

中国区域生态资源资产研究

城市

生态系统生产总值 核算与实践研究

主 编 叶有华 陈 礼
副主编 孙芳芳 曾社祥 李 鑫 陈 龙
深圳市环境科学研究院



科学出版社

中国区域生态资源资产研究

城市生态系统生产总值 核算与实践研究

主 编 叶有华 陈 礼

副主编 孙芳芳 曾祉祥 李 鑫 陈 龙

深圳市环境科学研究院

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书属于“中国区域生态资源资产研究”丛书。编者在借鉴国内外生态系统服务功能价值、环境质量价值量化研究成果的基础上,深入分析总结现有的生态系统生产总值(gross ecosystem product, GEP)核算案例的经验和成果,立足城市生态系统特征,明确城市GEP的概念内涵,在国内率先构建城市GEP核算体系,从大自然表现出的生态系统服务、通过人为生态建设和环境管理等实现生态环境的维护与改善这两方面对城市生态系统各类功能的价值进行量化评估,并以深圳市盐田区为例,核算该地区2013年的城市GEP,探讨城市GEP在盐田区的实践应用路径。本书的编制可为相关职能部门的生态资源管理、城市规划设计、生态审计、生态补偿、生态环境损害追责等提供技术支撑。

本书可供与生态环境建设及管理相关的政府部门、企事业单位、科研院所和高校,以及从事生态资源价值研究、自然资源资产核算、生态环境资源管理、生态经济、城市可持续发展等工作的管理人员和研究人员阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

城市生态系统生产总值核算与实践研究/叶有华,陈礼主编. —北京:科学出版社, 2019.3

(中国区域生态资源资产研究)

ISBN 978-7-03-060429-3

I. ①城… II. ①叶… ②陈… III. ①城市环境-生态系-生产总值-经济核算-研究 IV. ①X21

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第009824号

责任编辑:朱瑾 郝晨扬 白雪/责任校对:郑金红

责任印制:张伟/整体设计:铭轩堂

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

*

2019年3月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2019年3月第一次印刷 印张:14 1/4

字数:287 000

定价:128.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

“中国区域生态资源资产研究”丛书 领导小组

组 长：郭永航 刘初汉

成 员（以姓氏笔画为序）：

王伟雄	王守睿	卢旭阳	邢 诒	伦锡藩	刘佑华
刘忠朴	刘德峰	许洁忠	杜 玲	李水生	李伟平
李军红	李枝尧	李春菊	杨 军	吴飞虎	吴亚平
吴德林	张亚立	张志宇	陈声藩	林振团	林惠祥
林翰章	周志文	喻本德	戴知广		

“中国区域生态资源资产研究”丛书 编委会

主 编：叶有华

副主编：张 原 孙芳芳

编 委（以姓氏笔画为序）：

付 岚	李 鑫	杨梦婵	陈 龙	陈 礼	陈晓意
黄 涛	曾祉祥				

《城市生态系统生产总值核算与实践研究》

编辑委员会

主 编：叶有华 陈 礼

副主编：孙芳芳 曾祉祥 李 鑫 陈 龙

编 委（以姓氏笔画为序）：

付 岚 邢 诒 刘 松 许洁忠 李光德 杨梦婵 汪 新

张 原 张 焱 陈晓意 胡 平 黄 涛 彭胜巍 董笑语

“中国区域生态资源资产研究” 丛书序

党的十八届三中全会通过的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》首次提出要：“紧紧围绕建设美丽中国深化生态文明体制改革，加快建立生态文明制度，健全国土空间开发、资源节约利用、生态环境保护的体制机制，推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局。”“健全自然资源资产产权制度和用途管制制度。对水流、森林、山岭、草原、荒地、滩涂等自然生态空间进行统一确权登记，形成归属清晰、权责明确、监管有效的自然资源资产产权制度。”“探索编制自然资源资产负债表，对领导干部实行自然资源资产离任审计。建立生态环境损害责任终身追究制。”此后，党中央、国务院又相继印发了《关于加快推进生态文明建设的意见》《党政领导干部生态环境损害责任追究办法（试行）》《开展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》等一系列文件，进一步提出要对自然资源算总账、算长远账、算系统账，通过对自然资源资产总体存量及其变化利用情况的核算与审计及生态环境损害责任追究来实现保护资源环境的目标。这是党中央、国务院关于生态文明建设的一次重大战略部署和制度创新，将会对未来资源环境保护和经济社会发展产生深远影响。“中国区域生态资源资产研究”丛书正是在此背景下，编写组结合前期已有的研究成果编写而成。

