

ICS 25.080.040

J 54

备案号: 57907—2017



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5245.1—2017

代替 JB/T 5245.1—2006

台式钻床 第1部分：精度检验

Bench drilling machines—Part 1: Testing of the accuracy

2017-01-09 发布

2017-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件..... 1

3 一般要求..... 1

 3.1 计量单位..... 1

 3.2 执行标准..... 1

 3.3 安装调试..... 1

 3.4 检验顺序..... 1

 3.5 检验项目..... 1

 3.6 检验工具..... 2

 3.7 模拟平面..... 2

 3.8 最小公差..... 2

 3.9 轴线及运动方向命名..... 2

4 几何精度检验..... 3

5 定位精度和重复定位精度检验..... 16

6 工作精度检验..... 17

附录 A（规范性附录） 工作精度检验时施加的轴向力 19

图 1 机床轴线及运动方向..... 2

表 A.1 施加的轴向力 F 值 19

前 言

JB/T 5245《台式钻床》分为七个部分：

- 第1部分：精度检验；
- 第2部分：通用型 精度检验；
- 第3部分：轻型 精度检验；
- 第4部分：技术条件；
- 第5部分：主轴 技术条件；
- 第6部分：主轴端部；
- 第7部分：参数。

本部分为JB/T 5245的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替JB/T 5245.1—2006《台式钻床 第1部分：精度检验》，与JB/T 5245.1—2006相比主要技术变化如下：

- 修改了“前言”；
- 修改了“规范性引用文件”（见第2章，2006年版第2章）；
- 修改了“一般要求”中计量单位的描述（见3.1，2006年版的3.1）；
- 增加了数控台式钻床以及数控轴线的定位精度和重复定位精度的要求及检验方法（见第1章、第5章）；
- 增加了“轴线及运动方向命名”（见3.9）；
- 增加了十字工作台面的平面度检验（见G4）；
- 增加了主轴回转轴线对十字工作台面的垂直度检验（见G9）；
- 增加了主轴套筒移动对十字工作台面的垂直度检验（见G12）；
- 增加了X轴线运动和Y轴线运动间的垂直度检验（见G13）；
- 增加了定位精度和重复定位精度检验（见P1）；
- 增加了数控切削的精度检验（见M2）。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国金属切削机床标准化技术委员会（SAC/TC 22）归口。

本部分起草单位：杭州西湖台钻有限公司、福州工大台钻有限公司。

本部分主要起草人：杨毅、翁奇鸣、张青莎、郑建喜。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 5246—1991；
- JB/T 5245.1—2006。

台式钻床 第1部分：精度检验

1 范围

JB/T 5245 的本部分规定了台式钻床和数控台式钻床的几何精度、工作精度、数控轴线定位精度和重复定位精度的要求及检验方法。

本部分适用于最大钻孔直径为 3 mm~32 mm 的台式钻床和数控台式钻床（以下简称机床）及其变型产品。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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

GB/T 17421.2—2016 机床检验通则 第2部分：数控轴线的定位精度和重复定位精度的确定

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

3 一般要求

3.1 计量单位

本部分中所有线性尺寸及相应的公差均用毫米（mm）表示；角度偏差主要用比值表示，在某些情况下为了清晰，也用微弧度（ μrad ）或角秒（"）表示。其换算关系见下式：

$$0.010/1\,000=10\,\mu\text{rad}\approx 2''$$

3.2 执行标准

使用本部分时应按 GB/T 17421.1—1998 中第3章的规定执行，尤其是机床检验前的安装、主轴和其他运动部件的空运转温升、检验方法和检验工具的推荐精度。

3.3 安装调试

按照 GB/T 17421.1—1998 中 3.1 的规定调整安装水平。将主轴箱置于正前方行程的最高位置，并锁紧。将工作台置于正后方行程的下部位置，并锁紧。在底座中央沿横向和纵向分别放置水平仪，其读数均应不超过 0.100/1 000。

