



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 606—2021

公路交通气象观测仪

The automatic road weather station

2021-05-10 发布

2021-09-01 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 产品组成	2
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	8
8 标志和随行文件	11
9 包装、运输和贮存	12
附录 A(资料性) 终端命令	13
附录 B(规范性) 路面状况试验方法	31
参考文献	34

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：华云升达(北京)气象科技有限责任公司、中国华云气象科技集团公司、中国气象局气象探测中心、江苏省气象科学研究所、湖南省气象技术装备中心、公安部道路交通安全研究中心、河南中原光电测控技术有限公司、江苏省无线电科学研究所有限公司、上海长望气象科技有限公司。

本文件主要起草人：白陈祥、张晋、王柏林、刘钧、李永、吴泓、孙广林、王艳斌、花卫东、李建宇、高秀红、张鑫。

公路交通气象观测仪

1 范围

本文件规定了公路交通气象观测仪的产品组成,技术要求,试验方法,检验规则,标志和随行文件,包装、运输和贮存等。

本文件适用于公路交通气象观测仪的设计、生产、检验和验收。

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 包装储运图示标志

GB/T 2828.1—2012 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

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)

GB 11463—1989 电子测量仪器可靠性试验

GB/T 33697—2017 公路交通气象监测设施技术要求

GB/T 33703—2017 自动气象站观测规范

JT/T 715—2008 道路交通气象环境 埋入式路面状况检测器

QX/T 288—2015 翻斗式自动雨量站

QX/T 320—2016 称重式降水测量仪

QX/T 520—2019 自动气象站

QX/T 536—2020 前向散射式能见度仪测试方法

QX/T 565—2020 激光滴谱式降水现象仪

QX/T 568—2020 自动气候站

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

路面温度 road surface temperature

路表面及路面内层的温度。

注:路面指用各种筑路材料铺筑在道路路基上直接承受车辆载荷的层状构造物(见 GBJ 124—1988、JTJ 002—1987)。

3.2

路面状况 road surface condition

公路表面呈现的干湿、冷暖、覆盖物等状态。

注:路面状况主要有干、潮湿、积水、积雪、结冰等表面状态。

4 产品组成

- 4.1 公路交通气象观测仪由传感器、采集器、外围设备、配套设备和软件组成。
- 4.2 传感器一般包括气温、相对湿度、风向、风速、降水、路面温度、路基温度(路面以下 10 cm 位置)、能见度、天气现象和路面状况等。宜采用具有采样、算法和数据质量控制、数据存储和传输、状态信息检测以及自校准和远程控制等功能的智能传感器。
- 4.3 采集器一般包括微处理器、时钟单元、存储器、信号处理单元、状态检测单元、传输接口等。
- 4.4 外围设备一般包括电源、终端微机、通信终端、外部存储器、防雷装置等。
- 4.5 配套设备一般包括风杆、防辐射通风罩、支架和安装附件等。
- 4.6 软件一般包括采集软件和应用软件。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 外观和工艺

应符合 QX/T 520—2019 中 5.1.1 的规定。

5.1.2 互换性

相同规格的传感器(包括智能传感器)、采集器等部件互换后,测量性能应符合 5.3 的要求。

5.1.3 设计寿命

应不少于 10 a。

5.2 安全要求

应符合 QX/T 520—2019 中 5.2 的规定。

5.3 测量性能

5.3.1 测量指标

测量指标应符合表 1 的要求。

表 1 测量指标要求

测量要素	范围	分辨力	最大允许误差
气温	-50 °C ~ +50 °C	0.1 °C	±0.2 °C
相对湿度	5% ~ 100%	1%	±4% (相对湿度不大于 80%)
			±8% (相对湿度大于 80%)
风向	0° ~ 360°	3°	±5°
风速	0 m/s ~ 60 m/s	0.1 m/s	±(0.5 m/s + 0.03V ^a)
降水	累计量 (雨强 0 mm/min ~ 4 mm/min)	0.1 mm	±0.4 mm (累计量不大于 10 mm)
			±4% (累计量大于 10 mm)

表 1 测量指标要求(续)

测量要素	范围	分辨力	最大允许误差
能见度	10 m~10000 m	1 m	±10%(能见度范围:[10 m,1500 m])
			±20%(能见度范围:(1500 m,10000 m))
能见度 ^b	10 m~2000 m	1 m	±50 m(能见度范围:[0 m,500 m])
			±10%(能见度范围:(500 m,1500 m))
			±20%(能见度大于 1500 m)
路面温度	-50 °C~+80 °C	0.1 °C	±0.5 °C
路基温度(-10 cm)	-40 °C~+60 °C	0.1 °C	±0.4 °C
积水深度、积雪厚度、结冰厚度	≥0.1 mm	0.1 mm	±0.5 mm
冰点温度(仅限埋入式)	-50 °C~0 °C	0.1 °C	±0.5 °C
融雪剂浓度(仅限埋入式)	0~100%	0.1%	±1%
^a V 为标准风速值。 ^b 在用户特定观测需求情况下的能见度测量最低指标。			

5.3.2 路面状况识别

应能至少识别干、潮湿、积水、结冰、积雪五种状况,识别结果与人工观测一致率不低于 90%。

5.3.3 天气现象识别

5.3.3.1 可识别降水类天气现象、视程障碍类天气现象等,一般包括:有/无降水、降水类型(雨、雪、雨夹雪)和降水强度(微量、小、中、大、特大等)、雾、霾等。可选择激光滴谱式降水现象仪、前向散射式能见度传感器或其他原理的检测设备。

5.3.3.2 激光滴谱式降水现象仪识别准确率应满足 QX/T 565—2020 中 5.3 的要求,前向散射式能见度传感器和其他原理的检测设备识别结果与人工观测一致率不低于 70%。

5.4 电源

应符合 QX/T 520—2019 中 5.9 的规定。

5.5 时钟

应符合 QX/T 520—2019 中 5.8 的规定。

5.6 采样、算法和数据质量控制

5.6.1 采样

气象变量的采样速率应符合表 2 的要求。

表 2 气象变量的采样速率要求

气象变量	采样速率 次/min
气温	30
相对湿度	30
风向	60
风速	240
降水量	1
路面温度	30
路基温度	30
能见度	≥4
路面状况	1
天气现象	1

5.6.2 算法

路面状况、天气现象判识结果采用原值，导出量露点温度和水汽压的算法应符合 QX/T 520—2019 中 5.4.3 的要求，其余计算量的算法应符合 GB/T 33703—2017 中 5.4.2 的要求。

5.6.3 数据质量控制

应符合 GB/T 33703—2017 中 5.4.3 的要求。

5.7 数据存储、传输和设备监控

应符合 GB/T 33697—2017 中 5.6.1、5.6.2、5.6.4 和 5.6.5 的要求。

5.8 终端命令

5.8.1 一般包括监控操作命令、数据质量控制参数操作命令、报警操作命令和观测数据操作命令四大类。

5.8.2 监控操作命令用于读取和(或)设置设备的状态、序列号、经纬度、通信参数、数据发送速率等参数信息。

5.8.3 数据质量控制参数操作命令用于设置质控参数。

5.8.4 报警操作命令用于设置设备状态和(或)观测数据异常值的报警阈值。

5.8.5 观测数据操作命令用于读取设备生成的采样数据、分钟观测数据和(或)小时观测数据。

5.8.6 终端命令格式宜参考附录 A。

5.9 环境适应性

5.9.1 环境条件

应符合 QX/T 520—2019 中 5.10.1 中表 2、表 3、表 4 严酷等级 2 的要求，并满足下列条件：

a) 路面温度：-50℃~+80℃；

b) 非接触式路面状况传感器安装高度,适用公路材质类型应在设备产品说明书中予以注明。

5.9.2 机械条件

在非工作包装状态下,应符合 QX/T 520—2019 中 5.10.2 的要求。

5.9.3 化学活性物质条件

应符合 QX/T 520—2019 中 5.10.3 的要求。

5.9.4 外壳防护等级

应符合下列要求:

- a) 一般部件的外壳防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 规定的 IP65;
- b) 埋入式的路面温度传感器、路基温度传感器和埋入式的路面状况传感器防护等级不低于 IP67。

5.10 电磁兼容性

应符合 QX/T 520—2019 中 5.11 的要求。

5.11 可靠性

平均故障间隔时间(MTBF)应不小于 5000 h。

6 试验方法

6.1 试验环境条件

除特殊注明外,试验设备的工作环境条件如下:

- a) 环境温度:15℃~35℃;
- b) 相对湿度:45%~75%;
- c) 大气压力:860 hPa~1060 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 外观和工艺

目测和手工检查。

6.3.2 互换性

任选 2 台公路交通气象观测仪,在传感器、采集器互换前后分别进行测量性能试验。

6.3.3 设计寿命

定型检验时检查设计资料中有关寿命的设计说明。

6.4 安全

按 QX/T 520—2019 中 6.4 的规定执行。

6.5 测量性能试验

6.5.1 气温

按 QX/T 520—2019 中 6.5.1 规定的试验仪器仪表和 6.5.3 规定的方法执行。

6.5.2 相对湿度

按 QX/T 520—2019 中 6.5.1 规定的试验仪器仪表和 6.5.4 规定的方法执行。

6.5.3 风向

按 QX/T 520—2019 中 6.5.1 规定的试验仪器仪表和 6.5.5 规定的方法执行。

6.5.4 风速

按 QX/T 520—2019 中 6.5.1 规定的试验仪器仪表和 6.5.6 规定的方法执行。

6.5.5 降水

6.5.5.1 翻斗式雨量传感器

按 QX/T 288—2015 中第 5 章的要求执行。

6.5.5.2 称重式降水传感器

按 QX/T 320—2016 中 6.3 的要求执行。

6.5.6 能见度

6.5.6.1 按 QX/T 536—2020 中第 5 章、第 6 章规定的方法执行。

6.5.6.2 试验中示值误差测试点宜选取 50 m、100 m、200 m、500 m、750 m、1000 m、1250 m、2000 m、5000 m 和 10000 m 作为测试点。

6.5.7 路面温度

6.5.7.1 铂电阻路面温度传感器

按 QX/T 520—2019 中 6.5.1 规定的试验仪器仪表和 6.5.3 规定的方法执行。

6.5.7.2 红外路面温度传感器

按 QX/T 568—2020 中 6.4.2 规定的红外温度传感器测试方法执行。

6.5.8 路基温度(—10 cm)

按 QX/T 520—2019 中 6.5.1 规定的试验仪器仪表和 6.5.3 规定的试验方法执行。

6.5.9 积水深度、积雪厚度、结冰厚度

按 B.2—B.4 规定的方法执行。

6.5.10 冰点温度

按 JT/T 715—2008 中 7.2.2.4 规定的方法执行。

6.5.11 融雪剂浓度

按 JT/T 715—2008 中 7.2.2.3 规定的方法执行。

6.5.12 路面状况

按 B.1 规定的方法执行。

6.5.13 天气现象

6.5.13.1 激光滴谱式降水现象仪

按 QX/T 565—2020 中 6.5.1 规定的方法执行。

6.5.13.2 其他原理的天气现象识别传感器

根据气候特点,将仪器安装在适宜的观测场地,在一定测试时间内将仪器测试结果与人工观测结果进行比对。

6.6 电源

按 QX/T 520—2019 中 6.11 规定的试验方法执行。

6.7 时钟

按 QX/T 520—2019 中 6.10 规定的试验方法执行。

6.8 采样、算法和数据质量控制

按下列步骤进行:

- a) 受试设备运行 24 h 后,读取各要素的采样瞬时值、瞬时气象值、正点气象值、导出量、统计量、相应的数据质量控制标识以及对应的时间;
- b) 按 5.6 规定的算法和数据质量控制方法对采样瞬时值进行计算,得到计算的瞬时气象值、正点气象值、导出量、统计量、相应的数据质量控制标识以及对应的时间;
- c) 比较受试设备读取的各项数据与计算得到的相应数据是否一致。

6.9 数据存储、传输和设备监控

设备连续运行 24 h,对照设备说明书,在运行期间改变设备状态,输入相关命令获取设备的各项数据和状态,通过人工核查方式检查数据存储、传输和设备监控相关功能是否与 5.7 要求相符。

6.10 终端命令

设备连续运行一段时间,对照设备说明书,输入相关命令获取设备的各项信息,通过人工核查方式检查终端命令是否与 5.8 要求相符。

6.11 环境适应性试验

6.11.1 温度

按 QX/T 520—2019 中 6.12.1 规定的试验方法执行。

6.11.2 交变湿热

按 QX/T 520—2019 中 6.12.2 规定的试验方法执行。

QX/T 606—2021

6.11.3 低气压

按 QX/T 520—2019 中 6.12.3 规定的试验方法执行。

6.11.4 冲击

按 QX/T 520—2019 中 6.12.4 规定的试验方法执行。

6.11.5 正弦稳态振动

按 QX/T 520—2019 中 6.12.5 规定的试验方法执行。

6.11.6 自由跌落

按 QX/T 520—2019 中 6.12.6 规定的试验方法执行。

6.11.7 倾跌与翻倒

按 QX/T 520—2019 中 6.12.7 规定的试验方法执行。

6.11.8 盐雾

按 QX/T 520—2019 中 6.12.8 规定的试验方法执行。

6.11.9 外壳防护等级

应按下列方法执行：

- a) 一般部件的外壳防护按 GB/T 4208—2017 的 IP65 试验方法执行；
- b) 埋入式的路面温度传感器、路基温度传感器和埋入式的路面状况传感器外壳防护按 IP67 的试验方法执行。

6.12 电磁兼容性试验

按 QX/T 520—2019 中 6.13 规定的试验方法执行。

6.13 可靠性试验

按 GB/T 11463—1989 定时定数截尾试验方案 1—2 执行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为下列两类：

- a) 定型检验，
- b) 出厂检验。

7.2 检验项目

应按表 3 的项目进行检验。

表3 检验项目

序号	检验项目	定型检验	出厂检验	技术要求章条号	试验方法章条号	
1	一般要求	●	●	5.1	6.3	
2	安全要求	●	●	5.2	6.4	
3	测量性能	气温	●	●	5.3.1	6.5.1
4		相对湿度	●	●	5.3.1	6.5.2
5		风向	●	●	5.3.1	6.5.3
6		风速	●	●	5.3.1	6.5.4
7		降水	●	●	5.3.1	6.5.5
8		能见度	●	○	5.3.1	6.5.6
9		路面温度	●	●	5.3.1	6.5.7
10		路基温度	●	●	5.3.1	6.5.8
11		积水深度	●	○	5.3.1	6.5.9
12		积雪厚度	●	○	5.3.1	6.5.9
13		结冰厚度	●	○	5.3.1	6.5.9
14		冰点温度	●	○	5.3.1	6.5.10
15		融雪剂浓度	●	○	5.3.1	6.5.11
16		路面状况	●	○	5.3.2	6.5.12
17		天气现象	●	○	5.3.3	6.5.13
18	电源	●	●	5.4	6.6	
19	时钟	●	●	5.5	6.7	
20	采样、算法和数据质量控制	●	○	5.6	6.8	
21	数据存储、传输和设备监控	●	○	5.7	6.9	
22	终端命令	●	○	5.8	6.10	
23	环境适应性	温度试验	●	—	5.9.1	6.11.1
24		交变湿热试验	●	—	5.9.1	6.11.2
25		低气压	●	—	5.9.1	6.11.3
26		冲击	●	—	5.9.2	6.11.4
27		正弦稳态振动	●	—	5.9.2	6.11.5
28		自由跌落	●	—	5.9.2	6.11.6
29		倾跌与翻倒	●	—	5.9.2	6.11.7
30		盐雾	●	—	5.9.3	6.11.8
31		外壳防护等级	●	—	5.9.4	6.11.9
32	电磁兼容	●	—	5.10	6.12	
33	可靠性	●	—	5.11	6.13	

