

T/ECOSC

团 体 标 准

T/ECOSC XXXX—2026

海外投资项目生态影响评估技术规范

Technical Specification for Ecological Assessment of Oversea Investment Projects

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2026 – XX – XX 发布

2026 – XX – XX 实施

中国生态学学会 发 布

目 次

前 言 II

引 言 1

1 范围 2

2 规范性引用文件 2

3 术语和定义 2

4 总则 3

 4.1 评估目的 3

 4.2 评估指标选择原则 3

5 评估对象与范围 4

 5.1 评估主体 4

 5.2 评估对象 4

 5.3 评估分类 4

 5.4 评估范围 4

6 评估流程 4

 6.1 确定评估期 4

 6.2 获取数据资料 4

 6.3 确定评估范围 4

 6.4 各指标计算与对比 4

 6.5 评估分级 5

 6.6 编写评估报告 5

 6.7 工作流程 5

7 评估指标体系 5

8 指标计算方法 6

 8.1 生态风险 6

 8.2 生态资产数量 7

 8.3 生态系统质量 7

 8.4 生态系统服务 7

9 评估结果及分级 12

10 技术报告 14

附 录 A （资料性附录） 海外投资项目生态影响评估报告编写提纲..... 15

参考文献 16

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。

本文件由一带一路环境技术交流与转移中心（深圳）提出。

本文件由中国生态学学会归口。

本文件起草单位：一带一路环境技术交流与转移中心（深圳）、中国科学院生态环境研究中心

本文件主要起草人：韩宝龙、潘雪莲、刘晏冰、郭晨阳、李金林、黄国洋

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。

本标准为首次发布。

引 言

为深入贯彻习近平生态文明思想，落实深圳市生态领域改革专项小组《深圳市生态领域改革专项小组2026年度改革计划》中“建立海外投资项目的生态效益评估制度体系和指标体系。鼓励出海企业在投资之前，开展项目生态评估，规避生态投资风险”的重要计划，推动海外投资项目开展生态评估，在境外投资项目的生态环境管理方面先行示范，制定本文件。

本文件可为评估走出去项目对海外生态环境造成的影响、规避海外投资项目生态风险提供重要支撑，为掌握走出去项目的海外生态影响、识别威胁因素、制定保护策略提供科学依据。

本文件在遵守海外投资项目所在国家或地区相关法律法规及国际公约的基础上，作为当地生态保护要求的有效补充。当所在国家或地区的生态保护标准高于本标准时，按当地标准执行；当所在国家或地区尚无相关标准时，按本标准执行。

本文件适用于海外投资项目实施前（事前评估）和实施后（事后评估）两个阶段。事前评估侧重于预测项目建设的潜在生态影响，为项目选址和方案优化提供依据；事后评估侧重于评估项目建成后的实际生态影响，为生态修复和补偿提供指导。

海外投资项目生态影响评估技术规范

1 范围

本文件为我国在海外投资项目生态影响评估技术规范。

本文件规定了海外投资项目生态影响评估的总则、评估对象与范围、评估流程、评估指标体系、指标计算方法、评估结果分级及评估报告编写要求。

本文件适用于我国企业在海外投资的、对生态系统具有扰动或破坏作用的建设项目，包括但不限于能源、水利、矿产、交通、工农业等类型项目的生态影响评估。

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/T 42340—2023 生态系统评估 生态系统格局与质量评价方法

GB/T 43677—2024 生态系统评估 陆地生态资产核算技术指南

GB/T 43678—2024 生态系统评估 生态系统服务评估方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生态系统 ecosystem

指一定空间范围内植物、动物和微生物群落及其非生物环境相互作用形成的功能整体，包括森林、灌丛、草地、农田、湿地、荒漠、城市、海洋等生态系统类型。

3.2

生态系统服务 ecosystem services

生态系统服务通常是指人类从生态系统获得的各种惠益，包括供给服务、调节服务、文化服务三类。

3.3

调节服务 regulation services

指人类从生态系统过程中获得的改善或维持生存与生活环境的惠益，如调节气候、涵养水源、降解污染物、固定二氧化碳等。

3.4

生态资产 ecosystem asset

以生物和非生物组分及其相互作用为特征的特定生态系统的连续空间。

3.5

生态资产实物量 biophysical quantity of ecosystem asset

用自然计量单位或物理计算单位表示的生态资产物质量，由生态资产数量、质量两个维度表征。

3.6

生态资产数量 ecosystem asset quantity

一定时间、空间范围内各类生态系统的面积。

3.7

评估期 assessment period

指开展海外投资项目生态影响评估工作所覆盖的完整时间区间，从基准年至评估年之间的时间区间。

3.8

基准年 baseline year

指表征评估区域原生生态本底状态、用于生态影响对比分析的起始基准年份，是评估期的起始时间节点。基准年须选取无本项目工程扰动、生态状况稳定的完整公历自然年，为所有生态变化分析、扰动程度判定、生态成效对比提供唯一本底参照。

