

节能减排潜力测算 方法及应用

於世为/著



科学出版社

节能减排潜力测算方法及应用

於世为/著

国家自然科学基金 (71573236) 资助出版

科学出版社

北 京

内 容 简 介

节能减排是我国一项重要的能源经济与环境政策。节能减排潜力是指存在于能耗或排放主体内尚未发掘的节能减排能力,可以通过努力来实现的节能量和减排量。合理地估算这种潜力是厘清我国节能减排空间、制定相关政策的重要前提。为此,本书从宏观(产业和省级区域)和微观(企业)两个层面,较为系统和深入地研究产业结构调整对节能减排的影响,节能减排目标实现投资决策、节能减排潜力测算、煤电业碳减排成本及减排政策等问题。

本书适合从事能源环境与政策、系统建模与决策相关研究的专家、学者和研究生阅读,也可作为政府与企业相关管理决策者的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

节能减排潜力测算方法及应用/於世为著. —北京:科学出版社, 2017.2
ISBN 978-7-03-051970-2

I. ①节… II. ①於… III. ①节能减排-测算-研究-中国 IV. ①TK01

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第042485号

责任编辑:邓 娟/责任校对:杜子昂

责任印制:吴兆东/封面设计:无极书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销



*

2017年2月第 一 版 开本:720×1000 B5

2017年2月第一次印刷 印张:10 1/2

字数:215 000

定价:68.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

改革开放后,我国经济实现了年均 10% 的高速增长,虽然 2013 年后国家致力于“去产能、调结构”,增长进入“新常态”,但以资源要素高投入为主的粗放型发展模式并未得到根本性转变。长时间以来,粗放型发展模式带来了一系列的环境问题,不仅影响我国经济社会的可持续发展,而且也关系到人们的身体健康。为建设资源节约型、环境友好型社会,我国于 2006 年 3 月首次将“节能减排”写入《国民经济和社会发展规划第十一个五年规划纲要》中,并首次提出了节能的约束性指标,将节能减排视为国家的一项基本国策。就字面而言,节能减排就是降低能源消耗和减少污染物排放,前者是能源资源问题,后者是环境问题。一般而言,节能减排是指节约物质资源和能源资源,减少废弃物和环境有害物质(包括“三废”和噪声等)排放。

长时间以来我国能源消费增长迅猛。为支持我国经济快速发展所需的能源资源,我国一次能源消费量由 1978 年的 5.7 亿吨标准煤上升到 2015 年的 43.0 亿吨标准煤。据国际能源署(International Energy Agency, IEA)数据,我国已于 2009 年超过美国成为全球第一大能源消费国。伴随而来的是碳排放量逐年增加,2007 年我国已经成为世界第一大碳排放国,在全球应对气候变化的背景下,面临较大的减排压力。为实现节能减排,应对气候变化,我国在节能约束性指标的基础上,于 2009 年 11 月正式对外宣布控制温室气体排放的行动目标,决定到 2020 年单位国内生产总值(GDP)二氧化碳排放比 2005 年下降 40%~45%;2014 年北京 APEC (Asia-Pacific Economic Co-operation, 即亚洲太平洋经济合作组织)会议期间更是承诺二氧化碳排放将在 2030 年左右达到峰值并争取尽早达峰。在近期发布的“十三五”规划中,我国更是明确对能源要实现总量和强度“双控”,2020 年能耗总量预期不超过 50 亿吨标准煤,煤炭不超过 41 亿吨标准煤。虽然我国近年来发展进入“新常态”,经济增速放缓,能源消费增速也大大放缓,2014~2016 年的增长率分别为 2.1%、1.0%和 1.6%。但能耗增速的变化具有较大的不确定性,是短期的放缓还是我国经济发展模式的根本性转变仍有待考证。特别是我国仍处于工业化和城市化进程加速期,经济规模不断上升,能源需求仍将增长且具刚性,要实现我国节能减排目标仍面临着相当大的挑战。

我国的节能减排潜力急需估算。节能减排潜力是指存在于能耗或排放主体内尚未发掘的节能减排能力,可以通过努力来实现的节能量和减排量。合理地估算

这种潜力是厘清我国节能减排空间、合理地制定相关政策的重要前提。为此，本书从宏观上（产业和省级区域层面）和微观（企业层面）上对节能减排潜力的相关问题进行研究，并试图回答如下问题：我国经济系统各部门（行业）的节能潜力有多大；各省级区域碳减排力有多大；2020年的40%~45%碳减排目标能否如期实现；碳排放主要来源行业——煤电部门的碳减排潜力和成本是多少；作为微观层面的企业，在国家政策要求和自身经济效益追求下，如何进行节能减排投资决策？

