

治污减排 中长期路线图研究

《中国实现“十二五”环境目标机制与政策》课题组 编著

Medium-to-Long-Term Roadmap of
Pollution Reduction in China

中国环境出版社



中国环境与发展国际合作委员会政策报告

治污减排中长期路线图研究

Medium-to-Long-Term Roadmap of Pollution Reduction in China

《中国实现“十二五”环境目标机制与政策》课题组 编著

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

治污减排中长期路线图研究/《中国实现“十二五”环境目标机制与政策》课题组编著. —北京: 中国环境出版社, 2013.10

ISBN 978-7-5111-1434-1

I. ①治… II. ①中… III. ①治污减排—中长期—研究 IV. ①X-012

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 082709 号

出版人 王新程
责任编辑 陈金华 刘 杨
责任校对 唐丽虹
封面设计 彭 杉

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67113412 (教材图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2013 年 10 月第 1 版
印 次 2013 年 10 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 15.5
字 数 320 千字
定 价 48.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

课题组中外组长

- 汪纪戎 原国合会委员，原全国人大常委会委员，原农工党中央副主席
原全国人大环境与资源保护委员会副主任委员
- Dan Dudek 国合会委员，美国环保协会副总裁

课题组中外核心专家

- 吴舜泽 环境保护部环境规划院副院长
- 王金南 环境保护部环境规划院副院长/总工程师
- 郝吉明 清华大学环境学院教授/中国工程院院士
- 张庆杰 国家发展和改革委员会国土开发与地区经济研究所研究员
- 冯 飞 国务院发展研究中心产业经济研究部部长/研究员
- Brendan Gillispie 经济合作与发展组织，环境与全球化部主任
- Laurence Tubiana 法国可持续发展研究院院长
- Mary Gade 美国盖德环境集团总裁
- Martin Jaenicke 德国柏林自由大学环境政策研究中心教授
- Norm Brandson 原加拿大曼尼托巴省环境、保护和水管理副部长

课题技术组成员

环境规划院

万 军 葛察忠 贾杰林 张菲菲 李 新 于 雷 周劲松 吴悦颖
张文静 叶维丽 文字立 孙 娟 严 刚 蒋春来 钟悦之 金 铃
董战峰 李红祥 王 倩 曹 颖 李 娜

清华大学

许嘉钰 曾思育 董 欣 赵 斌 刘通浩 孙 硕 黄韵清 董 雯
程绍杰 刘琳燕 白 桦

国家发展和改革委员会国土开发与地区经济研究所

宋建军 李 忠 刘 洋 卢 伟

国务院发展研究中心

宋紫峰 王金照

美国环保协会

杨军玲

法国可持续发展与国际关系研究院

王鑫

课题组协调员

张菲菲 刘嘉 王蕾 赵小鹭

报告统稿

吴舜泽 万军 张菲菲 李新

前 言

中国环境保护工作自 1973 年起步，工作重点从最初的工业“三废”治理、企业达标排放，到“九五”国家污染物排放总量控制，再到“十二五”的总量控制、质量改善与风险防范，发生了一系列变化，但治污减排一直是环境保护的主线。“十一五”期间，中国将 COD 和二氧化硫排放总量作为约束性指标，纳入了国家“十一五”规划纲要，实施严格的减排目标责任制，实施了一系列治污减排重大工程，超额完成了减排目标，带动了环境保护工作全面发展。

“十二五”期间，中国仍处于工业化中后期阶段，城镇化率已经超过了 50%。国家将二氧化硫、氮氧化物、COD 和氨氮等 4 项污染物排放总量作为约束性指标纳入国家“十二五”规划纲要，将治污减排作为促进绿色发展、改善环境质量的重要抓手。2011 年核查结果显示，全国 COD、氨氮和二氧化硫排放量实现同比下降，氮氧化物排放量同比上升，减排形势不容乐观。未来几年是我国全面建设小康社会和基本实现现代化的关键时期，而国家基本完成工业化和城镇化至少还需要 10~20 年的时间，在此期间，中国的资源能源消耗和污染物产生量仍将呈增长趋势，排污总量居高不下，社会和公众对环境风险、环境健康高度关注，国际环境形势日趋严峻，中国环境保护面临新的挑战，中国治污减排将继续是今后比较长的时期内促进绿色发展、改善环境质量的重要手段。

