

海南省地方标准
生态产品价值核算技术规范
(征求意见稿)
编制说明

标准起草组
2022 年 9 月

目 录

前 言.....	i
一、工作简况.....	1
（一）任务来源	1
（二）标准制定的目的和意义	1
（三）主要工作过程	4
二、标准编制原则	6
三、本标准主要内容的解释和说明	7
（一）范围	7
（二） 规范性引用文件	7
（三）术语和定义	9
（四）核算原则与核算区域	12
（五）核算程序与指标体系	12
（六）核算方法	14
（七）调查与评估使用数据要求	14
（八）附则	14
四、主要试验的分析以及预期的经济效益及社会效益	15
（一）主要试验分析	15

(1) 生态系统类型	15
(2) 核算指标体系	15
(3) 核算方法与模型	16
(4) 关键参数处理	22
(二) 标准验证情况	22
(三) 标准经济性论证	22
(四) 预期的经济效益	22
五、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况	23
六、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系	24
七、作为推荐性标准的建议	25
八、重大分歧意见的处理经过与依据	25
九、贯彻标准的要求、措施和建议	25
十、废止现行有关标准的建议	26
十一、其他应予说明的事项	26

前 言

2021 年 4 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》（以下简称《意见》），要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。《意见》要求“建立生态产品价值评价机制”，明确提出建立价值评价体系、制定价值核算规范、推动核算结果三项任务。《国家生态文明试验区（海南）实施方案》将构建完善绿色发展导向的生态文明评价考核体系、探索生态产品价值实现机制列为重要制度任务。

海南省是全球生物多样性关键区之一，具有优美的绿水青山与优良的生态环境，科学合理的核算生态系统价值能够为国家生态文明试验区建设提供重要科学基础，也是当前海南自由贸易港和国家生态文明试验区建设中迫切需要解决的问题。为落实《意见》要求，指导和规范海南省生态系统生产总值核算工作，提高区域生态系统生产总值实物量与价值量核算的科学性、规范性和可操作性，在广泛征求各方意见，并经专家充分论证的基础上，我们起草了《生态产品价值核算技术规范》。现将有关问题说明如下。

一、工作简况

（一）任务来源

根据《海南省市场监督管理局关于下达海南省 2022 年第一批地方标准制修订项目计划的通知》（琼市监函[2022]252 号）要求，由海南省环境科学研究院负责《生态产品价值核算技术规范》（项目编号：2022-Z001）地方标准的研制工作，归口海南省生态环境厅主管，助推国家生态文明试验区和全省生态产品价值实现工作。

（二）标准制定的目的和意义

（1）是贯彻落实习近平生态文明思想重要举措

党的十八大报告明确提出：“要把资源消耗、环境损害、生态效益纳入经济社会发展评价体系，建立体现生态文明要求的目标体系、考核办法、奖惩机制。”十八届三中全会《决定》提出：“完善发展成果考核评价体系，纠正单纯以经济增长速度评定政绩的偏向，加大资源消耗、环境损害、生态效益、产能过剩、科技创新、安全生产、新增债务等指标的权重”。2015 年中央改革办、国务院改革办审议通过了“6+1”生态文明体制改革方案，《领导干部自然资源资产离任审计试点方案》《编制自然资源资产负债表试点方案》《生态环境损害赔偿制度改革试点方案》对包括自然资源资产在内的生态系统服务核算提出技术需求。“绿水青山就是金山银山”两山论的提出以及《国家生态文明先行示范区建设

方案》《关于加快建立流域上下游横向生态保护补偿机制的指导意见》等文件的出台，对生态系统服务价值核算提出强烈的应用需求。2021年4月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》（以下简称《意见》），要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。《意见》要求“建立生态产品价值评价机制”，明确提出建立价值评价体系、制定价值核算规范、推动核算结果三项任务。《国家生态文明试验区（海南）实施方案》将构建完善绿色发展导向的生态文明评价考核体系、探索生态产品价值实现机制列为重要制度任务。因此，构建生态产品价值核算技术规范，是建立健全生态产品价值实现机制重要内容之一，是贯彻落实习近平生态文明思想的重要举措，是践行绿水青山就是金山银山理念的关键路径，是从源头上推动生态环境领域国家治理体系和治理能力现代化的必然要求，对推动经济社会发展全面绿色转型具有重要意义。

（2）落实海南省生态文明建设目标的必然要求

《中共中央国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见》在加快生态文明体制改革一节中，明确提出：“加快建立健全生态文明建设长效机制，压紧压实生态环境保护责任。率先建立生态环境和资源保护现代监管体制，设立国有自然资源资产管理和自然生态监管机构。落实环境保护“党政同责、一岗双责”，构建以绿色发展为导向的评价考核体系，严格执行党政领导干部自然资源资产离任审计、生态环境损害责任追究制度。编制自然资源资产负债表，实行省以下环保机构监测监察执法垂直管理制度。

支持海南在建立完善自然资源资产产权制度和有偿使用制度方面率先进行探索”。开展上述工作的重要前提就是明确生态系统提供产品和服务的能力以及人类活动对生态系统生产能力的损害，开展生态产品价值核算是把资源消耗、环境损害、生态效益纳入经济社会发展评价体系的切入点和突破口。因此，将生态产品价值核算技术体系以标准形式推广至全省各市县，并运用到生态文明建设中，将直观反映生态环境资源的经济价值和稀缺程度，引导政府和公众主动开展生态环境保护和修复，对于健全绿色发展导向的生态文明评价考核体系，推进生态价值实现机制试验区建设具有重要意义。

