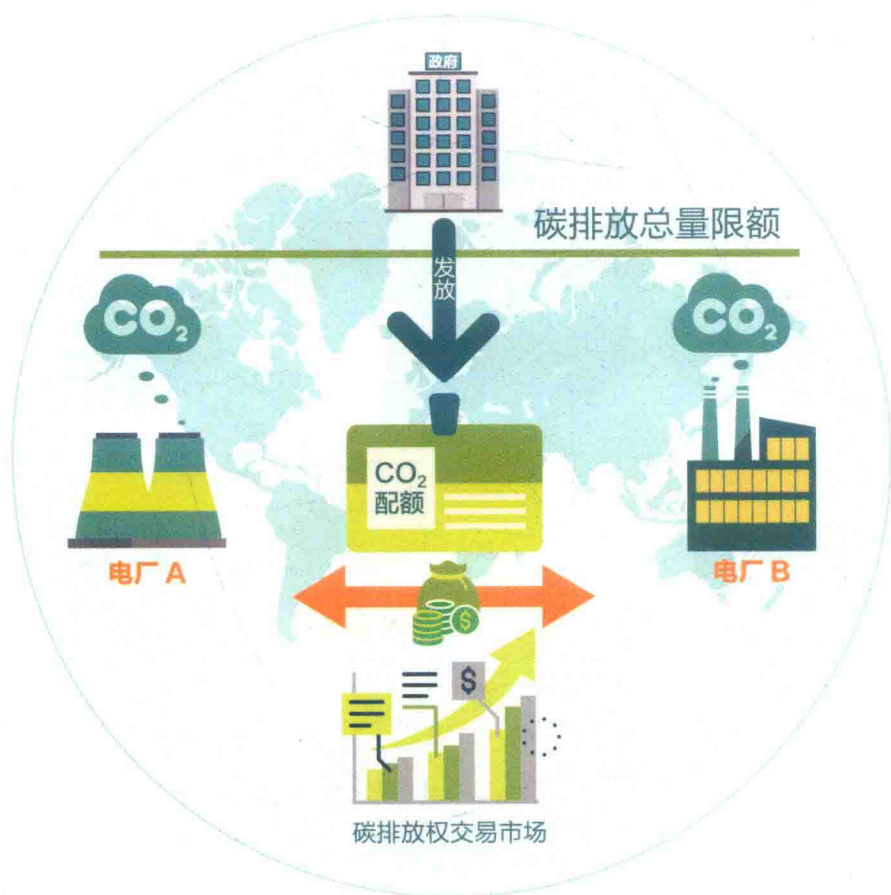


中国电力减排研究 2018

中国电力行业 碳排放权交易市场进展研究

王志轩 张建宇 潘荔 等 编著



中国电力减排研究 2018

中国电力行业

碳排放权交易市场进展研究

王志轩 张建宇 潘荔 等 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

中国电力减排研究. 2018: 中国电力行业碳排放权交易市场进展研究/王志轩等编著. —北京: 中国电力出版社, 2019. 4

ISBN 978-7-5198-3028-1

I. ①中… II. ①王… III. ①电力工业—节能—研究—中国—2018 ②电力工业—排烟污染控制—研究—中国—2018 IV. ①TM62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 057331 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号 (邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 孙世通 (010-63412326) 马雪倩

责任校对: 黄 蓓 郝军燕

装帧设计: 张俊霞 左 铭

责任印制: 邹树群

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

版 次: 2019 年 4 月第一版

印 次: 2019 年 4 月北京第一次印刷

开 本: 787 毫米×1092 毫米 16 开本

印 张: 6.5

字 数: 125 千字

定 价: 90.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社营销中心负责退换



本书作者

王志轩 张建宇 潘荔 张晶杰 杨帆
王昊 石丽娜 孟清 秦虎 王霖晗
徐微

项目合作单位

中国电力企业联合会
美国环保协会

前 言

碳排放权交易是利用市场机制低成本减排温室气体的重要手段。2017年12月19日，国家发展和改革委员会召开电视电话会议，就落实《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》（以下简称《方案》）相关工作进行部署，标志着中国碳排放权交易市场正式启动。发电行业是中国温室气体排放与控制的重要领域，也是首批、唯一被纳入全国碳市场的行业；据初步估算，发电行业碳市场覆盖超过1700家发电企业、30亿t碳排放总量，规模超过欧盟碳市场，成为全球最大碳市场。

