

ICS 25.040.20  
J 50



# ZZB

## 浙江制造团体标准

T/ZZB 0546—2018

### 卧式矩形导轨数控车床

Horizontal rectangular guideway CNC lathe

ZHEJIANG MADE

2018 - 09 - 21 发布

2018 - 10 - 30 实施

浙江省品牌建设联合会 发布



## 目 次

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 前言 .....                          | II |
| 1 范围 .....                        | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....                   | 1  |
| 3 术语和定义 .....                     | 1  |
| 4 基本要求 .....                      | 1  |
| 5 技术要求 .....                      | 2  |
| 6 试验方法 .....                      | 5  |
| 7 检验规则 .....                      | 6  |
| 8 铭牌、包装、贮存、随机文件、运输 .....          | 7  |
| 9 质量承诺 .....                      | 8  |
| 附录 A（规范性附录） 产品几何精度检验项目及检验方法 ..... | 9  |
| 附录 B（规范性附录） 产品位置精度检验项目及检验方法 ..... | 23 |
| 附录 C（规范性附录） 产品工作精度检验项目及检验方法 ..... | 24 |

ZHEJIANG MADE

## 前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省机械工业联合会牵头组织制定。

本标准主要起草单位：台州市东部数控设备有限公司。

本标准参与起草单位：温岭市机床装备行业协会、台州方圆质检有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：林银方、赵玲刚、江志君、李佰桥、陈宝国、麻江峰、丁昆、严辉、吴俊延、蔡孔祈。

本标准由浙江省机械工业联合会负责解释。

ZHEJIANG MADE

# 卧式矩形导轨数控车床

## 1 范围

本标准规定了卧式矩形导轨数控车床的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、铭牌、包装、贮存、随机文件、运输和质量承诺。

本标准适用于床身最大回转直径至1000 mm、线性轴线行程至2000 mm的卧式矩形导轨数控车床（以下简称车床）。

## 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 191 包装储运图示标注

GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 6576—2002 机床润滑系统

GB/T 16462.1—2007 数控车床和车削中心检验条件 第1部分：卧式机床几何精度检验

GB/T 16462.4—2007 数控车床和车削中心检验条件 第4部分：线性和回转轴线的定位精度及重复定位精度检验

GB/T 16462.6—2017 数控车床和车削中心检验条件 第6部分：精加工试件精度检验

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 17421.5—2015 机床检验通则 第5部分：噪声发射的确定

GB/T 23572—2009 金属切削机床 液压系统通用技术条件

JB/T 3860.1—1998 楔式动力卡盘 分类和技术条件

JB/T 4368.1—2013 数控卧式车床和车削中心技术条件

JB/T 8356.1 机床包装通用技术条件

## 3 术语和定义

GB/T 16462.1—2007 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 基本要求

### 4.1 设计

4.1.1 车床采用模块化设计，包括主轴单元、刀架单元、控制柜单元等。

4.1.2 车床采用LED照明，润滑系统采用集中供油方式，定时向润滑部位供油；配置油脂润滑系统标准接口和油雾收集装置安装接口。

## 4.2 材料

4.2.1 床身应整体铸造，采用 HT300 或与其等效的材料牌号。

4.2.2 丝杆应采用 GCr15 或与其等效的材料牌号。

## 4.3 工艺与装备

4.3.1 床身铸件应进行回火时效处理。

4.3.2 床身铸件所有锐边应倒圆角为 R3~R5，所有加强筋交接处和接触面应倒圆角为 R8~R12，并进行二次人工时效处理。

4.3.3 矩型导轨采用与床身一体化结构，使用五面体龙门加工中心加工，采用感应淬火，进行精密磨削。

4.3.4 主要金属零件应采用龙门五面体加工中心、卧式加工中心、镗铣加工中心、车铣复合加工中心、万能磨床或立式磨床等设备加工。

## 4.4 检测

4.4.1 应配置三坐标测量仪、圆度仪、粗糙度仪、轮廓仪、激光干涉仪等相应检测设备。

4.4.2 具备零件尺寸、形位公差、表面粗糙度、位置精度等项目的检验能力。

## 5 技术要求

### 5.1 附件与工具

随机供应附件和工具，见表1。

表1 机床附件和工具

| 名称                   | 数量       |
|----------------------|----------|
| 卡盘或弹簧夹头              | 1 件或 1 套 |
| 调整垫铁                 | 1 套      |
| 顶尖                   | 1 套      |
| 专用调整工具               | 1 套      |
| 注：主轴无锥孔、无尾座的机床不提供顶尖。 |          |

### 5.2 外观

5.2.1 车床外观表面喷涂不应有明显的凸起、凹陷、粗糙不平、色差和其他损伤。

5.2.2 车床外露管路及线路布置紧凑，排列整齐，不允许扭曲和折叠。

5.2.3 车床零部件外露结合面边缘应整齐匀称，不应有明显错位并应符合表 2 规定。

表2 不匀称量

单位为毫米

| 结合面边缘及门盖板长度尺寸 | ≤500 | >500~1250 | >1250~3150 |
|---------------|------|-----------|------------|
| 错位量           | 1.5  | 2         | 3          |

表2 (续)

单位为毫米

| 结合面边缘及门盖板长度尺寸 | ≤500 | >500~1250 | >1250~3150 |
|---------------|------|-----------|------------|
| 错位不匀称量        | 1    | 1         | 1.5        |
| 贴合缝隙值         | 1    | 1.5       | 2          |
| 缝隙不均匀值        | 1    | 1.5       | 2          |

### 5.3 车床性能

#### 5.3.1 主轴轴承温升

车床的主运动机构应从最低速起依次运转（无级变速机构作低、中、高速运转），每级转速的运转时间不得少于2 min。在最高转速运转足够的时间（不得少于1 h），使主轴轴承达到稳定温度。在主轴轴承达到稳定温度时检验主轴轴承的温度和温升，其值不应超过表3的规定。

表3 主轴轴承的温度和温升

单位为摄氏度

| 轴承型式 | 温度 | 温升 |
|------|----|----|
| 滚动轴承 | 70 | 25 |
| 滑动轴承 | 60 | 25 |

#### 5.3.2 主轴动平衡

高速旋转的主轴组件，装配后应进行动平衡试验和校正，平衡面不少于2个，平衡品质等级为G1.0以上。

#### 5.3.3 手动功能

按表4的要求进行操作，各部件功能应正常、动作灵活、可靠。

表4 手动功能操作

| 操作项目 |         | 功能要求  |
|------|---------|---|
| 主轴   | 正、反转及停止 | 在手动、MDI 和自动模式下对主轴进行试验，产品指令与动作一致                               |
|      | 转速      | MDI 模式下进行低、中、高转速试验，实际转速与指令转速误差不超过±0.5%（低速按 50 转/分，中速按高速的 50%） |
| 进给   | X 轴、Z 轴 | 手动模式下移动各轴，各轴移动方向应与系统显示方向一致                                    |
|      | 倍率      | 用不同倍率操作移动各轴，移动速度应与选择倍率相同                                      |
| 刀架   | 刀位号     | MDI 模式下调用刀具，实际刀位号应与指令同步，各刀位号都需验证                              |
|      | 换刀动作    | 刀架旋转流畅，无异常声响  |
| 手轮   | 方向      | 手轮操作模式移动 X、Z 轴，移动方向应与实际一致                                     |

表4 (续)

| 操作项目 |             | 功能要求                        |
|------|-------------|-----------------------------|
| 手轮   | 倍率          | 更换不同倍率进行验证                  |
| 尾座   | 手动或伺服移动     | 手动或按键模式对尾座进行移动，尾座移动方向应与指令一致 |
| 排屑器  | 正、反转及停止     | 对排屑器进行正、反转及停止操作，产品指令与动作应一致  |
| 指示器  | 功能键指示灯      | 各工作模式选择时，功能键指示灯显示正确         |
|      | 三色灯         | 执行程序时绿色；停止运行时黄色；系统报警时红色     |
| 机床接口 | USB 接口/网络接口 | 机床配置网络接口、标准 USB 接口          |

