

ICS 07.060
N 93



中华人民共和国国家标准

GB/T 30954—2014

水文自动测报系统 通用设备

Automatic system for hydrological data measuring
and forecasting—General equipment

2014-07-08 发布

2015-01-10 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

http://www.sljxx.com
水利造价信息网

目 次

前言	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类与组成、型号命名	1
5 要求	2
6 试验方法	6
7 检验规则	10
8 标志、使用说明书	10
9 包装、运输和贮存	11

<https://www.sizjxx.com>
水利造价信息网

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由水利部提出。

本标准由全国水文标准化技术委员会水文仪器分技术委员会(SAC/TC 199/SC 1)归口。

本标准主要起草单位：水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心、江苏宏瑞通信科技股份有限公司、浙江省水文局、北京金水信息技术发展有限公司、福州四创软件开发有限公司、水利部水利信息中心、北京奥特美克科技发展有限公司、宁波市阳光汽车配件有限公司、宁波北仑华赛液压器材有限公司。

本标准参加起草单位：水利部南京水利水文自动化研究所、北京燕禹水务科技有限责任公司、全国工业产品生产许可证办公室水文仪器及岩土工程仪器审查部。

本标准主要起草人：隋旭、周小庆、陆云扬、何青、陈德清、吴玉晓。

本标准参加起草人：王自强、冯纳敏、武钊。

<https://www.sizjxx.com>
水利造价信息网

水文自动测报系统 通用设备

1 范围

本标准规定了水文自动测报系统通用设备的产品分类与组成、型号命名及要求、试验方法、检验规则以及包装、标志、运输、贮存。

本标准适用于各种水文自动测报系统通用设备(以下简称水文遥测设备)的研发、设计、生产、测试、使用及相关产品标准编制等。

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 9359--2001 水文仪器基本环境试验条件及方法
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 17626.5- 2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
- GB/T 17626.8 2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 18185--2000 水文仪器可靠性技术要求
- GB/T 18522.4 水文仪器通则 第4部分:结构基本要求
- GB/T 18522.6 水文仪器通则 第6部分:检验规则及标志、包装、运输、贮存、使用说明书
- GB/T 19677—2005 水文仪器术语及符号
- GB/T 19704—2005 水文仪器显示与记录
- GB/T 19705 2005 水文仪器信号与接口
- SL/T 102—1995 水文自动测报系统设备基本技术条件
- SL 108—2006 水文仪器及水利水文自动化系统型号命名方法

3 术语和定义

GB/T 19677 2005 确立的术语和定义适用于本文件。

4 分类与组成、型号命名

4.1 分类

水文遥测设备通常可分为以下几大类产品:

- a) 水文遥测传感器:主要包括各种遥测雨量计、遥测水位计、遥测闸位计、遥测蒸发器等产品;
- b) 遥测数据采集设备:主要包括各种遥测终端机(简称 RTU,包括遥测数传仪、水文数据采集仪、信号自动采集器等同类产品);
- c) 遥测数据中继设备:主要包括各种中继机及部分具有数据中继功能的终端设备等产品;

- d) 遥测数据接收/处理设备：主要包括各种水文遥测数据终端处理器、前置通信控制机、计算机等产品。

注1：有关水文遥测传感器等产品的相关技术要求，见有关具体产品标准之相应规定。

注2：本标准所规定的技术内容，重点围绕有关遥测数据收集、中继及接收/处理等遥测通用设备来展开。

4.2 型号命名

水文遥测设备的产品型号命名应符合 SL 108—2006 的规定。

5 要求

5.1 一般要求

5.1.1 水文遥测设备的产品设计、研制、生产应符合相关产品标准的规定。

5.1.2 水文遥测设备的产品所采用的采集、电源、通讯及其他模块等外购器件，应符合其各自产品标准或技术条件的规定。

5.2 现场试用

水文遥测设备的新产品(至少3台)正式生产前须经过一个汛期或6个月的现场试运行考核试验。试验前应明确各相关仪器、设备等考核指标、环境条件及考核时限等。

5.3 工作环境

5.3.1 水文遥测设备一般应能在以下环境条件下正常工作：

- a) 温度： $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于95%(40 $^{\circ}\text{C}$ 时)；
- c) 大气压： $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

5.3.2 在特殊环境条件下正常工作，应满足以下规定：

- a) 温度： $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于98%(40 $^{\circ}\text{C}$ 时)；
- c) 大气压： $60\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

