

设计**煤电联动**

林伯强 主编



设计煤电联动

林伯强 主 编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书从煤电关系的历史根源与现实矛盾出发,在节能与碳排放约束下的中国能源战略调整与电力平衡的整体思路下,结合美国、日本、中国香港的经验,阐释了我国煤电联动的必要性与必然性,详细给出了煤电联动的机制设计思路与配套措施。本书在阐明当前政策思路背后的逻辑,提供必要的理论与实证支撑的基础上,通过设计配套改革工具并模拟不同情景下的政策效果,为下一步整体改革方案的设计提供备选方案;同时本书通过案例解说对煤电产业链中的各个环节进行了梳理,为解决现实问题提供了详细的参考。本书的内容可以作为下一阶段我国电力体制改革进程的政策研究储备与支撑。

本书可供能源及经济类相关专业的高校师生,从事于能源、经济相关的研究人员和相关政府管理、决策部门阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

设计煤电联动 / 林伯强主编. —北京: 科学出版社, 2014. 2

ISBN 978-7-03-039626-6

I. ①设… II. ①林… III. ①煤炭-物价波动-关系-电价-研究-中国
IV. ①F724. 741②F426. 61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 051425 号

责任编辑: 林 剑 / 责任校对: 彭 涛
责任印制: 赵德静 / 封面设计: 耕者工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

文林印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 1 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2014 年 1 月第一次印刷 印张: 24 1/4

字数:

定价: 138.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)



前 言

国务院的深化电煤市场改革的指导意见要求，自 2013 年 1 月起电煤价格并轨，煤炭企业和发电企业自主衔接签订合同，自主协商确定价格，同时实行煤电联动。目前煤电联动政策只是提出煤价与上网电价的联动，一旦联动，政府如何处理终端电价，是目前业内许多人的担忧。因为，我国 2004 年曾经建立煤电联动机制，虽然之后有过多次的电价调整，真正的按照煤电联动机制调价只有两次。那么，这回重启的煤电联动机制是否真正到位执行？此事得到了业内重点期待和关注。

一般来说，电价有两个最基本的目标：第一是传递价格信号以帮助消费者和投资者对其消费和投资做出正确的决策；第二是保证受管制的电力企业能够收回合理的成本以确保其有能力提供电力服务。目前，我国电价现状是受到行政管制的电价，没有完成第一个目标，即并没有向投资者和消费者提供经济有效的价格信号以优化资源配置；也没能完成好第二个目标，即使电力企业能够收回合理的成本以确保其有能力提供电力服务。

理论上，煤电联动机制除了可以保证第二个基本目标，还可以有效地提高完成第一个目标的程度。由于煤炭占电力企业成本比重较大，煤电联动机制是在电价管制背景下，为保证电力企业在煤价变动幅度较大时能够收益的一种机制。及时的联动价格调整可以提供相对有效的价格信号，这样，消费者可以意识到燃料价格的变化，并相应地做出反应，如节约使用电力。短期看，消费者的负担重了，但是可以保证消费者不缺电，所以，煤电联动对电力企业和消费者都是有益的。因此，世界各国在使用传统回报率管制的电力产业中，大多都使用联动机制来解决受管制的电价和价格波动性较强的燃料之间的矛盾，而煤电联动实质上是提供了在电价中反映煤炭成本变化的机制。

考虑我国以往的实践，煤炭提供 69% 的一次能源和 80% 的电量，重要性不言而喻，煤电联动无法顺利执行的原因非常多。本书主要从两个方面进行讨论：一是煤电联动的目的不明确。既希望弥补发电企业燃料成本的增加，又旨在理顺煤电之间的关系，同时又要顾及到消费者支付负担、物价压力和宏观经济运行，要同时达到几个近似南辕北辙的目的使得煤电联动难以执行。二是技术原因。我国还没有形成统一规范的煤炭市场，煤炭价格基准的确定，需要相对准确的煤矿

成本核算和数据采集，煤电双方认可的煤炭价格指数的计算的确立，以及合理的中间环节加价比例的计算，等等。事实上，作为煤炭生产和消费大国（接近全球总量一半），我国至今没有能够建立起来一个完善的煤炭价格指数和数据库。此外，如果有了煤炭期货市场，企业就可以进行保值操作，保障财务安全。因此，解决这两个方面问题，是煤电联动的基本保障。

