

# “一带一路”倡议背景下中德产业合作<sup>\*</sup>

## ——以山东省为分析重点

张述存 顾春太

德国是中国在欧洲重要的合作伙伴。2014 年 10 月签署的《中德合作行动纲要》，开启了两国建立互利共赢的创新伙伴关系、推动系统性和战略性合作的新时期。“德国技术”与“中国制造”优势互补，奠定了两国产业合作的良好基础，对推动“一带一路”经贸合作乃至全球经济增长具有十分重要的意义。然而，当前中德产业合作的外部形势正在发生深刻变化。一方面，随着经济全球化的迅猛发展，国际产业转移呈现出与以往不同的新特征。主要表现为在产业转移模式上，从逐级梯度转移向多级平行转移转变；在产业转移路径上，从国际产业间分工向产业内分工、产品内分工延伸；在产业转移方式上，从单项目投资向产业供给链条式、组团式整体搬迁拓展。另一方面，经过改革开放近 40 年的发展，中国制造业取得了令人瞩目的进步，甚至在数字化和信息技术、高速机车制造等诸多领域具有了全球竞争能力。两国在很多领域的产业合作，已经不再限于中国承接德国低附加值层次产业转移，而是向更高层次互动的方向发展。在新形势下，中德产业合作具有了新的内涵、特征和要求。主要体现为，不仅要扩大利用德国投资的规模，还要着力提升德国投资的质量；不仅关注德国投资企业的经营效益，也要注重德国投资的溢出效益和社会效益；不仅要积极思考利用德国投资对产业集群升级的引擎作用，更要在与德国产业的合作中，深入研究提升我国企业在全产业链中地位的实现方式。新形势、新任务呼唤关于中德产业合作的新思考。本文以对德交往渊源深厚、经济发展与全国相似度高的山东省为重点，解剖麻雀，尝试回答“一带一路”倡议背景下，山东省与德国产业合作如何进行产业选择，以期对全国其他地区加强对德产业合作具有启示意义。

### 一、山东省是我国对德产业合作研究的典型样本

山东省素有“中国经济缩影”的说法，从人文地理、经济结构、发展布局等各个方面看，均不为过。山东省的经济发展特点较好地反映了我国农业经济所占比重

<sup>\*</sup> 本文获国家社会科学基金一般项目“跨国公司生产分离化新趋势对国际资本流动的影响及对策研究”（13BGJ035）资助。感谢匿名评审专家的宝贵意见。

大、制造业发展迅速、东西部发展不均衡等特点。2016年,山东省人均GDP达到6.7万元,比全国发展总体水平略高,但差距不大。山东省产业体系完备、跨度较大,产业合作具有更强的韧性和空间。山东省农业增加值居全国第一,蔬菜、水果、肉类、水产品产量以及农产品出口连续多年列全国第一;现代工业体系相对比较完整,拥有联合国产业分类中全部41个工业大类和197个中类。2016年,全省规模以上工业实现主营业务收入15万亿元,居全国第二位,其中轻工、化工、机械、冶金、纺织、电子信息6个行业主营业务收入均超过万亿元。从未来的发展方向看,目前山东省正在深入实施高端、高质、高效产业发展战略,力争形成以现代农业为基础、先进制造业为支柱、战略性新兴产业为引领、服务业为主导的现代产业新体系,为新时期的鲁德产业合作奠定了良好基础。山东省提出了“坚持世界眼光、国际标准、山东优势,积极创建国家新旧动能转换综合试验区”的奋斗目标,<sup>①</sup>制定了以“四新”带“四化”的实现路径,<sup>②</sup>在推动供给侧结构性改革方面走在了全国前列。从人文社会的角度看,山东省是中华文明的发祥地之一,更是儒家文明的发源地。作为几千年来中华民族生生不息、发展壮大的重要精神原动力,儒家文明影响了包括山东省在内的全国各地的价值观和行为模式。因此,在探索建设现代化经济体系过程中,山东省凝聚了全国最大部分的特质。我国对外产业合作,特别是对德产业合作所面临的优势、劣势、机遇、挑战,以及对德产业合作欲实现的目标、未来的产业发展重点,都可以在山东省找到相应的浓缩答案。以山东省为样本研究对德产业合作的发展路径,可以寻求全国对德产业合作的一般范式和普遍性行为规律。山东省可以成为我国现代化经济体系建设在这方面的“试验田”。

山东省是我国对德经贸合作的“缩影”。山东省是一个开放大省,长期以来较为注重开放型经济发展。2016年,山东省进出口贸易总额达1.55万亿元,比上年增长3.5%,增长率高于全国4.4个百分点,实际使用外资1110.7亿元,增长9.8%,比全国增长率高5个百分点。<sup>③</sup>在对德经贸合作方面,无论是内部结构还是发展速度,山东省与全国在这方面又有很强的相似性。2016年,山东省与德国的货物进出口贸易总额达55.62亿美元,较2000年增长6.64倍,而同期我国对德贸易增长7.69倍,略高于山东省。图1描述过去17年山东省对德贸易额占我国对德贸易总额的变动情况。十多年来除个别年份外,山东省对德进出口额一直约占我国对德贸

- 
- ① 参见《中国共产党山东省第十一次代表大会闭幕》,《大众日报》2017年6月18日,第1版。
- ② “四新”系新技术、新产业、新业态、新模式;“四化”系产业智慧化、智慧产业化、跨界融合化、品牌高端化。
- ③ 参见山东统计年鉴委员会编:《山东统计年鉴2017》,北京:中国统计出版社,2017年。本文引用数据除另有说明的以外,均引自各年度的《中国统计年鉴》(中华人民共和国国家统计局编,北京:中国统计出版社)和《山东统计年鉴》。

