

## 附件 7

# 《地表水水质自动监测站选址与基础设施建设 技术要求(征求意见稿)》 编制说明

《地表水水质自动监测站选址与基础设施建设技术要求》

标准编制组

二〇二四年五月

项目名称：地表水水质自动监测站选址与基础设施建设技术要求

项目统一编号：2020-L-17

承担单位：中国环境监测总站、辽宁省生态环境监测中心站、天津市生态环境监测中心站

标准编制组主要成员：陈鑫、姜明岑、姚志鹏、陈亚男、刘允、李东一、杨凯、铁振平、李延东、李旭冉。

环境标准研究所技术管理负责人：张虞、李旭华、余若祯

生态环境监测司质管处项目负责人：楚宝临

# 目 录

1	项目背景.....	1
1.1	任务来源.....	1
1.2	工作过程.....	1
2	标准制修订的必要性分析.....	2
3	国内外相关标准的对比分析.....	3
3.1	与国内外相关标准的对比分析.....	3
3.2	与 HJ 915—2017 差异分析.....	3
4	标准制修订的基本原则和技术路线.....	4
4.1	标准制修订的基本原则.....	4
4.2	标准制修订的技术路线.....	5
5	标准主要技术内容解释.....	6
5.1	主要内容.....	6
5.2	主要术语定义的解释.....	6
5.3	主要技术要求解释.....	6
6	与开题报告的差异说明.....	14
7	实施本标准的管理措施、技术措施建议.....	14
8	参考文献.....	15

# 《地表水水质自动监测站选址与基础设施建设 技术要求（征求意见稿）》编制说明

## 1 项目背景

### 1.1 任务来源

为满足我国地表水水质自动监测站（以下简称水站）建设需求，指导水站站址选择、基础设施建设工作，2018年1月由中国环境监测总站向生态环境部提出申请，编制《地表水自动站站房及采水单元技术规范》标准。2020年4月14日，依据《关于开展<河流水生态环境质量监测与评价技术指南>等28项标准规范制修订工作的通知》（监测函〔2020〕4号），本标准被正式纳入绿色通道立项管理，开展标准的编制工作。

### 1.2 工作过程

#### 1.2.1 成立标准编制组

2018年1月，中国环境监测总站向生态环境部提出标准编制申请后，作为标准承担单位召集协作单位辽宁省生态环境监测中心、天津市生态环境监测中心等相关人员，成立了标准编制组，标准编制组初步拟定了标准制定的工作目标、工作内容，讨论了在标准制修订过程中可能遇到的问题，并按照项目要求，制定了详细的标准制定计划与任务分工。

#### 1.2.2 编制标准文本初稿及编制说明

##### （1）编制标准草稿

2018年1月，标准编制组在《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）<sup>[1]</sup>的基础上，结合水站建设过程中对站房和采水单元的要求进行归纳总结，同时征求各厂家的意见，组织专家进行初步论证，基本形成标准技术要求。

##### （2）征求意见

2018年5月，全国范围内征求了地方监测站及水站设备供应企业的意见。

##### （3）初稿编写

2018年6月，标准编制组再次组织召开专家论证会，并根据专家意见，对标准文本进行了修改，于7月底正式编制完成了《地表水水质自动站站房及采水单元技术规范》初稿及编制说明。

#### 1.2.3 召开标准初稿研讨会

2019年5月，标准编制组在北京组织召开了《地表水水质自动站站房及采水单元技术规范》标准初稿研讨会。来自中国环境监测总站、浙江省生态环境监测中心、天津市生态环境监测中心、重庆市生态环境监测中心、江苏省环境监测中心、广东省环境监测中心的专家参加了会议。

专家组听取了标准编制组关于技术标准文本初稿的汇报，经质询、讨论，形成如下论证意见：

- (1) 该标准对规范水站站房及采水的建设和维护具有重要意义；
- (2) 标准编制组提交的材料完整，内容全面；
- (3) 标准开题报告提出的编制原则科学、合理，技术路线可行。

专家组提出如下修改意见和建议：

- (1) 建议细化简易型站房类型；
- (2) 统一水站系列标准的适用范围；
- (3) 进一步规范标准文本格式。

#### 1.2.4 编制和完善标准征求意见稿初稿和编制说明

2019年6月~7月，标准编制组根据专家意见，对标准文本和编制说明进行修改完善。

2019年11月，标准编制组在全国范围内水站建设单位和运维单位中征求意见，征求意见采纳情况具体详见附表1。2019年12月标准编制组根据征求意见进行修改，并于12月19日在北京组织召开了专家审查会，主要形成以下修改意见和建议：

(1) 采水点与站房距离应根据实际情况设置，尽量缩短采水管路距离，减少因管路过长对结果的影响。

- (2) 进一步完善采水管路的技术要求，包括采水管路、材质等要求。

#### 1.2.5 征求意见稿技术审查会

2023年3月16日~17日，生态环境部监测司组织召开征求意见稿技术审查会。标准编制组根据专家意见，将本标准名称由《地表水水质自动站站房及采排水单元技术规范》修改为《地表水水质自动监测站选址与基础设施建设技术要求》，明确了与《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）的关系，该标准修订后将替代《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）中站址选择、站房建设及采水单元建设的内容，并对标准文本和编制说明进行修改完善。

