

ICS 67.040

CCS X 18



T

团 体 标 准

T/CSPSTC X-2025

水文全要素一体化智能测报装备

Integrated intelligent hydrological monitoringt and reporting
device for all elements

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国科技产业化促进会 发 布
中 国 标 准 出 版 社 出 版

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品分类及型号 2

 4.1 分类 2

 4.2 结构组成 2

 4.3 产品型号 2

5 要求 3

 5.1 一般要求 3

 5.2 基本要求 3

 5.3 工作环境条件 4

 5.4 测验精度 5

 5.5 数据采集功能 5

 5.6 显示记录功能 5

 5.7 IP 防护 5

 5.8 防雷抗干扰 5

 5.9 可靠性要求 5

6 试验方法 5

 6.1 试验要求 6

7 检验规则 7

 7.1 出厂检验 7

 7.2 型式检验 7

 7.3 抽样规则 7

 7.4 判定规则 7

 7.5 易损件更换 8

8 标志、使用说明书 8

 8.1 标志 8

 8.2 使用说明书 8

9 包装、运输、贮存 8

 9.1 包装 8

 9.2 运输 8

 9.3 贮存 8

参考文献 9

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。

本文件由山东省水文计量检定中心提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

引 言

随着社会经济的快速发展和水资源问题的日益突出，对水文监测工作提出了更高的要求。水文全要素一体化智能测报装备（以下简称“测报装备”）作为一种新型的水文监测装备，其研发与应用对于提升水文监测的效率和准确性具有重要意义。

传统的水文监测手段在数据采集、处理和传输等方面存在一定的局限性，难以满足现代水文监测的需求。测报装备集成了多种先进的传感器技术和智能控制系统，能够实现对水文要素的实时、准确监测，并具备数据采集、处理、传输、分析等功能。本标准旨在规范测报装备的设计、制造、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存等方面的要求，以确保其质量和性能满足水文监测的实际需求，为水文监测工作提供有力支持，推动我国水文现代化的发展。

水文全要素一体化智能测报装备

1 范围

本文件规定了测报装备的产品分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存、使用说明书。

本文件适用于在江河、湖泊、水库、渠道等水体上进行水文监测的测报装备。

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 4208 外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 9359 水文仪器基本环境试验条件及方法
GB/T 15966 水文仪器基本参数及通用技术条件
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 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
GB/T 18185 水文仪器可靠性技术要求
GB/T 19677 水文仪器术语及符号
GB/T 19704 水文仪器显示与记录
GB/T 41368 水文自动测报系统技术规范
SL 108 水文仪器及水利水文自动化系统型号命名方法
SL 151 水文绞车
SL/T 427 水资源监测数据传输规约
SL 566 水利水电工程水文自动测报系统设计规范
SL 651 水文监测数据通信规约
SL/T 784 水文应急监测技术导则

3 术语和定义

GB/T 19677 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水文全要素一体化智能测报装备 integrated intelligent hydrological monitoring and reporting device for all elements

一种专用于满足水文监测需求，具有监测数据采集、处理、传输、分析等功能的，集成了水文监测仪器、设备、工具及各种应用软件的总称。

3.2

高洪测验平台 high standard flood testing platform

一种集成自动感知设备、智能网关、应急通信、供电保障、照明系统和视频监控等系统，依托物联网、大数据和人工智能等技术，满足水文全过程自主测报的水文测报一体化平台。

平台性能满足高标准洪水情况下的水文测报要求。

3.3

自动感知设备 automatic sensing device

一类专用于高洪测验平台上进行测验作业（流速、流量、水位、雨量等水文要素监测）的水文监测设备。

3.4

智能网关 intelligent gateway

一种通过无线组网，将各种水文气象监测数据进行统一分析计算、处理和上报，实现遥测终端的集中管理的水文专用设备。用于统一管控多类监测设备并保障数据传输的安全可靠。

3.5

应急通信系统 emergency communication system

一种基于 2G/3G/4G/5G、北斗卫星、天通卫星、亚太卫星和光纤网络相结合的多源多层次冗余架构技术，在偏远地区和高洪、超标准洪水等极端环境下，可确保数据实时传输的通信系统。

