ICS 13.020.20
CCS Z 02

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB21/T xxxx-2024

辽宁省生态产品总值核算技术规范

Technical specification for gross ecosystem product accounting, Liaoning

（征求意见稿）

2024 - 01 - 01 发布　　2024 - 06 - 01 实施

辽宁省市场监督管理局　　发　布

目　　录

前　言 III
引　言 IV
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　总体原则 7
5　核算程序 7
5.1 核算期 8
5.2 核算流程 8
5.3 核算内容 9
5.4 核算指标 10
5.5 核算方法 11
6　数据来源 12
7　森林生态产品总值核算方法 13
7.1 森林生态产品实物量核算方法 13
7.2 森林生态产品价值量核算方法 15
8　草地生态产品价值核算方法 16
8.1 草地生态产品实物量核算方法 16
8.2 草地生态产品价值量核算方法 18
9　农田生态产品价值核算方法 18
9.1 农田生态产品实物量核算方法 19
9.2 农田生态产品价值量核算方法 20
10 湿地生态产品价值核算方法 21
10.1 湿地生态产品实物量核算方法 21
10.2 湿地生态产品价值量核算方法 25
11 荒漠生态产品价值核算方法 26
11.1 荒漠生态系统服务实物量核算方法 26
11.2 荒漠生态系统服务价值量核算方法 27

12 城市生态产品价值核算方法 27
12.1 城市生态产品实物量核算方法 27
12.2 城市生态产品价值量核算方法 29
13 海洋生态产品价值核算方法 30
13.1 海洋生态产品实物量核算方法 30
13.2 海洋生态产品价值量核算方法 33
14 冰雪生态产品价值核算方法 33
14.1 冰雪生态产品实物量核算方法 33
14.2 冰雪生态产品价值量核算方法 37
15 特定地域单元生态产品价值核算方法 39
15.1 特定地域单元生态产品价值 39
15.2 项目未来可预期市场整体收益 40
16 附则 43
16.1 质量控制 43
16.2 核算报告 43
16.3 核算应用 44
附录 A（规范性）生态产品清单 46
附录 B（规范性）生态系统类型清单 48
附录 C（资料性）生态产品核算数据来源 50
附录 D（资料性）生态产品实物量核算参数 54
附录 E（资料性）生态产品总值核算报告编写大纲 62
参考文献 63

前 言

本标准根据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》相关规定起草。

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。

本标准由辽宁省发展和改革委员会提出并归口。

本标准由辽宁省发展和改革委员会组织实施。

本标准起草单位：辽宁大学、辽宁省发展和改革委员会、辽宁省自然资源事务服务中心、天津科技大学、东北师范大学、燕山大学、沈阳大学、SGS 通标标准技术服务有限公司、天津环科环境咨询有限公司、蚂蚁集团、沈阳环境资源交易所、中智智领科技（北京）有限公司。

本标准主要起草人：。

本标准为首次发布，将根据区域管理要求及相关技术发展情况适时修订。

本标准发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电、来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实施情况依法进行评估及复审。

引 言

为落实中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》（中办发〔2021〕24 号）以及中共辽宁省委办公厅、辽宁省人民政府办公厅印发《关于建立健全生态产品价值实现机制若干措施》（辽委办发〔2022〕1 号）对“探索实施生态系统服务价值核算体系”的相关要求，促进辽宁省生态产品价值实现，持续提高生态系统质量和稳定性，建立辽宁省生态产品价值评价体系，推进生态产品价值核算标准化，制定本标准。本标准规定了生态产品实物量与价值量核算的技术流程、指标体系与核算方法等内容。

辽宁省的生态产品总值主要包括森林、草地、农田、湿地、荒漠、城市、海洋生态产品价值七个部分。结合东北地区生态环境资源特色，增加了冰雪生态产品价值（可选项）核算内容。另外，根据《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》要求，为有效解决生态产品“难度量、难抵押、难交易、难变现”问题，本标准在行政区域单元生态产品总值基础上，增加了特定地域单元生态产品价值（可选项）核算内容。

通过本标准的实施，将辽宁省的生态效益纳入经济社会发展评价体系，可为生态产品价值核算结果应用于政府决策、绩效考核评价、生态保护补偿、生态环境损害赔偿、经营开发融资、生态资源权益交易、自然资源资产离任审计提供技术支撑，也为绿色投融资活动提供参考依据。

辽宁省生态产品总值核算技术规范

1　范围

本标准规定了辽宁省森林、草地、农田、湿地、荒漠、城市、海洋、冰雪生态产品价值的工作程序、核算指标体系和方法、生态产品目录清单、数据要求等内容。

本标准适用于辽宁省、市、县（区）、镇（乡）、村等各级行政区域、重要生态空间及辽宁省管辖的内水、领海海域范围内的生态产品总值（GEP）核算以及特定地域单元的生态产品价值（VEP）核算，包括与生态产品总值内涵相同的生态系统服务价值核算、生态系统生产总值核算等工作。其他功能相对完整的生态自然地理区域以及由不同生态系统类型组合而成的地域单元，可参照本文件开展生态产品总值核算。

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《环境空气质量标准》

GB 3838《地表水环境质量标准》

HJ 1173《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》

DB11/T 2105-2023 《特定地域单元生态产品价值核算及应用指南》

T/LNSES 005-2022《辽宁省生态产品总值（GEP）核算技术规范》

《生态产品总值核算规范（试行）》发改基础〔2022〕481号

《陆地生态系统生产总值核算技术指南》，生态环境部综合司（2020）

《环境经济核算体系——生态账户》（SEEA EA）（2021），联合国统计司

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、草地、农田、湿地（湖库、河流）、荒漠、城市、海洋、冰雪等生态系统类型。

3.2

生态产品 ecosystem products

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、调节服务和文化服务三类。

3.3

物质供给 material services

生态系统为人类提供并被使用的物质产品，如农产品、林产品、牧产品、水产品、淡水、生物质能源等。

3.4

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

3.5

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、休闲娱乐和美学体验等。

3.6

实物量 bio-physical value

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。

3.7

价值量 monetary value

生态产品的货币价值。

3.8

生态产品总值 gross ecosystem product, GEP

又称为生态系统生产总值，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，主要包括生态系统提供的物质供给、调节服务和文化服务价值，一般以一年为核算时间单元。广义的生态产品总值包括行政区域单元生态产品总值和特定地域单元生态产品价值。

3.9

森林生态系统 forest ecosystem

以乔木、灌丛和其中的动物为主体的生物群落与其非生物环境相互作用形成的功能整体。

3.10

草地生态系统 grassland ecosystem

以草本植物和食草动物为主体的生物群落与其非生物环境相互作用形成的功能整体。

3.11

农田生态系统 farmland ecosystem

以农作物为主体的生物群落与其非生物环境相互作用形成的功能整体。

3.12

湿地生态系统 wetland ecosystem

由陆地和水域相互作用区域内的各种生物与其非生物环境相互作用形成的兼顾水域和陆地生态系统特征的功能整体，包括河流、湖泊、沼泽等。

3.13

荒漠生态系统 desert ecosystem

由旱生、超旱生的小乔木、灌木、半灌木和小半灌木及与其相适应的动物和微生物等生物与其非生物环境相互作用形成的功能整体。

3.14

城市生态系统 urban ecosystem

由城市居民、生活在其中的动植物与其非生物环境相互作用形成的功能整体。

3.15

海洋生态系统 marine ecosystem

由海洋中的生物群落与其非生物环境相互作用形成的功能整体。

3.16

冰雪生态产品 ice-snow service

寒冷地区的永久性或半永久性的冰或者降（积）雪对人类福祉和社会经济发展提供的必要的资源和服务。

3.17

特定地域单元 specific geographical unit

根据生态系统的关联性、可及性及生态系统承载力划定，包含保持绝对优势的生态空间和配置适宜业态的少量辅助要素在内，在严格限定范围内形成的特定地域空间。

3.18

特定地域单元生态产品价值 value of ecological products in a specific geographical unit

某一特定地域单元所含生态产品在核算期内的市场价值（VEP），对应的是行政区域单元生态产品总值（狭义GEP概念）。

3.19

生物质供给 Biomass supply

生态系统在一定时间内为人类提供且被使用的各种生物类物质产品，如粮食、木材、肉类、鱼类、中药、蘑菇等。

3.20

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。

3.21

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。

3.22

防风固沙 windbreak and sand fixation

生态系统通过增加土壤抗风能力，降低风力侵蚀和风沙危害的功能。

3.23

海岸带防护 coastal protection

生态系统降低海浪，避免或减小海堤或海岸侵蚀的功能。

3.24

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。

3.25

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。

3.26

空气净化 air purification

生态系统吸收、阻滤大气中的污染物，如SO_2、NO_x、颗粒物等，降低空气污染浓度，改善空气环境的功能。

3.27

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。

3.28

局部气候调节 climate regulation

生态系统通过植被蒸腾作用和水面蒸发过程吸收能量，调节局部区域温湿度的功能。

3.29

噪声消减 noise reduction

生态系统通过植物反射和吸收声波的能量，消减交通噪声的功能。

3.30

冰雪降碳 reducing carbon by ice and snow

积雪（冰）作为特殊下垫面以其较高的太阳光反照率，将太阳光的辐射热量反射回太空，起到降低二氧化碳排放的效果。

3.31

土壤保温 Soil insulation

积雪（冰）的热绝缘作用可以防止近地表地面的深度冻结，从而达到保护植被的效果。

3.32

农田防旱 Farmland drought prevention

积雪（冰）春季融化能够改善土壤的水文学特性，从而起到农田作物防旱的效果。

3.33

空气加湿 Air humidification

在北方干燥的冬季，积雪（冰）的长期存在可有效地增加空气的湿度，有益于人类健康。

3.34

生物多样性 biodiversity conservation

生态系统可以为生态系统演替与生物进化提供必须的物种与遗传资源，是人类生存和发展的基础。

3.35

旅游康养 ecotourism and health care

生态系统为人类提供旅游观光、娱乐、休养等服务，使其获得审美享受、身心恢复等非物质惠益。

3.36

休闲游憩 leisure and recreation

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

3.37

景观增值 landscape value

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

4 总体原则

客观性原则。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，应在相关部门单位支持下，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。

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生态产品实物量与价值量核算，并积极探索尚未成熟的生态产品价值核算方法。同时根据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。

“供给=使用”和交换价值原则。采用与国民账户体系一致的估价方法，在实物量核算方面遵循“供给=使用”原则，在价值量核算方面遵循交换价值原则测算生态产品价值，以支持与标准国民账户中的信息整合。

适用性原则。本标准在《生态产品总值核算规范（试行）》（发改基础〔2022〕481号）（以下简称国家《规范》）基础上，根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，对不同指标核算方法，确定最适合辽宁省区域特征的指标核算方法。

5 核算程序

5.1 核算期

生态产品总值核算周期长度原则上定为 1 年，即每年的 1 月 1 日至 12 月 31 日。

5.2 核算流程

5.2.1 行政区域单元生态产品价值（GEP）核算

GEP 核算主要工作程序包括以下七个方面：

1）确定核算的区域范围。根据核算目的，确定生态产品总值核算的行政区域，如省、市、县、乡、村；或者是功能相对完整的生态地理单元，如一片森林、一个湖泊、一片沼泽或不同尺度流域，以及由不同生态系统类型组合而成的地域单元。

2）明确生态系统类型与分布。明确核算区域内的森林、草地、农田、湿地、荒漠、城市、海洋、冰雪等生态系统类型（参考附录 B）、面积与分布，绘制生态系统空间分布图。

3）编制生态产品目录清单。调查核算范围内的生态产品种类，编制生态产品目录清单（参考附录 A）。

4）收集数据资料及观测调查。收集开展生态产品总值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，开展必要的实地观测调查，进行数据预处理以及参数本地化。