3.9

评估年 assessment year

指评估期终点对应的目标评价年份，是开展阶段性、节点式生态影响预测、累积风险研判与生态成效评价的核心节点。评估年需结合项目施工、运营及生态恢复全过程合理设定，确保评估期完整覆盖项目主要生态扰动时段与生态响应周期。

4 总则

4.1 评估目的

构建海外投资项目的生态影响评估体系，旨在全面、系统地衡量海外投资项目在生态环境方面的潜在影响，减少对重要物种栖息地的扰动，为项目的科学决策、规划与实施提供有力支持。通过制定涵盖项目选址、建设、运营全过程的生态影响指标，量化项目对生态系统数量、质量、格局、功能的影响，从而精准识别项目建设对生态系统产生的影响，为优化项目布局、加强生态保护措施提供科学依据。同时，评估结果将为政策支持和金融机构投资等提供重要参考，为海外投资项目在实现经济目标的同时，保障生态环境的可持续发展奠定坚实基础。

4.2 评估指标选择原则

4.2.1 科学性

所选评估指标必须有严谨的科学定义，获取的指标数据必须有权威、稳定、可靠的来源，能够客观反映生态环境参数。应采用统一、标准化的评估方法，检测生态环境的变化，确保评估结果的准确性和客观性。

4.2.2 规范性

对评估指标、评估方法、数据来源、评估结果等统一标准，确保评估工作的规范性。

4.2.3 可操作性

深入挖掘国外生态环境评估特色，在科学性的基础上，应充分考虑各评估主体的数据、人力、建设等条件，使评估切实可行。应筛选数据采集高效率、低成本、计算简便的指标，选用便于量化测度的评估技术方法。

4.2.4 系统性

评估指标体系应围绕海外投资项目对当地生态条件、生态质量和生态服务功能等方面，综合考虑生态系统的完整性、自然地理单元的连续性和经济社会发展的可持续性。

5 评估对象与范围

5.1 评估主体

指我国依法开展海外投资项目生态影响调查、识别、分析、预测、评价及风险管控咨询服务，具备相应技术能力、独立开展评估工作并对评估成果真实性、准确性、合规性负责的法人或专业技术机构。

5.2 评估对象

指我国企业依法开展的境外新建、改建、扩建及存量升级改造、运营维护类投资项目。

5.3 评估分类

根据海外投资项目全生命周期阶段、评估实施节点与应用目的，本规范将生态影响评估分为事前评估与事后评估两类。

事前评估：指项目开工前的预测性评估，核心目的是在项目实施前系统摸排项目选址、建设方案、占地扰动等潜在生态隐患，识别区域生态敏感目标、生物多样性保护重点及东道国生态管控红线，科学预测项目建成后的生态影响，研判生态风险等级，提前制定生态保护、减缓、修复及避让措施，保障项目前期合规性、生态可行性与方案科学性。基准年为项目未开展任何施工扰动的时间节点，评估年为项目计划建成的预期时间节点。

事后评估：指项目实施后的复盘校核性评估，核心目的是核查项目实际建设运营过程中的生态扰动实况、生态保护措施落实成效，针对性提出生态修复、风险管控、整改优化及长效管护方案，为项目后续合规运营、生态提质升级提供技术支撑。基准年为项目未开展任何施工扰动的时间节点，评估年为项目建成后的现状时间节点。

5.4 评估范围

结合海外投资项目工程扰动特征、生态影响扩散规律及跨境生态管控要求，本文件明确生态影响评估空间范围包含项目建设区与项目缓冲区两级范围，覆盖项目建设的直接扰动区域与间接影响区域。

项目建设区：指项目开发建设、运营维护产生直接生态扰动的核心区域，是生态评估的基础必评范围。项目建设区边界以项目合法用地红线、工程施工边界及实际扰动边界为判定依据。

项目缓冲区：指项目建设区外围，受项目施工、运营活动间接影响，存在生态扰动传导、累积影响的辐射区域，是海外项目生态评估区别于国内常规评估的关键拓展范围。默认缓冲区划定为项目建设区对应的正圆半径的5倍，或按照东道国环保管控标准综合划定。

