

ICS XX. XXX
CCS XXX

DB3305

浙江省湖州市地方标准

DB 3305/T XXX—2023

特定地域单元生态产品价值评估 技术规范

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

湖州市市场监督管理局 发布

目 录

前言	III
引言	IV
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 评估原则	2
4.1 项目导向，分类评估	2
4.2 适时监测，科学核算	3
4.3 综合评估，指导应用	3
5 评估流程	3
5.1 确定评估空间范围	3
5.2 确定评估时点与方式	3
5.3 生态产品价值核算流程	3
5.4 生态产品价值评估	5
6 生态产品功能量和价值量核算方法	5
6.1 核算单元	5
6.2 生态产品功能量核算方法	5
6.3 生态产品价值量核算方法	11
7 生态产品价值评估	15
7.1 生态变化监测	16
7.2 价值变化评估	16
8 数据采集与评估质量控制	17
8.1 规范基础数据	17
8.2 规范评估管理	17
8.3 规范过程控制	17
8.4 规范成果形式	17
9 评估成果汇总	18
9.1 成果类型	18
9.2 成果文件组织	18
9.3 成果审核	18
9.4 成果安全	18
附录 A（规范性附录） 项目类型与关键指标	19
附录 B（规范性附录） 核算公式补充	20

DB3305/T XXX—2023

附录 C（规范性附录） 核算基础数据要求.....	26
参考文献	29

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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。

本文件由湖州市发展和改革委员会提出并归口。

本文件起草单位：浙江工业大学、湖州市发展和改革委员会、杭州朝晖绿碳科技发展有限公司、安吉县发展和改革局。

本文件主要起草人：夏列钢、伍建华、李军、张子翔、滕维佳、陈培霖、周建忠、周继慧、陈化、徐振招。

引 言

为全面贯彻落实习近平生态文明思想和“绿水青山就是金山银山”生态理念，以及《中共中央关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》和《浙江省委省政府关于建立健全生态产品价值实现机制的实施意见》等文件要求，针对生态产品价值实现的不同路径，不断探索构建具有浙江特色的特定地域单元生态产品价值评价体系，在地方先行建立以生态产品实物量和价值量为重点的生态产品价值核算规范，有助于推进生态产业化和产业生态化，指导和规范特定地域单元（项目尺度）生态产品价值评估工作。

本文件在湖州市安吉县、德清县等区县开展的特定地域单元生态产品价值评估试点基础上，主要围绕农业农村、水利设施、交通设施、生态林业、绿色能源、工业生产、生态旅游、生态修复等项目类型，采用预评估、后评估和监测评估3种方式合理评估特定地域单元的生态效益，提高特定地域单元生态产品价值评估的科学性、规范性和可操作性，推动评估结果可追溯、可核查和可比较，有效引导项目应用开发，推动湖州市探索特定地域单元生态产品价值实现路径，促进“两山”转化应用落地。

本文件可为特定地域单元内生态效益要素融入市场经济，以及构建政府主导、企业和社会各界参与、市场化运作、可持续的生态产品价值实现路径提供重要支撑，为湖州市特定地域单元生态产品价值评估结果在生态保护、经营开发、绿色金融、生态资源指标交易、国土空间规划管控、项目生命周期生态管理等方面应用提供理论依据和实践指南。

特定地域单元生态产品价值评估技术规范

1 适用范围

本文件规定了特定地域单元内开展生态产品价值评估的一般性原则、工作程序、内容、方法和要求。本文件适用于以项目为主体的特定地域单元生态产品价值核算与影响评估。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 38582-2020 森林生态系统服务功能评估规范

HJ 1166-2021 全国生态状况调查技术规范——生态系统遥感解译与野外核查

HJ 1175-2021 全国生态状况调查技术规范——项目尺度生态影响评估

TD/T 1010-2015 土地利用动态遥感监测规程

TD/T 1055-2019 第三次全国国土调查技术规程

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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

特定地域单元 specific geographic unit

为定量评估生态系统服务功能在人与自然交互活动下所受影响而特意划定的地理区域，一般包含活动相关联的所有生态要素和辅助开发要素。

3.2

价值影响评估 value impact assessment

特定地域单元内特定过程或措施影响自然生态系统提供生态产品的能力，以价值核算为基础进行调查、监测和分析活动的生态影响定量评估。

3.3

基线情景 baseline scenario

在尚未规划建设或升级活动时，特定地域单元内生态产品价值的未来预计情景。

3.4

项目情景 project scenario

在明确的项目建设或升级活动下，特定地域单元内生态产品价值的预测或实际情况。

3.5

生态产品 ecological products

在维系生态安全、保障生态调节功能的条件下，生态系统通过生物生产及其与人类劳动共同作用下为人类福祉提供的且被使用的，用以满足人类美好生活需求的最终产品或服务，包括供给产品类、调节服务类和文化服务类。

3.6

生态地块 ecological parcel

空间数据上监测的与生态系统空间实体相对应的最小地理单元。

3.7

生态成本 ecological cost

特定地域单元内开展特定过程或措施可能造成的临时性和永久性生态产品价值损失。

3.8

水质净化 water purification

自然生态系统吸纳和转化水体污染物，从而降低污染物浓度及排放影响，有效净化水体，改善水质的功能。

3.9

噪声消减 noise attenuation

城市绿地等生态系统通过植物体反射、吸收等降低道路交通噪声。

3.10

休闲游憩 leisure and recreation

人类通过休闲娱乐等活动方式，在城区公园、绿地、河湖周边等生态系统获得的非物质惠益。

3.11

景观价值 landscape value

生态系统为人类提供美学体验、精神愉悦，从而提高周边土地、房产价值的功能。

4 评估原则

4.1 项目导向，分类评估

根据特定地域单元内不同类型项目特点与应用目标分析生态系统受影响的时空范围及要素,分类确定核算范围、指标体系、监测时段、评估方式等内容实现定量化评估。

4.2 适时监测,科学核算

充分利用遥感观测及地面调查技术对特定地域单元内生态环境影响变化开展全生命周期监测,采用统一的评估流程基于生态空间大数据及核算方法对特定地域单元内全地块开展生态产品价值核算。

4.3 综合评估,指导应用

综合分析基线情景和项目情景下特定地域单元内生态产品价值变化,全面评估生态系统为项目及周边区域提供的生态效益,用于指导市场发挥作用的生态产品价值实现领域多元应用场景开发。

5 评估流程

5.1 确定评估空间范围

根据项目类型及实施范围,兼顾考虑生态系统完整性和行政边界界定评估的空间范围,一般可采用如下划定方式:

- 经权威部门审批确定的项目施工红线范围,特指周边生态系统不受影响的项目;
- 项目及周边影响区域(如周边1km范围),外扩范围可根据实施内容与影响调整;
- 空间上不相连但因自然生态过程、经济社会活动相互联系的地域组团。

5.2 确定评估时点与方式

根据项目实施进程确定评估的时点与方式,一般可采用如下划定方式:

- 根据规划可预计项目情景下生态系统未来状态的,可在活动实施前进行预评估,具体可评估当前生态产品价值或情景对比实施周期内价值变化;
- 对于项目等活动已实施且生态系统已产生变化的,可在实施完成或待生态系统初步稳定时进行后评估,具体可利用情景对比评估实施周期内价值变化;
- 对于项目建设等活动正在实施中或实施完成后生态系统持续变化的,可选择适当时机进行监测评估,具体可利用情景对比评估相应时段内价值变化。