5）开展生态产品实物量核算。根据确定的核算基准时间，选择科学合理、符合核算区域特点的实物量核算方法和技术参数，核算各类生态产品的实物量。

6）开展生态产品价值量核算。根据生态产品实物量，运用土地租金法、残值法、市场价值法、替代成本法、旅行费用法等方法，核算各类生态产品的货币价值。

7）计算生态产品总值。将核算区域范围内的各类生态产品价值加和，得到生态产品总值（不计入冰雪生态产品价值、特定地域单元的生态产品价值部分）。

5.2.2 特定地域单元的生态产品价值（VEP）核算

VEP 核算主要工作程序包括以下四个方面：

1）确定空间范围与实施主体。主要包括划定特定地域单元、明确实施主体、明确各方责任和权利三部分内容。

2）编制生态产品目录清单。按照生态产品物质供给、调节服务、文化服务三大类功能属性，调查分析区域内生态产品的具体类别、数量、分布、规模等。同时梳理特定地域单元生态产品辅助要素，形成特定地域单元内生态产品目录清单。

3）选定最佳空间保护结构和最优保护利用模式。包括分析区域内生态资源特征、明确生态产品价值实现的基本路径与业态、选定最佳空间保护结构和最优保护利用模式、制定利益分配方案、编制可行性研究报告等。

4）开展生态产品价值核算。按照市场定价原则，基于最优保护利用模式，通过收益还原法、剩余法、市场比较法等核算项目未来可预期市场收益，进一步计算生态增益价值，即为该特定地域单元的生态产品价值。

5.3 核算内容

生态产品总值需要核算该地区所有生态系统类型的物质供给价值、调节服务价值和文化服务价值之和：

$$GEP = EPV + ERV + ECV \quad \text{……（5.1）}$$

$$GEP_i = EPV_i + ERV_i + ECV_i \quad \text{……（5.2）}$$

$$EPV = \sum_{i=1}^{n} EPV_i \quad \text{……（5.3）}$$

$$ERV = \sum_{i=1}^{n} ERV_i \quad \text{……（5.4）}$$

$$ECV = \sum_{i=1}^{n} ECV_i \quad \text{……（5.5）}$$

式中：

GEP——生态产品总值；

EPV——物质供给总值；

ERV——调节服务总值；

ECV——文化服务总值；

GEP_i——为第 i 种生态系统类型生态产品总值；

EPV_i——为第 i 种生态系统类型物质供给总值；

ERV_i——为第 i 种生态系统类型调节服务总值；

ECV_i——为第 i 种生态系统类型文化服务总值；

i——生态系统类型，i = 1, 2, 3, …, n。

5.4 核算指标

辽宁省各类生态系统所对应的核算指标见表 1。

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	草地	农田	湿地	荒漠	城市	海洋	冰雪 [b]
行政区域单元生态产品价值	物质供给	生物质供给	√	√	√	√	√	√	√	（淡水）
	调节服务	水源涵养	√	√	√	√	√	√	—	—
		土壤保持	√	√	√	√	√	√	—	—
		防风固沙	√	√	√	√	√	—	—	—
		海岸带防护	—	—	—	√	—	√	√	—
		洪水调蓄	√	√	√	√	—	√	—	—
		空气净化	√	√	√	√	—	√	—	—
		水质净化	—	—	—	√	—	√	√	—
		固碳	√	√	√	√	√	√	√	—
		局部气候调节	√	√	√	√	√	√	√	√
		噪声消减 [a]	—	—	—	—	—	√	—	—
		冰雪降碳 [b]	—	—	—	—	—	—	—	√
		土壤保温 [b]	—	—	—	—	—	—	—	√
		农田防旱 [b]	—	—	—	—	—	—	—	√
		空气加湿 [b]	—	—	—	—	—	—	—	√
		生物多样性 [c]	√	√	—	√		—	√	—
	文化服务	旅游康养	√	√	√	√	√	√	√	√
		休闲游憩 [a]	—	—	—	—	—	√	—	—
		景观增值 [a]	—	—	—	—	—	√	—	—
特定区域单元生态产品价值 [d]	生态产品的未来可预期市场价值	指标中的可市场转化部分内容	√	√	√	√	√	√	√	—

[a]只核算城市（城市建成区范围）内的噪声消减、休闲游憩、景观增值；[b]冰雪生态产品为辽宁省区域性特色指标（可选项，不计入生态产品总值）；[c]生物多样性为辽宁省区域性特色指标（可选项）；[d]特定区域单元生态产品价值核算仅为金融、市场等领域的需求所提供。

5.5 核算方法

5.5.1 实物量核算方法

根据确定的核算基准时间，通过统计调查、机理模型等核算各项指标的实物量（表2）。

表 2 生态产品实物量核算方法

	类别	核算指标	实物量指标	核算方法
行政区域单元生态产品价值	物质供给	生物质供给	生物质获取量	统计调查
	调节服务	水源涵养	水源涵养量	水量平衡法或水量供给法
		土壤保持	土壤保持量	修正通用土壤流失方程（RUSLE）
		防风固沙	防风固沙量	修正风力侵蚀模型（RWEQ）
		海岸带防护	海岸带防护长度	统计调查
		洪水调蓄	洪水调蓄量	植被：水量平衡法
				湖泊：湖泊调蓄模型
				水库：水库调蓄模型
				沼泽：沼泽调蓄模型
		空气净化	净化二氧化硫量	污染物净化模型或污染物平衡模型
			净化氮氧化物量	
			净化粉尘量	
		水质净化	净化 COD 量	污染物净化模型或污染物平衡模型
			净化总氮量	
			净化总磷量	
		固碳	固定二氧化碳量	固碳机理模型
		局部气候调节	蒸散发（蒸腾、蒸发）消耗能量	蒸散模型
		冰雪降碳	积雪（冰）反照辐射热量	反照辐射热量模型
		噪声消减	噪声消减量	噪声消减模型
		土壤保温	积雪（冰）覆盖土壤保熵量	结果参考和统计调查
		农田防旱	积雪（冰）覆盖土壤含水量	结果参考和统计调查
		空气加湿	积雪（冰）带来的冬季空气中水分含量	结果参考和统计调查
		生物多样性	物种丰富度	Shannnon-Weiner 指数法
	文化服务	旅游康养	旅游总人次	统计调查
		休闲游憩	休闲游憩总人时	统计调查
		景观增值	受益土地与房产面积	统计调查
特定区域单元生态产品价值	生态产品的不同价值实现路径与业态	指标中的可市场转化部分内容	固定资产 无形资产 自然资产（存量、流量）	依托不同生态产品价值实现路径与业态计算生态产品未来可预期的市场实物量

5.5.2 价值量核算方法

在实物量核算的基础上，选择适当的价值评估方法，核算各类生态产品的价值量（表 3）。

表 3 生态产品价值量核算方法

	类别	核算指标	价值量指标	核算方法
行政区域单元生态产品价值	物质供给	生物质供给	生物质供给价值	土地租金法 市场价值法 残值法
	调节服务	水源涵养	水源涵养价值	替代成本法
		土壤保持	减少泥沙淤积价值	替代成本法
			减少面源污染价值	替代成本法
		防风固沙	防风固沙价值	替代成本法
		海岸带防护	由于海岸带防护减少的损失价值	替代成本法
		洪水调蓄	洪水调蓄价值	替代成本法
		空气净化	净化二氧化硫价值	替代成本法
			净化氮氧化物价值	替代成本法
			净化粉尘价值	替代成本法
		水质净化	净化总氮价值	替代成本法
			净化总磷价值	替代成本法
			净化 COD 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	蒸散发调节温湿度的价值	替代成本法
		冰雪降碳	积雪（冰）反照辐射热量降碳价值	替代成本法
		噪声消减	噪声消减价值	替代成本法
		土壤保温	积雪（冰）覆盖土壤的保温价值	替代成本法
		农田防旱	积雪（冰）带来的春季农田防旱价值	替代成本法
		空气加湿	积雪（冰）带来的冬季空气加湿价值	替代成本法
		生物多样性	生物多样性当量价值	机会成本法 当量因子法
	文化服务	旅游康养	旅游康养价值	旅行费用法
		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
特定区域单元生态产品价值	生态产品的不同价值实现路径与业态	指标中的可市场转化部分内容	未来可预期的市场价值	收益法 市场比较法 成本法

6 数据来源

生态产品总值核算主要基于现有统计数据和部门调查、监测数据开展，包括部分经核实的获得相关专业机构认可的调查监测数据。生态产品价值核算数据清单及数据来源参照附录 C。

7 森林生态产品总值核算方法

森林生态系统是指以乔木、灌丛和其中的动物为主体的生物群落与其非生物环境相互作用形成的功能整体，其实物量和价值量核算方法如下所述。

7.1 森林生态产品实物量核算方法

7.1.1 生物质供给、水源涵养、土壤保持、防风固沙、洪水调蓄、空气净化、旅游康养实物量核算方法参考国家《规范》。

7.1.2 固碳

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。根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选择生物量法作为固碳实物量核算方法。

$$Q_{tCO_2} = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{M_{CO_2}}{M_C} \times A_i \times C_{ci} \times (VB_{i,t} - VB_{i,t-1}) \times (1 + \beta_i) \right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (7.1)$$

式中：

Q_{tCO_2}——森林生态系统固碳量（$t \cdot CO_2/a$）；

M_{CO_2}/M_c=44/12——C 转化为 CO_2的系数；

A_i——第 i 类森林生态系统面积（hm^2）；

C_{ci}——第 i 类森林生态系统生物量—碳转换系数；

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；

$VB_{i,t}$——第 i 类森林生态系统第 t 年的生物量（t/hm^2），生物量是指某一时刻单

位面积内实存生活的有机物质（干重，包括生物体内所存食物的重量）总量，可通过生物量因子法、遥感反演和根冠比结合等方法确定；

$VB_{i,t-1}$——第 i 类森林生态系统第 t-1 年的生物量（t/hm^2）；

β_i——第 i 类森林生态系统土壤和植被固碳比。

核算参数及数据来源：生物量、各类森林生态系统面积等数据来自自然资源、气象、林草、农业农村、水利、统计等部门的遥感数据、统计数据、实地调查。

7.1.3 局部气候调节

选用生态系统蒸散发过程中消耗的能量，作为森林生态系统局部气候调节服务实物量的评价指标。根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选取生态系统的总蒸散量核算方法。

$$E_{pt} = \sum_i^n (EPP_i \times S_i \times D \times 10^6/(3600 \times EER)) \qquad \text{……（7.2）}$$

式中：

E_{pt}——森林生态系统蒸散发消耗的能量（kW·h/a）；

EPP_i——第 i 类森林生态系统单位面积蒸散发消耗热量（kJ/（m²·d））；

S_i——第 i 类森林生态系统面积（km²）；

EER——空调能效比，无量纲；

D——开放空调降温的天数（d/a）；

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。

核算参数及数据来源：各类森林生态系统面积、单位面积森林生态系统蒸散发耗热量数据来自自然资源、林草、气象等部门，核算期内空调开放天数通过用电量序列数据分析得出。

7.1.4 生物多样性

本《规范》把濒危动植物、特有动植物和古树名木的数量纳入到生物多样性的实物量计算中，公式如下：

$$G_{bio} = A \times (1 + 0.1 \times \sum_{m=1}^{x} E_m + 0.1 \times \sum_{n=1}^{y} B_n + 0.1 \sum_{r=1}^{z} O_r) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (7.3)$$

