

DB3209

盐城市地方标准

DB3209/T 1214—2022

生态产品总值核算技术规程

Technical specifications for gross ecosystem product accounting

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

盐城市市场监督管理局 发布

目 录

前 言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
4.1 核算目的	2
4.2 核算技术流程	2
4.3 核算生态系统范围	3
4.4 核算指标体系	3
4.5 核算时间步长	3
4.6 单位价格、单位成本与价值修正	3
5 核算数据	4
5.1 核算数据期限	4
5.2 农产品数据	4
5.3 林产品数据	4
5.4 牧产品数据	4
5.5 水产品数据	4
5.6 生物能源产品数据	5
5.7 生物原材料产品数据	5
5.8 氧气产品数据	5
5.9 固碳数据	5
5.10 气候调节数据	5
5.11 空气净化数据	5
5.12 废弃物处理数据	5
5.13 水源涵养数据	5
5.14 洪水调蓄数据	5
5.15 海岸防护数据	6
5.16 休闲娱乐数据	6
5.17 景观价值数据	6
6 核算方法	6
6.1 生态产品总值核算	6
6.2 农产品价值核算	7
6.3 林产品价值核算	7
6.4 牧产品价值核算	8
6.5 水产品价值核算	8
6.6 生物能源产品价值核算	8

6.7 生物原材料价值核算	9
6.8 氧气产品价值核算	9
6.9 固碳价值核算	10
6.10 气候调节价值核算	12
6.11 空气净化价值核算	14
6.12 废弃物处理价值核算	14
6.13 水源涵养价值核算	15
6.14 洪水调蓄价值核算	16
6.15 海岸防护价值核算	18
6.16 休闲娱乐价值核算	20
6.17 景观价值核算	20
7 报告编制要求.....	20
7.1 核算报告内容	21
7.2 核算报告编写大纲和格式	21
附录 A	22
附录 B	23
附录 C	25
附录 D	26
附录 E	28
附录 F	29
附录 G	30
附录 H	31
附录 I	32
附录 J	33
参考文献.....	35

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》给出的规则起草。

本文件由盐城市统计局提出。

本文件由盐城市市场监管局归口。

本文件起草单位：盐城师范学院、自然资源部第一海洋研究所、盐城市统计局、复旦大学、南京大学、盐城市自然资源和规划局、盐城市气象局、盐城市水利局、青岛海洋工程勘察设计研究院、青岛蓝色智谷海洋科技发展中心。

本文件主要起草人：陈尚、李雯雯、孙孝平、何帅、唐伯平、王鸿章、赵斌、蒋维、郭红岩、张代臻、李霞、汪正飞、李文杰、葛宝明、张华彬、邢强、金月梅、黄靖、周宏伟、王飞。

生态产品总值核算技术规程

1 范围

本文件界定了生态产品总值核算的术语与定义、总则、数据来源、核算方法、报告编制及附录。
本文件适用于盐城市管辖陆域和海域生态系统的生态产品总值的核算。

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/T 28058 海洋生态资本评估技术导则

GB/T 38582 森林生态系统服务功能评估规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 生态系统 ecosystem

生物群落与周围环境相互作用的统一体和具有相对稳定功能并能自我调控的生态单元。

3.2

生态产品总值 gross ecosystem product

一定行政区域内各类生态系统在核算期内提供的所有生态产品的货币价值之和。

3.3

生态产品总值核算 gross ecosystem product accounting

核算一定时间一定行政区生态系统提供的生态产品的货币价值。

3.4

物质类生态产品 material ecosystem product

生态系统提供人类的物质性产品，如农产品、林产品、牧产品、水产品、生物能源、生物质原材料、氧气等。

3.5

调节类生态产品 regulating ecosystem product

生态系统提供的调节人类生存环境质量的服务产品，如固碳、气候调节、空气净化、废弃物处理、水源涵养、洪水调蓄和海岸防护等。

3.6

文化类生态产品 cultural ecosystem product

生态系统提供人类的休闲娱乐、景观价值、知识生产、艺术、文学等文化性产品。

3.7

固碳 carbon sequestration

植物和动物通过生物过程吸收二氧化碳转化成惰性碳并长期储存的过程。

3.8

气候调节 climate regulation

生态系统通过植物蒸腾、土壤蒸散、水面蒸发和热量交换过程，减缓气温变化幅度，增加空气湿度，起到改善人居环境舒适程度的服务。

3.9

空气净化 air purification

林地、城市绿地等生态系统通过吸收、过滤、阻隔和分解大气污染物，起到净化空气的服务。

3.10

废弃物处理 waste treatment

湿地和海洋具有吸附、沉降、扩散、转化及降解入水污染物（废水、COD、氨氮等）的服务。

3.11

水源涵养 soil and water conservation

林地、草地和湿地生态系统具有拦蓄降水，减缓地表径流，补充地下水等服务。

3.12

洪水调蓄 flood water storage

林地、草地、湿地生态系统通过拦蓄降水和过境水，削减洪峰，调蓄洪水，减轻损失的服务。

3.13

海岸防护 coastal protection

滨海盐沼湿地生态系统具有减轻风暴潮和海浪对滩涂财产和岸堤损失的服务。

3.14

休闲娱乐 leisure and recreation

生态系统提供人类的以自然景观为主体的旅游景区和休闲娱乐场所的服务。

3.15

景观价值 landscape value

城市绿地、林地、草地、湿地、海洋生态系统可以为其周边居住人群提供景观愉悦精神的服务。

4 总则**4.1 核算目的**

- 4.1.1 用于掌握陆地和海洋生态系统健康和服务功能状况及其变化趋势；
- 4.1.2 用于评估陆地和海洋生态系统对生产空间经济系统的支撑作用；
- 4.1.3 用于评估陆地和海洋生态系统对生活空间社会系统人类福祉的贡献；
- 4.1.4 用于考核地方政府开展陆地和海洋资源管理、生态保护、整治修复、污染治理等工作的生态绩效。

4.2 核算技术流程

- 4.2.1 确定核算的生态系统范围。根据核算目的，确定生态产品总值核算的生态系统范围。
- 4.2.2 识别核算区生态系统类型与分布。调查分析核算区域生态系统的类型、面积与分布，绘制生

态系统空间分布图。

4.2.3 识别生态产品并编制清单。根据生态产品总值核算结果的用途，如用于生态效益评估、生态补偿、生态保护成效评估、考核、离任审计、生态产品交易等，选择确定紧密相关的生态产品指标。如果核算目的是评估陆地和海洋生态系统对生产空间经济系统的支撑作用及生活空间社会系统人类福祉的贡献，生态产品清单可以包括物质类生态产品、调节类生态产品和文化类生态产品。当核算目的为考核政府开展生态保护、整治修复等工作的生态绩效，生态产品清单包括生态系统调节类生态产品和文化类生态产品，不包括物质类生态产品。

4.2.4 确定生态产品总值核算清单。把生态产品清单中那些同时满足物质质量可以准确计算、价值量可以货币化、价格可以合理确定的生态产品清单确定为生态产品总值核算清单。

4.2.5 收集资料与补充调查。收集开展陆地和海洋生态产品总值核算所需要的相关文献资料、监测与统计数据以及基础地理图件，开展必要的实地观测和调查，进行现场调访、样品采集和社会经济活动调查，搜集整理陆地和海洋生态环境、水文大气、社会经济、开发利用等有关资料，进行数据预处理以及参数本地化。

4.2.6 开展陆地和海洋生态产品的物质质量核算。选择科学合理、符合核算区域特点的物质质量核算方法与技术参数，根据确定的核算时间期限，核算各项指标的物质质量。

4.2.7 价格数据选择。尽可能采集、选用生态产品核算区域的本地价格数据。如果本地价格数据不能获得时，可以采用可获得的距离核算区域最近的同类生态系统提供的同种生态产品的价格。如果无法获得核算年份的价格数据，采用可获得的最近年份的价格数据，但需按照生产价格指数或消费价格指数进行逐年递推修正。

4.2.8 开展陆地和海洋生态产品的价值量核算。根据各项指标的物质质量核算结果，运用市场价格法、替代成本法等方法，核算各项指标的货币价值。

4.2.9 核算生态产品总值。先把同一类生态系统的各项生态产品清单的价值加总，再把核算区域全部生态系统的生态产品价值加总得到生态产品总值，绘制生态产品价值空间分布图。

4.3 核算生态系统范围

根据具体的核算目的，可以按行政区（村、乡镇、县区、全市）边界确定核算生态系统的范围，也可以按生态类型确定核算生态系统范围，如林地、草地、湿地（含河流、湖泊、池塘、沼泽）、海洋以及耕地、园地、城市绿地。

4.4 核算指标体系

生态产品分为物质类、调节类和文化类三类生态产品，共16类核算指标。物质类生态产品包括农产品、林产品、牧产品、水产品、生物能源产品、生物原材料产品、氧气产品等7个核算指标；调节类生态产品包括固碳、气候调节、空气净化、废弃物处理、水源涵养、洪水调蓄、海岸防护等7个核算指标；文化类生态产品包括休闲娱乐和景观价值2个核算指标。

4.5 核算时间步长

生态产品总值核算的时间步长以一年为单位，如果数据跨年度，应调整为一年。

4.6 单位价格、单位成本与价值修正

4.6.1 核算多个年份的生态产品总值并进行比较时，应确定其中某一年为基准年，将其它年份的价值按照基准年的价格水平修正。基准年宜选用最末一年或最初一年。

4.6.2 将某年的生态系统生产总值修正为基准年的价格水平时，应利用消费价格指数和生产价格指数，将该年的价值向基准年进行逐年递推修正。修正方法应按GB/T 28058的规定执行。

5 核算数据

5.1 核算数据期限

生态产品总值核算应采用核算期当年的数据。如果缺少当年数据，可采用最长5年内的数据推算当年的数据。

5.2 农产品数据

从耕地、果园、菜地等农田获得的初级农产品，如小麦、大麦、蚕豆、豌豆、稻谷、薯类、大豆、花生、玉米、油菜籽、棉花、糖料、药材、蔬菜、水果、茶叶、绿肥等及其他农作物的价值。农产品产量和价格数据可从统计、价格、农业农村等相关政府部门获得或者实地调查获得。

