

附件10



中华人民共和国国家生态环境标准

HJ □□□-202□

集中式地表水饮用水水源地风险源

遥感调查技术规范

Technical specification for remote sensing aided survey of
risk sources in centralized surface drinking water sources

(征求意见稿)

202□-□□-□□发布

202□-□□-□□实施

生态环境部 发布

目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 工作流程.....	2
5 数据准备.....	3
6 遥感解译.....	4
7 现场核查.....	5
8 质量控制要求.....	5
9 成果提交要求.....	6
附录 A（规范性附录）集中式地表水饮用水水源地风险源分类体系.....	8
附录 B（规范性附录）集中式地表水饮用水水源地风险源解译标志表.....	9
附录 C（规范性附录）集中式地表水饮用水水源地风险源现场核查表.....	10
附录 D（规范性附录）集中式地表水饮用水水源地风险源遥感解译结果元数据.....	11
附录 E（规范性附录）集中式地表水饮用水水源地风险源清单.....	12

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国突发事件应对法》，预防和减少饮用水水源地水环境事件的发生，控制、降低和消除水环境事件危害，指导和规范集中式地表水饮用水水源地风险源遥感调查工作，支撑地表水饮用水水源地风险源清单编制工作，制定本标准。

本标准规定了集中式地表水饮用水水源地风险源遥感调查的工作流程、数据准备、遥感解译、现场核查、质量控制和成果提交等内容。

本标准为首次发布。

本标准附录 A~附录 E 为规范性附录。

本标准由生态环境部生态环境执法局、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：生态环境部卫星环境应用中心、生态环境部环境工程评估中心、生态环境部环境标准研究所。

本标准生态环境部 202□年□□月□□日批准。

本标准自 202□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

集中式地表水饮用水水源地风险源遥感调查技术规范

1 适用范围

本标准规定了利用卫星、无人机等遥感技术对集中式地表水饮用水水源地风险源开展遥感调查的工作流程、数据准备、遥感解译、现场核查、质量控制和成果提交等相关要求。

本标准适用于集中式地表水饮用水水源地风险源调查,建立集中式地表水饮用水水源地保护区全域风险源电子档案。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

GB/T 14950	摄影测量与遥感术语
GB/T 36296	遥感产品真实性检验导则
HJ 338	饮用水水源保护区划分技术规范
HJ 773	集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求
HJ □□□	全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查(征求意见稿)
HJ □□□	集中式地表水饮用水水源地突发环境事件风险源名录编制指南(征求意见稿)
DD 2014	多光谱遥感数据处理技术规程
GDPJ 06	遥感影像解译样本数据技术规定

3 术语和定义

GB/T 14950、GB/T 36296、HJ 338、HJ 773 和《全国生态状况调查评估技术规范 生态系统遥感解译与野外核查》(征求意见稿)(HJ □□□)界定的以及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

进入输水管网送到用户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 饮用水水源保护区 drinking water source protection area

国家为防治饮用水水源地污染、保障水源水质而划定,并要求加以特殊保护的一定范围的水域和陆域。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区,必要时可划定准保护区。