6 评估流程

6.1 确定评估期

根据海外投资项目的规划与建设情况确定评估基准年和评估年。基准年选取项目无工程扰动、生态状态稳定的本底年份，评估年根据项目建成后节点设定。

6.2 获取数据资料

针对各项评估指标，通过遥感监测、公式计算、实地调查和部门资料收集等方式，获取生态评估资料与数据，建立评估资料数据集。

6.3 确定评估范围

根据项目类型、规模及其潜在生态影响范围，确定评估的地理边界（包括项目建设区和缓冲区），评估范围应涵盖项目占地区域及可能受到间接影响的周边生态系统。

6.4 各指标计算与对比

依据评估指标体系，结合基准年生态本底数据、评估年生态数据（事前评估通过预测绘制，事后评估根据建成后现状获取），对生态资产数量、生态系统质量、生态系统服务各项指标进行标准化计算与统计分析。

6.5 评估分级

根据评估指标体系和数据资料获取情况，对各项指标进行计算，计算评估结果。根据评估结果对海外投资项目进行生态影响程度分级（包括“轻微影响”、“一般影响”、“较大影响”和“重大影响”），形成评估结论和对策建议。

6.6 编写评估报告

编写《海外投资项目生态影响评估报告》，主要内容包括摘要、项目基本情况、评估结果（建设前各指标情况、建设后各指标情况，对比情况）、存在问题、相关建议、附录等。

6.7 工作流程

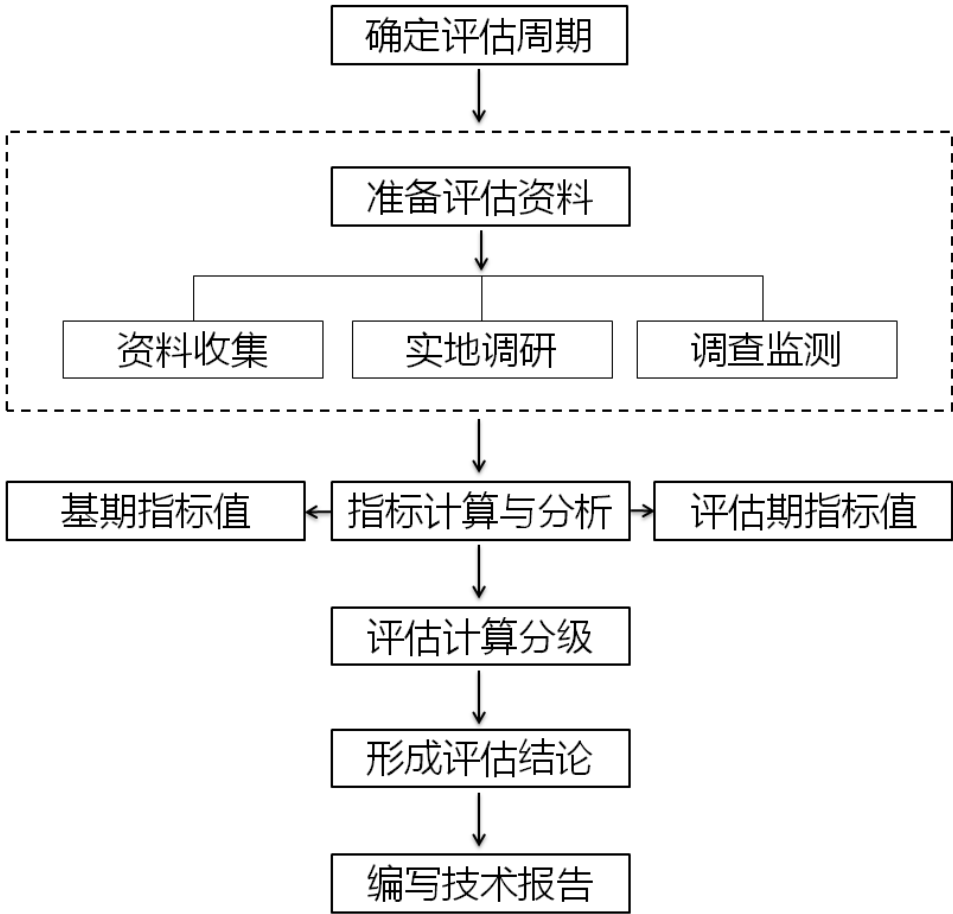


图1 海外投资项目生态影响评估工作流程

7 评估指标体系

海外投资项目生态影响评估体系应符合GB/T 42340、GB/T 43677及GB/T 43678有关规定，设置了包括生态资产数量、生态系统质量、生态系统服务3个一级指标。生态风险作为先决条件单独前置，不参与评分。生态资产数量下设森林面积、灌丛面积、草地面积、湿地面积4个二级指标；生态系统质量下设植被NDVI、NPP 2个二级指标；生态系统服务下设水源涵养、土壤保持、固碳、洪水调蓄、空气净化、气候调节6个二级指标。共计12个二级指标，详见表1。

