

# “一带一路”沿线国家风险、双边投资协定与中国 OFDI 区位选择

## ——基于 PLS-PM 与 BP 神经网络模型的实证研究\*

朱洁西 李俊江

(吉林大学经济学院, 130012)

**摘要:** 有效防范和化解投资风险、优化 OFDI 空间布局对持续推进高质量共建“一带一路”行稳致远具有十分重要的意义。构建包含政治军事风险、经济金融风险和社会文化风险的“一带一路”沿线国家风险测度体系, 采用偏最小二乘途径模型测度 2014-2019 年“一带一路”沿线 49 个国家的综合风险及各维度风险。利用 BP 神经网络技术建立风险预警模型, 经过训练和仿真后证实该模型具备较好的泛化能力。通过系统 GMM 动态面板回归分析东道国风险、BIT 对中国 OFDI 流向的影响, 结果表明: “一带一路”沿线国家的风险等级差异较大, 东道国综合投资风险对中国 OFDI 区位选择存在显著的正向影响; 签订 BIT 可以促进中国对“一带一路”沿线国家直接投资, 其作用在风险较高的发展中国家表现得更为明显; 中国 OFDI 区位选择存在“异质性偏好”, 发展中国家的综合投资风险、政治军事风险和社会文化风险对中国 OFDI 的影响显著高于发达国家; 东道国市场规模对中国向发达国家和发展中国家 OFDI 的效应是非对称的; 出于不同的投资动机, 中国对发展中国家 OFDI 受东道国自然资源禀赋和劳动力市场规模的显著影响, 而对发达国家 OFDI 受东道国技术水平的显著影响; 非商业趋向使得中国对发展中国家 OFDI 更能容忍国家风险、地理距离和高税负水平。

**关键词:** BP 神经网络; 对外直接投资; “一带一路”; 东道国风险; 双边投资协定

**中图分类号:** F125      **文献标识码:** A

### 一、引言

2013 年, 习近平总书记在访问哈萨克斯坦和出席 APEC 会议时分别提出了建设“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”的战略构想, 致力于打造开放包容的合作平台、推动构建人类命运共同体, 得到了国际社会的广泛认同与积极响应。八年来, “一带一路”建设以“政策沟通、设施联通、贸易畅通、资金融通、民心相通”为合作重点, 取得了显著

---

**作者简介:** 朱洁西 (1993-), 女, 辽宁沈阳人, 吉林大学经济学院博士生, 研究方向: 国际投资, 地址吉林省长春市高新区前进大街 2699 号吉大南校, 电话 13894836398, 邮箱 jessiezhu1124@outlook.com; 李俊江 (1957-), 男, 吉林大学经济学院教授、博士生导师, 研究方向: 世界经济与国际贸易。

\* **基金项目:** 国家社会科学基金一般项目“技术进步偏向性、要素禀赋异质性与新时代我国地区技术赶超模式选择研究”(21BJY251); 吉林大学博士研究生交叉学科科研资助计划项目“基于深度神经网络的中国对外直接投资风险评估体系与模型构建”(101832020DJX007)。

的成效。中国同 172 个国家和国际组织签署了合作文件共计 206 份，“朋友圈”遍布亚洲、非洲、欧洲、大洋洲和拉丁美洲，“一带一路”沿线国家人口规模超过全球总人口的 60%，国内生产总值占全球 GDP 的 32%<sup>1</sup>。2013 年到 2020 年，中国与“一带一路”沿线国家的货物进出口贸易额共计 9.2 万亿美元，对这些国家的非金融类直接投资也在稳步增长，由 2013 年的 125.3 亿美元增加到 2020 年的 177.9 亿美元，同比增长 18.3%，累计直接投资达 1360 亿美元，为东道国创造就业岗位近 33 万个。2021 年 1-5 月，中国在“一带一路”沿线国家新签承包工程合同额为 464.9 亿美元，其中交通运输类项目新签合同额及完成营业额分别它同比增长 37% 和 11.8%。<sup>2</sup>“一带一路”倡议不仅推动中国打造高水平对外开放新高地，而且为全球均衡可持续发展提供了新动能。

然而，“一带一路”沿线各国的经济基础条件不同，少数为发达国家而多数是发展中国家，其制度环境、法律体系、文化观念和利益诉求也存在明显差异，处于地缘政治“破碎地带”的国家时常爆发民族宗教冲突和战乱，复杂多变的因素使中国企业在对“一带一路”沿线国家开展直接投资活动时面临较大的风险。利比亚、乍得、也门和委内瑞拉等许多“一带一路”沿线国家在世界银行发布的《2020 年营商环境报告》中均处于 190 个国家的末端，营商环境的便利程度较差。<sup>3</sup>例如，在委内瑞拉开立新企业需要办理 20 个手续并耗时 230 天，人力和物力成本较高。利比亚对投资者的保护机制十分薄弱，企业透明度和治理能力不足，公司股东几乎没有向董事和政府官员提起诉讼的权力。自“一带一路”倡议提出到 2018 年末，中国在“一带一路”沿线国家投资出现问题的项目达到 66 个，占项目总数的 18.9%，涉及的项目金额为 658.2 亿美元，占总金额的 31.7%。<sup>4</sup>中国电力建设公司和中国铁建在越南的投资项目屡遭民众暴力示威的破坏、长城汽车在泰国的生产基地建设项目因政治动荡而无限期推迟、中国平安和中铝在海外的并购项目亏损严重等投资失败的案例层见叠出，为中国企业“走出去”造成了巨大困扰和经济损失。

“十四五”规划明确强调要完善“一带一路”风险防控与安全保障体系，有效防范化解各类风险。因此，必须密切关注东道国的投资风险，构建全面系统的指标体系来识别和测度各层面的风险，充分把握“一带一路”沿线国家风险水平的动态演变规律，揭示中国对这些国家直接投资的流向和产生的原因，并提出未来投资布局决策的相关建议。思考这些问题对中国企业及政府了解投资环境、制定避险策略、减少投资风险和损失具有重要意义，也有利于中国合理应对后疫情时代的逆全球化浪潮，推动“一带一路”建设高质量发展。

---

<sup>1</sup> 我国已签署共建“一带一路”合作文件 205 份。中国一带一路网。[EB/OL]. [2021.7.20].

<https://www.yidaiyilu.gov.cn/xwzx/gnxw/163241.htm>

<sup>2</sup> 中国“一带一路”贸易投资发展报告 2021. 商务部国际贸易经济合作研究院。[EB/OL]. [2021.8.11].

<https://www.caitec.org.cn/>

<sup>3</sup> 2020 年营商环境报告。世界银行。[EB/OL]. [2021.7.26].

<https://chinese.doingbusiness.org/zh/data/doing-business-score>

<sup>4</sup> 根据美国传统基金会发布的中国对外投资追踪数据库数据计算得到。

目前发达国家所构建的东道国投资风险测度体系并不完全适用于发展中国家,例如美国政治风险服务集团(PRS)的国家风险评价体系和美国商业环境风险评估公司(BERI)的经营环境指数因素体系,都是从发达国家的角度出发的。而且风险测度方法较为单一,多数研究使用主成分分析法和因子分析法来评价东道国风险,其结果缺乏动态性、立体性和预测性。而本文考虑“一带一路”沿线国家的特点及其与中国之间的因素,从政治军事、经济金融以及社会文化等三个层面的风险入手,构建包含36项指标的“一带一路”沿线国家风险测度指标体系。将风险评估、传统统计方法和人工智能算法相结合,通过PLS-PM模型解决多重共线性问题,并利用BP神经网络强大的信息处理能力和自学习、自适应优势来探究数据内部所蕴含的非线性特征,科学评价东道国的投资风险指数并划分为五个风险等级。同时,本文将进一步探究东道国投资风险对中国的对外直接投资(Outward Foreign Direct Investment, OFDI)选择产生的影响,并讨论不同资源禀赋国家的异质性。本文提出的对策建议也将为企业规避风险、明确重点投资区域、推动中国OFDI健康持续发展提供决策依据。

## 二、文献综述与理论假说

### (一) 东道国风险识别及其测度研究

学术界对东道国风险的研究最早可追溯到上世纪60年代西方国家对政治风险的讨论,当时的国家风险主要是指政治风险。Usher(1965)分析了新兴国家主权独立运动时期经历的国有化浪潮与政治不稳定性,指出政治风险会显著影响投资。Root(1968)第一次把投资风险上升到国家层面,将东道国风险定义为在东道国能导致国际商业运作的盈利潜能和资产损失的事件发生的可能性。上世纪90年代以来,伴随着全球化进程的不断加深和国际投资的发展,东道国风险的理论也逐步丰富和完善。Meldrum(2000)将一国的风险构成分为金融风险、转移风险、汇兑风险、地域风险、信用风险及政治风险六大类,突破了单纯从政治视角研究国家风险的传统思维,首次在国家风险体系中纳入经济金融指标。王正文等(2018)进一步将东道国风险的评估范畴拓展至政治风险、经济金融风险及社会文化风险。

基于对东道国风险来源的识别,学者们开始对东道国风险展开量化评估,测度方法与指标体系有所不同。Robock(1971)与Simon(1982)分别运用独立和非独立变量对跨国公司OFDI所面临的东道国政治风险进行测度。Kim(1992)从政治制度、经济发展水平及社会环境的维度综合测度了企业OFDI的东道国风险。Li et al.(2021)考虑政治、经济和社会方面的投资风险,运用灰色-TOPSIS方法识别和评估东道国风险。而目前关于“一带一路”沿线国家风险的测度方法主要是主成分分析法及因子分析法(王镛和杨娟,2018;张栋等,2019;Gao,2020;任燕和邱玉雪,2021)。此外,宋维佳和梁金跃(2018)、华桂宏和黄艺(2019)分别采用突变级数法和基于K-means聚类算法的贝叶斯网络模型评估了“一带一路”沿线国家的风险。

不同学者构建的风险评价体系侧重点不同,但总体来看现有指标体系的风险测度方式较为粗略,未考虑“一带一路”沿线国家特有背景下的关键风险影响因素,大多忽视了军事、文化、基础设施等指标。此外,风险测度方法单一,绝大多数研究以一次性的指标构建与权重估计为基础,风险评估是静态的。由此可见,建立更完善的风险指标体系、采用创新的方法来动态测度“一带一路”国家风险是值得探索和尝试的。

