



Natural Capital Balance

Theories · Methods · Empirical Analyses

自然资源资产负债表研究：

理论、方法与实证

朱 婷 著

本书出版获得上海市浦江人才计划赞助(项目号: 14CGL031)

自然资源资产负债表研究: 理论、方法与实证

朱 婷 著

 同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内容提要

自然资源资产负债表是一个将各种综合知识以及统计数据处理方法整合的过程,通过对自然资源资产负债表的框架进行设计,对框架中的概念进行辨析,最终反映出自然资源资产以及负债的情况,为自然资源的保护和发展决策提供有力支持。

本书在“理论—框架—实证”的主线下,分六个章节展开了理论梳理、框架设计以及实证研究。本书适合自然资源管理领域的专业人员以及相关部门人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

自然资源资产负债表研究:理论、方法与实证 / 朱婷著.
—上海:同济大学出版社, 2017. 1

ISBN 978-7-5608-6718-2

I. ①自… II. ①朱… III. ①自然资源—国有资产—
资金平衡表—研究—中国 IV. ①F231.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 007191 号

自然资源资产负债表研究:理论、方法与实证

朱 婷 著

责任编辑 熊磊丽 责任校对 徐春莲 封面设计 潘向葵

出版发行 同济大学出版社 www.tongjiipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)
经 销 全国各地新华书店
排版制作 南京展望文化发展有限公司
印 刷 同济大学印刷厂
开 本 787 mm×960 mm 1/16
印 张 10.75
字 数 215 000
版 次 2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-6718-2

定 价 58.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

序 一

了解朱婷,是因为她用 Ostrom 的公共池塘管理理论研究自然资源问题,在国外读博期间发表了多篇 SCI 和 SSCI 文章,回国担任大学教师很快拿到了这方面的国家社会科学基金课题。现在她研究自然资源资产负债表,是对原有研究兴趣的延伸,很乐意为她的第一本学术专著作序进行推荐。

2013 年 11 月十一届三中全会首次提出“探索编制自然资源资产负债表”,2015 年 11 月国务院办公厅发布《编制自然资源资产负债表试点方案》。可以认为,编制自然资源资产负债表,建立健全自然资源统计调查制度,摸清自然资源资产的家底及其变动情况,是我国深入推进生态文明建设的重要内容。这方面的研究,既有政策意义又有理论意义。

目前,在构建水资源、土地资源、森林资源等自然资源资产及其负债的核算方法,建立实物量核算账户,明确分类标准和统计规范等问题上,存在诸多的困难和挑战。朱婷在本书中,正视我国自然资源资产负债研究的困难与挑战,以问题为导向,从理论、方法及实证方面对自然资源资产负债表的构建及应用做了系统、详实及创新的工作。

首先,本书依据“理论梳理及方法优化—负债表框架体系设计—不同类型自然资源实证分析”的线索开展研究,选取森林、土地、水三种主要的自然资源作为研究对象,有自己的有一定合理性的研究逻辑;

其次,本书梳理了目前国内外诸多自然资源资产负债核算方法,在此基础上进行优化,设计出了符合我国顶层制度建设需求的理论框架及核算方法;

再次，本书从经济学、生态学、管理学、会计学等多学科整合研究的视角，依据森林、土地、水等不同类型的自然资源具体特征展开多维度研究，得出的结论超越了单学科研究常常具有的某些狭隘性。

目前国内对自然资源资产负债表的研究从形式到内容都较为单一，理论与实践双重优秀的著作见之不多。希望本书的出版对推进我国自然资源资产负债的研究和编制有积极的影响和贡献。

