




中华人民共和国国家标准

GB/T 28473.1—2012

工业过程测量和控制系统用温度变送器 第 1 部分：通用技术条件

 Temperature transmitters for use in industrial-process measure and control
systems—Part 1: General specification

2012-06-29 发布

2012-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 28473《工业过程测量和控制系统用温度变送器》分为两部分：

——第1部分：通用技术条件；

——第2部分：性能评定方法。

本部分是GB/T 28473的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分的附录A是规范性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本部分负责起草单位：北京远东仪表有限公司。

本部分参加起草单位：南京优倍电气有限公司、重庆川仪自动化股份有限公司、重庆宇通系统软件有限公司、福建上润精密仪器有限公司、上海模数仪表有限公司、福建顺昌虹润精密仪器有限公司、西南大学。

本部分主要起草人：王悦、赵力行。

本部分参加起草人：董健、韩绍盈、张新国、吴辉华、岳周、冯伟、戈剑、金建民、张刚、魏小东、赵亦欣、周雪莲、张建成、李涛、祁虔。

工业过程测量和控制系统用温度变送器

第 1 部分:通用技术条件

1 范围

GB/T 28473 的本部分规定了工业过程测量和控制系统用温度变送器的通用的术语与定义、分类、要求、标志、包装、贮存和运输。

本部分适用于将工业过程测量和控制系统用的热电偶或热电阻信号转换为标准电流和/或电压的变送器(以下简称变送器)。

特殊工作条件下使用的变送器还应满足有关标准要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3836.1 爆炸性环境 第 1 部分:设备 通用要求(GB 3836.1—2010,IEC 60079-0:2007,MOD)

GB 3836.2 爆炸性环境 第 2 部分:由隔爆外壳“d”保护的设备(GB 3836.2—2010,IEC 60079-1:2007,MOD)

GB 3836.4 爆炸性环境 第 4 部分:由本质安全型“i”保护的设备(GB 3836.4—2010,IEC 60079-11:2006,MOD)

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP 等级)(IEC 60529:2001,IDT)

GB/T 9969—2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件

GB/T 17212—1998 工业过程测量和控制 术语和定义(idt IEC 902:1987)

GB/T 17614.1—2008 工业过程控制系统用变送器 第 1 部分:性能评定方法(IEC 60770-1:1999,IDT)

GB/T 28473.2—2012 工业过程测量和控制用温度变送器 第 2 部分:性能评定方法

3 术语和定义

GB/T 17212—1998 和 GB/T 17614.1—2008 确立的以及下列术语和定义适用于 GB/T 28473 的本部分。

3.1

热电偶温度变送器 thermocouple temperature transmitters

输出与热电偶检测的温度成线性关系(即具有线性化功能)的变送器称热电偶温度变送器。

3.2

热电阻温度变送器 resistance temperature transmitters

输出与热电阻检测的温度成线性关系(即具有线性化功能)的变送器称热电阻温度变送器。

4 分类和基本参数

4.1 分类

4.1.1 按使用场所分

按使用场所分为：

- a) 现场温度变送器；
- b) 控制室温度变送器。

4.1.2 按防爆性能分

按防爆性能分为：

- a) 普通型；
- b) 防爆型。

4.2 输入信号类型

输入信号类型有：

- a) 热电偶：E、K、R、S、B、T、J、N 等；
- b) 热电阻：Cu50、Cu100、Pt10、Pt100 等。

4.3 准确度等级

变送器的准确度等级可分为 0.1, 0.2, 0.5, 1.0。

4.4 输出参数

变送器的输出信号为 4 mA~20 mA DC, 负载电阻不小于 300 Ω 。

4.5 电源

变送器供电电压为 24 V DC, 允许 $\pm 10\%$ 的偏差, 纹波含量不大于 1.0%。

4.6 正常工作条件

变送器工作条件要求如下：

a) 环境温度及相对湿度极限值

现场温度变送器应在下列场所正常工作：

环境温度： $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

相对湿度： $5\%\sim 95\%$ ；

控制室温度变送器应在下列场所正常工作：

环境温度： $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

相对湿度： $45\%\sim 75\%$ ；

b) 大气压力： $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ (选用更严酷的工作大气条件, 由制造厂与用户协商确定)；

c) 环境振动

现场温度变送器：振动频率 $< 60\text{ Hz}$, 振动幅度 $< 0.14\text{ mm}$, 加速度为 19.6 m/s^2 ；

控制室温度变送器：振动频率 $< 60\text{ Hz}$, 振动幅度 $< 0.07\text{ mm}$, 加速度为 9.8 m/s^2 ；

- d) 周围空气中不含有对铬、镍镀层、有色金属及其合金起腐蚀作用的介质,不含有易燃、易爆的物质;
- e) 环境振动的振动参数极限值具体由制造厂确定,允许制造厂给出在规定频率范围内不能正常工作的频带,在使用说明书中说明;
- f) 其他工作条件由制造厂确定,在使用说明书中说明。