表1 盐城市不同生态系统生态产品组成及核算指标体系

生态产品组成要素	核算指标	生态系统						
		林地	草地	湿地	海洋	耕地	园地	城市绿地
物质类生态产品	农产品	-	中	-	-	高	高	-
	林产品	高	低	-	-	低	高	-
	牧产品	低	高	-	-	-	-	-
	水产品	-	-	高	高	-	-	-
	生物能源产品	中	低	低	-	高	低	-
	生物原材料产品	中	低	低	-	高	低	-
	氧气产品	高	高	中	高	高	高	高
调节类生态产品	固碳	高	高	高	高	-	-	低
	气候调节	高	中	高	高	中	中	中
	空气净化	高	低	低	低	高	高	高
	废弃物处理	-	-	高	高	-	-	-
	水源涵养	高	高	高	-	-	-	低
	洪水调蓄	高	中	高	-	-	-	-
	海岸防护	-	-	高	-	-	-	-
文化类生态产品	休闲娱乐	高	高	高	高	中	中	高
	景观价值	高	中	高	低	低	低	高

注：生态系统拥有某项生态产品，而且相当重要，用“高”表示；如果中等重要，用“中”表示；如果不重要，用“低”表示。如果生态系统不具有某项生态产品，用“-”表示。

5.3 林产品数据

从自然林和人工林获得的林产品、林下产品以及森林资源相关的初级产品。例如木材、果品、种子、林下种植产品、林下养殖产品。林产品产量和价格数据可从统计、价格、林业等相关政府部门获得或者实地调查获得。

5.4 牧产品数据

仅限户外散养的牛、羊、兔、鸡、鸭、鹅等其他禽畜的初级产品，如肉类、蛋类、奶类等。牧产品产量和价格数据可从统计、价格、农业农村等相关政府部门获得或者实地调查获得。

5.5 水产品数据

水产品包括鱼、虾蟹、贝等淡水水产品和鱼、虾蟹、贝、藻等海水水产品。水产品产量和价格数据可从统计、价格、渔业等相关政府部门获得或者实地调查获得水产品平均市场价格应采用核算区域产品批发市场的同类水产品批发价格进行计算获得，计算方法参见附录A。

5.6 生物能源产品数据

包括农作物秸秆、新柴等发电、燃料等用途的生物能源产品。产量和价格数据可从统计、价格、农业、林业等相关政府部门获得或者实地调查获得。

5.7 生物原材料产品数据

包括芦苇、米草、农作物秸秆等用于建筑、装饰等工业用途的生物原材料。产量和价格数据可从统计、价格、农业、林业等相关政府部门获得或者实地调查获得。

5.8 氧气产品数据

氧气产品价值核算主要考虑陆地植物、大型藻类、浮游植物，它们氧气产品生产量可根据初级生产力实测值，利用光合作用方程计算获得。另外，大型藻类氧气生产量也可根据大型藻类干重实测值，基于光合作用方程计算获得。氧气价格宜采用冶炼行业液化空气法制造氧气的平均成本，主要包括设备折旧费用、动力费用、人工费用等。

5.9 固碳数据

固碳价值核算主要考虑陆地植物、大型藻类、浮游植物和贝类。陆地植物、大型藻类和浮游植物固碳量可根据初级生产力实测值，利用光合作用方程计算获得。大型藻类固碳量也可根据大型藻类干重实测值，基于光合作用方程计算获得。贝类固碳量核算用到的贝壳重量、贝壳含碳量通过实测获得。固碳的单位价格采用我国环境交易所二氧化碳排放配额的年平均交易价格。

5.10 气候调节数据

气候调节核算主要考虑植被蒸腾、水面蒸发潜热通量及海气界面感热通量三部分。核算所需数据通过调查获得。价格数据从核算区所在地、发改等政府部门或电网公司获得。

5.11 空气净化数据

大气污染物排放量数据、生态系统面积分别从核算区所在地生态环境、自然资源主管部门获得。价格数据从核算区所在地的价格、发改等政府部门指定的排污收费标准获得。

5.12 废弃物处理数据

废弃物排放量数据从核算区所在地生态环境主管部门获得。废弃物处理单位成本应根据相关环境统计年鉴提供的核算区域临近城市污染治理设施的运行费用和废弃物处理量计算得到，也可通过调研当地污染治理设施得到。

5.13 水源涵养数据

水源涵养核算所需的降雨量、蒸发量等数据通过气象部门获得；地表净流量通过调查获得，用水量、区域出入境水量等数据可通过统计、水利部门获得。水库单位库容的工程造价及运营成本等数据来自发改委、水利等部门发布的工程预算文件。

5.14 洪水调蓄数据

洪水调蓄核算主要考虑植被、库塘、湖泊、沼泽的洪水调蓄量。植被生态系统面积、湖面面积、沼泽面积通过自然资源、水利、统计等政府部门获得。出入湖流量来源于水利、水文监测站点的实际观测

数据。暴雨降雨量数据通过气象部门获得。枯水期和丰水期沼泽的水淹面积从遥感影像推算获得；枯水期和丰水期沼泽水深通过实测获得。水库单位库容的工程造价及运营成本通过水利部门获得。

5.15 海岸防护数据

海岸防护核算主要考虑滨海盐沼植被减缓风暴潮和海浪危害的防护服务。滨海盐沼的分布、面积等数据通过自然资源、林业等部门获得，或者通过调查获得。海岸滩涂财务损失等数据通过调查获得，海堤建设成本等数据通过水利部门获得。

5.16 休闲娱乐数据

5.16.1 休闲娱乐服务核算主要考虑以自然景观为主体的旅游景区和休闲娱乐场所。核算数据可通过旅游部门、旅游企业获得，或者通过实地调访、问卷调查等方式获得。

5.16.2 休闲娱乐问卷调查方法见附录 F，需要调查问卷数量的确定方法见附录 G，休闲娱乐的调查问卷见附录 H，休闲娱乐服务价值的计算方法见附录 I。

5.17 景观价值数据

林地、草地、湿地和海洋等周边已开发土地、房产等数据通过实地调查获得，或者从房屋中介或价格主管部门获得。

6 核算方法

6.1 生态产品总值核算

生态产品总值核算包含农产品、林产品、牧产品、水产品、生物能源产品、生物原材料产品、氧气产品、固碳、气候调节、空气净化、废弃物处理、水源涵养、洪水调蓄、海岸防护、休闲娱乐和景观价值的价值。计算公式见式（1）：

$$GEP = V_a + V_s + V_l + V_f + V_e + V_{em} + V_{O_2} + V_{CO_2} + V_w + V_{sw} + V_{dr} + V_{wr} + V_{fm} + V_{ap} + V_{st} + V_l \dots \dots \dots \dots \quad (1)$$

式中：

- GEP ——生态产品总值（元/a）；
- V_a ——农产品价值（元/a）；
- V_s ——林产品价值（元/a）；
- V_l ——牧产品价值（元/a）；
- V_f ——水产品价值（元/a）；
- V_e ——生物能源产品价值（元/a）；
- V_{em} ——生物原材料产品价值（元/a）；
- V_{O_2} ——氧气产品价值（元/a）；
- V_{CO_2} ——固碳价值（元/a）；
- V_w ——气候调节价值（元/a）；
- V_{sw} ——废弃物处理价值（元/a）；
- V_{dr} ——海岸防护价值（元/a）；
- V_{wr} ——水源涵养价值（元/a）；
- V_{fm} ——洪水调蓄价值（元/a）；
- V_{ap} ——空气净化价值（元/a）；
- V_{st} ——休闲娱乐价值（元/a）；
- V_l ——景观价值（元/a）。

6.2 农产品价值核算

农产品价值主要指农田生态系统为人类提供的水稻、小麦等各类物质产品的经济价值，采用土地租金法、残值法、生产函数法等核算农产品价值。土地租金法见式（2）；残值法见式（3）；生产函数法见式（4）。

$$V_a = Z_a \times S_a \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- V_a ——农产品价值（元/a）；
- Z_a ——单位面积农田平均租金（元/（ $\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ））；
- S_a ——农田生态系统面积（ km^2 ）。

$$V_a = E_a - E_r - E_a - E_e - E_b \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- V_a ——农产品价值（元/a）；
- E_a ——农产品增加值（元/a）
- E_r ——劳动者报酬（元/a）；
- E_a ——固定资产折旧（元/a）；
- E_e ——生产税净额（元/a）；
- E_b ——资本正常回报（元/a）。

$$V_a = \sum_{i=1}^n Q_i \times P_i \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- V_a ——农产品价值（元/a）；
- Q_i ——第 i 类农产品产量（ kg/a ），农产品种类见表 2；
- P_i ——第 i 类农产品单位价格（元/kg）。

表 2 农产品类别明细

类别序号	名称	类别序号	名称	类别序号	名称
1	小麦	7	大豆	13	药材
2	大麦	8	花生	14	蔬菜
3	蚕豆	9	油菜籽	15	水果
4	稻谷	10	薯类	16	茶叶
5	豌豆	11	棉花	17	绿肥
6	玉米	12	糖料	18	其他农作物

6.3 林产品价值核算

林产品采用残值法和市场价格法进行核算，残值法见式（5）；市场价格法见式（6）：

$$V_s = E_s - E_r - E_a - E_e - E_b \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- V_s ——林产品价值（元/a）；
- E_s ——林产品采运业增加值（元/a）；
- E_r ——劳动者报酬（元/a）；

E_a ——固定资产折旧（元/a）；

E_e ——生产税净额（元/a）；

E_b ——资本正常回报（元/a）。

$$V_s = \sum_{i=1}^n Q_i \times P_i \dots\dots\dots (6)$$

式中：

V_s ——林产品价值（元/a）；

Q_i ——第 i 类林产品产量（例如 t/a）， $i=1, 2, 3, 4, 5$ ，分别指木材、果品、种子、林下种植产品、林下养殖产品；

P_i ——第 i 类林产品单位价格（元/t），为扣除人类劳动贡献后的价格。

6.4 牧产品价值核算

牧产品采用市场价格法进行核算，计算公式见式（7）：

$$V_l = \sum_{i=1}^n Q_i \times P_i \dots\dots\dots (7)$$

式中：

V_l ——牧产品价值（元/a）；

Q_i ——第 i 类牧产品产量（kg/a），牧产品种类见表 3；

P_i ——第 i 类牧产品单位价格（元/kg）。

表 3 牧产品类别明细

类别序号	牧产品名称	类别序号	牧产品名称
1	牛	5	家禽
2	羊	6	蛋类
3	猪	7	奶类
4	兔	8	其他牧产品

6.5 水产品价值核算

水产品价值核算，包括淡水水产品和海水水产品，淡水水产品分为鱼类、甲壳类、贝类、其他类四类；海水水产品分为鱼类、甲壳类、贝类、藻类、头足类和其他类等。采用市场价格法进行核算，计算公式见式（8）：

$$V_f = \sum_{i=1}^4 Q_{fwi} \times P_{fwi} + \sum_{j=1}^6 Q_{mj} \times P_{mj} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

