



吴开尧 著

中国能源可持续发展核算研究

China's Energy Accounting in the Context of Sustainable Development

Energy Accounting

中国科学技术大学出版社

◎教育部人文社会科学研究项目(14YJC790131)成果

◎上海市教育委员会科研创新项目(14YS125)成果



中国能源可持续发展核算研究

China's Energy Accounting in the Context of Sustainable Development

吴开尧 著

Energy Accounting

中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书提出了中国能源可持续发展核算的解决方案。这个方案包括一个基础、四个层次的综合和一套数量分析等六个部分组成的核算体系。一个基础是网络化的统计生产方式以及统计单位数据项的统计调查和整理,围绕能源数据项,兼论能源之外的经济、环境、社会方面的数据项。四个层次的综合包括:① 应用能源综合平衡表综合能源的供应和消费数据;② 以国民经济核算(SNA)内部卫星核算为综合框架,组织能源的经济数据,同时展现能源与经济其余部分的联系;③ 以能源主题的环境经济综合核算(SEEA-E)为综合框架,组织由能源利用引起的经济和环境联系的数据;④ 3E(能源 Energy、环境 Environment、经济 Economy)综合框架。一套数量分析是指以四个层次的综合核算所提供的指标数据及其内在联系作为基础,开展数学模型的构建及各种创意的数理分析。本书在统计指标、统计标准、统计方法制度、统计基础工作等方面对中国能源可持续发展核算(CSDEA)展开必要的论证,力争使核算设计方案既能实现新旧内容的衔接配套,又有创新和突破,既有可操作性,又有适当的前瞻性。

本书可供相关研究人员及从业者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

中国能源可持续发展核算研究/吴开尧著. —合肥:中国科学技术大学出版社, 2014. 9

ISBN 978-7-312-03589-0

I. 中… II. 吴… III. 能源发展—可持续性发展—研究—中国 IV. ①F426. 2
②F222. 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 210300 号



出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号, 230026
<http://press.ustc.edu.cn>
印刷 安徽省瑞隆印务有限公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 710 mm×1000 mm 1/16
印张 13.5
字数 280 千
版次 2014 年 9 月第 1 版
印次 2014 年 9 月第 1 次印刷
定价 35.00 元

前 言

当前,中国可持续发展的一个重要挑战来自能源领域。由于中国能源问题的复杂性以及统计核算水平限制,能源定量研究不能全面而深入地反映和分析中国可持续发展的能源问题。这表现在四个方面:其一,能源统计质量有待提升,其主要原因是统计能力不足;其二,普遍使用传统的经济核算体系和指标体系来评估发展问题,这难免使评估结果与实际之间存在差距;其三,宏观核算滞后,致使统计指标范围狭窄,分解水平不足,能源指标和相对应的经济、环境指标不能协调一致;其四,能源核算的薄弱不仅致使高深的数量分析技术犹如空中楼阁,而且不利于符合问题性质的数量模型的开发和应用。

有必要在可持续发展评估的目标之下,提出适度扩展的指标体系,并按照这个指标体系的要求来核实现有统计体系的能力,在此基础上提出可持续发展的专题核算方案。这个方案包括核算方法以及统计组织方法,既考虑了现实的能力,又适度超前,为目前的核算统计体系的改善提供方向。这个方案应该尽量不和各种统计门类的目标有明显冲突,扰乱其正常运行,同时在促进其协调性方面有所作为,从而体现可持续发展的各方面协调并进的内涵思想。

可持续发展观念对于核算统计体系的促进作用表现在:其拓宽了核算统计的范围,并且加强了分类核算统计之间的衔接、协调和一致性。能源核算则更强调统计范围为评估可持续发展的能源问题所应该进行的扩展,以及各种统计门类在能源问题上如何进行衔接。在核算内容上既要核算能源从资源到排放的全过程,又要核算与这个过程相关的资源、经济、社会 and 环境影响,更重要的是透过核算技术揭示在能源这个交接点上环境、经济和社会互相联系、互相影响的过程。在核算程序上可以充分利用能源平衡、供应使用关系、投入产出关系、流量存量关系,模仿能量、经济和生态的固有规律,展现各种变量的关联。

通过可持续发展评估的核算要求、国际统计标准、先进国家能源统计核算经验、国内统计体系的能力等的考察,本书在统计指标、统计标准、统计方法制度、统计基础工作等方面对中国能源可持续发展核算(CSDEA)展开必要的论证,力争使

