ICS 编号
CCS 编号

团 体 标 准

T/CHES XXX—20XX
代替 T/CHES XXX—XXXX

集中式地表饮用水水源地监督性监测技术导则

Technical Guidelines for Supervisory Monitoring of centralized surface drinking water sources

（征求意见稿）

请将你们发现的有关专利的内容和支持性文件随意见一并返回

20XX-XX-XX 发布　　20XX-XX-XX 实施

中国水利学会　发 布

前　言

根据中国水利学会团体标准编制工作安排，按照《标准化工作导则　第 1 部分：标准的结构和编写》（GB/T 1.1—2020）的要求，经项目组广泛调查研究，认真总结集中式地表饮用水水源地监督性监测的工作经验，在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本规程共 9 章、1 个附录，主要技术内容有：范围、规范性引用文件、术语、总体要求、监测内容、监测方法、质量控制与质量保障、数据处理与报告编制、应急监督性监测。本标准的附录 A 为规范性附录。

本规程由中国水利学会负责管理，水利部珠江水利委员会水文局负责技术内容的解释，在执行过程中，如有意见和建议，请及时反馈给中国水利学会（通信地址：北京市西城区白广路二条 16 号中国水利学会：邮政编码：100053；电话：01063204693；电子信箱：slxhttbz2020@163.com），以供今后修订时参考。

本规程批准部门：**中国水利学会**

本规程主持机构：**中国水利学会**

本规程解释单位：

本标准主编单位：**水利部珠江水利委员会水文局**

本标准参编单位：**珠江水利委员会珠江水利科学研究院**

广州亿航智能技术有限公司

北京理加联合科技有限公司

广州市城建规划设计院有限公司

广州市水务科学研究院有限公司

本标准出版、发行单位：

本标准主要起草人：王少波、张舒、刘寒青、周佳伟、张根、郑宇阳、何颖清、冯佑斌、胡华智、薛鹏、张宏、韩善龙、郑必成、李志强、韩存、李广鸿、曾惠、易青、杨嘉懿

本标准技术内容审查人：

本标准体例格式审查人：

目　　次

前　　言 I
目　　次 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 2
3　术语 3
4　总体要求 5
5　监测内容 7
6　监测方法 9
7　质量控制与质量保障 13
8　数据处理与报告编制 16
9　应急监督性监测 16
附录 A （规范性附录） 监测报告提纲 17

集中式地表饮用水水源地监督性监测技术导则

1 范围

本标准规定了对集中式地表饮用水水源地开展监督性监测的技术要求，包括术语、总体要求、监测内容、监测方法、质量控制与质量保障、数据处理与报告编制、应急监督性监测等内容。

本标准适用于集中式地表饮用水水源地（包括河流型饮用水水源地和湖泊、水库型饮用水水源地）的监督性监测工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

SL 219-2013 水环境监测规范

HJ 91.2-2022 地表水环境质量监测技术规范

HJ 1236—2021 集中式地表水饮用水水源地风险源遥感调查技术规范

JJF 1975-2022 光谱辐射计校准规范

GB/T 36301-2018 航天高光谱成像数据预处理产品分级

3 术语

下列术语和定义适用于本标准

3.1 集中式地表水饮用水水源地 centralized surface drinking water source

进入集中式净水厂和具有一定取水规模（供水人口一般大于1000人）的在用、备用和规划的地表水饮用水水源地。依据取水口所在水体类型的不同，可分为河流型饮用水水源地和湖泊（水库）型饮用水水源地。

