

附件 6

HJ

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ□□□-202□

入河（海）排污口排查整治 无人机遥感解译技术规范

Technical specification for remote sensing interpretation of UAV for
inspection and treatment at sewage outlets into environmental water bodies

（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 解译准备.....	3
6 解译对象与标志库.....	4
7 遥感解译.....	5
8 质量控制要求.....	6
9 成果提交要求.....	8
附录 A（规范性附录）解译标志库.....	9

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》等，保护生态环境，支持改善水环境质量，规范和指导我国开展入河（海）排污口排查整治中基于无人机遥感影像解译工作，制定本标准。

本标准规定了入河（海）排污口排查整治无人机遥感解译的解译准备、解译对象与标志库、遥感解译、质量控制、成果提交等相关要求。

本标准为首次发布。

本标准附录 A 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、生态环境部环境发展中心、清华大学环境学院。

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。

入河（海）排污口排查整治 无人机遥感解译技术规范

1 适用范围

本标准规定了入河（海）排污口排查整治无人机遥感解译的工作流程、解译准备、解译对象与标志库、遥感解译、质量控制、成果提交等相关要求。

本标准适用于我国利用无人机影像对入河（海）排污口信息进行解译的工作。

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 15968	遥感影像平面图制作规范
GB/T 24356	测绘成果质量检查与验收
GDPJ 06	遥感影像解译样本数据技术规定
HJ □□□	入河（海）排污口三级排查技术指南
HJ □□□	入河（海）排污口排查整治 无人机遥感航测技术规范
HJ □□□	入河（海）排污口命名与编码规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 入河（海）排污口 sewage outlets into environmental water bodies

直接或者通过管道、沟、渠等排污通道向环境水体排水的口门。

3.2 疑似排污口 suspected sewage outlets

遥感解译判定外观特征与某种入河（海）排污口非常类似的设施。

3.3 可疑区域 suspicious areas

遥感解译判定疑似存在入河（海）排污口的区域。

3.4 无人机 unmanned air vehicle (UAV)

一种由动力驱动、机上无人驾驶、可重复使用的航空器，具有遥控、半自主、自主三种飞行控制方式。

3.5 数字正射影像图 digital orthophoto map (DOM)

对无人机、卫星等像片进行数字微分纠正和镶嵌，按一定图幅范围裁剪生成的数字正射

影像集。它是同时具有地图几何精度和影像特征的图像。

3.6 解译标志 interpretation mark

又称判读要素，指无人机、卫星等遥感图像上能直接反映和判别入河（海）排污口信息的影像特征，包括形状、大小、阴影、色调、颜色、纹理、图案、位置、布局等。

3.7 遥感解译 remote sensing interpretation

也称遥感判读或判释，指从无人机、卫星等遥感图像获取入河（海）排污口信息的基本过程。即根据各专业（部门）的要求，运用解译标志和实践经验与知识，从无人机、卫星等遥感影像上识别入河（海）排污口目标，提取出入河（海）排污口的位置、类别等有关信息，并将其表示在地理底图上的过程。

