



循环经济与绿色发展丛书



诸大建 主编

教育部哲学社会科学重大攻关项目 (编号 05JZD00018)

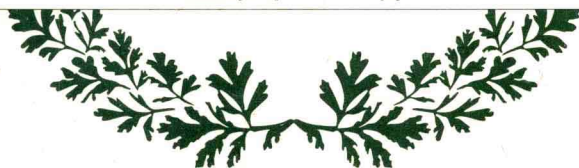
国家自然科学基金资助项目 (编号 70673069)

“985工程”同济大学城市发展创新基地项目

生产率的绿色内涵

——基于生态足迹的资源生产率和全要素生产率计算

孟维华 著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



循环经济与绿色发

诸大建 主编

教育部哲学社会科学重大攻关项目 (编号 05JZD00018)

国家自然科学基金资助项目 (编号 70673069)

“985工程”同济大学城市发展创新基地项目

生产率的绿色内涵

—— 基于生态足迹的资源生产率和全要素生产率计算

孟维华 著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

采用何种方法衡量生产率的发展,始终是经济学家追求的目标之一。传统的思路是劳动生产率,这诱导了资本对劳动的替代。另一方面,由于环境、资源因素在生产函数中未能体现,容易引起对环境资源的滥用。为了解决这个问题,本书以生态足迹作为自然资源要素投入的度量指标,来衡量基于生态足迹的生产率。

本书共分10章,第1章为导言,第2章、第3章对经济学的自然资源观和生产率的研究进行了综述,第4至9章分别探讨了生产率的计算方法、用生态足迹表征自然资源投入量、生态足迹的计算、基于生态足迹的资源生产率、基于生态足迹的全要素生产率、基于生态足迹的生产率探讨等问题,第10章为结论与讨论。

本书可供高等院校相关学科的教师和学生,非政府组织、研究机构,以及政府部门从事经济与环境规划、环境经济政策的制定者与管理者参阅。

图书在版编目(CIP)数据

生产率的绿色内涵/孟维华著. — 上海: 同济大学出版社, 2011. 3

(循环经济与中国绿色发展丛书/诸大建主编)

ISBN 978-7-5608-4526-5

I. ①生… II. ①孟… III. ①自然资源—资源经济学—研究—中国 ②劳动生产率—劳动经济学—研究—中国 IV. ①F124.5 ②F249.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 031833 号

循环经济与中国绿色发展丛书 诸大建 主编

生产率的绿色内涵

——基于生态足迹的资源生产率和全要素生产率计算

孟维华 著

责任编辑 凌 岚 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.tongjipress.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

印 刷 江苏句容排印厂

开 本 787 mm×960 mm 1/16

印 张 12

印 数 1—2 100

字 数 240 000

版 次 2011 年 3 月第 1 版 2011 年 3 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-4526-5

定 价 38.00 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

循环经济与中国绿色发展丛书
编写委员会

主 编 诸大建

副主编 臧漫丹 朱 远

编 委 朱 远 邱寿丰 刘冬华

臧漫丹 吴 怡 孟维华

陈 飞 黄晓芬 钱斌华

赵 亮

策 划 凌 岚

我们是从什么角度开展 循环经济研究的(丛书序)

本丛书是我们所承担完成的教育部哲学社会科学重大课题攻关项目和国家自然科学基金资助项目的成果。1998年,笔者随上海市政府代表团访问德国,受到德国基于循环经济原理的废弃物处理法的启发,回来后结合产业生态学的理论与方法,在国内发表了几篇讨论循环经济及其对于中国发展意义的论文。自那以来,国内开展循环经济的研究与实践已经有10年的时间了。令人高兴的是,2008年全国人大通过了《循环经济促进法》,决定2009年正式开始实施。这标志着中国的循环经济,从最初的理论研究和试点实践状态,进入到了制度化的全面推进阶段。

目前,虽然有关循环经济的研究和论著在雪片般增加,但是对循环经济的一些重要问题还没有形成比较清晰的认识,还需要进行深入的研究和探讨。这里,我想指出,我们的研究团队是按照什么样的视角和原则来开展循环经济研究的。

