

Real Price of China's Economic Growth
An Empirical Study on Genuine Savings

中国经济增长的 资源环境代价

关于绿色国民储蓄的实证分析

石敏俊 马国霞◎等著



科学出版社
www.sciencep.com

中国科学院百人计划择优支持项目

国家自然科学基金委创新群体研究项目(NO. 70621001) 资 助

中国博士后基金项目 (NO. 20060400525)

中国经济增长的 资源环境代价

关于绿色国民储蓄的实证分析

石敏俊 马国霞◎等 著

科学出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

中国经济增长的资源环境代价: 关于绿色国民储蓄的实证分析/石敏俊, 马国霞等著. —北京: 科学出版社, 2009

ISBN 978-7-03-025510-5

I. 中… II. ①石…②马… III. ①资源利用-经济核算-研究-中国
②环境经济-经济核算-研究-中国 IV. F124.5 X196

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 158848 号

责任编辑: 宋 旭 杨 然 / 责任校对: 邹慧卿

责任印制: 赵德静 / 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>

铭浩彩色印装有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 10 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2009 年 10 月第一次印刷 印张: 13 3/4

印数: 1—2 500 字数: 249 000

定价: 35.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

序言

■ PREFACE · 中国经济增长的资源环境代价

我国实行改革开放以来，在邓小平理论的指导下，一方面学习和运用市场经济手段，提高发展的速度和效率，另一方面坚持和完善社会主义制度，保障社会的公平和秩序，国民经济快速发展，人民生活逐步改善，取得了举世瞩目的成就。

我国经济多年来保持了快速发展的势头，总量居于世界前列。但是由于我国人口众多，资源相对贫乏（我国的煤炭、石油、天然气及水资源的人均拥有量分别为世界平均水平的 51%、11%、5% 及 25%），地区之间和城乡之间发展不平衡，在快速发展的同时也面临着资源消耗、生态退化和环境污染等方面的严峻挑战。

2002 年 11 月召开的中国共产党第十六次全国代表大会提出了全面建设小康社会的四个宏伟目标，其中之一就是“可持续发展能力不断增强，生态环境得到改善，资源利用效率显著提高，促进人与自然的和谐，推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路”。

要实现上述目标，首先要转变观念，坚决贯彻以人为本，全面协调可持续发展的科学发展观。其中可持续发展就是既要满足当代人的发展需求，又不会对满足后代人发展需求的能力造成危害。

社会是一个在自然环境中存在的有多种层次结构和功能结构的系统，人不仅是构成社会的最基本的组成单元，也是认识、利用和改造自然的实践主体，但是人的发展和社会及自然的发展是存在着一些矛盾的。在人和自然的关系上，在原始社会中人们敬畏自然，从而出现

了对太阳、月亮和火等自然事物的崇拜；在农业社会中人们顺应自然，基本上是“靠天吃饭”；在工业社会中人们试图利用科学技术来征服自然，从而越来越激化了人和自然的矛盾。恩格斯早在 1886 年就已指出，“我们不应过分陶醉于我们对自然界的胜利，对于每一次这样的胜利，自然界都报复了我们”。在 20 世纪末，发达国家开始进入后工业化时期，人们逐渐认识到保护环境、与自然和谐相处的重要性。在人类即将进入知识社会之际，更需要建设一种新的文明，就是保护生态、节约资源、对环境友好、人与自然和谐相处的文明。为了测算经济增长的资源、环境和生态代价，各种绿色国民经济核算体系应运而生，其中最具代表性的就是“绿色 GDP”和“绿色国民储蓄”两种方法。

本书作者运用“绿色国民储蓄”的方法，对我国 2005 年的资源消耗损失、生态退化损失和环境污染损失进行了货币化评价，得出的结论是 2005 年我国资源、环境及生态代价占当年 GDP 的 13.5%，超过了我国当年 GDP 的增长率（10.6%）。尽管不同专家学者在理论框架、计算方法和基础数据等方面可能还存在一些分歧，但这一研究成果清晰地警示我们必须要在经济增长和可持续发展之间保持合理的平衡。

