



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 699—2023

探空仪地面基测箱技术要求

Technical requirements for radiosondes ground checking equipments

2023-12-27 发布

2024-04-01 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 组成 2

5 要求 2

6 试验方法 6

附录 A(规范性) 数据格式 10

附录 B(规范性) 设备状态要素变量分类编码表 14

附录 C(规范性) 监控操作命令 15

参考文献 21

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。

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：中国气象局上海物资管理处、中国气象局气象探测中心。

本文件主要起草人：隋一勇、赵培涛、丁君鸿、孙宜军、任晓毓、杨晓武、李欣、赵伦嘉、王华、王枫、卢怡、吕玥玥。

探空仪地面基测箱技术要求

1 范围

本文件规定了探空仪地面基测箱的组成和技术要求,描述了对应的试验方法。

本文件适用于气象用探空仪地面基测箱的设计、生产和试验。

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 6587—2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 15479—1995 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法

GB/T 37467—2019 气象仪器术语

JJG 1084—2013 数字式气压计检定规程

QX/T 347—2016 气象观测装备编码规则

QX/T 526—2019 气象观测专用技术装备测试规范 通用要求

QX/T 587—2020 气象观测专用技术装备测试规范 高空气象观测仪器

3 术语和定义

GB/T 37467—2019、QX/T 587—2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

[无线电]探空仪 [radio]sonde

用运载工具携带升空,在空中运动中探测大气温度、气压、湿度等气象要素,并用无线电信号将探测结果传送到地面接收和处理设备,以获得所测气象要素垂直分布的仪器。

[来源:QX/T 587—2020,3.1]

3.2

[探空仪地面]基测箱 radiosonde ground detection box

探空仪施放前在地面对其温度、气压、湿度传感器等进行基点检测的设备。

[来源:GB/T 37467—2019,4.1.11,有修改]

3.3

检测室 ground checking area

探空仪地面基测箱内部用来安装标准器和探空仪传感器的区域。

3.4

稳定性 stability of equipment operation

探空仪地面基测箱在稳定状态下,其检测室测量位置测量特性随时间或环境应力作用保持不变的能力。

[来源:QX/T 587—2020,3.7,有修改]

3.5

均匀性 uniformity of equipment operation

探空仪地面基测箱在稳定状态下,其检测室各测量位置测量特性随环境应力作用保持一致的能力。

4 组成

4.1 标准器单元

4.1.1 配备温度、湿度和气压标准器。

4.1.2 能自动采集传感器的输出值。

4.2 湿度环境发生单元

湿度环境可调,能提供相对湿度分别为 5%、13%、33%、75%和 95%五种湿度环境。

4.3 测量显示单元

4.3.1 能将测量信号转换为气压、温度和相对湿度值,并进行数字显示,通过切换应能显示露点温度。

4.3.2 能够测量接入探空仪的工作电流,并进行数字显示。

4.3.3 能对显示分辨率进行调节。

4.4 检测室

4.4.1 检测室处于箱体的上部空间,安装有通风器和温度、湿度标准器,且与被测探空仪温度、湿度传感器处于同一高度,被测传感器置于标准器的上风位置,设置被测探空仪温度和湿度元件支架插入口,插入方便快捷,插口结实耐用,检测时插入口应密封。

4.4.2 检测室达到稳定环境湿度的时间不大于 10 min。

4.5 数据传输单元

4.5.1 能通过有线和近程无线方式与探空仪进行参数传输、参数设置等交互。

4.5.2 能分别与计算机和网络连接,将标准器的输出值等传输至探空仪接收系统计算机或探空组网系统。

4.6 探空仪供电电源

采用数字可编程电源方式,能为被检探空仪提供适合的电源电压。

4.7 机箱

4.7.1 机箱应牢固可靠,能够提供各部分支撑。

4.7.2 机箱内应有保温层,能够保证检测室温度、湿度场的稳定性。

5 要求

5.1 外观和结构

5.1.1 外观

应符合下列要求:

- 表面无明显伤痕和加工缺陷；
- 涂覆层无脱落、严重色差和污染；
- 金属零件无锈蚀及机械损伤；
- 产品标识和功能说明标志清晰牢固。

5.1.2 结构

基测箱的结构件牢固、无松动。

5.2 功能

应具备下列功能：

- 箱体设计能满足标准器计量检定安装；
- 预留数据扩展接口；
- 能读取和修改标准器的修正值，修改时有权限设置功能；
- 能通过计算机对卫星导航探空系统探空仪进行频率调整；
- 基测箱状态信息（代号、生产日期、检定日期等）能自动上传；
- 故障检查功能，能够自检和故障报警。

