

改革中国电力行业——国际经验对《能源法（征求意见稿）》的启示

EPRG 工作论文 2028

剑桥经济学工作论文 2091

解百臣

徐骏

迈克尔·G·波利特

摘要 中国目前正在依据2015年公布的“9号文”对电力行业实行改革。然而这项改革至今尚未得到法律层面的立法支持。中国在2020年4月公布了最新的《能源法（征求意见稿）》并且公开征求意见。此举也被认为是为能源行业的改革提供法律依据的重大举措。本文介绍了中国能源法的立法背景，并且从国际经验角度辨识了《能源法（征求意见稿）》中的不足之处。我们发现尽管《能源法（征求意见稿）》在推进竞争性环节和自然垄断环节的纵向分拆和形成不同的价格机制方面取得了明显的进展，但对于电力改革的其它措施仍然未能提供足够的法律支持。未来正式立法的《能源法》应当在企业横向重组，激励性管制，民营化和独立监管方面提出更明确的规定，同时《电力法》作为次级立法也需要进行更新以包括现货市场以及有效率地分配输电容量等改革措施。

关键词 9号文，能源法，电力市场改革

JEL Classification K32

联系方式 xuj@jbs.cam.ac.uk

发表日期 2020年9月

资助项目 剑桥大学能源政策研究团队；国家自然科学基金项目(71603232, 71874121)；国家社科基金重大招标项目(18ZDA111, 17ZDA065)；浙江省哲学社会科学重点研究基地课题(16JDGH131)；中国国家重点研发计划(2018YFC0704400)；中国留学基金委；英国经济和社会研究理事会(ESRC)“加速影响力奖励基金”(Impact

www.eprg.group.cam.ac.uk

改革中国电力行业——国际经验对《能源法（征求意见稿）》的启示

徐骏

解百臣¹

迈克尔·波利特

杨宗瀚

能源政策研究所

剑桥大学

2020年7月

摘要

中国目前正在依据 2015 年公布的“9 号文”对电力行业实行改革。然而这项改革至今尚未得到法律层面的立法支持。中国在 2020 年 4 月公布了最新的《能源法（征求意见稿）》并且公开征求意见。此举也被认为是为能源行业的改革提供法律依据的重大举措。本文介绍了中国能源法的立法背景，并且从国际经验角度辨识了《能源法（征求意见稿）》中的不足之处。我们发现尽管《能源法（征求意见稿）》在推进竞争性环节和自然垄断环节的纵向分拆和形成不同的价格机制方面取得了明显的进展，但对于电力改革的其它措施仍然未能提供足够的法律支持。未来正式立法的《能源法》应当在企业横向重组，激励性管制，民营化和独立监管方面提出更明确的规定，同时《电力法》作为次级立法也需要进行更新以包括现货市场以及有效率地分配输电容量等改革措施。

关键词：“9号文”，能源法，电力市场化改革

1. 绪论

中国作为世界最大的经济体之一和世界最大的碳排放国，与全球能源市场和能源治理体系有着密不可分的联系。鉴于中国的发电量占全世界发电量的 27%，同时温室气体排放量约占全球排放量的 8%，因此中国的电力生产和消费所带来的影响也已经超越国界范围(Pollitt,

¹ 通讯作者。作者在此感谢英国驻华大使馆对撰写本文的鼓励。本文所表达的仅是作者的观点。

2020)。中国在全球能源价值链和碳排放方面显著地位凸显出理解中国能源治理和和市场发展情况的重要性。

中国正在 2015 年发布的“9 号文”的指导下对电力行业进行改革（中共中央和国务院，2015）。进入改革后的第五个年头，《中华人民共和国能源法》（以下简称《能源法（征求意见稿）》）以征求意见稿的形式于 2020 年 4 月向社会公众公开征求意见。中国并没有采取其它国家那种先立法后改革的形式，而是先以政策性文件的形式公布改革计划并且执行，在执行过程中待时机成熟之后再以法律的形式把改革举措予以固化。由于改革过程中存在着巨大的不确定性，先公布法律约束力不高的政策性文件，并且在实践中检验改革举措是否可行也是一种较为务实的方式。如果改革的实际进展良好，则择机推动立法。然而从国际经验来看，当前的《能源法（征求意见稿）》的内容并不足以支持成功的电力改革。本文将从现代电力市场改革和低碳转型两个视角来评价《能源法（征求意见稿）》中的不足，并且给出相关政策建议。

本文对两条研究主线的有关论文有所贡献，第一条研究主线关注中国的能源法以及法规和机构的不足之处(Yu, 2010; Qiu and Li, 2012)，但是他们仅仅关注法律本身却没有与中国的电力改革联系起来，第二条研究主要关注中国的电力改革(Andrews-Speed and Dow, 2000; Ma and He, 2008; Xu, 2017; Zhang, et al., 2018; Li, et al., 2019; Davidson and Pérez-Arriaga, 2020)，他们试图找出改革计划中的不足并且给出相关改革建议，但却很少涉及法律层面的讨论。本文在些尝试填补以上两类文献的空白。

本文组织结构如下：第二节介绍中国能源法律体系立法进程的有关背景，并且将 2020 年公布的《能源法（征求意见稿）》与 2007 公布的版本以及《中国能源生产与消费革命战略（2016-2030）》进行对比；第三节从 Pollitt, et al.(2017b) 总结的国际电力改革经验的视角来辨识出《能源法（征求意见稿）》中的不足之处，并且给出相关政策建议；第四节总结全文。

2. 中国能源法律体系立法背景

本节将会介绍《能源法（征求意见稿）》的概要，《能源法》的立法历程。《能源法》曾于 2007 年发布过一次征求意见稿，其间《中国能源生产与消费革命战略（2016-2030）》也于 2016 年底发布，本节将最新的《能源法（征求意见稿）》与 2007 年版征求意见稿以及《中国能源生产与消费革命战略（2016-2030）》进行比较以反映立法过程中优先级的变化。

2.1 《能源法（征求意见稿）》概要

2020年4月3日，国家发改委、国家能源局公布了最新版《能源法（征求意见稿）》²，并且向全社会公开征求意见³。根据其起草说明，该法旨在落实党中央在2014年提出“能源消费革命、能源供给革命、能源技术革命、能源体制革命和国际合作”（四个革命，一个合作）的能源新安全战略。党的十九届四中全会明确要求“推进能源革命，构建清洁低碳、安全高效的能源体系”。作为能源领域的基本立法，能源法包含了能源战略与规划，能源开发与加工转换、能源供应与使用、能源市场、能源安全、科技进步、国际合作以及监督管理等内容。表1总结了能源法的目录和内容。

表1 能源法摘要

目录	内容
第一章 总则	能源发展的一般原则
第二章 能源战略和规划	协调全国和区域能源发展规划；监督和检查地方规划实施情况
第三章 能源开发与加工转换	优化能源结构；低碳能源替代高碳能源；环境保护与气候变化，优先开发可再生能源，合理开发化石能源；煤炭、油气、火电、可再生能源、核电的开发原则 第一节 一般规定 第二节 化石能源 煤炭、油气、火电的开发原则 第三节 非化石能源 可再生能源、核电的开发原则
第四章 能源供应与使用	能源基础设施建设；能源企业供应义务；普遍服务义务；需求侧管理；节能减排义务
第五章 能源市场	垄断与竞争业务的分离；市场建设目标与价格机制
第六章 能源安全	能源设施与场所安全保护；能源储备和动用；能源应急响应
第七章 科技进步	政府科技创新扶持政策；人才培养和公共教育。
第八章 国际合作	能源投资和贸易；跨境能源基础设施；科技合作
第九章 监督管理	行政许可与建设项目核准；对能源供应、管网公平开放的监管

