

# 发电厂电力系统接地故障的判断与措施研究

盛 强<sup>1</sup> 王 阳<sup>2</sup>

1. 中国三峡新能源(集团)股份有限公司甘肃分公司 甘肃 金昌 730000

2. 中国三峡新能源(集团)股份有限公司宁夏分公司 宁夏 银川 750000

**摘要:** 步入21世纪以来,随着我国社会现代化进程的迅猛发展,作为基础的电力供应行业也得到了快速的发展。目前,在国际化的电力系统不断创新下,世界各国发电厂运作的电力系统逐渐向高功率、高电压、大容量的道路发展。在我国发电工程当中,火力发电依然是一个非常重要的形式,如果在电力系统运行的过程中出现了接地故障,会对整个电厂的正常运转产生很大的负面作用,所以,我们需要对电力系统接地故障进行准确的判断,在找到故障所在之后采取有效的措施对其加以严格的控制和及时的处理<sup>[1]</sup>。也因此必须要加强对电力系统的管理和维护,尽可能地减少机械故障发生的几率和资金管理成本。这样既有效地解决了电厂的电力系统或动力问题,又确保了企业电力设备、职员的安全,从而保证电力系统的持续稳定运行,为发电厂不断的供能生产“保驾护航”。本文就发电厂几个常见问题导致的接地故障进行了简要陈述,并且罗列了对接地故障检测判断的方法,以及在电厂接地故障发生后应对的措施,最后总结出了对电厂电力系统管理模式的相关建议。

**关键词:** 电力系统; 接地故障; 判断与措施

## 引言:

如今,中国的市场经济发展日新月异,发电厂逐渐成为反映国家现代化水平的标志之一。但是,在电厂实际运行中,其电力系统特别容易受到多方面的影响,电力系统的运行直接关系到该地区经济建设的稳定性和安全性。因此,电厂的电力系统相关维护人员可以从具有较大影响程度和范围的接地故障入手,研究判断方法和解决方案,有效提高电厂电力系统运行的稳定性,对发电厂的电力系统接地故障对策进行分析<sup>[2]</sup>。

## 一、电力系统常见问题导致的接地故障

发电厂作为我国电力系统一个重要的供能产地,其日常使用的直流电流相对来说在基础工作运行的过程中,养护检修比较容易操作。但是,在发电厂对直流电流进行实际的操作途中又极易受到其他原因的影响,从而可能导致一系列的问题现象发生。而在这些出现的事故当中,接地故障是最为常见的一种故障事故。

因此,每个系统相关负责的维修人员必须重视由接地造成的故障,借而通过有效控制的措施降低这类事故的发生,以此确保电厂正常、如期的工作运行。

以下为几种常见故障:

### (1) 因单点接地导致电阻减少的故障

如果电流低于电力系统原计划直流电设定的数值时候,会间接的导致接地电阻值发生减少,从而发生单点接地故障事故。

在短时间内,工作人员能够根据绝缘电力设备检测

仪探测是什么支路中有接地,只要维修技术工作者能参考检测仪所给出的故障领域加以排除查找,便能解除故障。一般情况下,单点接地也不会影响到其他电力设备的运转运行,然而还是需尽快处理,不然很容易导致两点接地故障出现。

### (2) 因电阻减少的两点接地故障

当电力系统设备中接地电阻的数值长期处于一种较低的状态时,就容易出现事故,导致两点接地故障。

在发电厂大多数的问题故障中,两点接地故障通常是因为单点接地导致电阻减少引起的。这种故障不明显,从表面上看虽然不会影响到电厂整体的工作,但随着时长会导致总接地电阻越来越小,在电阻值没超过电力系统原先设定值的情况下,电力绝缘检测设备会发出接地警报,但显示的时候却是多点接地。那时候再来处理,工作会比较繁琐和复杂,不易快速解决当前的状况。

### (3) 因电阻减少的多点接地故障

普遍来讲,当电力系统设备的电阻值没有超过人为设定的基础数值时,极大可能会发生多点接地的故障,进一步导致总接地的电阻减小,从而影响到发电厂电力系统的正常工作。

一旦真的发生了多点接地的故障,相关检修人员需仔细对系统的全部支路实施调查,以便于筛选出更多可能导致故障的区域;如果工作人员检测的准确,便能及时发现接地点的问题,迅速解决故障。因为它可能是由电阻性单点接地、两点接地引起的一系列连锁反应,故

