

生态系统生产价值核算与 业务化体系研究

——以厦门市为例

张林波 高艳妮 等/著



科学出版社

(X-1630. 31)

生态系统生产价值核算与 业务化体系研究

——以厦门市为例



科学出版社互联网入口 交叉科学在线
交叉科学分社 (sciencep-jc)
电 话: (010)64000165
E-mail: linjian_kx@mail.sciencep.com
销售分类建议: 生态学

Q14
2710

www.sciencep.com

ISBN 978-7-03-062830-5



定 价: 138.00 元

生态系统生产价值核算与 业务化体系研究

——以厦门市为例

张林波 高艳妮 等/著



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书以厦门市生态系统价值核算与业务化体系研究为核心,在系统总结和分析国内外生态系统服务分类、评估规范和技术导则的基础上,结合厦门市的区域特征和功能定位,研究制定体现厦门市特色的生态系统价值核算体系与核算框架。基于生态系统服务实物量与价值量、物质当量进行核算,并构建评估模型;同时探索构建依托行业部门例行监测与调查数据的厦门市生态系统价值业务化核算体系。

本书可供生态学、生态经济学、环境科学等相关研究领域的科研人员、管理人员、高等院校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

生态系统生产价值核算与业务化体系研究:以厦门市为例/张林波等著. —北京:科学出版社, 2020.1

ISBN 978-7-03-062830-5

I. ①生… II. ①张… III. ①生态系-生态价值-经济核算-研究
IV. ①Q14

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第240042号

责任编辑:林 剑 / 责任校对:樊雅琼

责任印制:吴兆东 / 封面设计:无极书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京虎彩文化传播有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2020年1月第一版 开本:787×1092 1/16

2020年1月第一次印刷 印张:16

字数:320 000

定价:138.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《生态系统生产价值核算与业务化体系研究 ——以厦门市为例》编写组

审稿、校稿：张林波 高艳妮

主要执笔人：张林波 高艳妮 黄全佳 李岱青 刘 尹
李 凯 杨春艳 孙倩莹 贾振宇 李延凤
宋 婷 虞慧怡 杨 娇 孟庆佳 赵 伟
朱文彬 王丽平 胡 涛 马雯思 刘伟玮
谢文玲 林云萍 李付杰 冯朝阳 邓富亮
刘 学 黄珠美 王世曦 黄盼盼 马海鹏
滑东飞 郭艳芳 王 昊 侯春飞 计 伟
马 欢 杨彩云

厦门市地处我国东南沿海，具有独特的地理位置，拥有得天独厚的自然条件，被誉为“高颜值”的“海上花园”、改革开放的“试验田”。

十八大以来，党中央将生态文明建设提到前所未有的高度，十八届三中全会公报首次提出——健全自然资源资产产权与用途管制制度，随后中共中央 国务院印发了《关于加快推进生态文明建设的意见》和《生态文明体制改革总体方案》，均进一步对健全自然资源资产产权与用途管制制度做出了明确的要求和部署，要求加快建立体现生态文明要求的考核指标和办法，把生态文明建设纳入党政领导班子和领导干部政绩考核评价体系。党的十九大报告明确指出，建设生态文明是中华民族发展的千年大计，必须树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念。开展生态系统价值核算、摸清生态系统家底不仅有利于试点地区的生态环境管理和保护，也是建设生态文明制度的前提，是实施生态补偿、领导干部自然资源资产离任审计和生态文明绩效考核的基础，是连接金山银山和绿水青山之间的桥梁。

2016年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于设立统一规范的国家生态文明试验区的意见》及《国家生态文明试验区（福建）实施方案》，确定福建省为国家首批生态文明试验区，并明确提出在沿海的厦门市和山区的武夷山市开展地区尺度的生态系统价值核算试点。为有效落实这一试点任务要求，同年底，福建省政府印发了《福建省生态系统价值核算试点方案》，对试点地区生态系统价值核算提出了更详细的要求。开展厦门市生态系统价值评估，是贯彻落实《国家生态文明试验区（福建）实施方案》的重要举措和生态文明建设的主要任务之一。厦门市委、市政府高度重视生态系统价值核算试点工作，厦门市环境保护局（现为厦门市生态环境局）快速响应各级要求，委托中国环境科学研究院为项目承担单位，负责厦门市生态系统价值核算试点工作。厦门通过“先行先试”，探索建立生态系统价值核算的“沿海样本”，充分发挥了“试验田”“排头兵”的作用。

