

ICS

CCS



团 体 标 准

T/JSSZX XXXX—2026

江苏省沿江地区水生态产品价 值核算技术规范

Technical specification for value accounting of aquatic ecological products in
Yangtze riparian areas of Jiangsu Province

（征求意见稿）

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

江苏省水资源协会 发 布

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 核算原则.....	6
4.1 客观性原则.....	6
4.2 循序渐进原则.....	6
4.3 基于交换价值原则.....	6
4.4 开放性原则.....	6
4.5 一致性原则.....	6
5 核算流程.....	7
5.1 确定核算范围.....	7
5.2 明确水生态产品类型及分布.....	7
5.3 编制水生态产品目录清单.....	7
5.4 确定核算模型方法与技术参数.....	7
5.5 收集数据资料.....	8
5.6 开展核算.....	8
5.7 计算总价值.....	8
6 核算指标计算.....	8
6.1 物质供给类水生态产品.....	8
6.2 调节服务类水生态产品.....	15
6.3 文化服务类水生态产品.....	25
7 核算质量控制.....	28
7.1 数据质量控制.....	29
7.2 核算过程质量控制.....	29
7.3 核算报告编制要求.....	30
附录 A （规范性） 水生态产品价值核算流程.....	31

附录 B （规范性） 水生态产品价值核算指标	32
附录 C （资料性） 水生态产品定价	33
参考文献.....	38

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020 给出的规则起草。

本文件由扬州市节约用水办公室、扬州市水利局、水利部发展研究中心、扬州市勘测设计研究院有限公司提出。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

江苏省沿江地区水生态产品价值核算技术规范

1 范围

本文件界定了水生态产品概念，对水生态产品进行分类，规定了水生态产品价值核算的工作流程和具体技术方法。

本文件适用于以流域、行政区域或者特定地域单元的水生态产品价值核算工作。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水生态产品 Aquatic ecological products

水生生态系统提供给人类社会使用和消费的或具有潜在使用价值的产品与服务，应能够反映水的生产要素价值、生态价值、社会文化与精神价值和水利基础设施价值，且具备“商品和服务”的一般特征，具有自然属性和社会属性。

3.2

水生态产品价值 Value of aquatic ecological products

水生生态系统在一定核算期内为人类社会提供的各类水生态产品的货币价值，包括物质供给价值、调节服务价值和文化服务价值。

3.3

供给类产品 Supply products

在不损害水生态系统稳定性和完整性的基础上，通过直接利用或转化利用的方式从水生态系统获得的物质资源。包括原水产品、渔业产品、水力发电、水路运输等狭义的供给类产品，以及依靠水利工程灌溉种植的灌溉农产品、灌溉林产品等广义的供给产品。

3.3.1

原水产品 Raw water products

通过水利基础设施取自天然水域或人工水域的水资源。按照其终端用途可分为工业用水、生活用水、瓶装饮用水、城市绿地生态用水和跨区域调水等。

3.3.2

渔业产品 Fishery products

通过开发、人工培育和养殖等方式，从淡水生态系统取得的水产品。

3.3.3

水力发电 Hydropower

通过利用水流的动能或势能来驱动发电机发电，供人类生产生活使用的能源。

3.3.4

水路运输 Waterway transport

以船舶等浮动工具为载体，利用天然或人工的河道、湖泊等水域，从事货物或旅客位移的运输。

3.3.5

灌溉农产品 Irrigation of agricultural products

依靠水利工程灌溉或补充灌溉种植的农产品。

3.3.6

灌溉林产品 Irrigation forest products

依靠水利工程进行灌溉或补充灌溉形成的林产品。

3.3.7

其他供给产品 Other supplied products

除上述提及的水产品外，从水生态系统中获得的其他物质产品，包括各地特有的物质产品，如河砂、湖砂、芦苇、菖蒲等。

3.4

调节类服务 Regulatory services

水生态系统为改善人类生存环境与生活条件提供的非物质惠益，包括水源涵养、洪水调蓄、水质保障、固碳释氧、土壤保持、局部气候调节、物种保育等。

3.4.1

水源涵养 Water conservation

生态系统通过其结构和功能与水相互作用，对降水进行截留、渗透、蓄积，从而减少地表径流、补充地下水、调节河流流量、增加可利用水资源量的功能。

3.4.2

洪水调蓄 Flood regulation and storage

水生态系统通过拦截过境水、蓄积洪峰水量、削减并滞后洪

峰，缓解汛期洪水威胁和损失的功能。

3.4.3

水质保障 Water quality assurance

水生态系统通过自然净化过程降低水体污染物浓度、改善水环境质量，同时通过人为维护措施，保障水体功能稳定达标的综合服务。

3.4.4

固碳释氧 Carbon fixation and oxygen release

水生态系统内植物、藻类光合作用消耗的二氧化碳量或产生的氧气量。

3.4.5

土壤保持 Soil conservation

在采取水生态综合防治后，生态系统通过其结构与过程消减雨水对土壤的侵蚀程度，减少表层土壤流失、保持甚至提升土壤性质的功能。

3.4.6

局部气候调节 Local climate regulation

生态系统通过植被蒸腾和水面蒸发吸收太阳能，从而调节温度、湿度、改善人居环境舒适程度的功能。

3.4.7

物种保育 Species conservation

采取水生态综合防治后，改善流域或项目区内生态系统生物多样性（植物、动物等）的功能。

3.5

文化类服务 Cultural services

从水生态系统获取丰富精神生活、认知体验、水文化教育、休闲游憩和美学欣赏等体验性非物质惠益，主要涉及旅游康养、教育科研、宜居环境等。

3.5.1

旅游康养 Tourism and Health Preservation

水生态系统提供的自然景观和生态环境为人类带来休闲游憩、精神愉悦和康养效果的服务。

3.5.2

教育科研 Educational research

水生态系统为科学研究、教育科普、艺术创作等提供资源和场所的服务。

3.5.3

宜居环境 Livable environment

水生态系统的自然景观和生态环境提升周边人居环境品质、形成景观溢价的服务。

3.6

功能量 Functional quantity

在一定时期和一定地域范围内，水生态系统为人类福祉和经济社会可持续发展提供的最终产品与服务的物理量。

3.7

价值量 Value quantity

在一定时期和一定地域范围内，水生态系统为人类福祉和经济社会可持续发展提供的最终产品与服务的货币价值量。

4 核算原则

4.1 客观性原则

基础数据来源客观、真实。核算指标应相对独立原则，内涵不存在明显的重复。核算时应优先使用实测数据，现有监测体系资料不能满足核算需要的，相关部门单位应积极完善监测体系，开展补充性调查监测，力求做到基础资料可靠、核算方法科学、核算结果准确可比。

