doi. 10. 3724/1005-0566. 20260106

“一带一路”教育政策何以促进共建国家的创新水平：基于教育科技人才一体推进视角的双重差分实证研究

辛越优[1,2]

（1. 浙江大学国家战略与区域发展研究院，浙江 杭州 310058；
2. 浙江大学中国西部发展研究院，浙江 杭州 310058）

摘 要：以《推进共建“一带一路”教育行动》政策为切入点，利用全球142个国家2013—2022年教育发展的面板数据，基于双重差分准自然实验，实证分析“一带一路”教育政策对共建国家创新水平的影响及其机制。研究发现：该政策显著推动了“一带一路”共建国家创新水平提高，教育先导效应、科技赋能效应和人才支撑效应是重要的作用机制；影响具有异质性，该政策对于欧洲与亚洲的“一带一路”共建国家创新水平产生积极影响，对非洲与美洲国家的作用相对有限，对制度环境好的国家和低收入水平国家产生积极影响，而对小规模人口国家产生更大积极影响。基于此，建议要强化“一带一路”教育政策的战略对接，发挥政策对创新发展的引导支撑作用，助力“一带一路”教育科技人才一体推进，拓展合作区域和加强援助薄弱小国，协同促进共建国家创新发展。

关键词：“一带一路”；教育政策；创新效应；教育科技人才；民心相通

中图分类号：G40-054 **文献标识码**：A **文章编号**：1005－0566(2026)01－0063－11

How the belt and road education policy boosts innovation in partner countries: Evidence from a difference-in-differences model from the perspective of integrated advancement of education, science & technology and talent

XIN Yueyou[1,2]

(1. *Institute for National Strategy and Regional Development, Zhejiang University, Hangzhou* 310058, *China*;
2. *China Academy of West Region Development, Zhejiang University, Hangzhou* 310058, *China*)

Abstract: Utilizing 2013－2022 panel data across 142 countries, this study conducts a Difference-in-Differences (DID) quasi-natural experiment to evaluate the impact of the Education Action Plan for the Belt and Road Initiative on national innovation of participating countries. The results show that the policy significantly promotes innovation growth in Belt and Road partner countries through three key transmission channels: the education-led effect, the technology-empowerment effect, and the talent-support effect. The effects are heterogeneous: the policy exerts a positive impact on innovation in Europe and Asia, whereas effects in Africa and the Americas remain limited. It favors well-governed, low-income countries, with larger innovation-enhancing impact on less populous countries. Accordingly, the study advocates for strengthening strategic policy alignment and integrating education, science and technology, and talent under the BRI

基金项目：国家社会科学基金教育学一般项目“教育服务‘一带一路’倡议的政策绩效评估与未来路径地图研究”(BFA230093)。

作者简介：辛越优(1985—)，男，贵州黔南人，浙江大学国家战略与区域发展研究院/浙江大学中国西部发展研究院副研究员、博士，社会发展与政策研究所所长，研究方向为“一带一路”与全球教育治理、区域国别科教战略与政策。

framework. It further recommends expanding regional cooperation and prioritizing assistance for smaller economies to collectively enhance innovation capabilities within the BRI framework.

Key words: the Belt and Road; education policy; innovation effect; education & technology & talent; people-to-people bonds

“一带一路”倡议提出 10 余年来,在秉持共商、共建、共享原则上取得丰硕成果,其核心理念已写入联合国、二十国集团、亚太经合组织及其他区域组织等有关政策,成为深受欢迎的国际公共产品和国际合作平台。教育合作具有促进民心相通的基础性、先导性、战略性功能作用,是夯实共建“一带一路”社会根基的重要主角。在高质量共建“一带一路”进程中,我国于 2016 年 4 月印发《关于做好新时期教育对外开放工作的若干意见》,提出实施“一带一路”教育行动,促进共建国家的教育合作;同年 7 月,教育部出台了《推进共建“一带一路”教育行动》(以下简称《教育行动》),作为贯彻落实该文件以及国家发展改革委等发布的《“一带一路”的愿景与行动》规划政策等的配套实施方案,从“教育使命、合作愿景、合作原则、合作重点、中国教育行动起来、共创教育美好明天”等方面进行总体部署,成为了中国与“一带一路”共建国家教育交流合作的重要政策依据和行动指南。

习近平主席在“一带一路”国际合作高峰论坛开幕式上的演讲指出,要将“一带一路”建成创新之路。从国内看,我国出台《教育行动》政策,有助于汇聚强化“一带一路”教育合作的共识,整体提升教育服务支撑高质量共建“一带一路”的创新能力和建设成效;从国际看,政策的全球扩散,有助于“一带一路”倡议的传播,吸引“一带一路”共建国家在强化与我国教育合作同时,也激发其在科技和人才等方面的水平提升,形成教育科技人才一体推进支撑共建“一带一路”的良性“创新互动”,促进“一带一路”共建国家的创新发展。本文通过对全球 142 个国家(包含 110 个“一带一路”共建国家)近 10 年来教育科技人才等方面发展指标数据的实证分析,探究《教育行动》政策对“一带一路”共建国家创新水平的提升效果及其作用机制,并刻画不同人口规模、政治环境、教育水平等的区域异质性特征,据此提出未来高质量推进“一带一路”教育科技人才合作的优化路径。

一、文献综述与机制分析

(一)文献综述

教育国际合作交流是践行《教育行动》政策的重要内容,深受共建国家内外部复杂因素影响。有学者研究指出,教育作为“一带一路”倡议中的重要议题,受复杂的民族宗教关系、个别地区政局不稳定隐患、地缘政治环境带来的风险及尚不深入的教育交流机制等影响[1]。金砖五国因地理区位、历史、文化、制度、国情等明显的异质性影响,加之核心利益不同和应对策略差异,促使五国在包括教育等领域的竞争大于合作[2]。Wendy 等[3]研究表明,应承认教育合作伙伴之间的文化和其他差异,强调互补性与共性同样重要,在相似性之外利用专业知识的差异,促进互利共赢的合作更有价值。还有研究发现我国与“一带一路”共建国家初步进行了高等教育双边政策合作,但学历互认、教师交流、合作办学与研究合作等政策需要加快沟通与衔接[4]。

