

露天矿的电力分配及安全防范

常永强

准能集团哈尔乌素露天煤矿 内蒙古 鄂尔多斯 010399

摘要: 露天矿供电系统是整个供电系统运营管理等工作的关键部分,而露天矿供电系统运营保障与管理等工作,直接关乎着企业的可持续发展。所以露天矿供电安全控制既是企业进行电力能源有效传输的重要基础,又是企业保证电源运行和电力传输的主要基础。

关键词: 露天供电; 电力分配; 安全防范

引言: 现如今,我国露天矿开采技术也获得了很大的发展,随着我国露天矿开采工艺的发展,以及包括WK负五十五系列矿用机械正铲和MT5500系列电动轮式矿用货车等特大型企业开采装置的广泛应用,对系统的安全要求也将相应增加。露天煤矿中重大安全事故出现的数量虽已在逐渐减少,不过随着矿井技术升级与技术改造项目的逐步强强进行,将会导致矿井的重大安全事故如果出现将会产生巨大的社会冲击,同时资源的合理利用也对露天煤矿的生产安全将起到了至关重要很大的作用。

1 露天矿电力负荷分配

1.1 回路的分布及供电电压等级

一般来讲,露天矿供电线路最早期使用的是6kV架空电缆,现在采掘区供电的普遍使用35kV架空电缆,架空的电缆通常会采用环状,环形是单母勿连接的一种方式,电缆连接通常不少于两回。从电力负载的考虑,负载很大的条件下,通常采用双回线,每回线要超过负载的70%,这样才能减少对连续工艺的需求。

1.2 中心变电站的设置和采掘场设备供电

中心变电所主要对露天煤矿开采装置进行配电作业,所以需要控制各装置间的位置,需要根据开采的位置和规模加以选定。变电所的容量大小以及联结的设备类型等,均是根据目前我国对露天煤矿的利用范围和所开采的设施情况选定,对面积较小的露天煤矿一般选择单电源供电,较大型的则可选择双电源供电^[1]。

1.3 采掘场6.3kV移动变电站

因为露天煤矿的地理环境复杂,以及煤层开采和瓦斯治理开采过程的薄厚程度等也存在着差别,所以交流变压器以及分线柜等更适合移动式的,不过由于在以往的露天煤矿开发中,也存在着一些交流变压器数量没有或过多,还有交流变压器的总容积不大等问题,所以如果想要对其类型加以确定,就需要全面考虑采矿的过程以及启动方法等。因此,有些公司的移动变电所体积较

大,但是座数较小,导致运行不稳定。从各方面考虑,一个移动变电所可能安装二负三座设备,根据0.5-0.65关系确定^[2]。

1.4 电力系统运行负荷分配

通过对露天煤矿供电情况的调查研究,为了做好供电的正常工作,还需要适当调节供、电力设施之间的联系,以确保社会经济安全稳定,在今后的动力系统的负载安排中要防止超负荷工作及时调整移动变压器的位置,以提高电能品质,并且要依据实际生产状况,提前准备好配电路,将移动变压器就近设置,以尽量减少停电的次数,从而提升设备的效能。

2 露天矿低压电力分配安全隐患及应对策略

2.1 防爆电器隐患及对策

露天矿也牵扯到了很多的电子元器件,其中防爆设备就是其中比较关键的电子元器件之一,该防爆设备虽然使用了防爆壳体并对线路做出了适当的防护,不过却也因为在该露天矿防爆设备的总体设计中出现的某些缺陷,其线路的安全保护性能却始终没有达到预定标准^[3]。针对产品防爆外壳的特点,在使用过程中应定期进行检查,并按照《煤矿安全规程》的有关条文要求,对产品质量进行全方位保护,同时也要增强对操作人员的安全意识,从而形成相对完善的防范制度。

2.2 局部供电隐患及对策

露天矿厂以及井上井下煤矿等,在系统的日常运行中一般都必须采用部局扇风机,特别是在低压供电系统的条件下,由于部局风机的关联性非常重要,一旦出现了问题,就可能危害到露天供电的安全,所以为了避免以上安全隐患,还不得不对部分风力发电厂设置了一种专门的电源和备用电源,为风机的正常工作提供了保障;此外还应使用金属的包装,以避免漏气情况的发生^[4]。

2.3 防爆开关故障及处理

随着现代科技的发展以及人们对安全需求的提高,

近日场型防爆开关的绝缘以及防泄漏能力也得到了极大的增强,不过由于在变压器高低压间腔体内部并不能产生良好的保护装置,使得变压器保护系统和开关内部的结合出现了一些问题,也因此造成了高压开关内部往往出现泄漏或者短路保护系统的事故。而同时受到高温撞击,防爆开关内部也会出现接触不良的现象。同时受到高压影响,防爆开关也会发生接触不良的状况。而根据上述露天煤矿中防爆开关最容易发生的问题,我们也可以接入高压开关,但一旦发现线路断裂,即可迅速感知并做出跳闸处理。

