

附件 2



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ□□□—20□□

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

The Technical Specification for Investigation and Assessment of National
Ecological Status
——Remote Sensing Interpretation and Field Verification of Ecosystem

（征求意见稿）

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□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 总则	2
5 总体技术流程.....	2
6 遥感解译.....	2
7 野外核查.....	4
8 生态系统类型解译结果.....	5
附录 A（规范性附录）全国生态系统分类体系.....	6
附录 B（规范性附录）解译目标特征表	7
附录 C（规范性附录）野外详细核查和精度验证表	8

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》及相关法律法规，落实生态环境部“开展全国生态状况评估”职责，根据《全国生态状况定期遥感调查评估方案》（环办生态〔2019〕45号），制定本标准。

本标准规定了生态系统遥感解译与野外核查的步骤、指标和技术方法等内容。

本标准首次发布。

本标准与《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》《全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测》《全国生态状况调查评估技术规范——荒漠生态系统野外观测》《全国生态状况调查评估技术规范——数据质量控制与集成》《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统格局评估》《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统质量评估》《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》《全国生态状况调查评估技术规范——生态问题评估》《全国生态状况调查评估技术规范——项目尺度生态影响评估》同属于全国生态状况调查评估技术规范系列标准。

本标准由生态环境部自然生态保护司、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、中国科学院生态环境研究中心。

本标准生态环境部2022年06月01日批准。

本标准自2022年06月01日起实施。

本标准由生态环境部解释。

生态系统遥感解译与野外核查技术规范

1 适用范围

本标准规定了生态系统遥感解译与野外核查的步骤、指标和技术方法等内容。

本标准适用于全国及省级行政区域生态系统遥感解译与野外核查,其他自然地理区域可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件,其有效版本适用于本标准。

DD 2013-12 中国地质调查局地质调查技术规范 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

GDPJ 11 地理国情普查外业调查技术规定

TD/T 1055 第三次全国国土调查技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

遥感影像解译 remote sensing image interpretation

指根据生态系统解译标志,从遥感影像上定性、定量地提取出生态系统的类型、分布、结构等有关信息的过程。

3.2

生态系统类型 type of ecosystem

指在自然界一定的空间内,生物与环境构成的一类生态系统,本标准中主要包括森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇、荒漠和其他生态系统类型。

3.3

解译标志 interpretation mark

指能够直接反映和判别地物信息的影像特征,包括形状、大小、阴影、色调、颜色、纹理、图案、位置及布局等。

3.4

人机交互 human-computer interaction

指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,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。

3.5

野外核查 field verification

指根据抽样点位，利用定位和拍摄仪器等对定位信息和数据进行采集，判断每个抽样点遥感解译生态系统类型与实际生态系统类型是否一致，并拍摄、记录每个抽样点位具体核查内容的过程。

4 总则

4.1 原则

本标准规定的内容遵循规范性、可操作性、先进性和经济与技术可行性的原则。

4.2 内容

本标准制定了遥感解译的步骤和解译方法，并制定了野外核查的指标体系、核查步骤和技术方法，结合高空间分辨率影像对解译结果进行精度验证和修正，获取生态系统类型解译结果。