（3）探索生态产品价值实现机制的重要基础

中共中央办公厅国务院办公厅印发的《国家生态文明试验区（海南）实施方案》和《海南自由贸易港建设总体方案》中明确提出要构建完善绿色发展导向的生态文明评价考核体系，探索生态产品价值实现机制，将海南作为生态价值实现机制试验区，努力把绿水青山所蕴含的生态产品价值转化为金山银山。科学合理的核算生态系统价值能够为国家生态文明试验区建设提供重要科学基础，是当前海南自由贸易港和国家生态文明试验区建设中迫切需要解决的问题。

（4）落实生态产品价值常态化核算的重要制度

2021年12月海南省委办公厅 海南省人民政府办公厅印发的《海南省建立健全生态产品价值实现机制实施方案》明确提出：到2023年，生态产品价值核算体系基本建立。因此，制定《生

态产品价值核算技术规范》，将有助于构建和完善海南省生态产品价值核算体系，为海南省优质生态产品提供度量工具，为建立健全海南省生态产品价值实现的市场化机制提供重要基础和技术支撑。

目前我省尚无“生态价值核算、生态产品价值评估”相关的地方标准。为填补标准空白，由海南省生态环境厅牵头，联合海南省统计局、海南省环境科学研究院、中国科学院生态环境研究中心等组成标准起草小组，总结提炼生态系统生产总值核算的成熟经验，制定海南省《生态产品价值核算技术规范》，为海南省生态产品价值核算提供技术支撑，指导和规范海南省生态产品总值核算工作，提高核算的科学性、规范性、可操作性，推动核算结果可追溯、可核查、可比较。因此，建立海南省规范化生态产品价值核算体系，编制《生态产品价值核算技术规范》具有十分重要的意义。

（三）主要工作过程

本标准的起草小组由海南省环境科学研究院牵头，组织并参与《生态产品价值核算技术规范》项目的实施，负责标准制订的组织实施、统筹协调、任务分配、标准编制、征求意见、标准报批等工作。中国科学院生态环境研究中心负责陆地生态产品价值核算技术规范草案的编制。由海南省市场监督管理局负责具体流程，归口海南省生态环境厅管理。三亚市生态环境局、昌江黎族自治县生态环境局、琼海市生态环境局在验证核算上给予大力支

持。该标准研制的主要过程和计划是：

（1）前期研究阶段。

1）文献收集整理。起草组在充分收集整理国内外关于生态系统服务功能及价值研究基础上，分析了国内外相关案例，并对比分析优缺点，选取符合海南省区域特征的核算体系与指标。搜集分析的国际相关规范包括联合国的《千年生态系统评估》（MA）、联合国环境规划署的《生态系统和生物多样性经济学项目生态系统和生物多样性经济学》（TEEB）、联合国统计署的《环境经济核算体系- 实验性生态系统核算》（SEEA-EEA）等。同时参考了国内相关标准、文件和文献，包括《森林生态系统服务功能评估规范》《湿地生态系统服务评估规范》《海洋生态资本评估技术导则》、生态环境部综合司《陆地生态系统生产总值（GEP）核算技术指南（2020）》，以及深圳市、南京市、浙江省等地方《生态系统生产总值（GEP）核算技术规范》等。

2）核算技术体系研究。2021年6月-2021年12月，研编《海南省生态系统生产总值（GEP）核算技术指南——陆域生态系统（草案）》《海南省生态系统生产总值（GEP）核算技术指南——近岸海域生态系统（草案）》。

（2）正式启动

2022年5月13日，海南省市场监督管理局下达海南省2022年第一批地方标准制修订项目计划，根据文件要求，起草小组正式启动本标准制定工作。起草组在完成前期的国内外相关标准、文献调

研和技术准备工作后，按照GB/1.1-2000《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写规则》和GB/T1.2-2002《标准化工作导则 第2部分:标准中规范性技术要素内容的确定方法》编写本地方标准的征求意见稿。

(3) 征求意见及研讨

为贯彻标准化工作“统一、简化、协调、最优”的理念与方法，确保本标准的科学、实用、接地气，省环境科学研究院完成标准初稿后，启动征求意见及文本的研讨和修改阶段。

二、标准编制原则

(一) 编制原则

本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，并在遵循“适用性、实用性、客观性、开放性、可交换性”等原则的基础上进行编制，力求各项要求科学合理，符合行业工作实际需要，并注重标准的系统性和可操作性。

(二) 编制依据

基于实验验证基础数据，参照相关文献研究成果，按照《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》(GB/T1.1-2009)和GB/T1.2-2002《标准化工作导则 第2部分:标准中规范性技术要素内容的确定方法》要求进行起草，制标过程参照了2个国家标准、3个行业行标、2个部委印发的相关技术文件、6个地方标准编制完成。

三、本标准主要内容的解释和说明

本标准包括正文及三个规范性附录（附录 A，附录 B，附录 C）和一个资料性附录（附录 D），其中，正文分 11 章阐述了本标准的适用范围、规范性引用文件、术语和定义、核算原则、核算区域与核算单元、核算程序和指标体系、陆地生态产品价值核算方法、海洋和滨海湿地生态产品价值核算方法、核算质量控制、成果汇总和成果应用。规范性附录为生态产品清单、生态产品核算数据要求，资料性附录为生态产品实物量和价值量核算关键参数、生态产品总值核算报告编写大纲、生态系统划分。

