

中华人民共和国国家标准

数控坐标镗床 精度

GB/T 14660—93

Nc jig boring machine—Testing
of the accuracy

1 主题内容与适用范围

本标准规定了数控坐标镗床的几何精度和工作精度的要求及检验方法。

本标准适用于工作台面宽度 200~2 000 mm 的数控坐标镗床。

2 引用标准

GB 10931 数字控制机床 位置精度的评定方法

JB 2670 金属切削机床精度检验通则

3 一般要求

3.1 参照 JB 2670 第 3.1 条调整安装水平。将工作台置于行程中间位置,在工作台中间位置放置水平仪,水平仪在纵向和横向的读数均不应超过 0.02/1 000。

3.2 机床精度检验时,环境温度应保持在 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 内。测量定位精度时,标准尺的温度波动应不大于 0.2°C ,机床温度和标准尺的温度差值应不大于 0.4°C 。

3.3 检验时,一般可按装拆检验工具和检验方便、热检项目的要求安排实际检验次序。

3.4 工作精度检验时,试件的检验应在精加工后进行。

3.5 当测量长度与本标准规定的长度不同时,允差应根据 JB 2670 第 2.3.1.1 条的规定按可测量的长度折算,折算结果小于 0.001 mm 时,仍按 0.001 mm 计。

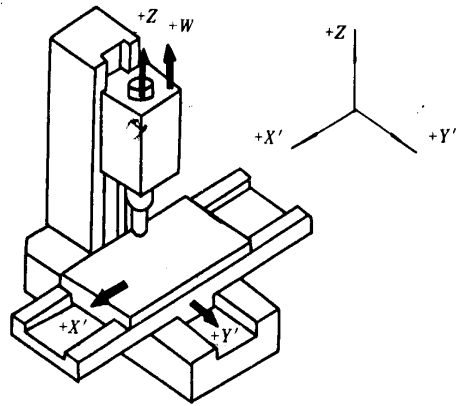
3.6 有热补偿装置的机床,与温度有关的项目,必须在热补偿条件下进行检验。

3.7 横向坐标位置精度允差按最大纵向行程取值。

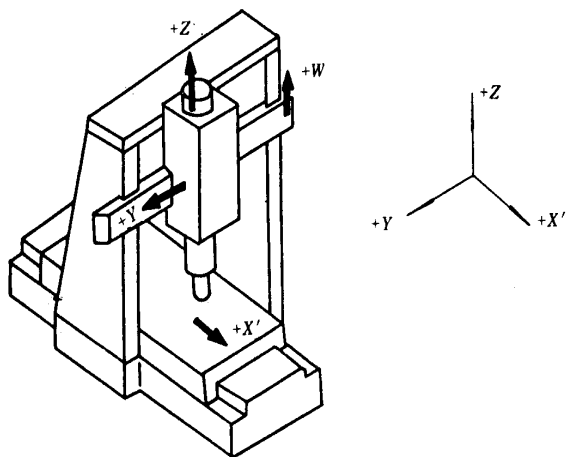
3.8 平行于工作台长度的方向称为纵向(X 轴线);垂直于纵向的水平方向称为横向(Y 轴线)。

3.9 通过主轴轴线和 X 轴线的平面称为纵向平面,通过主轴轴线并垂直于纵向平面的直立平面称为横向平面。

3.10 机床的运动轴线和代号如图所示:

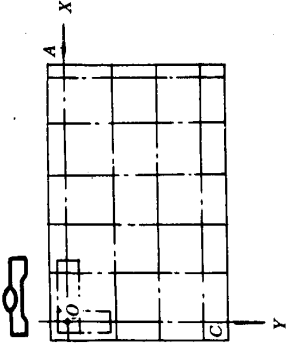


单柱



双柱

4 几何精度检验

序号	简图	检验项目	允差 μm	检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文														
G1		工作平面的平面度	<table border="1"> <tr> <td>P级</td> <td>M级</td> </tr> <tr> <td colspan="2">工作台面在 1 000 mm 长度内为:</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">长度每增加 1 000 mm, 允差值增加 10。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">局部公差:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">在任意 250 mm 测量长度上为:</td> </tr> <tr> <td>6.0</td> <td>4.0</td> </tr> </table>	P级	M级	工作台面在 1 000 mm 长度内为:		12	10	长度每增加 1 000 mm, 允差值增加 10。		局部公差:		在任意 250 mm 测量长度上为:		6.0	4.0	水平仪、平板或平板尺、等高垫块、指示器	<p>5.3.2.3 或 5.3.2.2</p> <p>工作台置于行程中间位置并锁紧。双柱机床, 工作台允许置于方便检验的位置, 并锁紧。</p> <p>在工作台面上放一桥板, 其上放水平仪。分别沿图示方向等距离(每隔一桥板长度)移动桥板。</p> <p>通过工作台上 OAC 建立基准平面, 根据水平仪读数求得各测点到基准平面的坐标准值。</p> <p>误差以坐标值的最大代数差值计。局部误差以任意 250 mm 测量长度上两端点坐标值的最大代数差值计</p>
P级	M级																		
工作台面在 1 000 mm 长度内为:																			
12	10																		
长度每增加 1 000 mm, 允差值增加 10。																			
局部公差:																			
在任意 250 mm 测量长度上为:																			
6.0	4.0																		

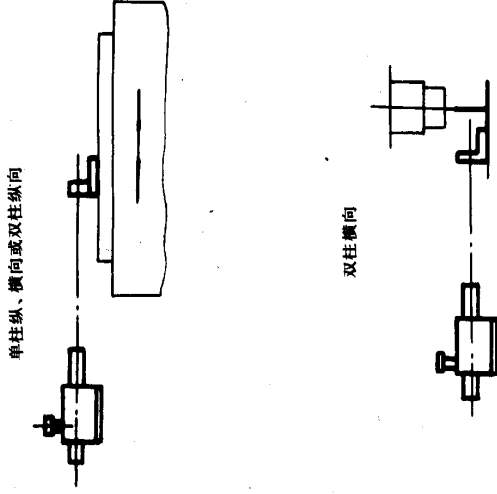
续表

序号	简图	检验项目	允差 μm			检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
			最大行程 mm	P级	M级		
G2		工作台纵向移动和主轴工作台纵向移动在垂直面内的直线度	≤500	4.0	3.0	水平仪或自准直仪	5.2.1.2.2.1或5.2.1.2.2.2 非检测轴线上的运动部件置于行程的中间位置,并锁紧。 在工作台面的中间位置和主轴箱上分别放置水平仪,沿纵向或横向等距离移动工作台或主轴箱,移动距离不大于200 mm,在全行程上(不少于5个位置)检验。 纵、横向误差分别计算,误差以扣除机床倾斜后水平仪读数值的最大代数差值计
			>500~1 000	5.0	4.0		
			>1 000~2 500	6.0	5.0		
			>2 500~3 000	8.0	5.0		

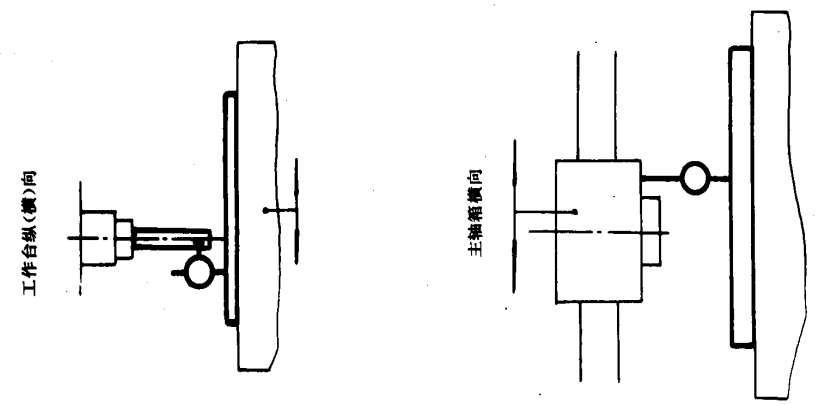
续表

序号	简图	检验项目	允差 μm		检验工具	检验方法
			最大行程 mm	M级		
G3		工作台纵向移动和主轴箱或工作台横向移动在垂直面内的倾斜	≤500	P级 3.0	水平仪	5.4.1.2.7 非检测轴线上的运动部件置于行程的中间位置,并锁紧。 在工作台面的中间或主轴箱上,垂直于移动方向放置水平仪,沿纵向或横向等距离移动工作台或主轴箱,在全行程上(不少于5个位置)检验。 纵、横向误差分别计算,误差以水平仪读数的最大代数差值计
			>500~1 000	M级 2.0		
			>1 000~2 500	4.0		
			>2 500~3 000	2.5		
				5.0		
	6.0	3.0	4.0			

