

Fault and Treatment Method of Subway 750V Switchgear

Changzheng Zhu

Kunming Metro Operation Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650100, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process and the improvement of the productivity level, the development of the transportation industry is also very rapid. As a common transportation facility, the subway has become the research object of relevant personnel. As the subway has a large scale and a strong demand for electricity, the switchgear has become a common facility for subway operation, and its quality is related to the operation of the subway. On this basis, the subway operators are required to strengthen the research on the switch cabinet, timely find out the hidden dangers in the operation link and manage them, so as to ensure the function of the switch cabinet. Taking 750V switchgear as an example, we discuss its common faults and handling methods.

Keywords

subway; switchgear; electric power; common faults; management strategy

地铁 750V 开关柜的故障及处理方法

朱长征

昆明地铁运营有限公司, 中国·云南昆明 650100

摘要

随着城市化进程的加快以及生产力水平的提升, 交通行业的发展也十分迅速, 地铁作为常见交通设施的一种, 也就成为相关人员的研究对象。而地铁规模较大, 对于电力的需求较强, 开关柜也就成为地铁作业的常见设施, 其质量也就关系到地铁的运行。在此基础上, 就要求地铁的作业人员加强对开关柜的研究, 及时地发现作业环节存在的隐患并进行治理, 以保证开关柜功能的发挥。论文就以750V开关柜为例, 浅谈其常见故障以及处理方法。

关键词

地铁; 开关柜; 电力; 常见故障; 治理策略

1 引言

随着城市化进程的加快, 为满足日益增长的交通出行需要, 轨道交通凭借大载客量以及快速的出行速度就成为社会发展的关键。地铁作为主要轨道交通类型之一, 也成为相关人员研究的要点, 但是地铁作为大型机电设备的一种, 无论是行驶、维护还是调度, 都需要电力的支撑, 开关柜这种电力设备也就成为地铁作业的关键。750V 开关柜作为常见地铁设施之一, 一直是相关人员关注的重点, 但是长时间的作业过程中, 开关柜可能由于荷载以及外界因素的影响出现故障, 影响其功能的发挥, 在此背景下, 为了保证开关柜的质量, 地铁的管理人员就需要加强对开关柜的重视程度, 并且结合实际作业进行研究, 及时地发现设备运行环节存在的隐患, 并且在实际的发展中对其进行针对性的治理, 以推动地铁行业的发展, 为中国交通事业的发展奠定基础。

2 地铁 750V 开关柜概述

地铁是在城市中修建的快速、大运量、用电力牵引的轨道交通, 而地铁运行需要电力系统的支持, 所以实际的发展过程中, 就需要管理人员加强对开关柜的重视。开关柜 (switch cabinet) 是一种电气设备, 开关柜外线先进入柜内主控开关, 然后进入分控开关, 各分路按其需要设置。其主要作用是在电力系统进行发电、输电、配电和电能转换的过程中, 进行开合、控制和保护用电设备^[1]。750V 是指电线的额定电压, 是重型开关机的电压指标, 所以和实际作业环节, 750V 开关柜就承担重要功能, 需要相关人员针对其存在的隐患进行研究, 保证其功能的发挥。

3 地铁开关柜的功能以及特点

要想针对地铁开关柜进行故障检修, 关键就在于对开关柜的整体了解, 这就要求相关人员结合开关柜的功能对其特点以及优势进行研究, 并且在此基础上深入分析开关柜可能遇到的隐患。

3.1 电能的分配转换

开关柜的主要功能之一就是电能的分配以及转换, 地铁

【作者简介】朱长征 (1986-), 男, 中国云南宣威人, 本科, 工程师, 从事供电维护研究。

作为常见的交通设施,需要大量的电力设备才能够维持其运行、调度以及载客,所以电力设备也就成为地铁运行的关键,需要相关人员加强对其的重视。然而实际的作业过程中,地铁各个环节需要的电力不同,为了在保证地铁运行顺利落实的基础上尽可能地降低电力成本,地铁管理环节就需要结合地铁不同区域对于电力的需求进行电力的调配。开关柜作为电力设备的类型之一,就能够凭借自身的功能对电力进行调配,以满足地铁行业的发展需要。而且开关柜还能够凭借内部设备对电力进行转化,将原本不适合地铁工作的电力类型转化为地铁需要的电力,进一步保证地铁电力系统的稳定。

3.2 电动机控制

开关柜的另一主要功能是对电动机进行控制,实际作业过程中,开关柜内部具有开关,外部的电力系统需要进入到开关柜才能够统一分配到地铁各个环节,而且在经过开关柜后还会对总线路进行细分,将电力转移到各个分电路中,所以地铁的管理人员就能够根据地铁的实际运行状况对相应的分电路进行开关,所以开关柜也就能够实现了对电动机的控制。通过对电动机控制,相关人员就能在实际的发展过程中对地铁整体作业进行控制,进一步保证相关作业的落实。

