



中华人民共和国国家标准

GB/T 4682—2007/ISO 2407:1997
代替 GB/T 4682—1984

内圆磨床 精度检验

**Internal cylindrical grinding machines with horizontal spindle—
Testing of the accuracy**

(ISO 2407:1997, Test conditions for internal
cylindrical grind machines with horizontal spindle—
Testing of accuracy, IDT)

2007-07-17 发布

2007-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 机床结构 1

3.1 说明 1

3.2 术语和轴线命名 1

4 一般要求 3

4.1 计量单位 3

4.2 参照 GB/T 17421.1 3

4.3 检验顺序 3

4.4 检验项目 3

4.5 检验工具 3

4.6 工作精度检验 3

4.7 最小允差 3

4.8 简图 3

5 几何精度检验 4

5.1 轴线运动 4

5.2 头架 6

5.3 砂轮主轴..... 10

5.4 端面磨头..... 13

6 工作精度检验..... 17

7 定位精度检验..... 19

前 言

本标准等同采用 ISO 2407:1997《卧轴内圆磨床检验条件 精度检验》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 2407:1997。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- 为了与其他标准一致,将标准名称改为《内圆磨床 精度检验》;
- “本国际标准”一词改为“本标准”;
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- 对 ISO 2407:1997 中引用的其他国际标准,用我国对应的国家标准代替国际标准;
- 增加了引用标准 GB/T 19660—2005;
- 删除了 ISO 2407—1997 的前言和引言;
- 删除了第 1 章“注”的内容;
- 删除了允差一栏中的“实测偏差”;
- 删除了“附录 A”的内容。

本标准代替 GB/T 4682—1984《内圆磨床 精度》。

本标准与 GB/T 4682—1984 相比主要变化如下:

- 增加了第 2 章“规范性引用文件”;
- 增加了第 3 章“机床结构”。

与本标准配套使用的标准有:

- JB/T 9906.1—1999《内圆磨床 系列型谱》;
- JB/T 9906.2—1999《内圆磨床 技术条件》。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国金属切削机床标准化技术委员会(SAC/TC 22)归口。

本标准起草单位:无锡内圆磨床研究所。

本标准主要起草人:夏红、黄国庆。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 4682—1984。

内圆磨床 精度检验

1 范围

本标准参照 GB/T 17421.1 规定了一般用途和普通精度的带或不带端面磨削砂轮架卧轴内圆磨床的几何精度和工作精度检验以及相应的允差。

本标准仅用于机床的精度检验,不适用于机床的运转检查(振动、不正常的噪声、运动部件的爬行等),也不适于机床的参数检查(速度、进给量等)。这些检查通常应在精度检验前进行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 17421.1—1998 机床检验通则 第1部分:在无负荷或精加工条件下机床的几何精度(eqv ISO 230-1:1996)

GB/T 19660—2005 工业自动化系统与集成 机床数值控制坐标系和运动命名(ISO 841:2001, IDT)

3 机床结构

3.1 说明

所有卧轴内圆磨床的共同特点是在床身上至少具有卧式头架和磨头,并且它们的主轴相互面对。

头架可绕垂直轴线(B 轴线)转动进行锥面磨削。

根据机床的设计情况,头架或磨头两者之一可沿 X 轴线运动。按 GB/T 19660—2005 磨头通常可沿 Z 轴线运动(见图1和图2)。

在某些情况下,机床可通过增加一个磨头(见图3),或增加一个磨头转动附加装置来装备一个端面砂轮实现端面磨削。附加装置通常安装在头架上,端面磨头可平行 z 轴线进行线性运动(W 轴线),也可以绕 W 轴线进行回转运动(C 向回转)(见图4)。