4.2 循序渐进原则

先易后难、逐步推进，先开展核算方法相对成熟的水生态产品实物量与价值量核算，并积极探索尚未成熟的水生态产品价值核算方法。

4.3 基于交换价值原则

采用与国民账户体系一致的估价方法，基于交换价值测算水生态产品价值，以支持与标准国民账户中的信息整合。水生态产品价值核算方法应当体现水生态产品的数量和质量，反映水生态产品保护和开发成本。

4.4 开放性原则

根据水生态产品价值核算最新研究成果，及时改进和完善价值核算的指标与方法。

4.5 一致性原则

核算指标、方法、参数和数据口径应保持前后一致；同一指

标在不同年度、不同区域核算时应采用统一的定义边界和计算方法，确保核算结果具有时间和空间可比性。

5 核算流程

水生态产品价值核算的主要工作程序包括确定核算区域范围、明确核算范围内水生态产品类型及分布、编制水生态产品目录清单、确定核算模型方法与技术参数、收集数据资料、开展核算、计算核算范围内水生态产品总价值。工作流程图见附录 A。

5.1 确定核算范围

明确核算的空间范围与时间周期。空间范围可采用流域、行政区域或者特定地域单元的边界，应覆盖水生态系统完整服务供给范围；核算周期长度为 1 年，即每年的 1 月 1 日到 12 月 31 日。

5.2 明确水生态产品类型及分布

开展核算区域水生态资源本底调查，查清河流、湖泊、水库、湿地等各类水体的分布、面积、水质、水文及水生生物状况，掌握各类水生态产品的供给能力、空间分布与质量等级。

5.3 编制水生态产品目录清单

依据调查结果，编制水生态产品目录，分为物质供给、调节服务、文化服务三大类，明确各类产品的定义、核算边界与核心指标，结合区域特色纳入特色水生态产品。水生态产品价值核算指标见附录 B。

5.4 确定核算模型方法与技术参数

应按照第 6 章的核算模型描述，确定各类水生态产品核算模

型方法，技术参数可以国家通用参数为基准，结合地方实际情况修正。

5.5 收集数据资料

收集基础地理、生态环境监测、社会经济及部门统计数据。优先采用官方权威数据，对缺失数据采用合理方法补充，对异常数据进行核实修正，形成标准化核算数据集。

5.6 开展核算

采用“先功能量、后价值量”的核算模式。先计算各类水生态产品的功能量，再结合核算模型与技术参数转化为价值量。核算过程应避免重复计算，对单项结果进行校验。

5.7 计算总价值

分类汇总物质供给、调节服务、文化服务价值，分区汇总不同行政或流域单元价值，计算核算区域水生态产品总价值。

6 核算指标计算

6.1 物质供给类水生态产品

物质供给类水生态产品主要涉及渔业产品、灌溉农产品、灌溉林产品、原水产品、水力发电、水路运输以及其他供给产品等，可以根据实地调研、当地统计年鉴、农业部门、水务局等地方政府部门获取相关资料数据，其价值量采用市场价值法测算。

6.1.1 渔业产品

6.1.1.1 渔业产品功能量核算方法

用渔业产品产量作为功能量化指标，采用统计法计算，具体方法如下：

$$Y_{APi} = \sum_{j=1}^m Y_{APij} \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

Y_{APi} ——第*i*类渔业产品的总产量，单位根据产品的计量单位确定，如 t/a；

Y_{APij} ——核算范围内第*i*类渔业产品第*j*位养殖户产量，单位根据产品的计量单位确定，如 t/a；

m ——养殖户数量。

6.1.1.2 渔业产品价值量核算方法

渔业产品价值采用市场价值法进行核算，具体方法如下 $V_{AP} =$

$\sum_{i=1}^n (Y_{APi} \times P_{Ai} \times \delta_{Ai} - C_{Ai})$ (2)：

$$V_{AP} = \sum_{i=1}^n (Y_{APi} \times P_{Ai} \times \delta_{Ai} - C_{Ai}) \cdots \cdots \cdots (2)$$

式中：

V_{AP} ——核算范围内渔业产品总价值（元/a）；

P_{Ai} ——第*i*类渔业产品公布价格，单位根据渔业产品具体类型确定；

δ_{Ai} ——第*i*类渔业产品生态养殖的溢价系数，为实际市场价格与公布价格之比，非生态养殖默认为 1；

C_{Ai} ——第*i*类渔业产品的人工维护和投入成本（元/a）；

n ——核算范围内渔业产品类型数量。

6.1.2 灌溉农产品

6.1.2.1 灌溉农产品功能量核算方法

用灌溉农产品的产量作为功能量化指标，采用统计法计算，

具体方法如下：

$$Y_{CPi} = \sum_{j=1}^m Y_{CPij} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

Y_{CPi} ——第*i*类种灌溉农产品的总产量，单位根据产品的计量单位确定，如 t/a；

Y_{CPij} ——核算范围内第*i*类灌溉农产品第*j*位农户产量，单位根据产品的计量单位确定，如 t/a；

m ——农户数量。

6.1.2.2 灌溉农产品价值量核算方法

灌溉农产品价值采用市场价值法进行核算，具体方法如下：

$$V_{CP} = \sum_{i=1}^n (Y_{CPi} \times P_i \times \delta_i - C_i) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

