

110kV 变电站电气自动化技术及应用分析

陈 卡

(广西中金岭南矿业有限责任公司, 广西 来宾 545900)

摘 要 由于社会经济的不断发展, 人们在生产生活中对电力资源的需求量与日俱增, 对供电质量提出了更高的要求, 110kV 变电站是电网系统的重要组成部分, 直接关系到供电质量和效率, 而电气自动化技术对 110kV 变电站的运行起着至关重要的作用。基于此, 本文对 110kV 变电站自动化技术的系统组成进行了详细分析, 重点阐述了电气自动化技术的具体应用方式, 其中涵盖了在远程操控、数据采集处理以及继电保护等方面的应用, 以期为相关人员提供借鉴。

关键词 110kV 变电站; 电气自动化技术; 数据采集; 报警处理; 远程控制

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)06-0028-03

110kV 变电站是我国电网工程建设的关键性内容, 想要充分发挥出 110kV 变电站的作用和价值, 就要加强对电气自动化技术的应用, 基于该技术实现资源的高效共享, 为工作人员采集信息、监控现场提供更多的便利, 从而为电力运输的安全稳定提供坚实的保障。

1 110kV 变电站自动化技术的系统组成

1.1 电气自动化控制系统

在 110kV 变电站中使用电气自动化技术, 主要是为了提升变电站的自动化, 即在无人看守的情况下也可以稳定运行, 同时, 提升电网系统的安全性, 保证电力传输质量和效率, 将变电站的管理成本控制在合理范围内。依托于电气自动化控制系统, 对 110kV 变电站进行智能化管理, 能够实现对数据的实时监控和在线收集, 再利用计算机分析系统, 对收集到的信息数据展开深入分析和研究, 从中获取到有价值的信息资源, 将分析结果传输至终端设备, 为管理人员开展各项工作提供真实可靠的数据支持。经实践证明, 将电气自动化技术科学合理地应用到 110kV 变电站中, 能够达成多功能的控制目标, 如开关系统以及报警系统等。此外, 电力系统的二次安全防护条例是 110kV 变电站自动化控制系统安全指标设定的关键参考依据, 在严格的安全规范下, 110kV 变电站电气自动化控制系统在实施信息的远程传输时, 能够保障信息安全, 从根本上避免信息泄露^[1]。

1.2 电气自动化二次设备

在设计 110kV 变电站电气自动化二次设备的规格时, 要遵循统一性的原则, 即在颜色、形状等方面都要做到统一。通常情况, 二次设备会配备测控系统、

监控设备、设备柜以及故障滤波器等二次设备, 但需要注意的是, 在布置监控设备或者继电器时, 有两种布置形式, 分别是集中布置和分开布置, 这就需要结合变电站的实际需求, 选择合适的布置方式, 一般会采取集中布置形式。

1.3 电气自动化直流系统

电气自动化直流系统是一套微机型直接地自动检测设备, 其工作原理是, 运用双套高频开关充电设备的同时, 阀控制的铅酸电池组还会提供 110kV 的电压, 在这两种设备的支持下, 该系统能够发挥出自动检测作用。在建设直流系统的过程中, 需要对设备的布置数量进行科学合理的规划, 从实际出发, 结合 110kV 变电站的现实情况, 综合性测算出实际布置数量。当前, 许多变电站都在使用 UPS 系统, 这种系统能够为 110kV 变电站内的二次设备提供充足的电源, 为通信设备、继电保护装置等设备的正常运转提供助力^[2]。

1.4 电气自动化安全系统

110kV 变电站的运行质量和效率直接关系到供电系统的正常运行, 因此, 要采取行之有效的措施, 开展安全管理, 确保变电站的电气自动化设备能够安全稳定运行, 可持续性为用户提供电力资源。为强化安全管理, 应利用图像监控系统、安全警卫系统以及红外线检测系统等, 对变电站的各个通道实施全方位管理, 促使其可以保持稳定的运行状态。

