

科技服务型企业面向中亚农业技术输出的困境与适配对策研究



<https://doi.org/10.24412/2181-1784-2025-26-939-955>

邓羽佳* 李家铭

(新疆农业大学经济管理学院, 乌鲁木齐 830052)

摘要: “一带一路”倡议日益深化推进, 中国与中亚五国农业合作亟需进一步加强。尽管双方在农业领域存在显著互补性, 但当前农业贸易规模与战略定位仍存在明显差距, 农业技术输出能力不足已成为制约合作提质增效的核心瓶颈。2025 年中央一号文件明确提出种业振兴行动和高质量发展农机装备等要求, 科技服务型企业作为农业技术转移输出的核心载体, 为连接中国技术供给与中亚市场需求中发挥着关键作用。当前, 科技服务型企业面向中亚农业技术输出主要表现为以数字农业装备、智能灌溉系统和生物技术为核心的系统化转移, 面临技术先进性与实用性错配、缺乏“下沉式”专业人才、政企研联动不足等困境。因此, 依托技术转移理论中的“本土化嵌入”机制与协同创新理论, 结合中亚农业生产条件与技术需求, 提出技术梯度输出与本土化适配、全链条人才培育与嵌入、“政企研”协同平台建设等适配对策。研究不仅为科技服务型企业的海外布局提供实践参考, 更对深化中国与中亚农业合作、服务“一带一路”战略实施、助力中亚农业现代化进程具有重要意义。

关键词: “一带一路”; 农业技术输出; 科技服务型企业; 知识产权预付费

RESEARCH ON THE DILEMMAS AND ADAPTIVE STRATEGIES OF TECHNOLOGY SERVICE-ORIENTED ENTERPRISES IN AGRICULTURAL TECHNOLOGY EXPORT TO CENTRAL ASIA

DENG Yu-jia LI Jia-ming

(College of Economics and Management,
Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China)

Abstract: The Belt and Road Initiative is being increasingly deepened and advanced, necessitating further strengthening of agricultural cooperation between China and the five Central Asian countries. Despite significant complementarity in the agricultural sector between the two sides, there remains a notable gap between

the current scale of agricultural trade and strategic positioning. Insufficient capacity for agricultural technology transfer has become a core bottleneck constraining the enhancement of cooperation quality and efficiency. The 2025 Central Document No. 1 explicitly outlines requirements such as the seed industry revitalization action and high-quality development of agricultural machinery and equipment. As key vehicles for agricultural technology transfer, technology service-oriented enterprises play a pivotal role in connecting China's technological supply with the market demands of Central Asia. Currently, the agricultural technology transfer by these enterprises to Central Asia primarily manifests as systematic transfers centered on digital agricultural equipment, smart irrigation systems, and biotechnology. However, challenges such as the mismatch between technological advancement and practicality, a lack of "down-to-earth" professional homo sapiens talents, and insufficient collaboration among government, enterprises, and research institutions persist. Therefore, drawing on the "localized embedding" mechanism from technology transfer theory and collaborative innovation theory, and considering Central Asia's agricultural production conditions and technological needs, this study proposes adaptive strategies including gradient technology transfer and localized adaptation, comprehensive homo sapiens talent cultivation and embedding, and the establishment of a "government-enterprise-research" collaborative platform. The research not only provides practical references for the overseas expansion of technology service-oriented enterprises but also holds significant importance for deepening China-Central Asia agricultural cooperation, serving the implementation of the Belt and Road strategy, and supporting Central Asia's agricultural modernization process.

Keywords: “Belt and Road”; agricultural technology export; science and technology service enterprises; intellectual property prepayment

中亚五国作为连接欧亚大陆的重要枢纽，其农业发展在区域经济格局中占据关键地位。在“一带一路”倡议深化推进的背景下，中国与中亚国家的农业合作已成为跨区域协同发展的重要纽带。中国与中亚五国农产品贸易规模从建交初期的不足 5 亿美元已增长至 2024 年的 948 亿美元，但这一数值仅占中国国际贸易总额的 1.5%，并且 2023 年中国与中亚农产品贸易额仅 28.75 亿美元，在双边贸易中的占比微乎其微。这种规模与中国在“一带一路”倡议中赋予中亚五国的战略定位严重不符，合作深度亟待提升。依据技术差距理论与动态比较优势理论，技术转移的质量，即先进性、适配性与扩散效能等，

直接决定农业国际合作的深度，我国对中亚农业技术输出能力不足、落地成效有限，正是制约双方农业经贸合作提质增效的核心瓶颈。

科技服务型企业是农业技术研发、转化与服务的核心载体，能提供种子繁育、土壤改良、节水灌溉等领域的技术储备，也能提供从技术培训到全产业链协同的综合服务。科技服务型企业参与中国—中亚农业合作具有不可替代性、必要性、特殊性和复杂性。首先，科技服务型企业通过技术输出与服务支撑填补当地技术缺口，可精准对接中亚农业现代化需求；其次，作为中国农业技术“走出去”的实践主体，其海外布局承载着推动“一带一路”农业互联互通、构建国际农业合作新格局的战略价值，有助于实现技术优势向区域合作红利的转化。再次，农业技术跨国输出并非简单的技术移植，其特殊性突出体现在区域差异对对策适配性的严苛要求。最后，受当地既得利益格局、人才短缺等现实的影响，进一步增加了科技服务型企业技术落地的复杂性。

