



团 体 标 准

T/ZZB 1856—2025
代替 T/ZZB 1856—2020

中小型数控卧式滚齿机

Small and medium numerically controlled horizontal hobbing machines

DEFINED
QUALITY

2025 - 12 - 19 发布

2026 - 01 - 19 实施

浙江省质量协会 发布



目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 结构	1
4 基本要求	2
5 技术要求	3
6 试验方法	6
7 检验规则	8
8 标志、随机文件及备件、包装、运输、贮存	9
9 质量承诺	10

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 T/ZZB 1856—2020《中小型数控卧式滚齿机》，与 T/ZZB 1856—2020 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了主轴材料进行表面强化后的力学性能要求和床身、拖板、滑板、主轴箱等重要铸件材料的规定（见 4.2.1、4.2.5，2020 年版的 4.2.1、4.2.3）；
- b) 增加了各进给运动导轨副、主轴箱安装面、尾座安装面、轴/径向滑座、切向滑板导轨面的规定（见 4.2.6、4.2.7）；
- c) 更改了数控系统、液压、润滑和冷却系统、安全卫生、空运转功率、最小设定单位的规定（见 5.3.2、5.4、5.5、5.7.6、5.9，2020 年版的 5.3.2、5.4、5.5、5.7.6、5.9）；
- d) 增加了原点返回的技术要求、试验方法和检验项目（见 5.10、6.10、表 3）；
- e) 更改了液压、润滑和冷却系统、安全卫生、主运动和进给运动、动作试验、整机连续空运转功率和空运转功率、最小设定单位、机床精度的试验方法（见 6.4、6.5、6.7.3、6.7.4、6.7.6、6.7.7、6.9、6.11，2020 年版的 6.4、6.5、6.7.3、6.7.4、6.7.6、6.7.7、6.9、6.10）；
- f) 更改了机床精度的检验方法（见附录 A，2020 年版的附录 A）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江省质量协会提出并归口。

本文件主要起草单位：浙江振兴阿祥集团有限公司。

本文件参与起草单位：浙江嘉立博机械设备有限公司、浙江省机电产品质量检测所有限公司、湖州职业技术学院。

本文件主要起草人：白洪华、黄伟灵、周洁、汤建林、王学文、李建余、丁杰、何彦虎。

本文件评审专家组长：许燕君。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2020 年首次发布为 T/ZZB 1856—2020；
- 本次为第一次修订。

中小型数控卧式滚齿机

1 范围

本文件规定了中小型数控卧式滚齿机的结构、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、随机文件及备件、包装、运输、贮存和质量承诺。

本文件适用于最大加工模数至 3 mm、最大工件直径至 200 mm 的数控卧式滚齿机（以下简称机床）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 包装储运图形符号标志
- GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 5226.1 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 机床润滑系统
- GB/T 9439—2023 灰铸铁件
- GB/T 10095.1—2022 圆柱齿轮 ISO 齿面公差分级制第1部分：齿面偏差的定义和允许值
- GB 15760 金属切削机床 安全防护通用技术规范
- GB/T 17421.1—2023 机床检验通则 第1部分：在无负荷或准静态条件下机床的几何精度
- GB/T 17421.2—2023 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 机床检验通则 第5部分：噪声发射的确定
- GB/T 23570 金属切削机床焊接件 通用技术条件
- GB/T 23572 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 金属切削机床 清洁度的测量方法
- GB/T 25375 金属切削机床 结合面涂色法检验及评定
- GB/T 25376 金属切削机床 机械加工件通用技术条件
- GB/T 26220 工业自动化系统与集成 机床数值控制 数控系统通用技术条件
- JB/T 3997 金属切削机床灰铸铁件 技术条件
- JB/T 6040—2011 工程机械 螺栓拧紧力矩的检验方法
- JB/T 6609—2021 机床零件用钢及热处理
- JB/T 8356 机床包装 技术条件
- JB/T 13625.2—2019 数控卧式滚齿机 第2部分：技术条件

3 结构

机床主要结构及运动轴线命名见图1所示。

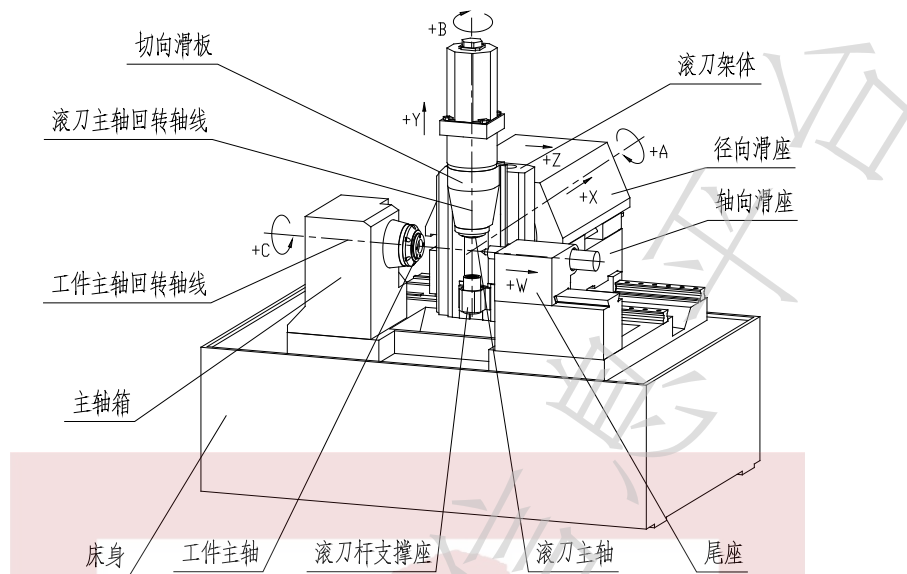


图1 机床的结构和运动轴线

4 基本要求

4.1 设计研发

- 4.1.1 应采用计算机三维辅助软件对床身、工件主轴、滚刀主轴、刀架、尾架、防护等各个单元的结构进行模块化设计和优化设计。
- 4.1.2 机床控制系统应设置远程监控端口，具备远程网络故障监控与诊断能力。
- 4.1.3 应对产品的全生命周期进行流程设计。

