ICS 07.060
A 47

QX

# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 32—2005

# 温 度 梯 度 自 动 测 量 仪

**Temperature grads automatic measuring instrument**

2005-12-21 发布　　2006-06-01 实施

中 国 气 象 局　发布

# 前　　言

本标准由中国气象局监测网络司提出，政策法规司归口。

本标准由河北省气象技术装备中心负责起草。

本标准主要起草人：李丰、刘文忠、李建明、甄树勇、幺伦韬、刘军。

# 温度梯度自动测量仪

## 1 范围

本标准规定了温度梯度自动测量仪(以下简称测量仪)的组成、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和成套性等。

本标准适用于温度梯度自动测量仪的设计、制造和产品验收等。

## 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 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验A:低温试验方法

GB/T 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/T 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/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验Ea和导则:冲击

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验Fc和导则:振动(正弦)

GB/T 3482 电子设备雷击试验方法

GB/T 6587.6—1986 电子测量仪器 运输试验

GB/T 6587.7—1986 电子测量仪器 基本安全试验

GB/T 6587.8 电子测量仪器 电源频率与电压实验

GB/T 11463 电子测量仪器可靠性试验

GB/T 191 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997,GB/T 191—2000)

JB/T 5750 气象仪器防盐雾、防潮湿、防霉变工艺技术要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

**温度梯度 temperature grads**

指空气温度在垂直或水平方向上的分布。

3.2

**温度梯度测量 temperature grads measurment**

是对空气温度在垂直或(和)水平方向上分布的测量。

## 4 产品组成

测量仪主要由温度传感器、数据采集、通信接口和供电等单元组成。温度传感器可通过电缆与数据采集部分直接连接,也可通过室外接线盒与数据采集部分连接。

### 4.1 温度梯度传感器

测量温度在垂直或水平方向上分布的传感器。室外要加防辐射罩。

### 4.2 数据采集

数据采集指数据采集器,内含接口单元、中央处理单元、存储单元和显示单元等。若有室外接线盒,

则仍属数据采集部分。

数据采集器可以安装在室内，也可以安装在室外。安装在室外的应按室外环境要求设计和考核；安装在室内的应按照室内环境要求设计和考核。

### 4.3 通信接口

通信接口指完成数据传输功能单元，根据组网与远程通信要求，可采用有线、无线等方式。对单一站采用串行口直接传输。

### 4.4 供电单元

供电单元指支持测量仪工作的电力部分，内含蓄电池和充电器充电电源。可采用市电、太阳能等。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

#### 5.1.1 外观、结构和工艺要求

5.1.1.1 外观应整洁，无损伤和变形，表面涂层无开裂、脱落等现象。

5.1.1.2 各零部件应安装正确，牢固可靠，符合产品图纸要求。

5.1.1.3 各零件应按 JB/T 5750 的有关规定进行防盐雾、防潮湿、防霉菌的处理。

5.1.1.4 电子线路板、接插件、电线电缆应焊接可靠，不应有虚焊、漏焊现象。

5.1.1.5 产品的标志和字符应清晰、完整、醒目。

#### 5.1.2 传感器选型

5.1.2.1 选用的传感器应经行业主管部门列装或认可。

5.1.2.2 同样传感器应能互换。

### 5.2 功能要求

#### 5.2.1 数据采样

温度的采样频率、采样方式、计算方法、极值挑取等应按气象行业统一规定进行。

#### 5.2.2 数据存储功能

记录数据在未提取的情况下，应保存不少于一个月。

#### 5.2.3 通信功能

对不同的站配备的通信单元，应完成相应的通信功能。

#### 5.2.4 参数修改及查询功能

通过中心站的远程指令或本站采集器指令可修改时钟，查询一个月的历史整点温度，记录数据。

### 5.3 基本安全要求

应符合 GB/T 6587.7—1986 中 I 类安全仪器的规定。

### 5.4 测量性能

#### 5.4.1 测量范围和最大允许误差

测量范围：−55℃～125℃。

分辨力：0.1℃。

最大允许误差：±0.2℃。

#### 5.4.2 温度梯度传感器一致性要求

任意两个传感器之间相对误差≤0.2℃。

### 5.5 测量仪时钟准确度

月累计：±30 s。

### 5.6 测量仪功耗

数据采集器在联接上所有传感器后正常直流工作条件下的平均功耗应小于 5 W。

5.7 遥测距离

传感器与采集器的遥测距离不小于200 m。

5.8 环境条件

5.8.1 温度和湿度

室内部分,温度:0~40℃;