为此，本书在全面梳理节能减排相关理论以及我国已颁布的节能减排政策的基础上，主要进行如下研究，并获得相关结论。

（1）建立我国产业结构调整多目标动态优化模型，从产业结构调整的角度来测算我国产业各部门的节能潜力。调整我国以高能耗、低附加值的重化工业为主的产业结构不仅是我国实现经济发展模式转型的主要手段，也是实现我国节能减排目标的重要途径。本书基于动态投入产出模型，建立一个以GDP与就业人数最大、能源消费最小为目标，以动态投入产出平衡、劳动力、能源供应、产能等为约束的产业结构多目标优化模型，应用智能多目标求解算法——NSGA-II（fast elitist non-dominated sorting genetic algorithm，即快速精英非支配排序遗传算法）对模型进行求解，获得最佳折中产业结构。最后通过这一优化后的产业结构与基准情景（基于自然演进）的碳排放量（强度）的差额来测算各行业的节能潜力。测算结果表明，我国产业结构优化所带来的节能潜力巨大，相对于基准情景，经过产业结构调整多目标模型优化后，我国各产业可在整个规划期（2011~2020年）达到25.22亿~29.12亿吨标准煤的节能潜力。在四种偏好下，2020年能源强度将比2002年分别下降42.8%、43.5%、42.9%、43.4%，能够实现我国2020年的节能目标。节能潜力主要来自一些高能耗、高排放产业制造业，而第三产业中除房地产租赁服务业外，各部门能耗比重增加，特别是其他服务业能耗比重增长快。优化调整后我国经济发展可以实现“低能耗，高增长”的发展模式，即经济增长1%，能耗增长（包括生活消费）约0.4%。

（2）在借鉴环境学习曲线的基础上，建立我国43个行业的碳强度学习曲线，测算这些行业2013~2020年的碳减排潜力。学习曲线模型选取各行业的就业人均增加值、能源强度（单位GDP能源消耗）和能源结构作为学习曲线的自变量，并通过面板数据回归得到各行业的学习系数。通过设置两个情景（基准情景和政策情景）计算得到43个行业的碳减排潜力。行业潜力测算结果表明，基准情景和政策情景下，2020年相对于2012年碳强度的减排潜力分别为33.0%和39.0%。从学习系数上看，除农业外，剩余42个行业的能源强度的学习系数小于零，意味着在这些行业中，能源强度的下降将会导致碳强度的减少。然而，就业人均增加值的增加将会导致33个行业的碳强度下降，而剩下的10个行业的碳强度反而上升。

减少煤炭比重将会导致 10 个行业的碳强度下降。

(3) 构建基于 PSO-GA (particle swarm optimization-genetic algorithm, 即粒子群-遗传算法) 优化的碳强度双因素学习曲线, 测算我国 30 个省级区域的碳减排潜力。在建立行业碳强度学习曲线的基础上, 本书进一步建立以人均 GDP 和第三产业增加值比重为自变量的双因素强度学习曲线。为提高学习曲线拟合精度, 采用智能算法中的 PSO-GA 算法来优化曲线参数。测算表明, 从省级区域来看, 在现有政策和发展趋势外推下, 中国 2020 年基于 2005 年的总体碳减排潜力为 39.4%, 无法完成 40%~45% 的碳强度减排目标。30 个省级区域中, 江苏、天津、山东、北京、黑龙江五省市的减排潜力均高于 60%, 将成为承担我国实现 2020 年强度减排目标的关键地区。而广西、湖南、陕西、福建和内蒙古等省(自治区、直辖市)潜力不足 20%。而宁夏成为 30 个省(自治区、直辖市)中唯一不存在减排潜力的自治区。

(4) 构建一个基于国家能耗标准的减排成本估算模型, 并分别估算出 4 类发电技术以及它们配套碳捕获与封存(carbon capture and storage, CCS) 技术后的减排成本。煤电厂是我国碳排放的重要来源, 本书构建一种基于国家能耗标准的减排成本估算模型, 估算 600 兆瓦超超临界(ultra-supercritical, USC)、1 000 兆瓦 USC 技术、265 兆瓦整体煤气化联合循环发电(integrated gasification combined cycle, IGCC) 技术和 600 兆瓦超临界循环流化床(supercritical circulating fluidized bed boiler, SC CFB) 技术以及这 4 个技术配套 CCS 技术后的共 8 种煤电技术在服役期间内的减排成本。结果表明发电机组配套 CCS 技术后虽然总成本增加 1 倍以上, 但单位减排成本下降超 64%。各机组供电煤耗持续下降, 而规划能耗标准在服役期后 10 年缓慢下降的情景下所获得的减排潜力要大于其他情景, 8 种煤电技术中, 1 000 兆瓦 USC 配套 CCS 技术的减排潜力最大, 单位减排成本最低。265 兆瓦整体煤气化联合循环发电技术和 600 兆瓦超临界循环流化床技术的减排成本对国家能耗标准的年均下降率的敏感性最大, 而配套 CCS 技术的煤电技术则对国家能耗标准的年均下降率的敏感性相对较小。

