

基于物质投入产出表视角下的 循环经济统计测度问题研究

JIYU WUZHI TOURU CHANCHUBIAO SHIJIAOXIA DE
XUNHUAN JINGJI TONGJI CEDU WENTI YANJIU

平卫英◎著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

本书受到国家社科基金青年项目“基于物质投入产出表（PIOT）视角下的循环经济统计测度问题研究”（13CTJ015）的资助

基于物质投入产出表视角下的 循环经济统计测度问题研究

平卫英 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

基于物质投入产出表视角下的循环经济统计测度问题
研究 / 平卫英著. —北京: 经济科学出版社, 2018. 8

ISBN 978 - 7 - 5141 - 9457 - 9

I. ①基… II. ①平… III. ①中国经济 - 循环经济 -
经济统计 - 统计方法 - 研究 IV. ①F224. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 136923 号

责任编辑: 白留杰 刘殿和

责任校对: 王肖楠

责任印制: 李 鹏

基于物质投入产出表视角下的循环经济统计测度问题研究

平卫英 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

教材分社电话: 010 - 88191354 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮箱: [bailiujie518@126. com](mailto:bailiujie518@126.com)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http: //jjkxcs. tmall. com](http://jjkxcs.tmall.com)

北京财经印刷厂印装

710 × 1000 16 开 13 印张 19000 字

2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 9457 - 9 定价: 45.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191510)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010 - 88191586)

电子邮箱: [dbts@esp. com. cn](mailto:dbts@esp.com.cn)



前 言

近年来,我国的经济增长越来越受到资源“瓶颈”的约束,环境总体的恶化程度也在进一步加深,大力发展循环经济在可持续发展的背景下是大势所趋。要大力发展循环经济,必然会对循环经济的科学测度提出要求。循环经济统计测度有利于对循环经济的发展情况进行定量刻画和描述,科学地监测和评价循环经济的发展程度,为循环经济的良性运行保驾护航,也有利于循环经济发展目标和政策体系的科学制定,因此循环经济统计测度问题的研究意义重大。

本书在深入分析研究循环经济相关基础理论的基础上,借鉴国内外已有的循环经济统计测度思路,从物质投入产出分析(PIOT)的视角提出符合中国国情的循环经济统计测度框架,并在此基础上展开相关实证分析,为我国构建循环经济发展统计测度框架、有效地促进循环经济发展提供参考。

主要内容和基本观点可概括如下:

第一章引言,主要介绍了研究背景和意义、研究内容和研究思路以及创新点。

第二章循环经济理论研究,主要对循环经济相关理论问题做必要阐述,主要包括循环经济的起源、理论基础、概念界定、特征和发展原则、循环经济的发展阶段、运行机理等,为后续的循环经济统计测度打下坚实的理论基础。

第三章基于PIOT的循环经济统计测度框架设计,首先系统分析了

现有循环经济统计测度的基本思路,这部分集中介绍了目前典型的几种循环统计测度模式,如绿色 GDP 测度模式、资源环境统计指标体系测度模式和物质流分析测度模式。通过比较这些测度模式,从逻辑架构、根本目标以及现实可操作性等方面论证物质流分析框架是循环经济统计测度较为可行的模式。这部分还对本书的主要研究方法——物质投入产出分析 (PIOT) 进行了系统研究,主要包括物质投入产出分析 (PIOT) 的起源和国内外研究现状,认为物质投入产出分析 (PIOT) 能够清晰地展示经济系统内部的物质流动情况,反映循环经济的发展概貌。接下来具体给出了基于 PIOT 的循环经济统计测度框架设计的基本思路,先是明确了循环经济统计测度的基本目的和原则,在此基础上提出了基于 PIOT 进行循环经济统计测度的设计思路,还对循环经济统计测度中涉及的基本概念进行了必要的界定。

第四章经济系统物质流核算账户体系及实证测算,构建了经济系统物质流核算的整体账户体系,在账户体系的基础上凝练了经济系统物质流核算账户体系的若干主要分析指标,并对我国 2004~2015 年的经济系统物质流核算主要分析指标展开了相关实证分析。