V_f ——水产品价值（元/a）；

Q_{fwi} ——第 i 类淡水水产品的产量（kg/a）， $i=1, 2, 3, 4$ 分别代表鱼类、甲壳类、贝类和其他类；

P_{fwi} ——第 i 类淡水水产品的平均市场价格（元/kg）；

Q_{mj} ——第 j 类海水水产品的产量（kg/a）， $j=1, 2, 3, 4, 5, 6$ 分别代表鱼类、甲壳类、贝类、藻类、头足类和其他类；

P_{mj} ——第 j 类海水水产品的平均市场价格（元/kg）。

6.6 生物能源产品价值核算

生物能源产品采用市场价格法进行核算，计算公式见式（9）：

$$V_e = \sum_{i=1}^n Q_i \times P_i \dots\dots\dots (9)$$

式中：

V_e ——生物能源产品价值（元/a）；

Q_i ——第 i 类生物能源产品产量（kg/a）， $i=1, 2, 3$ ，分别表示薪柴、秸秆和其他生物能源；

P_i ——第 i 类生物能源产品单位价格（元/kg）。

6.7 生物原材料价值核算

生物原材料产品价值采用市场价格法进行核算，计算公式见式（10）：

$$V_{em} = \sum_{i=1}^n Q_i \times P_i \dots\dots\dots (10)$$

式中：

V_{em} ——生物原材料产品价值（元/a）；

Q_i ——第 i 类生物原材料产品产量（kg/a）， $i=1, 2, 3$ ，分别表示用于建筑、装饰等工业用途芦苇、米草和农作物秸秆；

P_i ——第 i 类生物原材料单位价格（元/kg）。

6.8 氧气产品价值核算

6.8.1 氧气产品价值核算包括乔木、灌木和草本植物，浮游植物和大型藻类的氧气生产量价值。

6.8.2 乔木、灌木和草本植物的氧气产品产量计算公式见（11）：

$$Q_{lO_2} = 32/44 \times Q_{lCO_2} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

Q_{lO_2} ——乔木、灌木和草本植物氧气产品产量（t/a）；

32/44——CO₂ 换算为 O₂ 的重量系数；

Q_{lCO_2} ——乔木、灌木和草本植物固碳量（t/a）。

6.8.3 浮游植物的氧气产品产量计算公式见（12）：

$$Q_{pO_2} = 2.67 \times Q_{pp} \times S \times 365 \times 10^{-3} \dots\dots\dots (12)$$

式中：

Q_{pO_2} ——浮游植物的氧气产品产量（t/a）；

2.67——浮游植物净初级生产力换算为氧气重量的系数；

Q_{pp} ——浮游植物的净初级生产力（mg/(m²·d)）；

S ——核算海域面积（km²）；

365——一年 365 天。

6.8.4 大型藻类的氧气产品产量计算有两种方法，方法 1 为仲裁方法。方法 1 根据大型藻类初级生产力计算氧气产量，计算公式见（13）；方法 2 根据大型藻类干重年化增长量计算氧气产量，计算公式见（14）。

$$Q_{aO_2} = 2.67 \times Q_{pp} \times S \times 365 \times 10^{-3} \dots\dots\dots (13)$$

式中：

Q_{aO_2} ——大型藻类的氧气产品产量（t/a）；

2.67——大型藻类净初级生产力换算为氧气重量的系数；

Q_{pp} ——大型藻类的净初级生产力（mg/(m²·d)）；

S ——大型藻类分布面积（km²）；

365——一年 365 天。

$$Q_{aO_2} = 1.19 \times Q_A \dots\dots\dots (14)$$

式中:

Q_{ao_2} ——大型藻类氧气产量 (t/a) ;

Q_A ——大型藻类干重年化增长量及留在海里未采收的大型藻类年干重 (t/a) ;

1.19——大型藻类干重换算为氧气重量的系数。

6.8.5 氧气产品价值采用替代成本法核算, 计算公式见式 (15) :

$$V_{O_2} = (Q_{lO_2} + Q_{pO_2} + Q_{aO_2}) \times P_{O_2} \dots\dots\dots (15)$$

式中:

V_{O_2} ——氧气产品价值 (元/a) ;

Q_{lO_2} ——乔木、灌木和草本植物氧气产品产量 (t/a) ;

Q_{pO_2} ——浮游植物的氧气产品产量 (t/a) ;

Q_{aO_2} ——大型藻类氧气产量 (t/a) ;

P_{O_2} ——氧气生产的单位成本 (元/t) 。

6.9 固碳价值核算

6.9.1 固碳量核算有三种方法。方法 1 为仲裁方法。

6.9.2 方法 1, 基于生态系统从大气吸收二氧化碳的量核算固碳量, 包括乔木、灌木和草本植物通过光合作用的固碳量以及海水、淡水从大气吸收二氧化碳的通量的固碳量, 计算公式见式 (16)。其中乔木、灌木和草本植物固碳量见公式 (17); 海水吸收 CO_2 通量计算公式见式 (18); 淡水吸收 CO_2 通量计算公式见式 (19) :

$$Q_{CO_2} = Q_{lCO_2} + Q_{mCO_2} + Q_{fwCO_2} \dots\dots\dots (16)$$

式中:

Q_{CO_2} ——生态系统固定 CO_2 量 (t· CO_2 /a) ;

Q_{lCO_2} ——乔木、灌木和草本固碳量 (t· CO_2 /a) ;

Q_{mCO_2} ——海水吸收大气 CO_2 的通量 (t· CO_2 /a) ;

Q_{fwCO_2} ——淡水吸收大气 CO_2 的通量 (t· CO_2 /a) 。

$$Q_{lCO_2} = \sum_{i=1}^n 44/12 \times A \times C_{C_i} \times (AGB_{t_2} - AGB_{t_1}) \dots\dots\dots (17)$$

式中:

Q_{lCO_2} ——乔木、灌木和草本固碳量 (t· CO_2 /a) ;

A ——乔木、灌木和草本植物生态系统面积 (km^2) ;

C_{C_i} ——第 i 类生态系统生物量-碳转换系数;

AGB_{t_2} ——第 t_2 年的生物量 (t/ km^2) ;

AGB_{t_1} ——第 t_1 年的生物量 (t/ km^2) ;

44/12——C 转换为 CO_2 系数。

$$Q_{mCO_2} = D \times S \times \sum_{i=1}^{365} Q_i \dots\dots\dots (18)$$

式中:

Q_{mCO_2} ——海水吸收大气 CO_2 的通量 (t· CO_2 /a) ;

S ——评估海域面积 (km^2) ;

Q_i ——第 i 天单位面积海洋界面和大气的 CO_2 净交换量 ($g \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$) ;

D ——海洋吸收大气中 CO_2 通量的天数。

$$Q_{fwCO_2} = D \times S \times \sum_{j=1}^{365} Q_j \dots\dots\dots (19)$$

式中:

Q_{fwcO_2} ——淡水吸收大气 CO_2 的流量 (t·CO₂/a)；
 S ——淡水水面面积 (km²)；
 Q_j ——第 j 天单位面积淡水水界面和大气的 CO_2 净交换量 (g·m⁻²·d⁻¹)；
 D ——淡水吸收大气中 CO_2 流量的天数。

6.9.3 方法 2，基于生态系统碳储量的年增加量核算固碳量。包括乔木、灌木和草本植物的含碳量的年增加量，水体总碳含量、土壤含碳量、表层沉积物含碳量的年增加量，计算公式见式 (20)：

$$Q_{CO_2} = 44/12 \times (\sum_{i=1}^3 Q_i + Q_w + Q_s + Q_{dr}) \dots\dots\dots (20)$$

式中：

Q_{CO_2} ——生态系统固定 CO_2 的量 (t·CO₂/a)；
 $44/12$ ——C 换算为 CO_2 的系数；
 Q_i ——植物体内含碳量的年增加量 (t·C/a)， $i=1, 2, 3$ ，分别表示乔木、灌木和草本植物；
 Q_w ——水体中含碳量的年增加量 (t·C/a)，指海水和淡水中的有机碳和无机碳总含量；
 Q_s ——土壤有机碳和无机碳总含量的年增加量 (t·C/a)；
 Q_{dr} ——表层沉积物含碳量的年增加量 (t·C/a)，指表层沉积物中的有机碳和无机碳含碳量。

6.9.4 方法 3，基于植物净初级生产力及筏式养殖贝类的固碳量。包括乔木、灌木、草本植物、浮游植物、大型藻类的光合固碳量及贝壳固碳量，计算公式见式 (21)。其中乔木、灌木和草本植物固碳量计算公式见 (22) 和 (23)；浮游植物固碳量计算公式见 (24)；大型藻类固碳量计算有两种方法，方法 1 为仲裁方法：方法 1 根据大型藻类初级生产力计算固碳量，计算公式见 (25)；方法 2 根据大型藻类干重年增长率计算固碳量，计算公式见 (26)；贝类固碳量根据贝类湿重、不同类型干壳重系数及贝壳中总碳平均含量核算，计算公式见式 (27)。

$$Q_{CO_2} = Q_{lCO_2} + Q_{pCO_2} + Q_{aCO_2} + Q_{sCO_2} \dots\dots\dots (21)$$

式中：

Q_{CO_2} ——植物净初级生产力的固碳量 (t·CO₂/a)；
 Q_{lCO_2} ——乔木、灌木和草本植物固定 CO_2 量 (t·CO₂/a)；
 Q_{pCO_2} ——浮游植物固定 CO_2 量 (t·CO₂/a)；
 Q_{aCO_2} ——大型藻类固定 CO_2 量 (t·CO₂/a)；
 Q_{sCO_2} ——贝壳固定 CO_2 量 (t·CO₂/a)。

$$Q_{lCO_2} = 44/12 \times NEP \dots\dots\dots (22)$$

式中：

Q_{lCO_2} ——乔木、灌木和草本植物固碳量 (t/a)；
 $44/12$ ——碳换算为 CO_2 的系数；
 NEP ——净生态系统生产力 (t·C/a)，

$$NEP = NPP - RS \dots\dots\dots (23)$$

式中：

NEP ——净生态系统生产力 (t·C/a)；
 NPP ——净初级生产力 (t·C/a)，指绿色植物在单位时间单位面积内积累的有机物质的总量，是由光合作用所产生的有机质总量中扣除植物用于维持性呼吸和生长性呼吸消耗后的剩余部分；
 RS ——土壤异氧呼吸消耗碳量 (t·C/a)，指土壤释放 CO_2 的过程，包括三个生物学过程（土壤微生物呼吸、根系呼吸、土壤动物呼吸）和一个非生物学过程（含碳矿物质的化学氧化作用）。

$$Q_{pCO_2} = 3.67 \times Q_{pp} \times S \times 365 \times 10^{-3} \dots\dots\dots (24)$$

