

ICS 13.080
CCS Z 10

DB 23

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DB23/T 4008—2026

地表水走航监测技术指南

2026 - 05 - 18 发布

2026 - 06 - 17 实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	1
5 需考虑的因素	2
5.1 监测系统组成与功能	2
5.2 监测方案制定与实施	2
5.3 质量控制	3
5.4 监测结果与污染源排查描述	4
5.5 安全与其他注意事项	5
附录 A（资料性） 水质常规监测指标示例	6
附录 B（资料性） 河流走航监测线路设置示例	7
附录 C（资料性） 水质自动分析仪性能指标示例	8
参考文献	9

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。

本文件由黑龙江省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：黑龙江省生态环境监测中心。

本文件主要起草人：赵雨峰、孟庆庆、王晓燕、王鹏杰、李经纬、蒋智伟、张坤、杨宏坤、陈禹初、李昭晨、刘婧祎、冯程程、宫健博、魏南、赵彦博。

地表水走航监测技术指南

1 范围

本文件给出了地表水走航监测的监测系统组成和功能考虑、初冰期和非初冰期的监测方法、质量保证与控制、监测结果描述、其他因素等相关内容的指导建议。

本文件适用于指导河流、湖（库）等地表水走航监测。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

走航监测

依托水质走航监测系统对地表水进行沿程连续采样和水质快速监测的监测技术。

3.2

走航监测单元

指可搭载水样采集单元、水质自动分析单元、水下探测单元等设备，实现水质快速监测、水下暗管扫描等功能的船，包括平台、通信系统和操控系统等。

3.3

水下探测单元

指利用声学、光学等探测技术，对水下暗管、污染源等进行探测的设备。

3.4

初冰期

冰层厚度小于 0.5 cm，或水域尚未形成连续稳定冰盖的阶段。

注：冰层厚度直接影响走航监测作业条件，是开展走航监测需重点考量的环境指标。

3.5

非初冰期

初冰期和冰封期之外的阶段。

4 总则

4.1 地表水走航监测旨在通过沿程连续、快速监测，掌握水质空间分布特征，为污染溯源与环境管理提供依据。

4.2 走航监测工作的开展宜遵循科学性、安全性、代表性与可操作性原则。

4.3 监测方案与实施需综合考虑监测目的、水体特征、环境条件（如初冰期与非初冰期）、设备性能及质量控制。

4.4 走航监测结果和污染源排查结果的描述，宜直观呈现走航过程，水下暗管与水面污染源的排查信息，以支撑准确评价与污染溯源。

5 需考虑的因素

5.1 监测系统组成与功能

5.1.1 系统组成

宜考虑以下功能性需求，配套如下组件单元：走航监测单元、水样采集单元、水质自动分析单元、水下探测单元、卫星定位系统及电子地图单元、数据采集与传输单元等。

5.1.2 基本功能考虑

5.1.2.1 走航监测单元宜具备足够的空间以搭载水样采集单元、水质自动分析单元和水下探测单元等设备，初冰期走航监测船可以采用抗冰船型或加装防撞护舷，实现地表水沿程采样或快速监测。

5.1.2.2 水样采集单元宜包括采水单元和配水单元，宜考虑以下因素：

- a) 采水单元包含过滤装置、采水管路和采水泵等。初冰期走航时，过滤装置、采水管路、采样泵等选用耐低温材质，采水管路需防止结冰。
- b) 采水单元建议具备反冲洗水路、管路自动清洗、待测水样自动润洗功能。
- c) 配水单元包括沉沙池、输水泵、输水管路等。配水单元经均质后向各自动监测仪器供水，其提供的水压和水量均建议满足自动监测仪器使用。
- d) 水样采集单元宜采用耐腐蚀不易生锈、寿命长且不污染水体的元器件，以保证水样在采集过程中不受污染。
- e) 水样采集单元建议配备通信接口，可进行远程启用和设置。
- f) 水样采集单元建议配有自动记录采样点位、时间等的功能。
- g) 为避免漂浮物和藻类影响，宜使用过滤装置过滤水样，过滤装置不影响水样代表性。