5 总体技术流程

本标准制定了遥感解译与野外核查的相关技术流程，具体如下。

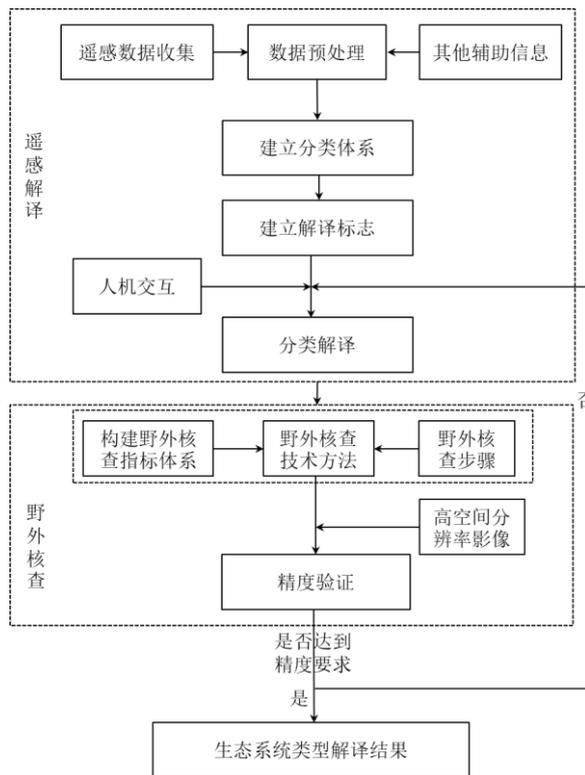


图 1 生态系统类型遥感解译与野外核查总体技术流程

6 遥感解译

6.1 数据收集与预处理

6.1.1 数据收集

遥感数据：收集获取待解译区域的多源遥感影像数据。

地面调查数据：获取野外调查样本和地面采集数据等。

其他辅助数据：收集区域内自然地理、地形地貌、社会经济等其他辅助信息和相关资料。

6.1.2 数据预处理

通过对获取的遥感数据进行波段合成、辐射校正、几何精校正、图像配准、图像增强、拼接与裁剪等一系列处理，形成适用于开展解译的影像数据，遥感数据精度具体依据TD/T 1055的相关要求执行，预处理方法具体依据DD 2013-12的相关要求执行。

6.2 建立分类体系

根据解译完整性的要求和所描绘复杂地物要素的数量、要素状态的描述深度、细节等特性建立分类体系，本标准主要采用全国二级分类系统，共分为一级类8个，二级类24个，具体指标体系见附录表A.1。

6.3 建立解译标志

解译标志是能够直接反映和判别地物信息的影像特征等，主要包括形状、大小、阴影、色调、颜色、纹理、图案、位置、布局等，解译标志建立依据GDPI 06的相关要求执行，形成解译目标特征表，具体见附录表B.1。

6.4 人机交互解译

6.4.1 信息源制备

根据先验知识，对图像上各种物体特征进行综合、选取、分析、比较、推理和判断，然后依据分类体系对地物类别进行调整。

对图像上的各种关系进行描述，包括图像上的点、线、面关系；各种类型地物波谱曲线在不同坐标系中的分布关系；不同地理要素之间的关系，如水系、地形、地表覆盖物之间的关系；各类地物在时间和空间上的变化和联系等。

从系统的地学观点方面为图像上的属性、类别和关系作解释并做综合分析，得出规律性的认识以及有价值的结论。

6.4.2 图像解译系统

利用遥感影像处理的相关软件系统。

6.4.3 交互环境

采用遥感与地理信息系统、可视化环境。

6.4.4 交互方式

采用由底向上控制和由顶向下控制两种交互方法相结合的解译方法。

6.4.5 人机交互解译

结合目视解译与处理过程，改进自动分类体系。

融合多源参考数据，如遥感信息之间或遥感与非遥感信息之间的信息，构成一组新的空间信息、一种新的合成图像。

利用参考数据和自动化分类体系，进行遥感影像自动化解译。

7 野外核查

7.1 野外核查步骤

7.1.1 确定核查区域

根据核查目标、区域气候条件、自然地理、地貌等基础地理特征确定核查区域。

7.1.2 选择抽样方法

根据生态系统结构、景观格局特征、核查区域地理复杂程度等选择抽样方法。服务于生态系统类型地面核查的抽样方法主要有三种：简单随机抽样、系统抽样和分层抽样。其中，简单随机抽样适用于总体个数较少的区域；系统抽样适用于总体个数较多的区域（如大片均匀地类区）；分层抽样适用于总体由差异明显的几部分组成的区域（如地形复杂区或交错带等）。

7.1.3 抽样点位空间设计

根据样本空间总量、空间代表性以及历史调查数据情况，规划抽样点空间分布，满足抽样样本总量设计需求。

7.1.4 确定核查时间和路线

根据遥感影像时相等确定核查时间。根据道路、水系、人口聚集度、解译标志和任务要求等确定地面核查的具体路线，具体依据GDPJ 11相关要求执行。

7.1.5 图斑边界核查

根据地面核查结果，结合图斑边界信息，对图斑边界准确性进行核查，形成生态系统类型野外详细核查表，见附录表C.1。

7.2 野外核查指标体系

生态系统遥感解译野外核查指标体系见表1，生态系统类型野外核查指标包括：定位信息、自然地理因素和生态系统类型。

表 1 生态系统类型野外核查和参数验证指标体系

核查内容	核查指标	指标定义
生态系统野外核查	定位信息	野外核查点的经度、纬度和高程等，用定位工具获得
	自然地理因素	影响生态系统生长发育的自然地理因素，包括地形、地貌、气候、植被、水源等因素
	生态系统类型	主要包括森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇、荒漠和其他生态系统类型，包括一、二级各生态系统类型，具体见附录表 A.1

