

A Research on the Philosophy of Electric Power Law
and its Governance Mechanism

电力法的理念 与治理机制研究

赵忠龙 著



知识产权出版社

全国图书出版单位

本书是中国政法大学—云南电网公司“我国电力产业法律规制研究”课题研究成果

本书是中国（昆明）南亚东南亚研究院 2016 年研究项目“‘一带一路’沿线地区基础设施法律风险防控研究”（CKYB201607）阶段性成果

本书受 2016 年云南省博士后定向培养经费和 2016 年云南大学“东陆中青年骨干教师”培养计划资助

A Research on the Philosophy of Electric Power Law
and its Governance Mechanism

电力法的理念 与治理机制研究

赵忠龙 著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

电力法的理念与治理机制研究/赵忠龙著. —北京: 知识产权出版社, 2018. 1

ISBN 978-7-5130-5141-5

I. ①电… II. ①赵… III. ①电力法—研究—中国 IV. ①D922.181.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 227522 号

责任编辑: 雷春丽

责任出版: 刘译文

封面设计: SUN 工作室 韩建文

电力法的理念与治理机制研究

赵忠龙 著

出版发行: 知识产权出版社 有限责任公司

网 址: <http://www.ipph.cn>

社 址: 北京市海淀区气象路 50 号院

邮 编: 100081

责编电话: 010-82000860 转 8004

责编邮箱: leichunli@cnipr.com

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

发行传真: 010-82000893/82005070/82000270

印 刷: 北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

开 本: 720mm×1000mm 1/16

印 张: 15.75

版 次: 2018 年 1 月第 1 版

印 次: 2018 年 1 月第 1 次印刷

字 数: 231 千字

定 价: 40.00 元

ISBN 978-7-5130-5141-5

出版版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

前 言

电力法的理念与治理机制研究属于当前经济法学领域的热点及难点论题。本书探讨在全面深化社会主义市场经济体制改革背景下，基于绿色经济理念的新能源利用和智能化电网技术发展的电力法治理机制设计问题，具有一定的理论意义和实践意义。传统能源利用所导致的环境问题已经严重影响了整个社会的福利水平，也许唯一的出路即在于发展绿色经济，推进新能源利用。如果说智能化电网是新能源利用最重要的技术平台之一，那么基于智能化电网的法律治理机制则是实现绿色经济的制度保障，对我国转变经济增长方式和建设生态文明具有重要意义。

本书共分为五章。

第一章现代电力产业发展与电力法的理念。本章关注全球视野下的现代电力产业技术发展趋势，探讨电网智能化与我国转变经济发展方式，分析电力产业法律调整的经济法属性，论述国家深化电力体制改革与《电力法》修订的关系，最后总结认为，电力法理念需要纳入四个方面的考量：其一，基于国家产业规制路径依赖的放松规制、产权改革与再规制；其二，基于政府与社会合作视角的规制与自治平衡；其三，基于实现市场机制的产业垄断与适度竞争之间的权衡；其四，基于社会公共安全的电力安全与产业效率的衡量。

第二章《电力法》的现实问题与修改目标。本章分析智能化技术所推动的电力产业规制调整，探讨国家发展智能电网的战略目标和路径选择，及其所需的法律与政策框架，论证《电力法》的修订需求在于协调社会多元利益诉求，改变涉电行政权力交叉、模糊与缺位的局面，完善电力市场交易制度，《电力法》的修改目标在于构建完善的调整电力关系的法律体系，构建可持续性的电力发展制度框架，构建合理的电力产业自律和他律体系，实现电力

产业竞争的公平有序。

第三章电力市场的法律治理体系。本章考察现行电力市场主体准入制度，分析电力市场的竞争类型，论述反垄断法与电力法的协同调整，探讨电价形成的法律机制，论证了供电营业区的《电力法》修法回应，尤为关注国有企业改革对电力企业的影响，分析国有企业的公益性，社会资本进入电力产业的政策环境，探讨电网企业的混合所有制改革对策。

第四章电力产业的行政管理、业务监管与行业自律。本章考察电力产业技术与政府监管的交织进化，比较电力行政规制的政监分离模式和政监合一模式，论证电力行政管理制度、电力业务监管制度和电力行业自律机制，结合《能源法》修订论证电力监管体制的完善。