事实上,教育对外开放政策直接关系到教育国际合作交流的质量及其在科技、产业等方面的溢出价值。有研究指出,应建立和完善“一带一路”跨区域教育合作机制的框架体系,搭建新的双边、多边跨区域教育合作机制,构建“一带一路”教育共同体[5]。Leitne 等[6]强调,政策法规的制定和实施方式应该结合创新的动态特性,实证分析发现,高等教育激励效应、贸易促进效应和技术溢出效应是推动其母国经济增长的重要渠道[7]。大学应当根据社会发展趋势及未来科技前景,提前制定具有前瞻性的国际教育规则、教育政策框架,且全球教育治理主体应发挥引领作用,以应对逆全球化进程[8],政府政策还可以为刺激和支持创新提供基础动力,有助于提升员工素质的政策会影响企业的变革能力和创新水平[9]。

鉴于此,作为“一带一路”教育合作最具代表性的政策,实证研究《教育行动》政策的创新效应尤为重要。一是在“一带一路”倡议提出十多年来,有必要对“一带一路”教育政策对共建国家创新水平进行评估分析,以检验该政策的阶段性溢出价值效果;二是探究分析我国提出“一带一路”教育政策的扩散何以促进共建国家创新水平提升的有效机制,为更精准推进合作提供理论支撑和适切路径;三是基于共商、共建、共享理念和教育科技人才一体推进分析框架,总结探究《教育行动》政策的普惠价值和现实效益,有助于讲好“一带一路”教育政策的“中国故事”,传播中国创新的“声音”,以获得世界的更广泛认同和共建国家的高质量积极参与。

(二)影响机制分析

内生增长理论认为,技术创新的知识积累作为经济快速增长的恒久驱动力,催生了大量鼓励创新的法律和政策,并强调必要的政府支持与政策干预,以及知识、人力资本与技术进步等对经济可持续发展和激发创新的重要贡献作用,为在“一带一路”教育政策作用下,一体推进我国与共建国家的教育、科技、人才“协同”发展、促进增长和创新提供了理论基础支撑。“一带一路”倡议通过强化知识交流、教育与培训、创新创业等“软领域”的政策联动与项目合作,驱动科技创新促进共建国家高铁交通网络、数字基础设施、低碳能源供给等的互联互通[10]。因此,本文以《教育行动》政策实施对于“一带一路”共建国家创新水平的影响,重点分析该政策的直接创新效应及通过教育先导效应、科技赋能效应、人才支撑效应 3 个途径影响“一带一路”共建国家创新水平的路径机制。

一是教育先导效应。教育特别是高等教育是激发全球创新动力和创业活力的重要基础。《教育行动》强调,“教育交流为促进共建国家民心相通架设桥梁,人才培养为共建国家的政策沟通、设施联通、贸易畅通、资金融通提供支撑”。本文认为《教育行动》政策基于加强促进高等教育产学研合作和加大高等教育投入等对“一带一路”共建国家教育水平提升具有促进作用。因此,提出研究假设 1:《教育行动》政策通过倡议我国及“一带一路”共建国家加强产学研合作,合力统筹各类资源投入,提升教育服务支撑国家发展能力,进而对“一带一路”共建国家创新水平产生积极影响。

二是科技赋能效应。科技发展是驱动创新的重要前提,按照技术创新理论,从政策角度推动创新主要靠增加研发的有效投入。本文认为《教育行动》政策强调通过政府引领与企业主体的共同参与机制对“一带一路”共建国家科技水平提升具有促进作用。因此,提出研究假设 2:《教育行动》政策通过强化政府主导与企业主体的研发投入共同促进科技水平提升,进而对“一带一路”共建国家创新水平产生积极影响。

三是人才支撑效应。人才是保障高质量共建“一带一路”的关键,创新不仅需要靠生态、靠技术,更需要靠人才。新增长理论强调人力资本积累对创新的促进作用,应该改善人力资本配置,扩大人才流动和提升培养质量[11]。本文认为《教育行动》政策通过促进人才跨国流动,强化人力资本累积的培养合作等对“一带一路”共建国家人才开发和能力增长具有促进作用。因此,提出研究假设 3:《教育行动》政策倡议通过扩大双多边的人才跨国流动,增强“一带一路”人才培养的能力,有效促进“一带一路”共建国家人才综合实力提升,进而对“一带一路”共建国家创新水平产生积极影响。

二、模型设定与变量说明

(一)计量模型设定与变量说明

本文研究的目的在于验证《教育行动》政策实施对于“一带一路”共建国家创新水平的影响。考虑到研究需要和数据可得性,选取 2013—2022 年的全球相关指标数据,参考吕越等[12]的研究做法,将“一带一路”共建国家作为政策实验组,将非“一带一路”共建国家作为政策对照组,构建双重差分模型(DID)为:

$$Innovation_{c,t}=\beta_0+\beta_1 Treat_c\times Post_t+\beta_2 Z_{c,t}+\lambda_c+\lambda_t+\varepsilon_{c,t} \quad (1)$$

式(1)中,被解释变量 $Innovation_{c,t}$ 表示“一带一路”共建国家 c 在年份 t 的创新水平,用世界知识产

权组织(WIPO)管理的《专利合作条约》(PCT)提出的专利申请数量的标准化分值表示(0 ~ 100 的分值)。核心解释变量 *Treat* 是政策组别虚拟变量,表示该国家是否为“一带一路”共建国家,如是“一带一路”共建国家则设定为 1,否则为 0。*Post* 表示处理效应的时间虚拟变量,由于《教育行动》政策是 2016 年提出,因此将 2016 年及之后的年份 *Post* 设定为 1,之前的年份设定为 0。*Treat* × *Post* 表示《教育行动》提出后时间虚拟变量与处理组虚拟变量的交互项,也是双重差分法关注的核心变量。$Z_{c,t}$是一组随时间变化的国家特征变量,包括经济发展水平、制度环境、人口规模等。对于一系列国家和年份的不可观测因素影响,本文控制年份固定效应 λ_t与国家固定效应 λ_c。$\varepsilon_{c,t}$表示为随机误差项。研究关注核心解释变量的系数 β,其含义可解释为《教育行动》政策对于“一带一路”共建国家创新水平的影响。此外,考虑到控制潜在的序列相关和异方差问题,本文将上述回归均聚类在“一带一路”共建国家层面。

