

智能化技术在矿井电气工程自动化控制中的应用

张金华 (山西焦煤汾西矿业水峪煤矿, 山西 孝义 032300)

摘要: 随着 AI、深度学习等多种技术的迅速发展, 传统电气领域的自动化控制逐渐走向智能化发展道路。据此, 文章简要阐述智能化技术的基本情况, 讨论智能化技术与电气工程自动化融合发展的主要优势, 随后对智能化技术在电气工程自动化控制中的应用场景进行探讨。笔者期望通过本文的研究分析可为相关人士提供智能化技术应用的新思路。

关键词: 智能化; 电气工程; 控制

Abstract: With the rapid development of AI, deep learning and other technologies, the traditional electrical field of automation control gradually to intelligent development road. Based on this, the paper briefly describes the basic situation of intelligent technology, discusses the main advantages of intelligent technology and electrical engineering automation integration development, and then discusses the application scenarios of intelligent technology in electrical engineering automation control. The author hopes to provide new ideas for the application of intelligent technology through the research and analysis of this paper.

Key words: intelligent; Electrical engineering; control

近年来, 国内各领域逐渐朝向信息化与自动化方向发展, 各类智能化技术在各个行业落地生根。在智能化与传统行业融合发展的时代环境下, 积极开展智能化技术的多渠道应用成为我国各个行业关注的重点之一, 也是未来阶段应用型技术的发展重心。因此, 各个行业企业对于智能化与传统技术的融合发展格外关注。经过实践验证, 自动化控制与智能化技术的深度结合, 可在一定范围内大幅提升设备的资源应用效率, 在部分行业生产提质增效方面作用明显, 可以显著提高配置相关资源的有效性, 提升生产效率, 推动行业建设迅速发展。由此可见, 在矿山行业积极开展智能化技术与电气工程自动化控制的应用研究方面开展工作对整个行业的发展具有重要的现实意义。

1 智能化技术概述及主要特征

1.1 概述

智能化技术的产生于多学科技术的综合体, 其中包括控制、数学、计算机等, 在多个行业均有应用, 电气工程则是其中的典型应用范例。在传统电气运营项目中, 可通过引入智能化技术, 优化现有电气工程自动化的主要工作结构, 实现高精度的动作控制与快速响应, 从而精确完成各类工程中的通信、控制以及生产自动化任务。智能化技术对电气工程自动化控制的综合应用要求较高, 且要求系统具备较好的稳定性, 否则在接入自动化系统后, 可能影响旧有系统的整体运作。

1.2 系统应用的主要特征

1.2.1 智能化

首先, 智能化技术强调对现有系统的统一控制与调配, 因此在现有系统数据库数据的接入智能化系统后, 其后台内置的分析系统可自动根据预设方案给出对应的控制动作。其次, 在对电气设备控制操作中, 智能化系统具有自主应答模式, 可根据预设模式自动开展模块控

制工作, 并通过数据通道与后台监管人员进行数据交换, 比对各类传感器采集的信息, 对部分存在控制问题的模块进行标注与分析。此类智能化系统, 可通过手动选择确定各类自动化系统的控制精度, 可节省大量控制成本投入。需要注意的是, 智能化技术的适用范围有限, 相关控制单元需要结合控制系统进行调整, 针对部分多系统的自动化设备的控制工作, 需要结合实际调整智能化控制方案, 这也是目前智能化技术在控制系统方面亟需解决的问题。

1.2.2 自主化

在各类电气工程项目中, 部分系统动作必须要求技术人员手动操作, 故障率较高。在引入智能化技术后, 整体动作摆脱手动控制, 各项动作精度远超传统手动控制方案, 可在短时间内更迅敏地做出及时操作, 整体响应时间极短。另外, 智能化系统可通过网络数据端口进行长距离操控, 后台人员可通过对应的系统控制终端传输对应控制信号, 即可在后方进行多个设备进行控制和监督, 整体操作流程十分简洁, 也可根据内部系统设置实现自主化控制运作, 从而弥补原本自动化控制的不足之处。

