

中国质量检验协会文件

中检办发〔2025〕163号

中国质量检验协会关于《国家公园生态产品价值核算指南》团体标准征求意见的通知

各有关单位和相关专家：

中国质量检验协会（以下简称本协会）批准立项的《国家公园生态产品价值核算指南》团体标准经过有关专家和参编单位讨论和修改，据此形成上述团体标准征求意见稿。

按照《中国质量检验协会团体标准管理办法》的相关规定和要求，本协会现对上述团体标准公开征求意见，请各有关单位和相关专家对上述团体标准制定的修改意见和建议于2026年1月9日前反馈至本协会；如逾期未作反馈，则视为无意见和建议。

谨此感谢有关专家和参编单位与社会各界对本协会团体标准制修订工作的大力支持！

本团体标准编制工作组 联系人：王滋贯

手机：18910146379

邮箱：lanaya8155@outlook.com

中国质量检验协会碳中和绿色发展专业委员会 联系人：蔺枫

电话：010-59196500 手机：13601123186

邮箱：zwh@chinatt315.org.cn

附件：1.《国家公园生态产品价值核算指南》（征求意见稿）

2.团体标准制定征求意见表



团 体 标 准

T/CAQI **—2025

国家公园生态产品价值核算指南

Technical specification for accounting Gross

Ecosystem Products of National Parks

(征求意见稿)

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国质量检验协会 发布

目 次

前言	- 5 -
1 适用范围	- 6 -
2 规范性引用文件	- 6 -
3 术语和定义	- 6 -
4 核算原则	- 7 -
4.1 客观性原则	- 7 -
4.2 可比性原则	- 7 -
4.3 本地化原则	- 7 -
5 核算程序	- 7 -
6 核算边界与核算方法	- 9 -
6.1 核算边界	- 9 -
6.2 核算方法	- 9 -
7 数据来源	- 11 -
7.1 遥感数据	- 11 -
7.2 实地调查数据	- 11 -
7.3 部门统计数据	- 11 -
7.4 文献与标准参数数据	- 11 -
8 核算指标	- 12 -
8.1 物质供给	- 12 -
8.2 调节服务	- 12 -
8.3 支持服务	- 13 -
8.4 文化服务	- 14 -
9 核算报告	- 14 -
附录 A（规范性）生态产品目录清单	- 15 -
附录 B（资料性）部分指标实物量与价值量核算公式	- 17 -
附录 C（资料性）生态产品总值核算报告编写大纲	- 41 -
参考文献	- 42 -

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《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部分可能涉及专利,本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国地质大学(北京)提出。

本文件由中国质量检验协会归口。

本文件起草单位:中节能生态产品发展研究中心、中国地质大学(北京)

本文件主要起草人:桂华、苏星、马俊杰、刘晓鸿、曹银贵、王滋贯、李天骄。

国家公园生态产品价值核算指南

1 适用范围

本文件规定了国家公园生态产品价值核算技术流程、指标体系、核算边界、数据来源、实物量核算方法、价值量核算方法及核算报告编制要求。

本文件适用于国家公园范围内各级行政区域的生态产品价值核算，聚焦国家公园分区特色、补充特有生态产品核算、细化特定生态产品的本地化参数。其他功能相对完整的生态自然地理区域以及由不同生态系统类型组合而成的地域单元，可参照本标准开展生态产品价值核算。

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 3095—2012	环境空气质量标准
GB 3838—2002	地表水环境质量标准
GB/T 16453.1—2008	水土保持综合治理 技术规范坡耕地治理技术
GB/T 16453.2—2008	水土保持综合治理 技术规范荒地治理技术
GB/T 16453.3—2008	水土保持综合治理 技术规范沟壑治理技术
GB/T 38582—2020	森林生态系统服务功能评估规范
GB/T 39737—2021	国家公园设立规范
GB/T 39738—2020	国家公园监测规范
GB/T 39739—2020	国家公园考核评价规范
GB/T 45072—2024	自然保护地名词术语
GB/T 45073—2024	国家公园标识
HJ 1168—2021	全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测
HJ 1169—2021	全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测
LY/T 2586—2016	空气负（氧）离子浓度观测技术规范
LY/T 2933—2018	国家公园功能分区规范
LY/T 3188—2020	国家公园总体规划技术规范
LY/T 3321—2022	草原生态价值评估技术规范
SL 277—2002	水土保持监测技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

国家公园 national parks

由国务院批准设立，以保护具有国家代表性的自然生态系统为主要目的，实现自然资源科学保护和合理利用的特定陆地和海洋区域。

3.2

生态产品 ecological products

自然或近自然生态系统提供给人类的食物、药物、原材料和能源等生物质供给类产品，人放天养、自繁自养等原生态种养模式生产的农林牧渔产品，以及生态旅游和生态康养等文化服务类产品。

3.3

核算 accounting

通过物理模型等方法对生态产品实物量及价值量的评估。

3.4

生态产品实物量 ecosystem products quantity

国家公园生态产品的物理量，如粮食产量、洪水调蓄量、土壤保持量、固碳量与景点旅游人数等。

3.5

生态产品价值量 ecosystem products quantity

国家公园生态产品的货币价值。

3.6

物质供给 provisioning services

生态系统为人类提供并被使用的物质产品。如粮食、油料、蔬菜、水果、木材、水产品、中草药、牧草、花卉等生物质产品。

3.7

调节服务 regulating services

生态系统为维持或改善人类生存环境提供的惠益，如水源涵养、土壤保持、防风固沙、海岸带防护、洪水调蓄、空气净化、水质净化、固碳、局部气候调节、噪声消减等。

3.8

支持服务 supporting services

生态系统为其他生态系统服务的产生提供支撑的生态系统功能。

3.9

文化服务 culture services

生态系统为提高人类生活质量提供的非物质惠益，如精神享受、灵感激发、旅游观光、休闲娱乐和美学体验等。

4 核算原则

4.1 客观性原则

评估时宜以实地监测数据为基准，以补充性调查数据为辅助，宜做到基础资料可靠、评估方法科学、评估结果准确可比。

4.2 可比性原则

优先采用国家公园监测网络的实测数据，无实测数据时使用省级统一发布的参数手册；宜对不同区域的参数差异进行标准化说明，从而使得结果可进行时空对比。

4.3 本地化原则

基于国家公园生态系统特点，结合国家公园区域特征，宜建立适合国家公园本地化的内容、指标、方法以及参数表，实现结果实践应用。本地化评估应优先基于国家公园实测数据集，参数本地化应适配国家公园核心特征，确保选取的参数既反映区域实际，也契合国家公园严格保护与分区分管的要求。

5 核算程序

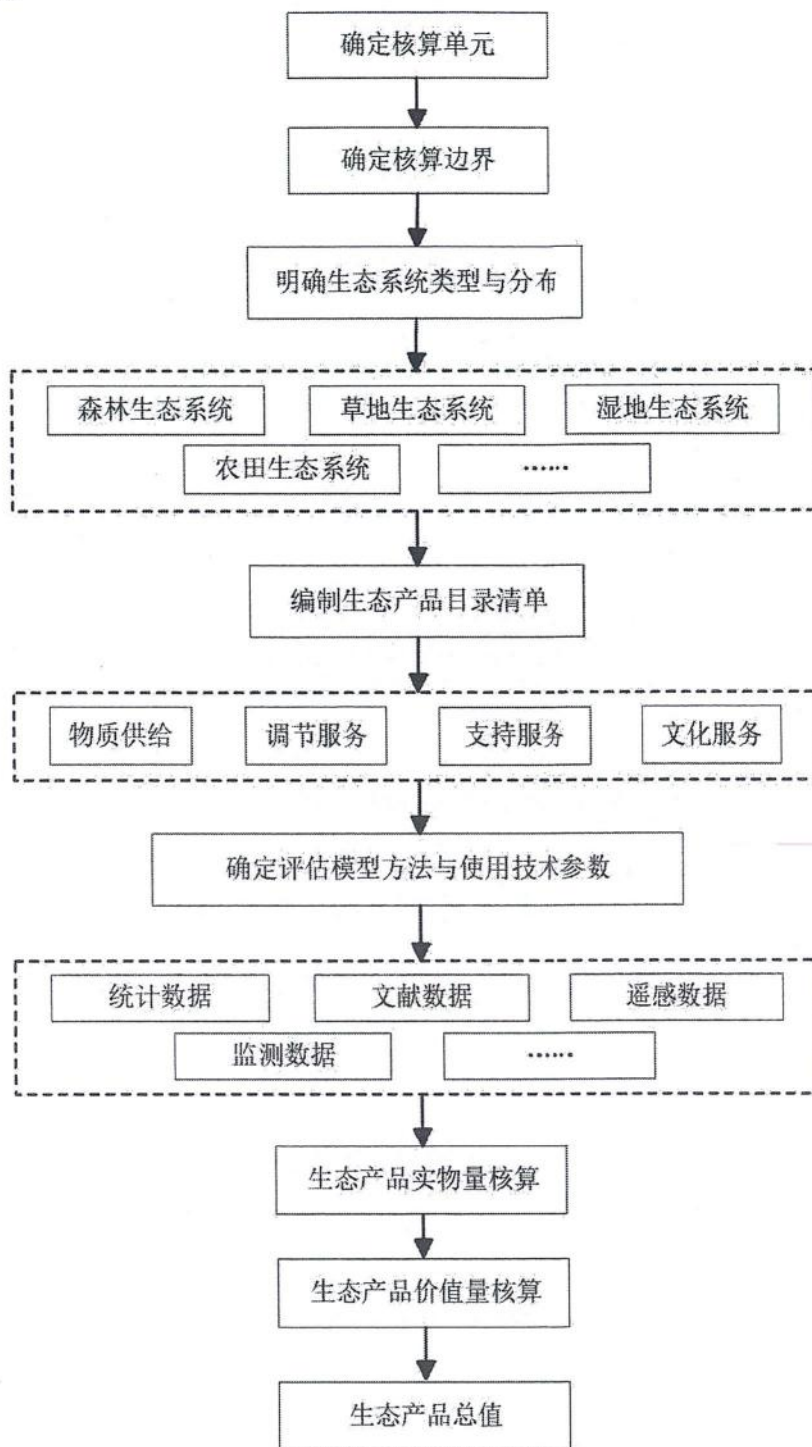


图1 生态产品总值核算工作程序

生态产品总值核算的主要工作程序包括以下方面：

- 确定核算单元。宜根据国家公园管理分区、生态系统斑块，划分最小核算单元。
- 确定核算边界。宜以国家公园法定地理边界为基础，根据核算目的划分具体核算区域。
- 明确生态系统类型与分布。明确核算区域内的森林、草地、湿地、农田等生态系统类型、面积与分布，绘制生态系统空间分布图。绘制生态系统空间分布图时，宜标注各生态系统斑块所属的国家公园管理分区，为后续分区差异化核算提供基础；针对国家公园特有生态系统，宜单独标注并补充其生态特征说明。

