

中华人民共和国国家标准

外圆磨床精度

GB/T 4685—94

External cylindrical grinding
machines—Accuracy

代替 GB 4685—84

本标准参照采用国际标准 ISO 2433—1984《外圆磨床 精度检验》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了外圆磨床、万能外圆磨床及端面外圆磨床的几何精度和工作精度的要求及检验方法。

本标准适用于最大磨削直径 50~800 mm,最大磨削长度 150~5 000 mm 的工作台移动式一般用途的普通精度的外圆磨床、万能外圆磨床以及最大磨削直径 50~500 mm,最大磨削长度 150 至 3 000 mm 的工作台移动式普通精度的端面外圆磨床。

2 引用标准

GB 1958 形状和位置公差 检测规定

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,一般应在床身导轨上放置水平仪,水平仪在纵向和横向的读数均不超过 0.04/1 000。

3.2 检验时,一般可按照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。

3.3 工作精度检验时,试件的检验应在精磨后进行。

3.4 当实测长度与本标准规定的长度不同时,允差应根据 JB 2670 第 2.3.1.1 条的规定,按能够测量的长度折算。折算结果小于 0.001 mm 时,仍按 0.001 计。

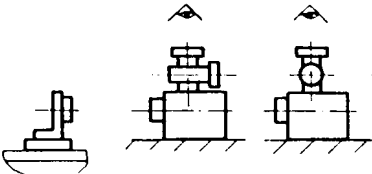
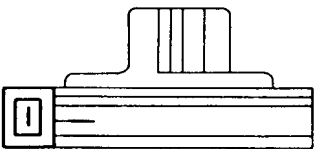
3.5 根据用户和制造厂的协议,检验项目可以增减。

国家技术监督局 1994-12-20 批准

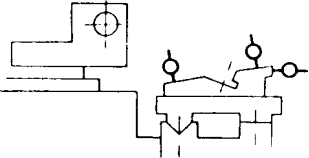
1995-09-01 实施

GB/T 4685—94

4 预调检验

序号	简图	检验项目	允差 mm	检验 工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
G01		床身纵向导轨的直线度: a. 在垂直平面内 b. 在水平面内	在 1 000 长度内为 0.020, 长度每增加 1 000 允差值增加 0.015, 最大允差值为 0.050 局部公差: 在任意 250 测量长度上为 0.006	自准直仪 专用检具	5.2.1.2.2 a. 在床身纵向导轨的专用检具上放自准直仪的反射镜自准直仪光管放在床身的外面。移动检具,每隔检具长度记录一次读数,并画出导轨的误差曲线 全长误差以误差曲线对其两端点连线间坐标值的最大代数差值计。局部误差以相邻两点相对误差曲线两端点连线坐标差的最大值计 b. 将自准直仪光管的接目镜回转 90°,再同样检验一次
G02		床身纵向导轨在垂直平面内的平行度	最大磨削长度 ≤500 >500 0.02/1 000 0.04/1 000	水平仪 专用检具	5.4.1.2.7 在床身纵向导轨的专用检具上,与检具移动方向垂直放置水平仪,移动检具检验 误差以水平仪读数的最大代数差值计

5 几何精度检验

序号	简图	检验项目	允差 mm	检验 工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文
G1		头、尾架移置导轨对工作台移动的平行度	在 1 000 长度内为 0.010, 长度每增加 1 000 允差增加 0.010, 最大允差值为 0.030 局部公差在任意 300 测量长度上为 0.005 最大磨削直径 ≤320 >320 在任意 300 测量长度上 0.005 0.007	指示器	5.4.2.2.1 固定指示器,使其测头触及头、尾架移置导轨的各主要表面。移动工作台依次进行检验 误差分别以指示器在任意 300 mm 和全长上读数的最大差值计