易总额的 3.5%，说明二者在总体变动趋势上有较强的相关性。图 2 显示，在对德贸易合作的内部结构方面，山东省与全国的状况也呈现相似特征。2016 年，除第一类（活动物及动物制品）、第七类（塑料、橡胶及其制品）和第十一类（纺织原料及纺织制品）的山东省对德贸易占比，略高于全国对德贸易占比，以及第十六类（机器、机械器具、电气设备及其零件，录音机及放声机、电视图像、声音的录制和重放设备及其零件）、第十七类（车辆、航空器、船舶及有关运输设备）的全国对德贸易占比略高于山东省以外，其他各大类贸易品在山东省对德贸易总额中所占比例均大体相近。在利用德国投资方面，2013 年山东省实际引进德资 8496 万美元，2014 年增长到 10423 万美元，突破一亿美元大关，同比增长 22.7%。2015 年山东省首次实现当年翻番，实际利用德资金额达到 2.17 亿美元。2016 年山东省引进德国投资增长势头更猛，同比增长 2.57 倍，2017 年前八个月同比增长 32.8%。山东省已经成为我国引进德国投资较快的地区之一，可以成为我国加强对德经贸合作的“探路军”。

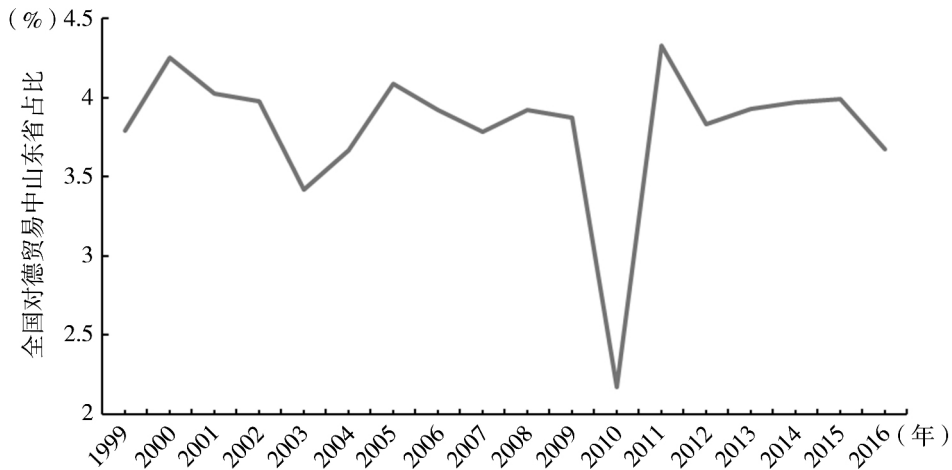


图 1 山东省对德贸易额占全国对德贸易总额比重的变化

资料来源：2000 年至 2017 年各年的《中国统计年鉴》和《山东统计年鉴》。

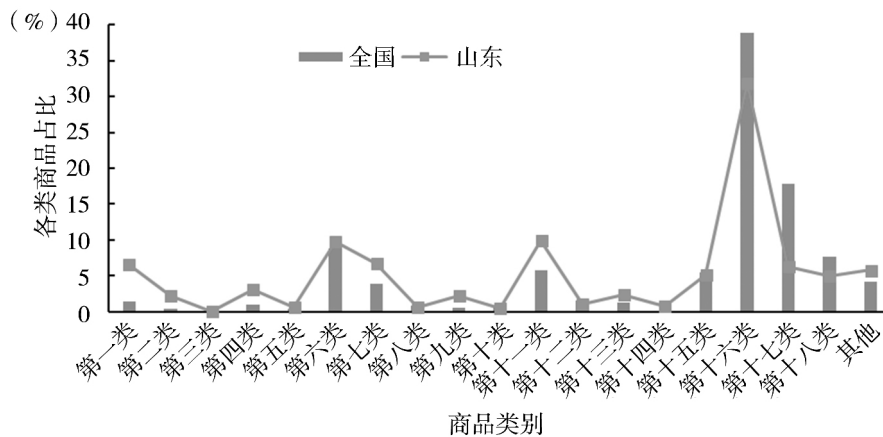


图 2 2016 年我国及山东省对德贸易构成

注：产品分类标准按照我国海关 HS 编码划分，图中横坐标所示各类产品分别对应我国海关 HS 编码的第

一到第十八类，第十九至二十二类合并计算，体现在图中的“其他”项中，各类产品如下。第一类：活动物及动物制品；第二类：植物产品；第三类：动、植物油、脂及其分解产品，精制的食用油脂，动、植物蜡；第四类：食品，饮料、酒及醋，烟草以及烟草代用品的制品；第五类：矿产品；第六类：化学工业及其相关工业的产品；第七类：塑料、橡胶及其制品；第八类：生皮、皮革、毛皮及其制品，鞍具及挽具，旅行用品、手提包及类似容器，动物肠线（蚕胶丝除外）制品；第九类：木及木制品，木炭，软木及软木制品，稻草、秸秆、针茅或其他编结材料制品，篮筐及柳条编结品；第十类：木浆及其他纤维状纤维素浆，回收（废碎）纸或纸板，纸、纸板及其制品；第十一类：纺织原料及纺织制品；第十二类：鞋、帽、伞、杖、鞭及其零件，已加工的羽毛及其制品，人造花，人发制品；第十三类：石料、石膏、水泥、石棉、云母及类似材料的制品，陶瓷产品，玻璃及其制品；第十四类：天然或者养殖珍珠、宝石或者半宝石、贵金属、包贵金属及其制品，仿首饰、硬币；第十五类：贱金属及其制品；第十六类：机器、机械器具、电气设备及其零件，录音机及放声机、电视图像、声音的录制和重放设备及其零件；第十七类：车辆、航空器、船舶及有关运输设备；第十八类：光学、照相、电影、计量、检验、医疗或外科用仪器及设备、精密仪器及设备，钟表，乐器等。