- d) 编制生态产品目录清单。调查核算范围内的生态产品种类，编制生态产品目录清单。编制目录清单时，宜根据国家公园管控要求，区分“核心保护区禁止获取类”，“一般控制区合规获取类”，“全民公益服务类”生态产品，其中一般控制区合规获取类应标注国家公园管理机构的审批依据。
- e) 确定评估模型方法与使用技术参数，收集资料与补充调查。宜收集开展生态产品总值核算所需要的部门统计数据、调查监测资料、相关文献资料以及基础地理信息图件等，开展必要的实地观测调查，进行数据预处理以及参数本地化。
- f) 开展生态产品实物量核算。根据确定的核算基准时间，宜选择科学合理、符合核算区域特点的实物量核算方法和技术参数，核算各类生态产品的实物量。
- g) 开展生态产品价值量核算。根据生态产品实物量，宜运用土地租金法、残值法、市场价值法、替代成本法、旅行费用法等方法，核算各类生态产品的货币价值。
- h) 计算生态产品总值。将核算区域范围内的各类生态产品价值加总，得到生态产品总值。

6 核算边界与核算方法

6.1 核算边界

核算主体应以各国家公园境内具有明确地理边界的主体，核算范围包括核算边界内生态系统产生的物质产品、调节服务和文化服务的总价值量。核算时间一般以自然年度为核算单位，可以核算一个自然年度的生态产品价值，也可以核算多个自然年份的生态产品价值，核算年份应由核算目的决定。核算过程中应避免重复计算或漏算。核算范围应严格遵循国家公园分区管控规则：核心保护区仅核算调节服务（含旗舰物种栖息地保护）、文化服务中的公益科研/教育价值；一般控制区可核算合规物质供给（如非采伐类林产品、限定区域的野生食用农产品）、调节服务、文化服务中的公益游憩价值；禁止将商业开发类活动（如商业旅游运营、规模化资源开采）产生的价值纳入核算。

6.2 核算方法

国家公园生态产品价值评估指标体系由物质产品、调节服务、支持服务和文化服务 4 大类服务构成。物质产品包括农产品、林产品、畜牧业产品、渔产品、种质资源和生态能源等（国家公园内仅核算一般控制区经批准的限制性获取产品，核心保护区物质产品不纳入核算）；支持服务为物种保育；调节服务包括水源涵养、土壤保持、防灾减灾、固定二氧化碳、氧气释放、空气净化、水质净化、气候调节、噪声消减和防风固沙等（应重点体现国家公园特有调节功能，如旗舰物种栖息地土壤保持、原生湿地洪水调蓄）；文化服务包括科研、美学、艺术、休闲游憩和科普教育等。生态产品价值评估指标体系与评估方法见表 1 和表 2。详细生态产品目录清单应符合附录 A 的要求，详细评估方法应符合附录的要求。生态产品实物量和价值量评估基础数据清单及数据来源见附录 B。评估减少泥沙淤积、固定二氧化碳、水源涵养、洪水调蓄、防风固沙等生态产品实物量所需的部分参数计算方法补充见附录 B。生态系统调节服务类生态产品实物量评估所需的部分推荐性参数见附录 B。

6.2.1 实物量核算指标及方法

实物量核算方法参考表 1。各项指标的实物量应根据核算基准时间，采用统计调查、机理模型等方法核算。

表 1 生态产品实物量核算指标及方法

一级指标	二级指标	实物量指标	核算方法
物质供给	生物量供给	生物质获取量	统计调查
调节服务	水源涵养	水源涵养量	水量平衡法
	土壤保持	土壤保持量	中国土壤流失方程 (CSLE)
	防风固沙	防风固沙量	中国土壤流失方程 (CSLE)

	洪水调蓄	洪水调蓄量	植被：水量平衡法
			湖泊：湖泊调蓄模型
			水库：水库调蓄模型
			沼泽：沼泽调蓄模型
	固碳	固定二氧化碳量	固碳机理模型
	氧气释放	释放氧气质量	释氧模型
	海岸带防护	海岸带防护量	海岸带防护模型
	空气净化	大气污染物净化量	污染物净化模型
	水质净化	水污染物净化量	污染物净化模型
	气候调节	植被蒸腾消耗能量	蒸散模型
		水面蒸发消耗能量	蒸散模型
	单一主体地灾防治	防灾减灾能力	多准则决策法
支持服务	物种保育	维持生物多样性	统计调查
文化服务	游憩	景观游憩价值	市场价值法
		人文游憩价值	市场价值法
		康养价值	替代成本法
	教育	科普教育活动次数及参与人数	统计调查法
		科普资料	
	科研	发表高质量论文篇数	统计调查法
		相关科研项目数量	统计调查法

6.2.2 价值量核算指标及方法

价值量核算方法参考表2。各类生态产品价值量应在实物量核算的基础上，采用适当的价值评估方法核算。

表2 生态产品价值量核算指标及方法

一级指标	二级指标	价值量指标	核算方法
物质供给	生物质供给	生物质供给价值	市场价值法
调节服务	水源涵养	水源涵养价值	替代成本法
	土壤保持	减少泥沙淤积价值	替代成本法
		减少面源污染价值	替代成本法
	防风固沙	防风固沙价值	替代成本法
	洪水调蓄	洪水调蓄价值	替代成本法
	固碳	固定二氧化碳价值	市场价值法
	氧气释放	氧气供给价值	市场价值法
	海岸带防护	海岸带防护价值	替代成本法
	空气净化	大气污染物净化价值	替代成本法
	水质净化	水污染物净化价值	替代成本法
	气候调节	植被蒸腾调节温湿度价值	替代成本法
		水面蒸发调节温湿度价值	替代成本法
	单一主体地灾防治	防灾减灾价值	替代成本法
支持服务	物种保育	物种保育价值	市场价值法
文化服务	游憩	旅游价值	旅行费用法
		游憩价值	替代成本法

	教育	景观增值	市场价值法
		科普教育	市场价值法
		科普资料	市场价值法
	科研	科学论文价值	能值法/替代成本法
		科研项目价值	市场价值法

7 数据来源

为保障国家公园生态产品价值核算的准确性、针对性与国家公园特色，应按数据类型系统获取核算所需全部参数数据，各类型数据的具体内容、参数对应关系及来源如下：

7.1 遥感数据

涵盖生态系统类型划分、植被覆盖度、归一化植被指数、地表温度、地形因子、海岸带长度、湿地 / 红树林 / 珊瑚礁分布、核心保护区与一般控制区边界等参数。

其中，基础遥感影像（Landsat-8/9 30m 分辨率）数据，来源于美国国家航空航天局（NASA）；高分辨率影像（高分 2 号 0.8m、哨兵-2 10m）数据，分别来源于自然资源部国土卫星遥感应用中心、欧洲空间局（ESA）哨兵数据开放平台；数字高程数据（12m 分辨率 ALOS_PALSAR），来源于地理空间数据云（<http://www.gscloud.cn>）；地表温度与蒸散发数据（MODIS 产品 MOD11A2、MOD16A2），来源于 NASA LP DAAC 数据中心；国家公园专项遥感成果，特有生态系统的专项遥感解译图，核心保护区 / 一般控制区边界矢量图，来源于国家公园管理局。

7.2 实地调查数据

涵盖土壤容重、土壤可蚀性因子、植被固碳速率、污染物净化量、旗舰物种种群数量、古树年龄、土壤有机碳含量、牧草产量等参数。

其中，由国家公园管理局组织实施，通过地面样地监测取植被生物量、固碳速率；通过土壤剖面采样获取土壤容重、土壤有机碳含量、土壤可蚀性因子；通过大气/水体监测站获取 SO₂、NO_x、COD、氨氮等污染物净化量，数据存储于国家公园生态监测数据库；旗舰物种专项调查由国家公园管理局联合高校开展，通过红外相机阵列、无人机巡护获取大熊猫、东北虎豹、藏羚羊等旗舰物种的种群数量、栖息地面积；古树名木调查由国家公园管理局林草部门组织，通过树龄测定获取古树年龄；合规物质采集调查由国家公园管理局资源管理部门开展，对一般控制区非采伐类林产品、限定区域野生食用农产品的采集量进行备案统计。

7.3 部门统计数据

涵盖降雨量、气温、风速、水库总库容、河网密度、道路密度、电价、水库清淤成本、治沙工程成本、医疗制氧价格、碳交易价格等参数。

其中，气象数据如降雨量、气温、风速、侵蚀性降雨天数等，来源于国家气象数据中心（<http://data.cma.cn>）；水利数据如水库总库容、防洪库容、河网密度、单位库容工程造价等，来源于国家水利数据中心、水利部流域管理机构；自然资源数据如土地利用类型、道路密度、海岸带防护工程长度等，来源于自然资源部国土空间规划局、国家海洋局；物价与经济数据，电价来源于国家发改委价格监测中心；水库清淤成本、治沙工程成本来源于地方住建局；医疗制氧价格来源于国家医保局药品与医疗服务价格监测平台；碳交易价格来源于全国碳市场信息网（<https://www.cets.org.cn/>）及地方碳市场。