7.3 野外核查技术方法

7.3.1 定位信息

利用GPS等定位工具或其他辅助信息，获取样点的经纬度坐标和高程等信息并记录。

7.3.2 自然地理因素

利用观察法对样点的地形、地貌、气候、植被、水源等自然地理特征进行调查并记录。

7.3.3 生态系统类型野外核查

基于GPS、相机、记录本、解译标志、相关专业书籍等工具和资料，通过分层系统抽样方法布设样点和样线，采用野外目视判断、无人机、高空间分辨率影像等手段，获取生态系统类型并填写生态系统类型野外详细核查表，见附录表C.1。

7.4 精度验证

结合高空间分辨率遥感影像以及野外核查点位照片，对比每个样点解译结果，以每个类型解译的正确样点数与样点总数的百分比作为解译精度。统计记录每个生态系统类型的解译精度，要求生态系统一级类型解译精度达到95%，二级类型达到85%，未达到解译精度的重新进行解译，达到解译精度的保留解译结果，填写生态系统类型野外精度验证表，见附录表C.2和C.3。

8 生态系统类型解译结果

经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证等步骤，最终获得质量合格的生态系统类型解译结果数据，生态系统类型与附录表A.1一致，解译结果为生态系统评估等提供数据依据。

附录 A

(规范性附录)

表 A.1 全国生态系统分类体系

I 代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类
1	森林生态系统	11	阔叶林
		12	针叶林
		13	针阔混交林
		14	稀疏林
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛
		22	针叶灌丛
		23	稀疏灌丛
3	草地生态系统	31	草甸
		32	草原
		33	草丛
		34	稀疏草地
4	湿地生态系统	41	沼泽
		42	湖泊
		43	河流
5	农田生态系统	51	耕地
		52	园地
6	城镇生态系统	61	居住地
		62	城市绿地
		63	工矿交通
7	荒漠生态系统	71	沙漠
		72	沙地
		73	盐碱地
8	其他	81	冰川/永久积雪
		82	裸地

附录 B

(规范性附录)

表 B.1 解译目标特征表

表编号：_____ 建立人：_____

编号	生态系统类型	影像特征	空间特征	影像示例	置信度
1					
2					
3					
...					

注 1：生态系统类型为解译目标的生态系统类型
注 2：影像特征为遥感影像的形状、大小、阴影、色调、颜色、纹理、图案、位置、布局等特征
注 3：空间特征为各生态系统类型的空间分布、相邻地物、位置、布局、地形等特征
注 4：影像示例为不同生态系统类型的遥感影像示例
注 5：置信度填“确定”或“疑似”

附录 C

(规范性附录)

表 C.1 生态系统类型野外详细核查表

_____省_____市_____县 调查日期：_____ 调查人：_____

序号	核查点号	经度	纬度	高程	遥感生态系统类型	实际生态系统类型	个体照片号	景观照片号	说明	日期
1										
2										
3										
...										

注 1：核查点号按照解译后的生态系统类型抽样出的野外核查点位的编号填写

注 2：经纬度填表形式为：经度： °”；纬度： °”

注 3：高程按照测得的高程填写

注 4：遥感生态系统类型按照核查点遥感解译出的类型填写；实际生态系统类型按照实地核查的类型填写

注 5：个体照片号为近景照的编号，按实际照片号填写

注 6：景观照片号为全景照的编号，按实际照片号填写

表 C.2 一级生态系统类型野外精度验证表

调查日期：_____ 调查人：_____

编号	生态系统类型名称	验证点总数量	准确的点数量	准确率
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

注 1：生态系统类型名称为附录表 A.1 中的一级类的名称

注 2：验证点总数量填写各生态系统类型野外核查点位的总数量

注 3：准确的点数量填写经野外核查遥感生态系统类型与实际生态系统类型一致的点数量

注 4：准确率=准确的点数量/验证点总数量×100%，单位为： %

表 C.3 二级生态系统类型野外精度验证表

调查日期：_____ 调查人：_____

编号	生态系统类型名称	验证点总数量	准确的点数量	准确率
11				
12				
13				
14				
21				
22				
23				
31				
32				
33				
34				
41				
42				
43				
51				
52				
61				
62				
63				
71				
72				
73				
81				
82				

注 1：生态系统类型名称为附录表 A.1 中的二级类的名称
 注 2：验证点总数量填写各生态系统类型野外核查点位的总数量
 注 3：准确的点数量填写经野外核查遥感生态系统类型与实际生态系统类型一致的点数量
 注 4：准确率=准确的点数量/验证点总数量×100%，单位为：%