

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX—2025

数控机床加工中心

CNC machine tool processing center

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发 布

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 材料要求 2

4.1 导轨材料 2

4.2 主轴材料 2

4.3 床身材料 2

4.4 刀库及换刀机构零部件 2

4.5 液压系统管路 2

4.6 气动系统元件材料 2

5 正常工作条件 2

6 技术要求 3

6.1 外观 3

6.2 尺寸允许误差 3

6.3 几何精度 3

6.4 定位精度 3

6.5 刀库容量 3

6.6 刚性 3

6.7 可靠性 3

6.8 安全性 4

6.9 防护等级 4

6.10 空运转试验 4

6.11 功能要求 4

7 检验方法 5

7.1 试验条件 5

7.2 外观 5

7.3 尺寸允许误差 5

7.4 几何精度 5

7.5 定位精度 5

7.6 刀库容量 5

7.7 刚性 5

7.8 可靠性 5

7.9 安全性 5

7.10 防护等级 5

7.11 空运转试验 5

7.12 功能要求 6

8 检验规则 6

8.1 检验分类 6

8.2	出厂检验	6
8.3	型式检验	6
9	标志、包装、运输和贮存	6
9.1	标志	6
9.2	包装	7
9.3	运输和贮存	7

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。

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这些专利的责任。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会提出并归口。

本文件起草单位：XXXX, XXXX, XXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

数控机床加工中心

1 范围

本文件规定了数控机床加工中心（以下简称“设备”）的材料要求、正常工作条件、技术要求、检验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于数控机床加工中心的制造和检验。

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 包装储运图示标志
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 3167 金属切削机床 操作指示图形符号
- GB/T 3168 数字控制机床 操作指示形象化符号
- GB/T 4208外壳防护等级（IP代码）
- GB 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 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 8163-2018输送流体用无缝钢管
- GB/T 9439-2023 灰铸铁件
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 13574 金属切削机床 静刚度检验通则
- GB 15760 金属切削机床 安全防护通用技术条件
- GB/T 16769 金属切削机床 噪声声压级测量方法
- GB/T 17421.1 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 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 18568 加工中心 安全防护技术条件
- GB/T 23570 金属切削机床焊接件 通用技术条件
- GB/T 23567.2 数控机床可靠性评定 第2部分：加工中心
- GB/T 23821机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 26220-2010 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
- GB/T 37400.16 重型机械通用技术条件 第16部分：液压系统
- GB/T 42707.1-2023 数控机床远程运维 第1部分：通用要求
- JB/T 6609 机床零件用钢及热处理

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数控机床 CNC machine

按加工要求预先编制的程序，由控制系统发出数字信息指令对工件进行加工的机床。

3.2

数控机床加工中心 CNC machine tool processing center

配备有刀库和自动换刀装置，能够通过数控程序控制实现多工序自动加工的数控机床。至少具有三个直线坐标轴联动控制功能，并可在一次装夹中完成铣削、钻孔、攻丝等多种加工工序。

3.3

远程运维 remote operation and maintenance

通过信息技术对设备进行远程的状态信息采集、分析、判断设备的健康状态，并提供相应的运维服务功能。

3.4

定位精度 positioning accuracy

机床数控轴运动到指令位置的精确程度，用实际位置与指令位置的最大偏差表示。

3.5

重复定位精度 repeat positioning accuracy

在同一条件下，机床数控轴多次运动到同一指令位置时实际位置的一致程度。

3.6

刀库容量 knife library capacity

加工中心刀库能够同时容纳的刀具数量。

4 材料要求

4.1 导轨材料

应选用符合GB/T 3077的合金结构钢或耐磨铸铁，硬度应 ≥ 55 HRC。

4.2 主轴材料

应采用GB/T 699规定的优质碳素结构钢，调质处理后硬度范围为28HRC~32HRC。主轴轴承部位表面淬火硬度应 ≥ 50 HRC。

4.3 床身材料

应采用应符合GB/T 9439规定的灰铸铁件，抗拉强度应 ≥ 250 MPa。

4.4 刀库及换刀机构零部件

应采用耐磨合金钢或铝合金，其性能应符合JB/T 6609的规定。

4.5 液压系统管路

应采用不锈钢或冷拔无缝钢管，其性能应符合GB/T 8163的规定。

4.6 气动系统元件材料

应符合GB/T 7932的规定。

4.7 所有材料应符合相关产品标准要求并经验收合格后方可入库使用。

5 正常工作条件

数控机床加工中心在下列环境条件下应能正常工作：

- a) 环境温度： $10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $\leq 80\%$ (无凝露)；
- c) 海拔高度： $\leq 1000\text{m}$ ；
- d) 电源电压波动： $\pm 10\%$ ；
- e) 电源频率波动： $\pm 2\%$ ；
- f) 地基振动加速度： $\leq 0.05 \text{ m/s}^2$ ；

g) 工作环境：无腐蚀性气体和导电尘埃。

6 技术要求

6.1 外观

- 6.1.1 加工表面不应有锈蚀、磕碰、划伤等缺陷。
- 6.1.2 非加工表面应平整、均匀，不应有气泡、脱落等缺陷。
- 6.1.3 管路、线路应排列整齐，固定可靠。
- 6.1.4 涂漆表面应光滑、均匀，不应有流痕、起泡、裂纹等缺陷。
- 6.1.5 操作面板按键、开关应灵活可靠，标识清晰。