理论上，中国在经济技术发展方面积累了丰富的农业发展和减贫经验，而中亚地区则拥有丰富的农业资源，但技术水平亟需提高，双方在农业技术和投资贸易方面具有高度的互补性。探索符合中亚区域特征的技术输出路径，成为科技服务型企业实现有效合作的前提，也是推动中国与中亚农业合作从资源互补向技术共兴升级的关键。在此背景下，系统研究科技服务型企业面向中亚农业技术输出的困境与适配对策，不仅有助于破解跨区域技术转移的实践难题，为企业海外布局提供可操作的路径参考，更对深化中国—中亚农业科技合作、服务“一带一路”倡议下农业国际合作战略、助力中亚地区农业现代化与粮食安全以及减贫合作具有重要的现实意义。

1 科技服务型企业面向中亚农业技术输出现状

1.1 科技服务型企业发展现状

20世纪90年代，国外开始研究科技服务业，它以“知识密集型商业服务（KIBS）”为核心，具备知识驱动、高附加值的服务属性^[1]。随后，“创新中介理论”被提出，将技术中介和数字服务等新兴业态纳入考量，强调了其在技术扩散中的“桥梁”作用^[2]；在开放式创新框架中，科技服务业更被定义为“创新生态架构者”，突出了其在资源整合方面的重要作用^[3]。近年来，研究逐渐聚焦于数字化转型、绿色服务模式以及地缘政治分析，进一步凸显了科技服务业在全球挑战应对中的战略价值。我国科技服务业研究始于2006年，被界定为连接科技创新与成果转化的产业^{[4][5]}。2014年国家战略部署推动其从边缘业态成长为服务业重要分支⁶；2021年“十四五”规划后，在政策与需求驱动下

进入质效同步提升的快速扩张期。基于《国家科技服务业统计分类（2018）》，本文研究的科技服务型企业是以农业技术创新和服务集成为核心能力，通过技术转移、知识服务和持续赋能等方式，向特定地区（本文仅研究中亚地区）提供适应当地条件的农业技术解决方案，并以此获取收益的市场化经营主体。

2018-2023 年，我国科技服务业发展呈快速增长态势，年复合年增长率为 13.86%。2023 年行业收入为 85543.4 亿元，是 2018 年（44695.7 亿元）收入的 1.91 倍。党的二十大报告指出，高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务，科技服务型企业作为经济社会高质量发展的先锋队，对赋能行业产业转型升级、实现经济社会跨越式发展具有重要意义。2018-2023 年，我国科学和技术服务业企业数量不断增加，2023 年企业数量达 31387 个，较 2018 年增加了 10634 个。

在“一带一路”倡议的深入推进以及中国与中亚国家加深农业合作的进程中，面向中亚开展农业技术输出的科技服务型企业也呈现出蓬勃发展的态势⁷。企业因地制宜开展土地覆膜种植、滴水灌溉等农业技术项目在海外落地，帮助多国的农业生产丰收，积极发挥在干旱半干旱地区现代农业方面的技术优势，借助上海合作组织农业技术交流培训示范基地等平台，带动众多企业参与到对中亚的农业技术输出中。

1.2 中国对中亚农业技术输出现状

农业技术输出即我们通常所说的农业技术“走出去”，是指一个国家或地区通过技术、服务、资本、劳动力、管理等要素的跨境扩散，在国际农业领域开展竞争与合作的实践，其既体现为农产品贸易中蕴含的技术传递，也表现为农业资源直接进入国际市场的对外合作，核心在于实现技术转移、应用及资源的跨国整合配置。从输出形式看，主要包括传统技术援助与贸易投资两大类型：前者涵盖农业示范园区建设、水利设施完善、农机赠送、人才培养、专家派遣及合作研究等^{[8][9]}，通过示范引领与知识传授实现技术扩散；后者则以对外直接投资、技术密集型农产品及设施出口、技术许可证贸易为主要路径^[10]，依托资本与市场机制推动技术落地。在聚焦领域上，农业技术输出集中于设备落地（如智能灌溉设备、播种机、收割机等）、技术配套物资（如优质种子、科学配方肥料）及技术研发支持（如土壤检测仪、气象设备）三大方向，既提供实体技术载体，又保障技术应用的精准性与可持续性¹⁰。

农业技术物资作为技术属性的重要物质载体，其对中亚的出口规模与结构现状是反映中国对中亚农业技术输出程度的关键依据。

第一，中国对中亚五国农业技术物资¹出口大幅增加。从 2015 至 2024 年，中国出口中亚五国农业技术物资整体上升，从 2015 年的 1007 百万元增长到 2024 年的 5104 百万元，增长率约为 406.85%；尤其在 2022-2023 年，得益于“一带一路”倡议的深入实施，为中国与中亚五国在农业领域的合作创造了更有利的条件，促进了农业技术物资的出口，出口总额从 3334 百万元迅速增长到 4817 百万元，增长幅度明显其中，乌兹别克斯坦和哈萨克斯坦的农业技术物资进口量较大，二者农业资源丰富，农业发展潜力大，对农业技术物资的需求持续增长，并且与中国在农业领域的合作较为紧密。