3.3 无功功率补偿

无功补偿,全称无功功率补偿,是一种在电力供电系统中起提高电网的功率因数的作用,降低供电变压器及输送线路的损耗,提高供电效率,改善供电环境的技术。借助开关柜,相关人员就能够通过合理的补偿装置在保证地铁供电的基础上降低电网损耗,保证供电质量。

3.4 保证供电的安全性

开关柜的安全保证关系到两个方面:一方面是人身安全的保证,实际的作业环节,相关人员会通过开关柜的设计将电力系统集中到保护装置中,并且在装置周边设置警示标志。这样一来,就能够规避外界人员误触到电力设备产生的安全隐患,而且保护装置的使用还能够对部分电力故障进行规避,也就规避了间接电力接触,进一步实现对作业人员的安全保证^[2]。另一方面是保证设备的安全,由于地铁电力设备精密度较强,所以就很容易受到外界环境的影响出现故障。开关柜的存在就实现了设备和外界隔离,可以在一定程度上规避外界因素的影响,保证电力系统功能的发挥。

4 地铁 750V 开关柜的故障及处理方法

现阶段地铁行业的发展过程中,由于开关柜设备较多而且技术性很强,所以开关柜在进行作业之时就还存在一些隐患,一定程度上制约开关柜功能的发挥。在此基础上,就需要相关人员结合实际的发展对开关柜故障进行研究,以方便后续的治理。论文就从 750V 开关柜入手,浅谈其常见的隐患故障,并以此为例对其故障治理手段进行研究。

4.1 750V 开关柜无法遥控分合闸故障

开关柜的闭合直接影响开关柜功能的发挥,所以实际

的发展过程中一旦出现无法遥控闭合的状况,就需要相关人员结合实际加强对其的治理。首先,作业人员需要对故障的范围进行确定,应该优先检查开关柜无法闭合的范围,如果除了 750V 开关柜之外其余的开关柜也无法闭合,则表示是整个系统的问题,就需要相关人员依次对变电所的综合自动化系统进行检查,确定其功能发挥是否正常。并且针对整体系统的通信通道以及主站设备等进行检查,确定故障位置。此外还需要针对 750V 开关端子柜通信总线电缆进行检查,及时地发现作业环节存在的隐患。而如果是单台开关无法进行开关控制,作业人员则需要对开关柜的按钮位置,确定其位置是否在远方,然后对断路器手车位置进行检查,判断脱扣机构和分合闸指示机构有没有发生异常。如果没有发现异常,作业人员就需要手动将按钮开关拨到专业位置,实现手动断路器的开关,并且检查分合闸的控制回路是否发生异常,再对保护装置运行状态进行检修。这样一来,相关人员就能够基本上确定 750V 开关柜无法遥控开关的原因,并且为后续的检修人员提供数据,方便检修人员进行治理^[3]。而现阶段检修人员的治理策略一般是端子紧固、手车位置调整以及调整脱扣杆等,而且调整完毕之后还需要进行遥控开关的试验,以确定开关实现完全的修复。

4.2 750V 开关柜跳闸故障

750V 开关柜作业过程中还很容易出现跳闸故障,所以实际的作业环节还需要相关人员加强对跳闸故障的研究。现阶段开关柜跳闸产生的原因有很多,需要作业人员结合实际进行研究,根据原因分析治理策略。首先是区间设备短路引发过流或短路保护动作,开关柜作为常见的电力设备之一,电力运转环节的短路也很容易出现,为了保证电路的安全,开关柜就进行自动跳闸;其次是保护装置受外界电磁干扰引发的误动作,外界的电磁会对开关柜产生影响,扰乱开关柜的同时让保护装置产生误判,进而导致跳闸;最后是框架泄露保护导致的跳闸,开关柜作为电力配送以及转化的设备,其框架一旦出现问题,电流就会经由框架对设备产生影响,进而导致跳闸。针对其的治理技术性也很强,需要相关人员结合实际进行研究。首先是因区间设备短路引发断路器出现过流或短路保护动作,作业人员首先需要对设备区间短路故障位置进行处理,同时还需要对断路器触头进行清洁,规避灰尘和电弧发生反应导致的短路。需要注意的是,相关人员不能够用锉刀这种设备进行打磨,也不能够进行润滑,以规避这些物质对系统产生的影响。相关人员还需要对触头的磨损程度进行检查,一旦发现测量值和规范村咋差异,作业人员就需要对动触头、静触头以及极板等进行更换,并且在更换之后再进行测试,确保其数值在合理范围内。而对于框架泄露保护动作引起的 750V 开关柜跳闸治理,作业人员则需要通过其他手段进行治理。