5.3 技术指标

5.3.1 基测箱温度标准器

应符合下列要求：

- 测量范围： $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 测量误差：不大于 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.2 基测箱湿度标准器

应符合下列要求：

- 相对湿度测量范围： $5\%\sim 95\%$ ；
- 相对湿度测量误差：不大于 $\pm 2\%$ 。

5.3.3 基测箱气压标准器

应符合下列要求：

- 测量范围： $450\text{ hPa}\sim 1060\text{ hPa}$ ；
- 测量误差：不大于 $\pm 0.3\text{ hPa}$ 。

5.3.4 检测室稳定性

应符合下列要求：

- 温度稳定性：不大于 $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；
- 相对湿度稳定性：不大于 $2\%/\text{min}$ 。

5.3.5 检测室均匀性

应符合下列要求：

- 温度均匀性：不大于 $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度均匀性：不大于 2% 。

5.3.6 通风器风速

通风风速应在 2.5 m/s~4.0 m/s。

5.3.7 基测箱输出电压

应符合下列要求：

——电压范围：-15.0 V~+15.0 V；

——测量误差：±0.5 V。

5.3.8 探空仪电池电压测量

应符合下列要求：

——测量范围：0 V~40.0 V；

——测量误差：±0.2 V。

5.4 数据输出格式

5.4.1 概述

基测箱通过网络端口与计算机或者探空组网系统进行连接和通信。通信采用 ASCII 字符进行信息交互和相关参数设置。

5.4.2 数据帧格式

一个完整数据帧包括 5 部分信息，分别为起始标识、数据包头、数据主体、校验码和结束标识。其中：

——起始标识、数据包头、校验码、结束标识数据定长，数据主体数据不定长；

——各信息段由一个或多个字段表示，字段间以英文半角字符‘,’分割。

完整数据帧格式见表 1。数据格式应符合附录 A 和附录 B 的要求。

表 1 完整数据帧格式

起始标识(BG)												
数据包头												
版本号		区站号		设备标识位		设备 ID		要素变量数		设备状态 变量数		
3 位数字		5 位字符		4 位字母		3 位数字		3 位数字		2 位数字		
数据主体												
测量数据					质量控制	状态信息						
要素变 量名 1	要素变 量值 1			要素变 量名 m	要素变 量值 m	质量控 制位	状态变 量名 1	状态变 量值 1			状态变 量名 n	状态变 量值 n
校验码(4 位数字)												
结束标识(ED)												

5.4.3 通信命令

5.4.3.1 命令格式

每种通信命令,由命令符和相应参数组成,命令符由若干英文字母组成,参数可由一个或多个参数组合组成,命令符与参数、参数与参数之间用1个英文半角字符‘,’分隔。

命令格式应符合附录C的要求。

5.4.3.2 握手机制

5.4.3.2.1 数据传输握手机制

数据传输握手机制应同时具备主动发送和被动读取两种方式,默认为主动发送方式:

- a) 主动发送方法:由设备端按照帧标识类型,主动向上位机发送数据;
- b) 被动读取方法:由上位机发送读取数据命令(READATA),读取存储器中当前时刻最近的数据,如果最近时刻数据与当前时刻时间差超过一帧则返回错误信息。

无论采用哪种方式,数据均应遵循附录A和附录B的数据格式要求,即“BG,⋯,ED”格式。

5.4.3.2.2 设备入网管理机制

设备接入后,智能化高空集成处理器获取设备的序列号,并将信息上传至上位机,查询设备序列号是否在上位机或智能化高空集成处理器的配置文件中,若在配置文件中则允许该设备入网,并且发送设备自检命令。若不在配置文件中,则拒绝该设备。

5.4.3.2.3 设备响应命令时间

响应命令时间不大于3 s。

5.5 近程无线通信性能

应符合下列要求:

- 通信模式:无线全双工近程通信;
- 通信距离:室外不小于50 m。

5.6 可靠性

平均故障间隔时间不小于1000 h。

5.7 绝缘电阻

电源线与机壳之间电阻应不小于20 MΩ。

5.8 电源适应能力

应符合下列要求:

- 交流电压:220×(1±10%)V;
- 频率:50 Hz±0.2 Hz。

5.9 设计寿命

不小于8 a。

5.10 环境适应性

5.10.1 温度

应符合下列要求：

- 工作温度： $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 贮存温度： $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.10.2 相对湿度

