

中国煤炭工业 可持续发展战略研究

张玉卓 等著



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

中国煤炭工业可持续发展战略研究

张玉卓 等著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

中国煤炭工业可持续发展战略研究/张玉卓等著. —北京:
中国科学技术出版社, 2011. 1

ISBN 978-7-5046-5835-7

I. ①中… II. ①张… III. ①煤炭工业-经济可持续-
发展-可持续发展战略-研究-中国 IV. ①F426.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 043731 号

本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版。

责任编辑:许 慧 周晓慧 高立波

责任校对:刘红岩

封面设计:李 丽

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62173865 传真:010-62179148

<http://www.cspbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京华联印刷有限公司印刷

*

开本: 889 毫米×1194 毫米 1/16 印张: 33.75 彩页: 5 字数: 950 千字

2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1—2000 册 定价: 120.00 元

ISBN 978-7-5046-5835-7/F·719

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

◆◆◆前 言◆◆◆

本书是在“我国煤炭工业可持续发展战略若干重大问题研究”课题成果基础上修订而成的。本课题项目启动于2007年,由原国家能源领导小组办公室立项,后期在国家能源局的指导和支持下,组织有关方面的专家、学者和研究人员共同完成,年甫四载,出版在即。

作为本课题的负责人和本书的主编,通过对煤炭工业可持续发展战略若干重大问题的研究,感慨颇多,体悟深切。其一,煤炭与我国经济社会的发展密切相关,我国已成为世界上最大的煤炭生产和消费国,煤炭在我国能源结构中所处的地位举足轻重,预计这种格局将长期难以撼动;其二,近年来我国煤炭工业的发展堪称迅猛,但在快速发展的同时,也累积了不少问题和矛盾,诸如生态环境压力的问题、持续稳定供应的问题、产需空间分离格局下运输瓶颈的问题、管理体制机制的创新问题、高效开发与清洁转化的问题,不一而足,其要害和实质莫不归结到煤炭工业的科学发展问题;其三,我国经济社会发展的实践表明,煤炭工业可持续发展事关国家能源安全、经济发展、社会进步和民族崛起,已得到党和国家的高度重视,受到社会各界的广泛关注。这些问题既有战略层面的,也有技术范畴的,还有管理方面的。解决这些问题,既需要有战略思维,也要依靠科技进步和管理创新。需要业内业外的有识之士联合研究,强力推进,更要求从事煤炭行业的各位同仁不负众望,倾心投入、身体力行。

基于上述背景,出于一种责任感,我们根据国家能源战略研究的总体部署,在对我国煤炭工业发展状况进行大量调查研究的基础上,从世界主要产煤国家煤炭工业发展现状和趋势、我国煤炭工业可持续供应能力、我国煤炭工业现代化建设、我国煤炭高效洁净利用、我国煤炭行业体制机制改革五个方面,分八个专题,对涉及我国煤炭工业可持续发展的若干重大问题和总体战略进行了研究,并对新疆、西藏的煤炭开发利用问题进行了探讨。围绕未来几十年煤炭工业发展的基本战略、总体思路、战略目标和战略举措等,提出了一些意见和建议。

本书的研究成果是集体智慧的结晶。国家能源局规划司江冰司长、安丰全处长和张有生处长直接组织指导本课题研究。能源战略课题总顾问何建坤、白荣春、周大地参与了课题总体框架的讨论。参与此课题研究的单位有11家:中国煤炭工业协会、国家安全生产监督管理总局、神华集团公司、中国地质调查局、中国水科院、煤炭科学研究总院、中国煤炭工业发展研究中心、山西省社会科学院、青岛科技大学、新疆维吾尔自治区发改委能源研究所和西藏自治区政府发展研究中心等;集中了约90多位专家学者和工作人员,既有不少煤炭行业的老领导、老专家,也有很多有志于能源事业的青年才俊。智慧和激情交融,调研和分析并举,使得课题研究合作愉快,成果丰硕。课题组人员不辞辛苦,多次深入晋、陕、蒙、鲁,以及新疆、西藏等省、自

治区进行调研,与国家有关部委、主要产煤地区的有关方面深入广泛交流,结合各区域能源、经济、社会、环境发展状况,以科学发展观为指导,用战略思维进行审视,用科学方法进行研究,力求奉献一份建设性强、有价值、高质量的研究报告。

本书总论:煤炭工业可持续发展战略若干重大问题研究,由张玉卓、谢友泉、顾大钊、杜铭华、刘玮、傅孝文、庞柒、张建民、付志军完成,由张玉卓、雷仲敏、刘玮负责编写;第一章:世界主要产煤国家煤炭工业发展现状和趋势研究,由黄盛初、刘文革、孙欣、蓝晓梅、董维武、潘红樱、刘顺章完成;第二章:我国煤炭工业可持续供应能力研究,由贺佑国、李德波、杨国栋、王世杰、李瑞峰、王宏英、谢新民、谭永杰、叶旭东、王其江、颜爱华、朱吉茂、封富、柳春明、葛维琦、王志璋、张加强、王新农、高春雨、曹海霞、叶勇、何全香、南麓峻、李宣东、陈志纯、郝玉策、陈贵华、陈瑞孟完成;第三章:我国煤炭工业现代化有关重大问题研究,由王金华、姜志敏、宁宇、王虹、申宝宏、刘修源、卢鉴章、赵衡山、刘勇、李丽英、连向东、张勇、张宏、刘延龙、周萍、刘松林、朱拴成、包兴完成;第四章:我国煤炭利用有关重大问题研究,由杜铭华、俞珠峰、宁成浩、吴立新、张利合、张媛媛完成;第五章:我国煤炭行业体制机制有关重大问题研究,由郭云涛、吴晓煜、李传贵、魏振宽、刘传庚、史志斌、张宏、朱超、吴金希、汪秋磊、杨庆舟、荆全忠、王红英、于雄飞完成;第六章:我国煤炭工业可持续发展若干重大问题研究,由雷仲敏、葛维琦、付志军、邓玉勇、邱立新、刘运辉完成;第七章:新疆煤炭开发与清洁利用战略研究,由吴秀章、杜铭华、雷仲敏、葛维琦、付志军、邓玉勇、俞珠峰、宁成浩、胡隼秋、吴立新、李德波、周广燕、康俊杰完成;第八章:西藏煤炭资源开发利用研究,由吴秀章、杜铭华、雷仲敏、葛维琦、付志军、邓玉勇、宁成浩、付书利、索那塔杰完成。本课题在实施过程中,还得到很多专家的悉心指导和无私帮助。邓玉勇、邱立新、王佳、赵明娟、左言庆、付诗瑶、许正烨等参加了本书的校对工作。在此,一并向所有参与本课题研究和为本书出版付出智慧与汗水的同仁们深表感谢和敬意之情!

