

高质量共建“一带一路”背景下中国与中亚国家加强气候合作的基础、价值与路径*

张立辉^{1,2},黄忠伟^{1,2},黄建平^{1,2}

(1.兰州大学 大气科学学院,甘肃 兰州 730000;2.兰州大学 西部生态安全省部共建协同创新中心,甘肃 兰州 730000)

摘要:在全球气候危机加剧背景下,中国与中亚国家依托“一带一路”合作框架,积极构建新型区域气候合作模式。这一合作不仅具备多维度可行性与深远的战略意义,更有坚实的现实基础:共同面临的气候挑战构成了合作的内生动力,各自的主动作为作为合作的推进提供了关键支撑,国际金融机构提供的资金与机制支持成为重要的外部保障。在价值层面,“一带一路”倡议为中国与中亚国家气候合作提供了关键指引与重要支撑,在此框架下开展的合作,既强化了区域气候治理效能,又促进了双方利益的深度融合,为中国—中亚命运共同体建设夯实了根基。面向未来,双方应聚焦制度协同、项目适配、技术创新和保障体系升级四大维度,协同推进联动机制构建、能源基础设施低碳转型和联合科研平台搭建,不断夯实合作的可持续基础,从而打造具有示范意义的区域气候治理新范式。

关键词:“一带一路”;中国—中亚;气候危机;全球发展倡议;命运共同体

DOI:10.13568/j.cnki.issn1000-2820.2026.01.009

中图分类号:P46;D822

文献标识码:A

文章编号:1000-2820(2026)01-0080-12

一、引言

近年来,全球气候危机呈现加速恶化态势。2023年7月,联合国秘书长古特雷斯在联合国总部宣布“全球变暖的时代已经结束了,全球沸腾的时代到来了”,^①明确指出气候危机进入新阶段。作为“一带一路”的首倡之地与核心枢纽,中亚地区受气候变化影响,正面临水资源短缺、自然灾害频发的严峻挑战,贸易紧张局势和全球范围内的不确定性进一步加剧了这些风险。^②这一危机不仅限于中亚区域内,更是通过跨境路径对中国西北边疆生态、经济与安全产生深层影响。例如,帕米尔高原和天山山脉均受中亚大气环流控制,区域性的气候变暖、降水模式改变,会同时影响阿姆河—锡尔河的冰川消融速度,以及新疆天山帕米尔段的冰川融水补给。据统计,天山冰川过去50年减少11.7%,局部区域缩减率8.8%~34.2%,^③直接影响中国新疆伊犁河、阿克苏河等河流的径流稳定。同时,中亚土地荒漠化导致的风沙加剧了中国西北乃至更多区域的空气污染。在此背景下,厘清“气候合作”的核心内涵,并从学理层面阐释中国与中亚国家气候合作的相关议题,既是落实全球气候治理共识的必然要求,更是筑牢中国西部生态安全屏障的关键命题。

气候合作的概念界定需要深度锚定国际环境治理学术脉络,唯有嵌入既有研究体系,才能规避内涵模糊、界定碎片化的问题。在该领域经典研究中,莉莉亚娜·B·安多诺娃(Liliana B. Andonova)等人早在《跨国气候变化治理》(Transnational Climate Change Governance)一书中,便对“跨国气候治理”作出系统

*基金项目:教育部人文社会科学青年基金“‘一带一路’框架下‘全球南方’国家持续推进气候治理问题研究”(24YJCGJW008)。

作者简介:张立辉(1993—),法学博士,兰州大学大气科学学院萃英博士后,兰州大学格鲁吉亚中心研究员,从事中南亚安全、气候外交和全球治理问题研究。

①程祥:《古特雷斯:全球变暖时代结束 全球沸腾时代到来》,2023年7月28日,https://news.cnr.cn/native/gd/20230727/t20230727_526349044.shtml,2025年11月10日。

②参见《联合国可持续发展目标中亚及阿富汗区域中心成立》,2025年8月4日,<http://www.news.cn/20250804/99c946b4879445a3925d63d8e3f567c4/c.html>,2025年11月11日。

③See “Study: Glaciers in northwestern regions rapidly melting,” August 7, 2024, https://en.ncsti.gov.cn/Latest/news/202408/t20240807_174454.html, October 25, 2025.

性阐释,明确其核心是多元主体围绕气候议题开展的协同行动与规则构建。^①这一论断为气候合作的概念界定提供了关键理论锚点,其“多元主体”“协同行动”“规则构建”三大核心要素,直接为厘清气候合作的内涵边界提供学术参照,确保概念界定不脱离国际环境治理研究语境。从实践层面看,“气候合作”常与“应对气候变化的合作”“气候治理合作”“增强气候韧性的合作”混淆,四者虽同属气候行动范畴并存在交叉,却有本质差异,且后三者是气候合作的具体分支:其一,“应对气候变化的合作”以“即时问题解决”为核心,是基础形态,聚焦减排、灾后救援等短期目标,覆盖“应急性、基础性”环节。其二,“气候治理合作”以“长效制度搭建”为核心,是保障形态,围绕合作规则、权责划分等内容,解决“持续合作”问题。其三,“增强气候韧性的合作”以“长期能力提升”为核心,是气候合作的深化形态,涵盖生态修复、适应性基建等核心实践内容,聚焦“可持续发展”目标。

基于上述学术梳理与实践辨析,可见气候合作是涵盖基础应对、制度保障和能力提升的复合型体系。据此,本文将气候合作界定为:多元主体(政府、国际组织、企业、民间机构等)以应对气候变化为逻辑起点,以完善气候治理机制为制度保障,以增强气候韧性为核心目标,通过规则协商、行动协同、资源共享等路径推进的复合型协同行动过程。这一概念包含三大维度:1. 主体多元性,打破单一政府主导,体现治理包容性;2. 目标层级性,形成“解决眼前问题—保障长效合作—实现长期发展”的递进体系;3. 行动复合性,融合多类行动,适配气候问题复杂性。

对高质量共建“一带一路”而言,中亚气候危机已构成常态化风险挑战。中国与中亚国家合作的跨境能源管道、铁路等核心基础设施,正频繁面临极端高温导致的设备故障、强沙尘引发的线路损耗等问题。此外,中亚气候危机引发的粮食减产、水资源博弈等问题,可能加剧区域社会脆弱性,间接影响“一带一路”倡议在当地的推进及中国的边疆安全。可见,中亚气候危机已不再是单纯的区域问题,而是与中国生态安全、发展利益紧密绑定的跨境挑战。因此,习近平主席在第二届“一带一路”国际合作高峰论坛圆桌峰会上的开幕辞中指出:“要把支持联合国2030年可持续发展议程融入共建‘一带一路’,对接国际上普遍认可的规则、标准和最佳实践,统筹推进经济增长、社会发展、环境保护,让各国都从中受益,实现共同发展。”^②综上,本文以中国与中亚国家气候合作为研究核心,通过剖析其合作的必要性与现实条件,系统阐释高质量共建“一带一路”赋能双方气候合作的内在逻辑与价值维度,进一步完善双边气候合作的对策体系,以期为双方提升气候危机应对能力、实现协同可持续发展提供理论参考与实践指引。

二、中国与中亚国家加强气候合作的逻辑与基础

在全球气候治理赤字凸显的背景下,中国与中亚国家气候合作的推进具备坚实的现实基础。双方共同面临的气候挑战,构成合作的客观需求。中国在气候治理中的主动担当,既回应了这一需求,也成为推动双边合作深化的核心动能。国际金融机构的支持,则为合作实践提供了关键资源支撑,进一步强化了协作的可行性。