“中国区域生态资源资产研究”丛书研究内容涵盖自然资源资产、生态审计、生态资源评估、城市 GEP 核算、绿色 GDP 核算等方面，既有典型区域综合性的自然资源资产负债表研究成果，如“深圳模式”“西北模式”“东南模式”的自然资源资产负债表，也有专项资源资产负债表，如典型工业发展区（宝安区）水资源资产负债表、广东省国有林场和城市森林公园林业资源资产负债表等；既有以综合区域为尺度范围的领导干部自然资源资产审



计,也有以行业部门为主的领导干部自然资源资产审计;既有离任审计,也有任中审计;既有长期以来的生态资源的动态变化研究成果分析,也有典型区域基准年的详查资料;既有基于 GDP 为基础的绿色 GDP 核算,也有从生态系统维度提出的城市 GEP 理论及其核算;既有理论的创新探索,也有信息管理平台的建设,更有实践应用和经验总结。

该丛书以生态学原理为基础,围绕生态资源、自然资源资产,从相关概念入手,融合生态学、资源学、统计学、审计学、环境科学、管理学、会计学、经济学等多学科领域的内容,从多个层面、多个维度进行探索,兼顾横向和纵向,分析了典型区域生态资源的动态变化,提出了自然资源资产负债表概念和基本特征、城市 GEP 概念等,在国内率先建立了区域自然资源资产负债表体系、自然资源资产核算体系、城市 GEP 核算体系,设计了自然资源资产审计制度,开发了与自然资源资产、GEP 相关的信息管理平台,形成了一系列多学科交叉融合的理论、方法和技术。

该丛书的出版将对当前我国生态文明建设有关体制改革政策落实、学科理论探索、技术方法建立和管理应用实践具有重要意义。政策层面:该丛书内容开展了生态资源、自然资源资产、绿色 GDP、城市 GEP 等研究,符合我国生态文明建设的政策要求,这些工作是深入贯彻落实我国生态文明建设精神的区域重要实践。理论层面:该丛书系统性地提出了自然资源资产负债表、城市 GEP 的概念和理论框架,搭建了相应的核算指标体系和核算管理平台及可视化系统,建立了自然资源资产审计制度,丰富和完善了我国生态资源理论的不足。技术层面:该丛书在探索研究基础上提出了自然资源资产核算技术、自然资源资产信息化管理技术、城市 GEP 核算技术、绿色 GDP 核算技术等系列技术方法,为自然资源资产化、资产资本化提供了技术手段;应用层面:相关成果可应用于各级政府对自然资源资产调查登记、监测预警、评估考核、离任审计、赔偿追责和生态文明建设等方面的有效管理。

该丛书的研究内容多为我国近年来生态文明建设中遇到的问题,希望编写组在今后的研究与实践中能继续丰富和完善有关理论、方法探讨和实践,为我国生态文明建设提供更好的技术支持和示范借鉴作用。

中国工程院院士
国际欧亚科学院院士

金黎明

2016年12月25日

前 言

随着区域可持续发展研究的不断深入，人们逐渐意识到维持与保育生态系统功能是实现可持续发展的基础。特别是在生态文明建设被提升到全新高度的当下，片面追求经济快速增长已不再可行。城市生态系统的可持续性已成为城市管理和可持续发展的新目标，每个城市不得不考虑它的可持续发展前景，选择其最佳发展路径。

党的十八大报告提出，“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”。党的十八届三中全会公布的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》也明确指出，“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”，对限制开发区域和生态脆弱区取消地区生产总值考核。

根据生态文明建设的极端重要性和紧迫性条件，充分考虑生态系统的组成、功能、格局和过程，以及人类在城市发展和文明推进中的重要作用，在现有的国内生产总值（gross domestic product, GDP）统计核算与考核体系下，从生态的维度提出一套统计核算与考核体系势在必行。

生态系统生产总值（gross ecosystem product, GEP）是指生态系统的生产和服务总和，是生态系统为人类福祉提供的产品和服务的经济价值总量。通过对生态系统生产总值进行核算，将生态系统无偿提供的各类功能价值化，有助于政府执政思路的深刻转变，有利于公众直观地认识生态价值，在全社会形成保护也是发展，保护也是生产力和竞争力的共识，为城市的生态文明建设和可持续发展提供决策支持。