V_{CP} ——核算范围内灌溉农产品总价值（元/a）；

P_i ——第*i*类灌溉农产品公布价格，单位根据农产品具体类型确定；

δ_i ——第*i*类灌溉农产品的生态溢价系数，为实际市场价格与公布价格之比，默认为 1；

C_i ——第*i*类灌溉农产品的人工维护和投入成本（元/a）；

n ——核算范围内灌溉农产品类型数量。

6.1.3 灌溉林产品

6.1.3.1 灌溉林产品功能量核算方法

用灌溉林产品产量作为功能量化指标，采用统计法计算，具

体方法如下：

$$Y_{HPi} = \sum_{j=1}^m Y_{HPij} \cdots \cdots \cdots (5)$$

式中：

Y_{HPi} ——第*i*类种灌溉农林产品的总产量，单位根据产品的计量单位确定，如 t/a；

Y_{HPij} ——核算范围内第*i*类灌溉林产品第*j*位种植户产量，单位根据产品的计量单位确定，如 t/a；

m ——种植户数量。

6. 1. 3. 2 灌溉林产品价值量核算方法

灌溉林产品价值采用市场价值法进行核算，具体方法如下：

$$V_{HP} = \sum_{i=1}^n (Y_{HPi} \times P_{Hi} \times \delta_{Hi} - C_{Hi}) \cdots \cdots \cdots (6)$$

式中：

V_{HP} ——核算范围内灌溉林产品总价值（元/a）；

P_{Hi} ——第*i*类灌溉林产品公布价格，单位根据灌溉林产品具体类型确定；

δ_{Hi} ——第*i*类灌溉林产品的生态溢价系数，为实际市场价格与公布价格之比，默认为 1；

C_i ——第*i*类灌溉林产品的人工维护和投入成本（元/a）；

n ——核算范围内灌溉林产品类型数量。

6. 1. 4 原水产品

6. 1. 4. 1 原水产品功能量核算方法

用原水产品的供给量作为功能量核算指标，采用统计调查法

计算，具体方法如下：

$$Y_s = Y_{bs} + Y_{gs} + Y_{ps} + Y_{cs} + Y_d \cdots \cdots \cdots (7)$$

式中：

- Y_s ——原水产品供给量（ m^3/a ）；
- Y_{bs} ——本地生活用水量（ m^3/a ）；
- Y_{gs} ——本地工业用水量（ m^3/a ）；
- Y_{ps} ——本地瓶装水用水量（ m^3/a ）；
- Y_{cs} ——本地城市绿地生态用水量（ m^3/a ）；
- Y_d ——调水供水量（ m^3/a ），如需考虑各区段调水，可参考

DB 3210/T 1177—2024《跨区域调水系统生态产品价值核算规范》调水供给部分。

6.1.4.2 原水产品价值量核算方法

原产品的价值可用市场价值法测算，具体方法如下：

$$V_{SP} = Y_{bs} \times P_{bs} + Y_{gs} \times P_{gs} + Y_{ps} \times P_{ps} + Y_d \times P_d + Y_{cs} \times P_{cs} \cdots \cdots \cdots (8)$$

式中：

- V_{SP} ——原水产品总价值（元/a）；
- P_{bs} ——生活用水的价格（元/ m^3 ）；
- P_{gs} ——工业用水的价格（元/ m^3 ）；
- P_{ps} ——本地瓶装水的价格（元/ m^3 ）；
- P_d ——向下游供水的价格（元/ m^3 ）；
- P_{cs} ——城市绿地生态用水的价格（元/ m^3 ）。

6.1.5 水力发电

6.1.5.1 水力发电功能量核算方法

用水力发电的发电量作为功能量的核算指标，采用统计调查法或以下方法计算：

$$Y_{EP} = \sum_{i=1}^n Q_i \times H_i \times \eta_i \times 8760 \cdots \cdots (9)$$

式中：

Y_{EP} ——水力发电的全年发电量（kW·h）；

Q_i ——第*i*个水电站每秒流经水利发电机组的水量（m³/s）；

H_i ——第*i*个水电站水的下落高度（m）；

η_i ——第*i*个水电站水电机和发电机的综合效率，通常为0.8~0.82；

n ——核算范围内水电站的数量；

系数 8760 为一年的小时数，即 1 年=8760 h。

6.1.5.2 水力发电价值量核算方法

水力发电价值采用市场价值法进行核算，具体方法如下：

$$V_{EP} = Y_{EP} \times P_E \cdots \cdots (10)$$

式中：

V_{EP} ——水力发电的总价值（元/a）；

P_E ——当地电价（元/kW·h）。

6.1.6 水路运输

6.1.6.1 水路运输功能量核算方法

用水路运输的货运量和客运量作为功能量的核算指标，采用

统计调查法计算，具体方法如下：

$$Y_G = \sum_{i=1}^n Y_{Gi} \cdots \cdots \cdots (11)$$

$$Y_P = \sum_{i=1}^n Y_{Pi} \cdots \cdots \cdots (12)$$

式中：

Y_G ——核算范围内水路运输的货运周转总量（t·km/a）；

Y_{Gi} ——核算范围内第*i*条水路的货运周转量（t·km/a）；

Y_P ——核算范围内水路运输的客运周转总量（人次·km/a）；

Y_{Pi} ——核算范围内第*i*条水路的客运周转量（人次·km/a）；

n ——核算范围内的航道数量。

6.1.6.2 水路运输价值量核算方法

水路运输价值采用市场价值法进行核算，具体方法如下：

$$V_{YP} = \sum_{i=1}^n [Y_{Gi} \times (P_{Gi} - C_G)] \times \omega_G + \sum_{i=1}^n [Y_{Pi} \times (P_{Pi} - C_P)] \times \omega_P \cdots \cdots (13)$$

式中：

V_{YP} ——核算范围内水路运输的总价值（元/a）；

P_{Gi} ——核算范围内第*i*条水路运输货物周转价格（元·t⁻¹·km⁻¹）；¹⁾；

ω_G ——货运在同等距离同等重量水运对比陆运的优惠比例（%）；

P_{Pi} ——核算范围内第*i*条水路运输每人乘客的票价（元·人次⁻¹·km⁻¹）；

ω_P ——客运在同等距离同等人数下水运对比陆运的优惠比例（%）；

C_G ——货运船舶的人工维护和投入的成本（元·t⁻¹·km⁻¹）；

C_P ——客运船舶的人工维护和投入的成本（元·人次⁻¹·km⁻¹）。

6.1.7 其他供给产品

6.1.7.1 其他供给产品功能量核算方法

用其他物质产量作为功能量化指标，采用统计法计算，具体方法如下：

$$Y_{QP} = \sum_{i=1}^n Y_{QP_i} \cdots \cdots \cdots (14)$$

式中：

Y_{QP} ——核算范围内特有的物质产品的总量（t/a）；

Y_{QP_i} ——核算范围内第*i*类特有的物质产品的总量（t/a）；

n ——核算范围内特有的物质产品的类型。

6.1.7.2 其他供给产品价值量核算方法

$$V_{QP} = Y_{QP} \times P_Q \cdots \cdots \cdots (15)$$

式中：

V_{QP} ——核算范围内特有的物质产品的总价值（元）；

P_Q ——特有的物质产品每吨的价格（元/t）。

6.2 调节服务类水生态产品

6.2.1 水源涵养

6.2.1.1 水源涵养功能量核算方法

用水源涵养量作为功能量化指标，采用水量平衡法计算，具体方法如下：

$$Q_{WR} = \sum_{i=1}^n A_i \times (RP_i - R_i - ET_i) \times 10^{-3} \cdots \cdots (16)$$