3.8 第一级排查 Level 1 inspection

基于遥感影像解译识别疑似排污口和可疑区域的工作。

3.9 第二级排查 Level 2 inspection

通过人工徒步排查等方式，对疑似排污口、可疑区域、历史入河（海）排污口等信息进行实地确认、修改、补充，并沿岸线查找第一级排查遗漏入河（海）排污口的工作。

4 工作流程

入河（海）排污口排查整治无人机遥感影像解译工作包括四个阶段，分别为解译准备、解译对象与标志库、遥感解译、质量控制和成果提交，具体流程见图1。

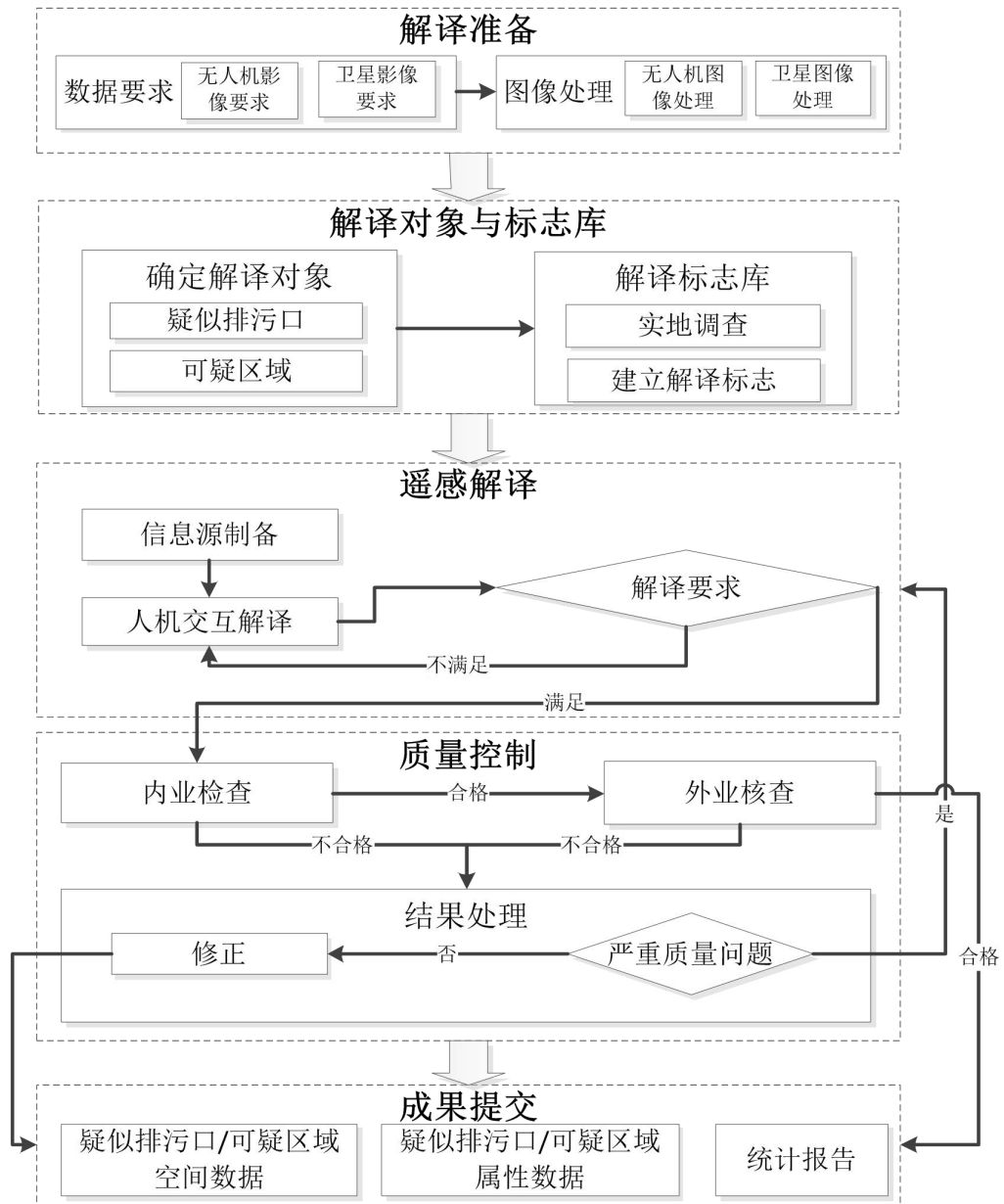


图1 入河（海）排污口无人机遥感解译流程

5 解译准备

5.1 数据要求

5.1.1 无人机影像要求

无人机影像要求待无人机遥感航测技术规范发布后从其规定。

5.1.2 卫星影像要求

对于禁飞区及少量无人机影像缺失区域，可采用卫星遥感影像代替。

a) 基本要求：卫星影像基本要求按 GB/T 15968 中的规定执行；

- b) 空间分辨率要求：空间分辨率优于 1 m；
- c) 时间要求：卫星影像成像时间与所替代无人机飞行时间间隔不超过 30 天。

5.2 图像处理

5.2.1 无人机影像处理

无人机影像处理待无人机遥感航测技术规范发布后从其规定。

5.2.2 卫星影像处理

卫星影像处理按GB/T 15968中的要求执行。

6 解译对象与标志库

6.1 解译对象

无人机遥感影像解译对象包括疑似排污口和可疑区域。

6.2 解译标志库

6.2.1 实地调查

选择具有代表性和典型性的入河（海）排污口门和排放类型，采用野外调查的方式采集入河（海）排污口实地调查数据，记录每张拍摄照片的序号、经度、纬度、拍摄角度、拍摄时间、拍摄距离、入河（海）排污口类型等。本部分按照GDPI 06相关要求执行。

