

现代电气控制及 PLC 应用技术研究

刘洋

(平顶山工业职业技术学院 河南 平顶山 467000)

摘要: 电气工程系统日趋复杂化, 电气控制方面的标准也随之增高, 在电气控制中运用 PLC 控制技术, 能很好地增强电气控制系统的综合性能。本文针对现代电气控制技术展开相关研究, 同时对 PLC 控制技术了重点分析, 并分析了 PLC 控制系统应用于电气控制系统的方式及特征, 目的是为了增强电气控制系统的整体性能。

关键词: 电气控制技术; PLC 控制技术; 电气工程

1 PLC 的简介及特点

1.1 PLC 的简介

全球首个可编程控制器是美国的数字设备公司在 20 世纪 60 年代末开发的, 当时, 该可编程控制器十分先进, 是那个时代必不可少的编程控制装备。在 20 世纪 70 年代早期, 微处理器因其所具有的低成本、高功能、小体积等特性被普遍运用在 PLC 设备中, 大幅增强了 PLC 设备的性能。对机械系统, 不仅能维护转换模块, 还增加了工程控制、模拟等诸多特定功能模块。对相似软件, PLC 同意用户可应用在逻辑前提下的操作与梯形图编程、自动化操作及和诸多其他思考任务等简单语言编程语言来处理数据。20 世纪 80 年代中期, 在集成电路技术的普遍发展及适用面的持续拓宽下, 微处理器的价格出现了大幅下滑, 进而使微处理器、PLC 及深度 PLC 设备的价格与等级随之升高。大型制造企业与芯片均已开发出了特定逻辑处理程序, 在很大程度上提高了效率。

1.2 PLC 的特点

PLC 的功能在现代信息社会环境中得以优化, 应用程序同样随之获得优化。PLC 有着较强的安全功能。PLC 的操作性能主要由软件的操作方式与功能所决定。良好且完整的输入输出接口 (I/O 端口), 基于其特殊的加工环境与生产特性, PLC 能与相关生产设备直接相连, 从而使全过程更具直观性与便捷性。另外, 各类人机界面模块能在很大程度上增强设备性能。应用模块化结构主要包括 CPU、电源、I/O 等, 应用模块化结构与不同的功能模块利用机架与电缆相连, 功能可基于具体的用户需求来组装。

PLC 编程具有两大方面的优势。其一, PLC 编程极为简单。一般来说, PLC 编程主要是应用在如梯形图等编程者的编程语言方面, 根本不用具备专业的计算机技能就能胜任此岗位。其二, PLC 编程便于维护且易于安

装。PLC 根本不用设置专门的计算机室, 还能直接运行于显著的工业环境之中。

2 PLC 技术的主要类型

2.1 集散型控制系统 (DCS)

DCS 是 PLC 技术运用于机械电气控制装置一种方式, 其主要对机械电气控制装置具有分散性控制的功能。利用 DCS 的集中化控制, 可以对机械电气控制装置中危险性最高的部分最大化分离, 同时基于此从实质上开展有效的监控。DCS 所具有的功能往往都是为了可以确保自身机械电气控制装置更为安全与稳定, 并由此来增强自身在应用上的高效性。另外, 在接收源自于各类场所 (如监测站、现场控制站等) 反馈的信息时, 由 PLC 技术组成的 DCS 可以借助计算机获取具有更高的精准性。利用对反馈信息的良好整合, 从实质上促使有关控制装置可以处于最好的发展状态。同时, 有关控制装置只要形成故障, DCS 将实时获得信息, 且基于此对相关故障部分加以分离, 对有关装置自主调整, 从而防止装置故障部分对整个装置形成直接性的影响。然而若想要从实质上推动 DCS 在机械电气控制装置中完全发挥出自身的功能, 则首先应该确保 DCS 的显示模块、通信总线与控制模块等不同方面从实质上组成最完美的结构部分, 最终来确保 DCS 本身的作用可以得到正常的发挥与运用。

2.2 现场总线控制系统 (FCS)

FCS 其实也是 PLC 技术在机械电气装置中运用的一个主要模式, FCS 可以从实质上对机械电气装置完成自动化、智能化发展提供切实保障, 同时基于 PLC 技术建成有着较高应用性的通信网络。由于此类网络自身所具有的双向性, 同时还是最新的一种数字通信模式, 可以为机械电气装置营造出极其良好的网络发展氛围, 进而推动有关装置可以在良好网络氛围中展开运用及传

送, 最终完成机械制造的改良成效。但从整体上来看, FCS 在机械化电气装置中, 本身也可以为其提供更佳的网络服务, 并基于此推动有关装置的功能可以在网络基础上越来越智能化, 从而自主实现有关项目, 从根本上增强装置的应用成效。

