 床)	a) 0.025 b) 0.040	指示器 和具 有完 整的 弹 簧夹 头支 承 面的 检验 棒	5.6.1 在进 行检 验时 ，应 旋 转 主 轴。 指 示 器 安 装 在 机 床 的 固 定 部 件 上 ，其 测 头 垂 直 触 及 在 被 检 验 表 面 上	
G9		主 轴 锥 孔 轴 线 的径 向跳 动: a) 靠 近 主 轴 端 面; b) 距 主 轴 端 面 “L” 处	a) 0.010 b) 0.020 L=300	指 示 器 和 检 验 棒	5.6.1.2.3 在进 行检 验时 ，应 旋 转 主 轴。 指 示 器 安 装 在 机 床 的 固 定 部 件 上 ，其 测 头 垂 直 触 及 在 被 检 验 表 面 上	

表 1(续)

mm

序号	简 图	检 验 项 目	允 差		检 验 工 具	检 验 方 法
			范 围 1	范 围 2		
G10		主轴顶尖的跳动	0.015	0.020	指示器	参照 JB 2670 的有关条文 5.6.1.2.2; 5.6.2.1.2 力 F 的值应是消除轴向间隙的最小值, 其值由制造厂规定。 指示器安装在机床的固定部件上, 其测头垂直触及在被检验表面上
G11		回转刀架移动对主轴轴线的平行度: a) 在主平面内; b) 在次平面内	a) 每 300 测量长度上为 0.015 (检验棒伸出端只许偏向刀具) b) 每 300 测量长度上为 0.025	a) 每 300 测量长度上为 0.025 (检验棒伸出端只许偏向刀具) b) 每 300 测量长度上为 0.040	指示器和检验棒	5.4.1.2.1 指示器安装在回转刀架上。 应注意检验棒的径向跳动
G12		回转刀架横向移动对主轴轴线的垂直度	0.010/100 $\alpha > 90^\circ$		指示器和圆盘或平尺	5.5.2.2.2 指示器安装在回转刀架上。 同一个滑座上装有两个回转刀架时, 这项检验只适用于端面切削的回转刀架

mm

表 1(续)

序号	简 图	检验项目	允 差		检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
			范围 1	范围 2		
G13		工具孔轴线 与主轴轴线 的重合度: a) 在主平面 内; b) 在次平面 内	a)和 b) 0.030	a)和 b) 0.040	指示器 和检 验棒	5.4.4.2 检验棒固定在专用夹具中或工具孔中。 回转刀架在它的前面位置或者尽可能地 靠近主轴端面。指示器尽可能地靠近回转刀架 触及在检验棒上。 本检验对每一个工具孔位置都应检验
G14		工具孔轴线 对回转刀架 纵向移动的 平行度: a) 在主平面 内; b) 在次平面 内	a)和 b) 每 100 测量长 度上为 0.030	a)和 b) 每 100 测量长 度上为 0.040	指示器 和检 验棒	5.4.2.2.3 检验棒固定在专用夹具中或工具孔中。 指示器安装在机床的固定部件上。 本检验对每一个工具孔位置都应检验

表 1(续)

mm

序号	简 图	检验项目	允 差		检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
			范围 1	范围 2		
G15		回转刀架转位的重复度： a) 在主平面内； b) 在次平面内	a) 0.005 b) 0.010	在距回转刀架或刀夹端面 100 处测量	指示器和检验棒	指示器安装在机床的固定部件上，其测头触及在检验棒上。 在回转刀架的中心行程处记录读数，用自动循环使回转刀架退回，转位 360°，再返回原来的位置，记录新的读数。 误差以回转刀架至少回转三周的最大和最小读数之差值计。 本检验对回转刀架的每一个位置都应重复进行检验，对于每一个位置，指示器都应调到零
G16(a)		尾座移动对主刀架溜板移动的平行度： a) 在主平面内； b) 在次平面内	a) 和 b) 0.040	a) 和 b) $DC \leq 1500$ 0.030 $DC > 1500$ 0.040	指示器	5.4.2.2.5 尾座尽可能地靠近主刀架溜板，使其一起移动，得出读数。为了使固定在回转刀架上的指示器测头总是触及在同一点上，尾座套筒应保持锁紧状态。进行检验时，尾座应按正常工作状态锁紧。沿着行程在每隔 300 处记录读数。 误差以指示器读数的最大差值计

mm

表 1(续)