控制变量 $Z_{c,t}$具体包含以下几个变量。①经济发展水平(*Per-GDP*):用国家 GDP 的自然对数表示。②人口规模水平(*Population*):用国家的人口数量表示。③制度环境:从规制环境(*Rule*)与政治环境(*Political*)两个方面表示,该数据来自世界银行编制的《世界治理指数》。④互联网发展水平(*ICT*):互联网发展指数是一个综合指标,由每 100 名居民拥有固定电话、每 100 名居民的移动电话用户数、国际互联网带宽(比特/秒)每互联网用户、拥有电脑的家庭百分比、互联网接入家庭的百分比 5 个 *ICT* 指标(各占 20%)加权得到,该数据来源于国际电信联盟编制的《衡量信息社会指数》。⑤产业发展水平(*Development*):该变量用来反映国家产业发展水平,来自世界经济论坛编制的行政意见调查指数。⑥科技发展水平(*SCI*):国家在科学引文索引(SCI)和社会科学引文索引(SSCI)涵盖的一系列期刊上发表的论文总量,该数据来自国际货币基金组织世界经济展望数据库。⑦对外投资水平(*FDI*):用外国直接投资净流出与 GDP 的比值表示,来自世界银行编制的《世界发展指数数据》。被解释变量、差分变量及控制变量的描述性统计结果如表 1 所示。

表 1　描述性统计

变量名称	变量缩写	观测值	均值	方差	最小值	最大值
“一带一路”共建国家创新水平	*Innovation*	1 321	1. 20	2. 50	0. 000	38. 800
《教育行动》政策	*Treat* × *Post*	1 321	0. 53	0. 50	0. 000	1. 000
经济发展水平	*Per-GDP*	1 321	0. 08	0. 25	0. 000	2. 731
人口规模水平	*Population*	1 321	2. 76	1. 39	0. 095	7. 276
规制环境	*Rule*	1 321	49. 11	29. 56	0. 000	100. 000
政治环境	*Political*	1 321	65. 47	19. 42	0. 000	100. 000
互联网发展水平	*ICT*	1 321	4. 03	0. 43	2. 734	4. 611
产业发展水平	*Development*	1 321	4. 23	0. 30	0. 000	4. 615
科技发展水平	*SCI*	1 321	15. 65	14. 90	0. 300	71. 100
对外投资水平	*FDI*	1 321	0. 90	2. 05	0. 000	16. 300

(二)数据来源

本文选择的数据均来自由康奈尔大学、欧洲工商管理学院(INSEAD)和世界知识产权组织(WIPO)共同编制的 2013—2022 年的《全球创新指数报告》,其源数据是根据联合国教科文组织(UNESCO)、经济合作与发展组织(OECD)、世界银行(World Bank)等国际组织的统计数据及国际上权威机构的调查数据通过标准化的方式构建而得。

三、教育政策与“一带一路”共建国家的创新水平:经验证据

(一)政策效应检验

本节使用准自然实验的双重差分法实证分析教育政策对于“一带一路”共建国家创新水平的促进作用,估计结果如表 2 所示。表 2 列(1) ~ 列(5)在模型 1 的基础上逐步引入国家属性、制度特征等控制变量。从总体上看,表 2 的估计结果与前文的预测是一致的。一方面,双重差分相关变量 *Treat* × *Post* 的估计结果表明,《教育行动》政策的实施促进了“一带一路”共建国家的创新水平。具体而言,在控制国家固定效应、年份固定效应与国家特征控制变量后,第(5)列 *Treat* × *Post* 的系数为 0. 462 8,且在 1% 的置信水平下显著,表明在 2016 年中国实施《教育行动》政策后,中国推动了与“一带一路”共建国家之间的教育开放合作、人才交流与文化互鉴,为“一带一路”共建国家创新水平提升提供了重要的契机。另一方面,在控制变量的估计结果表明国家经济水平、政治环境、规制环境、互联网发展水平与科技发展水平越高,对创新水平的促进作用越大,而人口规模、产业发展水平

与对外投资水平对创新的影响相对有限。

表 2 基准回归结果

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Innovation	*Innovation*	*Innovation*	*Innovation*	*Innovation*
Treat × Post	0.544 1***	0.537 5***	0.508 6***	0.479 4***	0.462 8***
	(3.154 6)	(3.148 6)	(3.079 4)	(3.051 4)	(3.195 5)
Per-GDP	—	0.535 6***	0.440 0***	0.422 3***	0.339 0**
		(4.312 4)	(3.452 6)	(3.193 5)	(2.406 3)
Population	—	0.302 4	0.271 2	0.240 1	0.189 6
		(1.154 0)	(1.062 5)	(0.920 7)	(0.763 2)
Rule	—	—	0.000 7*	0.000 7**	0.000 6*
			(1.951 7)	(2.067 4)	(1.959 8)
Political	—	—	0.006 3**	0.005 6**	0.005 2**
			(2.359 1)	(2.192 2)	(2.013 2)
ICT	—	—	—	0.285 2*	0.279 0**
				(1.945 8)	(2.118 6)
Development	—	—	—	0.036 1	0.037 9
				(0.964 4)	(1.068 2)
Sci	—	—	—	—	0.022 0***
					(2.756 2)
Fdi	—	—	—	—	0.042 1
					(1.017 6)
Country FE	是	是	是	是	是
Year FE	是	是	是	是	是
Constant	1.241 1***	0.390 3***	0.043 4***	−1.061 1***	−1.293 3***
	(19.401 3)	(5.549 8)	(5.056 2)	(−4.154 3)	(−4.412 6)
R^2	0.281	0.302	0.322	0.336	0.186 9
Observations	1 321	1 321	1 321	1 321	1 321

注:括号内是 t 值;***、**、* 分别表示在 $p<0.01$、$p<0.05$、$p<0.10$ 时有统计学意义。

(二)DID 的有效性检验

1. 动态效应分析

使用双重差分法能够较好地处理政策评估中存在的内生性问题,而平行趋势假设是使用双重差分方法最重要的前提条件,即在《教育行动》政策正式实施前,政策实验组与政策对照组的被解释变量的变化趋势应该相同。对此,本文利用事件分析法对“一带一路”教育政策实验组与政策对照组的变化趋势进一步检验,构建动态模型为:

$$Innovation_{c,t}=\beta_0+\sum_{k-3}^{5}\beta_k\times Treat_c\times I_k+\beta_2 Z_{c,t}+\lambda_c+\lambda_t+\varepsilon_{c,t} \quad (2)$$