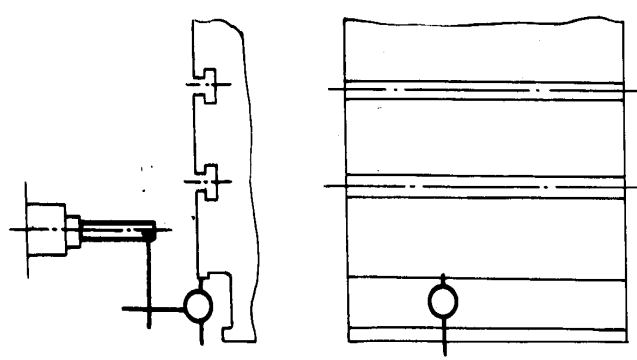
续表

序号	简图	检验项目	允差 μm				检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
			最大行程 mm	P 级	M 级			
G4		工作台纵向移动和主轴箱或工作台纵向移动在水平面内的直线度	≤500	3.0	2.0	自准直仪、专用检具	5.2.1.2.2.2 非检测轴线上的运动部件置于行程中间位置,并锁紧。 将自准直仪的反射镜分别放在工作台或主轴箱上,分别沿纵向或横向等距移动工作台(主轴箱),在全行程上(不少于5个位置)检验。 纵、横向误差分别计算,误差以自准直仪读数的最大代数差值计	
			>500~1 000	4.0	3.0			
			>1 000~2 500	5.0	3.5			
			>2 500~3 000	6.0	4.0			

续表

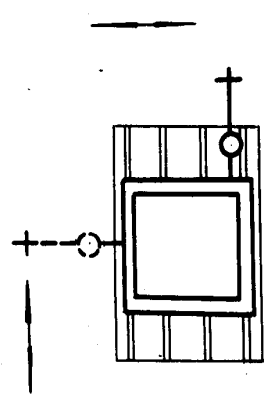
序号	简图	检验项目	允差 μm			检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
			最大行程 mm	P 级	M 级		
G5	 <p>工作台纵(横)向</p> <p>主轴箱横向</p>	工作台纵向移动和主轴箱横向移动对工作台平面的垂直度： a. 在纵向平面内； b. 在横向平面内	≤250	5.0	3.0	指示器、平尺或等高量块	5.2.3.2.1 或 5.4.2.2.2.1 非检测轴线上的运动部件置于行程中间或便于检验的位置,并锁紧。 在工作台上沿纵向或横向放一平尺,指示器固定在主轴上,使其测头触及平尺上表面,沿纵向或横向等距离移动工作台或主轴箱,在全行程上(不少于5个位置)检验。 a、b 误差分别计算,误差以指示器读数的最大差值计。 工作台前(左)、中、后(右)六个位置均应检验
			>250~400	6.0	4.0		
			>400~630	8.0	5.0		
			>630~1 000	10	6.0		
			>1 000~1 600	12	8.0		
			>1 600~2 500	16	10		
			>2 500~3 000	20	12		

续表

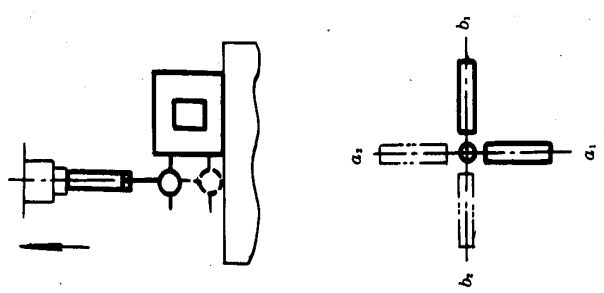
序号	简图	检验项目	允差 μm			检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
			最大行程 mm	P 级	M 级		
G6		工作台纵向移动对工作槽或 T 形槽面的基准面的平行度	≤250	5.0	3.0	指示器	5.4.2.2.2.1 固定指示器,使其测头触及工作台 T 形槽基准面或工作台侧基准面上。沿纵向移动工作台,在全行程上检验。 误差以指示器读数的最大差值计
			>250~400	6.0	4.0		
			>400~630	8.0	5.0		
			>630~1 000	10	6.0		
			>1 000~1 600	12	8.0		
			>1 600~2 500	16	10		
			>2 500~3 000	20	12		

