

国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司◎编

“十二五”重点节能工程 研究报告

主编◎赵家荣 何炳光

SHIERWU ZHONGDIAN JIENENG GONGCHENG
YAN JIU B A O G A O



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

013045478

TK01
180

国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司◎编

SHIERWU ZHONGDIAN JIENENG GONGCHENG YANJIU BAOGAO

“十二五”重点节能工程 研究报告

主编◎赵家荣 何炳光



中国经济出版社



北航

C1653870

TK01
180

874040010

图书在版编目 (CIP) 数据

“十二五”重点节能工程研究报告/赵家荣, 何炳光主编

北京: 中国经济出版社, 2013. 4

ISBN 978 - 7 - 5136 - 2296 - 7

I. ①十… II. ①赵… ②何… III. ①节能—研究—中国—2011 ~ 2015 IV. ①TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 028256 号

责任编辑 姜 静

责任审读 霍宏涛

责任印制 张江虹

封面设计 华子图文

出版发行 中国经济出版社

印 刷 者 三河市佳星印装有限公司

经 销 者 各地新华书店

开 本 710mm × 1000mm 1/16

印 张 18.75

字 数 272 千字

版 次 2013 年 4 月第 1 版

印 次 2013 年 4 月第 1 次

印 数 1 - 5000 册

书 号 ISBN 978 - 7 - 5136 - 2296 - 7/F · 9633

定 价 58.00 元

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换 (联系电话: 010 - 68319116)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010 - 68359418 010 - 68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390)

服务热线: 010 - 68344225 88386794

《“十二五”重点节能工程研究报告》

编委会名单

主 编：赵家荣 何炳光

副主编：谢 极 戴彦德

编 委：吕文斌 陆新明 王静波 吕 侃
金明红 杨宏伟 白 泉 郁 聪
桂 华 王若虹 许 泓 赵 明
徐少山 闫金光 逢锦福 曹 宁
王志刚

前 言

党中央、国务院高度重视节能工作，把节能作为贯彻落实科学发展观、调整经济结构、转变发展方式的重要抓手。在 2004 年制定的《节能中长期专项规划》中，国家提出“十一五”时期启动十大重点节能工程，目标是五年节能 2.4 亿吨标准煤。从实际效果看，“十一五”期间十大重点节能工程累计形成了 3.4 亿吨标准煤的节能能力，推动我国能源利用效率大幅提高，促使一大批先进节能技术迅速推广，有效带动了节能环保产业发展，为实现“十一五”节能目标提供了有力支撑。

《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》（以下简称《纲要》）提出了“十二五”末我国单位国内生产总值能耗比 2010 年再下降 16% 的新的节能目标，并在工作中要坚持把建设资源节约型、环境友好型社会作为加快转变经济发展方式的重要着力点。为贯彻《纲要》对我国节能减排的要求，国务院专门组织编制了《节能减排“十二五”规划》，对《纲要》提出的约束性指标进行分解，进一步细化节能减排目标任务，进一步明确了“十二五”时期的五大重点节能工程，主要包括：节能改造工程、节能产品惠民工程、合同能源管理推广工程、节能技术产业化示范工程、节能能力建设工程。这五大重点节能工程既延续了“十一五”重点节能工程的主要内容，又结合新形势、新要求，在工作内容、组织实施等方面有所创新。通过实施“十二五”重点节能工程，预计形成 3 亿吨标准煤的节能能力，约占实现“十二五”节能目标所需 6.7 亿吨标准煤节能量的 45%。

为了做好“十二五”重点节能工程的研究工作，从 2010 年 7 月开始，国家发展改革委资源节约和环境保护司组织了 5 个小组，开展了重点节能工程实施内容的专项研究。其中，节能改造工程由中节能咨询有限公司负责、节能产品惠民工程由中国标准化研究院资源环境分院负责、合同能源管理推广工程由中国节能协会节能服务产业委员会负责、

节能技术产业化示范工程由中国质量认证中心负责、节能能力建设工程由国家节能中心负责。国家发展改革委能源研究所在此过程中负责提供技术指导。

为使各地区和企业更深入地了解“十二五”节能减排规划及重点节能工程，国家发展改革委资源节约和环境保护司组织将研究成果集成册，形成《“十二五”重点节能工程研究报告》。《“十二五”重点节能工程研究报告》重点介绍了“十二五”重点节能工程的背景、现状、面临的问题、主要目标、实施内容、配套政策措施等，为各地区和企业了解“十二五”节能形势、明确工作任务、实施节能项目提供参考。

