

# 中国适应气候变化的政策及行动

魏娜, 李阔\*, 许吟隆, 李迎春, 韩雪, 郭李萍

农业农村部农业环境重点实验室, 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所, 北京 100081

**摘要** 为理清中国适应气候变化的发展变化历程, 梳理了中国适应气候变化制度的建设过程, 国家、部门及地方等不同层面适应气候变化政策的发展脉络, 以及重点脆弱领域农业农村地区适应政策的发展现状; 针对不同领域适应气候变化行动, 从农业、水资源、陆地生态系统、海岸带、人体健康等不同角度总结了国内所开展的具体适应行动及其成效, 并重点分析了农业农村地区适应行动; 根据中国适应气候变化政策与行动的发展特征, 提出了适应政策行动的未来发展建议。

**关键词** 适应气候变化; 政策与行动; 农业农村

全球气候与环境变化正在前所未有地影响着自然资源、生态系统和人类社会, 减排与适应是应对气候变化的 2 个重要方面<sup>[1]</sup>。从全球范围来看, 当前如何制定适合不同地区的气候变化适应对策, 是政府和社会各界面临的重大挑战。

自工业革命以来, 尤其是近 100 多年来, 全球经历了以变暖为主要特征的气候变化, 对人类的生存环境与经济、社会发展带来了巨大影响, 气候变化与全球经济危机、恐怖主义并列列为当今世界的 3 大风险<sup>[2]</sup>。2015 年底, 全球近 200 个缔约方经过多年努力, 在巴黎气候变化大会上通过了《巴黎协定》, 并于 2016 年正式签署生效<sup>[3-5]</sup>。联合国前秘书长潘基文牵头联合国际上 17 个主要国家成立的全

球适应委员会, 积极推动全球适应工作的开展, 重点关注脆弱人群、脆弱农村社区的适应气候变化工作<sup>[6-7]</sup>。2021 年在英国格拉斯哥召开的联合国气候变化大会(COP26)进一步达成重要协议, “敦促缔约方进一步将适应纳入地方、国家和区域规划, 敦促发达国家缔约方紧急和大幅度增加提供适应方面的气候资金、技术转让和能力建设”, 开启了全球应对气候变化的新征程。

减缓与适应是应对气候变化的 2 个最重要方面。习近平总书记在 2015 年中美、中法国家元首气候变化联合声明和巴黎气候大会开幕式的讲话中都指出要“坚持减缓与适应并重”<sup>[8]</sup>。适应气候变化的实质是要求人类遵循气候规律, 与大自然和谐

收稿日期: 2021-11-21; 修回日期: 2022-06-02

基金项目: 国家重点研发计划项目(2019YFA0607403)

作者简介: 魏娜, 硕士, 研究方向为气候变化减缓与适应措施与应用, 电子信箱: weina0817@163.com; 李阔(通信作者), 助理研究员, 研究方向为气候变化影响风险评估与适应, 电子信箱: likuo@caas.cn

引用格式: 魏娜, 李阔, 许吟隆, 等. 中国适应气候变化的政策及行动[J]. 科技导报, 2022, 40(15): 77-89; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2022.15.008

相处,是可持续发展理念的一个重要组成部分。世界各国先后出台了适应气候变化的国家战略或行动计划,并针对气候变化的影响采取了积极的适应行动<sup>[9-10]</sup>。

中国目前已有的应对气候变化政策和行动,政策方面主要聚焦于减缓气候变化,包括调整产业结构、优化能源结构、节能提高能效、增加碳汇;通过政策引导全国工业、能源、交通等领域的一系列减缓行动,取得了显著成效,2017年中国碳强度比2005年下降约46%,已超过了2020年碳强度下降40%~45%的目标。另一方面,对于适应气候变化则着重关注重点领域适应能力提升以及适应基础设施建设<sup>[11]</sup>。2013年11月,国家发展与改革委员会(以下简称“发改委”)等9部委发布了《国家适应气候变化战略》,要求将适应气候变化的要求纳入我国经济社会发展的全过程,统筹并强化气候敏感脆弱领域、区域和人群的适应行动,全面提高全社会适应意识,有效维护公共安全和人民生活安全<sup>[12]</sup>。为了进一步推动适应气候战略行动的落实,2016年2月,国家发改委和住房与建设部联合印发了《城市适应气候变化行动方案》,明确中国将根据不同城市的地理气候条件和经济社会发展状况,实施分类指导的适应方案,到2020年,普遍实现将适应气候变化相关指标纳入城乡规划体系、建设标准和产业发展规划<sup>[13]</sup>。2020年,生态环境部开始组织编写《国家适应气候变化战略2035》,明确我国到2035年适应气候变化目标任务,推动构建适应气候变化新模式。2020年9月,习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论和气候雄心峰会上提出,中国二氧化碳排放将力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。做出“碳达峰、碳中和”承诺,是中国对全球应对气候变化的重大贡献,也是中国的主动战略选择,是实现绿色转型和可持续发展的内在要求。

## 1 中国适应气候变化政策发展历程

中国对气候变化问题给予了高度重视,成立了国家气候变化对策协调机构,并根据国家可持续发

展战略的要求,采取了一系列与应对气候变化相关的政策和措施,为减缓和适应气候变化做出了积极的贡献。

经过近20年的努力,中国初步建立了自上而下的适应气候变化政策体系。这些适应政策对推动国内适应行动起到了重要作用:(1) 适应政策逐步主流化,与相关领域政策协同作用,提升了中国适应气候变化能力。虽然专门针对适应气候变化出台的政策较少,但相关行业和部门制定的政策中,越来越多考虑适应气候变化的需求,与专门的适应政策协同提升了中国适应气候变化能力。(2) 中国省级层次适应气候变化的政策和行动总体上能够因地制宜,体现出适应气候变化的不同需求。各地受到气候变化的影响以及适应能力存在差异,制定适应气候变化政策的原则、政策目标和重点领域各有侧重,反映出各地自然、社会、经济等不同特征。

