

# 电气工程及其自动化的智能化技术应用分析

刘 恒

河北华电混合蓄能水电有限公司 河北石家庄 050000

**摘 要:** 在能源需求增长与系统复杂度提升并存的背景下, 电气工程自动化对提升系统稳定性、提高资源利用效率的需求日益迫切。基于此, 文章围绕构建智能感知系统、优化数据分析算法、融合人机交互平台以及建立安全防护模型四个策略展开论述, 旨在借助有效策略提升系统性能, 推动行业现代化转型, 为电气工程自动化的高效运行提供可行路径。

**关键词:** 电气工程; 自动化; 智能化技术

## 引言

随着智能化水平的不断提升, 传统电气系统在运行中因过度依赖人工经验, 面对突发情况时, 容易暴露出效率不足的问题。如今, 人工智能、大数据、物联网等先进技术逐步融入电气工程, 可使系统具备更强的实时感知能力。技术人员借助智能化手段, 能够更精准地掌握运行状态, 优化资源配置, 降低能耗风险, 从而全面提升系统的稳定性。这种趋势不仅可以推动电气工程的自动化升级, 也能为行业转型提供契机。因此, 探讨电气工程及其自动化中的智能化技术应用, 对提升运行质量及促进行业进步具有重要意义。

## 一、在电气工程自动化中应用智能化技术的意义

### 1. 增强系统运行的稳定性

技术人员在电气工程自动化中引入智能化技术, 可以让系统具备更强的稳定性。建立实时监测与自动调节机制, 电流、电压、温度等关键参数能够被快速识别与分析。当出现负荷波动或环境变化时, 智能化控制能自动优化运行状态, 防止设备因突发因素而停机<sup>[1]</sup>。与传统依赖人工经验的方式相比, 这种处理更及时、更精准, 能够减少不必要的能耗。增强系统运行的稳定性, 不仅可以为日常生产提供持续保障, 使设备维护更具预防性, 还能帮助技术人员提前发现潜在风险, 减少因停机检修带来的损失, 从而确保整个电气系统的可靠运行。

## 2. 提升资源利用的效率

依靠大数据分析及智能调度, 系统能够精准预测用电需求, 自动分配不同时间段的电力负荷, 避免因峰谷差异而造成浪费。与此同时, 智能算法还能帮助系统识别能源使用中的薄弱环节, 提出优化调整的建议<sup>[2]</sup>。这样电力资源能够得到合理调配, 设备运行更加节能高效。提升资源利用率既有助于降低整体运营成本, 也可以契合节能减排的发展趋势, 使电气工程的运行更符合绿色低碳的要求, 进而为行业的可持续发展奠定坚实基础。

## 3. 推动管理模式的优化

过去的管理方式多依赖人工记录或分析, 效率低且容易出错。而在智能平台的支持下, 系统运行数据可以自动采集、分类并存储, 技术人员能够根据可视化界面直接了解设备运行状态。这样不仅能够提升信息传递的速度, 也可以提高决策的科学性。升级管理模式使得运维环节更加透明, 技术人员能够在更短的时间内调整策略, 形成主动管理而非被动应对的局面, 可以减少因人为疏忽带来的风险<sup>[3]</sup>。

## 4. 强化安全防护的能力

电气工程在运行中经常面临过载、短路或外部环境干扰等风险, 技术人员借助智能化技术能够强化安全防护能力。智能监测系统可实时识别异常信号, 并在问题发生前发出预警。依靠自动化控制装置, 故障问题能够被迅速解决, 避免小问题演变为大事故。同时, 智能化平台还能分析历史故障数据, 总结规律, 为日后防范提供参考<sup>[4]</sup>。这样的安全机制, 使得系统具备更高的抗风险能力, 可以减少财产损失的可能。对技术人员而言,

**作者简介:** 刘恒 (1986年10月-), 男, 汉族, 河北省景县人, 本科, 中级工程师, 研究方向: 电气工程。

提升安全保障是落实责任，更是推动电气工程可靠发展的支撑。

## 二、在电气工程自动化中应用智能化技术的策略

### 1. 构建智能感知系统，提升实时监测精度

传统的电气监控方式多依赖人工巡检与有线传感器，难以在复杂运行环境下保证数据的完整性和准确性。技术人员借助智能化技术的多源传感、边缘计算及大数据分析，能够全方位采集与处理电气设备的运行参数<sup>[5]</sup>。电流、电压、温度、振动等信号被实时捕捉并转化为可视化数据，系统能自动识别异常波动并发出预警。技术人员借助这种方式，不仅能够缩短设备故障发现时间，还能对比分析历史数据提前预测隐患，进而降低事故发生率。应用智能感知系统，可以使电气工程自动化更具前瞻性，为安全与效率的提升提供坚实保障<sup>[6]</sup>。

