ICS 13.020.99

Z00

|  |
| --- |
|  |

团体标准

T/CCAA XX.2—2025

|  |
| --- |
|  |

生态产品评价 第2部分：生态产品价值

Evaluation of ecological product —— Part 2 : Ecological product value

|  |
| --- |
|  |
|  |

2025 - XX - XX发布

2025 - XX - XX实施

中国认证认可协会   发布

目  次

[目  次 1](#_Toc188)

[前  言 1](#_Toc1161)

[1 范围 2](#_Toc29707)

[2 规范性引用文件 2](#_Toc27535)

[3 术语和定义 2](#_Toc13628)

[4 核算总体要求 3](#_Toc16594)

[5 核算实施 3](#_Toc357)

[5.1 编制生态产品目录清单 3](#_Toc15511)

[5.2 收集数据资料 3](#_Toc10684)

[5.3 确定核算日期及核算期限 3](#_Toc9485)

[5.4 核算生态产品现值 3](#_Toc19981)

[5.5 核算生态产品预期值 3](#_Toc6309)

[5.6 编制生态产品价值核算报告 4](#_Toc25798)

[6 生态产品现值核算方法 4](#_Toc18069)

[6.1 物质供给类生态产品 4](#_Toc12481)

[6.2 调节服务类生态产品 4](#_Toc23781)

[6.3 文化服务类生态产品 11](#_Toc3118)

[6.4 生态产品现值 13](#_Toc18471)

[7 7生态产品预期值核算方法 13](#_Toc18419)

[7.1 物质供给类生态产品 13](#_Toc14806)

[7.2 调节服务类生态产品 14](#_Toc11016)

[7.3 文化服务类生态产品 14](#_Toc29393)

[7.4 生态产品预期值 15](#_Toc14731)

[附　录　A （资料性附录） 生态产品目录清单 16](#_Toc31373)

[附　录　B （资料性附录） 生态产品核算数据来源 20](#_Toc27046)

[附　录　C （资料性附录） 生态产品实物量核算参数参考值 24](#_Toc28912)

[参 考 文 献 28](#_Toc12043)

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。

本文件为T/CCAA XX《生态产品评价》的第2部分。T/CCAA XX已经发布了以下部分：

——第1部分：总则；

——第2部分：生态产品价值；

——第3部分：物质供给类产品；

——第4部分：文化服务类产品。

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。

本文件由认证认可协会提出并归口。

本文件起草单位：北京中认科进技术服务有限公司、中国质量认证中心有限公司、中国科学院地理科学与资源研究所、中国生物多样性保护与绿色发展基金会生态文明专项基金、贵州绿色产业技术研究院、福智生（北京）科技有限公司、中检科创（北京）测试认证有限责任公司、中关村认同应用技术跨界创新联盟绿色低碳科技产业发展中心。

本文件主要起草人：李永、曹江龙、张紫钰、张宁旭、刘钢、张玉珂、胡承志、冯健伟、史寅虎、曾召锋、吕艳、姜南、黄玫、邢慧洁、王志强、张浩、张韵、张洋、曹旸、别致、杨光、李新实、彭公炳。

生态产品评价 第2部分：生态产品价值

1. 范围

本标准规定了特定区域生态产品价值核算的流程与方法。

本文件适用于以项目为主体的特定区域生态产品价值核算。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

T/CCAA XX.1 生态产品评价 总则

1. 术语和定义

T/CCAA XX.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。



特定区域 specific area

为定量核算生态价值而划定的地域空间，包含项目相关联的所有生态要素和辅助开发要素所在的区域。



收益还原法 income capitalization approach

在估算特定区域生态产品或生态产品开发项目未来每年预期纯收益基础上，以适当的还原率，将每年预期纯收益折算为核算期日收益总和的核算方法。



生态产品现值 present value of ecological product

特定区域内所含生态产品当前的物质供给、调节服务和文化服务价值总和。



生态产品预期值 expected value of ecological product

特定区域内所含生态产品在未来核算期内的市场价值。

市场价值法 fair value method

该方法适用于在特定区域内能够直接在市场上进行交易的生态产品，使用的是生态产品的市场价格，并扣除当中的人类投入贡献，以获得生态产品的“净”价值。

替代成本法 replacement cost method

在特定区域内通过核算等量实现生态产品提供的惠益所需要的成本，估算生态产品的价值量。

保育价值法 conservation value method

在特定区域内通过生物多样性维护功能指数与单位保护价值相乘，计算出某一区域或物种的保育总价值。

1. 核算总体要求
   1. 核算对象是项目所在区域范围内所有的生态产品，核算目标是核算区域内所有生态产品的现值和预期值。
   2. 核算原则主要如下：
2. 同一类型的生态产品采用统一的计价标准，不同类型的生态产品之间价值转换时采用统一的价值核算当量；
3. 同一核算范围，同一年度的核算结果应可定量、可重复、可检验，不同年度的核算结果可进行比较分析；
4. 同一年度不同核算范围的核算结果可进行对比分析。
5. 核算实施
   1. 编制生态产品目录清单

按照申请主体项目所在区域范围，参考附录A表A.1，选择适合于核算区域的生态产品，确定其中调节服务、物质供给、文化服务产品类型，编制生态产品目录清单（现值）。

参考附录A表A.2，确认项目所在区域各类生态产品开发模式，编制生态产品目录清单（预期值）。

* 1. 收集数据资料

核算生态产品现值需要收集的数据包括遥感、气象、相关部门统计数据等，详细数据清单参见附录B表B.1。核算生态产品预期值需要收集的数据参见附录B表B.2。

* 1. 确定核算日期及核算期限

明确生态产品现值的核算日期，界定生态产品预期值的核算期限。

* 1. 核算生态产品现值

根据生态产品目录清单（现值），确定生态产品现值核算技术方法及参数，完成区域生态产品现值核算。

* 1. 核算生态产品预期值

根据生态产品目录清单（预期值），确定生态产品预期值核算技术方法及参数，完成区域生态产品未来市场价值核算。

* 1. 编制生态产品价值核算报告

根据生态产品现值和预期值的核算结果，编制生态产品价值核算报告。

1. 生态产品现值核算方法
   1. 物质供给类生态产品
      1. 物质供给产品

物质供给产品的总产量计算公式如下：

……………………………………………（1）

式中，为生态系统物质产品总产量（t/a）；为第 i 类生态系统物质产品的产量（根据产品的计量单位确定，如 kg/a）；i 为核算区产品种类，i=1，2，3，……，n。

**核算参数及数据来源**：各类物质产品的产量数据由项目方提供。

物质产品的价值量是由不同物质产品的产值和成本费用计算所得，计算公式如下：

…………………………………………（2）

式中， 为生态系统物质产品价值（元/a）；为第 i 类生态系统物质产品产值（元/a），为第 i 类生态系统物质产品的成本（元/a）。

**价值核算参数与数据来源**：物质产品的产值和成本由项目方提供。

* + 1. 水资源

水资源为核算区域地表水资源与地下水资源减去地表地下重复量的水资源总量，乘以当地的水资源费或水价，即为水资源价值，计算公式如下：

………………………………………（3）

式中，为水资源价值（元/a）；为核算区域水质标准达Ⅱ类及以上的水资源总量（m3/a）；为核算区水价（元/m3）。

**核算参数与数据来源：**水资源总量由项目方提供；水价来自统计部门或市场调研获取。

* + 1. 生态能源

核算区域内风、水、光伏、沼气、生物质等清洁能源发电量，以及地热余热的供热量，乘以当地电价或单位热量供热成本，即为生态能源的价值量，计算公式如下：

…………………………………………(4)

