

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

生态资产核算技术指南

Technical guide for ecosystem asset accounting

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

征求意见稿

(本稿完成日期：2023年1月)

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前 言	3
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语与定义	4
4 核算内容和流程	5
5 核算指标体系	7
6 核算方法	8
7 评价结果	11
附录 A 生态系统分类体系	12
附录 B 生态资产实物量核算表	17
附录 C 生态资产实物量损益表	18
参考文献	19

前 言

本文件根据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。

本文件由全国环境管理标准化技术委员会（SAC/TC207）提出并归口。

本文件起草单位：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、中国标准化研究院。

本文件主要起草人：

生态系统评估 生态资产核算技术指南

1 范围

本文件提供了陆地生态资产核算的内容和流程、指标体系、核算方法与核算结果的指导和建议。

本文件适用于全国及省、市、县级等行政区域生态资产的评估核算，其他自然地理单元，可参考本指南执行。

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/T 28407 农用地质量分等规程

GB/T XXXXX 生态系统评估 生态系统格局与质量评估方法

GB/T XXXXX 生态系统评估 生态系统生产总值（GEP）核算技术规范

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生态资产 ecosystem asset

一定时间、空间范围内和技术经济条件下可以给人们带来效益的生态系统。

3.2

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，由生态资产数量和生态资产质量维度表征。

3.3

生态资产数量 ecosystem asset quantity

一定时间、空间范围内生态系统的面积。

3.4

生态资产质量 ecosystem asset quality

一定时间、空间范围内生态系统的优劣程度。

3.5

生态资产损益 gains and losses of ecosystem asset

不同因素导致的不同类型或同一类型不同等级的生态资产数量减少或增加。

3.6

生态系统服务价值 ecosystem service values

人类从生态系统获得的所有惠益的经济价值。

3.7

生态资产价值 ecosystem asset values

生态资产产生的直接经济价值和未来预期时间段内产生的生态系统调节服务价值净现值的总和。

3.8

生态资产指数 ecosystem asset index

综合一定时间、空间范围内生态资产数量特征和生态资产质量特征的指数。该指数无量纲，可分为生态资产类型指数和生态资产综合指数，分别表征不同类型生态资产或区域生态资产的总体状况及变化趋势。

4 核算内容和流程

4.1 核算内容

4.1.1 生态资产实物量

生态资产实物量核算包括生态资产数量、生态资产质量两个维度。核算对象可以是不同类型的生态资产，或者是某一地域单元内不同类型的生态资产组合。结合遥感解译、地面调查等手段，获得一定区域生态系统类型空间分布数据（见附录A），进而获得生态资产数量（面积）；依据不同生态系统质量评估方法（参见GB/T XXXXX生态系统评估 生态系统格局与质量评估方法），获得不同类型生态资产质量等级。

根据一定区域生态资产数量与质量，编制特定区域生态资产实物量核算表（见附录B）；根据一定区域内，某个时间段生态资产数量与质量变化，编制生态资产实物量损益表（见附录C），分析不同时期生态资产实物量变化特征。

4.1.2 生态资产价值量

一定区域、一段时间内，生态资产存量产生生态系统服务流量，生态资产价值通过生态系统服务的价值体现。基于一定区域、一段时间内的生态资产，参照GB/T XXXXX(生态系统评估 生态系统生产总值（GEP）核算技术规范)核算生态资产产生的生态系统服务的经济价值，基于生态系统服务的经济价值，核算生态资产价值。核算对象可以是不同类型的生态资产，或者是某一地域单元内不同类型的生态资产组合。

4.1.3 生态资产指数

针对一定区域、一段时间内，统筹生态资产数量与生态资产质量信息，构建区域生态资产类型指数和生态资产综合指数，评估区域某类型生态资产或区域整个生态资产的总体状况；基于生态资产指数在某一时间段内的变化，评估区域生态资产的变化趋势。核算对象可以是不同类型的生态资产，或者是某一地域单元内不同类型的生态资产组合。