实现可持续发展不仅要靠政府和企业的努力，还要提高全体公民的可持续发展意识，正确认识和处理个人与社会及自然的关系，形成一股节约资源、保护环境的道德力量。我希望本书的出版能起到“振聋发聩”的作用，使更多的人关心我国的可持续发展，形成一股强大的舆论，推动科学发展观的贯彻和落实。

成思危

2009 年 8 月 25 日于北京

前言

■ PREFACE · 中国经济增长的资源环境代价

中国经济在过去几十年里持续高速增长，创造了令世人瞩目的奇迹，然而经济增长伴随的巨大资源环境代价也引起了世人的关注。2007年，我国创造的GDP只占全球的6%，却消耗了全球15%的能源、30%的铁矿和54%的水泥。高资源消耗、高环境污染和生态破坏成为我国经济高速增长的副产品。世界银行的发展报告将中国和印度同列为经济高增长、环境高污染的国家。转变经济增长模式，从高资源消耗、高环境污染的高增长转向低资源消耗、低环境污染的高增长，已成为科学发展的当务之急。

科学认识经济增长的资源环境代价，是实现科学发展的基础。现有的国民经济核算体系没有考虑经济增长对自然资源和环境的消耗，不能反映自然资源的耗竭导致的真实国民福利减少。为了弥补现有国民核算体系的不足，各种绿色国民经济核算体系应运而生。“绿色GDP”和“绿色国民储蓄”均为绿色国民经济核算的代表性方法。“绿色国民储蓄”是世界银行提出的，以扣除资源环境成本后的国民储蓄反映一个国家或地区经济增长的可持续性的指标。“绿色国民储蓄”的含义是，当一个国家或地区维持一定消费流的真实财富在时间尺度上是增加的时候，经济发展才是可持续的，不可持续的经济增长将导致真实财富的减少。

“绿色国民储蓄”核算的关键和难度在于对自然资本消耗的计算，也就是经济增长过程中的资源环境成本的核算，具体来说，需要对资源消耗、生态退化和环境污染进行货币化评价。本书作者以2005年为代表年份，对中国经济增长过程中的资源消耗损失、生态退化损失和环境污染损失进行了货币化评价，并分析了资源环境成本的空间分布和省际差异。本书首次对中国经济增长的资源环境代价进行了系统全面的测算，并应用“绿色国民储蓄”方法，揭示了我国

可持续发展能力的区域差异。本书提供的研究成果可以为全面落实科学发展观,建设资源节约型和环境友好型社会提供科学参考。

我国处于快速工业化和城市化的阶段,经济增长对资源投入的依赖较大,带来的环境污染也较严重,与此同时,部分地区农业和农村发展中人地关系矛盾突出,生态破坏比较严重。本书计算得出我国资源环境成本占 GDP 的 13.5%,反映出当前发展阶段经济增长的资源环境代价过大的现实问题。我国幅员辽阔,经济发展水平和产业结构的地域差异大,资源环境成本的程度与结构也存在较大的空间差异。本书的研究结果表明,资源环境成本占 GDP 的比例由沿海向内地逐级增大,绿色国民储蓄率则由沿海向内地逐级降低,中部地区资源消耗成本较高,西部地区生态退化损失突出,环境污染损失比例集中于沿海地区。特别需要指出的是,欠发达资源富集地区经济增长的资源环境代价过大,损害了可持续发展能力,亟须引起全社会的高度关注,促使其转变经济增长方式,同时也需要从政策上和资金上给予扶持,增强欠发达资源富集地区的可持续发展能力。