式中，为生态能源价值（元/a）；为生态能源的发电量或供热量（kwh/a）；为当地电价或单位热量供热成本（元/kwh）；为生态能源种类，i=1，2，3，……，n。

**核算参数与数据来源：**发电量或供热量由项目方提供；电价来自统计部门或市场调研获取。

* 1. 调节服务类生态产品
     1. 水源涵养

采用水量平衡方程来计算水源涵养量，主要与降水量、蒸散发、地表径流量和植被覆盖类型等因素密切相关。

…………………………………（5）

式中，为总水源涵养量（m3/a）；Pi为降雨量（mm）；为地表径流量（mm）；为蒸散发（mm）；为当前格点面积（m2），i=1，2，……，n，为核算区域的格点数，格点的生态系统类型来源于土地利用/土地覆盖数据。

其中，地表径流（）由降雨量乘以地表径流系数获得，计算公式如下：

………………………………………………………（6）

式中，R为地表径流量（mm）；P为降雨量（mm）；α为平均地表径流系数，在无法获得实地测量结果的情况下，α可参照附录表C.1所示。

**核算参数及数据来源：**核算区域的降雨量、地表径流量、蒸散发量等数据来自气象、水利部门或实测数据。

运用替代成本法计算水源涵养价值，公式如下：

………………………………………………（7）

式中，为水源涵养价值（元/a）； 为核算区内总的水源涵养量（m3/a）；Cr为核算区内的水库单位库容的年运营成本（元/ m3/a）；Pr为水库单位库容的工程造价（元/ m3）；Dr为水库年折旧率（%）。

**价值评估参数与数据来源：**水库单位库容的工程造价及运营成本来自水利部门发布的工程预算数据，并根据价格指数折算得到核算年份的价格，水库折旧率数据参考《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》等资料确定。

* + 1. 土壤保持

运用修正的通用土壤流失方程RUSLE（Revised Universal Soil Loss Equation）来估算土壤保持量。

………………（8）

式中，为生态系统土壤保持量(t/a)；为核算单元l的面积(km2)；l为核算单元，l=1，2，3，... ，n；n为核算单元数量；为核算单元l的降雨侵蚀力因子(MJ·mm/(hm2·h·a))；为核算单元l的土壤可蚀性因子(t·hm2·h/(hm2·MJ·mm))；为核算单元l的坡长因子(无量纲)，反映坡长对土壤侵蚀的影响；为核算单元l的坡度因子(无量纲)，反映坡度对土壤侵蚀的影响；为核算单元l的植被覆盖因子(无量纲)，反映生态系统对土壤侵蚀的影响，大小取决于生态系统类型和植被覆盖度的综合作用。

土壤保持价值主要包括减少面源污染和减少泥沙淤积两个方面的价值。根据土壤保持量、土壤中氮和磷的含量、淤积量，运用替代成本法，即污染物处理的成本、水库清淤工程的费用，核算各个生态系统减少面源污染和泥沙淤积价值。

…………………………………………………（9）

……………………………………………（10）

…………………………………………（11）

式中，为生态系统土壤保持价值（元/a）；为减少泥沙淤积的经济价值（元/a）；为减少面源污染的经济价值（元/a）；为泥沙淤积系数（无量纲），依据中国主要流域泥沙运动规律，土壤流失的泥沙有24%淤积在江河、湖泊；d为土壤容重（t/m3），c为水库单位清淤工程费用（元/m3）；为土壤中第i类污染物（如氮、磷）的纯含量（%）；pi为第i类污染物的单位处理成本（元/t）；i为土壤中污染物类别；n为土壤中污染物类别总数量。

**价值评估参数与数据来源：**水库单位清工程费用、单位污染物处理成本等数据来自水利部门、生态环境部门或调查得到。

* + 1. 洪水调蓄

洪水调蓄量，即调节洪水的能力，生态系统对洪水的调蓄量用如下公式计算得到：

…………………………（12）

式中，洪水调蓄总量为核算范围内的植被、水田、水库、湖泊河流、沼泽和城市水体洪水调蓄量的总和，各个分量的计算如下：

…………………………………………（13）

式中，为生态系统植被的洪水调蓄量（m3/a）；Pi为暴雨降雨量（mm/a）；为第i类植被的暴雨径流量（mm/a）；为第i类植被的面积（km2）；i为植被类型；n为植被类型总数量。式中暴雨标准和暴雨径流量参见附表C.2.1、C.2.2。

………………………………………（14）

式中，为水田洪水调蓄量（m3/a）；H为水田田埂高度（m）；h为水稻生育期平均蓄水高度（m）；S为水田面积（km2）；d为洪水发生次数（无量纲）。

………………………………………………（15）

式中，为水库洪水调蓄量（m3/a）；为防洪库容转化系数，可参照附表C.2.3；Ct为水库总库容（m3）。

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：

东部平原区：

……………………………………（16）

蒙新高原区：

……………………………………（17）

云贵高原区：

……………………………………（18）

青藏高原区：

……………………………………（19）

东北平原与山区：

……………………………………（20）

式中，为湖泊河流的洪水调蓄量（m3/a）；A为湖泊河流面积（km2）。

………………………………………… （21）

………………………………… （22）

………………………………………………（23）

式中，为沼泽的洪水调蓄量（m3/a）；为沼泽土壤的洪水调蓄量（m3/a）；为沼泽地表滞水（m3/a）；S为沼泽总面积（km2）；H为沼泽湿地地表滞水高度（m）；h为沼泽湿地土壤蓄水深度（m/a）； 为沼泽湿地土壤容重（t/m3）；F为沼泽湿地土壤饱和含水率（无量纲）；E为沼泽湿地洪水淹没前的自然含水率（无量纲）；为水的密度（t/m3）。

…………………………………………（24）

式中，为城市水体的洪水调蓄量（m3/a）；S为城市水体的总面积（km2）；H为城市水体平均滞水高度（m）。

运用替代成本法(即水库的建设成本)核算自然生态系统的洪水调蓄价值，公式如下：

…………………………………………（25）

式中，为生态系统洪水调蓄价值(元/a)；为生态系统洪水调蓄量(m3/a)；为水库单位库容的年运营成本(元/m3)；为水库单位库容的工程造价(元/m3)；水库年折旧率。

**价值评估参数及数据来源：**洪水调蓄量参照实物量核算，水库单位库容的工程造价及运营成本来自发改委、水利等部门发布的工程预算数据，并根据价格指数折算得到核算年份的价格，水库折旧率数据参考《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》等资料确定。

