

火力发电厂电气控制系统中现场总线技术的应用及故障排除探索

何海龙

乌兰察布市宏大实业有限公司

[摘要]电能与人们的日常生活息息相关，正是由于电能资源的存在，转变了人们以往日出而作日落而息的生活习惯，给予了人们更多的生活趣味，也使社会发展更加便捷与迅速。小到家中的电灯，大到航天领域，电能资源在生产生活中的广泛性应用，推动了我国电气工程领域的发展进程。现如今电子工程发展的重要方向为自动化、智能化，在火力发电厂电气控制系统中现场总线技术的广泛性应用，充分满足现代社会的发展需求，推动我国社会的自动化发展进程。为此，需要深入研究火力发电厂电气控制系统中现场总线技术的应用，加强火力发电厂电气控制系统中现场总线技术的应用程度，全面提升我国电气工程建设发展的整体质量。基于此，本篇文章对火力发电厂电气控制系统中现场总线技术的应用及故障排除进行研究，以供参考。

[关键词]火力发电厂；电气控制系统；现场总线技术应用；故障排除

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.251

引言

现阶段，科学技术发展推动技术和行业革新，火力发电厂电力系统也进入了新的发展阶段，越来越多的新技术逐渐被应用。火力发电厂电气控制系统是其中一项技术，能够显著提升系统运行的效率和质量，解决以往电力系统运行过程中存在的故障问题，优化系统性能，满足多方面工作需求。本文将对电气自动化控制系统中现场总线技术方法进行分析，在此基础上探讨影响电气自动化控制系统可靠性的因素，最终研究提升电厂电气自动化控制系统可靠性的途径，以期为我国电厂提升电气自动化控制系统可靠性提供理论依据。

1 电气控制系统组成

随着智能制造理念的提出，电气自动化在机械制造、特种设备中的运用越来越广泛，电气控制系统主要是由是输入、逻辑与执行三大模块组成，不仅可以显示电气设备运行过程中的电流、温度等数据，还可以实现智能化控制，维护整个设备的安全运行。电气自动化控制系统是由多个部分共同组成的，其中包括供电回路、控制回路、自动手动回路、信号回路等多个部分，每一个回路在电气自动化控制系统中都各自发挥着不同的作用，所具备的功能也各不相同。

2 现场总线技术

电气自动化技术中的现场总线技术在运用过程中，主要是实现电力系统中各个设备软件的连接，结合计算机和数字技术，收集系统运行过程中的各类电量信息，将信息传到控制中心，对数据进行分析 and 处理。建立数据模型后进行深入分析，发出相应指令，使系统在指令的引导下完成控制工作。自动作业和现场总线技术应用的联系较强，关注数据处理分析，能够相应减少系统管理工作内容，保证工作效率，实现系统高效率运行。借助现场总线技术能够完成电力系统运行过程中的集中监控工作和远程监控工作。前者可以将各种技术结合应用，统一管理技术应用，实现系统分级处理和设计，不同类型的系统具有不同的技术应用，实现不同的工作目标，发出控制指令后，通过各层级将指令传到最终的终端层，在终端层进行自动化操作。集中监控工作的应用能够促使电力系统各方面、各设备在协调状况下运转，有效分担主机的运行压力，提升工作质

量和效率。后者借助远程设备、通信技术后端等获取系统运行的各方面数据，根据相关控制和管理需求下达指令，对电力设备运行的指标进行调整，确保其满足运行的要求。

现场总线技术的特点及应用优势分析：（1）现场总线控制系统的开放性分析。在现场总线控制系统的分析中，其自身的分布结构离不开不同控制节点在系统应用中的整体结构，这种结构功能强大，能有效反映现场设备的正常运行。在整体结构分析中，主机的使用寿命会受到外部管理效率的影响。目前，在我国大多数火电厂中，控制结构的使用和管理可以促进对不同状态下的封闭条件的分析，不同于现有的一般线路的开放结构，其中，对于分散控制系统结构等，也有可能结合分散系统的局部状态来改善制造商和生产状态的智能设备的建设。与传统的控制结构相比，其自身的开放性也更好地促进了整个系统在通信设施中的媒体分发和整个系统的应用。（2）现场总线控制系统投资成本低。在现代行控管理中，成本控制会受到实际使用的影响，出现很多问题。然而，在影响分析、使用和管理的实际过程中，成本并不是衡量系统实际质量的唯一样本。通常，控制系统的总成本和成本环境的会计控制功能会受到总成本计算的很大影响。在成本预算管理，缩短开发周期也是控制开发资金的重要方向。有必要改变现场总线系统的传输方式，以促进仿真系统的有效控制。对于现场结构的一般线路技术的应用和使用，对于现场设备的调试和校准管理系统，也可以通过减少维护人员的数量来降低人工成本。总的来说，由于人力资源管理的减少，在全线的控制管理中降低了控制系统的运行成本。

3 电厂电气自动化控制系统可靠性的影响因素

3.1 元器件本身质量问题

电厂电气自动化控制系统的元器件通常来自多个厂家，其中不乏部分厂家为了获取最大的利益，选择出售低价的元器件，直接降低了电厂电气自动化系统的可靠性，甚至会埋下诸多的安全隐患，大大缩减自动化系统的实际使用寿命，给电厂的发展造成阻碍。对于这一影响因素，应该结合实际的情况做出科学化的考量，使用适当的手段，让元器件符合设备运行要求，以保证电厂发展的定性。