5.4 基本结构

5.4.1 水文遥测设备的密封机箱结构，应能防潮、防盐雾、防尘及防虫等，必要时，推荐采用 IP54 等级以上的防护标准。

5.4.2 应满足便于安装、维护、操作、调试等内外结构要求。

5.4.3 机箱插头、插座的安装部位应采取密封措施，必要时应具有—定防护结构。

5.4.4 信号或电源接口应符合 GB/T 19705—2005、SL/T 102—1995 等有关规定。

5.5 基本性能

5.5.1 信源输入形式

水文遥测数据的信源输入形式主要包括：

- a) 数字量；
- b) 开关量；
- c) 脉冲量；

- d) 模拟量；
- e) 频率量等。

5.5.2 数据通讯方式

水文监测数据的数据通讯方式主要包括：

- a) 有线数据通讯，包括公共通信、专线通信等；
- b) 无线数据通讯，包括短波、超短波、微波、卫星、GPRS 或短信息等。

5.5.3 信源数据接口

具有一定数量的雨量数据接口和(或)水位数据接口，需要时也可具有人工置数或其他数据扩展接口等。

5.5.4 数据传输编码格式

可参照 SL/T 102—1995 中 5.5.3 的规定。

5.5.5 实时时钟系统

水文监测设备一般应具有实时时钟(RTC)，其 RTC 误差(精度)应小于或等于 1 s/d，具有自动校时功能时可适当放宽。

5.5.6 数据存储

水文监测设备的数据采集设备一般应具备 1 年以上的数据存储能力，并可被本地或远程进行数据提取。

5.5.7 设备功耗

5.5.7.1 静态值守电流(不含通信装置、计算机等外设)

5.5.7.1.1 数据采集设备(电压值为 12 V DC)

- 对自报式终端机， ≤ 2 mA；
- 对查询-应答式终端机， ≤ 8 mA；
- 对兼容式终端机， ≤ 15 mA。

5.5.7.1.2 数据中继设备(电压值为 12 V DC)

- 对再生式中继机， ≤ 20 mA。

5.5.7.1.3 数据接收/处理设备(电压值为 12 V DC)

- 对智能型数据处理器， ≤ 30 mA；
- 对简单功能型前置机， ≤ 50 mA；
- 对查询-应答型前置机， ≤ 70 mA。

5.5.7.2 工作电流(不含通信装置、计算机等外设)

应小于 100 mA。

5.5.7.3 其他

水文监测设备的静态电流和工作电流允许随具体产品的功能不同而异，但推荐以低功耗为优。

5.5.8 电压范围

5.5.8.1 直流供电时,其电源可分为 6 V、12 V、24 V 等,电压允许波动范围为 $-15\% \sim 20\%$ 。当水文遥测设备带有太阳能蓄电池保护器时,应能满足保护器对电源的要求。

5.5.8.2 交流供电时,电压允许波动范围为 $-15\% \sim 20\%$,其中,当电源电压超限时,设备应能自动启动自我保护或发出告警信号。

5.5.9 误码率及可靠性

5.5.9.1 误码率

5.5.9.1.1 设备误码率: $P_e \leq 10^{-5}$ 。

5.5.9.1.2 信道误码率: $P_c \leq 10^{-4}$ 。

5.5.9.2 可靠性指标

水文遥测设备的平均无故障工作时间(MTBF)规定为:

——数据采集设备:MTBF $\geq 16\,000$ h;

——数据中继设备:MTBF $\geq 10\,000$ h;