* + 1. 空气净化

植被净化空气主要通过以下两种途径：首先通过叶片吸收空气中的污染物，降低空气污染物浓度；其次为污染物在植物体内分解，转化为无毒物质，自行降解污染物。本文件主要评价植被对大气中吸收二氧化硫（SO2）、吸收氮氧化物（NOx）、吸收氟化物（HF）和滞留灰尘作用。生态系统的的空气净化量可以通过如下公式计算得到：

…………………………………………（26）

式中，为生态系统的空气净化量（t/a）；为第j类生态系统对第i类大气污染物的单位面积净化量（t/(km2 a)）; i为大气污染类别；j为生态系统类别；n为大气污染类别总量；m为生态系统类型总量；为第j类生态系统的面积。各类生态系统对各类大气污染物单位面积净化量如附表C.3所示。

运用替代成本法计算空气净化价值量，公式如下：

…………………………………………（27）

式中，为空气净化价值（元/a）；为生态系统对第i类大气污染物的净化量，为第i类大气污染物的治理成本（元/t）。

**价值评估参数与数据来源：**污染物净化量参照实物量核算，单位治理成本采用《中华人民共和国环境保护税法》的征收标准或实地调研。

* + 1. 水质净化

湿地生态系统对水质净化的实物量可通过下式计算得到：

…………………………………………（28）

式中，为湿地生态系统的水质净化量（t/a）；为第j类湿地生态系统对第i类水体污染物的单位面积净化量（t/(km2 a)），可采用《生态产品总值核算规范》内的推荐数值进行核算，参考值见附表C.4；i为水体污染类别；j为湿地生态系统类别；n为水体污染类别总量；m为湿地生态系统类型总量；为第j类湿地生态系统的面积。

运用替代成本法计算水质净化价值量，公式如下：

…………………………………………（29）

式中，为湿地的水质净化价值（元/a）；为湿地生态系统对第i类水体污染物的净化量；为第i类水体污染物的治理成本（元/t）。

**价值评估参数与数据来源：**污染物净化量参照实物量核算，COD、总氮、总磷等水体污染物的治理成本采用《中华人民共和国环境保护税法》中的征收标准或实地调研。

* + 1. 固碳

采用固碳速率法计算生态系统的固碳服务实物量，公式如下：

………………………………… （30）

式中，为陆地生态系统固碳量（t CO2/a），为固定二氧化碳的转换系数，为44/12，第i类生态系统的固碳速率（t C/hm2），为第i类生态系统的面积（hm2），i为森林、草地、农田、湿地等生态系统类型。

**核算参数及数据来源：**固碳速率来自实测数据或参照《生态产品总值核算规范》（发改基础[2022]481号）中的数据。

运用市场价值法计算固碳价值量，公式如下：

…………………………………………（31）

式中，为生态系统的固碳价值（元/a）；为生态系统的固碳量（t CO2/a），为二氧化碳价格（元/t）。

**核算参数及数据来源：**二氧化碳价格来自全国碳排放交易市场数据。

* + 1. 防风固沙

防风固沙量核算主要基于修正的风力侵蚀模型（revised wind erosion equation, RWEQ）计算：

] ……（32）

式中， 为防风固沙量（t/a）；为核算单元i的气候侵蚀因子（kg/m）； 为核算单元i的土壤侵蚀因子（无量纲）；为核算单元i的土壤结皮因子（无量纲）；为核算单元i的地表粗糙度因子（无量纲）；为核算单元i的植被覆盖因子（无量纲）；为核算单元i的面积（km2）；i为核算单元，i=1，2，3，...，n。

气候侵蚀因子（WF）中的风因子和土壤湿度因子由风速、降水、温度、日照时数、纬度等来计算完成；雪盖因子由雪深来计算雪盖因子。

×SW×SD……………………………………（33）

式中，WF 为气候侵蚀因子（kg/m）；Wf为各月平均风力因子[(m/s)3]；为空气密度（kg/m3）；g为重力加速度（m/s2），取9.8；SW为土壤湿度因子（无量纲）；SD为雪覆盖因子（%）。

…………………………………（34）

式中，为起沙风速，取5m/s；为气象站各月监测风速，为各月风速大于5m/s 的平均天数。

……………………（35）

式中，为海拔高度（km）；为气温（K）。

…………………………………………（36）

式中， 为土壤湿度因子；为潜在蒸发量（mm）；为降雨量（mm）；为灌溉量（mm）； 为降雨次数和（或）灌溉天数： 为实验天数（d），一般取15（d）。

土壤颗粒分为可蚀性土粒和非可蚀性土粒，粒径大于0.84 mm 的土粒不易被风蚀，称为非可蚀性颗粒。土壤表层直径小于0.84 mm 的颗粒的含量，称为土壤可蚀性因子（EF），计算公式如下：

（37）

式中， 为土壤砂粒含量（%）； 为土壤粉砂含量（%）； 为土壤砂粒和粘土含量比；为有机质含量（t C）；为碳酸钙含量（g/kg）。

土壤结皮为土壤颗粒物（特别是黏土、粉砂与有机质颗粒）的胶结作用而在土壤表面生成一层物理、化学和生物性状均较特殊的土壤微层，计算公式如下：

…………………………………（38）

式中， 为粘土含量，一般取值5.0～39.3；为有机质含量，一般取值0.18～4.79，附表D.5-1。

对于土壤可蚀性和土壤结皮，需要先对土壤颗粒含量进行粒径转换，且实测的土壤颗粒含量参数符合RWEQ标准数据库中的物质含量范围表，见附表C.5.1；当实测值不符合要求时，可使用RWEQ 内嵌的土壤质地资料的输入参数，见附表C.5.2。

地表粗糙度是指由地形不平整对土壤风蚀的影响，地表粗糙度因子（）计算公式如下：

……………………………………………（39）

式中，为坡度。

运用替代成本法计算防风固沙价值量，公式如下：

………………………………………（40）

式中，为防风固沙价值量（元/a）；为防风固沙量（实物量）（t/a）； 为土壤容重（t/m3）；

为土壤沙化覆沙厚度（m）； 为单位面积治沙工程的成本或单位面积植被恢复成本（元/m2）。

**价值评估参数与数据来源：**防风固沙量参照实物量核算，土壤容重来自土壤调查或文件建议数据，土壤沙化覆沙厚度来自实测数据，单位治沙工程成本或单位植被恢复成本来自自然资源部门或林草部门。

* + 1. 气候调节

选用生态系统蒸散发消耗的总能量，作为生态系统气候调节服务的实物量，具体公式如下：

…………………………………………（41）

…………………………………………（42）

………………………（43）

式中，为生态系统蒸腾蒸发消耗的总能量(kW h/a)；为生态系统植被蒸腾消耗的能量(kW h/a)；为湿地生态系统蒸发消耗的能量(kW h/a)；

为i类生态系统单位面积蒸腾消耗热量(kJ.m-2d-1)；为i类生态系统面积(km2)；D为日最高气温大于26℃天数；r为空调能效比，无量纲；i为生态系统类型(森林、灌丛、草地)；为开放空调降温期间的蒸发量(m³)；为水的密度（g/cm3）；q为挥发潜热，即蒸发1克水所需要的热量(J/g)；为开放加湿器增湿期间的蒸发量（m3）；y为加湿器将1m3水转化为蒸汽的耗电量(kw h)。

