



2012

CHINA ENERGY CONSERVATION
AND EMISSION REDUCTION DEVELOPMENT REPORT

中国节能减排发展报告

—— 结构调整促绿色增长

中国工业节能与清洁生产协会 ● 编
中国节能环保集团公司



CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE



2012

CHINA ENERGY CONSERVATION
AND EMISSION REDUCTION DEVELOPMENT REPORT

中国节能减排发展报告

——结构调整促绿色增长

中国工业节能与清洁生产协会 ● 编
中国节能环保集团公司



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

2012 中国节能减排发展报告/中国工业节能与清洁生产协会, 中国节能环保集团公司编.

北京: 中国经济出版社, 2013. 1

ISBN 978 - 7 - 5136 - 2166 - 3

I. ①2… II. ①中…②中… III. ①节能—研究报告—中国—2012 IV. ①TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 280311 号

责任编辑 吴航斌 张利影

责任审读 霍宏涛

责任印制 张江虹

封面设计 白朝文

出版发行 中国经济出版社

印刷者 北京市人民文学印刷厂

经销者 各地新华书店

开 本 210mm × 285mm 1/16

印 张 34.75 (插页: 0.5)

字 数 885 千字

版 次 2013 年 1 月第 1 版

印 次 2013 年 1 月第 1 次

书 号 ISBN 978 - 7 - 5136 - 2166 - 3/X · 1

定 价 160.00 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

前 言

欢迎阅读《2012 中国节能减排发展报告》，这是中国工业节能与清洁生产协会、中国节能环保集团公司对中国节能减排整体状况进行观察、描绘、分析的第四本年度报告。四本年度报告，跨越了我国两个“五年计划”周期。

“十一五”时期，我国开始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。在该计划期内，我国节能减排工作取得了显著成效。这些成效主要是指：能源消费以年均 6.6% 的增速支撑了国民经济年均 11.2% 的增长；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%；二氧化硫和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%；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%。

“十二五”时期，我国制定了覆盖范围更广，更为细致明确的节能减排目标。既包括单位国内生产总值能耗下降 16%、主要污染物排放总量下降 8% ~ 10% 的总体目标，也包括各行业、重点领域和主要耗能设备的具体目标。工业方面，提出单位工业增加值（规模以上）能耗下降 21% 左右，并对火电、钢铁、水泥、电解铝等主要高耗能产品的单位产品能耗提出了目标要求。建筑方面，提出北方采暖地区既有居住建筑供热计量和节能改造 4 亿平方米以上，新建建筑施工阶段节能标准执行率达到 95% 以上，绿色建筑标准执行率达到 15%。交通方面，对铁路、公路、水运、航空单位运输周转量能耗水平提出了目标要求。主要终端用能设备方面，对锅炉、电动机、汽车、家用电器等设备提出了能效改善目标。公共机构方面，对公共机构单位建筑面积能耗以及人均能耗提出了目标要求。

值得注意的是，“十二五”和“十一五”的开局均不顺利，两个计划期开局之年的主要节能减排目标均未实现。2006 年，全国万元 GDP 能耗为 1.204 吨标准煤，比上年下降了 1.79%，仅完成年均节能目标（4.4%）的五分之二；化学需氧量（COD）和二氧化硫（SO₂）排放量不降反升，分别比上年上升 1.0% 和 1.5%（参见《2009 中国节能减排产业发展报告》）。2011 年，全国万元国内生产

总值能耗为 0.793 吨标准煤/万元（按 2010 年价格计算），与上年相比下降 2.01%，没有完成年度下降 3.5% 的计划目标；氮氧化物排放总量为 2404.3 万吨，比上年上升 5.73%。（中国节能减排的基本形势分析请阅读本书第 1 章）。

两个计划期开局之年主要节能减排目标均未实现的直接原因基本相同，即“工业特别是高耗能、高污染行业增长过快”。进一步而言，内在的结构性矛盾则是制约国家节能减排进程的本质性因素，比如在某个时期、某个地方被淘汰的落后产能可以在另外一个时期、另外一个地方复燃，污染可以随着产业迁移到新的地区。另外，也总有一些内在根深蒂固的力量，比如“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”，促使整个国家依旧踏在高能耗、高排放的高碳道路上（我们应如何进行本质意义上的节能减排，实施结构性改善，请阅读本书第 2 章）。