无论如何，煤价上涨和上网电价联动最终要传导至消费者，是不是让消费者为煤价买单，主要看政府。因此，政府除了设立和承诺执行煤电联动机制，与联动机制相配合的管理主要体现在两方面：一是严格对电力企业进行成本和价格的监管；二是如果政府认为有必要维持相对稳定的电价水平，可以运用直接补贴，但是补贴的设计很重要。如果煤价上涨过快，政府可以加大对煤炭资源税和煤炭企业其他税利的征收，用来补贴应该受到补贴的电力消费者。通过建立透明合理的电价形成机制，厘清电力企业的成本，清楚地让消费者知道电价形成的每个环节，并明确哪些是由财政补贴的，补贴了多少。这样，公众可以清楚企业利润来源和利润幅度，从而也就能接受煤电价格上涨的事实。

由于最近发布的煤电联动政策没有涉及终端电价，电力企业除了祈望政府严格进行煤电联动，在中长期战略还可能需要对煤电联动的困难有所准备。主动应对煤炭成本压力的办法应该还有许多，包括实行电力结构多元化的战略，如增加核能和各种可再生能源的份额；加强煤炭长期购买策略，签订长期的煤炭合约，将煤炭价格锁定在比较稳定的区间；主动进行保值策略，如可以对未来所需要的煤炭在金融市场上利用金融衍生品进行保值；还可以通过购买煤炭资源增加煤炭存量，如煤电一体化。

对于消费者来说，及时到位的煤电联动除了保障电力供应，至少有一个好处，至少理论上可以使电价随着煤炭价格有上有下，改变中国电价一路上涨的状况。

本书从煤电关系的历史根源与现实矛盾出发，阐释了我国煤电联动的必要性与必然性，并详细给出了煤电联动的机制设计与配套措施，为解决现实问题提供了详细的参考。本书的具体安排如下：

第1章：节能与碳排放约束下的中国能源战略调整及电力平衡的整体思路。该章总结了现阶段中国经济发展的特征，分析了目前经济发展过程中面临的节能和碳排放约束，试图寻找在此约束下进行能源战略调整的思路。最后，提出了节能和碳排放约束下的能源和电力宏观平衡公式，指出我国现阶段煤和电的一系列基础性问题。

第2章：缺电暴露的问题以及破解煤电矛盾机制体制改革方案。该章研究了2011年我国出现的大面积“软缺电”现象，指出该现象出现的深层次原因是煤

电价格矛盾一直没有理顺。在这样的背景下，提出了中期改革路径和长期的电力市场改革方向。

第3章：破解煤电矛盾机制体制的国际经验研究。该章内容主要从美国、日本、中国香港等三个国家和地区较为成功的破解煤电矛盾的经验出发，结合中国现阶段实际，总结归纳了适用于中国的政策经验。

第4章：煤电联动机制设计与配套措施。该章从现阶段解决煤电问题的政策出发，分析了政策短期带来的长期的可持续成本的增加，指出政府必须尽快出台解决煤电矛盾的长效机制。并提出现阶段电价改革长效机制的重点是煤电联动，逐步实现电价的信号传导机制。在此基础上，该章对煤电联动机制和配套措施进行了详细的设计，具有较强的政策含义。

第5章：破解煤电矛盾需解决的历史问题研究。该章推算了严格按照2004年设定的规则实时联动，电价的实际变动情况；并在计算的基础上，提出了消除煤炭企业的对于双轨制的不满并适度对电力企业进行补偿的具体方案。

第6章：煤电一体化能否解决煤电矛盾。该章从煤电矛盾研究出发，根据国际煤电一体化经验和我国煤电一体化目的，首先对我国煤电一体化提出了几个方面的思考，分析了我国煤电一体化进程中存在的问题，最后对我国煤电关系的模式选择提出了相关的政策建议。

第7章：解决煤电产业的产业布局与价格引导机制。该章详细分析了中国能源密集（主要是高耗电）产业与中国能源资源的错配情况，同时回顾了中国电价机制和改革历程，并提出将价格信号引入能源消费行为的引导中，通过建立价格机制消除市场扭曲。同时该章特别研究电价调整对特定行业（高耗电、一般耗电和低耗电产业）的影响。

