

# 低压配电系统常见的故障及其预防措施

杨海龙

(四川美姑河水电开发有限公司,四川成都 610041)

**摘要:**针对低压配电系统运行中常见的各种故障,对其发生的原因进行了分析,并对所出现的故障提出了防范措施。

**关键词:**配电系统;故障;预防措施

**中图分类号:**TV7;TV737

**文献标识码:** B

**文章编号:**1001-2184(2018)增2-0090-02

## 1 概述

低压配电系统在满足人们生活需求的同时,也会发生事故,给人们带来不可估量的损失。整个电力系统传输流程的末端是配电设备和线路,由于其具有点多、线长、面广的特点,导致走径较为复杂,加上设备的质量参差不齐,环境气候等都是导致配电线路出现问题、不能正常运行的因素。研究配电系统出现故障的原因,制定出合理、科学的故障处理和防范方案,对低压配电系统的正常运行具有积极的意义。

## 2 低压配电系统出现故障的原因

### 2.1 漏电现象

漏电是我国低压配电系统经常发生的电气故障,其主要指因电线或支架的材料较为陈旧或绝缘性能较差而致使导线和导线间或导线和大地间有电流通过的状况。漏电很容易引发电火花且产生大量的热量,从而为引发电气火灾提供了火源,对其必须重视。通常状况下,就算低压配电系统与线路均处于正常运行的状态中,也会引起一定程度的漏电现象。这是由于线路和线路之间及线路和大地之间因电气线路与用电装置的绝缘层而导致电容的存在。然而,该种漏电非常微小且几乎不会损伤线路的绝缘性,也不会引发电火花等状况。

### 2.2 短路及断线故障

(1)短路为低压配电系统常见的故障之一。导致短路故障发生的原因很多,常见原因主要有以下四个方面:

①过于陈旧的低压配电设备及线路为低压电力系统正常运行埋下了隐患,尤其是在时节更替

阶段,跳闸等故障发生的更为频繁;

②雷击使低压线路故障频发。当在较为空旷的区域进行低压线路设置时极易引发雷击,雷击易导致线路接地故障,加之避雷线及变压器避雷器尚未安装,从而引发配电线路短路故障频发;

③零值、低值的绝缘子状况也是引发故障的重要因素。由于配电设备的绝缘子较难打压,零值与低值的绝缘子往往会长时间持续工作,而耗损的绝缘子又得不到及时更换,加之对绝缘子质量把关不严,进而引发安全事故的出现;

④低压型配电线路的交跨距离设置不合理。偏大档距电压线路的弧垂一旦遇到大风天气,极易出现混线与短路等故障。

(2)导线断线引发故障。配电线路的架设及设施施工没有严格按照施工工艺进行,而造成部分施工环节质量不过关。如果导线与绝缘子绑扎部位及引流绑扎部位的稳固性差,极易引发导线崩裂或引流断抑等严重后果。

### 2.3 接触电阻过大

一般情况下,低压配电系统中电气线路的接触电阻具有稳定性,但有时其会受到不同电源、电源线和开关、电源线和相关保护装置、电源线和大型用电设备等因素的影响,导致其结合部位接触不良、局部的电阻值突然增大,通过该处的回路电流将产生大量的热量,从而使低压配电系统不能正常工作,同时亦将严重威胁电气线路的绝缘保护层。

### 2.4 过负荷现象

对于低压配电系统的电气设备,除短路故障外,也经常会发生过负荷现象。低压配电系统电气设备过负荷现象的出现主要是由于电气设备中

收稿日期:2018-04-25

电流量逐渐增高,从而导致超出电气设备所能承受的安全电流值产生。通常状况下,对于电气设备及导线本身也将产生一定的内阻,当电流流过电气设备及导线时,将引发电气设备及导线内阻发热。研究表明:电气设备及导线发热量将会伴随通过电气设备及导线电流值的增大而增大,通过电气设备及导线的电流值越大,在电气设备及导线电阻上产生的热量将越多,发热亦会越发严重。当热量超过电气设备及导线绝缘层能够承受的范围时,便会加速绝缘层的老化,甚者引发燃烧,造成巨大的安全事故。

