

ICS 25.080.20

J 54

备案号: 18328—2006



# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 4241.4—2006

代替JB/T 4241—1993

## 卧式铣镗床 第4部分: 技术条件

Boring and milling machines with horizontal spindle  
— Part 4: Specifications

2006-08-16 发布

2007-02-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

## 目 次

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 前言.....                    | III |
| 1 范围.....                  | 1   |
| 2 规范性引用文件.....             | 1   |
| 3 技术要求.....                | 1   |
| 3.1 一般要求.....              | 1   |
| 3.2 附件和工具.....             | 1   |
| 3.3 安全卫生.....              | 1   |
| 3.4 加工和装配质量.....           | 3   |
| 4 检验与验收.....               | 5   |
| 4.1 概述.....                | 5   |
| 4.2 一般要求.....              | 5   |
| 4.3 外观检验.....              | 5   |
| 4.4 附件和工具.....             | 6   |
| 4.5 参数(抽查).....            | 6   |
| 4.6 机床空运转试验.....           | 6   |
| 4.7 数控机床的最小设定单位试验.....     | 7   |
| 4.8 数控机床的原点返回试验.....       | 9   |
| 4.9 机床负荷试验.....            | 11  |
| 4.10 机床的精度检验.....          | 12  |
| 4.11 机床安全卫生的检验.....        | 12  |
| 5 包装.....                  | 12  |
| 6 制造厂的保证.....              | 12  |
| 图1 台式机床噪声测量布点图.....        | 2   |
| 图2 带移动立柱的刨台式机床噪声测量布点图..... | 3   |
| 图3 主轴位移量检验图.....           | 5   |
| 图4 直线坐标最小设定单位试验方法示意图.....  | 8   |
| 图5 回转坐标最小设定单位试验方法示意图.....  | 9   |
| 图6 直线坐标原点返回试验方法示意图.....    | 10  |
| 图7 回转坐标原点返回试验方法示意图.....    | 10  |

## 前 言

在 JB/T 4241《卧式铣镗床》总标题下,拟分为四个部分:

- 第 1 部分: 参数;
- 第 2 部分: 系列型谱;
- 第 3 部分: 主轴端部;
- 第 4 部分: 技术条件。

本部分为 JB/T 4241 的第 4 部分。

本部分代替 JB/T 4241—1993《卧式铣镗床 技术条件》。

本部分与 JB/T 4241—1993 相比,主要变化如下:

- 范围中增加了“数控台式、带移动立柱的刨台式”卧式铣镗床字样(见第 1 章);
- 增加了对机床导轨及机床工作区的防护要求(见 3.3.9、3.3.10);
- 增加了对焊接件、立柱滑座及滑枕的时效处理要求(见 3.4.1);
- 增加了对镶钢导轨、滚珠丝杠托架与主体等结合面的考核(见 3.4.5);
- 增加了对直线导轨、焊接件、拉刀机构的技术要求(见 3.4.8、3.4.9、3.4.10);
- 增加了概述和一般要求(见 4.1、4.2);
- 增加了对普通机床的功能试验(见 4.6.5);
- 增加了对数控机床的功能试验(见 4.6.6);
- 增加了数控机床的最小设定单位试验(见 4.7);
- 增加了数控机床的原点返回试验(见 4.8);
- 增加了对包装的要求(见第 5 章);
- 增加了制造厂的保证(见第 6 章)。

与本部分相配套的标准有:

- JB/T 4373—1999 卧式铣镗床检验条件 精度检验 带移动立柱的刨台式机床;
- GB/T 5289.2—2000 卧式铣镗床检验条件 精度检验 第 2 部分: 台式机床。

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/TC22)归口。

本部分起草单位: 中捷机床有限公司。

本部分主要起草人: 侯淑娟、许立亭。

本部分所代替标准的历次版本发布情况:

- JBn 4241—1986、JB/T 4241—1993。

## 卧式铣镗床 第4部分：技术条件

### 1 范围

JB/T 4241 的本部分规定了卧式铣镗床设计、制造和验收的要求。

本部分适用于镗轴直径小于或等于 130mm 的普通及数控台式、带移动立柱的刨台式卧式铣镗床。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 JB/T 4241 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分，然而，鼓励根据本部分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部分。

GB 5226.1—2002/IEC 60204-1: 2000 机械安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件（IEC 60204-1: 2000, IDT）