3.2 术语和轴线命名

本标准给出了机床主要部件的术语,并按 GB/T 19660 命名了轴线。

术语和轴线的命名见图1~图4,图中序号1~16见表1。

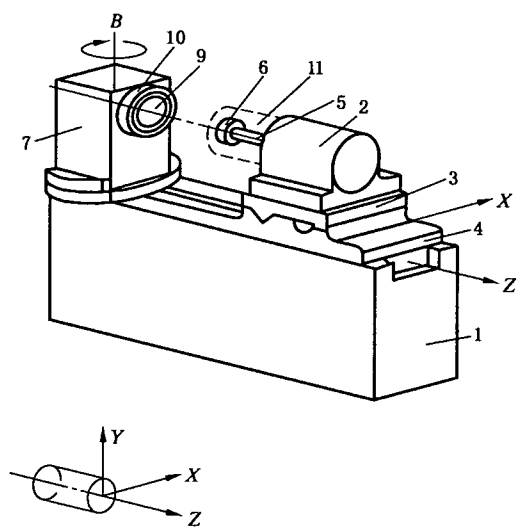


图 1

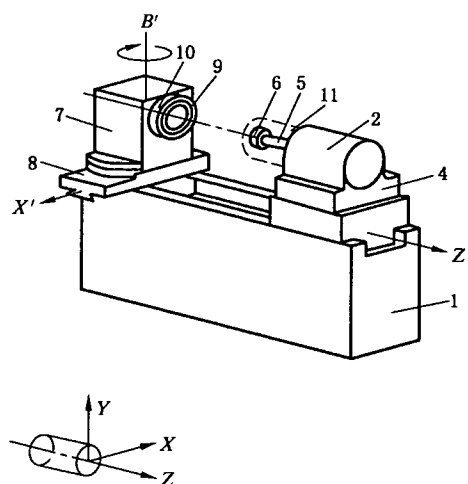


图 2

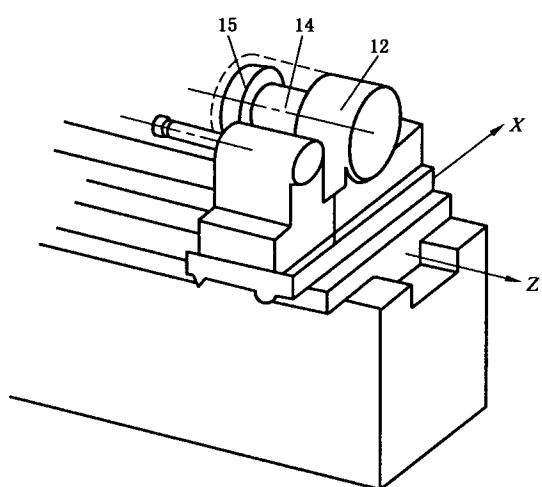


图 3

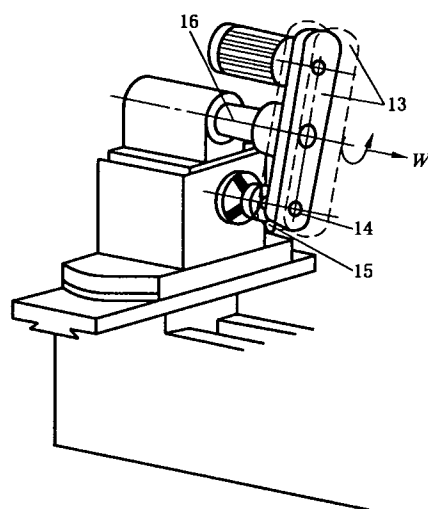


图 4

表 1 术语

序 号	中 文	英 文
1	床身	bed
2	磨头	wheelhead
3	磨头横向滑座	wheelhead cross slide
4	磨头滑座	wheelhead carriage
5	砂轮主轴	wheel spindle
6	内磨砂轮	internal grinding wheel
7	头架(可回转)	workhead (swiveling)
8	头架横向滑座	workhead cross slide

表 1 (续)

序 号	中 文	英 文
9	工件夹紧装置	workpiece holder
10	工件防护装置	workpiece guard
11	砂轮防护罩	wheel guard
12	端面磨头	facing wheelhead
13	转动杆(带驱动装置和防护罩)	swivel arm (with drive and guard)
14	端面磨头主轴	facing spindle
15	端面磨削砂轮	facing wheel
16	端面砂轮套筒	facing wheel quill

4 一般要求

4.1 计量单位

本标准中的所有线性尺寸、偏差和相应的允差的单位为毫米;角度尺寸的单位为度,角度偏差和相应的允差一般用比值表示,但在有些情况下为清晰起见,可用微弧度或秒表示。应始终注意下列表达式的等效关系:

$$0.01/1\ 000=10\ \mu\ \text{rad}\approx 2''$$

4.2 参照 GB/T 17421.1

使用本标准时应参照 GB/T 17421.1,尤其是机床检验前的安装、主轴和其他运动部件的升温、检验方法和检验工具的推荐精度。

后面检验项目的“备注”栏,所述检验方法均参照 GB/T 17421.1 相应条款,有关的检验与 GB/T 17421.1 的规定相一致。

4.3 检验顺序

本标准给出的检验项目的顺序并不表示实际检验顺序。为了使装拆检验工具和检验方便,可按任意次序进行检验。

4.4 检验项目

检验机床时,根据结构特点并不是必须检验本标准中的所有检验项目。为了验收目的而要求检验时,可由用户取得制造厂同意,选择一些感兴趣的检验项目,但这些检验项目必须在机床订货时明确提出。