4.2 原材料及零部件

- 4.2.1 主轴材料应通过渗碳、渗氮等化学热处理方式进行表面强化，其力学性能应满足 JB/T 6609—2021 中 20CrMnTi 的规定。
- 4.2.2 床身、刀架体、滑板、主轴箱等重要铸件应进行二次及以上的时效处理。
- 4.2.3 主轴等关键零部件应进行定性处理。
- 4.2.4 电机防护等级不低于 IP 44，电控柜防护等级不低于 IP 54。
- 4.2.5 床身、拖板、滑板、主轴箱等重要铸件材料应采用灰铸铁件，其力学性能不低于 GB/T 9439—2023 中 HT250 的规定。
- 4.2.6 各进给运动导轨副应采取耐磨措施（如耐磨铸铁、滚动导轨、表面淬硬处理等）。
- 4.2.7 主轴箱安装面、尾座安装面、轴/径向滑座、切向滑板导轨面均不应焊补。

4.3 工艺及装备

工件主轴和滚刀主轴等关键单元应在 18℃~23℃ 的环境下进行装配。

4.4 检验检测

- 4.4.1 应具备机床空运转试验、机床精度等出厂检验项目的检测能力。
- 4.4.2 应配备三坐标测量机、激光干涉仪、齿轮检测仪（中心）等检测设备。

5 技术要求

5.1 外观

- 5.1.1 机床应布局合理、造型美观、色彩和谐、符合人类工效学原则并便于调整及维修。
- 5.1.2 机床外观表面不应有未规定的凸起、凹陷、粗糙不平和其他损伤。
- 5.1.3 机床的防护罩及防护装置应表面平整、匀称、不应翘曲、凹陷。
- 5.1.4 机床外露零件表面不应有磕碰、锈蚀，螺钉、铆钉、销子端部不应有扭伤、锤伤等缺陷。
- 5.1.5 金属手轮轮缘和操纵手柄表面应涂层防锈。电镀件、发蓝件、发黑件色调应一致，防护层不应有褪色、脱落现象。
- 5.1.6 机床涂漆颜色及光泽应均匀一致，涂漆层应平整，涂漆表面不应有起泡及脱落等缺陷。机床可拆卸的装配结合面的接缝处，在涂漆以后，应切开，切开时不应扯破边缘。
- 5.1.7 机床的各种信息标志及标牌应在机床明显位置平整固定，清晰耐久，不歪斜。
- 5.1.8 机床电气、液压、润滑及冷却等的管道的外露部分，应布置紧凑、排列整齐，必要时应用管夹固定，软管不应扭曲，折叠及断裂。
- 5.1.9 装入沉孔的螺钉不应突出于零件表面，其头部与沉孔之间不应有明显的偏心，固定销一般应略突出于零件表面。螺栓尾端应略突出于螺母端面。外露轴端应突出于包容件的端面，突出值约为倒棱值。内孔表面与壳体凸缘间的壁厚应均匀对称，其凸缘壁厚之差不应大于实际最大壁厚的 25%。
- 5.1.10 机床零部件外露结合面的边缘应整齐匀称，不应有明显的错位，门、盖与机床的结合面应贴合。错位量及贴合缝隙不应大于表 1 的规定。

表1 错位量及贴合缝隙值

结合面边缘及门、盖边长尺寸	≤ 500	> 500 ~ 1250	> 1250
错位量/mm	1.5	2	3
错位不匀称量/mm	1	1	1.5
贴合缝隙值/mm	1	1.5	2
缝隙不均匀值/mm	1	1.5	2

注1：当结合面边缘及门、盖边长尺寸的长、宽不一致时，可按长边尺寸确定允许值。
注2：错位不匀称量指外露结合面边缘同一边或对应边最大错位量与最小错位量之差值。
注3：缝隙不均匀值指门、盖间对开缝或其相对机床本体间最大缝隙值与最小缝隙之差值。

5.2 电气系统

应符合 GB/T 5226.1 的规定。

5.3 数控系统

- 5.3.1 应配备紧急停车状态下的自动退刀功能。
- 5.3.2 其他机床数控系统应符合 GB/T 26220 的有关规定。

5.4 液压、润滑和冷却系统

- 5.4.1 机床的液压系统应符合 GB/T 23572 的规定，润滑系统应符合 GB/T 6576 的规定。
- 5.4.2 机床的冷却系统应保证冷却充分、可靠。
- 5.4.3 机床的液压、润滑、冷却系统及其他部位不应漏（渗）油、漏（渗）水。切削液不应混入液压系统和润滑系统。

5.5 安全卫生

应符合 GB 15760、GB/T 5226.1 的相关规定。

5.6 加工和装配质量

5.6.1 加工件及总体装配

机床加工件、焊接件应符合 GB/T 25376、GB/T 23570 等有关规定，机床的装配应符合 GB/T 25373—2010 的规定，机床灰铸铁件应符合 JB/T 3997 的规定。

5.6.2 固定结合面

5.6.2.1 下列结合面为重要固定结合面：

- a) 伺服电机安装面；
- b) 滚珠丝杠螺母的结合面；
- c) 伺服电机安装座的结合面。

5.6.2.2 下列结合面为特别重要固定结合面：

- a) 工件主轴箱和床身的结合面；
- b) 尾座和床身的结合面；
- c) 滚刀架体与径向滑座的结合面。

5.6.2.3 各零部件的固定结合面安装紧固后应紧密贴合，平整牢固，外露边缘整齐、不错位。用 0.02mm 的塞尺插入时，重要固定结合面允许有 1~2 处塞尺插入深度 $\leq 4\text{mm}$ ，特别重要固定结合面允许有 1~2 处塞尺插入深度 $\leq 2\text{mm}$ 。

