

2006

ZHONGGUO
NENGYUAN HUANJING
FAZHAN BAOGAO



能源环境 发展报告

徐华清 等 著

2006

中国环境科学出版社

中国能源环境 发展报告

徐华清 等 著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

中国能源环境发展报告 / 徐华清等著. —北京: 中国环境科学出版社, 2006.8
ISBN 7-80209-352-X

I. 中... II. 徐... III. 能源—环境保护—研究报告—中国 IV. TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 075424 号

责任编辑 高 峰
责任校对 扣志红
封面设计 兆远书装

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2006 年 8 月第 1 版
印 次 2006 年 8 月第 1 次印刷
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 15
字 数 300 千字
定 价 60.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 侵权必究】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

前言

能源工业作为国民经济的基础产业,对于发展经济、保护环境和提高人民生活水平都极为重要。长期以来,中国以煤为主的能源结构和粗放型的能源生产和消费方式使能源发展与环境保护之间的矛盾日益尖锐。进入“十五”,特别是最近3年来,由于部分行业出现了盲目扩张、发展过热,造成全国性能源、资源和原材料消耗迅速增长, SO_2 等污染物排放量大幅度反弹,局部地区生态环境状况进一步恶化。

为了全面调查中国能源活动产生的大气环境污染和生态破坏现状,分析“十五”能源环境相关计划实施过程中存在的问题,研究提出符合中国国情的中国能源环境保护战略及政策。2004年8月,在美国能源基金会“中国可持续能源项目”资助下,国家发展和改革委员会能源研究所联合中国环境规划院、北京大学公共卫生学院承担了“中国能源环境战略研究”项目。该项目拟用3年时间,分成3个阶段,通过调查、分析和研究,最终完成类似于蓝皮书性质的中国能源环境战略研究报告。

项目第一阶段侧重于配合国家发展和改革委员会与国家环保总局有关司局的工作,针对有重要环境影响的能源生产、加工转换和消费活动,开展深入的调查,了解“十五”期间中国能源活动相关的环境问题现状,初步分析现有法规、标准、税收等政策措施的实施效果及存在的问题,提出进一步加强能源部门环境保护的相关政策建议。项目第一阶段研究工作已于2005年12月通过专家验收,获得较高评价。本书作为这一阶段的初步研究成果,希望通过此书的出版能为政府有关部门领导和相关研究人员提供有益的参考。

本书由国家发展和改革委员会能源研究所、中国环境规划院、北京大学公共卫生学院参与本项目的研究人员共同完成,主要执笔人为:徐华清、杨宏伟、胡晓强、朱晓杰、于胜民、郭元、胡秀莲、郑爽、崔成、朱松丽、王金南、李勇、潘小川、马文君。在本书出版之际,我们感谢美国能源基金会对项目研究的资助,感谢周大地、周凤起、白荣春、王凤春、赵维均、江冰、张复明等同志对项目调查和研究工作的支持。我们也期待社会各界对本书提出宝贵的意见和建议。

作者

2006年7月

目 录

第 1 章 中国能源环境保护综述

1 中国能源发展概况	1
2 中国能源生产与环境	6
3 中国能源消费与环境	8
4 中国能源发展与全球气候变化	12
5 中国能源环境政策措施	14

第 2 章 中国煤炭生产环境保护

1 中国煤炭生产概况	21
2 中国煤炭工业主要环境问题	27
3 中国煤炭生产生态环境保护的主要政策和措施	31
4 中国煤炭生产中存在的主要环境保护问题	35
5 中国煤炭生产中的环境保护政策建议	38

第 3 章 中国焦炭生产中的环境保护

1 中国焦炭生产概况	43
2 中国焦炭生产的主要环境问题	51
3 中国焦炭生产中的环境保护主要政策和措施	55
4 中国焦炭生产环境保护中存在的主要问题	60
5 中国焦炭生产中的环境保护政策建议	65

第 4 章 中国电力生产中的环境保护问题

1 中国电力生产概况	68
2 中国电力生产中的主要环境问题	74
3 中国电力生产中的环境保护主要政策和措施	80
4 中国电力生产中存在的主要环境保护问题	88
5 中国电力生产中环境保护政策建议	90

第5章 中国城市交通能源消费与环境保护

1 中国城市交通发展概况	94
2 中国城市交通产生的主要污染物与环境问题	106
3 中国城市交通环境保护的主要政策和措施	113
4 中国城市交通环境保护中存在的主要问题	127
5 中国城市交通环境保护政策建议	135

