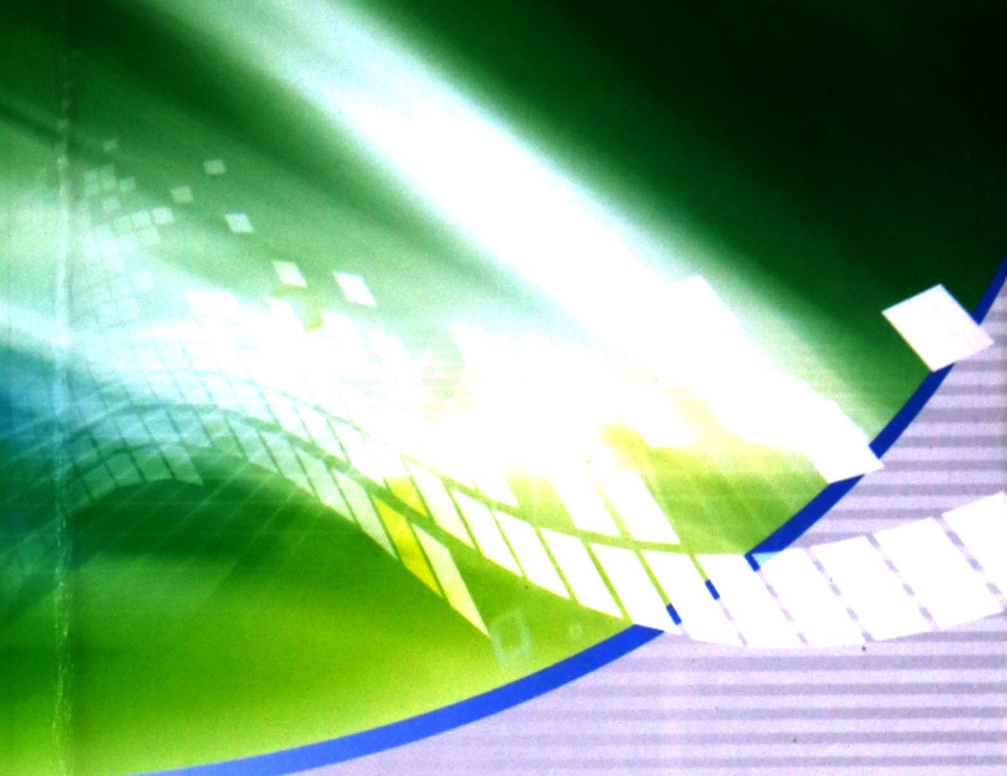




# 电力产业节能减排机制 设计模型与方法

李莉 著



中国水利水电出版社  
[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

# 电力产业节能减排机制 设计模型与方法

李莉 著



中国水利水电出版社  
[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

## 内 容 提 要

本书从产业链的角度介绍了电力节能减排机制设计和评估的基本思路和原理,主要分为以下四部分内容:第一部分介绍发电侧节能减排机制设计,主要包括发电排污权交易机制和发电权交易机制;第二部分介绍供电侧节能减排机制设计,主要包括差别电价影响机制和能效电厂投资机制;第三部分以共同利益链为基础介绍发电侧与供电侧联合节能减排机制设计;第四部分运用 LMDI 分解模型介绍电力节能减排绩效评估机制。

本书可以作为高等院校电力管理相关专业本科、研究生的学习参考教材,也可以供从事电力规划、调度、营销等管理人员参考使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

电力产业节能减排机制设计模型与方法 / 李莉著

— 北京:中国水利水电出版社,2015.6

ISBN 978-7-5170-3287-8

I. ①电… II. ①李… III. ①电力工业—节能设计—研究—中国 IV. ①F426.61

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第138839号

|      |                                                                                                                               |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名  | 电力产业节能减排机制设计模型与方法                                                                                                             |
| 作 者  | 李莉 著                                                                                                                          |
| 出版发行 | 中国水利水电出版社<br>(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)<br>网址: www.waterpub.com.cn<br>E-mail: sales@waterpub.com.cn<br>电话: (010) 68367658 (发行部) |
| 经 售  | 北京科水图书销售中心(零售)<br>电话: (010) 88383994、63202643、68545874<br>全国各地新华书店和相关出版物销售网点                                                  |
| 排 版  | 中国水利水电出版社微机排版中心                                                                                                               |
| 印 刷  | 北京瑞斯通印务发展有限公司                                                                                                                 |
| 规 格  | 140mm×203mm 32开本 4.5印张 121千字                                                                                                  |
| 版 次  | 2015年6月第1版 2015年6月第1次印刷                                                                                                       |
| 印 数  | 0001—1000册                                                                                                                    |
| 定 价  | 38.00元                                                                                                                        |