4.5 检验工具

在第 5 章、第 6 章和第 7 章的检验项目中指出的检验工具仅为例子。可以使用相同指示量和具有至少相同精度的其他检验工具。指示器应具有 0.001 mm 或更高的分辨率。

4.6 工作精度检验

工作精度检验应仅在精加工时进行,而不在粗加工时进行,因为粗加工易产生较大切削力。

4.7 最小允差

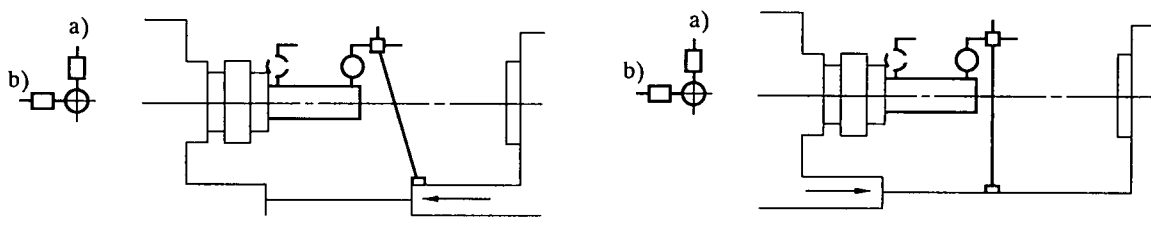
当实测长度与本标准规定的长度不同时,允差按实测长度折算(GB/T 17421.1 中 2.3.1.1),允差最小折算值为 0.005 mm。

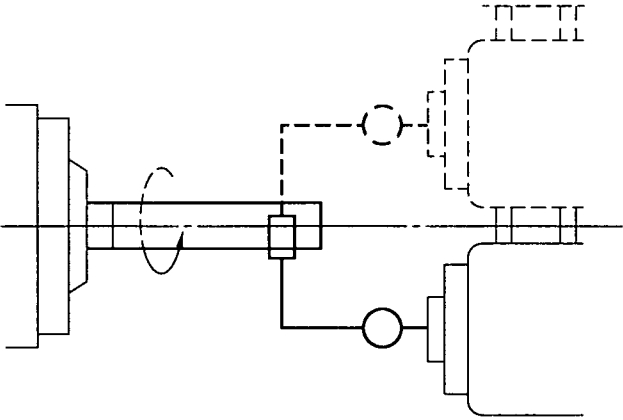
4.8 简图

为了简明起见,本标准第 5 章和第 6 章中仅附一种类型的机床简图。

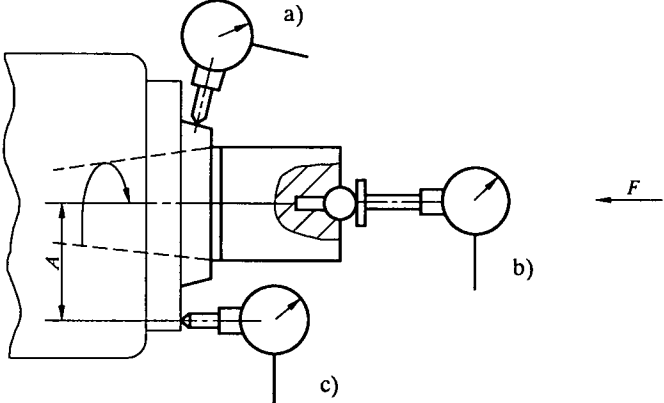
5 几何精度检验

5.1 轴线运动

检验项目 磨头(或头架)沿 Z 轴线移动的直线度: a) 在垂直平面内; b) 在水平面内。	G1
简图 	
允差 a) 300 测量长度上为 0.015; b) 300 测量长度上为 0.008。	
检验工具 平尺或检验棒和指示器。	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998(5.2.3.2.1) 当使用平尺检验时,指示器支架应装在机床固定部件上。将平尺平行于工作台纵向移动方向放置,使指示器测头触及平尺。 当使用检验棒检验时,指示器支架应装在磨头上,检验棒插入头架主轴孔内。头架主轴回转 180°后重复上述检验。	