相对湿度:0~90%;

室外部分,温度:-40℃~50℃;

相对湿度:0~100%。

5.8.2 振动

在非工作状态下,非包装状态的产品应能通过如下等级的正弦振动试验:

——频率范围:10 Hz~55 Hz;

——峰值加速度:10 $m/s^2$;

——扫频循环次数:5次;

——危险频率持续时间:10 min±0.5 min。

5.8.3 冲击

在非工作状态下,非包装状态的产品应能通过如下等级的冲击试验:

——脉冲波形:半正弦波;

——峰值加速度:150 $m/s^2$;

——脉冲持续时间:11 ms±1 ms;

——冲击次数:6个方向各3次。

5.8.4 运输

产品包装后应能通过GB/T 6587.6—1986中流通条件等级2级规定的各项试验。

5.9 电源适应性

5.9.1 电源电压和频率

应能通过GB/T 6587.8规定的有关试验。

5.9.2 允许停电时间不超过72 h的情况下,传感器部分和数据采集部分应能维持正常工作。

5.10 雷电冲击

在后备电源箱任一电源进线与地之间施加波形为1.2/50 μs峰值为10 kV的冲击电压全波,在相同极性下,实验10次,每次间隔5 s,应无飞弧或击穿现象。试验结束后,电源能正常工作。

5.11 可靠性

平均无故障工作时间应不小于2 500 h。

## 6 试验方法

6.1 试验环境条件

环境温度:15℃~35℃

相对湿度:45%~75%

大气压力:860 hPa~1 060 hPa。

6.2 试验仪器仪表

所用的试验仪器仪表和设备应满足本产品试验要求并在计量检定有效期内。

6.3 一般要求检查

6.3.1 外观、结构和工艺

目测检查,必要时可采用计量器具,应符合5.1.1的要求。

6.3.2 传感器选型

6.3.2.1 目测实物和检查温度传感器的随机文件，应符合 5.1.2.1 的要求。

6.3.2.2 传感器互换

任选两套测试合格的测量仪，将其同种温度传感器互换，采用静态准确度测试方法和数据处理方法，分别在－50℃、0℃、50℃的测试点上进行测试。应能满足 5.4.1 的要求。