3.6

风光互补发电系统 wind solar hybrid power generation system

一种高效利用太阳能和风能发电，为水文监测与洪水预警系统提供长期稳定、自给自足电力支持，以确保其无人值守状态下正常运行的综合性系统。系统运用混合储能系统，并借助智能调度与冗余设计，实现对水文监测设备的可靠、持续供电。

3.7

照明系统 lighting system

一种专用于满足水文现场作业需求的，提供足够且适当的光照环境的设备及其配套设施的系统。

3.8

视频监控 video surveillance

一种专用于监控测验环境的视频监测系统。

4 产品分类及型号

4.1 分类

按基本用途，可分为常规测验平台、高洪测验平台。

4.2 结构组成

a) 常规测验平台

根据测站任务需求，应配置在线测流、水位、雨量、水质、气象等常规监测仪器以及供电系统、智能网关、照明系统和视频监控等配套设施。

b) 高洪测验平台

除配备常规监测仪器和配套设施外，为应对极端天气，应配备应急通信系统、风光互补发电系统等。

4.3 产品型号

测报装备的产品型号命名规则，一般应符合 SL/T 108 的规定。

5 要求

5.1 一般要求

5.1.1 测报装备设计应满足水利设计规范要求，按经规定程序批准的图样及技术文件制造，并符合本标准。其中高洪测验平台主体宜采用钢结构设计，基础设计需抵抗 11 级大风、8 度地震烈度。

5.1.2 测报装备所配备的各监测仪器，除应符合 GB/T 15966 的规定外，各技术指标还需满足测报装备整体设计要求。

5.1.3 测报装备及其主要部件的表面及外观应美观，无气泡和沙眼；仪器表面漆层或镀层应平整、光滑、均匀，无斑点、气泡、脱皮、皱纹、碰痕、划伤及锈蚀等。

5.1.4 测报装备应满足数字孪生管控要求。

5.1.5 测报装备的新产品在鉴定或批量生产前一般需经过不少于一个水文年的现场试用的考核试验，试验前应明确考核指标、环境条件及考核时间等。

5.2 基本要求

5.2.1 数字孪生平台

数字孪生平台基于信息化基础设施，利用云计算、物联网、大数据、人工智能、遥感、数字仿真等技术，对物理流域全要素和水利治理管理活动全过程进行数字映射、智能模拟和前瞻预演，支撑水利业务“四预”功能实现。

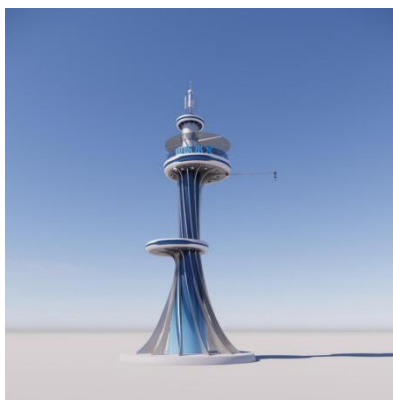


图 1 测报装备

5.2.2 在线测流系统

在线测流系统可根据需要配备雷达波在线测流、侧扫雷达在线测流、声学在线测流以及图像在线测流等系统，以实现断面流量的测量。

5.2.3 水位监测系统

根据工作原理，水位监测系统可分为雷达水位计、超声波水位计、浮子式水位计、压力式水位计等，可根据不同应用场景以及客观条件进行选择。

5.2.4 雨量监测系统

雨量监测系统可根据需要配备微波雨量监测系统、翻斗式雨量计、称重式雨量计、压电式雨量计等，采集数据应实现实时传输。

5.2.5 气象监测系统

气象监测系统可集成温度、湿度、风速、风向、大气压力等多种气象要素，采集数据应实现实时传输。

5.2.6 供电保障

依托多能协同互补的自供能技术与智能化能源调度系统，融合光伏、储能等多元能源，基于实时负荷与供给数据，实现清洁能源高效消纳、储能精准充放电及多能设备智能联动，保障供电可靠性。

