



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25660.2—2010

---

## 数控小型蜗杆铣床 第2部分：技术条件

CNC small size worm milling machines—  
Part 2: Specifications

2010-12-23 发布

2011-07-01 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

## 前 言

GB/T 25660《数控小型蜗杆铣床》分为两个部分：

——第1部分：精度检验；

——第2部分：技术条件。

本部分为 GB/T 25660 的第2部分。

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：四川普什宁江机床有限公司、成都仪表机床研究所。

本部分主要起草人：钱文明、黄伟灵、张勤。

# 数控小型蜗杆铣床

## 第2部分:技术条件

### 1 范围

GB/T 25660 的本部分规定了数控小型蜗杆铣床设计、制造、检验与验收的要求。

本部分适用于最大工件直径至 80 mm、最大加工模数至 3.5 mm 的数控小型蜗杆铣床(以下简称“机床”)。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 25660 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)或修改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—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件(IEC 60204-1:2005 IDT)

GB/T 7284—1998 框架木箱

GB/T 7932—2003 气动系统 通用技术条件(ISO 4414:1998, IDT)

GB/T 9061—2006 金属切削机床 通用技术条件

GB 15760 金属切削机床 安全防护通用技术条件

GB/T 16768—1997 金属切削机床 振动测量方法(neq IIS B6003:1993)

GB/T 16769—2008 金属切削机床 噪声声压级测量方法

GB/T 17421.3—2010 机床检验通则 第3部分:热效应的评定(ISO 230-3:2001, IDT)

GB/T 23572—2009 金属切削机床 液压系统通用技术条件

GB/T 25373—2010 金属切削机床 装配通用技术条件

GB/T 25374—2010 金属切削机床 清洁度的测量方法

GB/T 25376—2010 金属切削机床 机械加工件通用技术条件

GB/T 25660.1—2010 数控小型蜗杆铣床 第1部分:精度检验

JB/T 8832—2001 机床数控系统 通用技术条件

### 3 技术要求

#### 3.1 概述

本部分是对 GB/T 9061、GB/T 25736、GB/T 25373 等标准的具体化和补充。机床设计、制造、检验与验收时除应符合本部分的规定外,还应符合上述标准中未经本部分具体化的其余有关内容的规定。

#### 3.2 附件和工具

3.2.1 应随机供应表 1 所列的附件和工具。

表 1

| 名 称      | 用 途       | 数 量 |
|----------|-----------|-----|
| 弹簧夹头油缸   | 提供夹持工件的动力 | 1 套 |
| 调整垫块     | 安装机床      | 1 套 |
| 专用装拆调整工具 | 装拆调整机床    | 1 套 |

3.2.2 扩大机床使用性能的特殊附件,根据用户要求按协议提供。

### 3.3 安全防护

3.3.1 机床的安全防护应符合 GB 15760、GB 5226.1 的有关规定。

3.3.2 机床空运转噪声声压级应符合 4.6.5 的规定。

### 3.4 加工和装配质量

3.4.1 床身、尾座、滑板、安装板、偏心套、回转座、摆动座等为重要铸件,在粗加工后应进行时效处理。必要时在半精加工后再进行一次时效处理。

3.4.2 各运动导轨副应采用耐磨铸铁等耐磨措施。

3.4.3 下列结合面(不仅局限于)为“特别重要固定结合面”:

- 尾座与安装板;
- 摆动座与板。

3.4.4 下列导轨副(不仅局限于)为“滑(滚)动导轨”:

- 床身与滑板;
- 床身与夹子;
- 尾座与滑板。

3.4.5 特别重要固定结合面、滑(滚)导轨的接触指标按 GB/T 25373 的 IV 级精度进行考核。

3.4.6 重要部位的紧固螺钉其紧固力矩应符合设计文件的规定。

3.4.7 安装板与尾座的定位销,其接触长度不应小于定位销工作长度的 65%。

3.4.8 带的张紧机构装配后,应有足够的调整量。主、从动带轮的对称面应重合,传动时带应无明显的脉动现象。

3.4.9 各运动坐标的滚珠丝杠与电机联轴器联接应紧密,不应有间隙。

3.4.10 按 GB/T 25374 检查(批量生产时抽查 5%,但不少于一台)机床总装后的清洁度。其中铣刀主轴组件内部清洁度按重量法进行检测,其脏物的重量不应超过 300 mg。其他部位用目测、手感法进行检测,不应有明显的脏物。

