

MEITAN GONGYING BAOZHANG YINGXIANG YINSU JI
Chubei Baozhang Zhanlüe Yanjiu

煤炭供应保障影响因素及 储备保障战略研究

吕 涛 著

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

煤炭供应保障影响因素及 储备保障战略研究

吕 涛 著

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书以中国煤炭资源分布、煤炭生产、煤炭消费和区域间煤炭调运现状为基础,从供应链视角分析了煤炭供应保障的影响因素,包括供应链内部影响因素、供应链外部影响因素、供应链整体协调因素等,并对不同区域煤炭供应保障影响因素加以实证研究;然后以2009年11月至2010年1月的煤炭供应短缺为例,分析了我国煤炭供应保障应急体系的不足,提出了煤炭供应保障的应急体系及库存预警机制;接着重点研究了我国煤炭供应的储备保障战略,包括煤炭储备的内涵与特征、煤炭储备的模式、煤炭储备的规模与布局、煤炭储备的管理体制与运行机制等;最后结合江苏省实际,分析了江苏省煤炭供应存在的问题,提出了江苏省煤炭供应保障措施及储备保障战略。

本书可供能源安全、煤炭产业经济、供应链管理等领域的研究人员参考,对各级政府、煤炭供应链企业正确认识煤炭供应安全,建立煤炭供应保障体系和储备体系具有重要的借鉴价值。

图书在版编目(CIP)数据

煤炭供应保障影响因素及储备保障战略研究 / 吕涛

著. —徐州:中国矿业大学出版社, 2011. 11

ISBN 978 - 7 - 5646 - 1302 - 0

I. ①煤… II. ①吕… III. ①煤炭资源—能源供应—研究—中国②煤炭资源—战略储备—研究—中国 IV.

①F426. 21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第226832号

书 名 煤炭供应保障影响因素及储备保障战略研究

著 者 吕 涛

责任编辑 付继娟 史凤萍

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

开 本 880×1230 1/32 印张 6.625 字数 217 千字

版次印次 2011年11月第1版 2011年11月第1次印刷

定 价 31.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

能源是现代文明的基础,能源保障对各国经济社会发展都具有决定性影响。近年来,中国能源消费总量增长迅速,目前已经成为全球最大的能源消费国。煤炭是我国的基础能源,生产消费总量一直占70%左右,煤炭的安全稳定供应对我国国民经济增长和实现能源安全发挥着不可替代的作用。但是,由于存在生产和消费的逆向分布、煤炭运力不足、煤电价格冲突、煤矿安全事故频发等问题,使得煤炭供应体系较为脆弱,一旦发生自然灾害等突发事件,就会带来严重的“煤荒”和“电荒”,影响人民生活和国民经济发展。

从供应链角度来看,煤炭供应的基本过程是:煤炭企业通过国家划拨或资源市场获得煤炭资源,通过采选环节将储存在地下的煤炭资源转化为商品,由煤炭销售企业结合用户的需求,与用煤企业签订合同,通过铁路、公路、航运等运输环节送达用户,可以作为能源转换、燃料或化工原料,对煤炭进行加工利用。因此,煤炭供应保障是一项系统工程,既涉及煤炭供应链内部因素,如生产的稳定、运输的通畅、消费的平稳等;也涉及供应链外部因素,如经济与产业结构、自然环境、国际煤炭市场等;还涉及煤炭供应链整体协调因素,如煤电关系等。但是,我国不同区域煤炭资源、生产、运输、消费差别较大,相应地,带来煤炭供应风险的因素也有差别,基于区域的煤炭供应保障影响因素及对策值得研究和深入探讨。

大量事实表明,我国煤炭供应链体系还不够完善,未来煤炭供应保障需要重点实施四大战略,即资源保障战略、产能保障战略、运输保障战略和储备保障战略。除了关注煤炭资源、产能和运输问题外,近年来煤炭供应突发事件的频繁发生,使得煤炭储备成为国家、各级