5.6.3 滚动导轨副

5.6.3.1 下列导轨副为滚动导轨副：

- a) 轴向滑座轴向进给导轨副；
- b) 径向滑座径向进给导轨副；
- c) 切向滑板切向移动导轨副；
- d) 尾座轴向移动导轨副。

5.6.3.2 滚动导轨副接触指标应符合 GB/T 25373—2010 中 IV 级精度的规定。

5.6.4 紧固件

特别重要固定结合面应采用符合 GB/T 3098.1—2010 中 12.9 级规定的紧固螺钉，紧固力矩应符合 JB/T 6040—2011 附录 A 的规定。

5.6.5 重要传动副

5.6.5.1 分度齿轮副的啮合有消除机构实现无侧隙传动。

5.6.5.2 所有相啮合的相同齿宽的圆柱齿轮的轴向错位应 $\leq 1\text{mm}$ 。

5.6.5.3 滚刀芯轴与主轴锥孔的配合，锥体的接触靠近大端，实际接触长度与工作长度的接触比值不低于 75%。

5.6.6 清洁度

5.6.6.1 工件主轴箱、刀架内部的杂质、污物应符合表 2 的规定。

表2 脏物质量限值

部件名称	最大工件直径 mm	
	$d \leq 100$	$d > 100$
工件主轴箱 \leq	1000 mg	1200 mg
刀架 \leq	1200 mg	1500 mg

5.6.6.2 机床液压、润滑系统的清洁度：在机床运行 30 min 后，立即在液压系统（或润滑系统）回油口取样，宜不少于 200 mL，其杂质、污物不应超过 150 mg/L。

5.7 机床空运转

5.7.1 温升

机床滚刀主轴做低、中、高速运转，高速运转时间不应少于 2h。当滚刀主轴轴承达到稳定温度时，在靠近滚刀主轴轴承处检验其温度和温升，温度应 $\leq 65^{\circ}\text{C}$ ，温升应 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ 。

5.7.2 主运动和进给运动

机床应运转平稳。

5.7.3 动作

机床应功能可靠，动作灵活，准确，无故障。

5.7.4 噪声

机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 83 dB (A)。

5.7.5 整机连续空运转

机床各部分工作应正常，运行应平稳。

5.7.6 空运转功率

应符合 JB/T 13625.2—2019 的要求。

5.8 负荷

5.8.1 机床以标称的最大模数切削试验代替主传动系统的最大功率试验和扭矩试验。试验时，通过改变切削参数，使工件主轴和滚刀主轴电机达到最大设计扭矩。

5.8.2 最大模数切削试验所用的齿坯直径应不小于机床标称最大规格的 65%。

5.8.3 在负荷试验时，机床各部位工作应正常稳定，无异常尖叫，试件齿面均匀，无明显振纹。

5.9 最小设定单位

机床最小设定单位的进给允差应符合 JB/T 13625.2—2019 中第9章的要求。

5.10 原点返回

原点返回允差应符合 JB/T 13625.2—2019 中 第10章的要求。

5.11 机床精度

机床的精度应符合附录 A 的规定。

6 试验方法

6.1 外观

目测检查机床外观各外露部件。

6.2 电气系统

按 GB/T 5226.1 中规定的方法进行测试。

6.3 数控系统

通过功能验证的方法进行检验。

6.4 液压、润滑和冷却系统

液压系统、润滑系统、冷却系统按 GB 15760 的相关规定进行测试。

6.5 安全卫生

按 GB 15760、GB/T 5226.1 规定的方法进行测试。

6.6 加工和装配质量

6.6.1 加工件及总体装配

机床的装配质量的检验按照 GB/T 25373—2010 规定执行。

6.6.2 固定结合面

用厚度0.02mm的塞尺在重要固定结合面和特别重要固定结合面周边插入测量。

6.6.3 滚动导轨副

按 GB/T 25375 规定的方法进行测试。

6.6.4 紧固件

用力矩扳手检测紧固件。

6.6.5 重要传动副

6.6.5.1 分度齿轮副装配后，用杠杆千分表检测啮合间隙。

6.6.5.2 用卡尺检测装配后齿轮的轴向错位。

6.6.5.3 滚刀芯轴与主轴锥孔的配合按 GB/T 25375 规定的方法进行测试。

6.6.6 清洁度

机床清洁度按 GB/T 25374 规定的方法检验。其中液压、润滑系统，主轴箱内部的杂物、污物等清洁度按重量法进行检测，其他部位用目测、手感法进行检测。

6.7 机床空运转

6.7.1 试验条件

6.7.1.1 在无负荷状态下，机床刀具轴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得少于 2min。机床可作低、中、高速运转。高速运转时间不应少于 2h，使主轴轴承达到稳定温度。

6.7.1.2 对工件主轴应无负荷状态下作低、中、高速运转试验，其高速运转时间不应少于 10 min，运转应正常。

6.7.1.3 机床各直线运动部件在全行程上分别作低、中、高速进给量（或进给速度）和快速进给的空行程试验，其运动应平稳、灵活，无明显的爬行和振动现象。

6.7.2 温升试验

机床滚刀主轴作低、中、高三档转速运转，运转时应安装随机提供的滚刀杆，每级的运转时间不少于 2 min，最高速运转时间不应少于 2 h。当滚刀主轴轴承达到稳定温度时，用贴面温度计在靠近滚刀主轴轴承处测量其温度和温升。机床滚刀主轴转速不应超过公称值的 110%。

