

文章编号:0559-9342(2003)08-0055-02

# 三峡工地高压供电线路故障判断方法的探讨

马逾巧,王晶

(武警水电第五支队,湖北宜昌 443133)

**关键词:**高压供电;零序电压;电压互感器;故障判断;三峡工程**摘要:**高压供电设备故障特别是输电线路的高压接地故障对工地的影响是相当大的。由于接地故障为隐性故障,没有明显的物理现象,且若是长期接地可能会发展成较为严重的两相或三相短路故障,使系统解列运行直至崩溃;由于工地流动人员较多,还易造成电击事故。利用高压一相接地时在线路中产生零序电压这一特性来迅速判断和切除接地的用电设备,可以保证各项施工的顺利进行。

## Discussions on the judgment methods of the failure of high-tension power line in the site of Three Gorges Project

MA Yu-qiao, WANG Jing

(Fifth Branch of Water and Electricity Team of the Chinese People's Armed Police Troops, Yichang Hubei 443133)

**Key Words:** high voltage power supply, zero sequence voltage, voltage mutual inductor, failure judgment, Three Gorges Project**Abstract:** The failure of high voltage power supply equipment, especially the earthing failure of high voltage power transmission line, will bring great impact on the construction site. The earthing failure is recessive and has no obvious physical phenomenon. The long-time earthing could result in serious failure of two- or three-phase short circuits so that the system would be at a standstill. Furthermore, floating population in construction site is so many that the electric shock accident is easy to happen. We can use the zero sequence voltage that produced in the line when one-phase earthing of high-voltage line occurs, to judge rapidly and remove the earthing of power supply equipment, so as to ensure the smooth operation of various construction items.

中图分类号:TM711(263) 文献标识码:B

## 0 概述

以三峡永久船闸(以下简称永久船闸)的施工用高压供电系统为例,由于该系统在设计初期过多考虑经济性,整个永久船闸的施工用电仅有一路612线供电。没有架设双路电源供电系统。用电单位的门机、电吊、电铲等高压用电设备大多采用简易的跌开式熔断器引入,基本上没有用电设备及其供电线路出现故障时能够自动显示、报警以及及时切除这些故障线路的特殊装置。三峡工地作业面较广,工程施工难度大,机械化程度较高,施工用电设备较多,一旦其中的一台高压用电设备及其输电线路出现故障,必须一台一台地排查,有时甚至必须整个系统停电来排查,浪费了大量的人力、物力、财力,给施工单位造成了巨大的直接和间接的经济损失。以永久船闸这几年的施工过程为例,仅因高压故障导致停仓的事故就多达26次,系统单次停电时间最高达到34h,延误了工期,严重影响了施工单位的经济效益。因此,如何尽量减少高压停电事故,和对高压供电线路故障点快速判断

