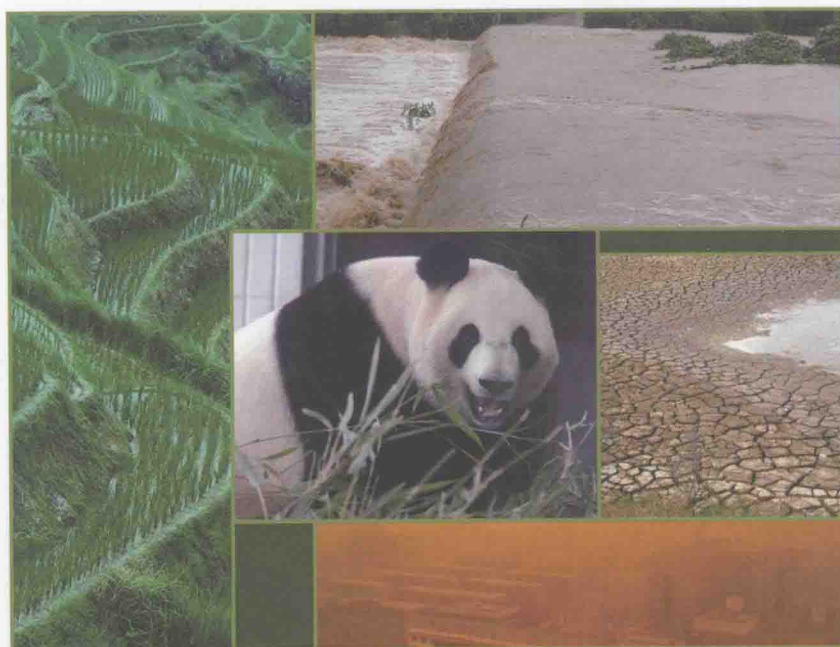


“十二五”应对气候变化 国家研究进展报告

National Research Progress Report on Addressing
Climate Change in “12th Five-Year” Plan

中国21世纪议程管理中心 编著



科学出版社

“十二五”应对气候变化 国家研究进展报告

中国21世纪议程管理中心 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

基于中国“十二五”时期应对气候变化的最新研究成果,本书探讨了中国应对气候变化的指导思想、原则和目标,系统地梳理和介绍了目前国内在应对气候变化基础科学研究、减缓、影响与适应以及国际谈判与合作等领域的重要成果,提出中国参加国际气候谈判的方案与对策,构建了应对气候变化的国家中长期发展战略。本书将为中国应对气候变化战略和行动规划提供科技支撑,有助于推动中国应对气候变化研究、技术开发和推广应用,对中国加强应对气候变化的能力等方面具有非常重要的意义。

本书可供相关行业和地方管理部门的工作人员使用,也可供气象、气候、农业、林业、水资源、海洋、能源、人体健康等领域的科研和教学人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

“十二五”应对气候变化国家研究进展报告 / 中国 21 世纪议程管理中心编著. —北京: 科学出版社, 2016

ISBN 978-7-03-048446-8

I. ①十… II. ①中… III. ①气候变化—研究报告—中国—2011—2015
IV. ①P467-012

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 119704 号

责任编辑: 王 倩 / 责任校对: 彭 涛
责任印制: 张 倩 / 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>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 6 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016 年 6 月第一次印刷 印张: 15 插页: 2

字数: 350 000

定价: 98.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

报告编写组

(按姓氏笔画排序)

王 灿	王文涛	王国庆	朱松丽	刘 滨
刘九夫	刘荣霞	许吟隆	孙 洪	杜俊慧
李小春	吴绍洪	何霄嘉	沈学顺	张 贤
张 璐	张九天	张希良	张彦通	张海滨
陈文颖	周波涛	赵成义	段茂盛	徐华清
巢清尘	揭晓蒙	彭斯震	雷晓玲	管成功
魏 凤	魏 伟			

序

气候变化问题不仅是 21 世纪人类生存和发展面临的严峻挑战，也是当前国际政治、经济、外交博弈中的重大全球性问题。积极应对气候变化、推进绿色低碳发展已成为全球共识和大势所趋。气候变化事关我国经济社会发展全局，事关我国经济安全、能源安全、生态安全和粮食安全，在经济社会发展转型关键期，积极应对气候变化是我国发展阶段的内在需求。