（一）范围

本文件规定了海南省陆域与海洋生态产品总值核算技术流程、指标体系、功能量核算方法、定价方法和价值量核算方法等内容。

本文件适用于海南省各市、县（区）等行政区域陆地生态系统与海洋生态系统生态产品价值核算，其他自然地理区域也可参考本文件。

（二）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)适用于本标准。

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 12343 国家基本比例尺地图编绘规范

GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码

CH/T 9005 基础地理信息数据库基本规定

GB/T 28592 降水量等级

GB/T 38582-2020 森林生态系统服务功能评估规范

LY/T 2899 湿地生态系统服务评估规范

GB/T 28058 海洋生态资本评估技术导则

GB 17378.7-2007 海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测

HY/T 0305-2021 养殖大型藻类和双壳贝类碳汇计量方法
碳储量变化法

HJ 1169 全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测

LY/T 1812 林地分类

LY/T 2586 空气负(氧)离子浓度观测技术规范

NY/T 2997 草地分类

DB33/T 2274 生态系统生产总值(GEP)核算技术规范 陆域生态系统

DB45/T 1230-2015 红树林湿地生态系统固碳能力评估技术

规程

陆地生态系统生产总值（GEP）核算技术指南（2020）

中国物种红色名录(中国环境与发展国际合作委员会(2000))

环境经济核算体系——生态系统核算（System of Environmental Accounting-Ecosystem Accounting, SEEA EA）

（三）术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

（1）陆地生态系统（Terrestrial Ecosystem）

指海南岛陆地表面一定空间范围内植物、动物和微生物群落及与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、城市（镇）等生态系统类型。

（2）海洋生态系统（Marine ecosystem）

海洋生物群落与海洋环境通过能流、物流、信息流循环形成的功能整体。

（3）滨海湿地生态系统（Coastal wetlands ecosystem）

滨海湿地生态系统是指分布在低潮时海平面以下 6 米处至大潮线之上，包括与内河流域相连的淡水或半咸水湖沼以及海水上溯未能抵达的入海河的河段范围内的群落及其无机环境相互作用形成的有机整体。

（4）森林生态系统（Forest ecosystem）

是以乔木、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，包括天然林生态系统和人工林生态系统。

(5) 农田生态系统 (Farmlands ecosystem)

农田生态系统是指人类在以作物为中心的农田中，利用生物和非生物环境之间以及生物种群之间的相互关系，通过合理的生态结构和高效生态机能，进行能量转化和物质循环，并按人类社会需要进行物质生产的综合体。

(6) 草地生态系统 (Grasslands ecosystem)

草地生态系统是以饲用植物和食草动物为主体的生物群落与其生存环境共同构成的开放生态系统，包括人工草地生态系统和天然草地生态系统两大类。

(7) 内陆湿地生态系统 (Inland wetlands ecosystem)

内陆湿地生态系统指常年或者季节性积水地带、水域，包括沼泽湿地、湖泊湿地、河流湿地等自然湿地，以及重点保护野生动物栖息地或者重点保护野生植物原生地等人工湿地。

(8) 城市生态系统 (Urban ecosystem)

城市生态系统是城市居民、生活在其中的动植物与其非生物环境相互作用而形成的统一整体，由自然环境、社会经济和文化科学技术共同组成。

(9) 生态系统服务 (Ecosystem Services)

人类从生态系统中得到的惠益。通常包括物质产品供给服务、调节服务、文化服务以及支持服务。支持服务属于中间过程服务，

不属于最终服务，为了避免重复计算，在生态产品总值核算中不考虑支持服务。

（10）生态系统功能（Ecosystem function）

生态系统所体现的生物生产、能量流动、物质循环和信息传递等各种功效或作用。

（11）生态产品总值（Gross Ecosystem Product, GEP）

一定区域内生态系统在核算期内为人类福祉和经济社会可持续发展提供的各种最终产品与服务的经济价值总量。包括生态系统提供的供给服务、调节服务和文化服务的价值。

（12）供给服务（Provisioning Services）

在不损坏自然生态系统稳定性和完整性的前提下，人类通过直接利用或转化利用等方式从自然生态系统获得的食物、药材、木材、水电等各种物质资源。

（13）直接利用供给产品（Direct Use Material Goods）

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

（14）转化利用供给产品（Indirect Use Material Goods）

人类以与自然相和谐的转化利用方式从直接利用供给产品中转化而来的生态产品，包括可再生能源，如水电、秸秆发电等（光伏、风电、地热能 and 垃圾发电除外）。

(15) 调节服务 (Regulating Services)

生态系统调节作用提供的调节气候、涵养水源、保持土壤、调蓄洪水、降解污染物、固碳等改善人类生存与生活环境的惠益。

(16) 文化服务 (Cultural Services)

人类通过精神感受、知识获取、休闲娱乐和美学体验从生态系统获得的非物质惠益。

(17) 生态产品实物量 (Biophysical Value)

生态系统产品与服务的物理量。实物量可以是粮食产量、洪水调蓄量、土壤保持量、固碳量与景点旅游人数等。

(18) 生态产品价值量 (Monetary Value)

生态系统产品与服务的货币价值。

(四) 核算原则与核算区域

第四、五章主要介绍了核算原则、核算区域与核算单元划分。

(五) 核算程序与指标体系

本章主要介绍生态产品总值核算的主要工作程序包括：根据核算目的，确定生态系统生产总值核算区域范围，明确生态系统类型以及生态产品的清单，开展生态产品功能量与价值量核算。

本章对生态系统生产总值评估的指标体系建立、不同核算目的指标选择以及各指标的内涵、功能量和价值量核算指标体系进行说明（见附录 A）。生态系统生产总值核算 指标体系由物质产

品、调节服务和文化服务 3 大类服务构成，其中：物质产品主要包括农业产品、林业产品、畜牧业产品、渔业产品、淡水资源和生态能源；调节服务主要包括水源涵养、土壤保持、海岸带防护、洪水调蓄、固碳、氧气释放、空气净化、负氧离子释放、水质净化、废弃物处理、局部气候调节、物种保育更新；文化服务主要包括旅游康养。