式中：

Q_{WR} ——水源涵养量（ m^3/a ）；

RP_i ——产流降雨量（ mm/a ）；

R_i ——地表径流量（ mm/a ）；

ET_i ——蒸散发量（ mm/a ）；

A_i —— i 类生态系统的面积（ m^2 ）；

i ——生态系统类型；

n ——生态系统类型总数。

6.2.1.2 水源涵养价值量核算方法

水源涵养价值采用市场价值法（替代工程法）进行核算：

$$V_{WR} = Q_{WR} \times P_{WE} \cdots \cdots (17)$$

式中：

V_{WR} ——水源涵养价值（元/a）；

Q_{WR} ——核算区内总的水源涵养量（ m^3/a ）；

P_{WE} ——水资源交易市场价格（元/ m^3 ）；

当交易市场未建立时，以水库建设的工程及维护成本或水资源影子价格替代，计算如下：

$$V_{WR} = Q_{WR} \times (C_{WE} + C_{WG} \times D_r) \cdots \cdots (18)$$

式中：

V_{WR} ——水源涵养价值（元/a）；

Q_{WR} ——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 ）；

C_{WG} ——水库单位库容的工程造价（元/ m^3 ）；

D_r ——水库年折旧率。

6.2.2 洪水调蓄

6.2.2.1 洪水调蓄功能量核算方法

$$Q_{PC} = Q_{RC} + Q_{LC} + Q_{FC} \cdots \cdots (19)$$

式中：

Q_{PC} ——洪水调蓄量（ m^3/a ）；

Q_{RC} ——水库防洪库容（ m^3/a ）；

Q_{LC} ——湖泊洪水调蓄量（ m^3/a ）；

Q_{FC} ——洪泛平原洪水调蓄量（ m^3/a ）。

①水库洪水调蓄

$$Q_{RC} = 0.35 \times Q_T \cdots \cdots (20)$$

式中：

Q_T ——水库总库容（ m^3 ）。

②湖泊洪水调蓄

$$Q_{LC} = e^{4.924} \times S_L^{1.128} \times 3.19 \times 10^4 \cdots \cdots (21)$$

式中：

Q_{LC} ——湖泊可调蓄水量（ m^3/a ）；

e ——自然对数；

S_L ——湖泊面积（ km^2 ）。

③洪泛平原调蓄

$$Q_{FC} = S_S \times H_F \cdots \cdots (22)$$

式中：

Q_{FC} ——洪泛平原可调蓄水量（ m^3/a ）；

S_F ——洪泛平原总面积（ m^2 ）；

H_F ——洪泛平原平均有效调蓄深度（ m/a ）。

6.2.2.2 洪水调蓄价值量核算方法

洪水调蓄价值量采用替代市场法进行核算，具体表示如下：

$$V_{FL} = Q_{PC} \times (C_{WE} + C_{WG}) \cdots \cdots (23)$$

式中：

V_{FL} ——洪水调蓄价值（元/a）；

C_{WE} ——水库单位库容的年运营成本（元/ m^3 ）；

C_{WG} ——水库单位库容的工程造价（元/ m^3 ）。

6.2.3 水质保障

水质保障功能量以水体污染物净化量作为评价指标。依据污染物浓度是否超过地表水水域环境功能和保护目标，分别选用生态系统自净能力估算或质量平衡模型核算。按照《地表水环境质量标准》（GB 3838）中对水环境质量应控制项目的规定，选取COD、氨氮、总磷等污染物指标核算水质保障的功能量。对于南水北调东线输水干线等水质要求较高的区域，应同时核算水质维护成本，以全面反映源头水质保障价值。

6.2.3.1 水质保障功能量核算方法

情景一：如污染物排放量超过地表水水域环境功能标准限值或调水水质要求，则采用生态系统自净能力估算功能量，计算公

式为：

$$Q_{WP} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Q_{WPij} \times S_j \cdots \cdots \cdots (24)$$

式中：

Q_{WP} ——水体污染物的净化量（t/a）；

Q_{WPij} ——单位面积第 j 类生态系统对第 i 类污染物的净化量（t/km²·a）；

i ——水体污染物类别， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ；

n ——水体污染物类别数量；

S_j ——水生态系统面积（km²）；

j ——生态系统类型， $j=1, 2, 3, \dots, m$ ；

m ——生态系统类型的数量。

情景二：如污染物排放量未超过地表水水域环境功能标准限值或调水水质要求，根据质量平衡模型，核算区域内生态系统对各种污染物的净化量，来评估水质净化功能量，计算公式为：

$$Q_{WP} = \sum_{i=1}^n (Q_{Ei} + Q_{Ai}) - (Q_{Di} + Q_{Si}) \cdots \cdots \cdots (19)$$

式中：

Q_{WP} ——水体污染物的净化量（t/a）；

i ——水体污染物类别， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ；

n ——水体污染物类别数量；

Q_{Ei} ——第 i 类污染物流入量（t/a）；

Q_{Ai} ——第 i 类污染物排放总量，主要包括城市生活污染、农村生活污染、农业面源污染、养殖污染、工业生产污染排放的水体污染物（t/a）；

Q_{Di} ——第*i*类污染物流出量（t/a）；

Q_{Si} ——污水处理厂处理第*i*类水体污染物的量（t/a）。

6.2.3.2 水质保障价值量核算方法

水质保障价值量采用替代成本法核算。计算公式为：

$$V_{WP} = \sum_{i=1}^n Q_{WPI} \times C_{WPI} \cdots \cdots \cdots (20)$$

式中：

V_{WP} ——水质净化的价值（元/a）；

Q_{WPI} ——第*i*类水污染物的净化量（t/a）；

C_{WPI} ——第*i*类水污染物的单位治理成本（元/t）；

i——水体污染物类别，*i*=1, 2, 3, ..., *n*；

n——水体污染物类别数量。

6.2.4 固碳释氧

6.2.4.1 固碳释氧功能量核算方法

用二氧化碳量作为功能量化指标，具体方法如下：

$$Q_{CO_2} = \delta CO_2 / C \sum_{i=1}^m (S_i \times CSR_i) \cdots \cdots \cdots (27)$$