式(2)中,I 为哑变量,若年份 t 与《教育行动》发布的年份之差为 k 时,则 I 赋值为 1,否则为 0。k 的取值为 −3 ~ −1 和 0 ~ 5 之间,本文将 $k\geqslant 5$ 的样本全部归入 $k=5$,以 $k=0$ 为基准组。其余变量的含义与基准回归一致。

图 1 展示了《教育行动》实施前后,“一带一路”共建国家创新水平的变动趋势。具体而言,《教育行动》政策实施前交互项的系数均不显著,表明平行趋势假设成立,政策实施前不存在预期效应,也即政策实验组与政策对照组的国家创新水平并不存在显著的差异。

2. 安慰剂检验

尽管对“一带一路”共建国家的特征变量、年份与国家固定效应进行了控制,但是仍存在一些非观测因素对《教育行动》政策评估效果产生影响。对此,从样本中随机抽取“一带一路”共建国家,将其设定为“伪”处理组,并将剩余国家作为“非一带一路”国家,进而构建出一个安慰剂检验的政策虚拟变量 *Treat* 与安慰剂检验交互项 *Treat × Post*。同时,为了避免其他小概率事件对《教育行动》政策评估的影响,对上述过程进行 300 次重复实验。图 2 汇报了 300 次随机生成实验组的估计系数核密度及对应 p 值分布情况。从总体的结果来看,安慰剂检验的回归系数主要集中在 0 附近,并且绝大部分 p 值高于 0.1。此外,竖线代表真实的估计系数在安慰剂检验中明显属于异常值,符合安慰剂检验的预期。

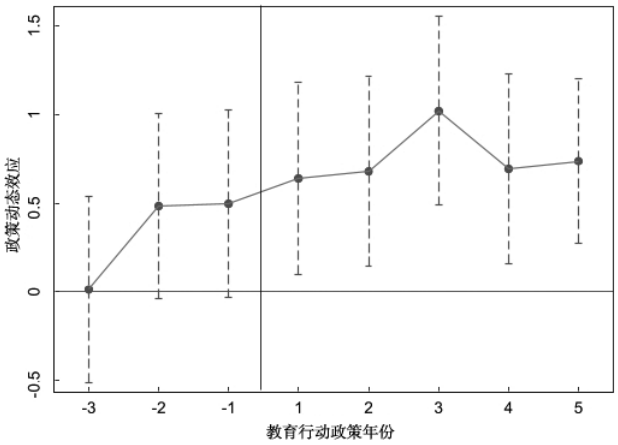


图 1 平行趋势检验

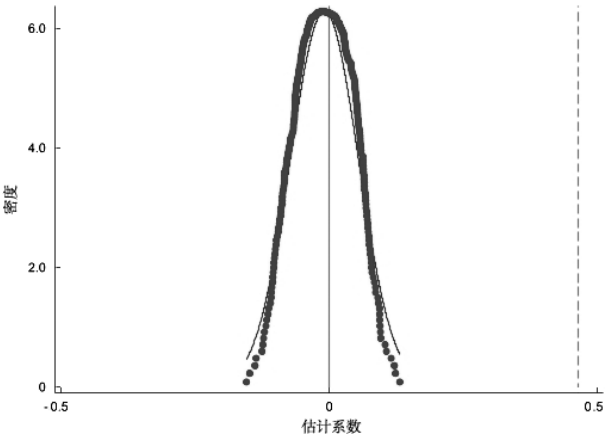


图 2 安慰剂检验

3. 稳健性检验

(1)内生性问题考虑。若模型中存在潜在的内生性问题,则上述结果将出现偏差。对此,本文选择“一带一路”共建国家每年论文的引用量与留学生占比作为教育政策的工具变量。一方面,作为对外交流程度的重要标准,出国留学生占比可以代表一个国家与其域外国家在教育科技人才方面的交流合作水平,同时,论文引用量可以作为知识流动的重要测度指标,因此上述两个变量与推进合作为目的的教育政策具有相关性;另一方面,留学生占比与论文引用量是国家学术圈的行为活动,而国家创新水平具有一定的周期性,因此留学生占比与论文引用量不会对一个国家创新水平产生即时性效应,满足工具变量的外生性。

表 3 的结果表明,在考虑了内生性之后,《教育行动》政策对提升“一带一路”共建国家创新水平的效应仍旧成立,结果在 1% 的水平下显著。此外,对于原假设“工具变量识别不足”的检验,Kleibergen-Paaprk 的 LM 统计量 p 值均为 0.000,显著拒绝原假设;在工具变量弱识别的检验中,Kleibergen-Paaprk 的 Wald F 统计量大于 Stock-Yogo 弱识别检验 10% 水平上的临界值[13]。总体而言,以上检验说明了选取“一带一路”共建国家每年论文引用量与留学生数量作为教育政策工具变量的合理性。

表 3　工具变量法与 PSM-DID

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Treat × *Post*	*Innovation*	*Innovation*	*Innovation*
			邻近匹配	卡尺匹配
留学生数量	0.067 9*** (2.561 7)	—	—	—
论文引用数量	0.000 6*** (5.231 2)	—	—	
Treat × *Post*	—	0.663 0*** (2.809 4)	0.210 9** (2.316 1)	0.462 2*** (3.186 4)
Controls	是	是	是	*YES*
Country FE	是	是	是	是
Year FE	是	是	是	是
Kleibergen-Paaprk LM statistic	—	45.065 [0.000]	—	—
Kleibergen-Paaprk Wald F statistic	—	58.719 {19.93}	—	—
N	1 094	1 094	1 170	1 319
R^2	–	0.839	0.284	0.188

注:***、** 分别表示在 $p<0.01$、$p<0.05$ 时有统计学意义;( )数值为 t 值,[ ]数值为 p 值,{ } 数值为 *Stock-Yogo* 弱识别检验 10% 水平上的临界值。