——数据接收/处理设备:MTBF $\geq 16\,000$ h。

5.5.10 机械结构性能

5.5.10.1 水文遥测设备的产品结构,应简单便于安装调试、维修及更换。

5.5.10.2 水文遥测设备的操作、调节或控制等单元,应便于灵活地进行操作。

5.5.10.3 水文遥测设备的其他机械性能,应能满足 GB/T 18522.4 的规定要求。

5.5.11 防雷及绝缘、抗干扰要求

5.5.11.1 水文遥测设备应具有较强的防感应雷击的能力,应能经受 GB/T 17626.5—2008 中等级 3 的试验。

5.5.11.2 水文遥测设备各单元产品,应具有良好绝缘、屏蔽等基本防护措施,其中绝缘电阻应大于 50 M Ω 。

5.5.12 机械环境适应性

水文遥测设备的各单元产品应能承受 GB/T 9359—2001 规定的振动及自由跌落等机械敏感性试验。

5.5.13 整机及外观要求

5.5.13.1 产品面板及机箱表面应光滑平整、无加工缺陷。产品的面板或机箱上应有产品的型号、中文名称、编号,各接口旁应有中文说明。

5.5.13.2 产品电路板上应无设计缺陷所产生的“飞线”及元器件引脚焊接不规范等。

5.5.13.3 产品表面涂敷层、镀层应色泽均匀,无脱层、氧化起泡等缺陷。

5.5.13.4 产品机箱内的密封条安装应正确、平整、无歪斜、翘曲等影响密封性能的缺陷。

5.5.13.5 产品机箱及面板上标志应完整、美观,整机内外无明显影响使用的缺陷存在。

5.6 基本功能

5.6.1 数据采集设备

5.6.1.1 自报式终端机

基本功能主要包括：

- a) 当被测参数值发生增减变化(可设定变化范围)或达到设定时间间隔时,自动采集、存储或发送水文参数或数据;
- b) 当被测水文参数无变化时,每天应至少发送一次信息;
- c) 应具有站号、站址编码、通信模式等相关参数的人工设定功能;
- d) 应具有现场实时显示所测数据及测站工作参数功能;
- e) 应具有人工置数接口;
- f) 必要时,可实现远程数据下载功能;
- g) 应具有自检及自诊断功能,以及具有高压保护或电压告警,异常信息警示等功能;
- h) 应具有较强的抗干扰能力,并能够满足 5.5.11.1 规定;
- i) 应具有一定的可扩充性,如多种接口,可连接多种监测设备;必要时也可增加降水、水位、闸位、水质或土壤水分(在线监测)等扩展接口。

5.6.1.2 查询-应答式终端机

基本功能主要包括：

- a) 具有 5.6.1.1 规定的主要基本功能;
- b) 当有召测指令时,终端机应能自动完成数据发送;
- c) 必要时,应具有通过网络进行设备远程设置的功能,设置内容包括设备参数、功能、对被测对象的设置等。

5.6.1.3 兼容式终端机

基本功能主要包括：

- a) 应具有自报式和查询-应答式终端机的全部功能;
- b) 通过改变设置,可使终端机自动切换在自报或兼容方式上工作;
- c) 必要时应具有系统自动校时功能;
- d) 必要时,应具有数据通信上传的主信道和备用信道设置,并具有主备信道自动切换的功能;
- e) 在信道自动切换模式下,应具有自动判断、切换、上报等功能;即通过双通道进行自动判断数据是否发送成功,若未成功时应能自动切换通道再次发送数据。

5.6.2 数据中继设备

5.6.2.1 模拟式中继机

模拟式中继机应具有实时转发遥测数据信号等功能。

5.6.2.2 再生式中继机

基本功能主要包括：

- a) 采用抗干扰编码时,应能对接收到的数据进行检错、纠错、编码重发;
- b) 能判别站址;

- c) 能超时强迫关机；
- d) 必要时可进行勤务通话；
- e) 可带 1~2 个水文遥测参数；
- f) 必要时在中心站控制下可进行主备份切换。

5.6.3 数据接收/处理设备

5.6.3.1 遥测数据终端处理器/单一功能型前置机

基本功能主要包括：

- a) 具有数据存储、输入、时间、数据、状态等显示功能，能通过信道接收各遥测站发送的日报数据、人工置入数据信号，具有 RS-232C 标准接口及 USB 接口。同时，还应具有与主计算机进行双向通信的功能；
- b) 具有电源信号、接收信号和通信信号指示灯，显示仪器工作状态，当参数超限时，能立即发出告警。

5.6.3.2 查询-应答型前置机

基本功能主要包括：

- a) 具有普通型前置机所有功能；
- b) 配合计算机，能向下属查询应答式遥测站发出呼叫信号和音响。

5.7 其他

5.7.1 水文遥测设备的显示与记录性能，应满足 GB/T 19704—2005 的规定。

5.7.2 水文遥测设备的输入/输出信号接插件，应具有防潮、防尘等防护措施。

5.7.3 水文遥测设备的各项功能，推荐采用软件方式来实现。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 主要试验设备

主要试验设备包括：

- a) 雨量传感器及雨量滴定试验装置；
- b) 水位传感器或闸位传感器；
- c) 高低温湿热试验箱；
- d) 通讯装置及天馈、信号、电源线；
- e) 调制解调器及调压器；
- f) 真空毫伏计及万用电表；
- g) 交/直流稳压器及直流电源；
- h) 兆欧表等。

6.1.2 基本试验要求

基本试验要求应满足：

- a) 采用经检定或校准合格的计量器具、仪表及测试装置或设备；
- b) 试验开始前允许对受检产品进行常规测试，试验过程中一般不允许再行人工调整；

c) 其他要求按 GB/T 9359—2001 的规定。

6.2 基本试验方法

6.2.1 基本环境

水文遥测设备各单元产品的温度、湿度试验方法按 GB/T 9359—2001 的规定执行。

6.2.2 基本结构

目测及手检。

6.2.3 实时时钟

用 GPS 或标准时钟装置,测试水文遥测设备各单元产品的实时时钟(RTC)精度。

6.2.4 数据存储

必要时,测试数据采集单元的数据存储能力。

6.2.5 设备功耗

使水文遥测设备各单元产品在规定电压条件并处于静态值守状态下,用数字万用表串接在受检设备的电源输入端,测量其静态电流,然后使受检设备处于工作状态下,测量其工作电流。

