

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号

# 团 体 标 准

T/CSES XXXX—XXXX

## 沿黄城市生态环境分区管控实施成效评估 技术指南

Technical Guidelines for Evaluating the Implementation Effectiveness of Ecological  
Environment Zoning Control in Cities Along the Yellow River

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国环境科学学会 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 评估原则.....	2
5 评估流程.....	2
6 确定评估周期.....	3
7 评估指标体系.....	3
8 评估方法.....	4
9 评估结果.....	7
附录 A （规范性） 评估指标的含义及数据来源 .....	8

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由生态环境部卫星环境应用中心提出。

本文件由中国环境科学学会归口。

本文件牵头起草单位：生态环境部卫星环境应用中心

# 沿黄城市生态环境分区管控实施成效评估技术指南

## 1 适用范围

本文件规定了沿黄城市生态环境分区管控实施成效评估的原则、流程、周期、指标体系、方法及结果。

本文件主要适用于评估沿黄城市的分区管控实施成效，其他城市的生态环境分区管控实施成效评估可参照本文件执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

- GB 3838 地表水环境质量标准
- GB 3097 海水水质标准
- HJ 1166 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
- HJ 1172 全国生态状况调查评估技术规范——生态系统质量评估
- HJ 1173 全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估
- HJ 1203 自然保护区生态环境保护成效评估标准（试行）
- HJ 1156 自然保护区人类活动遥感监测技术规范
- HJ 633 环境空气质量指数（AQI）技术规定
- DB 37/T 3588 海岸线调查技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**生态环境分区管控** ecological environment zoning control

指以保障生态功能和改善环境质量为目标，实施分区域差异化精准管控的环境管理制度。

### 3.2

**生态空间保有率** ecological space retention rate

指森林、草原、湿地等具有自然属性的生态系统的面积占评估区总面积的百分比。

### 3.3

**植被覆盖度** fractional vegetation cover

指植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，主要表征植被水平结构状况。

### 3.4

#### 主导生态功能 dominant ecological function

指在维护流域、区域生态安全和生态平衡，促进社会、经济持续健康发展方面发挥主导作用的生态功能，包括水源涵养、水土保持、防风固沙、生物多样性维护、固碳等方面。

### 3.5

#### 主要胁迫因素 main stress factors

指影响评估区生态系统健康的人类活动等因素。

## 4 评估原则

### 4.1 科学性

生态环境分区管控实施成效评估应坚持严谨的科学态度，科学确定评估指标和方法，客观反映实施成效，确保评估结果的真实性和准确性。

### 4.2 针对性

结合沿黄城市的生态环境特征和优先、重点、一般三类管控单元的分区分类管理政策，根据管理和评估实际需求，选择典型性和代表性的评估指标，确定合适的评估周期和评估得分标准。

### 4.3 可操作性

采用统一、标准化的评估指标和方法，确保评估工作流程的规范性、评估数据和资料可获取性、评估结果可量化。

## 5 评估流程

沿黄城市生态环境分区管控实施成效评估流程主要包括确定评估范围和周期、准备评估资料、构建评估指标体系、开展评估计算、形成评估结果等环节，具体流程见图 1。

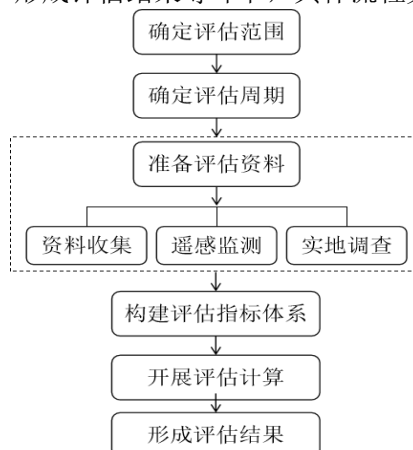


图 1 评估技术流程

## 6 确定评估周期

沿黄城市生态环境分区管控实施成效评估周期分为年度变化评估和五年变化评估。年度变化评估选择合适指标，每年开展 1 次。五年变化评估原则上与区域国民经济和社会发展规划期限相对应，区域五年规划期结束后可开展 1 次。

## 7 评估指标体系

沿黄城市生态环境分区管控实施成效评估主要包括生态系统结构、生态环境质量、主导生态功能、主要胁迫因素 4 项评估内容。评估指标共 17 个，包括共性指标和个性指标两类。其中，共性指标是评估区每个评估周期需要进行评估的指标；个性指标是根据评估区特征和评估周期可自主选择的指标。具体评估指标体系见表 1。指标含义及数据来源见附录 A。

