

本书由上海外国语大学教育发展基金会“海富通基金”资助出版

驱动未来

美国新能源科研项目管理探析

潜旭明◎著



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

本书由上海高校智库上海外国语大学中东研究所资助出版

本书为国家社会科学基金资助项目“美国的国际能源战略变迁与中美能源博弈研究”（12005009）研究成果

本书为中央高校基本科研业务青年教师科研能力提升项目“美国的新能源项目管理”（2052013237）研究成果

驱动未来

美国新能源科研项目管理探析

潜旭明◎著

 中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目(CIP)数据

驱动未来:美国新能源科研项目管理探析 / 潜旭明著.

北京:中国经济出版社,2014.8

ISBN978-7-5136-2922-5

I. ①驱… II. ①潜… III. ①新能源—能源政策—研究—美国 IV. ①F471.262

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 261386 号

责任编辑 崔清北 于 宇

责任审读 霍宏涛

责任印制 马小宾

封面设计 任燕飞

出版发行 中国经济出版社

印刷者 北京嘉业印刷厂

经销者 各地新华书店

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 14.75

字 数 200千字

版 次 2014年8月第1版

印 次 2014年8月第1次

定 价 39.00元

广告经营许可证 京西工商广字第8179号

中国经济出版社网址 www.economyph.com 社址北京市西城区百万庄北街3号邮编100037

本版图书如存在印装质量问题,请与本社发行中心联系调换(联系电话:010-68330607)

版权所有 盗版必究(举报电话:010-68355416 010-68319282)

国家版权局反盗版举报中心(举报电话:12390) 服务热线:010-88386794

序言

能源是现代经济社会的战略物资,能源方式的选择是能源战略的核心,能源战略是一个国家发展战略的重要组成部分。随着人类经济和人口的不断增长,对能源的需求增加,传统能源日益减少,环境恶化,大力发展清洁能源、可再生能源成为走可持续发展的重大战略选择。新能源产业具有资源消耗低、清洁度高、发展潜力大、综合效益好等特点。新能源产业是关系到能源安全、生态安全的战略性产业,一旦技术上取得重大突破,新能源产业有可能引发新一轮的经济繁荣。在当前的全球性能源变革中,新能源被认为是解决全球能源缺乏、气候变化战略的支点,成为新一轮国际竞争的制高点。

随着中国经济的快速发展,能源需求也不断攀升。目前,中国原油对外依存度已达到 57%,能源将是中国未来经济发展的瓶颈,能源技术创新和产业升级将成为中国未来发展的必然选择。在能源技术创新的道路上,我们要在借鉴外国经验基础上针对中国现实情况制定相应的能源科研政策、能源技术创新政策。通过能源技术创新改善人们的生活条件,推动社会经济的可持续增长,实现经济 and 环境的和谐发展。

美国拥有世界一流的科学家和工程师队伍,其科学技术水平高、科研设备先进,其新能源科研管理有一套成熟完善的管理办法。潜旭明博士所著的《驱动未来——美国新能源科研项目管理探析》一书介绍了美国的新能源政策和美国的能源科研体制结构,考察了美国新能源科研项目的立项、管理、绩效评估体系,并通过案例分析了美国能源部实验室、美国科学基金会

新能源项目管理的一般过程及其特点,最后概述了美国新能源项目管理模式对于中国的借鉴和启示,具有较强的理论和现实意义。

整书结构合理、层次分明,资料详实,分析到位。全书从宏观、中观和微观的视角来研究美国的新能源科研政策。从宏观视角来看,本书通过分析各个时期美国相关能源的法律法规,对美国新能源政策的演进作了比较深入的考察。从中观视角来看,本书通过分析美国能源部、科学基金会的具体做法,揭示美国新能源科研的一般特点。从微观视角来看,本书采用大量第一手资料,向读者展示美国新能源科研项目申请、立项、绩效评估的整个过程。

本书是在潜旭明博士后报告的基础上修改而成,为了写这本书,他花了大量时间和精力,在写论文写作期间他还专门赴美国收集一手资料、访问了相关专家、采访了能源部官员,收获不小。

旭明是我带过的最喜爱的博士生之一,他学习勤奋、踏实,待人诚恳。和他的姓一样,他有很大的潜力。我想把“书山有路勤为径,学海无涯书作舟”这句话送给他,希望他在学术的道路上不断前行、勇攀高峰,取得更大的进步。