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

## 前言

中国电力工业的节能减排工作对提高全社会的能源使用效率和环境保护具有重要的意义。虽然我国在电力节能减排机制的设计上取得了一定的成果，但是大多注重于建设法律机制和政策机制，市场机制和价格机制的设计和建设没有得到充分的重视。在未来，随着市场条件的不断完善，我国必将在这两方面做更多努力，而本书就是以此为背景，主要研究以市场和价格为导向的电力节能减排机制设计方法和模型构建，旨在为未来我国电力节能减排的建设提供理论参考。本书从产业链的角度进行研究，分别研究了发电侧、供电侧、发供侧联合节能减排和绩效评估机制的设计模型与方法。

关于发电侧节能减排机制的设计问题，本书重点研究了发电排污权交易机制和发电权交易机制的设计模型。在发电排污权交易机制的设计上，本书首先提出了五种发电排污权分配模型，并对比了他们的特点，指出了其适应范围。随后建立了基于双层博弈理论的发电排污权交易价格优化模型，模型能够很好地协调发电商和交易中心之间的利益，最小化系统的总排污量。在发电权交易机制的设计上，本书将发电商之间的发电权交易视为一种合作行为，运用合作博弈理论构建了发电商之间的利润分配模型，此模型更符合中国当前市场条件还不成熟的实际情况。

关于供电侧节能减排机制的设计，本书重点研究了差别电价影响作用分析模型和能效电厂投资优化组合模型。在差

别电价上，运用投入产出模型分析了差别电价对国民经济、社会、能源和环境的影响作用，分析发现，差别电价的正面影响大于负面影响。在能效电厂的投资优化问题上，运用 MSV 风险度量方法度量能效电厂在有碳交易情况下的投资风险，构建投资决策优化模型，该方法较其他方法更能真正体现能效电厂的投资风险。

在发供电侧联合构建节能减排机制设计方面，本书首先分析了发供侧在节能减排上的共同利益链条。在此基础上，以需求侧响应为例，运用系统动力学模型建立了发供相互作用的系统模型，并进行了实证模拟分析。研究表明，发电公司与供电公司在节能减排上合作是有必要的，其中包括发电公司必须将其由于供电公司参与而产生的节能减排效益中的一部分资金转移给供电公司以弥补供电公司的售电收入损失，同时，发电公司也必须及时将资金转移到位，只有这样供电公司才会积极参与到需求侧响应计划中去。

在电力节能减排绩效的评估问题上，本书以二氧化碳减排为例，首先将全社会的二氧化碳排放分解为电力二氧化碳排放和其他行业的二氧化碳排放，运用 LMDI 分解模型研究了电力工业的二氧化碳减排对全社会二氧化碳减排的贡献，结果表明电力节能减排在提高全社会的二氧化碳减排绩效方面发挥了非常重要的作用。同时进一步运用 LMDI 模型将电力节能减排的影响因素分解为发电二氧化碳排放系数效应、发电标准煤耗效应、发用电比率效应、单位 GDP 电耗效应和电力 GDP 比重效应。实证分析表明，就全国而言，发电标准煤耗效应和单位 GDP 电耗效应是促进电力二氧化碳减排最主要的因素。但就各省市来说，有时候其他指标也同样发挥着非常重要的作用。

本书是结合作者的博士论文扩编而成的，书中模型的构

建，得到了作者博士生导师谭忠富教授和华北电力大学王建军副教授的悉心指导，在此对他们表示衷心的感谢。除此之外，本书在编写过程中，北京信息科技大学的葛新权、张健、曲利和负晓哲教授也对书的结构和内容调整提供了宝贵的建议，在此也对这几位教授表示诚挚的谢意。