#### 1.2.6 形成征求意见稿终稿和编制说明

2023年3月~2024年3月，编制组结合专家意见及对HJ 915—2017等现有水质自动监测标准内容的梳理，系统完善了标准征求意见稿终稿及编制说明。

## 2 标准制修订的必要性分析

我国从1999年开展地表水水质自动监测，按照《“十四五”国家地表水环境质量监测网设置方案》（环办监测〔2020〕3号），共设置国考断面3646个，其中1837个断面建有国控水站，仍有1809个断面未建设国控水站。这些监测断面仍然以每月一次的手工采样、实验室分析为主，存在工作任务繁重、数据量少、数据时效性不足、易受外部因素干扰等问题，无法满足新形势下国家对环境管理的需要。与常规的手工监测相比，水质自动监测具有运行连续、监测实时、数据量大等优势。水站的建设与水质自动监测网络的完善，可实现监测数据的共

享、提高监测数据的质量，能有效反映所在断面水质状况、预警和防范水环境风险，为进一步提升水环境管理水平、引导地表水监测发展方向提供有力支撑。

水质自动监测发展至今，已成为我国地表水环境质量监测的重要组成部分。自动监测数据关系监测结果的有效可靠，是环境监测的生命线，因此需要先进的技术体系和统一的规范要求保障监测数据的质量。综合调研比对分析相关标准规范，在地表水水质自动监测站站房和采水单元的建设与验收方面，缺乏系统的、统一的技术规范，因此亟需制定地表水水质自动监测站选址与站房、采水等基础设施的相关标准，统一建设要求，保证水电站建设和验收有据可依。

### 3 国内外相关标准的对比分析

#### 3.1 与国内外相关标准的对比分析

2007年原环境保护部发布了《水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）》（HJ/T 353—2007）<sup>[2]</sup>和《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》（HJ/T 354—2007）<sup>[3]</sup>，并于2019年修订为《水污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N等）安装技术规范》（HJ 353—2019）<sup>[4]</sup>和《水污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N等）验收技术规范》（HJ 354—2019）<sup>[5]</sup>，此两项标准均为水污染源相关技术标准，不适用于地表水水质自动监测站站房及采水系统的建设及验收工作。为指导和规范地表水水质自动监测站站房及采水系统的建设及验收工作，中国环境监测总站印发《关于做好2015年新建水站考核验收工作的通知》（总站水字〔2015〕439号）<sup>[6]</sup>，生态环境部印发《关于加快推进国家地表水水质自动站建设工作的通知》（环办监测函〔2017〕1762号）<sup>[7]</sup>等技术文件。2017年原环境保护部发布《地表水自动监测技术规范》（HJ 915—2017），此标准内容相对全面，主要包含了水站建设、平台建设、水站验收、养护、质量保证与质量控制、数据采集频率与有效性判别等内容，随着新技术体系的建立，此标准在站房及采水系统方面相关内容不够具体。主要表现在该标准仅说明了固定式站房、简易式站房、小型式站房等建设类型，但对不同类型水站的建设要求没有做具体规定；采水单元仅介绍了组成部分，对采水点位设置、采水设备等未做具体要求，详见附表2，该标准修订后将替代《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）中站址选择、站房建设及采水单元建设的相关内容。在国外方面，目前尚无相关标准。

为保障地表水水质自动监测站站房及采水系统的建设质量，相关验收工作合规有序进行，标准编制组通过大量调研和学习相关标准，在站址选择、站房建设、采水单元、验收规范等方面做出了全面的技术要求。对标准型水质自动监测站、简易型水质自动监测站、小型水质自动监测站以及浮体型水质自动监测站的概念进行了重新定义，详细规定了站房交通、供水、供电、安防、暖通和通讯等建设要求，总结了多种采水单元设施的基本类型、特点及适用场合。

#### 3.2 与 HJ 915—2017 差异分析

本标准与 HJ 915—2017 间差异分析详见表 1。

表 1 本技术要求与 HJ 915—2017 间差异分析表

	HJ 915—2017内容	本标准修订后内容
术语定义	给出了地水水质自动监测、地表水水质自动监测站、地表水水质自动监测数据平台、地表水水质自动监测系统、常规五参数等5个术语的定义。	根据本标准的内容，保留地表水水质自动监测站1条术语，并完善了其定义。
站址选择	详细说明了站址选择原则与具体要求。	1、细化了采水点位的选址要求，增加了比对监测的技术要求； 2、细化了站房选址的具体要求。
站房建设要求	仅规定了标准型站房、简易型站房、小型站房、水上建设平台等建设类型，其他内容仅作为附录性资料作了说明，没有明确不同类型站房的建设具体要求。	1、细化了标准型水站、简易型水站、小型水站的特点和适用条件； 2、增加了站房设计、给排水、暖通、供电、通讯、安全防护等相关技术要求； 3、根据实际建设情况，取消了水上建设平台站建设要求。
采水单元建设要求	采水单元是保证整个系统正常运转、获取正确数据的关键部分，必须保证所提供的水样可靠、有效，包括采水单元、预处理单元和配水单元。采水单元包含采水方式、采水泵、采水管路铺设等。	1、增加了采水单元功能要求，给出了主要的采水方式； 2、细化了采水泵、采水管道等采水设备技术要求； 3、增加了采水单元安全技术措施。
视频监控单元技术要求	无	1、明确了水站视频监控摄像机的布设数量和布设要求； 2、明确了视频监控设施的性能和功能指标。
地表水水质自动监测站基础设施验收	站房及外部保障设施的竣工验收应符合国家标准、现行质量检验评定标准、施工验收规范、经审查通过的设计文件及有关法律、法规、规章和规范性文件的要求。检查工程实体质量，检查工程建设参与各方提供的竣工资料，对建筑工程的使用功能进行抽查、试验。验收过程中发现问题，达不到竣工验收标准时，应责成建设方立即整改，重新确定时间组织竣工验收。	1、删除了站房中关于建筑工程相关标准的要求。 2、细化了了检查水站站址建设的点位论证方案的检查内容。