科技进步与创新是应对气候变化的重要支撑。我国政府高度重视应对气候变化工作，积极履行与发展程度相适应的国际责任和义务，展现了负责任大国的良好形象，重视发挥科技对应对气候变化的支撑作用，特别是对决策的重要支撑作用，出台了一系列重大政策、行动和措施。2006 年我国政府制定并发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》把气候变化相关内容确定为科技发展的优先领域和优先主题。2012 年科学技术部联合国家发展和改革委员会等十六个部门联合发布了《“十二五”国家应对气候变化科技发展专项规划》（以下简称《专项规划》）。《专项规划》明确提出了“十二五”期间我国应对气候变化科技发展的指导思想与目标、重点方向和重点任务，对我国进一步依靠科技应对气候变化起到了重要的指导作用。2006 年、2011 年和 2015 年，科学技术部联合中国气象局、中国科学院和中国工程院等部门联合发布第一次、第二次和第三次《气候变化国家评估报告》，为依靠科技创新应对气候变化提供了依据，对中国社会凝聚应对气候变化共识，支撑中国政府出台各种措施，起到了重要的积极推动作用，并产生了积极的国际影响。

根据《专项规划》提出的重点任务，为加强我国在应对气候变化领域的产学研多部门的协同发展，“十二五”期间，在国家科技支撑计划支持下，针对我国应对气候变化的关键技术需求组织实施了气候变化影响与适应、二氧化碳捕集封存与利用、国际谈判与国内减排、气象预报及人工影响天气等一系列技术研发与示范项目，形成“十二五”国家科技支撑计划应对气候变化科技项目群。经过近五年的系统研究，应对气候变化科技项目群在气候变化的科学基础研究、减缓、适应与国际合作与谈判等方面取得了一批国际公认的研

究成果。本书是对“十二五”应对气候变化科技项目群研究成果的系统梳理、凝练与集成，以期全面反映中国应对气候变化研究的阶段性进展，成果可以为我国制定“十三五”及中长期国民经济发展规划、促进经济社会可持续发展和参与气候变化国际事务方面起到更为积极的作用，为应对气候变化科技工作提供更多参考与支撑。

“十三五”期间，我们需要继续深化科技创新，充分发挥科学技术在应对气候变化方面的基础和支撑作用，加强气候变化领域科技工作的宏观管理和政策引导，推动整个社会走上绿色发展、生态文明之路。



国务院参事 科学技术部原副部长

“十二五”国家科技支撑计划应对气候变化科技项目群专家组组长

前 言

20 世纪以来，全球气候正经历着以变暖为主要特征的显著变化。气候变化事关国家经济安全和社会可持续发展。为应对气候变化的挑战，世界主要发达国家和部分发展中国家纷纷制定气候变化综合研究计划并出台相关政策，加强基础研究，推动低碳技术研发。

作为国际全球变化研究的发起国和世界上较早开展气候变化研究的国家之一，中国努力实现气候变化领域的科技进步和创新，积极推进相关国际科技合作。为加强中国在应对气候变化领域的产学研等多部门的协同攻关，促进该领域关键技术的研发和推广，科学技术部在“十二五”国家科技支撑计划中部署了国家应对气候变化科技发展项目，通过四年多的研究，在气候变化的认知、减缓与适应、应对气候变化政策与战略等方面取得了一批国内公认的研究成果，提升了我国在应对气候变化领域的科技实力，支撑了我国可持续发展战略实施，并为“十三五”期间的应对气候变化工作奠定了坚实的基础。

本书是对“十二五”期间部署的气候变化领域的国家科技支撑项目研究成果的系统梳理、凝练与集成。本书编写主要目标是：集成应对气候变化技术发展成果，利用评估技术对我国应对气候变化技术的效果进行综合评估，识别应对气候变化技术的主要障碍和问题；比较与国外相应技术的差距，评估应对气候变化对节能减碳目标和低碳发展目标实现的贡献；明确应对气候变化科学研究、技术政策管理、政策监督以及未来的政策导向等需要改进和加强的方向；提出“十三五”期间的气候变化领域工作重点和工作建议。

