

# 500 kV超高压输电线路故障及防范研究

杨远超\*

山东网源电力工程有限公司, 山东 250000

**摘要:**近年来,随着科技水平的不断提高,人们在生活中对电的应用越来越多,因此,在一定的程度上对电力的需求,已经不能再像以往那样,而是需要加大对电力的需求,并且所要求的电力要高出以前的很多倍,而对电力的建设也在各大城市中逐渐地发展起来。然而实际情况是:500 kV超高压输电线很容易受到自然因素的影响,如下雨天等比较恶劣的天气的影响。不仅如此,500 kV超高压输电线路还可能发生短路或者是断路的现象,诸多种种的原因使500 kV超高压输电线路难以稳定。对此本文将会对有关方面进行探讨分析,并对有关的情况采取相应的措施。

**关键词:**500 kV超高压;输电线路;采取措施

## 一、前言

500 kV超高压输电线路在技术发达的今天,在应用的过程中依然存在许多问题,如在应用的过程中该线路的距离长、所运行的环境相对较复杂。而这些因素都会造成500 kV超高压输电线路发生一定的故障,在供电的途中会有短路或者是断路的现象发生。而故障发生以后会对人们的生活带来许多的不便,因此,要不断地采取优化的措施,以此来解决有关方面的问题。

## 二、故障的基本情况

输电线路出现故障的原因多种多样,就自然因素而言,比较常见的是有雷电的袭击因素,风力过大的因素、外力的大量破坏因素、冬季冰的覆盖、污闪因素等。输电线路的运行会对周围的环境造成一定的影响,会对生物的生命造成一定的威胁。针对诸多的原因,要找出500 kV超高压输电线路出现的原因,予以解决。

## 三、故障所造成的原因

### (一) 风造成跳闸故障

在500 kV超高压输电线路中,线路的输送是在室外进行,且输送的距离较远,由于是在自然的条件下进行输送,那么会很容易受到各方面自然因素的影响,如风的问题。不但会受到风的影响,而且还受风大小因素的影响。下面就针对不同风力的大小来进行有关方面的说明。

#### 1. 微风振动

输电线路在受到微风连续不断地攻击时,会出现的现象:会产生一定程度的微风振动,而所造成的后果是线路会因摩擦遭到破坏。这样就会使线路快速的老化。

#### 2. 舞动

舞动的影响是巨大的,因为会引起巨大的破坏力,线路会被烧坏、因绝缘层的破坏引起跳闸。而对电网的安全造成一定的威胁,所以要对其进行及时处理,因为这已经不仅仅是线路的安全问题,还会对生物造成威胁<sup>[1]</sup>,如图1所示。



图1 输电线路

\*通讯作者:杨远超,1986年8月,男,汉族,山东青州人,现任山东网源电力工程有限公司技术员,中级,大学本科。研究方向:超高压,特高压输电线路运行维护及检修。

(二) 覆冰造成跳闸故障

由于我国的南北差异,覆冰在北方地区比较普遍,这是由于地理因素所造成的结果,对于输电线路而言,线路覆冰出现高频率,也正是因为这个问题的出现,才会使500 kV超高压输电线路故障,如图2所示。



图2 输电线路覆冰

导线覆冰的原因有多种情况:雾凇、雨凇、混合冻结、湿雪等多种因素。覆冰主要是因为加重了导线的承载力,而承载力的加重,会导致承载不了这样的重量,使输电线会出现断裂的现象产生,若随着气温的升高,冰雪融化,在融化的过程中会出现不均匀的脱落,这样会引起导线出现鞭击的现象而发生闪络,面对这样的情况,有关的工作人员也进行了大量的研究和讨论,也有所收获,但就目前而言,还是没有找到最佳的方案来解决此类现象<sup>[2]</sup>。

只是通过有关的工作人员进行查看和预测的方式来对此进行预警处理,当覆冰的值达到所预设的警戒线时,通常会采用人工除冰或者是应用相关的机械除冰,而在最近几年通过不懈的努力,在直流融冰技术上,有了新的突破。

