



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 641—2022

称重式电线横向积冰自动观测仪

Horizontal wire icing automatic observation instrument
on weighing mechanism

2022-01-07 发布

2022-04-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
5 试验方法	4
6 检验规则	8
7 标志、标签和随行文件	10
8 包装、运输	11
参考文献	12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件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。

本文件起草单位：黑龙江省气象局、哈尔滨华凡传感技术有限公司、山西省气象局、中国气象局公共气象服务中心。

本文件主要起草人：刘兴丽、李亚军、高宪双、王天奇、王国贵、潘雪、冯冬霞、桂翰林、高月、张秀红、张滨华、邱馨蕊。

称重式电线横向积冰自动观测仪

1 范围

本文件规定了称重式电线横向积冰自动观测仪的技术要求、试验方法、检验规则,以及标志、包装、运输。

本文件适用于称重式电线横向积冰自动观测仪的设计、生产和验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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—2008 包装储运图示

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—2008 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 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 4857.23—2012 包装 运输包装件基本试验 第23部分:随机振动试验方法

GB/T 6587—2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 13288.2—2011 涂覆涂料前钢材表面处理喷射清理后的钢材表面粗糙度特性 第2部分:磨料喷射清理后钢材表面粗糙度等级的测定方法 比较样块法

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.4—2018 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—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 26497—2011 电子天平

JJG(气象)004—2011 自动气象站风向风速传感器

QX/T 526—2019 气象观测专用技术装备测试规范 通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

积冰杆 bar of icing

横向放置用于承载附着积冰的金属直杆。

3.2

积冰重量 weight of icing

单位长度积冰杆上积冰冰层的质量。

注:单位为克每米(g/m)。

4 技术要求

4.1 组成

称重式电线横向积冰自动观测仪应由积冰检测单元、加热单元、供电单元组成。

4.2 一般要求

4.2.1 积冰杆

积冰杆是长度为 (500 ± 0.6) mm,直径为 (30 ± 0.2) mm的金属直杆,表面粗糙度应符合 GB/T 13288.2—2011 中 7.2 表 1 的细等、中等粗糙度等级。

4.2.2 观测要求

应能自动采集预处理并实时记录积冰重量、观测时次、起止时间、最大重量极值等。

4.3 功能

4.3.1 自检监测

应能输出仪器工作状态、电源状态、通信状态及其他故障信息。

4.3.2 数据存储

应能存储不少于 6 个月的观测数据、状态信息,并留有 30%以上的存储空间。

4.3.3 数据传输

4.3.3.1 应有数据传输接口,并支持公共陆地移动网、物联网等无线通信设备的扩展。

4.3.3.2 数据传输支持被动传输和主动传输两种传输模式。被动传输模式应能每分钟完成数据采集处理,主动传输模式应能根据预设程序进行数据传输。

4.4 性能要求

称重式电线横向积冰自动观测仪性能要求见表 1。

表 1 称重式电线横向积冰自动观测仪的性能指标

项目	技术指标 g/m
测量范围	0~20000
零位误差	±80
最大允许误差	±100
重复性	±100
偏载	±100
分辨力	6

4.5 工作电源

4.5.1 工作电压

应符合直流 $(24\pm 2.4)\text{V}$ 。

4.5.2 功耗

应符合下列要求：

- a) 待机状态平均功耗不大于 3 W；
- b) 结冰检测状态工作时,功耗不大于 160 W。

4.6 环境适应性

4.6.1 工作环境

应符合下列条件：

- a) 温度： $-55\text{℃}\sim 60\text{℃}$ ；
- b) 相对湿度： $0\%\sim 100\%$ ；
- c) 大气压力： $450\text{hPa}\sim 1060\text{hPa}$ ；
- d) 风速： $0\text{m/s}\sim 13.8\text{m/s}$ 。

4.6.2 外壳防护等级

应不低于 GB/T 4208—2017 中 IP65 等级。

4.7 电磁兼容性

4.7.1 静电放电抗扰度

空气放电和接触放电分别为 $\pm 2\text{kV}$ 和 $\pm 1\text{kV}$ 。

4.7.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

电源端口和接地端口的电压峰值和重复频率分别为 0.5 kV 和 5 kHz。

控制和信号端口的电压峰值和重复频率分别为 0.25 kV 和 5 kHz。

4.7.3 浪涌(冲击)