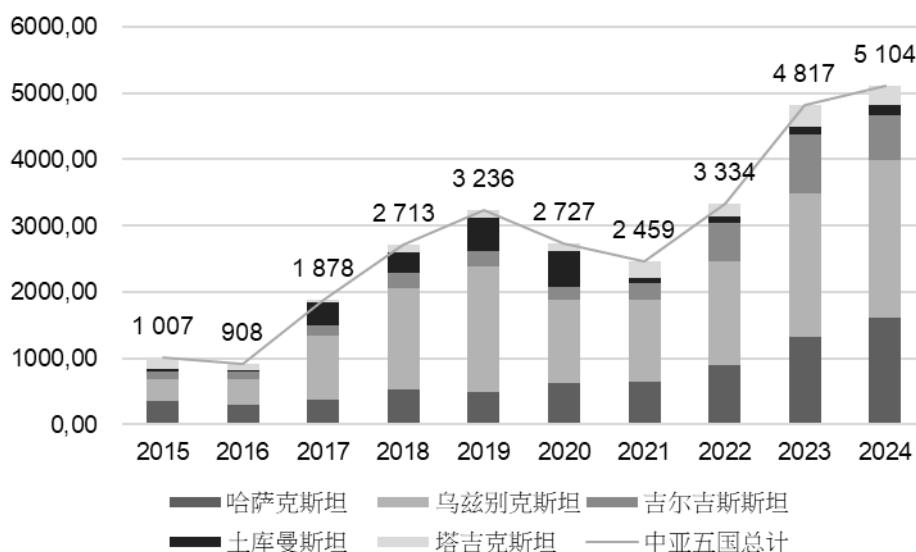


图 1 2015-2024 年中亚五国进口中国农业技术物资（百万元）

数据来源：海关总署整理所得

第二，中国出口中亚五国农业技术物资从“单点输出”转向“全链贯通”。

从表 2 可以看出，中国出口中亚五国的农业技术物资总量波动上升，农机装备类产品占比整体提升，显示农业机械化需求持续增长；结构上显著变化，纺织类机械占比从 31.46%（2015）降至 27.88%（2024），而农用耕作机械、收割机、脱粒机，包括草料打包机等比重显著上升；此外，新兴领域也在突破，种子类产品占比从大约 0 增长至 0.23%，反映生物技术合作开始起步。整体上可看出中亚五国农业技术物资方面呈现出从单点到全链贯通的趋势，即“种—管—收—加工”的趋势，种子技术输出占比突破，为 0.23%，为田间生产奠基；机械、植保技术协同（收割机 29.21%+ 绿色防控 16.29%）保障生产效率；深加工设备（7.15%）延伸产业链价值。

表 2 2015、2018、2021、2024 年中亚五国进口中国农业技术物资占比 (%)

HS 商品名称	2015	2018	2021	2024
种植用的种子、果实及孢子	0	0.01%	0.02%	0.23%
动物或植物肥料, 矿物氮、磷、钾肥及化学氮、磷、钾肥及其他肥料	0.59%	0.24%	0.14%	0.35%
植物鞣料浸膏;鞣酸及其盐、醚、酯和其他衍生物	0.01%	0	0	0
动植物物质着色料	0.01%	0	0	0.06%
杀虫剂、杀鼠剂、杀菌剂、除草剂等化学农药和生物农药	23.08%	13.54%	18.52%	16.29%
纺织、造纸、制革及类似工业用的产品和制剂	1.28%	0.49%	0.25%	0.14%
农业、园林及林业用整地或耕作机械	2.63%	1.63%	5.67%	5.96%
收割机、脱粒机, 包括草料打包机等	4.92%	22.84%	8.75%	29.21%
挤奶机及乳品加工机器	0.58%	0.27%	0.28%	0.17%
制酒、制果汁或制类似饮料用的压榨机等	0.54%	0.21%	0.08%	0.12%
农业、园艺、林业、家禽饲养业用机器等	3.77%	2.39%	3.02%	2.78%
种子、谷物或干豆的清洁、分选或分级机器等	3.58%	1.34%	1.52%	2.46%
农产品深加工设备	15.00%	7.61%	5.18%	7.15%
纺织物、纱线、皮革等处理机器	31.46%	44.16%	53.61%	27.88%
大地测量 (包括摄影测量)、水道测等气象仪器	6.33%	5.11%	2.95%	7.16%
农用液体或粉末的喷射、散布或喷雾机械器具	6.08%	0	0.00%	0.00%
农用自装或自卸式挂车及半挂车	0.14%	0.16%	0.02%	0.04%

数据来源：海关总署整理所得

1.3 中国-中亚农业技术市场供需现状

中国与中亚农业技术市场供需现状呈现强互补性。中亚地区的农业发展需求为农业技术输出创造了广阔空间。中亚五国农业资源禀赋突出, 人均耕地面积 0.52 公顷, 相当于我国人均耕地面积的六倍, 但农业生产以粗放式经

营为主，农业现代化水平普遍偏低，灌溉效率、良种覆盖率均低，粮食单产仅为世界平均水平的 60%¹¹¹²。哈萨克斯坦的小麦种植、乌兹别克斯坦的棉花种植、吉尔吉斯斯坦的果蔬栽培等特色产业，均面临农作物单产水平较低、农业机械化程度不足、科研国际化水平有待提高、研发投入不足以及人才队伍建设滞后等难题，中亚五国在农业科研方面的投入占农业 GDP 的比重平均不足 0.5%¹³。同时，中亚国家在农产品加工方面能力不足，其出口农产品较为单一，主要为棉花、谷物、其他植物产品和生皮及皮革等初级产品，加工农产品主要依赖进口，这意味着在农产品加工技术、设备等方面存在巨大需求。