6.2 尺寸允许误差

- 6.2.1 工作台尺寸允许误差为±0.1 mm。
- 6.2.2 X/Y/Z 轴行程尺寸误差为±1mm。

6.3 几何精度

- 6.3.1 工作台平面度：≤0.02mm/1000mm。
- 6.3.2 工作台与 X 轴运动的平行度：≤0.02mm/1000mm。
- 6.3.3 主轴轴向窜动：≤0.005mm。
- 6.3.4 主轴径向跳动：≤0.005mm。
- 6.3.5 主轴锥孔中心线的径向跳动：≤0.007mm。
- 6.3.6 X/Y/Z 轴运动的直线度：≤0.015mm/1000mm。
- 6.3.7 X/Y/Z 轴运动的相互垂直度：≤0.02mm/1000mm。
- 6.3.8 主轴中心线与 Z 轴运动的平行度：≤0.015mm/300mm。

6.4 定位精度

定位精度见表1。

表1 定位精度

行程	定位精度	
	双向定位精度	双向重复定位精度
行程≤500	0.005	0.004
500<行程≤800	0.005	0.004
800<行程≤1250	0.007	0.005
1250<行程≤2000	0.013	0.007

6.5 刀库容量

刀库容量应≥16把，换刀时间应≤5s(刀对刀)。

6.6 刚性

床身静态刚度≥200 N/ μ m。

6.7 可靠性

- 6.7.1 平均无故障工作时间 (MTBF)应≥1000h。

6.7.2 平均修复时间(MTTR)应 $\leq 4\text{h}$ 。

6.7.3 首次故障前工作时间应 $\geq 500\text{h}$ 。

6.8 安全性

6.8.1 床身应具有足够的刚度和抗振性,外形布局应确保具有足够的稳定性,不应存在意外翻到、跌落或移动危险。

6.8.2 安全防护应符合 GB 15760 中 5.5、GB 18568、GB/T 5226.1 的要求。防护装置应覆盖所有运动部件,防护门应配备安全联锁装置。控制装置的位置应确保操作时不会引起误操作和附加危险。

6.8.3 焊接件和焊接部件的质量应符合 GB/T 23570 的规定,重要焊接构件应进行无损检测,不应有裂纹。

6.8.4 数控系统应符合 GB/T 26220 的规定,满足预期的操作条件,设置访问口令防止程序被改动,软件未经授权不允许改变。

6.8.5 远程运维应符合 GB/I 42707.1 规定,具备通过传感监测技术采集数控机床状态数据、利用物联网、边缘计算、人工智能、制造执行系统(MES)和大数据等技术,实施数控机床健康状态评估、故障诊断、预测性维护等运维服务功能。

6.8.6 液压系统应符合 GB/T 37400.16 的规定。

6.8.7 润滑系统应符合 GB/T 6576 的规定。

6.8.8 电气系统应符合 GB 5226.1 的规定。因操作不当对设备可能造成损害时,电气控制系统应设有联锁或保护功能。

6.8.9 所有外露可导电部分都应连接到保护联结电路上,应保持保护联结电路的连续性。其连接电阻应 $\leq 0.1\Omega$ 。

6.8.10 在动力电路导线和保护联结电路间施加 500 V 电压时测得的绝缘电阻应 $\geq 10\text{M}\Omega$ 。

6.8.11 动力电路导线与保护联结电路之间应能经受 50 Hz、1000 V 电压、持续 1min 的耐压试验无击穿和放电现象。

6.8.12 电气设备应提供连接外部保护导线(体)的端子,该连接端子应设置在各引入电源有关相线端子的同一隔间内。连接外部保护接地系统或外部保护导线(体)的端子应加标志或用字母标志 PE 标记。

6.9 防护等级

运动部件防护罩应符合 GB 23821 的安全距离要求,外壳防护等级应不低于 GB/T 4208 规定的 IP54。

6.10 空运转试验

6.10.1 温升

正常工作条件下空运转时主运动机构的温度应不超过 55°C ,温升应不超过 35°C 。液压系统在额定工作压力下持续运行的温度应不超过 55°C ,温升应不超过 25°C 。