² 第一百一十五条对能源作出法律解释：

“能源，是指产生热能、机械能、电能、核能和化学能等能量的资源，主要包括煤炭、石油、天然气（含页岩气、煤层气、生物天然气等）、核能、氢能、风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能、电力和热力以及其他直接或者通过加工、转换而取得有用能的各种资源。”因此《能源法》涵盖煤炭、天然气、石油和电力部门。

³ 国家能源局网站：http://www.nea.gov.cn/2020-04/10/c_138963212.htm

第十章 法律责任	对违反管网开放义务、普遍服务义务、报告披露义务等的法律处罚
第十一章 附则	术语的法律解释；法律生效时间

2.2 《能源法》的立法背景

在计划经济时代，政府通过指令性计划实现对所有与能源有关的活动管理，因此在当时并没有必要通过一部法律来实现能源行业的管理。自 1978 年实施改革开放以来，政府开始意识到能源法在调整不同能源主体法律关系的重要作用。中国能源法的立法进程可追溯至 20 世纪 80 年代，1988 年成立的能源部的主要目标之一就是填补能源领域的法律空白。

在能源部的指导下，一个专门从事中国能源法律体系研究项目的特别工作组成立 (Wu, 2009)。该工作组经过深入细致研究，建议应制定一部能源法作为核心法律、若干部行业性法律涵盖不同的能源部门（煤炭、油气、核能、电力、可再生能源等）。《能源法》应作为整个能源法律体系的基础和核心，其主要内容应该规定能源领域发展的战略方向，解决不同能源行业的共性问题并且作为其它能源行业法律的立法基础。各能源行业法律主要针对一个具体的能源行业，并且只对该行业做出规定。此外，能源行业法律的规定不应与能源法的基本原则相抵。在中国能源法律体系中，能源法作为根本，而行业法是分支。

能源部和国务院法制办公室接受了这一建议，在此基础上形成了中国能源法律体系的基本结构 (Ye and Wu, 2006)。然而，能源部在 1993 年的政府机构改革中被分拆为电力工业部和煤炭工业部，导致当时缺乏一个部级机构按照原来的立法计划来推动《能源法》的立法。

《能源法》的立法也就搁置了下来。所幸的是，新成立的电力部和煤炭部承接了能源行业法的立法任务，向全国人民代表大会提交了《电力法》和《煤炭法》的草案。这两部能源行业法最终于 1995 年和 1996 年生效。《节约能源法》由原国家计委（国家发改委的前身）起草，于 1997 年通过。《可再生能源法》由国家发改委起草，于 2005 年实施。

《能源法》的立法工作并没有随着行业法的发布而搁置。尽管能源部已经不复存在，但由温家宝总理担任组长的国家能源领导小组于 2005 年成立，并且将《能源法》的起草工作作为重要任务之一。2007 年，《能源法》第一版草案在网上发布并且公开征求意见⁴。各有关方面提出了数千条意见。然而，第一版《能源法（征求意见稿）》在学术界及有关政府机构之中也产生了大量的争议。

其中一个争议是如何规定政府的能源治理结构。中国从 1992 年起就一直没有设立能源部，能源管理权分散在各部委（如国家发改委、国土资源部、环境保护部），即便是当前的国家能源局对整个能源领域也没有完全的行政管理权 (Lin and Purra, 2019)。对于政府是应该建立一个统一的部级能源管理机构还是维持现状的问题上还存在着分歧。另一个分歧在于

⁴ 公开征求意见的中文网站：http://www.gov.cn/gzdt/2007-12/04/content_824569.htm

是否应成立一个独立的能源监管机构。一些人认为有必要，而另一些人则认为监管机构应该是能源行政管理机构的一个部门 (Lv,2014) ⁵。

由于 2007 年公布的《能源法（征求意见稿）》存在着诸多争议，国务院法制办公室认为立法时间尚不成熟。因此，《能源法（征求意见稿）》又被搁置起来。在 2013 年新一轮政府机构改革之后，新成立的国家能源局决定进一步推动的立法进展，并对立法过程中的争议问题开展了委托课题研究。随后推进电力市场化改革的“9 号文”于 2015 年公布，国家能源局组织起草了新版的《能源法（征求意见稿）》并且吸收了“9 号文”的改革精神，并且于 2020 年公开征求意见。

2.3 2020 年《能源法（征求意见稿）》与之前版本的区别

与 2007 版《能源法（征求意见稿）》相比，2020 版征求意见稿总体内容由原来的 15 章 140 条缩减为 11 章 117 条。与之前版本类似，2020 版征求意见稿几乎涵盖了能源政策、中长期发展规划和行业管理的各个方面。最显著的变化体现在立法重点的调整。2007 版征求意见稿将能源节约、农村能源、能源储备和能源应急管理作为独立章节，这些问题在当时也是中国能源行业发展面临的突出问题。2020 版征求意见稿对能源节约和农村能源的有关条款不再单独成章，而是分散贯穿于整部法律之中，并且将能源储备和能源应急管理两章内容合并为能源安全一章。2020 版征求意见稿的另一个特点是高度重视可再生能源发展和生态环境保护。2020 版征求意见稿对当前的应对气候变化做出了更积极的响应，重点已转向优化能源结构并且大力发展非化石能源⁶。但 2020 年版征求意见稿仍有一些问题需要厘清。

首先，中国尚未下决心在国务院之下成立一个部级机构负责综合管理能源事务。2007 年版征求意见稿的第二章规定了中央能源管理机构的职能。前文中已经提到，由于对于是否应该成立一个部级能源管理部门仍然存在争议，2020 年版征求意见稿已经删除了这一章并且将部分条款挪入其它章节，并且对于特定政府部门的管理权限上也缺乏足够清晰的表述。换言之，尽管 2020 年版征求意见稿规定了某些问题对于国家特别重要并且亟待解决，但却没有规定哪个政府机构去解决这个问题。

其次，第四十四条⁷提出制定全国可再生能源开发利用中长期总量目标以及一次能源消费中可再生能源比重目标。但是，该条没有具体规定不同能源类型发展的优先顺序，也没有规定明确具体的目标要求，因此在实践中很难落实。

⁵ 此处引用的作者是《能源法》起草专门工作组的律师。

⁶ 见 Philip Andrews-Speed (2020) 讨论 2007 版和 2020 版草案差异的帖子：
<http://www.andrewsspeed.com/chinas-recent-energy-market-reforms-will-underperform/>

⁷ 此条款内容如下：

“国家将可再生能源列为能源发展的优先领域，制定全国可再生能源开发利用中长期总量目标以及一次能源消费中可再生能源比重目标，列入国民经济和社会发展规划以及年度计划的约束性指标，并分解到各省、自治区、直辖市实施。国务院能源主管部门会同国务院有关部门监测各省、自治区、直辖市实施情况，并进行年度考核。”

有关条款还反映了能源部门的发展变化。2020年版征求意见稿的重点更多的是平衡化石能源发展和非化石能源发展。因此，各章的安排更符合当前对促进非化石燃料能源使用的关注。总体而言，草案的内容比较简洁，这也增强了条款对能源活动可能的影响。

