

数字经济视域下吉林省光电产业集群协同创新机制研究

张嘉宁

长春理工大学

DOI:10.12238/ej.v8i9.2961

[摘要] 数字经济时代,光电产业集群的协同创新已成为推动区域产业升级和赋能传统产业转型的关键路径。本文以吉林省光电产业为研究对象,结合创新系统理论、协同理论与数字经济特征,分析其“研发基础深厚但协同不足、数字融合起步但赋能浅层、政策支持存在但碎片化”的发展现状,诊断出区域产业链脱节、数字要素流动不畅、创新主体联动缺失、政策金融协同缺位四大核心问题。基于此,提出“数字底座—主体协同—要素整合—保障体系”四位一体的协同创新机制框架,并从强化数字基建、深化主体联动、推动要素融合、完善保障体系四方面给出具体对策。研究表明,数字经济视域下的协同创新机制能有效破解吉林省光电产业“大而不强”的瓶颈,助力其成为东北全面振兴的“光电引擎”。

[关键词] 数字经济; 吉林省光电产业; 产业集群; 协同创新机制

中图分类号: F121.3 **文献标识码:** A

Study on the Collaborative Innovation Mechanism of Jilin Province's Optoelectronic Industry Cluster from the Perspective of Digital Economy

Jianing Zhang

Changchun University of Science and Technology

[Abstract] in the era of digital economy, the collaborative innovation of optoelectronic industry clusters has become a key path to promote regional industrial upgrading and empower the transformation of traditional industries. Taking Jilin Province's optoelectronic industry as the research object, this paper combines the innovation system theory, synergy theory and the characteristics of digital economy to analyze its development status, which is characterized by "solid R&D foundation but insufficient collaboration, initial digital integration but superficial empowerment, and existing policy support but fragmentation". It identifies four core problems: disconnection of the regional industrial chain, poor flow of digital factors, lack of linkage among innovation entities, and absence of policy-finance collaboration. Based on this, a four-in-one collaborative innovation mechanism framework of "digital base - entity collaboration - factor integration - guarantee system" is proposed, and specific countermeasures are put forward from four aspects: strengthening digital infrastructure, deepening the linkage of entities, promoting factor integration, and improving the guarantee system. The research shows that the collaborative innovation mechanism from the perspective of digital economy can effectively break the bottleneck of Jilin Province's optoelectronic industry being "large but not strong" and help it become an "optoelectronic engine" for the comprehensive revitalization of Northeast China.

[Key words] Digital:Economy; Optoelectronic Industry of Jilin Province; Industry Cluster; Collaborative Innovation Mechanism

引言

数字经济作为全球经济增长的新引擎,正以数据为关键要素、以新一代信息技术为支撑,重塑产业格局与竞争逻辑^[1]。光电产业作为21世纪最具前景的战略性新兴产业,涵盖光电器件研发、制造、系统集成及应用,是“数字+制造”“数字+民生”的重要交汇点—其发展不仅依赖光电子核心技术的突破,更需

要多元主体联动、要素高效配置的协同创新体系。

吉林省是新中国光学事业的发源地,拥有中国科学院长春光机所、吉林大学、长春理工大学等顶尖科研机构,以及长光卫星等“长光系”龙头企业引领的产业基础,在“光+汽车”“光+农业”“光+航空航天”等融合领域形成独特优势。然而,面对数字经济时代产业协同的新要求,吉林省光电产业仍存在区域链

条脱节、数字赋能浅层化、创新主体联动不足等问题。长春市区集中了80%以上的光电企业,周边县市配套产业薄弱;大部分中小企业数字化水平停留在“机器换人”阶段;高校科研与产业需求脱节,企业间技术合作意愿低。这些问题制约了产业集群的升级与辐射带动作用,亟需通过协同创新机制破解。

1 吉林省光电产业集群发展现状与问题

吉林省光电产业集群当前已形成“研发引领—龙头带动—融合应用”的发展格局。具体来看,研发基础深厚,拥有长春光机所、吉林大学等核心机构,在激光技术、CMOS图像传感器、卫星光学载荷等领域突破多项核心技术;龙头引领作用显著,以“长光系”企业为核心,长光卫星的“吉林一号”卫星星座、奥普光电的特种光学元件,形成了航空航天、新型显示、激光制造等五大重点领域;“光+X”融合应用初见成效,推动光电技术与汽车、农业、医疗等产业联动,拓展了应用场景。