最后三章（第8章~第10章）详细给出了煤炭企业经营成本的案例分析、典型电力企业成本与电价分析以及减少煤炭流通成本的案例研究等内容，供有兴趣的读者特别是能源领域的科研人员进行查询、阅读。

本书力求对我国电力和煤炭行业发展和国家相关政策进行全面、深刻的剖析，并对中国现阶段能源发展的政策问题进行综合比较和细致梳理。希望本书为能源经济学者、工作在能源领域第一线的工作者，社会各界对能源问题和政策感兴趣的广大读者，特别是尽可能为能源政策当局提供准确全面的能源政策分析解读。

本书是团队合作的结果。参与编写单位包括大唐国际发电股份有限公司，厦门大学能源经济与能源政策协同创新中心，厦门大学中国能源经济中心。主要参与本书编写的包括李国瑾，邹楚沅、杨莉莎、向征、贵春燕、刘泓讯、杜克锐、谢璇、王婷、周虹辰、杨秀汪、王晓蕾、林嫒、欧鹏。特别感谢邹楚沅为课题研

究和本书出版所做的大量组织和协调工作，以及杨莉莎为本书出版所做的大量组织和协调工作。本研究的一些资料和数据引用了能源基金会项目“中国‘十二五’期间应对电力部门可持续发展的电力政策及体制改革”。厦门大学能源政策研究院及中国能源经济研究中心的所有教师、科研人员、行政人员、研究生为本书编写提供了诸多的帮助，在此一并表示感谢。

我们深知所做的努力总是不够，不足之处，望读者指正。

林伯强
2013年7月

目 录

第 1 章	节能与碳排放约束下的中国能源战略调整及电力平衡的整体思路	1
1.1	现阶段中国经济发展的特征	1
1.2	节能与碳排放约束下的中国能源战略的调整思路	6
1.3	节能与碳排放约束下的能源电力平衡	17
第 2 章	缺电暴露的问题以及破解煤电矛盾机制体制改革方案	29
2.1	缺电原因与“软缺电”	29
2.2	“软缺电”的短期应对与破解煤电矛盾机制体制的中长期改革方向	44
第 3 章	破解煤电矛盾机制体制的经验研究	47
3.1	美国电力市场运营的纵向管理机制	47
3.2	日本电力体制应对国际能源价格波动的经验	69
3.3	中国香港电力市场的运行及监管经验	88
第 4 章	煤电联动机制设计与配套措施	108
4.1	合同煤与市场煤并轨：影响与时机	108
4.2	为什么需要煤电联动	121
4.3	煤电联动机制设计的国际经验	122
4.4	如何设计煤电联动	125
4.5	煤电联动实施的影响：基于可计算一般均衡模型	130
4.6	配套措施：煤炭特别收益金制度设计	143
第 5 章	破解煤电矛盾需解决的历史问题研究	160
5.1	我国煤电矛盾历史问题综述	160
5.2	测算如果严格按照煤电联动，政府应该一次性提高多少电价	178
第 6 章	煤电一体化能否解决煤电矛盾	182
6.1	国际煤电关系模式和我国煤电一体化选择	182
6.2	我国煤电一体化进程中的煤电博弈	196
6.3	煤电一体化能否解决煤电矛盾	205

第7章 解决煤电矛盾的产业布局与价格引导机制	207
7.1 破解煤电矛盾的产业布局引导机制	208
7.2 破解煤电矛盾的电力价格引导机制	230
第8章 煤炭企业经营成本的案例分析	249
8.1 典型煤炭行业上市公司选取	249
8.2 煤炭企业的经营情况与财务分析	260
8.3 煤炭企业成本与利润情况分析	266
8.4 煤价下跌对煤炭企业的影响	280
第9章 典型电力企业成本与电价分析	290
9.1 典型电力行业上市公司选取及简介	290
9.2 电力企业经营情况及财务分析	301
9.3 历次电价调整对电力企业经营的影响	313
9.4 煤价及电价对火电业务营业利润的敏感度分析	322
9.5 国外火电企业如何保证回报的经验	333
第10章 减少煤炭流通成本的案例研究	338
10.1 煤炭中间流通环节现状及问题	339
10.2 电煤中间流通环节存在问题的案例分析	348
10.3 解决煤炭中间流通环节问题的政策建议	359
参考文献	373

