

浙 江 省 地 方 标 准

DB33/T 2274—2025
代替DB33/T 2274—2020

生态产品总值（GEP）核算技术规范

Technical specification for accounting gross ecosystem product (GEP)

2025 - 02 - 19 发布

2025 - 03 - 21 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 核算步骤 3

5 核算指标 4

6 生态产品实物量核算方法 5

7 生态产品实物量定价方法 11

8 生态产品价值量核算方法 12

9 核算质量控制 17

10 核算成果汇总 17

附录 A（规范性） 生态产品类别 18

附录 B（规范性） GEP 核算公式补充与结果汇总 19

附录 C（资料性） GEP 核算基础数据与制图要求 29

附录 D（资料性） GEP 核算参数参考值 46

前 言

本标准按照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。

本标准代替DB33/T 2274—2020《生态系统生产总值(GEP)核算技术规范 陆域生态系统》，与DB33/T 2274—2020相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“核算指标”一章（见第5章）；
- b) 增加了海洋生态系统 GEP 核算内容，包括直接利用供给产品（见 6.1.1、8.1.1）、转化利用供给产品（见 6.1.2、8.1.2）、水质净化（见 6.2.4.2、8.2.4）、固碳（见 6.2.6.4、8.2.6）、海岸带防护（见 6.2.8、8.2.8）、生态旅游（见 6.3.1、8.3.1）等指标的实物量和价值量核算内容，以及各核算指标的定价方法（见第7章）；
- c) 增加了农田生态系统土壤保持（见 6.2.2）、洪水调蓄（见 6.2.3）、固碳（见 6.2.6.3）实物量核算方法；
- d) 增加了城市生态系统 GEP 核算内容，包括直接利用供给产品（见 6.1.1、8.1.1）、水源涵养（见 6.2.1、8.2.1）、土壤保持（见 6.2.2、8.2.2）、洪水调蓄（见 6.2.3、8.2.3）、水质净化（见 6.2.4、8.2.4）、空气净化（见 6.2.5、8.2.5）、固碳（见 6.2.6.2、8.2.6）、局部气候调节（见 6.2.7、8.2.7）、噪声消减（见 6.2.10、8.2.10）、生态旅游（见 6.3.1、8.3.1）、休闲游憩（见 6.3.2、8.3.2）、景观增值（见 6.3.3、8.3.3）等指标的实物量和价值量核算内容，以及各核算指标的定价方法（见第7章）；
- e) 更改了基础数据清单，生态产品实物量核算基础数据补充农田土壤有机碳含量、农田土壤深度、海岸带防护长度、海洋生态系统面积、直排海污染源排放总量等数据（见表 C.1，2020年版的表 C.1），生态产品价值量核算基础数据补充海岸带防护工程单位长度建设成本与年运营成本、各类水体污染物的治理成本等数据（见表 C.2，2020年版的表 C.2）；
- f) 增加了国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系（见表 C.3）；
- g) 增加了生态产品价值核算参数参考值（见附录 D）。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由浙江省发展和改革委员会提出、归口并组织实施。

本标准起草单位：浙江省发展规划研究院、中国科学院生态环境研究中心、浙江省水利水电勘测设计院有限责任公司、浙江省森林资源监测中心、自然资源部第二海洋研究所、浙江大学、浙江省气候中心、浙江省自然资源战略研究中心。

本标准主要起草人：郑启伟、郑华、李思远、蒋婷婷、章苏焕、胡秋成、郑卓联、钱利伟、周润宇、许继良、俞洪杰、李红仙、姚鸿文、朱程昊、谢秉楼、曾江宁、于培松、张偲、杨武、邓劲松、王阔、李正泉、高大伟、王建锋。

本标准及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2020年首次发布为 DB33/T 2274—2020；

——本次为第一次修订。

生态产品总值（GEP）核算技术规范

1 范围

本标准规定了生态产品总值（GEP）的核算步骤、核算指标，生态产品实物量核算方法、定价方法，生态产品价值量核算方法，核算质量控制，核算成果汇总等的要求。

本标准适用于陆地和海洋的生态产品总值（GEP）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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB 3095—2012 环境空气质量标准
- GB 3097—1997 海水水质标准
- GB 3838—2002 地表水环境质量标准
- GB/T 38582—2020 森林生态系统服务功能评估规范
- 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
- DB33/T 1424—2025 森林植被碳储量计量监测规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

生态系统 ecosystem

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、城市、海洋等生态系统类型。

3.2

生态产品 ecosystem product

生态系统为经济活动和其他人类活动提供且被使用的货物与服务贡献，包括物质供给、调节服务、文化服务三类。

3.3

生态产品实物量 amount of ecosystem product

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。

3.4

生态产品价值量 value of ecosystem product

生态产品的货币价值。

3.5

生态产品总值 gross ecosystem product, GEP

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。

3.6

物质供给 material goods

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、生物质能、水产品、中草药、牧草、花卉等生物质产品。可以分为直接利用供给产品与转化利用供给产品。

3.7

直接利用供给产品 direct use material goods

从生态系统中获取的野生产品,或在不损坏生态系统稳定性和完整性的前提下在生态系统中人工种植养殖的产品,包括粮食、蔬菜、水果、肉、蛋、奶、水产品等食物,以及药材、木材、纤维、淡水、遗传物质等原材料。

3.8

转化利用供给产品 indirect use material goods

人类以与自然相和谐的转化利用方式从直接利用供给产品中转化而来的生态产品,包括可再生能源,如生物质能等。

3.9

工业化畜牧产品 industrial livestock product

在高度控制的条件下,用营养密集的工业饲料取代饲料作物,通过工厂等封闭的住房养殖得到的,而非主要基于生态系统生产的畜牧产品。

3.10

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、洪水调蓄、空气净化、水质净化、固碳、局部气候调节、海岸带防护、负氧离子供给、噪声消减等。

3.11

水源涵养 water conservation

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。

3.12

土壤保持 soil retention

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。

3.13

洪水调蓄 flood mitigation

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。

3.14

水质净化 water purification

生态系统通过物理和生化过程对水体污染物吸附、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。

3.15

空气净化 air purification

生态系统吸收、阻滤大气中的污染物,降低空气污染浓度,改善空气环境的功能。

3.16

固碳 carbon sequestration

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。

3.17

净生态系统生产力 net ecosystem productivity, NEP

净初级生产力与土壤呼吸所消耗的有机物质之差。

3.18

局部气候调节 local climate regulation

生态系统通过植被蒸腾作用和水面蒸发过程吸收热量，调节温湿度的功能。

3.19

海岸带防护 coastal zone protection

生态系统通过降低海浪冲击，避免或减小海浪对海堤或海岸侵蚀的功能。

3.20

噪声消减 noise abatement

生态系统通过植物反射和吸收声波的能量，消减交通噪音的功能。

3.21

文化服务 cultural 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、美学体验等。

3.22

生态旅游 ecotourism

以可持续发展为理念，以实现人与自然和谐为准则，以保护生态环境为前提，依托良好的自然生态环境和与之共生的人文生态系统，开展生态体验、生态认知、生态教育并获得身心愉悦的旅游方式。

[来源：GB/T 26362—2024，3.1]

3.23

休闲游憩 leisure and recreation

生态系统为人类提供业余时间的休闲、运动等服务，使其获得精神放松、心情愉悦等非物质惠益。

3.24

景观增值 landscape value-added

生态系统为人类提供美学享受，从而提高周边土地、房产等价值，产生房屋销售和租赁等过程中的自然景观溢价的功能。

4 核算步骤

4.1 确定核算区域范围与核算期

4.1.1 GEP 核算区域范围

核算区域范围为行政区域单元（如省、市、县、乡、村）。其中行政区域单元涉及海域时，海域核算范围采用该行政区域单元的行政管辖海域范围。

4.1.2 GEP 核算期

核算期长度为1年，从每年的1月1日至12月31日。

4.2 明确生态系统类型与分布

应根据调查分析，明确核算区域内森林、灌丛、草地、农田、湿地、城市、海洋等生态系统类型、面积与分布，绘制生态系统空间分布图。

4.3 编制生态产品清单

应按照附录A调查分析核算区域内生态产品的种类，明确物质供给、调节服务、文化服务三大类里的具体指标科目，编制生态产品清单。应结合核算区域实际情况细化直接利用供给产品和转化利用供给产品清单，如水稻、蜂蜜、秸秆发电等。

4.4 收集、处理数据资料

根据生态产品总值（GEP）核算统计报表制度，收集开展GEP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，在缺少数据时可开展实地观测调查，进行数据预处理以及参数本地化。

4.5 核算生态产品实物量

应按照第6章的规定，采用适宜的、符合地方实际情况的方法核算区域内生态产品的实物量。涉及到多种核算方法的指标，应优先选取更能反映最终生态产品实物量的方法。

4.6 确定生态产品价格

应按照第7章的规定，运用市场价值法、替代成本法等价值核算方法，采用当年价确定每一类生态产品的参考价格，涉及多年比较时可采用基准年不变价。

4.7 核算生态产品价值量

应按照第8章的规定，分别采用适宜的方法核算物质供给、调节服务、文化服务各类生态产品的货币价值。

4.8 核算生态产品总值

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，如式（1）所示。

$$GEP=EMPV+ERSV+ECSV\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

- GEP ——生态产品总值，单位：元/a；
- EMPV——物质供给价值总量（见8.1.3），单位：元/a；
- ERSV——调节服务价值总量（见8.2.11），单位：元/a；
- ECSV——文化服务价值总量（见8.3.4），单位：元/a。

5 核算指标

表1列出了不同生态系统类型所对应的生态产品价值核算指标。

表1 不同生态系统生态产品价值核算指标

类别	核算指标	森林	灌丛	草地	农田	湿地	城市	海洋
物质供给	直接利用供给产品	√	√	√	√	√	√	√
	转化利用供给产品	—	—	—	√	√	—	√
调节服务	水源涵养	√	√	√	√	√	√	—
	土壤保持	√	√	√	√	√	√	—
	洪水调蓄	√	√	√	√	√	√	—
	水质净化	—	—	—	—	√	√	√

