



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 320—2016

称重式降水测量仪

Weighing instrument for measuring precipitation

2016-05-31 发布

2016-11-01 实施

中 国 气 象 局 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 功能与组成	2
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	8
8 标志、包装、运输和贮存	9
9 产品成套性	10
参考文献	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国气象仪器与观测方法标准化技术委员会(SAC/TC 507)提出并归口。

本标准起草单位:河北省气象技术装备中心、中国气象局气象探测中心、天津华云天仪特种气象探测技术有限公司、江苏省无线电科学研究所有限公司、华云升达(北京)气象科技有限责任公司。

本标准主要起草人:关彦华、王柏林、刘文忠、梁如意、刘宇、冯冬霞、阳艳红、宋大权、花卫东、李平。

称重式降水测量仪

1 范围

本标准规定了称重式降水测量仪的功能与组成、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和成套性。

本标准适用于称重式降水测量仪的设计、生产和验收。

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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A:低温

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Db:交变湿热(12 h+12 h 循环)

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ka:盐雾

GB/T 2423.38—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验R:水试验方法和导则

GB/T 4857.5—92 包装 运输包装件 跌落试验方法

GB/T 4857.10—2005 包装 运输包装件基本试验 第10部分:正弦变频振动试验方法

GB 11463—89 电子测量仪器可靠性试验

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

JJG 1036—2008 电子天平检定规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

承水口 bearing nozzle

降水测量仪器收集降水的器口。

3.2

收集器 collector

用于收集降水的容器。

3.3

降水称重单元 precipitation weighing unit

将降水质量转换为电信号的装置。

注：由载荷元件和信号变换电路组成。

3.4

降水数据处理单元 precipitation data processing unit

将采集的降水重量电信号转换为降水量,并进行数据质量控制、存储和传输的装置。

注：由中央处理器、时钟电路、数据存储器、接口电路等组成。

3.5

防风圈 wind proof shield

降低风对降水量测量准确性影响的装置。

4 功能与组成

4.1 功能

应具有以下功能：

- a) 自动测量固态降水、液态降水、固态液态混合降水的降水量；
- b) 采集、处理、存储降水量数据并进行质量控制；
- c) 输出降水量的数字信号。

4.2 组成

由承水口、收集器、降水称重单元、降水数据处理单元、机壳、支架和防风圈组成。

5 技术要求

5.1 测量性能

5.1.1 测量范围：0 mm~400 mm。

5.1.2 分辨力：0.1 mm。

5.1.3 最大允许误差：当降水量小于或等于 10 mm 时，为 ± 0.4 mm；当降水量大于 10 mm 时，为 $\pm 4\%$ 。

5.1.4 偏载误差：不大于 3%。

5.2 工作环境

应符合以下条件：

- a) 温度： $-45\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：5%~100%；
- c) 大气压力：450 hPa~1 060 hPa；
- d) 抗风强度：75 m/s。

5.3 外观

5.3.1 仪器表面漆层均匀、无脱落现象。

- 5.3.2 结构件应无裂痕或其他机械损伤,组装牢固,操作部分不应有迟滞、卡死、松脱等现象。
- 5.3.3 操作面板、接插件上标识应清晰、正确。
- 5.3.4 零部件应进行防盐雾、防潮湿、抗氧化处理。
- 5.3.5 收集器、防风圈、机壳、支架等部件的机械强度,应确保在产品寿命期内不因外界环境的影响和材料本身原因而产生形变或损坏。

5.4 承水口

内径 $\varnothing 200^{+0.6}$ mm,口缘呈内直外斜刃口状,刃口平滑,角度为 $40^{\circ}\sim 45^{\circ}$,内壁高度以湿雪不易粘附为宜,应采用膨胀系数小、防盐雾腐蚀材质。