本书在文献调研、现场考察与实地采样、访问交流、长时间序列地面生态监测、社会经济统计和数据积累的基础上，结合厦门市地理、生态、环境等特征，探讨生态系统价值的概念与内涵，构建生态系统价值核算的技术体系，摸清厦门市生态系统价值，探索构建生态系统价值核算业务化应用体系，并为厦门市生态文明建设提出具体建议。

本书由张林波、高艳妮设计，从选题、提纲确定、文献资料收集和野外实地调研到内容撰写，执笔组召开多次内部讨论会，不断完善书稿内容。全书内容主要涉及三个方面：一是发展体现厦门地区特色的生态系统价值核算指标体系与核算框架；二是完善生态系统价值核算方法；三是探索建立依托行业部门例行监测与调查数据的厦门市生态系统价值业务化核算技术体系。本书共10章，第1章为项目概况，第2章为厦门市基本概

况，第3章为生态系统价值核算理论框架，第4章为厦门市生态资源要素构成及清单，第5章为厦门市陆地生态系统服务核算，第6章为厦门市近岸海域生态系统服务核算，第7章为厦门市生态系统价值核算与分析，第8章为厦门市生态系统价值标准物质当量及综合核算模型构建，第9章为厦门市生态系统价值统计核算模型，第10章为综合发展指数构建及评估。

限于时间和科研水平，本书定有许多不足和值得磋商之处，敬请读者给予批评指正，以便我们在以后的工作中不断改进。

本书编写组

2019年5月

前言

1 项目概况	1
1.1 项目来源及意义	1
1.2 项目目标和任务	2
1.3 核算依据	4
1.4 核算范围与时限	5
1.5 核算数据及来源	5
1.6 技术路线	7
1.7 创新点	7
2 厦门市基本概况	9
2.1 地理位置	9
2.2 自然概况	9
2.3 环境概况	10
2.4 资源禀赋	12
2.5 社会经济概况	13
3 生态系统价值核算理论框架	17
3.1 生态系统价值概念内涵	17
3.2 生态系统价值核算原则	18
3.3 生态系统价值核算指标体系	22
3.4 生态系统价值核算方案	32
4 厦门市生态资源要素构成及清单	35
4.1 生态资源要素分类体系	35
4.2 陆地生态资源要素清单	38
4.3 海洋生态资源要素清单	45
5 厦门市陆地生态系统服务核算	50
5.1 农林牧渔产品服务核算	50
5.2 干净水源服务核算	56
5.3 清新空气服务核算	65
5.4 空气负离子服务核算	73
5.5 温度调节服务核算	83
5.6 生态系统固碳服务核算	94
5.7 径流调节服务核算	101

5.8	洪水调蓄服务核算	115
5.9	雨洪减排服务核算	122
5.10	土壤保持服务核算	133
5.11	物种保育更新服务核算	143
5.12	休憩服务核算	151
5.13	小结	163
6	厦门市近岸海域生态系统服务核算	165
6.1	清洁海洋服务核算	165
6.2	海洋生态系统固碳服务核算	176
6.3	海洋物种保育更新服务核算	181
6.4	海洋休憩服务核算	183
6.5	小结	183
7	厦门市生态系统价值核算与分析	184
7.1	定价依据	184
7.2	厦门市生态系统价值及分析	185
8	厦门市生态系统价值标准物质当量及综合核算模型构建	190
8.1	构建生态系统服务标准物质当量	190
8.2	构建生态系统服务综合核算模型	196
9	厦门市生态系统价值统计核算模型	200
9.1	研究目标	200
9.2	统计核算模型构建	200
9.3	主要服务编码表	214
10	综合发展指数构建及评估	218
10.1	区域综合发展指数	218
10.2	绿金指数	228
10.3	绿色发展绩效指数	230
10.4	方法对比	240
	参考文献	242

1.1 项目来源及意义

1.1.1 项目来源

2012年,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。十八届三中全会公报首次提出——健全自然资源资产产权与用途管制制度,随后中共中央 国务院印发了《关于加快推进生态文明建设的意见》和《生态文明体制改革总体方案》,均进一步对健全自然资源资产产权与用途管制制度做出了明确的要求和部署,要求加快建立体现生态文明要求的考核指标和办法,把生态文明建设纳入党政领导班子和领导干部政绩考核评价体系。