3.4 检验顺序

本部分所列出的几何精度检验项目顺序，并不表示实际检验次序，为了装拆检验工具和检验方便，可按任意次序进行检验。

3.5 检验项目

检验机床时，根据结构特点并不是必须检验本部分中的所有项目。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，但这些检验项目应在机床订货时明确提出。

3.6 检验工具

本部分规定的检验工具仅为例子，可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 或更高的分辨力。

3.7 模拟平面

本部分所指的横向平面，是指通过主轴轴线、立柱轴线和底座对称中心线的直立平面；纵向平面是指通过主轴轴线并与横向平面垂直的直立平面。

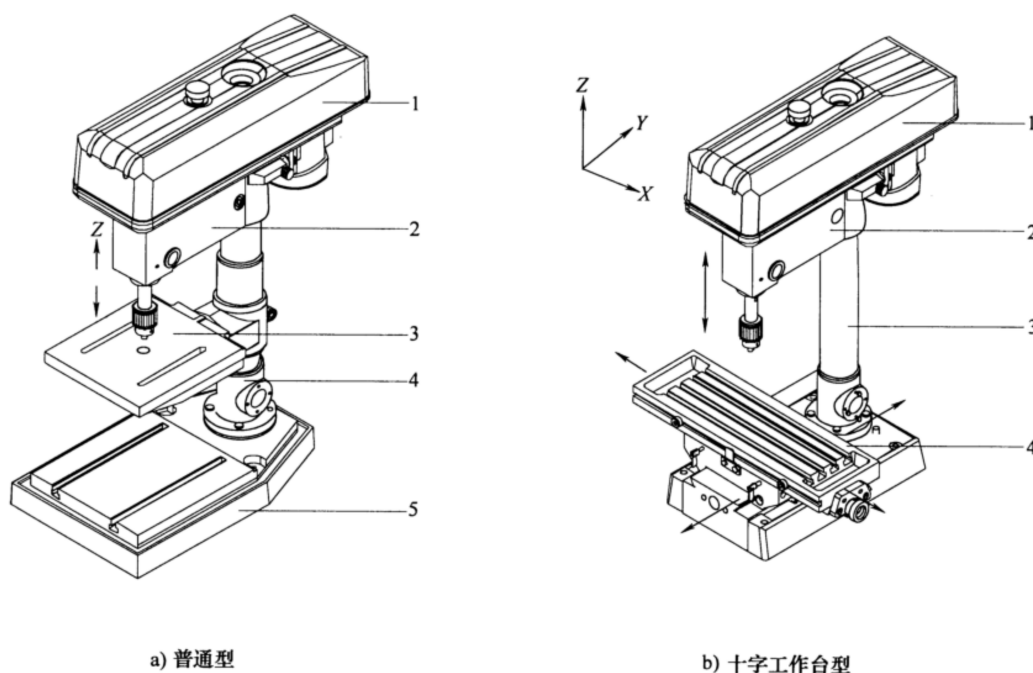
3.8 最小公差

当实测长度与本部分规定的长度不同时，公差应根据 GB/T 17421.1—1998 中 2.3.1.1 的规定，按能够测量的长度折算。折算结果小于 0.010 时，仍按 0.010 计。