核算设计方案既能实现新旧内容的衔接配套,又有创新和突破,既有可操作性,又有适当的前瞻性。在论证基础上,本书提出中国能源可持续发展核算的解决方案。这个方案包括了六个部分(一个基础、四个层次的综合和一套数量分析)组成的核算体系。

一个基础是网络化的统计生产方式以及统计单位数据项的统计调查和整理,围绕能源数据项,兼论能源之外的经济、环境、社会方面的数据项。四个层次的综合包括:①应用能源综合平衡表综合能源的供应和消费数据;②以国民经济核算(SNA)内部卫星核算为综合框架,组织能源的经济数据,同时展现能源与经济其余部分的联系;③以能源主题的环境经济综合核算(SEEA-E)为综合框架,组织由能源利用引起的经济和环境联系的数据;④3E(能源 Energy、环境 Environment、经济 Economy)综合框架。一套数量分析是指以四个层次的综合核算所提供的指标数据及其内在联系作为基础,开展数学模型的构建及各种创意的数理分析。这些数量分析方法的论述最初是和四个综合的阐释结合进行的,后来通过中国实际的数据进行具体的实证分析。这些分析虽然没有覆盖方法的全部,但是是具有数据基础的,并具代表性的。这六个部分又以四个综合为主干,这个主干桥接了其余两部分,规范和组织了基础数据项的统计调查和整理,提供了能源、经济和环境综合数量分析的框架。

这个核算方案提供了一个统计协调框架,从而能够组织分散的能源统计和核算数据。不仅为能源基础数据项的统计调查和整理提供标准,也为能源统计与经济统计、环境统计的协调提供建议;不仅提供能源供应和消费信息,也提供能源利用与经济其他部分关联的信息,还提供能源利用引起的经济与环境交互影响的信息;不仅反映一国之内的宏观信息,而且具有规范的微观基础;不仅指导符合能源问题性质的层次分明、逻辑严密的能源指标数据的生产,还能据其构建数理分析的复杂模型。

在实证核算分析部分,本书利用全中国、长三角地区及上海市的具体数据核算能源综合平衡表、能源强度的结构分解、能源制约系数及其结构分解、SEEA-E以及综合评价,对应于中国能源可持续发展核算(CSDEA)方案中的四个层次的综合,根据可持续发展原则分析能源专题的各种统计数量特征,结合所利用的核算方法给出分析结论和政策含义。

其一,利用能源综合平衡表,对长三角地区能源使用过程的不同能源流阶段进行分解,提取能源流各阶段的能源消费总量、比较、结构、动态和强度指标,通过数据分析,反映地区能源的结构特征、地区差异及其变化过程和发展趋势,揭示长三角地区特有的能源与资源、经济间的联系。

其二,在能源强度 Log Mean Divisia 分解法的基础上,建立修正的结构分解方法;针对中国 1991~2007 年间的能源消费与经济产出数据,应用修正方法对该时期内的影响单位 GDP 能耗指标变化的五个因素效应(结构效应、部门强度效应、加工转换效应、输配效应以及终端比重效应)进行分解和分析;在分解结果及分析的基础上,提出结论及其政策含义。

其三,提出能源制约系数的量化指标;在投入产出分析框架下,编制 1997·2002·2007 年混合型能源投入产出递延表;根据投入产出模型计算产业能源制约系数、能源价格、能源强度和产业结构比重;根据 LMDI 分解模型分析全部生产能源制约程度变化的三个影响因素(能源价格、能源强度和产业结构)的贡献,发现能源价格是影响全部生产能源制约程度的最重要的原因;根据计算和分析提出有针对性的政策含义。

其四,利用 SEEA-E 的流量核算方法和分析框架,对上海市 2007 年能源利用和排放进行核算和分析;建立能源产品实物供给表、能源产品实物使用表、能源利用 CO₂ 排放(供给)表和 3E 对应表,分析各种能源资源消耗和各种污染源,确定其相对重要性;将六类行业经济产出、能源消费和 CO₂ 排放的相对重要性并列比较;最后,根据分析提出节能减排的建议。

其五,在可持续发展综合评价模糊特征分析的基础上,通过建立多维度和多层面的长三角地区能源可持续发展综合评价指标体系,应用模糊数学方法评估各要素或次要素评价项的可持续程度,应用多层次分析方法确定权重,从而达成对长三角两省一市的能源可持续发展的综合评价,最后根据评价结果提出政策含义。

本书的贡献与创新主要体现在以下三个方面:

1. 统计核算方面

本书提出了网络化统计生产方式这个名词,这可能是未来世界统计数据生产的主流方式。本书提出了中国能源可持续发展核算(CSDEA)方案。这个方案能够作为统计协调框架,组织分散的能源统计和核算数据;作为分析框架,可以对可持续发展的能源问题进行核算分析,还能据其构建数理分析的复杂模型。另外,从统计基础约定、分类统计标准和综合核算协议三方面内容来归纳国际推荐统计标准;按照可持续发展能源问题的评估以及国际标准和先进经验的参照,评价中国统计核算的现状和问题。

2. 能源核算分析方面

以省份能源综合平衡表推算的跨地区能源综合平衡表为基础,围绕能源流进行结构、比较、强度和发展等统计指标分析;基于能源综合平衡表的平衡结构,建立修正

的 Log Mean Divisia 结构分解方法,分解 GDP 能耗的影响效应,发展了能源强度的指数方法;编制 1997·2002·2007 年中国混合型能源投入产出递延表,并据以计算和分析 GDP 产业结构比重、能源强度、能源消费价格以及能源制约系数,构建能源制约系数结构分解模型并予以计算和分析;利用 SEEA 方法编制 SEEA-E 账户,对其进行结构分析和强度分析。

3. 指标体系方面

本书对如何利用指标和指标体系来评估可持续发展的能源问题做了比较充分的论述,揭示指标体系评估该问题的内在机理。本书提出了一个扩展的可持续发展指标体系,提供了一种理想版本的全面覆盖的指标体系方案,可以为基本统计单位数据项的选择以及各种形式的可持续发展能源指标体系提供数据项或指标的备择清单。在对指标体系展开研究评述时,由于国际上相关研究庞杂,主要跟踪国家层次指标和指标体系,以掌握其测度范围为主要目的,分三种模式进行探讨;国内的研究则着眼于其对于官方统计的必要和可行,以及其对能源复杂问题的解剖,所以比较细致地从政策和学科发展两个方向进行分类评述。

吴开尧

2014 年 6 月

目 录

前言	(i)
第 1 章 绪论	(1)
1.1 研究背景	(1)
1.2 问题的提出	(3)
1.3 研究思路	(6)
1.4 研究内容	(10)
1.5 研究方法与技术路线	(12)
1.6 可能的创新	(13)
第 2 章 研究评述	(15)
2.1 可持续发展的能源指标和指标体系	(15)
2.2 能源统计和国民核算发展	(27)
第 3 章 能源问题的评估和统计	(42)
3.1 可持续发展能源指标体系的概念框架	(42)
3.2 普遍关注的能源指标	(49)
3.3 扩展的可持续发展能源指标体系	(54)
3.4 指标和核算统计的衔接	(60)
第 4 章 统计核算现状的考察	(67)
4.1 国际标准约定	(67)
4.2 发达国家能源核算的先进经验	(84)
4.3 中国核算统计的现状与问题	(89)
第 5 章 CSDEA 核算统计方案	(96)
5.1 CSDEA 框架的提出	(96)
5.2 统计基础	(102)
5.3 能源综合平衡表	(106)
5.4 能源内部卫星账户 SNA-E	(107)

5.5	能源外部卫星账户 SEEA-E	(118)
5.6	3E 综合核算	(124)
第 6 章	能源核算实证分析	(131)
6.1	能源综合平衡表的实证分析	(132)
6.2	SNA-E 应用于结构分解分析	(144)
6.3	SNA-E 应用于投入产出分析	(155)
6.4	SEEA-E 流量核算实证分析	(170)
6.5	CSDEA 应用于综合评价	(179)
第 7 章	研究结论及展望	(189)
7.1	研究结论	(189)
7.2	研究不足与展望	(191)
参考文献		(193)
后记		(204)

第 1 章 绪 论

1.1 研究背景

1.1.1 可持续发展观念和实践

1992 年 6 月 3 日至 14 日,在巴西里约热内卢召开的人类第二次环境会议上,参会者们普遍接受了“可持续发展”战略,认为它是人类社会发展的正确选择。可持续发展是指人口、资源、环境、经济、社会诸要素协调并进,共同发展,以及人的全面发展,而且这种发展在可预见的未来是可以持续下去的。这个概念包括了三个核心思想:其一,发展目标多元化,我们不能片面追求经济增长,而忽视健康、安全、公平以及环境等生存和发展质量目标的追求;其二,发展应该是协调的,这种协调不仅体现在经济、社会、环境等层面的内部,而且应该体现在各层面的相互之间;其三,发展应该是资源环境可持续的,我们应该维持资源、环境和经济社会发展的平衡,在生态系统的承受范围内,提升人类的生活质量,在满足当代人需求的同时,不损害人类后代满足其自身需求的能力。