检验项目 磨头横向滑座或头架横向滑座移动(X 轴线)对 Z 轴线移动的垂直度。	G2
简图 	
允差 0.02/300(300 为指示器两测点间的距离)。	
检验工具 检验棒和指示器。	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998(5.5.1.2.3.2) 检验棒插入头架主轴孔内,调整头架使其主轴轴线平行于 Z 轴线运动方向。 将指示器支架固定在检验棒上,使其测头触及砂轮主轴上一点。 头架主轴回转 180°,移动 X 轴线,直至指示器测头再次触及同一测点。 对应于 300 mm 位移处的指示器的读数差值即为垂直度偏差。	

5.2 头架

检验项目 头架主轴端部的跳动： a) 径向跳动； b) 轴向窜动； c) 轴肩支承面的端面跳动(包括主轴的轴向窜动)。	G3
简图 	
允差 a) 0.005； b) 0.005； c) 0.01。	
检验工具 指示器和专用检具。	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998[a) 5.6.1.2.2;b) 5.6.2.2.1,5.6.2.2.2;c) 5.6.3.1,5.6.3.2] a) 固定指示器,使其测头分别触及主轴定心轴颈表面。 如主轴端部是锥体,则指示器测头应垂直于被检表面安置。 b) 插入主轴锥孔中的专用检验棒的端面中心处； c) 指示器距主轴轴线的距离 A 应尽可能大,转动主轴检验。 b)、c)项检验时,应通过主轴轴线加一个由制造厂规定的轴和力 F (对已消除轴向游隙的主轴可不加力)。	

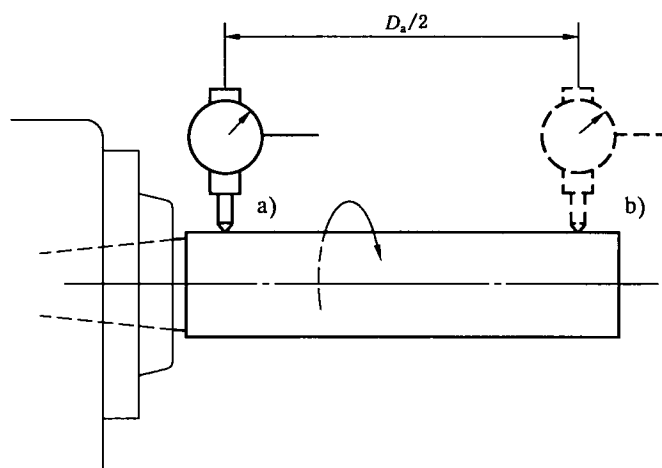
检验项目

G4

头架主轴锥孔(定心孔)的径向跳动:

- a) 靠近主轴端部;
b) 距主轴端部 $D_s/2$ (最小 100 mm, 最大 300 mm) 处 (D_s 为工件的最大允许直径)。

简图



允差

- a) 0.005;
b) 300 测量长度上为 0.015。

检验工具

符合主轴端部型式的检验棒和指示器。

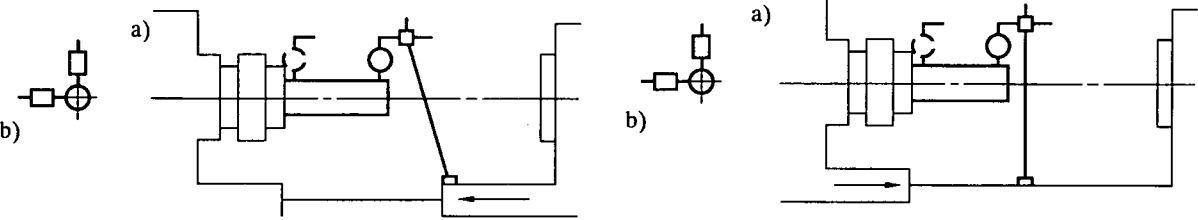
备注和参照 GB/T 17421.1—1998(5.6.1.2.3)