本书编委会

2012 年 12 月

|目 录|
CONTENTS

前言.....	1
节能减排“十二五”规划	1
一、现状与形势 / 1	
二、指导思想、基本原则和主要目标 / 4	
三、主要任务 / 8	
四、节能减排重点工程 / 17	
五、保障措施 / 22	
六、规划实施 / 26	
第一章 “十二五”节能改造工程	27
第一节 现状和问题 / 27	
一、现状 / 27	
二、问题 / 28	
第二节 指导思想和主要目标 / 28	
一、指导思想 / 28	
二、实施原则 / 29	
三、主要目标 / 29	
第三节 实施内容 / 30	
一、锅炉（窑炉）改造和热电联产 / 30	
二、电机系统节能 / 37	
三、余热余压利用 / 39	

- 四、能量系统优化 / 51
- 五、节约和替代石油 / 67
- 六、建筑节能改造 / 70
- 七、交通运输节能 / 72
- 八、绿色照明 / 76
- 第四节 配套政策与措施 / 78
 - 一、进一步强化组织领导,完善相关制度体系建设 / 78
 - 二、加大技术研发创新力度,促进节能技术推广应用 / 78
 - 三、加强重点改造工程监管,建立健全项目管理数据库 / 78
 - 四、发挥财政资金引导作用,拓宽节能改造项目融资渠道 / 79
 - 五、健全技术服务支撑体系,全方位推进改造工程施工 / 79
- 第五节 投资和效益 / 80

第二章 | “十二五”节能产品惠民工程 81

- 第一节 现状和问题 / 81
 - 一、现状 / 81
 - 二、问题 / 84
- 第二节 主要目标 / 85
 - 一、指导思想 / 85
 - 二、主要目标 / 86
- 第三节 实施内容 / 87
 - 一、开展技术基础和政策研究 / 87
 - 二、选定产品推广范围 / 88
 - 三、制定产品推广实施细则 / 114
 - 四、开展推广入围评审或招投标 / 114
 - 五、开展月度推广情况申报与补贴资金拨付 / 115
 - 六、开展监督管理 / 116
- 第四节 配套政策与措施 / 117
 - 一、加强标准标识研究,夯实技术支撑 / 117
 - 二、完善配套措施,健全体制机制 / 117
 - 三、加大宣传推广,构建诚信社会 / 118

四、加大投入, 扩大政策影响 / 118	
第五节 实施计划 / 118	
一、第一阶段 (2011—2012 年) / 118	
二、第二阶段 (2013—2015 年) / 119	
第六节 投资和效益 / 119	
第三章 合同能源管理推广工程	121
第一节 现状和问题 / 121	
一、现状 / 121	
二、问题 / 123	
第二节 主要目标 / 124	
一、指导思想 / 124	
二、实施原则 / 124	
三、主要目标 / 125	
第三节 实施内容 / 127	
一、重点领域 / 127	
二、主要内容 / 127	
第四节 配套政策与措施 / 131	
一、完善政府支持政策 / 131	
二、培育合同能源管理市场 / 131	
三、加大资金扶持 / 132	
第五节 投资和效益 / 133	
第四章 节能技术产业化示范工程	135
第一节 现状和问题 / 135	
一、现状 / 135	
二、问题 / 135	
第二节 指导思想和主要目标 / 138	
一、指导思想 / 138	
二、基本原则 / 138	
三、主要目标 / 139	

第三节 实施内容 / 140

- 一、建立节能技术征集、认定、遴选和推广的机制 / 140
- 二、节能重点领域及重点推荐新技术 / 142

第四节 配套政策与措施 / 154

- 一、加强组织领导 / 154
- 二、加大政府支持力度 / 155
- 三、开展节能技术认定和遴选工作 / 155
- 四、完善节能技术激励机制 / 155
- 五、加强项目管理与监督 / 156
- 六、完善节能技术标准体系 / 156
- 七、健全节能技术服务体系 / 157
- 八、加强节能技术市场化机制建设 / 157
- 九、开展培训、交流和宣传工作 / 157
- 十、加强国际交流与合作 / 157

第五节 投资和效益 / 158

第五章 | 节能能力建设工程 163

第一节 现状和问题 / 163

- 一、节能能力建设现状 / 163
- 二、存在的问题 / 165

第二节 指导思想和主要目标 / 167

- 一、指导思想 / 167
- 二、基本原则 / 168
- 三、主要目标 / 168

第三节 实施内容 / 169

- 一、建设能耗在线监测系统 / 169
- 二、健全节能标准体系 / 169
- 三、提升能源计量技术水平 / 184
- 四、加强节能信息传播能力建设 / 188
- 五、推进节能监察执法能力建设 / 191
- 六、加强节能领域人才队伍建设 / 195