(一)共同面临的气候挑战是双边加强气候合作的现实需求

在推进高质量共建“一带一路”过程中,中国与中亚国家共同面临着气候变化带来的严重挑战,这些问题不仅影响到当地居民的生计和生活质量,也对整个地区的经济和社会发展造成极大的影响。主要体现在以下几个方面:第一,高温、洪水等极端天气事件频发。2024年春季,哈萨克斯坦遭遇70年来最严重的洪水灾害。3月末至4月间,极端降雨与异常融雪叠加导致该国11.8万人疏散、1.2万栋建筑被淹,经济损失超6.23亿美元,损失之大超过过去30年洪涝灾害造成的损失总和。^③同期,乌兹别克斯坦等国则受干旱持续影响,部分绿洲农田因灌溉水源短缺减产严重,与哈萨克斯坦的洪涝形成鲜明对比。2025年,中亚地区自然灾害呈现“旱涝急转+高温常态化”特征。5月,中亚多国遭遇大范围极端高温,乌兹别克斯

^① See Liliana B. Andonova, Michele M. Betsill and Harriet Bulkeley, *Transnational Climate Change Governance*, Cambridge: Cambridge University Press, 2014, pp. 57-66.

^② 《习近平谈治国理政》第三卷,北京:外文出版社,2020年,第387页。

^③ See Wenxia Zhang, Lan Li, Tianjun Zhou et al., “Central Asian Compound Flooding in 2024 Contributed by Climate Warming and Interannual Variability,” *Adv. Atmos*, vol. 42, no. 10 (June 2025), p. 2195.

坦南部达43℃,塔吉克斯坦、吉尔吉斯斯坦部分地区突破40℃。持续高温导致冰川消融加速,^①塔吉克斯坦戈尔诺—巴达赫尚自治州等地夏季连发冰川泥石流预警,喷赤河流域因堰塞湖溃决风险进入紧急状态。

相较于其他气候衍生问题,荒漠化对中国和中亚各国的冲击最为明显。自20世纪80年代以来,中亚的沙漠气候地带已向北蔓延了100公里之远,对中亚及中国西北地区生态安全构成显著威胁。^②更严峻的是灾害连锁效应。2025年4月中旬,中亚沙尘与蒙古气旋共同作用形成的强沙尘系统,使内蒙古西部、新疆东部和甘肃中部等地出现沙尘暴,甚至影响到了四川盆地,成为近十年传输距离最远的沙尘过程之一。^③一系列问题共同说明,中亚气候系统的不稳定性正通过跨境影响等方式,对高质量共建“一带一路”构成持续性挑战。

第二,水资源短缺问题严重。中国西部与中亚大部分地区均属于干旱气候区,区域内水资源禀赋极为有限。中亚亩均耕地水资源占有量为344立方米,仅为世界平均水平的1/9,且水资源空间配置存在错位:上游塔、吉两国集中区域拥有近90%的水资源,但山地地貌制约耕地开发;下游乌、土两国耕地充足但本地缺水,入境水资源占比超80%,在用水安全方面依赖上游。^④2025年4月,哈萨克斯坦总统托卡耶夫在“全球气候挑战下的中亚”国际会议上表示,过去二十年,中亚地区人均可用水量减少了30%。^⑤他此前预警,本国到2040年水资源短缺量将达120亿~150亿立方米。即使上游国有相对丰富的地表水,但近年随着冰川缩减和开发能力的限制,也表现出不同程度的缺水情况。2025年2月,联合国代表在中亚各国专家与国际组织代表举办的气候会议上表示,到2040年中亚水资源短缺情况可能加剧两倍,如不采取有效措施,水资源短缺带来的经济损失或将占该地区生产总值的11%,^⑥将对区域发展造成极大影响。

第三,生态环境恶化。气候变化导致中国和中亚国家都面临着严重生态恶化问题,包括土地退化、荒漠化、水土流失和土地盐碱化等。近十年来,中亚近37%的土地发生退化,比例之高位居世界前列。这主要源于气候变化和不可持续的经济活动。^⑦世界卫生组织表示,气候危机是人类面临的最大健康威胁,^⑧而中亚地区是全球受气候变化威胁的重点区域之一。研究人员在2020年发现,“过去30年中,中亚整体生物多样性减少了11种鱼类、12种哺乳动物、26种鸟类和11种植物”。^⑨不仅如此,中亚的生态恶化已突破自然边界转化为社会危机。根据世界银行的测算,中亚地区每年因生态灾害损失超过100亿美元。^⑩这说明当前中亚地区气候治理机制未能有效应对生态恶化趋势,其在防范生态风险、降低灾害损失

^①参见刘湃:《中亚多国出现大范围高温天气》,2025年5月16日, <https://www.chinanews.com/gj/2025/05-16/10416306.shtml>, 2025年7月25日。

^②See Giorgia Guglielmi, “Climate change is turning more of Central Asia into desert,” June 16, 2022, <https://www.nature.com/articles/d41586-022-01667-2>, October 18, 2025.

^③参见《“大风+输入性沙尘”入川 官方最新预测来了》,2025年4月11日, <http://www.sc.xinhuanet.com/20250411/02dafb855c7344f8889b9d2bec3ad214/c.htm>, 2025年11月20日。

^④参见李明亮、肖鹏、李云玲等:《中亚地区农业灌溉发展历程与趋势展望》,《水利规划与设计》2024年第9期,第11—13页。

^⑤参见《托卡耶夫总统出席“全球气候挑战下的中亚”国际会议》,2025年5月4日, <https://cn.inform.kz/news/chuquanzhanxiadezhongguohui-e07433/>, 2025年11月19日。

^⑥参见《联合国代表:2040年中亚水资源短缺或加剧两倍》,2025年2月16日, <https://cn.inform.kz/news/guo2040nian-zhongliang-31c0a6/>, 2025年7月27日。

^⑦See “Convention to Combat Desertification,” September 14, 2017, <https://www.unccd.int/sites/default/files/sessions/documents/2017-09/copL-18.pdf>, October 20, 2025.

^⑧See Jacqueline Howard and Rachel Ramirez, “Climate crisis is ‘single biggest health threat facing humanity,’ WHO says, calling on world leaders to act,” October 11, 2021, <https://edition.cnn.com/2021/10/11/health/climate-change-health-covid-who/index.html>, October 22, 2025.

^⑨Loes van der Graaf and Hanna Siarova, “Multifaceted Threats to Biodiversity in Central Asia,” September 25, 2021, <https://gwenweb.org/2021/09/25/multifaceted-threats-to-biodiversity-in-central-asia>, November 22, 2025.

^⑩See Lilia Burunciuc, “Natural disasters cost Central Asia \$10 billion a year – Are we doing enough to prevent them,” November 5, 2020, <https://blogs.worldbank.org/en/europeandcentralasia/natural-disasters-cost-central-asia-10-billion-year-are-we-doing-enough>, July 28, 2025.

