

区域特种机器人产业发展现状及研发需求调查报告

赵炫弟, 宋崇栋, 李孟, 袁涛, 季本波, 陈杨
烟台工程职业技术学院, 山东 烟台 264006
DOI: 10.61369/TACS.2026040035

摘 要： 特种机器人作为技术密集型产业的核心载体，是我国战略新兴产业的重要组成部分，其发展水平直接关系到高端制造、安全应急、民生服务等关键领域的技术升级。《中国制造 2025》及《十四五规划》均明确将机器人产业列为重点发展方向，而《山东省机器人产业高质量发展行动计划（2025—2027 年）》进一步定位烟台为全省机器人产业核心集聚地，重点支持多关节机器人、警务协作机器人、智能控制器等细分领域突破。为精准把握烟台地区特种机器人产业的研发投入特征与市场需求导向，本次调研以烟台为核心调研区域，覆盖机器人全产业链配套生态体系等重点企业，通过文献研究、实地访谈、数据采集、政策梳理等方式，系统分析产业发展现状、核心优势与潜在瓶颈，为产业高质量发展提供决策参考。

关 键 词： 特种机器人；产业链配套生态体系；产业发展现状；研发需求

The Investigation Report of Development Status and Research and Development Needs of Regional Special Robot Industry

Zhao Xuandi, Song Dongdong, Li Meng, Yuan Tao, Ji Benbo, Chen Yang
Yantai Engineering & Technology College, Yantai, Shandong 264006

Abstract： As the core carrier of technology intensive industries, special robots are an important component of China's strategic emerging industries, and their development level is directly related to the technological upgrading of key areas such as high-end manufacturing, safety emergency, and livelihood services. The "Made in China 2025" and "14th Five Year Plan" both explicitly list the robotics industry as a key development direction, while the "Shandong Province Robot Industry High Quality Development Action Plan (2025-2027)" further positions Yantai as the core cluster of the province's robotics industry, focusing on supporting breakthroughs in sub sectors such as multi joint robots, police collaborative robots, and intelligent controllers. In order to accurately grasp the R&D investment characteristics and market demand orientation of the special robot industry in Yantai, this survey focuses on Yantai as the core research area, covering key enterprises such as the supporting ecosystem of the entire robot industry chain. Through literature research, on-site interviews, data collection, policy sorting and other methods, the current development status, core advantages and potential bottlenecks of the industry are systematically analyzed, providing decision-making references for high-quality development of the industry.

Keywords： special robots; industrial chain supporting ecosystem; current status of industrial development; R&D requirement

党的十八大以来，制造业发展步伐加快，机器人产业发展迅猛，工业机器人装机量全球第一。机器人产业是实体经济和数字经济深度融合的典型代表，是培育发展新质生产力的重要方向。在“十五五”规划建议中，具身智能等前沿技术被明确为新的经济增长点。特种机器人作为机器人产业链条中不可或缺的一环，其发展具有基础薄弱但发展迅速的特点。

烟台作为山东工业经济的核心增长极与制造业强市，凭借门类齐全、规模庞大、创新驱动的工业体系，为特种机器人产业发展奠定了坚实基础，其工业基础条件在山东省内具有显著领先优势。尽管成果显著，但是受地域限制在人才和资源等方面与先进地区存在不小的差距，这势必会影响产业的可持续发展。本文通过调研区域特种机器人产业发展现状出发，探讨区域特种机器人发展中迫切存在的研发问题，并提出相应的对策建议，旨在助力区域特机器人产业打造先进制造业集群。

一、半岛地区机器人产业发展情况

山东作为我国机器人产业重要基地，在特种机器人领域形

成“政策引导－平台支撑－场景驱动”的区域特色。为进一步抢抓产业发展机遇，加快培育新质生产力山东省工业和信息化厅联合其他部门制定印发了《山东省机器人产业高质量发展行动计划