(5) 为支持煤炭企业进行节能减排投资决策, 建立煤矿区节能减排投资多目标决策模型。研究以煤区利润最大、能耗和污染排放最少为目标, 考虑资源、工序、资金和环保等多个约束, 建立一个混合整数非线性多目标规划模型, 并构建一种 PSO-NSGA-II (particle swarm optimization-fast elitist non-dominated sorting genetic algorithm, 即粒子群-快速精英非支配排序遗传算法) 混合多目标求解算法来求解多目标。研究结果表明, 所构建的模型, 满足了我国现阶段典型煤矿区节能减排投资的决策需要。PSO-NSGA-II 比 NSGA-II 算法具有更好的收敛性、覆盖性和均匀性。运用混合聚类方法 SC-MTD-GAM (subtractive clustering-multi-criteria tournament decision-gain analysis method, 即减法聚类-准则锦标赛-增益分析决策法) 能有效

地对帕累托方案集进行筛选,最终得到经济偏好型、能源节约型、协调发展型三种节能减排方案。结果显示,在实施了优化投资方案后,与未进行节能减排投资相比,四种偏好下单位煤炭产量所需的能源消耗量下降超过 34.8%,所引发的污染物排放量削减 71.6%。

由于作者学识和水平有限,内容方面会存在许多不尽如人意的地方,书中有不足之处在所难免,敬请广大同行、读者批评指正。

感谢中国地质大学(武汉)成金华副书记、经济管理学院诸克军教授、王开明教授、杨树旺教授和隋红书记以及北京理工大学管理经济学院魏一鸣教授和王兆华教授对相关研究给予的指导和帮助;感谢科学出版社邓编辑。同时也特别感谢张俊杰、郑舒虹、毛泳三位硕士研究生在相关数据收集上和编程计算上提供的帮助。最后,感谢国家自然科学基金项目(71573236)对相关研究工作的经费支持。

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 中国能耗与排放简况	1
1.2 中国节能减排政策	6
1.3 节能减排基本理论	14
1.4 节能减排潜力测算主要方法	23
1.5 研究目的和内容	31
第 2 章 产业节能潜力测算：多目标优化模型	34
2.1 中国产业结构与能源消耗	34
2.2 节能潜力测算多目标模型	40
2.3 数据与模型参数	46
2.4 模型求解算法	48
2.5 测算结果与分析	53
2.6 讨论与启示	62
第 3 章 分行业碳强度减排潜力测算	64
3.1 碳减排潜力	64
3.2 中国分行业碳排放特征	65
3.3 基于多因素学习曲线的减排潜力测算模型	69
3.4 数据来源与校准	71
3.5 测算结果与讨论	73
第 4 章 分省域碳强度减排潜力测算	85
4.1 中国省域碳排放现状及特征	85
4.2 基于 PSO 优化的学习曲线碳减排潜力测算	87
4.3 省域碳减排潜力分析	91
第 5 章 煤电碳减排成本与潜力测算	94
5.1 碳减排成本与测算模型	94
5.2 基于能耗标准的潜力与成本测算模型	99
5.3 数据与来源	103
5.4 成本测算结果	107
5.5 结果讨论	116

第 6 章 煤矿区节能减排多目标投资决策	118
6.1 煤矿区能耗、排放与治理途径	118
6.2 煤矿区节能减排投资多目标决策模型	120
6.3 PSO-NSGA-Ⅱ 多目标求解算法	126
6.4 最终解筛选方法	130
6.5 案例研究：郑煤超化矿节能减排多目标决策	132
6.6 分析与讨论	140
参考文献	141
附录	153
后记	159

第1章 绪论

1.1 中国能耗与排放简况

1.1.1 中国能耗简况

能源问题和气候变化问题是目前人类关注的焦点。能源是人类进步和社会经济发展的物质基础,对保障和促进经济增长与社会发展有重要的作用。然而在经济飞速发展的同时,对能源资源不加节制的深度开采和低效率的利用,引发了一系列严重的环境问题,如空气污染、地下水污染、土壤破坏和损毁。人类在经济活动过程,化石燃料(如煤炭和石油)中蕴含的碳(C)被快速释放,破坏了地球的碳循环,导致了全球气候变暖,威胁人类的生存和可持续发展。据世界银行的报告,化石燃料燃烧所排放的CO₂占全球温室气体70%以上,该比例在中国更是高达85%以上。根据国际能源机构的统计,中国已于2007年超过美国成为全球最大的CO₂排放国(IEA, 2012)。随着能源资源的枯竭和气候变暖等环境问题逐渐成为世界各国的共识,节能减排已成为世界各国对能源供应紧张和全球气候变暖等问题的重要措施(郑玉歆和齐建国, 2013)。