期望本书的出版能为煤炭行业主管机构和决策者提供决策参考,并供从事煤炭产业及能源发展研究的同行们交流探讨。限于我们能力素养和学术水平,不足之处一定难免,恳请专家同行们给予批评指正!

張玉卓

2011年2月28日

目 录

前言	张玉卓
总论 煤炭工业可持续发展战略若干重大问题研究	1
一、煤炭工业发展基础和面临的挑战	1
二、煤炭工业发展思路与战略目标	6
三、煤炭资源勘探与开发	8
四、现代化矿井建设	10
五、煤炭清洁利用	13
六、煤炭运输通道建设	14
七、保障措施	17
第一章 世界主要产煤国家煤炭工业发展现状和趋势研究	19
一、世界煤炭工业发展现状及展望	19
二、国外主要产煤国家煤炭资源现状和管理方式	32
三、世界主要产煤国家煤炭供需变化分析	41
四、煤炭运输与价格	49
五、国外煤炭的洁净利用	63
六、煤矿安全与健康 and 矿区环境治理	74
七、国外前 10 家跨国矿业集团的经营发展战略	80
八、国外主要产煤国家的发展对中国煤炭工业可持续发展的启示	87
第二章 我国煤炭工业可持续供应能力研究	96
一、煤炭工业基本状况	96
二、煤炭需求预测	106
三、我国煤炭供应能力综合分析	111
四、主要结论和对策建议	155
第三章 我国煤炭工业现代化有关重大问题研究	160
一、我国煤炭工业现代化基本内涵	160
二、我国煤炭工业现代化建设现状	162
三、煤炭工业现代化评价体系	182
四、我国煤炭工业现代化发展目标	185
五、实现煤炭工业现代化的保障措施	200

第四章 我国煤炭利用有关重大问题研究	215
一、煤炭利用重大问题分析	215
二、国内外解决煤炭利用重大问题的对策	222
三、解决重大问题的情景分析	242
四、煤炭全过程高效清洁利用技术发展路线图	284
五、主要结论	297
第五章 我国煤炭行业体制机制有关重大问题研究	301
一、煤炭行业发展态势与面临的挑战	301
二、煤炭行业管理体制机制现状与问题	305
三、煤炭行业体制机制改革的指导思想、原则、目标与重点	316
四、推进煤炭管理体制机制改革的战略措施	323
第六章 我国煤炭工业可持续发展若干重大问题研究	328
一、战略背景和现实基础	328
二、我国煤炭工业可持续发展面临的挑战	348
三、我国煤炭工业可持续发展的战略选择	358
第七章 新疆煤炭开发与清洁利用战略研究	373
一、新疆煤炭开发与清洁利用现状	373
二、新疆煤炭开发利用的战略机遇与限制因素	382
三、新疆煤炭开发与清洁利用的战略选择	391
四、新疆煤炭开发与清洁利用的保障措施	410
第八章 西藏煤炭资源开发利用研究	495
一、西藏煤炭资源开发利用概述	495
二、西藏煤炭资源开发利用面临的主要制约因素	501
三、西藏煤炭资源开发利用的可行性分析	507
四、西藏煤炭资源开发利用对策措施	519

总论 煤炭工业可持续发展战略若干重大问题研究

长期以来,煤炭作为基础能源在我国能源工业发展中占有十分重要的地位。煤炭生产消费的可持续健康发展对保障我国能源安全和国民经济社会发展都起着举足轻重的作用。深入研究影响煤炭工业可持续发展的重大关键问题,有助于科学合理地制定煤炭工业可持续发展战略,对转变我国能源工业发展方式、优化能源产业结构、提升能源安全保障能力和保护生态环境具有重大的战略意义。

一、煤炭工业发展基础和面临的挑战

(一) 发展基础

1. 煤炭资源蕴藏量大,富集区域与需求中心逆向分布

我国煤炭资源储量丰富,煤炭种类齐全。根据《中国煤炭资源预测与评价报告》资料显示,除台湾省外,我国垂深2000米以浅的煤炭资源总量为55697.49亿吨,其中探明保有资源量10176.45亿吨,预测资源量45521.04亿吨。煤炭种类包括了褐煤、焦煤、无烟煤等各种不同煤化阶段的煤,但其数量和分布极不均衡。褐煤和低变质烟煤资源量占全国煤炭资源总量的55%,动力燃料煤资源丰富;中变质煤数量较少,占28%,特别是炼焦用煤资源更显不足;高变质煤和无烟煤储量仅占17%。

我国煤炭资源的赋存范围广泛,分布不均衡。全国含煤面积约60多万 km^2 ,约占国土面积的6%。从地理上看,主要分布在北部和中西部,其中,秦岭—大别山以北的煤炭资源量约占全国的90%,且集中分布在我国中西部的山西、陕西、内蒙古和河南等地区。这些区域相对煤炭资源需求与消费旺盛的我国东部、东南部缺煤地区相对较远,从而形成了我国煤炭资源“西多东少、北富南贫”的分布特征,决定了我国“西煤东运、北煤南运”的基本生产消费格局。

