

电气工程自动化视角下机电装备智能化发展研究

郝学改 130182199007213608

摘要

随着信息技术与工业制造领域的深度融合，机电装备智能化已经成为推动制造业转型升级的核心方向，而电气工程自动化作为机电装备运行的技术基础，为智能化转型提供了核心支撑框架。本文从电气工程自动化视角出发，梳理了电气工程自动化与机电装备智能化的内在联系，分析当前我国机电装备智能化发展过程中存在的技术应用不足、标准体系缺失、人才供给滞后等问题，进而从技术融合、体系建设、人才培养三个维度提出针对性发展路径，为推动我国机电装备产业智能化升级提供理论参考。

关键词

电气工程自动化；机电装备；智能化；产业升级

一、电气工程自动化与机电装备智能化的内在关联

电气工程自动化是融合了电子技术、控制理论、信息处理技术与系统工程的交叉学科，核心作用是实现电气系统与机电设备运行过程的自动控制、监测与优化，从传统工业生产到现代高端制造领域，电气工程自动化始终是保障机电装备稳定运行的核心技术支撑。而机电装备智能化，指的是通过嵌入传感器、人工智能算法、物联网通信模块等技术，让机电装备具备自主感知、自主决策、自主调整运行参数的能力，从本质上来说，机电装备智能化是电气工程自动化在信息技术时代的延伸与升级，二者具备高度的技术同源性与发展协同性。

首先，电气工程自动化为机电装备智能化搭建了基础运行框架。机电装备智能化功能的实现，离不开稳定的电力供应、精准的信号传输与高效的执行控制，这些底层功能都需要依托电气工程自动化体系完成。智能化改造过程中新增的传感器模块、计算处理单元、通信模块都需要接入原有的电气自动化控制系统，实现新旧系统的融合，电气工程自动化的技术架构直接决定了机电装备智能化改造的兼容性与扩展性。其次，机电装备智能化拓展了电气工程自动化的应用边界。传统电气工程自动化主要实现预设流程的自动控制，而智能化技术引入后，电气工程自动化系统可以通过采集机电装备运行的全量数据，依托机器学习算法实现

故障预测、参数优化、能效升级等进阶功能，让电气自动化系统从被动执行转向主动决策，进一步提升了机电装备的运行效率与可靠性。

二、电气工程自动化视角下机电装备智能化发展现存问题

（一）底层技术融合深度不足，核心部件依赖进口

当前我国多数制造企业的机电装备智能化改造，仍停留在“智能化模块外接”的浅层次融合阶段，没有实现智能化系统与原有电气工程自动化框架的深度融合。不少企业为了降低改造成本，仅在原有机电装备的电气控制系统外部加装监测传感器与数据采集模块，并未对原有自动化控制逻辑进行优化调整，导致智能化系统采集的数据无法直接用于调整机电装备运行参数，只能实现远程监测功能，无法发挥自主决策的智能化价值。同时，高端智能化机电装备所需的核心电气部件，比如高精度伺服控制器、高速工业芯片、低延迟通信模块等，多数依赖海外企业供应，国内自主研发的产品在精度、稳定性与寿命方面仍存在一定差距，核心技术短板制约了机电装备智能化的发展速度。

（二）行业标准体系不完善，互联互通性较差

机电装备智能化发展涉及多个不同领域技术的融合，当前我国尚未形成统一的电气工程自动化与智能化融合的行业标准，不同品牌的智能化机电装备采用不同的数据通信协议与电气接口标准，不同设备之间无法实现高效的数据互通，形成了一个个“信息孤岛”。在多台机电装备协同作业的生产场景中，不同设备的控制系统无法实现协同决策，只能依靠人工调度完成生产安排，大幅降低了生产效率，也限制了智能制造整厂升级的推进。此外，针对智能化机电装备的安全标准也存在缺失，电气工程自动化系统接入互联网后，面临网络攻击、数据泄露等安全风险，现有标准仅对硬件安全做出规范，对网络安全、数据安全的要求不够明确，增加了企业应用智能化机电装备的安全隐患。

（三）专业人才供给不足，从业人员能力匹配度低

机电装备智能化发展对从业人员的能力提出了更高要求，相关岗位不仅需要从业人员掌握传统电气工程自动化的控制原理与维修技能，还需要掌握人工智能算法、工业物联网、数据分析等新型技术。当前我国职业院校与高等院校的相关专业培养体系更新滞后，多数课程仍以传统电气工程自动化内容为主，智能化相关课程占比较低，培养出来的学生无法快速适应岗位需求。

三、电气工程自动化视角下机电装备智能化发展路径

（一）推动底层技术深度融合，突破核心技术瓶颈

要推动机电装备智能化高质量发展，首先需要从电气工程自动化底层架构入手，推动智能化技术与原有自动化控制系统的深度融合。企业在开展机电装备智能化改造时，应当将智能化决策模块嵌入原有电气工程自动化控制体系，实现数据采集、分析、决策、执行的全流程闭环，让智能化系统可以直接调整机电装备运行参数，真正发挥智能化提升效率的作用。同时，国家应当加大对核心电气部件研发的政策与资金支持，鼓励国内企业与科研机构开展产学研合作，重点突破高精度伺服控制、工业芯片、智能传感器等核心技术，提升核心部件的国产替代率，降低机电装备智能化的改造成本，打破海外技术垄断。

（二）完善统一标准体系建设，提升互联互通水平

相关行业协会与监管部门应当牵头，联合电气自动化企业、机电装备制造企业、智能化技术企业共同制定统一的机电装备智能化行业标准，统一数据通信协议、电气接口规范、安全防护要求，打破不同品牌产品之间的技术壁垒。推动建立跨设备、跨系统的互联互通机制，让不同机电装备的智能化控制系统可以实现数据共享与协同决策，为整厂智能化升级奠定基础。

（三）优化人才培养体系，加大复合型人才供给

教育部门应当引导高等院校与职业院校优化相关专业的培养方案，增设人工智能、工业物联网、数据分析等智能化相关课程，强化实践教学环节，与企业共建实习实训基地，让学生在学习过程中接触真实的智能化机电装备项目，提升学生的实践能力，培养符合行业需求的复合型人才。企业应当完善内部培训体系，定期组织现有电气工程自动化与机电装备运维人员开展智能化技术培训，建立考核激励机制，鼓励从业人员自主学习新型技术，快速提升现有从业人员的能力水平，填补行业人才缺口。

四、结语

机电装备智能化是制造业转型升级的必然趋势，电气工程自动化作为机电装备的核心技术基础，为智能化发展提供了重要支撑。当前我国机电装备智能化发展仍存在技术融合不足、标准体系不完善、人才供给滞后等问题，需要从技术融合、标准建设、人才培养三个方面协同发力，推动机电装备智能化高质量发展，提升我国制造业的整体竞争力，助力制造强国建设目标的实现。

参考文献

[1] 王兆义. 电气工程自动化与机电一体化技术的融合应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7(12): 210-212.

[2] 李刚. 机电装备智能化改造中电气工程自动化技术的应用[J]. 中国设备工程, 2021(18): 18-19.

[3] 张毅. 智能制造背景下机电装备智能化发展现状与趋势[J]. 机械设计与制造工程, 2020, 49(08): 15-18.