式中:

- Q_{pCO_2} ——浮游植物固定 CO₂ 量 (t/a) ;
- 3.67——浮游植物净初级生产力换算为 CO₂ 重量的系数;
- Q_{pp} ——浮游植物初级生产力 (mg/(m²·d)) ;
- S ——核算海域面积 (km²) ;
- 365——一年 365 天。

$$Q_{aCO_2} = 3.67 \times Q_{pp} \times S \times 365 \times 10^{-3} \dots\dots\dots (25)$$

式中:

- Q_{aCO_2} ——大型藻类固定 CO₂ 量 (t·CO₂/a) ;
- 3.67——大型藻类净初级生产力换算为 CO₂ 重量的系数;
- Q_{pp} ——大型藻类的净初级生产力 (mg/(m²·d)) ;
- S ——大型藻类分布面积 (km²) ;
- 365——一年 365 天。

$$Q_{aCO_2} = 1.63 \times Q_A \dots\dots\dots (26)$$

式中:

- Q_{aCO_2} ——大型藻类固定 CO₂ 量 (t·CO₂/a) ;
- Q_A ——留在海洋里未采收的大型藻类干重 (t·CO₂/a) ;
- 1.63——大型藻类干重转换为 CO₂ 重量的系数。

$$Q_{sCO_2} = Q_s \times p_s \times C_s \times 44/12 \dots\dots\dots (27)$$

式中:

- Q_{sCO_2} ——贝壳固定 CO₂ 量 (t·CO₂/a) ;
- Q_s ——贝类湿重 (t/a) ;
- p_s ——贝类贝壳干重与贝类湿重比值 (称为干壳重系数) ;
- C_s ——贝壳中总碳的平均含量 (%) ;
- 44/12——C 换算为 CO₂ 的系数。

6.9.5 固碳价值采用替代价格法核算, 计算公式见式 (28) :

$$V_{CO_2} = Q_{CO_2} \times P_{CO_2} \dots\dots\dots (28)$$

式中:

- V_{CO_2} ——固碳价值 (元/a) ;
- Q_{CO_2} ——生态系统固定 CO₂ 量 (t CO₂/a) ;
- P_{CO_2} ——全国二氧化碳排放配额的年平均市场交易价格 (元/t) 。

6.10 气候调节价值核算

6.10.1 气候调节价值核算包括植被蒸腾、水面蒸发潜热通量、海气界面感热通量的价值。

6.10.2 植被蒸腾消耗能量计算公式见 (29) ; 水面蒸发潜热通量计算公式见 (30) ; 海气界面感热通量计算公式见 (31) ~ (35) :

$$E_{pt} = \sum_{i=1}^3 EPP_i \times S_i \times D \times 10^6 \times (3600/r) \dots\dots\dots (29)$$

式中:

- E_{pt} ——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 ($\text{KJ}\cdot\text{m}^{-2}\text{d}^{-1}$) , $i=1, 2, 3$, 分别表示林地、草地、湿地生态系统;
 S_i —— i 类生态系统面积 (km^2) ;
 D ——日最高气温大于 26°C 的天数;
 r ——空调能效比。

$$E_{we} = S \times E_w \times q / 3600 \dots\dots\dots (30)$$

式中:

- E_{we} ——水面蒸发的潜热通量 (kW h/a) ;
 S ——评估水面面积 (km^2) ;
 E_w ——水面年均蒸发量 (mm) ;
 q ——挥发潜热, 即蒸发 1 克水所需要的热量 (J/g) 。

$$E_q = \rho_a \times C_{pa} \times C_h \times (T_{wi} - \theta) \times V_{10i} \times D \times T \times S \times 10^3 \times 1/r \dots\dots\dots (31)$$

式中:

- E_q ——海气界面感热通量 (kW h/a) ;
 ρ_a ——海气界面湿空气密度 (kg/m^3) ;
 C_{pa} ——空气定压比热容 ($\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$) , 取 1004.67;
 C_h ——海气感热交换系数, 取 1.176×10^{-3} , 无量纲;
 T_{wi} ——第 i 日海水表层平均温度 (K) ;
 θ ——第 i 日海面上 2 m 高度的大气位温 (K) ;
 V_{10i} ——第 i 日距海面上 2 m 高度的平均风速 (m/s) ;
 D ——产生正效用感热通量的天数;
 S ——评估海域面积 (km^2) ;
 T ——产生正效用的有效小时数;
 r ——空调能效比。

$$\theta = T_{ai} + 0.00098 \times Z_r \dots\dots\dots (32)$$

式中:

- θ ——第 i 日海面上 2 m 高度的大气位温 (K) ;
 T_{ai} ——第 i 日海面上 2 m 高度的平均气温 (K) ;
 Z_r ——气温观测高度, 取 2 m。

$$\rho_a = \frac{p \times 100}{\theta \times \gamma \times (1.0 + 0.00061 \times q_a)} \dots\dots\dots (33)$$

式中:

- ρ_a ——海气界面湿空气密度 (kg/m^3) ;
 p ——标准大气压, 取 1008.0 (mPa) ;
 θ ——第 i 日海面上 2 m 高度的大气位温 (K) ;
 γ ——干空气气体常数, 取 287.1 ($\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$) ;
 q_a ——海气界面 2 m 处空气比湿 (g/kg) 。

$$q_a = 0.62198 \times \frac{e_a \times f}{p - 0.37802 \times e_a \times f} \times 10^3 \dots\dots\dots (34)$$

式中:

- q_a ——海气界面 2 m 处空气比湿 (g/kg) ;
- e_a ——大气饱和水汽压 (Pa) ;
- p ——标准大气压, 取 1008.0 (mPa) ;
- f ——第 i 日海面上 2 m 处平均相对湿度 (%) 。

$$e_a = 6.112 \times \exp\left(\frac{17.67 \times t}{t + 243.5}\right) \dots\dots\dots (35)$$

式中:

- e_a ——大气饱和水汽压 (Pa) ;
- t ——第 i 日海面上 2 m 高度的平均气温 (°C) ;
- 243.5——摄氏温度转化为开氏温度的换算常数。

6.10.3 采用替代成本法计算气候调节价值量, 计算公式见式 (36) :

$$V_w = (E_{pt} + E_{we} + E_q) \times P_e \dots\dots\dots (36)$$

式中:

- V_w ——气候调节价值, 单位为元/a;
- E_{pt} ——植被蒸腾消耗的能量 (kW h/a) ;
- E_{we} ——水面蒸发的潜热通量 (kW h/a) ;
- E_q ——海气界面感热通量 (kW h/a) ;
- P_e ——城镇民用的电价 (元/kW h) 。

6.11 空气净化价值核算

6.11.1 空气净化价值核算林地、草地、湿地和海洋生态系统处理的价值。

6.11.2 空气净化物质量计算公式见式 (37) :

$$Q_{ap} = \sum_{i=1}^n Q_i \dots\dots\dots (37)$$

式中:

- Q_{ap} ——空气净化物质量 (t) ;
- Q_i ——林地、草地、湿地和海洋吸收第 i 种大气污染物的量 (t/a) ; $i=1, 2, 3$ 分别表示二氧化硫、氮氧化物、粉尘。

6.11.3 空气净化价值量见计算公式见 (38) :

$$V_{ap} = Q_{ap} \times c_i \dots\dots\dots (38)$$

式中:

- V_{ap} ——空气净化价值 (元/a) ;
- Q_{ap} ——空气净化物质量 (t) ;
- c_i ——第 i 类大气污染物的治理成本 (元/t) 。

6.12 废弃物处理价值核算

6.12.1 废弃物处理价值核算主要考虑海洋、湖泊、河流、沼泽等水域降解工业和生活污水, 节省人工处理成本的服务价值。湖泊、河流、沼泽以及海洋处理废弃物的物质量和价值量加总时, 要扣除重复部分。

6.12.2 对于封闭水域 (不连通其他水体), 采用实际废弃物排放量作为核算物质量, 计算公式见 (39) :

$$Q_{wp} = \sum_{i=1}^4 P_i \dots\dots\dots (39)$$

式中：

Q_{wp} ——湖泊、河流、沼泽等处理废弃物量（t/a）；

P_i ——第 i 类废弃物排放量， $i=1, 2, 3, 4$ ，分别指总氮、总磷、COD、其他废弃物等。

6.12.3 对于部分封闭水域（连通其他水体），只计算本水域处理（滞留和消解）的废弃物排放量作为核算物质量，计算公式见（40）；

$$Q_{wp} = \sum_{i=1}^4 P_i \dots\dots\dots (40)$$

式中：

Q_{wp} ——本水域处理废弃物的量（t/a）；

P_i ——第 i 类本水域处理的废弃物排放量， $i=1, 2, 3, 4$ ，分别指总氮、总磷、COD、其他废弃物等。

6.12.4 污染物通过河流沟渠排海，海洋处理废弃物物质量的计算公式见（41）。

$$Q_{swt} = Q_{ww} - Q_p \times f + Q_{wt} \dots\dots\dots (41)$$

式中：

Q_{swt} ——海洋处理废弃物物质量（t/a）；

Q_{ww} ——工业废水和生活污水的排放总量（t/a）；

Q_p ——工业废水和生活污水中的污染物（COD、无机氮、无机磷等）排放总量（t/a）；

$Q_p \times f$ ——工业废水和生活污水通过河流、沟渠入海过程中滞留在途中的污染物（COD、无机氮、无机磷等）（t/a）。如果污染物直接排海，或者污染物经过的河流、沟渠长度较短（小于 50m），污染物滞留率 f 取 0%；如果污染物经过的河流、沟渠长度较长（大于等于 50m）， f 取 20%；