注：●表示应进行检验的项目；○表示需要时进行检验的项目；—表示不进行检验的项目。

7.3 缺陷的判定

7.3.1 致命缺陷

对人身安全构成危险或产品严重损坏致基本功能性能丧失的,应判为致命缺陷。

7.3.2 重缺陷

下列性质的缺陷应判为重缺陷:

- a) 测量性能误差超过规定的范围;
- b) 突然的电气或结构失效引起的产品单一功能丧失,但可以通过更换部件恢复的。

7.3.3 轻缺陷

发生故障时,无须更换零部件,仅作简单处理即能恢复产品正常工作,这类故障判为轻缺陷。

7.4 定型检验

7.4.1 检验条件

应在下列情况下进行:

- 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,存在影响产品性能下降的风险时;
- c) 停产 2 年以上再生产时。

7.4.2 检验项目

表 3 中规定的定型检验项目,包括项目 1—33。

7.4.3 抽样方案

应按下列方法抽样:

- a) 项目 1—2,在完成生产的产品中随机抽取 5 台样本,小于 10 台的产品全部完成后抽样,大于 10 台的产品完成 10 台后抽样;
- b) 项目 3—17,由 a)中检验合格的样本中随机抽取 3 台;
- c) 项目 18—22,由 a)中检验合格的样本中随机抽取 1 台;
- d) 项目 23—32,由 a)中检验合格的样本中随机抽取 1 台;
- e) 项目 33,按 GB/T 11463—1989 的 5.3 要求从 b)、c)检验合格的样本中随机抽取 2 台进行定时定数截尾试验。

7.4.4 合格判定

同时满足下列要求则可判定定型检验合格:

- a) 项目 1—2 的检验过程中,合格样本数能满足 7.4.3b)、c)、d)、e)所需要的样本数总和;
- b) 项目 1—32 的检验过程中,允许出现重缺陷和轻缺陷的次数之和不超过 2 次,且未出现致命缺陷;
- c) 项目 33 检验结果应达到 5.11 的要求。

7.5 出厂检验

7.5.1 检验项目

表 3 中规定的出厂检验项目,包括项目 1—22。

7.5.2 抽样方案

按下列方法抽样:

- a) 项目 1—17,全数抽样;
- b) 项目 20—22,随机抽取 1 台;
- c) 项目 18—19,按 GB/T 2828.1—2012 的表 1 检验水平 S-2,表 2-A 的 AQL=2.5,确定检验的样本数。

7.5.3 合格判定

同时满足下列要求则可判定出厂检验合格:

- a) 项目 1—17、项目 20—22 的检验过程中,均未出现缺陷;
- b) 项目 18—19 检验过程中,样本中发现的缺陷数小于或等于接收数。

7.5.4 不合格处理

7.5.4.1 若出现的不合格为轻缺陷时,可纠正后继续进行检验。

7.5.4.2 若导致不合格的为重缺陷时,终止本次检验。批量产品整改后,按 GB/T 2828.1—2012 的表 2-B 的加严检验一次抽样方案重新进行检验。

7.5.4.3 若导致不合格的为致命缺陷,终止本次检验。批量产品整改后,按定型检验抽样方案进行定型检验。

8 标志和随行文件

8.1 标志

8.1.1 产品标志

应包括下列内容:

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

8.1.2 包装标识

应包括下列内容:

- 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) “易碎物品”“向上”“怕雨”“堆码层数极限”等标识符合 GB/T 191—2008 的规定。

8.2 随行文件

应包括下列内容：

- a) 使用说明书或用户手册；
- b) 检验报告；
- c) 合格证；
- d) 传感器测试证书；
- e) 保修单；
- f) 装箱清单。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

9.1.1 包装箱应牢固,内有防振动等措施。

9.1.2 包装箱内应有随行文件。

9.1.3 每个包装箱内都应有装箱单。

9.2 运输

9.2.1 运输过程中应防止剧烈振动、挤压、雨淋及化学物品侵蚀。

9.2.2 搬运应轻拿轻放,码放整齐,不应滚动和抛掷。

9.3 贮存

包装好的产品应贮存在环境温度 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度小于80%的室内,且周围无腐蚀性挥发物,无强电磁作用。

附录 A (资料性) 终端命令

A.1 终端命令的分类

按照命令性质的不同,分为监控操作命令、数据质量控制参数操作命令、报警操作命令和观测数据操作命令四大类。

A.2 格式一般说明

命令格式遵循下列要求:

- a) 各种终端命令由命令符和相应参数组成,命令符由若干英文字母组成,参数可以没有,或由一个或多个组成,命令符与参数、参数与参数之间用 1 个半角空格分隔;
- b) 监控操作命令分一级和二级,若为二级命令时,一级与二级命令之间用半角空格分隔;
- c) 在监控操作命令中,若命令符后不跟参数,则为读取数据采集器中相应参数数据;
- d) 命令符后加“/?”可获得命令的使用格式;
- e) 命令以回车/换行结尾,本格式中用“↵”表示;
- f) 返回值的结束符均为回车/换行;
- g) 命令非法时,返回出错提示信息“BAD COMMAND.”;
- h) 本格式中返回值用“<>”给出;STATRD、DMTD、DHTD 返回值以 BG 开头,ED 结尾;
- i) 若无特殊说明,本部分中使用 YYYY-MM-DD HH:MM 表示日期、时间格式。

A.3 监控操作命令

A.3.1 设置或读取数据采集器的通信参数 (SETCOM)

命令符:SETCOM。

参数:波特率 数据位 奇偶校验 停止位。

示例:若数据采集器的波特率为 9600 bps,数据位为 8,奇偶校验为无,停止位为 1,若对数据采集器进行设置,键入命令为:

```
SETCOM 9600 8 N 1 ↵
```

返回值: <F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若为读取数据采集器通信参数,直接键入命令:

```
SETCOM ↵
```

正确返回值为<9600 8 N 1>。

A.3.2 读取数据采集器的基本信息 (BASEINFO)

命令符:BASEINFO。

参数:生产厂家 型号标识 采集器序列号 软件版本号。

A.3.3 设置或读取数据采集器日期 (DATE)

命令符:DATE。

参数:YYYY-MM-DD(YYYY 为年,MM 为月,DD 为日)。

示例:若对数据采集器设置的日期为 2006 年 7 月 21 日,键入命令为:

DATE 2006-07-21 ✓

返回值: <F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若数据采集器的日期为 2007 年 10 月 1 日,读取数据采集器日期,直接键入命令:

DATE ✓

正确返回值为<2007-10-01>。

A.3.4 设置或读取数据采集器时间(TIME)

命令符:TIME。

参数:HH:MM:SS(HH 为时,MM 为分,SS 为秒)。

示例:若对数据采集器设置的时间为 12 时 34 分 00 秒,键入命令为:

TIME 12:34:00 ✓

返回值: <F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若数据采集器的时间为 07 时 04 分 36 秒,读取数据采集器时间,直接键入命令:

TIME ✓

正确返回值为<07:04:36>。

A.3.5 设置或读取数据采集器日期和时间(DATETIME)