全书分为 6 章。第 1 章梳理国家应对气候变化政策与规划部署；第 2 章介绍应对气候变化基础研究进展；第 3、4 章分别阐述减缓气候变化研究和二氧化碳捕集、利用与封存技术；第 5 章介绍影响与适应气候变化；第 6 章介绍气候变化谈判、政策与发展战略。

本书是国内众多学者集体智慧的结晶，编著工作由中国 21 世纪议程管理中心牵头，二十余位国内气候变化领域的知名专家和项目管理人员组成编写委员会。报告编写期间，编写委员会多次召开会议，就书稿结构、章节内容、修改与统筹等进行专门研讨。同时，本书依托于“十二五”国家科技支撑计划应对气候变化科技项目群研究成果，在此对项目群全体人员在研究过程中的辛勤劳动和本书成稿过程中给予的大力支持表示衷心的感谢！

本书的编写得到“十二五”国家科技支撑计划“我国中长期低碳发展战略研究课题(课题编号: 2012BAC20B07)”研究资助。

由于编著者水平有限, 错误与疏漏在所难免, 恳请广大读者批评指正。

编 者

2016 年 3 月

目 录

第 1 章 国家应对气候变化政策与项目部署	1
1.1 “十一五” 气候变化研究概述	1
1.2 “十二五” 气候变化研究概述	4
1.3 “十二五” 气候变化项目部署	6
第 2 章 应对气候变化基础研究	9
2.1 应对气候变化基础研究概况	9
2.2 气候变化基础研究的重点任务	10
2.3 小结	28
第 3 章 减缓气候变化研究	32
3.1 “十二五” 减缓气候变化主要研究进展	32
3.2 气候变化综合评价模型模拟研究	33
3.3 中国主要排放行业减排技术清单、发展路线、模式识别	48
3.4 中国主要行业温室气体核算流程，监测手段和核算方法研究	66
3.5 中国碳排放交易试点工作分析与支撑技术	76
3.6 小结	85
第 4 章 CO ₂ 捕获、利用与封存技术	88
4.1 “十二五” 期间中国 CO ₂ 减缓技术的发展状况	88
4.2 CO ₂ 减缓技术国际合作研究进展	102
4.3 小结	105
第 5 章 影响与适应气候变化关键技术	107
5.1 气候变化影响评估与适应对策研究进展概述	107
5.2 气候变化影响与风险评估技术研究进展	108
5.3 适应气候变化技术	121
5.4 小结	162

第 6 章 气候变化谈判、政策与发展战略	164
6.1 总体形势与研究进展	164
6.2 气候变化谈判关键技术	165
6.3 中国应对气候变化的国内政策设计	193
6.4 应对气候变化战略	205
6.5 小结	226
参考文献	229

第 1 章 国家应对气候变化政策与项目部署

全球气候正经历以变暖为主要特征的显著变化。1880 ~ 2012 年，全球地表温度上升了 0.85℃，预计到 21 世纪末地表温度可能再上升 0.3 ~ 4.8℃。气候变化引发地球表层大气、水文、土壤和生物过程的变化，并对自然和社会系统产生影响，给人类社会可持续发展带来巨大挑战。我国是气候变化影响最为显著的国家之一，近百年来我国陆地气温增加了 0.9℃，高于全球平均水平。气候变暖导致的频发极端天气气候事件对我国粮食安全、水安全、生态安全和城市安全等造成严重威胁。应对气候变化归根到底要依靠科学技术进步与创新。我国政府非常重视气候变化领域的科技发展，“十一五”和“十二五”期间，我国制定了系统应对气候变化的科技战略和政策、部署了科技项目和技术示范。经过多年的研究，取得了重要进展、突破了一批核心和关键技术，有力支撑了应对气候变化科技领域的决策、工程和国际谈判。

