

电气自动化控制中弱电控制强电的方式探讨

阮 洋 陈玖鸿

宝钢股份武钢有限运输部 湖北武汉 430000

摘要: 在国内自动化技术越发成熟的今天,国内电气自动化控制水平得到明显加强,弱电控制和强电表现得尤为明显。弱电控制强电中使用电气自动化技术可以提高安全性,降低操作难度,正因如此得到广泛普及。本文以电气自动化控制中的弱电控制强电为研究目标,对弱电与强电基本概念和技术现状展开介绍,根据电气自动化。

关键词: 电气自动化控制;弱电控制强电;技术现状

前言

工业系统在经济快速发展的同时产业得到升级,国内电力事业在这样的背景中不断进步。为进一步满足民众用电以及工业用电需求,我国电力产业提出了长远规划,旨在推动国内电力系统的建设和不断完善。因为国内不同地区有着不同的弱电控制强电方式,所以工作推进中出现了许多问题。本文的研究能够在分析弱电控制强电技术现状的同时,提出更合理的弱电控制强电办法,提高电力系统安全性与稳定性,满足人们生活与工业生产的用电需要,带动国家电力实业建设。

一、弱电与强电工作原理

电气自动化控制中弱电对强电的管理主要依赖的是信息技术,应用信息技术强大的管理能力,完成电力系统的整体高效化管理,能够创建安全的生活和生产用电环境。研究弱电管理强电,有助于清晰揭示电气自动化技术与弱电管理强电之间的内在关联。应用电气自动化技术才能实现弱电管理强电目标^[1]。在电气自动化系统中弱电管理强电是很重要的内容,弱电管理强电能够保障电力系统的稳定运转。具体操作中弱电管理强电使用电气自动化技术搜集和分析电气自动化系统运行中的各种信息,能够掌握弱电管理强电运行机制,从而为提高我国电气自动化技术水平提供有力支持。电气自动化控制中的弱电管理强电机制包括下述内容:

①在电气自动化控制场景下,直流电机的调控依赖于变频器。其工作流程涵盖了将交流电进行整流、滤波、频率转换以及速度的增减调节,可以精确控制直流电机运转,保障电力设备和系统的安全运作。系统运行过程中,使用变频器可以提高电机运行效率,提高电气自动化系统工作效果,是降低电气自动化系统运行生产成本

的重要举措。不过因为直流电机存在大惯性和小转矩的特性,所以操作时需要保障变频器能够精确调节直流电机的运行速度。

②电气自动化系统的运行离不开PLC(可编程逻辑控制器)与计算机的结合使用,二者的结合对提高电气自动化运行质量而言具有重要作用。集成技术可以提高数据采集效率,从而对自动化系统的运行状况展开精准监控,提高数据采集准确性。利用监控系统获取精准信息,从而让操作人员深入分析系统数据,提高系统数据处理效果,完成生活和生产用电环境和质量的优化,保障供电稳定性和安全性。

二、弱电控制强电技术内容

(一) IEC 61131 标准

由国际电工委员会制定的IEC 61131标准,作用为规范化管理电气自动化技术,靠着统一的规范保障技术稳定性。我国电气自动化控制中的弱电管理强电同样使用IEC 61131标准,依靠IEC 61131标准提高电气自动化技术的稳定性。应用IEC 61131标准使得弱电控制强电的时候可以根据各种各样的情况灵活调整技术使用方式,解决电气自动化系统中的各种问题。虽然我国电气自动化技术已经取得了显著的进步,但相较于国际先进水平,国内技术水平仍然存在一定的差距。正因如此我国技术人员应继续深入学习IEC 61131标准,从而提高电气自动化系统中弱电控制强电的能力,提高我国工业生产水平和供电稳定性。除此之外,为进一步提高我国的技术水平,还要重视技术创新,唯有如此才能提高我国电气自动化系统中的弱电控制强电的能力。

(二) Windows 平台

我国电气自动化控制系统中,Windows操作系统凭借其功能全面、运行稳定和操作便利的特性,成为广

泛应用的平台。在 Windows 操作系统平台部署电气自动化控制需要先安装系统软件^[2]。配置相应的硬件设备确保任务的控制与执行效果。操作系统软件作为电气自动化系统的核心，对系统整体性能起着决定性作用。以 Windows 操作系统为例，它承担着高效管理计算机硬件的重任，为硬件稳定运行提供必要支持。其自身的稳定性，直接关联到电气自动化系统能否稳定运作。

