

能源科学与管理论丛

The Series of Energy Science and Management

主编 雷仲敏

Energy Management

能源 管理学

邓玉勇 © 编著

山西出版传媒集团

山西经济出版社

能源科学与管理论丛

主编 雷仲敏

Energy Management



能源 管理学

邓玉勇◎ 编著

图书在版编目 (CIP) 数据

能源管理学 / 邓玉勇编著. —太原: 山西经济出版社, 2016. 1

(能源科学与管理论丛 / 雷仲敏主编)

ISBN 978-7-80767-932-5

I. ①能… II. ①邓… III. ①能源管理—研究
IV. ①F206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 202191 号

能源管理学

编 著: 邓玉勇

出 版 人: 孙志勇

责任编辑: 李慧平

特约编辑: 胡玉香

装帧设计: 赵 娜

出 版 者: 山西出版传媒集团·山西经济出版社

地 址: 太原市建设南路 21 号

邮 编: 030012

电 话: 0351-4922133 (发行中心)

0351-4922085 (综合办)

E-mail: scb@sxjjcb.com (市场部)

zbs@sxjjcb.com (总编室)

网 址: www.sxjjcb.com

经 销 者: 山西出版传媒集团·山西经济出版社

承 印 者: 山西人民印刷有限责任公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 21.75

字 数: 379 千字

印 数: 1—1000 册

版 次: 2016 年 1 月 第 1 版

印 次: 2016 年 1 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-80767-932-5

定 价: 56.00 元

《能源科学与管理论丛》

The Series of Energy Science and Management

论丛总序: 杜祥琬 (中国工程院 院士)

学术顾问: 谢克昌 (中国工程院 院士)

论丛编委会

主任委员: 周大地 (国家发展改革委能源研究所 研究员 中国能源研究会常务副理事长)

副主任委员: 马连湘 (青岛科技大学 教授 博士生导师)

副主任委员: 简又新 (台湾永续能源研究会 理事长)

大陆编委 (按姓氏笔画排序)

史 丹 (中国社会科学院 研究员 博士生导师)

吴钟湖 (国家发展改革委能源研究所 研究员)

李庆领 (青岛科技大学 教授 博士生导师)

张有生 (国家发展改革委能源研究所 研究员)

范 英 (中国科学院 研究员 博士生导师)

胡兆光 (国家电网能源经济研究院 研究员 博士生导师)

黄素逸 (华中科技大学 教授 博士生导师)

雷 明 (北京大学 教授 博士生导师)

台湾编委 (按姓氏笔画排序)

马小康 (台湾大学机械所/教授)

李育明 (台北大学资环所/教授)

张四立 (台北大学自然资源与环境管理研究所/教授)

张宏展 (台湾科技大学电机系/教授)

陈家荣 (台湾成功大学资源工程系/教授)

顾 洋 (台湾科技大学化学工程系/教授)

黄宗煌 (台湾综合研究院/副院长)

廖惠珠 (淡江大学经济系/教授)

主 编: 雷仲敏 (青岛科技大学 教授 博士生导师)

总 序

当青岛科技大学雷仲敏教授主编的《能源科学与管理论丛》这样一套巨著摆在我面前时，我只能当学生了。虽然花了不少时间阅读，但感觉还是没有学透。

首先，作者们三年耕耘的认真治学态度和《论丛》涉猎内容的广度与深度均令我十分感动。其次，这套《论丛》有一个视野广阔的顶层设计，从已读到的《能源系统工程学》《能源工程学》《能源经济学》《能源环境学》《能源政策学》《能源管理学》和《能源法学》等，便可看到其内容的丰富和重要的参考价值。

能源是一个应用领域，也是一个综合性交叉学科。它既涉及科学、技术、工程与产业实践，又横跨自然科学、社会科学与哲学，并深度交叉于经济学、管理学、环境学、政策学与法学等各个方面。科学地规划和把握能源的发展，这些方面的知识真是一样都不能少。

在世界各国面临的能源问题中，恐怕中国的能源问题是最复杂、最费思索的。我们既面对着全球能源向绿色、低碳、高效转型的共同机遇，又需直面中国能源结构的高碳天然禀赋、资源环境制约、气候容量有限等严峻挑战。中国的能源工作者有责任深入研究我国能源问题的各个方面，推动能源革命、重塑能源发展路径、建设创新中国，