2014年,国务院《关于支持福建省深入实施生态省战略加快生态文明先行示范区建设的若干意见》。福建省成为党的十八大以来,国务院确定的全国第一个生态文明先行示范区。福建省委、省政府坚决贯彻党中央关于生态文明的部署和要求,将生态文明建设融入政治建设、经济建设、社会建设和文化建设的各方面,勇于创新、先行先试,走出了一条经济发展与生态文明建设相互促进、人与自然和谐的绿色发展新路。涌现出一批特色鲜明、成效显著的生态文明创建典范,将生态资源优势转化为绿色发展优势,实现了从生态省到生态文明先行示范区的跨越,形成了一系列可全国推广的生态文明建设示范经验。

2016年,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于设立统一规范的国家生态文明试验区的意见》和《国家生态文明试验区(福建)实施方案》,确定福建省为国家首批生态文明试验区,并明确提出在其沿海的厦门市和山区的武夷山市开展地区尺度的生态系统价值核算试点。为有效落实这一试点任务要求,同年底,福建省政府印发了《福建省生态系统价值核算试点方案》,对试点地区生态系统价值核算提出了更详细的要求。

开展厦门市生态系统价值评估,是贯彻落实《国家生态文明试验区(福建)实施方案》的重要举措和生态文明建设的主要任务之一。厦门市委、市政府高度重视生态系统价值核算试点工作,厦门市环境保护局^①快速响应各级要求,负责厦门市生态系统价值核算试点工作。厦门市通过先行先试,探索建立生态系统价值核算的“沿海样本”,充分发挥了“排头兵”的作用。

^① 现为厦门市生态环境局。

1.1.2 项目意义

党的十九大报告明确指出，建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计，必须树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念。开展生态系统价值核算、摸清生态系统价值家底，不仅有利于试点地区的生态环境管理和保护，也是建设生态文明制度的前提，是实施生态补偿、领导干部自然资源资产离任审计和生态文明绩效考核的基础，是连接绿水青山与金山银山之间的桥梁。

厦门市地处我国东南沿海，具有独特的地理位置，拥有得天独厚的自然条件，被誉为“高颜值”的“海上花园”、改革开放的“试验田”。开展厦门市生态系统价值核算具有以下几方面的意义。

(1) 生态系统价值核算是连接绿水青山与金山银山的桥梁

支撑人类社会发展的系统有两类：一类是人类的经济生态系统；另一类是生产生态产品的自然生态系统。过去以传统 GDP 为核心的政绩考核制度，极大地调动了各级政府、企业和所有经营者发展生产的积极性，在整个经济发展过程中起到了重要的激励和促进作用。但是，单纯追求经济的快速增长而不顾环境容量和自然生态承载力，导致生态环境问题的凸显。通过开展厦门市生态系统价值核算试点，探索将生态产品生产纳入国民经济统计核算体系，可以更有效地平衡经济发展与生态环境保护之间的关系。

(2) 生态系统价值核算是构建生态文明制度体系的核心

党的十八届三中全会通过了《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》，首次提出了要建立“源头严防、过程严管、后果严惩”的生态文明制度体系。在这一制度体系中，更加注重从系统整体的角度加强生态保护和环境质量改善。从源头严防来看，生态系统价值核算是健全自然资源资产产权与用途管制制度、自然资源资产监管体制、空间规划体系等制度的前提；从过程严管来看，生态系统价值核算是资源有偿使用制度、生态补偿制度的依据；从后果严惩来看，生态系统价值核算是实施生态环境损害责任终身追究制、损害赔偿、领导干部自然资源资产离任审计等制度的基础。因此，开展厦门市生态系统价值核算将有力推动厦门市生态文明制度体系建设。

(3) 生态系统价值核算是生态文明的产业要求

任何一种人类文明的发展都离不开标志性新兴产业的推动和支撑。作为第一产业，农业的发展带来了农业文明的兴盛；工业革命后第二产业的崛起使人类社会进入工业文明；第三产业的兴起造就了后工业时代。生态文明同样也离不开与之相对应的新兴产业，生态文明时代的标志性新兴产业就是生态产品生产。通过开展厦门市生态系统价值核算，可衡量厦门市生态系统总体状况，定量评估生态系统对人类福祉的贡献。