承水口上沿距安装面高度以 1430 mm~1530 mm 为宜。

5.5 收集器

应盛装不小于 400 mm 降水量,其口缘内径应大于承水口内径,宜采用耐高、低温,抗老化材质。

5.6 降水称重单元

具有称量不小于 400 mm 降水量与盛有防冻液、抑制蒸发油的收集器重量之和的称量能力。载荷元件可采用电阻应变技术(信号变换电路应进行温度修正)、振弦技术。

5.7 降水数据处理单元

对降水称重单元所形成数据的采集频率为每分钟 1 次。

具有降水数据极值范围、允许变化速率等参数设置功能,并对质量控制结果进行标识。

分钟降水量、原始数据、状态信息等数据量的存储不少于 30 d。

数据存储应具有掉电保护功能。

具有数字信号输出接口。

时钟允许误差每 30 d 不大于 15 s。

5.8 机壳

应防水,保护降水称重单元和降水数据处理单元等部位。宜采用不锈钢材质,表面喷涂白色亚光防盐雾腐蚀涂层。

5.9 支架

为外径 200 mm、高度 650 mm 的圆柱体。顶部、底部法兰盘的直径分别为 320 mm、400 mm。宜采用不锈钢材质,表面喷涂白色亚光防盐雾腐蚀涂层。

5.10 防风圈

由圆形龙骨、T 型架、风挡单片组成。

龙骨由 T 型架支撑,上圆环直径为 1050 mm。

风挡单片长为 435 mm,固定端宽为 80 mm,非固定端宽为 50 mm,向内倾斜 26° 。

宜采用不锈钢材质,表面喷涂白色亚光防盐雾腐蚀涂层。

5.11 工作电源

工作电压:DC,12 V \pm 3 V。

功耗:小于 1 W。

5.12 绝缘电阻

电源输入端子和机壳之间的绝缘电阻应大于 $2\text{ M}\Omega$ 。

5.13 抗电强度

电源输入端子和外壳间应能承受幅值 500 VAC , 历时 1 min 的耐压冲击试验, 试验中不出现飞弧和击穿, 其间泄漏电流不大于 5 mA 。试验结束后系统工作正常。

5.14 电磁抗扰度

5.14.1 静电放电

直流电源端口、控制和信号端口抗扰度水平应达到:

- a) 接触放电: 4 kV ;
- b) 空气放电: 8 kV 。

5.14.2 电快速瞬变脉冲群

5.14.2.1 直流电源端口

抗扰度水平应达到:

- a) 电压峰值: 1 kV ;
- b) 重复频率: 5 kHz 。

5.14.2.2 控制和信号端口

抗扰度水平应达到:

- a) 电压峰值: 2 kV ;
- b) 重复频率: 5 kHz 。

5.14.3 浪涌(冲击)

直流电源端口、控制和信号端口抗扰度水平应达到:

- a) 线对地: 1 kV ;
- b) 试验波形: $1.2/50\text{ }\mu\text{s}$ (电压), $8/20\text{ }\mu\text{s}$ (电流)。

5.14.4 射频场感应的传导骚扰

直流电源端口、控制和信号端口抗扰度水平应达到:

- a) 频段: $0.15\text{ MHz}\sim 80\text{ MHz}$;
- b) 电压: 3 V ;
- c) 正弦波调幅调制度: 80% 。

5.15 机械环境适应性

在运输、装卸、搬运过程中出现振动、自由跌落等情况后, 包装箱不变形、不开裂, 开箱后仪器不应有变形、松脱及损伤, 性能应正常。

5.16 可靠性

平均无故障工作时间 MTBF 应不小于 2500 h 。

6 试验方法

6.1 试验室环境条件

温度:15℃~35℃。

相对湿度:45%~75%。

大气压力:860 hPa~1060 hPa。

6.2 试验仪器仪表

试验用仪器仪表名称及规格,见表1。

表1 试验用仪器仪表

序号	名称	规格
1	电子天平	最大允许误差 0.1 g
2	游标卡尺	分度值 0.05 mm
3	万能角度尺	0°~320°外角及 40°~130°内角
4	万用表	3-1/2 位
5	卷尺	3 m
6	绝缘电阻测试仪	25 V~50 V:2 MΩ~200 MΩ,3 档量程 100 V~250 V:2 MΩ~2000 MΩ,4 档量程 500 V~1000 V:2 MΩ~4000 MΩ,4 档量程
7	高低温湿热箱	-70℃~130℃,20%~98% RH

6.3 性能测试

6.3.1 测量范围、最大允许误差

使用电子天平,称量出相当于 0.1 mm,10 mm,100 mm,100 mm,190 mm 降水量的液态水样本。间隔 5 min 依次将样本注入收集器(首次注入应干燥)。每次注入后,读数记录。重复 3 次,计算测量范围、最大允许误差,取算术平均值,应符合 5.1 的要求。

6.3.2 分辨力

使用电子天平,称量出相当于 0.1 mm,0.1 mm,0.1 mm,10 mm,90 mm,0.1 mm,0.1 mm,0.1 mm,100 mm,0.1 mm,0.1 mm,0.1 mm,150 mm,0.1 mm,0.1 mm,0.1 mm 降水量的液态水样本。间隔 5 min 依次将样本注入收集器(首次注入应干燥)并读数记录。每次读数值与注入累计降水量差值的平均值,应符合 5.1 的要求。