(三) 雷击造成的故障

雷击在500 kV超高压输电线路故障中常常发生,也是最为主要的原因。雷击的现象不仅发生的次数频繁,而且发生所存在的形式也是多种多样的,雷击的方式的有关类型有:

1. 直击雷

虽然直击雷所发生的概率很小,但是发生后的危害却是不可想象的,如果发生直雷击,那么会严重的危害到电气设备的绝缘层性能。

2. 反击雷

反击雷的危害仅次于直击雷,反击雷的危害作用是,能够对输电杆塔造成危害,所造成的危害是可以使输电塔的电位升高,使输电导线上的感应超过电压,当杆塔电位和导线上的感应都超过电压时,就会导致电位差要大于绝缘闪络的临界值,而所形成的结果就造成闪络的发生。

3. 绕击雷

绕击雷的发生会使输电导线的电位升高,会破坏到绝缘层。

4. 感应雷

感应雷的发生会使输电线产生高电压,破坏导线的绝缘层性能。

通过大量的实践研究,所得出的结果是,500 kV超高压输电线路故障中出现频率最多的是绕击雷,如图3所示。

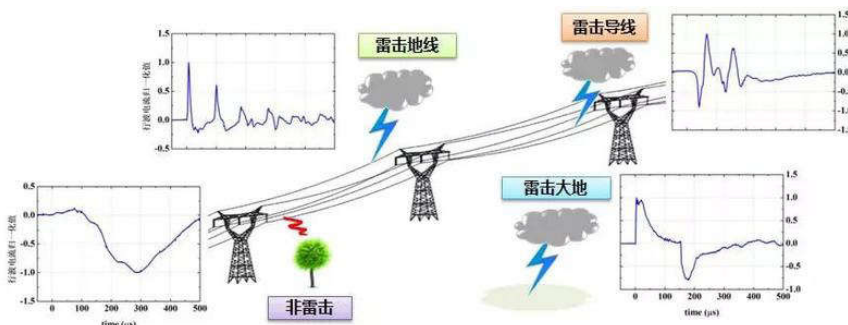


图3 输电线路雷击图

500 kV超高压输电线路故障所出现的雷击,与季节有着密不可分的关系,从大数据的报告来看,500 kV超高压输电线路故障雷击事件主要集中在6/7/8这三个月中,因此,在制定有关方面的检修计划时,要尽量避开这几个月才可以,要在五月中旬完成该项实施的检修工作<sup>[3]</sup>。

由雷电所造成的跳闸故障中,瞬时性故障发生的频率比较多,因此在对输电线进行处理故障时,要对其跳闸线路进行一次强送电操作。

#### (四) 污闪造成跳闸故障

污闪造成跳闸的原因在于500 kV超高压输电线路一直处于在自然的环境中,没有一点儿儿的保护,因此,在自然的环境中,外界对其产生巨大的影响。

1. 外界的不断侵蚀。
2. 灰尘等有关方面对其进行大量的污染。

因此,在线的表面有污秽层的出现。由于污秽层电阻作用比较大,当天气处于在干燥的气候条件下,输电线的正常运行,不会有任何故障。而天气湿润的条件下情况就会有天壤之别的结果出现,由于天气的湿润,污秽层的导电性就会得到前所未有的增强,相对的电阻就会有所降低,很容易的就会发生污闪。

大雾天的连续出现,线路绝缘子的表面就会有凝露,它的出现会导致污秽饱和、受潮。情况严重的话,污闪所发生的现象是必然的结果。

#### 四、500 kV 超高压输电线路故障的预防措施

在500 kV超高压输电线路运行的过程中,事前的预防比在事情发生后进行补救更为重要,有效的预防是可以延长500 kV超高压输电线路的使用期限。具体的相关策略有以下几点:

##### (一) 雷击事故的预防措施

线路防雷措施在线路的运行中是至关重要的,同时也是跳闸故障中最为常见的一种。相关的部门应该积极开展对雷击的观测,通过不断的总结与分析,关于雷击事件跳闸屡屡发生的原因是什么,要找到雷击的关键点所在,采取有关方面的防雷措施,以此来降低雷击的跳闸率。