## 4 标准制修订的基本原则和技术路线

### 4.1 标准制修订的基本原则

本标准的制修订是依据《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）等国内外相关技术标准和资料文献，调研了目前水站建设与运行情况，并充分听取了设备提供商和水站监管单位的意见和建议，综合考虑当前国内外水站建设与运行水平，基本满足水站的建设运行及管理需求。

本标准制修订的基本原则如下：

- (1) 具有科学性、适用性和可操作性，能满足相关环境保护标准和工作的需要；

- (2) 在充分考虑实际应用需求基础上确定站房与采水单元的建设、验收技术要求；
- (3) 充分考虑各生产厂商、建设单位、运维单位技术水平，保证公平，无排他性；
- (4) 参考各地水站运行管理的实际情况，借鉴各地管理经验；
- (5) 标准编制过程按照《国家生态环境标准制修订工作规则》（国环规法规〔2020〕4号）<sup>[8]</sup>的有关要求执行，编制格式符合《环境保护标准编制出版技术指南》（HJ 565—2010）<sup>[9]</sup>的要求，此标准未规定的格式参考《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写规则》（GB/T 1.1—2009）<sup>[10]</sup>的要求。

#### 4.2 标准制修订的技术路线

标准的资料性概述要素、规范性一般要素、规范性技术要素等技术内容的编排、陈述形式、引导语等遵循《环境保护标准编制出版技术指南》（HJ 565—2010）中的有关规定。站房与采水技术要求是在调研现有水站建设情况后，基于建设质量保证与质量控制需求，依据广泛征求设备生产企业、集成商、运维商和全国环境监测相关部门意见的基础上制订的，标准制订的技术路线如下。

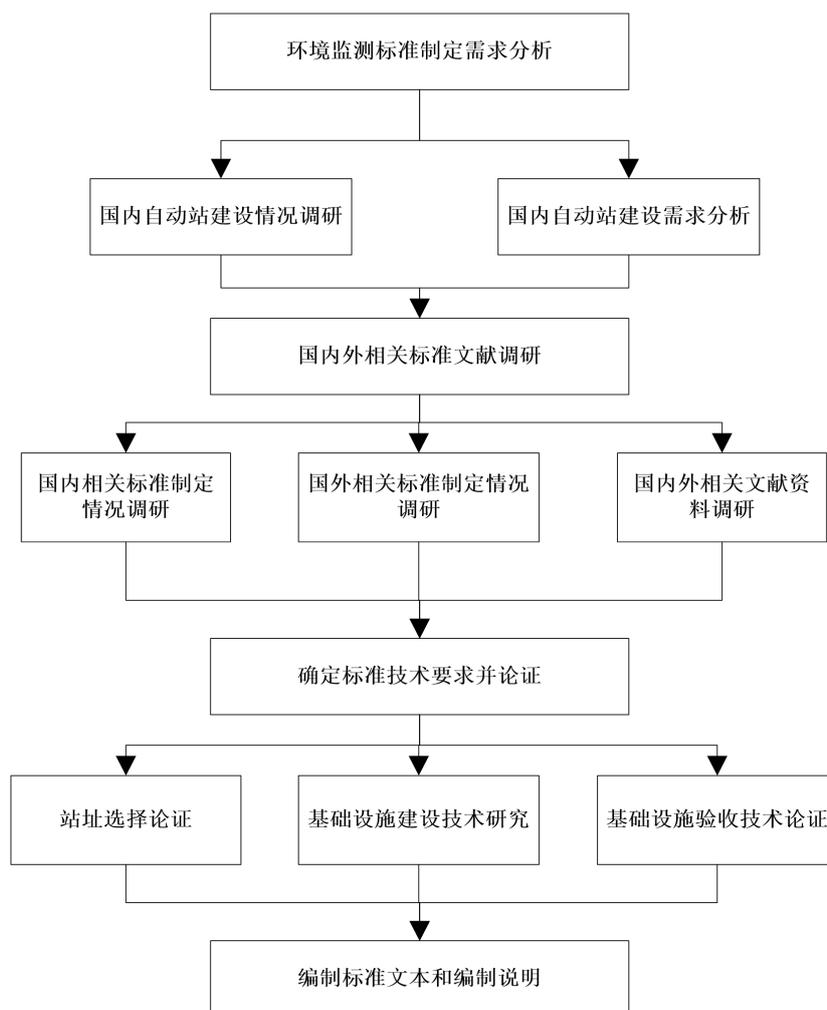


图1 标准制修订的技术路线图

## 5 标准主要技术内容解释

### 5.1 主要内容

本标准主要包括适用范围、规范性引用文件、术语和定义、站址选择、基础设施建设、基础设施验收、附录等内容。

(1) 适用范围：本标准明确了国家地表水水质自动监测站的选址、站房及采水单元等建设的具体内容和要求，规定了相关验收要求。

(2) 规范性引用文件：明确了本标准所参考和依据的标准规范。

(3) 术语及定义：明确了地表水水质自动监测站、标准型水质自动监测站、简易型水质自动监测站、小型水质自动监测站和浮体型水质自动监测站术语的定义。

(4) 站址选择：明确了水站站址选择的具体要求。

(5) 基础设施建设：规定了站房、采水单元等基础设施的建设技术要求。

(6) 基础设施验收：规定了站房、采水单元等基础设施的验收总体要求、验收程序、验收内容等要求。

附录：本标准的附录为资料性附录，可为水站建设提供相关技术指导。

### 5.2 主要术语定义的解释

#### 5.2.1 地表水水质自动监测站

指完成地表水水质自动监测的现场部分，一般由站房，采水、预处理与配水、控制、分析、数据采集和传输等全部或者数个单元组成，简称水站。该定义引自《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）。