## 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。特殊情况下经用户同意可在机床使用处进行检验。当在机床使用处验收机床时,其验收的项目由用户与制造厂商定。

4.1.2 机床检验分为型式试验和出厂检验。

4.1.2.1 属于下列形式之一,应进行型式试验:

- a) 新产品鉴定、定型鉴定;
- b) 机床结构、性能较基型有重大改动时。

型式试验的项目,除包括出厂检验项目(见 4.1.2.2)外还宜包括以下项目:

- a) 振动试验(试验方法按 GB/T 16768);
- b) 热变形试验(试验方法按 GB/T 17421.3);
- c) 加工精度和能力试验(试验方法按设计规范)。

4.1.2.2 机床的检验与验收(出厂检验)宜包括以下内容:

- a) 外观检验;
- b) 附件和工具检验;
- c) 参数检验;
- d) 空运转试验;
- e) 负荷试验;

- f) 最小设定单位进给试验;
- g) 原点返回试验;
- h) 精度检验。

#### 4.2 一般要求

4.2.1 机床检验时应防止气流、光线和热辐射的干扰对环境温度变化的影响,宜在精度标准规定的温度条件下进行检验与验收。

4.2.2 机床检验前按制造厂的产品使用说明书安装和调平机床。

4.2.3 机床检验过程中,不应调整影响机床精度和性能的机构和零件。否则应复检调整后受到影响的有关项目。

4.2.4 机床检验原则上是在制造完毕的成品上进行,特殊情况下可按制造厂的产品使用说明书拆卸某些零部件,拆卸的零部件不应影响机床精度造成影响。

#### 4.3 外观检验

4.3.1 按 GB/T 9061—2006 中 3.2 评定机床的布局和造型(仅在型式试验时进行)。

4.3.2 按 GB/T 9061—2006 中 3.15 检验机床的外观质量。

#### 4.4 附件和工具检验

按 3.2 及设计文件检验随机的附件和工具。

#### 4.5 参数检验(抽查)

按设计文件检验机床的参数以及机床与工夹量具、附件等连接部位的型式和尺寸。

#### 4.6 空运转试验

##### 4.6.1 温升试验

机床铣刀主轴和工件主轴(安装随机附件时)各以不少于 5 级转速从低速到高速进行空运转,每级转速的运转时间不应少于 2 min,高速的运转时间不应少于 1 h。当主轴轴承达到稳定温度时,在靠近主轴轴承处分别检验其温度和温升:铣刀主轴温度不应超过 65 °C,温升不应超过 35 °C;工件主轴温度不应超过 60 °C,温升不应超过 30 °C。

工件主轴(不安装随机附件时)在 200 r/min 时空运转不少于 1 h,在靠近主轴轴承处检验其温度不应超过 60 °C,温升不应超过 30 °C。

##### 4.6.2 主运动和进给运动检验(抽查)

机床的主运动和进给运动,分别以低、中、高速度(转速/进给量)和快速移动速度进行空运转,其速度偏差不应超过公称值的-2%~+6%。

当机床在高速进给和快速移动时,只在除行程两端之外的 2/3 全行程上进行检验。

试验时机床的运动部件移动应平稳、灵活、无明显爬行和振动,限位应可靠。

##### 4.6.3 动作试验

4.6.3.1 按低、中、高的进给量,在铣刀轴径向进给工作范围内做工作进给和 10 m/min 的快速移动速度试验。其中快速行程应大于 1/2 全行程。正、反向启动、停止连续操作试验 10 次,动作应灵活、可靠。