资料来源：《中国统计年鉴 2017》、《山东统计年鉴 2017》。

山东省是我国对德产业合作的“潜在增长极”。作为一个开放型经济大省，长期以来山东省对外经贸合作的区域合作伙伴，主要集中于环太平洋地区的美国、日本、韩国、东盟以及中国香港等。山东省对德产业合作一度落后于部分沿海开放省市。2007—2016年，山东省共引进德国投资 16.23 亿美元，仅为江苏的 42.96%、浙江的 76.78%、天津的 33.72%。引进德国投资项目投资平均规模小、技术含量偏低、引资方式单一等问题，长期制约着鲁德经贸合作的发展。但自“一带一路”倡议提出以来，中欧基础设施建设和贸易互联互通的体制机制不断发展，开放、包容、均衡、普惠的区域经济合作架构不断完善，为长期侧重亚太经贸合作的山东省积极实施对外合作市场多元化战略，提供了良好机遇。山东省的特殊优势在新形势下发挥出更为明显的作用，鲁德产业合作有望成为未来中德合作的新增长点。这些特殊优势除了特殊的历史渊源，还包括双方经过积极努力，构建起来的经贸合作平台和产业合作通道。2010年7月德国总理默克尔访华期间，中国商务部与德国经济和技术部签署了《关于共同支持建立中德生态园的谅解备忘录》，确定在青岛经济技术开发区建立中德生态园。这是中德两国政府间目前唯一设立的合作园区。中德生态园已引进优质中小学和德式职教模式及体系，建设双语诊疗医院、足球训练基地等办公生活配套设施，形成具有德国风情、教育医疗完备、环境优美的营商环境，在全国对德合作软环境建设方面具有独特优势。山东省其他地区的各类德国工业小镇、对德合作专业园区也在迅速发展，对未来鲁德经贸合作起了持续支撑作用。山东省与德国巴伐利亚州的友好合作正迈入新时期。巴伐利亚州最早与山东省缔结友城关系，也是山东省友城中交往最活跃、综合实力最强的省州合作平台之一。30多年来，双方在经贸、文化、科技、教育、环保、建筑、交通等领域的合作卓有成效，被誉为中德两国间省州合作的典范。2017年双方签署的《山东省—巴伐利亚州中小企业合作平台建设协议》，积极推动了双方产业链的合作。

山东省是我国对德人文交流的“主会场”之一。济南和青岛 20 世纪的发展受到了德国文化的深刻影响,改革开放以后,山东省与德国的交流更加密切。开创山东省制造品牌声誉的海尔集团,便是从德国引进的生产线。青岛啤酒的根源也始于德国。德国城市建设的经验、教育领域的合作、体育事业的携手,都对鲁德交流起了重要作用。山东省可以成为我国加强对德人文交流合作的重要通道。

## 二、山东省与德产业合作的重点选择

山东省与德国产业互补性强,具有产业合作的良好基础。德国为世界公认的制造业强国,创新能力强、技术先进,是世界工业标准化生产的发源地。山东省产业门类齐全、资源丰富,是外资企业开拓我国市场的良好基地。为了迎接新一轮科技革命和产业革命的到来,中德两国均推出了提振制造业的中长期发展规划。德国的“工业 4.0”战略,旨在通过“信息物理系统”(Cyber-Physical System, CPS),构建网络化协同设计和制造体系,打造智能工厂,<sup>①</sup>进一步巩固作为生产地及制造设备供应国和 IT 业务解决方案供应国的领先地位。<sup>②</sup>《中国制造 2025》“以加快新一代信息技术与制造业深度融合为主线,以推进智能制造为主攻方向”,促进产业转型升级,实现制造强国的战略目标。<sup>③</sup>两大战略尽管表述不一,却异曲同工,发展目标基本一致,为山东省与德国开展产业合作提供了有利条件。处在社会主义初级阶段的山东省,作为发展中大国的沿海省份,与发达国家德国的产业合作应当遵循“有所为、有所不为”的方针。重点合作产业不仅应当是山东省具有较强发展潜力的产业,还应当是德国的优势产业;应当属于山东省未来重点发展的产业;应当属于我国对外开放战略鼓励前行的行业。

### (一) 德国的优势产业

作为战后经济增长最快速的国家之一,德国自 20 世纪 70 年代再度崛起为世界经济强国。其后虽然受欧债危机的影响,但德国企业仍能一直保持自 20 世纪 90 年代以来蓬勃向上的势头。<sup>④</sup>其制造业门类齐全,主要优势产业如下。一是汽车和汽车配件产业。作为德国名列首位的行业,其核心竞争力强,技术领先优势明显,拥