开路试验电压为 0.5 kV。

4.7.4 绝缘电阻

电源输入端子与地(机壳)之间的绝缘电阻应不小于 200 M Ω 。

4.7.5 抗电强度

电源输入端子和外壳间应能承受直流 500 V 电压冲击试验。试验中不出现飞弧和击穿,期间泄露电流不大于 5 mA,试验结束后试验样品性能正常。

4.8 可靠性及维修性

4.8.1 可靠性

平均无故障工作时间(MTBF)应大于 5000 h。

4.8.2 维修性

平均修复时间 MTTR 应不大于 1 h。

4.9 随机振动

出现振动、自由跌落等情况后,称重式电线横向积冰自动观测仪能够正常使用。

5 试验方法

5.1 试验环境条件

应符合下列条件:

- a) 温度:15℃~35℃;
- b) 相对湿度:5%~100%;
- c) 环境温度变化:不大于 1℃/h。

5.2 组成检查

目测检查称重式电线横向积冰自动观测仪的系统组成。

5.3 一般要求

5.3.1 积冰杆尺寸及表面状态检查

用卡尺测量积冰杆的直径和积冰杆的长度,按照 GB/T 13288.2—2011 中 7.2 评定方法评定积冰杆的表面粗糙度。检查结果应符合 4.2.1 中的规定。

5.3.2 观测检查

查阅技术说明书文件,检查称重式电线横向积冰自动观测仪的输出信号端口的输出项目,应符合 4.2.2 要求。

5.4 功能

5.4.1 自检监测

在开机过程中,检查样机的自检、初始化及仪器运行状态信息的实际情况,应符合 4.3.1 要求。

5.4.2 数据存储

样机开机,连续运行 3 d 后,检查样机存储的数据和状态信息,应完整,存储器的容量应符合 4.3.2 要求。

5.4.3 数据传输

根据信号线接口的类型,连接通信电缆至计算机的通信接口;开机并运行通信软件,检查样机,应符

合 4.3.3 要求。

5.5 性能试验

5.5.1 加预负荷

5.5.1.1 试验样品应带有安装架,安装架要保证称重式电线横向积冰自动观测仪的积冰杆水平悬空放置(以下各种试验过程中均需使用此安装架)。

5.5.1.2 测试前,应按下列步骤进行:

- a) 将积冰杆置于 5.1 环境条件下不少于 2 h,连接好后,按 4.5.1 供电,预热 1 h,进行清零;
- b) 使用标准砝码组合在积冰杆中心位置加载,每次加载到额定负荷后,保持 30 s 至 1 min;
- c) 将砝码卸除退至零负荷,等待 30 s 至 1 min 后,再次施加下一次负载,如此施加 3 次预负荷后,再进行示值测试。

5.5.2 示值误差试验

5.5.2.1 按照 GB/T 26497—2011 中 7.5.1 规定的试验程序和下列条件进行试验。试验应包括下列载荷:

- a) 零位值(空载);
- b) 最大允许误差转换点所对应的载荷(或接近最大允许误差转换点);
- c) 最大测量值。

5.5.2.2 试验结果应符合表 1 中零位误差、最大允许误差和测量范围的规定。

5.5.3 重复性试验

按照 GB/T 26497—2011 中 7.5.2.1 规定的程序进行下列试验:

- a) 试验载荷为 80%~100%量程上限的砝码,试验次数不应少于 6 次;
- b) 试验结果应符合表 1 中重复性的规定。

5.5.4 偏载

5.5.4.1 按照 GB/T 26497—2011 中 7.5.2.2 规定的试验程序进行试验,并按下列方式进行:

- a) 试验载荷使用相当于 1/3 最大称量的砝码(3.4 ± 0.5)kg;
- b) 积冰杆划分为等长度的 3 个测量区域,中心区域载荷加载点为积冰杆的中心位置(P_c),边缘区域载荷加载点为距离积冰杆两端 90 mm 的位置(P_l 和 P_r)。

5.5.4.2 按 5.5.4.1 a)项的规定取砝码,按 5.5.4.1 b)项中定义的位置 P_c 、 P_l 、 P_r 加载砝码,依次分别在每个校准位置上加负荷砝码 1 次,每次停留 30 s,位置点 P_l 、 P_r 的示值与中心位置(P_c)示值的偏差应符合表 1 中偏载的规定。