应符合下列要求：

- 工作湿度： $5\%\sim 95\%$ ；
- 贮存湿度： $20\%\sim 95\%$ ($40\text{ }^{\circ}\text{C}$)。

6 试验方法

6.1 试验工作条件

应符合下列要求：

- 温度： $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度： $25\%\sim 75\%$ ；
- 大气压： $450\text{ hPa}\sim 1060\text{ hPa}$ 。

6.2 测量设备

所用测量设备应符合表2的规定，并应在计量有效期内。

表2 测量设备

序号	测量设备	性能指标	要求
1	标准铂电阻温度计	测量范围	$-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$
		准确度等级	二等
2	恒温槽	测量范围	$-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$
		均匀性/稳定性	$\leq 0.02\text{ }^{\circ}\text{C}$
3	湿度标准器	相对湿度测量范围	$10\%\sim 95\%$
		相对湿度最大允许误差	$\pm 2\%$
4	数字压力计	测量范围	$450\text{ hPa}\sim 1060\text{ hPa}$
		准确度等级	0.02级
5	数字式微差压计	测量范围	$0\text{ Pa}\sim 800\text{ Pa}$
		最大允许误差	5%
6	专用静压管	测量范围	$3\text{ m/s}\sim 30\text{ m/s}$
		校准系数	$0.998\sim 1.004$
7	数字多用表	位数	五位半

表 2 测量设备(续)

序号	测量设备	性能指标	要求
8	直流稳定电源	测量范围	0 V~60 V
		准确度	±0.5%
9	环境试验箱	温度范围	-50℃~70℃
		相对湿度范围	10%~95%

6.3 检验方法

6.3.1 外观和结构

6.3.1.1 外观检查通常采用目测的方法,主要检查表面涂层和产品标志等。

6.3.1.2 结构检查通常采用目测和手动调整相结合的方法,必要时可使用工具,主要检查结构是否合理,有无转动卡滞等。

6.3.2 基测箱温度标准器

选取 0℃、10℃、20℃、30℃、40℃为测试点,按下列步骤对基测箱温度标准器进行测试:

- 将标准器与被测的基测箱温度标准器置于恒温槽测试区域内;
- 在每个温度测试点,待示值稳定后,每间隔 1 min 读数 1 次,共读数 6 次,计算算术平均值;
- 将基测箱温度标准器示值平均值减去标准器示值平均值得到测量误差。

6.3.3 基测箱湿度标准器

选取相对湿度 11%、33%、75%、95%为测试点,按下列步骤对基测箱湿度标准器进行测试:

- 将标准器与被测的基测箱湿度标准器置于湿度发生器或基测箱内,湿度环境的产生一般由低湿到高湿;
- 在每个湿度测试点,待示值稳定后,每间隔 1 min 读数 1 次,共读数 6 次,计算算术平均值;
- 将基测箱湿度标准器示值平均值减去标准器示值平均值得到测量误差。

6.3.4 基测箱气压标准器

选取 450 hPa、500 hPa、600 hPa、700 hPa、800 hPa、900 hPa、1000 hPa、1060 hPa 为测试点,按 JJG 1084—2013 中 7.3 的要求和方法进行测试。

6.3.5 检测室稳定性

6.3.5.1 温度稳定性

按 QX/T 587—2020 中 9.3.2.1 的要求和方法进行。

6.3.5.2 湿度稳定性

按 QX/T 587—2020 中 9.3.3.1 的要求和方法进行。

6.3.6 检测室均匀性

6.3.6.1 温度均匀性

按 QX/T 587—2020 中 9.3.2.2 的要求和方法进行。

6.3.6.2 湿度均匀性

按 QX/T 587—2020 中 9.3.3.2 的要求和方法进行。

6.3.7 通风器风速

按 QX/T 587—2020 中 9.3.4 的要求和方法进行。

6.3.8 输出电压

选取 5 V、10 V、15 V 为测试点,按下列步骤对基测箱的输出电压进行测试:

- a) 将标准器电压测量端连接到被测基测箱电压输出端,调节基测箱输出电压;
- b) 在每个电压测试点,待示值稳定后,每间隔 10 s 读数 1 次,共读数 6 次,计算算数平均值;
- c) 将基测箱输出电压值平均值减去标准器示值平均值得到基测箱输出电压误差。

6.3.9 探空仪电池电压测量

选取 10 V、20 V、30 V、40 V 为测试点,按下列步骤对基测箱的探空仪电池电压测量进行测试:

- a) 将直流稳定电源的供电输出端与基测箱的探空仪电池电压测量接口相连接,将标准表并联到基测箱的电压测量接口,调节直流稳压电源输出电压;
- b) 在每个电池电压测试点,待示值稳定后,每间隔 10 s 读数 1 次,共读数 6 次,计算算数平均值;
- c) 将基测箱电压测得值的平均值减去标准器示值平均值得到基测箱的探空仪电池电压测量误差。

