

简述现代化采矿工艺在采矿工程中的应用

田 雨

中国神华能源股份有限公司哈尔乌素露天煤矿 内蒙古鄂尔多斯 010300

摘要: 随着我国经济实力的不断发展,煤炭能源经济起到至关重要的作用,而露天煤矿开采是煤炭能源重要环节,在实际生产中,露天煤矿供电系统是影响生产质量的重要因素。通过深入分析露天煤矿供电系统工作内容,并结合实际供电系统运行情况,提出针对性的供电方案和改进措施,从而提高露天煤矿开采效率和质量,促进我国经济的长久发展。

关键词: 供电设计原则;露天供电;策略办法

1、露天煤矿供电系统实际概况

通过分析某露天煤矿供电系统实际情况,可知该露天煤矿主要采用35/6.3kV/6300kVA移动式变电站、6.3kV高压开关柜和高压分线箱来实现提供电能功能。在实际生产过程中,该供电系统还需要结合某型号电铲、钻机等大型煤矿生产设备,在提供电能时,要保证各类设备之间连接的稳定性,因此要使用耦合方式来连接各设备,确保供电稳定性和科学性。对于移动式变电站,其需要具有可移动性,因此在安装时需要采用滑撬施工方案,以此来满足露天煤矿不同场合的供电需求^[1]

2、露天煤矿供电系统供电可靠性降低原因及其分析

2.1 多发的故障类型

(1) 接地故障:架空线路多数位于山区,植被、树木等易被风吹搭在架空导线,造成接地故障。

(2) 短路故障:户外树枝掉落等外力影响、设备绝缘击穿等造成相间短路。

(3) 雷击故障:金属露天矿山为高雷暴地区,架空线在山区更容易引发雷击。

(4) 过电压故障:大气过电压,操作过电压以及用户侧无规则开停设备导致的谐振过电压等。

(5) 变电站近距离短路导致的系统晃电造成球磨机跳电停车事件。

2.2 采场电缆铺设问题分析

(1) 铺设的电缆会对电铲的采掘造成影响。电铲工作时供电电缆需要铺设在电铲尾部,铺设电缆的位置、方向会制约电铲工作方向。

(2) 电缆铺设会给其他电铲采掘工作带来不便。在作业平台上铺设移动变电站电缆时需要横穿整个作业面台阶,当对应的作业面台阶需要开挖时,需要先将电缆前移并铺设完毕后方可开挖。整个电缆铺设距离长,在

有车辆可能通过的位置,电缆需要镀锌管内埋地铺设,后期供电线路移动困难^[2]。

(3) 电缆的铺设、移动等会对电铲的工作造成影响。当电铲安装位置处电缆长度不足时,电缆铺设位置会直接影响电铲工作;铺设电缆横穿运输道路,电铲采掘完抵达端帮位置处需要进行电缆铺设时,必须对与此电缆相连的电铲断电,从而影响别的电铲工作。

2.3 外部线路日常维护困难

(1) 用户侧负荷波动大、线路长,损耗大,压降大。线路以及线路上的设备(电缆、杆塔、接地线、横担、抱箍、螺栓等)的日常维护问题。

(2) 受技术手段及信息收集困难影响,故障类型判断的准确性受限。由于复杂地形及恶劣天气影响,发现故障点的及时性难以保证^[3]。

3、采矿设备供电运行安全智能管理系统设计原则

3.1 实时性原则

从管理层面分析,实时性越强,管理效率就会越高。在传统的供电运行安全智能管理系统中,主机系统与现场设备并不是常态连接,一般需要专项启动连接装置才能进入管理模式。这样一来,主机系统就无法实时监控设备运行状态,并且可能会因为连接装置启动时数据传输故障造成主机系统误操作。在实时性原则下,采矿机械设备供电运行安全智能管理系统设计时需要做到以下几个方面:

第一,要实现一次设备状态的实时采集。一次设备状态指的是设备当前状态,包括运行、热备用、备用以及检修。采集这一数据的目的是保证管理系统可以与设备当前状态实时对位。

第二,要实现对闭锁、反馈元件的实时控制与信号采集。采矿机械设备运行中,闭锁、反馈元件是否运行

正常直接影响到整体安全性，比如综掘机与瓦斯监测设备连锁信息必须得到实时了解，如果出现灵敏度下降、误操作频繁等情况，则需要及时进行处理。

第三，要通过实时监测最大程度降低误操作。想要实现这一目标，不仅需要安全管理系统对设备运行状态实时检测，还要将控制闭锁节点、电磁锁节点等的运行情况纳入检测范围，并要与主设备建立一一对应的关系^[4]。

3.2 可靠性原则

供电运行安全智能管理系统设计需要遵循可靠性原则，目的是最大程度地保障系统正常运转。首先，要实现双网并行，即主网与备网同时配置。当主网出现故障时，备网能够自动启动代替主网发挥作用。处于正常运行状态时，监控系统会实时监测主网与备网的运行情况，如果备网出现故障，则要及时反馈。其次，要实现双机并行。与双网并行的要求相似，主机与备机也要处于实时监控中。当主机出现故障时，备机能够立即启动，并且要快速恢复到主机故障前的状态。最后，要实现双位置遥控配置。采矿机械设备供电时需要闭锁系统处于“关”状态，但有的时候会因为遥控信息不准确造成主机误操作，针对这样的问题，可以通过双位置遥控配置进行解决，即增设遥控信息发送点，只有两个遥控点信息一致时才能正常启动。