3.2 监督性监测 supervisory monitoring

政府监管的一种形式，指以行政管理职能为目的开展的监测。

3.3 水源保护区 water source protection area

水源保护区是指国家为防治饮用水水源地污染，保证水源地环境质量而划定，并要求加以特殊保护的一定面积的水域和陆域。

3.4 风险源 risk source

风险源是指可能造成饮用水水源地水质恶化的建设项目或人为活动。

3.5 水质监测 water quality monitoring

指为了掌握水环境质量状况和水系中污染物的动态变化，对水的各种特性指标取样、测定，并进行记录或发出讯号的程序化过程。

3.6 采样断面 sampling cross-section

指在河流采样时，实施水样采集的整个剖面。分背景断面、对照断面、控制断面等。

3.7 水质遥感 water quality remote sensing

指借助光谱信息特征与水体组分之间的响应关系，通过模型反演获取大范围水体水质情况的技术。

3.8 辐射定标 radiometric calibration

指将卫星传感器记录的原始 DN（Digital Number）值转换为大气外层表面反射率或辐射亮度值，用于对不同时间、不同传感器获取的图像进行比较和定量反演。

3.9 大气校正 atmospheric correction

指将遥感影像的辐射亮度或者大气层外表面反射率转换为地表实际反射率，用于消除大气散射、吸收、反射引起的误差。

3.10 归一化水体指数 normalized difference water index

简称 NDWI，指将遥感影像的辐射亮度或者大气层外表面反射率转换为地表实际反射率，用于消除大气散射、吸收、反射引起的误差。

3.11 水质指纹溯源方法 aqueous fingerprint source tracing method

通过比较水体中不同污染物的荧光光谱识别污染源的溯源方法。

4 总体要求

4.1 原则

坚持问题导向和目标导向相统一，在满足集中式地表饮用水水源地宏观式监测和精细化监测等各阶段监督性监测的要求下，综合考虑监测所需成本、技术水平等因素，保证监测工作切实可行及后续工作的顺利开展。

4.2 工作程序

集中式地表饮用水水源地监督性监测的工作程序包括确定监测内容、监测方法、质量控制与质量保障、数据处理、编制监测报告。监测内容按照第五章的要求确定，监测方法包括监测手段、检测布点采样、分析检测方法，监测手段包括遥感宏观监测和精细化监测。