4.2 核算流程

区域生态资产核算流程如下（见图1）：

- a) 确定核算区域的空间范围，明确核算的边界；
- b) 基于遥感解译和地面调查，获取核算范围内生态资产的类型、分布及各类生态资产的面积；
- c) 分三个方面开展区域生态资产核算，包括：生态资产实物量核算（生态资产数量与生态资产质量）、生态资产价值量核算（生态系统服务价值与生态资产价值）以及生态资产指数核算（生态资产类型指数与生态资产综合指数）。

d) 基于生态资产核算内容，编制生态资产核算报告，包括生态资产实物量核算表、生态资产价值、生态资产指数及其变化。

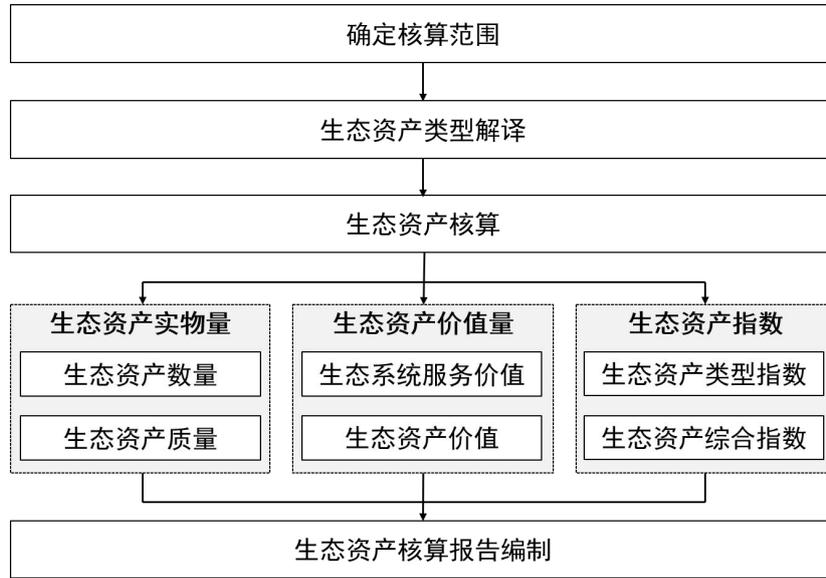


图 1 生态资产核算流程

5 核算指标体系

区域生态资产核算指标体系包括生态资产实物量、价值量、综合指数三个方面的7个核算指标（见表1）。

表 1 区域生态资产核算指标体系

一级指标	二级指标	指标说明
生态资产实物量	生态资产数量	特定区域内，不同类型生态系统的面积及其总和。它可以表征不同类型生态资产的数量及其在区域生态资产总面积中的比例。
	生态资产质量	森林、灌丛、草地、湿地、农田等生态系统质量的优劣程度。
	生态资产损益	一定时间、范围内，不同质量等级的生态资产的数量变化状况。
生态资产价值量	生态系统服务价值	一定区域、一定时间内，生态资产给人类提供惠益的经济价值，具体包括供给服务、调节服务和文化服务的经济价值。
	生态资产价值	一定区域内，森林、灌丛、草地、湿地和农田等生态资产产生的直接经济价值和未来预期时间段内产生的生态系统调节服务价值净现值的总和
生态资产综合指数	生态资产类型指数	森林、灌丛、草地、湿地和农田等类型生态资产的数量和质量特征的综合表征指数。

一级指标	二级指标	指标说明
	生态资产综合指数	特定区域内森林、灌丛、草地、湿地和农田等的不同类型生态资产指数之和，表征区域生态资产的总体状况。

6 核算方法

6.1 生态资产数量

生态资产数量即各类生态系统的面积，可通过遥感数据、社会经济统计数据以及野外调查获得。按照公式（1）进行计算：

$$TS = \sum_{i=1}^n S_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

TS——一定区域生态资产总面积；

i——生态资产类型（森林、灌丛、草地、湿地、农田等）；

n——生态资产类型数；

S_i——第*i*类型生态资产的面积。

6.2 生态资产质量

参照GB/T XXXXX（生态系统评估 生态系统格局与质量评估方法）中6.4进行生态资产质量评价。获得一定区域内森林、灌丛、草地、湿地、农田等不同类型的生态资产的优、良、中、差、劣等等级状况。

