

《水文全要素一体化智能测报装备》（征求意见稿）
编制说明

《水文全要素一体化智能测报装备》

标准编制组

二〇二五年六月

《水文全要素一体化智能测报装备》（征求意见稿）

编制说明

一、 任务来源

根据《全国水文现代化建设指导意见》、水利部《关于进一步加强水利科技创新的指导意见的通知》要求，以建设现代化站网体系、立体化监测体系、智能化服务体系、科学化管理体系为目标，以构建“一基多专、三级多元、四体共建、两网相融”的水文监测现代化总体布局为任务，推动形成水文监测现代化建设新局面，为加快研制大规模、低成本、低能耗、智能化水文监测新装备，推进水文现代化高质量发展创新发展。

2025 年是“十四五”规划的收官之年，水利部在全国水利工作会议上提出要完善水旱灾害防御体系、构建国家水网工程体系、完善数字孪生水利体系等八大重点工作，水文监测现代化建设是实现这些目标的基础性工作。水利部水文司按照 2025 年全国水利工作会议精神和部党组要求，加快推进水文现代化建设，完善雨水情监测预报体系，以优质的水文服务助推水利高质量发展，保障我国水安全。

由山东省水文计量检定中心为主要起草单位，山东省水文中心、河海大学为参加起草单位共同完成“水文全要素一体化智能测报装置”（以下简称测报装置）标准的编制任务。

二、 制定的必要性

水文监测把脉江河，感知水情，是涉水事务管理的“耳目”，加强水资源、水生态、水环境、水灾害统筹治理，离不开水文监测的精准支撑和强力保障。当前，我国进入新发展阶段，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》明确要求，“构建智慧水利体系，以流域为单元提升水情测报和智能调度能

力”，赋予了水文工作新内涵，水文监测智能化、现代化已成为新阶段水利高质量发展的必然要求。

传统水文监测工作存在着以下问题：1.智能化水平不高。传统水文站数据采集需要人工操作，数字化程度低，耗时耗力；传输方式多为有线传输，导致数据传输不稳定。且作业流程以依赖纸质资料等弊端也限制了水文监测工作的效率。2.高新技术应用不足。多数水文站系统和业务融合不深入，水文业务系统整体支撑能力不足、应用效果不强，前沿信息技术应用水平不高，高新信息技术的潜能尚未得到充分挖掘，应用效果不够明显。3.监测数据分散。数据孤岛多、各要素联动困难等问题。同时，测、整、汇等各环节割裂、原始及中间数据无存储平台。4.环境适应性差。传统水文站对环境适应性差，易受恶劣天气和环境影响，如高温、低温、超市、干旱等，容易出现设备损坏或数据采集异常的情况。

测报装置依托物联网、大数据、智能网关和人工智能等平台，集成了自动感知设备、智能网关、照明系统、视频监控、应急通讯和供电保障等系统，可以融合水文监测先进技术，可根据实际测流条件与需求选配不同监测仪器，逐步满足水文全要素、全过程水文监测，提高测报质量，实现水文全过程自主测报。

测报装置相较于传统水文站有着诸多优势。1.解决水文监测测不了、测不全、测不准的问题。尤其是在极端天气下，比如暴雨、洪水等，实现雨水情监测信息的自动监测、分析并报告。2.助力水文监测设施设备提档升级。针对新建/扩建水文测站设施设备更新需求，引入新监测技术及仪器设备，提高监测数据质量。3.降低了建设成本。测报装置主体采用钢结构设计，作为载体，可搭载多类型监测设备，实现无人化值守，减少用地及建设成本。

测报装置通过集成水文全要素监测系统，实现建设一个水文塔即

可充当一个水文站的目标，结合实际需求与地域特色打造不同外观，已在山东淄博、枣庄、河北等地并推广应用。未来，随着水文塔增容扩容，提档升级，逐步实现水文塔之间数据共享、交流互补，结合数字孪生技术，将以点带面促进智慧水利体系建设。

测报装置标准的建立，能够有效推动测报装置的推广和建设工作，使得测报装置的建设和使用有标可依。能够夯实水文测验的基础，增强水文服务能力，在水资源管理、水旱灾害防御、水生态修复等方面提供及时准确的水文信息和预报预警、分析评价等服务，为经济社会发展做出重要贡献。并不断推动传统水利向智慧水利转变，提升水文测验的现代化水平。