政府和相关专家关注的热点。经过多年的争议、研究和探索,2011年3月国务院批准通过了《国家煤炭应急储备方案》,确定神华集团等10家大型煤炭、电力企业和秦皇岛港、黄骅港等8家港口作为第一批煤炭应急储备点,应急储备计划为500万吨,表明我国煤炭储备体系建设开始启动。除此之外,北京、山西、山东、湖北、江苏、安徽、辽宁等地也纷纷提出了建设煤炭储备基地的计划,部分煤炭储备基地项目已开工建设或投入运营。煤炭储备体系建设的正式启动,只是在“是否需要建设煤炭储备体系”上有了答案,至于如何布局、管理、动用煤炭储备仍是需要深入探讨的问题。

本书在掌握中国煤炭资源、生产、消费现状的基础上,利用供应链管理理论,界定了煤炭供应链的内涵,分析了我国煤炭供应链的特征和基本结构,进而提出和分析了煤炭供应保障的三类影响因素:供应链内部因素、供应链外部因素、供应链协调因素;然后以库存可用天数代表煤炭供应保障程度,结合全国、华北、东北、西北、华东、华中的电煤供应实际,对煤炭供应保障影响因素分区域进行了实证研究;接着通过煤炭供应短缺的典型案例分析了煤炭短缺的成因、发展及应急响应过程,根据我国煤炭供应应急体系的不足,提出了煤炭供应保障的应急体系及库存预警方法;结合煤炭供应保障的影响因素,重点探讨了煤炭供应保障的储备保障战略,包括煤炭储备的内涵与功能、煤炭储备的基本方式与建设模式、煤炭储备规模的影响因素与测算、煤炭储备布局的影响因素及三级储备体系建设构想、煤炭储备的管理体制与运行机制等;最后应用前面的研究结果,具体分析了江苏省煤炭供应中存在的问题,提出了江苏省煤炭供应保障的主要措施和储备战略。

在本书写作过程中得到了许多专家、同行的帮助和支持:在参与中国矿业大学管理学院聂锐教授主持的国家自然科学基金项目《西部能源开发利用中的跨区域产业联动战略研究》、《煤电价格传导机制及联动政策研究》和中国矿业大学科技攀登计划项目《煤炭战略供应保障体系研究》中,对我国能源及煤炭供应现状、煤炭供应链体系、

煤电关系等有了深刻的认识,积累了大量研究成果,为本书的写作奠定了基础;2009年参与国务院发展研究中心产业经济研究室钱平凡主任主持的国家煤炭储备体系和煤炭供应链研究课题,对本书的写作带来诸多启示;与研究所老师张磊、杨彤、刘玥、张炎治等关于煤炭供应保障体系、煤炭运输、煤炭价格等问题的讨论,使得作者受益匪浅;研究生丁巍伟、方美琴、张华、秦新丽参与了部分资料收集和数据分析工作;等等。对于以上专家、同行的帮助,在此一并表示感谢。

在本书写作过程中,参阅了大量资料和文献,这些研究成果对本书的写作具有重要的借鉴意义和参考价值,在此表示感谢。

感谢中国矿业大学出版社付继娟博士为本书的出版付出的辛勤劳动。

由于作者水平有限,加之资料和数据可获得性的限制,本书不当甚至错误之处在所难免,敬请各位同行、读者批评指正!

