

DB23

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DB23/T XXXX—XXXX

地表水走航监测技术指南

(征求意见稿)

起草单位：黑龙江省生态环境监测中心
联系人：赵雨峰
联系电话：18645408430
邮箱：47184427@qq.com

XXXX -XX - XX 发布

XXXX -XX - XX 实施

黑龙江省市场监督管理局 发 布

目 次

| | |
|--------------------------------|----|
| 前 言 ----- | II |
| 地表水走航监测技术指南 ----- | 1 |
| 1. 范围 ----- | 1 |
| 2. 规范性引用文件 ----- | 1 |
| 3. 术语和定义 ----- | 1 |
| 4. 地表水走航监测系统组成和基本功能要求 ----- | 2 |
| 5. 监测方法 ----- | 3 |
| 6. 质量控制要求 ----- | 4 |
| 7. 监测结果表示 ----- | 5 |
| 8. 注意事项 ----- | 5 |
| 附录 A (规范性) 水质自动分析仪性能指标要求 ----- | 7 |

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。

本文件规定了开展地表水走航监测相关的监测系统组成和功能要求、监测方法、质量保证与控制、监测结果表示、注意事项等相关内容和要求。

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、张坤、冯磊，李经纬、王迪、陈禹初、崔泽虎、魏南、赵晓珊

地表水走航监测技术指南

1. 范围

本文件规定了地表水走航监测系统相关的监测系统组成和功能要求、春夏季和秋冬季的监测方法、质量保证与控制、监测结果表示、注意事项等相关内容和要求。

本文件适用于河流、湖（库）等地表水走航监测。

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文件必不可少的条款。其中，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 3838 地表水环境质量标准

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

HJ 506 水质 溶解氧的测定 电化学探头法

HJ 915.2 地表水水质自动监测站(常规五参数、CODmn、NH3-N、TP、TN)安装验收技术规范

HJ/T 96 pH 水质自动分析仪技术要求

HJ/T 97 电导率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/T 99 溶解氧（DO）水质自动分析仪技术要求

HJ/T 100 高锰酸盐指数水质自动分析仪技术要求

HJ/T 101 氨氮水质自动分析仪技术要求

HJ/T 102 总氮水质自动分析仪技术要求

HJ/T 103 总磷水质自动分析仪技术要求

HJ/T 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准

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 cruise monitoring

依托水质走航监测系统对地表水进行沿程连续采样（采样间隔不大于 500m 距离的定点采样视同连续采样）和水质快速监测的监测技术。

3.2 走航监测船 cruise monitoring vehicle

指可搭载水样采集单元、水质自动分析仪、水下探测装置等设备，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 水下探测装置 underwater detecting device

指利用声学、光学等探测技术，对水下暗管、污染源等（存在、位置等）进行探测的设备。

4. 地表水走航监测系统组成和基本功能要求

4.1 系统组成

主要由走航监测船、水样采集单元、水质自动分析仪、水下探测装置、卫星定位系统及电子地图、数据采集与传输系统等单元组成。

4.2 基本功能要求

4.2.1 走航监测船

应具备足够的空间和载荷搭载水质自动采样器、水质自动分析仪和水下探测装置等设备，秋冬季走航监测船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。

4.2.2 采水和配水单元

4.2.2.1 采水单元包含过滤装置、采水管路和采水泵等，秋冬季走航时，过滤装置、采水管路、采样泵等选用耐低温材质（温度 $\geq -5^{\circ}\text{C}$ ），采水管路需防止结冰。

