

ICS 25.060.99
CCS J50

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/ EJCCCSE00*—2024

数控机床用温度测量仪技术规范

Specifications for thermometer used for CNC machine tools

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 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 结构与基本参数	2
5 要求	3
6 试验方法	8
7 检验规则	9
8 标志、标识	10
9 包装、运输和贮存	10
参 考 文 献	12

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。

本文件由……提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：……。

本文件主要起草人：……。

本文件为首次发表。

数控机床用温度测量仪

1 范围

本文件规定了数控机床用温度测量仪的术语和定义、结构与基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、标识及包装、运输和贮存。

本文件适用于数控机床的温度测量仪。

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/T34068-2017 物联网总体技术 智能传感器接口规范

GB/T 18271.3-2017 过程测量和控制装置 通用性能判定方法和程序 第三部分：影响量影响的试验

GB/T 33905.3-2017 智能传感器第 3 部分：术语

GB/T 33905.5-2017 智能传感器第 5 部分 检查和例行试验方法

GB/T 34050-2017 智能温度仪表 通用技术条件

DB 14/T 1730-2018 智能温湿度传感器通用技术规范

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 Numerical Control Machine Tools

可在计算机数控系统的控制下同时协调运动进行加工的机床。

3.2 温度测量仪 temperature acquisition device

用于温度传感器数据的采集和处理，并具有与外部设备或系统通信的能力。

3.3 温度传感器 temperature sensor

用于数控机床各部件温度测量的传感器。

3.4 通信接口 communication interface

温度测量仪与外部设备或系统进行通信的物理接口和技术规范。

3.5 数据处理 data processing

温度测量仪对数字化的数据，进行计算、分析，实现自动调整的功能。

3.6 自诊断 self-diagnostic

温度测量仪在工作过程中可进行自检，判断温度传感器是否正常运行，并进行故障识别和定位的功能。

4 结构与基本参数

4.1 温度测量仪结构

温度测量仪由温度传感器、数据采集单元、数据处理单元、存储单元、输出单元、通信接口等组成，温度测量仪框图见图 1。

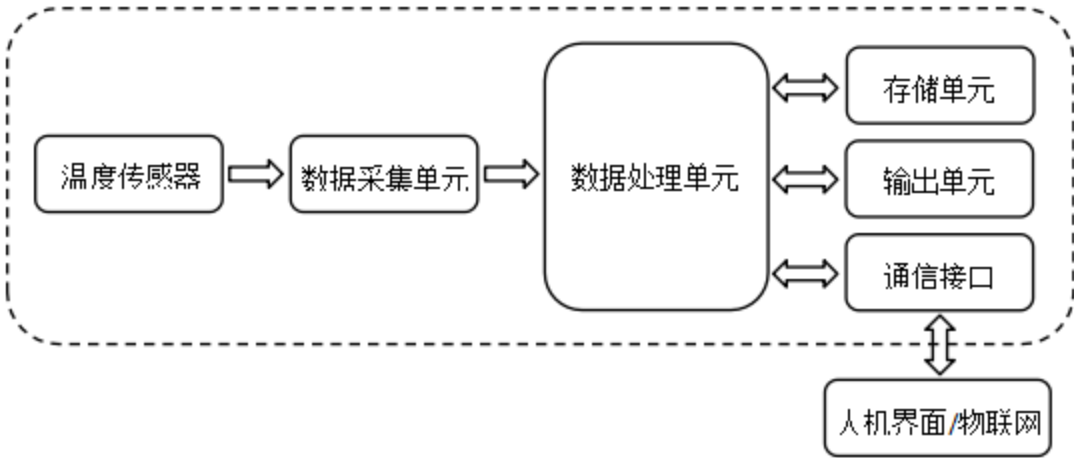


图 1 温度测量仪框图

4.2 基本参数

4.2.1 工作和存储条件

温度测量仪的工作和存储条件见表 1。

表 1 工作和存储条件

运输和存储条件		
气候条件	环境温度	-20~60℃，自然通风环境
	相对湿度	10~80%RH，无凝露
	大气压强	海拔高度 3000 米以下
工作条件		
气候条件	环境温度	-10~60℃，自然通风环境
	相对湿度	10~90%RH，无凝露
	大气压强	海拔高度 2000 米以下
电源	交流 AC	100~240V，50Hz
	直流 DC	9~36V，±5%
机械环境	振动	无明显振动
防护等级	防水防尘	IP20