应当指出,“绿色国民储蓄”一方面受到资源环境成本的影响,同时也受到储蓄率的影响。由于各个国家的文化传统和消费习惯的差异,储蓄率存在着较大差异,如东亚国家比较注重储蓄,储蓄率较高,而欧美国家则以消费带动经济,储蓄率较低,因此文化传统和消费习惯的差异导致的储蓄率的差异,可能会影响对“绿色国民储蓄”核算结果的判断。然而,同一个国家内部,各个地区之间文化传统和消费习惯相对一致,因此,“绿色国民储蓄”用于衡量不同地区之间可持续发展程度的差异时,则是十分有效的指标。

本书由总报告与 6 篇分报告组成,分为 7 章。全书由石敏俊、马国霞讨论拟定结构框架,分别由相关执笔者承担相应章节的编写。具体编写分工如下:第一章:石敏俊,马国霞;第二章:马国霞;第三章:马国霞,李玫;第四章:马国霞,李娜;第五章:马国霞;第六章:马国霞;第七章:石敏俊。最后全书由石敏俊、马国霞统稿。

本书是石敏俊主持的中国科学院百人计划择优支持项目“人地系统相互作用机理与空间过程”支持的课题“环境生态退化损失的经济评价”的研究成果,此外也得到了国家自然科学基金委创新群体项目“数据挖掘与智能知识管理:

理论及应用研究“(NO.70621001)和中国博士后基金项目“基于真实储蓄方法的中国区域可持续发展的空间格局研究”(NO.20060400525)的部分资助。感谢国土资源部信息中心、中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院寒区旱区环境与工程研究所、中国科学院华南植物研究所、农业部环境保护科研监测所、国家林业局等单位在数据和资料收集给予的帮助。衷心感谢成思危先生欣然为本书作序。本书的出版得到了科学出版社,特别是责任编辑宋旭女士的帮助,特此致谢。

本书观点仅代表作者的个人观点,不代表作者所在单位或机构的观点,文责由作者自负。由于作者的知识水平所限,本书难免存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

石敏俊 马国霞

2009年7月2日

目录

CONTENTS · 中国经济增长的资源环境代价

序言 (成思危)

前言

第一章 中国经济增长的资源环境代价与绿色国民储蓄核算	1
第一节 引言	2
第二节 核算方法及说明	4
一、绿色国民储蓄的理论框架及政策含义	4
二、资源消耗、环境污染、生态退化损失的核算方法	5
第三节 资源消耗、生态退化、环境污染损失核算结果	7
一、资源消耗损失	7
二、生态退化损失	9
三、环境污染损失	10
第四节 经济增长的资源环境代价及其空间格局	12
一、资源环境成本	12
二、剔除矿产资源产品流动影响后的资源损耗成本变化	13
三、资源环境成本的空间分布格局	15
第五节 经济增长的资源环境代价对区域发展的影响	18
一、经济增长的资源环境代价较大	18
二、欠发达地区经济增长的资源环境代价过大	19
三、从资源环境成本看相关产业的环境投入产出效应	19
四、资源环境成本与经济发展阶段之间的关系	20
第六节 可持续发展能力及其区域差异	24
一、绿色国民储蓄和绿色国民储蓄率	24

