

电气自动化设备的智能化升级与技术创新

张韬剑

330724*****0311

摘要: 随着科技的快速发展,电气自动化设备的智能化升级与技术创新成为推动工业现代化的重要力量。本文探讨了电气自动化设备智能化升级的关键技术,包括传感器技术、智能控制技术、物联网技术等,并分析了这些技术在设备中的应用。同时,本文还讨论了电气自动化设备智能化升级的实施策略,如系统集成、数据管理、安全防护等。通过这些技术与策略的应用,可以显著提高电气自动化设备的性能和可靠性,为工业生产的高效、稳定运行提供有力支持。

关键词: 电气自动化;智能化升级;技术创新;传感器;智能控制;物联网

DOI: 10.64216/3080-1508.25.09.053

引言

在当今数字化时代,电气自动化设备的智能化升级与技术创新是工业领域发展的必然趋势。随着人工智能、物联网、大数据等技术的不断进步,传统电气自动化设备正逐渐向智能化、自动化、网络化方向发展。智能化升级不仅提高了设备的运行效率和可靠性,还为工业生产的智能化管理提供了可能。技术创新则是推动电气自动化设备智能化升级的核心动力,通过引入先进的技术手段,可以实现设备的远程监控、故障诊断、智能调度等功能,提升工业生产的整体效益。因此,研究电气自动化设备的智能化升级与技术创新,对于推动工业现代化进程具有重要的现实意义。

1 电气自动化设备智能化升级的关键技术

1.1 传感器技术的应用

传感器技术是电气自动化设备智能化升级的基础。传感器能够实时感知设备的运行状态和环境参数,为设备的智能控制提供数据支持。在电气自动化设备中,传感器可以用于监测电压、电流、温度、压力、振动等多种参数。例如,在变频器中,通过安装电流传感器和温度传感器,可以实时监测电机的运行电流和温度,实现过载保护和过热保护功能。在高压开关柜中,通过安装压力传感器和湿度传感器,可以监测绝缘气体的压力和湿度,确保设备的安全运行。传感器技术的应用不仅提高了设备的运行安全性,还为设备的故障预测和维护提供了依据。

1.2 智能控制技术的应用

智能控制技术是电气自动化设备智能化升级的核心。通过引入先进的控制算法和人工智能技术,可以实现设备的自动化运行和智能决策。例如,在智能电网中,

通过应用模糊控制和神经网络控制技术,可以根据电网的实时负荷情况自动调整发电量和输电线路的参数,实现电网的稳定运行。在工业机器人中,通过应用机器视觉和路径规划技术,可以实现机器人的自主导航和精准操作。智能控制技术的应用不仅提高了设备的运行效率和精度,还为设备的智能化管理和优化运行提供了可能。

1.3 物联网技术的应用

物联网技术是电气自动化设备智能化升级的重要支撑。通过将设备连接到互联网,可以实现设备之间的信息交互和远程监控。在电气自动化设备中,物联网技术可以用于设备的远程监控、故障诊断和远程维护。例如,在分布式光伏发电系统中,通过应用物联网技术,可以实时监测光伏板的发电效率、逆变器的运行状态等参数,实现系统的远程监控和故障预警。在智能工厂中,通过应用物联网技术,可以实现生产设备之间的协同工作和生产过程的智能化管理。物联网技术的应用不仅提高了设备的运行效率和可靠性,还为工业生产的智能化转型提供了技术支持。

2 电气自动化设备智能化升级的实施策略

2.1 系统集成与协同工作

系统集成是电气自动化设备智能化升级的重要环节。通过将不同功能的设备和系统进行集成,可以实现设备之间的协同工作和资源共享。例如,在智能工厂中,通过将生产设备、物流系统、质量检测系统等进行集成,可以实现生产过程的自动化和智能化管理。系统集成不仅提高了生产效率和产品质量,还降低了生产成本和管理难度。在实施系统集成时,需要考虑设备之间的兼容性和通信协议,确保设备之间的信息交互和协同工作。

2.2 数据管理与分析

数据管理是电气自动化设备智能化升级的关键。通过有效的数据管理,可以实现设备运行数据的采集、存储、分析和应用。在电气自动化设备中,数据管理可以用于设备的故障诊断、性能优化和预测性维护。例如,在智能电网中,通过应用大数据技术,可以对电网的运行数据进行分析 and 挖掘,实现电网的故障预测和优化调度。在工业自动化设备中,通过应用数据分析技术,可以对设备的运行数据进行实时监测和分析,实现设备的故障诊断和性能优化。数据管理不仅提高了设备的运行效率和可靠性,还为设备的智能化管理和优化运行提供了数据支持。