在《实现“十一五”环境目标政策机制》课题研究取得成功的基础上，国合会设立《中国实现“十二五”环境目标机制与政策》课题，由国合会委员、全国人大常委会委员、农工党中央副主席、全国人大环境与资源保护委员会副主任委员汪纪戎女士和国合会委员、美国环保协会副总裁

Dan Dudek 先生担任中外组长，中国环境规划院等 9 家国内外机构 12 名核心专家、近 40 名技术人员参与研究。课题组于 2011 年 11 月 16 日和 2012 年 12 月 13 日向国合会年会进行了报告，为中国完善“十二五”治污减排政策、制定“十三五”乃至中长期环境保护战略和重大政策提供参考。

课题设置了经济发展转型时期环境保护的国际经验借鉴、我国治污减排的中长期路线图设计、未来十年环保重大政策框架研究、环境保护的分区分类控制政策研究、基于总量控制制度促进经济发展转型的政策研究等专题研究，旨在聚焦污染防治与减排领域的新情况、新问题，研究建立“十三五”乃至更长时期中国治污减排的中长期路线图，从协同减少污染物排放、分区分类环保政策、通过总量控制促进经济发展转型等方面提出实现“十二五”主要治污减排目标的政策建议，为统筹推进环境保护工作提供国际经验借鉴和机制政策对策。

报告的整体构架由中外专家共同设计，主要观点和报告内容由专家组共同审定。报告执行概要部分由吴舜泽、万军、李新、张菲菲、李红祥执笔。研究报告主体部分共 8 章，其中第一章由吴舜泽、万军、贾杰林、张菲菲、李新、于雷、周劲松、葛察忠、Mary Gade、Norm Brandson、Martin Jaenicke 执笔；第二章由冯飞、王金照、张庆杰、李新、宋紫峰、贾杰林、李忠、刘洋执笔；第三章由吴舜泽、万军、贾杰林、吴悦颖、严刚执笔；第四章由冯飞、宋紫峰、王金照执笔；第五章由张庆杰、卢伟、宋建军、李忠、刘洋执笔；第六章由郝吉明、许嘉钰、曾思育执笔；第七章和第八章由王金南、葛察忠、李红祥、董战峰、吴舜泽执笔。吴舜泽、万军、张菲菲、李新进行全书统稿。

由于时间紧迫，报告在研究方法、数据、主要判断与建议等方面，难免存在疏漏，敬请专家、领导、读者不吝批评指正。

《中国实现“十二五”环境目标机制与政策》课题组

2012 年 12 月

<h1>目 录</h1>	
执行概要	1
0.1 回顾：“十一五”污染减排分析评估	2
0.2 展望：未来经济社会环境形势将面临阶段转折	10
0.3 战略：中长期治污减排路线图总体设计	16
0.4 对策：积极主动推动环境目标机制与制度优化	23
0.5 政策建议	30
第 1 章 中国治污减排历程、评估与经验借鉴	35
1.1 中国治污减排的历程	36
1.2 “十一五”污染减排评估	43
1.3 国际治污减排历程与经验借鉴	61
第 2 章 中国中长期社会经济发展与治污减排形势分析	69
2.1 经济社会发展形势分析	70
2.2 区域经济环境差异分析	87
2.3 中国治污减排的形势分析、阶段判断和主要问题	96
第 3 章 治污减排中长期路线图	103
3.1 环境保护中长期战略框架	104
3.2 中国治污减排路线图	106
3.3 各阶段治污减排的问题与政策需求分析	111
第 4 章 运用总量控制促进经济发展转型	115
4.1 实行业性总量控制	117
4.2 建立污染物产生量和排放量评价制度	126
4.3 强化总量控制、促进治污减排的经济政策	127
4.4 制定促进治污减排的法规标准	132