第五章《电力法》修订的具体法律制度。本章重点分析电力规划与建设法律制度、电力公用事业供应与使用法律制度、公共电网企业公共属性法律界定和电力法律责任制度的完善。结合我国电力体制改革和发展的实践需要，立足我国渐进改革的路径依赖提出了相应的修法建议，适度超前预留产业发展的新问题和空间以保障市场活力，给市场机制的自发调整创造条件。

本书能够付梓要特别感谢云南大学经济学院梁双陆教授、中国政法大学李曙光教授、云南电网公司董曦教授的指导。过去的这几年中，全面深化社会主义市场经济改革正在各个领域欣然展开，电力体制改革也正在走向破除坚冰的阶段。感谢中国南方电网公司云南电网公司提供的研究机会和研究平台，感谢国家电网公司国网能源研究院提供的学术交流和研究资源，没有他们的支持，我是无法展开此项研究的。也特别感谢我所供职的云南大学法学院，感谢陈云东教授、杨云鹏教授、王启梁教授、高巍教授、沈寿文教授为研究提供的学术资源和研究条件。还要特别感谢中国人民大学法学院史际春教授、北京大学法学院邓峰教授、北京师范大学法学院袁达松教授和兰州大学法学院刘光华教授，他们的教诲帮助我拓展了研究的视野。本书虽然力图尽可能地贴近我国电力改革的实际需要，但难免存在各种错漏之处，部分观点仍然存在一定程度的争议，希望在以后进一步研究中予以修正，恳请读者不吝批评斧正。

目 录

CONTENTS

第一章 现代电力产业发展与电力法的理念 / 001

第一节 现代电力产业技术发展趋势 / 002

- 一、能源利用进入智能时代 / 002
- 二、电网的智能化与中国转变经济发展方式之间的关系 / 007
- 三、产业结构升级与能源安全 / 010

第二节 电力产业法律调整的经济法属性分析 / 015

- 一、电力产业属于经济法的调整对象 / 015
- 二、智能技术创新推动电力市场结构变动 / 019
- 三、深化电力体制改革与修订《电力法》的关系 / 028

第三节 电力法的理念 / 033

- 一、放松规制、产权改革与再规制 / 033
- 二、规制与自治 / 037
- 三、垄断与竞争的权衡 / 038
- 四、电力安全与效率 / 039

第二章 《电力法》的现实问题与修改目标 / 041

第一节 智能化技术推动的电力产业规制调整 / 042

- 一、电网企业进入上下游产业的规制思路 / 042
- 二、对电网内部经营的规制 / 045
- 三、智能公共电网框架内电网机构的“非对称信息”规制模式 / 047
- 四、公共电网的开放程度界定 / 048
- 五、智能公共电网发展的战略目标与路径选择 / 051