3.9 轴线及运动方向命名

3.9.1 机床的轴线及运动方向命名按 GB/T 19660—2005 的规定。

3.9.2 机床轴线及运动方向如图 1 所示。



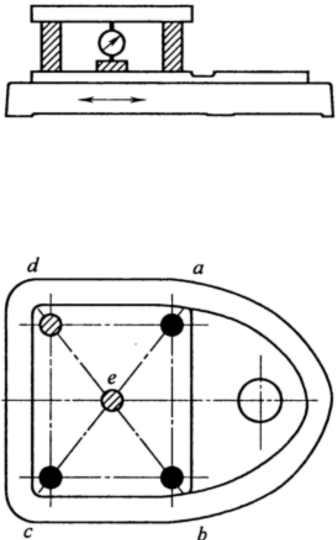
说明：

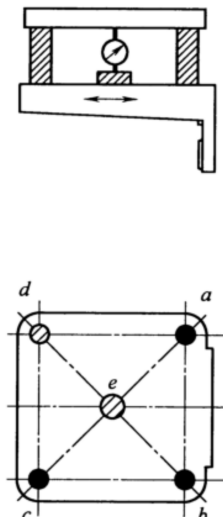
普通型：1——罩壳；2——主轴箱部件；3——工作台；4——立柱；5——底座。

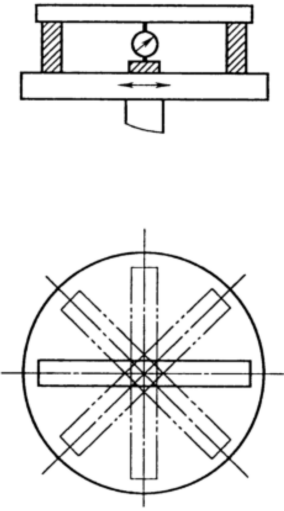
十字工作台型：1——罩壳；2——主轴箱部件；3——立柱；4——十字工作台部件。

图1 机床轴线及运动方向

4 几何精度检验

检验项目 底座工作面的平面度。	G1
简图 	
公差 在 300 测量长度上为 0.030 (平或凹)。	
检验工具 指示器、等高量块、可调量块、平尺。	
检验方法 (按 GB/T 17421.1—1998 中 5.3.2.2.1 的规定) 将主轴箱置于正前方行程的最高位置, 并锁紧。工作台置于正后方行程的下部位置, 并锁紧。 将等高量块分别放在底座工作面的 <i>a</i> 、 <i>b</i> 、 <i>c</i> 三个基准点上, 平尺放在 <i>a</i> 、 <i>c</i> 点等高量块上, 在 <i>e</i> 点处放一可调量块, 调整后使其与平尺下检验面接触。再将平尺放在 <i>b</i> 、 <i>e</i> 点量块上, 在 <i>d</i> 点放一可调量块, 调整后使其与平尺下检验面接触。按图示位置放置平尺, 用指示器测量工作台面与平尺下检验面间的距离。 误差以指示器读数的最大差值计。	

检验项目 方工作台面的平面度。	G2
简图 	
公差 在 300 测量长度上为 0.030 (平或凹)。	
检验工具 指示器、等高量块、可调量块、平尺。	
检验方法 (按 GB/T 17421.1—1998 中 5.3.2.2.1 的规定) 将主轴箱置于正前方行程的最高位置, 并锁紧。工作台置于正前方行程的下部位置, 并锁紧。 将等高量块分别放在工作台面的 <i>a</i> 、 <i>b</i> 、 <i>c</i> 三个基准点上, 平尺放在 <i>a</i> 、 <i>c</i> 点等高量块上, 在 <i>e</i> 点处放一可调量块, 调整后使其与平尺下检验面接触。再将平尺放在 <i>b</i> 、 <i>e</i> 点量块上, 在 <i>d</i> 点放一可调量块, 调整后使其与平尺下检验面接触。按图示位置放置平尺, 用指示器测量工作台面与平尺下检验面间的距离。 误差以指示器读数的最大差值计。	

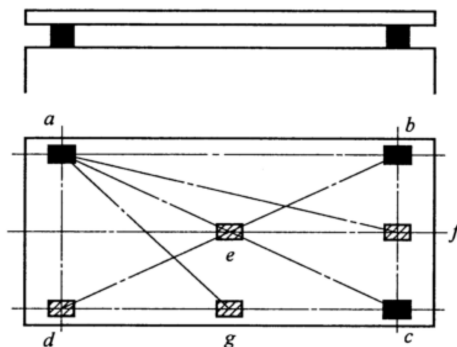
检验项目 圆工作台面的平面度。	G3
简图 	
公差 在 300 测量长度上为 0.030 (平或凹)。	
检验工具 指示器、等高量块、平尺。	
检验方法 (按 GB/T 17421.1—1998 中 5.3.2.3.2 的规定) 圆工作台可用直线度方法测量。在工作台面上, 通过工作台中心按图示等分放两个等高量块, 量块上放一平尺, 用指示器测量工作台面与平尺下检验面间的距离。 45° 方向、90° 方向的误差分别计算。误差以指示器读数的最大差值计。	

