

矿用温度传感器通用技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了温度传感器的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。
本标准适用于煤矿用温度传感器,也适用于其他矿井用温度传感器(以下简称传感器)。

2 引用标准

- GB 191 包装储运图示标志
- GB 1410 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法
- GB 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法
- GB 2423.2 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法
- GB 2423.4 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db:交变湿热试验方法
- GB 2423.5 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ea:冲击试验方法
- GB 2423.10 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fc:振动(正弦)试验方法
- GB 3836.1 爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求
- GB 3836.4 爆炸性环境用防爆电气设备 本质安全型电路和电气设备“i”
- GB 4942.2 低压电器 外壳防护等级
- GB 10111 利用随机数骰子进行随机抽样方法

3 技术要求

- 3.1 传感器应符合本标准规定,并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。
- 3.2 传感器应采用本质安全型防爆结构,并应符合 GB 3836.1 和 GB 3836.4 的有关规定。
- 3.3 传感器应在下列环境条件下正常工作
 - a. 环境温度:0~40℃;
 - b. 相对湿度:<100%;
 - c. 大气压力:86~106 kpa。
- 3.4 一般要求
 - 3.4.1 传感器的表面不应有明显的划痕,外壳表面涂层应牢固,金属部件不应有锈蚀和变形,接插件应紧固。
 - 3.4.2 传感器的结构应保证调试、维修和安装的方便、可靠。传感器应设有便于悬挂或支撑的结构。
 - 3.4.3 传感器外壳防护性能应符合 GB 4942.2 IP 54 的规定。
 - 3.4.4 传感器外壳材料应优先选用不锈钢,采用塑料外壳时,其表面绝缘电阻应不大于 $1 \times 10^9 \Omega$ 。
- 3.5 主要元器件和组件
 - 3.5.1 传感器的元器件应清洁、无腐蚀现象;印制电路板和接线装置应安装牢固;电路上的焊点应美观、无虚焊;印制电路板应涂覆两遍绝缘漆。
 - 3.5.2 传感器本质安全电路的电气间隙和爬电距离应符合 GB 3836.4 第 4.6 条的规定。

3.5.3 传感器应优先选用数字式显示器。

3.5.4 传感器电气元件的允许最高表面温度应不大于+150℃。

3.6 主要电气性能

3.6.1 传感器在供电电压为 24,18,15,12 V(d.c.)的条件下应能正常工作。

3.6.2 传感器的最大工作电流应不大于 200 mA(d.c.)。

3.6.3 传感器到分站和电源箱的传输距离不得小于 1 km。

3.6.4 传感器输出模拟量信号应符合下列信号制式：

- a. 直流模拟量信号 1~5 mA, 优选；
- b. 直流模拟量信号 4~20 mA, 只用于地面；
- c. 直流模拟量信号 0~5 V；
- d. 频率模拟量信号 200~1 000 Hz(正负脉冲宽度不得小于 0.3 ms), 优选。

3.7 传感器经工作稳定性试验后,其电气性能应符合本标准第 3.6 条的规定。

3.8 传感器经工作状态下的高温、低温试验后,其外观和电气性能应符合本标准第 3.4.1 条和第 3.6 条的规定。

3.9 传感器经非工作状态下的高温、低温贮存和运输试验后,其外观和电气性能应符合本标准第 3.4.1 条和第 3.6 条的规定。

3.10 传感器经非工作状态下的振动试验后,应符合本标准第 3.4.1 条、第 3.5.1 条和第 3.6 条的规定。

3.11 传感器经非工作状态下的冲击试验后,其外观和电气性能应符合本标准第 3.4.1 条和第 3.6 条的规定。

3.12 传感器经非工作状态下的交变湿热试验后,应符合下列规定：

- a. 带电回路与外壳之间的绝缘电阻应不小于 1 MΩ。
- b. 带电回路与外之间应能承受 50 Hz,电压为 500 V 的耐压试验。
- c. 外观和电气性能应符合本标准第 3.4.1 条和第 3.6 条的规定。

4 试验方法

4.1 试验条件

- a. 温度:15~35℃；
- b. 输出负载电阻:500 Ω；
- c. 接通电源 30 min 后方能试验。

4.2 仪器和设备

4.2.1 测量仪器的允许误差应不大于传感器允许误差的 1/3。

4.2.2 直流稳压电源

- a. 输出电压:可调范围应满足传感器供电电压 12~24 V(d.c.)的要求；
- b. 输出电流:应不小于 300 mA。

4.3 试验步骤

4.3.1 外观用目测法检查。

4.3.2 外壳防护性能按 GB 4942.2 第 5 章和第 6 章的规定进行试验。

4.3.3 塑料外壳表面绝缘电阻按 GB 1410 第 15 条和第 16 条的规定进行测量。

4.3.4 电气元件的表面温度按照 GB 3836.1 第 24.1 条的规定进行测量。

4.3.5 主要电气性能测试

在传感器到电源箱和分站之间分别接入 1 km 仿真电缆和测量仪表,测试传感器工作状态下的主要电气性能。

4.3.6 传感器的防爆性能按 GB 3836.1 和 GB 3836.4 的规定进行试验。

4.3.7 工作稳定性试验

传感器通电时间不少于 2 d, 测量 4 次, 其时间间隔不得大于 12 h。

4.3.8 工作状态的环境温度试验按 GB 2423.1 试验 Ab 和 GB 2423.2 试验 Bb 的规定进行。

a. 严酷等级: 低温 0°C , 高温 40°C , 持续时间 2 h;