第五章循环经济统计测度框架的物质投入产出表 (PIOT) 设计,主要规定了循环经济物质投入产出表涉及的部门分类和物质分类,交代了循环经济物质投入产出表的基本假定,提出了循环经济物质投入产出表的基本表式,并对循环经济物质投入产出表的分析功能进行了系统研究。

第六章基于 PIOT 的经济系统物质流动实证分析,主要对 2004~2015 年经济系统的物质存量进行估算,并展开了经济系统内部部门间的物质流动测算,在此基础上对物质投入产出表的物质消耗系数、物质循环系数、物质存量变化等进行了实证分析,最后利用实证测算资料,对循环经济系统物质循环情况进行了调控分析。

第七章政策建议和研究展望,对循环经济实践发展中存在的突出问

题,提出了相关政策建议,此外还讨论了研究的局限性以及未来的研究方向。

总体来看,研究取得的主要进展是:在对循环经济的运行机理进行系统刻画的基础上,尝试构建了基于物质投入产出分析(PIOT)的循环经济统计测度框架,相关研究将进一步丰富现有循环经济理论和实证研究的内容。在现有数据资料的基础上,对2004~2015年我国循环经济的运行情况进行了评价和分析,研究结论有助于认识我国循环经济的发展状况及存在问题。

本书是国家社科基金青年项目“基于物质投入产出表(PIOT)视角下的循环经济统计测度问题研究”(13CTJ015)资助下的成果之一。由于作者水平有限,加之循环经济统计测度问题研究的复杂性,书中关于循环经济统计测度问题的探讨只是初步的、探索性的,许多内容需要精细化,企盼能与更多的专家学者一起对它进行完善和发展。

本书的出版得到了各方面的帮助。感谢国家社科基金青年项目的资助!感谢江西财经大学统计学院的各位领导和同仁!感谢各位从事循环经济研究的专家、学者,本书在写作过程中参考了很多相关资料和前人研究的成果,参考文献和注释如有遗漏或标注不当,敬请谅解。感谢经济科学出版社的大力协助!

由于水平所限,书中错误和疏漏在所难免,不妥之处,敬请读者批评指正。

平卫英

2018年5月于枫林园

目 录

第一章 引言	(1)
第一节 研究背景和意义	(1)
第二节 主要研究内容及思路	(3)
第三节 可能的创新之处	(7)
第二章 循环经济理论研究	(9)
第一节 循环经济的产生和发展	(9)
第二节 循环经济的概念界定	(11)
第三节 循环经济的发展原则和发展阶段	(20)
第四节 循环经济的运行机理	(23)
第三章 基于 PIOT 的循环经济统计测度框架设计	(25)
第一节 现有循环经济统计测度的基本思路	(25)
第二节 循环经济统计测度的合理模式选择	(44)
第三节 基于 PIOT 的循环经济统计测度基本思路	(47)
第四章 经济系统物质流核算账户体系及实证测算	(64)
第一节 经济系统物质流核算账户体系	(64)
第二节 经济系统物质流核算账户体系提供的各项分析指标	(74)

第三节	经济系统物质流核算账户体系中相关总量指标的实证 测算	(78)
-----	-------------------------------------	--------

第四节	实证分析结论	(101)
-----	--------------	---------

第五章 循环经济统计测度框架的物质投入产出表 (PIOT)

设计	(105)
----------	---------

第一节	循环经济物质投入产出表涉及的基本分类	(105)
-----	--------------------------	---------

第二节	循环经济物质投入产出表的基本假定	(111)
-----	------------------------	---------

第三节	循环经济物质投入产出表的基本表式	(114)
-----	------------------------	---------

第四节	循环经济物质投入产出表的基本分析功能	(117)
-----	--------------------------	---------

第五节	循环经济物质投入产出表的特点和应用探讨	(126)
-----	---------------------------	---------

第六章 基于 PIOT 的经济系统物质流动实证分析

(132)

第一节	物质存量的估算	(132)
-----	---------------	---------

第二节	经济系统部门间的物质流动测算	(140)
-----	----------------------	---------

第三节	经济系统物质循环的 PIOT 模型分析	(145)
-----	---------------------------	---------

第四节	我国循环经济系统物质循环的调控分析	(160)
-----	-------------------------	---------

第五节	实证分析结论	(169)
-----	--------------	---------

第七章 政策建议及研究展望

(173)