## (二) 东道国风险对 OFDI 区位选择的影响研究

根据 Dunning (1977) 提出的国际生产折衷理论,区位优势是指东道国相对于母国来说在市场环境方面的有利条件,具体包括东道国的市场规模、经济发展水平、基础设施、劳动力及其成本、政治制度和资源禀赋等。相反,这些条件的恶化将给 OFDI 带来潜在的风险,成为阻碍外国资本流入的关键因素之一。

在政治军事风险层面, Jensen (2008)、Quer et al. (2012) 和谢孟军 (2015) 均认为东道国政治风险抑制了中国 OFDI。刘文革等 (2019) 实证发现暴力型地缘政治风险和中国 OFDI 的相关性显著为负,但平和型地缘政治风险并未对 OFDI 产生显著影响。协天紫光等 (2017) 从政府稳定性、腐败控制、投资和法制环境等细分层面考察东道国的政治风险,并发现中国 OFDI 具有政治风险规避的整体特征。然而, Buckley et al. (2007)、韩民春和江聪聪 (2017)、方慧和宋玉洁 (2019) 均证实中国 OFDI 具有政治风险偏好的特征。方英和池建宇 (2015) 基于内部化理论与实物期权理论的分析也指出,中国 OFDI 倾向于选择政治不稳定且建交时间长的发展中国家。

在经济金融风险层面,王海军和高明 (2012) 基于结构效应分析认为,OFDI 显著受到经济风险与金融风险的负向影响,且发展中国家的经济风险对 OFDI 的作用更大。王丽丽 (2018) 利用微观数据指出东道国的经济及金融风险大大减少了中国 OFDI 的可能性,并且与国有企业相比,私营企业对风险的反应更加敏感。但是, Hayakawa (2013) 发现发展中国家的金融风险降低并不能带更多的外资流入。蔡承彬 (2019) 构建面板离散数据模型研究表明,中国 OFDI 与工程项目投资更愿意投资于经济风险高的国家。余官胜 (2017) 利用面板门槛效应模型发现市场开拓动机的 OFDI 倾向于选择经济风险高的国家。

在社会文化风险层面,蒋冠宏 (2015) 采用企业层面数据实证发现母国和东道国的文化距离与 OFDI 风险的关系呈“U”型趋势。唐晓彬等 (2020) 指出“一带一路”沿线国家的领土争端和军事冲突时有发生,国家间的价值观和文化差异较大,因此社会文化风险是中国对“一带一路”国家进行 OFDI 时所必须重视的核心因素。Pathiranage (2020) 以“一带一路”沿线 61 国为样本研究表明文化距离抑制了中国 OFDI。周伟和江宏飞 (2020) 通过实证分析发现中国在“一带一路”的 OFDI 较大程度地受社会文化风险的影响,这些风险包括宗教冲突与种族差异等。据此,本文提出:

假说 1: “一带一路”国家风险将对中国 OFDI 产生显著的影响,但其影响的方向待定。

## (三) 双边投资协定对 OFDI 区位选择的影响研究

双边投资协定 (Bilateral Investment Treaty, BIT) 是指由两国政府为支持和保护两国间投资而签订的法律条约, 也是如今国际投资领域最普遍的协定形式 (宗芳宇等, 2012)。BIT 的内容包括协定国之间投资的准入条件、优惠待遇、税收、投资争端解决等, 明确规定了双边投资的有关事项 (Busse et al., 2010)。BIT 对 OFDI 的影响主要通过承诺效应与信号效应来实现, 一方面, 承诺理论指出签订 BIT 有利于建立法律约束进而减少母国的投资成本, 并促使双方遵守约定和避免冲突, 对 OFDI 产生促进作用 (Guzman, 1997; Hadley, 2013); 另一方面, 信号理论认为 BIT 能够向其他国家释放出母国投资环境良好的积极信号, 且信号将随着 BIT 签订数量的增加而加强 (Fearon, 1997; Kerner, 2009)。

在 OFDI 区位选择影响因素的实证研究中, BIT 作为一种投资者保护机制并未受到广大学者们的重视, 仅有少量文献利用这一变量来表征投资者保护力度并分析其对 OFDI 布局选择的影响。孟醒和董有德 (2015) 发现中国与东道国的友好关系决定了企业对政治风险和社会风险的关注程度, 进而影响其区位选择。Neumayer & Spess (2005) 和张鲁青 (2009) 均认为 BIT 从法律的层面上为投资者提供有效保护, 能够明显地增加发展中国家的外资流入。BIT 的签订可以弥补投资东道国自身的制度环境缺位, 降低 OFDI 面临的政治风险, 为企业创造安全透明的投资环境, 减少不确定性引起的经济损失, 促进 OFDI。所以本文提出:

假说 2: 签订 BIT 将对中国向“一带一路”沿线国家直接投资产生正向作用。

发展中国家的投资环境与发达国家存在一定差距, 投资风险通常会高于发达国家, 因此 BIT 对其吸引外资的正向影响会更大 (Caseiro & Masiero, 2014; 王培志等, 2018)。双边制度因素将对跨国企业提供支持与保护以应对风险, 故本文引入 BIT 来综合考量其对东道国风险与中国 OFDI 区位选择关系的影响, 提出:

假说 3: 签订 BIT 对中国向“一带一路”沿线国家直接投资的促进作用在风险较高的发展中国家表现得更明显。

综上所述, 许多东道国风险的测度指标体系过于简单, 多侧重于政治风险而忽视了风险的多维性与复杂性, 这可能会造成模型估计偏误; 在探讨“一带一路”沿线国家与中国 OFDI 区位选择关系中对 BIT 的关注不足; 由于东道国风险与 OFDI 存在二元性, 其影响方向的正负也有待进一步检验。针对这些问题, 本文拟进行以下四点拓展: 第一, 根据已有理论和经验并结合“一带一路”沿线国家的投资环境特点, 从政治军事、经济金融和社会文化三大维度出发对风险测度指标体系进行完善, 利用 PLS-PM 模型对各指标进行赋权; 第二, 创新性地运用 BP 神经网络模型实现对“一带一路”沿线 49 个国家 2014–2019 年总体和各类风险的动态评估, 通过参数及权重的自我矫正与优化来提高风险测度的精准度, 建立风险预警系统并解释风险的特征与流向; 第三, 构建拓展的投资引力模型, 运用动态面板数据的系统 GMM 估计方法分别检验“一带一路”沿线国家总体风险、政治军事风险、经济金融风险与社会文化风险对中国 OFDI 的影响, 以及 BIT 在化解风险、助推 OFDI 方面的作用; 第四,

考察“一带一路”沿线发达国家和发展中国家风险、BIT 影响中国 OFDI 区位选择的异质性及其原因，并提出中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 深化发展的对策建议。

### 三、“一带一路”沿线国家风险的测度方法及预警系统

#### (一) “一带一路”沿线国家风险测度体系构建

在把握“一带一路”沿线东道国单边的投资环境特点的同时，本文引入“对华关系”的相关指标来体现东道国与中国之间的因素，以全面性、实用性、代表性和可操作性为原则构建涵盖三大维度的“一带一路”沿线国家风险测度体系，共 36 个基本指标。以往的研究仅针对某一年份进行国家风险评估或对一段时期内各风险指标取均值来测度国家风险(李原和汪红驹, 2017; 黎绍凯等, 2018)，忽视了其动态变化，为保证结果的准确性，本文假设风险测度体系中的各指标权重是逐年变动的。本文选取的所有测度指标均来源于国际国内权威机构发布的数据，各指标的具体说明、数据来源与指标属性如表 1 所示。

表 1 “一带一路”沿线国家风险测度指标体系

风险类别	风险来源	二级指标	指标具体说明	数据来源	属性
政治 军事 风险	单边 因素	腐败控制	政府对政治体制内的腐败和滥用公共权力的控制程度	世界银行 WGI	正向
		政府效能	政府制定和执行政策的效率以及承诺的可信程度	世界银行 WGI	正向
		政治稳定性	政局保持稳定且未出现暴力事件和恐怖主义的可能性	世界银行 WGI	正向
		监管质量	政府建立健全的法规来促进私营企业发展的能力	世界银行 WGI	正向
		民主参与和问责制	公民进行民主参与、言论与结社自由以及媒体自由的程度	世界银行 WGI	正向
		法制水平	社会对法律的遵守程度、警察和法院的质量、犯罪的可能性	世界银行 WGI	正向
		内部冲突	国内的政变、内战等政治暴力冲突	ICRG 政治风险指数	逆向
		外部冲突	外交压力、贸易限制、领土纠纷、制裁、战争等威胁	ICRG 政治风险指数	逆向
		军事对政治的干预	军队对东道国政府事务的参与程度	ICRG 政治风险指数	逆向
	对华 关系	腐败距离	投资来源国腐败指数与东道国腐败指数之间的差距	世界银行	逆向
		领土纠纷	存在领土纠纷取值为 1，不存在领土纠纷取值为 0	笔者根据新闻整理	逆向
		对华限制	严厉审查、质疑和设法限制导致中国 OFDI 失败的交易宗数	美国传统基金会	逆向
	经济 金融 风险	单边 因素	人均 GDP	人均生产的能力	世界银行 WDI
经济增长率			GDP 的增长速度，衡量东道国的经济活力与发展潜力	世界银行 WDI	正向
经济波动程度			近五年经济增长率的波动状况，体现经济的长期稳定性	世界银行 WDI	逆向
通货膨胀率			价格水平上升对经济带来的不确定性	世界银行 WDI	逆向
银行不良贷款占比			年末银行的不良贷款在年末总贷款余额中的比重	世界银行 WDI	逆向
公债与 GDP 之比			年末中央和地方政府的总债务在当年 GDP 中的比重	IMF 世界经济展望	逆向
财政收支差额占 GDP 的比重			年末财政收入减去财政支出的差额在当年 GDP 中的比重	IMF 世界经济展望	正向
外债的负债率			年末外债余额在当年 GDP 中的比重	ICRG 金融风险指数	逆向
汇率波动程度			汇率的年度变化率	ICRG 金融风险指数	逆向
外汇储备			年末外汇储备总量	IMF 世界经济展望	正向
贸易自由程度			根据贸易加权平均关税税率与非关税税率来衡量贸易环境	美国传统基金会	正向
投资自由程度			根据投资监管限制来衡量投资环境	美国传统基金会	正向
国际流动性风险			东道国对外币结算、汇兑与转移的限制	美国传统基金会	逆向

