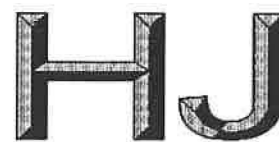


附件 4



中华人民共和国环境保护标准

HJ □□-20□□

自然保护区生态环境保护成效评估 标准（试行）

Standard for conservation effectiveness assessment of ecology and

environment in nature reserve

（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 评估原则	2
5 评估周期	2
6 评估流程	2
7 评估指标体系	3
8 生态环境状况评估	5
9 生态环境变化评估	9
10 评估结果	11
11 评估报告	12
附录 A（资料性附录）评估指标数据来源及计算方法	13
附录 B（资料性附录）自然保护区生态环境保护成效评估报告编写提纲	16

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国自然保护区条例》《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》等，规范自然保护区生态环境保护成效评估工作，从整体上提升我国自然保护区的保护效果，制定本标准。

本标准规定了自然保护区生态环境保护成效评估的原则、周期、流程、指标体系、评分标准、结果以及报告格式。

本标准附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准为首次发布。

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：中国环境科学研究院。

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。

自然保护区生态环境保护成效评估标准

1 适用范围

本标准规定了自然保护区生态环境保护成效评估的原则、周期、流程、指标体系、评分标准、结果以及报告格式。

本标准适用于中华人民共和国境内国家级自然保护区生态环境保护成效的评估，地方级自然保护区生态环境保护成效评估可参考此标准。

2 规范性引用文件

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

GB 3097 海水水质标准

GB 3838 地表水环境质量标准

HJ 623 区域生物多样性评价标准

GB/T 26424 森林资源规划设计调查技术规程

DZ/T 0303 地质遗迹调查规范

LY/T 1814 自然保护区生物多样性调查规范

SL 190 土壤侵蚀分类分级标准

NY/T 2998 草地资源调查技术规程

DB 37/T 3588 海岸线调查技术规范

《自然保护区人类活动遥感监测及核查处理办法（试行）》（国环规生态〔2017〕3号）

3 术语和定义

下列术语与定义适用于本标准。

3.1

自然保护区 nature reserve

对有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布区、有特殊意义的自然遗迹等保护对象所在的陆地、陆地水体或者海域，依法划出一定面积予以特殊保护和管理的区域。

3.2

生态环境保护成效 conservation effectiveness of ecology and environment

自然保护区对主要保护对象、自然生态系统、生态系统服务功能、环境质量等方面的保护效果。

3.3

主要保护对象 major protected objects

依据国家、地方有关法律法规以及自然保护区特点，在自然保护区范围内需要采取措施加以重点保护、严禁破坏的某一类或某些自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种和自然遗迹。

3.4

保护物种 protected species

依法受到保护并禁止任意捕杀或采集的野生物种，多是数量稀少的濒危物种、生物进化过程中的残遗种、有重要科研价值或经济价值的物种。

3.5

生态系统服务功能 ecosystem services

指生态系统提供的生物多样性维护、水源涵养、水土保持、防风固沙等方面的功能。

3.6

自然保护区功能区划分 zoning of nature reserve

自然保护区实行分区管控，分为核心保护区和一般控制区。核心保护区为自然保护区内保存完好的天然状态的生态系统、重要的自然遗迹、生态廊道的重要节点以及珍稀濒危野生动植物的集中分布地，原则上核心保护区内禁止人为活动。自然保护区内核心保护区之外的区域为一般控制区，一般控制区内限制人为活动。