第 5 章	强化分区分类环境管理	137
5.1	区域特征污染物控制的政策	138
5.2	主要污染物减排目标的区域分配	144
5.3	实施区域环境污染控制与减排	147
第 6 章	协同控制污染排放	151
6.1	资源环境与经济协调发展对协同减排的作用	152
6.2	促进主要污染物减排与节能减碳之间的协同	153
6.3	协同解决传统污染物与 PM _{2.5} 、臭氧、环境健康等问题	157
6.4	燃煤电厂硫氮尘汞和 CO ₂ 协同控制政策措施和管理制度	161
6.5	城镇污水与污泥处理中的污染物协同减排	171
6.6	协同减少工业源水污染物排放	180
6.7	协同减少农村规模化畜禽养殖污染	186
6.8	政策建议	191
第 7 章	“十二五”治污减排的重点与对策	193
7.1	“十二五”治污减排的新要求	194
7.2	实现“十二五”减排目标的重大挑战	197
7.3	“十二五”治污减排政策设计	213
第 8 章	“十三五”污染控制战略与政策	229
8.1	全面建设小康社会的治污减排需求与任务	230
8.2	“十三五”治污减排模式、重点领域和主要途径	233
8.3	“十三五”治污减排储备性政策	235

执行概要



关键词：治污减排 路线图 环境管理战略转型 总量控制

从“九五”的“一控双达标”到“十一五”的约束性污染减排，实施了3个五年计划的治污减排措施（包括总量控制、污染防治、风险防范）仍将是今后中长期促进绿色发展、改善环境质量的重要手段。在“实现‘十一五’环境目标政策机制”课题研究取得成功后，中国环境与发展国际合作委员会（简称“国合会”）设立《中国实现“十二五”环境目标机制与政策》课题，旨在聚焦治污减排领域的新情况、新问题，研究建立“十三五”乃至更长时期治污减排的中长期路线图，从协同减少污染物排放、分区分类环保政策、通过总量控制促进经济发展转型等方面提出“十二五”减排目标实现的机制政策建议。

0.1 回顾：“十一五”污染减排分析评估

课题组开展了“十一五”污染减排措施和成效分析，采用逻辑框架分析、信号灯分析、回归分析、效应分解模型、绩效分离等方法，客观评估了减排目标完成、工程建设进度、结构调整减排、政策实施作用、责任落实程度、部署推进程度、目的效益实现等。总体上看，“十一五”期间污染减排成效显著，在工业化、城镇化加速时期超额完成主要污染物排放总量控制约束性指标，实属不易。落实地方政府环境责任、加大治污工程建设和结构调整力度、经济政策协调推动使污染减排综合效应显现。但中国污染减排仍任重道远，“十一五”污染减排存在的一些问题需要进一步研究解决。

0.1.1 中国“十一五”污染减排工作难度大、力度大、成效大

0.1.1.1 环境压力超过规划情景，仍超额实现减排要求，实属难能可贵

“十一五”期间，部分与环境相关的经济社会发展指标实际情况超过预期，国内生产总值超出目标13.7万亿元，城镇人口多增加1100万人，多消耗5.5亿t标煤的能源，节能降耗指标低于目标0.9个百分点，服务业增加值占GDP比重低于预期0.5个百分点。这些因素偏离了“十一五”规划10%减排基准情景，增加了208万t化学需氧量（COD）和493万t二氧化硫（SO₂）减排压力。