式中：

G_{bio} ——生物多样性的实物量（hm^2）；

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；

O_r——区域内物种 r 的古树年龄指数；

x ——为计算濒危指数物种数量；

y ——为计算特有种指数物种数量；

z ——为计算古树年龄指数物种数量；

A——为林分面积（hm^2）。

核算参数及数据来源：各类森林生态系统面积来自于林草部门、生态环境部门，物种信息数据来自自然资源、林草、气象等部门，物种濒危分值、物种特有值、物种古树年龄指数可参考本《规范》建议数据，附录 D.8。

7.2 森林生态产品价值量核算方法

7.2.1 物质供给、水源涵养、土壤保持、防风固沙、洪水调蓄、固碳、空气净化、局部气候调节、旅游康养价值量核算方法参考国家《规范》。

7.2.2 生物多样性

生物多样性价值量推荐采用保护区保护价值法。

$$V_{biop} = G_{bio} \times S_c \qquad \text{……（7.4）}$$

式中：

V_{biop}——生物多样性价值（元/a）；

G_{bio} ——为生物多样性实物量（hm^2）；

S_c ——为单位面积物种保育价值量（元/（hm^2·a））。

核算参数及数据来源：单位面积物种保育价值量参考 Shannon-Wienerz 指数的等级划分。

8 草地生态产品价值核算方法

草地生态系统是指以草本植物和食草动物为主体的生物群落与其非生物环境相互作用形成的功能整体，其实物量和价值量核算方法如下所述。

8.1 草地生态产品实物量核算方法

8.1.1 生物质供给、水源涵养、土壤保持、防风固沙、洪水调蓄、空气净化、旅游康养实物量核算方法参考国家《规范》。

8.1.2 固碳

选用固定二氧化碳量，作为草地生态系统固碳服务实物量的评价指标。根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选择固碳速率法作为核算方法。

$$Q_{tCO_2} = \frac{M_{CO_2}}{M_C} \times (GVCSR + GSCSR) \times SG \qquad \text{……（8.1）}$$

式中：

Q_{tCO_2}——草地生态系统固碳量（t·CO_2/a）；

$M_{CO_2}/M_C = 44/12$——C 转化为 CO_2的系数；

GVCSR——草地生态系统植被固碳速率（t·C/（hm^2·a））；

GSCSR——草地生态系统土壤固碳速率（t·C/（hm^2·a））；

SG——草地生态系统面积（hm^2）。

由于草地植被每年都会枯落，其固定的碳又返还回大气或进入土壤中，因此草地土壤固碳是草地生态系统固碳的主体部分。当草地植被固碳速率数据无法获取时，可考虑将草地的土壤固碳量作为草地生态系统固碳量。

核算参数及数据来源：各类草地生态系统面积等数据来自自然资源、气象、林草、农业农村、水利、统计等部门的遥感数据、统计数据、实地调查，草地土壤固碳速率、草地植被固碳速率、草地土壤和植被固碳比来自实测数或本《规范》建议数据。

8.1.3 局部气候调节

选用生态系统蒸散发过程中消耗的能量，作为草地生态系统局部气候调节服务实物量的评价指标，根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选取生态系统的总蒸散量方法。

$$E_{pt} = EPP \times S \times D \times 10^6/(3600 \times EER) \qquad \text{……（8.2）}$$

式中：

E_{pt}——草地生态系统蒸散发消耗的能量（kW·h/a）；

EPP——草地生态系统单位面积蒸散发消耗热量（kJ/（m^2·d））；

S——草地生态系统面积（km^2）；

EER——空调能效比，无量纲；

D——开放空调降温的天数（d/a）。

核算参数及数据来源：草地生态系统面积、单位面积草地生态系统蒸散发耗热量、来自自然资源、林草、气象等部门，核算期内空调开放天数通过用电量序列数据分析得出。

8.1.4 生物多样性

以动植物及其生境为主要保护对象的各类自然保护地、生态保护红线的面积为实物

量单元，并把濒危动植物、特有动植物的数量纳入物种保育实物量计算，体现生物多样性保护等级信息。

$$G_{biop} = A \times (1 + 0.1 \times \sum_{m=1}^{x} E_m + 0.1 \times \sum_{n=1}^{y} B_n \quad \text{……（8.3）}$$

式中：

G_{biop} ——生物多样性的实物量（hm²）；

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；

x ——濒危指数物种数量；

y ——特有种指数物种数量；

A——草地面积（hm²）。

核算参数及数据来源：各类草地生态系统面积来自于林草部门、生态环境部门，物种信息数据来自自然资源、林草、气象等部门，物种濒危分值、物种特有值可参考本《规范》建议数据，附录 D.8。

8.2 草地生态产品价值量核算方法

8.2.1 生物质供给、水源涵养、土壤保持、防风固沙、洪水调蓄、固碳、空气净化、局部气候调节、旅游康养价值量核算方法参考国家《规范》。

8.2.2 生物多样性

生物多样性价值量推荐采用保护区保护价值法。

$$V_{biop} = G_{biop} \times S_c \quad \text{……（8.4）}$$

式中：

V_{biop}——生物多样性价值（元/a）；

G_{biop} ——生物多样性实物量（hm²）；

S_c ——单位面积物种保育价值量（元/（$hm^2 \cdot a$））。

核算参数及数据来源：单位面积物种保育价值量参考 Shannon-Wienerz 指数的等级划分。

9 农田生态产品价值核算方法

农田生态系统是指以农作物为主体的生物群落与其非生物环境相互作用形成的功能整体，其实物量和价值量核算方法如下所述。

9.1 农田生态产品实物量核算方法

9.1.1 生物质供给、水源涵养、土壤保持、防风固沙、洪水调蓄、空气净化、旅游康养实物量核算方法参考国家《规范》。

9.1.2 局部气候调节

选用生态系统蒸腾蒸发过程中消耗的能量，作为农田生态系统局部气候调节服务实物量的评价指标，也可使用实际测量的生态系统内外温差转化为生态系统吸收的大气热量核算实物量，根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选取生态系统的总蒸散量方法。

$$E_{tt} = E_{pt} + E_{we} \qquad \text{……（9.1）}$$

$$E_{pt} = \sum_{i}^{n} (EPP_i \times S_i \times D \times 10^6/(3600 \times EER)) \qquad \text{……（9.2）}$$

$$E_{we} = E_{wt} \times \rho_w \times q \times 10^3/(3600 \times EER) + E_{wh} \times y \qquad \text{……（9.3）}$$

式中：

E_{tt}——农田生态系统蒸腾蒸发消耗的总能量（kW·h/a）；

E_{pt}——农田生态系统植被蒸腾消耗的能量（kW·h/a）；

E_{we}——农田生态系统水面蒸发消耗的能量（kW·h/a）；

EPP_i——第 i 类农田生态系统单位面积植被蒸腾消耗热量（kJ/（m²·d））；

S_i——第 i 类农田生态系统面积（km²）；

EER——空调能效比，无量纲；

D——开放空调降温的天数（d/a）；

i——农田生态系统类型，i=1, 2, 3, …,n；

n——农田生态系统类型数量；

E_{wt}——开放空调降温期间农田水面蒸发量（m^3/a）；

E_{wh}——开放加湿器增湿期间农田水面蒸发量（m^3/a）；

ρ_w——水的密度（g/cm^3）；

q——挥发潜热，即蒸发 1 克水所需要的热量（J/g）；

y——加湿器将 $1m^3$水转化为蒸汽的耗电量（$kW\cdot h/m^3$）。

核算参数及数据来源：农田生态系统水面蒸发量、各类农田生态系统面积、单位面积农田生态系统植被蒸腾耗热量、空气的比热容等数据来自自然资源、农业农村、气象等部门，核算期内空调开放和增湿天数通过用电量序列数据分析得出。

9.2 农田生态产品价值量核算方法

9.2.1 水源涵养、土壤保持、防风固沙、洪水调蓄、固碳、空气净化、局部气候调节、旅游康养价值量核算方法参考国家《规范》。

9.2.2 生物质供给

农田生态系统生物质供给价值主要是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。根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选择土地租金法，核算农田生态系统生物质供给价值。

一般情况下，农田生态系统生物质供给价值等于农田通过作物生产而收到的报酬。在有土地租金数据的前提下，可使用该类数据核算农田生态系统生物质供给价值。

$$V_p = Z_p \times S_p \qquad \text{……（9.4）}$$

式中：

V_p——农田生态系统生物质供给价值（元/a）；

Z_p——单位面积农田平均租金（元/（$km^2\cdot a$））；

S_p——农田生态系统面积（km²）。

价值评估参数与数据来源：土地租金数据来自自然资源部门或农业农村部门。

10 湿地生态产品价值核算方法

湿地生态系统是指由陆地和水域相互作用区域内的各种生物与其非生物环境相互作用形成的兼顾水域和陆地生态系统特征的功能整体，包括河流、湖泊、沼泽等，其实物量和价值量核算方法如下所述。

10.1 湿地生态产品实物量核算方法

10.1.1 生物质供给、水源涵养、土壤保持、防风固沙、海岸带防护、空气净化、水质净化、旅游康养实物量核算方法参考国家《规范》。

10.1.2 洪水调蓄

根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选用洪水调蓄量，即调节洪水的能力，作为湿地生态系统洪水调蓄实物量的评价指标。

$$C_{fm} = C_{rfm} + C_{lfm} + C_{mfm} \qquad \text{……（10.1）}$$

式中：

C_{fm}——湿地生态系统洪水调蓄量（m³/a）；

C_{rfm}——水库洪水调蓄量（m³/a）；

C_{lfm}——湖泊洪水调蓄量（m³/a）；

C_{mfm}——沼泽洪水调蓄量（m³/a）。

1）水库洪水调蓄量

国家《规范》将全国划分为东部平原、蒙新高原、云贵高原、青藏高原、东北平原与山区 5 个区，基于已有防洪库容与总库容之间的数量关系分区建立经验方程，以通过水库总库容构建防洪库容评价模型，辽宁省选择东北平原与山区：

$$C_{rfm} = 0.22C_t \qquad \text{……（10.2）}$$

式中：

C_{rfm}——水库防洪库容（m³/a）；

C_t——水库总库容（m³）。

2）湖泊洪水调蓄量

考虑区域气候条件的差异，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，基于湖面面积与湖泊换水次数建立湖泊洪水调蓄量评价模型。辽宁省选择东北平原与山区模型。

$$C_{lfm} = e^{5.808} \times A^{0.866} \times 10^4 \qquad \text{……（10.3）}$$

式中：

C_{lfm}——湖泊洪水调蓄量（m³/a）；

A——湖泊面积（km²）。

3）沼泽洪水调蓄量

根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选择基于沼泽土壤蓄水量和地表滞水量模型计算沼泽洪水调蓄量。

$$C_{mfm} = C_{sws} + C_{sr} \qquad \text{……（10.4）}$$

$$C_{sws} = S \times h \times \rho \times (F - E) \times 10^6 / \rho_W \qquad \text{……（10.5）}$$

$$C_{sr} = S \times H \times 10^6 \qquad \text{……（10.6）}$$

式中：

C_{mfm}——沼泽洪水调蓄量（m³/a）；

C_{sws}——沼泽土壤蓄水量（m³/a）；

C_{sr}——沼泽地表滞水量（m³/a）；

S——沼泽总面积（km^2）；

H——沼泽湿地地表滞水高度（m/a）；

h——沼泽湿地土壤蓄水深度（m/a）；

ρ ——沼泽湿地土壤容重（t/m^3）；

F——沼泽湿地土壤饱和含水率（无量纲）；

E——沼泽湿地洪水淹没前的自然含水率（无量纲）；

ρ_w——水的密度（t/m^3）。

核算参数及数据来源：各类湿地生态系统面积来自自然资源部门或林草部门，沼泽湿地土壤蓄水深度、沼泽湿地土壤饱和含水率、沼泽湿地洪水淹没前的自然含水率、沼泽湿地地表滞水高度来自水利部门或水文监测站点的实测数据或参考本《规范》建议数据，附录 D.3。

