

Common Faults and Solution Strategies for Mine Explosion-Proof Mobile Substation

Lin Zhou

Henan Energy and Chemical Industry Group Co., Ltd. Yima Coal Mine Company Changcun Coal Mine, Sanmenxia, Henan, 472300, China

Abstract

With the rapid development of China's overall economic construction, the industry has gradually increased its emphasis on its own work efficiency and energy conservation and consumption reduction. As an important part of China's energy industry, the coal mining industry has been optimizing and innovating in the technical level and auxiliary equipment. However, there are still a series of problems in the application of mobile substations, so we need to develop a relative solution. This paper studies and analyzes the mine explosion-proof KBSGZY mobile substation. By introducing its working principle and structural characteristics, it points out the common faults of mobile substations and proposes solutions to faults. Finally, the solution strategies for the use of mobile substations are elaborated, and it is hoped to provide assistance for the development of the coal mining industry.

Keywords

mobile substation; common problem; solution strategy

矿用隔爆型移动变电站常见故障及解决策略

周琳

河南能源义煤公司常村煤矿, 中国·河南 三门峡 472300

摘要

随着中国整体经济建设的飞速发展, 全行业在进步的同时逐渐对自身的工作效率以及节能降耗环节的重视程度不断提高。煤矿采掘行业作为中国能源行业中重要的组成部分, 其工作环节中的技术水平与辅助设备一直在优化革新。但是在移动变电站的应用环节还存在一系列的问题, 因此需要我们制定出相对的解决措施。本文针对矿用隔爆型 KBSGZY 移动变电站进行研究分析, 通过对其工作原理以及结构特点进行介绍, 进而指出移动变电站的常见故障并且对故障提出解决策略, 最后阐述了移动变电站的使用注意事项, 希望对煤矿采掘行业的发展提供助力。

关键词

移动变电站; 常见问题; 解决策略

1 引言

近年来, 中国煤矿采掘行业的综合技术能力在不断提升, 相关的机电设备容量得到了稳定提升, 作业时的供电符合需要也逐渐增加, 因此为了适应这一远距离、大容量的供电需求, 同时还要对电压等级进行保障。隔爆型移动变电站无疑是最佳选择。但是现阶段移动变电站存在干式变压器与防爆开关部门的故障问题, 因此我们要在日后的工作中对此类常见的故障问题进行有效的解决, 从而使采掘作业的质量与安全得到双保障, 有效提升了煤矿企业的成本效益。

2 移动变电站的工作原理

通过针对我单位现阶段常用的移动变电器进行研究分

析, 其型号分别为 KBSGZY-800、KBSGZY-1600 以及 KBSGZY-2500。移动变电站的工作原理为电磁感应原理, 通过两个以上的绝缘线圈与铁芯柱结合, 使其之间产生磁耦合效应, 通过高压电流经过流经铁芯柱与绝缘线圈组合进行行程磁场, 并且保证外部电压与内部磁场拥有相同的频率, 运用电磁感应定律, 交替改变磁场在低压线圈与高压线圈中的同频率电势, 使低压线圈得到电势, 便能够向负载供电。隔离开关闭合后, 高压开关内的电压互感器再次测输出 AC110V 电压, 首先针对整个系统进行检测, 进而实施有效控制, 保证高压开关正常作业, 其次是运用变压器输入到侧电压, 使低压保护箱为低压综合保护器 PLC 提供工作电源, PLC 仍需要针对保护系统进行实时自检^[1]。

3 移动变电站的结构特点

3.1 结构优点

(1) 移动变电站能够针对工作面附近进行高压深入,有效缩短了低压供电的距离,而且在过程中对电压损耗进行了良好的控制,对供电质量进行了保证,使设备能够运转自如,增加设备容量的同时提升了生产能力,合理控制了铜材料的损耗;

(2) 移动便捷,可以在轨道上运行作业,施工不用另行建设变电所;

(3) 运用空气自冷式变压器,在有效防爆的同时为后期的维护修理工作提供了便利;

(4) 将变压器、高压开关、低压开关三者有机结合,减少复杂的接线工作,使整体更加紧凑^[2]。

3.2 结构缺点

(1) 增加了巷道断面,开拓量也有所增加。

(2) 需要在使用前建设专用轨道,前期投入资金较大。

4 移动变电站常见故障及解决策略

4.1 防爆干式变压器

防爆干式变压器通常是由一个长方形的防爆箱构成,并且在侧面配置瓦楞型钢板,起到良好的散热作用,同时还能够增强变压器的整体强度,防爆箱的顶部为圆弧形,箱内有防爆盖、变压芯子、小盖板以及接线板等,防爆干式变压器的主要故障问题为铁芯问题与线圈问题。