以综合能源站为例，现场环境复杂，设备运行状态差异明显。技术人员在主要节点安装高灵敏度电流互感器及温湿度传感模块，将一次采集的数据通过通信模块传输至自动化平台。在平台中引入智能化技术，利用深度学习算法识别电流波形的微小异常，结合温湿度数据进行交叉分析，能够有效判别是设备老化还是环境因素导致参数偏离。为避免误报，技术人员还设置自适应阈值，确保系统在电气负荷变化较大时依然保持稳定识别能力。运行一段时间后，系统成功提前识别到变压器绕组升温异常的趋势，技术人员依据预警信息检修，可以避免设备过热停机的风险。在车间生产线应用中，技术人员构建多点感知网络，将电机转速、负载电流及振动信号整合在一个数据池中，借助自动化算法动态对比历史运行曲线，从而精准定位设备的细微偏差。在这一过程中，监测的精度不仅体现在数据的分辨率上，更体现在多源数据的综合判断上。采用这种方式，能够保障电气工程的运行安全，提高自动化水平，也可以在实践中体现智能化技术的价值。

### 2. 优化数据分析算法，强化设备故障预测

在电气工程自动化中，设备运行状态复杂多变，传统依靠定期检修的方式难以及时发现潜在隐患，因此，需要优化数据分析算法，保障系统稳定性。技术人员引入智能化技术，使算法能够高效处理大规模运行数据，并从中提取异常信号。这种做法可以提升对设备状态的实时掌握能力，让故障预测更具准确性。随着模型不断优化，预测结果能够对潜在风险提前预警，从而有效减少突发性停机。技术人员借助这种方式，不仅能够实现

由事后维修转变为预防性维护，还可以推动电气工程自动化系统在可靠性与安全性上的整体提升<sup>[7]</sup>。

在具体实践中，技术人员往往会基于设备的历史运行数据和实时监测数据构建预测模型。例如在变电站的自动化系统中，技术人员将传感器采集到的电流、电压、温度等参数输入优化后的算法模型，模型能够提前识别设备内部的异常趋势。当某一台变压器温度曲线出现异常波动时，系统利用算法判断该趋势是否可能导致绝缘老化或过载问题，从而提示维护计划。技术人员根据这些结果安排检修，避免设备因突发故障而停运。在配电自动化环节，技术人员同样利用智能化技术评估开关设备的健康状况，借助算法模型识别接触电阻异常升高的信号，并预测可能的触点过热问题。根据这种预测结果，检修人员能够提前处理隐患，减少因短路或跳闸造成的大范围停电。类似方法还应用在大型工业电气设备上，例如监测电动机的运行，技术人员采集振动及声学信号，利用优化后的算法模型可以预测轴承磨损情况，及时更换零部件，从而保障生产线连续运行。随着数据样本的不断积累，算法逐渐具备更强的自我学习能力，预测结果更加精确，技术人员也能在短时间内做出决策。这种基于数据分析算法的设备故障预测方式，能够使电气工程自动化不仅具备响应速度快的优势，还能以更高的可靠性确保系统长期稳定运行。

### 3. 融合人机交互平台，改善运维操作体验

技术人员在日常工作中面临的数据量逐渐增大，系统结构日趋复杂，如果依赖传统的人机界面，难以高效完成监测控制。融合人机交互平台可以图形化处理复杂的运行参数，并利用语音识别、触控操作或虚拟现实技术降低操作门槛。智能化平台既能够优化指令下达路径，还能实现多端同步，帮助技术人员在不同场景中快速完成任务。这样一来，有助于提高电气工程自动化的运维效率，设备状态的把控也更为精准<sup>[8]</sup>。随着运维体验的改善，技术人员能够更专注于决策与优化，推动电气工程自动化水平不断提升，最终实现安全与效率的平衡。

例如，技术人员在电气工程项目的调试与维护过程中引入融合人机交互平台，依靠平板终端同监控系统互联，可以实时操控变电站设备。传统操作需要频繁切换多个界面，而智能化平台将电压、电流、负荷情况以动态图表呈现，技术人员只需在触控界面完成操作，就能同步调整设备参数。在巡检任务中，技术人员利用语音指令查询运行数据，平台自动调用历史曲线并标记异常