4.6.3.2 工件主轴做低、中、高转速的操作试验 5 次,动作应灵活、可靠、准确。

4.6.3.3 机床做顺铣、逆铣各种方框循环动作试验 5 次,动作应平稳、可靠、准确。

4.6.3.4 主轴弹簧夹头连续进行 10 次夹紧、放松操作试验,动作应灵活、可靠。

4.6.3.5 对机床的坐标联动,坐标选择,定位,直线和圆弧插补,程序暂停,急停等数控功能逐一进行试验,其功能应可靠,动作应灵活、准确。

4.6.3.6 有夹紧机构的运动部件在各自全部运动范围内的任意工作位置上(一般选 3 个~5 个位置)进行夹紧试验,动作应可靠、灵活。

4.6.3.7 以步进方式移动各坐标上的运动部件,其动作应灵活、准确。

#### 4.6.4 安全防护装置检验

4.6.4.1 机床防护罩应牢固,性能应可靠;防护罩门应便于操作,移动应灵活,其门上的观察窗应便于察看机床的运行。

4.6.4.2 机床防护罩门的关闭和打开与机床起动和停止的联锁功能应可靠(调整状态除外)。

4.6.4.3 主轴旋转和停止与工件夹紧和放松的联锁功能应可靠。

4.6.4.4 机床的限位装置功能应可靠。

#### 4.6.5 噪声检验

按一次逆铣切削的方式测量机床的空运转噪声,其噪声声压级不应超过 83 dB(A)。机床空运转时不应有不正常的尖叫声和冲击声。

机床噪声测量方法按 GB/T 16769 的规定。

#### 4.6.6 空运转功率试验(抽查)

在机床主轴各级速度运转至功率稳定后,测量主传动系统的空运转功率不应超过主电机额定功率的 30%。

注:检验空运转的功率时,当电机直接装在主轴上时(自驱式主轴)则不扣除电机本身消耗的功率。否则应扣除电机本身消耗的功率。

#### 4.6.7 电气系统和数控系统检验

4.6.7.1 机床的电气系统应符合 GB 5226.1 的有关规定。机床的数控系统宜符合 JB/T 8832 有关规定。

4.6.7.2 机床的电气系统和数控系统应满足机床使用性能的要求,其功能应可靠,稳定。

#### 4.6.8 气动、冷却、液压系统检验

4.6.8.1 机床气动系统应符合 GB/T 7932 的有关规定。

4.6.8.2 机床的冷却系统应保证冷却充分、可靠。

4.6.8.3 机床的液压系统应符合 GB/T 23572 的有关规定。

4.6.8.4 机床的气动系统、冷却系统、液压系统不应有漏气(液)现象。

#### 4.6.9 整机连续空运转试验

4.6.9.1 用加工工作精度试件的程序,按一次切削方框循环方式做不切削的连续空运转,连续空运转时间为 36 h。每次循环之间的休息时间不超过 1 min。

4.6.9.2 连续空运转的过程中。机床运转应正常、平稳、可靠,不应发生故障。否则在故障排除后应重新进行连续空运转。

#### 4.7 负荷试验(抽查)

机床的负荷试验用铣削最大规格尺寸试件的方式进行试验。

试件材质及热处理:45 钢,正火;

试件尺寸:最大直径,最大(法向)模数;

试切件数:1 件;

刀具及切削参数:按制造厂规定。

在进行负荷试验时,机床工作应正常。

#### 4.8 最小设定单位进给试验

##### 4.8.1 试验方法

先以快速使直线坐标上的运动部件向正(或负)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,以此位置作为基准位置,每次给出 1 个,共给出 20 个最小设定单位指令,向同方向的移动,测量各指令的停止位置。从上述的最终位置,继续向同方向给出数个最小设定单位的指令,停止后,向负(或正)向给出数个最小设定单位的指令,约返回到上述的最终测量位置,这些正向和负向的数个最

小设定单位指令停止位置不作测量。然后从上述最终位置开始,每次给出 1 个,共给出 20 个最小设定单位指令,继续向负(或正)向移动,测量各指令停止位置,见图 1。