4.2.2.2 配水单元包括沉沙池、输水泵、输水管路等。

4.2.2.3 为避免漂浮物和藻类影响，水样应通过过滤装置过滤，过滤装置不影响水样代表性。

4.2.2.4 采水和配水单元采用耐腐蚀不易生锈、寿命长且不污染水体的元器件，应保证水样在采集过程中不受污染。

4.2.2.5 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应满足自动监测仪器的要求。

4.2.2.6 采水单元具备反冲洗水路、管路自动清洗、待测水样自动润洗功能。

4.2.2.7 采水单元和配水单元具有通信接口，具备远程启用、远程设置等功能。

4.2.2.8 采水单元具有自动记录采样点位、时间等信息的功能。

4.2.3 水质自动分析仪

4.2.3.1 应具备满足地表水走航监测需要的防水、抗碰撞、抗电磁干扰、抗震动、抗低温（温度 $\geq -5^{\circ}\text{C}$ ）等能力。

4.2.3.2 应符合相应技术规范要求，水质常规监测指标应符合表 1 要求。

表 1 常规指标水质自动分析仪技术规范

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

4.2.4 水下探测装置

应具备实时探测、显示、存储等功能，可按需调节探测距离和成像精度，探测距离应不小于30m，具有防水、抗碰撞、抗电磁干扰、抗震动、抗低温（温度 $\geq -5^{\circ}\text{C}$ ）等特点。

4.2.5 卫星定位系统及电子地图

应配备卫星定位系统，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，定位精度不大于3m。

4.2.6 数据采集与传输系统

数据采集和传输以及通信协议均应符合HJ/T 212的要求，数据采集和传输要求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储存。

5. 监测方法

5.1 制定监测方案

5.1.1 春夏季走航监测

5.1.1.1 具备足够的空间和载荷搭载水质自动采样器或水质自动分析仪、水下探测装置等设备，实现地表水沿程采样或快速监测。

5.1.1.2 河流监测指标包括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。湖（库）、存在水华现象的河流走航监测指标应增加叶绿素a、藻密度。根据周边污染源的特征和水环境保护功能的划分，酌情增加或减少监测指标。

5.1.1.3 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应符合表2要求。

表2 河流走航监测线路设置要求

| 水面宽度 | 航线数 |
|-----------------------------------|---------------|
| $\leq 50\text{m}$ | 一条（中泓线） |
| $50\text{m} \sim 100\text{m}$ （含） | 两条（近左右岸水流明显处） |
| $>100\text{m}$ | 三条（左、中、右） |

湖泊和水库走航监测线路的设置方法按照以下要求执行：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，应在污染物主要迁移途径上设置走航线路。

5.1.1.4 监测点位深度应在水体表层50cm以下。

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

5.1.2 秋冬季走航监测

5.1.2.1 秋冬季走航监测时，与春夏季走航监测相同要求。此外，需提前获取水域结冰情况（如冰厚、分布范围），结冰区仅在薄冰（ $<0.5\text{cm}$ ）或无冰区域航行，避免船舶碾压厚冰导致倾覆。

5.1.2.2 选择抗冰船型或加装防撞护舷，确保螺旋桨、舵机等关键部位有防冻保护。航速需降低，避免船体与浮冰剧烈碰撞。

5.1.2.3 传感器(DO、pH、电导率、浊度、叶绿素等)需选择耐低温型号，探头外套保温套(聚氨酯材质)。

5.1.2.4 秋冬季走航时，低温下电池容量衰减较快，需配备备用电池(提前充满电，存放于保温箱)。

5.2 监测实施

5.2.1 监测实施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 参照仪器使用说明书调试仪器设备。按照 6.2 相关要求开展仪器校准，校准合格后实施水质监测。

5.2.3 按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(颜色、气味、异物等)。冬季污染物(如盐分、营养盐)可能因结冰浓缩，秋冬季走航时需记录采样时的冰水混合状态。

5.2.4 走航过程发现有潜在污染源或水质明显波动时，应适当增加监测频率。

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

5.2.6 走航监测时间应根据水域相关历史监测数据(自动站或手工监测数据)情况确定。

其中：一年内每月断面水质监测结果稳定，未出现跨水质类别变化的，开展常规性走航监测(可选择枯水期、降雨时等不利时段开展走航)。一年内每月断面水质出现跨水质类别变化的，开展针对性走航监测(需选择丰水期、枯水期或无降雨时段、降雨时段等进行对比性走航监测)。

6. 质量控制要求

6.1 系统清洗

每次走航监测前、后需用纯水对地表水走航监测系统中的样品采集单元和水质自动分析仪进行清洗2~3次，水量需覆盖管路全容积，最大程度确保无残留污染物。走航监测过程中，每个监测点位采样前应用待测水样对采样管路润洗2~3次。