第 1 章 节能与碳排放约束下的中国能源 战略调整及电力平衡的整体思路

本章首先总结了现阶段中国经济发展的特征，分析了在目前经济发展过程中面临的节能和碳排放约束，并试图寻找在此约束下进行能源战略调整的思路。同时，本章提出了节能和碳排放约束下的能源和电力宏观平衡公式，指出我国现阶段煤和电的一系列基础性问题。

1.1 现阶段中国经济发展的特征

目前，中国经济的持续稳定发展面临着一些亟待解决问题，如高耗能、高排放、粗放式经济增长、重工化经济结构、能源效率低等。对比发达国家经济发展历程，虽然有能源稀缺程度、环境空间、技术水平等的不同，但总的来说，这些都是经济发展的阶段性特征，基本符合发展的规律性。中国目前处于城市化、工业化阶段，这个发展阶段的主要特征是经济增长快、能源需求增长快、排放高（图 1-1）。总结国际经验，我们发现快速增长的经济常常是比较粗放的。

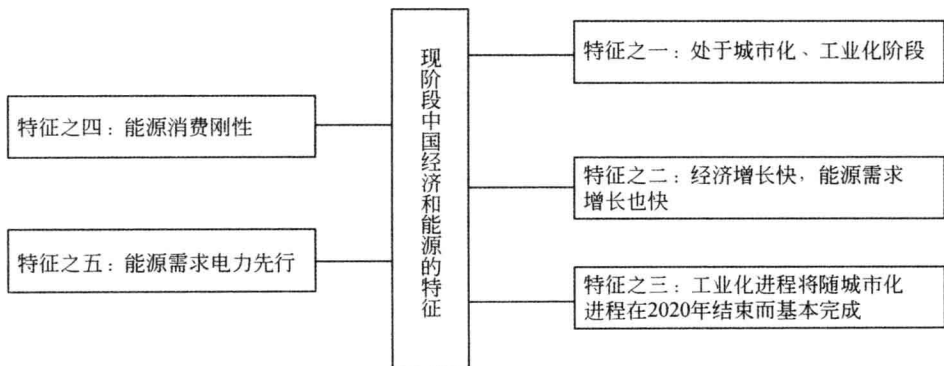


图 1-1 中国经济和能源特征

现阶段中国经济和能源的特征之一是处于城市化、工业化阶段。国际经验表明，城市化进程与工业化过程基本上同时进行（大渊宽和森冈仁，1989）。发

达国家在城市化进程中的经济发展都带有重工业化特征，即大规模基础设施建设对高耗能产业的需求。此外，城市人口能源消费高于农村人口数倍，将一个人从农村迁入城市，其能源消费将提高几倍，而且主要以清洁的电力消费为主。这一基本关系说明了中国目前能源消费的动力和重工业化工业结构不可避免。

那么当前中国工业化发展究竟处于什么阶段？这个问题一直是学界探讨的重点。张震龙和姜爱林（2005）从人均收入水平、产业结构、就业结构、消费结构、工业结构和外贸结构水平六个方面，对当前中国工业化发展的水平进行了具体判断。从人均 GDP 水平看，中国工业化处于初期阶段；从产业结构水平看，中国工业化处于中期阶段；从就业结构看，中国工业化处于初期与中期交叉阶段；从消费结构看，中国工业化处于中期阶段；从工业结构看，中国工业化正处于中期阶段；从外贸结构看，中国工业化大约处于中期阶段。因此，总体看来中国工业化正处于世界工业化标准模式的中期阶段。当然，不排除个别区域或个别产业仍处于工业化的初级阶段，同时，也不能忽略沿海等城市或有些产业已经进入工业化的后期阶段（雍红月和李松林，2003；吕先竞，2002；朱庄皋和王遐见，2002；张灵莹，2003）。总的来看，21 世纪初中国工业化正处在承前启后的转折时期，即工业化的历史进程正处于中期发展阶段。