4.1.1 线圈问题故障与解决措施

干式变压器的线圈通常分为两种,交错式线圈与同芯式线圈,其中的同芯式线圈又分为分段式、圆筒式、螺旋式、双饼式以及铝箔筒式等等,煤矿采掘行业中最常用到的便是连续式、双饼式、圆筒式以及螺旋式四种^[3]。绕组作业时应用圆筒式结构,连续式结构多用于大型电站线圈高压侧,并且绝缘采用H等级,具有很好的机械强度、电气强度与热性能。在此移动变电站线圈中常见的故障有以下几点:

(1) 线圈容易受到冲击电压的不良影响,进而造成短路故障;

(2) 由于线圈的紧固作业与漆涂作业不达标,使线圈运行中容易出现微振动现象,进而增加线圈磨损,使绝缘性能大幅度降低最终造成短路故障;

(3) 线圈与铁芯工作时产生的热量无法有效散去,长期高温加快线路的老化程度,使线路的绝缘性受到了影响;

(4) 分接点处和纠结线段引线 with 线圈距离近,形成放点现象;

(5) 线圈制造过程中,由于弯头、敲打以及压紧等工艺的不达标,进而使机械的绝缘性能大幅度降低。

针对以上故障的解决策略为:

(1) 针对移动变电站中首匝绝缘能力进行有效提升,特别是首匝弯曲处的绝缘能力,通过应用聚酰亚胺薄膜能够很好的提升绝缘性,同时在首匝的固定环节应用拉紧带,并且使用玻璃丝绳对焊接点进行保护,提升整体绝缘性能;

(2) 针对线圈的夹紧零件进行仔细检查,保证上下夹紧点位的一致,线圈漆涂作业时应用真空压力浸漆,待其完全干燥后还要对线匝的固定情况再次进行检查;

(3) 鉴于干式变压器的配套设施为空气自冷,使防爆壳内的散热能力有所下降,因此要定期检查移动变电站的绝缘能力,一旦发现线圈老化现象及时进行修理;

(4) 引线 with 纠结线段之间的距离控制在 25mm 左右,线圈与分界点处引线的距离控制在 20mm 左右;

(5) 仔细检查线圈的损耗程度,重新构建局部线圈以及线圈模具。

4.1.2 铁芯问题故障与解决措施

互相绝缘的硅铜片叠放到一起便形成了铁芯。长时间的绝缘老化与外力损伤等原因使硅铜片之间的漆皮损坏,进而降低了绝缘能力,工作时涡流提升形成局部过热,如果不及时处理还会造成硅铜片熔伤,便是所谓的“铁芯起火”事故。此外,另一个形成环流的原因便是穿心螺杆绝缘能力的降低,正常时穿心螺杆都会配备绝缘套筒,使其与硅铜片相互绝缘,同时还会在两端配置绝缘夹件,但是如果螺帽紧固作业不合理的话便会对绝缘性能作出影响,涡流引发高温进而对螺杆形成侵蚀作用,久而久之会使其绝缘性能大幅度降低^[4]。同时如果变压器的铁芯钢片没能按照正确流程安装的话,也会使变压器产生短路故障。

因此,经过研究分析可以看出,铁芯损坏的本质原因为长期高温侵蚀,铁芯在运行中所产生热量没能及时分散,进而长期在此环境下工作使绝缘能力降低,最终导致短路故障。根据运行经验,局部轻微发热时,无法对变压器油温的变化

作出合理观察,进而无法采取措施,导致此阶段高温油分解产生的气体与还未分解的剩余油进行融合反应,使铁芯局部温度异常,油温增加时,轻瓦斯频繁作业,继续分解出可燃性气体,从而使油色变深、产生焦糊气味。更为严重时便会重瓦斯频繁作业,使油持续高温裂化,对铁芯作出严重影响。因此,运行监测人员要充分掌握变压器的运行历史,并且有机结合近阶段的运行实况,针对故障进行综合分析。同时还要通过听变压器的工作声音、检测轻瓦斯动作频率以及对变压器工作时的油温进行实时检测等手段起到控制箱内温度的目的,对铁芯进行有力保障。

4.2 防爆开关

移动变电站另一个常见的故障问题便是防爆开关故障,防爆开关在使用时普遍存在以下几种问题:

(1) 高压负荷开关虽然能够良好的带负荷进行作业,但是运行过程的保护效果不是很理想,针对隔离开关的预期作用无法作出实现;

