

科 学 技 术 部
环 境 保 护 部 文 件
气 象 局

国科发社〔2017〕120号

科技部 环境保护部 气象局
关于印发《“十三五”应对气候变化
科技创新专项规划》的通知

各省、自治区、直辖市及计划单列市科技厅（委、局）、环境保护厅（局）、气象局，新疆生产建设兵团科技局、环境保护局，各有关单位：

按照《国家应对气候变化规划（2014—2020年）》、《“十三五”国家科技创新规划》等的总体部署，为明确“十三五”期间应对

气候变化科技创新的发展思路、发展目标、重点技术发展方向、
重点任务和保障措施，特制定《“十三五”应对气候变化科技创新
专项规划》。现印发你们，请认真贯彻执行。



2017年4月27日

(此件主动公开)

“十三五”应对气候变化科技创新专项规划

“十三五”时期是我国全面建成小康社会、实施创新驱动发展战略的关键时期，也是落实《巴黎协定》、开展“自主贡献”和“全球盘点”的启动阶段。习近平总书记多次强调，应对气候变化是中国可持续发展的内在要求，也是负责任大国应尽的国际义务。为贯彻《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《国家“十三五”科技创新规划》、《国家应对气候变化规划(2014-2020年)》的总体部署，进一步完善国家应对气候变化科技创新体系，提升我国应对气候变化的科技创新能力，增强科技创新对参与全球气候治理和促进国内绿色低碳发展的支撑作用，制定《应对气候变化领域“十三五”科技创新专项规划》。

一、形势与需求

(一) 国家可持续发展的内生需求

全球气候正经历以变暖为主要特征的显著变化。1880至2012年间，全球地表温度上升了 0.85°C ，预计到本世纪末全球地表温度可能再上升 $0.3\text{--}4.8^{\circ}\text{C}$ 。气候变化引发地球表层大气、水文、土壤和生物过程的变化，已经并将持续对自然和社会经济系统产生重大影响，给人类社会的可持续发展带来巨大挑战。政府间气候变化专门委员会(IPCC)第五次气候变化评估报告指出，如果未

来气温与工业化前相比升高 2℃，由此产生的海平面抬升、旱涝灾害、生态功能退化、食品（饮水）安全、疾病流行等问题，将造成全球经济年均损失 0.2%-2.0%，还有可能导致族群矛盾、社会动荡，甚至威胁到人类自身生存。

我国是受气候变化影响最为显著的国家之一。《第三次气候变化国家评估报告》指出，近百年来我国陆地气温增加了 0.9℃，幅度高于全球平均水平。气候变暖以及日益频发的极端天气气候事件已经对我国粮食安全、水安全、生态安全和城市安全等造成严重威胁。据统计，21 世纪以来，气象灾害已造成全国平均每年 2000 人死亡，累计直接经济损失超过 4.5 万亿元；气候变暖导致的海平面抬升、沿海灾害风险加剧、物候期变化、土地退化和荒漠化等，已逐渐影响我国沿海城市发展、农业生产以及青藏高原、黄土高原、西南喀斯特地区、北方农牧交错带等脆弱生态区生态系统功能的提升。

我国还是全球主要经济体中经济转型压力最大的国家。改革开放以来，我国经济社会发展取得了举世瞩目的成就，但总体上仍处在工业化、城镇化进程中，第二产业比重偏大，加上以煤炭为主要能源，导致我国单位国内生产总值能耗偏高，温室气体排放量大。这种发展方式和能源消耗方式恶化了大气环境，危及了人民群众生命健康，甚至威胁到国家安全。迫切需要转变发展方式，实现绿色低碳循环发展。

“十三五”时期是我国全面建成小康社会的关键阶段，要以提高发展质量和效益为中心，加快形成引领经济发展新常态的体制机制和发展方式，坚持创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展和共享发展。“十三五”规划纲要提出要有效控制电力、钢铁、建材、化工等重点行业碳排放，推进工业、能源、建筑、交通等重点领域低碳发展；支持优化开发区域率先实现碳排放达到峰值；深化各类低碳试点，实施近零碳排放区示范工程；推动建设全国统一的碳排放交易市场，实行重点单位碳排放报告、核查、核证和配额管理制度。

应对气候变化的挑战，降低气候变化的影响和风险，转变经济发展方式，必须深入实施创新驱动战略，发挥科技创新在经济社会发展中的引领作用。这无疑对我国气候变化科技支撑能力提出了更高的要求。

（二）参与全球气候治理和低碳战略合作的迫切需求

应对气候变化不仅是科学、经济问题，还是国际政治问题。1992年《联合国气候变化框架公约》签署后，全球气候治理体系逐渐确立，世界各国纷纷将低碳发展上升为国家战略，共同应对气候变化的挑战。

2016年11月4日，《巴黎协定》正式生效。《巴黎协定》共29条，包括目标、减缓、适应、损失损害、资金、技术、能力建设、透明度、全球盘点等内容。《巴黎协定》指出，各方将加强对

气候变化威胁的全球应对，把全球平均气温较工业化前水平升高幅度控制在 2℃ 之内，并为把温度升幅控制在 1.5℃ 之内而努力；全球将尽快实现温室气体排放峰值目标，在公平的基础上，在本世纪下半叶实现温室气体源的人为排放与汇的清除之间的平衡。根据协定，各方将以“自主贡献”的方式参与全球应对气候变化行动，发达国家将继续带头减排，并加强对发展中国家的资金、技术和能力建设支持，帮助后者减缓和适应气候变化。全球气候治理正在步入新阶段。

我国是世界第一人口大国和第二大经济体，在全球气候治理体系中拥有与我国人口和经济规模相称的话语权，不仅有利于维护国家利益，也是作为国际社会负责任大国的必备条件。我国又是世界主要的温室气体排放国之一，先后宣布了到 2020 年单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%-45%，二氧化碳排放 2030 年左右达到峰值并争取尽早达峰、到 2030 年单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 60%-65%、非化石能源占一次能源消费比重达到 20% 左右、森林蓄积量比 2005 年增加 45 亿立方米左右等目标，低碳发展任务十分繁重。

党的十八届五中全会提出，推动建立绿色低碳循环发展产业体系，积极承担国际责任和义务，积极参与应对全球气候变化谈判。这就要求深入研究应对气候变化的重大科学、技术和战略性问题，形成“中国版”应对气候变化的系统性战略和制度，为我国参与全

球气候治理及国际气候谈判、提高低碳产业的国际影响力奠定基础。

（三）应对气候变化的根本出路在于科技创新

应对气候变化需要降低对气候变化过程、幅度认识的不确定性，准确评估气候变化的影响和风险，研发不同行业、领域的减排技术、固碳技术和适应技术，提出针对性的低碳发展模式和战略。实现上述目标，归根到底需要依靠科技创新。

