

10kV 配电线路的故障排除以及原因分析

王雨田

(国能包神铁路有限责任公司 内蒙古鄂尔多斯市)

摘要: 随着我国电力行业的快速发展, 使得基础电网和配电线路也日趋成熟。电力系统及时的维护是电力部门工作的重点, 要想保障我国的用电安全, 就必须提高电力系统运行的稳定性和可靠性。10 kV 配电线路是进行构建电力系统最常用的一种线路, 但在 10 kV 配电线路实际运行过程中存在着很高的故障短路几率, 进而就需要相关人员做好 10kV 配电线路的故障排除以及原因分析, 以便确保 10kV 配电线路得以安全稳定运行。

关键词: 10kV 配电线路; 故障排除策略; 原因分析

前言

铁路运输是我国交通发展的重要支柱, 其安全性、稳定性等特性确定了铁路系统在交通运输方面的价值和效用。由于科学技术的不断发展, 铁路系统也实现了智能操控和自动化操控, 当中以铁路供电系统为中心, 将其与外界设备有效地连接起来, 可以大大提升系统的运行精度, 实现资源的有效分配。因此, 本文就探讨如何做好 10kV 配电线路的故障排除以及原因分析工作, 希望能对相关人员进行工作提供帮助。

一、现阶段 10kV 配电线路的构成及特点

10kV 电力线路属于强电范畴, 在铁路运行过程中有广泛应用, 一旦出现安全问题, 会导致铁路系统出现大面积瘫痪。在一些复杂的环境中, 需要较长时间来查找定位故障地带。如果电力线路出现故障, 可能会导致严重的后果, 包括大面积停电、影响正常的行车秩序、威胁到铁路运行安全。因此, 相关管理人员应该加强对故障的分析和预防, 确保电力线路能够正常运行。线路故障可能会导致缺相、断线、跳闸、单相接地、短路或违规施工等问题。这些故障可能会影响供电系统的运行, 需要采取有效措施来解决问题。10kV 电路缺相问题是一种普遍存在的问题, 它会造成低压侧电流严重失衡, 进而影响三相动力用户和单相电气设备的正常运行。这种情况可能由电网 A 相触点间距太大、跌落式熔断器熔丝熔断、分路开关 B 相开关接线上桩头引线烧断等因素所致, 进而引发缺相现象的发生。10kV 电路断开问题的成因很多, 包括绑线松动、电线损坏、电线折弯等, 还有进户线、中性线、断线引发的交通事故, 还有低压线路断线接地, 还有 10kV 配电线路过程中无法合上电网等。

二、10kV 配电线路故障的常见原因分析

(一) 线路故障问题

(一) 速断

故障发生于线路上部, 主要是三相或二相的短路引起的。造成线路充油设备(如油断路器、电力电容器、变压器等)短路、喷油, 以及春天鸟巢危害、雨季雷电、暴风雨的影响、电杆拉线被盗破坏、伐树砸住导线等自然灾害或人为因素。

(二) 过流

由于电力负荷骤增, 超过了保护设定值, 或者发生三相、二相短路, 导致电力系统发生故障。理由也是如此。由于速断和过流的故障波及的面积很小, 且原因明确, 因此更易于发现。

(三) 接地

这类故障在整个线路中都可能出现, 可以将其基本划分为永久接地和暂态接地两种。造成多处漏电的原因是导线断线, 绝缘子击穿, 线路上有树等。接地故障的发生, 一般都是发生在很大的区域内, 而且往往不能很好的判断出其发生的原因。

在 10kV 配电线路中, 一旦发生了接地故障, 将会对整个电网的运行稳定产生不利的影 响。导致 10kV 配电线路的接地故障有以下两种原因: 一是人为因素。在电网施工中, 若因人为原因, 使接地线的接线发生问题, 或在接地线检查时发生疏忽, 将会直接引起断线或绝缘击穿的情况[1]。二是线路本身的品质问题。10 kV 配电线路是一种高能耗的输电线路, 其运行中难免会出现线路的疲劳损伤及线路的老化问题。如果这些问题不能得到有效的解决, 会使得线路在今后的运行中很容易出现接地故障。