未来很长一段时间，我国的社会经济发展既需遵从国内严峻的资源和环境约束，也需充分适应国际间围绕着应对气候变化正在形成的政治经济新格局。这使得节能减排成为我们消解内外部压力，抢占低碳经济制高点的必然做法。减少温室气体排放，实质上已经演变为国家间争夺生存权和发展权的斗争。由于温室气体排放总量的快速增加，我国在气候变化问题上面临越来越大的国际压力，谈判空间日益缩小（详情请阅读本书第 3 章）。

应对气候变化既是环境问题，也是发展问题。转变经济发展方式、向改善气候所要求的新经济形态转型，成为解决问题的关键。中国共产党在十八大报告中把“美丽中国”设立为未来生态文明建设的宏伟目标，这表明我党对中国特色社会主义总体布局认识的深化，也彰显出中华民族对世界负责的精神。中国作为发展中国家，坚持把节约资源和保护环境作为基本国策，提出并认真落实应对气候变化国家行动计划，做出了庄严的自主减排承诺，并积极制定低碳经济国家战略。

我们前面已经看到，工业作为能源消耗的主要领域，是节能工作的重点和难点，高耗能、高污染行业是导致节能减排目标能否实现的关键。中国的低碳转型，很大意义上是工业的绿色转型，其具体内涵是建设资源节约型和环境友好型工业体系。由于长期粗放式发展，我国工业能源资源消耗强度大，能源消耗和二氧化硫排放量分别占全社会能源消耗、二氧化硫排放总量的 70% 以上，钢铁、炼油、乙烯、合成氨、电石等单位产品能耗较国际先进水平高出 10%~20%。随着能源资源刚性需求持续上升，生态环境约束进一步加剧，对加快转变工业发展方式形成了“倒逼机制”（对于重点耗能行业的节能减排进展分析，请参阅本书第 2 篇）。

我们在以往年度报告中指出：“十一五”期间，我国的节能减排是以各级政府推进为主导模式。“十二五”时期，预计这种模式会向市场力量推进的模式来演化。但是，其政府为主导的基本工作格局不会改变。因此，从行政区域的角度

来分析中国的节能减排，具有现实意义。2011年，东部地区单位GDP能耗最低，能源利用效率最高，单位GDP能耗平均值为0.7029吨标准煤；中部地区平均单位GDP能耗为0.978吨标准煤，在全国四大经济区域中排名第二；东北地区平均单位GDP能耗为1.02吨标准煤，在四大区域中排名第三，但是较中部地区差别并不是特别大；西部地区2011年能耗最高，平均单位GDP能耗为1.388吨标准煤（详细情况请阅读本书第3篇）。

本报告的第2篇（行业篇），第3篇（区域篇）告诉我们，只有坚定不移地进行产业升级与结构调整，才能实现本质意义上的节能减排。能源资源刚性需求持续上升，生态环境约束的进一步加剧，已经对我国加快转变经济发展方式形成了“倒逼机制”。也就是说，加快经济发展方式转变不是“想不想做”，而是“不得不做”，并且迫在眉睫。

我们应在下述两方面落实“加快经济发展方式转变”这一指导思想：一方面，必须抑制高耗能、高排放行业过快增长，严禁污染产业和落后生产能力转入中西部地区，加快运用高新技术和先进适用技术改造提升传统产业；另一方面，必须加速推动绿色GDP的迅速增长，把节能减排当做经济稳增长的重要抓手。

通过多种举措推动我国经济实现绿色增长，这已逐步成为决策层共识。根据相关政策规划，“十二五”时期，我国预计实施节能减排重点工程需投资约23660亿元，我国的环境服务总产值将达5000亿元，节能服务产业总产值将达到3000亿元。财政部部长谢旭人也曾撰文指出，节能减排是扩内需、稳增长的重要结合点。针对当前内需不足的情况，要把稳增长放在更加重要的位置，采取更加有力的措施，支持扩大节能环保产品消费，加大节能环保领域投资力度。本书的第4篇（环保篇）、第5篇（新能源篇）即侧重分析如何将节能减排形成经济增长的重要力量。