2.4 《能源法（征求意见稿）》与《能源生产和消费革命战略（2016—2030）》比较

除了法律之外，国家能源局还发布战略规划用以指明能源行业的未来发展方向，《能源法（征求意见稿）》及相关战略规划的表述比较可能在一定程度上反映未来改革的蓝图。表2将《能源法（征求意见稿）》中的有关市场方面的表述与《能源生产和消费革命战略（2016—2030）》进行比较，该战略由国家能源局于2016年发布⁸。

表2 《能源法》中有关能源市场化改革的修订内容

内容	2020版《能源法（征求意见稿）》	《能源生产和消费革命战略（2016—2030）》
能源市场化的基本原则	<p>第十四条（能源市场化）</p> <p>国家坚持发挥市场在资源配置中的决定性作用，构建有效竞争的市场结构和市场机制，在竞争性领域形成主要由市场决定能源价格的机制，建立有效的能源监管体系。</p> <p>从事能源开发利用活动的投资、经营和管理主体应当公平竞争，其合法权益受法律保护。</p>	<p>第2章，第2节，第3段。</p> <p>发挥市场在资源配置中的决定性作用，还原能源商品属性，遵循市场经济规律、能源行业发展规律，突出市场主体推进能源革命的主力军作用。更好发挥政府作用，打造服务型政府，加强基础制度建设，健全法律法规，维护市场秩序，精准科学调控，推进能源治理现代化。</p>
市场建设目标	<p>第六十五条（市场建设目标）</p> <p>国家区分不同能源品种特性，推动煤炭、电力、石油、天然气等能源市场建设，建立主体多元、统一开放、竞争有序、有效监管的能源市场体系，实现能源资源在更大范围的优化配置。</p> <p>国家推动建立功能完善、独立运营、规范运行的能源市场交易机构或交易平台，鼓励发展各种有效的交易方式和交易品种。</p>	<p>第6章，第1段。</p> <p>还原能源商品属性，加快形成统一开放、竞争有序的市场体系，充分发挥市场配置资源的决定性作用和更好发挥政府作用。以节约、多元、高效为目标，创新能源宏观调控机制，健全科学监管体系，完善能源法律法规，构建激励创新的体制机制，打通能源发展快车道。</p>
价格机制	<p>第六十六条（价格机制）</p>	<p>第6章，第2节，第1段。</p>

⁸ http://www.gov.cn/xinwen/2017-04/25/content_5230568.htm

能源领域的竞争性环节主要由市场形成价格，国家推动形成主要由能源资源状况、市场供求关系、环境成本、代际公平可持续等因素决定能源价格的机制。

自然垄断环节价格由价格主管部门管理。政府制定能源价格的权限和范围以中央和地方定价目录为依据。

建立主要由市场决定价格机制。全面放开竞争性环节价格，凡是能由市场形成价格的，都要交给市场。加强对市场价格的事中事后监管，规范价格行为。推动形成由能源资源稀缺程度、市场供求关系、环境补偿成本、代际公平可持续等因素决定能源价格机制。稳妥处理和逐步减少交叉补贴。

价格成本
监审

第六十七条（价格成本监审）

价格主管部门按照规定开展能源价格成本监审。能源企业应当按照价格主管部门的要求，及时、真实、准确提供价格成本数据，接受价格成本监管。价格主管部门应当考虑能源产品或者服务的市场供求状况、资源稀缺程度、环境损害成本以及国民经济与社会发展要求和社会承受能力等因素，按照准许成本、合理盈利、依法计税和公平负担原则，制定、调整纳入政府定价范围的能源价格。

第6章，第2节，第2段。

加强政府定价成本监审，推进定价公开透明。健全政府在重要民生和部分网络型自然垄断环节价格的监管制度。落实和完善社会救助、保障标准与物价上涨挂钩的联动机制，保障困难群众基本用能需求。

市场建设
内容

第六十八条（市场建设内容）

国务院能源主管部门和国务院有关部门推动能源市场发展，合理布局交易机构和交易平台，指导制定能源市场设置方案和市场规则。

第6章，第1节，第2段。

加快形成现代市场体系。政府减少对能源市场的干预，减少对能源资源直接分配和微观经济活动的行政管理，抓紧构建基础性制度，保障资源有序自由流动。

规范市场
秩序

第六十九条（规范市场秩序）

县级以上人民政府及其部门应当加强对能源市场运行秩序和自然垄断环节的监管，规范和维护公平竞争的能源市场秩序。

第6章，第1节，第2段。

打破地区封锁、行业垄断，加强市场价格监管和反垄断执法，严厉查处实施垄断协议、滥用市场支配地位和滥用行政权力等垄断行为。

与《能源生产和消费革命战略（2016—2030）》相比，《能源法（征求意见稿）》在独立章节中讨论了能源市场，借鉴了国际立法的经验，体现了更强的普适性、全面性和时效性。《能源法（征求意见稿）》的目标在于调整能源结构，促进能源发展，明确能源市场化改革的方向。它为能源市场化改革奠定了法律基础，强调了市场的主导地位。它保证了可再

生能源的消费，引入市场竞争，并取消了对民间资本的限制。《能源法》建立了可再生能源消纳保障体系，在很大程度上促进了可再生能源的发展。

3.借鉴国际电力改革经验对中国《能源法（征求意见稿）》的有关建议

2020年《能源法（征求意见稿）》第14条规定国家坚持市场经济在资源配置的决定性作用并且促进竞争。与2007年征求意见稿相比，2020年版的一个显著修改是新增了一章全新的“能源市场”章节，其中包括6条涉及市场主体、市场建设目标与内容、价格形成机制与价格监管。这些条款为电力市场改革提供了法律依据。本节将讨论《能源法（征求意见稿）》中与Pollitt等（2017）提出的14项改革措施（下文中以粗体显示）有关的条款，以从国际电力改革经验的视角探寻征求意见稿中可以改进之处⁹。粗体数字与Pollitt等学者（2017年）的编号保持一致。我们进行此进行讨论是因为它对了解《能源法（征求意见稿）》的不足之处十分重要。

由于《能源法（征求意见稿）》是作为解决能源领域共同问题的基本大法，其大部分规定并不直接针对电力行业。《电力法》于1995年出台，其法律规定涵盖电力行业管理的一般原则、电力建设、电力生产与电网管理、电力供应与使用、电价与电费、农村电力建设与农业用电、电力设施保护等内容，然而并未涉及电力市场。《能源法（征求意见稿）》规定的基本原则将为《电力法》的未来修订提供指引。本节将在现行《能源法》草案的基础上，对今后《电力法》的修改提出一些建议。

(1-2, 8) 将竞争环节（发电和售电）从自然垄断的电网中纵向分离；将发电企业横向重组，建立竞争性的批发市场；受管制的输配环节和竞争性环节实施不同的价格机制。

电力行业不同环节最小有效规模存在着明显的差异，这表明应该将竞争性环节与自然垄断业务分拆出来，并且建立竞争性发电市场。欧盟的三部政策法令（1996、2003和2009）提出了分拆纵向一体化电力行业的不同形式，并且将所有权分离作为分拆的首选形式（Pollitt, 2008）。许多欧盟国家也要求一体化电力公司分拆发电资产（Pollitt, 2019）。为了建立竞争性批发市场，需要有足够数量的发电企业互相竞争，以此来确保他们中没有任何一家能够操纵市场价格。英格兰和威尔士早期的批发市场上的发电双寡头企业操纵了市场价格，他们享受了市场势力却损害了市场效率（Green and Newbery, 1992）。

纵向拆分之后，批发和终端零售电价可以由市场竞争形成，而输配电价继续受到监管。英国对电网公司收入实行RPI-X的激励性监管，使企业运营效率有了非常显著的提高（Jamash and Pollitt, 2007）。