6.7.3 主运动和进给运动试验

按 JB/T 13625.2—2019 中 7.2 的规定进行测试。

6.7.4 动作试验

按 JB/T 13625.2—2019 中 7.3 的规定进行测试。

6.7.5 噪声试验

按 GB/T 17421.5 规定的方法进行测试。

6.7.6 整机连续空运转试验

按 JB/T 13625.2—2019 中 7.5 的规定进行测试。

6.7.7 空运转功率试验

按 JB/T 13625.2—2019 中 7.4 的规定进行测试。

6.8 负荷试验

用功率表（或电流表和电压表）、转速表测量，按下式计算扭矩。

$$T \approx \frac{9550(P - P_0)}{n} \dots\dots\dots (1)$$

式 (1) 中：

T ——扭矩，单位为牛米 (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），单位为千瓦 (kW)；

P_0 ——机床装有滚刀或工件时的空运转功率（指电网输给电动机的功率），单位为千瓦 (kW)。

6.9 最小设定单位检验

按 JB/T 13625.2—2019 中第 9 章的规定进行测试。

6.10 原点返回试验

按 JB/T 13625.2—2019 中第 10 章的规定进行测试。

6.11 机床精度

- 6.11.1 按附录 A 的规定检验机床精度，其中 G1 和 G5 应在机床以中速运转达到稳定温度时检验。
- 6.11.2 机床的线性轴线定位精度和重复精度检验按附录 A 的规定进行。定位精度和重复定位精度检验均应在负荷试验后，工作精度检验前进行。
- 6.11.3 机床的精度检验按附录 A 的规定进行，其切削规范按设计文件的规定，精加工试件精度应一次交检合格。
- 6.11.4 工作精度检验时，试件滚切后的齿面表面粗糙度 Ra 最大允许值为 $1.6 \mu m$ 。

7 检验规则

7.1 检验分类

机床的检验分为出厂检验和型式检验。检验项目见表 3。

表3 出厂检验和型式检验项目及要

序号	试验项目		要求条款	试验方法条款	出厂检验	型式检验
1	外观		5.1	6.1	√	√
2	电气系统		5.2	6.2	√	√
3	数控系统		5.3	6.3	√	√
4	液压、润滑和冷却系统		5.4	6.4	√	√
5	安全卫生		5.5	6.5	√	√
6	加工和 装配质 量	加工件及总体装配	5.6.1	6.6.1	√	√
		固定结合面	5.6.2	6.6.2	√	√
		滚动导轨副	5.6.3	6.6.3	√	√
		紧固件	5.6.4	6.6.4	√	√
		重要传动副	5.6.5	6.6.5	√	√
		清洁度	5.6.6	6.6.6	√	√
7	机床空 运转	温升	5.7.1	6.7.2	√	√
		主运动与进给运动	5.7.2	6.7.3	—	√
		动作	5.7.3	6.7.4	√	√
		噪声	5.7.4	6.7.5	√	√
		整机连续空运转	5.7.5	6.7.6	√	√
		空运转功率	5.7.6	6.7.7	—	√
8	负荷		5.8	6.8	—	√
9	最小设定单位		5.9	6.9	√	√
10	原点返回		5.10	6.10	√	√
11	机床精度		5.11	6.11	√	√

注：“—”表示不做项目；“√”表示应做项目。

7.2 出厂检验

每台车床出厂时，均应在制造厂经检验合格后出厂。

7.3 型式检验

每两年至少做一次型式试验，有下列情况之一时，应进行型式检验。

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 机床的结构、原材料、工艺有较大变化时；
- c) 产品长期停产后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验项目按表 3 要求进行检验，所有需检项目符合标准规定时，判定为出厂检验合格，若存在不合格项，则判定为出厂检验不合格。

7.4.2 型式检验应在出厂检验合格批次中抽取，检验项目为全项目，全部项目均符合标准规定时，判定为型式检验合格；若存在不合格项目，则判定为型式检验不合格。

8 标志、随机文件及备件、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 每台机床在明显部位应有铭牌标记，铭牌至少应包含以下内容：

- a) 产品名称，产品型号，出厂编号；
- b) 产品主要参数；
- c) 制造企业名称、地点；
- d) 制造日期。

8.1.2 产品的各种管线、接插件接口均应标识清楚、规范。

8.1.3 产品的各种警示标牌齐全、规范，符合相应标准要求。

8.2 随机文件及备件

机床发运时，应随机附有以下文件：

- a) 产品出厂合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单；
- d) 随机文件及备件（加列清单）
- e) 应随机供应表 4 所列的附件和工具。

表4 附件和工具

名 称	用 途	数 量	备 注
滚刀心轴	调整机床及装夹滚刀用	1 套	包括装于心轴上的垫圈、平键、套及螺母等。
工件心轴	调整机床及装夹工件用	1 套	包括装于心轴上的垫圈、螺母及接盘等。
专用扳手	调整、操作机床用	1 套	
垫铁	安装机床用	1 套	
地脚螺栓	安装机床用	1 套	

8.3 包装

- 8.3.1 机床在包装前，应按相关规定进行防锈处理。
- 8.3.2 机床的包装应符合 JB/T 8356 的规定。
- 8.3.3 铭牌或包装上的储运图示标志应符合 GB/T 191 规定。

8.4 运输

- 8.4.1 机床运输工具应清洁、干燥，有防晒、防雨、防污染措施。
- 8.4.2 在装卸过程中，应按规定位置起吊，包装箱需按规定朝向放置，不得倾斜、倒置或改变方向。