6.10.2 噪音

空运转时不应有不正常的尖叫声和冲击声。噪声声压级限值应 $\leq 75\text{dB(A)}$ 。

6.10.3 急停按钮响应时间应 $\leq 0.5\text{s}$ 。

6.10.4 连续空运转过程中机床运转应正常、平稳、可靠,不应发生故障。

6.11 功能要求

6.11.1 配备刀库应具有自动换刀功能。

- 6.11.2 应具备工件一次装夹能完成多工序加工功能。
- 6.11.3 应具备自动化装夹、加工、测量等功能。
- 6.11.4 应具备采用先进控制软件进行数字控制的功能。

7 检验方法

7.1 试验条件

- 7.1.1 试验应在第5章规定的工作条件下进行。
- 7.1.2 试验前应空运转30min以上，至各部位温度达到稳定状态。
- 7.1.3 试验用仪器仪表应在有效检定周期内，精度应比被测量参数精度高一个等级。

7.2 外观

采取目测和手动方式进行检查。

7.3 尺寸允许误差

采用分辨率为0.01mm卡尺或数显卡尺进行测量。

7.4 几何精度

按照GB/T 17421.1的规定进行检验。

7.5 定位精度

按照GB/T 17421.2的规定进行检验。

7.6 刀库容量

采用高速摄像机记录，至少进行连续100次换刀测试。

7.7 刚性

按照GB/T 13574的规定进行检验。

7.8 可靠性

按照GB/T 23567.2规定的方法进行检验。首次故障前工作时间通过用户调查或现场跟踪记录确定。

7.9 安全性

- 7.9.1 安全防护按照GB 15760、GB 18568、GB/T 5226.1的规定进行检验。
- 7.9.2 焊接质量按照GB/T 23570的规定进行检验。
- 7.9.3 数控系统按照GB/T 26220的规定进行检验。
- 7.9.4 远程运维按照GB/I 42707.1的规定进行检验，使用数控程序逐项进行操作测试。
- 7.9.5 液压系统按照GB/T 37400.16的规定进行检验。
- 7.9.6 润滑系统按照GB/T 6576的规定进行检验。
- 7.9.7 电气系统GB/T 5226.1中18.2、18.3、18.4规定的方法进行检验。
- 7.9.8 其他项采取目测和手动方式检查。

7.10 防护等级

安全距离按照GB 23821规定的方法进行检验。外壳防护等级按照GB/T 4208规定的方法进行检验。

7.11 空运转试验

7.11.1 温升

按照GB/T 21012 中4.6.1.1规定的方法进行检验。

7.11.2 噪音

按照GB/T 16769规定的方法进行检验。

7.11.3 使用计时器进行测试。

7.11.4 采取手动和目测方式进行检查。

7.12 功能要求

采取目测和手动方式进行检查。自动换刀功能至少连续进行50次自动换刀，目视检查换刀动作的准确性和可靠性。

8 检验规则

8.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每台设备均应进行出厂检验，检验合格后方可出厂。

8.2.2 出厂检验项目包括：外观、尺寸允许误差、可靠性、急停按钮响应时间、主轴温升和功能。

8.2.3 出厂检验全部项目合格判定为合格品，有不合格项允许返修后重新检验，若仍有不合格项，则判定为不合格品。

8.3 型式检验

8.3.1 正常生产时每2年应进行一次。有下列情况之一时，亦应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 停产1年及以上恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.3.2 型式检验项目包括本文件第6章规定的全部要求。

8.3.3 型式检验样品应从出厂检验合格的产品批中随机抽取2台。

8.3.4 型式检验项目全部合格判型式检验合格，否则判定为不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 每台设备应在明显位置固定产品标牌，标牌应符合GB/T 13306的规定，内容至少包括：

- a) 制造厂名称；
- b) 产品名称和型号；
- c) 主要技术参数；
- d) 制造日期和编号；
- e) 执行标准编号。

9.1.2 操作指示符号应符合GB/T 3167和GB/T 3168的规定。

9.1.3 安全警示标志应符合 GB 18568 的规定。

9.2 包装

9.2.1 应符合 GB/T 13384 的规定，采用防潮、防震包装。外包装标注的“向上”“防潮”标志应符合 GB/T 191 的规定。

9.2.2 包装箱应牢固可靠，能适应陆路、水路运输和装卸要求。

9.2.3 包装前应将设备活动部件固定，外露加工表面应涂防锈油。设备重心位置、起吊位置和方式应在包装箱上标明。

9.2.4 包装箱内应放随机文件，随机文件至少应包括：

- a) 使用说明书；
- b) 合格证明书；
- c) 装箱单；
- d) 电气原理图；
- e) 液压原理图(如有)；
- f) 易损件图册。

9.3 运输和贮存

9.3.1 运输过程中应避免剧烈振动、碰撞和雨淋。倾斜角度应 $\leq 15^\circ$ 。

9.3.2 贮存环境湿度应 $\leq 70\%$ ，贮存期超 6 个月需重新检验。
