

电气自动化技术在智能制造中的应用分析

高佳慧

河南钢铁集团安阳钢铁股份有限公司 河南 安阳 455000

摘要:随着社会生产力的高速发展和我国社会国民经济的持续增长,各行各业都致力于在自身领域中应用计算机新技术,无论是在农业、工业还是手工业行业中都能看到计算机手段被广泛地应用。其中,智能制造作为计算机新技术开发的一种,被广泛应用到各个领域,具有很好的发展前景和发展潜力。而电气自动化技术作为智能制造的关键支撑,贯穿于产品设计、生产制造、质量检测、物流配送等全流程环节。基于此,本文深入探讨电气自动化技术在智能制造各环节中的具体应用,分析其应用中的问题,并针对性地提出了一系列解决策略,旨在为推动制造业向智能化、高效化迈进提供理论与实践参考。

关键词:电气自动化技术;智能制造;应用

引言:在全球产业竞争日益激烈的当下,智能制造凭借其高精度、高效率、高灵活性等显著优势,成为各国制造业抢占制高点的战略抉择。电气自动化技术融合了电子技术、自动控制技术、计算机技术等多学科前沿成果,为智能制造注入强大动力,实现生产过程的精准控制、资源优化配置以及人机协同作业,是制造业智能化转型的基石。

1 电气自动化技术在智能制造中应用的意义

1.1 提高生产效率和质量

电气自动化技术能够实现在不同设备之间的无缝衔接,减少人工因素的干扰,从而显著提高生产效率。通过数字化技术和自动化控制技术的有机结合,电气自动化技术可以轻松实现对生产过程的精确控制,确保每个生产环节都按照预设的参数进行,从而提高产品质量。更重要的是,电气自动化技术还可以对生产数据进行实时监控,及时发现和解决生产中的问题,进一步保障了生产的稳定性和可靠性。

1.2 优化资源配置和降低成本

在智能制造中,电气自动化技术的应用可以优化资源配置。利用数字化工艺控制,电气自动化技术能够高度实现对生产资源的精确调度和管理,确保资源得到最大化利用^[1]。与此同时,由于电气自动化技术可以减少人工操作,因此可以显著降低人力成本。另一方面,电气自动化技术还可以通过精确控制生产过程中的能耗,继而实现节能减排,最终降低生产成本。

1.3 推动工业智能化进程

电气自动化技术是工业智能化的重要支撑。将各个生产设备数字化,能够实现设备之间的互联互通和数据共享,使得电气自动化技术进一步推动了工业智能化的

进程。而随着各种智能技术的快速发展,电气自动化技术也将越来越智能化,企业将可通过智能化技术来实现更为精细的生产管理和生产控制。此举提高了企业的竞争力的同时,还为整个工业领域的智能化转型提供了有力支持。

1.4 增强安全性和稳定性

电气自动化技术的应用还可以增强智能制造系统的安全性和稳定性。传统的工业生产过程中,因人工操作的失误或设备故障等原因,常常存在巨大的安全隐患。而电气自动化技术则能够利用精确控制和实时监测,及时发现和处理潜在的安全问题,从而确保生产过程的顺利进行。除此之外,电气自动化技术还可极大地提高设备的稳定性,有效减少因设备故障而导致的生产中断。

1.5 促进技术创新和产业升级

电气自动化技术在智能制造中的应用还促进了技术创新和产业升级。随着电气自动化技术的不断发展,越来越多的新技术和新方法被引入到智能制造中,推动了整个工业领域的技术创新和产业升级。这样一来,不仅提高了企业的生产效率和质量,还为整个工业领域的可持续发展提供了有力支持。

2 电气自动化技术在智能制造中的应用

2.1 产品设计环节

2.1.1 计算机辅助设计(CAD)与电气自动化的融合

CAD软件借助电气自动化技术实现功能拓展,设计师利用专业CAD工具绘制产品二维、三维模型时,电气自动化插件可实时进行电气性能模拟分析,如电路导通性、电磁兼容性(EMC)检测等。模拟不同工况下电气参数变化,可提前发现设计缺陷,优化产品电气布局,缩短设计周期,进而提高产品设计的一次成功率。例如

在电子产品设计中,可快速验证电路板布线合理性,避免信号干扰,确保产品稳定运行。

2.1.2 虚拟样机技术

基于电气自动化的虚拟样机技术,整合机械、电子、控制等多领域模型,构建产品虚拟原型。在模拟产品真实运行环境与工况后,能够对机械运动、电气控制逻辑、人机交互等进行全方位验证。尤其对于汽车制造领域而言,利用虚拟样机提前调整车电气系统,优化动力传输、智能驾驶辅助等功能控制算法,可显著降低物理样机制作成本与研发风险,加速新品推向市场。