6.4 功能要求检查

6.4.1 气象要素取样和预处理功能检查

查看随机软件说明文件，应符合 5.2.1 的要求。

6.4.2 数据储存功能检查

根据记录字节数及测量仪的存储容量计算数据储存功能，应符合 5.2.2 的要求。

6.4.3 通信功能测试

根据测量仪所配备的通信单元，进行实际模拟，应符合 5.2.3 的要求。

6.4.4 参数修改及查询功能测试

实际模拟，应符合 5.2.4 的要求。

6.5 基本安全检查

按 GB/T 6587.7—1986 的有关规定进行。

6.6 测量性能

6.6.1 测试装置

a) 铂电阻标准温度计，测量范围：－60℃～80℃，最大允许误差：±0.06℃。

b) 低温恒温槽，调温范围：－60℃～80℃；
温度波动度：±0.01℃；
温度均匀度：水平：≤0.01℃；垂直：≤0.02℃。

c) 冰点槽。

6.6.2 测试方法

测试点应根据标准器和恒温槽相应的测量范围选取，但至少应包括下列五个点：量程下限、量程上限、0℃、－20℃和 30℃；

当槽内温度到达测试点并达到规定的稳定时间后方可读数；

在每个测试点上，每 1 min 读一次标准器和数据采集器上相应的温度示值，连续读取四次；

用标准器四次示值的平均值加上修正值作为标准值，用被测温度传感器四次示值的平均值减去标准值作为该测试点上示值误差值；

给出各测试点上的示值误差值；

用被测温度传感器在全量程各测试点的示值误差的最大值作为该被测温度传感器测量准确度的评定依据，应符合 5.4.1 的要求。

6.7 时钟准确度测试

以中央人民广播电台的对时信号为标准，仪器连续运行 72 h，检查测量仪时钟准确度，应符合 5.5 的要求。

6.8 测量仪功耗测试

测量仪联接上所有温度传感器后，进入正常工作状态，断开市电，稳定 30 min 后，测量其 1 h 内的平均功率应符合 5.6 的要求。

6.9 遥测距离试验

传感器放在要素场不变的环境中，用不长于 10 m 的电缆将传感器与测量仪相连，记下各气象要素的观测数据，马上改用 200 m 的电缆将传感器与测量仪再相连，记下这时各气象要素的观测数据，二次观测数据的差值应不大于相应气象要素的观测分辨力。