本书的编写旨在基于城市生态系统的特征,提出一套科学的、完整的城市 GEP 核算技术,探索城市 GEP 研究成果的实践应用,为城市生态价值量化和城市生态建设管理提供思路与借鉴。全书分为两部分,共 12 章。第 1 部分为城市 GEP 核算体系研究,主要介绍了城市 GEP 的概念来源和研究意义、国内外相关研究进展、城市 GEP 框架体系和指标核算方法、以盐田区为例进行的城市 GEP 核算过程与结果、城市 GEP 模块化设计等内容。第 2 部分为城市 GEP 实践应用探索,结合盐田区政府管理工作现状,融合绿色发展、低碳发展要求,提出将 GEP 内容纳入区域规划、政府决策、项目评价和政绩考核的思路,研究构建以实现城市 GEP 长期稳定运行为目标的长效运行机制,为创新城市生态系统管理理念和优化城市生态管理模式提供技术支撑。

由于国内外对于生态系统服务价值量化、生态系统生产总值核算尚未形成统一、规范的体系方法,本书在研究内容、模型构建、指标选择、参数设计等方面难免存在不足之处。恳切地希望广大读者能多加批评指正,鞭策编写团队在后续研究中更改完善。

编 者

2018 年 2 月

目 录

第 1 部分 城市 GEP 核算体系研究

1 绪论	3
1.1 研究背景	5
1.2 研究目的与意义	6
1.2.1 研究目的	6
1.2.2 研究意义	6
1.3 研究内容和创新点	8
1.3.1 主要研究内容	8
1.3.2 创新点	8
2 国内外相关研究进展	11
2.1 城市生态经济效益理论基础	13
2.1.1 城市生态学	13
2.1.2 生态经济学	15
2.2 国内外生态系统服务相关研究	17
2.2.1 相关研究进展	17
2.2.2 存在的问题	20
2.3 生态系统价值计量方法	21
2.3.1 直接市场法	21



2.3.2	替代市场法	23
2.3.3	或有估计法	24
2.3.4	成果参照法	24
2.4	GEP 研究	24
2.4.1	GEP 概念与内涵	24
2.4.2	GEP 核算	25
2.4.3	GEP 核算案例	26
2.4.4	城市 GEP 核算	27
3	城市 GEP 概念的界定和框架体系的构建	29
3.1	城市生态系统特点分析	31
3.2	城市生态系统生产总值的概念与内涵	33
3.3	城市生态系统生产总值核算框架体系	33
3.3.1	核算思路	33
3.3.2	核算框架	34
3.3.3	核算指标	34
3.3.4	核算单元	38
3.4	核算方法	39
3.4.1	自然生态系统价值核算方法	39
3.4.2	人居环境生态系统价值核算方法	42
3.5	价格体系	43
3.5.1	价格影响因素分析	43
3.5.2	价格确定方法	44
3.5.3	单位价格修正	47
4	盐田区城市 GEP 核算体系	49
4.1	盐田区现状分析	51
4.1.1	自然生态	51
4.1.2	经济社会	52
4.1.3	环境质量	53



4.1.4 生态资源变化分析	56
4.2 盐田区城市 GEP 核算指标体系研究	57
4.2.1 盐田区城市 GEP 核算指标体系构建原则	58
4.2.2 自然生态系统价值分析	58
4.2.3 人居环境生态系统价值分析	60
4.2.4 构建盐田区城市 GEP 核算指标体系	61
5 盐田区城市 GEP 核算与结果分析	65
5.1 自然生态系统价值核算方法	67
5.1.1 生态产品价值核算方法	67
5.1.2 生态调节服务价值核算方法	67
5.1.3 生态文化服务价值核算方法	76
5.2 人居环境生态系统价值核算方法	80
5.2.1 大气环境维持与改善	80
5.2.2 水环境维持与改善	81
5.2.3 土壤环境维持与保护	83
5.2.4 生态环境维持与改善	84
5.2.5 声环境价值	84
5.2.6 合理处置固废	86
5.2.7 节能减排	87
5.2.8 环境健康	90
5.3 盐田区城市 GEP 核算结果	92
5.3.1 盐田区自然生态系统价值	93
5.3.2 盐田区人居环境生态系统价值	100
5.3.3 盐田区城市 GEP 核算结果	103
5.4 小结与分析	103
5.4.1 结果分析	103
5.4.2 特色与不足	104



6 城市 GEP 模块化研究与核算模型设计	105
6.1 模块化理论研究	107
6.2 城市 GEP 模块化研究主要内容	108
6.3 盐田区城市 GEP 核算平台的设计思路	108
6.3.1 指导思想	108
6.3.2 基本原则	109
6.3.3 系统体系结构	110
6.3.4 数据结构设计	112
6.3.5 GEP 核算模型设计	113

