

中国治沙经验在中亚国家技术转移的成效评估与挑战应对

董燕彪

宁夏国际荒漠化防治合作中心 宁夏 银川 750002

摘要：荒漠化是全球性的生态危机，对中亚地区的可持续发展构成严峻挑战。作为全球荒漠化治理的典范，中国积累了丰富的治沙技术和实践经验。近年来，中国积极推动其治沙经验向中亚国家进行技术转移，成为“一带一路”绿色合作的重要组成部分。本文旨在系统评估中国治沙经验在中亚国家技术转移的成效，并深入剖析其面临的多重挑战。中国的技术转移在改善局部生态环境、提升当地治沙能力方面已初见成效，但其长期可持续性受到技术适应性不足、制度环境差异以及地缘政治复杂性等因素的制约。为此，本文提出应从强化本土化适配、推动协同治理、深化社区赋能及构建多边合作机制等方面入手，优化技术转移路径，以期构建更加高效、包容和可持续的中亚荒漠化防治合作模式提供理论参考与实践指导。

关键词：荒漠化防治；技术转移；中国治沙经验；中亚国家；“一带一路”；绿色合作

引言

荒漠化被称为“地球的癌症”，是全球土地退化的严峻形态，威胁超10亿人口生计，地处欧亚大陆腹地的中亚，因广袤的干旱与半干旱区，成为全球荒漠化问题突出区域，咸海生态灾难等一系列危机，不仅制约中亚五国农业生产与水资源安全，还引发区域性乃至全球性环境问题。面对挑战，国际社会广泛合作，中国作为受荒漠化影响严重且治沙引领者，其“政府主导、科技支撑、企业投资、全民参与”的治沙模式及一系列实用技术，受到国际社会特别是中亚国家的关注。在“一带一路”倡议下，中国和中亚国家生态环保合作紧密，治沙技术转移成关键议题，从建联合实验室到共建示范项目，中国治沙经验加速向中亚传播，但技术转移并非易事，不同国家对外来技术研究和转化仍存在不确定性。本研究旨在探究中国治沙经验在中亚国家技术转移的真实图景，回答具体成效、关键挑战及优化合作路径等核心问题。

1 中亚国家荒漠化治理需求与中国荒漠化防治技术模式及国际应用

1.1 中亚国家荒漠化的严峻形势与治理需求

中亚地区地处欧亚大陆腹地，属典型温带干旱—半干旱气候，年均降水量普遍低于300毫米。受历史灌溉农业扩张、过度放牧及咸海流域水资源不合理开发影响，该区域成为全球荒漠化最严重地区之一。据联合国防治荒漠化公约（UNCCD）数据，中亚五国超60%土地面临退化风险，哈萨克斯坦南部、乌兹别克斯坦西部尤为突出。咸海干涸形成的“阿拉尔沙漠”每年释放大量盐尘，引发跨境生态危机，严重威胁农牧民生计、粮食安全与区域可持续发展。尽管各国已制定国家防治战略，但在技

术能力、资金保障、监测体系和社区参与等方面仍存在明显短板，亟需引入外部先进经验与适用技术。

1.2 中国荒漠化防治的核心技术模式

中国作为全球荒漠化面积最大但治理成效最显著的国家，经过70余年实践，形成了“工程固沙—生物修复—产业反哺—制度协同”四位一体的综合防治体系。其核心技术包括：以麦草方格、尼龙网障为代表的低成本工程固沙技术；以梭梭、沙拐枣、柠条等耐旱植物为核心的生物修复体系，配套滴灌、集雨等节水栽培措施；以及“光伏治沙”“林下药材种植”等沙产业模式，实现生态与经济双赢。同时，通过政府主导、科技支撑、企业参与和社区共建的制度安排，确保治理长效性。库布其、毛乌素等沙漠的成功逆转，使中国成为全球唯一实现荒漠化“双缩减”的国家，其经验对中亚具有高度参考价值。

1.3 中国治沙技术的国际适配与在中亚的应用路径

近年来，依托“一带一路”倡议，中国积极推动治沙技术向中亚转移，强调“因地制宜、试点先行、共研共用”。合作路径主要包括：一是共建科研平台，如中哈荒漠化防治联合研究中心，开展本地物种筛选与土壤改良试验；二是在哈萨克斯坦阿克托别、乌兹别克斯坦卡拉卡尔帕克斯坦等地设立示范项目，测试中方技术在极端干旱、高盐碱环境下的适应性；三是强化能力建设，通过培训班、技术手册翻译等方式提升当地技术人员实操水平；四是借助上海合作组织、中国—中亚合作论坛等多边机制，推动政策对话与技术标准对接。当前，中国对中亚的技术合作正从早期单向援助转向协同创新与利益共享。例如，在乌兹别克斯坦咸海周边，中方企业