5.2.7 风光互补发电系统

风光互补发电系统应包括太阳能光伏发电组件、风力发电机组（可选配垂直轴风力发电机组和水平发电机组）、蓄电池、风速风向仪以及支架塔杆等，其参考图如图 2 所示。

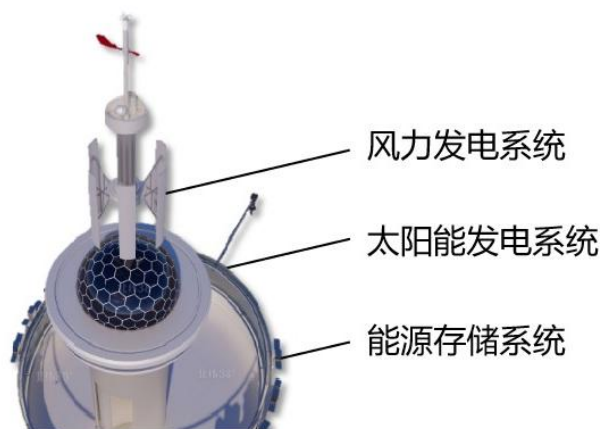


图 2 风光互补发电系统

5.2.8 无人机巡航测流系统

无人机巡航测流系统可搭载水文监测仪（测速雷达、可见光相机、高倍率变焦镜头等），对待测区域进行精准、实时的水文监测和视频监控，提供水流信息。

5.2.9 水质监测系统

水质监测系统可采用光学法、电极法、化学法等水质监测仪，实现对水质的实时监测以及水质超标预警，及时采取针对性措施。

5.2.10 智能网关

满足水文数据通信协议规约要求，可解析水利遥测的所有行业标准通讯规约和协议及主要设备厂家的数据通信协议。

5.2.11 应急通信系统

满足 2G/3G/4G/5G、北斗卫星、天通卫星、亚太卫星和光纤网络不同原理的通信方式。

5.2.12 照明系统

照明亮度和范围应满足工作需要。

5.2.13 视频监控

监控范围和清晰度应满足工作需要。

5.3 工作环境条件

环境温度：-25℃～+50℃；

相对湿度：小于等于 98% (40℃时)；

大气压力：86 kPa～106 kPa。

5.4 测验精度

应符合 GB/T 15966 及相关产品标准的规定。应急监测情况下，应符合 SL/T 784 的有关规定。

5.5 数据采集功能

5.5.1 实时在线监测

配备水文专用智能网关及通信系统，可实现水文监测数据的向中心站或数据接收站的实时回传。

5.5.2 备用及其他

配备必要的备用性水文专用数据采集仪器或手段等。

5.6 显示记录功能

5.6.1 显示

机械或电子数字显示，应符合 GB/T 19704 的要求。

5.6.2 记录

固态存贮、云存储、区块链或打印记录。

5.6.3 要求

数据采集或显示记录器的读数和指示应清晰，仪器显示装置的主动发光器件应有滤光措施；数据记录器的数据输出口应采用 RS-232C、USB 等标准数据接口。

5.7 IP 防护

根据水文测验作业的工作特点及使用环境条件，各集成设备应满足相关技术标准防护等级要求，无要求者，应满足 IP54 的防护等级要求。

5.8 防雷抗干扰

测验平台配备的各种传感器、数据采集器、显示记录器等，其信号输入输出端、电源输入端口等，均应采取有效的雷电感应的隔离措施；对于电子型的仪器，无论是通过电子屏蔽技术或专门的电路设计，均应具有抗各种电磁干扰的基本性能。

5.9 可靠性要求

应符合 GB/T 18185 的规定。

6 试验方法

6.1 试验要求

6.1.1 试验设备

- a) 专用信号测试装置；
- b) 高低温试验箱、砂尘试验箱、盐雾试验箱、喷淋试验装置、浸水试验装置等环境性能试验设备；
- c) 雷电波发生器、标准电磁干扰器、万用表、绝缘电阻测试仪、直流稳压电源等电气性能试验设备；
- d) 振动试验台、跌落试验台、碰撞试验台、模拟运输试验台等机械性能试验设备。