工业自动化领域常用电气自动化控制平台系统包括 Windows 2000、Windows XP 和 Windows Vista 等^[3]。以上系统运行时需要软件之间的相互配合从而达成自动化控制目的。安装系统的时候需要综合考虑软件和硬件平台需要和性能。对 Windows 平台软件性能的分析，才能确定 Windows XP 在电气自动化控制系统中的作用，促进系统软件之间展开协作，为电气自动化控制提供技术支持。从目前国内电气自动化系统需要可知，Windows XP 的性能足以满足系统运行^[4]。

（三）现场总线技术

当下国内电气自动化控制技术领域，现场总线技术成果斐然，已广泛应用于诸多行业，得到了各行各业的认可。现场总线技术是自动化技术与计算机控制技术的融合成果，现场总线技术靠着便捷、通用性强、性价比高的特性，在电气自动化领域成为备受瞩目的关键技术。现场总线技术的核心优势在于出色的可靠性和灵活性^[5]。现场总线技术不仅赋予电气自动化系统实时监控的能力，还支持系统动态重构，极大地提高了系统的运行效率。鉴于其在自动化控制领域彰显出的重大价值，深入开展现场总线技术的研究与推广应用，已成为推动行业发展不可或缺的重要任务。虽然国内电气自动化领域现场总线技术已经被各行各业广泛应用，但该技术仍存在可靠性以及稳定性缺陷，有必要进一步研究，提高技术水平。通过技术优化，为社会发展提供更强有力的支持。

三、电气自动化控制中的弱电控制强电方法

（一）搭建自动化平台

为了实现弱电控制强电自动化控制目的，有必要开发具有强兼容性的自动化管理平台。应用 OPC 平台与 Windows 操作系统，可以有效控制电力系统。利用电气控制技术达到预期控制目标，创建开放电气自动化环境。

以 PLC 技术为基础的自动化控制系统设计，需要以标准控制体系为依据展开控制和管理。当前全球有超过 400 种 PLC 系统，不同厂商的 PLC 产品接口标准存在较大的差异，由此可见 PLC 系统的产品接口兼容工作存在较

大难度。自提出 IEC 61131 接口标准化，接口兼容性问题得到了有效解决，目前很多 PLC 制造商在生产 PLC 产品的时候均严格遵循 IEC 61131 标准，保障产品兼容性。

自动化系统设计中需要使用先进的 PLC 技术，严格遵循 IEC 61131 标准接口规定，保障自动化控制功能和效果。兼容 IEC 61131 接口的设备能够执行自动化操作，控制电力系统的正常运行。

在构建自动化控制系统时，可借助微软电气自动化控制软件驱动 Windows 系统运行。这款软件应用广泛，功能强大，能够达成自动化控制目标。通过与传感技术、网络技术的融合，它能实时监测和分析数据。在搭建 Windows 标准化平台过程中，引入人工智能技术搭建人机交互界面，简化操作流程，将操作平台与办公平台相融合，确保系统运行稳定。整合这些技术，有助于提升自动化控制系统中电力系统的运行质量。

在把电气自动化技术融入现场总线与控制系统时，通过将现场总线与自动化系统相连，利用双向传输，实现 PLC 系统、CPU 核心、远程 I/O 站以及串行电缆之间的连接，这能显著增强系统集成能力。此外，把智能仪表与低压断路器连接起来，能够收集系统运行数据，并将这些数据传输至控制器，从而达成利用弱电控制强电的自动化控制效果。

（二）弱电控制强电具体方式

将单片机与固态继电器（SSR）相结合可以达成弱电控制强电的目的，保障系统安全运行。单片机与固态继电器（SSR）相结合不仅支持自动化操作，还具备抗干扰、体积小、重量轻等优点。设计控制系统的时候，传感器的作用为精确测量转速、电流、电压、温度和湿度等参数，将数据信号传递给单片机。单片机对搜集获得的数据进行处理，按照分析结果执行相应的控制指令，实现各种控制指令的自动化控制目的。自动化控制系统中提前录入各种指令程序，当系统数据发生变化时，自动化控制程序就会执行对应的操作。系统获取实时信号后将得到的信号与预设标准进行比较，从而判断当前指令执行效果，并根据指令执行相应的操作，达成预期管理要求。通过比较的过程，系统能够作出相应的判断并发出自动控制命令。单片机内部，弱电控制强电的过程中，系统一般需要考虑运行惯性问题，这一过程会影响温度和液体流动数据获取准确性。为避免数据失真，需要在充分理解问题的同时优化控制策略从而保障数据合理性。设计电气控制系统的时候必须明确的是固态继电器（SSR）是主要控制元件。固态继电器（SSR）

