电气自动化工程及其自动化的智能化技术应用

陈文静
广东天汇综合能源服务有限公司　广东　湛江　524000

摘　要：智能化技术在电气自动化工程中发挥着关键作用，其核心技术涵盖人工智能、物联网、大数据和云计算，共同保障系统稳定高效运行。在工业控制领域，智能化技术推动生产流水线自动化与柔性化，实现设备故障预测性维护，提升质量检测精度与效率。电力系统中，智能化技术助力智能电网调度、变电站改造及智能用电管理。建筑自动化方面，智能化技术应用于楼宇控制、消防系统和家居控制，营造舒适、节能、安全的居住与办公环境，全方位提升各领域自动化与智能化水平。

关键词：电气自动化工程；智能化技术；应用

引言

在科技飞速发展的当下，智能化技术已成为推动各行业变革的关键力量。在电气自动化工程领域，智能化技术凭借其独特优势深度渗透，不仅在核心技术层面实现了突破，更在工业控制、电力系统以及建筑自动化等多个应用场景中大放异彩。从提升系统自动化水平与运行效能，到革新生产流程、优化设备维护、保障电力稳定供应以及打造智能建筑环境，智能化技术正全方位重塑着传统产业格局。接下来，让我们一同深入探寻智能化技术在这些领域的具体应用与卓越成效。

1 智能化技术在电气自动化工程中的核心技术

在电气自动化工程领域，智能化技术的深度应用极大地提升了系统的自动化水平与运行效能，而这一应用过程依托于多项紧密协作、相辅相成的关键技术，它们共同保障了系统稳定、高效且智能化的运行。（1）人工智能技术堪称智能化技术的核心驱动力，借助机器学习、深度学习等先进算法，它赋予电气自动化系统模拟人类思维过程的能力，使其能够自主分析复杂问题并做出科学决策。以故障诊断环节为例，电气自动化设备在长期运行中会产生海量数据，人工智能算法可对这些大量历史数据进行深度剖析。通过建立精准的数据模型，算法能够自动识别设备的故障类型、精准定位故障位置，并深入分析故障产生的原因，为维修人员提供全面、准确的维修指导，从而大幅缩短故障排查与修复时间，提高设备的可靠性与可用性。（2）物联网技术则构建起设备与设备、设备与系统之间无缝沟通的桥梁，它借助各类高精度传感器，实时采集电气自动化设备的运行状态、参数等信息，并通过网络将这些数据快速、稳定地传输至控制中心。这种互联互通的特性使得控制中心能够实时掌握设备的运行情况，实现对设备的远程监控与智能化控制。例如，在大型工厂的电气自动化生产线上，物联网技术可将各个生产环节的设备连接成一个有机整体，实现生产过程的协同优化与高效管理。（3）大数据技术为电气自动化工程提供了强大的数据处理与分析能力，面对系统运行过程中产生的海量数据，大数据技术能够运用先进的数据挖掘算法，从繁杂的数据中提取有价值的信息，揭示数据背后隐藏的规律和趋势。这些分析结果为系统的优化调整、决策制定提供了坚实依据，有助于提高系统的运行效率和性能。（4）云计算技术则为数据存储和计算提供了强大的后盾支持，它凭借其强大的计算能力和海量的存储空间，实现了数据的集中管理与高效处理。通过云计算平台，电气自动化工程能够实现远程监控和集中管理，管理人员可以随时随地访问系统数据，对系统进行实时监控和操作，极大地提高了管理的便捷性和灵活性[1]。

2 工业控制中的智能化技术应用

2.1 智能生产流水线控制

在工业生产流水线场景中，智能化技术的深度融入成功推动生产过程迈向高度自动化与柔性化的新阶段。传统流水线控制依赖固定程序，面对产品规格频繁且快速的变化时，往往显得力不从心，难以灵活适应。（1）而当人工智能与物联网技术引入后，局面焕然一新。借助安装在设备各关键部位的传感器，能够实时、精准地采集生产过程中的各类数据，如设备运行状态、生产进度、产品质量参数等。物联网则发挥其强大的互联互通优势，将这些海量数据迅速且稳定地传输至控制中心。（2）人工智能算法对传输来的数据进行深度剖析，依据生产订单的具体要求，自动且精准地调整生产参数与流程。以汽车制造流水线为例，算法可根据不同车型的特点，自动调整机器人的焊接轨迹、装配顺序等，实现多种车型的