检验项目

十字工作台面的平面度。

G4

简图



公差

在每 300 测量长度上为 0.030 (平或凹)。

检验工具

指示器、等高量块、可调量块、平尺。

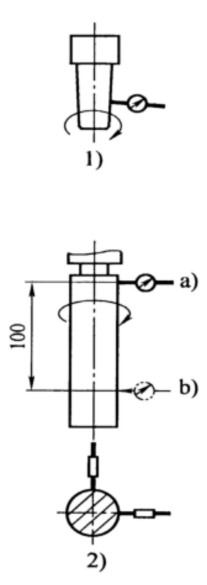
检验方法 (按 GB/T 17421.1—1998 中 5.3.2.2.1 的规定)

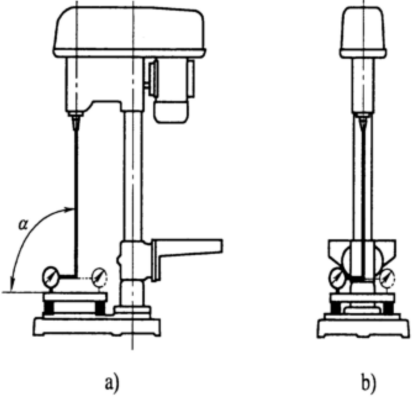
工作台位于纵、横向行程的中间位置。

如图所示,在工作台平面内选择 a 、 b 、 c 三个基准点,在这三点上分别安放一等高量块,在 a 、 c 处的等高量块上放一平尺,在 e 点放一可调量块,使其上表面与平尺下表面接触,再将平尺放在 b 、 e 点处量块上,在 d 点放一可调量块,使其与平尺下表面接触,再用同样方法分别确定 f 、 g 点处可调量块的高度,按图方向放置平尺,用指示器测量平尺检验面与工作台面间的距离。

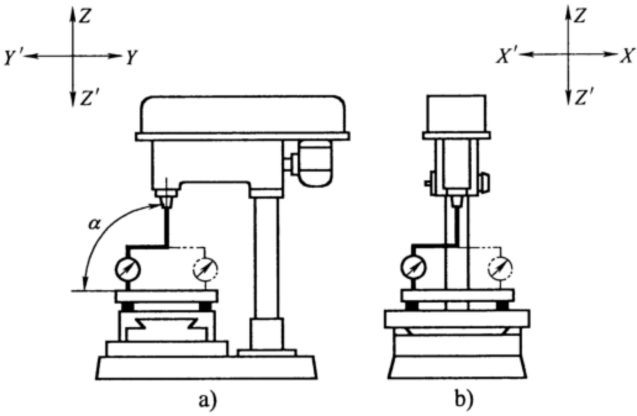
误差以其最大与最小偏差的代数差计。

检验项目	G5
回转工作台的端面跳动（仅适用 I 型机床）。	
简图	
公差 $D=300$ 时为 0.050。	
检验工具 指示器、等高量块、平尺。	
检验方法 （按 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.3.2 和 5.6.3.3 的规定） 将主轴箱置于正前方行程的最高位置，并锁紧。工作台置于正前方行程的下部位置，并锁紧。 按图示位置在工作台上放两个等高量块，量块上放一平尺。固定指示器，使其测头触及平尺检验面的 A 点，锁紧工作台，记下读数。松开工作台，回转 180° 锁紧，记下 B 点读数。将平尺回转 90°，再同样检验一次。 误差以指示器四点读数的最大差值计。	