第二节 智能公共电网发展的法律与政策框架 / 058

- 一、从国家战略层面考量智能公共电网的发展 / 058

二、政府促进智能公共电网建设的具体政策体系 / 059

三、能源法、电力法、地方立法与技术标准的协同调整 / 062

第三节 《电力法》的修订需求 / 064

一、协调社会多元利益诉求 / 065

二、涉电行政权力交叉、模糊与缺位的局面应予改变 / 065

三、市场化电力法律制度的建构应进一步完善 / 066

四、关于人身触电案件的法律适用 / 068

五、《电力法》修改的难点 / 068

第四节 《电力法》的修改目标 / 070

一、构建完善的调整电力关系的法律体系 / 071

二、构建可持续性电力发展制度框架 / 072

三、构建合理的自律和他律体系 / 073

四、完善电力市场，实现公平有序 / 073

第三章 电力市场的法律治理体系 / 075

第一节 电力市场竞争政策分析 / 075

一、现行电力市场主体准入制度 / 075

二、电力市场竞争类型分析 / 077

三、我国电力市场的竞争情况 / 079

四、反垄断法与电力法的协调思路 / 084

第二节 电价形成的法律机制 / 087

一、电价的市场构成与电价的特殊性 / 087

二、我国的电价体系 / 089

三、电价改革的趋势与《电力法》的回应 / 092

第三节 电网调度、电力交易机构与供电营业区 / 095

一、电网调度 / 095

二、电力交易机构 / 097

三、供电营业区 / 099

第四节 国有企业改革对电力企业的影响 / 104

- 一、国有企业的概念、定位与分类 / 105
- 二、社会资本进入电力产业的政策环境 / 109
- 三、混合所有制改革的思路与探索 / 112

第四章 电力产业的行政管理、业务监管与行业自律 / 116

第一节 技术与监管的交织进化 / 116

- 一、变压器技术与电力公司早期市政营业范围 / 116
- 二、大国地方的电力监管 / 117
- 三、并网及其竞争 / 118

第二节 电力行业的规制体系 / 122

- 一、电力行业的他律与自律体系 / 122
- 二、电力行政规制的两种基本模式 / 123

第三节 电力行政管理制度 / 124

- 一、电力行政管理的界定 / 124
- 二、国外电力行政管理的基本模式 / 125
- 三、电力行政管理的主体及其职能 / 126
- 四、电力行政管理制度的完善 / 127

第四节 电力业务监管制度 / 130

- 一、电力业务监管的界定及其成立前提 / 130
- 二、电力业务监管与电力行政管理的区分 / 132
- 三、电力业务监管的机构、职能与执法手段 / 132
- 四、新国家能源局的电力监管制度完善 / 135

第五节 电力行业的自律 / 136

- 一、电力行业自律现状 / 136
- 二、电力行业协会的定位与职能 / 136

第六节 基本结论与立法建议 / 138

- 一、基本结论 / 138
- 二、立法建议 / 139

第五章 《电力法》修订的具体法律制度 / 141

第一节 电力规划与建设法律制度 / 141

一、电力规划的界定及其主体 / 141

二、电力规划的原则 / 142

三、科学优化电力规划 / 144

四、基于社会本位平衡社会多元利益诉求 / 149

五、基本立场与修法对策 / 153

第二节 电力公用事业供应与使用法律制度 / 157

一、电力公用事业的普遍服务与强制缔约 / 157

二、安全检查用电权问题 / 162

三、电费预付制度及其货币孳息 / 166

四、关于停电的法律问题 / 167

五、电力供应安全的责任与义务 / 173

六、基本立场与修法对策 / 176

第三节 公共电网企业公共属性法律界定 / 179

一、电网企业定位 / 179

二、《电力法》修法对策 / 183

第四节 电力法律责任制度 / 183

一、电力运行事故 / 183

二、电力侵权法律制度 / 186

三、电力行政执法主体制度 / 192

四、基本立场与修法对策 / 197

参考文献 / 200

附件1:《电力法》修改建议稿 / 216

附件2: 国外电力法概述 / 228

附件3: 全国地方电力立法一览表 (截至2015年1月) / 236

附件4: 中国电力事业历史大事记 / 240

第一章

现代电力产业发展与电力法的理念

所谓电力产业，顾名思义是集生产、输送、销售电力环节于一身的行业。电力具有这样的特征：（1）它是无形物，不能直接看到；（2）安全问题在输送电力中至关重要；（3）电是不宜储存的商品，故要求电能必须保证生产、输送、销售和消费四大环节同时进行。电力既是家庭生活的必需品，也是工业生产的基础，同时还是维持城市运行的基础，而城市化是现代文明的象征。现代城市中所有场所的照明、楼房、冷暖设备、电梯、城市交通、上下水道、通信等诸多方面，都离不开电力。一旦停电，城市整体运行将会瘫痪，由此便会带来不可估计的社会损失。众所周知，水力、煤炭、石油、天然气、核能、风能、太阳能等在能源结构中属于一次能源，而电力是由一次能源的转换得到的。电力在一次能源市场中处于能源的用户和消费者地位；在二次能源市场中，电力则是最终能源消费的供应者，电力产业是支撑现代工业社会的基础性公用事业，整个电力产业的重点在于以下三点：（1）标准的电力技术；（2）普遍的电力服务；（3）电力供应中的安全问题。随着中国共产党第十八次全国代表大会上，展望了全面建成小康社会的目标，提出社会主义现代化建设方面脚步需要加快的计划，并将中国特色社会主义事业的总体布局定为“五位一体”，在中国共产党十八届三中全会上通过的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》一文中作出了这样的诠释：“我们要坚持市场在资源配置中具有决定性作用这一理论，不断深化经济体制改革、基本经济制度也要坚持完善，完善现代市场体系、宏观调控体系、开放型经济体系这三大体系，快速转变经济发展方式，推动经济高效、公平、可持续发展从而建设创新型国家。”这一决定在新的历史时期对中国电