#### 5.3.4 整机连续空运转

用数控程序在全部功能下模拟工作状态作不切削连续空运转，其连续运转时间72 h。连续运转过程中不应发生故障。

#### 5.3.5 主传动系统最大扭矩

带变速箱的车床，主传动系统最大扭矩为600 N·m；不带变速箱的车床，主传动系统最大扭矩为240 N·m。

#### 5.3.6 最小设定单位进给

车床最小设定单位进给的相对误差应不大于25%。

#### 5.3.7 原点返回

系统回零后，机床各轴应回至机械零点，同时系统坐标显示也为零点，且全程无报警。

### 5.4 电气安全

5.4.1 电气设备和所有外露可导电部分都应连接到保护接地电路上。无论什么原因拆移部件时，不应使余留部件的保护接地电路连续性中断。

5.4.2 在动力电路导线和保护电路之间施加 500 Vd. c. 时测得的绝缘电阻不应小于 1 MΩ。

5.4.3 电气设备的所有动力电路导线和保护联接电路之间应经受至少 1 s 时间，50 Hz、1000 V 的耐压试验，应无击穿放电现象。

5.4.4 其他机床电气安全应符合 GB 5226.1—2008 的要求。

### 5.5 液压系统

液压接头和阀块连接处应无渗漏。

### 5.6 润滑系统

各润滑点的润滑油应能均匀有效供给。

### 5.7 切削冷却系统

切削液应无渗漏，切削液应能正常回流到水箱内，切削液喷嘴装置牢固可靠。

### 5.8 噪声

车床空运转时不应有尖叫声和不规则的冲击声，整机噪声声压级不应超过75 dB (A)。

## 5.9 车床精度

- 5.9.1 车床几何精度见附录 A。  
 5.9.2 车床位置精度见附录 B。  
 5.9.3 车床工作精度见附录 C。  
 5.9.4 车床几何精度、工作精度中的尺寸范围见表 5。

表5 车床的尺寸范围

单位为毫米

| 项目  | 范围 1         | 范围 2               | 范围 3                |
|---|--------------|--------------------|---------------------|
| 床身上最大回转直径   | $D \leq 250$ | $250 < D \leq 500$ | $500 < D \leq 1000$ |
| 公称棒料直径  | $d' \leq 25$ | $25 < d' \leq 63$  | $d' > 63$           |
| 公称卡盘直径  | $d \leq 125$ | $125 < d \leq 250$ | $d > 250$           |
| 注1：主参数的选择由制造厂确定。<br>注2：公称卡盘直径定义见 JB/T 3860.1—1998 规定。 |              |                    |                     |

## 6 试验方法

### 6.1 附件和工具检查

对照附件清单，检查随机附件和工具是否完整。

### 6.2 外观检查

外观质量验证：

- 色差，在  $600 \text{ Lux} \pm 200 \text{ Lux}$  的正常光线下，距离  $400 \text{ mm} \sim 500 \text{ mm}$ ，多角度目测；
- 表面平整度，感观法进行；
- 缝隙，视检结合塞尺进行。

### 6.3 性能试验

#### 6.3.1 主轴轴承温升试验

按 JB/T 4368.1—2013 中 7.1 的规定。

#### 6.3.2 主轴动平衡试验

使用动平衡仪进行试验。

#### 6.3.3 手动功能检测

用按键、开关或人工操作对产品进行表4规定的手动功能操作，检验其动作的灵活性和功能的可靠性。

#### 6.3.4 整机连续空运转试验

按JB/T 4368.1—2013中的7.5规定进行试验。

### 6.3.5 主传动系统最大扭矩试验

按照JB/T 4368.1—2013中8.1规定的方法进行试验。

### 6.3.6 最小设定单位进给试验

按照JB/T 4368.1—2013中第9章的规定进行试验。

### 6.3.7 原点返回试验

按照JB/T 4368.1—2013 中第10章的规定进行试验。

## 6.4 电气安全

分别按GB 5226.1—2008 中规定的保护接地电路连续性试验、绝缘电阻试验、耐压试验进行。

## 6.5 液压系统

按GB/T 23572—2009 中表2的规定，进行空载试验、耐压试验、连续运行试验。

## 6.6 润滑系统

系统工作压力为2.0 MPa，通过定量分配器分配到各润滑点的润滑油应有效供给。

## 6.7 切削冷却系统

切削系统压力加至1.0 MPa时进行试验。

## 6.8 噪声

按GB/T 17421.5—2015 的规定。

## 6.9 车床精度

6.9.1 几何精度按附录A 检验。

6.9.2 位置精度按附录B 检验。

6.9.3 工作精度按附录C 检验。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

每台车床出厂时，均应进行出厂检验。出厂检验项目见表6，各项应全部合格。

### 7.2 型式检验

型式检验项目见表6，检验样品数量为1 台套。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产时；
- b) 材料或生产工艺有较大改变时；
- d) 停产时间超过三个月，恢复生产时；
- e) 正常生产时，每年至少进行一次；

- f) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；  
g) 根据供需双方合同有要求时；  
h) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

表6 车床检验项目

| 序号 | 检验项目名称  |             | 检验分类 |      | 技术要求  | 试验方法  |
|----|---------|-------------|------|------|-------|-------|
|    |         |             | 型式检验 | 出厂检验 |       |       |
| 1  | 附件和工具检查 |             |      | √    | 5.1   | 6.1   |
| 2  | 外观检查    |             |      | √    | 5.2   | 6.2   |
| 3  | 产品性能    | 主轴轴承温升试验    | √    |      | 5.3.1 | 6.3.1 |
|    |         | 主轴动平衡试验     |      |      | 5.3.2 | 6.3.2 |
|    |         | 手动功能检测      |      | √    | 5.3.3 | 6.3.3 |
|    |         | 整机连续空运转试验   |      | √    | 5.3.4 | 6.3.4 |
|    |         | 主传动系统最大扭矩试验 |      |      | 5.3.5 | 6.3.5 |
|    |         | 最小设定单位进给试验  |      | √    | 5.3.6 | 6.3.6 |
|    |         | 原点返回试验      |      | √    | 5.3.7 | 6.3.7 |
| 4  | 电气安全试验  |             |      | √    | 5.4   | 6.4   |
| 5  | 液压系统试验  |             |      | √    | 5.5   | 6.5   |
| 6  | 润滑系统试验  |             |      | √    | 5.6   | 6.6   |
| 7  | 冷却系统试验  |             |      | √    | 5.7   | 6.7   |
| 8  | 噪声试验    |             | √    |      | 5.8   | 6.8   |
| 9  | 产品精度    | 几何精度检测      |      | √    | 5.9.1 | 6.9.1 |
|    |         | 位置精度检测      |      | √    | 5.9.2 | 6.9.2 |
|    |         | 工作精度检测      |      | √    | 5.9.3 | 6.9.3 |

## 8 铭牌、包装、贮存、随机文件、运输

### 8.1 铭牌

8.1.1 车床应在明显位置固定产品铭牌，铭牌应包含以下内容：

- 制造单位名称；
- 产品名称、型号；
- 电机功率；
- 出厂编号或生产日期；
- 电气的防护等级。

8.1.2 车床电气铭牌的内容应符合 GB 5226.1—2008 的有关要求。

### 8.2 包装

8.2.1 包装应符合 GB/T 191 和 JB/T 8356.1 的有关规定。

8.2.2 包装箱外表面应刷标志，包括易碎、防水、防漏、重心符号、起吊位置等内容。标志应符合 JB/T 8356.1 的规定。

### 8.3 贮存

车床应贮存在干燥、通风良好的仓库内，并存放在平整的地面上，防止变形和锈蚀。

#### 8.4 随机文件

车床发运时，应随机附带以下文件：

- a) 产品出厂合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单；
- d) 随机备件、附件清单；
- e) 安装图样。