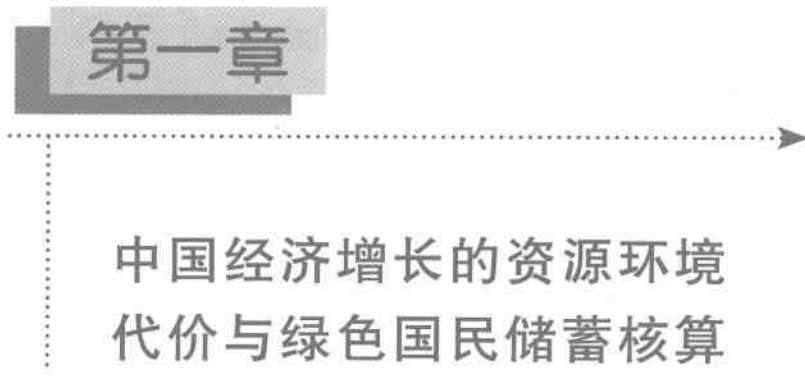
二、绿色国民储蓄率的影响因素	27
三、绿色国民储蓄率为负值的省份, 经济发展呈不可持续	28
四、东西部之间的可持续发展能力差异大于实际的经济差异	29
五、扣除资源流动影响后绿色国民储蓄率的空间分布	29
第七节 经济增长的资源环境代价与绿色国民储蓄核算的政策含义	32
一、构建适合我国国情的绿色国民核算体系	32
二、资源富集省份是推行节能减排、转变经济增长方式的重点地区	33
三、建立生态补偿机制, 增强西部省份的可持续发展能力	33
四、建立资源补偿机制, 加大对资源富集区的支持力度	34
本章小结	35
参考文献	36
 第二章 环境经济核算与绿色国民储蓄: 理论与方法	 39
第一节 环境经济核算的基本理论	40
一、可持续发展理论	40
二、环境价值计量理论	49
三、马克思的资源价格理论	58
四、现代西方的主要资源价格理论	59
五、边际机会成本定价理论	60
第二节 环境经济核算的基本方法	63
一、直接市场价格法	63
二、替代性市场法	65
三、意愿调查评估法	68
四、费用支出法	71
五、评估方法的比较	71
第三节 绿色国民储蓄理论框架	73
第四节 环境经济核算研究进展	76
一、国外环境经济核算研究进展	76
二、中国环境经济核算的研究进展	79

本章小结	83
参考文献	84
第三章 资源消耗损失的货币化评价	90
第一节 引言	91
第二节 矿产资源消耗损失核算	92
一、矿产资源消耗损失的核算方法与数据来源	92
二、矿产资源损失核算结果	95
第三节 矿产资源消耗损失对净储蓄的贡献度分析	98
一、基于矿产资源消耗损失的绿色国民储蓄	98
二、矿产资源消耗损失对净储蓄的贡献	100
三、矿产资源区际流动	101
第四节 耕地资源损失核算	103
一、耕地资源价格核算方法	103
二、耕地单位价值核算结果	106
本章小结	109
参考文献	111
第四章 环境污染损失的货币化评价	113
第一节 引言	114
第二节 大气污染损失核算	115
一、大气污染损失核算方法	115
二、大气污染损失核算结果	123
第三节 水污染损失核算	131
一、水污染的核算范围与研究方法	131
二、水污染损失核算结果分析	137
三、水污染损失与主要污染行业的关系分析	145
第四节 中国各省(自治区、直辖市)环境污染损失核算结果	147
本章小结	149

参考文献	149
第五章 生态退化损失的货币化评价	153
第一节 引言	154
第二节 生态退化损失核算方法与数据来源	155
一、水土流失损失价值核算方法	155
二、沙漠化损失价值核算方法	158
三、数据来源与说明	162
第三节 中国生态退化损失核算结果	163
一、水土流失损失核算结果	163
二、沙漠化损失核算结果	167
三、生态退化损失核算结果	169
四、生态退化损失的空间分布	170
第四节 生态退化损失对地区经济发展的影响力分析	172
一、生态退化对经济增长的贡献空间差异大	172
二、生态退化损失与农业生产经济效益对比分析	172
三、生态退化对下游或下风向地区环境质量造成一定影响	173
四、生态退化制约贫困地区经济发展	174
第五节 我国生态退化治理投入产出效益分析	175
本章小结	176
参考文献	177
第六章 绿色国民储蓄的空间分异	180
第一节 引言	181
第二节 绿色国民储蓄的理论框架及政策含义	183
第三节 中国绿色国民储蓄及其可持续发展	184
一、中国的绿色国民储蓄	184
二、绿色国民储蓄的空间差异	186
三、青海、贵州和山西等省份经济发展呈现不可持续性	188

