



能源与电力分析年度报告系列

2014

中国节能节电 分析报告

国网能源研究院 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



能源与电力分析年度报告系列

2014

中国节能节电 分析报告

国网能源研究院 编著



中国电力出版社

内 容 提 要

《中国节能节电分析报告》是能源与电力分析年度报告系列之一,主要对国家出台的节能政策法规和措施进行总结评述,测算重点行业 and 全社会节能节电成效,为准确把握我国节能形势、合理制定相关政策和措施提供决策参考和依据。

本报告对我国 2013 年节能节电面临的形势、出台的政策措施以及全社会节能节电成效进行了深入分析和总结,并重点分析工业、建筑、交通运输领域的运行情况、能源电力消费情况、能耗电耗指标变动情况以及主要节能节电措施和成效。

本报告适合电力市场分析人员、能源分析人员、经济分析人员、节能节电分析人员、国家相关政策制定者及科研工作者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

中国节能节电分析报告 2014 / 国网能源研究院编著. —北京: 中国电力出版社, 2014. 12

(能源与电力分析年度报告系列)

ISBN 978-7-5123-5123-6

I. ①中… II. ①国… III. ①节能—研究报告—中国—2014②节电—研究报告—中国—2014 IV. ①TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 283168 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 12 月第一版 2014 年 12 月北京第一次印刷

700 毫米×1000 毫米 16 开本 12.75 印张 153 千字

印数 0001—2000 册 定价 50.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

能源与电力分析年度报告

编 委 会

主 任	张运洲						
委 员	牛忠宝	蒋莉萍	李 英	张 玮	魏 玢	胡兆光	
	周小谦	冉 莹	王信茂	白建华	周原冰	王耀华	
	马 莉	单葆国	张义斌	李琼慧	郑厚清	张 勇	

《中国节能节电分析报告》

编 写 组

组 长	单葆国						
副 组 长	韩新阳	霍沫霖					
特邀专家	王庆一						
成 员	马轶群	王成洁	王 向	孙祥栋	王永培	郭利杰	
	张成龙						

前言

国网能源研究院多年来紧密跟踪全社会及重点行业节能节电、电力需求侧管理、能源替代的进展，开展全社会节能节电分析、重点行业节能节电分析，形成年度系列分析报告，为政府部门、电力企业和社会各界提供了有价值的决策参考和信息。

节能减排不仅是减少化石能源消费、降低污染物排放、治理大气污染的有效手段和必要措施，而且是调整经济结构、转变发展方式、推动科学发展的重要抓手。“十二五”规划纲要提出，到2015年，全国单位GDP能耗比2010年下降16%，单位GDP二氧化碳排放比2010年下降17%，二氧化硫排放下降8%，氮氧化物排放下降10%，非化石能源占一次能源消费比重达到11.4%。为顺利实现节能减排目标，国家出台了一系列节能减排政策，各地方、各行业采取多种措施，开展大量工作，取得一定成效。

“十二五”前三年，单位GDP能耗下降只完成五年任务的54%，二氧化碳排放量下降目标只完成20%，与60%的进度要求还有明显差距。要实现“十二五”节能减排目标任务，后两年单位GDP能耗须年均降低3.9%以上，二氧化碳排放量须年均下降4.2%以上，远高于前三年平均降幅，节能形势严峻，节能任务依然繁重，需进一步加大节能减排工作力度，提高能源利用效率。经济发展方式仍较粗放，产业结构调整滞后，特别是重化工业比重较大，能效技术水平较低是导致年度节能减排进度滞后的重要

原因。与此同时，节能减排工作中存在的责任落实不到位、激励约束机制不健全、研发基础薄弱、能力建设滞后、监管督查不力等问题也十分突出。未来，在进一步优化产业结构的同时，要严格控制高耗能、高排放和产能过剩行业新上项目，继续淘汰落后产能，大力推广高效节能产品，发展节能服务产业，促进市场化机制、信息化平台建设，助推全社会节能减排。

本报告分为概述、节能篇和节电篇三部分。

概述主要从我国面临的能源瓶颈、环境压力说明节能工作的重要性、紧迫性，并在分析全社会主要节能措施及效果的基础上，总结工业、建筑、交通运输等主要领域及全社会节能节电效果，并对未来我国节能工作进行了展望和建议。