2. 煤炭产量持续增长,产业集中度持续稳步提升

自21世纪以来,在市场强劲拉动下我国煤炭产量增长迅速,煤炭供应逐步由短缺转为总体基本平衡、略为偏紧的格局,煤炭作为基础能源的主体地位得到进一步确立,煤炭在一次能源生产中的比重保持在70%以上,在我国能源生产消费中发挥着突出作用,有效支撑着国民经济的快速发展。2008年,我国煤炭产量高达27.16亿吨,比2000年增长一倍多,年均增长超过9.5%(图1)。其中,国有重点煤矿产煤13.40亿吨,占49.26%,较2000年上升8.5个百分点;地方国有煤矿产煤3.40亿吨,占12.50%;乡镇煤矿产煤10.35亿吨,占38.24%,比2000年下降5个多百分点。根据对各地煤炭生产能力复核结果,在建和改扩建煤矿的煤炭产能达11亿吨,到2010年全国煤炭总产能已超过31亿吨。

煤炭产业集中度逐年提高。通过推进大型煤炭基地建设,积极构建煤炭产业集群。在“十五”期间明确划定了13个大煤炭基地,保有储量8712亿吨,约占全国的85%。2008年13个大型煤炭基地煤炭产量超过20亿吨,达当年全国煤炭总产量的85%以上。

按照资源赋存条件和保有储量,可大致把13个大煤炭基地分为两部分:一是产能增长区(表1),包括神东、晋北、晋东、云贵、晋中、黄陇、陕北、宁东和蒙东的内蒙古区域,这些基地保有资源储量7483

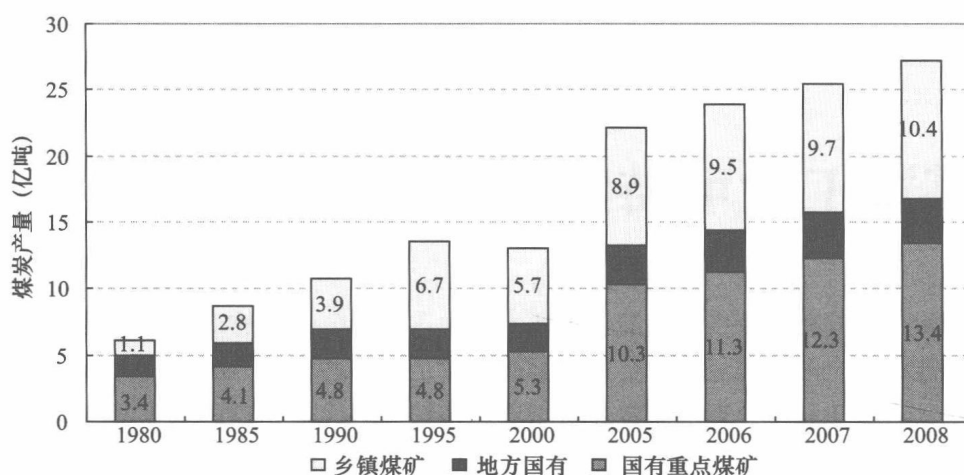


图1 我国煤炭产量变动趋势

亿吨，占全部大基地总量的86%。二是产能维持区（见表2），包括两淮、冀中、河南、鲁西和蒙东的东北区域，这些基地保有资源储量为1229亿吨，占全部大基地总量的14%。

表1 国家大煤炭基地（产能增长区）保有储量

（单位：亿吨）

基地名称	神东	黄陇	陕北	晋北	晋东	晋中	宁东	云贵	蒙东
保有储量	1504	249	1200	1119	580	945	310	843	734

表2 国家大煤炭基地（产能维持区）保有储量

（单位：亿吨）

基地名称	蒙东（东北）	河南	鲁西	两淮	冀中
保有储量	215	262	238	273	241

煤炭企业规模化趋势显现。目前，原煤产量超过3000万吨的煤炭企业达12家。其中，亿吨级特大型企业集团2个，5000万吨级的大型企业4个（表3）。神华、中煤、大同、兖矿、山西焦煤、黑龙江龙煤、淮南等产量居全国前十家企业原煤产量为80723万吨，占全国原煤产量的29.72%，与前两年相比，分别上升1.99和1.30个百分点。近年来，神华、中煤、山西焦煤、大同4家企业的生产规模一直保持全国前四，2008年四家企业共生产原煤54338万吨，占全国原煤产量的20.01%，与前两年相比，分别上升1.86和1.04个百分点。煤炭企业与电力、化工等企业合作步伐加快，向区域化、多元化发展，26家进入全国企业500强。

表3 2006~2008年煤炭企业前十强集中度分析表

企业名称	2006年		企业名称	2007年		企业名称	2008年	
	产量 (万吨)	全国占比 (%)		产量 (万吨)	全国占比 (%)		产量 (万吨)	全国占比 (%)
神华集团	20299.25	8.73	神华集团	23576.58	9.34	神华集团	28006.87	10.31
中煤集团	8716.75	3.75	中煤集团	10502.5	4.16	中煤集团	11411.18	4.20
山西焦煤	6996	3.01	山西焦煤	7237.32	2.87	山西焦煤	8029.1	2.96
大同煤矿	6175.3	2.66	大同煤矿	6549.96	2.60	大同煤矿	6890.52	2.54