吕 涛

2011年11月

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 研究现状综述	4
1.2.1 能源与煤炭供应保障研究现状	4
1.2.2 煤炭储备研究现状	9
1.2.3 简要的评述和研究趋势	11
1.3 研究目标与研究内容	12
1.4 研究思路与研究方法	13
1.5 研究创新点	14
2 中国煤炭资源、生产及消费	15
2.1 中国煤炭资源及分布	15
2.1.1 中国煤炭资源在全球的地位	15
2.1.2 中国煤炭资源的分布	17
2.2 中国煤炭生产情况	20
2.2.1 中国煤炭生产增长情况	20
2.2.2 中国煤炭生产的区域结构	21
2.2.3 中国煤炭生产的企业结构	25
2.3 中国煤炭消费情况	27
2.3.1 中国煤炭消费增长情况	27
2.3.2 中国煤炭消费的区域结构	28
2.3.3 中国煤炭消费的行业结构	32
2.4 中国煤炭的区域间调运	34

2.4.1	中国煤炭生产和消费重心的变化	34
2.4.2	区域间调运的基本结构	35
2.4.3	区域间调运的主要方式	37
3	基于供应链的煤炭供应保障影响因素分析	41
3.1	供应链及供应链管理的基本概念	41
3.1.1	供应链的基本概念及分类	41
3.1.2	供应链管理的基本概念	44
3.1.3	供应链管理的基本思想	45
3.2	煤炭供应链的内涵与特征	46
3.2.1	煤炭供应链的内涵	46
3.2.2	煤炭供应链的特征	50
3.3	煤炭供应链的系统结构与运行状态	51
3.3.1	煤炭供应链的系统结构	51
3.3.2	煤炭供应链系统的运行状态	53
3.4	煤炭供应保障影响因素分析	55
3.4.1	供应链内部影响因素	55
3.4.2	供应链外部影响因素	59
3.4.3	供应链整体协调因素	64
3.5	煤炭供应链的界面关系与协调机制	65
3.5.1	煤炭供应链的界面关系	65
3.5.2	煤炭供应链的协调机制	66
4	煤炭供应保障影响因素的实证研究——以电煤为例	69
4.1	研究方法	69
4.2	数据来源及描述性统计分析	70
4.3	实证研究	76
4.3.1	全国电煤保障影响因素实证分析	76
4.3.2	华北电煤保障影响因素实证分析	81

4.3.3	东北电煤保障影响因素实证分析	85
4.3.4	华东电煤保障影响因素实证分析	89
4.3.5	华中电煤保障影响因素实证分析	93
4.3.6	西北电煤保障影响因素实证分析	97
4.4	小结	101
5	煤炭供应保障的应急体系及库存预警	103
5.1	煤炭供应短缺的典型案例分析	103
5.2	煤炭供应保障的应急体系	109
5.2.1	西方国家应对石油短缺的应急体系	109
5.2.2	我国煤炭应急体系存在的不足	113
5.2.3	我国煤炭应急体系建设的构想	115
5.3	煤炭供应保障的库存预警	119
5.3.1	秦皇岛港煤炭库存对煤炭市场的影响	119
5.3.2	我国电煤库存预警及分析	126
6	煤炭供应的储备保障战略	135
6.1	我国煤炭供应保障的战略重点	135
6.2	煤炭储备的内涵与功能	136
6.3	煤炭储备的方式与建设模式	138
6.3.1	煤炭储备的方式	138
6.3.2	煤炭储备的建设模式	141
6.4	煤炭储备的规模	144
6.4.1	煤炭储备规模的主要影响因素	144
6.4.2	煤炭储备规模的成本收益分析	145
6.4.3	不同省区煤炭储备规模的分析	146
6.5	煤炭储备的布局	149
6.5.1	煤炭储备布局的影响因素	149
6.5.2	我国煤炭储备基地建设现状	150

6.5.3	我国三级煤炭储备布局探讨	153
6.6	煤炭储备的管理体制与运行机制	158
6.6.1	煤炭储备的管理体制	158
6.6.2	煤炭储备的运行机制	159
7	江苏省煤炭供应体系及储备保障战略	161
7.1	江苏省煤炭供应安全性分析	161
7.2	江苏省煤炭供应保障措施	171
7.3	江苏省煤炭供应的储备保障战略	176
7.3.1	江苏省煤炭储备布局	176
7.3.2	江苏省煤炭储备规模测算	181
7.3.3	江苏省煤炭储备体系建设的政策建议	184
8	结论	190
	参考文献	195