5.1.2.3 水质自动分析单元宜具备满足地表水走航监测需要的防水、抗碰撞、抗电磁干扰、抗振动、抗低温等能力。建议开展的水质常规监测指标见附录 A。

5.1.2.4 水下探测单元宜具备实时探测、显示、存储等功能，可按需调节探测距离和成像精度，探测距离建议不小于 30 m，具有防水、抗碰撞、抗电磁干扰、抗振动、抗低温等特点。

5.1.2.5 卫星定位系统及电子地图单元宜配备卫星定位系统，在走航监测时记录走航线路经纬度坐标，并在电子地图上实时显示走航线路及监测点位。

5.1.2.6 数据采集与传输单元。数据采集和传输以及通信协议建议参照 HJ/T 212，数据采集和传输宜按照分析周期自动执行，实现数据以及主要状态参数的传输和存储。

5.2 监测方案制定与实施

5.2.1 制定监测方案

5.2.1.1 非初冰期走航监测

5.2.1.1.1 河流监测指标建议包括 pH 值、水温、溶解氧、电导率、浊度、氨氮、总氮、总磷、高锰酸盐指数等。根据周边污染源的特征和水环境保护功能的划分，可增加或减少监测指标。

5.2.1.1.2 建议根据污染物主要传输路线合理设置走航监测线路,河流走航监测线路设置可参照附录 B 执行。

5.2.1.1.3 湖泊和水库走航监测线路的设置方法建议按照以下方法执行:

- a) 湖泊和水库的不同水域,如进水区、出水区、深水区、浅水区、湖心区、岸边区等,按水体类别设置走航线路;
- b) 湖泊和水库若无明显功能区别,可用网格法均匀设置走航线路;
- c) 受污染物影响较大的重要湖泊和水库,宜在污染物主要迁移途径上设置走航线路。

5.2.1.1.4 监测点位深度建议设在水面下 50 cm 处。

5.2.1.1.5 监测采样点位间隔建议不大于 500 m,当水体沿程存在入河污染源、水下暗管或历史超标断面时宜加密布点,并同步记录实时流速、流量等数据。

5.2.1.2 初冰期走航监测

5.2.1.2.1 初冰期走航监测时,建议参照非初冰期走航监测 5.1.1 执行。可提前获取水域结冰情况,建议在小于 0.5 cm 薄冰或无冰区域航行,避免船舶碾压厚冰导致倾覆。

5.2.1.2.2 宜选择抗冰船型或加装防撞护舷,建议螺旋桨、舵机等关键部位配有防冻保护。测量时建议降低航速,避免船体与浮冰剧烈碰撞。

5.2.1.2.3 pH 值、电导率、浊度、溶解氧等传感器建议选择耐低温型号,探头外可以使用聚氨酯材质保温套。

5.2.1.2.4 初冰期走航时,低温下电池容量衰减较快,可配备备用电池。

5.2.2 监测实施

5.2.2.1 监测实施建议包括设备调试与仪器校准、水质监测、污染源排查等步骤。

5.2.2.2 可参照仪器使用说明书调试仪器设备。建议按照 5.3.2 开展仪器校准,校准合格后实施水质监测。

5.2.2.3 建议按照监测方案开展水质走航监测,实时监控水质情况,记录沿程水体性状,初冰期走航时宜记录采样时的冰水混合状态。

5.2.2.4 走航过程中发现有潜在污染源或水质波动时,可适当增加监测频率。

5.2.2.5 对沿岸及水面以下各类污染源等进行记录和定位,可开展排水水质监测。

5.2.2.6 走航监测时间可根据水域相关历史监测数据情况确定。12 个月内断面水质监测结果未出现跨水质类别变化的,可选择枯水期、降雨时段开展走航监测。12 个月内断面水质出现跨水质类别变化的,宜选择丰水期、枯水期或无降雨时段、降雨时段进行对比性走航监测。

5.3 质量控制

5.3.1 系统清洗

每次走航监测前、后可以使用纯水对地表水走航监测系统的水样采集单元和水质自动分析单元进行清洗 2 次~3 次,水量宜覆盖管路全容积,减少残留污染物的影响。走航监测过程中,每个监测点位采样前建议使用待测水样对采样管路润洗 2 次~3 次。