### 3 针对低压配电系统故障采取的防范对策

#### 3.1 针对配电设备故障因素的防范措施

明确杆塔和配电变压器的位置。随着城乡用电需求的不断增长,配电网系统规模不断扩张,支路和接点逐渐增多。受外界气候变化影响,年久些的杆塔上的编号日渐模糊,给巡线及检修带来了极大的不便。因此,为明确杆塔与配电变压器的位置,需要每年对杆塔进行重新编号。在配电设备配置上,要多引进和采用新技术、新设备,实现配网自动化。通过对配电网运行状况进行实时监测,随时随地掌握系统内各元件的运行工况,一旦某一环节出现问题,也能及时发现并清除故障。应装设接地小电流自动选线设备,该设备一改传统人工选线的方法,能自动选择并找出单相接地问题线路,使查找故障的效率及准确率有很大程度上提升,有效避免了故障的再扩大,提高了供电的可靠性与稳定性。此外,为辅助确定故障范围与故障性质,亦可在配电线路各接点支路内装设线路接地断路器与故障指示仪。

#### 3.2 针对运维管理故障因素采取的防范措施

对于配电系统上的避雷器与绝缘子等设备要定期实施检查、试验,对设备缺陷及时处理以提升其运行能力。针对耗能较高的配电变压器与柱上油开关等早期投入运行的陈旧设备要逐步予以淘汰。扩大配网改造与建设的力度,以使变电站的布置与配网结构更为合理;对设计和施工质量要严格把关,提升线路绝缘化性能;实现环网形式供电,其既能优化低压配电网的供电形式,提高网络转移负荷的能力,又能提高低压配电网的供电可靠性。对线路与设备要进行有计划地巡视并定期监测负荷,对馈线和配电变压器负荷情况需密切

注意,且对负荷要及时调整平衡,防止连接线夹、接头等由于过载发热而烧毁。建立并完善故障应急方案,经常开展事故演习。强化对员工业务的培训,使其综合素质不断提升。建立激励机制,调动员工的积极性,真正达到人司其职、人尽其力,把事故消灭在萌芽状态。对线路运行一定要加强管理,做到彻底查找故障原因并予以彻底排除。制定线路现场的运行规程与各类管理制度,做好运行记录,如检查巡视记录以及处理缺陷记录等。

#### 3.3 针对自然灾害等故障因素采取的防范措施

对配电低压线路进行加固与加强,对杆塔基础进行加固并加设上防风拉线设施,必要时多设立防大雪、防冰冻及防倒树多方向的多条拉线,根据具体情况对耐张杆塔与孤立型耐张段进行设立。这些措施的实施尽管使线路成本加大,但能使线路运行安全得到较大程度地保障。一定要提升绝缘子的耐雷性能。雷击时会导致闪络故障的发生,且故障发生点较集中,因此,提升绝缘子的耐雷性能有利于线路防雷能力的提高。装备防雷设备。对于低压进线柜、低压电容柜应采用避雷器保护;对于配电变压器的防雷,应在变压器的高压侧安装避雷器,同时,将避雷器的接地线与变压器的金属外壳、变压器低压侧的中性点相连接并一起接入大地;对于雷击多发区,低压架空线进线入口,采用避雷器或绝缘子缺脚接地保护;对于地域空旷、山顶等地区,应在杆塔上方安装防弧金具,增加线夹与导线的接触面预防线路出现断线问题,以提高低压配电网的防雷能力。

#### 3.4 对电缆用电负荷、温度实施监测和维护

在对电缆的使用过程中,还要加强对电缆使用负荷的日常监测。理论上,电缆能承受的最大负荷是电缆自身横截面的最大电流。而在实际使用过程中,这种最大电流极易对电缆造成损伤,尤其是电缆在这种工作状态下长期使用,势必会造成电缆事故,因此,应通过人工或采用高科技仪表对电缆运行的负荷进行监测,同时亦需考虑电缆的温度,同样也是采用高科技的仪表来检测电缆运行的温度,一定要保证电缆在安全温度范围内运行,一旦电缆的负荷或温度超出了安全范围,一定要对其路段的电缆进行详细的勘察,避免对电缆线路造成损坏而引发电缆故障。