作者由衷的感谢中国水利水电出版社的大力支持，感谢编辑的热忱工作，不断为本书润色、修正，并提出许多宝贵意见。北京信息科技大学经济与管理学院以及营销管理教研室为本书的撰写创造了良好的条件，作者在此一并表示感谢。全书研究得到国家自然科学基金（No. 71403030，71401054，71273090）和循环经济体系（产业）北京协同创新中心的支持，特此致谢。

由于作者的研究水平及经验有所局限，书中仍然可能存在不足之处，希望读者给予批评指正。

**作 者**

2015 年 2 月于北京信息科技大学

# 目录

## 前言

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第 1 章 绪论                  | 1  |
| 1.1 电力节能减排研究的背景及意义        | 1  |
| 1.2 国内外电力节能减排机制设计研究       | 3  |
| 1.2.1 发电侧节能减排机制设计研究       | 3  |
| 1.2.2 供电侧节能减排机制设计研究       | 7  |
| 1.2.3 发电侧与供电侧联合节能减排机制设计研究 | 8  |
| 1.2.4 电力节能减排绩效评估机制设计研究    | 9  |
| 1.3 本书研究的主要内容             | 10 |
| 第 2 章 我国电力产业节能减排机制现状      | 12 |
| 2.1 电力产业节能减排机制概述          | 12 |
| 2.1.1 涵义                  | 12 |
| 2.1.2 主要内容                | 14 |
| 2.2 电力产业节能减排机制现状          | 15 |
| 2.2.1 电力能耗和排污状况           | 15 |
| 2.2.2 法律法规机制              | 20 |
| 2.2.3 政策机制                | 21 |
| 2.3 电力产业节能减排机制效果          | 31 |
| 2.3.1 发电标准煤耗降低            | 31 |
| 2.3.2 发电厂厂用电率下降           | 34 |
| 2.3.3 输配电线损率下降            | 35 |
| 2.3.4 火电厂二氧化硫排放水平的控制      | 35 |
| 2.3.5 可再生能源发电装机容量的迅速增长    | 36 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 2.4 电力产业节能减排机制设计存在的问题 .....    | 37 |
| 2.4.1 节能减排效果较世界发达国家差距仍较大 ..... | 37 |
| 2.4.2 缺乏有效的市场机制 .....          | 38 |
| 2.4.3 缺乏有效的价格机制 .....          | 39 |
| 2.4.4 缺乏有效的监督和评估机制 .....       | 40 |
| 2.5 本章小结 .....                 | 41 |
| <b>第3章 发电侧节能减排机制设计模型</b> ..... | 42 |
| 3.1 发电侧节能减排机制设计内容 .....        | 42 |
| 3.1.1 发电排污权交易机制 .....          | 42 |
| 3.1.2 发电权交易机制 .....            | 43 |
| 3.2 发电排污权交易机制设计模型 .....        | 44 |
| 3.2.1 发电排污权分配模型 .....          | 44 |
| 3.2.2 发电排污权定价模型 .....          | 48 |
| 3.2.3 模拟分析 .....               | 54 |
| 3.3 发电权交易机制设计模型 .....          | 57 |
| 3.3.1 发电权交易模型 .....            | 57 |
| 3.3.2 发电权交易利润分配模型 .....        | 58 |
| 3.3.3 模拟分析 .....               | 61 |
| 3.4 本章小结 .....                 | 64 |
| <b>第4章 供电侧节能减排机制设计模型</b> ..... | 66 |
| 4.1 供电侧节能减排机制设计内容 .....        | 66 |
| 4.1.1 差别电价机制 .....             | 66 |
| 4.1.2 能效电厂机制 .....             | 68 |
| 4.2 差别电价影响机制设计模型 .....         | 69 |
| 4.2.1 对居民消费价格指数影响分析 .....      | 71 |
| 4.2.2 对国内生产总值影响分析 .....        | 73 |
| 4.2.3 对能耗水平影响分析 .....          | 74 |
| 4.2.4 对污染物排放水平影响分析 .....       | 74 |
| 4.2.5 实证模拟分析 .....             | 75 |