中国农业技术的供给能力为其面向中亚农业技术输出提供了现实可能。根据农业农村部 2023 年统计数据，在对中亚的农业技术输出品类中，农机装备以 42.3% 的占比成为最大输出品类，种植技术和农资产品分别以 28.1% 和 18.7% 的份额紧随其后，数字农业技术虽然目前仅占 10.9%，但增速最为显著。在种植技术上，中国的节水灌溉技术，如滴灌、智能水肥一体化灌溉设备等，已在国内广泛应用并取得良好效果，可有效解决中亚地区农业用水浪费和土壤盐碱化问题¹⁴。在农业机械化领域，中国的农机制造技术不断发展，能够生产适合不同农业生产场景的机械设备，从播种机、收割机到采棉机等，其中，中国自主研发的大型采棉机，工作效率相比中亚部分国家使用的老旧设备提升了 3 到 5 倍。在农产品加工技术方面，中国拥有先进的食品加工、保鲜、储存等技术和设备，可助力中亚提升农产品附加值，延长农产品产业链。

中国农业技术成果与中亚农业需求高度契合。科技服务型企业作为技术转化的桥梁，已累计向中亚地区输出温室大棚建造、小型农机具维修等实用技术 200 余项，在塔吉克斯坦、吉尔吉斯斯坦等国建立了首批技术示范点。中国与中亚农业技术合作的前景广阔，但技术输出和落地效率较低，中亚各国普遍存在的中小农户分散经营模式，与中国技术解决方案的规模化特性之间存在一定矛盾，需要通过模块化、灵活化的技术适配来加以解决。

1.4 政策支撑体系现状

中国对中亚农业技术输出的政策支撑体系呈现国家战略引领、地方特色发力、多边平台赋能的现状。在国家战略层面，中国与中亚五国先后签署了《中哈农业合作规划》《中乌农业合作备忘录》等多项双边协议，明确将农业科技联合研发、技术示范推广、人才培训等纳入重点合作领域。2025 年中央一号文件中“推动农业技术国际合作与交流”“支持企业开展海外农业技术服

务”等表述，进一步为科技服务型企业的海外布局提供了政策依据。据农业农村部统计，2024 年国家层面设立的农业国际合作专项资金规模达 5 亿元，同比增长 20%，重点支持农业技术输出项目，其中面向中亚地区的项目占比超 30%。

在地方层面，新疆作为中国向西开放的“桥头堡”，依托地理位置优势与政策赋能优势，成为农业技术输出的前沿阵地。新疆被国家明确为“丝绸之路经济带核心区”，在农业国际合作领域享有专项政策支持。一方面，设立总额 2 亿元的“丝绸之路经济带农业国际合作基金”，对企业赴中亚开展技术示范、建立联合实验室的项目，给予最高 30% 的资金补贴；另一方面，推出“通关便利化专项措施”，对农业技术装备、种子种苗等物资实行预约通关、优先查验，2024 年通过该措施快速通关的中亚农业技术物资达 1.2 万批次，占新疆口岸同类物资通关总量的 65%。

在多边合作机制层面，中国—中亚农业合作中心、上海合作组织农业技术交流培训示范基地、中国-中亚现代农业交流合作示范园等平台相继落地，为技术输出搭建了渠道。然而，这些实践基础在落地转化中并非一帆风顺，政策红利的精准触达、技术储备的本地化适配、市场需求的有效对接，仍需跨多重现实障碍。

2 科技服务型企业农业技术输出的适配机制分析

2.1 技术转移中的“本土化嵌入”机制

技术地方化理论由英国经济学家拉奥（Sanjaya Lall）于 1983 年提出，该理论指出发展中国家在技术转移过程中，并非单纯被动接纳，而是能够对引入技术进行本土化改良，从而形成契合本地资源禀赋、生产条件与文化特征的“地方化技术”。嵌入性理论由格兰诺维特（Mark Granovetter）于 1985 年提出，后经赫斯（Dieter Hess）拓展至技术转移领域，强调技术并非孤立存在，而是“嵌入”当地社会网络、文化传统与制度环境以及自然生态环境之中。曾德聪和仲长荣合著的《技术转移学》中认为，传统技术转移聚焦技术从研发源向接收方的流动过程。技术转移中的“本土化嵌入”强调技术转移并非单纯的技术交付，而是技术与东道国制度、文化、产业基础等深度融合的过程，对农业技术而言同样如此。

在跨国场景下，简单的技术移植往往难以成功。农业技术转移是指农业技术从技术源向技术受体的传播和应用过程，是一个涉及多个层面的复杂过程，它不仅关乎技术的传播，还包括技术的应用、适应和创新，具有复杂性、风险性、地域性、季节性、政策依赖性等特点。中亚五国在环境、市场、人才等

方面与中国存在差异，中国农业技术输出时，需依据当地土壤特性、灌溉水源条件，对种植技术进行本地化改良，并且要契合当地农业生产组织形式和农民的接受程度。这种本土化嵌入不是对技术的简单调整，而是从技术生存的生态系统角度出发，构建适合技术扎根的“土壤”，以提升技术转移的成功率和持续性。