第一,在研究意义上,我们认为,循环经济作为一种整合经济效益和环境效益的绿色发展模式,是对传统的“经济增长+末端治理”的发展方式的变革。虽然20世纪70年代以来以末端治理为特征的环境保护取得了一定的成绩,但是,这种处理途径对于从根本上解决资源环境问题存在着先天的局限。2008年美国环境体制的开拓者和见证者——现任耶鲁大学森林与环境学院院长的J. Speth教授,在他的新著 *The Bridge at the Edge of the World* 中说到,20世纪70年代以来,虽然美国和世界的环境主义活动轰轰烈烈,但是并没有获得所期望的成果,是“赢了许多战役,输了整个战争”,就像国内经常说的那样:“局部有所改善,总体趋于恶化。”问题的关键在于,主流的环境治理不是从经济系统本身去防止环

境问题的发生,而是在经济过程之外作一些修理性和善后性的工作。因此,从经济方面切入的循环经济研究与实践具有重要的变革性意义。

第二,在理论依据上,我们认为,循环经济所依赖的经济理论与传统的经济理论是有很大差别的。如果过去的环境治理是把经济看做环境问题的原因,那么,现在的循环经济则是要把经济看做环境问题的解药。这里,作为污染原因的经济模式与作为预防之道的经济模式是完全不同的。传统的末端治理需要应对的是唯经济增长论的传统经济信条,在学术形态上主要以新古典经济学为代表,他们认为经济增长不存在地球生物物理极限,因此,主张经济系统可以持续地扩张,由此导致了不断增大的环境压力。而我们认为,循环经济所依赖的经济理论应该是崛起中的生态经济学(戴利,2007),经济增长存在着地球生物物理的限制,因此,发展循环经济就是要在地球承载能力的范围内促进经济增长和社会福利,以达到预防 and 大幅度减少资源环境问题的效果。多年来,我们就是在生态经济学和可持续发展的理论基础上探索循环经济的经济学的。

第三,在操作方式上,我们认为,传统的经济增长虽然也在提高经济过程中的资源环境利用效率,但是他们关注的是线性过程中的生态效率(eco-efficiency),无法克服虽然效率得以提高但是规模却在扩张的所谓反弹效应(rebound effect)。我们提倡的循环经济是要在生态效果(eco-effectiveness)的意义上推进经济发展,即首先确定经济增长可能的物质规模,然后在这个规模的范围内提高非物质化的生态效率。不同于许多研究仅仅将循环经济等同于各种形式的垃圾经济,我们认为循环经济的操作形式,按照非物质化水平的依次提高,可以有废弃物的循环(recycle of wastes)、产品的循环(reuse of products)和服务的循环(service instead of products)三种方式。而发展循环经济的最高目标是要通过物质产品的服务化,实现产品功能与物质消耗的脱钩,实现经济增长与物质消耗的脱钩。

第四,在实施战略上,我们认为,循环经济的发展需要区分两种不同的经济类型。对于发达国家的成熟型经济,由于满足生存的物质方面的

基本需求已经达到,因此,需要通过循环经济更多地控制经济增长的规模,以实现绝对意义上的减物质化;对于发展中国家的增长型经济,由于人们的基本物质需要尚未得到满足,因此,需要通过循环经济实现生产方式和消费方式的变革,首先实现相对意义上的减物质化,然后再进一步向高阶段的减物质化目标作出努力。前者是发达国家学者提出的 B 模式(布朗,2003),后者是我们在中国循环经济研究中提出的 C 模式(诸大建,2004)。

以上四点,既是我们多年来开展循环经济研究的指导思想和基本视角,也是我们的研究与国内外许多同类研究的不同之处。我们真心希望,这套丛书的结果能够对中国循环经济和绿色发展的理论研究、政策研究和实践研究提供有意义的启示。

是为序。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '诸大建' (Zhu Dajian), the author of the text.