第6章 中国能源环境保护与生态建设

1 中国环境保护与生态建设概况	141
2 中国能源环境污染与生态破坏现状	147
3 中国能源环境保护与生态建设主要政策和措施	154
4 能源环境保护与生态建设存在的主要问题	160
5 能源环境保护与生态建设政策建议	163

第7章 能源环境污染与人体健康

1 能源环境污染与人体健康概况	167
2 能源环境污染对人体健康的影响	171
3 预防能源环境污染引起人体疾病的主要政策和措施	177
4 能源环境污染与人体健康政策实施中存在的主要问题	181
5 能源环境污染与人体健康政策建议	182

第8章 能源规划的环境影响评价

1 能源规划体系、制度、方法及环境考虑	184
2 《环境影响评价法》对能源规划环境影响评价的要求	188
3 不同类型能源规划环境影响评价的方法和指标体系	192
4 不同类型能源规划环境影响评价程序与管理制度	203
5 中国实施能源规划环境影响评价的综合政策建议	210

第9章 “十一五”能源环境协调发展政策建议

1 “十一五”中国能源发展展望	216
2 “十一五”能源发展面临的主要环境问题	218
3 “十一五”能源环境保护的指导思想和主要任务	219
4 “十一五”能源环境协调发展主要政策和措施	221

参考文献	223
------------	-----

图形目录

图 2-1 2004 年中国煤炭消费构成	23
图 2-2 2001—2004 年中国秦皇岛煤炭价格走势图	24
图 4-1 1985—2005 年中国能源和电力增长相对于经济增长的弹性系数变化	70
图 5-1 中国民用汽车以及摩托车发展趋势	94
图 5-2 中国城市道路增长趋势	95
图 5-3 中国 4 个城市民用汽车与摩托车发展趋势	97
图 5-4 中国 4 个城市私人汽车与轿车发展趋势	97
图 5-5 中国城市公交车辆发展趋势	98
图 5-6 中国城市公交汽电车客运量发展趋势	98
图 5-7 中国 4 个城市道路增长趋势	99
图 5-8 中国 4 个城市道路面积增长趋势	99
图 5-9 北京市城市交通投资发展趋势	100
图 5-10 上海市城市交通投资发展趋势	100
图 5-11 中国 4 个城市公交车数量增长趋势	101
图 5-12 中国 4 个城市公交车客运量变化趋势	101
图 5-13 中国主要城市轨道交通线路长度	103
图 5-14 中国主要城市轨道交通客运量变化趋势	103
图 5-15 中国 4 个主要城市终端汽油消费量增长趋势	105
图 5-16 中国 4 个城市终端柴油消费量变化趋势	105
图 5-17 中国原油进口量与主要产品消费量增长趋势	106
图 5-18 中国 4 个城市 NO ₂ 浓度变化趋势	107
图 5-19 中国北京和广州 CO 浓度变化趋势	107
图 5-20 中国 4 个城市噪声变化趋势	108
图 8-1 能源规划环境影响评价指标体系框图	195
图 8-2 能源规划环境影响评价程序示意图	205

表格目录

表 1-1 2000—2005 年中国能源产量变化状况	1
表 1-2 2000—2005 年中国一次能源产量构成	2
表 1-3 2000—2005 年中国 GDP 能源消费强度(折标煤)	3
表 1-4 2000—2005 年中国 SO ₂ 与烟尘排放量变化	4
表 1-5 2000—2004 年中国农村生活能源消费情况(折标煤)	5
表 1-6 2000—2005 年中国 SO ₂ 排放量及与“十五”控制目标比较	9
表 1-7 2004 年中国不同类型城市 NO ₂ 年日均浓度比较	9
表 1-8 2000—2005 年中国烟尘排放量及与“十五”控制目标比较	10
表 1-9 2000—2005 年中国酸雨污染状况及与“十五”控制目标比较	11
表 1-10 2000—2005 年中国环境污染治理投资情况	18
表 2-1 2000—2005 年中国煤炭产量和增长率	21
表 2-2 2000—2005 年中国煤炭产量构成	22
表 2-3 2000—2005 年中国主要煤炭产区产量比较	22
表 2-4 2000—2004 年中国煤炭生产全员效率	25
表 2-5 2000—2005 年中国煤矿事故死亡率	26
表 2-6 中国煤炭工业环境保护有关部门职能分工	31
表 2-7 中国煤炭开采业“三废”综合统计	34
表 3-1 中国分六大区的炼焦煤资源量及储量	44
表 3-2 2000—2003 年中国炼焦煤产量及构成	45
表 3-3 2001—2003 年中国各省市区焦炭产量汇总	46
表 3-4 2000—2005 年中国机焦和土焦产量	48
表 3-5 2000—2005 年中国焦炭及半焦炭进出口情况	51
表 3-6 炼焦生产过程污染物排放环节和污染物种类	52
表 3-7 山西焦炭行业不同炉型大气污染物排放系数汇总	53
表 3-8 中国现有机械化炼焦炉大气污染物排放标准	63
表 3-9 新建机械化炼焦炉大气污染物排放标准	63