(下转第95页)

前阀后压力表示数,压差小于 1.2 MPa 时,短接平压开关信号;

③检查工作密封是否退出工作密封行程开关。因球阀层环境潮湿,有生锈卡涩现象,工作密封电磁阀发卡时,可手动动作工作密封电磁阀,使工作密封先退出;

④检查开阀继电器是否动作,若已动作,则判断为开阀电磁阀发卡或损坏,手动动作开阀电磁阀使其正常动作,若其损坏则需更换电磁阀;

⑤减压阀故障。由于油管路内有残渣而造成减压阀未动作,此时,可以调节减压阀的增大开度,使主油路差动阀 HV01 开启。若调节减压阀无作用,应做好相关措施,关闭主供油阀,清洗减压阀或更换。

(2)球阀关闭流程失败。事故停机时,球阀若未及时动作,在导叶不及时关闭的情况下会造成机组转速增加而造成危害;停机时导叶全关,球阀未动作或动作后工作密封未投入,因球阀漏水会造成机组低转速运行,导致稳定性减少、瓦温升高。

①球阀关阀继电器是否动作,若没有动作,检查旁通阀是否全开,旁通阀行程开关是否因球阀层环境潮湿、有生锈卡涩现象,应视具体情况处理或更换行程开关;

②球阀关阀继电器已动作,则判断为闭阀电磁阀发卡或损坏,手动动作闭阀电磁阀,使其正常动作;若损坏则更换电磁阀;

③球阀事故关闭时,若事故关阀电磁阀发卡或损坏,需手动动作事故电磁阀使其正常动作;若损坏则更换电磁阀。紧急情况时,应先下达一个单独关闭球阀令,让球阀先走正常关阀流程关闭球阀;

(上接第 91 页)

#### 4 结 语

总而言之,低压配电系统是电站和用户直接进行联系的重要环节。由于线路运行条件与故障产生的成因、类型十分复杂,故电力在给人们带来生活便利的同时,也带来了巨大的安全隐患。因此,对低压配电系统中的电路故障一定要给予重视,及时发现并予以处理,提高从业人员的维

④减压阀故障。由于油管路内有残渣而造成减压阀未动作,此时,可以减小减压阀的流量,使主油路差动阀 HV01 关闭;若调节减压阀没有作用,就应做好相关措施,关闭主供油阀,对减压阀进行清洗或更换;

⑤球阀实际已全关,工作密封未投入,此时应检查球阀全关行程开关信号是否上送。“球阀全关”指示灯已亮,未有信号上送则手动动作球阀全关行程开关,使关阀流程继续进行,然后处理或更换行程开关;

⑥球阀全关指示灯已亮,但工作密封未投入。工作密封电磁阀发卡时,可手动动作工作密封电磁阀,使工作密封先投入;若三通换向阀油路未接通,需检查球阀全关挡块是否到位。

#### 4 结 语

综上所述,柳洪水电站出现的球阀控制故障大多是因为球阀控制油管路复杂、繁多,管径小、管路内有残渣、油质易劣化而造成电磁阀及减压阀卡涩不动作;球阀层环境潮湿,行程开关容易生锈而造成弹簧卡涩,导致信号不能正常上送引发故障。为保证设备处于长期、正常的工作状态,应注意定期对设备进行维护、保养,包括清洗球阀控制油管路及油过滤器,紧固控制回路端子,做好行程开关的防水措施,熟记球阀控制系统原理,制定事故应对预案,以在事发时轻松面对处理;做好定期巡视工作,使球阀长期处于良好的运行状态。

#### 作者简介:

刘洪荣(1986-),男,四川内江人,工程师,从事水电站运行与维护技术工作;

肖凯文(1993-),男,四川苍溪人,助理工程师,从事水电站运行维护技术工作。

(责任编辑:李燕辉)

护、维修水平,使低压线路运行能够维持较高的安全性与稳定性,以满足我国经济社会发展的需求,从而更好地为用户服务。

#### 作者简介:

杨海龙(1986-),男,山西朔州人,工程师,从事水电站运行与维护技术工作。

(责任编辑:李燕辉)