人类第二次环境会议通过了两个纲领性文件:《里约环境与发展宣言》(又称《地球宪章》)与《21 世纪议程》^①;同时,153 个国家及欧洲共同体签署《气候变化框架公约》与《生物多样性公约》,这些文件和公约促使了可持续发展在国际范围内从观念转化为实践。在《21 世纪议程》中,各国政府提出了详细的行动蓝图,力图改变目前世界不可持续的经济增长模式,加快经济增长方式转变,加强环境资源管理活动,行动领域包括:保护大气层,阻止砍伐森林,减少水土流失和沙漠化,防止空气污染和水污染,预防渔业资源的枯竭,改进有毒废弃物的安全管理。

为支持较具综合性的决策制订方式,《21 世纪议程》的 8.5 节规定必须改进辅助这种决策制订进程的数据系统和分析办法。8.6 节更加明确地提出,各国应建立相应制度来监测和评价实现可持续发展的进度,办法是利用各种指标来衡量经

① 联合国. 21 世纪议程[EB/OL]. <http://www.un.org/chinese/events/wssd/agenda21.htm>.

济、社会和环境方面的改变。在 8.41 节、8.42 节则强调完善核算统计的作用,认为:将可持续能力纳入经济管理的第一步就是较明确地衡量环境作为自然资本的来源,以及对产品生产和其他人类活动过程中所产生副产品的处置;可持续发展涉及社会、经济和环境因素,因此国民核算体系也应不限于估量有偿商品和劳务的生产;必须扩大和修订国民经济核算制度,将环境和社会因素纳入统计体制,并将环境经济综合核算制度设计为一种能够在国家发展决策过程中起重要作用的制度。

1.1.2 中国可持续发展的能源挑战

人类第二次环境会议后,中国政府率先制定了《中国 21 世纪议程》,将可持续发展战略确定为现代化建设必须始终遵循的重大战略。^① 在保持经济持续、快速和健康发展的过程中,可持续发展的理念越来越为社会各界所接受。经过十几年的努力,中国可持续发展行动在降低人口数量,合理使用、节约和保护资源,加强生态建设,加大环境保护和治理力度等方面取得了重要的进展,但是可持续发展仍然面临一系列的挑战,如生产力还不发达,耕地、淡水、能源和重要矿产资源相对不足,生态环境比较脆弱,经济增长方式转变缓慢,能源资源消耗过大,环境污染加剧,经济结构不合理,科技自主创新能力不强,影响发展的体制机制障碍亟待解决等等。

其中一个重要挑战来自能源领域,表现在:

① 能源需求总量巨大。按照国际方法折算,2009 年中国能源消费折合成标准油为 21.46 亿吨(国家统计局发布),接近^②于最大能源消费国美国同年能源消费总量(23.82 亿吨标准油,美国能源信息署网站发布)。

② 能源消费增长快速。在 1994~2009 年间,中国能源消费总量由 12.27 亿吨标准煤增加到 30.66 亿吨标准煤,年均增长 5.2%,约为世界平均增长率的 3 倍^③,这种快速增长的趋势还将持续。

③ 能源使用效率普遍不高。2007 年中国 GDP 约占世界总量的 6.6%,TPES^④/GDP 为 0.75,是世界平均水平的 2.5 倍,分别相当于同期日本、美国和德国的 7.5 倍、3.75 倍和 5.4 倍。2009 年稍有改进,中国单位 GDP 能耗分别是美国的 2.9 倍、日本的 4.9 倍、欧盟的 4.3 倍、世界平均水平的 2.3 倍。^⑤

① 此后,中国共产党十六届三中全会提出科学发展观,也就是“坚持以人为本,树立全面、协调、可持续的发展观,促进经济社会和人的全面发展”。科学发展观要求发展是可持续的发展,也就是坚持生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路,建设资源节约型、环境友好型社会,实现速度和结构质量效益相统一、经济发展与人口资源环境相协调,使人民在良好生态环境中生产生活,实现经济社会永续发展。

② 由于估算方法差异,国际能源署(IEA)发布的《世界能源展望 2010》认为,2009 年中国超过美国成为世界上最大的能源消费国家。

③ 国家统计局工业交通统计司. 中国能源统计年鉴 2009[M]. 北京: 中国统计出版社, 2009.