第一节	物质流动的总量调控	(173)
-----	-----------------	---------

第二节	物质循环结构的调控对策	(176)
-----	-------------------	---------

第三节	研究展望	(179)
-----	------------	---------

参考文献

(181)

第一章 引言

第一节 研究背景和意义

伴随我国经济的稳定增长,资源的高消耗、环境的高污染问题也日益凸显,我国一直在积极探索如何实现经济增长方式的全面转变。循环经济是符合可持续发展理念的经济增长模式,是实现可持续发展的基本途径,是我国现阶段经济发展的必然选择。

国外关于“循环经济”(Recycled/Recycling/Circular economy)这一经济发展模式的研究较少,研究重点往往集中于循环经济的实践应用方面,如废弃物的处理、资源的有效利用、清洁生产等方面,并未将循环经济作为经济发展模式在经济理论层面展开探讨。国内关于循环经济的研究成果很多,以理论研究文献居多,从最初循环经济的概念辨析,发展到系统的循环经济理论体系建构,相关研究已比较成熟。

随着循环经济理论研究的不断深入和循环经济实践的进一步展开,很多学者在循环经济的研究中呼吁尽快实现对循环经济的科学统计测度和评价,但系统的研究成果并不多,大部分学者是在循环经济的下一步研究方向中简要地提到应构建循环经济统计测度体系,具体的可操作性测度设想和测度框架尚未形成,研究仍停留在政策建议层面。如解振华(2005)、张颖和吴志文(2006)、吴季松(2007)、贾淑琴(2011)等均认为,反映循环经济发展要求的核算指标应该被提上日程。目前大多数学者均希望以“绿色GDP”作为循环经济运行情况的有效测度,通过

绿色 GDP 核算实现对循环经济的有效监测和评价。

也有少数学者持不同意见,赵玉川(2006)、朱滔等(2008)、高昂等(2010)等均认为,循环经济离不开科学的测度和评价,物质流分析不失为一种理想的研究方法,遗憾的是虽然这些学者持有此种观点,但未将观点付诸实施做进一步探讨,也没有针对循环经济的本质和运行特征探究物质流分析方法的相应改进。也有学者从投入产出角度探讨如何对循环经济展开统计分析,如吉小燕等(2007)、佟仁城等(2008)、余雪锋(2012)、李珊珊(2014)从投入产出分析的视角,研究可行的循环经济投入产出分析思路。

现有研究成果中,大部分文献是关于循环经济评价方面的研究,但研究中普遍存在的问题是学者们并未意识到循环经济评价并不等同于循环经济测度,构建的评价指标体系多是各种宏观经济指标和资源环境指标的组合,成果间的区分度不明显,主观性较强,没有在循环经济本质和发展特征的基础上,探索切实反映循环经济发展的基础性指标。总的来看,学界关于循环经济统计测度问题的研究仅停留在提出阶段,基础性测度问题并未得到很好的解决,实际统计部门也未形成操作性强、系统的循环经济统计测度框架,关于循环经济的统计测度工作大都集中在对现有表征资源环境状况的若干统计指标的汇总计算上。

物质投入产出分析表(Physical Input-Output Table, PIOT)提供了一个系统的核算框架用以刻画经济系统中的物质流动,是环境经济核算中的重要分析方法。物质投入产出分析表能够系统地反映经济系统中各项活动伴随的物质流,从物质由自然环境进入经济系统,到经济系统内部流动后贮存,再以废弃物的形式离开经济系统。物质投入产出分析表记录的物质流动给环境经济分析等方面的研究提供了翔实的数据基础,又因为物质投入产出分析提供的研究框架能够与 SNA 合理衔接,使得分析和应用更加方便。从世界范围看,物质投入产出分析的应用还很有限,编制过宏观的物质投入产出表的国家屈指可数,如荷兰、丹麦、意大利、德国。物质投入产出分析未得到广泛重视的原因主要在于其设计、编制到建模分析的理