### 5.3 主要技术要求解释

#### 5.3.1 站址选择

##### 5.3.1.1 主要依据

本标准主要依据《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）中规定的水站站址的选择原则，并结合《关于加快推进国家地表水水质自动站建设工作的通知》（环办监测函〔2017〕1762号）中的内容，对其作了明确要求。

##### 5.3.1.2 采水点位的确定

a) 采水点位的监测结果应能代表监测水体的水质状况和变化趋势，保障采水设施的建设和运行维护安全，对采水点位布置的深度和水体流速做出要求。依据《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）“B.2 建站基础条件”中规定枯水季节采水点位一般水深不小于1 m，采水点位最大流速一般低于3 m/s所在水深一般不小于1 m，最大流速一般低于3 m/s。

b) 为确保采水点位能够真实反映水体水质状况和变化趋势，采水点位一般选择在水质

分布均匀，流速稳定的平直河段，以尽可能地避免外界干扰。同时为了防止支流、排污口等汇水影响水质代表性，根据《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）要求，河流水质自动监测的采水点位一般选择在污染物浓度分布均匀、流速稳定的平直河段，采水点位与对应监测断面之间无支流、排污口汇入，距上游入河口或排污口的距离大于1 km。

c) 为保证代表性，采水点位一般应设在河流凸岸（冲刷岸），不能设在河流（湖库）的漫滩处，避开湍流和容易造成淤积的位置，防止湍流搅动底泥对采水水质产生影响。《地表水环境质量监测技术规范》（HJ/T 91.2—2022）<sup>[11]</sup>规定断面位置应避开死水区、回水区、排污口处，尽量选择顺直河段、河床稳定、水流平稳，水面宽阔、无急流、无浅滩处，水面宽度不足50m的在中泓处设置1条垂线。湖库水质自动监测的采水点位要有较好的水力交换，所在位置能全面反映被监测湖库区域水质真实状况，避免设置在回水区、死水区、易淤积处和水草生长处。

d) 采水点位与对应的监测断面水质比对结果无明显差异，保证断面属性、主要污染物、水质类别不变。应与对应的监测断面开展比对监测，比对项目应至少包括建设水站监测的所有项目，比对监测频率不低于每天1次，至少连续5天；监测项目水质达到或优于GB 3838中Ⅲ类水水质时，采水点位与监测断面水质类别应无明显差异；监测项目水质劣于GB 3838中Ⅲ类水水质时，监测指标测定结果的单次相对偏差在±20%以内，监测周期内相对平均偏差不大于15%；相对偏差（RD）和相对平均偏差（RAD）分别按公式（1）和（2）计算：

$$RD = \frac{c - B}{B} \quad (1)$$

式中：RD——水站采水点位与监测断面比对相对偏差；

c——水站采水点位测试结果；

B——监测断面测试结果。

$$RAD = \frac{\sum_{i=1}^n |c_i - \bar{B}|}{n \times \bar{B}} \quad (2)$$

式中：RAD——水站采水点位与监测断面测定结果相对平均偏差；

$c_i$ ——水站采水点位第i次测试结果；

$\bar{B}$ ——监测断面测试平均值。

n——测试次数

### 5.3.1.3 站房选址

a) 为便于铺设管线及保温设施，《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）“B.2 建站基础条件”中规定采水口与站房的距离一般不超过300 m，枯水期不超过350 m，同时考虑到河道水深在枯水期较小，部分地区河道确因客观条件无法达到要求的，可根据实际情况进行调整，尽量缩短采水管路的距离，尽可能避免因管道长度带来的系统误差。

b) 由于站房主体通常建设在水体岸边，易受到洪涝灾害影响，因此对站房地面层标高有一定的要求。且经过10年来的全国水站在雨季出现冲毁等问题的频率依然居高不下，按照《防洪标准》（GB50201—2014）<sup>[12]</sup>“8 环境保护设施”中“I级防护”的要求，站房地面

层标高(±0.00)不得低于100年一遇防洪标准要求。

c) 站房周边应有硬化道路,路宽不小于3 m,且与干支线公路相通,主要为便于仪器设备及试剂材料等物资运输,对于标准型和简易型水站应设置硬化道路,且与干支线公路相通。《公路路线设计规范》(JTG D20—2017)<sup>[13]</sup>中规定对于车道宽度规定,设计速度为20 km/h时,车道宽度为3 m。

d) 为了对标国家工业常用电标准,《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017) B.4.1“供电设施”中规定标准型和简易型水站供电电源应使用380 V交流电、三相四线制、频率50 Hz,《民用建筑电气设计标准》(GB 51348—2019)<sup>[14]</sup>中规定主电源容量应按系统额定功率的1.5倍计取。为了满足日常功率需求和安全要求,避免电源功率过载的情况,电源总功率应大于站房所有用电设备功率的1.5倍;对于受条件限制的小型水站无法满足上述要求的,可采用220 V交流电。

### 5.3.2 基础设施建设技术要求

本标准根据《建筑防火通用规范》(GB 55037—2022)<sup>[15]</sup>、《供配电系统设计规范》(GB 50052—2009)<sup>[16]</sup>、《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—2010)<sup>[17]</sup>、《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116—2013)<sup>[18]</sup>、《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》(GB/T 28181—2022)<sup>[19]</sup>等建筑、安全设计相关规范要求,结合水站实际功能需求,规定了站房通用技术要求和站房分类建设要求,按照《地表水环境质量监测技术规范(试行)》(HJ/T 91.2—2022)要求,规定了采水单元建设要求的采水通用要求。建设部分是地表水水质自动监测站系统的源头,从无到有,其建设质量的好坏直接影响后期的系统测试水样的结果,而对于整个地表水水质监测系统来说,站房及采水部分的建设又比较复杂、要求比较严格的部分,因此本标准就站房的选择、站房通用技术要求、站房类型、采水点位要求、采水技术要求、采水设备要求、安全措施等部分做了详细的要求。技术要求符合相关行业标准。

