

矿井地面供电系统改造设计与应用

张宇家

内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010399

摘要: 随着煤矿开采的扩大和电力系统自动化技术的成熟, 现有电力系统的技术已不再适应时代的需要。迫切需要改变矿山地面能源系统技术和相关工作, 以更好地促进煤炭企业的发展和进步, 节约能源, 确保能源系统的稳定。本文对矿井地面供电系统改造设计与应用进行分析, 以供参考。

关键词: 矿井地面; 供电系统; 改造设计; 应用

引言

伴随矿井现代科技的不断进步, 矿井生产中的供电系统已成为矿井生产持续开展和安全进行的重要保障。特别是自动化综合供电系统在各行各业的普及应用, 为社会发展提供了助力。但是由于煤矿井下作业环境具有一定的复杂性和多变性, 自动化供电系统在矿井生产中的应用一直受到不同程度的制约。鉴于此, 针对矿井供电系统进行优化研究, 进一步推动矿井生产效率的不断提升, 对于矿井建设的现代化持续发展意义重大

1 矿井自动化供电系统构成分析

对于矿井供电系统而言, 由于其涉及的电力设备数量及种类繁多, 加之不同工作部门和工作时段对电力的需求各不相同, 供电系统每时每刻都需要处理海量运行指令, 并实时反馈各项状态信息, 因此需要在供电系统中增设信息处理数据库, 通过数据库可以对系统运行时形成的大量信息进行分类存储及处理。此外, 针对传统供电系统中继电器控制系统稳定性差和操作精细化程度不够等不足, 现多选用基于PLC技术的控制系统。该技术是一种运用现代化计算机语言的新型技术, 其相较于传统的继电控制手段, 不仅能够大幅缩减电能输出不均所造成的电能损耗, 还能够让开关控制更加便捷高效, 符合现代化发展需要^[1]。矿井地面自动化供电系统, 从本质上来讲是一种基于现代计算机技术和网络通信技术的用于控制井下电力设施供电的智能化系统。依托该系统, 只需在地面控制中心进行程序设定与指令安排, 便能够实现井下供电系统运行状况、电力设施状态、线路电流输出状况等的全面远程监控, 在大幅提升矿井供电作业安全性、可靠性的同时减小电能输出不均所造成的电

能损耗。

2 当下矿井地面供电系统现状分析

我国拥有丰富的矿产资源, 但开发这些资源也是一个复杂和耗时的过程, 需要在稳定的矿产开发系统的支持下, 对人力和物质资源进行大量投资, 以最大限度地确保矿产开发的安全与稳定。矿井供电系统在矿山的全面发展中发挥着关键作用, 而作为矿井主要供电来源的电力稳定对整个项目的进展产生了影响。一系列研究表明, 该国的大多数矿产资源目前都是以相对传统的方式开采的, 尽管一些矿山土壤源已经进行了改造和优化, 以包括自动化等现代要素。然而, 总的来说, 这远远不足以满足现代采矿的需要, 因为它们系统和运作存在缺陷, 而且还有许多改进的余地。对于采矿而言, 稳定的电力系统必须包括许多方面, 而不是传统电力系统所强调的可持续电力, 而且许多方面必须作为更复杂的电力系统加以考虑。电力供应的稳定性是一回事, 还必须考虑到电力供应的安全和节能以及安全和操作简便性, 这是许多矿用电力系统和目前的电力供应系统中的一个常见缺陷 例如, 需要保持人工操作和警卫人员来维护相关设备, 这是一项劳动密集型工作, 也需要注意安全问题。传统的供水系统缺乏智能预警系统, 在使用这些系统时遇到安全问题时更为危险, 而且传统的地雷地面供水系统很难应对紧急情况, 这也突出表明了加快变革的重要性这是我们的地雷地面系统目前的供电状况。不难看出, 这些系统是非常需要修改和改进的。只有加快改进和优化工作, 才能更好地帮助地雷发挥作用, 增加其效益, 并创造更安全的工作环境^[2]。

3 矿井地面供电系统技术改造的主要内容

3.1 6kV架空输电线路安全改造

目前, 煤炭地区的高空线路与主要的变电站——地面站——连接良好, 其中大部分已经运行了20多年。然而,

通讯作者: 张宇家, 1995年5月, 汉, 山东青岛, 内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司, 电工, 本科, 邮箱: 286460093@qq.com, 主要研究方向: 煤矿供电

在过去20年里,周围地区的城市化进程加快了,街道、街区和摩天大楼的数量增加了,与司机的距离缩小了,从而大大增加了对电力供应安全的威胁。在线路实施过程中,逐渐老化和缺乏及时保护措施造成的损害也对配电系统的供电安全产生了一定的负面影响,降低了线路的供电安全。因此,修改6kV架空输电线路可以说是紧急的。矿井地面6kV变电站监控系统配置如下:①中央信号监控装置(中央信号监控),2台DVP-601微机。②厂用变压器保护监控装置,2台DVP-623微机。③6kV线路保护监控装置(馈电),14台DVP-631微机。④电容器保护监控装置,2台DVP-641微机。⑤分段自投保护监控装置,1台DVP-651微机。⑥进线自投保护监控装置,2台DVP-653微机。⑦PT监控装置,2台DVP-671微机。⑧操作台、椅配套,1套。⑨RVSP4×0.5通讯电缆,50m。根据该配置来看,在对6kV变电所进行技术改造时,监控系统所涉及到的内容多种多样,但实际改造过程中,煤矿企业也应当结合自身的发展需要,酌情配置相应的设备^[3]。