力产业的发展提出了与时俱进的高要求,指明了中国电力产业体制要深化改革应该如何发展的方向,明确要依法展开深化改革,提出用法制保障以深化改革成果。

第一节 现代电力产业技术发展趋势

一、能源利用进入智能时代

人类利用能源的历史先后经历了“钻木取火与柴薪(少量煤炭)”“蒸汽机与煤炭”“内燃机与石油”和“可再生能源与可持续发展”四个发展阶段,科技进步往往与制度创新相辉相映,每一个新的能源时代的来临,都会推动生产力水平的极大提升,同时带来社会形态的巨大变迁。化石燃料(fossil fuel),主要包括煤炭、石油和天然气等自然资源,来自数百万年前有机物质经过漫长地质变迁而形成的碳氢化合物或其衍生物。蒸汽机推动了化石燃料的广泛运用,使得大规模量产成为可能,从而推动了工业社会的到来。随着人类对“电”认识的深入和利用,人类社会逐渐进入了现代社会。^①发电的原理在于采用“机械—电磁”转换(electro-mechanical generators),其机械驱动可能来自化石燃料燃烧或核燃料分裂,也可能是风力或水力,甚至可能是人力或畜力。根据2014年全年统计数据来看,能源共计消费42.6亿吨标准煤,对煤炭保持六成以上的依赖,而清洁能源譬如水电、风电、核电三大清洁电能、天然气等消费量则并不占多数,仅占能源消费总量的16.9%。^②

^① Fossil fuel, from Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Fossil_fuel, visited on April 22, 2015.

^② 国家统计局:《2014年国民经济和社会发展统计公报》(2015年2月26日), http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201502/t20150226_685799.html, 访问时间:2015年4月22日。

表 1.1 2014 年中国全口径发电量结构

装机类型	2014 年		
	容量 (kW)	增长率 (%)	比重 (%)
全国全口径发电量	55 459 亿	3.6	100
非化石能源发电量	14 200 亿	19.6	25.6
水电	10 661 亿	19.7	19.2
火电	41 731 亿	-0.7	75.2
核电	1 262 亿	13.2	2.27
并网风电	1 563 亿	12.2	2.81
并网太阳能	231 亿	171	0.41

资料来源：中国电力企业联合会^①

因近几年全球气候变化危害逐渐突出，环境、经济以及人类生活受到了严重影响。有专家预言，21 世纪面临最严重的全球性挑战即是气候变化。因为全球变暖会造成许多自然灾害，数年内某些地区可能由于受灾导致地区性的大规模人口迁移，从而引发能源短缺以及经济萧条、政治动荡等一系列问题。若以此为假设前提，低碳经济、以低碳技术谋求低碳发展、低碳生活、低碳城市等一系列与“低碳”有关的新概念、新政策必然水到渠成。故能源、经济 and 价值观都会发生大的变革，这变革可能会走出一条不断迈向生态文明的路，这便是：直接将 21 世纪的创新技术与配套机制投入运用，抛弃 20 世纪传统的经济增长模式。以实现经济社会可持续发展为目标做到坚持低碳经济模式，着手低碳生活。

我国现阶段还是发展中国家，哥本哈根气候峰会 2009 年召开，中国政府向全世界公布——决心将单位 GDP 碳强度下降到 2005 年强度的 40% ~ 45% 的目标在 2020 年实现，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达到 15% 左右。^② 上述单位 GDP 二氧化碳减排目标的实现，从长期来看主要依靠工业、建筑、交通