表 1 生态环境分区管控实施成效评估指标

评估内容	评估指标	指标类型
生态系统结构	生态空间保有率	共性指标
	生态空间连通度	个性指标
	自然岸线保有率	个性指标
生态环境质量	自然植被覆盖度	共性指标
	自然叶面积指数	共性指标
	空气质量指数	共性指标
	水色指数	共性指标
	水质优良（I-III 类）断面比例	个性指标
主导生态功能	固碳量	共性指标
	水源涵养量	个性指标
	土壤保持量	个性指标
	防风固沙量	个性指标
	生物多样性维持能力	个性指标
主要胁迫因素	人类活动面积比例	共性指标
	常住人口密度	共性指标
	万元 GDP 用水量	个性指标
	国家级自然保护区人类活动面积比例	个性指标

## 8 评估方法

生态环境分区管控实施成效评估得分（AS）是由生态系统结构（AS<sub>1</sub>）、生态环境质量（AS<sub>2</sub>）、主导生态功能（AS<sub>3</sub>）、主要胁迫因素（AS<sub>4</sub>）4项内容的得分组成。

### 8.1 生态系统结构得分

生态系统结构得分（AS<sub>1</sub>）的最大分值（ $P_{i(max)}$ ）为25分，评分标准见表2。

AS<sub>1</sub>按照公式（1）计算：

$$AS_1 = \sum_{i=1}^m W_i \times P_i \quad (1)$$

式中：

AS<sub>1</sub>——生态系统结构得分；

$m$ ——生态系统结构评估内容中选取的评估指标数量；

$i$ ——评估指标的序号；

$W_i$ ——第 $i$ 项指标的权重系数；

$P_i$ ——第 $i$ 项指标的分值。

第 $i$ 项指标在 $0-P_{i(max)}$ 之间的分值 $P_i$ 按照公式（2）计算：

$$P_i = \frac{\Delta C_i - Z_{i(\min)}}{Z_{i(\max)} - Z_{i(\min)}} \times P_{i(\max)} \quad (2)$$

式中：

$P_i$ ——第 $i$ 项指标的分值；

$\Delta C_i$ ——评估周期内第 $i$ 项指标的多年变化情况；

$P_{i(max)}$ ——第 $i$ 项指标的最大分值；

$Z_{i(max)}$ ——第 $i$ 项指标在在 $0-P_{i(max)}$ 之间 $\Delta C_i$ 的最大值；

$Z_{i(min)}$ ——第 $i$ 项指标在在 $0-P_{i(max)}$ 之间 $\Delta C_i$ 的最小值。

采用熵权法计算第 $i$ 项指标的权重系数 $W_i$ ，取 $T_1$ 时间指标数值计算：

$$W_i = \frac{1-E_i}{\sum_{i=1}^m (1-E_i)} \quad (3)$$

式中：

$m$ ——选取的评估指标数量；

$E_i$ ——第 $i$ 个指标的信息熵；

$W_i$ ——第 $i$ 个指标的权重。

表 2 生态系统结构评分标准

评估内容	评估指标	$\Delta C_i$ 计算公式	$P_{i(max)}$	0-25分之间		0分	$W_i$
				$Z_{i(max)}$	$Z_{i(min)}$		
生态系统结构	生态空间保有率	$\frac{C_i(T_2) - C_i(T_1)}{C_i(T_1)} \times 100\%$	$\Delta C \geq 10\%$	10%	-10%	$\Delta C \leq -10\%$	$W_1$
	生态空间连通度						$W_2$



	自然岸线保有率						$W_3$
注： $C_i(T_1)$ 与 $C_i(T_2)$ 分别为第 <i>i</i> 项指标在 $T_1$ （前一时期）和 $T_2$ （后一时期）的具体数值							