我国能源消费增长迅速,但近两年增速有所下滑。改革开放以来,中国的经济发展取得了巨大的进步,在1980~2015年,中国GDP年均增长率达9.8%,2015年中国GDP总量达68.55万亿美元(当年价格),继续居于世界第二。但这种快速增长的背后,伴随着大量的能源消耗,尤其是工业化阶段,经济增长的动力主要来源于大量消耗能源的重工业(景元美, 2012)。1980年我国能源消费总量为6.02亿吨标准煤,2015年增加到43.0亿吨标准煤,增长了约6.1倍。但2011年以来,在大力实施节能减排,提高能源效率政策的作用下,我国能源消费增长率大幅度下降,由2006~2010年平均增长6.7%,下降到2011~2015年的3.6%,特别是2014年和2015年更是降到2.5%以下。图1-1反映了自1980到2015年我国GDP和能源消费的增长速度。

由图1-1可知,1980~2015年以来,除1981年外,我国GDP和能源消费持续增长。GDP增长速度与能源消费增长速度变化趋势相近,在此期间,我国以平均5.8%的能源增长支持了我国9.8%的GDP增长。



图 1-1 能源消费与国内生产总值增长速度

从消费结构上看，我国能源消费主要以化石能源为主，特别是煤炭占比一直高达 65%以上，如图 1-2 所示。虽然近几年来，我国大力发展以风能、太阳能为主的非化石能源，但能源结构并没有得到根本性改善。1994~2014 年，煤炭消费一直稳定地占能源消费总量的 65%以上，石油消费占 20%左右，天然气消费占 5%左右，而一次电力及其他能源消费平均占比只有约 6%。这种能源结构主要是我国能源资源禀赋决定的。图 1-3 反映了我国主要化石能源储量的结构，煤炭储量占所有化石能源储量的 87%以上。“多煤缺油少气”的能源储量结构，使煤炭成为最易获得、供应最安全和最经济的能源资源。