### 1.1 中国适应气候变化制度发展

中国是发展中国家,人口众多、气候条件复杂、生态环境整体脆弱,正处于工业化、信息化、城镇化和农业现代化快速发展的历史阶段,气候变化已对粮食安全、水安全、生态安全、能源安全、城镇运行安全及人民生命财产安全构成严重威胁,为了有效应对气候变化,中国从体制机制、政策行动、法律法规等不同维度与层面进行了积极探索。经过近30年的发展,中国已建立并逐步形成由国家应对气候变化领导小组统一领导、生态环境部归口管理、各有关部门分工负责、各地方各行业广泛参与、法律法规保驾护航的应对气候变化管理体制和工作机制(图1)。

#### 1) 中国适应体制机制发展历程。

在国际应对气候变化发展背景下,1990年,中国政府成立了第一个应对气候变化机构。1994年,中国政府颁布的《中国二十一世纪议程》中明确提出了适应气候变化概念。随着气候变化问题的日益显著与迫切,为进一步加强对应气候变化工作的领导,1998年国家气候变化对策协调小组正式建立。2007年,中国成立了国家应对气候变化领导小组,国务院总理任组长,成员单位涉及20个国家部委(局)。领导小组的主要任务是:研究制订

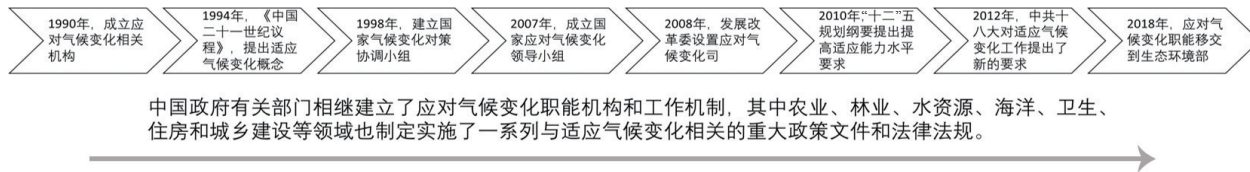


图1 中国政府应对气候变化管理体制和工作机制发展脉络

国家应对气候变化的重大战略、方针和对策，统一部署应对气候变化工作，研究审议国际合作和谈判对策，协调解决应对气候变化工作中的重大问题。同年，中国国家气候变化专家委员会成立，其主要任务是为中国政府制定应对气候变化相关战略方针、政策法规和措施提供科技咨询和政策建议，并为中国代表团的气候变化谈判提供咨询意见。国家应对气候变化领导小组根据议题确定参会成员，下设国家应对气候变化领导小组办公室，具体承担领导小组的日常工作。作为国家应对气候变化工作的议事协调机构，国家发展和改革委员会承担领导小组的具体工作，并于2008年设置应对气候变化司，负责统筹协调和归口管理应对气候变化工作。

2010年，中国政府发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》<sup>[14]</sup>明确要求“在生产布局、基础设施、重大项目规划设计和建设中，充分考虑气候变化因素。提高农业、林业、水资源等重点领域和沿海、生态脆弱地区适应气候变化水平”。2012年，中国共产党第十八次全国代表大会把生态文明建设放在突出地位，对适应气候变化工作提出了新的要求。2016年，中国政府发布《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》<sup>[15]</sup>，进一步提出坚持减缓与适应并重，增强适应气候变化能力；在城乡规划、基础设施建设、生产布局等经济社会活动中充分考虑气候变化因素，适时制定和调整相关技术规范标准，实施适应气候变化行动计划；加强气候变化系统观测和科学研究，健全预测预警体系，提高应对极端天气和气候事件能力；深度参与全球气候治理，为应对全球气候变化作出贡献。2018年底，根据国务院机构设置、人员变动情况和工作需要，国务院对国家应对气候变化领导小组组成单位和人员进行了调整，具体工作由生态环境部、发展改革

委按职责承担，应对气候变化职能由发展改革委转移到了生态环境部(图1)。

与此同时，中国政府积极行动，应对气候变化工作迅速推进，有关部门相继建立了应对气候变化的职能机构和工作机制，负责组织开展本领域应对气候变化工作。国务院有关部门相继成立了国家应对气候变化战略研究和国际合作中心、应对气候变化研究中心等工作支持机构，许多高等院校、科研院所成立了气候变化研究机构。在农业、林业、水资源、海洋、卫生、住房和城乡建设等受气候变化显著影响的领域，陆续制定实施了一系列与适应气候变化相关的重大政策文件和法律法规。各省(区、市)人民政府按照中央政府的要求，相继成立了由省级人民政府主要领导任组长、有关部门参加的省级应对气候变化工作领导小组，作为地方应对气候变化工作的跨部门综合性议事协调机构。2008年之后，全国许多省(区、市)相继在地方发展改革委成立应对气候变化处室，作为省级应对气候变化主管部门的办事机构；同时，地方层面的应对气候变化科研机构建设也得到加强，对地方政府应对气候变化决策的科技支撑能力也在不断地提升。

## 2) 中国适应气候变化法律法规的发展历程。

在应对气候变化的法律层面，中国也在紧锣密鼓地推进立法以及与现行法律的整合。2009年，全国人大常委会通过了《积极应对气候变化的决议》，从法律层面指导中国应对气候变化工作的规划与实施，要求把加强应对气候变化立法工作当作一项重要任务，纳入到国家立法工作议程中，指出必须以对中华民族和全人类长远发展高度负责精神，进一步增强应对气候变化意识，根据自身能力做好应对工作；坚定不移地走可持续发展道路，从中国基本国情和发展的阶段性特征出发，积极应对气候变化。党的十八届四中全会更是提出了推进

依法治国,建设生态文明法律制度的明确要求。

当前,中国正在开展《应对气候变化法》的编制工作,适应气候变化作为保障国家气候安全,推进生态文明建设,实现经济社会可持续发展的重要方面,已被列入其中,内容涉及积极采取适应措施和行动,提高中国经济社会发展适应气候变化的能力与水平,减轻气候变化的不利影响,特别是在宏观布局、重大工程和脆弱地区加强预防和减轻气候变化的影响。从中国现有立法看,在农业、自然生态系统、水资源、海岸带等领域同样没有以适应气候变化为目的的专门法律,但是,中国已颁布的《循环经济促进法》《环境保护法》《森林法》《草原法》《水法》《海洋环境保护法》《气象法》《突发事件应对法》等法律和国务院颁发的一系列法规都涉及到与适应气候变化相关的许多内容,客观上有助于适应气