第一项改革措施在《能源法（征求意见稿）》第六十四条中得以反应，“能源领域的自然垄断性业务与竞争性业务应当分开经营……”。

⁹ 由于具有相似性，Pollitt等学者（2017）提出的第1、2、8项元素和第5、6项元素在此进行合并。因此，以下标题编号不是连续的。

对于电力部门，更具体的规定可能包括将售电业务与电网公司的配电业务分开。在“9 号文”发布之前，中国两大电网公司占据了售电业务 98%的用户 (Liu, et al., 2019)。零售侧竞争开放后，同时经营售电业务的电网企业可以将受管制的电网准许成本用于交叉补贴其售电业务。这可能阻碍未来的零售侧竞争。既然售电和配电是两种截然不同的业务，因此没有必要维持一体化的商业模式。《能源法》对垄断与竞争业务之间的边界问题做了很好的规定，但还需要做出进一步明确，尤其是对电力行业而言。《电力法》需要对电网公司输电、配电和售电业务的分离做出具体规定。

然而对于第二项改革措施，能源法对横向市场结构却没有任何规定。在 2002 年的第一轮电力改革中，原纵向一体化的国家电力公司的发电资产被均匀地分拆为五个发电集团。2015 年，作为五大发电集团之一的中国电力投资集团与国家核电技术公司合并为国家电力投资集团公司。2017 年，另一五大发电集团之一的中国国电集团与神华集团——中国最大的煤炭生产企业和五大发电集团之外最大发煤炭发电企业之一合并为国家能源投资集团。这两起合并显著地提升了部分省份的市场集中度。由于他们都是国有企业，实际上是国务院国有资产监督管理委员会作为法定所有人拍板做出合并决策。这也使得合并案更容易通过《反垄断法》规定的经营者集中审查。从国际经验来看，竞争性的横向市场结构对于电力市场改革至关重要。中国于 2007 年通过了《反垄断法》，其目标之一是强化兼并审查。能源法需要在原则上规定在改革的全过程中应该创建并维持一个竞争性的横向市场结构。任何兼并提议都需要经过《反垄断法》规定的严格审查以确保不会损害竞争。

最后一项改革措施在《能源法（征求意见稿）》草案第六十六条中得以反应。该条规定竞争性环节的价格由市场形成，而自然垄断环节价格由政府有关部门制定。然而现行的自然垄断价格监管在很大程度上是成本加成导向的。这一点在第六十七条价格成本监审中得以体现。成本加成监管可能会扭曲激励机制并且未必能实现成本节约。从国际经验来看，中国在完成纵向分拆之后对输电和配电业务引入激励性监管可能是更好的选择。一个可行的做法是监管机构比较不同省份的输配电成本并且使用标杆竞争方法来确定最有效的输配电准许收入。在完成输电、配电和售电业务的分离之后，能源法可以通过法律的形式正式引入对输配电环节的激励性监管。

(3) 建立独立系统运营商实现经济调度，并且不断扩大统一调度范围

建立独立系统运营机构和经济调度是实现电力系统大幅成本节约的关键。系统运营商在实时维度平衡发电与用电中发挥不可或缺的作用。由于电力系统中所有资源都需要听从系统运营商的调度指令，系统运营商应当独立于发电商和售电商并且保持中立地位。不同国家或地区的系统运营商采取不同的调度体制，例如基于成本的调度、基于报价的调度和自调度(Sioshansi and Pfaffenberger, 2006)。这些调度体制的共同特征是让最低成本的发电企业优先发电。同时扩展系统运营商的调度范围能够实现显著的收益(Mansur and White, 2012)。

由于电力调度仅仅是针对电力行业，《能源法（征求意见稿）》中并没有直接相关的条款。只有第十八条强调“国家采取多种手段，保障能源资源节约和高效开发利用”。现行《电力法》第十八条还规定：“电力生产与电网运行应当遵循安全、优质、经济的原则”。目前的“三公”调度办法(Pollitt, et al., 2017)并不支持高效的系统运行，并且弱化了发电商之间的竞争。经济调度优点在于，它通过强化激励机制来促使单个电厂的尽力降低运营成本，从而

以更高的概率被系统运营商调度发电，以此来培育发电厂之间的竞争。我们希望在未来的《电力法》修订中会有相关法律条款来支持转向经济调度体制。

中国目前有国家、区域、省、市、县五级调度层级¹⁰。但调度主要是在省一级组织的，同时有一些更高层级的跨省跨区电力交换。随着电力市场化改革的推进，省际电力交易量持续增长。作为最活跃的区域市场之一，2019年中国南方电网内西电东送（如云南至广东）电量增加了4.1%，达到2265亿千瓦时¹¹。省际电力交易可以同时降低整体电力成本和碳排放。然而，《能源法（征求意见稿）》对此并没有涉及。现行《电力法》第二十二条规定，国家提倡电力生产企业与电网、电网与电网并网运行。这条规定的背景是，当《电力法》颁布时，统一的全国性电网互联尚未形成，许多独立的发电企业还没有与主电网连接。因此需要一部法律来促进发电企业与电网，以及电网企业之间的互联。而时值今日，中国已经通过特高压输电连接建成了全国互联电网，因此可以进行更大范围的统一系统运营。**《电力法》的未来的修改可以鼓励通过扩大市场范围来提升跨省跨区电力交易量。**

(4) 垄断企业的民营化

垄断性的国有产权可能会导致诸如行政干预、腐败等一系列低效率问题(Newbery, 2002)。国有企业的民营化或部分民营化通常可以引入一个长期的推动力，在竞争对手和反垄断机构的外部压力之下激励国有企业改善经营业绩。许多改革先行国家都分拆了垄断性国有电力企业并且将其民营化。在英国，由原来中央发电总局（CEGB）分拆而来的几个民营化发电和输电企业都经历了显著的效率提升(Newbery and Pollitt, 1997)。

但《能源法（征求意见稿）》中没有关于所有权安排的规定。仅第十四条规定，“从事能源开发利用活动的投资、经营和管理主体应当公平竞争，其合法权益受法律保护”。这意味着一家民营企业可以更多地参与公有制主导的能源行业。由于近年来可再生能源迅速增长，民间投资在可再生能源投资中所占的比例也比以往更高(Zeng, et al., 2014)。但这只能在边际上间接地影响现有的由国有电厂主导发电行业。我们看到，一些燃煤电厂目前正遭受巨额的亏损，并且面临破产的风险¹²。因此，这是将其中一些不良发电资产民营化的好机会，以考察民营化带来的变化。对于《能源法》而言，应创造一个公平竞争的市场环境，以确保民间投资者相对于公共部门的投资者得到公平待遇，并探索将濒临破产的电力公司私有化的可能性。

长期以来，外资进入中国的政策限制主要是基于国家发改委和商务部联合发布的《鼓励外商投资产业目录》，最新版本于2019年发布¹³。该目录将外商投资活动分为三类：“鼓励

¹⁰ 《电网调度管理条例》：

http://www.nea.gov.cn/2012-01/04/c_131262812.htm

¹¹ 《2019年度南方区域跨区跨省电力市场运营报告》：

<https://www.gzpec.cn/main/indexnew.do?method=load&INFOID=1232074672025440&INFOTYPE=3>