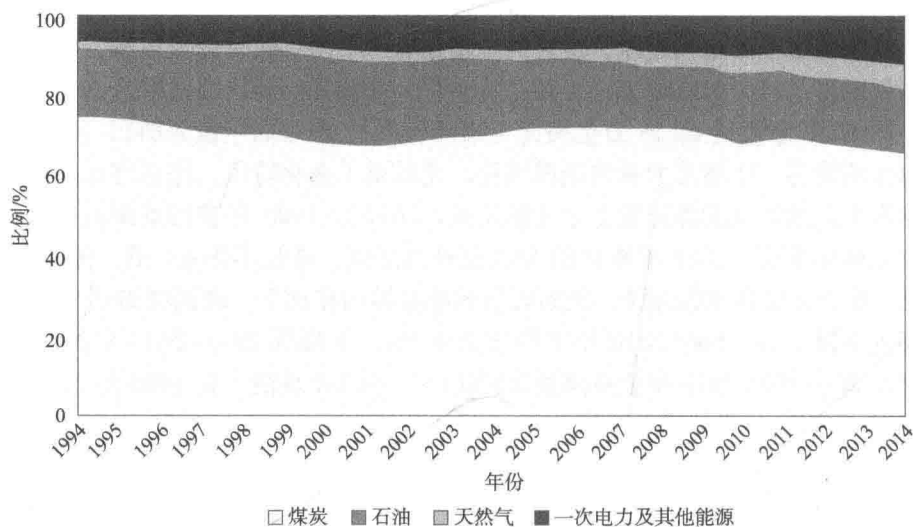


图 1-2 我国能源消费结构

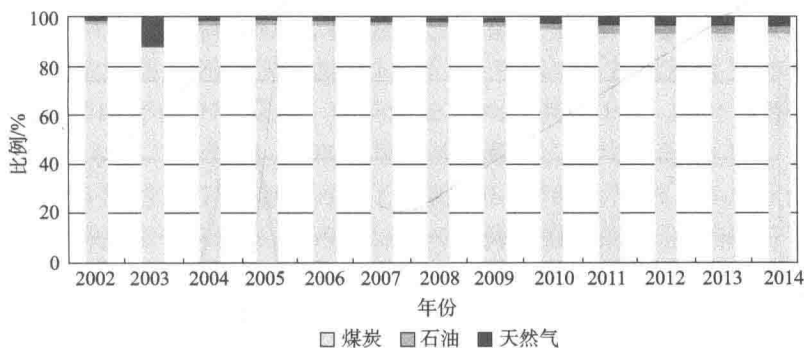


图 1-3 我国主要化石能源储量构成

我国能源消费效率在曲折中逐步改进。据世界能源委员会的定义，提高能源效率是指能源转换设备由于技术革新，在使用较少的能源情况下能够提供同样的能源服务。能源消费效率通常有两方面的影响因素，即能源消耗强度和能源消费弹性系数。能源消耗强度是指能源消耗总量与产出总量之间的比值，而一般情况下，我们会选择用单位 GDP 的能源消费量来衡量能源强度。能源消耗强度的值越大，意味着能源的利用效率越低。能源消费弹性系数是指能源消费增长速度与国民经济增长速度之间的比例关系（郑玉歆和齐建国，2013）。当能源消费弹性系数大于 1 时，意味着能源消费增长速度快于国民经济增长速度。图 1-4 为我国能源消费弹性系数，由图 1-4 可知，在 2001 年之前我国能源消费弹性系数均在 0.5 左右波动（由于受到 1997 年亚洲金融危机的影响，1997 年与 1998 年出现能源消费弹性系数的值很低的情况），而在 2002 年之后我国能源消费弹性系数持续增长，并在 2003~2005 年，我国能源消费弹性系数均大于 1，甚至超过了 1.6，意味着这段时期我国经济增长十分依赖于能源消费，能耗量巨大；而之后我国能源消费弹性系数又呈现下降趋势，并再次稳定在 0.5 左右，说明我国在能源消费效率方面虽然做出了一定的努力，也取得了一定的成效，但随着我国城镇化的快速推进，我国在能源消费效率方面取得的成绩难以满足经济增长的要求，我国能源形势依旧严峻。

我国能源进口依存度持续扩大。我国原油对外依存度逐年增加，2013 年甚至达到 59% 以上。虽然我国煤炭资源丰富，但近年来我国煤炭进出口贸易变化显著，自 2009 年起，我国从一个煤炭净出口国变成煤炭净进口国，煤炭对外依存度达到 0 以上，2014 年达到 6.9%。2014 年我国原油对外依存度已经达到 59.3%。就天然气消费来说，我国天然气对外依存度一直处于较低水平，而我国近几年天然气消费增长非常迅速（每年都以 15% 左右的速度增长），天然气对外依存度同样呈现快速增长趋势。2008 年是国内天然气消费的转折点，当年天然气对外依存度仅为 1.7%，之后几年快速飙升，2009 年为 4.9%，2011 年增长到 21.0%，2014 年更是