是为序。



同济大学可持续发展与管理研究所所长

同济大学学术委员会副主任

2017年2月8日

序 二

初涉自然资源资产负债表研究工作源于地方政府部门的横向课题研究需求。起初对其研究的实际意义曾产生过质疑,质疑点在于:自然资源所具备的巨大生态功能如何能用简单的经济概念——“价值”来诠释并对其进行核算?基本的会计常识告诉我们,资产负债表的编制是以资产的价值评估为前提的,而“价值”这一经济概念的提出是以人类意志为转移的,政治经济学中将其定义为无差别的一般人类劳动的凝结。换言之,有人类劳动涉及的客体方才具有价值。而就自然资源而言,经人类劳动加工过的工业用水和饮用水、木材、矿产、湿地公园等资源产品显然是具有市场价值的,其价值的核算是可量化且具客观性的;而那些海洋生态系统中的海域、森林生态系统中的原始森林、江河湖泊等水体与湿地生态系统中的沼泽地鲜有人涉足,但这些自然世界客观存在的广袤区域蕴藏着种类繁多、储量巨大的自然资源,其在自然界中所发挥的固碳释氧、涵养水源、固土保肥、净化空气、保护生物多样性等诸多生态功能是至关重要的,是人类社会存在的基础,即便无过多人类劳动所涉及,其价值是否应该纳入核算体系中?如果应该,这诸多的生态价值又该如何计算?这正是目前国内外自然资源资产核算实践领域迟迟无法形成较为全面、客观且为学界所公认的价值评估方法与体系的重要原因之一。

从生态学角度而言,将自然资源作以资产形式用价值评估的方法对其进行核算意义似乎微乎其微,因为自然资源作为生态系统的重要组成部分,其价值难以估量,是无价的。从经济学或政府决策层面而言,任何决策的做出需要基于不同路径选择条件下成本和收益的综合考量,如果能以价值量

的形式直观地表达成本和收益,决策将变得清晰明了。资源环境保护与经济社会发展之间一直是一对对立而难以统一的矛盾体,仅凭生态学家和环保人士大声疾呼生态环境的重要性,收效甚微。量化自然资源与生态环境价值却是一种更直观更令人信服的决策方法。国外早有这样的案例,曾有生态学家在哥斯达黎加通过对具体几片热带森林的单一生态服务进行经济价值评估,成功说服政府取消对森林土地用作农业开发或生活居住所用的发展计划。生态学家仅选择了热带森林作为当地野生蜜蜂栖息地,而野生蜜蜂可为当地咖啡生产提供授粉服务进行经济价值评估。虽然当地阿拉比卡咖啡可以自我授粉,但经检测,由野生蜜蜂完成的授粉可以使当地的咖啡增产 15%~50%。当研究者根据当地咖啡产量及市场价格核算当地森林所提供的授粉服务的价值时,他们发现一片 111 公顷的森林每年提供的生态服务价值约为 6 万美元。该片森林所提供授粉服务的单项价值至少是与当地竞争性土地使用的价值相当的,而如果将该森林的其他生态服务价值予以核算,例如提供储存碳和净化水质的服务,则该片森林的经济价值可以说是远超 6 万美元的(Taylor et al., 2002)。尽管案例中生态学家对森林资源的价值评估仅限于某一类生态服务,其价值核算存在明显的不完整性,但这仅有的价值核算足以支撑当地政府在保护和发展中做出科学合理的决策,也简单明了地向人们证明了保护森林的价值所在,在实践层面上来说,不失是一种相对客观的、具有说服力的方法。

而我国政府目前所致力于对自然资源进行资产盘点清算,用价值核算的方法将其进行资产评估,并将核算结果作为衡量政府治理绩效的重要考核内容,这何尝不是上述案例优化政府对自然资源保护管理的升级版本呢?编制自然资源资产负债表确是我国践行生态文明建设,坚持走绿色发展、可持续发展的科学发展道路所迈出的关键一步。三十多年的经济快速发展为我国社会经济的发展 and 综合实力的提高做出了很大的贡献。然而,在这光鲜成果的背后,我们也为之付出了沉重的生态资源及环境代价。面对环境