2.4 高压线路故障及处理

由于露天煤矿的条件十分复杂,供电属于薄弱的组成部分之一,从而使得电能的分配就产生了困难,表现为电缆线的表面经常遭受风吹雨打,极易发生腐蚀情况;特大型的设备对电力要求高,由于投入巨大,许多露天煤矿的电缆线一直处在超负荷情况^[5]。根据以上存在的故障,可以在电缆连接器选型的时候,首先考虑电缆连接器外部材质,选用聚氯乙烯绝缘电缆,并做到防腐蚀抗挤压。其次对于不同的系统应该按照其合理的特点,保持一定的富余系数,并再次做好定期或不定期的检测,一旦出现故障及时加以检测,同时对于电路的诊断也不能草率,为避免停送电运行的检修故障,合理运用验电规程。

2.5 继电保护故障及处理

露天煤矿供电采用的是6kV供电,虽然通过继电保护可以确保供电系统的正常工作和稳定供电,但是在实际工作环境中还是会出现一些故障,比如因为变电所离电源太远,会使得定值的输出受干扰;起到了开关定值的作用,但由于开关定值的作用,一旦出现了故障,就可能造成停电区域扩大,但大量的试验也已表明了单片机的继电保护系统的继电器具有重要的保护功能^[1]。

3 露天矿供电系统的安全防范

露天矿区供电的安全标准,应当以国家对供电安全的基本规定为基础,并根据露天开采的实际情况,规定适用于露天矿区实际状况的安全防范措施。根据我矿供电公司长期的工作实际经验,对露天矿区供电的维护管理工作要做到以下几点:

3.1 采掘场供电系统的接地保护

对于向露天矿移动的电源装置,接地保护装置很难实现直接在开采现场通过的四芯导线,而接地电缆也无法始终保持与接地电路的连接完好性。对移动变电站→分线柜→开关柜→供电装置,以及接地系统如何实现安全,都应从技术上加以解决^[2]。我矿选用了一套国外生产

的接地保护系统(地线监测保护),并采用6芯供电电缆供电(3相2地1监控),能有效可靠地随时保持与接地线的连接良好状态,起到了接地防护的效果,以保证设施和工作人员的安全。其工作机理是:在当地线断开,或接触条件不良超过规定值后,控制电路中断,由控制电路内的地线连接控制继电器作用,通过同时产生的重合闸切断了电源回路。

3.2 移动变电站的安全防护

移动变电所布置在矿坑的四周,周围粉尘很大,无人看守,因此移动变电所一般采用全封闭或零点五封闭型设计,位于室外的绝缘体为防污型效果较好^[3]。据我矿近几年的工作情况分析,由于变电站主变设计应该考虑坑下线路故障、大型开挖设备等对主变压器的冲击,所以主变设计要配备短路容量大、抗冲击的变压器。另外,随着现代监控技术的完善,监控技术也已达到了发展成熟阶段,对露天矿场分布于野外的各种移动变电站实施集中监控,及时掌握各种移动变电站的运行情况和状况,就可以提高对移动变电站的安全防范。

3.3 继电保护装置

数字技术的广泛应用,微机型继电保护系统装置已广泛采用,且有着优越的稳定性、灵敏度、安全性,同时调节整定速度方便,因此采用微机型继电保护系统装置也是相当安全的^[4]。

3.4 断路器开关

一般来说,所有在露天矿场所用的电气开关设备,都是可以经常移动的。选择真空断路器是十分必要的。但由于永磁式真空断路器是储能型真空断路器,在实际应用中,由于永磁式真空断路器的运行、维修简单,且安全、可靠性也较高,因而一般在露天矿宜选择永磁式真空断路器

3.5 预防性试验

预防性试验是对装置特性的检验,进行装置的预防性试验,是供电装置、设备安全工作的重要保障措施。在露天矿条件下,对防雷设备建议每年开展一次测试^[5]。对开关箱的传动测试,宜2~3年内完成一次。变压器则宜针对交流变压器的实际应用状况(如外部短路冲击等)进行检查测试。

3.6 采掘场停送电联络与挂牌制度

对露天矿区停送电若进行工作票制,将会对供电企业的影响很大,在既要保证系统安全,也要降低停送电调度人工作负担的前提下,建议采用无线调制方式实现联络宣叙调度,并辅以录音系统,同时也赋予了停止送电的调度人的特殊权力。同时配电设施管理采取挂牌管

