

智能制造政策下机器人技术融入机制研究——以资阳市雁江区食品饮料行业为例

王旭

电子科技大学成都学院 智能制造工程系, 四川 成都 611731

[摘要] 为了提升食品与饮料企业的生产线智能化, 进一步提升企业的经济效益。以资阳市雁江区食品饮料行业为研究对象, 通过分析政府出台的相关政策, 并搭建了分析框架。随后对雁江区部分大型和中小型食品饮料企业进行采样, 采用混合研究法得到了大型企业和中小企业选择不同智能化路径的主要实现方式以及实施后企业在生产率、经济性等方面的成效和存在的问题。为后续企业在智能化转型过程中的具体方案实施, 提供了行之有效的参考依据。

[关键词] 智能制造政策; 机器人技术; 食品饮料行业; 混合研究法; 智能化路径

DOI: 10.33142/sca.v8i8.17622

中图分类号: TP24

文献标识码: A

Research on the Integration Mechanism of Robot Technology under Intelligent Manufacturing Policy — Taking the Food and Beverage Industry in Yanjiang District, Ziyang City as an Example

WANG Xu

Department of Intelligent Manufacturing Engineering, Chengdu College of University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu, Sichuan, 611731, China

Abstract: In order to enhance the intelligence of production lines in food and beverage enterprises and further improve their economic benefits. Taking the food and beverage industry in Yanjiang District, Ziyang City as the research object, this study analyzed the relevant policies issued by the government and established an analytical framework. Subsequently, samples were taken from some large and small food and beverage enterprises in Yanjiang District, and a mixed research method was used to obtain the main implementation methods of large enterprises and small and medium-sized enterprises choosing different intelligent paths, as well as the effectiveness and existing problems of enterprises in productivity, economy, and other aspects after implementation. This provides an effective reference for the implementation of specific plans in the process of intelligent transformation for subsequent enterprises.

Keywords: intelligent manufacturing policy; robot technology; food and beverage industry; mixed research method; intelligent path

引言

随着我国社会经济的高速发展, 各个行业的智能化程度也日趋深化。近年来, 国家数据局综合司出台了《数字中国建设 2025 年行动方案》, 指出各地需要持续深挖人工智能技术并结合当地特点, 应用于不同的场景, 以达到驱动生产和生活向数字化转变的目标。与此同时, 各个地方也积极响应, 如 2025 年, 成都市高新区数字经济局发布的《成都高新技术产业开发区关于支持人工智能(机器人)产业高质量发展的若干政策》, 明确将食品饮料行业列为重点应用场景。重庆市城市治理委员会办公室数字重庆建设领导小组办公室发布的《重庆市人工智能赋能超大城市现代化治理行动计划(2025—2027 年)》提出了至少完成 7 个以上的 AI 赋能应用场景建设。由此可见, 在智能制造政策驱动下, 将人工智能应用于各个场景, 对于助推行业高速发展, 具有举足轻重的意义。

近年来, 国内较多高校在该方面做了大量研究。例如: 文献^[1]通过对智能制造相关政策分析, 提出了食品饮料领域在物流行业的作业中, 机器人技术在产品包装、码垛以及搬运等环节对于作业效率的提升以及经济效益的优化; 文献^[2]分析了机器学习、图像识别等技术在食品行业

的质量控制以及销售预测等方面的作用, 并提升了食品企业对产品链的管理和决策能力; 文献^[3]通过开发数据智能系统, 提升了食品和饮料质量监管的效率, 提升了食品监管的智能化程度; 文献^[4]利用大数据技术对库存进行精确调控, 并建立食品和饮料信息的数据系统, 对食品企业的库存量进行优化处理, 达到了优化食品行业经济管理模式的目。从上述研究可以看出, 目前国家出台的各项推动人工智能应用场景发展的文件中, 食品与饮料行业也是人工智能应用的重要场景。同时, 也有不少相关企业应用机器人技术, 提升了企业的产品品质和管理效率。因此, 本文以资阳市雁江区食品饮料产业为研究对象, 研究政策驱动下, 机器人技术的应用与产业升级的关系。

