

# 智能技术在建筑电气工程中的应用分析

石 川

徐州地铁信息科技有限公司 江苏 徐州 221000

**摘 要：**本文分析智能技术在建筑电气工程中的应用，涵盖应用基础、具体场景、现存问题及发展方向。应用基础涉及智能技术核心特征与建筑电气工程技术需求；应用场景包括供配电系统、电气设备控制、安全防护及系统运维智能化；现存问题有技术适配性不足、功能集成度有限、运维能力不匹配；发展方向为技术融合与创新、系统集成优化、运维能力提升，以推动智能技术更好应用。

**关键词：**智能技术；建筑电气工程；供配电系统；安全防护；运维能力

引言：建筑电气工程对设备效率、能源控制、安全监测有较高需求，传统技术难以满足复杂场景下的精准调控。智能技术凭借自主感知、自动调节等特征，成为解决此类问题的重要手段。研究其在建筑电气工程中的应用基础、场景、问题及方向，可推动技术应用深化，提升电气工程运行水平，适应现代建筑的多元化需求。

## 1 智能技术在建筑电气工程中的应用基础

### 1.1 智能技术的核心特征

智能技术具备自主感知自动调节协同联动等核心特征。自主感知通过分布在各处的传感器捕捉环境参数设备状态及运行数据，形成对系统整体的动态认知，感知范围可覆盖从细微电流变化到大范围环境波动<sup>[1]</sup>。自动调节基于感知数据做出即时反应，无需人工干预即可调整设备运行参数，使系统保持在最优状态，调节过程能适应不同场景下的运行需求。协同联动实现不同设备不同子系统间的信息共享与动作配合，形成有机整体，联动机制可根据优先级调整设备响应顺序。这些特征使智能技术与传统电气技术在控制精度响应速度上存在明显区别。传统电气技术依赖固定程序或人工操作，控制精度受限于预设参数，难以应对复杂多变的运行环境。智能技术能根据实时数据动态调整控制策略，控制精度可适应细微变化。响应速度方面，传统技术受限于机械操作或人工判断的延迟，智能技术通过电子信号传输与算法处理，能在极短时间内完成从感知到执行的全过程。

### 1.2 建筑电气工程的技术需求

建筑电气工程在设备运行效率方面存在明确技术需求。各类电气设备的运行状态直接影响整体系统效能，设备空载或低效运行会造成资源浪费，效率提升需兼顾设备寿命与即时性能。提升运行效率需实现设备负荷与实际需求的精准匹配，避免能量无端损耗。能源消耗控制是另一重要技术需求，建筑电气工程涵盖多个用电环

节，能源消耗总量较大，通过合理调控降低单位时间能耗，既能减少成本支出也能符合可持续发展要求。安全监测需求贯穿电气工程全流程，电气设备老化线路故障或操作不当都可能引发安全隐患，实时监测设备温度电流电压等参数，及时发现异常并预警，可有效防范事故发生。系统扩展需求也日益凸显，建筑功能调整时电气系统需具备快速适配能力。这些技术需求的满足依赖于更灵活更精准的控制方式，智能技术的特性与这些需求高度契合，为解决传统技术难以应对的问题提供了可能。

## 2 智能技术在建筑电气工程中的具体应用场景

### 2.1 供配电系统智能化

智能技术在供配电系统中通过智能监测模块实时掌握电力负荷变化。这些模块分布在配电线路关键节点，持续捕捉电流电压波动及各区域用电强度。基于采集的数据自动调整配电方案，当某区域负荷过高时重新分配电力资源，将部分负荷转移至容量充裕的线路。这种动态调节保障供电稳定性，避免因局部过载引发跳闸或设备损坏<sup>[2]</sup>。智能切换装置在主供电线路出现异常时迅速接入备用电源，缩短供电中断时间。线路损耗情况也被纳入监测范围，通过优化电流路径减少不必要的能量消耗，使供配电系统在高效与稳定之间保持平衡。不同时间段的用电高峰被系统提前识别，预先调整变压器输出功率，避免高峰时段出现供电压力骤增。节假日等特殊时间段的用电模式被单独分析，针对性调整配电策略以适应负荷变化。

### 2.2 电气设备控制智能化

智能技术对照明空调等电气设备的控制作用体现在环境适配与需求响应上。照明系统通过光线传感器感知自然光照强度，结合不同区域功能调整灯光亮度。办公区域在工作时段保持恒定照度，休息区域则采用柔和光线。人员流动情况通过红外感应捕捉，无人区域自动降