4.2.2 准确度等级

温度测量仪的准确度等级分为：0.05级、0.1级、0.2级、0.5级、1.0级、1.5级。

4.2.3 输入信号

温度测量仪的输入通道数可以为一个通道或多个通道，输入信号可包含数字信号、直流电压信号、直流电流信号、电阻量、热电阻信号、热电偶信号等。

4.2.4 输出信号

温度测量仪的输出通道数可以为一个通道或多个通道，输出信号可包含数字信号、直流电压信号、直流电流信号、开关量信号等。

4.2.5 安装方式

用于温度测量的温度传感器应能稳定、可靠地固定在数控机床各部件上，不得破坏原有结构，安装形式可包含磁吸式、表贴式、焊接式等。

5 要求

5.1 外观要求

温度测量仪外观应符合以下要求：

- a. 温度测量仪的外表结构不应有划伤、玷污等痕迹，外露件不能有影响工作性能的机械损害或脱落；面板、机壳或铭牌上应标有产品名称、型号规格、出厂编号和生产厂家；接插件接触应保持良好的，紧固件不得松动。
- b. 工作电源应有明显标志。

5.2 功能要求

5.2.1 参数设定和调整功能

温度测量仪应具有相关参数设定和调整的功能，包括但不限于通信地址、采集间隔、超限阈值、报警输出等。

5.2.2 自保护功能

温度测量仪应具有一种或多种自保护功能，包括短路保护、过压保护、过流保护、防反接保护等。

5.2.3 自诊断功能

温度测量仪应具有一种或多种自诊断功能，包括传感器故障检查、内部故障检查(处理器、存储器等硬件)、通信故障检查、电源故障检查等。

5.2.4 断电保存功能

温度测量仪在外部电源断电后，应能保证运行程序和存储数据不丢失，电源恢复正常后可以恢复正常运行。

5.2.5 通信功能

5.2.5.1 温度测量仪应能通过通信接口与外部设备或系统进行正常通信，通信接口应符合 GB/T 34068 的规定。

5.2.5.2 温度测量仪可选择但不限于以下接口与外部设备或系统进行通信：

- a. RS485、RS232、USB、以太网等通信接口；
- b. WIFI、ZIGBEE、蓝牙、4G 等无线传输。

5.2.6 系统管理

温度测量仪通过通信接口与外部设备或系统连接，可以对温度测量仪进行以下通信：

- a. 温度数据；
- b. 参数设置。

5.3 性能要求

5.3.1 在温度传感器的测量范围内，温度信号测量技术指标应满足规定要求，具体如下表 2 所示：

表 2 温度最大允许误差表

名称	测量范围		最大允许误差
直流电压测量	$\pm(0\text{mV} \sim 100\text{mV})$		$\pm(0.2\%\text{读数}+0.05\%\text{满量程})$
	$\pm(0\text{mV} \sim 50\text{mV})$		$\pm(0.2\%\text{读数}+0.05\%\text{满量程})$
	$\pm(0\text{mV} \sim 20\text{mV})$		$\pm(0.2\%\text{读数}+0.05\%\text{满量程})$
	$\pm(1\text{V} \sim 5\text{V})$		$\pm(0.2\%\text{读数}+0.05\%\text{满量程})$
	$\pm(0\text{V} \sim 5\text{V})$		$\pm(0.2\%\text{读数}+0.05\%\text{满量程})$
直流电流测量	0mA~10mA		$\pm(0.2\%\text{读数}+0.05\%\text{满量程})$
	0mA~20mA		$\pm(0.2\%\text{读数}+0.05\%\text{满量程})$
	4mA~10mA		$\pm(0.2\%\text{读数}+0.05\%\text{满量程})$
电阻测量	0 Ω ~400 Ω		$\pm(0.5\%\text{读数}+0.1\%\text{满量程})$
