



国家电网公司  
电力科技著作出版项目

低碳经济与电力市场丛书

# 电力市场风险控制 理论与应用

· 上卷 ·

尚金成 谭忠富等 著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



国家电网公司  
电力科技著作出版项目

低碳经济与电力市场丛书

# 电力市场风险控制 理论与应用 · 上卷 ·

尚金成 谭忠富 张会娟  
庞 博 刘晓林 郑瑞晨 著  
王绵斌

Electricity Market Risk Control:  
Theory and Applications



中国电力出版社

## 内 容 提 要

本书对电力市场的风险识别、度量、预测、预警、控制（规避）等进行了深入系统的研究。全书共分7篇35章，内容包括：电力市场体系与模式，电力市场风险识别、度量、预测与控制，电力市场交易风险控制理论，电力市场环境下发电商风险控制理论，电力市场环境下电网企业及电力用户风险控制理论，电力市场风险控制金融衍生工具（规避风险的电力金融市场理论），电力市场风险控制现代数学工具（电力市场风险控制的多重分形理论、VaR与CVaR理论、行为风险理论）等。

本书可供能源、电力、环保、金融等部门的规划、计划、调度、交易、营销、财务、金融、投资、监管人员阅读参考，也可作为高等院校和研究机构的能源、环保、财务、金融、电气工程、电力系统、电力市场、系统工程、控制工程等专业的研究生教学参考书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

电力市场风险控制理论与应用：全2册/尚金成等著. —北京：中国电力出版社，2014.10

ISBN 978-7-5123-5265-0

I. ①电… II. ①尚… III. ①电力市场-风险管理-研究-中国 IV. ①F426.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 285913 号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

汇鑫印务有限公司印刷

\*

2014年10月第一版 2014年10月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 46.25印张 1103千字

定价 120.00元（上、下册）

## 敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

# 序



电力市场化改革在国外已经经历了二十多年的实践，目前正处在不断研究探索和完善之中。我国是发展中国家，正在进行社会主义市场经济体制改革，正处于从计划经济向市场经济过渡的计划与市场并存的“双轨制”阶段（转型经济阶段），正处于新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化的高速发展阶段，能源（电力）行业也正处于优化能源结构、优化能源体制、发展智能电网、转变电网发展方式、转变能源发展方式、提高能源整体效率的转型阶段，市场在资源配置中的决定性作用还没有形成规范的制度。电力工业作为基础产业，既要实现快速发展，又要推进市场化改革，情况复杂，任务艰巨。相应地，我国的电力市场化改革也不可能超越我国经济发展的“转型经济阶段”，绝不会像国外的那么简单，必须立足于自身的特点，而不能照抄照搬。在转型经济阶段，政府宏观调控、国有经济控制力、发展低碳经济、电力工业发展、低碳化节能减排与大气污染防治等都将对电力市场建设产生巨大的影响，这决定了我国现阶段的电力市场既不同于一般商品市场，也不同于市场经济发达国家的电力市场。

电力市场建设，必须与本国的经济体制和政治体制改革进程相适应，必须与本国的经济发展阶段相适应，必须与发展低碳经济的目标相适应，必须与低碳化节能减排的目标相适应，必须考虑效率目标与发展目标的有效协调，必须考虑资源优化配置与资源公平配置的有效协调，必须考虑市场风险、建立电力市场的风险防范机制，必须确保各方利益的平衡协调，必须有利于促进各省经济的协调发展，必须从能源体制改革顶层设计和总体规划的角度、从能源产业链（比如煤电产业链）整体效率的角度，统筹协调，来设计电力市场体系模式。

综合国外电力市场运作的经验和我国电力体制改革以来的探索，在社会主义市场经济体系中建立具有我国自身特点的电力市场，总体上需要把握以下几点：

一是要加强能源领域改革的顶层设计，科学谋划，加快构建有利于能源科学发展的体制机制；健全与市场经济和低碳经济相适应的能源管理体制，建立多元能源资源优化互补与协调机制；改善能源发展环境，推进能源生产和消费革命，提高能源整体效率，保障国家能源安全。