然而,结合数字经济与协同创新视角审视,吉林省光电产业集群发展仍存在诸多核心问题。区域产业链协同不足:企业高度集中于长春市区,周边县市的光电配套产业发育滞后,缺乏专业化研发与生产基地;企业间信息共享机制缺失,上游器件供应商与下游应用企业未形成数据互通,导致产品匹配度低、库存积压。数字技术赋能有限:大部分中小企业仍处于“机器换人”的初级数字化阶段,缺乏工业互联网、大数据分析等深度应用;全省未建成统一的光电产业大数据平台,企业数据呈“孤岛”状态,难以支撑精准协同决策。创新主体协同缺失:高校光电子专业课程设置过细,学科壁垒森严,培养的人才多为单一技术型,无法满足企业对“光电+计算机”等交叉型人才的需求;企业间技术合作意愿低,龙头企业的技术溢出效应未充分发挥。政策金融支持不协同:各部门出台的光电产业政策存在“碎片化”问题,科技部门的研发补贴与工信部门的产业扶持政策缺乏联动;融资渠道以政府补贴与银行贷款为主,社会资本参与度低,中小企业因抵押资产不足面临“融资贵、融资慢”的困境。^[2]

2 数字经济视域下吉林省光电产业集群协同创新机制构建

基于数字经济“数据驱动、主体联动、要素融合”的核心特征,结合吉林省光电产业“研发基础深厚但协同不足、产业底蕴扎实但转型缓慢”的实际,本文提出“数字底座—主体协同—要素整合—保障体系”四位一体的协同创新机制框架。这一框架的本质是通过数字技术打通“数据流动—主体联动—要素配置”的链路,让多元创新主体从“各自为战”转向“协同攻坚”,最终实现产业集群的升级与裂变。

2.1 数字底座: 夯实协同创新的基础设施

数字经济时代的协同创新,需要能支撑全链条互动的“数字神经系统”。吉林省需聚焦工业互联网、企业数字化改造方向,搭建适配光电产业的数字底座,为协同创新筑牢物理与逻辑基础。

其一,建设光电产业工业互联网平台。依托长春光机所的科研权威与长光卫星、一汽集团的产业影响力,牵头搭建“吉林省

光电产业工业互联网平台”,目标是连接全省100家以上光电企业,覆盖研发设计、生产制造、供应链管理全环节。上游光电器件企业可将产能、库存数据实时同步至平台,下游汽车制造企业能据此提前规划采购计划,避免因器件短缺导致的产能闲置;平台还能整合设备运行数据,通过AI算法预测故障隐患,减少设备停机时间,提升生产效率,实现“数据跑路代替人工跑腿”。

其二,搭建光电产业大数据中心。整合全省光电企业的研发参数、生产良率、销售趋势,运用机器学习模型分析产业走向。通过“光+农业”领域传感器销量的季度增长数据,引导企业提升智慧农业传感器占比;预测未来3年“光+汽车”领域的市场需求,帮助企业提前布局车载卫星导航系统的产能,实现“以数据指导决策”。

其三,推动企业数字化改造。针对中小企业“不会转、不敢转”的痛点,出台“上云用数赋智”补贴政策:对实现核心业务上云的企业,给予每家一次性补贴;对引入工业互联网平台、建设数字车间的企业,并给予奖励,最终形成“改造一家、带动一片”的示范效应。

2.2 主体协同: 构建“政产学研服”共同体

协同创新不是单个主体的“独角戏”,而是“政产学研服”七方联动的“大合唱”。需明确各主体的角色定位,形成“分工明确、协同发力”的闭环。

政府要当好“规则制定者”与“资源整合者”。出台吉林省光电产业协同创新协同机制指导意见,明确科技、工信、财政等部门的职责:科技部门统筹研发资源,工信部门对接产业需求,财政部门保障资金支持;同时设立“光电协同创新专项基金”,重点支持跨主体联合攻关项目。

高校与科研机构要回归“创新源头”功能。一方面打破学科壁垒,高校新增“光电+计算机”“光电+汽车”交叉方向,课程涵盖光电子技术、汽车工程、大数据分析,培养既懂核心技术又懂产业应用的复合型人才;另一方面主动对接企业,高校与光电企业共建“新型光电器件联合实验室”,将高校的“实验室成果”直接转化为企业的“生产线产品”,实现“从论文到产品”的跨越。

企业要发挥“链主引领”与“配套联动”作用。

金融机构要搭建“资金桥梁”。推出“光电协同贷”产品,针对企业间技术合作、产业链配套项目,提供低息贷款;建立“光电产业知识产权质押融资平台”,将企业的专利、商标等无形资产评估后质押融资,解决产业化资金难题,让“知本”变“资本”。

中介服务机构要扮演“润滑剂”角色。搭建“光电产业技术交易平台”,整合高校科研成果与企业技术需求,实现供需精准对接。

2.3 要素整合: 推动数据、技术、人才的流动

数字经济时代,数据、技术、人才是协同创新的“核心燃料”。需打破“数据孤岛”“技术壁垒”“人才瓶颈”,让要素在集群内自由流动、高效配置。

数据要素要“破壁共享”。建立“光电产业数据共享机制”，明确数据产权边界。企业拥有数据所有权，但可授权产业链伙伴使用；制定数据安全规范，通过区块链技术确保数据不泄露。