引入智能滴灌与耐盐植物，并探索“板上发电、板下种草”模式，初步形成生态—能源—经济融合路径。这种注重本土适配、社区参与和产业联动的转移方式，为构建可持续的中亚荒漠化防治合作奠定了基础，也为后续评估技术成效与应对挑战提供了现实样本。

2 技术转移的成效评估

基于上述案例和更广泛的观察，中国治沙经验在中亚的技术转移已取得一系列积极而具体的成效。首先，在生态环境层面，多个示范项目成功固定了流动沙丘，显著增加了植被覆盖度，有效遏制了局地沙尘源，这对于缓解跨境沙尘暴、保护农田和居民点具有直接且可见的意义。其次，在能力建设与知识共享方面，通过举办各类培训班、研讨会和联合科研活动，中方为中亚国家培养了一批专业的治沙人才和技术骨干，不仅提升了其自主开展荒漠化监测与防治的能力，也显著增强了中亚科研机构的研究水平，为其长远发展奠定了智力基础^[1]。再次，合作模式本身也呈现出多元化探索的趋势，“政产学研用”一体化的合作模式得到初步验证，政府间合作提供了顶层设计和政策保障，科研机构负责技术研发与本地化适配，企业则带来了市场化的运作机制和资金，这种多元主体协同的方式增强了项目的活力和韧性，为未来更大规模的合作提供了可复制的范式。最后，从理念层面看，“绿水青山就是金山银山”的绿色发展观通过一个个具体的项目得以具象化和传播，促使中亚国家更加重视生态保护与经济发展的协同关系，为整个区域的绿色转型注入了新的思想动力。

3 技术转移面临的核心挑战

尽管成效显著，但深层次的挑战依然存在，制约着合作的广度和深度。

3.1 技术适应性本土化不足

中亚部分地区极端干旱、土壤盐渍化程度远超中国多数治沙区域，直接套用中国技术往往效果不佳。一些高科技方案（如遥感监测、智能灌溉系统）虽然高效，但对操作人员的技术素养要求高，且初期投入和后期维护成本高昂，超出了许多中亚地方社区的承受能力。有时过于强调“先进”的中国技术，而未能充分尊重和整合当地牧民、农民世代积累的传统生态知识，导致技术方案缺乏文化根基。

3.2 制度环境与治理能力的制约

中亚部分国家的政策、长期稳定的生态投入规划易受政府部门更迭影响。同时，基层政府的执行力有限，难以确保国家层面的政策意图有效落地。模糊的土地权属关系使得长期生态投资缺乏安全保障，投资者和社区

都缺乏积极性^[2]。水资源分配体制僵化，难以支持精细化的生态用水需求。过度依赖政府间援助或企业社会责任项目，缺乏可持续的市场化融资渠道（如绿色债券、生态补偿机制），导致项目“断粮”风险高。

3.3 地缘政治与国际竞争的复杂性

中亚地处“一带一路”重要廊道，也是连接亚欧的重要枢纽，世界各国都在探索和推进在该地区战略布局。加上当前世界进入新的动荡变革期，单边主义、保护主义逆流涌动，存在无序资源配置和恶性竞争，为中国与中亚国家合作增添了诸多不确定因素，进而会波及到生态合作项目。

4 优化路径与对策建议

面对上述多重挑战，未来中国与中亚的治沙合作必须超越简单的技术输出模式，转向更加系统、包容和可持续的深度协作。为此，需要从技术、制度、社会和国际合作四个维度协同发力，构建一个有机联动的优化路径。

4.1 深化技术本土化，构建共研共创的创新生态

技术转移的核心不在于复制，而在于创新性适配。未来合作应大力推动建立常态化的中-中亚联合研发中心或实验室，将中方的系统性治沙理念、工程技术与中亚丰富的本地物种资源、独特的生态环境数据以及传统生态知识进行深度融合。通过这种“共研共创”模式，共同开发出真正适合特定区域的“混合型”技术解决方案。在此基础上，应摒弃“一刀切”的技术推广思路，转而提供模块化、可组合的“技术包”，根据不同社区的资源禀赋、经济条件和技术接受度，灵活选择和搭配低成本、易维护、高效益的技术单元。同时，必须建立贯穿项目全周期的适应性管理机制，通过长期的生态监测和社区反馈，对技术方案进行动态评估和迭代优化，确保其始终与变化的环境和社会需求保持同步。

