

DIANLI GONGYE JIENENG JIANPAI MUBIAO GUANLI

电力工业 节能减排目标管理

周渝慧 著



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

内容简介

电力工业 节能减排目标管理

周渝慧 著

（内容提要）

图书在版编目(CIP)数据

电力工业节能减排目标管理 / 周渝慧著. — 北京: 北京交通大学出版社, 2008.6

ISBN 958-7-81123-329-0

I. 电… II. 周… III. 电力工业-节能减排-目标管理 IV. F407.61

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第093327号

责任编辑: 张雪云

电话: 010-21888114

出版发行: 北京交通大学出版社

邮编: 100044

北京市西城区黄城根街27号

印刷: 北京交通大学出版社

经销: 全国新华书店

开本: 175×232 印张: 14.25 字数: 385千字

版次: 2008年7月第1版 2008年7月第1次印刷

书号: ISBN 958-7-81123-329-0

定价: 28.00元

北京交通大学出版社

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社联系, 我们承诺无条件退换货。
联系电话: 010-21888043, 21888008; 传真: 010-83552406; E-mail: press@bjtu.edu.cn

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是能源基金会 2006 年《中国可持续能源》课题的成果之一,其目标是针对我国电力工业节能减排提出了发电和电网企业节能减排目标管理及其指标分解的理论。首次将电力生产全流程的节能和减排作为研究对象,纳入宏观和微观各环节进行整体与局部的能耗与能效的研究。

本书适合能源管理与政策研究人员、经济与产业经济研究人员、电力企业节能管理决策者和实施者、相关专业的大中专院校的学生阅读。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力工业节能减排目标管理/周渝慧著. —北京:北京交通大学出版社, 2008. 6
ISBN 978-7-81123-279-0

I. 电… II. 周… III. 电力工业-节能-目标管理 IV. F407.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 053357 号

责任编辑:赵彩云

出版发行:北京交通大学出版社
北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

电话:010-51686414
邮编:100044

印刷者:北京瑞达方舟印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:175×235 印张:14.25 字数:262 千字

版 次:2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-279-0/F·326

印 数:1~1 000 册 定价:28.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。
投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前言

本书是能源基金会《中国可持续能源》课题的组成部分之一。2006年正值我国“十一五”规划的第一年，可持续发展成为全党、全国的工作重心。面对“十一五”规划期间节能减排的定量性约束，处于中心的电力行业如何节能减排，成为政府、产业界和社会关注的焦点。本书接受能源基金会和国家电网北京经济技术研究院的委托，在2006年5月至2008年4月的研究过程中，得到了国家电网北京经济技术研究院副主任兼总经济师胡兆光教授的大力支持，得到了能源基金会杨富强先生的鼎力资助，国家发改委能源所胡秀莲研究员和姜克隽研究员、白荣春研究员、中国社科院姚愉芳研究员、北京交通大学宋守信教授、中电联朱成章教授级高工等专家的指导，并借鉴了大量中外电力工业节能的相关资料和文献。在此，我谨向所有给予本书支持的领导、同事，以及书中已经或未曾列出的全部文献的作者表示最衷心的感谢！

感谢我的2004—2007级研究生们的积极参与。特别感谢04级研究生徐瑞卿同学的大力协助，感谢赵飞、郭金伟、余刚、韩正华、罗欣、程晓鑫、雷娜、王蓉蓉、付慧颖、梁钟晖同学，以及本科生王伟同学的积极参与。

本书的完成正值我的孩子高考期间，感谢我的家人对这次研究工作的默默理解与鼎力相助！

本书得到北京交通大学教材出版基金资助。同时，特别感谢北京交通大学出版社的赵彩云编辑在把握本书质量和推动本书尽早面世方面所做的重要努力。

本书涉及面广，专业领域宽，笔者因时间与水平有限，难免挂一漏万，如有不正之处，真心欢迎提出宝贵意见！

愿本书能够抛砖引玉，使仁人志士给予当前的中国电力工业及其能源效率以更多的关注与支持。笔者邮箱：zhouwendy@263.net。

周渝慧

2008年5月1日于北京

首字母缩略词

DOE Department of Energy 美国能源部

EIA Energy Information Administration 美国能源信息署

GDP Gross Domestic Product 国内生产总值

DSM Demand-Side Management 需求侧管理

gce gram of coal equivalent 克煤当量 (克标准煤)

tce ton of coal equivalent 吨煤当量 (吨标准煤)