GB/T 5289.2—2000 卧式铣镗床检验条件 精度检验 第2部分：台式机床（neq ISO 3070-2: 1997）

GB/T 9061—2006 金属切削机床 通用技术条件

GB 15760—2004 金属切削机床 安全防护通用技术条件

GB/T 16769—1997 金属切削机床 噪声声压级的测量方法

GB/T 17421.2—2000 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（eqv ISO 230-2: 1997）

JB/T 4373—1999 卧式铣镗床检验条件 精度检验 带移动立柱的刨台式机床（neq ISO 3070-4: 1998）

JB/T 9872—1999 金属切削机床 机械加工件通用技术条件

JB/T 9873—1999 金属切削机床 焊接件通用技术条件

JB/T 9874—1999 金属切削机床 装配通用技术条件

JB/T 9877—1999 金属切削机床 清洁度的测定

JB/T 10051—1999 金属切削机床 液压系统通用技术条件

### 3 技术要求

#### 3.1 一般要求

本部分是对 GB/T 9061、JB/T 9872、JB/T 9874 等标准的具体化和补充。按本部分验收机床时，应同时对上述标准中未经本部分具体化的其余验收项目进行检验。

#### 3.2 附件和工具

##### 3.2.1 应随机供应下列附件和工具：

- a) 短变径套，一件（普通机床）；
- b) 退刀楔，一套（普通机床）；
- c) 专用扳手，一套（普通机床）；
- d) 机床调整垫铁，一套；
- e) 地脚螺栓，一套。

##### 3.2.2 可按协议供应扩大使用范围的特殊附件。

#### 3.3 安全卫生

##### 3.3.1 按本部分验收机床时，应同时对 GB 15760 中未经本部分具体化的有关项目进行检验。

JB/T 4241.4—2006

- 3.3.2 主轴箱、镗轴、平旋盘滑块、工作台及上、下滑座等部件，凡不允许同时动作的，其控制机构应互锁。
- 3.3.3 各直线坐标运动部件的极限位置应设限位装置。
- 3.3.4 普通机床的手柄和带手柄的手轮在机动进给时不应旋转。
- 3.3.5 对具有自动卸刀装置的机床，应在主运动停止后刀具才能松开。
- 3.3.6 普通机床镗轴的制动应灵敏可靠，在最高转速下按停止按钮至镗轴停止转动的迟延时间不应超过 5s。
- 3.3.7 机床各移动部件进给与快速移动不应同时进行。
- 3.3.8 普通机床进给机构的保险装置应灵敏、可靠。
- 3.3.9 机床导轨应采取措施，防止导轨锈蚀与研伤
- 3.3.10 数控机床的滚珠丝杠应设防护。
- 3.3.11 机床工作区应采取安全措施，防止切屑、冷却液飞溅或采用信息方式提示用户。
- 3.3.12 机床液压系统的安全防护应符合 JB/T 10051 的有关规定。
- 3.3.13 机床电气的安全防护应符合 GB 5226.1 的有关规定。
- 3.3.14 按 GB/T 16769 的规定检验机床在空运转条件下的噪声。
- a) 噪声测量时，镗轴在最高的转速，选择一种移动部件（主轴箱或下滑座等）作机动进给。进给量为工作状态下常用进给量，其噪声声压级不应大于表 1 的规定。
- b) 机床主轴箱、工作台（纵、横）进行快速移动时，其噪声声压级不应大于表 1 的规定。
- c) 噪声测量布点（图 1、图 2）。

表 1

| 机床重量<br>t       | 数控机床或≤10 | >10 |
|-----------------|----------|-----|
| 噪声声压级<br>dB (A) | 83       | 85  |