6.1.2 试验条件

测报装备配备的各种监测仪器，其环境试验条件应符合 GB/T 15966 要求。除试验开始前允许对仪器作某种调节或校准外，试验过程中不允许再作调整。

6.1.3 试验方法

6.1.3.1 信号采集

在常温条件下，对各种监测仪器进行信号输入/输出、数据采集等基本性能与功能测试，结果应符合相关产品标准的规定。

6.1.3.2 数据处理

在常温条件下，对各种监测仪器进行实时在线数据采集、传输、贮存与处理等功能测试，结果应符合相关产品标准的规定。

6.1.3.3 基本环境

监测仪器的温度、湿度、密封、振动、自由跌落、IP 防护、电气等的试验方法，按 GB/T 9359、GB/T 4208 的规定执行。

6.1.3.4 电源拉偏

将工作状态下的监测仪器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，检测结果应满足规定要求，试验后受检仪器各项功能应正常。

6.1.3.5 绝缘电阻

测试监测仪器的交流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。试验后，受检仪器各项功能应正常。

6.1.3.6 电磁抗扰度

对工作状态下的受检仪器，按 GB/T 17626.8 的规定，进行电磁抗扰度试验，试验后，受检仪器各项功能应正常。

6.1.3.7 雷击浪涌（冲击）

对工作状态下的监测仪器，按 GB/T 17626.5 的规定，进行雷击浪涌（冲击）抗扰度试验，试验后，受检仪器各项功能应正常。

6.1.3.8 可靠性

监测仪器的可靠性试验方法应按照 GB 18185 的要求进行。

6.1.3.9 其他专用

监测仪器的其他专用项目试验方法，一般应根据具体产品标准或产品专用特性指标要求进行。

6.1.3.10 外观检查

目测测验平台及配件的外观、标志、包装等，应符合要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

一般由生产单位的质量检验部门进行产品的出厂检验，出厂检验应逐个检验，产品经检验合格并签发合格证后，方允许出厂。出厂检验的项目：

- a) 应根据测验平台类别及配套仪器的不同，按照 GB/T 15966、SL/T 244、SL/T 151 等对出厂检验的相关要求进行检验；
- b) 按本文件要求中的 5.2.1、5.3、5.4、5.5 的规定进行；
- c) 出厂检验中凡出现不合格者，应进行返工，直至检验合格。

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验条件

产品有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品提交技术（定型）鉴定或产品科技成果（项目）鉴定前；
- b) 新产品试生产或老产品转厂生产后；
- c) 产品结构、材料、工艺有重大改变，可能影响产品性能时；
- d) 正常生产时，定期或积累一定产量后；
- e) 产品长期停产（3 年以上）后，需要恢复生产时；
- f) 出厂检验结果与上一次型式检验有较大差异时；
- g) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时；
- h) 根据合同规定双方有约定时。

7.2.2 型式检验内容

7.2.2.1 型式检验由制造厂质量检验部门按 6 规定的全部试验项目（可靠性试验除外）进行全性能检验。

7.2.2.2 可靠性试验为非型式检验项目，可通过专项试验进行，也可以在运行或鉴定移交时进行统计。

7.3 抽样规则

型式检验的样品应从经出厂检验中随机抽样，产品抽样至少不少于 3 台。若样品总数不足 3 台，则应全部检验。

7.4 判定规则

在型式检验中有 2 台或 2 台以上不合格时，则判该批产品型式检验不合格。有一台

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，则判该批产品型式检验不合格。若全部检验合格，则除去第一批抽样不合格的产品，该批产品应判为合格。

7.5 易损件更换

经过型式检验的产品，需要更换易损件，在更换后应再经出厂检验合格后方能出厂。

8 标志、使用说明书

8.1 标志

应符合 GB/T 18522.6 的规定。

8.2 使用说明书

应符合 GB/T 18522.6 的规定。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

应符合 GB/T 18522.6 的规定。

9.2 运输

测验平台及其包装好的配套仪器，应能适应各种运输方式。

9.3 贮存

测验平台及其包装好的配套仪器，应能适应下列环境条件贮存：

- a) 贮存环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 贮存环境相对湿度： $\leq 90\%$ ($+40^{\circ}\text{C}$ 时)；
- c) 贮存测验平台及其包装好的配套仪器的附近，不应存有酸性、碱性及其他腐蚀性物质。

参 考 文 献

- [1] GB/T 18522.6 水文仪器通则 第6部分：检验规则及方法 包装、运输、贮存、使用说明书
 - [2] GB 18523—2001 水文仪器安全要求
-