低照明功率或关闭部分灯具。空调系统依据室内外温差湿度及人员密度调节运行模式，会议室在人员集中时增强制冷或制热强度，散会后逐步调整至节能状态。设备运行状态被实时记录，形成用电模式分析，为进一步优化控制策略提供依据。不同设备之间建立联动关系，照明与空调根据同一区域的使用状态协同调整，提升整体能源利用效率。季节性气候变化被系统纳入考量，自动调整设备运行参数以适应外界环境。

### 2.3 安全防护智能化

智能技术在电气安全防护中通过多重监测功能构建防护网络。漏电检测装置持续监测线路绝缘状态，一旦发现电流异常泄露立即发出预警并切断相关回路。潮湿环境中的线路被重点监测，防止因绝缘老化引发漏电风险。过热预警系统通过温度传感器追踪设备及线路温度变化，超出安全范围时触发冷却机制或停止设备运行。配电箱内的温度监测尤为严格，避免元件过热引发火灾。电弧检测功能识别线路故障产生的异常电弧，避免引发火灾。这些防护机制相互配合，形成从隐患发现到风险处置的完整链条。防护系统还能区分故障类型与严重程度，采取相应的处置措施，在保障安全的同时减少不必要的系统停机。大型设备启动时的电流冲击被实时监测，防止瞬间过载对线路造成损伤。

### 2.4 系统运维智能化

智能技术在设备巡检故障诊断等运维环节发挥重要作用。远程监控平台整合各设备运行数据，通过屏幕实时展示设备状态参数，无需人工现场检查即可掌握系统整体情况。变压器电机等关键设备的运行声音振动频率被持续记录，与正常状态比对发现细微异常。振动传感器声音采集装置捕捉设备运行中的异常信号，结合历史数据判断潜在故障。预测模型根据设备使用时长运行负荷等因素预判可能出现的问题，提前安排检修计划。运维人员通过移动终端接收设备异常通知及处理建议，快速定位故障位置并携带合适工具进行维修。这种智能化运维模式减少人工巡检工作量，缩短故障处理时间，延长设备使用寿命。老旧设备的运行数据被单独分析，优先安排维护或更换。设备维护后的运行状态被持续跟踪，验证维修效果并优化后续维护方案。

## 3 智能技术应用中的现存问题

### 3.1 技术适配性不足

部分智能技术与建筑电气系统兼容性不佳的问题较为突出。不同厂商提供的智能设备采用各异的接口协议，导致数据传输过程中出现障碍。某类监测模块采集的数据无法被控制系统直接识别，需经过转换程序才能

使用，延长系统响应时间<sup>[3]</sup>。老旧建筑电气系统改造时，新增智能设备与原有线路的电气特性存在差异，可能引发信号干扰或电压不稳定。智能传感器的安装位置受限于既有结构，无法完全覆盖监测需求，造成数据采集盲区。智能控制算法与建筑实际用电规律存在偏差，按预设逻辑调节时可能出现频繁启停，影响设备寿命。部分智能设备的工作温度范围与建筑电气机房环境不匹配，高温环境下易出现运行卡顿。这些适配问题直接影响系统协同运行，使各设备难以形成统一的控制逻辑，削弱智能技术的整体效能。

### 3.2 功能集成度有限

不同智能模块功能独立联动性弱的现象普遍存在。照明系统与安防系统各自运行，缺乏联动控制机制，安防设备触发警报时照明系统未能及时调整至全亮状态，影响应急处理。供配电监测数据与设备控制模块之间未建立直接关联，电力负荷变化时相关设备无法自动做出响应。各子系统的控制平台相互独立，操作人员需在不同界面间切换才能完成综合调控，增加操作复杂度。功能独立性还导致数据资源无法共享，某区域的人员流动信息仅被照明系统利用，未能为空调调节提供参考，降低整体运行效率。智能消防系统的预警信号无法直接触发疏散照明启动，延误逃生引导时机。能源监测数据未能与设备控制形成闭环，能耗异常时无法自动干预调整。

### 3.3 运维能力不匹配

运维人员对智能系统操作不熟练的问题制约着技术效能发挥。智能诊断系统生成的故障分析报告包含大量专业参数，部分运维人员难以准确解读，导致对故障原因判断出现偏差。远程监控平台的操作流程较为复杂，关键功能隐藏在多层菜单中，紧急情况下难以快速调用。运维人员对智能设备的维护规律掌握不足，仍沿用传统电气设备的检修周期，造成过度维护或维护不足。系统自动生成的预警信息含义模糊，运维人员难以区分紧急程度，可能延误重要故障的处理时机，影响故障处理的及时性与准确性。智能设备的软件更新流程被忽视，长期未更新导致系统漏洞无法修复，增加安全风险。运维团队对智能系统的逻辑架构理解不深入，故障排查时难以追溯问题根源。