Q_{wt} ——主要河流入海的污染物（COD、无机氮、无机磷等）总量（t/a）。

6.12.5 采用替代成本法核算废弃物处理价值，计算公式见式（42）~（44）：

$$V_{sw} = V_{wp} + V_{swt} \dots\dots\dots (42)$$

式中：

V_{sw} ——废弃物处理价值（元/a）；

V_{wp} ——湖泊、河流和沼泽等废弃物处理价值（元/a）；

V_{swt} ——海洋废弃物处理价值（元/a）。

$$V_{wp} = \sum_{i=1}^n Q_{wpi} \times C_i \dots\dots\dots (43)$$

式中：

V_{wp} ——湖泊、河流和沼泽等废弃物处理价值（元/a）；

Q_{wpi} ——湖泊、河流、沼泽等处理第 i 类废弃物量（t/a）；

C_i ——人工处理第 i 类废弃物的单位成本（元/t）。

$$V_{swt} = \sum_{i=1}^n Q_{swti} \times C_i \dots\dots\dots (44)$$

式中：

V_{swt} ——海洋废弃物处理价值（元/a）；

Q_{swti} ——海洋处理第 i 类废弃物量（t/a）；

C_i ——人工处理第 i 类废弃物的单位成本（元/t）。

6.13 水源涵养价值核算

6.13.1 水源涵养价值核算林地、草地、湿地涵养的降水量的价值。水源涵养量核算主要有两种方法，方法一为仲裁方法，采用水量平衡法，计算公式见式（45）；方法二采用水量供给法，计算公式见式（46）。

$$Q_{wr} = \sum_{i=1}^n A_i \times (P_i - R_i - ET_i) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (45)$$

式中：

- Q_{wr} ——核算区总的水源涵养量（ m^3/a ）；
- A_i ——核算区第*i*类生态系统面积（ m^2 ）；
- P_i ——核算区降雨量（ mm/a ）；
- R_i ——核算区第*i*类生态系统径流量（ mm/a ）；
- ET_i ——核算区第*i*类生态系统蒸散量（ mm/a ），是指水文循环中自降水到达地面后由液态或固态转化为水汽返回大气的过程，包括水面、土壤、冰雪的蒸发和植物的散发；
- i —— $i=1, 2, 3$ ，分别表示林地、草地和湿地生态系统。

$$Q_{wr} = (UQ_w - TQ_w) + (LQ_w - EQ_w) \dots\dots\dots (46)$$

式中：

- Q_{wr} ——核算区总的水源涵养量（ m^3/a ）；
- UQ_w ——核算区内的用水量（包括工业和生活用水量）（ m^3/a ）；
- TQ_w ——跨流域净调水量（ m^3/a ）；
- LQ_w ——区域出境水量（ m^3/a ）；
- EQ_w ——区域入境水量（ m^3/a ）。

6.13.2 采用替代成本法核算价值，计算公式见（47）。

$$V_{wr} = Q_{wr} \times (C_{we} + P_{we} \times D_r) \dots\dots\dots (47)$$

式中：

- V_{wr} ——水源涵养价值（元/a）；
- Q_{wr} ——核算区总的水源涵养量（ m^3/a ）；
- C_{we} ——水库单位库容的年运营成本（元/ m^3 ）；
- P_{we} ——水库单位库容的工程造价（元/ m^3 ）；
- D_r ——水库折旧率。

6.14 洪水调蓄价值核算

6.14.1 洪水调蓄价值核算包括植被、库塘、湖泊和沼泽的洪水调蓄服务价值。

6.14.2 植被洪水调蓄量计算公式见（48）；库塘洪水调蓄量计算公式见（49）；洪水期湖泊洪水调蓄量计算公式见（50）；沼泽洪水调蓄量方法1的计算公式见（51）~（53）；沼泽洪水调蓄量方法2的计算公式见（54）：

$$C_{vfm} = \sum_{i=1}^n (P_i - R_{fi}) \times A_i \times 1000 \dots\dots\dots (48)$$

式中：

- C_{vfm} ——植被洪水调蓄量（ m^3/a ）；
- P_i ——暴雨期（24小时内累计50mm）降雨量（ mm ）；
- R_{fi} ——第*i*类植被生态系统的暴雨径流量（ mm ）；
- A_i ——第*i*类植被生态系统的面积（ km^2 ）。

$$C_{rfm} = C_l - C_0 \dots\dots\dots (49)$$

式中：

C_{rfm} ——水库防洪库容 (m³/a) ;
 C_l ——洪水期 (水位超过其警戒水位) 水库进水总量 (m³/a) ;
 C_0 ——洪水期水库出水总量 (m³/a) 。

$$C_{lfm} = (Q_l - Q_0) \times D \times 24 \times 3600 \dots\dots\dots (50)$$

式中:

C_{lfm} ——洪水期湖泊洪水调蓄量 (m³/a) ;
 Q_l ——洪水期小时平均或日平均入湖流量 (m³/s) ;
 Q_0 ——洪水期出湖流量 (m³/s) ;
 D ——洪水期持续天数。

$$C_{mfm} = C_{sws} + C_{sr} \dots\dots\dots (51)$$

式中:

C_{mfm} ——沼泽洪水调蓄量 (m³/a) ;
 C_{sws} ——洪水期沼泽土壤蓄水量 (m³/a) ;
 C_{sr} ——洪水期沼泽地表滞水量 (m³/a) 。

$$C_{sws} = S \times h \times \rho \times (F - E) \times 10^{-2} / \rho_w \dots\dots\dots (52)$$

式中:

C_{sws} ——洪水期沼泽土壤蓄水量 (m³/a) ;
 S ——沼泽湿地总面积 (km²) ;
 h ——洪水期沼泽湿地土壤蓄水深度 (m) ;
 ρ ——洪水期沼泽湿地土壤容重 (g/cm³) ;
 F ——洪水期沼泽湿地土壤饱和含水率 (无量纲) ;
 E ——洪水期沼泽湿地洪水淹没前的自然含水率 (无量纲) ;
 ρ_w ——水的密度 (g/cm³) 。

$$C_{sr} = S \times H \times 10^{-2} \dots\dots\dots (53)$$

式中:

C_{sr} ——洪水期沼泽地表滞水量 (m³/a) ;
 S ——沼泽湿地总面积 (km²) ;
 H ——沼泽湿地地表滞水高度 (m) 。

$$C_{mfm} = (S_{ws} - S_{ds}) \times (H_{ws} - H_{ds}) \dots\dots\dots (54)$$

式中:

C_{mfm} ——沼泽洪水调蓄量 (m³/a) ;
 S_{ws} ——丰水期沼泽水淹面积 (m²/a) ;
 S_{ds} ——枯水期沼泽水淹面积 (m²/a) ;
 H_{ws} ——丰水期实测水深 (m/a) ;
 H_{ds} ——枯水期实测水深 (m/a) 。

6.14.3 洪水调蓄价值采用替代成本法核算, 计算公式见 (55) :

$$V_{fm} = (C_{vfm} + C_{rfm} + C_{lfm} + C_{mfm}) \times (C_{we} + P_{we} \times D_r) \dots\dots\dots (55)$$

式中:

V_{fm} ——洪水调蓄价值量 (元/a) ;

- C_{vfm} ——植被洪水调蓄量 (m^3/a) ;
 C_{rfm} ——库塘洪水调蓄量 (m^3/a) ;
 C_{lfm} ——湖泊洪水调蓄量 (m^3/a) ;
 C_{ifm} ——沼泽洪水调蓄量 (m^3/a) ;
 C_{we} ——水库单位库容的年运营成本 (元/ m^3) ;
 P_{we} ——水库单位库容的工程造价 (元/ m^3) ;
 D_r ——水库折旧率。

6.15 海岸防护价值核算

6.15.1 海岸防护价值综合采用机会损失法和替代修复成本法核算。

6.15.2 海岸防护物质量指滨海盐沼生态系统防护或替代海堤等防护工程的长度，计算公式见式(56)：

$$D_{cl} = \sum_{i=1}^n D_{cli} \dots\dots\dots (56)$$

式中：

- D_{cl} ——滨海盐沼生态系统防护的岸线总长度 (km) ;
 D_{cli} ——第 i 类滨海湿地生态系统防护的岸线长度 (km) 。

6.15.3 滨海盐沼植被的海岸防护价值包括两部分：(1) 减缓风暴潮的防护价值；(2) 减缓海浪的防护价值。计算公式见式(57)：

$$V_{dr} = V_{zd} + V_{ld} \dots\dots\dots (57)$$

式中：

- V_{dr} ——海岸防护价值 (元/a) ;
 V_{zd} ——盐沼减缓风暴潮的防护价值 (元/a) ;
 V_{ld} ——盐沼减缓海浪的防护价值 (元/a) 。

6.15.4 盐沼减缓风暴潮的防护价值有两种核算方法，方法1为仲裁方法。方法1采用实际损失调查法核算(单位长度损失)，计算公式见式(58)和(59)；方法2采用机会损失法核算盐沼减缓风暴潮的防护价值，计算公式见(60)~(62)。

$$V_{zd} = \sum_{i=1}^n V_{ui} \times D_{cli} \dots\dots\dots (58)$$

式中：

- V_{zd} ——盐沼减轻风暴潮的防护价值 (元/a) ;
 V_{ui} ——第 i 次风暴潮盐沼减少海水淹没海岸滩涂财物的单位直接损失 (元/ $\text{km} \cdot \text{a}$) ;
 D_{cli} ——第 i 次风暴潮有盐沼分布的岸线长度 (km) 。

$$V_{ui} = V_{0i}/L_{0i} - V_{1i}/L_{1i} \dots\dots\dots (59)$$

式中：

- V_{ui} ——盐沼减少第 i 次风暴潮造成海水淹没海岸滩涂财物的单位直接损失 (元/ $\text{km} \cdot \text{a}$) ;
 V_{0i} ——第 i 次发生风暴潮没有盐沼分布的区域造成的直接财物损失 (元/a) ;
 L_{0i} ——第 i 次发生风暴潮区域没有盐沼分布的岸线长度 (km) ;
 V_{1i} ——第 i 次发生风暴潮有盐沼分布的区域造成的直接财物损失 (元/a) ;
 L_{1i} ——第 i 次发生风暴潮区域有盐沼分布的岸线长度 (km) 。

$$V_{zd} = V_{zd0} - V_{zd1} \dots\dots\dots (60)$$

式中：

- V_{zd} ——盐沼减轻风暴潮的防护价值 (元/a) ;

V_{zd0} ——没有盐沼防护情况下，风暴潮造成海水淹没海岸滩涂财物的直接经济损失（元/a）；
财物指主要指位于滩涂上的农作物、树木、养殖生物、道路、池塘、房屋及其他设施；