- 
- ① 参见丁纯、李君扬:《德国“工业 4.0”:内容、动因与前景及其启示》,《德国研究》2014 年第 4 期。
- ② 参见陈志文编译:《德国各界领袖谈“工业 4.0”》,《世界科学》2014 年第 5 期。
- ③ 《国务院关于印发〈中国制造 2025〉的通知》,2015 年 5 月 19 日, [http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content\\_9784.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm), 2017 年 5 月 5 日。
- ④ 参见刘永焕:《发达国家产业结构调整的经验借鉴——以美国和德国为例》,《经济论坛》2017 年第 5 期。

有奔驰、宝马、大众、奥迪、保时捷等国际知名品牌。博世（Bosch）、大陆集团（Continental AG）、采埃孚（ZF）集团、曼内斯曼 VDO 公司等汽车配件企业，在汽车精密机械系统、传动系统、汽车信息娱乐系统创新等方面全球领先。2015 年，德国汽车制造业销售额 4047.68 亿欧元，国外销售额约占总量的四分之三。<sup>①</sup> 近年来，德国汽车产业发展呈现绿色化、轻型化、精益智能化的趋势，特别是新能源汽车的发展更为迅速。<sup>②</sup> 二是机械设备制造产业。德国是世界第一大机械设备出口国，在该行业 31 个产品领域中，德国产品在 21 个领域居世界出口第一，包括驱动技术机械、材料料理机械、农业机械、食品及包装机械、农用机械、民用航空技术、传输机械设备、压缩气压及真空技术机械、印刷机械及造纸技术设备、精密仪器、传输技术设备、建筑机械及建材设备、清洁机械设备等。该行业以中型企业为主，80% 的企业员工人数在 250 人以下，较为知名的有蒂森克虏伯、海德堡印刷、西马克等。三是化工制造业。德国是世界最大的化工产品出口国，是欧洲首选的化工投资地，拥有完善的基础设施、研究机构。四是电子电器产业，特别是在半导体、电阻器、感应器、电子元器件等领域的生产技术领先。五是可再生能源产业，在太阳能、风能、生物质能、地热能等方面居世界领先水平。六是信息技术与装备产业。将信息物理融合系统广泛深入地应用于制造业，构建智能工厂，实现智能制造，是德国“工业 4.0”的核心宗旨，德国在电子电气工业、工业机器人技术和工业软件领域世界领先。德国电子电气工业总会（ZVEI）公布的数据显示，2016 年德国电子电气工业营业额达 1785 亿欧元，占德国工业产值的 11% 和 GDP 的 3%，<sup>③</sup> 出口额连续三年刷新纪录，我国已经取代美国成为德国电子电气工业最重要的出口市场。七是生物医药产业。长期以来，德国的生物技术在欧洲处于领先地位，年均申请专利超过 200 项，也是欧洲新药研发最多的国家。八是新材料产业。德国新材料产业科研力量雄厚，创新能力处在世界第一梯队。在上述行业中，运输设备的制造，电气设备制造，化学品和化工产品的制造，计算机、电子及光学产品制造业，药品、药用化学品和植物制剂制造，机械设备制造业等行业均是近年来德国对外投资的主要行业（见表 1）。

- 
- ① 参见 German Association of the Automotive Industry, “Automotive Industry and Markets” 专栏, <https://www.vda.de/en/topics/automotive-industry-and-markets.html>, 2017 年 5 月 5 日。
- ② 参见刘建丽:《工业 4.0 与中国汽车产业转型升级》,《经济体制改革》2015 年第 6 期。
- ③ ZVEI, “German Electrical & Electronic Industry-Facts & Figures,” November 2017. [https://www.zvei.org/fileadmin/user\\_upload/Presse\\_und\\_Medien/Publikationen/2017/November/Die\\_deutsche\\_Elektroindustrie\\_Daten\\_Zahlen\\_Fakten\\_November\\_2017/Fact-Sheet-November-2017.pdf](https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Publikationen/2017/November/Die_deutsche_Elektroindustrie_Daten_Zahlen_Fakten_November_2017/Fact-Sheet-November-2017.pdf), Dec. 10, 2017.

表 1 2013—2016 年德国对外投资

(单位: 百万欧元)

项 目	年 度	2013	2014	2015	2016
总计		100902	99114	96411	75456
制造业		20612	19761	27566	19190
纺织品、服装、皮革及相关产品的制造		18		131	
木材和纸制品的制造和印刷				25	66
焦炭和精制石油产品的制造					1
化学品和化工产品的制造		5438	4631	4504	4007
药品、药用化学品和植物制剂制造		1179	2182	1600	
橡胶和塑料产品和其他非金属矿生产		172	251		133
基本金属和金属制品的制造, 不包括机器及设备		314	238	183	110
计算机、电子及光学产品制造业		195	211	3235	3199
电气设备制造		2832	1164	2539	3048
机械设备制造业		675	712	341	469
运输设备的制造		9022	10124	14503	7802

资料来源: 德国联邦银行。

## (二) 山东省当前重点发展产业

近年特别是进入 2017 年以来, 山东省积极抢抓新旧产业交替的历史机遇, 站在新起点, 谋划新未来, 将加快新旧动能转换作为统领全省经济发展的重大工程, 积极促进经济转型升级、提质增效。山东省重点发展的产业主要包括十大装备制造业和十大特色制造业。十大装备制造业为: 新一代信息技术与装备、高档数控机床和机器人、海洋工程装备和高技术船舶、轨道交通装备、汽车及零部件、电力装备、现代农业机械、工程机械、专用设备和节能环保装备制造业。十大特色制造业为: 新材料、新医药、纺织服装、食品、家电、纸品、轮胎、石化、建材、有色金属制造业。