7.4 文献与标准参数数据

涵盖土壤侵蚀模数、植被衰减因子、污染物传输损耗系数、湿地固碳速率、生态系统污染物单位面积净化量、空调能效比等参数。

其中，CSLE 模型 E 因子、T 因子来源于 GB/T 16453.1-2008《水土保持综合治理 技术规范坡耕

地治理技术》；湿地固碳速率来源于 LY/T 3321-2022《草原生态价值评估技术规范》；生态系统污染物单位面积净化量来源于 HJ 1168-2021《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》；植被衰减因子、污染物传输损耗系数来源于《生态学报》《应用生态学报》等期刊发表的国家公园专项研究论文；省级尺度的土壤侵蚀背景值、植被覆盖度与 B 因子对应关系表，来源于国家公园所在省自然资源厅编制的《省级生态产品价值核算参数手册》。

8 核算指标

生态系统生产总值核算使用的数据主要包括基础地理及遥感反演数据、监测数据、统计数据、实地调查数据以及参考文献数据等。生产总值核算公式参考附录 B.1。

生态系统实物量是生态产品的数量表征；功能价值量是实物量对应的生态效益量化值；价值量是功能价值量的货币化结果。

8.1 物质供给

8.1.1 生物质供给

选用一定时间内从国家公园各生态系统（如森林、草地生态系统）获取的各类物质产品（野生农产品、林业产品、畜牧产品、渔产品等）的数量，作为生物质供给实物量的评价指标。国家公园内物质产品统计宜以国家公园管理机构的年度合规采集备案数据为基准，禁止采用未经批准的采集量数据，物质产品核算公式参考附录 B.2。

8.2 调节服务

8.2.1 水源涵养

选用水源涵养量，作为各类生态系统水源涵养实物量的评价指标。宜采用水量平衡法计算，即降水输入与径流和生态系统自身水分消耗量的差值。水源涵养所需核算参数为水源涵养量、产流降雨量、地表径流量、蒸散发量、各类生态系统面积和水库单位库容的工程造价。水源涵养实物量及价值量核算公式参考附录 B.3。

8.2.2 土壤保持

选用土壤保持量，即因生态系统作用减少的土壤侵蚀量，作为土壤保持实物量的评价指标。采用中国水土流失方程（CSLE）计算，应至少计算两期的 CSLE 数据，通过差值分析来确定土壤保持量的实际值。土壤保持所需核算参数为降雨侵蚀力因子、土壤可蚀性因子、坡长因子、坡度因子、生物措施因子、工程措施因子、耕作措施因子、泥沙输移指数、生态系统土壤保持量、土壤容重、单位水库清淤工程费用、土壤中氮、磷等营养物质的纯含量和处理成本。土壤保持实物量及价值量核算公式参考附录 B.4、表 B.1 及表 B.2。

8.2.3 防风固沙

选用防风固沙量，即通过生态系统减少的风蚀量，作为生态系统防风固沙实物量的评价指标。采用差值分析来确定防风固沙的实际值，与土壤保持功能相同，宜至少需要两期的风力侵蚀模数数据。防风固沙所需核算参数为风力因子、表土湿度因子、土壤容量、土壤沙化覆沙厚度和单位治沙工程的成本或单位植被恢复成本。防风固沙实物量及价值量核算公式参考附录 B.5、表 B.3、表 B.4、表 B.5 和表 B.6。

8.2.4 洪水调蓄

选用防洪库容，即水库在防洪限制水位与防洪高水位之间的容积，作为洪水调蓄实物量的评价指标。根据全国水库洪水调蓄功能的评价模型，结合已有的防洪库容与总库容之间的数量关系，建立经验方程来确定洪水调蓄量。宜利用洪水调蓄经验方程，通过已知的水库总库容来推算其防洪库容，进而评估国家公园的洪水调蓄能力。洪水调蓄所需核算参数为水库防洪库容、水库总库容和水库单位库容的工程造价成本。洪水调蓄实物量及价值量核算公式参考附录 B.6。

8.2.5 固碳

选用生态系统固定二氧化碳量,作为生态环境固碳实物量的评价指标。宜采用净生态系统生产力法(NEP)计算,由净初级生产力(NPP)减去异氧呼吸消耗,或根据NPP与NEP的相关转换系数换算,测算出陆地生态系统固定二氧化碳的质量。固碳所需核算参数为C转化为CO₂的系数、森林(及灌丛)植被、土壤固碳量总和、草地土壤固碳量、湿地固碳量、农田土壤固碳量和国际平均二氧化碳价格。固碳实物量及价值量核算公式参考附录B.7及表B.7。

8.2.6 氧气释放

选用生态系统释放氧气量,作为生态系统释放氧气实物量的评价指标。宜采用NEP法核算,由净初级生产力(NPP)减去异氧呼吸消耗得到,或根据NPP与NEP的相关转换系数获得,测算出生态系统释放氧气的质量。氧气释放所需核算参数为CO₂转化为O₂的系数、生态系统固碳量和制氧成本。氧气释放实物量及价值量核算公式参考附录B.8。

8.2.7 海岸带防护

宜选用滨海盐沼、红树林、珊瑚礁等生态系统防护或替代海堤等防护工程的长度,作为海洋生态系统海岸带防护的评价指标。海岸带防护所需核算参数为各类海洋生态系统防护的海岸带长度、海洋生态系统防护的海岸带总长度、海浪防护工程单位长度年维护成本、海浪防护工程单位长度建设成本和海浪防护工程年折旧率。海岸带防护实物量及价值量核算公式参考附录B.9。

8.2.8 空气净化

空气净化是指生态系统吸收、过滤、阻隔和分解大气污染物(如二氧化硫、氮氧化物、粉尘等),净化空气污染物,改善大气环境的功能。根据不同功能区的空气质量标准,宜采用国家公园内与附近城镇区污染物浓度差值,作为空气净化评价指标。各类生态系统面积来源于自然资源部门,生态系统对污染物的单位面积净化量来源于参考文献或实地监测(表B.8)。空气净化实物量及价值量核算公式参考附录B.10。

8.2.9 水质净化

依据污染物浓度是否超过环境容量,宜选用水体污染物排放量,作为水质净化的评价指标。若污染物浓度超过环境容量,选用生态系统水体净化能力估算实物量。若水污染物排放量未超过环境容量,宜采用污染物排放量估算水质净化实物量。水质净化所需核算参数为污染物的净化量、污染物类别、污染物数量、治理水体污染物的成本。水质净化实物量及价值量核算公式参考附录B.11。

8.2.10 气候调节

采用实际测量生态系统内外温差、生态系统消耗的太阳能量和生态系统的总蒸散量作为气候调节功能的评价指标。宜根据数据可得性选取生态系统消耗的太阳能方法或生态系统的总蒸散量进行核算。气候调节所需参数为植被蒸散发量、生态系统面积、单位面积蒸腾耗热量、空调能耗比、电价。气候调节实物量及价值量核算公式参考附录B.12。

8.2.11 单一主体地灾防治

在灾害风险评估中,宜遵循研究区的技术规范和现有文献,对单一灾种进行评价。若没有单一灾种的危险性评价结果,宜采用VIKOR方法核算实物量。危险性值的计算应利用机器学习等模型来获得。单一主体地灾防治所需参数为群体效用值、个体遗憾值、决策机制系数、指标原始值、指标标准化值、指标权重、单一灾种高危险性的面积、单位面积灾害防治价值。单一主体地灾防治实物量及价值量核算公式参考附录B.13及表B.9。

8.3 支持服务

8.3.1 物种保育

选用生态系统的生物多样性功能,即生态系统中不同种类的生物(包括植物、动物、微生物等)所

提供的一系列生态服务，作为物种保育功能的评价指标。宜采用修正的 Shannon-Weiner 指数将国家公园特有旗舰物种、珍稀濒危物种的数量及栖息地面积纳入计算。物种保育所需核算参数为旗舰、濒危 u、特有物种数量、古树物种数量、群落面积、单位面积物种多样性保护价值量。物种保育实物量及价值量核算公式参考附录 B.14。

8.4 文化服务

8.4.1 休闲游憩

游憩包括景观游憩价值、人文游憩价值以及康养价值，国家公园内游憩价值仅核算一般控制区的公益类游憩活动，宜采用国家公园管理机构的官方预约人次数据，禁止将商业旅游团费、付费娱乐项目收入纳入核算。休闲游憩核算所需参数为指标实物量、指标权重、指标单位价值、景观维修收益、生态修复与管理成本、文创产品销量、产品单价、产品成本价、IP 授权次数、IP 授权费用、衍生品销售额、衍生品溢价率、拍摄天数、场地租赁费、播放量、播放量收益、景区总访问人数。游憩实物量及价值量核算公式参考附录 B.15。

8.4.2 科普教育

宜选用国家公园内研学、生态解说等活动提升公众生态认知、科学素质所产生的社会价值，作为科普教育功能的评价指标。科普教育所需核算参数为科普教育活动的次数、科普教育活动的参与人数、科普教育活动的市场价格、科普资料的单价、科普资料的成本、科普资料的销售量、累计播放量、播放单价。科普教育实物量及价值量核算公式参考附录 B.16。

8.4.3 科学研究

宜选用国家公园相关科学论文价值和各级别科研项目价值，作为科学研究的评价指标。科学研究所需核算参数为科学论文的篇数和页数、科学论文太阳能值转换率、中国的能值货币率、年度消费价格指数、科研项目的科研经费、科研项目的数量。科研功能实物量及价值量核算公式参考附录 B.17。

