

附件 5

《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）
验收技术规范（征求意见稿）》
编制说明

《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）验收技术规范》

标准编制组

二〇一八年三月

项目名称：水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）验收技术规范

项目统一编号：2013-31

承担单位：中国环境监测总站、河北省环境监测中心、湖南省环境监测中心站

编制组主要成员：左航、贺鹏、王晓慧、孙海林、杨凯、李莉娜、张春雷、谢剑峰、郝广民、周湘婷

环境标准研究所技术管理负责人：周晓松、王海燕、雷晶

环境监测司项目负责人：曹勤、张宗祥

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.....	3
2.1 国家及环保主管部门的相关要求.....	3
2.2 现行标准实施情况及存在的问题.....	5
3 国内外相关研究规定.....	5
3.1 国外自动在线监测系统规范发展.....	5
3.2 国内自动在线监测系统规范发展.....	7
3.3 本标准与国内外相关标准的关系.....	7
4 标准制修订的依据与原则.....	8
4.1 标准制修订的依据.....	8
4.2 标准制修订的原则.....	8
5 标准主要技术内容.....	9
5.1 标准适用范围.....	9
5.2 标准结构框架.....	10
5.3 术语和定义.....	23
5.4 技术路线.....	24
6 与开题报告的差异说明.....	26
7 对实施本标准的建议.....	26

1 项目背景

1.1 任务来源

为完善国家环境保护标准体系，规范水污染源在线监测系统验收，环境保护部于 2013 年 3 月发布《关于开展 2013 年度国家环境保护标准制修订项目工作的通知》（环办函〔2013〕154 号）文件，下达了《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》（HJ/T 354-2007）的修订任务，项目统一编号为 2013-31。

本标准的制修订任务由中国环境监测总站承担，协作单位为河北省环境监测中心、湖南省环境监测中心站。

1.2 工作过程

1.2.1 成立标准编制组

2013 年 4 月，该项目任务下达后，中国环境监测总站作为项目承担单位，召集合作单位河北省环境监测中心站、湖南省环境监测中心站相关人员，成立了标准编制组，完成了项目任务书和合同的填报签订，编制组初步拟定了标准制修订的工作目标、工作内容，讨论了在标准制修订过程中可能遇到的问题，并按照任务书的要求，制定了详细的标准制修订计划与任务分工。

1.2.2 编写标准草案和开题报告

2013 年 5 月至 10 月，编制组学习《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技〔2017〕1 号）、《环境保护标准编制出版技术指南》（HJ 565）的相关规定，调研《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》（HJ/T 354-2007）在使用过程中存在的问题，广泛征求规范使用单位的建议和意见；同时，收集国内外关于水污染源在线监测系统安装验收等技术资料，在此基础上，分类归纳形成调研报告、本标准的开题论证报告和标准初稿草案。

2013 年 12 月 4 日，编制组在北京组织召开了标准草案制修订内容专家研讨会，研讨标准草案中的制修订内容，专家们对待解决的问题进行研讨并提出制修订建议。

1.2.3 开题论证，确定标准制修订的技术路线

2014 年 2 月 26 日，环境保护部科技标准司在北京组织召开了《水污染源在线监测系统验收技术规范》（HJ/T 354-2007）标准制修订开题会。来自环境保护部相关业务司局代表，中国环境监测总站、北京市环境监测中心、安徽省环境监测中心站、山东省环境监测中心站、中国环境保护产业协会的专家，以及 11 家水污染源在线监测仪器生产厂商代表参加会议。

论证委员会听取了标准编制单位所做的标准开题论证报告和标准初稿内容介绍，经质询、讨论，形成以下论证意见：

- 一、该标准的修订对进一步完善、规范水污染源在线监测系统的安装具有重要意义；
- 二、标准编制单位提供的材料齐全，内容较为翔实完整，格式较规范；

三、本标准修订的适用范围、主要内容及技术路线合理可行。

论证委员会一致通过该标准的开题。提出的具体修改意见和建议如下：

1. 将标准名称改为《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）验收技术规范》。
2. 进一步明确与 HJ/T 353、HJ/T 355、HJ/T 356 三个标准内容的划分和衔接。
3. 依据专家讨论意见进一步修改和完善标准草案。

1.2.4 组织验证试验编写征求意见稿

2014 年 3 月至 9 月，编制组根据开题会专家意见及确定的修订技术路线，多次召开了编制组内部会议和技术研讨会，并组织十几家化学需氧量、氨氮及总磷在线监测仪生产企业进行仪器验证试验，编制并完善“征求意见稿”（初稿）。

2014 年 9 月 17 日，编制组组织了地方监测站代表、运维企业代表等相关人员召开了技术交流会，对“征求意见稿”（初稿）进行了全面讨论，根据会议讨论结果于 9 月底正式编制完成《水污染源在线连续自动监测系统验收技术规范（修订）》（征求意见稿）及编制说明。

2014 年 12 月，完成征求意见稿初稿和编制说明，提交环境保护部环境标准研究所。

1.2.5 征求意见稿初稿的修改

2014 年 12 月至 2016 年 9 月，根据标准所反馈意见，课题组对标准征求意见稿及编制说明进行了多次反复调整。

2016 年 10 月 13 日，环境保护部标准研究所组织标准负责人召开研讨会议，对征求意见稿初稿提出了修改完善建议。

2016 年 11 月 16 日，编制组在北京组织召开了征求意见稿的专家研讨会议，会后根据专家建议进一步修改完善。

2017 年 2 月 28 日，环境保护部环境监测司组织 7 位专家就标准征求意见稿进行技术审查，同意该标准修改后在全国征求意见。

1.2.6 征求意见稿技术审查会

2017 年 2 月 28 日，环境保护部环境监测司在北京组织召开了征求意见稿的专家审查会议，形成如下意见和建议：

1. 进一步修改标准文本，规范表述公式中各符号，加强与其他三个标准间内容的一致性；
2. 建议进一步完善标准中的稳定性、实际水样比对频次等相关要求；
3. 在编制说明内增加各技术指标确定的依据。

根据专家建议，编制组修改完善了征求意见稿。

1.2.7 征求意见稿修改完善

2017 年 6 月，环境保护部环境监测司组织部相关司局与编制组召开研讨会，提出了目前环境管理对总氮在线监测仪器相关技术规定的需求，编制组根据管理要求，展开了进一步的研究。

2017 年 8 月 25 日，环境保护部环境监测司组织召开了研讨会，专家组对总氮水质分析仪的验证结果和结论进行了充分讨论，形成以下意见：

1. 同意编制组对总氮水质分析仪实施的验证实施及验证结果；
2. 鉴于 TOC 水质分析仪已在国内大量安装使用，且原标准中也有相关内容，建议将 TOC 水质分析仪纳入四项标准中，以 COD_{Cr} 水质分析仪的相关要求进行规范；

3. 进一步梳理四项标准内容，做好相关技术要求的匹配衔接；
4. 建议修改完善后尽快征求意见。

2 标准制修订的必要性分析

水污染物监测是环境保护部门控制污染物排放浓度的最重要措施，是环境保护部门进行环境管理的基础和技术支持，在线连续自动监测是污染源排放实时动态监测（控）唯一可行的技术手段。水污染源在线监测系统能否正常稳定运行，直接影响到监测数据的准确性和环境执法的力度，目前各省市已安装的该类系统主要作为对工业企业废水排放监控警示系统，若要将这类系统的监控数据作为执法依据，必须先完善在线监测的法规、标准和技术规范体系，因此亟须在环境保护部层面上制定上述技术规范与标准，以统一在线监测的标准体系。

仪器设备的选型和安装工作是开展污染源在线监测系统建设的第一步，只有确保仪器设备质量和规范安装，才能保证数据来源和传输过程的可靠有效性。因此，对在线监测仪器的选型、现场安装和取样等方面必须要有统一的规定，按照有关规定选择和安装适用于污染物排放自动监控需要的仪器设备。

2.1 国家及环保主管部门的相关要求

2.1.1 满足国家环境管理需求

水污染源排放的污染物质是环境介质中主要污染物质的来源，提高环境质量需要从污染物排放源头进行管控。建立水污染源在线监测系统，是有效控制污染源超标排放的有力手段，通过污染源在线监测系统的建立，掌握污染源排放的第一手数据，对研究污染源排放的规律，避免污染事故的发生都有着深远意义。未来污染源在线监测将逐步成为环境监测的首要技术手段，为环境管理及环境执法提供最基础的数据保证。

2004年9月，我国为了提高环境管理的质量，开始构建全国性的环境监控网，形成了国家层面的权威数据库，拉开了污染源自动监控工作的序幕。为了对日益增加的污染源自动监控设施进行规范化管理，2005年7月，原国家环保总局颁布了《污染源自动监控管理办法》（总局令第28号），明确了对重点污染源自动监控设施进行监管的主管部门及相应的职责。2007年6月，《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2007〕15号）中要求在全国范围建立和完善污染物数据网上直报系统和减排措施的调度制度，要求对国控重点污染源实施联网在线自动监控，构建污染物排放三级立体监测体系。

