

探讨煤矿供电系统越级跳闸的预防

师白亮

准格尔旗云飞矿业有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010308

[摘要]煤矿井下作业采用的供电形式是多级供电, 电缆相对较多, 如果出现供电故障, 多数电流重负荷将会集中在供电线路末端, 线路末端大型机电设备驱动十分繁琐, 并且电流存在时间较长, 在该过程中如果出现越级跳闸, 有可能会造成大范围停电, 难以对电网状态进行全面监控, 一旦发生事故, 对于事故的排除和处理都面临较大难度, 容易导致二次事故, 造成巨大危害。因此需要加强对煤矿供电越级跳闸问题及其应对措施的探讨。

[关键词]煤矿; 供电; 越级跳闸; 问题; 应对措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.1841

1 煤矿供电系统越级跳闸带来的危害

煤矿供电系统在运行过程中, 产生越级跳闸问题所带来的危害如表1所示。现阶段, 煤矿供电系统越级跳闸带来的危害是非常大的, 要想确保煤矿企业运行的稳定性和安全性, 就要对故障发生原因进行全面了解, 然后制定针对性策略进行解决。

2 煤矿供电发生越级跳闸问题的原因分析

2.1 开关控制电源的原因

在供电系统的运行中容易出现三相不平衡、电压不稳以及瞬间失压等问题, 当出现以上问题时, 就容易对供电系统中相应的保护系统或装置造成破坏, 造成其控制开关出现故障等问题, 因此造成分线路出现故障或短路等问题, 导致供电保护系统或装置的电源开关无法继续正常工作, 所以就会发生越级跳闸的故障。

2.2 继电保护的原因

煤矿井下的供电系统与地面供电系统不同, 其通常的供电线路长度较短, 当供电线路发生故障时, 线路首末端的电流值不会具有较大的差值, 因此, 井下供电线路的这一特点对供电系统的继电保护装置的精密度提出了非常高的要求, 但是在实际的供电线路故障中, 继电保护系统通常无法通过线路首末端的电流差值进行故障的判断, 所以需要采用逐段延时的方式对线路进行过流保护。但是正是由于应用此种方式才容易引发越级跳闸的发生。另外, 由于地面供电线路中使用的差动保护方法不适用于短距离供电线路的保护, 而地下线路的保护需要特别注意保护总系统电压降。当系统出现短路故障时, 其相应的分支开关就会出现跳闸, 但是纵差保护就会导致没有发生故障的线路也同样会出现停电的问题, 无法对越级跳闸起到改善作用。

2.3 漏电保护问题

对于煤矿井下的供电系统, 根据相关的规范和标准要求, 其高压供电网和配电网需要对单相接地电容和电流进行严格的控制, 需要采取措施控制接地电流不大于20A, 从而避免由于接地不到位而导致出现故障的现象。但是在实际的煤矿井下供电系统中, 由于煤矿井下的地形具有多样性和随机性的特点, 复杂的地形以及采用功率为选择依据而进行保护的方式, 都会使得供电系统在供电过程中产生的谐波或电气干扰对供电系统的正常运行造成影响, 此过程中造成的电气故障容易造成漏电

保护的失效, 从而导致漏电现象的发生, 引发越级跳闸的问题。

2.4 瞬间失压问题

在煤矿井下的供电系统中, 通常采取给高低压开关进行失压脱扣器设置的措施来提高供电系统的安全性和准确性, 当设置了失压脱扣器时, 一旦此处的电压超过额定电压的85%就会发生吸合, 并且在电压高于额定电压的65%时依旧会保持吸合的状态, 只有当此处的电压下降至额定电压的35%时才会断开, 这就导致当此处的电压为额定电压的35%~65%时, 失压脱扣器处于不可靠的运行状态, 使得其不能对延时动作控制回路进行调整, 所以当此处的电压处于整个不可靠的范围之内时, 一旦此时线路出现短路故障, 相应的过电流保护等系统就无法正常发生动作, 这样就会引起供电系统出现越级跳闸的故障。

