

水质在线监测数据的评价方法

Evaluation method for online monitoring data of water quality

2025 - 11 - 26 发布

2025 - 11 - 27 实施

目录

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
3.1 水质在线监测	1
3.2 水质吸收光谱	1
3.3 数据采集	2
3.4 数据传输	2
3.5 数据保存	2
3.6 数据处理	2
4 在线监测方法	2
4.1 监测原理	2
4.2 监测设备	2
4.3 安装与部署	3
5 数据采集	3
5.1 采集频率	3
5.2 采集参数	3
5.3 质量控制	4
6 数据传输	4
6.1 传输方式	4
6.2 传输要求	4
7 数据保存	5
7.1 存储格式	5
7.2 保存期限	5
7.3 存储介质	5
8 数据处理	6
8.1 预处理	6
8.2 数据分析方法	6
8.3 数据评价指标	7
9 数据应用与报告	7
9.1 应用场景	7
9.2 报告编制	7
10 附则	8

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。

本文件由河海大学提出。

本文件由南京企业管理咨询行业协会归口。

本文件起草单位：河海大学、南京大学、北京林业大学、南京信息工程大学、上海市建筑科学研究院有限公司、济南冠鼎信息科技有限公司、昌吉学院、江苏禹治流域管理技术研究院有限公司、南京集芯光电技术研究院有限公司、江苏绿材低碳智能制造研究院有限公司、江苏斐多律师事务所、上海梅比乌斯科技有限公司、灌云县恒禹水利建设有限公司、灌云恒润水利工程处、江苏力恒工程咨询有限公司、灌云县燕尾闸管理所、江苏金颐祥建设工程有限公司、连云港市水利局、连云港市石梁河水库管理处、淮安市淮安区水利工程养护中心、东海县龙梁河堤防管理所、灌云县水利局机电排灌总站、盐城市阜宁县水务局羊寨水务站、灌云县水利工程建设服务中心、灌云县伊山水利服务站、江苏衡辉工程检测有限公司、南京千韵仪器设备有限公司、南京中西企业研究院。

本文件主要起草人：张开骁、吴欣怡、谢天怡、邵冬祥、张佳妮、林继、范志林、陈敦军、谢自力、胡利群、张廷志、郭福强、唐春梅、周晓锋、巩江峰、邵非、王国栋、王文强、钱莉、朱展洲、朱必飞、王晨、徐进健、许贯中、王浩、高丽丽、刘同华、席志、苏运生、曹杰、赵定亮、李兴元、周毅祥、王亚、庄客传、任红美、龚兴强、左娟、邵建兵、史金炜、宋伟民、雷撼、吴丹。

本文件首次发布。

引 言

水质吸收光谱在线监测技术作为一种先进的监测手段，能够实时、连续地获取水体的光谱信息，并通过对这些信息的分析来推断水质参数，为水质监测提供了高效、便捷的解决方案。然而，目前水质吸收光谱在线监测领域存在监测方法不统一、数据质量参差不齐、评价标准缺失等问题，这不仅影响了监测数据的准确性和可比性，也制约了该技术的推广应用和行业的健康发展。

制定水质吸收光谱在线监测数据评价团体标准，旨在规范水质吸收光谱在线监测的技术要求、数据处理流程和评价方法，提高监测数据的质量和可靠性，为水环境管理、污染防治和科学研究提供有力的数据支持。本标准的制定对于促进水质吸收光谱在线监测技术的规范化、标准化发展，推动水质监测行业的技术进步，保障水环境安全具有重要意义。

水质在线监测数据的评价方法

1 范围

本方法规定了水质吸收光谱在线监测数据评价方法的术语和定义、水质在线监测数据的采集、传输、处理、应用、评价等规范。

本方法适用于工业生产、环境监测、能源计量、科研实验等领域中需要进行水质光谱在线测量数据自动化采集的企事业单位、科研机构及相关管理部门，其他领域可参照执行。

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 3838-2002 《地表水环境质量标准》
- GB/T 5750—2023 《生活饮用水标准检验方法》
- GB/T 28181-2022 安全防范视频监控联网系统信息传输要求
- GB/T 33603-2017 数据采集与监视控制系统（SCADA）
- DB11/T 1852-2021 《农村地区污水处理设施水量水质实时监控技术导则》
- HJ 212-2017 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准
- HJ/T 96 pH水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 98 浊度水质自动分析仪技术要求
- HJ 101 氨氮水质在线自动监测仪技术要求及检测方法
- HJ 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准
- HJ 377 化学需氧量（COD_{Cr}）水质在线自动监测仪技术要求及检测方法
- HJ 477 污染源在线自动监控（监测）数据采集传输仪技术要求
- 水文（2022）136号 《水质监测质量和安全管理办法》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 水质在线监测 Online water quality monitoring