5.5.5 分辨力

在试验样品量程范围内选取 1 点,一般可选取量程中间值附近点,加载相应砝码 W_i ,稳定后,读取观测仪输出值 S_i ,在此基础上再加载 6 g/m 质量的砝码 W_i' ,稳定后读取观测仪输出值 S_i' , S_i' 与 S_i 的差应大于零, W_i' 应符合表 1 中分辨力的规定。

5.6 工作电源

5.6.1 工作电压

将样机按 4.5.1 接通电源,在样机的积冰杆上加载一个量程内大于 2 kg 的砝码,样品将进入积冰

检测状态,按 4.5.1 要求调节电源输出值,工作电压分别在符合最高、额定和最低工作电压时,样机应能正常工作。

5.6.2 功耗

5.6.2.1 将样机按 4.5.1 接通电源,并在电源上串联接入电流计量装置,在待机状态下测量样机电源的电流值;测量结束后在样机的积冰杆上加载一个量程内大于 2 kg 的砝码,样机将进入积冰检测状态,试验样机加热单元的加热丝温升高于环境温度 5 °C 时,再次记录供电电源的电流值。

5.6.2.2 以所记录的电流值与供电电压值相乘的积作为功耗功率。

5.6.2.3 试验结果应符合 4.5.2 要求。

5.7 环境适应性

5.7.1 低温

5.7.1.1 按照 GB/T 2423.1—2008 中第 6 章规定的试验程序进行试验。

5.7.1.2 将试验样品的积冰杆放置在低温箱中,以不超过 1 °C/min 的速率将低温箱温度降低至 -5 °C,按 4.5.1 规定接通工作电源供电,接通电源 2 h 后,按下列步骤进行中间检测:

- a) 在试验样品的积冰杆上加一标准的砝码,对试验样品进行测试试验,待温度稳定后,示值误差应符合表 1 中最大允许误差要求;
- b) 测试完成之后,切断电源,继续以不超过 1 °C/min 的速率将低温箱温度降低至 -55 °C,持续时间 2 h。

5.7.1.3 最终检测:恢复至常温下稳定 2 h,对试验样品进行外观及功能检测,仪器外观应完好并能正常工作。

5.7.2 高温

5.7.2.1 按照 GB/T 2423.2—2008 中第 6 章规定的试验程序进行试验。

5.7.2.2 选取下列试验条件:

- a) 温度:60 °C;
- b) 持续时间:2 h。

5.7.2.3 最终检测:恢复至常温下稳定 2 h,对试验样品的积冰杆进行外观及功能检测,仪器外观应完好并能正常工作。

5.7.3 交变湿热

5.7.3.1 按照 GB/T 2423.4—2008 中规定的试验方法进行试验,选取下列试验条件:

- a) 条件试验按 GB/T 2423.4—2008 中第 7 章的要求;
- b) 严酷程度选取 GB/T 2423.4—2008 中 5.2 b),循环次数:1;
- c) 循环方式选取 GB/T 2423.4—2008 中 7.3 及 7.3.3 中方法 1 进行 24 h 循环;
- d) 恢复按 GB/T 2423.4—2008 中第 9 章的要求进行。

5.7.3.2 最终检测:对试验样品的积冰杆进行外观及功能检测,积冰杆外观应完好并能正常工作。

5.7.4 抗风能力

5.7.4.1 将试验样品的积冰杆水平安装在固定支架上,放入风洞的主试验段,按 4.5.1 规定的工作电压供电,接通电源 30 min 后,进行试验。

5.7.4.2 按照 JJG(气象)004—2011 中 6.3 检定方法进行检定,选取下列条件:

- a) 风速检定点为:15 m/s;
- b) 风向检定点为:延积冰杆长度方向的 90°或 270°。

5.7.4.3 从数据传输接口读取样品输出数据,结果符合表 1 中零位误差的要求。

5.7.5 外壳防护等级试验

按照 GB/T 4208—2017 中 14.2.5 和 14.3 进行试验和检查。

5.7.6 电磁兼容性

5.7.6.1 静电放电抗扰度试验

按照 GB/T 17626.2—2018 中 7.2.3 和第 8 章分别布置试验样品并按其试验程序进行接触放电和空气放电试验。

试验条件应符合 4.7.1 要求。

5.7.6.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按照 GB/T 17626.4—2018 中 7.3 和第 8 章分别布置试验样品并按其试验程序进行试验。

试验条件应符合 4.7.2 规定。

5.7.6.3 浪涌(冲击)