检验项目 主轴外锥或锥孔轴线的径向跳动： 1) 外锥。 2) 内锥： a) 靠近主轴端面； b) 距主轴端面 100 处。	G6
简图 	
公差 1) 0.010。 2) a) 0.015； b) 0.020。	
检验工具 指示器、检验棒。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.1.2.2 和 5.6.1.2.3 的规定） 主轴缩回到原始位置。 1) 将指示器测头垂直接触外锥面的中间位置处，旋转主轴进行检验。 2) 在主轴锥孔中插入检验棒，固定指示器，使其测头触及检验棒表面：a) 靠近主轴端面；b) 距主轴端面 100 处。旋转主轴进行检验。 拔出检验棒，旋转 90°，重新插入主轴锥孔中，依次重复检验三次。 a)、b) 误差分别计算。误差以指示器四次读数的算术平均值计。 在机床的横向平面和纵向平面内均应检验。	

检验项目 主轴回转轴线对底座工作面的垂直度： a) 在横向平面内； b) 在纵向平面内。 （仅适用 I 型机床。）	G7
简图 	
公差 a) $0.060/300^a$ ($\alpha \leq 90^\circ$)； b) $0.060/300^a$ 。	
检验工具 指示器、等高量块、平尺。	
检验方法 （按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.1.2.4.2 的规定） 将主轴箱置于正前方行程的最高位置，并锁紧。工作台置于正后方行程的下部位置，并锁紧。 主轴缩回到原始位置。 在底座工作面上放两个等高量块，其上放一平尺。指示器装在固定于主轴端的角形表杆上，使其测头触及平尺检验面：a) 在横向平面内；b) 在纵向平面内。旋转主轴 180° 进行检验。 a)、b) 误差分别计算。误差以指示器读数的最大差值计。	
^a 指示器测头两触点间的距离。	

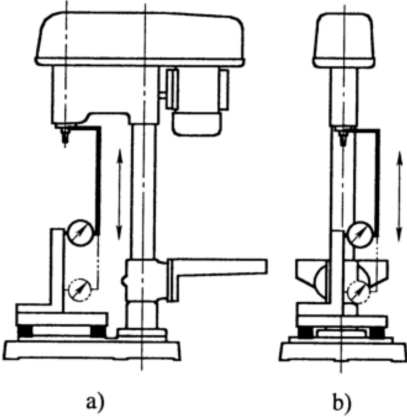
检验项目 主轴回转轴线对工作台面的垂直度： a) 在横向平面内； b) 在纵向平面内。 (仅适用 I 型机床。)	G8
简图	
公差 a) $0.060/300^a$ ($\alpha \leq 90^\circ$)； b) $0.060/300^a$。	
检验工具 指示器、等高量块、平尺。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.1.2.4.2 的规定） 将主轴箱置于正前方行程的最高位置，并锁紧。工作台置于正前方行程的下部位置，并锁紧。 主轴缩回到原始位置。 在工作台上放两个等高量块，其上放一平尺。指示器装在固定于主轴端的角形表杆上，使其测头触及平尺检验面： a) 在横向平面内；b) 在纵向平面内。旋转主轴 180° 进行检验。 a)、b) 误差分别计算。误差以指示器读数的最大差值计。	
^a 指示器测头两触点间的距离。	

检验项目 主轴回转轴线对十字工作台面的垂直度： a) 在 YZ 平面内； b) 在 XZ 平面内。 （仅适用 II 型机床。）	G9
简图 	
公差 a) 0.060/300^a ($\alpha \leq 90^\circ$)； b) 0.060/300^a。	
检验工具 指示器、等高量块、平尺。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.1.2.4.2 的规定） 将主轴箱、工作台置于行程的中间位置，并锁紧。 主轴缩回到原始位置。 在工作台上放两个等高量块，其上放一平尺。指示器装在固定于主轴端的角形表杆上，使其测头触及平尺检验面： a) 在 YZ 平面内；b) 在 XZ 平面内。旋转主轴 180° 进行检验。 a)、b) 误差分别计算。误差以指示器读数的最大差值计。	
^a 指示器测头两触点间的距离。	