气候变化研究是当前与未来国际地球科学的研究的前沿和核心之一。以国际科学理事会（ICSU）为代表的国际学术组织极为重视气候变化研究，自 20 世纪 80 年代以来持续推动气候变化国际研究计划，并于 2012 年在整合四大国际计划的基础上提出了未来地球计划（Future Earth）。美国、欧盟也十分重视气候变化领域的科技创新，分别于近年发布了美国国家全球变化研究计划（USGCRP）、欧盟“地平线 2020”规划（2014-2020 年），以此指导相关部门的气候变化科学的研究和技术开发。

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行列。

但我国气候变化科技创新仍存在一些亟待解决的问题，突出表现在：（1）应对气候变化科技创新顶层设计不足，科学研究、技术研发与应用之间协调不够，长期稳定支持的机制建设有待加强；（2）原始创新能力不强，气候变化领域的基础理论研究有待深化，自主开发的气候模式的模拟性能和预估能力还有很大提升空间；（3）减缓与适应技术尚不能满足国家应对气候变化的紧迫需求，核心低碳技术只有 20% 左右拥有自主知识产权，CCUS 技术的关键设备、核心工艺等仍然依靠进口，技术综合集成、产业化与技术转移推广能力不足；（4）缺乏有国际影响力的机构，研究队伍有待优化；（5）应对气候变化体制、机制与法制不健全，信息共享机制亟待建立，资源整合有待加强。

解决我国应对气候变化领域科技创新存在的问题，全面提升科学和技术研发水平，提高我国应对气候变化的能力，需要在“十三五”时期进一步加强顶层设计，突出重点，合理规划布局应对气候变化领域的科技创新。

二、指导思想与原则

（一）指导思想

以党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会及习近平总书记的系列讲话精神为指导，全面贯彻创新、协调、绿色、

开放、共享的发展理念，按照《国家应对气候变化规划（2014-2020年）》、《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》和《中国应对气候变化科技专项行动》的总体部署，面向国家需求和国际前沿，聚焦战略性和前瞻性重大科技问题，大力加强气候变化科技创新工作，提升减缓和适应气候变化科技支撑能力及相关政策、策略研究水平，增强我国在国际气候变化科技领域的影响力和话语权，为推动经济可持续转型、实现绿色低碳发展和参与全球治理等提供有力的科技支撑。

（二）基本原则

1. 面向国家需求与国际前沿。面向国家减缓和适应气候变化的战略需求，凝练社会经济发展急需解决的重大战略性、基础性和前瞻性问题；面向国际前沿，凝练国际热点问题和前瞻性重大科学技术问题，对我国应对气候变化的科技创新进行整体规划布局。

2. 突出全球视野与原始创新。针对气候变化的关键科学和技术问题，协调整合国内外创新资源，加强自然科学与社会科学、基础研究与技术开发之间的融合，促进原始创新，实现应对气候变化科技工作的跨越式发展。

3. 兼顾传统优势与新生长点。统筹考虑减缓与适应、当前利益与长远战略，对我国有明显优势和具有中国特色的领域予以持续支持，在一些气候变化研究的新生长点上抢占先机，并通过“以

点带面”的方式实现重点突破。

4. 基础理论创新与应对实践相互促进。总结减缓与适应实践成功案例，发展应对气候变化尤其是适应气候变化的方法学，以方法学创新引领基础理论创新，以基础理论创新促进应对气候变化行动深入开展。

5. 强化能力建设和人才培养。加强气候变化观测、模拟、实验等科技基础设施建设，以及减缓与适应气候变化技术研发能力建设，建立具有较强保障能力的应对气候变化科技支撑体系；加强应对气候变化的各类科技人才培养，建立健全人才激励与竞争机制，加大海外优秀人才和智力的引进力度。

三、规划目标

（一）总体目标

全面提升我国应对气候变化科技实力，促进气候变化基础研究的深化，推动减缓和适应技术的创新与推广应用，降低气候变化的负面影响和风险，支撑我国可持续发展战略的实施；完善应对气候变化科技创新的国家管理体系和制度体系，形成基础研究、影响与风险评估、减缓与适应技术研发、可持续转型战略研究相结合的全链条应对气候变化科技发展新模式。

（二）具体目标

1. 科学目标：研发出新的观测技术、数据同化和融合技术，建成全球变化大数据平台，建成5-10个具有国际影响力的全球

变化与温室气体排放基础数据集（库）；研制出 2-3 个具有自主知识产权的、国际先进水平的地球系统模式和高分辨率气候模式以及温室气体排放量计量核算系统；大幅度提高我国在气候变化事实、机制、归因、模拟、预测等方面的研究水平，并进入国际先进行列。

2. 技术目标：面向减缓和适应气候变化的国内需求，集成气候变化影响评估和风险预估技术，增强我国防灾减灾能力；突破 5-10 项重点行业温室气体减排技术、生态系统固碳增汇技术和大规模低成本碳捕集、利用与封存（CCUS）关键技术，增强我国低碳产业的国际竞争力，支撑 2020 年 40%-45% 碳强度降低目标、2030 年左右排放峰值与 60%-65% 碳强度降低目标的实现；全面提升我国重点行业、领域和沿海地区、生态脆弱区、生态屏障区、大型工程区适应气候变化的能力，支撑新型城镇化、生态文明建设、“一带一路”等重大战略的实施。

3. 国际战略与管理目标：发展全球变化经济学，提出应对气候变化的国际策略和国内政策，提出减缓和适应气候变化及参与国际谈判的战略和对策；形成应对气候变化的经济社会发展协调机制，温室气体管理机制，碳排放数据报送与核查机制，绿色经济发展、低碳金融与交易技术创新机制，以及低碳技术成果应用推广机制，提高应对气候变化的科技管理效能。

4. 能力建设目标：培养、组建一支跨学科、跨领域、跨国界

的高水平科研队伍，并稳定支持其开展科学研究；建成应对气候变化科技创新网络，初步建成开放型国际科研平台；规划建设和完善应对气候变化的国家数据中心、计算中心和国际化科研中心，为我国提升应对气候变化科技创新能力提供重要保障；建成中国气候变化数据共享平台、技术信息转移平台、信息公开与公众参与平台，提升我国应对气候变化的科学数据、技术信息、科普信息的交流与传播水平和全民参与意识。