最近上海市教委积极响应习近平主席关于加强中国特色新型智库建设的号召,充分发挥高校学科齐全、人才密集的优势建设中国特色新型智库,围绕国家和区域经济社会发展亟需破解的重大理论和实践问题开展研究,提供高层次的战略咨询服务。上海外国语大学中东研究所是教育部人文社会科学重点研究基地,是一个重要的智库机构。本书介绍的美国先进的科研管理经验和规律对于中国智库管理具有一定的启示意义,相信本书对于推动上海高校智库建设将起到一定的借鉴作用。

倪世雄

2014年夏于复旦大学美研中心

内容摘要

美国作为当今世界科技最发达的国家,其科研设备、手段和水平保持世界领先,拥有世界上最多、最顶尖的科学家和工程师队伍,其科研机构的经费管理也有一套成熟完善的管理办法。美国联邦政府不仅重视新能源科研经费的投入,而且也十分重视对新能源科研经费分配、使用的监督管理。本书以美国能源部、国家科学基金会新能源经费配置管理机制为例,揭示美国国立科研机构新能源项目管理的一般过程与特点。科研项目立项评估是科研管理的核心,采用科学、合理的方法对模糊评估信息进行科学处理,是科研项目立项评估的重要环节。本书分析了美国新能源科研项目的立项、管理与监督、绩效评估体系,并以案例分析的方式分析美国能源部实验室及美国科学基金会的项目管理。通过分析美国新能源科研项目管理的做法和特色,以期对中国新能源项目管理有所借鉴和启示。

本书第一章是绪论,对研究议题与相关概念做了界定,考察国内外研究现状,分析研究方法、技术路线及研究的基本结构。

第二章主要考察了美国的能源及新能源概况,考察了20世纪70年代以来美国新能源政策的演进,介绍了美国新能源科研体系的发展历程、结构体系等,从宏观层面把握美国新能源的总体概况。

第三章分析了美国能源部新能源科研项目的管理模式,新能源科研项目的立项、评审与监督及绩效评估体系,新能源立项主要分为三个阶段:立项申请、立项评审和评审结果的公布。能源部新能源立项的评审主要有以下几个环节:项目评审的参与者的确定、利益冲突和保密条款、评估选择计

划的制定、申请评审程序、项目评审咨询报告、筛选等。本书还介绍了能源部先进能源研究计划署(ARPA-E)的新能源立项管理。

第四章分析了美国能源部实验室新能源项目的立项管理,美国能源部实验室项目的立项的关键决策(CDs)、经费的管理与监督及绩效评估等。

第五章介绍美国国家科学基金会新能源项目的立项管理,分析新能源科研项目立项的评审程序、立项评审和绩效评估制度。

最后为结论,分析美国新能源科研项目立项管理的经验及对中国的借鉴。

目 录

序言	1
内容摘要	1
第1章 绪 论	1
1.1 本书研究议题与相关概念的界定	3
1.2 本书文献综述	10
1.3 本书研究方法、技术路线及基本结构	25
第2章 美国的新能源政策	29
2.1 美国的能源概况	31
2.2 美国新能源政策的演进	38
2.3 美国的新能源科研体制	58
第3章 美国能源部立项管理	81
3.1 美国能源部新能源科研项目的立项	83
3.2 美国能源部新能源科研项目的立项评审	92
3.3 能源部高级能源研究项目署(ARPR-E)的立项管理	111

第4章	美国能源部实验室新能源项目管理	127
4.1	美国能源部下属的国家实验室	129
4.2	能源部实验室新能源项目管理	157
4.3	经费的管理与监督:项目管理系统	170
第5章	美国国家科学基金会新能源项目管理	181
5.1	美国科学基金会及其立项评审体系	183
5.2	美国科学基金会新能源科研项目立项评审	197
5.3	美国国家科学基金会绩效评估分析	209
第6章	结论	215
参考文献	220
后记	227

◀ CHAPTER1 ▶
◀ 第 1 章 ▶

绪 论

1.1 本书研究议题与相关概念的界定

一、本书研究议题的提出

随着经济全球化的进一步发展，人类对能源的数量和质量的要求也进一步增加，能源安全问题也显得越来越突出，由于石化能源的稀缺性和不可再生性，为寻求解决能源问题的出路，世界各国政府纷纷加大对新能源开发的力度。