(2025-2027年)》，这是山东首次专题围绕机器人产业发展制定的政策文件，其谋划了未来三年全省推动机器人产业高质量发展的目标成效、实施路径和支持政策。

《行动计划》预估到2027年，实现山东省机器人制造产业规模突破500亿元，特种机器人占比稳步提升，培育3家以上产值超20亿元领军企业；完善机器人产业生态，打造全国机器人研发制造新增长极，形成“4+N”产业布局，其中以济南、青岛、淄博、济宁为四大高地，其他市发展特色产业，在山东形成覆盖研发、制造、集成、配套、服务的完整产业链。在平台建设方面，引进国家机器人创新中心山东基地，建设机器人国家工程研究中心山东分中心。《行动计划》的出台，加大对机器人产业的支持力度，为省内机器人产学研用深度融合提供了方向。

二、烟台地区机器人产业发展情况

烟台市历来重视机器人产业发展，早在2016年就出台了《烟台市人民政府办公室关于推进机器人产业发展的指导意见》，11月印发了《烟台市贯彻〈中国制造2025〉打造烟台智造行动纲要》，将机器人及智能制造装备作为重点发展的新兴产业之一，进一步完善了机器人产业发展的政策体系。两个文件规划建设“一个园区、三个基地”，推动产业要素集聚，为烟台机器人产业发展提供了明确的政策指引和扶持措施。

经过政策精心布局，烟台机器人产业已形成“一核两极”空间格局，以黄渤海新区为核心全链布局，高新区侧重孵化与系统集成，龙口市依托制造业场景驱动应用，覆盖工业、特种、服务机器人等领域，具备龙头引领、创新孵化、场景赋能三大优势，机器人产业正通过产学研联盟、政策扶持加速升级。

其中黄渤海新区培育以国兴智能（专精特新“小巨人”）聚焦消防机器人^[1]；艾迪艾创实现RV减速机国产化率100%；科曼智能布局档案、岸电、巡检等服务机器人；万华化学与睿创微纳分别提供人形机器人仿生皮肤材料和红外热成像感知技术，形成“核心零部件—本体制造—系统集成—终端应用”完整链条。高新区以孵化驱动，构建“众创空间+孵化器+加速器+创业社区”全链条服务。代表企业有卓瑞智能专攻工业机器人产线，代表项目是为长安铃木等提供焊装系统。经世智能聚焦数字孪生+复合机器人控制系统，产品应用于精密加工、半导体等领域。龙口市依托南山铝业等制造业基础，推动机器人与本地产业深度对接，代表项目：龙牙智能开发3D视觉智能抓取系统，可识别7000多种设备，替代14名工人，本地订单占比超60%，形成“在地化创新”良性循环。

三、烟台地区机器人产业发展存在的突出问题

烟台机器人产业虽具备工业基础与应用场景优势^[2]，但在从规模增长向质量提升的转型过程中，仍面临核心竞争力不足、可持续发展动力薄弱的挑战^[3]，特别是在技术、人才、研发投入三大核心维度的困境。现从问题本质、具体表现及关联影响展开深度分

析，如下

（一）技术方面存在核心短板与场景适配双重制约

区域在机器人关键零部件方面有相关产品生产企业，如艾迪机器人实现了RV减速机的自研突破，在驱动器方面有欧瑞传动电气股份有限公司、以太传动电气（烟台）有限公司、烟台欧能传动技术有限公司等实力较强公司，但是整个产业链仍然存在关键部件依赖进口的共性问题。据不完全统计，截止2023年现有成品中高精度伺服系统、大速比谐波减速机等核心部件国产率不足15%^[4]。一方面，国内产品在精度和稳定性方面与外产品仍存在明显短板，这一性能差距导致其难以满足大范围精密装配场景需求；另一方面，机器人控制器与驱动系统算法与智能化水平滞后，难以适应复杂应用场景；再一方面，国产核心控制部件模块化设计、跨域协同不足，不同厂家产品之间存在数据协议、接口规范不统一，难以实现全设备的互联互通，产业生态的碎片化问题突出。再一方面，出口产品因配件供应与维修等综合问题^[5]，而主动放弃使用区域企业生产的产品。再一方面，核心零部件因为进口导致成本偏高，压缩盈利空间^[6]。