热电阻测量	Pt100(385) Pt1000(385)	-200°C~0°C	$\pm 0.2^\circ\text{C}$
		0°C~400°C	$\pm 0.2^\circ\text{C}$
		400°C~850°C	$\pm 0.4^\circ\text{C}$
	Cu50	-50°C~150°C	$\pm 0.5^\circ\text{C}$
热电偶测量	T	-250°C~ -200°C	$\pm 0.9^\circ\text{C}$
		-200°C~0°C	$\pm 0.4^\circ\text{C}$

	K	0°C~ 400°C	±0.3°C
		-270°C~ -100°C	±0.4°C
		-100°C~ 1372°C	±0.3°C
	S	-20°C~ 0°C	±1.2°C
		0°C~ 200°C	±1.1°C
		200°C~ 1400°C	±0.9°C
		1400°C~	±1.0°C
	E	-250°C~ -200°C	±0.7°C
		-200°C~ -100°C	±0.3°C
		-100°C~ 600°C	±0.3°C
		600°C~ 1000°C	±0.3°C
	J	-210°C~ -100°C	±0.3°C
		-100°C~ 800°C	±0.2°C
		800°C~ 1200°C	±0.3°C
	N	-200°C~ -100°C	±0.6°C
		-100°C~ 900°C	±0.5°C
		900°C~ 1300°C	±0.4°C
	B	600°C~ 800°C	±1.0°C
		800°C~ 1000°C	±0.8°C
		1000°C~ 1820°C	±0.8°C
	R	-20°C~ 0°C	±1.2°C
		0°C~ 100°C	±1.1°C
		100°C~ 1767°C	±0.9°C

5.3.2 重复性误差

在温度传感器的测量范围内,通过温度测量仪采集的传感器温度重复性误差应不大于最大允许误差的 1/2。

5.3.3 测量回差

在温度传感器的测量范围内,传感器温度回差应符合 GB/T 33905.5 的要求。

5.4 安全要求

5.4.1 安全性

温度测量仪的安全性应符合 GB4793.1-2007 的第 6 章、第 9 章、第 10 章、第 14 章和第 16 章有关防电击、防止火焰蔓延、设备的温度限值和耐热、元器件及试验和测量设备的规定。

5.4.2 绝缘电阻

在一般试验大气条件下进行绝缘电阻试验时,温度测量仪与地绝缘的端子同外壳(或与地)之间,互相隔离的端子之间分别施加表 3 规定的直流试验电压,各端子之间的绝缘电阻不应小于表 3 的规定值。

表 3 绝缘电阻试验电压

额定电压或标称电路电压 (直流或正弦波交流有效值) V	直流试验电压 V	绝缘电阻 MΩ
≤60	100	5
>60~250	500	20

5.4.3 绝缘强度

在一般试验大气条件下进行绝缘强度试验时,温度测量仪与地绝缘的端子同外壳(或与地)之间互相隔离的端子之间分别承受表 4 规定的正弦波交流试验电压,不应出现击穿或飞弧现象。

表 4 绝缘强度试验电压

额定电压或标称电路电压 (直流或正弦波交流有效值) V	直流试验电压 kV
≤60	0.5
>60~250	1.5

5.4.4 电磁兼容

温度测量仪的电磁兼容应符合表 5 的规定。判定等级应符合表 6 的规定。试验后,基本误差应符合表 2 的规定。

表 5 电磁兼容要求

端口	试验项目	标准规范	试验值	性能判据
外壳	静电放电	GB/T 17626.2	接触放电 4kV, 空气放电 8kV	B
	射频电磁场辐射	GB/T 17626.3	10V/m(80MHz~1GHz)	A
			3V/m(1.4GHz~2GHz)	
			1V/m(2.0GHz~2.7GHz)	
	额定工频磁场	GB/T 17626.8	30A/m ^e	A