10.1.3 固碳

选用固定二氧化碳量，作为湿地生态系统固碳服务实物量的评价指标。根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选用固碳速率法。为避免重复计算，在计算海洋生态产品价值情形下，将统筹核算沿海滩涂盐沼湿地的固碳量。

$$Q_{tCO_2} = \sum_{i=1}^{n} (M_{CO_2} / M_C \times SCSR_i \times SW_i \times 10^{-2}) \quad \text{……（10.7）}$$

式中：

Q_{tco_2}——湿地生态系统固碳量（$t \cdot CO_2/a$）；

M_{co_2}/M_c=44/12——C 转化为 CO_2的系数；

$SCSR_i$——第 i 类湿地生态系统的固碳速率（g·C/（$hm^2 \cdot a$））；

SW_i——第 i 类湿地生态系统面积（hm^2）；

i——湿地生态系统类型，i = 1, 2, 3, ..., n；

n——湿地生态系统类型数量。

核算参数及数据来源：各类湿地生态系统面积等数据来自自然资源、林草、气象农业农村、水利、统计等部门的遥感数据、统计数据、实地调查；生物量-碳转换系数、湿地固碳速率、湿地土壤和植被固碳比来自实测数据或本《规范》建议数据附录 D.6-2。

10.1.4 局部气候调节

选用生态系统蒸散发过程中消耗的能量，作为湿地生态系统局部气候调节服务实物量的评价指标，根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选取生态系统的总蒸散量方法。

$$E_{we} = E_{wt} \times \rho_w \times q \times 10^3/(3600 \times EER) + E_{wh} \times y \quad \text{……（10.8）}$$

式中：

E_{we}——湿地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）；

EER——空调能效比，无量纲；

y—加湿器将 1m³水转化为蒸汽的耗电量（kW·h/m³）。

核算参数及数据来源：湿地生态系统蒸散发量自气象部门，核算期内空调开放和增湿天数通过用电量序列数据分析得出。

10.1.5 生物多样性

以动植物及其生境为主要保护对象的各类自然保护地、生态保护红线的面积为实物

量单元，并把濒危动植物、特有动植物的数量纳入物种保育实物量计算，体现生物多样性保护等级信息。

$$G_{biop} = A \times (1 + 0.1 \times \sum_{m=1}^{x} E_m + 0.1 \times \sum_{n=1}^{y} B_n \quad \text{……（10.9）}$$

式中：

G_{biop} ——生物多样性的实物量（hm²）；

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；

x ——濒危指数物种数量；

y ——特有种指数物种数量；

A——湿地面积（hm²）。

核算参数及数据来源：各类湿地生态系统面积来自于林草部门、生态环境部门，物种信息数据来自自然资源、林草、气象等部门，物种濒危分值、物种特有值可参考本《规范》建议数据，附录 D.8。

10.2 湿地生态产品价值量核算方法

10.2.1 生物质供给、水源涵养、土壤保持、防风固沙、海岸带防护、洪水调蓄、固碳、空气净化、水质净化、局部气候调节、旅游康养价值量核算方法参考国家《规范》。

10.2.2 生物多样性

生物多样性价值量推荐采用保护区保护价值法。

$$V_{biop} = G_{biop} \times S_c \quad \text{……（10.10）}$$

式中：

V_{biop}——生物多样性价值（元/a）；

G_{biop} ——为生物多样性实物量（hm²）；

S_c ——为单位面积物种保育价值量（元/（$hm^2 \cdot a$））。

核算参数及数据来源：单位面积物种保育价值量参考 Shannon-Wienerz 指数的等级划分。

11 荒漠生态产品价值核算方法

11.1 荒漠生态系统服务实物量核算方法

11.1.1 生物质供给、水源涵养、土壤保持、防风固沙、旅游康养实物量核算方法参考国家《规范》。

11.1.2 固碳

选用固定二氧化碳量，作为荒漠生态系统固碳服务实物量的评价指标。固碳服务实物量的计算方法主要有三种，根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选择固碳速率法。

$$Q_{tCO_2} = M_{CO_2}/M_C \times DCSR \times SD \qquad \text{……（11.1）}$$

式中：

Q_{tCO_2}——荒漠生态系统固碳量（t·CO_2/a）；

$M_{CO_2}/M_C = 44/12$——C 转化为 CO_2的系数；

DCSR——荒漠生态系统固碳速率（t·C/（hm²·a））；

SD——荒漠生态系统面积（hm²）。

核算参数及数据来源：荒漠固碳速率来自实测数据或相关学术文献、荒漠生态系统面积来自于自然资源部门。

11.1.3 局部气候调节

选用生态系统蒸散发过程中消耗的能量，作为荒漠生态系统局部气候调节服务实物量的评价指标。根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选取生态系统的总蒸散量方法。

$$E_{pt} = \sum_i^n (EPP_i \times S_i \times D \times 10^6/(3600 \times EER)) \qquad \text{……（11.2）}$$

式中：

E_{pt}——荒漠生态系统蒸散发消耗的能量（kW·h/a）；

EPP_i——第 i 类荒漠生态系统单位面积蒸散发消耗热量（kJ/（m²·d））；

S_i——第 i 类荒漠生态系统面积（km²）；

EER——空调能效比，无量纲；

D——开放空调降温的天数（d/a）；

i——荒漠生态系统类型，i=1, 2, 3, …, n；

n——荒漠生态系统类型数量。

核算参数及数据来源：各类荒漠生态系统面积、单位面积荒漠生态系统蒸散发耗热量、空气的比热容来自自然资源、林草、气象等部门，核算期内空调开放天数通过用电量序列数据分析得出。

11.2 荒漠生态系统服务价值量核算方法

生物质供给、水源涵养、土壤保持、防风固沙、固碳、局部气候调节、旅游康养价值量核算方法参考国家《规范》。

12 城市生态产品价值核算方法

城市生态系统是指由城市居民、生活在其中的动植物与其非生物环境相互作用形成的功能整体，其实物量和价值量核算方法如下所述。

12.1 城市生态产品实物量核算方法

12.1.1 生物质供给、水源涵养、土壤保持、防风固沙、海岸带防护、洪水调蓄、空气净化、水质净化、噪声消减、旅游康养、休闲游憩、景观增值实物量核算方法参考国家《规范》。

12.1.2 固碳

选用固定二氧化碳量，作为城市生态系统固碳服务实物量的评价指标，根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选择净生态系统生产力法（NEP 法）。

$$Q_{tCO_2} = M_{CO_2}/M_C \times NEP \qquad \text{……（12.1）}$$

式中：

Q_{tCO_2}——城市生态系统固碳量（t·CO_2/a）；

M_{CO_2}/M_c=44/12——C 转化为 CO_2的系数；

NEP——净生态系统生产力（t·C/a）。

NEP 计算方法：

$$NEP = \alpha \times NPP \qquad \text{……（12.2）}$$

式中：

NEP——净生态系统生产力（t·C/a）；

α——NEP 和 NPP 的转换系数；

NPP——净初级生产力（t·C/a）。

核算参数及数据来源：净初级生产力、各类城市生态系统面积等数据来自自然资源、住房城乡建设、气象、林草、农业农村、水利、统计等部门的遥感数据、统计数据、实地调查，转化系数参考本《规范》建议数据，附录 D.6。

12.1.3 局部气候调节

根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选用生态系统蒸腾蒸发过程中消耗的能量，作为城市生态系统局部气候调节服务实物量的评价指标，选取生态系统的总蒸散量方法。

$$E_{tt} = E_{pt} + E_{we} \qquad \text{……（12.3）}$$

$$E_{pt} = \sum_i^n (EPP_i \times S_i \times D \times 10^6/(3600 \times EER)) \qquad \text{……（12.4）}$$

$$E_{we} = E_{wt} \times \rho_w \times q \times 10^3/(3600 \times EER) + E_{wh} \times y \qquad \text{……（12.5）}$$

式中：

E_{tt}——城市生态系统蒸腾蒸发消耗的总能量（kW·h/a）；

E_{pt}——城市生态系统植被蒸腾消耗的能量（kW·h/a）；

E_{we}——城市生态系统水面蒸发消耗的能量（kW·h/a）；

EPP_i——第 i 类城市生态系统单位面积植被蒸腾消耗热量（kJ/（m²·d））；

S_i——第 i 类城市生态系统面积（km²）；

EER——空调能效比，无量纲；

D——开放空调降温的天数（d/a）；

i——城市生态系统类型（城市绿地、城市水体）i=1, 2, 3, …, n；

n——城市生态系统类型数量；

E_{wt}——开放空调降温期间城市水体水面蒸发量（m³/a）；

E_{wh}——开放加湿器增湿期间城市水体水面蒸发量（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）；

y——加湿器将 1m³水转化为蒸汽的耗电量（kW·h/m³）。

核算参数及数据来源：各类城市生态系统面积、水面蒸发量、单位面积城市生态系统植被蒸腾耗热量等数据来自自然资源、住房城乡建设、气象等部门，核算期内空调开放和增湿天数通过用电量序列数据分析得出。

12.2 城市生态产品价值量核算方法

生物质供给、水源涵养、土壤保持、防风固沙、海岸带防护、洪水调蓄、空气净化、水质净化、固碳、局部气候调节、噪声消减、旅游康养、休闲游憩、景观增值实物量核算方法参考国家《规范》。

13 海洋生态产品价值核算方法

海洋生态系统是指由海洋中的生物群落与其非生物环境相互作用形成的功能整体，其实物量和价值量核算方法如下所述。

13.1 海洋生态产品实物量核算方法

13.1.1 生物质供给、海岸带防护、水质净化、旅游康养实物量核算方法参考国家《规范》。

13.1.2 固碳

用固定二氧化碳量，作为海洋生态系统固碳服务实物量的评价指标，根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，采用基于海洋植物（浮游植物和大型藻类）固定二氧化碳能力计算。该方法适用于小面积海域评估，固碳量由评价海域的水域面积与单位面积水域浮游植物和大型藻类固定二氧化碳的乘积估算。

$$Q_{tCO_2} = Q_{pCO_2} + Q_{aCO_2} \qquad \text{……（13.1）}$$

式中：

Q_{tCO_2}——海洋生态系统固碳量($t \cdot CO_2/a$)；

Q_{pCO_2}——浮游植物固定的二氧化碳量($t \cdot CO_2/a$)；

Q_{aCO_2}——大型藻类固定的二氧化碳量($t \cdot CO_2/a$)。

1）浮游植物固定二氧化碳量

$$Q_{pCO_2} = M_{CO_2}/M_C \times Q_{PP} \times S \times 365 \times 10^{-3} \qquad \text{……（13.2）}$$

式中：

Q_{pCO_2}——浮游植物固定的二氧化碳量($t \cdot CO_2/a$)；

M_{CO_2}/M_C=44/12——C 转化为 CO_2 的系数；

S——海洋生态系统的水域面积（km^2）；

Q_{pp}——浮游植物的净生态系统生产力（mg·C/（m^2·d））。

2）大型藻类固定二氧化碳量

$$Q_{aCO_2} = 1.63 \times Q_A \qquad \text{……（13.3）}$$

式中：

Q_{aCO_2}——大型藻类固定的二氧化碳量(t·CO_2/a)；

Q_A——大型藻类的干重（t/a）。

核算参数及数据来源：海洋生态系统面积来自自然资源部门或通过遥感数据分析并结合实地调查取得，浮游植物净生态系统生产力、大型藻类干重、海洋固碳速率来自自然资源部门，固碳系数 1.63 来源于国家《规范》。