表 2 生态资产质量分级

序号	生态资产类型	质量表征指标	质量等级				
			优	良	中	差	劣
1	森林、灌丛	相对生物量密度（relative biomass density, RBD）	[85%, 100%]	[70%, 85%]	[50%, 70%]	[25%, 50%]	[0, 25%]
2	草地	覆盖度（C）	[85%, 100%]	[70%, 85%]	[50%, 70%]	[25%, 50%]	[0, 25%]
3	湿地	水体综合营养状态指数（Tucker-Lewis Index）	[0, 30]	(30, 50]	(50, 60]	(60, 70]	(70, 100]
		湿地动物物种重要指数（biotic index, BI）	[50%, 100%]	[30%, 50%)	[20%, 30%)	[10%, 20%)	[0, 10)
4	农田	耕地质量的等级（级）	[1, 4]	[5, 8]	[9, 12]	[13, 14]	15

6.3 生态资产损益

核算时间段内，一定区域不同类型（森林、灌丛、草地、湿地、农田等）、不同质量等级（优、良、中、差、劣）生态资产在期初和期末存量的变化状况，具体方法见附录C。

6.4 生态系统服务价值

生态资产产生的生态系统服务价值按照式（2）进行计算：

$$ESV = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n ESV_{ij} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

ESV ——不同类型生态资产产生的生态系统服务价值之和；

ESV_{ij} ——第*i*种生态资产产生第*j*种生态系统服务价值，具体核算方法可参照GB/T XXXXX

生态系统评估 生态系统生产总值（GEP）核算技术规范；

m ——区域的生态资产类型数（包括森林、灌丛、草地、湿地、农田等）；

n ——生态系统服务类型数（包括水源涵养、土壤保持、水质进化等）。

6.5 生态资产价值

生态资产的价值按式（3-6）进行计算：

$$REAV = \sum_{i=1}^n EAV_i \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$EAV_i = EADV_i + EAVI_i \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$EADV_i = \sum_{t=1}^m \frac{MPV_i}{(1+r_f)^{t-1}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$EAVI_i = \sum_{t=1}^m \frac{ESV_i}{(1+r_f)^{t-1}} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中，

$REAV$ ——区域生态资产价值（元）；

EAV_i ——第*i*类生态资产价值（元）；

n ——生态资产类型数（森林、灌丛、草地、湿地、农田等）；

$EADV_i$ ——第*i*种生态资产的未来预期时间段内产生的直接价值（林木、林下产品等）净现值的总和（元）；

MPV_i ——第*i*类生态资产物质产品价值（元）；

r_f ——贴现率；

m ——计算期（年）；

$EAI V_i$ ——第*i*种生态资产的未来预期时间段内产生的间接价值净现值的总和（元）；

ESV_i ——第*i*类生态资产生态系统服务价值（元）。

6.6 生态资产类型指数

每种生态资产类型的指数包括生态资产数量指数、生态资产质量指数以及生态资产类型指数三种。

a) 生态资产数量指数（EAAI，无量纲）是单一类型（如森林、灌丛、草地、湿地、农田等）生态资产数量与区域生态资产总数量的比值，按照式（7）进行计算：

$$EAAI_i = \frac{EA_i}{\sum_{i=1}^n EA_i} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$EAAI_i$ ——研究区的第*i*种生态资产的生态资产数量指数；

EA_i ——研究区第*i*种生态资产类型的面积；

n ——研究区生态资产类型总数。

b) 生态资产质量指数EAQI(无量纲)核算方法是将某类型生态资产按不同质量等级（优、良、中、差和劣）设置相应的质量权重因子（ j ，可以设置为1，2，3，4和5），不同权重因子（ j ）与其等级对应生态资产数量乘积的总和与该类生态资产总数量和最高质量权重因子（ $j=5$ ）乘积的比值则是生态资产质量指数，按照式（8）进行计算：

$$EAQI_i = \frac{\sum_{j=1}^5 (EA_{ij} \times j)}{(EA_i \times 5)} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$EAQI_i$ ——第*i*种生态资产的质量指数；

EA_{ij} ——第*i*种第*j*等级的生态资产。

c) 生态资产数量指数与生态资产质量指数的乘积并乘以系数100%（对指数的大小范围进行调节）即为生态资产类型指数EAI，按照式（9）进行计算：

$$EAI_i = \sum_{i=1}^n EAAI_i \times EAQI_i \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

式中：

EAI_i ——第*i*种生态资产类型指数。

6.7 生态资产综合指数

生态资产综合指数是所有生态资产类型指数之和，按式（10）进行计算：

$$IEAI = \sum_{i=1}^n f_i \times EAI_i \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