表1 “十一五”国民经济和社会发展环境关联指标实现情况*

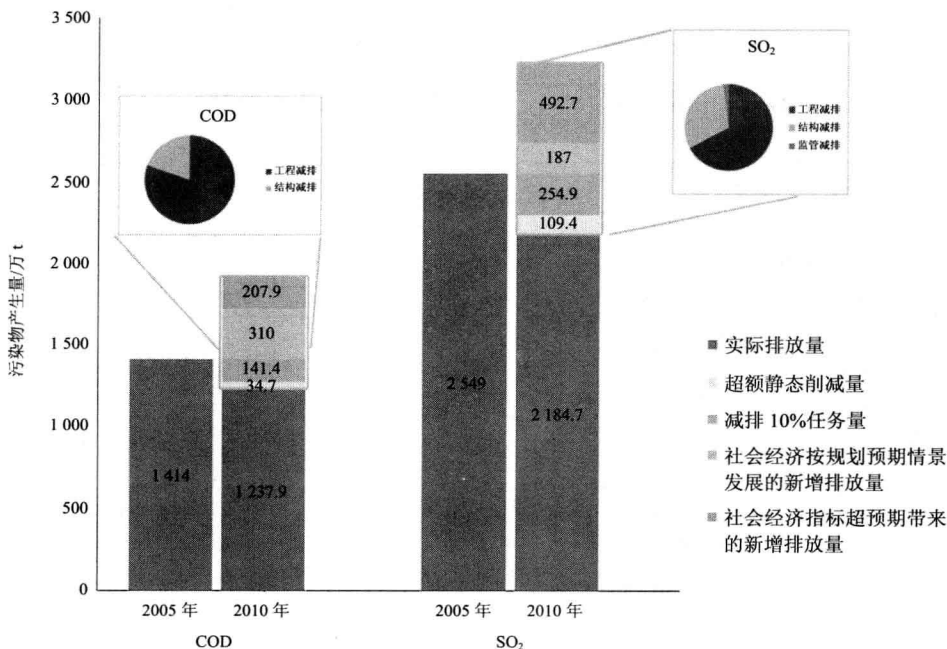
类别	指标	2005年	规划目标		实现情况			对环境 影响
			2010年	年均增长/ %	2010年	年均增长/ %	与目标差距	
经济增长	国内生产总值/万亿元	18.5	26.1	7.50	39.8	11.2	+3.7个百分点	逆向 指标
	人均国内生产总值/元	14 185	19 270	6.6	29 748	10.6	+4.0个百分点	逆向 指标
经济结构	服务业增加值比重/%	40.5	43.3	[3]**	43	[2.5]	-0.5个百分点	正向 指标
	研发经费支出占GDP比重/%	1.3	2	[0.7]	1.75	[0.45]	-0.25个百分点	正向 指标
	城镇化率/%	43	47	[4]	47.5	[4.5]	+0.5个百分点	逆向 指标
人口、能源与资源	全国总人口/万人	130 756	136 000	<8%	137 053	9.6‰	+1.6个千分点	逆向 指标
	单位国内生产总值能耗降低/%		[20]		[19.1]		-0.9个百分点	正向 指标
	单位工业增加值用水量降低/%			[30]		[36.7]	+6.7%个百分点	正向 指标
	农业灌溉用水有效利用系数	0.45	0.5	[0.05]	0.5	[0.05]	0	正向 指标

* 数据来源:《国民经济与社会发展第十二个五年规划纲要》及2010年第六次全国人口普查主要数据公报(第1号)。

** 带[]的为5年累计数。

到2010年, COD和SO₂排放量比2005年分别减少了12.45%和14.29%,与“十一五”规划提出的COD和SO₂排放总量削减10%的约束性指标相比,分别多削减34.7万t和109.4万t,“十一五”污染减排指标超额完成。同口径相比,2010年全国SO₂排放量下降到2003—2004年的水平, COD排放量持续下降。

考虑到经济社会发展带来的污染物新增量因素,“十一五”期间各项工程和措施实际完成COD削减694万t(占2005年排放量的49%),SO₂削减1044万t(占2005年排放量的41%)。换言之,“十一五”期间消化经济社会发展形成的新增污染物排放量COD 518万t,SO₂ 680万t(图1)。因此,控制经济发展带来的新增污染,巩固主要污染物减排成果,是中国新时期污染减排面临的首要任务和最大困难。



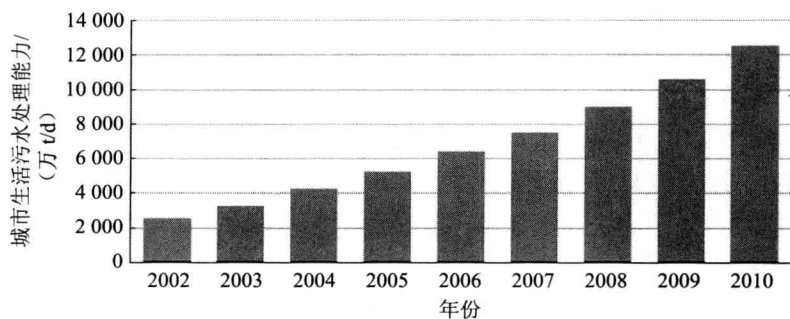
数据来源：静态削减量来源于环保部环境统计年报，动态削减量中，社会经济按规划预期情景发展的新增量根据“十一五”初期情景方案测算得出，社会经济指标超预期带来的新增排放量根据“十一五”时期污染减排核查核算得出。“十一五”工程减排、结构减排和监管减排占总削减量的比例关系根据2007—2010年减排核算数据推算确定。

图 1 减排量与减排措施贡献度分解

0.1.1.2 工程治污贡献最大，奠定了实现减排目标的基础

初步测算，“十一五”污染减排工程总投入约为 8 160 亿元，其中建设投资为 4 550 亿元，运行费用约为 3 610 亿元。“十一五”期间，中央财政环保投资累计超过 1 666.53 亿元，是“十五”投资的近 3 倍。全社会“十一五”期间环保投资超过 2 万亿元，保障了治污减排工程的建设。