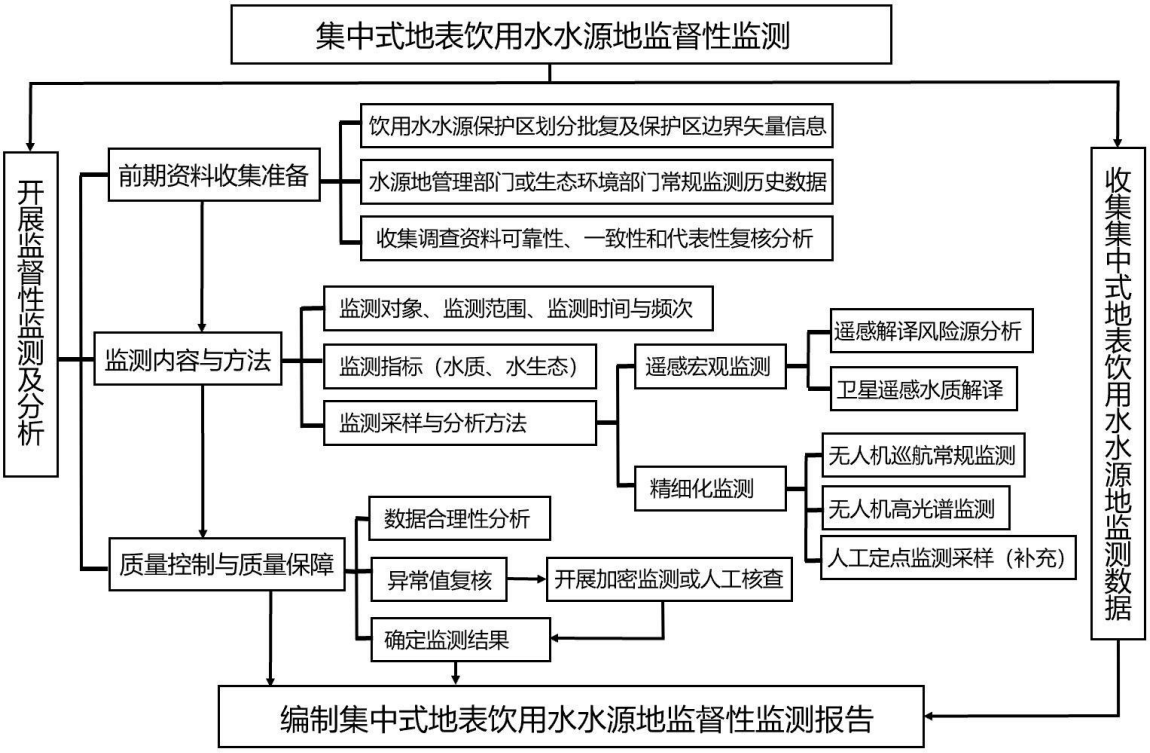

图 1 集中式地表饮用水水源地监督性监测工作流程

4.3 资料

收集集中式地表饮用水水源保护区划分批复、取水口信息及水源保护区范围划分情况、水源地水质监测历史数据、遥感影像数据、保护区违规项目摸查及整改情况等资料，从相应生态环境部门或水行政主管部门官网收集。其中遥感影像数据的空间分辨率应优于（含）2 m。

尽可能收集疑似污染风险源信息，包括疑似排污单位数量、各排污单位名称以及其排污量和主要污染物等，排污单位已发放排污许可证的，还应收集相应排污许可证与排水管网信息。

基本资料缺乏或不能满足工作要求时，应根据需要开展必要的补充调查。补充调查可通过实地勘察、典型调查与补充监测等方式进行，调查工作应符合相应规范和标准的要求。

收集和调查的资料应进行复核、整理和分析，重点对来源不同的资料进行复核，必要时可进行技术审查，确保资料口径的统一和资料系列的可靠性、一致性和代表性。

5 监测内容

5.1 监测对象

集中式地表饮用水水源地，包括河流型饮用水水源地和湖泊（水库）型饮用水水源地。

5.2 监测范围

包括集中式地表饮用水水源地一级保护区和二级保护区。未进行保护区范围划分的水源地，根据《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》与《集中式地表水饮用水水源地风险源遥感调查技术规范》（HJ 1236-2021），地表水水源保护范围为取水口半径 1000 米的范围。河流型水源地取水口上游不小于 1000 米，下游不小于 100 米，两岸纵深不小于 50 米，但不超过集雨范围。

5.3 监测指标

5.3.1 遥感宏观监测

5.3.1.1 卫星遥感水质监测。基于水质遥感模型，获取保护区水域叶绿素 a、悬浮物、COD_{Mn} 或其它水质参数的分布情况，初步筛查水质参数浓度高值区。

5.3.1.2 风险源排查。按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，结合水质遥感反演结果和高空间分辨率卫星影像，解译水域、陆域保护区内水安全风险源。

5.3.2 精细化监测

5.3.2.1 无人机巡航对风险源遥感排查识别的疑似目标巡航核准。巡航核准目标包括饮用水源一级保护区内的疑似新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，排污口，与供水需要无关的码头、停靠船舶，工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物堆放场，油库，种植、放养禽畜和网箱养殖活动，旅游活动等；二级保护区内疑似新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，排污口，装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头等。

5.3.2.2 无人机高光谱监测对具有风险源的集中式地表饮用水水源地具体疑似异常指标进行监测。基于建立的水质反演模型，对光谱数据进行处理分析，获取保护区水域浊度、pH、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、高锰酸盐指数、叶绿素、悬浮物、总有机碳、色度、亚硝酸盐、生化需氧量、综合营养化指数水质参数的分布情况。

5.3.2.3 人工定点监测包括基本指标、特定指标、指示性指标（水生态指标）。根据《地表水环境质量标准》，基本指标包括水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量等 29 项；特定指标的选取结合水源地特性，从三氯甲烷、四氯化碳、三溴甲烷等 80 项特定指标中自由选取组合。其中叶绿素 a 为关键指示性水生态指标。为做好水质监测预警，应对易受污染水源进行水质指纹采样，根据具体情况选择对相关排水管网、沟渠以及水源地内的疑似污染源进行水质指纹采样