3.3 饮用水水源地风险源 risk sources of drinking water source

可能向饮用水水源地释放有毒有害物质,造成饮用水水源水质恶化的污染源。具体类别

见附录 A。

3.4 遥感调查 remote sensing aided survey

基于遥感技术在饮用水水源保护区全域开展风险源识别,并结合已有资料进行现场核查,确定风险源清单的过程。

3.5 遥感解译 interpretation of remote sensing images

根据风险源解译标志,从遥感影像上定性、定量地提取出风险源的类型和分布等有关信息的过程。

3.6 解译标志 interpretation sign

遥感影像上能直接反映和判别地物特征的影像信息,包括光谱、形状、大小、灰度、颜色、纹理和位置等。

3.7 人机交互 human-computer interaction

将计算机自动分类和识别与目视解译相结合,即在遥感影像分类信息提取过程中,一方面发挥解译人员的经验优势,同时又能发挥计算机处理图像信息优势的一种遥感影像解译方法。

3.8 混淆矩阵 confusion matrix

也称误差矩阵,是分类精度评价的一种标准形式,用于表示分为某一类别的遥感解译目标数量与实际确为该类别目标数量的比较阵列。

3.9 总体精度 overall accuracy

被正确分类的遥感解译目标数量占遥感解译目标总数的比例,用于表示风险源解译的总体正确率。

3.10 生产者精度 producer's accuracy

被正确分类为某一类别的遥感解译目标数量占实际确为该类别的目标数量的比例,用于表示某一类别风险源解译的正确率。

4 工作流程

饮用水水源地风险源遥感调查的基本流程主要包括:数据准备、遥感解译、现场核查、质量控制等步骤。其基本工作流程见图 1。

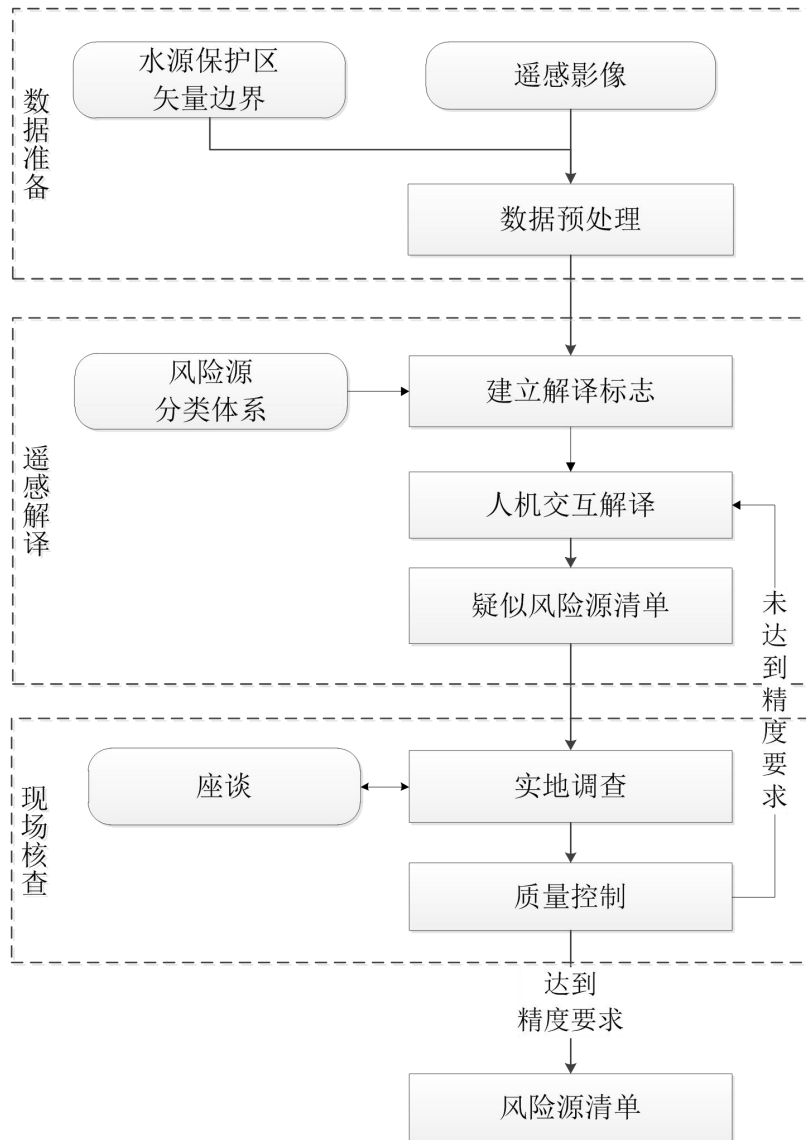


图 1 饮用水水源地风险源遥感调查工作流程

5 数据准备

5.1 水源保护区矢量边界收集

收集集中式地表水饮用水水源保护区的边界矢量数据，并确保矢量数据空间拓扑关系的合理准确，保证一级保护区、二级保护区、准保护区等之间的空间关系合乎逻辑，不同水源保护区之间空间不能相互叠加。