命令符:DATETIME。

参数:YYYY-MM-DD HH:MM:SS(YYYY 为年,MM 为月,DD 为日,HH 为时,MM 为分,SS 为秒)。

示例:若对数据采集器设置的时间为 2006 年 7 月 21 日 12 时 34 分 00 秒,键入命令为:

DATETIME 2006-07-21 12:34:00 ✓

返回值: <F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若数据采集器的时间为 2007 年 10 月 1 日 07 时 04 分 36 秒,读取数据采集器时间,直接键入命令:

DATETIME ✓

正确返回值为<2007-10-01 07:04:36>。

A.3.6 设置或读取气象观测仪的区站号(ID)

命令符:ID。

参数:台站区站号(5 位数字)。

示例:若所属气象观测仪的区站号为 57494,则键入命令为:

ID 57494 ✓

返回值: <F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

A.3.7 设置或读取设备序号(DNO)

命令符:DNO。

参数:设备序号(3 位数字)。

示例:若设备的序号 002,则键入命令为:

DNO 002 ✓

返回值: <F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若数据采集器中的设备序号为 002,直接键入命令:

DNO ✓

正确返回值为<002>。

A.3.8 设置或读取气象观测仪的纬度(LAT)

命令符:LAT。

参数:DD, MM, SS(DD 为度, MM 为分, SS 为秒)。

示例:若所属气象观测仪的纬度为 $32^{\circ}14'20''$, 则键入命令为:

LAT 32.14.20 ✓

返回值: <F> 表示设置失败, <T> 表示设置成功。

若数据采集器中的纬度为 $42^{\circ}06'00''$, 直接键入命令:

LAT ✓

正确返回值为 <42.06.00>。

A.3.9 设置或读取气象观测仪的经度 (LONG)

命令符:LONG。

参数:DDD, MM, SS(DDD 为度, MM 为分, SS 为秒)。

示例:若所属气象观测仪的经度为 $116^{\circ}34'18''$, 则键入命令为:

LONG 116.34.18 ✓

返回值: <F> 表示设置失败, <T> 表示设置成功。

若数据采集器中的经度为 $108^{\circ}32'03''$, 直接键入命令:

LONG ✓

正确返回值为 <108.32.03>。

A.3.10 设置或读取观测场海拔高度 (ALT)

命令符:ALT。

参数:观测场海拔高度。

参数说明:参数单位为米(m), 取 1 位小数, 当低于海平面时, 前面加“-”号。

示例:若所属自动气象站观测场的海拔高度为 113.6 m, 则键入命令为:

ALT 113.6 ✓

返回值: <F> 表示设置失败, <T> 表示设置成功。

若数据采集器中的观测场海拔高度为 -11.4, 直接键入命令:

ALT ✓

正确返回值为 <-11.4>。

A.3.11 设置或读取各传感器状态 (SENST)

命令符:SENST XXX。

参数:0 或 1。

命令符中 XXX 为传感器标识符, 由 1~3 位字符组成, 对应关系见表 A.1。单个传感器的开启状态用“0”或“1”表示, “1”表示传感器开启, “0”表示传感器关闭; 当传感器为通风防辐射罩时, “0”表示通风状态工作不正常, “1”表示正常。

示例:若没有或停用气温传感器, 则键入命令为:

SENST T0 0 ✓

返回值: <F> 表示设置失败, <T> 表示设置成功。

若能见度传感器已启用, 直接键入命令:

SENST VI ✓

正确返回值为 <1>。

表 A.1 各传感器标识符

序号	传感器标识符(XXX)	传感器名称
1	T0	气温
2	U	湿度
3	WD	风向
4	WS	风速
5	RAT	降水量(翻斗式或容栅式)
6	RT0	路面温度
7	RT10	路基温度(-10 cm)
8	RS	路面状况
9	VI	能见度
10	WW	天气现象

A.3.12 GPS 模块配置 GPSSET

命令符:GPSSET。

参数:0 或 1。

系统没有配置 GPS 模块,参数为“0”,如配置有 GPS 模块,参数为“1”。

示例:当前系统配置有 GPS 模块,则键入命令为:

GPSSET 1 ↵

返回值: <F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若系统没有配置 GPS 模块,直接键入命令:

GPSSET ↵

正确返回值为<0>。

A.3.13 外接存储卡模块配置 CVSET

命令符:CVSET。

参数:0 或 1。

系统没有配置外接存储卡,参数为“0”,如配置有外接存储卡,参数为“1”。

示例:当前系统配置有存储模块,则键入命令为:

CVSET 1 ↵

返回值: <F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若系统没有配置外接存储卡,直接键入命令:

CVSET ↵

正确返回值为<0>。

A.3.14 读取设备工作状态 STATRD

命令符:STATRD。

参数:无参数或者“YYYY-MM-DD HH:MM YYYY-MM-DD HH:MM”或者“YYYY-MM-DD HH:MM n”。

参数说明如下:

- a) 不带参数,表示下载数据采集器所记录的最新分钟状态信息;
- b) “YYYY-MM-DD HH:MM”为时间格式;
- c) “YYYY-MM-DD HH:MM YYYY-MM-DD HH:MM”,表示“开始时间 结束时间”,下载指定时间范围内的分钟状态信息;
- d) “YYYY-MM-DD HH:MM n”,表示下载指定时间开始的 n 条分钟状态信息。

设备响应参照 A.6.4 数据返回格式。其中,观测要素数据组中不需要内容,观测要素变量数填 0,设备状态信息组中至少包含表 A.2 规定的内容,编码方式参照 A.6.4.8 设备状态变量编码。

表 A.2 状态信息组

序号	状态内容	序号	状态内容
1	主采集器运行状态	12	太阳能电池板状态
2	主采集器电源电压	13	气温传感器状态
3	主采集器供电类型	14	湿度传感器状态
4	主采集器主板温度	15	风向传感器状态
5	主采集器 AD 模块工作状态	16	风速传感器状态
6	主采集器计数器模块状态	17	雨量传感器状态
7	主采集器外接存储卡状态	18	路面温度传感器状态
8	主采集器外接存储卡剩余容量	19	路基温度传感器状态
9	主采集器 GPS 状态	20	路面状况传感器工作状态
10	主采集器门开关状态	21	能见度传感器工作状态
11	有人靠近状态	22	天气现象传感器工作状态

A.3.15 主动发送模式和参数配置

命令符:AUTOSEND。

参数:mm HH SS。

参数说明如下:

- a) mm 为分钟数据主动发送间隔,单位为分钟,可设置为 0、1、10、30、60,0 表示取消主动发送,分钟数据的格式见 DMTD 命令;
- b) HH 为小时数据主动发送使能,可设置为 0、1,设置为 0 表示取消自动发送,设置为 1 表示每小时自动发送小时数据,小时数据的格式见 DHTD 命令;
- c) SS 为状态信息主动发送间隔,单位为分钟,可设置 0、1、10、30、60,设置为 0 表示取消主动发送,状态信息的格式见 STATRD 命令。

示例:若所属自动气象站需要设置为 10 min 自动发送分钟数据,每小时自动发送小时数据,每小时自动发送状态信息,则键入命令为:

AUTOSEND 10 1 60 ✓

返回值:<F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若数据采集器中的自动发送间隔为不自动发送分钟数据,每小时自动发送小时数据,每小时自动发送状态信息,直接键入命令:

AUTOSEND ✓

正确返回值为<10 1 60>。

A.3.16 帮助命令

命令符:HELP。

设备返回终端命令清单,各命令之间用半角逗号分隔。

A.4 数据质量控制参数操作命令

A.4.1 设置或读取各传感器测量范围值(QCPS)

命令符:QCPS XXX。

参数:传感器测量范围下限 传感器测量范围上限 采集瞬时值允许最大变化值。

命令符中 XXX 为传感器标识符,由 1~3 位字符组成,对应关系见 A.3.11 表 A.1。各参数值按所测要素的记录单位存储。某参数无时,用“/”或“—”表示。

