



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  
——生态系统格局评估

The Technical Specification for Investigation and Assessment of National  
Ecological Status  
—— Ecosystem Patterns Assessment

（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 术语和定义 .....	1
3 总则 .....	2
4 评估技术流程 .....	2
5 评估指标体系 .....	3
6 评估技术方法 .....	4
7 评估结果 .....	6
附录 A（规范性附录）生态系统分类体系 .....	7

# 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格局评估的技术流程、指标体系、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——生态系统遥感解译与野外核查》《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：中国科学院生态环境研究中心、生态环境部卫星环境应用中心。

本标准生态环境部 2000年00月00日批准。

本标准自 2000年00月00日起实施。

本标准由生态环境部解释。

# 生态系统格局评估技术规范

## 1 适用范围

本标准规定了生态系统格局评估的内容和流程、指标体系、技术方法。

本标准适用于全国及省级行政区域生态系统格局评估,其他自然地理区域可参考本标准执行。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 2.1

**生态系统格局** ecosystem patterns

指生态系统空间格局,即各类不同生态系统在空间上的排列和组合,包括生态系统类型、数目及空间分布与配置。

### 2.2

**生态系统类型** ecosystem types

指在一定的空间内,生物与环境之间通过物质循环和能量流动而构成的统一整体,主要包括森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇、荒漠等生态系统类型。

### 2.3

**生态系统构成** ecosystem combination

指一定空间内不同生态系统类型所占的比例。

### 2.4

**生态系统分级** hierarchical classification of ecosystem types

指基于特定目的,按一定的标准,通过自下而上地归并或自上而下地细分,将生态系统划分为一系列分层次的、复杂程度有差异的生态系统单元。

### 2.5

**生态系统斑块** ecosystem patches

指依赖于尺度的,与周围环境在性质上或者外观上不同的生态系统空间实体。

### 2.6

**生态系统破碎化** ecosystem fragmentation

指由于自然或人为因素的干扰所导致的生态系统格局由简单趋向于复杂的过程,即一类生态系统由均质和连续的整体趋向于异质和不连续的多类型斑块镶嵌体。

### 2.7

**生态系统聚集度 ecosystem contagion**

指一定空间范围内相同类型生态系统斑块在空间上呈现的紧密程度。

2.8

**生态系统类型转移矩阵 ecosystem transition matrix**

指通过矩阵的方式定量描述两个时期不同生态系统类型之间相互转变关系。

### 3 总则

#### 3.1 原则

本标准规定的内容遵循规范性、可操作性、先进性和经济技术可行性的原则。

#### 3.2 目标和范围

##### 3.2.1 目标

以遥感和地面调查数据为基础，结合生态系统长期监测数据，评估生态系统格局状况，了解不同类型生态系统面积与空间变化趋势，定量分析生态系统总体变化特征。

##### 3.2.2 范围

时间范围为有数据支撑的一年或多年，空间范围为评估区。

#### 3.3 内容

评估陆地生态系统类型、分布、比例与空间格局，分析各类型生态系统相互转化特征。具体内容包括生态系统构成及其变化、生态系统景观格局特征及其变化、生态系统结构总体变化特征等。