简而言之，本书第1篇（综合篇）介绍了我国节能减排的基本形势与趋向；第2篇（行业篇）介绍了电力、钢铁等高耗能、高污染行业的节能减排进展；第3篇（区域篇）从行政区划角度对比、评价节能减排的效果；第4篇（环保篇）介绍大气污染防治、污水处理、固废处理等环保产业的发展状况；第5篇（新能源篇）描述风能、太阳能、生物质能、核能等新能源产业的发展进程。

另外，本书第6篇（数据篇）侧重为读者提供用以进行深入分析的相关能源、环境数据。同时，本书最后部分提供了年度大事记录以及部分节能减排重要的公报、文件，供读者备忘。

中国工业节能与清洁生产协会的年度报告已经是第四本，内容每年在更新，但报告所遵循的基本宗旨不会改变。报告仍将继续秉承“内容详实、资料丰富、数据准确、观点鲜明”的指导思想，基于全球气候、能源、经济及政治大背景，

真实记录国家总体、各地区、重点耗能行业节能减排目标完成情况，以及节能环保、新能源等战略新兴产业的发展，深入分析国际国内环境保护、节能减排政策及产业发展趋势，介绍关于节能减排的不同观点，为我国开展节能减排工作提供判断、预测和展望。

由于节能减排涉及产业领域、学科门类较多，编者虽然尽量寻求内容及表述的准确性及一致性，本报告仍难免存在不当之处。为使我们的报告能够更加完善，期待您的批评指正。

王小康
2012 年 11 月

2012中国节能减排发展报告 > >> | 目录

前言	1
----------	---

专稿

全球绿色低碳发展与我国节能减排的形势	何建坤 / 1
环境保护是我国转变发展方式的切入点	周宏春 / 6
保障民生 绿色发展	冯之浚 / 11
坚持不懈抓好节能减排 积极推进生态文明建设	杨洁 / 16
全球升温2℃目标下中国能源与排放情景研究	姜克隽 庄幸 贺晨旻 / 22
2012年节能服务公司百强研究报告	中国工业节能与清洁生产协会 / 29

第1篇 综合篇

1 中国节能减排的基本形势	39
1.1 能源消费总量及碳排放	39
1.2 能源强度目标完成情况	42
1.3 废水中主要污染物减排	43
1.4 废气中主要污染物减排	44
1.5 固废利用及其他	46
2 中国节能减排的趋向与挑战	52
2.1 产业结构调整	52
2.2 能源结构调整	58
2.3 区域结构调整	60
3 国际碳排放制度安排与我国的应对	64
3.1 国际碳排放制度	64
3.2 我国参与国际碳排放制度的进程	69
3.3 我国在中长期谈判中与世界主要国家和集团的利益关系	71
3.4 我国的应对	80

第2篇 行业篇

4 行业节能减排概述	87
4.1 行业节能减排总结	87

4.2	行业节能减排存在的问题	88
4.3	行业节能减排展望	89
5	电力行业的节能减排	93
5.1	电力行业运行综述	93
5.2	电力行业节能减排现状	96
5.3	电力行业节能减排存在问题	98
5.4	电力行业节能减排相关举措	99
5.5	电力行业节能减排趋势展望	101
5.6	典型电力企业节能减排动态	102
6	钢铁行业的节能减排	105
6.1	钢铁行业运行综述	105
6.2	钢铁行业节能减排现状	107
6.3	钢铁行业节能减排存在问题	109
6.4	钢铁行业节能减排形势	110
6.5	钢铁行业节能减排对策分析	112
6.6	典型企业	116
7	有色金属行业的节能减排	121
7.1	有色金属行业运行综述	121
7.2	有色金属行业节能减排现状	124
7.3	有色金属行业节能减排目标	129
7.4	有色金属行业节能减排展望	132
7.5	典型企业	141
8	石化行业的节能减排	144
8.1	石化行业运行综述	144
8.2	石化行业节能减排现状	145
8.3	石化行业节能减排存在问题	146
8.4	石化行业节能减排展望	148
8.5	典型企业	152
9	煤炭行业的节能减排	154
9.1	煤炭行业运行综述	154
9.2	煤炭行业节能减排现状	157
9.3	煤炭行业节能减排政策措施	160
9.4	煤炭行业节能减排趋势展望	160
9.5	典型企业	164
10	建材行业的节能减排	169
10.1	建材行业运行综述	169
10.2	建材行业节能减排现状	170

