



温室气体排放 统计核算技术方法

WENSHI QITI PAIFANG
TONGJI HESUAN JISHU FANGFA

蒋洪强 周颖 师华定 燕丽 董文福 殷培红 著

中国环境科学出版社

温室气体排放统计核算技术方法

蒋洪强 周 颖 师华定 著
燕 丽 董文福 殷培红

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

温室气体排放统计核算技术方法/蒋洪强等著. —北京: 中国环境科学出版社, 2009

ISBN 978-7-5111-0082-5

I. 温… II. 蒋… III. 有害气体—大气扩散—统计核算
IV. X511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 171125 号

责任编辑 葛 莉

责任校对 尹 芳

封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2009 年 10 月第 1 版
印 次 2009 年 10 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 11
字 数 230 千字
定 价 28.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

前 言

气候变化，特别是全球变暖是人类面临的严峻挑战，是当今国际社会普遍关心的重大全球性问题。全球变暖的主要原因是大气中一些温室气体的浓度在工业革命以来急剧、持续增加。大量的观测和研究表明，自工业革命以来，由于人类活动的影响，除了水汽以外的所有重要的温室气体的浓度，正以前所未有的速度增加。由于温室气体的增加使全球变暖，全球变暖导致地球气候系统的异常变化，对地球环境、自然资源，特别是水资源、食物生产和人类自身的安全具有重大的影响，使人类的生存和发展面临巨大挑战。

我国高度重视气候变化问题。在过去十多年里，中国以对全球环境事务负责任的大国态度，围绕外交谈判、能力建设和科学研究，从气候变化科学事实、气候变化的影响、脆弱性和适应、气候变化减缓等方面开展了大量工作。中国在《气候变化国家评估报告》、《中国应对气候变化国家方案》和《应对气候变化科技专项行动》等明确提出了减缓气候变化的目标，尤其是控制温室气体排放的要求和目标。然而，与上述要求相比，我国在温室气体减排方面开展的基础工作还十分薄弱，如何切合中国的实际开展温室气体的统计核算与减排的相关政策研究，充分掌握我国重点行业和全国温室气体的排放情况，就成为一个刻不容缓的重要课题。

为此，环保部环境规划院在财政部资金的支持下，在环保部规划财务司、科技标准司、总量控制司的组织指导下，协同中国环境科学研究院、中国环境监测总站、环保部政策研究中心、中国林业科学研究院、南京国电研究院等单位，联合组织开展了“温室气体排放统计核算与环境监管能力建设”项目研究。项目由环境规划院王金南副院长担任技术组组长，环境规划院杨金田副总工、曹东主任，环保部政策研究中心裴晓菲主任、中国环境科学研究院高庆先主任、中国环境监测总站傅德黔副站长分别担任副组长，由课题承担单位的一批年轻

的专家、博士担任主要技术成员。

该项目旨在立足于环保部门在环境统计和污染源数据掌握和监管方面的优势,通过国际经验的学习借鉴,国内典型行业温室气体排放系数的实测,建立典型行业温室气体排放系数库和统计核算技术方法,以全国污染源普查数据为基础,完成主要工业行业温室气体排放核算,分析节能减排措施对温室气体排放的协同影响,提出加强温室气体环境监管的政策建议。2008年,该项目主要开展了温室气体排放系数与清单方法学的建立、电力行业温室气体排放系数的测定、温室气体排放统计方法研究、主要工业行业CO₂排放核算技术指南、节能减排措施对温室气体排放影响的分析方法、温室气体环境监管政策框架设计等专题的研究,并形成了阶段性成果。本书是上述阶段性研究成果的集成和汇总。

在项目研究过程中,得到了环境保护部舒庆司长、高吉喜副司长、贾金虎处长、裴晓菲处长等领导的大力支持和指导,在此,对他们给予的支持、帮助和指导表示诚挚的感谢!特别感谢中国环境科学研究院任阵海院士、国家发改委能源所胡秀莲研究员、中国电力企业联合会王志轩研究员、中国社会科学院潘家华研究员、清华大学王灿博士等专家自始至终对本项目的指导,对项目的总体框架、研究内容、技术路线和研究方法等都提出了好的意见和建议,在此表示衷心的感谢!