利用自动化监测仪器及相关设备，对水体的吸收光谱进行不间断、实时地测定，并将获取的数据按照设定的传输方式及时传输至数据接收和处理中心的过程。通常将水质在线监测设备布设于水体中间，并按预定设置的采集频率，对水质参数进行全程的、动态、实时的采集、传输、处理、预警等。在线监测的设备可安装于河流、湖泊、水库、工业废水排放口等各类水体监测点位，如浮标式在线监测设备可漂浮于水面持续工作，岸边站式在线监测设备则固定安装在水体岸边进行监测。

3.2 水质吸收光谱 Water quality absorption spectrum

当特定波长范围的光照射水体时，水中的各种物质（如有机物、无机物、微生物等）会对光产生选择性吸收，不同物质因其分子结构和化学键的差异，吸收光的波长和强度各不相同，由此形成的反映吸光度随波长变化关系的图谱，即为水质吸收光谱。光谱通过水质溶液，部分会被吸收，同一浓度的水质溶液对不同波长的光有不同的吸光度，根据测量得到的吸光度数据与对应的波长，可以得到光谱曲线。光谱曲线的形状可以反映水质溶液里的物质种类与类型，不同波长区间的光谱可反映不同水质指标，220nm~330nm区间可反映可溶性有机物的浓度大小，400nm~1100nm区间可反映色度、浊度、泥沙等浓度的大小；对于同一类型水质溶液，物质浓度愈大，吸光度也愈大。

3.3 数据采集 data collection

通过在线监测仪器的传感器，按照一定的时间间隔（如每分钟、每 5 分钟等），获取水体吸收光谱的原始数据，包括不同波长下的吸光度数值等信息的过程。数据采集过程需确保传感器的准确性和稳定性，如定期对传感器进行校准，以保证采集数据的可靠性。

3.4 数据传输 data transmission

将数据采集设备获取的水质吸收光谱原始数据，借助有线网络（如以太网）或无线网络（如 4G、5G、LoRa 等），传输至数据存储和处理平台的过程。例如，通过 4G 网络将偏远监测点位的数据快速传输至中心服务器，实现数据的远程传输和集中管理。

3.5 数据保存 data store

将传输过来的水质吸收光谱数据，以特定的文件格式（如 CSV、SQL 数据库格式等）存储在硬盘、服务器或云端存储设备中，以便后续查询、分析和追溯的操作。数据保存需具备良好的数据备份和恢复机制，防止数据丢失，如定期将数据备份至异地存储设备。

3.6 数据处理 data analysis

运用数学算法、统计方法和专业软件，对保存的水质吸收光谱原始数据进行分析、计算、筛选、校正等操作，以提取出有价值的水质信息，如计算水体中特定污染物的浓度、判断水质变化趋势等过程。比如，通过多元线性回归算法，利用吸收光谱数据建立模型来预测化学需氧量（COD）等水质参数。

4 在线监测方法

4.1 监测原理

基于光谱分析的水质监测技术，其核心原理基于物质对光的吸收特性与水质参数之间的紧密关联。当光线穿透水体时，水中各类物质，诸如有机物、重金属离子、营养盐等，会依据自身独特的分子结构和化学键特性，对不同波长的光产生选择性吸收。

4.2 监测设备

常用的光谱监测设备有三类。

其一是光纤光谱仪，因体积小、便于携带和集成，在现场水质监测中应用广泛，其工作波段覆盖 200 - 1100nm，可同时检测紫外光区和可见光区的光谱信息，能满足大多数常见水质参数的监测需求；分辨率可达 0.1nm，这意味着它能够清晰分辨出波长差异极小的光谱信号，确保对物质吸收峰的精确测定，从而提高水质分析的准确性。