1 绪 论

1.1 研究背景与意义

改革开放以来,中国能源消费总量增长迅速(图 1-1),从 1978 年的 394.40 百万吨油当量增加到 2010 年的 2 432.20 百万吨油当量,占全球的比重日益提高,从 6.08% 增加到 20.26%。根据《BP 世界能源统计 2011》的数据,2010 年中国能源消费总量已经超过美国(图 1-2),成为全球最大的能源消费国,部分西方国家因此提出“中国能源威胁论”的观点。值得注意的是,虽然中国有较大的能源消费量和较快的能源消费增长率,但是依靠煤炭能源保持较高的能源自给率(图 1-3),是驳斥“中国能源威胁论”的重要依据。例如,2009 年我国能源自给率 89.56%,煤炭自给率 98.33%,而同期石油自给率仅为 49.53%。不仅如此,煤炭净化技术、洁净燃烧与综合利用技术等快速发展,可使煤炭能源从多个角度补充、替代石油与天然气。因此,煤炭在保障我国国民经济增长和实现能源安全上发挥着不可替代的作用。

但是,我国煤炭供应也存在诸多问题:煤炭资源存在区域分布不平衡,造成煤炭大规模长距离运输问题;煤炭生产环节存在资源浪费、安全管理、产业结构优化问题;煤炭销售环节存在交易体系不完善和政府过度干预、加价问题;运输环节存在运输能力不足、运输能力布局不均衡、各运输环节不协调问题;煤炭消费涉及诸多产业,电力产业存在市场化体制改革进程缓慢、需求波动大、库存不合理问题;煤炭储备环节存在储备体系缺失问题;等等。这些问题的存在,导致我国煤炭供应体系较为脆弱,一旦发生自然灾害等突发事件,就会带来严重的“煤荒”和“电荒”,影响人民生活生产和国民经济发展。