④ TPES(Total Primary Energy Supply), 一次能源供应总量的英文简称。

⑤ 中共中央. 《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》辅导读本[M]. 北京: 人民出版社, 2010: 26.

④ 温室气体排放强度较高,中国 CO_2/GDP 为 2.31,是世界平均水平的 3.16 倍,分别相当于同期日本、美国和德国的 9.6 倍、4.6 倍和 5.9 倍。^①

此外,能源化石资源日趋耗竭,能源供应能力日趋紧张;液体燃料短缺,高度依赖进口,能源安全堪忧;常规环境污染严重;温室气体排放量巨大而且迅速增加;农村和小城镇急需大量清洁、便利的能源服务。^② 随着全球经济一体化的发展,能源与环境问题已经成为影响国家发展和安全的重要因素,中国在这个问题上的国际压力也在不断增加。

1.2 问题的提出

1.2.1 复杂的能源问题

能源系统存在于人类与环境复合的系统里面,却又横跨人类系统和环境系统,不为后两者单方面所包括,如图 1.1 所示。能源系统起因于人类经济社会发展的需要,却因而发生了对经济、社会和环境三个层面的影响,导致了复杂的经济、社会和环境之间的交互关系。可持续发展,需要经济系统的协调以及经济系统与供其生息的环境系统之间关系的协调,一方面要求保障能源供应安全,以满足经济社会发展所需;另一方面要求转变经济增长方式,从主要依靠资源投入的经济增长转向资源效用提高的经济发展,扭转高耗能高排放倾向,使单位经济产出的能耗和排放不断降低,促进经济的持续健康发展。在可持续发展的道路上,人类需要不断转变经济发展方式以及能源利用模式。

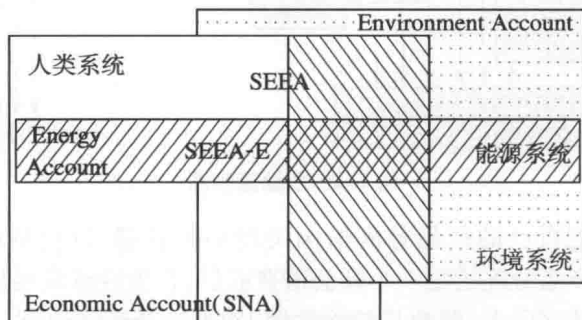


图 1.1 经济、能源、环境结构图

① IEA. Key World Energy Statistics 2009 [EB/OL]. [2010-08-03] http://www.iea.org/Textbase/nppdf/free/2009/key_stats_2009.pdf.

② 倪维斗. 我国的能源现状与战略对策 [EB/OL]. <http://cohd.cau.edu.cn/main/html/news/2009/1109/1957.html>.

具体来讲,能源通过组成能源系统,并与更大范围的经济社会系统交互关联,从而发挥作用。能源系统包括:一次能源的开发或进口、运输、储存,或按照需要而加工、转换成二次能源,再传输、分配给消费终端的整个过程,同时包括了这整个过程中对环境产生的影响,如图 1.2 所示。一次能源在一定时间内的供应、转化及其结构比例,决定着社会总体和各个部门对各种能源的消费数量和比例。煤炭、石油和天然气等化石能源还是重要的工业原料。能源消费的规模、构成和发展速度,影响国民经济其他部门的构成、规模和发展速度。能源到达消费终端之前需要经过机械、物理、化学或生化的方法进行加工,依靠储运、调配来连接和调节挖掘、加工、转换、分配和使用的各过程,能源终端消费涉及各种设备、技术、产品、流程和管理。能源利用全过程的效率关系到国民经济发展的整体效率。有些专家甚至认为,能源科学技术进步是人类社会经济发展进步的根本推动力。^①

