

T/JXEA

江西省工程师联合会团体标准

T/JXEA-344-2026

水污染溯源监测技术指南

Technical Guide for Water Pollution Source Tracing Monitoring

(征求意见稿)

2026—XX—XX 发布

2026 - XX- XX 实施

江西省工程师联合会 发布

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 总体要求 2

5 监测点位布设 2

6 监测指标与方法 2

7 溯源分析技术 3

8 监测数据管理 3

9 报告编制与应用 4

前 言

本文件依据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》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xx提出。

本文件由xx归口。

本文件起草单位：山东省临沂市平邑县环境监控中心。

本文件主要起草人：

引 言

水污染溯源监测是精准防控水污染、明确污染责任、保障水环境安全的核心技术手段，对流域生态保护、污染治理及环境执法具有重要支撑作用。为规范水污染溯源监测工作，确保监测数据真实可靠、溯源结论科学准确，本文围绕监测点位布设、监测指标与方法、溯源分析技术、监测数据管理及报告编制与应用五大核心环节，明确具体技术要求与操作规范，为相关监测工作的开展提供统一指引，助力实现水污染精准溯源、科学管控，推动水环境质量持续改善。

水污染溯源监测技术指南

1 范围

本文件规定了水污染溯源监测的总体要求、监测点位布设、监测指标与方法、溯源分析技术、监测数据管理、报告编制与应用等内容。

本文件适用于河流、湖泊、水库、近岸海域等地表水体及地下水的水污染溯源监测工作，包括突发性污染事件溯源、日常水质监测与污染溯源、排污口排查整治及水污染来源解析等场景。工业废水、农业面源污染、生活污水等各类污染源的溯源监测可参照本文件执行。

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 14848-2017 地下水质量标准

GB/T 6920-1986 水质 pH值的测定 玻璃电极法

GB/T 11914-1989 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

GB 5749-2022 生活饮用水卫生标准

GB/T 8538-2022 饮用天然矿泉水检验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水污染溯源water pollution source tracing

通过系统性监测与分析手段，追溯造成水体污染的污染物来源、传输途径及成因的过程与方法，包括污染物特征识别、污染路径分析和污染源确定等环节。[来源：GB 3838-2002]

3.2

监测断面monitoring section

在水体中经科学论证确定的、用于开展水质监测的固定位置，按照监测目的及水文特征设置断面，可分为对照断面、控制断面和削减断面三类。[来源：GB 3838-2002，3.2]

3.3

特征污染物characteristic pollutants

在特定污染来源中具有代表性的、能够反映该来源排放特征的污染物，通过对其种类、浓度及比例关系分析可有效识别污染来源。[来源：GB/T 14848-2017，3.3]

3.4

污染源识别pollution source identification

利用污染物浓度分布、水文条件及统计分析方法，确定导致水体污染的具体排放来源或排放区域的技术过程，可采用统计分析、模型解析等多种方法实现。[来源：GB/T 6920-1986，3.4]

3.5

溯源指示因子source tracing indicator factors

能够有效指示特定污染来源的化学、生物或同位素指标，具有来源特异性和环境稳定性，常用指标包括特定有机污染物、同位素比值、微生物群落特征等，可用于区分不同类型污染来源。[来源：GB/T 11914-1989，3.5]

3.6

水质指纹water quality fingerprint

由特定水体或污染源的多种水质指标构成的综合特征谱，类似于生物指纹，具有唯一性和可识别性，通过多元统计分析可实现对不同来源水体的区分与溯源识别。[来源：GB 5749-2022，3.6]

4 总体要求

水污染溯源监测应坚持科学性、系统性、代表性、可行性和时效性五项总体要求。科学性要求监测方案设计、指标选取和溯源方法应以水文学、水化学、环境科学等专业理论为基础，确保溯源结论客观准确；系统性要求监测工作覆盖污染发生、传输和归趋全过程，统筹地表水与地下水、点源与面源，防止片面溯源；代表性要求监测点位、监测频次和监测指标的选取应能充分反映污染物的空间分布和时间变化规律，避免因监测盲区导致溯源偏差；可行性要求监测技术方案与仪器设备应与当地实际条件相匹配，优先采用成熟可靠、操作简便的监测技术和分析方法；时效性要求监测数据应及时采集与传输，突发污染事件的溯源监测应在第一时间启动，为应急响应和污染处置提供及时支撑。开展水污染溯源监测工作前，应由具备相应资质的监测机构制定详细的溯源监测方案，明确监测目的、监测范围、监测指标、采样频次、分析方法及质量控制措施，并报有关主管部门审查备案。监测方案应根据水体类型、污染特征和溯源需求动态调整，确保监测工作的针对性和有效性。依据GB 3838-2002、GB/T 14848-2017的相关规定，地表水和地下水监测应严格按照国家标准执行，监测数据须真实可靠、可追溯。

