

电气工程自动化技术应用

厉亚峰 陈 功

浙江诚信人才资源交流服务有限公司 浙江 杭州 310000

摘要：电气工程自动化技术以电气工程为根基，整合多学科技术，具自主性、可控性与综合性。其核心构成包括监测模块、控制中枢和执行模块，分别负责数据采集、处理指令下达和指令执行。该技术广泛应用于电气设备控制、系统监测与调控，能提升设备运行稳定性、监测准确性和系统运行效能。然而，应用中存在系统兼容性、维护难度大及受外界干扰等问题。针对这些问题，可从设备选型、人员培训、机制建设、安装规划、抗干扰设计及增强容错能力等方面采取应对措施，以保障电气工程自动化系统的稳定可靠运行。

关键词：电气工程；自动化技术；技术应用

引言：在科技飞速发展的当下，电气工程自动化技术作为现代科技领域的关键技术，正深刻改变着电气工程领域的运行模式。它深度融合电工、电子、控制等多领域技术，构建起综合性技术体系，致力于实现电气工程运行的自动化与智能化管控。这一技术的出现，不仅提升了电气工程运行的稳定性与可靠性，还为行业发展带来了新的机遇与挑战。深入探究电气工程自动化技术的核心内涵、构成、应用及面临的问题与应对策略，具有重要的现实意义。

1 电气工程自动化技术的核心内涵

电气工程自动化技术作为现代科技领域的关键技术之一，是以电气工程为根基，深度整合了电工、电子、控制、计算机、通信等诸多相关技术而形成的综合性技术体系。其核心目标在于达成电气工程运行的自动化与智能化管控，使系统能够在无需人工实时干预的情况下，精准且高效地完成预设的运行任务，极大地提升了电气工程运行的稳定性与可靠性。(1) 该技术具备显著的核心特征。自主性是其重要体现，系统内配备了先进的监测与控制装置，能够依据预先设定的程序，自主完成对电气系统运行状态的实时监测以及关键参数的自动调控，有效减少了人工操作可能带来的误差与延误。可控性则赋予了工作人员强大的管理手段，借助终端设备，工作人员可对系统运行状态进行远程操控，根据实际需求灵活调整参数，确保电气系统始终运行在最佳状态。综合性是电气工程自动化技术的又一突出特点，它融合了多学科、多领域的技术成果，各技术之间相互协作、优势互补，共同构建起一个完整且高效的技术应用体系。(2) 电气工程自动化技术的核心逻辑在于构建一个闭环的管控流程。通过各类高精度的监测元件，全面采集电气系统运行过程中的各类数据，这些数据经由可靠的传输模块迅速输

送至控制中枢。控制中枢依据预设的标准与算法，对采集到的数据进行深入分析判断，精准识别系统运行状态。一旦发现偏差，立即通过执行元件对电气设备的运行状态进行及时调整，形成“采集-传输-分析-调控”的完整闭环，保障电气系统始终处于安全、稳定、合理的运行状态^[1]。

2 电气工程自动化技术的核心构成

2.1 监测模块

监测模块作为电气工程自动化系统不可或缺的基础构成部分，在保障系统稳定、高效运行方面发挥着至关重要的作用。其核心功能聚焦于精准采集电气系统运行过程中涉及的多类关键参数，为后续系统深入分析与精准调控筑牢坚实的数据根基。(1) 监测模块主要由种类丰富、性能各异的传感器与检测器协同构成。这些传感器和检测器具备高度的专业性与敏感性，能够对电气设备的核心运行参数展开实时且精确的采集工作。具体而言，可实现对电压、电流、功率等基础电气参数的动态监测，同时也能对设备的温度、振动等反映设备健康状态的关键指标进行实时捕捉。(2) 不仅如此，监测模块还能敏锐捕捉设备运行过程中出现的异常信号，一旦检测到异常，便会迅速将各类运行数据及时、准确地传输至控制中枢。这一特性确保了系统调控决策能够基于全面、准确的数据，进而保障系统调控的科学性与及时性，有效预防潜在故障，提升电气系统的整体运行质量与可靠性^[2]。

2.2 控制中枢

控制中枢在电气工程自动化系统中占据着核心指挥的关键地位，是保障系统有序、高效运行的关键所在，承担着数据处理与指令下达这两项至关重要的职能。(1) 它深度融合了先进的计算机技术与精密的控制技术，构建起强