3.3 交互性原则

在安全智能管理系统设计中，交互性能够更加彰显“智能特征”。首先，通信交互可以实现信息的“智能”传递，这对于采矿机械设备的正常运行具有重要意义，因为只有及时准确地提供信息，才能保证各个系统做出正确反应，尤其是对安全性影响较大的信息，更是要设置专项交互渠道确保信息反馈的精准与及时。其次，数据流交互是实现可视化的重要基础。采矿机械设备的运行环境较为恶劣，当出现问题和故障时，只有尽可能了解现场情况才能做出更好应对和处理。数据流交互的实现需要安全智能管理系统各个部分安装数据生成与处理设备，并且相互之间形成紧密联动。通信交互与数据流交互中的“交互性”主要体现在设备层面，而从当前发展趋势看，人机交互成为交互设计中的“重中之重”。具体到供电运行安全智能管理系统中，人机交互的实现可以更高效率地接受信息并且基于信息做出针对性调控，从而为采矿机械设备的更好运转提供支撑^[5]。

4、提高露天煤矿供电系统可靠性的具体做法

4.1 合理规划配电线路

由于所要敷设电缆距离较长、种类较多，因此在敷

设线路前，必须要合理规划配电线路，才能开展敷设工作。在实际规划配电线路时，应当在保证供电质量的前提下，尽可能缩短线路距离，降低线路损耗。另外，露天煤矿供电系统所产生的电网波动会影响大型煤矿设备，针对这种情况，应当采取增大电缆宽度措施，保证电压传输稳定性，确保大型煤矿设备能够稳定运行。

4.2 故障定位技术

对于频发的接地故障，采用线路故障定位技术，在输电线路产生接地故障时，线路中通常会有动态性的暂态电压行波以及电流行波，行波中收集了故障点的方向以及位置等信息。再通过采集、分析解读出这些信息。维修人员快速的定位故障点，解决故障，恢复生产。

4.3 安全智能管理系统架构组成

采矿机械设备供电运行安全智能管理系统架构组成如下：

第一，微机保护系统。这一系统主要用于监控管理、数据接收与统计、发送遥控指令等。采矿机械设备的工作环境较为恶劣，在供电过程中需要及时了解现场信息，而后通过信息分析发送指令，而想要实现这一目标，需要建立管理系统与采矿机械的联结平台。这一平台要具有生成和发送音频、视频等数据信息的功能，确保管理系统接收到准确信息。

第二，监控系统。监控系统包括主站监控系统与分站监控系统主站监控系统负责整体信息的接收与处理，分站系统则是对具体环节进行监控，并负责向主站系统发送信息，比如分站系统中有过流监控、过压监控、短路监控、漏电监控等。

第三，综合保护设备。综合保护设备是实际作用部分，是微机保护系统与监控系统最终作用对象。同时，综合保护设备要得到两个系统的管理，确保综合保护装备能够正常运作。

4.4 消除谐振的危害

(1) 采用消弧消谐装置以及选线跳闸装置，打破谐振平衡。自动检测系统，当发生了谐振以后该装置自动选择一条负荷小，负荷不重要的线路跳闸，优先选择电容器。

(2) 无功补偿装置分级投运。在35kV等级的变电站中，采用SVG无功补偿自动投切装置，可以在长线路中补偿的无功损耗，提高线路电压，同时在系统故障的情况下及时提供无功调节，提高供电系统的稳定性^[6]。

5、结束语

露天煤矿供电系统能够有效提高开采效率，但是在

实际生产中,存在着线路损耗、故障等情况,影响穿采设备的正常工作。在煤矿电力系统技术的优化过程中,通过积极改进技术,确保整个电力系统设备配置达到理想状态,将电力损耗产生的费用降到最低,显著提升了煤矿电力质量,并在某种程度上提升了电力设备的使用年限,从而提升系统的可靠性,确保矿井下开采工作的安全实施。

参考文献:

[1]田会,王忠鑫.露天开采对环境的扰动行为及其控制技术[J].煤炭学报,2019,43(9):2416-2421.

[2]王家臣,王忠鑫,王卫卫,等.露天矿开采扰动效应:概念、特征与评价指标体系框架[J].煤炭学报,

2019,42(S2):295-301.

[3]于先桃.煤矿系统坚强电网安全保障体系与自动化系统浅谈[J].科技信息,2020(10):374-375.

[4]陈子春.高可靠性供电装备在煤矿井下掘进工作面低压供电系统中的应用[J].水力采煤与管道运输,2020(01):23-27.

[5]刘小杰,贺一博,刘鹏.基于安全评价的黑岱沟露天矿供电系统安全管控模式制定[J].露天采矿技术,2019,32(9):90-93.

[6]单军,陈凤阳,郑宏德,等.平庄西露天矿实现横采内排后直流供电区间的调整[J].露天采矿技术,2020(S1):58-59.