10.3	建材行业节能减排政策措施	172
10.4	建材行业节能减排形势	173
10.5	建材行业节能减排展望	174
10.6	典型企业	178
11	纺织行业的节能减排	182
11.1	纺织行业运行综述	182
11.2	纺织行业节能减排现状	185
11.3	纺织行业节能减排目标	186
11.4	纺织行业节能减排展望	188
12	交通行业的节能减排	192
12.1	交通运输行业运行情况综述	192
12.2	交通运输行业节能减排现状	195
12.3	交通运输行业节能减排展望	200
12.4	交通运输行业节能减排应对举措	201
13	建筑行业的节能减排	205
13.1	建筑行业运行综述	205
13.2	建筑行业节能减排现状	206
13.3	建筑行业节能减排工作主要措施	208
13.4	建筑行业节能减排主要问题与障碍	209
13.5	建筑行业节能减排展望	210

第3篇 区域篇

14	区域节能减排概述	215
14.1	区域经济发展与能源环境综述	215
14.2	区域节能减排成就	228
15	东部地区的节能减排	240
15.1	东部地区经济发展与节能减排综述	240
15.2	东部地区节能减排指标完成情况	245
15.3	东部地区节能减排存在的问题与不足	249
16	中部地区的节能减排	250
16.1	中部地区经济发展与节能减排综述	250
16.2	中部地区节能减排指标完成情况	254
16.3	中部地区节能减排存在的问题与不足	256
17	西部地区的节能减排	258
17.1	西部地区经济发展与节能减排综述	258
17.2	西部地区节能减排指标完成情况	262

17.3	西部地区节能减排存在的问题与不足	266
18	东北地区的节能减排	267
18.1	东北地区经济发展与节能减排综述	267
18.2	东北地区节能减排指标完成情况	270
18.3	东北地区节能减排存在的问题与不足	272

第4篇 环保篇

19	环保产业概述	275
19.1	环保产业运行综述	275
19.2	环保产业主要政策措施	278
19.3	环保产业面临的主要问题与障碍	281
19.4	环保产业发展趋势	281
20	大气污染治理	284
20.1	大气污染治理业运行综述	284
20.2	大气污染治理工作主要政策措施	286
20.3	大气污染治理面临的主要问题与障碍	288
20.4	大气污染治理业发展趋势	289
20.5	典型大气污染治理企业动态	291
21	固体废物利用	292
21.1	固体废物利用行业运行综述	292
21.2	固废行业工作主要政策措施	295
21.3	固废处理面临的主要问题与障碍	297
21.4	固废处理业发展趋势	298
21.5	典型固废处理企业动态	301
22	污水处理	302
22.1	污水处理行业运行综述	302
22.2	污水处理工作主要政策措施	303
22.3	污水处理面临的主要问题与障碍	305
22.4	污水处理业发展趋势	306
22.5	典型污水处理企业动态	307

第5篇 新能源篇

23	新能源概述	311
23.1	2011年全球新能源与可再生能源发展特点	311
23.2	2011年我国新能源与可再生能源发展特点	312

23.3	我国新能源与可再生能源产业政策分析	313
24	风能	315
24.1	世界风电产业概况	315
24.2	我国风电产业概况	319
24.3	我国风电产业发展趋势展望	330
24.4	我国风电行业典型企业分析	330
25	太阳能	339
25.1	光伏产业发展现状	339
25.2	太阳能热利用产业发展现状	347
25.3	太阳能产业政策分析	353
25.4	太阳能产业发展展望	357
25.5	典型企业动态	358
26	生物质能	362
26.1	生物质能产业概况	362
26.2	生物质发电产业现状	364
26.3	沼气工程产业现状	368
26.4	生物柴油产业现状	370
26.5	生物乙醇产业现状	373
26.6	生物质能产业发展趋势展望	376
27	核能	379
27.1	世界核电产业发展现状及趋势	379
27.2	世界核电技术发展阶段	382
27.3	中国核电产业发展现状	384