3.7

外来入侵物种 invasive alien species

在当地的自然或半自然生态系统中形成了自我再生能力、可能或已经对生态环境、生产或生活造成明显损害或不利影响的外来物种。

4 评估原则

4.1 科学性

自然保护区生态环境保护成效评估应坚持严谨的科学态度，采用生态学、保护生物学等相关科学技术和方法，科学评估自然保护区生态环境保护成效。

4.2 系统性

自然保护区生态环境保护成效评估是对主要保护对象、自然生态系统、生态系统服务功能、环境质量等方面的保护效果以及主要威胁因素的系统性评估。

4.3 可操作性

以自然保护区可获取的真实数据为准，结合现场考察，客观公平评估自然保护区生态环境保护成效。

5 评估周期

自然保护区生态环境保护成效评估每五年开展一次。

6 评估流程

自然保护区生态环境保护成效评估分为生态环境状况评估和生态环境变化评估，主要包括特征分析，选取指标和获取数据，建立评估数据集，分别对生态环境状况和生态环境变化进行指标计算与分析，形成评估分数和等级，编写评估报告等环节，具体流程如图 1 所示：

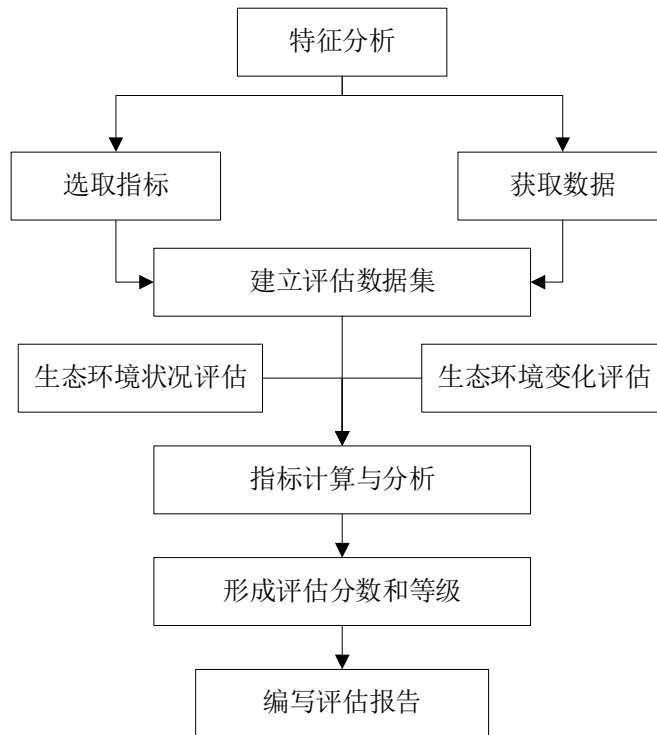


图 1 自然保护区生态环境保护成效评估流程

7 评估指标体系

自然保护区生态环境保护成效评估包括主要保护对象、自然生态系统、生态系统服务功能、环境质量、主要威胁因素 5 项评估内容，分为主要保护对象的分布面积、主要保护物种的种群数量、未受人为破坏的自然遗迹范围、天然林覆盖率、天然林蓄积量、天然草地植被盖度、天然湿地面积占比、天然荒漠植被盖度、未利用海域面积占比、海洋自然岸线保有率、重点野生生物物种数保护率、物种丰富度、水源涵养、水土保持、防风固沙、水质达标率、核心保护区开发建设用地面积、核心保护区外来入侵物种入侵度、核心保护区农业用地面积、一般控制区开发建设用地面积、一般控制区外来入侵物种入侵度、一般控制区农业用地面积等 22 个评估指标，见表 1。

评估指标的数据来源及计算方法参见附录 A。

表 1 评估指标

评估内容	评估指标	指标含义
主要保护对象	主要保护对象的分布面积	自然保护区内主要保护对象可以生存和分布的面积，适用于以自然生态系统或野生生物为主要保护对象的自然保护区
	主要保护物种的种群数量	自然保护区内主要保护物种的种群数量，适用于以自然生态系统或野生生物为主要保护对象的自然保护区
	未受人为破坏的自然遗迹范围	自然保护区内未受到或极少受到人为破坏的自然遗迹范围，适用于以自然遗迹为主要保护对象的自然保护区