## (三) 山东省未来发展的潜力行业

改革开放初期, 由于我国经济发展的底子薄, 资金缺口、技术缺口、管理缺口成了经济增长面临的主要障碍。积极吸收外商投资, 弥补自身发展的短板, 曾是我国对外产业合作决策的重要考量因素。但随着中国特色社会主义建设进入新时代, 经济发展由高速增长阶段转向高质量发展阶段。党的十九大报告指出: “推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革”,<sup>①</sup> 着力加快建设现代产业体系已成为当前的重

<sup>①</sup> 习近平: 《决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告 (2017 年 10 月 18 日) 》, 北京: 人民出版社, 2017 年, 第 30 页。

要任务。在外向型经济发展决策过程中，管理部门不仅希望通过国际产业合作引进更具生产效率的微观主体，更希望这些主体的引入能够提升本地区开放部门的产业竞争力，甚至对产业上下游产生正向溢出效应。因此，未来对德产业合作的重点，应当集中于山东省具有较大发展潜力的行业。根据理论界当前的研究，潜力行业的界定经常采用两个指标：产业对接能力和产业溢出能力，前者用产业梯度系数衡量，后者以产业关联系数评价。

### 1. 山东省主要工业部门产业梯度系数分析

产业梯度的概念来源于区域经济学，戴宏伟对其内涵曾有明确界定。他认为，产业梯度是因经济体间生产要素禀赋差异、技术差距、产业分工不同，在产业结构水平上形成的阶梯状差距，以区位熵和劳动生产率的乘积计量。<sup>①</sup>为进一步反映资本对产业成长的边际作用，熊必琳等<sup>②</sup>在戴宏伟计算方法的基础上，加入比较资本生产率的变量，形成了学界广泛应用的梯度技术分析模型。计算公式有如下三式：

$$R_{ij} = \frac{Y_{ij}/Y_j}{E_i/E} \quad (i, j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (1)$$

式(1)中， $R_{ij}$ 为j地区i产业的区位熵， $Y_{ij}$ 为j地区i产业的生产总值， $Y_j$ 为j地区的地区生产总值， $E_i$ 为全国i产业的生产总值， $E$ 为全国国内生产总值。

$$L_{ij} = \frac{Y_{ij}/E_i}{W_{ij}/W_i} \quad (i, j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (2)$$

式(2)中， $L_{ij}$ 为j地区i产业的比较劳动生产率， $Y_{ij}$ 、 $E_i$ 含义同式(1)， $W_{ij}$ 为j地区i产业的从业人数， $W_i$ 为全国i产业的从业人数。

$$Z_{ij} = \frac{Y_{ij}/E_i}{K_{ij}/K_i} \quad (i, j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (3)$$

式(3)中， $Z_{ij}$ 为j地区i产业的比较资本生产率， $Y_{ij}$ 、 $E_i$ 含义同式(1)， $K_{ij}$ 为j地区i产业的平均资本， $K_i$ 为全国i产业的平均资本。

产业梯度系数为上述三个公式的乘积。若产业梯度系数 $>1$ ，表示该产业相对于全国同行业处于高梯度，专业化水平高，有较强的竞争优势。本文据此揭示山东省产业承接的梯度基础，结果见表2。

表2 山东省主要工业产业梯度系数

行业名称	系数	行业名称	系数
石油加工、炼焦和核燃料加工业	5.019	农副食品加工业	1.612
纺织业	3.874	纺织服装、服饰业	1.586

① 戴宏伟：《国际产业转移与中国制造业发展》，北京：人民出版社，2006年，第14—16页。

② 熊必琳、陈蕊、杨善林：《基于改进梯度系数的区域产业转移特征分析》，《经济理论与经济管理》2007年第7期。



续表 2

行业名称	系数	行业名称	系数
印刷和记录媒介复制业	3.384	金属制品、机械和设备修理业	1.523
化学原料和化学制品制造业	3.231	食品制造业	1.304
橡胶和塑料制品业	3.132	其他制造业	1.179
专用设备制造业	2.888	计算机、通信和其他电子设备制造业	1.066
通用设备制造业	2.628	电气机械及器材制造业	0.973
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	2.404	水的生产和供应业	0.958
木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业	2.308	酒、饮料和精制茶制造业	0.913
医药制造业	2.236	皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	0.896
金属制品业	2.147	汽车制造业	0.872
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	2.038	黑色金属冶炼及压延加工业	0.750
家具制造业	1.847	电力、热力的生产和供应业	0.646
非金属矿物制品业	1.835	化学纤维制造业	0.327
造纸及纸制品业	1.782	烟草制品业	0.266
有色金属冶炼及压延加工业	1.738	燃气生产和供应业	0.249
仪器仪表制造业	1.682	废弃资源综合利用业	0.118

资料来源：《山东统计年鉴 2017》、《中国统计年鉴 2017》。

计算结果表明，总体上山东省产业竞争优势较为明显，尤其在石油加工、炼焦和核燃料加工业，印刷和记录媒介复制业，化学原料和化学制品制造业，橡胶和塑料制品业，专用设备制造业，通用设备制造业，文教、工美、体育和娱乐用品制造业，医药制造业，金属制品业，铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业等领域具有竞争力。