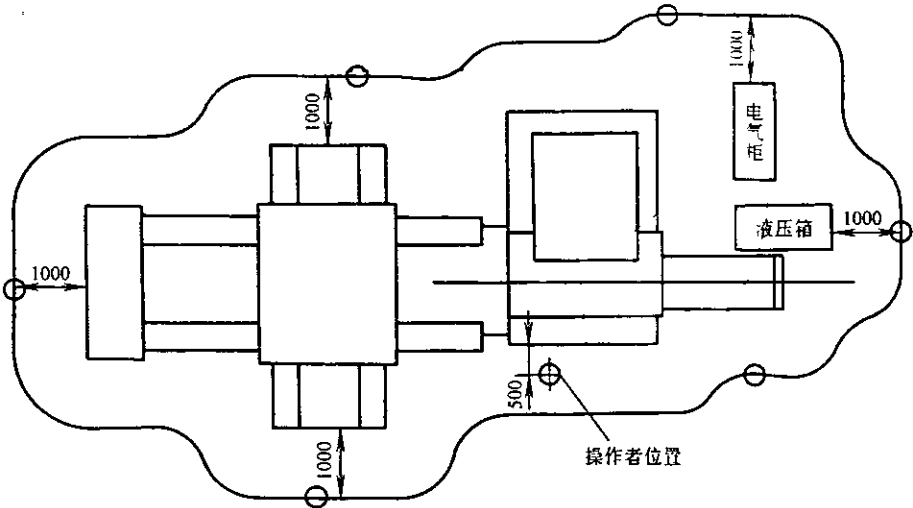


图 1 台式机床噪声测量布点图

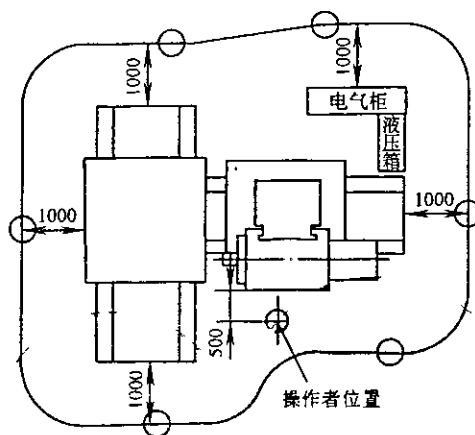


图 2 带移动立柱的刨台式机床噪声测量布点图

3.3.15 普通机床手轮、手柄操纵力宜按表 2 考核。

表 2

| 镗轴直径<br>mm | 手 柄 名 称   |            |              |              |              |              |
|------------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|            | 镗轴移动<br>N | 主轴箱升降<br>N | 工作台横向移动<br>N | 工作台纵向移动<br>N | 平旋盘滑块移动<br>N | 后立柱纵向移动<br>N |
| 70 (75)    | 80        | 120        | 100          | 120          | 100          | 120          |
| 90 (85)    | 120       | 160        | 120          | 160          | 120          | 160          |
| 110        |           |            | 140          |              | 160          |              |
| 130        |           |            | 160          |              | 160          |              |

### 3.4 加工和装配质量

3.4.1 下列铸件（焊接件）为重要铸件（焊接件），宜在粗加工后进行振动时效、热时效等处理：

- 床身；
- 立柱；
- 主轴箱；
- 工作台；
- 上滑座；
- 下滑座；
- 立柱滑座；
- 滑枕。

3.4.2 床身导轨、立柱导轨、下滑座上导轨为重要导轨，应采取耐磨措施，若采取电接触自冷淬火时，应符合有关标准规定。

3.4.3 下列导轨副不宜焊补（贴塑导轨和镶钢导轨基面除外）：

- 主轴箱与立柱导轨副；
- 下滑座与床身导轨副；
- 上滑座与下滑座导轨副；
- 工作台与上滑座环形导轨副；
- 立柱滑座与床身导轨副；
- 平旋盘与滑块导轨副。

3.4.4 下列结合面应按“重要固定结合面”的要求考核：

- 立柱与床身结合面；

## JB/T 4241.4—2006

- b) 立柱与立柱滑座结合面;
- c) 后立柱与后立柱滑座结合面;
- d) 纵横床身的结合面;
- e) 各压板与主体结合面;
- f) 尾筒与主轴箱结合面。

3.4.5 下列结合面应按“特别重要固定结合面”考核。除用涂色法检验外,还应在紧固后按 JB/T 9874—1999 中的有关规定用塞尺检验。

- a) 平旋盘支承套与主轴箱结合处(两层半结构);
- b) 滚珠丝杠托架与主体的结合面;
- c) 滚珠丝杠螺母座与主体的结合面;
- d) 端齿盘与主体的结合面;
- e) 镶钢导轨与主体结合面。

3.4.6 下列导轨副应按“滑动导轨”的要求考核:

- a) 主轴箱与立柱导轨副;
- b) 下滑座(或立柱滑座)与床身导轨副;
- c) 上滑座与下滑座导轨副;
- d) 滑枕与主轴箱导轨副;
- e) 平旋盘与滑块导轨副;
- f) 数控机床工作台与滑座环形导轨副。

3.4.7 下列导轨副应按“移置导轨”的要求考核:

- a) 后立柱滑座与床身导轨副;
- b) 后立柱支架与后立柱导轨副;
- c) 普通机床工作台与上滑座环形导轨副。

3.4.8 直线导轨安装的基面应符合设计文件的规定。组装后运动应轻便、灵活,无阻滞现象。

3.4.9 焊接件应符合 JB/T 9873 的规定。

3.4.10 拉刀机构及其他重要机构所用碟形弹簧,组装后进行工作压力试验,并应符合图样和技术文件规定的要求。

3.4.11 普通机床带刻度装置的手轮、手柄的反向空程量不宜超过表 3 的规定。

表 3

| 机床重量<br>t | 手柄名称       |              |              |           |              |
|-----------|------------|--------------|--------------|-----------|--------------|
|           | 主轴箱升降<br>r | 工作台纵向移动<br>r | 工作台横向移动<br>r | 主轴移动<br>r | 平旋盘滑块移动<br>r |
| ≤10       | 1/6        | 1/6          | 1/8          | 1/10      | 1/5          |
| >10       | 1/5        | 1/4          | 1/5          | 1/8       | 1/4          |

注:微动手柄反向空程量不作考核。

3.4.12 各运动坐标轴安装的滚珠丝杠副、数控回转工作台,组装后应进行多次运行,其反向间隙不宜大于表 4 的规定。

表 4

| 直线坐标反向间隙 | 回转坐标反向间隙 |
|----------|----------|
| 0.03mm   | 15"      |

3.4.13 普通机床主轴位移量检验:

3.4.13.1 检验主轴箱在松开与夹紧时,主轴的位移量不宜超过表 5 的规定。

表 5

| 主 轴 直 径 | mm | 主 轴 位 移 量 |
|---------|----|-----------|
| ≤90     |    | 0.02      |
| >90~130 |    | 0.03      |

3.4.13.2 检验方法：见图 3，主轴伸出 4D（D 为主轴直径）。在主轴箱 1/3 升程处上升和下降各检验一次，误差以指示器读数最大差值计。a、b、c 误差分别计算。检验时主轴夹紧。

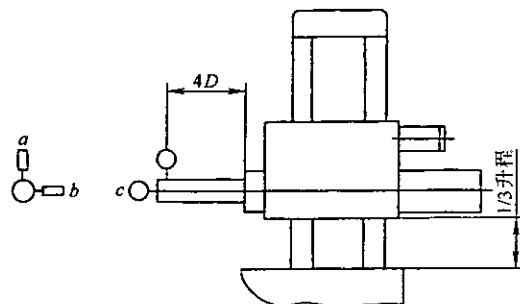


图 3 主轴位移量检验图

3.4.14 液压预选的机床，主轴转速和进给量任意变换时，操纵变换执行按钮或转阀次数不应超过两次。

3.4.15 机床清洁度（抽查）：

清洁度应按 JB/T 9877 规定的方法进行下列检验。

3.4.15.1 主轴箱（包括进给箱）部件内清洁度按重量法检验，其杂质、污物不应超过表 6 的规定。

表 6

| 镗轴直径 mm      | ≤90 或数控机床 | >90  |
|--------------|-----------|------|
| 部件内所含脏物重量 mg | 7000      | 9000 |

3.4.15.2 液压油箱油液用重量法检验，在每 100mL 油液中杂质、污物不应超过 30mg。

## 4 检验与验收

### 4.1 概述

4.1.1 每台机床应在制造厂经检验合格后出厂。某些机床特殊情况下经用户同意也可在机床使用处进行检验。

4.1.2 机床的检验与验收一般应包括以下内容：

- a) 外观检验；
- b) 附件和工具检验；
- c) 参数检验；
- d) 机床的空运转试验；
- e) 机床的负荷试验；
- f) 机床的精度检验；
- g) 安全卫生的检验。

### 4.2 一般要求

4.2.1 刨台式机床宜在地脚螺栓紧固的条件下检验。检验过程中，不应重新调整安装水平。不宜紧固地脚螺栓的机床，负荷试验后可重新调整安装水平。

4.2.2 机床检验时，应合理的摆放检具，可用与标准等效的方法代替，并尽量减少测量误差。

### 4.3 外观检验



## JB/T 4241.4—2006

按 GB/T 9061 的有关条款及产品设计图样检验。

## 4.4 附件和工具

按 3.2 检验随机供应的附件和工具是否符合规定。

## 4.5 参数(抽查)

按设计规定的主要技术参数检验。

## 4.6 机床空运转试验

4.6.1 机床主运动机构应从最低速度起依次运转, 每级速度的运转时间不应少于 2min。无级变速的机床, 可作低、中、高速运转。在最高速度时应运转足够的时间(不应少于 1h), 使主轴轴承达到稳定温度。在靠近主轴轴承处测量轴承的温度和温升, 其值不应超过表 7 的规定。

表 7

℃

| 轴 承 型 式 | 温 度 | 温 升 |
|---------|-----|-----|
| 滑动轴承    | 60  | 30  |
| 滚动轴承    | 70  | 40  |