2 变电站综合自动化结构

2.1 分布式

分布式结构的电气自动化设备, 需要在多台计算机的作用下才能够发挥出相应的功能, 这种结构在理

论层面能够起到良好的效果,但在实际应用过程中存在较大的缺陷,导致其功能无法有效实现,如电磁干扰。

2.2 分层分布式

分层分布式结构的基础就是分布式结构,在此基础上,再实施分层设置,通常会设计站级和段级站级两层,其中通信系统、站控系统属于站级,信息的分析处理和响应属于站控系统的工作范畴,同时还要监控电气自动化设备的运行状态。为保障变电站的运行质量,要利用站监视系统,对电气自动化系统的运行数据进行动态化管理,一旦有异常数据,该系统会发挥报警功能,以提醒相关人员,从而做到真正意义上的及时发现问题并解决问题。此外,站级中还有工作台,主要用于设备参数以及维修作业的监督和管理。分层分布式结构的分布形式不固定,可以结合功能特性,有针对性地分布,保证各结构模块能够紧密结合到一起,实现信息的高效传递和共享即可。段级的布置可以根据分布式形式科学设计,在分配功能的过程中,必要的情况下可以利用其他通信网络,实现功能的合理划分。

分层分布式结构有两种类型,即分散式和集中组屏。其中分散式结构的关键作用就是将数据信息收集的整个流程以及控制和保护单元安装到相关设备中,在网络电缆的帮助下,各个设备会有机结合,传递和运输信息,这种分布形式不仅节省了电缆,还能够抵抗电磁干扰,保证信息的稳定传输。集中组屏是在控制内设置保护和控制单元,通过这种形式保护设备,能够提升保护成效,为设备的维修和有效扩充创造了有利条件,但会消耗大量的二次电缆^[3]。

2.3 集中式

相较于分布式和分层分布式结构,集中式结构的应用频率更高,原因在于这种结构的功能较为成熟且完善,其工作原理是,在数台微型计算机的支持下,对变电站设备运转过程中产生的数据信息展开集中整合和收集,并实时监控其运行状态。集中式结构最为显著的优点有:能源利用效率高,消耗少,节约空间,但也存在一定的不足和欠缺,例如,前置管理设备的作业量较大,在高工作量下,设备的可靠性要远低于其他自动结构的自动化设备。一旦前置设备发生故障,就会对终端控制设备造成不良影响,如终端设备中的数据信息丢失等,并且还会影响到远端设备,需要投入大量的资金用于维修,想要有效规避这种风险,可以配置两台前置设备,其中一台作为备用机,以加强对故障的防范。

3 110kV 变电站自动化技术的应用要点

3.1 数据采集

将电气自动化技术有效运用到 110kV 变电站中,能够对测控装置的回流数据高效采集,还能够收集到大量的直流屏信息数据,促使系统数据库更加全面,为电力设备运行状态的实时管理提供可靠的数据支撑。在监测数据信息的过程中,能够实现对常规数据和无功功率数据的统一采集,利用所收集的数据,分析电力设备的运转情况,能够及时发现潜在的问题,并加以处理和修复,以此保证电力设备可持续稳定运行。

利用电气自动化系统,对大量信息数据进行采集,能够保障数据收集的全面性和精准性。在 110kV 变电站设备的运行状态的监测中,传统以人工为主的管理模式需要消耗大量的人力资源,还无法对设备的运行情况进行实时管控,而电气自动化技术的智能采集功能,简化了数据采集流程,为管理工作提供了新的路径和方向。

3.2 报警处理

监测系统监测变电站的过程中,一旦发现回路故障,会自动弹出界面,相关人员通过界面中的内容,能够明确回路发生故障的具体位置以及原因。为更加详细清晰地展示报警情况,系统会利用颜色对报警情况进行区分,将故障信息更加直观地呈现给相关人员,这种可视化的展示形式,为工作人员实施工作指明了方向,技术人员确认故障信息,采取相应的措施解决故障,系统就可以恢复正常的运转状态,同时警报会自动解除。此外,电力自动化控制设备的报警系统较为人性化,能够结合工作人员的实际要求,对报警声音和颜色进行灵活的调整和设计,以满足工作人员对故障报警的个性化使用要求^[4]。

3.3 远程控制

电气自动化技术的远程控制功能,给电力设备的控制工作提供了极大的便利。利用电气自动化技术,对 110kV 变电站的现场开关柜、补偿电容器等设备进行远程操纵,能够为相关人员开展工作创设良好的作业环境,提升工作的安全性。在实际工作过程中,工作人员在操控终端中进行画面调控,就能够实现对现场的全方位操控。并且电气自动化控制系统的智能校正功能,能够精准地评估电气设备的运转状态。在发布遥控指令的过程中,校正系统会对相关指令二次复核和纠正,以保证远程控制的正确性和实效性。此外,电力系统的指令响应功能十分可靠,该系统在接收远