5.4 监测频次

应急或抽查式的监督性监测，时间和频率按管理部门需求进行。

常规式监督性监测，原则上以年为周期，每年枯水期、丰水期各开展一次，按照监测分析结果编制监测报告。遥感宏观监测频率为枯水期、丰水期各开展一期遥感解译和卫星遥感水质分析。精细化监测频率为枯水期、丰水期各开展一期无人机巡航、无人机高光谱监测、人工定点监测。其中，人工定点监测每期连续取样三天；附近已有水质自动监测站的，每期导出自动站连续一月逐日监测数据一套。

6 监测方法

6.1 监测手段

6.1.1 遥感宏观监测

① 卫星遥感水质分析：以多源光学卫星遥感影像为主要数据，基于水质遥感模型获取保护区水域叶绿素 a、悬浮物、COD_{Mn} 或其它水质参数的分布状况，宏观掌握水质异常区域。

② 风险源遥感排查：结合水质异常区和高空间分辨率遥感影像，排查位于水域、陆域保护区的疑似风险源位置和类别。

6.1.2 精细化监测

根据遥感宏观监测分析结果，对特定区域和点位开展精细化监测。精细化监测包括但不限于无人机巡航监测、无人机高光谱监测、人工定点监测。

①无人机巡航常规监测为近地面排查风险源并辅助选取断面。将遥感宏观监测技术手段下排查的风险源个数与无人机常规监测手段下排查的风险源个数进行对比；

②无人机高光谱监测对具有风险源的地表水水源地水质指标变化区域通过图谱数据实现采集，对相关指标安全情况进行监测评估；

③人工定点监测根据地表水水源地现状及安全评估工作需求，选取基本指标、特定指标、指示性指标（水生态指标）开展监测工作，根据《地表水环境质量标准》，对基本指标包括水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量等 29 项进行全覆盖监测，从三氯甲烷、四氯化碳、三溴甲烷等 80 项特定指标中有针对性的进行选取、监测，湖库型水源地还需选取叶绿素 a 作为关键指示性水生态指标进行监测，得出各采样点水质评价结果和水源地整体水质评价结果。指标水样采集设备应符合 HJ 494 的要求，保存管理和运输条件应符合 HJ 493 的要求。

6.2 采样布点方法

6.2.1 遥感宏观监测断面

遥感宏观监测范围涵盖监督性监测的全部监测范围，即地表饮用水水源地一级保护区、二级保护区。

6.2.2 精细化监测断面

无人机巡航监测断面布设于风险源遥感排查解译饮用水水源保护区内疑似污染源所在处。

无人机高光谱监测断面与人工定点监测监测断面保持一致，布设断面为取水口处。若取水口上游 500m 范围内有支流汇入口，布设在取水口上游支流汇入口处；若上游 500m 范围内无支流汇入口，布设在取水口上游 500m 处；取水口下游 1km 处；经无人机巡航确定污染源所在河段处；经遥感水质反演水质恶化或突变断面处等。根据《地表水环境质量监测技术规范》与《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》，应设置对照断面和控制断面，其中对照断面设置在水源保护区源头，取水口上游未受或很少受人类活动影响，远离疑似污染源的位置，控制断面设置在取水口所在处。对于河流型水源地，分别在取水口、取水口上游一级保护区入界处、二级保护区入界处、保护区内的河流汇入口、跨界处进行设置；对于湖库型水源地，围绕取水口（含取水口）1000m 范围内呈环形设置，在进出湖泊、水库的河流汇合处分别设置监测断面。

6.3 分析方法

6.3.1 遥感宏观监测

6.3.1.1 卫星遥感水质分析

（1）保护区范围矢量化。对于仅包含保护区范围文字描述的水源地，结合各级行政区划、水系和 GIS 平台的测量工具，确定集中式地表饮用水水源地一级、二级保护区范围，形成矢量数据。所有矢量数据均采用当地投影带的 CGCS2000 投影坐标。

