



现代电力服务业丛书

电力发展与投融资

——基于新能源投资的视角

DIANLI FAZHAN YU TOURONGZI

>>>> 彭文兵 著



上海财经大学出版社

现代电力服务业丛书

上海市教委科研创新项目资助（区域电力市场输配电价格形成机制及管理研究，项目编号：08LZ145）

电力发展与投融资

——基于新能源投资的视角

彭文兵 著



上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

电力发展与投融资:基于新能源投资的视角/彭文兵著. —上海:上海财经大学出版社, 2009. 12

(现代电力服务业丛书)

ISBN 978-7-5642-0666-6/F · 0666

I. ①电… II. ①彭… III. ①电力工业-投资-研究-中国 ②电力工业-融资-研究-中国 IV. ①F426. 61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 226667 号

□ 责任编辑 俞晓峰

□ 封面设计 周卫民

DIANLI FAZHAN YU TOU RONG ZI

电力发展与投融资

——基于新能源投资的视角

彭文兵 著

上海财经大学出版社出版发行

(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海第二教育学院印刷厂印刷

上海望新印刷厂装订

2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

890mm×1240mm 1/32 13 印张(插页:2) 374 千字

印数:0 001—2 000 定价:33.00 元

现代电力服务业丛书

主 编	李国荣		
副 主 编	刘贵生	彭文兵	
编委会成员	施泉生	解 群	程 创
	顾群音	杨俊保	李安波
	孔艳杰	王志龙	
丛 书 策 划	王永长		

内 容 简 介

N E I R O N G J I A N J I E

电力行业是资本密集型行业。电力行业建设是否能满足我国经济发展的需求，融资能否到位是关键。我国经济体制改革的方向和深度，决定了我国电力行业及企业投融资体制改革的方向、深度和形式。先分权化继而市场化改革的推进，给我国电力投融资体制带来巨大的变化。随着市场经济的发展以及电力市场的逐步建立，在我国电力投融资体制改革取得巨大成就的同时，由计划经济向市场经济转变过程中所产生的不适应性和深层矛盾也相应地在电力投融资领域反映出来并亟待解决。

本书共计十三章，第一章至第三章主要介绍我国经济30年快速发展带动了我国电力行业的飞速发展；第四章至第九章主要介绍我国清洁能源发展与智能电网投融资的状况；第十章至第十三章主要介绍我国电力行业传统的以及新型的融资方式。

本书可作为教材供电力学校以及电力专业学习者使用，同时，也可给电力行业的相关从业人员提供一定的借鉴和指导。

总 序

现代服务业是依托现代化新技术、新业态和新的服务方式,创造需求,引导消费,向社会提供高附加值、高层次、知识型的生产服务和生活服务。在全球经济化竞争中,现代服务业已成为一个国家或地区经济增长的重要动力和现代化的重要标志。我国已把现代服务业作为经济发展的一项重要战略,优先发展现代服务业是上海新一轮发展的重中之重。现代服务业是否能持续健康发展主要取决于人力资本的投入。高人力资本含量的投入,是提高现代服务业生产率水平的基本途径,这就需要普遍提高劳动力的教育程度和科技素质。

上海市教委在深入研究分析上海高等教育各层次、各学科的教育资源现状的基础上,依据国家对上海近、中期人才培养的要求,依据上海建设“四个中心”的国家战略以及上海对先进制造业、现代服务业人才的需求,于2005年启动了“上海高等学校本科教育高地建设”项目,确定了金融保险、海关物流、外贸经济等十大高地,采用“项目申报制”,每年投入专项资金重点建设。目标是将上海高校的一批专业建设成为上海乃至全国现代服务业人才培养重要基地,形成全国高校现代服务业教学研究与师资培训中心,使上海的一批高校本科专业成为在国内外有一定知名度和影响力的本科教育高地,为上海现代服务业发展提供人力资本保障。上海电力学院的电力经济管理作为一个专业群进入本科教育高地建设。