(2)倾向性得分匹配(PSM-DID)。倾向性得分匹配能够使政策实验组与政策对照组之间的特征变量尽可能接近,从而减少组间差异性。考虑到“一带一路”共建国家可能会由于自身发展条件存在一定的优势,比如产业发展水平、基础设施通达水平、市场成熟程度等,导致这些国家加入共建“一带一路”的可能性较大,由此产生样本选择偏误而对本文研究结果产生影响。为准确评估《教育行动》政策的创新效应,本文使用 PSM-DID 方法缓解选择性偏差(selection bias)问题,选择人口规模、经济发展水平、政治环境、规制环境等特征条件作为匹配变量,通过 Logit 模型计算一个国家被列入“一带一路”共建国家的概率,采用最近邻 1∶1 匹配和卡尺匹配对《教育行动》政策进行评估。表 3 第(3)列与第(4)列结果显示 *Treat* × *Post* 的系数显著为正,表明《教育行动》政策显著提升了“一带一路”共建国家创新水平,进一步佐证了基准回归的估计结果具有较强的有效性。

(3)改变样本选择。《教育行动》政策主要目的在于推动我国与“一带一路”共建国家在教育政策规划对接、人才培养等方面加强合作与沟通,而全球范围内的重大事件冲击可能对国际交流与合作产生影响,从而对本文的结论造成影响。鉴于此,考虑到重大公共卫生事件冲击对于本研究结果的影响,剔除 2020 年以后“一带一路”共建国家的样本进行再次检验。同时,考虑到“一带一路”倡议于 2013 年底提出,本文在样本中剔除 2013 年的样本进行稳健性检验。此外,还使用 1∶1 最近邻匹配来保证结论的稳健性。回归结果如表 4 第(1)列 ~ 第(4)列所示,核心自变量系数 *Treat* × *Post* 显著为正,表明在考虑全球范围内重大冲击以及政策影响后,《教育行动》政策的创新效应依然存在。

(4)排除邻近中国外部溢出效应样本。根据引力模型理论,地理距离导致“一带一路”邻近国家在贸易往来、经济活动、项目合作等方面与中国更加频繁,受到的中国外部效应也更大,进而对本文的研究结果产生影响。对此,借鉴吕越等[12]的研究思路,将俄罗斯、蒙古、哈萨克斯坦、吉尔吉斯

斯坦、塔吉克斯坦、阿富汗、巴基斯坦、印度、尼泊尔、不丹、缅甸、老挝和越南划分为邻近国家，其他则划分为非临近的“一带一路”共建国家。同时，将邻近中国的“一带一路”共建国家样本从总样本中剔除，再次利用模型(1)进行检验。同时，还使用1∶1最近邻匹配对结论进行再次检验。表4第(5)列和第(6)列结果显示，核心解释变量 *Treat* × *Post* 的系数为正，且在1%的置信水平下显著，表明在考虑外部溢出效应之后，《教育行动》政策对“一带一路”共建国家创新水平的积极影响依然成立。

表4 稳健性检验一

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Innovation	*Innovation*	*Innovation*	*Innovation*	*Innovation*	*Innovation*
	政策执行影响		重大公共卫生事件冲击		外部溢出影响	
	DID	*PSM-DID*	*DID*	*PSM-DID*	*DID*	*PSM-DID*
Treat × *Post*	0.388 7***	0.231 2***	0.471 3***	0.221 3***	0.467 5***	0.214 1***
	(3.316 1)	(2.463 9)	(3.213 7)	(2.133 7)	(3.236 0)	(2.332 3)
Controls	是	是	是	是	是	是
Country FE	是	是	是	是	是	是
Year FE	是	是	是	是	是	是
N	1 180	1 046	929	815	1 245	1 099
R^2	0.035	0.027	0.028	0.022	0.042	0.029

注：括号内是 *t* 值，*** 表示在 $p<0.01$ 时有统计学意义。

(5)评估遗漏变量影响。遗漏变量问题是影响本文研究结论的重要因素之一。借鉴余林徽和马博文[14]的研究方法，讨论遗漏变量对于本文估计结果产生的重大影响。具体需要考虑两组回归结果，第一组是受约束的回归结果系数，第二组是非受约束回归结果，也即加入所有控制变量的组别，分别将核心解释变量 *Treat* × *Post* 的系数记为 β_F 与 β_R，并计算 $\beta_F/(\beta_R-\beta_F)$ 的比率。上述结果可以反映为：当分母系数越小，则加入控制变量前后的回归系数变化越小，则遗漏变量需要远远大于已控制的相关变量才会造成重大偏误，即比率越大，则遗漏变量对回归结果产生重大影响的可能性越小。根据基准回归的结果而言，受约束组别与非受约束组别的核心解释变量的回归系数分别为0.544 1、0.462 8，计算出的比率结果为5.692 5，其数值大于1，表明遗漏变量对回归结果不会产生重大影响。

(6)更多稳健性检验。第一，考虑到“一带一路”共建国家样本中存在较多零值，模型设定可能对研究结论产生影响。为此，进行负二项回归，并控制国家固定效应和时间固定效应，估计结果汇报在表5的第(1)列。结果显示，核心解释变量 *Treat* × *Post* 的系数为0.120 3，表明《教育行动》政策的实施会显著提升“一带一路”共建国家的创新水平，估计结果稳健。第二，考虑到指标选取的有效性，采用国家的创新产出分项指数来作为“一带一路”共建国家创新水平衡量标准的代理指标。表5第(2)列与第(3)列的结果显示，核心解释变量 *Treat* × *Post* 的估计系数也显著为正，表明基准结论是稳健的。第三，除上述影响因素外，标准误聚类偏差也可能造成对核心解释变量显著性的错误判断。基于此，为避免同一区域各“一带一路”共建国家之间存在相互影响，在本部分将聚类层级调整到洲际层面，回归结果如表5第(4)列所示，核心自变量 *Treat* × *Post* 仍显著为正，再一次验证了本文研究结论的稳健性。

表5 稳健性检验二

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Innovation	*Innovation*		*Innovation*
	更换模型选择	更换创新衡量标准		聚类变化
Treat × *Post*	0.120 3**	8.141 8***	3.496 1***	0.462 8**
	(1.960 6)	(4.738 2)	(3.393 5)	(1.868 5)
Controls	是	否	是	是
Country FE	是	是	是	是
Year FE	是	是	是	*YES*
N	1 321	1 321	1 321	1 321
R^2	0.466	0.126	0.578	0.841