方面的效能不足,难以支撑区域生态安全与可持续发展。

(二)中国的主动作为是推动双边气候合作的核心动力

在全球气候危机加剧与地缘格局深刻调整的双重背景下,中国与中亚国家的气候合作从顶层设计的机制创新到具体项目的技术输出再到人才培养,正在通过系统性举措构建起应对区域气候挑战的合作网络。第一,战略引领。从机制创新到议程设置的主动布局。中国对中亚气候合作的主动性首先体现在战略框架的前瞻性构建。2023年《中国—中亚峰会西安宣言》明确将绿色经济列为六大合作方向之一。2025年第二届中国—中亚峰会上正式通过的《绿色发展联合声明》,进一步强调了深化清洁能源与绿色发展领域合作的重要性,并涵盖建立跨境水资源协调机制、设立区域可再生能源标准体系等创新举措。^①2025年9月,中国与中亚各国相关机构联合发布了《中国—中亚荒漠化防治伙伴关系倡议》,将搭建跨领域交流平台,开展政策对话、技术交流等活动,助力区域应对荒漠化、气候变化等问题。^②这种制度设计的主动性打破了中亚气候合作长期受制于地缘博弈的困境,极大提升了双边气候合作效率。

第二,平台搭建。中国主导创设的合作机制已形成覆盖气象、能源和生态等关键领域的多层次格局,为双边应对气候危机、推进绿色合作筑牢实践载体。作为区域气象合作的核心平台,中国—中亚气象合作论坛历经迭代升级,其前身为中亚气象科技国际研讨会,截至目前已成功举办多届,积累了丰富的区域协作经验。2024年论坛正式更名后,通过的《气象防灾减灾及应对气候变化乌鲁木齐倡议》进一步落地具体举措,从制度层面为提升区域气象灾害防御能力、减缓气候变化风险提供了坚实支撑。^③2024年10月18日召开的“中国—中亚绿色低碳发展行动:共话能源绿色低碳转型”会议,紧扣2023年首届中国—中亚峰会共识,精准聚焦绿色发展与气候变化应对的核心合作方向,为双方将峰会共识转化为实际行动、探索区域能源转型路径提供了重要交流平台。^④2025年7月30日中国—中亚荒漠化防治合作中心在宁夏挂牌成立,更是填补了区域生态治理专项合作平台的空白,^⑤通过集中力量推进荒漠化防治协作,进一步完善了中国与中亚国家应对气候变化、守护区域生态环境的合作体系,推动多层次合作格局向纵深发展。

第三,能力建设。数据共享机制的搭建打破了信息壁垒。中国与中亚国家在气象、水资源等领域有着密切合作,“丝路·知天”气象早期预警和农业生态气象服务平台就是重要体现之一。平台可向中亚国家提供热浪、暴雨和热带气旋等天气的监测和早期预警服务,还能提供相关国家和中欧班列沿线国家主要城市天气预报,支持有关国家防灾减灾和应对气候变化。^⑥2024年3月27日中哈遥感技术与应用联合实验室在阿拉木图揭牌,实验室致力于遥感图像处理与信息提取、地面监测与产品验证和数据产品与共享平台建设等工作,构建起生态监测大数据平台。^⑦除此之外,如兰州大学建立的“一带一路”气候与环境观测网等,直接服务于中亚沿线国家的气象灾害预警,这种数据赋能使中亚国家应对极端天气的决策效率极大提升,成为发展中国家数据共享的极佳实践范例。

加强人才队伍建设是深化中国与中亚国家气候合作的关键支撑,一系列精准举措已形成“科研培育+技术赋能”的双轮驱动格局。由中国科学院资助支持、中国科学院地球环境研究所主办的“一带一

^①参见《第二届中国—中亚峰会阿斯塔纳宣言(全文)》,2025年6月18日,https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202506/content_7028495.htm,2025年7月29日。

^②参见白兆会、吴兆喆:《中国—中亚荒漠化防治伙伴关系倡议》,2025年9月19日,http://www.eco.gov.cn/news_info/62678.html,2025年11月2日。

^③参见刘淑乔:《第一届中国—中亚气象合作论坛在乌鲁木齐举行 通过〈气象防灾减灾及应对气候变化乌鲁木齐倡议〉》,2024年6月26日,https://www.cma.gov.cn/ydyj/202406/t20240627_6382043.html,2025年8月2日。

^④参见《“中国—中亚绿色低碳发展行动:共话能源绿色低碳转型”会议成功举行》,2024年10月22日,http://www.fecommee.org.cn/dtxx/xwdt/202410/t20241022_1089893.html,2025年8月2日。

^⑤参见《中国—中亚荒漠化防治合作中心在宁夏挂牌》,2025年7月31日,https://www.gov.cn/lianbo/difang/202507/content_7034662.htm,2025年11月18日。

^⑥参见刘婧、王百灵:《陕西:“丝路·知天”气象早期预警平台发布》,2024年10月29日,https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xqkj/2011xkjdt/202410/t20241028_6660702.html,2025年8月28日。

^⑦参见《中哈遥感技术与应用联合实验室揭牌启动》,2024年3月29日,https://bic.cas.cn/gjkjxw/202403/t20240329_5010260.html,2025年8月21日。

路”气候环境变化国际培训班于2023年9月12日在西安开班,此次培训吸引了吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦等“一带一路”沿线13国20名优秀青年科研人员参与。此前已组织两期培训班,培育了40多位青年学者,不少成员回国后成为当地地球环境研究领域的骨干力量。^①2025年7月,科技部牵头举办“一带一路”气候变化国际培训班;同年10月,中方接续举办中亚国家应对气候变化能力建设研修班,^②双方依托系列科研交流与技术分享活动,助力中亚国家提升气象防灾减灾与气候应对的实操能力。据公开数据统计,截至2025年12月,中亚地区已投用5个鲁班工坊,其中塔吉克斯坦鲁班工坊专设可再生能源专项的独立绿色能源实训中心,哈萨克斯坦首家鲁班工坊与吉尔吉斯斯坦的2个鲁班工坊均设置新能源相关教学模块,为区域绿色发展定向培育并输送专业技术人才。

(三)国际金融机构的支持是双边气候合作的外部保障

在全球气候治理与能源转型的迫切需求下,国际金融机构正通过资金注入、机制创新与跨境协同,为区域气候合作构建多层次支撑体系,成为推动中国与中亚国家绿色合作的关键力量。一方面,多边开发银行推动规模化融资与战略协同的双轮驱动。具有代表性的有:亚投行(AIIB)以“项目导向”为核心,重点支持中企主导的可再生能源项目。2021年,亚投行确立气候融资发展目标,提出2025年气候融资在年度融资批准额中的占比不低于50%,且2030年累计气候融资批准额达到500亿美元,^③而该50%的占比目标已于2022年提前超额实现,当年气候融资占批准融资额的56%。^④2025年1月,亚投行继续批准为塔吉克斯坦罗贡水电站项目第一阶段提供2.7亿美元融资。该项目旨在支持水电站竣工,预计装机容量为3780兆瓦,将为塔吉克斯坦约1000万人提供电力供应。^⑤2025年4月,亚投行与亚洲开发银行(ADB)共同参与“中亚—欧洲绿色能源走廊”项目,与阿塞拜疆、哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦签署谅解备忘录,旨在将中亚的风电、光伏电力通过跨里海海底电缆输送至欧洲,增强区域能源互联与低碳发展。^⑥

