

# 电气自动化技术在机电工程中的应用与创新

陈绍友

酒钢集团冶金建设有限公司 甘肃 735100

**【摘要】**：电工程中的电气及自动化技术可以应用在多个不同的领域，比如农业、工业、国防等，这些都是国家建设的命脉，因此电气及自动化技术在机电工程中发挥着重要的作用。本文立足机电工程智能化、低碳化转型大背景，围绕电气自动化技术的应用价值与创新方向，系统探析技术核心特征、核心应用场景、关键创新路径、实践保障措施及行业发展趋势。通过技术落地赋能与创新突破，破解传统机电工程效率低下、人工管控难度大、能耗偏高、故障处置滞后等痛点，实现工程施工、运维与综合效益的协同提升。为机电工程企业优化技术应用方案、推动技术升级迭代提供实践参考，助力行业筑牢智能化发展根基，迈向高质量发展新阶段。

**【关键词】**：电气自动化技术；机电工程；技术应用；创新路径

DOI:10.12417/2705-0998.26.04.051

## 引言

新时代经济背景下，各行各业发展迅速，公众生活水平逐渐提升，不论是工业生产中的用电量，还是公众日常生活中的用电量，都呈现单调上升趋势，给电力行业的发展带来了更大的机遇，同时也给电气技术带来了严峻挑战。电气自动化技术依托电子技术、控制技术与信息技术的融合优势，成为机电工程智能化发展的核心支撑，其深度应用正重构传统机电工程的施工、运维与管控模式。当前机电工程朝着大型化、复杂化、智能化方向迭代，传统人工管控模式难以适配复杂工况下的精准调控、高效运维需求，且存在能耗高、安全隐患多等问题。电气自动化技术凭借精准可控、高效智能的特质，成为破解行业瓶颈的关键。但行业仍面临技术与工程适配不足、创新成果转化滞后、专业人才短缺等难题，亟需探索科学路径推动技术深度应用与创新升级。

## 1 电气自动化技术的核心特征与适配优势

### 1.1 精准可控的运行特征

精准可控是电气自动化技术的核心运行特征，也是其适配机电工程复杂需求的关键优势。该技术通过传感器、控制器与执行机构的协同联动，可实时采集机电设备运行参数，按照预设程序或动态调控指令，对设备运行状态进行精准调节，规避人工操作的误差与延迟。无论是设备转速、负载分配，还是电压、电流等核心参数，都能维持在最优区间，确保设备稳定运行。同时，借助闭环控制技术，可对运行偏差进行实时修正，大幅提升机电系统的运行精度，满足精密制造、高端装备等领域对机电工程的严苛要求，减少因运行偏差引发的故障与损耗。

### 1.2 高效智能的管控优势

高效智能的管控优势集中体现为对机电工程管控模式的升级重构，大幅提升整体运营效率。电气自动化技术可实现机电系统的无人化、自动化管控，替代传统人工巡检、手动操作

等繁琐流程，减少人力投入的同时，规避人工管控的局限性与安全风险。通过集中控制系统，可实现多台设备、多个工序的协同联动，优化生产与施工流程，避免工序衔接不畅导致的效率损耗。此外，智能化管控系统具备自主决策能力，能根据工况变化自动调整运行策略，实现资源的优化配置，进一步提升机电工程的运行效率与管控水平，推动管控模式从被动应对向主动调控转型。

### 1.3 低碳节能的适配属性

低碳节能的适配属性契合当前机电工程绿色转型的核心需求，成为电气自动化技术的重要应用价值点。该技术通过精准调控机电设备运行参数，避免设备空转、过载运行等无效能耗场景，最大限度降低能源消耗。同时，智能化管控系统可对能源消耗数据进行实时监测与分析，精准定位高能耗环节，优化能源分配策略，实现能源高效利用。相较于传统管控模式，电气自动化技术可通过动态调节负载、优化启停时序等方式，大幅减少电能、机械能等能源损耗，助力机电工程实现低碳化运行，既降低运营成本，又契合“双碳”目标下行业绿色发展的转型诉求。

## 2 电气自动化技术在机电工程的核心应用场景

### 2.1 机电设备运行与启停管控

机电设备运行与启停管控是电气自动化技术最基础且核心的应用场景，覆盖各类机电设备全运行周期。通过可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）等核心设备，实现对电机、泵体、风机等各类机电设备的自动化启停控制，避免人工启停的操作延迟与误操作风险。运行过程中，实时采集设备转速、温度、振动等运行参数，动态调节运行状态，确保设备在最优工况下稳定运行。同时，具备过载保护、短路保护、过热保护等智能防护功能，可在设备出现异常时自动触发停机指令，降低设备损坏风险，延长设备使用寿命，保障机电系统运行安全。