#### 8.5 运输

应采用安全可靠的运输方式。

### 9 质量承诺

- 9.1 在正常使用条件下，主轴、尾座、丝杆导轨等机械部分质保期为1年，数控系统质保期为2年。
- 9.2 建立快速响应和全覆盖的售后服务组织机构，国内保证“12小时响应、需要时24小时到达客户现场”。
- 9.3 至少10年内能够向客户及时提供备件（含淘汰机型的备件）。

ZHEJIANG MADE

附 录 A  
(规范性附录)  
产品几何精度检验项目及检验方法

## A.1 主轴箱主轴

|  |    |
|--|----|
| 检验项目<br>主轴端部：<br>a) 定心轴径的定向跳动<br>b) 周期性轴向窜动<br>c) 主轴端面跳动   | G1 |
| 简图<br>   |    |
| 公差<br>a) 0.003      b) 0.003      c) 0.003   |    |
| 检验工具<br>指示器、带钢球检验棒   |    |
| 检验方法（参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文）<br>轴向力 F 的大小由供应商（或制造厂）规定，如果使用预加载荷轴承，则不必对主轴施加力。<br>a) 按 GB/T 17421.1—1998 的 5.6.1.2.2，当表面为圆锥面时，指示器的测头应垂直于圆锥表面；<br>b) 按 GB/T 17421.1—1998 的 5.6.1.2.2；<br>c) 按 GB/T 17421.1—1998 的 5.6.3.2。<br>每个主轴箱主轴均应检验并应在最大直径上检测。 |    |

## 检验项目

主轴孔的径向跳动

1) 测头直接接触:

a) 前锥孔面

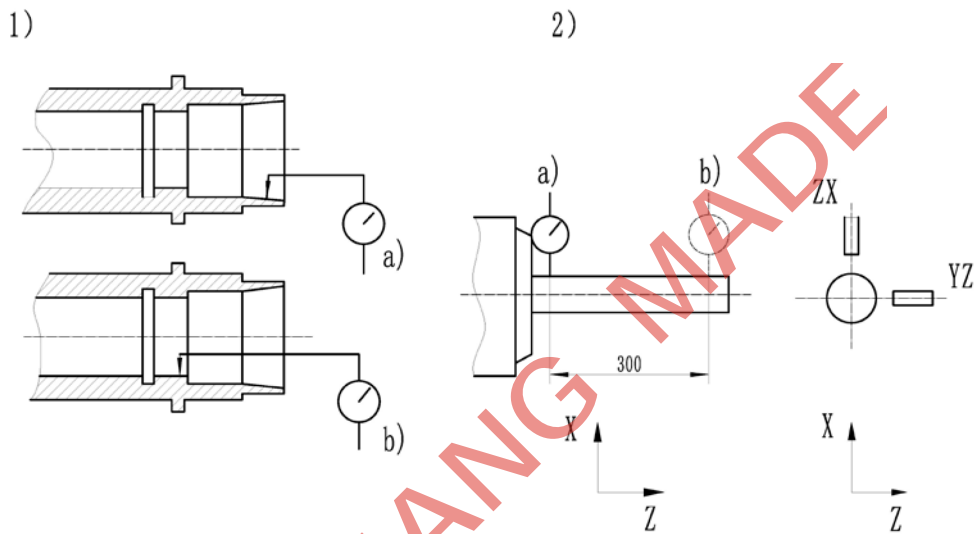
b) 后定位面

2) 使用检验棒检验:

a) 靠近主轴端面

b) 距主轴端面 300 mm 处

## 简图



## 公差

1) a) 和 b) 0.008

2) 在 300 测量长度上或全行程上 (全行程  $\leq 300$  时)

a) 0.008      b) 0.014

## 检验工具

指示器、带钢球检验棒

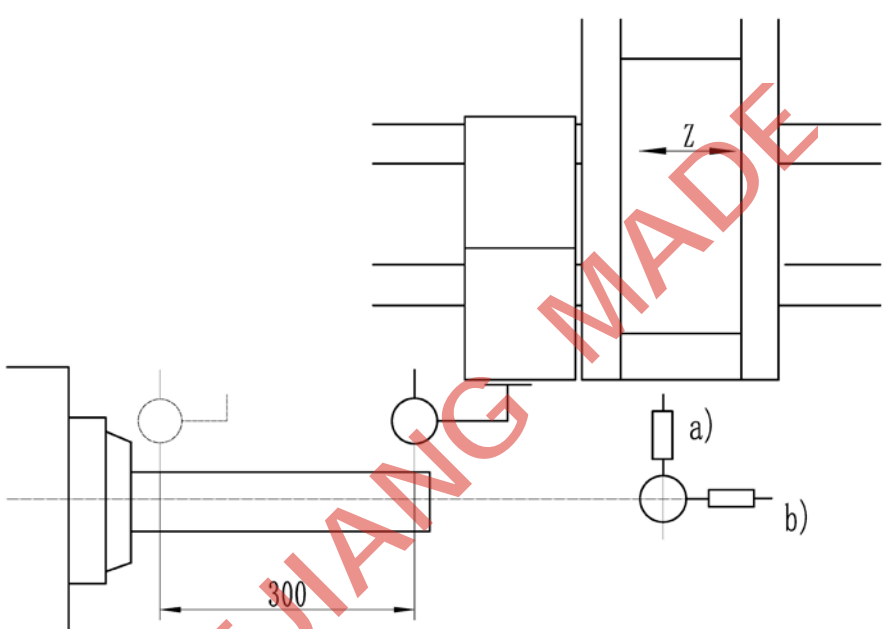
## 检验方法 (参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文) 5.6.1.2.3

对于 2) 项检验应在 ZX 和 YZ 平面内进行。检验时将主轴缓慢旋转, 在每个检验位置至少转动两转进行检验。

拔出检验棒, 使其相对主轴旋转 90 度重新插入, 至少重复检验次, 偏差以测量结果的平均值计。测量时, 应减少切向力对测头的影响。

每个主轴箱主轴均应检验。

## A.2 主轴箱主轴与线性运动轴的关系

| 检验项目<br>Z 轴运动（床鞍运动）对主轴轴线的平行度：<br>a) 在 ZX 平面内<br>b) 在 YZ 平面内  | G3    |       |       |      |      |    |       |       |       |    |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|------|------|----|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|
| 简图<br>  |       |       |       |      |      |    |       |       |       |    |       |       |       |
| 公差<br>在 300 测量长度上或全行程上（全行程 $\leq 300$ 时） <table border="1" data-bbox="287 1411 877 1545" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>范围 1</th> <th>范围 2</th> <th>范围 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>0.012</td> <td>0.012</td> <td>0.012</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>0.015</td> <td>0.015</td> <td>0.015</td> </tr> </tbody> </table> |       |       | 范围 1  | 范围 2 | 范围 3 | a) | 0.012 | 0.012 | 0.012 | b) | 0.015 | 0.015 | 0.015 |
|  | 范围 1  | 范围 2  | 范围 3  |      |      |    |       |       |       |    |       |       |       |
| a)   | 0.012 | 0.012 | 0.012 |      |      |    |       |       |       |    |       |       |       |
| b)   | 0.015 | 0.015 | 0.015 |      |      |    |       |       |       |    |       |       |       |
| 检验工具<br>指示器和检验棒  |       |       |       |      |      |    |       |       |       |    |       |       |       |
| 检验方法（参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文）5.4.1.2.1；5.4.2.2.3<br>旋转主轴至径向跳动的平均位置，然后在 Z 轴方向上移动床鞍检验，偏差以指示器读数的最大差计。<br>每个主轴均应检验。   |       |       |       |      |      |    |       |       |       |    |       |       |       |