续表

评估内容	评估指标	指标含义
自然生态系统	天然林覆盖率	自然保护区内天然林面积占自然保护区总面积的比例
	天然林蓄积量	自然保护区内天然林活立木材积总和
	天然草地植被盖度	自然保护区内天然草地植被的植物地上部分垂直投影面积占自然保护区总面积的比例
	天然湿地面积占比	自然保护区内天然湿地面积占自然保护区总面积的比例
	天然荒漠植被盖度	自然保护区内天然荒漠植被的植物地上部分垂直投影面积占自然保护区总面积的比例
	未利用海域面积占比	自然保护区内未被开发利用的海域面积占自然保护区海域总面积的比例
	海洋自然岸线保有率	自然保护区内海洋自然岸线长度占自然保护区海岸线总长度的比例
生态系统服务功能	重点野生生物物种数保护率	自然保护区内国家重点保护野生动植物物种数占自然保护区应保护的国家重点保护野生动植物物种数的比例
	物种丰富度	自然保护区内野生生物物种数
	水源涵养	自然保护区内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
	水土保持	自然保护区内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
	防风固沙	自然保护区内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
环境质量	水质达标率	水质达到或优于III类的比例
主要威胁因素	核心保护区开发建设用地面积	核心保护区内矿产资源开发、工业开发、能源开发、旅游开发、交通开发、居民点等各类开发建设用地(用海)面积
	核心保护区外来入侵物种入侵度	核心保护区内外来入侵动物和外来入侵植物的入侵程度
	核心保护区农业用地面积	核心保护区内各类种植、养殖的用地(用海)面积
	一般控制区开发建设用地面积	一般控制区内矿产资源开发、工业开发、能源开发、旅游开发、交通开发、居民点等各类开发建设用地(用海)面积
	一般控制区外来入侵物种入侵度	一般控制区内外来入侵动物和外来入侵植物的入侵程度
	一般控制区农业用地面积	一般控制区内各类种植、养殖的用地(用海)面积

8 生态环境状况评估

自然保护区生态环境状况评估是对自然保护区当前生态环境状况的综合判断分析(见表2), 涉及5项评估内容22个评估指标, 用自然保护区生态环境状况指数(ES)表示, 满分为100分。

ES用下式计算:

$$ES = \sum_{i=1}^m v_i \times S_i \quad (1)$$

式中: ES——生态环境状况指数;
 v_i ——评估指标的权重系数;
 m ——评估指标的总个数;
 S_i ——评估指标的分值。

表2 生态环境状况评分标准

评估内容	评估指标	评估依据	分值	权重系数
主要保护对象	主要保护对象的分布面积	主要保护对象分布面积足够大, 对主要保护对象实现有效保护	16~20	根据自然保护区主要保护对象, 选择 n 个评估指标, 每个评估指标的权重为 $1/n$
		主要保护对象分布面积较大, 对主要保护对象实现较好保护	11~15	
		主要保护对象分布面积一般, 对主要保护对象基本实现保护	6~10	
		主要保护对象分布面积较小, 对主要保护对象未能实现保护	0~5	
	主要保护物种的种群数量	主要保护物种的种群数量充足, 足以保证主要保护物种的正常繁衍或生存	16~20	
		主要保护物种的种群数量较多, 基本能保证主要保护物种的正常繁衍或生存	11~15	
		主要保护物种的种群数量较少, 不能保证主要保护物种的正常繁衍或生存的最低需求	6~10	
		主要保护物种的种群数量极少, 远未达到主要保护物种的正常繁衍或生存的最低需求	0~5	
	未受人为破坏的自然遗迹范围	基本保持自然状态, 未受到或极少受到人为破坏	16~20	
		有一定范围的人为破坏或改造, 但仍能反映原有自然状态或经人工整理尚可恢复原貌	11~15	
		受到较大范围的人为破坏或改造, 但尚能辨认地质遗迹的原有分布状况	6~10	
		受到严重破坏, 不能反映地质遗迹的分布状况	0~5	