亚洲开发银行(ADB)则通过区域战略规划引导资源整合。其发布的《2025—2030中亚气候行动路线图》明确将中企擅长的风光储一体化、智能电网等领域列为投资重点,旨在将亚行气候变化行动计划在区域层面付诸实施,为中亚和西亚地区应对气候和发展挑战提供以客户为中心、跨部门的综合解决方案,推动中亚地区气候相关项目的开展。^⑦2025年,在吉尔吉斯斯坦,ADB批准了2.22亿美元的国家投资项目,其中7480万美元为赠款,1.472亿美元为优惠贷款,用于气候适应性水系统服务建设、比什凯克市政建筑低碳化改造及可再生能源发展等领域。^⑧乌兹别克斯坦通过亚洲开发银行获得2.5亿美元政策性贷款,将资金重点投向气候适应性农业发展、低碳能源开发及交通领域升级,以助推本国绿色经济转型。^⑨在区域协作层面,亚开行支持中亚区域经济合作机制(CAREC)成员国落实《气候变化行动计划(2025—

^①参见《聚焦气候环境变化 2023“一带一路”国际培训班在西安开班》,2023年9月13日, <https://www.chinanews.com.cn/sh/2023/09-12/10076647.shtml>, 2025年8月22日。

^②参见蒋芷晴、陈思雨:《中亚国家应对气候变化能力建设研修班举办》,2025年10月27日, https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2012spbd/202511/t20251103_7424276.html, 2025年11月29日。

^③《亚投行:预计到2030年累计气候融资批准额达500亿美元》,2021年10月26日, <https://m.yangtse.com/wap/news/1709581.html>, 2025年11月27日。

^④参见蔡依莹:《专访亚行政策和战略副行长艾德明:亚投行气候融资占比超50% 成员可持续发展迎新机遇》,2023年6月7日, https://m.21jingji.com/article/20230607/c9b07c822da3d796322fc93c0353fb19_zaker.html, 2025年8月23日。

^⑤参见《亚洲基础设施投资银行为塔吉克斯坦罗贡水电项目提供2.7亿美元贷款》,2025年1月15日, <https://www.nengyuanjie.net/article/109341.html>, 2025年8月23日。

^⑥See “Central Asia and Europe Establish Green Energy Corridor,” April 11, 2025, <https://caspiantpost.com/central-asia/central-asia-and-europe-establish-green-energy-corridor>, August 23, 2025.

^⑦See “Climate Action Road Map for Central and West Asia, 2025—2030,” December 2024, <https://www.adb.org/documents/climate-action-road-map-cwa-2025-2030>, August 25, 2025.

^⑧参见《吉尔吉斯斯坦列出2025年亚洲开发银行资助项目清单》,2025年2月13日, <https://www.nengyuanjie.net/article/111189.html>, 2025年8月24日。

^⑨参见《亚行将向乌兹别克斯坦提供2.5亿美元贷款,助力低碳经济转型》,2024年11月22日, <http://www.siluxgc.com/static/content/UZ/2024-11-22/1309430529485455360.html>, 2025年8月24日。

2027年)》,并协助设立气候与可持续性项目筹备基金,该基金将聚焦水—能源—粮食纽带关系强化、可再生能源规模扩张及气候韧性基础设施建设等关键领域。^①

此外,合作模式已实现从单一融资向全链条赋能跃升,国际金融机构正通过创新机制破解中亚气候项目的固有瓶颈。2023年,世界银行依托转型碳资产基金(TCAF),向乌兹别克斯坦能源转型创新碳资源应用项目(iCRAFT)拨付4 625万美元。该项目以能源关税改革为抓手降低终端用户能耗,2024年6月已凭借50万吨减排量实现750万美元收益,全周期预计减排6 250万吨温室气体,形成资金投入与政策改革的协同支撑。^②2024年,欧洲复兴开发银行(EBRD)则为乌兹别克斯坦绿色能源项目提供6 500万美元融资,聚焦可再生氢试验设施开发,助力该国在肥料生产与发电领域脱碳,实现技术革新与产业升级的双向赋能。^③2025年5月,世界银行执行董事会批准向乌兹别克斯坦提供1亿美元优惠贷款,用于可再生能源整合进配电网计划,^④其采用的“结果导向型项目”融资工具,在提供资金的同时,同步推动新配电系统规划方法论的构建,有效提升了项目运营效率与财务可持续性。

三、高质量共建“一带一路”与中国和中亚加强气候合作的价值意蕴

对中国与中亚国家应对气候挑战而言,高质量共建“一带一路”不仅提升了中国与中亚国家适应气候变化的能力,更增强了中国与中亚国家减缓气候变化的能力,而且深化了中国与中亚国家在气候治理进程中的区域合作,有力推动了中国—中亚命运共同体建设。

(一)高质量共建“一带一路”帮助中国与中亚国家增强减缓气候变化的能力

习近平主席指出:“我们要着力深化环保合作,践行绿色发展理念,加大生态环境保护力度,携手打造‘绿色丝绸之路’。”^⑤“一带一路”背景下中国应对气候变化的先进理念和方法为中亚增强减缓气候变化能力指明了方向。在全球合作方面,中国认为气候变化是全球性问题,需要各国的共同参与。中国积极参与国际气候变化谈判,推动各国共同应对气候问题。在科技创新方面,中国大力加速科技发展,推动清洁能源领域的技术创新,提高能源利用效率。在生态文明建设方面,中国提出了生态文明建设理念,主张“绿水青山就是金山银山”,强调人与自然和谐共生,推动生态保护修复与绿色低碳发展。^⑥在责任担当方面,中国作为世界上最大的发展中国家,主动承担应对气候变化的责任,积极采取行动,为全球应对气候变化做出贡献。

在能源结构转型领域,规模化可再生能源项目成为减排的核心载体。中亚地区风能、光能和水力等可再生能源富足,而中国在可再生能源开发利用技术上处于世界前列,双方合作优势互补。具有代表性的有:中能建海外投资有限公司投资的1吉瓦光伏项目是首届中国—中亚峰会后中资企业在中亚投资建设的首个大型新能源项目,也是高质量共建“一带一路”框架下中企在该区域落地的最大光伏项目。中资企业承建的撒马尔罕220兆瓦交流光伏项目,预计将满足当地26.4万户家庭用电需求,每年减少约23.7万吨二氧化碳排放。2025年6月中国能建在吉尔吉斯斯坦楚河州建设的100兆瓦光伏电站,将成为该国首个大型太阳能发电项目。^⑦在风电领域,国家电投运营的哈萨克斯坦阿克莫拉风电项目群总装机206

^①参见周武英:《CAREC成员国部长级会议批准气候变化行动计划》,2024年11月12日,<https://www.jjckb.cn/20241112/419652bedae14fe1ac3d9d5becd92ed0/c.html>,2025年8月24日。

^②See “Driving innovation in climate finance,” June 30, 2024, <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2025/03/18/driving-innovation-in-climate-finance>, August 25, 2025.

^③See Anton Usov, “EBRD supports first renewable hydrogen project in Central Asia,” August 28, 2025, <https://www.ebrd.com/home/news-and-events/news/2024/ebrd-supports-first-renewable-hydrogen-project-in-central-asia.html>, August 25, 2025.

^④See “World Bank to allocate \$100 million to Uzbekistan for energy system modernization,” May 19, 2025, <https://www.gazeta.uz/en/2025/05/19/world-bank/>, August 25, 2025.

