



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 25—2004

---

## 铂电阻电动通风干湿表传感器

Platinum resistance electric aspirated psychrometer sensor

2004-10-20 发布

2005-02-01 实施

---

中 国 气 象 局 发 布

## 前 言

本标准采纳了世界气象组织(WMO)仪器和观测方法委员会(CIMO)编写的《气象仪器和观测方法指南》中的测量性能技术指标、湿球技术要求等。

本标准由中国气象局提出并归口。

本标准由长春气象仪器研究所负责起草。

本标准起草人:马凤春、贾明书、田艳。

本标准于2004年首次发布。

# 铂电阻电动通风干湿表传感器

## 1 范围

本标准规定了铂电阻电动通风干湿表传感器(以下简称干湿表传感器)的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装等要求。

本标准适用于干湿表传感器的研制、生产和产品验收等。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2423.3—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca: 恒定湿热试验方法(eqv IEC 68-2-3;1984)

GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(ISO 2859-1:1999,IDT)

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 4857.3—1992 包装 运输包装件 静载荷堆码试验方法(eqv ISO 2234:1985)

GJB 570.6—1988 气象仪器定型试验方法 可靠性试验

JB/T 9329—1999 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

QX/T 24—2004 气象用铂电阻温度传感器

## 3 术语和定义

GB/T 2829 确立的 A 类不合格、B 类不合格和 C 类不合格的术语和定义适用于本标准。

## 4 要求

### 4.1 组成

- a) 铂电阻温度传感器二支;
- b) 通风装置;
- c) 上水装置。

### 4.2 可靠性和维修性

4.2.1 平均故障间隔时间(MTBF)应不少于 2 000 h。

4.2.2 平均修复时间(MTTR)应不多于 0.5 h。

### 4.3 测量性能

#### 4.3.1 温度

- a) 测量范围:  $-50^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ;  
最大允许误差:  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 时间常数: 30 s。

#### 4.3.2 湿度

- a) 测量范围: 10%RH~100%RH;  
最大允许误差:  $\pm 3\%RH$ 。

- b) 干球和湿球温度传感器在同一台干湿表传感器中,在 $5^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 范围内配对偏差不大于 $0.05^{\circ}\text{C}$ 。

#### 4.4 通风装置

##### 4.4.1 通风道

可采用横向或纵向通风结构,并使温度敏感元件处于通风道的中间位置。

##### 4.4.2 通风电机

- a) 宜选用无刷轴流风机并加绝热处理;
- b) 风速应均匀;
- c) 推荐采用直流供电,工作电压不大于 $36\text{ V}$ ,其变化在 $\pm 10\%$ 的条件下通风电机应能正常工作。

##### 4.4.3 通风速度

通风速度: $3\text{ m/s}\sim 5\text{ m/s}$ 。

#### 4.5 上水装置

##### 4.5.1 上水方式

- a) 采用自然上水方式,水位应可调;
- b) 保证湿球纱布湿润均匀,不干燥、不滴水。

##### 4.5.2 上水装置材料

上水装置应采用透明、不腐蚀、不渗水材料制作。

##### 4.5.3 湿球纱布和用水

- a) 包装湿球的纱布应采用常规气象专用纱布和蒸馏水。
- b) 纱布应全部覆盖并紧贴铂电阻传感器的测量部分,一层覆盖,重迭面积小于铂电阻传感器外径周长的 $1/4$ 。

#### 4.6 环境适应性

##### 4.6.1 气候环境

###### 4.6.1.1 工作环境

- a) 干湿表传感器用于湿度测量时,环境温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 干湿表传感器只用于温度测量时,环境温度为 $-50^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ;
- c) 湿度测量时,气压为 $860\text{ hPa}\sim 1\ 060\text{ hPa}$ 。

###### 4.6.1.2 储运环境

- a) 温度: $-55^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 湿度: $95\%\text{RH}(35^{\circ}\text{C})$ 。

##### 4.6.2 机械环境

干湿表传感器应达到JB/T 9329—1999表1中第4项、第5项对于碰撞、跌落的基本要求,其中自由跌落高度选为 $100\text{ mm}$ 。

#### 4.7 结构与外观

- a) 干湿表传感器各零部件应安装牢固;
- b) 干湿表传感器电气焊接部分不应有虚焊、假焊;
- c) 通风道的表面应涂黑漆;
- d) 各表面涂层应牢固、均匀、光洁。