表1 海外投资项目生态影响评估体系

一级指标	二级指标	指标释义
生态风险（先决条件）	与法定保护地的区位关系	项目选址与各类法定、强制性保护地的空间重叠关系，包括但不限于自然保护区、国家公园、饮用水水源保护区、世界自然遗产地、重要湿地、生态保护红线区等。定性结论：如果项目选址与各类法定保护地的边界有重合，建议项目重新选址或者调整项目边界。
	重要物种及栖息地影响风险	项目建设及运营对评价区内具有重要生态、科学、文化价值的物种（重点是受保护物种）及其生存、繁衍所依赖的栖息地可能造成的负面影响及其可能性。定性结论：项目选址内有国家和地方重点保护野生动物植物、特有种、旗舰种、IUCN红色名录物种等，建议项目重新选址或者调整项目边界。
	特殊地质地貌	若项目涉及特殊、稀有或脆弱的地质遗迹与地貌类型，若涉及，建议有针对性的保护开发，若影响重大且不可逆，建议重新选址。
	生物多样性	评估区域生物多样性状况：BII值越高，表明生物多样性越接近原始状态；值越低，说明人类活动对生物多样性的破坏越严重。关键数据： https://www.arcgis.com/home/item.html?id=25543641e4ce461baa2b7863dc0f80b7
生态资产数量	森林面积	评价项目某类生态系统（包括森林、灌丛、草地、湿地等）的资产数量情况。
	灌丛面积	
	草地面积	
	湿地面积	
生态系统质量	NDVI	评价项目归一化植被指数NDVI值，反映植被覆盖长势。
	NPP	评价项目净初级生产力NPP值，反映植被有机物质产出能力。
生态系统调节服务	水源涵养	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
	土壤保持	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，减少土壤流失的功能
	固碳	生态系统吸收二氧化碳合成有机物质，将碳固定在植物和土壤中，降低大气中二氧化碳浓度的功能
	洪水调蓄	生态系统通过调节暴雨径流、削减洪峰、减轻洪水危害的功能
	空气净化	生态系统吸收、阻滤大气中的污染物，如SO ₂ 、NO _x 、粉尘等，降低空气污染物浓度，改善空气环境的功能
	气候调节	生态系统通过植被蒸腾作用和水体蒸发过程吸收能量，调节温湿度的功能

8 指标计算方法

8.1 生态风险

8.1.1 法定保护边界

数据来源：当地法定保护边界相关文献数据。

8.1.2 重要物种及栖息地

数据来源：保护野生动物植物、特有种、旗舰种、IUCN 红色名录物种。

8.1.3 特殊地质地貌

数据来源：基于遥感卫星土地利用分类数据获取，建议选用哨兵二号、Landsat 等公开遥感数据源或商业高分辨率遥感数据。

8.1.4 生物多样性完整性指数

数据来源：<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=25543641e4ce461baa2b7863dc0f80b7>。

8.2 生态资产数量

8.2.1 森林生态系统面积

数据来源：基于遥感卫星土地利用分类数据获取，建议选用哨兵二号、Landsat 等公开遥感数据源或商业高分辨率遥感数据。事前评估情况下：评估年数据可以根据同类项目建设情况进行预测。

8.2.2 灌丛生态系统面积

数据来源：基于遥感卫星土地利用分类数据获取，建议选用哨兵二号、Landsat 等公开遥感数据源或商业高分辨率遥感数据。事前评估情况下：评估年数据可以根据同类项目建设情况进行预测。

8.2.3 草地生态系统面积

数据来源：基于遥感卫星土地利用分类数据获取，建议选用哨兵二号、Landsat 等公开遥感数据源或商业高分辨率遥感数据。事前评估情况下：评估年数据可以根据同类项目建设情况进行预测。

8.2.4 湿地生态系统面积

数据来源：基于遥感卫星土地利用分类数据获取，建议选用哨兵二号、Landsat 等公开遥感数据源或商业高分辨率遥感数据。事前评估情况下：评估年数据可以根据同类项目建设情况进行预测。

8.3 生态系统质量

植被质量用归一化植被指数 NDVI 与净初级生产力 NPP 值来表示，建议采用 GEE 的植被质量数据集。事前评估情况下：评估年数据可以根据同类项目建设情况进行预测。

8.4 生态系统服务

8.4.1 水源涵养

(1) 实物量：通过水量平衡方程计算生态系统通过拦截滞蓄降水，增强土壤下渗、蓄积，涵养土壤水分、调节地表径流和补充地下水所增加的水资源总量。

$$Q_{wr} = \sum_{i=1}^n A_i \times (P_i - R_i - ET_i) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