四、重点任务

（一）深化应对气候变化的基础研究

改进气候变化观测和重建数据质量，精确刻画和模拟气候变化关键过程及趋势，揭示气候变化新事实，发展新理论。重点加强陆地和海洋碳氮循环及水和能量循环过程的耦合机制、水循环与碳氮磷生物化学循环的耦合关系以及陆地和海洋碳库、碳源汇变化与温室气体的气候敏感性研究，阐明陆地和海洋生物地球化学循环的关键过程及其对气候变化的反馈作用与临界突变过程，降低对气候变化过程、幅度、影响、风险认识的不确定性，提高辨识人类活动使地球系统突破阈值的可能性、潜在临界因素和转折时间点的能力，形成气候变化早期预警基础理论和方法体系。

专栏：应对气候变化的基础研究

1. 多尺度气候变化的检测（定量重建）、归因与预测。检测多尺度气候变化的事实及关键要素的变化过程，揭示多界面气候变化机制和规律，发展预测理论和方法，提升气候变化预测水平。重点包括：多时间尺度高精度气候变化重建与归因分析；多尺度海洋-大气-陆面相互作用机理；海洋低频变异动力学及影响气候变化新的海洋信号；气候变化年际和年代际预测；全球气候变化与区域极端天气气候事件的联系机制。
2. 陆地和海洋碳库、碳源汇变化与温室气体的气候敏感性。研究地球系统中不同碳库间碳的耦合作用机制，评估温室气体的气候敏感性，揭示人为温室气体排放和人工碳汇调控对气候变化的影响，辨识通过减排与增汇遏制全球变暖的重点区域。重点包括：陆地（包括海岸带）碳库、碳源汇及其对气候变化的响应；大洋与近海碳循环过程及关键区域蓝碳对气候变化的响应；温室气体的气候敏感性；温室气体排放对气候变化贡献的国别研究。
3. 地球系统能量与水循环过程及其气候环境效应。分析地球系统能量与水循环及其与全球变暖停滞、海冰消融、冻土退化、极端气候事件等诸多热点问题的关系。重点包括：云-降水过程及其对气候敏感性的影响；海洋动力过程及其在地球系统水循环中的作用；极地与冰冻圈过程及其在地球系统的作用；陆地水循环过程变化及其在地球系统中的作用；全球变暖停滞和恢复机理及其与中深层海洋热量调节的关系。
4. 气溶胶-云-辐射过程及其与环境和气候变化的相互作用。研究大气气溶胶与气候变化的相互作用机制，评估未来全球和区域气候变化与大气污染变化中气溶胶的贡献。重点包括：气溶胶-云相互作用机制；气溶胶和海水相互作用机制；重点区域气溶胶、风尘和黑炭的起源及其气候和生物地球化学效应；气溶胶-云-辐射反馈过程及其在气候变化中的作用，人为气溶胶对全球变暖的作用。
5. 生态系统和社会经济系统的自适应性与人为调控机理及途径。研究自然生态系统和社会经济系统对气候变化的自适应性与自我修复能力，探索充分诱导自然生态系统和社会经济系统发挥其自我修复能力的有效措施，以及在自适应能力不足情形下转型适应的抉择机制；研究人为调控措施的作用机理和增强系统自适宜性和自我修复能力的有效途径。

（二）加快保障基础研究的数据与模式研发

填补全球关键空白观测区，加快发展高分辨率、多参数遥测技术以及多源数据同化和融合技术，提高有效信息的估计精度和实时性，研发 5-10 个具有国际影响力长系列、高精度气候变化及效应数据集（库），并运用云技术等技术手段，建立气候变化大数据平台，减少关键物理过程参数化方案和海-陆-气-冰耦合机制中的不确定性，在数值模式中更客观地描述陆地和海洋生物化学循环、云-气溶胶-辐射相互作用等过程。加快建立适合地球系统模式的高性能集成环境，实现生态系统模式与气候系统模式的多尺度协调耦合，结合观测资料和多模式结果改进地球系统模式，增强地球系统模式的模拟能力。

专栏：保障基础研究的数据与模式研发

1. 国际水平气候变化数据产品及大数据集成分析技术体系研发。针对陆地（包括海岸带）、海洋和极地等不同类型区域，研发新一代多圈层、全要素、多尺度监测技术，实现主要温室气体、气溶胶、冰雪、水资源和能量等关键要素变化过程的实时监测。发展多源数据同化、融合技术，研制用来支撑地球系统模拟、气候变化影响和风险评估及适应研究的关键数据产品。充分吸纳国际大数据研究领域研究成果，有机融合大数据技术和监测技术，建立基于云技术的气候变化研究大数据共享平台，研发具有国际水平大数据集成分析技术体系。

2. 国际先进水平的地球系统模式和高分辨率气候模式研制。研发基于多圈层相互作用和高性能计算的高分辨率大气环流模式、海洋环流模式和海冰模式，建立高分辨率气候系统模式，使其具备从季节内到年代际尺度的“无缝隙”气候预测能力。建立包含人类活动和生态系统的陆面过程模式，发展全球海洋生态-生物地球化学模式，发展和改进大气化学模式，构建地球系统模式，开展地球系统模拟与预测研究。研发地球系统模式通用耦合器，设计与实现地球系统模式公共软件平台。建立

和发展高分辨率区域地球系统模式；开展区域气候变化、极端气候事件预估不确定性研究。研发地球系统模式和综合评估模型双向耦合模式系统，利用耦合模式系统模拟研究人类活动和气候变化相互作用的过程与气候变化风险，预估未来不同阶段气候变化及其对全球经济的影响。

（三）建立气候变化影响评估技术体系

聚焦气候变化对自然和人类社会系统的影响阈值及不同领域和区域的差异，深化气候灾害危险性和人类生存环境脆弱性时空分布特征、变化规律和不同时间尺度气候灾害的可能影响研究，建立气候变化对重点领域、行业、重大工程与区域影响的定量关系和综合评估模型，制定重点领域、行业、重大工程、区域气候变化影响评估国家标准与可操作性评估技术规范，提升气候变化与极端事件对脆弱领域（农业、林业、牧业、渔业、海洋和水资源、大气和水土环境质量、人体健康等）影响分类评估技术水平，增强极端情景下气候灾害危险性等级、资源-生态-环境综合承载能力、气候变化和极端气候事件对生态系统服务和生态安全影响的综合评估能力。

专栏：气候变化影响评估关键技术

1. 极端天气气候变化对自然与社会经济系统影响检测技术。分析过去几十年中国主要极端天气气候变化趋势及其空间格局；研究极端天气气候变化和人类活动相互作用过程和机理；构建不同气候变化情景下极端天气气候事件对自然与社会经济系统影响的检测指标体系、国家标准与可操作性技术体系；检测与诊断极端天气气候变化对主要自然生态系统、经济社会系统的影响。
2. 气候变化与极端事件对资源环境承载力的影响评估技术。构建资源环境承载