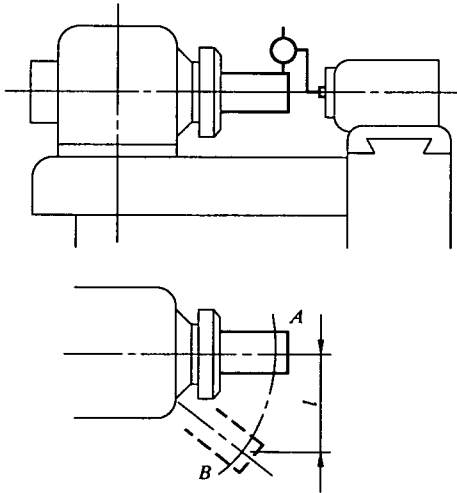
检验带锥孔的主轴时,应使用检验棒。

检验带圆柱形定心孔的主轴时,应使用指示器而不用检验棒。在这种情况下将取 a) 值作为允差值。

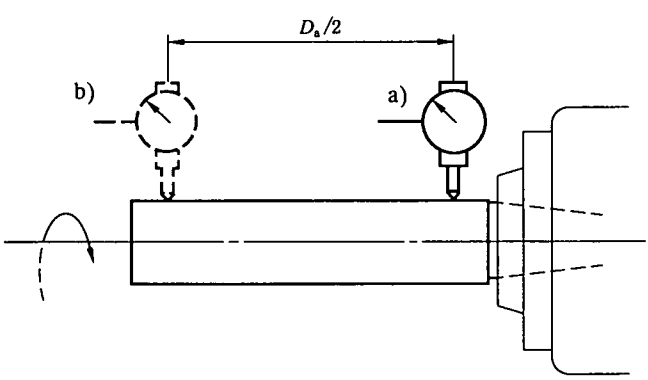
注: 当距离 $D_s/2 \neq 300$ 时, b) 项的允差 T 可按以下公式计算:

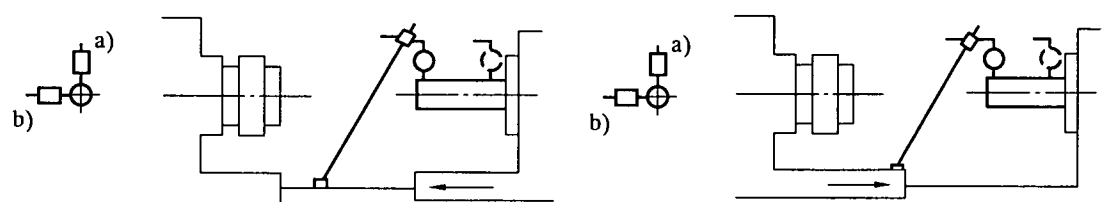
$$T = 0.005 + \frac{0.010 - 0.005}{300} \times \frac{D_s}{2}$$

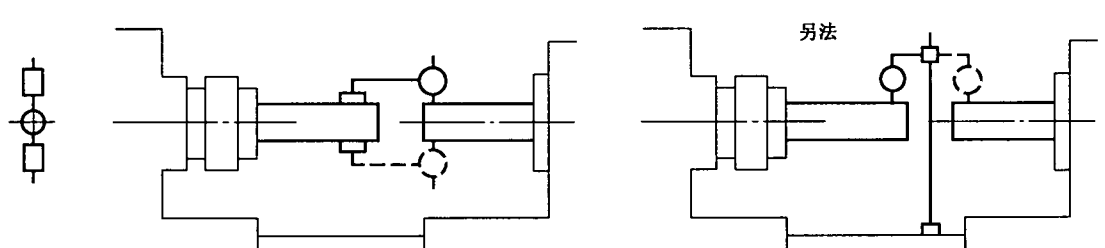
检验项目 头架主轴轴线对磨头(或头架)Z 轴线移动的平行度: a) 在垂直平面内; b) 在水平面内。	G5
简图 	
允差 a) 300 测量长度上为 0.025; b) 300 测量长度上为 0.01。	
检验工具 检验棒和指示器。	
备注和参照 GB/T 17421. 1—1998(5. 4. 1. 2. 1;5. 4. 2. 2. 3) 在头架主轴一位置上作第一次检验,然后,头架主轴回转 180°重复上述检验。应取每个测点的平均值作为评定偏差。	

检验项目 头架回转平面对 ZX 水平面的平行度。	G6
简图 	
允差 $l=100$ 时为 0.01。	
检验工具 检验棒和指示器。	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998(5.4.3.2.2) 将头架锁紧于位置 A, 测取读数。回转头架至外端位置 B。移动磨头横向滑座, 在 B 处测取读数。	