GB/T 14660—93

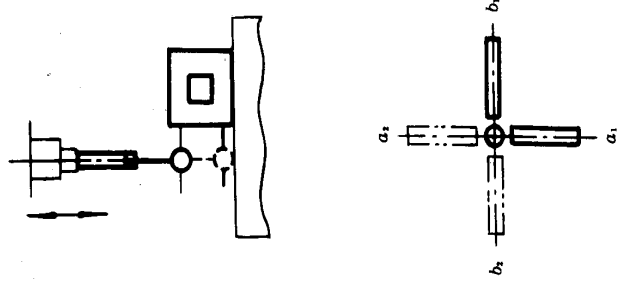
续表

序号	简图	检验项目	允差 μm	检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文												
G7		工作台箱 或主轴移动 纵向移动 对纵向移动 的垂直度	<table border="1"> <thead> <tr> <th>最大行程 mm</th> <th>P级</th> <th>M级</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤250</td> <td>3.5</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>>250~400</td> <td>5.0</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>>400</td> <td>6.0</td> <td>4.0</td> </tr> </tbody> </table>	最大行程 mm	P级	M级	≤250	3.5	2.5	>250~400	5.0	3.0	>400	6.0	4.0	指示器、角尺	5.5.2.2.4 横梁自下而上移动至行程的 1/3 处,并锁紧。 在工作台面上放置角尺,调整角尺的一个检验面使之与工作台纵向移动方向平行。指示器固定在主轴箱上,使其测头触及角尺另一检验面。沿纵向移动工作台或主轴箱,在全行程上检验。行程大于 500 mm 时,按 500 mm 检验。 误差以指示器读数的最大差值计
最大行程 mm	P级	M级															
≤250	3.5	2.5															
>250~400	5.0	3.0															
>400	6.0	4.0															

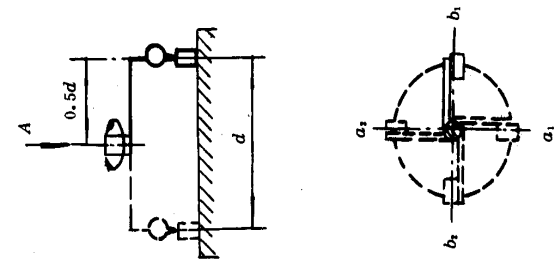
续表

序号	简图	检验项目	允差 μm			检验工具	检验方法
			最大行程 mm	P级	M级		
G8		主 轴 箱 或 横 梁 移 动 对 工 作 台 面 的 垂 直 度： a. 在 纵 向 平 面 内； b. 在 横 向 平 面 内	≤ 250	6.0	4.5	指示器、 角尺	5.5.2.2.2 工作台置于行程的中间位置,并锁紧。 角尺放在工作台上:a. 纵向(a_1 和 a_2)； b. 横向(b_1 和 b_2)。指示器固定在主轴上,使其测头触及角尺检验面。移动主轴箱或横梁,在全行程上检验(双柱机床自下而上移动),应夹紧后读数(不少于3个位置),行程大于500 mm时,按500 mm检验。 a、b 误差分别计算。误差以指示器读数的最大差值计。 双柱机床 a_2 位置不检； 主轴箱或横梁有进给运动时,允差值压缩20%
			$> 250 \sim 400$	8.0	5.5		
			> 400	10	7.0		

续表

序号	简图	检验项目	允差 μm			检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
			主轴最大行程 mm	P 级	M 级		
G9		主轴套筒移动对工作台的垂直度： a. 在纵向平面内； b. 在横向平面内	≤ 100	5.0	3.0	指示器、角尺	5.5.2.2.2 非检测轴线上的运动部件置于行程中间或便于检验的位置，并锁紧。 双柱机床， a_2 位置不检。 角尺放在工作台上：a. 纵向 (a_1 和 a_2)； b. 横向 (b_1 和 b_2)。指示器固定在主轴上，使其测头触及角尺检验面。移动主轴套筒，在全行程上检验。 a、b 误差分别计算，误差以指示器读数的最大差值计
			$> 100 \sim 160$	6.0	4.0		
			$> 160 \sim 250$	7.0	5.0		
			> 250	8.0	6.0		