检验项目

主轴套筒移动对底座工作面的垂直度：
a) 在横向平面内；
b) 在纵向平面内。

简图



公差

- a) 0.045/100；
- b) 0.045/100。

检验工具

指示器、等高量块、直角尺、平尺。

检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.2.2.2 的规定）

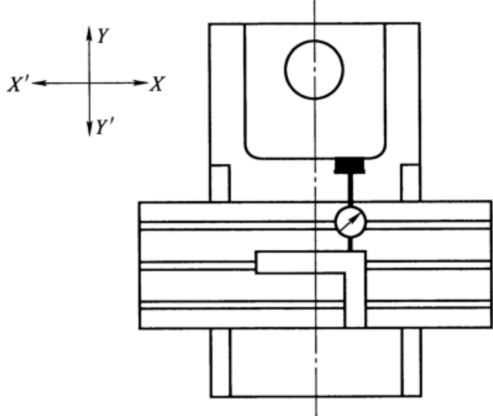
将主轴箱置于正前方行程的最高位置，并锁紧。工作台置于正后方行程的下部位置，并锁紧。

在底座工作面上放两个等高量块，其上放一平尺。平尺上放一直角尺：a) 在横向平面内；b) 在纵向平面内。指示器固定在主轴或套筒上，使其测头触及直角尺检验面。移动主轴套筒，在全行程上进行检验。

a)、b) 误差分别计算。误差以指示器读数的最大差值计。

检验项目 主轴套筒移动对工作台面的垂直度： a) 在横向平面内； b) 在纵向平面内。	G11
简图	
公差 a) 0.045/100； b) 0.045/100。	
检验工具 指示器、等高量块、直角尺、平尺。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.2.2.2 的规定） 将主轴箱置于正前方行程的最高位置，并锁紧。工作台置于正前方行程的下部位置，并锁紧。 在工作台面上放两个等高量块，其上放一平尺，平尺上放一直角尺：a) 在横向平面内；b) 在纵向平面内。指示器固定在主轴或套筒上，使其测头触及直角尺检验面。移动主轴套筒，在全行程上进行检验。 a)、b) 误差分别计算。误差以指示器读数的最大差值计。	

检验项目 主轴套筒移动对十字工作台面的垂直度： a) 在 YZ 平面内； b) 在 XZ 平面内。	G12
简图	
公差 a) 0.045/100； b) 0.045/100。	
检验工具 指示器、等高量块、直角尺、平尺。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.2.2.2 的规定） 将主轴箱、工作台置于行程的中间位置，并锁紧。 在工作台面上放两个等高量块，其上放一平尺，平尺上放一直角尺：a) 在 YZ 平面内；b) 在 XZ 平面内。指示器固定在主轴或套筒上，使其测头触及直角尺检验面。移动主轴套筒，在全行程上进行检验。 a)、b) 误差分别计算。误差以指示器读数的最大差值计。	

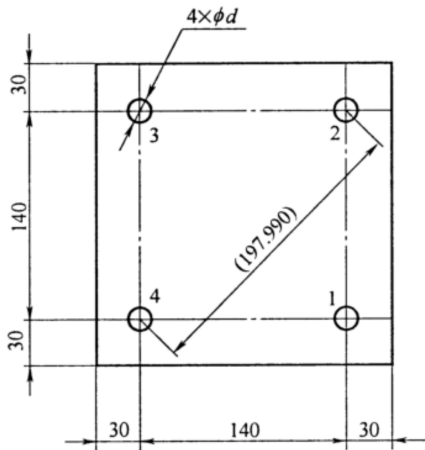
检验项目	G13
X 轴线运动和 Y 轴线运动间的垂直度。	
简图 	
公差 0.060/300。	
检验工具 直角尺、指示器。	
检验方法 （按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.2.2.4 的规定） 在工作台中央卧放一直角尺，使其一面与工作台 Y 轴线运动方向平行。 将指示器固定在主轴箱（或立柱）上，使其测头触及直角尺的另一面，锁紧主轴箱，沿 X 轴线移动工作台进行检验。 误差以指示器读数的最大差值计。	