^⑤《习近平谈“一带一路”》,北京:中央文献出版社,2023年,第103页。

^⑥参见苏南、王林:《理解“两山”理念的三个维度》,《中国能源报》2025年10月27日,第1版。

^⑦参见《中国能建中电工程新疆院承建的吉尔吉斯斯坦首个大型光伏项目并网》,2025年12月29日,<https://newenergy.in-en.com/html/newenergy-2447291.shtml>,2026年1月6日。

兆瓦,年供电8.43亿千瓦时,减排二氧化碳68.66万吨。^①乌兹别克斯坦泽拉夫山风电项目可为50万户家庭供电,年减排110万吨,被米尔济约耶夫总统称为“国家能源多元化的里程碑”。^②这些项目不仅为中亚地区提供稳定清洁的电力供应,也极大减少了碳排放,成为中国与中亚国家增强减缓气候变化能力的关键举措。

生态治理是“一带一路”框架下中国与中亚国家加强气候合作的重要领域。近年来,双方聚焦荒漠化、水资源短缺等难题,构建起高效的跨境生态治理合作体系。在荒漠化治理上,2025年中国—中亚荒漠化防治合作首批项目落地,中方将草方格沙障等技术引入哈萨克斯坦,助力当地遏制沙漠扩张。^③在威海周边,中方带来盐角草、梭梭等盐生植物种子,搭建“光伏+生态”盐生植物园,有效减少盐尘暴危害。水资源短缺治理与农业低碳发展协同推进,进一步强化气候应对能力。中乌合作的努库斯节水示范区,创新采用光伏供电搭配智能滴灌技术,不仅使籽棉亩产提升至307公斤,远超当地平均水平,更将农业用水量降至常规标准的70%,为区域节水灌溉技术的推广应用树立了重要样板。^④此外,双方还依托科研合作平台共享水文监测数据,为跨境河流调配提供科学支撑,从源头提升水资源利用效率。这些合作既破解了区域生态痛点,更形成“荒漠化防治+节水农业+生态修复”的气候应对体系,为中国与中亚国家协同抵御气候变化、实现绿色可持续发展奠定坚实基础。

(二)高质量共建“一带一路”助力中国与中亚国家提升适应气候变化的韧性

高质量共建“一带一路”通过基础设施联通、技术合作、机制创新和人才培养,提升中国与中亚国家应对气候变化的韧性,为区域气候韧性建设提供了实践范本。在基础设施互联互通领域,中国—中亚天然气管道作为世界最长天然气管线,连接四国,截至2025年累计输气超5000亿立方米。^⑤管道运输不仅保障能源进出口多元化,更较传统方式减少煤炭损耗与排放,通过输送天然气替代煤炭,从源头优化能源结构、降低碳排放。跨境交通与水利工程的升级改造是提升气候韧性的重要载体。以中吉乌铁路为代表的跨境交通网络,通过优化运输路径和技术创新,不仅降低了物流环节的碳排放,更增强了极端气候下能源、救灾物资的运输稳定性。^⑥当中亚遭遇干旱、暴雪等气候灾害时,高效的交通网络能快速输送灌溉设备和防寒物资,减少灾害损失。在水利领域,中国与中亚国家合作推进的流域治理、水库加固等工程,直接应对中亚因气候变暖导致的冰川消融、水资源分布失衡问题。如在阿姆河、锡尔河流域的联合调水项目中,通过现代化水利设施优化水资源配置,既保障了农业灌溉用水,又提升了抗旱防涝能力,让中亚国家在气候波动中守住粮食安全底线。

技术转移及其本地化应用构成提升气候适应能力的关键路径。受制于既有技术短板,中亚地区可再生能源在能源结构中的占比长期偏低。为此,中国采取“技术转移结合本地化运维”的综合性模式,增强其应对能源短缺与气候冲击的韧性。典型案例包括乌兹别克斯坦纳曼干州500MW光伏电站不仅年均二氧化碳减排量可达83万吨,更引入了中国天津企业的智能安防技术,保障了极端环境下的稳定高效运维。^⑦阿拉木图中资风机与储能系统工厂实现变流器等核心部件四分之三本地化生产,并同步导入中国储能并网标准体系,构建了技术落地与标准互认的双重支撑,显著提升跨区域产业协作效率。尤为关键的是中国技术的适应性改造,例如乌兹别克斯坦光伏项目采用耐沙尘组件与智能清洗技术,使发电效率

^①参见《国家电投哈萨克斯坦阿克莫拉州二期56MW风电项目并网》,2023年9月20日,<https://news.bjx.com.cn/html/20230920/1332962.shtml>,2025年7月28日。

^②参见王泽:《乌兹别克斯坦总理见证中国电建泽拉夫善风电EPC项目首台风机并网发电》,2023年11月27日,<https://www.powerchina-intl.com/show/9/3319.html>,2025年7月28日。

^③参见《中国—中亚荒漠化防治合作首批项目在宁夏银川签署》,2025年9月6日,<https://www.forestry.gov.cn/lyj/1/gjhzdt/20250906/641329.html>,2025年11月19日。

^④参见《中国中亚合筑生态治理“绿堤”》,《人民日报》(海外版)2025年6月25日,第8版。

^⑤参见赵玉明:《中国与中亚携手“通”向美好明天》,《光明日报》2025年6月20日,第12版。

^⑥参见《总投资80亿美元,中吉乌铁路将于2025年7月正式动工》,2025年1月25日,<https://news.goalfore.cn/latest/detail/79267.html>,2025年11月2日。

^⑦参见《护航戈壁滩上的“蓝色海洋”》,《天津日报》2025年8月5日,第1版。

较当地原有项目提升26%,^①体现了技术适配性对合作实效的重要增益。中国与哈萨克斯坦合力改造的奇姆肯特炼油厂,在油气资源开发中采用先进技术开展清洁生产。催化裂化装置采用的贝尔格烟气脱硫技术,硫黄回收装置采用的低温克劳斯硫黄回收工艺,仅此两项每年可减少二氧化硫排放1.51万吨。^②这些项目的价值已突破能源保供的单一范畴,深度融入中国与中亚国家气候变化韧性建设全局,既为区域能源安全提供基础支撑,更通过技术适配与模式创新,为双方协同应对极端气候、推进绿色低碳转型注入关键动力。

高质量共建“一带一路”通过构建多层次、跨领域的多元化合作机制,为中国与中亚国家协同提升气候韧性筑牢长效支撑体系。一方面,双方以“中国—中亚峰会”“上海合作组织”等核心合作平台为纽带,将气候韧性提升明确纳入区域合作顶层设计与重点议程,通过联合制定《阿斯塔纳宣言》等文件,清晰界定了在绿色能源推广、生态修复和气候灾害应对等领域的合作目标与实施路径,逐步形成“政府引导定方向、市场主体促落地、科研机构攻难题”的协同推进机制;另一方面,针对中亚气候领域专业人才短缺、技术应用难等痛点,双方依托“订单式”本土人才培养机制,推动中国顶尖高校、科研院所与中亚相关机构深度联动,各方不仅开设生态修复、绿色能源运维和气候监测预警等定制化实操课程,更通过“校企共建实训基地”“科研人员互访交流”等模式,为气候适应技术在中亚的长期可持续应用储备了充足的本土人才力量。此外,面对中亚极端气候灾害跨境影响显著的特点,中国与中亚国家正在不断推动建立跨境气候灾害联防联控机制,通过搭建实时灾害信息共享平台、制定统一的应急响应预案和开展联合应急演练等举措,实现灾害预警信息互通、应急救援资源互助和灾后重建经验互鉴,为双方持续增强区域气候适应能力提供了稳定可靠的制度保障。