电力行业传统上被视为第二产业。随着电力技术、产业结构的升级,随着电力行业内集聚和分化的加剧,电力服务、电力供应、电力工程咨询等成为现代服务业不可或缺的部分,由此现代电力服务业应运而

生。上海电力学院作为一所办学历史悠久、电力行业背景突出的高校,怎样在属地后更好地为上海地方经济服务,为发展上海的现代服务业战略服务,一直是我們思考和期望的问题。在服务上海经济的同时又能提升我院的本科教育水平,使我们的电力经济管理专业成为国内具有特色的管理专业,成为全国电力经济管理人才培养重要基地和电力经济管理教学研究与师资培训中心,这是我们努力的方向。

我院正在承担的上海市电力经济与管理本科高地建设项目,明确了要与上海优先发展现代服务业的战略要求相适应。本丛书反映了本院本科教育高地建设的要求,是本科教育高地建设的成果之一。本丛书的作者长期从事电力经济管理的教育工作,熟悉电力行业,他们的专业背景和勤奋努力,相信能给本丛书增添不少光彩。本丛书计划编撰、出版 10 本,它们分别是:《电力企业绩效考核》、《电力金融》、《电力技术经济学》、《电力国际贸易》、《电力工程造价管理》、《电力市场》、《电力服务营销》、《电力企业信息化与决策支持》、《电力交易与风险控制》、《电力企业安全评价》等。

本丛书适合现代电力服务业和其他电力企业的中、高层管理者阅读,也适合电力经济管理专业的大学生和研究生。因此,它们既可以作为电力行业中、高层管理人员的培训教材,也可以作为电力经济管理专业的本科和研究生教学用书。

感谢上海财经大学出版社的同志们,他们怀着发展我国电力经济管理科学的热情和提高电力经济管理本科教育水平的愿望,经过反复论证,使这套丛书得以出版。愿这套丛书的出版能够真正起到提升电力经济管理本科教育水平的目的,为培养现代电力服务业新型人才作出我们应有的努力。

李国荣

2006 年 2 月

前 言

电力行业生产是建立在现代科学技术基础上的高度集中的社会化大生产,对技术与管理水平有很高的要求,是发电、输电、配电、供电等各环节的统一体,属资金密集型行业。其产品——电能是一种无形的、不能大量储存的优质二次能源,电能的生产、输送、分配和消费是紧密相连、同时进行的。电力的发、输、配、售在容量和能量上,必须随时严格保持平衡,并且要有一定的容量和能量的备用,这样才能保证电力企业充足、可靠、合格地向用户供电,这是电力行业的基本特征,也是电力生产的基本规律和国民经济整体发展对电力行业的客观要求。

从产业结构特征来看,人均 GDP 从 800 美元到 3 000 美元的经济
发展时期,是工业拉动经济增长阶段。

1978 年,我国 GDP 只有 3 645 亿元,在世界主要国家中位居第 10 位。人均 GDP 仅为 190 美元,位居全世界最不发达的低收入国家行列。30 年间,我国经济实现了世界少有的年均 9.8% 的增长速度,经济的快速增长使经济总量呈现加速扩张态势。国内 GDP 由 1978 年的 3 645 亿元迅速跃升至 2008 年的 300 670 亿元,人均 GDP 为 3 266.8 美元。

同时,我国产业结构基本实现以工农业为主向一、二、三次产业协同发展的转变。与 1978 年相比,2007 年第一产业比重下降 16.9%,第二产业比重上升 0.7%,第三产业比重大幅上升 16.2%。工业在国民经济中的主导地位上升,特别是重化工业比重加大,带动我国电力需求量不断上升。1998 年我国重工业占工业产值只有 50% 左右;2000 年以来,消费结构升级、外贸出口猛增、城市化进程加快、交通和基础设施