1 理论基础与研究框架

1.1 核心概念界定

1.1.1 智能制造政策

本文的研究对象为资阳市雁江区食品饮料行业, 故从智能制造政策方面, 主要以当地政府出台的相关文件为准。主要包括: 技术补贴、标准规范、平台建设等政策。在本研究中, 通过分析资阳市人民政府办公室出台的《资阳市支持工业智能化改造数字化转型八条政策措施》等相关文

件,明确指出,食品和饮料行业作为当地的重点特色领域,要打造数字赋能平台。同时,对于支持企业推广应用机器人、智能装备以及软件 and 控制系统等,进行车间的智能化升级,对于认定为国家级、省级智能制造示范工厂或智能制造优秀场景的企业,给予相关的经济奖励支持。故本文以相关政策为基础,分析资阳市雁江食品饮料企业机器人技术应用的驱动机制与适配性要求。

1.1.2 机器人技术融入机制

机器人技术融入机制,是指将机器人技术从引入到深度应用于食品和饮料产业生产的系统性过程,包含:技术选型、场景适配、成本控制、政策协同四大环节。其核心在于解决企业“不敢用、不会用、用不起”的转型困境。

1.1.3 政策-技术耦合

政策-技术耦合是指在政策的驱动下,食品饮料生产企业结合机器人技术的特性,利用机器人技术构建企业管理平台,并实施模块化的管理思路,降低生产成本,提升经济效益,形成政策和技术相匹配的良性互动。

1.1.4 机器人技术融入度

对于资阳市雁江区食品和饮料行业的机器人技术融入而言,首先需要建立评价指标,作为融入度的评价依据^[5]。结合课题的特点,机器人技术融入度拟采用:渗透率、场景覆盖度以及经济性三个指标作为评价依据。

渗透率:即在雁江区的各类食品和饮料企业中,机器人设备的具体覆盖率。

场景覆盖度:在食品和饮料企业中,机器人的应用场景覆盖了产品生产环节的程度。按照产品生产的流程,可以从生产-质检-物流三个环节进行数据统计,以监测机器人技术应用场景的覆盖程度。

经济性:在企业投入机器人技术时候,其投资成本、投资回收周期(ROI)、利润等方面的效益。

1.2 分析框架设计

在基于智能制造政策的基础上,在具体的分析中,主要考虑推行的政策如何与企业的技术实现更佳的匹配、资源的投入情况如何安排、企业在操作中具体如何实施以及经济效益追踪等问题。考虑到上述因素,本文提出了基于“政策工具-技术属性-组织能力”的适配框架,如图1所示。即在技术融入的成效即非单一的技术先进性,而是从三个方面相结合的形式,来确定融入的具体成效,并适时进行优化。



图1 分析框架

完成该分析框架后,下一步需要构建不同维度下的观测变量和观测方式,并进行合理的评价从而为适时观测效果和优化奠定良好的基础。以技术属性为例,可以采用模块化程度作为观测参数,并采用专家权重法对该指标进行评分。

完整的评价维度、观测变量以及测量方式如表1所示。

表1 测量维度及方式

维度	观测变量	测量方式
政策工具	供给型补贴强度	企业获补贴金额/年度设备投资额
技术属性	模块化程度	专家评分(1-5分)
组织能力	技术吸收能力	工程师占比×培训频次
技术融入成效	ROI	(人力节省+效率增益)/设备投入

2 研究设计与方法

2.1 案例选取

本文选择对资阳市雁江区食品饮料行业作为研究对象。主要原因在于,根据2024年资阳市雁江区经济科技信息化局的数据统计,食品饮料业占规上工业产值61%。在2024年的1~11月中,13户规模以上食品饮料企业实现产值20.3亿元,同比增长3.2%。故食品饮料行业的研究,对于该区域的产值具有举足轻重的意义。案例选取采取规模分层式抽样:选择2~3家规模较大的企业以及4~6家中小型企业作为样本企业进行采样、问卷调查等操作。