力时空变化监测、评价、阈值研究的方法体系；确定气候变化与极端事件对资源环境承载力关键要素影响的定量关系与安全阈值；研发基于不同应用目标的多情景模拟模型，评估过去30年气候变化与极端事件对资源环境承载力的影响与资源环境系统的脆弱性；提出提升承载能力的策略。

3. 气候变化与极端事件对重点行业的影响评估技术。建立能源、电力、水利、工业、农业、林业、建筑、交通、环境和人体健康等重点行业全国性气候变化影响综合数据平台；构建影响重点行业和重大工程的气候变化与极端事件危险性评估指标体系、国家标准与技术体系；研制重点行业气候容量评估技术和标准；建立国家级和区域级气候变化影响综合评估业务和服务系统。

4. 气候变化与极端事件对关键区域的影响评估技术。研发精细化区域气候环境模式，提高区域尺度气候变化与极端事件的模拟能力，分析气候变化背景下中国持续性高温、低温冷害、寒潮、干旱、雨涝、强降水、台风、强对流、温带风暴、风暴雨潮等极端事件发生的地域性、强度及演变特征；集成区域气候变化与极端事件影响评估方法和技术体系，在中国主要城镇群、沿海地区、农业区和重大工程区开展应用示范。

（四）建立气候变化风险预估技术体系

强化气候变化引起的致灾因子、致灾机制、风险类型与风险级别研究，研发气候变化引起灾损的检测与归因技术、精细化区域气候环境模式与气候变化风险预估系统、大气条件变化产生的环境污染风险预估技术，形成规范化技术体系，提高城镇化区域极端事件风险与气候变化背景下重大工程建设与安全运行风险预估能力、未来10-30年我国重大气象-水文等极端事件演变的预估能力以及未来30年气候情景、社会经济情景、适应气候变化的技术与政策情景下我国粮食、水、生态、城市与乡村的气候变化风险预估能力。

专栏：气候变化风险预估关键技术

1. 气候变化风险检测及承载体脆弱性与暴露度综合评估技术。识别气候变化风形成的风险形成的主控因子与形成机制；建立气候变化风险形成、传递过程的检测指标体系、技术规范和国家标准；构建气候变化风险承载体数据库；开发承载体脆弱性与暴露度评估技术；分析识别气候变化风险承载体组成结构和空间分布；评估承载体脆弱性与暴露度的时空变化，识别脆弱地区和高暴露地区；提出规避气候变化风险的应对措施和有效途径。
2. 中国未来极端天气气候变化模拟及风险预估技术。研发极端天气气候模式，模拟不同气候变化与社会经济情景下中国未来不同时段极端天气事件的演化趋势；研发气候变化风险预估系统，发展气候变化风险定量预估技术；预估未来 10-30 年水、粮食、能源、生态安全形势演变趋势与系统整体风险，开展中国大陆及沿海海域气候变化风险区划；构建灾害风险评估技术体系，评估未来极端天气气候变化可能导致的灾害风险；预估极端天气气候带来的重大工程建设与运行风险；编制国家和地方未来 10 - 30 年气候变化风险管理预案，为国家和地方管控气候变化风险提供决策依据。
3. 气候变化风险监测、仿真与预警新技术。研发气候变化风险早期预警信号辨识新技术；集成地球观测（监测）系统、3S 技术、网络技术、数值模拟和无人机等手段，构建气候变化风险监测、模拟仿真和预警的新技术体系；针对食物、水、能源、健康、关键基础设施、城镇安全等重点领域以及重大工程，进行气候变化风险预警和信息发布示范。

（五）推进减缓气候变化技术的研发和应用示范

重点强化能源、电力、工业、建筑、交通、农业等重点行业从规划、设计、施工到运行、维护、回收全生命周期的减排技术及非 CO₂ 温室气体减排关键技术的研发与示范应用，继续推进大规模低成本碳捕集、利用与封存（CCUS）技术与低碳减排技术研发与应用示范，同时推进森林、草地、农田、湿地等重要生态系统固碳增汇技术研发与应用示范，制定重点行业与领域应对气

候变化减缓技术发展路线图和技术规范，结合产业结构优化升级，大幅提升我国碳减排自主贡献。

专栏：大规模低成本碳捕集、利用与封存（CCUS）关键技术

1. 捕集技术。针对目前 CO₂ 捕集技术普遍存在的材料性能差、成本高、系统能耗大等技术瓶颈，重点开展 CO₂ 捕集基础原理与机制、高性能核心材料、低能耗过程设计等方面的研究，研发新一代高效低能耗的 CO₂ 吸收剂和捕集材料以及加压和无焰富氧燃烧、化学链燃烧技术。
2. 管道输送技术。建立基于多模型的智能源汇匹配与区域管网优化方法，研究碳捕集水资源约束与 CO₂ 驱水技术潜力，开展重点区域源汇匹配与管网规划方案研究；建立 CO₂ 管道工程全生命周期的管理系统，制定 CO₂ 管道输送设计规范，形成适合我国法规环境与自然地理条件的长输管道技术体系与成套装备，研发 CO₂ 长输管道安全保障技术。
3. 资源化利用技术。以 CO₂ 资源化循环利用为着力点，研发 CO₂ 驱油、气、水和 CO₂ 生物化工规模化利用等技术，适应我国油气藏特点的 CO₂ 注入油、气、水增产技术，CO₂ 为压裂介质的新型页岩气开采技术，CO₂ 增强型地热系统发电技术，CO₂ 微生物与电化学合成燃料耦合反应技术和高效光生物反应器构建技术；开展微藻固碳、固氮、废水处理的协同集成示范。
4. 封存技术。选择重点盆地周边的重点行业项目和岩溶典型区，开展二氧化碳深部地质封存关键技术研发与集成，研发深部 CO₂ 地质储存盖层稳定性探测方法和评价技术，CO₂ 捕获、储存、运输和灌输技术，CO₂ 深部封存三维安全性模拟技术；优化非纯二氧化碳注入方案，开展室内物理-化学耦合实验和数值分析，研发长期联合地质封存的安全保障技术和环境监测技术。
5. 技术集成。统筹国内现有科技存量资源，依托已有示范项目，搭建 CCUS 技术研发平台。结合神华 CO₂ 捕集与封存项目，建设 CO₂ 监测与安全评估平台；依托“十二五”部署的多个捕集示范项目，构建捕集新工艺与材料研发平台；研究开发富集 CO₂ 的合成燃料制备技术、适合高浓度 CO₂ 燃料气的 CO₂ 分离技术、反应分离一体化的低能耗 CO₂ 捕集技术、富氧燃烧装备放大及系统集成技术等。