5.2 遥感影像收集

5.2.1 遥感影像的时相选择

针对调查区域风险源类别差异和风险源排污的时间和季节性特征，选择水源地业务监测需要的遥感影像。

5.2.2 遥感影像的波段要求

遥感影像数据至少包括红、绿、蓝、近红外共四个波段。

5.2.3 遥感影像的空间分辨率要求

遥感影像数据的空间分辨率应至少优于（含）2米。

5.2.4 遥感影像的云量要求

遥感影像数据在集中式地表水饮用水水源保护区范围内的云量不能超过5%，且不能对区域内的重要风险源目标形成覆盖遮掩。

5.2.5 遥感影像的质量要求

遥感影像数据色彩层次丰富，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 inconsistent 的现象。

5.3 遥感影像预处理

通过对收集的遥感影像开展辐射纠正、大气校正、几何精校正、影像融合、镶嵌处理，形成适用于开展饮用水水源地风险源解译的覆盖整个水源保护区的遥感影像，并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。遥感影像预处理技术方法和精度要求按 DD 2014 的相关要求执行。

6 遥感解译

6.1 解译对象

遥感解译对象为集中式地表水饮用水水源保护区内可能影响水源水质的风险源，根据目标水源地调查需求，依据附录 A 确定集中式地表水饮用水水源地风险源类别。

6.2 解译范围

遥感解译范围为集中式地表水饮用水水源地的一级和二级保护区范围。根据水源水质安全需要，可将准保护区纳入解译范围。

6.3 解译方法

6.3.1 建立解译标志

根据集中式地表水饮用水水源地风险源类别，以及目标水源地的地理区位、产业分布、水系特征等特点，在地面资料搜集和地面调查的基础上，参考风险源目标的颜色、色调、纹理、形状、大小、阴影、图案、位置、布局等，建立目标水源地风险源解译标志，形成风险源解译标志表，见附录 B。

6.3.2 人机交互解译

基于水源地风险源解译标志，采用人机交互的解译方法，借助遥感影像处理相关软件系统，对风险源目标进行识别与必要的人工修正。

6.3.3 疑似风险源清单生成

基于解译完成的风险源（点、线、面状矢量）数据，整理解译目标的所在行政区划、水

源地编码、风险源类别及编码、经度、纬度等信息，生成水源地疑似风险源清单。

7 现场核查

7.1 核查目的

通过以实地调查为主，座谈为辅的形式，对遥感解译获取的水源地疑似风险源清单进行实地确认与完善，同时，补充现场新发现的风险源及相关信息。

7.2 实地调查

对水源地疑似风险源清单中的条目，逐一进行实地核查，确定风险源是否存在，位置、类别是否准确，并调查其潜在污染信息和防范措施。同时，补充现场新发现的风险源及相关信息。需要调查的信息包括但不限于：风险源目标名称、设施现状、道路级别、重点风险源特征（如畜禽养殖种类与数量、垃圾堆放体积）、潜在污染物类型、排污量及防范措施、现场照片、现场视频等。风险源基础状况调查待集中式地表水饮用水水源地突发环境事件风险源名录编制指南发布后从其规定。

7.3 座谈

与水源地管理人员、环境执法人员和风险源相关经营或管理部门开展座谈，详细了解疑似风险源清单及审批、排污、治理等情况。

7.4 资料整理

整理实地调查与座谈会资料，对风险源遥感调查成果的空间和属性信息进行修改完善，同时，填写水源地风险源现场核查表，见附录 C，做到“一（风险）源一表”，并按照水源地汇总整理。

8 质量控制要求

8.1 总体要求

通过比对遥感解译和现场核查的风险源清单，对风险源遥感调查质量进行评价。对于不符合精度要求的风险源清单，需重新开展遥感解译与现场核查。

8.2 质量评价

8.2.1 通过现场核查确定遥感解译类别对应的实际类别情况，基于目标水源地所有风险源与非风险源信息的遥感解译结果和现场核查情况构建混淆矩阵，计算生产者精度和总体精度。

8.2.2 构建 k 行 k 列的混淆矩阵，用于比较风险源解译类别与实际类别。矩阵的每一列代表了遥感解译类别，每一行代表了实际类别，如表 1。

表 1 混淆矩阵表

实际类别 \ 遥感解译类别	1	2	...	i	...	k	合计
1	n_{11}	n_{21}	...	n_{i1}	...	n_{k1}	P_{+1}
2	n_{12}	n_{22}	...	n_{i2}	...	n_{k2}	P_{+2}
...
j	n_{1j}	n_{2j}	...	n_{ij}	...	n_{kj}	P_{+j}
...
k	n_{1k}	n_{2k}	...	n_{ik}	...	n_{kk}	P_{+k}
合计	P_{1+}	P_{2+}	...	P_{i+}	...	P_{k+}	P