3 现代电气控制技术

3.1 智能控制技术

智能控制技术主要是指对所搜集来的不同种类的数据信息展开集中性和全面性的处理, 以很好地检测及控制电气系统当中不同设备的运行状况, 是各国在现阶段着重发展的一项技术。借助智能控制技术能及时找出电气系统运行中的故障问题, 同时能选用一定的措施手段对故障展开及时的处理。应用智能控制技术过程中, 必须对电气系统当中的电气设备展开相应的改进。并基于此, 对电气设备的精准度与自适应力进行具体分析, 以确保电气系统的整体灵敏度与适应力。利用智能控制技术, 能很好地增强电气工程系统在自身故障方面的甄别能力。

3.2 电气系统模糊控制技术

目前, 尽管大多数的电机中借助 PID 控制技术能够准确测定与确定系统的运行结果, 不过依然还是会产生不同的控制偏误, 此时应用电气系统模糊控制技术能全面体现出电气系统在运行中的不同状况。在设计电力产品时, 对模糊控制技术加以运用能完成更准确的控制, 同时让设计全过程更具灵活性。在具体的控制中应该对所搜集来的信息展开甄别, 然后对所甄别信息加以转换, 同时把转换之后的信息传送至不同的处理系统中, 利用对系数的调节来减少控制时长, 准确系统的反馈精准度。

3.3 非线性控制技术

以往的电气工程系统中, 通常是借助不同线性化控制的技术及理论来展开控制活动。不过在科学技术的飞速发展下, 特高压交直流并网的完成, 使线性化控制技术已难以满足当前电气工程系统的需求, 而非线性控制技术及控制理论的运用日趋普遍。将非线性控制技术运用于电气产品当中, 不仅能够增强控制的精准度, 也可以确保发动机电压达成系统的运转需求, 借助不同的系统参数四线动态化品质, 同时还能够实现系统整体的动态电压要求。

4 现代电气控制技术的应用特点

4.1 有利于电气控制系统的完善与成熟

电气控制技术普遍运用于控制系统当中, 能很好地促使完成电气系统当中不同的单元零件与数据的相连, 让其转换成一个统一体, 由此则能完成电气控制技术对于不同系统的部件与数据之间的统一性调试及调整。同时还可以对电气系统当中设备的运行过程进行有效检测

控制、记录, 和对运行过程中不同数据进行保存, 能对系统运行过程中出现的不同问题实时反馈, 而工作人员则能按照所反馈的意见实时处理。

4.2 有利于科学选取电气控制设备

得益于计算机网络技术的飞速发展, 电气控制系统的发展获得了广泛的技术加持, 不过在实践过程中依然还有着不少的问题。对于发展中所出现的问题, 必须选用有利措施及适用于其的设备, 这对保障电气系统运行的安全性与稳定性具有重大的意义。现阶段, 电气设备的发展越来越智能与自动, 能自主、智能地收集、分析及处理电气系统运行过程中的信息等, 所以, 选用一种具备较高技术水平的电气设备极其关键。

4.3 有利于电气工程系统运行环境的监测

电气系统运行环境如果不能达标, 无疑将使电气系统的整体运行安全及稳定受到影响。所以, 在先进控制技术下, 对电气系统的运行环境(含电流运行的程度、电压运行的稳定等内部环境)持续强化也是一项关键工作。

5 PLC 在电气控制中的应用

5.1 PLC 系统设计

对设备设计时, 应该持续扩展 PLC 技术的功能, 让电气控制系统可以达成电气工程运行的稳定性设计标准, 完成对电气工程系统的有效控制, 进而增强电气工程的具体生产水平, 由此制造出品质更高的电力产品。因此, 在设计 PLC 控制系统时, 应掌握被控目标的具体需求, 设计人员要按照图纸勘察现场, 并搜集现场资料。另外, 设计人员还应与操作人员维持良好的沟通, 通过协商, 发现与电气工程系统相适应的控制措施, 同时对或许会形成的控制问题展开分析, 采用相应防控手段, 问题出现后两者应一起解决。设计 PLC 自动控制系统时必须对其的实用性加以全面关注, 由此使电气控制的安全性得以保障。

5.2 集中控制

PLC 控制系统在电气工程有着很强的中央控制作用, 可对各类电气设备进行集中化控制。电气设备均有着相应程度的自动化功能, 由此则能把电气在一个设备中展开集中化的控制。另外, 电气设备的工作状况和 PLC 控制系统较为类似, 此为 PLC 控制系统集中化的控制给出了相应的理论前提。电气工程系统之中, 每一个电气设备均能借助 PLC 控制系统来集中化控制, 由此在增强监控效率的同时, 也能推动电气工程系统的更新。

5.3 开关量逻辑控制

PLC 控制系统的基础功能在于能开关量逻辑控制, PLC 控制系统能借助自身强大的逻辑运算功能, 来对电气工程的不同运行状态展开逻辑运算, 给出与、或、非等不同的控制命令, 控制不同继电器的串联、并联、串

并联等不同连接模式的开关。相对以往的继电器控制系统,借助 PLC 控制系统能对电气系统当中每一个光电、接近等开关展开逻辑性控制。为便于 PLC 控制系统的改进与调节,PLC 控制程序在接入、输入、输出等模块中的检测元件及输出的信号之间构建出中间变量,把硬件的输入、输出测点变换为数据模块中的“位”,完成输入、输出测点和数据模块中的“位”之间的逐一对应关系,提升了 PLC 控制系统的可读性,使其更易于维修。借助开关量逻辑控制功能,能有效控制电气系统当中每一个电气设备。