对华关系	自由贸易协定	签订自由贸易协定取值为 1，未签订自由贸易协定取值为 0	中国商务部	正向	
	税收协定	签订税收协定取值为 1，未签订税收协定取值为 0	中国税务总局	正向	
社会文化风险	失业率	东道国的失业状况	世界银行 WDI	逆向	
	国民受教育程度	平均受教育年限	联合国教科文组织	正向	
	单边因素	社会治安状况	每年每十万人中的被谋杀人数	联合国毒品和犯罪问题办公室	逆向
	基础设施质量	东道国基础设施的质量水平	全球竞争力报告	正向	
	劳动力市场管制	雇佣和解雇劳动力的规定、最低工资标准与工作时间的规定	世界经济自由指数	正向	
	商业管制情况	开设企业的难易程度、办理营业执照的限制条件等	世界经济自由指数	正向	
	东道国的华人数量	东道国的华侨华人数量占东道国总人口数的比重	华人经济年鉴	正向	
	对华关系	文化距离	Hofstede 六大文化维度	GEERT Hofstede	逆向
	免签政策	对中国实行免签政策取值为 1，未实行免签政策取值为 0	中国商务部官网	正向	

注：“正向”指标的数值越大，风险越小；“逆向”指标的数值越小，风险越小。

其中，政治军事风险中的腐败距离指标  $CorDist_{ij,t}$  参照 Qian & Sandoval (2016) 的处理方法：

$$CorDist_{ij,t} = \log(|Cor_{i,t} - Cor_{j,t}| + 2)$$

$Cor_{i,t}$  和  $Cor_{j,t}$  分别为投资来源国中国和东道国 j 的腐败控制指数。

对华限制指标  $RC_j$  参照孟凡臣和蒋帆 (2014) 的评价方式，根据东道国对中国投资项目的“否决”情况来计算：

$$RC_j = 1 - (Trb_j - Trb_{globe})$$

$Trb_j$  和  $Trb_{globe}$  分别是中国对 j 国投资失败的交易宗数占其在 j 国交易总数的比重和中国在国外投资失败的交易宗数占其在国外交易总数的比重。

社会文化风险中的文化距离指标  $CD_j$  参照蔡建红等 (2012) 提出的改进后的 KSI 指数测算方法：

$$CD_j = \left\{ \sum_{i=1}^4 [(I_{ij} - I_{iCH})^2 / V_i] / 4 \right\} + (1/T_j)$$

$I_{ij}$  与  $I_{iCH}$  分别是东道国 j 和中国在 i 维度的文化距离指数， $V_i$  是两国在 i 维度的文化距离的方差， $T_j$  是 j 国同中国建立外交关系的年数， $1/T_j$  表示 j 国和中国的建交时间越长，文化距离越小，但缩小的速度随时间的推移而逐渐放慢。

## (二) 基于 PLS-PM 模型的“一带一路”沿线国家风险测度方法

### 1. 样本选择与 PLS-PM 模型设定

在剔除某些年度经济金融风险数据缺失的国家样本后，本文共收集了 2014 到 2019 年“一带一路”沿线 49 个国家的数据，具体样本统计如表 2 所示。

表 2 “一带一路”沿线国家及地区分类

东亚(1)	东南亚 (8)	西亚 (15)	南亚 (4)	中亚(1)	独联体 (6)	中东欧 (14)
蒙古	马来西亚、新加坡、印度尼西亚、越南、泰国、菲律宾、缅甸、文莱	塞浦路斯、伊朗、伊拉克、土耳其、叙利亚、约旦、黎巴嫩、沙特阿拉伯、以色列、埃及、也门、阿曼、卡塔尔、科威特、巴林	巴基斯坦、印度、斯里兰卡、孟加拉国	哈萨克斯坦	俄罗斯、白俄罗斯、亚美尼亚、乌克兰、阿塞拜疆、摩尔多瓦	立陶宛、波兰、捷克、拉脱维亚、爱沙尼亚、匈牙利、克罗地亚、斯洛伐克、保加利亚、罗马尼亚、阿尔巴尼亚、斯洛文尼亚、塞尔维亚、希腊

为了克服传统计量回归方法与路径结构模型在样本饱和及变量集合内部存在多重共线性的情况下结果可信度较低的局限性，避免主观因素在确定权重时的随意性，本文采用 PLS-PM（偏最小二乘通径）方法来计算 36 项二级指标的权重。该模型由 Wold（1973）提出，不需要大样本及分布假定，得到的潜变量得分可以概括各组可测变量并最小化平方损失，适用于构建综合指数。其构成式模型的形式是隐变量能够由显变量线性表示：

$$\xi_j = \sum_{h=1}^n \omega_{jh} x_{jh} + \mu_j$$

本文构造的“一带一路”沿线国家综合风险测度的 PLS-PM 模型如图 1 所示，左边是分别反映隐变量政治军事风险（ $Y_1$ ）、经济金融风险（ $Y_2$ ）和社会文化风险（ $Y_3$ ）的显变量组  $X_1 \sim X_{12}$ 、 $X_{13} \sim X_{27}$ 、 $X_{28} \sim X_{36}$ ，右边是由所有显变量构成的一个大变量组。这样提取的隐变量  $Y$  不仅能反映其他隐变量  $Y_1$ 、 $Y_2$  及  $Y_3$  所包含的信息，而且又和所有原始显变量之间的相关性较强（斯介生等，2014）。所以， $Y$  能够作为概括原始变量信息的综合性指标，成为国家风险综合评价排序指标的可靠依据。

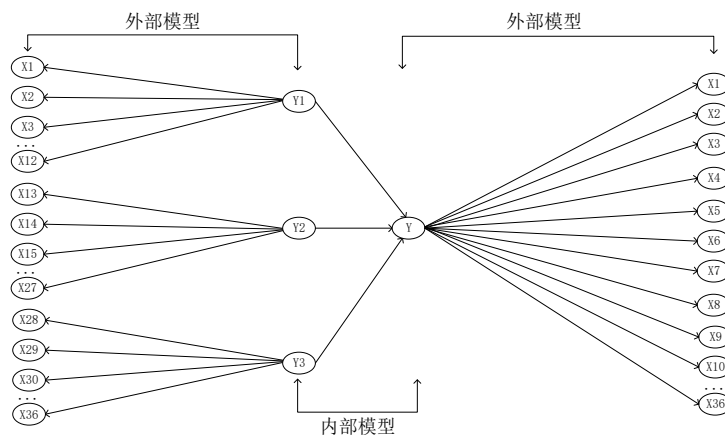


图 1 “一带一路”沿线国家风险综合测度的 PLS-PM 模型

PLS-PM 的参数估计过程是：第一步取  $Y_j$  的初始值是  $X_{j1}$ ；第二步通过  $\omega_j = \frac{1}{n} X_j^T Z_j$  得

到  $Z_j = \sum e_{ji} Y_i$ ，其中内部权重  $e_{ji} = \text{sign}(\text{corr}(Y_j, Y_i)) = \begin{cases} -1, \text{corr}(Y_j, Y_i) > 0 \\ 0, \text{corr}(Y_j, Y_i) = 0 \\ 1, \text{corr}(Y_j, Y_i) < 0 \end{cases}$ ；第三步根



据  $\omega_j = (\mathbf{X}_j^T \mathbf{X}_j)^{-1} \mathbf{X}_j^T \mathbf{Z}_j$  计算外部权重  $\omega_j$ ；第四步计算新的  $Y_j = \sum_{h=1}^{P_j} \omega_{jh} x_{jh} = \mathbf{X}_j \omega_j$ ，再回

到第二步通过迭代算法得直到计算收敛位置，最终得到的  $Y_j$  是隐变量  $\xi_j$  的估计值

$$\hat{\xi}_j = \sum_{i:c_{ij} \neq 0} \beta_{ji} \hat{\xi}_i, \quad c_{ij} \text{ 不为零说明 } \xi_j \text{ 和 } \xi_i \text{ 之间存在关联性。}$$

将所有显变量作标准化处理，应用 R 软件 `plspm` 包的函数进行参数估计，各指标的权重结果如表 3 所示，各组显变量与其对应隐变量的相关系数较大， $Y$  对  $X_1 \sim X_{36}$  的多元回归方差拟合优度也较好。

表 3 基于 PLS-PM 法的 2014-2019 年各风险指标的外部权重

风险类别	2014	2015	2016	2017	2018	2019	二级指标	2014	2015	2016	2017	2018	2019
政治 军事 风险	0.411	0.359	0.317	0.405	0.309	0.261	腐败控制	0.056	0.095	0.085	0.049	0.041	0.040
							政府效能	0.171	0.167	0.165	0.169	0.167	0.166
							政治稳定性	0.132	0.077	0.101	0.135	0.190	0.206
							监管质量	0.087	0.090	0.083	0.088	0.087	0.088
							民主参与和问责制	0.101	0.103	0.100	0.099	0.088	0.087
							法制水平	0.082	0.093	0.082	0.065	0.057	0.063
							内部冲突	0.113	0.114	0.109	0.101	0.082	0.078
							外部冲突	0.075	0.091	0.102	0.124	0.119	0.101
							军事对政治的干预	0.029	0.027	0.031	0.035	0.036	0.040
							腐败距离	0.031	0.029	0.030	0.025	0.026	0.028
经济 金融 风险	0.325	0.342	0.387	0.391	0.453	0.512	领土纠纷	0.044	0.046	0.039	0.041	0.036	0.030
							对华限制	0.079	0.068	0.073	0.069	0.071	0.073
							人均 GDP	0.205	0.209	0.228	0.199	0.288	0.213
							经济增长率	0.119	0.118	0.105	0.116	0.126	0.145
							经济波动程度	0.061	0.059	0.052	0.074	0.052	0.048
							通货膨胀率	0.124	0.132	0.139	0.131	0.055	0.063
							银行不良贷款占比	0.030	0.035	0.042	0.059	0.068	0.065
							公债占 GDP 的比重	0.072	0.070	0.066	0.070	0.065	0.061
							财政收支差额占 GDP 的比重	0.035	0.033	0.043	0.030	0.032	0.029
							外债的负债率	0.016	0.018	0.019	0.013	0.012	0.011
社会	0.264	0.299	0.296	0.204	0.238	0.227	汇率波动程度	0.098	0.083	0.092	0.087	0.085	0.091
							外汇储备	0.038	0.034	0.031	0.042	0.040	0.039
							贸易自由程度	0.015	0.013	0.020	0.018	0.021	0.026
							投资自由程度	0.053	0.065	0.040	0.047	0.050	0.106
							国际流动性风险	0.081	0.075	0.075	0.062	0.061	0.051
							自由贸易协定	0.019	0.020	0.016	0.021	0.024	0.028
税收协定	0.034	0.036	0.032	0.031	0.021	0.024							
失业率	0.153	0.155	0.153	0.146	0.150	0.167							