(二) 自然灾害故障

10kV 配电线路经常会户外运行, 所以也会遇到一些自然灾害问题, 这也是引发配电线路发生故障的主要原因。在某些地区, 不良的气候环境条件会使得沿海地区的供电线路发生故障, 这种情况经常发生在这些地区。而且发生频率也比较高、破坏力也比较强。这些自然灾害对配电线路的损坏比较严重。10kV 供电管线的防雷防设备存在着严重的缺陷, 10kV 电缆路构造繁杂, 路径较长, 使得安全性受到了极大的影响, 当雷击发生之后会损害到线路。

(三) 导线发热或被烧断

在 10kV 配电线路建设和运行过程中会出现各种故障问题, 例如导线接头发热和导线被烧断问题。若 10 kV 配电线路发生过热、烧毁等情况, 一定会对一定区域的电力供应造成一定干扰, 甚至导致火灾事故的发生。针对配电线路产生的发热问题, 主要是由于接合部位的高温超出了设计值, 如果温度继续上升, 达到 100 摄氏度以上, 则会产生烧蚀现象; 当导线燃点温度到达一定程度, 就会发生导线熔断的故障。同时, 引起配电线路导线发热的因素有很多, 例如 10 kV 配电线路的负载太大, 有些线路的电压超过了规定的范围, 进而导致了导向发热甚至熔断; 又比如由于配电线路进行接头施工时技术不够标准, 造成了导线接头部的接点不牢固, 造成了接头部位产生严重的发热问题, 继而在长期使用过程中会使得电阻温度升高, 如果不进行及时处理就会导致导线被烧断[2]。

(四) 自然环境因素

10 k V 配电线路都建在室外, 在自然条件下, 风、雨、闪电等因素会对配电线路产生一定的负面影响, 从而影响到配电线路的正常工作。自然环境对 10 k V 配电线路的损害是突然、随机的, 在自然环境中由于雷电的影响最为明显, 比如, 在雨季户外 10kV 的配电线路会受到强风、雨和雷击的影响, 而在郊区的配电线路调度操作过程中可能出现跳闸现象, 且由于降雨边远地区还会发生山体滑坡, 进而导致抢修人员不能及时解决问题, 使得 10 k V 配电线路无法进行正常运转, 出现

停电的现象。在这段时间里,由于配电线路调度的运行出现故障,导致了调度中心的故障报警次数增多,致使大规模的配电线路瘫痪。

(五) 外部因素故障

引发配电线路故障的原因还有外部因素,比如很多市政工程施工过程中,经常会破坏到 10kV 配电线路,引起配电线路的故障问题。随着社会的发展加快,各城市也不断的建设各种工程项目,而且市政建设项目有非常广泛的覆盖范围,也会涉及到地下施工,就会有可能会挖掘到地下电缆,发生配电线路故障问题。一些道路上违章驾驶的车辆撞击电杆后也会引发引起配电线路的故障问题。一些小动物的活动也可能导致配电线路发生故障。还有一些临时性物体也会破坏配电线路的稳定运行。除此之外,还有盗窃等违法犯罪行为也会破坏配电线路的稳定性。

三、10kV 配电线路的故障有效排除措施

(一) 线路和用电设备故障及其处理方法

故障:(1) 电线及用电设备的绝缘性能较差,漏电流较大,造成保护装置的错误动作或无法投入;(2)由于各个相对侧的绝缘不平衡,导致各个相的泄漏也不均衡,这就产生了所谓的敏感和不敏感。在不敏感的相位上,如果出现了不敏感的相位或进行了仿真触电测试,则会导致残余电流的保护装置被拒绝;(3)零线绝缘不良或接地,与配电变压器的中性点接地线构成并联,造成漏电流保护的敏感性降低,甚至被拒动。

处理方法:用 500V 的绝缘表遥测量低电压的电线,如果电线的绝缘很差,或者是接近零,就需要进行改造。整改的主要内容是:(1)对线路采取分流、分段或逐户排查,寻找导致线路绝缘下降的薄弱环节及接点,并采取相应措施;(2)将漏电较多的老化线路、照明线路和埋在地下的线路按三相均匀分布,使漏电达到最大限度的均衡,减小零序电流;(3)对靠近电线的枝条进行定时修剪,间隔 1 米或更高;(4)增设分流式分级残流保护装置,使残流保护装置的保护区域更小,在部分发生故障时,不会对总网络造成干扰,并便于故障点的排除。