V_{zd1} ——有盐沼防护情况下，风暴潮造成海水淹没海岸滩涂财产的直接经济损失（元/a）。

$$V_{zd0} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m A_{zd0ij} \times P_{zd0ij} \times \varphi_{zd0ij} \dots\dots\dots (61)$$

式中：

V_{zd0} ——没有盐沼防护情况下，风暴潮造成海水淹没海岸滩涂财物的直接经济损失（元/a）；
财物指主要指位于滩涂上的农作物、树木、养殖生物、道路、池塘、房屋及其他设施；

A_{zd0ij} ——无盐沼保护情况下，第 i 次风暴潮造成海岸滩涂第 j 类财物被海水淹没的面积(hm)；

P_{zd0ij} ——无盐沼保护情况下，第 i 次风暴潮造成海岸滩涂被海水淹没的第 j 类财物的资产密度（元/hm）；

φ_{zd0ij} ——无盐沼保护情况下，第 i 次风暴潮造成海水淹没海岸滩涂第 j 类财物的损害系数，无量纲，取值范围 0-1，反映财物的受损程度。

$$V_{zd1} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m A_{zd1ij} \times P_{zd1ij} \times \varphi_{zd1ij} \dots\dots\dots (62)$$

式中：

V_{zd1} ——有盐沼防护情况下，风暴潮造成海水淹没海岸滩涂财产的直接经济损失（元/a）。

A_{zd1ij} ——有盐沼保护情况下，第 i 次风暴潮造成海岸滩涂第 j 类财物被海水淹没的面积（hm），

P_{zd1ij} ——有盐沼保护情况下，第 i 次风暴潮造成海水淹没的海岸滩涂第 j 类财物的资产密度（元/hm）；

φ_{zd1ij} ——有盐沼保护情况下，第 i 次风暴潮造成海水淹没海岸滩涂第 j 类财物的损害系数；

$i=1, 2, 3, \dots, n$ ，分别指核算年发生的第 i 次风暴潮；

$j=1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots, m$ ，分别指海岸滩涂的财物类型。

6.15.5 盐沼减缓海浪的防护价值采用修复成本法核算，计算公式见（63）-（65）：

$$V_{ld} = V_{ld0} - V_{ld1} \dots\dots\dots (63)$$

式中：

V_{ld} ——盐沼减缓海浪的防护价值（元/a）；

V_{ld0} ——无盐沼保护情况下，海浪毁损岸堤的修复成本（元/a）；

V_{ld1} ——有盐沼保护情况下，海浪毁损岸堤的修复成本（元/a）。

$$V_{ld0} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m L_{ld0ij} \times P_{ld0ij} \times \varphi_{ld0ij} \dots\dots\dots (64)$$

式中：

V_{ld0} ——无盐沼保护情况下，海浪毁损岸堤的修复成本（元/a）；

L_{ld0ij} ——无盐沼保护情况下，第 i 次海浪毁损第 j 类岸堤的长度（m）；

P_{ld0ij} ——无盐沼保护情况下，第 i 次海浪毁损第 j 类岸堤单位长度的修建成本（元/m）；

φ_{ld0ij} ——无盐沼保护情况下，第 i 次海浪毁损第 j 类岸堤的损害系数，无量纲，取值范围 0-1，反映岸堤的受损程度。

$$V_{ld1} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m L_{ld1ij} \times P_{ld1ij} \times \varphi_{ld1ij} \dots\dots\dots (65)$$

式中：

- V_{ld1} ——有盐沼保护情况下，海浪毁损岸堤的修复成本（元/a）；
 L_{ld1ij} ——有盐沼保护情况下，第*i*次海浪毁损第*j*类岸堤的长度（m）；
 P_{ld1ij} ——有盐沼保护情况下，第*i*次海浪毁损第*j*类岸堤单位长度的修建成本（元/m）；
 ϕ_{ld1ij} ——有盐沼保护情况下，第*i*次海浪毁损第*j*类岸堤的损害系数，无量纲，取值范围0-1，反映岸堤的受损程度；
i=1, 2, 3, ..., *n*，分别指核算年发生第*i*次海浪灾害；
j=1, 2, 3, 4, 5, 6, ..., *m*，分别指岸堤的类型。

6.16 休闲娱乐价值核算

6.16.1 休闲娱乐价值核算主要考虑核算区以自然景观为主体的旅游景区和休闲娱乐场所。

6.16.2 休闲娱乐价值只计算总旅行费用，不核算消费者剩余。

6.16.3 休闲娱乐价值宜采用分区旅行费用法。计算公式见式（66）~（68）：

$$V_r = \sum_{i=1}^n N_i \times TC_i \dots\dots\dots (66)$$

式中：

- V_r ——核算地点的休闲娱乐价值（元/a）；
 N_i ——*i*地到核算地区旅游的总人数（人/a）；
 TC_i ——来自*i*地的游客的平均旅行成本（元/人）。

$$TC_i = T_i \times W_i + C_i \dots\dots\dots (67)$$

式中：

- TC_i ——来自*i*地的游客的平均旅行成本（元/人）；
 T_i ——来自*i*地的游客用于旅途和核算旅游地点的平均时间（天/人）；
 W_i ——来自*i*地的游客的当地工资（元/（人·天））；
 C_i ——来自*i*地的游客花费的平均直接旅行费用（元/人）。

$$C_i = C_{tc,i} + C_{lf,i} + C_{ef,i} \dots\dots\dots (68)$$

式中：

- C_i ——来自*i*地的游客花费的平均直接旅行费用（元/人）
 $C_{tc,i}$ ——游客从*i*地到核算区的交通费用（元/人）；
 $C_{lf,i}$ ——食宿花费（元/人）；
 $C_{ef,i}$ ——门票费用（元/人）。

6.17 景观价值核算

景观价值核算城市林地、草地、湿地和海洋的周边房产和达到拍卖条件的土地的增值。物质量计算见公式（69）；价值量计算见公式（70）

$$A_l = \sum_{i=1}^n A_{li} \dots\dots\dots (69)$$

式中：

- A_l ——从自然生态系统景观获得增值的土地与居住小区房产总面积（km²/a）；
 A_{li} ——第*i*区的房产面积（km²）。

$$V_l = A_l \times P_l \dots\dots\dots (70)$$

式中：

- V_l ——景观价值（元/a）；
 A_l ——受益总面积 km²；
 P_l ——由生态系统景观带来的单位面积溢价（元/km²/a）。

7 报告编制要求

7.1 核算报告内容

生态产品总值核算报告包括以下内容：

- a) 前言（含核算背景、目的）；
- b) 核算区生态特征和开发利用状况；
- c) 核算区生态产品识别；
- d) 核算方法与数据来源；
- e) 物质类生态产品核算；
- f) 调节类生态产品核算；
- g) 文化类生态产品核算；
- h) 按行政区、生态系统、世界自然遗产区核算生态产品总值，绘制空间分布图；
- i) 生态产品保值增值和价值实现的管理对策及建议；
- j) 附件。

7.2 核算报告编写大纲和格式

生态产品总值核算报告应数据准确、详实，内容完整，结论明确。生态产品总值核算报告的编写格式要求采用标准格式。报告编写大纲和格式要求参见附录 J。

附录 A

资料性附录

盐城市生态产品价值核算指标体系

序号	生态产品	指标说明
1	农产品	从耕地、果园、菜地等农田获得的初级农产品，如小麦、大麦、蚕豆、稻谷、中稻、薯类、大豆、花生、玉米、油菜籽、棉花、糖料、药材、蔬菜、水果、茶叶、绿肥等及其他农作物。
2	林产品	从自然林和人工林获得的林产品、林下产品以及森林资源相关的初级产品。例如木材、果品、种子、林下种植产品、林下养殖产品。
3	牧产品	包括牛、羊、猪、兔、家禽等禽畜的初级产品，如肉类、蛋类、奶类等。
4	水产品	包括鱼、虾蟹、贝等淡水水产品和鱼、虾蟹、贝、藻等海水水产品。
5	生物能源	包括薪柴、秸秆和其他生物能源等。
6	生物原材料	芦苇、米草、农作物秸秆等用于建筑、装饰等工业用途的生物原材料。
7	氧气产品	乔木、灌木和草本植物，浮游植物和大型藻类的氧气生产量。
8	水源涵养	林地、草地和湿地生态系统具有拦蓄降水，减缓地表径流，补充地下水等服务。
9	海岸带防护	生态系统减低海浪，避免或减小海堤或海岸侵蚀的功能。
10	洪水调蓄	林地、草地、湿地生态系统通过拦蓄降水和过境水，削减洪峰，调蓄洪水，减轻损失的服务。
11	固碳	植物和动物通过生物过程吸收二氧化碳转化成惰性碳并长期储存的过程。
12	空气净化	林地、城市绿地等生态系统通过吸收、过滤、阻隔和分解大气污染物，起到净化空气的服务。
13	废弃物处理	湿地和海洋具有吸附、沉降、扩散、转化及降解入水污染物（废水、COD、氨氮等）的服务。
14	气候调节	生态系统通过植物蒸腾、土壤蒸散、水面蒸发和热量交换过程，减缓气温变化幅度，增加空气湿度，起到改善人居环境舒适程度的服务。
15	休闲娱乐	生态系统提供人类的以自然景观为主体的旅游景区和休闲娱乐场所的服务。
16	景观价值	城市绿地、林地、草地、湿地、海洋生态系统可以为其周边居住人群提供景观愉悦精神的服务。

附录 B

资料性附录

生态产品物质质量核算基础数据清单及数据来源

核算科目	所需数据	数据来源	数据来源部门
农、林、牧、水产品	农林牧水产品产量	统计数据	统计部门
生物能源产品	秸秆、薪柴等产品		
氧气产品	生物量	地面监测	林业部门或权威机构
	各植被面积	遥感监测	自然资源部门或权威机构
	各生态系统净初级生产力	遥感监测和地面监测	自然资源部门或权威机构
水源涵养	区域入境水量	地面监测	水利部门
	区域出境水量		
	跨流域净掉水量		
	区域用水总量		多年平均数据，气象部门
	年产流降水量		
	年蒸散发量		
	各类生态系统面积		
平均地表径流系数	国家生态系统观测研究网络		
海岸防护	海岸带防护长度	统计数据	自然资源部门或权威机构
	风暴潮损失		
洪水调蓄	年暴雨降雨量	地面监测	多年平均数据，气象部门
	平均地表暴雨径流系数		国家生态系统观测研究网络
	湖泊出入湖流量	水利部门	
	沼泽地表滞水高度		
	水库防洪库容		
	丰水期和枯水期沼泽水深	实测	水利部门
	湖泊、沼泽面积	遥感监测	自然资源部门或权威机构
丰水期和枯水期沼泽的水淹面积			
空气净化	各类污染物排放量	统计数据	生态环境部门