续表

企业名称	2006 年		企业名称	2007 年		企业名称	2008 年	
	产量 (万吨)	全国占比 (%)		产量 (万吨)	全国占比 (%)		产量 (万吨)	全国占比 (%)
龙煤集团	5373.78	2.31	龙煤集团	5403.87	2.14	淮南集团	6043.26	2.23
兖矿集团	3775.74	1.62	淮南集团	4196.33	1.66	龙煤集团	5495.4	2.02
阳泉集团	3541.87	1.52	平煤集团	3742.66	1.48	平煤神马集团	4119.52	1.52
淮南集团	3353.28	1.44	潞安集团	3718.08	1.47	阳泉集团	3729.49	1.37
潞安集团	3160.17	1.36	兖矿集团	3501.56	1.39	兖矿集团	3509.05	1.29
平煤集团	3095.39	1.33	阳泉集团	3303.05	1.31	潞安集团	3488.4	1.28
前 10 家合计	64487.53	27.73		71731.91	28.43		80722.79	29.72

资料来源：煤炭工业协会。

注：由于集团整合尚未完毕，2008 年平煤神马集团产量实为平煤集团产量值。

3. 科技进步步伐加快，产业技术水平显著提高

煤炭科学技术水平大幅提升，以市场为导向、煤炭企业为主体、产学研用相结合的煤炭科技创新平台和体系初步形成，建成了国家级企业技术中心 12 个、省市级中心近 100 个。煤矿建设管理及装备制造业坚持走引进吸收与自主创新相结合的道路，基本建立起完善的煤矿设计、建设、装备制造等技术体系，综合机械化采煤等现代化成套设备广泛使用。特殊凿井技术、综合机械化放顶采煤技术、“三下”采煤技术、瓦斯抽放技术、民用型煤和水煤浆制备技术等已达到或接近世界先进水平，年产 400 万~600 万吨煤炭综采技术装备实现国产化，年产 400 万吨选煤厂成套装备国产化程度大幅提升，具有自主知识产权、年产百万吨油品的煤炭液化示范工程成功投产运营，煤矿管理信息系统的开发建设从单项应用走向系统集成。

2007 年，国有重点煤矿采煤机械化程度达到 85.5%，较 1978 年的 32.5% 增长 53 个百分点；掘进机械化程度达到 85.5%，其中综掘机械化 28.4%；原煤工效由 0.931 吨/工提高到 4.599 吨/工，提高 4 倍；建成千万吨级矿井（含露天煤矿）15 座，安全高效矿井 219 处。一批煤炭企业的生产技术指标达到世界先进水平。

4. 安全监管不断强化，生产安全形势持续向好

近几年，国家采取了一系列重大举措，加大煤矿安全基础工作，加强煤矿安全生产监督管理，开展关停小煤窑和煤矿瓦斯综合治理等攻坚战，煤矿安全基础逐步夯实，安全生产形势持续好转，重特大事故显著减少，瓦斯事故和乡镇煤矿事故大幅下降，煤矿百万吨煤死亡率呈持续下降态势。2008 年，全国煤矿百万吨死亡率 1.182，比 2000 年下降了 66.7%（图 2）。其中，国有重点煤矿百万吨死亡率为 0.334，国有地方煤矿百万吨死亡率为 1.146，乡镇煤矿百万吨死亡率为 2.337。全国建成安全高效矿井（露天）268 处，百万吨死亡率为 0.045，已经达到世界先进采煤国家的安全生产水平。

5. 市场机制基本建立，国际化步伐正在加快

煤炭行业管理体制已经初步完成由计划经济体制向社会主义市场经济体制的成功过渡，市场在煤炭资源配置中的基础性作用显著增强，煤炭产业的市场化程度与行业运行效率效能不断提升。以煤炭价格的市场化改革为突破口，以市场为导向，供需双方自主衔接、自主洽谈、自主定价的煤炭购销订货的市场机制已经形成，并推动煤炭供需市场化调节与平衡的格局日趋完善。煤炭行业管理体制和运行机制发生重大转变，煤炭企业的市场主体地位逐步确立，一大批新型煤炭企业通过加快现代企业制度的建设步伐正在迅速

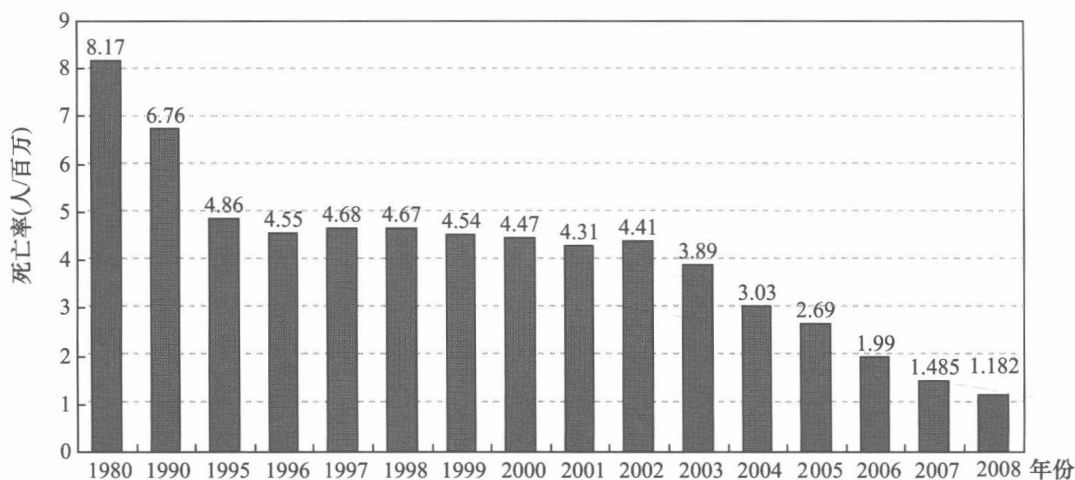


图2 我国煤炭生产百万吨死亡率变化状况

成长壮大，已有 28 家煤炭企业成功上市。

煤炭工业国际化程度取得实质性突破。煤炭海外投资亮点不断，神华集团、兖州矿业已经在澳大利亚、印度尼西亚等国开展了煤矿开发业务。几年来，利用国外煤炭资源步伐不断加快，煤炭进口量平均年增长 1000 万吨，2007 年突破 5300 万吨，煤炭进出口已由单纯出口型业务转为进口为主、战略出口为辅的态势。煤机产品出口、技术和劳务输出取得积极进展。