第6篇 数据篇

28	国际数据	391
29	国内能源数据	396
30	国内环境数据	420
	大事记	461
	附 录	
	附录1: 2011年分省区市万元地区生产总值(GDP)能耗等指标公报	477
	附录2: 环境保护部通报2011年度全国主要污染物减排情况	479
	附录3: 2012年度节能服务公司百强榜	483
	附录4: 节能减排政策清单(2011年)	487
	附录5: 节能减排“十二五”规划	490
	附录6: “十二五”节能环保产业发展规划	505
	附录7: 工业节能“十二五”规划	515
	参考文献	530

全球绿色低碳发展与我国节能减排的形势

何建坤^①

1992年里约联合国环发大会提出可持续发展的理念，并通过了“联合国气候变化框架公约”。20年来，全球开展了在可持续发展框架下应对气候变化的合作进程。2012年6月“里约+20”峰会又通过《我们期望的未来》成果文件，对未来全球可持续发展和应对气候变化都将产生重大影响，并将进一步促进全球绿色低碳的发展趋势，我国可持续发展和应对气候变化也将面临新的挑战 and 机遇。

一、全球应对气候变化与绿色低碳发展的形势

“里约+20”峰会的主题是“在可持续发展和消除贫困的背景下发展绿色经济”，强调了可持续发展“三大支柱”即经济发展、消除贫困、环境保护之间的统筹和协调。其中，以气候变化为代表的全球环境问题受到特别关注。成果文件中重申全球控制温升不超过2℃的目标，并强调指出“各国就到2020年全球每年温室气体排放量所作的减排承诺的总体效应与有可能把全球平均温度维持在不高于工业化以前2℃或1.5℃水平的总体排放路径之间存在很大差距”，呼吁各国加大力度，减少全球温室气体排放，应对气候变化已成为世界可持续发展的重要领域。

2011年12月，联合国气候大会启动了增强全球减排行动力度的“德班平台”谈判，将决定2020年后全球增强减排力度的国际制度框架，并讨论2020年以前增强减排力度的行动方案。发达国家在“德班平台”谈判中力推建立适用所有国家统一的减排框架，力图混淆发展中国家与发达国家的区别，“共同但有区别的责任”原则受到挑战。我国作为排放大国的地位突出，将面临空前的减排压力。另一方面，欧盟等发达国家积极推进全球碳排放到2020年达到峰值，到2050年比1990年至少减半的全球长期减排目标，这将极大压缩未来全球的碳排放空间，我国等发展中国家未来的可持续发展将面临碳排放空间严重不足的挑战。因此，发展绿色经济，实现低碳发展，将成为全球促进经济发展、消除贫困和保护全球环境目标之间统筹协调的战略选择和根本途径。

全球绿色低碳发展的趋势，也将引起全球经济贸易规则的变动和争端。例如发达国家通过提高产品的能耗或环保标准，设置“绿色贸易壁垒”，或向发展中国家对其出口产品征收

^① 清华大学低碳经济研究院院长、原清华大学常务副校长。

碳关税（边境调节税）等措施，实行贸易保护主义，打压发展中国家日益上升的贸易竞争力。最近欧盟强行将所有进出欧盟境内的航班纳入其碳排放交易体系，一方面反映了欧盟强行向发展中国家施加减排义务；另一方面也反映了欧盟借此强化和扩大其碳交易市场，对未来全球碳减排市场机制的发展施加影响，夺取先机，占据有利地位。碳关税对于出口产品以高能耗、低增加值的中低端制造业产品为主的新兴发展中国家而言，将严重影响其贸易竞争力。据测算，对我国出口欧美的产品中隐含的 CO_2 排放征收每吨 35 ~ 60 美元的碳关税的话，我国产品出口的税率将增加 2.2 ~ 4.4 个百分点，这既对我国出口企业造成压力，同时也对我国调整出口产品的结构，进行产业升级，降低产品的能耗，提高产品的档次和增加值，打造自身的低碳竞争力提供了机遇。