交流电源	电压暂降	GB/T 17626.11	0% 1 周期	B
			40% 10/12 ^h 周期	C
			70% 25/30 ^h 周期	C
	短时中断	GB/T 17626.11	0% 250/300 ^h 周期	C
	脉冲群	GB/T 17626.4	2kV(5、50NS, 5kHz)	B
	浪涌	GB/T 17626.5	1kV ^a /2kV ^b	B
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6	3V ^f (150kHz~80MHz)	A
直流电源 ^g	脉冲群	GB/T 17626.4	2kV(5、50NS, 5kHz)	B
	浪涌	GB/T 17626.5	1kV ^a /2kV ^b	B
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6	3V ^f (150kHz~80MHz)	A

a: 线对线。

b: 线对地。

e: 仅适用于对磁场敏感的设备。当磁场强度大于 1A/m 时, 阴极射线管的显示干扰是允许的。

f: 传导射频试验的试验等级较辐射射频试验的试验等级低, 这是由于传导射频试验在每个频率上模拟了谐振状态, 因此是一种较严酷的试验。

g: 设备/系统各部分间的直流连接, 如没有连接到直流配电网络, 应当作为 I/O 信号/控制端口处理。

h: “25/30 周期”表示 25 周期适用于额定频率为 50Hz 的试验, 30 周期适用于额定频率为 60Hz 的试验。

表 6 电磁兼容性能判据

性能判断等级	性能判据
A	试验时, 在规范限值内性能正常
B	试验时, 功能或性能暂时降低或丧失, 但能自行恢复
C	试验时, 功能或性能暂时降低或丧失, 但需要操作者干预或系统复位

5.4.5 串模和共模干扰

在表 7 规定的串模干扰和共模干扰试验电压的影响下, 温度测量仪基本误差应符合表 2 的规定。

表 7 串模、共模干扰和试验电压

输入信号		串模干扰电压	共模干扰电压
直流电流型号	0mA~10mA	1Va.c., 50Hz	250Va.c., 50Hz
	0mA~20mA		
	4mA~10mA		
直流电压或热电偶信号		50mV, 50Hz	

	0V~5V		
	-20mV~+20mV		
	0mV~100mV		
热电阻或电阻信号	Pt100		
	Cu50		

6 试验方法

6.1 外观

目测检查温度测量仪的外观是否符合 5.1 的要求。

6.2 准确度试验

6.2.1 基本误差

取输入量程的 0%、20%、40%、60%、80%、100% 六个试验点,以上、下行程为一个循环,做 3 个循环的试验。观察和记录每个循环、每个行程的每个试验点的示值,按式(1)计算每个试验点上的误差:

$$\Delta P = P_i - P_{si} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

P_i : 被测试验点的仪表示值;

P_{si} : 被测试验点输入信号所对应的理论计算值。

检查试验后每个温度试验点的基本误差限是否符合表 2 的要求。

6.3 重复性误差

与基本误差试验同时进行。记录量程的 0%、20%、40%、60%、80%、100% 的值的六个试验点的上行程示值,在同一试验点上 3 次示值之间的最大差值,即温度重复性,应符合 5.3.2 的要求。

6.4 功能检查

6.4.1 参数设定和调整功能

检查温度测量仪应具有相关参数的设定和调整功能。

6.4.2 自保护功能

温度测量仪发生故障后应能保存必要的数,当信号输入端出现异常,应保证温度测量仪内部功能不损坏,待故障解除后应恢复到正常工作状态。

6.4.3 自诊断功能

温度测量仪开机后对内部的功能、状态(包含存储器状态、时钟状态、信号输入输出状态等)进行诊断,发现功能或状态异常后应提示故障。

6.4.4 断电保存功能

温度测量仪在最大量程的 50%处工作,运行 15 分钟后切断输入信号,记下智能温度仪表所设定的参数及对应的输出值,再切断供电电源 15 分钟后恢复供电(不加输入信号),记下智能温度仪表所设定的原参数及对应的输出值,观察试验前后所有数据是否一致。