**核算参数及数据来源：**水面蒸发量、植被蒸散发量、生态系统面积、单位面积蒸腾耗热量等数据来自气象、自然资源、林业等相关部门和文献资料。

运用替代成本法计算气候调节价值量，公式如下：

………………………………………………（44）

式中，Vtt为生态系统的气候调节价值（元/a）；为生态系统调节温湿度的耗能量（kW h/a）；pe为当地的电价（元/kW h）。

**价值评估参数与数据来源：**生态系统调节温湿度所耗能量参照实物量核算，电价来自发展改革部门或供电部门。

* + 1. 负氧离子

以对人体健康有益的空气负离子最低浓度为服务基准（600个/cm3），计算公式为：

………………（45）

式中，为负氧离子价值（元/a）；为生态系统在第k季节的空气负离子浓度（个/cm3），由当地观测站进行测量；A为生态系统面积（hm2）；H为生态系统平均高度（m）；L为负离子寿命，取1 min；1.314×105为每个季节的分钟数；P为每个负离子的价格，可取5.815×10-18元/个。

**核算参数与数据来源：**空气负离子浓度来自环境、气象等部门或实测数据。

* + 1. 生物多样性保护

生物多样性保护是体现生态系统对濒危物种保护的价值，运用保育价值法计算生物多样性保护价值，

公式如下：

……………………………………………………（46）

式中，生物多样性保护价值（元/a），为核算区域国家级自然保护区的面积（hm2），Sc为单位面积保护成本（元/(hm2·a)）。

**核算参数与数据来源：**保护区面积来自《国家级自然保护区空间分布图》，单位面积保护成本如附表C.6所示。

* + 1. 噪声消减

噪声消减实物量计算公式为：

………………………………………（47）

式中，QNA为生态系统噪声消减量（db）；为第i类道路两侧平均降噪分贝（db/km）；为第i类道路的长度；i为道路类型，依据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014），i取除高速公路以外的1-4级道路。

**核算参数及数据来源：**道路平均降噪分贝见表C.7，道路长度来自高德全国道路网。

运用替代成本法计算噪声消减价值量，公式如下：

………………………………………………（48）

式中，VNA为噪声消减价值（元/a）；QNA为核算区内的噪音消减量（db）；PNA为噪声的降低成本（元/db）。

**价值评估参数与数据来源：**噪声消减量参照实物量核算，噪声的降低成本来自实测数据。

* + 1. 海岸带防护

运用替代成本法，即通过河、湖、海岸带生态系统防护或替代堤岸等防护工程的长度计算海岸带防护价值，公式如下：

…………………………………………（49）

式中，为海岸带防护价值（元/a）；为研究区生态系统类型；为第类生态系统防护的自然岸线长度（km/a）；为第类生态系统自然岸线防护工程单位长度建设和维护成本（元/km）。

**核算参数及数据来源：**海岸带长度来自自然资源部门或通过遥感数据分析结合实地调查得到，防护工程的单位长度建设和维护成本来自水利部门或调查得到。

* 1. 文化服务类生态产品
     1. 旅游康养

旅游康养价值是区域内景区旅游价值的体现，根据核算区内生态旅游收入计算其价值，具体公式如下：

………………………………………………（50）

式中，Vtr为生态旅游价值（元/a）；Itri为第i类旅游资源生态旅游收入（元/a）。

**核算参数及数据来源：**旅游收入数据由项目方提供。

* + 1. 休闲游憩

选用城市建成区范围内公园、绿地、河湖周边带等休闲活动型自然空间的休闲游憩总人时（人数·天），作为城市生态系统休闲游憩服务实物量的评价指标，具体计算公式如下：

………………………………………………（51）

式中，Npt为城市休闲游憩总人时（人 时/a）；Npti为第i个城市休闲游憩区的人时数（人 时/a）；i为城市休闲游憩区；n为城市休闲游憩区总数。

**核算参数与数据来源：**休闲游憩人时数据由项目方提供。

运用替代成本法计算休闲游憩价值量，公式如下：

………………………………………………（52）

式中，Et为城市休闲游憩价值（元/a）；Npt为城市休闲游憩总人时（人 时/a）；E为当地单位时间的人均工资（元/(人 时)）。

**价值评估参数与数据来源：**当地单位时间人均工资情况调查得到。

* + 1. 景观增值

选用能直接从生态系统获得景观增值的土地与居住小区房产面积或数量，作为城市生态系统景观增值实物量的评价指标，计算公式如下：

……………………………………………（53）

……………………………………………（54）

式中，Hl为从城市生态景观获得增值的酒店客房数（晚/a）；Hli为第i个城市生态景观区内获得增值的酒店客房数（晚/a）；Rl为从城市生态景观获得增值的自住房面积（m2/a）；Rli为第i个城市生态景观区内获得增值的自住房面积（m2/a）。

**核算参数与数据来源：**受益酒店销售客房数及自住房面积等数据由项目方提供或调查得到。

运用市场价值法计算景观增值价值量，公式如下：

……………………………………………（55）

…………………………………………… （56）

……………………………………………（57）

式中，VL为城市生态系统景观增值价值（元/a）；VH为酒店增值价值（元/a）；VR为自住房增值价值（元/a）；PH为酒店客房平均单价（元/晚）；RH为酒店景观增值房间的景观溢价系数（%）；PR为自住房平均单价（元/ m2）；RR为自住房的景观溢价系数（%）。

**价值评估参数与数据来源：**酒店房间平均单价及酒店景观溢价系数由项目方提供或调查得到。

* + 1. 教育科研

教育科研指借助自然环境优势，使人类获得知识提升等非物质惠益。其价值核算公式如下：

……………………………………………（58）

式中，为教育科研价值（元/a）；为第i类教育科研方式获得的收益（元/a）（教育科研方式包括研学、科研项目等）。

**核算参数及数据来源：**教育科研方式获得的收益数据由项目方提供或调查得到。

* + 1. 精神审美

精神审美指生态系统为人类提供优美生态环境，使人类体验美学、启发灵感、创作文化创意产品的功能。其价值核算公式如下：

…………………………………………………（59）

式中，为精神审美价值（元/a）；为第i类文创产品收益（元/a）。

**核算参数及数据来源：**文创产品收益数据由项目方提供或调查得到。

* + 1. 其他文化服务

除上述文化服务外，生态系统为人类提供的其他类型文化服务，包括各地所具有的特色文化服务。

……………………………………………（60）

式中，为其他文化服务价值（元/a）；为第i类文化服务收益（元/a）。

**核算参数及数据来源：**其他文化服务收益数据由项目方提供或调查得到。

* 1. 生态产品现值

特定区域生态产品现值（EP）是其物质供给、调节服务和文化服务类产品价值的总和。

EP=M+E+C…………………………………………（61）

其中，M是物质供给类生态产品价值之和，E是调节服务类生态产品价值之和，C是文化服务类生态产品价值之和。

1. 生态产品预期值核算方法

生态产品由物质供给、调节服务和文化服务类组成，均采用收益还原法核算其预期市场价值。计算公式如下：

………………………………………（62）

式中，为生态产品价值预期值；为第i年生态产品或生态产品开发项目年纯收益；为生态产品或生态产品开发项目收益还原率（参照地方债权收益率）；为生态产品或生态产品开发项目收益期（选取5年）。