1.2 项目目标和任务

为有效落实《福建省生态系统价值核算试点方案》，切实开展厦门市生态系统价值核算试点工作，本项目在综合考虑已有资源分类及厦门市自身资源构成的基础上，确定厦

厦门市生态资源要素分类,开展厦门市生态资源清查,摸清厦门市生态系统价值家底;在系统总结和分析国内外生态系统服务分类、评估规范和技术导则的基础上,结合厦门市的区域特征和功能定位,研究制定体现厦门市区域特色的生态系统价值核算指标体系与核算框架。通过构建评估模型,对生态系统服务实物量与价值量、物质当量进行核算;探索建立依托行业部门例行监测与调查数据的厦门市生态系统价值业务化核算体系,开发业务化管理系统平台,组织相关人员开展培训,形成一套可重复、可复制、可推广的生态系统价值核算体系,支撑厦门市将生态系统价值核算成果纳入国民经济核算体系,为完善我国生态文明制度体系建设提供示范。

为了更好地完成研究目标,本项目共设置了以下几个任务。

(1) 建立生态系统价值核算体系

充分考虑厦门市区域特色和生态系统价值特征,确定生态系统价值的概念框架和评估指标;综合利用长期监测量数据、遥感数据和野外调查数据,建立生态系统服务实物量核算模型;通过建立科学规范的评估指标,提出衡量生态系统价值的标准物质当量,制定生态系统价值的定价方案,开展生态系统价值核算;形成标准化的地区生态系统价值核算体系,从而实现生态系统价值核算体系的可重复、可复制、可推广。

(2) 摸清试点地区生态系统价值家底

开展生态资源要素调查工作,对已有数据资料进行摸底调查,形成生态系统服务构成清单,建立生态系统价值账户;确定森林、绿地、农田、水体、近岸海域等不同资源要素之间生态系统价值的当量关系;以生态系统产品供给、人居环境调节、生态水文调节、气候状况调节、土壤肥力保持、物种保育更新、精神文化服务为主导的生态系统服务功能为重点,分别测算2010年和2015年主导生态系统服务实物量与价值量,分析其时间动态变化及空间分布特征,摸清厦门市生态系统价值家底。

(3) 探索形成生态系统价值业务化核算体系

基于生态系统服务价值核算结果,探索建立与国民经济核算相协调的生态系统价值业务化核算体系,形成依托农业、林业、渔业等多行业统计数据资料的生态系统价值业务化的统计方法,编制生态系统价值业务化核算技术规程;在现有的基础上,提出健全完善生态资源统计监测体系的建议。

(4) 为生态文明绩效考核提供政策建议

探索建立生态补偿机制,明确补偿对象及补偿方式;研究探索县域行政单位的领导干部自然资源资产离任审计制度,将生态系统价值纳入领导干部自然资源资产离任审计之中;研究建立责任明确、保障有力、赔偿到位、修复有效的生态环境损害赔偿制度;建立定期发布生态系统价值核算结果报告的制度;研究建立以反映经济发展水平和生态系统价值的综合发展指数为核心的厦门市生态文明绩效考核制度。

(5) 开发生态系统价值核算系统软件

基于厦门市生态系统价值核算结果,研究建立生态系统价值核算指标体系;基于厦门市生态系统价值核算模型,开发生态系统价值核算系统软件,建设生态系统价值核算体系与管理平台,形成统一的生态系统价值核算业务化体系;在相关部门开展生态系统价值核算培训,提高厦门市生态系统价值核算业务化能力。

1.3 核算依据

核算依据包括法律法规、标准规范、地方政府规划及其他相关规定。

1.3.1 法律法规

法律法规包括《中华人民共和国草原法》《中华人民共和国森林法》《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》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国水法》《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》《中华人民共和国自然保护区条例》《中华人民共和国森林法实施条例》《中华人民共和国野生植物保护条例》等。