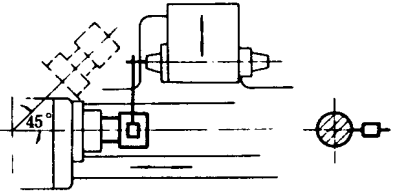
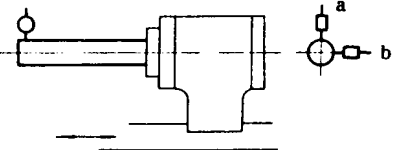
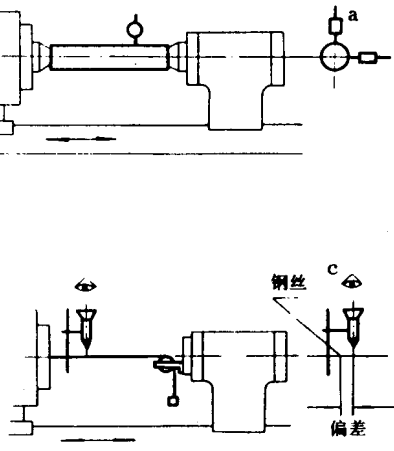
GB/T 4685—94

续表

序号	简图	检验项目	允差 mm	检验 工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文				
G2		头架主 轴端部 的跳 动: a. 主 轴 定 位 轴 颈 的 径 向 跳 动 b. 主 轴 的 轴 向 窜 动 c. 主 轴 定 位 轴 肩 的 端 面 跳 动	a. 0.005 b. 0.005 c. 0.010	指示器 专用检 具	5.6.1.2.2; 5.6.2.2.1; 5.6.2.2.2; 5.6.3.2 固定指示器,使其测头分 别触及:a. 主轴定心轴颈 表面;b. 插入主轴锥孔中 的专用检验棒的端面中心 处;c. 主轴轴肩支承面靠 近边缘处,转动主轴检验 a、b、c 误差分别计算,误 差以指示器读数的差值计 b、c 项检验时,应通过主 轴轴线加一个由制造厂规 定的轴向力 F (对已消除轴 向游隙的主轴可不加力)				
G3		头架主 轴锥孔 轴 线 的 径 向 跳 动: a. 靠 近 主 轴 端 部 b. 距 离 主 轴 端 部 L 处(不 超 过 300mm)	a. 0.005 b. 测量长度 L <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>75</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>300</td> </tr> </table> 0.008 0.01 0.012 0.015	75	150	200	300	指示器 检验棒	5.6.1.2.3 在头架主轴锥孔中插一 根检验棒,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 端面 L 处,转动主轴检验 拔出检验棒,相对主轴锥 孔转 90° ,重新插入锥孔中, 依次检验三次 a、b 误差分别计算。误差 以指示器四次读数的平均 值计
75	150	200	300						
G4		头架主 轴轴 线 对 工 作 台 移 动 的 平 行 度: a. 在 垂 直 平 面 内 b. 在 水 平 平 面 内	a 及 b 在 300 测量长度上: 主轴不可回转为 0.025 主轴可回转为 0.010 (检验棒伸出端均只 许向砂轮和向上偏)	指示器 检验棒	5.4.1.2.1; 5.4.2.2.3 在头架主轴锥孔中插一 检验棒。固定指示器,使其 测头触及检验棒表面:a. 在垂直平面内;b. 在水平 平面内。移动工作台检验 拔出检验棒,相对主轴锥 孔转 180° ,重新插入锥孔中 (主轴可回转的机床,应转 主轴 180°),再检验一次 a、b 误差分别计算。误差 以指示器两次读数的代数 和之半计				

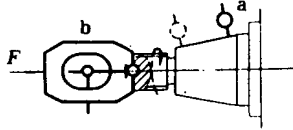
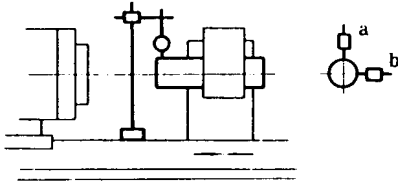
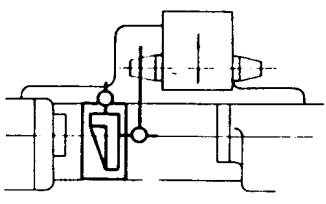
GB/T 4685—94