5.3 生态产品价值核算流程

5.3.1 明确生态系统类型

综合利用地方调查数据、高分遥感数据、基础地理数据等资料分析评估特定地域单元内的森林、湿地、草地、农田、城镇等生态系统类型、面积与分布情况,绘制适合项目评估需求的生态系统类型分布图,具体参考《HJ 1166-2021 生态系统遥感解译与野外核查》中的遥感解译及外业核查要求。

5.3.2 识别项目生态影响

根据项目规划或实施内容和生态系统类型识别当前活动可能对区域资源、生态、环境所产生的影响,分析影响的性质、范围和程度,调整并确定评估空间范围及时间节点,确定基线情景与项目情景下的生态产品组成。

5.3.3 编制生态产品清单

根据生态影响识别结果确定特定地域单元内生态产品的具体种类,选择相应核算指标形成生态产品清单。表1中约束性指标一般项目均需核算,可选指标按项目生态影响和评估需求选择,典型项目的评估及指标选择方式按照附录A规定。

表1 生态产品价值核算指标表

序号	一级指标	二级指标	具体内容	核算说明
1	供给产品	农业产品	从农业生态系统中获得的初级产品,如粮食、蔬菜、药材、水果等。	可选指标,仅核算生态系统变化受影响区域价值量,对产量、产能、单价等未发生变化的指标可忽略。
2		林业产品	竹木产品、林产品以及与森林资源相关的初级产品,如木材、竹材等。	
3		畜牧业产品	利用放牧、圈养或两者结合方式饲养禽畜获得的产品,如肉类、禽蛋、奶类等。	
4		渔业产品	通过捕捞、养殖等方式获取的水产品,如鱼类、其他水生动物等。	
5		淡水产品	生态系统提供的清洁水资源。	
6		可再生资源	生物质、水能等能源。	
7	调节服务	水源涵养	生态系统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。	约束性指标,相关区域应完整核算。
8		固碳	生态系统吸收二氧化碳合成有机物质。	
9		土壤保持	生态系统保护土壤、降低雨水的侵蚀能力,减少土地流失。	
10	调节服务	洪水调蓄	森林、草地、湿地、水库等的洪水调蓄。	可选指标,按项目生态影响识别选择核算。
11		水质净化	净化COD、氨氮、总磷等污染物。	
12		空气净化	净化二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物。	
13		释氧	生态系统通过光合作用释放的氧气。	
14		局部气候调节	生态系统通过植被蒸腾、水面蒸发过程吸收能量,调节温湿度的功能。	
15		负氧离子	生态系统通过空气电解或电离提供更多带负电荷的氧气离子。	
16		物种保育	生态系统为珍惜濒危物种提供生存与繁衍场所的作用和价值。	
17	噪声消减	生态系统通过植物体反射、吸收等降低道路交通噪声。		
18	文化服务	旅游康养	通过康养等方式获得的非物质价值。	可选指标,仅核算因生态系统变化导致周边的旅游人数、平均消费、土地、房产等变化。
19		休闲游憩	通过休闲娱乐等方式获得的非物质价值。	
20		景观价值	生态系统为人类提供美学体验、精神愉悦,从而提高周边土地、房产价值。	

5.3.4 数据资料收集

开展必要的资料收集与实地调查，收集和利用评估区域内已有的常规现状数据资料，进行数据预处理以及参数本地化，具体数据采集与评估质量控制要求可参照第8章规定。

5.3.5 生态产品价值核算

根据项目评估要求、实际数据情况以及核算指标体系确定核算技术方法及参数，选取更能反映生态产品潜在功能量与价值量的方法，完成评估区域生态产品价值核算。

5.4 生态产品价值评估

根据特定地域单元供给产品、调节服务和文化服务3类生态产品价值变化（具体参照第7章规定），以市场化应用为目标，综合评估项目生态产品价值实现路径，编制生态产品价值评估报告。

6 生态产品功能量和价值量核算方法

6.1 核算单元

生态产品价值核算的基本单元应与项目规划或施工的具体对象相对应，利用遥感及GIS技术在空间上以生态地块形式精细化呈现生态产品，具体可参考土地调查规范直接解译或读取地块的边界坐标。核算结果应反映每个地块单元的生态产品价值，确保核算数据有图可查、实地可核。

6.2 生态产品功能量核算方法

6.2.1 供给产品

6.2.1.1 农业产品

农业产品服务功能量核算按式（1）。

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

式中：

Y_f ——农业产品总产量，单位视产品而定；

Y_{fi} ——第*i*类农业产品的产量；

n ——核算地域同一类型农业产品的类别数。

6.2.1.2 林业产品

林业产品服务功能量核算按式（2）。

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

式中：

Y_f ——林业产品总产量，单位视产品而定；

Y_{fi} ——第*i*类林业产品的产量；

n ——核算地域同一类型林业产品的类别数。

6.2.1.3 畜牧业产品

畜牧业产品服务功能量核算按式（3）。

$$Y_f = \sum_{i=1}^n Y_{fi} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- Y_f ——畜牧业产品总产量，单位视产品而定；
- Y_{fi} ——第*i*类畜牧业产品的产量；
- n ——核算地域同一类型畜牧业产品的类别数。

6.2.1.4 渔业产品

渔业产品服务功能量核算按式（4）。

$$Y_f = \sum_{i=1}^n Y_{fi} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- Y_f ——渔业产品总产量，单位视产品而定；
- Y_{fi} ——第*i*类渔业产品的产量；
- n ——核算地域同一类型渔业产品的类别数。

6.2.1.5 可再生能源

可再生能源服务功能量核算按式（5）。

$$Y_{ee} = \sum_{i=1}^n Y_{eei} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- Y_{ee} ——可再生能源总产量或使用量，单位为千瓦时/年（kWh/a）；
- Y_{eei} ——第*i*类可再生能源的产量或使用量，单位为千瓦时/年（kWh/a）；
- n ——核算地域同一类型可再生能源产品的类别数。

6.2.2 调节服务

6.2.2.1 水源涵养

水源涵养服务功能量核算按式（6）。

$$Q_{wr} = \sum_{i=1}^n A_i \times (P_i - R_i - ET_i + C_i) \times 10^3 \dots\dots\dots (6)$$

$$R_i = P_i \times \alpha_i \times t_i \dots\dots\dots (7)$$

$$t_i = \frac{F_i}{F_{max}} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- Q_{wr} ——水源涵养总量，单位为立方米/年（m³/a）；
- A_i ——第*i*类生态系统的面积，单位为平方千米（km²）；
- P_i ——年产流降雨量，单位为毫米/年（mm/a）；
- R_i ——年地表径流量（见附录B的表B.1），单位为毫米/年（mm/a）；
- ET_i ——年蒸发散量，单位为毫米/年（mm/a）；
- C_i ——第*i*类生态系统的年侧向渗漏量，单位为毫米/年（mm/a），默认忽略不计；

a_i ——第*i*类生态系统平均地表径流系数；

t_i ——地块生态系统质量系数，由地块指数 F_i 与区域最大值 F_{max} 对比决定；

n ——核算地域生态系统类型的数量。

6.2.2.2 固碳

固碳服务功能核算按式（9）。

$$Q_{CO_2} = \frac{M_{CO_2}}{M_C} \times (FCS + GSCS + WCS + CSCS) \dots\dots\dots (9)$$