表 1 不同生态系统生态产品价值核算指标（续）

类别	核算指标	森林	灌丛	草地	农田	湿地	城市	海洋
调节服务	空气净化	√	√	√	√	√	√	—
	固碳	√	√	√	√	√	√	√
	局部气候调节	√	√	√	√	√	√	—
	海岸带防护	—	—	—	—	√	—	√
	负氧离子供给	√	—	—	—	—	—	—
	噪声消减	—	—	—	—	—	√	—
文化服务	生态旅游	√	√	√	√	√	√	√
	休闲游憩	—	—	—	—	—	√	—
	景观增值	—	—	—	—	—	√	—
注1：城市是指城镇开发边界的范围（来源于自然资源部门）。 注2：负氧离子供给、噪声消减、休闲游憩、景观增值为可选项。其中，噪声消减、休闲游憩、景观增值只在城市生态系统核算。								

6 生态产品实物量核算方法

6.1 物质供给

6.1.1 直接利用供给产品

选用直接利用供给产品产量作为核算指标。统计各类直接利用供给产品产量，按照统计部门分类体系，核算按式（2）。

$$Y_f = \sum_{i=1}^n Y_{fi} \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 Y_f ——直接利用供给产品总产量，单位视具体产品而定；
 Y_{fi} ——第*i*类直接利用供给产品产量，单位视具体产品而定；
i——直接利用供给产品种类，*i*=1, 2, 3, ..., *n*；
n——直接利用供给产品种类数量。

6.1.2 转化利用供给产品

选用可再生能源产量或使用量作为核算指标。统计各类可再生能源产量或使用量，核算按式（3）。

$$Y_{ee} = \sum_{i=1}^n Y_{eei} \dots\dots\dots (3)$$

式中：
 Y_{ee} ——可再生能源总产量或使用量，单位：kW·h/a；
 Y_{eei} ——第*i*类可再生能源的产量或使用量，单位：kW·h/a；
i——可再生能源种类，*i*=1, 2, 3, ..., *n*；
n——可再生能源种类数量。

6.2 调节服务

6.2.1 水源涵养

选用水源涵养量作为生态系统水源涵养实物量的评价指标。采用水量平衡法计算，即生态系统水源涵养量是降水输入与径流和生态系统自身水分消耗量的差值，核算按式（4）。

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

式中：

Q_{wr} ——水源涵养总量，单位： m^3/a ；
 A_i ——第*i*类生态系统的面积，单位： km^2 ；
 P_i ——第*i*类生态系统的年降雨降水量，单位： mm/a ；
 R_i ——第*i*类生态系统的年地表径流量（应符合表B.1的要求），单位： mm/a ；
 ET_i ——第*i*类生态系统的年蒸发量，单位： mm/a ；
 C_i ——第*i*类生态系统的年侧向渗漏量，单位： mm/a ，默认忽略不计；
i——生态系统类型， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ；
n——生态系统类型数量。

6.2.2 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，核算按式（5）。

$$Q_{sr} = \sum_{i=1}^n R \times K \times L \times S \times (1 - C) \times A_i \times 10^2 \dots\dots\dots (5)$$

式中：

Q_{sr} ——土壤保持总量，单位： t/a ；
 R ——降雨侵蚀力因子（计算公式见表B.1），单位： $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h \cdot a)$ ；
 K ——土壤可蚀性因子（计算公式见表B.1），单位： $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；
 L ——坡长因子（计算公式见表B.1），无量纲；
 S ——坡度因子（计算公式见表B.1），无量纲；
 C ——植被覆盖因子（计算公式见表B.1），无量纲；
 A_i ——第*i*类生态系统的面积，单位： km^2 ；
i——生态系统类型， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ；
n——生态系统类型数量。

注：土壤保持量是指没有地表植被覆盖情形下可能发生的土壤侵蚀量与当前地表植被覆盖情形下的土壤侵蚀量的差值。

6.2.3 洪水调蓄

选用洪水调蓄量，即调节洪水的能力，作为生态系统洪水调蓄实物量的评价指标，核算按式（6）。

$$C_{fm} = C_{fc} + C_{lc} + C_{mc} + C_{rc} + C_{prc} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

C_{fm} ——洪水调蓄总量，单位： m^3/a ；
 C_{fc} ——森林、灌丛、草地、农田洪水调蓄总量（计算公式见表B.1），单位： m^3/a ；
 C_{lc} ——湖泊洪水调蓄量（计算公式见表B.1），单位： m^3/a ；
 C_{mc} ——沼泽洪水调蓄量（计算公式见表B.1），单位： m^3/a ；
 C_{rc} ——水库洪水调蓄量（计算公式见表B.1），单位： m^3/a ；
 C_{prc} ——河流洪水调蓄量（计算公式见表B.1），单位： m^3/a 。

6.2.4 水质净化

6.2.4.1 湿地、城市生态系统

选用水体污染物净化量作为核算指标,按照GB 3838—2002中规定的水环境质量控制项目,选取COD、总氮、总磷等污染物指标。水体污染物净化量采用生态系统自净能力进行评估,核算按式(7)。

$$Q_{wp} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Q_{ij} \times A_i \cdots \cdots \cdots (7)$$

式中:

- Q_{wp} ——湿地、城市生态系统水体污染物净化总量,单位:t/a;
- Q_{ij} ——第*i*类提供水质净化服务的生态系统对第*j*类水体污染物的单位面积年净化量,单位:t/(km²·a),数值参考表D.5;
- A_i ——第*i*类提供水质净化服务的生态系统面积,单位:km²;
- i*——提供水质净化服务的生态系统类型,*i*=1,2,3,⋯,n;
- n*——提供水质净化服务的生态系统类型数量;
- j*——水体污染物种类,*j*=1,2,3,⋯,m;
- m*——水体污染物种类数量。

6.2.4.2 海洋生态系统

方法如下。

——方法1:选用海洋环境承载力作为海洋生态系统水质净化评价指标,按照GB 3097—1997中对海洋水质的规定,设定海洋生态水质阈值,选取无机氮、活性磷酸盐、COD作为污染物指标,测算海洋生态系统水质净化能力。

如果第*i*类污染物监测浓度劣于或等于海水水质阈值,核算按式(8)。

$$Q_{wp} = \sum_{i=1}^3 q_{ib} \times A \times H \cdots \cdots \cdots (8)$$

如果第*i*类污染物监测浓度优于海水水质阈值,核算按式(9)。

$$Q_{wp} = \sum_{i=1}^3 [q_{ib} + (q_{ib} - q_i)] \times A \times H \cdots \cdots \cdots (9)$$

式中:

- Q_{wp} ——海洋生态系统水体污染物净化总量,单位:t/a;
 - q_{it} ——第*i*项污染物的监测浓度,单位:mg/L;
 - q_{ib} ——第*i*项污染物在*b*类水质阈值下的环境容量浓度限值,单位:mg/L,数值参考表D.6;
 - i*——水体污染物种类,*i*=1,2,3;
 - b*——选用的海水水质阈值类别,包括一类、二类、三类和四类水质阈值;
 - A*——管辖海域面积,单位:km²;
 - H*——管辖海域平均水深,单位:m。
- 方法2:选用水体污染物净化量作为核算指标,选取无机氮、活性磷酸盐、COD等污染物指标,水体污染物净化量采用直排海污染物量和入海河流污染物量进行评估,核算按式(10)。

$$Q_{wp} = P_{DIN} + P_{AP} + P_{COD} + R_{DIN} + R_{AP} + R_{COD} \cdots \cdots \cdots (10)$$

式中:

- Q_{wp} ——海洋生态系统水体污染物净化总量,单位:t/a;
- P_{DIN} ——无机氮直排海排放量,单位:t/a;
- P_{AP} ——活性磷酸盐直排海排放量,单位:t/a;

P_{COD} ——COD直排海排放量，单位：t/a；

R_{DIN} ——无机氮入海河流排放量，单位：t/a；

R_{AP} ——活性磷酸盐入海河流排放量，单位：t/a；

R_{COD} ——COD入海河流排放量，单位：t/a。

——方法3：选用水体污染物净化量作为核算指标，选取无机氮、活性磷酸盐、COD等污染物指标。其中，无机氮、活性磷酸盐采用redfield比值（C:N:P=106:16:1），由固碳量折算获得，COD采用直排海污染物量和入海河流污染物量进行评估，核算按式（11）。

$$Q_{wp} = Q_{tCO_2} \times 16/106 + Q_{tCO_2} \times 1/106 + P_{COD} + R_{COD} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

Q_{wp} ——海洋生态系统水体污染物净化总量，单位：t/a；

Q_{tCO_2} ——海洋生态系统固碳量，单位：t·C/a；

P_{COD} ——COD直排海排放量，单位：t/a；

R_{COD} ——COD入海河流排放量，单位：t/a。

6.2.5 空气净化

选用大气污染物净化量作为核算指标，按照GB 3095—2012中对环境空气质量应控制项目的规定，选取二氧化硫、氮氧化物、粉尘等污染物指标。大气污染物净化量采用生态系统自净能力进行评估，核算按式（12）。

$$Q_{ap} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Q_{ij} \times A_i \dots\dots\dots (12)$$

式中：

Q_{ap} ——大气污染物净化总量，单位：t/a；

Q_{ij} ——第*i*类提供空气净化服务的生态系统对第*j*类大气污染物的单位面积年净化量，单位：t/(km²·a)，数值参考表D.4；

A_i ——第*i*类生态系统面积，单位：km²；

i——提供空气净化服务的生态系统类型，*i*=1, 2, 3, …, *n*；

n——提供空气净化服务的生态系统类型数量；

j——大气污染物种类，*j*=1, 2, 3, …, *m*；

m——大气污染物种类数量。

6.2.6 固碳

6.2.6.1 森林生态系统

选用固定二氧化碳量，作为森林生态系统固碳服务实物量的评价指标。按照DB33/T 1424—2025规定的方法，核算按式（13）。

$$Q_{CO_2} = \sum_{i=1}^n Q_{i, fCO_2} \times (1 + \beta_i) \dots\dots\dots (13)$$

式中：

Q_{CO_2} ——森林生态系统二氧化碳固定总量，单位：t·CO₂/a；

Q_{i, fCO_2} ——第*i*类森林生态系统植被二氧化碳固定量，单位：t·CO₂/a；

β_i ——第*i*类森林生态系统土壤和植被固碳比，参考值为0.210；

i ——森林生态系统类型，*i*=1, 2, 3, …, *n*；

n ——森林生态系统类型数量。

6.2.6.2 灌丛、草地、湿地、城市生态系统

选用固定二氧化碳量，作为灌丛、草地、湿地、城市生态系统固碳服务实物量的评价指标。采用净生态系统生产力估算方法，核算按式（14）。

$$Q_{CO_2}=M_{CO_2}/M_C\times NEP \dots\dots\dots (14)$$

式中：
 Q_{CO_2} ——灌丛等生态系统二氧化碳固定总量，单位：t • CO₂/a；
 M_{CO_2}/M_C ——C转换为CO₂的系数，即44/12；
 NEP ——净生态系统生产力（计算公式见表B.1），单位：t • C/a。