高达 30.3% (图 1-5)。

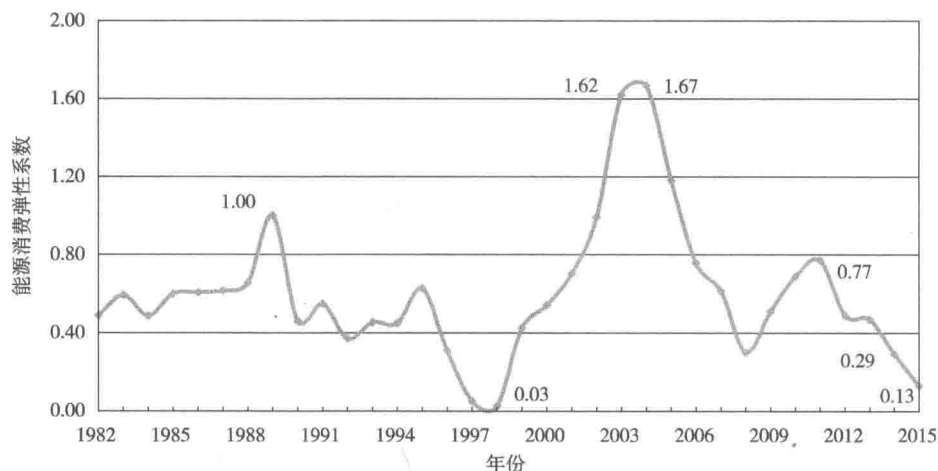


图 1-4 我国能源消费弹性系数

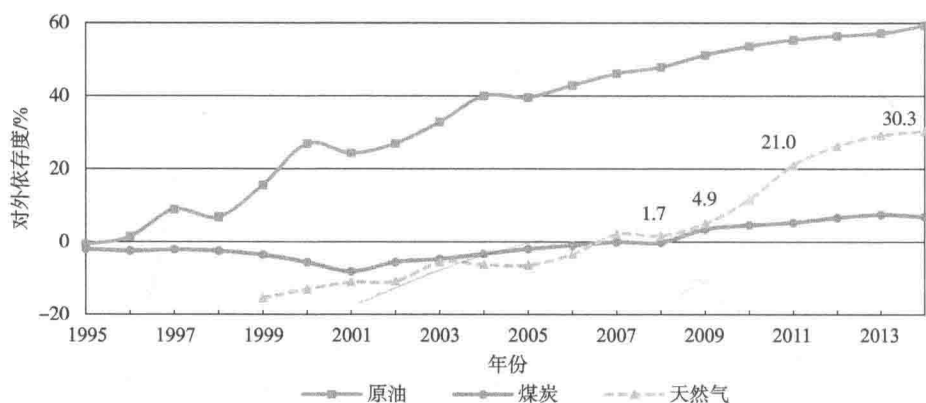


图 1-5 我国主要能源对外依存度

1.1.2 我国污染物排放简况

化石能源消耗所带来的温室气体排放对全球的影响，成为近年来关注的热点和难点问题。根据 IPCC 的研究报告，全球表面温度在 21 世纪可能将上升 1.1~6.4℃。以二氧化碳为主要成分的大量温室气体的排放被认为是引起气候变暖的主要原因，其中大部分是各类化石能源的利用引起的温室气体排放，即人类自己的行为导致了大量温室气体的排放进而造成气候变暖等问题。我国能源消费量逐年增长，也导致了碳排放大幅度增长，在国际上面临着较大的减排压力。2007 年我国的 CO₂ 排放总量已超过美国，成为全球 CO₂ 排放大国。

1995~2014年,我国碳排放总量持续上升,碳强度(单位GDP的CO₂排放量,以2000不变价计算)震荡下降,如图1-6所示。中国CO₂排放量由1995年的29.3亿吨上升到2014年的99.5亿吨,年均增长6.6%。其中1995~2001年增长较缓慢(年均增长1.8%),但2003~2007年增长速度最快,年均增长14.1%。从碳强度上看,由1995年的4.47吨CO₂/万元下降到2014年的2.72吨CO₂/万元,下降了39.2%,但下降过程中有反弹。1995~2002年是降幅最快的年份,年均下降幅度为6.8%,而2003~2005年碳强度却反弹上升,累计上涨0.379吨CO₂/万元,这段时间受中国扩大内需和增加投资等宏观政策的影响,大批高耗能、重复性的基础设施项目和工业项目集中投产,能源消费增长速度过快,造成2005年碳强度达到1999年以来的最高值。伴随经济平稳增长及国家稳步实施能源低碳化战略,碳强度从2006年开始至2014年又缓慢以年均3.0%的速度下降。

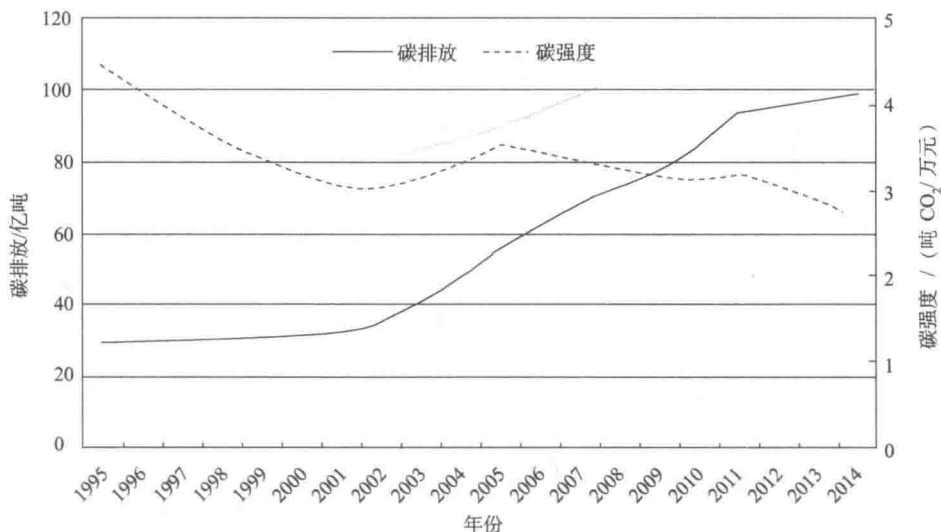


图 1-6 我国碳排放和碳强度

除了二氧化碳气体的排放,能源消耗所排放的其他污染物,如二氧化硫、化学需氧量和氨氮等的排放也造成了严重环境污染。图1-7显示了2000~2014年主要污染物的排放量,二氧化硫排放总量近年来稳定在2000万吨左右,且排放量有逐年下降的趋势;而化学需氧量排放总量由2010年的1238.1万吨上升到2011年的2499.9万吨,并自2011年以来,一直稳定在2400万吨左右,因此虽然我国环境保护工作取得了一定的成效,但这远远不足以达到我们的期望,且仍有部分污染物的排放量没有得到减少,反而出现了排放量增加的情况。综上所述,我国未来节能减排压力非常大。