式中：

Q_{CO_2} ——核算地域范围内水生态系统的二氧化碳固定量（t C/a）；

$\delta CO_2 / C$ ——碳转化为二氧化碳的系数（取值 11/3）；

S_i ——第*i*类水生态系统面积（ha）；

CSR_i ——第*i*类水生态系统固碳速率（吨/ha·a）；

m——核算地域范围内水生态系统类型数量。

6.2.4.2 固碳释氧价值量核算方法

固碳释氧的价值量采用替代成本法测算，具体方法如下：

$$V_{CF} = Q_{CO_2} \times P_C \cdots \cdots (28)$$

式中：

V_{CF} ——生态系统固碳价值（元/a）；

P_C ——碳减排交易价格（元/t）。

6.2.5 土壤保持

6.2.5.1 减少土壤侵蚀功能量核算方法

减少土壤侵蚀功能量可根据实测数据或以下公式计算：

$$Q_{SE} = R \times K \times L \times S \times B \times E \times T \cdots \cdots (21)$$

式中：

Q_{SE} ——土壤侵蚀量（t/(km²·a)）；

R ——降水侵蚀力因子（MJ·mm/(km²·h·a)）；

K ——土壤可侵蚀性因子（t·h/(MJ·mm)）；

L ——坡长因子；

S ——坡度因子；

B ——生物措施因子；

E ——工程措施因子；

T ——耕作措施因子，横坡耕作取值 0.5，顺坡耕作取值 1。

6.2.5.2 减少土壤侵蚀价值量核算方法

$$V_{SE} = Q_{SE} \times A_s \div \rho \times P_S \cdots \cdots (22)$$

式中：

V_{SE} ——减少的土壤侵蚀的价值量（元/a）；

A_s ——减少的土壤侵蚀的面积（ km^2 ）；

ρ ——土壤容重（ t/m^3 ）；

P_s ——减少侵蚀的土壤的价格，若采用工程用土价格，则需计算“保持土壤肥力”项，若采用种植土价格，则已考虑土壤肥力价值，无需计算“保持土壤肥力”项（元/ m^3 ）。

6.2.5.3 减少泥沙淤积功能量核算方法

减少泥沙淤积功能量可根据实测数据或以下公式计算：

$$Q_{SA} = R \times K \times L \times S \times B \times E \times T \times R_{SL} \times R_{GU} \cdots \cdots (23)$$

式中：

Q_{SA} ——减少泥沙淤积量（ $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ）；

R ——降水侵蚀力因子（ $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{km}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{a})$ ）；

K ——土壤可侵蚀性因子（ $\text{t} \cdot \text{h}/(\text{MJ} \cdot \text{mm})$ ）；

L ——坡长因子；

S ——坡度因子；

B ——生物措施因子；

E ——工程措施因子；

T ——耕作措施因子，横坡耕作取值 0.5，顺坡耕作取值 1；

R_{SL} ——坡面泥沙输移比；

R_{GU} ——沟道泥沙输移比；

R_{SL} 和 R_{GU} 具体数值根据各地实际情况率定。

6.2.5.4 减少泥沙淤积价值量核算方法

减少泥沙淤积的价值量用替代成本法表示，具体方法如下：

$$V_{SA} = per \times Q_{SA} \times C_{RD} \div \rho \cdots \cdots (24)$$

式中：

V_{SA} ——减少泥沙淤积的价值（元/a）；

per ——土壤侵蚀流失泥沙淤积于水库、河流、湖泊，需清淤作业的比例，通常取 24%；

C_{RD} ——水库工程清淤平均费用（元/m³）；

ρ ——土壤容重（t/m³）。

6.2.5.5 保持土壤肥力功能量核算方法

用土壤肥力提升量作为功能量化指标，可根据实测数据或以下公式计算：

$$M_N = M_A \times CO_N \cdots \cdots (25)$$

$$M_P = M_A \times CO_P \cdots \cdots (26)$$

$$M_K = M_A \times CO_K \cdots \cdots (27)$$

$$M_{OM} = M_A \times CO_{OM} \cdots \cdots (28)$$

式中：

M_N 、 M_P 、 M_K 和 M_{OM} ——分别指土壤保持区内土壤中氮(N)、磷(P)、钾(K)和有机质(OM)的质量(t)；

M_A ——土壤保持区内土壤的质量(t)；

CO_N 、 CO_P 、 CO_K 和 CO_{OM} ——土壤中 N、P、K 和 OM 的纯含量，单位%。

6.2.5.6 保持土壤肥力价值量核算方法

保持土壤肥力的价值量用市场价值法进行核算，公式如下：

$$V_M = M_A \times P_F \cdots \cdots (29)$$

式中：

V_M ——保持土壤肥力的价值（元）；

P_F ——相应土壤用作肥料的价格，与 M_N 、 M_P 、 M_K 和 M_{OM} 大小有关（元/t）。

6.2.6 局部气候调节

6.2.6.1 局部气候调节功能能量核算方法

用生态系统蒸散发总消耗的能量作为功能量化指标，具体计算方法如下：

$$E_P = E_{WT} \times \rho_w \times q \times \frac{10^3}{(R \times 3600)} + E_{WH} \times y \cdots \cdots \cdots (308)$$