同时，污染物总量减排工作从“十一五”开始陆续对COD和氨氮进行约束性总量减排，《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》要求COD减排10%，《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出在“十一五”总量减排工作基础上，COD和氨氮继续减排8%，《十三五生态环境保护规划》提出，2015年至2020年，COD和氨氮累计减排10%。

2.1.2 规范水污染在线监测系统

国家相关法律中规定了重点排污单位应安装自动监测设备，2015年1月1日施行的新《中华人民共和国环境保护法》第四十二条明确提出重点排污单位应当按照国家有关规定和

监测规范安装使用监测设备，保证监测设备正常运行，保存原始监测记录。《中华人民共和国水污染防治法》中第二十三条规定重点排污单位应当安装水污染物排放自动监测设备，与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。

“十一五”期间，原国家环境保护总局对国控重点污染源提出了安装自动监测设备的要求，要求进入 2007 年国家重点监控名单的企业必须安装 COD、SO₂ 自动监测设备，同时，原国家环境保护总局 2007 年颁布了 4 个相关的技术规范，分别从水污染源自动监测系统安装、验收、运行与考核、有效性判别 4 个方面做出了技术规定，为自动监测设备发挥其应有的作用，提供了有力的保障和依据。

“十二五”期间，环境管理部门进一步提出了对自动监测设备的安装要求，环境保护部发布的《“十二五”主要污染物总量减排监测办法》要求纳入国家重点监控企业名单的排污单位，应当安装或完善主要污染物自动监测设备，尤其要尽快安装氨氮和氮氧化物自动监测设备，并与环境保护主管部门联网。《“十二五”重点流域水污染防治规划》中要求城镇污水处理厂进出水均要安装在线监测设备。

据统计，截至 2009 年 3 月底，全国累计为污染源自动监测设备建设投入近 80 亿元，建成 324 个省级、地市级监控中心，在 10279 个重点监控企业的 7225 个污水排放口、5472 个废气排放口安装了自动监控设备。

2.1.3 满足污染物排放标准的客观需要

我国 64 个现行的废水污染物排放标准中均规定了化学需氧量、氨氮、总磷、pH 值的排放标准限值。可见，对这些项目的排放监控十分重要，修订现行的技术规范，也是为了更好地实施这些标准的需要，更有利于控制这些重要污染物的排放，保证总量减排工作的实施。

2.1.4 满足公众的知情权、监督权和参与权

随着人民生活水平的不断提高，公众已不仅仅满足于吃得饱穿得暖，更要求高品质的生活质量和生活环境，相关法律和法规规定公众享有对所处环境的环境质量、企业排污状况的知情权、监督权和参与权。2014 年实施的《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》和《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法》，分别要求：（1）企业进行自行监测及信息公开，督促企业自觉履行法定义务和社会责任，推动公众参与。（2）加强污染源监督性监测工作，推进污染源监测数据信息公开。其中，对于自动监测数据也分别提出了公开要求，更需要进一步保障公开的数据真实准确，而水污染源在线监测系统数据有效性的判别是这一要求的最根本的保证。

2.1.5 完善现行标准，解决实际问题

现行的《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》（HJ/T 354-2007），适用于废水污染源中化学需氧量、总有机碳、氨氮、总磷、pH 值、温度和流量等参数在线监测系统的验收，现行技术规范试行 10 年以来，在规范废水污染源在线监测系统验收方面发挥了重要作用。但在执行过程中也逐渐暴露出了一些不足之处，如缺少对流量、堰槽、前处理采样、流量等内容的规定，也对日益发展的技术的适应性存在了一定不足。我们总结了原有标准实施过程中出现的问题，参考国内外水污染源在线监测系统现状和未来发展趋势，组织相关的试验验证，以完善原标准中存在的问题，推动水污染源在线监测技术水平的发展。

2.2 现行标准实施情况及存在的问题

水污染源在线设备安装、调试完成后，其安装是否符合规范要求，是否满足企业排放在线自行监测要求，是否满足环境管理部门管理的需要，是否准确反映污染源排放状况，其运行是否能够保障自动监测数据稳定可靠运行，在线自动监测数据是否能得到企业、环境管理部门和社会的认可，只有通过对在线监测系统验收后，才能得到共同认定。满足环境管理要求制定统一的验收技术规范是必须的、必要的。

现行《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》（HJ/T 354-2007）规定了水污染源在线监测系统的验收方法和验收技术指标，适用于已安装的化学需氧量（COD_{Cr}）在线自动监测仪、总有机碳（TOC）水质自动分析仪、紫外（UV）吸收水质自动在线监测仪、pH水质自动分析仪、氨氮水质自动分析仪、总磷水质自动分析仪、超声波明渠污水流量计、电磁流量计、水质自动采样器、数据采集传输仪等仪器的验收监测。

《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》（HJ/T 354-2007）是配合《水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）》（HJ/T 353-2007）使用的，由于安装技术规范中所包含的内容已不能满足管理需要，主要存在如下问题：

1. 缺少对流量、堰槽、采样、前处理、流量监测等内容的规定；
2. 排水口形式、采样方式、站房的布置等没有给出指导性建议；
3. 在试运行调试、运行、维护和质控方面的条款过于简单，实际工作中可操作性不强等；
4. 缺乏对控制系统的建设要求。

水污染源在线监测系统安装技术规范已经做出了相应的调整，为了更好地配合指导水污染源在线监测系统的验收工作，对现行的《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》（HJ/T 354-2007）进行配套制修订是非常必要的。

3 国内外相关研究规定

3.1 国外自动在线监测系统规范发展

美国从 1975 年起就建立了国家水质监测网站，进行污水、地表水的在线监测，日本、德国、荷兰等国家也相继开展了污染源在线监测，并已形成了一定的规模。传统的环境监测主要基于单台仪器的间断方法，甚至是人工取样实验室分析的非在线式监测，无法实现数据共享、在线测量和远程控制，对环境质量的突然恶化以及污染源污染物的突发超标排放无法掌握，常常引起重大污染事故和经济纠纷，具有明显的缺点。正是由于此，世界各国近 20 年来均把先进的自动控制技术、化学分析手段和计算机测控技术作为发展环境监测技术的重要手段。近十年来，随着信息技术、网络技术的飞速发展，环境监测仪器的计算机化、网络化也成为不可逆转的潮流，包括空气质量、水质以及污染源监测在内的各种广域环境在线监测系统也因此迅速得到发展，网络技术、工业测控总线技术、面向对象的软件开发技术等均在环境在线监测方面得到了良好的应用。

美国、日本、德国以及西欧等主要经济发达国家在环境在线监测技术研究和应用方面一直走在前面，它们自 20 世纪 70 年代起相继建立了各种类型的环境在线监测（控）系统。美国是最早开展水质保护立法和管理的国家之一。美国水质立法可追溯到 1899 年的《河流和港口法》。所以对于大气和水质污染源的监测监控研究工作起步较早，技术比较先进，研究成果在空气质量监控和水质监测中应用广泛。美国的空气质量自动监测系统在全国设立 6000 个监测点，包含 250 个国家级监测点；从 1975 年起美国建立国家水质监测网，进行污水、地下水、地表水的自动监测。例如美国南加州主要的大气污染源为汽车尾气，为此，有关部门在南加州质控区设置了 34 个监测站，自动监测相关大气污染物的数据资料，按照一定的频率每隔一段时间通过网络传输把数据上传到南加州空气质量控制局以及南加州的信息数据中心，南加州空气质量控制局利用 GIS 处理监测数据，生成诸如 NO 浓度分布等 GIS 专题图，分析汽车保有数量与空气污染程度以及民众健康情况的关系。

70 年代末，日本展开了针对大气和水质污染源监控监测技术研究，开发出了大气和水质的在线监测系统。它们的具体做法是把大气与水质同时放在一个中央控制室里，在中央控制室里，不仅要按照专家系统对实时数据进行处理、汇总、打印报表和曲线图形，还要进行大气质量的预测，更重要的是在监测和预测基础上为政府决策部门的管理和立法提供科学、可靠的依据，充分体现了政府的一元化管理功能。

德国主要是通过发布一系列法律法规和管理案例的形式来实现。德国政府在废水监测过程中，十分重视取样的重要性。德国的水污染源监测的方法标准统一，定义明确，试样的运输方法，预处理方法，监测方法，数据处理方法都有明确的规定。德国的环保技术同样领先于世界，其废水污染源监测大多数项目已经采用了自动监测仪器和在线监测仪器，对于一些无法实现自动监测的项目，采用标准方法采样、标准方法监测。目前，德国已实现以自动监测仪器自动在线监测为主，实验室监测为辅的水质监测体系。