节能篇主要从我国能源消费情况，以及工业、建筑、交通运输等领域的具体节能工作进展等方面对全社会节能成效进行分析，共分5章。第1章介绍了2013年我国能源消费的主要特点；第2章分析了工业领域的节能情况，重点分析了钢铁工业、有色金属工业、建材工业、石化和化学工业，以及电力工业的行业运行情况、能源消费特点、节能措施和节能成效；第3章分析了建筑领域的节能情况；第4章分析了交通运输领域中公路、铁路、水路、民航等各细分领域的节能情况；第5章对我国全社会节能成效进行了分析汇总。

节电篇主要从我国电力消费情况，以及工业、建筑、交通运输等领域的节电工作进展等方面对全社会节电成效进行分析，共分5章。第1章介绍了2013年我国电力消费的主要特点；第2章分析了工业重点领域的节电情况；第3章分析了建筑领域的节电情况；第4章分析了交通运输领域的节电情况；第5章对全社会

节电成效进行了分析汇总。

此外，本报告在附录中摘录了最新的能源和电力数据、节能减排政策法规、节能节电相关技术名词及术语释义、能源计量单位及换算等。

本报告概述由王庆一、霍沫霖、马轶群、张成龙、韩新阳主笔；节能篇由王庆一、王成洁、王向、霍沫霖、王永培、孙祥栋、马轶群、郭利杰、张成龙主笔；节电篇由孙祥栋、霍沫霖、王向、马轶群、王成洁、郭利杰、王永培主笔；附录由王庆一、霍沫霖、马轶群主笔。全书由霍沫霖统稿，韩新阳校核。

王庆一教授为本报告的编写提供了大量基础数据和分析材料，并对研究团队的建设 and 培养给予了无私帮助。在本报告的编写过程中，也得到了能源、电力等领域多位专家、学者的悉心指导和无私帮助，在此一并表示衷心感谢！

限于作者水平，虽然对书稿进行了反复研究推敲，但难免仍会存在疏漏与不足之处，恳请读者谅解并批评指正！

编 著 者

2014 年 11 月

目 录

前言

概述	1
----	---

节 能 篇

1 能源消费	20
1.1 能源消费	21
1.2 工业占终端用能比重	22
1.3 优质能源比重	23
1.4 人均能源消费量	23
2 工业节能	25
2.1 综述	26
2.2 钢铁工业节能	27
2.3 有色金属工业节能	32
2.4 建材工业节能	41
2.5 石化和化学工业节能	48
2.6 电力工业节能	54
2.7 节能效果	60

3	建筑节能	62
3.1	综述	62
3.2	主要节能措施	64
3.3	节能效果	68
4	交通运输节能	70
4.1	综述	71
4.2	主要节能措施	74
4.2.1	公路运输	75
4.2.2	铁路运输	80
4.2.3	水路运输	82
4.2.4	民用航空	84
4.3	节能效果	85
5	全社会节能成效	87

节 电 篇

1	电力消费	92
1.1	全社会用电量	93
1.2	工业及高耗能行业用电量	94
1.3	各区域用电量	96
1.4	人均用电量	97
2	工业节电	99
2.1	综述	100

2.2	钢铁工业节电	100
2.3	有色金属工业节电	103
2.4	建材工业节电	106
2.5	石化和化学工业节电	108
2.6	电力工业节电	111
2.7	节电效果	114

3 建筑节能

3.1	综述	117
3.2	主要节电措施	118
3.3	节电效果	120

4 交通运输节电

4.1	综述	122
4.2	节电措施	123
4.3	节电效果	125

5 全社会节电成效

附录 1	能源和电力数据	130
附录 2	节能减排政策法规	150
附录 3	技术名词及术语释义	172
附录 4	能源计量单位及换算	189
参考文献		192