2008 年 12 月 25 日

序

二战以后,各国经济振兴一度热气腾腾。廉价的石油和其他自然资源的支撑是这一进程的基本要素。至 20 世纪 60 年代,建立于大量开发、大量消费、大量废弃基础上的经济增长模式引起了西方国家的反思。自此以后,如何看待发展与保护的关系,怎样衡量一个社会的经济发展是否健康,一直是世界性的难题。在 20 世纪 70 年代,已出现了绿色 GDP、净 GDP 和净福利之类的指标。在可持续发展理念出现后,则又有净储蓄这样的指标。总之,形形色色的测度手段层出不穷。其中,在衡量人类经济活动对生态系统的压力方面,生态足迹显然是最为引人注目的理念。

坦率地说,我们现在还没有一种令人信服的方法,可以很好地描述发展与保护的关系。方法和指标的众多,一定程度上恰恰说明了问题的难度。但是,这一困难的问题又是必须回答的,对于当前的中国尤其如此。所谓粗放的经济增长方式,无非是以资源和环境的滥用来推动经济。但如何测度这种粗放性,如何衡量经济发展方式转型的程度,已有研究是远远不能令人满意的,需要更多的探索,需要令人耳目一新的创新思维。

本书就是这样一种具有创新思维的学术成果。作者使用生态足迹作为自然资源的符号。应该说,从自然科学考察,该指标确实可以合理地表述人类经济活动占用的自然资源,包括空间、能源、各类矿产资源、环境的净化能力和生物资源。最终,各种各样的资源可以抽象为能源或空间当量。这就是生态足迹当初得以设计,并得到广泛应用的合理性所在。

但是,该指标长期以来主要被用作测度人类经济活动对环境造成的压力。换言之,人均占有的生态足迹被当成了一种负面的指标,占有强度越高,意味着对环境的压力越大。如此思路虽然可以告诫人类,因此有一定的积极意义,但如果不是应用于全球或一个大国这样的大尺度空间,其合理性是可以质疑的。城市的生态足迹高于农村,但如果因此否认城市存在的必然性,显然是一种荒唐。经济发展需要占用自然资源,从而导致人均生态足迹的提高。我们究竟应该如何评价这一过程?是否应该因为人均生态足迹的提高而放弃发展?显然这又是荒谬。

本书作者摆脱了生态足迹的传统使用思路,回归其自然资源符号的本来面目。在此基础上,作者将生态足迹用于测度资源生产率,包含于全要素生产率的分析之中,这不仅仅是方法学上的创新,还有着令人瞩目的理论意义。这意味着,我们并不反对对自然资源的使用,而是反对低效率的资源浪费。由此会引导我们利用尽可能少的环境资源创造尽可能高水平的人类福利,不言而喻,这正是科学发展观的核心。

尽管本书的尝试还是初步的,但其价值已不容忽视。例如,利用这一方法进行的分析表明,在将生态足迹纳入全要素生产率后,我国自然资源和资本对经济增长的贡献率通常在80%以上,而且还呈现不断增加的趋势。于是,在本书提出的分析架构中,我国经济增长的粗放性显露无遗。正因为如此,本人看好这一分析架构的发展潜力和应用前景,也期望作者的研究不断取得进展。



2011年2月23日

前 言

本书得以问世要感谢我的两位导师,复旦大学的戴星翼教授和同济大学的诸大建教授,他们手把手把我领进环境经济学或者说可持续发展与管理领域,使我在读书期间对如何衡量经济增长的资源投入产出效率产生了浓厚的兴趣,因为目前经济发展中遇到很多的环境问题都源于资源的低效利用。研究的困境在于如何用一个简单有效的指标来定量自然资源,目前只能在计算资源生产率时将能源、土地、水资源和重要原材料分门别类地评价。然而,其局限性也是明显的。

本书认为,生态足迹是一个统一描述各种自然资源消耗的较好指标,可以作为经济增长的投入变量。因为生态足迹通过“空间互斥性”的假设使各类生物生产性土地面积具有可累加性,并通过引入生物生产性土地概念,从而实现了对各种自然资源的统一描述。其本质是人类社会对自然资源使用强度的一种度量。从这个意义上,生态足迹就可以表示为生产函数或投入-产出中的自然资源投入要素。