污染严重、资源约束趋紧、生态系统退化的严峻形势,中国政府在顶层设计中强调,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。通过编制自然资源资产负债表探索建立归属清晰、权责明确、监管有效的自然资源资产产权制度,建立健全具有我国特色的国家自然资源资产所有权人和国家自然资源管理者相互独立、相互配合、相互监督的自然资源管理新体系,来摸清自然资源“家底”。编制自然资源资产负债表是一个将各种综合知识以及统计数据处理方法整合的过程,通过对自然资源资产负债表的框架进行设计,对框架中的概念进行辨析,最终反映出自然资源资产以及负债的情况,这些核算数据可以为政府部门在保护和发展中做决策时提供重要依据。此外,通过编制自然资源资产负债表来提高自然资源管理信息透明度,将国家或者当地政府所管辖范围内的自然资源数据公布于人民群众,让人们对其有所了解,让管理人员接受民众的监督。同时,还能提高人们节约资源和合理利用资源的意识。再者,通过编制自然资源资产负债表来提高政府自然资源管理的效率。通过自然资源资产负债表连续年份的变化趋势可以给政府决策提供有力的数据支持,并且围绕本地区薄弱的自然资源进行有针对性的管理,提高管理效率的同时也促进了本地区自然资源的合理开发利用,有利于相关资源得到合理保护。毫不夸张地说,自然资源资产负债表的编制是我国自然资源管理领域迈向科学化、规范化、实证化里程碑式的进步!

基于上述重要的研究意义,笔者倾心写作了本书。本书整体上可以分为三个篇章:理论梳理、框架设计以及实证研究。在“理论—框架—实证”的主线下,具体内容分六个章节详细展开。第一章“绪论”,介绍了自然资源资产负债表的研究背景、研究目的及研究意义,对自然资源资产负债表所涉及的相关概念作了界定;第二章“国内外研究及分析”,在介绍国内外自然资源核算发展历程的基础上,总结了国内外关于自然资源资产负债表

的研究状况,并分析了我国编制自然资源资产负债表的优势与不足;第三章“自然资源负债表编制的理论依据”,在梳理归纳了一些适用于自然资源管理的经济学理论和会计学知识基础上,根据已有文献总结了目前国内外已有的自然资源价值评估方法;第四章“我国自然资源属性分析”,就我国森林资源、土地资源和水资源的现状和特点进行了系统分析,突显了该三类自然资源重要的生态功能,实证部分也正式围绕这三类资源展开分析;第五章“自然资源资产负债表编制路径与框架设计”,分析了自然资源资产负债表的编制难点,并从编制方法、编制步骤的角度总结了自然资源资产负债表的编制路径,介绍了负债表设计的整体框架,包括存量表、流量表、负债表和净资产表的设计与编制;第六章“自然资源资产负债表实证研究”,分别从森林资源中的林木资源、土地资源以及水资源为例,按照现实意义、数据收集、编报实证、分析总结、政策建议的逻辑思路,展开了针对三类自然资源的实证研究。

本书的出版是笔者对自然资源资产负债表设计与应用的一些观点和方法的规划与设计,以期对我国生态文明建设中政府有效管理自然资源贡献一份绵薄之力。本书对该主题的研究还是初步成果,设计理念与方法还需要深化、细化、体系化。书稿撰写过程中的疏漏与不足之处,敬请各位专家和读者批评指正。