由电力电子功率器件、微电子电路以及分立电子器件构成, 能实现控制端与负载端的隔离, 保障弱电控制强电过程中的安全性。由于控制信号与 SSR 输入端具有良好的兼容性, 这使得 SSR 无需额外中间环节, 就能直接驱动大电流负载。使用 SSR 可以简化继电器操作流程, 在提升控制系统运行效率的同时减少限制性因素对系统运行的影响。

通过分析 SSR (固态继电器) 作用可知, SSR (固态继电器) 是半导体设备的核心。SSR (固态继电器) 无接触点操作和低输入控制电压, 使其适合与微控制器协同工作。为了实现弱电信号对强电信号的有效控制目的, 系统应当集成具备光电隔离功能的 SSR, 隔离电压应超过 2000 伏, 保障高压电路安全运行。应用 SSR 的过程中, SSR 以持久的运行寿命、低噪音、快速响应和超过 2500 伏的绝缘能力, 满足了自动化控制系统对安全性的严格要求。在设计自动化控制系统时, 需考虑下述因素: 首先, 散热是重点考虑的问题。电力系统工作环境大多比较恶劣, 电气设备自身温度以及周边环境状况, 都会显著作用于 SSR 的负载能力, 致使 SSR 可能无法正常运行。鉴于此, 在系统设计阶段, 需合理配置散热片, 并保证设备拥有充足的运行空间。系统内还应配备风扇以保障冷却效果。如果即便如此依旧无法控制温度, 需要系统自动控制运行频率, 通过降低频率的方式达成设备保护目标。其次, 考虑到电流通过 SSR 时会产生压降, 因此在选择低压设备时必须考虑自动化控制系统的运行压降问题, 保障两者兼容。最后, 在 SSR 的运行过程中, 不可避免会出现漏电流现象。不过, 当功率负载处于较低水平时, SSR 控制系统能够有效发挥作用, 保障负载不受热电效应干扰, 始终维持在可控状态。

(三) 完善弱电控制供电功能

在搭建自动化控制系统时, 系统安全与效率是关键考量因素, 其中电源组件的优化尤为重要。该组件涵盖稳压二极管、整流桥、电容器以及变压器等元件。当系统处于正常运行状态时, 电源组件能够稳定输出电压, 保证交流与直流电之间的顺利转换, 为单片机的稳定、正常运行提供坚实保障。在自动化控制系统的运行进程中, 整流桥承担着电压转换的关键职责, 电容器和稳压二极管分别负责滤波和稳压, 靠着各种元器件的合作确保输出电压稳定性。为了充分发挥单片机的性能, 系统

应当内嵌温控元件, 从而监控传感器的实时数据, 根据实时传输数据, 让单片机第一时间做出响应。

除了上述元件之外, 为丰富系统功能保障弱电控制强电效果还要增加其他的元器件, 如 RISC 处理器能直接处理模拟信号, 满足自动化控制需求。单片机具备多通道模数转换能力, 可以调节运行参数并输出脉冲宽度调制信号。单片机拥有唤醒和暂停功能, 可以优化模拟/数字转换过程, 具有低功耗和高性能优点, 能够提高系统集成度。

将单片机与温度传感器和定值电阻相连, 形成测温分压电路以后, 单片机可以获得温度测量功能。在复杂的电力设备运行环境中, 传感器是最为核心的部件, 控制系统中可通过特定装置对电压和阻值变化进行监测。单片机则负责执行分压测试任务, 以此判断加热过程是否达到预设标准。此外, 当单片机与三极管连接后, 单片机便获得了对加热电路的控制权, 进而确保 PLC 系统稳定运行。

结语

弱电控制强电是电气自动化进程中必不可少的一环, 必须予以足够重视, 深入技术原理展开研究。本文的研究总结了弱电控制强电原理与内容, 并探讨了电气自动化控制视角下的弱电控制强电方式。今后的弱电控制强电研究, 应当重视技术引进和设备研发, 唯有如此才能推动我国电力事业进步。应用电气自动化技术时, 必须明确弱电控制强电价值, 加强技术研究和应用, 为人们提供更优质的电力资源。

参考文献

- [1] 常恩山. 电气自动化技术在农业机械控制中的应用 [J]. 石河子科技, 2024, (05): 8-9.
- [2] 丁彤. 电气自动化技术在金矿生产中的应用分析 [J]. 世界有色金属, 2024, (19): 19-21.
- [3] 王晓磊, 丁琨. 自动化控制中弱电控制强电优化策略研究 [J]. 中国设备工程, 2024, (15): 112-114.
- [4] 夏波. 自动化控制中弱电控制强电的对策分析 [J]. 现代制造技术与装备, 2022, 58 (11): 205-207.
- [5] 周培松, 王帅帅. 自动化控制中弱电控制强电的方法探析 [J]. 自动化应用, 2022, (10): 117-119.