5 要求

5.1 准确度等级的规定

5.1.1 一般规定

除非另有规定,对于量程可调 and 零点可迁移的变送器,在变送器设定的某一档量程上,均应满足本标准有关精度及各项技术指标等要求。

5.1.2 变送器准确度等级

变送器准确度等级按量程大小来划分,规定见表 1 及表 2。

表 1 热电偶温度变送器准确度等级

量 程 $\Delta V/\text{mV}$	变送器准确度等级
$\Delta V \geq 28$	0.1
$28 > \Delta V \geq 5$	0.2
$5 > \Delta V \geq 3$	0.5
$3 > \Delta V \geq 2$	1.0
注:表中量程 ΔV 是指变送器对应温度测量范围的电输入毫伏数。	

表 2 热电阻温度变送器准确度等级

Cu50 热电阻量程 $\Delta R/\Omega$	Cu100 与 Pt100 热电阻量程 $\Delta R/\Omega$	变送器准确度等级
$\Delta R \geq 20$	$\Delta R \geq 40$	0.1
$20 > \Delta R \geq 10$	$40 > \Delta R \geq 20$	0.2
$10 > \Delta R \geq 2$	$20 > \Delta R \geq 4$	0.5
$2 > \Delta R \geq 1$	$4 > \Delta R \geq 2$	1.0
注:表中量程 ΔR 是指变送器对应温度测量范围的电输入电阻变化量。		

5.2 与准确度等级有关的指标

变送器与准确度等级有关的指标不得超过表 3 的规定。

表 3 与准确度等级有关的指标

序 号	项 目		准 确 度 等 级			
			0.1 级	0.2 级	0.5 级	1.0 级
			指标(输出量程的%)			
1	不精确度		±0.10	±0.20	±0.50	±1.0
2	端基一致性误差		±0.10	±0.20	±0.50	±1.0
3	回差		0.050	0.10	0.25	0.50
4	重复性误差		0.050	0.10	0.20	0.35
5	死区		0.050	0.10	0.20	0.35
6	阶跃响应		稳定时间不大于 6 s			
7	始动漂移	最大差值	0.25	0.50	1.0	2.0
8	长期漂移		0.25	0.50	1.0	2.0
注 1: 本表对于热电偶温度变送器不包括热电偶冷端补偿所引起的误差。						
注 2: 基本误差是指三次测量循环中的最大误差值。						

5.3 有关影响量的影响

除非本标准另有规定,影响量按 GB/T 17614.1—2008 规定变化,变送器输出变化不得超过表 4 的规定。



表 4 有关影响量的影响

序 号	项 目		准确度等级			
			0.1 级	0.2 级	0.5 级	1.0 级
			指标(输出量程的%)			
1	环境温度		0.025/10℃	0.050/10℃	0.125/10℃	0.25/10℃
2	热电偶冷端温度补偿元件附加误差		在 0℃至环境温度范围上限值内不超过 4%			
3	湿度		0.10	0.20	0.50	1.0
4	机械振动	对输出影响	0.10	0.20	0.50	1.0
		对机械结构影响	试验后:紧固件不得松动,无机械损伤			
5	倾跌影响	对输出影响	0.10	0.20	0.50	1.0
		对机械结构影响	无损坏			
6	安装位置影响		0.050	0.10	0.25	0.50
7	过范围影响		0.10	0.20	0.50	1.0
8	输出负载变化影响		0.10	0.20	0.50	1.0
9	源阻抗线电阻		0.10	0.20	0.50	1.0
10	电源变化		0.10	0.20	0.50	1.0
11	电源短时中断(稳态变化量)		0.10	0.20	0.50	1.0

表 4 (续)