2018年报告主题聚焦“碳排放权交易市场”，是因为全国碳市场启动既是中国履行对国际社会的承诺，也是中国发电行业低碳发展的重大举措。对世界碳市场发展影响大，对中国电力发展影响深远。《方案》明确了全国碳市场建设分阶段推进，即2018年是“基础建设期”，2019年是“模拟运行期”，2020年起是“深化完善期”；同时，对不同参与主体提出了具体要求。2018年，中国碳减排法规政策体制有哪些新进展、国际碳市场有何进展、中国碳市场的“基础建设期”成效如何、还存在什么问题、下一步还应如何开展以及企业应当做哪些工作等，本报告将加以回答。

本报告由中国电力企业联合会与美国环保协会合作完成，是连续出版的第12本年度报告，分三部分介绍，第一部分反映2017年中国电力发展水平和煤电清洁发展情况；第二、第三部分围绕“碳排放权交易市场”主题，重点分析国内外碳市场政策、行动、进展及影响等情况，对中国碳市场建设提出了建议。

由于时间仓促，且中国碳市场建设相关政策不断更新、变化，文中不当及疏漏之处，敬请读者提出宝贵意见。

编 者

2018年12月

摘要

《中国电力行业碳排放权交易市场进展研究——中国电力减排研究 2018》反映了 2017 年中国电力发展水平和清洁发展情况，梳理了 2017 年以来有关电力节能环保低碳相关重要法规政策；介绍了全球碳市场背景、国际主要碳市场进展及对中国的启示；分析了中国碳市场建设相关政策，政府、行业和企业等不同层面开展碳市场建设行动以及有关碳市场建设的关键研究成果；梳理出碳市场建设中存在的问题及对电力行业的影响，提出了促进中国碳市场建设的政策建议。

本报告分三部分：

第一部分主要反映 2017 年中国电力发展水平和煤电清洁发展情况。截至 2017 年底，全国全口径发电装机容量达到 177708 万 kW；全国水电、核电、并网风电和太阳能发电等非化石能源发电装机容量占全国总装机容量的 38.8%。2017 年，全国全口径发电量 64171 亿 kWh，非化石能源发电量占全口径发电量的比重为 30.3%。2017 年，全国 6000kW 及以上火电厂供电标准煤耗 309g/kWh；全国燃煤电厂加快超低排放建设与改造，火电行业推进排污许可证制度改革深入开展，持续推进电力行业应对气候变化工作，电力污染物排放、节能降耗、资源综合利用、应对气候变化等主要指标持续优化，排放总量和排放绩效（或排放强度）进一步下降。

第二部分系统梳理国际碳市场背景情况、主要国家或区域碳市场进展及启示；重点分析了中国碳市场建设法规政策体系及各层面开展的促进碳市场建设行动。国际社会采取多种措施应对全球气候变化，碳市场是实现低成本减少温室气体排放的有效手段之一。目前，全球已有 21 个碳交易体系投入运行，较为重要的有欧盟和美国碳市场，在法律基础、配额分配、碳排放数据、碳市场运行等方面为中国碳市场建设提供经验借鉴。中国政府制定了一系列重大法规政策，明确了碳市场建设目标、基本原则、实施进度、主要任务等，政府、行业和企业分别开展行动促进碳市场建设。政府层面，成立国家应对气候变化及节能减排工作领导小组、新设立的生态环境部负责气候变化工作、成立国家气候变化专家委员会等，制定重大政策及配套措施推动碳市场建设；行业层面，建立行业自律协调机制、发布应对气候变化指导意见、受政府委托开展相关工作、推进行业应对气

气候变化统计及标准化建设、开展行业碳减排专题研究与国际合作等；企业层面，建立碳排放管理机制体制、参与碳试点并切实履约、加强碳排放管理与信息化建设等。此外，中电联针对发电行业碳市场建设涉及的基准值及配额方案、在线监测碳排放、碳交易技术指南等关键问题进行了深入研究，凝聚了行业共识。