文化 风险	国民受教育程度	0.124	0.126	0.113	0.123	0.121	0.118
	社会治安状况	0.107	0.106	0.112	0.114	0.119	0.111
	基础设施质量	0.091	0.089	0.087	0.095	0.096	0.095
	劳动力市场管制	0.108	0.107	0.122	0.108	0.109	0.112
	商业管制情况	0.095	0.093	0.094	0.096	0.090	0.082
	东道国的华人数量	0.106	0.103	0.105	0.107	0.108	0.106
	文化距离	0.129	0.132	0.133	0.134	0.135	0.136
	免签政策	0.087	0.089	0.081	0.077	0.072	0.073

由表 3 可知，“一带一路”沿线国家风险体系中各指标的权重是随年份而变化的，2014-2019 年社会文化风险的权重最小且随着时间的推移而略有下降；经济金融风险特别是投资自由程度的权重明显提高，说明国家风险与投资环境的关联度越来越大；政治风险军事风险的权重下降，其中最重要的指标是政府效能和政治稳定性；失业率、文化距离和国民受教育程度对社会文化风险有重要影响。

## 2. “一带一路”沿线国家风险测度结果及分析

根据 PSL-PM 公式计算出各国的风险评分，并按照 0.2、0.4、0.6、0.8 和 1.0 分位数，将“一带一路”沿线国家风险从低到高分 A、B、C、D、E 五个等级，结果如表 4。

表 4 2014-2019 年“一带一路”沿线国家的风险得分与等级

国家	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	得分	等级	得分	等级	得分	等级	得分	等级	得分	等级	得分	等级
阿尔巴尼亚	0.486	C	0.474	C	0.486	C	0.494	C	0.405	C	0.368	C
亚美尼亚	0.418	D	0.413	E	0.423	E	0.427	D	0.366	E	0.381	C
阿塞拜疆	0.450	D	0.434	D	0.433	D	0.420	E	0.359	E	0.358	D
巴林	0.493	B	0.490	B	0.502	C	0.492	C	0.380	D	0.366	D
孟加拉国	0.386	E	0.382	E	0.391	E	0.404	E	0.370	D	0.352	D
白俄罗斯	0.417	D	0.429	D	0.458	C	0.450	D	0.377	D	0.355	D
文莱	0.581	A	0.553	A	0.579	A	0.573	A	0.442	A	0.410	A
保加利亚	0.467	C	0.480	C	0.489	C	0.478	C	0.400	C	0.368	D
克罗地亚	0.515	B	0.508	B	0.528	B	0.525	B	0.410	B	0.382	C
塞浦路斯	0.530	B	0.597	A	0.580	A	0.589	A	0.444	A	0.491	A
捷克	0.563	A	0.555	A	0.581	A	0.576	A	0.447	A	0.411	A
埃及	0.395	E	0.398	E	0.411	E	0.414	E	0.390	D	0.364	D
爱沙尼亚	0.530	B	0.516	B	0.547	B	0.554	A	0.420	B	0.388	B
希腊	0.500	B	0.519	B	0.535	B	0.522	B	0.429	A	0.400	B
匈牙利	0.545	A	0.519	B	0.552	A	0.547	B	0.452	A	0.423	A
印度	0.452	C	0.451	C	0.467	C	0.457	C	0.461	A	0.415	A
印度尼西亚	0.423	D	0.413	E	0.431	E	0.457	C	0.413	B	0.387	C
伊朗	0.411	E	0.422	D	0.448	D	0.443	D	0.371	D	0.352	D
伊拉克	0.369	E	0.378	E	0.399	E	0.362	E	0.331	E	0.326	E
以色列	0.543	A	0.544	A	0.562	A	0.549	A	0.421	B	0.387	B
约旦	0.441	D	0.428	D	0.438	D	0.436	D	0.371	D	0.347	E
哈萨克斯坦	0.494	B	0.479	C	0.488	C	0.497	B	0.405	C	0.384	C

科威特	0.530	B	0.516	B	0.522	B	0.494	B	0.381	D	0.374	C
拉脱维亚	0.525	B	0.522	B	0.542	B	0.534	B	0.407	C	0.392	B
黎巴嫩	0.424	D	0.432	D	0.434	D	0.422	E	0.346	E	0.333	E
立陶宛	0.538	A	0.526	A	0.545	B	0.535	B	0.414	B	0.390	B
马来西亚	0.525	B	0.518	B	0.525	B	0.518	B	0.434	A	0.401	A
摩尔多瓦	0.428	D	0.422	D	0.433	D	0.434	D	0.363	E	0.342	E
蒙古	0.491	C	0.489	B	0.502	B	0.515	B	0.417	B	0.398	B
缅甸	0.403	E	0.400	E	0.410	E	0.403	E	0.350	E	0.329	E
阿曼	0.526	B	0.505	B	0.539	B	0.529	B	0.423	B	0.398	B
巴基斯坦	0.387	E	0.382	E	0.395	E	0.393	E	0.353	E	0.319	E
菲律宾	0.463	C	0.456	C	0.482	C	0.475	C	0.432	C	0.380	C
波兰	0.536	A	0.540	A	0.561	A	0.549	A	0.442	A	0.411	A
卡塔尔	0.621	A	0.597	A	0.621	A	0.608	A	0.427	B	0.409	A
罗马尼亚	0.466	C	0.466	C	0.480	C	0.474	C	0.390	C	0.357	D
俄罗斯	0.436	D	0.426	D	0.448	D	0.443	D	0.410	C	0.385	C
沙特阿拉伯	0.491	C	0.483	C	0.504	B	0.485	C	0.404	C	0.387	C
塞尔维亚	0.459	C	0.460	C	0.474	C	0.473	C	0.390	D	0.369	C
新加坡	0.652	A	0.635	A	0.643	A	0.653	A	0.484	A	0.470	A
斯洛伐克	0.542	A	0.531	A	0.551	A	0.552	A	0.423	B	0.392	B
斯洛文尼亚	0.533	A	0.531	A	0.555	A	0.550	A	0.423	B	0.388	B
斯里兰卡	0.416	E	0.427	D	0.444	D	0.430	D	0.374	D	0.345	E
叙利亚	0.378	E	0.388	E	0.388	E	0.399	E	0.362	E	0.348	E
泰国	0.427	D	0.433	D	0.450	D	0.452	D	0.390	C	0.367	D
土耳其	0.435	D	0.431	D	0.441	D	0.439	D	0.389	D	0.352	D
乌克兰	0.405	E	0.419	E	0.426	E	0.414	E	0.355	E	0.350	E
越南	0.461	C	0.472	C	0.485	C	0.484	C	0.406	C	0.388	B
也门	0.368	E	0.338	E	0.341	E	0.331	E	0.309	E	0.316	E

2014-2019年“一带一路”沿线国家风险测度结果显示,49个国家的综合风险与风险等级存在一定波动,但整体形势一致。处于低风险等级的国家以新加坡、波兰、匈牙利、捷克、斯洛伐克、斯洛文尼亚、马来西亚、立陶宛、文莱、以色列等国家为代表,这些国家政局稳定、经济发展和教育水平高,基础设施完善。而风险较高的国家包括也门、叙利亚、乌克兰、巴基斯坦、缅甸、伊拉克、埃及、孟加拉国、黎巴嫩和阿塞拜疆等,这与战乱频繁、经济落后、高失业和高债务有关。

从地理分区上看,中东欧地区除乌克兰和白俄罗斯等独联体国家外,多数国家的金融体系完备,投资环境相对安全,风险处于较低水平。俄罗斯的风险为中高等级,受经济和社会因素的影响较大。中亚的哈萨克斯坦和东亚的蒙古风险适中,但南亚、西亚与东南亚地区的国家风险等级呈现较大差异:西亚除以色列、塞浦路斯和卡塔尔外,其他国家的风险等级较高,例如伊拉克、叙利亚等中东国家,因为民族及宗教冲突剧烈、恐怖主义势力猖獗,由此导致经济、政治和社会等诸多指标落后、国家风险上升;南亚的印度作为成长最快的新兴经济体之一,经济风险较低,而其他国家的经济规模小、政府执政能力不足、贸易与投资开放

度不高、法制体系不健全等问题引发了较高的投资风险；东南亚地区的新加坡、马来西亚和文莱是投资最安全的国家，政府效率和经济自由度高，社会环境稳定，但区域内其他国家正处于经济转型期，营商环境有待优化，加上政治不稳定因素，风险等级均处于中等水平。

### （三）基于BP神经网络的“一带一路”沿线国家风险预警系统

#### 1. BP神经网络分析方法的基本原理

BP神经网络模型可以模拟人类大脑神经接收、处理信息并进行决策的过程，通过建立多个基本神经元互相连接的网络结构来实现对大量信息的反复输入、处理与输出，其结构包含1个输入层、至少1个隐含层及1个输出层，如图2所示。

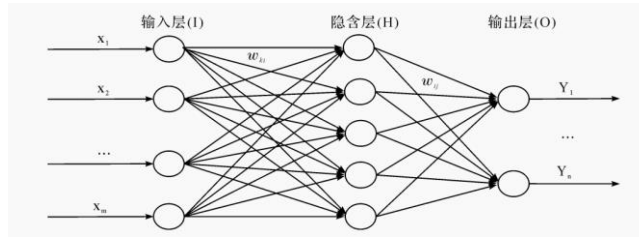


图2 BP神经网络的拓补结构示意图

BP神经网络模型的训练过程分为两个阶段：信息输入正向传播和误差信号反向修正。对于输入和输出序列  $(X, Y)$ ，输入层 I 包含  $m$  个节点，隐含层 H 包含若干个节点，输出层 O 包含  $n$  个节点。假设隐含层的个数是  $h$ ，输入层到隐含层之间的连接权值是  $\omega_{ki}$ ，隐含层到输出层之间的连接权值是  $\omega_{ij}$ ，隐含层与输出层的阈值分别为  $a_i$  和  $b_j$ 。确定学习速率与神经元激励函数后，隐含层的输出公式如下：

$$H_i = f\left(\sum_{k=1}^m \omega_{ki} x_k - a_i\right), i = 1, 2, \dots, h$$

其中， $f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$  是作为隐含层函数的非线性可微非递减 Sigmoid 函数，在  $(0, 1)$  的范围内变化，对其求导后得到  $f'(x) = f(x)[1 - f(x)]$ 。而输出层的公式如下：

$$O_j = \sum_{i=1}^h H_i \omega_{ij} - b_j, j = 1, 2, \dots, n$$

模型经过反复训练与学习后将实现输出值  $O_j$  与期望值  $Y_k$  之间的渐进拟合，误差逐渐减小直到等于设定阈值时停止学习。均方根误差函数  $E(\omega, b)$  的公式如下：

$$E(\omega, b) = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n (O_j - Y_j)^2$$