Q_{wr} ——水源涵养量（ m^3/a ）；

P_i ——产流降雨量（ mm/a ）；

R_i ——地表径流量（ mm/a ）；

ET_i ——蒸散发量（ mm/a ）

A_i —— i 类生态系统的面积 (m^2)；

i ——第 i 类生态系统类型 (无量纲)；

n ——生态系统类型总数 (无量纲)。

注1：核算区域的产流降雨量、地表径流量、蒸散发量等数据通过气象部门或核算区域的相关文献中获取。

注2：事前评估情况下，评估年生态系统数据可以根据同类项目建设情况进行预测。

(2) 价值量：水源涵养价值主要表现在蓄水保水的经济价值。可运用替代工程法，即模拟建设蓄水量与生态系统水源涵养量相当的水利设施，以建设该水利设施所需要的成本核算水源涵养价值。

$$V_{wr} = Q_{wr} \times C_{we} \times D_r \dots\dots\dots (2)$$

式中：

V_{wr} ——水源涵养价值 (元/a)；

Q_{wr} ——核算区内总的水源涵养量 (m^3/a)；

C_{we} ——水库单位库容的工程造价及运营成本 (元/ m^3)；

D_r ——水库折旧率。

8.4.2 土壤保持

(1) 实物量：土壤保持量，计算公式如下：

$$Q_{sr} = A \times Q_{psr} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

Q_{sr} ——土壤保持量 (t)；

A ——生态系统类型面积 (ha)；

Q_{psr} ——单位面积土壤保持量 (t/ha)，基于修正的通用水土流失方程 (RUSLE) 计算：

$$Q_{psr} = R \times K \times L \times S \times (1 - C) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

R ——降雨侵蚀力因子，用多年平均年降雨侵蚀力指数表示；

K ——土壤可蚀性因子，通常用标准样方上单位降雨侵蚀力所引起的土壤流失量来表示；

L ——坡长因子 (无量纲)；

S ——坡度因子 (无量纲)；

C ——植被覆盖因子 (无量纲)

注：事前评估情况下，评估年生态系统数据可以根据同类项目建设情况进行预测。

(2) 价值量：土壤保持价值主要包括减少面源污染和减少泥沙淤积两个方面的价值。根据土壤保持量、土壤中氮和磷的含量、淤积量，运用替代成本法（即污染物处理的成本、水库清淤工程的费用）核算减少面源污染和减少泥沙淤积的价值。

$$V_{sr} = V_{sd} + V_{dpd} \dots\dots\dots (5)$$

$$V_{sd} = \lambda \times (Q_{sr} / \rho) \times c \dots\dots\dots (6)$$

$$V_{dpd} = \sum_{i=1}^n Q_{sr} \times c_i \times p_i \dots\dots\dots (7)$$

式中：

V_{sr} ——生态系统土壤保持价值（元/a）；

V_{sd} ——减少泥沙淤积价值（元/a）；

V_{dpd} ——减少面源污染价值（元/a）；

λ ——泥沙淤积系数（无量纲）；

Q_{sr} ——土壤保持量（t/a）；

ρ ——土壤容重（t/m³）；

c ——单位水库清淤工程费用（元/m³）；

c_i ——土壤中污染物（如氮、磷）的纯含量（%）；

p_i ——第*i*类污染物单位处理成本（元/t）；

i ——土壤中污染物种类数量， $i = 1, 2, \dots, n$ ；

n ——土壤中污染物种类总数。

8.4.3 洪水调蓄

（1）实物量：洪水调蓄实物量核算包括林灌草调蓄水量和水库洪水调蓄量两部分。

$$C_{fm} = C_{fc} + C_{rc} \dots\dots\dots (8)$$

$$C_{fc} = \sum_{i=1}^n (P_i - R_{fi}) \times A_i \times 1000 \dots\dots\dots (9)$$

$$C_{rc} = C_{rfm} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C_{fm} ——洪水调蓄量（m³/a）；