其二是电荷耦合器件（CCD）光谱仪，凭借高灵敏度和宽动态范围的特性，适用于对微弱光信号的检测，如在检测水体中痕量污染物时表现出色。其精度可达到测量值的 $\pm 0.5\%$ ，保证了数据的可靠性。

其三是光电传感器。传感器作为直接与水体接触获取光谱信息的部件，性能要求极为严格。需具备良好的稳定性，能够在复杂的水体环境（如温度、酸碱度变化较大的环境）中保持测量性能的稳定；抗干扰能力强，不受水体中悬浮物、微生物附着等因素的干扰，确保测量信号的准确性；响应速度快，能够快速捕捉水质变化并输出光谱信号。日常维护中，需定期对传感器进行清洗，去除表面附着的杂质，防止其影响光传输和检测效果；每隔一定周期（如三个月）进行校准，确保测量数据的准确性。

4.3 安装与部署

在不同水体环境下，监测设备的安装方式各有不同。

在河流中，立杆式安装较为常见，将监测设备固定在岸边的立杆上，通过伸入水中的采样探头获取水样光谱信息。安装位置需选择在水流相对平稳、能代表河流整体水质的区域，避开河岸边的排污口、支流汇入处等局部水质异常区域，同时要考虑设备的安全性，避免受到船只碰撞、洪水冲刷等影响。

湖泊和水库由于水域面积大、水体流动性相对较弱，浮标式安装更具优势。浮标搭载光谱监测设备漂浮在水面，通过太阳能板供电，可实现对大面积水域的长期、实时监测。浮标的锚定位置应选择在水深适中、远离岸边污染源且具有代表性的水域中心区域，以获取准确的湖泊或水库整体水质信息。

对于工业废水排放口，原位浸入式安装能直接对排放废水进行实时监测，及时发现水质异常。安装时需确保设备能够耐受废水的腐蚀性，根据废水成分和性质选择合适材质的监测设备和安装支架，同时要保证设备安装牢固，避免因废水流速、流量变化而损坏。

5 数据采集

5.1 采集频率

数据采集频率需依据不同监测场景和水质变化特性进行科学设定。对于水质相对稳定的地表水，每小时采集一次数据通常足以捕捉其水质的缓慢变化趋势，如在偏远山区的河流，水质受外界干扰较小，每小时采集一次数据可有效监测其水质情况。而对于工业废水排放口，由于工业生产过程中废水水质波动较大，每分钟采集一次数据能够及时发现水质异常，如化工企业废水排放口，生产工艺的调整可能瞬间改变废水的成分和浓度，高频次采集数据可快速响应这种变化。

在水质变化明显的时段，如雨后地表径流汇入河流，导致河流水质短期内发生显著变化，应提高采集频率，可每 5 分钟甚至更短时间采集一次，以准确把握水质的动态变化过程；待水质恢复相对稳定后，再恢复到常规采集频率。

5.2 采集参数

需采集的关键水质参数众多，化学需氧量（COD）反映水体中有机物污染程度，其数值越高，表明水体受有机物污染越严重，如生活污水和工业废水中含有大量有机物，会使水体 COD 值升高。

氨氮是衡量水体受生活污水、农业径流和某些工业废水污染程度的重要指标，同时也是水体富营养化的前体物，过高的氨氮含量会消耗水中溶解氧，对水生生物造成危害。

总磷则是判断水体富营养化风险的关键限制性因子之一，主要来源于生活洗涤剂、农业化肥、畜禽养殖废水及工业排放，过量的磷会引发藻类和水生植物过度生长，导致水华、赤潮等现象，破坏水体生态平衡。

溶解氧是维持水生生物生存的重要条件，其含量直接影响水体的自净能力和生态系统的稳定性，当水体受到污染，有机物分解消耗大量溶解氧，会导致水生生物缺氧死亡。

不同行业和环境标准对这些参数的重视程度有所差异。在饮用水水源地，对 COD、氨氮、总磷、溶解氧等参数的控制极为严格，以确保居民饮用水安全；而在工业循环冷却水系统中，更关注水质对设备的腐蚀和结垢影响，对浊度、硬度、酸碱度、电导率等参数的监测更为关键。