郎毅怀（2007）也指出 1984 ~ 2002 年是中国工业化的起步时期；2002 ~ 2020 是工业化加速推进的时期。在 2002 ~ 2020 年，市场对经济运行的调节功能、对产业发展的整合功能、对城市和乡村的联结功能、对工业化的引导功能都将提升到一个更高的水平。在市场机制前所未有的强大作用下，城乡一体化发展以及由此产生的优势互补，将使经济增长更快、劳动生产率更高、城市扩张势头更强、农业劳动力和农村人口向非农产业和城镇的转移更具规模。这一时期将是中国工业化力度最强、速度最快、质量迅速提升的时期。

中国社会科学院 2007 年发布的《中国工业化进程报告：1995 ~ 2005 年中国省域工业化水平评价与研究》指出，到 2021 年，中国的工业化水平综合指数^①将达到 100，中国将实现工业化。从全国整体来看，目前中国的工业化发展处于中期阶段，但从区域的发展来看，东部、东北部、中部、西部工业化水平递减，区域发展不平衡性明显。

林伯强和蒋竺均（2009）在结合发达国家工业化和城市化发展进程以及规律的基础上，考虑到中国的城市化、工业化仍未完成以及中国政府对经济的驾驭能

^① 工业化水平综合指数主要通过选择人均 GDP，第一、二、三产业产值比，制造业产值占总商品比重，人口城市化率，第一、二、三产业就业比五个指标来衡量地区工业化进程。

力，预计中国快速的城市化进程将在2020年左右告一段落，工业化的发展速度将减慢，中国将进入中等收入国家。

现阶段中国经济和能源的特征之二是经济增长快，能源需求增长也快。发达国家的发展经验表明：在不同的经济发展阶段，经济增长率、能源和电力需求阶段性递减（表1-1）。发达国家在不同的经济发展阶段，GDP增长率、能源和电力消费增长率也不相同，呈现出阶段递减的规律。其中工业化阶段的经济增长和能源消费增长率最高，其次是工业化后期阶段，最慢的是信息化阶段。美国和日本城市化进程加快的时期也都处于工业化阶段，这一阶段的GDP增长最快，城市化发展对基础设施建设的需要，增加了能源的消费。随着城市化进程完成，工业化进程开始放慢。在美国和日本的经济的发展过程中，还表现出的共性就是能源强度曲线基本呈倒U形，且分别在工业化阶段中、重工业和城市化发展最快的时期达到了能源强度的峰值（林伯强等，2008）。

表1-1 阶段性经济增长和能源消费增长率变化

国家	主要发展阶段	时期	GDP年均增长率/%	一次能源消费量年均增长率/%	电力消费量年均增长率/%
美国	工业化阶段	1890~1950年	6.6	2.7	6.3
	工业化后期阶段	1950~1980年	4.4	2.4	6.1
	信息化阶段	1980年至今	3.1	1.0	2.1
日本	工业化阶段	1950~1970年	10.3	9.1	12.1
	工业化后期阶段	1970~1980年	4.5	2.4	5.0
	信息化阶段	1980年至今	2.2	1.5	3.2
中国	工业化阶段	1980~2020年	8.2	5.4	8.3
	工业化后期阶段	2020~2040年	5.5	2.4	4.0

资料来源：汤斌，2005；金波，1994；穆良平，2005；佐贯利雄，1987；丁敏，2006；BP: Statistical Review Full Report Work Book 2008；中国的历史数据根据《中国统计年鉴》计算得到

现阶段中国经济和能源特征之三是工业化进程将随着城市化进程在2020年结束而基本完成。发达国家的发展经验说明，工业化进程的时间随着经济的日益全球化可以大大缩短。美国的工业化阶段从1890~1950年，用了60年；日本的工业化阶段从1950~1970年，只用了20年。工业化后期阶段，美国用了30年，从1950~1980年；而日本只用了10年，从1970~1980年。

美国工业化是一个技术进步、经济体制改革调整的漫长过程。日本的工业化阶段和工业化后期阶段的时间跨度都远小于美国。美国的工业化阶段历时60年，而日本只用了20年；美国的工业化后期阶段历时30年，日本也只用了10年。

历史发展阶段的不同决定了两国工业化发展进程的速度不同。日本的工业化速度快于美国，主要是技术进步和经济全球化的结果。尽管日本第二次世界大战前的工业畸形发展，以军工为主，但是其工业基础比较好。第二次世界大战基本上摧毁了日本的整个工业，日本现在的经济基本是在战后的废墟上重新建立起来的。日本的工业化虽然在美国之后，但是，一方面技术的进步和推广大大缩短了日本的工业化时间；另一方面美国的发展为日本提供了经验和教训，同时，国际经济的全球化也为加速工业化发展速度提供了可能，使得日本得以利用现成的技术和全球的资金、资源和市场进行工业化，缩短其工业化的时间跨度。