概 述

节约资源和保护环境是我国的基本国策。推进节能减排工作，加快建设资源节约型、环境友好型社会是我国的一项重大战略任务。党的十八大明确提出要加强节能减排，推进生态文明建设，实现中华民族永续发展。国务院于 2012 年印发《节能减排“十二五”规划》，进一步明确了节能减排的指导思想、基本原则、主要目标、重点任务和保证措施，为推动我国节能减排工作深入有序开展提供了纲领性文件；2013 年颁布的《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）对节能减排工作提出了具体要求，并制定了针对性措施；2014 年颁布的《国家应对气候变化规划（2014—2020）》指出，积极应对气候变化事关中华民族和全人类的长远利益，事关我国经济社会发展全局，并进一步明确到 2020 年实现单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%~45%、非化石能源占一次能源消费的比重达到 15% 左右等目标。2014 年 4 月，全国人大通过了《环境保护法》修订案，为进一步强化节能减排提供了法律依据。在中央政府的决策部署下，在国家相关政策指导下，各地方、各部门、各行业采取多种措施，把节能减排作为调整经济结构、转变发展方式、推动科学发展的重要抓手，采取一系列政策措施，推动我国节能工作取得积极进展，但节能减排工作任重道远。

2013 年，经各方努力，我国节能工作取得积极进展，全国万元国内生产总值能源消费量比上年下降 3.54%，但是“十二五”前三

年,单位 GDP 能耗下降只完成五年任务的 54%,与 60%的进度要求还有明显差距。

尽管工业产品单位能耗普遍下降,但总体来说,与国际先进水平相比仍有较大提升空间。2013 年,合成氨、墙体材料、乙烯、原油加工单位能耗仍然较国际先进水平分别高出 54.7%、49.7%、39.7%、28.8%。根据我国 2013 年能耗水平以及国际先进水平测算,我国工业领域八个高耗能行业节能潜力约 3.58 亿 tce。

当前,严重雾霾频繁发生,政府高度重视节能减排工作,制定了一系列更具针对性的政策措施。同时,必须认识到:重化工业比重较大且下降缓慢,以煤炭为主的能源消费结构失衡,能源利用效率整体偏低,能源对外依存度进一步提高等问题存在,政策机制不完善、基础工作薄弱等问题也日益凸显。我国节能减排工作任重道远。

一、节能形势

(一) 节能减排目标完成进度滞后,未来节能减排压力较大

我国政府在“十二五”规划纲要、《“十二五”节能减排综合性工作方案》中提出了“十二五”节能减排约束性目标,明确提出到 2015 年,全国单位 GDP 能耗比 2010 年下降 16%，“十二五”期间,实现节约能源 6.7 亿 tce。“十二五”前三年,单位 GDP 能耗下降仅完成五年任务的 54%,二氧化碳(CO₂)排放量下降目标仅完成 20%,与 60%的进度要求还有明显差距。要实现“十二五”节能减排目标任务,后两年单位 GDP 能耗须年均降低 3.9%以上,CO₂ 排放量须年均下降 4.2%以上,远高于前三年平均降幅,需进一步加大节能工作力度,提高能源利用效率。

2013 年,炼油、电石等产品单位能耗不降反升,反映出节能减排任务艰巨。原油加工综合能耗由 2012 年的 93kgce/t 上升为 94kgce/t;电石单位电耗由 2012 年的 3360kW·h/t 上升为 3423kW·h/t。

（二）重化工业化仍将持续多年

工业化、城镇化带来消费结构升级，重工业快速发展。1995 年重工业产值占工业总产值的比重为 52.7%，2000 年升至 60.2%，2012 年达 71.5%。2013 年，汽车和家用电器制造业消耗钢材分别占 6.8% 和 1.5%；建筑业消耗钢材 3.8 亿 t，占全国钢材总消费量的 55.5%，占全球钢材消费量的 1/4；建筑业消耗水泥约为 21.7 亿 t，占全球水泥消费量的 54%。中国正处于房屋建设鼎盛期，汽车和家用电器需求也有很大增长空间。这三项拉动钢铁、建材、电力、石化、工程机械、电力设备、汽车等重工业高速发展。

预计中国的重化工业化还将持续 10 年时间，钢铁、水泥等高耗能产品产量将持续增长，2020 年钢产量将出现峰值，达 8.5 亿 t^①，为 2000 年的 6.6 倍；2023 年水泥产量将出现峰值，达 32.5 亿 t^②，为 2000 年的 4.7 倍。

2013 年，第二产业增加值占国内生产总值的比重为 43.9%，首次低于第三产业增加值比重，与 2000 年 45.9% 的水平相比，经济结构调整缓慢。工业结构中，高耗能、高污染行业比重较大，比重下降缓慢。重工业单位产值能耗为轻工业的 4 倍，因此节能工作任重道远。