本文件采集的核心参数是水质吸收光谱，COD、浊度等具体参数可由吸收光谱依据相关参数模型间接导出。

5.3 质量控制

数据采集过程中的质量控制措施至关重要。定期校准设备是确保测量准确性的基础，校准周期应根据设备类型和使用频率确定，一般每季度至少校准一次。校准过程中，使用经国家计量部门认证的标准溶液，如校准 COD 监测设备时，使用不同浓度梯度（如 0mg/L、50mg/L、100mg/L、200mg/L 等）的 COD 标准溶液，按照设备操作手册进行校准操作，确保设备测量值与标准值的误差在允许范围内。

进行空白试验，即在不添加水样的情况下，按照正常检测流程进行操作，记录空白值，以扣除可能存在的系统误差，空白试验可排除试剂、仪器等因素引入的干扰。

采用标准物质验证也是质量控制的重要手段，定期使用标准物质进行检测，将检测结果与标准物质的标称值进行比对，验证设备的准确性和可靠性。若检测结果超出允许误差范围，应及时查找原因，对设备进行维护或重新校准。

同时，在数据采集过程中，应详细记录设备运行状态、环境条件等信息，以便后续追溯和分析。

6 数据传输

6.1 传输方式

水质吸收光谱在线监测数据传输方式多样，各有优劣。4G 网络凭借广泛的覆盖优势，在偏远地区的水质监测中发挥着重要作用，如在山区河流监测点，即使网络基础设施薄弱，4G 也能保障数据的稳定传输。其传输速率能满足常规水质数据的快速传输需求，可及时将采集的光谱数据传输至监测中心。然而，4G 网络在信号拥堵时，传输速度会明显下降，且流量费用是长期运行成本的一部分。

5G 网络以其超高速率、超低时延的特性，在对数据传输实时性要求极高的场景中优势显著。例如在工业废水排放的紧急监测场景下，5G 可实现海量光谱数据瞬间传输，让监测人员第一时间获取废水水质变化情况，及时采取应对措施。但 5G 网络建设目前在部分地区尚未完善，信号覆盖存在盲区，限制了其全面应用。

有线网络中的以太网，以其稳定性和高带宽成为对数据可靠性要求严格场景的首选。在城市集中式水质监测站点，通过以太网连接，可保障数据传输几乎不受外界干扰，稳定地将大量光谱数据传输至数据中心进行分析处理。不过，有线网络的布线工程复杂且成本高，后期维护难度较大，在监测点位置变动时，布线调整也较为繁琐。

数据传输协议方面，可根据传输方式和应用场景合理选择。对于 4G、5G 等无线传输方式，MQTT（Message Queuing Telemetry Transport）协议较为适用。它是一种基于发布/订阅模式的“轻量级”通信协议，具有低开销、低带宽占用的特点，能在有限的网络资源下高效传输数据，确保水质监测数据在无线网络中的稳定传输。而在有线网络环境中，HTTP（HyperText Transfer Protocol）协议应用广泛，它简单灵活，能满足数据量较大的光谱数据传输需求，便于与各类数据处理平台和监测系统进行交互。

6.2 传输要求

数据传输的时效性是保障水质监测及时性的关键。规定数据应在采集后 1 分钟内完成传输，以确保监测人员能迅速获取最新的水质信息，及时发现水质异常变化。例如，在突发水污染事件中，快速传输的数据可使相关部门快速响应，采取有效措施控制污染扩散。

稳定性要求传输过程中的数据丢失率应控制在 0.1% 以内，保证数据的完整性。通过采用冗余传输、数据校验等技术手段，如在数据传输过程中增加 CRC（循环冗余校验）码，接收端可根据校验码判断数据是否完整，若发现数据丢失或错误，及时要求重传，从而确保水质监测数据可靠传输。

安全性至关重要，采取加密措施保障数据安全。运用 SSL（Secure Sockets Layer）加密协议，对传输的数据进行加密，防止数据在传输过程中被窃取、篡改，确保水质监测数据的保密性和完整性，维护水环境监测的安全性和可靠性。

