

电气工程及其自动化在机械工程中的应用

史晓炜

江铃汽车集团江西工程建设有限公司 江西南昌 330000

【摘要】本文详细探讨了电气工程及其自动化在机械工程中的广泛应用。随着科技的不断进步，电气工程及其自动化技术为机械工程的发展带来了新的活力和机遇，从生产制造过程的自动化控制到机械系统的智能监测与维护，从提升机械产品的性能到推动机械工程领域的创新发展，该技术都发挥着至关重要的作用。通过对其在多个方面应用的深入分析，揭示了电气工程及其自动化技术与机械工程融合所产生的巨大效益和广阔前景，为相关领域的进一步研究和实践提供了有价值的参考。

【关键词】电气工程及其自动化；机械工程；技术应用

The Application of Electrical Engineering and its Automation in Mechanical Engineering

Shi Xiaowei

Jiangling Automobile Group Jiangxi Engineering Construction Co., LTD. Jiangxi Nanchang 330000

【Abstract】 This paper discusses the wide application of electrical engineering and its automation in mechanical engineering. With the continuous progress of science and technology, electrical engineering and automation technology for the development of mechanical engineering has brought new vitality and opportunities, from the automatic control of manufacturing process to the production of the intelligent monitoring and maintenance of the mechanical system, from improving the performance of mechanical products to promote innovation and development in the field of mechanical engineering, the technology plays a vital role. Through the in-depth analysis of its application in many aspects, it reveals the great benefits and broad prospects generated by the integration of electrical engineering and its automation technology and mechanical engineering, and provides a valuable reference for further research and practice in related fields.

【Key words】 electrical engineering and its automation; mechanical engineering; technology application

一、引言

电气工程及其自动化是一门综合性学科，涵盖了电力电子技术、自动控制理论、计算机技术等多个领域的知识。在现代机械工程中，电气工程及其自动化技术的应用日益广泛

且深入，极大地改变了机械工程的面貌，提高了生产效率、产品质量和企业的竞争力。这种融合不仅促进了机械工程的智能化、自动化发展，也为解决复杂的机械工程问题提供了新的思路和方法。

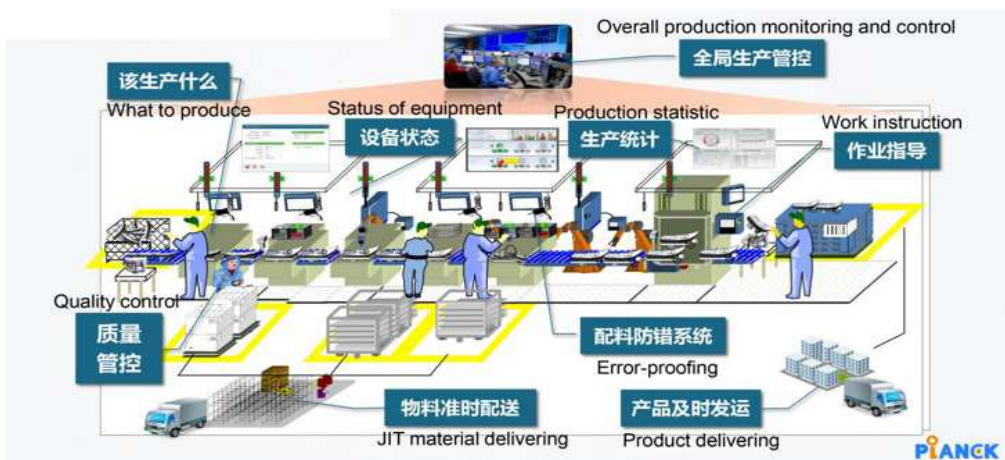


图1 生产过程自动化控制

在机械制造生产线上，电气工程及其自动化技术实现了对生产过程的精确控制。通过可编程逻辑控制器（PLC），可以对各种加工设备、传输装置、检测仪器等进行统一的编程和控制（文章中如图1所示）。例如，在汽车发动机生产中，PLC能够按照预设的工艺流程，精确控制各道工序的

二、电气工程及其自动化在机械工程中的具体应用

（一）生产过程自动化控制

加工参数，如机床的切削速度、进给量，以及自动化装配设备的动作顺序等，确保每个发动机零部件都能达到高精度的加工要求，并且整个生产过程高效、稳定地运行。这种自动化控制大大减少了人为因素对生产过程的干扰，提高了产品的一致性和合格率，同时降低了劳动强度和生产成本。