1.1 “十一五”气候变化研究概述

1.1.1 政策部署

中国科学技术部（以下简称科技部）于 2006 年 10 月发布了《国家“十一五”科学和技术发展规划》，立足于当前国民经济和社会发展的紧迫需求，将“加强能源、资源、环境领域关键技术创新，提升解决瓶颈制约的突破能力”作为“十一五”期间科技自主创新能力提升的首要内容。同年，又发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》，明确提出把解决能源、水资源和环境保护技术放在科学技术发展的优先位置，把能源和环境确定为中国科学技术发展的重点领域，把全球环境变化监测与对策明确列为环境领域的优先主题之一。随后，为有效落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》确定的重点任务，统筹协调我国气候变化科学研究与技术开发，全面提高国家应对气候变化的科技能力，2007 年 6 月，科技部再次联合国家发展和改革委员会（以下简称国家发改委）等有关部门启动了《中国应对气候变化科技专项行动》，提出了中国应对气候变化科技工作在“十一五”期间的阶段性目标，对气候变化的科学问题、控制温室气体排放和减缓气候变化的技术开发、适应气候变化的技术和措施、应对气候变化的重大战略与政策等几个方面进行了重点部署。

1.1.2 战略目标

《中国应对气候变化科技专项行动》对“十一五”期间气候变化的研究提出了阶段性

目标，其中对气候变化基础研究也提出了要求，具体如下：

- (1) 若干气候变化关键科学问题的研究取得有国际影响的成果。
- (2) 开发完善若干气候变化领域具有自主知识产权的预测、分析、评价和决策模型工具。
- (3) 减缓气候变化的若干关键技术研究取得重要进展，并开展地方和行业减缓气候变化的试点示范。
- (4) 有关气候变化对农业、水资源、海岸带、林业、渔业、生物多样性、荒漠化及人类健康等方面的影响研究取得重要成果。
- (5) 编制形成中国适应气候变化发展国家战略。
- (6) 形成若干具有较高水平的气候变化重点研究开发队伍和基地。

1.1.3 重点任务

1. 气候变化的科学问题

- (1) 开发新一代具有自主知识产权的气候系统模式。
- (2) 重建气候变化序列，确定不同历史时期气候变化的主要影响因子。
- (3) 开发气候变化监测预测预警技术。
- (4) 研究亚洲季风系统与气候变化。
- (5) 研究全球变暖背景下中国极端天气/气候事件与灾害的形成机理。
- (6) 研究冰冻圈变化过程与趋势，研究南北两极、欧亚大陆积雪对中国气候变化的影响。
- (7) 研究气候变化背景下生态系统能量转化、物质循环对气候变化的响应。

2. 控制温室气体排放和减缓气候变化的技术开发

- (1) 节能和提高能效技术。重点研究开发电力、冶金、石化、化工、建材、交通运输、建筑等各主要高耗能领域节能和提高能效技术。
- (2) 再生能源和新能源技术。重点研究低成本规模化可再生能源开发利用技术，开发大型风力发电设备，高性价比太阳能电池及利用技术、太阳能发电技术等新能源技术。
- (3) 煤的清洁高效开发利用技术。重点研究开发煤炭高效开采技术及配套设备、重型燃气轮机、整体煤气化联合循环、高参数超（超）临界机组、超临界大型循环流化床等高效发电技术与装备，开发和应用液化及多联产技术，开发煤液化以及煤气化、煤化工等转化技术、以煤气化为基础的多联产系统技术等。
- (4) 油气资源和煤层气勘探和清洁高效开发利用技术。
- (5) 先进核能技术。研究并掌握快堆设计及核心技术，相关核燃料和结构材料技术，突破钠循环等关键技术，积极参与国际热核聚变实验反应堆的建设与研究。
- (6) CO₂捕集、利用与封存技术。

- (7) 生物固碳技术和固碳工程技术。研究林业等生物固碳技术和各类固碳工程技术。
- (8) 农业和土地利用方式控制温室气体排放技术。

3. 适应气候变化的技术和措施

(1) 气候变化影响评估模型。在现有气候变化影响评估模型的基础上, 根据中国区域影响评估的特点和需求, 开发具有自主知识产权的影响评估工具和综合评估模型。

(2) 气候变化对中国主要脆弱领域的影响及适应技术和措施。极端天气/气候事件与灾害的影响及适应技术和措施。

(3) 气候变化影响的敏感脆弱区及风险管理体系的建立。

(4) 气候变化对重大工程的影响及应对措施。评估气候变化对中国重大工程建设和运行的影响及相互作用, 提出应对措施。

(5) 气候变化与其他全球环境问题的交互作用及应对措施。

(6) 气候变化影响的危险水平及适应能力。研究气候变化影响的危险水平, 科学地评估不同部门和地区的适应气候变化危险水平的能力。

(7) 适应气候变化案例研究。选择典型部门/区域进行适应气候变化案例研究, 提出具可操作性的适应政策和措施, 分析适应措施的成本有效性。

4. 应对气候变化的重大战略与政策

(1) 应对气候变化与中国能源安全战略。分析中国中长期能源需求趋势, 研究控制温室气体排放与中国能源供给和需求的关系, 科学评估能源供给多元化和节能减排政策的经济技术潜力。