在误差反向传播的过程中，连接权值  $\omega'_{ki}$  及阈值  $a'_i$  不断修正，输入层与隐含层之间的连接权值与阈值的调整公式如下：

$$\omega'_{ki} = \omega_{ki} - \eta_1 \cdot \frac{\partial E(\omega, b)}{\partial \omega_{ki}} = \omega_{ki} - \eta_1 \cdot \delta_{ki} \cdot x_k$$

$$a'_i = a_i - \eta_2 \cdot \frac{\partial E(\omega, a)}{\partial a_i} = a_i - \eta_2 \cdot \delta_{ki}$$

隐含层与输出层之间的连接权值  $\omega'_{ij}$  与阈值  $b'_j$  的调整公式如下：

$$\omega'_{ij} = \omega_{ij} - \eta_1 \cdot \frac{\partial E(\omega, b)}{\partial \omega_{ij}} = \omega_{ij} - \eta_1 \cdot \delta_{ij} \cdot x_i$$

$$b'_j = b_j - \eta_2 \cdot \frac{\partial E(\omega, b)}{\partial b_j} = b_j - \eta_2 \cdot \delta_{ij}$$

根据以上推导过程可知，当隐含层中的节点数足够多时，在隐含层 H 和输出层 O 中分别使用非线性可微非递减 Sigmoid 函数和线性传输函数，能够较好地贴近目标函数，即 BP 神经网络作为一种多层前馈网络，具备较高的非线性映射能力与泛化能力。

## 2. “一带一路”沿线国家风险预警系统的训练

确定三层 BP 神经网络的拓补结构：将 36 项二级指标和国家的综合风险等级分别作为 BP 神经网络的输入层节点和输出层节点，节点数是 36 和 1，输出值区间是[0, 1]。隐含层节点数由经验公式  $M = \sqrt{m+n} + a$  初步确定（ $m$  和  $n$  分别是输入层及输出层的节点数， $a$  是取值为 1 到 10 的常数），再通过“试凑法”进行反复试算与迭代，确定最高匹配度（均方误差最小）下的隐含层节点数是 12。

在 49 个国家样本中随机抽取 39 个作为训练样本，10 个为检验样本，并分别采用 Premnmx 函数和 Trammnmx 函数将样本数据归一化处理为[-1, 1]。利用 Matlab 软件中的神经网络工具箱生成并训练 BP 神经网络模型，输入层到隐含层的激活函数选择 Tansig 函数，隐含层到输出层的传递函数选择 Purelin 函数，训练函数选择基于贝叶斯正则化算法的 Trainbr 函数，学习速率 0.01，目标误差 0.001，最大训练迭代次数 1000 次。输入 39 个样本进行 BP 神经网络模型训练后，如图 2 所示，当网络训练迭代到第 546 次时，网络输出的误差达到了目标训练精度，收敛于最优的稳态值。通过模型训练得到的期望输出与实际输出的拟合程度较高，均方误差仅为 0.000499562，表明网络性能较好，准确性较高。

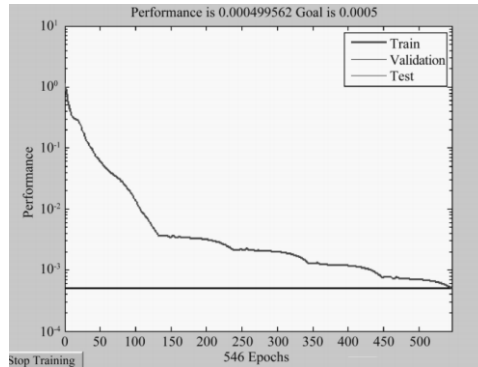


图 2 BP 神经网络模型训练误差变化曲线

### 3. “一带一路”沿线国家风险的仿真结果检验

在训练完成的 BP 神经网络模型中输入随机抽取的 10 个检验样本国家的数据，所得的风险仿真值与真实值非常接近，拟合度达到了 98.1%，均方误差仅为 0.000473，说明模型的仿真效果和预警效果比较理想。表 5 显示了 10 个检验样本的仿真结果，仿真效果均高于 90%，证明本文构建的 BP 神经网络系统比较可靠，能够用于“一带一路”沿线国家风险的预警。也就是说，只要得到东道国的各二级指标的原始数据，输入系统就能直接得到该国的综合风险得分和相应的风险等级，从而为中国企业提早防范风险、优化 OFDI 布局安排等决策提供参考，以有效降低损失。

表 5 检验样本的风险仿真值和真实值的比较

检验样本	风险仿真值	风险真实值	仿真效果	风险等级
新加坡	0.466	0.470	99.11%	A
斯洛伐克	0.381	0.392	97.15%	B
斯洛文尼亚	0.382	0.388	98.34%	B
斯里兰卡	0.329	0.345	95.49%	E
叙利亚	0.320	0.348	91.86%	E
泰国	0.345	0.367	93.88%	D
土耳其	0.335	0.352	95.21%	D
乌克兰	0.345	0.350	98.63%	E
越南	0.356	0.388	91.86%	B
也门	0.307	0.316	97.17%	E

## 四、中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 区位选择的实证检验

### （一）模型设定

为了实证检验东道国风险及双边投资协定如何影响中国在“一带一路”沿线国家的 OFDI 布局选择，本文在参考 Buckley et al. (2007)、蒋冠宏和蒋殿春 (2012) 等人研究思路的基础上，对全部变量数据取自然对数形式以消除异方差，构建拓展的投资引力模型如下：

$$\ln OFDI_{cit} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln OFDI_{cit-1} + \alpha_2 \ln Risk_{it} + \alpha_3 BIT_{cit} + \alpha_4 \sum \ln X_{it} + \mu_t$$

其中， $OFDI_{cit}$  与  $OFDI_{cit-1}$  分别表示 t 时期和 t-1 时期中国对东道国 i 国的 OFDI 流量； $Risk_{it}$  表示 t 时期东道国 i 国的风险得分； $BIT_{cit}$  是虚拟变量，表示 t 时期中国与 i 国的双边投资协定情况； $\sum \ln X_{it}$  是控制变量集合，包括 t 时期 i 国的市场规模 ( $GDP_{it}$ )、中国与 i 国的地理距离 ( $Distcap_{cit}$ )、i 国的自然资源禀赋 ( $Resource_{it}$ )、i 国劳动力市场规模 ( $Labor_{it}$ )、i 国的技术水平 ( $Patent_{it}$ ) 以及税负水平 ( $Tax_{it}$ )； $\alpha_0$  与  $\mu_t$  分别是常数项和随机扰动项。本文重点关注  $\alpha_2$  和  $\alpha_3$  两个系数的符号，以探究中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 主要流向高风险还是低风险国家以及 BIT 发挥的作用。

### （二）变量选取及数据说明

本文采用 2014-2019 年中国对“一带一路”沿线 49 个代表性国家 OFDI 的面板数据来验证研究假说，主要变量与数据来源说明如下：

### 1. 被解释变量的选取

考虑到数据可获得性和一致性，本文的 OFDI 数据来自于商务部历年的《中国对外直接投资统计公报》（2014-2019），鉴于目前中国 OFDI 处于发展初期，为避免历史因素的较大干扰，本文采用的是中国 OFDI 的流量数据而不是存量数据。由于企业 OFDI 行为的连续性导致当期的 OFDI 流量较大程度地受到上一期投资的影响，故本文将  $OFDI_{cit}$  滞后一期的  $OFDI_{cit-1}$  作为模型的解释变量。

### 2. 核心解释变量的选取

东道国风险得分  $Risk_{it}$  的数据来源于前文风险测度部分的结果，包括 i 国的综合风险（ $Risk$ ）、政治军事风险（ $Risk_{pol}$ ）、经济金融风险（ $Risk_{eco}$ ）和社会文化风险（ $Risk_{soc}$ ）共四类。风险得分的数值越高，表示 i 国在该维度下的风险水平越低。

双边投资协定  $BIT_{cit}$  的数据来源于 UNCTAD 的 BITs 数据库，在中国同 i 国签订 BIT 且生效的年份之前取 0，反之取 1。如果双方重新签订或修订 BIT，则取 1，反之取 0。一个值得注意的问题是，BIT 的生效时间与签订时间往往存在一定的时间差，但协议的签署将提高投资者的预期，对中国 OFDI 起到引导作用，所以  $BIT_{cit}$  在签订但未生效的年份取值仍为 1（张岳然和费瑾，2020）。

### 3. 控制变量的选取

东道国的市场规模（ $GDP_{it}$ ）是影响 OFDI 投资区位选择的重要因素，特别是对市场寻求型 OFDI 来说，庞大的东道国市场可以为投资提供广阔的空间，降低成本以实现规模经济（Taylor, 2002）。本文以 2010 年美元的现价来衡量东道国的 GDP，用于表征其市场规模，单位为百万美元，具体数据来源于世界银行 WDI 数据库。

中国与东道国的地理距离（ $Distcap_{cit}$ ）采用北京到东道国首都的球面距离来刻画，数据来源于 CEPII 数据库。地理距离越远，投资的运输成本与交易成本越高，也会降低母公司对子公司的管理效率，进而加大投资的不确定性（吉生保等，2018）。

东道国的自然资源禀赋（ $Resource_{it}$ ）可以用燃料、金属和矿石出口量占总出口的比重来衡量，数据来源于世界银行 WDI 数据库。这些自然资源是吸引资源寻求型 OFDI 的重要因素，中国投资于自然资源丰裕的国家有利于缓解国内资源供应紧张的形势，也使得企业能够以较低的成本获取当地优质的资源，增加经济收益（Kolstad & Wiig, 2012）。