续表

序号	简图	检验项目	允差 mm	检验 工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文									
G5		头架回 转时主 轴 轴线的等 高度	<table border="1"> <tr> <th colspan="3">最大磨削直径</th> </tr> <tr> <td>≤200</td> <td>>200 ~320</td> <td>>320</td> </tr> <tr> <td>0.015</td> <td>0.02</td> <td>0.03</td> </tr> </table>	最大磨削直径			≤200	>200 ~320	>320	0.015	0.02	0.03	指示器 专用检 具	5.5.3.2.2 在头架主轴锥孔中插一 专用检验棒。砂轮架上固定 指示器,使其测头触及检验 棒表面,记录读数。然后使 头架回转 45°,移动工作台 和砂轮架,使测头再次触及 检验棒表面的原测点 误差以指示器两次读数的 差值计
最大磨削直径														
≤200	>200 ~320	>320												
0.015	0.02	0.03												
G6		尾架套 筒锥孔轴 线对工作 台移动的 平行度: a. 在垂 直平面内 b. 在水 平面内	a 及 b 在 300 测量长度上 为 0.015 (检验棒伸出端只许 向砂轮和向上偏)	指示器 检验棒	5.4.1.2.1;5.4.2.2.3 在尾架套筒锥孔中插一 检验棒。固定指示器,使其 测头触及检验棒表面;a. 在垂直平面内;b. 在水 平面内。移动工作台检验 拔出检验棒,相对主轴锥 孔转 180°,重新插入锥孔 中,再检验一次 a、b 误差分别计算,误差 以指示器两次读数的代数 和之半计 检验时尾架应紧固在 G7 项位置上									
G7		头、尾架 顶尖中心 连线对工 作台移动 的平行度: a. 在垂 直平面内 b. 在水 平面内 c. 工作 台移动在 水平面内 的直线度 (磨削长度 >1500mm 机床的增 检项目)	a 及 b 0.002 (只许尾架高) c. 0.03	指示器 检验棒 钢丝 显微镜	5.2.3.2.2;5.4.2.2.3 a 及 b 在头、尾架顶尖间 顶一长度为最大磨削长度 0.8 倍的检验棒,但不大于 1 200 mm,固定指示器,使 其测头触及检验棒表面;a. 在垂直平面内;b. 在水 平面内。移动工作台检验 a、b 误差分别计算。误差 以指示器读数的最大差值 计 c. 在头、尾架间紧绷一 直径为 0.10 mm 的钢丝, 钢丝的轴线与头、尾架主 轴轴线的连线同轴。固定显 微镜,移动工作台检验,工 作台每移动 250 mm 记录一 次读数,画出曲线 误差以误差曲线对其两 端点连线间坐标值的最大 代数差值计									

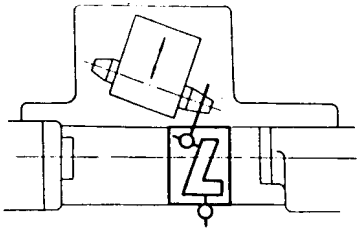
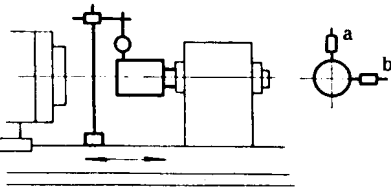
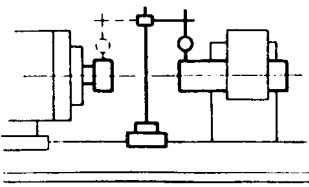
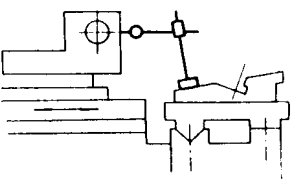
GB/T 4685—94