美国是世界上最大的能源消耗国和最大的温室气体排放国之一，美国小布什政府期间对气候变化态度冷淡，身为主要温室气体排放国的美国是至今唯一没有签署《京都议定书》的发达国家。奥巴马总统上台以来，把能源问题放在政策的优先位置上，把全球变暖看作是世界面临最紧迫的挑战。奥巴马政府准备在新能源和环保问题上重新领导世界，根据奥巴马提出的新能源政策构想，美国将在可再生能源、节能汽车、分布式能源供应、天然气水合物、清洁煤、节能建筑、智能网络等领域探索出一个能够实现利益最大化的创新战略。^①

为了加速清洁能源技术的发展，奥巴马政府提出了在 2035 年之前实现美国 80% 的电力来自清洁能源的“清洁能源标准”。美国政府的 2012 财政年

^① 满娟. 美国再次增资新能源. 中国石化, 2009-12.

度预算提出增加高级能源研究项目署（Advanced Research Projects Agency - Energy, ARPA - E）的经费，同时新创立 3 个能源创新中心来解决关键领域的问题，提出了继续实施“清洁能源制造业税收减免计划”（Clean Energy Manufacturing Tax Credit），为研究、发展和应用提供资金，从而帮助美国到 2015 年实现 100 万辆先进技术车辆上路的目标。^①

《美国复苏与再投资法》使 200 多兆瓦的太阳能项目和 100 多个风能项目受益，风能的发电能力总量达到 5.3 千兆瓦。仅 2009 年美国新的装机发电能力就超过了 9 千兆瓦。美国能源部提供的贷款担保和有条件的保证支持了近 2 千兆瓦的太阳能、风能和地热能的新发电能力。在这些措施的激励下，美国可再生能源的发电量（不包括传统的水电）在 2008 年的水平上翻了一番，实现了奥巴马政府在三年内使可再生能源供应量翻一番的目标。

奥巴马总统在 2011 年 1 月 25 日发表的国情咨文，宣布通过清洁能源生产更多电力的倡议，提出到 2035 年美国 80% 的电力由清洁能源提供。^②为实现这个目标，奥巴马提出了新的清洁能源标准，清洁能源标准包括主要 5 条核心原则：（1）在 25 年内使清洁电能的比重提高一倍；（2）对范围广泛的清洁能源来源减免税收；（3）保护消费者，不使其能源费用上涨；（4）确保各地区之间的公平；（5）发展诸如清洁煤之类的新技术。^③

为确保为生产先进的生物燃料而提供可靠的原料供应，美国农业部与能源部和环保局联合制订了“种植美国燃料”的战略，建立 5 个地区生物质能研究中心（Regional Biomass Research Centers），公布了“生物燃料生产路线图”（Biofuels Production Roadmap）。此外，农业部还实施《2008 年

① 美国国家经济委员会、经济顾问委员会和科技政策办公室，浦东美国经济研究中心编译，《美国创新战略 - 确保我们的经济增长与繁荣》，2011 年 11 月。

② The White House, Office of the Press Secretary, Remarks by the President in State of Union Address, January 25, 2011, <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2011/01/25/remarks-president-state-union-address>.

③ White House, A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity, February 2011. <http://www.whitehouse.gov/innovation/strategy>.