候变化工作的开展(表1)。党和国家决策者已经深刻意识到构建中国应对气候变化的法律体系的必要性,法律是应对气候变化政策制定和实施的重要保障,并为中国应对气候变化的努力方向带来稳定性和可预见性。

## 1.2 中国国家、部门/地方适应气候变化政策

经过30年发展,中国初步形成了自上而下,由综合部门扩展到专业部门的适应气候变化政策体系。《中国应对气候变化国家方案》<sup>[16]</sup>、《国家应对气候变化规划2014—2020》<sup>[17]</sup>等政策文件确定了国家适应政策体系的顶层设计,《国家适应气候变化战略》以及各项法律法规为中国适应政策实施与适应行动开展提供指导,各领域部门与地方政府根据自身发展状况,制定具体的技术措施与行动方案。

### 1) 中国国家层面适应政策。

表1 中国重点领域适应气候变化法律法规变化

重点领域	法律法规	适应气候变化内容
农业领域	《农业法》《草原法》 《渔业法》《土地管理法》	种植业以优化品种、提高质量、增加效益为中心,调整作物结构、品种结构和品质结构,适应气候变化影响。
		通过退耕还草,禁牧、轮牧、休牧制度,牲畜圈养,基本草原保护制度,渔业捕捞、渔场管理,禁地保护制度、土地有偿使用制度、土地用途管制制度、基本农田保护制度、控制建设用地等措施加强土地的管理,改善土地质量,保证农业增产,保障粮食安全,以适应气候变化对农业的影响。
林业等 自然生态 系统	《森林法》《水土保持 法》《防沙治沙法》	预防森林火灾、防治森林病虫害等推动森林适应气候变化。 通过水土保持、防沙治沙等措施,维护森林生态系统的稳定和对气候变化的适应能力。
水资源 领域	《水法》《水污染防治 法》《防洪法》	通过制定水资源规划,加强水资源开发和利用,加强水资源、水域和水工程的保护,合理配置水资源和节约使用,适应气候变化造成的水资源短缺。
		通过防治水体的污染,提高水质,间接增加可用水数量,有利于缓解水资源的短缺,适应气候变化影响。
海岸带及 沿海地区	《海洋环境保护法》 《海域使用管理法》	通过实施防洪规划、清淤疏浚、河道整治与防护、防洪区和防洪工程设施的管理、防汛抗洪等措施,增强对洪水的抵御,以及水资源对气候变化的适应能力。
		通过建立“海洋自然保护区”“海洋特别保护区”,加强对红树林、珊瑚礁、滨海湿地、海岛、海湾、入海河口、重要渔业水域等具有典型性、代表性的海洋生态系统的保护,以及要求建设海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地,对海岸侵蚀和海水入侵进行综合治理等都有利于增强海岸带及沿海地区对气候变化的适应能力。 国家严格管理填海、围海等改变海域自然属性的用海活动,推动建立海域使用管理信息系统,对海域使用状况采取监视、监测等措施,有助于增强海岸带和沿海地区对气候变化的适应。

2007年,中国政府发布了《中国应对气候变化国家方案》,明确了到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,初步提出了增强适应气候变化能力的具体行动措施(表2)。

表2 《中国应对气候变化国家方案》中增强适应能力措施

领域	适应气候变化措施	适应能力建设目标
农业	加强农田基本建设、调整种植制度、选育抗逆品种、开发生物技术等适应性措施。	到2010年,力争新增改良草地2400万hm <sup>2</sup> ,治理退化、沙化和碱化草地5200万hm <sup>2</sup> ,力争将农业灌溉用水有效利用系数提高到0.5。
林业	加强天然林资源保护和自然保护区的监管,继续开展生态保护重点工程建设,建立重要生态功能区,促进自然生态恢复等措施。	到2010年,力争实现90%左右的典型森林生态系统和国家重点野生动植物得到有效保护,自然保护区面积占国土总面积的比重达到16%左右,治理荒漠化土地面积2200万hm <sup>2</sup> 。
水资源	合理开发和优化配置水资源、完善农田水利基本建设新机制和推行节水等措施。	到2010年,力争减少水资源系统对气候变化的脆弱性,基本建成大江大河防洪工程体系,提高农田抗旱标准。
海岸带	加强对海平面变化趋势的科学监测以及对海洋和海岸带生态系统的监管,合理利用海岸线,保护滨海湿地,建设沿海防护林体系,不断加强红树林的保护、恢复、营造和管理能力的建设等措施。	到2010年左右,力争实现全面恢复和营造红树林区,沿海地区抵御海洋灾害的能力得到明显提高,最大限度地减少海平面上升造成的社会影响和经济损失。

2013年,国家发展改革委员会发布了《国家适应气候变化战略》,该文件在充分评估气候变化当前和未来对中国影响的基础上,明确国家适应气候变化工作的指导思想和原则,提出适应目标、重点任务、区域格局和保障措施(图2),为统筹协调开展适应工作提供指导。2014年,中国政府发布了

《国家应对气候变化规划(2014—2020)》,提出了中国应对气候变化工作的指导思想、目标要求、政策导向、重点任务及保障措施,将减缓和适应气候变化要求融入经济社会发展各方面和全过程,对建立健全适应气候变化的体制和机制提出了明确要求。