式中：

E_P ——生态系统蒸散发消耗的能量（kW·h/a）；

E_{WT} ——开放空调降温期间蒸散发量（m³/a）；

E_{WH} ——开放加湿器增湿期间蒸散发量（m³/a）；

ρ_w ——水的密度（g/cm³）；

q ——挥发潜热，即蒸发 1 克水所需要的热量（J/g）；

R ——空调效能比，取值 3；

y ——加湿器将 1m³ 转化为蒸汽的耗电量（kW·h/m³）；

系数 3600 为单位转化系数，即 1kW·h=3600KJ。

6.2.6.2 局部气候调节价值量核算方法

用替代成本法表示，方法如下：

$$V_{EP} = E_p \times P_E \cdots \cdots \cdots (39)$$

式中：

V_{EP} ——局部气候调节的价值（元/a）；

P_E ——当地电价（元/kW·h）。

6.2.7 物种保育

6.2.7.1 物种保育功能量核算方法

用 Shannon-Wiener 多样性指数 H' 作为功能量化指标,用于测量群落的异质性。Shannon-Wiener 多样性指数计算公式如下:

$$H' = -\sum(p_i \times \ln p_i) \cdots \cdots \cdots (40)$$

式中:

p_i ——第 i 个物种个体数占物种总数的比例。

6.2.7.2 物种保育价值量核算方法

物种保育价值采用替代市场法进行核算,核算方法按照 Shannon-Wiener 指数分级计算:

$$V_{SW} = \sum(P_{SWi} \times A_{SWi}) \cdots \cdots \cdots (41)$$

式中:

V_{SW} ——物种多样性价值（元/a）；

P_{SWi} ——各级 Shannon-Wiener 指数对应的单位面积价格（元/($\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ ））；

A_{SWi} ——各级 Shannon-Wiener 指数对应的面积（ hm^2 ）。其中 Shannon-Wiener 指数等级划分及保育价格参照 GB/T 38582-2020《森林生态系统服务功能评估规范》执行。

6.3 文化服务类水生态产品

6.3.1 旅游康养

6.3.1.1 旅游康养功能量核算方法

用游客、康养人次作为功能量化指标。具体方法如下：

$$N_T = \sum_{i=1}^n N_{Ti} \cdots \cdots \cdots (31)$$

$$N_H = \sum_{j=1}^m N_{Hj} \cdots \cdots \cdots (323)$$

式中：

N_T ——每年游客总人次（人次/a）；

N_{Ti} ——每年第*i*个旅游景区、农家乐、游乐场的游客人次（人次/a）；

N_H ——每年康养总人次（人次/a）；

N_{Hj} ——每年第*j*个康养场所的康养人次（人次/a）；

n ——核算范围内旅游景区、农家乐、游乐场数量；

m ——各类康养场所数量。

6.3.1.2 旅游康养价值量核算方法

旅游康养价值采用旅行费用法核算，具体方法如下：

$$V_{TC} = V_T + V_H \cdots \cdots \cdots (334)$$

式中：

V_{TC} ——核算范围内旅游康养总价值（万元/a）；

V_T ——核算范围内旅游服务总价值（万元/a）；

V_H ——核算范围内康养服务总价值（万元/a）。

①旅游服务

$$V_T = \sum_{i=1}^n [N_{Ti} \times (C_{eti} + C_{tri} + C_{bli})] \cdots \cdots \cdots (345)$$

式中：

C_{eti} ——第*i*个旅游景区、农家乐、游乐场的游客平均每人次门票费用（元/人次）；

C_{tri} ——第*i*个旅游景区、农家乐、游乐场的游客平均每人次交通费用（元/人次）；

C_{bli} ——第*i*个旅游景区、农家乐、游乐场的游客平均每人次食宿费用（元/人次）；

②康养服务

$$V_H = \sum_{j=1}^m (N_{Hj} \times C_{Hj}) \cdots \cdots \cdots (356)$$

式中：

C_{Hj} ——第*j*个康养场所平均每人次的康养费用（元/人次）；

6.3.2 教育科研

6.3.2.1 教育科研功能量核算方法

用水文化教育基地的参观人次、研学基地的实践人次作为功能量化指标，具体方法如下：

$$N_Y = \sum_{i=1}^n N_{Yi} \cdots \cdots \cdots (47)$$

$$N_X = \sum_{j=1}^m N_{Xj} \cdots \cdots \cdots (48)$$

式中：

N_Y 、 N_X ——分别为水文化教育基地的参观总人次、研学基地的实践总人次（人次/a）；

N_{Yi} ——第*i*个水文化教育基地的参观人次（人次/a）；

N_{Xi} ——各第*j*个研学基地的实践人次（人次/a）；

n ——核算范围内水文化教育基地数量；

m ——各类研学基地数量。

6.3.2.2 教育科研价值量核算方法

$$V_{JY} = N_Y \times P_Y - C_Y + N_X \times P_X - C_X \cdots \cdots (49)$$

式中：

V_{JK} ——科研教育总价值（元/a）；

P_Y ——教育基地的参观门票价格（元/人次）；

C_Y ——教育基地的人工维护和投入成本（元/a）；

P_X ——研学基地的实践门票价格（元/人次）；

C_X ——研学基地的人工维护和投入成本（元/a）。

6.3.3 宜居环境

6.3.3.1 宜居环境功能量核算方法

用新增住房面积作为治理后流域或项目区内农村人居环境改善情况的功能量化指标，具体通过调查计算。

6.3.3.2 宜居环境价值量核算方法

运用市场价值法核算宜居环境的溢价价值，公式如下：

$$V_{LP} = S_{LP} \times \bar{P} \times \gamma \cdots \cdots (50)$$

式中：

V_{LP} ——宜居环境价值总量（元/a）；

S_{LP} ——项目区域内住房总面积（ m^2 ）；

$\bar{P}$ ——项目区域现有住房的平均价格（元/ m^2 ）；

γ ——受调查者购买水景观周边住房愿意多支付的费用在总购房成本中的占比。

7 核算质量控制

7.1 数据质量控制

核算区域水生态产品价值核算所涉及的各类基础数据，应依照以下要求实施质量控制：

数据来源要求：优先采用政府统计部门发布的数据、业务主管部门的监测数据及经审核的行业数据。对缺失数据，应采用合理插补方法，并说明插补依据。数据来源涉及发改、水利、农业农村、自然资源、生态环境、统计、气象、文化旅游等多个部门。数据质量应从完整性、有效性、正确性、唯一性、及时性和业务合理性等方面进行评估。

数据处理要求：对异常数据应进行核实与修正，保留原始记录及修正说明，形成可追溯的数据处理台账。同一指标数据来源不一致时，应按数据精度最高、时间最近的原则选定，并在核算报告中说明选择依据。