### 4 评估技术流程

本标准制定了生态系统格局评估的技术流程，见图 1。

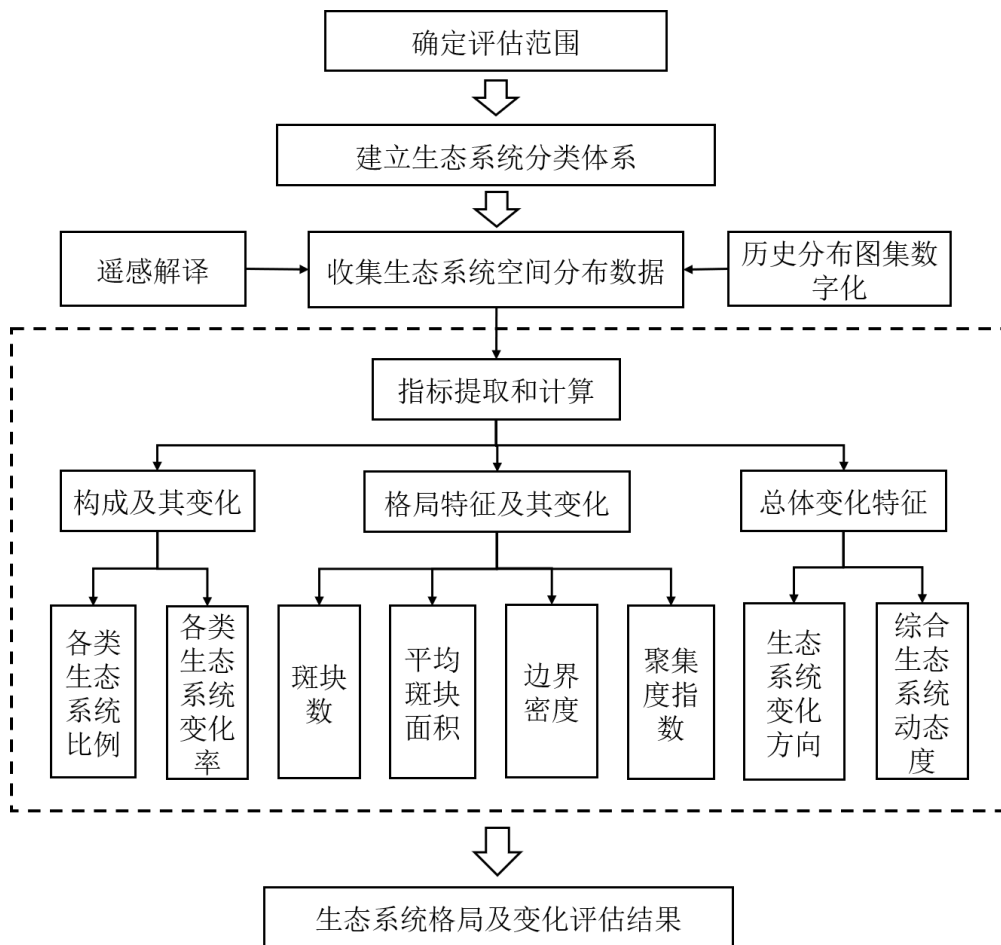


图1 生态系统格局评估总体技术流程

## 5 评估指标体系

生态系统格局评估指标体系见表 1。

表1 生态系统格局及变化评估指标体系

一级指标	二级指标	指标定义
生态系统构成及其变化	生态系统类型构成比例	评估区内各类生态系统面积比例, 代表了各生态系统类型在评估区内的组成现状
	生态系统类型面积变化率	评估区内一定时间范围内某类生态系统的面积数量变化情况, 代表了评估区内各类生态系统在一定时间的变化程度
生态系统景观格局特征及其变化	斑块数	评估区内各类生态系统斑块的数量, 反映某类生态系统在区域内分布的总体规模
	平均斑块面积	评估区内某类生态系统斑块面积的算术平均值, 反映该类生态系统斑块规模的平均水平
	边界密度	评估区内某类生态系统边界与总面积的比例, 从该类边形特征描述生态系统破碎化程度

一级指标	二级指标	指标定义
生态系统景观格局特征及其变化	聚集度指数	评估区内所有类型生态系统斑块的相邻概率,反映各类生态系统斑块的非随机性或聚集程度
生态系统结构总体变化特征	各类生态系统变化方向	借助生态系统类型转移矩阵分析评估区域内各类生态系统的变化方向,反映评估初期各类生态系统的流失去向以及评估末期各类生态系统的来源与构成
	综合生态系统动态度	评估时段内生态系统类型间的转移,反映评估区生态系统类型变化的剧烈程度,便于找出生态系统类型变化的热点区域

## 6 评估技术方法

生态系统格局评估包括以下 9 个指标,具体分析 with 评估方法如下。

### 6.1 生态系统类型构成比例

指标含义见表 1。该指标越大,该生态系统类型所占面积比例越高。

按式 (1) 计算:

$$P_{ij} = \frac{S_{ij}}{TS} \quad (1)$$

式中:

$P_{ij}$ —第  $i$  类生态系统在第  $j$  年的面积比例;

$S_{ij}$ —第  $i$  类生态系统在第  $j$  年的面积;

$TS$ —评估区域总面积。

### 6.2 生态系统类型面积变化率

指标含义见表 1。该指标越大,该生态系统类型在评估期内面积变化幅度越大。

按式 (2) 计算:

$$E_v = \frac{EU_b - EU_a}{EU_a} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

$E_v$ —评估时段内某一生态系统类型的变化率;

$EU_a/ EU_b$ —研究期初及研究期末某一类生态系统的面积。

### 6.3 斑块数

指标含义见表 1。该指标越大,该生态系统类型分布的规模越大或越破碎,需结合平均斑块面积指数综合分析。

按式 (3) 计算:

$$NP = n_i \quad (3)$$

式中：

$NP$  — 斑块数量指数；

$n_i$  — 第  $i$  类生态系统的斑块数量。

#### 6.4 平均斑块面积

指标含义见表 1。该指标越大，该生态系统类型所占面积比例越高或越完整，需结合斑块数量指数综合分析。

按式 (4) 计算：

$$\bar{A}_i = \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} A_{ij} \quad (4)$$