项目承担单位的刘兰翠博士、张战胜博士、刘正广博士、付加锋博士、杨小明博士、马丽博士、严刚博士、薛文博、朱法华、蒋亚彬等同志也参加了本项目的研究工作,中国环境科学出版社的葛莉女士为本书的编辑出版付出了大量心血,在此一并表示衷心的感谢!由于时间仓促,书中难免有不足之处,恳请读者批评指正。

作 者

2009年8月15日

目 录

第 1 章 总论	1
1.1 研究背景	1
1.2 现有工作基础	3
1.3 指导思想与工作目标	7
1.4 研究思路与方法	8
第 2 章 温室气体排放清单编制与控制政策的国际经验	11
2.1 温室气体排放系数的研究成果	11
2.2 温室气体排放清单编制方法的国际经验	13
2.3 温室气体排放监管政策的国际经验借鉴	29
第 3 章 电力行业温室气体排放系数监测方法	46
3.1 测试方法与技术路线	46
3.2 活动水平数据收集	47
3.3 活动水平数据特征	50
3.4 温室气体排放系数测试	57
3.5 排放系数初步测试结果	61
3.6 排放系数测试的不确定性分析	64
第 4 章 温室气体排放的统计技术方法	65
4.1 二氧化碳的排放源分析	65
4.2 CO ₂ 排放的统计范围与技术路线	70
4.3 工业 CO ₂ 排放的统计计算方法体系	74
4.4 工业 CO ₂ 排放统计指标体系	80
4.5 开展二氧化碳统计存在的问题与建议	84
第 5 章 主要工业行业温室气体排放核算技术指南	87
5.1 二氧化碳核算的总体框架	87
5.2 电力行业二氧化碳排放核算	89
5.3 钢铁行业二氧化碳排放核算	101
5.4 建材行业二氧化碳排放核算	110

5.5 电石企业二氧化碳排放核算	118
5.6 碳化硅企业二氧化碳排放核算	123
5.7 合成氨企业二氧化碳排放核算	125
第 6 章 节能减排措施对二氧化碳排放的影响分析方法	129
6.1 研究背景	129
6.2 总体分析框架	131
6.3 节能减排措施的范围界定	132
6.4 影响分析的方法与模型	137
第 7 章 温室气体排放环境监管政策框架设计	147
7.1 中国温室气体排放政策的进展	147
7.2 政策设计的基本原则	156
7.3 基本政策框架	158
7.4 具体政策建议	161
参考文献	162

第1章 总论

1.1 研究背景

1.1.1 全球气候变化的影响

气候变化，特别是全球变暖是人类面临的严峻挑战，是当今国际社会普遍关心的重大全球性问题。全球变暖的主要原因是大气中一些温室气体的浓度在工业革命以来急剧、持续增加。大量的观测和研究表明，自工业革命以来，由于人类活动的影响，除了水汽以外的所有重要的温室气体的浓度，正以前所未有的速度增加。

温室气体是指大气中由自然或人为产生的能够吸收和释放地球表面、大气和云层所射出的红外辐射谱段特定波长的气体成分，该特性导致温室效应。温室气体中最重要的是水汽，但水汽是由自然决定的，不受人类活动的影响。直接受人类活动影响的主要温室气体有二氧化碳（ CO_2 ）、甲烷（ CH_4 ）、氧化亚氮（ N_2O ）、臭氧（ O_3 ）、氯氟碳化合物（CFCs）、六氟化硫（ SF_6 ）等。其中，大气中 CO_2 浓度的增加对增强温室效应的贡献最大，大约占 50%，是最重要的温室气体，其次是 CH_4 ，贡献约为 19%， N_2O 约占 4.5%。由于温室气体的不断增加，对全球环境造成了以下影响：

1.1.1.1 全球变暖

温室气体浓度的增加会减少红外线辐射放射到太空外，地球的气候因此需要通过改变吸收和释放辐射量达到新的平衡。这种改变导致了全球性的地球表面及大气低层变暖。但是由于大气层云量和环流的转变，使某些地区的地面变暖加剧（正反馈），某些地区的变暖过程减慢（负反馈）。利用复杂的气候模型，联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）已经对气候变化进行了 4 次评估。2007 年 2 月，IPCC 推出第四次气候变化评估报告，该报告的最新结论进一步肯定了人类活动大量排放的二氧化碳、甲烷、氧化亚氮等温室气体是导致近百年来全球普遍增温的主要原因。报告总结得出全球 100 年（1906—2005 年）增温平均 0.74°C ，预计随大气中温室气体浓度进一步增加，到 2100 年全球平均气温将升高 $1.1\sim 6.4^\circ\text{C}$ 。

1.1.1.2 海平面升高

假若“全球变暖”正在发生，有两种过程会导致海平面升高，第一种是海水受热膨胀令水平面上升；第二种是冰川和格陵兰及南极洲的冰块融解使海洋水分增加。预期由 1900 年至 2100 年地球的平均海平面上升幅度介于 0.09 m 至 0.88 m 之间。