进行核算时，可以结合区域生态系统产品以及核算目的，选择相应核算指标。

（1）如果核算生态系统对人类福祉和经济社会发展支撑作用时，核算生态系统的物质产品价值、调节服务价值和文化服务价值之和。其中：核算自然生态系统对人类福祉和经济社会发展支撑作用时，核算从自然生态系统获取的物质产品价值、调节服务价值和文化服务价值之和，不核算集约化种养殖的物质产品价值。核算生态系统支撑人类福祉和经济社会发展所提供的最终产品与服务价值时，核算生态系统的物质产品价值、调节服务价值和文化服务价值之和。

（2）如果考核各级地域单元生态保护成效与生态效益时，可以只核算生态调节服务和生态文化服务的价值。调节服务是生态系统生产总值核算的重点，其中，水源涵养、土壤保持、固碳、空气净化、水质净化、局部气候调节、物种保育更新等七个指标是必选指标，都应该进行核算；洪水调蓄、海岸带防护、氧气释放、负氧离子释放、废弃物处理等五个指标根据核算区生态系统

特征和生态系统服务供给情况进行核算。文化服务中，旅游康养为必选指标。

（六）核算方法

海南省生态产品价值核算分陆地、滨海湿地和近岸海域，包括物质产品、调节服务和文化服务三类生态产品的功能量和价值量核算。功能量核算主要是根据生态系统生产函数和评估模型进行评估。在生态产品功能量核算的基础上，确定各类生态系统服务的价格，核算生态产品价值。第七和第八章节分别对陆地、滨海湿地和近岸海域生态系统产品功能量、价值量核算的核算方法做了规定。

（七）调查与评估使用数据要求

主要对需要使用的基础地理与遥感反演数据、监测数据、统计数据、实地调查数据以及参考文献数据等的名称、单位、时间等做了说明和要求。

（八）附则

第九章对按照生态系统生产总值核算需求对核算质量管理、成果类型、数据格式与成果安全做了规定，对成果应用提出了建议。

四、主要试验的分析以及预期的经济效益及社会效益

（一）主要试验分析

（1）生态系统类型

为体现海南省区域特点，本标准基于第三次国土资源调查及其森林资源清查调查成果，将生态系统分为森林、草地、内陆湿地、滨海湿地、农田、城市等生态系统类型，其中森林生态系统又细分为低地雨林、山地雨林、季雨林、经济果木林、橡胶林、用材林和灌木林等 7 个二级分类；滨海湿地生态系统又分为珊瑚礁、红树林、海草床、沿海滩涂、海岛等 5 个二级分类，充分体现海南省生态系统特色。

（2）核算指标体系

本标准以《GB/T 28058 海洋生态资本评估技术导则》《陆地生态系统生产总值（GEP）核算技术指南（2020）》《生态产品总值核算规范（试行）》为基本框架，参考《DB4403/T 141-2021 深圳市生态系统生产总值核算技术规范》和《DB33/T 2274—2020 浙江省生态系统生产总值（GEP）核算技术规范陆域生态系统》以及《福建省生态产品总值核算技术指南（试行）》等地方技术规范，结合国内各地区 GEP 核算试点经验以及 2018 年海南省生态资产价值评估、2019 年热带雨林国家公园 GEP 核算相关成果，同时充分考虑海南省陆域生态系统结构与特色，分析生态系统类

型与服务，提出了海南省生态系统生产总值核算指标体系（见表1）。生态产品总值核算指标体系由产品供给服务、调节服务和文化服务3大类服务构成。其中，产品供给服务主要包括农业产品、林业产品、畜牧业产品、渔业产品、生态能源等其他产品服务；调节服务主要包括水源涵养、土壤保持、固碳、释氧、局部气候调节、洪水调蓄、海岸带防护、物种保育更新、空气净化、水质净化、废弃物处理、负氧离子释放；文化服务主要包括旅游康养。见标准

与《陆地生态系统生产总值（GEP）核算技术指南（2020）》相比，增加了负氧离子释放核算，减少了南方生态系统不突出的防风固沙的核算。另外，景观价值已在旅游康养中得以体现，本标准也将其剔除。与《GB/T 28058-2011 海洋生态资本评估技术导则》相比，固碳方面增加了滤食性贝类与红树林、海草床等典型生态系统固碳量核算，增加了局部气候条件与海岸带防护功能价值核算，废弃物处理考虑了环境容量或排海废物数量。

（3）核算方法与模型

本标准是在多年来对生态系统服务评估研究基础上提出的，应用本标准进行生态系统生产总值核算时，建议对评估与核算参数进行参数本地化。进行生态系统产品功能量核算时，同一个指标有多种功能量核算方法，本标准针对同一指标列举了多种适用方法。核算地区可根据具体方法实施的难易程度和数据可得性，

选择适合的方法开展核算。

1) 物质产品供给服务价值核算

生态环境部环境规划院、中科院生态环境研究中心《陆地生态系统生产总值(GEP)核算技术规范》(2020)中对农业产品、林业产品、畜牧业产品、渔业产品等物质产品价值核算采用市场价值法;国家发改委 国家统计局印发的《生态产品总值核算规范(试行)》对森林、草地提供的物质产品价值核算采用市场价值法,对农田、荒漠、湿地、海洋、城市生态系统生物质供给服务价值采用残值法;《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》对物质产品价值核算采用市场价值法,同时在计算价值量时,扣除人工维护和投入的成本。