一般情况下，假设生态产品纯收益每年不变、还原率每年不变且大于零、项目周期为n年时，计算见公式：

………………………………………（63）

式中，为生态产品或生态产品开发项目年纯收益。

* 1. 物质供给类生态产品

物质供给类生态产品有两种价值实现方式，一是通过直接市场交易路径，另一种是通过精深加工路径。

* + 1. 直接市场交易路径

当生态产品纯收益每年不变时、还原利率每年不变且大于零、项目周期为n年时，直接市场交易路径的生态产品价值通过如下公式计算：

………………………………………（64）

式中，为直接市场交易路径的生态产品价值；为某类产品直接市场交易的收入；为种植（养殖）成本费用，包括种苗费(或种子费、幼畜禽费)、场地费、人工费、机工费、农药费、材料费、水电费、肥料费(或饲料费)、农舍费(或畜禽舍费)、农具费以及有关的税款、利息等。对于投入所形成的固定资产，按其使用年限摊销费用。

**核算参数及数据来源：**收入和成本数据由项目方提供或调查得到。

* + 1. 精深加工路径

当生态产品纯收益每年不变时、还原利率每年不变且大于零、项目周期为n年时，精深加工路径的VEP通过如下公式计算：

………………………………………（65）

式中，为精深加工路径的生态产品价值；为某类产品市场交易的收入；为精深加工成本费用，包括原材料费、人工费、运输费、场地费、产品销售费用、产品销售税金及附加、财务费用、管理费用、企业利润等。

**核算参数及数据来源：**收入和成本数据由项目方提供或调查得到。

* 1. 调节服务类生态产品
     1. 碳汇类生态产品

碳汇类生态产品预期价值计算公式如下：

………………………………………（66）

式中，为特定区域碳汇类生态产品的预期价值；为特定区域内碳汇预期纯收益。

**核算参数及数据来源：**碳汇纯收益数据由项目方提供或调查得到。

* + 1. 非碳汇类生态产品

非碳汇类生态产品预期值计算公式如下：

Δ ………………………………………（67）

式中，为特定区域非碳汇类调节服务价值的预期价值；为特定区域内调节服务类生态产品的总价值；为特定区域内调节服务价值中的固碳价值；Δ为预期变化值，即在核算期限内可预见的变化值，如气候变化和人类活动引起的调节服务价值变化。

* 1. 文化服务类生态产品
     1. 休闲游憩

休闲游憩的生态产品价值计算公式如下：

………………………………………（68）

式中，为特定区域单元休闲游憩价值；Et为休闲游憩现值。

* + 1. 景观增值

景观增值的生态产品价值计算公式如下：

…………………………（69）

式中，为特定区域单元景观增值价值；为客房数量；为客房价格；为年平均入住率；为景观客房系数；为酒店景观增值房间的景观溢价系数；为商品房租、售交易溢价。

**核算参数数据来源：**酒店客房价格及酒店景观溢价系数由项目方提供或调查得到。

* + 1. 旅游康养

旅游康养的生态产品价值计算公式如下：

……………………………………（70）

式中，为旅游康养价值；为旅游康养纯收益。

**核算参数数据来源：**旅游康养纯收益数据由项目方提供或调查得到。

* + 1. 教育科研

教育科研的生态产品价值计算公式如下：

……………………………………（71）

式中，为教育科研价值；为教育科研纯收益。

**核算参数数据来源：**教育科研纯收益数据由项目方提供或调查得到。

* + 1. 精神审美

……………………………………（72）

式中，为精神审美价值；为精神审美纯收益。

**核算参数数据来源：**精神审美纯收益数据由项目方提供或调查得到。

* + 1. 其他文化服务

……………………………………（73）

式中，为其他文化服务价值；为其他文化服务纯收益。

**核算参数数据来源：**其他文化服务纯收益数据由项目方提供或调查得到。

* 1. 生态产品预期值

特定区域生态产品预期价值（V）是以上物质供给、调节服务、文化服务类生态产品价值之和，即：

V=++……（74）

1. （资料性附录）  
   生态产品目录清单

生态产品评价目录清单（现值）见表A.1，生态产品评价目录清单（预期值）见表A.2。

表A.1 生态产品目录清单(现值)

| 一级目录 | 二级目录 | | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
|
|  |
| 物质供给类 | 农产品 | 人工种植 | 从人工种植的生态系统中收获的农产品，如稻谷、玉米、豆类、料、棉花、糖料作物、烟叶、茶叶、药材、蔬菜、水果等。 |
| 野生采集 | 从自然生态系统中获得的野生农产品，如药材、蔬菜、水果等。 |
| 林产品 | 人工种植 | 从人工种植的生态系统中获得的林木产品、林产品以及与森林资源相关的产品，如木材、竹材、松脂、生漆、油桐籽等。 |
| 野生采集 | 从自然生态系统中获得的林木产品、林产品以及与森林资源相关的产品，如木材、竹材、松脂、生漆、油桐籽等。 |
| 畜牧产品 | | 利用放牧、圈养或者两者结合的方式，饲养禽畜获得的产品，如牛、羊、猪、家禽、奶类、禽蛋等。 |
| 渔产品 | 人工养植 | 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、其他水生动物等。 |
| 野生采集 | 在自然水体中通过捕捞获取的水产品，如鱼类、贝类、其他水生动物等。 |
| 水资源 | | 淡水资源。 |
| 生态能源 | | 生物质能、光伏、水电、风能等。 |
| 调节服务类 | 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，降低大中二氧化碳浓度的功能。 |
| 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。 |
| 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降低水体污染物浓度，净化水环境的功能。 |
| 土壤保持 | | 生态系统通过林冠层、枯落物、根系等各个层次保护土壤、消减降雨侵蚀力，增加土壤抗蚀性，减少土壤流失、保持土壤的功能。 |
| 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。 |
| 洪水调蓄 | | 生态系统通过调节暴雨径流、消减洪峰，减轻洪水危害的功能。 |
| 空气净化 | | 生态系统吸收、阻滤大气中的污染物，如 SO、NOx、粉尘等，降低空污染浓度，改善空气环境的功能。 |
| 噪声消减 | | 森林、灌丛等生态系统通过植物反射和吸收声波能量，消减交通噪音的功能。 |
| 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。 |
| 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。 |
| 负氧离子 | | 在森林、湿地、山区等自然生态系统环境中，植物的光合作用、呼吸作用以及水的流动等过程产生的负氧离子。 |
| 生物多样性保护 | | 生态系统为珍稀濒危物种提供生存与繁衍场所的作用。 |
| 文化服务类 | 景观增值 | | 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，产生房销售和租赁过程中的自然景观溢价的功能。 |
| 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。 |
| 休闲游憩 | | 生态系统为人类提供的休闲、运动等服务，使其获得精神放松、心情愉悦等非物质惠益。 |
| 教育科研 | | 生态系统为人类提供的教育、科研场所或服务等，使其获得知识提升等非物质惠益。 |
| 精神审美 | | 生态系统为人类提供优美生态环境，从而充分利用自然，体验美学、启发灵感创作文化创意产品的功能。 |
| 其他文化服务 | | 除上述文化服务外，生态系统为人类提供的其他类型文化服务，包括各地所具有的特色文化服务。 |