¹² 位于甘肃省和云南省的发电厂申请破产。

<http://www.chinapower.com.cn/moments/20190628/1279528.html>

<http://www.chinapower.com.cn/fdcj/20191115/1290481.html>

¹³ 《鼓励外商投资产业目录（2019年版）》：

http://www.gov.cn/xinwen/2019-06/30/content_5404701.htm

类”、“限制类”和“禁止类”。未列入目录的任何投资活动或投资行业都归入“允许类”。属于“鼓励”类别的投资可享受简化的审批程序、税收减免和其他激励性措施。

2019年3月15日，备受期待的《外商投资法》在全国人民代表大会获得投票通过¹⁴。该法旨在为外国投资提供一个公平竞争环境，《外商投资准入负面清单》以外的所有投资活动都可以享受国民待遇。表3总结了2015年以来外商投资于电力行业的不同政策指导原则。2015年，外商不得投资于一定规模以下的发电项目，同时核电与电网项目必须由中方控股。2017年取消了小规模发电项目的外商投资限制，2018年外商可以控股电网投资项目，2019年，外商被鼓励投资于诸如抽水蓄能之类的灵活发电项目以及冷热电三联供项目，而核电项目仍然受制于中方控股。

表3 2015年以来外商投资于电力行业的政策指导原则的演变

	2015	2017	2018	2019
单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站的建设、经营	●	●	●	●
小电网范围内，单机容量 30 万千瓦及以下燃煤凝汽火电站的建设、经营	●	●	●	●
采用背压型热电联产、热电冷多联产、30 万千瓦及以上超（超）临界热电联产机组电站的建设、经营	●	●	●	●
单机容量 10 万千瓦及以下燃煤凝汽抽汽两用机组热电联产电站的建设、经营	●	●	●	●
缺水地区单机 60 万千瓦及以上大型空冷机组电站的建设、经营	●	●	●	●
整体煤气化联合循环发电等洁净煤发电项目的建设、经营	●	●	●	●
单机 30 万千瓦及以上采用流化床锅炉并利用煤矸石、中煤、煤泥等发电项目的建设、经营	●	●	●	●
发电为主水电站的建设、经营	●	●	●	●
抽水蓄能电站建设、经营	●	●	●	●
核电站的建设、经营	●	●	●	●
新能源电站（包括太阳能、风能、地热能、潮汐能、潮流能、波浪能、	●	●	●	●

¹⁴ 《中华人民共和国外商投资法》：

http://www.chinalaw.gov.cn/Department/content/2019-03/18/592_230773.html

生物质能等) 建设、经营				
重要负荷中心且气源有保障地区天然气调峰电站、天然气分布式能源站	●	●	●	●
的建设、经营	●	●	●	●
电网的建设、经营	●	●	●	●
使用天然气、电力和可再生能源驱动的区域供能(冷、热)项目的建设、经营	●	●	●	●

数据来源: 国家发改委和商务部¹⁵.

●: 鼓励类; ●: 未提到; ●: 中方控股; ●: 限制类.

根据《外商投资法》制定的负面清单为外资进入电力行业下面的绝大多数细分行业扫清了障碍, 因此为也部分民营化中国的电力行业创造了机会。有关政府部门需要为内外资创造一个公平竞争的市场环境。

(5-6) 建立现货和辅助服务市场以实现电力系统的实时平衡; 需求侧参与电力批发市场。

现代电力系统的实时平衡需要精巧的电力市场设计, 这与其他商品市场不同。一个完整的电力市场包括平衡短期的供需的现货市场, 以及频率响应、无功功率、电压调节和备用服务的辅助市场(Stoft, 2002)。当电力系统需求接近总装机容量时, 现货市场价格会飙升至一个很高的水平。需求侧响应和备用服务是平衡系统供需和抑制价格飙升的低成本手段。英美两国都在他们的电力现货市场中引入了需求侧参与以及备用服务市场(Khalid, 2016)。

由于需要顾及不同的能源类型, 《能源法(征求意见稿)》第六十五条规定区分不同能源品种特性, 推动煤炭、电力、石油、天然气等能源市场建设, 但并没有对电力市场有专门的法律条款。现行的《电力法》也没有任何关于现货市场的法律规定。而几乎所有的省份都开展了电力中长期交易, 并且其中的八个试点省份还开展了现货交易, 许多省份还开展了辅助服务市场试点来解决弃风弃光的问题(China Electricity Council, 2020; Yuan and Xi, 2020)。电力法有必要赶上实际的改革进展。高级别的《能源法》已经肯定了市场化改革的原则。因此, 有必要在未来的《电力法》中列入对现货和辅助服务市场的更详细的规定。

¹⁵ 外商投资产业指导目录(2015 version):

https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/fzggwl/201503/t20150313_960793.html

外商投资产业指导目录(2017):

https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/fzggwl/201706/t20170628_960838.html

外商投资负面清单(2018):

https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/fzggwl/201806/t20180628_960861.html

鼓励外商投资产业目录(2019):

http://www.gov.cn/xinwen/2019-06/30/content_5404701.htm

外商投资负面清单(2019):

https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/fzggwl/201806/t20180628_960861.html

与美国和英国等去工业化经济体不同，中国工业负荷的高占比表明需求响应的潜力很大，中国传统的能源政策把注意力放到供给侧来却忽视了需求侧响应(Zhou and Yang, 2015)。

《电力法》中关于电力供应和消费的一章只涉及电网公司对客户进行持续供电的义务，对异地电力用户有义务遵守安全用电规定并支付电费。鉴于需求侧参与在现货市场中不可或缺的作用，《电力法》有必要增加一些新的规定以促进未来需求侧参与现货市场。

(7) 建立起受监管的第三方接入，并有效率地配置稀缺的输电容量。

对于发展中国家而言，电力需求的增长速度往往会超过电网容量扩展的速度，因此输电容量往往是一种稀缺资源。在电网发生阻塞时如何分配有限的输电容量需要精巧的设计(Hogan, 1992)。从已经改革的国家经验来看，通过市场化手段来分配输电容量可以为发电方和负荷方提供有效利用电网输电容量的价格信号。目前存在两种分配输电容量的方法：一种是边际节点定价法，考虑到局部供给和需求的条件下对电力系统中的每个节点生成不同的价格(Bohn, et al., 1984)；另一种是分配输电成本以使不同的发电商支付个性化的输电系统使用费。除此之外，在发电商和用户之间分配输电容量还需要保证在位者和新进入者之间的公平无歧视(Pollitt, 2004)。

《能源法（征求意见稿）》第五十三条明确能源输送管网对第三方应当采取公平无歧视准则。然而中国目前仍然缺乏有效率的输电容量分配机制，输电费用通常是由用户支付并且在一个省内不分区位实行同网同价¹⁶。《能源法（征求意见稿）》暗示通过增加输电容量来缓解输电阻塞问题（第十五条）。然而这并不是是一种节约成本的输电容量分配方法，并且与市场化改革目标也不相容。《能源法（征求意见稿）》可考虑修改相关规定来倡导能源输送的有效率市场定价原则，与此同时，《电力法》的修改应当包括关于有效输电容量分配的更详细的准则。

(9) 建立起非市场用户进入批发市场的竞争性采购机制

在改革初期，必须会存在部分用户的终端电价不放开而沿用管制电价。但这些非市场用户仍然需要批发市场上电力的供应。非市场用户的电力需求可以在批发市场上由电网公司代理进行竞争性采购，而不是沿用传统的计划管制模式。这可以将真实的批发成本向终端用户传递，同时也可以辨别这些非市场用户享受的交叉补贴有多少。在意大利，居民用户在批发成本之上支付一个固定的价格加成，而美国非市场用户电价中的批发成本则通过一个拍卖机制来决定(Littlechild, 2008; IEA, 2016)。