(2) 未来气候变化国际制度。研究不同时期国际气候变化制度的发展态势, 分析其各种可能方案对中国的潜在影响, 研究提出中国自己的未来气候变化国际制度方案。

(3) 中国未来能源发展与温室气体排放情景。研究中国未来能源需求情景和温室气体排放情景, 研究中国各行业、各地方节能减排潜力及其宏观经济成本。

(4) 清洁发展机制与碳交易制度。研究气候变化国际制度对全球碳市场的影响, 研究与清洁发展机制相适应的国内政策与机制, 研究以清洁发展机制为核心的中国碳交易制度的发展方向及其内容。

(5) 应对气候变化与低碳经济发展。研究发达国家发展低碳经济的政策和制度体系, 研究促进中国低碳经济发展的体制、机制和管理模式。

(6) 国际产品贸易与温室气体排放。研究隐含能源进出口与温室气体排放的关系, 综合评价全球应对气候变化行动对制造业国际转移和分工的影响。

(7) 应对气候变化的科学技术战略。研究气候变化科技发展态势, 形成中国自主创新与国际合作相结合的气候变化科技发展战略。

1.1.4 研究成果

“十一五”期间, 我国气候变化研究及相关的科技取得了重要进展: 建立了一批与气

候变化研究相关的研究机构和基地，形成了一支颇具规模的研究队伍，初步构建气候变化观测和监测网络框架；在气候变化的规律、机制、区域响应及与人类活动的相互关系等方面开展了一系列研究，取得了一批国际公认的研究成果；发展了一系列可再生能源和新能源技术，形成了一批高效的减缓与适应实用技术。但与国际领先水平相比尚存在差距：应对气候变化科技战略顶层设计不足，科学研究、技术研发与应用之间的协调不够，长期稳定支持的机制建设有待加强；科学研究的国际视野欠缺，自主创新研究不足，前瞻性不强；减缓与适应技术研发滞后，尚不能充分满足国家需求；缺乏有国际影响力的机构，研究队伍有待优化；信息共享机制亟待建立，资源整合有待加强。

1.2 “十二五” 气候变化研究概述

1.2.1 政策部署

作为国际全球变化研究的发起国和世界上较早开展气候变化研究的国家之一，我国努力实现气候变化领域的科技进步和创新，积极推进相关国际科技合作。中国政府于2006年制定并发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》（以下简称《纲要》）。《纲要》又提出把气候变化相关科技研发确定为科技发展的优先领域和优先主题的重要内容。2007年，中国政府颁布了《中国应对气候变化国家方案》（以下简称《国家方案》）。《国家方案》中明确提出要依靠科技进步和创新应对气候变化，为了在“十二五”时期进一步加强我国应对气候变化的科技工作，服务国家应对气候变化的战略需求，2010年科技部联合国家发改委等部门制订《“十二五”国家应对气候变化科技发展专项规划》，设计了包括科学基础、影响与适应、减缓、经济社会发展等四个方面的“十二五”应对气候变化科技重点发展方向，从基础研究、影响与适应技术、经济社会可持续发展、能力建设、国际科技合作五个方面设置了“十二五”应对气候变化的重点科技任务，并分别给出了保障措施，以更好地发挥科技在应对气候变化中的支撑和引领作用，促进经济发展方式的转变和经济社会可持续发展。

1.2.2 战略目标

《“十二五”国家应对气候变化科技发展专项规划》设定了“十二五”期间的总体目标，即提升我国在应对气候变化领域的科技实力，缩小与国际领先水平的差距；推动我国减缓和适应气候变化技术创新和推广应用，支撑我国可持续发展战略实施，支撑“十二五”时期和2020年单位GDP碳排放、非化石能源占一次能源消费比重、森林覆盖率和蓄积量等目标的实现；健全应对气候变化科技的政策法规，完善应对气候变化科技的国家管理体系。在基础科学研究方面，具体目标包括：