## 2. 山东省承接国际产业转移的关联性分析

一个产业具有较强的关联性，说明在该产业价值链的某一环节投资，往往会对其他相关环节产生正效应。经济学界一般采用投入产出分析方法，界定产业的关联性。该理论最初主要由里昂惕夫提出，<sup>①</sup> 其后经他人补充修改，产业关联理论在模型最优化、应用多元化上不断进步，特别是罗斯托提出了区域主导产业的选择基准，即“罗斯托基准”。<sup>②</sup> 他认为，主导产业部门在起飞过程中，通过以下三种效应对区域经济发挥作用：后向联系效应、前向联系效应和侧效应。产业关联性在定量分析上主要包括前项关联程度和后项波及程度，分别用产业感应力系数和产业影响力系

① 沃西里·里昂惕夫：《1919—1939 年美国国民经济结构·均衡分析的经验应用》，王炎焯等译，北京：商务印书馆，1993 年。

② W. W. 罗斯托：《主导部门和起飞》，《从起飞进入持续增长的经济学》，贺力平等译，成都：四川人民出版社，1988 年。

数衡量。假定一国第  $j$  部门生产最终产品需要消耗第  $i$  部门的产品和劳务，则有以下两列产业感应力系数和产业影响力系数计算公式：

$$B_i = \frac{\sum_{j=1}^n G_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n G_{ij}} \quad (i, j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (4)$$

$$F_j = \frac{\sum_{i=1}^n G_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n G_{ij}} \quad (i, j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (5)$$

在式 (4) 和式 (5) 中， $B_i$ 、 $F_j$  分别为产业感应力系数和产业影响力系数， $G_{ij}$  为完全消耗系数。<sup>①</sup> 本文使用山东省投入产出表 (2012)，利用上述计算方法，对山东省承接国际产业转移的关联性进行分析，得到产业关联矩阵图 (见图 3)。在该图中，第二类产业的感应力和影响力均大于 1，以此为重点的投资能够产生“1+1>2”的效果。

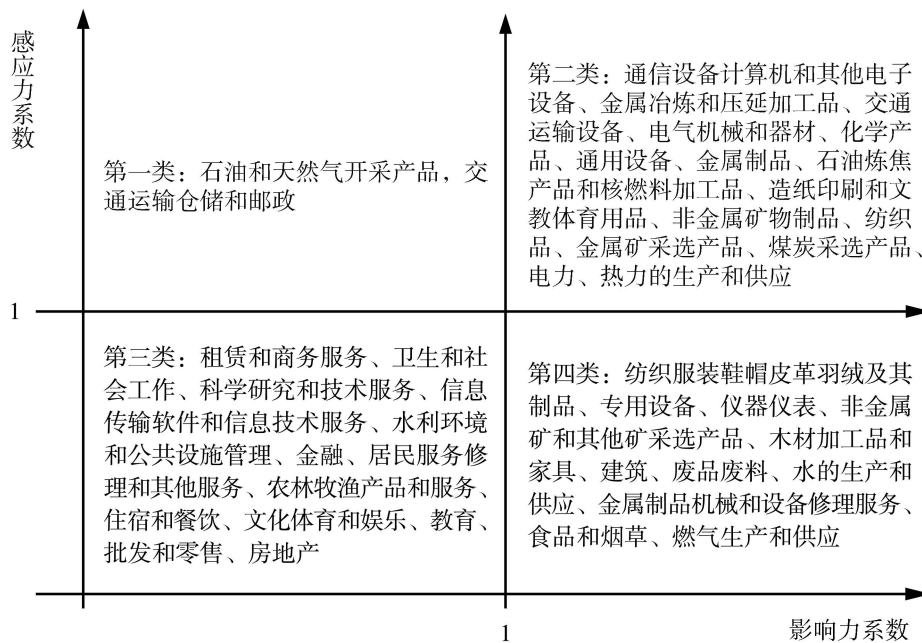


图 3 山东省产业关联矩阵

① 完全消耗系数的经济含义是某产业部门生产单位产品需要消耗的其他部门产品的投入量，在数量上等于该地区直接消耗量和间接消耗量之和。假定一个地区拥有  $n$  个产业部门，第  $j$  部门的生产需要第  $i$  部门提供生产或者劳务，定义  $X_j$  为第  $j$  产品部门生产的总投入， $X_{ij}$  为第  $j$  产品部门生产经营中所直接消耗的第  $i$  产品部门的产品或服务的数量。事实上，第  $j$  产品部门的生产还会通过一些中间环节对本部门或者其他部门的产品或劳务造成消耗，假定中间需要  $k$  个中间环节，则直接消耗系数的计算公式为： $a_{ij} = x_{ij} / x_j$ ，间接消耗系数的计算公式为： $b_{ij} = \sum_{k=1}^n b_{ik} \times a_{kj}$ ；完全消耗系数的计算公式为： $G_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$ 。

#### (四) 山东省与德国产业合作重点领域

根据上述分析,结合山东省经济发展的实际,按照德国“工业4.0”和《〈中国制造2025〉山东省行动纲要》的目标要求,未来山东省与德国产业合作,应坚持“突出重点、蓄势未来”的原则,重点发展以下领域合作。

##### 1. 鲁德产业合作重点领域

在山东省产业梯度系数高、关联性强的领域,德国优势和山东省制造行业具备现实的合作基础,可以在短期内对经济增长产生明显的带动作用。主要包括机械设备制造业、汽车和汽车配件制造业、交通装备业、化学工业、石油炼焦产品和核燃料加工品、造纸印刷和文教体育用品制造业等。