8.5 贮存

- 8.5.1 机床应存放在干燥、阴凉、有良好防雨条件的库房内。
- 8.5.2 机床出厂后，包装箱内的零件防潮、防锈有效期自出厂日起 12 个月。

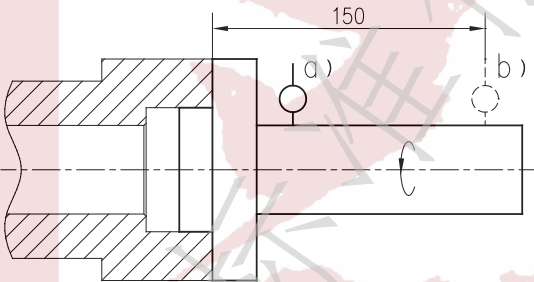
9 质量承诺

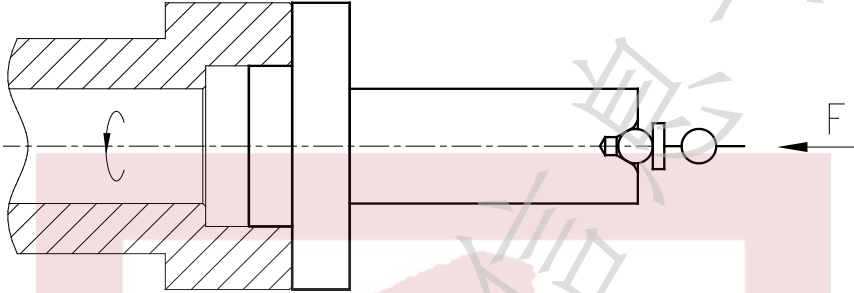
- 9.1 在符合产品说明书的条件下，产品交货之日起，整机保修期 12 个月，数控系统及电气元件保修期 18 个月，如因制造质量问题而发生损坏或不能正常工作时，应负责保修或零部件更换。
- 9.2 产品使用过程中产生质量异议时，8 小时内作出响应，及时为用户提供合理范围内的服务和解决方案。

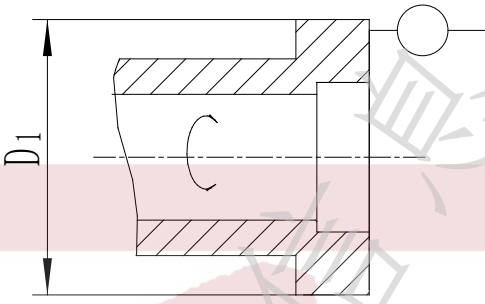
附录 A
(规范性)
机床精度检验

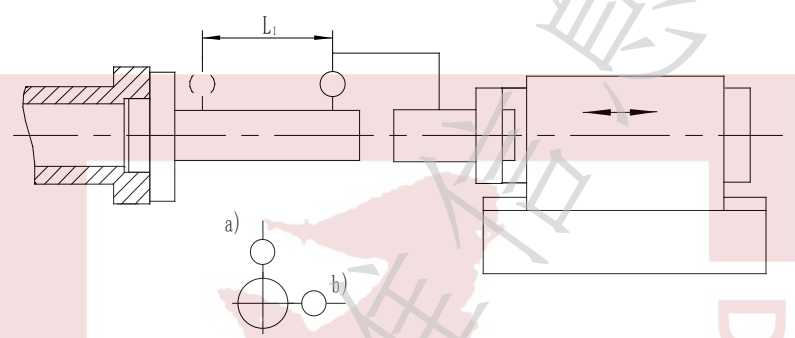
A.1 几何精度检验

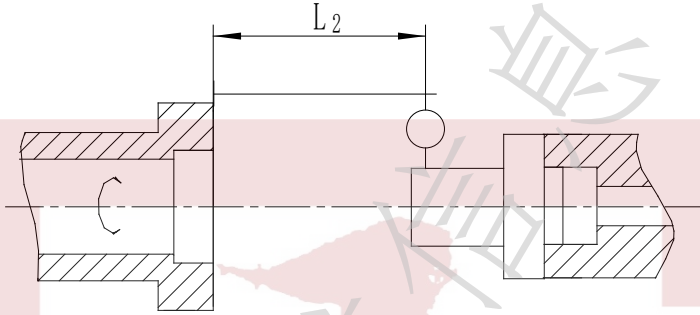
表A.1 几何精度检验

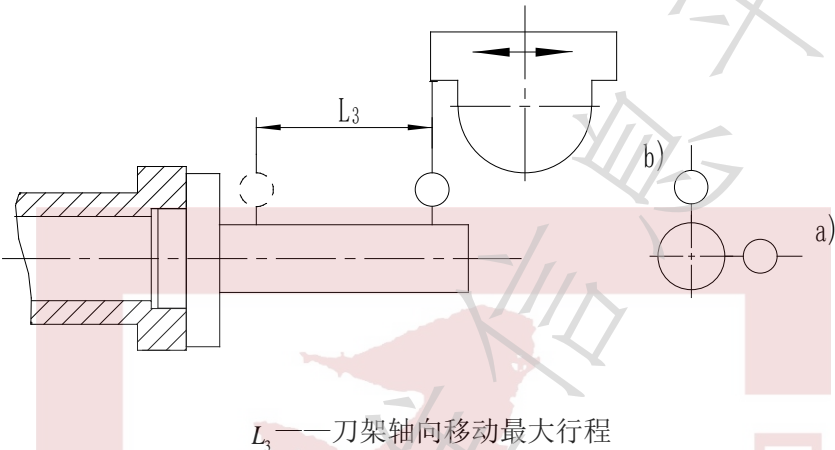
检验项目	G1
<p>工件主轴回转轴线的径向跳动：</p> <p>a) 靠近主轴端部处；</p> <p>b) 距主轴端部 150 处。</p>	
<p>简图</p> 	
<p>公差 (μm)</p> <p>a) $3+0.1\sqrt{d}$</p> <p>b) $8+0.1\sqrt{d}$</p> <p>d—机床最大工件直径</p>	
<p>检验工具</p> <p>检验棒 指示器</p>	
<p>检验方法 (按 GB/T 17421.1—2023 中 12.5.3 的规定)</p> <p>在工件主轴孔内插入检验棒，固定指示器，使其测头触及检验棒表面：a) 靠近主轴端部处，b) 距主轴端部 150 处。旋转工件主轴检验。</p> <p>机床 Z 轴行程小于 150 时，在 Z 轴最大工作行程处检验。</p> <p>拔出检验棒，旋转 90°，重新插入检验棒，再依次重复检验三次。</p> <p>a)、b) 误差分别计算。误差以四次测量结果的算术平均值计。</p> <p>在垂直平面和水平面内均需检验。</p>	