6.2.6.3 农田生态系统

选用土壤有机碳增加量，作为农田生态系统固碳服务实物量的评价指标。采用碳储量变化量估算方法，核算按式（15）。

$$Q_{CO_2}=\sum_{i=1}^n C_{SOC}\times \rho \times d\times A_i\times M_{CO_2}/M_C\times 10^3\dots\dots\dots (15)$$

式中：
 Q_{CO_2} ——农田生态系统二氧化碳固定总量，单位：t • CO₂/a；
 C_{SOC} ——农田土壤有机碳年增加量，单位：g • C/（kg • a）；
 ρ ——农田土壤容重，单位：t/m³；
 d ——农田土壤深度，单位：m；
 A_i ——第*i*类农田生态系统面积，单位：km²；
 i ——农田生态系统类型， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ；
 n ——农田生态系统类型数量；
 M_{CO_2}/M_C ——C转换为CO₂的系数，即44/12。

6.2.6.4 海洋生态系统

选用五大蓝碳生态系统二氧化碳固定量作为核算指标，通过固碳速率法汇总计算。五大蓝碳生态系统包括盐沼、红树林、淤泥质光滩、海域水体和无居民海岛植被，核算按式（16）。

$$Q_{CO_2}=M_{CO_2}/M_C\times (SCS+MCS+FCS+WCS+UCS) \dots\dots\dots (16)$$

式中：
 Q_{CO_2} ——海洋生态系统二氧化碳总固定量，单位：t • CO₂/a；
 M_{CO_2}/M_C ——C转换为CO₂的系数，即44/12；
 SCS ——盐沼二氧化碳固定量，单位：t • C/a；
 MCS ——红树林二氧化碳固定量，单位：t • C/a；
 FCS ——淤泥质光滩二氧化碳固定量，单位：t • C/a；
 WCS ——海域水体二氧化碳固定量，单位：t • C/a；
 UCS ——无居民海岛植被二氧化碳固定量，单位：t • C/a。

6.2.7 局部气候调节

选用生态系统蒸散发过程中消耗的能量，作为生态系统局部气候调节服务实物量的评价指标，核算按式（17）。

$$E_{tt}=E_{pt}+E_{we} \quad \dots\dots\dots (17)$$

式中:

E_{tt} ——生态系统蒸腾蒸发消耗的总能量, 单位: kW·h/a;

E_{pt} ——植被蒸腾消耗的能量(计算公式见表B.1), 单位: kW·h/a;

E_{we} ——水面蒸发消耗的能量(计算公式见表B.1), 单位: kW·h/a。

6.2.8 海岸带防护

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, 作为核算指标, 核算按式(18)。

$$D_{cl}=\sum_{i=1}^n D_{cli} \quad \dots\dots\dots (18)$$

式中:

D_{cl} ——湿地、海洋生态系统防护的海岸带总长度, 单位: km;

D_{cli} ——第*i*类湿地、海洋生态系统防护的海岸带长度, 单位: km;

i——海岸带类型, $i=1, 2, 3, \dots, n$;

n——海岸带类型数量。

6.2.9 负氧离子供给

按照GB/T 38582—2020进行核算。

6.2.10 噪声消减

选用噪声消减量, 作为生态系统噪声消减实物量的评价指标, 核算按式(19)。

$$Q_{NA}=\sum_{i=1}^n NA_i \times R_i \quad \dots\dots\dots (19)$$

式中:

Q_{NA} ——城市生态系统噪声消减量, 单位: db;

NA_i ——第*i*类道路两侧的平均降噪分贝, 单位: db/km, 降噪分贝数由绿化带近路侧和远路侧噪声差值确定;

R_i ——第*i*类道路的长度, 单位: km;

i——城市道路类型, $i=1, 2, 3, \dots, n$;

n——城市道路类型数量。

6.3 文化服务

6.3.1 生态旅游

选用游客人次作为评价指标, 核算按式(20)。

$$N=\sum_{i=1}^n N_i \quad \dots\dots\dots (20)$$

式中:

N ——游客总人次, 单位: 人·次;

N_i ——第*i*个旅游景区的游客人次, 单位: 人·次;

i——A级旅游景区中自然生态类景区, $i=1, 2, 3, \dots, n$;

n——A级旅游景区中自然生态类景区数量。

6.3.2 休闲游憩

选用公园、绿地、河湖周边带等休闲活动型自然空间的休闲游憩总人时（人数·小时），作为城市生态系统休闲游憩服务实物量的评价指标，核算按式（21）。

$$N_{pt} = \sum_{i=1}^n N_{pti} \dots\dots\dots (21)$$

式中：
 N_{pt} ——城市休闲游憩总人时，单位：人·时/a；
 N_{pti} ——第*i*个城市休闲游憩区的人时数，单位：人·时/a；
i ——城市休闲游憩区，*i*=1, 2, 3, …, *n*；
n ——城市休闲游憩区数量。

6.3.3 景观增值

选用能直接从生态系统获得景观增值的土地与居住小区房产面积或数量，作为城市生态系统景观增值实物量的评价指标，核算按式（22）（23）。

$$H_I = \sum_{i=1}^n H_{Ii} \dots\dots\dots (22)$$

$$R_I = \sum_{i=1}^n R_{Ii} \dots\dots\dots (23)$$

式中：
 H_I ——从城市生态景观获得增值的酒店客房间（晚）数，单位：晚/a；
 H_{Ii} ——第*i*区的从城市生态景观获得增值的酒店客房间（晚）数，单位：晚/a；
 R_I ——从城市生态景观获得增值的自住房面积，单位：m²/a；
 R_{Ii} ——第*i*区的从城市生态景观获得增值的自住房面积，单位：m²/a；
i——城市区域，*i*=1, 2, 3, …, *n*；
n——城市区域数量。

7 生态产品实物量定价方法

表2规定了各类型生态产品定价方法。

表2 生态产品定价方法

类别	核算科目	核算指标	方法
物质供给	直接利用供给产品	农林牧渔产品（工业化畜牧产品除外）等的增加值	市场价值法
	转化利用供给产品	生物质能等可再生能源增加值	
调节服务	水源涵养	水源涵养价值	替代成本法
	土壤保持	土壤保持价值	替代成本法
	洪水调蓄	洪水调蓄价值	替代成本法
	水质净化	净化 COD、总氮、总磷、无机氮、活性磷酸盐等污染物价值	替代成本法
	空气净化	净化二氧化硫、氮氧化物、粉尘等空气污染物价值	替代成本法
	固碳	固定二氧化碳价值	市场价值法
	局部气候调节	植被蒸腾和水面蒸发消耗能量的价值	替代成本法
	海岸带防护	海岸带防护价值	替代成本法
	负氧离子供给	负氧离子供给价值	替代成本法
	噪声消减	噪声消减价值	替代成本法
文化服务	生态旅游	生态旅游价值	旅行费用法

类别	核算科目	核算指标	方法
	休闲游憩	休闲游憩价值	替代成本法
	景观增值	受益土地与房产增值	市场价值法

表 2 生态产品定价方法（续）

类别	核算科目	核算指标	方法
注：负氧离子供给、噪声消减、休闲游憩、景观增值为可选项。其中，噪声消减、休闲游憩、景观增值只在城市生态系统核算。			

8 生态产品价值量核算方法

8.1 物质供给

8.1.1 直接利用供给产品

直接利用供给产品价值核算按式（24）。

$$V_m = \sum_{i=1}^n (Y_{fi} \times P_i \times \delta_i - C_i) \dots\dots\dots (24)$$

式中：

- V_m ——直接利用供给产品总价值，单位：元/a；
- Y_{fi} ——第*i*类直接利用供给产品总产量（见6.1.1），单位视具体产品而定；
- P_i ——第*i*类直接利用供给产品的价格，单位视具体产品而定，以公布的最新生态产品价格为准；
- δ_i ——溢价系数，为实际市场价与公布价格之比，默认为1；
- C_i ——第*i*类直接利用供给产品人工维护和投入的成本，单位：元/a；
- i ——直接利用供给产品种类， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ；
- n ——直接利用供给产品种类数量。

8.1.2 转化利用供给产品

转化利用供给产品价值核算按式（25）。

$$V_{ee} = \sum_{i=1}^n Y_{eei} \times (P_i - C_i) - \sum_{j=1}^m V_{dj} \dots\dots\dots (25)$$

式中：

- V_{ee} ——转化利用供给产品（可再生能源）总价值，单位：元/a；
- Y_{eei} ——第*i*类可再生能源的产量或使用量（见6.1.2），单位：kW·h/a；
- P_i ——第*i*类可再生能源的价格，单位：元/（kW·h），以公布的最新生态产品价格为准；
- C_i ——第*i*类转化利用供给产品人工维护和投入的成本，单位：元/a；
- V_{dj} ——第*j*类生态损益，单位：元/a；
- i ——可再生能源种类， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ；
- n ——可再生能源种类数量。

8.1.3 物质供给价值总量

物质供给价值总量核算按式（26）。

$$EMPV = V_m + V_{ee} \dots\dots\dots (26)$$

式中：

$EMPV$ ——物质供给价值总量，单位：元/a；
 V_m ——直接利用供给产品总价值（见8.1.1），单位：元/a；
 V_{ee} ——转化利用供给产品（可再生能源）总价值（见8.1.2），单位：元/a。

8.2 调节服务

8.2.1 水源涵养

采用建设蓄水量与生态系统水源涵养量相当的水利设施所需要的成本作为水源涵养价格，水源涵养价值核算按式（27）。

$$V_{wr}=Q_{wr}\times (C_{we}+P_{we}\times D_r) \dots\dots\dots (27)$$

式中：
 V_{wr} ——水源涵养总价值，单位：元/a；
 Q_{wr} ——水源涵养总量（见6.2.1），单位： m^3/a ；
 C_{we} ——水库单位库容的年运营成本，单位：元/（ $m^3\cdot a$ ）；
 P_{we} ——水库单位库容的工程造价，单位：元/ m^3 ；
 D_r ——水库年折旧率。