9 核算报告

内容编制要素参见附录 C。

报告最终呈现形式应视情况而定，包括但不限于以下形式：

- a) 纸质文件；
- b) PPT 演示文档；
- c) 电子书；
- d) 视频；
- f) 数据包；
- e) 图谱。

核算结果可应用于生态系统功能评估、生态环境保护、生态资源管理、绿色产业发展和生态市场监管等领域。

附 录 A
(规范性)
生态产品目录清单

生态产品目录清单应符合表 A 的规定。

2 表 A 生态产品目录清单

一级指标	二级指标	指标说明
物质供给	农产品	从自然生态系统中获得的野生初级产品及基于其的简易加工品，如药材、蔬菜、水果、食用菌等。这些产品不应使用任何化肥，并使用保护性耕作的技术。
	林产品	从自然生态系统中获取的森林资源产品，如木材、树脂、竹子、坚果、野生菌类等。这些产品可以用于建筑、工业原料、食品加工等领域。
	牧产品	从自然生态系统中通过放牧或人工饲养获取的牲畜和禽类的肉类产品、禽蛋和奶制品，如牛肉、羊肉、鸡肉、鸡蛋、牛奶等。
	渔产品	在陆域自然水体中通过捕捞获取的水产品，如鱼类、其他水生动物，在人工管理的水生态系统中养殖生产的水产品，如鱼类、其他水生动物等
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，使土壤得到保持的功能。
	防风固沙	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。
	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。
	固碳	生态系统通过有机体吸收二氧化碳合成有机物质、水体溶解二氧化碳等过程，将大气中的二氧化碳固定，以降低其在大气中浓度的功能。
	氧气释放	生态系统通过物理和生物过程，释放氧气，产生空气净化和健康疗效的功能
	海岸带防护	生态系统通过通过稳定沉积物和减少波浪能量，防止海岸线的侵蚀、过滤和吸收来自陆地的污染物、调节局部气候的功能
	空气净化	生态系统吸收、阻滤大气中的污染物（如二氧化硫、氮氧化物、粉尘

		等），降低空气污染浓度，改善空气环境的功能。
	水质净化	生态系统通过物理和生化过程对水体污染物（如化学需氧量、总氮、总磷等）吸附、降解以及生物吸收等方式，降低水体污染物浓度、净化水环境的功能。
	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。
	单一主体地灾防治	在灾害发生前及发生时生态系统通过其结构用作紧急避难场所和防止、减少灾害的功能。
支持服务	物种保育	生态系统为动植物物种提供生存与繁衍的场所，从而对其起到保育作用的功能。
文化服务	游憩	生态系统人类提供美学体验、精神愉悦、经常性休闲、健身等文体活动等服务，以及产出的具有反映当地民族性、地域性和个性当地特色的艺术品。
	教育	科普教育基地到访人数和科普资料的出版数
	科研	生态系统提供具有开展科学研究历史遗迹与物品及自然资源等。
注：1.本目录中物质产品仅适用于国家公园一般控制区允许的限制性获取类型（如非采伐类林产品、限定区域的野生食用农产品），核心保护区禁止任何物质产品的采集与获取，不纳入核算范围。2.游憩仅包含一般控制区的生态体验活动；教育、科研应符合国家公园《科研管理办法》《科普教育管理规定》的合规活动，量化数据优先采用国家公园管理机构的官方登记数据。		

附录 B
(资料性)
部分指标实物量与价值量核算公式

B.1 生产总值

在生态产品实物量核算的基础上，确定各类生态产品的价格，选择适当的核算方法，核算生态产品价值。现有研究及国标中，物质产品价值主要采用市场价值法核算，调节服务价值主要运用替代成本法进行核算，文化服务价值使用旅行费用法。

GEP 计算公式如下：

$$GEP = EPV + ERV + ECV \dots\dots\dots (1)$$

式中：

GEP 为生态产品总值，元/年；

EPV 为物质产品价值总量，元/年；

ERV 为调节服务价值总量，元/年；

ECV 为文化服务价值总量，元/年。

B.2 物质产品

1) 实物量核算

$$E_{pro} = \sum_{i=1}^n E_i \dots\dots\dots (2)$$

式中：

E_{pro} ——产品总实物量 (10kt/a、kwh、kg/a)；

E_i ——第 i 种产品实物量 (10kt/a、kwh)；

i ——核算区产品种类， $i=1, 2, 3, \dots, n$ 。

2) 定价思路

生态系统物质产品价值是指生态系统通过初级生产、次级生产为人类提供农产品、林业产品、畜牧业产品、渔业产品、淡水资源等产品的经济价值。由于生态系统物质产品能够在市场上进行交易，存在相应的市场价格，可以运用市场价值法对生态系统的物质产品服务进行价值核算。

3) 价值量核算

$$V_m = \sum_{i=1}^n E_i \times P_i \dots\dots\dots (3)$$

式中:

V_m ——生态系统物质产品价值 (元/年);

E_i ——第 i 种产品实物量 (10kt/a、kwh、kg/a);

P_i ——第 i 种产品价格 (根据平均市场价格或者产值确定, 比如元/千克)。

B.3 水源涵养

1) 实物量核算

$$Q_{wr} = \sum_{i=1}^n A_i \times (P_i - R_i - ET_i) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (4)$$

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 ——第 i 类生态系统的面积 (m^2);

i ——生态系统类型;

n ——生态系统类型总数。

2) 定价思路

水源涵养价值主要表现在蓄水保水的经济价值, 即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。

3) 价值量核算

$$V_{wr} = Q_{wr} \times C_{we} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

V_{wr} ——水源涵养价值 (元/年);

Q_{wr} ——为核算区内总的水源涵养量 (m^3/a);

C_{we} ——为水库单位库容的工程造价（元/立方米）。

注：生态系统水源涵养量由功能量核算得到，水库单位库容的工程造价及维护成本等数据来自发改委、水利等部门发布的工程预算依据，或公开发表的参考文献，并根据价格指数折算得到核算年份的价格。

B.4 土壤保持

1) 实物量核算

利用 CSLE 公式计算 20xx 年与 20yy 年间生态系统作用减少的土壤侵蚀量作为土壤实际保持量：

$$SR = (CSLE_{20xx} - CSLE_{20yy}) \times (yy - xx)a \dots\dots\dots (6)$$

$$CSLE_{20xx} = \sum_{i=1}^n (R_i \cdot K_i \cdot L_i \cdot S_i \cdot B_i \cdot E_i \cdot T_i) \dots\dots\dots (7)$$

$$CSLE_{20yy} = \sum_{j=1}^n (R_j \cdot K_j \cdot L_j \cdot S_j \cdot B_j \cdot E_j \cdot T_j) \dots\dots\dots (8)$$

式中：

SR ——生态系统土壤保持量，单位为吨（t）；

$CSLE_{20xx}$ ——20xx 年 CSLE 计算的土壤侵蚀模数；

$CSLE_{20yy}$ ——20yy 年 CSLE 计算的土壤侵蚀模数；

a ——年份单位（a）；

$R_{i/j}$ ——核算像元 i/j 的降雨侵蚀力因子，单位为兆焦毫米每公顷小时 [MJ $\cdot$ mm / (hm² $\cdot$ h $\cdot$ a)]；

$K_{i/j}$ ——核算像元 i/j 的土壤可蚀性因子，单位为吨每小时每兆焦毫米 [t $\cdot$ h / (MJ $\cdot$ mm)]；

$L_{i/j}$ ——核算像元 i/j 的坡长因子（无量纲）；

$S_{i/j}$ ——核算像元 i/j 的坡度因子（无量纲）；

$B_{i/j}$ ——核算像元 i/j 的生物措施因子（无量纲）；

$E_{i/j}$ ——核算像元 i/j 的工程措施因子（无量纲）；

$T_{i/j}$ ——核算像元 i/j 的耕作措施因子（无量纲）。

最终像元叠加后即为实际土壤保持量。

注：像元统计后使得单个像元 $CSLE_{20xx}$ 大于 $CSLE_{20yy}$ ，E 因子取值可参考表 B.1。

表 B.1 水土保持工程措施因子赋值表

二级级类	工程措施名称	工程措施代码	因子值 E
梯田	土坎水平梯田	20101	0.084
	石坎水平梯田	20102	0.121
	坡式梯田	20103	0.414
	隔坡梯田	20104	0.347
地埂		202	0.347
水平阶（反坡梯田）		204	0.151
水平沟		205	0.335
鱼鳞坑		206	0.249
大型果树坑		207	0.160

以上公式适用于不同年份年均降雨量相似或无明显侵蚀性降雨的条件下，其降雨因子的区别可以忽略不计。若该区域某一年发生极端降雨天气，侵蚀性降雨天数多而密集，将土壤侵蚀模数转化为单位降雨侵蚀力条件下的土壤侵蚀模数，计算公式如下：

$$CSLE_{20xx} = \sum_{i=1}^n [(R_i \cdot K_i \cdot L_i \cdot S_i \cdot B_i \cdot E_i \cdot T_i) / R_i] \dots\dots\dots (9)$$

式中 $CSLE_{20xx}$ 为 20xx 年土壤侵蚀模数。结合公式 6 即可计算出为单位降雨侵蚀力条件下的土壤保持量。

2) 定价思路

生态系统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。现有研究/国标根据土壤保持量和淤积量，运用替代成本法（即水库清淤工程的费用）核算减少泥沙淤积价值。

3) 价值量核算

$$V_{sr} = V_{sd} + V_{dpd} \dots\dots\dots (10)$$

$$V_{sd} = \lambda \cdot (SR/\rho) \cdot c \dots\dots\dots (11)$$

$$V_{dpd} = \sum_{i=1}^n SR \cdot C_i \cdot P_i \dots\dots\dots (12)$$

式中：

V_{sr} ——生态系统土壤保持价值（元）；

V_{sd} ——减少泥沙淤积价值（元）；

V_{dpd} ——减少面源污染价值（元）

λ ——泥沙淤积系数；

SR ——生态系统土壤保持量，单位为吨（t）；

ρ ——土壤容重 (t/m³) ;

c ——单位水库清淤工程费用 (元/立方米) 。

i ——土壤中氮、磷等营养物质数量, $i=1, 2, \dots, n$;