2.1.1 环境适配

从自然环境适配角度来看，中亚地区自然环境独特，干旱少雨、土壤盐碱化严重，水资源稀缺且水质特殊。依据技术地方化理论，科技服务型企业输出的农业技术需与这些自然条件紧密匹配。同时，根据嵌入性理论，企业应选育适应中亚干旱气候和盐碱土壤的农作物品种，通过与当地农业科研机构合作，开展品种选育试验，筛选出耐旱、耐盐碱且高产优质的农作物品种，如耐盐碱的小麦、棉花品种等，提高农作物在当地的成活率与产量。

在社会文化环境方面，中亚地区有着独特的农事历法与传统农业生产方式。企业在技术推广过程中，依据嵌入性理论，在农作物种植技术培训中，应结合中亚当地的农事节气安排播种、收割时间等，并把基础的技术制作成示范手册，使新技术更容易被农户接受。在农业技术宣传资料中，融入当地文化元素，使用当地语言进行表述，避免因文化差异导致的沟通障碍与技术误解。同时，积极融入当地社会网络，与当地农业合作社、农户建立紧密合作关系，通过示范户带动、口碑传播等方式，提高技术的社会认可度。

2.1.2 市场适配

技术转移理论中的适用技术论认为技术是在一个国家的社会体系、价值体系、技术体系与自然条件的相互关系中产生、转移以及被利用，适用技术就是能够适应社会的环境条件并能以正确的方式来满足该社会的有效需求的技术。梯度论是适用技术论的一种具体提法，梯度论者认为由于经济发展不平衡，以致形成技术的若干梯度，技术转移应该梯度依次推进，即所谓“梯度式转移”。

中亚地区农业市场以小农户经营为主，市场规模较小，农户购买力有限，且农业技术水平相对较低。基于适用技术论，科技服务型企业向中亚输出农业技术时，需遵循“梯度转移”规律。先从当地能够消化吸收的基础技术层级入手，成本较低，操作相对简单，与当地农户现有的技术水平和经济实力相适配。待当地农户对基础技术掌握熟练，且当地农业基础设施有所改善、市场环境逐步优化后，再逐步引入智能化程度更高的农业技术系统，实现技术的逐步升级。

同时，企业应注重开发轻资产、低成本的农业技术与设备，以满足中亚地区小农户的市场需求。研发手动式播种机、小型人力喷雾器等价格低廉的农业设备，这些设备购置成本低，维修保养简单，符合小农户资金积累少、技术维修能力弱的特点。在农业生产技术方面，推广简单易行的技术，在品种方面，先种好基础、成活率较高的品种，再联合研发优质种源。通过提供这些适配当地市场的技术输出，提高技术的推广应用效率，使其在中亚地区农业生产中发挥实际作用。

2.1.3 人才适配

技术差距理论强调接收方的技术吸收能力直接影响技术的适用性，而人才是技术吸收能力的关键因素。中亚地区在农业技术人才储备方面相对不足，因此，我国科技服务型企业在向中亚输出农业技术时，需同步开展人才培训工作，这是基于技术差距理论实现人才适配的重要举措。企业应与中亚当地农业院校、职业培训机构合作，制定系统的人才培训计划。针对不同层次的人员，开展有针对性的培训课程。对于普通农户，开展基础农业技术培训，如简单农机具的操作与维护、常见农作物种植技术等，采用现场示范、实际操作等直观教学方式，让农户能够快速掌握。对于农业技术人员和农业企业管理人员，开展更高级的技术培训与管理培训，如先进农业生产技术的原理与应用、农业企业经营管理等，提升他们的专业素养与管理能力。同时，邀请中亚地区的农业人才到我国进行实地考察与学习，亲身体验我国先进的农业技术与生产模式。通过这些人才培训与交流活动，为中亚地区培养一批懂技术、会管理的农业技术人才，提升当地对农业技术的吸收能力，促进技术的有效适配。

2.2 协同创新机制

协同创新是以某创新主体（企业、高校与研究机构、中介服务机构、金融机构、政府、用户等创新主体）为主导、其他创新主体为辅的、主要要素一体化的深度协作互动的价值创造和能力提升过程 **Ошибка! Источник ссылки не найден.**。协同创新的关键是形成多元化创新主体间的协同互动的系统网络模式，通过某主体的引导和机制安排，促进创新主体间的资源整合和深入合作，产生系统叠加的非线性效用。协同创新不只是创新主体之间的合作关系，其本质是打破人、财、物、信息、组织之间的各种壁垒和边界，使各主体为一个共同的目标进行协调的运作，以产生“ $1 + 1 > 2$ ”的协同效应 **Ошибка! Источник ссылки не найден.**。

2.2.1 主体协同

创新网络理论强调，多元创新主体必须通过角色互补来构建动态协作网络。然而，在当前中国对中亚农业技术输出过程中，“政企研联动不足”的问题凸显了主体协同的缺失。以科技服务型企业作为核心实践主体，可以促进政府、科研机构与中亚本地主体之间的良性协作。在政府层面，可以依托中国-中亚农业合作中心、上海合作组织农业技术交流培训示范基地等平台，推动双边政策的对接，为协同创新提供制度保障。在科研机构层面，应联合国内农业高校与中亚本地科研院所，针对中亚地区的气候和土壤特性开展联合研发，确保技术的适应性。在企业层面，作为技术转化与落地的载体，企业应承接科研成果，并结合中亚市场需求进行产业化改造，同时吸纳中亚本地农户、合作社参与技术试点，以反馈实际应用中的问题。