东道国的劳动力市场规模（ $Labor_{it}$ ）也是中国 OFDI 优先考虑的条件之一，在近年来中国劳动力成本持续提高的背景下，中国的劳动密集型企业渴望通过 OFDI 来得到丰富的廉

价劳动力资源，减少生产成本。本文将劳动力总数作为东道国劳动力市场规模的代理指标，数据来源于世界银行 WDI 数据库。

东道国的技术水平 ( $Patent_{it}$ ) 参考杨娇辉等 (2016) 的做法采用东道国的人均专利申请数量来度量，它将影响中国对发达经济体的战略资产寻求型 OFDI，具体数据来源于世界银行 WDI 数据库。

东道国的税负水平 ( $Tax_{it}$ ) 采用世界银行 WDI 数据库中的企业总体税率水平来表征，东道国实行高税率将增加投资成本进而抑制东道国的投资 (邓力平等, 2019)，所以该变量被纳入到了模型中。

### (三) 描述性统计

各变量的描述性统计结果见表 6，同时为避免多重共线性引发的“伪回归”问题，本文一方面考察了各解释变量的相关系数矩阵，发现解释变量之间的相关系数大多数都低于 50%，表明它们的相关性较弱；另一方面，利用方差膨胀因子 (VIF) 来进一步检验多重共线性，结果是解释变量的平均方差因子是 2.38，远低于 10，因此解释变量之间不存在严重的多重共线性，模型设置是合理的。

表 6 模型各变量的描述性统计结果

变量名称	样本量	均值	标准差	最大值	最小值
$\ln OFDI$	294	7.953	3.144	15.261	0.000
$\ln Risk$	294	0.449	0.270	0.653	0.309
$\ln Risk_{pol}$	294	0.371	0.585	0.366	0.174
$\ln Risk_{eco}$	294	0.478	0.506	0.694	0.232
$\ln Risk_{soc}$	294	0.521	0.634	0.861	0.335
$\ln GDP$	294	9.351	2.096	15.247	3.198
$\ln Distcap$	294	8.593	0.498	8.841	7.152
$\ln Resource$	294	2.536	2.372	4.695	0.000
$\ln Labor$	294	12.474	1.528	14.788	7.069
$\ln Patent$	294	6.035	2.612	9.859	0.000
$\ln Tax$	294	4.392	2.785	10.525	1.074

### (四) 实证分析结果

#### 1. 全样本估计结果

跨国公司 OFDI 的影响因素不胜枚举，容易因为遗漏变量而产生内生性的问题。此外，OFDI 流入东道国将增进两国的沟通交流与经济交往，从而降低东道国风险，如 Busse 和 Hefeker (2007) 认为 FDI 的流入有利于减少政治风险，提高政治稳定性。换言之，本文的核心解释变量东道国风险得分 Risk 与被解释变量 OFDI 之间存在一定程度的双向因果关系。为了有效解决动态面板的内生性问题，克服普通面板回归产生的估计偏误，本文通过系统 GMM 方法来进行回归检验，并将滞后变量作为对应变量的工具变量。AR (2) 检验输出的结果表明模型扰动项二阶序列不存在自相关，即模型设定是有效的，满足系统 GMM 方法的



使用前提。同时，Sargan 检验的结果都在 10% 以上，说明不存在过度识别，所选的工具变量是有效的。

系统 GMM 回归结果如表 7 所示，模型（1）-（2）中的  $\ln Risk_{it}$  和  $BIT_{cit}$  系数均在 1% 的置信区间上显著，证实了假说 1 及假说 2，即东道国风险和双边投资协定是影响中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 的关键因素。双边投资协定的签订和生效可以弥补东道国法律体系不健全的缺陷，降低跨国交易成本，从而促进中国的 OFDI。东道国风险得分与 OFDI 是负相关关系，即 2014-2019 年中国对“一带一路”沿线国家的 OFDI 主要流向了风险较高的东道国，明确了假说 1 中的影响方向。这一结论符合实际情况，但与传统的国际投资理论所强调的风险规避性有所不同，其原因与“一带一路”倡议提出后，中国对沿线国家 OFDI 的“特殊性”密切相关。

2014 至 2017 年是“一带一路”倡议成型和重点实施的阶段，2018 年后进入了全面实施的新阶段，政治因素在中国企业“走出去”的过程中发挥了举足轻重的作用，政府的大力支持、国有企业的“主力军”和“领头羊”角色等诸多因素提高了中国企业 OFDI 对风险的包容度。中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 的许多投资项目都是在政府间友好往来的基础上进行的，例如 2019 年第二届“一带一路”国际合作高峰论坛期间，中国同参会国家签署的投资类项目及合作文件多达 6 大类 283 项，这些成果大多是由政府主导的，而投资东道国主要位于能源资源丰富、基础设施比较落后的高风险地带。Morck 等（2008）提到中国国有企业 OFDI 除了利润最大化动机之外，还具有“非市场动机”：一方面，国有企业更追求长远的国民经济利益，看重东道国的投资潜力而并不仅仅着眼于短期经济利润，所以并不会因为东道国现阶段的高风险而降低投资的积极性；另一方面，国有企业负有执行国家重大政策的责任，在主动融入“一带一路”建设的过程中，其投资行为对风险的容忍程度也会更高。所以，样本期内中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 流向高风险国家是合乎情理的，然而十四五时期“一带一路”倡议进入高质量发展阶段之后，上述情况可能会发生变化。随着其他所有制企业纷纷加入“一带一路”共建，投资主体将逐渐多元化，国有企业也会重回市场化的轨道。在获取更高利润的经营目标下，中国企业的 OFDI 布局选择将更趋向理性化。此外，东道国的投资风险是一个动态变化的过程，“一带一路”倡议能够改善沿线国家的投资环境，产生显著降低投资风险的政策效果（尹华，2021）。

表 7 动态面板系统 GMM 的估计结果（全样本）

变量	基准回归（1）	GMM（2）	GMM（3）	GMM（4）	GMM（5）
$\ln Risk$	-1.653*** (-3.28)	-2.879*** (-2.84)			
$\ln Risk_{pol}$			-4.025*** (-5.23)		
$\ln Risk_{eco}$				-0.886 (-0.84)	

lnRisk_soc					-1.057** (-2.41)
BIT	0.629*** (1.813)	0.627*** (1.823)	0.781*** (1.302)	0.743*** (1.554)	0.916*** (1.336)
lnGDP		2.129*** (0.372)	1.998*** (0.390)	1.975*** (0.366)	1.988*** (0.373)
lnDistcap		-4.131** (-2.18)	-0.605 (-0.57)	0.113 (0.04)	-1.527 (-1.26)
lnResource		1.207*** (4.53)	1.328*** (5.26)	1.251*** (4.77)	1.415*** (6.46)
lnLabor		0.307* (1.46)	0.314* (1.57)	0.452** (2.29)	0.375** (2.12)
lnPatent		0.071 (0.69)	-0.082 (-0.76)	-0.239** (-3.13)	-0.144 (-1.35)
lnTax		-0.043** (-2.11)	-0.029* (-1.84)	-0.032* (-1.68)	-0.033** (-1.95)
L.lnOFDI		0.236** (2.12)	0.385*** (6.45)	0.412*** (5.18)	0.208*** (2.94)
常数项	6.357*** (20.24)	18.528 (1.36)	-16.355** (-2.12)	-18.361 (-1.83)	-0.061 (-0.05)
样本量	294	294	294	294	294
拟合优度	0.046	-	-	-	-
AR (2)	-	0.8055	0.2791	0.6163	0.2238
Sargan Test	-	0.3372	0.5158	0.4429	0.3462

注：\*\*\*、\*\*、\*分别表示在 1%、5%、10%的置信区间内显著；模型（1）中括号内数字为 T 值，模型（2）-（5）中括号内数字为 Z 值。

模型（3）-（5）分别显示了东道国的政治军事、经济金融及社会文化风险对中国在“一带一路”沿线国家 OFDI 的影响，可以看出，政治军事与社会文化风险的估计系数均为负且分别通过了 1%和 5%的显著性检验，而经济金融风险变量没有通过显著性检验。这意味着东道国的政治军事风险与社会文化风险是中国在“一带一路”沿线国家 OFDI 的主要影响因素，这两种风险并未阻碍中国对这些国家的 OFDI。这也证实了前人的研究结论，特别是政治风险相关的研究，Quer 等（2012）、付韶军和张璐超（2019）、王昱睿和祖媛（2021）均认为中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 具有明显的政治风险偏好。

各控制变量估计系数的符号与显著性大体上与经济现状及相关研究相一致： $\ln GDP_{it}$  系数显著为正，表明中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 的市场寻求动机强烈。“一带一路”沿线地区具有较大的潜在需求和市场潜力，涵盖了泰国、菲律宾、印度尼西亚等许多经济正处于快速增长时期的国家。在发达国家市场饱和、对华投资限制趋紧的现实背景下，“一带一路”沿线国家的市场规模越大，越能吸引中国加大 OFDI 力度。模型（2）中， $\ln Distcap_{cit}$  回归系数在 5%的显著性水平下为负，说明两国地理距离越远，中国对该国的投资越少，这与投资成本增加、信息不对称有关。在模型（3）-（5）针对不同类型风险的检验中，中国

与东道国地理距离的回归系数不显著，证明地理距离并非影响中国在“一带一路”沿线国家 OFDI 的主要因素。模型（2）-（5）显示， $\ln Resource_{it}$  的回归系数在 1% 的显著性水平上为正，反映了东道国丰富的自然资源是吸引中国 OFDI 流量的重要外部牵引力，这一结论与王晓颖（2018）、赵云辉等（2020）的观点一致。这也体现了获取自然资源是中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 的主要动机之一。 $\ln Labor_{it}$  系数显著为正，表明东道国家的劳动力市场规模越大，中国对其投资流量越大，东南亚及非洲等地区的廉价劳动力优势将带来更多的中国 OFDI。 $\ln Patent_{it}$  的回归系数大多是不显著的，说明东道国的技术水平不会对中国在“一带一路”沿线国家 OFDI 产生较大的影响，这是因为“一带一路”沿线国家以发展中国家为主，与发达国家相比科学技术水平相对落后，中国对这些国家的投资并不是技术寻求型 OFDI。 $\ln Tax_{it}$  系数显著为负说明东道国税负水平对中国在“一带一路”沿线国家 OFDI 产生了负向效应，反映出中国 OFDI 倾向于选择税负较低的东道国，也印证了其出于避税的目的而集中投向“避税天堂”的现实。