C_i ——土壤中氮、磷等营养物质的纯含量, $i=1, 2, \dots, n$;

P_i ——处理成本。

注: 泥沙淤积系数 λ 在不同的区域具有不同的取值, 各地区泥沙输移指数参考表 B.2。

表 B. 2 各地区泥沙输移指数

地区	λ
华东地区	0.50-0.60
中南地区	0.27-0.55
西南地区	0.20-0.30
西北地区	0.37-0.62
东北地区	0.32-0.35
华北地区	0.20-0.65

B. 5 防风固沙

利用不同年份减计算 20xx 年与 20yy 年间生态系统作用减少的土壤侵蚀量作为防风固沙的实物量, 其中分为耕地、草(灌)地和沙地(漠)不同利用类型计算。

1) 耕地风力侵蚀模型基本形式为:

$$Q_{fa} = 0.018(1-W) \sum_{j=1}^{35} T_j \exp \left\{ -9.208 + \frac{0.018}{Z_0} + 1.955(0.893U_j)^{0.5} \right\} \dots\dots\dots (13)$$

式中:

Q_{fa} ——每半个月内耕地风力侵蚀模数 (t·hm⁻²a⁻¹) ;

W ——每半个月内表土湿度因子, 介于 0~1 之间;

T_j ——每半个月内各风速等级的累计时间 (min) ;

Z_0 ——地表粗糙度 (cm) ;

i -风速等级序号, 在 5-40 m/s 内按 1 m/s 为间隔划分为 35 个等级, 取值 1, 2,, 35:

U_j ——第 j 个等级的平均风速 (m/s)，譬如风速等级为 5-6 m/s, $U_l = 5.5 \text{ m/s}$ 。

2) 草(灌)地风力侵蚀模型基本形式为:

$$Q_{fg} = 0.018(1-W) \sum_{j=1}^{35} T_j \exp \left(2.4869 - 0.0014V^2 - \frac{61.3935}{U_j} \right) \dots\dots\dots (14)$$

式中:

Q_{fg} ——每半个月内草(灌)地风力侵蚀模数 ($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$) ;

V ——植被覆盖度 (%) ;

其它参数含义同式 d8。

3) 沙地(漠)风力侵蚀模型基本形式为:

$$Q_{fs} = 0.018(1-W) \sum_{j=1}^{35} T_j \exp \left\{ 6.1689 - 0.0743V - \frac{27.9613 \ln(0.893U_j)}{0.893U_j} \right\} \dots\dots\dots (15)$$

式中:

Q_{fs} ——每半个月内沙地风力侵蚀模数, ($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$)。其它参数含义同式 d8。

4) 具体侵蚀因子计算:

a) 风力因子

每半个月内各风速等级对应的累计时间 (T_j) 的计算公式如下:

$$T_j = \frac{1}{N} \sum_{m=1}^N \sum_{i=1}^L \sum_{k=1}^{24} (t_{jmik}) \dots\dots\dots (16)$$

式中:

T_j ——每个气象站点每半月内第 j 个风速等级对应的累计时间 (min)，如整点风速属于某个风速等级，则累加该风速等级对应的时间 t_{jmik} ，否则不予以累加；

t_{jmik} ——每个气象站点第 m 年某半月内第 i 天中的第 k 时刻的风速是否属于第 j 个风速等级，如果是， $t_{jmik} = 1$ ，否则 $t_{jmik} = 0$ ；

j ——风速等级序号，在 5~40 m/s 内按 1 m/s 为间隔划分为 35 个等级，取值 1, 2, ……., 35；

N ——风速资料收集的年份数量，如收集 25 年 (1991-2015 年) 的数据， N 取 25；

m ——1, 2, ……., N ；

L ——每半月对应的天数，每月的上半月均取为 15 天，其余为下半月取值天数 (为 13、14、15 或 16 天)； $i=1, 2, \dots\dots\dots, L$ ；

k ——指一天的 24 小时中的一个值，取值 1, 2, ……., 24。

注：计算各风速等级累积时间，如收集的是逐日 24 时的整点风速，直接按照每小时 60 分钟累积计算。

等级如表 B.3 所示。

表 B.3 沙地（漠）和草（灌）地不同植被覆盖度下的临界侵蚀风速 U_{jt}

植被覆盖度范围（%）	沙地（漠） U_{jt} （m/s）	草地和灌木林地 U_{jt} （m/s）
0-5	5.0	8.2
5-10	6.1	8.5
10-20	7.1	9.0
20-30	8.5	9.8
30-40	10.0	10.8
40-50	11.7	12.1
50-60	13.5	13.9
60-70	14.9	15.8
70-80	16.9	

b) 表土湿度因子 W

本方法基于 AMSR-E Level2A 亮温数据计算每天的表土湿度因子。计算公式参考公式 17:

$$Tb = Tb^{veg} + Tb^{veg} \left(1 - \frac{Tb^{soil}}{LST}\right) L_p + Tb^{soil} L_p \dots\dots\dots (17)$$

式中：
 Tb^{soil} ——土壤的亮温；
 LST——地表温度；
 L_p ——植被的衰减因子。

注：卫星观测到的植被覆盖地表的微波辐射（Tb）包括三个部分：一是植被自身向上发射部分（与植被自身的衰减特性有关的 Tb^{veg} ）；二是植被自身向下发射经土壤反射再经植被衰减后的部分；三是土壤发射经植被衰减的部分。地表粗糙度计算参数如表 B.4，5，6 所示。

5) 定价思路

根据防风固沙量和土壤沙化盖沙厚度，核算出减少的沙化土地面积，其中，土壤容重来自土壤调查或文献资料，单位治沙工程成本或单位植被恢复成本来自物价部门。现有研究/国标运用恢复成本法，根据单位面积沙化土地治理费用或单位植被恢复成本核算生态系统防风固沙功能的价值。

6) 价值量核算

$$V_{sf} = Q_{sf} \cdot \rho \cdot h \cdot c \dots\dots\dots (18)$$

V_{sf} ——防风固沙价值（元/年）；

Q_{sf} ——防风固沙量 (t/a) ;

ρ ——土壤容量 (t/m³) ;

h ——土壤沙化覆沙厚度 (m) ;

c ——单位治沙工程的成本 (元/立方米) 或单位植被恢复成本 (元/平方米) 。

表 B. 4 翻耕耙平耕地的地表粗糙度 (Z_0)

单位: cm

翻耕状态	无垄, 平整	有垄, 不平整
耙齿痕迹明显且多 ≥ 5 cm 土块	0.10	0.12
耙齿痕迹明显且多 3-5cm 土块	0.08	0.09
耙齿痕迹明显且多 ≤ 3 cm 土块	0.06	0.07
耙齿痕迹不明显且多 ≤ 3 cm 土块	0.04	0.05
无耙齿痕迹且多 ≤ 3 cm 土块	0.02	0.03

表 B. 5 翻耕未耙平耕地的地表粗糙度 (Z_0)

翻耕状态		未耙平				
耙齿痕迹明显多 ≥ 10 cm 土块		0.15				
耙齿痕迹明显多 5-10cm 土块		0.13				
耙齿痕迹明显有 5-10cm 土块		0.11				
耙齿痕迹不明显多 ≤ 5 cm 土块		0.09				
无耙齿痕迹较多 ≤ 5 cm 土块		0.07				
留茬高度 (cm)	植被覆盖度 (%)	≥ 40	30-40	20-30	10-20	≤ 10
	≥ 15	0.25	0.20	0.15	0.12	0.10
	10-15	0.22	0.18	0.12	0.10	0.08
	5-10	0.20	0.15	0.10	0.08	0.06
	≤ 5	0.15	0.12	0.08	0.06	0.04

表 B. 6 留茬耕地的地表粗糙度 (Z_0)

单位: cm

B. 6 洪水调蓄

1) 实物量核算

式中:

C_f

——水库防洪库容 (m³/a) ;

C_t ——水库总库容 (m³) 。

2) 定价思路

洪水调蓄功能价值量核算即核算国家公园项目减轻洪水威胁的经济价值, 现有研究/国标运用替代成本法 (即水库的建设成本) 核算生态系统的洪水调蓄价值。

3) 价值量核算

$$V_f = C_f \times Q_f \dots\dots\dots (20)$$

式中:

V_f ——生态系统洪水调蓄价值 (元/年);

C_f ——生态系统洪水调蓄量 (m^3/a);

Q_f ——水库单位库容的工程造价成本 (元/ m^3)。

注: 生态系统洪水调蓄量由实物量核算得到。水库单位库容的工程造价及维护成本来自物价部门或者水利部门发布的工程预算依据, 或公开发表的参考文献, 并根据价格指数折算得到核算年份的价格。

B.7 固碳

1) 实物量核算

$$CS = M_{CO_2}/M_C \times (FCS + GSCS + WCS + CSCS) \dots\dots\dots (21)$$

式中:

CS ——生态系统固碳量 (以 CO_2 计), 单位为吨每年 (t/a);

M_{CO_2}/M_C ——C 转化为 CO_2 的系数;

FCS ——森林 (及灌丛) 植被、土壤固碳量总和 (以 C 计), 单位为吨每年 (t/a);

$GSCS$ ——草地土壤固碳量 (以 C 计), 单位为吨每年 (t/a);

WCS ——湿地固碳量 (以 C 计), 单位为吨每年 (t/a);

$CSCS$ ——农田土壤固碳量 (以 C 计), 单位为吨每年 (t/a)。

注: 固碳速率参考表 B.7 计算。

2) 定价思路

生态系统固碳价值运用替代成本法 (造林成本法、工业减排成本) 与市场价值法 (碳 交易价格) 核算生态系统固碳的价值。

3) 价值量核算

$$V_{cs} = CS \times CP \dots\dots\dots (22)$$

式中:

V_{cs} ——生态系统固碳价值, 单位为元每年 (元/a);

CS ——生态系统固碳量 (以 CO_2 计), 单位为吨每年 (t/a);

CP ——国际平均二氧化碳价格, 单位为元每吨 (元/t)。

注: 固碳量由实物量核算得到, 碳交易市场价格来自 物价部门或参考相关文献, 建议采用碳市场交易价格。

表 B.7 湿地固碳速率

类型	固碳速率
温带草原地带 ($\text{tC}\cdot\text{hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)	0.030
温性荒漠地带 ($\text{tC}\cdot\text{hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)	0.030
草地土壤固碳速率 ($\text{tC}\cdot\text{hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)	0.030
温带灌木半灌木荒漠地带 ($\text{tC}\cdot\text{hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)	0.036

B.8 氧气释放

1) 实物量核算

$$P_o = M_{O_2}/M_{CO_2} \times T_C \dots\dots\dots (23)$$

式中:

P_o ——生态系统释氧量 (吨氧气/年);

$M_{O_2}/M_{CO_2}=32/44$ —— CO_2 转化为 O_2 的系数;

T_C ——生态系统固碳量 (tC/a)。

2) 定价思路

采用市场价值法 (即医疗制氧价格) 核算生态系统提供氧气的价值, 其中生态系统释氧量由实物量核算得到。医疗制氧价格来自物价部门或参考文献。

3) 价值量核算

采用全国植被净初级生产力 (NPP) 与造氧价格评价生态系统氧气供给价值。

$$V_o = P_o \times OP \dots\dots\dots (24)$$

式中:

V_o ——植被产氧的价值 (元/年);

OP ——制氧成本 (元/吨)。

B.9 海岸带防护

1) 实物量核算

$$D_{cl} = \sum_{i=1}^n D_{cli} \dots\dots\dots (25)$$

式中:

D_{cl} ——海洋生态系统防护的海岸带总长度 (km);

D_{cli} ——第 i 类海洋生态系统防护的海岸带长度 (km);

i ——海洋生态系统类型, $i=1, 2, 3, \dots, n$;

n ——海洋生态系统类型数量。

注：海岸带长度来自自然资源部门或通过遥感数据分析结合实地调查取得。

2) 定价思路

运用替代成本法，即海浪防护工程的建设和维护成本，核算海洋生态系统海岸带防护价值。

3) 价值量核算

$$V_{cl} = D_{cl} \times (C_{cl} + P_{cl} \times D_{rcl}) \dots\dots\dots (26)$$

式中：

V_{cl} ——海洋生态系统海岸带防护价值（元/a）；

D_{cl} ——海洋生态系统防护的海岸带总长度（km）；

C_{cl} ——海浪防护工程单位长度年维护成本（元 / （km·a））；

P_{cl} ——海浪防护工程单位长度建设成本（元/km）；

D_{rcl} ——海浪防护工程年折旧率。

注：生态系统防护的海岸带长度参照实物量核算，防护工程的单位长度建设和维护成本来自水利部门。

B.10 空气净化

1) 实物量核算

$$Q_i = |E_i - P_i \times (1 - \varepsilon_i)| \dots\dots\dots (27)$$

$$Q_{airpurification} = \sum_{i=1}^n Q_i \dots\dots\dots (28)$$

式中：

Q_i ——污染物大气净化实物量（kg）；

i ——污染物类别，无量纲；

E_i ——生态系统监测点对 i 类污染物监测量（kg）；

P_i ——城市 i 类污染物排放量（kg）；

ε_i —— i 类污染物传输损耗系数；

$Q_{airpurification}$ ——污染物大气净化总量（kg）。

注：各类生态系统对各类大气污染物单位面积净化量可由表 B.8 计算得出。

2) 定价思路

依据环境空气功能区质量标准 GB 3095-2012 是否超过污染物浓度，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。计算公式见式（28）：

3) 价值量核算

$$V_a = \sum_{i=1}^n c_i \times Q_i \dots\dots\dots (29)$$

式中：

V_a ——生态系统大气环境净化的价值（万元）；

c_i ——治理大气污染物的成本（元/吨）；

Q_i ——年污染物大气净化实物量（二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘）（万吨）。

表 B.8 各类生态系统对各类大气污染物单位面积净化量

生态系统类型			SO ₂ 净化量	NO _x 净化量	粉尘净化量
一级	二级	三级	t/ (km ² a)	t/ (km ² a)	t/ (km ² a)
森林生态系统	阔叶林	常绿阔叶林	5.75	3.52	11.76
		落叶阔叶林	3.38	2.35	8.41
	针叶林	常绿针叶林	5.04	3.52	20.18
		落叶针叶林	3.38	2.35	10.8
	针阔混交林	针阔混交林	5.09	2.46	16.80
	稀疏林	稀疏林	3.60	2.26	10.76
灌丛生态系统	阔叶灌丛	常绿阔叶灌木林	4.03	2.64	11.76
		落叶阔叶灌木林	2.94	1.57	7.88
	针叶灌丛	常绿针叶灌木林	3.73	2.35	10.08
	稀疏灌丛	稀疏灌木林	2.81	1.75	7.93
草地生态系统	草甸	草甸	3.60	2.56	10.60
	草原	草原	2.94	1.57	8.41
	草丛	草丛	2.94	1.57	8.41
	稀疏草地	稀疏草地	2.54	1.52	7.18
农田生态系统	耕地	水田	4.03	4.03	8.87
		旱地	2.50	2.50	8.41
	园地	乔木园地	3.38	3.38	8.41
		灌木园地	3.16	3.16	6.17
城市生态系统	城市绿地	乔木绿地	3.60	3.60	10.76
		灌木绿地	2.81	2.81	7.93
		草本绿地	2.54	2.54	7.18

湿地生态系统	沼泽	森林沼泽	4.03	1.97	10.08
		灌丛沼泽	3.11	1.52	7.41
		草本沼泽	2.85	1.32	6.73
	湖泊	湖泊	7.06	0.00	10.08
		水库/坑塘	7.06	0.00	10.08
	河流	河流	7.06	0.00	10.08
		运河/水渠	7.06	0.00	10.08

B.11 水质净化

1) 实物量核算

$$Q_{waterpurification} = \sum_{i=1}^n Q_i \dots\dots\dots (30)$$

式中:

$Q_{waterpurification}$ ——水体污染物净化总量 (kg) ;

Q_i —— i 类污染物的净化量 (kg) ;

i ——污染物类别, 无量纲;

n ——水体污染物类别的数量, 无量纲;

2) 定价思路

运用替代成本法核算生态系统水质净化功能的价值。价值量核算采用水体污染物总量与治理成本相乘的方式, 水质净化功能核算依据生态系统自净能力估算实物量。

3) 价值量核算

$$V_w = \sum_{i=1}^n c_i \times Q_i \dots\dots\dots (31)$$

式中:

V_w ——生态系统水质净化的价值 (万元) ;

c_i ——治理水体污染物的成本 (元/吨) ;

Q_i ——污染物水质净化实物量 (COD、氨氮) (万吨) 。

注: 各类生态系统面积来源于自然资源部门, 生态系统对污染物的单位面积净化量来源于参考文献或实地监测。

B.12 气候调节

实物量核算

$$E_{pt} = EPP_i \times S_i \times D \times 10^6 / 3600 \dots\dots\dots (32)$$

式中:

E_{pt} ——生态系统植被蒸腾消耗的能量 (kW·h/a) ;

EPP_i —— i 类生态系统单位面积蒸腾消耗热量 (kJ.m-2d-1) ;

S_i —— i 类生态系统面积 (km²) ;

D ——日最高气温大于 26℃天数。

2) 定价思路

采用替代成本法 (即人工调节温度和湿度所需要的耗电量) 来核算生态系统蒸腾调节温湿度价值。

3) 价值量核算

$$V_{pt} = (E_{pt}/r) \times P_R \dots\dots\dots (33)$$

式中:

V_{pt} ——调节温度的价值 (元/年) ;

r ——空调能效比;

P_R ——电价 (元/千瓦时), 以电能作为太阳能的替代产品, 本项目电价取值 0.5 元。

注: 生态系统调节温湿度所耗能量由实物量核算得到, 电价从物价部门或供电部门获取。

B. 13 单一主体地灾防治

1) 实物量核算

$$Q_j = \varepsilon \frac{S_j - S_{jmin}}{S_{jmax} - S_{jmin}} + (1 - \varepsilon) \frac{R_j - R_{jmin}}{R_{jmax} - R_{jmin}} \dots\dots\dots (34)$$

式中:

S_j ——群体效用值;

R_j ——个体遗憾值;

S_{jmax} 、 S_{jmin} —— S_j 中的最大值和最小值;

R_{jmax} 、 R_{jmin} —— R_j 中的最大值和最小值;

ε ——决策机制系数, $\varepsilon > 0.5$ 表示根据最大化群体效应决策机制决策, $\varepsilon < 0.5$ 表示根据最小化个体遗憾值的决策机制决策, $\varepsilon = 0.5$ 表示最大群体效应和最小个体遗憾值同等重要;

Q_j ——表示灾害危险性, Q_j 值越小越易发生灾害。

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_i)}{\max(X_i) - \min(X_i)} \text{ (正向指标) 或 } Y_{ij} = \frac{\min(X_i) - X_{ij}}{\max(X_i) - \min(X_i)} \text{ (负向指标) } (35)$$

式中:

Y_{ij} ——标准化值, 介于 0-1 之间;

X_{ij} ——各指标的原始值;

$\min(X_i)$ ——原始数据中第 i 个指标的最小值;