6.3.10 数据输出格式

6.3.10.1 将基测箱与上位机之间通过网络接口进行连接,必要时连接探空仪,用网口调试工具进行测试。

6.3.10.2 基测箱开机能自动上传数据,按照 5.4.2 要求检查数据帧结构。

6.3.10.3 按照附录 C 进行监控操作命令验证,检查命令输入对应回复数据是否正确。

6.3.11 近程无线通信性能

在室外空旷无遮挡情况下,将基测箱与探空仪分别置于两个测试点,测试点之间距离不小于 50 m、距地面高度不小于 1.5 m,通电后查看基测箱是否输出组网成功指令。组网成功后,通过基测箱发送探空仪设置指令,查看信息反馈状态。

6.3.12 可靠性

按照 QX/T 526—2019 中附录 A 的要求和方法进行。

6.3.13 绝缘电阻

按照 GB/T 15479—1995 中 5.3 的要求和方法进行。

6.3.14 电源适应能力

按照 GB/T 6587—2012 中 5.12.2 的要求和方法进行,试验电压的下限为 198 V,上限为 242 V。

6.3.15 设计寿命

检查设计资料中有关设计寿命的说明。

6.3.16 高低温试验

6.3.16.1 低温试验

按照 QX/T 526—2019 中 B.2.1 低温试验的要求和方法进行。

6.3.16.2 高温试验

按照 QX/T 526—2019 中 B.2.2 高温试验的要求和方法进行。

6.3.17 湿热试验

按照 QX/T 526—2019 中 B.2.3 恒定湿热试验的要求和方法进行。

附录 A
(规范性)
数据格式

A.1 起始标识

2 个字母,以“BG”表示。

A.2 数据包头

A.2.1 概述

数据包头包含 6 个字段,每个字段定长。

A.2.2 版本号

3 位数字,表示传输的数据参照的版本号。

A.2.3 区站号

5 位字符,为施放气球的气象台站区站号。

A.2.4 设备标识位

4 位字母,基测箱的设备标识为 YBMB。

A.2.5 设备 ID

3 位数字,用于区分同一个区站号台站中的多台基测箱。当某站有多台基测箱时,设备 ID 从 000 开始顺序编号。设备出厂默认 ID 为 000。

A.2.6 测量要素变量数

测量要素变量数为基测箱实际读取到的要素数,3 位数字,取值 000~999。基测箱传感器出现故障时,对应变量数值处用‘/’字符填充,并在状态信息中输出故障信息。

A.2.7 设备状态变量数

2 位数字,取值 01~99。基测箱自检通过时,只输出自检状态变量,即状态变量数为 01;当基测箱某些属性状态不正常时,输出自检状态变量和所有状态不正常的状态变量名称,即状态变量数为这些输出变量个数之和。

A.3 数据主体

A.3.1 概述

数据主体不定长,包含测量数据和质量控制、状态信息三部分。

A.3.2 测量数据

由一系列要素数据对组成,数据中测量要素变量名称与测量要素变量编码应一一对应。测量要素按测量编码字母先后顺序输出。基测箱类应按照表 A.1 进行编码。

表 A.1 基测箱类测量要素编码表

测量要素 变量编码	测量要素 变量名称	单位	乘数因子	字节 长度	备注
GDA	温度	℃	2	5	当数值为负时,高位为“—”,当数值为正时,高位为“0”
GDB	相对湿度	以%表示	2	4	数据扩大 10 倍输出,高位不足补零
GDC	气压	hPa	2	6	数据扩大 100 倍输出,高位不足补零
GDE	生产日期	—	—	8	时间按照 YYYYMMDD 格式,YYYY 为年份,MM 为月份,DD 为日期,月份和日期不足两位时,前面补“0”。需要输出的时候才输出
GDF	检定日期	—	—	8	时间按照 YYYYMMDD 格式,YYYY 为年份,MM 为月份,DD 为日期,月份和日期不足两位时,前面补“0”。需要输出的时候才输出