（2）影像搜集及预处理搜集保护区范围内水域、陆域无云层、薄雾遮挡的多光谱影像，经辐射定标、大气校正、正射校正、水体提取后，完成图像预处理。

（3）水质遥感反演。根据监测区域实际情况，选择适合于该区域的水质遥感模型，包括但不限于水体辐射传输模型、经验模型、半经验模型、神经网络模型等，获取保护区水域的叶绿素 a、悬浮物、COD_{Mn} 或其它水质参数的分布情况。

（4）水质遥感分析。基于水质遥感反演结果，从空间分布和时相变化两个角度开展分析。空间上基于最新一期的水质反演结果排查水质参数浓度的高值区。其中，湖库型水源保护区重点关于库湾、入库支流的水质状况；河道型水源保护区重点关注沿岸支流、江心洲等水域。时相上基于两期或多期水质反演结果，排查水质参数浓度出现升高的区域。

6.3.1.2 风险源遥感排查

（1）风险源界定。根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，风险源包括饮用水源一级保护区内的疑似新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，排污口，与供水需要无关的码头、停靠船舶，工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物堆放场，油库，种植、放养禽畜和网箱养殖活动，旅游活动等；二级保护区内疑似新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，排污口，装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头等。

（2）风险源遥感排查。搜集保护区范围内最新的高分辨率卫星影像，经正射校正、几何精校正、真彩色增强等处理步骤后，结合卫星遥感水质分析结果排查导致水质变化的水域或陆域风险源，以及未引发水质变化但在一级、二级保护区内禁止出现的人类活动。

（3）风险源名录整编。采用地理信息相关软件，在排查出的风险源中心打点，形成矢量数据，并在属性表中记录风险源的类型、经纬度、所在水源地、保护区级别及行政区划。成果数据整理规范可按照《集中式地表水饮用水水源地风险源遥感调查技术规范》相关要求执行。

6.3.2 精细化监测

6.3.2.1 无人机巡航

无人机巡航方法按照《低空数字航空摄影规范》相关要求进行。

根据 6.3.1.2 中风险源初筛结果开展无人机巡航常规监测，采用人机交互模式对潜在风险源设定自动巡航路线，搭载取证挂载装置的飞行器根据指定航线获取高精度影像后实时传输至分析系统，智能识别地表饮用水源保护区内的植被、水体、构筑物、人为活动等地物信息，精确判别潜在污染水体的风险源类型及风险等级。

6.3.2.2 无人机高光谱监测

（1）水样采集和水质参数监测

根据监测区域实际情况选取若干采样点，水样采集方法按照《地表水和污水监测技术规范》相关要求进行，水质参数监测按照《地表水环境质量标准》等地表水环境质量标准中规定的标准分析方法。

（2）高光谱数据测量与预处理

水样采集时同时开展无人机高光谱数据测量，无人机巡航方法按照《低空数字航空摄影规范》相关要求进行。参照《航天高光谱成像数据预处理产品分级》对原始高光谱数据进行辐射校正、几何校正、地形校正、反射率校正等预处理。选取括连续投影算法、无信息变量消除、主成分分

析法等对采集到的光谱数据进行提取，去除冗余变量和无信息变量。

（3）无人机高光谱水质参数反演

根据人工定点监测采样数据和高光谱数据构建水质参数反演模型，包括但不限于偏最小二乘、最小二乘支持向量机和人工神经网络等算法。获取保护区水域浊度、pH、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、高锰酸盐指数、叶绿素、悬浮物、总有机碳、色度、亚硝酸盐、生化需氧量、综合营养化指数水质参数的分布情况。

（4）水质检测验证

遥感解译水质参数需要和人工定点监测采样数据进行对比。

6.3.2.3 人工定点监测采样与分析方法

人工定点水质采样方法按照《地表水环境质量监测技术规范》相关要求进行。水质指纹检测采用三维荧光光谱仪或者内置三维荧光光谱仪的水质指纹溯源仪进行，与已知污染风险源和污染流动路径进行比对分析。

人工定点采取水样的监测项目分析方法优先选用《地表水环境质量标准》等规定的标准分析方法；或适用性满足要求的其他国家、行业标准分析方法。选用的标准分析方法的测定下限应低于该监测项目规定的环境质量标准限值。