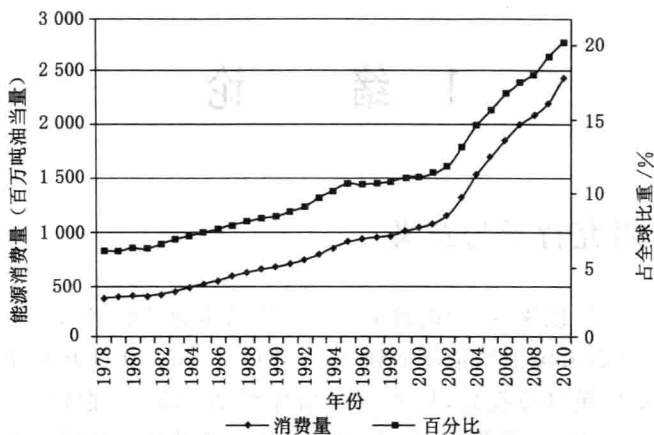


图 1-1 中国能源消费总量增长及占全球的比例
数据来源:BP Statistical Review of World Energy 2011。

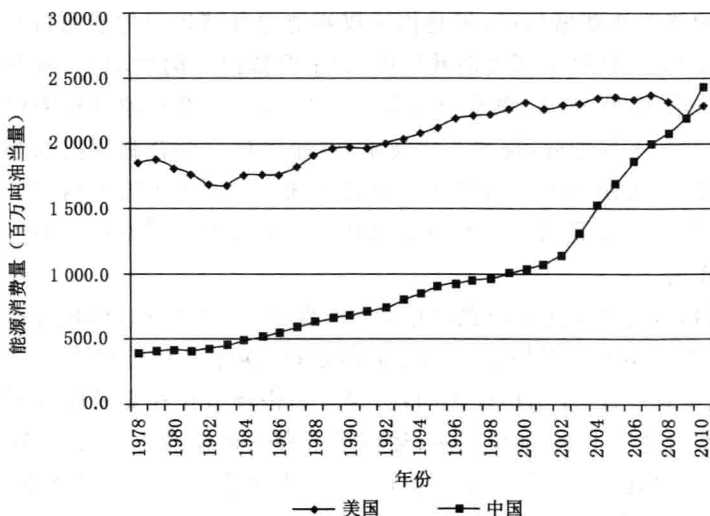


图 1-2 中国与美国能源消费量的变化
数据来源:BP Statistical Review of World Energy 2011。

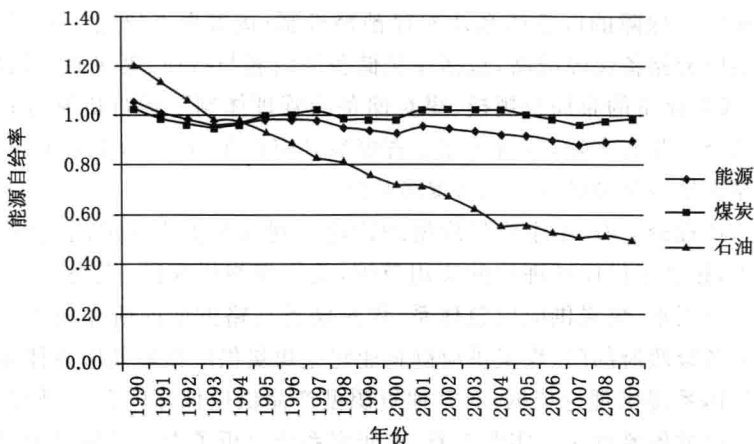


图 1-3 中国能源自给率的变化

数据来源:历年中国统计年鉴。

以 2008 年初的南方雪灾为例,2008 年 1 月 10 日至 2 月 5 日,在我国南方先后发生了四次大范围的低温、雨雪、冰冻灾害天气,使得贵州、湖南、湖北、安徽、江西、广东、河南等 20 余个省区均受到影响,由于处在冬季用煤高峰和煤炭产量不足等因素,使得我国煤炭供应出现严重短缺,全国直供电厂煤炭库存仅相当于 7 天用量(少于正常库存水平的一半),有些电厂库存还不足 3 天,有 19 个省区出现不同程度的拉闸限电。2009 年 11 月至 2010 年 1 月的天气异常又导致煤炭运输不畅、煤炭港口封航,加之受经济复苏的影响,引发了大范围的“煤荒”。

本研究综合利用供应链管理理论、经济学理论、物流管理理论、应急管理理论等相关理论,以及统计分析、案例分析等方法,首先以中国煤炭资源分布、煤炭生产、煤炭消费现状为基础,从供应链视角分析了煤炭供应保障的影响因素,并对不同区域煤炭供应保障影响因素加以实证研究;然后通过 2009 年 11 月至 2010 年 1 月煤炭供应短缺的典型案例分析,找出我国煤炭供应保障应急体系的不足,提出

煤炭供应保障的应急体系及库存预警机制;接着重点研究了我国煤炭供应的储备保障战略,包括煤炭储备的内涵与特征、煤炭储备的模式、煤炭储备的布局与规模、煤炭储备的管理体制与运行机制等;最后结合江苏省实际,分析了江苏省煤炭供应存在的问题,提出了江苏省煤炭供应保障措施及储备保障战略。

从理论上讲,本书将供应链理论应用到煤炭供应保障问题的研究中,拓展了供应链理论的应用范围,关于煤炭供应链、煤炭供应保障影响因素、煤炭供应应急体系、煤炭储备战略方面的研究成果,可以为各级政府部门、煤炭供应链企业建立煤炭供应保障及应急体系、储备体系提供理论依据,对其他资源型产品供应保障问题的研究也有很好的借鉴意义。实践上看,本研究系统分析了中国煤炭资源、生产、消费和跨区域调运问题,有助于政府和相关企业正确认识我国的煤炭供应系统、发现煤炭供应链的薄弱环节、制定有效的煤炭供应保障措施和储备保障战略,对于实现煤炭供应链系统的安全、稳定、高效运行,对于保障经济社会发展对煤炭的需求,具有重要的战略意义和实践价值。关于江苏省煤炭供应体系及储备保障战略的研究,对江苏省煤炭供应安全具有重要的实践意义,对于其他缺煤省份的煤炭供应保障也具有借鉴意义。