式中：

Q_{CO_2} ——生态系统固碳量，单位为吨二氧化碳/年（tCO₂/a）；

$\frac{M_{CO_2}}{M_C}$ ——CO₂与C的分子量之比，即44/12；

FCS ——森林（及灌丛）固碳量，单位为吨碳/年（tC/a）；

$GSCS$ ——草地固碳量，单位为吨碳/年（tC/a）；

WCS ——湿地固碳量，单位为吨碳/年（tC/a）；

$CSCS$ ——农田固碳量，单位为吨碳/年（tC/a）。

6.2.2.3 土壤保持

土壤保持服务功能核算按式（10）。

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

式中：

Q_{sr} ——土壤保持总量，单位为吨/年（t/a）；

R ——降雨侵蚀力因子（见附录B的表B.1），单位为兆焦耳·毫米/（公顷·小时·年）[MJ·mm / (hm²·h·a)]；

K ——土壤可蚀性因子（见附录B的表B.1），单位为吨·公顷·小时/（公顷·兆焦耳·毫米）[t·hm²·h / (hm²·MJ·mm)]；

L ——坡长因子（见附录B的表B.1）；

S ——坡度因子（见附录B的表B.1）；

C ——植被覆盖因子（见附录B的表B.2）；

A_i ——第*i*类生态系统的面积，单位为公顷（hm²）；

n ——核算地域生态系统类型的数量。

6.2.2.4 洪水调蓄

洪水调蓄服务功能核算按式（11）。

$$C_{fm} = C_{fc} + C_{1c} + C_{mc} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

C_{fm} ——洪水调蓄总量，单位为立方米/年（m³/a）；

C_{fc} ——森林、灌丛、草地洪水调蓄总量，单位为立方米/年（ m^3/a ）；

C_{lc} ——湖泊洪水调蓄量（见附录B的表B.1），单位为立方米/年（ m^3/a ）；

C_{mc} ——沼泽洪水调蓄量（见附录B的表B.1），单位为立方米/年（ m^3/a ）。

6.2.2.5 水质净化

水质净化服务功能量核算按式（12）。

$$Q_{wp} = \sum_{i=1}^n (Q_i \times A - Q_{pi}) \dots\dots\dots (12)$$

式中：

Q_{wp} ——水体污染物净化总量，单位为吨/年（ t/a ）；

Q_i ——水域湿地对第*i*类水体污染物的单位面积年净化量，单位为吨/（平方千米·年） $[t/(km^2 \cdot a)]$ ；

A ——水域湿地面积，单位为平方千米（ km^2 ）；

Q_{pi} ——项目排放第*i*类污染物质，单位为吨/年（ t/a ）；

n ——核算地域水体污染物类型的数量。

6.2.2.6 空气净化

空气净化服务功能量核算按式（13）。

$$Q_{ap} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^j (Q_{ij} \times A_i - Q_{pi}) \dots\dots\dots (13)$$

式中：

Q_{ap} ——大气污染物净化总量，单位为吨/年（ t/a ）；

Q_{ij} ——第*i*类生态系统对第*j*种大气污染物的单位面积年净化量，单位为吨/（平方千米·年） $[t/(km^2 \cdot a)]$ ；

A_i ——第*i*类生态系统面积，单位为平方千米（ km^2 ）；

Q_{pi} ——项目排放第*i*种污染物质，单位为吨/年（ t/a ）；

n ——核算地域空气污染物类型的数量。

6.2.2.7 释氧

释氧服务功能量核算按式（14）。

$$Q_{O_2} = \frac{M_{O_2}}{M_C} \times NEP \dots\dots\dots (14)$$

式中：

Q_{O_2} ——生态系统释氧量，单位为吨·氧气/年（ $t \cdot O_2/a$ ）；

$\frac{M_{O_2}}{M_C}$ —— O_2 与C的分子量之比，即32/12；

NEP ——净生态系统生产力，单位为吨·碳/年（ $t \cdot C/a$ ）。

6.2.2.8 局部气候调节

局部气候调节服务功能量核算按式（15）。

$$E_{tt} = E_{pt} + E_{we} \dots\dots\dots (15)$$

$$E_{pt} = \frac{\sum_{i=1}^n EPP_i \times S_i \times D \times 10^6}{3600 \times r} \times t_i \dots\dots\dots (16)$$

$$E_{we} = \frac{E_w \times q \times \rho \times 10^3}{3600 \times r} \dots\dots\dots (17)$$

式中：

E_{tt} ——生态系统蒸腾蒸发消耗的总能量，单位为千瓦时/年（kWh/a）；

E_{pt} ——植被蒸腾消耗的能量，单位为千瓦时/年（kWh/a）；

E_{we} ——水面蒸发消耗的能量，单位为千瓦时/年（kWh/a）；

EPP_i ——第*i*类生态系统单位面积蒸腾消耗热量，单位为千焦/（平方米·天）[kJ/（m²·d）]；

S_i ——第*i*类生态系统面积，单位为平方千米（km²）；

r ——空调能效比，取值3.0；

D ——空调开放天数，单位为天（d）；

t_i ——地块生态系统质量，由地块指数 F_i 与区域最大值 F_{max} 对比决定；

E_w ——空调开放期间水面蒸发量，单位为立方米/年（m³/a）；

ρ ——水的密度，即1g/cm³；

q ——挥发潜热，即蒸发1克水所需要的热量，单位为焦/克（J/g）；

n ——生态系统类型数。

6.2.2.9 负氧离子

负氧离子服务功能量核算按式（18）。

$$Q_n = \frac{5.256 \times 10^{14} \times A \times H \times (C_n - 600)}{L_n} \dots\dots\dots (18)$$

式中：

Q_n ——林分年提供负离子总数量，单位为个/年（unit/a）， 5.256×10^{14} 为 $365 \times 24 \times 60 \times 10^9$ 分钟（单位的转换系数）；

A ——林分面积，单位为公顷（hm²）；

H ——林分平均高度，单位为米（m）；

C_n ——林分负离子浓度，单位为个/立方厘米（unit/cm³）；

L_n ——负离子寿命，单位为分钟（min）。

6.2.2.10 物种保育

物种保育服务功能量核算按式（19）。

$$G_{bio} = A \times (1 + 0.1 \times \sum_{m=1}^x E_m + 0.1 \times \sum_{n=1}^y B_n + 0.1 \times \sum_{r=1}^z O_r) \dots\dots\dots (19)$$

式中：

G_{bio} ——物种保育的实物量；

E_m ——区域内物种*m*的濒危分值；

B_n ——区域内物种*n*的特有值；

- Q_r ——区域内物种 r 的古树年龄指数；
- x ——计算濒危指数物种数量
- y ——计算特有物种指数物种数量
- z ——计算古树年龄指数物种数量；
- A ——区域面积，单位为公顷（ hm^2 ）。