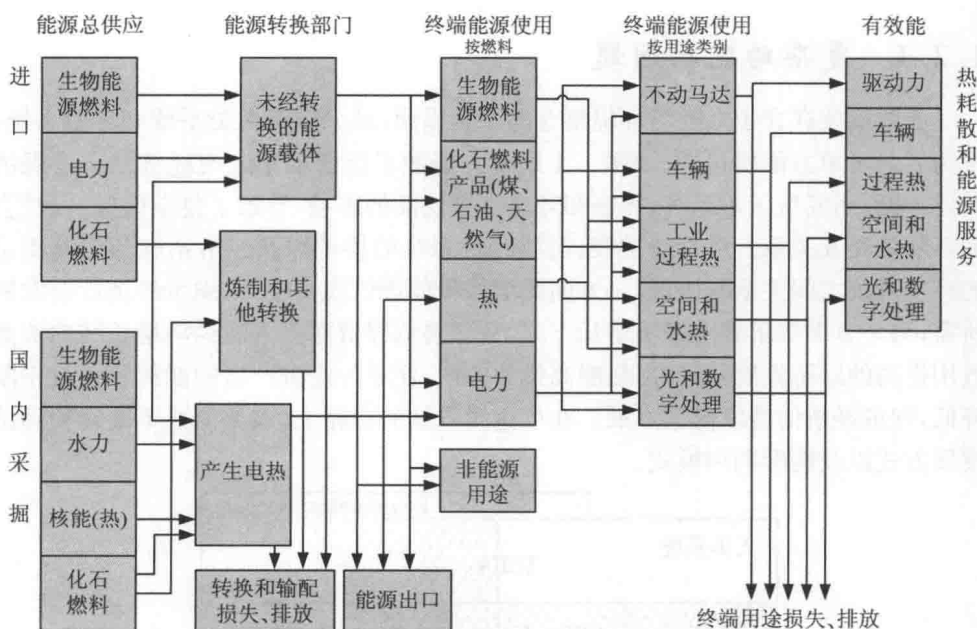


图 1.2 能源流程图

能源系统要把自己的产品分配给国民经济的各部门(包括能源系统自身在内),同时又要要把产品分配给每一个社会消费成员;在为经济发展提供动力的同时,还要满足居民生活之所需;能源是消除贫困、增加社会经济福利、提高生活水平和体现社会公平的重要因素。

目前,中国消费的一次能源大部分是不可再生的煤炭、石油和天然气等化石能

^① 中视网,何谓“能源”负熵信息化即是能源[EB/OL]. <http://news.cctv.com/science/20070302/102204.shtml>.

源。能源利用对于环境层面的影响包括资源耗竭和环境污染两个方面。化石能源的开发利用具有耗竭性、不可回收性、非确定性和不可逆性等特点。在经济层面上形成一种内在的危险性机理,威胁着经济、社会发展的可持续性。即使对于可再生的森林、农作物和水力资源,也需要再生条件和积聚时间,如果消耗速度超过其再生速度,就会破坏其再生条件,甚而引起生态破坏的恶性循环。能源使用的整个过程都可能产生污染。^① 这些污染包括城市污染、土地污染等局部污染,酸雨、水体污染等地区污染,以及臭氧层破坏和温室气体排放等全球污染,伴随而来的是对人类健康和环境的损害。

1.2.2 能源定量研究的不足

根据以上的分析,我们的研究对象不是一个孤立的燃料或动力系统,而是一个种类多、涉及面广、相互制约的、错综复杂的系统。在中国可持续发展大背景下研究能源问题,除了研究能源供需平衡之外,更重要的是将能源问题置于整个国民系统之中进行研究。能源问题的复杂性是国民经济系统日渐复杂的一个缩影,可持续发展观念加深了人们对于能源问题复杂性的认识。

国民系统的综合研究方法有定性研究和定量研究两种^②。随着数学方法、系统分析方法和模型方法的发展,定量研究方法已成为国民系统综合分析的主流方法。国民系统问题的定量研究包括紧密关联的前后两阶段:取得数据的统计^③过程以及探索数据特征和相互关系的分析过程。统计过程包括旨在描述问题的指标设计以及数据收集、汇总、核算、共享和发布等环节;分析过程则主要体现为利用数学方法和模型方法的数理研究。从研究的目的来看,两阶段必须符合所研究问题的性质,而且需要协调统一。但是从实际的情形来看,这两阶段为现实的社会分工所区隔。一般地,经济统计学家负责或参与统计数据的生产,计量经济学家负责数据分析。这两类专家的沟通并不通畅,一方面经常生产出来很多没有应用价值的指标数据,另一方面常常为了指标数据的缺乏或数据结构不良而抱怨。当面临复杂的社会经济问题时,这种研究的缺陷更加暴露。近几年来,中国在数量分析领域的研究突飞猛进,但是相对而言,核算统计领域进步欠佳。

目前中国的能源定量研究薄弱,不能全面而深入地反映和分析中国可持续发展的能源问题,表现在以下四个方面:

① 能源统计质量有待提升,其主要原因是统计能力不足。

① 当然,由于品种以及生产、输配和使用技术的不同,能源对环境的影响并不一致。

② 根据简单的两分法,研究方法可以分为定性研究和定量研究。但是实际上在进行定量研究时往往结合定性分析。杨廷干在《略论统计学的性质与社会经济统计学的发展》一文中论证了研究量的统计指标法离不开定性分析。