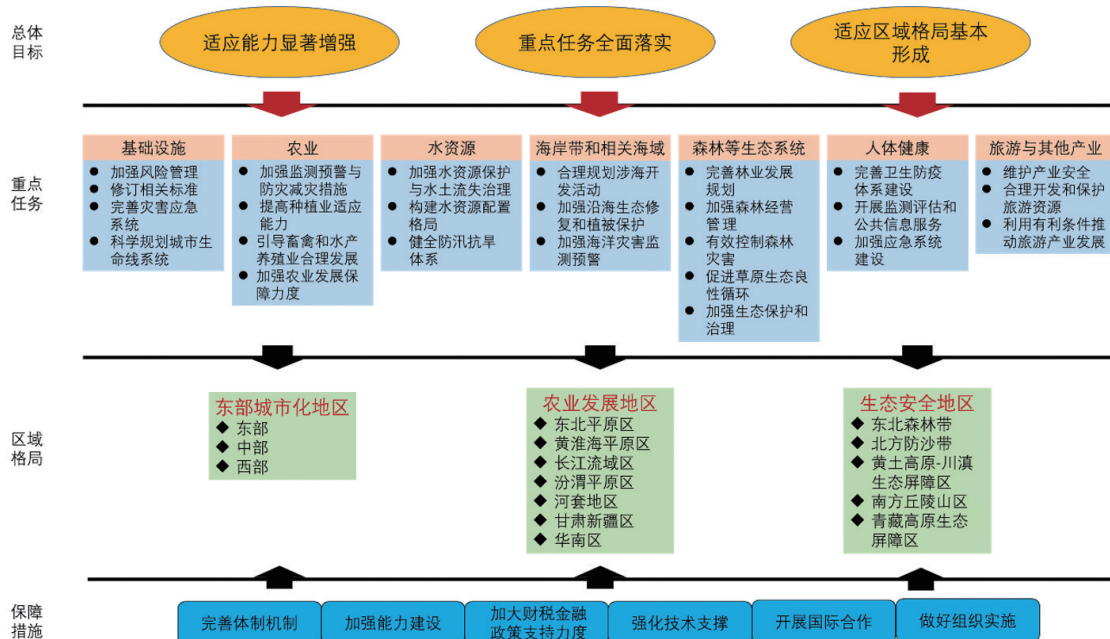


图2 中国《国家适应气候变化战略》中提出的适应目标、重点任务、区域格局与保障措施

2) 中国部门/地方层面适应气候变化政策的概况。

在国务院发布《中国应对气候变化国家方案》基础上,政府各部门相继发布和实施一大批适应气候变化相关的政策与法规。根据2008—2018年发布的《中国应对气候变化的政策与行动》、中国第三次国家信息通报<sup>[18]</sup>及政府相关文件等,中国政府部门共发布与适应气候变化相关的政策203项,主要来自于国务院及下属的农业、气象、水利、林业、海洋、卫生、民政、科技、发改委、国土资源、环保、交通和住建13个部门。从政策与适应的相关性来看,目前绝大多数政策以已有的相关工作为基础,将气候变化影响及适应气候变化举措纳入考虑,对已有政策进行相应的调整,专门的适应政策相对较少。从涉及的部门领域来看,受气候变化影响最为显著的领域及其相关部门制定的与适应有关的政策较多,如气象、水利、农业、林业等,其他行业部门主要聚焦在气候变化背景下保障全国人民生产生活的顺利进行;同时,适应政策的发布与落实往往需要与各个领域协同,尤其对气候变化敏感的行业部门,如防灾减灾、生态环境保护、城市发展、人体健康、扶贫等方面,在这些领域适应政策发布并落地的更为频繁,其适应规划、行动方案、法律法规的制定与实施也走在最前面(图3)。从适应相关政策的发布时间来看,2009—2011年各领域或部门发布的适应相关政策最多,近年来适应相关政策发布逐渐趋于平稳,其中针对不同部门的适应政策不断发布,如国家发改委与住建部联合发布的《城市适

应气候变化行动方案》,国家林业局发布的《林业适应气候变化行动方案(2016—2020年)》<sup>[19]</sup>等;这与中国适应工作的整体发展趋势相一致。自从2007年国务院发布了《中国应对气候变化国家方案》,2009—2011年各部门领域开始针对气候变化影响,调整本领域相关政策法规,将适应气候变化行动纳入本部门各个层面的工作中,集中发布与其相关的政策;随着各领域部门对适应气候变化相关政策调整的逐步落地,各个领域开始从政策制定进入行动实施的阶段,因此2012—2020年各部门适应相关政策发布逐渐趋于稳定,大多数是在原来基础上的调整与完善。从政策的种类来看,适应气候变化规划方案较多,法律法规相对较少;近10年来,各个领域在逐步推进适应政策的主流化,以往适应气候变化的内容往往附加在各领域原有任务之中,作为已有任务的辅助出现;随着气候变化事件越来越多,适应工作变得越来越紧迫,各领域及部门逐步认识到适应气候变化工作的必要性,开始制定专门的部门适应规划、方案及法律法规。

在地方层面,2009年,中国31个省、自治区、直辖市均编制完成了省级应对气候变化方案,其中对适应气候变化行动做出了具体安排。在方案中明确了各省份所面临的气候变化影响与挑战,厘清气候变化的观测事实与未来气候变化趋势;根据各地的自然条件以及社会、经济等不同特征,结合各地适应气候变化的不同需求,坚持因地制宜原则制定适应目标;针对重点领域,提出不同省份的适应气候变化关键任务。绝大多数省份均提出坚持减缓