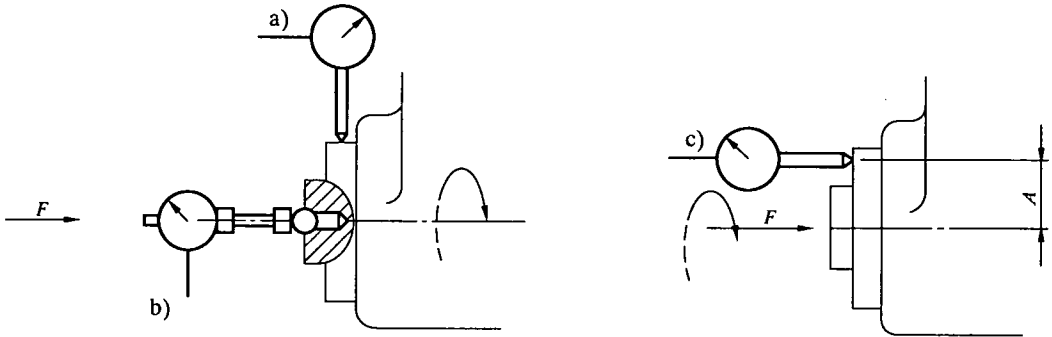
5.3 砂轮主轴

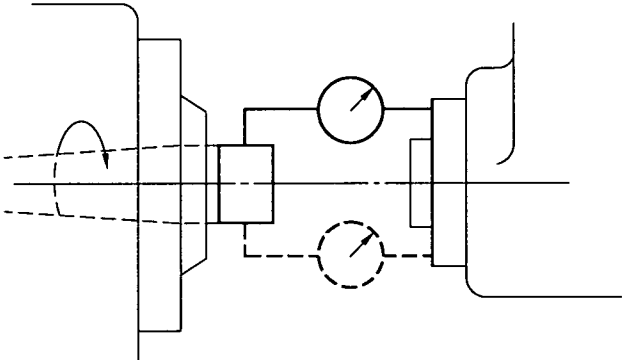
检验项目 砂轮主轴锥孔(砂轮安装直径)的径向跳动: a) 靠近主轴端部; b) 距主轴端部 $D_s/2$ (最小 100 mm, 最大 200 mm) 处 (D_s 为工件的最大允许直径)。	G7
简图 	
允差 a) 0.005; b) 200 测量长度上为 0.010。	
检验工具 符合主轴端部型式的检验棒和指示器。	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998(5.6.1.2.3) 检验带锥孔的主轴时,应使用检验棒。 检验带圆柱形定心孔的主轴时,应使用指示器而不用检验棒。在这种情况下将取 a) 值作为允差值。 注: 当距离 $D_s/2 \neq 200$ 时, b) 项的允差 T 可按以下公式计算: $T = 0.005 + \frac{0.01 - 0.005}{200} \times \frac{D_s}{2}$	

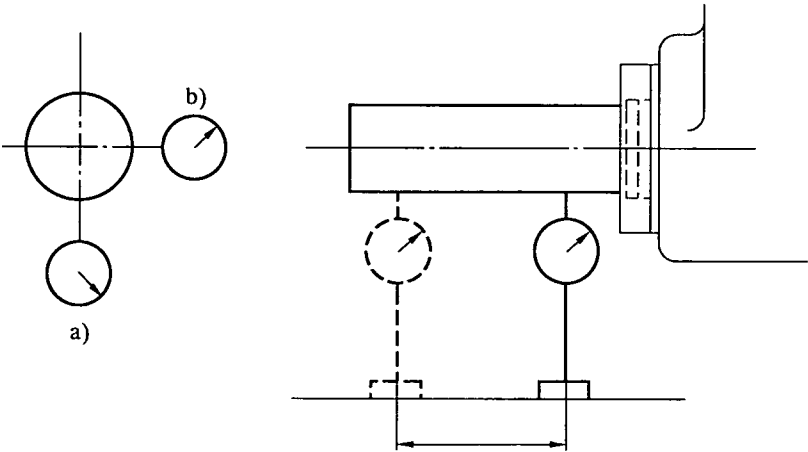
检验项目 砂轮主轴轴线对磨头(或头架)Z 轴线移动的平行度: a) 在垂直平面内; b) 在水平面内。	G8
简图 	
允差 a) 300 测量长度上为 0.02; b) 300 测量长度上为 0.01。	
检验工具 检验棒和指示器。	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998(5.4.1.2.1;5.4.2.2.3) 在砂轮主轴一位置上作第一次检验,然后,主轴回转 180°重复上述检验。应取每个测点的平均值作为评定偏差。	