第 2 部分 城市 GEP 在政府管理中的应用

7 绪论	119
7.1 研究背景	121
7.2 研究目的与意义	122
7.2.1 研究目的	122
7.2.2 研究意义	123
7.3 研究思路与技术路线	125
7.3.1 研究思路	125
7.3.2 技术路线	125
7.4 研究特色与创新点	125
8 规划先行, 将城市 GEP 纳入区域发展规划	127
8.1 将 GEP 纳入国民经济和社会发展规划	129
8.1.1 将 GEP 纳入国民经济和社会发展规划的必要性	129
8.1.2 将 GEP 纳入国民经济和社会发展规划的思路	131
8.1.3 小结	136
8.2 将 GEP 纳入城市规划体系	136
8.2.1 城市规划体系概况	136
8.2.2 将 GEP 纳入盐田区分区规划的思路	137



8.3 将 GEP 纳入土地利用规划	138
8.3.1 土地利用总体规划的主要内容	138
8.3.2 将 GEP 纳入土地利用总体规划的可行性分析	139
8.3.3 将 GEP 介入市级土地利用总体规划的思路	139
8.3.4 将 GEP 纳入土地利用专项规划的思路	141
8.3.5 小结	147
8.4 将 GEP 纳入盐田区综合发展规划	148
8.4.1 盐田区综合发展规划概况	148
8.4.2 将 GEP 纳入盐田区综合发展规划的思路	148
8.5 将 GEP 纳入生态文明建设规划	149
8.5.1 将 GEP 纳入生态文明建设规划的背景	149
8.5.2 将 GEP 纳入生态文明建设规划的意义	150
8.5.3 将 GEP 纳入生态文明建设规划的思路	150
8.5.4 小结	154
9 加强顶层设计, 将 GEP 纳入党委政府决策	155
9.1 将 GEP 纳入党政决策的背景	157
9.2 将 GEP 纳入党政决策的必要性	157
9.3 将 GEP 纳入党政决策的思路	158
9.3.1 将 GEP 纳入现行统计体系	158
9.3.2 将 GEP 纳入政府工作报告、年度国民经济和社会发展计划 执行情况与下年度计划	160
9.3.3 GEP 进入公众参与和民主决策	160
9.3.4 以 GEP 为主要内容召开生态环境形势分析会	161
9.3.5 将 GEP 纳入相关专项政策制度	162
10 严格项目准入, 将 GEP 纳入项目影响评价	163
10.1 项目报批程序分析	165
10.1.1 审批制适用范围及办理程序	166
10.1.2 核准制适用范围及办理程序	167



10.1.3	备案制适用范围及办理程序	168
10.2	GEP 项目影响评价的介入时间分析	168
10.2.1	政府投资项目	168
10.2.2	社会投资项目	171
10.3	GEP 影响评价方法	171
10.4	GEP 影响评价标准的设置	172
10.5	GEP 影响的补偿措施和途径	172
10.6	小结	174
11	以考促进，将 GEP 纳入政绩考核	175
11.1	我国生态环保考核发展历程	177
11.2	GEP 纳入考核的必要性	178
11.3	GEP 纳入考核的可行性	178
11.4	GEP 纳入生态文明建设考核机制研究	180
11.4.1	深圳市及盐田区生态文明建设考核制度现状分析	180
11.4.2	GEP 纳入生态文明建设考核制度研究	182
11.5	GEP 纳入单位绩效和干部勤政考核	185
11.5.1	盐田区单位绩效和干部勤政考核制度分析	185
11.5.2	GEP 纳入单位绩效和干部勤政考核的思路	186
11.6	小结	187
12	建立城市 GEP 长效运行机制	189
12.1	GEP 约束机制	191
12.1.1	约束机制的作用与分类	191
12.1.2	约束机制在生态保护方面的应用	192
12.1.3	建立盐田区 GEP 约束机制	192
12.2	GEP 激励机制	193
12.2.1	激励机制的内涵与作用	193
12.2.2	激励机制在生态保护方面的应用	194
12.2.3	建立盐田区 GEP 激励机制	195



12.3 GEP 补偿机制	196
12.3.1 生态补偿机制的概念	196
12.3.2 我国的生态补偿机制实践	197
12.3.3 建立 GEP 补偿机制	198
12.4 GEP 损害惩罚机制	199
12.4.1 建立损害惩罚机制的背景	199
12.4.2 生态损害赔偿制度框架体系	199
12.4.3 建立 GEP 损害惩罚机制	201
参考文献	203
后记	210

第 1 部分

城市 GEP 核算体系研究