1.1.1.3 其他对人类生活的潜在影响

① 对经济的影响。全球有超过一半人口居住在沿海 100 km 的范围以内，其中大部分住在海港附近的城市区域。所以，海平面的显著上升对沿岸低洼地区及海岛会造成严重的经济损失。例如，加速沿岸沙滩被海水的冲蚀、地下淡水被上升的海水推向更远的内陆地方。

② 对农业的影响。试验证明在 CO_2 高浓度的环境下，植物会生长得更快速和高大。但是，“全球变暖”的结果可能影响大气环流，继而改变全球的雨量分布以及表面土壤的含水量。由于未能清楚了解“全球变暖”对各地区性气候的影响，以致对植物生态所生成的转变亦未能确定。

③ 海洋生态的影响。沿岸沼泽地区消失肯定会令鱼类，尤其是贝壳类的数量减少。河口水质变咸会减少淡水鱼的品种数量，相反该地区海洋鱼类的品种也可能相对增多。至于整体海洋生态所受的影响仍未能清楚确定。

④ 水循环的影响。全球降雨量可能会增加。但是，地区性降雨量的改变则仍未知。某些地区可能有更多雨量，而有些地区的雨量可能会减少。此外，温度的提高会增加水分的蒸发，这对地面上水源的利用带来压力。

总之，由于温室气体的增加使全球变暖，全球变暖导致地球气候系统的异常变化，对地球环境、自然资源，特别是水资源、食物生产和人类自身的安全具有重大的影响，使人类的生存和发展面临巨大挑战。

1.1.2 研究的必要性与意义

1.1.2.1 履行《联合国气候变化框架公约》的要求

减缓温室气体排放是应对气候变化的重要内容，也是履行气候变化框架公约的重要内容。《联合国气候变化框架公约》（以下简称《公约》）规定，各缔约国应在公平的基础上，根据其共同但有区别的责任和各自的能力，为人类当代和后代的利益保护气候系统。《公约》要求所有缔约方提供温室气体各种排放源和吸收汇的国家清单，促进有关气候变化和应对气候变化的信息交流。依据公约第 4 条、第 12 条以及缔约国相关决议，附件 I 国家必须将《蒙特利尔议定书》未予管制的所有温室气体之各种源的人为排放和各种汇的清除之国家清单报告递送至公约秘书处。此外，附件 I 国家必须在其国家通讯报告中提供清单数据摘要表格，这些清单数据必须接受技术年度审查的程序。根据公约第 2 条，公约的目标是要“将大气中温室气体的浓度稳定在防止气候系统受到危险的人为干扰的水平上”。“巴厘岛路线图”明确规定，《公约》的所有发达国家缔约方都要履行可测量、可报告、可核实的温室气体减排责任。要衡量是否达到这些目标，必须依赖精确的温室气体排放数据，以及采取可降低排放的减量政策或措施的实施效果。

我国作为发展中大国，在工业化和现代化进程中，随着经济发展和人民生活水平的提高，能源消费和相应的温室气体排放量势必会有较快增长。当前，我国在国际气候环境公约谈判中面临来自发达国家甚至一些发展中国家要求减限排的压力是巨大的，而且还将不断增大。另一方面，我国在当前发展水平如果承担与自身能力不相称的减排义务，将对我

国的发展速度、规模和水平形成严重制约。发达国家在减缓气候变化领域的研究处于领先地位,在国际舆论中也处于主导地位,而其主张和观点也大都反映了发达国家的利益。我国必须尽快组织力量,学习这些国家的先进经验,加强温室气体排放核算与政策综合研究,引导世界舆论导向,并为我国的外交谈判和制定国家战略对策提供科学依据。

1.1.2.2 开展温室气体减排行动的基础

温室气体排放数据是目前关于减缓全球气候变化国际谈判争论的焦点,是分配各国承担减缓气候变化减排责任的基础。发达国家强调当前时期的排放总量,而发展中国家认为人均排放、历史累计排放,甚至国内需求导致的排放更能科学地反映一个国家的责任。因此,《公约》提出了“共同但具有区别的责任”。《京都议定书》规定附件 I 国家 2008—2012 年的量化的减排目标,即在 1990 年的基础上平均减排 5.2%。目前,后京都谈判已经开始,各国的减排责任仍是谈判的争论焦点,精确的历史排放数据、明确的减排措施及其相应的减排量、对未来排放趋势的准确判断,是气候谈判争取本国权益的科学基础。

温室气体排放数据是实施减排政策的基础。《京都议定书》正式生效后,基于三种灵活机制,形成了基于配额和基于项目的全球碳市场,二氧化碳等温室气体排放成为一种商品。碳市场的形成必须基于对二氧化碳等温室气体排放进行准确的核算。