再有,基于生态足迹的生产率定义及其计算方法是完全符合经济学意义上的生产率定义和生产性、有效性的内涵。经济学家认同的生产率定义是“投入与产出之比值”或“所生产的产出与所运用的资源之比值”。而本书所设计的资源生产率的定义就是自然资源要素投入(生态足迹)和产出(GDP)的比值,其目的也是衡量这种生产活动的效率和投入与产出转换的效果。所以,本书认为该方法完全符合经济学家对生产率定义的界定,也是符合生产性、有效性内涵的,而计算结果也证实了上述的基本判断。

本书是作者在该方面研究的初步探索,尚有许多疏漏和不完善之处,还望各位读者不吝赐教并予指出。

著 者

2010 年 10 月

目 录

丛书序

序

前 言

第 1 章 导言	(1)
1.1 背景与问题的提出	(1)
1.2 研究目的和意义	(3)
1.3 研究思路和方法	(4)
第 2 章 文献综述(一)——经济学的自然资源观	(7)
2.1 早期经济学流派研究的资源对象与方法	(7)
2.2 环境保护运动和自然资源的最优利用	(13)
2.3 自然资源、环境与经济增长	(17)
2.4 市场失灵与自然资源的利用	(20)
2.5 可持续发展理念	(21)
2.6 小结	(23)
第 3 章 文献综述(二)——国内外生产率研究	(26)
3.1 生产率概念与发展沿革	(26)
3.2 资源生产率的研究成果及其评述	(30)
3.3 全要素生产率的研究成果及其评述	(34)
3.4 小结	(41)
第 4 章 生产率的计算方法	(45)
4.1 资源生产率的计算方法	(46)
4.2 生产函数	(49)

4.3 全要素生产率的测算方法	(53)
第 5 章 用生态足迹表征自然资源投入量	(55)
5.1 自然资源及其价值	(55)
5.2 从自然资源观看传统经济学的缺陷	(58)
5.3 生产中制约性要素的转变	(66)
5.4 自然资源是替代品还是互补品	(68)
5.5 用生态足迹表征自然资源要素	(70)
第 6 章 生态足迹的计算	(74)
6.1 生态足迹的计算	(74)
6.2 劳动力数据	(85)
6.3 中国物质资本存量及 GDP 的估算	(87)
第 7 章 基于生态足迹的资源生产率	(94)
7.1 资源生产率计算及其分析	(94)
7.2 资源生产率和其他单要素生产率的比较	(101)
7.3 国内外资源生产率的比较	(106)
第 8 章 基于生态足迹的全要素生产率	(116)
8.1 相关经济增长理论	(116)
8.2 基于生态足迹的全要素生产率核算	(122)
第 9 章 基于生态足迹的生产率探讨	(141)
9.1 生产率的定义及其内涵、外延	(141)
9.2 基于生态足迹的生产率探讨	(147)
第 10 章 结论与讨论	(153)
10.1 主要的观点、结论与创新点	(153)
10.2 存在的局限和进一步研究的方向	(158)
参考文献	(160)
后 记	(179)

第 1 章

导 言

1.1 背景与问题的提出

1.1.1 背景

改革开放初期,以工业化和城市化为支撑的我国现代化建设遇到的难题就是如何增加积累。我国借鉴东南亚国家成功的经验,通过对外经济开放以吸引外资和以低工资、低自然资源价格、低环境标准等的低成本工业化来实现加速积累。但事实表明,这种低端经济发展战略由于其效率低下,只能是暂时的,权宜的。因为我国人均资源相对贫乏的事实不足以保证高速低端经济持续扩张。并且这一策略已经显示出难以为继的迹象,突出表现在生态安全和三农问题的恶化上。

这里定义的低端经济,指的是低劳动成本、低土地成本、低附加值的经济活动。长期以来,这种经济扩张方式得到了我国理论界的强大支持。其理论根据是全球化背景下的比较利益,是农村剩余劳动力近乎无限供给的假设。于是在廉价劳动力被确定为基本策略之后,整个资源配置的方式低端化也就难以避免。粗放的资源利用方式是与廉价的劳动力相匹配的。