5 监测点位布设

5.1 点位布设原则与前期准备

监测点位布设应综合考虑水体功能区划、污染来源分布、水文地质条件及溯源监测目的，遵循代表性、均匀性、可达性和连续性原则。在开展正式监测前，应收集监测区域内的水文资料、地形图、排污口分布图、已有监测数据等背景资料，为点位优化布设提供依据。

5.2 不同水体类型点位布设要求

河流监测点位布设应根据河流流向、汇流特征及污染来源进行系统设计。在疑似污染河段的上游设置对照断面，对照断面应位于人类活动影响较小的清洁水体处；在重点排污口、支流汇入口、行政区界及水功能区边界处设置控制断面；在河流下游污染影响消减区设置削减断面。干流监测断面间距不宜超过50km，支流在汇入干流前后100m至500m范围内各设置至少一个监测断面。

湖泊、水库监测点位布设应兼顾入湖（库）河流、库湾及湖心区域，在主要入湖（库）河道入口处、湖心区、出水口及存在污染风险的湖湾处分别设置监测点位，并考虑湖泊分层现象，在垂直方向按水深设置多层采样点。

地下水监测点位应根据水文地质单元、地下水流向及潜在污染源分布综合确定，通常在地下水流向上游（补给区）设置背景监测井，在重点污染区域及地下水流向下游设置污染监测井，监测井深度及滤水管位置应与目标含水层相对应。

5.3 突发性水污染事件溯源点位布设

突发性水污染事件溯源监测点位应根据事故发生位置、污染物性质及水体流速快速确定，并随污染团迁移动态调整，优先保障饮用水水源地、重要生态保护区等敏感目标的监测覆盖。

6 监测指标与方法

6.1 监测指标分类及选取要求

水污染溯源监测指标应根据溯源目的、水体类型及潜在污染源综合确定，分为常规理化指标、特征污染物指标和溯源指示因子三大类。

常规理化指标包括水温、pH值、溶解氧、电导率、浊度、化学需氧量（CODCr）、高锰酸盐指数、总磷、总氮、氨氮等，依据GB 3838-2002的规定确定检测频次，一般每月不少于一次，水污染事件发生期间应加密监测。

特征污染物指标依据污染来源类型确定：工业污染溯源重点关注重金属（铅、镉、铬、汞、砷等）、特定有机污染物（多环芳烃、多氯联苯、农药残留等）；农业面源污染溯源重点关注总磷、总氮、硝酸盐氮及农药类特征物；生活污水污染溯源重点关注粪大肠菌群、总大肠菌群、病原微生物及药品和个人护理品（PPCPs）等指标。

溯源指示因子包括氮氧同位素（ $\delta^{15}\text{N}$ 、 $\delta^{18}\text{O}$ ）、硫同位素（ $\delta^{34}\text{S}$ ）、碳同位素（ $\delta^{13}\text{C}$ ）、锶同位素（ $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ）、溶解性有机质三维荧光光谱特征、微塑料特征等，可用于区分不同来源的污染贡献，在精细化溯源分析中选择性采用。

6.2 采样、监测与分析规范

水样采集应严格执行GB/T 6920-1986等相关国家标准，采样前应对采样容器进行充分清洗和预处理，水样保存应根据待测指标特性加入相应保护剂，低温避光储存，明确保存时限。

现场监测参数（水温、pH值、溶解氧、电导率、浊度等）应使用已校准的便携式多参数水质仪进行原位测定，同步记录测定时间、经纬度坐标、水深等信息。

实验室分析应严格执行各指标对应的国家分析方法标准，按照GB/T 11914-1989等方法规范操作，建立质量控制体系，包括空白试验、平行样分析、加标回收率测定和标准物质比对，确保分析结果的准确性和精密度。

7 溯源分析技术

7.1 常用溯源分析技术分类及应用

水污染溯源分析技术应根据污染类型、监测数据特征和溯源精度要求合理选取，常用溯源分析技术分为物理追踪法、化学指纹法、统计模型法和同位素示踪法四类，各技术可单独应用，也可组合使用以提高溯源准确性。

物理追踪法通过水动力模型模拟污染物在水体中的迁移扩散过程，逆向推算污染物的可能来源，适用于河流、湖泊等水体的溯源分析，常用模型包括一维稳态混合模型、二维扩散模型及多维数值模拟模型；在应用时应充分收集水文参数，包括流速、流量、水深、弥散系数等，依据GB 3838-2002附录的相关规定确定计算参数。

化学指纹法利用特征污染物的种类、浓度及比例关系建立不同污染来源的化学指纹谱库，通过比对监测水体的化学组成与指纹库信息实现污染来源识别；工业污染溯源可采用重金属多元素组合及有机物结构特征进行指纹匹配，农业污染溯源可利用硝酸盐氮同位素与磷素指标组合，生活污水溯源可利用PPCPs特征谱系。