A.3.3 质量控制

由一系列质量控制码组成,字符数量与测量要素变量数一致,一个字符代表一个数据的质量控制码,与测量数据中的数据对按顺序一一对应。质量控制码应符合表 A.2 要求。

注:质量控制码定义见 QX/T 118—2020,2.10。

表 A.2 质量控制码表

质控码	含义
0	正确
1	可疑
2	错误
3	预留
4	订正数据
5	预留
6	预留
7	无测量任务
8	缺测
9	未做质量控制

注 1:对于瞬时气象值,若因采集器或通信原因引起数据缺测,在设备终端数据输出时直接给出缺测,相应质量控制标识为“8”。

注 2:当台站业务软件将设备置为维护停用状态时,自动上传维护日志,同时上传数据时对应要素置为“8”缺测。

A.3.4 状态信息

由一系列设备状态要素数据对组成,数据中状态要素变量名称与状态码一一对应。设备状态要素

变量名称在设备状态编码表中定义说明,第一个状态要素变量称应为设备自检状态,其他状态要素变量输出顺序不做要求。状态码采用一个数字编码表示,状态描述应符合表 A.3 判断。应按照附录 B 的规则从中选取设备要输出的状态要素及编码。

表 A.3 设备状态码表

状态码	状态描述
0	“正常”,设备状态节点检测且判断正常
1	“异常”,设备状态节点能工作,但检测值判断超出正常范围
注 1:设备所有状态均不输出具体的数值,而是以状态码进行输出,以便更直观地指导维护保障工作。 注 2:本表只给出设备状态码的简单含义描述,设备需根据每个状态检测数值制定状态判断依据,输出符合本状态的状态码。	

A.4 校验码

4 位数字。采用校验和方式,对“BG”开始一直到校验段前、包括分隔符‘,’在内的全部字符以 ASCII 码累加。累加值以 10 进制无符号编码,高位溢出,取低四位。

A.5 结束标识

2 个字符,以“ED”表示。

A.6 数据帧格式示例

基测箱数据示例见表 A.4。

表 A.4 基测箱数据帧示例

基测箱完整数据帧	BG,001,57461,YBMB,001,003,01,GDA,-1204,GDB,3200,GDC,093000,000,z,0,9574,ED
起始标识	BG
数据包头	001,57461,YBMB,001,003,01
	含义: 版本号:001,台站号:57461,设备标识:基测箱(YBMB),设备 ID 号:001,测量要素变量数:3 个,设备状态要素变量数:1 个
数据主体	测量要素变量:GDA,-1204,GDB,3200,GDC,093000 含义: 温度:-12.04℃。 相对湿度:32.00%。 气压:930.00 hPa。
	质量控制:000 含义:温度、相对湿度及气压质量控制结果正常
	状态要素变量:z,0 含义:设备自检状态:正常

表 A.4 基测箱数据帧示例(续)

校验码	9574
结束标识	ED

附 录 B

(规范性)

设备状态要素变量分类编码表

表 B.1—B.5 规定了设备自检状态、电源类状态、工作温度类状态、通风部件工作状态、通信类工作状态的编码格式。

表 B.1 设备自检状态编码表

设备状态要素变量名称编码	设备状态要素变量名称	字节长度	取值范围
z	设备自检状态	1	0 或 1

表 B.2 电源类状态编码表

设备状态要素变量名称编码	设备状态要素变量名称	字节长度	取值范围
xB	设备/主采主板电压状态	1	0 或 1

表 B.3 工作温度类状态编码表

设备状态要素变量名称编码	设备状态要素变量名称	字节长度	取值范围
wA	设备/主采主板环境温度状态	1	0 或 1

表 B.4 通风部件工作状态编码表

设备状态要素变量名称编码	设备状态要素变量名称	字节长度	取值范围
uA	设备通风状态	1	0 或 1

表 B.5 通信类工作状态编码表

设备状态要素变量名称编码	设备状态要素变量名称	字节长度	取值范围
tC	RS232/485/422 状态	1	0 或 1
tD	RJ45/LAN 通信状态	1	0 或 1

附 录 C

(规范性)

监控操作命令

C.1 读取设备标识位(DI)

命令符:DI。

参数:YALL,FFF。

示例:

读取卫星导航探空接收处理系统设备标识位,直接键入命令:

DI,YALL,FFF ↵

正确返回值为:<DI,YBMB,001>↵。

C.2 设置或读取设备站点编号(QZ)

命令符:QZ。

参数:设备标识符、设备 ID、设备站点编号。

示例:

设置基测箱站点编号为 57461,键入命令为:

QZ,YBMB,001,57461 ↵

返回值:<QZ,YBMB,001,F>↵表示设置失败,<QZ,YBMB,001,T>↵表示设置成功。

读取基测箱站点编号,键入命令为:

QZ,YBMB,001 ↵

正确返回值为<QZ,YBMB,001,57461>↵。

C.3 设置或读取设备 ID(ID)