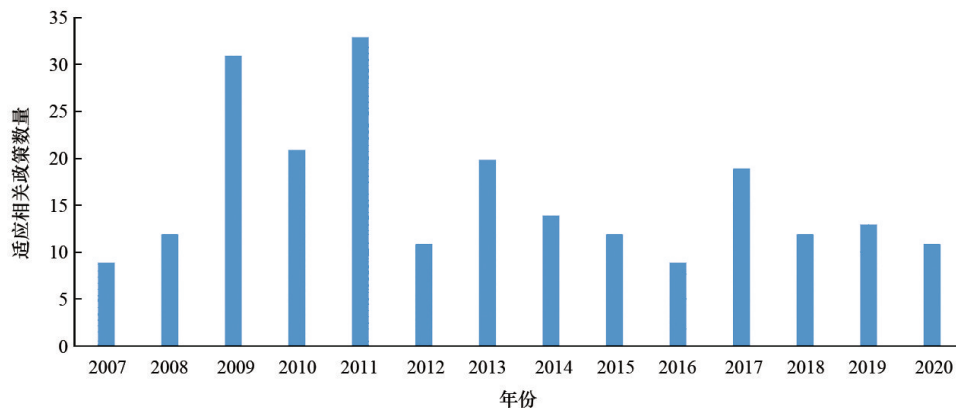


图3 2007—2020年中国各部门/领域发布的适应相关政策发展变化趋势

与适应并重的原则,只有极少省份的表述略有差异。例如,甘肃省考虑到其属于生态脆弱区,适应气候变化更为重要和紧迫,因此在其应对气候变化方案中提出“坚持适应优先,注重减缓的原则”。2011年,国家发改委发布了《地方应对气候变化规划编制指导意见》;在2016年之前,31个省、自治区、直辖市均编制完成了省级应对气候变化规划,对各省提升适应气候变化能力均提出了明确的目标与手段措施;由于各个省份受到气候变化的影响不同,其现有的适应能力也存在差异,因此各地适应气候变化的政策目标和重点领域侧重有很大差别。例如,北京、上海、天津等直辖市适应气候变化措施集中聚焦于城市适应能力的提升,粮食主产区省份适应气候变化规划聚焦于农业、水资源等方面的适应行动措施,生态脆弱地区省份则聚焦于生态系统适应能力提升,沿海省份适应规划则突出强调海岸带适应气候变化举措。由于农业、林业和其他自然生态系统相关领域及水资源领域属于主要气候脆弱领域,绝大部分省份都对这3个领域的适应工作提出了目标,并且多数省份提出的目标中包括了量化指标。在应对气候变化规划、方案编制的基础上,一些省份还在积极推动地方法规的制定,以规范应对气候变化行动中的职责、任务、保障措施等,如青海、山西等省份已经颁布了相应的应对气候变化办法,其中均包含了适应气候变化的内容。综合来看,在中央政府政策法规自上而下的整体推动下,中国在省级政府层面已经全面启动适应气候变化的政策与行动。

### 1.3 典型脆弱领域——农业及农村适应政策

综合中国应对气候变化的政策文件可以看出,近20年来中国在应对气候变化政策与行动方面大多仍以减缓为主,而适应政策与行动的实施方面还明显不足。随着国际政治经济形势变化,为了有效贯彻习近平主席提出的气候治理理念,中国应对气候变化领域逐渐由减缓为主向减缓与适应并重转变,适应气候变化的一些政策已经发布,并优先在国内30个典型城市地区开展适应气候变化试点行动。目前国家适应气候变化的工作重点主要在城市,也是基于当前国民经济发展的现实情况决定

的;对于农村地区,尤其是脆弱的农村贫困地区,适应方面的行动还较为薄弱。由于农村社区工商业发展落后于城市,因此其在能源及工业领域等国家大额排放温室气体排放量的占比份额较小,但农村社区尤其是贫困群体对气候变化影响极其敏感及脆弱,气候变化导致的极端气候事件增多往往会显著改变贫困群体的生存环境,甚至可能影响到农村地区贫困群体的生存基础基底<sup>[20-22]</sup>。一方面,由于气候变化将使贫困地区农村地区赖以生存的生态系统变得更加脆弱,贫困地区农民生计改善变得更加困难,农业生产风险更大,粮食安全度降低;另一方面,气候变化对社会经济产生影响、减缓经济发展速度,从而间接影响对农村社区与贫困群体的扶贫工作。

从目前来看,在脆弱的农村贫困地区,关于气候适应的政策与行动几乎都十分薄弱,国内尚未出台农村适应气候变化的专项政策。基层地方政府对气候变化适应工作及其重要性的认知水平及制定气候变化适应政策的能力存在明显的局限性,多数地区缺乏完整的适应行动方案顶层设计。各级政府对于农村社区气候变化适应工作具有很高的意愿,当前重要的瓶颈是科技支撑不足,因此,即使有很强的政治意愿,但缺乏抓手,在资源匹配上缺乏正确的方法论指导而导致政策实施困难。农村社区的适应,关乎粮食安全、农业可持续发展及农民生命财产安全,在国际国内,农村社区都是适应气候变化的重点区域,因此现阶段制定适合中国农村特征的适应气候变化专项政策势在必行。对于农村贫困地区与贫困群体,气候变化负面影响几乎不可避免,如何开展有效的适应行动,应对当前的气候变化影响以及近期未来气候变化挑战,显得尤为迫切。

对于农业农村适应气候变化的政策,在农业种植领域方面的政策,包括抗逆品种选育推荐、耕作栽培管理技术、农田基础设施建设、种植结构调整、灾害监测预警与应急响应、病虫害防治等方面<sup>[23-24]</sup>。农业种植是农村社区农户的主要生存及经济来源,气候变化对农业种植的影响尤为显著,因此对于农业领域的适应政策往往最先制定出来,

并不断改进完善。现有农业适应政策大多以已有农业政策为基础,针对气候变化所带来的影响,调整现有政策措施,使之与变化了的气候状况相适应,以趋利避害。以品种选育为例,已有的育种政策大多以高产为主要目标,辅之以抗旱、抗寒等次要目标,随着气候变化事实及事件的愈加严重,干旱、低温冷害等极端气候事件的发生频次及强度均加重,因此在气候相关灾害加剧地区,为了适应气候变化,品种选育逐渐调整为以抗逆性为主要目标,逐步发展形成以抗逆品种选育为主要分析的品种适应措施。

除了农业种植领域,专门针对农村社区的适应政策相对较少,其往往与其他领域相交叉,如自然生态系统、水资源、城乡建设、环境保护、海岸带等。在自然生态领域,与农村社区农户适应密切相关的是草场管理方面,针对气候变化带来的不利影响,提出探索基于草地生产力变化的定量放牧、休牧及轮牧模式,维持草畜平衡;对严重退化草地实行退牧还草;筛选具有适应性强、高产的牧草品种,优化人工草地管理;并加强饲草料储备库与保温棚圈等设施建设,以应对极端气候灾害。在水资源管理方面,针对气候变化导致的部分地区水资源紧张局势,开展工程性缺水地区重点水源建设,推进乡村新水源、供水设施建设和管网改造,加强西北干旱区、西南喀斯特地貌农村地区水利设施建设,加快重点地区乡村抗旱应急备用水源工程及配套设施建设。在农村生态及人居环境保护方面,针对农村环境治理难度大的问题,相关的适应性政策包括推进农村生活垃圾集中处理,加强农村生活污水净化池建设,加快农村清洁能源工程建设,提高农村社区森林覆盖率建设美丽乡村等。

综合来看,目前农业农村社区适应气候变化大多以农业种植方面政策为主,兼顾自然生态系统、水资源利用、环境保护、乡村建设等方面的政策。随着气候变化影响日益加剧,农村社区适应气候变化行动将越来越必要,对农村社区适应政策的需求也会越来越迫切,因此制定专门的农村社区适应政策,对于指导现阶段和未来的农村适应行动具有非常重要的现实意义。

## 2 中国适应气候变化行动概况

在国家、部门、地方层面适应政策指导下,适应气候变化行动得到逐步推进实施。气候变化在不同领域产生的影响差异显著,因此在国家层面适应战略规划的总体指导下,不同领域部门针对自身面临的气候变化影响与胁迫,制定了相应的适应政策并推进适应行动地开展。