(二) 防止外力破坏的措施

为了防止车辆失误撞到电线杆,相关人员应该在道路上的配电线路杆塔上涂上反光漆或者安装相应的警示标志,以此来提醒过往车辆注意安全,并加强对杆塔和路况的监控,以确保安全出行。为了确保安全,在架设线路杆塔时,应该仔细选择地址,尽可能避开林木茂盛的地区。同样,相关部门应努力加强巡视工作,尽量减少对该线周围林木的采伐。保持安全性距离出行。应该积极采取措施加强对电力设施的保护,通过宣传法规、网络媒体等多种渠道,提高我们的意识,让更多的人了解到供电管线的安全对待生产和生活的重要性,从而有效地保护电力设施。有着重要的作用。一是运用广告横幅、报纸、网络等多种渠道来宣传 10kV 配电线路安全温度的重要性,加强广大市民对 10kV 配电线路的认识。同时,按照《电力设施保护规定》、《电力法》等有关法律法规,对造成线路损坏的人员给予相应的惩罚。二是要求各单位、个人加强对 10kV 配电线路的安全防护。如需在配电线路旁施工,须按有关规定提出审批手续,经核准后方可进行设计。在施工期间,有关部门和管理部门也要对线路进行实地检测,以防线路损坏,供电公司公用部门要将 10kV 配电线路在城市建设与发展中的重要作用告

知施工方。在施工之前,必须对电力电缆的运行设备进行技术和安全措施进行公示,同时在配电线路工程建设中,应严格按照有关技术标准、技术规程开展工作,并对配电线路进行有效的保护,及时解决出现的线路故障问题。

(三) 防设备故障的措施

在日常工作中,我们应该重视技术的发展,努力学习配电设备的知识,以提高配电设备的技术水平。同时,我们还应该努力提升电网装备的标准水平,使用新的设备和技术,以减少设备质量问题,或者缩短实验周期。导致的没有必要的停电。新建的变电所应当采用微机保护,因为它具有完善的保护功能,不仅可以快速断开电流、重新接合电源和过载,还可以实现低压闭锁和时限断开功能,能够适应不断变化的电力线路和负荷,满足各种保护要求。应该采用先进的检测技术和分析评估方法,深入了解设备性能,定时检查和维护,拉长清洗时间,以确保输电设备的安全运行。变电设备及配电设备的状态进行监测和检验。开展带电作业,一定在安全的情况下,努力进行带电作业,然而有效降低线路停电消耗的时间。

(四) 加大资金投入做好线路改造工作

为了保证铁路 10kV 电力线路的正常运营,应积极根据实际情况进行线路改造,适时更新老旧电气设备,以保证电力线路的安全可靠运营。相关部门应尽快提供资金支持,有序推进相关工作,以保证线路的安全可靠运行。

在电力线路改造规划过程中,应根据电网实际发展需求,全面考虑各方面因素,并进行综合布局。在改造初期,为了达到最佳效果,应根据实际情况合理设计改造方案,以提高改造质量。在全面规划设计中,应以相关规程技术为核心,结合电力工程的实际情况,努力提高线路改造的合理性,最大限度地提升线路质量和供电水平;在改造过程中,应不断优化和升级线路结构,提高电压等级,以确保供电质量和可靠性,最大限度地降低电网运行中的能源消耗,保证线路运行的经济性和可靠性。在实施改造规划时,应根据电压等级分层分区,逐步完善城市内线路结构,以提高线路的经济性和可靠性。