^① 中国电力企业联合会：《中国电力工业现状与展望》（2015 年 3 月 10 日），<http://www.cec.org.cn/yaowenkuaidi/2015-03-10/134972.html>，访问时间：2015 年 4 月 22 日。

^② 陈武：“低碳背景下能源行业如何发展”，载《中国能源报》2010 年 6 月 21 日，第 23 版。

等各行业的技术革命和技术更新,以及大力发展森林碳汇,但短期内更主要的是依靠改善我国能源结构和产业结构。目前,煤炭在我国能源结构中占的比重很大——约占七成,其中,煤电在整体电力结构中占比重超过77%,水力发电占20%,而核能发电只占2%。这种能源结构决定了我国如果要想实现能源结构由“高碳”向“低碳”过渡,必须通过调整能源结构、进行能源技术革命才能达到;要最大限度地使用清洁能源、开发可以清洁煤电的技术;采取措施强化电能用户的减排意识;通过清洁能源与降低能耗叠加低碳效果,以期达到我国的减排目标。无论是使用清洁能源,还是推广低耗节能都离不开智能公共电网,只有通过智能公共电网广泛接纳清洁能源,才能达到低耗节能的目的。

智能公共电网的特点在于智能互动、清洁安全、可自愈、实惠优质,通过智能化网络吸纳和调度可再生能源和分布式能源,减少对环境的影响,提高能源利用效率,同时也加强了供电安全和可靠系数,是新一代电力系统,达到了节约能源、环境友好、创新服务、运营智能化等新标准。智能公共电网是低碳生产、生活作为支撑和承载新能源结构的最基本的提供方,作为重要参与者参与节能减排。

美国电力科学研究院认为,智能公共电网是将信息科技和通信科技整合进电力生产、输送和消费的各个环节的统一系统,并且能促进以下目标的实现:最小化环境给电网带来的影响;增强市场互动;改善可靠性和服务;减少能源损失以及提高效率。^①

全新的电网发展理念——智能公共电网,在美国能源部看来是一种可以利用信息技术实现对电力系统操控、维护以及规划的动态优化方案,便于整合重组各类资源和服务,提高电力系统的可靠性、安全性和效率,也可通过数字技术实现。在美国能源部看来,智能公共电网的范畴不仅涵盖配电和用电,还包括输电、运行、调度等方面。它具有以下特征:(1)智能。自动感知系统过载,并且改变电力运输路径,以阻止或者减少潜在的储运损耗的发

^① U. S. Department of Energy Report, Exploring the imperative of revitalizing America's electric infrastructure, http://www.gridwise.org/resources_gwaresources.asp, 访问日期:2015年10月25日。

生；(2) 高效。不但不用增加基础设施，还容易提升对消费者需求能力的满足；(3) 容纳。电网可以接受多种能源形式产生电力能力的提升；同时能够将所有好的想法以及科技整合运用；(4) 驱动。能够实现消费者和电器之间的实时对话，使得消费者可以根据个人消费偏好对电力消费进行实时控制；(5) 机会。不断创新以发现新机遇和新市场；(6) 质量为中心。对电力进行高质量的输送，以促进数字经济的发展，同时将电力输送到数据中心、计算机以及电子设备以推动其运转；(7) 有弹性的。通过增强智能公共电网安全协议，减少中央控制程度，实现提升抵制自然灾害以及袭击的影响的能力；(8) 绿色。使全球气候变暖放缓脚步从而从根本上改善环境。

欧盟认为，智能公共电网是综合运用监控、控制、通信、自愈技术，创新产品和服务，基于智能网络整合电力的生产者、消费者的行为和行动，以实现电力的可持续、稳定、经济和安全供应的电网。包括这样一些具体目标：(1) 更好地促进各种规模的发电机以及科技的联系和运作；(2) 允许消费者在电网系统的运作中扮演一定的角色；(3) 为消费者尽可能提供可供选择的信息；(4) 最大限度地减少整个电力公司系统的环境损害；(5) 高效维持和改善服务；(6) 培育欧盟一体化的市场。^①