第四节 配套政策与措施 / 197	
一、进一步完善相关法规制度 / 197	
二、健全节能管理机构设置和增加节能从业人员编制 / 197	
三、持续增加节能能力建设财政资金投入 / 197	
四、加强国际交流与合作 / 197	
第五节 投资和效益 / 198	
附录 “十二五”节能技术产业化示范推荐技术简介	201
一、低浓度瓦斯、乏风瓦斯发电技术 / 201	
二、煤矿低温热能回收技术 / 206	
三、低品位余热发电 / 209	
四、火电厂烟气综合优化系统余热深度回收技术 / 214	
五、机械式蒸汽再压缩技术 / 217	
六、低热值高炉煤气—蒸汽联合循环发电 / 221	
七、空冷机组高效节能技术 / 225	
八、分布式冷热电联产技术 / 228	
九、基于吸收式换热的新型热电联产集中供热技术 / 233	
十、铝电解槽新型阴极结构及烘焙启动与控制技术 / 236	
十一、氧阴极低槽电压离子膜法电解技术 / 241	
十二、新型高效煤粉锅炉系统技术 / 245	
十三、塑料注射成型伺服驱动与控制技术 / 250	
十四、循环水系统节能技术 / 254	
十五、稀土永磁无铁芯电机节能技术 / 258	
十六、对旋风机节能技术 / 263	
十七、重型卡车废气余热利用装置 / 267	
十八、半导体照明 / 272	
十九、高效低碳燃气炊具 / 277	
二十、能耗管控系统技术 / 280	
二十一、节能镀膜玻璃技术 / 283	

节能减排“十二五”规划

国发〔2012〕40号

为确保实现“十二五”节能减排约束性目标，缓解资源环境约束，应对全球气候变化，促进经济发展方式转变，建设资源节约型、环境友好型社会，增强可持续发展能力，根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，制定本规划。

一、现状与形势

（一）“十一五”节能减排取得显著成效

“十一五”时期，国家把能源消耗强度降低和主要污染物排放总量减少确定为国民经济和社会发展的约束性指标，把节能减排作为调整经济结构、加快转变经济发展方式的重要抓手和突破口。各地区、各部门认真贯彻落实党中央、国务院的决策部署，采取有效措施，切实加大工作力度，基本实现了“十一五”规划纲要确定的节能减排约束性目标，节能减排工作取得了显著成效。

——为保持经济平稳较快发展提供了有力支撑。“十一五”期间，我国以能源消费年均6.6%的增速支撑了国民经济年均11.2%的增长，能源消费弹性系数由“十五”时期的1.04下降到0.59，节约能源6.3亿吨标准煤。

——扭转了我国工业化、城镇化快速发展阶段能源消耗强度和主要污染物排放量上升的趋势。“十一五”期间，我国单位国内生产总值能耗由“十五”后三年上升9.8%转为下降19.1%；二氧化硫、化学需氧量排放总量分别由“十五”后三年上升32.3%、3.5%转为下降14.29%、12.45%。

——促进了产业结构优化升级。2010 年与 2005 年相比，电力行业 300 兆瓦以上火电机组占火电装机容量比重由 50% 上升到 73%，钢铁行业 1000 立方米以上大型高炉产能比重由 48% 上升到 61%，建材行业新型干法水泥熟料产量比重由 39% 上升到 81%。

——推动了技术进步。2010 年与 2005 年相比，钢铁行业干熄焦技术普及率由不足 30% 提高到 80% 以上，水泥行业低温余热回收发电技术普及率由开始起步提高到 55%，烧碱行业离子膜法烧碱技术普及率由 29% 提高到 84%。

——节能减排能力明显增强。“十一五”时期，通过实施节能减排重点工程，形成节能能力 3.4 亿吨标准煤；新增城镇污水日处理能力 6500 万吨，城市污水处理率达到 77%；燃煤电厂投产运行脱硫机组容量达 5.78 亿千瓦，占全部火电机组容量的 82.6%。

——能效水平大幅度提高。2010 年与 2005 年相比，火电供电煤耗由 370 克标准煤/千瓦时降到 333 克标准煤/千瓦时，下降 10.0%；吨钢综合能耗由 688 千克标准煤降到 605 千克标准煤，下降 12.1%；水泥综合能耗下降 28.6%；乙烯综合能耗下降 11.3%；合成氨综合能耗下降 14.3%。