C_{fc} ——林灌草洪水调蓄量（m³/a）；

C_{rc} ——水库洪水调蓄量（m³/a）；

P_i ——暴雨降雨量（mm），采用 50mm 日降雨划定暴雨日；

R_{fi} ——暴雨径流量（mm）；

A_i ——*i*类生态系统的面积（km²）；

i ——第*i*类生态系统类型（无量纲）；

n ——生态系统类型数（无量纲）；

C_{rfm} ——水库防洪库容（m³/a）。

注1：林灌草调蓄水量与暴雨降水量、暴雨地表径流量和植被覆盖类型等因素密切相关。

注2：暴雨降雨量数据来源于气象部门，暴雨径流量参考相关研究文献或进行实测。

注3：根据水库防洪库容与水库泄洪次数构建模型，核算水库洪水调蓄量。

注4：事前评估情况下，评估年生态系统数据可以根据同类项目建设情况进行预测。

（2）价值量：运用替代成本法（即水库的建设和运营成本）核算草地生态系统的洪水调蓄价值。

$$V_{fm} = C_{fm} \times C_{we} \times D_r \dots\dots\dots (2)$$

式中：

V_{fm} ——生态系统洪水调蓄价值（元/a）；

C_{fm} ——生态系统洪水调蓄量（m³/a）；

C_{we} ——水库单位库容的工程造价及运营成本（元/m³）；

D_f ——水库折旧率。

8.4.4 空气净化

(1) 实物量：采用生态系统自净能力估算实物量。

$$Q_{ap} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Q_{ij} \times A_j \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- Q_{ap} ——生态系统空气净化能力（kg/a）；
- Q_{ij} ——单位面积第 j 类生态系统对第 i 种大气污染物的净化量（kg/km²·a）；
- i——大气污染物类别，i = 1, 2, …, n，无量纲；
- n——大气污染物类别的数量，无量纲；
- j——生态系统类型，j = 1, 2, …, m，无量纲；
- m——生态系统类型的数量，无量纲；
- A_j ——第 j 类生态系统类型面积（km²）。

注：事前评估情况下，评估年生态系统数据可以根据同类项目建设情况进行预测。

(2) 价值量：

采用替代成本法（工业治理大气污染物成本），核算生态系统空气净化价值。主要核算二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘净化价值。

$$V_{ap} = \sum_{i=1}^n Q_i \times c_i \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- V_{ap} ——生态系统空气净化的价值（元/a）；
- Q_i ——第 i 种大气污染物的净化量（吨/a）；
- i——大气污染物类别，i = 1, 2, …, n，无量纲；
- n——大气污染物类别的数量，无量纲；
- c_i ——第 i 类大气污染物的治理成本（元/t）。

8.4.5 固定二氧化碳

(1) 实物量：生态系统固碳功能的计算方法主要有三种，根据数据可得性选择固碳速率法、净生态系统生产力法（NEP 法）或生物量法。

①固碳速率法

$$Q_{tCO_2} = M_{CO_2}/M_C \times (FCS+GSCS+WCS+CSCS) \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- Q_{tCO_2} ——陆地生态系统二氧化碳总固定量（tCO₂/a）；
- $M_{CO_2}/M_C=44/12$ 为 C 转化为 CO₂ 的系数；
- FCS——森林（及灌木）固碳量（tC/a）；
- GSCS——草地固碳量（tC/a）；

WCS——湿地固碳量 (tC/a) ;

CSCS——农田固碳量 (tC/a) 。

②净生态系统生产力法

$$Q_{\text{tCO}_2} = M_{\text{CO}_2}/M_C \times \text{NEP} \cdots \cdots (6)$$

式中:

Q_{tCO_2} ——陆地生态系统固碳量 (t • CO₂/a) ;

NEP——净生态系统生产力 (tC/a) 。

③生物量法: 从生态系统的生物量可以测算出生态系统固定二氧化碳的量:

$$Q_{\text{tCO}_2} = M_{\text{CO}_2}/M_C \times A \times C_C \times (\text{AGB}_{\text{t}_2} - \text{AGB}_{\text{t}_1}) \cdots \cdots (16)$$

式中:

Q_{tCO_2} ——生态系统固碳量 (t • CO₂/a) ;

A——生态系统面积 (ha) ;

C_C ——生物量-碳转换系数;

AGB_{t_2} 、 AGB_{t_1} ——第 t_2 和第 t_1 年的生物量 (t/ha) ;

$M_{\text{CO}_2}/M_C=44/12$ ——C 转化为 CO₂ 的系数。

注1: 净生态系统生产力 (NEP) 是量化分析生态系统碳源/汇的重要科学指标, 生态系统固碳量可以用NEP衡量。

NEP广泛应用于碳循环研究中, NEP可由净初级生产力 (NPP) 减去异氧呼吸消耗得到, 或根据NPP与NEP的相关转换系数换算得到, 然后测算出陆地生态系统固定二氧化碳的质量。

注2: 生物量和二氧化碳的转换系数来源于参考文献; 两年的生物量数据来源于监测数据。

注3: 事前评估情况下, 评估年生态系统数据可以根据同类项目建设情况进行预测。

(2) 价值量: 生态系统固碳价值采用市场价值法核算。

$$V_{\text{Cf}} = Q_{\text{CO}_2} \times \text{CC} \cdots \cdots (17)$$

式中:

V_{Cf} ——生态系统固碳价值 (元/a) ;

Q_{CO_2} ——生态系统固碳总量 (tCO₂/a) ;