13.1.3 局部气候调节

选用生态系统蒸散发过程中消耗的能量，作为海洋生态系统局部气候调节服务实物量的评价指标。根据辽宁省数据可获得性、可操作性和可比较性，选取生态系统的总蒸散量方法。

$$E_{we} = E_{wt} \times \rho_w \times q \times 10^3/(3600 \times EER) + E_{wh} \times y \qquad \text{……（13.4）}$$

式中：

E_{we}——海洋生态系统水面蒸发消耗的能量（kW·h/a）；

E_{wt}—— 开放空调降温期间水面蒸发量（m^3/a）；

E_{wh}——开放加湿器增湿期间水面蒸发量（m^3/a）；

ρ_w——水的密度（g/cm^3）；

q —— 挥发潜热，即蒸发 1 克水所需要的热量（J/g）；

EER——空调能效比，无量纲；

y ——加湿器将 1 m^3水转化为蒸汽的耗电量（kW·h/m^3）。

核算参数及数据来源：生态系统内外温差来自实测数据，海洋生态系统水面蒸发量、来自气象部门，核算期内空调开放和增湿天数通过用电量序列数据分析得出。

13.1.4 生物多样性

1）若评估海域已经划定自然保护区，采用对评估海域内分布的国家级、省级的自然保护区、海洋特别保护区和水产种质资源保护区数量来进行评估，采用区域保护区面积进行核算。

$$G_{biop} = S \qquad \text{……（13.5）}$$

式中：

G_{biop}——生物多样性实物量（hm^2）；

S——保护区面积（hm^2）。

2）如区域未划定自然保护区，实物量核算包含采用评估海域内分布的海洋保护物种数（国家级、省级）以及在当地有重要价值（科学的、文化的、宗教的、经济的）海洋物种数来进行评估。

$$G_{biop} = A \times \left(1 + 0.1 \times \sum_{m=1}^{x} E_m + 0.1 \sum_{n=1}^{y} B_n\right) \qquad \text{……（13.6）}$$

式中：

G_{biop}——生物多样性实物量（hm^2）；

E_m——区域内保护物种的濒危分值；

B——区域内物种 n 的特有值；

x——计算濒危指数物种数量；

y——计算特有种指数物种数量；

A——海域群落面积（hm^2）。

核算参数及数据来源：海域群落面积来自于自然资源部门，物种信息数据来自自然资源、林草、气象等部门，物种濒危分值、物种特有值可参考本《规范》建议数据，

附录 D.8。

13.2 海洋生态产品价值量核算方法

13.2.1 生物质供给、海岸带防护、固碳、水质净化、局部气候调节、旅游康养实物量核算方法参考国家《规范》。

13.2.2 生物多样性

生物多样性价值量推荐采用保护区保护价值法。

$$V_{biop} = G_{biop} \times S_C \qquad \text{……（13.7）}$$

式中，

V_{biop}——生物多样性价值（元/a）；

G_{biop}——生物多样性实物量（hm^2）；

S_c——为单位面积保育成本（元/（hm^2·a））。

核算参数及数据来源：保育成本参考本《规范》建议数据，附录 D。

14 冰雪生态产品价值核算方法

冰雪生态产品是指寒冷地区永久性或半永久性的冰或者降（积）雪对人类福祉和社会经济发展提供了必要的资源和服务，其实物量和价值量核算方法如下所述。

14.1 冰雪生态产品实物量核算方法

14.1.1 淡水供给

指积雪（冰）或者降雪对人类福祉和社会经济发展提供必要的淡水资源。

$$V_w = \sum_{i=1}^{n} A_i \times (S_i - R_i - ET_i) \times 10^{-3} \qquad \text{……（14.1）}$$

式中：

V_w——淡水资源量（m^3/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；

S_i——降雪量（mm/a）；

R_i——地表径流量（mm/a）；

ET_i——蒸散发量（mm/a）。

核算参数及数据来源：生态系统面积和生态系统类型数量，来自于自然资源部门，核算区域的降雪量、地表径流量、蒸散发量等数据来自于气象部门或实测数据。

14.1.2 冰雪降碳

积雪（冰）作为特殊下垫面以其较高的太阳光反照率，可以将太阳光的辐射热量反射回太空，起到降低二氧化碳排放的效果。

$$V_j = \sum_{i=1}^{n} (K \times t \times A_i) \qquad \text{……（14.2）}$$

式中：

V_j——积雪反照辐射热量（j/a）；

K——每小时单位面积积雪反照辐射热量（j/（m^2·h））；

n——积雪存在天数（d）；

t——积雪每天日光照时间（h/d）；

A_i——第 i 日积雪面积（m^2）。

核算参数及数据来源：积雪反照辐射热量、每小时单位面积积雪反照辐射热量，积雪存在天数、积雪每天日光照时间，来自于气象部门或实测数据。

14.1.3 土壤保温

积雪（冰）的热绝缘作用可以防止近地表地面的深度冻结，从而达到保护植被的效

果。

$$Q_s = \sum_i^n (A_i \times S_j \times t \times 10^{-3}) \qquad \text{……（14.3）}$$

式中：

Q_s——积雪覆盖土壤保熵量（kWh）；

A_i——第 i 类生态系统的积雪面积（m^2）；

S_j——积雪减少流失的土壤热通量（W/m^2）；

t——积雪存在时间（h）；

i——生态系统类型；

n——生态系统类型总数。

核算参数及数据来源：生态系统面积和生态系统类型、数量，来自于自然资源部门；积雪面积、积雪存在时间来自于气象部门或实测数据；S_j 值来源于东北地区的经验方程 $S_j = 58.39X_i - 29.3$（R^2=0.51，X_i 为第 i 处生态系统的积雪覆盖率）。

14.1.4 农田防旱

积雪（冰）春季融化能够改善土壤的水文学特性，从而起到农田作物防旱的效果。

$$H_f = \sum_i^n (A_i \times F_j \times t \times 10^{-3}) \qquad \text{……（14.4）}$$

式中

H_f——积雪覆盖农田土壤含水量（kg）；

F_j——积雪农田 10cm 深土壤湿度（g/m^2）；

A_i——第 i 处农田的日平均积雪面积（m^2/d）；

t——积雪存在时间（d）；

i——农田生态系统分布；

n——农田生态系统总数。

核算参数及数据来源：生态系统面积和生态系统类型、数量，来自于自然资源部门；积雪面积来自于气象部门或实测数据。F_j 来源于东北地区的经验方程 $F_j = 0.054h_i + 0.176$

（R^2=0.32，h_i为第 i 处农田生态系统的积雪深度）。

14.1.5 空气加湿

在北方干燥的冬季，积雪（冰）的长期存在可有效地增加空气的湿度，有益于人类健康。

$$D_h = \sum_i^n (A_i \times H_j \times t \times 10^{-3}) \qquad \text{……（14.5）}$$

式中

D_h——积雪时空气中的水分含量（kg）；

H_j——积雪时 2 米高空气湿度（g/m²）；

A_i——第 i 类生态系统的平均积雪面积（m²/d）；

t——积雪存在时间（d）；

i——生态系统类型；

n——生态系统类型总数。

核算参数及数据来源：生态系统面积和生态系统类型、数量，来自于自然资源部门；积雪面积、积雪存在时间来自于气象部门或实测数据。H_j 值来源于东北地区的经验方程 $H_j = 0.36h_i + 20.2$（R^2=0.16，h_i为第 i 处生态系统的积雪深度）。

14.1.6 冰雪旅游

本地冬季冰雪提供的文体休闲服务，有益于丰富知识、提高身心健康。采用区域内冰雪景观的年旅游总人次作为冰雪旅游的实物量评价指标。

$$N_t = \sum_{i=1}^n N_{ti} \qquad \text{……（14.6）}$$

式中：

N_t——冰雪游客总人数；

N_{ti}——第 i 个旅游区的人数；

i——冰雪旅游区，i=1, 2, 3, …, n；

n——冰雪旅游区个数。

核算参数及数据来源：旅游人数、旅游区个数均来自统计年鉴或文旅部门。

14.2 冰雪生态产品价值量核算方法

14.2.1 淡水供给

用市场价格法来评估从积雪（冰）中获得的淡水资源。

$$V_f = V_w \times P_s \qquad \text{……（14.7）}$$

式中：

V_f——冰雪淡水资源价值（元/a）；

V_w——淡水资源量（m^3/a）；

P_s——水价（元/m^3）。

核算参数及数据来源：淡水价格参考本区域市场价格。

14.2.2 冰雪降碳

将冰雪反照辐射热量转化为 CO_2 的减排量，通过核算 CO_2 减排价值核算冰雪气候调节价值。

$$V_c = V_j \times \alpha \times \beta \times V_{CO_2} \qquad \text{……（14.8）}$$

式中：

V_C——积雪覆盖气候调节价值（元/a）；

V_{CO_2}——CO_2 价格（元/t）；

V_j——积雪反照辐射热量（j/a）；

$\alpha = 44/12$——碳与二氧化碳的转化系数；

β——辐射量与碳的转化系数（t/j）。

核算参数及数据来源： CO_2 价格参考本区域碳交易所市场价格。

14.2.3 土壤保温

将土壤保温所需热量转化为耗电量，通过计算耗电量核算冰雪土壤保温价值。

$$V_s = Q_s \times V_e \qquad \text{……（14.9）}$$

式中：

V_S——积雪覆盖土壤保温价值（元）；

Q_S——积雪覆盖土壤保熵量（kWh）；

V_e——电价格（元/kWh）。

核算参数及数据来源： 电价格参考本区域市场价格。

14.2.4 农田防旱

将积雪（冰）覆盖农田土壤的含水量转化为灌溉水量，通过计算灌溉耗水量核算冰雪农田防旱价值。

$$V_f = H_f \times V_w \times 10^{-3} \qquad \text{……（14.10）}$$

式中

V_f——积雪覆盖农田防旱价值（元）；

H_f——积雪覆盖农田 10cm 深土壤含水量（kg）；

V_w——水价格（元/t）。

核算参数及数据来源： 水价格参考本区域市场价格。

14.2.5 空气加湿

通过计算达到同等空气湿度的人工加湿费用，核算积雪（冰）带来的空气加湿价值。

$$V_h = D_h \times y_h \times V_e \qquad \text{……（14.11）}$$

式中

V_h——积雪时空气加湿价值（元）；

D_h——积雪时 2 米高空气中的水分含量（kg）；

y_h——加湿器将 1kg 水转化为蒸汽的耗电量（kWh）；

V_e——电价格（元/kWh）。

核算参数及数据来源：加湿器耗电量、电价格参考本区域市场价格。

14.2.6 冰雪旅游康养

运用旅行费用法核算人们通过冰雪旅游活动体验生态系统与自然景观美学价值，并获得知识和精神愉悦的非物质价值。

冰雪旅游功能价值量按下式核算：

$$V_E = C_N - C_M \qquad \text{……（14.12）}$$

式中：

V_E——冰雪旅游功能总价值；

C_N——冰雪旅游收入（元/a）；

C_M——冰雪旅游成本（元/a）。

核算参数及数据来源：冰雪旅游收入、旅游成本来自于统计年鉴或文旅部门。

15 特定地域单元生态产品价值核算方法

特定地域单元生态产品价值是指某一特定地域单元所含生态产品在核算期内的市场价值，其价值量和项目未来可预期市场整体收益如下所述。

15.1 特定地域单元生态产品价值

针对物质供给、调节服务和文化服务三类生态产品，按照将生态产品嵌入区域综合利用的思路，对区域内土地和生态产品整体打包，按照下式核算。

$$V = P - P' \qquad \text{……（15.1）}$$

式中：

V——特定地域单元生态产品价值（元）；

P——特定地域单元生态产品价值实现项目的未来可预期市场整体收益（元）；

P'——不包含生态产品价值的项目收益（元）。

15.2 项目未来可预期市场整体收益

15.2.1 核算方法

项目未来可预期市场整体收益的核算方式可根据不同类别生态产品的价值实现路径模式，选用收益法、市场比较法、成本法等适宜的核算方法测算得出。

15.2.2 收益法

1）基本公式

根据特定地域单元生态产品价值实现项目纯收益，及市场调研数据获取的收益率，选取收益法核算 VEP 实现项目的未来可预期市场整体收益。

$$P = \sum_{i=1}^{n} (A_i \times (1+r)^{-i}) \qquad \text{……（15.2）}$$

式中：

P——特定地域单元生态产品价值实现项目的未来可预期市场整体收益（元）；

A_i——第 i 年生态产品价值实现项目年纯收益（元/年）；

r——生态产品价值实现项目收益率；

i——年份；

n——生态产品价值实现项目建设运营期。

2）年总收益的分析和核算待估

特定地域单元生态产品价值实现项目按最有效利用方式经营，取得持续而稳定的年总收益或年租金在市场直接交易的生态产品，计算 VEP 实现项目年总收益时，可根据生态产品在交易市场的价格和产品年产量完成核算。