6.2.2 建立解译标志

影像解译标志建立包括以下方面，并参考附录A建立。

a) 建立实地调查数据与无人机遥感影像实例对应关系：根据实地调查地面照片的拍摄点经纬度、照片方位和拍摄距离，得到入河（海）排污口位置，以此为中心点对无人机影像实例进行裁切，裁切后无人机影像完全覆盖入河（海）排污口。

b) 对没有在野外实地进行调查与记录的，根据经验进行归纳总结，建立相应的入河（海）排污口解译标志。

c) 解译标志需按照入河（海）排污口类型提供影像特征、空间特征、无人机影像解译标志以及备注等信息。对于人工修建较规则的口门、管道等形状应作为明确的解译影像特征标志；对于污水排出形状、颜色明显异常、温度明显异常的排水或受纳水体解译标志特征应作为明确的解译影像特征标志；对于入河（海）排污口分布所相邻的企事业单位、农田、矿区、生活居民点、沿江及河道、污水处理设施等地物应作为明确的解译空间特征标志。解译标志表参照附录表 A.1，解译标志遥感影像示例参照附录表 A.2。

d) 按排查要求，以市级行政区为单元构建解译标志。

7 遥感解译

7.1 信息源制备

对图像上入河（海）排污口特征进行综合、选取、分析、比较、推理和判断，然后对图像上入河（海）排污口与不同地理要素之间的关系进行描述，如入河（海）排污口与水系岸线、地形、居民用地类型、地表覆盖物之间的关系；入河（海）排污口在时间和空间上的变化和联系等。制备水系、地形地貌、人口集聚区、工业集聚区等信息源，从系统的地学观点方面为图像上疑似入河（海）排污口的属性、类别和关系作解释并做综合分析，以便确定解译的重点区域及其重点解译的疑似入河（海）排污口类型。

7.2 人机交互解译

利用遥感影像处理软件系统，在遥感与地理信息系统、可视化环境下，采用人工目视解译方法进行入河（海）排污口影像解译，具体技术要求包括：

a) 根据解译标志，对可见光、热红外、倾斜摄影等遥感影像采用人工目视解译的方法进行疑似排污口和可疑区域信息提取；

b) 判读顺序：从影像顶部开始，然后从左到右，从上到下依次连续判读；

c) 判读影像显示比例：无人机影像在目视判读时，影像显示比例优于 1:500；

d) 判读提取目标地物的最小单元：规定排污口类别应大于 4×4 个像元；

e) 属性赋值：在解译的专题信息矢量层的属性表中添加要素信息的属性，属性信息见表 1；

f) 解译数据格式：shapefile格式矢量文件。

表1 疑似排污口、可疑区域属性信息表

序号	字段名称	字段类型	字段长度
1	序号	整型	—
2	名称	文本	50
3	省级行政区	文本	50
4	地市级行政区	文本	50
5	县级行政区	文本	50
6	中心经度	双精度浮点数	—
7	中心纬度	双精度浮点数	—
8	备注	文本	50

7.3 解译要求

入河（海）排污口影像解译满足以下要求：

a) 解译对象涵盖疑似排污口，包括直接或者通过管道、沟、渠、涵闸、隧洞等排污通道向河（海）环境水体排水的所有口门，具体类型待入河（海）排污口命名与编码规则发布后从其规定；

b) 解译对象涵盖疑似存在入河（海）排污口的区域，包括垂堤、桥梁、滨河坑塘、水色异常区域、穿过工业/人口集聚区的沟渠岸线等；

c) 解译结果覆盖全部排查范围，无入河（海）沟渠遗漏；

d) 相近水系、地形、地貌的区域解译结果一致，近似疑似排污口的解译标准一致；

e) 疑似排污口、可疑区域等空间误差不超过 4 个像元；

f) 剔除地表冲沟、山体渗水等非排口情形的解译结果，具体待入河（海）排污口三级排查技术指南发布后从其规定；

g) 解译对象属性信息完整，无缺项；

h) 达到“8 质量控制”规定的质量要求。

8 质量控制要求

8.1 内业质量控制

8.1.1 检查单位

内业质量检查由项目管理单位组织或委托相关单位进行，按照GB/T 24356相关要求执行。

8.1.2 检查方式

采用人机交互逐个核查目视解译疑似排污口和可疑区域数据，由人工判断数据的规范性、准确性、一致性，解译结果内业检查准确率不低于 95%。对于解译有异议的疑似入河（海）排污口和可疑区域需要实地核实修正。

8.1.3 检查内容

质量检查审核内容主要包括完整性、规范性、准确性、一致性四个方面：

a) 完整性审核：审核解译结果是否覆盖全部排查范围，解译对象是否涵盖疑似排污口、疑似存在入河（海）排污口的区域，解译对象属性是否完整。

b) 规范性审核：审核疑似排污口和可疑区域数据坐标系统、属性字段、数据格式、表述方式、空间拓扑等是否与标准相符。

c) 准确性审核：审核疑似排污口和可疑区域数据的空间位置准确性、属性准确性以及错判、漏判情况。

d) 一致性审核：审核疑似排污口和可疑区域数据在相近水系、地形、地貌的区域解译结果一致性，类型相同的疑似排污口和可疑区域的解译标准一致性，以及疑似排污口和可疑区域空间统计数据与上报文档数据的一致性。