目前，世界上越来越多国家和地区都将遥感遥测技术、地理信息系统（GIS），网络通信技术、数据库技术和管理信息系统（MIS）应用于环境监测中，建立了以大气、水质环境综合指标及其特定项目为基础的环境在线监测系统。欧美等许多经济发达国家，经过近 20 年的大力发展，环境在线监测系统基本得到普及。

国际标准化组织 1992 年和 1997 年相继制定发布了《测量设备的质量保证要求测量设备的计量确认体系》(ISO 10012-1:1992)和《测量设备的质量保证要求测量过程控制指南》(ISO 10012-2:1997)，2003 年将上述两个标准合并进行修订和发展为《测量管理体系测量过程和测量设备的要求》(ISO 10012:2003)，该标准是一个以当前先进的管理理论和计量科学为基础，反映了当代世界计量管理领域成功经验的国际标准。为了保证测量结果的准确可靠，我国等同采用该标准，并将其转化为《测量管理体系测量过程和测量设备的要求》(GB/T 19022-2003)。其主要关键要素和要求包括对人员能力、测量方法（测量程序）、测量设备、测量软件、测量记录、测量过程的监视的管理要求。为了保证测量结果的准确可靠，不但对硬件系统进行控制管理，而且还要对软件系统进行控制管理，需对测量设备和测量过程进行有效的管理，其核心是对测量的全过程的质量控制与保证，满足测量特性要求和管理需求为目的全面地测量质量管理体系。该管理体系的管理要求和技术要求同样适用于自动监测系统。并不只是对硬件系统进行质量控制和管理，而是应按照质量管理体系的要求对影响测量过程的各种要素进行质量控制与管理。

美国材料与试验协会（ASTM）国际标准化组织于 1974 年发布了《水质分析连续在线检测系统标准指南》（ASTM D 3864-1974），最新版本为 2006 年修订的《水质分析连续在线检测系统标准指南》（ASTM D 3864-2006）。其是以检测方法为核心对连续在线检测系统管理的基础性标准的基本指南。该指南包含根据连续取样、自动分析、记录或其他形式的信号输出等方面来确定水质特性的自动监测系统的选型、建设、应用、检验及检定。该指南对于制定水污染物连续自动监测系统系列标准具有一定的参考价值。

3.2 国内自动在线监测系统规范发展

2007 年 6 月，《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2007〕15 号）中要求在全国范围建立和完善污染物数据网上直报系统和减排措施的调度制度，要求对国控重点污染源实施联网在线自动监控，构建污染物排放三级立体监测体系。这意味着污染源自动监控设施在未来的几年内将迅速覆盖全国，数量和规模都将会明显地增加。

为了规范各种在线监测的发展，2007 年国家环境保护总局推出了《水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）》（HJ/T 353-2007）、《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》（HJ/T 354-2007）、《水污染源在线监测系统运行与考核技术规范（试行）》（HJ/T 355-2007）、《水污染源在线监测系统数据有效性审核技术规范（试行）》（HJ/T 356-2007）四个技术要求。

同时有的省市也根据本省实际情况推出了地方标准。如杭州市制订了《杭州市污染源连续排放监测系统验收技术规范（试行）》、《杭州市污染源连续排放监测（监控）系统技术规范（试行）》，广东省制订了《广东省污染源排放废水在线监测技术规范》，河北省制订了《水污染物连续自动监测系统技术要求和安装技术规范、验收技术规范、运行与考核技术规范等系列规范》（DB13/T 1642.1-3），上海市制订了《上海市水污染源在线监测设备安装、运行考核等系列技术规范》及专门针对城镇污水处理厂的《在线监测技术规程》。

我国污染源在线监控系统在建设和运行过程中，逐步暴露出以下问题：对系统安装的重要性缺乏认识，无法保证系统正常运行；自动监视控制设备机型繁多，实现与国家网络中心连接困难重重；缺乏对自动监测系统运营管理监督机制，无法保证监测数据客观准确。

3.3 本标准与国内外相关标准的关系

本标准是对原国家环境保护总局 2007 年颁布的《水污染源在线监测系统验收技术规范》（HJ/T 354-2007）的修订，本标准与《水污染源在线监测系统验收技术规范》（HJ/T 354-2007）相比较，本次制修订的主要内容如下：

- （1）增加了流量监测系统、水质自动采样系统、数据控制系统的验收要求；
- （2）增加了明渠流量计、水质自动采样器的验收方法及指标；
- （3）增加了验收质量控制方案的验收要求；
- （4）增加了验收报告和比对监测报告的编制要求；
- （5）修改了污染源排放口的验收要求；
- （6）修改了水质自动分析仪的验收方法及指标。

本次制修订的原因和主要技术依据详见本标准说明第 5 章标准主要技术内容部分。

4 标准制修订的依据与原则

4.1 标准制修订的依据

本标准规范性引用文件共有 12 项，是本标准的一部分，在对水污染源在线监测系统验收过程中，应更全面、更准确地理解和使用引用文件的相关要求。

GB 6920	水质 pH 值的测定 玻璃电极法
GB 11893	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
GB 15562.1	环境保护图形标志排放口（源）
GB 50093	自动化仪表工程施工及验收规范
GB 50168	电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
HJ 212	污染源在线监控（监测）系统数据传输标准
HJ 353	水污染源在线监测系统（COD _{Cr} 、NH ₃ -N 等）安装技术规范
HJ 355	水污染源在线监测系统（COD _{Cr} 、NH ₃ -N 等）运行与考核技术规范
HJ 535	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
HJ 536	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法
HJ 636	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
HJ 828	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
HJ/T 70	高氯废水 化学需氧量的测定 氯气校正法

4.2 标准制修订的原则

本标准制修订的基本原则如下：

1) 考虑到标准的持续性和连贯性，保持原标准的基本框架，对有关不适应现在环境管理要求、监测技术要求和仪器设备技术水平的定义、技术内容和指标限值进行修订；

2) 修订后标准具有科学性、适用性和可操作性，能满足相关环保标准和环保工作的需要，可在未来数年内有效实施，促进环境管理；

3) 修订后的标准更有针对性；

4) 有利于形成水污染源在线自动连续监测及控制的完整协调的标准体系；

5) 借鉴全国各地水污染源在线自动监测建设的实际情况及各地的先进经验。

6) 修订本标准的编制体例、格式符合国家标准化导则 GB/T 1.1-2000 及环境保护部的有关要求。

7) 修订的标准达到《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技〔2017〕1 号）的有关要求编写水平。

8) 本标准的制定引用了大量环境保护技术规范以及其他相关的技术规范。并在编制过程中，调研了有关仪器设备的实际技术水平和今后的技术发展方向，综合考虑当前国内外的

技术能力和我国的水污染物排放的水平，基本满足在线监测系统在未来数年内的有效实施。

5 标准主要技术内容

5.1 标准适用范围

5.1.1 原标准的适用范围

原标准的适用范围主要有以下两点：

- ① 本标准规定了水污染源在线监测系统的验收方法和验收技术指标。
- ② 本标准适用于已安装在水污染源的化学需氧量（COD_{Cr}）在线自动监测仪、总有机碳（TOC）水质自动分析仪、紫外（UV）吸收水质自动在线监测仪、pH水质自动分析仪、氨氮水质自动分析仪、总磷水质自动分析仪、超声波明渠污水流量计、电磁流量计、水质自动采样器、数据采集传输仪等仪器的验收监测。

从适用范围可以看出，原标准侧重的是水污染源在线监测系统中所采用的仪器设备的验收方法和验收技术指标。

5.1.2 标准修订后的适用范围

首先，本技术规范的修订与 HJ 353 的修订紧密相连，HJ 353 修订后提出的安装需求，均需要在本验收技术规范中予以验收，与 HJ 353 相同，本验收技术规范认为水污染源在线监测系统是各个组成部分的有机组合，对各个组成部分均提出了需要达到的验收要求。

其次，项目组结合调研过程中地方监测站、监察部门、水污染源在线监测系统运维商以及污染源排放企业提出的意见和建议，对系统中涉及的各种仪器设备的验收方法进行调整，通过试验研究修改了部分验收技术指标，同时也对新纳入体系的仪器设备，比如水质自动采样器和流量计等设备也规定了验收方法和验收技术指标。

因此，修改后的标准适用范围是：

- ① 本标准规定了水污染源在线监测系统的验收条件，污染源排放口、流量监测系统、监测站房、水质自动采样系统及数据控制系统的验收要求，流量计、水质自动采样器及水质自动分析仪的验收方法和验收技术指标，以及水污染源在线监测系统质量控制方案的验收内容。
- ② 本标准适用于水污染源在线监测系统各组成部分以及所采用的流量计、水质自动采样器、化学需氧量（COD_{Cr}）水质自动分析仪、总有机碳（TOC）水质自动分析仪、氨氮（NH₃-N）水质自动分析仪、总磷（TP）水质自动分析仪、总氮（TN）水质自动分析仪、温度计、pH水质自动分析仪等水污染源在线监测仪器的验收。
- ③ 本标准所规范的水污染源在线监测系统适用于化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、总氮（TN）、pH值、温度及流量监测因子的在线监测。