5.3.2 水质自动分析单元质量控制

5.3.2.1 pH 值、电导率、浊度等水质自动分析单元，每次走航监测开始前建议开展仪器校准测试。用于校准的标准样品，建议采用有证标准样品或者标准物质。测试结果宜满足相应不确定度范围。初冰期走航前校准时，建议在恒温环境下对传感器进行校准，避免低温导致校准偏差。

5.3.2.2 溶解氧水质自动分析单元，每次走航监测开始前建议开展仪器比对校准，比对结果可参照 HJ 506。

5.3.2.3 氨氮、总氮、总磷、高锰酸盐指数等水质自动分析单元，每次走航监测开始前建议开展校准测试，用于校准的标准样品，建议采用有证标准样品或者标准物质。测试结果的评估可考虑以下因素：

5.3.2.4 校准曲线。为保障数据质量，每次走航监测水污染物指标宜绘制校准曲线，校准曲线的相关系数可参照附录 C。

5.3.2.5 准确度。每次走航前、后，各水污染物指标宜至少测定 1 组质控样，测试结果宜满足相应不确定度范围。

5.3.2.6 氨氮、总氮、总磷、高锰酸盐指数等水质自动分析单元，每次走航监测建议开展 10% 的平行样测定，平行样的相对偏差可参照附录 A。

5.3.2.7 初冰期走航时建议提前预热仪器。传感器入水前，宜恒温预热 30 min，待仪器稳定后再放入水体，防止低温冲击导致传感器响应异常。

5.3.2.8 试剂的配置与保存可参照附录 A。

5.3.3 走航监测单元功能性维护

5.3.3.1 建议每月开展地表水走航监测单元功能性检查，检查内容建议包括但不限于传感器响应灵敏度测试、船体动力系统续航能力检查、数据传输稳定性测试等。

5.3.3.2 建议每月对遥控器、显控基站等带电设备进行 1 次满额充电。初冰期可根据气温情况，适当增加充电频次。

5.3.3.3 地表水走航监测单元宜按照仪器厂商要求定期进行保养。

5.3.3.4 地表水走航监测单元宜保存在干燥处，放置吸潮剂，避免电器受潮。

5.3.3.5 初冰期走航监测结束后，传感器、采样管路宜立即用清水冲洗干净，晾干后存放于温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 的装置内，防止结冰损坏。

5.4 监测结果与污染源排查描述

5.4.1 走航监测结果描述要素

5.4.1.1 描述走航水域基本状况，包括走航监测相关河（湖）段所在位置、水系情况，周边民居、企业、农田、林地、码头、支流等固定设施分布情况等的说明及图示，以便于更好的直观呈现走航过程及走航路线。

5.4.1.2 明确走航监测设备及技术方法，是对走航监测结果的重要回溯。

5.4.1.3 给出走航监测范围和路线，是重现走航监测过程的重要因素。

5.4.1.4 给出水质走航监测结果，绘制走航线路上所测各项水污染物浓度分布图。在初冰期水温较低时，pH 值、电导率、溶解氧的监测结果宜根据水温情况进行温度补偿，温度补偿方法可参照 HJ/T 96、HJ/T 97、HJ/T 99。

5.4.1.5 给出质控测试结果，是对结果准确性的重要评估。

5.4.1.6 给出结果评价与总结，包括受污染河段、河段周边设施情况、可能污染来源分析等内容。

5.4.1.7 提供必要的附图附件有助于直观呈现走航监测过程。

5.4.2 污染源排查结果描述要素

5.4.2.1 建议标注走航监测区域名称、主要水域名称、走航方向、时间、图例等。可根据工作需求，在监测点位旁进行注释，如位置、水文参数、主要污染物名称及浓度、沿线环境状况、潜在污染源等信息，以便于更好的直观呈现走航过程及走航路线。

5.4.2.2 建议对走航区域内排查出的水下暗管，宜从以下几个方面进行描述：所在定位信息、扫描图形等进行记录及统一编号，分别编制分布图及汇总表。分布图及汇总表可以直观呈现排查出的水下暗管情形。

5.4.2.3 建议对走航区域排查出的水面污染源进行描述，宜从以下几个方面进行描述：所在定位信息、拍摄照片等进行记录及统一编号，分别编制分布图及汇总表。分布图及汇总表可以直观呈现排查出的水面污染源情形。