③ 统计直接的含义是各种数据项的数据汇总,间接的含义包括根据各种平衡原则、经济技术联系表达的数量关系。

② 普遍使用传统的经济核算体系和指标体系来评估发展问题,这难免使评估结果与实际之间存在差距。

③ 宏观核算落后,致使统计指标范围狭窄,分解水平不足,能源指标和相对应的经济、环境指标不能协调一致。

④ 能源核算的薄弱不仅致使高深的数量分析技术犹如空中楼阁,而且不利于符合问题性质的数量模型的开发和应用。

具体来说,能源数据系统不能提供全社会能源的矿藏、勘探、开发、生产、销售、消费、调入、调出、加工、转换、价格等全面的统计信息,不能提供与能源利用相对应的社会影响、排放与环境影响的指标信息;缺乏细致分类分解的、协调一致的、时空可比的数据结构,难于提供复杂计量模型分析所需要的横截面数据集、时间序列数据集、混合横截面数据集和综列数据集。由于统计信息数据不足以及能源统计与经济统计、环境统计,特别是与国民经济核算、环境核算不衔接和协调,细致的能源资源与生产、能源供给与需求、能源管理与效率、能源开发与节能、能源利用与经济发展、能源利用与社会和谐、能源利用与环境影响等相关分析的效果大打折扣;所以,反映更多层面、更多组成部分、不同时期之间相互联系和影响的复杂的数量模型更难以确立。

1.3 研究思路

1.3.1 核算概念辨析

核算原为会计学概念,主要是指对微观经济组织已经发生或已经完成的经济活动进行的事后核算,也就是会计工作中记账、算账、报账的总称。会计核算以货币为主要量度,对微观经济组织的生产经营活动或预算执行的过程与结果进行连续的、系统的记录,定期编制会计报表,形成一系列财务、成本、成本指标,据以考核经营目标或计划的完成情况,为经营决策的制定和国民经济计划的综合平衡提供可靠的信息和资料。会计核算基本方法主要有设置账户和账簿、复式记录、填制和审核凭证、登记账簿、成本计算、财产清查和编制会计报表等。^①

核算的概念和方法后来被引入宏观统计领域。^② 1941年英国经济学家 James Mead 和 Richard Stone 在英国预算白皮书上发表了国民收入估算的研究报告——《战时财政资源分析与国民收入和支出估计数字(1938~1940)》,估算国民收入的方

① 百度百科. 会计核算[EB/OL]. <http://baike.baidu.com/view/464017.htm>.

② 杨灿在《核算统计基本问题研究》中认为,统计核算与会计核算之间的区别就在于:前者强调通过大量观察对总体现象进行综合性的定量研究,它的基本方法论在逻辑上属于“统计归纳”的范畴。

法采用了会计账户的形式。同年,E·V·克利夫发表在荷兰《经济学家》杂志上的一篇文章第一次提出了“国民核算”的概念。1947年联合国公布国际联盟统计专家委员会的国民收入统计分会报告——《国民收入的计算和社会账户的构建》,奠定了国民经济核算(SNA)的雏形。1953年联合国公布了《国民经济核算体系及其辅助表》即SNA(1953),标志着国民经济核算作为一个标准化国民经济核算体系的诞生。国民经济核算在概念、框架特别是记账方法等方面吸收了会计核算的思想。

通过国民收入和相关总量的定义、社会账户和平衡表的构建,国民经济核算选择和合并基本交易以获得国民收入,特别强调国民经济内部各产业部门、机构部门的分量核算,从数量上测度各部门之间及内部的结构关系。与估算单一国民收入总量指标的经济统计方法相比,更加科学、有效,那些交易的内在联系也能得以展现。^①国民经济核算的逐渐发展使其核算范围不断拓展、体系愈加完善、分类更加细致、容纳更多核算方法,不仅在统计指标形成上,更在总量综合和项目联系的描述上更加展现出优越的性能。通过对一个国家或一个地区一定时期内,各类经济主体的经济活动与期初、期末的经济结果的各种指标及其组成部分的全面、综合、系统的描述,国民经济核算能够反映国民经济的发展规模、结构、联系、运行和发展,从而能够反映国民经济的全貌。

虽然社会经济统计领域里言及的核算通常是指国民经济核算(National Accounting),但是还存在一些国民核算形式。这些国民核算依据某种理论,对特定社会过程和结果进行连续的、系统的记录,定期编制报表,形成统计指标,反映总量组成和项目联系,比如物质流核算(MFA)等。宏观统计领域的核算不仅是指国民系统整体的核算,还包括专门领域的核算,比如固定资产核算、能源核算、水核算、森林核算等等。