目前中国正处于城市化进程和工业化加快发展的阶段。中国经济发展的事实说明，经济全球化使得工业技术在全球范围迅速推广，使中国所处的工业技术起点高，缩短了研发和利用新技术的时间；而全球化的经济则加速了技术和资本的流入。但是，相比美国和日本的工业化进程，中国的能源和环境约束强，这迫使中国不得不承受更高的能源价格和环境成本。也就是说，中国在工业化高速发展时，不能像美国那样毫无顾忌地耗能，必须努力减慢能源消费的增长速度，提高能源效率，将对环境的损害减少到最低。这些矛盾在中国工业化阶段体现得最为明显。此外，相对于日本，中国的人口基数大，就业问题会使城市化进程加长，从而使经济结构调整难度增加。因此，中国的工业化阶段会比美国短，但比日本长，结合目前中国经济发展情况，我们估计中国的城市化与工业化阶段大概需要40年，即1980~2020年。

现阶段中国经济和能源的特征之四是能源消费刚性。城市化、工业化进程中的能源需求是刚性的，2007年中国GDP占世界总量的6%左右，但是，钢材消费量大约占世界钢材消耗量的30%，水泥消耗量大约占世界水泥消耗量的55%。这说明，中国城市化确实在进行着，是经济增长和能源需求的主要动力。2008年全国城镇人口占总人口的比重为45.7%，超过6亿。预计到2020年，全国城镇人口占总人口的比重将达到62%，大约还有3亿人口将迁移到城市居住和工作。这将从两方面对能源需求产生影响。首先，城市人口能源消费是农村人口能源消费的3.5~4倍；其次，城市化进程要求大规模城市基础设施建设和住房，需要大量的水泥和钢铁，而这只能在国内生产，因为世界上没有哪一个国家能为中国生产这么多的钢铁和水泥。中国能源需求总量的问题是相对于能源储量和人口而言的，以中国的人口而言，一旦消费，任何资源都将可能稀缺。中国能源需求总量的问题也是相对于国际市场而言的，相对于中国的能源需求，国际市场太小。因此，中国的能源稀缺性可能比其他发达国家严重，能源稀缺是中国节能的一个根本动力。

中国政府在2009年提出，决定到2020年，单位GDP二氧化碳排放量，即碳

排放强度比2005年下降40%~45%。相对于能源强度而言,碳排放强度也受能源效率影响,但更为主要的是受能源结构的影响。因此,碳排放问题是一个能源质量问题,即清洁能源在能源结构中的比例问题。与能源强度一样,碳排放强度还受宏观因素的影响,包括经济发展阶段、产业结构、技术水平、能源和环境政策等。从能源强度到碳排放强度的目标约束变化,体现了中国能源战略和政策将面临一个战略性转变,即从“十一五”时期以提高能源利用效率为主,转变为将气候变化因素作为约束目标。

现阶段中国经济和能源的特征之五是能源需求电力先行。国际经济发展经验说明,经济发展阶段能源消费的基本规律是电力先行。电力增长作为现代化的重要标志,与城市化直接联系,人类的能源消费最终将很大程度上集中在电力消费上。国际经验表明,在经济发展的每一个阶段,电力需求增长都比一次能源需求增长快,呈阶段性递增。工业化阶段电力增长超过一次能源消费增长,而后工业化阶段的电力增长会更快于一次能源消费增长,将是一次能源消费增长的两倍。工业化阶段的电力消费增长,日本比美国快2倍,中国比美国快32%。

综上所述,结合国际产业结构与能源消费的基本规律可以看出,现阶段中国经济发展和能源增长具有五个特征,分别为:处于城市化、工业化阶段;经济增长快,能源需求增长也快;工业化进程将随着城市化进程在2020年结束而基本完成;能源消费刚性以及能源需求电力先行。中国在制定经济和能源政策的时候都要基于国际产业结构与能源消费的基本规律和中国现阶段经济发展与能源增长的特征。