6.2.2.11 噪声消减

噪声消减服务功能量核算按式（20）。

$$Q_{NA} = \sum_{i=z}^n R_i \times NA_i \dots\dots\dots (20)$$

式中：

- Q_M ——生态系统噪声消减量，单位为分贝（dB）；
- NA_i ——第 i 类道路两侧平均降噪分贝，单位为分贝/千米（dB/km）；
- R_i ——第 i 类道路长度，单位为千米（km）；
- n ——道路类型数。

6.2.3 文化服务

6.2.3.1 旅游康养

旅游康养服务功能量核算按式（21）。

$$N_t = \sum_{i=z}^n N_{ti} \dots\dots\dots (21)$$

式中：

- N_t ——游客总人次，单位为万人次（0.01 million visits）；
- N_{ti} ——第 i 个旅游景区和农家乐的人次，单位为万人次（0.01 million visits）；
- n ——旅游景区和农家乐数量。

6.2.3.2 休闲游憩

休闲游憩服务功能量核算按式（22）。

$$N_{pt} = \sum_{i=z}^n N_{pti} \dots\dots\dots (22)$$

式中：

- N_{pt} ——休闲游憩总人时，单位为人时（man-hour）；
- N_{pti} ——第 i 个休闲区人时数，单位为人时（man-hour）；
- n ——项目区休闲区总数。

6.2.3.3 景观价值

景观价值服务功能量核算按式（23）。

$$A_l = \sum_{i=z}^n A_{li} \dots\dots\dots (23)$$

式中：

- A_l ——从自然生态系统景观获得升值的土地与居住小区房产总面积，单位为平方千米/年（ km^2/a ）；
- A_{li} ——第 i 区的房产面积，单位为平方千米（ km^2 ）。

6.3 生态产品价值量核算方法

6.3.1 供给产品

6.3.1.1 农业产品

农业产品价值量核算按式（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 ——农业产品总价值，单位为元/年（yuan/a）；

Y_{fi} ——第*i*类农业产品总产量，单位视具体产品而定；

P_i ——第*i*类农业供给产品的价格，以主管部门公布或市场统计的农业产品价格为准；

δ_i ——溢价系数，为生态环境优劣影响下产品市场价格波动系数；

C_i ——第*i*类供给产品人工维护和投入的成本，单位为元/年（yuan/a）；

n ——核算地域直接利用供给产品的类别数。

6.3.1.2 林业产品

林业产品价值量核算按式（25）。

$$V_m = \sum_{i=1}^n (Y_{fi} \times P_i \times \delta_i - C_i) \dots \dots \dots (25)$$

式中：

V_m ——林业产品总价值，单位为元/年（yuan/a）；

Y_{fi} ——第*i*类林业产品总产量，单位视具体产品而定；

P_i ——第*i*类林业供给产品的价格，以主管部门公布或市场统计的林业产品价格为准；

δ_i ——溢价系数，为生态环境优劣影响下产品市场价格波动系数；

C_i ——第*i*类供给产品人工维护和投入的成本，单位为元/年（yuan/a）；

n ——核算地域直接利用供给产品的类别数。

6.3.1.3 畜牧业产品

畜牧业产品价值量核算按式（26）。

$$V_m = \sum_{i=1}^n (Y_{fi} \times P_i \times \delta_i - C_i) \dots \dots \dots (26)$$

式中：

V_m ——畜牧业产品总价值，单位为元/年（yuan/a）；

Y_{fi} ——第*i*类畜牧业产品总产量，单位视具体产品而定；

P_i ——第*i*类畜牧业供给产品的价格，以主管部门公布或市场统计的畜牧业产品价格为准；

δ_i ——溢价系数，为生态环境优劣影响下产品市场价格波动系数；

C_i ——第*i*类供给产品人工维护和投入的成本，单位为元/年（yuan/a）；

n ——核算地域直接利用供给产品的类别数。

6.3.1.4 渔业产品

渔业产品价值量核算按式（27）。

$$V_m = \sum_{i=1}^n (Y_{fi} \times P_i \times \delta_i - C_i) \dots\dots\dots (27)$$

式中：

- V_m ——渔业产品总价值，单位为元/年（yuan/a）；
- Y_{fi} ——第*i*类渔业产品总产量，单位视具体产品而定；
- P_i ——第*i*类渔业供给产品的价格，以主管部门公布或市场统计的渔业产品价格为准；
- δ_i ——溢价系数，为生态环境优劣影响下产品市场价格波动系数；
- C_i ——第*i*类供给产品人工维护和投入的成本，单位为元/年（yuan/a）；
- n ——核算地域直接利用供给产品的类别数。

6.3.1.5 可再生能源

可再生能源产品价值量核算按式（28）。

$$V_{ee} = \sum_{i=1}^n Y_{eei} \times (P_i - C_i) - \sum_{j=1}^m V_{dj} \dots\dots\dots (28)$$

式中：

- V_{ee} ——可再生能源总价值，单位为元/年（yuan/a）；
- Y_{eei} ——第*i*类可再生能源的产量或使用量，单位为千瓦时/年（kWh/a）；
- P_i ——第*i*类可再生能源的价格，单位为元/千瓦时（yuan/kWh），以地方主管部门公布可再生能源用电价格为准；
- C_i ——第*i*类能源生产过程中人工维护和投入的成本，单位为元/年（yuan/a）；
- V_{dj} ——第*j*类生态损益，单位为元/年（yuan/a）。

6.3.2 调节服务

6.3.2.1 水源涵养

水源涵养服务价值量核算按式（29）。

$$V_{wr} = Q_{wr} \times C \times \delta \dots\dots\dots (29)$$

式中：

- V_{wr} ——水源涵养总价值，单位为元/年（yuan/a）；
- Q_{wr} ——水源涵养总量，单位为立方米/年（m³/a）；
- C ——水价，单位为元/立方米（yuan/m³）；
- δ ——溢价系数，为生态环境优劣影响下产品市场价格波动系数。

