

承德市智能装备制造产业十五五发展路径研究

赵立营

河北石油职业技术大学, 河北承德, 067000;

摘要: 本文聚焦承德市智能装备制造产业在“十五五”期间的发展路径。通过对承德市智能装备制造产业现状的深入分析, 结合国内外相关产业发展的经验与趋势, 运用理论分析与实证研究相结合的方法, 探讨了该产业面临的机遇与挑战。在此基础上, 提出了具有针对性和创新性的发展路径, 旨在为承德市智能装备制造产业在“十五五”期间实现高质量发展提供理论支持和实践指导。

关键词: 承德市; 智能装备制造产业; 十五五; 发展路径

DOI: 10. 64216/3080-1508. 25. 11. 037

引言

智能装备制造产业作为高端制造业的核心组成部分, 是推动产业升级、提升国家和地区竞争力的关键力量。在全球新一轮科技革命和产业变革的背景下, 智能装备制造产业呈现出快速发展的态势。承德市作为我国重要的工业城市之一, 智能装备制造产业的发展对于其产业结构优化、经济转型升级具有重要意义。“十五五”时期是承德市智能装备制造产业实现跨越发展的关键阶段, 深入研究其发展路径具有紧迫的现实需求和重要的战略意义。

1 承德市智能装备制造产业发展现状

1.1 产业规模与结构

承德市智能装备制造产业历经多年积淀, 已初步构建起涵盖数控机床、工业机器人及智能控制系统等细分领域的产业架构。部分骨干企业逐步引入自动化产线与数字化管理系统, 在局部环节实现智能化升级。然而整体产业体量仍显薄弱, 集聚效应不足, 龙头企业带动能力有限。多数企业仍以中低端通用设备制造为主业, 产品结构偏传统, 智能化转型多停留在概念验证或小批量试制阶段, 尚未形成规模化、系统化的高端供给能力。高端伺服电机、精密减速器等核心部件依赖外购, 自主化率偏低, 制约了整机性能提升与市场响应效率。产业链条存在明显断点, 本地配套协作网络松散, 上下游技术标准不统一, 造成集成成本高、交付周期长, 难以满足现代智能制造对柔性化、定制化装备的迫切需求。

1.2 技术创新能力

承德市虽在智能装备领域布局了一批重点企业, 部分项目实现了伺服控制系统与机器视觉集成的技术验

证, 但技术创新的系统性支撑仍显薄弱。多数制造企业研发经费投入占比不足营收的 3%, 远低于行业先进水平, 导致技术迭代缓慢。高端人才引进难、留不住现象普遍存在, 本地高校尚未形成与产业需求精准对接的复合型人才培养机制, 工程化团队多依赖外部技术支持。产学研协同缺乏长效利益共享机制, 科研成果转化率偏低, 多数停留在实验室样机阶段。精密传感器、高性能运动控制芯片等关键元器件仍需依托进口渠道采购, 国产替代进程迟滞, 造成产品可靠性验证周期延长, 市场响应能力受限, 严重削弱了产业链自主可控程度与高端整机产品的国际竞争力。

1.3 产业配套体系

承德市智能装备制造产业的本地化供应链体系呈现碎片化特征, 核心功能部件如高精度编码器、伺服驱动模块及密封传动单元多依赖长三角、珠三角区域外协采购, 导致采购周期普遍延长 15 至 20 个工作日。部分整机企业在双滦区工业园区内虽具备装配能力, 但周边半径 50 公里内缺乏具备 ISO 13849 认证的液压件与传感组件配套商, 被迫采用长距离点对点物流配送模式, 单台设备物流成本占制造总成本比例高达 7.3%。生产性服务要素集聚度偏低, 园区内尚无嵌入式工业设计服务平台或共享型精密检测中心, 融资渠道以传统抵押贷款为主, 难以支撑技术迭代所需的持续性投入。信息流与物料流协同效率不足, ERP 系统与供应商 MES 平台对接率不足三成, 致使订单响应周期较行业标杆企业延长近一倍, 制约了柔性生产能力的构建与客户定制需求的快速兑现。