技术要素要“高效转化”。搭建“光电产业技术转移中心”，整合长春光机所、吉林大学、长春理工大学等机构的科研成果，建立“成果库”与“需求库”；引入技术评估机构，对成果的技术价值、市场前景进行评级，让企业与高校“放心对接”，形成“研发—转化—收益”的良性循环，解决了“科研与产业两张皮”的问题。

人才要素要“交叉培养”。开展“光电+X”复合型人才培养。高校与企业合作开设“光电+卫星应用”定向班，为用人单位培养亟需人才，解决“跨领域问题”；定期举办“光电技术专项培训”，邀请高校专家、企业工程师授课，内容包括工业互联网操作、大数据分析等；完善人才激励机制，对交叉型人才给予额外薪资补贴，吸引更多人从事“光电+汽车”“光电+农业”等交叉领域工作，破解“高端人才缺、复合人才少”的困境。

2.4保障体系：优化协同创新的环境

协同创新需要“制度护航”，要从政策、知识产权、风险防控三方面完善保障，让企业“敢创新、愿协同”。

政策体系要“精准滴灌”。出台吉林省光电产业集群协同创新实施办法，明确具体支持条款：对跨主体协同项目，提升研发费用加计扣除比例；对跨区域协同项目，给予额外财政补贴，鼓励企业向周边县市延伸产业链，推动“长春研发、周边制造”的分工模式。

知识产权保护要“快速有力”。建立“吉林省光电产业知识产权快速维权中心”，引入知识产权仲裁、调解机制，将专利纠纷处理时间从6个月缩短至3个月内，让企业“敢维权、愿投入”；同时加强知识产权宣传，举办“光电知识产权保护培训班”，提升企业“用专利保护创新”的意识。

风险防控要“兜底护航”。设立“光电协同创新风险基金”，由政府出资引导，吸引社会资本；对协同创新项目的失败，给予项目投入损失补偿，降低企业的损失，让企业“愿意试错、敢于协同”，避免“因怕失败而不创新”的保守心态。

吉林省光电产业集群的协同创新机制，以数字底座为基础支撑，以主体协同为核心逻辑，以要素整合为关键抓手，以保障体系为环境依托，形成了“全链条联动、全要素融合、全主体参与”的创新生态。这一机制不仅能破解当前产业“大而不强、协同不足”的瓶颈，更能借助数字经济的力量，将吉林省的“光学发源地”优势转化为“产业竞争力”，为东北全面振兴注入新的动能——未来，随着机制的落地实施，“长春光谷”^[3]有望成为北方光电产业的“创新高地”，引领吉林产业向高端化、智能化、

集群化升级。

3 对策建议

3.1强化数字基建，筑牢协同底座

加大对工业互联网、5G、大数据中心等数字基础设施的投入，支持长春光机所牵头建设“吉林省光电产业工业互联网平台”，连接全省光电企业；推动中小企业“上云用数赋智”，对接入平台的企业给予一次性补贴。

3.2深化主体联动，构建协同共同体

建立“政产学研金服用”联席会议制度，由负责厅局牵头，每季度召开一次会议，协调解决政策衔接、资源共享问题；高校调整光电子专业设置，开设交叉学科，与长光卫星、一汽集团共建联合实验室。

3.3推动要素融合，提升协同效率

建立“吉林省光电产业数据共享平台”，整合企业研发、生产、销售数据；高校与光电企业合作开设“光电+卫星应用”定向班，培养复合型人才。

3.4完善保障体系，优化协同环境

出台《吉林省光电产业集群协同创新实施办法》，明确财政补贴、税收优惠政策；建立“吉林省光电产业知识产权快速维权中心”，缩短专利纠纷处理时间；设立“光电协同创新风险基金”，支持企业协同项目。

4 结论

数字经济视域下，吉林省光电产业集群的协同创新是破解“大而不强”瓶颈、助力东北全面振兴的关键。通过构建“数字底座—主体协同—要素整合—保障体系”四位一体的机制，未来，随着机制的落地实施，吉林省光电产业有望成为“北方光电产业高地”，为新时代东北全面振兴注入新动能。

吉林省教育厅人文社科研究项目，项目名称：数字经济赋能下的吉林省光电产业集群协同创新机制研究，项目编号：JJKH20250439SK。

【参考文献】

[1]何伟,孙克,胡燕妮,等.中国数字经济政策全景图(2024)[M].北京:人民邮电出版社,2024.1.

[2]尹志欣,许晔,张丽.主要国家和地区发展光子技术与产业经验及启示[J].科技中国,2025,(01):28-36.

[3]王有军.长春:聚焦“一谷三地五星”加速打造“长春光谷”品牌[N].中国经济时报,2023-12-14(003).

作者简介:

张嘉宁(1989--),女,汉族,吉林省长春市人,研究生,专业,世界经济,职称,讲师,单位,长春理工大学,研究方向,全球价值链。