2.2 生产制造环节

2.2.1 自动化生产线集成

电气自动化技术实现了生产设备的互联互通与协同作业,构建高效自动化生产线。以汽车发动机装配为例,通过PLC控制系统统一调度,各工位机器人、自动化专机紧密配合,精确完成零部件抓取、定位、装配、拧紧等工序,装配精度可达微米级,生产效率较传统手工装配提升数倍,同时减少人为因素导致的质量波动。

2.2.2 工业机器人精准作业

工业机器人在智能制造生产制造环节扮演关键角色。面对3C产品制造,高精度机器人手臂可完成微小零部件的超精密装配,如手机芯片贴片,其重复定位精度可达亚毫米级,确保产品质量一致性^[2]。在此基础上,焊接机器人运用先进的电弧跟踪、激光寻位技术,实时调整焊接参数与路径,适应复杂焊件形状变化,提高焊接质量与效率,降低对焊工技能水平的依赖。

2.2.3 柔性制造系统(FMS)

FMS依托电气自动化实现生产系统的柔性化变革。通过快速换模、刀具自动更换、可编程控制等技术,一条生产线可在短时间内切换生产多种产品型号。在机械加工领域,数控机床结合自动化物料搬运系统与控制系统,依据生产订单动态调整加工工艺、刀具路径,实现小批量、多品种定制化生产,满足市场个性化需求,提升企业竞争力。

2.3 质量检测环节

2.3.1 自动化检测设备应用

电气自动化驱动各类自动化检测设备广泛应用。利用高精度传感器与智能图像识别系统,对产品外观尺寸、表面缺陷、内部结构进行无损检测。在精密机械零件加工中,三坐标测量仪自动采集零件表面坐标点,在与CAD模型进行对比后,精确检测尺寸偏差,误差精度可达微米级,实时反馈质量数据,以确保不合格产品不流入下一工序。

2.3.2 在线监测与质量追溯

基于电气自动化的在线监测系统,实时采集生产过程中的工艺参数、设备状态、产品质量数据,应用大数据分析技术建立质量预测模型。一旦检测到质量异常波动,立即预警并追溯问题根源,如某道工序的工艺参数偏差或设备故障。在食品、药品生产行业,通过扫码、RFID等技术为每件产品赋予唯一身份标识,结合生产过程数据存储,实现从原材料采购到成品销售全过程质量追溯,可进一步保障消费者权益。

2.4 物流配送环节

2.4.1 自动化立体仓库

电气自动化技术助力自动化立体仓库高效运行。堆垛机、穿梭车等自动化设备在控制系统指挥下,精准完成货物入库、存储、出库操作。与企业资源计划(ERP)系统对接,实时获取订单信息,能够优化仓库货位布局与货物调度,提高仓储空间利用率与货物周转效率。在电商物流高峰期,可确保海量订单货物快速准确分拣与配送。

2.4.2 智能物流配送系统

结合全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、传感器网络与自动控制技术,智能物流配送系统实现物流运输车辆、配送机器人的实时监控与智能调度^[3]。配送机器人能自主规划路径,避障导航,在园区、写字楼等场景精准配送货物;而运输车辆通过车载传感器实时监测行驶状态、货物状态,结合交通信息优化行驶路线,降低物流成本,提升配送及时性。

3 电气自动化技术在智能制造应用中的问题

3.1 技术标准不统一

目前,电气自动化领域不同厂商产品在通信协议、接口规范、数据格式等方面存在差异,导致智能制造系统集成时兼容性问题频发。比如,不同品牌PLC之间通信困难,企业在构建自动化生产线或智能工厂时,需花费大量精力进行系统集成与调试,增加成本与项目周期,阻碍技术推广应用。

3.2 网络安全隐患

随着智能制造系统互联互通程度加深,大量设备接入网络,面临严峻的网络安全威胁。电气自动化设备一旦遭受黑客攻击、恶意软件入侵,可能导致生产中断、数据泄露、设备失控等严重后果。特别是在工业控制系统中,保障数据传输安全、设备访问控制、系统漏洞防护等成为亟待解决的关键问题。

3.3 专业人才短缺

智能制造对电气自动化人才提出更高要求,既需精

通传统电气控制技术,又要掌握计算机编程、人工智能、大数据分析等前沿知识。但问题是,当前教育体系培养的人才与市场需求存在一定脱节,企业内部员工培训体系不完善,导致兼具跨学科知识与实践经验的复合型人才匮乏,严重制约电气自动化技术在智能制造领域的深入应用。