	各类生态系统面积	遥感监测	自然资源部门或权威机构
废弃物处理	各类污染物排放量	统计数据	生态环境部门
	各类生态系统面积	遥感监测	自然资源部门或权威机构
固碳	生物量	地面监测	林业部门或权威机构
	各植被面积	遥感监测	自然资源部门或权威机构
	各生态系统净初级生产力	遥感监测和地面监测	自然资源部门或权威机构
	水体吸收 CO ₂ 净通量	地面监测	自然资源部门或权威机构
气候调节	各类生态系统单位面积蒸腾消耗热量等参数	地面监测	国家生态系统观测研究网络
	各类生态系统面积	遥感监测	自然资源部门或权威机构
	海水表层温度	海上监测	气象部门
	海上 10m 高度风速		
海面上 2 m 高度的大气位温			
休闲娱乐	自然景观名录	统计数据	文化旅游部门或园林部门
	年游客人次		
景观价值	受益土地与房产面积	统计数据	实际调查或由住建部门

附录 C

资料性附录

生态产品价值量核算基础数据清单及数据来源

核算科目	所需数据	数据来源部门
农林牧水产品	农林牧水增加值核算数据集	统计部门
	投入产出数据集	统计部门
生物能源产品	用于燃料的秸秆和新柴产值	农业农村部门、统计部门
	用于饲料的秸秆产值	农业农村部门、统计部门
生物原材料产品	芦苇、米草、农作物秸秆等用于建筑、装饰等工业用途的生物原材料	农业农村部门、统计部门
氧气产品	冶炼行业液化空气法制造氧气的平均成本	统计部门
水源涵养	水库单位库容建设成本	水利部门
	水库单位库容运营	
海岸防护	单位长度海洋防护工程建设成本	水利部门
	单位长岛海浪防护工程年运营成本	
洪水调蓄	水库单位库容建设成本	水利部门
	水库单位库容运营	
空气净化	各类大气污染物的治理成本	生态环境部门
废弃物处理	各类水体污染物的治理成本	生态环境部门
固碳	碳交易市场价格	发改部门
气候调节	城镇居民电价	发展改革部门、供电部门
休闲娱乐	各级景观旅游收入	文化旅游部门
	游客人均旅游消费等	
景观价值	自然景观土地、房产溢价	住建部门

附录 D

资料性附录

本《规范》提供的参数仅作为数据缺乏时的参考，建议核算时根据本地生态环境实际调查监测数据确定。

附录 D.1 水源涵养实物量核算参数

表 D.1 各类生态系统地表径流系数

生态系统类型		径流系数	
森林生态系统	阔叶林	常绿阔叶林	2.67%
		落叶阔叶林	1.33%
	针叶林	常绿针叶林	3.02%
		落叶针叶林	0.88%
	针阔混交林	针阔混交林	2.29%
	稀疏林	稀疏林	19.20%
灌丛生态系统	阔叶灌丛	常绿阔叶灌木林	4.26%
		落叶阔叶灌木林	4.17%
	针叶灌丛	常绿针叶灌木林	4.17%
	稀疏灌丛	稀疏灌木林	19.20%
草地生态系统	草甸	草甸	8.20%
	草原	草原	4.78%
	草丛	草丛	9.37%
	稀疏草地	稀疏草地	18.27%
农田生态系统	耕地	水田	34.70%
		旱地	46.96%
	园地	乔木园地	9.57%
		灌木园地	7.90%
城市生态系统	城市绿地	乔木绿地	19.20%
		灌木绿地	19.20%
		草本绿地	18.27%
	城市水体	城市水体	0
湿地生态系统	沼泽	森林沼泽	0
		灌丛沼泽	0
		草本沼泽	0
	湖泊	湖泊	0
		水库/坑塘	0
	河流	河流	0
		运河冰渠	0

附录 D.2 洪水调蓄实物量核算参数

表 D.2-1 江苏省汛期前后沼泽土壤含水率差值

省份	汛期前后沼泽土壤含水率差值
江苏	0.294765

注：洪水期沼泽土壤蓄水深度 0.4m，洪水期沼泽地表滞水高度 0.3m。

表 D.2-2 日暴雨标准

等级	12 小时降雨量 (mm)	24 小时降雨量 (mm)
暴雨	30.0-69.9	>50

注：暴雨等级可采用当地行业标准。

表 D.2-3 生态系统暴雨径流回归方程

生态系统类型	暴雨径流
落叶阔叶林	$R=1.4288*\ln(P)-4.3682$
常绿阔叶林	$R = 7.7508*\ln(P)-27.842$
落叶针叶林	$R = 7.2877*\ln(P)-26.566$
常绿针叶林	$R=13.36*\ln(P)-49.257$
针阔混交林	$R = 2.264*\ln(P)-6.7516$
灌丛	$R = 3.482*\ln(P)-7.9413$
草丛	$R = 6.1564*\ln(P)-13.351$

注：R 是暴雨径流量 (mm/a)，P 是暴雨降雨量 (mm/a)。

附录 D.3 气候调节物质量核算参数

表 D.3-1 水面蒸发折算系数

省份	水面蒸发折算系数
江苏	0.631

附录 E

资料性附录

水产品的平均市场价格计算方法

淡水产品共分为四类：鱼类、甲壳类、贝类和其他类；海水产品共分为六类：鱼类、甲壳类、贝类、头足类、藻类和其他类，分别计算每类的平均价格。某类水产品平均价格计算方法如下：

a)应确定核算水域水产品的主要品种。以鱼类为例，若核算水域鱼类水产品共 n 种，先将这 n 种鱼的产量从高到低排序，并依次累加。假如前 m 种鱼的累计产量达到鱼类总产量的70%，则这 m 种鱼即确定为鱼类的主要品种。其它五类水产品的主要品种依此法确定。

b)将该类水产品各主要品种的市场价格乘以各自的产量占有所有主要品种总产量的比例得出该类水产品的平均价格。具体计算公式见式 (E.1)：

$$P = \sum P_i \times k_i \dots\dots\dots (E.1)$$

式中：

P ——某类水产品的平均市场价格，单位为元/kg；

P_i ——第 i 个主要品种的年平均单价，单位为元/kg；

k_i ——第 i 个主要品种产量占有所有主要品种总产量的比例。

c) 年平均单价的计算方法推荐2个，根据实际情况选用：

第一方法：以十二个月的月平均单价计算年平均单价。

第二方法：每季度选取一个代表月，求4个代表月的月平均单价的平均值。宜选取2、5、8、11月为代表月。

d) 月平均单价的计算方法推荐2个：

第一方法：采用核算水域临近行政区的统计部门、渔业主管部门或者水产品批发市场提供的月平均单价。

第二方法：从每月的上、中、下旬各选取一个代表日，计算三个代表日的平均单价作为月平均单价。宜选取第5、15、25日作为代表日。

附录 F

资料性附录

休闲娱乐服务核算问卷调查方法

F.1 调查问卷的设计

休闲娱乐调查问卷由两部分组成：

——第一部分：简单介绍旅游景区的概况和调查目的。

——第二部分：调查问题。

调查问卷的模板参见附录 G，适用于分区和个人旅行费用法。

附录 G 仅提供了一般性的问卷模板，开展具体核算时应根据核算区域的实际情况进行调整。

F.2 调查地点的选取

应选取核算区域临近旅游景区中的至少一个景点作为调查地点。

景点的选取应考虑如下因素：

——核算区域临近各景点的类型、特点及相互差异程度等；

——核算区域临近各景点的级别、知名程度及年旅游人次等；

——在景点内开展调查的可操作性；

——核算区域面积、岸线长度等实际情况；

——开展问卷调查的人力、物力约束等。

F.3 问卷调查的现场实施

问卷调查开始前应培训调查人员，进行模拟调查，并对模拟调查中出现的问题进行纠正。

调查人员在现场开展问卷调查时，应选择游客随机调查，按一男一女的顺序。选择的游客年龄应尽量有所差异。对每个旅游团最多进行两份问卷调查，对每个家庭只进行一份。调查对象应包括外地游客和本地游客，不调查少年儿童和外国人，不对未到景点的人进行调查。

游客答卷时，调查人员应在旁边解释。游客犹豫时应及时引导，解除其顾虑。游客答完后应仔细检查问卷，补充必要的信息，确保回答所有问题，并保证问卷的有效性。每份问卷调查结束后，应逐项记录调查人员姓名、问卷调查地点、日期、时间、问卷序号等内容，以便事后整理。

每个调查员每天有效问卷数控制在35份至45份之间。平均每份问卷的调查时间控制在10分钟左右，1小时内问卷数不超过8份。

所有问题都是询问调查对象本人，如有团体支出费用，应除以总人数，分摊到个人。如遇到单位组织旅游，游客不能回答团费支出时，应停止该份问卷填写，按无效问卷处理。

询问游客是否愿意接受调查时，若游客拒绝2次，不应再继续要求进行调查。

F.4 调查问卷的回收、筛选及整理

每天开展问卷调查之后，当晚应进行问卷回收，对当天所有问卷进行检查。如果问卷存在漏填、错填、前后矛盾、填写模糊不清的项目，则视其为无效问卷进行剔除。

整个问卷调查过程结束后，将所有问卷进行整理、数据录入和汇总，并填写调查员、录入人、校对及审核人姓名，并打印后签字存档。调查问卷存档备查。

附录 G

资料性附录

需要调查的问卷数量确定方法

本附录适用于计算休闲娱乐服务核算中需调查的游客数量。

问卷调查的抽样方法宜采用简单随机抽样方法。

第一步：应确定抽样样本容量，即核算所需有效问卷数量。

有效问卷数量的计算推荐两种计算方法，应根据实际情况选用：

第一种方法：有效问卷数量采用Scheaffer抽样公式确定。计算公式见G.1：

$$n_1 = N / [(N - 1) \times \delta^2 + 1] \dots\dots\dots (G.1)$$

式中：

n_1 ——有效问卷数量；

N ——被调查群体的母本数量；

δ ——抽样相对误差。

公式（G.1）适用于样本容量下限的计算，即计算出的 n_1 代表母本数量为 N 且选取抽样误差为 δ 的情况下应至少抽取的样本数。若进行休闲娱乐服务核算，则母本数量 N 为核算年份核算区域景区接纳的年旅游人次总数。 δ 为抽样相对误差值，根据核算所允许的误差程度选取，一般选取0.05，最高不超过0.1。不同的 δ 对应的 n_1 值不同，进而抽样调查所需的人力、物力、时间及相关成本将有所差异。