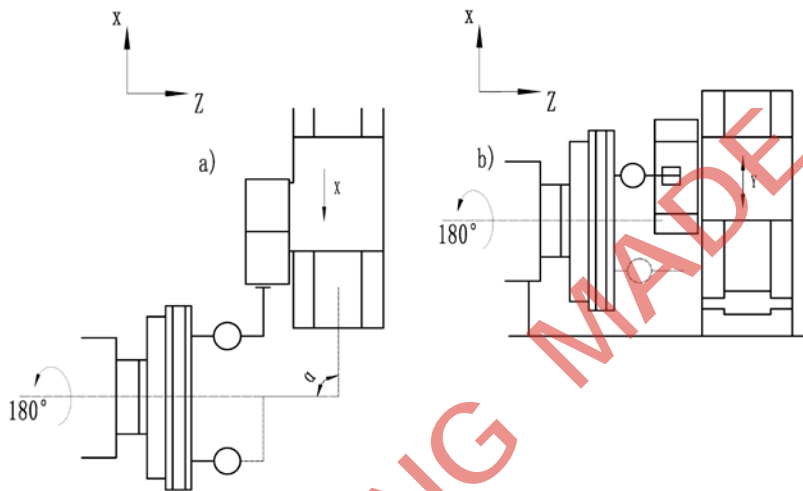
G4

## 检验项目

主轴（C轴）轴线对：

- a) X轴线在ZX平面内运动的垂直度；  
b) Y轴线在YZ平面内运动的垂直度（当有Y轴时）；

## 简图



## 公差

在 300 mm 测量长度上或全行程上（全行程 $\leq 300$  时）（ $\alpha \geq 90$  度）

|    | 范围 1  | 范围 2  | 范围 3  |
|----|-------|-------|-------|
| a) | 0.008 | 0.008 | 0.010 |
| b) | 0.010 | 0.010 | 0.010 |

## 检验工具

指示器、花盘和平尺

## 检验方法（参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文）5.5.2.2.3

将指示器固定在转塔刀架上，并靠近刀具位置。

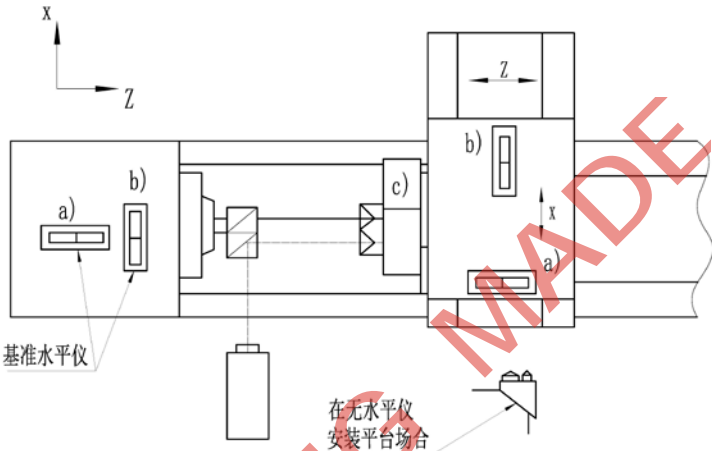
将平尺固定在花盘上，花盘安装在主轴上。

旋转主轴，使平尺的端面与主轴（C'轴）旋转平面平行并近似与 X（Y）轴轴线平行。

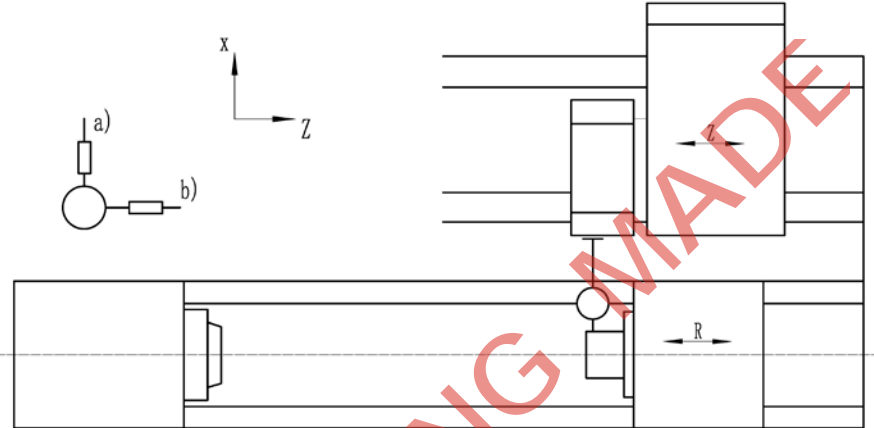
应在 X（Y）轴轴线运动的若干位置上进行测量，然后将主轴回转 180 度进行第二次测量。偏差以两次测量读数最大差的平均值计。除非用户与供货方（或制造厂）之间有特殊协议，否则 a) 项检验产生的平面只许凹。