表 3-10 中国现有非机械化炼焦炉大气污染物排放标准	63
表 3-11 中国新建非机械化炼焦炉大气污染物排放标准	64
表 3-12 中国炼焦行业清洁生产污染物排放指标	64
表 4-1 2000—2005 年中国发电装机容量及构成	69
表 4-2 2000—2005 年中国发电量及构成	69
表 4-3 2000—2004 年中国 6 000 kW 及以上火力发电机组发电能源消费 ...	72
表 4-4 2000—2004 年中国 6 000 kW 及以上火电装机容量及构成	72
表 4-5 2000—2004 年中国火力发电主要技术经济指标变化	73
表 4-6 2000—2004 年中国 SO ₂ 和烟尘排放量	75
表 4-7 2000—2004 年专家估算的中国火电行业 SO ₂ 排放量	76
表 4-8 2000—2004 年我国工业部门和火电行业烟尘排放和治理情况	77
表 4-9 2000—2004 年我国工业部门和火电行业 SO ₂ 排放和治理情况	77
表 4-10 2000—2004 年中国火电行业固体废弃物产生、综合利用和排放量	79
表 4-11 2000—2004 年中国工业部门和火电行业废水排放量和达标率	80
表 5-1 2004 年中国部分省市区的民用汽车总量和人均拥有量	95
表 5-2 2004 年中国 4 个城市城区与近郊区道路面积占其建成区面积的比例	100
表 5-3 北京和上海两城市的居民出行结构变化(%)	102
表 5-4 成都市主要新车型的实际油耗调查结果	111
表 5-5 中国车用汽油有害物质含量控制限值	113
表 5-6 全国以及部分城市公共交通基础设施发展情况	115
表 5-7 中国部分燃气汽车试点城市制定的标准化管理条例	117
表 5-8 中国 16 个示范城市燃气汽车保有量及天然气汽车比重变化	118
表 5-9 2000 年以来中国执行的与机动车排放有关的部分标准	121
表 5-10 中国乘用车燃料消耗量限值	123
表 5-11 中国城市交通政策措施框架	140
表 6-1 2000—2005 年中国主要污染物排放总量控制执行情况	142
表 6-2 2000—2004 年中国重点污染行业 SO ₂ 排放强度变化趋势	142
表 6-3 2000—2004 年中国环境保护投资情况	145
表 6-4 2000—2004 年中国重点行业 SO ₂ 污染排放变化趋势	149

表 6-5	2000 年中国国有重点煤矿和露天矿开采对土地的破坏情况	151
表 7-1	能源活动相关有害因素及对人体健康的影响	167
表 7-2	大气污染物每升高 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 各种疾病死亡率增加的百分比	168
表 7-3	广州市不同区域小学生免疫指标比较($\bar{x}\pm s$)	169
表 7-4	颗粒物的成分及其对健康的影响	170
表 7-5	PM_{10} 每升高 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 居民健康效应各终点发生的相对危险度	170
表 7-6	COPD 症状危险因素分析(相对危险度 OR 值)	172
表 7-7	两校学生呼吸道症状出现情况的比较	176
表 7-8	中国燃煤型地方性氟中毒防治情况	180
表 8-1	能源规划的环境目标与评价指标表述示范	191
表 8-2	设区的市级以上能源重点专项规划环境影响评价指标	197
表 8-3	设区的市级以上煤炭发展规划环境影响评价指标	199
表 8-4	设区的市级以上电力发展规划环境影响评价指标	201
表 8-5	设区的市级以上油(气)发展规划环境影响评价指标	202
表 8-6	不同类型能源规划的环境影响评价要求	203
表 9-1	“十一五”期间中国一次能源需求量测算	218