## 2. 分国家类别估计结果

因为“一带一路”沿线国家的数量较多，彼此间的政治制度、经济水平及文化观念存在较大的差异，中国对这些国家 OFDI 的区位选择也有所不同，于是本文依据联合国开发计划署编制的人类发展指数将全样本中的 49 个国家划分成发达国家（13 个）及发展中国家（36 个）两组子样本。区分不同的国家类别，有助于进一步探究处于不同发展水平的东道国风险与 BIT 对中国 OFDI 区位选择的影响以及它们之间的相互作用，便于判断中国 OFDI 在“一带一路”沿线的区位选择（见表 8）。

表 8 分国家类别的系统 GMM 估计结果

变量	发达国家				发展中国家			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
$\ln Risk$	-1.326*** (-3.17)				-2.755*** (-3.28)			
$\ln Risk_{pol}$		0.951*** (0.29)				-3.724*** (-6.35)		
$\ln Risk_{eco}$			-0.742 (-0.76)				-0.748 (-0.79)	
$\ln Risk_{soc}$				-1.172*** (-2.87)				-1.233*** (-2.91)
BIT	0.380* (0.289)	0.244** (0.677)	0.531*** (0.231)	0.395** (0.357)	0.396** (0.392)	0.399*** (0.261)	0.564*** (0.486)	0.474*** (0.273)
$\ln GDP$	-0.597*** (-0.655)	-0.613*** (-0.461)	-0.503*** (-0.624)	-0.798*** (-0.705)	1.677*** (0.530)	2.228*** (0.352)	1.505*** (0.678)	1.837*** (0.714)
$\ln Distcap$	-3.048* (-3.93)	-0.596 (-2.79)	-0.671 (-2.18)	-1.209 (-1.56)	-1.526* (-1.99)	-0.484 (-2.25)	-0.482* (-1.97)	-0.883 (-1.82)
$\ln Resource$	0.913	1.101	1.155	1.120	1.428***	1.557***	1.424***	1.286***

	(2.75)	(3.46)	(4.38)	(4.29)	(2.245)	(3.228)	(4.13)	(4.05)
lnLabor	0.196**	0.216*	0.322**	0.324**	0.299**	0.251**	0.518**	0.445*
	(1.21)	(1.52)	(1.94)	(1.97)	(1.28)	(1.83)	(1.67)	(1.98)
lnPatent	0.085*	0.065**	0.132*	0.181	0.082	-0.055	-0.229**	-0.128
	(0.72)	(0.66)	(0.61)	(1.49)	(0.67)	(-0.55)	(-3.29)	(-1.46)
lnTax	-0.031**	-0.044*	-0.038*	-0.042**	-0.020*	-0.019*	-0.016**	-0.018**
	(-1.96)	(-1.99)	(-1.72)	(-2.01)	(-1.97)	(-1.93)	(-1.83)	(-1.99)
L.lnOFDI	0.217***	0.267***	0.186**	0.351***	0.205***	0.253***	0.190***	0.348***
	(2.32)	(3.71)	(3.26)	(2.94)	(2.16)	(3.47)	(3.13)	(2.82)
常数项	16.710	-16.219**	-16.245	-1.813	15.677	-14.051*	-13.545	-1.948
	(0.97)	(-2.01)	(-0.98)	(-0.31)	(0.93)	(-1.98)	(-0.92)	(-0.33)
样本量	78	78	78	78	216	216	216	216
AR (2)	0.8405	0.2907	0.6277	0.2274	0.8372	0.2898	0.6285	0.2335
Sargan Test	0.3547	0.4313	0.4469	0.3592	0.3387	0.4006	0.4514	0.3497

注：\*\*\*、\*\*、\*分别表示在 1%、5%、10%的置信区间内显著；括号内数字为 Z 值。

不同国家类别样本的实证结果呈现差异化特征如下：第一，发展中国家样本的综合风险与政治军事风险对中国 OFDI 的影响显著高于发达国家样本，其中中国对发达国家 OFDI 具有政治军事风险规避的特征，而对发展中国家 OFDI 倾向于政治军事风险高的国家。这可能是由于中国对发达国家的投资以战略资产寻求型 OFDI 为主，战略资产丰裕的发达国家普遍具有良好的投资环境，政治军事风险较低。而中国对发展中国家的 OFDI 表现出更高的综合风险承受能力，也更加“容忍”政治军事风险（Morris, 2020），因为自然资源丰富的国家恰好也具有较大的政治军事风险，政治环境恶劣，例如伊朗、巴基斯坦和俄罗斯等（Robinson, 2006）。中国向发展中国家 OFDI 对社会文化风险的容忍度也更强，其解释逻辑是中国与邻近发展中国家的制度环境与文化背景更加接近，便于交易双方了解交易规则，从而为中国企业更好地“走出去”提供基础。而经济金融风险与中国对发达国家和发展中国家 OFDI 均无显著相关关系，与全样本检验结果一致，说明经济金融风险并非是中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 的主要决定因素。

第二，BIT 对中国向发达国家和发展中国家 OFDI 的促进效果不同，其符号均显著为正，但发展中国家的估计系数大于发达国家的估计系数且更显著，表明 BIT 的生效对中国 OFDI 流入发展中国家更有优势。与发达国家相比，发展中国家国内的政治环境稳定性差，同发展中国家签订 BIT 更有利于加强其作为东道国对中国企业提供的制度保护力度，对加快中国 OFDI 流向制度环境较差的国家起到更大的作用（杜江和谢正娟，2019），验证了假说 3，这也符合中国目前 OFDI 的现实状况。

第三，东道国市场规模存在“非对称效应”，即发达国家样本的东道国市场规模对中国 OFDI 的影响显著为负，而发展中国家样本的东道国市场规模对中国 OFDI 的影响显著为正。这揭示了中国企业目前大多位于全球价值链的中低环节，附加值低的产业很难在市场规模较大的发达国家取得市场竞争地位，所以东道国市场规模会对中国向发达国家 OFDI 产生“斥

力效应”。而中国对发展中国家的 OFDI 具备较强的比较优势，且国内生产总值越大意味着市场潜在需求越大，容易形成规模经济效应，所以东道国市场规模对中国向发展中国家 OFDI 产生“拉力效应”，使中国对发展中国家的投资更看重伙伴国的市场潜力。

第四，自然资源禀赋并不是中国对发达国家 OFDI 最主要的考虑因素，且该组的劳动力市场规模变量的影响程度不及发展中国家。发展中国家的自然资源禀赋和劳动力市场规模的系数均显著为正且劳动力市场规模对中国 OFDI 的影响更大。发达国家的技术水平提升能够显著促进中国对其 OFDI，但发展中国家的技术水平并未对中国 OFDI 产生明显的影响。上述结果充分体现了中国对“一带一路”沿线发展中国家直接投资具有一定的资源寻求和市场寻求动机，而对沿线发达国家直接投资很大程度上是为了借鉴并吸收其领先的技术、丰富的管理经验及成熟的销售渠道等战略资产。此外，税负水平对中国 OFDI 的负向影响在发达国家表现得更为突出，因为中国对发展中国家的 OFDI 具有非商业趋向，通常更重视政治关系的拓展和资源的获取，因此相对于发达国家来说，税负水平等投资环境方面的条件影响更小。

#### （五）稳健性检验及内生性处理

为保证模型设定的严谨性及可靠性，本文通过变量数据替换与估计方法替换两种方法对上述实证结果进行检验：其一是将原有的东道国税负水平变量数据替换成《全球竞争力指数》（2005-2020）中的国家税负综合指数，其二是使用混合回归及静态面板回归方法进行检验，结果如表 9 的模型（1）-（3）所示。为解决潜在的内生性问题，本文采用 2SLS 方法选择东道国风险得分的滞后一期作为工具变量进行实证检验，见模型（4）。计量结果显示，东道国综合风险得分的回归系数为负，且均在 1% 或 5% 的水平上显著，BIT 的系数在 1% 的水平上显著为正再次凸显了双边投资协定在加快中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 方面的积极意义。其余各项变量的符号及显著性与表 7 的研究结果基本一致，较好地佐证并支持了本文的实证研究结果。

表 9 稳健性检验结果

变量	(1) 变量替换	(2) 混合回归模型	(3) 面板回归模型	(4) 2SLS 回归
lnRisk	-1.292** (-2.09)	-1.497*** (-3.46)	-1.355*** (-3.53)	-1.807** (-2.26)
BIT	0.523*** (0.227)	0.560*** (0.226)	0.628*** (0.227)	0.538*** (0.228)
lnGDP	1.185*** (0.176)	1.116*** (0.093)	1.125*** (0.095)	1.118*** (0.092)
lnDistcap	-3.403 (-1.23)	-1.466* (-1.74)	-1.488* (-1.71)	-1.096 (-1.15)
lnResource	1.064*** (3.23)	0.398 (1.47)	0.485 (1.49)	0.650** (2.33)
lnLabor	0.373** (1.27)	0.458** (1.16)	0.361** (1.31)	0.368** (1.19)
lnPatent	0.461	0.311	0.283*	0.138

	(1.14)	(2.27)	(2.34)	(0.85)
lnTax	-0.020*	-0.021*	-0.019**	-0.022*
	(-1.95)	(-1.93)	(-1.99)	(-2.01)
常数项	11.623	4.758	5.388	-0.038
	(0.51)	(0.62)	(0.59)	(-0.02)
样本量	294	294	294	294
拟合优度	-	0.3772	0.3948	0.3764

注：\*\*\*、\*\*、\*分别表示在 1%、5%、10%的置信区间内显著；模型（2）中括号内数字为 T 值，其他模型中括号内数字为 Z 值。

## 五、结论与对策建议

### （一）结论

首先，本文在把握“一带一路”沿线国家风险的类型和特征的基础上，从政治军事风险、经济金融风险和社会文化分析三大维度出发，构建了“一带一路”沿线国家综合风险的测度体系。采用 PLS-PM 模型确定不同指标的权重，测度得到 2014-2019 年“一带一路”沿线 49 个国家的综合风险水平，并进行风险评分和评级，系统分析六年间“一带一路”沿线国家风险的演变趋势和地理分布特征。结果发现：中东欧地区大部分国家的风险较低；中亚地区哈萨克斯坦和东亚地区的蒙古风险适中；西亚和南亚地区内部的风险等级差异明显；而东南亚地区的国家风险较低或处于中等水平。