## 8.2 生态环境质量得分

生态环境质量得分（ $AS_2$ ）的最大分值（ $P_{i(max)}$ ）为25分，评分标准见表3。

$AS_2$ 按照以下公式（4）计算：

$$AS_2 = \sum_{i=1}^m W_i \times P_i \quad (4)$$

式中：

$AS_2$ ——生态环境质量状况得分；

$m$ ——生态环境质量评估内容中选取的评估指标数量；

$i$ ——评估指标的序号；

$P_i$ ——第*i*项指标的分值，在0- $P_{i(max)}$ 之间的分值用公式（2）计算；

$W_i$ ——第*i*项指标的权重系数，用公式（3）计算。

表3 生态环境质量评分标准

评估内容	评估指标	$\Delta C_i$ 计算公式	$P_{i(max)}$	0-25分之间		0分	$W_i$
				$Z_{i(max)}$	$Z_{i(min)}$		
生态环境质量	自然植被覆盖度	$\frac{C_i(T_2) - C_i(T_1)}{C_i(T_1)} \times 100\%$	$\Delta C_i \geq 25\%$	25%	-25%	$\Delta C_i \leq -25\%$	$W_1$
	自然叶面积指数						$W_2$
	空气质量指数						$W_3$
	水色指数						$W_4$
	水质优良（I-III类）断面比例						$W_5$
注： $C_i(T_1)$ 与 $C_i(T_2)$ 分别为第 <i>i</i> 项指标在 $T_1$ （前一时期）和 $T_2$ （后一时期）的具体数值							

## 8.3 主导生态功能得分

主导生态功能得分（ $AS_3$ ）的最大分值（ $P_{i(max)}$ ）为25分，评分标准见表4。

$AS_3$ 按照以下公式（5）计算：

$$AS_3 = \sum_{i=1}^m W_i \times P_i \quad (5)$$

式中：

$AS_3$ ——主导生态功能得分；

$m$ ——主导生态功能评估内容中选取的评估指标数量；

$i$ ——评估指标的序号；

$P_i$ ——第*i*项指标的分值，在0- $P_{i(max)}$ 之间的分值用公式（2）计算；

$W_i$ ——第*i*项指标的权重系数，用公式（3）计算。

表 4 主导生态功能评分标准

评估内容	评估指标	$\Delta C_i$ 计算公式	$P_{i(max)}$	0-25分之间		0分	$W_i$
				$Z_{i(max)}$	$Z_{i(min)}$		
主导生态功能	固碳量	$\frac{C_i(T_2) - C_i(T_1)}{C_i(T_1)} \times 100\%$	$\Delta C_i \geq 15\%$	15%	-15%	$\Delta C_i \leq -15\%$	$W_1$
	水源涵养量						$W_2$
	土壤保持量						$W_3$
	防风固沙量						$W_4$
	生物多样性维持能力						$W_5$

注： $C_i(T_1)$ 与 $C_i(T_2)$ 分别为第*i*项指标在 $T_1$ （前一时期）和 $T_2$ （后一时期）的具体数值

#### 8.4 主要胁迫因素得分

主要胁迫因素得分（ $AS_4$ ）的最大分值（ $P_{i(max)}$ ）为25分，评分标准见表5。

$AS_4$ 按照以下公式（6）计算：

$$AS_4 = \sum_{i=1}^m W_i \times P_i \tag{6}$$

式中：

$AS_4$ ——主要胁迫因素得分；

$m$ ——主要胁迫因素评估内容中选取的评估指标数量；

$i$ ——评估指标的序号；

$P_i$ ——第*i*项指标的分值，在0-  $P_{i(max)}$ 之间的分值用公式（2）计算；

$W_i$ ——第*i*项指标的权重系数，用公式（3）计算。

表 5 主要胁迫因素评分标准

评估内容	评估指标	$\Delta C_i$ 计算公式	$P_{i(max)}$	0-25分之间		0分	$W_i$
				$Z_{i(max)}$	$Z_{i(min)}$		
主要胁迫因素	人类活动面积比例	$\frac{C_i(T_1) - C_i(T_2)}{C_i(T_1)} \times 100\%$	$\Delta C_i \geq 15\%$	15%	-15%	$\Delta C_i \leq -15\%$	$W_1$
	常住人口密度						$W_2$
	万元 GDP 用水量						$W_3$
	国家级自然保护区 人类活动数量						$W_4$

注： $C_i(T_1)$ 与 $C_i(T_2)$ 分别为第*i*项指标在 $T_1$ （前一时期）和 $T_2$ （后一时期）的具体数值

## 9 评估结果

沿黄城市生态环境分区管控实施成效评估得分（ $AS$ ）最大分值为100分，按照公式（7）计算：

$$AS = AS_1 + AS_2 + AS_3 + AS_4 \quad (7)$$

式中：

$AS$ ——沿黄城市生态环境分区管控实施成效评估得分；

$AS_1$ ——生态系统结构得分；

$AS_2$ ——生态环境质量得分；

$AS_3$ ——主导生态功能得分；

$AS_4$ ——主要胁迫因素得分。

根据沿黄城市生态环境分区管控实施成效评估得分（ $AS$ ）结果，可将生态环境分区管控实施成效分为五个等级，即优秀、良好、一般、较差、差，具体见表6。

表 6 沿黄城市生态环境分区管控实施成效评估等级

等级	优秀	良好	一般	较差	差
分值范围	$AS \geq 80$	$60 \leq AS < 80$	$40 \leq AS < 60$	$20 \leq AS < 40$	$AS < 20$