实现中国的可持续发展。这条中国特色新型道路的创新将是中国对人类做出的最重要贡献。从这个意义上说，这套丛书作为宝贵的教材，对各行各业均是十分有益的参考书。

是为序。

杜祥琬

2016年元月6日

低碳时代能源科学研究的若干思考

(论丛前言)

人类社会发展的历史表明，人类关于社会与自然发展的科学认识，都是建立在特定历史时期人类关于自身与可感知的自然世界水平之上的。人类对其生存所依附生态环境的认识水平、价值观念、道德伦理等，必然会对包括能源科学在内的科学理论产生深远而又广泛的影响。当前，以全球碳失衡为主要标志而引发的低碳研究热潮，必将引发一系列新的产业革命，并进而有可能推动能源科学研究的历史性变革。

一、碳失衡与当代能源科学研究的使命

自人类社会诞生以来，人类的社会生产和生活方式大体经历了狩猎、农耕、前工业社会、后工业社会等四个阶段，目前正在向信息化社会过渡。在不同的经济发展阶段，人类社会面临的困难和矛盾也各不相同，因而能源科学研究也有其所不相同的历史任务。从不同时代人类社会经济增长的主要制约因素看，人类先后经历了体能约束和资源约束，目前正面临着以全球碳失衡为主要标志的生态约束挑战；从人类与自然生态的关系看，在不同社会生产生活方式下，人类对自然生态的扰动程度和扰动模式也不尽相同，并相应建立起与自然生态所不相同的关系，即由被动接受型、盲目破坏型到协调共存型。

在狩猎生活方式下，人类的生存是建立在大自然形成的自然生物环链基础之上的，人类对自然生态没有选择的余地，只能被动地接受大自然的恩赐。人类作为自然界的一个物种，其活动能力、活动范围还十分有限，特别是工具的使用还十分简陋，人类所面临的主要任务是如何克服体能的不足，在现实自然条件下，实现自身的生存发展。因此，对自然生态几乎没有任何扰动。

在农耕生活方式下，人类为了满足自身日益增长的需求，开始以耕作的方式对自然界的土地资源施加人类的影响，以种植、养殖的方式开始对自然物种进行选择，形成了以人类为中心的对自然界生物群进行选择淘汰的过程，优选

并扩大了在既定生产生活方式下对人类社会生活有用的生物物种，而尽力淘汰或消灭对人类有害的物种。人类社会所面临的主要任务是如何扩展自身的活动空间，开拓更多的可赖以生存的土地。但此时，人类的社会生产活动仍停留在以自然界可再生资源为劳动对象的阶段，社会生产活动的规模较小且相对稳定。

18 世纪发端于英国的产业革命，使人类社会的生产和生活方式发生了第一次革命性变迁。工业文明的诞生使人类开始步入前工业社会生活的新阶段。以能源变革为核心的现代科学技术由于极大地解放了人类的四肢，完成了人类的体能革命，因而也大大拓展了人类的资源选择空间，并进一步丰富了人类的社会生活内容。在现代科学技术的帮助下，人类不仅开始对自然界的各种不可再生矿产资源进行了史无前例的大规模开发，而且对各类生物资源也进行了掠夺性的利用。

20 世纪 50 年代以来，第三次技术革命的出现，使人类社会的生产、生活方式开始了第三次大变迁。航天技术使人类实现了对宇宙空间的探索，自动化技术使人类体能和智能得到进一步的解放，机器体系不仅普遍地运用于各产业的生产，其在人们生活过程中的使用也日益普遍化，煤、石油、天然气等不可再生资源已成为人类特定生产和生活方式维系的战略资源。人类占统治地位的文化价值取向是对高品质生活的追求，是消费较多数量且经过深度加工的产品，而社会生产规模的急剧膨胀，全球经济一体化格局的形成，地球数十亿年所沉积的化学物质在人类无节制的使用下，其物质循环的生态平衡逐渐被打破，人类社会面临的全球性生态环境问题日益严重。