7 数据保存

7.1 存储格式

选用 CSV（Comma-Separated Values）格式存储水质吸收光谱在线监测数据，具有良好的通用性，几乎所有的数据处理软件（如 Excel、Python 的 pandas 库等）都能直接读取和处理 CSV 文件。其以纯文本形式存储数据，每行代表一条记录，字段之间用逗号分隔，数据可读性强，便于人工查看和编辑。例如，一条记录可能为“2024-10-01 08:00:00, 400, 0.12, 500, 0.08, ...”，依次表示时间、波长 400nm 处吸光度、波长 500nm 处吸光度等信息。

SQL 数据库（如 MySQL、PostgreSQL）也是理想的存储格式，它能高效管理和组织大量结构化数据。通过创建合理的数据表结构，可将监测时间、监测点位、不同波长吸光度值等数据分别存储在相应字段中，并利用数据库的索引机制，加快数据查询和检索速度。这种结构化存储方式，便于进行复杂的数据统计和分析操作，如按时间范围查询某监测点位的光谱数据，或统计不同时间段内特定波长吸光度的平均值等。

7.2 保存期限

一般环境监测数据，如对城市内河、小型湖泊等常规地表水的监测数据，保存 5 - 10 年。这些数据可用于分析区域水环境质量的长期变化趋势，为制定水资源保护规划和环境管理政策提供历史数据参考。

重要污染源数据，如大型化工企业、重金属冶炼厂等废水排放口的监测数据，应长期保存。这些数据对于追溯污染事件、评估企业环境合规性以及研究污染物长期累积效应至关重要，有助于监管部门及时发现潜在环境风险，采取针对性措施，保障水环境安全。

7.3 存储介质

硬盘阵列是常用的本地存储介质，如 RAID 5 阵列，通过将数据分散存储在多个硬盘上，并利用奇偶校验信息实现数据冗余。当其中一个硬盘出现故障时，可通过其他硬盘上的数据和校验信息恢复数据，保障数据的安全性和完整性。其存储容量可根据实际需求扩展，适用于数据量较大且对数据访问速度要求较高的监测中心。

云存储（如阿里云、腾讯云的对象存储服务）具有弹性扩展、异地容灾等优势。可根据监测数据量的增长随时增加存储容量，无需担心本地存储设备的物理限制。同时，云存储服务商通常在多个地理位置设有数据中心，实现数据的异地备份，有效降低因自然灾害、硬件故障等导致的数据丢失风险。用户通过网络即可便捷访问存储在云端的数据，便于不同部门和人员之间的数据共享与协作。

为防止数据丢失，应制定完善的备份策略。可采用全量备份与增量备份相结合的方式，每周进行一次全量备份，将所有监测数据完整复制到备份存储介质；每天进行增量备份，仅备份当天新增和修改的数据。备份数据应存储在与原始数据不同的物理位置，如将本地硬盘阵列的数据备份到异地的云存储中。建立数据恢复机制，定期进行数据恢复测试，确保在数据丢失或损坏时，能够快速、准确地从备份数据中恢复，保障水质监测数据的连续性和可用性。

8 数据处理

8.1 预处理

数据清洗是数据预处理的关键环节。

对于异常值，可采用基于统计学的 3σ 准则进行识别和处理。该准则基于正态分布原理，假设数据服从正态分布，若数据点与均值的偏差超过 3 倍标准差，可初步判定为异常值。例如，在某一时间段内，某监测点位的监测值远超正常范围，经计算其与均值偏差大于 3 倍标准差，此时可将该数据点标记为异常值。对于该异常值的处理，若有充足证据表明是监测设备故障或其他突发干扰导致，可将其删除；若无法明确异常原因，但又不能随意舍弃数据时，可采用插值法，如线性插值、拉格朗日插值等方法进行修正。

重复值的处理相对简单，通过编写程序或使用数据分析软件的去重函数，可快速找出并删除重复的监测数据记录，确保数据的唯一性。

当出现缺失数据时，可根据数据的特点选择合适的补齐方法。对于时间序列数据，若存在少量连续缺失值，可采用前向填充（使用缺失值前一个有效数据进行填充）或后向填充（使用缺失值后一个有效数据进行填充）的方法；若缺失值较多且不连续，可利用均值、中位数填充法，即计算该水质参数在其他时间点的均值或中位数，用此数值填充缺失值。例如，某河流监测点某一周内有 3 天的氨氮数据缺失，经计算该监测点过去一个月氨氮数据的均值为 1.5mg/L，则可使用 1.5mg/L 填充这 3 天的缺失值。