二是建立起维护电力市场健康有序运作的法律法规体系和灵活有序的组织体系，建立政府有效监管下的符合中国国情的电力市场体系。

三是建立与电力产业有关联的（比如煤电产业链中的煤炭产业与电力产业）各种体制之间的协调机制，注重改革的系统性、整体性、协同性。在体制转型过程中，各种体制之间是相互依存、相互制约的，不可能改好了一个再改下一个，否则会出现很大的体制间“不协调成本”，某些体制的改革“超前”和“滞后”（瓶颈），都是无效率的。对相互依存的所有相关领域，进行精心梳理，形成“最小一揽子”改革方案，都同时推进改革，同时考虑各种体

制之间在转型过程当中的相互协调，应是体制改革的基本方法。

四是建立电力投资市场与电力交易市场的衔接机制，促进电力的科学发展。电力投资者通过电力交易市场获得供求关系、价格等投资信息，在投资市场上竞得电力投资项目，项目建成后靠市场需求获得市场份额，从而获取投资回报。

五是建立科学的电力（电源、电网）发展机制。电源、电网具有资产密集、投资周期长的特点，合理地规划是优化配置资源的重要阶段，如果电源布局、电网结构不合理，将影响电力市场建设。要加强电源和电网规划的统一协调，通过合理规划来有效引导投资，确保资源的合理流动。建立起符合现代企业制度要求的电力企业体系，完善各级输配电网，消除输电网阻塞和制约，保证网络输电能力具有适当的裕度，在更大范围实施资源优化配置。

六是建立市场配置资源与政府宏观调控的协调机制。建立市场配置资源、辅助以政府调控的电力交易机制，既发挥市场在配置资源上的决定性作用，又发挥政府行政手段的调控作用。

七是建立良好的信用机制。目前我国的市场秩序问题还比较突出，不规范的交易行为依然存在，信用体系的建设明显滞后，应逐步建立市场诚信评价机制。

八是建立电力市场的风险防范机制。市场是风险与收益并存的共同体，建立电力市场的风险防范机制是电力市场建设的一项重要内容，尤其是我国正处于计划经济向市场经济的转型期，建立健全相应的风险防范机制，防范市场主体的经营风险以及防范市场不稳定运行的风险显得尤为重要。除了市场主体应采取合理的市场风险防范措施之外，在设计电力市场体系模式时，应考虑为市场主体提供一定的风险防范手段。

在深层次上，尤其需要注意的问题是要建立起反映电力商品价值规律和市场供求关系的电力价格体系，建立合理的价格形成机制。合理的价格机制是确保电力市场体系能够有效运作的关键。建立反映市场供求关系、资源稀缺程度、生态环境损害成本和修复效应、低碳化节能减排成本的价格形成机制，有效引导资源的优化配置。一是上网电价应逐步实现市场定价，形成反映供求关系、引导电力投资发展的价格机制；二是建立政府监管下的公平合理的输配电价形成机制，为输电服务和输电资源使用、投资提供准确、规范的经济信号；三是健全上网电价与用户电价联动机制，形成合理的价格传导机制；四是实行有利于节能、环保的电价政策，全面实施激励清洁能源和可再生能源发展的电价机制；五是建立规范的电力期货、期权交易等金融市场，实施电力期货、期权交易也是防范、化解、释放电力现货市场价格风险的有效工具。

在深层次问题上，还要针对不同发展阶段的电力市场，建立竞争性的电力批发市场、电力零售市场、电力辅助服务市场、电力金融市场，设计公平合理的电力交易制度（电力市场规则）。在设计市场机制和竞争模式时，要考虑到电力市场的特性，要在更长的时间范围内安排电力生产，组织中长期交易。电力市场要平衡，不能完全靠短期现货市场实现，电力交易一定要有长远计划，要有足够的时间进行充分的竞争。另一方面，进行电力中长期交易有利于电网的安全稳定运行。如果在电力市场化的改革中，忽略了电力系统安全，将会造成重大问题，付出代价。

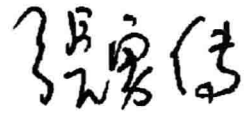
在该书中，作者对前述问题具有很好的把握，有关的研究探索、机制设计、模型与算法设计都建立在这些原则之上，有着总体上正确的方向。该书的理论体系完整、先进，创新性强。