1.1.2.3 我国应对气候变化行动的必然要求

我国在《气候变化国家评估报告》、《中国应对气候变化国家方案》和《应对气候变化科技专项行动》中明确提出了减缓气候变化的目标,尤其是控制温室气体排放的要求和目标。《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》和《国家环境保护“十一五”规划》中也提出要努力实现控制温室气体排放取得成效。然而,与上述要求相比,我国在温室气体减排方面开展的基础工作还十分薄弱,包括:对温室气体排放的总体状况、影响因素和排放趋势还掌握得很不系统,对电力、建材、交通和建筑等主要行业的温室气体排放强度和排放系数缺乏实测研究,对主要行业的温室气体排放缺乏统计和核算分析,不能为加强温室气体环境监管提供科学依据,给国际履约谈判和有效地应对气候变化都带来一定的不确定性。

在这种情况下,如何切合中国的实际开展温室气体核算与减排的相关基础研究,特别是开展温室气体排放系数测定和温室气体排放统计核算工作,充分掌握我国重点行业 and 全国温室气体的排放情况,就成为一个刻不容缓的重要课题。该项目的开展对于提升环保部门在国内和国际社会气候变化领域的地位具有积极的意义,可以为国家环境管理与决策提供科学依据,为环境外交谈判提供技术支持,维护国家形象,保护国家利益。

1.2 现有工作基础

1.2.1 应对气候变化的国际进程

20 世纪 70 年代末以来,温室气体排放导致的全球变暖问题逐渐引起国际社会的重

视。1988 年,世界气象组织与联合国环境规划署共同组织成立了政府间气候变化专门委员会(IPCC),其主要任务是对与气候变化有关的各种科学、技术和社会经济信息,气候变化的潜在影响以及适应和减缓气候变化的可能选择进行评估。IPCC 于 1990 年发表了第一次气候变化评估报告,确认了人类正面临着气候变化的威胁。作为回应,1990 年 12 月,联合国大会通过决议,成立政府间谈判委员会,开展气候变化框架公约谈判。1992 年,联合国政府间气候变化框架公约谈判委员会在纽约联合国总部通过了《联合国气候变化框架公约》,迈出了人类社会应对气候变化挑战的重要一步。缔约方会议(COP)是《公约》的最高机构,从 1995 年到 2007 年,《公约》共举行了约 11 次缔约方会议。其中,1997 年在日本京都召开的第 3 次缔约方会议通过的《京都议定书》,由于为发达国家规定了有法律约束力的量化减排指标,具有重要的里程碑意义。自《公约》生效以来,其实施进程不尽如人意,大部分附件 I 国家不仅没能实现《公约》规定的承诺,而且排放量还在继续增加,并试图通过非附件 I 国家信息通报等多个问题为发展中国家增加义务。

根据《公约》第 4 条的规定,所有缔约方根据“共同但有区别的责任”原则,均有义务用可比方法定期编制、更新和公布《蒙特利尔议定书》未予管制的所有温室气体的各种源的人为排放和各种汇清除清单,即国家温室气体清单,并尽可能降低不确定性。为了便于各国的清单估算结果具有可比性、透明性和一致性,IPCC 编制了《IPCC 1995 国家温室气体清单指南》,1997 年出版了《IPCC 1996 国家温室气体清单修订指南》,2000 年编制出版了《IPCC 2000 国家温室气体清单优良做法指南和不确定性管理》报告,2003 年编制出版了《IPCC 土地利用、土地利用变化和林业优良做法指南》,最新的《IPCC 2006 国家温室气体清单指南》也于 2006 年出版,其中包括能源、工业过程及产品、农业林业及其他土地利用、废弃物 4 大类排放源的指南。

IPCC 在《1996 年修订版指南》和《2000 年优良做法》中,关于温室气体排放量(Emissions or E)核算的最简单方法可以用产生温室气体排放的人类活动数据(称为 activity data or AD)乘以每单位人类活动所排放或减少温室气体的量(称为 emission factors or EF)计算得到。这一基本公式如下所示:

$$E = AD \times EF$$

例如,在能源部门,化石燃料燃烧消费量就形成人类活动数据(AD),而每一单位化石燃料燃烧所产生的二氧化碳排放量即为排放因子(EF),那通过排放量计算公式就可得到化石燃料燃烧消费量所产生的二氧化碳排放量。尽管这一计算公式在具体估算温室气体排放时已得到广泛应用,但在一些具体计算温室气体排放过程中,往往要使用比这个公式复杂得多的方法才能相对准确地估算出温室气体的排放量。