|            |                                  |            |
|------------|----------------------------------|------------|
| 4.3        | 能效电厂投资机制设计模型 .....               | 79         |
| 4.3.1      | 能效电厂投资收益成本分析模型 .....             | 79         |
| 4.3.2      | 能效电厂投资决策模型 .....                 | 80         |
| 4.3.3      | 模拟分析 .....                       | 82         |
| 4.4        | 本章小结 .....                       | 84         |
| <b>第5章</b> | <b>发电侧与供电侧联合节能减排机制设计模型 .....</b> | <b>86</b>  |
| 5.1        | 发电侧与供电侧联合节能减排机制设计内容 .....        | 86         |
| 5.2        | 发电侧与供电侧联合节能减排利益链 .....           | 88         |
| 5.3        | 发电侧与供电侧联合节能减排利润分配模型 .....        | 89         |
| 5.3.1      | 用户侧利润分配模型 .....                  | 89         |
| 5.3.2      | 发电侧利润分配模型 .....                  | 91         |
| 5.3.3      | 供电侧利润分配模型 .....                  | 93         |
| 5.4        | 实证模拟分析 .....                     | 94         |
| 5.4.1      | 基础数据 .....                       | 94         |
| 5.4.2      | 结果分析 .....                       | 95         |
| 5.4.3      | 敏感性分析 .....                      | 99         |
| 5.5        | 本章小结 .....                       | 102        |
| <b>第6章</b> | <b>电力节能减排绩效评估机制设计模型 .....</b>    | <b>103</b> |
| 6.1        | 电力对全社会节能减排绩效影响分析模型 .....         | 103        |
| 6.2        | 电力节能减排绩效影响因素 .....               | 106        |
| 6.2.1      | 发电二氧化碳排放系数 .....                 | 107        |
| 6.2.2      | 发电标准煤耗 .....                     | 107        |
| 6.2.3      | 发用电比率 .....                      | 107        |
| 6.2.4      | 单位 GDP 电耗 .....                  | 108        |
| 6.3        | 电力节能减排绩效计算模型 .....               | 109        |
| 6.4        | 实证模拟分析 .....                     | 111        |
| 6.4.1      | 基础数据 .....                       | 111        |
| 6.4.2      | 结果分析 .....                       | 111        |
| 6.5        | 本章小结 .....                       | 125        |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第 7 章 结论与展望 ..... | 127 |
| 7.1 结论 .....      | 127 |
| 7.2 展望 .....      | 128 |
| 参考文献 .....        | 130 |

# 第1章 绪 论

## 1.1 电力节能减排研究的背景及意义

进入 21 世纪以来，节能减排问题逐渐受到全世界范围内人们的普遍重视。实际上许多科学家在此之前已经发现，资源过度消耗和环境破坏所带来的严重后果正逐渐威胁着人类的生存环境。但是当时的人们对此并不重视，世界上大部分国家的经济发展都是以消耗巨量化石能源和排放大量空气污染物作为支撑的。直到最近，全球范围内由于极端自然天气的频繁发生而给人们带来的损失已不能用经济数据来衡量。这似乎再一次提醒了人们，如果人类仍然片面地追求经济发展，肆无忌惮地消耗自然界赋予给人类的宝贵资源，并向大气中排放环境所不能承受的各种污染物，人类的生存安全将受到严重威胁。节能减排已经成为全世界必须要做的一项工作。

中国是世界经济体中不可或缺的一个组成部分，在过去的几十年中，我国的经济快速膨胀，但也付出了巨大的资源和环境代价。2010 年我国的 GDP 超过日本，成为世界第二大经济体，而早在 2002 年，我国就成为世界第二大能耗国家，以目前的能源需求增长速度来看，我国即将超过美国成为世界第一大能源消耗国家。大量化石能源消耗带来的第一个问题就是能源安全问题。由于能源供应日趋紧张，各类化石能源的价格在近些年来大都出现了快速增长的态势，化石能源价格的飞涨又引发了其他商品价格的快速增长，给人民的生活增添了更多不利因素。与此同时，由于能源使用效率较低，加之没有有效地控制污染物的排放，随之而来的又是非常严重的环境污染问题。调查显示，流经我国的大部分河流都已经遭受到不同程度的污染，全国约有 1/3 的国土面积