全球应对气候变化，实现绿色低碳发展，关系到人类的现在和未来，关系到各国的生存和发展，关系世界的稳定和繁荣，关系到子孙后代的发展空间和福祉，实现可持续发展是全人类的共同利益。当前全球的可持续发展要应对全球资源枯竭和生态承载能力减弱、全球环境容量制约等一系列挑战，需要全球的共同努力和世界各国的密切合作，也需要对各国的发展和行为方式有所制约，需要各国都付出极大的努力和必需的代价。在解决全球可持续发展各项矛盾中，需要平衡全球整体利益和各国的局部利益，这势必涉及各国责任和义务的分担，涉及国家间利益的矛盾和冲突，因此需要建立公平有效的国际制度框架。坚持“共同但有区别的责任”原则和公平获得可持续发展的理念，是发展中国家在气候变化国际制度谈判中的共同利益诉求和坚持的原则，发达国家应根据气候变化公约中确定的原则，承担和其历史责任相称的国际义务，率先实现低碳转型，并向发展中国家提供资金、技术和能力建设的支持。另一方面，当前发展中国家的工业化进程已不具备发达国家当年的世界资源保障和环境容量的条件，所以不可能再沿袭发达国家以过高能源消费和资源消费为支撑的传统工业化道路，必须探索以技术创新为支撑的新型的工业化和现代化道路，走绿色、低碳的发展路径，实现跨越式发展。

二、我国节能和减缓 CO_2 排放的形势和任务

1992 年联合国环发大会以来，我国即开始实施可持续发展战略，坚持节约资源、保护环境的基本国策，把节能放在能源战略中的首位，并取得了显著成效。从 1990—2011 年，我国 GDP 年均增长率为 10.4%，GDP 总量已由世界第十位跃升为第二位，占世界 GDP 总量也由 1.6% 上升到约 10%，人均 GDP 也由 370 美元上升到 5400 美元，由世界低收入国家进入上中等收入国家行列。在这 21 年期间，能源消费年增长率为 6.18%，以 0.59 的能源消费弹性，支撑了经济社会的持续快速发展。在这 21 年期间内，单位 GDP 的能源强度下降了 56%，单位 GDP 的 CO_2 强度下降了 58%。同期，发达国家下降幅度平均不到 30%，世界平均也只有 15% 左右，我国在节能和减缓 CO_2 排放方面取得的成效令世界瞩目。

由于我国基本国情和发展阶段的特征，使我国在应对气候变化领域面临比发达国家更严峻的挑战。我国处于工业化、城市化快速发展阶段，由于 GDP 较快增长，能源消费和 CO_2 排放也呈现总量大、增长快的趋势。1990—2011 年，GDP 增长 8.0 倍， CO_2 排放总量也增长 3.4 倍，成为世界第一排放大国。能源消费量由 1990 年 9.87 亿 tce 增加到 2011 年 34.78 亿

ice, 增长 3.5 倍, 2011 年占世界能源消费的比重 20% 左右, 能源消费的 CO₂ 排放接近全世界排放量的 1/4。人均 CO₂ 排放量 1990 年约为世界平均水平的一半, 目前已经超过世界平均水平, 而且每年 CO₂ 排放增长量占世界增长量的一半以上。控制能源需求和 CO₂ 排放总量较快上升的趋势仍是艰巨任务。

我国当前的可持续发展面临日趋强化的国内资源和环境的制约, 2011 年煤炭产量已达 35 亿吨, 超出科学产能的供应能力, 石油进口依存度已超过 55%, 由能源消费引起的 SO₂, NO_x, 可吸收颗粒物等常规污染物排放和区域生态环境问题也难以得到根本遏制, 资源依赖型、粗放的发展方式已难以为继。而且在应对全球气候变化的国际谈判中也面临越来越大的减排压力。发展绿色经济, 实现低碳发展, 既是我国突破国内资源环境制约, 促进经济社会与资源环境相协调和可持续发展的内在需要和根本途径, 也是我国应对全球气候变化, 减缓 CO₂ 排放的战略选择, 需统筹国内外两个大局, 协调应对。