第二种方法：有效问卷数量采用统计学最大样本容量公式确定，计算公式见G.2：

$$n_2 = z^2 / p^2 \dots\dots\dots (G.2)$$

式中：

n_2 ——有效问卷数量；

z^2 ——一定置信水平对应的 z 统计量；

p^2 ——抽样相对误差。

公式（G.2）适用于有效问卷数量的保守值计算，即计算出的 n_2 代表完全可以保证置信水平为 z 且完全可以控制抽样误差为 p 所需抽取的样本数。置信水平一般选为0.95，对应的 z 值为1.96。抽样相对误差值 p 一般在0.05至0.1之间取值。

如果核算区域两种方法都适用，以第一种方法作为仲裁方法。

第二步：有效问卷数量确定以后，根据调查问卷的回收率和有效率确定所需发放的调查问卷数。

根据以往经验，休闲娱乐核算回收问卷的有效率一般在80%以上。同时考虑到问卷的回收率，发放的调查问卷数应适当多于第一步计算获得的有效问卷数。

附录 H
资料性附录
休闲娱乐服务调查问卷

本附录适用于分区旅行费用法和个人旅行费用法。

旅游景区休闲娱乐服务调查问卷由两部分组成：

——第一部分：简单介绍旅游景区的概况和调查目的。

——第二部分：调查问题。下述问题为必需的，具体表述方式应根据核算区所在地实际情况进行调整。

1. 您和朋友总共_____人，从_____省（自治区）_____（地级）市_____县（区）来。（如果您是顺访，请填写顺访的出发地点_____）。
2. 您以前是（否）来过此地旅游；今年您一共来过_____次；最近三年一共来过_____次。
3. 您这次出游行程往返共_____天，住宿_____晚；大约停留_____小时。（如果您是顺访，请填写从顺访后旅游所花费的时间）。
4. 您从出发地到这里的主要交通工具（多选）：A.飞机 B.火车 C.自驾车 D.轮船
E.公交车 F.摩托车 G.自行车 H.步行
5. 您这次出游属于：A.自助旅游 B.参团旅游,每人团费_____元，共_____天
6. 您从出发地到这里支付的交通费估计（一个人、单程，单位：元）

机票	火车	汽车	租车费	汽油费	过路费	停车费	公交车	轮船

7. 您此次出游预计门票支出：_____元（每人合计），能接受的最高门票预算_____元
8. 您这次出游预计（实际）花费（平均单人花费，单位：元）

一人住宿费 ×天数	一人饮食费 ×天数	胶卷电池 冲洗照片	旅游纪念品	其它消费	合计

9. 您此次旅行中的各景点重要性排序：最重要：_____相当重要的_____重要_____一般_____可看可不看_____
10. 附近与此地相似的景点您还去过_____比这里好的景点：_____差不多的景点：_____不如这里的景点：_____
11. 您的年龄：A.19岁以下；B.20—29岁；C.30—39岁；
D.40—49岁；E.50—59岁；F.60岁以上
11. 您的文化程度：A.初中及以下；B.高中及中专；C.大专及高职；D.本科；E.研究生
12. 您的家庭人均月收入水平估计：（如有工作，但一个人独立生活，请填写您个人的月收入）（匿名调查，不需填写准确数字，不会给您带来任何不便）
A.500元以下 B.501-999元 C.1000-1999元 D.2000-2999元
E.3000-3999元 F.4000-4999元 G.5000-5999元 H.6000-7999元 I.8000-9999元
J.10000元及以上
13. 您每年用于旅游的支出大约占您全年收入的_____%。

附录 I

资料性附录

基于分区旅行费用法和个人旅行费用法

I.1 基于分区旅行费用法计算休闲娱乐服务价值

通过在旅游景区现场问卷调查的方法，获得游客的来源地、旅行费用，游客的收入情况、受教育情况等参数，而后建立式 (I.1) 的回归函数：

$$V = f(TC, X_1, X_2, \dots, X_n) \dots\dots\dots (I.1)$$

式中，

V —从某一出游地区人口到调查景区旅游的出游率，等于从该地区到调查景区旅游的游客数 Q 与该地区总人口数 N 的比值； Q 等于问卷调查中来自该地区的游客比例乘以被调查景区的年游客总数；

TC —从某一出游地区到调查景区旅游游客的旅行费用，包括交通费、住宿费、饮食费、门票费、纪念品花费和胶卷、电池、冲洗照片花费及其它花费等；

X_n —游客的收入、受教育程度等社会经济参数，应根据实际情况调整。

在进行方程拟合和参数估计后，就可以得到 V 与 TC 及 X_n 的函数关系： $V = f(TC, X_1, X_2, \dots, X_n)$ 。另外， $V = Q/N$ 。通过公式变换，可得 $f(TC, X_1, X_2, \dots, X_n) = Q/N$ 。然后将某一出游地区已知的 N, X_1, X_2, \dots, X_n 带入到方程中，即可得到该地区到景区的游客数 Q 与旅行费用 TC 的关系，即 $TC = F(Q)$ 。该方程对 Q 求积分，下限为0，上限为该地区 TC 平均值对应的 Q 值，积分值表示该地区旅游者对景区的总支付意愿，包括总旅行费用和总消费者剩余。对每个出游地区都进行上述计算，并将各出游地区的总支付意愿相加，即为该景区的休闲娱乐价值。

I.2 基于个人旅行费用法计算休闲娱乐服务价值

通过在旅游景区现场问卷调查的方法，获得一定时期内游客到景区旅游的次数、旅行过程中的花费情况，游客的收入情况、受教育情况等参数，而后建立式 (I.2) 的回归函数：

$$Q = f(TC, X_1, X_2, \dots, X_n) \dots\dots\dots (I.2)$$

式中，

Q —某一游客一定时间内到调查景区旅游的次数；

TC —该游客到调查景区旅游的旅行费用，包括交通费、住宿费、饮食费、门票费、纪念品花费和胶卷、电池、冲洗照片花费及其它花费等；

X_n —游客的收入、受教育程度等社会经济参数，应根据实际情况调整。

在进行方程拟合和参数估计后，得到函数中 TC 变量的系数为 β 。每个游客每次旅游的平均消费者剩

余 $CS = \left| \frac{\bar{Q}}{2\beta} \right|$ ，其中 \bar{Q} 为调查游客的平均旅游次数。

将调查游客的平均旅行费用 \overline{TC} 与 CS 相加再乘以调查景区游客总数即得到该景区的休闲娱乐价值。

附录 J

资料性附录

生态产品总值核算报告编写大纲和格式要求

J.1 编写大纲

XX 生态产品总值核算报告

A) 前言

介绍核算背景、目的意义、任务来源等。

B) 核算区生态特征和开发利用状况

介绍核算区域地理范围、自然环境状况、经济社会状况、生态环境保护状况、生态系统的自然特征与开发利用等基本情况。

C) 核算区生态产品识别

介绍核算区生态产品类别，包括物质类生态产品、调节类生态产品和文化类生态产品。

D) 核算方法与数据来源

介绍主要核算思路、方法、数据来源与数据处理方法。

E) 物质类生态产品核算

介绍物质类生态产品核算的计算过程与结果，包括物质量核算和价值量核算。

F) 调节类生态产品核算

介绍调节类生态产品核算的过程与结果，包括物质量核算和价值量核算。

G) 文化类生态产品核算

介绍文化类生态产品核算的过程与结果，包括物质量核算和价值量核算。

H) 生态产品总值核算

介绍生态产品总值的计算过程，绘制空间分布图，按行政区、按生态类型分别给出核算结果。

I) 管理对策与建议

根据生态产品总值核算结论，提出生态产品保值增值、价值实现的管理对策及建议。

J) 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。

J.2 格式要求

J.2.1 文本格式

生态产品总值核算报告文本外形尺寸为A4（210 mm×297mm）。

J.2.2 封面格式

生态产品总值核算报告封面格式如下：

——第一行书写报告名称：xx区域生态产品总值核算报告（居中）

——第二行落款书写：核算单位全称（居中）

——第三行书写：xxxx年xx月（居中）

以上内容字体字号应适宜，各行间距应适中，保持封面美观。

J.2.3 封里1内容

封里1上半部分为复印的计量认证证书，下半部分写明证书持有单位的全称、通讯地址、邮政编码、联系电话、传真电话、电子信箱等。

J.2.4 封里2内容

应写明委托单位全称、单位法人代表姓名，核算单位全称、单位法人代表姓名、项目负责人（姓名、

职务/职称)、技术负责人(姓名、职务/职称)、审核人(姓名、职务/职称)、主要编写人员(姓名、职务/职称)等,并签名。

参考文献

- [1] 联合国统计署. 2021. 环境经济核算体系-生态系统核算 (SEEA-EA).
 - [2] 生态环境部. 2020. 陆地生态系统生产总值核算技术指南.
 - [3] 国家市场监督管理总局. 2020. GB/T 38582-2020 森林生态系统服务功能评估规范.
 - [4] 国家林业局. 2017. LY / T 2899-2017 湿地生态系统服务评估规范.
 - [5] 陈尚, 任大川, 夏涛等. GB/T 28058-2011 海洋生态资本评估技术导则. 北京: 中国标准出版社, 2012.
 - [6] 陈尚, 杜国英, 夏涛等. 2012. 山东近海生态资本评估. 北京: 海洋出版社
 - [7] 欧阳志云, 朱春全, 杨广斌等. 生态系统生产总值核算: 概念、核算方法与案例研究. 生态学报, 2013, 33, 6747-6761.
 - [8] 王莉雁, 肖焱, 欧阳志云等. 国家级重点生态功能区县生态系统生产总值核算研究—以阿尔山市为例. 中国人口·资源与环境, 2017, 27, 146-154.
 - [9] 董天, 张路, 肖焱等. 鄂尔多斯市生态资产和生态系统生产总值评估. 生态学报, 2019, 39, 47-59.
 - [10] 欧阳志云, 靳乐山, 甄霖等. 面向生态补偿的生态系统生产总值(GEP)和生态资产核算. 北京: 科学出版社, 2017.
 - [11] 欧阳志云, 肖焱, 朱春全等. 生态系统生产总值 (GEP) 核算理论与方法. 北京: 科学出版社, 2021.
-