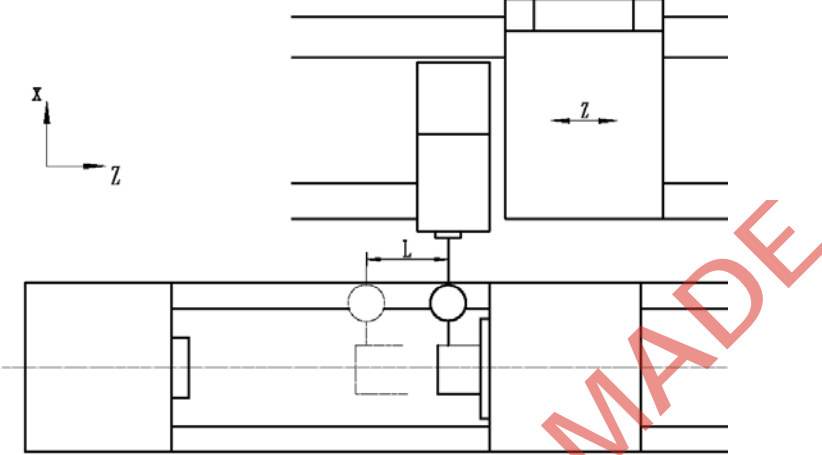
每个主轴箱主轴均应检验。

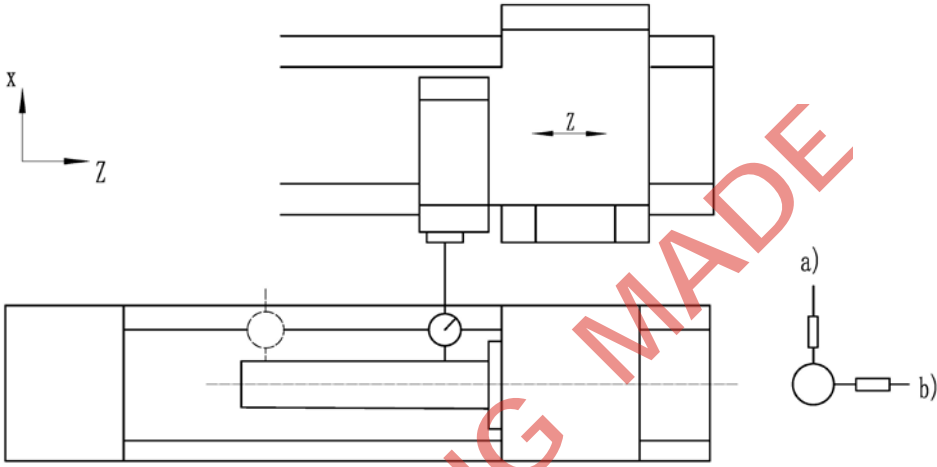
## A.3 线性轴运动的角度偏差

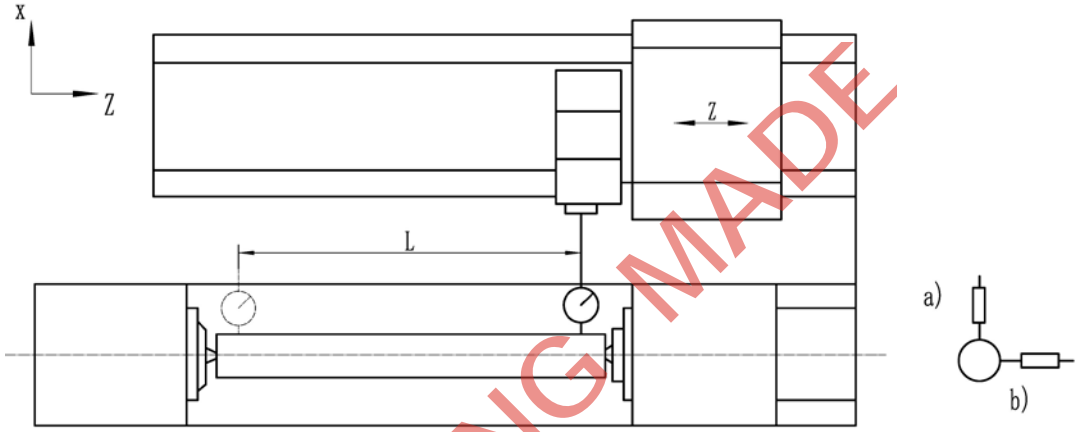
|  |                   |              |                   |                     |                   |                      |                   |
|--|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| 检验项目<br>Z 轴运动（床鞍运动）的角度偏差：<br>a) 在 YZ 平面内，（俯仰）；<br>b) 在 YZ 平面内，（倾斜）；<br>c) 在 ZX 平面内，（偏摆）。   | G5                |              |                   |                     |                   |                      |                   |
| 简图<br>  |                   |              |                   |                     |                   |                      |                   |
| 公差<br>a) b) 和 c):<br><table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td><math>Z \leq 500</math></td> <td>0.020/1000 (或 4")</td> </tr> <tr> <td><math>500 &lt; Z \leq 1000</math></td> <td>0.020/1000 (或 4")</td> </tr> <tr> <td><math>1000 &lt; Z \leq 2000</math></td> <td>0.040/1000 (或 8")</td> </tr> </table>   |                   | $Z \leq 500$ | 0.020/1000 (或 4") | $500 < Z \leq 1000$ | 0.020/1000 (或 4") | $1000 < Z \leq 2000$ | 0.040/1000 (或 8") |
| $Z \leq 500$   | 0.020/1000 (或 4") |              |                   |                     |                   |                      |                   |
| $500 < Z \leq 1000$  | 0.020/1000 (或 4") |              |                   |                     |                   |                      |                   |
| $1000 < Z \leq 2000$   | 0.040/1000 (或 8") |              |                   |                     |                   |                      |                   |
| 检验工具<br>a) 精密水平仪、自准直仪和反射器或激光仪器<br>b) 精密水平仪<br>c) 自准直仪和反射器或激光仪器   |                   |              |                   |                     |                   |                      |                   |
| 检验方法（参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文）5.2.3.2.2.1；5.2.3.2.2.2；5.2.3.2.2.3<br><p>对于倾斜床身，基准面和水平面有一个角度，当有可能水平放置水平仪，可以使用一个专用桥板和精密水平仪进行 b) 项检验，但建议不用精密水平仪进行 b) 项检验，当使用自准直仪时，应调整自准直仪测微目镜使其与基准面垂直或平行。</p> <p>应在往复两个运动方向上沿行程至少 5 个等距位置上进行检验。最大和最小读数之差即为角度偏差。</p> <p>注：当使用精密水平仪检验时，精密水平仪每移动一个位置时，其读数都应与基准水平仪的读数进行比较，并记录差值。角度偏差以水平仪在 5 个位置度数（每个位置的读数是指数精密水平仪与基准水平仪之间的差值）的最大与最小之差计。</p> |                   |              |                   |                     |                   |                      |                   |

A.4 尾座

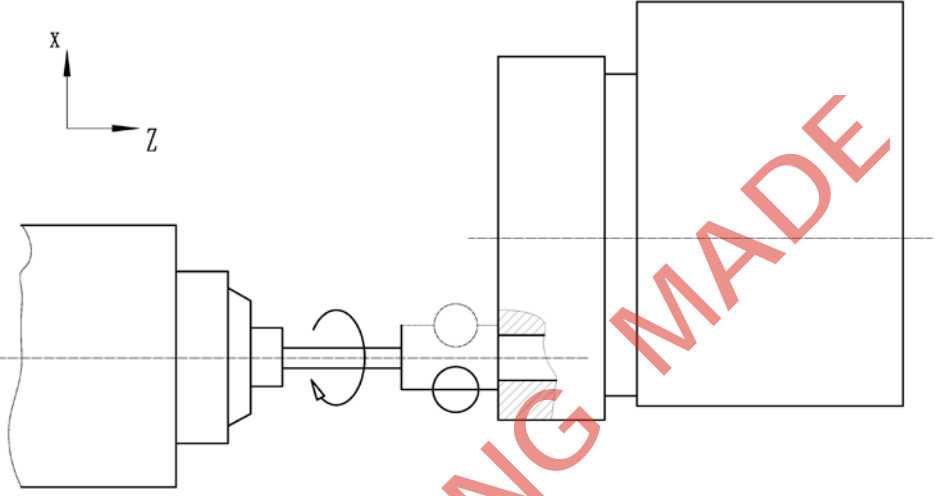
|  |           |               |          |          |                      |          |          |
|--|-----------|---------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|
| <p>检验项目</p> <p>尾座 R 轴运动对床鞍 Z 轴运动的平行度：<br/>                 a) 在 ZX 平面内；<br/>                 b) 在 YZ 平面内。</p>  | <p>G6</p> |               |          |          |                      |          |          |
| <p>简图</p>   |           |               |          |          |                      |          |          |
| <p>公差</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>Z \leq 1000</math></td> <td style="text-align: center;">a) 0.010</td> <td style="text-align: center;">b) 0.015</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>1000 &lt; Z \leq 2000</math></td> <td style="text-align: center;">a) 0.015</td> <td style="text-align: center;">b) 0.025</td> </tr> </table> |           | $Z \leq 1000$ | a) 0.010 | b) 0.015 | $1000 < Z \leq 2000$ | a) 0.015 | b) 0.025 |
| $Z \leq 1000$  | a) 0.010  | b) 0.015      |          |          |                      |          |          |
| $1000 < Z \leq 2000$   | a) 0.015  | b) 0.025      |          |          |                      |          |          |
| <p>检验工具</p> <p>指示器</p>   |           |               |          |          |                      |          |          |
| <p>检验方法（参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文）5.4.2.2.5</p> <p>将指示器固定在刀架上，使其测头触及尾筒套筒，同时移动床鞍 Z 轴和尾座 R 轴并记录指示器的读数。</p> <p>应在往复两个运动方向上沿行程至少 5 个等距位置上进行检验。最大和最小读数之差即为角度偏差。</p> <p>如果机床采用手动操作尾座，在测量记录前应将尾座套筒锁紧，并确保在尾座套筒的相同点上测出读数</p> <p>当床鞍和尾座不能同时运动时，床鞍应先朝主轴箱方向运动到第一测量位置，然后再移动尾座，直到指示器触及测量位置为止。对于反方向检验，运动的顺序做相应的改变。</p>   |           |               |          |          |                      |          |          |