程操控指令的过程中,会自动对遥控条件和环境展开检测,确保安全条件达标,才会响应指令。工作人员在终端控制设备中输入远程操控指令时,界面会引导工作人员,选择确定或取消,经过系统的有效核验后,确定指令不存在问题后,界面会显示功能性指令,如合闸、分闸等,工作人员只需根据自身的操控需求,完成指令的选择,就能够对现场中的所有设备实施远程操控。

3.4 事故追忆

在电气自动化技术的作用下,110kV变电站控制系统的功能更加全面且可靠,其中事故记录和追忆系统为设备的故障维修奠定了坚实的基础。在实际工作过程中,事故记录系统会综合性收集电力设备的状态量以及模拟量。

在记录电力设备运转信息数据的过程中,系统会将时间统一,并将毫秒作为时间单位,对运行数据进行精准的记录,其中断路器和动作保护信号是核心记录内容,利用系统将数据传输至终端设备,或者直接打印出来,为技术人员开展故障维修提供参考依据,能够大幅度提高维修质量和效果。

随着电气自动化技术的不断发展,事故记录的周期日益延长,当前可记录14个工作周期的信息,以便于维修工作更好地开展。并且利用仿真和建模技术,能够将设备发生事故时的运行情况再现,将故障发生的整个过程呈现给技术人员,可以增强故障维修的针对性,助推故障问题高效率解决。同时为电力设备的养护工作指明方向,制定相应的防范措施,能够降低事故的发生概率,减少维修成本。

3.5 人机联系

110kV变电站在运行的过程中,各项工作都需要依靠计算机系统,传统以人工为主的管理模式也要利用计算机设备控制设备处理相关数据。当前电气自动化技术得到了发展和进步,实现了一机双屏,多个画面能够显示到一台设备中,在这种条件下,技术人员还可以结合工作需求,灵活变动画面的具体拍摄位置。

现阶段,技术人员能够在—台设备中对多个画面进行缩放,同时观看各种图像信息,还能够观看到全景图。例如,在显示屏中同时展示表格以及趋势图等,用颜色区分电压登记的内容,可以有效加强人机联系。

3.6 继电保护

在110kV变电站正常运转的情况下,继电保护装置会处于额定状态,这时系统会发挥监控功能,对电

力设备的运转状态进行持续性监控,确保其能够时刻保持正常的运转状态。若电力设备出现异常情况,继电保护装置要发挥出应有的作用和价值,最大程度上控制故障,避免故障继续扩大,造成难以挽回的损失。在这一过程中,继电保护装置会直接将故障的电力设备切断,避免给其他设备造成影响,确保整个电力系统的安全性。并且,当电力设备供电异常时,继电保护装置会快速感应且发出警报,工作人员在终端控制设备接收到警告后,要立即通知维修人员到达现场进行检修,在短时间内恢复电力系统的各项功能,以保证供电质量^[5]。

3.7 安全管理

为提升软件系统的安全性能,可以利用电气自动化技术,实施权限控制。在具体的实践中,软件系统可以对用户的类型进行划分,并根据类型合理划分各种权限,如管理人员的操作权限,维护人员的权限,以及无关人员的限制等。相关人员想要操控软件系统,就要输入正确的口令,否则无法进入系统,以此提升软件系统的安全性和可靠性。每个操作人员的工作特性不同,因此口令也应有所不同,在设计口令和操控权限时,要结合相关人员的具体需求有针对性地划分权限。

4 结论

综上所述,110kV变电站在运行过程中,受内外多种因素的影响,可能会发生故障,影响电力设备的正常供电,使其安全性能下降。将电气自动化技术应用到变电站管理中,能够提升变电站的运行质量,降低管理成本的同时,还能够保证供电的可靠性和稳定性。

参考文献:

- [1] 刘承刚,王伟.110kV变电站电气自动化技术及应用研究[J].大众标准化,2022(17):55-57.
- [2] 汪春艳.试析电气自动化技术在变电站中的应用[J].低碳世界,2022,12(07):91-93.
- [3] 梁熙蓉.电气自动化技术在变电站中的应用[J].集成电路应用,2022,39(05):82-83.
- [4] 赵博涛.变电站电气自动化控制系统分析及其应用[J].中国设备工程,2022(22):112-114.
- [5] 冯婧.煤矿变电站电气自动化安全运行研究[J].矿业装备,2022(03):152-153.