6.3.3 偏载误差

按照 JJG 1036—2008 中 7.3.2 规定的方法进行测试,应符合 5.1.4 的要求。

6.4 结构和外观

6.4.1 承水口

目测刃口；使用游标卡尺在互成 120° 的三个方向测量承水口的内径；使用万能角度尺测量刃口；使用卷尺测量承水口上沿距安装面高度。应符合 5.4 的要求。

6.4.2 收集器

注入防冻液和蒸发抑制油，再注入相当于 400 mm 降水量的液态水，应不发生溢出；使用游标卡尺测量收集器的内径。应符合 5.5 的要求。

6.4.3 降水数据处理单元

接入数字信号，采集器连续运行 1 h，使用串口调试工具检查采集频率、质量控制数据、分钟降水量、原始数据、状态信息数据、时钟数据；断电重启，检查数据存储情况；连续运行不少于 72 h，检查采集频率、质量控制数据、分钟降水量、原始数据、状态信息数据、时钟数据。应符合 5.7 的要求。

6.4.4 机壳

目测；按照 GB/T 2423.38—2008 中 6.2.2 的方法进行水试验，应符合 5.8 的要求。

6.4.5 支架

使用卷尺测量支架外径、高度和法兰盘直径，应符合 5.9 的要求。

6.4.6 防风圈

使用游标卡尺测量风挡单片厚度；使用卷尺测量风挡单片的长度与宽度，在互成 120° 的三个方向测量上圆环直径、上圆环与承水口的间距；使用万能角度尺测量风挡单片安装倾角；目测 T 型架、风挡单片。应符合 5.10 的要求。

6.4.7 外观

目测，应符合 5.3 的要求。

6.5 工作电源

用万用表测量，应符合 5.11 的要求。

将工作电压在 DC(9~15)V 范围内调节，各项性能正常。

6.6 低温

按照 GB/T 2423.1—2008 中 5.2 规定的方法进行低温测试，各项性能正常。试验参数如下：

- a) 试验温度： $-43\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ ；
- b) 在收集器内放入 314 g 砝码（相当于 10 mm 降水量）；
- c) 持续时间：2 h；
- d) 温度变化速率：小于或等于 $1\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ ；
- e) 恢复时间：8 h。

6.7 高温

按照 GB/T 2423.2—2008 中 5.2 规定的方法进行高温测试，各项性能正常。试验参数如下：

- a) 试验温度:58 °C±2 °C;
- b) 在收集器内放入 314 g 砝码(相当于 10 mm 降水量);
- c) 持续时间:2 h;
- d) 温度变化速率:小于或等于 1 °C/min;
- e) 恢复时间:8 h。

6.8 交变湿热

按照 GB/T 2423.4 规定的方法进行交变湿热测试,各项性能正常。试验参数如下:

- a) 高温温度为 55 °C;
- b) 在收集器内放入 314 g 砝码(相当于 10 mm 降水量);
- c) 试验周期 1 d;
- d) 恢复时间 2 h。

6.9 绝缘电阻

使用绝缘电阻测试仪测量。在电源输入端子和外壳间施加 100 V 直流电,待测试仪稳定 5 s 后,读取绝缘电阻值,应符合 5.12 的要求。

6.10 抗电强度

电源输入端子和外壳间施加 500 V 交流电,历时 1 min,应符合 5.13 的规定。

6.11 电磁抗扰度试验

6.11.1 静电放电

按照 GB/T 17626.2 中接触放电试验等级 2、空气放电试验等级 3 的方法进行,应符合 5.14.1 要求。

6.11.2 电快速瞬变脉冲群

按照 GB/T 17626.4 中直流电源端口试验等级 2、控制和信号端口试验等级 4 的方法进行,应符合 5.14.2 要求。

6.11.3 浪涌(冲击)

直流电源端口、控制和信号端口与保护地间分别按照 GB/T 17626.5 中试验等级 2 的方法进行,应符合 5.14.3 要求。

6.11.4 射频场感应的传导骚扰

直流电源端口、控制和信号端口按照 GB/T 17626.6 中试验等级 2 的方法进行,应符合 5.14.4 要求。

6.12 机械环境适应性

6.12.1 振动

按照 GB/T 4857.10—2005 中 5.5 的方法进行试验,应符合 5.15 的要求。

6.12.2 自由跌落

按照 GB/T 4857.5—92 中 5.6 的方法进行试验,应符合 5.15 的要求。

6.13 盐雾试验

按照 GB/T 2423.17 进行,应符合 5.3.4,5.4,5.8,5.9,5.10 的要求。

6.14 可靠性

按照 GB/T 11463—89 中 4.2.2 的方法进行,应符合 5.16 的要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