### 5 试验方法

#### 5.1 组成

目测检查,其结果应符合4.1的要求。

## 5.2 可靠性和维修性

- a) 除非另有规定,一般宜采用定时截尾试验方案,取 $\alpha=\beta=20\%$ , $d=3$ ,试验方法应符合GJB 570.6的规定。试验结果按采用方案的判定方法判定,并应符合4.2.1的要求。
- b) 维修性试验一般与可靠性试验一起进行,如果试验中出现故障不能满足平均修复时间统计的要求,可人为设置故障,以统计平均修复时间,试验结果应符合4.2.2的要求。

## 5.3 测量性能

### 5.3.1 温度

- a) 标准器与检定设备以及检验方法按照QX/T 24—2004中5.1的要求进行,其试验结果应符合4.3.1a)的要求;
- b) 时间常数检验方法按照QX/T 24—2004中5.3的要求进行,其试验结果应符合4.3.1b)的要求。

### 5.3.2 湿度

#### 5.3.2.1 测试装置

- a) 二级标准通风干湿表,测量范围:10%RH~100%RH;最大允许误差: $\pm 2\%$ RH。
- b) 湿度检定箱,湿度调节范围:20%RH~100%RH,湿度场的不均匀性: $\leq 1\%$ RH,湿度控制的不稳定性: $\leq 1.5\%$ RH。

#### 5.3.2.2 测试方法

- a) 干湿表传感器的测试点为30%RH、50%RH、70%RH、80%RH、90%RH、98%RH;
- b) 在升湿过程中不能有降湿趋势,在降湿过程中不能有升湿趋势;
- c) 当湿度点调好并经10 min的稳定后读数;
- d) 用数据采集器上的湿度示值减去标准器的示值得出示值误差,计算出各测试点上正反行程时的示值误差平均值;
- e) 用全量程中各测试点上示值误差平均值中的最大值,作为被测湿度传感器测量准确度的评定依据,应符合4.3.2的要求。

## 5.4 通风装置

### 5.4.1 通风速度

#### 5.4.1.1 标准器与设备

- a) 补偿微差压计;
- b) 静压管及支架;
- c) 乳胶管、三通等。

#### 5.4.1.2 方法

- a) 把干湿表传感器湿球上的纱布取下,给通风电机通电。
- b) 对通风装置中部内通道的通风速度进行测试。测试中静压管与干、湿球的轴线垂直或平行。测试结果应符合4.4.3的要求。

#### 5.4.2 电源

用可调直流稳压电源给传感器供电,在 $\pm 10\%$ 范围内变化,同时进行瞬时值测量,其结果应符合4.4.2c)的要求。

## 5.5 上水装置

5.5.1 用目测的方法检验,结果应符合4.5.1的要求。

5.5.2 用目测的方法检验,结果应符合4.5.2的要求。

5.5.3 用目测的方法检查纱布的覆盖情况,结果应符合4.5.3的要求。

## 5.6 环境适应性

### 5.6.1 高温环境试验

5.6.1.1 试验设备

调温箱,电动通风干湿表显示装置。

5.6.1.2 方法

- a) 将干湿表传感器置于调温箱中,并与显示装置联机运行;
- b) 调温箱内温度以小于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率升至 $50^{\circ}\text{C}$ ,恒温2 h,干湿表传感器应能正常工作;
- c) 调温箱内温度以小于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率降至室温,干湿表传感器存放8 h,试验后干湿表传感器应能正常工作。

5.6.2 低温环境试验

5.6.2.1 试验设备

调温箱,电动通风干湿表显示装置。

5.6.2.2 方法

- a) 将干湿表传感器上水装置中的水全部放出,置于调温箱中并与显示装置联机运行。
- b) 将调温箱内温度以小于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率降至 $-50^{\circ}\text{C}$ ,其他试验方法同5.6.1.2,干湿表传感器应能正常工作。

5.6.3 恒定湿热试验

按GB/T 2423.3—1993中第5章的要求进行试验,其严酷等级选2d,试验后干湿表传感器应能正常工作。

5.6.4 机械环境

5.6.4.1 碰撞试验

按JB/T 9329—1999中4.4的要求进行试验后,开箱检验,干湿表传感器应能正常工作。

5.6.4.2 跌落试验

按JB/T 9329—1999中4.5的要求进行试验后,开箱检验,干湿表传感器应能正常工作。

5.7 结构与外观

目测或借助于计量器具进行检查,应符合4.7的要求。

5.8 成套性

目视检查应符合第7章的要求。

5.9 包装、标志

目测和借助于计量器具进行检查,应符合8.1.8.2的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

- a) 鉴定检验(定型检验);
- b) 质量一致性检验。

6.2 鉴定检验(定型检验)