#### 5.3.2.1 站房建设要求

站房是根据断面的现场环境、建设周期、监测仪器设备安装条件等实际情况进行建设的,本标准主要《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017)和《关于加快推进国家地表水水质自动站建设工作的通知》(环办监测函〔2017〕1762号)的相关要求,进行了进一步明确。

##### (1) 站房类型选择

依据地方规划、经费预算和水站所在地的水文、地质等现场条件选择合适的站房建设类型:

表2 常见站房建设类型

序号	站房类型	建设要求
1	标准型	一般为钢筋混凝土框架结构,内部具备独立或分区域的仪器室、质控室以及值班室等完备功能区。

序号	站房类型	建设要求
2	简易型	站房内部仅具备独立或合并建设的仪器工作和质控 2 类功能区。
3	小型	预处理与配水、控制、分析、数据采集和传输等设备直接集成于一个控制柜或金属箱体中，直接安装于现场，无须另外建设站房，一般为箱柜式结构，不具备独立的质控区域和设施，人员无法直接进入内部维护。
4	浮体型	将预处理与配水、控制、分析、数据采集和传输等设备直接安装在浮体内，配有太阳能等供电设备的水站，不具备独立的质控区域和设施。

## (2) 站房设计要求

a) 根据监测需要，标准型水站站房内部应有独立或分区域的仪器室、质控室以及值班室等功能区。根据《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）要求，考虑后期监测指标增加等需求，标准型水站仪器室面积不宜小于60 m<sup>2</sup>，质控室不宜小于30 m<sup>2</sup>，值守人员休息室不宜小于20 m<sup>2</sup>，其他用房可根据实际需要进行安排。

b) 简易型水站应设置仪器工作区和质控区，主要应用于受水文、地质、城市规划的因素不具备建立标准型水站，可建设简易型水站，调研国内主要仪器系统制造商，地表水自动监测系统一般占地面积为1m\*5m，部分简易型水站为标准集装箱改造；考虑必要的维护空间和运输条件，简易型水站一般面积不小于20 m<sup>2</sup>，其中宽不低于2.4 m，长不低于6 m。

c) 站房内高度要求可以满足常规监测仪器设备使用要求，并为悬挂式灭火装置留有一定空间。按照《住宅设计规范》（GB 50096—2011）<sup>[20]</sup>“5.5 层高和室内净高”中规定“住宅层高宜为2.8 m”，并参考《水污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N等）安装技术规范》（HJ 353—2019）中对监测站房的要求，考虑水站安全性的同时也需满足运维人员工作、值班，站房内净高应不低于2.8 m。

d) 为了保证站房内积水及时排出，仪器室内适当位置应设置地漏，且应与站房排水系统相连。《民用建筑设计统一标准》（GB 50352—2019）指出，建筑基地地面排水应采取有效的排水措施，临近挡墙或护坡的地段宜设置排水沟。因仪器室设计要求中最大管径要求为DN150，且为保温装置提供预留位置，站房内应设0.3 m深地沟，用于采水管道铺设，同时地沟上面加设盖板，便于日常维护。

## (3) 站房给排水要求

a) 由于站房不同设备对给水系统的需求不同，站房应根据仪器、设备、生活等对水质、水压和水量的要求分别设置给水系统；

b) 为方便仪器及站房清洁，站房内应引入辅助用水。根据《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）B.4.3“给排水设施”中规定站房内应引入清洁水，为满足水站的清洗需求，水量瞬时流量应不低于3 m<sup>3</sup>/h，压力应不小于0.05 MPa，保证每次清洗用量不小于1 m<sup>3</sup>，以达到管路彻底清洗的目的；

c) 站房内质控区试验废水和生活污水排放管道应按要求应分类设置，生活污水纳入污水管网送污水处理厂处理，试验废水按要求进行安全处置。

## (4) 站房通暖要求

a) 考虑到南方北方夏季冬季等恶劣天气, 为了保证水站自动监测系统的运行稳定性, 站房结构应采取必要的保温措施;

b) 为了避免极端天气对站房内仪器造成的影响, 确保仪器能够在正常工况下稳定运行, 并便于技术人员开展维护作业, 编制组对站房内温湿度提出要求。《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017) B.3.3“站房取暖、防雷抗震等安全设计”中规定站房内应有空调和冬季采暖设备, 必要时还需配备除湿设备, 室内温度应当保持在 $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ , 湿度在60%以内, 同时空调功率满足温度要求, 考虑到突发的断电情况, 为防止冬季停电造成系统损坏, 空调需具备来电自启功能, 并根据温度要求自动运行。在北方寒冷地区应配备电暖气等单独供暖设备, 保障室内设备的正常工作。