5.1.3 本标准与系列标准的关系

本标准作为水污染源在线监测系统相关技术规范（HJ 353、HJ 354、HJ 355、HJ 356）其中一项不可或缺的关键内容，充分考虑了与其他 3 个标准的严密衔接，对于其他 3 个标准中已规定的内容不再做重复的规定，仅侧重于水污染源在线系统的验收方面的内容。

5.2 标准结构框架

5.2.1 标准结构

原标准的结构由五部分组成，分别是：

适用范围、规范性引用文件、术语和定义、水污染源在线监测系统的验收及水污染源在线监测仪器验收方法。

标准修订后的结构由十部分组成，分别是：

适用范围、规范性引用文件、术语和定义、验收条件、建设施工验收要求、仪器设备验收要求、联网验收要求、质量控制方案的验收要求、验收报告编制要求以及附录。

5.2.2 技术条款制修订

1. 验收条件

验收是指在水污染源排放口，安装调试完成后，其监测数据作为企业自行监测或者接受社会监督和环境保护主管部门管理需要时，对已安装调试的仪器设备及运行情况是否符合在线自动监测系统技术要求和安装技术规范要求的确认行为。本部分对应条款是 4。

原标准中对验收条件的要求是：

- ① 水污染源在线监测系统已进行了调试与试运行，并提供调试与试运行报告。
- ② 化学需氧量（COD_{Cr}）在线自动监测仪、总有机碳（TOC）水质自动分析仪、紫外（UV）吸收水质自动在线监测仪、pH 水质自动分析仪、氨氮水质自动分析仪和总磷水质自动分析仪等水污染源在线监测仪器进行了零点漂移、量程漂移、重现性检测，满足表 1 中的性能要求并提供检测报告。
- ③ 如果使用总有机碳（TOC）水质自动分析仪或紫外（UV）吸收水质自动在线监测仪，应完成总有机碳（TOC）水质自动分析仪或紫外（UV）吸收水质自动在线监测仪与 COD_{Cr} 转换系数的校准，提供校准报告。
- ④ 提供水污染源在线监测系统的选型、工程设计、施工、安装调试及性能等相关技术资料。
- ⑤ 水污染源在线监测系统所采用基础通信网络和基础通信协议应符合 HJ/T 212-2005 的相关要求，对通信规范的各项内容做出响应，并提供相关的自检报告。
- ⑥ 数据采集传输仪已稳定运行一个月，向上位机发送数据准确、及时。

本标准在原标准的基础上对验收条件进行了进一步的规定，分别从水污染源在线监测系统的选型、设计、施工等技术资料的完整性，系统调试及试运行的完成情况、系统所选用的仪器设备的鉴定认证情况、系统联网及数据有效率等方面做出了规定。其中，标准规定了“水污染物连续自动监测系统至少连续稳定运行一个月，期间设备运转率需大于 90%；数据传输率需大于 90%”为验收条件之一，是为满足《国家重点监控企业污染源自动监测数据有效性审核办法》和《国家重点监控企业污染源自动监测设备监督考核规程》（环发〔2009〕88 号）要求提出的。

修订后的验收基本条件相关要求为：

- ① 水污染源在线监测系统已依据 HJ 353 完成安装、调试与试运行，各指标符合 HJ 353 中表 2 的要求，并提交运行调试报告与试运行报告。
- ② 提供水污染源在线监测系统的选型、工程设计、施工、安装调试及性能等相关技术

资料。

- ③ 提供标准计量堰（槽）的检定证书、水污染源在线监测仪器符合 HJ 353 中表 1 中技术要求的证明材料。
- ④ 水污染源在线监测系统所采用基础通信网络和基础通信协议应符合 HJ 212 的相关要求，对通信规范的各项内容做出响应，并提供相关的自检报告。同时提供环境保护主管部门出具的联网证明。
- ⑤ 水质自动采样系统已稳定运行一个月，可采集具有代表性混合水样供水污染源在线监测仪器分析用，可进行超标留样并报警。
- ⑥ 数据采集与控制系统已稳定运行一个月，向上位机发送的数据准确、及时，期间设备运转率应大于 90 %；数据传输率应大于 90 %。设备运转率及数据传输率参照公式（1）、（2）进行计算。

$$\text{设备运转率} = \frac{\text{实际运行小时数}}{\text{企业排放小时数}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

实际运行小时数——自动监测设备实际正常运行的小时数；

企业排放小时数——被测的排放源排放污染物的实际小时数。

$$\text{数据传输率} = \frac{\text{实际传输数据数}}{\text{规定传输数据数}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

实际传输数据数——每月设备实际上传的数据个数；

规定传输数据数——每月设备规定上传的数据个数。

2. 建设施工验收

本部分建设施工验收与 HJ 353 安装技术规范中的相关要求一一对应，针对的是水污染源在线监测系统中各种建筑物、管路及计算机软硬件等建设的功能性验收要求。主要分为五部分，对应标准的 5.1、5.2、5.3、5.4 及 5.5 中的要求，其中 5.1 为污染源排放口的验收要求，5.2 为流量监测系统的验收要求，5.3 为监测站房的验收要求，5.4 为水质自动采样系统的验收要求，5.5 为数据采集与控制系统的验收要求。

（1）水污染源污水排放口验收

原标准中对此部分未做相关要求。此次修订增加了验收的检查要点，主要验收内容为排污口是否满足对采样和流量测量的要求。

修改后的标准规定：

- ① 具有环境保护图形标志牌。
- ② 污水总排放口、废水排放处理设施的进水口、出水口应设置具备便于采样和流量测定条件的采样口。
- ③ 不符合上述情况的特殊情况需提供当地环保部门同意意见书。

（2）测流段的验收

此部分为 HJ 353 新增加的内容，所以本验收规范也根据 HJ 353 中新增加的内容对应做

了验收要求。

按照我国污水排放标准要求及相应的监测技术规范,应在污水排放口进行污水排放实时排放量的监测,同时按照等比例采集水样对污染物进行监测。验收测流段是否符合建设规范要求,作为流量测量的主要基础装备设施,计量堰(槽)需提供计量检定合格证书;为开展现场监测工作应验收工作平台是否满足流量测量与比对监测和样品采集工作的要求,同时满足安全防护措施的要求。

修改后的标准规定:

- ① 建设三角堰、矩形堰、巴歇尔槽等计量堰(槽)的,提供计量堰(槽)的计量检定证书;三角堰和矩形堰后端设置有清淤工作平台,可方便实现对堰槽后端堆积物的清理。
- ② 流量计安装处设置有对超声波探头检修和比对的工作平台,可方便实现对流量计的检修和比对工作。
- ③ 工作平台的所有敞开边缘设置有带踢脚板的防护栏杆,采水口临空、临高的部位应设置带踢脚板的防护栏杆和钢平台。
- ④ 维护和采样平台的安装施工应全部符合要求。
- ⑤ 防护栏杆的安装应全部符合要求。

(3) 监测站房的验收

原标准中对监测站房的验收有如下规定:

- ① 监测站房应做到专室专用。站房应密闭,安装空调,保证室内清洁,环境温度、相对湿度和大气压等应符合 ZBY 120-83 的要求。
- ② 监测用房内应有合格的给、排水设施,应使用自来水清洗仪器及有关装置。
- ③ 监测用房应有完善、规范的接地装置和避雷措施,防盗和防止人为破坏的设施。
- ④ 各种电缆和管路应加保护管铺于地下或空中架设,空中架设电缆应附着在牢固的桥架上,并在电缆和管路以及两端做上明显标识。电缆线路的验收还应按 GB 50168-92 执行。
- ⑤ 水污染源在线监测仪器可选择落地安装或壁挂式安装,并有必要的防震措施,保证设备安装牢固稳定。在仪器周围应留有足够的空间,以方便仪器的维护。此处未提及的要求参照仪器相应说明书内容,水污染源在线监测仪器的安装还应满足 GB 50093-2002 的相关要求。

监测站房是保障自动监测仪器设备正常工作环境的基本设施,需要有独立的房间,保障仪器设备安全使用的需求。本次修订在原标准已有的站房要求上做了一些修改,同时调整了语言描述方式,便于验收人员把握验收标准和尺度。

修订以后的内容为:

- ① 监测站房专室专用。
- ② 监测站房密闭,安装有冷暖空调和排风扇,空调具有来电自启动功能。
- ③ 新建监测站房面积应不小于 10 m²,站房高度不低于 2.6 m,各仪器设备安放合理,可方便进行维护维修。
- ④ 监测站房与采样点的距离不大于 50 m。
- ⑤ 监测站房的基础荷载强度、面积、空间高度、地面标高均符合要求。