2.3 安全防护与可靠性保障

安全防护是电气自动化设备智能化升级的重要保障。随着设备的智能化和网络化,设备面临的安全威胁也日益增加。因此,需要加强设备的安全防护措施,确保设备的运行安全。在电气自动化设备中,安全防护可以包括设备的物理安全、网络安全和数据安全。例如,在智能工厂中,通过应用防火墙、加密技术和访问控制技术,可以防止设备受到网络攻击和数据泄露。在智能电网中,通过应用安全认证技术和安全监控系统,可以防止电网受到恶意攻击和非法操作。安全防护不仅提高了设备的运行安全性和可靠性,还为设备的智能化运行提供了安全保障。

3 电气自动化设备智能化升级的创新实践

3.1 智能电网中的应用

智能电网作为电气自动化设备智能化升级的核心应用场景,依靠设备智能化改造实现电网全生命周期的高效管理。通过整合高精度传感技术、分布式智能管控技术及边缘计算与物联网融合技术,能够实时捕捉电网运行中的电压、电流、负荷等关键指标,搭建动态监测网络。比如,在居民用电场景里,智能电表不仅可精准采集用户实时用电数据,还能借助双向通信功能完成峰谷电价提醒与远程抄表,降低人工运维成本;智能开关则可依据电网负荷波动自动调节供电回路,防止过载跳闸。

3.2 智能制造中的应用

在智能制造领域,通过电气自动化设备智能化升级,推动生产模式从“自动化”向“智能化”转变。其核心是运用工业级传感器、PLC 智能控制器及 5G 与物联网技术,实现生产设备状态、生产流程数据的实时采集与互联互通。例如,在汽车零部件生产车间,配备视觉传感

器的机器人可精准识别零部件尺寸偏差,误差控制在 0.01mm 以内,同时通过自动化生产线的智能调度系统,实现工序间无缝衔接,减少工件等待时长;在电子元件组装环节,智能贴片机可借助人工智能算法优化贴片路径,使生产效率提升 25%。

3.3 智能交通中的应用

智能交通借助电气自动化设备智能化升级,解决城市交通拥堵与安全问题,构建“感知-决策-控制”一体化交通管理体系。其关键在于整合毫米波雷达、高清摄像头等智能传感器,以及车路协同物联网技术,实现交通要素的全面感知。例如,在城市主干道交叉路口,智能交通信号灯可通过实时采集车流量、行人数量数据,结合人工智能算法动态调整信号灯时长,如早晚高峰时段延长主干道绿灯时间,平峰时段缩短等待时间,让路口通行效率提升 30%;智能监控系统则能自动识别闯红灯、逆行等违法行为,实时抓拍并上传至交管平台,减轻人工巡检压力。

4 电气自动化设备智能化升级的未来发展趋势

4.1 人工智能与机器学习的深度融合

人工智能与机器学习技术的深度融合,将推动电气自动化设备从“被动响应”向“主动决策”升级,成为智能化发展的核心动力。其关键是将深度学习、强化学习等算法与设备控制逻辑深度结合,实现设备自主学习与优化。例如,在智能电网的储能系统中,深度学习算法可通过分析历史负荷数据、天气变化(如光照、风力)等因素,精准预测未来 24 小时的能源供需缺口,自动调整储能电池的充放电策略,如在电价低谷时段充电、高峰时段放电,最大限度降低电网运营成本;在智能制造的数控机床领域,强化学习算法可通过不断模拟加工过程,优化切削参数,如转速、进给量,在保障加工精度的同时,延长刀具使用寿命 30%。

4.2 物联网与工业互联网的协同发展

物联网与工业互联网的协同发展,将打破电气自动化设备的“信息壁垒”,构建全域互联的智能设备生态,是未来发展的重要方向。其核心是通过工业互联网平台实现设备、系统、用户之间的深度互联与协同合作,形成“设备联网-数据互通-业务协同”的闭环。例如,在智能工厂场景中,生产设备(如数控机床、机器人)通过工业互联网平台实现实时数据交互,当某台设备出现故障时,平台会自动调度备用设备接替工作,同时向维保人员推送维修工单,确保生产不中断;在智能电网中,