6.2 水质自动分析仪质量控制

6.2.1 pH 值、电导率、浊度等水质自动分析仪，每次走航监测开始前进行校准测试，用于校准的标准样品，应采用有证标准样品或者标准物质。测试结果应满足相应不确定度范围要求，未通过应进行重新校准，直至符合要求。秋冬季走航前校准时，需在保温环境下对传感器进行校准，避免低温导致校准偏差。

6.2.2 溶解氧水质自动分析仪，每次走航监测开始前应进行仪器比对校准，比对结果应符合 HJ506 相关要求。

6.2.3 氨氮、总氮、总磷、高锰酸盐指数等水质自动分析仪，每次走航监测开始前进行校准测试，用于校准的标准样品，应采用有证标准样品或者标准物质。测试结果须满足以下要求：

6.2.3.1 校准曲线。每次走航监测水污染物指标需绘制校准曲线，校准曲线的相关系数应满足附录 A 相关要求。

6.2.3.2 准确度。每次走航前、后，各水污染物指标至少测定 1 组(共至少 2 组)质控样，测定值应在相应不确定度范围内。

6.2.4 氨氮、总氮、总磷、高锰酸盐指数等水质自动分析仪，每次走航监测应进行至少 10% 的平行样测定，平行样的相对偏差应满足附录 A 中的相关要求。

6.2.5 秋冬季走航时仪器应提前预热。传感器入水前，在保温箱内预热 30 分钟，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。

6.3 系统功能性维护

6.3.1 每月开展地表水走航监测系统功能性检查，检查内容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。

6.3.2 每月对遥控器、显控基站等带电设备进行一次满额充电。冬季时，根据温度情况，适当增加充电频次。

6.3.3 地表水走航监测系统设备应按仪器厂商要求定期进行保养。

6.3.4 地表水走航监测系统设备应保存在干燥处，并放置吸潮剂，避免电器受潮。

6.3.5 秋冬季走航监测结束后，传感器、采样管路立即用清水冲洗干净，晾干后存放于保温箱内（温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ），防止结冰损坏。

6.4 试剂的配置与保存

试剂的配置与保存须满足水质自动分析仪技术要求（HJ/T 96~HJ/T 103）。

7. 监测结果表示

7.1 走航监测结束后应出具走航监测报告。报告应包括但不限于以下内容：

7.1.1 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。

7.1.2 走航监测设备及技术方法。

7.1.3 走航监测范围和路线。

7.1.4 水质走航监测结果，绘制走航线上所测各项水污染物浓度分布图。在秋冬季水温较低时，pH值、电导率、溶解氧的监测结果根据水温情况进行温度补偿，温度补偿方法见HJ/T 96、HJ/T 97、HJ/T 99。

7.1.5 质控测试结果。

7.1.6 结果评价与总结，包括主要受污染河段、河段周边设施情况、可能污染来源分析、可行性控制措施等内容。

7.1.7 附图附件。

7.2 污染源排查结果表示

7.2.1 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。

7.2.2 对走航区域内排查出的水下暗管所在定位信息、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。

7.2.3 对走航区域内排查出的水面污染源所在定位信息、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（包括排水监测结果）。

8. 注意事项

8.1 走航监测工作开展前应向相关主管部门进行报备。

8.2 避免暴风雪、强风天气出航，能见度低于 1 公里时暂停作业。

8.3 配备必要的水上作业安全防护装备。

- 8.4 走航监测过程中应避免搅动水底的沉积物。
- 8.5 通过水下探测装置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。
- 8.6 走航监测期间，发现监测结果异常时，应及时分析、查明原因。
- 8.7 妥善收集和走航监测过程产生的废酸、废液等，依法委托有资质的单位进行处理。

附录 A
(规范性)
水质自动分析仪性能指标要求

A.1 水质自动分析仪性能指标要求表

表 A.1 水质自动分析仪性能指标要求

| 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 (mg/L) | / | ±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 |
| 其他可加载的指标 | ① | 满足厂家出厂标准 | | | | |

注：①优于 GB3838 规定的 I 类标准的浓度限值。