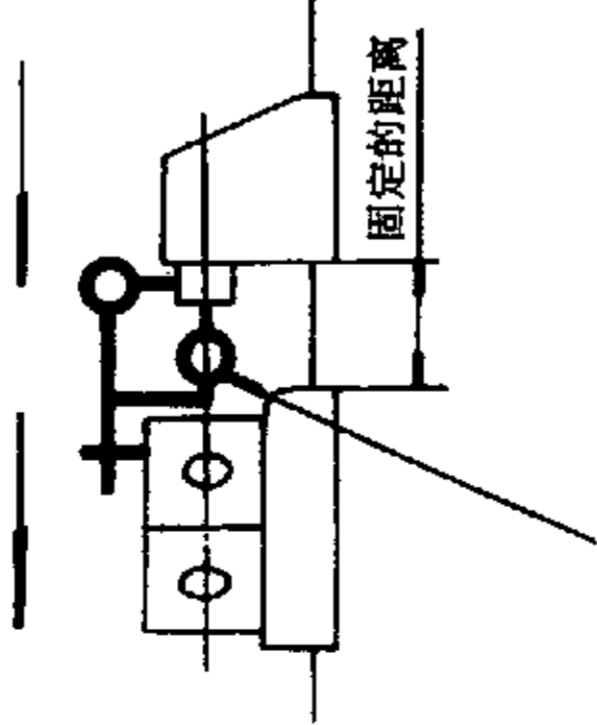
序号	简 图	检验项目	允 差		检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
			范围 1	范围 2		
G16(b)	 <p>第二个指示器用来基准,保持溜板和尾座的相对位置</p>	尾座移动对主刀架溜板移动的平行度: a) 在主平面内; b) 在次平面内 (仅适用于尾座不能在动力下移动的机床)	a)和 b) $DC \leq 1\ 500$ 0.030 $DC > 1\ 500$ 0.040	a)和 b) 0.040	指示器	5.4.2.2.5 尾座尽可能靠近主刀架溜板,把安装在溜板上的第二个指示器相对于尾座套筒端面调整为零(如图所示)。溜板移动时也手动移动尾座直至第二个指示器读数为零。使尾座和溜板的相对距离保持不变。 按以上方法使溜板和尾座继续沿床身移动。 只要第二个指示器始终指示为零,则第一个指示器相应地指示出平行度误差。 为了使固定在溜板上的指示器测头总是触及在同一点,尾座套筒应保持锁紧状态。 在进行检验时,尾座应按正常工作状态锁紧。沿着行程在每隔 300 处记录读数。 误差以指示器读数的最大差值计

表 1(续)

		允 差						检验工具		检验方法					
序号	检验项目	Z 轴						激光干涉仪或线纹尺读数显微镜		参照 GB 10931 的有关条文					
G17	位置精度 a. 重复定位精度 R b. 反向差值 B c. 定位精度 A	Z 轴						按 GB 10931 规定的方法, 计算出正负方向的平均位置偏差 $(\bar{X}_j \uparrow, \bar{X}_j \downarrow)$ 和标准偏差 $(S_j \uparrow, S_j \downarrow)$ a) 误差以 $6S_j \uparrow, 6S_j \downarrow$ 中的最大值计, 即 $R = 6S_{jmax}$ b) 误差以 $(\bar{X}_j \uparrow - -\bar{X}_j \downarrow)$ 中的最大绝对值计, 即 $B = \bar{B}_j _{max}$ c) 误差以 $(\bar{X}_j \uparrow + 3S_j \uparrow), (\bar{X}_j \downarrow + 3S_j \downarrow)$ 中的最大值与 $(\bar{X}_j \uparrow - 3S_j \uparrow), (\bar{X}_j \downarrow - 3S_j \downarrow)$ 中的最小值之差值计, 即 $A = (\bar{X}_j + 3S_j)_{max} - (\bar{X}_j - 3S_j)_{min}$	DC		≤ 500	$> 500 \sim 1\ 000$	$> 1\ 000 \sim 1\ 500$	$> 1\ 500 \sim 2\ 000$	$> 2\ 000$
		R	0.008	0.010	0.013	0.016	0.020								
		B	0.010							0.012					
		A	0.020	0.025	0.032	0.040	0.010								
		X 轴								R	0.007				
		B									0.006				
		A									0.016				

mm

mm

表 1(完)