2.5 高爆开关存在固有动作时间

由于矿井井下环境与井上完全不同, 井下环境比较潮湿, 如果平时对开关、线路等疏于检查维修, 受环境因素的影响, 高爆开关极有可能存在卡涩、动作不灵活的情况, 导致开关固有动作的时间离散较大, 与下级高压开关相比, 上级的反应速度更快, 容易出现越级跳闸的情况。

2.6 高爆开关保护器监测水平较低

由于高爆开关保护器监测技术水平相对滞后, 对保护器的性能参数无法有效进行监测保护, 如果仅仅依靠保护器延时整定功能实现对越级跳闸故障的预防, 是不可靠的。现阶段, 诸多煤矿供电系统保护器监测技术与水平发展都比较滞后, 如当前诸多大型煤矿井下供电系统中, 虽然高爆开关对微机综合保护器的应用比较多, 但是在实际应用中, 受供电距离、仪器设备性能等因素的影响, 如果级差过小就会导致越级跳闸现象的发生。如果监测仪器自身的误差无法保证, 那么微机综合保护器的性能也就无法得到保证, 延时整定也就会出现误差, 联动性也会降低, 导致供电系统一旦出现故障, 就会有多个保护器发出动作, 煤矿供电系统极有可能出现大面积崩溃的情况。

3 应对措施

3.1 注重应用新型的网络智能继电保护技术

网络智能全线防越级短路保护的应用, 特别是牵涉一系列分支线路防越级短路保护中的应用, 其特点是灵敏性强、稳定性高、设计简单等, 以及比较容易执行, 在保护器上应用具备网络智能作用的继电保护技术的保护器, 不需对通信线路、专业防越级保护监测设备等进行额外的增设。网络智能继电保护

通过体现实时通信作用,实现了继电保护水平的提高,特别是在继电保护和独立监测上,摆脱了传统技术的制约,在短路故障出现时发挥实时通信技术的作用,故障保护器可以实时交换信息,使一个系统整体形成,从而准确判断故障位置,全面分析,再选用科学的保护手段,实现智能化保护作用,有效地保障了防越级跳闸保护的稳定性,很好地处理了分段级延时太长造成的短路跳闸现象,解决了纵差保护只可以进行分段保护的缺陷,最终实现全网络实时速断保护电路的功能。

3.2采用高低压开关失压保护装置并设置延时时间

井下供电系统中给高低压开关设置失压脱扣器容易导致瞬间失压而造成越级跳闸的问题,所以需要设置专用的高低压开关失压保护装置,而且将其电源设置为专用的可以支持后备操作的不间断电源。另外,用微电脑集成保护装置更换电压损失释放装置,并设置合理的电压损失延迟保护时间,以确保电压损失延迟保护时间长于短路保护制动时间。这样可以确保在短路保护动作之后才会发生,对短路保护起到补充作用,一旦出现高低压开关失压的问题再启动失压保护,确保供电系统的正常运行。

3.3科学整定供电系统各级开关的保护整定值

首先需要在地面高压开关和井下高压防爆真空开关相关参数的匹配问题,然后优化煤矿井下与地面的供电配合方案,并且重新调整并适当放大接地快速断开保护的设置,然后在确保设备正常运行的前提下,可以对进入井电路的电缆进行逐步保护。适当降低井下快速断裂保护值可有效防止地下盲区问题,有效防止非处理跳闸问题。

3.4加强供电管理

对井下供电系统进行全面检查和清理,对不合理的供电问题进行排除,并且采用通风机和动力分段供电的方式来确保供电线路的合理有序。此外,在供电系统的日常运行管理中,加强对重点内容的日常巡视和检查。