上述宏观核算可以被认为是统计的概念,还有一些数量研究在这些宏观核算的统计指标及其核算关系的基础上,利用宏观核算所依据的特定的自然科学或社会科学理论,结合数学方法,构建模拟模型,计算更加复杂的指标,探索更加复杂的变量关系。这些数量研究也经常被称为核算。

可以发现,目前没有一个严格规范的核算定义,但是特定的国民核算形式是统计数据组织的协调框架,同时也是进一步数量研究的分析框架,所以本书对于核算是这样定义的:所谓核算,是指以特定的宏观核算形式为协调框架取得和组织统计数据,并以这种宏观核算为分析框架开展数量研究,这种核算的定量研究方法能够对宏观复杂问题进行适当描述,并对其结构和联系进行深入分析。除了约定俗成

① 杨缅昆等在《绿色国内生产总值研究框架的方法论研究》一文中认为,SNA的主要贡献者 Richard Stone 教授巧妙地将宏观经济理论中的收入均衡公式揉入 SNA 研究框架内,使其四大基本账户即生产账户、消费账户、投资账户和国外账户及其内部指标项目,与凯恩斯的有效需求理论中的概念范畴和基本原理遥相呼应,使传统单一的国民收入估算变革为以反映社会产品及其价值运动过程为主要特征的核算体系。

的核算名词(如国民经济核算、环境经济综合核算、物质流核算等)外,本书中出现的核算都按照这个定义进行解释。

显然,这里的核算概念,涉及统计数据的取得和分析两个过程,而且统计数据的取得也包括基层单位数据项的简单汇总统计以及更高级宏观核算方法生成的统计数据,为了不引起混淆,本书以“核算”来表示利用宏观核算方法生成统计数据,以“统计”来表示基层单位数据项的简单汇总统计,以“核算分析”来表示更加深入的数量分析。核算、统计具有鲜明的制度特性,核算、统计涉及统计方法和统计工作两方面,核算、统计制度则包括相辅相成的方法制度和工作制度两个方面。正是由于相对稳定的方法制度和工作制度,核算、统计才能对特定宏观问题的过程和结果进行连续的、系统的记录,定期编制报表,形成统计指标,提供统计数字。“核算分析”强调以核算作为分析框架开展数量研究,以区别于广泛的计量分析和模型研究。

1.3.2 中国能源可持续发展核算(CSDEA)

本书的写作目的并非是建立一个超级国民大核算,而是通过精心设计的核算框架,组织所有可能反映可持续发展各个层面的数据,进而提供一种全知全能的信息系统,满足不同概念框架的可持续发展指标体系的数据要求,或更具体地为各种主题或问题(比如能源)提供指标信息。超级国民大核算是一种统计设计理想,超乎目前统计的现实能力。这里需要的方案应该和目前的核算统计体系的能力和方式相符合。目前,统计发展方式是较为自由和渐进的,其特点可以这样归纳:尽量扩展统计领域,在完善经济统计之外,发展环境统计和社会统计,以增强薄弱环节;增强各种核算统计的可比较基础,比如标准一致和相互对应的分类、概念、范围和核算方法;建立跨领域的综合核算,特别强调与政策相对应的各种专题,主要以约定或协议的形式实现各种核算统计的衔接和协调;通过加强信息技术运用等手段,完善统计工作方法等等。这样自由发展的核算统计体系比较符合市场经济社会的多元主体属性,也比较符合以主题或专题为基础的可持续发展指标体系框架,能够为主题或专题(包括能源)提供指标数据。

但是,目前各种统计门类具有相对独立的目标,各自为政,并不能一致地为可持续发展的评估特别是专题问题(包括能源)提供数据。从能源问题角度出发,有必要在可持续发展评估的目标之下,提出适度扩展的指标体系,并按照这个指标体系的要求来核实现有统计体系的能力,在这个基础上提出可持续发展背景下的能源核算方案(下文简称CSDEA)。这个方案包括核算方法以及工作方法,既考虑了现实的能力又适度超前,为目前的核算统计体系的改善提供方向。这个方案应该尽量不和各种统计门类的目标有明显冲突,扰乱其正常运行,同时在促进其协调性方面有所作为,从而体现了可持续发展的各方面协调并进的内涵思想。

该核算的统计数据的确有助于综合性的可持续发展指标或指数的生成,但是