（二）人才方面存在供需失衡与结构矛盾并存

烟台地区特种机器人领域呈现人才供需失衡与结构矛盾并存的突出问题，已成为制约产业升级的关键瓶颈。以当地汽车产业为例，当前本地汽车等企业机器人应用需求旺盛，但高端复合型人才极度紧缺，懂核心技术、懂场景适配、懂产业落地的跨领域人才供给严重不足。区域内高校虽配备大量ABB、发那科、越疆、新松机器人等教学设备，人才培养基础较好，但培养方向与企业实际需求错位^[7]，设备资源未能有效转化为产业竞争力。

技术层面，产学研协同机制不畅，高校、科研机构与企业间人才流动壁垒未完全破除。行业企业面临核心技术短板与场景适配不足双重制约，关键零部件、算法、控制系统等自主化程度不高，面向特种作业场景急需能够实现技术定制化、可靠性、智能化能力的高端人才。科研院所与高校的高端科研人员产业转化能力不足，成果落地效率低，难以形成“研发—应用—迭代”的良性人才与技术循环。

整体来看，烟台特种机器人人才供给呈现“低端有余、高端紧缺、结构错配、循环不畅”特征，设备资源、科研能力与产业需求脱节。亟需打通校企人才双向流动通道，强化复合能力培养与核心技术攻关，推动人才链、创新链与产业链深度融合，构建适配本地产业的人才生态，支撑特种机器人产业高质量发展。

（三）研发投入方面存在资金约束与效益失衡凸显

烟台地区特种机器人产业在快速发展过程中，企业研发投入面临资金约束与效益失衡的突出矛盾，已成为制约技术突破与产业升级的关键瓶颈。当前本地特种机器人企业以中小规模为主，研发投入高度依赖自有资金，企业融资可得性差、融资成本高，外部资金难以有效支撑核心技术攻关，长期研发投入存在明显资金压力，持续创新能力受限。

受资金约束影响，企业研发投入呈现重应用、轻基础，重短期、轻长期的倾向，多集中于产品集成与场景适配等见效快的环节，对核心零部件、控制系统、算法等底层技术投入不足，核心

技术与关键部件仍依赖外部供应，导致产品附加值低、同质化竞争加剧。同时，特种机器人场景分散、验证周期长、市场化节奏慢，企业高投入难以快速转化为经济效益，形成“投入大、周期长、回报慢、风险高”的困境，进一步削弱企业持续研发意愿。

此外，产学研协同创新的资金共担、收益共享机制不健全，高校科研成果转化效率不高，研发资源与产业需求错配^[9]，放大了投入与效益的失衡。整体看，资金约束挤压研发空间，效益失衡弱化创新动力，二者叠加致使产业陷入低端锁定，难以形成核心竞争力。

四、发展趋势与对策方向

烟台特种机器人产业正处在新质生产力培育与具身智能布局的关键窗口期，依托山东“4+N”产业布局与本地“一核两极”载体，呈现核心部件突破、场景深度渗透、产业链加速闭环的发展趋势。但受核心技术受制、高端人才短缺、研发资金约束等制约，产业仍未形成“研发—应用—迭代”良性循环，必须以打通校企共建共享机制为核心抓手，优化资源配置，系统破解瓶颈。

发展趋势上，产业将向关键部件自主化、场景定制专业化、产研协同一体化升级，依托烟台制造场景优势，聚焦消防、应急、化工、港口等特种赛道，加快向AI+具身智能、AI+智能感知、数字孪生等前沿方向延伸，对接“十五五”未来产业布局。