(三)高质量共建“一带一路”背景下的气候合作极大推动双边命运共同体建设

2025年6月,习近平主席在第二届中国—中亚峰会上表示:“我们要以‘中国—中亚精神’为引领,以更加进取的姿态和更加务实的举措加强合作,推动共建‘一带一路’高质量发展,朝着构建中国—中亚命运共同体目标砥砺前行。”^③气候危机的全球性与跨境传导特征,使气候合作天然成为中国与中亚国家构建命运共同体的战略纽带,而这一纽带的筑牢,不仅需要思想层面的共识作为引领,更需要现实层面的务实合作作为支撑。

战略共识的凝聚构成命运共同体的思想基石。中亚区域经济合作机制于2024年审议通过《气候变化行动计划(2025—2027)》,其核心目标在于强化区域气候韧性建设、促进低碳增长模式转型,并通过设立气候与可持续性项目筹备基金,为各国履行《巴黎协定》承诺提供支撑。^④2025年6月第二届中国—中亚峰会提出的“中国—中亚精神”,以“互尊、互信、互利、互助,以高质量发展推进共同现代化”为核心要义,其中绿色发展被明确纳入合作议程的核心范畴。^⑤各方在《阿斯塔纳宣言》中进一步将2025—2026年确立为“中国—中亚合作高质量发展年”,重点聚焦绿色矿产开发、可再生能源利用等领域合作,以此推动区域低碳转型进程。这些共识的凝聚正是对“命运共同体思想基石”的生动诠释,从区域机制的行动规划到多边峰会的精神引领,各方以战略共识为纽带,筑牢了中国与中亚国家守望相助、协同应对气候挑战的信任根基。

务实合作的深化为命运共同体建设提供了实质性支持。2025年8月,中国援建的乌兹别克斯坦20兆瓦风电项目正式动工,预计年发电量达50吉瓦时,可满足2万户家庭用电需求,并减少1400万立方米天然气消耗,成为中乌绿色能源合作的标志性项目。^⑥在循环经济领域,中国企业密集参与乌兹别克斯坦

^①参见张宇晖:《累计超360万小时 东方电气“AI+光伏”点亮乌兹别克斯坦万家灯火》,2025年4月3日,<http://www.sasac.gov.cn/n2588025/n2588124/c33187893/content.html>,2025年8月29日。

^②参见王陈逍遥、张荣耀:《中国—中亚绿色合作生机盎然》,《人民日报》(海外版)2024年6月6日,第6版。

^③《习近平出席第二届中国—中亚峰会并作主旨发言》,《人民日报》2025年6月18日,第1版。

^④参见周武英:《CAREC成员国部长级会议 批准气候变化行动计划》,2024年11月12日,<https://www.jjckb.cn/20241112/419652bedae14fe1ac3d9d5becd92ed0/c.html>,2025年11月9日。

^⑤参见陈世涵:《一见·从三层“逻辑”,读懂“中国—中亚精神”》,2025年6月18日,<https://www.peopleapp.com/column/30049396114-500006324512>,2025年9月1日。

^⑥参见《中国援乌兹别克斯坦风电项目正式开工》,2025年8月19日,https://uz.mofcom.gov.cn/jmxw/art/2025/art_08f90bf301db47eebaec3c58667edb55.html,2025年9月1日。

垃圾焚烧发电厂建设,其中上海康恒环境投资的撒马尔罕项目(日处理1500吨垃圾,年发电2.4亿千瓦时)和中工国际的安集延项目将于2025—2027年陆续投运,助力该国实现“环保与绿色经济年”目标。^①生态治理方面,中国—中亚荒漠化防治合作中心计划建立6个示范基地,推广宁夏在沙产业、沙生植物繁育等领域的技术经验。^②此外,南京挂牌的中国—中亚贸易畅通合作平台创新性推动“丝路电商”发展,其“苏豪云”跨境电商平台已促成30家中亚采购商与500家江苏供应商对接,强化绿色产业链协同。^③这些合作通过技术转移、模式创新和机制建设,形成了涵盖能源转型、循环经济、生态修复和绿色贸易的全方位合作体系,使命运共同体理念在具体项目中获得实体化支撑。

四、高质量共建“一带一路”背景下中国与中亚国家加强气候合作的优化路径

百年未有之大变局下,气候安全已成为中国与中亚国家深化区域协同治理的核心议题。双方应对气候变化合作需以“四大倡议”与“一带一路”倡议为战略引领,从四维度系统擘画实践路径:制度层面强化顶层设计、健全协同治理机制;项目层面聚焦禀赋适配、推动绿色合作落地;技术层面深化经验互鉴、聚力创新赋能发展;保障层面夯实多元支撑、完善成果共享体系,推动中国—中亚气候合作提质增效、行稳致远。

(一)制度协同:搭建多层次联动框架

制度协同是高质量共建“一带一路”背景下中国与中亚国家气候合作提质增效的关键支撑,需构建“全球—区域—双边”多层次联动框架,实现规则衔接、机制完善与业态融合的有机统一。在全球规则对接层面,需以《联合国气候变化框架公约》及其《巴黎协定》为核心遵循,将“共同但有区别的责任”原则深度融入区域合作设计。中国作为新兴经济体与负责任大国,可依托自身产业与技术优势,在绿色能源技术研发、生态治理资金支持等方面承担更多协作责任,比如为中亚国家提供低息绿色贷款、搭建技术转移平台。中亚国家则结合自身发展阶段,聚焦生态保护主体责任,在跨境生态监测、水资源保护等领域主动衔接合作规划,确保双方合作既符合全球气候治理共识,又能获得国际社会资源支持,避免因规则脱节导致合作项目缺乏合法性与可持续性。

在区域协商机制层面,需以中国—中亚峰会为核心多边合作平台,依托现有合作基础设立跨境气候合作专项工作组,将咸海生态修复、锡尔河与阿姆河跨境水资源分配和荒漠化联防联控等区域核心气候议题系统纳入常态化磋商清单,建立“季度磋商+年度评估”的常态化协同治理机制:季度磋商聚焦短期突出问题精准施策、靶向解决,重点研讨干旱年份跨境水资源临时调配、极端气象灾害联防联控与应急响应等实操方案。年度评估则对合作项目实施成效开展全面系统复盘与效益研判,结合各国发展阶段与实际需求动态优化下一年度合作重点与实施路径,同时邀请联合国环境规划署等权威国际机构全程参与监督评估与专业指导,通过多元主体参与有效协调上下游国家因发展阶段、资源需求差异引发的利益分歧,进一步提升区域气候合作决策的科学性、公正性与国际公信力。

在双边层面,不仅要加强战略对接,更要推动业态融合。中亚国家相继出台的能源转型政策,如哈萨克斯坦的《哈萨克斯坦—2050》;乌兹别克斯坦的《2019—2030年乌兹别克斯坦向绿色经济过渡战略》;^④土库曼斯坦的《根据巴黎协定全国确定土库曼斯坦的贡献》;^⑤吉尔吉斯斯坦颁布的《绿色经济发

^①参见《这个中亚国家,成为垃圾焚烧“出海”热门目的地》,2025年9月8日,<https://www.hbzhan.com/news/detail/190766.html>,2025年12月8日。

^②参见阎梦婕、宽容:《中国—中亚荒漠化防治合作中心在宁夏挂牌》,《人民日报》,2025年8月4日,第14版。

^③参见陈海峰:《中国—中亚贸易畅通合作平台在南京挂牌》,2025年8月5日,<https://www.chinanews.com.cn/ydy/2025-08-05/10459792.shtml>,2025年9月2日。

^④See “Strategy on the Transition of the Republic of Uzbekistan to a ‘Green’ Economy 2019—2030,” January 7, 2019, https://app.climatepolicyradar.org/document/strategy-on-the-transition-of-the-republic-of-uzbekistan-to-a-green-economy-2019-2030_6bed, November 12, 2025.