示例:若气温传感器测量范围下限为-90℃,上限为90℃,采集瞬时值允许最大变化值为2℃,则键入命令为:

QCPS T0 -90.0 90.0 2.0 ✓

返回值:<F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若读取采集器中湿敏电容传感器的设置值,湿度传感器测量范围下限为0,上限为100,采集瞬时值允许最大变化值为5,直接键入命令:

QCPS RH ✓

正确返回值为<0 100 5>。

A.4.2 设置或读取各要素质量控制参数(QCPM)

命令符:QCPM XXX。

其中,XXX 为要素所对应的传感器标识符,由 1~3 位字符组成,对应关系见 A.3.11 表 A.1。瞬时风速用 WS 表示,2 分钟风速用 WS2 表示,10 分钟风速用 WS3 表示。

参数:要素极值下限 要素极值上限 存疑的变化速率 错误的变化速率 最小应该变化的速率。各参数按所测要素的记录单位存储。某参数无时,用“/”或“—”表示。

示例:若气温极值的下限为-75℃,上限为80℃,存疑的变化速率为3℃,错误的变化速率5℃,最小应该变化的速率0.1℃,则键入命令为:

QCPM T0 -75.0 80.0 3.0 5.0 0.1 ✓

返回值:<F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若读取瞬时风速的质量控制参数,瞬时风速的下限为0,上限为150.0,存疑的变化速率为10.0,错误的变化速率为20.0,最小应该变化的速率为“—”,直接键入命令:

QCPM WS ✓

正确返回值为<0 150.0 10.0 20.0 —>。

A.5 报警操作命令

A.5.1 设置或读取大风报警阈值(GALE)

命令符:GALE。

参数:大风报警阈值(单位:m/s)。

示例:若大风报警阈值为17 m/s,则键入命令为:

GALE 17 ✓

返回值:<F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若数据采集器中的大风报警阈值为20,直接键入命令:

GALE ✓

正确返回值为<20>。

A.5.2 设置或读取高温报警阈值(TMAX)

命令符:TMAX。

参数:高温报警阈值(单位:℃)。

示例:若高温报警阈值为 35 ℃,则键入命令为:

TMAX 35 ↵

返回值:<F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若数据采集器中的高温报警阈值为 40,直接键入命令:

TMAX ↵

正确返回值为<40>。

A.5.3 设置或读取低温报警阈值(TMIN)

命令符:TMIN。

参数:低温报警阈值(单位:℃)。

示例:若大风报警阈值为-10 ℃,则键入命令为:

TMIN -10 ↵

返回值:<F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若数据采集器中的大风报警阈值为 0,直接键入命令:

TMIN ↵

正确返回值为<0>。

A.5.4 设置或读取降水量报警阈值(RMAX)

命令符:RMAX。

参数:累计降水量报警阈值(单位:mm)。

示例:若累计降水量报警阈值为 50 mm,则键入命令为:

RMAX 50 ↵

返回值:<F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若数据采集器中的累计降水量报警阈值为 100,直接键入命令:

GALE ↵

正确返回值为<100>。

A.5.5 设置或读取采集器温度报警阈值(DTLT)

命令符:DTLT。

参数:采集器主板温度报警阈值(单位:℃)。

示例:若采集器主板温度报警阈值为 35 ℃,则键入命令为:

DTLT 35 ↵

返回值:<F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若数据采集器中的采集器主板温度报警阈值为 40,直接键入命令:

DTLT ↵

正确返回值为<40>。

A.5.6 设置或读取采集器蓄电池电压报警阈值(DTLV)

命令符:DTLV。

参数:采集器蓄电池电压报警阈值(单位:V)。

示例:若采集器蓄电池电压报警阈值为 20 V,则键入命令为:

DTLV 20 ✓

返回值: <F>表示设置失败,<T>表示设置成功。

若数据采集器蓄电池电压报警阈值为 10,直接键入命令:

DTLV ✓

正确返回值为<10>。

A.6 观测数据操作命令

A.6.1 下载分钟观测数据(DMTD)

命令符:DMTD。

参数:无参数或者“YYYY-MM-DD HH:MM YYYY-MM-DD HH:MM”或者“YYYY-MM-DD HH:MM n”。

参数说明如下:

- a) 无参数,表示下载数据采集器所记录的最新分钟观测记录数据(最后一次下载结束以后的分钟观测记录数据);
- b) “YYYY-MM-DD HH:MM”为时间格式;
- c) “YYYY-MM-DD HH:MM YYYY-MM-DD HH:MM”,表示“开始时间 结束时间”,下载指定时间范围内的分钟观测记录数据;
- d) “YYYY-MM-DD HH:MM n”,表示下载指定时间开始的 n 条分钟观测记录数据。

设备响应参照 A.6.4 数据返回格式。其中,观测要素数据组中至少包含表 A.3 规定的内容,编码方式参照 A.6.4.7 观测要素变量编码;设备状态信息组中至少包含表 A.2 规定的内容,编码方式参照 A.6.4.8 设备状态变量编码。

表 A.3 分钟观测要素数据组

序号	内容	序号	内容
1	瞬时风速的风向	13	水汽压
2	瞬时风速	14	露点温度
3	2 min 平均风向	15	路面温度
4	2 min 平均风速	16	路基温度
5	10 min 平均风向	17	冰点温度
6	10 min 平均风速	18	融雪剂浓度
7	分钟内最大瞬时风速的风向	19	路面状况
8	分钟内最大瞬时风速	20	水厚
9	分钟降水量	21	冰厚
10	小时累计降水量	22	雪厚
11	气温	23	能见度
12	相对湿度	24	现在天气现象编码

注:当没有某种要素时,不输出。

A.6.2 下载小时观测数据(DHTD)

命令符:DHTD。

参数说明如下:

- a) 无参数,表示下载数据采集器所记录的最新小时观测记录数据(最后一次下载结束以后的小时观测记录数据);
- b) “YYYY-MM-DD HH”为时间格式;
- c) “YYYY-MM-DD HH YYYY-MM-DD HH”,表示“开始时间 结束时间”,下载指定时间范围内的小时观测记录数据;
- d) “YYYY-MM-DD HH n”,表示下载指定时间开始的 n 条小时观测记录数据。

设备响应参照 A.6.4 数据返回格式。其中,观测要素数据组中至少包含表 A.4 规定的内容,编码方式参照 A.6.4.7 观测要素变量编码;设备状态信息组中至少包含表 A.2 规定的内容,编码方式参照 A.6.4.8 设备状态变量编码。

表 A.4 小时观测要素数据组

序号	内容	序号	内容
1	瞬时风速的风向	27	最高路面温度
2	瞬时风速	28	最高路面温度出现时间
3	2 min 平均风向	29	最低路面温度
4	2 min 平均风速	30	最低路面温度出现时间
5	10 min 平均风向	31	路基温度
6	10 min 平均风速	32	最高路基温度
7	最大风速的风向	33	最高路基温度出现时间
8	最大风速	34	最低路基温度
9	最大风速出现时间	35	最低路基温度出现时间
10	分钟内最大瞬时风速的风向	36	冰点温度
11	分钟内最大瞬时风速	37	最高冰点温度
12	极大风向	38	最高冰点温度出现时间
13	极大风速	39	最低冰点温度
14	极大风速出现时间	40	最低冰点温度出现时间
15	小时雨量	41	融雪剂浓度
16	气温	42	融雪剂最高浓度
17	最高气温	43	融雪剂最高浓度出现时间
18	最高气温出现时间	44	融雪剂最低浓度
19	最低气温	45	融雪剂最低浓度出现时间
20	最低气温出现时间	46	路面状况
21	相对湿度	47	水厚
22	最小相对湿度	48	最大水厚
23	最小相对湿度出现时间	49	最大水厚出现时间
24	水汽压	50	最小水厚
25	露点温度	51	最小水厚出现时间
26	路面温度	52	冰厚