8.2.2 土壤保持

根据土壤保持量、土壤中氮和磷的含量、淤积量，采用污染物处理的成本、水库清淤工程的费用作为土壤保持价格，核算生态系统减少面源污染和泥沙淤积价值，土壤保持价值核算按式（28）～（30）。

$$V_{sr}=V_{sd}+V_{dpd} \dots\dots\dots (28)$$

$$V_{sd}= \lambda \times (Q_{sr}/ \rho) \times C \dots\dots\dots (29)$$

$$V_{dpd}=\sum_{i=1}^n Q_{sr} \times C_i \times P_i \dots\dots\dots (30)$$

式中：
 V_{sr} ——土壤保持总价值，单位：元/a；
 V_{sd} ——减少泥沙淤积价值，单位：元/a；
 V_{dpd} ——减少面源污染价值，单位：元/a；
 λ ——泥沙淤积系数，无量纲；
 Q_{sr} ——土壤保持总量（见6.2.2），单位：t/a；
 ρ ——土壤容重，单位： t/m^3 ；
 C ——水库单位库容清淤工程费用，单位：元/ m^3 ；
 C_i ——土壤中第*i*类污染物（如氮、磷）的纯含量，单位：%；
 P_i ——土壤中第*i*类污染物（如氮、磷）的处理成本，单位：元/t；
i——土壤中污染物种类，*i*=1，2，3，…，*n*；
n——土壤中污染物种类数量。

8.2.3 洪水调蓄

采用水库的建设和运营成本作为洪水调蓄价格，洪水调蓄价值核算按式（31）。

$$V_{fm}=C_{fm}\times (C_{wo}+C_{we}\times D_r) \dots\dots\dots (31)$$

式中：

V_{fm} ——洪水调蓄总价值，单位：元/a；
 C_{fm} ——洪水调蓄总量（见6.2.3），单位： m^3/a ；
 C_{wv} ——水库单位库容的年运营成本，单位：元/ $m^3 \cdot a$ ；
 C_{we} ——水库单位库容的工程造价，单位：元/ m^3 ；
 D_r ——水库年折旧率。

8.2.4 水质净化

采用水体污染物治理成本作为水质净化价格，水质净化价值核算按式（32）。

$$V_{wp} = \sum_{i=1}^n Q_{wpi} \times C_i \quad \dots\dots\dots (32)$$

式中：

V_{wp} ——水质净化总价值，单位：元/a；
 Q_{wpi} ——第*i*类水体污染物的净化量（见6.2.4），单位：t/a；
 C_i ——第*i*类水体污染物治理成本，单位：元/t；
i——水体污染物种类，*i*=1, 2, 3, …, *n*；
n——水体污染物种类数量。

8.2.5 空气净化

采用大气污染物治理成本作为空气净化价格，空气净化价值核算按式（33）。

$$V_{ap} = \sum_{i=1}^n Q_{api} \times C_i \quad \dots\dots\dots (33)$$

式中：

V_{ap} ——空气净化总价值，单位：元/a；
 Q_{api} ——第*i*种大气污染物的净化量（见6.2.5），单位：t/a；
 C_i ——第*i*类大气污染物的治理成本，单位：元/t；
i——大气污染物种类，*i*=1, 2, 3, …, *n*；
n——大气污染物种类数量。

8.2.6 固碳

采用全国碳排放权交易市场的碳交易价格作为固碳价格，固碳价值核算按式（34）。

$$V_{cf} = Q_{CO_2} \times C_{CO_2} \quad \dots\dots\dots (34)$$

式中：

V_{cf} ——固碳总价值，单位：元/a；
 Q_{CO_2} ——二氧化碳固定总量（见6.2.6），单位：t/a；
 C_{CO_2} ——碳交易价格，单位：元/t。

8.2.7 局部气候调节

采用人工调节温度和湿度所需要的用电费用作为局部气候调节价格，局部气候调节价值核算按式（35）。

$$V_{tt} = E_{tt} \times P_e \quad \dots\dots\dots (35)$$

式中：

V_{tt} ——局部气候调节总价值，单位：元/a；

E_{tc} ——生态系统调节温湿度消耗的总能量（见6.2.7），单位： $\text{kW} \cdot \text{h/a}$ ；
 P_e ——电价，单位：元/（ $\text{kW} \cdot \text{h}$ ）。

8.2.8 海岸带防护

采用海浪防护工程的建设和维护成本作为海岸带防护价格，海岸带防护价值核算按式（36）。

$$V_{cI} = D_{cI} \times (P_{cI} \times D_{cI} + C_{cI}) \quad \dots\dots\dots (36)$$

式中：

V_{cI} ——海岸带防护价值，单位：元/a；
 D_{cI} ——湿地、海洋生态系统防护的海岸带总长度（见6.2.8），单位：km；
 P_{cI} ——防护工程单位长度建设成本，单位：元/km；
 C_{cI} ——防护工程单位长度年维护成本，单位：元/（ $\text{km} \cdot \text{a}$ ）；
 D_{cI} ——防护工程年折旧率。

8.2.9 负氧离子供给

按照GB/T 38582进行核算。

8.2.10 噪声消减

采用隔音墙的建设和维护成本作为噪声消减价格，噪声消减价值核算按式（37）。

$$V_{NA} = Q_{NA} \times (P_{NA} \times D_{NA} + C_{NA}) \quad \dots\dots\dots (37)$$

式中：

V_{NA} ——城市生态系统噪声消减价值，单位：元/a；
 Q_{NA} ——城市生态系统噪声消减量（见6.2.10），单位：db；
 P_{NA} ——隔音墙建设成本，单位：元/db；
 C_{NA} ——隔音墙年维护成本，单位：元/（ $\text{db} \cdot \text{a}$ ）；
 D_{NA} ——隔音墙年折旧率。

8.2.11 调节服务价值总量

生态系统调节服务价值总量核算按式（38）。

$$ERSV = V_{wr} + V_{sr} + V_{fm} + V_{wp} + V_{ap} + V_{cf} + V_{tt} + V_{cl} + V_{noi} + V_{NA} \quad \dots\dots\dots (38)$$

式中：

$ERSV$ ——生态系统调节服务价值总量，单位：元/a；
 V_{wr} ——生态系统水源涵养总价值（见8.2.1），单位：元/a；
 V_{sr} ——生态系统土壤保持总价值（见8.2.2），单位：元/a；
 V_{fm} ——生态系统洪水调蓄总价值（见8.2.3），单位：元/a；
 V_{wp} ——生态系统水质净化总价值（见8.2.4），单位：元/a；
 V_{ap} ——生态系统空气净化总价值（见8.2.5），单位：元/a；
 V_{cf} ——生态系统固碳总价值（见8.2.6），单位：元/a；
 V_{tt} ——生态系统局部气候调节总价值（见8.2.7），单位：元/a；
 V_{cl} ——生态系统海岸带防护总价值（见8.2.8），单位：元/a；
 V_{noi} ——生态系统负氧离子供给总价值（见8.2.9），单位：元/a；
 V_{NA} ——生态系统噪声消减总价值（见8.2.10），单位：元/a。

8.3 文化服务

8.3.1 生态旅游

采用当地人均旅游消费水平作为生态旅游费用，生态旅游价值核算按式（39）。

$$V_r = N \times TC \quad \dots\dots\dots (39)$$

式中：

V_r ——生态旅游总价值，单位：元/a；
 N ——游客总人次（见6.3.1），单位：人·次/a；
 TC ——人均旅游消费水平，单位：元/（人·次）。

8.3.2 休闲游憩

采用当地单位时间人均工资作为休闲游憩价格，休闲游憩价值核算按式（40）。

$$E_t = N_{pt} \times E \quad \dots\dots\dots (40)$$

式中：

E_t ——城市生态系统休闲游憩价值，单位：元/a；
 N_{pt} ——城市休闲游憩总人时（见6.3.2），单位：人·时/a；
 E ——当地单位时间人均工资，单位：元/（人·时）。

8.3.3 景观增值

采用酒店房价、自有住房服务价值作为景观增值价格，景观增值价值核算按式（41）～（43）。

$$VL = VH + VR \quad \dots\dots\dots (41)$$

$$VH = H_l \times PH \times RH \quad \dots\dots\dots (42)$$

$$VR = R_l \times PR \times RR \quad \dots\dots\dots (43)$$

式中：

VL ——城市生态系统景观增值价值，单位：元/a；
 VH ——酒店景观增值，单位：元/a；
 VR ——自有住房景观增值，单位：元/a；
 H_l ——酒店景观增值销售房间（晚）数（见6.3.3），单位：晚/a；
 PH ——酒店房间平均单价，单位：元/晚；
 RH ——酒店景观增值房间的景观溢价系数，单位：%；
 R_l ——自有住房景观增值面积（见6.3.3），单位： m^2/a ；
 PR ——自有住房服务价值，单位：元/ m^2 ；
 RR ——自有住房服务价值的景观溢价系数，单位：%。

8.3.4 文化服务价值总量

文化服务价值总量核算按式（44）。

$$ECSV = V_r + E_t + VL \quad \dots\dots\dots (44)$$

式中：

$ECSV$ ——文化服务价值总量，单位：元/a；

V_r ——生态旅游总价值（见8.3.1），单位：元/a。

E_t ——城市生态系统休闲游憩价值（见8.3.2），单位：元/a；

VL ——城市生态系统景观增值价值（见8.3.3），单位：元/a。

9 核算质量控制

9.1 核算管理

GEP核算应按照第5～8章的规定开展实物量和价值量核算，并实行自检、互检、技术负责人检查和专家验收，检验内容包括每个核算科目的数据来源、实物量和价值量核算。

9.2 数据要求

GEP核算应输入基础地理、气象、生态环境监测、社会经济等多类别数据，具体数据要求参考表C.1、表C.2、表C.3。

9.3 专题图件制作

应制作GEP核算结果的空间专题图，制作要求参考表C.4。

10 核算成果汇总

10.1 成果类型

GEP核算成果可汇总为下列类型：

——图件成果：

- 生态系统分类标准产品：在土地利用调查数据或遥感专题信息自动提取成果的基础上，经过转换形成满足GEP核算的生态系统分类标准产品；
- 专题图件：根据GEP核算技术规范，制作相应的实物量和价值量专题图件，图件要求参考表C.4。