（二）机械系统的电力驱动与调速

电机作为机械系统的核心动力源，其驱动和调速性能直接影响机械装置的运行效果。在许多机械工程应用中，如机床主轴驱动、起重机提升机构、风机和水泵等设备，需要精确控制电机的转速和转矩，以满足不同工况的要求。交流变频调速技术是电气工程领域的一项重要成果，通过改变电源频率来调节电机转速，具有调速范围广、精度高、节能效果显著等优点。在工业机床中，采用变频调速电机可以实现主轴在不同切削加工阶段的最佳转速匹配，提高加工表面质量和刀具寿命；在起重机中，能够实现平稳的起升和下降速度控制，避免重物晃动，确保操作安全可靠。

（三）智能监测与故障诊断系统

为保障机械工程系统的安全、可靠运行，及时发现并诊断潜在故障至关重要。电气工程及其自动化技术中的传感器技术、信号处理技术和人工智能算法为机械系统的智能监测与故障诊断提供了有力支持（文章中如图2所示）。各类传感器（如温度传感器、压力传感器、振动传感器等）被广泛安装在机械部件上，实时采集设备的运行参数，并将这些信号传输给监测系统。监测系统利用先进的信号处理方法对数据进行分析 and 特征提取，再结合基于机器学习、神经网络等人工智能算法建立的故障诊断模型，能够快速、准确地判断设备是否存在故障以及故障的类型、位置和严重程度。例如，在大型发电机组中，通过对轴承温度、振动幅值等参数的实时监测与智能诊断，可以提前发现轴承磨损、转子不平衡等故障隐患，及时安排维修，避免机组突发停机事故，减少经济损失和生产中断时间。



图2 智能监测与故障诊断系统

（四）自动化仓储与物流系统

在现代机械工程企业中，原材料、零部件和成品的仓储与物流管理也是生产运营的关键环节。电气工程及其自动化技术在自动化仓储与物流系统中发挥着核心作用，实现了货物的自动化存储、检索、搬运和运输。自动化立体仓库利用堆垛机、穿梭车等设备，在计算机控制系统的指挥下，自动完成货物的入库、出库和存储位置的调整，大大提高了仓库的空间利用率和货物存储的准确性与效率。在物流运输方面，自动导引车（AGV）和传送带系统能够按照预设的路径和程序，将货物在生产车间、仓库和物流配送中心之间进行高效、准确的运输，减少了人工搬运的工作量和出错率，同时提高了物流配送的及时性和灵活性，为机械工程企业的生

产供应链提供了有力保障。

（五）机械产品的电气控制与智能化升级

随着消费者对机械产品性能和功能要求的不断提高，机械产品的电气控制与智能化升级成为市场竞争的关键因素。例如，家用空调通过融入微电脑控制技术和传感器技术，实现了温度的自动调节、风速的智能控制以及多种运行模式的切换，提高了用户的舒适度和能源利用效率；工业机器人更是电气工程及其自动化技术与机械工程高度融合的产物，其控制系统具备强大的运动规划、力控制和视觉识别能力，能够完成复杂、精确的生产任务，如汽车车身的焊接、电子产品的组装等，并且可以根据工作环境的变化实时调整操作策略，实现智能化、柔性化生产。这种电气控制与智能化升级

不仅提升了机械产品的附加值,还拓展了其应用领域和市场空间。

三、电气工程及其自动化在机械工程应用中面临的挑战与解决措施

(一) 技术集成与兼容性问题

由于机械工程和电气工程涉及多个不同的技术领域和专业标准,在将电气工程及其自动化技术应用于机械工程时,往往会面临系统集成和设备兼容性方面的挑战。不同厂家生产的电气设备、控制软件和机械部件可能存在接口不统一、通信协议不一致等问题,导致系统集成困难,影响整个机械工程系统的正常运行。为解决这一问题,需要加强行业标准的制定和推广,促进各企业之间的技术交流与合作,同时在系统设计阶段充分考虑设备的兼容性和可扩展性,采用标准化的接口和通信协议,如工业以太网、现场总线等技术,实现电气系统与机械系统的无缝集成和高效协同工作。