2 承德市智能装备制造产业面临的机遇与挑战

2.1 机遇

2.1.1 政策支持

国家层面通过《中国制造 2025》确立智能装备为战略性新兴产业发展方向,强化核心零部件攻关与系统集成能力建设,形成从顶层设计到专项支持的政策闭环。在此背景下,承德市立足区域产业基础,出台《智能制造三年行动计划》,将高端数控机床、工业机器人及智能测控装置列为重点培育方向,设立专项引导基金并配套土地、税收激励措施。双滦区工业园区依托省级新型工业化示范基地资质,推动“政产学研用”协同创新机制落地,已引进中科院沈阳自动化所分支机构,开展关键共性技术联合攻关。地方政府还建立重点项目“专班推进”制度,对重大智能装备产业化项目实行“一企一策”动态服务,有效缩短审批周期 30%以上,提升政策响应精准度。制度供给与要素保障的双重优化,为产业链向高附加值环节攀升提供了实质性支撑。

2.1.2 市场需求增长

在新能源汽车产能扩张与消费电子迭代提速的双重驱动下,高精度伺服控制系统及柔性装配生产线订单年均增速突破 23%。长三角、珠三角地区智能产线集成项目招标频次显著增加,对五轴联动加工中心与视觉引导机器人需求激增。承德本地企业已切入某头部动力电池模组装配链供应体系,其定制化检测设备试运行数据显示节拍缩短至 4.7 秒/件,响应效率逼近国际先进水平,区域产业融入全国高端制造配套网络的进程持续加快。

2.1.3 技术创新推动

人工智能与边缘计算深度融合,驱动设备端实时感知与自主决策能力跃升。五轴加工中心嵌入式传感器网络持续采集振动、温升与刀具磨损数据,通过工业互联网平台实现远程健康诊断。某企业应用数字孪生技术构建虚拟调试环境,使产线部署周期压缩 40%。机器视觉结合深度学习算法,在微米级精度检测中误判率低于 0.03%。承德依托沈自所分支机构协同研发体系,推进 OPC UA 与 TSN 互联标准落地,打通异构设备间语义互操作瓶颈,为制造系统全要素重构提供底层技术锚点。

2.2 挑战

2.2.1 市场竞争激烈

国内智能装备制造产业格局呈现头部集聚效应,长三角、珠三角地区依托资本密集与创新生态优势,形成

以龙头企业为核心的产业集群,技术标准与市场话语权持续强化。承德企业受限于品牌认知度低、研发投入强度不足,产品多集中于中低端配套环节,同质化竞争加剧导致毛利率承压。部分企业在招投标中被迫采取价格策略,进一步压缩研发再投入空间,陷入路径依赖困境。区域市场准入壁垒与客户供应链认证周期延长,使得技术迭代响应滞后,高端市场突破面临结构性制约。

2.2.2 人才短缺

高端研发人才引进面临结构性失衡,复合型工程师团队建设滞后于产线智能化升级节奏。某精密部件企业曾因缺乏掌握工业通信协议与机械系统集成能力的技术骨干,导致新型五轴平台调试周期延长三倍,错失关键客户认证窗口。域内高校专业设置与产业需求匹配度偏低,校企协同育人机制尚未形成闭环,人才生态支撑力薄弱成为制约技术转化效率的核心瓶颈。

2.2.3 资金投入不足

某企业在研发高精度运动控制模块时,因融资渠道单一导致资金断裂,传感器集成测试历时九个月方完成,实验室样机长期停滞于闭环调试阶段,关键参数优化被迫搁置,技术验证节点一再延后,严重拖累整体研发节拍,核心算法迭代陷入停滞状态。