——表册成果：包括打印签字版或盖章扫描版的数据来源确认表、问卷调查表、核算结果汇总表等，应符合表B.2的要求；

——文本成果：GEP核算报告。

10.2 数据格式

除文字和表册外，其他空间数据应转换为GEOTIFF格式（栅格数据格式）或SHAPEFILE格式（矢量数据格式）。

10.3 成果文件

以选定的核算区域为单位，以文件夹形式统一管理成果。成果管理文件夹命名采用“年度+核算内容+核算区域所在行政区划代码”。

10.4 成果安全

GEP核算过程中若涉及国家秘密的资料和数据，应按保密规定进行管理。

附 录 A
(规范性)
生态产品类别

表A. 1规定了生态产品类别与具体内容。

表A. 1 生态产品清单

类别	科目	具体内容
物质供给	直接利用供给产品	粮食、蔬菜、水果、肉、蛋、奶、水产品等食物，以及药材、木材、纤维、淡水、遗传物质等原材料
	转化利用供给产品	生物质能等可再生能源（水电、光伏、风电、地热能和垃圾发电除外）
调节服务	水源涵养	水源涵养
	土壤保持	土壤保持
	洪水调蓄	森林、灌丛、草地、农田等生态系统的洪水调蓄
		湖泊的洪水调蓄
		沼泽的洪水调蓄
		水库的洪水调蓄
		河流的洪水调蓄
	水质净化	陆地生态系统：净化 COD、总氮、总磷等污染物；海洋生态系统：净化 COD、无机氮、活性磷酸盐等污染物
	空气净化	净化二氧化硫、氮氧化物、粉尘等污染物
	固碳	森林、海洋等生态系统的固碳
	局部气候调节	植被蒸腾、水面蒸发
	海岸带防护	海岸带防护
	负氧离子供给	负氧离子供给
文化服务	噪声消减	城市生态系统的噪声消减
	生态旅游	生态旅游
	休闲游憩	休闲游憩
	景观增值	景观增值

注1：对于局部气候调节指标，日均温度大于等于26℃的日期计算降温，日均湿度小于等于40%的日期计算增湿。

注2：负氧离子供给、噪声消减、休闲游憩、景观增值为可选项。其中，噪声消减、休闲游憩、景观增值只在城市生态系统核算。

附 录 B
(规范性)
GEP 核算公式补充与结果汇总

表B. 1规定了部分补充的GEP核算公式，表B. 2规定了GEP核算汇总表的样式。

表B. 1 部分补充的 GEP 核算公式

指标	核算公式与参数补充说明
水源涵养 (见6. 2. 1)	年地表径流量计算公式如下： $R_i=P_i\times a_i \dots\dots\dots (B.1)$ 式中： R_i——第<i>i</i>类生态系统的年地表径流量，单位：mm/a； P_i——第<i>i</i>类生态系统的年产流降水量，单位：mm/a； a_i——第<i>i</i>类生态系统的平均地表径流系数，数值参考表D. 1。 另，年产流降水量采用扣除年暴雨降水量之后的降水量数据计算。
土壤保持 (见6. 2. 2)	降雨侵蚀力因子计算公式如下： $R=\sum_{k=1}^{24} \bar{R}_k \dots\dots\dots (B.2)$ $\bar{R}_k=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^m (a\times P_{i,j,k}^b) \dots\dots\dots (B.3)$ 式中： $\bar{R}_k$——第<i>k</i>个半月的降雨侵蚀力，单位：MJ·mm/（hm²·h·a）； <i>k</i>——一年中24个半月； <i>i</i>——所用降雨资料的年份，<i>i</i>=1，2，…，<i>n</i>；

表 B.1 部分补充的 GEP 核算公式（续）

指标	核算公式与参数补充说明
土壤保持 (见6.2.2)	j ——第 <i>i</i> 年第 <i>k</i> 个半月侵蚀性降雨日的天数， $j=0, 1, \dots, m$;
	$P_{i,j,k}$ ——第 <i>i</i> 年第 <i>k</i> 个半月第 <i>j</i> 个侵蚀性日降雨量，单位：mm;
	α ——反映冷暖季雨型特征的模型参数，暖季为0.3937，冷季为0.3101;
	β ——1.7265;
	n ——所用降雨资料的年份数;
	m ——第 <i>i</i> 年第 <i>k</i> 个半月侵蚀性降雨日总天数。
	土壤可蚀性因子计算公式如下：
	$K=0.1317 \times (-0.01383+0.51575K_{EPIC}) \dots\dots\dots (B.4)$
	$K_{EPIC}=\{0.2+0.3\exp[-0.0256m_s(1-m_{silt}/100)]\} \times [m_{silt}/(m_c+m_{silt})]^{0.3}$ $\times \{1-0.25orgC/[orgC+\exp(3.72-2.95orgC)]\}$ $\times \{1-0.7(1-m_s/100)/\{(1-m_s/100)+\exp[-5.51+22.9(1-m_s/100)]\}\} \dots\dots\dots (B.5)$
	式中：
	K_{EPIC} ——采用 EPIC 模型计算得到的土壤可蚀性值，单位：t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm);
	m_c ——粘粒（<0.002 mm）的含量（%）;
	m_{silt} ——粉粒（0.002 mm~0.05 mm）的含量（%）;
	m_s ——砂粒（0.05 mm~2 mm）的含量（%）;
	$orgC$ ——有机碳的含量（%）。
	坡长因子与坡度因子计算公式如下：
	$L=\left(\frac{\lambda}{22.13}\right)^m \dots\dots\dots (B.6)$
	$m=\beta/(1+\beta) \dots\dots\dots (B.7)$
	$\beta=(\sin \theta/0.089)/[3.0 \times (\sin \theta)^{0.8}+0.56] \dots\dots\dots (B.8)$

表 B.1 部分补充的 GEP 核算公式（续）

指标	核算公式与参数补充说明
土壤保持 (见6.2.2)	$S=\begin{cases} 10.8\times\sin\theta+0.03 & \theta<5.14 \\ 16.8\times\sin\theta-0.5 & 5.14\leq\theta<10.20 \\ 21.91\times\sin\theta-0.96 & 10.20\leq\theta<28.81 \\ 9.5988 & \theta\geq28.81 \end{cases} \dots\dots\dots (B.9)$ 式中： m——坡长指数； θ——坡度，单位：°（度）； λ——坡长，单位：m。 植被覆盖因子：反映了生态系统对土壤侵蚀的影响，通常以特定植被覆盖状态的土壤侵蚀量与无植被覆盖状态土壤侵蚀量的比值表示，数值参考表D.3。
洪水调蓄 (见6.2.3)	森林、灌丛、草地洪水调蓄量的计算公式如下： $C_{fc}=\sum_{i=1}^n(P_i-R_{fi})\times A_i\times 10^3 \dots\dots\dots (B.10)$ $R_{fi}=P_i\times \beta_i \dots\dots\dots (B.11)$ 式中： P_i——年暴雨降雨量，单位：mm/a； R_{fi}——第<i>i</i>类生态系统的年暴雨径流量，单位：mm/a，可参考表D.2根据年暴雨降雨量计算； A_i——第<i>i</i>类生态系统的面积，单位：km²； β_i——第<i>i</i>类生态系统平均地表暴雨径流系数； n——生态系统类型的数量。 农田洪水调蓄量的计算公式如下： $C_{fc}=C_{dfc}+C_{pfc} \dots\dots\dots (B.12)$ $C_{dfc}=\sum_{i=1}^n(P_i-R_{fi})\times A_i\times 10^3 \dots\dots\dots (B.13)$

表 B.1 部分补充的 GEP 核算公式（续）

指标	核算公式与参数补充说明
洪水调蓄 (见6.2.3)	$C_{pfc}=(H-h)\times S\times d\times 10^6 \dots\dots\dots (B.14)$ 式中： C_{dfc}——旱地（园地）洪水调蓄量，单位：m^3/a； C_{pfc}——水田洪水调蓄量，单位：m^3/a； P_r——年暴雨降雨量，单位：mm/a； R_{ri}——第<i>i</i>类农田生态系统的年暴雨径流量，单位：mm/a； A_i——第<i>i</i>类农田生态系统的面积，单位：km^2； i——农田生态系统类型（旱地、园地），$i=1, 2, 3, \dots, n$； n——农田生态系统类型数量； H——水田田埂高度，单位：m； h——水稻生育期平均蓄水高度，单位：m； S——水田面积，单位：km^2； d——洪水发生次数，无量纲。 湖泊洪水调蓄量的计算方法如下： ——适用于具体一个湖泊洪水调蓄量的核算。根据湖泊水文学过程，通过湖泊入湖、出湖流量随时间的变化计算湖泊在某一段时间内洪水调蓄量，计算公式如下： $C_{lc}=\int_{t_1}^{t_2}(Q_I-Q_O)dt(Q_I>Q_O) \dots\dots\dots (B.15)$ 式中： Q_I——入湖流量，单位：m^3/s； Q_O——出湖流量，单位：m^3/s； t_1和 t_2——核算起止时间。

表 B.1 部分补充的 GEP 核算公式（续）

指标	核算公式与参数补充说明
洪水调蓄 (见6.2.3)	——适用于无监测数据情况下多个湖泊洪水调蓄量的核算。根据《中国湖泊志》，将全国湖泊划分为东部平原、蒙新高原、云贵高原、青藏高原、东北平原与山区 5 个湖区，其中，东部平原湖区的湖泊洪水调蓄量计算公式如下： $C_{Ic}=e^{4.924}\times A^{1.128}\times 3.19\times 10^{-4}\dots\dots\dots (B.16)$
	式中： A ——湖泊面积，单位：km ² 。
	沼泽洪水调蓄量的计算公式如下： $C_{mc}=C_{sws}+C_{sr}\dots\dots\dots (B.17)$
	式中： C_{sws} ——沼泽土壤蓄水量，单位：m ³ /a； C_{sr} ——沼泽地表滞水量，单位：m ³ /a。
	沼泽土壤蓄水量的计算公式如下： $C_{sws}=S\times h\times \rho\times (F-E)\times 10^{-2}/\rho_w\dots\dots\dots (B.18)$
	式中： S ——沼泽面积，单位：m ² ； h ——沼泽土壤蓄水深度，单位：m/a； ρ ——沼泽土壤容重，单位：g/m ³ ； F ——沼泽土壤饱和含水率（%）； E ——沼泽洪水淹没前的自然含水率（%）； ρ_w ——水的密度，单位：g/m ³ 。
	沼泽地表蓄水量的计算公式如下： $C_{sr}=S\times H\dots\dots\dots (B.19)$
	式中： S ——沼泽面积，单位：m ² ；