命令符:ID。

参数:设备标识符,3 位数字。

设置 ID 时,先回复命令,再进行 ID 修改,ID 修改后保存。

示例:

若基测箱 ID 为 000,设置为 001,键入命令为:

ID,YBMB,000,001 ↵

返回值:<ID,YBMB,000,F>↵表示设置失败,<ID,YBMB,000,T>↵表示设置成功。

若读取基测箱 ID,键入命令为:

ID,YALL,FFF ↵

返回值:<ID,YBMB,001>↵表示读取成功。

C.4 设置或读取设备序列号(SN)

命令符:SN。

参数:设备标识符,设备 ID,设备序列号。

设备序列号应按照 QX/T 347—2016 进行编写。

示例:

若设置设备的序列号为 G11160000690123456701201605200000000,键入命令为:

SN,YBMB,001,G11160000690123456701201605200000000 ↵

返回值:<SN,YBMB,001,F>↵表示设置失败,<SN,YBMB,001,T>↵表示设置成功。

若读取设备序列号,键入命令为:

SN,YBMB,001 ✓

返回值:<SN,YBMB,001,G11160000690123456701201605200000000>✓表示读取成功。

C.5 设置或读取串口的通信参数(SETCOM)

命令符:SETCOM。

参数:设备标识符,设备 ID,波特率,数据位,奇偶校验,停止位。

非特殊情况下不对设备波特率进行修改,波特率修改范围为(1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600,115200)。波特率修改时应先返回数据再修改波特率,设备一旦修改波特率后保存波特率设置。

示例:

若基测箱的波特率为 9600 bps,数据位为 8,奇偶校验为无,停止位为 1,若对基测箱进行设置,键入命令为:

SETCOM,YBMB,001,9600,8,N,1 ✓

返回值:<SETCOM,YBMB,001,F>✓表示设置失败,<SETCOM,YBMB,001,T>✓表示设置成功。

若为读取设备块通信参数,直接键入命令:

SETCOM,YBMB,001 ✓

正确返回值为<SETCOM,YBMB,001,9600,8,N,1>✓。

C.6 设置或读取设备网络接口的通信参数(SETNET)

命令符:SETNET。

参数:设备标识符,设备 ID,主机名或 IP 地址,端口号。

示例:

若设置基测箱欲连接的主机 IP 地址为 192.168.1.100,端口号为 10086,则键入命令为:

SETNET,YBMB,001,192.168.1.100,10086 ✓

返回值:<SETNET,YBMB,001,F>✓表示设置失败,<SETNET,YBMB,001,T>✓表示设置成功。

若为读取基测箱网络接口通信参数,直接键入命令:

SETNET,YBMB,001 ✓

正确返回值为<SETNET,YBMB,001,192.168.1.100,10086>✓。

C.7 设置或读取纬度(LAT)

命令符:LAT。

参数:设备标识符,设备 ID,纬度值,数值为放大 10 的 6 次方倍的纬度的度数。如北京纬度为 $39^{\circ}54'27''$,则纬度值为 39907500。

示例:

若设置纬度为 $39^{\circ}54'27''$,则键入命令为:

LAT,YSPR,001,39907500 ✓

返回值:<LAT,YBMB,001,F>表示设置失败,<LAT,YBMB,001,T>表示设置成功。

若设备的纬度为 $39^{\circ}54'27''$,直接键入命令:

LAT,YBMB,001 ✓

正确返回值为<LAT,YBMB,001,39907500>。

C.8 设置或读取经度(LONG)

命令符:LONG。

参数:设备标识符,设备 ID,经度值,数值为放大 10 的 6 次方倍的经度的度数。如北京经度为 $116^{\circ}23'17''$,则经度值为 116388056。

示例：

若设置经度为 $116^{\circ}23'17''$ ，则键入命令为：

LONG,YBMB,001,116388056 ✓

返回值：<LONG,YBMB,001,F>表示设置失败,<LONG,YBMB,001,T>表示设置成功。

若设备的经度为 $116^{\circ}23'17''$ ，直接键入命令：

LONG,YBMB,001 ✓

正确返回值为<LONG,YBMB,001,116388056>。

C.9 设置或读取海拔高度(ALT)

命令符:ALT。

参数:设备标识符,设备 ID,海拔高度值,数值为放大 10 倍的整数值。如北京海拔高度为 43.5 m,则海拔高度值为 435。

示例：

若设置海拔高度为 43.5,则键入命令为：

ALT,YBMB,001,435 ✓

返回值：<ALT,YBMB,001,F>表示设置失败,<ALT,YBMB,001,T>表示设置成功。

若设备的海拔高度值为 43.5 m,直接键入命令：

ALT,YBMB,001 ✓

正确返回值为<ALT,YBMB,001,435>。

C.10 读取设备各工作参数值(SS)