为突显生态系统产生的物质产品价值,在核算过程中,扣除人工维护和投入的成本。本标准推荐采取增加值核算物质产品供给服务价值,没有增加值数据时,用市场价格法核算产品产值进行代替。

2) 水源涵养

水源涵养功能是生态系统通过林冠层、枯落物层、根系和土壤层拦截滞蓄降水,增强土壤下渗、蓄积,从而有效涵养土壤水分、缓和地表径流和补充地下水、调节河川流量的功能。常规的核算方法包括水量平衡法、土壤蓄水能力法、林冠截留剩余量法、综合蓄水能力法等方法。本标准推荐采用水量平衡模型计算水源涵养量(Q_{wr}),为消除降雨等气候因素的影响,本标准推荐降雨

量、地表径流量采用近 5 年移动平均值，给出了不同土地利用类型不同月份作物蒸散发参考值。

2) 土壤保持

土壤保持功能是生态系统（如森林、草地等）通过林冠层、枯落物、根系等各个层次消减雨水的侵蚀能量，增加土壤抗蚀性从而减轻土壤侵蚀，减少土壤流失，保持土壤的功能。本标准推荐采用通用土壤流失方程（RUSLE）核算土壤保持量。并对土壤流失方程中降雨侵蚀力、土壤可蚀性、地形因子、盖度和管理因子、水土保持措施因子的核算方法与关键参数给出了推荐参考值。

3) 洪水调蓄

自然植被、沼泽、湖泊和水库等土地覆盖物对水量、时间和幅度有一定的影响，它们可以拦截暴雨和通过根系吸收水分，具有储存能力，可以用来减轻洪水。由于海南省没有大型天然湖泊分布，本标准选取自然植被林灌草、水库与沼泽洪水调蓄量作为核算指标。推荐使用的生态系统洪水调蓄功能评估方法包括 SCS-CN 模型法和洪水调蓄法。其中，SCS-CN 模型是目前计算次降雨（本标准将日降雨量 ≥ 50 mm 的暴雨作为形成洪水的降雨量）产流常用的方法，该模型综合考虑土地利用类型、土壤渗透性、土壤前期含水量以及地形等因素对生态系统洪水调蓄的作用。利用饶恩民等在《中国湖库洪水调蓄功能评价》一文中有关水库洪水调蓄功能评价模型评价湖库洪水调蓄功能；选择生态环境部环境规划院、中科院生态环境研究中心发布的《陆地生态系统生

产总值（GEP）核算技术规范》中沼泽洪水调蓄功能模型评价沼泽洪水调蓄量，沼泽洪水调蓄主要考虑滨海沼泽湿地如红树林湿地。

4) 空气净化

空气净化功能是绿色植物在其抗生范围内通过叶片上的气孔和枝条上的皮孔吸收空气中的有害物质，在体内通过氧化还原过程转化为无毒物质；同时能依靠其表面特殊的生理结构（如绒毛、油脂和其他粘性物质），对空气粉尘具有良好的阻滞、过滤和吸附作用，从而能有效净化空气，改善大气环境。本标准验证主要根据热带林业科学研究所尖峰岭试验站长期观测数据与李意德等在《海南生态公益林生态服务功能价值评估研究》的研究成果，确定了森林、灌丛、草地的空气净化能力，且根据海南省生态系统特色，细分了低地雨林、山地雨林、季雨林、经济果木林、橡胶林、用材林和灌丛等生态系统类型空气净化参数。

5) 水质净化

水质净化功能是指水环境通过一系列物理和生化过程对进入其中的污染物进行吸附、转化以及生物吸收等，使水体生态功能部分或完全恢复至初始状态的能力。本标准验证主要根据本地文献数据，确定湿地的水体净化能力，但是未细分不同类型湿地（如，沼泽湿地、沿海滩涂、内陆滩涂等）的净化能力，建议后期在不同湿地类型开展实测，获取吸收能力数据。

6) 固定二氧化碳和释放氧气

生态系统的固定二氧化碳功能指绿色植物通过光合作用吸收大气中的二氧化碳(CO_2), 转化为葡萄糖等碳水化合物, 以有机碳的形式固定在植物体内或土壤中, 并释放出氧气(O_2)的功能。本标准在综合参考相关国标与地方标准后, 结合海南自身生态系统的特点, 推荐使用净生态系统生产力、固碳速率法以及渔业碳汇计量法等计算植被、土壤、不同类型湿地(包括红树林、海草床、海域)的固定二氧化碳能力; 采用 NPP 计算释氧能力。采用深圳碳交易所碳交易价格计算固定二氧化碳价值、采用工业制氧成本核算释氧价值。

7) 局部气候调节

生态系统气候调节价值是植被通过蒸腾作用和水面蒸发过程使大气温度降低、湿度增加产生的生态效应, 包括植被蒸腾和水面蒸发两个方面。在局部气候调节服务实物量核算推荐实际测量方法和生态系统消耗的太阳能量方法或生态系统的总蒸散量进行核算。通过实际验证, 发现实测法和生态系统总蒸散量法两种方法计算差异巨大, 结合已经发布的《海南热带雨林国家公园生态系统生产总值(GEP)核算成果》和实测数据, 建议采用实测数据法计算气候调节服务。

8) 负氧离子释放

森林树冠、树叶的尖端放电以及绿色植物的光合作用产生的

光电效应等能够产生负氧离子，负氧离子在净化空气、促进人体健康等方面具有重要作用。本标准参考按照《森林生态系统服务功能评估规范 GB/T 38582-2020》核算负氧离子，相关参数采用文献调研法获取。本标准推荐通过实地调查补充不同林分的负氧离子产生参数，提高核算的结果的准确性。