到 2010 年，河北、河南、湖南、贵州等 16 个省（区、市）辖区内县县建有污水处理厂。全国累计建成城镇污水集中处理设施 2 832 座（“十一五”期间增加约 2 000 座），处理能力达到 1.25 亿 m³/d（“十一五”期间增加 6 535 万 m³/d）（图 2），城市污水处理率由 2005 年的 52% 提高到约 77%（表 2）。污水处理厂实际建成投运规模超规划目标 2 000 万 t（是规划目标的 144%），COD 削减能力超规划目标 130 多万吨。计量分析表明，现阶段城市环境基础设施投资增加对降低 COD 排放作用最显著。到 2010 年，全国累计建成投运燃煤电厂脱硫设施 5.78 亿 kW（“十一五”期间增加 5.32 亿 kW），火电脱硫机组比例从 2005 年的 12% 提高到 2010 年的 82.6%，建成投运的燃煤电厂脱硫设施超规划目标 1.77 亿 kW（是规划目标的 150%），SO₂ 削减能力超规划目标 290 多万吨（图 3）。



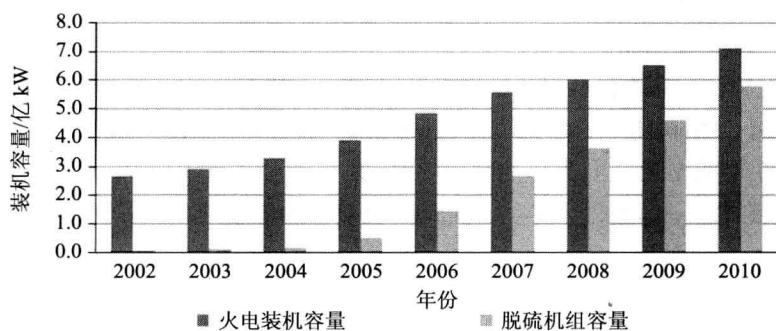
数据来源：环保部环境统计公报 2010。

图2 城市污水处理能力增加情况

表2 “十一五”污水处理厂工程建设情况

主要规划目标项	“十一五”目标值	“十一五”完成情况
污水处理能力	10 500 万 m ³ /d 其中新增 4 500 万 m ³ /d (3 000 万 t 形成能力)	12 535 万 m ³ /d 其中新增 6 535 万 m ³ /d
污水处理量	296 亿 m ³ /a	343.3 亿 m ³ /a
COD 削减能力	新增 300 万 t	新增 400 万 t
污水处理率	城市污水处理率 52%。设市城市 ≥ 70%，县城 ≥ 30%	城市污水处理率达到 75% 以上。设市城市 76.9%，县城 44.2%
设市城市污水厂负荷率	≥ 70%	78.9%

数据来源：环保部环境统计公报 2010。



数据来源：装机容量来自电力工业统计资料，脱硫机组容量来自环保部统计公报。

图3 燃煤脱硫机组装机容量增长情况

城市污水处理厂和燃煤电厂脱硫设施建设规模远超“十一五”规划要求，治污减排设施建设实现了跨越式发展，工程减排对“十一五”污染减排任务贡献最大。

其中，COD 工程削减量占全部削减量的 80.5%（其中污水处理厂实现 COD 削减量占总削减量的 58.5%，北京、天津、上海、广东和重庆等 20 个省市的污水处理厂 COD 削减量占本省市 COD 总削减量的 50%以上）。SO₂ 工程削减量占全部削减量的 67.2%（其中电厂脱硫工程实现 SO₂ 削减量占总削减量的 59.5%）。采用回归分析模型对 COD 减排措施贡献度分析显示，城镇污水集中处理设施建设和清洁生产两项指示性指标对 COD 减排发挥作用大于淘汰落后产能、企业分散治理、环境影响评价、在线监测等其他 12 项指标。

城镇污水处理厂对削减 COD 发挥了重要作用。但是，鉴于工业废水成分相对较复杂，对可能含有的对环境、人体健康造成损害的有毒物质，采用集中、分散还是两者结合的处理方式，仍需深入研究。