### 2.1 不同领域适应气候变化的行动

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》(以下简称“十二五”规划《纲要》)、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(以下简称“十三五”规划《纲要》)和《国家适应气候变化战略》,中国将进一步主动适应气候变化,在城乡规划、基础设施建设、生产力布局等经济社会活动中充分考虑气候变化因素;适时制定和调整相关技术规范标准,实施适应气候变化行动计划;加强气候变化系统观测和科学研究,健全预测预警体系,提高应对极端天气和气候事件能力;实现到2020年适应能力显著增强、重点任务全面落实、适应区域格局基本形成的总体目标。近10年来,中国政府在农业、水资源、林业、海洋、气象、防灾减灾救灾等领域开展适应气候变化行动,加强适应能力建设,取得了积极进展(表3)。

### 2.2 典型脆弱领域——农业农村地区适应行动

中国农村地区适应气候变化行动大多以种植业适应为主体,兼顾农村农业环境、水资源、乡村建设、生态系统等方面的适应;在政府主导下,农户、企业、科研机构等共同推动,逐步形成了自上而下与自下而上相结合的适应行动模式。由于农业农村面对气候变化的脆弱性较高,其自身的适应能力又明显不足,当前所开展的适应行动主要从农业基础设施建设、品种选育、耕作栽培管理等基础性层面采取措施,着重提升农村社区适应气候变化的基础能力;其中典型脆弱区域与农村贫困群体是适应行动关注的重点,只有将农村社区遭受气候变化不利影响胁迫过程中的短板补齐,才能真正降低整个区域/群体的脆弱性,提高其恢复力;中国农村社区经济基础普遍薄弱,随着城镇化发展农村劳动力人口

表3 中国不同领域适应气候变化行动及成效

不同领域	适应行动	适应气候变化成效
农业	积极防范气候变化诱发的地区旱涝不均、病虫害突发、极端气候事件对农业生产的不利影响。 积极发展节水农业,推广了旱作农业、抗旱保墒等适应技术。 大力提升农作物育种能力,培育了耐高温、抗寒抗旱等适应力强的作物品种。	中国农田有效灌溉面积由2005年的5500万hm <sup>2</sup> 提高到2015年的6580万hm <sup>2</sup> 。 农业灌溉用水有效利用系数由2005年的0.45提高到2015年的0.53。
水资源	建立省、市、县、乡四级河长体系,统筹了水资源保护、河湖水域岸线管理、水污染防治、水环境治理、水生态修复和执法监督。 实施了农业节水增产、工业节水增效、城镇节水降耗等十大节水行动。 推进饮用水卫生监督监测,提高城乡供水保障能力,建设了一批洪水风险管理、病险水库除险加固和山洪地质灾害防御的重大水利工程。	南水北调中线一期工程累计向北方供水108.58亿m <sup>3</sup> 。 开展了100个全国节水型社会建设试点和200个省级节水型社会建设试点。 初步建成2058个县级山洪灾害监测预警系统和群测群防体系,全国报讯站点增加至9.7万个。
陆地生态系统	增加了耐火、耐旱(湿)、抗病虫、抗极温等树种的造林比例;加强了火灾、有害生物入侵等森林灾害的监测防控力度。 推进湿地恢复与综合治理工程,开展了国土绿化、沙区物种保护、荒漠化石漠化监测和土地植被恢复行动。 建立了市场化和多元化的生态补偿机制;实施了野生动植物保护及自然保护区建设等重大生态保护与修复工程。	全国森林覆盖率达到21.66%,森林蓄积量达151亿m <sup>3</sup> 。 发放草原生态保护补助奖励政策资金775.5亿元,对0.82亿hm <sup>2</sup> 草原实行禁牧封育,对1.74亿hm <sup>2</sup> 草原实行草畜平衡管理,每年支持人工种草0.08亿hm <sup>2</sup> 。 完成水土流失综合治理面积26.6万m <sup>2</sup> 。
海岸带和沿海生态系统	加强了沿海生态修复和植被保护,建设了沿海防护林带、防潮工程。 加强了风暴潮、海浪、海冰、海岸带侵蚀等海洋灾害的立体化监测和预报预警。 开展了沿海省市等重点区域的脆弱性评估、海平面变化影响调查和海岸侵蚀监测与评价。	建立各级、各类海洋保护区约270余处,总面积12万多m <sup>2</sup> 。
人体健康	推进建立健康监测、调查和风险评估制度及标准体系。 制定了中东呼吸综合征疫情、人感染H7N9禽流感疫情、登革热等与气候变化密切相关的公共卫生应急预案和救援机制。 建立了高温热浪与健康风险早期预警系统。	提升了政府适应气候变化的公共服务能力和管理水平,增强了公众应对高温热浪等极端天气的防护能力。

注:适应气候变化成效,数据主要来源于2008—2021年《中国应对气候变化的政策与行动白皮书》。

下降明显,且老龄化趋势显著,而气候变化影响日益加剧,目前的农村社区适应行动仍处在起步阶段,因此农村社区适应行动仍然任重而道远。

“十一五”以来,中国发布了《全国农业和农村经济发展“十二五”规划》《全国现代农业发展规划(2011—2015年)》《全国农业现代化规划(2016—2020年)》《全国农村经济发展“十三五”规划》《全国农田节水示范活动工作方案》《科学应对厄尔尼

诺防灾减灾保丰收预案》等政策文件,为推进落实农村社区适应行动提供了政策指导。从2008年国家发布《中国应对气候变化国家方案》以来,中国在农村社区开展了一系列的适应行动(图4),尤其针对农业种植方面,针对气候变化影响,从抗逆品种选育、应变耕作栽培管理、农田基本建设、监测预警与应急响应、种植结构调整等方面对已有规划、技术、措施、工程进行调整优化,推动适应气候变化技