2 在电气工程自动化控制中引入智能化的主要优势

2.1 降低内外风险因素

在早期自动化项目中, 技术人员需要综合后台多个数据终端的技术数据, 方可某一单元的电气工程系统进行对应操作, 其中涉及到多个数据的测算与平衡工作, 因而在此过程经常出现各类人为操作失误, 导致系统出现控制失灵等问题。由于传统自动化控制的各个单元运行缺乏统一控制, 因而在协同工作中可能潜藏各类风险因素, 在长时间积累后会导致建模控制的效率低下, 影响整个电气工程的正常稳定运作。随着智能化系统的接入, 建立的统一的控制系统的可自动对各个子系统的运行

状态进行常态化监测，从而在各个控制阶段过程中显著降低风险因素的产生概率，同时针对部分高风险控制节点进行对应处理，从而在实现各单元统一电气工程自动化控制的基础上，提升整体系统的安全可靠性。

2.2 提升控制系统响应效率

在引入智能化系统后，电气自动化控制系统逐渐摆脱相应缓慢、信号传输精度差等问题，在计算机辅助监控下，可通过部分数据监测确定整体系统的运作情况，同时，借助内部集成的数据检测系统可进一步测算各部分传感器数据，并准确判断受控系统的当前运行状态。相比于传统的自动化技术，在引入智能化系统后，受控系统的整体相应速度显著提升，对于复杂条件下的多系统协同动作处理具有较好的适应性；另一方面，通过批量引入智能化系统，可显著降低传统自动化控制后台人员的负担，多数系统动作仅需通过计算机自主控制即可实现，无需外部人员手动干预。此外，多数智能化系统集成报警系统，针对部分系统中的人为误操作可进行精准报警，得益于智能化技术的诸多优势，国内各地区的核电站、水电站以及光伏电站等工程项目均引入了智能化控制系统。随着智能化技术的大规模推广，传统自动化控制中的动作延迟问题得以解决，提高了系统维护资源的应用集中度，降低各类成本消耗，另外一方面此类技术的批量化推广也进一步提高了相关系统的管理效率，运维费用进一步降低。

2.3 提升统一协同控制精度

随着智能化技术的逐渐进化，针对多系统的统一协同控制精度显著提高，在早期阶段的电气信号控制方案中，工作人员需手动进行多系统的协同控制，因而，在实际运作工作中市场出现各类精度问题，导致同一控制无法顺利实现，在引入智能化系统后，内置的分析单元可直接收集多系统的运行数据，通过后台计算确定统一协同动作的具体控制方案。在此过程中，后台人员可根据终端反馈的相关数据对具体方案进行细微调整，从而进一步提高多系统统一控制的整体精准程度。在智能化与电气工程自动化深度结合后，可逐步逐项地检查控制方案中的各项控制步骤，同时对各个操作步骤进行分析与处理，解决了盲目控制所带来的困扰，大大提高了电气工程自动化控制设备的精准程度和工作效率。

3 智能化技术在电气智能化系统中的应用思路

3.1 电气项目维护

周期性开展电气定检工作有利于排查各类潜藏的安全隐患，为系统的升级维护排除各类故障，进一步提高设备系统的运行稳定性。通常情况下电气自动化系统下辖多个子系统，因而在控制过程中需同时调用多个系统内设备协同完成预定工作内容，由于设备的运行环境不同，因而在长期使用过后需对其进行周期性的定检工作，由于此类工作较为繁琐，过渡依赖人力进行巡检工作的效果较差，难以迅速完成预定任务。在引入智能化系统后，可显著提高系统定检工作的整体效率，可在预设精