续表

评估内容	评估指标	评估依据	分值	权重系数
自然生态系统	天然林覆盖率	天然林覆盖率高，是全国同类型中的最好代表	16~20	根据自然保护区主要自然生态系统，选择 n 个评估指标，每个评估指标的权重为 $1/n$
		天然林覆盖率较高，是所在生物地理区的最好代表	11~15	
		天然林覆盖率一般	6~10	
		天然林覆盖率低	0~5	
	天然林蓄积量	天然林蓄积量高	16~20	
		天然林蓄积量较高	11~15	
		天然林蓄积量一般	6~10	
		天然林蓄积量低	0~5	
	天然草地植被盖度	天然草地植被盖度高，是全国同类型中的最好代表	16~20	
		天然草地植被盖度较高，是所在生物地理区的最好代表	11~15	
		天然草地植被盖度一般	6~10	
		天然草地植被盖度低	0~5	
	天然湿地面积占比	天然湿地面积占比高，是全国同类型中的最好代表	16~20	
		天然湿地面积占比较高，是所在生物地理区的最好代表	11~15	
		天然湿地面积占比一般	6~10	
		天然湿地面积占比低	0~5	
	天然荒漠植被盖度	天然荒漠植被盖度高，是全国同类型中的最好代表	16~20	
		天然荒漠植被盖度较高，是所在生物地理区的最好代表	11~15	
		天然荒漠植被盖度一般	6~10	
		天然荒漠植被盖度低	0~5	
未利用海域面积占比	未利用海域面积占比高	16~20		
	未利用海域面积占比较高	11~15		
	未利用海域面积占比一般	6~10		
	未利用海域面积占比低	0~5		

续表

评估内容	评估指标	评估依据	分值	权重系数
生态系统服务功能	海洋自然岸线保有率	海洋自然岸线保有率高	16~20	根据自然保护区的主导生态系统服务功能,选择 n 个评估指标,每个评估指标的权重为 $1/n$
		海洋自然岸线保有率较高	11~15	
		海洋自然岸线保有率一般	6~10	
		海洋自然岸线保有率低	0~5	
	重点野生生物物种数保护率	重点野生生物物种数保护率高	16~20	
		重点野生生物物种数保护率较高	11~15	
		重点野生生物物种数保护率一般	6~10	
		重点野生生物物种数保护率低	0~5	
	物种丰富度	物种丰富度高	16~20	
		物种丰富度较高	11~15	
		物种丰富度一般	6~10	
		物种丰富度低	0~5	
	水源涵养	水源涵养服务功能高,是全国同类型中的最好代表	16~20	
		水源涵养服务功能较高,是所在生物地理区的最好代表	11~15	
		水源涵养服务功能一般	6~10	
		水源涵养服务功能低	0~5	
	水土保持	水土保持服务功能高,是全国同类型中的最好代表	16~20	
		水土保持服务功能较高,是所在生物地理区的最好代表	11~15	
		水土保持服务功能一般	6~10	
		水土保持服务功能低	0~5	
防风固沙	防风固沙服务功能高,是全国同类型中的最好代表	16~20		
	防风固沙服务功能较高,是所在生物地理区的最好代表	11~15		
	防风固沙服务功能一般	6~10		
	防风固沙服务功能低	0~5		
环境质量	水质达标率	水质达到或优于III类的比例高	16~20	1
		水质达到或优于III类的比例较高	11~15	