中国一直以来是以提高工商业电价代价来压制居民电价。《能源法（征求意见稿）》第五十八条规定，应建立能源企业履行对居民用户实行交叉补贴的普遍服务义务的补偿方案。“9号文”也将居民用户排除在电力市场之外。然而这种做法并没有必要。短期内，能源监管机构可以让电网公司代理居民用户在批发市场中竞争性地采购电力，并且通过差价合同的形式固化终端零售价格。长期内应当设立普遍服务基金，以弥补因批发价与受管制零售价之间价差对电网公司造成的财务亏损。因此，《能源法》最好鼓励所有需求方参与批发市场，并建立单独的补偿机制，以稳定非市场用户的零售管制电价。

¹⁶ 省级电网输配电价定价办法

https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghxwj/202002/t20200205_1219961.html

(10) 设立独立监管机构来管制输配电环节和监督竞争性环节

脱胎于自然垄断特征的电力行业即使已经放开竞争之后仍然难以避免反竞争行为。电力现货市场上的高频交易使关注全局竞争形势的市场监管机构难以对电力市场的竞争保持密切的跟踪，同时输配电价也需要政府监管。因此即使电力行业放松管制以后，仍然需要建立专门的监管机构(Besant-Jones, 2006)。监管机构需要保持独立性来避免中央政府的行政性干预来侵害投资者的合法权益。民营化之后建立的独立监管制度能够为民营投资者的未来投资提供一个可置信的合理投资回报承诺。否则，政府会迫使民营企业在完成沉没性投资之后降低电价来讨好消费者(Gilbert and Newbery, 1994)。英国的独立监管机构在保持电力市场竞争和网络业务的激励性管制发挥了重要作用。燃气与电力监管办公室（以及前身电力监管办公室）作为监管机构是一个部级的监管机构并且与能源部保持着一定的独立性。在与竞争机构合作之下，燃气与电力监管办公室成功地肢解了英国发电市场上操纵市场的双寡头，并且对电力改革以来的新增投资实现了有效的监管。

《能源法（征求意见稿）》没有关于独立监管机构的规定。第十六条规定“国务院能源主管部门依照本法和国务院规定的职责对全国能源开发利用活动实施监督管理”，但在经济性监管方面所需要完成的任务却没有明确的规定。第六十六条规定国务院价格主管部门负责制定能源行业的自然垄断性业务的价格。

Gilbert and Newbery(1994) 区分了有关民营化和监管的两种体制：一种是公有制加行政性干预，另一种是民营化加独立监管。民营化能够提高效率但却需要独立监管来保证投资收益。而国有产权安排为行政干预留下了空间来实现更低的价格。从 2018 年到 2020 年，国务院在全国人大年度会议上的政府工作报告提出一般工商业用户电价在前两年降低 10%，后一年降低 5%。这项政策性成本绝大多数由国有电网企业承担了(Xie, et al., 2020)。考虑到民营化和独立监管的紧密关系，能源法应该考虑采取民营化和独立监管一揽子组合政策包，尽管公有产权和民营化能够将电价维持在一个较低的水平，然而在长期中却是不可持续的。

(11) 探索可再生能源参与批发市场的竞争性采购机制

可再生能源这种低碳发电形式由于技术成熟度不及化石能源、以及正的环境外部性，使其应当享受政府补贴(Grubb, et al., 2008)。但它们仍然可以参加竞争性批发市场以激励他们对市场供求条件做出响应。这意味着低碳发电商得到的是批发市场上变化的上网电价而非固定不变的电价。一种可行的办法是可交易绿色电力证书（TGC）。能源零售商必须从可再生能源发电商处采购足够数量的可交易绿色电力证书来满足可再生能源消纳的基本义务(Currier, 2013)。

《能源法（征求意见稿）》多处条款鼓励低碳发电技术的发展（第十四、十八、三十二、四十三条），第三章也单列了一节专门调整非化石能源的法律关系。但是对于可再生能源的补贴，却没有明确规定。而之前通过的《可再生能源法》对太阳能和风能引入了上网电价补贴。补贴资金来源于《可再生能源法》规定的可再生能源发展基金。但由于风能和太阳能的迅速发展，可再生能源发展基金的增长难以跟上可再生能源装机扩张的发展步伐而

难以为继。为此，中国已决定转向可再生能源配额制¹⁷。《能源法（征求意见稿）》的第四十五条对此规定国家对各省区市设立可再生能源发电量在全社会用电量的最低比重指标，那些未达到最低消纳目标的市场主体应当通过购买可交易绿色电力证书的方式完成消纳义务。

《能源法（征求意见稿）》对于可再生能源参与电力批发市场没有做出明确规定。目前可再生能源的竞争机制仅限于投资新建风能和太阳能项目竞争性招标机制，其运营期的上网电价就是招标价格，并且保持不变的，也不受批发市场价格的影响。今后在《电力法》修订中，最好将可再生能源纳入现货市场，而且政府补贴也应建立在现货市场价格基础之上。

(12) 可再生能源接入条件应该反映出电网的接入成本

可再生能源电网接入收费如果要体现接入成本的话，则会面临一个棘手的困境。可再生能源资源条件较好的地区通常都远离负荷中心，电网的输送成本更高，对应地收费也会更贵。大多数国家都向可再生能源发电商支付相同的上网电价而不考虑距离远近，但也有国家在探索其它的收费方式。在英国，接入可再生能源的电网升级费用的一部分是由可再生能源发电商承担的，而灵活接入机制（Flexible Plug & Play）则允许可再生能源发电商不必缴费这部分费用，但却会面临中断接入的风险(Anaya and Pollitt, 2015)。

《能源法（征求意见稿）》第四十八条的规定实质上是将可再生能源的接入成本完全由电网公司承担：“……电网企业应当加强电网建设，扩大可再生能源配置范围，发展智能电网和储能技术，建立节能低碳电力调度运行制度。”

由于偏远地区可再生能源的额外入网费由电网公司支付，并在输配电价成本加成监管下最终全额补偿给电网企业，可再生能源发电商不会面临任何位置信号。同时，第四十八条规定未能认识到电网的扩建、智能电网和储能这三者之间在接入可再生能源功效的相互替代性。本条可以进一步修订以便可再生能源发电商承担部分电网企业为接入可再生能源发电而产生的额外成本。同时，国家应该鼓励电网公司和可再生能源生产商采用更具成本效益的接入方式。

(13) 对环境外部性（二氧化碳和其他诸如二氧化硫之类的大气污染物）的适当定价

化石能源发电不可避免地会产生环境污染。环境污染税、排污权交易和污染损害的法律赔偿都可以用来有效地给污染所带来的外部成本定价。美国的二氧化硫排放许可交易和南加利福尼亚州的 RECLAIM 都成功地降低了二氧化硫和氮氧化物的排放量(Elleman, 2004; Fowlie, et al., 2012)。欧盟的碳排放交易机制同样也支持了电力行业的脱碳化。

¹⁷ 关于各省建立可再生能源发电量最低比重的通知：
http://zfxgk.nea.gov.cn/auto87/201905/t20190515_3662.htm

《能源法（征求意见稿）》为能源生产者和消费者在减少污染和温室气体排放方面规定了一般化的原则。由于不同法律之间的分工，有关的环境保护的法律规定包含在环保法律体系当中。《环境保护法》作为环保法律体系的基本法于 1989 年通过并且于 2014 年最新修订¹⁸。《环境保护税法》于 2016 年通过并且在 2018 年的修订版对二氧化硫和氮氧化物的排放开始征收环保税¹⁹。1987 年通过的《大气污染防治法》于 2015 年最新修订并且对于重点污染物实施排污权交易²⁰。中国的排污权交易最早可追溯至 1994 年并且于 2014 年扩展到全国(Chang and Wang, 2010; Ye, et al., 2020)。有关研究发现二氧化硫排污权交易试点在污染物治理方面取得了明显的成效(Wu, et al., 2019)。碳排放交易也由试点地区向全国推广(Lin and Jia, 2019)。