由于框架泄露保护主要针对直流设备接地以及带电部分电流进行监测,一旦该部位的电流发生异常,就会启动框

架保护,造成跳闸。框架泄露保护作为严重的直流故障,会在很大程度上影响开关柜的质量,相关人员在对其进行治理之时,前期准备阶段需要遵循先通后复的原则,对750V开关柜的故障进行切断,以实现双边越区供电。而在后期故障的处理阶段,针对750V开关柜导致的故障,作业人员则需要判断框架保护是否为误触,作业人员需要逐个检查各个开关柜,判断开关柜是否存在异味或者是放电状况^[4]。一旦发现上述状况,就需要及时地隔离短路点,在对开关柜清洁之后对柜体的电阻值进行测量。如果没有发现异常状况,就需要对柜体进行绝缘测试,并且清洁负极柜柜体,以规避粉尘导致的绝缘故障。如果在检查环节发现设备的损坏,则需要相关人员对损坏的设备进行更换,保证设备功能的顺利发挥。

4.3 开关方面的问题

现阶段开关柜的主要故障还在于开关,开关柜开关的主要故障以及治理主要有以下几个层面:首先是控制熔断器的故障,控制熔断器是开关作业的控制设备,一旦出现故障就会严重影响开关的正常作业,所以实际的发展过程中一旦发现这种原因导致的开关故障,作业人员就需要及时地进行更换,保证设备功能的发挥。其次是转换开关接触不良故障,开关接触不良会影响开关信号接收的灵敏度,进而影响开关功能的发挥。针对此类原因导致的故障,则需要相关人员对开关的接触设备进行检修或者是更换,规避接触不良等状况的出现。最后是开关柜辅助开关接触不良或者是烧坏等故障,辅助开关主要承担其他设备的开关,所以实际作业环节会由于各类故障产生故障。

针对此类问题,作业人员首先需要打开机构调整拉杆长度或者用纱布处理触点烧痕,对于烧毁较为严重的区域,可以进行零件更换;其次是分闸线圈的断线问题,一旦分闸线圈出现断线故障,会在很大程度上影响开关柜作业质量。此类原因导致的故障治理需要相关人员对断线状况进行检查,并且在考虑电源电压的基础上对线圈进行更换^[5];再次是分闸铁芯行程的作业质量,如果发现其行程不足,就需要作业人员及时地对行程进行调整或者是更换,以保证相关作业的顺利开展;最后则是死点过低导致的开关失灵,需要作业人员对死点进行检查,如果发现温度低于180℃,就需要

进行适当的调整。

4.4 开关柜灯光异常故障

灯光异常会在很大程度上影响作业人员对开关柜状态的判断,就需要相关人员结合实际对其进行解决。现阶段开关柜灯光问题主要是红灯不亮,主要原因是红灯损坏、电压不足或者是跳闸等。针对其的治理则需要结合原因进行,由于红灯故障导致的不灵需要及时地进行设备更换;由于电压不足导致的失灵则需要对分闸回路、机构内辅助触点以及分闸线圈等进行检查,确定故障位置并进行治理^[6];而对于跳闸故障,作业人员则需要针对控制回路的电源断路器进行检查,确定其是否存在送电或者是跳闸,并及时地进行治理。

5 结语

近年来随着国家经济实力的提升及城市的快速发展,轨道交通发展进入了一个新的历史时期,全国各大城市都掀起了建设地铁的热潮,750V开关柜作为地铁运行常见的机电设备,直接影响地铁的运行,所以掌握地铁直流牵引供电系统常见故障的处理方法,对快速判定故障原因,快速进行故障处理,降低对地铁运营的影响具有十分重要的作用。

参考文献

- [1] 林勇,徐钦炜,张俊强,等.基于ECP的轨道交通直流牵引供电系统开关状态评价算法[J].电力系统保护与控制,2018,46(5):16-24.
- [2] 李晴,薛岩.西安地铁DC1500V直流开关柜线路测试不通过分析及后续改进措施[J].机电信息,2022(17):68-70.
- [3] 王艳,李焱池,篮杰,等.地铁设备用房VAV变风量系统控制特性研究[J].铁道标准设计,2022,66(10):191-196.
- [4] 吕文博,刘爱华,程军,等.城市轨道交通智能变电所方案研究[C]//中国铁道学会自动化委员会.中国铁道学会电气化委员会2017年年会及新技术研讨会论文集.中国铁道学会电气化委员会2017年年会及新技术研讨会论文集,2017:63-66.
- [5] 林勇,余龙,卜立峰,等.地铁供电系统直流开关网络化保护技术探索[J].电工技术,2018(17):50-52.
- [6] 崔晓坤.浅析电能管理系统在城市轨道交通中的应用[C]//中国城市科学研究会数字城市专业委员会轨道交通学组.《智慧城市与轨道交通2018》第五届全国智慧城市与轨道交通科技创新学术年会论文集.《智慧城市与轨道交通2018》第五届全国智慧城市与轨道交通科技创新学术年会论文集,2018:253-258.