3 国内外智能装备制造产业发展经验借鉴

3.1 国外经验

德国凭借“工业 4.0”战略构建起智能制造的系统性范式,其核心在于实现生产流程的深度数字化与网络化协同。在斯图加特的多家机械制造企业中,工程师依托嵌入式传感器与实时数据交互平台,将产品设计、工艺优化与供应链管理无缝衔接,形成高度柔性化的生产体系。政产学研联动机制成熟,弗劳恩霍夫应用研究促进协会作为技术转化枢纽,常年承接企业定向研发项目,推动共性技术突破。二元制教育体系持续输送具备实践能力的高技能人才,确保先进制造理念落地执行。

日本则以“精益制造”为根基,在数控系统与精密驱动领域构筑技术护城河。发那科、安川电机等企业在伺服控制算法与可靠性工程方面积累深厚,其产品在全球高端装备市场占据主导地位。通过“官民协作”模式,经济产业省主导成立智能制造推进协议会,整合上下游企业、研究机构与行业协会资源,形成覆盖技术研发、标准制定到市场推广的全链条协同生态,有效降低创新外部性,提升产业响应速度与集成效率。

3.2 国内经验

广东省聚焦智能装备制造前沿领域,依托粤港澳大湾区科技协同创新机制,在深圳南山智园、东莞松山湖科学城等地构建起集基础研究、技术攻关与成果转化于一体的创新生态系统。华为、大族激光等领军企业在工业互联网平台与高端数控系统研发中实现关键突破,带动上下游企业形成紧密协作的产业网络。省级财政连续五年设立专项引导资金,支持重点实验室与制造业创新中心建设,推动核心技术自主化进程。江苏省则以“智改数转”为抓手,在苏州工业园区、无锡国家高新区布局智能制造示范工厂,通过数字孪生技术重构生产流程,实现工艺参数动态优化与质量闭环控制。地方政府联合地方金融机构设立智能制造专项信贷产品,对符合条件的企业提供低息贷款与风险补偿,有效缓解技术研发周期长带来的融资约束。区域产业集群呈现出技术密集型与资本密集型并重的发展特征,为传统装备向智能系统集成升级提供了可复制的制度供给与实践范式。

4 承德市智能装备制造产业“十五五”发展路径

4.1 加强技术创新

4.1.1 加大研发投入

政府与企业协同构建研发资金多元投入格局,强化财政引导与市场机制联动效应。通过设立产业创新基金、实施研发费用加计扣除政策,激励企业建立技术中心,深度对接国家重大科技专项与省级重点研发计划,形成持续稳定的创新投入生态体系。

4.1.2 加强产学研合作

企业联合燕山大学、中科院沈阳自动化所共建协同创新中心,围绕智能控制系统与工业机器人关键部件开展联合攻关。校企双聘机制推动教授团队常驻车间一线,与技术骨干共同调试算法、优化结构设计,在真实生产场景中迭代研发成果,实现从实验室样品到量产设备的闭环转化。

4.1.3 引进和培养创新人才

实施人才引育协同工程,构建“政策+平台+生态”一体化机制。高端人才携技入承可享安家补贴、项目配比与税收减免,形成磁吸效应;依托承德应用技术职业学院布局智能装备定向班,推行现代学徒制,教师驻企研修、工程师入校授课,实现课程内容与生产流程无缝衔接,培育具备系统集成能力的复合型技术骨干。

4.2 优化产业结构

4.2.1 培育龙头企业

聚焦产业链核心环节,遴选具备技术积累与市场潜力的骨干企业,实施“一企一策”精准扶持,在研发协同、要素保障与场景开放上强化资源配置。龙头企业牵头组建创新联合体,整合上下游资源,形成从关键部件到系统集成的自主可控链条,带动区域产业集群向价值链高端攀升。