混线生产。此外，系统还能对生产全程实时监控，一旦出现异常，立即自动报警并智能调整生产节奏，有效减少生产停滞，提升生产效率与产品质量。

2.2 智能设备故障诊断与维护

智能化技术为设备故障诊断与维护带来了变革性提升，成功打破传统事后维修与定期维护模式的局限，开创了预测性维护的新局面。（1）实践中，在设备关键部位精心安装振动、温度、压力等各类高精度传感器，可实时、精准地捕捉设备运行状态数据，并迅速传输至大数据平台。借助机器学习算法强大的建模能力，构建出贴合设备实际运行特性的故障模型。一旦监测数据偏离正常阈值范围，系统会即刻启动预警机制，精准预测设备潜在故障。（2）以电机运行场景为例，传感器持续采集电机的振动频率与温度数据，经算法深度分析，可精准判断电机轴承的磨损状况。基于此，能提前规划维护工作，安排人员更换轴承，有效规避设备突发故障引发的生产停滞，大幅提升设备运行的可靠性，显著降低维护成本与停机损失。

2.3 智能质量检测系统

智能化技术在产品质量检测领域的应用，为提升检测的精度与效率开辟了全新路径。传统质量检测过度依赖人工操作，不仅主观性强，容易因检测人员的经验、状态等因素影响判断结果，而且效率低下，难以满足现代化大规模生产的需求。（1）智能质量检测系统则借助机器视觉、高精度传感器等先进技术，实现了检测过程的自动化与智能化。以电子元件生产为例，机器视觉系统凭借其强大的图像识别能力，能够以极快的速度精准识别元件外观缺陷，像划痕、变形等细微问题都无所遁形，检测精度可达微米级别，远超人工检测水平。（2）该系统还能与生产系统紧密联动，一旦检测到大量不合格产品，会立即自动分析原因，并及时反馈至生产环节，促使生产参数得到精准调整，从源头上有效减少不合格品的产生。此外，系统可将检测数据实时上传至数据库，构建完善的质量追溯体系，为产品质量的持续改进提供有力的数据支撑[2]。

3 电力系统中的智能化技术应用

3.1 智能电网调度与控制

智能电网作为电力系统发展的必然方向，智能化技术在电网调度与控制领域占据着核心地位。智能电网调度系统依托物联网技术，对电网中发电、输电、配电等各个环节实施全方位、实时性的监测，精准把握电网的实时运行状态，为后续的调度决策提供详实可靠的数据基础。（1）大数据技术则对采集到的负荷数据、气象数据、设备状态数据等进行深度剖析，精准预测用电负荷的变化趋势，为调度提供前瞻性的指引。人工智能算法基于预测结果，制定出最优的调度方案，实现水火电联合调度、新能源高效消纳等复杂任务。（2）以新能源发电占比较高的地区为例，系统能依据天气预报精准预测光伏发电和风力发电的出力情况，结合用电负荷需求，科学合理安排火电机组的出力，保障电网的供需平衡。此外，当电网突发故障时，智能调度系统可迅速定位故障点，自动隔离故障区域，并重新规划合理的供电路径，显著提升电网的自愈能力与运行稳定性。

3.2 变电站智能化改造

变电站作为电力系统的关键节点，其智能化改造对于提升电网运行的安全性与高效性意义重大。传统变电站高度依赖人工巡检与操作，不仅劳动强度大、人力成本高，而且响应速度迟缓，难以满足现代电网快速变化的需求。（1）智能化变电站则广泛采用智能传感器、智能断路器等先进设备，达成数据的自动精准采集与设备的智能灵活操作。借助物联网技术，将变电站内的各类设备紧密连接成一个有机整体，实时、稳定地将运行数据传输至监控中心。工作人员通过远程监控系统，即可全面、实时掌握变电站的运行状态，并进行远程操作与控制。（2）当线路突发故障时，智能断路器能迅速自动跳闸，并即时将故障信息传输至监控中心。调度人员通过深入分析数据，远程下达合闸指令，大幅缩短故障处理时间。此外，智能化变电站还能利用大数据分析技术优化设备运行参数，有效降低能耗，显著提升供电可靠性。