续表

评估内容	评估指标	评估依据	分值	权重系数
		水质达到或优于III类的比例一般	6~10	
		水质达到或优于III类的比例低	0~5	
主要威胁因素	核心保护区开发建设用地面积	核心保护区基本无开发建设用地，整体处于自然状态	16~20	0.3
		核心保护区开发建设用地面积较小，对自然保护区影响不大	11~15	
		核心保护区开发建设用地面积较大，对自然保护区存在一定影响	6~10	
		核心保护区存在大量开发建设用地，对自然保护区影响较为明显	0~5	
	核心保护区外来入侵物种入侵度	核心保护区内基本没有外来入侵物种	16~20	0.15
		核心保护区内外来入侵物种入侵度较低	11~15	
		核心保护区内外来入侵物种入侵度较高	6~10	
		核心保护区内外来入侵物种入侵度高	0~5	
	核心保护区农业用地面积	核心保护区基本无农业用地，整体处于自然状态	16~20	0.15
		核心保护区农业用地面积较小，对自然保护区影响不大	11~15	
		核心保护区农业用地面积较大，对自然保护区存在一定影响	6~10	
		核心保护区存在大量农业用地，对自然保护区影响较为明显	0~5	
	一般控制区开发建设用地面积	一般控制区基本无开发建设用地，整体处于自然状态	16~20	0.2
		一般控制区开发建设用地面积较小，对自然保护区影响不大	11~15	
		一般控制区开发建设用地面积较大，对自然保护区存在一定影响	6~10	
		一般控制区存在大量开发建设用地，对自然保护区影响较为明显	0~5	
	一般控制区外来入侵物种入侵度	一般控制区内基本没有外来入侵物种	16~20	0.1
		一般控制区内外来入侵物种入侵度较低	11~15	
		一般控制区内外来入侵物种入侵度较高	6~10	
		一般控制区内外来入侵物种入侵度高	0~5	
一般控制区农业用地面积	一般控制区基本无农业用地，整体处于自然状态	16~20	0.1	
	一般控制区农业用地面积较小，对自然保护区影响不大	11~15		
	一般控制区农业用地面积较大，对自然保护区存在一定影响	6~10		
	一般控制区存在大量农业用地，对自然保护区影响较为明显	0~5		

9 生态环境变化评估

自然保护区生态环境变化评估是对自然保护区从 T_1 时期到 T_2 时期变化情况的综合判断分析（见表 3），涉及 5 项评估内容 22 个评估指标，用自然保护区生态环境变化指数（ EC ）表示，满分为 100 分。

EC 用下式计算：

$$EC = \sum_{i=1}^m v_i \times C_i \quad (2)$$

式中： EC ——生态环境变化指数；

v_i ——评估指标的权重系数；

m ——评估指标的总个数；

C_i ——评估指标的分值。

每项指标在 0-20 分区间的分值 C_i 用下式计算：

$$C_i = \frac{\Delta A_i - Z_{i (min)}}{Z_{i (max)} - Z_{i (min)}} \times 20 \quad (3)$$

式中： C_i ——评估指标的分值；

ΔA_i ——评估指标的变化情况，见表 3；

$Z_{i (min)}$ ——第 i 项指标在 0-20 分区间 ΔA_i 的最小值，见表 3；

$Z_{i (max)}$ ——第 i 项指标在 0-20 分区间 ΔA_i 的最大值，见表 3。

表 3 生态环境变化评分标准

评估内容	评估指标	变化情况 ΔA_i 计算公式	20分	0-20分区间		0分	权重系数
				$Z_i (max)$	$Z_i (min)$		
主要保护对象	主要保护对象的分布面积	$\frac{A(T_2) - A(T_1)}{A(T_1)}$	$\Delta A_i \geq 0$	0	-0.1	$\Delta A_i \leq -0.1$	根据自然保护区主要保护对象, 选择 n 个评估指标, 每个评估指标的权重为 $1/n$
	主要保护物种的种群数量						
	未受人为破坏的自然遗迹范围						
自然生态系统	天然林覆盖率	$\frac{A(T_2) - A(T_1)}{A(T_1)}$	$\Delta A_i \geq 0.01$	0.01	-0.1	$\Delta A_i \leq -0.1$	根据自然保护区主要自然生态系统, 选择 n 个评估指标, 每个评估指标的权重为 $1/n$
	天然林蓄积量						
	天然草地植被盖度						
	天然湿地面积占比						
	天然荒漠植被盖度						
	未利用海域面积占比						
	海洋自然岸线保有率						
生态系统服务功能	重点野生生物物种数保护率	$\frac{A(T_2) - A(T_1)}{A(T_1)}$	$\Delta A_i \geq 0$	0	-0.1	$\Delta A_i \leq -0.1$	根据自然保护区的主导生态系统服务功能, 选择 n 个评估指标, 每个评估指标的权重为 $1/n$
	物种丰富度						
	水源涵养						
	水土保持						
	防风固沙						
环境质量	水质达标率	$\frac{A(T_2) - A(T_1)}{A(T_1)}$	$\Delta A_i \geq 0$	0	-0.1	$\Delta A_i \leq -0.1$	1