表 A.4 小时观测要素数据组(续)

序号	内容	序号	内容
53	最大冰厚	60	最小雪厚
54	最大冰厚出现时间	61	最小雪厚出现时间
55	最小冰厚	62	能见度
56	最小冰厚出现时间	63	最低能见度
57	雪厚	64	最低能见度出现时间
58	最大雪厚	65	现在天气现象编码
59	最大雪厚出现时间	—	—

注:当没有某种要素时,不输出。

A.6.3 读取采样数据(SAMPLE)

能够读取采样数据的要素至少包括气温、相对湿度、风向、风速、路面温度、路基温度、冰点温度、能见度。

命令符: SAMPLE XXX。

参数: YYYY-MM-DD HH:MM。

命令符中,XXX 为传感器标识符,由 1~3 位字符组成,对应关系见 A.3.11 表 A.1。

返回值:指定传感器、指定时间内的采样值。其中数据帧标识字符串定义为“SAMPLE_XX”,其中 XX 为对应的传感器标识符,每个数据之间使用半角空格作为分隔符,各传感器返回数据的组数为分钟内采样的频率。各要素的数据记录单位和格式与分钟观测数据相同。

A.6.4 数据返回格式

A.6.4.1 起始位

包头,固定字段,2 位字母:“BG”。

A.6.4.2 数据包头

固定字段,包含下列项目:

- 区站号(6 位数字):对现有站点前面升位(首位加 8),后五位保持不变。新站按 000001 开始分段配置至 799999,预留段 900000~999999。
- 服务类型(2 位数字):04 交通气象站。
- 设备标识位(4 位字母):固定为 RWIS。
- 设备 ID(3 位数字),区分同一个区站号同类设备。
- 时间(年月日时分秒,共 14 位)。
- 帧标示(2 位数字):01 代表分钟数据,02 代表时数据。
- 观测要素变量数(2 位数字):00~99,表示观测要素数量。
- 设备状态变量数(2 位数字):00~99,表示状态数量。

A.6.4.3 数据主体

不定长字段,包含下列项目:

- a) 观测数据和质量控制:观测要素变量名 1,观测要素变量值 1,观测要素变量名 2,观测要素变量值 2,……,质量控制位。其中,观测要素变量名和变量值编码见 A.6.4.7,质量控制位一一对应观测要素变量值,质量标识码见 A.6.4.9。
- b) 状态信息:设备状态变量名 1,设备状态变量值 1,设备状态变量名 2,设备状态变量值 2,……。其中,设备状态变量名和设备状态变量值编码见 A.6.4.7。

注:当某种要素数据或设备状态不存在时,数据中不输出。

A.6.4.4 校验码

4 位数字:代表“1.1 起始位、1.2 数据包头、1.3 数据主体”三部分数据校验和。

A.6.4.5 数据包尾

固定字段,2 位字母:“ED”。

A.6.4.6 数据分割方式

每个字段以英文半角“,”分割。

A.6.4.7 观测要素变量编码

观测要素变量编码见表 A.5。

表 A.5 观测要素变量编码

变量名		观测要素名称	变量值
要素类型	后缀		
AB	A	气温	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	AMX	最高气温	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	AMXT	最高气温时间	4 位(hhmm)
	AMN	最低气温	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	AMNT	最低气温时间	4 位(hhmm)
AC	A	相对湿度	单位%,整数输出
	AMN	最小相对湿度	单位%,整数输出
	AMNT	最小相对湿度时间	4 位(hhmm)
	B	露点温度	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	C	水汽压	单位 hPa,保留一位小数扩大 10 倍输出
AD	A	瞬时风向	单位°,整数输出
	C	2 min 平均风向	单位°,整数输出
	D	10 min 平均风向	单位°,整数输出
	AMX	最大风速对应风向	单位°,整数输出
	AEX	极大风速对应风向	单位°,整数输出
	BEX	分钟内最大瞬时风速对应风向	单位°,整数输出
AE	A	瞬时风速	单位 m/s,保留一位小数扩大 10 倍输出
	C	2 min 平均风速	单位 m/s,保留一位小数扩大 10 倍输出
	D	10 min 平均风速	单位 m/s,保留一位小数扩大 10 倍输出

表 A.5 观测要素变量编码(续)

变量名		观测要素名称	变量值
要素类型	后缀		
AE	AMX	最大风速	单位 m/s,保留一位小数扩大 10 倍输出
	AMXT	最大风速时间	4 位(hhmm)
	AEX	极大风速	单位 m/s,保留一位小数扩大 10 倍输出
	AEXT	极大风速时间	4 位(hhmm)
	BEX	分钟内最大瞬时风速	单位 m/s,保留一位小数扩大 10 倍输出
AF	A	分钟降水	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
	B	小时累计降水	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
AP	A	路面温度	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	AMX	最高路面温度	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	AMXT	最高路面温度时间	4 位(hhmm)
	AMN	最低路面温度	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	AMNT	最低路面温度时间	4 位(hhmm)
	B	10 cm 路基温度	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	BMX	最高 10 cm 路基温度	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	BMXT	最高 10 cm 路基温度时间	4 位(hhmm)
	BMN	最低 10 cm 路基温度	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	BMNT	最低 10 cm 路基温度时间	4 位(hhmm)
	C	冰点温度	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	CMX	最高冰点温度	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	CMXT	最高冰点温度出现时间	4 位(hhmm)
	CMN	最低冰点温度	单位℃,保留一位小数扩大 10 倍输出
	CMNT	最低冰点温度出现时间	4 位(hhmm)
	D	水膜厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
	DMX	最高水膜厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
AP	DMXT	最高水膜厚度出现时间	4 位(hhmm)
	DMN	最低水膜厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
	DMNT	最低水膜厚度出现时间	4 位(hhmm)
	E	冰层厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
	EMX	最高冰层厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
	EMXT	最高冰层厚度出现时间	4 位(hhmm)
	EMN	最低冰层厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
	EMNT	最低冰层厚度出现时间	4 位(hhmm)
	F	雪层厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出

表 A.5 观测要素变量编码(续)

变量名		观测要素名称	变量值
要素类型	后缀		
AP	FMX	最高雪层厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
	FMXT	最高雪层厚度出现时间	4 位(hhmm)
	FMN	最低雪层厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
	FMNT	最低雪层厚度出现时间	4 位(hhmm)
	G	融雪剂浓度	单位%,保留一位小数扩大 10 倍输出
	GMX	最高融雪剂浓度	单位%,保留一位小数扩大 10 倍输出
	GMXT	最高融雪剂浓度出现时间	4 位(hhmm)
	GMN	最低融雪剂浓度	单位%,保留一位小数扩大 10 倍输出
	GMNT	最低融雪剂浓度出现时间	4 位(hhmm)
	H	路面状况	见 A. 6. 4. 10 路面状况编码
	F	雪层厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
	FMX	最高雪层厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
	FMXT	最高雪层厚度出现时间	4 位(hhmm)
	FMN	最低雪层厚度	单位 mm,保留一位小数扩大 10 倍输出
	FMNT	最低雪层厚度出现时间	4 位(hhmm)
	G	融雪剂浓度	单位%,保留一位小数扩大 10 倍输出
	GMX	最高融雪剂浓度	单位%,保留一位小数扩大 10 倍输出
	GMXT	最高融雪剂浓度出现时间	4 位(hhmm)
	GMN	最低融雪剂浓度	单位%,保留一位小数扩大 10 倍输出
	GMNT	最低融雪剂浓度出现时间	4 位(hhmm)
AM	H	路面状况	见 A. 6. 4. 10 路面状况编码
	A	1 min 平均水平能见度	单位 m,整数输出
	BMN	最小 10 min 平均水平能见度	单位 m,整数输出
	BMNT	最小 10 min 平均水平能见度时间	4 位(hhmm)
AN	A	降水天气现象	见 A. 6. 4. 11 天气现象编码。 当没有某天气现象输出时,不输出
	B	视程障碍	
	C	凝结	
	D	雷电	
	E	其他	