要求维修工人对全部接地电阻均需仔细的检测, 根据对比前后标准的电阻值以确立发生故障的接地支路。

#### (4) 因正、负极电阻接地的故障

当电力系统设备在正常运行的过程中, 突然电路发生了正、负极电阻接地的情况, 这种状况下多半是由数个支路电源点产生的故障。

在这种情况下, 使用“拉路法”检测能够较快的找到发生故障的支路。正、负电源支路接地是通过很多电源点引起的, 根据“拉路法”在实施排查过程中, 如果仅仅断开一条支路, 别的支路中依旧有接地点, 而对地面的电压未有变化时, 此类状况应该着手于电力系统中把直流部分解析出来, 随之对故障点进行排查; 如果对地面作用的电压显示较小, 那么维护电厂系统的工作人员就应对比原来的直流系统数据, 从而进行罗列排序, 只有这样才能增加侦查故障的准确率。

#### (5) 非线性引起的接地故障

在某些系统设备的二次电力回路过程中, 可能会受到相关材质和工件的影响, 进一步使得电力系统的内部电阻发生轻微变化, 从而导致了其它接地问题。在这途中不会出现一些明显的问题, 整体的运作也并不受干扰, 即使如此也还是要尽快排查, 否则后期会很大程度的影响接地故障的探测处理。

### 二、电力系统接地故障的检测判断的方法

随着人们对电能需求量的增加, 电力系统运行负荷也在加大, 为维护发电厂的安全运转, 就有必要做好电力系统的检查和控制, 并对其中存在的故障问题作出准确判断和解决, 以降低因事故发生带来的损失和危害<sup>[1]</sup>。

#### (1) 故障查找仪器检测法

直流感地故障查找仪, 其通过在接地母线和大地间增设的低频信号查找, 由于电流本身会顺着接地点电流的方向运动, 故在找到电流消失或者电阻值增加的位置, 则能断定这个位置是故障的接地点。

故障查找仪器不受电容、电率的影响, 可以不用断开电闸进行探测, 应用的方面比较广泛, 弥补了“拉路法”的不足之处。然而其也有一定的局限性, 它探测规定的电流必须朝同一方向, 因此不可以检测多点接地、正、负极电源等电阻接地。

#### (2) 拉路法

首先, 在接地的支路(又称为母线)和地面间以低频的形式发出一个信号, 根据电流本身运动的性质, 然后分析出接地点电流的方向; 通常在接地形成回路的情况下, 若在很短的时间内切断电源, 某个地方忽然出现

了电流消失(或者是地面的阻值增加), 那么便能判断此地就是接地故障的事故点。依靠使用这种“闪电流”的突击方式, 可以对接地回路开展有效的检查。

“拉路法”虽然精准度高可行, 但也有显著的缺陷。这种方法需要在接地回路中短时间内把电源断开, 如果在整个电力系统工程运作的时候检测故障, 那么断电检测就是一个非常困难的问题。然而电力系统不能随意停电, 因此“拉路法”的使用时间会受到限制。

#### (3) 母线电桥检测法

由于母线电桥法方便实惠, 故而是电力系统故障检测的常用方法。

它指在母线内部人为的给定一个电阻值, 营造打制出一副处于稳定状态的虚拟“电桥”, 一般的情况下, 虚拟“电桥”保持平衡稳定的模样。但在有接地故障出现的情况下, 便会使“电桥”不能保持相对稳定的状态, 从而在继电器中会出现一个相应的电流值, 随后分析归纳出接地故障电极的方向, 进一步找到故障发生的接地点。

母线电桥法使用的设备不仅简便易携, 而且费用低廉, 是大多数检修工作人员通用的方法。然而也应该注意以下两个方面: 其一, 在检测设备运行的时候, 由于每个桥臂的电阻数值不容易保持一致, 因此所测得的值会发生一定量的误差; 其二, 继电器中需要具备足够的电阻值, 谨防因其他电继电器的变动, 而导致故障判断的失误。

#### (4) 信号注入法

指直接对故障母线和地面注入一个低频信号, 通过钳形电流检测仪对低频信号进行检测的方式, 从而找到故障接地点。

比较其他使用低频信号的方法, 使用专业的信号电流检测设备, 能够较好的对信号具有针对性。这种方法的优势在于不论停电都能对接地故障检测, 不足之处在于其机械灵敏度极易被周围电流产生的环境影响。

### 三、电力系统接地故障的应对措施

(1) 如果是经过雨水湿润、受潮, 而直接导致的接地故障, 可以靠复位器调节信号。

(2) 如果判断是电压互感器电压交叉导致的接地故障, 仅仅将其连接的电压互感器断开, 即可终止带来的事故影响。

(3) 如果确信是供用的直接用户产生的接地故障, 那么相关人员在检测接地点时候, 还需与电力系统供能的直接用户取得联系和意见, 据此找到故障发生的源头, 从而对接地点进行有效的控制。