- （1）气候变化的科学研究水平得到显著提高。具有国际先进水平的气候变化观测、监

测平台和地球系统模式初步建立，温室气体浓度监测卫星研发成功并应用，气候变化相关观测系统、高性能计算软件和配套硬件设备的研发水平得到提高；在气候变化事实、机制、归因、模拟、预测，以及影响评估和适应模式等方面的研究水平进入国际先进行列。

(2) 应对气候变化的技术创新和科学决策能力得到显著增强。应对气候变化科技创新体系建立并不断完善，低碳技术与适应气候变化技术得到大力发展，碳排放核算、核查与监督的科技支撑体系初步建立，科技与政治、经济、社会、外交、法律、政策的综合研究得到加强，有力支撑我国减缓和适应气候变化以及绿色发展战略思路和对策的提出。

(3) 气候变化研究的人才队伍、基地建设与国际科技合作水平得到提升。跨学科、跨领域、国际化的高水平科研队伍基本形成，建成应对气候变化科研基地，科研资源服务和共享能力明显提升，开放型国际科研平台建设得到加强，为提高我国应对气候变化科技研发水平提供有力保障。

(4) 应对全球气候变化科技的宏观协调和管理服务能力得到明显加强。对应对气候变化科技工作的支持力度不断加强，对基础研究、技术开发、能力建设和决策支持的统筹得到加强，各领域、各部门应对气候变化科技工作协调配合得到加强，应对气候变化科技的管理效能不断提高。

1.2.3 重点方向

1. 科学基础

研究气候变化观测的理论、方法与技术；发展长序列、高精度过去气候变化重建的新理论、新方法和新技术；研究全球气候变化的规律与机理；研究全球气候变化数据的综合集成；地球系统模式的发展和气候变化的模拟与预估。

2. 影响与适应

围绕水资源、农业、林业、海洋、人体健康、生态系统、重大工程、防灾减灾等重点领域，着力提升气候变化影响的机理与评估方法研究水平，增强适应理论与技术研发能力，开展典型脆弱区域和领域适应示范，积极推进应对气候变化与区域可持续发展综合示范。

3. 减缓

着力提高减缓温室气体排放和促进低碳经济的科技支撑能力，推动非化石能源和洁净煤技术的创新和市场化推广，加强工业、建筑、交通等重点领域节能和提高能效新技术开发，推进林业碳汇、工业固碳的关键技术研发，着力解决碳捕集、利用和封存等关键技术的成本降低和市场化应用问题，建立 CO₂ 排放统计监测技术体系，为完成国家 CO₂ 排放强度和能源强度约束性指标提供支撑。

4. 经济社会发展

重点加强应对气候变化的重大战略与政策研究，推动我国低碳和可持续发展科技支撑体系建设与综合示范，提高公众参与应对气候变化的意识。

1.2.4 研究成果

我国政府十分重视气候变化领域的科技发展。经过“十一五”和“十二五”期间的努力，特别是《“十二五”应对气候变化科技发展专项规划》的实施，我国已经建立了一批与气候变化研究相关的研究机构和基地，形成了一支颇具规模的研究队伍，初步构建了气候变化观测和监测网络框架，在气候变化的规律、机制、区域响应及与人类活动的相互关系等方面取得了一批国际公认的研究成果，包括：发展了一系列减缓和适应气候变化技术，形成了百万吨碳捕集利用与封存技术示范能力；开发了 BCC_CSM2、FGOALS-g2.0 数值预报系统，使我国自主研发的气候模式系统进入世界先进水平。

1.3 “十二五” 气候变化项目部署

1.3.1 各部委的项目部署

据统计，截至 2013 年年底科技部、外交部、国家发改委、教育部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、住房和城乡建设部、水利部、农业部、国家林业局、中国科学院、中国气象局、国家自然科学基金委员会、国家海洋局、中国科学技术协会 16 个部委在应对气候变化基础科学研究部署，减缓技术的研发与示范部署，气候变化监测、影响评估与适应技术研发与示范部署，应对气候变化政策与战略研究部署，以及应对气候变化教育培训与科普工作这 5 个领域部署了 245 个项目，它们分别有 81 个、49 个、71 个、18 个和 26 个项目。此外，各领域的投入情况分别为 162 087.69 万元、442 780 万元、103 833 万元、6507 万元和 23 457 万元。前三个方面的投入占总投入的 95.9%，由此不难发现应对气候变化的技术研发、基础研究以及影响与适应领域受到特别关注（图 1-1）。