第三部分对中国碳市场建设存在的问题进行梳理，主要有：一是火电行业减碳空间越来越小；二是与碳减排相关的政策工具不协调；三是碳市场建设相关重要机制尚未落实；四是碳市场与电力市场有待协调。分析碳市场建设对电力行业的主要影响有：一是增加电力发展碳约束，倒逼电力结构优化；二是通过碳市场发现碳价格；三是促进电力行业实现低成本减碳；四是对发电企业精细化管理提出更高要求。基于以上分析，提出促进中国电力碳市场建设的政策建议：一是进一步提高对电力碳减排的认识；二是发挥电力行业的整体协调作用；三是充分发挥行业协会和集团公司作用；四是配额分配体现行业特点并适度从紧；五是要从全社会优化角度分配行业配额；六是碳交易市场与电力市场要有效联动；七是循序渐进推进全国碳市场建设。



Abstract

“Progress on National Carbon Emissions Trading Market for the Power Sector—A Power Industry Emissions Reduction Report in China 2018” (referred to as “the Report” hereinafter) presented an overview of the nation’s power sector development and progress in China’s clean energy development. The Report first outlined key policies and regulations that have driven energy conservation, environmental protection and low carbon development in China’s power sector since 2017. It then touched upon the broader context of the global carbon market, its latest development and implications for China’s National Carbon Emissions Trading Market (ETS) formation. Furthermore, the Report analyzed relevant policies and research outcomes in China’s National ETS construction and summarized market efforts by key stakeholders from government, industrial associations to corporations, then identified challenges unique to China’s National ETS establishment with a focus of its implication to the power sector. The Report concluded by proposing relevant policy recommendations to speed up the implementation of China’s National ETS.

The Report is divided into three parts:

The first part reviewed China’s overall power industry development and clean development of coal – fired power in 2017. By end of 2017, China’s installed power generation capacity reached 1777.08 GW and capacity from non – fossil fuels sources accounted for 38.8% which included hydro, nuclear, on– grid wind and solar. According to National Statistics Bureau, China’s total power generation in 2017 was 6417.1TWh with 30.3% from non– fossil fuel sources. 2017 also saw standard coal consumption for power generation from thermal power plants with capacities over 6000kW at a level of higher efficiency at 309g/kWh. Overall, China’s power industry continued to enhance overall industrial climate change mitigation ability. In particular, the coal – fired power plants accelerated ultra – low emission technology deployment, while the thermal segment underwent an in – depth pollution permitting system reform. Key indicators from total

pollutant emissions, energy efficiency and conservation to resource utilization achieved continuous improvements, with the industry's total emissions and energy intensity reduced on a year to year basis.

The second part then focused on the role of carbon market in driving green development worldwide and the steps China is taking to leverage sector based National ETS to achieve low carbon development. This part first provided a broader context on international carbon market evolution, how it became recognized as one of the most cost-effective approaches to achieve emission reduction globally, followed by updates of all major carbon markets at national and regional levels and the implications on China's emerging National ETS. Globally there are 21 carbon trading systems in operation, among which the most established are in the European Union (EU) and the United States. The Report went on highlighting main factors and lessons from these markets in their legal and policy frameworks, allowance allocation methods, carbon emission data management infrastructures and general operation approaches, to inform Chinese stakeholders in guiding China's National ETS development.

In 2018, Chinese government paved the way for National ETS construction through a new set of policies and regulations, which outlined China National ETS's objective, basic principle, implementation timeline, priorities and roles for multiple stakeholders from the government, industrial associations to corporations. So far key institutions are formed at all levels of governments in China to best support the National ETS construction. At the top leadership, The *National Leading Group on Climate Change, Energy Conservation, and Emission Reduction* was formed to serve as the central coordination body, with the newly restructured *Ministry of Ecological Environment (MEE)* serving as the administrative body to oversee China's climate change policy execution and ETS governance. In addition, China has grouped top-notch climate experts to form the *National Expert Committee on Climate Change* to develop significant framework, studies, policies and supporting measures to boost the National ETS development.

At the industry level, various industrial association played a critical role in establishing internal coordination mechanism, publishing industry-wide guidelines to address climate change and working closely with the government agencies to promote their industries' ability in climate adaptation and mitigation. Specifically, their approaches included drafting industry emission and MRV standards, conducting research on industry's emissions reduction pathways and enhancing industry-wide understanding and capacity to climate

mitigation through international cooperation, etc. At the corporate level, in response to the urgency and call to counter climate change, power companies installed carbon emission management systems, actively complied in the ETS piloting programs, strengthened internal carbon emission control and information management. Case in point, China Electricity Council (CEC) spearheaded in building consensus among all power sector stakeholders on critical issues from benchmark setting and allocation, to continuous emission monitoring system (CEMS) and technical guideline adoption. Its leadership was widely recognized and championed for ensuring power sector's smooth integration into China's National ETS.