(五) 加大对自然灾害防范力度

应根据实际情况,尽可能选择架空绝缘导线,因为它具有较强的抗腐蚀能力,外层有一定的绝缘隔离层,比裸电线更不容易受到氧化物侵蚀,可以有效防止外力造成的损伤,从而避免相间故障及接电事件的发生。应当尽可能全面地收集和研究鸟类筑巢的时机和特点,以此为基础,根据当地情况采取针对性的措施,及时发现和解决鸟害重点区域的问题。在发现鸟巢时,应及时清除并销毁筑巢材料,以防止枝条等建筑材料再次被利用。应该尽快投入资金购置先进的驱鸟器、惊鸟器等技术设备,并将其安装在鸟害较为严重的地区,以有效防治鸟类筑巢的危害。应采取有效的措施,如合理选择砍伐、拔苗等处理方式,以最大限度地减少树木对电力线路的影响。应进行全面的现场调研,根据调研结果制定完善的危树砍伐计划,并由专业人员负责实施,与当地政府和林业部门保持密切沟通,努力争取优惠政策,及时清除各类危树。应根据实际情况,建立有效的资金管理制度和管理办法,加强对鸟害、危树等资金的监督管理,确保资金及时到位,并充分发挥其最大效用。应定期检查和整改接地装置,以确保其接地电阻符合我国规范和要求;为了防止杆塔在行车过程中受到损害,应在

(下转第 227 页)

同时学生在实验实训的过程中,可以根据项目规定的操作规范,掌握大赛的操作要领,对企业的工作流程和未来的岗位要求有一定的了解,养成良好的职业素养和习惯,切实提升学生就业时的融入感。

新时期对实验师资队伍提出了更高要求,要求他们不仅要思想品德高尚,热爱实验工作,具备扎实的专业知识、精湛的业务能力、不断进取的能力,而且还要根据国家的发展战略要求不断调整发展方向,丰富完善自己的专业技术的能力,只有这样才能让应用型本科院校具备蓬勃的发展动力。

结语

在应用型本科院校的建设中,实验师资队伍发挥着重要的作用。实验师资队伍建设是一个系统的、庞大的工程,它不仅要求高校将优秀人才“引进来”,同时又要建立和健全人才发展和保障机制,把人才“留得住”,这样才能保障实验教学、科研有序而稳定地开展。高校实验室能够利用好现有“硬实力”和“软实力”充分把握数字化、智能化发展契机,深化转型改革,才能使应用型高校蓬勃发展。

参考文献:

- [1]钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017(3): 1-6.
- [2]王鹏,姜丽.浅谈师资队伍在实验室建设中的重要性[J].科技展望,2015(5):282.
- [3]彭华松,许歆瑶,刘闯,蒋兴浩.新工科背景下高校实验室安全教育的问题及对策[J].实验室研究与探索,2021(40):295-299.
- [4]吴育廉,柯行.高校实验队伍建设的问题与对策[J].科教文汇,2010(12):182-183.
- [5]龚兵丽,戴克林.应用型人才视野下高校实验师资队伍建设研究[J].实验技术与管理,2014(8):246-248.

[6]程海丽,张敬宗.高校实验室开放中师资队伍建设存在问题及对策探讨[J].甘肃科技,2016,32(9):65-67.

[7]董秀萍.浅谈现代工科高校实验设备及人员管理[J].中国近代教育装备,2010(5):8-10.

[8]蒋少东.高校实验员发展现状及相应对策[J].管理世界,2017(3): 113.

[9]余楠.新时期高校实验员队伍建设改革探讨[J].池州学院学报,2018(32):143-144.

[10]林芳莉.高校实验人员的素质要求和培养方案探讨[J].教育研究,2008(8):105-106.

[11]吴巧文.创新创业大赛背景下大学生创新能力培养研究[J].2021,32(19):42-44.

[12]高静,顾文彬,孙文明.谈高校大型仪器开放共享体系建设[J].中国现代教育装备,2011(11):60-62.

[13]赵宇艳.职业技能大赛对高职教学与实验实训管理的促进作用探讨[J].科技风,2021(10): 52-54.

[14]伍小红,金山.浅谈高校实验员岗位职责[J].科技风,2011(9):188.

[15]朱艳萍,张秀再.电子电工实验室发展趋势及前景[J].2016(1): 243-246.

基金项目:山东省教育科学“十三五”规划2020年度课题“新工科理念下创新创业教育与专业融合路径研究”阶段性研究成果(2020ZC275);山东建筑大学2021年党史学习教育专项课题“新基建+新工科视域下高校课程思政提升路径研究”阶段性研究成果(2021SZ016);山东建筑大学2020年校级教学改革研究项目“专业创客空间运行模式研究”阶段性成果(山建大校办字[202]28号);2019年山东省“国创计划”项目阶段性成果(S201910430003)