四、东西部之间的可持续发展能力差异大于实际的经济差异	189
五、考虑资源流动的绿色国民储蓄	190
本章小结	192
参考文献	193
 第七章 区域可持续发展的政策含义	195
第一节 以绿色国民储蓄为基础，构建适合我国国情的绿色国民核算体系 ...	196
第二节 重视欠发达资源富集区的可持续发展，转变其经济增长方式	196
第三节 建立资源补偿机制，促进可持续发展的地区公平	198
第四节 征收环境污染税，增大环境污染治理投入	200
第五节 建立生态补偿机制，加强西部地区的生态建设	202
参考文献	203

第一章



中国经济增长的资源环境
代价与绿色国民储蓄核算

□ 第一节 引言

过去 30 年里中国经济的持续高速增长创造了令世人瞩目的奇迹,然而经济增长的代价过大,伴随经济增长的资源消耗、环境污染和生态破坏引起了世人的瞩目。中国的能源消费量由 1978 年的 5.7 亿 t 标准煤增加到 2006 年的 24.6 亿 t 标准煤,增长了 3.3 倍,占全球能源消费量的比例达到 11%;中国消耗的铁矿石从 2000 年的 2 亿 t 急速增长到 2006 年的 6 亿 t,占全球铁矿石消费量的比例达到 45%。环境污染不断加剧,二氧化硫排放量从 20 世纪 90 年代初的 1800 多万 t 增加到 2005 年的 2594 万 t,增长了 40%;废水排放量从 1997 年的 416 亿 t 增加到 2006 年的 536 万 t,增长了 30%。2007 年,我国创造的 GDP 占全球的 6%,却消耗了全球 15% 的能源、30% 的铁矿和 54% 的水泥。世界银行的发展报告将中国和印度同列为经济高增长、环境高污染的国家。因此,转变经济增长模式,从高资源消耗、高环境污染的高增长转向低资源消耗、低环境污染的高增长,已成为科学发展的当务之急。而实现科学发展的基础,是科学认识经济增长的资源环境代价。

现有的国民经济核算体系没有考虑经济增长对自然资源和环境的消耗,不能反映自然资源的耗竭导致的真实国民福利减少 (Hartwick, 1990; Hamilton, 1995, 1996)。为了弥补现有国民核算体系的不足,各种绿色国民经济核算体系应运而生。“绿色 GDP”和“绿色国民储蓄”均为绿色国民经济核算的代表性方法。“绿色 GDP”是从 GDP 中扣除因发展经济而带来的资源环境成本后计算真实的经济发展水平,世界银行提出的“绿色国民储蓄”则是以扣除资源环境成本后的国民储蓄表征一个国家或地区的真实财富 (Pearce, Atkinson, 1993; Hamilton, 1994, 1996)。一个国家或地区维持一定消费流的真实财富才是反映其可持续发展的有力指标,只有时间尺度上真实财富是增加的,经济发展才可持续,不可持续的经济增长将导致真实财富的减少 (World Bank, 2003)。“绿色国民储蓄”的动态变化可以反映真实财富的增减和可持续发展能力的差异。与“绿色 GDP”相比,“绿色国民储蓄”更能体现“既满足现代人的需求,又不损害后代人

满足其需求能力”的可持续发展内涵，在理论上更加全面，政策含义更加明确。

“绿色国民储蓄”满足 Hartwick (1977) 的弱可持续发展原理，即财富的增加通过人造资本、人力资本和自然资本三者来反映，且它们之间具有可替代性。其中，自然资本的计算需要对经济发展中造成的资源消耗、生态退化和环境污染进行货币化评价。而在资源消耗损失成本中，有些部分已包括在 GDP 核算中，不应该进行重复计算 (Hamilton, Clemens, 1999)。