#### (5) 站房供电要求

a) 为了满足水站连续监测的用电需求, 水站应具备专用供电线路。《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017) B.4.1“供电设施”中规定应从总配电箱引入单独一路三相电源到仪器间, 并在指定位置配置自动监测系统专用配电箱。故编制组提出应为水质自动监测系统仪器与设备配置专用配电箱, 同时为了保证水站的用电安全及站房安全, 专用配电箱应配备电源防雷保护装置;

b) 为了提高稳定性, 减少功耗, 防止过载, 《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017) B.4.1“供电设施”中规定在380 V供电条件下, 总配电采取仪器设备用电、水泵用电(220V)和照明、空调、及其他生活用电(220V)分相供电。同时为方便临时用电和后期设备改进, 至少保留一个三相(380 V)和一个单相(220 V)电源接线端备用, 用于应对突发的断电情况;

c) 为避免短时间断电造成监测数据缺失的情况, 水站应配备不间断电源设施, 为运维人员排查检修断电原因争取时间。《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017) B.4.5“不间断电源设施”中规定不间断电源供电系统应满足自动监测仪器、通讯等设备能够在停电模式下2h内正常运行, 由于自动水质监测一次周期一般为4h, 编制组提出应配备不间断电源(UPS)和三相稳压电源, 且电源容量应至少保证突然断电后的一次周期测量。

#### (6) 站房通讯要求

a) 由于水站所处地理位置多样, 能够提供的通讯方式也不同, 根据《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017) B.4.2“通讯设施”中规定, 优先考虑使用有线通讯, 受地域条件限制, 可选择无线通讯。有线网络包括同轴电缆、双绞线和光纤, 而在日常生活中, 常选择光纤用于长距离的信息传递。结合安全性和实用性考虑, 标准型水站网络通讯应以光纤网络传输为主, 现场条件不具备的情况下, 可选用无线网络进行传输;

b) 为了保证通讯质量, 传输带宽应不小于20 Mbps, 保证监测数据、质控数据、日志信息、监控视频等的稳定传输, 选择无线传输方式时应保证两家通讯运营商网络覆盖。

#### (7) 站房安全防护要求

a) 对于站房的用电安全, 站房应设计规范的避雷和接地装置, 防雷措施应符合《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—2010)的规定; 根据《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169—2016)的相关要求, 站房内电源保护接地与建筑物防雷保护接地之间要加装等电位均衡器, 设置等电位公共接地环网, 使需要有保护接地的各类设备和线路

做到就近接地；

b) 出于对防火的考虑，站站房防火设计应符合《建筑防火通用规范》(GB 55037—2022)的相关规定，并配备自动气体灭火装置。

c) 根据《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017) B.3.3“站房取暖、防雷抗震等安全设计”要求，站房主体结构应符合当地抗震设防烈度。

d) 根据《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017) 4.3“站房建设”中要求，应设置必要的防盗措施，窗加装防盗网和红外报警系统并设置门禁装置，为便于掌握人员出入水站情况，门禁应与平台联网、并详细记录每次开闭时间，保证水站的安全；

e) 站房外地面要求平整，应对地面进行硬化且有利于排水，应有防鼠、防虫措施。

f) 站房外应设置围墙、护栏、护网或防护栅栏，设置门锁和相关警示标识，保障仪器设备及人员安全。

#### (8) 其他技术要求

a) 质控室主要用于工作人员配备试剂、标样等工作，为保证配置过程中不引入误差，质控室应尽可能向实验室标准靠拢。《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017)“B 3.1 站房基本配置”中规定质控间应配有防酸碱化学实验台，配备实验凳及上下水、洗手池等。按照《教学实验室设备 实验台(桌)的安全要求及试验方法》(GB/T 21747—2008)<sup>[21]</sup>中“5.5.1 实验室(桌)桌面的理化性能”中“生物、化学实验室用实验台(桌)”相关要求，实验台应满足耐干热、耐高温、滞燃、耐划痕、绝缘、抗电、耐腐蚀等要求。水站内使用试剂多为酸碱试剂，因此实验台应至少耐强酸碱腐蚀、耐磨性、耐冲击性、耐污染性要求。同样洗涤台主架及台面应与实验台要求保持一致，洗涤槽采用耐强酸碱腐蚀、耐磨性材料。为满足实验的用电需求，实验台处预留至少2个五孔插座；因水站使用的试剂多数保存条件应在 $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内，质控室应配备冷藏柜，用于保存试剂，为满足日常运维维护试剂的存放要求，冷藏柜容量应不小于120 L。

b) 《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017)“B 3.1 站房基本配置”中规定值守人员生活间应配备卫生间。因值班室的主要用途是供运维人员办公使用，为保证运维人员的正常工作，值班室应设置卫生间等配套设施，包括空调、办公桌椅等相关办公与生活设施。

#### 5.3.2.2 采水单元建设要求

采水单元是水站的基本配置，《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017)中规定了采水单元的建设原则，编制组结合水站实际情况，细化了采水单元建设技术要求。

##### (1) 采水单元功能要求

a) 采水单元设备应配置齐全，《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017)，“4.4.1 采配水单元”中规定采水单元至少应包括采水泵、采水管路，同时为了保证采水单元的完整性，还应包括采水构筑物、清洗配套装置、防堵塞装置和保温配套装置，以达到稳定运行的目的。

b) 因水站所在位置各不相同，水文、地质条件不可能完全一致，采水单元应结合现场水文、地质条件确定合适的采水方式(附录介绍了常用采水方式)，同时为了保证水站能够

长久有效地运行，采水单元应保证运行的稳定性、水样的代表性、维护的方便性。

c) 按照《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）“B.5 采水单元”规定采样泵取水口应能够随水位变化适时调整位置，同时与水体底部保持足够的距离，防止底质淤泥对采样水质的影响；当水深大于1 m时，采水口应设在水面下0.5 m~1 m范围内，当采水点位水深却因客观条件无法达到1 m的，采水口应设置在一半水深处。