6.3.2.2 固碳

固碳服务价值量核算按式（30）。

$$V_{cr} = Q_{CO_2} \times C_{CO_2} \dots\dots\dots (30)$$

式中：

- V_{cr} ——固碳总价值，单位为元/吨（yuan/a）；
- Q_{CO_2} ——生态系统二氧化碳固定总量，单位为吨/年（t/a）；

C_{CO_2} ——碳交易价格，单位为元/吨（yuan/t）。

6.3.2.3 土壤保持

土壤保持服务价值量核算按式（31）。

$$V_{sr} = \lambda \times \frac{Q_{sr}}{\rho} \times C \dots\dots\dots (31)$$

式中：

V_{sr} ——土壤保持总价值，单位为元/年（yuan/a）；

Q_{sr} ——土壤保持总量，单位为吨/年（t/a）；

C ——单位水库清淤工程费用，单位为元/立方米（yuan/m³）；

ρ ——土壤容重，单位为吨/立方米（t/m³）；

λ ——为泥沙淤积系数。

6.3.2.4 洪水调蓄

洪水调蓄服务价值量核算按式（32）。

$$V_{fm} = C_{fm} \times (C_{we} \times D_r + C_{wo}) \dots\dots\dots (32)$$

式中：

V_{fm} ——洪水调蓄总价值，单位为元/年（yuan/a）；

C_{fm} ——洪水调蓄总量，单位为立方米/年（m³/a）；

C_{we} ——水库单位库容的工程造价，单位为元/立方米（yuan/m³）；

C_{wo} ——水库单位库容的运营成本，单位为元/立方米（yuan/m³）；

D_r ——水库年折旧率。

6.3.2.5 水质净化

水质净化服务价值量核算按式（33）。

$$V_{wp} = \sum_{i=1}^n Q_{wpi} \times C_i \dots\dots\dots (33)$$

式中：

V_{wp} ——水环境净化总价值，单位为元/年（yuan/a）；

Q_{wpi} ——第*i*类水体污染物的净化量，单位为吨/年（t/a）；

C_i ——第*i*类水体污染物单位治理成本，单位为元/吨（yuan/t）；

n ——核算地域水体污染物类型的数量。

6.3.2.6 空气净化

空气净化服务价值量核算按式（34）。

$$V_{ap} = \sum_{i=1}^n Q_{api} \times C_i \dots\dots\dots (34)$$

式中：

V_{ap} ——空气净化总价值，单位为元/年（yuan/a）；

Q_{api} ——第*i*种大气污染物的净化量，单位为吨/年（t/a）；

C_i ——第*i*类大气污染物的治理成本，单位为元/吨（yuan/t）；
 n ——核算地域大气污染物类型的数量。

6.3.2.7 释氧

释氧服务价值量核算按式（35）。

$$V_{of} = Q_{O_2} \times C_{O_2} \dots\dots\dots (35)$$

式中：

V_{of} ——释氧总价值，单位为元/吨（yuan/a）；

Q_{O_2} ——生态系统释氧总量，单位为吨/年（t/a）；

C_{O_2} ——氧气交易价格，单位为元/吨（yuan/t）。

6.3.2.8 局部气候调节

局部气候调节服务价值量核算按式（36）。

$$V_{tt} = E_{tt} \times P_e \dots\dots\dots (36)$$

式中：

V_{tt} ——局部气候调节总价值，单位为元/年（yuan/a）；

E_{tt} ——生态系统蒸腾蒸发消耗总能量，单位为千瓦时/年（kWh/a）；

P_e ——电价，单位为元/千瓦时（yuan/kWh）。

6.3.2.9 负氧离子

负氧离子服务价值量核算按式（37）。

$$V_n = Q_n \times P_e \dots\dots\dots (37)$$

式中：

V_n ——林分年提供负离子价值，单位为元/年（yuan/a）；

Q_n ——林分提供负氧离子总数量，单位为个/年（unit/a）；

P_e ——工业负离子生产成本，单位为元/个（yuan/unit）。

6.3.2.10 物种保育

物种保育服务价值量核算按式（38）。

$$V_{bio} = G_{bio} \times S_{\text{生}} \dots\dots\dots (38)$$

式中：

V_{bio} ——生物多样性价值，单位为元/年（yuan/a）；

G_{bio} ——物种保育的功能量；

$S_{\text{生}}$ ——单位面积物种保育价值，单位为元/（公顷·年）[yuan/（hm²·a）]。

6.3.2.11 噪声消减

噪声消减服务价值量核算按式（39）。

$$V_{NA} = Q_{NA} \times (C_{NA} + P_{NA} + D_{NA}) \dots\dots\dots (39)$$

式中：

- V_{NA} ——城市生态系统噪声消减价值，单位为元/年（yuan/a）；
 Q_{NA} ——噪声消减量，单位为分贝（dB）；
 P_{NA} ——隔音墙建设成本，单位为元/分贝（yuan/dB）；
 C_{NA} ——隔音墙维护成本，单位为元/（分贝·年）[yuan/(dB·a)]；
 D_{NA} ——隔音墙年折旧率。

6.3.3 文化服务

6.3.3.1 旅游康养

旅游康养服务价值量核算按式（40）。

$$V_r = \sum_{j=1}^m \frac{n_j}{n_q} \times N_t \times TC_j \dots\dots\dots (40)$$

式中：

- V_r ——生态旅游康养总价值，单位为万元/年（10000 yuan/a）；
 n_j ——从j地区到核算地域的受调查游客人次，单位为万人次（0.01 million visits）；
 n_q ——核算地域游客受调查总人次，单位为万人次（0.01 million visits）；
 N_t ——核算地域调查年份的游客总人次，单位为万人次（0.01 million visits）；
 TC_j ——来自j地区的每人次游客的平均旅游消费水平，单位为元/人次（yuan/visit）；
 m ——核算地域游客归属地区数量。

6.3.3.2 休闲游憩

休闲游憩服务价值量核算按式（41）。

$$V_t = N_{pt} \times E \dots\dots\dots (41)$$

式中：

- V_t ——休闲游憩价值，单位为元/年（yuan/a）；
 N_{pt} ——休闲游憩总人时，单位为人时/年（man-hour/a）；
 E ——当地单位时间人均工资，单位为元/人时（yuan/man-hour）。

6.3.3.3 景观价值

景观价值服务价值量核算按式（42）。

$$V_l = A_l \times P_l \dots\dots\dots (42)$$

式中：

- V_l ——景观价值，单位为万元/年（10000 yuan/a）；
 A_l ——受益总面积，单位为平方千米（km²）；
 P_l ——由生态系统带来的单位面积溢价，单位为万元/（平方千米·年）[10000 yuan/（km²·a）]。

7 生态产品价值评估

7.1 生态变化监测

在特定地域单元内进行遥感及地面监测，分析地块边界形态及整体变化，根据实际变化程度不同可按如下方式之一进行调节服务价值变化核算，形成价值变化空间分布数据，评估特定地域单元生态产品价值变化情况，对超出规划预期的部分及时预警并建议，价值及变化按照项目实际情况确定评估周期。

(a) 叠加分析基线情景和项目情景下生态系统分布情况形成变化地块，以地块为基础单元构建生态系统类型转移矩阵，分析生态系统类型的转化情况，通过变化量与邻近生态地块单价实时核算调节服务价值变化量，按式(43)。

$$\Delta ERP = \sum_{i=1}^n \Delta p \times A_i \dots\dots\dots (43)$$

式中：

- Δp ——邻近地块的单位面积调节服务价值变化量；
- A_i ——变化地块的面积，单位为平方米 (m²)；
- n ——变化的生态地块数量。

(b) 根据项目情景下生态系统分布情况重新核算评估区域内调节服务各产品价值量，通过与基线情景下价值比较形成调节服务价值变化量，按式(44)。

$$\Delta ERP = ERP_{proj} - ERP_{base} \dots\dots\dots (44)$$

式中：

- ΔERP ——调节服务价值变化量；
- ERP_{proj} ——项目情景调节服务价值；
- ERP_{base} ——基线情景调节服务价值。

7.2 价值变化评估

特定地域单元生态产品价值评估综合生态系统供给产品价值、调节服务价值和文化服务价值及其变化，根据不同评估方式，确定生态产品价值构成及其变化量，形成空间分布数据库，视项目需求分析空间分布情况，评估项目生态产品价值。