2016年12月于上海大学

目 录

序一

序二

第一章 绪论 001

 一、自然资源资产负债表研究背景 001

 二、自然资源资产负债表研究目的与意义 014

 三、自然资源资产负债表相关概念的界定 015

第二章 国内外研究及分析 019

 一、自然资源核算的发展历程 019

 二、国外自然资源资产负债表研究概况 020

 三、国内自然资源资产负债表研究概况 021

 四、我国编制自然资源资产负债表所面临的挑战 024

第三章 自然资源资产负债表编制的理论依据 026

 一、自然资源管理适用的经济学原理 026

 二、自然资源资产负债表编制的会计学基础 034

 三、自然资源价值评估的理论方法 040

第四章 我国自然资源属性分析 049

 一、森林资源 049

 二、土地资源 055

三、水资源 059

第五章 自然资源资产负债表编制路径与框架设计 066

 一、自然资源资产负债表的编制难点 066

 二、自然资源资产负债表编制路径 069

 三、自然资源资产负债表框架设计 074

第六章 自然资源资产负债表实证研究 079

 一、京津冀林木资源实证分析 079

 二、北京市土地资源实证分析 097

 三、江苏省水资源实证分析 116

参考文献 137

图表目录 159

后记 161

第一章 绪 论

一、自然资源资产负债表研究背景

(一) 资源生态环境

经济发展、社会进步和环境保护是可持续发展的三个维度。自然资源与生态环境是社会经济可持续发展的物质基础,经济的发展与社会的进步也要符合地球生态系统的动态平衡法则和资源的可持续利用原则(江东 等, 2015)。改革开放以来,我国经济社会发展取得了举世瞩目成就,但在发展的过程中也付出了沉重的资源、生态和环境代价,当前的经济发展与资源环境的矛盾日渐激化,人们对环境污染的反应越来越强烈,资源的过度消耗也使得经济难以维持高速增长。

自然资源是指天然存在、有使用价值、可提高人类当前和未来福利的自然环境因素的总和(王克强 等, 2015)。自然资源资产是指其中具有稀缺性、有用性(包括经济效益、社会效益、生态效益)及产权明确的自然资源(赵策, 2015)。经济发展对资源和环境的巨大需求使得我国一些地区资源环境承载负担过度。我国是世界污染最为严重的国家之一,2006 年世界卫生组织(WHO)发布的全球 20 个污染最严重的城市中,中国有 16 个城市在列。现阶段,矿产资源短缺、水资源短缺、能源利用效率低、环境污染已经成为制约我国社会经济发展的重要瓶颈。

1. 矿产资源短缺

矿产资源是当代社会生存和发展不可或缺的重要物质条件,任何一个国家和地区在工业化的进程中都离不开对矿产资源的依赖,我国的现代化

建设也不例外。从某种角度而言,矿产资源就是工业的“粮食”,是经济社会发展的保障(冯培忠等,2004)。

我国改革开放三十多年来,随着工业化进程、城市化进程的加快,经济总量的快速增长,对资源特别是矿产类资源的需求大幅度增加,石油、天然气、铁、煤炭、铜、镍、铝、钾盐以及锰、铬等关系国家经济安全的大宗矿产资源,由于国内供应能力受资源开采技术的约束,已无法保障现阶段消费增长和经济社会持续发展的客观需求。矿产资源对外依存度持续走高,导致矿产资源进口价格不断攀升,在影响经济发展的同时,国家经济安全也面临巨大的威胁,未来经济社会发展也面临着前所未有的严峻挑战。

我国已经发现的矿产资源中,铜、铁、铝、铅、锌等金属矿产有 54 种,石墨、硫等非金属矿产资源有 91 种。矿产产地有 18 000 处,其中大型矿产产地有 7 000 多处。到 2016 年为止,我国一共有 87 种矿产来自共生或伴生矿产资源,能够开发利用的矿产有 139 种(郭忠林等,2016)。我国矿产资源有以下主要特点:第一,矿产资源分布不均匀,优势性矿产资源能够利用的量不大,一些支柱性产业用矿的探明储量不足,需要长期的进口;第二,贫矿多,富矿少,矿产资源的质量不高;第三,大型矿少,中小型矿多;第四,第一矿种少,共生矿床多,据统计,我国的共、伴生矿床约占已探明矿产储量的 80%。

我国现阶段正处于大量消耗矿产资源的工业化阶段,随着城镇化进程的加快,对矿产资源的消耗将进一步加大。根据预测,我国在 2020 年矿产资源的消耗将达到历史高位,煤炭 32 亿吨、铁 4 亿吨、铜 670 亿吨、锌 280 亿吨等(郭忠林等,2016)。从供求关系的角度来看,我国矿产资源瓶颈约束产生的根本原因是“两增两减”,即矿产品消耗的增加和矿产品进口量的增长,矿山的产量下降和矿山产能降低。

造成我国矿产资源短缺的主要原因如下:

(1) 经济发展方式粗放

现阶段我国经济发展方式仍然粗放,投入大、消耗大、污染高、效率低的现象十分严重,在强调经济增长的过程中,没有注重经济发展方式的转变和资源利用效率的提升(张乐民,2015)。为实现经济社会的可持续发展,我国