论和实践还不够成熟,未形成统一的指导性文件。我国的物质投入产出表编制研究起步较晚,单永娟等(2007)对经济系统物质流投入产出表的编制进行了研究,徐一剑、张天柱(2006,2007)进行了基于三维物质投入产出表的区域物质流分析模型的研究。王亚菲(2012)设计了包括“基本的”PIOT框架和“扩展的”PIOT框架在内的物质投入产出表。

总体来看,我国有关物质投入产出分析的研究成果非常稀少。研究大多侧重于实证分析,理论分析相对薄弱,缺乏对物质投入产出分析研究框架、分析模型本身的探讨。对如何立足我国实际,构建我国的物质投入产出分析核算框架的问题尚少有人涉足。

本书构建的循环经济统计测度框架定位于资源环境实物量统计的范畴,在我国资源环境统计核算体系尚未完全建立的背景下,相关研究对于构建符合国际标准、适合我国国情的资源环境统计体系,科学进行环境经济分析,具有重要的前期指导意义。从实践意义来看,循环经济的蓬勃发展亟须循环经济统计测度体系的建立。要合理监测、调控循环经济的发展,需要切实掌握循环经济的发展水平、发展阶段和发展特征,这些都需要通过循环经济统计测度来实现。需要循环经济统计测度框架提供一整套科学的方法、指标来定量描述循环经济的发展情况,以利于各部门发现问题,制定目标和政策体系,确保循环经济良性运行。

第二节 主要研究内容及思路

一、主要研究内容

本书严格论证循环经济统计测度的核心问题是“物质循环”,认为以经济系统为中心、对经济系统的物质投入与排放进行数量核算与分析,综合反映整个社会经济系统中的物质流动状况,能够达到对循环经济运行情况进行全面测度和分析的目的。构建的循环经济统计测度框架

因为只关注经济系统的“物质流动”，相关核算和分析具有相对的独立性，既可以作为现有国民经济核算体系的子系统存在，也可以作为资源环境统计核算中实物流量核算的内容。本书研究的主要内容可概括如下。

首先，科学系统地掌握循环经济的相关理论，从而明确循环经济统计测度的主要目的——为循环经济的评价和分析提供翔实可靠的数据信息资料、对循环经济的发展实施有效的监控以及为管理决策部门提供良好的咨询服务。其次，确定循环经济统计测度框架设计应遵循的基本原则——整体性原则、层次性原则、衔接性原则、可操作性原则和导向性原则。最后，结合国内外研究文献，科学论证循环经济的核心问题也即循环经济统计测度的核心问题——经济系统的物质循环，经济系统的物质循环是经济系统能够良性发展，同时保持良好的自然环境状况的实现方式，是可持续发展的中心问题，为运用物质投入产出表（PIOT）工具测度循环经济提供基础理论支撑。

在依据物质投入产出表原理设计的循环经济统计测度框架中，经济系统的输入物质质量、输出物质质量和经济系统内部的物质流量和流向构成了测度框架的核心内容。测度框架主要由两个部分构成，一个部分为经济系统的物质流核算账户体系，另一个部分是经济系统的物质投入产出分析框架。两者相辅相成，物质流核算账户体系主要为经济系统的输入、输出物质建立核算框架，而经济系统的物质投入产出分析框架则是为经济系统内部的物质流动建立分析框架。

经济系统的输入物质质量和输出物质质量主要用以定量考察经济系统的“物质吞吐规模”，可以反映循环经济的发展水平，也在一定程度上考察经济活动对自然环境的影响。一系列依据经济系统物质流核算账户体系得到的总量指标从投入、排放、再利用等角度刻画经济系统的物质流动概况。按照循环经济的基本发展原则（3R原则）——减量化、再利用、资源化，这些总量指标可以用来分析经济系统是否按照循环经济的要求健康发展，如经济系统投入、排放的物质质量是否保持下降的趋势，经济活动对资源环境的综合影响以及物质的再利用、资源化程度等等。但经

济系统投入、排放的物质质量不仅和循环经济的实施程度有关,也和经济总量的规模有着密不可分的联系,因此,反映物质流动状况的各项总量指标可以与现有的反映宏观经济规模的总量指标相结合,得到一系列效率指标,从而更加客观、清晰地反映循环经济的发展水平。利用 2004 ~ 2015 年的相关数据资料,对我国经济系统的物质投入、物质排放和物质利用效率指标等进行了实证测算。