该书的第一作者长期工作在电力生产（电力调度、电力交易）第一线，主要从事竞争性电力市场理论及应用、面向低碳经济的电力调度交易理论及应用等方面的工作，既有扎实、深厚的理论基础，又有比较丰富的实践经验和对电力生产科学管理、电力市场风险管理的深刻理解。该书的第二作者长期从事电力企业战略管理设计、电力市场等方面的研究工作，出版多本专著，理论基础扎实深厚。

该书既具有理论上的突破，又具有很强的实用性和可操作性，是我国开展电力市场理论研究、电力市场风险管理的重要成果，并会对我国电力市场的建设发挥重要作用。我翻阅书稿时，也深受启发，并为作者的研究成果感到高兴。

值此机会向该书的作者表示真诚的祝贺，并期待他们取得新的成绩，为我国电力工业的改革和发展作出更大的贡献。

中国工程院院士

Handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '张永强'.

2014年8月

# 前 言



从 20 世纪 80 年代开始，世界上许多国家陆续开展了电力工业的市场化改革，主要目标是打破传统电力工业垄断运营的模式，在相关环节引入竞争，提高发电效率、输电效率和用电效率，健全电价形成机制，优化资源配置，提供优质服务，促进电力工业的可持续发展。一些国家和地区的电力市场运行实践表明，设计良好、运营正常的电力市场可以给社会带来巨大的效益。但是，在市场条件下，由于政府政策、经济结构调整、经济发展走势、市场竞争等多种因素的共同作用，电煤价格及供需形势、电力供需形势、电力价格等波动频繁，买方市场与卖方市场转换频繁（需求主导型与价格主导型转换频繁），水电、电煤市场难以预料，风险因素随之大大增加，市场风险突出，市场参与者面临着前所未有的挑战，对电力市场运营也带来了巨大挑战。

建立政府监管下的符合中国国情的电力市场体系，是社会主义市场经济体制的客观要求。如何广泛地借鉴吸收西方发达国家和一些发展中国家电力市场风险管理经验，建立适合中国国情的电力市场风险防范体系，积极稳妥地推进我国电力市场建设，亟待深入研究。

全书（上卷、下卷）对电力市场的风险识别、度量、预测、预警、控制（规避）等进行了深入系统的研究。全书（上卷、下卷）共分 7 篇 35 章。第一篇在综合阐述分析国内外典型电力市场的基础上，对竞争性电力市场基础理论进行了较为综合系统的研究，对适合中国国情的电力市场体系模式和中国电力市场建设中若干重要问题进行了具体的分析；第二篇～第七篇分别对电力市场风险度量与控制、电力市场的交易风险控制理论、电力市场环境下发电商风险控制理论、电力市场环境下电网企业及电力用户风险控制理论、电力市场风险控制的金融衍生工具（规避风险的电力金融市场理论）、电力市场风险控制的现代数学工具等，进行了较为详细的研究与设计。华中科技大学的王壬博士、湖南农业大学理学院的王访博士、国网河南省电力公司电力交易中心的何洋高级工程师、上海电力学院的谢品杰博士参加了本书的部分工作。

本书可供能源、电力、环保、金融等部门的规划、计划、调度、交易、营销、财务、金融、投资、监管人员阅读参考，也可作为高校和研究机构的能源、环保、财务、金融、电气工程、电力系统、电力市场、系统工程、控制工程等专业的研究生教学参考书。

我们要特别感谢中国工程院张勇传院士在百忙之中审阅了书稿，并提出了宝贵意见。本书在写作过程中，曾与中国电力科学研究院的首席专家白晓民副总工程师，清华大学的夏清教授、康重庆教授，浙江大学的文福拴教授，华中科技大学的周晓阳教授，华北电力大学的曾鸣教授，上海交通大学的蒋传文教授，湖南大学的姚建刚教授，国家能源局的黄少中司长，国务院发展研究中心的王金照研究员，国家电网电力交易中心的史连军主任，国网能源研究院的马莉所长，电力系统自动化杂志社的顾晓荣博士，南瑞集团北京科东公司的王文总

经理，中国电力科学研究院的杨争林所长等，做过有益的讨论。另外，也参考了一些专家的观点，在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平所限，书中不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

作 者

2014年8月



# 总 目 录

序  
前言

## 上 卷

- 第一篇 电力市场体系与模式
- 第二篇 电力市场风险识别、度量、预测与控制
- 第三篇 电力市场交易风险控制理论
- 第四篇 电力市场环境下发电商风险控制理论