投资加大等因素带动了重工业快速发展,重工业产值在工业总产值中的比重不断提高,2008年达到70.47%。第二产业是用电量增速上升的主要拉动力量。

截至2008年底,我国发电装机达到7.9亿千瓦,全社会用电量达到34 268亿千瓦时,人均装机达到0.6千瓦,人均用电量达到2 580千瓦时,分别是1978年的13.9倍、13.7倍、10倍和9.9倍。其中火电60 132万千瓦,约占总容量的76%,水力、风电和核能等清洁能源及可再生能源发展迅速,水电装机达1.7亿千瓦,居世界第一位,风电装机1 200万千瓦,核电装机910万千瓦。

2009年11月25日在国务院常务会议上,中国政府就应对气候变化工作首次明确提出:到2020年,我国单位国内生产总值二氧化碳排放量比2005年下降40%~45%。

我国的减排重点将集中在交通运输、电力供应和建筑三个领域。到2020年,电力行业投资预计将增加3万亿元,并将以太阳能、风电、核电以及配套智能电网为投资方向,电力行业投融资将显得越来越重要。在此背景下,笔者对我国电力行业30年的发展和投融资状况作出简要的介绍。

本书共计十三章,第一~三章主要介绍我国经济30年快速发展带动了我国电力行业的飞速发展。

电力是国民经济增长必需的生产要素。一方面,充足、可靠的电力供应为国民经济增长提供了动力保证;另一方面,国民经济增长也为电力的发展提供了经济基础,电力本身也是国民经济增长的一个组成部分。因此,电力与国民经济增长是一种互动关系——电力发展是国民经济增长的重要动力源泉,而国民经济增长又是电力发展的必要前提条件。

我国经济30年高速发展的同时,呈现周期性波动。我国经济周期波动与我国电力行业建设、生产与消费周期波动呈正相关关系。尽管两者存在相同的周期,但在不同的经济发展阶段,两者的变化特点是不一样的。

电力消费增速作为反映经济增长的先行指标,近几十年的波动幅度要大于经济增速的波动幅度。当宏观经济发展处于上升周期时,电

力供应呈现出“紧缺”时,国家加大对电力建设投资的力度,此时也正值通货膨胀的上升期,当宏观经济和通货膨胀过热时,国家对宏观经济进行宏观调控,迫使宏观经济下行,电力建设周期才接近完工。正是由于电力建设的周期与经济周期之间的矛盾,导致电力投资不能及时跟上宏观经济变化的步伐,从而使得电力行业发展周期滞后于经济发展周期,电力供应“过剩”或“紧缺”会一而再地出现。

20 世纪 80 年代以来,我国电力建设及供求呈现“短缺—过剩—短缺—过剩”的周期性变化,这与电力行业的特殊性和电力投资体制也是分不开的。

我国电力行业投融资体制是由我国投融资体制所决定的,而我国投融资体制是由我国经济体制所决定的,因此我国电力行业投融资体制变革随着我国经济投融资体制变动而变动。换言之,我国经济体制改革的方向和深度,决定了我国电力行业及企业投融资体制改革的方向、深度和存在形式。

我国电力投融资体制改革体现了贯穿我国经济体制改革的两大主旋律:一是分权化,二是市场化。先分权化继而市场化改革的推进,给我国电力投融资体制带来的变化无疑是巨大的,同时也由此决定了我国电力企业在投资和融资上经历了从计划到市场的巨大体制转变。期间,拨改贷、集资办电、债权融资、股权融资、债转股、项目融资等融资方式的变化使得电力投融资体制几经转型,电力行业投资体制随着我国投融资体制改革和我国金融市场逐步完善,也逐步形成了投资主体多元化、投资决策分层化、融资渠道多元化、投资方式多样化、项目实施市场化、投资管理间接化的新格局。