9) 海岸带防护

海岸带防护功能是指红树林、珊瑚礁、海防林等海岸生态系统减低海浪，避免或减小海堤或海岸侵蚀，减缓海岸带淹没的能力。本标准提供了两种核算方法，第一种是基于实测数据获取的海岸带生态系统防护类型岸线长度；第二种是利用生态系统服务领域较为成熟的 InVEST 模型的海岸带脆弱性模块模拟自然岸线长度，此模块考虑了海岸带地貌、地形、海平面变化、风暴露、波暴露、波浪潜能、近海自然植被等自然物理因子的影响。

10) 物种保育更新

本标准推荐采用生物多样性 Shannon-Weiner 核算物种保育更新实物量，采用保护区保育成本法核算物种保育更新价值。

11) 文化服务

由于评估区域面积较大，数据获取性难，为了便于每年核算，本标准以旅游康养服务价值表征生态系统文化服务价值。利用自然景观的旅游人数和收入来表征生态系统提供旅游康养服务，同时也可根据问卷调查来计算旅游康养服务价值。

（4）关键参数处理

经多年实地调查数据积累、相关厅局调研以及参阅相关参考文献(见参考文献),对本标准关键参数给了计算过程和推荐值,见标准文本附录 B,在数据可获得情况下,基本实现了核算参数的本土化与固化。

（二）标准验证情况

本标准经由海南省全省尺度的陆域与近岸海域 2020 年度生态产品价值核算提炼得出,并与热带雨林国家公园 GEP 核算技术方案充分衔接,已经指导了三亚市、昌江县等市县以及万泉河流域开展相关生态产品价值核算,对标准的技术路线、技术要点、核算方法进行了实践验证。

（三）标准经济性论证

本标准是一项基础规范标准,主要用于指导将生态效益纳入经济社会发展评价体系、完善发展成果考核评价体系,生态补偿、自然资源干部离任审计、生态投资融资政策设计、国土空间规划以及生态产品价值实现相关政策的制定。

（四）预期的经济效果

标准的经济效果将间接体现。生态系统生产总值可以刻画生态系统对人类福祉的贡献,反映地区生态产品供给水平的综合指

标，可为生态补偿标准制定、生态产品价值实现机制、生态投融资政策设计、领导干部离任审计、生态文明建设目标/绿色发展绩效考核、自然资源资产负债表编制、国土空间规划。这既能够真正践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念，凸显生态产品总值核算对政府决策、地区发展的客观指导作用，也能够推进生态文明制度建设，完善考核评估机制，将生态效益纳入经济社会发展评价体系、建立生态产品价值实现机制的科学基础，推进区域高质量发展。土地利用变化提供技术支撑，为实现绿色发展提供科学依据。

五、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况

因在制定过程中未查到同类国际标准，本标准没有采用国际标准，主要参考国内相关标准和规范：如浙江省地方标准《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》、南京市地方标准《DB3201/T 1041-2021 生态系统生产总值(GEP)核算技术规范》、深圳市地方标准《DB4403/T 141-2021 深圳市生态系统生产总值核算技术规范》等等。

与联合国《环境经济核算体系-核心框架(SEEA-CF, 2012)英文版》关注环境经济核算不同，本标准对国际标准做出重大改进，主要关注生态系统核算。前者属于指导性文件，主要对相关概念定义、核算思路和规则范围等做了介绍，并未对生态系统核

算的指标体系、技术方法做统一详细规范和说明，不适合作为详细的技术规范。本标准对生态系统核算的核算思路、指标体系和技术方法则做了详细的说明和规范。

与联合国《环境经济核算体系-生态系统核算（SEEA-EA，2021）白皮书版》以关注生态系统服务流不同，本标准对国际标准做出重大改进，主要关注一个生态系统核算区域内生态系统资产的总贡献。前者属于指导性文件，主要对相关概念定义、核算思路和规则范围等做了介绍，并未对生态系统核算的指标体系、技术方法做统一详细规范和说明，不适合作为详细的技术规范。本标准对生态系统核算的核算思路、指标体系和技术方法则做了详细的说明和规范。

六、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

（1）标准编制过程遵循《中华人民共和国标准法》《中华人民共和国旅游法》《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境保护税法》《中华人民共和国森林法》等法律。

（2）本标准中计量单位采用法定计量单位。

（3）本标准的格式，编制和表达方法，按国家标准的要求制订。

（4）本标准与现行法律、法规和强制性标准无冲突。

七、作为推荐性标准的建议

根据《中华人民共和国标准化法》第七条：“国家标准、行业标准分为强制性标准和推荐性标准。保障人体健康，人身、财产安全的标准和法律、行政法规规定强制执行的标准是强制性标准，其他标准是推荐性标准。省、自治区、直辖市标准化行政主管部门制定的工业产品的安全、卫生要求的地方标准，在本行政区域内是强制性标准。”本标准属于生态资源价值核算技术类标准，建议作为推荐性标准贯彻与实施，由海南省质量技术监督局发布，并进一步加大宣传力度，鼓励海南省各市、县（市、区）推广实施，推进生态产品价值核算，推动生态产品价值核算结果在政府决策和绩效考核评价中的应用。

八、重大分歧意见的处理经过与依据

本标准建设过程中无重大分歧意见。

九、贯彻标准的要求、措施和建议

（一）要求

本标准一旦发布实施，建议海南省各市、县（市、区）建立完善生态产品目录清单，完善生态产品价值核算基础数据统计收集工作，明确生态产品价值核算数据来源和统计口径，加强本标准的应用示范，定期开展生态产品价值核算评估。