(二) 专业人才短缺

电气工程及其自动化在机械工程中的应用需要既懂机械工程原理又掌握电气工程技术的复合型人才。然而,目前这类复合型人才相对短缺,限制了相关技术在机械工程领域的深入推广和应用。高校和职业教育机构应加强学科交叉融合的教育模式,开设相关的双学位课程或跨学科培训项目,培养具备机械与电气综合知识和技能的专业人才。企业也应重视在职员工的继续教育和技能提升,通过内部培训、外部进修等方式,提高员工对电气工程及其自动化技术的掌握程度和应用能力,打造一支高素质的复合型人才队伍,满足行业发展的需求。

(三) 系统可靠性与安全性问题

在机械工程中,尤其是涉及到大型生产设备和关键基础设施的应用场景,电气工程及其自动化系统的可靠性和安全性至关重要。电气系统的故障可能导致机械装置失控、生产中断甚至引发安全事故,给企业带来巨大的经济损失和人员伤亡。因此,在系统设计和实施过程中,必须高度重视可靠性和安全性设计,采用冗余技术、故障诊断与容错控制策略,提高系统的抗干扰能力和容错能力。同时,加强对电气设备

的日常维护和定期检测,及时发现并排除潜在的安全隐患,确保整个机械工程系统的安全稳定运行。

(四) 技术更新换代快

电气工程及其自动化领域的技术发展日新月异,新的理论、方法和设备不断涌现,如新型电力电子器件、智能电网技术、工业物联网等。对于机械工程企业来说,跟上技术更新的步伐面临着较大的压力。一方面,企业需要不断投入资金更新设备和技术,以保持竞争力;另一方面,员工也需要持续学习新知识、新技能,以适应技术变革带来的工作要求变化。

为应对这一挑战,企业应建立完善的技术研发和引进机制,加强与高校、科研机构的合作,及时了解行业最新动态,并结合自身实际情况有选择性地技术引进和创新应用。同时,设立内部培训体系和激励机制,鼓励员工积极参与技术培训和学习交流,提高员工对新技术的接受能力和应用水平,确保企业在技术快速更新的浪潮中能够稳步前行,充分利用电气工程及其自动化领域的新技术为机械工程发展注入新动力,实现企业的可持续发展和技术升级转型。

四、结论

电气工程及其自动化在机械工程中的应用已经成为现代制造业发展的必然趋势,为机械工程带来了前所未有的发展机遇和变革。从生产过程的自动化控制到机械产品的智能化升级,从设备的电力驱动与调速到智能监测与故障诊断,电气工程及其自动化技术在各个方面都发挥着关键作用,显著提高了机械工程的生产效率、产品质量和企业竞争力。尽管在应用过程中还面临着技术集成、人才短缺和系统可靠性等挑战,但通过加强技术创新、人才培养和标准规范建设等措施,这些问题将逐步得到解决。展望未来,随着科技的不断进步和融合发展,电气工程及其自动化技术在机械工程中的应用前景将更加广阔,将推动机械工程朝着更加智能化、自动化、高效化和绿色化的方向发展,为全球制造业的转型升级做出重要贡献。

参考文献

- [1]王梦.电气工程中机械设备自动化供配电的节能控制分析[J].光源与照明, 2024, (07): 216-218.
- [2]邓松, 杨丙龙.电气工程自动化技术在机械设备中的应用研究[J].自动化应用, 2024, 65 (S1): 333-335.DOI: 10.19769/j.zdhy.2024.S1.110.
- [3]丰啸.建筑机械设备电气工程自动化供配电节能控制分析[J].技术与市场, 2024, 31 (04): 111-114.
- [4]韦明杰.探究机械设备电气工程自动化技术的应用[J].中国设备工程, 2023, (24): 218-219.
- [5]王听者.机械设备电气工程自动化技术的运用[J].电工技术, 2023, (S1): 203-205+209.DOI: 10.19768/j.cnki.dgjs.2023.25.071.
- [6]张颖霄, 张彦杰.电气工程自动化技术在机械设备中的应用研究[J].造纸装备及材料, 2023, 52 (12): 118-120.
- [7]杨光晨.建筑机械设备电气工程自动化的供配电节能控制探讨[J].模具制造, 2023, 23 (09): 232-234.
- [8]伊大宝.电气工程及其自动化在机械工程中的应用分析[J].化纤与纺织技术, 2023, 52 (03): 119-121.