A.6.4.8 设备状态变量编码

设备状态变量编码见表 A. 6。

表 A.6 设备状态变量编码

状态名		状态类名	状态值
设备类型	后缀		
ZA	A	外接电源	0: 交流; 1: 直流; 2: 没有
	B	蓄电池电压	0: 偏低; 1: 正常; 2: 停止
	C	AC-DC 电压	0: 偏低; 1: 正常; 2: 偏高; 3: 停止
	D	主采主板电压	0: 偏低; 1: 正常; 2: 偏高
	E	主采主板电压值	单位为伏(V), 保留一位小数, 扩大 10 倍存储
	F	主采运行状态	0: 正常; 2: 故障, 不能工作; 9: 没有检查, 不能判断当前工作状态; N: 无该采集器
	G	主采 AD 状态	0: 正常; 2: 故障, 不能工作; 9: 没有检查, 不能判断当前工作状态; N: 无 AD 模块
	H	主采计数器状态	0: 正常; 2: 故障, 不能工作; 9: 没有检查, 不能判断当前工作状态; N: 无 I/O 通道
	I	太阳能电池板状态	0: 正常; 2: 故障, 不能工作; 9: 没有检查, 不能判断当前工作状态; N: 无太阳能电池板
ZB	A	主采主板温度	0: 偏低; 1: 正常; 2: 偏高
	B	主采主板温度值	单位℃, 保留一位小数, 扩大 10 倍存储

表 A.6 设备状态变量编码(续)

状态名		状态类名	状态值
设备类型	后缀		
ZC	B	气温	0:“正常”,正常工作; 1:“故障或未检测到”:无法工作; 2:“偏高”,采样值偏高; 3:“偏低”,采样值偏低; 4:“超上限”,采样值超测量范围上限; 5:“超下限”,采样值超测量范围下限; 6:“没有检查”,无法判断当前工作状态; 7:“传感器关闭或者没有配置”
	D	湿敏电容	
	E	露点仪	
	F	风向	
	G	风速	
	H	降水量(翻斗)	
	Q	路面温度	
	R	路基温度	
ZE (能见度)	A	外接电源	0:交流; 1:直流; 2:没有
	1A	蓄电池电压	0:偏低; 1:正常; 2:停止
	2A	AC-DC 电压	0:偏低; 1:正常; 2:偏高; 3:停止
	3A	主板电压	0:偏低; 1:正常; 2:偏高
	4A	接收器加热	0:偏低; 1:正常; 2:偏高; 3:停止
	5A	接收器通风	
	6A	发射器加热	
	7A	发射器通风	
	B	自检测状态	0:通过; 1:未通过
	C	接收器	0:正常; 1:不正常
	D	发射机	
	E	窗口污染	0:无; 1:轻微; 2:一般; 3:重度
	ZF (天气现象)	A	外接电源

表 A.6 设备状态变量编码(续)

状态名		状态类名	状态值
设备类型	后缀		
ZF (天气现象)	1A	蓄电池电压	0:偏低; 1:正常; 2:停止
	2A	AC-DC 电压	0:偏低; 1:正常; 2:偏高; 3:停止
	3A	主板电压	0:偏低; 1:正常; 2:偏高
	4A	接收器加热	0:偏低; 1:正常; 2:偏高; 3:停止
	5A	接收器通风	
	6A	发射器加热	
	7A	发射器通风	
	B	自检测状态	0:通过; 1:未通过
	C	接收器	0:正常; 1:不正常
	D	发射机	
E	窗口污染	0:无; 1:轻微; 2:一般; 3:重度	
ZG (路面状况)	A	工作状态	0:正常; 1:未连接; 2:故障; 3:设备失败
	B	窗口污染	0:无; 1:轻微; 2:一般; 3:重度
	C	CPU 硬件	0:正常; 1:不正常
	D	发射机	0:正常; 1:不正常
	E	探测器硬件	0:正常; 1:不正常
	F	传感器	0:正常; 1:未连接; 2:故障

表 A.6 设备状态变量编码(续)

状态名		状态类名	状态值
设备类型	后缀		
ZH (外接存储卡)	A	工作状态	0:表示正常工作; 1:表示没有检测到外接存储卡(没有插入); 2:表示有故障,不能工作; 9:表示没有检查,不能判断当前工作状态; N:表示无外接存储卡
	B	剩余空间	单位为 MB,取整数
ZI (其他)	A	GPS 工作状态	0:表示正常工作; 2:表示有故障,不能工作; 9:表示没有检查,不能判断当前工作状态; N:表示 GPS 未连接
	B	门开关状态	0:表示打开或未关好; 1:表示关上; 9:表示没有检查,不能判断当前工作状态
	C	有人靠近	0:表示无人靠近; 1:表示有人靠近; 9:表示没有检查,不能判断当前工作状态

A.6.4.9 数据质量标识编码

数据质量标识编码见表 A.7。

表 A.7 采集器数据质量控制编码表

标识代码值	描述
9	“没有检查”:该变量没有经过任何质量控制检查
0	“正确”:数据没有超过给定界限
1	“存疑”:不可信的
2	“错误”:错误数据,已超过给定界限
3	“不一致”:一个或多个参数不一致;不同要素的关系不满足规定的标准
4	“校验过的”:原始数据标记为存疑、错误或不一致,后来利用其他检查程序确认为正确的
8	“缺失”:缺失数据
N	没有传感器,无数据

注:对于变量值,若属采集器或通信原因引起数据缺测,在终端命令数据输出时直接给出缺失,相应质量控制标识为“8”;若有数据,质量控制判断为错误时,在终端命令数据输出时,其值仍给出,相应质量控制标识为“2”,但错误的不能参加后续相关计算或统计。

A.6.4.10 路面状况编码

路面状况编码以 2 位数字编码,见表 A.8。当同时有多种路面状况时,允许对编码进行组合。例如路面状况为:雪,且有融雪剂,可以 14、17 两个编码组合。

表 A.8 路面状况编码表

编码	含义	编码	含义
11	干燥	16	霜
12	潮湿	17	有融雪剂
13	积水	00	状况未知
14	雪	99	其他
15	冰	—	—

A.6.4.11 天气现象编码

天气现象编码见表 A.9。

表 A.9 天气现象编码

降水类 编码	降水类 天气现象	视程障碍 类编码	视程障碍 天气现象	地面凝结 类编码	地面凝结 天气现象	雷电类 编码	雷电类 天气现象	其他类 编码	其他类 天气现象
1	雨	1	雾	1	露	1	雷暴	1	大风
2	阵雨	2	轻雾	2	霜	2	闪电	2	飏
3	毛毛雨	3	吹雪	3	雨淞	3	极光	3	龙卷
4	雪	4	雪暴	4	雾淞	—	—	4	尘龙卷
5	阵雪	5	扬沙	—	—	—	—	5	冰针
6	雨夹雪	6	沙尘暴	—	—	—	—	6	积雪
7	阵性雨夹雪	7	浮尘	—	—	—	—	7	结冰
8	霰	8	霾	—	—	—	—	—	—
9	米雪	9	烟幕	—	—	—	—	—	—
10	冰粒	—	—	—	—	—	—	—	—
11	冰雹	—	—	—	—	—	—	—	—