图4 中国农业农村适应气候变化采取的行动

术示范推广、措施落地及相应工程建设。从品种层面,开展抗逆品种选育、良种推广、种质资源保护等适应行动;从应变耕作栽培方面,推动测土配方施肥、节水农业技术模式、保护性耕作、机械化播种深松、土壤培肥改良、有机肥替代化肥等适应行动;从农田基本建设层面,开展农田水利基本建设、高标准农田建设、灌区续建配套及节水改造等适应工程建设;从监测预警与应急响应层面,推进农业气象监测预警、农业气候风险区划、救灾物资保障体系建设、灾后应急响应方案等适应措施;从种植结构调整层面,推动作物品种结构优化、优势农产品区域布局规划等适应行动。上述适应行动措施主要由中央与地方政府主导,采用自上而下的方式,逐年推动各项措施的落地与行动的开展,降低了农业种植业领域面临气候变化胁迫的脆弱性,从全局层面极大地提升了农村社区适应气候变化能力。另一方面,针对气候变化对农村社区环境与居民健康带来的影响,中国也采取了一系列适应措施行动,包括人居环境整治的整县推进工程、重污染天气联合会商和应急联动、重点传染病防控、应对气候变化卫生应急保障等适应气候变化举措。

### 3 结论

#### 1) 适应政策层面。

总体来看,中国适应气候变化政策已经从体制

机制构建的初级阶段逐步走向适应政策行动落地的攻坚阶段。通过分析中国适应气候变化政策的发展脉络,可以看出,中国适应气候变化政策的发展演变具有以下显著特征:

(1) 经过近30年的发展,中国已建立并逐步形成由国家应对气候变化领导小组统一领导、生态环境部归口管理、各有关部门分工负责、各地方各行业广泛参与、法制法规保驾护航的应对气候变化管理体制和工作机制。

(2) 现阶段,中国已经初步形成了自上而下,由综合部门扩展到专业部门的适应气候变化政策体系。结合中国国情,明确了国家适应政策体系的顶层设计,各领域部门与地方政府根据自身发展状况,制定了具体的技术措施与行动方案。

(3) 农村社区涵盖了农业种植、自然生态系统、水资源利用、环境保护、乡村建设等诸多领域,因此在各个领域适应政策中都包含了农村社区适应的内容,但由于气候变化对农村社区影响的复杂性及适应主体较为脆弱和较少受关注,现阶段尚未形成专门的农村社区适应气候变化政策。

#### 2) 适应行动层面。

在中国适应气候变化政策行动的发展变化过程中,首先推动的是适应政策的制定,在此基础上,适应气候变化行动的落地在各个领域逐步推展开来,在农村社区方面初步形成了一批典型适应案例。整体来看,中国适应气候变化行动尤其是农村

社区层面适应行动的发展具有以下几个显著特征。

(1) 农业、水资源、陆地生态系统、海岸带和沿海生态系统、人体健康、乡村建设等诸多领域,结合自身面临的气候变化影响胁迫,纷纷制定了相应的适应政策推进适应行动的开展;随着适应行动的深入,现阶段各个领域适应效果开始逐步显现出来。

(2) 中国农村社区适应行动大多以农业种植方面适应为主体,以农村农业环境、水资源、乡村建设、生态系统等方面适应行动为辅;在政府主导下,农户、企业、科研机构等共同推动,逐步形成了自上而下与自下而上相结合的适应行动模式。

(3) 在农村社区适应层面,一些社会组织发起的农村社区低碳适应与扶贫综合发展计划具有典型示范意义。通过案例实施,在农业生产、农村生活、农民能力建设等方面引入一系列适应极端气候事件技术、低碳能源和可持续发展模式;通过因地制宜的乡村振兴工作,拓展当地村民生计途径,提高村民收入水平,增强当地社区的气候恢复力,促进整个农村社区的低碳与适应协同可持续发展,探索了具有中国特色的将乡村振兴与农村低碳适应相结合的行动路径。

### 3) 未来展望。

经过近30年的发展,中国适应气候变化工作已经具备了良好的基础,但仍有大量工作需要不断深入开展,尤其在“2030碳达峰、2060碳中和”目标愿景下,适应气候变化是抵御当前极端气候影响、助力未来“双碳”目标实现、保障可持续发展的最重要举措。因此在“双碳”目标下,本文提出未来适应气候变化方面的建议。

(1) 制定专项适应政策,开展具体适应行动是当前迫切现实需求。真正落实习近平总书记提出的“减缓与适应并重”,尤其针对农业农村地区,从气候风险意识宣传、预测预警体系构建、基础设施建设、生态环境保护、风险转移规避等层面着手,全方位提升农业农村地区的适应气候变化能力。

(2) 坚持科技支撑,各地各领域因地制宜研究并采取针对性的适应行动是体现适应行动效果的关键。高度重视采用科学方法评估气候变化对农

业农村环境、农业资源的影响,针对不同区域气候变化的关键问题有的放矢;在充分挖掘当地本土化的常规适应技术基础上,结合物联网、AI智能、大数据、5G等新技术手段,重点开展农业农村领域不同区域适应技术/模式创新。

(3) 构建具有区域特色的适应技术体系。应对气候变化风险,不同的生态区因具体的资源特征及基础设施不同,需要针对具体的气候变化问题总结凝练不同的适应措施清单并形成技术体系,再由推广部门向适应主体进行宣传,以方便具体的适应主体在第一时间及时有效地采取针对性的适应措施,达到降低气候风险的目的。以种植业为例,针对气候变化导致诸多地区干旱风险加剧的问题,在灌溉条件薄弱的农区,其适应措施包括起垄种植、垄上覆膜、秸秆还田覆盖地表减少蒸发、休闲期种植绿肥或高留茬减少裸地蒸发、雨水适时收集、发展滴灌技术、采用耐旱品种等方面;而对于具备良好灌溉条件的农区,适应措施则聚焦于区域及不同部门间水资源合理调配与规划、合理调整水价、建立防渗渠减少水资源渗漏、采取喷灌微灌等节水灌溉技术。

(4) 加强适应和减缓的协同。以粮食与农业系统为例,基于系统的适应气候变化方法学,构建不同层次的适应气候变化技术体系,制定气候智慧型农业技术规范,在气候变化影响的典型敏感脆弱区建立典型适应示范基地;针对农业生产当前气候脆弱性和未来气候风险,探索减少温室气体排放、促进资源高效利用、匹配充分利用气候变化平均趋势和波动性的适应途径;以适应行动促进低碳农业实践的深入开展,同步开展气候品质和低碳/碳中和农产品的认证探索和农产品普及,将适应和减缓行动以具体产品形式体现,为民众直观接受适应和减缓做好产品体现。