$$A' = \sum_{i=1}^{n} (E_i \times P_i) \qquad \text{……（15.3）}$$

式中：

A'——特定地域单元生态产品价值实现项目总收益（元）；

E_i——第 i 类生态产品产量（吨）；

P_i——第 i 类生态产品的市场价格（元/吨）。

3）年总费用的分析和核算

年总费用是指利用生态资源进行生产经营活动并取得相应收益时正常合理的必要年支出。确定 VEP 实现项目经营利用年总费用时，应根据 VEP 实现项目进行具体分析。

4）核算纯收益

纯收益为年总收益与年总费用之差。

VEP 实现项目的年纯收益，按照下式核算。

$$A = A' - C \qquad \text{……（15.4）}$$

式中：

A——特定地域单元生态产品价值实现项目年纯收益（元）；

A'——年总收入（元）；

C——年总投入费用（元）。

（5）确定收益率

在确定特定地域单元生态产品价值实现项目收益率时，应注意不同 VEP 实现项目经营模式、种类、区位、使用年期及项目之间收益率的差别。确定 VEP 实现项目收益率的基本方法包括：

a）风险累加法：收益率=安全利率+风险调整值。安全利率可选用项目经营期相当的国债年利率；风险调整值应根据待估特定地域单元所处地区的社会经济发展和市场因素对其影响程度确定；

b）投资风险与投资收益率综合排序插入法：调查获取社会上各种相关类型投资的收益率和风险，将其按大小排序，然后分析判断待估特定地域单元所对应的范围，确定其还原率；

c）资本资产定价模型（CAPM）公式

预期收益率 = 无风险回报率+贝塔系数 ×（市场平均回报率 – 无风险回报率）

根据模型计算出的预期收益率，作为项目收益率的参考。

15.2.3 市场比较法

1）基本公式

采用市场比较法核算 VEP 实现项目未来可预期市场收益，可按照下式核算

$$P = P_b \prod K_j \qquad \text{……（15.5）}$$

式中：

P——特定地域单元生态产品价值实现项目价值（一定期限内的生态产品价值实现项目未来可预期市场整体收益）（元）；

P_b——交易实例价格（元）；

K_j——待估 VEP 实现项目交易情况、交易时间、项目状况等修正系数。

2）收集和选择可比交易实例

交易实例选择条件：

a）首选与核算对象处于本地同类生态资源地区的实例，次选处于近邻地区或类似地区的实例；

b）搜集交易实例的状况，包括影响该生态产品的各种自然条件、社会经济条件和特殊条件等；

c）项目类型相同或可比；

d）成交日期与估价期日接近；

e）为正常交易案例或调整为正常交易的案例。

15.2.4 成本法

1）基本公式

以成本法核算 VEP 实现项目未来可预期市场收益，可按下式进行核算。

$$P = C + T + I + R \qquad \text{……（15.6）}$$

式中：

P——特定地域单元生态产品价值实现项目价值（一定期限内的生态产品价值实现项目未来可预期市场整体收益）（元）；

C——项目成本（元）；

T——税费（元）；

I——资金成本（元）；

R——利润（元）。

2）项目成本

特定地域单元生态产品价值项目达到投入使用条件所支出的各项成本。

3）各项税费

特定地域单元生态产品价值实现项目达到投入使用条件过程中应向政府缴纳的税费。

4）资金成本

特定地域单元生态产品价值实现项目达到投入使用条件融资成本的利息支出。

5）利润

根据待利用特定地域单元生态产品价值实现项目所处地区的经济环境、待利用资源的利用类型（行业特点）确定。

16 附则

16.1 质量控制

核算过程中应明确按照质量控制要求，以保证核算质量。

16.1.1 核算管理

生态产品总值核算主要基于现有统计数据和部门调查、监测数据开展。常见辽宁省生态产品价值数据核算清单及来源参考附录 C。

16.1.2 数据要求

生态产品总值核算所需数据应符合附录 C 中的规定。数据质量应保证可获得数据的正确性、完整性、逻辑性、一致性。

16.2 核算报告

内容编制要素参见附录 E。

报告和支撑材料最终呈现形式应视情况而定，包括但不限于以下形式：

a）纸质文件；

b）PPT 演示文档；

c）电子书；

d）视频；

e）数据包（包括栅格/矢量数据等）；

f）图谱。

核算结果可应用于生态系统功能评估、生态环境保护、生态资源管理、绿色产业发展和生态市场监管等领域。

16.3 核算应用

16.3.1 决策应用

核算成果可应用于绿色发展财政奖补、国土空间管控、生态系统保护修复、环境治理评估、自然资源资产负债表编制等领域，调节服务产品核算结果可作为制定生态保护补偿标准、生态环境损害赔偿标准等制度的依据。

16.3.2 规划应用

核算成果反映出的生态产品总值结构特征和变化趋势可应用于促进绿色高质量发展的战略规划、行动计划、生态保护修复规划、实施方案的编制，评估生态产品价值影响，确保生态产品保值增值。

16.3.3 项目应用

核算成果可应用于国家级、省级等重大生态保护修复工程建设效益评价。其中特定地域单元生态产品价值核算成果可应用于土地出让、生态产品开发经营与市场化交易，推动生态惠民富民。

16.3.4 考核应用

核算成果可应用于省市县高质量发展综合考核、党政领导班子绩效考核、领导干部自然资源资产离任审计等工作中，推动完善绿色政绩考核制度。

16.3.5 融资应用

特定区域单元生态产品价值的核算结果可以为生态项目融资，鼓励支持社会资本参与和支持生态保护与修复等行动提供价值对标。

附录 A

（规范性）

生态产品清单

表A.1 辽宁省生态产品清单

一级指标	二级指标	指标说明	
物质供给	农产品	野生农产品	从自然生态系统中获得的野生初级农产品，如药材、蔬菜、水果等。
		集约化种植农产品	从集约化种植的生态系统中收获的初级农产品，如稻谷、玉米、豆类、油料、棉花、糖料作物、烟叶、药材、蔬菜、水果等。
	林产品	野生林产品	从自然生态系统中获得的林木产品、林下产品以及与森林资源相关的初级产品，如木材、松子、鹿茸、蘑菇等。
		集约化种植林产品	从集约化管理的生态系统中获得的林木产品、林下产品以及与森林资源相关的初级产品，如木材、松子、鹿茸、蘑菇等。
	牧产品 [a]	放养牧产品	利用放牧获得的牧产品，如牛、羊、奶类、蜂蜜等。
	渔产品	野生渔产品	在陆域自然水体中通过捕捞获取的水产品，如鱼类、贝类、海参、林蛙、其他水生动物等。
		集约化养殖水产品	在人工管理的水生态系统中，养殖生产的水产品，如鱼类、贝类、海参、林蛙、其他水生动物等。
	淡水资源	生态系统对人类淡水供应的综合贡献。其中，冰雪提供的淡水价值可以单独核算。	
	生物质能	来自于生态系统的秸秆、薪柴等。	
	其他物质产品	从自然生态系统中获得的一些其他装饰产品和花卉、苗木、种子等。	
		从集约化管理的生态系统中获得的一些其他装饰产品和花卉、苗木、种子等。	
调节服务	水源涵养	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。	
	土壤保持	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。	
	防风固沙	生态系统通过增加土壤抗风能力，降低风力侵蚀和风沙危害的功能。	
	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。	
	洪水调蓄	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。	

表A.1 生态产品清单（续）

一级指标	二级指标	指标说明
调节服务	固碳	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。
	空气净化	生态系统吸收、阻滤大气中的污染物，如 SO_2、NO_x、粉尘等，降低空气污染浓度，改善空气环境的功能。
	水质净化	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。
	局部气候调节	生态系统通过植被蒸腾作用和水体蒸发过程吸收能量，调节温湿度的功能。
	噪声消减 [b]	森林、灌丛等生态系统通过植物反射和吸收声波能量，消减交通噪声的功能。
	冰雪降碳 [d]	积雪（冰）作为特殊下垫面以其较高的太阳光反照率，将太阳光的辐射热量反射回太空，起到降低二氧化碳排放的效果。
	土壤保温 [d]	积雪（冰）的热绝缘作用可以防止近地表地面的深度冻结，从而达到保护植被的效果。
	农田防旱 [d]	积雪（冰）春季融化能够改善土壤的水文学特性，从而起到农田作物防旱的效果。
	空气加湿 [d]	在北方干燥的冬季，积雪（冰）的长期存在可有效地增加空气的湿度，有益于人类健康。
	生物多样性 [c]	维持生物及其与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的功能。
文化服务	旅游康养	生态系统为人类提供旅游观光、娱乐、休养等服务，使其获得审美享受、身心恢复等非物质惠益。其中，冰雪旅游价值可以单独核算。
	休闲游憩 [b]	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。
	景观增值 [b]	生态系统为人类提供美学享受，从而提高周边土地、房产价值，产生房屋销售和租赁过程中的自然景观溢价的功能。