（三）以煤为主的能源结构难以改变

2000 年以来，尽管可再生能源开发利用迅猛增长，2013 年达 4.207 亿 tce，比 2000 年的 0.863 亿 tce 增加 3.344 亿 tce，但远远赶不上煤炭产量的增长。2013 年煤炭产量 36.80 亿 t，比 2000 年的 13.84 亿 t 增加 22.96 亿 t，相当于 16.39 亿 tce。2000—2013 年可再

① 冶金工业规划研究院，2013 年 10 月。

② 中国水泥研究院，2014 年 5 月。

生能源增量仅为煤炭增量的五分之一。预计未来煤炭消费仍将大幅增长，2020 年将达 42 亿 t，更多煤炭用于发电。

（四）大量燃煤导致大气环境恶化

以煤为主的能源消费结构对大气环境带来较大影响。目前，燃煤排放的烟尘、二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）和 CO₂ 分别占总排量的 70%、85%、67% 和 80%。2013 年，全国 SO₂ 排放量达 2043 万 t，NO_x 达 2227 万 t，工业烟（粉）尘达 1278 万 t。

2013 年，雾霾天气呈现范围大、时间长、PM2.5 浓度高等特点，成为堪比伦敦烟雾事件的环境灾害。2013 年 1 月，北京雾霾天气肆虐 26 天。2013 年 12 月上旬，浓重雾霾笼罩中东部地区 25 个省份的 104 个城市，蔓延近半国土，持续 9 天之久；12 月 6 日，上海 PM2.5 浓度达 603 μg/m³，给公众健康带来严重危害。据 2013 年 3 月 31 日发布的《2010 全球疾病负担评估》报告（50 个国家近 500 名科学家共同参与完成），2010 年中国室外空气颗粒物（主要是 PM2.5）污染导致 120 万人死亡。

中国化石燃料燃烧排放的 CO₂ 在 2010 年超过美国居世界首位，2012 年中国 CO₂ 排放量达 83.11 亿 t，其中燃煤排放占 79.1%。

（五）能源对外依存度不断提高

2000 年中国原油进口量为 7027 万 t，2013 年达到 28 214 万 t。2000 年原油净进口 5996 万 t，对外依存度为 26.4%；2013 年原油净进口 28 052 万 t，对外依存度升至 56.5%；预计 2020 年对外依存度可能超过 70%。2013 年，石油（原油加成品油）净进口 30 422 万 t，对外依存度达 61.7%。

2013 年天然气（管输气加液化天然气）进口 518.2 亿 m³，出口 27.1 亿 m³，净进口 491.1 亿 m³，消费量 1676 亿 m³，对外依存度达 29.3%。

近年来东南沿海地区进口煤价低于国产煤，加之煤炭进口零关税，煤炭进口量激增，2000 年仅 2.02Mt，2013 年达 327.08Mt，出口 7.51Mt，净进口 319.57Mt，消费量 3657Mt，对外依存度为 8.7%。

能源对外依存度飙升，意味着面临更大的供应风险、价格风险，以及地缘政治风险和外交风险，值得高度警惕。

二、节能政策与措施

（一）节能政策

随着“十二五”节能减排目标的颁布，政府不断加大节能减排力度，2013 年以来，国家陆续出台了《节能低碳技术推广管理暂行办法》《重点行业清洁生产技术推行方案》《国务院关于加强发展节能环保产业的意见》等一系列节能环保产业发展规划，促进环保产业健康迅速发展；同时出台了《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）》《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》《工信部关于有色金属工业节能减排的指导意见》等针对重点行业节能增效、减排降耗的行动计划，力求做到“开源”“节流”两手抓；另外还制定了诸如《国际金融组织贷款赠款项目绩效评价管理办法》《能源管理体系认证规则》《2014 年工业节能监察重点工作计划》等一系列配套政策法规以及相关能效标准，对节能减排工作的开展起到了积极的推动作用。

各省（区、市）积极响应，根据地方特点纷纷出台了相关政策和实施方案，如《北京市 2013 年节能降耗与应对气候变化重点工作计划》《河北省关于切实做好 2013 年度改善生态环境工作的意见》《陕西省大气污染防治条例》《山东省出台节能环保产业发展实施意见》等。