8.2 外业质量核查

8.2.1 核查时间节点

外业质量核查开展的时间节点为内业质量控制完成之后和形成第一级排查成果之前。

8.2.2 核查单位

外业质量核查由项目管理单位组织或委托相关单位进行，按照GB/T 24356相关要求执行。

8.2.3 核查区域

根据核查目标、区域气候条件、自然地理、地貌、人口集聚等特征确定核查区域。按照市级行政界限进行核查区域确定，解译疑似排污口数量1000个以下，核查区域不低于5个样方（单个样方面积为1 km×1 km）；疑似排污口数量1000个以上，核查区域不低于10个样方（单个样方面积为1 km×1 km）。核查样方应均匀分布于市级行政区排查范围内。

8.2.4 实地调查

根据核查区域内入河（海）排污口的经纬度信息，利用专业GPS进行实地调查，记录排污口类型、名称、入河（海）方式等，并现场拍照。

8.2.5 质量评价

8.2.5.1 解译准确率

根据实地调查的入河（海）排污口准确率对解译成果质量进行评价，以核查区域内解译正确的入河（海）排污口数量与疑似排污口总数的百分比作为解译准确率。市级入河（海）排污口准确率达到95%以上为质检通过。对于准确率不足95%的市级行政区，重新开展全市入河（海）排污口无人机遥感解译工作。

8.2.5.2 解译漏判率

根据实地调查的入河（海）排污口漏判率对解译成果质量进行评价，以核查区域内未被遥感解译提取的入河（海）排污口数量与实地调查入河（海）排污口总数的百分比作为解译漏判率。市级入河（海）排污口漏判率低于5%为质检通过。对于漏判率大于5%的市级行政区，重新开展入河（海）排污口无人机遥感解译工作。

8.2.6 室内修正

根据地面调查结果，对解译过程中错判、漏判的入河（海）排污口结果进行修改。

8.3 结果处理

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。

9 成果提交要求

提交的成果应准确、清楚、齐全，且经过检查和验收，成果清单包括：

- a) 疑似排污口解译矢量数据，为点状 shapefile 矢量格式；
- b) 疑似排污口属性数据，为点状 shapefile 矢量数据属性表，格式见表 1；
- c) 可疑区域解译矢量数据，为面状 shapefile 矢量格式；
- d) 可疑区域属性数据，为面状 shapefile 矢量数据属性表，格式见表 1；
- e) 入河（海）排污口解译统计报告，word 格式。

附录 A
(规范性附录)
解译标志库

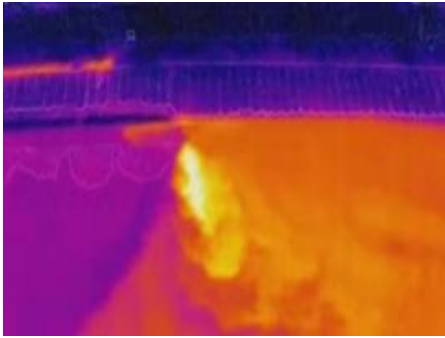









表A.1 入河（海）排污口无人机遥感影像解译标志表

序号	类型	影像特征	空间特征	无人机影像解译标志	备注

注：

- 1.入河（海）排污口类型为解译目标的疑似排污口类型/可疑区域类型。
- 2.影像特征为无人机影像的形状、大小、阴影、颜色、图案等特征。
- 3.空间特征为区域地貌、水系特征以及入河（海）排污口空间分布、相邻地物、位置、地形等特征。
- 4.无人机影像解译标志为疑似排污口/可疑区域的无人机影像示例。
- 5.备注主要为无人机影像分辨率、采集时间、波段数据、传感器信息以及其他需要备注的信息。

表A.2 入河（海）排污口无人机影像解译标志示例图

入河（海） 排污口类型	解译标志无人机影像截图	
工业排污口		
水产养殖排 污口		
畜禽养殖排 污口		
农村生活污 水排污口		
种植业排污 口		

入河（海） 排污口类型	解译标志无人机影像截图	
城镇污水集中处理设施 排污口		
城镇生活污水 水排污口		
城镇雨洪排 口		
沟渠、河港 （涌）、排 干等		