5.5 安全与其他注意事项

5.5.1 走航监测工作开展前建议向相关主管部门进行报备。

5.5.2 出航遵循海事等部门的相关规定。

5.5.3 配备必要的水上作业安全防护装备，建议制定落水、水灾、冰面破裂等应急处理措施。

5.5.4 走航监测过程中宜避免搅动水底的沉积物。

5.5.5 通过水下探测单元无法确认的疑似水面以下污染源可采用其他手段进行确认。

5.5.6 走航监测期间，发现监测结果异常时，建议及时分析、查明原因。

5.5.7 妥善收集走航监测过程中产生的废酸、废液等，依法委托有资质的单位进行处理。

附 录 A
(资料性)
水质常规监测指标示例

A.1 水质常规监测指标示例

表 A.1 水质常规监测指标示例表

监测指标	技术规范
pH 值	pH 水质自动分析仪监测指标 (HJ/T 96)
电导率	电导率水质自动分析仪监测指标 (HJ/T 97)
浊度	浊度水质自动分析仪监测指标 (HJ/T 98)
溶解氧	溶解氧 (DO) 水质自动分析仪监测指标 (HJ/T 99)
高锰酸盐指数	高锰酸盐指数水质自动分析仪监测指标 (HJ/T 100)
氨氮	氨氮水质自动分析仪监测指标 (HJ/T 101)
总氮	总氮水质自动分析仪监测指标 (HJ/T 102)
总磷	总磷水质自动分析仪监测指标 (HJ/T 103)

附录 B

(资料性)

河流走航监测线路设置示例

B.1 河流走航监测线路设置示例

表 B.1 河流走航监测线路设置示例表

水面宽度	航线数
≤ 50 m	一条 (中泓线)
≤ 50 m	一条 (中泓线)
50 m ~ 100 m (含)	两条 (近左右岸水流明显处)
> 100 m	三条 (左、中、右)

附录 C

(资料性)

水质自动分析仪性能指标示例

C.1 水质自动分析仪性能指标示例

表 C.1 水质自动分析仪性能指标示例表

分析项目	检出限	正确度	精密度	标准曲线		
				零点示值误差	其他点示值误差	曲线相关系数
水温 (°C)	/	± 0.5	/	/	/	/
pH	/	± 0.1	/	/	/	/
溶解氧 (mg/L)	/	± 0.3	/	/	/	/
电导率 (μS/cm)	/	± 5%	≤ 5%	/	/	/
浊度 (NTU)	/	± 10%	≤ 5%	/	/	/
氨氮 (mg/L)	≤ 0.05	± 10%	≤ 5%	± 0.1	± 10%	≥ 0.998
总氮 (mg/L)	≤ 0.1	± 10%	≤ 5%	± 0.2	± 10%	≥ 0.998
总磷 (mg/L)	≤ 0.01	± 10%	≤ 5%	± 0.02	± 10%	≥ 0.998
高锰酸盐指数 (mg/L)	≤ 0.5	± 10%	≤ 5%	± 1.0	± 10%	≥ 0.998
水温 (°C)	/	± 0.5	/	/	/	/
其他可加载的指标	①	满足厂家出厂标准				

注：①代表优于GB 3838规定的 I 类标准的浓度限值。

参 考 文 献

- [1] GB 3838 地表水环境质量标准
 - [2] HJ/T 96 pH水质自动分析仪技术要求
 - [3] HJ/T 97 电导率水质自动分析仪技术要求
 - [4] HJ/T 98 浊度水质自动分析仪技术要求
 - [5] HJ/T 99 溶解氧(DO)水质自动分析仪技术要求
 - [6] HJ/T 100 高锰酸盐指数水质自动分析仪技术要求
 - [7] HJ/T 101 氨氮水质自动分析仪技术要求
 - [8] HJ/T 102 总氮水质自动分析仪技术要求
 - [9] HJ/T 103 总磷水质自动分析仪技术要求
 - [10] HJ/T 212 污染物在线监控(监测)系统数据传输标准
 - [11] HJ 506 水质 溶解氧的测定 电化学探头法
-