（二）节能措施

（1）以价控耗，通过电价杠杆控制能耗、排放以及过剩产能。

2013 年，国家发展改革委发布《关于调整可再生能源电价附加

标准与环保电价有关事项的通知》，为支持可再生能源发展，鼓励燃煤发电企业进行脱硝、除尘改造，促进环境保护，决定适当调整可再生能源电价附加和燃煤发电企业脱硝等环保电价标准。将燃煤发电企业脱硝电价补偿标准由每千瓦时 0.8 分钱提高至 1 分钱，对采用新技术进行除尘设施改造、烟尘排放浓度低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ （重点地区低于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ），并经环保部门验收合格的燃煤发电企业除尘成本予以适当支持，电价补偿标准为每千瓦时 0.2 分钱。

2014 年 5 月，国务院印发了《2014—2015 年节能减排低碳发展行动方案》，指出国家将严格清理地方违规出台的高耗能企业优惠电价政策。落实差别电价和惩罚性电价政策，节能目标完成进度滞后地区要进一步加大差别电价和惩罚性电价执行力度。对电解铝企业实行阶梯电价政策，并逐步扩大到其他高耗能行业和产能过剩行业。落实燃煤机组环保电价政策。完善污水处理费政策，研究将污泥处理费用纳入污水处理成本。完善垃圾处理收费方式，提高收缴率^①。

根据这一方案，国家发展改革委出台了脱硫脱硝除尘环保电价、油品质量升级价格政策、阶梯电价水价气价、电解铝行业差别电价等一批价格政策，要求各地结合实际落实到位，这在很大程度上发挥了经济政策在节能减排领域的重要作用。

（2）税费改革，合理调配能源资源利用，整顿行业秩序。

2013 年全国煤炭产量完成 37 亿 t 左右，首次由年均增加 2 亿 t 降至 5000 万 t。2013 年全国整顿关闭煤矿 770 余处，技改提升小煤矿 490 多处，兼并重组小煤矿 610 处，累计淘汰落后产能超过 2 亿 t。煤炭产品综合税费比重约占全行业平均收入的 35.4%，煤炭企业税

① 国务院办公厅：《2014—2015 年节能减排低碳发展行动方案》[EB/OL]. http://hzs.ndrc.gov.cn/newzwxx/201405/t20140528_613213.html。

收负担约占销售收入的 21.63%，另外，行政性收费的负担占销售收入的 15.01%。据悉，较重的企业负担以及繁复的税收体系是煤炭税出台滞后的重要因素之一。

2014 年 10 月，财政部、国家税务总局联合发布了《关于实施煤炭资源税改革的通知》，经国务院批准，自 2014 年 12 月 1 日起在全国范围内实施煤炭资源税从价计征改革，同时清理相关收费基金。煤炭资源税实行从价定率计征。煤炭应税产品（以下简称应税煤炭）包括原煤和以未税原煤加工的洗选煤，煤炭资源税税率幅度为 2%~10%。具体适用税率由省级财税部门在上述幅度内，根据本地区清理收费基金、企业承受能力、煤炭资源条件等因素提出建议，报省级人民政府拟定，现行税费负担较高的地区要适当降低负担水平，同时也规定了减免税率的适用范围。

煤炭资源税的改革为资源集约开发、节约利用和环境保护，推动转变经济发展方式，规范资源税费制度，做出了重大贡献。

（3）大幅上调排污费，有力促进技术进步，推动节能减排工作。

2003 年 7 月 1 日起施行的排污收费标准，废气排污费按排污者排放污染物的种类、数量以污染当量计算征收，每一污染当量征收标准为 0.6 元。对难以监测的烟尘，按林格曼黑度^①征收排污费。每吨燃料的征收标准为 1 级 1 元、2 级 3 元、3 级 5 元、4 级 10 元、5 级 20 元。污水排污费按排污者排放污染物的种类、数量以污染当量计征，每一污染当量征收标准为 0.7 元。

据环境保护部统计，2013 年全国排污费征收开单 216.05 亿元，比上年增加 10.73 亿元，增长 5.2%；征收户数为 43.11 万户，比上

① 林格曼黑度是用视觉方法对烟气黑度进行评价的一种方法，共分为六级，分别是 0、1、2、3、4、5 级，5 级为污染最严重。