农业法》规定的生物能源项目，包括“燃料作物援助项目”，它为生物能原料提供资金，支持先进生物燃料的生产和开发。

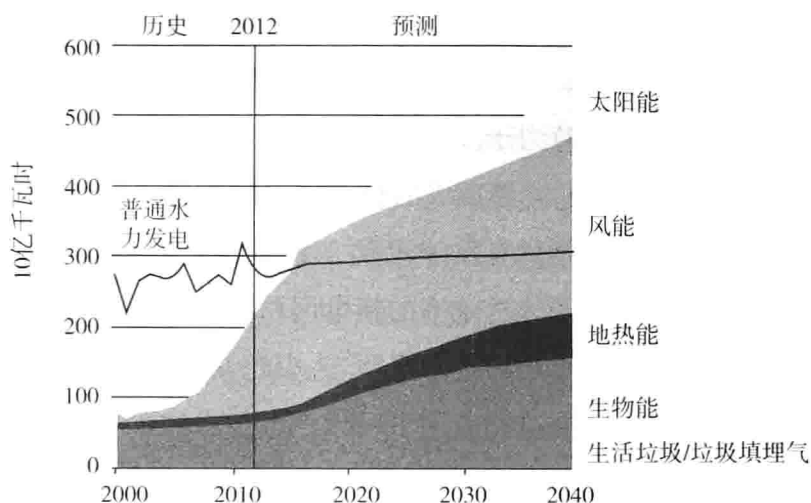


图 1-1 美国可再生能源生产^①

美国能源部积极投资清洁能源科学研究，能源部通过能源部高级能源研究项目署投资 4 亿美元，支持了 100 多个新能源研究项目。这些项目主要包括：用可再生电能更有效地生产先进的生物燃料；全新设计的电池类型，低成本高效益的方式从燃煤发电厂消除碳污染。美国能源部还着手建立能源创新中心，2010 年，美国成立了三个能源研究中心：核反应器的建模与仿真中心（Modeling and Simulation for Nuclear Reactors Hub）（美国橡树岭国家实验室）；模拟光合作用联合中心（Joint Center for Artificial Photosynthesis）（加州理工学院和劳伦斯·伯克利国家实验室）；大费城能效建筑创新集群（Greater Philadelphia Innovation Cluster for Energy - Efficient Buildings）（宾夕法尼亚州立大学），奥巴马总统的 2012 财政年度预算决定能源创新中心的数目增加一倍。

奥巴马总统制定了在 2015 年之前让 100 万辆先进技术汽车上路的宏伟目标，那将减少美国对外国石油的依赖，使美国在 2030 年前石油消费减少

^① U. S. Energy Information Administration, *Annual Energy Outlook 2014 with Projections to 2040*, DoE/EIA-0383 (2014), April 2014, p. MT-20.

大约 7.5 亿桶。《美国复苏和再投资法》中 24 亿美元用于投资电池和电力驱动零部件的生产，用于投资电力驱动示范项目和基础设施，这些投资将使电池成本会降低 50%，美国 2012 年的财政预算将增加对像电池和电力驱动这类技术的研发投资，其中包括车辆技术研发经费增加 30% 以上，并成立 3 个能源创新中心，致力于改进车辆和其它物品使用的电池和能源储存设备。^① 这些中心汇聚了世界顶级的科学家进行跨学科的研究，这些研究主要有：关键材料，包括稀有地球元素，新汽车技术中电池的制造，用于制造智能电网和提升能源传送效率的新电网材料和系统。这些中心聚集在一起努力攻克本世纪最重要的技术难题。^② 奥巴马总统的 2012 年财政年度预算提出将美国建设成制造和应用下一代汽车技术的世界领军者，将用于车辆技术的经费增加了近 90%，达到近 5.9 亿美元，通过高级能源研究项目署拨款开发一种一次充电便可行驶 300 英里的电池的研究计划。^③

美国作为当今世界科技最发达的国家，其科研设备、手段和水平保持世界领先，拥有世界上最多、最顶尖的科学家和工程师队伍，其科研机构的经费管理也有一套成熟完善的管理办法。美国联邦政府不仅重视新能源科研经费的投入，而且也十分重视对新能源科研经费分配、使用的监督管理。本书以美国能源部（DOE）所属实验室及国家科学基金会新能源经费配置管理机制为例，揭示美国国立科研机构新能源项目管理的一般过程与特点。

科研项目立项评估是科研管理的核心，采用科学、合理的方法对模糊评估信息进行科学处理，是科研项目立项评估的重要环节。本书拟分析新能源科研项目的立项、管理与监督、绩效评估体系，并以案例分析的方式分析美国能源部实验室及国家科学基金会新能源科研项目管理。通过分析

① 美国国家经济委员会、经济顾问委员会和科技政策办公室，浦东美国经济研究中心编译，《美国创新战略－确保我们的经济增长与繁荣》，2011 年 11 月。

② OFFICE OF MANAGEMENT AND BUDGET, BUDGET. Of US Government FISCAL YEAR 2012 , U. S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE, WASHINGTON 2010.