附录 B
(规范性)
路面状况试验方法

B.1 路面状况识别能力人工模拟试验

B.1.1 试验准备

试验器材包括水(纯净水、蒸馏水或饮用水)、洒水工具、变色试纸(水分检测试纸,规格 $\varnothing 10\text{ cm}$ 或 $10\text{ cm}\times 10\text{ cm}$)。

按照受试传感器的使用说明完成设备安装、调试和预热。按下列要求确定试验区域:

- a) 受试传感器采用非接触式测量方法(如遥测)时,试验区域应完全覆盖传感器感应区域,且面积大于传感器感应区域的2倍;
- b) 受试传感器采用接触式测量方法(如埋入)时,试验区域应完全覆盖传感器感应表面,以受试传感器为中心并适当外延。

B.1.2 试验区域路面状况判定

路面状况按下列方法判定。

- a) 干燥判定:人眼观察不到试验区域路面有明显的水迹,手触摸路面没有湿润的感觉。
- b) 潮湿判定:试验区域路面被水沾湿,但无连续水膜,测水试纸直接覆盖在路面上,不按压,持续 $2\text{ s}\sim 3\text{ s}$,试纸色斑(水迹)面积比例小于25%。
- c) 积水判定:试验区域路面全部被连续水膜覆盖,人眼可观察到明显的水面反光现象;或者测水试纸直接覆盖在路面上,不按压,持续 $2\text{ s}\sim 3\text{ s}$,试纸出现连续成片色斑(水迹)且色斑(水迹)面积比例大于或等于75%。
- d) 积雪判定:试验区路面全部被雪覆盖,且没有融化现象。
- e) 结冰判定:试验区路面全部被冰覆盖,且没有融化现象。

B.1.3 试验条件

试验环境条件应符合下列要求。

- a) 干燥、潮湿、积水测试可在露天条件或室内进行。露天条件应在无降水的天气状态下进行,为避免路面高热增加潮湿、积水状态维持难度,宜选择多云或阴天。
- b) 积雪、结冰测试应选冬季低温天气或在温度环境可控的室内进行,确保路面能可靠结冰。

B.1.4 试验步骤

B.1.4.1 测试方法

应按下列步骤进行:

- a) 分别按 B.1.4.2 至 B.1.4.6 的方法测试干燥、潮湿、积水、积雪和结冰状况,每个试验的有效试验时间应大于或等于 20 min ,每个试验重复3次;
- b) 截取每个试验时段第 $11\text{ min}\sim 20\text{ min}$ 的仪器观测数据,同时记录人工观测数据;
- c) 以人工观测数据为标准值,计算仪器观测数据的正确率,取正确率最小值作为试验结果。

B.1.4.2 干燥

应符合下列要求:

- a) 使试验区域路面保持干燥状况；
- b) 路面状况稳定后开始试验,每分钟读取并记录1次受试传感器输出值,确认受试传感器输出值是否为“干燥”。

B.1.4.3 潮湿

使试验区域路面保持潮湿状况,路面状况稳定后开始试验,每分钟读取并记录1次受试传感器输出值,确认受试传感器输出值是否为“潮湿”。

B.1.4.4 积水

使试验区域路面保持积水状况,路面状况稳定后开始试验,每分钟读取并记录1次受试传感器输出值,确认受试传感器输出值是否为“积水”。

B.1.4.5 积雪

应符合下列要求:

- a) 利用自然降雪或人造雪使试验区域路面保持积雪状况,测试时受试传感器应与试验区域路面处于同一环境条件,应确保积雪不出现融化现象;
- b) 路面状况稳定后开始试验,每分钟读取并记录1次受试传感器输出值,确认受试传感器输出值是否为“积雪”。

B.1.4.6 结冰

应符合下列要求:

- a) 利用自然环境或人造环境使试验区域路面保持结冰状况,测试时受试传感器应与试验区域路面处于同一环境条件,应确保冰层不出现融化现象,且冰面没有凝结水,冰层厚度不超出受试传感器的测量范围;
- b) 路面状况稳定后开始试验,每分钟读取并记录1次受试传感器输出值,确认受试传感器输出值是否为“结冰”。

B.2 路面积水深度检测试验

B.2.1 试验准备

按下列步骤进行:

- a) 预备一试验池,底部水平,底面为黑色且面积大于被测传感器感应区域的2倍;
- b) 在试验池底面干燥的情况下,按被测传感器的使用手册完成安装、调试和设备预热。

B.2.2 试验条件

试验环境温度小于20℃,风速小于5 m/s,相对湿度大于40%,避免阳光直接照射。

B.2.3 试验步骤

按下列试验步骤进行:

- a) 在试验池干燥状态下测试0 mm;
- b) 在试验池内均匀喷洒洒水,依次制造积水深度分别为0.5 mm、1 mm、2 mm及受试传感器最大量程;
- c) 每个积水深度测试点,在被测传感器稳定输出期间,以1 min为间隔,连续读取10个测量值并

做记录；

- d) 计算各测试点被测传感器示值的算数平均值,作为该测试点的积水深度示值；
- e) 以各测试点的积水深度理论计算值为标准值,计算被测传感器的测量误差；
- f) 取各测试点被测传感器测量误差值中的最大值为试验结果。

B.3 路面结冰层厚度检测试验

B.3.1 试验准备

试验准备同 B.2.1。

B.3.2 试验条件

试验环境温度低于 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；避免阳光直接照射。

B.3.3 试验步骤

按下列步骤进行：

- a) 在试验池干燥状态下测试 0 mm；
- b) 在试验池内均匀喷洒洒水,依次制造结冰深度分别为 0.5 mm、1 mm、2 mm 及受试传感器最大量程；
- c) 每个结冰深度测试点,在水完全结冰且被测传感器稳定输出期间,以 1 min 为间隔,连续读取 10 个测量值并做记录；
- d) 计算各测试点被测传感器示值的算数平均值,作为该测试点的结冰深度示值；
- e) 以各测试点的结冰深度理论计算值为标准值,计算被测传感器的测量误差；
- f) 取各测试点被测传感器测量误差值中的最大值为试验结果。

B.4 路面积雪层厚度检测试验

B.4.1 试验准备

试验准备同 B.2.1。

B.4.2 试验条件

试验环境温度低于 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，避免阳光直接照射。

B.4.3 试验步骤

按下列步骤进行：

- a) 在试验池干燥状态下测试 0 mm；
- b) 在试验池内均匀喷洒人造雪或利用自然降雪,依次制造积雪深度(折算为水当量)分别为 0.5 mm、1 mm、2 mm 及受试传感器最大量程；
- c) 在被测传感器感应区域内的 4 个不同位置,利用卡尺测量积雪厚度,取算术平均值作为标准值(折算为水当量)；
- d) 每个积雪深度测试点,在积雪没有融化且被测传感器稳定输出期间,以 1 min 为间隔,连续读取 10 个测量值(折算为水当量),取算术平均值作为该测试点的积雪深度示值；
- e) 计算各测试点被测传感器测量误差值,取其中的最大值为试验结果。

参 考 文 献

- [1] GBJ 124—1988 道路工程术语标准
 - [2] JJG 002—2015 自动气象站铂电阻温度传感器检定规程
 - [3] JJG 003—2011 自动气象站湿度传感器检定规程
 - [4] JJG 004—2011 自动气象站风向风速传感器检定规程
 - [5] JJG 005—2015 自动气象站翻斗式雨量传感器检定规程
 - [6] JJG 856—2015 工作用辐射温度计
 - [7] JTJ 002—1987 公路工程名词术语
 - [8] 中国气象局. 地面气象观测规范[M]. 北京: 气象出版社, 2003
-

中华人民共和国
气象行业标准
公路交通气象观测仪
QX/T 606—2021

*

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:2.5 字数:75千字
2021年6月第1版 2021年6月第1次印刷

*

书号:135029-6239 定价:48.00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