我国电力投融资体制改革虽然取得了巨大的成就,但随着市场经济的发展以及电力市场的逐步建立,由计划经济向市场经济转变过程中所产生的不适应性和深层矛盾也相应地在电力投融资领域反映出来:一是未能建立起有效的内部约束机制,二是未能建立起符合市场要求的进出机制。

第四~九章主要介绍我国清洁能源发展与智能电网投融资的状况。

2008 年我国电力装机容量构成中,火电约占 76%,水电约占

22%，核电只接近1.3%，其余为风力等其他电力。在火电里，燃煤机组占98%，“以煤为主”的能源结构很不合理。这种过度依赖煤炭的能源结构，矛盾较为突出，煤电之争一直是能源行业讨论的焦点。更为严峻的是，煤炭的大量开采、消耗带来了严重的生态环境破坏和水资源污染问题，应对全球气候变化的压力也日益加大，给我国经济社会发展带来了新的挑战。

《联合国气候变化框架公约》第15次缔约方会议暨《京都议定书》第5次缔约方会议，将于2009年12月7日~18日在丹麦首都哥本哈根举行。我国政府制定了到2020年我国控制温室气体排放的行动目标，并提出相应的政策措施和行动。国务院常务会议决定，到2020年，我国单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%~45%，作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划，并制定相应的国内统计、监测、考核办法。会议还决定，通过大力发展可再生能源、积极推进核电建设等行动，到2020年，我国非化石能源占一次能源消费的比重将达15%左右。这是我国根据国情采取的自主行动，是我国为全球应对气候变化作出的巨大努力。

按照专家的测算，假设2008~2020年每年GDP增速为6.5%，以单位国内生产总值二氧化碳排放减少40%来估计，到2020年，我国二氧化碳排放总量约为10吉吨，比2005增加一倍。“十二五”期间的预计排放增速为4.65%，低于“十一五”期间的6.19%。而根据国际能源署的预测，为达成哥本哈根会议的最终减排目标，2010~2020年我国需增加近10万亿元的投资以应对二氧化碳减排。

近几年，我国政府对清洁能源的投资呈现加速之势，2007年我国投入大约120亿美元用于新增清洁能源装机，投资规模仅次于德国。根据我国新能源产业规划，预计要实现2010年、2020年风电、光伏发电、生物质发电及小水电等清洁能源装机目标，两个阶段内所需的年均投资额各约394亿元和604亿元，若加上农村沼气工程、太阳能热水器、地热、生物燃料等清洁能源，预计实现2020年规划任务将需总投资约3万亿元。

第十~十三章主要介绍我国电力行业的传统及新型融资方式。电力行业是资本密集型行业，电力行业能否满足我国经济发展的需求，融

目 录

总序/1

前言/1

第一章 国民经济发展及我国电力行业发展/1

第一节 电力行业内涵及特性/1

第二节 我国国民经济 30 年发展与电力行业发展/10

第三节 加大电力行业发展的必要性/22

第二章 我国电力行业投融资体制沿革/31

第一节 电力行业投融资改革的起步阶段(1979~1984 年)/32

第二节 全面实行“集资办电”、发电市场逐步放开阶段
(1985~1991 年)/35

第三节 投贷分开、规范发展阶段(1992~1997 年)/38

第四节 政企分开、进行电力市场化改革探索阶段
(1998~2002 年)/42

第五节 厂网分开、竞价上网、大用户直购电试点阶段
(2002 年~)/47

第三章 我国经济周期波动与电力行业投资周期/61

第一节 我国经济周期波动及影响因素/62

第二节 我国电力行业建设周期波动/77

第四章 我国清洁能源发展与投资/115

- 第一节 传统能源生产消费对环境的影响/115
- 第二节 全球清洁能源投资/123
- 第三节 我国清洁能源发展的战略意义/132
- 第四节 我国清洁能源投资/141