续表

评估内容	评估指标	变化情况 ΔA_i 计算公式	20分	0-20分区间		0分	权重系数
				$Z_i (max)$	$Z_i (min)$		
主要威胁因素	核心保护区 开发建设项目 用地面积	$\frac{A(T_1) - A(T_2)}{A(T_1)}$	$A(T_2) = 0$ 或 $\Delta A_i \geq 0.01$	0.01	-0.1	$\Delta A_i \leq -0.1$	0.3
	核心保护区 外来入侵物 种入侵度						0.15
	核心保护区 农业用地面 积						0.15
	一般控制区 开发建设项 目用地面积						0.2
	一般控制区 外来入侵物 种入侵度						0.1
	一般控制区 农业用地面 积						0.1
<p>注 1: $A(T_1)$与$A(T_2)$分别为自然保护区在T_1 (前一时期)和T_2 (后一时期)评估指标的具体数值。</p> <p>注 2: 针对主要保护对象的分布面积, 如果自然保护区有多种主要保护对象, 计算每种主要保护对象分布面积的变化情况ΔA_i, 以最低C_i作为该指标的最终得分。针对主要保护物种的种群数量, 如果自然保护区有多种主要保护物种, 计算每种主要保护物种种群数量的变化情况ΔA_i, 以最低C_i作为该指标的最终得分。</p>							

10 评估结果

10.1 生态环境状况评估分数和等级

根据自然保护区生态环境状况指数 (ES) 评分结果, 将生态环境状况分为四个等级, 即优 ($ES \geq 85$)、良 ($70 \leq ES < 85$)、中 ($60 \leq ES < 70$)、差 ($ES < 60$)。

评估周期内, 若出现影响自然保护区生态环境的问题, 则根据相应情况对自然保护区生态环境状况等级进行调整。

(1) 若出现以下一种或多种情况, 自然保护区的生态环境状况评估等级调整为差:

——按照《突发环境事件应急预案》, 自然保护区内发生人为因素引发的特大、重大等级的突发环境事件;

——自然保护区内存在国务院生态环境主管部门通报的, 或国家媒体报道的环境污染或生态破坏事件。

(2) 若出现以下一种或多种情况, 自然保护区的生态环境状况评估等级降一级:

——按照《突发环境事件应急预案》, 自然保护区内发生人为因素引发的较大、一般等级的突发环境事件;

——出现新增违法违规重点问题;

——重点问题整改率未达到生态环境主管部门要求;

——其他对自然保护区生态环境有影响的环境污染或生态破坏事件。

10.2生态环境变化评估分数和等级

根据自然保护区生态环境变化指数（ EC ）评分结果，将生态环境变化分为三个等级，即变好（ $EC \geq 95$ ）、不变（ $90 \leq EC < 95$ ）、变差（ $EC < 90$ ）。

10.3自然保护区生态环境保护成效评估结果

自然保护区生态环境保护成效评估结果通过生态环境状况等级与生态环境变化等级进行综合判定，具体见表4。

表4 自然保护区生态环境保护成效评估结果

保护成效等级		生态环境变化		
		变好	不变	变差
生态环境状况	优	优，变好	优，不变	优，变差
	良	良，变好	良，不变	良，变差
	中	中，变好	中，不变	中，变差
	差	差，变好	差，不变	差，变差