度范围内快速完成预定的定检工作，并生成一套完整的定检报告，辅助相关技术人员对各类系统设备的整体运行状况进行精准判断，从而进一步降低人力资源成本的投入。另外，在制定维护方案方面，智能化系统根据预设运维方案可直接根据定检数据信息提供预定维护方案，通过人工修正后，可定向调整智能化系统的预设维护方案，在优化人工工作量和提升定检效率方面可显著降低成本投入。另外，科学的系统运维方案具有成本低、效果好等特点，就整体使用成本而言，智能化系统在各个方面均具有较好的经济性。

3.2 判定设备故障诱因

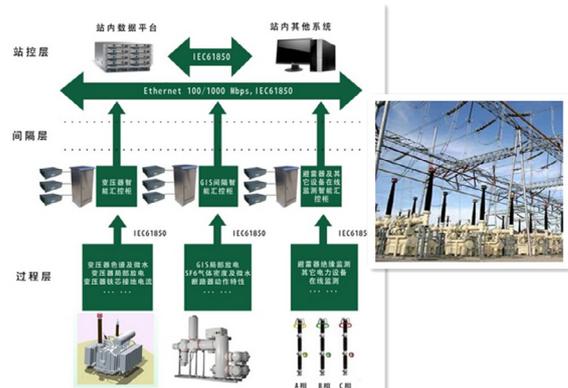


图1 智能化系统设备故障监测

早期电气自动化系统的运作通常依靠电传操作，在长期运行后通常存在各类安全风险问题，在引入智能化系统后，技术人员可根据系统反馈数据迅速定为自动化控制系统的故障位置，在短时间内开展对应的维护工作，有效避免系统宕机问题。在开展故障定位过程中，技术人员通过智能化系统反馈数据信息确定故障节点，随后通过目视法对故障节点进行对应检查，同时通过手持终端比对节点故障数据，对故障问题进行定性分析。针对多种问题可通过智能化系统内置的诊断系统进行对应的故障进行辅助分析，在综合人工诊断报告后，可显著提高各类故障的处理效率，进而快速制定解决方案。通常情况下，电气自动化系统具有运行信息的收集功能，在接入智能化系统后，通过对设备运行的历史数据分析，可辅助技术人员进一步缩短故障的判断周期，从而实现故障的精确定位。

3.3 辅助系统设计升级

传统自动化系统的优化升级对于后续生产的影响较大，因此，在升级过程中必须综合考虑后续工作的具体需求与升级思路。早期系统设计工作通常依靠人工绘图方式进行系统升级，并根据实际需求对整个系统升级方案进行优化调整，此类方案在实际使用过程中存在一定的局限性，例如针对部分特殊功能的升级项目需要综合海量数据进行设计，因而依靠单一的人工设计方案无法达成预定设计目标。在引入智能化系统后，设计人员可将升级功能的相关指标数据输入智能化系统中，对后续升级功能进行初步模拟，从而实现升级方案的快速形成，并根据模拟数据反馈内容辅助设计方案优化，此类方式

在面对大型自动化控制系统升级的工作中效果显著。由于智能化系统属于独立自主的运行系统,通常情况下无需外部干预即可实现正常运作,储存的历史运行数据信息直接传输至后台显示终端,同时在存储装置中进行数据备份,为后续调取提供数据支持。如在系统升级过程中需同时对多个子系统进行升级操作,因而在不同系统下的升级过程需进行差异化的设计方案,在应用智能化辅助系统后,设计人员可通过低成本方式寻找升级规划方案,确保系统设计的科学合理,在不同需求的规划上也能够以更加丰富的样式来完善设计。