经济系统内部的物质流动由循环经济物质投入产出分析框架予以测度,本书科学确定了循环经济物质投入产出表的部门分类、关键假定、基本表式、物质分类、平衡关系以及分析功能。在表式设计上,用于循环经济统计测度的物质投入产出表包括与经济过程相关的全部物质、产品和废物流,除了价值型投入产出表包含的各类生产过程外,还将特别记录供给经济系统其他生产过程的资源恢复产品以及排放到经济系统外的废弃物质。考虑到可操作性的问题,主要将进入经济系统内部的物质按照不同的使用去向分解到生产部门、消费部门和资源恢复部门,重点测算了 2004 ~ 2015 年各部门的物质存量以及部门间的物质流量,并进一步对经济系统内部的物质流动特征展开了分析,完成了基于物质投入产出表(PIOT)的经济系统物质流动实证测算。最后针对实证测算结果,提出了相关政策建议。

二、研究思路

目前关于循环经济统计测度的研究可主要概括为三种基本思路:第一种思路是以“绿色 GDP”作为循环经济运行情况的有效测度;第二种思路是直接对现有若干宏观经济指标和资源环境指标的基础上,建立循环经济发展评价体系;第三种思路是从物质变换的角度构建统计测度逻辑框架(这一思路仅有学者提出,但并未探讨其实现问题)。三种思路都是资源环境统计领域的重要研究方法,研究要解决的关键问题是,哪一种思路更契合循环经济的本质和内在特征,哪一种思路能够切实刻画

描述循环经济的发展概貌。本书科学论证了物质投入产出分析方法作为循环经济主要测度方法的科学性和可行性,具体见第三章第四节。论证依据主要有:(1)循环经济运行过程与物质投入产出分析表设计逻辑框架之间的一致性。(2)绿色 GDP 测算模式特别关注资源环境“货币化价值”的固有缺陷。(3)现有宏观经济指标在反映循环经济发展水平和程度上的局限性。(4)研究设计的物质投入产出表能够与我国现行宏观统计体系合理衔接并进行联合分析研究,可操作性更强。在以上论证的基础上,结合我国实际,提出依据物质投入产出表原理设计的循环经济统计测度框架,研究技术路线如图 1-1 所示。