三、 制定过程

2024 年 9 月 ~ 10 月，开展技术调研和研讨，收集相关资料，编制标准大纲。2024 年 11 月，起草小组召开了第一次工作组会议，就标准编制原则、标准大纲等进行了讨论。

2024 年 12 月，编制完成标准工作大纲和标准初稿。

2025 年 5 月，标准编制组组织召开标准研讨会，组织专家进行了深入讨论。通过讨论梳理整理标准全文框架内容，为后续标准内容完整性奠定基础。通过整理反馈意见，进一步完善了标准的内容框架和核心条款。对标准内容进行逐条讨论和修订，增强了技术要求的准确性、可行性和实用性。形成征求意见稿，为后续广泛征集意见做准备。

2025 年 6 月，标准编制组完成征求意见稿和编制说明，在全国团体标准平台进行了公示，面向各相关单位公开征求意见，进一步提高标准制定的科学性、适用性和广泛参与性。

四、 编制主要技术依据及原则

测报装置标的编制依据现有技术专利和技术规范进行编制。

测报装置授权技术专利 12 项，其中国家发明专利 6 项，一种智慧水文塔 (ZL 2024 1 0877545.4)、基于水文塔的测量系统及测量方法 (ZL 2022 1 0605943.1)、一种水文塔用无人机巡航系统 (ZL 2024 1 0543483.3)、一种水文塔用在线测流系统 (ZL 2024 1 0587335.1)、一种无人机放线架及使用方法 (ZL 2022 1 1412916.9)、一种便携式 Ku 波段海上动中通卫星通信天线系统 (ZL 2013 1 0717841.X)；实用新型专利 5 项，一种智慧水文塔 (ZL 2022 2 1344532.3)、水文塔的供能组件 (ZL 2022 2 1330810.X)、一种光纤和被复线两种传输功能的便携式综合传输设备 (ZL 2022 1 1412916.9)、一种具有稳压变频功能的供配电及安全性测试装置 (ZL 2020 2 2816945.4)、一种基于动中通的人防应急卫星通信系统 (ZL 2015 2 21104284.5)；外观设计专利 1 项，智慧水文塔 (ZL 2022 3 0326139.0)。

本标准是根据 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》进行编写。所用术语，除本标准专门定义外，均来源于 GB/T 19677—2005《水文仪器术语及符号》。以 SL/T 108—2006《水文仪器及水利水文自动化系统型号命名方法》作为本规范测报装置产品型号命名规则的依据。本标准的基本要求部分参考了 GB/T 15966—2007《水文仪器基本参数及通用技术条件》对水文仪器测验精度的要求。本标准参考了 GB/T 18522.2《水文仪器通则 第 2 部分:参比工作条件》对环境试验条件的要求，参考了 GB/T 9359—2001《水文仪器基本环境试验条件及方法》和 GB/T 4208—2008《外壳防护等级 (IP 代码)》部分环境参数的试验方法，参考了 GB/T 17626.8《电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验》电磁抗扰度试验方法和要求，参考了 GB/T 17626.5《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌 (冲击) 抗扰度试验》雷击浪涌 (冲击) 抗扰度试验方法和要求，参考了

GB/T 18185—2000《水文仪器可靠性技术要求》可靠性试验方法和要求，参考了 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》关于仪器标志、使用说明书、包装等方面的要求。并结合我国测报装置的技术水平和使用现状编制而成。

五、 重点说明

1. 关于范围

本标准适用于测报装置的产品分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存、使用说明书。

2. 产品分类及型号

测报装置按基本用途可以分为日常水文测验平台、高洪测验平台，日常水文测验平台根据测站需求，配置水量、水质、地理、气象等参数监测仪，高洪测验平台一般配备自动感知设备、智能网关、应急通讯、供电保障、照明系统和视频监控等。

按测验方式可分为单侧式、双侧式。按智能化程度可分为智能化、标准型、普通型、简易型。

3. 要求

测报装置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。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。测报装置所用的配套标准通用件，符合各自产品标准或技术条件的规定。测报装置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。测报装置应满足数字孪生管控要求水文全要素一体化智能测报装置的新产品在鉴定或批量生产前一般需经过不少于六个月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。