6.2.1 检验条件

6.2.1.1 鉴定检验应由具有检验资格的机构进行。

6.2.1.2 鉴定检验在下列情况下进行:

- 新研制的产品;
- 老产品转生产;
- 停产两年以上再生产;
- 在产品的设计、结构、材料和工艺有重大改变时。

6.2.2 检验的项目和顺序

检验项目及顺序按表1的规定进行。

### 6.2.3 受检样品数

由订购方与承制方协商确定,一般不少于三套,新研制样品少于三套时,应全数检验。

### 6.2.4 合格判定

按本标准 6.2.2 规定的检验项目逐项检验合格后,应判定为检验合格。如其中一套出现不合格项(不含可靠性试验中“致命故障”),经整修重新检验合格后,也可判定为检验合格,否则判定不合格。可靠性试验中出现“致命故障”,判定为检验不合格。

## 6.3 质量一致性检验

### 6.3.1 检验分组

A 组:对样品或全部产品的非破坏性试验;

B 组:同 A 组,但比 A 组检验复杂且时间较长;

C 组:在模拟环境下的破坏性试验,以检验产品的重要特性;

D 组:同 C 组,但比 C 组检验破坏性更严重。

A、B 组为逐批检验,C、D 组为周期检验。

### 6.3.2 组批规则

一个检验批可由一个生产批构成,也可由符合下述条件的几个生产批构成:

a) 这些生产批是在基本相同的材料、工艺、设备等条件下制造出来的;

b) 若干个生产批构成一个检验批的时间一般应不超过一个月。

### 6.3.3 检验项目和顺序

检验项目及顺序可按表 1 的序号顺序进行。

表 1 检验项目

序号	检验项目	要求的 条款	试验方法 条款	质量一致性检查				鉴定检验
				逐批检验		周期检验		
				A 组	B 组	C 组	D 组	
1	组成	4.1	5.1	●				●
2	可靠性和维修性	4.2	5.2				○	●
3	测量性能	4.3	5.3	●				●
4	通风装置	4.4	5.4			●		●
5	上水装置	4.5	5.5		●			●
6	环境适应性	4.6	5.6				○	●
7	结构与外观	4.7	5.7	●				●
8	成套性	7	5.8		●			●
9	包装、标志、运输与储存	8	5.9	●				●

注:●为要求检验项目;○为订货方和供应方协商检验项目。

### 6.3.4 A 组检验

#### 6.3.4.1 受检样品数

全数检验。

#### 6.3.4.2 合格判定

产品经检验未出现“单位产品的质量特性不合格”项者,应判定为合格;经检验若出现不合格项,应判该产品不合格。不合格产品的不合格项经整修,重新检验合格后,也可判定为合格。

### 6.3.5 B 组检验

#### 6.3.5.1 抽样方案

经 A 组检验合格的产品可进行 B 组检验,B 组为计数抽样检验。其受检样品数、抽样程序和方法

应符合 GB/T 2828.1—2003 第 10 章的要求。其抽样方案类型、检查水平(IL)和接收质量限(AQL)由订货方与供货方协商确定,一般宜采用正常检验一次抽样方案,一般检验水平(II),接收质量限(AQL) B类不合格 AQL=2.5,C类不合格 AQL=6.5。

6.3.5.2 合格判定

若出现 B类或 C类不合格;在受检样品中不合格品数小于或等于抽样方案规定的接收判定数组时,判产品批合格,否则判产品批不合格。

6.3.6 C组检验

6.3.6.1 抽样方案

C组检验属周期检验,检验周期可视生产量和生产周期的具体情况,由订货方与供货方协商确定。一般情况下,检验周期宜为 1~3 年。采用计数抽样检验,计数抽样程序和方法应符合 GB/T 2829—2002 第 4 章、第 5 章的规定。其不合格质量水平(RQL)、判别水平(DL)及抽样方案类型由订货方与供货方协商确定。一般宜采用 II 级判别水平,二次抽样方案类型,不合格质量水平(RQL)A 类不合格 RQL=80。受检样品数由所能承受的试验费用与试验设备的现有能力来确定。