较大幅度地降低单位 GDP 的能源强度和 CO₂ 排放强度是我国中近期应对气候变化和加强节能与减缓 CO₂ 排放的主要目标和着力点。我国在哥本哈根气候大会上提出 2020 年单位 GDP 的 CO₂ 强度比 2005 年下降 40~45% 的目标, “十一五” 制定单位 GDP 能源强度下降 20% 左右的约束性目标, “十二五” 期间又制定了单位 GDP 能源强度下降 16% 和 CO₂ 强度下降 17% 的目标, “十三五” 如果 GDP 的 CO₂ 强度再下降 15~16%, 到 2020 年单位 GDP 的 CO₂ 强度比 2005 年下降幅度即可实现 45% 的目标高限值。

与发达国家相比, 我国当前单位 GDP 能源强度和碳强度都比较高。单位 GDP 的能源强度约为世界平均水平的 2 倍, 与发达国家的差距更大。2010 年我国 GDP 总量与日本相当, 但能源消费量则为日本的 4.5 倍; 该年我国能源消费总量与美国相当, 但 GDP 总量却约为美国的 40%, 由于我国能源结构中煤炭的比重大, 所以 GDP 的 CO₂ 强度与发达国家的差距比能源强度更大。我国 GDP 能源强度高, 除能源转换和利用效率仍低于发达国家的因素外, 我国当前发展阶段特有的第二产业特别是高耗能产业比重高、制造业产品价值链低等结构性因素所起的作用更为主要, 这一方面说明我国在提高能源利用及相应碳排放的经济产出效益方面具有较大潜力, 但也表明我国的 GDP 能源强度与 CO₂ 强度要赶上发达国家的水平也需要在相当长的历史时期内不懈努力。这与我国缩小同发达国家发展水平差距一样, 是一项长期而艰巨的任务。

促进 GDP 的 CO₂ 强度下降的因素包括两方面: 一是节能所导致的 GDP 能源强度下降; 二是能源结构优化导致能源构成中含碳率下降。据测算, 我国到 2020 年实现非化石能源比重由 2005 年的 6.8% 上升到 15% 的目标, 再加上天然气比重的增大, 能源结构低碳化对实现 2020 年单位 GDP 的 CO₂ 强度比 2005 年下降 40~45% 目标的贡献率约为 20% 左右, 节能的贡献率仍要承担 80% 左右。节能又可分为导致能源效率提高的技术节能和由于产业结构调整 and 升级以及消费结构变化所引起的结构性节能。“十一五” 期间, 实现了单位 GDP 的能源强度下降 19.1%, 技术节能发挥了主要作用。未来随着经济发展方式的转变, 结构节能应该也能够超过技术节能, 发挥越来越大的作用, 核心是大力转变经济发展方式, 努力建立以低碳排放为特征的产业体系和消费方式, 走上绿色低碳发展路径。

三、我国加强节能和减缓 CO₂ 排放的对策

我国要实现单位 GDP 能源强度和 CO₂ 强度较大幅度的下降, 实现绿色低碳发展, 就必须转变当前资源依赖型、粗放扩张的发展方式, 由过分重视 GDP 增长的数量转变为更加注重经济增长的质量和效益, 由模仿和追赶发达国家的高碳发展路线转变到以技术创新为支撑的绿色低碳发展路径。

因此, 要努力转变经济发展方式, 大力调整产业结构, 加强推进结构节能的作用。我国当前经济增长过多地依赖投资和出口的驱动。2008 年我国资本形成占 GDP 的比重为 43%, 而世界投资率较高的中等发达国家的平均水平也只有 30%, 家庭最终消费的比重占 GDP 的 37%, 而中等发达国家也高达 50%。我国为生产出口产品在国内消耗的能源约占全国总能源消费量的 1/4。改变投资驱动型和出口导向型的增长方式, 扩大最终消费的拉动作用, 有利于降低对钢铁、水泥等高耗能投资品的需求增长, 有利于促进产业结构的调整。据测算, 投资占 GDP 比重下降一个百分点, 相应消费就上升一个百分点, GDP 的能源强度将相应下降 0.45 个百分点。我国当前第二产业占 GDP 中的比重高达 47%, 已达到或超过发达国家工业化阶段的峰值, 钢铁、水泥、家电等产量也达世界产量的半数左右, 存在调整产业结构、降低 GDP 能源强度的空间和潜力。据测算, 工业在 GDP 中比重下降一个百分点, 而服务业的比重就上升一个百分点, 相应 GDP 能源强度也将下降约一个百分点。因此, 要着力发展战略性新兴产业和现代服务业, 限制高耗能、高污染和资源密集型产品的出口, 加快产业升级, 推广先进节能技术, 提高能源效率, 降低产品的能源单耗、提高产品的增加值率, 努力建立以低碳排放为特征的产业体系。当前在努力降低 GDP 能源强度和 CO₂ 强度的同时, 要逐步实行能源消费总量和 CO₂ 排放总量的控制, 以总量控制的目标促进经济发展方式的转型。应进一步制定 CO₂ 排放达峰值的长期目标, 进行前瞻性部署。

