

电气自动化与电气工程的融合应用

何德鹏

广东天汇综合能源服务有限公司 广东 湛江 524000

摘要：电气自动化与电气工程的融合，为多领域发展注入新动力。通过在智能电网、分布式能源管理、工业自动化生产线及建筑智能化系统等场景的应用，实现了高效运行、精准控制与节能降耗。然而，融合进程面临技术标准不统一、数据安全风险及复合型人才短缺等挑战。为此，需推动标准化建设、强化数据安全防护并完善人才培养体系，以促进二者深度融合，助力行业迈向智能化、绿色化发展新征程。

关键词：电气自动化；电气工程；融合应用

引言

在科技飞速发展的当下，电气自动化与电气工程的融合成为行业变革的关键驱动力。本文深入剖析二者融合的应用场景，从智能电网建设的高效运维，到分布式能源管理的合理调配；从工业自动化生产线的精密控制，再到建筑智能化系统的舒适便捷打造，展现出融合应用的巨大潜力。正视融合过程中的难题，积极探索应对策略，旨在为行业发展提供创新思路与实践指导，推动电气领域实现跨越式发展。

1 电气自动化与电气工程概述

1.1 电气自动化

电气自动化，作为一门融合了多领域前沿技术的综合性学科，正以其独特的魅力重塑着现代工业格局。它巧妙地将电力技术、电子技术、计算机技术以及自动控制技术深度融合，构建起一个高度智能化、自动化的系统架构，致力于实现设备、系统乃至整个生产过程的自动化精准控制与高效管理。在工业领域，通过精密的传感器实时捕捉设备运行状态的细微变化，借助先进的计算机算法对采集的数据进行快速分析与处理，进而精准调控电机的转速、设备的启停，确保生产流程如精密钟表般稳定、高效运转，极大提升生产效率的同时，有效降低了人工干预带来的不确定性与误差。在建筑领域，电气自动化构建的智能照明系统，可依据环境光线强度、人员活动情况自动调节灯光亮度与开关，实现能源的合理利用；智能安防系统则通过自动化的监控设备与报警装置，时刻守护着建筑的安全，为人们营造舒适、便捷且安全的生活环境。

1.2 电气工程

电气工程，堪称现代科技领域的核心支柱，其研究范畴广泛且深入，贯穿了电能从产生到最终利用的全生命周期。在发电环节，科研人员不断探索创新，从传

统的火力、水力发电，到新兴的太阳能、风能、核能发电，致力于提升发电效率、降低能源损耗、减少环境污染，为社会提供源源不断的清洁电力。输电过程中，高电压技术的应用使得电能能够以较低的损耗实现远距离传输，先进的电网结构设计与优化策略，确保了电力供应的稳定性与可靠性，如同坚固的桥梁，将发电端与用电端紧密相连。在用电侧，电气工程师们专注于电气设备的研发与设计，从大型工业电机到日常家用电气，不断提升设备的性能与能效，满足人们多样化的用电需求。电气工程与其他学科的交叉融合日益紧密，如与计算机科学结合，推动了智能电网、电力物联网的发展；与材料科学协同，促进了新型电气材料的研发与应用，为电气工程的持续创新注入了强大动力。

2 电气自动化与电气工程融合应用分析

2.1 智能电网建设

（1）在智能电网建设中，电气自动化与电气工程的融合体现在运用先进的传感器技术，对电网各节点的电压、电流、功率等参数进行实时精准采集。通过电气工程构建起坚实的电网架构，确保电力稳定传输；电气自动化则利用采集的数据，借助智能算法对电网运行状态进行动态评估，及时发现潜在异常，保障电网运行的可靠性。例如，在复杂的电网拓扑结构中，能够快速定位故障点，极大缩短停电时间。（2）融合后的技术还实现了对电网的智能调度。电气工程提供高效的输电网络，电气自动化依据负荷预测、发电计划等信息，对电力资源进行优化分配。根据不同时段的用电需求，合理调整发电设备的出力，避免电力浪费，提高电网运行的经济性，使电力供应与需求达到精准匹配。（3）智能电网中的分布式电源接入也是二者融合的重要体现。电气工程负责分布式电源的接入设计与建设，电气自动化则对分布式电源的发电功率进行实时监测与调控，使其与主电