⑥ 监测站房内有安全合格的配电设备，提供的电力负荷不小于 5 kW，配置有稳压电源。
⑦ 监测站房电源引入线使用照明电源；电源进线有浪涌保护器；电源应有明显标志；接地线牢固并有明显标志。

- ⑦ 监测站房电源设有总开关，每台仪器设有独立控制开关。
- ⑨ 监测站房内有合格的给、排水设施，能使用自来水清洗仪器及有关装置。
- ⑩ 监测站房有完善规范的接地装置和避雷措施、防盗、防止人为破坏以及消防设施。
- ⑪ 监测站房不位于通讯盲区。

（4）水质自动采样系统验收

本部分内容是 HJ 353 本次修订新增加的内容，原标准中没有相关的要求。

水质自动采样系统及水质采样器是自动监测系统的核心设施，是保障自动监测数据有效性的必备设施。是实现远程控制管理的关键系统，验收水质自动采样系统的建设是否能够实现实时跟踪污水排放，按照等比例采样或等时间间隔采集有代表性样品，同时保障实时采集水样，等比例采样或等时间间隔累计采集水样，保障进行实时监测、平行测定、比对监测留样和超标留样的要求。针对发生率较高的现象，比如采样泵故障、采样管路堵塞等情况给予了相关规定。文字描述简练，便于现场验收人员操作。

修订后的内容为：

- ① 实现采集混合水样供化学需氧量（COD_{Cr}）、总有机碳（TOC）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、总氮（TN）水质自动分析仪取样分析。
- ② 实现采集瞬时水样供 pH 水质自动分析仪、温度计取样分析。
- ③ 实现混合水样和瞬时水样的平行监测留样和比对监测留样功能。
- ④ 如有必要，需具有防冻和防腐设施。
- ⑤ 管路材料为优质 PVC 或 PPR 管材。
- ⑥ 采样口设在废水排放堰槽取水口头部的流路中央，系统进水口朝向水流方向；测量合流排水时，在合流后充分混合的场所采水。
- ⑦ 采样泵选择合理，安装位置便于泵的维护。

（5）数据控制系统的验收

原标准针对的是数据采集仪的验收，内容涵盖数据采集仪的一些基本功能，该部分内容在 HJ 477 中均已有相关规定，标准中要求水污染源在线监测系统所采用的仪器设备具有环境保护部环境监测仪器质量监督检验中心的检测报告，则可以保证产品具有这些功能。原标准中有些要求比较模糊，且不利于验收人员操作，本次标准中也做了相应的修改。

本次修订建立的数据控制系统包括数据采集系统部分和控制系统部分，应实现远程控制要求，保证污染源在线监测仪器自动测量、自动校准与验证，按照报表的要求上传自动监测数据，并对数据进行状态标识。数据采集与控制系统的验收按照每个排放口在线自动监测及其控制要求设定的每个环节链功能和对应的参数设定情况进行验收。

修订后的内容为：

- ① 数据控制系统可协调统一运行水污染源在线监测系统，采集、储存、显示监测数据及运行日志，向上位机上传污染源监测数据。
- ② 可实现对水质自动采样系统的控制。
- ③ 可触发水污染源在线监测仪器进行测量、标液核查、校准等操作。

- ④ 可读取并显示各水污染源在线监测仪器的实时测量数据。
- ⑤ 可计算并显示：pH 值的小时变化范围、日变化范围，流量的小时累积流量、日累积流量，温度的小时均值、日均值，化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、总氮（TN）的实时值、日均值，并上传至数据采集仪。
- ⑥ 上传的污染源监测数据有数据状态标识。
- ⑦ 可生成、显示各水污染源在线监测仪器监测数据的日报表、周报表、月报表。

3. 仪器设备验收

原标准中本部分分别针对化学需氧量（COD_{Cr}）在线自动监测仪、总有机碳（TOC）水质自动分析仪、紫外（UV）吸收水质自动在线监测仪、氨氮水质自动分析仪、总磷水质自动分析仪、pH 水质自动分析仪、超声波明渠污水流量计、水质自动采样器和数据采集传输仪提出了验收指标和验收方法。

本次制修订对该部分的机构进行了调整，分别对水污染源在线监测系统中使用的各种仪器设备验收的基本验收要求，功能验收要求和仪器性能验收方法提出要求，分别对应标准的 6.1、6.2 及 6.3。

（1）基本验收要求

本部分提出的是对水污染在线监测仪器资质、管线安装、防雷、安全、维护等方面的通用性要求。规定如下：

- ① 所安装的水污染在线监测仪器具有环境保护部环境监测仪器质量监督检验中心签发的合格报告。
- ② 仪器设备的各种电缆和管路应加保护管铺于地下或空中架设，空中架设的电缆应附着在牢固的桥架上，并在电缆和管路以及电缆和管路的两端作上明显标识。电缆线路的施工还应满足 GB 50168 的相关要求。
- ③ 必要时（如南方的雷电多发区），仪器设备和电源设有防雷设施。
- ④ 各仪器设备采用落地或壁挂式安装，有必要的防震措施，保证设备安装牢固稳定。
- ⑤ 仪器周围留有足够空间，方便仪器维护。
- ⑥ 此处未提及的要求参照仪器相应说明书相关内容，应满足 GB 50093 的相关要求。

基本验收要求除满足本标准提出的通用要求外，还按照建设要求供应合同的要求，应参照仪器设备技术条件和仪器说明书相应内容，满足相关标准规定要求进行验收。

（2）功能验收要求

本部分提出的是对仪器设备基本功能的验收要求，规定如下：

- ① 具有时间设定、校对、显示功能。
- ② 具有自动零点校准（正）功能和量程校准（正）功能，且有校准记录。校准记录中应包括校准时间、校准浓度、校准前的曲线关系式、校准后的曲线关系式等。
- ③ 应具有测试数据显示、存储和输出功能。
- ④ 应能够设置三级系统登录密码及相应的操作权限。
- ⑤ 意外断电且再度上电时，应能自动排出系统内残存的试样、试剂等，并自动清洗，自动复位到重新开始测定的状态。
- ⑥ 应具有故障报警、显示和诊断功能，并具有自动保护功能，并且能够将故障报警信号输出到远程控制网。

- ⑦ 应具有限值报警和报警信号输出功能。
- ⑧ 应具有接收远程控制网的外部触发命令、启动分析等操作的功能。

(3) 性能验收方法

本部分通过表格的形式给出各种水污染源在线监测仪器的验收项目和验收指标，详见表 1。

本次标准制修订对验收项目和指标做出了较大的调整，首先是删除了质控样试验项目，取而代之的为准确度试验，两个试验的基本内涵一致，均是为了测试仪器设备的准确度；其次是修改了实际水样比对的指标，通过在中国环境监测总站质检室组织的大规模的 COD、氨氮、总磷、总氮实际水样高、中、低浓度比对实验开展研究，实验结果见表 1-表 4。

表 1 COD 水质分析仪实际水样比对结果

实际水样 仪器 浓度 比对结果		实际水样浓度 (mg/L)					
		30	40.95	100.65	152.5	66.7	178.5
		绝对误差		相对误差			
型号 A	1#	-2.07 mg/L	3.83%	1.76%	2.51%	2.36%	4.87%
	2#	-1.82 mg/L	5.54%	1.24%	3.69%	4.00%	4.55%
	3#	-2.19 mg/L	12.11%	3.74%	3.16%	8.20%	6.11%
型号 B	1#	-1.15 mg/L	3.98%	6.31%	3.32%	4.80%	0.30%
	2#	-1.25 mg/L	2.42%	5.20%	3.40%	1.24%	0.21%
	3#	1.86 mg/L	3.05%	4.25%	3.00%	1.00%	0.53%
型号 C	1#	-2.21 mg/L	1.44%	2.63%	3.48%	1.09%	5.07%
	2#	2.49 mg/L	1.64%	0.79%	2.77%	1.35%	3.99%
	3#	1.44 mg/L	2.74%	1.25%	4.25%	2.78%	5.20%
型号 D	1#	3.27 mg/L	3.81%	6.19%	5.65%	4.15%	0.80%
	2#	2.23 mg/L	2.03%	6.61%	6.71%	2.14%	2.65%
	3#	-2.70 mg/L	6.42%	6.74%	4.55%	3.37%	1.46%
型号 E	1#	0.40 mg/L	1.10%	4.99%	4.94%	5.07%	1.67%
	2#	0.95 mg/L	0.56%	4.61%	4.11%	2.74%	0.24%
	3#	0.64 mg/L	0.42%	4.68%	4.05%	2.96%	0.24%
型号 F	1#	2.47 mg/L	10.62%	7.32%	4.00%	5.68%	0.98%
	2#	2.59 mg/L	8.89%	6.87%	4.12%	5.20%	1.21%
	3#	1.18 mg/L	9.72%	8.45%	4.19%	4.97%	1.14%