3.2 气候因素的影响

在电厂发展的进程中,气候条件的干扰无从避免,只能采取合理的手段,适当降低对相关系统的影响程度。自动化控制系统中涉及较多元器件,但是很多的元器件均受到气候因素的影响,尤其是温度和湿度等变化相对明显的时候,便会直接地降低电气自动化控制系统的可靠性,进而产生设备损坏和动作不灵敏等问题。尤其是在强烈气候变化趋势下,电气自动化控制系统难以正常工作。

3.3 电磁波的影响

在各种电器得以广泛应用的过程中,很多电磁波得以出现。电磁波创设出了相对复杂的电磁空间,其中很多元素的存在都能影响到系统的可靠性。在复杂电磁环境之下,电气设备备受干扰,加之部分操作人员并未详细地了解排除干扰的方法,导致出现错误指令,进而影响到设备的稳定运行。

4 现场总线技术故障排除

4.1 应用范围

现场总线技术在电气控制系统中的应用,要求现场总线技术具有很高的控制和保护系统。锅炉安全监控系统、紧急跳闸系统、数字电液控制系统和旁路控制系统影响主机的安全运行和保护系统,不纳入现场总线。现场总线主要包括:(1)开关仪表、液位开关、压力开关等。可以通过使用远程输入输出技术并入现场总线。(2)非重要回路的气动执行机构包含在现场总线中;重要电路的执行机构可采用HART+常规硬接线方案纳入。(3)非重要电路的电动执行器可以包含在现场总线中;重要的回路机制通过现场总线+硬接线的方式整合。(4)包括非重要系统的阀门电动装置;系统的重要设备分为两部分。正常控制功能由现场总线完成,联锁和保护功能由DCS硬接线完成。(5)主机保护/辅助保护和联锁信号仍保留硬线方案。(6)测温点采用远程I/P方案。(7)测量信号采用现场总线方案。

4.2 现场总线控制系统结构

控制系统主要包括通信网络、接口设备和设备的分散处理。在分布式设备上安装控制器可以配置和扩展系统。一个设备一旦发生故障,不会影响系统中其他设备的运行,从而从根本上保证系统的稳定运行。火电厂控制系统根据火电生产过程和总线功能可分为紧急跳闸系统、电液调节系统、数据采集系统、安全监控系统、顺序调节系统和调节控制系统。现场总线智能仪表没有控制功能,因此现场总线控制系统根据系统分配在子系统中完成控制。每台机组配备操作人员,确保机组稳定运行。

4.3 排除方法

DCS系统及其他常规控制系统不仅规模有限,还较易被外界因素所影响,导致自身价值无法实现。而利用现场总线技术对常规系统加以优化所形成ECMS系统,既具有极大的信息容

量,还可被用来对系统设备进行实时监督与管理。除此之外,即便使用环境有所改变,智能装置的存在,同样能够确保系统固有监控作用得到应有实现。无论是控制系统信息,还是对电器电压装置加以使用,引入智能安全装置,均可使其实用性得到显著提升,集中管理的设想也能够成为现实。

4.4 定期对电气设备线路进行故障排查

线路是电气设备最容易发生故障的部分,也是电气控制系统故障检修的重点,检修人员要定期对电气设备线路进行检测,主要是对继电器、电气元件、导线和电动机的线路进行检测。检修人员可以先从主电路开始,分析几台电动机各自特点,仔细查看电动机额定功率和电流,检查各个连接点是否牢固,使用了哪些电气元件,控制系统原理等,根据电动机主电路图区号、控制要求等来找到相应的控制电路,分析出可能发生故障的部位,再通过详细检查确定最终的故障点。检修人员要先切断电源,再对可能故障点进行详细检测,可以先检查电源进线处是否存在破损,电源接地是否合理,用电流表检测是否存在短路,观察螺旋式熔断器的熔断警示器是否跳出,继电器运转是否正常等。

结束语

由上文所叙述内容可知,基于现场总线技术对火电厂设备进行科学管理很有必要,这样做所带来积极影响主要体现在三个方面,其一,推动电网朝着更加稳定的方向前进,其二,使成本及线缆维护工作拥有更为理想的环境,随着智能识别元件被投入应用,在业务扩展方面,火电厂也具备了相应依据,其三,通过深化信息处理的方式,为相关体系构建助力,并为持续发展目标的达成做铺垫。

参考文献

- [1]胡超志.火力发电厂电气控制系统中现场总线技术的应用及故障排除探索[J].应用能源技术,2019(10):33-35.
- [2]缪希希,孙斌,张昊,蒋如森,曹华瑞.现场总线技术在火力发电厂电气控制系统中的运用分析[J].科技资讯,2019,19(21):44-46.
- [3]石毅.探究大型火力发电厂电气控制系统的实现模式[J].科技视界,2019(15):197-199.
- [4]陆杰锋,徐燕娟.现场总线技术在火力发电厂电气控制系统中的应用研究[J].电子世界,2019(02):174-175.
- [5]郭盼盼.现场总线技术在火力发电厂电气控制系统中的应用[J].数码世界,2018(11):280.
- [6]李友根.火力发电厂电气控制系统中现场总线技术的应用及故障排除[J].电子世界,2018(21):206.
- [7]赵若焱.火力发电厂厂用电气控制系统综述[J].四川水泥,2018(08):313.
- [8]于奔淼.基于现场总线下分布式电气控制系统改造的分析[J].电子世界,2018(15):44-45.