^⑤See “Nationally Determined Contribution of Turkmenistan under the Paris Agreement,” December 5, 2022, https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2023-01/NDC_Turkmenistan_12-05-2022_approv.%20by%20Decree_Eng.pdf, November 12, 2025.

展规划(2019—2023)》^①,这些战略与中国的“绿色丝绸之路”理念和政策完全契合,双方应加强战略对接。同时,可借鉴中哈科技转移中心“技术+经贸”的协同模式,将气候合作全面纳入中国与中亚国家各国的双边经贸机制,比如在中吉、中塔边境经济合作区设立“绿色产业园区”,推动节水设备、光伏组件等气候友好型产品的贸易往来;在中乌棉花合作中嵌入节水灌溉技术合作,实现“农业经贸+生态保护”双赢;同时将气候合作指标纳入中国—中亚自贸区谈判、双边投资协定等文件,形成“经贸合作赋能气候治理、气候治理反哺经贸发展”的良性循环,让制度协同真正落地为合作实效,为区域气候治理提供稳定、长效的制度保障。

(二)项目适配:推进差异化落地策略

项目是“一带一路”背景下中国与中亚国家落实气候合作的核心载体,需立足中亚各国资源禀赋、产业基础与生态特点,在能源、生态两大关键领域推进差异化落地策略,确保项目精准对接各国实际需求。如哈萨克斯坦水系发达、水电资源丰富,且对稳定电力供应需求迫切,应深化图尔古孙水电站等现有水电项目合作,同时协助其升级电站运维技术、拓展输电网络,推动水电与当地火电、风电互补,优化能源供给结构。乌兹别克斯坦地处中亚腹地,年日照时长超3 000小时,光伏资源优势显著,需扩大和扩展布卡等光伏项目规模,^②同步建设配套储能设施与输电线路,解决其农村地区用电短缺问题,还可探索“光伏+农业”结合模式,实现能源生产与农业种植协同发展。针对塔吉克斯坦杜尚别、吉尔吉斯斯坦比什凯克等城市空气污染与燃油依赖问题,应持续拓展新能源汽车出口,联合当地企业建设充电桩网络,助力其完成出租车、公务车等电动化更新,既减少碳排放,又缓解城市环保压力,形成“一国一能源项目”的精准布局。

生态领域的分区域治理,需聚焦各国核心生态难题与跨境协作需求。咸海生态退化是中亚各国共同关切的大问题。各国应进一步联合推进咸海周边湿地修复、河道疏浚项目,协助乌兹别克斯坦、土库曼斯坦建设生态输水工程,逐步恢复咸海周边植被与水域面积。受气候干旱化趋势影响,沙漠气候区域在吉尔吉斯斯坦北部以及中国西北部准噶尔盆地周围向北扩展,且由于沙尘天气跨境蔓延,^③因此各国需推进荒漠化联防联控工程,共同种植沙棘、沙蒿等耐旱植被,搭建跨境沙尘监测与预警联动机制,筑牢区域生态安全屏障。费尔干纳盆地是中亚棉花主产区,乌兹别克斯坦、吉尔吉斯斯坦和塔吉克斯坦三国在此交界,水资源紧张与农业用水矛盾突出。中国与乌兹别克斯坦、吉尔吉斯斯坦和塔吉克斯坦四国可共建节水棉田示范区,推广节水技术与耐旱棉花品种,配套建设小型水利调节设施,既提升棉花产量与品质,又实现水资源高效利用,化解跨境用水分歧。通过这种分领域、分区域的差异化项目布局,既能避免合作项目与实际需求错配,又能最大化发挥项目的生态效益与经济价值,为中国—中亚气候合作筑牢实践根基。

(三)技术创新:构建精准化赋能体系

技术创新是中国与中亚国家气候合作突破瓶颈的关键举措,双方需围绕“共性难题攻坚+差异化需求适配”双主线,构建覆盖监测、治理和应急全链条的精准化赋能体系,实现技术供给与区域气候治理需求的高效匹配。针对中亚地区干旱、沙尘暴和跨境生态退化等共性生态难题,中国与中亚国家可率先打造跨国技术共同体,筑牢区域气候治理的技术基础。一方面,要升级监测网络,例如扩建“一带一路”气候观测网,将监测站点从现有核心城市延伸至中亚主要干旱区、锡尔河—阿姆河全水系及咸海周边,整合卫星遥感、地面传感器等技术,搭建跨境数据共享平台,为干旱预警、沙尘暴路径预判和冰川消融速率监测提供实时精准的数据支撑。另一方面,要推广成熟治理技术,如在咸海周边进一步规模化落地“光伏+生态”复合模式,通过光伏板遮挡减少水分蒸发,同时批量培育盐角草、碱蓬等耐盐碱植物,既实现光伏发电增收,又能逐步改良盐碱地、遏制盐尘暴扩散,同步解决生态治理与能源短缺双重困境,形成可复制的共

^①See “Program for the Development of a Green Economy in the Kyrgyz Republic for 2019—2023,” January 1, 2019, https://climate-laws.org/documents/program-for-the-development-of-a-green-economy-in-the-kyrgyz-republic-for-2019-2023-c83a? id =program-for-the-development-of-a-green-economy-in-the-kyrgyz-republic-for-2019-2023_934c, November 15, 2025.

^②参见普元煜:《大唐集团:乌兹别克斯坦布卡光伏项目建成 架起能源合作新桥梁》,2025年7月21日, <https://www.xinhuanet.com/digital/20250721/0a6f69b815b2418b912f80144518e9ac/c.html>, 2025年11月23日。

^③参见《气候变化使更多中亚地区变为沙漠》,2022年6月21日, https://www.cas.cn/kj/202206/t20220621_4838930.shtml, 2025年12月13日。

性难题解决方案。^①

同时需立足中亚各国地理区位禀赋与发展阶段、资源需求的差异化特征,定向输出适配技术与装备方案,避免技术供给“一刀切”的粗放模式。对锡尔河、阿姆河上游的吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦,可重点输出高精度冰川监测设备与中小型水库建设运维技术,协助两国搭建全域冰川动态监测预警系统、升级改造老旧水利设施,筑牢区域“水塔”生态安全屏障,提升跨境水资源战略储备能力。对下游的乌兹别克斯坦、土库曼斯坦,可聚焦高效节水灌溉技术与耐干旱、耐盐碱作物培育技术两大核心方向,推广智能化节水喷灌设备及耐旱棉花、优质小麦等改良作物品种,助力两国大幅降低农业灌溉用水消耗,持续提升粮食生产抗风险能力与稳定性。此外,还可联合中亚各国研发适配区域气候灾害特点的应急装备,如针对性优化“西格玛应急指挥车”的沙尘防护、野外抗干扰通讯等核心功能,使其能快速响应干旱、洪水和沙尘暴等突发灾害,提升区域气候灾害应急处置与协同救援能力,^②让技术创新真正精准对接各国发展实际需求,为中国—中亚气候安全协同治理注入可持续的技术动能。