4.6.2 有级变速传动的主轴转速和进给量的实际偏差, 不应超过标牌指示值的 $-2\% \sim +6\%$ 。无级变速传动的主轴转速和进给量的实际偏差, 不应超过标牌指示值的 $\pm 10\%$ 。

4.6.3 机床空运转试验后, 下列部位不应漏油(手动加油部位不作考核):

- a) 主轴箱与箱盖结合处;
- b) 主轴箱与轴承盖结合处;
- c) 泄油堵结合处;
- d) 主轴箱与尾筒结合处;
- e) 油窗、油标及各部油管接头处。

4.6.4 主传动系统的空载功率应符合设计规定。

4.6.5 普通机床功能试验:

4.6.5.1 以中速对主运动和进给运动连续 10 次的起动、停止(包括制动、反转和点动)试验, 动作应灵活、可靠。

4.6.5.2 连续五次变换主运动和进给运动的速度, 变速机构应平稳、可靠、准确。

4.6.5.3 连续五次对各运动机构夹紧、松开试验, 夹紧机构应灵活、可靠。

4.6.6 数控机床的功能试验:

4.6.6.1 数控机床用手动或数控手动方式操作机床各部件进行试验

4.6.6.1.1 用中速连续对主轴进行 10 次的正、反转的起动、停止(包括制动、点动)试验, 动作应灵活、可靠。

4.6.6.1.2 无级变速的主轴至少应在低、中、高的转速范围内, 有级变速的主轴应在各级转速进行变速操作试验, 动作应灵活、可靠。

4.6.6.1.3 对各直线坐标、回转坐标上的运动部件, 用中等进给速度连续进行各 10 次正向、负向的起动、停止的操作试验, 并选择适当的增量进给, 动作应灵活、可靠。

4.6.6.1.4 对进给系统在低、中、高进给速度和快速范围内, 进行不少于 10 种的变速操作试验, 动作应灵活、可靠。

4.6.6.1.5 对分度回转工作台或数控回转工作台连续进行 10 次分度、定位试验, 动作应灵活、可靠、准确。

4.6.6.1.6 对机床的安全、保险、防护装置进行必要的试验, 功能应可靠, 动作应灵活、准确。

4.6.6.1.7 对机床的液压、润滑、冷却系统进行试验, 应密封可靠, 冷却充分, 润滑良好, 动作灵活、

可靠;各系统不应渗漏。

4.6.6.2 数控机床用数控程序操作机床各部件进行试验。

4.6.6.2.1 用中速连续对主轴进行 10 次的正、反转的起动、停止(包括制动、点动)试验,动作应灵活、可靠。

4.6.6.2.2 无级变速的主轴至少应在低、中、高的转速范围内,有级变速的主轴应在各级转速进行变速操作试验,动作应灵活、可靠。

4.6.6.2.3 对各直线坐标、回转坐标上的运动部件,用中等进给速度连续进行各 10 次正向、负向的起动、停止的操作试验,并选择适当的增量进给,动作应灵活、可靠。

4.6.6.2.4 对进给系统在低、中、高进给速度和快速范围内,进行不少于 10 种的变速操作试验,动作应灵活、可靠。

4.6.6.2.5 对分度回转工作台或数控回转工作台连续进行 10 次分度、定位试验,动作应灵活、可靠、准确。

4.6.6.2.6 对机床所有具备的坐标联动、坐标选择与变换、机械锁定、定位、主轴定向、参考点复位、直线及圆弧等各种插补;螺距、间隙等各种补偿;程序的暂停、急停等各种指令,有关部件、刀具的夹紧、松开以及液压、冷却、气动润滑系统的起动、停止等数控功能逐一进行试验,其功能应可靠,动作应灵活、准确。

4.6.7 数控机床的连续空运转试验:

4.6.7.1 连续空运转试验应在完成 4.6.6.1、4.6.6.2 试验之后,精度检验之前进行。

4.6.7.2 连续空运转试验应用包括机床各种主要功能在内的数控程序,操作机床各部件进行连续空运转。时间不应少于 48h。

4.6.7.3 连续空运转的整个过程中,机床运转应正常、平稳、可靠,不应发生故障,否则必须重新进行运转。

4.6.7.4 连续空运转程序中应包括下列内容:

- a) 主轴速度应包括低、中、高在内的五种以上正转、反转停止和定位。其中高速运转时间一般不少于每个循环程序所用时间的 10%。
- b) 进给速度应把各坐标上的运动部件包括低、中、高速度和快速的正向、负向组合在一起,在接近全程范围内运行,并可选任意点进行定位。运行中不应使用倍率开关,高速进给和快速运行时间不少于每个循环程序所用时间的 10%。
- c) 分度回转工作台或数控回转工作台的自动分度、定位不少于两个循环。
- d) 各种托板不少于五次的自动交换。
- e) 各联动坐标的联动运行。
- f) 各循环程序间的暂停时间不应超过 0.5min。

4.7 数控机床的最小设定单位试验

4.7.1 直线坐标最小设定单位试验方法

4.7.1.1 试验方法

先以快速使直线坐标的运动部件向正(负)向移动一定距离,停止后,向同方向给出数个最小设定单位的指令,再停止,以此位置为基准,每次给出一个,共给出 20 个最小设定单位的指令,向同方向移动(要注意实际移动的方向),测量各个指令的停止位置。从上述的最终位置,继续向同方向给出数个最小设定单位指令,停止后,向负(或正)向给出数个最小设定单位的指令,约返回到上述最终的测量位置,这些正向和负向的数个最小设定单位指令的停止位置均不作测量。然后从上述的最终位置开始,每次给出一个,共给出 20 个最小设定单位的指令,继续向负(或正)向移动,测量各指令的停止位置,见图 4。

至少在行程的中间及靠近两端的三个位置上分别进行试验。各直线坐标均应进行试验。

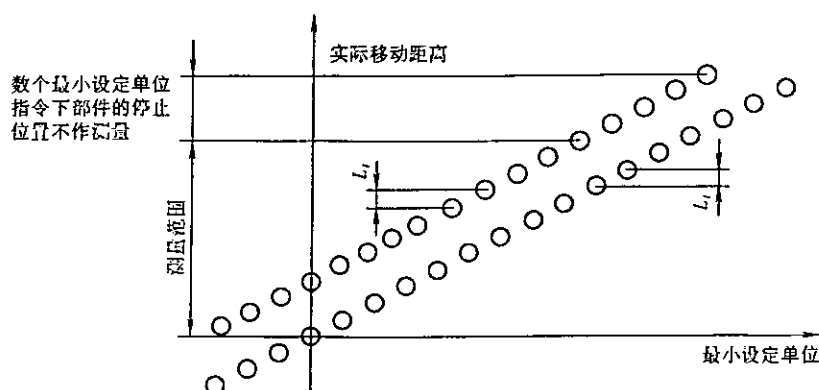


图4 直线坐标最小设定单位试验方法示意图

#### 4.7.1.2 误差计算

误差分为最小设定单位误差和最小设定单位相对误差。分别按式(1)和式(2)进行计算,以三个位置上最大误差值作为该项的误差。

##### 4.7.1.2.1 最小设定单位误差

$$s_a = |L_i - m|_{\max} \quad (1)$$

式中:

$s_a$ ——最小设定单位误差,单位为 mm;

$L_i$ ——一个最小设定单位指令的实际位移(实际位移的方向如与给出的方向相反,其位移应为负值),单位为 mm;

$m$ ——一个最小设定单位的理论位移,单位为 mm。

##### 4.7.1.2.2 最小设定单位相对误差

$$s_b = \frac{\left| \sum_{i=1}^{20} L_i - 20m \right|_{\max}}{20m} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

$s_b$ ——最小设定单位相对误差, %;

$\sum_{i=1}^{20} L_i$ ——20个最小设定单位指令的实际位移的总和,单位为 mm。

##### 4.7.1.3 允差

$s_a$ : 根据机床的具体情况由制造厂自行规定。

$s_b$ : 不应大于 25%。

##### 4.7.1.4 检验工具

激光干涉仪或读数显微镜和金属线纹尺。

#### 4.7.2 回转坐标最小设定单位试验

##### 4.7.2.1 试验方法

先以快速使回转坐标的运动部件向正(负)向转动一定角度,停止后,向同方向给出数个最小设定单位的指令,再停止,以此位置作为基准位置,每次给出一个,共给出 20 个最小设定单位的指令,向同方向转动(要注意实际转动的方向),测量各个指令的停止位置。从上述的最终位置,继续向同方向给出数个最小设定单位指令,停止后,向负(或正)向给出数个最小设定单位的指令,约返回到上述最

终的测量位置, 这些正向和负向的数个最小设定单位指令的停止位置均不作测量。然后从上述的最终位置开始, 每次给出一个, 共给出 20 个最小设定单位的指令, 继续向负 (或正) 向转动, 测量各指令的停止位置, 见图 5。