式中：

$\bar{A}_i$  — 平均斑块面积指数；

$N_i$  — 第  $i$  类生态系统的斑块总数；

$A_{ij}$  — 第  $i$  类生态系统第  $j$  个斑块的面积。

#### 6.5 边界密度

指标含义见表 1。该指标越大，该生态系统类型距离边界较远的核心面积越小。

按式 (5) 计算：

$$ED_i = \frac{1}{A_i} \sum_{j=1}^M P_{ij} \quad (5)$$

式中：

$ED_i$  — 第  $i$  类生态系统边界密度指数；

$P_{ij}$  — 第  $i$  类生态系统斑块与相邻第  $j$  类生态系统斑块间的边界长度；

$A_i$  — 第  $i$  类生态系统的总面积。

#### 6.6 聚集度指数

指标含义见表 1。该指标越大，该区域各类生态系统聚集程度越高。

按式 (6) 计算：

$$C = C_{max} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}) \quad (6)$$

式中：

$C$  — 生态系统聚集度指数；

$P_{ij}$  — 斑块类型  $i$  与  $j$  相邻的概率；

$n$  — 各类生态系统斑块总数；

$C_{max}$  —  $P_{ij}$  参数的最大值。

#### 6.7 各类生态系统变化方向

指标含义见表 1。计算评估期初到期末，每类生态系统之间相互转换的实际面积和每类生态系统变化占总变化的比例。该指标越大，某两类生态系统之间在评估期内的转换面积越大。



按式 (7) 计算:

$$\begin{cases} A_{ij} = a_{ij} \times 100 / \sum_{j=1}^n a_{ij} \\ B_{ij} = a_{ij} \times 100 / \sum_{i=1}^n a_{ij} \end{cases} \quad (7)$$

式中:

$i$  — 初期生态系统类型;

$j$  — 末期生态系统类型;

$a_{ij}$  — 表示生态系统类型的面积;

$A_{ij}$  — 初期第  $i$  种生态系统类型转变为末期第  $j$  种生态系统类型的比例;

$B_{ij}$  — 末期第  $j$  种生态系统类型中由初期的第  $i$  种生态系统类型转变而来的比例。

## 6.8 综合生态系统动态度

指标含义见表 1。该指标越大, 该区域各类生态系统综合变化程度越高。

按式 (8) 计算:

$$EC = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta ECO_{i-j}}{2 \sum_{i=1}^n ECO_i} \times 100\% \quad (8)$$

式中:

$EC$  — 生态系统综合动态度;

$ECO_i$  — 初期第  $i$  类生态系统类型面积;

$\Delta ECO_{i-j}$  — 第  $i$  类生态系统类型转为非  $i$  类生态系统类型面积的绝对值。

## 7 评估结果

以遥感解译结果和生态系统长期监测数据为基础, 通过生态系统构成、景观格局、生态系统总体变化特征等指标的计算, 明确生态系统的面积变化情况及变化关键区域, 为定量评估生态系统的空间格局及其总体变化趋势提供依据。

## 附录 A

(规范性附录)

### 生态系统分类体系

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	III 代码	III 级分类
1	森林生态系统	11	阔叶林	111	常绿阔叶林
				112	落叶阔叶林
		12	针叶林	121	常绿针叶林
				122	落叶针叶林
		13	针阔混交林	131	针阔混交林
14	稀疏林	141	稀疏林		
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	211	常绿阔叶灌木林
				212	落叶阔叶灌木林
		22	针叶灌丛	221	常绿针叶灌木林
23	稀疏灌丛	231	稀疏灌木林		
3	草地生态系统	31	草甸	311	草甸
		32	草原	321	草原
		33	草丛	331	草丛
		34	稀疏草地	341	稀疏草地
4	湿地生态系统	41	沼泽	411	森林沼泽
				412	灌丛沼泽
				413	草本沼泽
		42	湖泊	421	湖泊
				422	水库/坑塘
		43	河流	431	河流
432	运河/水渠				
5	农田生态系统	51	耕地	511	水田
				512	旱地
		52	园地	521	乔木园地
				522	灌木园地
6	城镇生态系统	61	居住地	611	居住地
		62	城市绿地	621	乔木绿地
				622	灌木绿地
				623	草本绿地
		63	工矿交通	631	工业用地

I 代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	III 代码	III 级分类
6	城镇生态系统	63	工矿交通	632	交通用地
				633	采矿场
7	荒漠生态系统	71	荒漠	711	沙漠/沙地
				712	荒漠裸岩
				713	荒漠裸土
				714	荒漠盐碱地
8	其他	81	冰川/永久积雪	811	冰川/永久积雪
		82	裸地	821	苔藓/地衣
				822	裸岩
				823	裸土
				824	盐碱地