在加快转变发展方式过程中, 要以技术创新为支撑, 加大对先进节能技术和新能源技术的研发和推广, 要继续大力推进技术节能, 提高能源转换和利用效率。我国实施节能优先战略, 近年来通过上大压小, 推广先进节能技术, 使高耗能产品的能源单耗持续下降, 例如 2010 年与 2005 年相比, 火电供电煤耗由 370gce/kwh 下降到 335gce/kwh, 降低 9.5%, 炼钢综合能耗下降 12.8%, 水泥综合能耗下降 24.6%, 中国能源转换和利用效率与发达国家的差距正在显著缩小。要继续加大力度, 争取“十二五”以后, 新增主要耗能设备能效指标达到国际先进水平, 部分通用设备如汽车、电动机、家用电器等达到国际领先水平, 继续发挥以提高能效为核心的技术节能的主导性作用。同时大力发展新能源和可再生能源, 优化能源结构。提高核能、水电、风电、太阳能等新能源和可再生能源在一次能源构成中的比重, 可在保障能源供应的同时, 减少 CO₂ 排放。

我国实现节能和减缓 CO₂ 排放目标, 工业节能占有突出重要的地位。我国当前处于工业化快速发展阶段, 第二产业占 GDP 比重一直在 47% 左右, 终端能耗占全国终端总能耗 70% 以上, 而发达国家第二产业比重一般都低于 30%, 终端能耗工业也进展 1/3 左右。“十一五”期间, 我国单位 GDP 的能源强度下降了 19.1%, 而工业单位增加值的能源强度则下降了 25%, 工业节能起到了引领作用。由于我国当前正处于城市化快速发展阶段, 交通和建筑的

能耗不可避免地持续呈较快增长的趋势，所以工业部门必须有更大的节能力度，工业部门单位增加值能源强度的下降幅度要远高于全国单位 GDP 能源强度下降的幅度。工业节能除推广节能技术，淘汰落后产能、提高能源效率外，调整工业内部行业和产品结构，推进产业升级，产品向价值链高端发展，提高单位产品增加值率，都是降低工业部门单位增加值能耗的重要措施。

我国将逐渐实施能源消费总量与 CO₂ 排放总量控制目标和措施，争取 CO₂ 排放尽快达到峰值并开始下降。实现上述目标，工业部门的 CO₂ 排放必须率先达到峰值。发达国家自上世纪初实现工业化以来，其能源消费和相应 CO₂ 排放基本稳定或略有缓慢增长，但其工业部门的能源消费和 CO₂ 排放都呈持续下降趋势。1973—2009 年，OECD 的 34 个国家工业部门终端总能耗下降了 23.5%，而交通能耗却上升了 68.6%，家庭和商业能耗上升了 36.9%。从减排 CO₂ 来讲，工业部门减排力度最大。我国处于工业化快速发展阶段，工业部门的能耗仍呈快速发展的趋势。今后 10~20 年，我国工业化阶段将基本完成，经济增长进入内涵提高阶段，再加上大力推进工业节能，工业终端能耗也有望达到峰值并趋于稳定，届时交通、建筑新增能源消费可望由发展新能源和可再生能源满足，从而使化石能源消费总体上趋于稳定，使 CO₂ 排放达到峰值。

当前要进一步完善促进低碳发展的法律法规和财税金融政治体系，建立和完善促进地区、城市和行业低碳发展的政策激励机制，建立和形成促进企事业节能减排的市场机制，为实现低碳发展提供政策保障。