注：本标准中 k 为 9，包括 8 个风险源一级类和非风险源类别，P 为遥感解译的风险源与非风险源目标总数， n_{ij} 为实际为 j 类而遥感解译为 i 类的目标数量， P_{+j} 为实际类别为 j 类的目标数量， P_{i+} 为遥感解译为 i 类的目标数量

8.2.3 总体精度按照式（1）计算：

$$OA = \frac{\sum_{i=1}^k n_{ii}}{P} \quad (1)$$

式中：OA——总体精度；

n_{ii} ——实际为 i 类遥感解译也为 i 类的目标数量；

k ——取 9，包括 8 个风险源一级类和非风险源类别；

P ——遥感解译的风险源和非风险源目标总数。

8.2.4 各类别的生产者精度按照式（2）计算：

$$PA_i = \frac{n_{ii}}{P_{+i}} \quad (2)$$

式中： PA_i ——第 i 类的生产者精度；

n_{ii} ——实际为 i 类遥感解译也为 i 类的目标数量；

P_{+i} ——实际类别为 i 类的目标数量。

8.3 精度要求

要求遥感解译总体精度大于 90%，各类别生产者精度均达到 85%以上，未达到精度要求的水源地需重新开展风险源遥感调查，包括遥感解译与现场核查，直至生成符合精度要求的风险源清单。

9 成果提交要求

9.1 遥感影像

目标水源地风险源遥感解译所用到的预处理后遥感影像数据，提交格式为 GeoTIFF(.tif) 格式。

9.2 遥感解译

遥感解译过程与解译结果相关成果：

a) 风险源解译标志表以文档方式提交，文档格式数据采用 Word (.doc/.docx) 格式，报告中的图片，采用 JPEG (.jpg) 格式，分辨率不得低于 300dpi，需要单独提交电子版，电子版图片按照图片在文档中的影像编号进行命名；

b) 水源地风险源解译数据，采用 Shapefile (.shp) 矢量格式，属性类别与风险源清单相同（见附录 E）；

c) 水源地风险源遥感解译数据的元数据以表格方式提交，表格形式见附录 D，采用 Excel(.xls/.xlsx)格式。

9.3 现场核查记录

a) 集中式地表水饮用水水源地风险源现场核查表以表格方式提交，表格形式见附录 C，采用 Excel(.xls/.xlsx)格式；

b) 现场核查照片，采用 JPEG (.jpg) 格式，分辨率不得低于 300dpi，照片名称应与 Excel 文件中的照片编号一致；

c) 座谈会资料，以文档方式提交，文档格式数据采用 Word (.doc/.docx) 格式。报告中的图片，采用 JPEG (.jpg) 格式，分辨率不得低于 300dpi，需要单独提交电子版，电子版图片按照图片在文档中的图号进行命名。

9.4 风险源清单

目标水源地风险源清单以表格方式提交，表格形式见附录 E，采用 Excel(.xls/.xlsx)格式。

9.5 空间数据格式要求

a) 坐标系：平面坐标系采用 2000 国家大地坐标系。

b) 高程基准：采用“1985 国家高程基准”。

c) 投影方式：采用“经差 3 度分带高斯克吕格”

附录 A
(规范性附录)

集中式地表水饮用水水源地风险源分类体系

表 A.1 集中式地表水饮用水水源地风险源分类体系

一级代码	一级分类	二级代码	二级分类
1	排污口	101	工业排污口
		102	污水集中处理设施排污口
		103	工厂化水产养殖排污口
		104	规模化畜禽养殖排污口
		105	大型灌区退水口
		106	分散生活污水排污口
		107	集中生活污水排污口
		108	港口码头生产废水排污口
		109	雨水(洪)排口
		110	其他排污口
2	企业用地	201	生产类工业企业
		202	非生产类工业企业(仓储等)
		203	开采用地
3	旅游餐饮	301	旅游用地
		302	餐饮用地
4	农业面源	401	大棚种植
		402	农业自然种植
		403	经济林种植
		404	畜禽养殖
		405	水产养殖
5	生活面源	501	分散居民区(点)
		502	集中居民区
6	码头	601	货运码头
		602	客运码头
		603	综合码头
		604	工作码头
7	交通穿越	701	公路
		702	铁路
		703	桥梁
		704	其他交通附属设施
8	其他	801	如“小散乱污”企业等