案例目录

【案例 2-1】 中国北方煤炭煤层自燃严重	27
【案例 2-2】 中国抚顺矿业集团循环经济试点简介	33
【案例 3-1】 焦炭生产要向大气排放高致癌物苯并(a)芘	54
【案例 4-1】 中国燃煤电厂烟气脱硫进程	89
【案例 5-1】 北京的 I/M 制度	124
【案例 5-2】 交通需求管理	132
【案例 5-3】 绿色交通	134
【案例 6-1】 石油泄漏污染数十亩农田	148
【案例 6-2】 阳煤集团矸石山自燃	149
【案例 6-3】 煤炭开采对地表水的影响	152

第 1 章 中国能源环境保护综述

1 中国能源发展概况

1.1 产量约占全球 16%,需求增长压力巨大

2005 年,中国一次能源生产总量为 20.6 亿 tce,约占全球能源生产总量的 16%,是世界上第二大能源生产国。其中:原煤 21.9 亿 t,位居世界首位;原油 1.81 亿 t,是世界第六大石油生产国;天然气 500 亿 m³,居世界第 16 位;水电 4 010 亿 kW·h,居世界第二位。

进入“十五”以来,中国的能源生产保持了前所未有的高速增长态势。一次能源产量由 2000 年的 12.9 亿 tce 上升到 2005 年的 20.6 亿 tce,增加了 59.7%,年均增长 9.8%;原煤产量由 2000 年的 12.99 亿 t 上升到 2005 年的 21.9 亿 t,增加了 68.6%,年均增长 11.0%;原油产量由 2000 年的 1.63 亿 t 上升到 2005 年的 1.81 亿 t,增加了 11.0%,年均增长 2.1%;天然气产量由 2000 年的 272 亿 m³ 上升到 2005 年的 500 亿 m³,增加了 74.6%,年均增长 11.8%;核能发电量由 2000 年的 167.4 亿 kW·h 上升到 2005 年的 523 亿 kW·h,增加了 213.2%,年均增长 25.6%;水力发电量由 2000 年的 2 224 亿 kW·h 上升到 2005 年的 4 010 亿 kW·h,增加了 80.3%,年均增长 12.5%。

从 2002 年开始,中国的能源形势进入紧张状态,尽管 2004 年国内一次能源产量和原油进口量均创造了年均增长 14.3%的历史新高,但还不能适应国内的需求,造成 2004 年中国出现了多年未有的煤电油运全面紧张状况,增加能源供给的压力十分巨大。

表 1-1 2000—2005 年中国能源产量变化状况

年份	一次能源(折标煤)/ 亿 t	原煤/ 亿 t	原油/ 亿 t	天然气/ 亿 m ³	核电/ 亿 kW·h	水电/ 亿 kW·h
2000	12.90	12.99	1.63	272.0	167	2 224
2001	13.74	13.81	1.64	303.3	175	2 774
2002	14.38	14.55	1.67	326.6	251	2 880
2003	16.38	17.22	1.70	350.2	433	2 837
2004	18.73	19.92	1.76	414.6	501	3 535
2005	20.63	21.90	1.81	500.0	523	4 010
年增长率/%	9.8	11.0	2.1	12.9	25.6	12.5

1.2 煤炭在一次能源产量中的比重上升 4 个百分点,能源结构调整任重道远

在中国一次能源产量中,尽管天然气和水电的比重分别由 2000 年的 2.8%和 7.2%上升到 2005 年的 3.2%和 7.9%,但煤炭所占的比重仍由 2000 年的 72.0%上升到 2005 年的 76.3%。

在发电结构方面,火电所占比重由 2000 年的 80.3%上升到 2005 年的 81.5%,仍占绝对主要地位;水电所占比重由 2000 年的 16.4%下降到 2005 年的 16.2%,可开发潜力还很大;核电比重过小,所占比重由 2000 年的 1.2%上升到 2005 年的 2.1%;风能、太阳能等新能源发电由于存在成本高、技术特性相对较差等问题,所占比重只有 0.1%,大规模开发利用需要强有力的组织规划和政策支持。