序 号	项 目	准确度等级			
		0.1 级	0.2 级	0.5 级	1.0 级
		指标(输出量程的%)			
12	电源低降(稳态变化量)	0.10	0.20	0.50	1.0
13	电源反向保护	试验后无损坏			
14	共模干扰(最大直流共模干扰量不大于 5 V)	0.10	0.20	0.50	1.0
15	串模干扰(干扰量为输入量程的 1%)	0.10	0.20	0.50	1.0
16	接地影响	0.10	0.20	0.50	1.0
17	电快速瞬变脉冲群	B			
18	浪涌抗扰度	B			
19	静电放电	B			
20	工频磁场	B			
21	射频电磁场	B			
22	电功耗	每通道消耗功率不大于 2 W			
23	输入开路和短路	0.10	0.20	0.50	1.0
24	输出开路和短路	0.10	0.20	0.50	1.0
注 1: 对于热电偶温度变送器除 5.3.2 外不含冷端补偿所引起的误差。 注 2: 源阻抗线电阻试验仅适用于热电偶温度变送器;电阻变化量为 $(0\ \Omega\sim 50\ \Omega)\times 21$ 。 注 3: 电磁兼容试验结果的评价参照附录 A。					

5.4 其他要求

5.4.1 防爆要求

变送器按使用现场要求不同分为普通型和防爆型。防爆型变送器应符合 GB 3836.1、GB 3836.2 和 GB 3836.4 有关标准的要求。

5.4.2 绝缘电阻

绝缘电阻要求如下:

- 输入端子与输出端子短接对地不低于 20 M Ω ;
- 电源端子短接对地不低于 50 M Ω ;
- 输入端子与输出端子短接对电源不低于 50 M Ω (适用于电源与输入、输出隔离的变送器);
- 输入端子与输出端子之间不低于 20 M Ω (适用于输入、输出隔离的变送器)。

5.4.3 绝缘强度

在漏电流设置为 2 mA 的条件下:

- 电源端子与机壳间不小于 1 500 V AC;
- 输入输出端子与机壳间不小于 500 V AC;

应经受上述试验电压历时 1 min,漏电流不大于 2 mA 的绝缘强度试验,试验中不应出现击穿与飞弧。

5.4.4 外壳防护要求

现场温度变送器:外壳按 GB 4208—2008 中的要求,其防护等级不低于 IP65。

控制室温度变送器:外壳按 GB 4208—2008 中的要求,其防护等级不低于 IP20。

5.4.5 抗运输环境性能

按 GB/T 28473.2—2012 5.2.12 进行试验,试验后应满足表 3 中 1、2、3、4 和 5.4.2 的要求。

5.4.6 外观

变送器显示读数应清晰,无叠字,亮度均匀,不应有缺笔画现象;小数点和状态应显示正确。变送器外壳和零件表面覆盖层、面板及铭牌等均应光洁完好,不得有剥落及伤痕等缺陷,紧固件不得有松动、损伤等现象,可动部分应灵活可靠。

6 标志、包装、使用说明书及贮存

6.1 标志

在变送器外壳的适当位置上应有固定铭牌,铭牌上应标明:

- a) 制造厂名称或厂标;
- b) 产品型号、名称;
- c) 产品编号;
- d) 主要技术参数(精度、测量范围、输出等);
- e) 制造年月。

6.2 包装

装箱运输的变送器,应连同装箱单规定的成套附件,按 GB/T 13384—2008 规定进行包装。

6.3 使用说明书

变送器使用说明书的编写应符合 GB/T 9969—2008 的规定。

6.4 贮存

变送器应贮放在环境温度为 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 85%的通风室内,且空气中不含有能对变送器起腐蚀作用的介质。

附 录 A

(规范性附录)

电磁兼容试验结果的评价

试验结果应根据受试设备在试验中的功能丧失或性能降低现象进行分类,相关的性能水平由设备的制造商或需要方确定,或由产品的制造商和购买方双方协商同意。推荐按如下要求分类:

- a) 在制造商、委托方或购买方规定的限值内性能正常,判为 A,A 类判定应写影响量的指标;
- b) 功能或性能暂时丧失或降低,但在骚扰停止后能自行恢复,不需要操作者干预,判为 B;
- c) 功能或性能暂时丧失或降低,但需要操作者干预,判为 C;
- d) 因设备硬件或软件损坏,或数据丢失而造成不能恢复的功能丧失或性能降低,判为 D。

由制造商提出的技术规范可以规定对受试设备产生的某些影响是不重要的,因而是可接受的试验影响。