11 评估报告

自然保护区生态环境保护成效评估报告编写提纲参见附录B。

附录 A

(资料性附录)

评估指标数据来源及计算方法

A. 1 主要保护对象的分布面积

以自然保护区总体规划为依据,获取自然保护区主要保护对象的类型。主要保护对象的分布面积调查方法以地面调查数据为主,遥感、模型模拟数据为辅。地面调查方法参见 LY/T 1814。

A. 2 主要保护物种的种群数量

主要保护物种的种群数量的调查方法参见LY/T 1814。

A. 3 未受人为破坏的自然遗迹范围

未受人为破坏的自然遗迹范围是指自然保护区内未受到或极少受到人为破坏的自然遗迹范围。相关调查方法参见DZ/T 0303。

A. 4 天然林覆盖率

天然林覆盖率是指自然保护区内天然林面积占自然保护区面积的比例。相关调查方法参见GB/T 26424。

A. 5 天然林蓄积量

天然林蓄积量是指自然保护区内天然林活立木材积总和。相关调查方法参见GB/T 26424。

A. 6 天然草地植被盖度

天然草地植被盖度是指自然保护区内天然草地植被的植物地上部分垂直投影面积占自然保护区总面积的比例。相关调查方法参见 NY/T 2998 或通过遥感反演等。

A. 7 天然湿地面积占比

天然湿地面积是指自然保护区内天然湿地面积占自然保护区面积的比例。可通过野外实测法或遥感反演等方式获取。

A. 8 天然荒漠植被盖度

天然荒漠植被覆盖率是指自然保护区内天然荒漠植被的植物地上部分垂直投影面积占自然保护区总面积的比例。可通过野外实测法或遥感反演等方式获取。

A. 9 未利用海域面积占比

未利用海域面积占比是指自然保护区内未被开发利用的海域面积占自然保护区总海域面积的比例。根据自然保护区范围内海域使用权情况获取。

A. 10 海洋自然岸线保有率

海洋自然岸线保有率是指自然保护区内海洋自然岸线长度占自然保护区海岸线总长度的比例。相关调查方法参见 DB 37/T 3588。

A. 11 重点野生生物物种数保护率

重点野生生物物种数保护率是指自然保护区内国家重点保护野生动植物物种数占自然保护区应保护的国家重点保护野生动植物物种数的比例。以自然保护区总体规划为依据，获取自然保护区应保护的国家重点保护野生动植物物种数。

A. 12 物种丰富度

物种丰富度是指自然保护区内野生生物物种数。以自然保护区综合科学考察报告或物种专项调查报告为依据。

A. 13 水源涵养

采用水量平衡方程计算水源涵养量，用下式计算：

$$TQ = \sum_{i=1}^n (P_i - R_i - ET_i) \times A_i \times 10^3 \quad (\text{A.1})$$

式中：TQ——总水源涵养量，m³；

P_i——降雨量，mm；

R_i——地表径流量，mm；

ET_i——蒸散发，mm；

A_i——自然保护区第*i*类生态系统的面积，km²；

i——自然保护区第*i*类生态系统类型；

n——自然保护区生态系统类型总数。

A. 14 水土保持

采用年平均土壤水蚀模数表示水土保持量，相关方法参见SL 190。

A. 15 防风固沙

采用修正风蚀方程计算防风固沙量，用下式计算：

$$G = SLr - SL \quad (\text{A.2})$$

$$SL = \frac{2z}{s^2} \times Q_{max} \times e^{-\left(\frac{z}{s}\right)^2} \quad (\text{A.3})$$

$$Q_{max} = 109.8 \times (WF \times EF \times SCF \times K' \times C) \quad (\text{A.4})$$

$$s = 150.71 \times (WF \times EF \times SCF \times K' \times C)^{-0.3711} \quad (\text{A.5})$$

$$SLr = \frac{2z}{sr^2} \times Qr_{max} \times e^{-\left(\frac{z}{sr}\right)^2} \quad (\text{A.6})$$

$$Qr_{max} = 109.8 \times (WF \times EF \times SCF \times K') \quad (\text{A.7})$$

$$sr = 150.71 \times (WF \times EF \times SCF \times K')^{-0.3711} \quad (\text{A.8})$$