1.2 研究现状综述

1.2.1 能源与煤炭供应保障研究现状

能源是现代文明的基础,能源保障对世界任何国家的生存与发展都具有决定性作用。自1978年以来,中国经济飞速发展的同时也带来能源消费量的迅速增加,能源紧缺、能源结构失调等问题日显突出,能源保障问题也受到各级政府和学者的高度关注。有代表性的研究包括:

蔡国田、张雷认为：国家能源保障的目标包括能源供应的稳定性和能源使用的安全性两个方面，能源供应的稳定性指能源供应满足国家经济社会发展正常需求的稳定程度；能源使用的安全性指能源消费及使用不应对人类自身的生存与发展环境构成任何威胁^①。能源供应保障是国家能源安全的基本目标所在，能源使用安全则是国家能源安全更高目标的追求；能源保障主要由能源资源基础、生产与消费、运输及其使用对环境的破坏程度等因素所决定。^[1]

张雷、蔡国田、马蓓蓓等从时空协调的角度研究了国家能源保障问题，认为国家或地区能源供应保障的时空协调大体经历了三个基本阶段，即以薪柴资源为主的古代地方供应保障阶段、以煤炭资源为主的现代初期区域供应保障阶段、以油气资源为主的现代中后期全球供应保障阶段；受制于中国能源资源基础的限制，中国经历了由国内保障到国内外共同保障的空间过程，形成了主要以国内为主的时空协调体系，煤炭主要集中在国内范围实现时空协调，原油和天然气协调范围已经拓展到了全球范围。^[2]

郎一环、王礼茂指出：能源保障是中国全面建设小康社会重要的战略问题，其中调整和优化能源结构是建立可持续能源保障体系之本；发展洁净煤技术是中国能源的必由之路；优先发展水电是中国能源应长期坚持的方针；大力促进新能源和可再生能源的发展是未来能源的根本出路；给核能发电应有的地位是中国能源的必要补充；节能是中国能源产业发展永恒的主题；多元化利用国际油气资源是规避能源风险的必然选择；建立以石油储备为主的能源战略储备体系是保障能源安全的有效措施。^[3]

基于我国不同省区(市)能源资源、生产、运输、消费的差异性，区域能源保障问题也引起了部分学者的关注。刘毅在分析东部沿海地区能源供需特点、问题及需求预测基础上，提出了 21 世纪初东部沿海地区能源持续发展的主要途径。^[4]郭义强、葛全胜、郑景云构建了

^① 本书重点关注能源保障中的能源供应稳定性，不涉及能源使用的安全性问题。

由能源储量比、对外依存度、库存增减量、能源生产弹性系数、能源消费弹性系数、运输线路长度 6 个指标组成的能源保障指标体系,采用因子分析法和灰色聚类方法对全国 30 个省区(市)“十五”期间的能源保障能力进行了评估与分区:能源低保障区包括北京、上海、浙江、福建、广东、广西、海南 7 个省区(市);能源中等保障区包括辽宁、河北、天津、山东、江苏、河南、安徽、江西、湖北、湖南、贵州、云南、甘肃、青海、宁夏 15 个省区(市);能源高保障区包括黑龙江、吉林、内蒙古、山西、陕西、重庆、四川、新疆 8 个省区(市)。^[5]周扬、吴文祥等引进灾害风险评价的方法,从能源资源、生产、运输、消费等多角度构建了综合能源保障风险的评价指标体系,对江苏省综合能源保障风险进行了区划,结果表明:苏州地区为能源潜在风险区;无锡、常州及南京等地区属于能源低等保障区;南通、镇江、淮安及徐州等地区属于能源中等保障区;连云港、宿迁及盐城等地区属于能源高保障区,能源风险相对较低。^[6]