目前,国际上所有国家的温室气体清单都采用 IPCC 排放清单指南来估算所有行业的排放。大多数附件 I 缔约方国家已经提交了 14 个年份的国家温室气体清单,绝大多数非附件 I 缔约方已经提交了初始国家信息通报。排放清单包括“自上而下”和“自下而上”两种方法。“自上而下”的方法是依据国家统计资料(能源平衡表)制定排放清单。在大多数情况下采用默认的排放因子进行排放评估,但在某种情况下,也根据需要加以修正。通常,在“自上而下”方法中的数据问题少于“自下而上”法,所以大多国家普遍采用“自上而下”的方法进行评估。目前清单计算都基于活动水平数据和排放系数计算,排放

系数通过温室气体清单专门小组的技术支持部(TSU)提供的数据库来确定,其中各个行业不同类别排放源的排放系数都是通过长期科学研究验证得到的。为了减缓和适应气候变化产生的影响,以欧盟为代表的发达国家制定了温室气体减排目标和对策,初步建立了相应的政策法规体系和激励机制,在温室气体排放系数方面的研究和操作上已经进入系统化、行业化和区域化的阶段,减缓温室气体排放行动已列入这些国家政府和企业的日程,减缓碳排放技术领域也成为世界主要国家战略必争的高技术领域。

1.2.2 我国开展相关工作的情况

我国高度重视气候变化问题。在过去十多年里,中国以对全球环境事务负责任的大国态度,围绕外交谈判、能力建设和科学研究,从气候变化科学事实、气候变化的影响、脆弱性和适应、气候变化减缓等方面开展了大量工作。2001年开始,进行了《中华人民共和国气候变化初始国家信息通报》编写工作,2004年底向《公约》第10次缔约方大会正式提交了该报告;实施了国家重大科技项目“全球气候变化预测、影响和对策研究”、“全球气候变化与环境政策研究”等;编写和发布了《气候变化国家评估报告》、《中国应对气候变化的国家方案》和《应对气候变化科技专项行动》,明确指出了到2010年中国应对气候变化的具体目标、基本原则、重点领域及其政策措施。2007年,《国务院关于印发节能减排综合性工作方案》中明确指出:“温室气体排放引起全球气候变暖,备受国际社会广泛关注。进一步加强节能减排工作,也是应对全球气候变化的迫切需要,是我们应该承担的责任。”

根据《框架公约》规定,每个缔约国家都有提交温室气体排放清单的义务,中国国家气候变化对策协调小组组织国内有关政府部门、社会团体、科研机构、大专院校和企业等有关单位的官员和专家,开展了大量工作,编制了1994年温室气体排放清单,报告了二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)和氧化亚氮(N_2O)三种温室气体的排放。根据非附件I国家信息通报编制指南,编写了《中华人民共和国气候变化初始国家信息通报》,在此项核算中的方法基本采用了《IPCC国家温室气体清单编制指南》(1996年修订版),并参考了《IPCC国家温室气体清单优良做法指南和不确定性管理》,以“自上而下”为主,侧重于对全国的温室气体排放量进行总体核算,并据此提出相应的控制措施。

中国国家统计局以能源核算为着眼点,从1997年开始,与挪威合作开展了二氧化碳排放量核算研究项目,该项核算主要是以能源核算为主,并据此核算在能源使用过程中产生的二氧化碳排放量。该项目于1997年第四季度启动,至2001年结束。其中国家统计局是以提高环境统计能力为主要目的,挪方通过帮助改进项目设计、改善管理,进行人员培训、技术咨询等方式,帮助中方利用主要排放源资料(主要以企业排放数据为基础),运用国际公认的方法进行基本统计推算、模型估算,进而建立起完整的区域性温室气体排放清单。

除了国家政府部门高度重视温室气体排放核算外,我国多家研究机构对温室气体的核算、影响、减排、政策等各个方面进行了大量研究,包括国家发改委能源所、中国科学院、中国环境规划院、中国环境科学研究院、环保部政策研究中心、清华大学、中国社科院等单位。这些研究成果为我们开展温室气体排放核算奠定了重要的科学基础。

1.2.3 环保部门开展该项工作的优势

为了协调和领导气候变化问题国家立场和政策,1998年,中国政府成立了国家气候变化对策协调小组,由国家发展和改革委员会牵头,原国家环保总局为副组长单位,由中国气象局局长和原国家环保总局副局长担任副组长。2007年,国务院成立国家应对气候变化及节能减排工作领导小组,作为国家应对气候变化和节能减排工作的议事协调结构,其中国家应对气候变化领导小组办公室是在国家气候变化对策协调小组办公室的基础上完善和加强,原国家环保总局仍然担任副组长单位。目前,环境保护部是多个气候变化机构或组织的重要组成部分之一,在许多重要的气候变化国际会议和有关活动中,如《联合国气候变化框架公约(UNFCCC)》履约谈判,IPCC综合报告评估,清洁发展机制(CDM)项目评审等,环保部门均作为主要职能部门派人员参加。在国际上,环保部门均为应对气候变化工作的主要部门。在中国,与其他部门相比,环保部门在应对气候变化领域具有以下优势:

(1) 企业环境统计基础

环境保护部具有完善的环境统计制度和办法,长时间内一直对环境状况和环保工作情况统计调查和统计分析,并实施统计监控;我国环境统计拥有一套成熟的统计人员队伍,在环境统计过程中,环保部门统计人员努力提高统计数据质量,积极发挥统计信息、咨询和监督职能,为各级党政部门和领导科学决策提供了准确及时的数据依据和科学的分析预测。经环境保护部统计部门与各省环保局核对协商,确定了国家重点监控企业名单,并加强对国家重点监控企业的信息采集、执法监督和指导,在执法与监测能力建设、污染治理项目方面对地方环保部门给予支持。

(2) 第一次全国污染源普查

目前正在开展的第一次全国污染源普查,将在我国以往环境统计的基础上对所有排放污染物的工业源、农业源、生活源和集中式污染治理设施进行普查,以此全面掌握各类污染源的数量、行业和地区分布,主要污染物及其排放量、排放去向,污染治理设施运行状况,污染治理水平和治理费用等情况。这些都为我国重点行业的主要温室气体的核算奠定了“源”的基础,并为未来控制温室气体排放产业结构调整提供依据。

(3) 其他重要污染物控制经验

环境保护部具有对主要污染物进行总量控制的经验。2006年,国务院批准了《“十一五”期间全国主要污染物排放总量控制计划》,其中明确指出了化学需氧量由1414万t减少到1273万t;二氧化硫由2549万t减少到2295万t。总量指标经层层分解落实到各省、市,落实到基层和重点排污单位,有效控制了主要污染物的总量排放。此次核算将结合“自上而下”和“自下而上”的核算方法,结合重点行业 and 重点排污单位,核算主要温室气体排放量,为未来控制温室气体排放奠定坚实基础。

(4) 温室气体监测计划

环境保护部正在制定《中国温室气体监测分析系统建设规划(2007—2020)》。根据该规划,到2011年,我国将完成试点示范监测站和监测项目,到2020年,对我国温室气体浓度变化和排放规律的认识取得明显进展,在全国范围内建立16个站组成的地面温室气体和气溶胶浓度区域监测网;建立覆盖全国的能源和工业过程温室气体源排放、生

态系统和农林活动温室气体源排放、废弃物温室气体排放监测的综合体系,明确自然原因和人类活动对温室气体长期排放的影响,以及对我国温室气体排放的现状和发展趋势进行预测;建立完备的温室气体分析测试实验室和数据分析平台。监测体系的建成,将成为国家应对全球气候变化的环境管理和有效应对气候变化及联合国气候变化国际履约与谈判的强有力科技支撑体系。

(5) 丰富的研究基础和经验

在科研与政策方面,环保部门有一支很好的队伍,相关的研究机构具有丰富的研究实力。中国环境规划院、中国环境科学研究院、中国环境监测总站、国家环保总局政研中心等技术支持单位长期以来在气候变化研究领域做了大量的工作,在气候变化影响研究领域有坚实的工作基础,在国内有一定的影响。开展或已经完成了多项有关气候变化的科研项目,包括国家“十五”科技攻关项目“气候变化对主要脆弱领域的影响阈值及综合评估”,中国气候变化科学报告《中国气候与环境演变(2004—2005)》《中华人民共和国气候变化初始国家信息通报》《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》以及多项中国气象局气候变化专项项目等的研究和咨询任务,积累了丰富的研究经验,建立了广泛的合作研究网络。

1.3 指导思想与工作目标

1.3.1 指导思想

本课题研究紧紧围绕国家重大全球和区域环境问题需求,立足气候变化及其相关领域的国际前沿,以国家环境管理的实际应用为目的,以提升国家温室气体环境监管能力为目标,充分发挥现有环境监测业务和气候变化目前科研工作的优势(包括目前对温室气体监测、污染源普查和相关核算统计研究),整合资源,加强合作,大力提升国家相关部门在气候变化方面为国家、社会和公众服务的能力,大力提升我国应对气候变化的技术支持能力,为 IPCC、UNFCCC 相关工作和国际谈判提供重要技术支持。

1.3.2 主要特点

根据环境保护部自身在环境统计和科技支撑方面的优势,本课题研究项目具有以下特点:

(1) 以第一次全国污染源普查为基础

第一次全国污染源普查的数据比每年例行的环境统计数据更全面和准确,因此此次核算将以普查数据作为基础,进行重要行业的主要温室气体核算。在核算温室气体的过程中,将以 IPCC 推荐的核算方法作为基础,根据普查的范围、定义和数据可得性等对原核算方法进行调整,确定符合我国国情的温室气体核算方法,并根据普查得出的结果,核算主要重要行业的温室气体排放量。今后,将在经过普查数据调整后的环境统计基础上,开展年度的温室气体排放核算。

(2) 以典型工业行业为重点

在核算主要温室气体时，选择电力、钢铁、建材、化工等典型行业的污染源为主，采用“自下而上”的核算方法，核算时突出排污的重点单位。在所有排放温室气体的工业门类中，电力工业是排放量最多的行业之一。其中以火力发电为主体排放的温室气体主要包括二氧化碳、甲烷和氧化亚氮等。除此之外，温室气体的排污重点行业还包括钢铁、水泥和石灰石等。对这些重点行业进行重点分析，不仅可以列出尽可能清晰的温室气体排放清单，还有助于对温室气体排放量的控制。

(3) 以提高温室气体的统计核算和监管能力为目标

由于项目实施周期较短，在短时间内不可能对温室气体排放的各个方面考虑得面面俱到。项目的目标是提高温室气体统计核算能力和监管能力。通过项目的实施了解我国典型行业主要温室气体的排放特征和确定排放系数，提高温室气体监管能力；通过对温室气体排放量的核算，将二氧化碳排放指标纳入环境统计体系中，提高温室气体统计核算的能力。

1.3.3 工作目标

1.3.3.1 总体目标

通过相关工作和能力建设，加强温室气体和气候变化领域的技术支持能力，使气候变化研究的部分领域达到国际先进水平，为实现《中国应对气候变化国家方案》中提出的总目标——控制温室气体排放取得明显成效，适应气候变化的能力不断增强，气候变化相关的科技与研究水平取得新的进展，公众的气候变化意识得到较大提高，气候变化领域的机构和体制建设得到进一步加强——提供有效的应对战略、政策以及有力的科技支撑。

1.3.3.2 远期目标

到 2010 年，建立典型行业温室气体排放系数库和统计技术方法；将二氧化碳等温室气体纳入“十二五”环境统计体系中；提出加强温室气体环境监管能力有关建议。

1.3.3.3 近期目标

2008 年，完成 2007 年主要工业行业的 CO₂ 排放量的核算；开展电力等典型行业 CO₂ 排放系数的测定研究；提出今后开展温室气体统计核算的工作思路和相关政策建议。

1.4 研究思路与方法

1.4.1 研究方法

(1) 文献分析法

以文献分析法借鉴国际温室气体统计核算、排放系数、减排机制和碳税经验；总结

我国已有的温室气体排放系数确定、核算方法以及政策、减排机制及重点碳汇管理的经验。

(2) 实地调研法

通过到电力行业进行实地监测，到地方调研，开展污染源普查等，确定电力行业温室气体排放系数，核算温室气体排放量。

(3) 定量分析法

建立温室气体排放核算模型与方法体系，建立投入产出模型或 CGE 模型等，比较不同政策方案对经济增长、居民收入以及减排效果的影响，分析不同途径的减排潜力和成本，以及对经济的影响程度。

1.4.2 范围界定

(1) 温室气体范围

在《京都议定书》中要求控制的 6 种温室气体，根据温室气体危害严重程度，从我国现有形势和近期工作任务出发，近期主要确定二氧化碳为首选温室气体，进行系数测定、统计核算与环境监管政策的研究。

(2) 重点行业范围

在《IPCC 国家温室气体清单指南》中，主要将温室气体排放分为能源及转换工业、工业过程、农业（主要是 CH_4 气体的排放）、土地使用的变化和林业、废弃物、溶剂使用（氟利昂等氟氢化物）及其他七部分。其中有关二氧化碳的排放源主要包括能源、工业过程、废弃物和其他四部分。

在本研究中的主要工业行业是指：1) 电力行业；2) 冶金行业，以钢铁业为主；3) 水泥、石灰石等建材行业。

1.4.3 技术路线

本研究工作主要分为四个部分进行：一是总结分析国际和国内温室气体排放系数、统计核算与政策设计的经验和实施效果；二是测定中国电力行业温室气体排放系数；三是开展主要工业行业温室气体排放核算；四是提出温室气体环境监管政策建议。四个部分相辅相成，互为关联，其中第一部分是第二、第三、第四部分的基础，第二部分是第三部分的基础，第二、第三部分又是第四部分的基础，共同构成了总体技术路线（如图 1-1 所示）。