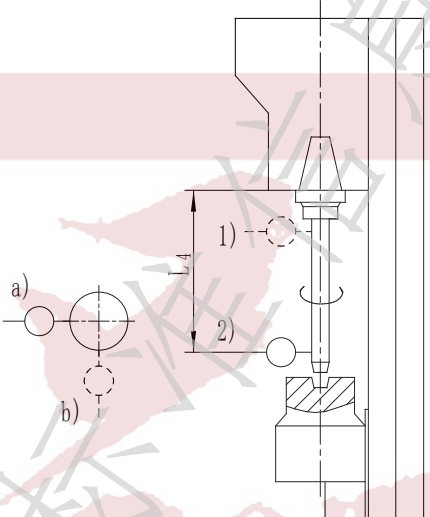
<p>检验项目</p> <p>工件主轴的轴向窜动。</p>	G2
<p>简图</p> 	
<p>公差 (μm)</p> $2+0.06\sqrt{d}$ <p>d—机床最大工件直径</p>	
<p>检验工具</p> <p>检验棒、钢球、指示器</p>	
<p>检验方法 (按 GB/T 17421.1—2023 中 9.1 的规定)</p> <p>在工件主轴内孔插入检验棒。固定指示器, 使其测头触及检验棒中心孔内的钢球表面。旋转主轴检验。</p> <p>检验时应通过工件主轴轴线施加一由制造厂规定的轴向力 F (对已消除轴向游隙的主轴可不施加力)。</p> <p>误差以指示器读数的最大差值计。</p>	

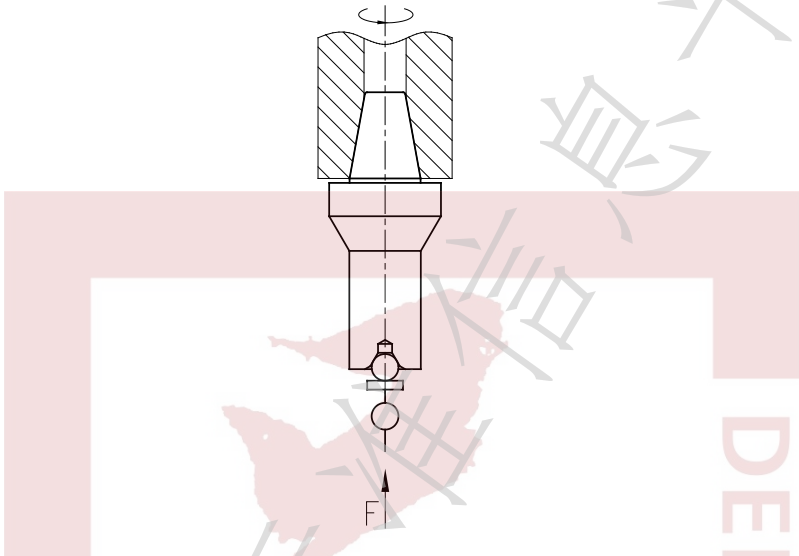
<p>检验项目</p> <p>工件主轴端面跳动。</p>	G3
<p>简图</p>  <p>The diagram shows a cross-section of a shaft. A vertical dimension line on the left indicates the diameter D_1. A circular feature is shown on the right end of the shaft, with a curved arrow indicating rotation. The shaft is shown with hatching to indicate its cylindrical form.</p>	
<p>公差 (μm)</p> <p>$3+0.25\sqrt{D_1}$</p> <p>D_1——工件主轴直径</p>	
<p>检验工具</p> <p>指示器</p>	
<p>检验方法 (按 GB/T 17421.1—2023 中 9.1 的规定)</p> <p>固定指示器, 使其测头触及工件主轴端面 (靠近最大直径) 处, 旋转主轴检验。</p> <p>检验时应通过工件主轴轴线施加一由制造厂规定的轴向力 F (对已消除轴向游隙的主轴可不施加力)。</p> <p>误差以指示器读数的最大差值计。</p>	
<p>注: 工件主轴孔为锥孔时, 不检验此项。</p>	

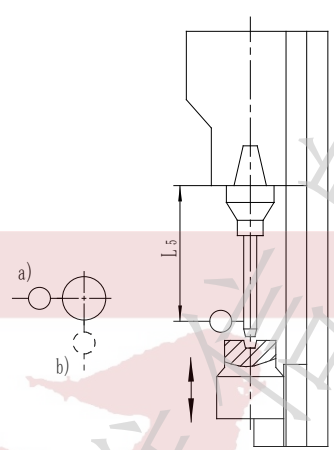
<p>检验项目</p> <p>尾座移动对工作主轴回转轴线的平行度：</p> <p>a) 在垂直平面内；</p> <p>b) 在水平面内。</p>	G4
<p>简图</p> 	
<p>公差 (μm)</p> <p>a) $5 + 0.5\sqrt{L_1}$</p> <p>b) 检验棒伸出端偏向滚刀主轴轴线的公差：$8 + 0.8\sqrt{L_1}$；在相反方向：$4 + 0.4\sqrt{L_1}$。</p> <p>L_1——尾座移动最大工作行程</p>	
<p>检验工具</p> <p>检验棒 指示器</p>	
<p>检验方法（按 GB/T 17421.1—2023 中 10.1.3 和 10.1.4.3 的规定）</p> <p>在工件主轴孔内插入检验棒，在尾座上固定指示器，使其测头触及检验棒表面：a) 在垂直平面内；b) 在水平面内。在尾座工作行程内任意位置，移动尾座进行检验。</p> <p>工件主轴旋转 180°，再检查一次。</p> <p>尾座工作行程小于 100 时，在全行程内检验；尾座工作行程大于 500 时，在 500 范围内检验。</p> <p>在每个测量方向上，宜调整检验棒至其径向跳动的平均位置。</p> <p>a)、b) 误差分别计算。误差以二次测量结果的代数和之半计。</p>	

