

论电气自动化在机电工程中的应用

许振保

泰山学院 山东 泰安 271000

摘要: 科技日新月异, 机电工程因电气自动化技术融入而变革。电气自动化在机电工程应用意义重大, 能提效提质、增强可靠性与安全性、降低成本, 具体应用于自动化控制系统、电机调速系统等。不过, 应用中存在系统集成度低、技术创新弱、人才短缺、设备可靠性欠佳等问题。为此, 本文提出加强系统集成、加大创新投入、培育人才、提升设备可靠性等对策, 力求促进电气自动化在机电工程更好地应用。

关键词: 电气自动化; 机电工程; 应用

引言: 在当今科技飞速发展的时代, 机电工程作为工业领域的关键组成部分, 其技术水平不断提升。电气自动化技术凭借其独特优势, 逐渐在机电工程中崭露头角。电气自动化的应用不仅能显著提升机电工程的生产效率和质量, 还对增强系统的安全性和可靠性至关重要。然而, 在实际应用中, 电气自动化也面临着诸多挑战。深入研究电气自动化在机电工程中的应用, 剖析其意义、具体应用、存在问题及解决对策, 对于推动机电工程的发展具有重要的现实意义。

1 电气自动化在机电工程中应用的重要意义

1.1 提高生产效率

电气自动化通过自动化控制系统, 能实现生产流程的精确把控与快速响应。例如在自动化流水线上, 传感器实时监测产品位置与状态, PLC根据预设程序迅速下达指令, 驱动设备精准执行各项操作, 大幅减少人工操作的时间损耗与失误。电机调速系统可依据生产需求灵活调节电机转速, 让设备在最佳工况运行, 加快生产节奏。多台设备还能在自动化系统协调下协同作业, 避免人为衔接延误, 极大提升整体生产效率, 使机电工程生产能在更短时间内产出更多产品, 满足市场快速增长的需求。

1.2 提升产品质量

在机电产品生产过程中, 电气自动化发挥着关键作用。自动化控制系统确保生产参数高度稳定, 如温度、压力、速度等, 减少因参数波动对产品质量的影响。在精密零件加工环节, 电机调速系统配合高精度的机械传动, 实现刀具或工件的精准运动控制, 加工出的产品尺寸精度更高, 表面粗糙度更低。同时, 监控与诊断系统能实时监测生产过程, 一旦发现质量缺陷的早期迹象, 立即发出警报并采取纠正措施, 避免次品大量产生, 保证产品质量始终维持在高标准, 提升企业产品竞争力。

1.3 增强系统可靠性和安全性

自动化控制系统具备故障自诊断与自动修复功能, 当系统某一环节出现故障时, 能迅速定位并尝试自动排除, 防止故障扩大化。例如在电力传输系统中, 电气传动系统的保护装置可在电流过载、短路等异常情况发生瞬间切断电路, 保护设备免受损坏。监控系统24小时不间断监测设备运行状态, 利用智能算法分析数据预测潜在故障, 提前安排维护。安全防护自动化装置能在危险情况出现时, 如人员靠近危险区域, 立即停止设备运行, 有效避免事故发生, 确保人员与设备安全, 保障机电工程平稳、可靠运行。

1.4 降低生产成本

从多方面来看, 电气自动化助力机电工程降低成本。其一, 提高生产效率意味着单位时间产出增加, 分摊到单个产品上的固定成本降低。其二, 提升产品质量减少了次品率, 降低了因返工、报废带来的成本浪费。其三, 自动化设备运行减少了对大量人工的依赖, 节省人力成本。此外, 通过智能控制系统, 能根据实际生产需求精准调控设备运行, 优化能源消耗, 降低能耗成本^[1]。

2 电气自动化在机电工程中的具体应用

2.1 自动化控制系统

2.1.1 PLC控制

PLC(可编程逻辑控制器)控制在机电工程中应用广泛。它通过数字或模拟输入输出模块, 采集设备运行状态信息, 并依据预设程序逻辑进行处理, 进而精准控制设备动作。其优势显著, 编程简易, 采用梯形图等直观语言, 方便工程师操作; 抗干扰能力强, 能在复杂工业环境稳定运行。在自动化生产线中, PLC可协调各设备有序工作, 如控制物料搬运小车的启停、定位, 实现高效生产流程管理。

2.1.2 DCS控制

DCS（集散控制系统）控制是机电工程的关键自动化手段。它以计算机为核心，通过网络将分散在各处的控制站、操作站等连接起来。控制站负责实时采集与处理现场数据，实现对机电设备的精确控制；操作站则为操作人员提供便捷监控界面。DCS具有高度分散控制与集中管理的特性，系统扩展性好。