表 B.1 部分补充的 GEP 核算公式（续）

指标	核算公式与参数补充说明
洪水调蓄 (见6.2.3)	H ——沼泽地表滞水高度，单位：m/a。 水库洪水调蓄量的计算公式如下： $C_{rc} = \begin{cases} (4.6711P_{rs}+176.45) \times V_{rs} \times 10^{-4} & \text{(苕溪流域)} \\ (5.2001P_{rs}+397.21) \times V_{rs} \times 10^{-4} & \text{(钱塘江流域)} \\ (6.9319P_{rs}-27.09) \times V_{rs} \times 10^{-4} & \text{(曹娥江流域)} \\ (8.4185P_{rs}-558.27) \times V_{rs} \times 10^{-4} & \text{(浦阳江流域)} \\ (6.2463P_{rs}+197.70) \times V_{rs} \times 10^{-4} & \text{(甬江流域)} \\ (4.1238P_{rs}-199.14) \times V_{rs} \times 10^{-4} & \text{(椒江流域)} \\ (7.8325P_{rs}+230.65) \times V_{rs} \times 10^{-4} & \text{(瓯江流域)} \\ (8.0285P_{rs}-672.09) \times V_{rs} \times 10^{-4} & \text{(飞云江、鳌江流域)} \end{cases} \dots\dots\dots (B.20)$
	式中： P_{rs} ——库区暴雨期平均降雨量，单位：mm/a； V_{rs} ——水库总库容，单位：m ³ 。
	河流洪水调蓄量的计算公式如下： $C_{prc} = \begin{cases} 10^6 \times (0.0050P_{rn}-0.0500) \times S_{wa} & \text{(杭嘉湖平原)} \\ 10^6 \times (0.0040P_{rn}-0.0562) \times S_{wa} & \text{(萧绍宁平原)} \\ 10^6 \times (0.0039P_{rn}+0.4298) \times S_{wa} & \text{(台州沿海平原)} \\ 10^6 \times (0.0016P_{rn}-0.0732) \times S_{wa} & \text{(温州沿海平原)} \end{cases} \dots\dots\dots (B.21)$
	式中： P_{rn} ——河流暴雨期平均降雨量，单位：mm/a； S_{wa} ——河流面积，单位：km ² 。

表 B.1 部分补充的 GEP 核算公式（续）

指标	核算公式与参数补充说明
固碳 (见6.2.6)	陆地生态系统（除森林、农田生态系统外）固碳的计算公式补充说明如下： ——由净初级生产力（NPP）减去异养呼吸（即土壤呼吸）消耗得到： $NEP=NPP-RS \quad \dots\dots\dots (B.22)$ 式中： NEP——净生态系统生产力，单位：t·C/a； NPP——净初级生产力，单位：t·C/a； RS——土壤呼吸消耗碳量，单位：t·C/a。 ——按照各省市 NEP 和 NPP 的转换系数，根据 NPP 计算得到 NEP： $NEP= a \times NPP \quad \dots\dots\dots (B.23)$ 式中： NEP——净生态系统生产力，单位：t·C/a； a ——NEP和 NPP转换系数，数值参考表 D.7； NPP——净初级生产力，单位：t·C/a。
局部气候调节 (见6.2.7)	局部气候调节的计算公式如下： $E_{pt}=\sum_{i=1}^n EPP_i \times S_i \times D \times 10^6 / (3600 \times r) \quad \dots\dots\dots (B.24)$ $E_{we}=E_{wt} \times q \times \rho \times 10^3 / (3600 \times r) + E_{wh} \times y \quad \dots\dots\dots (B.25)$ 式中： EPP_i——第 i 类生态系统单位面积蒸腾消耗热量，单位：kJ/（m²·d）； S_i——第 i 类生态系统面积，单位：km²； r——空调能效比，默认取值 3.0； D——空调开放天数，单位：d/a； E_{wt}——开放空调降温期间水体水面蒸发量，单位：m³/a； ρ——水的密度，即 1 g/cm³； q——挥发潜热，即蒸发 1 克水所需要的热量，单位：J/g； E_{wh}——开放加湿器增湿期间水体水面蒸发量，单位：m³/a；

表 B.1 部分补充的 GEP 核算公式（续）

指标	核算公式与参数补充说明
局部气候调节 (见6.2.7)	y ——加湿器将 1 立方米水转化为蒸汽的耗电，单位： $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$ ； n ——生态系统类型的数量。
注：对于局部气候调节指标，日均温度大于等于26℃的日期计算降温，日均湿度小于等于40%的日期计算增湿。	

表B.2 生态产品总值核算汇总表

一级指标	二级指标			实物量	价值量
物质供给	直接利用供给产品	农产品	产品 1		
			产品 2		
					
		林产品	产品 1		
			产品 2		
					
		牧产品（工业化畜牧产品除外）	产品 1		
			产品 2		
					
		渔产品	产品 1		
	产品 2				
					
	淡水资源				
转化利用供给产品	可再生能源	产品 1			
		产品 2			
					
调节服务	水源涵养				
	土壤保持				
	洪水调蓄	森林、灌丛、草地洪水调蓄			
		农田洪水调蓄			
		湖泊洪水调蓄			
		沼泽洪水调蓄			
		水库洪水调蓄			
		河流洪水调蓄			
	水质净化	净化 COD			
		净化总氮			
		净化总磷			
		净化无机氮			
		净化活性磷酸盐			
	空气净化	净化二氧化硫			
		净化氮氧化物			
		净化粉尘			
	固碳	森林固碳量			
		灌丛、草地、湿地、城市固碳量			
		农田固碳量			
		海洋固碳量			
	局部气候调节	植被蒸腾消耗的能量			
水面蒸发消耗的能量					
海岸带防护					

表 B.2 生态产品总值核算汇总表

一级指标	二级指标		实物量	价值量
调节服务	负氧离子供给	负氧离子量		
	噪声消减	噪声消减量		
文化服务	生态旅游			
	休闲游憩			
	景观增值			
注1：对于局部气候调节指标，日均温度大于等于26℃的日期计算降温，日均湿度小于等于40%的日期计算增湿。				
注2：负氧离子供给、噪声消减、休闲游憩、景观增值为可选项。其中，噪声消减、休闲游憩、景观增值只在城市生态系统核算。				

附 录 C
(资料性)
GEP 核算基础数据与制图要求

表C. 1给出了生态产品实物量核算基础数据清单及要求；表C. 2给出了生态产品价值量核算基础数据清单及要求；表C. 3给出了国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类之间的转换关系；表C. 4给出了GEP核算涉及的空间专题图制作要求。

表C. 1 生态产品实物量核算基础数据清单及要求

类别	核算科目	所需数据	数据生产方式	说明
物质供给	直接利用供给产品	农林牧渔产品（工业化畜牧产品除外）等的产量	统计数据	宜由统计部门提供，如果统计部门无该数据，则采用农业农村、林业部门数据
		淡水资源使用量	统计数据	宜由水利部门提供
	转化利用供给产品	生物质能等可再生能源产量或使用量	统计数据	宜由电力部门提供
调节服务	水源涵养	年产流降水量	气象监测	采用多年平均数据，宜由气象部门提供
		年蒸发量		采用多年平均数据，宜由水利部门提供，推荐采用水文资料整编成果
		各类生态系统面积	遥感监测	宜由自然资源部门或权威机构提供，推荐采用浙江省国土调查成果数据或权威机构遥感分类数据
		平均地表径流系数	生态监测	宜由国家生态系统观测研究网络提供
	土壤保持	降雨侵蚀力因子	气象监测	宜由水利部门提供，推荐采用水利部水土保持监测中心计算结果
		土壤可蚀性因子	样地调查	
		坡长因子	遥感监测	
		坡度因子		
		植被覆盖因子		
		各类生态系统面积		

表 C.1 生态产品实物量核算基础数据清单及要求（续）

类别	核算科目	所需数据	数据生产方式	说明
调节服务	洪水调蓄	年暴雨降雨量	气象监测	采用多年平均数据，宜由气象部门提供
		平均地表暴雨径流系数	生态监测	宜由国家生态系统观测研究网络提供
		湖泊出、入湖流量	水文监测	宜由水利部门提供
		沼泽地表滞水高度等参数		
		湖泊、沼泽等面积	遥感监测	宜由自然资源部门或权威机构提供
		水田田埂高度	样地调查	宜由农业农村部门或权威机构提供
		水稻生育期平均蓄水高度		
		水田面积		
		库区暴雨期平均降雨量	水文监测	宜由气象部门或水利部门提供
		水库总库容	统计数据	宜由水利部门提供
		平原暴雨期平均降雨量	水文监测	宜由气象部门或水利部门提供
		平原水域面积	遥感监测	宜由水利部门提供
	水质净化	各类生态系统对各类水体污染物的单位面积净化量	生态监测	宜由国家生态系统观测研究网络提供
		直排海污染物排放总量	环境统计	宜由生态环境部门提供
		入海河流污染物排放总量	环境统计	宜由生态环境部门提供
		各类生态系统的面积	遥感监测	宜由自然资源部门或权威机构提供
		海洋污染物监测浓度	水文监测	宜由生态环境部门提供
		管辖海域面积	遥感监测	宜由自然资源部门提供
		管辖海域平均水深	遥感监测	宜由自然资源部门或权威机构提供
	空气净化	各类生态系统对各类大气污染物的单位面积净化量	生态监测	宜由国家生态系统观测研究网络提供
		各类生态系统面积	遥感监测	宜由自然资源部门或权威机构提供，推荐采用浙江省国土调查成果数据或权威机构遥感分类数据
	固碳	陆地生态系统净初级生产力	遥感监测	宜由自然资源部门或权威机构提供
		各类植被面积	遥感监测	宜由林业部门或权威机构提供，推荐采用浙江省林业调查成果数据或权威机构遥感分类数据
		农田土壤有机碳含量	样地调查	宜由农业部门或权威机构提供，推荐采用浙江省农业调查成果数据