日常测验平台配备的数字孪生平台、线测量系统、水位监测系统、

雨量监测系统、气象监测系统、风光互补发电系统、无人机巡航系统和水质监测系统和高洪测验平台配备的自动感知设备、智能网关、应急通讯、供电保障、照明系统和视频监控等系统，要符合本规范的具体功能参数和要求。满足工作情况下规定的工作环境条件、测验精度、防护等级、防雷抗干扰、可靠性的要求。

4. 试验方法

试验设备包括专用信号测试装置、环境试验设备、电气测试设备、雷电波发生器、标准电磁干扰器（或 600W 手持式冲击电钻）、兆欧表等。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。试验项目包括信号采集、数据处理、基本环境、电源拉偏、绝缘电阻、电磁抗扰度、雷击浪涌（冲击）、可靠性、其他专用项目试验及外观检查等。

5. 检验规则

检验包括出厂检验和型式检验。

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。出厂检验中凡出现不合格者，应进行返工，直至检验合格。

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

6. 包装、运输、贮存

测验平台及其包装好的配套仪器，应能适应各种运输方式。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，贮存环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ；贮存环境相对湿度： $\leq 90\% (+40^{\circ}\text{C} \text{ 时})$ ；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。

六、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准制定过程中，未检索到国际标准或国外先进标准。

目前国内的相关标准有以下 6 项，具体异同点如下：

国家标准《水文仪器安全要求》(GB 18523-2001) 规定了水文仪器的通用安全要求，确保了水文仪器在使用过程中的安全，适用于各种类型的水文仪器。对本标准所述测报装置的水文测验仪器的布设、使用具有指导意义。

中华人民共和国水利部批准的水利行业标准《水文站网规划技术导则》(SL/T 34—2023)，适用于河流、湖泊、水库、人工河渠及其流域内（含地下水体）以及滨海水文站网的规划、布设与调整，规定了各类水文站网规划、布设与调整的技术要求。对本标准所述测报装

置的布设具有指导意义。水利行业标准《水文巡测规范》(SL 195-1997)统一了全国水文巡测的技术要求以及测验允许误差,保证了收集水文资料的精度,为各类工程建设提供可靠的基础资料。适用于天然河流、湖泊、水库、人工河渠、潮汐影响和水工程附近河段的水文测验、调查和资料分析整理。对本规范所述测报装置的水文测验工作具有重要的指导作用。《水文资料整编规范》(SL/T 247-2020),规定了水文资料的整编内容、整编方法和技术要求,以及保证水文资料整编成果质量的有关技术措施;制定了水文资料整编图表和整编说明表的编制要求。适用于国家基本水文测站的水文资料整编、审查和复审。对本规范所述测报装置的水文测验工作提供了参照。

《水文监测数据通信规约》(SL 651-2014),规定了水文监测系统中智能传感器与遥测终端的接口及数据采集通信规约、测站与中心站之间的报文传输规约,适用于江河、湖泊、水库、近海、水电站、灌区及输水工程等各类水文监测系统和水资源监测(控)系统,亦适用于其他水利监测系统。对本规范所述测报装置的水文测验监测数据的通讯传输规约有着重要的指导作用。

《水文自动测报系统规范》(SL 61-94),适用于江河、湖泊、水库、水电站等水文自动测报系统的规划、设计、建设和运行管理。对本标准所述测报装置的建设运行具有重要的指导意义。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准未违反相关法律法规及强制性标准,与国家标准、行业标准及相关标准内容重叠部分,在编制过程中沿用有关标准的规定,与相关标准的关系界定合理,在与适用对象、技术方法和内容上充分衔接的基础上进行了细化、扩充与深化。同时,本标准与现行有效水利技术标准相协调,技术要求不低于强制性标准的相关技术要求,是以上标准体系必要和有益的补充。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

没有分歧意见。

九、贯标的措施和建议

按照国家有关团体标准管理规定和中国科技产业促进会团体标准管理要求，在协会会员中推广采用本标准，鼓励社会各有关方面企业自愿采用该标准。《规范》颁布后制定详细的宣贯计划。

十、废止现行有关标准的建议

无。

十一、其他应予说明的事项

无。