EAI_i ——第*i*种生态资产的生态资产类型指数；

f_i ——生态资产*i*的相对重要程度。可依据区域生态保护恢复优先顺序或重要性，针对不同生态资产赋予不同权重（如：1、2、3、4、5等）；

$IEAI$ ——生态资产综合指数。

7 评价结果

基于核算结果，编制《区域生态资产核算报告》，主要内容包括：生态资产实物量及损益、生态资产价值量及变化、生态资产指数及变化。从上述三个方面评估区域内生态资产状况及变化。

附录 A

(资料性)

生态系统分类体系

生态资产分类体系见表A.1。

表 A.1 生态资产分类体系

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	III 级代码	III 级分类	指标
1	森林生态系统	11	阔叶林	111	常绿阔叶林	自然或半自然常绿阔叶乔木植被, H=3m~30m, C>20%, 不落叶, 阔叶
				112	落叶阔叶林	自然或半自然落叶阔叶乔木植被, H=3 m~30m, C>20%, 落叶, 阔叶
		12	针叶林	121	常绿针叶林	自然或半自然常绿针叶乔木植被, H=3m~30m, C>20%, 不落叶, 针叶
				122	落叶针叶林	自然或半自然落叶针叶乔木植被, H=3m~30m, C>20%, 落叶, 针叶
		13	针阔混交林	131	针阔混交林	自然或半自然阔叶和针叶混交乔木植被, H=3m~30m, C>20%, 25%<F <75%,
		14	稀疏林	141	稀疏林	自然或半自然乔木植被, H=3m~30m, C=4%~20%
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	211	常绿阔叶灌木林	自然或半自然常绿阔叶灌木植被, H=0.3m~5m, C>20%, 不落叶, 阔叶

表 A.1 生态资产分类体系 (续)

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	III 级代码	III 级分类	指标
				212	落叶阔叶灌木林	自然或半自然落叶阔叶灌木植被, H=0.3m~5m, C>20%, 落叶, 阔叶
		22	针叶灌丛	221	常绿针叶灌木林	自然或半自然针叶灌木植被, H=0.3m~5m, C>20%, 不落叶, 针叶
		23	稀疏灌丛	231	稀疏灌木林	自然或半自然灌木植被, H=0.3m~5m, C=4%~20%
3	草地生态系统	31	草甸	311	温带草甸	分布在温带地区的自然或半自然草本植被, K>1.5, 土壤水饱和, H=0.03m~3m, C>20%
				312	高寒草甸	分布在高寒地区(海拔大于 3000m)的自然或半自然草本植被, K>1.5, 土壤水饱和, H=0.03m~3m, C>20%
		32	草原	321	温带草原	分布在温带地区的自然或半自然草本植被, K=0.9~1.5, H=0.03m~3m, C>20%
				322	高寒草原	分布在高寒地区(海拔大于 3000m)的自然或半自然草本植被, K=0.9~1.5, H=0.03m~3m, C>20%
				323	温带荒漠草原	分布在温带地区的自然或半自然草本植被, H=0.03m~3m, C=4%~20%
				324	高寒荒漠草原	分布在高寒地区(海拔大于 3000m)的自然或半自然草本植被, H=0.03m~3m, C=4%~20%

表 A.1 生态资产分类体系（续）

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	III 级代码	III 级分类	指标
		33	草丛	331	温性草丛	分布在温带地区的自然或半自然草本植被， $K>1.5$ ， $H=0.03m\sim 3m$ ， $C>20\%$
				332	热性草丛	分布在热带与亚热带地区的自然或半自然草本植被， $K>1.5$ ， $H=0.03m\sim 3m$ ， $C>20\%$
4	湿地生态系统	41	沼泽	411	森林沼泽	自然或半自然乔木植被， $T>2$ 或湿土， $H=3m\sim 30m$ ， $C>20\%$
				412	灌丛沼泽	自然或半自然灌木植被， $T>2$ 或湿土， $H=0.3m\sim 5m$ ， $C>20\%$
				413	草本沼泽	自然或半自然草本植被， $T>2$ 或湿土， $H=0.03m\sim 3m$ ， $C>20\%$
		42	湖泊	421	湖泊	自然水面，静止
				422	水库/坑塘	人工水面，静止
		43	河流	431	河流	自然水面，流动
432	运河/水渠			人工水面，流动		
5	农田生态系统	51	耕地	511	水田	人工植被，土地扰动，水生作物，收割过程
				512	旱地	人工植被，土地扰动，旱生作物，收割过程
		52	园地	521	乔木园地	人工植被， $H=3m\sim 30m$ ， $C>20\%$
				522	灌木园地	人工植被， $H=0.3m\sim 5m$ ， $C>20\%$