##### 2. 鲁德产业合作重点培育领域

对于已为山东省和德国有关部门确定为未来重点发展,而当前优势一般或者产业关联性尚不突出的产业,鲁德双方可着眼于未来,预先谋划,以构筑未来的产业合作优势。其合作重点培育的领域,主要包括计算机通信和其他电子设备产业、专用设备制造业、能源和环保设备、新材料、生物医药产业等。

### 三、德国企业在华投资的进入特征和影响因素

“一带一路”倡议背景下我国对德经贸合作日益受到关注。通过对德国在华投资企业的案例研究,可以发现以下行为规律。一是德国企业投资的区位选择,未与我国对外开放重心演变相重合,呈现不均衡变化态势。德国在华投资企业最初进入的地域,集中在沿海对外开放程度较高的珠三角、长三角和京津地区。自20世纪90年代,德国在华投资仍在上述地区向周边城市扩张。二是在投资具体方位选择上,德国在华投资企业地域集聚现象较为明显。规模递增效应和溢出效应,在其区位选择中具有较强的影响力。

这说明德国投资进入的影响因素,与一般国际投资有一定差异。影响外资进入的各项因素,可以分为三类。第一类是外在环境类因素,主要指与本地区各种生产要素直接相关的因素,如人力资本状况、科技发展水平等。第二类是产业平台类因素,主要包括各类经济园区。第三类是国际合作类因素,主要指东道国的对外贸易发展、对外开放程度等。对于第一类和第三类因素,本文选取在全国对德经贸合作中处于领先地位的天津市,以及内地对德合作发展态势良好的安徽省为分析样本,<sup>①</sup>

<sup>①</sup> 天津市是德国在我国投资的重要集聚区,其利用德资发展水平处于全国前列。2007—2016年天津市引入德国实际投资额48.13亿美元,为北京的1.05倍、广东的3.2倍、江苏的1.27倍、福建的50.45倍、辽宁的2.38倍。安徽省是我国非沿海地区利用德资的先进地区。2007—2016年安徽省引入德国实际投资额24.24亿美元,弱于天津、北京、

以实际利用德国投资额 (GFDI) 作为被解释变量, 以人力资本 (HC)、区域经济总量 (GDP)、产业开放度 (FDI)、科技水平 (SCIENCE)、工资 (WAGE)、对德进出口贸易 (TRADE) 作为解释变量, 考察利用德国投资与上述诸元素之间的相关性。其中, 人力资本以各区域每万人在校高等学校和中等学校学生总数衡量, 产业开放度以各样本制造业实际使用外资数额表示, 科技发展水平以各省市专利申请量表示, 工资系各省市制造业 (天津市为工业) 的平均工资, 对德贸易额为各样本区域与德国的进出口总额。收集《天津统计年鉴》(天津市统计局、国家统计局天津调查总队编, 北京: 中国统计出版社)、《山东统计年鉴》、《安徽统计年鉴》(安徽省统计局、国家统计局安徽调查总队编, 北京: 中国统计出版社) 2007—2016 年共计 10 年的数据, 使用 stata 软件逐一进行相关性回归分析, 结果如表 3。

表 3 相关性回归结果

解释变量	天津市各变量的回归系数	安徽省各变量的回归系数	山东省各变量的回归系数
GDP	0.7436*	0.7517*	0.6042*
SCIENCE	0.7725***	0.7352*	0.5870*
WAGE	0.7396*	0.7443*	0.6232*
HC	-0.6741***	0.6285	0.2155
FDI	0.8666***	0.7504*	0.6350**
TRADE	0.7007	0.5944*	0.2241*

注: \*\*、\*、\*表示 1%、5%、10% 的显著性水平, 无星号表示不显著。

资料来源: 2007—2017 年历年《天津统计年鉴》、《山东统计年鉴》、《安徽统计年鉴》。

尽管天津市的经济总量不如山东省, 但发展程度和对德合作优先于山东省。以天津市和安徽省为样本分析, 可以发现山东省在构筑吸引德国投资优势方面的差距。从实证分析结果看, 不同的变量以及同一变量在不同区域发挥的作用是不同的。如果将天津市理解为经济相对发达地区、将安徽省理解为经济相对落后地区, 可以发现, 人力资本 (HC) 在经济相对落后地区吸引德国投资的作用更为明显。这与人力资本日益增长的流动性相关。经济发达地区特别是我国的中心城市, 凭借良好的条件形成了人才争夺的强大优势。在人才竞争中处于相对劣势的地区, 应该更加重视人才的培养和挽留。实证结果还表明, 经济开放程度、对德贸易发展、区域经济总量、科技进步程度等企业发展的外在环境因素, 都对增加引资竞争力产生正向作用。工资高低未对德资的进入产生明显的抑制作用, 这应当与德国投资项目技术含量高、可以为劳动者提供较好的薪资条件有关。山东省要加强与德产业合作, 应在改善企业发展环境、改善人力资本状况、强化科技创新等方面积极努力。