Besides all the positive development in China's power sector low carbon development, the third part laid out challenges facing China's National ETS at its initial construction phase. They are namely four-fold: first, the potential for thermal power to further reduce their emissions is shrinking; second, some existing policy requirements are in conflict with carbon reduction targets; third, pivotal mechanisms to the National ETS constructions remain missing, and last, the fact that emerging carbon market and the existing power market demand further linkage and coordination. The Report then zoomed in to decipher implications National ETS may impose upon the power industry, and suggested four potential outcomes: ① ETS may constrain power industry expansion, and in turn will demand the industry as a whole to optimize and diversify its sourcing portfolio; ② National ETS will enable the power industry to discover carbon price; ③ National ETS could incentivize power industry to achieve carbon emissions reduction at a lower cost; ④ National ETS presents a great opportunity for power companies to adopt refined management. These analysis have led the Report to conclude with seven policy recommendations for the power sector in its integration into China's National ETS: ① to raise power sector awareness to the necessity and approaches to de-carbonization; ② to enhance power industry's internal coordination strength through collective emissions reduction efforts; ③ to best leverage the roles and functions of industrial associations; ④ to ensure an appropriate allowance allocation mechanism is in place to reflect industry characteristics and needs; ⑤ to consult with other sectors to allow proper flexibility in allowance allocation, to facilitate other sectors' integration into the system in the ETS' rollout at the second phase; ⑥ to propel synergies between the emerging carbon market and the existing power market; and ⑦ to build the National ETS progressively and incrementally.

目 录

前 言

摘 要

Abstract

第一部分 2017 年中国电力发展及煤电清洁发展情况

1 中国电力发展情况	3
1.1 电力生产与消费	3
1.2 电源结构	6
1.3 电网规模	8
1.4 2018 年前三季度电力供需形势	8
2 煤电清洁发展情况	12
2.1 大气污染物排放及控制	12
2.2 节能降耗与综合利用	16
2.3 温室气体排放与控制	19
3 电力节能环保低碳相关重要法规政策	21
3.1 政治要求	21
3.2 法律	22
3.3 行政法规	22
3.4 部门规章	24
3.5 技术规范	27

第二部分 国内外碳排放权交易市场进展

4 国际碳市场建设进展与启示	33
4.1 碳市场产生背景	33
4.2 国际主要碳市场进展	37

4.3	国际碳市场主要启示	48
5	中国碳市场建设政策与行动	50
5.1	碳市场建设相关政策	50
5.2	促进碳市场建设行动	54
5.3	发电行业碳市场建设	61
	第三部分 电力碳市场影响及政策建议	
6	电力碳市场建设主要问题及影响	69
6.1	存在问题	69
6.2	主要影响	71
7	政策建议	72
7.1	进一步提高对电力碳减排的认识	72
7.2	发挥电力行业的整体协调作用	72
7.3	充分发挥行业协会和集团公司作用	72
7.4	配额分配体现行业特点并适度从紧	73
7.5	从全社会优化角度分配行业配额	73
7.6	碳交易市场与电力市场要有效联动	73
7.7	循序渐进推进全国碳市场建设	74
附录 A	2017 年以来中国电力节能环保低碳相关法规政策	75
附录 B	中国电力行业应对气候变化法规政策	83

第一部分

2017 年中国电力发展及煤电清洁发展情况



1

中国电力发展情况

2017 年度，电力行业继续加快清洁能源发电发展，加大电力结构优化调整力度，发电装机结构清洁化、低碳化趋势明显，非化石能源发电装机容量占比达到历史新高的 38.8%，发电量占比达到 30.3%；同时，电网建设持续增强，多条特高压交直流工程投产，资源优化配置能力提升，“弃风弃光”问题得到一定改善；全社会用电量延续平稳较快增长态势，第三产业用电比重进一步提升，电力消费结构持续优化。总体来看，2017 年，尽管各区域间供需形势差异较大，但是全国电力供需延续总体宽松态势，为国家经济社会发展和能源转型升级作出重要贡献。