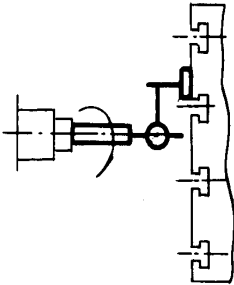
续表

序号	简图	检验项目	允差 μm				检验工具	检验方法		
			工作台 面宽度 mm	d	P级	M级				
G10		主轴轴 线对工作 台面的垂 直度: a. 在纵向 平面内; b. 在横向 平面内	≤250	150	5.0	3.0	指示器、 角形表杆、 等高量块	参照 JB 2670 的有关条文 5.5.1.2.1; 5.5.1.2.1.2 主轴套筒伸出至其行程的 1/2 处, 工作 台、主轴箱、横梁置于行程的中间位置, 并锁 紧。 等高量块放在工作台上: a. 纵向(a_1 和 a_2); b. 横向(b_1 和 b_2)。指示器固定在插入主 轴锥形孔内的表杆上, 使其测头触及量块上表 面。旋转主轴检验。然后, 拔出表杆, 相对主 轴旋转 180°, 再检验一次。 a、b 误差分别计算, 误差以两次测量结果 代数和之半计		
			>250~400	200	6.0	4.0				
			>400~630	300	9.0	6.0				
			>630~1 000	300	12	8.0				
			>1 000~1 600	500	16	10				
			>1 600~2 000	500	20	12				

续表

序号	简图	检验项目	允差 μm				检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文		
			主轴端部 7:24 锥度	莫氏 锥度	l	P 级 M 级				
G11		主轴锥孔的径向跳动: a. 靠近轴端部; b. 距轴端部 l 处	30	2	100	a	指示器、 检验棒	5.6.1.2.3 在主轴锥孔内插入一检验棒。固定指示器,使其测头触及检验棒表面:a. 靠近主轴端部;b. 距主轴端部 l 处。 旋转主轴检验。拔出检验棒旋转 90°重新插入,依次检验三次。 a、b 误差分别计算。误差以四次测量结果的算术平均值计。 在纵、横向往内均需检验		
						2.5			1.6	
						b			5.0	3.0
				40	4	150	a		指示器、 检验棒	
							3.0			2.0
							b			6.0
			45	—	150	a	指示器、 检验棒			
						4.0			2.5	
						b			8.0	5.0
			50	—	150	a	指示器、 检验棒			
						4.0			2.5	
						b			8.0	5.0

续表

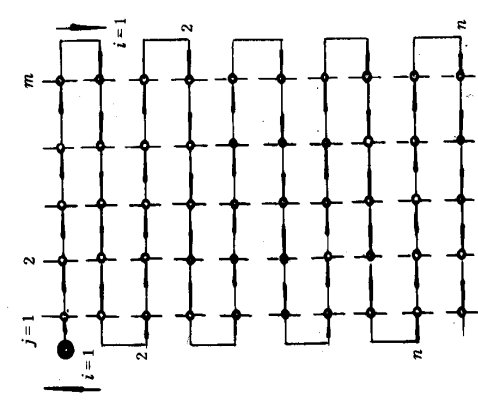
序号	简图	检验项目	允差 μm				检验工具	检验方法 参照JB 2670的有关条文
			主轴端部		P级	M级		
		主轴的 轴向窜动	7:24 锥度	莫氏 锥度	2	2.5	1.6	5.6.2.2.1 在主轴锥孔内插入一检验棒,固定指示器,使其测头触及检验棒中心孔内的钢球表面,旋转主轴检验。 误差以指示器读数的最大差值计。
				3	3.0	2.0		
			40,45	4	4.0	2.5		
			50	—	—	—		

G12

续表

序号	简图	检验项目	允差 μm			检验工具	检验方法 参照 GB 10931 的有关条文
			最大纵向行程 mm	P 级	M 级		
G13		纵、横轴运动坐标的位精度	≤400	10	6.0	激光干涉仪	5.4:5.5.1 非检测轴线上的运动部件均置于行程的中间位置。 固定激光干涉仪,使其光线平行于运动部件的运动方向。在运动部件上固定反射镜,使其靠近安装面。快速或按制造厂规定的速度移动部件,分别对各目标位置从正、负两个方向趋近(符号↑表示正向趋近,符号↓表示负向趋近),各进行5次定位,测出正、负向每次定位时运动部件的位置偏差,即实际位置与目标位置之差。 按 GB 10931 规定的方法,计算出正、负向定位时的平均位置偏差($X_j, \uparrow, X_j, \downarrow$)和标准偏差($S_j, \uparrow, S_j, \downarrow$)。 误差以($X_j, \uparrow + 3S_j, \uparrow$)、($X_j, \downarrow + 3S_j, \downarrow$)中的最大值与($X_j, \uparrow - 3S_j, \uparrow$)、($X_j, \downarrow - 3S_j, \downarrow$)中的最小值之差值计,即: $A = (X_j + 3S_j)_{\max} - (X_j - 3S_j)_{\min}$ 纵、横向运动轴线均应检验
			>400~630	11	7.0		
			>630~1 000	14	9.0		
			>1 000~1 600	17	11		
			>1 600~2 500	20	13		
			>2 500~3 000	27	17		

