

## 浅析高压电力电缆故障原因和试验方法

刘志平

国网江西省电力公司吉安供电分公司

Copyright © Universe Scientific Publishing Pte Ltd

DOI: 1.18686/bd.v1i1.26

出版日期: 2017年1月1日

**摘要:** 随着西藏经济的快速发展,西藏地区的用电量与日俱增,电力需求的激增给电力可靠供应提出了非常严格的要求。在新一轮的农网改造中,电力电缆被大量使用。因此,加强对高压电力电缆的合理使用,掌握高压电力电缆试验方法以及准确查找和分析电缆故障原因,是提高城市供电质量和效率的必要手段。

**关键词:** 高压电力电缆; 故障分析; 试验方法

### 1 引言

随着国家对西藏地区发展的重视不断提高,国家电网公司对西藏电力发展的投入也日益加大,在“十三五”规划中,对西藏地区的农网改造是整个西藏电力事业的重点工作。这就必然要加大对城市电网中高压电力电缆的使用。分析高压电力电缆常见故障和研究电力电缆试验方法,从而保证电缆安全使用势必成为西藏电力行业的焦点问题之一。在拓展电力电缆使用范围的同时,加强电缆布置管理以及对电缆进行故障维修,从而西藏电力事业的发展,提高电力质量和效率。

### 2 查找和分析电缆故障原因的重要性

在城市电网的供配电系统中,橡塑绝缘电力电缆被广泛使用,然而,在面对使用数量的逐渐增多的态势下,高压电力电缆一旦发生故障,就会引发一系列事故,而且很有可能在短时间内造成全城停电的情况,严重时甚至导致整个供电、配电系统瘫痪,因此,就必须加强高压电力电缆故障的分析工作,以免在电力电缆发生故障时引发人生安全事故。由于高压电力电缆一般埋地敷设,当电缆发生故障时,故障原因和具体故障点都难以确定,这在一定程度上对及时抢修和恢复供电造成很大的难度,对社会用电造成很大的影响和损失。

### 3 高压电力电缆常见的故障原因

由于高压电力电缆一般埋地敷设,不同于架空线路有足够的空间绝缘,高压电缆电力依靠自身绝缘承担着供电电压,易受到地面各种因素的影响,特别是地下管线复杂,往往会造成电缆故障,尤其是电缆的质量、施工、运行和损伤方面更加值得注意。

### 3.1 质量问题

目前国内很多高压电力电缆故障频发的原因就是电缆自身的质量问题，由于电缆一般埋地敷设，地下环境比空气环境恶劣的多，如果电缆质量不过关，长埋于土壤和地下的电缆内部很容易受到湿气的浸染，不仅无法保证其绝缘功能正常发挥，而且还比较容易发生绝缘击穿事故，引发重大故障。

### 3.2 施工问题

在电力电缆的安全使用中，电缆的合格施工一直是电力生产工作最重要的环节。电缆安装施工过程中，安装施工人员往往不会严格按照施工规范进行施工，在施工过程中，电缆由于拖拽等人为的影响会发生表面破损、连接处不严密、导体接触不良的问题，在很大程度上严重影响电缆的使用年限和绝缘性能，不仅影响电缆的使用寿命，而且还严重影响电缆安全运行。

### 3.3 运行问题

由于社会日常用电量的不断增加，通常高压电缆一直都会保持运行的状态，如果高压电缆经常超负荷运行，势必严重损害高压电缆的使用年限，从而致使高压电缆老化，降低绝缘性，往往容易引发击穿事故电力电缆安全运行埋下巨大的安全隐患。另外恶劣的运行环境、有毒气体、高温高冷都会对电缆的运行产生影响，使电缆故障发生率增高。

## 4 高压电力电缆试验方法

为了满足社会安全用电，目前公司对高压电力电缆的故障原因和抢修给予高度重视，如何保证安全可靠的高压电缆入网，提高电缆的效能是研究电缆试验方法的主要目的。近些年来，随着国家电力事业的快速发展，对高压电力电缆的试验方法主要是直流耐压试验和交流耐压试验。

### 4.1 直流耐压试验

对电力电缆进行直流耐压及泄漏电流试验，是检查电力电缆绝缘状况的一个主要试验项目，直流耐压与直流泄漏电流试验同时进行，成为电缆线路试验方法的一种有效途径。一般说，直流耐压试验能够有效地检测出电缆绝缘中的气泡、机械损伤等缺陷。

### 4.2 交流耐压试验

目前国内电缆交流耐压试验常用串联谐振产生高压。其方法一般都被应用于试验品不能满足试验电压要求方面，其具备较大的电流容量，可以满足任何被试品对电压的需求。串联谐振耐压试验方法主要是通过改变试验系统中的电感量和试验频率，将回路一直保持在谐振的状态。橡塑绝缘电力电缆原则上采用交流耐压作为交接和例行试验。

## 5 目前国内电缆试验方法中的问题

国内当前阶段，针对于高压电力电缆试验的过程中，直流耐压存在的问题和缺陷较为严重，主要表现是：

- a) 直流电压下，电缆绝缘的电场分布取决于材料的体积电阻率，而交流电压下的电场分布取决于各介质的介电常数，特别是在电缆终端头、接头盒等电缆附件中的直流电场强度的分布和交流电场强度的分布完全不同，而且直流电压下绝缘老化的机理和交流电压下的老化机理不相同。因此，直流耐压试验不能模拟橡塑电力电缆的运行工况。
- b) 近年来研究成果表明橡塑电缆结构具有存储积累单极性残余电荷的能力，当在直流耐压后，如不能有效的释放掉直流残余电荷，投运后在直流残余电荷加上交流电压峰值将可能致使电缆发生击穿。同时直流耐压试验中，由于空间电荷效应，绝缘中的实际电场强度可比电缆绝缘的工作电场强度高达 11 倍。橡塑电缆即使通过了直流试验不发生击穿，也会引起绝缘的严重损伤。

## 6 结束语

作为城市电网中主要输电通道，高压电力电缆以其相比于架空线路的独特优势越来越被普遍使用。特别是西藏地区电力发展起步晚，但是发展快，城市电网越来越多地使用高压电缆。因此，西藏电力企业应当加强电力电缆故障原因分析的研究，强化试验方法，从而推动西藏电力系统安全稳定运行。

## 参考文献

- [1] 卞佳音. 高压电力电缆故障监测技术的研究[D]. 华南理工大学, 2012.
- [2] 王迪. 高压电力电缆故障分析及诊断处理[J]. 电子测试, 2016(10).