**附录 A**  
**(规范性)**  
**评估指标的含义及数据来源**

**A.1 生态空间保有率**

森林、草原、湿地等具有自然属性的生态系统的面积占评估区总面积的百分比。

数据来源：以遥感解译数据结合地面调查，获取生态空间保有率。相关解译方法参见HJ 1166。

**A.2 生态空间连通度**

具有自然属性、以发挥生态系统服务功能为主的国土空间之间的连通程度，反映了物种能够在空间上移动、繁殖和维持种群的健康的能力。

数据来源：以遥感解译数据为主，结合地面调查，获取生态空间连通度。相关解译方法参见HJ 1166。

**A.3 自然岸线保有率**

评估区内自然岸线长度占岸线总长度的比例。经过整治、修复、恢复等措施，已具有自然岸线形态特征和生态功能的岸线，也属于自然岸线。

数据来源：以遥感解译数据为主，结合地面调查，获取自然岸线保有率。相关方法参见DB 37/T 3588。

**A.4 自然植被覆盖度**

评估区内自然植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，主要表征植被水平结构状况。

数据来源：以遥感解译数据为主，结合地面调查，获取自然植被覆盖度。相关方法参见HJ 1172。

**A.5 自然叶面积指数**

单位土地面积上自然植物叶片总面积与土地面积的比值，主要表征了植被垂直结构复杂性。

数据来源：以遥感解译数据为主，结合地面调查，获取自然叶面积指数。相关方法参见HJ 1172。

**A.6 空气质量指数 AQI**

定量描述空气质量状况的无量纲指数。

数据来源：基于地面监测和遥感数据获取空气质量指数。相关方法参见HJ 633。

**A.7 水色指数 FUI**

湖库、河流和海洋水质的重要衡量指标，与水体清洁度及富营养化状态相关。

数据来源：以遥感解译数据为主，结合地面调查，获取水色指数。

**A.8 水质优良（I-III类）断面比例**

评估区内水质优良（I-III类）的断面占国家地表水考核断面总数的比例。

数据来源：基于地面监测和遥感数据获取水质优良（I-III类）断面比例。相关方法参见GB 3838和GB 3097。

**A.9 固碳量**

生态系统利用植物的光合作用，将二氧化碳转化为碳水化合物，以有机碳的形式固定在植物体内或土壤里的功能量。

数据来源：以遥感数据结合地面调查，获取固碳量相关数据。

**A.10 水源涵养量**

生态系统通过其结构和过程拦截滞蓄降水，增强土壤下渗，涵养土壤水分和补充地下水，调节河川流量，增加可利用水资源量的功能量。

数据来源：以遥感数据为主，基于水量平衡方程估算水源涵养量。相关计算方法参见HJ 1173。

#### A. 11 土壤保持量

生态系统通过其结构与过程保护土壤，降低雨水的侵蚀能力，减少土壤流失，防止泥沙淤积的功能量。

数据来源：以遥感数据为主，基于修正土壤流失方程估算土壤保持量。相关计算方法参见HJ 1173。

#### A. 12 防风固沙量

生态系统通过增加土壤抗风能力，降低风力侵蚀和风沙危害的功能量。

数据来源：以遥感数据为主，基于修正风蚀方程估算防风固沙量。相关计算方法参见HJ 1173。

#### A. 13 生物多样性维持能力

生态系统在维持基因、物种、生态系统多样性发挥的功能。

数据来源：以物种数据为主，基于生境不可替代指数评估生物多样性维持能力。相关计算方法参见HJ 1173。

#### A. 14 人类活动面积比例

在评估区内发生的各类开发建设及生产、生活活动，包括矿产资源开发、工业开发、能源开发、旅游开发、交通开发、养殖开发、农业开发、居民点与其他活动等的面积占评估区总面积的比例。

数据来源：以遥感数据结合地面调查，获取人类活动面积比例。相关方法参见HJ 1156。

#### A. 15 常住人口密度

评估区内单位土地面积上的常住人口数量。

数据来源：以调查统计数据为主，计算常住人口密度。

#### A. 16 万元 GDP 用水量

评估区内总用水量与总GDP的比例。

数据来源：以调查统计数据为主，计算万元GDP用水量。

#### A. 17 国家级自然保护区人类活动面积比例

评估区内国家级自然保护区内的人类活动面积占保护区总面积的比例。

数据来源：以遥感数据结合地面调查获取。相关方法参见HJ 1156和HJ 1203。