命令符:SS。

参数:设备标识符,设备 ID。

返回值:设备标识符,设备 ID,命令名,命令结果值[,命令名,命令结果值]。

示例:读取基测箱各工作参数值

键入命令为：

SS,YBMB,001 ✓

返回值：

<SS,YBMB,001,DI,YBMB,QZ,57461,ID,001,SN,

G11160000690123456701201605200000000,LAT,39907500,LONG,116388056,ALT,435,……,>✓。

C.11 读取设备工作状态数据(STAT)

命令符:STAT。

参数:设备标识符、设备 ID。

描述:读取基测箱工作状态数据,应包括内部电路温度、内部电路电压、外接电源电压,其他状态厂家可自行定义,返回值中电压(单位:伏特),温度(单位:摄氏度)均是扩大 10 倍进行输出,输出为整数值。温度如果为零度以下,加负号“—”。

示例:读取基测箱工作状态数据

键入命令为：

STAT,YBMB,001 ✓

返回值:<STAT,YBMB,001,230,120,120,……>✓内部温度为 23.0°C ,内部电路电压为 12V,外接电源电压为 12V。

C.12 设备自检(AUTOCHECK)

命令符:AUTOCHECK。

参数:设备标识符,设备 ID。

例如,包括设备标识符,通信协议版本号(三位数字),站点编号,设备 ID,设备序列号,设备状态信息(厂家自行定义格式不定)。

返回值: <AUTOCHECK,T/F,设备标识符,站点编号,基测箱 ID,基测箱设备序列号,通信串口的通信参数,设备状态信息>✓。

T 表示自检成功,F 表示自检失败。

示例:基测箱自检

键入命令:

AUTOCHECK,YBMB,001 ✓

返回值: <AUTOCHECK,T,YBMB,001,57461,000,G11160000690123456701201605200000000,9600,8,N,1,...>。

C.13 重启设备(RESET)

命令符:RESET。

参数:设备标识符,设备 ID。

示例:RESET,YBMB,001 ✓。

C.14 接收基测箱开始基测通知信息(STARTCHECK)

命令符:STARTCHECK。

参数:设备标识符,设备 ID,待机测设备标识符,待机测设备 ID。

说明:用户按下基测箱的“开始基测”按钮后,基测箱向智能集成处理器发送开始基测的通知信息。智能集成处理器收到开始基测的通知信息后,启动基测动作,同时向基测箱回复“STARTCHECK,YBMB,001,T ✓”命令。

示例:

若基测箱向智能集成处理器发送开始基测 000 号探空仪的通知信息,则智能控制器收到的命令为:

STARTCHECK,YBMB,001,YSND,000,ON ✓

返回值:<STARTCHECK,YBMB,001,F>✓表示收到开始基测通知,但是智能集成处理器由于某种原因不能让基测箱启动基测,<STARTCHECK,YBMB,001,T>✓表示收到开始基测通知,智能控制器开始启动基测。

C.15 设置或读取基测箱基测状态(SETSTATE)

命令符:SETSTATE。

参数:设备标识符,设备 ID,1 或 2 或 3 整数值。1 表示正在基测;2 表示基测合格;3 表示基测不合格。

示例:

若设置基测箱基测状态结果为“基测合格”,键入命令为:

SETSTATE,YBMB,001,2 ✓

返回值: <SETSTATE,YBMB,001,F>✓表示设置失败,<SETSTATE,YBMB,001,T>✓表示设置成功。

若读取基测箱的基测状态,键入命令:

SETSTATE,YBMB,001 ✓

返回值:<SETSTATE,YBMB,001,2>✓表示基测合格。

C.16 读取探空仪编号(SONDE_NUM)

命令符:SONDE_NUM。

参数:设备标识符,设备 ID。

示例：

读取探空仪编号，直接键入命令：

SONDE_NUM,YSND,001 ↵

正确返回值为：<SONDE_NUM,YSND,001,16070224>↵。

C.17 设置或读取探空仪的发射频点 (SONDE_FREQ)

命令符：SONDE_FREQ。

参数：设备标识符，设备 ID，探空仪的发射频点，单位为赫兹 (Hz)。

示例：

设置探空仪的发射频点为 401131000Hz (401.131MHz)，键入命令为：

SONDE_FREQ,YSND,001,401131000 ↵

返回值：<SONDE_FREQ,YSND,001,F>↵ 表示设置失败，<SONDE_FREQ,YSND,001,T>↵ 表示设置成功。

读取探空仪的发射频点，键入命令为：

SONDE_FREQ,YSND,001 ↵

正确返回值为 <SONDE_FREQ,YSND,001,401131000>↵。

C.18 设置或读取探空仪的工作模式 (SONDE_WORKMODE)