必须转变发展方式,提高资源的利用效率(侯万荣 等,2006)。

(2) 第二产业对矿产资源刚性需求旺盛

虽然我国第二产业的比重较之前有所下降,但是第二产业作为国民经济的支柱产业的地位仍然没有动摇。第二产业发展势必要消耗大量的矿产资源(唐宇 等,2013)。

(3) 资源利用效率低

我国资源综合利用效率约为 33%,远低于发达国家,单位能耗产值仅仅相当于发达国家平均水平的 25%左右。在我国,现阶段单位 GDP 的能源消耗水平相当于美国的 3 倍、德国的 5 倍、日本的 6 倍。我国矿产资源回收再利用效率也很低,矿产资源总回收率仅为 30%,比世界平均水平低 20 个百分点,比发达国家低 30 个百分点(侯万荣 等,2006)。

(4) 无序开采现象严重

长期以来,我国矿产资源无序开采现象严重。“采富弃贫、采优弃劣,规划滞后,管理缺位,局面混乱”的现象比较普遍。从现在情况来看,一般的矿井回采率^①都不足 50%,众多小煤矿、小矿山毁灭性的开采更是造成巨大的资源浪费(唐宇 等,2013)。

2. 水资源短缺

根据资料显示,世界上水资源储量最为丰富的国家为巴西,大约为 6.95 亿立方米,其次是俄罗斯、加拿大、美国和印度尼西亚,我国排在第 6 位,但是我国现在拥有 14 亿人口,从人均水资源来看只有 2 300~2 500 立方米,这一数值排在世界第 110 位。随着经济社会的不断发展,用水量也会不断增加,水资源的短缺无疑成为制约我国经济社会可持续发展的重要瓶颈(可再生能源安全信息网,2015)。

3. 能源利用效率低

我国总体能源利用率只有 33%左右,低于世界平均水平。我国的 GDP

^① 回采率:指采矿过程中采出的矿石或金属量与该采区拥有的矿石或金属储量的百分比,开采回采率越高,说明采出的矿石越多,丢失在矿井里的矿石越少,矿山的资源开发利用效益越好。回采率越低,则说明矿石的贫化率越高,对资源造成了一定程度上的浪费,而矿石的实际价值也相对较低。(百度百科 b,2016)

总量占全球 GDP 总量的 9%(郁红,2012),单位 GDP 的能源消耗是世界平均水平的 2.5 倍,是美国等发达国家的 3.3 倍,高于巴西、墨西哥等发展中国家。我国现阶段生产产品的能耗与世界先进水平相比也有很大差距,水泥综合能耗比世界先进水平高 23%左右,造纸行业差距更大。根据相关部门测算,到 2020 年,我国要消耗 55 亿吨标煤,2030 年这一数值将达到 75 亿吨标准煤(新浪财经,2013)。

4. 环境污染严重

我国目前环境污染非常严重,《2015 中国环境状况公报》(中华人民共和国环境保护部,2016)对我国空气环境状况、水环境状况、海洋环境状况、声环境状况和其他环境状况做了介绍,具体情况如下。

(1) 空气环境状况

2015 年,全国 338 个地级以上城市中,仅有 73 个城市的空气环境质量达标,仅占 21.6%;265 个城市环境空气质量超标,超标城市数量非常庞大,占 78.4%。338 个地级以上城市 2015 年度平均达标天数占总天数的比例为 76.7%;平均超标天数比例为 23.3%,其中轻度污染天数比例为 15.9%,中度污染为 4.2%,重度污染为 2.5%,严重污染为 0.7%。从统计数据来看,我国空气污染非常严重,需要进一步加强治理,在治理的同时,还需强化对污染防治的管理手段。

(2) 水环境状况

2015 年,全国对 480 个城市(区、县)的降水质量进行了监测,从检测结果来看,酸雨城市占总监测城市数量的比例为 22.5%,酸雨频率平均为 14.0%,出现酸雨城市比例为 40.4%。酸雨类型总体仍为硫酸型,酸雨污染主要分布在长江以南-云贵高原以东地区。全国 967 个地表水国控断面(点位)开展了水质监测,I—III 类、IV—V 类和劣 V 类水质断面分别占 64.5%、26.7%和 8.8%。5118 个地下水水质监测点中,水质为优良级的监测点比例为 9.1%,良好级的监测点比例为 25.0%,较好