2.2 电机调速系统

2.2.1 变频调速

变频调速在电机调速系统中占据重要地位。它通过改变电机电源的频率，灵活调节电机转速。工作时，变频器将固定频率的交流电转换为频率可变的交流电输出给电机。这种调速方式优势明显，调速范围广，能满足不同工况对电机转速的多样需求；节能效果突出，在轻载时降低电机转速可大幅减少能耗。在风机、水泵等设备中广泛应用，根据实际负载变化精准调速，实现高效节能运行，提升设备整体性能。

2.2.2 直流调速

直流调速是电机调速的传统且有效的方式。它通过调节直流电机的电枢电压或励磁电流来改变电机转速。当调节电枢电压时，能平滑地改变电机转速，实现精准控制。直流调速系统响应速度快，可快速跟随负载变化调整转速，适用于对调速性能要求极高的场合，如轧钢机、造纸机等设备。

2.3 电气传动系统

2.3.1 交流传动

交流传动在电气传动系统里应用广泛。它以交流电机为执行元件，通过电力电子装置对电机的电压、频率等参数进行调控。工作时，将电网的交流电转换为适合电机运行的交流电形式。交流传动优势显著，交流电机结构简单、坚固耐用，维护成本低。而且借助先进控制算法，可实现高精度调速与高效运行。

2.3.2 伺服传动

伺服传动是电气传动系统中高精度的代表。它由伺服电机、驱动器和控制器构成，控制器依据指令信号精确控制驱动器，进而精准调节伺服电机的转速、位置和转矩。伺服电机响应迅速、控制精度极高，可实现微米甚至纳米级的定位。在自动化生产线的精密装配环节、数控机床的刀具进给以及机器人关节驱动等对位置和速度控制要求严苛的场景中，伺服传动凭借其卓越性能，确保设备精准运行，完成复杂、精细的操作任务。

2.4 监控与诊断系统

2.4.1 实时监控

实时监控是机电工程稳定运行的“瞭望塔”。它通

过传感器、数据采集器等设备，不间断地收集机电设备的各类运行参数，像温度、振动、电流等。这些数据实时传输至监控中心，经软件处理后直观呈现于监控界面。工作人员能借此随时掌握设备状态，及时发现异常。

2.4.2 故障诊断

故障诊断堪称机电设备的“医生”。它运用智能算法与数据分析技术，对实时监控收集的数据深入剖析。当设备出现异常迹象，如振动加剧、温度骤升，故障诊断系统能迅速定位故障点，分析故障原因。在数控机床中，若刀具出现磨损异常，系统可依据采集的电机电流、切削力等数据，精准判断刀具状态，提前预警刀具失效，避免加工次品，减少设备停机时间，降低维修成本，提升机电工程整体运行效率与可靠性。

2.5 智能控制系统

2.5.1 模糊控制

模糊控制是智能控制系统中的重要一员。它模仿人类思维，依据模糊规则对复杂不确定系统进行控制。其原理是将输入量模糊化，通过模糊推理得出模糊输出，再反模糊化得到精确控制量。在机电工程中，模糊控制优势尽显，对难以建立精确数学模型的系统，如工业炉温控制，能有效应对外界干扰与参数变化，快速调整控制策略，保持炉温稳定，提升产品质量，且算法简单、鲁棒性强，降低控制成本。

2.5.2 神经网络控制

神经网络控制借助模拟生物神经网络构建控制模型。它由大量神经元相互连接组成，通过对大量样本数据的学习训练，掌握输入与输出间复杂映射关系。在机电工程里，像机器人运动控制，神经网络控制可依据机器人实时位姿、负载等信息，精准规划运动轨迹，灵活应对任务变化。面对复杂、时变的机电系统，它具备强大自学习、自适应能力，能不断优化控制效果，大幅提升系统智能化水平与运行性能^[2]。

3 电气自动化在机电工程应用中的问题及解决对策

3.1 存在的问题

3.1.1 系统集成度不高

机电工程里电气自动化系统集成度堪忧。不同厂家的电气设备、自动化控制系统，通信协议和接口标准差异大。比如工厂自动化生产线，生产、监测及管理系统来自不同供应商，信息传输常卡顿、丢包，致使各环节协同作业困难。设备间兼容性差，反复调试耗时耗力，既影响生产效率，又增加维护成本，严重阻碍电气自动化整体效能发挥，拖慢机电工程自动化升级步伐。

