

# 电力系统输电中的故障探测与线路跳闸研究

詹 军

国网黄冈供电公司输电运检分公司 湖北黄冈 436200

**摘 要:** 随着社会的发展和人民生活水平的不断提高,电力系统在我们日常生活中发挥着越来越重要的作用,随着电力系统规模的不断扩大,电力线路也随之增多,在电力线路运行中发生故障也就是常说的“跳闸”。很多人认为故障仅仅是发生在输电线路,其实不是这样,一般情况下电力系统中所出现的故障都会对周围设备造成影响,甚至导致严重的事故,所以有必要对输电线路出现的故障进行分析和研究。本文对电力系统中输电线路发生故障后其造成的危害和产生原因进行分析,并对输电线路发生故障后的探测和预防措施进行了研究。

**关键词:** 电力系统输电; 电缆故障; 线路跳闸

## 引言:

随着经济的发展,人们的生活水平也在不断提高,对电力的需求越来越大,随着经济的发展,我国电网规模也在不断扩大,电网结构也日趋复杂,在这些过程中难免会出现一些问题,这就要求我们在输电过程中要保证安全运行。输电线路是电力系统中一种非常重要的组成部分,它涉及电力企业和人们日常生活的方方面面,其运行状况直接关系到电力企业的经济效益和社会效益。但是在输电线路运行过程中会发生各种各样的故障,如果不及时对故障进行排除,就会严重影响人们正常用电。本文就输电线路常见故障进行了分析和研究,并提出了相应的解决措施。

## 1. 电力系统输电中的故障探测

### 1.1 电力系统输电的基本原理

在电力系统中,输电线路的主要作用是输送电力,但在实际输电过程中,电力系统经常会出现故障,严重影响了电力的输送。为了解决这一问题,电力企业需要使用输电线路来对故障进行探测。通过对输电线路进行探测,能够有效提高电力系统的稳定性。在输电过程中,线路的主要作用是将电能从A地传输到B地,因此,我们可以将输电线路称为“电流传输线”。在实际运行中,由于受到很多因素的影响,电力系统会出现各种各样的故障,如:短路、接地、断线等。这些故障对电力系统的正常运行产生了很大影响,因此必须采取有效措施对这些故障进行探测和排除。

### 1.2 电缆故障的种类和原因

在电力系统输电中,电缆故障主要有绝缘层损坏、绝

缘击穿、金属屏蔽损坏等三种。绝缘层损坏是指电缆的护套或者是外护层出现破损,当电缆运行时,电缆护套或者是外护层就会出现破损,如果破损的程度较大,就会导致电缆内部绝缘电阻下降,从而造成电压不稳定的现象。绝缘击穿是指在工作的过程中,由于外界的物理或者是化学作用,导致电缆内部的导体或者是绝缘体出现局部放电的情况,这种故障会导致电缆表面上产生火花和放电现象。金属屏蔽损坏是指在工作中,由于外界因素的影响导致金属屏蔽失效,从而造成电缆绝缘性能下降。

### 1.3 电缆故障的探测方法

在进行电缆故障探测时,首先要对电缆故障进行初步判断,然后采用先进的探测技术。例如:脉冲法、反射法、感应法、高阻计测漏法等。对于电缆的故障类型和原因,进行故障检测时应根据实际情况选择适当的探测方法。例如:脉冲法探测是通过向电缆中发射脉冲,使电缆中产生高电压,通过测试装置测量并记录电压波形的变化来判断故障点所在位置。高阻计测漏法是利用高阻测试仪对电缆进行放电,使高压脉冲穿过电缆到达地而形成回路,再用仪器进行测量来判断故障点的位置。

## 2. 线路跳闸的研究

### 2.1 线路跳闸的原理和作用

线路跳闸主要是指电力系统中的电气设备突然失去了正常的供电功能,导致线路中出现了电流过大,对整个电力系统的安全造成了严重威胁。为了避免这种现象的出现,在电力系统中通常会安装一些故障检测和报警装置,当出现故

障时,就会向相关的部门发出警报。输电线路跳闸的作用是防止发生类似情况,同时还可以在线路跳闸后通过对系统运行状况的检测和分析,判断出是哪一个环节出现了问题。当线路发生跳闸后,能够及时发现电力系统中存在的问题,避免发生更为严重的问题。因此在实际工作中,相关人员需要加强对线路跳闸原理和作用的研究。

## 2.2 线路跳闸的控制方法

当线路发生故障后,一般采用的方法是利用自动重合闸装置,其原理是当线路发生故障时,保护开关动作将自动重合闸,使线路恢复正常供电,由于自动重合闸装置不需要进行人工操作,因此其运行效率较高,在实际工作中得到广泛的应用。当线路发生故障后,保护开关会根据实际情况进行相应的跳闸动作,以保证线路恢复正常供电。但在实际应用中也发现了一些问题,例如:当线路发生故障时,保护开关不能及时动作,导致故障无法被及时消除;当线路发生故障时,保护开关的动作时间较长等。