3.4 系统智能控制

通过嵌入智能化系统,传统电气控制系统的整体运行效率逐渐提高。首先,在嵌入智能化系统后可通过预设模式调整受控系统的运作模式,其中涉及不同的数据监测与响应模式等,部分模式具有主动分析功能,可根据内置的算法对受控系统进行系统性分析处理。通过智能化控制系统的介入,在提高单一系统与整体系统之间的协同性运作更为智能化。一般来说,智能系统在嵌入过程中需预先输入对应的大量辅助运行资料数据,从而在后期受控系统运行时提供对应的系统运行数据参照样本。另外,智能化系统具备对现有信息的分析整理能力,可针对当前设备的数据信息运行情况进行对应的自我升级,从而逐渐形成一套适用于受控系统运行模式的管理流程,真正实现了系统的智能化运作。其次,在运行过程中,智能化系统可根据系统预设要求逐项调整受控电气系统的各项输入输出参数,使得各个子系统始终处于高效运转。不同设备对电力的需求也会存在差异,而智能调控的方式则可以更好地适用于复杂的电气自动化系统。



图2 智能化控制系统

3.5 PLC的应用

PLC技术是电气工程控制领域的重大突破,对于传统行业的电气控制运行意义非凡,尤其针对部分系统繁杂的控制系统必须在系统内部集成一个PLC控制单元实现连续控制,同时在内部需进一步架设相关的内部连接线,对于整个系统的后续运维工作要求较高。因而,在智能化技术集成了PLC系统后,可通过单一系统实现对应的PLC功能,从而省去了大量的复杂线路设计工作,可实现高精度的局部系统控制需求,也可在后台终端进行远距离的信号传输与监控处理,在传统管理模式上形成了开放式特征。由于PLC系统具有独立运行特性,因

而在实际使用过程中需满足一定条件。随着智能化技术的嵌入方式越发成熟,PLC技术也随之进行不断进行优化,深度集成了各类控制模块单元,进而在面对不同控制系统时其兼容性也随之提升。由于PLC系统中内置了完整的信号传输通信单元,因而在物联网中也可实现对应的系统控制工作,因此,PLC在未来阶段具有更为广阔的智能化应用场景,使其能够负载的软硬件功能更加丰富,可以快速实现系统的扩展搭建。



图3 PCL技术设备数据采集

4 结束语

总而言之,将智能化技术的嵌入式发展是未来阶段电气领域的核心之一,其技术的发展形态左右着电气工程的未来,因此,妥善使用智能化控制系统实现电气控制的融合发展,可显著降低电气自动化设备的运营经费投入,推动行业向着智能化方向发展。智能化技术在电气工程自动化控制中的应用,还需对智能化技术进行深入的了解与研究,相信智能化技术在电气行业的应用潜力必将得到有效的挖掘。

参考文献:

- [1] 敬永虎. 电力系统电气工程自动化中智能化技术的运用探讨[J]. 电工材料, 2021(05):70-72.
- [2] 朱江. 建筑电气工程项目中电气智能化技术的应用研究[J]. 现代盐化工, 2021,48(05):155-156.
- [3] 陆健美,陶冠官. 智能化技术在电气工程自动化控制中的应用研究[J]. 电子测试, 2021(18):135-136+94.
- [4] 孔令燕,王愈凌. 智能化技术在电气工程自动化控制中的相关应用[J]. 南方农机, 2021,52(10):178-179.
- [5] 毛晓娟. 关于智能化技术在电气工程自动化控制中的应用探讨[J]. 世界有色金属, 2021(02):174-175.
- [6] 邓月红. 浅析智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J]. 中国设备工程, 2021(20):19-20.
- [7] 吴梦晓,李思涵,吴挺星,阎祯祺,陶一鹏. 智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J]. 科技创新与应用, 2021,11(28):170-172.
- [8] 陆健美,陶冠官. 智能化技术在电气工程自动化控制中的应用研究[J]. 电子测试, 2021(18):135-136+94.
- [9] 杨君. 智能化技术在电气工程自动化控制中的应用研究[J]. 中国设备工程, 2021(16):26-27.

作者简介:

张金华(1982-),男,山西孝义人,汉族,2009年2月太原理工大学,学历:本科,职称:中级,现从事矿井机电工作研究方向矿井信息化及智能化建设。