(2) 在移动变电站发生漏电事故时,干式变压器的馈电开关与低压绕组无法作出自我保护;

(3) 在对防爆开关进行检测时,需要在移动变电站的高压线路首端添置高压真空开关,以此来完成停送电作业,如此一来既提高了企业的成本投入,也使整个供电系统的工作环节更加复杂;

(4) 防爆开关与高压电缆之间的连接器发生故障的几率较高,对整个供电系统的稳定性以及安全性产生影响。

因此,我们要在日后的工作中积极引进先进的改良防爆开关,由于新型开关的高压侧应用的是高压配点装置,低压侧应用的是保护箱,此综合构成体系也是我国当前阶段最具先进性的防爆开关配置,其在工作过程中有以下优点:

(1) 新型的防爆开关应用的是微机保护系统,可以针对自身高压侧保护与低压侧保护同时作出有效的双重保护,这便使变压器的馈电开关和低压侧绕组能到了保障,在出现漏电事故时,能够对故障点的死区进行有效分断;

(2) 减轻了检修时的工作量,并且不需要高压真空配电装置的协助,巷道占用空间得到有效控制,优化了停送电的运行流程,维修便捷,降低了维修成本;

(3) 新兴开关使用时可以舍弃掉原有的高压电缆连接器,使整个供电系统的可靠性得到显著提升;

(4) 具有良好的低压保障分段高压的能力,对系统的保护与控制环节进行了提升,科学解决了低压馈电开关中真空断路器的故障难题,有效避免了因电流过大而引发的供电事故。

5 移动变电站的使用注意事项

为保证移动变电站的运行质量,因此在使用过程中还需要遵守以下注意事项:

(1) 移动变电站在下井之前一定要经过自信的检查环节,并且在试运行中各项系数达标后才可安装使用,如果发现绝缘损坏、绕组受潮、连接松动以及回路运行不正常的现象时,必须及时进行处理,在排除所有隐患故障后才能继续使用。

(2) 移动变电站的使用环境应选择在通风处,进而避免挖掘的煤矿堆积影响变电站的散热功能,还要综合考虑装置场地是否会出现积水或者淋水现象,提前作好相关防护措施^[5]。

(3) 想改变移动变电站位置的时候,不可拉扯变电站的外置电缆,以免出现内部松动现象。

(4) 工作过程中禁止打开移动变电站的防爆箱盖以及电缆连接器,并且在使用前仔细检查变电站是否有受潮或机械损伤的情况,如果发现相关问题则不能使用变电站。

(5) 移动变电站使用时必须配备UGSP高压电缆与PBL型高压配电箱,私自替换辅助配置容易引发供电故障。

(6) 针对低压侧进行检查时,必须首先拉开高压负荷开关,并且工作全程保证切断电源,并且悬挂相关警示牌。

(7) 定期检查移动变电站中各零件的紧固情况,并且观察隔爆表面是否有生锈痕迹,还有检查绝缘元件是否被煤尘损坏,箱内是否存在煤尘堆积现象^[6]。

(8) 移动变电站作业时必须在周围配置防爆照明灯,并且经常检查周围情况,保证其流畅性。

6 结语

综上所述,矿用隔爆移动变电站不仅能够对煤矿挖掘作业时远距离、大容量的供电需求进行合理满足,并且还能针对自身供电电压进行稳定保证。因此,我们在使用中一定要充分掌握其优点与缺点,还要对移动变电站的常见故障制定出有效的解决策略,通过干式变压器与防爆开关的优化革新,使变电站的运行质量得到了保障,减少相关的维修费用与维修

修时间,同时对企业的成本效益产生了良好影响,使煤矿行业能够遵循国家可持续发展的战略方针稳定前行。

参考文献

- [1] 夏冬梅. 矿用隔爆型移动变电站常见故障及处理措施 [J]. 山东煤炭科技, 2017(7):128-129.
- [2] 闫军, 郭志义, 张爱忠. 隔爆型移动变电站高、低压开关的常见故障及处理方法 [J]. 电气开关, 2018, v.56; No.274(04):113-114.
- [3] 李涛. 井下移动变电站常见问题与对策分析 [J]. 能源与节能, 2018(4):172-173.
- [4] 闫军, 任建业, 马江辉. 移动式变电站高、低压开关的常见故障及处理方法 [J]. 煤, 2017, 26(12):50-51.
- [5] 马颖. 移动式变电站运维问题研究 [J]. 物联网技术, 2018, (01):80-82.
- [6] 缪玉坤. 煤矿井下移动变电站保护系统硬件的设计 [J]. 中国战略新兴产业, 2018, No.156(24):152-153.