续表

序号	简图	检验项目	允差 mm	检验 工具	检验方法 参照 JB.2670 的有关条文		
G8		砂轮架主 轴端部的 跳动: a. 主轴定心 锥面的径 向跳动 b. 主轴 的轴向窜 动	a. 0.005(两处) b. 0.008	指示器	5.6.1.2.2; 5.6.2.1.2; 5.6.2.2.2; 5.6.2.2.1 固定指示器,使其测头分 别垂直触及:a. 主轴锥面 的二极限位置;b. 主轴中 心孔的钢球表面.转动主轴 检验 各次测量误差分别计算, 误差以指示器读数的最大 差值计 检验时应通过主轴轴线 加一由制造厂规定的轴向 力 F(对已消除轴向游隙的 主轴可不加力)		
G9		砂轮架 主轴轴线 对工作台 移动的平 行度: a. 在垂 直平面内 b. 在水 平面内	a 及 b 在 100 测量长度上 为 0.010(检验套筒伸 出端只许向上偏)	指示器 检验套 筒	5.4.1.2.1; 5.4.2.2.3 在砂轮架主轴定心锥面 上装一检验套筒.固定指示 器,使其测头触及套筒表 面:a. 在垂直平面内;b. 在 水平面内.移动工作台检验 然后,将主轴转 180°,再 检验一次 a、b 误差分别计算,误差 以指示器两次读数的代数 和之半计		
G10		a. 砂 轮架移 动对工 作台移 动的垂 直度 (不适用 于斜切 入端面 外圆磨 床)	a 及 b: 在全行程上	指示器 专用检 具 (桥板) 专用角 尺	5.5.2.2.4 在工作台上的专用检具 上放一专用角尺,使其一边 与工作台移动方向平行.在 砂轮架上固定指示器,使其 测头触及专用角尺的另一 边.移动砂轮架,在全行程 上检验 误差以指示器读数的最 大差值计		
		b. 砂轮 架移动 的倾斜 度 (仅适用 于斜切 入端面 外圆磨 床)	<table border="1"> <tr> <td>≤100</td> <td>>100 ~200</td> <td>>200</td> </tr> <tr> <td>0.010</td> <td>0.015</td> <td>0.02</td> </tr> </table>			≤100	>100 ~200
≤100	>100 ~200	>200					
0.010	0.015	0.02					

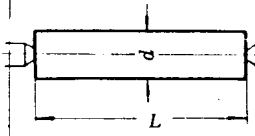
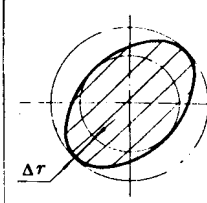
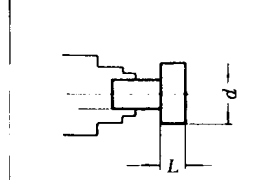
GB/T 4685—94

续表

序号	简图	检验项目	允差 mm	检验 工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条文									
G11		砂轮架 主轴轴线 与头架主 轴轴线的 等高度	0.30	指示器 检验套 筒 检验棒	5.4.3.2.1;5.4.3.2.2 在砂轮架主轴定心锥面 上装一检验套筒,在头架主 轴锥孔中插入一直径相等 的检验棒。在工作台上的桥 板上放一指示器。移动指示 器,使其测头分别触及两个 圆柱面检验 误差以指示器两次读数的 差值计									
G12		内圆磨头 支架孔轴 线对工作 台移动的 平行度: a. 在垂 直平面内 b. 在水 平面内	a 及 b 在 100 测量长度上 为 0.015 (检验棒伸出端只许向 上偏)	指示器	5.4.1.2.1;5.4.2.2.3 在内圆磨头支架孔中插 入检验棒,在工作台面上固 定指示器,使其测头触及检 验棒表面:a. 在垂直平面 内;b. 在水平面内。移动工 作台检验 然后,将检验棒转 180°, 再检验一次 a、b 误差分别计算。误差 以指示器两次读数的代数 和之半计									
G13		内圆磨 头支架孔 轴线对头 架主轴轴 线的等高 度	0.020	指示器 检验棒	5.4.3.2.1;5.4.3.2.2 在内圆磨头支架孔中装 一检验棒,在头架主轴锥孔 中插入一直径相等的检验 棒。在工作台上的桥板上放 一指示器。移动指示器,使 其测头分别触及两个圆柱 面检验 误差以指示器两次读数的 差值计									
G14		砂轮架 快速引进 重复定位 精度	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">最大磨削直径</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤320</td> <td>>320 ~500</td> <td>>500</td> </tr> <tr> <td>0.002</td> <td>0.003</td> <td>0.004</td> </tr> </tbody> </table>	最大磨削直径			≤320	>320 ~500	>500	0.002	0.003	0.004	指示器	固定指示器,使其测头在 砂轮主轴轴线的水平面内 触及砂轮架壳体,快速引进 砂轮架,连续进行六次检验 误差以指示器读数的最大 差值计
最大磨削直径														
≤320	>320 ~500	>500												
0.002	0.003	0.004												