1.4.4 研究内容

根据工作目标，本项目的研究内容框架主要包括：

(1) 学习借鉴国际温室气体排放系数及清单编制方法的先进经验，集成国家温室气体排放系数库和清单编制方法体系

1) 不同国际机构、国家或行业温室气体排放系数与清单方法学研究进展及经验的调研和分析（如 IPCC、USEPA、EMEP-CORINAIR、DTI、UKPIA）；2) 温室气体排放系数数据收集、分析，以及质量控制；3) 温室气体排放清单方法学的调研、比较、分析和方法体系建立。

(2) 典型行业温室气体排放系数测定和排放清单建立

以电力、水泥和石灰石、冶金三个行业为主要温室气体排放源，进行排放系数测定工作，建立排放清单。1) 电力行业温室气体排放系数测定和排放清单建立。2) 水泥、石灰石等建材行业温室气体排放系数测定和排放清单建立。3) 冶金行业以钢铁业为主测定温室气体排放系数和建立排放清单。

(3) 开展全国温室气体排放量核算

1) 建立和完善温室气体排放量统计与核算的技术方法体系。2) 结合污染源普查数据，运用 IPCC 排放系数，开展 2007 年全国主要工业行业 CO₂ 排放量核算。3) 结合典型行业监测数据，修正 IPCC 有关排放系数，核算全国 CO₂ 排放量。4) 构建温室气体排放核算基础数据库、系数库、分析及政策模拟模型一体化的信息管理平台。

(4) 建立温室气体环境监管政策框架体系

1) 总结分析国际应对气候变化的政策措施；2) 根据我国自身特点和国际压力，提出基于我国行业、地区的温室气体环境监管政策框架、碳减排机制与碳税的可能方案以及重点碳汇管理政策；3) 对节能减排措施作用于温室气体减排的协同效益进行评估分析；4) 提出基于行业、地区的温室气体减排影响的气候变化谈判对策建议。

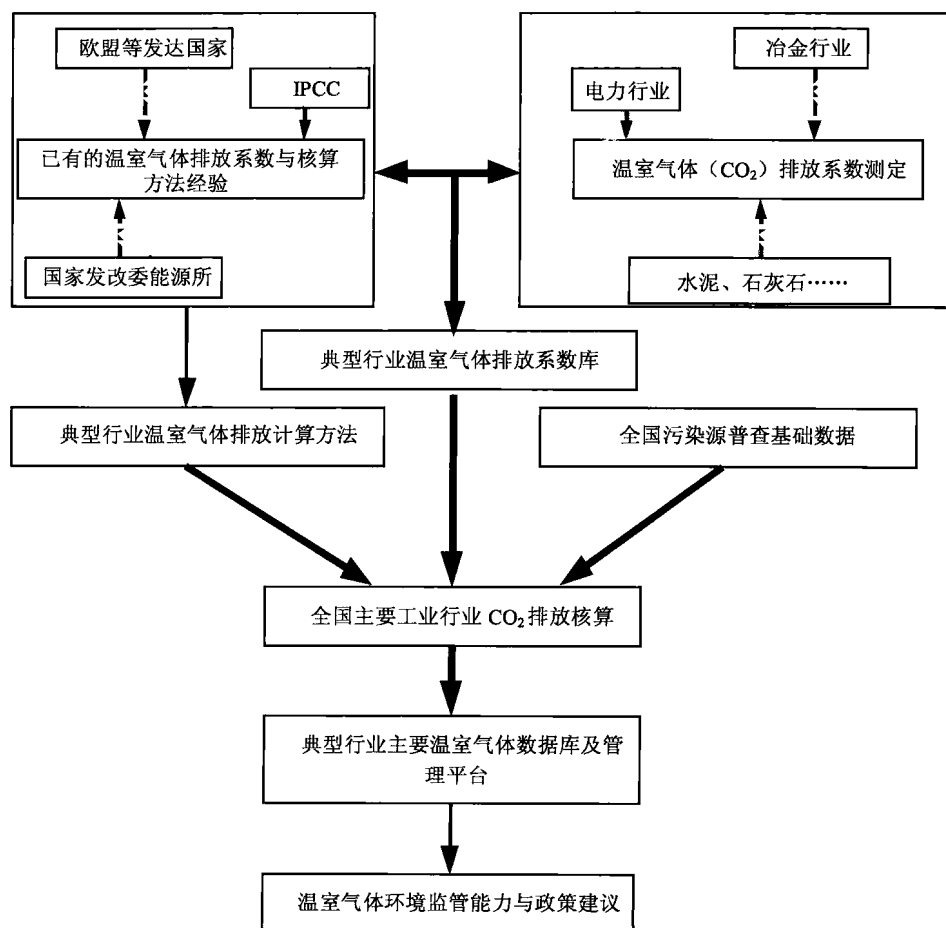


图 1-1 温室气体排放统计核算与环境监管能力建设技术路线图