FERC Federal Energy Regulation Congress 美国联邦能源管制委员会

OECD Organization for Economic Cooperation and Development 经济合作与发展组织

UNEP United Nations Environment Programme 联合国环境规划署

UNDP United Nations Development Programme 联合国开发计划署

EMCO Energy Management Cooperation 能源管理公司

目 录

导论	1
第1章 我国电力工业发展现状与展望	9
1.1 电力装机容量及其构成	9
1.2 我国发电量的构成及其国际比较	11
1.3 电能生产在国家总能源结构中的定位	12
1.4 电能终端消费在国家能源消费结构中的定位	26
第2章 电力工业节能潜力分析	30
2.1 我国电力工业节能发展现状与趋势	30
2.2 电力工业结构与效率节能的潜力分析	33
2.3 我国电力工业效率节能	46
2.4 地区电能强度降耗潜力分解	63
2.5 城市化趋势导致居民用电骤增,效率降低	71
2.6 可再生电能的节能潜力	76
2.7 发电技术节能潜力分析	84
2.8 电网耗能的技术差距比较	107
2.9 电力供应链全流程节能潜力研究	121
第3章 我国电力工业对节能 20%贡献分解	128
3.1 电力工业“十一五”节能 20%目标的指标分解障碍	128
3.2 电力工业节能 20%贡献指标的测算范围界定	129
3.3 电力工业目标节能分解框架设计	131
3.4 节能军令状承诺及其执行	137
3.5 电力工业单位产值节能目标贡献分解公式——水平指标	138
3.6 电力全流程自耗节能贡献分析	140

3.7 20%节能电力工业贡献值	151
第4章 电力工业节能潜力建模测算	152
4.1 我国电力工业节能目标分解模型变量设计	152
4.2 电能强度的结构、效率和政策影响的分析	157
4.3 电力工业发电供热用煤量预测	165
4.4 各类模型综合分析	167
4.5 终端能效倒推统计模型	183
第5章 电力工业节能的情景设计	185
5.1 电力工业节能的终端总量情景设计	185
5.2 综合情景状态设计	186
第6章 我国电力工业实现 20%节能政策建议	199
6.1 电力工业节能政策的目标制定	199
6.2 电力工业节能的框架制定	200
6.3 电力工业节能短期政策建议	202
6.4 电力工业中、长期节能政策	205
参考文献	211

图表索引

表 0-1 电力工业年度节能分解的途径及预测数据	4
表 0-2 与 GDP 相关的电力工业节能减排目标分解结果汇总	6
表 1-1 1990—2006 年我国发电装机容量和发电量	10
表 1-2 部分国家与地区的电源规模与结构 (2005 年)	11
表 1-3 2005—2006 年电力工业在国家能源的地位	15
表 1-4 1990—2006 年我国发电与供热消耗煤炭的时序统计表	15
表 1-5 2003—2005 年我国电源结构	17
表 1-6 各地区 2005 年煤机容量分布	19
表 1-7 各类发电商煤电容量结构表	19
表 1-8 我国煤炭的生产与电煤消费统计表	20
表 1-9 “十一五”期间我国电力工业生产与减排统计指标	22
表 1-10 各大发电集团“十五”和“十一五”节能规划指标统计表	24
表 1-11 我国分部门终端用电量	26