同时,在经济全球化的潮流中,廉价劳动、廉价环境、廉价土地的策略已经表明不能为我国带来合理的利益,并且生态环境的代价对于我国

而言是过于高昂的。也就是说,低端策略可以是国家发展的起点,但不能长期坚持。因为与之对应的是经济发展的低效率。

然而在能源危机、资源短缺的今天,自然资源再不能像过去那样似乎是取之不尽,用之不竭的。相应地,产出水平进一步提高将日益明显地表现出受制于自然资源稀缺性的特征。因此,转变我国经济增长方式和实现可持续发展是事关社会经济发展全局的战略选择。从2004年胡锦涛总书记在中央人口资源环境工作座谈会上的重要讲话,到《国务院关于加快发展市场重构的若干意见》和《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》,均明确指出:必须从战略和全局的高度,把建设节约型社会和发展市场重构摆在更加突出的重要位置,进一步转变经济增长方式,以资源的高效和循环利用,促进经济、社会的可持续发展。可以预见的是,在当前倡导科学发展观的大背景下,如何提高资源利用效率(资源生产率)已经成为前沿性研究领域,并成为体现科学发展观成果的一个重要指标。

1.1.2 问题的提出

经济发展是全球共同关注的一个主题,而经济增长则是发展的前提,因而受到各国政府高度重视。而探索经济增长之谜,就成了经济学的永恒主题之一。由索洛(Solow)增长核算方程推动的生产率分析使经济增长理论发展到新阶段,从单要素生产率的计算发展到核算全要素生产率,从而更加接近理解经济增长。所以说对经济增长进行生产率分析,由此探求增长源泉,不仅可以归纳总结各国经济发展的经验,也可以作为政府制定宏观经济的长期稳定增长政策的工具。这就难怪发达国家无不以生产率作为考核本国增长业绩的主要指标之一,而且也作为与他国的经济增长进行比较的主要参数之一。

目前,经济学家对生产率理论的研究精力主要在全要素生产率,且成果丰硕。对象也主要集中在资本、劳动或者人力资本、技术进步等方

面。然而,随着自然资源和环境对经济增长“瓶颈”越来越严重,是不是应该给生产率研究赋予绿色的内涵呢?因为生产率分析不仅是理解经济增长源泉的主要手段,也是描述经济增长效率的主要方法。众所周知,增长是以资源的消耗为代价,而资源的有限性、环境污染和生态危机等问题的严酷性决定了经济增长必须重视效率。归根结底,自然资源消耗的相对节约,投入要素利用效率的相对提高,应该是经济增长效率提高的标志,这些内容恰恰是生产率分析的研究课题。

然而,国内外对资源生产率的研究还不是很完善,尤其是在量化方面,基本没有一种简单而又实用并得到学术界广泛认可的计算方法。国外的研究思路是基本一致的,无论是欧洲环境署(EEA)还是皮尔斯(Pearce)的设想,可以说计算资源生产率的基本思路均是围绕资源的产出效率展开的,即福利指标(主要是GDP或总增加值等)和自然资源使用量的比率。但是操作起来还比较困难,因此在现实生活中很难得到应用。在国内,由于对资源生产率的研究还没有找到一个简单的综合指标来表示自然资源的使用,只能在计算资源生产率时将能源、土地、水资源和重要原材料分门别类地评价。如此一来,就很难找到一个统一指标,用以替代劳动生产率这样的传统指标,这对科学决策是不利的。

于是资源生产率的定量问题就成为:如何寻找、设计一个描述各种自然资源的统一指标来直接反映自然资源的使用情况,进而估算自然资源的投入产出效率,即资源生产率;并以此核算自然资源对我国经济增长的贡献,即全要素生产率。

1.2 研究目的和意义

本书认为,生态足迹是一个统一描述各种自然资源消耗的较好指标。而建立于生态足迹之上的资源生产率计算方法也是一种创新,并由于方法的简便和较强的适用性,在现实生活中应具有较好的实际应用价