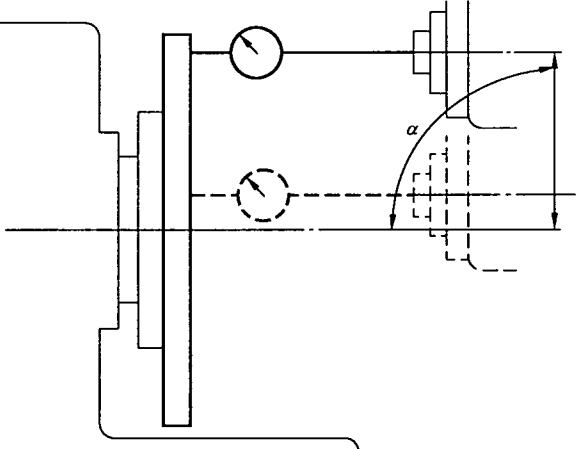
检验项目 头架主轴轴线与砂轮主轴轴线的等高度(高度差)。	G9
简图 	
允差 0.025。	
检验工具 指示器和指示器支架或专用支架。	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998(5.4.3.2.1) 应在水平面内找正后,再在垂直平面内检验。 采用另法时,将指示器支架直接装在 ZX 基准平面(由 X 轴线和 Z 轴线运动构成的平面),该平面可为平导轨面。	

5.4 端面磨头

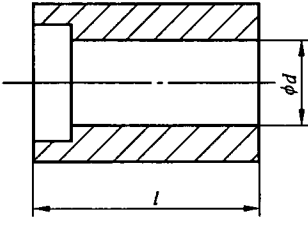
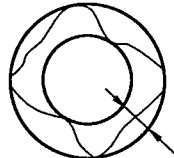
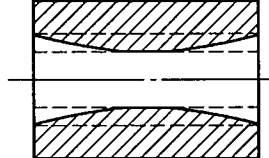
检验项目 端面磨头主轴跳动: a) 主轴定心轴径的径向跳动; b) 主轴的轴向窜动; c) 主轴轴肩支承面的端面跳动(包括主轴的轴向窜动)。	G10
简图 	
允差 a) 0.005; b) 0.005; c) 0.01。	
检验工具 指示器和专用检具。	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998[a) 5.6.1.2.1, 5.6.1.2.2; b) 5.6.2.2.1, 5.6.2.2.2; c) 5.6.3.1, 5.6.3.2] a) 固定指示器,使其测头分别触及主轴定心轴颈表面 如主轴端部是锥体,则指示器测头应垂直于被检表面安置。 b) 插入主轴锥孔中的专用检验棒的端面中心处; c) 指示器距主轴轴线的距离 A 应尽可能大,转动主轴检验。 b)、c)项检验时,应通过主轴轴线加一个由制造厂规定的轴和力 F (对已消除轴向游隙的主轴可不加力)。	

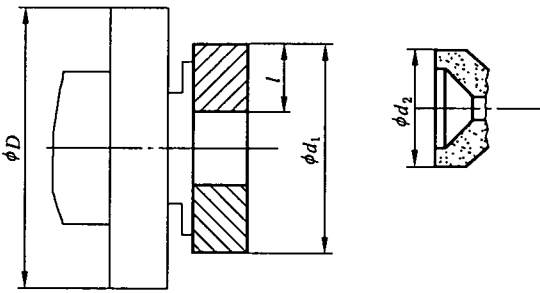
检验项目 端面磨头主轴轴肩支承面对头架主轴轴线的垂直度。	G11
简图 	
允差 0.02/300(300 为指示器两测点间的距离)。	
检验工具 检验棒、指示器和指示器支架。	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998(5.5.1.2.1;5.5.1.2.4.2) 在头架主轴锥孔中插入检验棒,将指示器固定在检验棒上,使其测头触及端面磨头主轴支承面,转动主轴检验。 误差以指示器读数的最大代数差值计。	