统计模型法包括正定矩阵因子分解（PMF）模型、化学质量平衡（CMB）模型、多元线性回归分析、主成分分析（PCA）和聚类分析等方法，可定量解析不同污染来源的相对贡献率；PMF模型适用于多污染来源解析，CMB模型适用于已知排放源特征谱的场景；应用统计模型时需满足数据量要求，一般不少于30组有效监测数据。

同位素示踪法利用氮、硫、碳、氧等稳定同位素组成在不同来源间的差异实现污染源识别，是目前精度最高的溯源技术之一；氮氧同位素（ $\delta^{15}\text{N}$ - NO_3 、 $\delta^{18}\text{O}$ - NO_3 ）可区分化学肥料、动物粪便及生活污水中的硝酸盐来源，硫同位素（ $\delta^{34}\text{S}$ ）可用于含硫废水污染溯源；同位素分析样品应在采集后24小时内过滤并冷冻保存，严格执行相关分析方法标准。

7.2 溯源结论可靠性评估

溯源结论的可靠性评估应采用多技术交叉验证方式，通过不同溯源方法得出的结论相互印证，提高溯源结论的可信度；当多种方法结论不一致时，应分析差异原因，必要时补充监测数据或采用更精细的分析手段。

8 监测数据管理

8.1 数据管理原则与原始数据要求

监测数据管理应遵循原始性、准确性、完整性和安全性原则，建立从数据采集、传输、存储到共享应用的全链条管理体系。原始监测数据应完整记录采样时间、采样地点坐标、采样人员、现场条件（气象、

水文)、样品编号、保存条件及分析方法等信息,原始记录不得随意涂改,需要更正时应划线更正并签名。

8.2 数据质量控制与存储管理

监测数据质量控制应贯穿数据采集和分析全过程,现场监测数据在采集后24小时内完成初步审核,实验室分析数据由质量管理人员在出具报告前进行独立审核;对于存疑数据,应通过重新采样分析、查阅平行样或留存备样进行核实,确认异常的数据应注明原因并标注异常标识,不得随意删除。

建立规范化的数据库管理系统,对监测数据实行电子化存储与纸质台账双重管理,电子数据库应具备权限管理、操作日志记录和数据备份功能,确保数据可追溯;历史监测数据保存期限不得少于10年,突发污染事件的监测数据应永久保存。

8.3 数据统计与共享要求

监测数据统计分析应采用规范的统计方法,计算各监测指标的均值、中位数、标准差及百分位数等统计量;对超标数据应重点标注,结合水体功能区划和GB 3838-2002、GB/T 14848-2017的质量标准限值,判定水质是否达标。

监测数据共享应依法合规进行,涉及企业商业秘密的监测数据须经数据所有方同意方可共享;向政府主管部门报送监测数据应按规定格式和时限执行,支撑环境执法、排污许可证管理和水污染防治决策。

9 报告编制与应用

9.1 报告编制原则与核心内容

水污染溯源监测报告是溯源监测工作的最终成果,应全面、客观、规范地记录和呈现溯源监测的目的、过程、结论和建议。报告编制应遵循真实性、完整性、逻辑性和可读性原则,内容应经技术负责人和审核人员双重审核,报告结论须有充分的数据支撑。

溯源监测报告应包含以下主要内容:项目概述(监测目的、监测区域基本情况、委托方信息、监测时间)、监测方案(点位布设、监测指标、采样频次、分析方法)、监测结果(各监测指标数据汇总及统计分析、水质评价、超标情况分析)、溯源分析(采用的溯源技术、分析过程、各污染来源贡献率解析)、溯源结论(主要污染来源、污染传输途径、污染程度评估)、对策建议(针对污染来源提出治理建议,按轻重缓急排序)及附件(原始数据、监测点位图、样品保存记录、实验室分析报告等)。

9.2 突发性水污染事件报告要求

突发性水污染事件的溯源监测应在事件发生后及时编制应急监测快报,快报内容简明扼要,重点说明污染物种类、浓度水平、污染范围及初步溯源判断,为应急处置提供科学依据;事件处置完毕后应编制完整的溯源监测总结报告。

9.3 报告应用场景

溯源监测报告的应用包括以下几个方面:一是支撑行政执法,报告中明确的污染来源及贡献率可作环境执法取证和行政处罚的科学依据;二是指导污染治理,对识别出的污染来源提出具体的减排措施和治理方案;三是服务流域规划,为流域水污染防治规划、排污总量控制方案的制定提供数据基础;四是推动信息公开,依法依规向社会公开溯源监测结果,接受公众监督,保障公众环境知情权;五是完善监测体系,总结溯源监测经验,优化监测点位布设和技术方案,建立流域水质变化预警机制,实现由事后溯源向事前预防的转变。