命令符：SONDE_WORKMODE。

参数：设备标识符，设备 ID，工作模式值，时隙参数。

说明：探空仪有 4 种工作模式 (0, 1, 2, 3)，默认为 0，秒数据发送模式：

——0：频分发送模式 (禁用数据质量控制)；

——1：频分发送模式 (使能数据质量控制)；

——2：时分发送模式 (禁用数据质量控制)；

——3：时分发送模式 (使能数据质量控制)。

时隙参数仅在时分模式下有意义，取值范围为 00~59，频分模式下固定为 99。

示例：

若设置探空仪的工作模式为时分发送模式 (禁用数据质量控制)，时隙参数为 05，则键入命令为：

SONDE_WORKMODE,YSND,001,2,05 ↵

返回值：<SONDE_WORKMODE,YSND,001,F>↵ 表示设置失败，<SONDE_WORKMODE,YSND,001,T>↵

表示设置成功。

读取探空仪的工作模式，键入命令为：

SONDE_WORKMODE,YSND,001 ↵

正确返回值为 <SONDE_WORKMODE,YSND,001,2,05>↵。

若设置探空仪的工作模式为频分发送模式 (禁用数据质量控制)，则键入命令为：

SONDE_WORKMODE,YSND,001,0,99 ↵

返回值：<SONDE_WORKMODE,YSND,001,F>↵ 表示设置失败，<SONDE_WORKMODE,YSND,001,T>↵

表示设置成功。

读取探空仪的工作模式，键入命令为：

SONDE_WORKMODE,YSND,001 ↵

正确返回值为 <SONDE_WORKMODE,YSND,001,0,99>↵。

C.19 设置或读取探空仪的发射功率 (SONDE_TRANSPower)

命令符：SONDE_TRANSPower。

参数：设备标识符，设备 ID，探空仪发射功率级别。可能的值为 0 到 5。0 级最低，5 级最高。

示例：

设置探空仪的发射功率为 5,键入命令为:

SONDE_TRANSPOWER,YSND,001,5 ✓

返回值: <SONDE_TRANSPOWER,YSND,001,F> ✓ 表示设置失败,<SONDE_TRANSPOWER,YSND,001,T> ✓ 表示设置成功。

读取探空仪的时隙参数,键入命令为:

SONDE_TRANSPOWER,YSND,001 ✓

正确返回值为<SONDE_TRANSPOWER,YSND,001,5> ✓。

C.20 读取探空仪系数 (SONDE_RATIO)

命令符:SONDE_RATIO。

参数:设备标识符,设备 ID。

说明:返回 n 个系数,由探空仪特性确定。

示例:

若读取探空仪系数,键入命令为:

SONDE_RATIO,YSND,001 ✓

返回值:<SONDE_RATIO,YSND,001,111,222,333> ✓ 表示读取成功。

C.21 设置或读取探空仪空口速率 (SONDE_BAUD)

命令符:SONDE_BAUD。

参数:设备标识符,设备 ID。

说明:返回探空仪空口速率。

空口速率修改时应先返回数据再修改。

示例:

若读取探空仪空口速率,键入命令为:

SONDE_BAUD,YSND,001 ✓

返回值:<SONDE_BAUD,YSND,4800> ✓ 表示读取成功。

若设置探空仪空口速率为 9600,则键入命令:

SONDE_BAUD,YSND,001,9600 ✓

返回值: <SONDE_BAUD,YSND,001,F> ✓ 表示设置失败,<SONDE_BAUD,YSND,001,T> ✓ 表示设置成功。

参 考 文 献

- [1] JJG 160—2007 标准铂电阻温度计检定规程
 - [2] JJG 875—2019 数字压力计检定规程
 - [3] QX/T 36—2005 GTS1 型数字探空仪
 - [4] QX/T 118—2020 气象观测资料质量控制 地面
 - [5] 中国气象局. 常规高空气象观测业务规范[M]. 北京:气象出版社,2010
-

中 华 人 民 共 和 国
气 象 行 业 标 准
探空仪地面基测箱技术要求
QX/T 699—2023

*

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:1.75 字数:52.5 千字
2024 年 1 月第 1 版 2024 年 1 月第 1 次印刷

*

书号:135029-6370 定价:35.00 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