表A.2 生态产品目录清单（预期值）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 生态产品类型 | 生态产品形态 | 价值实现方式 | 产品开发模式（示例） |
|
| 物质供给 | 农产品 | 直接市场交易 | 销售优质产品，如粮食、蔬菜、水果等。 |
| 开发休闲农业如采摘体验等。 |
| 精深加工 | 就地进行加工酿造，如果蔬汁、酿酒、果蔬粉、脱水蔬菜、果蔬脆片等。 |
| 林产品 | 直接市场交易 | 销售苗木，采集销售森林食品等，如林下菌类、林下药材等。 |
| 开发林木花卉观赏项目。 |
| 开发木本粮油种植产品如板栗、核桃等。 |
| 精深加工 | 林副产品精深加工等. |
| 畜牧产品 | 直接市场交易 | 销售优质鲜活畜禽产品。 |
| 精深加工 | 畜禽产品生制或熟制精深加工生产等。 |
| 渔产品 | 直接市场交易 | 销售优质鲜活水产品。 |
| 开发“渔旅”项目，如养鱼体验、垂钓娱乐等。 |
| 精深加工 | 通过生制或熟制方式进行水产品精深加工生产等。 |
| 淡水资源 | 直接市场交易 | 销售流域源头区域高品质水源，如无极雪、农夫山泉等。 |
| 生态能源 | 开发利用 | 通过开发实现生态能源转化利用，如光伏、水能、生物质能源等。 |
| 调节服务 | 固碳 | 碳汇市场交易、林权交易、依托产业间接实现、生态补偿 | 进行生态权益类产品交易，如碳汇、林权、水权；  适度发展对所在区域水质、土壤、空气、气候等地域资源及自然生态环境有着天然依赖性和严格要求的加工业；发展康养旅游业等。 |
| 水源涵养 | 水权交易、依托产业间接实现、生态补偿 |
| 水质净化 | 依托产业间接实现、生态补偿 |
| 土壤保持 | 依托产业间接实现、生态补偿 |
| 气候调节 | 依托产业间接实现、生态补偿 |
| 洪水调蓄 | 依托产业间接实现、生态补偿 |
| 空气净化 | 依托产业间接实现、生态补偿 |
| 负氧离子 | 依托产业间接实现、生态补偿 |
| 噪声消减 | 依托产业间接实现、生态补偿 |
| 海岸带防护 | 依托产业间接实现、生态补偿 |
| 防风固沙 | 依托产业间接实现、生态补偿 |
| 生物多样性保护 | 依托产业间接实现、生态补偿 |
| 文化服务 | 景观增值 | 商品房景观溢价 | 依托优美自然环境开发商业房地产项目的出租、销售等。 |
| 酒店客房景观溢价 | 进行酒店、民宿等项目的经营开发等。 |
| 旅游康养 | 直接依托自然风光等资源优势产生市场交易收益 | 依托优美自然风光、古村落文化等适度开发旅游景点项目，塑造IP引流，打造多业态产业链等。 |
| 借助自然环境优势，搭建娱乐设施、打造主题乐园等。 |
| 打造康养项目等。 |
| 休闲游憩 | 依托产业间接实现 | 以看山、看水等为主的观光活动等。 |
| 登山徒步、体育赛事举办等。 |
| 户外亲子体育拓展等。 |
| 教育科研 | 依托产业间接实现 | 进行自然教育服务、科研服务，开发研学项目等。 |
| 精神审美 | 依托产业间接实现 | 进行文艺创作服务、开发生态文创产品等。 |
| 其他文化服务 | 依托产业间接实现 | 生态文化遗产等城市生态系统提供的其他文化服务。 |

1. （资料性附录）  
   生态产品核算数据来源

生态产品现值核算数据来源见表B.1，生态产品预期值核算数据来源见表B.2。

表B.1 生态产品现值核算数据来源

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 生态产品类型 | 核算科目 | 所需数据 | 建议数据来源 |
| 物质供给类  产品 | 农产品 | 产量、单价、产值 | 项目业主提供 |
| 林产品 | 项目业主提供 |
| 畜牧产品 | 项目业主提供 |
| 渔产品 | 项目业主提供 |
| 水资源 | 项目业主提供 |
| 生态能源 | 项目业主提供 |
| 调节服务类  产品 | 固碳 | NEP、碳交易价格 | 林草部门、生态环境部门 |
| 水源涵养 | 各类生态系统面积、区域出入境水量、水库单位库容建设成本、水库单位库容年运营成本 | 自然资源部门、水利部门、统计部门 |
| 水质净化 | 各类生态系统面积、COD排放量、总氮排放量、总磷排放量、各类水体 COD净化能力、各类水体总氮净化能力、各类水体总磷净化能力、土壤容重、各类水体污染物的治理成本 | 自然资源部门、生态环境部门 |
| 土壤保持 | 各类生态系统面积、站点逐日降雨量、水库单位清淤工程费用、单位污染物处理成本 | 自然资源部门、气象部门、水利部门、生态环境部门 |
| 气候调节 | 各类生态系统面积、水面蒸发量、各类生态系统单位面积蒸散发消耗热量、逐日平均温度、逐日平均湿度、电价 | 自然资源部门、气象部门、发展改革部门、供电部门 |
| 洪水调蓄 | 各类生态系统面积、年暴雨降雨量、湖泊出入湖流量、水库防洪库容、湖泊换水次数、沼泽地表滞水高度、沼泽土壤蓄水深度、沼泽土壤容重、沼泽土壤饱和含水率、沼泽洪水淹没前含水率、水库单位库容建设成本、水库单位库容年运营成本 | 自然资源部门、水利部门 |
| 空气净化 | 各类生态系统面积、SO2排放量、NOx排放量、粉尘排放量、空气污染物排放量分区、空气质量监测均值数据表、各类生态系统净化 SO2能力、各类生态系统净化 NOx能力、各类生态系统净化粉尘能力、各类大气污染物的治理成本 | 自然资源部门、生态环境部门 |
| 负氧离子 | 各类生态系统面积、空气负离子浓度、生态系统平均高度、负氧离子价格 | 自然资源部门、气象部门、生态环境部门 |
| 防风固沙 | 各类生态系统面积、站点逐日温度、站点逐日风速、逐日土壤湿度、单位治沙工程成本、单位植被恢复成本 | 自然资源部门、气象部门、林草部门 |
| 噪声消减 | 各级道路长度、绿化带道路内外侧噪声差值、绿化道路长度、单位长度隔音墙建造成本、单位长度隔音墙年维护成本 | 交通运输部门、住房城乡建设部门 |
| 海岸带防护 | 自然岸线长度、自然岸线防护工程单位长度建设维护成本 | 自然资源部门、水利部门 |
| 生物多样性保护 | 保护区面积、保护成本 | 自然资源部门、生态环境部门 |
| 文化服务类  产品 | 景观增值 | 因生态景观受益的酒店客房间数、因生态景观受益的自住房面积、酒店房间平均单价、酒店景观增值房间的景观溢价系数、自有住房服务价值、自有住房服务价值的景观溢价系数 | 统计部门、文化旅游部门、商务部门、住房城乡建设部门 |
| 旅游康养 | 自然景区名录、自然景区的年游客人次、各自然景区年旅游收入、各自然景区游客人均消费 | 文化旅游部门、统计部门 |
| 休闲游憩 | 休闲活动型自然空间名录、休闲活动型自然空间年游憩人时数、核算地区单位时间人均工资 | 统计部门、住房城乡建设部门 |
| 教育科研 | 教育科研方式获得的年收益 | 项目业主提供 |
| 精神审美 | 精神审美获得的年收益 | 项目业主提供 |
| 其他文化服务 | 其他文化服务年收益 | 项目业主提供 |