4.2 强化制度协同，营造稳定可预期的政策环境

高效的制度协同是技术落地的保障。双方应在中国—中亚荒漠化防治框架下，推动签署具有法律约束力的长期荒漠化防治合作协定，为合作提供稳定的政治承诺和法律基础。更重要的是，发挥中国—中亚荒漠化防治合作中心的国际示范作用，通过技术援助和能力建设，与中亚国家共同编制区域和国家荒漠化防治规划，制定荒漠化防治技术标准，推动内外衔接、国际互认，为生态投资提供清晰的产权保障和市场信号^[3]。在融资方面，应积极探索设立专门的“中国—中亚绿色发展基金”，并积极引导世界银行、亚洲开发银行等多边开发机构以及私营部门资本共同参与，通过PPP（政府和社会资本合作）、绿色债券、碳汇交易等多种金融工具，构建一个多元化、

多层次、可持续的投融资体系，从根本上解决项目的“断粮”之忧。

4.3 坚持以人为本，赋能社区实现内生式发展

社区是生态修复的最终受益者，也应是最重要的参与者和守护者。未来的项目设计必须将社区赋权置于重要位置，保障社区在项目规划、实施、监测和评估等各个环节拥有充分的参与度。关键在于打通“绿水青山”向“金山银山”转化的路径，将生态修复与产业发展紧密结合。应大力支持发展具有地方特色的“沙产业”，例如，利用恢复的植被资源发展肉苁蓉、锁阳等中药材的林下经济，或依托独特的沙漠景观开发生态旅游，或将光伏治沙模式产生的清洁能源接入当地电网^[4]。通过培育完整的产业链条，让社区能够从项目的生态和经济效益中获得稳定、可观的收入，并建立公平的利益分配机制，从而将外部激励内化为社区自发保护生态的强大动力。

4.4 拓展多边合作，构建开放包容的区域治理网络

在全球生态危机面前，单边行动的力量终究有限。中国应主动超越双边合作的局限，积极推进构建一个开放、包容的中亚区域生态治理机制。这包括主动与联合国防治荒漠化公约（UNCCD）、全球环境基金（GEF）等国际组织对接，将合作项目纳入全球生态治理的主流框架；同时，探索与中亚、西亚等国家开展三方或多方合作，共享技术、分担成本、共担风险，形成合力。通过这种多边协作，不仅可以整合更广泛的资源，还能有效化解地缘政治猜疑，提升合作的公信力和合法性。此外，应以高度的透明度定期发布合作项目的进展报告和第三方评估结果，主动回应国际关切，积极参与区域生态治理规

则的讨论与制定，以此塑造负责任、可信赖的合作伙伴形象，为构建人类命运共同体贡献坚实的绿色基石。

5 结语

中国治沙经验向中亚国家的技术转移，是一场跨越地理与文化的宏大生态实践。它不仅是技术的输出，更是发展理念、治理智慧和发展机遇的共享。本文的分析表明，这一进程已取得令人鼓舞的初步成效，证明了南南合作在应对全球环境挑战中的巨大潜力。然而，技术的“硬核”优势必须与制度的“软环境”和社会的“人心”相耦合，才能真正扎根、开花、结果。未来，合作的关键在于从“授人以鱼”转向“授人以渔”，再进一步迈向“与人共渔”。这意味着要超越单纯的技术供给，致力于构建一个集技术创新、制度适配、社区赋能和多边协同于一体的综合性生态系统。唯有如此，中国治沙的“绿色奇迹”才能在中亚的土地上书写出同样辉煌的新篇章，为构建人类命运共同体贡献坚实的生态基石。这不仅是对中亚国家的承诺，也是中国作为全球生态文明建设重要参与者应有的担当。

参考文献

- [1]刘志博,彭继平.中国特色防沙治沙道路理论与实践[J].林草政策研究,2024,4(04):75-81.
- [2]颀满斌.让中国治沙经验走向世界[N].科技日报,2024-05-14(002).
- [3]段娟.新时代中国推进防沙治沙高质量发展的成就与经验启示[J].中国井冈山干部学院学报,2023,16(06):41-49.
- [4]冯纓,宋凤,金光照,等.中亚荒漠区沙拐枣属的分布格局与物种多样性[J].生物多样性,2025,33(08):70-79.