7 质量控制与质量保障

7.1 质量控制

7.1.1 遥感宏观监测

（1）遥感影像成像条件

根据开展集中式地表饮用水水源地监督性监测的工作时间，选择采集时间临近、水域及陆域保护区内无云层遮盖的影像。

（2）影像波段要求

水质遥感反演采用多光谱或高光谱卫星遥感影像，即影像波段应至少包括蓝、绿、红、近红外 4 个波段；对于开展水源地风险源排查的高分辨率卫星影像，波段应至少包括蓝、绿、红 3 个波段。

（3）空间分辨率要求

开展水质遥感反演时，应根据监测区域选择合适分辨率的卫星遥感影像。其中，河道型水源地，建议空间分辨率优于 10 米；大、中型湖库型水源地，建议空间分辨率优于 30 米；小型湖库型水源地，建议空间分辨率优于 10 米。对于开展水源地风险源排查的高分辨率卫星影像，空间分辨率应优于 2m。

7.1.2 精细化监测

7.1.2.1 无人机巡航常规监测

（1）像控点的量测

一般采用“GPS RTK”方法。若项目要求测量成果使用其他坐标系统，则需要在观测之前进行坐标系转换，求出 WGS-84 坐标系与目标坐标系之间的转换关系。

（2）单张相片的质量检测

航测任务开始前应先对测区地面进行测光，任务结束后、内业前及时检查任务影像。

7.1.2.2 无人机高光谱监测

（1）反射率检查

执行飞行前，在地面上铺设梯度变换的反射率靶标布，例如：反射率分别为5%、10%、20%、40%、50%、60%、80%。无人机载荷高光谱起飞飞行采集目标前或在飞行采集目标完成后，需要专门针对地面铺设的梯度变换的反射率靶标布进行拍摄。

检查高光谱数据时，使用预处理后的高光谱反射率数据与靶标布的真实反射率值进行比较。

（2）图像畸变检查

借助地面已有的规则形状的大型或小型物品包含人工制作的物品或者自然物品。检查高光谱数据时，需对数据进行几何校证后，与地面实际物品的几何形状进行比较。

（3）惯性导航系统轨迹及姿态检查

检查高光谱数据时，优先查看惯性导航系统的数据记录，与无人机规划的飞行航线进行比较，检查是否有偏航问题；与高光谱几何校正后的数据进行比较，观察图像是否扭曲变形。

7.1.2.3 人工定点监测

采样按规范方法进行，样品用专用容器盛装，添加相关保存剂，由专人运送至实验室，在规定的条件下储存备检。采样器具和容器均按规定的方法预先洗净处理。保证所采集的样品的代表性，采样同时记录采样情况，包括现场污染状态描述、样品种类、样品保存方法等。

承担样品检测任务的实验室应采用通过实验室资质认定的方法进行样品检测，检测方法采用经过计量认证的方法。承担检测任务的实验室应提交水质指标的检出限，通过加标样来进行准确度检验，在测量范围内，制作标准曲线时，已知浓度点不得小于6个（含空白浓度）。

现场检测项目在采样时同步进行检测；实验室检测项目在样品有效期内用规定的方法进行检测。所有检测人员均持证上岗。实验环境整洁，分析仪器和玻璃量器检定校验，制备合格的实验用水，准确配制各种试液，特别是标准溶液。

7.2 质量保障

7.2.1 遥感宏观监测

选择卫星遥感影像数据时应检查影像数据有无条带，有无数据缺失现象，保证用于监测水源地的遥感影像原始数据质量。尽量不选取云层覆盖过多，水体区域有大面积耀斑出现的遥感影像。

采用最接近卫星过境时刻发布的辐射定标系数，几何校正的精度控制在1个像元之内。遥感影像数据色彩应层次丰富，纹理细节清晰，反差适中，色调柔和，能辨认出与地面分辨率相适应的细小地物，无模糊、重影、错位、扭曲、变形、拉花、脏点、漏洞和同一地物色彩反差不一致的现象。遥感解译精度应保证在80%以上，通过比对现场核查的水质情况，对饮用水水源地水质遥感调查质量进行评价。对于不符合精度要求的水质调查结果，应重新进行遥感解译与现场核查。