4.2.2 发展特色产业

依托承德丰富的钒钛磁铁矿资源禀赋,聚焦矿山开采环境复杂、作业强度大等现实工况,推动智能钻爆系统、无人矿卡调度平台与远程遥控掘进装备的研发落地。在滦平、宽城等地的深井矿区,已形成基于 5G+工业互联网的智能装备测试场景,实现地质感知与设备响应的毫秒级联动,构建起“资源—场景—研发”闭环的技术适配路径。

4.2.3 推动产业升级

推进传统产线数字化重构,融合边缘计算与机器视觉技术,实现加工参数实时优化与故障自诊断。某龙头企业完成数控系统升级后,产品良品率提升 12.6%,单位能耗下降 18.3%,形成以数据驱动为核心的智能生产范式,带动产业链条向高附加值环节迁移。

4.3 完善产业配套体系

4.3.1 加强零部件配套企业建设

聚焦关键基础件研发与制造,引进高精度传动、智能传感等领域专精特新企业,构建模块化供应网络。在高新区布局集设计验证、中试孵化与标准认证于一体的配套产业园,形成工艺协同、信息互通的集群生态,提升本地化配套率至 78%以上,缩短核心部件交付周期 40%。

4.3.2 发展生产性服务业

依托区域产业数字化转型需求,构建集智能仓储、供应链金融与工业大数据分析于一体的生产性服务体系,在高新区形成多式联运物流枢纽,嵌入设备全生命周期管理模块,实现研发、中试到量产环节的精准服务响应,公共服务平台已接入 23 家检测认证机构与技术转移中心,推动创新资源高效配置与成果落地转化。

4.4 加强品牌建设

4.4.1 树立品牌意识

企业需深耕品牌价值内涵,将质量稳定性与技术独

创性融入品牌叙事,通过行业展会、权威媒体及数字化传播矩阵构建多维形象展示通道,在高端装备采购决策链中强化认知锚定,以客户场景化应用案例塑造口碑效应,实现从产品输出向品牌溢价的实质性跃迁。

4.4.2 实施品牌战略

实施品牌战略需立足区域产业基因,将装备制造的技术沉淀融入品牌价值体系,推动企业通过 ISO 9001 质量管理体系与国际 TÜV 认证构建信任背书,在高端展会设立沉浸式应用场景展台,以精密传动部件在风电、轨道交通等领域的成功案例强化专业形象,形成技术可见化、服务可感化的品牌认知闭环。

5 结论

“十五五”时期是承德市智能装备制造产业实现跨越发展的关键阶段。通过对承德市智能装备制造产业现状的分析,我们认识到该产业在发展过程中面临着诸多机遇和挑战。借鉴国内外智能装备制造产业发展经验,本文提出了加强技术创新、优化产业结构、完善产业配套体系、加强品牌建设等发展路径。承德市应抓住机遇,迎接挑战,采取有效措施,推动智能装备制造产业在“十五五”期间实现高质量发展,为承德市的经济转型升级

和产业结构优化做出重要贡献。

参考文献

- [1] 马思稳.承德特色智能制造产业驶入发展“快车道”[N].河北经济日报,2023-08-22(005).
- [2] 赵尚梅.济南智能制造行业“小巨人”迸发大能量[N].济南日报,2025-03-09(001).
- [3] 杨子佩,夏先清.竞逐智能制造新赛道[N].经济日报,2024-05-26(006).
- [4] 刘建超,马超,郭少炜.服务高端装备制造产业的职业教育本科人才培养模式研究[J].成都航空职业技术学院学报,2025,41(02):6-10+94.
- [5] 李燕文,马浩文,刘沛琼.智能装备制造“链”动发展[N].惠州日报,2025-04-24(007).

作者简介:赵立营,男(1972.05—),汉族,籍贯黑龙江巴彦,硕士,副教授,研究方向:经济,管理,教育教学。

课题:2025年度承德市社会科学发展研究课题“承德市智能装备制造产业十五五发展路径研究”项目编号:20251004。