表 2 氨氮水质分析仪实际水样比对结果

实际水样 仪器 浓度 比对结果		实际水样浓度 (mg/L)					
		0.053	0.310	1.045	1.345	2.020	3.410
		绝对误差			相对误差		
型号 A	1#	0.320 mg/L	1.063 mg/L	1.270 mg/L	0.182 mg/L	3.14%	3.52%
	2#	0.334 mg/L	1.113 mg/L	1.068 mg/L	0.198 mg/L	2.72%	5.43%

	3#	0.311 mg/L	1.155 mg/L	1.222 mg/L	0.137 mg/L	3.30%	3.32%
型号 B	1#	0.038 mg/L	0.520 mg/L	1.028 mg/L	0.153 mg/L	3.96%	3.81%
	2#	0.045 mg/L	0.507 mg/L	1.030 mg/L	0.147 mg/L	4.13%	2.39%
	3#	0.050 mg/L	0.522 mg/L	1.043 mg/L	0.180 mg/L	3.14%	3.57%
型号 C	1#	0.037 mg/L	0.243 mg/L	0.547 mg/L	0.358 mg/L	3.14%	8.75%
	2#	0.033 mg/L	0.245 mg/L	0.570 mg/L	0.385 mg/L	6.68%	13.10%
	3#	0.034 mg/L	0.233 mg/L	0.568 mg/L	0.388 mg/L	3.55%	8.06%
型号 D	1#	0.019 mg/L	0.158 mg/L	0.045 mg/L	0.313 mg/L	13.37%	10.65%
	2#	0.021 mg/L	0.237 mg/L	0.062 mg/L	0.362 mg/L	10.97%	8.26%
	3#	0.036 mg/L	0.215 mg/L	0.053 mg/L	0.332 mg/L	15.59%	11.09%
型号 E	1#	0.013 mg/L	0.212 mg/L	0.165 mg/L	0.354 mg/L	5.54%	12.10%
	2#	0.003 mg/L	0.204 mg/L	0.152 mg/L	0.351 mg/L	4.38%	12.20%
	3#	0.016 mg/L	0.208 mg/L	0.214 mg/L	0.361 mg/L	4.09%	12.34%
型号 F	1#	0.069 mg/L	0.222 mg/L	0.183 mg/L	0.265 mg/L	1.82%	9.58%
	2#	0.074 mg/L	0.220 mg/L	0.207 mg/L	0.283 mg/L	3.63%	11.49%
	3#	0.059 mg/L	0.223 mg/L	0.225 mg/L	0.335 mg/L	2.06%	8.80%

表 3 TP 水质分析仪实际水样比对结果

实际水样 仪器 浓度 比对结果		实际水样浓度 (mg/L)					
		0.303	0.365	1.17	1.21	7.20	8.00
		绝对误差		相对误差			
型号 A	1#	0.017 mg/L	0.021 mg/L	4.77%	3.77%	1.58%	4.11%
	2#	0.016 mg/L	0.029 mg/L	3.38%	3.44%	1.74%	4.16%
	3#	0.015 mg/L	0.017 mg/L	6.35%	3.42%	0.86%	3.54%
型号 B	1#	0.005 mg/L	0.028 mg/L	3.55%	3.51%	0.56%	2.55%
	2#	0.008 mg/L	0.016 mg/L	3.55%	3.07%	2.50%	2.82%
	3#	0.005 mg/L	0.029 mg/L	3.95%	3.57%	2.06%	1.39%
型号 C	1#	0.007 mg/L	0.006 mg/L	3.78%	3.73%	3.20%	5.71%
	2#	0.003 mg/L	0.005 mg/L	4.06%	3.85%	2.22%	5.15%
	3#	0.005 mg/L	0.005 mg/L	3.55%	3.90%	2.23%	5.02%
型号 D	1#	0.012 mg/L	0.014 mg/L	2.30%	2.85%	2.75%	3.28%
	2#	0.003 mg/L	0.010 mg/L	4.79%	4.84%	0.74%	4.88%
	3#	0.011 mg/L	0.009 mg/L	0.54%	9.43%	4.89%	4.70%
型号 E	1#	0.017 mg/L	0.010 mg/L	4.69%	4.79%	5.47%	7.15%
	2#	0.026 mg/L	0.017 mg/L	5.66%	5.56%	3.19%	4.55%
	3#	0.024 mg/L	0.012 mg/L	4.05%	4.07%	4.44%	5.57%
型号 F	1#	0.019 mg/L	0.032 mg/L	1.34%	5.06%	2.51%	4.31%

	2#	0.021 mg/L	0.024 mg/L	1.34%	6.09%	3.77%	5.22%
	3#	0.015 mg/L	0.010 mg/L	0.57%	7.27%	2.58%	4.11%

表 4 TN 水质分析仪实际水样比对结果

实际水样 仪器 比对结果		实际水样浓度 (mg/L)				
		1	5	10	20	40
		绝对误差		相对误差		
型号 A	1#	0.029 mg/L	5.07%	-0.91%	0.31%	0.29%
	2#	0.016 mg/L	4.56%	-0.64%	1.62%	0.45%
	3#	0.071 mg/L	6.15%	-1.14%	3.05%	1.68%
型号 B	1#	-0.002 mg/L	9.07%	-4.68%	7.31%	-2.73%
	2#	0.003 mg/L	15.45%	-3.97%	0.91%	2.39%
	3#	0.033 mg/L	16.91%	-1.69%	2.03%	-1.25%
型号 C	1#	0.003 mg/L	7.13%	0.41%	5.10%	0.30%
	2#	0.002 mg/L	8.77%	3.37%	5.52%	0.86%
	3#	0.023 mg/L	8.71%	3.54%	5.56%	3.43%
型号 D	1#	0.022 mg/L	13.64%	-2.17%	8.77%	7.58%
	2#	0.030 mg/L	7.81%	4.68%	4.22%	-1.18%
	3#	0.030 mg/L	8.92%	0.72%	5.78%	4.91%
型号 E	1#	-0.062 mg/L	6.50%	-6.74%	0.90%	-0.40%
	2#	-0.052 mg/L	7.38%	-6.83%	4.57%	2.43%
	3#	-0.056 mg/L	4.66%	-5.96%	3.83%	-1.59%
型号 F	1#	-0.064 mg/L	-3.21%	-3.56%	3.02%	-2.11%
	2#	0.148 mg/L	8.53%	5.92%	1.02%	2.82%
	3#	0.137 mg/L	5.36%	6.59%	3.27%	-4.89%

在试验的基础上对氨氮水质自动分析仪、总磷水质自动分析仪和总氮水质自动分析仪的实际水样比对也实行分段评价的指标，提高低浓度水样比对方法的科学性。

表 5 水污染源在线监测仪器验收项目及指标

仪器类型	测试项目	试验指标限值
化学需氧量 (COD _{Cr}) 水质自动分析仪/总有机碳 (TOC) 水质自动分析仪	准确度	±10%
	量程漂移	±10% F.S.
	实际水样 COD _{Cr} < 30 mg/L (用浓度为 20~25 mg/L 的标准物质或标准样品替代实际水样进行测试)	±5 mg/L
	30 mg/L ≤ 实际水样 COD _{Cr} < 60 mg/L	±30%
	60 mg/L ≤ 实际水样 COD _{Cr} < 100 mg/L	±20%

仪器类型	测试项目	试验指标限值
	实际水样COD _{Cr} ≥100 mg/L	±15%
氨氮 (NH ₃ -N) 水质自动分析仪	准确度	±10%
	量程漂移	±10% F.S.
	实际水样氨氮<2 mg/L (用浓度为1.5 mg/L的标准样品替代实际水样进行测试)	±0.3 mg/L
	实际水样氨氮≥2 mg/L	±15%
总磷 (TP) 水质自动分析仪	准确度	±10%
	量程漂移	±10% F.S.
	实际水样总磷<0.4 mg/L (用浓度为0.2 mg/L的标准样品替代实际水样进行测试)	±0.04 mg/L
	实际水样总磷≥0.4 mg/L	±15%
总氮 (TN) 水质自动分析仪	准确度	±10%
	量程漂移	±10% F.S.
	实际水样总氮<2 mg/L (用浓度为1.5 mg/L的标准样品替代实际水样进行测试)	±0.3 mg/L
	实际水样总氮≥2 mg/L	±15%
pH水质自动分析仪	准确度	±0.5
	漂移	±0.5
	实际水样比对	±0.5
超声波明渠流量计	液位比对误差	12 mm
	流量比对误差	± 10%
水质自动采样器	采样量相对误差	10%
	温度控制误差	±2℃