值,可用以替代劳动生产率这样的传统指标,为科学决策提供客观的依据。此外,还可以通过对历史的和国内外的数据比较,获得我国资源生产率的变化趋势、国家间的对比等,进而描绘改革开放以后我国自然资源利用的情况以及跟国外资源利用效率的差距。在分析的基础上,为科学决策提供合理的政策建议等。

再者,如何评价具有中国特色的渐进式改革和中国持续快速的经济增长,这不但为中国经济学家所关注,而且也吸引了越来越多的外国经济学者的兴趣。可以看到,始终有一部分人对中国改革的成就持怀疑态度,这表现在对改革以来中国经济在多大程度上实现了由计划经济的外延增长模式向依靠生产率提高的内涵增长模式转变的争论上。对于这个争论,可以通过对中国经济增长的核算来加以解决,通常的做法是计算全要素生产率(total factor productivity, TFP)。然而结果表明,首先对这个问题的回答也不是完全统一的,其次他们在计算全要素生产率时,不论是采用新古典理论,还是新增长理论,都忽略了自然资源在生产函数中的作用。这显然是与常识不相符的,因为资本和劳动力不可能在虚无中结合并生产出产品。因而也无法计算自然资源的投入产出效率(资源生产率)以及自然资源对经济增长的贡献。因此,本书尝试把生态足迹应用到经济增长核算中去,从而可以计算自然资源对经济增长的贡献。这种新的方法也是对全要素生产率的一种拓展,更重要的是可以简单、相对准确地计算出经济增长中自然资源投入的贡献。

1.3 研究思路和方法

今天,在以 GDP 反映福利水平变化的经济增长中,遇到了很大的麻烦和问题。经济增长导致了严重的过物质化倾向,表现为人类福利增长对自然资源的依赖程度提高。在资源短缺、能源危机的今天,自然资源再不能像过去那样似乎是取之不尽,用之不竭的。相应地,产出水平的

进一步提高将日益明显地表现出受制于自然资源稀缺性的特征。因此,如何提高自然资源的产出应是经济理论今后所要关注的主要问题。

然而国内外对资源生产率的研究主要集中在理论界定和计算方法的尝试上(Pearce, 1989; Ayres, 1998; EEA, 1999; PIU, 2001),但是这些操作起来还比较困难,因此在现实生活中很难得到应用。问题的关键是无法找到一个或几个简单、合理的指标来描述自然资源的投入。基于此,本书尝试用生态足迹作为生产过程中自然资源要素的投入,从而获得一种计算资源生产率的新方法。因为生态足迹通过引入生物生产性土地概念,实现了对各种自然资源的统一描述(Wackernagel et al, 1996, 1997),所以生态足迹是一个比较理想的指标。

自 Rees 在 1992 年提出生态足迹概念以来,国内外有关围绕和涉及生态足迹概念、方法及其模型的研究纷纷开展。但是,生态足迹作为一个非常有用的衡量指标,其目前所应用的领域还比较狭窄,导致了使用的单一,没有结合其他工具或方法以进入更深的层次。其实生态足迹作为一个描述各种自然资源的统一指标,它可以直接反映自然资源的使用情况。如果把生态足迹作为生产要素中自然资源投入的象征,那么我们就可以考察以生态足迹作为自然资源的投入产出效率,即资源生产率。因此,本书把生态足迹作为衡量自然资源要素的投入指标,进而计算资源生产率是一种新的尝试,而且这种方法计算简便、适用性好,在现实生活中具有很好的运用价值。

再者,本书还尝试把生态足迹应用到经济增长核算中去,从而可以计算自然资源对经济增长的贡献。在西方经济体系中,核算经济增长的通常做法是计算全要素生产率(Solow, 1957; Jorgenson et al, 1967, 1972; Romer, 1986; Lucas, 1988)。然而不论是采用新古典理论,还是新增长理论,都忽略了自然资源在生产函数中的作用。这显然是与常识不相符的,因为资本和劳动力不可能在虚无中结合并生产出产品。因而导致无法计算自然资源对经济增长的贡献。问题的原因有两方面:一是