表B.2 生态产品预期值核算数据来源

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 生态产品类型 | 核算科目 | 所需数据 | 建议数据来源 |
| 物质供给类  产品 | 农产品 | 直接售卖农产品收入、成本、纯收益、精深加工产品收入、成本、纯收益、收益还原率 | 项目业主提供 |
| 林产品 | 直接售卖农产品收入、成本、纯收益、精深加工产品收入、成本、纯收益、收益还原率 | 项目业主提供 |
| 畜牧产品 | 直接售卖农产品收入、成本、纯收益、精深加工产品收入、成本、纯收益、收益还原率 | 项目业主提供 |
| 渔产品 | 直接售卖农产品收入、成本、纯收益、精深加工产品收入、成本、纯收益、收益还原率 | 项目业主提供 |
| 水资源 | 纯收益、收益还原率 | 项目业主提供 |
| 生态能源 | 纯收益、收益还原率 | 项目业主提供 |
| 调节服务类  产品 | 固碳 | NEP、碳交易价格 | 林草部门、生态环境部门 |
| 水源涵养 | 各类生态系统面积、区域出入境水量、水库单位库容建设成本、水库单位库容年运营成本 | 自然资源部门、水利部门、统计部门 |
| 水质净化 | 各类生态系统面积、COD排放量、总氮排放量、总磷排放量、各类水体 COD净化能力、各类水体总氮净化能力、各类水体总磷净化能力、土壤容重、各类水体污染物的治理成本 | 自然资源部门、生态环境部门 |
| 土壤保持 | 各类生态系统面积、站点逐日降雨量、水库单位清淤工程费用、单位污染物处理成本 | 自然资源部门、气象部门、水利部门、生态环境部门 |
| 气候调节 | 各类生态系统面积、水面蒸发量、各类生态系统单位面积蒸散发消耗热量、逐日平均温度、逐日平均湿度、电价 | 自然资源部门、气象部门、发展改革部门、供电部门 |
| 洪水调蓄 | 各类生态系统面积、年暴雨降雨量、湖泊出入湖流量、水库防洪库容、湖泊换水次数、沼泽地表滞水高度、沼泽土壤蓄水深度、沼泽土壤容重、  沼泽土壤饱和含水率、沼泽洪水淹没前含水率、水库单位库容建设成本、水库单位库容年运营成本 | 自然资源部门、水利部门 |
| 空气净化 | 各类生态系统面积、SO2排放量、NOx排放量、粉尘排放量、空气污染物排放量分区、空气质量监测均值数据表、各类生态系统净化 SO2能力、各类生态系统净化 NOx能力、各类生态系统净化粉尘能力、各类大气污染物的治理成本 | 自然资源部门、生态环境部门 |
| 负氧离子 | 各类生态系统面积、空气负离子浓度、生态系统平均高度、负氧离子价格 | 自然资源部门、气象部门、生态环境部门 |
| 防风固沙 | 各类生态系统面积、站点逐日温度、站点逐日风速、逐日土壤湿度、单位治沙工程成本、单位植被恢复成本 | 自然资源部门、气象部门、林草部门 |
| 噪声消减 | 各级道路长度、绿化带道路内外侧噪声差值、绿化道路长度、单位长度隔音墙建造成本、单位长度隔音墙年维护成本 | 交通运输部门、住房城乡建设部门 |
| 海岸带防护 | 自然岸线长度、自然岸线防护工程单位长度建设维护成本 | 自然资源部门、水利部门 |
| 生物多样性保护 | 保护区面积、保护成本 | 自然资源部门、生态环境部门 |
| 文化服务类  产品 | 景观增值 | 客房数量、客房价格、年平均入住率、景观客房系数、酒店景观增值房间的景观溢价系数、商品房租、售交易溢价、收益还原率 | 统计部门、文化旅游部门、商务部门、住房城乡建设部门、项目业主 |
| 旅游康养 | 旅游康养纯收益、收益还原率 | 文化旅游部门、统计部门、项目业主 |
| 休闲游憩 | 人均日消费、开放天数、每日客流量、收益还原率 | 统计部门、住房城乡建设部门、项目业主 |
| 教育科研 | 年纯收益、收益还原率 | 项目业主提供 |
| 精神审美 | 年纯收益、收益还原率 | 项目业主提供 |
| 其他文化服务 | 年纯收益、收益还原率 | 项目业主提供 |

1. （资料性附录）  
   生态产品实物量核算参数参考值

C.1 水源涵养实物量核算参数

各类型生态系统地表径流系数均值见表C.1.

表C.1 各类型生态系统地表径流系数均值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生态系统类型 | | 平均径流系数(%) | 生态系统类型 | | 平均径流系数(%) |
| 森林 | 常绿阔叶林 | 2.67 | 农田 | 水田 | 34.7 |
| 落叶阔叶林 | 1.33 | 旱地 | 46.96 |
| 常绿针叶林 | 3.02 | 乔木园地 | 9.57 |
| 落叶针叶林 | 0.88 | 灌木园地 | 7.9 |
| 针阔混交林 | 2.29 | 城市 | 乔木绿地 | 19.2 |
| 稀疏林 | 19.2 | 灌木绿地 | 19.2 |
| 灌丛 | 常绿阔叶灌木林 | 4.26 | 草本绿地 | 18.27 |
| 落叶阔叶灌木林 | 4.17 | 城市水体 | 0 |
| 常绿针叶灌木林 | 4.17 | 湿地 | 森林沼泽 | 0 |
| 稀疏灌木林 | 19.2 | 灌丛沼泽 | 0 |
| 草地 | 草甸 | 8.2 | 草本沼泽 | 0 |
| 草原 | 4.78 | 湖泊 | 0 |
| 草丛 | 9.37 | 水库/坑塘 | 0 |
| 稀疏草地 | 18.27 | 河流 | 0 |
|  |  |  | 运河/水渠 | 0 |