对环境外部性的适当定价的有关立法进展并不统一。污染者在 1979 年试行的《环境保护法》需要缴纳排污费²¹。2018 年通过的《环境保护税法》将环保税取代了原先的排污费。关于排污权和碳排放交易只存在政策性文件而尚未上升到法律层面²²。全国性的碳排放交易试点由于地区间的巨大差异还被推迟了，而省级政府则担心碳排放交易可能会损害经济增长(Lo, 2012)。中国应对环境外部性恰当定价采取更加积极的态度，并且基于现有试点经验建立全国性的碳排放交易市场。

4. 结论

继“9 号文”之后，新发布的《能源法（征求意见稿）》草案将许多改革原则纳入“9 号文”，并将为未来的电力改革制定法律框架。在介绍了《能源法（征求意见稿）》概要及其立法背景后，本文对目前《能源法（征求意见稿）》的修改提出一些改进建议，并对现行《电力法》及《可再生能源法》相应地提出了修改建议。这些建议总结在表 4 中。

表 4 《能源法（征求意见稿）》对改革措施的法律支持与有关建议

类别	改革措施	立法支持情况	建议
结构重组与产权改革	将竞争性环节（发电与售电）与自然	纵向拆分得到部分支持	对配售分离有更详细的规定

¹⁸ 环境保护法 2014

http://www.gov.cn/xinwen/2014-04/25/content_2666328.htm

¹⁹ 环境保护税法 2018

http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/fl/201811/t20181114_673632.shtml

²⁰ 大气污染防治法 2018

http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/fl/201811/t20181113_673567.shtml

²¹ 环境保护法（试行）1979

http://www.npc.gov.cn/wxzl/gongbao/2000-12/10/content_5004381.htm

征收排污费暂行办法 1982（失效）

²² 国务院办公厅关于进一步推进排污权有偿使用和交易试点工作的指导意见 2014

http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-08/25/content_9050.htm

关于公开征求《碳排放权交易管理暂行条例（征求意见稿）》意见的通知

http://www.mee.gov.cn/hdjl/yjzj/wqzj_1/201904/t20190403_698483.shtml

	垄断环节的纵向拆分		
	对发电环节充分重组来创造一个竞争性的批发市场	缺乏支持	通过与《反垄断法》之间的协调对于企业兼并有着更严格的反垄断审查
	受监管的电网环节价格与竞争性环节价格的不同形成机制	充分支持	对网络环节定价引入激励性监管的总体原则
	建立独立系统运营商实现经济调度, 并且不断扩大统一调度范围	由于专门适用于电力行业而在《能源法》中缺乏规定	《电力法》在未来的修改中应引入经济调度原则和扩展统一调度范围
	垄断企业的民营化	缺乏支持	创建公平竞争的市场环境, 民营化那些濒临破产的发电企业, 向外资开放行业准入
市场机制	建立现货和辅助服务市场来支持电力系统的实时平衡	由于专门适用于电力行业而在《能源法》中得到部分支持	《电力法》在未来的修改中应包括现货市场以及辅助服务市场的有关规定
	需求侧参与电力批发市场	缺乏支持	《电力法》在未来的修改中应鼓励需求侧参与
	受管制的第三方接入	充分支持	
	有效率地分配输电容量	缺乏支持	引入能源输送管网容量的市场化分配机制的一般原则
经济性监管	建立起非市场用户进入批发市场的竞争性采购机制	缺乏支持	鼓励所有需求侧用户进入电力市场
	设立独立监管机构来管制输配电环节和监督竞争性环节	缺乏支持	采纳民营化和独立监管的一揽子政策包
有效率地促进低碳转型	探索可再生能源参与批发市场的竞争性采购机制	通过可再生能源配额制得到部分支持	将可再生能源纳入到现货市场中来
	可再生能源接入条件应该反映出电网的接入成本	缺乏支持	可再生能源承担部分电网接入成本

《能源法（征求意见稿）》一个明显积极之处是支持能源部门进行的市场化改革。将垄断性业务与竞争性业务分离的要求也符合国际最佳实践。然而，正如我们建议的，许多规定可以根据国际经验做出改进。《能源法》的最终版本可以进行以下修改：配合《反垄断法》建立一个充分竞争的横向市场结构；输电容量分配采取市场化机制原则；对受监管的能源输送管网运营企业实施激励监管；为民营和外资企业创造公平竞争的市场环境；将非市场用户引入批发市场，通过普遍服务义务补偿收入政策性亏损；建立独立的能源监管机构作为促进民间投资的可靠承诺机制；鼓励电网公司和可再生能源发电商采用最具成本效益的接入方式；对环境外部性进行恰当的市场化定价。

一旦《能源法》获得立法机构通过，《电力法》也需要相应更新。《电力法》与《能源法》的区别在于，前者应专门针对电力行业的属性做出具体规定。新的《电力法》可以进行以下修改：对电网公司的输电、配电和售电业务的分离做出具体规定；支持调度体制转向经济调度；鼓励省际电力市场交易以实现更大范围的资源优化配置；加入现货和辅助市场的详细规定，以及有效率地分配输电容量的详细准则；将可再生能源纳入现货市场。

《可再生能源法》也需要进一步做出修改以便使可再生能源能融入市场机制。同时，可再生能源也需要承担部分电网接入成本。而对环境法而言，应在现有的碳排放试点的基础上推进全国性的碳排放市场的建设。

此外，2020年《能源法》尽管已经被列入十三届全国人大常委会审议的立法规划（2018-2023）中，但只是列入“需要抓紧工作、条件成熟后提交审议”的类别中²³。正如我们上面所讨论的，该法突出了中国未来能源改革的许多重要方面。随着监管体制改革和市场重组的不断推进，中国能源法律体系也需要随之更新。

References

- Anaya, K. L. and Pollitt, M. G., 2015. The role of distribution network operators in promoting cost-effective distributed generation: Lessons from the United States of America for Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 51, 484-496. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.05.046>
- Andrews-Speed, P. and Dow, S., 2000. Reform of China's electric power industry Challenges facing the government. *Energy Policy*. 28(5), 335-347. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00034-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00034-3)
- Besant-Jones, J. Reforming power markets in developing countries: what have we learned? World Bank Washington, DC, 2006.
- Bohn, R. E., Caramanis, M. C. and Schweppe, F. C., 1984. Optimal pricing in electrical networks over space and time. *The Rand Journal of Economics*. 15(3), 360-376.
- Chang, Y. and Wang, N., 2010. Environmental regulations and emissions trading in China. *Energy Policy*. 38(7), 3356-3364. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.02.006>

²³ 十三届全国人大常委会立法规划：

<http://www.npc.gov.cn/npc/c30834/201809/f9bfff485a57f498e8d5e22e0b56740f6.shtml>