表 C.1 生态产品实物量核算基础数据清单及要求（续）

类别	核算科目	所需数据	数据生产方式	说明
调节服务	固碳	农田土壤深度	样地调查	宜由农业部门或权威机构提供，推荐采用浙江省农业调查成果数据
		各类海洋生态系统固碳系数	样地调查	宜由自然资源部门或权威机构提供
		各类海洋生态系统面积	遥感监测	宜由自然资源部门或权威机构提供
	局部气候调节	开放空调降温期间水体水面蒸发量	气象监测	采用多年平均数据，宜由水利部门提供，推荐采用水文资料整编成果
		开放加湿器增湿期间水体水面蒸发量		
		各类生态系统单位面积蒸腾消耗热量等参数	生态监测	宜由国家生态系统观测研究网络提供
		各类生态系统面积	遥感监测	宜由自然资源部门或权威机构提供，推荐采用浙江省国土调查成果数据或权威机构遥感分类数据
	海岸带防护	各类海岸带防护长度	遥感监测、专项调查	宜由自然资源部门或权威机构提供
	负氧离子供给	林分负离子浓度	环境监测	宜由林业部门提供
		林分植被面积	样地调查	宜由林业部门提供，推荐采用浙江省林业调查成果数据
		林分植被高度	样地调查	宜由林业部门提供
		负离子寿命	环境监测	宜由林业部门提供
	噪声消减	各级道路长度	统计数据	宜由交通运输部门、住房城乡建设、生态环境部门提供
		绿化带道路内外侧噪声差值	环境监测	
		绿化道路长度	统计数据	
		城镇开发边界	遥感监测、专项调查	宜由自然资源部门提供
文化服务	生态旅游	A 级旅游景区中自然生态类景区名单及其游客人次	统计数据	宜由文化旅游、林业部门提供
	休闲游憩	城市休闲游憩区的人时数	统计数据	宜由文化旅游部门提供
		城市休闲游憩区数量	统计数据	宜由文化旅游部门提供
	景观增值	从城市生态景观获得增值的酒店客房间（晚）数	统计数据	宜由文化旅游部门提供
		从城市生态景观获得增值的自住房面积	统计数据	宜由文化旅游部门提供
注1：对于局部气候调节指标，日均温度大于等于26℃的日期计算降温，日均湿度小于等于40%的日期计算增湿。				
注2：负氧离子供给、噪声消减、休闲游憩、景观增值为可选项。其中，噪声消减、休闲游憩、景观增值只在城市生态系统核算。				

表 C.2 生态产品价值量核算基础数据清单及要求

类别	核算科目	所需数据	单位	数据生产方式	说明
供给产品	直接利用供给产品	农林牧渔产品（工业化畜牧产品除外）等的增加值	视具体产品而定	统计数据	宜由统计部门提供，如果统计部门无该数据，则采用农业农村、林业部门数据
	转化利用供给产品	生物质能等可再生能源的增加值	元/（kW·h）	政府指导价	宜由电力部门提供
调节服务	水源涵养	水库单位库容的工程造价	元/m ³	统计数据	水库单位库容的工程造价及运营成本采用水利部门发布的工程预算数据，并根据价格指数折算得到核算年份的价格，水库折旧率数据参考《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》等资料确定。宜由水利部门提供
		水库单位库容的年运营成本	元/（m ³ ·a）		
	土壤保持	水库单位库容清淤工程费用	元/m ³	统计数据	根据现有部分水库清淤、土壤中污染物（如氮、磷）处理成本计算得到，宜由水利部门提供
		土壤中污染物单位处理成本	元/t		
	洪水调蓄	水库单位库容的工程造价	元/m ³	统计数据	水库单位库容的工程造价及运营成本采用水利部门发布的工程预算数据，水库折旧率数据参考《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》等资料确定，宜由水利部门提供
		水库单位库容的年运营成本	元/（m ³ ·a）		
	水质净化	净化 COD 的治理成本	元/t	统计数据	按照《中华人民共和国环境保护税法》相关规定，采用浙江省环境保护税中的征收标准，宜由生态环境部门、税务部门提供
		净化总氮的治理成本	元/t		
		净化总磷的治理成本	元/t		
		净化无机氮的治理成本	元/t		
		净化活性磷酸盐的治理成本	元/t		
	空气净化	净化二氧化硫的治理成本	元/t	统计数据	
		净化氮氧化物的治理成本	元/t		
		净化粉尘的治理成本	元/t		
	固碳	碳交易价格	元/t	碳交易市场	根据全国碳排放权交易市场的年成交额与年成交量，计算得到年均交易价格，宜由生态环境部门提供

表C.2 生态产品价值量核算基础数据清单及要求（续）

类别	核算科目	所需数据	单位	数据生产方式	说明
调节服务	局部气候调节	电价	元/（kW·h）	政府指导价	采用全省居民用电年均电价，宜由发展改革部门提供
	海岸带防护	海岸带防护工程单位长度建设成本	元/km	统计数据	根据现有部分海岸带防护工程建设成本、年维护成本计算得到，宜由水利部门、自然资源部门提供
		海岸带防护工程单位长度年维护成本	元/（km·a）	统计数据	
	负氧离子供给	负氧离子生产费用	元/个	统计数据	采用负氧离子人工生产费用，宜由发展改革部门提供
	噪声消减	隔音墙建设成本	元/db	统计数据	宜由住房建设部门或交通运输部门提供
		隔音墙年维护成本	元/（db·a）		
文化服务	生态旅游	人均旅游消费水平	元/（人·次）	统计数据	宜由文化旅游部门提供
	休闲游憩	当地单位时间人均工资	元/（人·时）	统计数据	宜由人力资源和社会保障部门或统计部门提供
	景观增值	酒店房间平均单价	元/晚	统计数据	宜由文化旅游部门提供
		酒店景观增值房间的景观溢价系数	%	统计数据	宜由文化旅游部门提供
		自有住房服务价值	元/m ²	统计数据	宜由文化旅游部门提供
		自有住房服务价值的景观溢价系数	%	统计数据	宜由文化旅游部门提供
	注：负氧离子供给、噪声消减、休闲游憩、景观增值为可选项。其中，噪声消减、休闲游憩、景观增值只在城市生态系统核算。				

表 C.3 国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系

第三次全国国土调查工作分类				国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类						生态系统分类体系							
一级类		二级类		一级类		二级类		三级类		一级类		二级类					
编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称				
0	湿地	303	红树林地	5	湿地	0507	红树林地	——	——	4	湿地生态系统	44	近海与海岸湿地				
		304	森林沼泽			0501	森林沼泽	——	——			45	沼泽湿地				
		306	灌丛沼泽			0502	灌丛沼泽	——	——								
		402	沼泽草地			0503	沼泽草地	——	——								
		603	盐田	10	工矿用地	1003	盐田	——	——			43	人工湿地				
		1105	沿海滩涂	5	湿地	0505	沿海滩涂	——	——			44	近海与海岸湿地				
		1106	内陆滩涂			0506	内陆滩涂	——	——			41	河流湿地				
		1108	沼泽地			0504	其他沼泽地	——	——			45	沼泽湿地				
1	耕地	101	水田	1	耕地	0101	水田	——	——	5	农田生态系统	51	水田				
		102	水浇地			0102	水浇地	——	——			52	旱地				
		103	旱地			0103	旱地	——	——								
2	园地	201	果园	2	园地	0201	果园	——	——			53	乔木园地				
		202	茶园			0202	茶园	——	——					54	灌木园地		
		203	橡胶园			0203	橡胶园地	——	——							53	乔木园地
		204	其他园地			0204	油料园地	——	——								
						0205	其他园地	——	——								

表 C.3 国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系（续）

第三次全国国土调查工作分类				国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类						生态系统分类体系			
一级类		二级类		一级类		二级类		三级类		一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称
3	林地	301	乔木林地	3	林地	0301	乔木林地	——	——	1	森林生态系统	11	乔木林
		302	竹林地			0302	竹林地	——	——			12	竹林
		305	灌木林地			0303	灌木林地	——	——	2	灌丛生态系统	——	——
		307	其他林地			0304	其他林地	——	——	1	森林生态系统	13	稀疏林
4	草地	401	天然牧草地	4	草地	0401	天然牧草地	——	——	3	草地生态系统	——	——
		403	人工牧草地			0402	人工牧草地	——	——				
		404	其他草地			0403	其他草地	——	——				
				23	其他土地	2302	后备耕地	——	——				
5	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	7	居住用地	0702	城镇社区服务设施用地	——	——	6	城市生态系统	61	城镇用地
						0704	农村社区服务设施用地	——	——				
				9	商业服务业用地	0901	商业用地	090101	零售商业用地				
								090102	批发市场用地				

表 C.3 国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系（续）

第三次全国国土调查工作分类				国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类						生态系统分类体系			
一级类		二级类		一级类		二级类		三级类		一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称
5	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	9	商业服务业用地	0901	商业用地	090103	餐饮用地	6	城市生态系统	61	城镇用地
								090104	旅馆用地				
								090105	公用设施营业网点用地				
						0902	商务金融用地	——	——				
						0903	娱乐用地	——	——				
						0904	其他商业服务业用地	——	——				
		508	物流仓储用地	11	仓储用地	1101	物流仓储用地	110101	一类物流仓储用地				
								110102	二类物流仓储用地				
								110103	三类物流仓储用地				
						1102	储备库用地	——	——				
6	工矿用地	601	工业用地	10	工矿用地	1001	工业用地	100101	一类工业用地				

表 C.3 国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系（续）

第三次全国国土调查工作分类				国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类						生态系统分类体系			
一级类		二级类		一级类		二级类		三级类		一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称
6	工矿用地	601	工业用地	10	工矿用地	1001	工业用地	100102	二类工业用地	6	城市生态系统	61	城镇用地
		602	采矿用地			1002	采矿用地	100103	三类工业用地				
								——	——				
7	住宅用地	701	城镇住宅用地	7	居住用地	0701	城镇住宅用地	070101	一类城镇住宅用地				
								070102	二类城镇住宅用地				
								070103	三类城镇住宅用地				
		702	农村宅基地			0703	农村宅基地	070301	一类农村宅基地				
								070302	二类农村宅基地				
								——	——				
8	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	8	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	——	——				
		08H2	科教文卫用地			0802	科研用地	——	——				
						0803	文化用地	080301	图书与展览用地				

表 C.3 国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系（续）

第三次全国国土调查工作分类				国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类						生态系统分类体系			
一级类		二级类		一级类		二级类		三级类		一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称
8	公共管理与公共服务用地	08H2	科教文卫用地	8	公共管理与公共服务用地	0803	文化用地	080302	文化活动用地	6	城市生态系统	61	城镇用地
						0804	教育用地	080401	高等教育用地				
								080402	中等职业教育用地				
								080403	中小学用地				
								080404	幼儿园用地				
								080405	其他教育用地				
						0805	体育用地	080501	体育场馆用地				
								080502	体育训练用地				
						0806	医疗卫生用地	080601	医院用地				
								080602	基层医疗卫生设施用地				
								080603	公共卫生用地				
						0807	社会福利用地	080701	老年人社会福利用地				
								080702	儿童社会福利用地				