6.2.6 电源拉偏

用直流或交流调压器,将工作状态下的受检设备的工作电压调整到最大允许偏差值,此时对受检仪器进行功能检测。

6.2.7 可靠性

必要时,水文遥测设备各单元产品的可靠性试验方法可根据 GB/T 18185—2000 的要求进行。

6.2.8 绝缘电阻

用兆欧表对非工作状态下的设备进行试验,测试设备的电源输入端和外壳接地端,以及设备的不接地直流回路和外壳接地端的绝缘电阻值。

6.2.9 抗电磁干扰

用电磁抗扰度试验设备,对工作状态下的受检仪器,按 GB/T 17626.8—2006 的规定,进行电磁抗扰度试验。

6.2.10 抗雷击浪涌(冲击)

用雷击浪涌(冲击)抗扰度试验设备,对工作状态下的受检仪器,施加试验电平为共模 2 kV,脉宽为 2/50 μ s,脉冲间隔时间为 30 s 后,冲击次数为 5 次,试验后水文遥测设备应能正常工作。

6.2.11 机械环境适应性

水文遥测设备各单元产品的振动、自由跌落试验,按 GB/T 9359—2001 规定的方法进行。

6.2.12 整机及外观

目测及手检。

6.2.13 基本功能

6.2.13.1 数据采集

6.2.13.1.1 随机自报

通过雨量、水位试验装置使传感器产生信号量输出,终端机按不同信号变率采集水文参数 100 个发送中心站,接收及打印结果应与传感器、终端机记录数据一致,格式应正确。

6.2.13.1.2 定时自报

终端机按规定时序定时向中心站发送水文数据,中心站接收打印,并检查定时自报的次数及时间,应符合设计要求,试验时间为 48 h。

6.2.13.1.3 人工置数

人工置数 10 次以上并发送至中心站(或由中心站召测),打印数据格式及特征值应正确。

6.2.13.1.4 召测应答

中心站随机发出 10 次召测命令,应答式终端机应能随时响应,实时采集水文参数并自动发送中心站,接收端检查召测次数及响应时间以及接收打印的数据,格式应正确无误。

6.2.13.1.5 自检自诊断

终端机应具备工作状态自检和自诊断功能,自检内容至少包括电源电压及各个数据采集的信号输入接口状态和异常信息的判别。

6.2.13.2 数据中继

6.2.13.2.1 随机转发数据

遥测终端机发数,中继机进行实时转发,模拟中心站应能正确接收,发数 300~1 000 次,正确接收率应大于 99%。

6.2.13.2.2 超时强迫掉电

用遥测终端机或前置通信控制机打开中继,通信装置应能立即处于发射(发射)状态,当延时时间到时,中继机通信装置应能转为接收状态(自动关机,此时终端机通信装置停止发射);当终端机再次发数时,中继机应能迅速正常转发数据。反复试验 10 次。

6.2.13.2.3 有线输入输出

用电缆线将中继机的输入输出接口与终端机的输出接口相连(终端机不带通信装置),终端机发数时,中继机应能将该数据转发模拟中心站,并由其检查转发数据的正确性。反复试验 10 次。

6.2.13.2.4 纠错编码重发

考核纠错编码功能时,应能完成对数据纠错后重新编码再进行发送。

6.2.13.2.5 站址判别

将遥测终端机的站址号设置为与中继机地址上、下限范围以外,终端机发数时,中继机应能自动识

别并不予转发。

6.2.13.2.6 主备份切换

当中继机具有切换功能要求时,一旦中心站发出切换指令,中继机应能立即响应进行主备份设备的自动切换。反复试验 10 次;中继机具有自动切换功能时,人为关掉工作机,中继站应能自动切换到备份机工作。反复试验 10 次。