至少在回转范围内的任意三个位置上分别进行试验。各回转坐标均应进行试验。

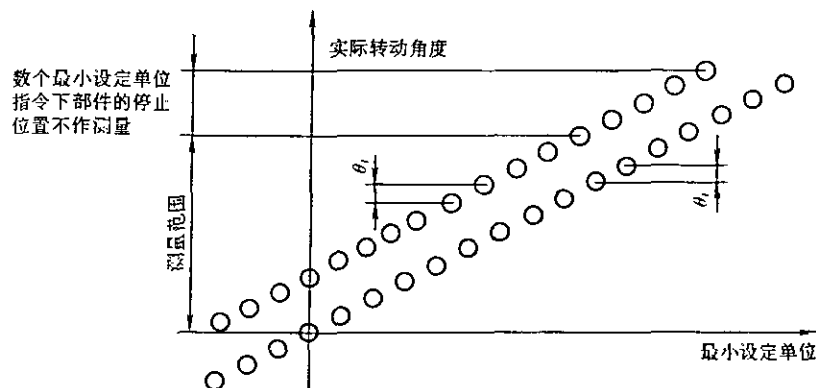


图 5 回转坐标最小设定单位试验方法示意图

#### 4.7.2.2 误差计算

误差分为最小设定单位角位移误差和最小设定单位角位移相对误差。分别按式 (3) 和式 (4) 进行计算, 误差以三个位置上最大误差值作为该项目的误差。

##### 4.7.2.2.1 最小设定单位角位移误差

$$\omega_a = |\theta_i - m_{\theta}|_{\max} \quad (3)$$

式中:

$\omega_a$ ——最小设定单位角位移误差, 单位为 (");

$\theta_i$ ——一个最小设定单位指令的实际角位移 (实际角位移的方向如与给出的方向相反, 其角位移应为负值), 单位为 (");

$m_{\theta}$ ——一个最小设定单位的理论角位移, 单位为 (")。

##### 4.7.2.2.2 最小设定单位角位移相对误差

$$\omega_b = \frac{\left| \sum_{i=1}^{20} \theta_i - 20m_{\theta} \right|_{\max}}{20m_{\theta}} \times 100\% \quad (4)$$

式中:

$\omega_b$ ——最小设定单位角位移相对误差, %;

$\sum_{i=1}^{20} \theta_i$ ——20 个最小设定单位指令的实际角位移的总和, 单位为 (")。

#### 4.7.2.3 允差

$\omega_a$ : 根据机床的具体情况由制造厂自行规定。

$\omega_b$ : 不应大于 25%。

#### 4.7.3 检验工具

自准直仪和多面体或激光干涉仪。

### 4.8 数控机床的原点返回试验

#### 4.8.1 直线坐标的原点返回试验

## JB/T 4241.4—2006

## 4.8.1.1 试验方法

直线坐标上的运动部件,从行程上的任意点,按相同的移动方向,以快速进行五次返回原点  $P_0$  的试验。测量每次实际位置  $P_{i0}$  与原点理论位置  $P_0$  的偏差  $X_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), 见图 6。

至少在行程的中间及靠近两端的三个位置上分别进行试验。各直线坐标均应进行试验。

## 4.8.1.2 误差计算

误差以三个位置的最大误差值作为该项的误差。

$$R_0 = 4S_0 \dots\dots\dots (5)$$

$$S_0 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_{i0} - \bar{X}_0)^2}$$

$$\bar{X}_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{i0}$$

式中:

$R_0$ ——原点返回误差, 单位为 mm;

$S_0$ ——原点返回标准偏差, 单位为 mm。

## 4.8.1.3 允差

根据机床具体情况, 由制造厂自行规定。

## 4.8.1.4 检验工具

激光干涉仪或读数显微镜和金属线纹尺。

## 4.8.2 回转坐标原点返回试验

## 4.8.2.1 试验方法

回转坐标上的运动部件,从行程上的任意点,按相同的转动方向,以快速转动方式进行五次返回原点  $P_{0\theta}$  的试验。测量每次实际位置  $P_{i\theta}$  与原点理论位置  $P_{0\theta}$  的偏差  $\theta_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), 见图 7。