注：括号内是 *t* 值，***、** 分别表示在 $p<0.01$、$p<0.05$ 时有统计学意义。

四、拓展分析：异质性分析与机制检验

(一)异质性分析

1. 地理区位的异质性分析

由于资源禀赋、基础设施水平、经济发展阶段等因素不同，《教育行动》政策冲击可能在不同的“一带一路”共建国家存在着明显的地域异质性特点。对此，参考魏浩等[7]的研究方法，将样本划分为欧洲地区、亚洲地区、非洲地区与美洲地区，以此探究《教育行动》在地理区位的异质性影响。表6的结果显示，《教育行动》政策对于欧洲地区与亚洲地区的“一带一路”共建国家的创新水平具有积极的促进作用，而对非洲地区与美洲地区的“一带一路”共建国家创新水平的促进作用相对有限。

表 6　基于区域异质性视角

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Innovation	*Innovation*	*Innovation*	*Innovation*
组别	欧洲地区	亚洲地区	非洲地区	美洲地区
Treat × *Post*	0.607 3** (2.167 1)	0.333 0** (2.351 3)	0.080 4 (0.556 0)	0.156 2 (0.547 2)
Controls	是	是	是	是
Country FE	是	是	是	是
Year FE	是	是	是	是
N	390	439	277	215
R^2	0.266	0.456	0.256	0.421

注:括号内是 *t* 值,** 表示在 $p<0.05$ 时有统计学意义。

2. 国家属性的异质性分析

第一,制度环境对于国家发展具有重要意义。根据制度环境的平均值将“一带一路”共建国家划分为高水平制度环境国家与低水平制度环境国家,以此来对教育政策的制度异质性进行全面分析。表 7 第(1)列和第(2)列结果显示,《教育行动》政策对于高水平制度环境的“一带一路”共建国家创新水平具有显著的推动作用,而对低水平制度环境的“一带一路”共建国家创新水平的推动作用不显著。其背后的原因在于,优质的制度环境能够为国家间人才交流、教育合作、科技交往提供重要保障,并且与《教育行动》政策的核心内涵高度契合,由此使得教育政策的创新效应得以发挥。

第二,教育政策受经济发展水平限制[15]。从经济发展的逻辑来看,相较于教育科技人才发展水平,后发国家早期发展资本积累更为重要。考虑“一带一路”共建国家所处经济发展水平的差异对结果的异质影响,根据国家所在收入组别将样本划分为高收入国家与低收入国家。表 7 第(3)列和第(4)列结果显示,《教育行动》政策对于低收入的“一带一路”共建国家创新水平具有显著的推动作用,而对高收入的“一带一路”共建国家创新水平的推动作用相对有限。

第三,人口规模是国家经济发展的重要影响因素之一。为全面分析人口因素在研究结果中的异质影响,按照联合国对国家人口规模定义,以“一带一路”共建国家人口规模是否超过五千万为标准,将其划分为人口大国与人口小国。表 7 第(5)列和第(6)列结果显示,核心解释变量 *Treat* × *Post* 的系数均在 1% 的置信水平下显著为正,表明《教育行动》政策对于人口大国与人口小国创新水平都有显著的推动作用,并且教育政策对人口规模小国创新水平的推动作用更大。

表 7　基于国家属性异质性视角

被解释变量	(1)制度环境异质性		(2)收入水平异质性		(3)人口规模异质性	
	Innovation		*Innovation*		*Innovation*	
组别	1. 低制度环境	2. 高制度环境	3. 低收入国	4. 高收入国	5. 人口大国	6. 人口小国
Treat × *Post*	0.106 1 (0.785 2)	0.616 0*** (2.943 9)	0.515 0*** (2.960 0)	0.153 1 (0.287 7)	0.255 0*** (3.104 8)	0.488 1*** (2.775 2)
Controls	是	是	是	是	是	是
Country FE	是	是	是	是	是	是
Year FE	是	是	是	是	是	是
N	715	604	836	485	240	1 081
R^2	0.273	0.222	0.226	0.355	0.371	0.197

注:括号内是 *t* 值,*** 表示在 $p<0.01$ 时有统计学意义。

3. 教育发展水平的异质性分析

当“一带一路”共建国家与中国的教育发展水平处于同一位阶时,双方在人力资本禀赋、技术吸收能力、制度环境协同性及发展需求位势上形成有效适配,教育政策能更好推动创新要素高效流动与耦合,进而提升创新绩效;若教育水平差距超出临界阈值,创新要素适配性陷入失衡,人力资本断层、技术吸收不足、制度壁垒等问题会阻断教育资源向创新动能的转化。基于此,按照中国 2022 年在“全球创新指数”中的教育发展水平(排名第 7),将排名 1 ~ 30 位、31 ~ 79 位及 80 位之后划分为差距小组、差距中组及差距大组。表 8 第(1)列 ~ 第(3)列结果显示,《教育行动》政策对于教育水平与我国差距适中的“一带一路”共建国家创新水平具有显著的推动作用,而对教育水平差距较大的“一带一路”共建国家创新水平的推动作用相对有限。

表 8　基于教育差距的异质性视角

被解释变量	(1)	(2)	(3)
	Innovation	*Innovation*	*Innovation*
组别	小组	中组	大组
Treat × *Post*	0.771 3*** (4.145 0)	0.654 2* (1.975 8)	0.040 1 (0.485 1)
Controls	是	是	是
Country FE	是	是	是
Year FE	是	是	是
N	289	481	531
R^2	0.405	0.349	0.140