6.3.6.2 合格判定

受检样品中不合格品数小于或等于抽样方案规定的接收判定数组时,判 C 组检验合格,否则判不合格。

周期检验后,合格与不合格的处置方法,按 GB/T 2829—2002 中 5.12 规定进行。

6.3.7 D组检验

6.3.7.1 受检样品数

D 组检验是一种破坏性试验,或者是消耗全部或大部分使用寿命的长时间试验。D 组检验只能在少数样品上进行。受检样品数由订货方与供货方视生产量或生产周期协商确定,一般宜为三套。

6.3.7.2 合格判定

样品经 D 组检验全部合格,应判产品检验合格。如其中一套出现不合格项目,不合格项经整修重新检验合格后,也可判产品检验合格。

6.4 检验项目不合格的分类与判定

6.4.1 本标准规定检验项目的不合格分为:

- a) A 类不合格;
- b) B 类不合格;
- c) C 类不合格。

6.4.2 检验项目不合格按表 2 判定。

表 2 检验项目不合格判定

试验项目	A 类不合格	B 类不合格	C 类不合格
组成			√
可靠性和维修性		√	
测量性能	√		
通风装置	√		
上水装置		√	
环境适应性		√	
结构与外观			√
成套性			√
包装、标志		√	

## 6.5 可靠性试验的故障

### 6.5.1 故障分级

本标准可靠性试验故障按下述情况分为四级：

- a) 轻微故障：不影响干湿表传感器正常测量数据的故障；
- b) 一般故障：致使干湿表传感器不能正常输出测量数据的故障；
- c) 严重故障：致使干湿表传感器重要部件、组件或元器件损坏的故障；
- d) 致命故障：导致干湿表传感器报废的故障。

### 6.5.2 故障加权

计算总故障数时各级故障的加权应在试验前由试验方、订购方和供应方商定，一般宜遵循以下原则：

- a) 轻微故障：0.1 或不计；
- b) 一般故障：0.2、0.3、0.4 或 0.5；
- c) 严重故障：1.0；
- d) 致命故障：出现一次判为不合格。

## 7 成套性

- a) 干湿表传感器一套；
- b) 气象专用纱布三卷；
- c) 除油尖镊、剪刀、螺刀各一把；
- d) 装蒸馏水用洗瓶一个；
- e) 包装箱一个。

## 8 包装、标志、运输与储存

### 8.1 包装

#### 8.1.1 一般要求如下：

- a) 包装场地应整洁，周围无腐蚀性气体，环境条件应保持较低的湿度；
- b) 产品包装前应保持产品表面清洁、无油脂、水渍和其他异物；
- c) 包装前，如产品上水系统有水，应通过放水嘴把水全部放出；
- d) 包装应密封、压紧、固牢。

#### 8.1.2 产品装箱应按装箱图和装箱清单进行，随机资料和备件应齐全，随机资料一般包括：

- a) 装箱清单；
- b) 产品说明书；
- c) 产品合格证；
- d) 备件和附件。

#### 8.1.3 产品装箱时应注意如下事项：

- a) 产品与箱壁之间应有一定间隙，其间隙的大小在装箱图中规定，间隙应填充弹性材料；
- b) 备件、附件等应尽量固定在主机箱内的空隙处，并应塞紧、卡牢。

### 8.2 标志

#### 8.2.1 发货标志一般包括以下内容：

- a) 产品型号、名称、重量；
- b) 生产厂名、出厂编号；
- c) 总重量(毛重)；
- d) 装箱日期：年、月；

- e) 到站(港)及收货单位;
- f) 表明“小心轻放”等字样或相应图案标志。

8.2.2 标志方法应符合下列要求:

- a) 包装箱箱面标志应采用不褪色的涂料,准确、清晰、牢固地标记在箱体的两端面或侧面上;
- b) 不能直接喷刷标志的包装件,可在明显处系挂标志牌,标志牌的数量应不少于两个。

8.3 运输

包装后的干湿表传感器可用常规运输工具运输,运输过程中应避免雨雪直接侵袭。

8.4 储存

- 8.4.1 包装件储运气候环境应符合本标准 4.6.1.2 的要求。
  - 8.4.2 储存地点不应有酸、碱及其他腐蚀性气体。
  - 8.4.3 包装件堆码层数应按 GB/T 4857.3—1992 的规定试验后确定。
-