1. 在运输线上安装避雷器。
2. 降低杆塔接地的电阻。
3. 强化线路的绝缘设置等。

##### (二) 加大对输电线线路的运行保护

为了使500 kV超高压输电线路故障所发生的频繁次数有所减少,就必须采取相应的措施来保护500 kV超高压输电线路运输,保证500 kV超高压输电线路运输不会受到任何阻碍,并且是安全、可靠的。线路的巡查工作要按有关的制度严格的执行,要做好各方面的工作。与此同时,也要对接地网的开挖检查工作有足够的重视,如果这项工作没有做好,就很难了解接地网的具体情况。如果在检查的过程中发现使用了降阻剂的线路杆接地体,就一定要对其进行开挖检查和有关的测试工作<sup>[4]</sup>。而以上的情况如果存在,就会对后期的工作产生巨大的影响。

为了避免没有必要的发生,必须要尽快采取措施对其进行处理,要能够及时发现接地线是否有生锈的情况,及时将生锈的线换掉,保证各连线之间是处于良好的状态才可以。在天气晴朗,土壤相对干燥的时,要对线路杆接地电阻的测试,通过这样的方式,来保证测试的正确性。

而在测量的过程中一定要按照相关的程序有序的进行,必须要进行规范的测试和使用精密的仪器才可以。如果在测试的过程中发现线路杆塔的接地电阻超过了所规定的值以后,一定要对其进行调整,并做出相应的更改。

要重点说明的是,有关的工作人员一定要有对工作的积极性和责任心,以此来达到提高巡查工作的效果。

##### (三) 加强对鸟害的预防措施

1. 要清楚地知道鸟类活动行为习惯,在鸟类所频繁活动的地方要安装相关的防鸟刺,这样做的目的是为了,鸟将巢穴搭建在上面,也可以使鸟不能够在上面活动。如果在巡查的过程中一旦发现要立即进行处理。

2. 防止鸟在线上活动,是为了减少鸟类的粪便,因为鸟的粪便容易造成闪络,所以要禁止这样的事情发生。针对这样的情况可以将线路的绝缘子更换为大盘径的绝缘子<sup>[5]</sup>。

##### (四) 加大新技术的研究

在对故障测距技术进行研究时,要提高故障测距的准确度。如果要使准确度能够提高,那么就一定要应用更为先进的技术才可以得以实现。使用先进的技术来保证输电线路杆塔测量的经纬度的数据是准确无误的,使雷电系统的发挥能够达到最大,可以在预定的范围以内最大程度的减小运行的单位故障。要进行对输电线路的自身保护,使其能够

安全可靠<sup>[6]</sup>。

### 五、结束语

综合以上所述，可以得出的结论是，500 kV超高压输电线路在电线的传输中是非常重要的，虽然有诸多的问题需要解决，但是不可否认的是500 kV超高压输电线路在电线为当今的社会带来许多优点，不再像以往那样在用电的过程中受到多种条件的限制。

到目前为止，在防雷的方面还存在许多的不完善，经过大量的研究表面在该方面的所取得的效果还是没有得到完全的解决，也因此更加具有挑战性，也是相关的工作人员更加的想要去突破这个难题。与此同时，也为电网能够可靠的安全运行奠定基础。

### 参考文献：

- [1]唐凌毅.一起500 kV超高压输电线路金具挂环断裂故障分析[J].现代工业经济和信息化, 2019,9(01):124-125.
- [2]袁茂生.500 kV超高压输电线路故障及防范策略[J].低碳世界, 2017(35):74-75.
- [3]欧阳子正.对500 kV超高压输电线路故障的预防措施的探讨[J].中小企业管理与科技(下旬刊), 2016(07):183-184.
- [4]程建.500 kV超高压输电线路故障的预防措施[J].中小企业管理与科技(下旬刊), 2016(01):294.
- [5]黄林.500 kV超高压输电线路故障及防范措施分析[J].低碳世界, 2014(21):41-42.
- [6]官微.500 kV超高压输电线路故障分析及防范措施[J].机电信息, 2013(36):27+29.