以煤为主的能源资源结构,决定了我国的能源消费结构在未来相当长时间内不会发生根本性改变。在全国常规能源资源的经济可开发探明剩余可采总储量中,煤炭占 87.4%,石油占 2.8%,天然气占 0.3%,水能占 9.5%(技术可开发的水能,按使用 100 年计算)。^[88]所以,煤炭供应保障是我国能源保障和经济社会发展中的重大战略问题,对煤炭供应安全和供应保障问题的研究也是能源安全研究的重要组成部分,相关学者从煤炭资源保障、煤炭运输保障、煤炭储备保障^①、煤炭供应链协调等方面进行了研究。

张世奎在分析我国煤炭资源现状的基础上,指出我国煤炭资源具有显著的优势,如煤炭资源总量丰富且分布广泛、煤类齐全且煤质优良、相对其他化石资源的资源优势突出、煤系共生伴生矿产资源丰富等;但是,煤炭资源也存在诸多问题,包括煤炭资源勘查程度低、经济可采储量少且人均占有量低、煤矿点多面广且产业集中度低、资源配

① 本书 1.2.2 部分将对煤炭储备保障进行详细综述。

置不合理且资源浪费严重、尚未开发利用资源中可供建井的可采储量严重不足、焦煤等主要炼焦配煤稀缺、我国煤炭资源开采条件比较复杂等;并从合理开发利用煤炭资源、加强煤炭资源综合评价和勘查等方面提出了煤炭资源保障的对策。^[7]中国工程院咨询课题组从煤炭资源、煤炭生产现状入手,按照煤炭资源区划,分析了我国煤矿现有产能及其分布,按照区域煤炭产能估算公式,测算我国已查明的资源储量仅能形成 65 亿吨产能,其中东部地区产能仅为 8 亿吨。课题组对影响煤炭产能的水资源、生态环境、安全集约化生产、运输、大气环境等多种约束条件进行了研究与评价,估算出我国煤炭科学产能为 38 亿吨左右。通过煤炭资源保障程度的分析,认为我国煤炭资源总体保障程度高,但是东部地区煤炭供需矛盾突出,资源保障程度较低,主要炼焦配煤短缺局面仍未得到缓解,认为加强东部和稀缺煤种找矿力度,合理勘查开发周边国家煤炭资源,是缓解我国东部煤炭供应紧张局面的有效措施。^{[8][9]}

于良、金凤君、张兵分析了中国煤炭运输的现状、发展趋势与对策,从加强铁水联运、建立储备基地、提高淡季库存、实施煤电运一体化、鼓励进口角度提出了保障煤炭供给的对策。^[10]赵文竹在分析我国煤炭铁路、公路、水路格局的基础上,认为我国煤炭运输存在铁路运能严重不足、运煤通道混合运输现象严重、公路煤运成本激增、港口煤运系统有待完善、煤炭一体化运输水平较低等问题,进而提出加强煤炭产运需平衡的建议:大幅度提高铁路运输能力、大力加强煤炭运输通道建设、重视强化煤炭一体化运输、多渠道融资建设运煤铁路。^[11]赵媛、于鹏在分析我国铁路、公路、水路和管道流输通道现状和问题的基础上,提出应在进一步完善煤炭铁路和公路流输通道的同时,大力提高水路煤炭运输能力,并从长远考虑重视发展管道运输系统。^[12]吕涛、曹永荣应用复杂网络方法对我国区域间煤炭调运网络结构进行了实证分析,研究认为我国区域间煤炭调运网络主要聚集在以北京、天津为中心的华北地区,具有小世界性、无标度性、集团结构等复杂网络特点,提出培育双 V 型煤炭调运格局、加快建设通