理制度,停送电管理人必须熟悉供电系统,在停止送电时,应仔细核查标志牌,保证停止送电管理无误。

3.7 采掘场内供电线路

采掘场用电线路复杂,加上运输设备与采矿机械的交叉等原因,对采掘场用电线路的安全保护是十分关键的工作。

(1) 经常性或不定期的巡视,主要检查部分路柜、耦合器的密封、电缆的损耗程度、供电设施的尾线、交叉道口、边坡的巡视。

(2) 线路走向、用电设备标志要清晰,防止停送电检修失误^[1]。

(3) 严格按照线路检测作业顺序,并严格执行验电程序。

(4) 绝缘用品器具的使用,定期做好打压实验,以保证人身安全。

(5) 工作面为不影响检测车、施工用车、生产指挥用车的通过,减少对线缆的破坏,使用地桥防护线缆,并设置醒目的通行标志。

通过对露天矿区电源管理的电力安排,从集中变电所的设置、采掘场及地面设施的电源、移动变电站的布置、采掘区道路的设计等方面综合考虑,争取达到电源分配合理,并获得最佳的经济效益。露天矿的供电安全防范工作,应在工作管理中,进行总结完善,不断加强安全管理意识,真正使露天矿供电达到了安全工作的目的^[2]。

4 露天矿供电安全管理的改进建议

4.1 遵守管理制度

对覆冰严重的区域要做好管理,同时要根据有关规范,对其行施工和检验。露天矿是很易引起振动,所以,必须设置防舞动设备,并且要在很大的程度上保证电力线路的正常运行。在实施完成输送供电的过程中,电力系统必须有装备齐全的专门技术人员负责实施管理。在输送线路供电的过程中一旦存在不合理的问题,必须各部门一起研究,对问题加以处理和改进。

4.2 露天矿供电运行故障的防治措施

气候影响也是自然影响,它存在着不可抗性和突发性,而且不能从根本上避免影响,但能够采取合理的防御方法,从而使气候不良的条件下对线路的干扰减至最小化程度^[3]。针对风灾对电源造成的影响,能够考虑在电源的外围做好防护,针对风力的影响进行的措施。

4.3 进一步加强检查

进一步加强内部安全检查,并及时处理存在的重大安全隐患。线搜索任务也是输电和配电系统施工保障任

务中的一项主要内容,为了建设好一支强有力的线搜索工作骨干队伍,补充力量,做好巡查,除开展巡检工作日的白天活动以外,还必须组织专门人员进行夜间巡检活动,所抽查的设施重点要突出对平台,灯塔,和其他关键设备进行检查,已建立了定期检查系统的随机抽样检查系统。如果检查或安装过程中出现了电缆事故的异常现象,应依法迅速做出紧急处置,分析事故特点和情况,寻找问题的根源,作出解决,并请求设备的技术人员帮助,最大限度的降低事故的损失^[4]。

4.4 加强技术培训,提高人员素质

为了解决人员素质不足,减少人员由于自身能力及技术原因造成的用电分配和安全危害,需要加大对用电调度人员的培训,从而提高工人的技能素养。因此,政府应选择优秀的电力工作者,以保证电力分配人员都具有一定的知识基础,并进行安全教育防范工作,以不断增强电力分配工作者的安全意识,以增强他们对电力调度管理业务的重视程度,同时,定期对电网调度人员开展培训,并建立具体的技能考评指标,加强电网调度工作人员的绩效考核,并通过建立科学合理的奖励政策,促使员工继续自我完善,提升员工本人的整体素养^[5]。

结语

总之,露天矿的电力分配是一项相对复杂和系统的工程,在使用时必须着重考虑中心变压器的情况,其他的参数也应兼顾,尽可能实现电能的合理,维护良好的云顶,获得最佳的效益。在露天矿的安全保护上,一定要进行预防性试验以及和采掘区停送电的联络工作,在进行用电控制试验的时候,一定要不断完善总结,增强保护意识,以促进露天矿区安全顺利的工作与发展。继续强化提高自身的专业管理素质,进行定期检查,及时处理安全隐患,提高对露天矿供电的运行保护和控制。

参考文献

- [1] 靳继斌,魏丹.浅析基于电力调度控制安全风险控制[J].电工文摘,2018,(05):73-75.
- [2] 贾海筠,庄廷峰.露天矿的电力分配及安全防范[J].露天采矿技术,2019,(06):41-42+46.
- [3] 董昕鹏,周银双.露天矿采选冶工程的电力总图设计[J].采矿技术,2018,(01):66-70.
- [4] 张铁毅.露天矿供配电方式及供电系统设计[J].露天采矿技术,2017,(05):92-93+95.
- [5] 向飞.电力调控系统运行风险问题[J].电子技术与软件工程,2017(18)