大的数据处理与分析能力。当监测模块将采集到的各类电气系统运行数据传输过来后,控制中枢能够以极高的效率对这些数据进行快速剖析。它会将实时数据与预先设定的运行标准进行细致对比,通过严谨的算法和逻辑判断,精确定位电气系统的运行状态是否正常。(2)一旦发现系统运行出现异常情况,控制中枢会迅速自动生成科学合理的调控指令,并及时、准确地将这些指令传输至执行模块,确保电气系统能够及时得到调整和修复。此外,为了满足不同工况和实际需求,工作人员可以通过控制终端对控制中枢内的预设参数进行灵活调整,以此实现对电气系统运行状态的人工干预和有效管控,保障电气系统始终处于安全、稳定的运行状态。

2.3 执行模块

执行模块作为电气工程自动化系统的末端关键执行部分,在整个系统运行流程中扮演着不可或缺的角色,其核心功能在于精准接收控制中枢下达的调控指令,并将这些抽象指令高效转化为切实可行的具体操作动作,以此达成对电气系统运行状态的有效调整。该模块主要由功能多样、性能可靠的各类执行器与控制器协同构成。执行器具备强大的动作执行能力,控制器则负责精准控制执行器的动作幅度与时机。当控制中枢依据系统运行状况发出指令后,执行模块迅速响应,依据指令要求对电气设备的运行参数进行细致调整。例如,根据实际需求精准调节电压大小,确保电气设备在合适的电压环境下稳定运行;及时切断异常电流,防止因电流过大对设备造成损坏;迅速启动备用设备,保障电气系统在主设备出现故障时仍能持续运行。通过这些操作,执行模块能够有效确保电气系统快速恢复至正常运行状态,避免异常情况进一步恶化,为电气系统的安全稳定运行提供坚实保障。

3 电气工程自动化技术的具体应用

3.1 电气设备控制应用

电气设备控制是电气工程自动化技术应用中最为基础且应用范围极为广泛的场景。其核心要义在于借助先进的自动化系统,达成对各类电气设备的精准、高效管控,逐步取代传统依赖人工的操作模式,显著提升设备运行的稳定性与规范性。(1)在电气设备控制的具体实践中,自动化技术展现出强大的功能。它能够依据预设程序,精确实现设备的自动启动、停止操作,还能根据实际需求对设备进行调速、制动等精细控制,确保设备按照既定任务准确运行,极大减少了人工操作的工作量,同时有效降低了因人工操作疏忽或失误而引发故障的概率。(2)自动化系统具备实时监测设备运行状态的能力。

它能够持续收集设备运行过程中的各类数据,一旦发现设备运行出现异常,系统会迅速自动采取相应的调控措施,防止设备在异常状态下长时间运行,从而避免设备损坏,有效延长设备的使用寿命,保障电气系统的稳定可靠运行^[1]。

3.2 电气系统监测应用

电气工程自动化技术在电气系统监测领域发挥着极为关键的作用,其核心目标在于达成对整个电气系统运行状态的全方位、实时且精准的监测,从而全面、深入地掌握系统的实际运行状况,及时排查并消除潜在的安全隐患。(1)自动化监测系统具备强大的覆盖能力,可延伸至电气系统的各个细微环节。它能够对系统内的线路、各类设备以及众多元件的运行参数进行实时采集与深度分析。凭借先进的技术手段,该系统可以精准捕捉到诸如电压不稳、电流异常波动、线路局部过热等潜在问题。一旦检测到异常,系统会立即发出清晰明确的预警信号,为工作人员提供及时、准确的信息,以便其迅速采取针对性的处理措施。(2)与传统的人工监测方式相比,自动化监测具有显著优势。它不仅大幅提升了监测的效率与准确性,还能实现全天24小时不间断监测,有效避免了人工监测可能出现的盲区与疏漏,为电气系统的安全稳定运行提供了坚实保障。

3.3 电气系统调控应用

电气系统调控作为电气工程自动化技术的核心应用范畴,具有至关重要的意义。其核心目标在于借助自动化系统,对电气系统的各类运行参数实施动态且精准的调整,保障系统始终维持在最优运行状态,提升整体运行效能。(1)自动化调控系统具备强大的数据处理与决策能力。它能够依据监测模块实时采集的数据,结合预先设定的科学运行标准,对系统的电压、电流、功率等关键参数进行自动调控。通过这种精准调控,可有效优化系统的运行效率,显著减少能源的无谓损耗,实现节能降耗的目标。(2)当电气系统面临负载波动、参数异常等突发状况时,自动化调控系统能够迅速做出反应。它会自动调整相关设备的运行状态,如调节发电机的输出功率、改变变压器的变比等,确保系统各项参数保持平衡,维持系统运行的稳定性,有效避免因参数失衡而引发的系统故障,保障电气系统的安全可靠运行。