(a) 当前时点生态产品价值评估按所选生态产品统计，按式(45)。

$$VEP = EPV + ERV + ECV \dots\dots\dots (45)$$

式中：

- VEP——生态产品价值；
- EPV——生态系统供给产品价值；
- ERV——生态系统调节服务价值；
- ECV——生态系统文化服务价值。

(b) 预评估项目重点核算调节服务价值及其可能变化，按式(46)。

$$\Delta VEP = \Delta ERV \dots\dots\dots (46)$$

式中：

- ΔVEP ——生态产品价值变化量；
- ΔERV ——生态系统调节服务价值变化量。

(c) 后评估与监测评估项目按需核算供给产品价值、调节服务价值和文化服务价值的共同变化，按式(47)。

$$\Delta VEP = \Delta EPV + \Delta ERV + \Delta ECV \dots\dots\dots (47)$$

式中：

ΔEPV ——生态系统供给产品价值变化量。

ΔECV ——生态系统文化服务价值变化量。

8 数据采集与评估质量控制

8.1 规范基础数据

8.1.1 遥感数据规范

特定地域单元调查与评估所采用的遥感影像应满足如下要求：

(a) 用于生态地块图斑提取与解译的遥感影像空间分辨率一般应优于5米，多时相影像匹配误差小于1个像元；

(b) 用于专题图制作底图的遥感影像应层次丰富、色彩鲜艳、饱和度较高，预处理过程可参考《TD/T 1055-2019 第三次全国国土调查技术规程》；

(c) 可适当采用无人机、地面调查等补充数据。

8.1.2 调查统计数据规范

特定地域单元内生态产品价值评估应输入基础地理、气象、生态环境监测、社会经济等多类别数据，具体数据要求按附录C中的表C.1规定。根据项目实际情况，由项目委托方、承建方、第三方专业机构等多方协商确定，有村镇统计参考数据的可按平均测算，有遥感数据的可按标准解译应用。

特定地域单元内生态产品定价及来源可参考附录C中的表C.2规定，尚未形成地方市场化的产品价格或溢价系数可暂时采用湖州市统一定价。

8.1.3 其他辅助数据

当核算时段或范围特殊性不能满足数据完整性要求时，可利用相关研究、相邻区域监测数据，鼓励通过创新项目的开展整合空间大数据并用于核算评估。

8.2 规范评估管理

特定地域单元内生态产品价值评估应按照第6-7章的规定开展功能量和价值量核算评估，并实行自检、互检、技术负责人检查和专家验收的“三检一验”制度，检验内容包括每个核算科目的数据来源、功能量和价值量核算与评估。

8.3 规范过程控制

生态产品价值评估单位应按生态产品功能量和价值量核算方法，针对各类生态产品的指标协同开发统一的数据处理、参数设置以及核算评估数字化模块，为不同区域不同项目生态产品价值核算评估提供标准统一、科学便捷的工具。

8.4 规范成果形式

8.4.1 数据格式

除文字、表册和多媒体外，其他空间数据需转换为GEOTIFF格式（栅格数据格式）或SHAPEFILE格式（矢量数据格式）。

8.4.2 制图标准

项目生态产品价值核算与评估结果的空间专题图制作应遵循附录C中的表C.3规定。

9 评估成果汇总

9.1 成果类型

9.1.1 图件成果

9.1.1.1 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提取成果的基础上,经过转换形成满足项目生态产品价值评估的生态系统分类标准产品。

9.1.1.2 专题图件

根据特定地域单元生态产品价值核算技术规范,所有调节服务产品应制作相应的功能量和价值量专题图件。

9.1.1.3 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。

9.1.1.4 文本成果

特定地域单元生态产品价值评估报告。

9.1.2 多媒体成果

包括核算评估工作中的照片和音视频等。

9.2 成果文件组织

以特定地域单元为单位,以文件夹形式统一管理成果。成果管理文件夹命名采用“特定地域单元名称-生态产品价值评估”。

9.3 成果审核

需公开发布的评估成果应由项目主管单位审核确认,不应发布涉及国家秘密的资料和数据。

9.4 成果安全

生态产品价值核算和评估过程中涉及国家秘密的资料和数据,应按保密规定进行管理,不得发生失密、泄密问题。

附 录 A
（规范性附录）
项目类型与关键指标

表A.1列举了主要类型项目活动参考的评估方式和核算指标，根据具体项目内容可按实际调整。

表A.1 主要项目类型建议核算指标

项目类型	评估方式	核算指标
农业农村	预评估、后评估	供给产品、调节服务、文化服务
水利设施	后评估、监测评估	调节服务、文化服务
交通设施	后评估、监测评估	调节服务
生态林业	后评估、监测评估	供给产品、调节服务
绿色能源	预评估、后评估、监测评估	供给产品、调节服务
工业生产	后评估、监测评估	调节服务
生态旅游	后评估、监测评估	调节服务、文化服务
生态修复	预评估、后评估、监测评估	调节服务
注：调节服务具体指标根据区域内生态影响识别情况调整，一般以约束性指标为主。		

附 录 B
(规范性附录)
核算公式补充

表B.1给出了部分补充的生态产品价值核算公式;表B.2给出了不同生态系统类型的植被覆盖因子赋值。

表B.1 部分补充的生态产品价值核算公式

指标	核算公式与参数补充说明
水源涵养 (见 6.2.2.1)	<p>年地表径流量计算公式如下:</p> $\Delta VEP = \Delta EPV + \Delta ERV + \Delta ECV \dots\dots\dots (B.1)$ <p>式中:</p> <p>R_i——第 i 类生态系统的年地表径流量, 单位为毫米/年 (mm/a);</p> <p>P_i——第 i 类生态系统的年产流降水量, 单位为毫米/年 (mm/a);</p> <p>α_i——第 i 类生态系统的平均地表径流系数。</p>
固碳 (见 6.2.2.2)	<p>陆域生态系统固碳的计算公式补充说明如下:</p> <p>由净初级生产力 (NPP) 减去异养呼吸 (即土壤呼吸) 消耗得到:</p> $NEP = NPP - RS \dots\dots\dots (B.2)$ <p>式中:</p> <p>NEP——净生态系统生产力, 单位为吨碳/年 (tC/a);</p> <p>NPP——净初级生产力, 单位为吨碳/年 (tC/a);</p> <p>RS——土壤呼吸消耗碳量, 单位为吨碳/年 (tC/a)。</p> <p>按照各区县 NEP 和 NPP 的转换系数, 根据 NPP 计算得到 NEP:</p> $NEP = \alpha \times NPP \times \frac{M_{C_6}}{M_{C_6H_{10}O_5}} \dots\dots\dots (B.3)$ <p>式中:</p> <p>NEP——净生态系统生产力, 单位为吨碳/年 (tC/a);</p> <p>α——NEP 和 NPP 转换系数;</p> <p>NPP——净初级生产力, 单位为吨碳/年 (tC/a);</p> <p>$\frac{M_{C_6}}{M_{C_6H_{10}O_5}}$——干物质转化为 C 的系数转化系数, 即 72/162。</p>