注:括号内是 *t* 值,***、* 分别表示在 $p<0.01$、$p<0.10$ 时有统计学意义。

(二)机制检验

1. 教育先导效应的检验

根据上述理论分析,《教育行动》政策可以通过影响“一带一路”共建国家教育水平,从而对其创新水平产生积极影响。考虑到数据可得性与研究需要,下面从教育引领与教育投入两个视角,选择高等教育产学研合作水平与高等教育投入两个指标,来检验教育的先导效应。同时,将共建国家在高等教育的总投入作为高等教育投入指标,数据来源于《全球创新指数报告》。产学研协同创新是能够实现创新资源共享、优势互补,以合作研发利益共享、风险共担为原则,形成利益共同体,在一定区域内促进创新增长和经济发展,教育投入对创新增长作用在全球范围内已得到验证[16]。表 9 第(1)列与第(4)列的结果显示,核心解释变量 *Treat* × *Post* 的系数显著为正,表明《教育行动》政策能够对“一带一路”共建国家的教育发展水平产生积极影响,从而推动国家创新水平提高,这与理论预测是相符的。同时,为分析政策的差异效果,本文根据高校产学研合作与高等教育水平的均值将样本划分为高组别、低组别,并按照基准模型对其进行分组回归。结果显示,《教育行动》政策的创新效应仅仅在高等教育产学研合作较高组别与高等教育投入较高的组别具有促进效果,这意味着教育环境在促进国家创新升级过程中发挥着重要作用,也进一步佐证了教育先导效应的机制作用。

表 9 教育先导效应的机制检验

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	教育引领视角			教育投入视角		
组别	高等教育产学研合作	*Innovation* 高等教育产学研合作水平		高等教育投入	*Innovation* 高等教育投入	
		低组	高组		低组	高组
Treat × *Post*	3.466 1*** (4.544 9)	0.101 8 (0.290 1)	0.693 6*** (4.114 0)	0.085 4** (2.220 1)	0.002 7 (0.031 4)	0.586 7** (2.330 4)
Controls	是	是	是	是	是	*YES*
Country FE	是	是	是	是	是	*YES*
Year FE	是	是	是	是	是	*YES*
N	1 266	752	569	1 288	475	846
R^2	0.416	0.219	0.181	0.119	0.233	0.347

注:括号内是 *t* 值,***、** 分别表示在 $p<0.01$、$p<0.05$ 时有统计学意义。(2)(3)(5)及(6)的被解释变量是国家创新水平。

2. 人才支撑效应的检验

《教育行动》政策的核心主旨在于推进中国与“一带一路”共建国家扩大人文交流,加强人才培养,共同开创教育美好明天。对此,本文从国际人才与国内人才两个视角,选取出国留学生占比与社会全职研究人员作为人才的代理指标,进而对《教育行动》政策的人才支撑效应进行检验。表 10 第(1)列与第(4)列展示了《教育行动》政策的人才支撑效应。结果显示,《教育行动》政策能够对出国留学生数量与社会全职研究人员产生积极促进效果。同时,本文按照出国留学生数量与社会全职研究人员的均值划分为高组别和低组别,并发现《教育行动》政策的创新效应在出国留学生数量规模较高的国家与全社会研究人员规模较大国家的积极效果更好,这意味着人才体系建设在国家创新增长的过程中具有重要意义。综合来看,本文有理由认为《教育行动》政策能够通过促进“一带一路”共建国家人才发展水平,进而推动国家创新水平提高。

表 10 人才支撑效应的机制检验

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	国际人才视角			国内人才视角		
组别	出国留学生占比	*Innovation* 出国留学生数量规模		社会全职研究人员	*Innovation* 社会研究人员规模	
		低组	高组		低组	高组
Treat × *Post*	0.122 0*** (2.959 3)	0.218 2* (1.452 2)	0.577 8*** (4.081 4)	227.416 9*** (2.803 5)	0.045 4* (1.136 6)	0.687 4*** (4.435 8)
Controls	是	是	是	是	是	是
Country FE	是	是	是	是	是	是
Year FE	是	是	是	是	是	是
N	1 094	547	774	1 052	683	638
R^2	0.185	0.229	0.154	0.285	0.325	0.175

注:括号内是 *t* 值;***、* 分别表示在 $p<0.01$、$p<0.10$ 时有统计学意义。(2)(3)(5)及(6)的被解释变量是国家创新水平。

3. 科技赋能效应的检验

研发投入对于科技发展具有重要意义,本文从国家科技视角与企业科技视角,选取国家 R&D 占比与企业 R&D 占比两个指标来检验《教育行动》政策是否通过科技赋能效应来对“一带一路”共建国家创新水平产生积极影响。有研究表明,“一带一路”科技创新通过不断促进技术进步提高了人均国内生产总值,对于低人力资本国家和低技术能力国家的影响更为明显[17],而人均 GDP 与国家的创新水平呈正相关[18]。表 11 第(1)列与第(4)列展示了《教育行动》政策的科技赋能效应。结果显示,核心解释变量 *Treat* × *Post* 的系数显著为正,表明《教育行动》政策能够显著促进“一带一路”共建国家科技发展水平,从而推动国家创新水

平提高。同时,本文按照国家 R&D 占比与企业 R&D 占比的均值划分为高组别和低组别。分组回归结果显示《教育行动》政策的创新效应存在于共建国家 R&D 占比较高的国家组别及企业 R&D 占比较高的国家组别,进一步表明科技对于促进创新的重要性。

表 11　科技赋能效应的机制检验

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	国家科技视角			企业科技视角		
组别	国家 R&D 占比	*Innovation* 国家 R&D 占比		企业 R&D 占比	*Innovation* 企业 R&D 占比	
		低组	高组		低组	高组
Treat × *Post*	0.061 0 ** (2.419 2)	0.032 6 (0.101 2)	0.561 8 *** (3.466 8)	0.080 3 *** (3.348 7)	0.038 1 (0.079 7)	0.503 2 *** (3.966 8)
Controls	是	是	是	是	是	是
Country FE	是	是	是	是	是	是
Year FE	是	是	是	是	是	是
N	1 122	750	571	887	579	742
R^2	0.203	0.326	0.175	0.130	0.223	0.156

注:括号内是 *t* 值,***、** 分别表示在 $p<0.01$、$p<0.05$ 时有统计学意义。(2)(3)(5)及(6)的被解释变量是国家创新水平。

五、研究结论与政策启示

本文创新性地以《教育行动》政策作为切入点,分析我国主导的“一带一路”教育政策对“一带一路”共建国家创新水平的总体性效应与异质性影响,并尝试分析其内在的实现机制,为评估“一带一路”教育政策的创新效应与世界意义提供了一个新的研究视角。

(一)研究结论

第一,基于双重差分的基准结果显示,2016 年以来《教育行动》政策能够显著提升“一带一路”共建国家创新水平,且该结论在考虑内生性问题、遗漏变量影响与样本选择偏误下依然保持稳健。