3.5加强设备日常维护与保养

对矿井内所有机电设备进行日常维护与保养是防止越级跳闸问题出现的根本。在进行日常维护中,如及时吊挂落地电缆、绝缘遥测、电器日常检查及开关日常护理等,这些工作看似与越级跳闸关系不大,但如果这些工作做不好,极易出现电缆发热、被砸、线柱氧化及开关进水等情况。导致电缆绝缘性能下降,出现漏电跳闸现象。对机电设备要做好保护工作,尤其是在采掘面爆破及放顶等工作的开展中,要对电缆、机电设备等进行防护,防止设备被落石砸坏,进而避免带电体对地直接脱闸等问题的发生:同时也要加强对故障机电设备的维修工作,提高设备的绝缘性能。加大对井下机电设备的监督与管理,详细制定管理措施,加强对设备使用及操作人员的培训,使其能爱惜设备,提高设备运行中操作人员的责任心,避免误操作引起跳闸。

3.6强化设备开关管理

机电设备在实际运行期间,设备运行负荷必须与设计要求相符,不能人为地对设备开关负荷进行随机调整,防止因负荷过大导致设备受损。在具体管理中,对每台设备的运行都要由

专人负责设备开关设计与整定工作,保证设备开关整定值与设计相符。在运行中,确实需要对设备整定值进行改变时。要上报相关技术部门,并获得同意以后才能改变。在设备的实际使用中,启动以后尽量不要频繁停机,在启动设备的时候,按下按钮的时间要长一些,避免开关还没有完全吸合时松开按钮,导致开关瞬间分开,出现过电流,引起越级跳闸现象的发生。

3.7制定机电设备质量标准,提高员工素质及技能

在煤矿机电设备运行中,制定机电设备质量标准,并严格执行该标准,能够有效减小跳闸事故发生的概率,提升煤矿企业生产的安全性。让每一个井下员工都能牢记质量标准,对不符合质量标准的机电设备也要加快更新,确保机电设备在最佳的状态下运行。由于煤矿井下机电设备属于专业性设备。对技术性要求比较高,需要操作者具备良好的操作技术才能完成。为了对机电设备越级跳闸问题进行有效处理,企业要做好员工的培训工作。主要从以下几方面开展:建立竞争机制,让员工通过竞争上岗,综合素质高者上岗,实施岗位技能工资机制,提升员工自学能力;对员工进行重点培训与业余培训相结合的教育培训模式,使员工的技术水平不断提升,能够更好地解决供电故障,保证企业正常生产;定期开展技能比赛,给予优胜者适当的奖励,激发员工学习技术的主动性与积极性,促使员工职业技能不断提升。

3.8煤矿供电结构的改善

为了减少越级跳闸问题,可通过减少供电级数对煤矿供电结构进行调整。并且对机电设备也要加强检测维护管理,减少影响线路运行的不利因素。如,对电流互感器进行科学的鉴定,在鉴定过程中发现不合格产品要及时更换;对接地及屏蔽管理也要加强。降低负荷受系统波动的影响。此外,对井下关键线路的越级跳闸应该重点进行预防,如中央变电所、采区变电所及地面6kV变电所之间的越级跳闸,要对该线路结构进行优化改善。通过改善供电结构、加强设备维护管理等措施,可极大地减小越级跳闸问题发生的概率。

4 结束语

随着煤矿开采的不断发展,承担电力供应的供电系统也越来越复杂。在煤矿供电当中,由于一些因素影响越级跳闸的时间,往往会对未发生故障的区段造成不良影响,严重阻碍煤矿生产的顺利进行,并且可能会增加发生安全事故的概率。因此,应当充分了解越级跳闸原因,采取有效的方法处理,才能确保煤矿实现安全、稳定供电。

参考文献

- [1]刘波.煤矿智能化供电系统的防越级跳闸与远程漏试应用[J].工矿自动化,2021,47(S1):85-87.
- [2]胡世珂,彭宇.矿井越级跳闸的原因及保护安装注意事项分析[J].机电工程技术,2021,50(5):271-273.
- [3]杨海鹏,王跃,李哲,等.一种防越级跳闸保护装置在现场开关中的应用[J].能源技术与管理,2021,46(1):176-177,192.
- [4]李捷.防越级跳闸保护技术在煤矿供电网中的应用[J].煤矿现代化,2021,30(2):181-183,186.