表 1-12	1953—2005 年中国 GDP 总量和电能消费量及电能强度	28
表 2-1	2005 年度电力工业年度实际节能业绩统计表	31
表 2-2	我国分部门终端用电量	33
表 2-3	2004 年我国国民经济分部门用电量结构表	34
表 2-4	2004 年我国能源工业的投资结构	35
表 2-5	1995—2004 年电力工业在能源工业投资结构中比重	35
表 2-6	我国发电装机容量与发电量统计表	37
表 2-7	2003—2005 年我国电源结构	38
表 2-8	各类别发电商煤电容量结构表	40
表 2-9	我国煤炭的生产与电煤消费统计表	40
表 2-10	2004 年我国能源工业资产和利润中国企业所占比重	42
表 2-11	各大电力集团公司装机容量分析表	42
表 2-12	中电联抽样火电机组技术经济参数统计表	45
表 2-13	1990—2006 年我国电力工业技术经济统计指标	46
表 2-14	发电效率与供电煤耗的对比表	47
表 2-15	华中电网 1990—2004 年煤电价格关联数据表	48
表 2-16	“十五”时期主要高耗能工业发展速度与用电对比分析表	58
表 2-17	重工业产出占工业产出的比重	59
表 2-18	我国高耗能产品和终端用能设备产量	59
表 2-19	我国各“五年计划”时期工业发展速度统计表	60
表 2-20	几种高耗能工业产品能耗的国际比较数据	60
表 2-21	2010 年我国电机电能利用效率潜力测算	62
表 2-22	我国部分地区电力消费	64
表 2-23	2005 年全国部分地区万元 GDP 电耗排序	65
表 2-24	广东省地区生产总值构成	66
表 2-25	2005 年 11 月累计全国部分地区发电量	68
表 2-26	“十一五”部分地区电能强度降低目标值	70
表 2-27	1997—2004 年我国城镇居民生活用能结构表(标准量)	72
表 2-28	我国可再生能源发电的各项目标	76
表 2-29	我国可再生能源开发利用量(2005 年)	77
表 2-30	我国农林牧副渔用电结构统计表	79

表 2-31	2005 全国水力资源复查成果平均功率/装机容量汇总表	80
表 2-32	“十一五”我国可再生能源节能预测与指标分解	84
表 2-33	世界大容量火电机组单机容量发展	85
表 2-34	我国火电机组单机容量变迁表	86
表 2-35	国内外先进发电技术效率指标统计表	86
表 2-36	我国部分发电节能技术与能源效率统计表	89
表 2-37	不同燃煤火电机组供电煤耗设计值分类表	96
表 2-38	俄罗斯 200 MW 以上凝汽机组构成及供电煤耗	96
表 2-39	2005 年我国发电机组供电煤耗统计表	97
表 2-40	我国燃煤火电机组年度节能结构分析表	98
表 2-41	1999—2006 年我国新增发电装机容量与 GDP 的对比分析表	104
表 2-42	2005—2010 年我国关停小发电机组的计划	106
表 2-43	2005 年我国关停前后的发电机组供电煤耗计算表	106
表 2-44	GDP 增速与发电装机容量的四种情景概率预测	107
表 2-45	我国电网技术进步一览表	109
表 2-46	全国联网的水火互济节能潜力表	112
表 2-47	我国水电和水火电补偿节能潜力表	112
表 2-48	全国联网错峰节能潜力统计表	113
表 2-49	全国线损率统计表	114
表 2-50	发电机组负荷率与煤耗之间的对应关系	116
表 2-51	某地区全社会用电量对平均电价的响应度	119
表 2-52	“十一五”能源强度降低 20% 动态数据分析表	122
表 2-53	电力工业的节能潜力基础数据统计表	126
表 3-1	1997—2005 年我国城镇居民生活用能结构表 (标准量)	133
表 3-2	人均 GDP 与全国发电量	133
表 3-3	“十一五”五大发电集团节能规划目标分解表	138
表 3-4	厂网分开后我国电力工业生产基础数据	141
表 3-5	2005—2010 年电网与发电集团能耗测算表	143
表 3-6	南方电网“十一五”节能计划	144
表 3-7	各大电力集团公司能耗目标拉氏分解表	145
表 3-8	我国厂用电率统计表	147