4 电气工程自动化技术应用中的核心问题及应对思路

4.1 应用中的核心问题

电气工程自动化技术在应用过程中,首先面临的是系统兼容性问题。由于自动化技术融合了多领域技术,不同厂家生产的监测设备、控制设备、执行设备在规格、接

口、通信协议等方面存在差异,当这些设备整合到同一个自动化系统中时,容易出现兼容性不足的问题,导致数据传输不畅、指令执行延迟等情况,影响系统的正常运行。其次,自动化系统的维护难度较大,由于系统结构复杂,涉及多种技术与设备,一旦系统出现故障,需要工作人员具备扎实的多领域知识,才能快速排查故障原因并进行修复,增加了系统维护的工作量与难度。此外,自动化系统的运行稳定性易受外界干扰,各类电磁信号、环境因素等都可能影响系统的运行,导致数据采集不准确、指令执行失误等问题^[4]。

4.2 应对思路

对于电气工程自动化系统面临的兼容性问题,在自动化系统搭建的初始阶段,就必须高度重视设备与技术的统一性。在设备选型时,应优先挑选规格、接口、通信协议相一致的设备,从源头上降低不同设备之间因兼容性差异而引发的冲突风险。若因实际需求难以完全避免设备差异,可通过安装兼容适配器来实现不同设备间的适配连接,确保它们能够正常协同工作。此外,对系统通信协议进行优化也是关键举措,通过统一通信协议标准,能够提升数据传输的准确性与稳定性,保障指令执行的顺畅无阻,进而增强整个系统的兼容性。

针对系统维护难度大的问题,需从人员培训与机制建设两方面着手。(1)加强对工作人员的专业培训,丰富其在电气、自动化、计算机等多领域的知识储备,提升实操能力,使其深入掌握系统的结构与运行原理,能够快速精准地排查并处理系统故障。(2)建立完善的系统维护机制,制定详细的设备检修与维护计划,定期对系统设备进行全面检查,及时更换老化、损坏的元件,将潜在故障消除在萌芽状态,有效减少系统故障的发生频率,保障系统的稳定可靠运行。

4.3 补充应对措施

对于外界干扰影响电气工程自动化系统稳定性的问题,需采取一系列针对性措施。(1)在系统安装环节,要科学合理地规划安装位置,提前对周边环境进行评估,尽

可能远离大型电机、变压器等强电磁干扰源,从空间布局上降低干扰风险。同时,对系统线路采取有效的屏蔽处理措施,比如使用屏蔽电缆,并将屏蔽层可靠接地,以此减少电磁信号耦合进入系统,削弱电磁干扰对系统的影响。(2)优化系统的抗干扰设计也至关重要。通过改进电路设计、选用抗干扰能力强的元器件等方式,提升系统对温度、湿度等环境因素以及各类电磁信号的适应能力,确保系统在复杂恶劣的环境下仍能稳定运行。(3)还可通过优化系统程序、完善调控逻辑来增强系统的容错能力。当系统出现轻微异常时,系统能够依据预设的容错机制自动进行自我调整,及时纠正偏差,避免异常情况进一步扩大,保障系统的持续稳定运行^[5]。

结束语

电气工程自动化技术凭借其独特优势,在电气工程领域展现出强大的生命力与广阔的应用前景。尽管在应用过程中面临系统兼容性、维护难度及外界干扰等诸多挑战,但通过合理选型设备、强化人员培训、完善维护机制、科学规划安装、优化抗干扰设计以及增强系统容错能力等一系列针对性措施,能够有效应对这些问题。未来,随着科技的不断进步,电气工程自动化技术将持续创新发展,不断完善与成熟,为电气工程领域的高效、稳定、安全运行提供更为坚实的保障,推动行业迈向新的发展阶段。

参考文献

- [1]张劲,李佳铎.浅谈电气自动化技术在电气工程中的应用[J].电气技术与经济,2021(04):78-80.
- [2]安欣.基于电气工程及其自动化的智能化技术应用分析[J].科技经济导刊,2021,29(22):55-56.
- [3]黄羽.电气工程及其自动化的智能化技术应用思考[J].冶金管理,2021(13):113-114.
- [4]王新国,张兵理.电气工程中自动化技术的优势分析与应用[J].家电维修,2024,(01):104-106.
- [5]吴广宇,王雷.电气工程及自动化技术在电力系统中的应用分析[J].造纸装备及材料,2023,52(09):47-49.