（二）措施建议

（1）加大宣传力度 通过有关媒体发布、公告标准信息，扩大影响。

（2）建议在实施标准过程中对所发现的问题应及时反馈，以利于标准的修订和完善。

十、废止现行有关标准的建议

无。

十一、其他应予说明的事项

无。

用于整理相关参数的参考文献

- [1]. 饶恩明, 肖焱, 欧阳志云, 等. 海南岛生态系统土壤保持功能空间特征及影响因素[J]. 生态学报, 2013, 33(3): 746-755.
- [2]. 邓湘娟. 东寨港红树林生态系统服务价值变化及提升方案[D]. 湖南农业大学, 2018.
- [3]. 肖寒, 韩艺师. 海南岛生态系统土壤保持空间分布特征及生态经济价值评估[J]. 生态学报, 2000, 20(4): 552-558.
- [4]. 肖寒, 欧阳志云, 赵景柱, 等. 森林生态系统服务功能及其生态经济价值评估初探——以海南岛尖峰岭热带森林为例[C]// 生态学的新纪元——可持续发展的理论与实践. 2000.
- [5]. 袁正科, 田大伦, 袁穗波. 森林生态系统净化大气 SO₂ 能力及吸 S 潜力研究 [J]. 湖南林业科技, 2005, 32 (1) : 1-4.
- [6]. 张彪, 高吉喜, 谢高地, 等. 北京城市绿地的蒸腾降温功能及其经济价值评估 [J]. 生态学报, 2012, 32 (24) : 7698-7705.
- [7]. 李意德, 陈步峰, 周光益, 等. 海南岛热带天然林生态环境服务功能价值核算及生态公益林补偿探讨[J]. 林业科学研究, 2003, 16(2):7.
- [8]. 辛琨, 赵广孺, 孙娟, 等. 红树林土壤吸附重金属生态功能价值估算——以海南省东寨港红树林为例[J]. 生态学杂志, 2005, 24(2):206-208.
- [9]. 彭辉武, 李钊, 李瑞良, 等. 珠海淇澳岛红树林对重金属吸附能力的研究[J]. 2013.
- [10]. 林鹏, 胡宏友, 郑文教, 等. 深圳福田白骨壤红树林生物量和能量研究[J]. 林业科学, 1998.
- [11]. 金川, 王金旺, 郑坚, 等. 异速生长法计算秋茄红树林生物量[J]. 生态学报, 2012, 32(11):9.
- [12]. 曹庆先. 北部湾沿海红树林生物量和碳贮量的遥感估算[D]. 中国林业科学研究院, 2010.
- [13]. 朱可峰. 广州南沙新垦湿地人工红树林生物量及碳储量研究[D]. 华南农业大学, 2007.
- [14]. 刘均玲, 黄勃, 梁志伟. 东寨港红树林小型底栖动物的密度和生物量研究[J]. 海洋学报, 2013.
- [15]. 肖海燕. 基于高光谱成像遥感的红树林类型信息提取和生物量研究——以福田红树林为例[M]. 2006.
- [16]. 曹庆先, 徐大平, 鞠洪波. 基于 TM 影像纹理与光谱特征和 KNN 方法估算 5 种红树林群落生物量[J]. 林业科学研究, 2011, 024(002):144-150.
- [17]. 邹发生, 宋晓军, 陈伟, 等. 海南东寨港红树林滩涂大型底栖动物多样性的初步研究[J]. 生物多样性, 1999, 7(3):6.
- [18]. 缪绅裕, 陈桂珠, 陈正桃, 等. 广东湛江保护区红树林种群的生物量及其分布格局[J]. 广西植物, 1998(1):11-23.
- [19]. 宋建阳, 张汝国, 等. 广东和海南红树林研究(I)红树林的现存生物量[J]. 广州师院学报: 自然科学版, 1990(1):53-60.
- [20]. 李森. 红树林缘海草床生物量与生产力初步研究[C]// 第四届中国红树林学术会议.