5.4 模拟量控制

PLC 控制系统当中,存在着大批智能模拟量的输出模块与输入模块。此类模块能对电压、电流、电阻系统运行信息加以收集,再借助模数转换传输至中央处理器展开处理,然后将处理之后的数字结果利用数模转化为模拟量,来对被控装置展开控制。模拟量控制的开展在专业技术人员的整体能力方面要求较高,唯有如此才可以对模拟的不同问题进行及时处理。

6 PLC 应用技术在电气控制出现的问题以及采取的措施

6.1 经常性控制出错,造成信号无法传送给 PLC 控制系统内部

线路老化、外力作用以及自然动物破坏等诸多因素,均会造成传输信号线故障,使控制发生偏误。此类偏误的出现,不仅将导致难以借助 PLC 控制系统来提取、加载及转换数据,同时也无法正常接收 PLC 控制系统的各种执行指令。由于现场电动阀及电磁开关等设备未完全关闭,打开时未完全闭合,形成现场数据的搜集传送故障,导致 PLC 不能对信息正常接收甚至是接收出错,造成控制运行出错,或导致系统的非正常工作,造成信号不能传输至 PLC 控制系统的控制错误。因此,要对 PLC 控制系统中输入信号的安全性加以强化。因此应保证全部所选控制系统中的设备和有关零部件的安全性、耐用性,防止配件因素导致信号线故障的出现。另外,还有对主界面功能块更新、设计等其他措施。而加强信号的安全性旨在降低控制出错概率,提升控制灵敏度。

6.2 执行动作出差错,造成指令无法执行

该问题的主要因素在于:其一,电磁干扰、负载接触控制器的接触性松散、故障,造成 PLC 所发指令不能完全有效地传送到执行端,控制系统在运用时难以根据目标要求完成动作。其二,机械开关接触性不好、电动阀不紧密等机械开关与电动阀本身的故障,将造成控制系统难以正常的运行。其三,控制变频器因其本身的质量问题或因外力作用以致损坏等故障,会造成控制变频器中的电动机难以正常工作,从而让系统不能正常工

作。为解决这些问题,应对 PLC 电气控制系统中的预警系统进行改进与优化。在 PLC 控制系统中设计健全、安全性高且人性化、智能化互联网一体化的故障预警系统极其关键,预警系统能对执行动作实时检测控制动作的状态,避免因指令错误使系统受到损失。

7 结语

电气工程在未来会踏上“自动化”发展之路,且将“智能化控制”系统逐渐引进,确保电力电能生产的高效性和安全性。毫无疑问,现代控制技术必定将朝“智能化控制技术”“模糊控制技术”“非线性技术”等领域发展。原因在于智能设备是完成自动化生产的仅有的措施及关键保障,不管电气工程生产管理,或是信息传输,只要是可以自动、单独且精准实现控制行为的智能设备必定是电气工程的发展方向,成为技术发展的一项重要加持。同时,对于电气工程在模糊前提下难以有效控制的问题,模糊控制技术也对此给出了有效的解决措施,利用计算机控制手段产生出控制和反馈的现代数字控制系统,该系统具有闭环结构特性,有着更高的应用功能。非线性控制技术的研究开发主要以线性控制理论发展为依托,为电气工程提供稳定性不错的简洁控制系统,非线性控制技术对电气工程非线性系统中的特定邻域反馈线性处理,并借助微分几何理论等先进控制理论来反馈,尤其为控制管理人员提供出更为精准及完整的显性数据,以保障其的控制决策更具科学性与合理性。

电气控制系统的应用日趋广泛,相较于传统的控制系统,其在实用性、适用性、简便性、稳定性及抗干扰水平方面优势更高。在电气工程系统的运行过程中对 PLC 技术加以运用,能使系统的运行更为可靠、稳定并增强生产效能。所以,企业在发展时,必须对 PLC 技术的应用加以关注,持续增强企业的生产效能,提升企业的市场竞争优势,促进企业的不断发展。

参考文献:

- [1] 马文龙. PLC 技术在自动化控制中的运用 [J]. 电子技术, 2022, 51 (05): 236-237.
- [2] 孙建. 机械电气控制装置 PLC 技术管理的应用研究 [C]// “2022 智慧规划与管理” 学术论坛论文集, 2022: 120-124.
- [3] 李晓宇. 现代电气控制技术及 PLC 应用技术研究 [J]. 黑龙江科学, 2019, 10 (24): 108-109.
- [4] 于博洋. 现代电气控制及 PLC 应用技术研究 [J]. 价值工程, 2019, 38 (24): 236-237.

作者简介: 刘洋 (1988.03-), 男, 汉族, 河南漯河人, 硕士研究生, 助教, 研究方向: 电力电子与电气传动。