## 2.2 工程施工过程的智能调控

在机电工程施工过程中，电气自动化技术可实现施工流程的智能调控，提升施工精度与效率。针对大型机电设备安装、管线铺设等关键工序，通过自动化控制设备实现施工机械的精准定位与操作，规避人工施工的误差，确保施工质量达标。借助集中管控平台，实现多台施工设备的协同作业，优化施工工序衔接，减少施工等待时间，提升整体施工效率。同时，通过实时监测施工过程中的关键参数，动态调整施工策略，应对施工过程中的工况变化，保障施工过程安全有序推进，降低施工过程中的安全隐患与质量问题。

## 2.3 运维监测与故障预警处置

运维监测与故障预警处置是电气自动化技术赋能机电工程运维升级的核心场景，实现运维模式从被动维修向主动预警转型。通过部署各类传感器与监测设备，实时采集机电系统运行数据，上传至云端管控平台进行分析处理，精准识别设备运行异常信号。基于数据分析模型，对设备潜在故障进行提前预警，明确故障类型、位置与严重程度，为运维人员提供精准处置依据。同时，部分高端系统可实现故障的自动化处置，通过预设程序启动备用设备、调整运行模式，降低故障对机电系统运行的影响，大幅提升运维效率，减少故障停机带来的损失。

# 3 电气自动化技术的关键创新发展路径

## 3.1 智能化技术融合创新

智能化技术融合创新是电气自动化技术的核心发展路径，聚焦与前沿技术的深度融合，提升技术赋能能力。将人工智能、机器学习技术与电气自动化技术融合，构建智能决策型管控系统，实现机电系统运行状态的精准预判、自主调控与故障智能诊断，突破传统自动化技术的程序化局限。结合物联网技术，搭建全连接的机电系统监测网络，实现设备、数据、人员的互联互通，提升管控的全面性与实时性。通过多技术融合创新，推动电气自动化技术从“自动化”向“智能化”升级，适配机电工程日益复杂的运行与管控需求。

## 3.2 模块化与集成化技术升级

模块化与集成化技术升级聚焦优化电气自动化系统的结构设计，提升系统适配性与运维便捷性。模块化设计将电气自动化系统拆解为若干功能模块，每个模块具备独立的功能与标准接口，可根据机电工程的规模、需求灵活组合配置，降低系统设计与施工难度，缩短项目周期。集成化升级则强调将控制、监测、保护、通信等功能集成于一体，简化系统结构，减少设备冗余，降低系统能耗与故障点。同时，模块化与集成化设计便于系统的后期扩容、维修与升级，提升系统的灵活性与使用寿命，适配机电工程多元化、个性化的需求。

## 3.3 低碳化技术优化创新

低碳化技术优化创新紧扣绿色发展理念，聚焦降低电气自动化系统及机电工程整体能耗。通过优化控制算法，提升能源调控精度，实现能源的高效分配与利用，减少无效能耗；研发适配低碳需求的新型电气元件与设备，降低元件自身能耗，提升能源转换效率。同时，融合新能源技术，推动光伏、风电等清洁能源与电气自动化系统的协同适配，实现机电工程能源供给的多元化与低碳化。此外，通过对能耗数据的精准监测与分析，构建低碳化运行评估体系，为机电工程低碳优化提供数据支撑，推动电气自动化技术与机电工程绿色转型深度融合。

# 4 技术应用与创新的实践保障措施

## 4.1 标准化应用体系的建立完善

标准化应用体系是推动电气自动化技术规范应用与创新落地的重要制度保障。需结合机电工程不同领域、不同工况的需求，制定电气自动化技术应用的标准规范，明确系统设计、设备选型、施工安装、运维管控各环节的技术要求与操作流程，规范技术应用行为。建立统一的数据接口、通信协议与安全标准，确保不同品牌、不同类型的自动化设备与系统实现互联互通，提升系统兼容性与扩展性。加强标准的执行与监管力度，将标准化应用纳入机电工程质量管控体系，倒逼企业严格遵循标准，避免因应用不规范导致的质量与安全问题。