表 3-9 我国电力集团公司“十一五”节能规划数据	147
表 3-10 全国规模以上工业增加值率	149
表 4-1 主要变量指标解析表	153
表 4-2 国有经济能源工业与电力热力企业固定资产投资统计表	154
表 4-3 “十一五”我国电力工业 20%降耗目标分解设置表	155
表 4-4 1990—2005 年全国总电能强度	158
表 4-5 1990—2005 年我国电能强度增长趋势分析表	159
表 4-6 能源强度的结构与效率影响因素分析表	162
表 4-7 “十五”期间三大产业产值结构统计表	162
表 4-8 2000—2005 年三大产业电能强度测算表	163
表 4-9 各产业电能强度结构影响与效率影响计算表	163
表 4-10 全国重工业用电量及结构	164
表 4-11 全国 6 000 kW 及以上火电厂发电供热原煤统计表	165
表 4-12 发电原煤消耗 SPSS 预测模型结果	166
表 4-13 供热原煤消耗预测模型结果	166
表 4-14 电力工业用煤总量预测	167
表 4-15 “八五”——“十五”期间电力工业技术经济数据统计表	167
表 4-16 我国 1999—2004 年电力工业全员劳动生产率	169
表 4-17 国有五大发电集团公司员工人数统计表	169
表 4-18 平均边际单机容量计算表	171
表 4-19 我国电力工业发电量全要素模型基础数据	173
表 4-20 关于发电量与劳动、资本、燃料、装机和效率的全要素多元线性 回归模型输出 SUMMARY OUTPUT	175
表 4-21 电能强度、经济增长与电力工业节能降耗分类因素	177
表 4-22 Model Summary	179
表 4-23 ANOVA (b)	179
表 4-24 Coefficients (a)	180
表 4-25 GDP 增长模型的 8 种情景对电能强度降低的贡献	181
表 4-26 Z_5 、 Z_6 、 Z_7 三个变量取值的计算	181
表 4-27 GDP 降速对电能强度降低的贡献	182
表 5-1 “十一五”能源强度降低 20% 动态数据分析表	186

表 5-2 “十一五”我国发电量预测表	189
表 5-3 “十一五”电力节能情景特征统计表	189
表 5-4 基准情景预测表	191
表 5-5 强约束情景预测表	194
表 5-6 中等约束情景预测表	196
表 5-7 弱约束情景预测表	197
图 0-1 我国电力工业确立的“十一五”节能减排目标	5
图 1-1 2005 年我国电源装机容量	10
图 1-2 2005 年部分国家与地区的发电量	11
图 1-3 1978—2005 年我国煤炭消费总量图	13
图 1-4 我国煤炭消费增速	13
图 1-5 全国煤炭消费与电热用煤量对比图	16
图 1-6 全国煤炭消费与电热用煤量增速对比图	16
图 1-7 2006 年我国电源结构图	18
图 1-8 电力工业“十一五”20%目标降耗研究思路	20
图 1-9 1999—2006 年我国的发电量示意图	22
图 1-10 2004—2006 年我国年度新增发电装机容量 (单位: 10 MW)	23
图 1-11 分部门用电量与全社会用电量	27
图 1-12 1994—2005 年我国电能强度图 (2000 年不变价)	29
图 2-1 节能指标的结构与效率分支图	33
图 2-2 2004 年我国能源工业投资结构	35
图 2-3 能源投资结构中电力工业的投资份额	36
图 2-4 电源结构演变图	39
图 2-5 2003—2005 年我国发电结构图	41
图 2-6 不同容量火电机组技术经济数据	44
图 2-7 1990—2004 年华中电网年度标煤单价与电价关联图	49
图 2-8 电能消费、GDP 和电能强度显示图	51
图 2-9 1995—2005 年电能消费弹性系数与能源弹性系数对比图 (2000 不变价)	52
图 2-10 电力弹性系数陡增原因分析图	53