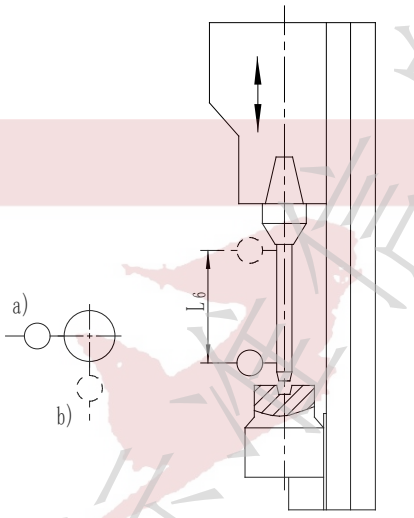
<p>检验项目</p> <p>工件主轴对尾座轴线的重合度。</p>	G5
<p>简图</p>  <p>L_2—工件主轴端部至检验棒伸出端测量点的距离</p>	
<p>公差 (μm)</p> <p>$4 + 0.4\sqrt{L_2}$</p>	
<p>检验工具</p> <p>检验棒 指示器</p>	
<p>检验方法（按 GB/T 17421.1—2023 中 10.2 和 12.3.4 的规定）</p> <p>在尾座轴孔内插入检验棒。在工件主轴上固定指示器，使其测头触及检验棒表面，旋转工件主轴检验。工件主轴正转、反转均需检验。在尾座工作行程的前、中、后（或全行程均布的几个位置）分别进行检验。公差按各自位置进行计算。误差以指示器各自位置读数的最大差值之一半计。</p>	
<p>注：尾座有夹紧机构时，应将尾座夹紧后检验。</p>	

<p>检验项目</p> <p>刀架轴向移动对工件主轴回转轴线的平行度。</p>	G6
<p>简图</p>  <p>L_3——刀架轴向移动最大行程</p>	
<p>公差 (μm)</p> <p>a) 检验棒伸出端偏向滚刀主轴轴线的允差: $6+0.4\sqrt{L_3}$, 在相反方向: $4+0.4\sqrt{L_3}$;</p> <p>b) $6+0.4\sqrt{L_3}$ 。</p> <p>在滚刀和工件心轴处于任意轴心距时, a、b 处测得的偏差均不应超过允差值</p>	
<p>检验工具</p> <p>检验棒、指示器</p>	
<p>检验方法 (按 GB/T 17421.1—2023 中 10.1.3 和 10.1.4 的规定)</p> <p>在刀架滑板上固定指示器, 使其测头在 a)、b) 两个垂直平面内触及检验棒。</p> <p>调整检验棒至其径向跳动的平均位置。</p> <p>在 a)、b) 两平面内沿轴向滑座两个方向全行程上进行检验。</p> <p>误差分别以在 a)、b) 平面内指示器读数的差值计。</p> <p>也可在工件主轴回转时用记录仪进行此项测量。测出切向滑板沿轴向滑座两个方向全行程移动时, 工件主轴每转在 a)、b) 两个平面内指示器读数的差值。误差分别以在 a)、b) 平面内指示器读数平均值的差值计。</p>	

<p>检验项目</p> <p>滚刀主轴回转轴线的径向跳动：</p> <p>1) 靠近主轴端部；</p> <p>2) 距主轴端部 L_4。</p>	G7
<p>简图</p>  <p style="text-align: center;">L_4—滚刀主轴端部至刀杆支撑座端部最大距离之半</p>	
<p>公差 (μm)</p> <p>1) 4;</p> <p>2) $6+0.6\sqrt{L_4}$</p>	
<p>检验工具</p> <p>检验棒、指示器</p>	
<p>检验方法（按 GB/T 17421.1—2023 中 12.5 的规定）</p> <p>滚刀主轴轴线调整至垂直位置，在两个回转方向上进行检验。</p> <p>拔出检验棒旋转 90° 重新插入，再依次检验三次，a)、b) 误差分别计算。误差以四次测量结果的平均值计。</p>	

<p>检验项目</p> <p>滚刀主轴的轴向窜动。</p>	G8
<p>简图</p> 	
<p>公差 (μm)</p> $2+0.6\sqrt{m}$ <p>m—机床加工最大模数。</p>	
<p>检验工具</p> <p>指示器 检验棒 钢球</p>	
<p>检验方法 (按 GB/T 17421.1—2023 中 9.1 的规定)</p> <p>固定指示器, 使其测头触及检验棒中心孔内的钢球表面。旋转滚刀主轴进行检验。</p> <p>检验时应通过滚刀主轴轴线施加一由制造厂规定的轴向力 F (对已消除轴向游隙的主轴可不施加力)。</p> <p>误差以指示器读数的最大差值计。</p>	

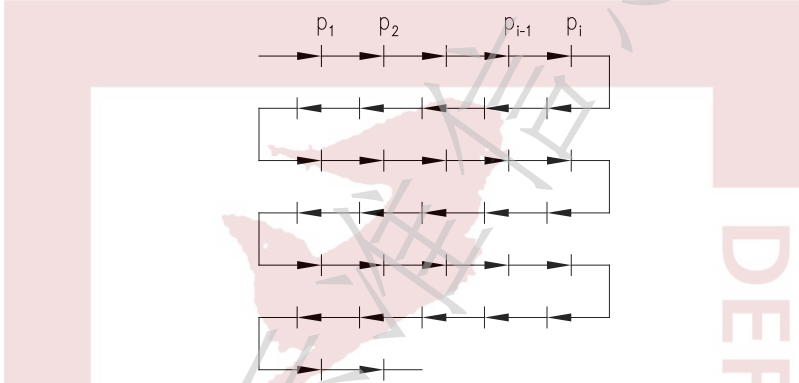
检验项目	G9
滚刀主轴轴线对滚刀杆支承座的重合度。	
简图  <p style="text-align: center;">L_5—滚刀主轴端部至检验棒伸出端测量点的距离</p>	
公差 (μm) a) 及 b) $5+0.5\sqrt{L_5}$ a) 项公差只许偏向工件心轴轴线	
检验工具 检验棒 检验套 指示器	
检验方法 (按 GB/T 17421.1—2023 中 10.2 和 12.3.4 的规定) 滚刀主轴轴线调整至垂直位置。 在滚刀主轴孔内插入检验棒，在滚刀杆支撑座插入检验套。固定指示器，使测头依次在 a、b 两垂直平面内尽可能靠近滚刀杆支撑座处触及检验棒。在每个测量方向调整检验棒至其径向跳动平均位置，移动滚刀杆支撑座，使检验套顶紧和松开（也可以套入和退出）滚刀杆进行检查。 a)、b) 误差分别计算。误差以指示器读数的最大差值之半计。	
注： 采用套入和退出方式检验时，重合度误差应加上检验套与检验棒的间隙的一半。	