1.1 电力生产与消费

1.1.1 电力生产

1. 装机容量

根据中国电力企业联合会（以下简称“中电联”）统计，截至 2017 年底，全国发电装机容量 177708 万 kW，同比增长 7.7%，增速比上年回落 0.5 个百分点。其中，水电 34359 万 kW（包括抽水蓄能发电 2869 万 kW），同比增长 3.5%；火电 110495 万 kW（包括煤电 98130 万 kW），同比增长 4.1%；核电 3582 万 kW，同比增长 6.5%；并网风电 16325 万 kW，同比增长 10.7%；并网太阳能发电 12942 万 kW，同比增长 69.6%。

2010—2017 年全国发电装机容量与增速变化情况如图 1-1 所示；2010—2017 年全国分类型发电装机容量占比情况如图 1-2 所示。

2. 发电量

2017 年，全国全口径发电量 64171 亿 kWh，同比增长 6.5%，增速比上年提高 1.6 个百分点。其中，水电 11931 亿 kWh，同比增长 1.6%；火电 45558 亿 kWh（包括煤电 41498 亿 kWh），同比增长 5.3%；核电 2481 亿 kWh，同比增长 16.4%；并网风电 3034 亿 kWh，同比增长 26.0%；并网太阳能发电 1166 亿 kWh，同比增长 75.3%。