受到酸雨的威胁,约 1/5 的城市的空气污染都十分严重,世界污染最严重的 20 个城市中,中国就占了 70% 以上。以上资料都显示,我国目前经济发展和资源环境的矛盾已经非常突出,大力推进节能减排工作,改善人民的生存环境,走可持续发展之路是我国实现更好发展的不二选择。

中国的电力工业是中国的能耗大户,也是排污大户。中国的发电结构中,火力发电所占的比例超过 70%,而且相当一部分火力发电机组(以下简称为火电机组)还是装机容量比较低、能源利用效率也较低的小火电机组。这种不合理的电源结构所导致的直接后果就是全国每年约有 50% 以上的煤炭资源是由火力发电机组消耗。由于煤炭与其他化石能源相比具有二氧化硫排放水平高、二氧化碳排放水平高、烟尘和粉尘排放水平也较高的特点,加上部分机组脱硝、脱硫和脱碳技术水平较低,火电机组成为我国二氧化硫、二氧化碳和其他空气污染物的排放大户。数据显示,我国火电机组燃煤排放的二氧化硫和二氧化碳约占全国总排放量的 45% 和 50%。如此高额的煤炭消耗和污染物排放使电力工业给我国的能源安全和环境保护带来了巨大的压力。因此,电力工业成为我国推进节能减排工作需要调控的重点行业之一。

在过去的十几年当中,国家出台了大量的相关政策以推进电力工业的节能减排工作。包括通过关停小火电机组和大力发展可再生能源发电来优化发电电源结构;实施发电节能调度来促进火电机组的节能减排;鼓励或者要求火电机组安装脱硫设施来降低机组的二氧化硫排放水平;充分发挥需求侧价格响应机制在促进发电节能减排方面的作用。这些措施确实取得了比较好的效果,截止到 2010 年年底,我国共关停小火电机组超过 7000 万 kW,全国 30 万 kW 及以上的火电机组占火电总装机容量的比重从“十一五”初期的 43.37% 提高到 70% 左右,火电电源结构得到进一步优化。此外新能源发展迅速,2004 年我国水电装机容量跃居世界第一,风电装机容量经过“十一五”期间的飞速发展,到 2010 年年底也超过美国,跃居世界第一。电力工业各项技术

经济指标诸如发电煤耗、线损率和厂用电率水平也有较大降幅。在环境污染物减排方面，经过多年的建设，到2010年年底，全国80%以上的火电机组均安装了脱硫设备，火电厂燃煤排放的二氧化硫总量占全国排放总量的比例逐年下降，二氧化硫排放绩效也得到有效的控制和降低。成绩证明以往电力工业节能减排工作推行较为成功，但在这背后也有一些更深的问题值得我们深思。仔细研究不难发现，在过去的一段时间里，国家电力工业所取得的节能减排成绩大都归功于政府的行政命令，且这其中大部分是由国家直属大型企业完成的，由于缺乏有效的市场机制和价格机制的引导，地方政府或其他企业投资办成的电厂在这方面的贡献率相对较低。同时，由于缺乏有效的监督机制，这些行政命令所产生的节能减排效应的持久性不容乐观。以上这些问题的出现表明，过度依赖政府的行政命令来推进电力工业节能减排虽然能在短期内产生比较好的效果，但要达到持久的效果就必须同时配套构建相关的市场机制，发挥价格机制的作用。未来，我国将面临着更加沉重的节能减排压力，作为推进我国节能减排工作的主力军，电力工业如何建立更高效的节能减排机制将直接关系到我国能否实现对世界的承诺。在这种背景下，研究电力节能减排机制构建的数量模型与方法具有重要的意义。

## 1.2 国内外电力节能减排机制设计研究

### 1.2.1 发电侧节能减排机制设计研究

目前关于发电侧节能减排机制的研究主要集中在两个方面：发电排污权市场交易机制和发电权交易机制。

#### 1. 发电排污权市场交易机制

国外关于发电排污权交易市场的研究较早，研究成果也较为丰富。根据排污源类型的不同，排污权交易的研究主要集中在二氧化硫排污权交易和二氧化碳排污权交易。较早进行研究的是二氧化硫排污权交易。