## 下 卷

- 第五篇 电力市场环境下电网企业及电力用户风险控制理论
- 第六篇 电力市场风险控制金融衍生工具（规避风险的电力金融市场理论）
- 第七篇 电力市场风险控制现代数学工具（电力市场风险控制的多重分形理论、VaR 与 CVaR 理论、行为风险理论）



# 上卷 目录

## 第一篇 电力市场体系与模式

■ 第1章 电力市场基本概念	3
1.1 电力市场内涵	3
1.2 电力市场机制	4
1.2.1 市场机制的涵义	4
1.2.2 电力市场机制的涵义及其构成要素	5
1.2.3 电力市场机制的各类功能	8
1.3 电力市场交易制度	10
1.4 电力市场类型	10
1.4.1 电力市场分类	10
1.4.2 电力批发市场	11
1.4.3 电力零售市场	11
1.4.4 电力辅助服务市场	12
1.4.5 电力合约市场	13
1.4.6 电力现货市场	13
1.4.7 发电容量市场	15
1.4.8 输电服务市场	15
1.4.9 输电权市场	15
1.4.10 发电权转让交易市场	16
1.4.11 发电权拆借交易市场	16
1.4.12 电力用户与发电企业直接交易市场	16
1.4.13 跨区跨省电力交易市场	16
1.4.14 电力金融市场	17
1.5 电力市场体系	20
1.6 电力市场风险	21
1.6.1 风险的涵义	21
1.6.2 电力市场风险的涵义	22
1.6.3 电力市场风险的特征	22
1.6.4 电力市场风险的类型	24

■ 第2章 国际典型电力市场模式 .....	27
2.1 美国电力市场模式 .....	27
2.2 英国电力市场模式 .....	31
2.3 北欧电力市场模式 .....	33
2.4 澳大利亚电力市场模式 .....	37
2.5 欧盟电力市场模式 .....	39
■ 第3章 中国电力市场体系模式设计 .....	41
3.1 中国电力市场建设现状及存在的问题 .....	41
3.1.1 电力市场建设现状 .....	41
3.1.2 电力市场建设存在的问题 .....	42
3.2 电力市场体系模式设计的国际经验 .....	43
3.2.1 国际主要经济模式 .....	43
3.2.2 国际主要电力市场体系模式 .....	45
3.2.3 国际经验对中国的若干借鉴 .....	47
3.3 中国电力市场体系建设的基本形势 .....	48
3.4 中国电力市场体系模式设计的基本原则 .....	50
3.5 电力市场体系模式架构 .....	51
3.5.1 电力市场交易平台的多层次性与交易方式的多样性 .....	51
3.5.2 中国电力市场体系模式架构 .....	52
3.5.3 各类市场的协调模型 .....	53
3.6 十种主要电力市场体系模式设计 .....	53
3.7 十种主要电力市场体系模式的分析比较 .....	57
3.8 “放开两头、有效监管中间”的市场体系模式设计 .....	58
3.8.1 电力工业竞争与垄断环节 .....	58
3.8.2 “放开两头、有效监管中间（管住中间）”模式启动的基本条件 .....	59
3.8.3 “放开两头、有效监管中间（管住中间）”模式的总体思路 .....	59
3.8.4 “放开两头、有效监管中间（管住中间）”模式的架构 .....	59
3.9 省市场交易平台与区域市场交易平台协调运作的体系模式设计 .....	67
3.9.1 区域市场与省市场交易平台 .....	67
3.9.2 各类市场体系模式 .....	67
3.9.3 各类市场体系模式适用性分析 .....	68
3.10 主要电力市场体系模式的效率分析 .....	69
3.11 最优电力市场结构理论 .....	70
3.12 电力市场体系的风险防范 .....	71
3.13 电力市场体系建设支撑机制 .....	72
3.14 互联电网电力市场的市场均衡分析 .....	72
3.14.1 市场均衡模型 .....	72