第二,从异质性视角审视,《教育行动》政策对于“一带一路”共建国家创新水平的积极影响存在地理区位与国家属性的差异影响。具体而言,在地理区位方面,《教育行动》政策对于欧洲与亚洲的“一带一路”共建国家创新水平产生积极影响,而对非洲与美洲国家的作用相对有限。在国家属性方面,相较于制度环境较差与高收入水平国家而言,《教育行动》政策对制度环境好与低收入水平国家产生积极影响。在教育发展水平方面,相较于发展水平与我国差距较大共建国家而言,《教育行动》政策对于教育水平与我国差距适中的“一带一路”共建国家创新水平具有显著的推动作用。同时,对比于人口规模大的国家,《教育行动》对小规模人口国家产生更大积极影响。

第三,在内在影响机制方面,《教育行动》政策能够通过教育先导、科技赋能和人才支撑“三位一体”来推动“一带一路”共建国家创新水平提升,为教育、科技、人才协同推进助力中国及“一带一路”共建国家现代化的探索,提供了内在规律遵循。

(二)政策启示

“一带一路”教育政策成为“一带一路”倡议提出以来促进“民心相通”的重要基础,为我国与“一带一路”共建国家教育合作、人才培养与交流、科技创新合作等提供了行动依据与根本遵循。本研究为促进“一带一路”教育合作、科技创新合作等提供了经验借鉴。

第一,强化“一带一路”教育政策的战略对接,发挥教育政策对创新发展的引领作用。政策沟通对接是“一带一路”教育合作的基础,是促进“一带一路”共建国家创新发展的重要支撑。在面向“十五五”及未来更长期的“一带一路”教育政策对接时,要把握处理好“一带一路”教育合作与经济合作和科技创新合作的契合关系,“走出去”和“引进来”相对平衡的关系,教育援助与教育合作的互补互惠关系,教育属性与政治属性和创新属性的互动关系,制定具有针对性的区域国别合作方案,激发重点国别的示范带动积极性,从整体上提升教育对外开放合作政策红利对教育合作、人才交流、科技创新的积极影响,支撑共建“一带一路”创新之路。

第二,加强教育、科技、人才“三位一体”的共建“一带一路”合作,合力促进“一带一路”共建国家创新发展。在高质量推进“一带一路”教育合作的同时,将教育、科技、人才作为一体推进,强调教育合作、人才交流、科技创新三者之间的互动影响与耦合协同,加强我国与“一带一路”共建国家在高校产学研方面的高质量合作,推动对“一带一路”共建国家实施有针对性的开放科学合作,加大

双边各类人才的交流合作,共同促进“一带一路”共建国家创新发展。

第三,拓展合作区域和加强对薄弱国家的援助,为全球创新发展水平整体提升贡献负责任大国的智慧和力量。在高质量共建“一带一路”、全球发展倡议、全球文明倡议、全球安全倡议、全球治理倡议等的推动下,保持全球开放的态度吸引更多国家参与,也需要谋划关键区域合作集群,探索着力构建《教育行动》政策与项目的“区域合作圈”,形成合作集群,筑就“抱团式教育合作”,加大对非洲等薄弱国家的科技创新援助,扩大高质量共建“一带一路”教育科技人才一体发展的朋友圈,不断增强“一带一路”教育政策的教育、科技、人才一体化效应,助力共建“一带一路”教育共同体,为构建人类命运共同体作出教育科技人才一体发展的智慧和贡献。

参考文献:

[1]马佳妮,周作宇.“一带一路”倡议下中国与中东欧教育合作:挑战与机遇[J].中国高教研究,2019(12):65-71.

[2]丁笑炯,张民选.为发展中国家发声:金砖国家教育合作的基石与未来[J].比较教育研究,2022(8):3-11.

[3]WENDY W,CHAN Y. International cooperation in higher education: theory and practice [J]. Journal of studies in international education,2004(1):32-55.

[4]李盛兵.我国与“一带一路”国家高等教育合作:双边的视角[J].大学教育科学,2017(4):37-40,123.

[5]刘宝存,张惠.“一带一路”视域下跨区域教育合作机制研究[J].复旦教育论坛,2020(5):86-92.

[6]LEITNE R A, WEHRMEYE R W, FRANCE C. The impact of regulation and policy on radical eco-innovation: the need for a new understanding [J]. Management research review, 2010(11):1022-1041.

[7]魏浩,邓琳琳,袁然.来华留学生与母国经济增长:兼论中国教育对外开放的国际红利[J].教育研究,2022(5):108-123.

[8]王定华.试论我国大学参与全球教育治理的方略[J].教育研究,2022(12):76-90.

[9]PATANAKUL P, PINTO J K. Examining the roles of government policy on innovation[J]. Journal of high technology management research,2014(2):97-107.

[10]VERA S, DETLEF VAN V, JULIAN K. The belt and road initiative (bri): What will it look like in the future? [J]. Technological forecasting & social change,2022(175):1-17.

[11]赖德胜,纪雯雯.人力资本配置与创新[J].经济学动态,2015(3):22-30.

[12]吕越,陆毅,吴嵩博,等.“一带一路”倡议的对外投资促进效应:基于2005—2016年中国企业绿地投资的双重差分检验[J].经济研究,2019(9):187-202.

[13]赵文涛,盛斌.全球价值链与城市产业结构升级:影响与机制[J].国际贸易问题,2022(2):54-69.

[14]余林徽,马博文.资源枯竭型城市扶持政策、制造业升级与区域协调发展[J].中国工业经济,2022(8):137-155.

[15]赵昕东,吴宇.提高教育水平是否有助于跨越中等收入陷阱:对不同收入水平国家的比较研究[J].中国软科学,2022(7):129-139.

[16]LIU N. An analysis of the trend from the collaborative innovations to the deep integration of industry-university-research [J]. Academic journal of humanities & social sciences,2022(5):87-93.

[17]XIN YY. Institutional openness, technological progress and national economic growth:evidence from the Belt and Road science and technology innovation cooperation policy [J]. Applied economics letters, 2024(5):1-6.

[18]RAGHUPATHI V, RAGHUPATHI W. Innovation at country-level: association between economic development and patents[J]. Journal of innovation and entrepreneurship, 2017, 6(1): 4-20.