图 2-11	1995—2005 年电力弹性系数	54
图 2-12	2005 年全国缺电地理示意图	56
图 2-13	1995—2006 年我国全社会用电量	56
图 2-14	我国城镇居民生活总能耗 (按热当量万 t) 趋势图	73
图 2-15	我国城镇居民总电耗趋势图	74
图 2-16	我国城镇居民总体用能结构图	74
图 2-17	我国农林牧副渔用电量增长速度与结构	80
图 2-18	2005 全国水力资源复查平均功率/装机容量图	81
图 2-19	我国国产发电机组技术结构图	98
图 2-20	中外机组技术结构对比图	100
图 2-21	1999—2006 我国发电装机容量与 GDP 增速对比图	105
图 2-22	电网改造后的线损下降趋势图 (1998—2005)	114
图 2-23	电网节能的目标	115
图 2-24	某地区电量对电价的响应度	120
图 2-25	电力生产与消费“全流程”能源消耗示意图	123
图 2-26	2005 年全国范围内地区固定资产 (亿元) 投资前 7 名	125
图 3-1	电力工业“十一五”20%目标降耗的分解研究思路	130
图 3-2	电力工业节能降耗的结构与路径图	130
图 3-3	人均 GDP 与全国发电量变化趋势图	134
图 3-4	我国电力工业节能 20%指标分解框架图	135
图 3-5	对 20%节能降耗目标的单向贡献值汇总表	136
图 3-6	南方电网“十一五”节能规划年度目标分布图	145
图 4-1	能源与电力投资增速图	154
图 4-2	Expert Choice 软件变量筛选结果显示图	157
图 4-3	1990—2005 年全国电能强度示意图	159
图 4-4	2000—2005 年我国三大产业电能强度分布图	163
图 4-5	2001—2005 年三大产业电能强度的结构与效率贡献	164
图 4-6	全国 6 000 kW 及以上火电厂发电供热原煤消耗图	165
图 4-7	我国电力职工人数与产量相关模型	170
图 4-8	平均边际单机容量示意图	171
图 4-9	我国电力工业平均装机容量与发电量相关图	172

图 4-10	我国煤炭价格平均值变化趋势	172
图 4-11	发电量与发电用原煤量对应关系图	173
图 6-1-1	我国电力节能政策体系构造框架	201
图 6-2	电力工业降耗 20% 目标计划进度策划图	202
图 2-18	我国城市居民用电耗量图	74
图 2-19	我国城市居民用电耗量图	74
图 2-17	我国城市居民用电耗量图	80
图 2-18	2002 年全国水平调查	81
图 2-19	我国城市居民用电耗量图	88
图 2-20	中外城市居民用电耗量图	100
图 2-21	1999—2006 年我国城市居民用电耗量图	106
图 2-22	我国城市居民用电耗量图	114
图 2-23	我国城市居民用电耗量图	115
图 2-24	我国城市居民用电耗量图	120
图 2-25	我国城市居民用电耗量图	123
图 2-26	2002 年全国城市居民用电耗量图	125
图 3-1	电力工业“十一五”20% 目标计划进度策划图	130
图 3-2	电力工业节能降耗目标计划进度策划图	130
图 3-3	人均 GDP 与全国发电耗电量变化图	134
图 3-4	我国电力工业节能 80% 目标计划进度策划图	136
图 3-5	对 20% 节能降耗目标的单位分解图	136
图 3-6	南方电网“十一五”节能降耗目标计划进度策划图	142
图 4-1	能源与电力投资增长图	154
图 4-2	Expert Choice 软件变量敏感结果图	155
图 4-3	1990—2002 年全国电力装机图	159
图 4-4	2000—2002 年我国三大产业用电强度图	163
图 4-5	2001—2002 年三大产业用电强度的结构图	164
图 4-6	全国 6000 kW 及以上火电厂发电装机容量图	165
图 4-7	我国电力装机容量与人口数量图	170
图 4-8	平均发电装机容量图	171
图 4-9	我国电力工业平均装机容量与发电容量图	175

导 论

我国政府在“十一五”规划纲要中明确提出了2010年单位GDP能耗比2005年降低20%左右的约束型目标。电力工业的节能与减排成效直接关系到国家目标能否实现。本书对我国电力工业的能源消耗现状、节能潜力及其对20%目标的贡献、电力节能减排的情景研究,得出电力工业节能目标的“纵向分层、横向协同”的分解思路及方法论;通过对电力工业内发电业、电网业等主要领域的结构节能、技术节能与管理节能的相关障碍及节能措施等问题的定性和定量分析,提出相应的节能潜力和贡献份额的区间估计;最后,在以上理论与实证研究的基础上形成了我国电力工业实现20%节能的短期、中长期节能政策框架与建议。