点,可以减少人工检索时间。在应急情况下,系统结合虚拟现实技术模拟设备结构,帮助技术人员迅速定位故障位置并规划操作路径,避免盲目拆检造成的延误。对于远程项目,平台支持移动端接入,技术人员在外场即可完成设备控制及数据回传,保证运维工作的连续性。由此方式,可以提升电气工程自动化的运维效率,使错误率大幅下降,操作体验更加直观便捷,并且充分体现智能化技术的优势,进而为优化运维模式提供持续动力。

#### 4. 建立安全防护模型,完善异常预警机制

技术人员在长期实践中发现,电气设备一旦出现异常波动或运行参数偏离常规,极易引发安全隐患。因此,建立安全防护模型成为必要环节。借助智能化技术,可以融合并比对多源运行数据,形成覆盖设备状态、环境条件及操作行为的完整模型<sup>[9]</sup>。技术人员利用该模型识别潜在风险点,并借助算法设定阈值,确保系统在异常征兆初期即可触发预警。这样做不仅能提升电气工程的自动化防护能力,还能让异常处理从被动反应转变为主动防御。引入智能化技术,可以使技术人员在决策时拥有更高的准确度,进而减少设备损坏或停机风险,保障自动化系统长期稳定运行<sup>[10]</sup>。

例如,技术人员可以在电力自动化项目中设计一套安全防护模型,将变电站的电流、电压、温度、湿度等多项参数接入智能化平台。借助数据采集模块,系统能够实时获取设备运行状态,并在后台进行动态分析。技术人员对历史运行数据建模,结合异常工况案例,提取出特征参数并训练识别算法。当某条输电线路温度逐渐升高且伴随电流波动异常时,系统会在趋势偏离正常范围时自动发出预警提示。技术人员根据提示及时检查线路散热状况,可以避免设备过载损坏。在一次电机控制系统中,模型还捕捉到电机振动频率的轻微异常,虽然未到传统设定的报警阈值,但智能算法已判定为潜在故障,技术人员随即安排检修,结果发现轴承磨损已接近临界值。如果未提前处理,很可能在满负荷运行时导致停机事故。结合上述方式,不仅能够缩短故障发现时间,也使异常预警机制更加灵敏。技术人员在持续完善模型的过程中,将人工巡检同自动化监测结合,逐步实现由

人工经验驱动转变为智能化技术支撑,进而提升电气工程自动化运行的安全性。

#### 结束语

综上所述,技术人员在电气工程自动化中应用智能化技术,已经从局部的辅助工具发展为整体系统优化的重要支撑。技术人员融合智能感知、数据分析、人机交互与安全防护等多维度的策略,不仅有助于提升电气工程运行稳定性及资源利用率,也能够优化管理模式。这种发展趋势顺应调整能源结构及信息技术进步的双重需求,可以使电气系统具备更高的灵活性。未来,随着技术的不断迭代,技术人员将不断探索更精准的应用路径,为电气工程自动化的绿色高效发展注入持续动力。

#### 参考文献

- [1]王孙帆,孙毅.多议建筑电气工程的人工智能化技术[J].建材发展导向,2025,23(16):121-123.
- [2]赵玉.高层建筑电气工程中智能化技术的应用与研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(23):1-3.
- [3]耿欣.建筑电气工程中的电气设备智能化管理研究[J].中国建筑金属结构,2025,24(15):160-162.
- [4]李英.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用分析[J].模具制造,2025,25(08):183-185.
- [5]滕晓.智能化技术在建筑电气工程质量控制中的应用[J].产品可靠性报告,2025,(07):45-47.
- [6]严巍.电力系统电气工程自动化的智能化应用研究[J].张江科技评论,2025,(06):60-62.
- [7]苏河.建筑电气工程的智能化技术运用实践[J].通讯世界,2025,32(06):196-198.
- [8]张勇,黄军,王建军.煤矿电气工程智能化技术应用[J].内蒙古煤炭经济,2025,(11):172-174.
- [9]武成慧,曹灵,沐影,陈经文.电力电气设备智能化在电力系统电气工程自动化中运用研究[J].电力设备管理,2025,(10):207-209.
- [10]李海健,孙伟伟.智能化技术在建筑消防电气工程中的应用[J].房地产世界,2025,(10):158-160.