- Currier, K. M., 2013. A regulatory adjustment process for the determination of the optimal percentage requirement in an electricity market with Tradable Green Certificates. *Energy Policy*. 62, 1053-1057. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.032>
- Davidson, M. R. and Pérez-Arriaga, I., 2020. Avoiding Pitfalls in China's Electricity Sector Reforms. *The Energy journal*. 41(3). <https://doi.org/10.5547/01956574.41.3.mdav>
- Ellerman, D., 2004. The U.S. cap-and-trade programme, in: OECD (Eds.), *Tradeable Permits Policy Evaluation, Design and Reform*. OECD Publishing.
- Fowle, M., Holland, S. P. and Mansur, E. T., 2012. What Do Emissions Markets Deliver and to Whom? Evidence from Southern California's NOx Trading Program. *American Economic Review*. 102(2), 965-993. <https://doi.org/10.1257/aer.102.2.965>
- Gilbert, R. and Newbery, D. M., 1994. *International Comparisons of Electricity Regulation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Green, R. J. and Newbery, D. M., 1992. Competition in the British Electricity Spot Market. *Journal of Political Economy*. 100(5), 929-953.
- Grubb, M., Jamasb, T. and Pollitt, M. G., 2008. *Delivering a low carbon electricity system: technologies, economics and policy*. Cambridge University Press.
- Hogan, W. W., 1992. Contract networks for electric power transmission. *Journal of Regulatory Economics*. 4(3), 211-242. <https://doi.org/10.1007/BF00133621>
- IEA. 2016. *Energy Policies of IEA Countries: Italy 2016 Review*. <https://webstore.iea.org/energy-policies-of-iea-countries-italy-2016-review>
- Jamasb, T. and Pollitt, M., 2007. Incentive regulation of electricity distribution networks: Lessons of experience from Britain. *Energy Policy*. 35(12), 6163-6187. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.06.022>
- Khalid, O. 2016. Exploring the market for demand-side response. 13 May 2016 Spring Seminar. <http://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2016/05/O.Khalid.pdf>
- Li, S., Zhang, S. and Andrews-Speed, P., 2019. Using diverse market-based approaches to integrate renewable energy: Experiences from China. *Energy Policy*. 125, 330-337. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.006>
- Lin, B. and Jia, Z., 2019. What will China's carbon emission trading market affect with only electricity sector involvement? A CGE based study. *Energy Economics*. 78, 301-311. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.11.030>
- Lin, K. and Purra, M. M., 2019. Transforming China's electricity sector: Politics of institutional change and regulation. *Energy Policy*. 124, 401-410. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.07.041>
- Littlechild, S., 2008. Municipal aggregation and retail competition in the Ohio energy sector. *Journal of Regulatory Economics*. 34(2), 164-194. <https://doi.org/10.1007/s11149-008-9067-y>
- Liu, X., Pollitt, M. G., Xie, B. and Liu, L., 2019. Does environmental heterogeneity affect the productive efficiency of grid utilities in China? *Energy Economics*. 83, 333-344. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.07.001>
- Lo, A., 2012. Carbon emissions trading in China. *Nature Climate Change*. 2(11), 765-766.
- Ma, C. and He, L., 2008. From state monopoly to renewable portfolio: Restructuring China's electric utility. *Energy Policy*. 36(5), 1697-1711. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.01.012>
- Mansur, E. T. and White, M. W. 2012. *Market organization and efficiency in electricity markets*. http://www.dartmouth.edu/~mansur/papers/mansur_white_pjmaep.pdf
- Newbery, D. M., 2002. *Privatization, restructuring, and regulation of network utilities*. MIT press.

- Newbery, D. M. and Pollitt, M., 1997. The Restructuring and Privatisation of Britain's CEB—Was It Worth It? *The Journal of Industrial Economics*. 45(3), 269-303. <https://doi.org/10.1111/1467-6451.00049>
- Pollitt, M., 2004. Electricity reform in Chile—lessons for developing countries. *Journal of Network Industry*. 5(3-4), 221-262.
- Pollitt, M., 2008. The arguments for and against ownership unbundling of energy transmission networks. *Energy Policy*. 36(2), 704-713. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.10.011>
- Pollitt, M., 2019. The European Single Market in Electricity: An Economic Assessment. *Review of Industrial Organization*. 55(1), 63-87. <https://doi.org/10.1007/s11151-019-09682-w>
- Pollitt, M., 2020. *Reforming the Chinese Electricity Supply Sector: Lessons from Global Experience*. Palgrave Macmillan, London.
- Pollitt, M., Yang, C. and Chen, H. *Reforming the Chinese Electricity Supply Sector: Lessons from International Experience*. Cambridge University Energy Policy Research Group, 2017.
- Qiu, X. and Li, H., 2012. Energy Regulation and Legislation in China. *Environmental Law Reporter News & Analysis*. 42(7), 10678-10693.
- Sioshansi, F. P. and Pfaffenberger, W., 2006. *Electricity market reform: an international perspective*. Elsevier.
- Stoft, S., 2002. *Power System Economics — Designing Markets for Electricity*. IEEE Press, Piscataway, NJ.
- Wu, X., Gao, M., Guo, S. and Maqbool, R., 2019. Environmental and economic effects of sulfur dioxide emissions trading pilot scheme in China: A quasi-experiment. *Energy & Environment*. 30(7), 1255-1274. <https://doi.org/10.1177/0958305X19843104>
- Xie, B., Xu, J. and Pollitt, M. What effect has the 2015 power market reform had on power prices in China? Evidence from Guangdong and Zhejiang. University of Cambridge, Energy Policy Research Group, 2020.
- Xu, Y., 2017. *Sinews of Power: The Politics of the State Grid Corporation of China*. Oxford University Press, Oxford.
- Ye, W., Liu, L. and Zhang, B., 2020. Designing and implementing pollutant emissions trading systems in China: A twelve-year reflection. *Journal of Environmental Management*. 261, 110207. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110207>
- Yu, X., 2010. An overview of legislative and institutional approaches to China's energy development. *Energy Policy*. 38(5), 2161-2167. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.06.004>
- Zeng, M., Liu, X., Li, Y. and Peng, L., 2014. Review of renewable energy investment and financing in China: Status, mode, issues and countermeasures. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 31, 23-37. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.11.026>
- Zhang, S., Andrews-Speed, P. and Li, S., 2018. To what extent will China's ongoing electricity market reforms assist the integration of renewable energy? *Energy Policy*. 114, 165-172. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.12.002>
- Zhou, K. and Yang, S., 2015. Demand side management in China: The context of China's power industry reform. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 47, 954-965. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.036>
- China Communist Party and China State Council, 2015. "关于进一步深化电力体制改革的若干意见". Some Opinions of Deepening Reform of the Power Sector, Document No.9. <https://www.ne21.com/news/show-64828.html> (accessed 24 June 2020) (In Chinese).
- China Electricity Council, 2020. "2019年12月全国电力市场交易信息". *China Power Market Trade Information* in December 2010.

- <http://www.cec.org.cn/guihuayutongji/dianligaige/2020-01-21/197071.html> (accessed 24 June 2020) (In Chinese).
- Ye, R. and Wu, Z. 2006. "中国能源法体系研究". Studies on China's Energy Legal Framework. China Electric Power Press, Beijing. (In Chinese)
- Lv, Z. 2014. "能源法导论". An Introduction of Energy Law. China Electric Power Press, Beijing. (In Chinese)
- Wu, Z. (2009). "经验与启示:中国能源法制建设30年". Experience and Enlightenment: the thirty years history of China energy legal system establishment. *Academic Journal of Zhengzhou University*, 42(03): 65-67(In Chinese).
- Yuan, J. and Xi, X. (2020). "我国电力辅助服务市场建设的现状与问题". The statues and problem of China electricity ancillary service market. *China Power Enterprise Manage*(3)(In Chinese).