试验直流电源端口与保护地间进行,按照 GB/T 17626.5—2019 中第 7 章和第 8 章分别进行试验配置并按其试验程序试验。

试验条件应符合 4.7.3 规定。

5.7.6.4 绝缘电阻

使用绝缘电阻测试仪直流 100 V 检测电压档测量样机电源端子与外壳绝缘电阻值,试验结果应符合 4.7.4 要求。

5.7.6.5 抗电强度

在电源输入端子和外壳间施加 500 V 直流电,历时 1 min,试验结果应符合 4.7.5 要求。

5.8 可靠性及维修性

5.8.1 可靠性

按照 QX/T 526—2019 中 8.9 和附录 A 的要求进行,试验结果应符合 4.8.1 的要求。

5.8.2 维修性

按照 QX/T 526—2019 中 8.10 的要求和方法进行。试验结果应符合 4.8.2 的要求。

5.9 随机振动试验

按下列步骤进行试验:

- a) 按 GB/T 4857.23—2012 中 6 试验程序试验;
- b) 试验强度按 GB/T 4857.23—2012 中附录 B 执行,试验时间为 60 min;
- c) 试验结果应符合 4.9 的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

样机产品的检验分为定型(鉴定)检验和质量一致性检验,质量一致性检验又分为逐件检验和周期检验。

6.2 检验项目和要求

称重式电线横向积冰自动观测仪在检测过程中的检验项目和要求见表 2。

表 2 称重式电线横向积冰自动观测仪检验项目和要求

序号	检验项目名称	技术要求 条款号	试验方法 条款号	定型(鉴定) 检验	质量一致性检验	
					逐件检验	周期检验
1	组成	4.1	5.2	●	○	●
2	积冰杆尺寸及表面状态	4.2.1	5.3.1	●	○	●
3	观测要求	4.2.2	5.3.2	○	○	⊙
功能						
4	自检检测	4.3.1	5.4.1	●	⊙	—
5	数据存储	4.3.2	5.4.2	●	⊙	—
6	数据传输	4.3.3	5.4.3	●	⊙	—
性能要求						
7	测量范围	4.4	5.5.2	●	●	●
8	零位误差	4.4	5.5.2	●	●	●
9	最大允许误差	4.4	5.5.2	●	●	●
10	重复性	4.4	5.5.3	●	●	●
9	最大允许误差	4.4	5.5.2	●	●	●
10	重复性	4.4	5.5.3	●	●	●
11	偏载	4.4	5.5.4	●	●	●
12	分辨力	4.4	5.5.5	●	●	●
工作电源						
13	工作电压	4.5.1	5.6.1	●	⊙	●
14	功耗	4.5.2	5.6.2	●	⊙	●
环境适应性						
15	低温	4.6.1	5.7.1	●	—	○
16	高温	4.6.1	5.7.2	●	—	○
17	交变湿热	4.6.1	5.7.3	●	—	○
18	抗风能力	4.6.1	5.7.4	●	—	—
20	外壳防护等级	4.6.2	5.7.5	●	—	—

表 2 称重式电线横向积冰自动观测仪检验项目和要求(续)

序号	检验项目名称	技术要求 条款号	试验方法 条款号	定型(鉴定) 检验	质量一致性检验	
					逐件检验	周期检验
电磁兼容性						
21	静电放电抗扰度	4.7.1	5.7.6.1	●	—	—
22	电快速瞬变脉冲群抗扰度	4.7.2	5.7.6.2	●	—	—
23	浪涌(冲击)	4.7.3	5.7.6.3	●	—	—
24	绝缘电阻	4.7.4	5.7.6.4	●	—	—
25	抗电强度	4.7.5	5.7.6.5	●	—	—
可靠性及维修性						
26	可靠性	4.8.1	5.8.1	○	○	○
27	维修性	4.8.2	5.8.2	○	—	—
28	随机振动	4.9	5.9	●	—	—
29	标志	7.1	7.1	●	●	—
30	标签	7.2	7.2	●	●	●
31	随行文件	7.3	7.3	●	●	●
●表示必须检验的项目；○表示需要时进行检验的项目；◎表示客户要求时进行检验的项目；—表示不检验项目。						

6.3 检验条件

应符合下列要求：

- 环境适应性检验在 6.1 规定的工作环境条件下进行；
- 其他检验在 5.1 规定的试验环境条件下进行；
- 检验场地避免对被检验产品造成损害或性能下降的电磁干扰源；
- 检验所用的测试仪表、计量器具经过计量检定并处于有效期内。