数据标准化旨在消除不同水质参数因单位和量纲差异对数据分析造成的影响。对于化学需氧量（COD），单位为 mg/L，而溶解氧（DO）单位为 mg/L 或饱和度（%），为统一量纲，可采用归一化方法，如最小 - 最大归一化，将数据映射到 [0, 1] 区间。通过这种标准化处理，不同水质参数的数据在同一尺度上，便于后续的数据分析和模型构建。

8.2 数据分析方法

统计分析是水质监测数据分析的基础方法。计算均值能反映水质参数的平均水平，如某监测点一个月内每天采集的 COD 数据均值，可直观展示该时间段内该点位水体受有机物污染的平均程度；标准差则体现数据的离散程度，标准差越大，说明数据波动越大，水质稳定性越差。

相关性分析用于探究不同水质参数之间的关联程度，常用皮尔逊相关系数进行度量。例如，研究发现某区域水体中 COD 与氨氮的皮尔逊相关系数为 0.7，表明两者存在较强的正相关关系，即 COD 含量升高时，氨氮含量也倾向于升高，这为深入了解水体污染机制和制定综合污染治理策略提供了依据。

机器学习算法在水质监测领域的应用日益广泛。在水质预测方面，可采用支持向量机（SVM）算法。以预测河流中总磷浓度为例，收集该河流历史上不同时间点的总磷浓度数据，以及相关的影响因素数据（如流量、水温、pH 值等）作为训练样本，利用 SVM 算法构建预测模型。经过训练的模型可根据实时监测的流量、水温等数据，预测未来一段时间内总磷的浓度变化，提前预警水体富营养化风险。

在异常检测中，孤立森林算法表现出色。该算法通过构建多棵决策树，将数据点映射到这些决策树中。正常数据点通常位于决策树的内部节点附近，而异常数据点则更可能位于决策树的叶子节点，且路径长度较短。通过计算数据点在决策树中的路径长度，可判断其是否为异常值。例如，在工业废水排放

监测中，利用孤立森林算法实时监测水质数据，当发现某一时刻的水质数据点路径长度明显偏离正常范围时，即可判定为异常排放，及时发出警报。

8.3 数据评价指标

数据的准确性是衡量监测数据质量的核心指标，通过与实验室标准检测结果对比来评估。以 COD 检测为例，选取多个具有代表性的水样，分别采用在线监测设备和实验室重铬酸钾法进行检测。计算两者检测结果的相对误差，一般要求相对误差控制在 $\pm 10\%$ 以内，若超出该范围，说明在线监测数据准确性存在问题，需对监测设备进行校准或检查分析方法是否存在偏差。

精密度反映多次测量数据的离散程度，常用相对标准偏差（RSD）来表示。对同一水样进行多次重复在线监测，计算其 RSD，对于水质监测数据，通常要求 RSD 不超过 5%，RSD 值越小，表明监测数据的精密度越高，监测结果越稳定可靠。

完整性通过数据缺失率来衡量，理想情况下，数据缺失率应控制在 5% 以内，以确保数据能够完整反映水质的真实情况。若数据缺失率过高，可能会影响数据分析的准确性和可靠性，需进一步分析缺失原因，并采取相应的数据补齐措施。

9 数据应用与报告

9.1 应用场景

在环保监管领域，水质吸收光谱在线监测数据发挥着关键作用。通过实时监测工业废水排放口的水质数据，如某化工园区对园区内所有化工企业雨水排放口安装在线监测系统，利用水质吸收光谱技术实时监测化学需氧量（COD）、氨氮、总磷等关键参数。一旦发现数据异常，如 COD 值超过排放标准，系统立即发出警报，环保部门可迅速采取行动，责令企业停产整顿或要求其改进污水处理工艺，有效遏制污染排放，保护周边水环境。