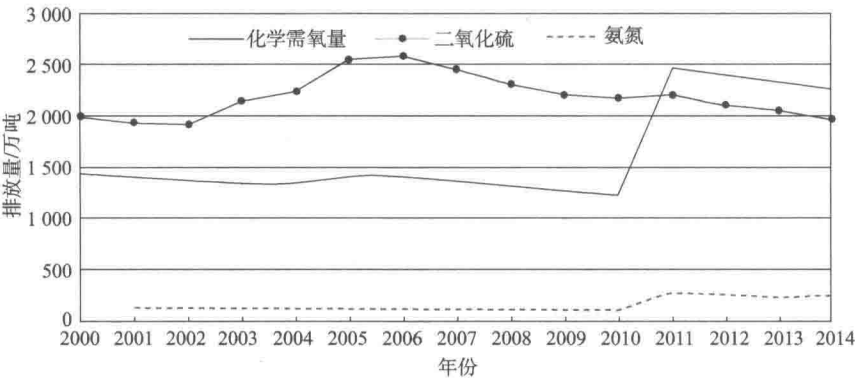


图 1-7 我国主要大气污染物
资料来源：《中国环境统计年鉴 2015》

1.2 中国节能减排政策

据上文描述的关于我国能源消耗及污染物排放的现状，我国现在以及未来的节能减排压力非常大。但到底什么是节能减排？节能减排有广义和狭义之分，广义而言，节能减排是指节约物质资源和能源资源，减少废弃物和环境有害物质（包括“三废”和噪声等）的排放；狭义而言，节能减排是指节约能源和减少环境有害物排放（杨志明，2014）。而《中华人民共和国节约能源法》对节能的定义为，加强用能管理，采取技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以承受的措施，从能源生产到消费的各个环节，降低消耗、减少损失和污染物排放、制止浪费，有效、合理地利用能源。从这些定义中可以发现，节能减排的含义为通过一定的管理手段，运用可行的技术从而降低能源消耗，尤其是不可再生的化石能源，以及减少污染物，主要为二氧化碳、二氧化硫等的排放，从而形成能源资源合理配置、高效利用和环境保护的可持续发展的经济发展模式。就字面含义，节能减排是降低能源消耗和减少污染物排放，前者是能源资源问题，后者是环境问题（王海霞，2011）。

节能减排是我国的基本国策。我国于 2006 年 3 月发布《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》，首次将“节能减排”写入国家规划文件中。我国为应对气候变化，在 2009 年的哥本哈根会议上承诺，到 2020 年，我国单位 GDP 的二氧化碳排放量在 2005 年的基础上下降 40%~45%。《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出了“十一五”期间单位 GDP 能耗降低 20%左右，主要污染物排放总量减少 10%的约束性指标。《能源发展“十三五”规划》提出，到 2020 年，能源消费总量控制在 50 亿吨标准煤以内，煤炭消费总量控制在 41 亿吨以内，非化石能源消费比重提高到 15%以上，单位 GDP 能耗比 2015 年下降 15%，单位

GDP 二氧化碳排放比 2015 年下降 18%。这一系列节能减排目标正是建设资源节约型、环境友好型社会的必然选择；是推进经济结构调整，转变增长方式的必由之路。

为了实现节能减排的目标，降低能耗和污染物排放，我国相关部门制定了一系列的环境保护政策。环境政策制度的开始可以追溯到 1973 年的第一次全国环境保护大会，大会中着重关注了工业废水、废气和固体废物三种环境污染物的控制（杨志明，2014）。1979 年，我国颁布《中华人民共和国环境保护法》，提出了为人民创造清洁适宜的生活和劳动环境，保护人民健康，促进经济发展的目的，强调在社会主义现代化建设中，要合理地利用自然环境，防治环境污染。自此，我国不同的管理部门或单独或联合（图 1-8）相继颁布了一系列节能法规条例和具体领域的环境保护法，如表 1-1 所示。