2.2.2 资源协同

要素整合理论强调，创新要素的自由流动和高效整合是产生协同效应的物质基础。在农业技术输出的背景下，应促进国内农技专家与中亚技术人员之间的双向交流与合作，整合中国的节水灌溉和智能农机等成熟技术与中亚的农业生产数据。同时，应联动国家农业国际合作专项资金与中亚本地金融机构，建立农业技术信息共享平台。通过系统性的要素整合，为技术输出提供“人财物信息”一体化的支持，从而避免因资源分散而导致的技术推广规模和深度受限。

3 科技服务型企业面向中亚农业技术输出的实践困境—基于 A 企业

A 企业是典型的面向中亚农业技术输出的科技服务型企业，其以农业技术研发、服务集成为核心，定位为面向中亚市场的农业技术解决方案供应商，并且已开展种子和技术进出口业务。A 企业在 2024 年落户乌兹别克斯坦建设高科技产业种植基地，覆盖面积为 7000 亩，位于中心地带，重点输出土壤改良、节水灌溉及高产栽培技术。该基地通过乌国农业技术拍卖以后有 30 年的使用权，并享有与当地国民同等的待遇。A 企业负责人表示，建立该基地的第一个目标是将此地建设成为现代化的高标准农田，逐步升级基础设施，并将其划分为 14 个灌溉区域，计划申请 50 亩工业用地，用于建立办公室、加工厂、宿舍以及若干实验室；第二个目标是将这片土地打造成为一个科技成果的展示和培训中心。A 企业在中亚的技术输出实践，虽依托上述基础取得初步进展，但在人才、技术输出、农业示范窗口建设、利益分配协调等环节遭遇显著阻力，这些困境与跨区域协同、人才缺失、利益平衡机制的缺失等直接相关。

3.1 技术转移中的“本土化嵌入”困境

3.1.1 技术先进性与实用性错配

中亚五国在气候条件、土壤特性、生产习惯、市场规则及科研基础等方面与中国存在显著差异，直接照搬先进技术往往面临“水土不服”的问题，从环境适配看，中国在农业科研领域积累深厚，但中亚农业生产呈现小农户分散经营为主、基础设施薄弱、操作技能有限的特征，高投入、高复杂度技术与本地生产条件水土不服。中国先进育种技术因设备依赖度高、科研经费需求大，与中亚国家科研基础薄弱、经费捉襟见肘现状冲突，正如 A 企业负责人所提及的乌兹别克斯坦农业科研机构，既无配套实验设备，也难承担长期研发成本，直接输出先进技术并不适合。

从市场适配分析，中亚农业对轻资产、易操作、见效快的技术需求迫切，但中国技术输出初期侧重先进性展示，忽略实用性适配，导致“高技术”与“弱基础”错配。如在中亚推广大型联合收割机，因当地地块分散、道路设施不完善，设备转运与作业效率远低于预期，反而增加生产成本，削弱技术接受度。并且现有农业技术示范基地多聚焦“技术先进性”展示（如大型智能农机、实验室级育种技术），却忽略与中亚农业生产场景的适配性，即展示的技术与中亚“小农户分散经营、基础设施薄弱”的现实需求脱节。

3.1.2 缺乏“下沉式”专业人才

中亚地区既缺“技术实操型人才”，更缺“技术传播型人才”。A 企业负责人表示，他们急需一批能将复杂农业技术转化为本地易懂知识、可下沉到田间地头开展示范教学的“技术桥梁”，这些人才不仅要懂技术原理，更要熟悉本地农业生产场景与语言文化。而当前我国和中亚农业人才培养体系，尚未针对这一需求定向发力，使得中国科技服务型企业向外农业技术输出时，陷入技术有储备但落地缺抓手的困境，成为阻碍技术深度推广的关键梗阻。

同时，农业技术输出的可持续性，依赖科研人员积极性与人才价值的市场化兑现，但当前机制存在显著缺陷。一方面，中亚农业技术合作中，科研成果转化收益难以反哺研发，单纯依靠工资激励，既无法匹配科研投入的时间与智力成本，也难以长期维持科研热情，导致技术传播的“最后一公里”始终难以打通。

3.2 协同创新困境

A 企业负责人表示，想将该基地打造成为一个科技成果的展示和培训中心，集中展示和培训我国的农业技术，同时吸引信息、人才和成果的汇聚，形成强大的综合效应。希望达到当人们想到中国的农业产品、技术和人才时，中亚地区的人民会自然而然地被吸引到这块土地上来的效果，从而扩大

市场份额，增强我国农业竞争力。然而，仅凭 A 企业难以实现，目前该基地技术展示窗口功能未充分发挥，资源整合能力不足，且政企研联动不足，即政策支持与市场资源对接不顺畅，成果输出效率受限。

3.2.1 主体协同困境

A 企业的基地建设需依托政府、企业、科研机构以及中亚当地相关机构，但当前仅靠企业推动，缺乏各主体间协作。一方面，政企联动不足，企业虽希望通过政府牵线搭建合作网络，邀请科研机构、院校参与基地技术研发与培训，但政府在政策对接与资源整合中的桥梁作用未充分发挥；另一方面，企业与研究机构之间的协同效应不足，科研机构的技术积累与企业的实际需求之间缺乏有效的对接，导致了“研发与应用脱节”的现象。