1.3.2 标准规范

标准规范包括《地下水资源分类分级标准》(GB 15218—1994)、《城市规划基本术语标准》(GB/T 50280—1998)、《海洋生物质量》(GB 18421—2001)、《IUCN^①物种红色名录濒危等级和标准》、《城市绿地分类标准》(CJJ/T 85—2017)、《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)、《海洋调查规范 第6部分:海洋生物调查》(GB/T 12763.6—2007)、《土地利用现状分类》(GB/T 21010—2017)、《森林生态系统服务功能评估规范》(LY/T 1721—2008)、《森林资源资产价值评估技术规范》(DB11/T 659—2018)、《森林资源数据库分类和命名规范》(LY/T 2184—2013)、《林地分类》(LY/T 1812—2009)、《区域生物多样性评价标准》(HJ 623—2011)、《海洋生态资本评估技术导则》(GB 28058—2011)、《环境空气质量标准》(GB 3095—2012)、《环境空气质量评价技术规范》(HJ 663—2013)、《空气负(氧)离子浓度观测技术规范》(LY/T 2586—2016)、《空气负(氧)离子浓度监测站点建设技术规范》(LY/T 2587—2016)、《草地分类》(NY/T 2997—2016)和《自然资源(森林)资产评价技术规范》(LY/T 2735—2016)等。

1.3.3 相关规划

相关规划包括《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》和《厦门市旅游业发展“十三五”规划纲要暨全域旅游发展规划》等。

1.3.4 其他规范文件

其他规范文件包括《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》《国家重点保护野生动物名录》《中国物种红色名录》《国家重点保护野生植物名录(第一批)》《地表水环境质量评价办法(试行)》《关于水资源费征收标准有关问题的通知》《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》《福建省物价局关于调整九龙江北溪引水工程供厦门市原水价格的批复》《城市地表水环境质量排名技术规定(试行)》《关于生态环境损害鉴定评估虚拟治理成本法运用有关问题的复函》等。

① IUCN 指世界自然保护联盟(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources)。

1.4 核算范围与时限

本项目对厦门市全境陆地及厦门市管辖的近岸海域开展生态系统价值核算，包括思明、湖里、集美、海沧、同安和翔安 6 个区，涉及陆地面积 1699.39 km²，近岸海域面积 390 km²。本项目以 2010 年为基准年，重点对 2015 年厦门市生态系统价值进行核算，并分析其时空变化特征。

1.5 核算数据及来源

根据研究内容，开展了基础数据收集、监测与整合，形成了包括气象、雨量、水文、水质、湖库水质、大气环境质量、空气负离子、土地利用、林业小班等主要数据内容的厦门市生态系统价值核算关键数据集；涉及 10 余种数据类型，包括常规监测、项目监测、问卷调查、科研调查、遥感数据、生态背景数据、资源调查历史数据、统计数据、文献数据以及互联网开源数据（表 1-1 和表 1-2）。其中，常规监测和问卷调查数据站点共 186 个，涉及 12 种生态服务核算。

表 1-1 厦门市生态系统价值核算观测、监测数据及来源 （单位：个）

数据类型	核算科目	数据名称	站点数量	时间精度	数据来源
常规监测	陆地生态系统固碳	温度	18	日	厦门市水利局
	径流调节	雨量	22	日	厦门市气象局
	洪水调蓄	水文	2	日	厦门市气象局
	雨洪减排	水文	2	日	厦门市气象局
	干净水源	湖库水质	7	月	厦门市环境监测中心站
		溪流水质	18	季度	厦门市环境监测中心站
	清新空气	大气环境质量	23	月	厦门市环境监测中心站
	温度调节	空气温度	18	h	厦门市气象局
	清洁海洋	海洋水质	17	丰平枯三期	厦门市环境监测中心站
	海洋物种保育更新	潮间带大型底栖生物	4	春季、秋季	《改革与优化重点用海项目立项环评工作十三个海湾及海坛岛海域环境与资源现状调查（2016 年）实施方案》
浅海大型底栖动物		11	春季、秋季		
游泳动物		11	春季、秋季		
项目监测	空气负离子	空气负离子	14	min	实际监测
问卷调查	休憩服务	游客支付意愿	21	—	实际调查
科研调查	陆地物种保育更新	物种调查	—	—	实际调查