第五章 我国水电建设发展与投资/143

- 第一节 我国水电发展现状/144
- 第二节 流域梯级水电开发的特点/148
- 第三节 我国水电发展面临的问题/150

第六章 我国核电发展与投资/155

- 第一节 核电发展概要/155
- 第二节 核电的优缺点/161
- 第三节 世界核电的发展现状/163
- 第四节 我国大力发展核电/165
- 第五节 核电发电成本具有比较优势/172

第七章 我国风电建设与投资/181

- 第一节 全球风电装机容量及其增长率/181
- 第二节 风电技术发展趋势/183
- 第三节 我国风电建设/187
- 第四节 我国风电产业发展的社会环境效益/191
- 第五节 我国风电发展的阶段 /195
- 第六节 我国电力企业投资风电的动力/198
- 第七节 风电发展建设与投资中存在的问题/206

第八章 太阳能发电建设与投资/209

- 第一节 太阳能利用形式分类/209
- 第二节 光伏发电系统介绍 /210
- 第三节 全球光伏产能及产量增长/212

- 第四节 我国太阳能光电市场正式启动/220
- 第五节 太阳能热发电系统介绍/223
- 第六节 太阳能发电建设的困境/229

第九章 我国电网建设与投资/231

- 第一节 我国电网发展现状/231
- 第二节 我国电网公司发展概况/236
- 第三节 我国电网投资的特点/242
- 第四节 电网投资规模估算/255
- 第五节 重视智能电网的发展/259

第十章 电力企业融资方式及融资渠道/270

- 第一节 电力行业投资特性/270
- 第二节 电力行业融资特性/271
- 第三节 电力企业融资方式及融资渠道/272
- 第四节 中外电力企业融资方式的比较/274

第十一章 我国电力企业传统融资方式/282

- 第一节 内源融资方式/282
- 第二节 政策性融资方式/283
- 第三节 商业银行借款融资方式/286
- 第四节 商业票据融资方式/300
- 第五节 企业债券融资方式/304
- 第六节 股权融资方式/324

第十二章 电力企业项目融资方式/333

- 第一节 电力项目融资的发展/333
- 第二节 项目的概念/334
- 第三节 项目融资与公司融资的比较/335
- 第四节 项目融资的框架结构 /339
- 第五节 项目融资的参与者/342

- 第六节 我国电力项目形式/345
- 第七节 我国电力项目利用外资经历的三个阶段/354
- 第十三章 我国电力企业新型融资方式/357
 - 第一节 信托融资方式/357
 - 第二节 金融租赁融资方式/364
 - 第三节 资产证券化融资方式/367
 - 第四节 电力产业投资基金融资方式/372
 - 第五节 并购项目融资方式/374
 - 第六节 CDM 项目融资方式/377
 - 第七节 加强我国电力市场投融资主体建设/382
- 附录/388
- 参考文献/394

第一章 国民经济发展及 我国电力行业发展

电力行业生产是建立在现代科学技术基础上的高度集中的社会化大生产,对技术与管理水平有很高的要求,是发电、输电、配电、供电等各环节的统一体,属资金密集型行业。其产品——电能是一种无形的、不能大量储存的优质二次能源,电能的生产、输送、分配和消费是紧密相连,同时进行的。电力的发、输、配、售在容量和能量上,必须随时严格保持平衡,并且要有一定的容量和能量的备用,这样才能保证电力企业充足、可靠、合格地向用户供电,这是电力行业的基本特征,也是电力生产的基本规律和国民经济整体发展对电力行业的客观要求。

第一节 电力行业内涵及特性

一、电力行业的分类

电力行业生产和输送电能(包括热能)的工业,可以分为发电、输电、配电和供电四个基本环节。电能不能储存的特点决定了发、输、配、供在瞬间完成,是一个有机联系、紧密配合协调的整体。

(一)发电

发电是将一次能源通过生产设备转换为电能的过程。可用于发电的一次能源主要有煤、石油、天然气、水力和核能,另外,还有风能、太阳