序号	简图	检验项目	允差			检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
			尺寸	范围 1	范围 2		
G18		在无负载状态下的轮廓精度 (此项为附加任选项日)	半径 <100 <150 <250 <350 <500 <750	>105° 0.010 0.015 0.025 — — —	>105° — — — 0.035 0.045 0.060	线性位移传感器、球柄仪或标准圆盘、数据记录仪	<p>检验应在无负荷状态下进行。</p> <p>球柄仪分别安装在相应刀具和工件的位置上。在沿一个圆弧轮廓的运行中用装在球柄仪中的两个单轴线测头检测两旋转中心间的相对位移。</p> <p>如用标准圆盘系统,则圆盘装于工件位置,而测头装在(单轴线或二维的)刀具位置上。</p> <p>然后按完成一段圆弧插补编程,该圆弧以主轴轴线为起点,环绕标准圆盘 105°,反过来也可以。</p> <p>注</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 圆盘的直径应不小于床身上最大回转直径的 50%,最大直径为 250。 2 圆盘的精度必须在高精度的仪器上测定。 3 圆盘的位置应在通过主轴轴线的平面内,并且在正常使用范围内。 4 最好用圆盘以便于使用市场上可买到的计量仪器

表 2 工作精度检验项目

mm

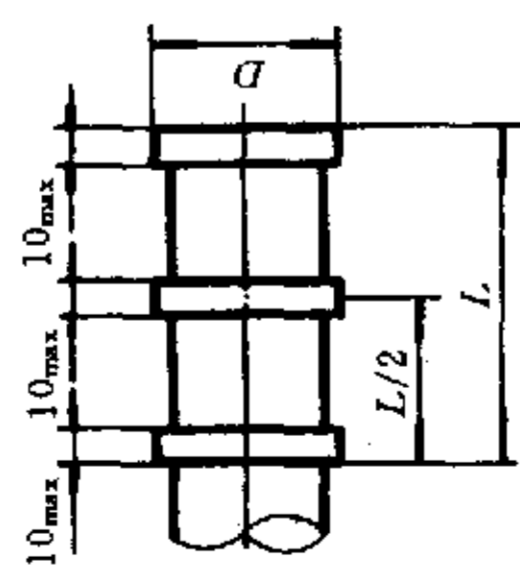
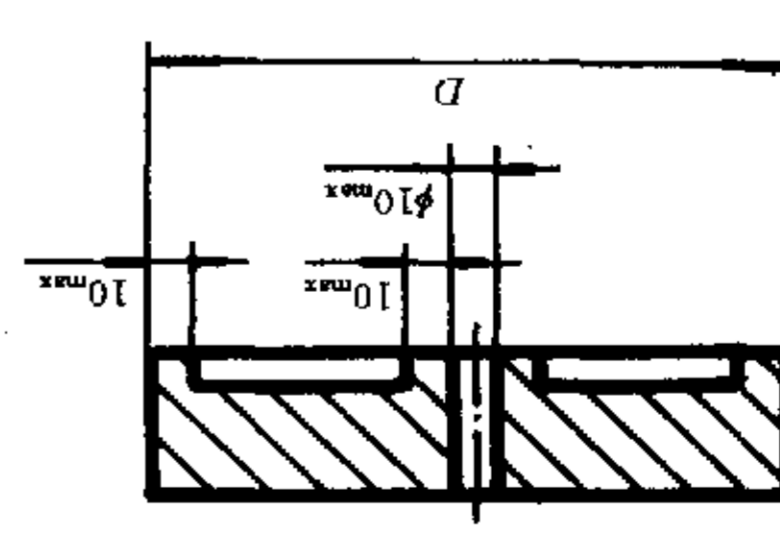
序号	简 图	检验性质	检验项目	允 差		检验工具	说明
				范围 1	范围 2		
P1	 <p>$L=0.5$ 最大车削直径或 $2/3$ 最大车削行程。 范围 1 最大为 250 范围 2 最大为 500 $D_{\min}=0.3L$</p>	<p>精车夹持在标准的工件夹具上的圆柱形试件。 单刃车刀安装在回转刀架的一个工位上。 检验零件的材料和刀具的型式及形状、进给量、切削深度、切削速度均由制造厂规定,但应与 4.5 一致</p>	<p>a) 圆度 靠近主轴轴端的检验零件的半径变化(见GB 1182); b) 切削加工直径的一致性 检验零件的每一个环带直径之间的变化</p>	<p>a) 0.003 b) 300 长度上为 0.020 相邻环带间的差值不应超过两端环带间测量差值的 75%</p>	<p>圆度仪 千分尺</p>	<p>参照 JB 2670 的有关条文 3.1 和 3.2 4.1 和 4.2</p>	
P2	 <p>$D_{\min}=0.5$ 最大车削直径</p>	<p>精车夹持在标准的工件夹具上的试件端面。 单刃车刀安装在回转刀架上的一个工位上。 试件的材料和刀具的型式及形状、进给量、切削深度、切削速度均由制造厂规定,但应与 4.5 一致</p>	<p>精车端面的平面度</p>	<p>300 直径上为 0.025 只许凹</p>	<p>平尺和量块</p>	<p>3.1 和 3.2 4.1 和 4.2</p>	