在一次能源向二次能源转换方面,电力用煤占国内煤炭消费的比例已从 2000 年的 49.2%,上升到 2004 年的约 56.6%。由于煤炭在一次能源生产结构中所占比重再次上升,对改善中国能源消费结构、提高能源利用效率、节约运力和减少环境污染带来了沉重的压力。

表 1-2 2000—2005 年中国一次能源产量构成

年份	原煤	原油	天然气	水电
2000	72.0	18.1	2.8	7.2
2001	71.8	17.0	2.9	8.2
2002	72.3	16.6	3.0	8.1
2003	75.1	14.8	2.8	7.3
2004	76.0	13.4	2.9	7.7
2005	76.3	12.6	3.2	7.9

1.3 GDP 能源消费强度上升了 2%,经济增长方式亟待根本转变

尽管在 20 世纪的最后 20 年,通过经济结构调整、技术进步和加强管理,中国节能提效工作取得了显著成绩,但进入“十五”以来,由于种种原因,特别是部分行业盲目扩张、产能过剩,造成能源资源消耗过大,节能工作并没有取得良好的效果。中国每万元 GDP 能耗由 2000 年的 1.40 tce 上升到 2005 年的 1.43 tce,年均上升了 0.4%。在全面建设小康社会的进程中,随着中国经济规模的进一步扩大,工业化不断推进,居民消费结构逐步升级,城市化步伐加快,使得未来一段时间内中国能源供应与需求之间的矛盾仍将比较突出,加快转变经济增长方式,努力建设节约型社会,已经成为中国全面建设小康社会的重要保障。

在中国能源约束矛盾出现的同时,中国能源利用效率与世界先进水平相比仍存在较大差距。目前中国的综合能源效率约为 33%,比发达国家低约 10 个百分

点。电力、钢铁、有色、石化、建材、化工、轻工、纺织 8 个行业主要产品单位能耗平均比国际先进水平高 40%。钢材、水泥、纸和纸板的单位产品综合能耗比国际先进水平分别高 21%、45%和 120%。机动车油耗水平比欧洲高 25%,比日本高 20%。中国单位建筑面积采暖能耗相当于气候条件相近发达国家的 2~3 倍。这些数据既反映了中国目前的能源使用比较浪费,同时也充分表明了中国在提高能源利用效率方面存在巨大的潜力。

表 1-3 2000—2005 年中国 GDP 能源消费强度(折标煤)

(t/万元)

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005
GDP 能耗强度	1.40	1.33	1.29	1.36	1.43	1.43

注:按调整后的 GDP 和能源消费数据计算得到,2000 年不变价。

1.4 能源资源浪费严重,能源环境矛盾日益突出

中国目前的能源资源利用率低、损失浪费严重。小煤矿资源回收率只有 10%~15%,受小煤矿对资源破坏的影响,部分国有煤矿储量减少 1/3,服务年限平均缩短 10 年。为了提高企业的市场竞争力,少数国有大煤矿也出现了违反开采程序、采肥弃瘦的现象。据统计目前中国北方煤田共有自燃火区 56 个,每年直接燃烧煤炭 2 000 万 t 左右,破坏资源约 2 亿 t。2004 年中国煤矿年排放煤层瓦斯气约 120 亿 m³,只有不足 10 亿 m³ 得到利用。与此同时,中国的煤泥、劣质煤、与煤伴生矿物以及矿井水等资源也没有得到有效利用。

中国电力、钢铁等高耗能行业的快速发展,对环境造成了重大的影响,各主要污染物排放量,特别是废气中工业 SO₂ 和烟尘,一改近几年逐年下降的趋势,呈现较大幅度的反弹。据初步统计,2005 年全国 SO₂ 排放量达到了 2 549 万 t,比 2004 年的 2 254.9 万 t 增加了 13%。在 2005 年全国 SO₂ 排放总量中,工业 SO₂ 排放量为 2 168 万 t,占 SO₂ 排放总量的 85.1%;生活 SO₂ 排放量为 381 万 t,占 SO₂ 排放总量的 14.9%。2005 年中国烟尘排放量达到 1 182 万 t,其中工业烟尘排放量 949 万 t,占烟尘排放总量的 80.3%;生活烟尘排放量 233 万 t,占烟尘排放总量的 19.7%。“十五”期间,中国的 SO₂ 排放量增加了 27.8%,年均增长率为 5.0%。其他与能源生产和消费活动相关的一些污染物,如煤矸石、粉煤灰、废水的排放量也出现了较大幅度的增长。