### 2.2.1 保护继电器的动作

在保护继电器的运行中,其常用于线路保护的控制中心,其原理是通过继电器对线路进行相应的保护。当线路发生故障后,继电器能够及时对线路进行相应的保护,使保护开关能够及时动作,从而实现对线路的自动重合闸。但在实际应用中我们发现,由于线路保护的故障点较多,在实际工作中需要通过人工来进行相应的操作,因此,其效率较低。如果只通过人工操作就无法对线路进行有效保护。因此,为了提高保护开关的运行效率,我们需要利用保护继电器来对线路进行及时的保护。

### 2.2.2 控制信号的传输

线路发生故障后,如果不能及时处理故障,就会造成严重的后果。因此,当线路发生故障后,必须采取有效措施对故障进行处理,以确保线路能够恢复正常供电。在线路发生故障时,由于其线路较长且分布范围较广,因此必须采取有效的控制方法来对故障进行处理。通常情况下我们会采用以下几种方法:①在故障发生后,立即对线路进行停电操作,并设置临时电源;②利用变电站内的继电保护装置对线路进行保护;③利用光纤等传输设备将线路信息传输到监控中心;④利用卫星、光缆等通信方式将线路信息传输到监控中心。

## 2.3 线路跳闸的影响因素和优化方法

线路跳闸的影响因素包括:设备故障、人员失误、外界因素。在实际运行过程中,相关工作人员要定期对输电线路进行巡检,一旦发现输电线路出现问题,就需要及时采取措施进行修复。同时,要加强对设备的维护和管理,避免由于设备出现故障而造成线路跳闸的情况。同时,还要加强对工作人员的培训,提高他们的业务水平和综合素质。在实际工作中,工作人员要不断增强自己的安全意识和责任意识,及时发现设备故障,并采取有效措施进行处理。

## 3. 实验设计与结果分析

### 3.1 实验装置和方法

实验装置:整个实验装置由高精度的数据采集卡、温度传感器、电压传感器以及继电器组成。其中,电流传感器通过两个电流互感器得到一组电流值,并通过温度传感器进行温度检测。在继电器中,高精度的数据采集卡能够对继电器进行准确控制。实验中需要将所设计的线路中的一段进行实验,从而得到相关的数据。实验过程中,需要将测试线路中的一端安装上相应的开关,然后通过开关对测试线路进行开关控制。当开关闭合时,该线路处于正常工作状态;而当开关断开时,则需要进行相应的跳闸处理,从而保证测试线路能够正常运行。

### 3.2 实验数据采集和分析

通过数据采集和分析,得到以下结果:(1)当线路发生故障时,对线路两端的电压值进行采集,并对电压数据进行分析,可以得知系统中出现故障时,线路两端的电压值会出现波动现象,这种波动现象可以通过滤波的方式处理;(2)当线路发生故障时,对线路两端的电流数据进行采集,并对电流数据进行分析,可以得知系统中出现故障时,线路两端的电流会出现突变现象;(3)当线路发生故障时,对线路两端的电压值进行采集,并对电压数据进行分析,可以得知系统中出现故障时,线路两端的电压值会出现突变现象。

### 3.3 结果讨论和对比

从以上数据可以看出,当电力系统发生故障时,其电流波形会出现明显的畸变,并且电流波形的持续时间比较短。由此可以看出,电力系统输电中的故障探测和线路跳闸问题需要对其进行分析。实验中主要通过对实验数据进行采集和分析,对电力系统输电中的故障探测与线路跳闸问题进行了研究。在通过实验结果可以看出,通过对数据的分析和

处理,可以有效地提取出电力系统输电中的故障探测和线路跳闸问题中的一些特征信息。

#### 4. 结语

随着社会的发展,电力在人们的日常生活中发挥着越来越重要的作用,人们对电力的需求也越来越大,这就要求我们在电力系统输电过程中要保证安全运行,但是在实际运行过程中会出现各种各样的问题,如果不及时排除就会影响电力系统的正常运行,甚至造成严重的事故。所以我们在输电过程中要保证安全运行,根据输电线路的故障类型采取相应的解决措施。同时我们也要提高输电线路故障探测能力,将各种方法相结合来提高故障探测能力,这样才能发现问题并解决问题。

#### 参考文献:

- [1] 魏强,李传东.6 kV 电力线路跳闸失电事故的分析与查找[J].电世界,2023,64(01):10-11.
- [2] 邓鹰,朱玉,尹桂来.10kV 电力电缆线路跳闸故障原因分析及措施建议[J].江西电力,2017,41(10):34-36. DOI:10.3969/j.issn.1006-348X.2017.10.011.
- [3] 杨天宇.10kV 配电线路跳闸保护策略分析与优化[J].通信电源技术,2023,40(23):235-237. DOI:10.19399/j.cnki.tpt.2023.23.077.

#### 作者简介:

詹军(1975—),男,汉族,湖北黄冈市,中级,本科在读,研究方向为电力技术输电专业。