表 A.1 生态资产分类体系 (续)

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	III 级代码	III 级分类	指标
6	城镇生态系统	61	居住地	611	居住地	人工硬表面, 居住建筑
		62	城市绿地	621	乔木绿地	人工植被, 人工表面周围, H=3m~30m, C>20%
				622	灌木绿地	人工植被, 人工表面周围, H=0.3m~5m, C>20%
				623	草本绿地	人工植被, 人工表面周围, H=0.03m~3m, C>20%
		63	工矿交通	631	工业用地	人工硬表面, 生产建筑
				632	交通用地	人工硬表面, 线状特征
				633	采矿场	人工挖掘表面
7	荒漠生态系统	71	荒漠	711	沙漠	自然, 松散表面, 沙质
				712	荒漠裸岩	自然, 微生物覆盖
				713	荒漠裸土	自然, 松散表面, 壤质
				714	荒漠盐碱地	自然, 松散表面, 高盐分
8	冰川/永久积雪	81	冰川/永久积雪	811	冰川/永久积雪	自然, 水的固态
9	裸地	91	裸地	911	苔藓/地衣	自然, 微生物覆盖

表 A.1 生态资产分类体系（续）

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	III 级 代码	III 级分类	指标
				912	裸岩	自然，坚硬表面
				913	裸土	自然，松散表面，壤质
				914	盐碱地	自然，松散表面，高盐分
				915	沙地	自然，松散表面，沙质
<p>注 1：在干旱与半干旱区的沙漠与沙地、裸岩、裸土、盐碱地归类于荒漠生态系统。在湿润区的沙漠与沙地、裸岩、裸土、盐碱地归类为裸地。</p> <p>注 2：C——覆盖度/郁闭度（%）；F——针阔比率（%）；H——植被高度（m）；T——水一年覆盖时间（月）；K——湿润指数。</p>						

附录 C

(资料性)

生态资产实物量损益表

表 C.1 XXXX ~ XXXX 年生态资产实物量损益表

生态资产		面积/km ²														
		优			良			中			差			劣		
科目		期初面积	期末面积	变化量	期初面积	期末面积	变化量	期初面积	期末面积	变化量	期初面积	期末面积	变化量	期初面积	期末面积	变化量
森林	森林小计															
	阔叶林															
	针叶林															
	针阔混交林															
	稀疏林															
灌丛	灌丛小计															
	阔叶灌丛															
	针叶灌丛															
	稀疏灌丛															
草地	草地小计															
	草甸															
	草原															
	草丛															
湿地	湿地小计															
	沼泽															
	湖泊															
	河流															
农田	农田小计															
	耕地															
	园地															
城镇	城镇小计															
	居住地															
	城市绿地															
	工矿交通															
	荒漠															
	冰川/永久积雪															
	裸地															

参考文献

- [1] 欧阳志云, 张路, 吴炳方, 李晓松, 徐卫华, 肖焱, 郑华.基于遥感技术的全国生态系统分类体系[J]. 生态学报, 2015, 35(2): 219-226.
- [2] 国家发展和改革委员会 国家统计局. 生态产品价值核算规范. 学习出版社, 2022.
- [3] 黄斌斌, 郑华, 肖焱, 孔令桥, 欧阳志云, 王效科.重点生态功能区生态资产保护成效及驱动力研究[J].中国环境管理, 2019, 11(3): 14-23.
- [4] 博文静, 王莉雁, 操建华, 王效科, 肖焱, 欧阳志云.中国森林生态资产价值评估[J]. 生态学报, 2017, 37(12): 4182-4190.
- [5] 欧阳志云, 郑华, 谢高地, 杨武, 刘桂环, 石英华, 杨多贵.生态资产、生态补偿及生态文明科技贡献核算理论与技术[J].生态学报, 2016, 36(22): 7136-7139.