6.10 环境适应性

6.10.1 低温试验

按照 GB/T 2423.1 的有关要求和方法进行。

6.10.2 高温试验

按照 GB/T 2423.2 的有关要求和方法进行。

6.10.3 交变湿热试验

按照 GB/T 2423.4 的有关要求和方法进行。

6.10.4 振动试验

按照 GB/T 2423.10 规定进行。试验结束后，测量仪结构无破裂、明显变形和松动等现象，通电后能正常工作。

6.10.5 冲击试验

按照 GB/T 2423.5 规定进行。试验结束后，测量仪结构无破裂、明显变形和松动等现象，通电后能正常工作。

6.10.6 运输试验

按照 GB/T 6587.6—1986 的有关规定进行，但不做翻滚试验。试验结束后，测量仪结构无破裂、明显变形和松动等现象，通电后能正常工作。

6.11 电源适应性试验

6.11.1 电源电压和频率试验

按 GB/T 6587.8(具体要求)的有关规定进行。

6.11.2 允许停电时间试验

将市电连续关闭 72 h，期间传感器与测量仪能正常工作。恢复市电后，能从测量仪完全地取出这 72 h 的温度观测数据。

6.12 雷电冲击试验

按 GB/T 3482 的有关规定进行，试验过程中，无飞弧或击穿现象，试验结束后，测量仪能正常工作。

6.13 可靠性试验

按照 GB/T 11463 定时定数截尾试验方案 1-2 进行，试验结果应符合 5.11 的要求。

## 7 检验规则

7.1 检验分类

本标准规定的检验分为：

a) 鉴定检验；

b) 质量一致性检验。

7.2 检验分组

本标准规定的鉴定检验和质量一致性检验均分为下列五个检验组：

a) A 组检验：由外观检查、结构检查和基本安全试验等组成。

b) B 组检验：以气象要素测量性能试验为主。

c) C 组检验：含环境和电源适应性。

d) D 组检验：含抗雷击适应性试验。

e) E 组检验：指可靠性试验。

7.3 检验条件

7.3.1 常规检验在自然环境条件下进行，通常应符合以下条件：

温度：15℃～35℃；

相对湿度：45％～75％；

大气压力：850 hPa～1 060 hPa。

7.3.2 环境适应性试验应符合本标准的规定。

### 7.4 检验设备

承接方可使用自己的或质量监督机构批准的适用于本标准规定的检验要求的任何检验设备，这些设备应在检定有效期内。

### 7.5 检验项目

检验项目见表 1。若合同或有关协议无另行规定，检验应按照表 1 的顺序进行。

表 1

| 序号 | 检验项目 | 鉴定检验 | 质量一致性检验 | 技术要求条文 | 试验方法条文 |
|---|---|---|---|---|---|
| | A 组检验 | | | | |
| 1 | 外观、结构和工艺要求 | ● | ● | 5.1.1 | 6.3.1 |
| 2 | 传感器选型 | ● | ● | 5.1.2 | 6.3.2 |
| 3 | 数据采样 | ● | ● | 5.2.1 | 6.4.1 |
| 4 | 数据存储 | ● | ● | 5.2.2 | 6.4.2 |
| 5 | 通信 | ● | ● | 5.2.3 | 6.4.3 |
| 6 | 参数修改及查询 | ● | ● | 5.2.4 | 6.4.4 |
| 7 | 基本安全 | ● | ● | 5.3 | 6.5 |
| | B 组检验 | | | | |
| 8 | 测试性能 | ● | ● | 5.4 | 6.6 |
| 9 | 时钟准确度 | ● | ● | 5.5 | 6.7 |
| 10 | 功耗 | ● | ● | 5.6 | 6.8 |
| 11 | 遥测距离 | ● | ● | 5.7 | 6.9 |
| | C 组检验 | | | | |
| 12 | 低温试验 | ● | ○ | 5.8.1 | 6.10.1 |
| 13 | 高温试验 | ● | ○ | 5.8.1 | 6.10.2 |
| 14 | 交变湿热试验 | ● | ○ | 5.8.1 | 6.10.3 |
| 15 | 振动 | ● | ○ | 5.8.2 | 6.10.4 |
| 16 | 冲击 | ● | ○ | 5.8.3 | 6.10.5 |
| 17 | 运输 | ● | ○ | 5.8.4 | 6.10.6 |
| 18 | 电源适应性 | ● | ○ | 5.9 | 6.11 |
| | D 组检验 | | | | |
| 19 | 雷电冲击 | ● | ○ | 5.10 | 6.12 |
| | E 组检验 | | | | |
| 20 | 可靠性 | ● | ● | 5.11 | 6.13 |
| 注：● 表示必须进行检验的项目；○ 表示需要时进行检验的项目。 | | | | | |