6.4 检验中断处理

6.4.1 出现下列情况之一时,应中断检验：

- 检验现场出现了不符合条件的情况；
- 受检产品的任一项主要性能不符合技术指标要求,且在规定的时间内无法恢复；
- 发生了意外情况影响继续检验。

6.4.2 在确定影响检验的原因已排除后,检验可继续进行。

6.5 定型(鉴定)检验

定型(鉴定)检验按下列要求进行。

- 出现下列情况之一时,应进行定型(鉴定)检验：
 - 新研制的产品定型鉴定时；
 - 产品转厂生产和结构、工艺有重大改变时；
- 定型检验应包括表 2 列出的所有项目,全部项目都判定为合格,方能通过定型检验。

- c) 新研制的产品至少应有 1 台进行全部检验,其他性质的试验样本应从不少于 3 台的批量产品中随机抽取,样品量为 2 台。
- d) 对定型检验中出现的不合格项目应及时查明原因,提出改进措施,并重新进行该项目及相关项目的检验,若经两次重新检验仍有不合格项目,应终止检验并按整体不合格处理。
- e) 可靠性试验采用现场测量的方法进行统计,给出可靠性的观测值。
- f) 缺陷判定按照 GB/T 6587—2012 中第 3 章的规定执行。

6.6 质量一致性检验

6.6.1 逐件检验

按下列要求进行:

- a) 逐件检验是对生产方交付的所有产品进行的检验,检验项目见表 2;
- b) 逐件检验由生产方质量检验部门进行,检验时应通知订购方参加;
- c) 逐件检验的所有产品全部检验项目合格后方可出厂;
- d) 经逐件检验和周期检验合格的产品,若入库贮存超过一年再出厂,应进行逐件检验;
- e) 逐件检验若发现不合格项目,生产方可进行修理和调整,经两次修理或调整仍有不合格的项目的产品应予以剔除。

6.6.2 周期检验

周期检验按下列要求进行。

- a) 有下列情况之一时应进行周期检验:
 - 1) 产品主要设计、工艺、材料、零部件有较大改变,可能影响产品性能时;
 - 2) 成批生产或连续生产 100 台以上时;
 - 3) 产品停产一年后,恢复生产时;
 - 4) 国家质量技术监督机构提出或合同规定进行周期检验要求时。
- b) 周期检验的样本应在逐件检验合格的产品中抽取,检验项目见表 2。
- c) 具体检验方案参照 GB/T 6587—2012 的 6.4 执行。

7 标志、标签和随行文件

7.1 标志

在设备的明显位置应设有产品标志牌,并清晰标明下列内容:

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

7.2 标签

在设备的适当位置,应设置必要的标签,分为下列两种:

- a) 必要的警示标签,
- b) 设备信息二维码标签。

7.3 随行文件

设备应包含但不限于下列随行文件:

- a) 产品合格证,
- b) 装箱单,
- c) 随机备附件清单,
- d) 技术说明书,
- e) 合同规定的其他文件。

8 包装、运输

8.1 包装

应符合下列要求：

- a) 称重式电线横向积冰自动观测仪应有专用包装箱,并有防潮湿、防震保护措施;
- b) 设备的附件、配件应配备齐全,或按合同要求执行;
- c) 对可动部件,在包装运输时应加锁固装置;
- d) 包装箱应标识包装储运图示标志,标志应符合 GB/T 191 中第 2 章表 1 易碎物品的规定。

8.2 运输

设备在包装完好的条件下,应能适应铁路、公路、航空及水运等运输方式。但在运输过程中,应避免碰撞及机械损伤。

参 考 文 献

- [1] GB/T 35227—2017 地面气象观测规范 风向和风速
 - [2] GB/T 35235—2017 地面气象观测规范 电线积冰
 - [3] DL/T 5158—2012 电力工程气象勘测技术规程
 - [4] QX/T 1—2000 II型自动气象站
 - [5] QX/T 320—2016 称重式降水测量仪
 - [6] QX/T 504—2016 地基多通道微波辐射计
 - [7] QX/T 582—2020 气象观测专用技术装备测试规范 地面气象观测仪器
 - [8] ISO 12494:2017 Atmospheric icing on structures
-

中华人民共和国
气象行业标准
称重式电线横向积冰自动观测仪
QX/T 641—2022

*

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:010-68408042
北京建宏印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1.25 字数:37.5千字
2022年2月第1版 2022年2月第1次印刷

*

书号:135029-6287 定价:30.00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