级的监测点比例为 4.6%，较差级的监测点比例为 42.5%，极差级的监测点比例为 18.8%。338 个地级以上城市开展了集中式饮用水水源地水质监测，取水总量为 355.43 亿吨，达标取水量为 345.06 亿吨，占 97.1%。从已有监测点的检测数据来看，我国总体水质情况不乐观，水质类别为Ⅳ—Ⅴ类和劣Ⅴ（水质类别根据《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）^①进行划分）的水资源占很大一部分。

（3）海洋环境状况

冬季、春季、夏季和秋季，劣四类海水海域面积分别占中国管辖海域面积的 2.2%、1.7%、1.3% 和 2.1%。污染海域主要分布在辽东湾、渤海湾、莱州湾、江苏沿岸、长江口、杭州湾、浙江沿岸和珠江口等近岸海域。

（4）声环境状况

2015 年，全国 321 个进行昼间区域声环境质量监测的地级以上城市区域声环境质量平均值为 54.1 dB(A)^②；324 个进行昼间道路交通噪声监测的地级以上城市道路交通噪声平均值为 67.0 dB(A)；308 个开展功能区声环境监测的地级以上城市昼间监测点次达标率平均为 92.4%，夜间监测点次达标率平均为 74.3%。

① 《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）：除水温、总氮、粪大肠菌群外的 21 项指标依据各类标准限值分别评价各项指标水质类别，然后按照单因子方法取水水质类别最高者作为断面水质类别。Ⅰ、Ⅱ类水质可用于饮用水源一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等；Ⅲ类水质可用于饮用水源二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区、游泳区；Ⅳ类水质可用于一般工业用水和人体非直接接触的娱乐用水；Ⅴ类水质可用于农业用水及一般景观用水；劣Ⅴ类水质除调节局部气候外，几乎无使用功能（百度文库 a, 2012）。

② 区域声环境平均等效声级小于或等于 50.0 dB(A) 为一级，50.1~55.0 为二级，55.1~60.0 为三级，60.1~65.0 为四级，大于 65.0 为五级；道路交通声环境平均等效声级小于或等于 68.0 dB(A) 为一级，68.1~70.0 为二级，70.1~72.0 为三级，72.1~74.0 为四级，大于 74.0 为五级（中华人民共和国环境保护部，2015）。

（5）其他环境状况

全国环境电离辐射水平处于本底涨落范围内，环境电磁辐射水平低于国家规定的相应限值。全国共建立各种类型、不同级别的自然保护区 2 740 个，其中陆地面积约占全国陆地面积的 14.8%；国家级自然保护区 428 个，约占国土面积的 10.0%。全国现有森林面积 2.08 亿公顷，森林覆盖率 21.63%，活立木总蓄积 164.33 亿立方米；草原面积近 4 亿公顷，约占国土面积的 41.7%。（中华人民共和国环境保护部，2016）。

从以上几类我国重要的自然资源所面临的严峻形势来看，我们需要对自然资源进行合理有效的管理来适应新形势下经济社会可持续发展的需要。建立自然资源资产负债表就是优化自然资源管理方式的一个重要途径，通过建立自然资源资产负债表能够监控各项资源的变化情况，并且预测资源的消耗趋势，为资源的优化配置提供有力支撑。

（二）政策环境

目前我国已经是世界第二大经济体，三十多年的改革开放，高速的经济增长为我国各行各业的发展都提供了坚实的物质保障。然而，以往高速的经济发展的模式是以高投入、高消耗、高污染为主要特征，从长远来看，这种模式是很难实现经济社会的可持续发展。面对环境污染严重、资源约束趋紧、生态系统退化的严峻形势，中共“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。

为了进一步深化生态文明体制改革，加快生态文明建设，在中共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》中第十四条中提出：“建设生态文明，必须建立系统完整的生态文明制度体系，实行最严格的源头保护制度、损害赔偿制度、责任追究制度，完善环境治理和生态修复制度，用制度保护生态环境。”具体生态建设目标如下：