表 B.1 部分补充的生态产品价值核算公式（续）

指标	核算公式与参数补充说明
水土保持 (见 6.2.2.3)	<p>降雨侵蚀力因子计算公式如下：</p> $R = \sum_{K=1}^{24} \overline{R}_k \dots\dots\dots (B.4)$ $\overline{R}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^m (\alpha \times P_{i,j,k}^\beta) \dots\dots\dots (B.5)$ <p>式中：</p> <p>\overline{R}_k——第 k 个半月的降雨侵蚀力，单位为兆焦·毫米/（公顷·小时·年） $[\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{a})]$；</p> <p>$k$——一年中 24 个半月；</p> <p>$i$——所用降雨资料的年份，$i = 1, 2, \dots, n$；</p> <p>$j$——第 i 年第 k 个半月侵蚀性降雨日的天数，$j = 0, 1, \dots, m$；</p> <p>$P_{i,j,k}$——第 i 年第 k 个半月第 j 个侵蚀性日降雨量，单位为毫米（mm）；</p> <p>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；</p> <p>β——1.7265；</p> <p>n——所用降雨资料的年份数；</p> <p>m——第 i 年第 k 个半月侵蚀性降雨日总天数。</p>
	<p>土壤可蚀性因子计算公式如下：</p> $K = 0.1317 \times (-0.01383 + 0.51575 K_{EPIC}) \dots\dots\dots (B.6)$ $K_{EPIC} = \left\{ 0.2 + 0.3 \times e^{[-0.0256 m_c (1 - \frac{m_{silt}}{100})]} \right\} \times \left(\frac{m_{silt}}{m_c + m_{silt}} \right)^{0.3}$ $\times \left(1 - \frac{0.25 \text{orgC}}{\text{orgC} + e^{3.72 - 2.95 \text{orgC}}} \right) \times \left[1 - \frac{0.7 \times (1 - \frac{m_s}{100})}{1 - \frac{m_s}{100} + e^{-5.51 + 22.9(1 - \frac{m_s}{100})}} \right] \dots\dots\dots (B.7)$ <p>式中：</p> <p>K_{EPIC}——采用 EPIC 模型计算得到的土壤可蚀性值，单位为吨·公顷·小时/（公顷·兆焦·毫米） $[(\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}) / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})]$；</p> <p>$m_c$——粘粒（<0.002 mm）的含量（%）；</p> <p>m_{silt}——粉粒（0.002-0.05 mm）的含量（%）；</p> <p>m_s——砂粒（0.05-2 mm）的含量（%）；</p> <p>orgC——有机碳的含量（%）。</p>

表 B.1 部分补充的生态产品价值核算公式（续）

指标	核算公式与参数补充说明
土壤保持 （见 6.2.2.3）	<p>坡长因子与坡度因子计算公式如下：</p> $L = \left(\frac{\lambda}{22.13}\right)^m \dots\dots\dots (B.8)$ $m = \frac{\beta}{1 + \beta} \dots\dots\dots (B.9)$ $\beta = \frac{\frac{\sin \theta}{0.089}}{3.0 \times (\sin \theta)^{0.8} + 0.56} \dots\dots\dots (B.10)$ $S = \begin{cases} 10.8 \times \sin \theta + 0.03 & \theta < 5.14 \\ 16.8 \times \sin \theta - 0.5 & 5.14 \leq \theta < 10.2 \\ 21.91 \times \sin \theta - 0.96 & 10.2 \leq \theta < 28.81 \\ 9.5988 & \theta \geq 28.81 \end{cases} \dots\dots (B.11)$ <p>式中： m——坡长指数； θ——坡度，单位为度（°）； λ——坡长，单位为米（m）。</p>
	<p>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，具体数值按附录 B 中的表 B.2。</p>
洪水调蓄 （见 6.2.2.4）	<p>森林、灌丛、草地洪水调蓄量的计算公式如下：</p> $C_{fc} = \sum_{i=1}^n (P_i - R_i) \times A_i \times 10^3 \dots\dots\dots (B.12)$ $R_{fi} = P_i \times \beta_i \dots\dots\dots (B.13)$ <p>式中： P_i——年暴雨降雨量，单位为毫米/年（mm/a）； R_i——年暴雨径流量，单位为毫米/年（mm/a）； A_i——第 i 类生态系统的面积，单位为平方千米（km²）； β_i——第 i 类生态系统平均地表暴雨径流系数； n——核算地域生态系统类型的数量。</p>
	<p>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核算。根据湖泊水文学过程，通过入湖、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：</p> $C_{lc} = \int_{t_1}^{t_2} (Q_i - Q_o) dt \quad (Q_i > Q_o) \dots\dots\dots (B.14)$ <p>式中： Q_i——入湖流量，单位为米/秒（m³/s）； Q_o——出湖流量，单位为米/秒（m³/s）； t_1、t_2——核算起止时间。</p>

表 B.1 部分补充的生态产品价值核算公式（续）

指标	核算公式与参数补充说明
洪水调蓄 (见 6.2.2.4)	<p>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：</p> $C_{lc} = e^{4.924} \times A^{1.128} \times 3.19 \times 10^{-4} \dots\dots\dots (B.15)$ <p>式中： A——湖泊面积，单位为平方千米（km²）。</p>
	<p>沼泽洪水调蓄量的计算公式如下：</p> $C_{mc} = C_{sws} + C_{sr} \dots\dots\dots (B.16)$ <p>式中： C_{sws}——沼泽土壤蓄水量，单位立方米/年（m³/a）； C_{sr}——沼泽地表滞水量，单位立方米/年（m³/a）。</p>
	<p>沼泽土壤蓄水量的计算公式如下：</p> $C_{sws} = \frac{S \times h \times \rho \times (F - E) \times 10^{-2}}{\rho_w} \dots\dots\dots (B.17)$ <p>式中： S——沼泽面积，单位为平方米（m²）； h——沼泽土壤蓄水深度，单位为米/年（m/a）； ρ——沼泽土壤容重，单位为克/立方米（g/m³）； 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，单位为克/立方米（g/m³）。</p>
	<p>沼泽地表蓄水量的计算公式如下：</p> $C_{sr} = S \times H \dots\dots\dots (B.18)$ <p>式中： S——沼泽面积，单位为平方米（m²）； H——沼泽地表滞水高度，单位为米/年（m/a）。</p>
	<p>水库洪水调蓄量的计算公式如下：</p> $C_{rc} = C_{fcc} \dots\dots\dots (B.19)$ <p>式中： C_{fcc}——大中型水库防洪库容，单位为立方米/年（m³/a）。</p>

表 B.1 部分补充的生态产品价值核算公式（续）

指标	核算公式与参数补充说明
局部气候调节 ^a （见 6.2.2.8）	气候调节的计算公式如下： $E_{pt} = \frac{\sum_{i=1}^n EPP_i \times S_i \times D \times 10^6}{3600 \times r} \dots\dots\dots (B.20)$ $E_{we} = \frac{E_w \times q \times \rho \times 10^3}{3600} + E_w \times y \dots\dots\dots (B.21)$ 式中： EPP_i ——第 i 类生态系统单位面积蒸腾消耗热量，单位为千焦/（平方米·天）[kJ/(m ² ·d)]； S_i ——第 i 类生态系统面积，单位为平方千米（km ² ）； r ——空调能效比，取值 3.0； D ——空调开放天数，单位为天（d）； E_w ——水面蒸发量，单位为立方米/年（m ³ /a）； ρ ——水的密度，即 1g/cm ³ ； q ——挥发潜热，即蒸发 1 克水所需要的热量，单位为焦/克（J/g）； y ——加湿器将 1 立方米水转化为蒸汽的耗电，单位为千瓦时/立方米（kWh/m ³ ）； n ——核算地域生态系统类型的数量。
生态旅游 （见 6.2.3）	生态旅游的计算公式如下： $TC_j = T_j \times W_j + C_j \dots\dots\dots (B.22)$ $C_j = \sum_{i=1}^n \frac{C_{uc,j} + C_{if,j} + C_{ief,j}}{n_j} \dots\dots\dots (B.23)$ 式中： T_j ——来自 j 地的每名游客旅游时间（包括路上和核算地域范围内停留的时间），单位为天（d）； W_j ——来自 j 地游客的日平均工资，单位为元/天（yuan/d）； C_j ——来自 j 地区平均每人每次游客花费的直接旅行费用，单位为元/人次（元/visit）； $C_{uc,j}$ —— i 游客从 j 地到核算地域范围的交通费用，单位为元（yuan）； $C_{if,j}$ —— i 游客从 j 地到核算地域范围的食宿花费，单位为元（yuan）； $C_{ief,j}$ —— i 游客从 j 地到核算地域范围的门票费用，单位为元（yuan）； n_j ——来自 j 地游客人数。
^a 日均温度大于等于 26℃ 的区域计算降温。 注1：降雨侵蚀力因子是指降雨引发土壤侵蚀的潜在能力； 注2：土壤可蚀性因子是指土壤颗粒被水力分离和搬运的难易程度； 注3：污染物净化量由功能量核算得到，氨氮、总磷等水体污染物的治理成本采用湖州市内的相关规定。	