专栏：重点领域与重点行业低碳技术

1. 能源领域。研发能源消费与碳排放峰值模拟技术，模拟不同温室气体排放情景下的能源需求及我国能源消费的潜在空间；研发可再生能源潜力评估技术，评估我国可再生能源的开发潜力与技术风险；研发国际能源贸易与地缘政治风险评估技术，评估气候变化给我国能源安全带来的地缘政治风险及其不确定性；研发国家能源安全动态评估与预警技术，制定保障国家能源安全策略和预警方案；制定减排与发展协同的低碳能源战略，筛选保障国家能源安全主要措施与保障工程。
2. 建筑领域。开展建筑领域全生命周期碳排放核算与低碳技术研究，研发区域低碳规划技术、建筑低碳设计技术、建筑低碳应用技术、建筑低碳改造技术和建筑低碳运营技术，开展典型示范，其中区域低碳规划技术主要包括：区域热岛强度优化技术；区域交通统筹优化技术；区域能耗预测与能源供应优化技术；区域照明节能与控制技术；区域清洁与可再生能源布局优化技术等。建筑低碳设计技术主要包括：建筑材料碳排放详细清单；建筑碳排放设计计算辅助软件开发；碳排放最小化的多专业协同设计方法；碳汇最大化的景观园林设计技术等。建筑低碳应用技术主要包括：建筑制品的碳化养护新技术；多种可再生能源系统在建筑当中的联合供能优化技术及应用；照明系统节能新技术；建筑能源及环境综合监管技术等。建筑低碳改造技术主要包括：墙体保温改造新技术；外窗系统改造新技术；能源系统节能改造新技术；建筑给排水系统节水及非传统水源利用改造技术；改造施工过程及材料选用的低碳优化技术等。建筑低碳运营技术主要包括：建筑垃圾和污水处理的资源化和低碳化技术；建筑用能系统低碳运行优化策略；建筑材料及制品高效维护及保养技术等。
3. 交通领域。研发绿色交通运输低碳减排与效能提升关键技术，包括公路车辆、港口机械、船舶温室气体排放特性模拟与测算技术；绿色低碳化运输模式与生态航道技术；公路车辆温室气体排放贡献特征及减排技术；港口机械温室气体排放贡献特征与减排技术；船舶废气脱硫脱硝技术等。建立公路车辆、船舶、港口机械大气排污污染动态监测体系与排放评级方法，有效监控公路、水运温室气体排放，发展新能源动力系统等减排技术，降低交通运输领域对气候变化的贡献率。
4. 钢铁行业。研发钢铁制造流程的绿色化低排放技术、余热余能梯级利用和系统回收技术、钢铁生产能源管控与环境优化技术、污染物协同控制与一体化脱除技

术、钢厂与相关产业互补链接及周边社会共生共荣生态链接技术、CO₂在钢铁工业内部循环利用技术等，减缓温室气体排放，推动钢铁工业转型升级。

5. 其他行业。建立电力、建材、交通运输、农牧业、林业、渔业等行业污染物和温室气体排放量估算方法和评估技术体系；研究重点行业低碳发展路线图；开展重点行业替代燃料和替代原材料的示范应用；研发重点生产过程废弃物协同处理技术；筛选满足低碳发展需求的能力提升技术和装备；基于重点行业大数据和移动互联网，搭建重点行业温室气体排放大数据分析与监控平台。

专栏：非 CO₂ 温室气体减排技术

1. 非 CO₂ 温室气体减排与利用新技术推广和示范。强化含氟气体以及氧化亚氮等非 CO₂ 温室气体的减排利用等技术研发；加强含氟温室气体的替代、电解铝行业全氟化碳控制、氧化亚氮工业尾气处置等方面技术的研发；开展经济型高效炉具的技术开发和柴油燃烧黑碳减排技术研究。

2. 农业非 CO₂ 温室气体减排技术研发与集成示范。研发稻田、农田、草地、动物肠道发酵和动物粪便管理的非 CO₂ 温室气体减排技术，包括品种技术、生物技术、新型肥料、新型饲料、农业管理措施等；筛选与农业生产目标、控制农业面源污染目标一致的温室气体减排关键技术，开展技术集成与示范。开展化肥零增长态势下我国农田 N₂O 保产减排技术与潜力评估，研发水稻田保产与甲烷减排技术、畜禽养殖与废弃物管理过程中甲烷与 N₂O 减排技术。

3. 废弃物非 CO₂ 温室气体减排技术研发。开展废弃物处理（固废填埋和废水处理）甲烷气体收集效率研究；开展垃圾填埋处理渗滤液甲烷气体排放机理和回收技术研究；研发城市污水厂污泥废弃物厌氧处理、甲烷气体回收和利用技术以及厨余垃圾综合处理技术。

专栏：生态系统固碳增汇技术

1. 造林和再造林及林业管理的增汇技术与模式研发。研制森林碳汇动态监测与评估技术，系统评估我国近年来造林和再造林及林业管理的固碳效应；研究不同区域和不同类型森林生态系统的固碳机制以及碳循环过程对气候变化和人类活动的响应与适应性，开发我国不同气候区和不同类型森林生态系统循环过程的调控技术；

开展人工营造森林固碳增汇技术及模式的研究和示范；开展天然林保护和植被恢复等低碳林业发展和管理模式的试验示范。

2. 草地与湿地的增汇技术与管理模式的实验示范。开展我国北方草地、青藏高原草地、滨海湿地和内陆湿地等生态系统的增汇机制研究和技术开发，研究草地、湿地生态系统碳循环对气候变化和人类活动的响应与适应性；开展草地与湿地生态系统增汇减排优化管理模式实验示范，探索低碳畜牧业和湿地渔业发展途径及管理模式。

3. 农业和海洋渔业增汇技术与管理模式的实验示范。研发农业耕作措施、秸秆还田与覆盖、有机废弃物还田、农牧结合等农田生态系统固碳技术和低碳农业发展技术；开展重点区域（东北、华北、西北、长江流域）农业生产过程的固碳增汇技术研发与应用示范；研发干旱荒漠化与岩溶石漠化综合治理、植被恢复技术等生态、地质固碳增汇技术并进行应用示范；研发我国海岸带与海洋固碳藻类、贝类等的定向选育技术，研究开发我国近海蓝色碳汇功能及海陆统筹的增汇技术和碳汇渔业发展模式。

（六）推进适应气候变化技术的研发和应用示范

围绕气候变化影响的重点领域、重点区域、脆弱人群与优先适应事项，重点强化建材、交通运输、农牧业、渔业和水资源等重点领域适应气候变化关键技术研发与应用示范，同时推进跨领域减缓和适应气候变化的关键技术集成和示范，以及沿海地区、生态脆弱区和边缘过渡区、生态屏障区、重大工程区等重点区域适应气候变化的关键技术研发；研制重点区域与领域应对气候变化适应技术发展路线图和技术规范，结合案例研究，提出可操作的、经济合理的适应对策和措施，增强应对气候变化能力建设与措施布局。