（二）面临的挑战

1. 煤炭资源赋存条件差，生产技术水平有待提升

与俄罗斯、澳大利亚、美国、印度等其他主要采煤国相比，我国煤炭资源适合露天开采的储量仅有约 4%，赋存条件复杂，开采难度不小，成灾因素较多。主要表现为：一是瓦斯煤尘突出、易发生爆炸事故的矿井多，国有重点煤矿中，高瓦斯和瓦斯突出矿井数量约占 50%，87% 的国有重点煤矿、91% 小煤矿的具有煤尘爆炸危险，其中强爆炸性的分别占到 60% 和 58%；二是具有自然发火危险的煤矿分布范围较广，几乎在所有产煤区都存在，重点产煤区尤其严重；三是煤矿水文地质条件复杂，25% 的大中型煤矿水文地质条件属于复杂或极复杂类型，晋、鲁、冀、豫、苏、皖、陕等省 80% 的矿井受奥灰岩溶水威胁。同时，我国煤炭资源保障程度偏低，基础地质勘察工作滞后，存在严重的边踏勘、边设计、边报批、边施工现象，全国储采比仅为 45，远低于国际水平。

受赋存条件的限制和经济社会发展阶段的影响，我国煤炭产量虽然快速增长，但是煤炭生产总体技术水平不高，继有煤矿平均生产规模仅 13.7 万吨，全国煤矿机械化程度不到 50%；掘进技术发展落后于采煤技术，综掘程度较低；煤炭洗选进展有所加快，但比例仍徘徊在 40% 左右，远低于国外煤炭入选比重；全国煤炭资源回收率仅有 35% 左右，有的小煤矿仅有 10% ~ 15%，大大低于国际上的 45% ~ 60% 的水平；煤层气开发进展缓慢。

2. 生态环保约束下的煤炭资源开发利用难度不断增大

我国的煤炭资源开发利用过程在很长一段时间内是呈现大规模、高强度、粗放型、无环保（或弱环保）的态势，对生态环境造成了严重影响。初步估算，全国燃煤每年向大气中排放汞达 200 吨以上，已大大超过美国；每年约产生上亿吨的粉煤灰和炉渣，其堆存量累计已达 60 多亿吨；形成采煤塌陷土地面积已达 80 万公顷，且仍以约 4 万公顷/年的速度递增，采煤破坏土地复垦率仅为 12%，远低于发达国家 65% 的平均水平；每年全国矿井排水 45 亿立方米，未经处理排出对矿区浅层地下水、矿区河道造成污染；截



至 2008 年底，全国累计煤矸石堆存量约 42 亿吨，占地约 26 万亩，矸石堆自燃产生大量有害气体，矸石堆经雨淋后又会污染土壤和地下水。煤炭开采导致了森林植被破坏、水土流失加剧、湿地缩减以及生物多样性减少等一系列生态退化问题。近年来，煤炭规模化开发利用越来越向生态环境脆弱的晋陕蒙宁等地区聚集，该区域环境容量受到严重挑战。

最主要的问题在于我国煤炭资源和水资源逆向分布。昆仑山—秦岭—大别山以北、大兴安岭—太行山—雪峰山以西地区探明煤炭资源保有储量占全国总量的 90% 左右，但水资源量仅占全国的 21.4%。其中，太行山以西晋陕蒙（西）煤炭资源富集区探明煤炭资源保有储量占全国总量的 64%，而水资源量仅占全国的 1.6%，该地区作为我国最重要的煤炭主产区和调出区，极度短缺的水资源严重制约当地煤炭资源的开发规模。研究表明，到 2030 年、2050 年，晋陕蒙宁四省区水资源约束下的合计煤炭开采规模为 24 亿吨左右（表 4）。

表 4 晋陕蒙宁地区水资源约束下的煤炭开采规模（单位：亿吨）

	年 份	山 西	内 蒙 古	陕 西	宁 夏
水资源约束规模	2030	11.45	227.91	6.89	1.09
	2050	8.73	247.85	6.53	2.0
煤炭资源约束修正	2030	8.7	9.55	5.89	1.09
	2050	7.5	10.31	6.5	2.0

经综合评估：2030 年左右我国生态环境约束条件下的最大煤炭产能规模约为 30 亿吨左右（不含新疆产能），其中，晋陕蒙宁地区为 20 亿吨左右。详见表 5。

表 5 六种约束条件下我国煤炭持续供应能力（单位：亿吨）

	资 源	机械化开采	自然灾害	生态环境	水资源	运输经济	结 论
2030 年全国	50	47（33）	46	30*	34*	41	30*
其中：晋陕蒙宁	31	24		20	24	27.5	20
2050 年全国	60	58.5（43）	56	29*	33*	45	29*
其中：晋陕蒙宁	38.5	30		20	24	33	20

注：* 未含新疆数据；括号内数字为大型安全高效煤矿供应能力。

煤炭资源和水资源的逆向分布也同样制约着部分煤炭主产区煤炭就地加工转化的规模。此外，煤炭利用效率低，资源浪费严重，估计每年多耗费 3.5 亿吨煤炭，约占近年来全国一次能源消费总量的 10% 左右。燃煤排放的 SO₂、NO_x 分别占到全国排放总量的 80% 和 70%，且呈增长趋势。水资源保障问题、煤的洁净燃用问题以及排放物及二氧化碳处理问题等都已成为我国节能减排的工作重点，是建设资源节约型与环境友好型社会的重大约束性因素。必须要为实现煤炭资源高效清洁利用付出更多更大的艰苦努力。