同时也给出了相应指标的验收方法，验收方法明确了仪器测定方式、频次及周期，方便验收比对工作的开展。具体方法如下：

① 液位比对测试

用便携式明渠流量计比对装置（液位测量精度≤0.1 mm）和超声波明渠流量计测量同一水位观测断面处的液位值（具体方法参照HJ 355），进行比对试验，每2 min读取一次数据，连续读取6次，按下列公式计算每一组数据的误差值 H_i ，选取最大的 H_i 作为流量计的液位比对误差。

$$H_i = |H_{1i} - H_{2i}| \dots \dots \dots (3)$$

式中：

H_i ——液位比对误差，mm；

H_{1i} ——第*i*次明渠流量比对装置测量液位值，mm；

H_{2i} ——第*i*次超声波明渠流量计测量液位值，mm；

i ——1, 2, 3, 4, 5, 6。

② 流量比对测试

用便携式明渠流量计比对装置和超声波明渠流量计测量同一水位观测断面处的瞬时流量，进行比对试验，待数据稳定后，开始计时，计时 10 min，分别计算明渠流量比对装置该时段内的累积流量和超声波明渠流量计该时段内的累积流量，按公式（4）计算流量误差。

$$\Delta F = \frac{F_1 - F_2}{F_1} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

ΔF ——流量误差；

F_1 ——明渠流量比对装置累积流量， m^3 ；

F_2 ——超声波明渠流量计累积流量， m^3 。

③ 采样量误差测试

水质自动采样器采样量设置为 V_1 ，按照设定的采样比例执行自动采样，采样结束后，取出采样瓶，量取实际采样量 V_2 ，按照公式（5）计算采样量误差，连续测定3次，取3次采样量误差的算术平均值作为评判值。

$$\Delta V = \frac{|V_2 - V_1|}{V_1} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

ΔV ——采样量误差；

V_1 ——设定的采样量，mL；

V_2 ——实际量取的采样量，mL。

④ 温度控制误差测试

将水质自动采样器恒温箱温度控制装置设置温度为4℃。运行1 h温度稳定后，每隔 10 min测量其温度 T_i ，共测量6次，按照公式（6）计算每个读数相对4℃的绝对误差值 ΔT_i ，取绝对值大者为温度控制误差。

$$\Delta T_i = |T_i - 4| \dots\dots\dots (6)$$

式中：

ΔT_i ——温度控制误差，℃；

T_i ——实际测量温度，℃；

i ——1, 2, 3, 4, 5, 6。

⑤ 准确度测试

采用标准样品作为准确度试验考核样品，分别用两种浓度的标准样品进行考核，一种为接近实际废水排放浓度的样品，另一种接近相应排放标准浓度2~3倍的样品，水质自动分析

仪（pH水质自动分析仪除外）以离线模式，以1 h为周期，每种标样平行测定3次，按照公式（7）计算3次仪器测定值的算术平均值与标准样品标准值的相对误差。两次结果均应满足表2要求。

$$\Delta A = \frac{x - B}{B} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- ΔA ——相对误差；
- B ——标准样品标准值，mg/L；
- x ——仪器测量值的算术平均值，mg/L。

pH水质自动分析仪的电极浸入pH=4.008（25℃）的标准样品，连续测定6次，按照公式（8）计算6次测定值的算术平均值与标准值的误差。

$$A = x - B \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- A ——误差，mg/L；
- B ——标准样品标准值，mg/L；
- x ——仪器测量值的算术平均值，mg/L。

⑥ 漂移

a. 量程漂移

化学需氧量（COD_{Cr}）水质自动分析仪、氨氮（NH₃-N）水质自动分析仪、总磷（TP）水质自动分析仪、总氮（TN）水质自动分析仪参照此方法测定量程漂移。

采用浓度值为工作量程上限值80%的标准溶液为考核溶液，水质自动分析仪（pH水质自动分析仪除外）以离线模式，以1 h为周期，连续测定24 h。取前三次测定值的算术平均值为初始测定值 x_0 ，按照公式（9）计算后续测定值 x_i 与初始测定值 x_0 的最大变化幅度相对于量程上限值的百分比，即为量程漂移，以RD表示。

$$RD = \frac{x_i - x_0}{A} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- RD —— 仪器的量程漂移；
- x_i —— 第 i （ $i \geq 3$ ）次测定值，mg/L；
- x_0 —— 前三次测量值的算术平均值，mg/L；
- A —— 工作量程上限值，mg/L。

b. 漂移

pH水质自动分析仪的电极浸入pH=6.865（25℃）的标准溶液，读取5 min后的测量值为初始值 x_0 ，连续测定24 h，每隔1 h记录一个测定瞬时值 x_i ，按照公式（10）计算后续测定值 x_i 。

与初始测定值 x_0 的误差 D ，取绝对值最大 D 为漂移。

$$D = x_i - x_0 \dots\dots\dots (10)$$

式中：

D —— 仪器的漂移；

x_i —— 第 i 次测定值；

x_0 —— 初始值。

⑦ 实际水样比对测试

水质自动分析仪器以在线模式，以1h为周期，测定实际废水样品3个，每个水样平行测定2次（pH水质自动分析仪测定6次），实验室按照国家环境监测分析方法标准（表1）对相同的水样进行分析，按照公式（11）、（12）计算每个水样仪器测定值的算术平均值与实验室测定值的绝对误差或相对误差，每种水样的比对结果均应满足表2要求。

其中，化学需氧量、氨氮、总磷水质自动分析仪测定水质自动采样器采集的混合水样，pH水质自动分析仪测定瞬时水样。

$$C = x - B_n \dots\dots\dots (11)$$

$$\Delta C = \frac{x - B_n}{B_n} \times 100\% \dots\dots\dots (12)$$

式中：

C ——实际水样比对测试绝对误差，mg/L；

ΔC ——实际水样比对测试相对误差；

x ——水样仪器测定值的算术平均值，mg/L；

B_n ——实验室标准方法的测定值，mg/L。

表6 水污染源在线监测仪器实际水样实验室国家环境监测分析方法标准

项目	分析方法	标准号
化学需氧量（COD _{Cr} ）	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828
	高氯废水化学需氧量的测定 氯气校正法	HJ/T 70
氨氮（NH ₃ -N）	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535
	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法	HJ 536
总磷（TP）	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB 11893
总氮（TN）	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636
pH	水质 pH值的测定 玻璃电极法	GB 6920

4. 联网验收

联网验收包括通信稳定性、数据传输安全性、通信协议正确性、数据传输正确性、联网稳定性、现场故障模拟恢复试验,验收方法和条件应按照引用的有关技术规范标准进行。在以往的验收过程中,管理部门注重现场端水质分析仪器的验收,而忽略了数据传输的验收。数据传输的验收应按照本标准引用的相关标准进行核实、验收。对样品采集方法、样品测定频次、流量测定、污染物总量计算和上传方法提出在联网时应进行验收。验收应按照数据传输要求进行远程控制功能的验收。

原标准中对联网验收的要求如下:

① 通信稳定性

数据采集传输仪和上位机之间的通信稳定,不出现经常性的通信连接中断、报文丢失、报文不完整等通信问题。

数据采集传输仪在线率为90%以上,正常情况下,掉线后,应在5分钟之内重新上线。单台现场机(数据采集传输仪)每日掉线次数在5次以内。数据传输稳定,报文传输稳定性在99%以上,当出现报文错误或丢失时,启动纠错逻辑,要求数据采集传输仪重新发送报文。

② 数据传输安全性

为了保证监测数据在公共数据网上传输的安全性,所采用的数据采集传输仪,在需要时可以按照HJ 212-2017中规定的加密方法进行加密处理传输,保证数据传输的安全性。一端请求连接另一端应进行身份验证。

③ 通信协议正确性

采用的通信协议应完全符合HJ 212-2017的相关要求。

④ 数据传输正确性

系统稳定运行一个月后,任取其中不少于连续7天的数据进行检查,要求上位机接收的数据和数据采集传输仪采集和存储的数据完全一致;同时检查水污染源在线监测仪器显示的测定值、数据采集传输仪所采集并存储的数据和上位机接收的数据,这三个环节的实时数据应保持一致。

⑤ 联网稳定性

在连续一个月内,系统能稳定运行,不出现除通信稳定性、通信协议正确性、数据传输正确性以外的其他联网问题。

⑥ 现场故障模拟恢复试验

在水污染源在线监测系统现场验收过程中,人为模拟现场断电、断水和断气等故障,在恢复供电等外部条件后,水污染源在线监测系统应能正常自启动和远程控制启动。在数据采集传输仪中保存故障前完整分析的分析结果,并在故障过程中不被丢失。数据采集传输仪完整记录所有故障信息。

本次标准制修订对本部分没有做大的修改,仅添加了一项要求:

⑦ 测量频次和测量结果报表

能够按照规定要求自动生成小时报表、日报表、月报表、季度报表和年度报表。报表格式参照HJ 353附录B。

5. 质量控制方案的验收要求

自动监测系统不仅包括了硬件设备，还应包括软件条件和监测方法及测定参数。水污染源在线监测系统的建设单位在系统建设安装过程中就应按照环境管理、自动监测有效数据审核以及 HJ 355 中的相关要求，建立质量控制管理制度，为后期的运行维护提供有效信息和方法。质量控制方案的验收要求系统建设安装单位针对本系统建立完善的质量控制制度，同时在附录验收报告中给出了质控方案的参考要求，验收过程中还应检查试运行过程是否按照质控方案进行。

本部分是新添加的内容，规定如下：

- ① 建立有质量控制制度、作业指导书及记录表格，并形成书面文件进行有效管理。
- ② 质量控制制度内容应至少包含如下内容：排污单位基本情况，水污染源在线监测系统构成图，水质自动采样系统流路图，数据采集及控制系统操作手册、所安装的水污染源在线监测仪器方法原理、选定量程、主要参数、所用试剂，以及按照 HJ 355 中规定建立的各组成部分的维护要点及维护程序。
- ③ 作业指导书内容应至少包含如下内容：水污染源在线监测系统各组成部分的维护方法，所安装的水污染源在线监测仪器的操作方法、试剂配制方法、维护方法，数据采集及控制系统维护方法。
- ④ 记录表格应满足质量控制制度及作业指导书中的设定要求。

6. 验收报告编制要求

原标准中对验收报告以及比对监测报告没有明确的规定，目前各地执行起来标准不一，本次修订明确了验收的主要内容，在附录 A 中明确了验收报告格式和内容，附录 B 明确了比对监测报告的格式。其中附录 A 包括基本情况、安装验收、仪器设备基本功能验收、监测方法及测量过程参数验收、比对监测验收、联网验收、质控方案验收，内容基本涵盖了本标准相关要求，当验收结论为全部合格方可通过验收。

修订后本部分的标准文本为：

- ① 验收报告格式（见附录 A）。
- ② 比对监测报告格式（见附录 B）。
- ③ 验收报告应附验收比对监测报告、联网证明和安装调试报告。
- ④ 当验收报告内容全部合格或符合后，方可通过验收。

5.3 术语和定义

在本标准涉及术语及定义如下，均为编制组提出：

- (1) 水污染源在线监测系统（wastewater on-line monitoring system）

指由实现废水流量监测、废水水样采集、废水水样分析及分析数据统计与上传等功能的软硬件设施组成的系统。

- (2) 水污染源在线监测仪器（wastewater on-line monitoring equipment）

指水污染源在线监测系统中用于在线连续监测污染物浓度和排放量的仪器、仪表。

- (3) 瞬时水样（instantaneous sample）

指某个采样点某时刻一次采集到的水样。

(4) 混合水样 (composite sample)

指同一个采样点连续或不同时刻多次采集到的水样的混合体。

(5) 水质自动采样系统 (automatic water sampling system)

指水污染源在线监测系统中用于实现采集实时水样及混合水样、超标留样、平行监测留样、比对监测留样的系统，供水污染源在线监测仪器分析测试。

(6) 数据控制系统 (data control system)

指实现控制整个水污染源在线监测系统内部仪器设备联动，自动完成水污染源在线监测仪器的数据采集、整理、输出及上传至上位机，接受上位机命令控制水污染源在线监测仪器运行等功能的系统。

(7) 运行日志 (Running record)

指在运行过程中仪器自动记录测试条件、故障、维护等状态信息及日常校准、参数变更等维护记录。

(8) 数据标识 (Data marker)

指用以表示水污染源在线监测仪器不同测试数据属性的标识，如 M 代表维护、D 代表故障、C 代表校准等。

5.4 技术路线

本标准的技术路线如图 1 所示：

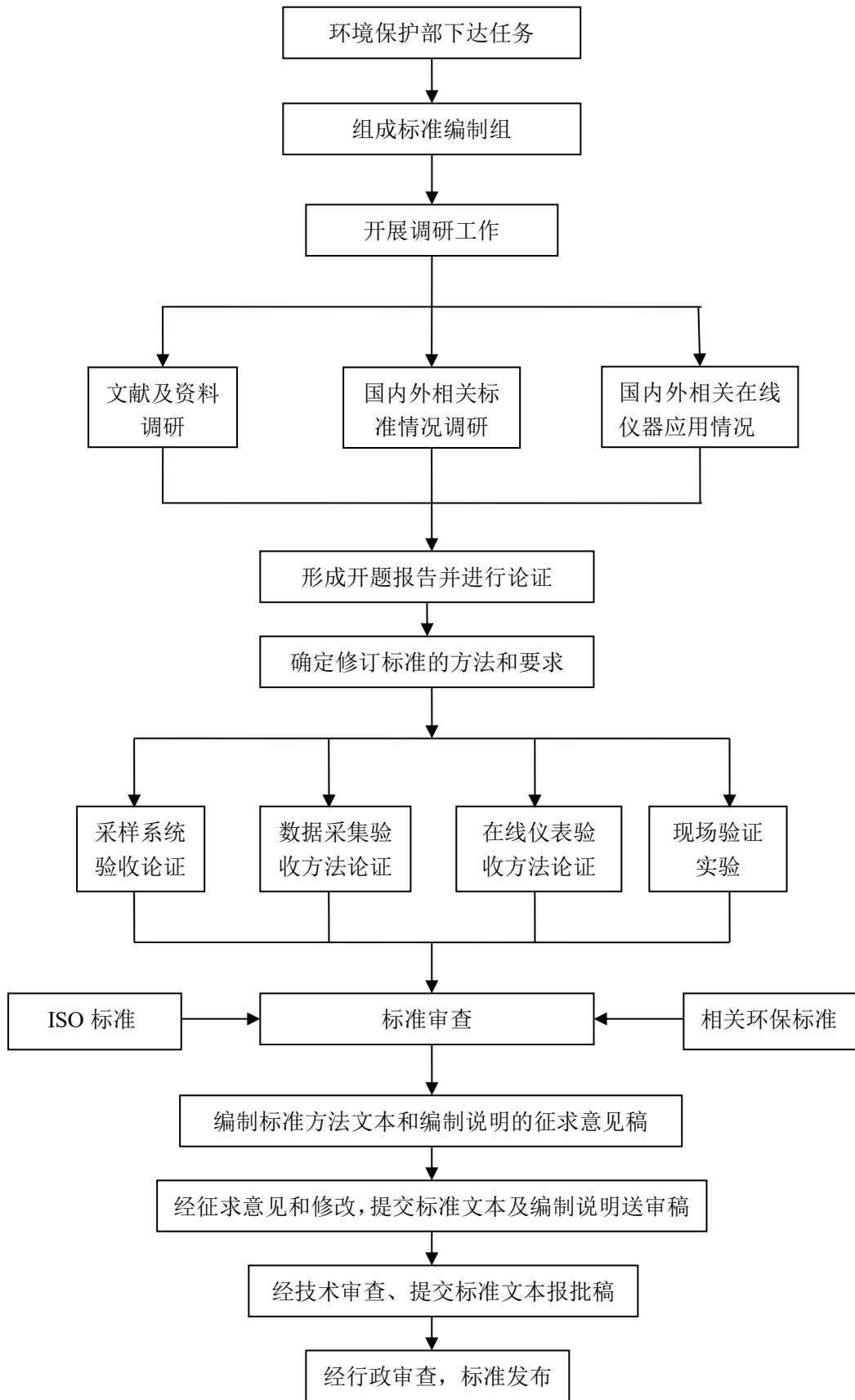


图 1 技术路线

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。标准名称明确修改为“水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）验收技术规范”。

7 对实施本标准的建议

水污染源在线监测系统相关技术规范共包括 4 个，即《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）安装技术规范》（HJ 353）、《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）验收技术规范》（HJ 354）、《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）运行与考核技术规范》（HJ 355）和《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）数据有效性判别技术规范》（HJ 356），分别从水污染源自动监测系统的安装、验收、运行与考核、数据有效性判别 4 个方面作出了技术规定，形成了一套完整的关于水污染源在线监测系统的技术规范，4 个标准之间承上启下，缺一不可。本标准作为其中不可缺少的关键内容，充分考虑了与其他 3 个标准的严密衔接，对于其他 3 个标准中已规定的内容不再做重复的规定，仅对水污染源在线监测系统各组成部分的建设验收及仪器设备的安装验收等内容进行规定。

建议本标准与《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）安装技术规范》（HJ 353）、《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）运行与考核技术规范》（HJ 355）、《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）数据有效性判别技术规范》（HJ 356）等配套编制实施，根据现场实际情况及使用效果，可再行完善。