[a] 只核算牧区内的牧产品；

[b] 只核算城市（城市建成区范围）内的噪声消减、休闲游憩、景观增值；

[c] 生物多样性为辽宁省区域性特色指标（可选项）；

[d] 冰雪生态产品为辽宁省区域性特色指标（可选项，不计入生态产品总值）。

附录 B

（规范性）

生态系统类型清单

表B.1 辽宁省生态系统类型清单

Ⅰ级分类	Ⅱ级分类	Ⅲ级分类	指标说明
森林生态系统	阔叶林	落叶阔叶林	自然或半自然落叶阔叶乔木植被，H=3-30m, C>20%,落叶，阔叶
	针叶林	常绿针叶林	自然或半自然常绿针叶乔木植被，H=3-30m, C>20%,常绿，针叶
		落叶针叶林	自然或半自然落叶针叶乔木植被，H=3-30m, C>20%,落叶，针叶
	针阔混交林	针阔混交林	自然或半自然阔叶和针叶混交乔木植被，H=3-30m, C>20%, 25%<F<75%
	稀疏林	稀疏林	自然或半自然乔木植被，H=3-30m, C=4-20%
	阔叶灌丛	落叶阔叶灌木林	自然或半自然落叶阔叶灌木植被，H=0.3-5m, C>20%, 落叶，阔叶
	针叶灌丛	常绿针叶灌木林	自然或半自然针叶灌木植被，H=0.3-5m, C>20%,常绿，针叶
	稀疏灌丛	稀疏灌木林	自然或半自然灌木植被，H=0.3-5m, C=4-20%
草地生态系统	草甸	温带草甸	分布在温带地区的自然或半自然草本植被，K>1.5, 土壤水饱和，H=0.03-3m, C>20%
	草原	温带草原	分布在温带地区的自然或半自然草本植被，K=0.9-1.5, H=0.03-3m, C>20%
	荒漠草原	温带荒漠草原	分布在温带地区的自然或半自然草本植被，H=0.03-3m, C=4-20%
	草丛	温性草丛	分布在温带地区的自然或半自然草本植被，K>1.5, H=0.03-3m, C>20%
湿地生态系统	沼泽	森林沼泽	自然或半自然乔木植被，W>2 或湿土，H=3-30m, C>20%
		灌丛沼泽	自然或半自然灌木植被，W>2 或湿土，H=0.3-5m, C>20%
		草本沼泽	自然或半自然草本植被，W>2 或湿土，H=0.03-3m, C>20%
	湖库	湖泊	自然水面，静止
		水库/坑塘	人工水面，静止
	河流	河流	自然水面，流动
		运河/水渠	人工水面，流动
农田生态系统	耕地	水田	人工植被，土地扰动，水生作物，收割过程
		旱地	人工植被，土地扰动，旱生作物，收割过程
	园地	乔木园地	人工植被，H=3-30m,C>20%
		灌木园地	人工植被，H=0.3-5m,C>20%

表 B.1 辽宁省生态系统类型清单（续）

Ⅰ级分类	Ⅱ级分类	Ⅲ级分类	指标说明
城市生态系统（建成区）	居住地	居住地	人工硬表面，居住建筑
	城市绿地	乔木绿地	人工植被，人工表面周围，H=3-30m,C>20%
		灌木绿地	人工植被，人工表面周围，H=0.3-5m,C>20%
		草本绿地	人工植被，人工表面周围，H=0.03-3m,C>20%
	城市水体	城市水体	自然或人工水面
	工矿交通	工业用地	人工硬表面，生产建筑
		交通用地	人工硬表面，线状特征
		采矿场	人工挖掘表面
荒漠生态系统	沙地	沙地	分布在半干旱区及部分半湿润区的沙质土地
	盐碱地	盐碱地	自然，松散表面，高盐分
海洋生态系统	近岸	盐沼	生活在温带纬度的潮间带上部
		海草	海草形成的潮下带群落
		藻床	大型海藻（褐藻居多）形成的潮下带群落
		河口	半封闭的海岸水体，向陆延伸至潮汐影响的上界，有不止一种方式与开阔的海洋或含盐的海岸水体自由连通，并能有效地被陆地上的淡水冲淡，而且能够维持生命周期的循环
		海湾	河口海湾开放水域与陆地之间过渡性的生态系统
	近海	近海	其它海洋向陆地的交汇过渡近岸海域
	海岛	海岛	四面环海水并在高潮时高于水面的自然形成的陆地区域，包括有居民海岛和无居民海岛
冰雪生态系统	冰雪	冰/积雪	自然，水的固态（半永久性）

注：C，覆盖度郁闭度（%）；F，针阔比率（%）；H，植被高度（米）；W，含水率；K，湿润指数。

附录 C

（资料性）

生态产品核算数据来源

表C.1 辽宁省生态产品实物量核算基础数据清单及数据来源

类别	核算指标	所需数据	数据文件格式	数据单位	建议数据来源
通用基础数据		各类生态系统面积	GIS 图层	平方千米	自然资源部门、林草部门、农业农村部门、住房城乡建设部门
		生物量	GIS 图层	吨/公顷	林草部门、农业农村部门
		植被覆盖度	GIS 图层	%	自然资源部门、林草部门、住房城乡建设部门
		降水量	GIS 图层	毫米	气象部门
		蒸散发量	GIS 图层	毫米	气象部门
物质供给	生物质供给	农田各类物质产品获取量	文本	吨	统计部门、农业农村部门
		草地各类物质产品获取量	文本	吨	统计部门、农业农村部门、林草部门
		森林各类物质产品获取量	文本	吨	统计部门、农业农村部门、林草部门
		水体各类物质产品获取量	文本	吨	统计部门、自然资源部门、农业农村部门
		其他野生动植物和生物质经济产量	文本	吨	统计部门、农业农村部门、林草部门
		其他物质产品经济产量	文本	吨	统计部门、农业农村部门、林草部门
		上述数据的地理空间信息	GIS 图层	—	统计部门、自然资源部门
调节服务	水源涵养	区域入境水量	文本	立方米/年	统计部门、水利部门
		区域出境水量	文本	立方米/年	统计部门、水利部门
		跨区域调入水量	文本	立方米/年	统计部门、水利部门
		区域用水总量	文本	立方米/年	统计部门、水利部门
	土壤保持	站点逐日降雨量	文本	毫米	气象部门
	防风固沙	站点逐日温度数据	文本	摄氏度	气象部门
		站点逐日风速数据	文本	米/秒	气象部门
		逐日土壤湿度数据	GIS 图层	—	气象部门
	海岸带防护	海岸带防护长度	GIS 图层	米	自然资源部门
		海岸带防护长度*	文本	米	自然资源部门
	洪水调蓄	年暴雨降雨量	文本	毫米	气象部门
		年暴雨降雨量*	GIS 图层	毫米	气象部门

		湖泊入湖流量	文本	立方米/秒	水利部门
		湖泊出湖流量	文本	立方米/秒	水利部门

表 C.1 辽宁省生态产品实物量核算基础数据清单及数据来源（续）

类别	核算指标	所需数据	数据文件格式	数据单位	建议数据来源
调节服务	洪水调蓄	水库防洪库容	文本	立方米	水利部门
		湖泊换水次数	文本	次	水利部门
		沼泽地表滞水高度	文本	米	水利部门
		沼泽土壤蓄水深度	文本	米	水利部门
		沼泽土壤容重	文本	吨/立方米	自然资源部门、农业农村部门、水利部门
		沼泽土壤饱和含水率	文本	%	水利部门
		沼泽洪水淹没前含水率	文本	%	水利部门
	空气净化	SO_2排放量	文本	吨	生态环境部门
		NO_x 排放量	文本	吨	生态环境部门
		粉尘排放量	文本	吨	生态环境部门
		空气污染物排放量分区	GIS 图层	—	生态环境部门
		空气质量监测均值数据表	文本	微克/立方米	生态环境部门
		各类生态系统净化 SO_2 能力	文本	吨/平方千米	生态环境部门
		各类生态系统净化 NO_x 能力	文本	吨/平方千米	生态环境部门
		各类生态系统净化粉尘能力	文本	吨/平方千米	生态环境部门
	水质净化	COD 排放量	文本	吨	生态环境部门
		总氮排放量	文本	吨	生态环境部门
		总磷排放量	文本	吨	生态环境部门
		各类水体 COD 净化能力	文本	吨/平方千米	生态环境部门
		各类水体总氮净化能力	文本	吨/平方千米	生态环境部门
		各类水体总磷净化能力	文本	吨/平方千米	生态环境部门
	固碳	土壤容重	文本	吨/立方米	自然资源部门、农业农村部门
		土壤厚度	文本	厘米	农业农村部门
		各类作物产量	文本	吨	农业农村部门、统计部门
		各类作物草谷比	文本	%	农业农村部门
		农田秸秆还田推广施行率	文本	%	农业农村部门
		化学氮肥和复合氮肥施用量	文本	吨	农业农村部门
		单位耕地面积秸秆还田量	文本	吨/公顷	农业农村部门

	局部气候调节	水面蒸发量	文本	立方米	气象部门
		各类生态系统单位面积蒸散发消耗热量	文本	千焦/（平方米·日）	气象部门
		逐日平均温度	文本	℃	气象部门
		逐日平均湿度	文本	%	气象部门

表 C.1 辽宁省生态产品实物量核算基础数据清单及数据来源（续）

类别	核算指标	所需数据	数据文件格式	数据单位	建议数据来源
调节服务	噪声消减	各级道路长度	文本	千米	交通运输部门、住房城乡建设部门
		绿化带道路内外侧噪声差值	文本	分贝	生态环境部门
		绿化道路长度	文本	千米	交通运输部门、住房城乡建设部门
		森林树种名录	文本	个	林业部门
	冰雪降碳	积雪反照辐射热量	文本	焦/年	气象部门
		每小时单位面积积雪反照辐射热量	文本	焦/平方米/小时	气象部门
		积雪存在时间	文本	日	气象部门
		积雪每天日光照时间	文本	小时/日	气象部门
	土壤保温	积雪面积	文本	平方米	气象部门
		积雪存在时间	文本	日	气象部门
		积雪覆盖率	文本	%	气象部门
	农田防旱	日平均积雪面积	文本	平方米/日	气象部门
		积雪存在时间	文本	日	气象部门
		积雪深度	文本	米	气象部门
	空气加湿	积雪存在时间	文本	日	气象部门
		日平均积雪面积	文本	平方米/日	气象部门
		积雪深度	文本	米	气象部门
	生物多样性	群落面积	文本	千米	林草部门、生态环境部门、自然资源部门
		物种信息	文本	个	林草部门、生态环境部门、自然资源部门
文化服务	旅游康养	自然景区名录	文本	个	林草部门、文化旅游部门
		自然景区的年游客人次	文本	人·次	统计部门、文化旅游部门
	休闲游憩	休闲活动型自然空间名录	文本	个	住房城乡建设部门
		休闲活动型自然空间年游憩人时数	文本	人·时	住房城乡建设部门

表C.2 辽宁省生态产品价值量核算基础数据清单及数据来源

类别	核算指标	所需数据	建议数据来源
物质供给	生物质供给	农林牧渔业增加值核算数据集	统计部门
		投入产出数据集	统计部门
		用于燃料的秸秆和薪柴产值	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
		其他物质产品单价及产值	农业农村部门、统计部门
调节服务	水源涵养 洪水调蓄	水库单位库容建设成本	水利部门
		水库单位库容年运营成本	
	土壤保持	水库单位清淤工程费用	水利部门
		单位污染物处理成本	生态环境部门
	防风固沙	单位治沙工程成本	自然资源部门、林草部门
		单位植被恢复成本	
	海岸带防护	单位长度海浪防护工程建设成本	水利部门
		单位长度海浪防护工程年运营成本	
	空气净化	各类大气污染物的治理成本	生态环境部门
	水质净化	各类水体污染物的治理成本	生态环境部门
	固碳	造林成本	林草部门
		碳交易价格	生态环境部门
	局部气候调节	电价	发展改革部门、供电部门
	噪声消减	单位长度隔音屏建造成本	交通运输部门、住房城乡建设部门
		单位长度隔音屏年维护成本	交通运输部门、住房城乡建设部门
	冰雪降碳	碳交易价格	生态环境部门
	土壤保温	电价	发展改革部门、供电部门
	农田防旱	水价	发展改革部门、水利部门
	空气加湿	电价	发展改革部门、供电部门
	生物多样性	保育成本	文献资料、林草部门、生态环境部
文化服务	旅游康养	各自然景区年旅游收入	文化旅游部门
		各自然景区游客人均消费（吃、住、行、游、娱、购）	
	休闲游憩	核算地区单位时间人均工资	统计部门
	景观增值	酒店房间平均单价	商务部门、统计部门
		自有住房服务价值	住房城乡建设部门
		自有住房服务价值的景观溢价系数	住房城乡建设部门