3. 煤炭资源需求将在 2030 年前长期保持增长态势

随着我国节能减排和生态环保工作力度的加大，清洁能源和新能源开发利用的比例不断提高，煤炭在一次能源消费中的比例将逐步降低，2030 年和 2050 年分布预计降到 52% 和 43%。但是，煤炭作为我国基础能源的主体地位在 2050 年前不会改变。据测算，2010 ~ 2020 年我国煤炭需求年均保持约 1.8% 的增速，但增幅将逐步放缓，其中，2007 ~ 2020 年年均增长 2.6% 左右，2020 年煤炭需求将达到 34.3 亿吨；2020 ~ 2030 年年均增长约 1%，2030 年煤炭需求将达到约 38 亿吨；预计 2030 年以后煤炭需求将保持基本



稳定。电力用煤仍是拉动煤炭消费增长的主要因素，2030 年电力用煤将达到约 26 亿吨，建材和钢铁行业用煤在 2020 年左右预计达到峰值，随后渐次降低；煤化工用煤将曾为新的煤炭需求增长极，预计到 2030 年将超过 3 亿吨。

4. 煤炭产需空间分离加剧，长距离运输问题日益突出

我国煤炭资源赋存丰度与地区经济发达程度呈逆向分布的特点，使煤炭基地远离了煤炭消费市场，煤炭资源中心远离了煤炭消费中心。从目前我国的主要煤炭生产基地——山西大同，到东部和南部的用煤中心——沈阳、上海、广州、京津等地，分别为 1270、1890、2740 和 430 公里。随着今后经济高速发展，用煤量日益增大，加之煤炭开发长期保持高强度，生产重心正在西移，运距还要加长，运输压力会持续增大，部分地区已经出现“以运定产”，煤炭供应紧张加剧。因此，运输已成为而且还将进一步成为制约煤炭工业发展、影响国民经济快速增长的重要因素。我国北煤南运、西煤东运的格局在未来几十年间将表现得更加突出。能否在煤炭主产区和煤炭主消费区之间建立高效畅通的现代综合运输体系，将成为制约煤炭持续稳定供给的重要制约因素。预计，到 2030 年，我国东部煤炭调入区的 19 个省区煤炭需求将达到 25 亿吨左右，扣除区内 7 亿吨的产量，煤炭供应缺口将达到 18 亿吨左右，为目前调入量的两倍多，煤炭运输压力将进一步增大。

5. 煤矿安全形势依然严峻，职业健康状况有待改善

在煤炭产运销长期保持高位运行的高强度态势下，我国本来就很脆弱的煤矿生产安全形势不容乐观。我国煤矿安全水平与国际先进水平长期存在较大差距，而且煤矿事故起数与死亡人数在国内工业中最为严重，约占工业企业总数的 30% 和 40%。煤炭行业因长期积累的深层次矛盾问题造成安全生产基础薄弱，安全生产形势波动大，重特重大事故还未完全得到遏制。此外，煤矿作业环境还有很大改进空间，煤矿职业病危害严重、尘肺病防治和伤残救助机制需要进一步完善，矿工职业安全健康状况不容忽视。

6. 煤炭产业的系统性不强，可持续发展能力需提升

煤炭产业结构的持续调整和煤炭行业管理机构的多次频繁变动，形成了涉煤企业和涉煤行业众多、煤炭投资主体多元化以及多部门、多层次、多条块的行业管理的格局，造成煤炭资源的无序竞争、煤矿项目的违规建设、煤矿企业的证照不齐，部门职能交叉或管理真空现象较多，行政审批职能被过分强化，部门间协调难度大，宏观调控和监管效率不高，致使产业发展缺乏系统性，导致煤炭、焦炭、煤化工项目建设的无序发展，直接影响了煤炭产业可持续发展能力的建设。

二、煤炭工业发展思路与战略目标

（一）基本思路

以科学发展观为指导，根据我国能源发展战略的总体部署，按照“科学规划、优化布局、调整结构、低碳发展、环保和谐”的方针，不断创新发展理念，转变发展方式，破解发展难题，加快构建以人为本、全面协调、可持续发展的现代煤炭产业体系、循环经济系统和安全避险保障体系，推进以集约化、机械化、安全化、清洁化和信息化为中心的煤炭产业现代化建设，实现煤炭产业与经济、社会、自然、资源、环境的和谐发展，有效增强煤炭产业的可持续发展能力和我国的能源安全保障能力，有力促进我国成为真正的煤炭强国。



(二) 战略目标

1. 产能控制目标

综合我国各煤炭主产区的资源丰蕴程度、地质开采条件、生态环境、经济社会发展水平等多方面因素，在不考虑新疆煤炭产能的情景下，我国煤炭产能合理控制目标是：2030 年为 30 亿吨左右，2050 年为 29 亿吨左右，其中，晋陕蒙宁地区为 20 亿吨左右。见图 3。

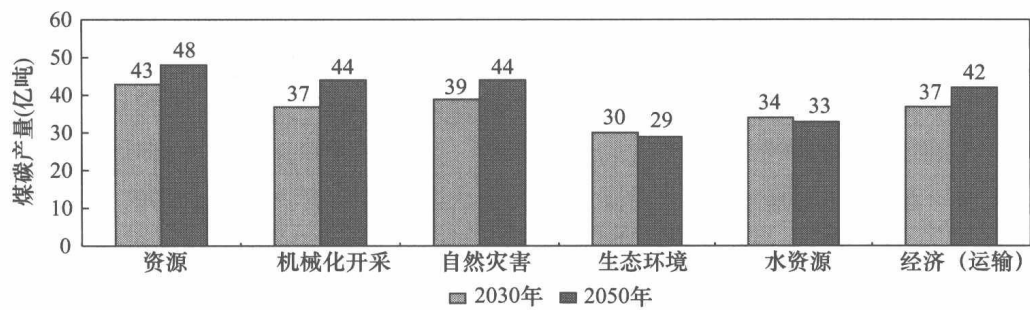


图 3 六种约束条件下的煤炭供应能力（未含新疆）

2. 区域调控目标

根据中部调出区补充东部调入区煤炭缺口，西部自给区煤炭以需定产的原则，我国煤炭分区域产能调控目标是：中部调出区带（晋陕蒙宁地区）由于受生态环境的硬约束影响，2030 年、2050 年煤炭综合产能为 20 亿吨；东部调入区带由于受资源量和地质开采条件的制约，2030 年、2050 年煤炭综合产能分别为 6.7 亿吨、5 亿吨；西部自给区带 2030 年、2050 年煤炭综合产能分别为 4.3 亿吨、6 亿吨。其中，运输是新疆煤炭综合产能提高的最大制约因素，地质开采条件是西南地区煤炭综合产能提高的主要约束因素（表 6。见彩图 4）。