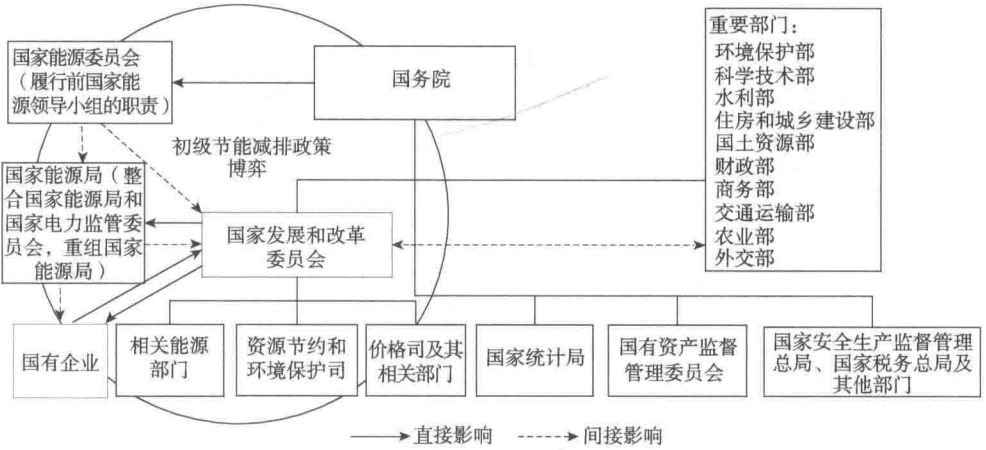


图 1-8 我国节能减排政策颁布部门图

表 1-1 历年相关政策、法规及文件

年份	政策、法规、文件名	主要内容、目标
1979	环境保护法	提出了为人民创造清洁适宜的生活和劳动环境，保护人民健康，促进经济发展的目的，强调在社会主义现代化建设中，要合理地利用自然环境，防治环境污染
1980	关于加强节约能源工作的报告 关于逐步建立综合能耗考核制度的通知	将节能纳入国家宏观管理的范畴，成立了专门的节能管理机构
1982	征收排污费暂行办法	按照排放污染物的数量和浓度，对超过国家规定的标准排放污染物收取排污费
1983	中华人民共和国环境保护标准管理办法	制定环境保护标准。环保标准包括环境质量标准、污染物排放标准、环保基础标准和环保方法标准等

续表

年份	政策、法规、文件名	主要内容、目标
1984	中华人民共和国水污染防治法（试行）	国务院环境保护部门制定国家水环境质量标准；国务院有关部门和地方各级人民政府根据标准必须采取防治水污染的对策和措施
1985	国家经委关于开展资源综合利用若干问题的暂行规定	国家鼓励企业积极开展资源综合利用，对综合利用资源的生产和建设，实行优惠政策；对企业开展综合利用，实行“谁投资、谁受益”的原则
1987	企业节约能源管理升级（定级）暂行规定	以节能升级为基础促进企业升级
1988	中华人民共和国水法	各级人民政府应当依照《水污染防治法》的规定，加强对水污染防治的监督管理
	污染源治理专项基金有偿使用暂行办法	国家设立污染源治理专项基金，为搞好污染源治理
1990	国务院关于加强环境保护工作的决定	严格执行环境保护法律法规；依法采取有效措施防治工业污染；积极开展城市环境综合整治工作；实行环境保护目标责任制
1991	中华人民共和国大气污染防治法实施细则	地方各级人民政府，应当对本辖区的大气环境质量负责，并采取措施防治大气污染，保护和改善大气环境
1992	关于解决我国城市生活垃圾问题的几点意见	加强城市垃圾管理。大力开展城市垃圾的回收综合利用，提高回收利用率；到 2000 年，大中城市生活垃圾综合利用率要达到 40%以上
1995	关于新能源和可再生能源发展报告 1996—2010 年新能源和可再生能源发展纲要	提出要积极发展风能、太阳能、地热等新能源和可再生能源
	中国电力法	中国第一部专论能源的法律
1996	关于环境保护若干问题的决定	要实施污染物排放总量控制；到 2000 年，全国所有工业污染源排放污染物要达到国家或地方规定的标准
1997	中华人民共和国节约能源法	节能是国家发展经济的一项长远战略方针。加强节能工作，要求“采取技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以承受的措施，减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源”，“国家对落后的耗能过高的用能产品、设备实行淘汰制度”
1998	建设项目环境保护管理条例	建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准等相关规定
1999	中国节能产品认证管理办法	确定了“节能产品”的定义：符合与该种产品有关的质量、安全等方面的标准要求，在社会使用中与同类产品或完成相同功能的产品相比，它的效率或能耗指标相当于国际先进水平或达到接近国际水平的国内先进水平
	重点用能单位节能管理办法	重点用能单位：年综合能源消费量 1 万吨标准煤以上（含 1 万吨）的用能单位，省（自治区、直辖市）经济贸易委员会指定的年综合能源消费量 5 000 吨标准煤以上（含 5 000 吨）、不足 1 万吨标准煤的用能单位
2000	中华人民共和国大气污染防治法	削减各地方主要大气污染物的排放总量。地方各级人民政府对本辖区的大气环境质量负责，制定规划，采取措施，使本辖区的大气环境质量达到规定的标准