电能在我国可持续发展、提升综合国力、改善城乡人民生活质量、建设和谐社会等方面起着举足轻重的作用。

我国政府制定了降低“十一五”规划期GDP能耗20%的约束性目标,这是将“节能目标规划与节能目标分解”相结合的新型能源管理模式,这一创新必将对我国电力工业在“十一五”期间降低能耗20%的实施效果产生关键性的指导作用。研究认为,电力工业应针对国家目标采用新型的电力产业节能战略,即:

全流程分解、多领域协同、新机制设计、高能效竞争。

在电力生产与消费全流程实施降低能耗的指标分解战略与策略——提高电力产业发电、电网和终端用电的能源利用效率,以确保“十一五”规划期降低单位GDP能耗20%的目标的实现。

电力工业是能源产业的重要领域之一,电力工业节能战略已经成为中国节能战略的重要组成部分。

1. 电力工业 20% 节能的背景与障碍

电力工业是一国能源产业的重要组成部分。

进入 2005 年,我国电力市场进一步开放,全球电力工业市场化与发电竞价上网改革试点使我国电力工业内部形成了相对多元化的竞争格局。国家管制下的电网公司,集中资金投资跨越区域电力市场的超高压输电线路,为全国电力市场构建联网主框架;在市场竞争中的发电商励精图治,充分运作电力市场机制,实施规模扩张,在短短 3 年多时间内,使我国发电装机容量排名世界第二,为国家经济建设和人民生活质量提高奠定了坚实的电力能源装备的基础,也为电力市场的竞价交易提供了足够的运营空间。

但是,我国电力产业结构以煤电为主,在其行业规模扩张并产生效果的同时,必然会出现较为严重的环境、资源消耗和对行业有序发展的客观约束,环境与自然资源对电力产业快速扩张、经济持续高速发展及人们的生活方式超常规快速现代化发出了警告。

“十一五”期间中国电力工业发展呈现出以下几个新动向:

第一,“十一五”开局电力供需与投资旺盛,电力短缺矛盾缓解;

第二,清洁生产与节能开始成为发电商的第一经营目标;

第三,政府实施定期“煤电联动”,表明我国电价体系已经开始趋于良性运转;

第四,DSM 正在得到电力商和社会的普遍认同和赞助。

上述电力产业高速发展的现实背景是实现 20% 节能降耗目标的重要影响因素,亟待进行统筹研究和科学分解,权衡电力发展速度与资源环境约束、经济利润与社会责任之间的利弊。

电力工业降低 GDP 单位能耗 20% 的障碍主要表现在以下几个方面。

第一,高耗能投资惯性。以煤为主的能源结构决定我国电力产业的煤电比例大,投资快、能效低、污染重,“十一五”前两年的年度新增装机都接近或超过 1 亿 kW,降低 GDP 单位能耗 20% 将面临燃煤电厂投资惯性增长的巨大阻力。

第二,结构调整的阻力。关停小火电受到来自地方的较大阻力。

第三,环保设备运行高成本。利于节能环保的煤电技术进步投资大、技术创新难度高,一般中小型发电商资金压力大,环保的外部成本已经逐渐内化到电力公司,但回收渠道与机制尚未从政府公共政策的角度加以梳理和测算。

第四,粗放式发展与走新型工业化道路的冲突。亟待理清如何在节能环保约束下重建电源电网规划的理念、更新电力经济可持续发展的方法论。

第五,20%降耗指标分解容易执行难。政府与电力监管部门的控制力有限。

第六,终端电价未与节能减排联动。电力需求侧管理的融资、激励和环保功能尚不完善,亟待研究并予以回归主要发展的轨道。

第七,全社会节电观念有待强力传承。从细节抓起,从我做起,从孩子抓起。

结论:结合中国能源结构以煤为主的特点及电力工业长期以来的重点投资结构与惯性,我国电力工业完成“十一五”规划约束目标——20%降耗与减排的关键词是核心抓发电、重点控流程、焦点在煤电、能效靠电网、长期建市场。