与发达国家相比较,中国的基本国情是人口众多、城市化所需的大量高耗能产品只能在国内生产满足。如果政府力争保证8%的经济增长,中国城市化进程就不会中断。只要城市化进程不变,短期的需求增长波动不会影响长期的能源和电力需求增长态势。各国在不同发展阶段,其能源消费都呈现出很强的规律性,这让我们可以比较清楚地认识城市化、工业化阶段的能源问题,做出比较准确的能源需求预测,从而进行有效的能源战略规划。对于中国乃至世界而言,从现在到2020年,是一个关键时期,经济转型和能源战略调整都必须从现在开始。

此外,中国能源消费的一大特点是一次能源结构以煤炭为主。中国能源结构以煤炭为主,除了因为中国煤炭资源比较丰富之外,还由于煤炭价格相对低廉。目前中国能源消费结构中,石油占20%,而且长期变动不大,而煤炭在一次能源总消费中约占70%。

中国经济转型需要大量低廉能源,煤炭是唯一选择,以煤炭为主的电力结构可能长期无法改变。我们分别预测了不同情景下中国一次能源消费结构,结果见表1-2。

表 1-2 一次能源消费结构预测

单位:%

年份	无能源规划目标的约束				有能源规划目标的约束			
	煤炭	石油	天然气	水电、核电、 风电	煤炭	石油	天然气	水电、核电、 风电
2015	68.6	15.5	5.3	10.6	65.9	15.5	5.3	13.3
2020	68.5	13.9	6.2	11.4	63.9	13.9	6.2	16.0

注：无能源规划目标的约束，即在自发状态下，根据历史数据预测的消费结构；有能源规划目标的约束，即根据国家发展和改革委员会公布的《可再生能源中长期发展规划》，2020年一次能源中核电、风电、水电及其他可再生能源的比例合计大约在16%。其中有个假定为：国家能源政策引导主要针对水电、核电、风电及其他可再生能源制定，可再生能源的份额增加由煤炭份额减少来补充，石油和天然气依然按照固有的转变趋势

我们还进一步预测了电力结构，结果见表 1-3。

表 1-3 2020 年中国电力结构预测比较

单位:%

类型	有能源规划目标的约束	无能源规划目标的约束
水电	19.93	15.13
火电	71.98	81.67
核电	3.99	1.73
其他	4.10	1.46

即使实现了政府 2020 年核电及可再生能源发电的发展规划，届时中国一次能源消费中煤炭的比例仍达 63.9%，火电（几乎都采取燃煤发电形式）的比例仍达 72%。

1.2 节能与碳排放约束下的中国能源战略的调整思路

1.2.1 中国经济发展过程中面临的约束

中国经济发展过程中将面临能源与环境的约束（图 1-2）。

1. 能源约束：能源需求刚性增长和能源结构以煤为主

根据厦门大学能源经济研究中心的预测，未来中国的能源需求保持了较高的增长率。以经济中速发展为例，2010~2020年，一次能源需求的年均增长率为 4.20%。在 2020 年之后，随着城市化和工业化进程减慢，经济增长也保持在较

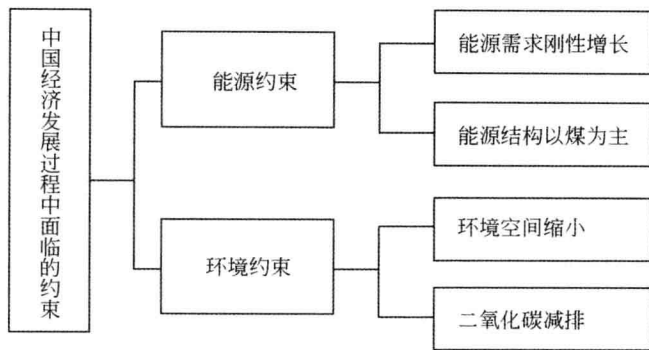


图 1-2 中国经济发展面临的约束

平稳的水平，一次能源需求的增长将有所减慢，见表 1-4。

表 1-4 中国一次能源消费预测

单位：亿吨标准煤

年份	经济低速发展	经济中速发展	经济高速发展
2015	37.52	39.12	40.45
2020	43.83	47.33	50.67

对不同经济发展水平下的能源需求的预测分析表明，不同的经济增长速度下，能源需求的差异显著。这说明较高的 GDP 增速需要更多的能源支撑。如果不改变目前重工化的经济发展模式，要实现到 2020 年 GDP 翻两番、能源消费只翻一番的政府发展目标是非常困难的。而且中国的人均能耗水平很低（即使到 2020 年也不足美国 2007 年水平的 1/3），一旦中国人均能耗快速增长，总量的增长将是巨大的，使得中国在未来较长时期内面临的能源形势将更加严峻。