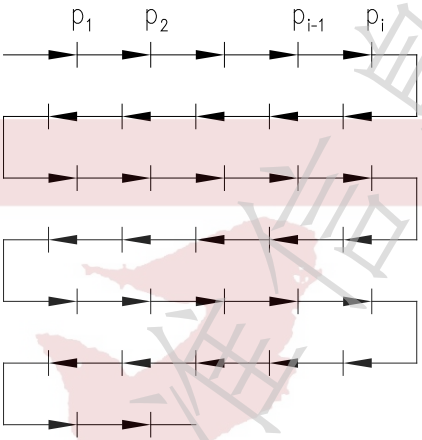
<p>检验项目</p> <p>刀架切向滑板移动对滚刀主轴回转轴线的平行度。</p> <p>a) 平行 XY 轴平面；</p> <p>b) 平行 ZY 轴平面。</p>	G10
<p>简图</p>  <p>L_6——刀架切向滑板移动的最大行程</p>	
<p>公差 (μm)</p> <p>a) 及 b) $5+0.4\sqrt{L_6}$</p>	
<p>检验工具</p> <p>检验棒、指示器。</p>	
<p>检验方法 (按 GB/T 17421.1—2023 中 10.2 和 12.3.4 的规定)</p> <p>固定指示器, 使其测头 a)、b) 垂直平面内触及检验棒。在每个测量方向调整检验棒至其径向跳动的平均位置。</p> <p>沿切向滑板两个方向全行程上在 a)、b) 两平面内进行检验。滚刀主轴轴线调至垂直位置。</p> <p>若滚切时切向滑板夹紧, 则在夹紧状态下测取读数。</p> <p>误差分别在 a)、b) 平面内指示器读数的差值计。</p> <p>也可在滚刀主轴回转时进行测量。</p>	

A.2 数控轴线定位精度和重复定位精度检验

表A.2 数控轴线定位精度和重复定位精度检验

B

<p>检验项目</p> <p>刀架径向移动（X轴）的定位精度</p> <p>a) 单向定位精度 $A \uparrow$ 或 $A \downarrow$；</p> <p>b) 单向重复定位精度 $R \uparrow$ 或 $R \downarrow$；</p> <p>c) 反向差值 B。</p>	G11
<p>简图</p> 	
<p>公差（μm）</p> <p>a) 15；</p> <p>b) 10；</p> <p>c) 10。</p>	
<p>检验工具</p> <p>双频激光干涉仪或其它长度检测装置。</p>	
<p>检验方法（按 GB/T 17421.2—2023 的规定）</p> <p>按 GB/T 17421.2—2023 第 4 章、第 5 章、第 6 章、第 8 章确定检验条件、检验程序、结果的评定和表达。</p>	

<p>检验项目</p> <p>刀架轴向移动（Z轴）的定位精度</p> <p>a) 单向定位精度 $A \uparrow$ 或 $A \downarrow$；</p> <p>b) 单向重复定位精度 $R \uparrow$ 或 $R \downarrow$；</p> <p>c) 反向差值 B。</p>	G12
<p>简图</p> 	
<p>公差（μm）</p> <p>a) 15；</p> <p>b) 10；</p> <p>c) 12。</p>	
<p>检验工具</p> <p>双频激光干涉仪或其它长度检测装置。</p>	
<p>检验方法（按 GB/T 17421.2—2023 的规定）</p> <p>按 GB/T 17421.2—2023 第4章、第5章、第6章、第8章确定检验条件、检验程序、结果的评定和表达。</p>	

检验项目	M2
螺旋线倾斜偏差 $f_{H\beta}$	
<p>试件参数</p> <p>试件 2 斜齿轮: $m_{np1} = (0.6 \sim 0.75) \times m_{nmax}$; $d_{p1} = (0.6 \sim 0.75) \times d_{max}$; Z_{p1} 由制造厂设定; $\beta_{p1} = (0.4 \sim 0.75) \times \beta_{nmax}$; $b_{p1} > 20$;</p> <p>材料: HT200 或 45 钢; 正火或调质。</p> <p>m_{nmax}—机床标称的最大法向模数; d_{max}—机床可加工的最大工件直径; β_{nmax}—机床可加工的最大螺旋角;</p> <p>m_{np1}—法向模数; d_{p1}—齿顶圆直径; β_{p1}—螺旋角; b_{p2}—齿宽; Z_{p1}—齿数。</p>	
<p>检验性质</p> <p>精滚。</p>	
<p>切削条件</p> <p>滚刀: AA 级;</p> <p>切削用量: 由制造厂确定 (应保证齿面粗糙度满足测量要求)。</p>	
<p>公差</p> $f_{H\beta} = 4.8 + 0.95\sqrt{b_{p2}}$	
<p>检验工具</p> <p>齿轮测量仪。</p>	
<p>检验方法 (按 GB/T 10095.1—2022 的规定)</p> <p>螺旋线倾斜偏差 ($f_{H\beta}$): 在计算范围 L_{β} 的两端与平均螺旋线迹线相交的两条设计螺旋线迹线间的距离。</p>	