CC——二氧化碳价格 (元/t) 。

8.4.6 气候调节

(1) 实物量: 选用生态系统蒸散发过程消耗的能量作为生态系统局部气候调节服务的评价指标。采用生态系统蒸腾蒸发总消耗的能量作为气候调节的实物量。

$$E_{\text{tt}} = E_{\text{pt}} + E_{\text{we}} \cdots \cdots (18)$$

$$E_{\text{pt}} = \sum_i^3 \text{EPP}_i \times S_i \times D \times 10^6 / (3600 \times r) \cdots \cdots (19)$$

$$E_{\text{we}} = E_w \times q \times 10^3 / (3600) + E_w \times y \cdots \cdots (7)$$

式中:

E_{tt} ——生态系统蒸腾蒸发消耗的总能量 (kW • h/a) ;

E_{pt} ——生态系统植被蒸腾消耗的能量 (kW • h/a) ;

E_{we} ——生态系统水面蒸发消耗的能量 (kW • h/a) ;

EPP_i ——i 类湿地生态系统单位面积蒸腾消耗热量 (kJ/m² • d) ;

- S_i —— i 类湿地生态系统面积 (km^2) ;
- r ——空调能效比: 3.0, 无量纲;
- D ——空调开放天数 (天) ;
- i ——湿地生态系统类型;
- E_w ——水面蒸发量 (m^3) ;
- q ——挥发潜热, 即蒸发 1 克水所需要的热量 (J/g) ;
- y ——加湿器将 1m^3 水转化为蒸汽的耗电量 (kwh) 。

注: 事前评估情况下, 评估年生态系统数据可以根据同类项目建设情况进行预测。

(2) 价值量: 运用替代成本法 (即人工调节温度和湿度所需要的耗电量) 来核算湿地生态系统蒸腾调节温湿度价值和水面蒸发调节温湿度价值。

$$V_{tt} = E_{tt} \times P_e \dots\dots\dots (8)$$

- 式中:
- V_{tt} ——湿地生态系统气候调节的价值 (元/a) ;
 - E_{tt} ——生态系统调节温湿度消耗的总能量 ($\text{kW} \cdot \text{h/a}$) ;
 - P_e ——当地生活消费电价 (元/千瓦时) 。

9 评估结果及分级

生态风险指标不进行打分, 仅作为项目选址预评估的判断依据, 若分析结果显示存在重合, 不论面积大小, 均表明项目选址存在根本性缺陷, 原则上建议重新选址或调整项目边界, 以规避不可接受的生态和法律风险。对于重要物种及栖息地影响风险, 若项目评价区存在国家及地方重点保护野生动植物、特有种、旗舰种以及世界自然保护联盟 (IUCN) 红色名录物种等, 项目建设与运营对其个体生存、种群繁衍及栖息地完整性的负面影响可能性, 项目必须提出严格的、可操作的栖息地补偿与恢复方案。对于特殊地质地貌, 若项目涉及此类区域, 需进行专项评估。根据影响的严重性和可逆性, 可在采取针对性保护措施前提下限制性开发, 或当影响重大且不可逆时, 直接建议“重新选址”。对于生物多样性, 对于生物多样性完整性较高的区域, 说明人类活动较少, 在开发时应避免对当地生态系统产生较大扰动, 对于生物多样性完整性较低的区域, 在项目开发时应避免对完整性造成进一步损害。

基于表 2 对海外投资项目生态资产数量、生态系统质量和调节服务总量依据专家打分法进行分级打分, 并对结果分级:

项目生态影响得分 ≥ 80 , 评价等级为“轻微影响”; $70 \leq \text{得分} < 80$, 评价等级为“一般影响”; $60 \leq \text{得分} < 70$, 评价等级为“较大影响”; 得分 < 60 , 评价等级为“重大影响”。

表2 海外投资项目生态影响评估体系评分细则

考核内容	一级指标	二级指标	指标解释	考核结果	打分
生态系统整体情况	生态资产数量	项目建设前后森林面积变化	(项目建设后森林面积-项目建前后森林面积)/项目建设前森林面积*100%	≥-20%	14
				[-40%, -20%)	9
				[-60%, -40%)	6
				[-80%-60%)	3
				<-80%	0
		项目建设前后灌丛面积变化	(项目建设后灌丛面积-项目建前后灌丛面积)/项目建设前灌丛面积*100%	≥-20%	14
				[-40%, -20%)	9
				[-60%, -40%)	6
				[-80%-60%)	3
				<-80%	0
		项目建设前后草地面积变化	(项目建设后草地面积-项目建设前草地面积)/项目建设前草地面积*100%	≥-20%	14
				[-40%, -20%)	9
				[-60%, -40%)	6
				[-80%-60%)	3
				<-80%	0
		项目建设前后湿地面积变化	(项目建设后湿地面积-项目建设前湿地面积)/项目建设前湿地面积*100%	≥-20%	14
				[-40%, -20%)	9
				[-60%, -40%)	6
				[-80%-60%)	3
				<-80%	0
	生态系统质量	项目建设前后年均植被质量变化	(项目建设后 NDVI -项目建设前 NDVI)/项目建设前 NDVI *100%	≥-20%	14
				[-40%, -20%)	9
				[-60%, -40%)	6
				[-80%-60%)	3
				<-80%	0
			(项目建设后 NPP -项目建设前 NPP)/项目建设前 NPP *100%	≥-20%	14
				[-40%, -20%)	9
				[-60%, -40%)	6
				[-80%-60%)	3
				<-80%	0
	调节服务总量	项目建设前后年均调节服务变化	(项目建设后地均调节服务价值-项目建设前地均调	≥-20%	16
				[-20%, -10%)	12