表 2(续)

mm

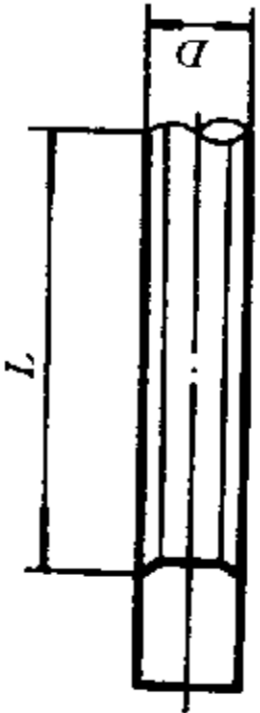
序号	简 图	检验性质	检验项目	允 差		检验工具	说明
				范围 1	范围 2		
P3	 <p>$L_{\min} = 75$ $D \approx$ 丝杆直径</p>	<p>用一把单刃车刀车螺纹</p> <p>V 型螺纹形状: 螺纹的螺距不应超过丝杠螺距之半。</p> <p>试件的材料、直径、螺纹的螺距、直径、刀具的型式和形状、进给量、切削深度和切削速度均由制造厂规定,但应与 4.5 一致。</p> <p>注</p> <p>1 螺纹表面应光滑无凹陷或波纹。</p> <p>2 外径为 50、长度为 75、螺距为 3 的典型试件一般可满足大多数无丝杠机床</p>	螺距精度	任意 50 测量长度上为 0.01	丝杆螺距测量仪或显微镜	<p>参照 JB 2670 的有关条文</p> <p>3.1;3.2.2 4.1;4.2 6.1.1.4;6.2</p>	

表 2(续) mm

序号	简 图	检验性质	检验项目	允 差		检验工具	说明 参照 JB 2670 的有关条文
				范围 1	范围 2		
P4	<p>对于轴类车床见图 1。 所表示的尺寸只适用于范围 2。 对于范围 1 机床的尺寸可以由制造厂按比 例缩小。 对于盘类车床见图 2</p>	<p>在数字控制下 用一把单刃车刀车 削试件的轮廓。 试件的材料和 刀具类型及形状、进 给量、切削深度和切 削速度均由制造厂 规定,但应与 4.5— 致</p>	<p>在各轴的转换点处 的车削轮廓与理论 轮廓的偏差</p>	0.030	0.045	<p>轮廓比 较仪、三 坐标测 量仪或 其他 器</p>	<p>3.1,3.2.2,4.1,4.2</p>

表 2(完)

mm

序号	简 图	检验性质	检验项目	允 差			检验工具	说明 参照 JB 2670 的有关条文
				尺寸	范围 1	范围 2		
P5	见图 3	<p>用程序 1 或程序 2 车削一个试件(形状和尺寸见图 3)</p> <p>程序 1: 以 15° 为一个程序段从 0°~105°(即 7 个程序段)分段车削球面,不用刀尖圆弧半径补偿。</p> <p>程序 2: 只用一个程序(0°~105°)车削球面,不用刀尖圆弧半径补偿。</p> <p>工序: a) 在精加工前的坯料的加工余量为 0.13。 b) 将试件 No.1 精加工到要求尺寸。 c) 不调整机床,将试件 No.2 和 No.3 精加工到要求尺寸</p>	<p>a) 基准半径的轮廓变化; b) 直径的尺寸; c) 圆度</p>	<p><100 0.008 — 0.020</p> <p><150 0.010 — 0.025</p> <p><250 0.015 — 0.035</p> <p><350 — — 0.020</p> <p><500 — — 0.020</p> <p><750 — — 0.005</p>	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>0.020</p> <p>0.025</p> <p>0.035</p> <p>0.020</p> <p>0.005</p>	指示器或坐标测量仪	<p>此项为附加任选项目,检验时应与 G18 项结合在一起进行。</p> <p>注</p> <p>1 试件达到的表面粗糙度要做记录。</p> <p>2 刀尖圆弧半径的精度必须达到机床输入分辨率的两倍,并且刀具的前角为 0°。 必须使用紧密、稳定的材料(如铝合金)以获得满意的表面粗糙度。 通过对这三个试件的比较,就能得到负载条件下的重复定位精度</p>	