水资源管理部门利用水质监测数据，科学评估水资源质量和可利用性。在某大型水库，通过长期监测溶解氧、酸碱度、营养盐等水质参数，结合水位、流量等水文数据，分析水库水质的时空变化规律。依据这些数据，合理制定水资源调配方案，如在枯水期，为保证下游生态用水和居民生活用水质量，合理控制水库放水流量，并加强对入库河流的水质监控，确保水资源的可持续利用。

工业生产过程中，水质对产品质量和生产设备影响重大。以食品饮料行业为例，生产用水需严格符合卫生标准，某知名饮料企业通过在线监测系统实时监测水源水和生产过程用水的微生物含量、重金属含量、酸碱度等指标。一旦水质出现异常，及时调整水处理工艺，避免因水质问题导致产品批次性质量问题，保障产品质量安全。在电力行业，锅炉用水对纯度和硬度要求极高，利用水质吸收光谱在线监测设备实时监测水中浊度、钙、镁离子含量等硬度指标，防止因水质问题导致锅炉结垢或腐蚀，延长设备使用寿命，提高生产效率。

在饮用水安全保障方面，水质在线监测系统从水源地到用户终端全程守护。在水源地，实时监测水质中的有害物质、微生物等参数，一旦发现污染源或水质异常，立即启动应急响应机制，切断污染源，保护水源地免受污染。在输水过程中，在管道关键节点安装监测设备，对水质进行连续监测，及时发现输水过程中的水质变化，评估管道老化、渗漏等问题对水质的影响。在水厂，监测各个处理环节后的水质变化，及时调整处理工艺，确保出厂水水质达到国家饮用水卫生标准。在居民小区等终端，安装水质在线监测终端，实时监测用户终端水质，如青岛某二次供水项目利用集成化设备针对二次供水进行多参数水质监测，精准把控 pH、余氯、浊度等参数，确保居民饮用水安全。

9.2 报告编制

T/NMC 012—2025

数据报告应包含监测时间，精确到年月日时分，如“2025年10月5日08:00”，以便清晰反映水质数据对应的时间节点；监测地点，详细注明监测点位的经纬度或具体地理位置，如“XX市XX区XX河XX桥下游500米处”，明确数据来源位置。

监测参数首先是水质吸收光谱数据，主要包含吸光度与波长两组重要原始数据；其次，还可以列出所监测的水质参数，如化学需氧量（COD）、氨氮、浊度等，并对应记录各参数的监测数据。数据处理结果包括对原始数据进行清洗、分析后得到的结果，如计算出的各参数平均值、最大值、最小值、标准差等统计值，以及利用数据分析模型预测的水质变化趋势等。

评价结论依据监测数据和相关水质标准，对水质状况进行评价，明确说明水质是否达标，若不达标，指出超标的参数及超标倍数，如“本次监测中，XX监测点位的COD浓度为25mg/L，超出《地表水环境质量标准》III类标准（20mg/L），水质受到一定程度污染”。

报告提交频率根据监测目的和需求确定，对于常规水质监测，每月提交一次月报；对于重点污染源或水质变化敏感区域，每周提交周报；在突发水污染事件期间，需每日提交日报。报告接收对象包括环保部门、水资源管理部门、相关企业的环保负责人等，确保相关各方能及时获取水质信息，以便采取相应的管理和决策措施。

10 附则

本团体标准的解释权归标准起草单位所有。在标准实施过程中，若各方对标准条款的理解存在疑问或争议，可向标准起草单位提出咨询，起草单位将组织相关专家进行研讨，并给出权威解释。

当出现新的监测技术、方法或国家、行业政策法规调整，导致现有标准无法满足实际需求时，将启动标准修订程序。由标准起草单位向团体标准管理机构提出修订申请，说明修订原因和内容要点。经管理机构审核同意后，组建修订工作组，按照标准制定程序，开展调研、征求意见、技术审查等工作，确保修订后的标准科学合理、符合实际应用需求。

本标准自2026年01月01日起正式实施，在实施日期前已按照旧有方式开展的水质吸收光谱在线监测工作，可继续按照原方式进行数据处理和评价，但应逐步过渡到本标准要求；自实施日期起新开展的监测工作，须严格遵循本标准的各项规定，以保障水质吸收光谱在线监测数据的规范性、准确性和可比性，推动水质监测行业的健康、有序发展。