专栏：适应气候变化关键技术

1. 适应气候变化关键共性技术。基于气候变化影响和风险评估结果，分析行业和区域适应气候变化的能力和障碍因素，识别重点行业和重点区域适应优先事项；确定适应的生态、社会、经济效益目标，修订气候变化条件下农业水旱灾害防御标准、基础设施和建筑工程建设标准、城市生命线建设维护安全运行标准等，研发适应性规划技术，制定分步骤的适应行动方案；综合集成社会经济数据、资源环境数据、气候数据、适应方法学与工具模型、实用适应技术清单，开展适应政策制定与实施机制的方法学研究，研发适应政策的动态监控与评估关键技术，构建适应决策支持系统。探索增强适应能力的技术途径，制定适应气候变化技术发展路线图。
- 2 跨领域适应气候变化关键技术集成与示范。在重点领域（农业、林业、水资源等）适应气候变化技术研发的基础上，按照自然生态系统、社会经济系统和基础设施领域等三大方向，跨领域开展适应气候变化关键技术集成与示范。（1）针对自然生态系统，研发气候变化对资源-生态-环境综合承载能力评价与优化提升关键技术、流域水安全调控适应气候变化关键技术、典型生态系统适应气候变化关键技术等，开展应用示范。（2）针对社会经济系统，开展特大城市与城镇化适应气候变化关键技术集成与示范、农林业生产适应气候变化关键技术的研发与示范、人群健康适应气候变化关键技术的研发与示范、气候资源高效利用技术研发与示范等。（3）针对基础设施及重大工程，研发基础设施全生命周期适应气候变化机理与优化调控技术、城市生命线工程适应气候变化关键技术并开展应用示范，研发重大工程与工程群适应气候变化关键技术，评估南水北调工程、西气东输工程、特大水利水电枢纽群、沿海地区防护工程等的建设、运行和维护期对气候变化和极端事件的适应性及风险，提出规避和应对策略。
3. 重点区域适应气候变化综合技术和能力优化。评估气候变化影响的重点区域、脆弱人群与优先适应事项；研究沿海地区（包括海岸带）、生态脆弱区、生态屏障区、边缘过渡区、重点经济区对气候变化与极端事件的敏感性和脆弱性；开展重点区域适应行动规划；筛选满足区域适应能力建设需求的基础设施和重大工程；开展适应气候变化的城市和重点地区社会经济发展规划，优化基础设施的综合布局；研发适应行动和适应规划的监测与效果评估技术，评估适应行动和适应规划的实施效果。
4. 适应与减缓协同的转型技术。基于系统科学原理，发展优化系统结构和功能

的减缓与适应协同技术，包括减少暴露度和脆弱性的适应路径优化识别技术、渐进适应与转型适应的优化决策技术、绿色低碳整体转型的优化集成技术等。选择典型适应区域，开展适应案例研究，揭示“渐进适应”与“转型适应”等适应方式抉择的内在驱动因素与适应机制；研发适应气候变化的区域产业结构调整与功能优化技术，研发适应与减缓技术的成本效益分析方法；研究保障区域适应和减缓协同能力不断提高的合作机制、法律与制度、评估体系；研究地区间贸易、金融、技术转移对适应和减缓气候变化行动的影响。

（七）深化面向气候变化国际谈判的战略研究

紧跟国际应对气候变化的最新形势，聚焦世界各国自主贡献与实现特定温度控制目标之间的关系，重点加强全球主要国家和地区排放情景、减排路径的经济和技术可行性及其对可持续发展的影响评估，评估全球应对气候变化可能导致的新的产业分工格局、国际经济秩序、经济社会发展模式对我国社会经济和资源环境等方面的影响和风险，结合南南合作的国际经验和未来创新模式，提出并完善技术开发与转让机制及管理和运行办法、适应气候变化国际机制及管理和运行办法、国际碳减排市场机制的改革和管理办法，针对气候变化谈判出现的新的热点议题，提出我国的谈判策略和具体方案，增加我国国际谈判能力。

专栏：面向气候变化国际谈判的战略

1. 应对气候变化国际谈判的科技支撑。组织并支持中国科学家全面参与政府间气候变化专门委员会（IPCC）第六次评估报告的编写；建立全球主要国家和地区能源消费和温室气体排放趋势与情景数据库、能源与气候变化政策数据库；研究全球各国自主贡献与实现特定温度控制目标之间的关系；发展气候变化政策国际比较方

法学，评估各国减排承诺的约束力；分析、模拟、预测不同政策情景下各国碳排放的变化趋势；研究并比较各国温室气体减排成本的评估方法，评估气候变化对世界主要国家造成的经济损害或收益，评估国际社会应对气候变化的经济成本与收益；研究2020年后新气候制度对全球主要国家和地区的影响及其不确定性；分析评估国际协议中灵活机制的发展趋势；开展应对气候变化的国际碳交易市场机制研究、不同减排政策与机制有效性分析及比较研究、国际投融资及碳金融机制的发展态势研究、《公约》框架下技术转让和资金使用机制研究；探索国际碳市场的融合和其他气候变化政策工具的国际协调机制；研究国际社会对非CO₂温室气体控制的政策措施以及发展趋势；研究主要碳排放国政治、经济与社会各领域对气候变化问题的认识与变化趋势，以及全球主要国家和地区对中国气候政策的认识与应对措施；提出我国参与气候变化国际谈判的外交策略。适时应急开展2016年后我国谈判新立场研究，2度/1.5度目标评估、实现路径研究，中国参与全球减排和适应技术创新合作的战略及路线图研究，全球气候治理研究。

2. 应对气候变化国际经济发展趋势与变革。研究应对气候变化过程中国际经济社会发展模式、竞争格局和全球价值链分布的变化；评估应对气候变化国际与国家方案对主要国家和集团的发展与竞争力的影响；评估应对气候变化过程中国际秩序变动及其对经济、贸易规则的影响；评估应对气候变化的国际国内方案对世界能源和其他资源供求关系的影响；评估各国能源价格形成机制对碳排放的影响；分析各能源价格改革措施并评估其对能源消费的影响；分析应对气候变化与应对其他挑战（减贫、经济动荡、恐怖主义、区域安全）之间的协同与矛盾；评估全球竞争格局变动给我国带来的挑战与机遇。