式中：G——单位面积年防风固沙物质量，t·km⁻²·a⁻¹；

SLr——单位面积年潜在风蚀量，t·km⁻²·a⁻¹；

SL——单位面积年实际风蚀量，t·km⁻²·a⁻¹；

z——下风向距离，m；

s——关键地块长度，m；

Q_{max} ——风力的最大输沙能力， $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$ ；

e ——自然常数；

WF ——气候因子；

EF ——土壤可蚀性因子；

SCF ——土壤结皮因子；

K' ——土壤糙度因子；

C ——植被因子；

sr ——潜在关键地块长度， m ；

Qr_{max} ——潜在风力的最大输沙能力， $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$ 。

A. 16 水质达标率

自然保护区内水质达到或优于III类的比例。相关方法参见GB 3097和 GB 3838。

A. 17 核心保护区开发建设用地面积

根据《自然保护区人类活动遥感监测及核查处理办法（试行）》规定和地面调查数据，获取核心保护区内开发建设用地面积。

A. 18 核心保护区外来入侵物种入侵度

根据国家颁布的外来入侵物种名录，统计核心保护区内外来入侵动物和外来入侵植物种类。指标相关计算方法参见HJ 623。

A. 19 核心保护区农业用地面积

根据《自然保护区人类活动遥感监测及核查处理办法（试行）》规定和地面调查数据，获取核心保护区内农业用地面积。

A. 20 一般控制区开发建设用地面积

根据《自然保护区人类活动遥感监测及核查处理办法（试行）》规定和地面调查数据，获取一般控制区内开发建设用地面积。

A. 21 一般控制区外来入侵物种入侵度

根据国家颁布的外来入侵物种名录，统计一般控制区内外来入侵动物和外来入侵植物种类。指标相关计算方法参见HJ 623。

A. 22 一般控制区农业用地面积

根据《自然保护区人类活动遥感监测及核查处理办法（试行）》规定和地面调查数据，获取一般控制区内农业用地面积。

附录 B

(资料性附录)

自然保护区生态环境保护成效评估报告编写提纲

前言

简要介绍自然保护区生态环境保护成效评估的工作背景与意义、组织形式、工作过程与评估结果。

一、自然保护区基本情况

阐述自然保护区历史沿革、自然环境与资源概况、主要保护对象、保护价值、管理情况等信息。

二、自然保护区生态环境状况

分别从主要保护对象、自然生态系统、生态系统服务功能、环境质量、主要威胁因素等评估内容，阐述自然保护区的生态环境状况。

三、自然保护区生态环境变化

分别从主要保护对象、自然生态系统、生态系统服务功能、环境质量、主要威胁因素等评估内容，阐述自然保护区的生态环境变化情况。

四、评分和等级

参照本标准的各指标进行评分，得出评估分数和等级。

五、存在的主要问题

阐述自然保护区在生态环境保护成效方面存在的主要问题。

六、工作建议

结合自然保护区实际情况，根据评估结果和主要问题，提出自然保护区监督和管理等方面的优化意见和建议。

附件

1、保护成效评估指标及数据获取方法

参照本标准，阐述自然保护区生态环境保护成效评估工作使用的相关数据、获取方式、选取的指标及选取理由。

2、数据分析过程及结果

参照本标准，阐述自然保护区生态环境保护成效评估工作对所选取的指标进行统计分析的方式、方法以及数据分析结果。