表 1-4 2000—2005 年中国 SO₂ 与烟尘排放量变化

(万 t)

年份	SO ₂ 排放量			烟尘排放量		
	合计	工业	生活	合计	工业	生活
2000	1 995.1	1 612.5	382.6	1 165.4	953.3	212.1
2001	1 947.8	1 566.6	381.2	1 069.8	851.9	217.9
2002	1 926.6	1 562	364.6	1 012.7	804.2	208.5
2003	2 158.5	1 791.6	366.9	1 048.5	846.1	202.5
2004	2 254.9	1 891.4	363.5	1 095.0	886.5	208.5
2005	2 549.0	2 168.0	381.0	1 182.0	949.0	233.0
年均变化 /%	5.0	6.1	-0.1	0.3	-0.1	1.9

注:2005 年 SO₂ 排放数据为初步统计数据。

1.5 农村能源商品化程度低,贫困地区农村生活用能状况亟待改善

农村能源问题是一个不可小视的问题。能否解决好农村能源问题,不仅直接关系到广大农村地区能否真正全面实现小康社会,而且还关系到能否满足中国城市经济发展对能源的需求。尽管长期以来,为解决广大农村能源供应问题,按照“因地制宜,多能互补,综合利用,讲求实效”的方针,国家先后实施了改灶节柴、推广沼气、农村电气化县、农村能源综合建设试点县、农村电网改造和送电到乡等一系列重大工程,使中国农村能源面貌发生了重大的变化。据农业部统计,2004 年中国农村能源消费总量为 8.5 亿 tce,其中生活用 4.8 亿 tce,生产用 3.7 亿 tce。

当前中国农村能源发展存在的问题主要表现为:一是生活用能商品化程度总体偏低,2004 年只有 23.5%,大多数农民仍以薪柴和秸秆为主要生活燃料,不仅影响生活条件的改善,而且导致植被严重破坏,使农村生态环境日趋恶化;二是地区发展不平衡,中国西部农村普遍存在生活能源短缺问题,在西部地区的 1 075 个县级单位中,有 54%属于退耕还林、封山育林重点县,近期内将使生物质能供应量减少,使得部分地区生活用能短缺的矛盾变得更加突出。随着农村经济的发展,特别是建设社会主义新农村运动的广泛开展,农村居民生活方式和消费水平将发生很大变化,农村能源消费水平增长的速度将会超过全国平均水平。按现有资源条件看,依靠传统能源很难同时满足农村生产和生活对能源的需求,如果不采取有效措施,农村与城市争能源的矛盾将突出表现出来。

表 1-5 2000—2004 年中国农村生活能源消费情况(折标煤)

(万 t)

年份	商品能源		非商品能源	
	总量	比重 /%	总量	比重 /%
2000	5 838.58	22.1	20 574.23	77.9
2001	5 958.31	20.5	23 058.05	79.5
2002	6 656.62	20.5	25 816.73	79.5
2003	7 383.66	22.0	26 248.81	78.0
2004	8 307.54	23.5	27 022.17	76.5
年均增长率 /%	9.22		7.05	

资料来源:中国能源统计年鉴,其中非商品能源仅包括沼气、秸秆和薪柴;2004 年为初步估计数。

1.6 能源体制改革取得重大进展,体制约束尚未完全消除

随着中国体制改革的不断深入,“十五”期间,中国能源领域的市场化改革取得了一定成效。煤炭生产、销售已经全面市场化,煤炭价格基本取决于市场供求状况。石油天然气行业已形成了几个上下游、内外贸一体化的大型企业集团,国家战略石油储备等石油安全保障体系和应急机制建设已经起步。2002 年 2 月 10 日国务院发布了电力体制改革方案[国发(2002)5 号文],明确了电力体制改革的总体目标。根据“总体设计、分步实施、积极稳妥、配套推进”和“先主后辅、先上后下、先易后难”的原则,2002 年年底,国家电力监管委员会、两大电网公司、五大发电集团和四个辅业公司相继成立,标志着厂网分开在中央层面的改革基本完成。2004 年 12 月 15 日,国家发展改革委印发了《关于建立煤电联动机制的意见的通知》[发改价格(2004)2909 号],决定建立煤电价格联动机制。自 2005 年 4 月 4 日国务院发布《关于 2005 年深化经济体制改革的意见》以来,在能源体制改革方面也取得了积极的进展,一是成立了国家能源领导小组及其办公室;二是区域电力市场试点工作取得积极进展,大用户直接购电试点开始推进,《电力监管条例》颁布实施;三是实施煤电价格联动,各地煤电联动方案相继出台,促进了电煤价格逐步放开。