注：—表示此项无数据或不涉及数据精度。

表 1-2 厦门市生态系统价值核算遥感、统计等数据及来源

数据类型	核算科目	数据名称	数据来源
遥感数据	陆地生态系统固碳、土壤保持*、温度调节	EVI、LSWI、NDVI、Landsat/MODIS 等	美国国家航空航天局 (National Aeronautics and Space Administration, NASA) 官网
生态背景数据	大部分核算科目	数字高程模型、数字正射影像图、土地利用、土壤类型等	厦门市各部门
资源调查历史数据	数据处理、存量及业务化	林业小班数据	厦门市林业工作站
统计数据	农林牧渔产品*、海洋生态系统固碳、休憩服务	农林牧渔产品产量、海洋生物产量、旅游人次及旅游收入等	《厦门经济特区年鉴》《福建统计年鉴》《中国渔业统计年鉴》
文献数据	海洋生态系统固碳*	近岸海域碳与叶绿素 a 的比值等核算参数	文献数据库
互联网开源数据	休憩服务	小区房屋价格影响因子等	文献数据库

注：林业小班数据主要用于存量核算、业务化统计核算，在生态系统分类时用到了林业图不同类型树种的边界。

* 表示此项没有用到监测、调查数据。

为了弥补厦门市空气负离子数据的严重不足,本项目对空气负离子进行了实地监测,分别对夏季、秋季空气负离子个数/浓度进行了 24 小时不间断监测,布设了 14 个监测点位,涉及 11 种生态系统类型。

为了满足休憩服务中旅游观光服务的核算要求,本项目针对厦门市外来旅游者,在城市公园、郊野公园、滨水沙滩区、社区公园等旅游和休闲场地进行了 1800 份问卷调查,有效问卷 1783 份,获得了第一手数据,为休憩服务核算的顺利开展奠定了基础。

为了满足休憩服务中日常休憩服务的核算要求,本项目通过百度、安居客等网络平台,爬取数据 96 821 条(表 1-3)。

表 1-3 日常休憩服务核算中互联网开源数据情况 (单位:条)

数据名称	数据量	数据来源
住宅小区	523	安居客
商业综合体	147	百度地图
公园及公园入口	202	厦门市市政园林局网站、百度地图
市政府和各级政府	7	百度地图
公立幼儿园	341	厦门市教育局网站、百度地图
公立小学	306	厦门市教育局网站、百度地图
公立初中	82	厦门市教育局网站、百度地图
综合性医院	46	(包含各医院的分院)卫生部网站、百度地图
公交站点	1 066	百度地图
实时交通数据	94 101	(互联网开源数据)百度开发平台 SDK
合计	96 821	—

1.6 技术路线

本项目在系统梳理国内外生态系统价值核算研究进展的基础上，结合厦门市生态系统类型和区域特征，确定厦门市生态系统价值核算指标体系。综合利用野外调查、资料收集、遥感反演、文献调研等手段获取监测量，通过模型结构筛选和建立定价机制，对厦门市生态系统价值实物量与价值量进行核算；研究不同生态资源要素之间生态系统价值的当量关系。在此基础上，探索建立生态系统价值业务化核算体系，并将生态系统价值核算成果纳入绿色发展绩效考核，形成绩效考核办法。技术路线图如图 1-1 所示。