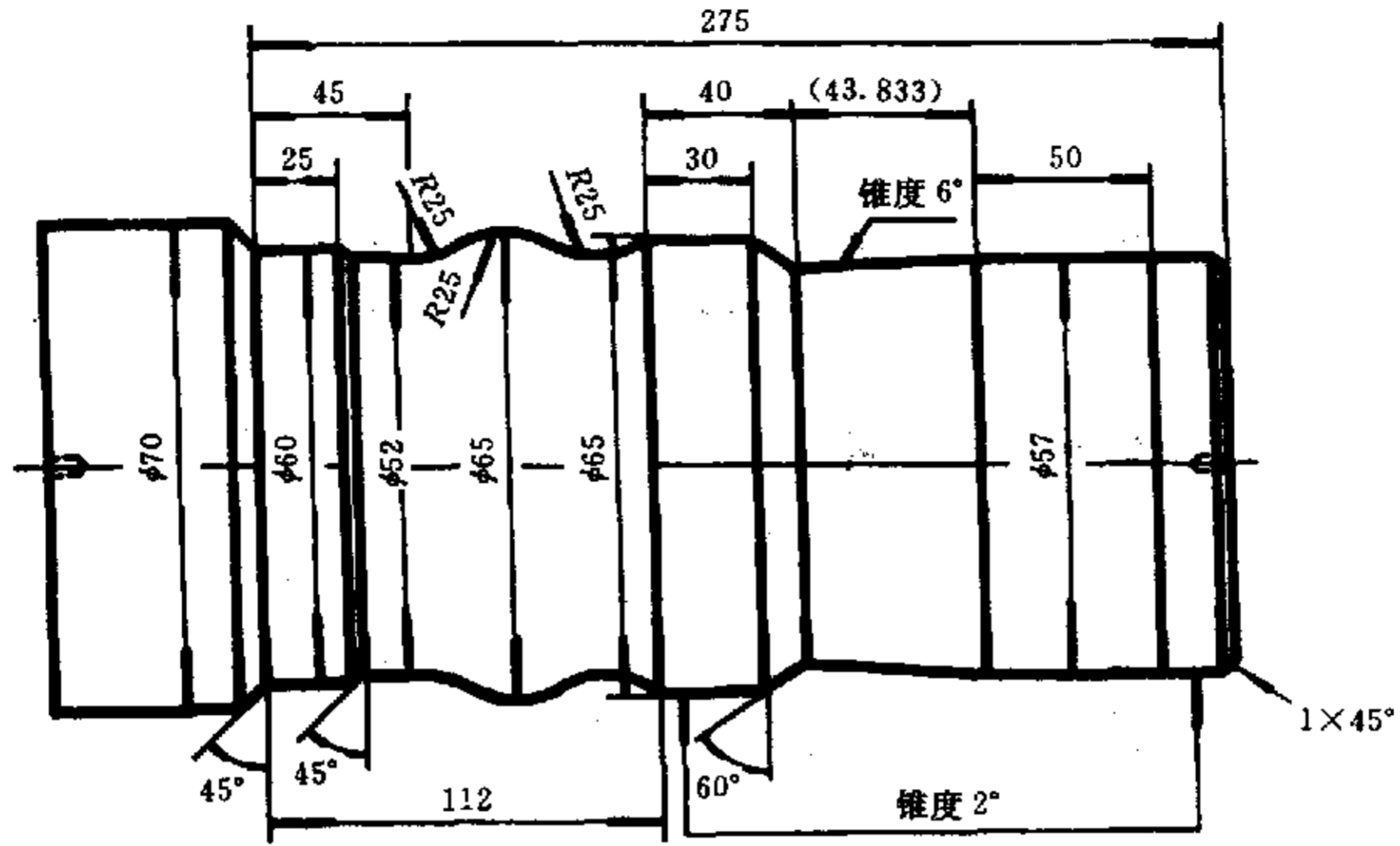


图 1 检验 P4 用试件 No. 1(用于轴类车床)