3.14.2	各级交易平台之间的交易协调机制与阻塞管理机制	74
3.14.3	市场均衡模型的收敛性证明	74
3.14.4	交易机制与市场均衡分析	75
<b>3.15</b>	<b>煤电产业链对电力市场体系模式的影响分析</b>	<b>76</b>
<b>3.16</b>	<b>电力市场体系模式的综合风险评估(电力市场化改革方案的论证模型)</b>	<b>77</b>
<b>3.17</b>	<b>电力现货市场的风险管理</b>	<b>78</b>
3.17.1	电力现货市场的涵义	78
3.17.2	电力现货市场的风险分析	79
3.17.3	电力现货市场的风险控制(风险规避)	79
<b>3.18</b>	<b>售电侧放开的电力市场风险分析与控制策略</b>	<b>80</b>
3.18.1	售电侧放开的电力市场模式	80
3.18.2	售电侧放开的电力市场风险分析	81
3.18.3	售电侧放开的电力市场风险控制(风险规避)策略	84
<b>3.19</b>	<b>电力市场体系建设展望</b>	<b>85</b>

## 第二篇 电力市场风险识别、度量、预测与控制

<b>■ 第4章</b>	<b>风险管理基本流程与方法</b>	<b>89</b>
<b>4.1</b>	<b>风险识别</b>	<b>89</b>
<b>4.2</b>	<b>风险度量</b>	<b>91</b>
4.2.1	风险度量指标设计原则	91
4.2.2	风险度量公理化要求	91
4.2.3	风险度量对象选择	92
4.2.4	风险度量方法	93
<b>4.3</b>	<b>风险预测</b>	<b>100</b>
4.3.1	专家预测法	100
4.3.2	AR( $p$ ) 预测模型	101
4.3.3	自回归条件异方差模型	101
4.3.4	风险组合预测模型	101
<b>4.4</b>	<b>风险控制</b>	<b>102</b>
4.4.1	风险控制方法	102
4.4.2	风险控制过程	104
4.4.3	风险控制内容	104
4.4.4	风险控制导向	105
4.4.5	风险控制技术	105
<b>4.5</b>	<b>风险决策</b>	<b>106</b>

■ 第 5 章 电力市场风险结构及其分解 .....	109
5.1 市场风险结构 .....	109
5.2 电力市场风险分解方法之一 .....	109
5.3 电力市场风险分解方法之二 .....	112
■ 第 6 章 电力市场稳定性风险控制 .....	114
6.1 电力市场稳定性风险识别 .....	114
6.1.1 宏观经济走势及国家有关政策风险 .....	114
6.1.2 电力供给风险 .....	114
6.1.3 发电容量裕度风险 .....	115
6.1.4 输电容量裕度风险 .....	115
6.1.5 负荷预测风险 .....	116
6.1.6 风电等间歇性可再生能源发电能力风险 .....	116
6.1.7 电网安全风险 .....	116
6.1.8 交易系统风险 .....	116
6.2 电力市场稳定性风险度量 .....	117
6.2.1 发电容量裕度风险度量 .....	117
6.2.2 输电容量裕度风险度量 .....	119
6.3 发电容量裕度风险控制 .....	120
6.3.1 负荷备用容量配置 .....	121
6.3.2 事故备用容量配置 .....	121
6.3.3 检修备用容量配置 .....	121
6.3.4 调节备用容量配置 .....	121
6.4 输电容量裕度风险控制 .....	123
6.4.1 可中断负荷管理 .....	123
6.4.2 输电权管理 .....	123
6.4.3 输电期权管理 .....	127
6.5 宏观经济走势及国家有关政策风险规避策略 .....	129
6.6 风电等间歇性可再生能源发电能力不确定性风险规避策略 .....	130
6.7 电网安全风险规避策略 .....	130
6.8 交易系统风险规避策略 .....	130
■ 第 7 章 电力市场结构风险控制 .....	132
7.1 电力市场结构类型 .....	132
7.1.1 纵向结构 .....	132
7.1.2 横向结构 .....	133
7.2 电力市场结构风险识别 .....	134
7.2.1 省级电力市场风险 .....	134