国家电网公司认为，智能电网是以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展的坚强网架为基础，以通信信息平台为支撑，具有信息化、自动化、互动化特征，包含电力系统的发电、输电、变电、配电、调度和用电各个环节，覆盖所有电压等级，实现“电力流、信息流、业务流”的高度一体化融合的现代电网。坚强智能电网强调坚强网架与电网智能化的高度融合。^②

南方电网公司认为：智能电网是智能调度技术、智能输电技术、智能变电技术、智能配电技术、智能用电技术，以及电能储输、电动汽车、微电网、新能源并网、电网通信信息技术支撑的“智能、高效、可靠的绿色电网”。智能电网的建设目标是：“四个提高”，即提高电力系统安全稳定运行水平，

① <http://www.smartgrids.eu/?q=node/163>，访问日期：2015年10月25日。

② 人民网，<http://energy.people.com.cn/GB/12509123.html>，访问日期：2015年10月25日。

提高系统和资产利用效率,提高用户侧的能效管理和优质服务水平,提高资源优化配置和高效利用能力,促进资源节约型、环境友好型社会的建设和发展。^①

虽然有许多不同的对智能电网的定义,但社会各界形成了一些基本的共识。智能电网(smart grid, SG)是以原有输配电基础设施为基础的,将现代信息技术、现代计算机和人工智能技术等现代科技高度融合集成后得出的成果从而形成新型的电网。因为智能电网主要用于公共服务,因此更为精确的表述应当是智能公共电网,一般语境里的智能电网与智能公共电网同义。智能公共电网相比起传统的电网更具信息化、自动化、智能式分布以及交互式 and 数字化的特点,能支持大规模清洁能源接入、提高供电可靠性、减少输电损耗,通过需求侧响应(demand-side response, DR)实现双向互动等优势。智能公共电网有利于扩大使用可再生能源,减少使用煤炭、石油等化石能源,这对于人类社会的发展有极其重大的意义,因为化石能源是储量有限能源,它总有耗尽的一天,而人类社会不应该等到化石能源耗尽时才去考虑这个问题,即使基于为了能够使人类社会可持续发展得到保证,开发和利用再生资源也是人类义不容辞的责任。智能公共电网具有远距离输送电能与大量消纳可再生能源的能力,智能公共电网的发展有利于优化能源供应结构,促进新能源的发展。在电力清洁生产的推动方面和电力高效利用、可靠电力供应的保障等方面,智能电网具有举足轻重的作用,其也必然成为世界电网发展趋势。

人类社会的生产力发展已经经历了人力(畜力)、机械化、电气化三个阶段,智能化是目前正在进入的新阶段。互联网的功能已经表明,智能化相比自动化在生产力上将会有更大的提高,所以,智能化必将是人类生产力发展的第四个阶段。计算机与网络技术的出现为人类社会的智能化提供了技术基础,相比互联网的信息传递,人类首次在电网系统上运用计算机技术、网络技术并联合测控、通信技术等而创造了智能电网系统,大规模、远距离对

^① 中国电力新闻网, http://www.epnn.com.cn/ttxw/201011/t20101105_334381.htm, 访问日期:2015年10月25日。

“物”即“能源”大规模成系统地“输送”与“控制”。智能公共电网不是对现有计算机网络的技术简单应用，而是对现有计算机技术与网络技术、测控技术、通信技术的整合与新一轮应用技术的开发与应用，这不但降低了人类的劳动强度，提高了人类解决问题的能力，还将拓展人类社会活动的空间，会对人类生活的各个方面产生巨大积极影响，这是人类社会进入大规模智能化时代的开端。智能公共电网的技术革命可能比不上蒸汽机与电气化对人类社会的影响，但可以与汽车等交通工具的出现对人类社会的影响相比。^①综上所述，新一轮工业革命的突破的重任就交给了智能公共电网。智能公共电网作为下一轮工业革命的突破口和国际竞争的重要阵地，将成为各国科技和产业进行竞争、争夺经济话语权的国际舞台。而目前，各国在智能公共电网发展方面均处于起步阶段，中国有望通过智能公共电网产业的快速发展抢占国际产业发展的制高点，占据新一轮国际竞争的高地。