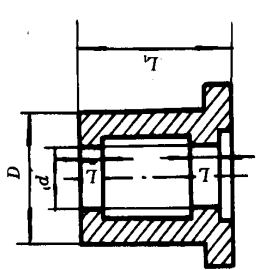
续表

序号	简图	检验项目	允差 μm	检验工具	检验方法 参照 GB 10931 的有关条文		
G14		纵、横轴运动坐标重复定位精度	最大纵向行程 mm	激光干涉仪	5.4+5.5.1 非检测轴线上的运动部件置于其行程的中间位置。 固定激光干涉仪,使其光线平行于运动部件的运动方向。在运动部件上固定反射镜,使其靠近安装面。快速或按制造厂规定的速度移动运动部件,分别对各目标位置从正、负两个方向趋近(符号↑表示正向趋近,符号↓表示负向趋近),各进行5次定位,测出正、负向每次定位时运动部件的位置偏差,即实际位置与目标位置之差。 按 GB 10931 规定的方法,计算出正、负向定位时的标准偏差($S_i↑, S_i↓$)。 误差以 $6S_i↑, 6S_i↓$ 中的最大值计,即: $R = 6S_{jmax}$		
			≤ 400			P级 6.0	M级 4.0
			$> 400 \sim 630$			7.0	5.0
			$> 630 \sim 1\ 000$			9.0	6.0
			$> 1\ 000 \sim 1\ 600$			11	7.0
			$> 1\ 600 \sim 2\ 500$			13	8.0
			$> 2\ 500 \sim 3\ 000$			15	10

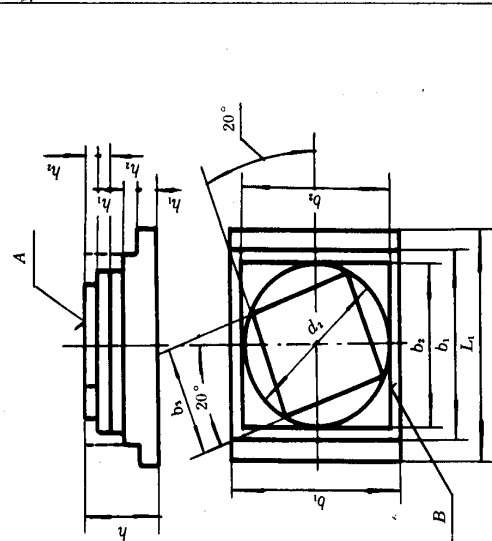
续表

序号	简图	检验项目	允差 μm			检验工具	检验方法 参照 GB 10931 的有关条文
			最大纵向行程 mm	P 级	M 级		
G15		纵、横轴运动坐标的反向差值	≤ 400	4.0	2.5	激光干涉仪	5.4; 5.5.1 非检测轴线上的运动部件置于其行程的中间位置。 固定激光干涉仪,使其光线平行于运动部件的运动方向。在运动部件上固定反射镜,使其靠近安装面,快速或按制造厂规定的速度移动运动部件,分别对各目标位置从正、负两个方向趋近(符号 \uparrow 表示正向趋近,符号 \downarrow 表示负向趋近),各进行 5 次定位,测出正、负向每次定位时运动部件的位置偏差,即实际位置与目标位置之差。 按 GB 10931 规定的方法,计算出正、负向定位时的平均位置偏差($\bar{X}_j, \uparrow, \bar{X}_j, \downarrow$)。 误差以 $\langle \bar{X}_j, \uparrow - \bar{X}_j, \downarrow \rangle$ 中的最大绝对值计,即: $B_j = B_j _{\max}$
			$> 400 \sim 630$	5.0	3.0		
			$> 630 \sim 1\ 000$	6.0	4.0		
			$> 1\ 000 \sim 1\ 600$	8.0	5.0		
			$> 1\ 600 \sim 2\ 500$	10	6.0		
			$> 2\ 500 \sim 3\ 000$	11	7.0		