批量生产的产品,应逐台进行出厂检验。

出厂检验应按表 2 的规定逐项进行。

每台产品检验合格后,应出具产品检验合格证后方可出厂。

表 2 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求条文	试验方法条文
1	测量范围、最大允许误差	●	●	5.1	6.3.1
2	分辨力	●	●	5.1	6.3.2
3	偏载误差	●	●	5.1	6.3.3
4	承水口	●	●	5.4	6.4.1
5	收集器	●	●	5.5	6.4.2
6	降水数据处理单元	●	●	5.7	6.4.3
7	机壳	●	●	5.8	6.4.4
8	支架	●	●	5.9	6.4.5
9	防风圈	●	●	5.10	6.4.6
10	外观	●	●	5.3	6.4.7
11	工作电源	●	●	5.11	6.5
12	低温	○	●	5.2	6.6
13	高温	○	●	5.2	6.7
14	交变湿热	○	●	5.2	6.8
15	绝缘电阻	●	●	5.12	6.9
16	抗电强度	○	●	5.13	6.10
17	电磁抗扰度(静电放电)	○	●	5.14.1	6.11.1
18	电磁抗扰度 (电快速瞬变脉冲群)	○	●	5.14.2	6.11.2
19	浪涌(冲击)	○	●	5.14.3	6.11.3
20	射频场感应的传导骚扰	○	●	5.14.4	6.11.4
21	振动	○	●	5.15	6.12.1

表 2 检验项目(续)

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求条文	试验方法条文
22	自由跌落	○	●	5.15	6.12.2
23	盐雾	○	●	5.3.4、5.4、5.8、5.9、5.10	6.13
24	可靠性	⊙	●	5.16	6.14
●表示必须进行检验的项目；○表示需要时进行检验的项目；⊙表示客户指定时才进行的项目。					

7.2 型式检验

7.2.1 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) 正式批量生产后,如结构、材料、工艺等有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,定期或积累一定产量后,应周期性进行一次检验;
- d) 产品停产 1 年后恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量技术监督机构提出或合同规定进行型式检验要求时。

7.2.2 型式检验应按表 2 规定的内容进行全性能检验。

7.2.3 型式检验的样品应从经出厂检验合格的产品中随机抽取,一般数量为 3 台,少于 3 台时应全部检验。

7.2.4 在型式检验中,若有 2 台或 2 台以上不合格时,则判该批型式检验不合格;若有 1 台不合格时,则应加倍抽样进行不合格项目复检,其后仍有不合格时,则判该批型式检验不合格,若全部检验合格,剔除样品中不合格产品后,该批型式检验应判为合格。

7.2.5 经过型式检验的产品需要更换易损件时,应在更换后再进行出厂检验,合格后方能出厂。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

在仪器箱体上应通过铭牌方式标记,内容至少包括:

- a) 制造厂名;
- b) 产品名称和型号;
- c) 出厂编号;
- d) 出厂日期。

8.1.2 包装标志

包装箱外表上应有印记标记,内容至少包括:

- a) 产品名称、型号和数量;
- b) 制造厂名;
- c) 包装箱编号;
- d) 外形尺寸;

- e) 毛重;
- f) “小心轻放”、“向上”、“怕湿”、“堆码”等符合 GB/T 191 规定的标志。

8.2 包装

包装箱应牢固,内有防潮湿、防振动措施,外购件有原包装的,可用原包装。

8.3 运输

包装后的产品应能适应航空、公路、铁路和水路运输方式。

8.4 贮存

包装好的产品贮存环境温度为 $-45\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+60\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度小于80%,且周围无腐蚀性挥发物,无强电磁作用。

9 产品成套性

产品成套性至少应包括:

- a) 称重式降水测量仪(承水口、收集器、降水称重单元、降水数据处理单元、机壳、支架、防风圈、数据线等);
- b) 使用说明书;
- c) 检验证书;
- d) 合格证;
- e) 保修单;
- f) 装箱清单。

参 考 文 献

- [1] GB/T 13978—2008 数字多用表
 - [2] GB/T 20001.10—2014 标准编写规则 第10部分:产品标准
 - [3] GB 21388—2008 游标、带表和数显深度卡尺
 - [4] GB/T 21978.6—2008 降水量观测仪器 第6部分:融雪型雨雪量计
 - [5] QX/T 1—2000 II型自动气象站
 - [6] QX 4 气象台(站)防雷技术规范
 - [7] QX/T 13—2002 SL2-1型雨量传感器
 - [8] SJ/T 11385—2008 绝缘电阻测试仪通用规范
 - [9] 中国气象局. 地面气象观测规范. 北京:气象出版社,2003
 - [10] 中国气象局. 称重式降水传感器功能规格需求书. 2011年9月26日
 - [11] 中国气象局. 降水观测规范—称重式降水传感器. 2011年9月22日
 - [12] WMO-No. 8. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation. 2012
-

中华人民共和国
气象行业标准
称重式降水测量仪

QX/T 320—2016

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68409198
北京中新伟业印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本:880×1230 1/16 印张:1 字数:30千字
2016年9月第一版 2016年9月第一次印刷

*

书号:135029-5820 定价:15.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301