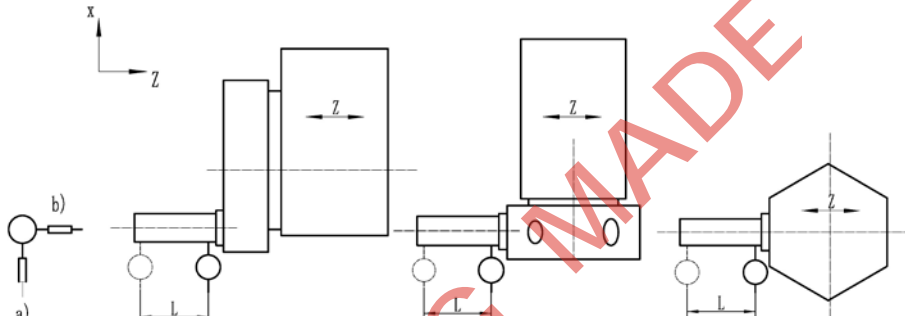
| <p>检验项目</p> <p>尾座套筒运动对床鞍 Z 轴运动的平行度：</p> <p>a) 在 ZX 平面上；</p> <p>b) 在 YZ 平面上。</p>   | G7    |       |       |       |       |    |       |       |       |    |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|
|    |       |       |       |       |       |    |       |       |       |    |       |       |       |
| <p>公差</p> <p>在 L 长度上测量：</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>L=50</th> <th>L=100</th> <th>L=150</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>0.006</td> <td>0.010</td> <td>0.015</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>0.006</td> <td>0.010</td> <td>0.015</td> </tr> </tbody> </table> <p>(尾座套筒伸出端上)</p> |       |       | L=50  | L=100 | L=150 | a) | 0.006 | 0.010 | 0.015 | b) | 0.006 | 0.010 | 0.015 |
|   | L=50  | L=100 | L=150 |       |       |    |       |       |       |    |       |       |       |
| a)  | 0.006 | 0.010 | 0.015 |       |       |    |       |       |       |    |       |       |       |
| b)  | 0.006 | 0.010 | 0.015 |       |       |    |       |       |       |    |       |       |       |
| <p>检验工具</p> <p>指示器</p>  |       |       |       |       |       |    |       |       |       |    |       |       |       |
| <p>检验方法（参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文） 5.4.2.2.5</p> <p>尾座套筒处于退回状态下并锁紧，将指示器固定在刀架上并使其测头触及尾座套筒，记录读数。套筒全部伸出并重新锁紧，移动床鞍使指示器的测头触及先前测量位置上，记录指示器的读数。指示器的最大与最小读数差即为平行度偏差。</p>   |       |       |       |       |       |    |       |       |       |    |       |       |       |

| 检验项目<br>尾座套筒锥孔轴线对床鞍 Z 轴运动的平行度：<br>a) 在 ZX 平面上；<br>b) 在 YZ 平面上。   | G8    |       |      |      |               |       |       |
|--|-------|-------|------|------|---------------|-------|-------|
| 简图<br>  |       |       |      |      |               |       |       |
| 公差<br>在 300mm 测量范围上或全行程上（全行程 $\leq 300$ 时）：<br><table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="padding: 0 20px;">范围 1</th> <th style="padding: 0 20px;">范围 2</th> <th style="padding: 0 20px;">范围 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) 和 b) 0.010</td> <td style="text-align: center;">0.020</td> <td style="text-align: center;">0.025</td> </tr> </tbody> </table> |       | 范围 1  | 范围 2 | 范围 3 | a) 和 b) 0.010 | 0.020 | 0.025 |
| 范围 1   | 范围 2  | 范围 3  |      |      |               |       |       |
| a) 和 b) 0.010  | 0.020 | 0.025 |      |      |               |       |       |
| 检验工具<br>指示器  |       |       |      |      |               |       |       |
| 检验方法（参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文） 5.4.2.2.3<br>尾座套筒处于退回位置，检验棒插入套筒内，将指示器固定在刀架上，指示器测头触及靠近尾座端部位置的检验棒上，记录读数。<br>按测量长度移动床鞍，并记录读数。<br>指示器的最大与最小读数差即为平行度偏差。  |       |       |      |      |               |       |       |

| <p>检验项目</p> <p>Z 轴运动对车削轴线的平行度</p> <p>a) 在 ZX 平面上；</p> <p>b) 在 YZ 平面上。</p> <p>注：车削轴线即为两项尖之间轴线。</p>  | G9            |                     |               |                     |    |       |       |    |       |       |
|--|---------------|---------------------|---------------|---------------------|----|-------|-------|----|-------|-------|
| <p>简图</p>  <p><math>L=75^\circ DC</math> DC为两项尖之间的距离</p>  |               |                     |               |                     |    |       |       |    |       |       |
| <p>公差</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th><math>DC \leq 500</math></th> <th><math>50 &lt; DC \leq 1000</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>0.010</td> <td>0.015</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>0.020</td> <td>0.025</td> </tr> </tbody> </table> |               |                     | $DC \leq 500$ | $50 < DC \leq 1000$ | a) | 0.010 | 0.015 | b) | 0.020 | 0.025 |
|  | $DC \leq 500$ | $50 < DC \leq 1000$ |               |                     |    |       |       |    |       |       |
| a)   | 0.010         | 0.015               |               |                     |    |       |       |    |       |       |
| b)   | 0.020         | 0.025               |               |                     |    |       |       |    |       |       |
| <p>检验工具</p> <p>检验棒和指示器</p>   |               |                     |               |                     |    |       |       |    |       |       |
| <p>检验方法（参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文） 5.4.2.2.3； A.4.2, A.4.3</p> <p>在刀架上固定指示器，使其测头分别在 ZX 和 YZ 平面内触及检验棒。</p> <p>沿着在若干个位置上测量，最大读数差即为平行度偏差。</p>  |               |                     |               |                     |    |       |       |    |       |       |

## A.5 刀架和刀具主轴（固定刀具刀架）

|   |     |
|---|-----|
| <p>检验项目</p> <p>刀架工具安装基面对主轴轴线的垂直度</p> <p>注：（此项检验适用于工具安装基面与主轴轴线垂直的刀架）</p>                       | G10 |
| <p>简图</p>  |     |
| <p>公差</p> <p>0.015/100 （100 为测量直径）</p>  |     |
| <p>检验工具</p> <p>指示器</p>  |     |
| <p>检验方法（参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文） 5.5.1.2.1 ; 5.5.1.2.4</p> <p>每个工位均应检验。</p>                |     |

|   |     |
|---|-----|
| <p>检验项目</p> <p>刀架工具安装孔轴线对 Z 轴运动的平行度：</p> <p>a) 在 ZX 平面上；</p> <p>b) 在 YZ 平面上。</p> <p>(此项检验适用于工具安装孔轴线与 Z 轴运动轴线平行的刀架)</p>  | G11 |
| <p>简图</p>    |     |
| <p>公差</p> <p>a) 和 b)</p> <p>L=100 0.015</p>   |     |
| <p>检验工具</p> <p>检验棒和指示器</p>  |     |
| <p>检验方法 (参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文) 5.4.2.2.3</p> <p>将检验棒固定在刀架 (或刀夹) 工具安装孔内上, 固定指示器使其测头分别在 ZX、YZ 平面内触及检验棒。</p> <p>每个工位均应检验。</p> <p>刀架应处在前部位置或尽可能地接近主轴。</p> <p>如果工具定位方式需要法兰连接的, 检验棒应重新设计。</p> |     |