(5) 拓展国际合作,灵活运用全球气候适应基金是重要途径。依托“一带一路”倡议、南南合作倡议等适应基金,打造面向广大发展中国家的中国气候适应技术、知识、经验共享平台,推动发达国家在《格拉斯哥气候公约》中承诺的气候适应资金、技术

转让和能力建设尽快落地并有效实施,提升中国及广大发展中国家以农业农村为主的脆弱领域气候适应能力。

### 参考文献(References)

- [1] IPCC. Climate change 2021: The physical science basis [M/OL]. [2022-08-06]. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#FullReport>.
- [2] 郑大玮. 适应气候变化的意义, 机制与技术途径[J]. 北方经济, 2016(3): 73-77.
- [3] 左佳鹭, 陈敏鹏. 全球适应目标的谈判进展和展望[J]. 气候变化研究进展, 2021, 17(5): 621-627.
- [4] 刘硕, 李玉娥, 秦晓波, 等. 《巴黎协定》实施细则适应议题焦点解析及后续中国应对措施[J]. 气候变化研究进展, 2019, 15(4): 436-444.
- [5] 陈敏鹏. 《联合国气候变化框架公约》适应谈判历程回顾与展望[J]. 气候变化研究进展, 2020, 16(1): 105-116.
- [6] 巢清尘. 全球气候治理的学理依据与中国面临的挑战和机遇[J]. 阅江学刊, 2020(1): 33-43.
- [7] 吴绍洪, 赵东升. 中国气候变化影响、风险与适应研究新进展[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(6): 1-9.
- [8] 彭斯震, 何霄嘉, 张九天, 等. 中国适应气候变化政策现状、问题和建议[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(9): 1-7.
- [9] 孙傅, 何霄嘉. 国际气候变化适应政策发展动态及其对中国的启示[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(5): 1-9.
- [10] 陈馨, 曾维华, 何霄嘉, 等. 国际适应气候变化政策保障体系建设[J]. 气候变化研究进展, 2016, 12(6): 467-475.
- [11] 生态环境部. 中国应对气候变化的政策与行动 2018 年度报告[EB/OL]. [2022-05-10]. <https://www.mee.gov.cn/ywgz/ydqhbh/qhbhlf/201811/P020181129539211385741.pdf>.
- [12] 国家发展和改革委员会. 国家适应气候变化战略[EB/OL]. (2013-11-18)[2022-03-20]. [http://www.gov.cn/zwgk/2013-12/09/content\\_2544880.htm](http://www.gov.cn/zwgk/2013-12/09/content_2544880.htm).
- [13] 国家发展改革委 住房城乡建设部关于印发城市适应气候变化行动方案的通知[EB/OL]. (2016-02-04)[2022-06-12]. [http://www.gov.cn/xinwen/2016-02/17/content\\_5042426.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2016-02/17/content_5042426.htm).
- [14] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要[EB/OL]. (2011-03-16)[2022-05-21]. [http://www.gov.cn/2011lh/content\\_1825838.htm](http://www.gov.cn/2011lh/content_1825838.htm).
- [15] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要[EB/OL]. (2016-03-17)[2022-05-26]. [http://www.gov.cn/xinwen/2016-03/17/content\\_5054992.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2016-03/17/content_5054992.htm).
- [16] 国务院关于印发中国应对气候变化国家方案的通知[EB/OL]. (2008-03-28)[2022-05-21]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2008-03/28/content\\_5743.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2008-03/28/content_5743.htm).
- [17] 国家应对气候变化规划 2014—2020[EB/OL]. [2022-05-26]. <http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/2015/20151119/xgzc33810/document/1455885/1455885.htm>.
- [18] 生态环境部. 中华人民共和国气候变化第三次国家信息通报[EB/OL]. (2019-07-01)[2022-04-23]. <https://www.mee.gov.cn/ywgz/ydqhbh/wsqtz/201907/P0201907-01762678052438.pdf>.
- [19] 国家林业局办公室关于印发《林业适应气候变化行动方案(2016-2020年)》的通知[EB/OL]. (2016-07-22)[2022-04-12]. [http://www.gov.cn/xinwen/2016-07/22/content\\_5093660.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2016-07/22/content_5093660.htm).
- [20] 宋敏, 王宏新, 郭慧捷, 等. 农业领域面对气候变化的脆弱性与适应性举措[J]. 肥料与健康, 2021, 48(4): 1-9.
- [21] 翟石艳, 秦耀辰, 宋根鑫. 气候变化背景下农业适应性研究进展[J]. 河南大学学报(自然科学版), 2017, 47(2): 127-136.
- [22] 周广胜, 何奇瑾, 汲玉河. 适应气候变化的国际行动和农业措施研究进展[J]. 应用气象学报, 2016, 27(5): 527-533.
- [23] 李阔, 许吟隆. 适应气候变化的中国农业种植结构调整研究[J]. 中国农业科技导报, 2017, 19(1): 8-17.
- [24] 李阔, 许吟隆. 东北地区农业适应气候变化技术体系框架研究[J]. 科技导报, 2018, 36(15): 67-76.

## Research on China's adaptation policies and actions on climate change

WEI Na, LI Kuo\*, XU Yinlong, LI Yingchun, HAN Xue, GUO Liping

Key Laboratory of Agricultural Environment, Ministry of Agriculture and Rural Affairs Institute of Environment and Sustainable Development in Agriculture, CAAS, Beijing 100081, China

**Abstract** In order to better understand the development and evolution of China's adaptation to climate change and to provide effective support for the dual carbon sustainable goal, the process of building China's climate change adaptation system is systematically reviewed in this paper. Meanwhile, the development of climate change adaptation policies at national, sectional and local levels are also studied. The current status of adaptation policy development in the key vulnerable areas of agriculture and rural areas are discussed. An in-depth analysis of climate change adaptation actions in different areas is given, in which specific adaptation actions undertaken and their effectiveness are analyzed from different perspectives including agriculture, water resources, terrestrial ecosystems, coastal zones and human health. On this basis, the development characteristics of Chinese climate change adaptation policies and actions are presented and the future development suggestions of adaptation policy actions are put forward.

**Keywords** adaptation to climate change; policy and action; agriculture and rural ●



(责任编辑 祝叶华)