3.2 地面变电站高压配电设施的改造

变电站中不仅有开关——地面高压站,而且还有高压配电工具,如6kV断路器、隔离开关、电流检测器等。一般来说,这些仪器的设施使用时间很长,而且运行时间很长。因此,在实践中,有关设备经常出现问题,例如绝缘差,从而无法有效确保设备的安全使用。因此,同样重要的是,要修改地下变电站的高压配电设施,以确保矿井地面供电系统的安全稳定运行。

4 供电线路防雷改造

4.1 更换安装新型高压避雷器

最初在矿井供电系统中使用的联苯醚(hy5ws-15/40.5)不符合电力线在耐压性、耐压性和放电能力方面的要求。为此,选择了一条新的高压避雷线(yh5ws-17/45),以确保导体与塔之间的电位器差超过了对硫磷的预定义作用电压差,并确保对硫磷使电流偏转,以防止绝缘子引发火灾。开展研究,改进矿井供电系统中的防雷技术和防雷装置,以便有效解决现有防雷装置中的接地电阻高和接地网放电能力不足等问题。在经修改的防雷装置接地网中选择了一种新的耐蚀材料,这可以使接地网长期保持低阻状态,大大减少闪电后对接地系统的影响。反地雷装置改造后,电力系统防雷能力增强,电力供应的稳定性和可靠性有一定程度的提高。

4.2 构建新型接地装置

电力系统最初选用的镀锌扁钢(口径40毫米×4毫米)易锈蚀,排气面积小,导电性能差,不能满足电力系统

防雷要求。因此,正在塔下建造一个新的接地装置,采用新的高压避雷器和避雷器来清除闪电电流。垂直接地单元采用8个高导电活性纳米粒子(ha-lt 5015),腐蚀率为0.01mm/a,水平接地体采用铜绞盘(ha-hj95),腐蚀率为0.03mm/a,垂直接地单元采用两个纳米阻滞剂袋减小接地排凝线采用高强度镀锌扁钢(50mm×6mm),各接地装置之间的原有机械连接方式已废弃,改用新的热熔焊接方式。因此,形成了一种新型的相对独立的接地网,以去除电力线的雷电电流^[4]。

5 硬件设计

5.1 PLC控制器

地面供电控制系统改造用PLC控制器取代原有的继电器,实现了计算机编程控制地面供电控制系统的目的。PLC控制器作为地面供电控制系统的核心器件,其工作的可靠性极为关键,结合地面供电控制系统实际情况,选择了西门子生产的S7-200系列CPU226的PLC。PLC控制器中配置中央处理器、数据存储器和信息通信等模块,具备较强的数据采集、分析、处理和存储的能力,能够根据地面供电系统的实际情况采集得到可靠的监控数据,之后进行逻辑分析,实时显示在控制系统监控界面当中供监控人员观察掌握地面供电系统的实际运行情况。中央处理器主要负责采集数据的运算处理;数据存储器主要负责实时存储地面供电系统运行数据,由ROM和RAM两部分构成;通信系统主要负责实时数据信息的传输,远程控制指令的发送等。

5.2 环网交换机

环网交换机作为煤矿地面供电控制系统中极为重要的元器件,应用于地面供电控制系统当中具有重要作用,具有输电局域广的特点。环网交换机现场安装过程清晰、操作流程简易、使用维护方便快捷,以此同时,遇到危险情况可以自动发出感应报警信号,因此,将其接入地面供电控制系统能够很好的实现地面供电系统的监测与自动控制动作。连接着地面供电系统监控中心及各个分站控制点,实现整个供电系统的实时监测与远程控制功能。

6 软件设计

6.1 组态数据库

组态数据库的主要任务是梳理特殊命令数据、反馈信息、数据属性等,同时还能够梳理与时间相关的动态数据信息。系统设计时搭建组态数据库时,采集得到的数据处理之后生成组态信息数据并存储。

6.2 历史数据库

历史数据库搭建的任务是完成过去一定时间内数据的记忆存储,为供电系统运行维护提供数据参考,达到需要相关数据时能随时调用,供相关人员进行数据分析。历史数据库的建设减小了数据接口及缓存器的重担,其设计过程中使用了数据缓存技术的应用,缓存空间大小的设置依据计算机内存和硬盘空间确定,确保历史数据库具有足够的数据存储量。

结束语

矿井地面自动化供电系统的应用不仅使得矿井供电作业的电力输送分配情况更加精准便捷,还可以结合各作业单位实际作业情况进行精准的针对性供电,从而大幅缩减井下作业所需电能,降低经济成本。此外,系统兼具实时监控功能,能够全面掌握各电力线路及电力设

备运行状况,在最大程度上规避电气事故的发生,实现对电气事故的超前预警和超前处置,为整个矿井生产的持续、稳定、安全开展提供坚实保障。

参考文献

- [1]孔德明.基于ARM的矿井地面配电柜监测系统设计[J].机电工程技术,2020,49(07):206-207+216.
- [2]张敏.矿井供电系统接地网中交流杂散电流分布规律研究[D].太原理工大学,2019.
- [3]宋伟云.矿井地面供电自动化控制系统设计初探[J].江西煤炭科技,2019(01):107-108.
- [4]石双宝.矿井地面供电综合自动化系统设计[J].机械管理开发,2019,30(10):27-28.