可见，人类文明总是伴随着能源的变革而不断进步，而人类文明的进步也对能源变革提出新的更高水平的要求。当前，随着新一轮能源科技革命的快速演进，全球能源科技创新进入高度活跃期，呈现多点突破、加速应用、影响深远等特点。而以资源枯竭和全球碳失衡为标志，以绿色低碳为理念的生态文明发展观必将引发新一轮产业革命，并进而再一次推动人类生产生活方式的变革，这无疑将对能源科学研究产生深远而广泛的影响。

二、低碳时代经济发展表现出的新特点

当前，尽管人们还难以看到以绿色低碳为核心价值的新经济体系的全貌，对其认识和分析也仅仅停留在感性阶段，还难以对其给予人类未来社会生活的影响做出理性的科学判断。然而，它的出现无疑将会给我们传统的思维方式、社会生活、经济结构、管理模式等带来巨大的震撼，进而将会使人类社会的生

产、生活方式发生更为深刻的第五次大变革。

(一) 低碳经济时代的基本特征

1. 主导产业的绿色化。绿色化是以某个产业绿色化程度以及所提供的绿色产品或服务的数量多少为标志的,即当某一产业所提供的绿色产品和劳务形成一定数量规模时,可以认为是形成了绿色产业。绿色产品分为绿色用品和绿色食品两大类。绿色用品是指在使用过程中不产生或较少产生对环境或人有害的废弃物的产品;绿色食品是指无公害、无污染的安全、优质营养类食品的统称。绿色企业就是采用绿色技术、进行绿色管理、生产绿色产品、实行绿色包装、通过绿色认证并获得绿色标志的企业。只有生产过程和产品都符合绿色标准时,企业才是绿色企业。

2. 资源利用的循环化。资源循环利用是在不断提升物质重复利用水平的基础上实现发展经济的目的。与传统工业社会的经济单向流动的线性经济,即“资源→产品→废弃物”相比,循环经济的成长模式是发展路径和模式的根本变革。循环经济通过生产、流通和消费等过程中的减量化、再利用、资源化活动,实现资源节约和保护环境,最终达到以较小发展成本获取较大的经济效益、社会效益和环境效益的目标。

3. 消费选择的理性化。随着消费者生态价值观的演变和经济生活的个性化,经济活动的各方面主体行为在消费选择上更加理性,绿色低碳的理念将贯彻于设计、生产、流通、消费等各个环节,工业革命时代高耗能、高污染的大批量、标准化生产和销售模式,将被极具理性思维的消费主体所主宰。

4. 市场主体的低碳化。全球生态失衡所构造的低碳发展平台将成为社会经济活动的重要舞台,在这一舞台上,人们将构建起一系列新的经济运行理念,制定出新的游戏规则,建立起与传统经济生活相对应的各类经济机构,包括低碳产品生产企业、低碳服务组织,甚至包括低碳政府,从事包括低碳设计、低碳生产、低碳交易、低碳营销、低碳消费等在内的一系列经济活动。低碳经济活动在整个社会生产和生活中所占的比重越来越大,低碳行为所创造的社会财富越来越多,为人们开创出一个全新的经济世界。

5. 生态约束的全球化。碳失衡所产生的全球性生态灾难使得生态影响呈现出人人不能幸免的特征,生态约束成为一种不受时间、空间局限的全天候持续影响。随着人类发展空间的不断拓展,未来还有可能将外空间联结为一个整体,全球乃至外空间范围内的生态问题将会呈现,生态影响把整个世界变成了“地球村”,生态影响越来越趋向薄平化、网状化、墨迹化、立体化和跨代际化,不

同区域空间的生态依存性将大大提高，一个动态开放、不断变化的生态经济命运共同体将会应运而生。

6. 贸易规则的道德化。随着生态约束的日益刚性化，其对市场分工和全球贸易格局必然产生多方面的影响，世界经济发展的不平衡和利益的不一致将会进一步被拉大。因此，有必要在全球低碳生态价值共识基础上形成具有普世价值的生态道德贸易规范，即要求企业在生产商品赚取利润的同时，承担起全球生态失衡的历史责任和社会责任。