3. 全球变化经济学与影响综合评估模型平台。建立全球变化经济学与影响综合评估模型平台，包括能源、电力、工业、交通、建筑、农业等行业影响模型组的设计，区域影响模型组的设计，投入产出经济模型和可计算一般均衡模型组的设计；开发基于大数据的气候变化经济学评估模型，识别气候变化与经济增长和产业结构的因果联系，建立影响评估和趋势模拟的数理统计方法；评估并比较主流气候变化经济学模型的有效性；评估气候变化对全球社会经济系统的综合影响和未来风险，包括对经济、贸易、环境、资源、福利等多方面的影响和未来风险；评估影响的时空分布、地区分布、行业分布、人群分布、收入分布和影响时间等；研发不确定性的评估方法与技术；研究应对气候变化国家战略的科学基础。

(八) 深化面向国内绿色低碳转型的战略研究

围绕我国 2020 年和 2030 年应对气候变化目标(特别是排放峰值目标)的具体减排路径、技术和政策措施，重点深化我国绿色低碳转型战略与政策研究，包括消费、投资与进出口政策研究；同时推进温室气体排放的监测、统计和考核体系研究，碳排放权交易制度、碳金融实践路径及技术支撑研究，绿色低碳转型对社会经济和资源环境等方面的影响、风险及其时空分布研究，以及我国应对气候变化的重大前沿科技发展战略（重点是大规模减缓温室气体排放、回收和利用温室气体的战略性技术）研究和新兴低碳产业的科技创新战略与政策研究，推动我国绿色低碳转型发展。

专栏：面向国内绿色低碳转型的战略

1. 可持续转型路径、可行性与影响评估。开展可持续转型理论、指标体系和政策体系研究；分析我国实现 2020 年 40%-45% 碳强度降低目标、2030 年左右达峰目标及 60%-65% 碳强度降低承诺的行业分布、潜力及经济和技术可行性；开发企业与家庭的能源需求与碳排放预测技术；识别我国能源消费与碳排放的关键驱动因子；开展我国中长期可持续转型及碳排放情景研究；分析先进能源技术发展路线图及成本潜力；评估我国能源与气候变化政策对碳排放减排的有效性；评估我国经济转型、产业结构调整与基础设施投入政策变化对碳排放的影响；评估我国技术研发政策和鼓励措施对低碳产业的激励与影响；评估金融政策、绿色信贷和其他资金机制对低碳转型的影响；研究基于市场的环境能源气候变化政策对可持续转型的作用；综合评估我国气候政策的共生效益和可持续转型效果，包括对经济、贸易、产业竞争力、环境、资源、福利等方面的影响及其不确定性，尤其是对空气污染、水资源、水污染和人群健康的影响；开展影响的时空分布、地区分布、行业分布、人群分布研究；研究气候政策与环境政策的协同；设计支撑我国实现可持续转型的政策体系。

2. 可持续转型路径的区域化战略。研究 IPCC 共享社会经济路径的中国化和省域化；开展省域技术进步、行业结构调整、消费与需求能力变化等过程和共享社会经济路径的定位比较和政策评估；开展我国各区域气候变化评估相关工作；评估各省区气候变化适应能力和恢复能力；评估不同共享社会经济情景对影响评估结果的不确定性；开展共享社会经济情景的设计及其在水资源、农业、能源、人类健康和灾害风险管理中的应用研究与示范；评估能源与气候变化政策对不同区域间的收入分配影响；评估应对气候变化过程中农村经济与社会结构的变迁。
3. 应对气候变化的可持续转型策略。组织编写第四次国家气候变化评估报告；建立碳源、汇评估国家标准以及监测、统计与评估体系，实时监测、评估中国陆地生态系统碳源、汇动态变化，提出我国绿色低碳转型战略与政策；开展全国性温室气体排放权交易机制、实施方案和运行管理办法研究；研究碳市场与国内其它交易政策的链接与协同；开展重点地区（城市）低碳经济发展战略规划和能力建设；研究气候变化与人体健康的关系，开展重大疫情的监测、预测和预警预报；开展贫困地区气象灾害预测预警研究和影响评估工作，强化贫困地区应对气候变化的能力，促进贫困地区的转型发展。
4. 可持续转型的实践、监测与评估体系。探索并建立气候变化背景下可持续绿色低碳转型理论、指标体系和相应的政策体系；开展地方和行业在应对气候变化背景下可持续转型的研究与示范；构建气候变化情景下气候灾害危险性和资源环境承载力监测与预警技术体系；构建全球变化经济学与影响综合评估模型平台；评估应对全球变化的可持续转型路径及其经济和技术可行性。
5. 公众意识与全民参与。提出促进全民和各行业企业参与应对气候变化的政策和策略；构建应对气候变化信息公开与公众参与平台；加强教育普及体系和知识传播体系的建设，探索全民参与机制及激励机制；探索引导公众需求向绿色低碳产品倾斜的机制；依托大数据和政策手段，探索公众对政府行为和企业行为的监督机制。

（九）加快基地和人才队伍建设

加强基地和人才队伍建设，重点加强基础平台和综合观测监测系统建设、国家应对气候变化的科学研究中心建设、科研院所及高校人才队伍建设，积极推进国家低碳工业园区与低碳城市试

点，促进创新主体互动协作、创新要素优化配置，增强我国应对气候变化的协同创新能力。

专栏：基地与人才队伍建设

1. 完善基础平台和综合观测监测系统。构建中国气候变化综合观测与模拟数据共享平台、应对气候变化的技术信息共享与转移平台、信息公开与公众参与平台，提升我国应对气候变化的科学数据、技术信息、科普信息的交流与传播水平。科学规划重点领域野外研究站、监测站布局，结合基地布局优化，统一仪器设备观测方法和量值溯源标准，建立数据采集、处理、共享标准，完善应对气候变化的计量及标准体系，发展新的观测技术，完善我国气候变化综合观测系统。
2. 建立国家应对气候变化的科学研究基地。依托国内现有气候变化研究单位和观测（监测）网络，组建跨部门、跨行业的国家级应对气候变化研究中心和研究联盟，协调气候变化的基础研究和应用研究，加快气候变化基础研究成果的应用和技术转化；针对应对气候变化的政治、经济、产业、外交和社会发展等跨学科交叉与集成问题，设立重大研究专项和长期研究支持机制，为制定我国应对气候变化和参与气候变化国际谈判政策提供持久的科技支撑和咨询。
3. 积极推进国家低碳工业园区与低碳城市试点。选择一批基础好、有特色、代表性强、依法设立的工业园区，通过试点建设，大力强化可再生能源的利用，加快钢铁、建材、有色金属、石化和化工等重点用能行业低碳化改造；培育集聚一批低碳性企业；推广适合我国国情的工业园区低碳管理模式，确保试点园区碳排放强度达到国内先进水平，引导和带动工业低碳发展。继续推进低碳城市试点，制定完善温室气体排放指标分配方案，建立健全区域碳排放权交易监管体系和登记注册系统，培育和建设交易平台，建设碳排放权交易试点支撑体系。
4. 加强应对气候变化的人才队伍建设。继续强化应对气候变化人才队伍建设。重点加强高校和科研院所中与应对气候变化相关的学科和专业的建设力度，建成若干在国际上有一定影响的学科和专业，着力培养具有学科交叉特色的复合型、创新型专业人才队伍；内培外引，多元融合，加强气候变化研究领域各类专门人才队伍建设；以高水平研究平台为载体，集聚形成一批专业基础扎实、自主创新能力强、具有国际影响力的研究队伍；通过青年科技人才培养计划，加强后备人才队伍建设，