6.2.13.2.7 遥测发数

根据所带传感器,使参数变化一个计量单位,中继机应能直接发数,中心站接收并检查其发送数据应准确无误,发数 10 次。

6.2.13.2.8 自动校时

通过自动或人工方式,测试设备内部时钟系统应能实现自动校时功能。

6.2.13.2.9 信道切换

通过自动或人工方式,测试设备的主信道和备用信道的切换功能,应能实现判断、切换、数据再发送等功能。

6.2.13.3 数据接收/处理

6.2.13.3.1 数据接收

通过遥测终端机至少发送数据 100 次,数据接收/处理设备进行接收、处理、打印,其结果应与传感器、遥测终端机记录数据一致,格式应正确。

6.2.13.3.2 双机通信

按系统要求联接主机及中心站数据接收/处理设备,双机通信 20 次,主机与数据接收/处理设备双向通信应正常。

6.2.13.3.3 操作功能

按规定的方法,数据接收/处理设备应能完成水文遥测数据的存贮、键盘输入,数据状态及时间显示等基本操作功能。

6.2.13.3.4 查询-应答

随机或定时发出 20 次查询命令,在查询-应答式终端机响应后,数据接收/处理设备应能正确解调查询-应答式终端机响应后发回的水文数据,在计算机上检查查询次数和响应时间以及接收打印的数据,格式应正确无误。

6.2.13.3.5 数据处理

必要时,数据接收/处理设备应能代替中心站进行有关水文遥测数据的简单计算和预处理。

6.2.14 其他

水文遥测设备各单元产品的其他试验项目及方法,以及外购配套的遥测传感器、遥测通信设备、电源设备等,可根据其产品相应技术标准进行验收测试或考核试验。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 水文遥测设备各单元产品在装配调试完成后,应由生产单位的质检部门逐台进行出厂检验。

7.1.2 检验项目及顺序为:基本结构、实时时钟、数据存储、设备功耗、电源拉偏、绝缘电阻、整机及外观及设备基本功能等。

7.1.3 每台产品检验合格并附有合格证后,方可出厂。

7.1.4 水文遥测设备及主要部件可配有唯一的条形码标识。

7.2 型式检验

7.2.1 产品在下列情况下,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) 定型产品在结构、工艺或使用的材料作较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品长期(2年以上)停产后,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 正常生产时,定期或累计一定产量后,应周期性进行一次检查;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求。

7.2.2 产品的型式检验,应由产品制造厂的质量检验部门或国家授权的产品质量检验机构,按本标准的规定进行。

7.2.3 型式检验所抽检的产品,应从出厂检验后的合格品中随机抽取三台进行。

7.2.4 在型式检验中,有两台产品不合格时,则判该批不合格;有一台产品不合格时,应加倍抽检,其后仍有不合格品时,则判该批不合格。对于该批不合格品,应分析原因并采取措旆,返修后仍应按型式检验的要求重新抽检。

8 标志、使用说明书

8.1 标志

8.1.1 产品标志

在产品的显著部位应设有铭牌,并清晰标明以下内容:

- 产品名称、型号;
- 生产厂家及商标;
- 出厂编号及日期;
- 主要参数。

8.1.2 产品包装标志

在产品的包装箱的适当位置,应标有显著、牢固的包装标志,内容包括:

- 仪器型号及名称;
- 制造厂名;
- 制造厂地址;
- 仪器数量;
- 箱体尺寸(mm);

- 净重或毛重(kg)；
- 运输作业安全标志；
- 生产许可证编号等。

8.1.3 产品运输标志

产品的包装储运图示和收发货标志,应根据产品的特点并按照 GB/T 18522.6 等有关标准规定选用。

8.2 使用说明书

产品的使用说明书应满足 GB/T 9969 的规定。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

9.1.1 包装条件

产品的全套附件、配件应齐全,易损件要有充足备件。

9.1.2 包装要求

产品的基本包装要求为:

- a) 包装箱应牢固可靠,不致因包装不善而引起产品损坏、结构松动、散失等;
- b) 包装箱应有措施保证产品在运输或携带使用过程中不发生滑动、碰撞、摩擦;
- c) 包装箱应用防震、防潮、防尘等防护措施,应按 GB/T 18522.6 中的有关规定。

9.1.3 随机文件

产品包装随机文件应包括下列各项:

- a) 产品合格证;
- b) 产品说明书;
- c) 装箱单;
- d) 随机备附件清单;
- e) 安装图或必要的原理图及电路接线图;
- f) 其他有关的技术资料。

9.2 运输

产品在包装条件下,允许任何交通工具运输。

9.3 贮存

产品的基本贮存环境为:

- a) 可贮存在环境温度为一40℃~60℃、相对湿度小于90%的室内;
- b) 贮存场地周围不得有腐蚀性物质或有机溶剂。

http://www.slzjxx.com
水利造价信息网

中华人民共和国
国家标准
水文自动测报系统 通用设备
GB/T 30954—2014

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 3 字数 22 千字
2014年9月第一版 2014年9月第一次印刷

书号: 155066·1-49907 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 30954-2014