7.2.2	区域级电力市场风险	135
<b>7.3</b>	<b>电力市场结构风险度量</b>	<b>135</b>
7.3.1	发电环节结构风险度量	135
7.3.2	电网环节结构风险度量	136
<b>7.4</b>	<b>“区域—省”两级电力市场结构风险控制</b>	<b>138</b>
7.4.1	省间联络线成本回收	138
7.4.2	发电厂并网费收取	139
7.4.3	省内、省外市场的协调	139
<b>7.5</b>	<b>“跨区跨省—省”两级市场结构风险控制</b>	<b>139</b>
7.5.1	“跨区跨省—省”两级市场结构模式	139
7.5.2	各模式的对比分析	140
<b>7.6</b>	<b>“国家—区域—省”三级市场结构风险控制</b>	<b>143</b>
7.6.1	年度、月度市场协调	143
7.6.2	现货市场协调	143
7.6.3	安全校核协调	144
7.6.4	输电阻塞协调	144
7.6.5	三级市场总体协调	144
<b>■ 第8章</b>	<b>电力市场政策性风险控制</b>	<b>146</b>
<b>8.1</b>	<b>电力市场政策性风险识别</b>	<b>146</b>
8.1.1	法律法规风险	146
8.1.2	产业政策风险	146
8.1.3	电力投资政策风险	147
8.1.4	电力节能减排政策风险	147
8.1.5	电力价格政策风险	147
<b>8.2</b>	<b>电力市场政策性风险控制策略</b>	<b>147</b>
8.2.1	法律法规风险控制	147
8.2.2	产业政策风险控制	148
8.2.3	电力投资政策风险控制	149
8.2.4	发电节能调度政策风险控制	149
8.2.5	电力价格政策风险控制	149
<b>■ 第9章</b>	<b>电力市场优化决策的“多维时空型”总体风险迭代控制</b>	<b>150</b>
<b>9.1</b>	<b>电力市场优化决策“多维时空型”总体风险迭代控制的基本思路</b>	<b>150</b>
9.1.1	电力市场决策的复杂性	150
9.1.2	迭代控制的涵义	151
9.1.3	“多维时空型”总体风险迭代控制的基本思路	152
<b>9.2</b>	<b>市场走势分类（聚类分析）</b>	<b>152</b>
9.2.1	系统聚类方法概述	152

9.2.2	历史市场走势分类	154
9.3	市场走势分类迭代预测（对未来市场走势预估）	154
9.4	各类典型年市场走势的“多维时空型”风险决策优化	155
9.5	面临时段的“多维时空型”总体风险迭代控制（决策优化）	155
9.5.1	总体风险迭代控制（决策）思路	155
9.5.2	Bayes 决策方法	156
9.5.3	风险迭代决策规则的 Bayes 综合	156
9.6	“多维时空型”总体风险迭代控制方法的适用性	157
9.6.1	电力市场监管的“多维时空型”总体风险迭代控制	157
9.6.2	发电商决策的“多维时空型”总体风险迭代控制	157
9.6.3	购电商决策的“多维时空型”总体风险迭代控制	158

### 第三篇 电力市场交易风险控制理论

■	第 10 章	电力市场供应风险控制	161
	10.1	电力市场供应风险识别	161
	10.1.1	发电商滞留风险	161
	10.1.2	市场价格风险	161
	10.1.3	市场供需弹性风险	161
	10.1.4	输电阻塞风险	162
	10.1.5	市场机制风险	163
	10.2	电力市场供应风险度量	163
	10.2.1	发电商滞留风险度量模型	163
	10.2.2	市场价格风险度量模型	167
	10.2.3	市场供需弹性风险度量模型	167
	10.2.4	输电阻塞风险度量模型	168
	10.2.5	燃料供应风险度量模型	169
	10.3	市场供应风险控制模型	169
	10.3.1	发电供应风险控制模型	169
	10.3.2	输电供应风险控制模型	171
■	第 11 章	跨区跨省电力交易及其风险控制策略	172
	11.1	跨区跨省电力交易	172
	11.1.1	跨区跨省电力交易的基本内涵	172
	11.1.2	跨区跨省电力交易的国际经验	172
	11.1.3	跨区跨省电力交易的推动力	180
	11.1.4	跨区跨省电力交易的原则	182
	11.1.5	跨区跨省电力交易的空间尺度层次	182
	11.1.6	跨区跨省电力交易的时间尺度层次	183