二氧化硫排污权交易机制最早于1990年由美国颁布的《清

洁空气修正法案》引入。这项政策主要适用于火电机组，拟通过控制火电机组的二氧化硫排放来控制酸雨对美国的危害。实践证明，这项政策实施的确对改善美国的空气环境起到了良好的作用。但是也有的人质疑，究竟是技术进步推动了二氧化硫的减排，还是二氧化硫排污权交易的实施推动了二氧化硫的减排。支持前一种说法的研究认为首先是由于技术的进步推动了二氧化硫的减排，从而使企业认为技术进步是有必要的，因为可以降低二氧化硫的减排成本。尽管技术进步是推动二氧化硫减排成本的一个重要因素，但是以上研究忽略了推动技术进步的动力所在。一项环境政策实施的本质是为了通过经济激励机制来推动技术进步，这从某一个侧面说明技术的进步在一定程度上也是受政策激励所致，因此总体来说二氧化硫排污权交易对二氧化硫减排具有一定的效果。

近些年来，随着温室气体效应的日益加剧，减少二氧化碳排放成为各国普遍关注的重点。因此碳交易也就成为了各国学术研究者关注的重点。在碳交易出现之前，碳税在二氧化碳减排方面已经发挥了非常重要的作用。

作为负激励的一种存在方式，碳税能够提高二氧化碳排污者的排放成本，因而能够达到激励排放者减少排放的目的。各国学者也在碳税的正效应和负效应之间做出了平衡，有的学者通过研究碳税对挪威、德国和瑞士的经济影响指出，碳税能够对国际竞争和分配产生一定程度的负效应，但比起能够降低二氧化碳排放水平，并能够削减温室效应带来的负效应来说并不十分重要，研究者甚至提出提高当前的碳税税率以期达到更好的减排效应。实行碳税政策能够大大降低二氧化碳排放水平，而对国民经济的影响甚微。但有的研究也指出，碳税确实是一种有效的环保政策，但是同时它的减排成本对于制造业来说也较高。任何一项政策都不可能产生绝对的正效应，关键是正效应与负效应的价值之比。在当前环境下，由于温室效应带来的直接危害和潜在危害已经不能用经济数据来统计，尽管碳税的实施会对国民经济发展带来直

观上一定程度的“负效应”，但这只是暂时的，从长远来看，这种“负效应”也有可能转变为一种“正效应”，关键是政策执行者如何把握的问题。

由于碳税实际上是作为一种惩罚，并不能给人以直观的激励效果，为此，政策研究者们提出了碳交易机制。碳交易市场本质上是为了通过为减排者提供更多的经济收入以激励其更好地进行减排，因此是一种“正激励”。碳交易从提出到现在仅发展了十几年，但是由于其带来的可观的节能减排效果，得到了世界各国的推崇。早在 2002 年，英国就构建起本国的碳交易市场；随后美国于 2003 年构建起芝加哥气候交易所，并于 2004 年投资成立了欧洲气候交易所；中国也于 2008 年于北京成立了碳交易所。随着碳交易市场的活跃，碳交易价格一路上扬。2002 年荷兰与世界银行成交的第一笔碳交易，交易价格仅为 5 欧元/t，2006 年一度上涨至 30 欧元/t 左右，虽然近几年有所降低，但仍然在 12 欧元/t 以上。碳交易的形式从广义来说有两种主要形式：一种为合约交易，如清洁发展机制（Clean Development Mechanism, CDM）；另外一种为现货交易。

CDM 的核心是允许发达国家和发展中国家进行项目级的减排量抵销额的转让与获得。主要机理是发达国家可向发展中国家提供技术、资金和其他方面的支持，以促进发展中国家实现节能减排，这部分减排的份额可以视为发达国家实现的减排量。一般情况下，CDM 通过资金的转让方式来实现，转让价格在合同签订之初就固定下来，因此是一种合约碳交易形式。随着 CDM 的广泛推行，有关 CDM 的研究也越来越多。对 CDM 的评论众说纷纭，有人认为 CDM 政策的实施可以降低低碳减排技术在发达国家和发展中国家的传输成本，并能提高传输质量，从而有利于技术转让。有学者以中国为例分析支持了这一观点。事实上 CDM 在促进电力行业的节能减排方面的作用非常明显，过去的一段时间里，中国有一大部分新能源发电项目都申请了 CDM 的支持，数据显示，CDM 项目提供的资金支持约占其收入的 1/3，