4 电气自动化技术在智能制造应用策略

4.1 加强技术标准统一

首先,应制定统一的通信协议、接口规范和数据格式等标准,使得不同厂商生产的电气自动化设备能够无缝连接和互通互信。其次,应建立标准测试和认证体系,对电气自动化设备进行测试和认证,确保它们符合统一的技术标准。此举不只是为了提高设备之间的兼容性,还可以降低系统集成和调试的成本和时间。最后,政府和企业应加强合作,推动电气自动化技术标准的制定和推广。政府可以出台相关政策,鼓励企业采用统一的技术标准,并提供资金支持和技术指导。企业可积极参与标准制定工作,提出自己的技术建议和需求,致力于推动标准的不断完善和优化。

4.2 强化网络安全防护

针对网络安全隐患,需要采取一系列措施来强化网络安全防护。第一,应建立完善的网络安全管理制度,明确网络安全责任和管理流程,加强员工网络安全意识和培训^[4]。第二,应采用先进的网络安全技术和设备,如防火墙、入侵检测系统、数据加密技术等,保障数据传输的安全性和设备访问的控制。第三,还应定期进行系统漏洞扫描和修复,及时发现和解决网络安全问题。第四,企业应加强与网络安全厂商的合作,引入专业的网络安全解决方案和服务。网络安全厂商可以提供专业的网络安全产品和服务,包括安全咨询、风险评估、安全加固等,帮助企业构建完善的网络安全防护体系。

4.3 加强人才培养和引进

4.3.1 教育体系的改革是培养未来电气自动化人才的基础。传统电气自动化专业应与时俱进,融入计算机编程、人工智能、大数据分析等前沿技术课程,旨在培养学生的跨学科整合能力和创新思维。通过项目实践、校企合作等方式,增强理论与实践的结合,提升学生的实际操作能力和问题解决能力。

4.3.2 企业内部培训体系的完善对于提升现有员工技能至关重要。企业应定期组织专业技能培训、行业交流会,邀请专家进行讲座,为员工提供最新的电气自动化

技术资讯和学习资源。同时,鼓励员工参与国内外专业认证考试,提升个人职业竞争力,也为企业的技术进步打下坚实基础。

4.3.3 在人才引进方面,企业应构建具有吸引力的薪酬福利体系,为顶尖电气自动化人才提供广阔的发展空间。通过与高校、科研机构建立紧密的产学研合作关系,不仅能够直接引进高端人才,还能借助其科研力量,共同研发前沿技术,加速科技成果的转化应用,为智能制造注入源源不断的创新活力。

4.4 推动技术创新和产业升级

为了推动电气自动化技术在智能制造领域的深入应用,需要不断推动技术创新和产业升级。具体应从以下几个方面入手:第一,应加强科研投入和技术研发,推动电气自动化技术的创新和发展。利用自主研发和引进先进技术相结合的方式,提高企业的技术水平和创新能力。第二,应推动电气自动化技术与人工智能、大数据等前沿技术的融合应用。通过引入人工智能算法和大数据分析技术,提高电气自动化设备的智能化水平和数据分析能力。例如,可以利用人工智能算法对生产数据进行智能分析和预测,优化生产计划和资源配置。第三,还应加强电气自动化技术在智能制造系统中的集成应用。通过构建统一的智能制造平台,实现设备之间的无缝连接和数据共享。并且,可以引入物联网、云计算等先进技术,提高智能制造系统的灵活性和可扩展性。

结语:综上所述,电气自动化技术在智能制造中的应用具有深远的意义。它不仅提高了生产效率和质量,优化了资源配置和降低了成本,还推动了工业智能化的进程,增强了安全性和稳定性,促进了技术创新和产业升级。因此,我们应该更加重视电气自动化技术在智能制造中的应用和发展,为整个工业领域的可持续发展贡献更多的力量。

参考文献

- [1]黄高峰,王博.电气自动化技术在智能制造中的应用[J].优格,2024(8):173-174.
- [2]王晓明.智能制造技术在汽车制造中的应用[J].汽车工程,2021,43(5):45-50.
- [3]张涛,李娜.电气自动化技术的发展现状及趋势[J].电子科技大学学报,2020,49(3):302-307.
- [4]花奇芹.面向智能制造专业群的电气自动化专业升级改造探索[J].电子元器件与信息技术,2022,6(12):122-124.