表 6 2010 ~ 2050 国内各区域煤炭供给能力预测（单位：亿吨）

项 目	2010 年	2020 年	2030 年	2050 年
东部调入区产量	8.4	8	6.7	5
中部调出区产量	17	20	20	20
西部自给区产量	4	5	5.8	6.1
全国合计	29.4	33	32.5	31.1

3. 产业发展目标

有计划地推进高效、洁净燃煤发电技术的应用，在分散式供能（燃煤工业锅炉、窑炉）方面，实施先进技术更新、改造，推广应用新型高效洁净燃煤技术及成套装备，提高分散式供能燃煤效率。积极推广应用先进的脱硫、低（脱）氮氧化物、脱汞等污染物控制技术。大力发展煤炭高效洁净加工技术，开发应用先进的煤气化等转化技术，发展煤－电－化多联产、煤制氢等新型能源转化系统。积极进行碳捕集与封存技术的示范和推广应用，有效提高煤炭转化利用过程中的节能减排效能，确保污染物排放降低至环境允许范围以内。不同领域煤炭高效利用技术的效率目标见表 7。



表 7 煤炭高效清洁利用技术发展目标

领 域	指 标	2010 年	2020 年	2030 年	2050 年
燃煤电站	平均供电煤耗（克标煤/千瓦时）	350	335	310	290
	高效 FGD 安装率（%）	80	90	95	100
	高效脱氮设备安装率（%）	10	30	50	75
	碳封存技术使用率（%）	0	0.5	3	10
燃煤工业锅炉	平均运行热效率（%）	67	70	79	84
	FGD 安装率（%）	15	35	85	100
燃煤工业窑炉	燃煤工业窑炉平均热效率	34	39	44	49
	高效 FGD 安装率（%）	25	50	70	90
新型煤化工	碳封存技术使用率（%）	0	5	10	30

根据煤化工产业发展情景，对 2010 年、2020 年、2030 年和 2050 年煤化工产品发展规模进行设定，见表 8。

表 8 煤化工产业发展规模

（单位：万吨/年）

		2010 年	2020 年	2030 年	2050 年
中方案情景	煤制化肥	3200	4350	4350	4350
	煤制甲醇	1600	4000	5600	6500
	煤制油	150	1600	3600	5000

注：①电石耗煤比重低，且属国家限制发展产业，因此不作研究；②煤基二甲醚、煤基烯烃等产品生产过程中，主要以甲醇为原料进行合成，为简化，本研究都按甲醇进行规一化处理。

三、煤炭资源勘探与开发

（一）强化地质勘探管理，提高煤炭资源保护与保障力度

1. 实行国家统一的煤炭资源矿业权审批制度

强化煤炭资源（探矿权）的国有资产属性，确立由国务院国土资源部收回原来授予各省区的矿业权审批权限，对煤炭资源实行资产化管理，实现国家统一的煤炭资源矿业权的审批机制。

2. 建立国家煤炭地质勘查专项资金

（1）国家建立煤炭地质勘查专项资金，加大煤炭普查和详查等基础性地质工作投入，引导商业性煤炭地质勘查；以国债资金建立煤炭精查周转金，通过矿权有偿转让保障煤炭精查的资金来源。

（2）中央地质勘查基金（周转金）优先保障煤炭资源勘查需要，重点用于国家规划矿区、对国民经济具有重要价值矿区、特殊和稀缺煤种矿区普查和必要的详查，提高勘查质量，完善储量评估制度。

（3）中央财政预算中安排专项资金，用于煤炭资源基础性、战略性地质勘查的需要，为改善煤炭地质勘查技术装备给予资金支持，促进煤炭地质勘查效率与质量的提升。



3. 优化完善煤炭地址勘查管理体系

(1) 建立煤炭地质勘察专业评审机构,实行煤炭地质勘查项目立项、设计、报告统一审批制度;建立煤炭地质勘查项目监理制度,加强煤炭地质勘查项目工程质量、工作程度的监督;建立煤炭地质勘查准入制度,提高煤炭地质勘查门槛。

(2) 通过改革、重组,联合等多重方式,优化整合省属煤炭地质勘查队伍,组建人员精干、设备精良、组织高效的国家级煤炭地质勘查专业化队伍,吸收、培养优秀煤炭地质勘查人才,重点承担基础性和战略性煤炭地质勘查工作。

4. 强化煤炭资源的合理布局与保护性开发

按照国家主体功能区的划分要求,结合煤炭资源布局及其生态环境条件,在全国划定煤炭资源的战略保护区、限制开发区、控制开发区和有序开发区。在不同地区实行不同的资源税赋政策,根据不同煤田的资源赋存条件和开采条件设定不同的资源回采率标准,细化煤炭开发准入制度,用法律法规和市场调节双重机制约束和规范煤炭资源的优化布局,有效实施煤炭资源的保护性开发。