(4) 如果在根据一系列的检测方法后, 发现是支路接

地导致的故障,通常需要对出现事故问题的支路系统进行断电维护。倘若是因为多点接地而引起的故障,那么探测维修还需衡量整体因素,同时有关部门还要研究出方案。

在电厂的电力系统发生了接地故障的情况下,所有的检修工作人员必须第一时间明确该故障发生的原因,并在此原因上找出能够解决的有效办法。查明该故障的主要类型,借助相关检测仪器判断出故障的根本接地点,在详细了解故障的情况下,对具体接地点故障开展正确有效的处理。

通过建立统一的电力安全制度,积累解决故障的经验,从而达到精细的管理和处理措施,这样才能更程度地解决电厂系统的故障问题。另外,在电力系统接地故障发生时,需尽快排查仪器设备、排除确定接地点,并且有关部门需要尽快商量出处理的措施和应急的预案,同时也需要总结经验教训,预防类似事故再次出现。

#### 四、对电力系统故障的防范建议

随着我国市场经济发展进程的不断加快,发电厂这一基础设施已经成为现代化建设水平的重要体现。然而,实际运行过程中,发电厂的电力系统容易受诸多问题的影响,其直接决定着地区经济建设的安全性和稳定性。基于此,相关检修维护人员应从影响范围和深度较大的接地故障入手,通过强化其判断方法和处理措施,来提高发电厂电力系统运行的高效性<sup>[4]</sup>。

##### (1) 完善人员的安全管理措施

安全管理从源头抓起才能有效得到控制,由此确认管理措施完善,且能真正落实到现实管理之中。

第一,强化相关部门人员的管理意识,使每个人都要有安全责任,进一步保障电力系统设备正常工作的运行;第二,针对于系统设备工作的专门人员,需定期开展专业技能的培训,增加对良好职业道德的培养,约束工作执行和规范的力度;第三,对维修人员要考核本岗位规范的知识,同时开展以往解决故障问题的经验讲座;第四,制定相关安全的规定。

##### (2) 健全设备维修制度

针对固定的电力系统设备,需时常的进行专业的检测和维护,对存在问题的设备需快速维修,以免影响到其他正常工作的设备;同时将隐患的系统装置上报部门登记,建立特殊情况下的应急预案。

##### (3) 清洁电力系统的工作环境

注重系统设备的工作环境,保持周围的清洁,对装置中堆积的灰尘和杂物尽快清理。避免尘埃、粉末、纤维、毛发等进入装置,给设备的正常运行运转带来影响,

同时还需注重防水等环节。最后还需要测量设备周围的环境温度,避免由于环境温度太高引起装置热烫以及因高温致坏等,塑造良好的清洁环境,确保电力系统设备的正常高效运转,以降低故障的出现。

#### 五、结束语

近年来,在国际全球多元化的发展下,我国国内化市场经济和现代化快速发展,一个国家发电厂的发电能力和水平已成为衡量社会经济和发展的一个重要指标。但是,在实际生产管理中,电力系统的运转过程会常常发生故障和问题,这会间接影响到地区社会经济的发展速度。所以,发电厂的维修人员应通过相关的仪器方法和检测手段,认真分析导致故障和问题的原因,并着手去解决。

如果电厂的电力系统发生接地故障,电厂的检修人员首先要查找故障发生原因,然后根据原因采取有针对性的措施,只有这样才能保证发电厂的安全稳定运行。因此需要相关人员熟悉接地故障的主要类型以及发生原因,以提高检修和解决故障的工作效率。另外还应该建立有完善的安全运行制度,从而保证发电厂的安全稳定的运行<sup>[5]</sup>。

电力系统的发展完善对我国的经济发展,社会进步以及人民生活水平提高都起到了极大的促进作用,当前发电厂的电力系统建设水平高低已经在很大程度上代表着一个国家工业化建设水平的高低。发电厂电力系统的接地故障是发电厂日常运营和建设经常出现的问题,其产生的原因比较多,故障的判断和解决都需要通过更加专门的技术手段来进行。因此,必须更加合理的对电力系统的接地故障进行判断,采取有效的措施进行故障处理,确保电力系统高效稳定运行<sup>[6]</sup>。

#### 参考文献:

- [1]党超.关于火力发电厂电力系统接地故障的判断与措施分析[J].工业.
- [2]朱辉.发电厂电力系统接地故障的判断与措施分析[J].科学大众:科技创新,2021(5):2.
- [3]刘秋生.发电厂电力系统接地故障的判断与措施研究[J].水电水利,2021,4(11):9-10.
- [4]徐东志.发电厂电力系统接地故障的判断与措施分析[J].工程技术(全文版):00236-00236.
- [5]王殿二.发电厂电力系统接地故障的判断与措施研究[J].房地产导刊,2018,000(003):150.
- [6]王喜秀.发电厂电力系统接地故障的判断与措施分析[J].百科论坛电子杂志,2019.