（二）低碳经济体系的基本规律

1. 交易原则不同。传统经济是以物质所表现、以商品为载体的能量交换型经济，自然界客观存在着的不可再生资源的有限性，使其交易通行“物以稀为贵”的原则，商品价格对供求变化的刚性较大，资源匮乏是导致经济运行受阻的根本原因。低碳经济是以生态价值所表现、以生态道德为载体的质量型经济，人类全球生态保护意识的增强，使其交易通行“碳耗越少，价值越大”的原则，在这一原则下，其商品价格可最大限度地接近严格反映生态价值供求关系变化的市场价格，买卖双方可实现互动协商、互利双赢的结局。

2. 经济运行的表现形态不同。传统经济运行表现出一定的周期性波动，其很难摆脱高增长、高通胀的发展怪圈；低碳经济则表现出一定的持续性，在一定程度上可实现“两高一低”（高增长、高就业、低通胀）的目标，并使经济运行的周期性波动幅度明显减缓。

3. 经济运行的规律不同。低碳经济运行主要受三大规律所支配：一是低碳技术功能价格比法则，此法则决定了低碳经济快速发展的动力根源；二是全球政府间合作机制及其各自公共政策的约束法则，此法则决定了低碳市场的供需数量；三是全球经济活动中优劣势反差的马太效应法则，低碳信息不对称使得交易双方处于不平等的地位，为信息优势者站在道德高地提供了操纵控制信息弱势者的现实可能。

三、低碳时代能源科学研究的新课题

建立在生态文明价值观基础之上的低碳经济时代的出现，使建立在化石能源开发利用基础之上的传统能源科学理论面临着一场新的革命。尽管目前还难以对低碳经济时代的能源科学理论框架进行勾画，但至少可以从以下几方面提出新的理论命题：

（一）能源科学研究的基本使命——维护人与自然界碳生态系统的动态平衡
传统能源科学理论最基本的特征是关注人及其周围的物质世界，是建立在

自然人能源需求保障这一最基本的命题之上的。低碳研究则把目光转向人类及其生存所需的碳生态世界，将理性生态人及其生存所维系的碳动态平衡确定为人类社会发展的基本经济问题。以此为基点，将人类对全球碳属性资源的开发利用、全球碳生态演变的基本规律、不同主体的碳生态经济行为、不同低碳干预方式的生态经济绩效、碳生态均衡的全球合作等问题，作为能源科学理论研究的基本使命。

(二) 能源科学研究的基本逻辑起点——人类与自然界碳生态系统共存的理性生态人、碳权公平与责任对等的前提假设

以这一前提为逻辑起点作为构建能源科学研究的理论基础。以低碳价值为核心的生态加权价值论，即低碳价值及其产生的规律、价值基本构成、价值实现途径及其评估等成为能源科学体系推演的基本逻辑。

(三) 能源科学研究的新领域——低碳生态伦理约束

在传统能源科学理论中，科技要素被认为是价值中立的，属于事实判断；而在低碳研究理论中，所有的生产要素均被赋予了生态学意义上的伦理道德属性，因而属于价值判断。这便为能源科学理论研究开拓出新的领域，使生态伦理学在这一背景下获得新的成长空间。

(四) 能源经济研究的主要内容——低碳资源的横向优化配置与纵向可持续均衡

由于全球自然生态基础、经济社会发展水平和低碳资源控制等方面所存在的严重不对称，再加上不同国家体制、文化背景、经济发展阶段所存在的差距，使得低碳资源在全球的配置不仅存在一个横向的公平问题，更面临一个纵向代际之间的可持续均衡。这便使得以低碳资源横向公平配置和代际可持续均衡为基本使命的低碳经济学研究，必须把“应该怎么样”或“应该是”的问题放在更为优先考虑的位置上。缓解全球低碳资源不对称将成为各国政府的重要职责之一，低碳生态价值的道德约束使规范分析成为具有更重要主导地位的分析方法。

(五) 能源管理研究的新焦点——低碳价值管理体系

低碳领域中的全球合作及其法规约束体系创造出全新的低碳市场需求，并由此而诞生了新的贸易规则和市场体系，进而使厂商的组织行为和经营方式也发生新的衍变。碳收支、碳成本、碳标识、碳绩效、碳核算、碳价值等一系列新的管理理念将会伴随着企业核心价值观的转变而流行。在全球低碳监测技术及其信息日益清晰的状况下，低碳价值将会明显提升企业产品和服务的附加价