这大大激励了新能源发电项目的投资，从而带动了电力行业的节能减排。

除 CDM 之外，还有一种碳交易正日益受到人们的关注，即在交易所内进行的碳交易。国内外学术界对碳交易的研究一般比碳交易市场的构建早，主要集中在碳排放空间的分配和碳交易机制的设计。关于碳排放空间分配的研究始于人们控制温室效应意识的产生。关于这方面的研究主要集中在按照什么标准进行分配，具体来说有以下几种：国别排放、人均排放、历史累计人均排放、单位 GDP 排放强度、人均单位 GDP 排放、生存量排放、消费量排放和进出口贸易排放。基于以上标准，国内学者提出了大量的碳空间分配模型：诸如平等人权均衡分配模型、自然债务模型、基于文化观点的分配模型和能源需求模型等，但以上模型都需在选取分配模型的时候根据所适用地区的实际情况而定。

在排污控制方面，无论采取正激励的方法，如排污权交易，还是负激励的方法，如排污税，都能够达到一定的减排目标。但是每种激励手段都有其优、缺点，应该根据实际情况来选择。在市场经济机制不发达的地区，采取税收方法能够达到比较好的效果，而在市场经济机制较发达的地区，应该尽可能采用市场交易这种方式激励排污者进行节能减排。

## 2. 发电权交易机制研究

在我国，由于种种政治、经济、社会和历史因素，电力工业的结构在许多方面都存在着不合理现象，而小火电机组比例过大就是其中之一。小火电机组曾为我国的国民经济发展做出巨大贡献，然而由于煤耗系数过大，如果继续发电将会造成极大的能源和其他高效发电资源的浪费，但若立即将其关停，则可能产生非常大的社会问题。如何在这二者之间进行平衡就是一个非常有意义的问题，而发电权交易的提出为解决这一难题提供了一种全新的思路。由于我国的电力市场目前还没有真正建立起来，报价机制也没有形成，发电权交易的研究需从我国实际情况出发。

目前专门针对发电侧的排污权交易研究很少，特别是在排污



权分配的研究上,适合我国现阶段电力市场发展情况的发电排污权分配机制还没有完全建立。此外在排污权定价机制的设计上,很多研究仅从交易中心的角度出发,不考虑发电商的响应问题,而实际上,排污权交易制定后,发电商能不能或者是不是愿意接受的问题都需要在模型优化过程中考虑。关于发电权交易机制的设计研究,大多数研究的前提假设都基于发电商的报价,实际上,一方面由于真正的电力市场竞价机制在我国还没有完全建立起来,另外一方面,目前的发电权交易还需要在政府指导下执行,在一定程度上具有计划性质,因此发电权交易机制的设计应该尽量简化。

### 1.2.2 供电侧节能减排机制设计研究

供电侧的节能减排主要通过实施一系列的价格激励政策使用户减少用电,通过电能的节约,实现化石能源的节约,进一步达到减排的目的。因此供电侧的节能减排机制的设计主要集中在各类价格激励手段的优化上,包括正激励价格手段,如峰谷分时电价和可中断负荷等;也包括一些负激励价格体系,如居民阶梯电价体系和高耗能行业差别电价体系等。

#### 1. 峰谷分时电价

峰谷分时电价是最早在我国实施的一项需求侧管理措施。因此对它的研究也比较多,且相对比较完善。最初的研究大部分集中在供电侧和用户侧,或者是从整个电力系统的角度来分析峰谷分时电价的影响。近些年来,随着发电侧的进一步开放,又提出了要在发电侧与供电侧同时实施峰谷分时电价。

#### 2. 可中断负荷

可中断负荷是继峰谷分时电价之后第二个被引入我国的一项需求侧管理措施,但在我国的应用范围远远没有在国外应用的广泛。事实上,在国外发达的电力市场下,可中断负荷视为供电公司的一项应急措施,在保护供电系统的安全方面发挥着巨大的作用。首先,它可为供电公司规避电价风险。电力市场环境下,上网电价会随着电力需求的变动而发生剧烈的变化,可中断负荷可