表B.2 不同生态系统类型的植被覆盖因子赋值

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

附 录 C
(规范性附录)
核算基础数据要求

表C.1规定了生态产品功能量核算基础数据清单及要求;C.2规定了生态产品价值量核算基础数据清单及要求;表C.3规定了核算涉及的空间专题图制作要求。

表C.1 生态产品功能量核算基础数据清单及要求

类别	科目	所需数据	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)等的产量	统计数据	建议由统计部门或农业农村部门提供,具体项目也可采用项目经营方提供的数据
	转化利用供给产品	水电等可再生能源产量或使用量	统计数据	建议由电力部门或项目经营方统计提供
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,建议由气象部门提供
		年蒸发量		采用多年平均数据,建议由水利部门提供,推荐采用水文资料整编成果
		各类生态系统面积	遥感监测	建议由自然资源部门或权威机构提供,推荐采用湖州市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	建议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	建议由水利部门提供,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	建议由自然资源部门或权威机构提供
		坡度因子		
		植被覆盖因子		
	各类生态系统面积	建议由自然资源部门或权威机构提供,推荐采用湖州市国土调查成果数据或权威机构遥感分类数据		
	洪水调蓄	年暴雨降雨量	气象监测	采用多年平均数据,建议由气象部门提供
		平均地表暴雨径流系数	生态监测	建议由国家生态系统观测研究网络提供
		沼泽洪水滞水量等参数	---	国家生态系统观测研究网络,水利部门
		水库防洪库容	---	国家生态系统观测研究网络,水利部门
		湖泊出、入湖流量	水文监测	建议由水利部门提供
		沼泽地表滞水高度等参数		
大中型水库防洪库容				
湖泊、沼泽等面积	遥感监测	建议由自然资源部门或权威机构提供		

表 C.1 生态产品功能量核算基础数据清单及要求（续）

类别	科目	所需数据	数据生产方式	说明
调节服务	水质净化	湿地生态系统对各类水体污染的单位面积净化量	生态监测	建议采用国家生态系统观测研究网络相近区域或地方实测数据
		各类污染物排放总量	环境统计	建议由生态环境部门提供
		湿地生态系统的面积	遥感监测	建议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	建议由国家生态系统观测研究网络提供
		各类污染物排放量	环境统计	建议由生态环境部门提供
		各类生态系统面积	遥感监测	建议由自然资源部门或权威机构提供，推荐采用湖州市国土调查成果数据或权威机构遥感分类数据
		各类污染物治理费用	——	生态环境部门，发改部门，项目运营方
	固碳	陆地生态系统净初级生产力	遥感监测	建议由自然资源部门或权威机构提供
		各类植被面积	遥感监测	建议由林业部门或权威机构提供，推荐采用湖州市林业调查成果数据或权威机构遥感分类数据
		包含森林、灌丛、草地、湿地、农田等地块的生态类型分布图	——	自然资源部门，权威遥感机构
		各生态类型固碳速率	——	林业部门
	局部气候调节 ^a	年蒸发量	气象监测	采用多年平均数据，建议由气象或水利部门提供，推荐采用水文资料整编成果
		各类生态系统单位面积蒸腾消耗热量等参数	生态监测	建议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	建议由自然资源部门或权威机构提供，推荐采用湖州市国土调查成果数据或权威机构遥感分类数据
	负氧离子 ^b	林分负离子浓度	环境监测	建议由林业部门提供
		林分植被面积	样地调查	建议由林业部门提供，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	建议由林业部门提供	
负离子寿命		环境监测	建议由林业部门提供	
文化服务	旅游康养	A级及以上旅游景区、风景名胜、森林公园、地质公园、湿地公园等名录及其游客人次和旅游收入	统计数据	建议由文化旅游、林业部门提供
		农家乐名录及其游客人次和旅游收入	统计数据	建议由农业农村部门提供
	休闲游憩	城区主要公园、绿道等休闲区域位置及人流量	统计数据	建议由文旅、住建部门或项目运营方提供
	景观价值	受益土地面积	统计数据	建议由自然资源部门，住建部门或项目方提供
		受益居住区名录	统计数据	建议由自然资源部门，住建部门或项目方提供
^a 日均温度大于等于26℃的区域计算降温。 ^b 可选项，有条件的地区可先行探索。				

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	数据来源	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	统计年鉴	建议由统计部门提供，具体项目根据地方市场考虑生态溢价
	转化利用供给产品	水电等可再生能源的增加值	政府指导价	建议由电力部门提供
调节服务	水源涵养	水价	政府指导价	建议由水利部门提供，或参考省级相关标准
	土壤保持	水库单位库容清淤工程费用	统计数据	建议由水利部门提供，或参考省级相关标准
	洪水调蓄	水库单位库容的工程造价、运营成本	统计数据	建议由水利部门提供，或参考省级相关标准
	水质净化	各类水体污染物的治理成本	统计数据	建议由生态环境部门提供，或参考省级相关标准
	空气净化	各类大气污染物的治理成本	统计数据	建议由生态环境部门提供，或参考省级相关标准
	固碳	碳交易价格	碳交易市场	建议由生态环境部门提供，或参考省级相关标准
	释氧	氧气价格	市场数据	建议采用医用氧气市场价格
	局部气候调节 ^a	电价	政府指导价	建议由电力部门提供，或参考省级相关标准
文化服务	负氧离子 ^b	负氧离子生产费用	统计数据	建议由林业部门提供，或参考省级相关标准
	旅游康养	游客的人均旅游消费等情况	统计数据	建议由文化旅游部门提供
	休闲游憩	当地单位时间人均工资	统计数据	建议由劳动保障部门提供或根据问卷调查统计
	景观价值	单位面积房价生态景观溢价	统计数据	建议由住建、自然资源部门提供或根据价格调查统计
^a 日均温度大于等于 26℃的区域计算降温。 ^b 可选项，有条件的地区可先行探索。				

表C.3 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、地区界、县界等行政区界要素，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

参 考 文 献

- [1] 生态产品总值核算技术规范（试行）（发改基础〔2022〕481号）