### 7.6 缺陷的判定

本标准规定缺陷分致命缺陷、重缺陷和轻缺陷。

#### 7.6.1 致命缺陷

对人身安全构成危险或严重损坏测量仪基本功能的缺陷应判为致命缺陷。

#### 7.6.2 重缺陷

下列性质的缺陷应判为重缺陷：

a) 检测的性能特性的误差超过规定的范围；

b） 突然的电气失效或结构失效引起的测量仪不能正常工作。

7.6.3 轻缺陷

发生故障时，无须更换元器件、零部件，仅做简单处理即可恢复测量仪的正常工作，这类故障判为轻缺陷。

7.7 鉴定检验

鉴定检验是用本型号的若干样品进行一系列完整的检验。

7.7.1 检验目的

确定供方是否有能力生产符合本标准要求的产品。

鉴定检验在下列情况下进行：

a） 新产品定型时；

b） 主要设计、工艺、材料及元器件有重大变更时；

c） 停产两年以上再生产时。

7.7.2 检验项目

表1中的全部检验项目。

7.7.3 抽样

7.7.3.1 A组检验

随机抽取6台测量仪进行A组检验。

新产品定型时，样机如果少于6台，则全数检验。

7.7.3.2 B组检验

用A组检验合格的6台测量仪进行B组检验。

7.7.3.3 C组检验

在B组检验合格的6台测量仪中随机抽取2台进行C组检验。

7.7.3.4 D组检验

在B组检验合格的测量仪中另外随机抽取2台进行D组检验。

样品较少时也可在C组检验合格的样本中进行。

7.7.3.5 E组检验

在B组检验合格的测量仪中抽取2台进行E组检验。

7.7.4 合格判定

在A～D组检验中不允许出现致命缺陷，但允许出现三个重缺陷。

出现重缺陷或轻缺陷，应查明原因，排除故障，再次检验全部检验合格后，才能进行下一个检验。在A～D、E组全部合格后才能判定鉴定检验合格。

7.8 质量一致性检验

质量一致性检验是对成批生产的测量仪进行一系列试验，以判定所提交的样本是否符合产品标准的要求。

7.8.1 A组检验

A组检验是全数检验。

A组检验中不允许出现致命缺陷，若出现则判A组检验不合格。

A组检验中出现重缺陷或轻缺陷经返修再检验合格后判A组检验合格。

7.8.2 B组检验

B组检验是全数检验。

B组检验中不允许出现致命缺陷，若出现则判B组检验不合格。

B组检验中出现重缺陷或轻缺陷经返修再检验合格后判B组检验合格。

7.8.3 **C组检验**

C组检验每年进行一次。

年批量小于100台时，抽取2台；大于100台时，抽取3台。应在A组、B组检验合格的样本中抽取。

抽样宜安排在完成生产任务50%左右的时候。

若C组检验的重缺陷数小于或等于平均每台一次，则无致命缺陷，判定C组检验合格。出现允许数量范围内的重缺陷或轻缺陷时允许修复后继续试验。

若C组检验的重缺陷数大于平均每台一次，则有致命缺陷，判定C组检验不合格。

7.8.4 **D组检验**

D组检验的检验周期、抽样数量、抽样时间、合格判定同C组检验。

7.8.5 **E组检验**

E组检验按GB/T 11463的有关规定进行。

7.8.6 **质量一致性检验的合格判定**

各组检验全部合格的产品才能判定为检验合格。

质量一致性检验中任一组检验不合格时，应终止检验，查明原因，整批采取改正措施。

再次抽样进行该组试验时，若重缺陷数大于平均每台一次，或再次出现致命缺陷时，则判本批产品质量一致性检验不合格。此时应终止生产，报上级质量监督部门研究处理。

7.8.7 **受试样本的处置**

7.8.7.1 经A、B组非破坏试验检验判为合格的检验批中出现的有缺陷的单位产品经返修和校正，并经再次检验合格后可以交付。

7.8.7.2 经C、D组环境试验的样本不应做合格品交付。

7.8.7.3 经E组可靠性试验的样本对其寿命终了的元器件给予更换，并经A、B组检验合格后可以交付。

## 8 标志、包装、运输与贮存

### 8.1 标志

8.1.1 **产品标志**

在数据采集箱的前面板或后面板上应标有：

a) 制造单位；

b) 产品名称、型号；

c) 出厂编号；

d) 出厂日期。

8.1.2 **包装标志**

a) 产品名称、型号和数量；

b) 制造单位名称、地址；

c) 外型尺寸；

d) 包装箱编号；

e) 毛重；

f) “小心轻放”、“向上”、“怕湿”等符合GB/T 191规定的标志。

### 8.2 包装

8.2.1 仪器包装箱应牢固，应有防潮、防尘、防雨和防振措施。

8.2.2　每台仪器应附有装箱清单一份(参见表2)。

表 2

| 序　号 | 名称 | 数　量 | 单　位 | 备　注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 数据采集器 | 1 | 只 | |
| 2 | 供电系统 | 1 | 套 | |
| 3 | 温度传感器 | 按需 | 只 | |
| 4 | 通信系统 | 1 | 套 | |
| 5 | 系统软件包 | 1 | 套 | |
| 6 | 安装使用与维护资料 | 1 | 套 | |
| 7 | 温度梯度杆 | 1 | 套 | |
| 8 | 安装用零件、配件 | 1 | 套 | |
| 9 | 装箱清单 | 1 | 份 | |
| 10 | 检验合格证 | 1 | 份 | |
| 11 | 保修单 | 1 | 份 | |

**8.3　运输和贮存**

8.3.1　包装好的温度梯度自动测量仪适于铁路、公路、水运、空运等任何方法运输。

8.3.2　产品应以原包装贮存在环境温度－10℃～40℃,相对湿度不大于80%的室内。贮存室内应洁净、通风,不得有腐蚀性挥发物。