值，并改写现有的会计准则，进而将使传统的产权理论面临着新的挑战。低碳价值将成为一种新的对经济运行过程产生重大影响的制约因素。企业竞争的重点也将会从传统的质量、成本、服务、技术等生产要素，转移到低碳价值的挖掘和维护上。

（六）能源法学研究的新内容——低碳权利识别及其维护规律占主导地位的规律体系

低碳权利识别及其维护规律将与经济领域、社会领域、自然领域等共同组成法学研究的四个部分。其中，低碳权利识别及其维护规律将占据支配地位。

（七）能源行为分析的基本着力点——低碳行为的无边界分析

低碳时代在对人的社会活动行为分析时，更注重分析的是人类作为一个物种，其个体生存和自然界碳生态系统整体之间均衡的生态行为。在进行宏观分析时，更注重国家之间的全球合作与共识，更注重协调不同发展阶段、不同发展水平的国家权益的维护。可见，在科学技术高度发展和全球化背景下，任何个人、组织和国家的经济行为都将会突破其所生存的空间边界。因此，能源科学中关于经济行为的研究事实上是一种无边界分析，其对微观及宏观经济行为的分析，建立在对个人、组织生态经济行为进行理性把握和分析的前提条件之下。



2015年9月28日于青岛

前 言

能源是国民经济和社会发展的基础。我国政府一直重视能源管理工作，并提出了“坚持节约优先、立足国内、多元发展、保护环境，加强国际互利合作，努力构筑稳定、经济、清洁的能源供应体系，以能源的可持续发展支持经济社会的可持续发展”的能源管理目标。学界也非常关注能源管理方面的研究，出版了数量众多的著述，但是就目前出版的著作而言，涉及企业层面的多以节能管理、能源管理标准体系、节能技术选择、节能项目评价为主，涉及产业的多是针对某一个能源产业，比如煤炭、石油、电力、新能源产业管理等，涉及国家层面的也多是针对宏观能源管理某一方面的内容进行研究论述，比如对我国能源战略方向、战略选择与对策等方面的研究，对我国能源安全、能源外交、能源法律等问题的研究等。总体来看，众多的著述中尚无一部按照管理层次研究介绍能源管理理论的论著。

从管理层次上来看，能源管理可分为宏观层面的能源管理、中观层面的能源管理和微观层面的能源管理。宏观能源管理主要是指国际能源管理和国家能源管理，中观层面的能源管理是地区能源管理和能源产业管理。微观层面的能源管理是企业能源管理。基于以上逻辑思路，作者在第一章绪论之后，将全书分为宏观编、产业编和企业编三部分。其中，宏观编为第二到五章，第二章介绍了能源管理体制的构成及影响因素、国内外的能源管理体制、我国能源管理体制存在的问题及发展趋势；第三章介绍了能源战略的影响因素、能源战略管理的过程、任务、手段与方法以及世界各国能源战略；第四章介绍了能源法规政策的构成以及世界各国的能源法律、政策、能源标准体系建设情况；第五章介绍了能源统计的任务、方法、内容与指标以及分析方法。产业编为第六到十章，第六章介绍了能源产业结构、产业组织、产业布局、产业经济效益、安全生产管理等能源产业管理的基本内容；第七章

到第十章分别介绍了我国煤炭产业、石油天然气产业、电力产业和可再生能源产业的产业体系构成、产业布局、产业组织、产业政策与政府规制情况。企业编为第十一到十六章，第十一章介绍了企业能源统计分析、能源审计、能效对标分析等企业能源管理的基本理论和方法；第十二章介绍了企业能源需求分析、采购存储与输配管理的内容以及采购存储管理评价的方法；第十三章介绍了企业能源计量管理与能源计量体系的基本构成以及企业能源监测管理模式、技术保障和节能监测等内容；第十四章介绍了企业能源消耗定额的内容、分类、制定方法与考核管理；第十五章介绍了企业节能的途径、节能项目管理的内容以及合同能源管理；第十六章介绍了企业能源管理信息和企业能源管理中心的基本概念和构成。