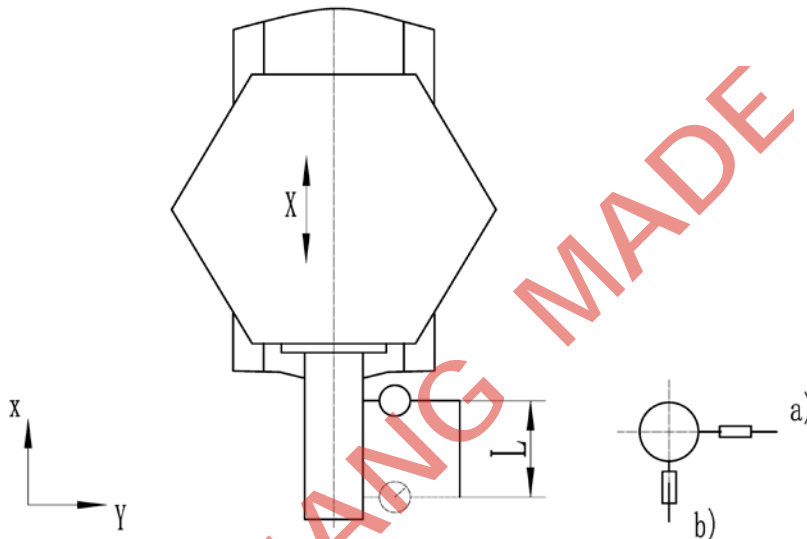
## 检验项目

刀架工具孔轴线对 X (X<sub>2</sub>) 轴运动的平行度:

- a) 在 ZX 平面上;
- b) 在 XY 平面上。

注: (此项检验适用于工具安装孔轴线与主轴轴线垂直的刀架)

## 简图



## 公差

a) 和 b)  
L=100 0.015

## 检验工具

检验棒和指示器

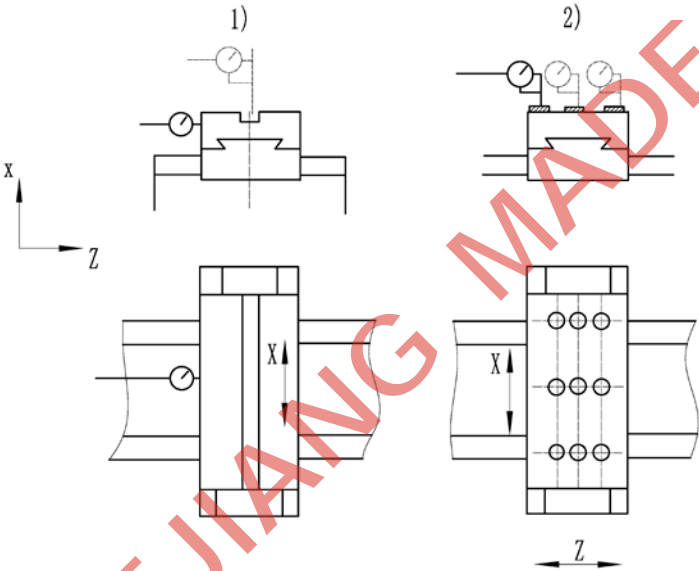
检验方法 (参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文) 5.4.2.2.3

将检验棒固定在刀架 (或刀夹) 工具安装孔内上, 固定指示器使其测头分别在 ZX、YX 平面内触及检验棒。

每个工位均应检验。

刀架应处在前部位置或尽可能地接近主轴。

如果工具定位方式需要法兰连接的, 检验棒应重新设计。

|   |     |
|---|-----|
| <p>检验项目</p> <p>直排刀架</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 横向滑板的基准槽或基准侧面对其 X 轴运动的平行度;</li> <li>2) 横向滑板的工具安装面对             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 床鞍 Z 轴运动的平行度;</li> <li>b) 横滑板 X 轴运动的平行度。</li> </ol> </li> </ol> <p>注: (此项检验仅适用于 d 型直排刀架)</p> | G13 |
| <p>简图</p>    |     |
| <p>公差</p> <p>在任意 300 测量长度上或全行程上 (全行程 <math>\leq 300</math> 时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0.025</li> <li>2) a) 和 b) 0.025</li> </ol>  |     |
| <p>检验工具</p> <p>指示器/支架, 滑块</p>   |     |
| <p>检验方法 (参照 GB/T 17421.1—1998 的有关条文) 5.4.2.2.2.1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 沿测量长度在若干位置上进行检测, 测取读数之间的最大差即为平行度误差。</li> <li>2) 在 X 轴和 Z 轴两个方向上, 放置 <math>3 \times 3</math> 个滑块, 滑块应跨过槽中心。测量位置应位于横滑板安装面的两端和中间。</li> </ol>                                |     |

附 录 B  
(规范性附录)  
产品位置精度检验项目及检验方法

## B.1 产品位置精度检验项目

## B.1.1 线性轴的位置精度

表B.1 行程至 2000 mm 的线性轴的位置精度公差

单位为毫米

| 检验项目          | 轴线的测量行程 |              |               |                |
|---------------|---------|--------------|---------------|----------------|
|               | ≤500    | >500<br>≤800 | >800<br>≤1250 | >1250<br>≤2000 |
|               | 允差      |              |               |                |
| 双向定位精度 A      | 0.010   | 0.012        | 0.015         | 0.020          |
| 单向重复定位精度 R↑R↓ | 0.005   | 0.005        | 0.006         | 0.006          |
| 反向差值 B        | 0.005   | 0.005        | 0.006         | 0.006          |
| 单向系统定位偏差 E↑E↓ | 0.006   | 0.006        | 0.008         | 0.010          |

## B.1.2 回转轴线的位置精度

表B.2 行程至 360° 回转轴线的位置公差

| 检验项目          | 允差 (″) |
|---------------|--------|
| 双向定位精度 A      | 25″    |
| 单向重复定位精度 R↑R↓ | 10″    |
| 反向差值 B        | 10″    |
| 单向系统定位偏差 E↑E↓ | 15″    |