——环境质量有所改善。2010 年与 2005 年相比，环保重点城市二氧化硫年均浓度下降 26.3%，地表水国控断面劣五类水质比例由 27.4% 下降到 20.8%，七大水系国控断面好于三类水质比例由 41% 上升到 59.9%。

——为应对全球气候变化作出了重要贡献。“十一五”期间，我国通过节能降耗减少二氧化碳排放 14.6 亿吨，得到国际社会的广泛赞誉，展示了我负责任大国的良好形象。

“十一五”时期，我国节能法规标准体系、政策支持体系、技术支撑体系、监督管理体系初步形成，重点污染源在线监控与环保执法监察相结合的减排监督管理体系初步建立，全社会节能环保意识进一步增强。

（二）存在的主要问题

一是一些地方对节能减排的紧迫性和艰巨性认识不足，片面追求经

济增长，对调结构、转方式重视不够，不能正确处理经济发展与节能减排的关系，节能减排工作还存在思想认识不深入、政策措施不落实、监督检查不力、激励约束不强等问题。

二是产业结构调整进展缓慢。“十一五”期间，第三产业增加值占国内生产总值的比重低于预期目标，重工业占工业总产值比重由68.1%上升到70.9%，高耗能、高排放产业增长过快，结构节能目标没有实现。

三是能源利用效率总体偏低。我国国内生产总值约占世界的8.6%，但能源消耗占世界的19.3%，单位国内生产总值能耗仍是世界平均水平的2倍以上。2010年全国钢铁、建材、化工等行业单位产品能耗比国际先进水平高出10%~20%。

四是政策机制不完善。有利于节能减排的价格、财税、金融等经济政策还不完善，基于市场的激励和约束机制不健全，创新驱动不足，企业缺乏节能减排内生动力。

五是基础工作薄弱。节能减排标准不完善，能源消费和污染物排放计量、统计体系建设滞后，监测、监察能力亟待加强，节能减排管理能力还不能适应工作需要。

（三）面临的形势

“十二五”时期如未能采取更加有效的应对措施，我国面临的资源环境约束将日益强化。从国内看，随着工业化、城镇化进程加快和消费结构升级，我国能源需求呈刚性增长，受国内资源保障能力和环境容量制约，我国经济社会发展面临的资源环境瓶颈约束更加突出，节能减排工作难度不断加大。从国际看，围绕能源安全和气候变化的博弈更加激烈。一方面，贸易保护主义抬头，部分发达国家凭借技术优势开征碳税并计划实施碳关税，绿色贸易壁垒日益突出。另一方面，全球范围内绿色经济、低碳技术正在兴起，不少发达国家大幅增加投入，支持节能环保、新能源和低碳技术等领域创新发展，抢占未来发展制高点的竞争日趋激烈。

虽然我国节能减排面临巨大挑战，但也面临难得的历史机遇。科学发展观深入人心，全民节能环保意识不断提高，各方面对节能减排的重视程度明显增强，产业结构调整力度不断加大，科技创新能力不断提

升，节能减排激励约束机制不断完善，这些都为“十二五”推进节能减排创造了有利条件。要充分认识节能减排的极端重要性和紧迫性，增强忧患意识和危机意识，抓住机遇，大力推进节能减排，促进经济社会发展与资源环境相协调，切实增强可持续发展能力。

二、指导思想、基本原则和主要目标

（一）指导思想

以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观，坚持大幅降低能源消耗强度、显著减少主要污染物排放总量、合理控制能源消费总量相结合，形成加快转变经济发展方式的倒逼机制；坚持强化责任、健全法制、完善政策、加强监管相结合，建立健全有效的激励和约束机制；坚持优化产业结构、推动技术进步、强化工程措施、加强管理引导相结合，大幅度提高能源利用效率，显著减少污染物排放；加快构建政府为主导、企业为主体、市场有效驱动、全社会共同参与的推进节能减排工作格局，确保实现“十二五”节能减排约束性目标，加快建设资源节约型、环境友好型社会。

（二）基本原则

强化约束，推动转型。通过逐级分解目标任务，加强评价考核，强化节能减排目标的约束性作用，加快转变经济发展方式，调整优化产业结构，增强可持续发展能力。

控制增量，优化存量。进一步完善和落实相关产业政策，提高产业准入门槛，严格能评、环评审查，抑制高耗能、高排放行业过快增长，合理控制能源消费总量和污染物排放增量。加快淘汰落后产能，实施节能减排重点工程，改造提升传统产业。