11.1.7	跨区跨省电力交易总体思路	183
11.1.8	跨区跨省电力交易的电力电量平衡机制	183
11.1.9	跨区跨省电力交易机制	184
11.1.10	跨区交易与区域内跨省交易的协调机制	188
11.1.11	跨区跨省电力交易的模型与交易算法	189
11.1.12	跨区跨省电力交易的委托代理机制	196
<b>11.2</b>	<b>跨区跨省电力交易的风险分析</b>	<b>198</b>
11.2.1	目前跨区跨省交易存在的问题及外部环境	198
11.2.2	跨区跨省电力交易的政策法规风险	200
11.2.3	跨区跨省电力交易的市场交易风险	201
11.2.4	跨区跨省电力交易的安全风险	202
11.2.5	跨区跨省电力交易的行为风险	202
<b>11.3</b>	<b>跨区跨省电力交易风险控制策略</b>	<b>203</b>
11.3.1	跨区跨省各类电力市场交易的风险规避机制	203
11.3.2	规避市场风险的不同时间尺度优化交易机制	204
11.3.3	规避市场风险的跨区跨省辅助服务补偿机制	205
11.3.4	规避市场风险的各交易主体的利益协调机制	205
11.3.5	规避市场风险的电力金融衍生品	206
<b>■ 第12章</b>	<b>发电权交易及其风险控制策略</b>	<b>207</b>
<b>12.1</b>	<b>发电权交易</b>	<b>207</b>
12.1.1	发电权交易背景	207
12.1.2	发电权交易机制设计	208
12.1.3	基于时间尺度的发电权交易	211
12.1.4	基于空间尺度的发电权交易	211
12.1.5	基于低碳化综合能效的发电权交易	214
12.1.6	发电权交易的数学模型及其分析比较	214
12.1.7	跨省跨区发电权交易模型	221
12.1.8	发电权交易的节能减排效果(潜力)分析	223
12.1.9	发电权交易的各方经济效益分析	223
12.1.10	发电权交易的市场效率分析	224
12.1.11	发电权交易的市场公平性分析	224
12.1.12	发电权交易的市场博弈行为分析	224
12.1.13	发电权交易结算价格的公平性分析	225
12.1.14	发电权交易的资源配置效率分析	225
<b>12.2</b>	<b>发电权交易的风险识别与风险分析</b>	<b>226</b>
<b>12.3</b>	<b>发电权交易的风险控制策略</b>	<b>226</b>
<b>12.4</b>	<b>发电权拆借交易及其风险分析</b>	<b>227</b>
12.4.1	发电权拆借交易的涵义	227



12.4.2	发电权拆借交易的方式及价格形成机制	227
12.4.3	发电权拆借交易的时空尺度及交易目标	228
12.4.4	发电权拆借交易的原则及前提条件	228
12.4.5	发电权拆借交易的驱动力	228
12.4.6	发电权拆借交易与发电权转让交易的区别	229
12.4.7	发电权拆借交易的风险及控制策略	229
<b>■ 第 13 章</b>	<b>电力用户与发电企业直接交易及其风险控制策略</b>	<b>230</b>
13.1	电力用户与发电企业直接交易机制	230
13.1.1	直接交易的基本内涵	230
13.1.2	直接交易的原则	230
13.1.3	直接交易的国际经验	231
13.1.4	直接交易的空间尺度层次	234
13.1.5	直接交易的时间尺度层次	234
13.1.6	直接交易的交易方式	234
13.1.7	直接交易的数学模型与交易算法	235
13.2	电力用户与发电企业直接交易风险识别	240
13.3	电力用户与发电企业直接交易风险控制	241
<b>■ 第 14 章</b>	<b>电力市场力及其风险控制策略</b>	<b>245</b>
14.1	电力市场力基本内涵	245
14.2	电力市场力风险识别	245
14.3	电力市场力风险度量	247
14.3.1	市场结构评估指标	247
14.3.2	市场交易评估指标	248
14.3.3	市场安全评估指标	248
14.3.4	电价评估指标	248
14.4	电力市场力风险控制	249
<b>■ 第 15 章</b>	<b>电力市场信用风险度量与控制</b>	<b>253</b>
15.1	信用与信用风险	253
15.1.1	信用涵义	253
15.1.2	信用风险涵义	255
15.1.3	信用风险产生原因	255
15.1.4	信用风险类型	256
15.1.5	信用风险的特征	256
15.1.6	信用风险的规避原则	257
15.2	电力市场信用与信用风险	257