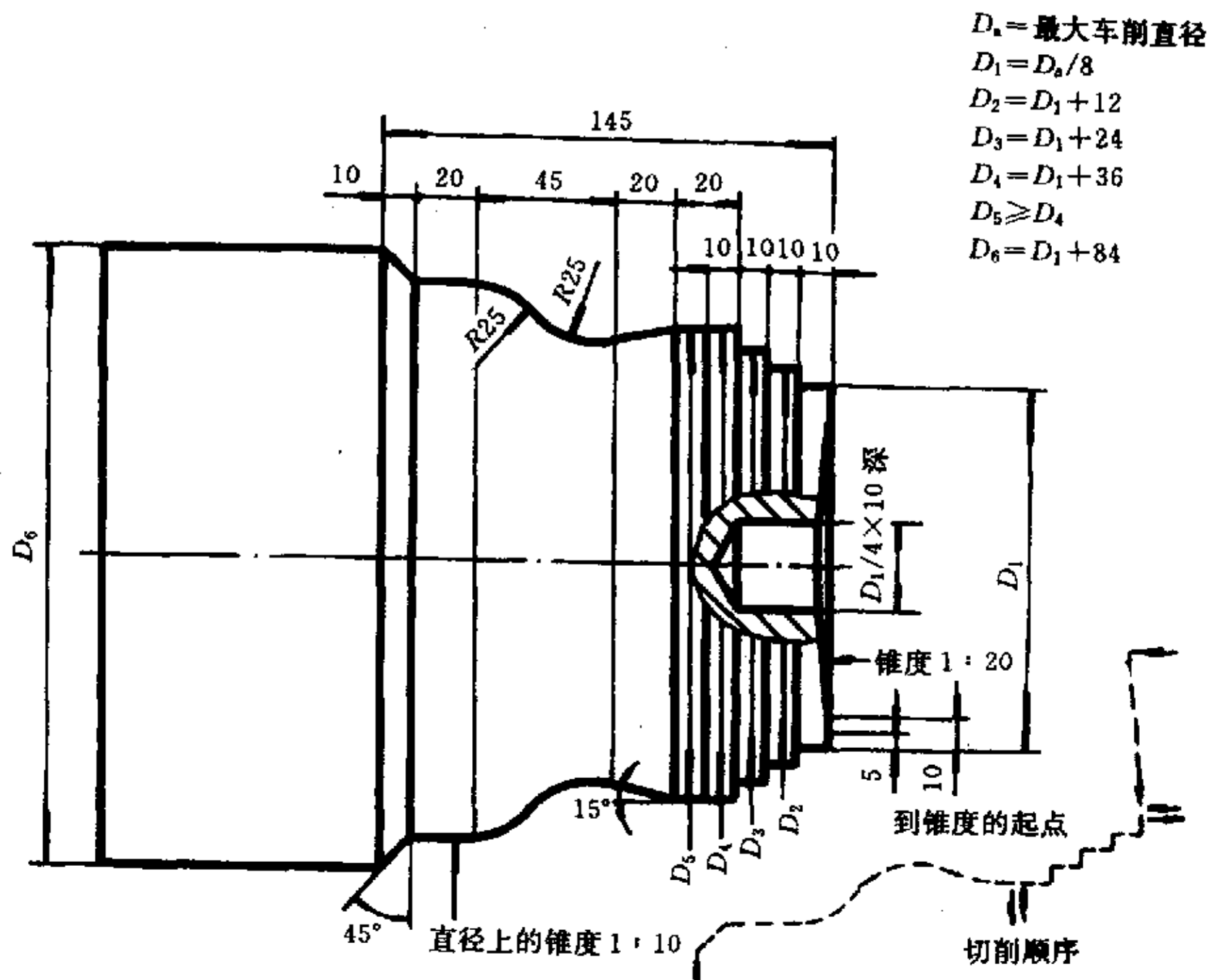