为争取国际产业合作, 近年来很多地区对经济园区的竞争进入白热化程度。但

江苏、上海四省市, 但高于河南、江西等广大内陆省份, 甚至高于辽宁、广东、浙江等沿海利用外资大省。

经济园区数量的增多,是否一定导致德国投资的增加呢?本文收集北京、江苏、天津、河北、辽宁、上海、安徽、福建、江西、山东、河南、广东、陕西13个省市当前经济园区的数量数据,以及它们2007—2016年共计10年的实际使用德国投资的总量数据,使用stata软件进行回归分析,发现区域经济园区数量与德国投资规模之间呈不显著的负相关关系。<sup>①</sup>这说明区域经济园区数量的增多,并不一定导致德国投资增多。德国投资者更加青睐发展水平高、规模大的经济园区。

#### 四、新形势下推动山东省与德国产业合作的策略

根据以上分析,建议重点采取以下措施,推动山东省与德国的产业合作。

##### (一) 与德产业合作平台建设从数量型向质量型转变

截至2017年底,山东省共有国家级经济技术开发区15家、省级经济开发区141家、高新区21家、保税区1家、出口加工区5家,总量居全国首位。<sup>②</sup>空间发展格局存在“小而散”的问题,山东省与德产业合作平台建设需要加快从数量型向质量型转变,需要高标准地加快建设中德生态园,以成为世界范围内具有广泛示范意义的高端产业生态园区、高端生态企业国际化聚集区、高端生态技术研发区和宜居生态示范区。在德国企业投资较为密集的经济开发区、高新区采用“区中园”、“园中园”的方式,设立德国产业园区或集聚区,增强园区发展特色,为德国企业进入铺垫基础。针对德国企业较为注重科技创新的特点,加强统筹规划,推动海外孵化器的建设,为德国企业投资山东省提供“海外孵化器+国内加速器+产业园区+投资基金”的全链条政策和治理保障。建立不同园区之间的德国企业联谊会,为德国企业家之间的交往提供便利,为园区企业向其他园区拓展提供管道。开展多种形式的德国企业德国产品介绍会及博览会,搭建鲁德贸易合作平台。

##### (二) “育才”和“引才”并举,优化与德产业合作的人才环境

在创新成为经济社会发展决定性因素的今天,人才是区域经济发展的“第一资源”,<sup>③</sup>成为实现新旧动能转换成功、赢得国际竞争主动的关键。在人才的培养使用上,应当坚持“育才”和“引才”并举,在推动山东省与德产业合作的过程中采取以下两方面措施。一方面,加快鲁德职教模式合作,协同推进技能培训。针对目前山东省人才结构不合理的现象,进一步加快教育体制改革,大力发展专业技术教育。

① 相关系数为-0.1676。

② 有关数据根据中国开发区网(<http://www.cadz.org.cn/>)资料统计。

③ 习近平:《发展是第一要务,人才是第一资源,创新是第一动力》,2018年3月7日,[http://www.xinhuanet.com/2018-03/07/c\\_1122503159.htm](http://www.xinhuanet.com/2018-03/07/c_1122503159.htm),2018年3月10日。

尽快调整教育结构，引导高校更新课程内容，将企业急需的技术、管理、对外经贸、法律、金融、财会等人才纳入人才发展规划，大力培养复合型、国际型的服务业人才；学习德国双轨学徒制，加快教育体制机制改革，采用订单模式，让学生在用人单位和学校同时接受教育，边学习、边工作，理论与实践结合，为德国投资企业提供合格的人力资源。另一方面，加快人才引进，特别是加快引进符合鲁德产业重点合作产业领域的德国专家学者，推动“山东制造”和德国“工业4.0”的合作。积极探索政府、社会和企业相结合的引智投资新模式，鼓励设立引智基金，提高引智能力。针对山东省新旧动能转换的需要，建立面向德国的人才资源库和科研成果库，拓展海内外人才储备数量，为吸引人才长期化奠定基础。

### （三）推动中德科技创新领域的协调与合作

以山东省与巴伐利亚州科技合作为重点，加大财政扶持力度，鼓励鲁德科技人员开展重大科研项目的联合研究，推动双方在基础研究领域的深度合作。进一步发挥青岛中德生态园的作用，推动双方在新能源、新制造、新材料以及航空产业、智能机器人等领域的合作，继续加强双方在城市化新路径方面的探索，提高山东省的城市科学化、智能化水平。鼓励企业和科研院所在德国设立研发机构和创新联盟，带动山东省科技水平的提高，增强山东省科技创新与德国科技进步的协调性。

### （四）积极构建山东省—德国跨境产业链

根据国际产业转移新趋势和山东省开放型经济发展的需要，精准施策，全面提升山东省开放发展水平，加快工业、农业、服务业等全产业链对外开放，以整体开放的发展推动对德产业的深化。引导山东省企业关注、参与德国“工业4.0”战略的实施进程，承接德国企业竞争优势不强的模块或者环节，为德国企业进行配套生产，在合作过程中不断提升山东省企业的生产能力。不断扩大山东省对德贸易合作的规模，特别是推动中间产品贸易的进展，大力发展与德国制造外包和服务外包合作，争取更多企业成为德国企业的分包商，将山东省企业与德国企业的生产经营活动链接起来，通过提升对德贸易的溢出效应，增强鲁德产业发展的一体化和协同性。积极推动山东省企业生产标准和德国生产标准的统一和协调，鼓励企业采用德国标准进行生产，在山东省企业具有优势的领域，推动两地生产标准一体化，尤其是在新兴产业领域。在“走出去”的过程中，鼓励山东省企业采取股权投资和非股权投资方式，参与德国企业并购，将山东省企业纳入德国企业的生产经营网络，使之成为产业链的环节或价值链的节点，为“一带一路”建设作出贡献。

〔责任编辑：许建康〕