## 4.2 专业技术人才队伍的培育建设

专业技术人才队伍是电气自动化技术应用与创新的核心支撑，需构建多层次、全方位的培育体系。针对技术研发人员，聚焦前沿技术领域开展专项培训，鼓励参与科研项目与技术攻关，提升创新研发能力；针对施工与运维人员，强化电气自动化设备操作、系统调试、故障处置等实操技能培训，确保熟练掌握技术应用要点。同时，搭建校企合作、产学研融合的人才培养平台，推动理论知识与工程实践深度结合，培养兼具理论素养与实操能力的复合型人才。

## 4.3 技术创新转化机制的构建落地

技术创新转化机制旨在破解创新成果与工程应用脱节的难题，推动技术创新价值落地。搭建产学研用协同创新平台，促进高校、科研机构与企业的深度合作，让企业参与到技术研发全过程，确保研发方向贴合工程实际需求。建立创新成果试点应用机制，选择典型机电工程项目开展试点，积累应用经验，优化技术方案，降低规模化应用风险。完善创新成果转化激励政策，鼓励企业加大创新投入，对成功转化的创新成果给予扶持奖励，激发企业创新积极性。同时，加强知识产权保护，为技术创新与转化提供法律保障，形成“研发-试点-优化-推广”的完整转化闭环。

## 5 电气自动化技术的行业发展趋势

### 5.1 全流程数字化协同管控深化

全流程数字化协同管控深化将成为电气自动化技术的核心发展趋势,实现机电工程全生命周期的数字化管控。依托数字孪生技术,构建机电工程虚拟数字模型,实现物理系统与虚拟系统的实时联动,对工程设计、施工、运维、退役全流程进行模拟、监测与调控。通过云端管控平台,整合全流程数据资源,实现各参与方、各环节的高效协同,打破信息壁垒,优化管控流程。借助大数据分析技术,挖掘数据价值,为工程优化决策提供精准支撑,推动机电工程管控从碎片化、局部化向一体化、全流程数字化转型。

### 5.2 跨领域技术融合应用拓展

跨领域技术融合应用拓展将打破行业壁垒,为电气自动化技术注入新的发展动力。推动电气自动化技术与工业互联网、大数据、云计算等数字技术深度融合,构建智能化、网络化的机电管控体系;与新材料、新能源技术融合,研发新型低碳、高效的自动化设备与系统,拓展技术应用场景。同时,向航空航天、高端制造、智能建筑等领域延伸,适配不同领域机电工程的个性化需求,开发定制化的技术解决方案。通过跨领域融合创新,突破传统技术局限,形成多元化的技术应用格局,推动电气自动化技术与机电工程高质量发展。

### 参考文献:

- [1] 曹正明.自动化技术在机电工程中的应用[J].电子技术,2022,51(07):302-303.
- [2] 赵世才.机电工程电气及自动化的应用[J].科技风,2021,(22):191-192.
- [3] 郭晓丽.电气及自动化在机电工程中的应用策略[J].江西电力职业技术学院学报,2021,34(10):9-10+15.
- [4] 徐芳芳.电气自动化在机电工程中的应用研究[J].南方农机,2022,53(04):185-187.
- [5] 刘治彬.电气自动化技术在机械工程中的应用[J].集成电路应用,2022,39(03):276-277.

### 5.3 无人化运维技术普及推广

无人化运维技术普及推广将彻底重构机电工程运维模式,提升运维效率与安全性。依托人工智能、机器人技术与电气自动化技术的融合,研发智能巡检机器人、无人操作设备等运维装备,替代人工完成高危、复杂、繁琐的运维工作,规避人工运维的安全风险与效率局限。通过远程管控系统,实现运维工作的远程操作、实时监测与精准处置,减少现场运维人员投入,降低运维成本。随着技术成熟与成本降低,无人化运维技术将在各类机电工程中广泛应用,推动运维模式从人工主导向无人化、智能化转型,成为机电工程运维的主流趋势。

## 6 结论

电气自动化技术在机电工程中的应用与创新是行业智能化、绿色化转型的核心抓手,需以技术核心特征为基础,聚焦核心应用场景,优化创新发展路径,依托完善保障措施,紧跟行业发展趋势形成闭环推进。通过智能化、模块化、低碳化技术创新,以及全流程数字化、跨领域融合等趋势引领,可有效破解传统机电工程痛点。未来需持续深化产学研协同创新,强化人才支撑与标准引领,推动电气自动化技术与机电工程深度融合,助力行业实现效率、质量、安全与环保的协同提升,迈向高质量发展新阶段。