至少应在回转范围内的任意三个位置进行试验。各回转坐标均应进行试验。

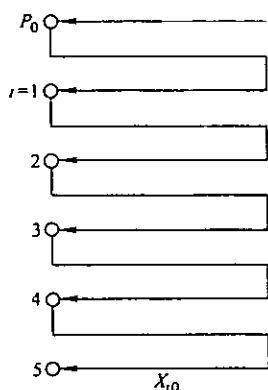


图 6 直线坐标原点返回试验方法示意图

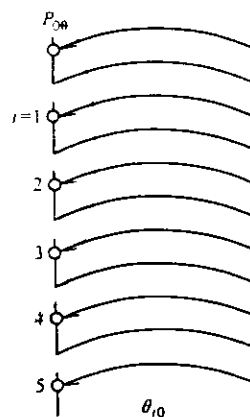


图 7 回转坐标原点返回试验方法示意图

## 4.8.2.2 误差计算

误差以三个位置上的最大误差值作为该项的误差。

$$R_{0\theta} = 4S_{0\theta} \dots\dots\dots (6)$$

$$S_{0\theta} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\theta_{i0} - \bar{\theta}_0)^2}$$

$$\bar{\theta}_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \theta_{i0}$$

式中:

$R_{00}$ ——原点返回误差, 单位为 (″);

$S_{00}$ ——原点返回标准偏差, 单位为 (″)。

#### 4.8.2.3 允差

根据机床具体情况, 由制造厂自行规定。

#### 4.8.2.4 检验工具

自准直仪和多面体或激光干涉仪。

### 4.9 机床负荷试验

#### 4.9.1 工作台承载最大重量试验 (抽查)

4.9.1.1 试验工作台承载最大重量 (按设计规定) 时普通机床的工作台机动进给、快速移动、机动回转运行正常。

4.9.1.2 试验工作台承载最大重量 (按设计规定) 时数控机床以低速和高速运转, 各运动部件应运行平稳、无明显爬行现象。

#### 4.9.2 最大切削进给抗力试验

用钻削方法进行试验, 机床应工作正常。

刀具: 高速钢标准麻花钻;

试料: 灰铸铁, 190HBS $\pm$ 15HBS。

切削规范按设计规定, 抗力宜按式 (7) 计算:

$$F \approx 595DS^{0.8} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$F$ ——最大进给抗力, 单位为 N;

$D$ ——钻头直径, 单位为 mm;

$S$ ——进给量, 单位为 mm/r。

当材料硬度有变更时, 应乘以修正系数  $K$ ,  $K = (HBS/190)^{0.6}$ 。

#### 4.9.3 主传动系统最大扭矩的试验

用镗轴铣削或镗削方法按设计规定切削规范进行。

刀具: 硬质合金端铣刀或镗刀;

试料: 灰铸铁, 190HBS $\pm$ 15HBS。

考核扭矩用功率表, 扭矩宜按式 (8) 计算:

$$T \approx \frac{9550(P - P_0)}{n} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$T$ ——最大扭矩, 单位为 N·m;

$P$ ——切削时电动机的输入功率 (指电网输给电动机的功率), 单位为 kW;

$P_0$ ——端面铣刀或镗刀装在镗轴上时的空载功率, 单位为 kW;

$n$ ——切削时选用的镗轴转速 (一般应等于或低于计算转速), 单位为 r/min。

#### 4.9.4 普通机床短时间超最大扭矩 25% 的试验 (抽查)

试验条件同 4.8.3。用改变切削条件和参数的方法达到规定的要求。

#### 4.9.5 主传动系统达到最大功率的试验 (抽查)

用镗轴铣削的方法, 按设计规定的切削规范进行。

**JB/T 4241.4—2006**

刀具：硬质合金端铣刀；

试料：灰铸铁，190HBS±15HBS。

**4.10 机床的精度检验**

4.10.1 机床几何精度和工作精度按相关标准的规定进行检验。

4.10.1.1 台式机床按 GB/T 5289.2 的规定进行检验。

4.10.1.2 带移动立柱的刨台式机床按 JB/T 4373 的规定进行检验。

4.10.1.3 GB/T 5289.2—2000 和 JB/T4373—1999 中的 G15、G16、G20 项检验均应在主轴中速运转达到稳定温度（不少于 1h）时进行。宜在 15min 内检验完毕。

4.10.2 机床各轴线的定位精度和重复定位精度按 GB/T 17421.2 的规定进行检验和计算。

**4.11 机床安全卫生的检验**

机床安全卫生的检验应符合 3.3 的规定。

**5 包装**

5.1 机床的包装应符合包装设计图样及文件的规定。

5.2 分箱包装的机床应符合装箱单中规定的内容。

5.3 出厂文件应包括合格证明书、使用说明书和装箱单等。

**6 制造厂的保证**

在符合机床的运输、保管、安装、调试、维修和遵守使用规程的条件下，用户自收货之日起一年内，因设计、制造或包装质量不良等原因造成机床损坏或其不能正常使用时，制造厂应负责包修、包退、包换。