培养一批具有国际影响的中青年学术带头人；强化海外引智力度，通过各级各类高层次人才培养和引进计划，以全职、兼职等多种形式，大力引进海外优秀人才；鼓励科技人员积极参与国际科技交流与协作，提升人才队伍的国际影响力；进一步完善吸引优秀人才的各项优惠政策、评价体系和激励机制，稳定高层次人才队伍。

（十）加强国际科技合作

积极推进应对气候变化领域的国际科技合作，鼓励主导和参与相关国际组织及国际研究计划，重点加强基础研究、数据共享以及减缓与适应领域的国际科技合作，促进科技援助及南南科技合作，建立具有中国特色的区域性应对气候变化合作机制，形成应对气候变化领域的国际科技合作网络。

专栏：国际科技合作

1. 积极主导和参与相关国际组织及国际研究计划。以“十二五”期间启动的“全球变化研究国家重大科学研究计划”为基础，新建2-3个由我国主导的国际研究计划，扩大我国科学家及科研成果在国际上的影响力；积极参与未来地球（Future Earth）计划，加强“未来地球计划”中国国家委员会工作，紧密结合国内需求，围绕应对气候变化的重点和热点问题，有针对性地参与国际合作研究；鼓励与主要国家和重点机构的科技合作，鼓励在华创建有关应对气候变化的国际性科技组织或设立分支机构；鼓励国内科研人员和科研管理者在国际组织和国际研究计划中任职，牵头或承担研究和管理工作。

2. 建立具有中国特色的区域性应对气候变化合作机制。探索低碳发展区域合作机制，加强同“一带一路”沿线国家的合作研究，注重绿色、低碳发展，在沿线国家开发绿色能源，建立与其科研机构的合作机制；结合第三次青藏高原大气科学试验，加强与高原周边国家的气象科技合作，提升我国气候变化基础研究能力和国际影响力；建立以我国为主的气候变化国际研究中心或区域研究中心。

3. 加强基础研究及数据共享领域的国际合作。围绕气候变化过程与机理、地球

系统模式与模拟、区域和全球气候预估、气候变化影响评价和风险预估等重点问题，开展有针对性的国际基础研究合作；强化地球系统模式的协作开发与研究，向实现全球可持续发展的“未来地球”研究拓展；提高数据共享水平，建设对国际开放的具有自主知识产权的全球与区域数据产品。

4. 加强减缓和适应技术领域的国际合作。重点关注战略性新兴产业发展、主要行业节能减排技术、环境脆弱地区和易受影响行业的适应技术；充分利用《联合国气候变化框架公约》及《京都议定书》中的技术转让及资金配置机制，按照“互利共赢、合作创新”的原则，建立地区技术转移中心或网络，促进应对气候变化适用技术向发展中国家转移，提高我国减缓和适应技术的引进、消化、吸收、再创新能力；结合中日韩环境部长会议、中美清洁能源联合研究中心、中欧气候变化联合宣言、中日气候变化研究交流计划、可再生能源与新能源国际科技合作计划、国际能源署（IEA）、碳收集领导人论坛（CSLF）、氢经济国际伙伴计划（IPHE）等机制和平台，开展技术合作；深化和拓展与日、韩、欧盟、美国、澳大利亚等国及相关国际组织在CCUS技术研发、示范、能力建设以及安全政策等方面的合作。

5. 促进科技援助及南南科技合作。将应对气候变化的能力建设作为优先领域纳入相关双边或多边政府间科技合作协议框架，并作为科技援外的重点领域；继续争取国际组织及发达国家对华的资金和技术援助；以中非合作论坛、东盟国家合作机制、基础四国合作机制等国际组织的合作为基础，深化和拓展气候变化领域南南科技合作；加强与非洲国家、周边邻国、小岛国、不发达国家在观测、减缓和适应技术转移和示范、人才培训等能力建设领域的合作；推动建立基础四国气候变化技术研发联盟，加强在国际气候制度设计等方面的协调和磋商；积极考虑境外布点观测，开展气候观测技术合作。

五、保障措施

（一）加强应对气候变化科技工作宏观统筹与协调管理

建立国家层面跨部门的应对气候变化科技领导小组，负责国家层面应对气候变化的科技宏观决策，加强应对气候变化科技的顶层设计和整体布局，强化统筹协调，充分调动国家、地方、部

门、行业以及国际的科技资源。

建立国家应对气候变化科技高层专家咨询委员会，主要负责为我国政府应对气候变化提供科技战略方针、发展规划、政策法规和行动措施等方面的决策咨询和建议。

（二）启动国家科技研究计划，保证规划重点任务实施

组织实施“全球变化及应对”重点专项，强化项目支持，以提升我国在气候变化领域的基础研究实力和国际影响力为目标，针对气候变化研究中的关键科学问题，开展基础性、战略性、前瞻性研究。

通过国家重点研发计划等渠道，支持以提高减缓和适应方面科技实力为目标，针对应对气候变化的关键技术问题，特别是低碳与增汇关键技术问题，开展技术研发、综合集成与示范推广。

（三）加强应对气候变化的科学普及与宣传工作

继续实施《节能减排全民科技行动方案》，进一步加强应对气候变化的科普与宣传，推进科普教材、示范教育基地建设，构建应对气候变化的教育体系；由政府主导，利用电视、网络、图书、期刊、报纸、影视和音像作品等大众传媒和“科普中国”等平台，推动应对气候变化科学知识的普及和宣传；建立工业产品的低碳产品和水足迹标识体系，加强应对气候变化的示范引导，培育气候友好的社会道德和文化，提高公众意识和促进全民参与。

（四）鼓励和支持地方开展应对气候变化科技行动

鼓励和支持各地方结合本地区经济社会发展的实际情况、气候变化影响及节能减排目标，统筹多渠道资源，加大投入，积极开展节能减排技术和适应技术的研发、示范和推广应用，加强地方应对气候变化科技队伍建设，增强本地区应对气候变化的能力。