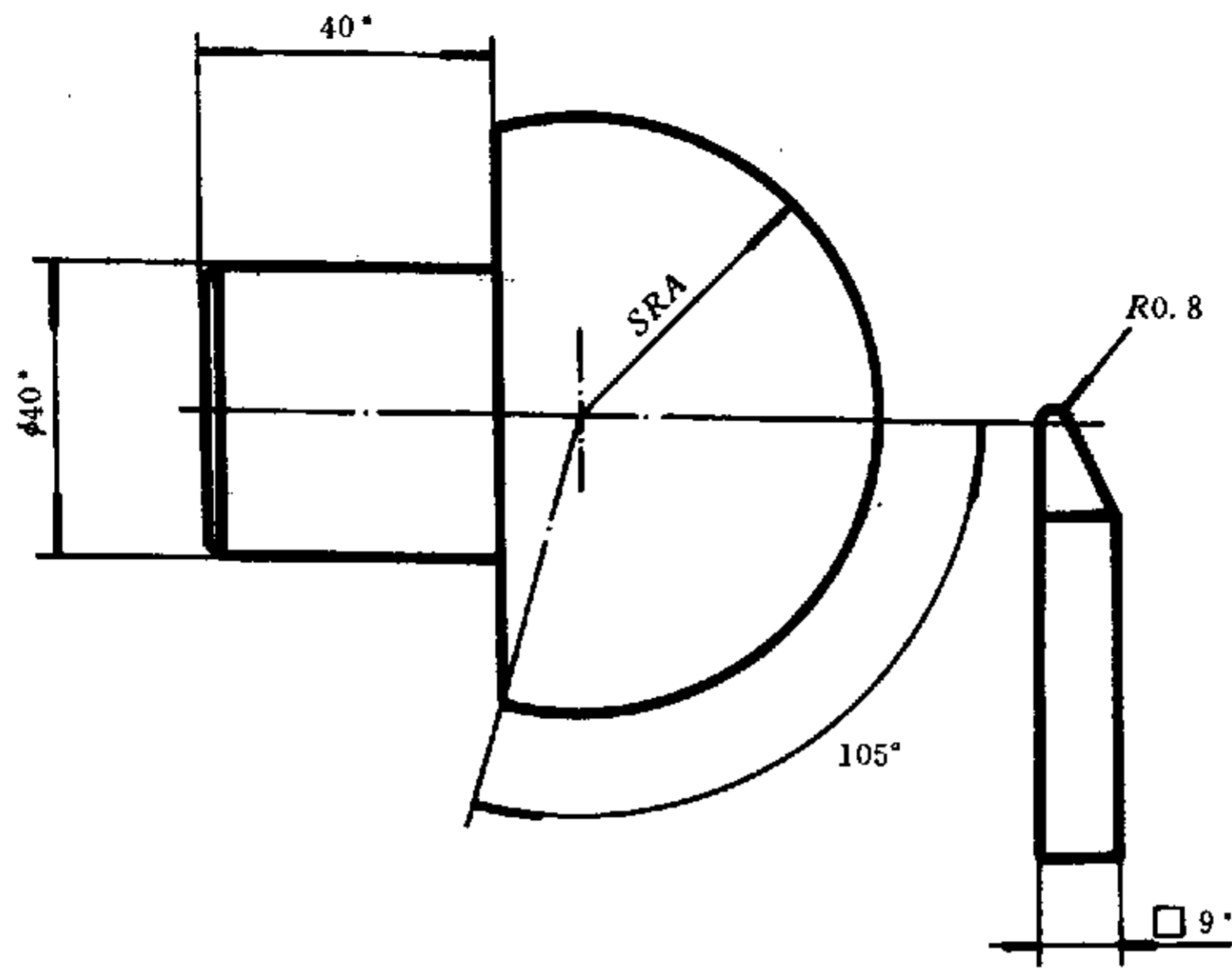