- [21]. 韩秋影, 黄小平, 施平, 等. 广西合浦海草床生态系统服务功能价值评估[J]. 海洋通报(英文版), 2008, 10(001):87-96.
- [22]. 凌娟. Isolation and Characterization of a N₂-fixing Bacterium from Coral Reef-seagrass Ecosystem 一株珊瑚礁-海草床复合生态系统固氮菌的分离与鉴定[J]. 微生物学通报, 2010, 37(7):962-968.
- [23]. 吴钟解, 陈石泉, 蔡泽富, 等. 新村港海草床生态系统健康评价[J]. 中国环境监测, 2015(2):6.
- [24]. 郭振仁, 黄道建, 黄正光, 等. 海南椰林湾海草床调查及其演变研究[J]. 海洋环境科学, 2009, 28(6):4.
- [25]. 刘松林, 江志坚, 周沉冤, 等. 海南新村湾海草床生态系统溶解有机物的时空变化及其控制因素[J]. 生态学杂志, 2016, 35(8):8.
- [26]. 吴钟解, 陈石泉, 王道儒, 等. 海南岛东海岸海草床生态系统健康评价[J]. 海洋科学, 2014, 38(8):67-74.
- [27]. 凌娟, 董俊德, 张燕英, 等. 海草床生态系统固氮微生物研究现状与展望[J]. 生物学杂志, 2012, 29(3):4.
- [28]. 陈石泉, 庞巧珠, 蔡泽富, 吴钟解, 沈捷, 王道儒, 陈海鹰. 海南黎安港海草床分布特征, 健康状况及影响因素分析[J]. 海洋科学, 2020, 44(11):8.
- [29]. 刘松林, 江志坚, 吴云超, 等. 海草床沉积物储碳机制及其对富营养化的响应[J]. 科学通报, 2017, 62(28):10.
- [30]. 许涵, 李意德, 骆土寿, et al. 海南尖峰岭不同热带雨林类型与物种多样性变化关联的环境因子[J]. 植物生态学报, 2013, 37(1):11.
- [31]. 吴艺雪, 杨效东, 余广彬. 两种热带雨林土壤微生物生物量碳季节动态及其影响因素[J]. 生态环境学报, 2009, 18(2):6.
- [32]. 张荣京, 邢福武. 热带雨林的生态特点[J]. 生物学通报, 2007, 42(4):4.
- [33]. 高程达, 杨克仁, 张超, 等. 热带雨林的生态特点和保护对策[J]. 热带地理, 2011, 31(1):6.
- [34]. 骆土寿, 陈步峰, 李意德, 等. 海南岛尖峰岭热带山地雨林土壤和凋落物呼吸研究[J]. 生态学报, 2001, 21(12):5.
- [35]. 李意德, 曾庆波, 吴仲民, 等. 尖峰岭热带山地雨林生物量的初步研究[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1992.
- [36]. 周光益, 陈步峰. 尖峰岭热带山地雨林更新林产流特征研究[J]. 林业科学研究, 1993, 6(1):6.
- [37]. 陈步峰, 林明猷, 周光益, 等. 尖峰岭热带山地雨林生态系统的水文生态效应[J]. 生态学报, 2000.
- [38]. 陈步峰, 林明猷, 李意德, 等. 海南尖峰岭热带山地雨林近冠层 CO₂ 及通量特征研究[J]. 生态学报, 2001, 21(12):7.
- [39]. 孙鸿烈. 中国生态系统定位观测与研究数据集. 森林生态系统卷. 海南尖峰岭站[M]. 中国农业出版社, 2012.
- [40]. 李意德. 中国生态系统定位观测与研究数据集, 森林生态系统卷, 海南尖峰岭站(生物物种数据集)[M]. 中国农业出版社, 2012.
- [41]. 王璐颖, 张春生, 林明猷, 等. 1957-2018 年海南尖峰岭热带半落叶季雨林气象数据月动态数据集[J]. 中国科学数据: 中英文网络版, 2021, 006(002):P.234-241.
- [42]. 吴志祥, 谢贵水, 杨川, 等. 橡胶人工林碳通量特征研究[C]// 2014 中国环

境科学学会学术年会. 2014.

- [43]. 薛杨, 王小燕, 林之盼, 等. 海南省公益林生态系统服务功能及其价值评估研究[J]. 生态科学, 2012(1).
- [44]. 黄力明, 骆土寿, 朱永钊, 等. 保护区森林土壤水分物理性质及土壤涵蓄能力研究[J]. 水资源研究, 2019, 8(3):10.
- [45]. 蔡文良, 谢艳云, 唐雯. 海南尖峰岭热带山地雨林土壤有机碳储量和垂直分布特征[J]. 生态环境学报, 2019, 28(8):8.
- [46]. 李翔, 周璋, 马素辉, 等. 尖峰岭热带山地雨林长期减弱的碳汇及其环境驱动因素分析[J]. 植物研究, 2018, 38(5):9.
- [47]. 程毅康. 热带云雾林植物功能多样性和谱系多样性对群落构建的影响[D]. 海南大学, 2019.
- [48]. 邵晓莉, 程毅康, 王茜茜, 等. 海南岛热带云雾林地上生物量分布规律[J]. 生态学杂志, 2018, 37(9):7.
- [49]. 李超, 邵晓莉, 王旭, 等. 海南岛热带云雾林植物枝条和叶片氮、磷、可溶性糖分配规律[J]. 生态学杂志, 2018, 37(5):8.
- [50]. 许格希. 海南尖峰岭热带山地雨林林冠功能多样性与系统发育研究[D]. 中国林业科学研究院, 2016.
- [51]. 许格希, 史作民, 2], 等. 海南尖峰岭热带山地雨林林冠层树种功能多样性特征[J]. 应用生态学报, 2016, 27(11):11.
- [52]. 王春燕, 何念鹏, 吕瑜良. 中国东部森林土壤有机碳组分的纬度格局及其影响因子[J]. 生态学报, 2016, 36(11):13.
- [53]. 王茜茜. 海南岛热带云雾林植物多样性及环境因子与地上部分生物量关系研究[D]. 海南大学, 2016.
- [54]. 杨怀, 李意德, 任海, 等. 海南岛热带原始森林主要分布区土壤有机碳密度及影响因素[J]. 植物生态学报, 2016, 40(4):12.
- [55]. 文志, 赵赫, 刘磊, 等. 土地利用变化对海南土壤水源涵养功能的影响[J]. 应用生态学报, 2017, 28(12):9.
- [56]. 范正成(J.-C. Fan). 台湾地区土壤冲蚀预测公式之回顾, 研究与展望[J]. 中华水土保持学报, 1993, 24(2):131-152.
- [57]. 杨安富, 王汀忠, 王华, 等. 海南槟榔园土壤养分状况研究[J]. 中国农学通报, 2007, 23(001):363-366.
- [58]. 王丽荣, 李贞, 蒲杨婕, 等. 近 50 年海南岛红树林群落的变化及其与环境关系分析——以东寨港、三亚河和青梅港红树林自然保护区为例[J]. 热带地理, 2010, 30(2):7.
- [59]. 辛琨, 颜葵, 李真, 等. 海南岛红树林湿地土壤有机碳分布规律及影响因素研究[J]. 土壤学报, 2014, 51(5):9.
- [60]. 辛琨, 颜葵, 李真, 等. 海南岛红树林湿地土壤有机碳分布规律及影响因素研究[J]. 土壤学报, 2014, 51(5):9.