如何对资源消耗、生态退化和环境污染损失进行货币化评价是计算“绿色国民核算”的关键和难点 (Hartwick, 1990; Pearce, 1993; Hamilton, 1994, 1995, 1996a, 1996b; Asheim, 1994; World Bank, 2003; Lin, 2004; Neumayer, 2004; Pillarisetti, 2005)。Pearce (1993) 第一次利用绿色国民核算体系对 20 个国家进行了核算，得出多数国家的经济发展是不可持续的。Hamilton (1999) 通过计算环境污染损失和资源消耗损失，测算了发展中国家 1970~1993 年的可持续发展能力，认为非洲撒哈拉沙漠以南地区财富浪费最严重，经济发展最不可持续。世界银行 (World Bank, 2003) 利用绿色国民储蓄方法，对世界各国绿色国民储蓄率进行了量算，得出 1999 年低收入国家的绿色国民储蓄率为 7.8%，中等收入国家为 14.3%，高收入国家为 13.5%。不同地区的可持续发展能力差异较大，东亚和太平洋地区最高，为 25.2%；其次是欧洲和中亚地区，为 11.9%；拉丁美洲和加勒比海地区为 9.6%；南亚为 8.3%；南部撒哈拉地区为 3.9%，中东和北部非洲最低，为 -1.3%。

部分学者曾对我国的生态环境破坏损失进行了货币化评价的尝试。过孝民和张慧勤等 (1990) 首次计算了我国的环境污染和生态破坏损失，得出 1981~1985 年平均每年损失占其 GNP 的 6.75%。进入 20 世纪 90 年代，郑易生等 (1999)、李金昌 (1995)、世界银行 (1997)、夏光 (1998)、雷明 (2000) 等分别对中国的环境污染损失进行了货币化评价，计算结果占当年 GDP 的比重在 3%~10% 不等。也有部分学者基于绿色国民储蓄理论框架，对中国的可持续发展能力进行了分析。世界银行 (World Bank, 2000) 研究人员得出中国绿色国民储蓄率 1970~1979 年为 11.87%，1980~1989 年为 18.47%，1999 年为 31.98%。杨友孝、蔡运龙 (2000) 等得出 1990~1996 年中国农村经济发展的资源与环境代价巨大。可持续发展指标体系课题组 (1999)、黄广宇 (2002)、张

世秋等(2002)、陈丽萍等(2005)、王铮等(2006)针对中国的部分地区测算了绿色国民储蓄。

2004年,国家统计局、国家发展和改革委员会和国家环境保护总局等部门联合启动了“绿色GDP核算体系研究”。2004年9月,由国家环保总局牵头完成的《中国资源环境经济核算体系框架》和《基于环境的绿色国民经济核算体系框架》两份报告,为构筑我国绿色国民经济核算制度奠定了基础。《中国资源环境经济核算体系框架》提出了中国资源环境经济核算体系的基本框架,探讨了进行资源环境经济核算可能采取的方法和理论依据。《基于环境的绿色国民经济核算体系框架》提出了基于环境的绿色国民经济核算体系的总体原则,建立了环境实物量核算、环境价值量核算、环境保护投入产出核算和经环境调整的绿色GDP核算四个具体的核算框架。该研究对中国2004年“绿色GDP”进行了核算,得出环境污染损失约占GDP的3.05%。

然而,上述关于我国资源环境成本的研究大多只是对环境污染损失进行了货币化评价,计算结果也存在较大差异,针对资源消耗和生态退化损失的研究非常之少,迄今还没有关于我国资源环境成本的系统性研究,更缺乏对资源环境成本的时空差异进行分析比较的研究。

本研究对2005年中国31个省(自治区、直辖市)的资源消耗、生态退化和环境污染损失进行了全面系统的货币化评价^①,并利用绿色国民储蓄的概念框架,分析了2005年我国各地区经济增长的资源环境代价,测算了各地区的真实财富和发展能力,以期为全面贯彻落实科学发展观、建设资源节约型和环境友好型社会提供科学参考。

□ 第二节 核算方法及说明

一、绿色国民储蓄的理论框架及政策含义

绿色国民储蓄是世界银行于1995年推出的一个衡量可持续发展的新方法

^① 我国香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾地区不在本研究核算范围中。