2010—2017 年全国发电量与增速变化情况如图 1-3 所示；2010—2017 年全国分类型发电量占比情况如图 1-4 所示。

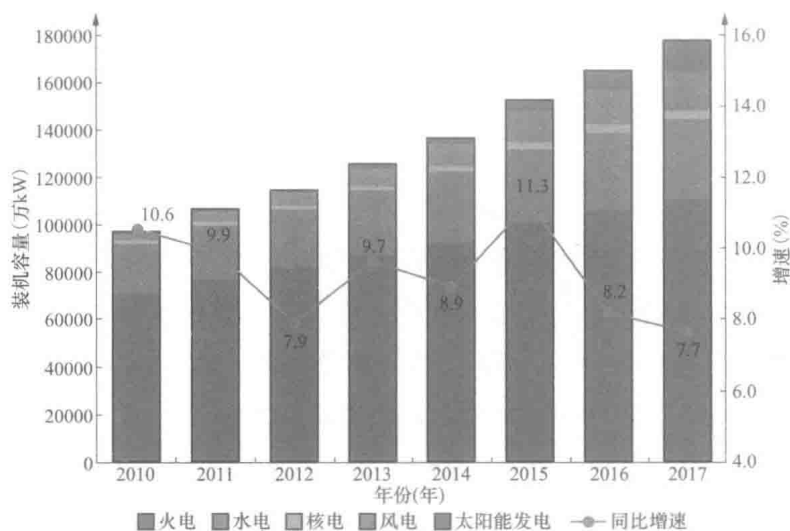


图 1-1 2010—2017 年全国发电装机容量与增速变化情况

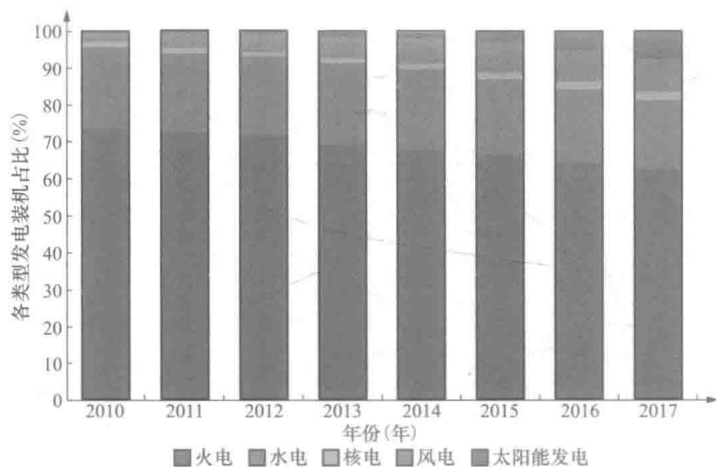


图 1-2 2010—2017 年全国分类型发电装机容量占比情况

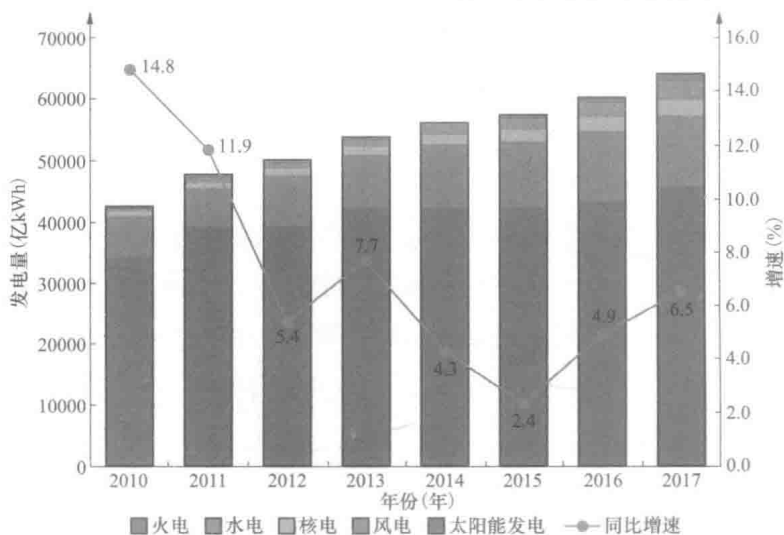


图 1-3 2010—2017 年全国发电量与增速变化情况

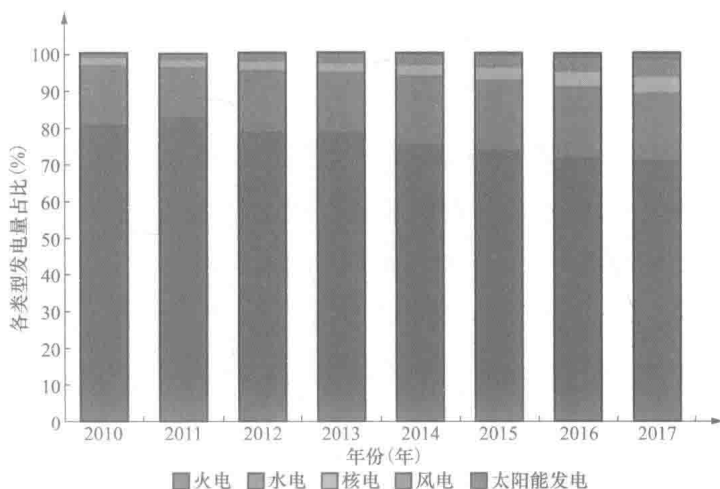


图 1-4 2010—2017 年全国分类型发电量占比情况

1.1.2 电力消费

受宏观经济持续稳中向好、新业态和新兴产业蓬勃发展以及夏季高温天气等因素影响,全国电力消费需求继续回暖。2017年,全国全社会用电量 63625 亿 kWh,同比增长 6.6%,增速比上年提高 1.6 个百分点。

电力消费结构持续优化。第一、第二、第三产业和城乡居民生活用电量分别为 1175 亿、44922 亿、8825 亿、8703 亿 kWh,占全社会用电量比重分别为 1.8%、70.6%、13.9%、13.7%,同比增长分别为 7.5%、5.5%、10.7%、7.7%。

2010—2017 年全社会用电量与增速变化情况见图 1-5。

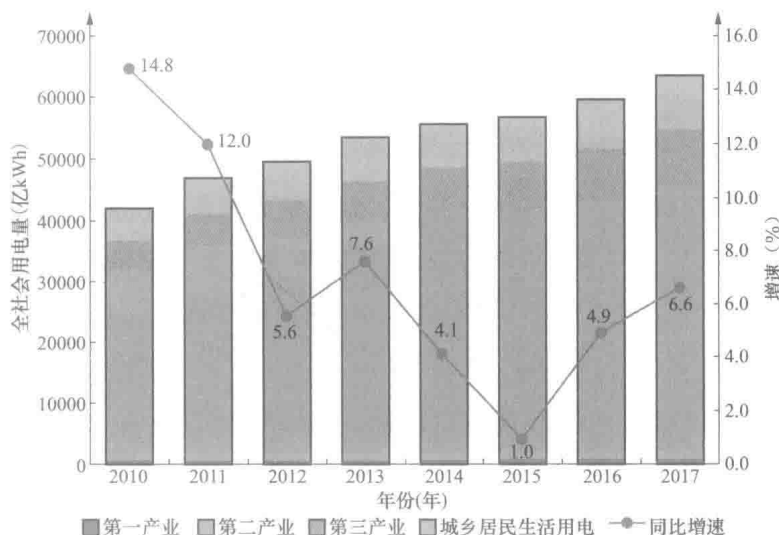


图 1-5 2010—2017 年全社会用电量与增速变化情况