本试验应重复三次。

6.4.5 通信功能

温度测量仪通过通信接口与外部设备或系统通讯,检查通讯是否正常。

6.4.6 系统管理

测试设备通过通信接口进行数据管理和参数设置查看设置是否成功。

6.5 安全性能

6.5.1 安全性

试验按 GB4793.1-2007 规定的方法进行。

6.5.2 绝缘电阻

试验按 GB/T18271.2-2017 的 6.3.2 规定的方法进行。

6.5.3 绝缘强度

试验按 GB/T18271.2-2017 的 6.3.3 规定的方法进行。

6.5.4 电磁兼容

试验按 GB/T18268.1 和 GB/T17626 系列标准中相应部分规定的方法进行。

6.5.5 串模和共模干扰

本试验按 GB/T18271.3-2017 的 13.1 和 13.2 规定的方法进行。

7 检验规则

7.1 检验类别

温度测量仪的检验分为出厂检验和型式检验,检验项目见表 8。

表 8 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式试验	要求的条款号	试验方法的条款
1	外观	√	√	5.1	6.1
2	基本误差	√	√	5.3.1	6.2
3	重复性误差	√	√	5.3.2	6.3
4	功能	√	√	5.2	6.4

5	安全性能	-	√	5.4	6.5
注：“√”表示为必做，“-”表示为不做					

7.2 出厂检验

每台温度测量仪应经质量检验部门检验确认合格后方可出厂，并附有产品合格证。

7.3 型式检验

7.3.1 样品数量

型式检验的被测产品数量应不少于 3 台，每项检验检测项目均应合格。如有不合格项目，应取加倍数量产品重新进行检验，仍有不合格，则判定为不合格。

7.3.2 检验条件

发生下列情况之一时，应进行检验检测：

- 新产品或老产品专场生产试制定型时；
- 当原材料、工艺、结构有较大改变，可能影响产品特性时；
- 产品停产一年以上重新恢复生产时；
- 国家质量监督检验检疫部门提出进行型式检验要求时。

8 标志、标识

温度测量仪应贴有产品标签，标签上应标有下列信息：

- 产品名称；
- 产品型号；
- 准确度等级；
- 输出方式及供电电源标称值；
- 产品接线图或接线标志；
- 产品出厂编号；
- 公司名称或商标等。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装、运输

温度测量仪包装宜采用符合环保要求的材料，并应能防潮、防震，防止运输过程中造成损伤，运输包装内应有产品合格证、使用说明书及装箱单。

9.2 运输

温度测量仪可使用各种运输工具进行运输，运输时应防重压、防雨淋、严禁野蛮装卸。

9.3 贮存

温度测量仪应贮存于温度为-20~60℃,相对湿度不大于 80%RH 的通风、干燥的环境中,不应与有毒、有害物质一起存放、存放环境中不应有腐蚀性气体。

温度测量仪贮存期为 6 个月,超过贮存期按表 3 出厂检验项目重新进行检验,并需满足要求。

参 考 文 献

- [1] GB/T 30269.601-2016 信息技术传感器网络第 601 部分：信息安全：通用技术规范
- [2] GB/T 30269.702-2016 信息技术传感器网络第 702 部分：传感器接口：数据接口
- [3] GB/T 34050-2017 智能温度仪表 通用技术条件
- [4] GB/T 33905.3-2017 智能传感器第 3 部分：术语
- [5] GB/T 33905.4-2017 智能传感器第 4 部分：性能评定方法
- [6] GB/T 30269.2-2013 信息技术传感器网络第 2 部分：术语