(二) 调整优化煤炭产业结构,提高煤炭资源开发水平

1. 推进大集团大基地战略,提高煤炭产业集中度

建设大型煤炭基地。加快建设神东、陕北、黄陇(华亭)、晋北、晋中、晋东、鲁西、两淮、冀中、河南、云贵、蒙东(东北)、宁东13个大型煤炭基地。在大型煤炭基地内以建设大型煤矿为主,优先建设特大型露天煤矿和安全高效现代化矿井,严格控制小型煤矿建设。

构建大型煤炭企业集团。推动煤炭企业按照“装备现代化、系统自动化、管理信息化”的标准加快建设安全高效矿井,鼓励煤炭企业联合重组,由资源和劳动密集型向资本和技术密集型“重组、集中”,培育具有规模效益、产业链完整、市场竞争力强的大型企业集团,充分发挥大型煤炭能源企业在国民经济发展中的主导作用。

2. 优化煤炭产业结构,推动煤炭经济发展方式的转变

加快产业融合,形成产业集群。以市场化运作为基础,强化政府推动和政策引导,打破区域界限,发展跨区域集团公司;打破行业界限,发展煤、电、化、路、港、航为一体的跨行业集团公司;打破所有制界限,以产权为纽带,发展各类资本参与的混合所有制集团公司。推进大型煤炭企业整合重组上下游企业,按照发展循环经济的要求,加快建成煤炭调出基地、电力供应基地、煤化工基地及资源综合利用基地,实现不同产业之间的产业聚集和产业融合。

延伸煤炭产业链,推进煤炭深加工。支持煤炭企业联合建设大型坑口电厂,发展坑口煤研石发电、热电联共、矿井水综合利用的循环经济模式;发展煤电、煤化工、煤建材、煤焦化、煤气化等优势产业,推进煤炭液化示范工程和煤制烯烃项目,实现煤液化、煤化工产业化;积极引导大型煤炭企业向煤、电、化、路、港、航产业链方向发展,实现煤炭就地转化,延伸煤炭产业链,加大煤炭深加工和就地转化力度,促进煤炭企业的产品结构优化升级。

3. 科学规划新疆煤炭资源,建设煤炭工业战略接替基地

坚持“有序开发、合理布局,立足转化、强化环保”的发展方针,确定合理开发规模和时序安排,解决好资源勘探投入与探矿权和采矿权的设置,优化煤基清洁燃料与煤化工品的产业结构与规模,充分考虑资源开发与环境保护协调,大力引用节水工艺技术,推广应用绿色开采和清洁开采技术,合理布局配套运输通道管线及输电线路,科学规划构建以煤炭资源的洁净高效开发为核心的新疆煤炭资源的现代化产业利用体系。



在科学规划的基础上,重点建设乌鲁木齐、准东、哈密、伊犁、库-拜、黑山、阜康七大矿区,把准东、伊犁两大煤化工区建成具有世界规模的产业基地,把哈密建成电力和商品煤基地。

(三) 统筹煤层气资源勘探与开发,提升煤层气利用水平

1. 确立科学合理的煤层气资源管理机制

结合煤矿与煤层气资源的开发现状与特点,建立科学的煤层气资源管理机制。对煤层气资源管理,要明确煤层气的合理开发主体、煤层气开发资质的审批机制和管理体系、煤层气资源开发的作业规范和安全技术管理标准,以形成统一有效的煤层气资源开发的管理体系,保障煤矿与煤层气开发的安全可靠和高效经济。

2. 鼓励加大煤层气开发的科技创新投入

通过列入国家重点基础研究发展规划、国家重大科学技术攻关计划和国家高新技术产业发展项目,推进煤层气(包括废弃采区、废弃矿井及采空区煤层气)资源的评价与勘探开发技术研究与应用;建立以大型企业联合体和骨干科研机构为依托的产学研用相结合的产业技术研发平台,组织行业共性技术和关键技术的攻关研究,培养煤层气产业发展的技术人才,推动煤层气开发技术的自主创新与引用,保持煤层气产业可持续发展动力。

3. 有序培育和开发煤层气市场

积极把煤层气开发利用列入国家和地方政府编制的能源发展、安全生产、基础设施建设和环境保护等中长期规划,推动入网煤层气价格与可比天然气价格实行“同质同价”,加快建设煤层气长输管线,建立灵活的市场投资机制和煤层气分销系统,实施煤层气发电上网、化工、民用气等方面的优惠鼓励政策,大力培育煤层气消费市场,以鼓励和引导煤层气市场的开发。

4. 推进大型煤层气开发利用示范工程

确立大型煤层气开发利用示范工程项目,以示范工程建设来形成煤炭开采和煤层气开发同步协调的合理开拓方式及生产工艺,井下煤层气高效抽排的工艺技术,探索和开发煤层气发电、煤层气合成化工产品的产业化体系,实现煤炭开采、煤层气开发利用和瓦斯灾害治理一体化示范。

四、现代化矿井建设

(一) 加强矿井安全技术应用,提高煤矿安全管理水平

1. 推广先进适用技术

优先推广瓦斯抽放技术。在透气性低的煤层,开发推广预裂爆破提高煤层透气性技术;有煤与瓦斯突出危险的矿井,首先采用开采保护层技术、突出预测预报技术。全面推广安全监控系统。鼓励和引导建立矿井安全实时监控联网系统,推广自然发火早期预测预报技术,以及注浆、阻化剂、凝胶、氮气防灭火技术。在瓦斯矿井、煤尘爆炸危险矿井,全面采用被动式隔爆技术。完善煤矿安全技术标准。编制实施“先抽后采”、瓦斯预抽及抽放效果评价等技术标准,推动煤矿灾害防治工作。

2. 推动矿井安全关键技术研发

从煤矿安全最紧迫的现实需求出发,着力突破核心检测装备的制造技术,研制高精度的 CH_4 、 CO 、 CO_2 反应元件和传感器,开发煤矿灾害防治的先进工艺技术与装备,完善煤矿安全监控及预警软件系统的