但从总体上看,中国能源领域改革与全国总体改革形势和经济社会发展对能源要求明显不符,影响能源领域深化改革和长远发展的一系列深层次矛盾和问题并没有根本解决,改革任务还很繁重。煤炭工业现有体制存在的主要问题有:一是企业机制转换滞后,不适应建立社会主义市场经济体制的要求,主要表现在产业集中度低、社会负担沉重、大多数企业竞争力不强;二是煤炭流通的市场化体制尚未建立,铁路运输改革、建立煤炭交易市场等配套改革滞后;三是宏观管理体制不

健全,支持煤炭企业优胜劣汰、鼓励优势煤炭企业跨区经营的体制环境没有完全形成。在石油天然气领域,油气资源市场准入、建设适应 WTO 要求的原油、成品油和天然气市场体系,以及完善政府宏观调控与监管体系等方面还有大量需要解决的问题;在电力体制改革方面,全面落实国务院发布的《电力体制改革方案》还需要做大量艰苦细致的工作,付出较长时间的努力。

2 中国能源生产与环境

2.1 能源产量的大幅度增长,给大气环境带来了新的压力

能源生产过程中产生的大气污染一方面表现在煤炭的开采及加工过程之中,主要包括煤炭开采过程中的粉尘污染、煤矿瓦斯排放,以及煤矸石自燃产生的大气污染等。据 2004 年统计的中国 2 828 个煤炭开采和洗选企业共排放废气 1 826 亿 m^3 ,其中 SO_2 排放量为 15.2 万 t,烟尘为 13.5 万 t,粉尘为 13.8 万 t,去除率分别只有 27%、88%和 52%(《中国环境年鉴 2005》)。据测算,中国每年因为煤炭自燃而排放到环境中的有害气体约为 20 万~30 万 t。矿井瓦斯不仅是重大的安全隐患,同时也是重要的大气污染源。中国的矿井瓦斯利用率低,85%以上被直接排到空气中,据估算,2004 年中国矿井瓦斯的直接排放量约为 120 亿 m^3 ,而西气东输工程的年天然气输送量也只不过 120 亿 m^3 。

能源生产过程中产生的大气污染另一方面表现为火电生产带来的 SO_2 、氮氧化物与烟尘排放。由于近几年中国火力发电行业煤炭消费量的大幅增长,而且燃烧的基本上是没有经过洗选的动力煤,煤质较差,导致电力行业成为中国 SO_2 、 NO_x 、烟尘等大气污染物的主要排放源。根据《中国环境年鉴 2005》公布的统计数据,2004 年中国 1 196 个燃煤电厂排放 SO_2 929 万 t,占全国排放总量的 41.2%,占工业排放总量的 49.1%,相对于 2000 年的 720 万 t,上升了 29%。

2.2 能源的超强度生产,引起废水污染加剧

煤矿开采过程中不仅对地下水资源产生了严重影响,同时也排放大量的矿井废水,而这些废水绝大部分是高悬浮、高矿化度、高酸性等有一定污染性质的废水,如果是含氟、重金属或放射性等物质的特种矿井废水,其危害性就更大。据估算,目前全国煤矿每年排出的矿井水约 23 亿 m^3 ,得到利用的比例很低,国有重点煤矿的矿井水平均利用率还不到 30%,更何况是地方与乡镇煤矿。大量的矿井废水被直接排放到环境中,不仅污染了地表与地下水体,在煤炭资源集中的干旱和半干旱地区,还直接影响了工农业生产与居民生活用水的获得。煤炭加工过程中洗煤水的排放对环境的影响也很大。据测算,目前炼焦煤每洗选 1 t 原煤平均消耗 0.2~0.4 m^3 水,动力煤每洗选 1 t 原煤平均消耗 0.02~0.05 m^3 水,洗煤厂排放的泥煤水是主要的环境污染物。据估算,2003 年山西省国有重点矿的 16 座洗煤厂