d) 水站监测频次最高可达到每1小时1次，为保证水站的实时运行，采水单元应具备双泵/双管路轮换功能，《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）“B.5 采水单元”规定采用双泵/双管路交替式采水方式，因此水站应配置双泵/双管路采水，一用一备，防止出现因一路泵/管路出现故障导致水站无法正常运行。双泵/双管路应可进行自动或手动切换，满足实时不间断监测的要求。

e) 为减少水样采集过程中采水管路对水样带来的影响，采水管路应该具备自动排空清洗功能。《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）“B.5 采水单元”中规定采水管路应具备反冲洗功能，采水完成后采水单元应具备自动排空管道并清洗的功能，防止管路内积存水样，同时防止成块藻类进入管路和附着在采水头上，影响测量的准确性。清洗过程不能够对环境造成污染，以避免出现二次污染。

f) 水站应客观真实代表监测断面，这要求采水单元采集的样品须具备水样代表性。

## (2) 采水设备要求

a) 采水泵应满足地表水水质自动监测系统仪器与设备运行所需水量和水压的要求。

b) 由于不同环境下站房设计和监测水体的差异较大，采水泵须按照实际情况进行选择，《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）“B.5 采水单元”中规定采水泵选用质量优良的潜水泵或自吸泵，应至少满足地表水水质自动监测系统仪器与设备运行所需水量和水压的要求。相较潜水泵，离心泵或自吸泵可安装于站房，方便维护，离心泵因为叶轮进口不可能形成绝对真空，因此离心泵吸水高度一般不能超过10 m，因此，编制组规定高度差小于8 m或平面距离小于80 m时，可选用离心泵或自吸泵。同时，为了保证使用寿命，选用的采水泵材质应适应环境需要，应具备防腐、防漏等性能。

c) 为尽可能避免因外界因素带来的采水系统误差，采水管路应采用耐用、耐热、耐压及环保材质，具有良好的化学稳定性。同时采水管路不能与水样中被测物产生物理或化学反应，造成水质代表性发生变化。《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）“B.5 采水单元”中规定采水量应满足仪表需求及未来扩展监测参数的需要，设备管径应大于DN25。为防止管路内积存水样，采水管路铺设应确保平滑并具有一定坡度，尽可能减少弯头数量，方便管路中存水流出。北方地区冬季气温较低，为保护管路，经过水面冰冻层的管路应安装电加热保温层，同时地上管路应通过外层敷设伴热带和保温棉实现保温和防冻功能、地下管路应敷设于当地冻土层以下，或采用深埋和排空方式实现管路防冻。

d) 为避免取水处水质情况受排水影响，站房的总排水应设置在采水口下游，结合全国水站排水口与采水口间实际距离的调研结果、以及不同距离的排水口与采水口间水质比对结果等，确定排水口与采水口间的距离至少要达到20 m，基本能够忽略排水带来的影响；为保证排水通畅，《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915—2017）“B.4.3 给排水设施”

规定排水总管径不小于DN150，同时为保证排水管路在冬季能够稳定运行，应并配备防冻措施。

e) 采水泵供电电缆应与采水管路同时埋设，供电电缆规格根据采水泵功率和供电需求选择。

### (3) 采水安全措施

a) 河道部分河段的宽度较小，为采集具备水质代表性的样品，不得不在航道上建设采水构筑物，此时应保证采水构筑物不影响航运，以确保长期稳定安全运行，同时为了提醒过往行人，宜在采水构筑物周围设置警示浮球防护圈及航标灯。

b) 采样管路铺设应提前预埋保护套管，为提高钢管的耐腐蚀性能，延长使用寿命宜选用镀锌钢管。回填后在管路施工铺设线路上应做好警示，防止其他施工误挖。

## 5.3.2.3 视频监控单元技术要求

### (1) 视频监控布设要求

a) 为能够在线监控并记录水站运行情况，视频监控设备布设应至少覆盖站房采水口、站房周围环境及站房仪器室范围，同时应满足《视频安防监控系统工程设计规范》(GB 50395—2007) [22] “5 系统功能、性能设计”中“前端设备的最大视频(音频)探测范围应满足现场监视覆盖范围的要求”，水站应配置1套视频监控设备，至少包含1台硬盘录像机和3台视频监控摄像机，分别置于仪器间、采水口及站房入户门处。

b) 站房外采水口：为了保证采水口旁边不受干扰，采集的水样可代表水体真实情况，应在靠近采水口岸边安装前端视频监控设备。《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017) B.3.2“站房基础结构设计”中规定地面标高能够抵御50年一遇的洪水。采水口前端视频监控应至少高于站房地面标高，也应满足50年一遇的防洪要求。为监控采水口及站房周边情况，设备应采用固定监控视角。

c) 站房周围环境：为了全面掌握站房仪器运行状态和运维人员的运行维护工作情况，前端视频监控设备布设应覆盖站房仪器室。由于监控24 h连续运行，考虑到夜晚的监控条件，应安装网络红外球型摄像机，可监控站房周围环境。

d) 站房仪器室：为了掌握站房周围环境变化情况以及站房人员出入情况，前端视频监控设备布设应覆盖站房周围环境。前端视频监控应安装于站房仪器室内，并固定监控视角以保证仪器能够被实时监控，同时为了保证实时监控仪器的运行情况，监控范围应能覆盖仪器室内部所有仪器。

e) 对于小型、浮体型水站因条件限值，主要考虑监测仪器、防盗和取水的重要性，仅要求了实时监控采水口、进门处和仪器设备区域，其它不作要求。

### (2) 视频监控性能要求

视频监控传输需满足《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》(GB/T 28181—2022)的规定，功能应满足以下要求：