3.3 智能用电与需求响应

智能化技术在智能用电和需求响应方面的应用，促进了电力资源的合理配置和节能减排。智能电表的普及实现了用电数据的实时采集和远程传输，用户可以通过手机 APP 查看自己的用电情况，了解用电高峰和低谷时段，合理安排用电时间。电力公司则通过分析用户的用电数据，制定差异化的电价政策，引导用户在低谷时段用电，减少高峰时段的用电负荷。例如，在夏季用电高峰时，电力公司通过 APP 向用户推送高峰时段电价上涨的信息，鼓励用户将空调温度调高或错峰使用大功率电器。同时，系统还能与工业用户的用电设备联动，当电网负荷过高时，自动调整工业用户的生产班次或降低部分设备的功率，实现需求响应，保障电网的稳定运行[3]。

4 建筑自动化中的智能化技术应用

4.1 智能楼宇控制系统

智能楼宇控制系统把智能化技术深度融入建筑设备管理与环境控制领域，全力营造舒适、节能且安全的居

住与办公空间。该系统借助高精度传感器，实时采集室内温度、湿度、光照强度、二氧化碳浓度等关键环境数据，并综合考量室外环境参数，以此为依据自动精准调控空调、照明、通风等设备的运行状态。以办公大楼为例，当室内光照充足时，系统会智能关闭部分照明灯具；若检测到某区域长时间无人活动，便会自动切断该区域的空调与照明供电，有效实现节能降耗。此外，智能楼宇控制系统还具备强大的安防功能，通过先进的门禁系统、高清监控摄像头等设备，对人员进出进行严格管理，并对公共区域实施全方位安全监控。一旦出现异常状况，系统会立即自动发出警报，并及时通知安保人员迅速处理。

4.2 智能消防系统

智能消防系统借助智能化技术，显著提升了火灾预防与扑救的工作效率。该系统在建筑内合理布局烟感、温感传感器，这些传感器如同敏锐的“哨兵”，可实时、精准地监测潜在的火灾隐患。一旦检测到烟雾浓度超标或温度异常升高，传感器会即刻触发警报机制，同时将详细的报警信息迅速传输至消防控制中心以及相关人员的手机上，确保信息传递的及时性与准确性。系统能依据火灾发生的具体位置和火势的严重程度，自动启动与之匹配的灭火设备，如精准开启喷淋系统、启动排烟风机等，并自动关闭防火卷帘门，有效阻止火势的进一步蔓延。此外，它还能与楼宇控制系统紧密联动，迅速切断火灾区域的电源和燃气供应，为人员安全疏散和火灾扑救工作创造有利条件。通过大数据分析，系统还能总结火灾发生规律，为建筑消防设计和管理提供科学改进建议[4]。

4.3 智能家居控制系统

智能家居控制系统把智能化技术深度嵌入家庭生活场景，达成家居设备的智能化管理与精准控制。用户借助手机 APP、智能语音助手等多元交互方式，能对家中灯光、窗帘、空调、各类家电等设备进行远程随心操控。比如，用户在下班途中，通过 APP 提前开启家中空调，将温度调节至舒适区间；只需发出语音指令，就能轻松控制灯光的开关与亮度调节。该系统还具备智能学习与自适应能力，可依据用户日常的生活习惯，自动优化设备运行状态。当用户进入梦乡，系统会自动关闭客厅灯光，并将卧室空调风速调至柔和档位。此外，系统拥有强大的安防监控功能，通过高清摄像头实时监测家中动态，一旦有陌生人闯入，会立即触发警报机制，并将现场视频实时推送至用户手机。智能家居控制系统极大提升了生活的便利性与舒适度，同时有效实现了家庭节能降耗。

结束语

智能化技术在电气自动化工程、工业控制、电力系统以及建筑自动化等众多领域均展现出强大的赋能效应。从核心技术的协同运作，到工业生产中流水线、故障诊断、质量检测等环节的智能化升级；从电力系统里电网调度、变电站改造、智能用电等层面的优化革新，到建筑自动化中楼宇、消防、家居等场景的智能管控，智能化技术凭借其精准、高效、灵活等优势，全方位提升了各领域的自动化水平与运行效能。未来，随着技术的持续创新与融合，智能化应用将不断拓展边界、深化程度，为各行业带来更为深刻的变革，推动社会向更加智能、高效、可持续的方向稳步迈进。

参考文献

[1]冯家法.电气工程自动化及其节能设计的应用探究[J].建材与装饰,2019,12(51):80-81.

[2]张宁悦.电气工程及其自动化的智能化技术应用探究[J].中国科技投资,2021(1):76,78.

[3]王禄.电气工程及其自动化的智能化技术应用分析[J].砖瓦世界,2021(8):262.

[4]毛奔.电气工程及其自动化的智能化技术应用实践[J].电子元器件与信息技术,2021,5(7):79-80.