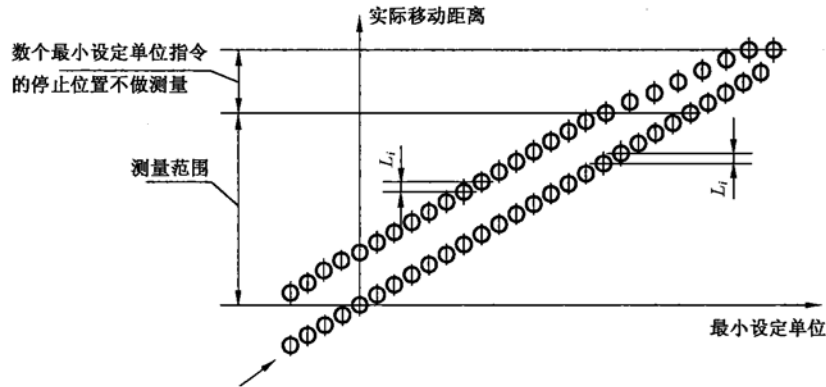


图 1

各直线坐标均需至少在行程的中间及两端 3 个位置分别进行试验。按 4.8.2 的规定计算误差,以 3 个位置上的最大误差值作为该项目的误差。

具备螺距误差、间隙补偿装置的机床,可在使用这些装置的情况下进行试验。

4.8.2 误差计算方法

4.8.2.1 最小设定单位误差  $S_a$  按公式(1)计算。

$$S_a = |L_i - m|_{\max} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$L_i$ ——1 个最小设定单位指令的实际位移,单位为毫米(mm);

注:实际位移的方向如与给出的方向相反,其位移应为负值。

$m$ ——1 个最小设定单位指令的理论位移,单位为毫米(mm)。

4.8.2.2 最小设定单位相对误差  $S_b$  按公式(2)计算。

$$S_b = \frac{|\sum_{i=1}^{20} L_i - 20m|_{\max}}{20m} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

式中:

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

4.8.3 允差

$S_a$ :按设计规定;

$S_b$ :25%。

4.8.4 检验工具

激光干涉仪或读数显微镜和金属线纹尺。

4.9 原点返回试验

4.9.1 试验方法

各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 5 次返回原点  $P_0$  试验。测量每次实际位置  $P_{i0}$  与原理论位置  $P_0$  的偏差  $X_{i0}$  ( $i=1,2,\dots,5$ ),见图 2。

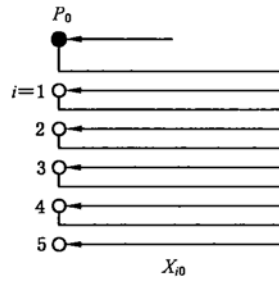


图 2

各直线坐标至少在行程的中间及靠近两端的任意 3 个位置进行试验,按 4.9.2 的规定计算误差,以 3 个位置上的最大误差值作为该项的误差。

设有向原点自动返回功能的机床宜进行本项试验。具备螺距误差、间隙补偿装置的机床,可在使用这些装置的情况下进行试验。

4.9.2 误差计算方法

各直线坐标中,原点返回试验时的 4 倍标准不确定度的最大值,即为原点返回误差。按公式(3)计算。

$$R_0 = 4S_0 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- $R_0$ ——原点返回误差,单位为毫米(mm);
- $S_0$ ——原点返回时的标准不确定度,单位为毫米(mm)。

注:  $S_0$  根据 GB/T 17421.2 的有关公式进行计算。

4.9.3 允差

按制造厂规定。

4.9.4 检验工具

激光干涉仪或读数显微镜和金属线纹尺。

4.10 精度检验

- 4.10.1 机床的精度按 GB/T 25660.1 进行检验。
- 4.10.2 机床工作精度检验时,试件表面粗糙度  $Ra$  最大允许值  $1.6 \mu m$ 。
- 4.10.3 机床其他精度可按技术协议的要求进行检验。

5 包装

- 5.1 机床在包装前应进行防锈处理。
- 5.2 机床的包装宜符合 GB/T 7284 等标准的规定。
- 5.3 应随机供应一套技术文件,其中使用说明书宜提供 2 份。



参 考 文 献

- [1] 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).
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
数 控 小 型 蜗 杆 铣 床  
第 2 部 分：技 术 条 件  
GB/T 25660.2—2010

\*

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](http://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 0.75 字数 14 千字  
2011年5月第一版 2011年5月第一次印刷

\*

书号：155066·1-42199 定价 16.00 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 25660.2-2010