补充调查要求：现有监测体系资料无法满足核算需要的，相关责任单位应完善监测体系。

数据存档要求：核算过程中产生的全部原始数据、中间计算结果、参数取值依据等资料，应按照档案管理要求整理归档，保存期限不少于 10 年。

7.2 核算过程质量控制

模型方法与参数选取：各类水生态产品价值核算应选用本规范第 6 章规定的核算模型方法。技术参数应以国家通用参数为基准，结合扬州市实际情况进行本地化修正，并在核算报告中说明参数来源及修正依据。

重复计算规避：核算过程中应避免对同一功能的重复计算。功能量核算与价值量核算之间应保持逻辑一致性，对单项核算结果应在同类指标间进行交叉校验。

结果审核：核算完成后，应由具备相应专业能力的人员对核算范围、指标选取、数据来源、计算方法及计算结果进行复核，形成书面审核意见。

7.3 核算报告编制要求

水生态产品价值核算报告应包含以下内容：

- （1）核算区域概况及核算边界说明；
- （2）水生态产品目录清单及指标选取说明；
- （3）基础数据来源及处理方法说明；
- （4）各类水生态产品功能量及价值量核算过程与结果；
- （5）参数本地化处理情况说明；
- （6）不确定性分析与结果讨论；
- （7）结论与建议。

核算报告应内容完整、数据准确、逻辑清晰，由编制单位盖章确认。

附录 A

(规范性)

水生态产品价值核算流程

江苏省沿江地区水生态产品价值核算流程见图 A.1。

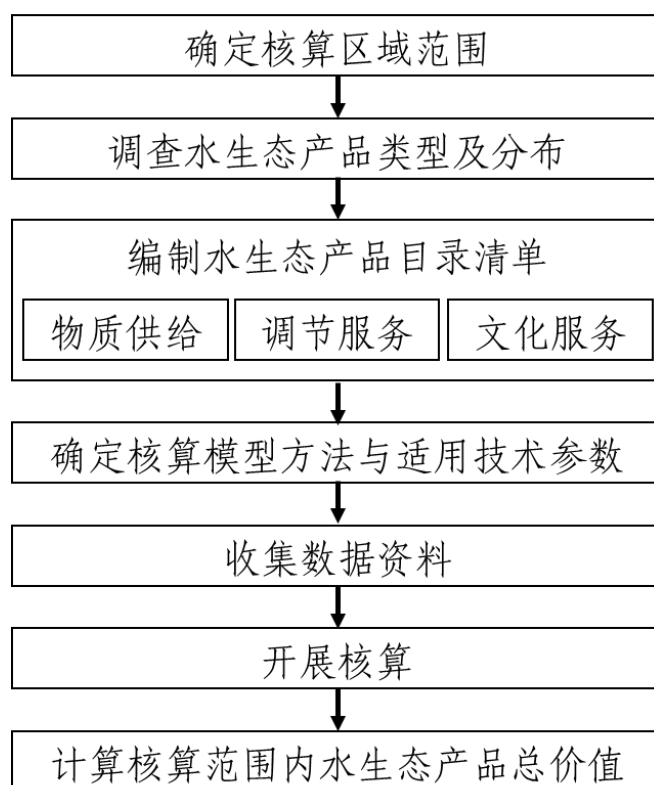


图 A.1 水生态产品价值核算工作流程

附录 B

（规范性）

水生态产品价值核算指标

表 B.1 为水生态产品价值核算指标，包括物质供给类水生态产品、调节服务类水生态产品和文化服务类水生态产品。

表 B.1 水生态产品价值核算指标

类型	产品	功能量	价值量
物质供给类水生态产品	渔业产品	渔业产品产量	渔业产品价值
	灌溉农产品	灌溉农产品产量	灌溉农产品价值
	灌溉林产品	灌溉农产品产量	灌溉农产品价值
	原水产品	供水量	供水价值
	水力发电	发电量	发电价值
	水路运输	货运和客运量	水路运输价值
	其他供给产品	其他供给产品产量	其他供给产品价值
调节服务类水生态产品	水源涵养	水源涵养量	水源涵养价值
	洪水调蓄	调蓄洪水量	洪水调蓄价值
	水质保障	水体污染物净化量	水质净化价值
	固碳释氧	二氧化碳固定量	固碳价值
	土壤保持	土壤保持量	土壤保持价值
	局部气候调节	水蒸发消耗的热量	气候调节价值
	物种保育	物种多样性指数	物种保育价值
文化服务类水生态产品	旅游康养	旅游康养人次	旅游康养价值
	教育科研	参观研学人次	科研教育价值
	宜居环境	住房面积	房地产增值

附录 C

(资料性)

水生态产品定价

部分水生态产品定价与计算参数推荐值及依据见表 C.1。

表 C.1 生态产品价格、参数及取值依据表（推荐使用取值）

指标	条目	推荐值	备注
渔业产品	公布价格	(元/t)	按当地当年水产品市场均价
	人工维护和投入成本	(元/a)	按实际调查值，包括饲料、鱼苗、人工、水电等成本
	生态养殖溢价系数	1~1.5	生态养殖水产品的市场价格与普通水产品公布价格之比。建议通过市场调查确定具体溢价比例，如无调查数据可参照此区间取值
灌溉农产品	公布价格	(元/t)	按当地当年农产品市场均价
	人工维护和投入成本	(元/a)	按实际调查值
	生态农产品溢价系数	1~1.3	绿色/有机认证农产品，可按实际认证溢价调整。
灌溉林产品	公布价格	(元/t)	按当地当年林产品市场均价
	人工维护和投入成本	(元/a)	按实际调查值
	生态林产品溢价系数	1~1.2	按生态认证
原水产品	生活用水价格	2.20 元/m ³	市场水价
	工业用水价格	3.80 元/m ³	市场水价
	瓶装水价格	元/m ³	按实际市场价
	向下游供水价格	1.00 元/m ³	参考水权交易所水权交易价
	城市绿地生态用水价格	1.00 元/m ³	参考生态环境水价