3.2.2 资源协同困境

A 企业所规划的“信息、人才、成果汇聚”目标，依赖于跨区域资源的高效整合。然而，无论是 A 基地还是其他示范培训基地，当前都面临显著的资源协同短板。A 企业负责人表示希望基地成为一个中亚与中国农业信息的交互枢纽，但信息与人才资源流通不畅，信息共享和人才双向交流渠道不够完善，难以形成资源汇聚的效果，这进一步限制了市场份额的扩大。

4 科技服务型企业面向中亚农业技术输出的适配对策

由上文分析可得，科技服务型企业面向中亚农业技术输出的困境主要集中在环境、市场、协同创新三个方面，环境、市场适配方面主要是技术先进性与实用性错配，协同创新方面的困境是跨区域协同机制的缺失，下文将基于技术转移理论中的“本土化嵌入”以及协同创新机制，针对困境，提出相应的适配对策（如下图 2）。

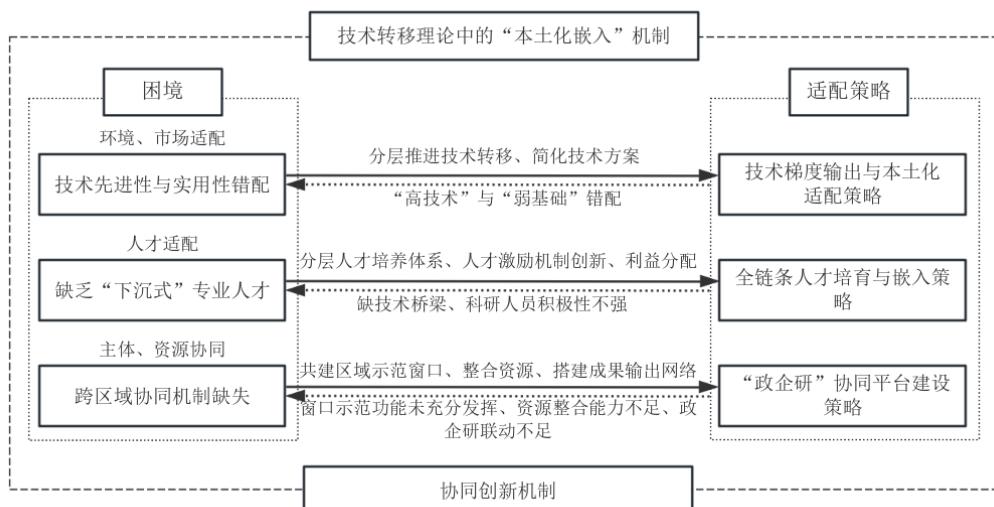


图 2 科技服务型企业面向中亚农业技术输出的困境与适配对策机制图

4.1 技术梯度输出与本土化适配对策

4.1.1 筛选适应性技术，分层推进技术转移

在向中亚国家输出农业技术时，要以中亚国家农业技术水平差异为基础，针对中亚国家农业基础设施薄弱、机械化水平低的现状，优先输出易操作、见效快的基础技术，如节水灌溉设备、基础农机具等。在基础技术普及后，结合中亚各国气候、土壤、农业生产规模等特点，进行区域技术初选，选择适合当地的技术，引入系统性生产技术，以提升生产效率，优化种植模式，推动农业生产标准化。最后针对技术接受度较高的国家，输出智能化、数字化技术，推动农业现代化转型。

4.1.2 简化技术方案落地

在种植技术上，精简种植步骤，制定简单易懂操作手册，让农户易于掌握。尤其在向小农户推广种植技术时，将施肥、打药等环节整合，提供“一站式”解决方案，减少农户操作步骤，提高技术落地效率。

4.2 全链条人才培育与嵌入对策

4.2.1 分层人才培养体系

针对中国和中亚农业合作中，应根据其农业发展基础来制定培育对策，让人才更好的嵌入农业全产业链。在本地从业者技能培训上，应聚焦实用技术操作，聚焦基层农户与农场技术骨干，开展实用技术实操培训，确保技术落地有人会用。

在技术服务骨干培育上，应培育销售和技术指导的复合型人才。要重点培育能连接技术与当地实践场景的人才，解决技术转化与下沉难题，强化实践能力，包括设置实验室课程、田间实习、参与科研项目等多种形式，使学生能够在真实或模拟的农业生产环境中学习和实践。此外，培训经销商至关重要，因为他们不仅销售农药和种子，还顺带提供技术服务，是农业领域的骨干力量。

在区域技术人才储备上，要联合高校、科研机构培养本土化农业技术人才。我国高校要积极与中亚当地院校合作，开设农业技术相关专业课程，提供学位教育，为“一带一路”国家培养众多高层次农业人才。通过联合培养，让中亚学生深入学习农业技术知识，毕业后成为本地农业技术推广中坚力量，保障技术输出的持续性与本地化。

4.2.2 人才激励机制创新和利益分配

通过利益绑定推动技术人才深度参与产业链各环节。企业可采用股权激励、利润分成等方式，让技术人才与企业利益挂钩。在联合研发项目中，若技术成果转化成实际生产力，参与研发的人才可获得相应经济奖励与荣誉表彰。对于长期扎根中亚、推广技术成效显著的人才，给予晋升机会、项目主导权等激励，充分调动其积极性，促使技术人才全身心投入农业技术输出与推广，实现人才价值与企业目标、市场效益的统一。