本书的写作，遵循了以下原则：一是强调能源管理理论的系统性，本书没有简单地将能源管理等同于节能管理，也没有仅仅关注于企业的能源管理，而是按照自上而下的框架论述了宏观层面、产业层面和企业层面的能源管理；二是强调时效性，即在描述现状时，追踪国内外能源管理体制、能源战略、能源外交的最新发展动态，并吸收能源管理领域的最新研究成果；三是强调实用性，本书不仅系统介绍了能源管理的基本理论，而且介绍了大量的能源管理方法，以及应用中应注意的问题。为了达到以上要求，本书写作过程中参阅了千余篇各类文献，并引用了其中的近 140 篇文献。

在本书的立项、写作和出版过程中，得到编委会各位专家的大力支持和诸多帮助。丛书主编青岛科技大学雷仲敏教授不仅帮助作者完善了本书的框架结构，而且对本书的内容提出了详细的修改建议。可以说，没有他的鼓励、督促和支持，这本书是不可能完成的。他渊博的知识、严谨的态度、钻研的精神永远值得晚辈学习。此外，我的研究生宋萍同学查找了能源产业发展的相关数据，并参与了书稿校对工作。

在此一并表示我深深的谢意。

以上感谢并无推脱责任之意，鉴于个人水平，不足之处难免，书中错误当由作者负责！也恳请广大专家、同行和读者不吝赐教！

目 录

第一章 绪论	1
--------------	---

宏观编

第二章 能源管理体制	6
第一节 能源管理体制概述	6
第二节 国内外的能源管理体制	9
第三节 我国能源管理体制存在的问题及改进建议	18

第三章 能源战略管理	23
第一节 能源战略管理概述	23
第二节 世界各国能源战略比较	28
第三节 能源规划管理	34
第四节 国家能源安全战略	42

第四章 能源法规政策管理	52
第一节 能源法律概述	52
第二节 能源政策与政府规制	64
第三节 世界各国的能源政策	69
第四节 能源标准化管理	77

第五章 能源统计管理	89
第一节 能源统计概述	89

第二节	能源统计的基础方法——报表制度	92
第三节	能源统计的内容与指标	97
第四节	能源统计分析	105

产业编

第六章	能源产业管理	111
第一节	能源产业结构	111
第二节	能源产业组织	118
第三节	能源产业布局	122
第四节	能源产业经济效益	129
第五节	能源安全生产管理	131
第七章	我国煤炭产业管理	136
第一节	我国煤炭产业体系	136
第二节	我国煤炭产业布局	142
第三节	我国煤炭产业组织	149
第四节	我国煤炭产业政策与政府规制	155
第八章	我国石油天然气产业管理	164
第一节	我国石油天然气产业体系	164
第二节	我国石油天然气产业布局	169
第三节	我国石油天然气产业组织	179
第四节	我国石油天然气产业政策与政府规制	186
第九章	我国电力产业管理	193
第一节	我国电力产业体系	193
第二节	我国电力产业布局	196
第三节	我国电力产业组织	201
第四节	我国电力产业政策与政府规制	206

第十章 我国可再生能源产业管理	212
第一节 我国可再生能源资源现状	212
第二节 我国可再生能源产业发展现状	219
第三节 我国可再生能源产业布局	225
第四节 我国可再生能源产业政策与产业规制	230

企业编

第十一章 企业能源管理的基本理论和方法	235
第一节 企业能源管理概述	235
第二节 企业能源统计分析	239
第三节 企业能源审计分析	246
第四节 企业能效对标分析	251
第十二章 企业能源采购存储管理	260
第一节 企业能源采购的基础——能源需求分析	260
第二节 企业能源采购存储管理	264
第三节 企业能源采购存储管理评价	268
第十三章 企业能源计量与监测管理	271
第一节 企业能源计量管理	271
第二节 企业能源监测管理	277
第十四章 企业能源消耗定额与考核管理	290
第一节 企业能源消耗定额管理概述	290
第二节 企业能源消耗定额的制定	294
第三节 企业能源消耗定额的考核管理	298
第十五章 企业节能管理	302
第一节 企业节能管理概述	302