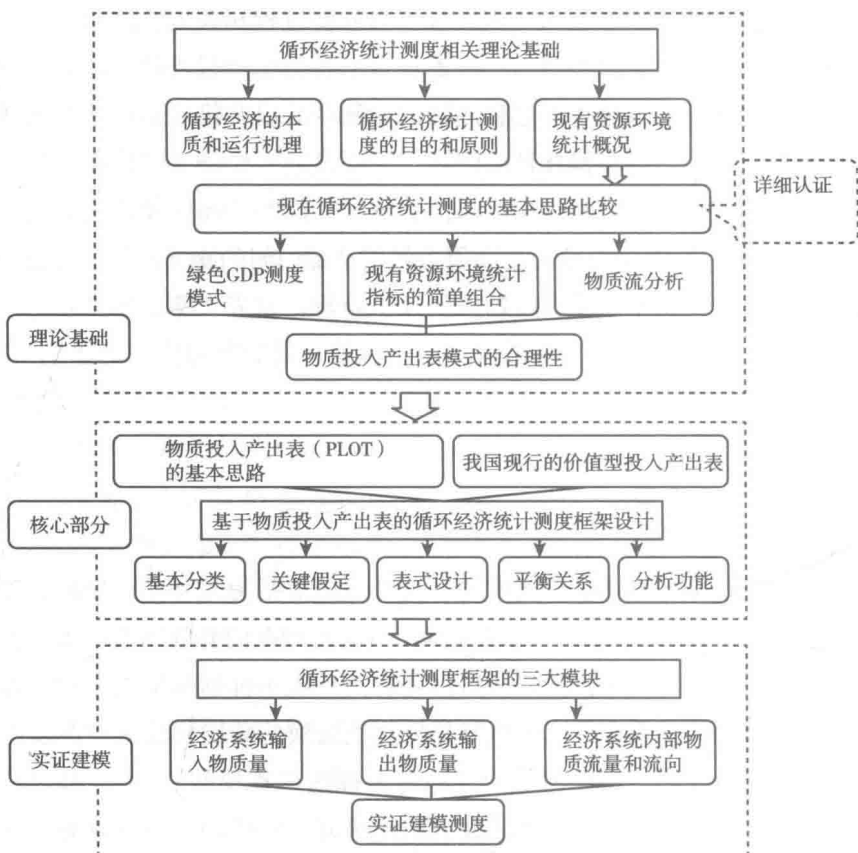


图 1-1 研究技术路线

第三节 可能的创新之处

本书在循环经济统计测度方面进行了初步探索,可能的创新之处有:

1. 目前学界大多是在现有若干资源环境统计指标的基础上,通过构建循环经济评价指标体系来进行循环经济统计测度,而评价指标体系的设计和评价方法的选择大多带有很大的主观性和随意性,另外现有的资源环境指标因为并不是为测度循环经济而专门设计,在反映循环经济发展方面具有局限性。研究最大的创新之处在于利用物质投入产出分析的方法来测度循环经济发展的概貌,测度框架下产生的若干基础性指标旨在客观反映循环经济的发展情况,注重反映经济系统物质的循环利用过程,能够达到完整描述经济系统物质循环过程和特征的目的。

2. 针对测度循环经济发展状况的研究目的,对国际上通行的物质投入产出表的设计进行必要的改造和创新,现行的物质投入产出分析中只涉及所有资源的消耗总量,将使用的循环资源不加区分地并入资源的总消耗中。而循环经济统计测度框架设计上注重反映物质的循环利用过程,力图清晰地描述出物质的使用情况、产品的生产情况、物质贮存、物质循环利用情况以及物质排放情况,进一步完善了 PIOT 的一般框架。

3. 尝试构建了全面系统的循环经济统计测度及分析框架,测度框架用于对循环经济的发展情况进行科学的刻画和分析,研究成果进一步丰富了现有循环经济理论研究的内容。从实践方面来看,对各相关部门掌握我国循环经济发展情况,进行循环经济统计分析,从而服务于循环经济的科学监测和系统分析,具有很强的借鉴作用和指导意义。

虽然研究取得了一些成果,但构建的循环经济统计测度框架仍需进一步完善,最大的难题是测度框架对于基础数据的要求很高。现有的循环经济实证测度部分,数据来源于多个部门和多个渠道,有些指标需要估算。因此,进一步完善我国的资源环境统计工作,建立统一、协调的资源环境数据库,是下一步研究中需要解决的核心问题。

第二章 循环经济理论研究

循环经济相关理论研究是循环经济统计测度的基础，要实现对循环经济的全面测度，首先要深刻认识循环经济的概念、本质和运行特征，这是循环经济统计测度的基础性问题。

第一节 循环经济的产生和发展

循环经济思想的产生可追溯到 20 世纪 60 年代。1962 年，美国海洋生物学家卡尔逊在其著作《寂静的春天》一书中指出了生物界和人类所面临的危险，是人类以科学的角度首次关注环境问题。在当时环境保护意识尚未建立的宏观环境下，此书的问世带来了巨大的争议，书中惊世骇俗的关于农药危害人类健康和环境的预言，受到了与之利害相关的生产与经济部门的猛烈攻击，但也震撼了社会公众的内心，促使公众普遍关注农药和环境污染问题。美国也于 1972 年禁止将 DDT（一种杀虫剂，由于其在环境中非常难降解，并可在动物脂肪内蓄积，对环境的污染非常严重，因此很多国家和地区已经禁止使用）用于农业生产。卡尔逊在《寂静的春天》出版两年后因为癌症去世，虽然当时受到剧烈的诋毁和攻击，但她的思想为人类环境意识的启蒙点燃了明灯。

“循环经济”这一名词最初由美国经济学家波尔丁提出，波尔丁创立了著名的“宇宙飞船理论”，“宇宙飞船理论”将地球比作太空中的宇