2.2 混合研究方法

对于样本企业的研究,主要采取混合研究法。即采取定量分析和质性验证相结合的方式进行研究。其中,定量分析主要是通过对调研企业发放问卷的形式进行信息整理,收集包括企业对于政策的落实率、机器人技术的融入度以及经济效益等。而质性验证则主要通过深度访谈的形式,针对企业在向智能制造方向转型过程中存在的问题进行调研,包括技术落地是否存在障碍、企业的运维能力是否存在缺口等。

3 实证分析

3.1 政策-技术适配断层

通过对采样企业进行混合研究方法的调研,其结果显示。超过半数的企业存在政策与技术匹配度不高的问题。即超过半数的企业根据政策获得了相应的补贴,但企业的自动化改造进度比较缓慢,有相当部分企业尚未完全完成机器人的自动化平台改造。主要原因在于,企业获得补贴之后,虽然按照要求对设备进行了采购和调试。但是,对于整个生产线的运行和维护方面,是比较忽视的。故导致设备虽然已经投入使用,但遇到变量时,例如:不同饮料的包装形状不同、尺寸不同,需要机械臂在操作时进行调整,甚至设备故障时,解决起来费时费力,尤其对产品多样化的企业,该问题尤其突出,在一定程度上影响了生产的效率。故需要从设备的运行和维护方面进行优化。

3.2 技术融入的差异化路径

虽然采样企业存在政策和技术匹配的问题,但随着智能化技术的融入,整体而言,企业的效率呈上述趋势。从研究的结果来看,智能化技术的融入,对于大企业和中小企业的影 响还是不同的,即呈现差异化的趋势。具体情况如表2所示。

表 2 技术融入的差异化效果

企业类别	技术方案	改进效果
大型企业	全链路集成(视觉检测+AGV 物流)	生产效率提升 28%
中小企业	模块化协作机器人为主, 单点突破 (在食品和饮料的某些生产环节 进行技术突破, 如某糕点企业的柔 性包装臂使用)	初始成本降低 67%

从表 2 所示的情况来看, 大型企业和中小型企业采用的机器人技术并不相同, 大型企业因为经济实力较强、产品多样化程度高, 多采取全链路集成的模式, 构建完整的生产线, 而中小企业则几乎没有进行完整生产线的革新, 而是根据自己企业的特点, 对产品生产的某些环节进行突破, 从而达到效率的提高。两种不同的技术融入路径, 均实现了生产效率的提升和成本的降低等目标, 从一定程度上来说, 达到了提升企业经济性的目的。

4 结论

本文以资阳市雁江区食品饮料产业为研究对象, 分析了政策工具和技术属性的匹配关系, 并对雁江区的部分食品饮料企业采用混合研究方法进行研究, 得到了不同规模企业的智能化技术融入特点不同, 但均达到了显著提升生产率和经济性的目标的结论。同时, 也提出了智能化设备

使用后存在的运维问题。下一步工作, 将针对研究中发现的设备运维问题, 结合企业特点为企业建言献策并进行针对性优化, 从而进一步优化政策-技术融入-组织能力整个流程的结构, 实现该区域内食品饮料企业的经济效益进一步提升。

基金项目: 2025 年度资阳市社会科学规划课题项目-智能制造政策驱动下机器人技术在雁江食品饮料产业的应用路径研究 (ZY2025S0086)。

[参考文献]

- [1]喜崇彬.食品饮料行业物流机器人技术创新与应用探索[J].物流技术与应用,2022,27(10):152-154.
 - [2]毛明.人工智能技术在食品智能包装设计中的应用及创新实践[J].包装工程,2023,44(2):231-235.
 - [3]左敏,王菲,宋绍义,等.智慧+食品监管”:发展历程、应用现状与未来方向[J].食品科学技术学报,2024,42(3):1-10.
 - [4]赵长利.可持续发展视角下的食品行业经济管理模式[J].中外食品工业,2025(3):81-83.
 - [5]魏芳芳.大数据背景下财务机器人在企业财务中的应用[J].中国管理信息化,2023,26(22):72-74.
- 作者简介: 王旭 (1982—), 男, 四川成都人, 教授, 硕士, 主要从事机电一体化方面的教学与研究。