中国的能源需求问题也是相对于国际市场而言的。简单地说，相对于中国的能源需求，国际市场太小。中国的能源需求上涨快，但是人均能源消费水平很低。根据 IEA 的预测，从现在到 2030 年，中国能源需求将增长近一倍，日本和美国等完成工业化和城市化的成熟发达国家的能源需求也将保持小幅增长。然而即使中国的能源需求大幅增长，人均能源需求仍将远远低于发达国家。一个小国家如果缺乏能源资源或能源相关产品，可以在国际市场购买，但不会对国际价格造成影响。然而，中国规模巨大的需求量无疑将对国际市场能源价格造成显著影响。从历史经验看，中国的巨额购买量往往会导致该商品价格急剧上涨。反过来，中国经济增长也将更大地受到国际市场的影响。

以煤为主的能源结构给我国经济的持续发展带来了很大挑战，国家未来的经

济和社会发展对电力生产和供应行业提出了很高的要求。然而，中国以煤为主的资源禀赋决定了其以火电和水电为主的电源结构，其中，火电装机在总装机容量中一直占70%以上的比重。但是，此发展结构却面临着严重的资源及环境问题。首先，当前的电力供给已经饱受电煤短缺之害，煤炭是不可再生能源，在今后的发展中，当前的短缺局面会随着需求持续和快速地增加而不断加剧。其次，火电发展还造成了严重的环境破坏问题。荷兰环境研究局的研究结果表明，2006年中国已取代美国成为全球二氧化碳排放量最多的国家。鉴于目前温室气体影响造成的全球变暖及其他诸多严重问题，电力行业尤其是火电产业的发展面临着国际国内的双重压力。所以，调整电源结构，发展核能、风能及其他可再生能源发电，缓解资源和环境压力以促进可持续发展，是未来必需的政策取向。

煤炭为中国经济增长带来了巨大的利益，但也有其他负面影响。对此，我们应当做出实事求是的评价。同时必须指出，中国目前的煤炭消费增量，比其他所有国家的总和还要多。我们不仅要面对本国资源储备的限制，还要面对其他产煤国的限制。我们不仅要面对煤炭稀缺，也必须面对煤炭消费带来的环境问题。

近年国际能源价格大幅度上涨，能源价格冲击对西方国家经济所造成的影响引起了人们的极大关注。西方学者展开了大量的研究，但是国内的相关研究很少。大量研究都表明，能源价格上涨会对经济造成严重的紧缩影响。中国自1993年成为净石油进口国以来首次面临石油价格冲击。与此同时，中国煤炭价格也在持续上涨，石油与煤炭价格上涨将对中国经济造成什么影响，影响程度与中国现阶段经济特点的相关性，以及如何应对能源价格上涨的影响，这些都是政府宏观决策中需要研究的重大问题。

石油和煤炭的经济紧缩作用程度不一致，与目前中国能源消费结构基本吻合。2011年，中国煤炭消费占一次能源总量的70.4%，而石油消费仅占17.7%。直观的结论是，中国煤炭不能出问题。因为，真正可以对中国经济形成重创的是煤炭价格的大幅度上涨。过去5年，中国经济持续高增长，全国煤炭产量以年均11%的速度递增，但电力、冶金、建材等三大主要耗煤行业的煤炭消耗增长更快。

中国经济转型的两个重要能源约束就是能源需求的刚性和以煤炭为主的能源结构。而这两个特征对中国未来的经济、能源政策和环境、气候政策都具有非常重要的意义。中国是目前世界上第二大能源生产及消费国，经济正处于以资源密集开采和快速消耗为特征的城市化和工业化加快的进程中，能源资源的有限性与经济增长的可持续性之间的矛盾日趋尖锐，中国本身的节能问题日益迫切。