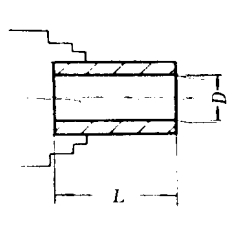
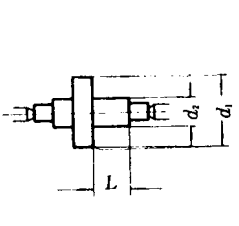
GB/T 4685—94

6 工作精度

序号	简图	检验性质	切削条件	检验项目	允差 mm	检验工具	说明 参照 JB 2670 的有关条文							
P1		磨削顶尖试件的精度	不用中心架	磨削长试件的精度： a. 圆度 b. 纵截面内径的一致性	a. 最大磨削长度		精密测量仪(或千分尺)	3.1; 3.2.2; 4.1; 4.2 a. 圆度误差为同一横截面上最大和最小直径差之半计						
					≤750	>750								
					0.001 5	0.002 5								
					b. 试件长度 L									
					150	350			750	1 000	1 500			
					0.003	0.005			0.008	0.012				
					最大磨削长度				L	d				
					≤350	150			18					
					>350 ~750	350			35					
					>750 ~1 500	750			75					
>1 500~ 3 000	1 000	100												
>3 000	1 500	150												
材料:钢,不淬硬							 b. 误差以同一纵截面内最大和最小直径之差计							
P2		卡盘磨短试件外的精度	不用中心架	卡盘磨短试件的圆度	试件直径									
					≤100	>100								
					0.002 5	0.003 5								
					最大磨削长度					L	d			
					≤1 500	0.5 d				>40 ~100				
					>1 500	0.25 ~0.5 d				>100 ~400				
					材料:钢,不淬硬									

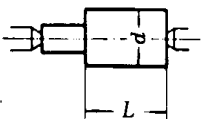
GB/T 4685—94

续表

序号	简图	检验性质	切削条件	检验项目	允差 mm	检验工具	说明 参照 JB 2670 的有关条文			
P3		卡盘磨件圆精度		卡盘磨削短件的精度： a. 圆度 b. 纵截面内径的一致性	a. 0.002 5					
					b. 试件长度 L					
					25			50	100	150
					0.005			0.010	0.015	
					最大磨削孔径					
					≤ 40			15	25	
					$> 40 \sim 80$			30	50	
$> 80 \sim 150$	60	100								
> 150	100	150								
材料: 钢, 不淬硬										
P4		磨削顶尖试件的精度	切入式	切入磨削试件的精度： a. 圆度 b. 纵截面内径的一致性 c. 垂直度 d. 直径一致性 (仅适用于端面外圆磨床)	a. 最大磨削直径	精密测量仪 (或千分尺)	c. 按 GB 1958 将被测零件支承在 V 形块上, 并予固定, V 形块应与平板垂直, 旋转 V 形块在被测零件连续回转过程中, 指示器沿其径向作直线移动, 误差以指示器读数最大差值计 d. 试件余量在直径上为 0.20 mm, 误差以二十个试件的最大值和最小值之差计			
					≤ 320			> 320		
					0.001 5			0.002 5		
					b. 最大磨削直径					
					≤ 320			> 320		
					0.003			0.005		
					c. 最大磨削直径					
					≤ 200			$> 200 \sim 320$	> 320	
					0.005			0.008	0.010	
					d. 带自动测量为 0.01 定程磨削为 0.02					
最大磨削直径										
≤ 200	d_1	d_2	L	略小于砂轮宽度						
≤ 200	50	30								
$> 200 \sim 320$	90	50								
> 320	130	90								
材料: 钢, 不淬硬										

GB/T 4685—94

续表

序号	简图	检验性质	切削条件	检验项目	允差 mm	检验工具	说明 参照 JB 2670 的有关条文		
P5		切入磨削式磨削件	连续精磨	磨削一批零件的直径一致性 (不适用于斜切入端面圆床)	带自动测量为 0.01 定程磨削为 0.02	精密测量仪(或千分尺)	具有切入磨削的机床应加试本项试件余量在直径上为 0.20 mm, 误差以二十个试件中的最大值和最小值之差计		
	最大磨削直径							d	L
	≤ 200							25	略小于砂轮宽度 B
	> 200 ~ 320							40	
	> 320 ~ 500							60	
材料: 钢, 不淬硬									

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由机械工业部北京机床研究所归口。

本标准由上海机床厂负责起草。

本标准于 1984 年首次发布。