“十一五”期间，全国建成 343 个省级、地市级污染源监控中心，对 1.5 万家企业实施了自动监控，治理设施运行监管得到强化。但相对于中国 190 万家工业企业、数以百万套（台）治污设施，现阶段纳入监管范围的企业和治污设施数量明显偏少，环境能力建设滞后、监管不到位等问题仍比较突出，监管减排占比不大，COD 监管减排往往纳入工程减排统一核算，SO₂ 监管减排削减量不到总削减量的 2%。

0.1.1.3 产业结构调整与工业减污增效互动格局初步形成

大部分行业的 COD 和 SO₂ 排放强度明显降低，行业间的差异在缩小，工业排污明显降低，技术进步水平持续提升。2010 年全国工业 COD、工业 SO₂ 排放强度比 2005 年分别下降了 55%、50%。“十一五”期间全国造纸行业单位工业产品 COD 排污负荷下降了 45%，农副产品加工业、化学原料及化学制品制造业、纺织业、饮料制造业单位产值排放强度分别下降了 64.7%、60.2%、30.8%和 40.1%；电力、热力的生产和供应业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼及压延加工业、化学原料及化学制品制造业、石油加工炼焦及核燃料加工业单位产值排放强度分别下降了 49.1%、60.1%、27.9%、55.7%和 42.1%。

通过实施污染减排倒逼产业结构调整升级，也提高了产业集中度。“十一五”期间，共关停小火电机组 7 683 万 kW，300 MW 以上火电机组占比从 2005 年的 47% 上升到 2010 年的 71%；淘汰落后炼钢产能 0.72 亿 t，1 000 m³ 以上大型高炉比重从 21%上升到 52%；淘汰水泥产能 3.7 亿 t，新型干法水泥熟料产量比重从 39%上升到 81%。

“十一五”期间，通过产业结构调整，实现 COD 削减量 117 万 t（占 COD 总削减量的 19.5%），实现 SO₂ 削减量 360 万 t（占 SO₂ 总削减量的 31%），其中淘汰关停小火电实现的 SO₂ 削减量约 207 万 t（占 SO₂ 总削减量的 17.8%）。

工业污染物排放强度虽明显降低，但仍远高于发达国家水平。总体来看中国高投入、高消耗、高污染型的发展模式没有根本转变。有关研究表明，第三产业提高 1 个百分点，第二产业下降 1 个百分点，万元 GDP 能耗可下降约 1 个百分点；第二产业中高科技行业上升 1 个百分点，高耗能行业下降 1 个百分点，万元 GDP 能耗可下降

1.3 个百分点。但中国产业结构调整进展缓慢，“十一五”期间，重工业占工业行业总产值比重由 68.1% 提高到 70.9%，第三产业比重低于预期目标（仅提高 2.5 个百分点）。对 36 个工业行业 COD 和 SO₂ 排放情况的效应分解分析结果显示，结构调整对 SO₂ 减排效应不明显。在特定阶段，刺激增长的经济政策在一定程度上也刺激了“两高”产业的扩张。另外，工业结构调整大多采用行政手段，存在短期性、阶段性和易反弹等缺陷，部分产业政策缺乏分阶段实施的长期安排，政策随意性大，导致结构调整经济成本上升，沉没损失加大，结构调整持续实施难度大。

0.1.1.4 以脱硫电价为代表的综合政策实施有力促进了减排工作

“十一五”期间，全国制定并完善了污水处理收费政策，对出口退税、产业准入、信贷、税收、贸易和安全生产监管等政策进行了调整，形成了一系列有利于节能减排的价格、财政、税收等经济措施，初步构建了污染减排的政策体系。部分地区通过制定更严格的、分阶段的污染物行业排放标准促进结构调整、产业升级和污染减排。在全国范围内实施的对燃煤脱硫机组实行 1.5 分/kWh 的上网电价补贴，提高 SO₂ 排污费标准，实行绿色发电调度，实施电力行业性总量控制，有力地推动了 SO₂ 的减排（电力行业实现的 SO₂ 削减量占 SO₂ 削减总量的 79%），并使 SO₂ 减排目标提前一年完成。

但是，企业节能减排内生动力仍显不足。在未来，控制 SO₂ 排放须改变仅关注大污染源（如电厂）的局面。节能减排综合手段还有待完善，政策匹配性、长期性和预见性需要加强，需更加关注政策的成本效益分析，需要制定、完善更加关注实际减排效果的差异化、精细化政策。