续表

序号	简图和试件尺寸	检验性质	切削条件	检验项目	允差 μm	检验工具	说明 参照 JB 2670 的有关条文																																																		
P2	 <p>试件尺寸: mm</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>工作台面宽度</th> <th>d</th> <th>L</th> <th>L₁</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤400</td> <td>18~30</td> <td>5~8</td> <td rowspan="3">≥1.6d</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>>400~1 000</td> <td>30~50</td> <td>8~12</td> </tr> <tr> <td>>1 000~2 000</td> <td>50~120</td> <td>12~30</td> </tr> </tbody> </table> <p>试件材料:HT 200</p>	工作台面宽度	d	L	L ₁	D	≤400	18~30	5~8	≥1.6d		>400~1 000	30~50	8~12	>1 000~2 000	50~120	12~30	精镗孔	切削刀具: 硬质合金 金钢刀	a. 圆度 b. 直径 一致性	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">工作台面宽度 mm</th> <th colspan="2">P级</th> <th colspan="2">M级</th> </tr> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤250</td> <td>3.0</td> <td>5.0</td> <td>1.5</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>>250 ~400</td> <td>4.0</td> <td>6.0</td> <td>2.0</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>>400 ~630</td> <td>5.0</td> <td>7.0</td> <td>2.5</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>>630 ~1 000</td> <td>6.0</td> <td>8.0</td> <td>3.0</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>>1 000 ~2 000</td> <td>7.0</td> <td>9.0</td> <td>3.5</td> <td>7.0</td> </tr> </tbody> </table>	工作台面宽度 mm	P级		M级		a	b	a	b	≤250	3.0	5.0	1.5	3.0	>250 ~400	4.0	6.0	2.0	4.0	>400 ~630	5.0	7.0	2.5	5.0	>630 ~1 000	6.0	8.0	3.0	6.0	>1 000 ~2 000	7.0	9.0	3.5	7.0	指示器 或圆度仪	<p>4.1;4.2 试件装在工作台的中间位置。 用指示器在同一横截面上,测出相互夹角约为 45°的四个直径。</p> <p>圆度误差以最大直径差值之半计。</p> <p>分别在相互夹角约为 45°的同一轴向截面上,测出两处 d 孔直径的最大差值。</p> <p>直径一致性误差以各最大差值中的最大值计</p>
		工作台面宽度	d	L	L ₁	D																																																			
		≤400	18~30	5~8	≥1.6d																																																				
		>400~1 000	30~50	8~12																																																					
>1 000~2 000	50~120	12~30																																																							
工作台面宽度 mm	P级		M级																																																						
	a	b	a	b																																																					
≤250	3.0	5.0	1.5	3.0																																																					
>250 ~400	4.0	6.0	2.0	4.0																																																					
>400 ~630	5.0	7.0	2.5	5.0																																																					
>630 ~1 000	6.0	8.0	3.0	6.0																																																					
>1 000 ~2 000	7.0	9.0	3.5	7.0																																																					