完善机制，创新驱动。健全节能环保法律、法规和标准，完善有利于节能减排的价格、财税、金融等经济政策，充分发挥市场配置资源的基础性作用，形成有效的激励和约束机制，增强用能、排污单位和公民自觉节能减排的内生动力。加快节能减排技术创新、管理创新和制度创新，建立长效机制，实现节能减排效益最大化。

分类指导，突出重点。根据各地区、各有关行业特点，实施有针对性的政策措施。突出抓好工业、建筑、交通、公共机构等重点领域和重点用能单位节能，大幅提高能源利用效率。加强环境基础设施建设，推动重点行业、重点流域、农业源和机动车污染防治，有效减少主要污染物排放总量。

（三）总体目标

到 2015 年，全国万元国内生产总值能耗下降到 0.869 吨标准煤（按 2005 年价格计算），比 2010 年的 1.034 吨标准煤下降 16%（比 2005 年的 1.276 吨标准煤下降 32%）。“十二五”期间，实现节约能源 6.7 亿吨标准煤。

2015 年，全国化学需氧量和二氧化硫排放总量分别控制在 2347.6 万吨、2086.4 万吨，比 2010 年的 2551.7 万吨、2267.8 万吨各减少 8%，分别新增削减能力 601 万吨、654 万吨；全国氨氮和氮氧化物排放总量分别控制在 238 万吨、2046.2 万吨，比 2010 年的 264.4 万吨、2273.6 万吨各减少 10%，分别新增削减能力 69 万吨、794 万吨。

（四）具体目标

到 2015 年，单位工业增加值（规模以上）能耗比 2010 年下降 21% 左右，建筑、交通运输、公共机构等重点领域能耗增幅得到有效控制，主要产品（工作量）单位能耗指标达到先进节能标准的比例大幅提高，部分行业和大中型企业节能指标达到世界先进水平（见表 1）。风机、水泵、空压机、变压器等新增主要耗能设备能效指标达到国内或国际先进水平，空调、电冰箱、洗衣机等国产家用电器和一些类型的电动机能效指标达到国际领先水平。工业重点行业、农业主要污染物排放总量大幅降低（见表 2）。

表 1 “十二五”时期主要节能指标

指标	单位	2010 年	2015 年	变化幅度/ 变化率
工业				
单位工业增加值（规模以上）能耗	%			[-21% 左右]

续表

指标	单位	2010 年	2015 年	变化幅度/ 变化率
火电供电煤耗	克标准煤/千瓦时	333	325	-8
火电厂厂用电率	%	6.33	6.2	-0.13
电网综合线损率	%	6.53	6.3	-0.23
吨钢综合能耗	千克标准煤	605	580	-25
铝锭综合交流电耗	千瓦时/吨	14013	13300	-713
铜冶炼综合能耗	千克标准煤/吨	350	300	-50
原油加工综合能耗	千克标准煤/吨	99	86	-13
乙烯综合能耗	千克标准煤/吨	886	857	-29
合成氨综合能耗	千克标准煤/吨	1402	1350	-52
烧碱(离子膜)综合 能耗	千克标准煤/吨	351	330	-21
水泥熟料综合能耗	千克标准煤/吨	115	112	-3
平板玻璃综合能耗	千克标准煤/重量箱	17	15	-2
纸及纸板综合能耗	千克标准煤/吨	680	530	-150
纸浆综合能耗	千克标准煤/吨	450	370	-80
日用陶瓷综合能耗	千克标准煤/吨	1190	1110	-80
建筑				
北方采暖地区既有居住 建筑改造面积	亿平方米	1.8	5.8	4
城镇新建绿色建筑标准 执行率	%	1	15	14
交通运输				
铁路单位运输工作量综 合能耗	吨标准煤/ 百万换算吨公里	5.01	4.76	[-5%]
营运车辆单位运输周转 量能耗	千克标准煤/百吨公里	7.9	7.5	[-5%]
营运船舶单位运输周转 量能耗	千克标准煤/千吨公里	6.99	6.29	[-10%]
民航业单位运输周转量 能耗	千克标准煤/吨公里	0.450	0.428	[-5%]
公共机构				
公共机构单位建筑面积 能耗	千克标准煤/平方米	23.9	21	[-12%]
公共机构人均能耗	千克标准煤/人	447.4	380	[-15%]