2. 电力工业节能目标的全方位分解

中国电力工业将围绕国家“十一五”节能目标在电力工业实施分解,坚持“资源开发与节约并重,把节约放在首位”的方针,促进资源节约型社会建设;依靠科技进步加强节能管理,形成有效的节能管理机制,努力将管理线损降低到最小;通过不断加强绿色发电技术、电网建设、城乡电网改造力度和提高电网经济运行水平,打造现代化节能型电力工业,将煤耗、厂用电和线损降低到科学、合理的水平。届时,电力工业将建立完善的节能厂用电与降损的电力生产管理体系;建成国内技术领先的现代化节能型电网,达到国内领先进而接近国际先进水平的线损率指标。

按照结构分解。从电力工业自主节能的控制范围看,按照电力产业结构细分的原理,可以将其因素进一步分解为电源结构、机组容量结构、电力企业结构、电网结构和终端用电结构。毫无疑问,我国电力工业的节能潜力取决于上述各类结构的影响。所以,电力工业对政府20%节能减排的贡献在结构上又可以分成电力产业部门结构节能的贡献和电力产业内部结构节能的贡献。首先,年度电煤消费占我国煤炭总消费的50%以上,而燃煤机组的发电量占我国总发电量的70%~80%,多数中央发电集团的燃煤机组容量甚至超过其总容量的90%。其次,占87%份额的国有及国有控股电力工业企业的经营水平处于领先地位。因此,20%节能降耗的核心控制点也在于煤电。

表0-1显示了电力工业年度节能分解的途径及预测数据。

表 0-1 电力工业年度节能分解的途径及预测数据

单位: 万 tce

电力工业节能分解途径										
结 构 节 能					效率节能			能源公共政策杠杆		
电源 结构	机组 结构	企业 结构	电网 结构	用电 结构	发电 煤耗	输配 效率	协同 效率	税收	价格	金融
821①	2 875	—	—	1 484②	311	—	—	—	—	—
Σ					3 996					

按照效率分解。电力工业的效率节能可以从发电与电网技术进步和电力供应链流程再造两个方面来提升。第一, 提高发输配电各个环节的效率与降低煤耗是直接相关的, 但是提高发电效率却是电能生产环节节能降耗的长效措施。第二, 从电力生产的原材料输入、生产、输配电的流程效率看节能, 首先, 应狠抓煤炭生产精选, 这是提高发电效率的重要出发点; 其次, 应关注建立电力供应链各环节市场机制, 通过信息化提高电力供应链效率, 发电厂、输电线和区域电网不同环节齐抓共管。否则, 若不从流程上进行能效机制的再设计, 各个经营者节能绩效就会淹没在长期粗放经营的流程上。其对策有: 节能调度、精选煤价格的市场化竞争、“煤—电—用全流程价格联动”。第三, 从终端用电消费环节看, 由于目前电价杠杆甚为单一, 直接导致的结果是电力消费结构不均衡——工业用电量大约占 70% 以上, 大于其他所有用电类别, 且居高不下、逐年递增; 农业电能消费呈下降趋势; 终端电能消费的选择性差, 单一而无约束; 粗放式的电网经营与电力消费方式导致浪费和污染排放极为严重; 而且, 我国电力工业发展战略、国家产业政策及电力 DSM 理论和实践对电力供应链节能潜力的贡献研究在小康型经济发展阶段还缺乏大的突破。因此, 从终端看节能节电指标分解的关键控制对象是工业部门, 电力需求侧管理 (Demand-Side Management, DSM) 节能大有可为。

综上所述, 我国电力工业的结构节能重点在火力发电, 而火力发电节能的焦点在于煤电。

① 2005 年全国火力发电量为 20 180 亿 kWh, 若按文中测算 2003 年至 2005 年火电装机份额平均每年降低了 1.1%, 则电源结构调整可以每年降低能耗 821.3 万 tce。

② 并在机组结构数据中, 参见表 2-1。