水力发电	当地电价	0.54 元/kW·h	市场电价
水路运输	货物周转价格	0.50 元/(t·km)	依据当地航运市场均价
	客运票价	0.30 元/(人次·km)	依据当地水运客运票价
	货运时水运对比陆运优惠比例	%	依据当地货运单位水运与陆运费用之比
	客运时水运对比陆运优惠比例	%	依据当地客运单位水运与陆运费用之比
	货运人工维护和投入成本	元/(t·km)	按实际调查值
	客运人工维护和投入成本	元/(人次·km)	按实际调查值
其他供给产品	特有物质产品价格	(元/t)	按当地市场价
水源涵养	水库单位库容工程造价	10.62 元/m ³	根据现有水库工程数据及 PPI 折算
	水库单位库容年运营成本	0.30 元/m ³	根据运营成本数据折算
	水库年折旧率	0.01-0.02	参考《水利工程供水定价成本监审办法》，按水库等别分档取值
土壤保持	工程用土价格	15.00 元/m ³	当地渣土或种植土市场价
	水库清淤平均费用	12.00 元/m ³	清淤工程单价
	泥沙淤积于水库需清淤比例	24%	按实际调查值
物种保育	Shannon-Wiener 指数单位面积价格	参照 GB/T 38582-2020	按不同等级（I~V 级）对应不同保育单价
固碳	碳减排交易价格	29.19 元/t CO ₂	2020 年全国碳市场试点均价
局部气候调节	空调耗电	0.54 元/kW·h	市场电价
	空调效能比（R）	3	空调制冷能效比
	加湿器耗电量	0.54 元 kW·h	按实际设备参数
水质净化	COD 净化价格	5,600.00 元/t	根据 DB32/T 5333—2025《湿地生态系统生态产品价值核算技术规范》中给定的水体污染物当量及苏中-苏北区域污染当量治理成本换算
	氨氮净化价格	7,000.00 元/t	
	总磷净化价格	22,400.00 元/t	
洪水调蓄	水库单位库容工程造价	10.62 元/m ³	根据现有水库工程数据及 PPI 折算
	水库单位库容年运营成本	0.30 元/m ³	根据运营成本数据折算

旅游康养	人均旅游门票费用	(元/人次)	按当地统计局数据
	人均旅游交通费用	(元/人次)	参考公共交通价格
	人均旅游食宿费用	(元/人次)	参考当地食宿平均价格
	人均康养费用	(元/人次)	按当地统计局数据
教育科研	水文化教育基地门票价格	(元/人次)	按实际定价
	研学基地实践门票价格	(元/人次)	按实际定价
	教育基地/研学基地人工成本	(元/a)	按实际调查值
宜居环境	住房溢价比例	5%~15%	受调查者愿意为水景观周边住房多支付的比例

水生态产品功能量核算基础数据清单及要求见表 C.2。

表 C.2 水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	来源部门
物质供给类	渔业产品	各类淡水鱼、虾、蟹、水生植物等水产品产量	统计数据	农业农村部门、统计部门
	灌溉农产品	各类粮食、油料、蔬菜、水果等农产品产量及灌溉面积	统计数据	农业农村部门、水利部门
	灌溉林产品	木（竹）质林产品及非木质林产品产量、灌溉面积	统计数据	林业部门、水利部门
	原水产品	生活用水量、工业用水量、瓶装水用水量、城市绿地生态用水量、调水供水量	统计/监测数据	水利部门、住建部门

	水力发电	各水电站发电量、水头、综合效率及水电站数量	统计数据	电力部门、水利部门
	水路运输	货运周转量、客运周转量、航道数量	统计数据	交通运输部门
	其他供给产品	河砂、湖砂、芦苇、菖蒲等区域特有物质产品产量	统计数据	相关主管部门
调节服务类	水源涵养	产流降雨量、地表径流量、蒸散发量、各类生态系统面积	监测/遥感数据	气象部门、水利部门、自然资源部门
	洪水调蓄	水库防洪库容/总库容、湖泊面积、洪泛平原面积及平均有效调蓄深度	统计/监测数据	水利部门、自然资源部门
	水质保障	污染物流入量、排放总量（含生活、农业、工业、养殖）、流出量、污水处理量、单位面积生态系统污染物净化量、水生态系统面积	监测/统计数据	生态环境部门、水利部门
	固碳释氧	各类水生态系统面积、固碳速率	监测/遥感数据	自然资源部门、生态环境部门
	土壤保持	降水侵蚀力因子 R、土壤可侵蚀性因子 K、坡长因子 L、坡度因子 S、生物措施因子 B、工程措施因子 E、耕作措施因子 T、土壤容重、泥沙输移比、土壤氮磷钾及有机质含量	监测/调查数据	水利部门、自然资源部门、农业农村部门
	局部气候调节	空调降温期间蒸散发量、加湿器增湿期间蒸散发量	监测数据	气象部门、水利部门
	物种保育	各物种个体数、物种总数、各级 Shannon-Wiener 指数对应面积	调查/监测数据	生态环境部门、自然资源部门

文化服务类	旅游康养	各旅游景区/农家乐/游乐场游客人次、各康养场所康养人次	统计数据	文化旅游部门、统计部门
	教育科研	水文化教育基地参观人次、研学基地实践人次	统计数据	文化旅游部门、教育部门
	宜居环境	项目区域住房总面积、住房平均价格、水景观周边住房溢价比例	统计/调查数据	住建部门、统计部门

参考文献

- [1] 国家环境保护总局, 国家质量监督检验检疫总局. 地表水环境质量标准: GB 3838—2002[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2002.
- [2] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 森林生态系统服务功能评估规范: GB/T 38582—2020[S]. 北京: 中国标准出版社, 2020.
- [3] 国家发展和改革委员会, 国家统计局. 生态产品总值核算规范(试行): 发改基础〔2022〕481号[Z]. 北京: 国家发展和改革委员会, 2022.
- [4] 水利部, 国家发展和改革委员会, 中国人民银行. 关于建立健全生态清洁小流域水土保持生态产品价值实现机制的意见: 水保〔2024〕249号[Z]. 北京: 水利部, 2024.
- [5] 江苏省市场监督管理局. 湿地生态系统生态产品价值核算技术规程: DB32/T 5333—2025[S]. 北京: 中国标准出版社, 2025.
- [6] 扬州市市场监督管理局. 跨区域调水系统生态产品价值核算规范: DB3210/T 1177—2024[S]. 扬州: 扬州市市场监督管理局, 2024.
- [7] United Nations. System of Environmental-Economic Accounting Ecosystem Accounting (SEEA-EA)MM. New York: United Nations, 2021.