和适时快速处理就成为一种迫切的需要。

## 1 减少高压停电事故的措施

### 1.1 采取电缆传输方式的高压电路

(1)在高压电缆的外表每隔一定的距离设一较为醒目的标志,如“高压电缆”,“高压危险”等标志以防止偷盗或机械设备碾压致使电缆损坏造成停电。

(2)尽量减少地埋段。因为地埋段太多导致发生故障时增加排查难度。永久船闸开工以来,我们就遇到5次地埋段接地的情况,处理起来较为麻烦。

(3)高压电缆横穿公路时,为防止过往施工机械和设备碾压高压电缆,必须架空或穿管保护,禁止不穿管保护过公路。

收稿日期:2003-07-31

作者简介:马逾巧(1973—),男,四川汉源人,助理工程师,从事水电工程施工设备管理工作。

(4)对高压用电设备的电缆绞盘应保持完好。禁止高压电缆拖地行走,并禁止电缆通道堆放杂物,以防止拖擦挂伤电缆造成停电。

(5)对高压电气控制柜的绝缘情况要有一个清楚的了解和认识,从而做到心中有数,并把它作为判断和处理故障时的一种参考依据。

## 1.2 采取高压架空裸线传输的高压电路

(1)采用双电源供电方式。在适当的位置设立人工或自动切换电源的开关站。

(2)对高压输电系统的绝缘情况应有一个较为详细的了解和记载。

(3)对于横穿公路的高压线路在严格按照国家电力标准的前提下,若环境情况允许,离地面高度应尽可能高一点。以防止大型机械设备经过和工作时挂断电线,造成停电。

## 2 高压故障快速判断方法的探讨

要提高高压故障的判断和处理速度,最为关键的是要迅速判断和找出故障点,而找准故障点的关键是要依据高压故障出现时的一些现象,以及物理和化学特性来判断。

根据电力系统潮流分析与计算理论,当电力系统短路或接地时,在输电线路中就会产生零序电流和零序电压,依据高压电网的这一特性,可以在高压电网中设立自动报警和显示信号装置,以便及时确认故障线路和切除有故障的输配供及用电设备,从而大大减少故障排除时间,为施工提供高质量的可靠性较高的电源。

### 2.1 利用高压电网的特性来判断故障

在高压电故障中较多的故障类型是短路和接地,其中短路故障是一种较为明显的故障,较容易判断;而接地是一种故障率较高也是最难查的故障。当高压系统发生接地故障时,用电设备越多,就越不易排查。由于供电系统不能长期在接地的情况下运行,若不能及时查找出故障点并将其切除,变电所就会切断电源供应,造成工地停电,进而影响正常的施工生产。因此能否迅速判断和切除接地设备,迅速查找并处理好接地点,在现代施工供电中显得尤为重要。以永久船闸施工为例,由于使用高压的门式起重机较多,且多采用电缆传输电能的供电方式,因此经常出现高压电缆接地的情况。施工高峰时期,同时运行的门式起重机就多达十几台,施工面较广,战线较长,而运行值班人员又比较少。一旦出现接地情况,若是一台一台地排查,费时费力,经常要用3~4 h,甚至5~6 h才能查出接地点。若当时正在浇筑混凝土,等故障查出来时,仓位早就停仓了。如果给每台大型高压用电设备都设计安装一种一旦出现接地就能自动报警和指示的系统,则我们就能迅速地判断和切除故障设备,从而保证施工质量和各项施工的顺利进行。

### 2.2 报警与监察电路的设计

下面着重探讨如何在高压供电系统中运用电压互感器来监测输电线路的绝缘情况,并在接地时发出报警信号(包括声音及灯光信号)。因为当线路的一相发生接地时,就会

在互感器的开口三角形两端产生一个零序电压,使用作信号的电压继电器动作,发出信号。依据此设计思想画出的电气原理图(见图1)。

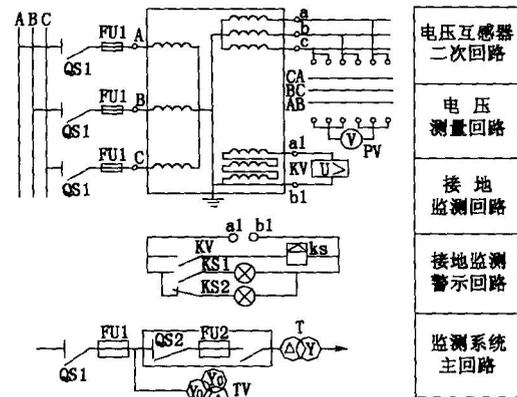


图1 用电设备接地发出信号原理

从图1可知:①当线路处于正常工作状态时,a1、b1之间的零序电压接近于零,继电器KV不会动作,这时电压表PV显示为各相之间的线电压,电压继电器的辅助触点KV处于常开状态,信号继电器的KS1、KS2的辅助触点一个处于常开状态,一个处于常闭状态,红灯RD灭,绿灯GN亮;②当线路有一相处于接地状态时,这时a1、b1之间的零序电压接近于100 V(对6~10 kV配电系统而言),导致电压继电器动作,其辅助常开触点KV闭合,接通信号继电器KS,这时其常开触点KS1闭合,常闭触点KS2断开,红灯RD亮,绿灯GN灭;③图1所示不仅实用于对单个单元供电系统进行接地(绝缘)监测,而且也实用于对整个供电系统进行接地(绝缘)监测。

在三峡枢纽施工工地由于各类高低压供电设备较多,用电量也较大,用电周期又较长,因此出现了各种各样的故障类型。笔者在此仅探讨了高压接地这一故障类型的判断与排查方法。