1.3.2 国家科技支撑计划应对气候变化科技项目群

根据《“十二五”国家应对气候变化科技发展专项规划》提出的重点任务，国家科技支撑计划针对国家应对气候变化的关键技术需求组织实施了 CO₂ 捕集封存与利用、气候变化影响与适应、国际谈判与国内减排、气象预报及人工影响天气等一系列技术研发与示范项目，形成“十二五”国家科技支撑计划应对气候变化科技项目群（表 1-1）。

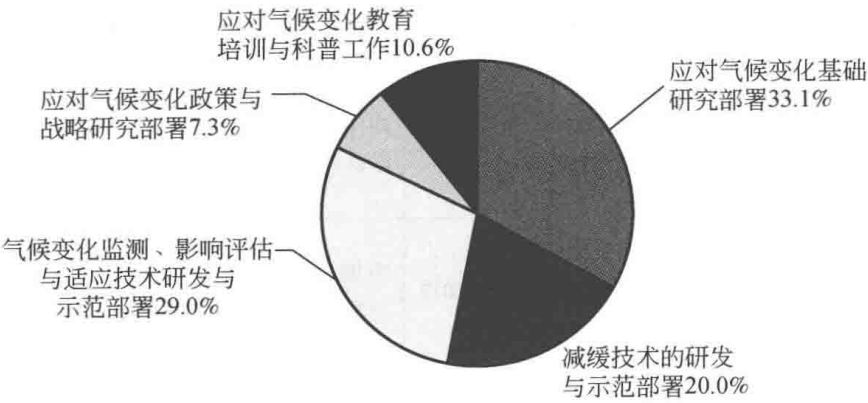


图 1-1 支持领域项目占比情况

表 1-1 “十二五” 国家科技支撑计划应对气候变化科技项目群

序号	项目名称	支持领域	执行时间/年	项目组织单位	主要参与单位
1	全球中期数值预报技术开发与应用	气候变化基础科学研究	2012 ~ 2015	中国气象局	国家气象中心、南京信息工程大学、中国科学院大气物理研究所
2	气候变化国家谈判与国内减排关键技术研究与应用	减缓技术的研发与示范	2012 ~ 2015	科技部	清华大学、国家气候中心、北京大学
3	30 万吨煤制油工程高浓度 CO ₂ 捕集与地质封存技术开发与示范	减缓技术的研发与示范	2011 ~ 2014	神华集团	神华集团、北京低碳清洁能源研究所、中科院武汉岩土力学所等
4	35MWth 富氧燃烧碳捕获关键技术、装备研发及工程示范	减缓技术的研发与示范	2011 ~ 2014	湖北省科学技术厅	华中科技大学、东方电气集团、四川空分设备集团等
5	高炉炼铁 CO ₂ 减排与利用关键技术开发	减缓技术的研发与示范	2011 ~ 2014	工业和信息化部	中国金属学会、钢铁研究总院等
6	大规模燃煤电厂烟气 CO ₂ 捕集、驱油及封存技术开发及应用示范	减缓技术的研发与示范	2012 ~ 2015	中石化集团公司	中国石化、北京大学、清华大学、中科院武汉岩土力学所等
7	冶金过程 CO ₂ 资源化利用产业化技术示范	减缓技术的研发与示范	2012 ~ 2015	中国钢铁工业协会	北京科技大学、中科院过程工程研究所等
8	陕北煤化工 CO ₂ 捕集、埋存与提高采收率技术示范	减缓技术的研发与示范	2012 ~ 2015	陕西省科学技术厅	中国石油大学、湖南大学、陕西延长石油有限责任公司
9	CO ₂ 化工利用关键技术研发与示范	减缓技术的研发与示范	2013 ~ 2016	中国科学院	上海中科高等研究院、中国科学院山西煤炭化学研究所等