5 定位精度和重复定位精度检验

检验项目		P1
X、Y、Z 轴线的定位精度和重复定位精度。		
简图		
公差		
双向定位精度：0.040； 双向重复定位精度：0.020。		
检验工具		
激光干涉仪。		
检验方法（按 GB/T 17421.2—2016 中第 3 章、第 4 章、第 5 章、第 7 章的规定）		
非检测轴线上的运动部件置于其行程的中间位置。		
按 GB/T 17421.2—2016 中第 3 章、第 4 章、第 5 章、第 7 章的要求确定检验程序、结果的评定和结果的表达。		

6 工作精度检验

检验项目 主轴在轴向力作用下对底座工作面垂直度的变化 ^a ： a) 在横向平面内； b) 在纵向平面内。	M1
简图 说明： 1——直接安装在主轴端部的专用检具； 2——测力计（应具有校准单）； 3——放测力计的底板（应具有足够的刚度和面积）； 注：F——直接在主轴端部施加的轴向负荷。负荷值应符合附录 A 的规定。	
公差 a) 和 b) $2/1\ 000^b$ 。	
检验工具 专用检具、指示器、测力计。	
检验方法 （按 GB/T 17421.1—1998 中 4.2 的规定） 主轴缩回到原始位置。 将主轴箱置于正前方立柱导轨行程的中间位置（有中间工作台的台式钻床，主轴箱位置高度的选取与相同规格无中间工作台的台式钻床相等），并锁紧。 将专用检具 1 安装在主轴端部，在底座上放置底板 3，其上放测力计 2 和两个指示器，使两个指示器测头触及专用检具 1：a) 在横向平面内；b) 在纵向平面内。通过测力计 2 在主轴端部施加一轴向力 F，并进行检验。 a)、b) 误差分别计算，误差以两指示器读数的代数差值计。	
^a 最大钻孔直径小于 6 mm 的机床不做检验。 ^b 两指示器测头间的距离。	

检验性质 数控切削： 工作台沿 X 轴运动方向、Y 轴运动方向移动，进行钻、铰孔切削。	M2
简图  材料：HT200； 试件厚度：$(1.5 \sim 2)d$； 加工孔径 $d = (1/2 \sim 2/3)D$； 注：D——最大钻孔直径。 试件上表面的表面粗糙度 Ra 为 $3.2 \mu\text{m}$。	
检验项目 孔距精度： a) 沿 X 轴运动方向；沿 Y 轴运动方向。 b) 对角线。	
切削条件 用中心钻预钻孔后，进行钻孔和铰孔。 刀具：中心钻、标准麻花钻、铰刀。	
公差 a) 0.100； b) 0.100。	
检验工具 检验棒、千分尺。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 3.1、3.2、4.1 和 4.2 的规定） 将检验棒插入加工后的孔中。 a) 以 1 号孔为基准，对孔距进行测量，误差以两孔间的实际距离与理论距离差值中的最大值计。 b) 对角线方向的孔距误差也可以通过测量孔的 X、Y 坐标值，经计算求得。	

附 录 A
(规范性附录)
工作精度检验时施加的轴向力

机床施加的轴向力 F 值见表 A.1。

表A.1 施加的轴向力 F 值

机床最大钻孔直径 mm	6	12	16	20	25	32
施加力 F kN	0.8	1.4	2.4	3.6	4.8	6
注：最大钻孔直径小于 6 mm 的机床不做检验。						