a) 视频监控摄像机宜采用红外球型摄像机，视频摄像机应不低于200万像素，支持夜间查看，根据安装位置与被监控区域选择合适的焦距和视角。

b) 为掌握站房安全和运行情况，考虑到录像的调取，应具备录像存储功能，支持前端

存储和中心存储两种模式，本地存储视频数据应至少保留30 d。

c) 为了实时掌握站房内外的异常情况，宜配备异常情况智能报警功能，视频监控系统应具有视频分析功能（人员聚集、视频遮挡等），支持将智能分析结果传递至平台；智能分析算法可依据场景自定义选择；具有声音异常检测告警功能，支持检测周边声音有无、陡升、陡降并进行报警联动。

d) 为保证视频监控实时监控，视频监控设备应具备断电自启动功能。

### 5.3.3 基础设施验收

本标准根据《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB 50093—2013）<sup>[23]</sup>、《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》（GB 50168—2018）<sup>[24]</sup>等相关验收标准，结合目前技术要求，制定出水站选址和基础设施建设的验收要求，主要包括：

(1) 检查水站站址建设的点位论证方案是否全面，论证材料须包括以下内容：

a) 新建水站基础信息，包括基础条件、水系水文情况、采水口情况等；

b) 新建水站站房和采水口周围污染源信息,包括污染源（点源和面源）的主要污染指标与排放量等必要信息，并附地图标注污染源与拟建地点采水口的位置与距离；

c) 拟建地点图集，包括拟建地点和采水口位置与周边，河流上下游的照片；

d) 拟建地点采水口与手工断面水质比对报告。

(2) 检查水站站房、采水单元等基础设施相关功能和技术参数是否符合技术要求，是否符合本标准第5章中的技术要求，验收资料应至少包含站房建筑施工图纸、采水单元施工图纸、站房防雷检测报告。

### 5.3.4 附录

本标准的附录部分为常用采水方式选择；附录的相关资料可以提供参考，全面支撑水站建设与验收工作。

## 6 与开题报告的差异说明

本标准编制征求意见稿的主要技术内容与标准开题报告中的设想基本没有差异。根据专家意见进一步明确了适用范围，标准名称明确修改为“地表水水质自动监测站选址与基础设施建设技术要求”。

## 7 实施本标准的管理措施、技术措施建议

本标准是在大量调研基础上提出的，并且充分考虑了标准的先进性、可靠性和可操作性。在本标准制订过程中，发现采水工程的质量、北方地区冬季采水可靠性以及采水点的代表性问题等仍是困扰今后水站运行管理的关键问题。

## 8 参考文献

- [1]. 中华人民共和国环境保护部. HJ 915—2017 地表水自动监测技术规范（试行）[S]. 北京：中国环境科学出版社，2017.
- [2]. 中华人民共和国环境保护部. HJ/T 353—2007 水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）[S]. 北京：中国环境科学出版社，2007.
- [3]. 中华人民共和国环境保护部. HJ/T 354—2007 水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）[S]. 北京：中国环境科学出版社，2007.
- [4]. 中华人民共和国生态环境部. HJ 353—2019 水污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>—N等）安装技术规范[S]. 北京：中国环境出版集团，2019.
- [5]. 中华人民共和国生态环境部. HJ 354—2019 水污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>—N等）验收技术规范[S]. 北京：中国环境出版集团，2019.
- [6]. 中国环境监测总站. 关于做好2015年新建水站考核验收工作的通知：总站水字（2015）439号[Z].
- [7]. 生态环境部生态环境监测司. 关于加快推进国家地表水水质自动站建设工作的通知：环办监测函（2017）1762号[Z].
- [8]. 生态环境部. 国家生态环境标准制修订工作规则：国环法规（2020）4号[Z].
- [9]. 中华人民共和国环境保护部. HJ 565—2010 环境保护标准编制出版技术指南[S]. 北京：中国环境科学出版社，2010.
- [10]. 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. GB/T 1.1—2009 标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写[S]. 北京：中国标准出版社，2010.
- [11]. 中华人民共和国环境保护部. HJ/T 91.2—2022 地表水环境质量监测技术规范[S]. 北京：中国环境科学出版社，2005.
- [12]. 中华人民共和国住房和城乡建设部 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB50201—2014 防洪标准[S]. 北京：中国计划出版社，2014.
- [13]. 中华人民共和国交通运输部. JTG D20—2017 公路路线设计规范[S]. 北京：人民交通出版社，2017.
- [14]. 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB 51348—2019 民用建筑电气设计标准[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2019.
- [15]. 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB 55037—2022 建筑防火通用规范[S]. 北京：中国计划出版社，2014.
- [16]. 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB 50052—2009 供配电系统设计规范[S]. 北京：中国计划出版社，2010.
- [17]. 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范[S]. 北京：中国计划出版社，2011.
- [18]. 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB 50116—2013 火灾自动报警系统设计规范[S]. 北京：中国计划出版社，2014.

- [19].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. GB/T 28181—2022 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.
- [20].中华人民共和国住房和城乡建设部 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB 50096—2011 住宅设计规范 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [21].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. GB/T 21747—2008 教学实验室设备 实验台(桌)的安全要求及试验方法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [22].中华人民共和国公安部. GB50395—2007 视频安防监控系统工程设计规范 [S]. 北京: 中国计划出版社, 2007.
- [23].中华人民共和国住房和城乡建设部. GB 50093—2013 自动化仪表工程施工及质量验收规范 [S]. 北京: 中国计划出版社, 2013.
- [24].中华人民共和国住房和城乡建设部. GB 50168—2018 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范 [S]. 北京: 中国计划出版社, 2018.