0.1.1.5 落实地方政府责任、调动政府积极性的各项制度保障了污染减排落实

“十一五”期间，国家将污染减排指标层层分解落实到各级地方政府和企业，明确责任，并辅以核查核算、区域限批、考核问责等制度，第一次真正意义上落实了地方政府对辖区环境质量负责的法律责任，并对今后环境保护工作带来深远影响。

环境保护部先后对江西鹰潭、海南三亚、广西河池、云南玉溪、黑龙江双鸭山、浙江温州等 6 个城市，以及 4 个集团公司采取了“限批”措施，对 50 家电厂和 44 家城市污水厂挂牌督办责令限期整改。同时，国务院也对减排工作成绩突出的山东、江苏等 8 省（市）予以通报表扬。各地创造性地提出“河长制”“段长制”“双三十”等多样化的目标责任制形式。山东、河北等省对未完成年度减排目标的市县主管领导给予行政记过或撤职处理，河北、河南、浙江等十几个省建立了跨市界断面考核补偿赔偿机制，全国所有省份都把“十一五”环境保护的目标与任务分解落实到各级政府。但从另一方面来看，“十一五”污染减排仍主要依靠政府行动和强制力，尚未形成政府、企业、社会多方共同减排的良性格局。

0.1.1.6 污染减排部署合理、推进有力、实施良好

国务院印发的《节能减排综合性工作方案》(以下简称《工作方案》)强化了10%减排目标的可实施性。采用逻辑框架法将《工作方案》分解为一个目的(主要污染物减排10%)、三大目标(结构减排、工程减排和管理减排)、控制高耗能高污染行业过快增长等12项主要措施、将节能减排目标完成情况纳入各地政府经济社会发展综合评价体系等62项政策保障与管理要求。采用信号灯法对《工作方案》中相关政策要求进行定性评价的结论是:总体保障良好,并对规划目标实现起到了积极的作用。其中38条得到严格实施,评价为绿灯;设施运行监管、经费保障、提升运营水平、信贷、保险、税收等16条基本得到落实,评价为黄灯;而抑制污染物新增量过快增长特别是控制高耗能、高污染行业过快增长的政策措施等8条政策措施,开展了相关工作但未达到《工作方案》要求,评价为红灯。

0.1.1.7 “十一五”污染减排总体成效达到预期目的,综合效益显现

全国环境质量有所好转。2010年全国759个地表水国控断面水体高锰酸盐指数平均浓度较2005年下降31.9%,部分流域环境质量明显好转,一些地区出现了经济发展与环境质量“脱钩”趋势。探索建立区域大气污染联防联控新机制,圆满完成北京奥运会、上海世博会、广州亚运会空气质量保障任务。全国酸雨面积占国土面积的比例下降了1.3个百分点,全国降雨中硫酸根离子的比例呈下降趋势,环保重点城市 SO_2 平均浓度较2005年下降26.3%(图4)。美国国家环保局通过全球卫星观测数据分析也认为,2007年以来中国大气中 SO_2 浓度开始下降。但是,我们仍需进一步关注酸雨对重点区域敏感生态系统和人体健康的影响。同时,氮氧化物对酸雨贡献度的增加也值得关注。

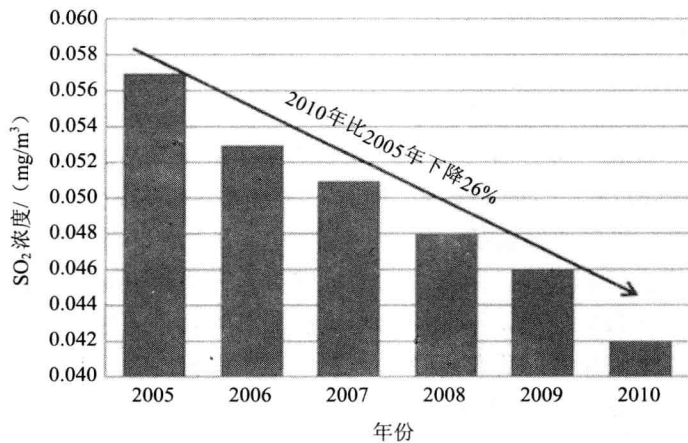


图4 “十一五”环境保护重点城市 SO_2 浓度变化趋势