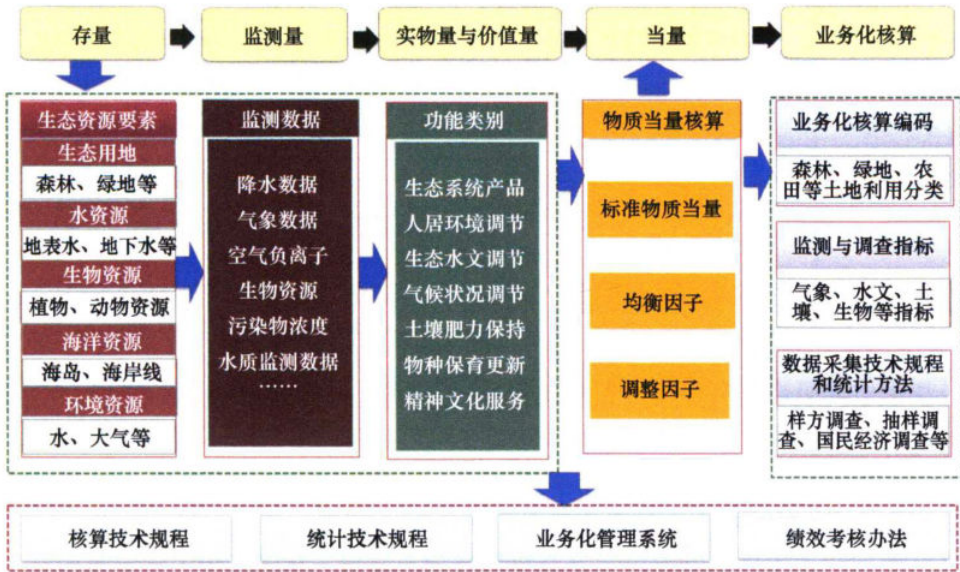


图 1-1 厦门市生态系统价值核算技术路线图

1.7 创新点

为了使厦门市生态系统价值核算模型更科学、数据精度更精确、核算结果更准确，项目组按照实际发生性原则，通过界定核算范围、设定服务基准、确定关键参量、明确核算因子、提高时空精度对各生态系统服务的生物物理模型核算方法进行了改进，共改进了 14 项生态系统服务核算方法中的 11 项（表 1-4）。

表 1-4 厦门市生态系统价值核算方法改进

功能类别	核算科目	改进内容
生态系统产品	农林牧渔产品	—
	干净水源	界定了核算对象，明确了核算的污染因子、空间单元和时间精度，比选了单位定价
	清新空气	基于人口空间插值估算了暴露人口

续表

功能类别	核算科目	改进内容
人居环境调节	空气负离子	确定了各类生态系统负离子浓度, 改进了核算方法
	温度调节	界定了服务基准, 以 26 °C 作为临界值, 确定了厦门市气温大于 26 °C 的时长
	陆地生态系统固碳	进行了生态系统层面的碳固定量
生态水文调节	径流调节	界定了服务基准, 以裸地情景下径流量为潜在径流
	洪水调蓄	界定了服务基准, 以 25 mm 以上降水量为核算基准
	雨洪减排	针对日降水量 25 mm 以上的逐场降水进行核算
土壤侵蚀控制	土壤保持	参照了《森林生态系统服务功能评估规范》
物种保育更新	物种保育更新	增加了国家保护等级、生境质量调整系数; 提出了物种更新率
精神文化服务	休憩服务	考虑了日常休憩和城市景观价值
生态系统产品	清洁海洋	界定了近岸海域的空间范围, 明确了核算的污染因子、时间精度
气候状况调节	海洋生态系统固碳	—

1) 根据空间属性明确界定生态系统服务核算范围。生态系统价值包括供给空间与受益空间两种空间属性。针对供给空间与受益空间明确和供给空间不明确两种情形, 采用受益空间进行核算; 针对受益空间不明确情形, 采用供给空间进行核算; 针对供给空间与受益空间均不明确情形, 采用最终受益群体所在空间进行核算。

2) 按照实际发生性原则设定生态系统服务核算基准。有国家相关规定阈值时, 优先采用国家标准。温度调节按照国家规定的空调开放温度 26 °C 为服务基准; 洪水调蓄和雨洪减排以《防汛手册》的 25 mm 大雨临界值为服务基准; 干净水源、清洁海洋分别以实际主要污染物浓度与Ⅲ类水体主要污染物浓度标准限值、海洋Ⅱ类水体主要污染物浓度标准限值的差值进行核算。另外, 借鉴相关研究管理及经验, 清新空气以实际主要污染物浓度与全国 74 个主要城市的主要污染物年均浓度的差值进行核算; 空气负离子供给以对人体有益的最低浓度 600 个/cm³ 为基准; 径流调节、土壤保持分别以裸土条件径流量和土壤侵蚀量来表征。

3) 遵循实际发生性原则对各模型核算方法进行改进。农林牧渔产品供给核算增加值, 去除人类经济投入, 避免中间产品重复计算; 清新空气、干净水源和清洁海洋明确了核算因子、空间单元和时间精度; 空气负离子供给针对春秋季节和夏季不同生态系统类型进行核算; 温度调节计算了大于 26 °C 的时长, 考虑了植被覆盖度的影响; 生态系统固碳核算的是生态系统尺度的碳固定量, 去除了生态系统呼吸 (ecosystem respiration, R_e) 和农田碳消耗; 洪水调蓄和雨洪减排均针对日降水量 25 mm 以上的逐场降水进行了核算, 可评估生态系统在大雨时期削减洪水的能力; 物种保育更新考虑了物种濒危、稀缺和保护等级及物种的生境质量和更新率; 休憩服务考虑了日常休憩和城市景观价值。