## 4 智能技术在建筑电气工程中应用的发展方向

### 4.1 技术融合与创新

推动不同智能技术融合是提升建筑电气工程智能化水平的重要路径。将物联网与人工智能结合可构建更具适应性的运行体系，物联网提供的实时数据为人工智能算法提供分析基础，人工智能则通过深度挖掘数据规律

生成优化决策<sup>[4]</sup>。这种融合能提升系统的自主决策能力,使电气设备根据环境变化自动调整运行策略。例如,物联网传感器捕捉的人员流动数据经人工智能分析后,可直接用于优化照明与空调的联动逻辑,使设备运行更贴合实际需求。自动化控制技术与大数据分析结合能实现更精准的负荷预测,通过历史运行数据构建用电模型,提前调整供电方案。智能技术的融合还需关注底层技术架构的兼容性,开发通用接口与协议转换工具,减少不同技术融合时的障碍。新型传感技术与通信技术结合可拓展监测范围,提升数据传输的稳定性,为技术融合提供更可靠的基础支撑。技术创新需聚焦建筑电气系统的实际需求,在能耗控制安全防护等核心领域探索新的融合模式,使智能技术的应用更具针对性。结合建筑电气系统的空间分布特征,开发分层融合技术架构,让不同楼层不同区域的智能系统既能独立运行又能协同配合。

#### 4.2 系统集成优化

通过统一控制平台实现各子系统集成能打破功能壁垒,提升建筑电气工程的整体效能。统一平台可整合供电照明安防等多个子系统的运行数据,形成全面的系统状态视图。操作人员在单一界面即可完成多系统的协同控制,减少操作步骤与切换频率。系统集成需建立标准化的数据交互规则,确保不同子系统的格式一致含义明确,为协同联动提供基础。例如,供电系统的负荷数据可实时传输至照明与空调系统,作为设备运行调整的依据。集成后的系统能实现更复杂的联动逻辑,安防系统触发警报时可同时调动照明系统开启应急灯光、供电系统保障关键区域供电。系统集成还需优化控制算法,使各子系统在响应同一指令时保持动作协调,避免相互干扰。通过集成平台可实现全局能耗监控,综合分析各设备的能源消耗情况,制定更合理的节能策略。系统集成过程中需保留各子系统的独立运行能力,确保单一系统故障时不影响整体运行稳定性。平台需具备自我诊断功能,在数据交互出现异常时自动定位问题节点,快速恢复系统集成效能。

#### 4.3 运维能力提升

加强运维人员技能培训是充分发挥智能技术效能的关键。开展智能系统操作与故障处理专项培训可提升运维人员对新技术的掌握程度,培训内容需涵盖智能监控平台的操作逻辑、数据解读方法及常见故障处理流程。模拟操作训练能帮助运维人员熟悉紧急情况下的系统响应机制,提高应急处置能力。建立运维经验共享机制可促进知识传递,让熟练掌握智能技术的人员分享操作技巧与故障判断经验。定期组织技术交流活动能帮助运维人员了解智能技术的最新发展,及时更新知识体系。针对智能系统的逻辑架构开展专项讲解,可加深运维人员对系统运行原理的理解,提升故障排查的效率。将智能系统操作纳入日常考核体系,能促使运维人员主动学习相关技能,形成持续提升的动力。运维能力提升还需配套完善的技术支持体系,当运维人员遇到复杂问题时可获得专业指导,确保智能系统的稳定运行。通过系统性的培训与支持,使运维人员从传统的设备维护者转变为智能系统的高效管理者,充分发挥智能技术在建筑电气工程中的作用。编制图文结合的运维手册,细化操作步骤与注意事项,帮助运维人员快速查阅并解决常见问题。

#### 结束语

智能技术为建筑电气工程带来高效、安全的运行模式,在供电、设备控制等方面作用显著。虽面临技术适配、功能集成等挑战,但通过技术融合、系统集成与运维提升,能有效突破瓶颈。未来持续优化应用策略,可进一步释放智能技术价值,推动建筑电气工程向更智能、更可靠的方向发展。

#### 参考文献

- [1]吉鸿超.建筑电气工程的智能化技术运用实践[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(16):80-82.
- [2]杜雪峰,蔺庚明.人工智能技术在电气工程中的应用分析[J].汽车实用技术,2022,47(19):200-203.
- [3]卫平.智能化技术在建筑电气工程中的应用现状及优化策略[J].居舍,2022,(14):175-177.
- [4]李鹏飞.浅析建筑电气工程的智能化技术应用[J].电子元器件与信息技术,2022,6(03):132-134.