③ 美国国家经济委员会、经济顾问，委员会和科技政策办公室，浦东美国经济研究中心编译，《美国创新战略－确保我们的经济增长与繁荣》，2011 年 11 月。

美国新能源科研项目管理的做法和特色，以期对中国新能源科研项目管理有所借鉴和启示。

中国现在已经成为世界最大的能源消费国，由于常规能源的稀缺性和不可再生性，当前我国能源供应存在较大的缺口，为满足我国对能源的需求，维护我国的能源安全，就需要不断开发出优质高效的新能源来满足中国对能源的需求。通过本书的研究，分析美国在新能源科研方面的经验，探索新能源科研模式，在科研项目研究及新能源科研项目管理方面作出有益的探索。本书希望在对于对政府投入新能源科研立项、提高科研经费的使用效益方面，作出有益的贡献。

二、本书相关概念的界定

1. 新能源及其利用

新能源是相对于常规能源而言的一个概念，是以采用新技术和新材料而获得的，在新技术基础上系统地开发利用的能源，如太阳能、风能、海洋能等，就称为新能源。根据1978年12月联合国第33届大会第148号决议，新能源和可再生能源共包括以下14种能源：太阳能、地热能、风能、潮汐能、波能和海水温差能、生物质转化、薪柴能、木炭、泥炭、畜力、油页岩、焦油砂及其水能。^①

风能、太阳能、生物质能、地热能等可再生能源的利用方式使它们成为新能源的重要组成部分。（1）风能，风能是指由空气流动所产生的动能。太阳照射到地球表面，地球表面各处受热不同，产生温差，从而引起大气的对流运动，形成风。风能与其他能源相比，具有蕴量巨大、可以再生、分布广泛、没有污染等优点。^② 风力发电技术主要有：利用风机将风的动能转换为轮轴的机械能再带动发动机发电，目前的风力发电系统分为

^① RESOLUTIONS ADOPTED BY THE GENERAL ASSEMBLY DURING ITS THIRTY - THIRD SESSION , A/RES/33/148 , UNITED NATIONS CONFERENCE ON NEW AND RENEWABLE SOURCES OF ENERGY , December 1978 , <http://daccess-ods.un.org/TMP/5438783.76483917.html>.

^② 钱伯章. 新能源—后石油时代的必然选择. 化学工业出版社, 2009: 137.

网电系统和独立风电系统两类。(2) 太阳能，太阳表面温度 6000°C，内部不断进行核聚变反应，并以辐射方式向宇宙空间发射出巨大的能量，太阳能是自然界最丰富的可再生能源。^① 太阳能的利用技术主要有：太阳能光热利用技术，如太阳能热水器、太阳能发电站等利用模式；太阳能光电转换技术，如太阳能光伏发电技术，通过太阳能电池板产生光生伏打效应，把光能转变为电能；太阳能光化转换技术，如利用太阳能制备氢。(3) 生物质能是太阳能以化学能形式储存在生物中的一种能量形式，它直接或间接地来源于植物的光合作用，是以生物质为载体的能量。现代生物质能利用技术主要有：热化学转化和生物化学转化。

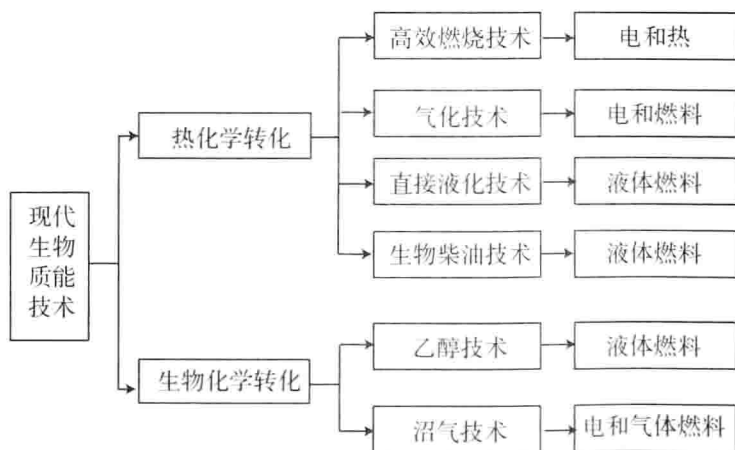


图 1-2 现代生物质能技术分类^②

(4) 海洋能开发利用：海洋能主要包括潮汐能、波浪能、温差能和盐差能等多种形式，海洋能是一种取之不尽、用之不竭的可再生能源，开发海洋能不会产生废气、废水，因此，海洋能被称为 21 世纪的绿色能源。潮汐能是指涨潮和落潮之间所负载的能量；潮汐和风能又形成了海洋波浪，产生波浪能；太阳照射在海洋表面，使海洋的上部和底部形成温差。这些形式的海洋能都能发电。

① 钱伯章. 新能源—后石油时代的必然选择. 化学工业出版社, 2009: 107.

② 马凯. 中美新能源政策对比与合作分析. 中国政法大学政治经济学专业硕士学位论文, 2011: 11.