网协同运行,提升电网对清洁能源的消纳能力,促进能源结构的绿色转型^[1]。

2.2 分布式能源管理

(1) 针对分布式能源的多样性与分散性,电气自动化与电气工程融合构建起统一的监测与管理系统。电气工程确保分布式能源设备,如太阳能板、风力发电机等的稳定运行与接入;电气自动化利用通信网络,将各分布式能源站点的数据汇聚,实时掌握能源生产状况,为能源管理提供准确依据。(2) 在能源存储方面,融合技术发挥着关键作用。电气工程凭借专业团队与前沿技术,细致规划并打造高效储能设施,像具备长循环寿命的锂电池储能系统,夯实储能基础;电气自动化依托智能传感器与先进算法,依分布式能源发电波动和用电需求,精准调控储能设备充放电,保障能源供应稳定。

(3) 通过优化调度策略,电气自动化与电气工程融合实现了分布式能源的最大化利用。依据能源预测、负荷情况等,合理安排分布式能源设备的启停与发电功率,优先使用本地清洁能源,减少对传统电网的依赖,降低能源传输损耗,提高能源利用效率,促进分布式能源系统的经济高效运行。

2.3 工业自动化生产线

(1) 工业自动化生产线中,电气工程为生产设备提供稳定可靠的电力支持,确保设备的正常运转。电气自动化则通过可编程逻辑控制器(PLC)、工业机器人等自动化设备,实现生产过程的精确控制。在汽车制造生产线上,电气自动化精准控制机械臂的动作,完成零部件的高效装配,提高生产效率与产品质量。(2) 二者的融合还实现了生产线的智能化管理。电气自动化利用传感器收集设备运行数据,如温度、振动等,通过数据分析及时发现设备潜在故障,提前安排维护,减少停机时间。电气工程保障数据传输网络的稳定运行,使设备状态信息能够实时准确上传,为智能化管理提供支撑。

(3) 随着工业4.0的推进,电气自动化与电气工程融合助力生产线实现柔性生产。根据市场需求的变化,电气自动化能够快速调整生产流程与参数,电气工程确保设备具备足够的灵活性与适应性,实现不同产品的快速切换生产,提高企业对市场的响应能力,增强企业竞争力^[2]。

2.4 建筑智能化系统

(1) 在建筑智能化系统中,电气工程构建起完善的电气布线与设备安装体系,为建筑内的各类电气设备提供电力保障。电气自动化则实现了照明、空调、通风等系统的自动化控制。通过光线传感器和人体红外传感器,智能照明系统可根据环境光线和人员活动情况自动

调节灯光亮度与开关,达到节能与舒适的双重效果。

(2) 安全防范系统也是二者融合的重要应用。电气工程安装监控摄像头、门禁系统等硬件设备,电气自动化利用图像识别、数据分析等技术,对监控画面进行实时监测,及时发现异常情况并报警,为建筑安全保驾护航。在大型商业建筑中,能够有效防范盗窃、火灾等安全隐患。(3) 建筑智能化系统中的能源管理同样依赖电气自动化与电气工程的融合。电气工程提供能源计量与传输设备,电气自动化通过对建筑能耗数据的采集与分析,优化能源使用策略,合理调控空调、电梯等大型耗能设备的运行,降低建筑能耗,实现绿色节能建筑的目标,提升建筑的综合管理水平与舒适度。

3 电气自动化与电气工程融合应用面临的挑战与对策

3.1 面临的挑战

3.1.1 技术标准不统一

电气自动化与电气工程融合应用时,技术标准不统一问题突出。不同设备制造商生产的电气设备接口、通信协议、数据格式千差万别。在构建智能电网时,来自多个厂家的智能电表、传感器、控制装置,因接口与通信协议的不一致,导致设备间互联互通困难,数据传输不畅,严重影响电网数据的采集与分析,难以实现高效的智能调度与故障诊断。在工业自动化生产线中,各自动化设备的控制指令格式、数据传输规范不同,使得生产线集成时需耗费大量精力进行适配与调试,增加了集成成本与时间,且系统运行稳定性也大打折扣。在建筑智能化系统里,照明、空调、安防等不同子系统若遵循不同标准,将导致整个建筑智能化系统的协同性差,无法充分发挥智能建筑的优势,严重制约了电气自动化与电气工程融合应用的广度与深度^[3]。

3.1.2 数据安全与隐私风险

随着融合应用的深入,数据安全与隐私风险日益凸显。在智能电网、分布式能源管理等场景中,大量电力运行数据、用户用电信息等敏感数据被收集、传输与存储。这些数据一旦泄露,第一,会导致电力系统运行参数被恶意篡改,引发电网故障、能源供应中断等严重后果,威胁电力基础设施安全;第二,用户用电隐私数据泄露,可能被用于精准营销甚至被不法分子利用进行诈骗等违法活动,损害用户权益。在工业自动化生产线,设备运行数据包含企业核心生产工艺与流程信息,若遭窃取或破坏,会使企业面临生产停滞、商业机密泄露等风险,削弱企业竞争力。建筑智能化系统中的人员出入信息、监控视频等数据,同样涉及用户隐私,一旦安全防护不到位,极易引发隐私泄露危机,给用户带来极大