7.2.2 精细化监测

7.2.2.1 无人机巡航常规监测

在质量检查中发现质量问题时，应及时提出处理意见，提交产品生成部门进行修正。当问题较多或性质问题较严重时，可要求补飞或将部分或全部产品退回数据处理部门重新处理，再次进行最终检查并填写检查记录。

7.1.2.2 无人机高光谱监测

采用人机交互逐个核查目视解译水质参数，由人工判断数据的规范性、准确性、一致性。在质量检查中发现质量问题时，应及时提出处理意见，交解译作业部门进行修正；当问题较多或性质问题较严重时，可将部分或全部成果退回解译作业部门重新处理，再次进行最终检查并填写检查记录；质量检查通过后，解译结果形成第一级排查对象清单，作为第二级排查靶向目标。

7.1.2.3 人工定点监测

从事水质监测的组织机构、监测人员、监测仪器与设备设施等按 RB/T 214、HJ 630、《检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求》（市场监管总局 国市监检测〔2018〕245号）等相关内容执行。

8 数据处理与报告编制

8.1 数据处理

8.1.1 遥感图像处理

通过对收集的遥感影像开展辐射定标、大气校正、几何精校正、影像融合、镶嵌等预处理，形成适用于开展集中式地表饮用水水源地风险源解译且覆盖整个水源保护区的遥感影像，再根据饮用水水源保护区边界范围，裁剪出水源保护区范围内的遥感影像。遥感影像处理技术方法和精度要求应按 DD 2013 执行

8.1.2 无人机影像处理

参照《航天高光谱成像数据预处理产品分级》对原始高光谱数据进行辐射校正、几何校正、地形校正、反射率校正。

8.2 报告编制

监测报告编写提纲见附录 A。

9 应急监督性监测

参照《水环境监测规范》（SL 219-2013）和《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589—2021）中相关内容进行。

附录 A
（规范性附录）
监测报告提纲

A.1 遥感宏观监测报告提纲

A.1.1 监测范围

（明确各集中式地表饮用水水源地取水口位置及保护区划分范围，提供水源地保护区划分范围示意图）

A.1.2 监测内容及结果

A.1.2.1 卫星遥感影像

（提供最新及历史遥感影像图，写明数据源、成像时间）

A.1.2.2 水质遥感反演

（提供水质遥感反演结果示意图，写明数据源、监测指标、成像时间）

A.1.3 风险源遥感排查结果

结合水质遥感反演结果及高分辨率历史遥感影像，对一级、二级保护区开展风险源遥感调查。各水源地保护区风险源分布情况如下。

（1）××水源地

经水安全风险源遥感调查，该水源地共××处风险源，风险源名录见表 1-1，风险源分布见图 1-1。

表 A.1- 1 ××水源地风险源名录

风险源编号	保护区级别	经度（E）	纬度（N）	风险源类型
××				
××				
…				

图 A.1- 1 ××水源地风险源分布示意图

①××（风险源编号）

该风险源位于××，根据水质遥感反演结果，该处水体××（描述水质指标情况，可重点分析异常情况）。结合高分辨率卫星遥感影像，该处有××（与供水设施和保护水源无关的建设项目、可能污染水质的活动等），存在污染饮用水水源的风险。

图 A.1- 2 风险源××附近水域水质反演及历史高分影像示意图

②××

A.2 精细化监测报告提纲

A.2.1 无人机核查情况

经遥感排查，发现××个水源地疑似风险源××处，无人机巡航筛查后排除一级保护区内风险源××处，存在疑似风险源××处，主要为××（风险源类型）；排除二级保护区内风险源××处，存在疑似风险源××处，××（风险源类型）。各水源保护区经“遥感+无人机”联合排查后发现的问题具体见表 1-1。

表 A.2- 1 XX 饮用水水源监督性监测典型问题示例

保护区名称	风险源类型	风险源编号/经纬度	影像截图		
			水质遥感反演结果	历史遥感影像	无人机核查照片
××	××	×× ×× ××	成像日期：×× （影像示意图）	成像日期：×× （影像示意图）	拍摄日期：×× 位于××，为×× （问题描述）。 （照片）
…					