表 C.3 国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系（续）

第三次全国国土调查工作分类				国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类						生态系统分类体系			
一级类		二级类		一级类		二级类		三级类		一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称
8	公共管理与公共服务用地	08H2	科教文卫用地	8	公共管理与公共服务用地	0807	社会福利用地	080703	残疾人社会福利用地	6	城市生态系统	61	城镇用地
								080704	其他社会福利用地				
				7	居住用地	0702	城镇社区服务设施用地	——	——				
						0704	农村社区服务设施用地	——	——				
		809	公用设施用地	13	公用设施用地	1301	供水用地	——	——				
						1302	排水用地	——	——				
						1303	供电用地	——	——				
						1304	供燃气用地	——	——				
						1305	供热用地	——	——				
						1306	通信用地	——	——				
						1307	邮政用地	——	——				
						1308	广播电视设施用地	——	——				
						1309	环卫用地	——	——				
						1310	消防用地	——	——				

表 C.3 国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系（续）

第三次全国国土调查工作分类				国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类						生态系统分类体系			
一级类		二级类		一级类		二级类		三级类		一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称
8	公共管理与公共服务用地	809	公用设施用地	13	公用设施用地	1312	其他公用设施用地	——	——	6	城市生态系统	61	城镇用地
		810	公园与绿地	14	绿地与开敞空间用地	1401	公园绿地	——	——	6	城市生态系统	62	城市绿地
						1402	防护绿地	——	——				
						1403	广场用地	——	——	6	城市生态系统	61	城镇用地
9	特殊用地	——	——	15	特殊用地	1501	军事设施用地	——	——				
						1502	使领馆用地	——	——				
						1503	宗教用地	——	——				
						1504	文物古迹用地	——	——				
						1505	监教场所用地	——	——				
						1506	殡葬用地	——	——				
						1507	其他特殊用地	——	——				
10	交通运输用地	1001	铁路用地	12	交通运输用地	1201	铁路用地	——	——				
			轨道交通用地			1208	交通场站用地	120801	对外交通场站用地				
		1002	轨道交通用地			1206	城市轨道交通用地	——	——				
		1003	公路用地			1202	公路用地	——	——				

表 C.3 国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系（续）

第三次全国国土调查工作分类				国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类						生态系统分类体系			
一级类		二级类		一级类		二级类		三级类		一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	12	交通运输用地	1207	城镇村道路用地	——	——	6	城市生态系统	61	城镇用地
		1005	交通服务场站用地			1208	交通场站用地	120801	对外交通场站用地				
								120802	公共交通场站用地				
								120803	社会停车场用地				
		1209	其他交通设施用地			——	——						
			1006	农村道路	6	农业设施建设用地	0601	农村道路	060101	村道用地			
		060102							田间道	5	农田生态系统	55	其他农用地
		1007	机场用地	12	交通运输用地	1203	机场用地	——	——	6	城市生态系统	61	城镇用地
		1008	港口码头用地			1204	港口码头用地	——	——				
						1208	交通场站用地	120801	对外交通场站用地				
		1009	管道运输用地			1205	管道运输用地	——	——				

表 C.3 国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系（续）

第三次全国国土调查工作分类				国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类						生态系统分类体系			
一级类		二级类		一级类		二级类		三级类		一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	17	陆地水域	1701	河流水面	——	——	4	湿地生态系统	41	河流湿地
		1102	湖泊水面			1702	湖泊水面	——	——			42	湖泊湿地
		1103	水库水面			1703	水库水面	——	——			43	人工湿地
		1104	坑塘水面			1704	坑塘水面	——	——				
		1107	沟渠			1705	沟渠	——	——				
		1109	水工建筑用地	13	公用设施用地	1311	水工设施用地	——	——	6	城市生态系统	61	城镇用地
		1110	冰川及永久积雪	17	陆地水域	1706	冰川及常年积雪	——	——	8	冰川/永久积雪	——	——
12	其他土地	1201	空闲地	23	其他土地	2301	空闲地	——	——	6	城市生态系统	61	城镇用地
		1202	设施农用地	6	农业设施建设用地	0602	设施农用地	060201	种植设施建设用地				
								060202	畜禽养殖设施建设用地				
								060203	水产养殖设施建设用地				
		1203	田坎	23	其他土地	2303	田坎	——	——	5	农田生态系统	55	其他农用地

表 C.3 国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系（续）

第三次全国国土调查工作分类				国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类						生态系统分类体系			
一级类		二级类		一级类		二级类		三级类		一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称
12	其他土地	1204	盐碱地	23	其他土地	2304	盐碱地	——	——	9	裸地	——	——
		1205	沙地			2305	沙地	——	——				
		1206	裸土地			2306	裸土地	——	——				
		1207	裸岩石砾地			2307	裸岩石砾地	——	——				
——				16	留白用地	——	——	——	——	——	——	——	——
				18	渔业用海	1801	渔业基础设施用海	——	——	10	海洋生态系统	——	——
						1802	增养殖用海	——	——				
						1803	捕捞海域	——	——				
						1804	农林牧业用岛	——	——				
				19	工矿通信用海	1901	工业用海	——	——				
						1902	盐田用海	——	——				
						1903	固体矿产用海	——	——				
						1904	油气用海	——	——				
						1905	可再生能源用海	——	——				
						1906	海底电缆管道用海	——	——				
				20	交通运输用海	2001	港口用海	——	——				
						2002	航运用海	——	——				
						2003	路桥隧道用海	——	——				

表 C.3 国土调查土地利用分类、用地用海分类与生态系统分类的转换关系（续）

第三次全国国土调查工作分类				国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类						生态系统分类体系			
一级类		二级类		一级类		二级类		三级类		一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称
——				20	交通运输用海	2004	机场用海	——	——	10	海洋生态系统	——	——
						2005	其他用海	——	——				
				21	游憩用海	2101	风景旅游用海	——	——				
						2102	文体休闲娱乐用海	——	——				
				22	特殊用海	2201	军事用海	——	——				
						2202	科研教育用海	——	——				
						2203	海洋保护修复及海岸防护工程用海	——	——				
						2204	排污倾倒用海	——	——				
						2205	水下文物保护用海	——	——				
						2206	其他特殊用海	——	——				
						2205	水下文物保护用海	——	——				
						2206	其他特殊用海	——	——				
				24	其他海域	——	——	——	——				

表 C.4 GEP 核算涉及的空间专题图制作要求

项目	要求
坐标系统	采用 2000 国家大地坐标系
图面要素	利用提取获得的应用专题产品作为主要图面要素，叠加省界、市界、县界、乡镇界等行政区界要素，并根据实际需要添加各类名称注记，例如城市名称、行政区域注记、图名、核算时段、注记、比例尺等内容
图件产品	主要图件包括要素图斑详图，各个专题产品详图，其他图件方面，可根据实际需要制作

附 录 D
(资料性)
GEP 核算参数参考值

附录D提供的参数仅作为数据缺乏时的参考,如有最新生态环境实际调查监测数据则宜采用实际调查监测数据。表D. 1给出了各类生态系统地表径流系数;表D. 2给出了生态系统暴雨径流回归方程;表D. 3给出了各类生态系统植被覆盖因子;表D. 4给出了各类生态系统对各类大气污染物单位面积净化量;表D. 5给出了湿地生态系统对各类水体污染物单位面积净化量;表D. 6给出了不同类别海水水质阈值标准;表D. 7给出了灌丛、草地、湿地生态系统NEP-NPP转换系数。

表D. 1 各类生态系统地表径流系数

生态系统类型			地表径流系数
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%
城镇生态系统	城市绿地	乔木绿地	19. 20%
		灌木绿地	19. 20%
		草本绿地	18. 27%

表 D.1 各类生态系统地表径流系数（续）

生态系统类型			地表径流系数
城镇生态系统	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/水渠	0

表D.2 生态系统暴雨径流回归方程

生态系统类型	暴雨径流
常绿阔叶林	$R=7.7508*\ln(P)-27.842$
落叶阔叶林	$R=1.4288*\ln(P)-4.3682$
常绿针叶林	$R=13.36*\ln(P)-49.257$
落叶针叶林	$R=7.2877*\ln(P)-26.566$
针阔混交林	$R=2.264*\ln(P)-6.7516$
灌丛	$R=3.482*\ln(P)-7.9413$
草原	$R=5.4037*\ln(P)-8.6156$
草甸	$R=8.9121*\ln(P)-23.462$
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）。	

表D.3 各类生态系统植被覆盖因子

生态系统类型	植被覆盖度（%）					
	<10	10~30	30~50	50~70	70~90	>90
森林	0.10	0.08	0.06	0.02	0.004	0.001
灌丛	0.40	0.22	0.14	0.085	0.04	0.011
草地	0.45	0.24	0.15	0.09	0.043	0.011
乔木园地	0.42	0.23	0.14	0.089	0.042	0.011
灌木园地	0.40	0.22	0.14	0.087	0.042	0.011
旱地	C=0.221-0.595logc					
水田	0					
湿地	0					
城市	0.01					
注：参考HJ 1173—2021规定，C是植被覆盖因子，c是小数形式的植被覆盖度。						

表D.4 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 (t/(km ² ·a))	NO _x 净化量 (t/(km ² ·a))	粉尘净化量 (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	10.08
	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

表 D. 4 各类生态系统对各类大气污染物单位面积净化量（续）

生态系统类型			SO ₂ 净化量（t/(km ² ·a)）	NO _x 净化量（t/(km ² ·a)）	粉尘净化量（t/(km ² ·a)）
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
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	10.08
		水库/坑塘	7.06	0	10.08
	河流	河流	7.06	0	10.08
		运河/水渠	7.06	0	10.08
农田生态系统	耕地	水田	4.03	2.75	8.87
		旱地	2.50	1.57	8.41
	园地	乔木园地	3.38	2.56	8.41
		灌木园地	3.16	2.17	6.17
城市生态系统	城市绿地	乔木绿地	3.60	2.26	10.76
		灌木绿地	2.81	1.75	7.93
		草本绿地	2.54	1.52	7.18

表D. 5 湿地生态系统对各类水体污染物单位面积净化量

污染物类型	净化量（t/(km ² ·a)）
COD	110.43
总氮	8.56
总磷	8.56

表D. 6 不同类别海水水质阈值标准

污染物类型	一类（mg/L）	二类（mg/L）	三类（mg/L）	四类（mg/L）
无机氮	0.2	0.3	0.4	0.5
活性磷酸盐	0.015	0.03	0.03	0.045
COD	2	3	4	5

表D. 7 灌丛、草地、湿地生态系统 NEP-NPP 转换系数

生态系统类型	NEP-NPP 转换系数
灌丛生态系统	0.0936
草地生态系统	0.1611
湿地生态系统	0.08