附录 D

（资料性）

生态产品实物量核算参数

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。下述核算参数数据主要节选于国家《规范》。

表 D.1 辽宁省水源涵养实物量核算参数

生态系统类型			径流系数
森林生态系统	阔叶林	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	19.2%
	阔叶灌丛	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	19.2%
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	34.7%
		旱地	46.96%
	园地	乔木园地	9.57%
		灌木园地	7.9%
城市生态系统	城市绿地	乔木绿地	19.2%
		灌木绿地	19.2%
		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/水渠	0

D.2 辽宁省土壤保持实物量核算参数

降雨侵蚀力因子 R、土壤可蚀性因子 K、坡长坡度因子 L、S 的算法以及植被覆盖和管理因子 C 以及水土保持措施因子 P 的计算方法可参照下述方法：

1）降雨侵蚀力因子（R）

降雨侵蚀力因子 R 核算方法如下：

$$R = \sum_{i=1}^{n} (-1.5527 + 0.1792\,P_i) \times 17.02 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（D.1）$$

式中：

R——降雨侵蚀力值（MJ·mm/（hm^2·h·a））；

i——月份；

P_i——月降雨量（mm）。

2）土壤可蚀性因子（K）

土壤可蚀性因子 K 核算方法如下：

$$K = (-0.01383 + 0.51515 \times K_{ETIC}) \times 0.1317 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（D.2）$$

$$K_{ETIC} = \{0.2 + 0.3e^{[-0.0256m_s \times (1-m_{silt})}\} \times [m_{silt}/(m_c + m_{silt}]^{0.3} \times \{1 - 0.25orgC/[orgC + e^{(3.72-2.95\times orgC]}\} \times \{[1 - 0.7 \times (1 - m_s/100)]/[(1 - m_s/100) + e^{[-5.51+22.9(1-m_s/100)]}\} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots（D.3）$$

式中：

K——土壤可蚀性值（t·hm^2·h/（hm^2·MJ·mm））；

orgC——土壤有机质含量百分比（%）；

m_s——粘粒（<0.002mm）含量百分比（%）；

m_{silt}——粉粒（0.002mm~0.05mm）含量百分比（%）；

m_c——砂粒（0.05mm~2mm）含量百分比（%）。

土壤理化性质参考世界土壤数据库（HWSD）。

3）坡长和坡度因子（L、S）

坡长和坡度因子 L、S 核算方法如下：

$$L = (\lambda/22.13)^m \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（D.4）$$

$$m = \beta/(1+\beta) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（D.5）$$

$$\beta = (\sin\theta/0.089)/[3.0 \times (\sin\theta)^{0.8} + 0.56] \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（D.6）$$

$$S = \begin{cases} 10.8\sin\theta + 0.03 & \theta < 9\% \\ 16.8\sin\theta - 0.5 & 9\% \le \theta < 18\% \\ 21.91\sin\theta - 0.96 & \theta \ge 18\% \end{cases} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（D.7）$$

式中：

L ——坡长因子；

λ——坡长（m）；

m——无量纲常数，取决于坡度百分比值；

β—细沟侵蚀量与细沟侵蚀间侵蚀量的比值；

S——坡度因子；

θ ——坡度（弧度）。

4）植被覆盖和管理因子（C）

植被覆盖和管理因子 C 核算方法如下：

$$C = \begin{cases} 1 & f = 0.1 \\ 0.6508 - 0.3436\lg f & 0.1 < f \le 78.3\% \\ 0 & f > 78.3\% \end{cases} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（D.8）$$

$$f = \frac{(NDVI - NDVI_{soil})}{(NDVI_{max} - NDVI_{soil})} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（D.9）$$

式中：

C——植被覆盖因子；

f——植被覆盖度（%）；

NDVI——归一化植被指数；

$NDVI_{soil}$——纯裸土象元的 NDVI 值；

$NDVI_{max}$——纯植被象元的 NDVI 值。

5）土壤容重和泥沙淤积系数

土壤容重参考《陆地生态系统生产总值核算技术指南》（v1.0）辽宁省参考值 1.288g/m^3，泥沙淤积系数取值 24%。

D.3 辽宁省洪水调蓄实物量核算参数

汛期前后沼泽土壤含水率差值	0.324188	
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	
湖泊换水次数	1	
日暴雨标准	12 小时降雨量（mm）	30.0-69.9
	24 小时降雨量（mm）	≥50

表 D.3.1 辽宁省洪水调蓄基本参数

表 D.3.2 辽宁省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*In(P)-4.3682
落叶针叶林	R=7.2877*In(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
草原	R=5.4037*ln(P)-8.6156
草甸	R=8.9121*In(P)-23.462
草丛	R=6.1564*In(P)-13.351

注：R，暴雨径流量（mm/a）；P，暴雨降雨量（mm/a）。

D.4 辽宁省空气净化实物量核算参数

表 D.4-1 辽宁省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	NO_x 净化量	粉尘净化量
一级	二级	三级	t/（km²·a）	t/（km²·a）	t/（km²·a）
森林生态系统	阔叶林	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
	阔叶灌丛	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
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

表 D.4-1 辽宁省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	NO_x净化量	粉尘净化量
一级	二级	三级	t/（km²·a）	t/（km²·a）	t/（km²·a）
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	0.00	10.08
		水库/坑塘	7.06	0.00	10.08
	河流	河流	7.06	0.00	10.08
		运河/水渠	7.06	0.00	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.4-2 辽宁省环境空气污染物浓度限值

污染物	平均时间	年平均浓度限值		单位
		一级	二级	
二氧化硫	年平均	20	60	ug/m³
二氧化氮	年平均	40	40	
颗粒物 PM_{10}	年平均	40	70	
颗粒物 $PM_{2.5}$	年平均	15	35	

注：参考 GB 3095《环境空气质量标准》。

D.5 辽宁省水质净化实物量核算参数

表 D.5-1 辽宁省地表水污染物浓度限值

污染物	I 类	Ⅱ类	Ⅲ类	IV 类	V 类
化学需氧量	15	15	20	30	40
总氮	0.15	0.5	1	1.5	2

注：地表水水环境功能分为五类，I类适用于源头水、国家自然保护区；Ⅱ类适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区等；Ⅲ类适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区等；IV 类适用于一

般工业用水区及人体非直接接触的娱乐用水区；V 类适用于农业用水区及一般景观要求水域。核算过程中，将核算区域水质监测断面的污染物浓度算术平均值与所在功能区的污染物浓度限值进行比较，来确定核算方法（参考 GB 3838《地表水环境质量标准》）。

表 D.5-2 辽宁省单位面积湿地对各类水体污染物的净化量

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

D.6 辽宁省固碳实物量核算参数

表 D.6-1 辽宁省草地固碳速率

固碳速率	温带北部针阔混交林带
暖温带北部落叶栎林地带（东北）（tC/（hm^2·a））	0.020
温性草原地带（tC/（hm^2·a））	0.030
温性荒漠地带 tC/（hm^2·a））	0.030
草地土壤固碳速率（tC/（hm^2·a））	0.030
温带灌木半灌木荒漠地带（tC/（hm^2·a））	0.036

表 D.6-2 辽宁省湿地固碳速率

类型	固碳速率（gC /（m^2·a））
东北平原与山区湖泊湿地	4.49
沼泽湿地类型	
泥炭和苔藓泥炭沼泽	24.80
腐泥沼泽	32.48
内陆盐沼	67.11
沿海滩涂盐沼	235.62

无化学肥料和有机肥料施用的情况下，我国农田土壤有机碳的变化 NSC 取 0.06g·C/（kg·a），土壤厚度取 20 cm，不同作物的草谷比 SGR 取值参考表 D.6.3。

表 D.6.3 辽宁省不同作物的草谷比

作物	草谷比 SGR_j	作物	草谷比 SGR_3
水稻	0.623	油菜	2
小麦	1.366	向日葵	2
玉米	2	棉花	8.1

高粱	1	甘蔗	0.1
马铃薯	0.5		

表 D.6.4 辽宁省 NPP-NEP 转换系数

土地类型	森林	灌丛	草地	湿地
转换系数	0.172	0.169	0.181	0.076

表D.6.5 辽宁省常见养殖藻类成藻含碳率

种类	江篱	麒麟菜	石花菜	坛紫菜	其他藻类
碳含量推荐取值	28.40%	30.36%	26.37%	41.96%	30.36%

表D.6.6 辽宁省常见双壳贝类含碳率

种类	软体部含碳率推荐值	贝壳含碳率推荐值
牡蛎	44.90%	11.52%
蚶	45.86%	11.29%
贻贝	45.98%	12.68%
扇贝	43.87%	11.44%
蛤	44.90%	11.52%
其他	42.82%	11.45%

D.7 辽宁省局部气候调节实物量核算参数

表 D.7.1 辽宁省生态系统单位面积蒸腾吸热量（kJ/（m^2d））参考值

生态系统类型	森林	灌丛	草地
蒸腾吸热	2837.27	1300.95	969.83

辽宁省水面蒸发折算系数取 0.561。空调能效比取 3.0。

D.8 辽宁省生物多样性核算参数

表D.8.1 辽宁省物种濒危指数体系

濒危指数	濒危等级
4	极危

3	濒危
2	易危
1	近危

表D.8.2 辽宁省特有种指数体系

特有种指数	分布范围
4	仅限于范围不大的山峰或特殊的自然地理环境下分布
3	仅限于某些较大的自然地理环境下分布的类群，如仅仅分布于较大的海岛、高原、若干个山脉等
2	仅限于某个大陆分布的分布群
1	至少在 2 个大陆都有分布的分布群
0	世界广布的分类群

表 D.8.3 辽宁省古树年龄指数体系

指数等级	古树年龄
1	100-299 年
2	300-499 年
3	≥500 年

表 D.8.4 辽宁省Shannon-Wiener 指数等级划分及其价值量

等级	Shannon-Wiener 指数	单价/（元/hm^2·a）
I	指数≥6	66760
II	5≤指数≤6	53410
III	4≤指数≤5	40060
IV	3≤指数≤4	26700
V	2≤指数≤3	13350
VI	1≤指数≤2	6680

附录 E

（资料性）

生态产品总值核算报告编写大纲

辽宁省 XX 地区生态产品总值核算报告

前言

介绍核算背景、目的意义、任务来源等

1．区域概况

介绍核算区域地理范围、自然环境状况、经济社会状况、生态环境保护状况等基本情况。

2．核算目标与原则

介绍核算目标、核算原则、核算依据、核算基准年。

3．核算方法与数据

介绍主要核算思路、方法、数据来源与数据处理方法。

4．生态产品实物量

介绍生态产品实物量的计算过程与结果，包括物质产品实物量、调节服务实物量和文化服务实物量。

5．生态产品价值量

介绍生态产品价值量的计算过程与结果，包括物质产品价值量、调节服务价值量和文化服务价值量。

6．结论与建议

介绍生态产品总值核算的结论，提出相关政策建议。

7．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。

参考文献

[1] GB 3095《环境空气质量标准》

[2] GB 3838《地表水环境质量标准》

[3] HJ 1173《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》

[4] DB11/T 2105-2023 《特定地域单元生态产品价值核算及应用指南》

[5] T/LNSES 005-2022《辽宁省生态产品总值（GEP）核算技术规范》

[6] 《生态产品总值核算规范（试行）》发改基础〔2022〕481 号

[7] 《陆地生态系统生产总值核算技术指南》，生态环境部综合司（2020）

[8] 《环境经济核算体系——生态账户》（SEEA EA）（2021），联合国统计司

[9] 《基于 GEP 核算的生态产品价值评估理论与实践》（2023），辽宁大学出版社