二、电网的智能化与中国转变经济发展方式之间的关系

限制我国经济持续发展的两大重要问题就是生态赤字和环境破坏。《中国生态足迹报告》由中国环境与发展国际合作委员会、世界自然基金会两大权威组织发布，根据报告指出：中国的生态赤字首次出现时间是20世纪70年代中期，而2003年，中国的生态足迹达到了人均1.6全球公顷（平均每人为了满足其生活方式的需求至少需要1.6公顷具有生态生产力的土地），虽然相比较于全球人均生态足迹仍低0.6全球标准，但现期要供应消费并吸纳制造出的废弃物需要的土地面积是现在国土面积的两倍。^②中国的经济高速发展的同时这一数字也相应地在迅速增长。与全球的总趋势基本一致，环境问题也

① 第一次工业革命是蒸汽机；第二次工业革命是电力，电力传输使能源生产规模化；第三次工业革命是计算机和互联网；第四次工业革命是以清洁能源和智能公共电网为核心的低碳经济革命。参见中国低碳经济网，<http://www.lowcn.com/jianpai/diangongjienen/201007/077975.html>，访问日期：2015年10月26日。2008年美国IEEE会议上，Jeremy Rifkin提出智能公共电网将开启新一轮产业革命的序幕，参见美国电气与电子工程师学会，<http://www.todaysengineer.org/2008/Nov/GridWeek.asp>，访问日期：2015年10月26日。

② “中国生态足迹报告（上）”，载《世界环境杂志》，<http://www.wem.org.cn/news/view.asp?id=375&cataid=17>，访问日期：2015年10月28日。

引发了气候变暖问题。中国气象局及时更新发布观测结果,结果显示,我国在最近100年里(1908~2007年)光地表平均气温就相比升高了 1.1°C ,在近50年发生明显变化的还有降水分布的格局,降水增加明显的是以前干旱的西部和华南地区,而华北和东北大部分地区的降水却减少了。1986年至今共经历暖冬21个,极端气候事件,譬如高温干旱强降水等频发且强度明显增大。中国沿海海表温度在最近30年内上升了 0.9°C ,沿海线的海平面上升了90毫米之多。逐步增加的自然灾害、经济损失都是由环境问题引发的。未来我国的气候据有关专家预测会进一步加强变暖趋势;由气候变化带来的极端天气出现的频率会居高不下;降水的分布更加趋于不均等的同时发生频率高的还有强降水天气;干旱区范围可能扩大;海平面也会随之上升。^①发展低碳经济,形成高效、清洁的能源利用格局和低碳环保的生产生活方式已经成为应对我国生态和环境危机的无奈选择。作为担任支撑和承载新能源结构的职能所在、为低碳生产生活方式提供基础保障,同时公共智能电网也是节能减排的重要组成部分。综上所述,发展低碳经济是我国部署的重要内容。

高能耗、低效率的发展方式面临困境,经济增长方式的转型和能耗降低已经成为我国经济增长的必然出路。目前,中国处于重工业化阶段,所以能源是支撑重工业发展的基础。随着国际能源和资源产品近几年价格不断大幅上涨,获取能源需要付出的代价也随之升高,依存度也与之成正比增长,与之成反比的是抗风险能力,我国稳健增长的经济因为以上原因受到了严重威胁;以“碳排放”在“金融海啸”过后发达国家逐渐寻求新的“绿色壁垒”为背景,成了中国传统优势产品出口受到打压和限制因素重要的一项。与此同时,今后国际标准上将把“碳排放权”列入战略资源。传统观念里,人们为土地、石油煤炭、矿产等资源奋力抗争,而未来,碳排放权会成为人们争夺的焦点。由于我国占较大比重的是资源密集产业、能源密集型产品,所以其决定我国在国际产业分工体系处在较低端产业链中。我国产业的发展空间非常狭小,不但由于我国消耗着世界总量 $1/4$ 的能源,更因为我国消耗能源

^① 《中国应对气候变化的政策与行动白皮书》,载国务院新闻办公室网站, http://www.scio.gov.cn/zfbps/ndhf/2009/200912/t492193_1.htm, 访问日期:2015年10月28日。