附录 B
(规范性附录)

集中式地表水饮用水水源地风险源解译标志表

表 B.1 集中式地表水饮用水水源地风险源解译标志表

_____省_____市_____县_____水源地
表编号：_____建立人：_____

编号	风险源类型	影像特征	空间特征	影像示例	影像编号
1					
2					
3					
...					

注：
1.风险源类型为解译目标的风险源类型。
2.影像特征为解译目标在遥感影像中的颜色、色调、纹理、形状、大小、阴影、图案等特征。
3.空间特征为解译目标的空间位置特征、相邻地物、周边环境、地形等特征。
4.影像示例为不同风险源类型的遥感影像示例。

附录 C
(规范性附录)

集中式地表水饮用水水源地风险源现场核查表

表 C.1 集中式地表水饮用水水源地风险源现场核查表

_____省_____市_____县_____水源地
 核查日期：_____ 核查人：_____ 复核人：_____ 目标风险源编号：_____

是否存在		照片编号	
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			
注： 1.目标风险源编号按照疑似风险源清单中编号填写，现场核查中新发现的风险源则按照新 1、新 2 顺序编号。 2.实际经纬度填表形式为：经度：° ' " ； 纬度：° ' " 。 3.遥感解译类别按照遥感解译的风险源类别填写；实际类别按照现场核查的风险源类别填写。			

附录 D
(规范性附录)

集中式地表水饮用水水源地风险源遥感解译结果元数据

表 D.1 集中式地表水饮用水水源地风险源遥感解译结果元数据格式

序号	数据项	数据类型	值域
1	水源地编号 ¹	字符型	20 位
2	传感器信息	字符型	16 位
3	波段信息	字符型	20 位
4	空间分辨率	浮点型	
5	成像时间	整型	YYYYMMDDHHMMSS ²
6	左上角经度	浮点型	
7	左上角纬度	浮点型	
8	右上角经度	浮点型	
9	右上角纬度	浮点型	
10	左下角经度	浮点型	
11	左下角纬度	浮点型	
12	右下角经度	浮点型	
13	右下角纬度	浮点型	
14	左上角坐标 X	浮点型	
15	左上角坐标 Y	浮点型	
16	右上角坐标 X	浮点型	
17	右上角坐标 Y	浮点型	
18	左下角坐标 X	浮点型	
19	左下角坐标 Y	浮点型	
20	右下角坐标 X	浮点型	
21	右下角坐标 Y	浮点型	
22	坐标系名称	字符型	20 位
23	投影名称	字符型	20 位
24	一级类总体精度	浮点型	单位为%
25	解译日期	整型	YYYYMMDD ³
26	质量评价日期	整型	YYYYMMDD ³
27	解译单位	字符型	60 位
<p>注:</p> <p>1. 饮用水水源地风险源遥感解译结果元数据文件的名称与该水源地编号相同, 采用文本文件格式, 后缀为.txt;</p> <p>2. 成像时间精确到秒, 格式为 YYYY (年-四位) MM (月-两位) DD (日-两位) HH (小时-两位) MM (分钟-两位) SS (秒-两位);</p> <p>3. 解译日期和质量评价日期精确到日, 格式为 YYYY (年-四位) MM (月-两位) DD (日-两位)。</p>			

附录 E
 (规范性附录)
 集中式地表水饮用水水源地风险源清单

表 E.1 集中式地表水饮用水水源地风险源清单

序号	省	市	县	水源地编码	水源地名称	水源地级别	水源地类型	风险源编号	遥感解译类别	现场核查经度	现场核查纬度	现场核查类别	潜在污染风险	防范措施	其他
1															
2															
3															
...															

注：现场核查类别具体到风险源二级分类类别（见附表 A.1）。