此外，对于科研人员，实行知识产权与利益分配优化对策，主要有：

预付费模式。在技术孵化阶段推行预付费模式，为科研人员与企业提供双向保障。针对中亚农业技术合作中“前期研发投入大、市场不确定性高”的特点，由技术引入方在技术孵化初期预先支付基础费用，覆盖专利维护、成本估算等核心支出，确保科研人员的基础投入得到回报。待技术通过本地化验证并实现商业化，再按商业化程度追加收益提成，既降低科研人员“投入无回报”的风险，又通过后期分成激励其持续参与技术优化，既保障科研人员利益，又可继续反哺技术研发。

后置付费模式。对技术成熟度较高但中亚市场接受度待验证的技术（如小型农机、绿色农药），采用“市场盈利后再支付”的后置付费模式，降低合作方初期资金压力。技术输出方先免费或低价提供技术使用权，待引入方通过技术应用实现盈利后，再按约定比例支付技术费用。将付费与市场收益相绑定，既消除中亚合作方的顾虑，又让科研人员的收益与技术实际价值挂钩，倒逼技术输出更贴合市场需求。

节点付费模式。针对长周期技术合作项目（如全链条种植技术包研发），建立节点付费机制，以阶段性成果保障利益分配公平性。在合作初期明确技术研发的关键节点（如品种适应性测试完成、设备本地化改造达标、示范田产量达标等），等每个节点双方验收合格后，由引入方支付对应比例的费用。这种模式可让成果可视化、费用即时化，确保科研人员的阶段性投入得到及时回报，同时推动合作方按进度推进项目，强化技术输出全周期的利益平衡。

4.3“政企研”协同平台建设对策

整合政府政策、企业技术、科研机构资源，强化技术展示功能。政府可发挥引导与资源协调作用，设立专项资金，支持科技服务型企业的农业技术示范项目落地中亚；而科技服务型企业作为技术输出主体，提供成熟且适用的农业技术；科研机构则凭借专业知识与研发能力，为技术的本地化改良提供支撑。在此基础上，共建区域示范窗口，建成科技成果的展示和培训中

心，集中展示和培训我国的农业技术，让中亚从业者直观感受中国农业技术优势的同时，提升技术认知度与接受度。

同时，科技服务型企业可借助现代信息技术搭建线上成果输出平台，及时发布技术成果、市场动态等信息，打破地域限制，拓宽成果输出渠道，可达到科技型企业获益的目的，又能提升中国农业技术在中亚的覆盖面与影响力，从而继续反哺中国农业技术的研究和输出。

参考文献

1. HERTOG D P .KNOWLEDGE-INTENSIVE BUSINESS SERVICES AS CO-PRODUCERS OF INNOVATION[J].International Journal of Innovation Management,2000,4(4):491-528.
2. Howells J .Intermediation and the role of intermediaries in innovation[J].Research Policy,2006,35(5):715-728.
3. CHESBROUGH H .Bringing Open Innovation to Services[J].MIT Sloan management review,2011,52(2):85-90.
4. 王晶,谭清美,黄西川.科技服务业系统功能分析[J].科学学与科学技术管理,2006 (06): 37-40.
5. 郑霞.若干区域科技服务业发展评述[J].科技管理研究,2009 (05):209-213.
6. 徐玫,沈君.科技服务型企业高质量发展与创新经营对策研究[J].中小企业管理与科技,2024,(15):97-99.
7. 王慧敏,翟雪玲.中国与中亚五国农业合作的潜力研究[J].经济研究参考,2017(31):43-51.
8. 石婧.中国对中亚援助状况分析:以中国援助中亚国家重点项目为例[J].新疆社会科学,2009(4):50-53.
9. 陈俭.中国与中亚五国农业经贸合作模式研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2014.
10. 旷宗仁,赵娜,徐秀丽.中国—中亚农业技术国际转移机制探索——基于 A 公司在哈萨克斯坦的合作实践 [J].安徽农业大学学报(社会科学版),2025,34(01):12-21.
11. 吴森,张小云,郝韵,等.面向中亚的农业科技合作机制与模式研究[J].决策咨询,2018,(05):40-45+51.
12. 秦海波,李玉昆.科技创新合作助力中国—中亚高质量共建“一带一路”倡议 [J].当代中国与世界,2024,(04):52-59.
13. 郭朝先,蔡跃洲,刘戒骄,等。科技创新合作助力中国 — 中亚高质量共建“一带一路”倡议 [J].中国科学院院刊, 2025,40 (2):201-211.

14. 李慧, 郭文超, 阿里甫·艾尔西丁, 等。与中亚农业科技合作发展探究[J].新疆农业科技, 2021,(5):4-6.
15. Jiaoe W ,Fangye D ,Mingquan W , et al.Embedded technology transfer from an institution and culture nexus perspective:Experiences from the Mombasa-Nairobi Standard-Gauge Railway[J].Journal of Geographical Sciences,2021,31(05):681-698.
16. Sehresh H ,Ullah S K ,Baoyu C , et al.Synergistic effects of technology and native aptitude in the perspective of industrial transfer for sustainable development in emerging economies[J].Environment, Development and Sustainability,2022,25(12):14927-14951.
17. 陈劲,阳银娟.协同创新的理论基础与内涵[J].科学学研究,2012,30(02):161-164.