(四)保障升级:夯实合作可持续基础

资金、人才与成果共享是高质量共建“一带一路”背景下中国与中亚国家气候合作长效推进的核心保障。在资金保障层面,虽然中国与中亚国家的气候合作已经投入了巨额资金,但离实际需要还有较大差距,多数绿色项目仍依赖政府援助,私营部门参与度不足,且气候金融工具创新滞后。世界银行数据显示,中亚地区2024年绿色债券发行量不足全球0.3%,严重制约市场化融资能力。^③因此,有必要根据实际需要聚焦“精准赋能中小项目”,破解区域气候合作“融资难、落地慢”问题。可牵头设立中国—中亚气候合作专项基金,整合“一带一路”绿色投资基金、多边开发银行专项贷款及中外企业公益资金,明确基金投向以中小生态项目为主——重点支持跨境水资源监测站点建设、乡村节水设施改造和小型光伏电站建设等“小而实”的项目。这类项目虽规模不大,但直接对接各国基层气候治理需求,且投资周期短、见效快,能快速提升当地民众获得感。同时建立简化的基金申请与审批流程,针对中亚各国不同的财政与法律环境,制定差异化的资金使用监管方案,确保资金精准落地、高效利用,避免“重投入、轻实效”,为中小生态项目落地提供稳定的资金活水。

在人才培育层面,需牢牢立足“本土能力自主建设”核心目标,打通先进技术本土化落地与长效应用的“最后一公里”。依托中国与中亚国家已联合建成的气候环境联合实验室、新能源技术联合研发中心,以及布局于区域各国的鲁班工坊等优质平台,^④系统性构建“专业理论教学+现场实操培训”深度融合的双轨人才培养体系。针对气候水文监测、新能源设施运维、跨境生态治理等合作核心领域,结合各国产业发展与生态治理实际需求开设定制化专项培训课程。其中,理论教学模块围绕核心技术原理、设备操作规范,以及国际气候治理规则、跨境合作机制等内容展开。实操教学模块则深度结合当地在建跨境生态合作项目开展现场沉浸式教学,让学员直接参与项目设计、施工和运维等全流程实践。同时建立常态化“导师带教”帮扶机制,选派中国资深技术专家与行业骨干长期驻留当地,指导本土技术人员解决实际工作中的技术难题与实操痛点,逐步培养一批懂专业技术、熟区域国情和通跨境合作的复合型专业队伍,从根本上规避因外来技术人才流失导致的合作项目后续运维脱节问题。

在成果共享层面,需持续推动跨境气候合作的“技术红利普惠化”落地,最大化释放区域协同合作的综合价值与长效效能。一方面统筹整合区域资源,搭建中国—中亚气候生态数据共享一体化平台,全面汇聚中国与中亚各国的气象水文实时监测数据、生态治理基础数据和灾害风险预警数据等核心数据资

^①参见王胜留:《为“中亚之泪”带来绿色希望——中国科学家助力破解咸海生态危机》,2024年6月15日,https://news.cnr.cn/native/gd/20250615/t20250615_527212642.shtml,2025年11月19日。

^②参见《绿色新风拂丝路——中国中亚书写绿色发展新篇章》,2025年6月13日,<https://www.news.cn/silkroad/20250613/48cd8df9a4a2449580b3fcaacd6e20d8/c.html>,2025年11月20日。

^③参见《乌兹别克斯坦计划启动总金额达126亿美元的41个CAREC投资项目》,2024年11月22日,<https://news.goalfore.cn/latest/detail/74517.html>,2025年11月22日。

^④参见《新疆与中亚国家科技合作走上“快车道”》,2024年6月28日,https://www.gov.cn/lianbo/difang/202406/content_6960006.htm,2025年11月22日。

源,建立标准化数据互通与更新机制,打破各国间的“数据壁垒”与信息孤岛,大幅提升区域联合监测、联合预警和联合处置的协同应对能力;另一方面加快合作研发成果的产业化转化与规模化推广应用,针对无人驾驶智能农机、跨境洪水精准预警模型和耐盐碱耐干旱优质作物品种等技术成熟、适配性强的合作成果,精准对接中亚各国农业生产、生态治理和灾害应对等实际应用场景,让各类合作技术成果不再局限于实验室研发阶段,而是真正转化为区域生态治理、灾害应对和产业实际效能,实现技术红利惠及各国民生发展的目标,持续夯实中国—中亚气候生态合作的可持续发展根基。

五、结 语

“一带一路”倡议的深入实施,为中国与中亚国家深化气候合作筑牢了现实基础,在全球减缓气候变化进程中发挥了显著作用。然而,中国与中亚国家气候合作的提质增速仍面临多重现实挑战:其一,气候变化作为全球性复杂议题,有效应对需依赖全球尺度的协同行动,中国与中亚国家的区域合作需嵌入更广泛的国际合作网络以形成互补效应。其二,中亚国家经济发展水平相对滞后,资金与技术储备不足,在一定程度上构成了双方气候合作向纵深推进的制约因素。其三,中亚地区受气候变化影响显著,干旱、沙漠化等生态问题突出,这对双方气候合作的实效性提出了更高要求。其四,中亚国家地处内陆,与中国之间存在高山、沙漠等自然地理阻隔,交通通达性不足,增加了合作的实施成本。其五,部分西方国家对中国与中亚国家的气候合作进行“污名化”解读,将其曲解为地缘政治工具,同时俄罗斯对中国与中亚国家的合作存在一定的战略顾虑,这些外部因素也对合作进程产生了一定影响。当然,中国还要进一步平衡好投资与回报的逻辑关系,构建稳定可持续的互惠模式,从而实现长期共赢的发展目标。尽管面临上述挑战,但从整体来看,中国与中亚国家在气候领域的合作具有广阔前景,双方必将持续深化合作,提升应对气候变化的协同能力,共同推动可持续发展目标的实现。

[责任编辑:雷金凤]

The Foundation, Value and Path for Strengthening Climate Cooperation between China and Central Asia in High-Quality BRI Cooperation

ZHANG Li-hui^{1,2}, HUANG Zhong-wei^{1,2}, HUANG Jian-ping^{1,2}

(1.College of Atmospheric Sciences, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu, 730000;

2.Collaborative Innovation Center for Western Ecological Security, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu, 730000)

Abstract: Against the backdrop of an intensifying global climate crisis, China and Central Asia are actively constructing a new model of regional climate cooperation within the framework of the Belt and Road cooperation. This collaboration not only possesses multidimensional feasibility and profound strategic significance but is also grounded in a solid practical foundation: shared climate challenges constitute the endogenous driving force for cooperation; the proactive efforts of each party provide critical support for advancing the collaboration; and the financial and institutional support offered by international financial institutions serves as a vital external safeguard. In terms of value, the Belt and Road Initiative provides key guidance and significant support for climate cooperation between China and Central Asia. Cooperation under this framework not only enhances the effectiveness of regional climate governance but also fosters the deep integration of mutual interests, thereby laying a solid foundation for building a China-Central Asia community of shared future. Looking ahead, both sides should focus on four key dimensions: institutional synergy, project alignment, technological innovation and upgrading the support system. They should synergistically advance the construction of coordinated mechanisms, promote low-carbon transitions in energy infrastructure, and establish joint scientific research platforms. These efforts will continuously consolidate the sustainable basis of cooperation, ultimately creating a new paradigm of regional climate governance with exemplary significance.

Keywords: The Belt and Road Initiative, China-Central Asia, Climate Crisis, Global Development Initiative, A Community of Shared Future