A.2.2 水质监测评价情况

A.2.2.1 人工定点核查与水质监测评价

根据风险源排查情况，选取××个水源地的××个点位进行人工核查，复核实际风险源类别与遥感解译类别是否一致。并开展人工定点水质监测，监测排查性指标××项，为××。依据××（如《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水资源质量评价技术规程》（SL395-2007）、《地表水环境质量评价办法（试行）》等技术指导文件）对人工定点水质监测数据进行评价，评价结果为：××水源地水质类别为××类（湖库型水源地增加营养状态评价结果）。各水源地监督性监测人工定点核查与水质监测数据评价分别见表 A.2-2、A.2-3。

表 A.2-2 XX 饮用水水源监督性监测人工现场核查表

_____省_____市_____县_____水源地

核查日期：_____核查人：_____复核人：_____遥感风险源编号：_____

是否存在		遥感图编号	
实际经度		实际纬度	
遥感解译类别		实际类别	
潜在污染			
防范措施			
其他需要说明的问题			

表 A.2-3 XX 饮用水水源监督性监测人工定点水质监测数据及评价

水源地名称	监测点位	采样日期	（指标 1）		（指标 2）		（指标…）		水质类别
			（单位）	评估结果	（单位）	评估结果	（单位）	评估结果	
××	××	××	××	××	××	××	××	××	××
××	××	××	××	××	××	××	××	××	××

A.2.2.2 无人机高光谱水质监测及自动站水质数据评价

A.3 监督性监测报告提纲

A.3.1 工作概况

A.3.1.1 工作背景

（工作来由及监测方案，包括监测范围、监测对象、监测指标等）

A.3.1.2 工作依据

（列出相关法律、法规、技术规范等技术性指导文件）

A.3.1.3 工作过程

（主要介绍各阶段工作开展时间、内容及技术方法）

A.3.2 饮用水水源监督性监测评估成果分析

A.3.2.1 遥感+无人机联合排查风险源

通过对××个水源地开展遥感排查，发现存在××、××、××等××类疑似风险源××处。以问题为导向，对其中××个水源地遥感排查出的××处疑似风险源进行无人机巡航筛查。

经联合排查，××个水源地××处疑似风险源中，无人机巡航筛查后排除一级保护区内风险源××处，存在疑似风险源××处，主要为××（风险源类型）；排除二级保护区内风险源××处，存在疑似风险源××处，主要为××（风险源类型）。

A.3.2.2 遥感水质监测+人工定点监测

根据××（遥感影像）等数据源对××个集中式地表饮用水水源地开展水质遥感反演（包括××、××、××指标），结果显示××。结合水质遥感反演结果及风险源排查情况，选取××个集中式地表饮用水水源地的××个点位开展人工定点监测，监测排查性指标××项，为××。依据××（如《地表水环境质量标准》《地表水资源质量评价技术规程》《地表水环境质量评价办法（试行）》等技术指导文件）对人工定点水质监测数据进行评价，评价结果为：××集中式地表饮用水水源地水质类别为××类（湖库型水源地增加营养状态评价结果）。

A.3.3 存在的主要问题及下一步措施

A.3.3.1 存在的主要问题

（总结本次监督性监测发现的主要问题）

A.3.3.2 下一步措施

（针对本次监督性监测发现的主要问题，提出下一步工作计划）

附表　XX 饮用水水源监督性监测分析结果

水源地名称	基本情况	保护区级别	遥感排查疑似问题类型及数量（个）				无人机核查疑似问题情况		人工定点水质监测结果
			××（风险源类型）	××	…	合计	核查相符数量	核查情况说明	
××	（水源地类型、供水目标城市、供水人口、设计供水量等）	一级	××	××	××	××	××	××	××
		二级	××	××	××	××	××	××	××
××	××	××	××	××	××	××	××	××	××
		××	××	××	××	××	××	××	××