其次，文章还应用客观的 BP 神经网络分析法建立了“一带一路”沿线国家风险的非线性仿真预警系统，模型经过 546 次训练后的仿真效果良好。该系统可以及时、客观地反映东道国的风险等级，提高风险预警效率，促进中国企业有效防范和应对风险。

再次，本文采用系统 GMM 动态面板模型实证检验了“一带一路”沿线国家风险和 BIT 对中国 OFDI 流量的影响，结果表明 BIT 的签订与实施对中国在“一带一路”沿线国家进行 OFDI 产生积极的促进作用。中国对“一带一路”沿线国家 OFDI 受“非市场动机”的影响，对风险的“容忍度”较高，主要流向了综合风险较高的国家。其中政治军事风险和社会文化风险的影响更加显著。此外，中国与东道国的地理距离、东道国的市场规模、自然资源禀赋、劳动力市场规模和税负水平均在很大程度上影响中国对“一带一路”沿线国家的 OFDI。

最后，本文探讨了发达国家和发展中国家风险对中国 OFDI 影响的异质性，中国对发达国家 OFDI 具有政治军事风险规避的特征，而对发展中国家呈现政治军事风险偏好特征，也更能容忍发展中国家的社会文化风险。同时，签订 BIT 对中国向“一带一路”沿线国家直接投资的促进作用在风险较高的发展中国家表现得更为明显。东道国市场规模的“非对称效应”体现在其对中国向发达国家和发展中国家 OFDI 分别产生的“斥力效应”和“拉力效应”。由于投资动机的差异，自然资源禀赋、劳动力市场规模、技术水平和税负水平在发达国家和发展中国家样本中的作用也有所不同。

## （二）对策建议

第一，中国投资企业在进行 OFDI 区位选择时不仅要考察“一带一路”沿线东道国的市场规模、劳动力市场规模、自然资源禀赋等条件，而且要重视东道国的投资风险情况。注意市场、资源寻求和潜在风险之间的权衡，谨慎选择投资东道国，采用投资主体、投资行业和投资区域多元化的策略来分散并化解风险。中国政府应该加快建立“一带一路”沿线国家投资风险评估与预警体系并设立专门机构，以实现 OFDI 风险测度、监控与预测的全覆盖。

第二，中国政府和企业要充分关注“一带一路”沿线国家的政治军事风险和社会文化风险，在识别东道国风险时，可以结合本研究中的风险预警系统和实际情况，判断东道国存在的相应风险是否可控。为了降低社会文化风险，中国的投资企业可以利用东道国的华人华侨优势，了解当地的文化传统、宗教和风俗习惯等，强化在当地投资的合理性。同时，也应该搭建与这些国家进行文化交流的桥梁，通过文化相通来降低中国企业对“一带一路”沿线国家 OFDI 的社会文化风险，实现与东道国的有机融合及协同发展。

第三，中国政府应积极推动构建双边和多边投资保护协定框架及体系，既要同投资东道国完善和扩充 BIT 的条款和内容，重视到期 BIT 的重签和续签工作，又要保证 BIT 项下具体政策的有效执行。与东道国建立长期稳定的合作伙伴关系，签署《避免双重征税协定》等保障投资和贸易合作的文件，这样才能为中国企业投资于高风险的发展中国家保驾护航，也与国家深化新一轮高水平对外开放的战略方针相得益彰。

## 参考文献

- [1]Aizenman J, Marion N. The merits of horizontal versus vertical FDI in the presence of uncertainty[J]. *Journal of International economics*, 2004, 62(1): 125-148.
- [2]Hayakawa K, Kimura F, Lee H H. How does country risk matter for foreign direct investment?[J]. *The Developing Economies*, 2013, 51(1): 60-78.
- [3]Quer D, Claver E, Rienda L. Political risk, cultural distance, and outward foreign direct investment: Empirical evidence from large Chinese firms[J]. *Asia Pacific journal of management*, 2012, 29(4): 1089-1104.
- [4]Buckley P J, Clegg L J, Cross A R, et al. The determinants of Chinese outward foreign direct investment[J]. *Journal of international business studies*, 2007, 38(4): 499-518.
- [5]Kim W C, Hwang P. Global strategy and multinationals' entry mode choice[J]. *Journal of international business studies*, 1992, 23(1): 29-53.
- [6]Dunning J H. Trade, location of economic activity and the MNE: A search for an eclectic approach[M]//*The international allocation of economic activity*. Palgrave Macmillan, London, 1977: 395-418.
- [7]Wold H. Nonlinear iterative partial least squares (NIPALS) modelling: some current developments[M]//*Multivariate analysis—III*. Academic Press, 1973: 383-407.

- [8] Buckley P J, Clegg L J, Cross A R, et al. The determinants of Chinese outward foreign direct investment[J]. *Journal of international business studies*, 2007, 38(4): 499-518.
- [9] Kolstad I, Wiig A. What determines Chinese outward FDI?[J]. *Journal of world business*, 2012, 47(1): 26-34.
- [10] Busse M, Hefeker C. Political risk, institutions and foreign direct investment[J]. *European journal of political economy*, 2007, 23(2): 397-415.
- [11] Morck R, Yeung B, Zhao M. Perspectives on China's outward foreign direct investment[J]. *Journal of International Business Studies*, 2008, 39(3): 337-350.
- [12] Robinson J A, Torvik R, Verdier T. Political foundations of the resource curse[J]. *Journal of development Economics*, 2006, 79(2): 447-468.
- [13] Morris D. Political risk on the Belt and Road[M]//*Business Performance and Financial Institutions in Europe*. Springer, Cham, 2020: 145-163.
- [14] 蒋冠宏, 蒋殿春. 中国对外投资的区位选择: 基于投资引力模型的面板数据检验[J]. *世界经济*, 2012, 35(09): 21-40.
- [15] 唐晓彬, 王亚男, 张岩. “一带一路”沿线国家投资风险测度研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2020, 37(08): 140-158.
- [16] 杨娇辉, 王伟, 谭娜. 破解中国对外直接投资区位分布的“制度风险偏好”之谜[J]. *世界经济*, 2016, 39(11): 3-27.
- [17] 方慧, 宋玉洁. 东道国风险与中国对外直接投资——基于“一带一路”沿线 43 国的考察[J]. *上海财经大学学报*, 2019, 21(05): 33-52.
- [18] 协天紫光, 张亚斌, 赵景峰. 政治风险、投资者保护与中国 OFDI 选择——基于“一带一路”沿线国家数据的实证研究[J]. *经济问题探索*, 2017, {4}(07): 103-115.
- [19] 綦建红, 李丽, 杨丽. 中国 OFDI 的区位选择: 基于文化距离的门槛效应与检验[J]. *国际贸易问题*, 2012, 4(12): 137-147.
- [20] 张岳然, 费瑾. 双边投资协定、东道国制度环境与中国对外直接投资区位选择[J]. *世界经济与政治论坛*, 2020(06): 116-141.
- [21] 吉生保, 李书慧, 马淑娟. 中国对“一带一路”国家 OFDI 的多维距离影响研究[J]. *世界经济研究*, 2018(01): 98-111+136.
- [22] 朱洁西. “一带一路”倡议下的中国对外直接投资[J]. *沈阳大学学报(社会科学版)*, 2019, 21(06): 691-695+715.
- [23] 张鲁青. 双边投资协定对发展中国家吸引 FDI 的影响——基于面板数据的实证研究[J]. *财经科学*, 2009, {4}(09): 26-33.
- [24] 余官胜. 东道国经济风险与我国企业对外直接投资二元增长区位选择——基于面板数据门槛效应模型的研究[J]. *中央财经大学学报*, 2017, 4(06): 74-81.
- [25] 李原, 汪红驹. “一带一路”沿线国家投资风险研究[J]. *河北经贸大学学报*, 2018, 39(04): 45-55.



[26]王镛,杨娟.“一带一路”沿线国家风险评级研究[J].北京工商大学学报(社会科学版),2018,33(04):117-126.

[27]黎绍凯,张广来,张杨勋.东道国投资风险、国家距离与我国 OFDI 布局选择——基于“一带一路”沿线国家的经验证据[J].商业研究,2018,{4}(12):39-48.

[28]张栋,许燕,张舒媛.“一带一路”沿线主要国家投资风险识别与对策研究[J].东北亚论坛,2019,28(03):68-89+128.

## **Country Risks along the Belt and Road, Bilateral Investment Treaties and China's OFDI Location Choice —— Empirical Study based on PLS-PM and BP Neural Network Model**

ZHU Jie-xi, LI Jun-jiang

**Abstract:** It is of great significance to effectively prevent and defuse investment risks and optimize the spatial distribution of OFDI for the steady and long-term development of high-quality belt and Road Cooperation. A risk measurement system for countries along the Belt and Road including political and military risks, economic and financial risks, and social and cultural risks was constructed, and the partial least squares path model was used to measure the comprehensive risks and risks in all dimensions of 49 countries along the Belt and Road from 2014 to 2019. BP neural network is used to establish a risk warning model, which is proved to have good generalization ability after training and simulation. Through systematic GMM dynamic panel regression analysis, the influence of host country risk and BIT on the flow of China's OFDI is analyzed. The results show that the risk level of countries along the belt and Road has a great difference, and the comprehensive investment risk of host country has a significant positive impact on China's OFDI location choice. Signing BIT can promote China's direct investment in countries along the Belt and Road, especially in developing countries with higher risks. There is "heterogeneity preference" in the location choice of China's OFDI. The comprehensive investment risk, political and military risk and social and cultural risk in developing countries have a significantly higher impact on China's OFDI than that in developed countries. The effect of host country market size on China's OFDI to developed and developing countries is asymmetric. For different investment motives, China's OFDI of developing countries is significantly affected by the host country's natural resource endowment and labor market size, while China's OFDI of developed countries is significantly affected by the host country's technological level. The non-commercial trend makes China more tolerant of country risk, geographical distance and high tax burden for developing country OFDI.

**Keywords:** BP neural network; Foreign direct investment; The Belt and Road Initiative; Host country risk; Bilateral investment treaty