## B.2 产品位置精度检验方法

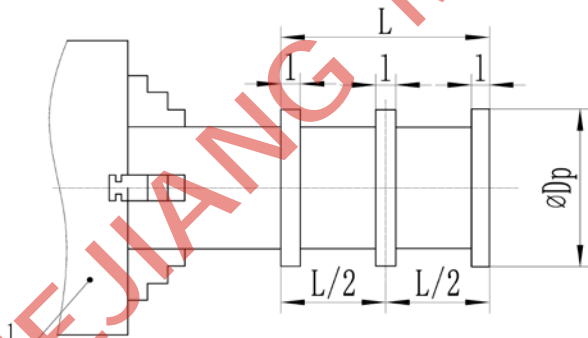
检验方法按照GB/T 17421.2—2016执行。

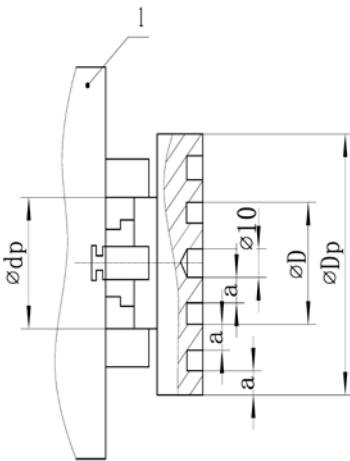
附 录 C  
(规范性附录)  
产品工作精度检验项目及检验方法

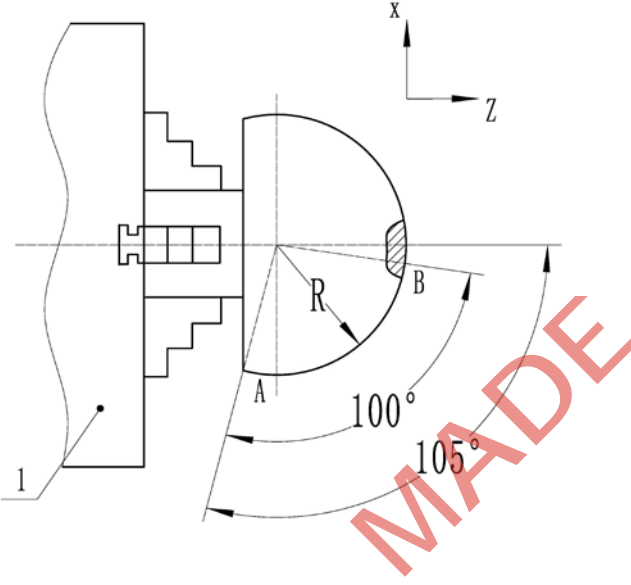
### C.1 产品工作精度检验条件

工作精度M1、M2、M3项应在机床主轴达到中速稳定温度时检验。

### C.2 产品工作精度检验项目及检验方法

| 检验项目<br>外圆加工精度<br>a) 圆度;<br>b) 圆柱度。  | M1  |       |       |      |      |       |       |       |       |        |       |       |       |
|--|---|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 简图<br> <p>注1: 1—卡盘<br/>         注2: 1 应易于仪器检测, 卡盘面到第一个台阶距离, <math>\phi D_p</math>, 应小于L。<br/>         注3: 对卧式车床的主轴带筒夹机床: <math>L=2.5 \times d'</math> (标准棒料直径), <math>D_{p, \min}=0.3 \times L</math>;<br/>         注4: 对带卡盘机床: <math>L=0.8 \times d</math> (标准卡盘直径), 或 <math>L=0.66 \times</math> 最大车削长度 (Z 轴行程), 取两个最小。<br/>         注5: <math>D_{p, \min}=0.3 \times L</math></p> |   |       |       |      |      |       |       |       |       |        |       |       |       |
| 公差   |   |       |       |      |      |       |       |       |       |        |       |       |       |
|  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 25%;">范围 1</th> <th style="width: 25%;">范围 2</th> <th style="width: 20%;">范围 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) 圆度</td> <td style="text-align: center;">0.002</td> <td style="text-align: center;">0.002</td> <td style="text-align: center;">0.002</td> </tr> <tr> <td>b) 圆柱度</td> <td style="text-align: center;">0.008</td> <td style="text-align: center;">0.010</td> <td style="text-align: center;">0.012</td> </tr> </tbody> </table> |       | 范围 1  | 范围 2 | 范围 3 | a) 圆度 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | b) 圆柱度 | 0.008 | 0.010 | 0.012 |
|  | 范围 1  | 范围 2  | 范围 3  |      |      |       |       |       |       |        |       |       |       |
| a) 圆度  | 0.002   | 0.002 | 0.002 |      |      |       |       |       |       |        |       |       |       |
| b) 圆柱度   | 0.008   | 0.010 | 0.012 |      |      |       |       |       |       |        |       |       |       |
| 检验工具<br>对于 a), 圆度测量仪<br>对于 b), 圆柱度测量仪、千分尺  |   |       |       |      |      |       |       |       |       |        |       |       |       |
| 检验方法<br>对于 b), 只测量每一环带的一个平面, 相邻环带间差值不应超过两端环带差值的 75%。<br>记录使用的机床轴数。   |   |       |       |      |      |       |       |       |       |        |       |       |       |

| <p>检验项目</p> <p>检验垂直于主轴轴线表面平面度。</p>   | <p>M2</p>  |       |       |      |     |       |       |       |  |
|--|--|-------|-------|------|-----|-------|-------|-------|--|
| <p>简图</p>  <p>注1: 1—卡盘<br/>注2: 尺寸 a 选择应易于测量仪器检测。<br/>注3: 标准卡盘尺寸在 JB/T 3860.1-1998 中定义。</p>  | <p>卧式主轴机床<br/> <math>D_p = 0.8 \times \text{标准卡盘直径}</math>, 或<br/> <math>D_p = 1 \times \text{标准棒料直径}</math><br/> <math>D_{p, \max} = 300</math><br/>         对于 <math>D_p &lt; 160</math>, 中间环可以取消。<br/>         对于 <math>D_p &lt; 60</math>, 所有槽可以忽略。<br/> <math>L_p = 0.25 \times \text{标准卡盘直径}</math><br/> <math>L_{p, \max} = 60</math><br/> <math>D_p = 0.5 \times D</math> 或标准棒料直径<br/> <math>d_{p, \min} = 75</math> (带卡盘机床)<br/> <math>b = D_p / 2 - a</math></p> |       |       |      |     |       |       |       |  |
| <p>公差</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>范围 1</th> <th>范围 2</th> <th>范围 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平面度</td> <td>0.005</td> <td>0.006</td> <td>0.008</td> </tr> </tbody> </table> |  | 范围 1  | 范围 2  | 范围 3 | 平面度 | 0.005 | 0.006 | 0.008 |  |
|  | 范围 1   | 范围 2  | 范围 3  |      |     |       |       |       |  |
| 平面度  | 0.005  | 0.006 | 0.008 |      |     |       |       |       |  |
| <p>检验工具</p> <p>量块, 平尺或者坐标机 (CMM)</p>   |  |       |       |      |     |       |       |       |  |
| <p>检验方法 (参照 JB/T 3860.1—1998)</p> <p>测量记录至少两个直径。<br/>除了特殊情况, 测量平面不能是中凸的。<br/>记录使用的机床轴数。</p>  |  |       |       |      |     |       |       |       |  |

| 检验项目<br>检验 100° 圆弧上的圆偏差<br>指定的加工工件要在供应商和用户间达成一致。   | M3    |        |        |        |        |         |    |     |     |       |       |       |       |
|--|-------|--------|--------|--------|--------|---------|----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| <div style="text-align: center;">  </div> <p>说明：<br/>         1——卡盘<br/>         a——测量圆弧</p>  |       |        |        |        |        |         |    |     |     |       |       |       |       |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">公差</th> <th style="text-align: center;">M4-50</th> <th style="text-align: center;">M4-100</th> <th style="text-align: center;">M4-150</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>标准半径, R</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td>圆偏差公差</td> <td style="text-align: center;">0.015</td> <td style="text-align: center;">0.025</td> <td style="text-align: center;">0.035</td> </tr> </tbody> </table> |       | 公差     | M4-50  | M4-100 | M4-150 | 标准半径, R | 50 | 100 | 150 | 圆偏差公差 | 0.015 | 0.025 | 0.035 |
| 公差   | M4-50 | M4-100 | M4-150 |        |        |         |    |     |     |       |       |       |       |
| 标准半径, R  | 50    | 100    | 150    |        |        |         |    |     |     |       |       |       |       |
| 圆偏差公差  | 0.015 | 0.025  | 0.035  |        |        |         |    |     |     |       |       |       |       |
| 检验工具<br>三坐标测量仪 (CMM) ; 投影仪   |       |        |        |        |        |         |    |     |     |       |       |       |       |
| <b>检验方法</b><br>圆测量应在超过 100° 范围内连续测量, 从 A 点开始到 B 点结束, A 点和 B 点位置显示在上图中。<br>球心不应包含在测量圆弧里。<br>变化应以图表形式来显示。<br><b>注1:</b> 由于主轴回转误差, 选取相对主轴中心线的测量平面时会产生不同的测量结果。编程半径R 和测量方法要在报告中说明。<br><b>注2:</b> 工件可以多次加工使用, 但是, 每一次加工后的的半径R 要在标准半径±10%以内。  |       |        |        |        |        |         |    |     |     |       |       |       |       |