检验项目 端面砂轮主轴轴线对磨头(或头架)Z轴线移动的平行度: a) 在垂直平面内; b) 在水平面内。	G12
简图 	
允差 a) 300 测量长度上为 0.02(检验棒伸出端只许向上); b) 300 测量长度上为 0.01。	
检验工具 检验棒和指示器。	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998(5.4.1.2.1;5.4.2.2.3) 在端面磨头主轴一位置上作第一次检验,然后,回转主轴 180°重复上述检验。应取每个测点的平均值作为评定偏差。	

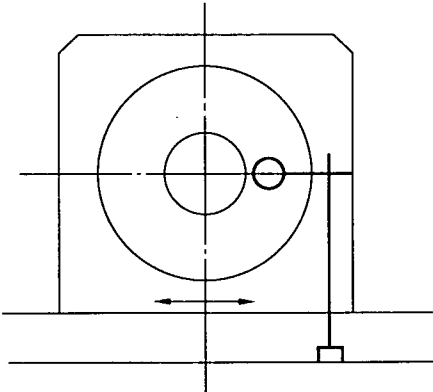
检验项目 端面磨头回转运动对头架主轴轴线的垂直度。	G13
简图 	
允差 300 测量长度上为 0.01, $\alpha \geq 90^\circ$。	
检验工具 指示器和平盘或平尺。	
备注和参照 GB/T 17421. 1—1998(5. 5. 2. 2. 3) 头架主轴上固定平面圆盘,在端磨架上固定指示器,使其测头触及平面圆盘表面,移动(或摆动)端磨架检验。 将头架主轴转 180°,重复检验一次。 误差以指示器两次测量结果的代数和之半计。	

6 工作精度检验

检验性质 装在卡盘上的试件内孔的磨削。		M1															
简图  <table><tr><th>D = 最大允许磨削孔径</th><th>d</th><th>l</th></tr><tr><td>$D \leq 40$</td><td>15</td><td>25</td></tr><tr><td>$40 < D \leq 80$</td><td>30</td><td>50</td></tr><tr><td>$80 < D \leq 150$</td><td>60</td><td>100</td></tr><tr><td>$D > 150$</td><td>100</td><td>150</td></tr></table>			D = 最大允许磨削孔径	d	l	$D \leq 40$	15	25	$40 < D \leq 80$	30	50	$80 < D \leq 150$	60	100	$D > 150$	100	150
D = 最大允许磨削孔径	d	l															
$D \leq 40$	15	25															
$40 < D \leq 80$	30	50															
$80 < D \leq 150$	60	100															
$D > 150$	100	150															
切削条件 在全长 l 上磨削(不用中心架)。																	
检验项目 a) 圆度  b) 直径一致性(在试件的两端和中间测直径的变化量) 																	
允差 a) 0.003。 b) $l=25$, 0.005; $l=50$, 0.005; $l=100$, 0.010; $l=150$, 0.015。																	
检验工具 内径量规。																	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998(4.1、4.2) 应在试件的几个位置上进行圆度检验,以测得的最大偏差值计。 直径一致性应在同一轴向平面内检验。 注:任何锥度都应当最大直径靠近头架。																	

检验性质 圆盘的端面磨削 $d_1 \leq 2D/3, \quad l \leq d_2/3$。		M2
简图 		
切削条件 试件装夹在花盘或卡盘上。 调整头架使其主轴轴线平行于 Z 轴线移动方向。 磨削垂直于头架主轴轴线的平面。		
检验项目 被磨表面的平面度。		
允差 $d_1 = 300, 0.01$(只许平或凹)。		
检验工具 平尺和测平面块规和指示器。		
备注和参照 GB/T 17421. 1—1998(4. 1、4. 2)		

7 定位精度检验

检验项目 磨头横向滑座(或头架横向滑座)移动的重复定位精度。	P1
简图 	
允差 0.002。	
检验工具 指示器。	
备注和参照 GB/T 17421.1—1998 磨头横向滑座(或头架横向滑座)连续作 5 次定位精度检验,先快速趋进,最后缓冲定位。	

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

内圆磨床 精度检验

GB/T 4682—2007/ISO 2407:1997

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 40 千字
2007年11月第一版 2007年11月第一次印刷

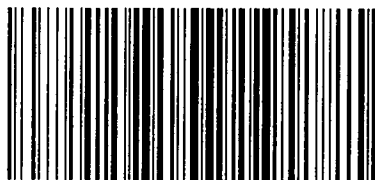
*

书号: 155066·1-30150 定价 20.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 4682-2007