对策方向以校企共建共享为核心突破，优化资源配置：一是共建人才培养体系，推行“产业教授+企业导师”双聘制，联合开设跨学科课程，定向培养复合型技术与转化人才，破除培养与

需求错位。二是共建创新平台，共享高校实验设备与企业场景资源，联合攻关伺服、减速机、控制器等核心技术，提升部件国产率与场景适配能力。三是共建转化机制，健全人才双向流动、成果收益共享、研发资金共担制度，优化资源配置，打通人才、技术、资金壁垒，让科研成果快速落地量产。

以校企深度共享重构创新生态，可有效补齐技术、人才、资源短板，推动烟台特种机器人产业从规模增长迈向质量跃升，打造山东乃至全国特色先进制造业集群。

五、总结

烟台依托雄厚制造业基础与省级政策支撑，特种机器人产业已形成“一核两极”空间格局与完整产业链，正朝着核心部件自主化、场景专业化、产研协同化方向发展，是培育新质生产力的重要载体。但产业仍面临核心技术对外依存度高、高端复合型人才紧缺、研发资金约束与效益失衡等突出问题，产学研循环不畅制约高质量发展。

为此，必须以打通校企共建共享机制为关键抓手，共建人才联合培养体系，定向输送复合型人才；共建技术创新平台，攻坚关键零部件短板；共建成果转化机制，实现人才双向流动、资源共享、收益共担。通过深化产教融合、优化资源配置，打通“研发—应用—迭代”闭环，补齐技术、人才、资源短板，推动烟台特种机器人产业迈向高端化、集聚化，加快建成特色鲜明的先进制造业集群。

参考文献

- [1] 刘洁, 隋翔宇, 刘睿晗, 邱峰. 烟台黄渤海新区加大培育力度, 已拥有机器人相关创新平台 10 个—机器人产业提“智”向新 [N]. 烟台日报, 2025-07-13 (2).
- [2] 马立强, 匡绍龙. 烟台服务机器人产业发展战略构想 [J]. 科技管理研究, 2015, (15): 28-32.
- [3] 何潇, 张志娟, 李波, 朱保吉, 高卓. 美国对华技术出口管制视阈下中国机器人领域关键技术能力评价研究 [J]. 全球科技经济瞭望, 2023, 38(09): 68-76.
- [4] 韩义焄, 蒋伏心. 关键核心技术国产替代动态评估: 以工业机器人为例 [J]. 现代经济探讨, 2025 (02): 83-98.
- [5] 李家志, 钟绵生, 王雪飞. 新旧动能转换背景下港口城市产业升级与布局研究—以烟台市为例 [J]. 时代经贸, 2021, 18(06): 88-90.
- [6] 张倩. 智能机器人产业: 现状、问题与对策建议 [J]. 科技中国, 2024(07): 51-55.
- [7] 袁方方. 产教融合下高职工业机器人专业现场工程师培养模式研究 [J]. 山东电力高等专科学校学报, 2026, 29(01): 62-65+75.
- [8] 焦玉涛. 新工科背景下高校跨学科实验室的资源整合与共享机制研究 [J]. 现代职业教育, 2025(35): 85-88.
- [9] 赵炫弟, 刘兴惠, 李至立. 高端智能伺服驱动系统技术研究 [J]. 现代信息科技, 2021, 5(07): 142-145.
- [10] ZHAO X., CORDA J., MEI T. Analysis of the effect of asymmetrical phase parameters in a 3-phase permanent magnet synchronous motor [C]//The XIX International Conference on Electrical Machines—ICEM 2010.Rome: IEEE, 2010: 1-6.
- [11] 赵祖华, 郭振宇. 烟台高铁新区产业定位布局研究 [J]. 企业改革与管理, 2025(13): 154-156.
- [12] 烟台市统计局. 2024 年烟台市国民经济和社会发展统计公报, 烟台日报, 2025-04-09 (3).