$\max(X_i)$ ——原始数据中第 i 个指标的最大值;

$$S_j = \sum_{i=0}^n W_i \frac{Y_{imax} - (Y_{ij})}{Y_{imax} - Y_{imin}} \dots\dots\dots (36)$$

$$R_j = \max[W_i \frac{Y_{imax} - (Y_{ij})}{Y_{imax} - Y_{imin}}] \dots\dots\dots (37)$$

式中:

- S_j ——群体效用值;
- R_j ——个体遗憾值;
- Y_{imax} ——标准化后第 i 个指标的最大值;
- Y_{imin} ——标准化后第 i 个指标的最小值;
- W_i ——由机器学习模型计算第 i 个指标的权重。

其中, 单灾种危险性数据来源如表 B.14 所示, 致灾因子权重可由表 B.15 计算得出。

2) 定价思路

运用替代成本法来核算防灾减灾功能价值。国家公园内不同年份高危害性区域若没有发生单一灾种灾害, 则被认为是国家公园建设提供的封山育林、退耕还林以及减少人类扰动等措施后提供的生态价值。

3) 价值量核算

防灾价值量计算公式如下:

$$VR = \begin{cases} VH \cdot a \\ VH \cdot b \end{cases} \dots\dots\dots (38)$$

式中:

- VR ——防灾价值量, 单位元;
- VH ——单一灾种高危险性的面积, 单位平方千米 (km²);
- a/b ——每平方千米灾害防治价值, a 为最大价值, b 为最小价值, 单位为元每平方千米 (元/平方千米)。

表 B.9 单灾种危险性数据来源

数据	具体指标	数据格式	数据精度	部门来源	核查要点
单灾种危险性数据	是否考虑场地效应两种情况下的地震危险性评价图 (四种超越概率 50 年 63%、50 年 10%、50 年 2%、100 年 1%, 以及分 4 个等级结果)	SHP 或 TIFF	全国 1km、 省级 250m	共享(地震部门)	明确行业部门提供的单灾种危险性等级为 4 级; 核查单灾种危险性等级分值大小与危险性 高低是否对应, 即等级分值
	崩塌危险性评价图 (4 个等级)	SHP 或	乡镇单元 /1km	共享(地质部门)	1 代表危险性最高, 等级分值 4 代表危险性最低;

		TIFF			确定单灾种危险性矢量数据图层应完全覆盖评估地区基础地理信息矢量数据图层。
	滑坡危险性评价图（4 个等级）	SHP 或 TIFF	乡镇单元 /1km	共享（地质部门）	
	泥石流危险性评价图（4 个等级）	SHP 或 TIFF	乡镇单元 /1km	共享（地质部门）	

表 B. 10 单一主体灾种致灾因子指标权重

因子	权重
海拔	0.141
坡度	0.056
剖面曲率	0.012
平面曲率	0.015
坡向	0.022
地形起伏度	0.017
地形湿度指数	0.015
泥沙输移指数	0.033
河网密度	0.092
道路密度	0.090
NDVI	0.025
降水量	0.087
土壤有机碳	0.028
土地利用	0.012
距道路距离	0.092
距河流距离	0.095
距断层距离	0.098
地貌类型	0.006
岩性	0.054
土壤类型	0.012

B. 14 物种保育

1) 实物量核算

$$G_{bio} = 1 + 0.1 \sum_{u=1}^i F_u + 0.1 \sum_{m=1}^x E_m + 0.1 \sum_{n=1}^y B_n + 0.1 \sum_{r=1}^z O_r \dots (39)$$

式中:

- G_{bio} ——物种保育的实物量;
 F_u ——区域内物种 u 的旗舰分值;
 E_m ——区域内物种 m 的濒危分值;
 B_n ——区域内物种 n 的特有种;
 O_r ——区域内物种 r 的古树年龄指数;
 i ——计算旗舰指数物种数量;
 x ——计算濒危指数物种数量;
 y ——计算特有种指数物种数量;
 z ——计算古树年龄指数物种数量。

注: 物种旗舰指数体系、濒危指数体系、特有种指数体系、古树年龄指数体系、Shannon-Wiener 指数等级划分及其价值量可由表 B.9、10、11、12、13 计算得出。

2) 定价思路

采用市场价值法来核算生态系统生物多样性功能的价值。群落面积由文献资料获取, 单位面积物种多样性保护价值量参照 Shannon-Wiener 表。

3) 价值量核算

$$G_{bio} = (1 + 0.1 \sum_{m=1}^x E_m + 0.1 \sum_{n=1}^y B_n + 0.1 \sum_{r=1}^z O_r) \cdot S_{\#} \cdot A \dots (40)$$

式中:

- G_{bio} ——物种保育价值, (元/年);
 $S_{\#}$ ——单位面积物种多样性保护价值量 (元/公顷·年);
 A ——群落面积 (hm²)。

注: 引自 GB/T 38582-2020《森林生态系统服务功能评估规范》。

表 B. 11 旗舰物种指数体系

旗舰物种指数	评估标准
4	种群数量年增长率 $\geq 5\%$
3	种群数量稳定 (年数量波动幅度 $\leq 2\%$)
2	种群数量略有下降 (年降幅 $\leq 3\%$)
1	种群数量年降幅 $> 3\%$

表 B. 12 物种濒危指数体系

濒危指数	濒危等级
4	极危
3	濒危
2	易危

表 B. 13 特有种指数体系

特有种指数	分布范围
4	仅限于范围不大的山峰或特殊的自然地理环境下分布
3	仅限于某些较大的自然地理环境下分布的类群，如仅仅分布于较大的海岛、高原、若干个山脉等
2	仅限于某个大陆分布的分布群
1	至少在 2 个大陆都有分布的分布群
0	世界广布的分类群

表 B. 14 古树年龄指数体系

指数等级	古树年龄
1	100~299 年
2	300~499 年
3	>500 年

表 B. 15 Shannon-Wiener 指数等级划分及其价值量

等级	Shannon-Wiener 指数	单价/(元/hm-a)
I	指数>6	66760
II	5<指数<6	53410
III	4s 指数<5	40060
IV	3<指数<4	26700
V	2<指数 3	13350
VI	1<指数<2	6680

B. 15 休闲游憩

1) 景观游憩价值

景观游憩价值是指自然景观资源（如植被、水域、地貌）为公众提供美学体验及休闲活动的的能力，通过量化景观资源实物量、服务功能及可持续管理效能，反映其经济与社会效益。

a) 实物量核算

公式:

$$N_{ig} = \sum_{i=1}^n (A_i \times W_i \times P_i) \dots\dots\dots (41)$$

式中:

A_i ——第 i 项指标的实物量;

W_i ——第 i 项指标的权重;

P_i ——第 i 指标的单位价值 (元/单位);

注: 第 i 项指标的实物量如湿地面积、景观多样性指数, 权重通过层次分析法确定, 参考表 B.16。

表 B. 16 景观游憩指标分类

指标大类	具体指标	核算单位/方法	权重
自然景观资源 类	景观多样性指数	无量纲 (0-1 专家评分)	20%
	植被覆盖率 (森林/草地)	百分比 (%)	15%
	水域面积 (湖泊/河流)	公顷 (ha)	10%
	地形地貌独特性	无量纲 (地质专家评分)	10%
	季相景观变化丰富度	红叶期/花期天数	8%
	生物多样性指数	物种密度 (种/km ²)	8%
	核心景观区可达性	分钟 (步行/车行时间)	8%
	观景平台密度	个/km ²	5%
景观可持续性 类	生态敏感区面积占比	百分比 (%)	5%
	生态修复投入强度	万元/ (ha·年)	5%
	游客承载力利用率	实际游客量/理论承载力	4%
	景观维护频次	次/年	2%

b) 定价思路

自然景观资源类。旅行费用法 (TCM): 基于游客交通、住宿等消费支出, 推算景观美学价值的支付意愿; 替代成本法: 以修复或重建相似景观的投入成本作为单位价值。

生态服务衍生类。条件价值评估法 (CVM): 通过问卷调查获取游客对空气质量的支付意愿; 市场价值法: 直接采用碳汇交易价格。

景观可持续性类。成本效益分析法: 计算生态修复投入与长期景观维护收益的净现值。

c) 价值量核算

自然美学价值:

$$N_{zm} = \sum_{j=1}^n (A_j \times P_j) \dots\dots\dots (42)$$

式中：

- A_j ——第 j 类自然景观指标的实物量；
- P_j ——第 j 类自然景观指标单位价值（元/单位）；

可持续管理效益：

$$N_{kx} = \sum_{m=1}^n (I_m - C_m) \dots\dots\dots (43)$$

式中：

- I_m ——景观维护带来的间接收益（如游客量增长收入）；
- C_m ——年度生态修复与管理成本；

注：景观维护带来的间接收益例如游客量增长收入，公式来源成本效益分析法。

2) 人文游憩价值

人文游憩价值是指通过文化创意（文创）、知识产权（IP）开发、影视摄影等活动，将文化遗产、地方特色或艺术元素转化为经济与社会效益的能力。涵盖文创产品收益、IP 授权收入、影视取景地溢价、摄影活动消费等价值类型。

a) 实物量核算

公式：

$$N_{rw} = \sum_{i=1}^n (Q_i \times P_i) \dots\dots\dots (44)$$

式中：

- A_i ——第 i 项人文活动的实物量；
- P_i ——第 i 指标的单位价值（元/单位）；

注：人文活动的实物量（如文创产品销量、影视拍摄次数）可参考表 B.17。

表 B. 17 人文游憩指标分类

指标大类	具体指标	实物量单位	数据来源
文创产品类	文创产品销量	件/年	企业销售报表、电商平台数据
	文创活动举办次数	次/年	文化部门统计、活动主办方记录
	文创设计版权登记数	项/年	国家版权局公开数据
IP 开发类	IP 授权使用次数	次/年	IP 交易平台、企业合作协议
	衍生品销售收入	万元/年	企业财务报表、市场调研报告
影视摄影类	影视取景拍摄次数	次/年	影视拍摄许可证、文旅局备案
	摄影活动参与人数	人/年	景区门票系统、摄影协会统计