C.2 洪水调蓄实物量核算参数

日暴雨标准划分见表C.2.1，生态系统暴雨径流回归方程见表C.2.2，水库库容转换为防洪库容的系数见表C.2.3。

表C.2.1 日暴雨标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 等级 | 12小时降雨量（mm） | 24小时降雨量（mm） |
| 暴雨 | 30.0~69.9 | ≥50 |

1. 暴雨等级可采用当地行业标准。

表C.2.2 生态系统暴雨径流回归方程

|  |  |
| --- | --- |
| 生态系统类型 | 暴雨径流 |
| 落叶阔叶林 | R = 1.4288\*ln(P) - 4.3682 |
| 常绿阔叶林 | R = 7.7508\*ln(P) - 27.842 |
| 落叶针叶林 | R = 7.2877\*ln(P) - 26.566 |
| 常绿针叶林 | R = 13.36\*ln(P) - 49.257 |
| 针阔混交林 | R = 2.264\*ln(P) - 6.7516 |
| 灌丛 | R = 3.482\*ln(P) - 7.9413 |
| 草原 | R = 5.4037\*ln(P) - 8.6156 |
| 草甸 | R = 8.9121\*ln(P) - 23.462 |
| 草丛 | R = 6.1564\*ln(P) - 13.351 |

1. R是暴雨径流量（mm/a），P是暴雨降雨量（mm/a）。

表C.2.3 水库库容转换为防洪库容的系数

|  |  |
| --- | --- |
| 水库区 | 库容转换为防洪库容的系数 |
| 东部平原区 | 0.29 |
| 蒙新高原区 | 0.16 |
| 云贵高原区 | 0.20 |
| 青藏高原区 | 0.11 |
| 东北平原与山区 | 0.22 |

C.3 空气净化实物量核算参数

各类生态系统对各类大气污染物单位面积净化量见表C.3。

表C.3 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 | | | SO2净化量 | NOx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 | 常绿阔叶林 | 5.75 | 3.52 | 11.76 |
| 落叶阔叶林 | 3.38 | 2.35 | 8.41 |
| 针叶林 | 常绿针叶林 | 5.04 | 3.52 | 20.18 |
| 落叶针叶林 | 3.38 | 2.35 | 10.08 |
| 针阔混交林 | 针阔混交林 | 5.09 | 2.46 | 16.80 |
| 稀疏林 | 稀疏林 | 3.60 | 2.26 | 10.76 |
| 灌丛生态系统 | 阔叶灌丛 | 常绿阔叶灌木林 | 4.03 | 2.64 | 11.76 |
| 落叶阔叶灌木林 | 2.94 | 1.57 | 7.88 |
| 针叶灌丛 | 常绿针叶灌木林 | 3.73 | 2.35 | 10.08 |
| 稀疏灌丛 | 稀疏灌木林 | 2.81 | 1.75 | 7.93 |
| 草地生态系统 | 草甸 | 草甸 | 3.60 | 2.56 | 10.60 |
| 草原 | 草原 | 2.94 | 1.57 | 8.41 |
| 草丛 | 草丛 | 2.94 | 1.57 | 8.41 |
| 稀疏草地 | 稀疏草地 | 2.54 | 1.52 | 7.18 |
| 湿地生态系统 | 沼泽 | 森林沼泽 | 4.03 | 1.97 | 10.08 |
| 灌丛沼泽 | 3.11 | 1.52 | 7.41 |
| 草本沼泽 | 2.85 | 1.32 | 6.73 |
| 湖泊 | 湖泊 | 7.06 | 0.00 | 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 |

C.4 水质净化实物量核算参数

单位面积湿地对各类水体污染物的净化量见表C.4。

附表C.4 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 | 110.43 t/(km2·a) |
| 总氮 | 8.56 t/(km2·a) |
| 总磷 | 8.56 t/(km2·a) |

C.5 防风固沙实物量核算参数

RWEQ标准数据库中物质含量范围表见表C.5.1，RWEQ 模型内嵌适用的土壤资料见表C.5.2。

表C.5.1 RWEQ标准数据库中物质含量范围表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物质 |  |  |  |  |  |  |
| 范围（%） | 5.5～93.6 | 0.5～69.5 | 5.0～39.3 | 1.2～53.0 | 0.18～4.79 | 0.0～25.2 |

表C.5.1 RWEQ模型内嵌适用的土壤资料

以百分率（%）表示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 土壤类型 |  |  |  |  | 土壤类型 |  |  |  |  |
| 砂土 | 93 | 4 | 0.3 | 1 | 粉质壤土 | 21 | 67 | 1.5 | 3 |
| 壤质砂土 | 84 | 10 | 0.5 | 2 | 壤土 | 41 | 41 | 1.5 | 3 |
| 砂质壤土 | 64 | 26 | 0.5 | 3 | 粉质粘壤土 | 10 | 56 | 2 | 3 |
| 砂质黏壤土 | 59 | 13 | 1 | 3 | 粉质粘土 | 6 | 47 | 2.5 | 3 |
| 沙质黏土 | 52 | 7 | 1 | 3 | 粘壤土 | 32 | 34 | 2.5 | 3 |
| 泥土 | 6 | 88 | 1.5 | 3 | 粘土 | 20 | 20 | 3 | 3 |

C.6 生物多样性保护价值量核算参数

表C.6 中国各省份单位面积保护区成本

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 省份 | 价格（元/hm2） | 省份 | 价格（元/hm2） |
| 北京 | 8100.5 | 湖北 | 20463.7 |
| 天津 | 7443.9 | 湖南 | 12158.9 |
| 河北 | 8312 | 广东 | 23436.7 |
| 山西 | 13082.4 | 广西 | 19050.8 |
| 内蒙古 | 10244.8 | 海南 | 28078.1 |
| 辽宁 | 18461.2 | 重庆 | 12741.6 |
| 吉林 | 19638.9 | 四川 | 12053.7 |
| 黑龙江 | 14189.5 | 贵州 | 15449.4 |
| 上海 | 16825.4 | 云南 | 24234.6 |
| 江苏 | 17538.4 | 西藏 | 20089.9 |
| 浙江 | 17673.1 | 陕西 | 8993 |
| 安徽 | 23140.4 | 甘肃 | 8751.9 |
| 福建 | 19987.6 | 青海 | 19567.8 |
| 江西 | 13837.8 | 宁夏 | 8498.3 |
| 山东 | 8240.8 | 新疆 | 8308.8 |
| 河南 | 13048.5 |  |  |

C.7 噪声消减实物量实物量核算参数

表C.7 道路平均降噪分贝表

|  |  |
| --- | --- |
| 道路类型 | 道路两侧平均降噪分贝（db/m） |
| 一级公路 | 44.14 |
| 二级公路 | 27.46 |
| 三级公路 | 10.40 |
| 四级公路 | 3.75 |

参 考 文 献

[1] 生态产品总值核算规范（发改基础〔2022〕481号）