考核内容	一级指标	二级指标	指标解释	考核结果	打分
			节服务价值)/项目建设前地均调节服务价值*100%	[-35%, -20%)	8
				[-50%, -35%)	4
				<-50%	0

10 技术报告

基于评估计算和分级结果，编制《海外投资项目生态影响评估报告》。技术报告格式和内容编写提纲参见附录A。

附录 A (资料性附录)

海外投资项目生态影响评估报告编写提纲

XX项目生态影响评估报告

摘要

简要介绍海外投资项目的建设背景、评估工作过程与主要评估结论。

一、海外投资项目基本概况

介绍建设项目的地理位置、自然和社会经济概况，说明评估目的并阐述评估意义；明确评估对象、评估期、评估类型（事前评估/事后评估）、评估的地理范围，还需介绍项目建设用地情况和规划情况等。

二、评估数据来源

说明评估所用的遥感、地形地貌和气象等基础数据的来源，对于规范中有多种评估方法的指标，说明采用哪种方法进行评估及原因。

三、评估结果

根据海外投资项目生态评估技术规范，说明各项评估指标得分依据、佐证材料和指标分值。形成评估得分表，阐述评估结论。

四、存在的问题

梳理评估结果和评估过程中发现的问题，总结归纳建设项目生态影响情况。

五、生态保护建议

结合项目类型、区域生态敏感属性、东道国生态环境保护法律法规及国际绿色投资准则，分层分类提出科学、可落地、针对性强的生态保护、生态减缓、生态修复方案和跨境生态风险应急方案。

事前评估以方案优化、风险前置规避为核心目标。结合项目选址、建设方案、占地布局及区域生态敏感特征，前置提出系统性防控建议，重点从项目选址选线优化、工程方案调整、施工时序管控、生态避让与减缓、预防性生态保护等方面编制措施，保障项目落地合规、生态风险可控，为项目立项、方案设计及前期审批提供生态管控技术依据。

事后评估以问题整改、生态修复为核心目标。针对项目实际建设后已出现的生态扰动、生态短板及生态风险，分类提出整改治理与提质优化建议。重点涵盖现存生态问题整改修复、受损植被与水土生态修复、生物生境补损、现有环保措施优化升级、生态修复方案完善等落地性整改措施，保障项目长期绿色合规运营。

附件

评估所用的原始数据、计算过程和相关数值等内容。

参考文献

- [1] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国生态环境法典[Z]. 2026-03-12.
- [2] 美国国会. 国家环境政策法 (NEPA) [Z]. 1969.
- [3] 生态环境部. HJ 1172—2021 全国生态状况调查评估技术规范 生态系统质量评估[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2021.
- [4] 世界银行. 环境与社会框架 (Environmental and Social Framework, ESF) [R/OL]. (2016-08-04).
- [5] 联合国环境规划署. 综合环境评估与报告培训手册 (IEA - Climate - Change - VIA - Chinese) [R/OL].
- [6] 联合国. 环境-经济核算体系——生态系统核算 (SEEA - EA) [R/OL]. (2024-12).
- [7] 生态环境部. HJ 1142—2020 生态保护红线监管技术规范 生态功能评价 (试行) [S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2020.
- [8] 生态环境部. HJ 1143—2020 生态保护红线监管技术规范 保护成效评估 (试行) [S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2020.
- [9] 生态环境部. HJ 1173—2021 全国生态状况调查评估技术规范 生态系统服务功能评估[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2021.
- [10] 生态环境部. HJ 1272—2022 生态保护修复成效评估技术指南 (试行) [S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2022.
- [11] 生态环境部. HJ 19—2022 环境影响评价技术导则 生态影响[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2022.
- [12] 生态环境部. HJ 2.1—2016 建设项目环境影响评价技术导则 总纲[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2016.
- [13] 江苏省环境科学学会. T/JSSSES 30—2023 城市生物多样性保护评价技术规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2023.