变电站、输电线路、配电设备通过工业互联网平台实现状态共享,当某条线路负荷过高时,平台会自动协调周边变电站分担负荷,避免线路过载。

4.3 大数据与云计算的广泛应用

大数据与云计算技术的广泛应用,为电气自动化设备智能化升级提供“数据大脑”支持,解决设备运行数据海量存储与高效分析的难题。其核心是利用云计算平台的弹性算力,实现设备数据的集中管理、深度分析与价值挖掘。例如,在智能电网中,云计算平台可存储千万级用户的用电数据与电网设备运行数据,通过大数据算法分析用户用电习惯,如商业用户与居民用户的用电峰值差异,为电网规划提供依据,如优化变电站布局;同时,通过实时分析电网运行数据,可快速识别异常波动,如电压骤降,自动定位故障点并生成抢修方案。

5 电气自动化设备智能化升级的挑战与应对

5.1 技术标准与规范的完善

电气自动化设备智能化升级面临的首要挑战是技术标准与规范的碎片化,导致不同厂商设备兼容性差、数据交互困难,限制行业规模化发展。目前,智能电表、工业机器人等设备存在多种通信协议,如 Modbus、Profinet 等,不同协议之间无法直接通信,需额外加装网关设备,增加企业成本;部分设备技术参数缺乏统一标准,如智能传感器的精度校准标准不统一,导致数据采集偏差较大。为应对这一挑战,需由行业协会牵头,联合设备厂商、科研机构制定统一技术标准体系,涵盖设备通信协议、技术参数、数据接口等方面。

5.2 人才培养与队伍建设

电气自动化设备智能化升级对人才提出“复合型”要求,既需掌握电气自动化专业知识,又需具备人工智能、大数据等新兴技术能力,当前人才供给与需求存在较大缺口。据行业统计,智能制造领域复合型技术人才缺口每年超 100 万,部分企业因缺乏专业人才,导致智能化设备无法充分发挥效能,如智能诊断系统因操作不当无法正常预警。为解决这一问题,需构建“高校-企业-职业院校”协同培养体系。高校可开设“电气自动化+人工智能”交叉专业,增设机器学习、工业互联网等课程,培养具备理论基础的高端人才;职业院校可针

对设备运维需求,开设智能化设备维修实训课程,如智能机器人故障诊断、工业互联网平台操作等,培养技能型人才。

5.3 安全与隐私保护的加强

随着电气自动化设备智能化、网络化发展,设备面临的网络攻击、数据泄露风险明显增加,安全与隐私保护成为亟待解决的挑战。例如,智能电网若遭遇黑客攻击,可能导致区域停电;智能制造企业的生产数据若被窃取,会泄露核心工艺机密;用户用电数据泄露则可能侵犯个人隐私。这些安全隐患不仅影响设备正常运行,还可能造成重大经济损失与社会影响。为应对这一挑战,需从技术、管理两方面构建安全防护体系。技术层面,采用加密传输技术(如 SSL/TLS 协议)保障设备数据传输安全,部署入侵检测系统(IDS)实时监测网络异常行为,如非法访问设备控制系统的尝试;在设备固件中嵌入安全芯片,防止固件被篡改。

6 总结

电气自动化设备的智能化升级与技术创新是推动工业现代化的重要力量。通过应用传感器技术、智能控制技术和物联网技术,可以实现设备的智能化运行和管理。通过实施系统集成、数据管理和安全防护策略,可以提高设备的运行效率和可靠性。通过在智能电网、智能制造和智能交通等领域的应用实践,可以为工业生产的智能化转型提供技术支持。未来,随着人工智能、物联网、大数据等技术的不断发展,电气自动化设备的智能化升级将面临更多的挑战和机遇。

参考文献

- [1] 虞自强. 智能电气自动化技术的创新发展与融合应用探索[J]. 中国战略新兴产业, 2025, (17): 136-139.
- [2] 吴沁莹. 自动化设备的故障预防与检修方法分析[J]. 集成电路应用, 2023, 40(08): 244-245
- [3] 王黎春. 电气工程中电气自动化技术的应用[J]. 新型工业化, 2022, 12(03): 194-196.
- [4] 任琦. 电气自动化控制设备故障预防与检修技术[J]. 光源与照明, 2021, (06): 83-84.
- [5] 刘红武. PLC 变频节能技术在电气自动化设备中的应用研究[J]. 企业科技与发展, 2021, (03): 67-68+71.