3.1.2 技术创新能力不足

当下电气自动化在机电工程应用里,技术创新乏力。众多企业过度依赖国外技术,自身研发投入少,在传感器、智能控制算法等核心技术上难有突破。国内部分企业缺乏创新规划,研发团队实力弱,产学研合作不紧密,创新成果难落地。面对人工智能、大数据等新兴技术与机电工程自动化融合趋势,反应迟缓,产品和服务缺乏技术优势,在激烈市场竞争中逐渐掉队。

3.1.3 专业人才短缺

电气自动化在机电工程领域人才缺口明显。此领域技术更新快、学科交叉多,对人才综合素养要求极高。高校相关专业课程重理论、轻实践,毕业生实操能力欠佳,难快速适应岗位。同时,行业薪资、职业发展等因素,致使高端人才流失。企业内部人才培养机制不完善,员工技能提升慢。项目推进时,常因专业人才匮乏,技术难题搁置,项目进度受阻,制约电气自动化深入应用。

3.1.4 设备可靠性有待提高

机电工程中的电气自动化设备可靠性欠佳。设计制造时,部分企业质量把控松,选用低质零部件,设备运行稳定性大打折扣。像自动化控制设备,在高温、高湿等恶劣工业环境中,频繁故障,影响生产连续性。设备老化及维护不及时问题也突出,企业未建立科学维护计划,零部件磨损、腐蚀加剧,故障隐患难以及时排查,设备突发故障后,维修难度大、耗时长,给企业带来经济损失。

3.2 解决对策

3.2.1 加强系统集成

行业协会应联合头部企业,共同拟定电气设备及自动化控制系统通用的通信协议与接口标准,从根源上解决兼容性难题。企业在项目筹备期,需引入专业集成团队,依据标准对设备进行选型与设计。同时,开发适配不同系统的数据交互软件,优化数据传输路径,提前模拟测试各系统协同运行情况,确保设备间信息流畅交互,实现生产、监测、管理系统无缝对接,提升机电工程自动化集成水平。

3.2.2 加大技术创新投入

企业要将技术创新列为发展重点,大幅提升研发资金占比。一方面,广纳电子、自动化等多领域专业人才,组建精锐研发团队,全力攻克传感器、智能算法等核心技术难题。另一方面,积极与高校、科研机构搭建

产学研合作平台,加速科研成果转化。紧跟新兴技术潮流,设立专项基金,鼓励团队探索人工智能、大数据在机电工程自动化中的创新应用,提升产品与服务的技术含量,增强市场竞争力。

3.2.3 培养专业人才

高校应革新电气自动化专业课程,增加实践教学课时,与企业共建实习基地,让学生在实战中积累经验。企业要完善人才激励机制,提高薪资待遇,拓宽晋升渠道,吸引高端人才。定期组织员工参加技术培训,邀请行业专家讲学,鼓励员工参加技能竞赛,激发员工学习热情。设立人才奖励制度,对表现突出者给予奖励,打造一支专业过硬、结构合理的人才队伍,推动电气自动化在机电工程中的应用。

3.2.4 提高设备可靠性

企业在设备设计制造阶段,务必严格把控零部件采购质量,建立严格的质量检测流程,模拟恶劣工况对设备进行全面测试。日常运维中,运用物联网技术实时监测设备状态,依据数据制定科学维护计划,增加巡检频次,及时更换老化、磨损零部件。建立设备故障数据库,深入分析故障原因,持续改进设备设计与维护策略,降低设备故障率,保障机电工程生产稳定,减少经济损失^[3]。

结束语

电气自动化技术作为机电工程革新的核心驱动力,深度嵌入生产各环节,以高效、精准、智能的优势,全方位重塑了生产模式,从根本上提升了机电工程的质量与效益。尽管在系统集成、技术创新、人才储备及设备可靠性方面仍存挑战,但随着行业协同共进,标准化体系逐步完善,创新生态愈发活跃,人才培养持续深化,设备品质稳步提升,电气自动化必将冲破阻碍,在机电工程领域释放更大潜能,推动产业朝着智能化、高效化、绿色化的方向阔步前行,引领机电工程开创更为辉煌的新局面。

参考文献

- [1]陈进.浅谈电气自动化在机电工程中的应用[J].科技风,2020,33(16):176-178
- [2]刘靖华.电气自动化在机电工程的应用实践探究[J].珠江水运,2020,28(13):159-160.
- [3]马淑倩.电气自动化在机电工程中的应用[J].智慧城市,2012,5(17):181-182.