困扰。

3.1.3 复合型人才短缺

电气自动化与电气工程融合应用需要既懂电气专业知识,又掌握自动化控制、计算机技术、数据分析等多领域知识的复合型人才。目前此类人才极为短缺。在智能电网建设中,能熟练运用先进传感器技术采集电网数据,并通过智能算法进行分析以优化电网运行的人才匮乏,导致电网智能化水平提升缓慢。在分布式能源管理方面,缺乏既能设计高效储能设施,又能精准控制储能设备充放电,实现能源优化调度的复合型人才,使得分布式能源系统的运行效率难以提高。工业自动化生产线亟需精通电气工程为设备供电,又擅长电气自动化实现精确控制与智能化管理、柔性生产的人才,以推动生产线的升级改造。然而,当前人才培养体系难以快速满足这些需求,人才短缺成为融合应用发展的瓶颈。

3.2 对策

3.2.1 推动标准化建设

针对技术标准不统一难题,应积极推动标准化建设。联合行业内主要企业、科研机构与高校,共同开展技术标准的制定工作。在智能电网领域,统一智能电表、传感器、控制装置等设备的接口规范与通信协议,确保设备间无缝对接与数据流畅传输,为实现智能电网的高效调度与精准运维奠定基础。对于工业自动化生产线,制定自动化设备的控制指令、数据传输等统一标准,降低生产线集成难度,提高系统运行稳定性与可扩展性。在建筑智能化系统方面,规范照明、空调、安防等子系统的技术标准,促进各子系统间的协同工作,充分发挥智能建筑的便捷性与高效性。通过标准化建设,打破设备与系统间的技术壁垒,促进电气自动化与电气工程融合应用的规模化发展。

3.2.2 强化数据安全防护

为应对数据安全与隐私风险,需构建全方位的数据安全防护体系。在数据采集环节,采用加密技术确保原始数据的安全性,防止数据在源头被窃取或篡改。数据传输过程中,搭建安全可靠的通信网络,运用虚拟专用网络(VPN)、加密隧道等技术,保障数据传输的机密性与完整性。在数据存储方面,选用高安全性的存储设

备,部署访问控制、数据加密、备份恢复等措施,防止数据泄露与丢失。针对智能电网、工业自动化生产线、建筑智能化系统等不同场景,制定个性化的数据安全策略,定期进行安全漏洞检测与修复,开展数据安全应急演练,提升应对数据安全事件的能力,切实保障数据安全与用户隐私,为融合应用营造安全可靠的环境^[4]。

3.2.3 完善人才培养体系

为解决复合型人才短缺问题,需完善人才培养体系。高校应优化课程设置,增加跨学科课程,如电气自动化与计算机技术融合、电气工程与数据分析结合等课程,使学生具备多领域知识。与企业合作建立实习实训基地,让学生参与实际项目,积累实践经验。企业内部开展定期培训,邀请行业专家为员工进行新技术、新应用的培训,鼓励员工自主学习与跨部门交流,拓宽知识视野。举办行业技能竞赛,激发员工学习与创新热情,挖掘优秀人才。通过高校教育与企业培养相结合,理论学习与实践锻炼相统一,快速培养出大量适应电气自动化与电气工程融合应用需求的复合型人才,为行业发展提供坚实的人才支撑。

结语

综上所述,电气自动化与电气工程的融合应用已在多领域崭露头角,带来显著效益。但前行之路布满荆棘,技术标准、数据安全、人才储备等问题亟待攻克。通过标准化引领、筑牢数据安全防线、完善人才培育体系,有望打破阻碍,实现二者深度融合。这不仅将推动各行业智能化升级,更将为能源高效利用、绿色发展贡献力量,开启电气领域创新发展的崭新时代,塑造更具竞争力的行业格局。

参考文献

- [1]杨平安.电气自动化与电气工程的融合应用[J].市场调查信息,2024(20):185-187.
- [2]杨阳.电气自动化与电气工程的融合应用研究[J].中国设备工程,2024(15):109-111.
- [3]吴鹏.电气自动化技术与电气工程的融合应用[J].大武汉,2022(9):230-232.
- [4]刘建平.电气自动化技术在电气工程中的融合应用研究[J].大众标准化,2021(20):247-249.