b. 采用温度渐变的试验方法。

4.3.9 非工作状态下的贮存, 运输环境温度试验

4.3.9.1 低温试验按 GB 2423.1 试验 Ab 的规定进行。

a. 严酷等级: 温度 $-20 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 持续时间 16 h;

b. 采用温度渐变试验方法;

c. 试验后在室温下放置 2 h。

4.3.9.2 高温试验按 GB 2423.2 试验 Bb 的规定进行。

a. 严酷等级: 温度 $50 \pm 3^{\circ}\text{C}$; 持续时间 16 h;

b. 采用温度渐变试验方法;

c. 试验后在室温下放置 2 h。

4.3.10 冲击试验按 GB 2423.5 的规定进行

a. 严酷程度: 峰值加速度为 50 g, 脉冲持续时间 11 ms;

b. 试验样品不包装, 不进行中间检测。

4.3.11 振动试验按 GB 2423.10 的规定进行

a. 严酷程度: 扫频频率范围 10~150 Hz, 加速度 2 g, 每轴线上的扫频循环次数 5 次;

b. 试验样品不包装, 不进行中间检测。

完成本标准第 4.3.9、第 4.3.10 条和第 4.3.11 条试验后允许重新校准传感器并按本标准 4.3.5 条分别进行电气性能试验。

4.3.12 交变湿热试验按 GB 2423.4 规定的方法进行

a. 严酷程度: 最高温度 $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$;

试验周期 6d (主要电气性能试验周期 2 d)。

b. 试验后在室温下放置 2 h, 去除表面潮气。

5 检验规则

5.1 出厂检验

5.1.1 产品由制造厂质量检验部门逐台进行检验, 检验合格并签发合格证后方可出厂。

5.1.2 产品按表 1 规定的项目进行检验。

5.2 型式检验

5.2.1 有下列情况之一时, 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;

b. 正式生产后, 如结构、材料、工艺有较大的改变, 可能影响产品性能时;

c. 正常生产时, 每五年进行一次检验;

d. 产品长期停产后, 恢复生产时;

e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;

f. 国家产品质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

5.2.2 型式检验按表 1 规定的项目进行。

表 1

序 号	检验项目,条	出厂检验	型式检验
1	3.2	—	○
2	3.4.1	○	○
3	3.4.2	○	○
4	3.4.3	—	○
5	3.4.4	—	○
6	3.5.1	○	○
7	3.5.2	—	○
8	3.5.4	—	○
9	3.6.1	○	○
10	3.6.2	○	○
11	3.6.3	—	○
12	3.6.4	○	○
13	3.7	○	○
14	3.8	—	○
15	3.9	—	○
16	3.10	—	○
17	3.11	—	○
18	3.12	—	○

注：“○”表示应进行检验的项目，“—”表示不进行检验的项目。

5.2.3 抽样方法和判定规则

5.2.3.1 抽样方法

按 GB 10111 的规定,从出厂检验合格的产品中进行随机抽样,抽样数量不少于 2 台,抽样基数不少于 5 台。

5.2.3.2 判定规则

受检样品检验项目,3.2,3.4.3,3.4.4,3.5.2,3.5.4,3.6.1,3.6.2,3.6.3,3.7,3.8,3.9,3.10,3.12 条中有 1 项不合格时,或 3.4.1,3.5.1 条中有 2 项不合格时,应加倍抽样进行检验。如仍有不合格时,则判定该批产品不合格。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 标志

6.1.1 产品标志

6.1.1.1 传感器外壳明显处应有“Ex”防爆标志和“MA”矿用安全标志。

6.1.1.2 传感器的铭牌应牢固设置在外壳明显位置处,其内容如下:

- 产品型号、名称;
- 铭牌右上角有明显的“Ex”标志;
- 防爆型式、类别、级别和温度组别:ibI(+150℃);
- 主要技术参数;
- 关联设备型号;

- f. 防爆合格证编号;
- g. 安全标志编号;
- h. 计量器具许可证标志和编号;
- i. 产品编号和出厂日期;
- j. 制造厂名称。

6.1.2 包装标志

6.1.2.1 包装贮运标志应符合 GB 191 的规定。

6.1.2.2 包装箱外壁应有下列标志:

- a. 产品型号和名称;
- b. 收货单位名称和地址;
- c. 毛重和净重;
- d. 防雨、轻放等标志;
- e. 制造厂名称。

6.2 包装

6.2.1 将检验合格的产品连同附件,装入塑料袋和含有减震材料的包装箱内。

6.2.2 包装箱内应有下列文件:

- a. 产品合格证;
- b. 产品使用说明书;
- c. 装箱单。

6.3 运输

产品在运输途中,应避免雨、雪直接淋袭。

6.4 贮存

产品贮存在温度 $-10\sim+40^{\circ}\text{C}$,无腐蚀性气体,通风良好的仓库内。

附加说明:

本标准由煤炭工业部煤矿安全标准化技术委员会提出。

本标准由煤炭工业部煤矿安全标准化技术委员会通风及设备分会归口。

本标准由煤炭科学研究总院重庆分院起草和负责解释。

本标准主要起草人颜家渊、金德才、陈本平。