续表

序号	简图和试件尺寸	检验性质	切削条件	检验项目	允差 μm	检验工具	说明																																															
P3	 <p>试件尺寸:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>工作台面宽度</th> <th>b_1</th> <th>$b_2=d_2$</th> <th>b_3</th> <th>L_1</th> <th>h_1</th> <th>$h_1=h_3$</th> <th>h_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 630</td> <td>200</td> <td>160</td> <td>77.782</td> <td>250</td> <td>100</td> <td>25</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>$> 630 \sim 1\ 000$</td> <td>260</td> <td>220</td> <td>155.563</td> <td>320</td> <td>120</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>$> 1\ 000 \sim 2\ 000$</td> <td>320</td> <td>280</td> <td>197.990</td> <td>400</td> <td>120</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>试件材料: HT 200</p>	工作台面宽度	b_1	$b_2=d_2$	b_3	L_1	h_1	$h_1=h_3$	h_2	≤ 630	200	160	77.782	250	100	25	15	$> 630 \sim 1\ 000$	260	220	155.563	320	120	30	20	$> 1\ 000 \sim 2\ 000$	320	280	197.990	400	120	30	20	精铣 A 端面	切削刀具: 硬质合金 金端铣刀	平面度	<table border="1"> <thead> <tr> <th>工作台面宽度 mm</th> <th>P 级</th> <th>M 级</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 400</td> <td>6.0</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>$> 400 \sim 630$</td> <td>8.0</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>$> 630 \sim 1\ 000$</td> <td>9.0</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>$> 1\ 000 \sim 2\ 000$</td> <td>10</td> <td>7.0</td> </tr> </tbody> </table>	工作台面宽度 mm	P 级	M 级	≤ 400	6.0	4.0	$> 400 \sim 630$	8.0	5.0	$> 630 \sim 1\ 000$	9.0	6.0	$> 1\ 000 \sim 2\ 000$	10	7.0	坐标测量机或指示器、测量仪	4.1; 4.2 试件、指示器放在检验台上,指示器测头触及被检验面,在检验台上移动指示器检验。测量点数均布,不少于 9 点。 误差以指示器读数的最大差值计
		工作台面宽度	b_1	$b_2=d_2$	b_3	L_1	h_1	$h_1=h_3$	h_2																																													
		≤ 630	200	160	77.782	250	100	25	15																																													
		$> 630 \sim 1\ 000$	260	220	155.563	320	120	30	20																																													
		$> 1\ 000 \sim 2\ 000$	320	280	197.990	400	120	30	20																																													
工作台面宽度 mm	P 级	M 级																																																				
≤ 400	6.0	4.0																																																				
$> 400 \sim 630$	8.0	5.0																																																				
$> 630 \sim 1\ 000$	9.0	6.0																																																				
$> 1\ 000 \sim 2\ 000$	10	7.0																																																				

GB/T 14660—93

续表

序号	简图和试件尺寸	检验性质	切削条件	检验项目	允 差 μm				检验工具	说 明 参照 JB 2670 的有关条文
					工作台面宽度 mm	P 级	M 级			
P4	(见 P3)	精铣 b_2 及 b_3 四周侧面	切削刀 具: 硬质合金立铣刀	直线度	≤ 400	8.0	5.0		坐标测量机或指示器、平板	4.1; 4.2 工件放在检验台上, 固定指示器, 使其测头触及检验面, 调整试件, 使指示器读数在试件的两端相等。沿加工方向, 在检验台上移动指示器检验。 误差以指示器在各面上读数的最大差值中的最大值计
					$> 400 \sim 630$	10	6.0			
					$> 630 \sim 1\ 000$	12	8.0			
					$> 1\ 000 \sim 2\ 000$	14	10			

GB/T 14660-93

续表

序号	简图和试件尺寸	检验性质	切削条件	检验项目	允 差 μm			检验工具	说 明
P5	(见 P3)	精铣 b_2 及 b_3 四周侧面	切削刀 具:硬质合金立铣刀	四周相 邻两面的 垂直度	工作台	P 级	M 级	坐标测 量机或指 示器、平 板、角尺	试件放在检验台上,调整一检 验面,使指示器两端读数相等, 改变指示器位置,测量相邻检验 面。 误差以指示器读数的最大差 值计。其余两面用相同方法检 验。 误差以其中的最大值计
					面宽度 mm	10	6.0		
					≤400	12	8.0		
					>400 ~630	14	9.0		
					>630 ~1 000	16	10		

GB/T 14660—93

续表

序号	简图和试件尺寸	检验性质	切削条件	检验项目	允差 μm				检验工具	说明
					工作台面宽度 mm	P级	M级			
P6	(见 P3)	两坐标 联动精铣 M ₂ 圆柱面	切削刀 具:硬质合 金立铣刀	圆度	≤400	13	8.0		圆度仪 或指示器、 专用检具	参照 JB 2670 的有关条文 4.1;4.2 试件装在工作台的中间位置。 指示器固定在机床或测量仪 的主轴上,使其测头触及被检验 面。转动主轴进行调整,使指示 器读数在任意两个相互垂直的 直径两端相等。旋转主轴一周进 行检验。 误差以指示器读数的最大差 值计
					>400 ~630	16	10			
					>630 ~1 000	17	11			
					>1 000 ~2 000	19	12			

GB/T 14660—93

附加说明：

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。

本标准由昆明精密机床研究所负责起草。