	影视作品播放量	万次/年	视频平台（如优酷、腾讯）数据
--	---------	------	----------------

b) 定价思路

文创产品类。市场价值法：直接采用文创产品售价与成本差额（如单件利润 = 售价 - 生产成本）；
版权价值法：设计版权登记数×行业平均版权交易单价。

IP 开发类。收益分成法：IP 授权收入=授权次数×单次授权费用；衍生品溢价法：衍生品溢价收入=衍生品销售额×IP 溢价率。

影视摄影类。场地租赁定价法：影视拍摄场地租赁收入=拍摄次数×单日场地租金；流量转化法：影视作品播放量×单位播放量收益。

c) 价值量核算

文创产品价值：

$$N_{wc} = \sum_{j=1}^n S_j \times (P_j \times C_j) \dots\dots\dots (45)$$

式中：

S_j ——第 j 类文创产品销量；

P_j ——第 j 类产品单价；

C_j ——第 j 类产品成本价；

IP 开发价值：

$$N_{ip} = \sum_{k=1}^n (A_k \times F_k) + \sum_{l=1}^n (D_l \times R_l) \dots\dots\dots (46)$$

式中：

A_k ——第 k 项 IP 授权次数；

F_k ——单次 IP 授权费用；

D_l ——第 l 类衍生品销售额；

R_l ——第 l 类衍生品溢价率。

影视摄影价值：

$$N_{ys} = \sum_{m=1}^n (T_m \times L_m) + \sum_{o=1}^n (V_o \times K_o) \dots\dots\dots (47)$$

式中：

T_m ——第 m 次影视拍摄天数；

L_m ——单日场地租赁费；

V_o ——第 o 部影视作品播放量；

K_o ——单位播放量收益。

3) 康养价值

康养价值是指依托自然疗愈资源（如森林、温泉、洁净空气）、健康服务设施（如康养中心、医疗基地）及康养活动（如瑜伽、温泉疗愈），为公众提供身心修复、疾病预防、健康管理等功能所产生的经济与社会效益。

a) 实物量核算

公式：

$$N_w = 0.24 \times N \dots\dots\dots (48)$$

式中：

N_w ——康养总人数；

N ——当年景区总访问人数。

b) 定价思路

基于替代成本法，以国家公园减少的疾病的医疗成本替代其价值，以及直接采用避免的医疗支出作为价值。

c) 价值量核算

$$V_w = N_w \times 2000 \dots\dots\dots (49)$$

式中：

V_w ——某国家公园年康养价值；

N ——当年景区总访问人数。

注：世界卫生组织公布的《通过健康环境预防疾病——对疾病的环境负担的评估》中，高质量的原始生态环境降低 24% 的病患比率，参照这一数据衡量康养治疗价值系数；2000 为通过调查和设定的人均医疗支出，实践中可根据国家公园当地实际情况调整。

B. 16 科普教育

1) 实物量核算

$$V_{iy} = \sum R_i \times N_i \times C_i \dots\dots\dots (50)$$

式中：

R_i ——组织第 i 个科普教育活动的次数；

N_i ——第 i 个科普教育活动的参与人数;

C_i ——第 i 个科普教育活动的市场价格。

2) 定价思路

采用市场价值法对科普教育价值进行评估,利用市场上科普教育活动的价格来推断科普教育价值,科普教育活动次数及参与人数通过教育局的统计调查数据获取,科普资料的成本、价格和销售量通过市场调查获取。

3) 价值量核算

$$V_{21} = \sum (P_i - C_i) \times S_i \dots\dots\dots (51)$$

式中:

P_i ——第 i 个科普资料的单个价格;

C_i ——第 i 个科普资料的单个成本价格;

S_i ——第 i 个科普资料的销售量。

$$V_{sp} = \sum (L/10000 \times K) \dots\dots\dots (52)$$

式中:

V_{sp} ——科普视频收益;

L ——累计播放量;

K ——播放单价,单价是指每万次播放的收益单价,根据视频投放平台不同而改变。

B.17 科研价值

1) 科学论文价值

a) 实物量核算

科学论文的篇数和页数主要从中国知网和 Web of Science 中进行关键词搜索并且加以统计整理获得。

b) 定价思路

自然景观中的大量历史遗迹和物品具有极高的科研价值,针对自然景观开展科学研究能够充分挖掘自然中的科研价值。

c) 价值量核算

$$V_{NP,S} = \frac{\sum N_{RE,i} \times IF_i}{S_{IF}} \times \frac{E_{RE}}{RE_c} \times \frac{CPI_a}{CPI_b} \dots\dots\dots (53)$$

式中:

V_{NPS} ——国家公园生态系统文化服务科学论文价值，单位为元；

N_{RE_i} 、 IF_i 和 S_{IF} ——待评估国家公园公开发表的某科学论文页数（单位为页）、待评估国家公园公开发表的某科学论文年度影响因子、待评估国家公园公开发表的科学论文年度影响因子总和；

E_{RE} ——科学论文太阳能值转换率，单位为太阳焦耳/页；

RE_C^E ——中国的能值货币率，单位为太阳焦耳/元；

CPI_a ——待评估年度消费价格指数（以 1978 年为基期）；

CPI_b ——比较年度的消费价格指数（以 1978 年为基期）。

注：其中论文应刊登在被北大核心、CSCD、CSSCI、SSCI 和 SCI 等数据库收录的高质量中英文期刊上。采用能值法进行科研功能的实物量核算，论文影响因子来源于中国知网和 Web of Science。

2) 科研项目价值

a) 实物量核算

关于国家公园的各级别的科研项目数量可通过科技统计局或其他相关机构、院校进行调查统计整理获得。

b) 定价思路

采用市场价值法计算各种生态系统要素的市场价值，国家公园的科研项目价值可采用各级别相关课题及其项目的研究经费的总计来衡量。

c) 价值量核算

$$V_{NPP} = \sum PN_i \times PG_i \dots\dots\dots (54)$$

式中：

V_{NPP} ——国家公生态系统文化服务科研项目价值，单位：元；

PG_i ——某级别科研项目的科研经费，单位：元；

PN_i ——第 i 级别科研项目的数量，单位：个。

附录 C
(资料性)
生态产品总值核算报告编写大纲
XX 国家公园生态产品总值 (GEP) 核算报告

前言

介绍核算背景、目的意义、任务来源等

1. 区域概况

介绍核算区域地理范围、自然概况、社会经济概况等基本情况。

2. 核算目标与原则

介绍核算目标、核算原则、核算依据、核算基准年。

3. 核算方法与数据

介绍主要核算思路、方法、数据来源与数据处理方法。

4. 生态产品实物量

介绍生态产品实物量的计算过程与结果, 包括物质产品实物量、调节服务实物量和文化服务实物量。

5. 生态产品价值量

介绍生态产品价值量的计算过程与结果, 包括物质产品价值量、调节服务价值量和文化服务价值量。

6. 结论与建议

介绍生态产品总值核算的结论, 提出相关政策建议。

7. 附件

包括生态产品总值核算过程中相关的技术资料及附表、附图等。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国国家公园法（中华人民共和国主席令〔2025〕53号）
- [2] 生态产品总值核算规范（发改基础〔2022〕481号）
- [3] 中华人民共和国森林法（中华人民共和国主席令〔2019〕39号）
- [4] 中华人民共和国自然保护区条例（中华人民共和国国务院令〔1995〕117号）
- [5] 国家级自然公园管理办法（试行）（林保规〔2023〕4号）
- [6] 国家公园管理暂行办法（林保发〔2022〕64号）
- [7] 国家重点保护野生动物名录（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021年第3号）
- [8] 国家重点保护野生植物名录（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021年第15号）
- [9] 有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录（国家林业和草原局公告〔2023〕第17号）
- [10] Robert Costanza, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, et, al. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. Nature, 1997, Vol.387(6630): 253.
- [11] 欧阳志云, 靳乐山, 等.面向生态补偿的生态系统生产总值（GEP）和生态资产核算[M].北京：科学出版社, 2018.
- [12] 李文华, 等.生态系统服务功能价值评估的理论、方法与应用[M].北京：中国人民大学出版社, 2008.
- [13] 李文华, 欧阳志云, 赵景柱, 等.生态系统服务功能研究[M].北京：气象出版社, 2002.
- [14] 联合国.环境经济核算体系——生态系统核算[M].纽约：联合国, 2021.
- [15] 张林波, 虞慧怡, 李岱青, 等.生态产品内涵与其价值实现途径[J].农业机械学报, 2019, 50(06): 173-183.
- [16] 曾贤刚, 虞慧怡, 谢芳.生态产品的概念、分类及其市场化供给机制[J].中国人口·资源与环境, 2014, 24(07): 12-17.
- [17] 高晓龙, 林亦晴, 徐卫华, 等.生态产品价值实现研究进展[J].生态学报, 2020, 40(01): 24-33.
- [18] 黄宝荣, 王毅, 苏利阳, 等.我国国家公园体制试点的进展、问题与对策建议[J].中国科学院院刊, 2018, 33(01): 76-85.
- [19] 陈耀华, 黄丹, 颜思琦.论国家公园的公益性、国家主导性和科学性[J].地理科学, 2014, 34(03): 257-264.
- [20] 唐小平, 栾晓峰.构建以国家公园为主体的自然保护地体系[J].林业资源管理, 2017, (06): 1-8.

附件 2

团体标准制定征求意见表

单位名称或 专家姓名			单位盖章或 专家签名	
联系人			联系方式	
标准名称		国家公园生态产品价值核算指南		
序号	章节	修改意见		具体理由
备注：修改意见和具体理由，可另附相关说明				

本团体标准编制工作组联系人：王滋贯，手机：18910146379，邮箱：lanaya8155@outlook.com。

抄送：本协会会员工作部，本协会存档（2）。

中国质量检验协会

2025 年 12 月 9 日印发