图 2 检验 P4 用试件 No. 2(用于盘类车床)



带“*”符号的尺寸不重要,只用于夹持。
 半径 A 可以是适用于机床的任意尺寸。
 材料:铝合金。
 毛坯尺寸余量:0.25~0.40。

图 3 检验 G18 和 P5 用试件 No. 3

附 录 A

(标准的附录)

具有铣削、钻削功能的数控卧式车床精度的补充检验项目

A1 定义

A1.1 C_s 轴:仅能作间歇分度定位的工件主轴。

A1.2 C'_r 轴:能够作驱动进给的工件主轴。

A2 精度检验

A2.1 几何精度检验项目见表 A1。

A2.2 工作精度检验项目见表 A2。

mm

表 A1

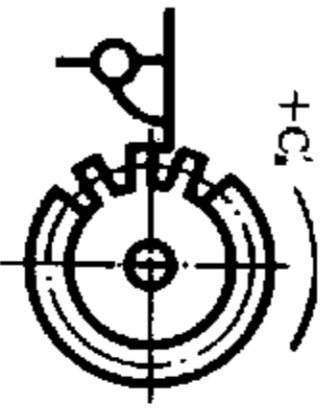
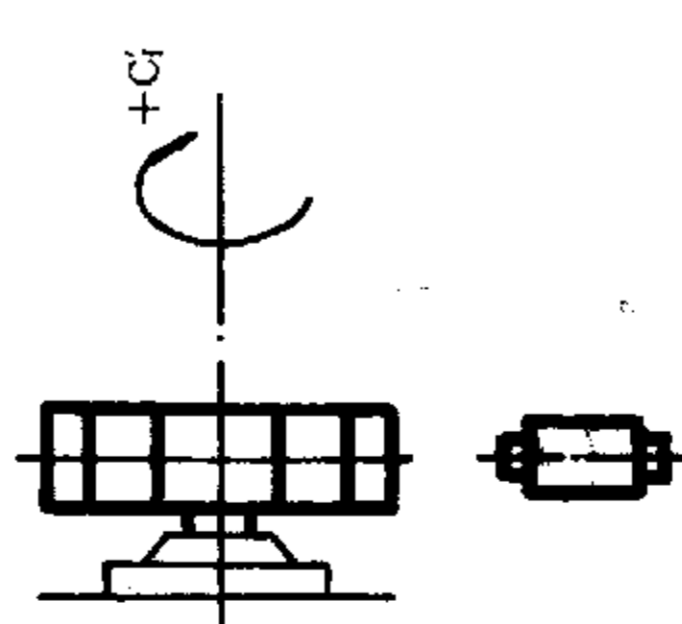
序号	简图	检验项目	允差		检验工具	检验方法
			范围 1	范围 2		
GAI		C', 轴分度定位精度; a) 重复定位精度 R; b) 定位精度 A	a) 2' b) 5'		指示器 精密分度盘 或其他精密仪器	参照 GB 10931 的有关条文 5.5.2 在主轴上装一精密分度盘, 调整分度盘轴线与主轴轴线同轴。在溜板上固定指示器, 使其测头触及分度盘测量面的边缘处, 记下指示器读数。将溜板由测试位置移出, 主轴转位分度, 溜板再移至测试位置, 记录读数。以线性循环方式绕 C', 轴正、负方向连续五次对每个目标位置进行检测, 测出每个位置偏差, 即实际位置与目标位置之差值。 按 GB 10931 规定的方法计算出正、负方向的平均位置偏差 ($\bar{X}_j \uparrow, \bar{X}_j \downarrow$) 和标准偏差 ($S_j \uparrow, S_j \downarrow$)。 a) 误差以 $6S_j \uparrow, 6S_j \downarrow$ 中的最大值计, 即 $R = 6S_{j,max}$ 。 b) 误差以 $(\bar{X}_j \uparrow + 3S_j \uparrow), (\bar{X}_j \downarrow + 3S_j \downarrow)$ 中的最大值与 $(\bar{X}_j \uparrow - 3S_j \uparrow), (\bar{X}_j \downarrow - 3S_j \downarrow)$ 中的最小值之差值计, 即 $A = (\bar{X}_j + 3S_j)_{max} - (\bar{X}_j - 3S_j)_{min}$

表 A1(完)

序号	简图	检验项目	允差		检验工具	检验方法 参照 GB 10931 的有关条文
			范围 1	范围 2		
GA2		C _i 轴位置精度: a) 重复定位精度 R; b) 反向差值 B; c) 定位精度 A	a) 36" b) 18" c) 72"		自准直仪 面多棱体	5.5.2 在主轴上装一正面多棱体。调整正面多棱体轴线与主轴轴线同轴。固定自准直仪,使其光束对准正面多棱体的工作面,以正面多棱体的棱数确定目标位置。以线性循环方式绕 C _i 轴正、负方向连续五次对每个目标位置进行检测,测出每个位置偏差,即实际位置与目标位置之差值。 按 GB 10931 规定的方法计算出正、负方向的平均位置偏差 ($\bar{X}_j \uparrow, \bar{X}_j \downarrow$) 和标准偏差 ($S_j \uparrow, S_j \downarrow$)。 a) 误差以 $6S_j \uparrow, 6S_j \downarrow$ 中的最大值计,即 $R = 6S_{jmax}$ 。 b) 误差以 $(\bar{X}_j \uparrow - \bar{X}_j \downarrow)$ 中的最大绝对值计,即 $B = \bar{B}_j _{max}$ 。 c) 误差以 $(\bar{X}_j \uparrow + 3S_j \uparrow), (\bar{X}_j \downarrow + 3S_j \downarrow)$ 中的最大值与 $(\bar{X}_j \uparrow - 3S_j \uparrow), (\bar{X}_j \downarrow - 3S_j \downarrow)$ 中的最小值之差值计,即 $A = (\bar{X}_j + 3S_j)_{max} - (\bar{X}_j - 3S_j)_{min}$

mm

mm

表 A2

序号	简图	检验性质	切削条件	检验项目	允差		检验工具	说明
					范围 1	范围 2		
PA1		按数控程序将 C ₁ 轴进行分度定位钻铰六等分孔	切削用量、钻头、铰刀和试件材料、尺寸由制造厂规定	钻铰等分孔孔距精度	0.000 75 D ₁	千分尺 检验棒	参照 JB 2670 的有关条文 检验棒紧密地插入六等分孔, 测量各相邻孔距 t 的最大值与最小值的差值。测量时应消除孔的直径误差(孔的公差为 H8)	
PA2	<p>卡盘加工: D₂ = 0.2 最大车削直径 棒料加工: D₂ = 0.8 最大棒料直径</p>	按数控程序将 C ₁ 轴和 X 轴联动铰削正六棱面	切削用量、刀具、试件材料由制造厂规定	铰削综合试件的工作精度: 正六棱面对边尺寸的一致性	0.030 0.050	千分尺	在试件正六棱面的三组对边平面内检验 s 尺寸的变化值, 每对平面内至少测量四个读数	