

# 电力系统继电保护不稳定因素及其解决对策研究

## Study on Unstable Factors of Relay Protection in Power System and Its Countermeasures

张斯梁

Siliang Zhang

国网冀北电力有限公司廊坊供电公司  
中国·河北 廊坊 065000  
State Grid Jibei Electric Power Co., Ltd., Langfang  
Power Supply Company,  
Langfang, Hebei, 065000, China

**【摘要】**电力是人们生活中的必需品,随着城市的发展、科技的进步,人们对电力的需求不断增加,电网规模持续扩大。中国电网每年发生雷击和接地短路故障多起,强大的故障入地电流,不仅能够造成设备的毁坏,严重时还会危机人身安全,因此,保护电力安全系统,成为了重中之重。

**【Abstract】**Electricity is a necessity in people's life. With the development of cities and the progress of science and technology, people's demand for electricity is increasing, and the scale of power grid continues to expand. Lightning strike and grounding short-circuit faults occur frequently in China's power grid every year. Strong fault-to-ground current can not only destroy equipment, but also endanger personal safety in serious cases. Therefore, the protection of power security system has become the top priority.

**【关键词】**电力系统;电保护不稳定;因素;解决对策

**【Keywords】**powersystem; electrical protection instability; factors; solutions

**【DOI】**10.36012/peti.v1i1.365

## 1 引言

目前,中国社会经济正处于迅猛增长的状态,经济之所以增长快速,离不开电力系统的支持,而电力行业也自然而然地成为促进保障广大电力用户的重要支柱。可以说,电力系统的可靠、稳定运行,能够保障广大电力用户的正常用电,而电力系统运行期间,加强其继电保护装置的检查与维修显得十分必要。电力系统的继电保护是指当电力出现故障时,技术人员可以在极短的时间内,或者在极小的区域内迅速地解决电力问题,保障人们用电正常<sup>[1]</sup>。

## 2 电力系统的概念

由发电、输电、变电、配电、用电设备及相应的辅助系统组成的电能生产、输送、分配、使用的统一整体称为电力系统,如

图1所示。也可描述为:电力系统是由电源、电力网以及用户组成的整体。

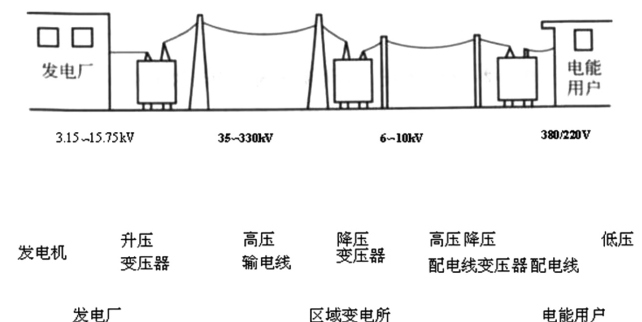


图1 区域变电所

## 3 电保护不稳定的因素

电在生活中随处可见,同时,电给人们带来的危害也较

多。从初中物理课程中就可以知道家用电压为 220V,而人体承受的最大电压为 36V。由于电和人们生活密切相关,因此,因电保护不稳定而发生触电的现象时有发生,给人们的生命和财产安全带来极大的威胁。雷雨天气在炎炎夏日总是较多,是电保护不稳定的重要因素之一。比如,雷雨导致电路短路,发生漏电或者触电等现象。因此,应充分考虑电保护不稳定的因素,做好电源接地措施,以避免不安全因素出现。

综上所述,电保护不稳定的因素有:

- ①接地装置没做好;
- ②电路的老化;
- ③高压塔选择的位置不合理。

## 4 解决电保护不稳定的对策研究

### 4.1 做好接地装置

对于接地装置的研究,南方电网广东电力科学研究院,教授级高级工程师李谦和肖磊石,多年来一直带领团队研究电力设备的安全防护问题。在这里,将见证什么是接地装置。在电力系统中,有一个看不见的网叫做接地。关于接地,可以先从常见的插头说起。按照国家的标准要求,针对金属外壳的电器,一般要用三角插头。塑料外壳的表面是绝缘体,一般采用两脚插头。当金属电器设备发生漏电时,外壳带电之后,人体容易触碰到,从而造成触电的危险。三角插头中最长的脚是和大地连在一起的,在插入电源时,接地线比其他两个稍微长些,接地线最先连接,能够第一时间将漏电电流引入地,而拔出时接地线最后断开,可以保障整个用电过程的安全。接地装置也是电力系统的一个组成设备,只是它埋在地底下,增加了一种神秘的色彩。电力系统的接地装置由水平接地网(水平网格)和垂直接地极组成,其作用是如果发生接地故障短路或者雷击,电流可以通过接地网,再由垂直接地极散流到土壤中。接地网一般埋在地下约 1m 位置,在房屋建筑下面铺设接地网,是引入入地的关键途径,更是保障电力系统安全的基石。接地装置的作用是在电力系统发生故障或遭受雷击时,为故障电流或雷电提供了一个进入大地最便捷的散流通道。如果接地装置散流能力不足,强大的故障电流进入大地的疏导不畅,就会产生异常高的地电位,可能给人员和设备带来二次伤害<sup>[1]</sup>。

### 4.2 对电路的检修

万物皆有生命,电路也不例外。这就需要工作人员定期检查电路的情况,当电路发生老化或者异常时,需及时更新电路。

### 4.3 合理选择高压塔的位置

在清华大学高压电实验室中,通过在土壤里埋设 X 光

片,拍摄了一些放电通道的情况,在电流比较小的时候,放电是集中在接地体周围的火花状的微小放电,当电流进一步加大以后,就会看到非常漂亮的放电通道,随着电流的增加,分支会进一步往外走,同时,分支越来越多,直到最后,放电通道会较为明显、粗壮。通过 X 光片的拍摄,一方面,证明了土壤中确实存在放电现象,另一方面,了解了土壤里面的放电通道,从而明确了土壤里面电流扩散的过程,这样就为后期的接地仿真分析以及将阻措施提供了一个非常有效的指导。在实际生活中,土地环境存在着差异,土壤导电特性直接影响接地装置对故障电流的散流能力。故障电流或者雷电流通过接地装置往土壤里面泄放,实际上是与土壤的导电性是密切相关的。衡量土壤导电性的一个指标叫土壤电阻率。随着中国经济的发展,电网的容量和短路电流都是成倍地增加,这样就需要一个很好的散流通道,也就是需要一个比较低的接地电阻。测量土壤电阻率一般采用的方法是四极法,打四根电极到地底下,四根电极是等距的,在最外围的两个电极输入电流,在内部两个电极测量电压,通过计算,就能得到土壤电阻率,测量的深度就是等距的间距距离。实验证明,接地装置尺寸越大,散流空间越大,接地电阻越低。但是接地装置不宜过远,也不宜过近。农田的土壤比岩石的接地电阻要低很多,是电厂、变电站、高压塔很好的选择。

## 5 结语

中国目前已经步入了电子信息时代,各类科学技术不断得到发展,大量的电子技术、计算机以及通讯技术等也被运用到电力继电保护中,为继电保护的有效运行提供了强有力的保障。但是,要想提升电力系统运行的可靠性、安全性以及稳定性,还需加强对继电保护不稳定运行的原因进行分析,甚至是对一些潜在故障进行预告,积极采取先进的检查手段,及时明确电力继电保护故障,并给予有效措施,全面提升继电保护的有效性。

### 参考文献

- [1] 颀子光.影响电力系统继电保护稳定性的因素及故障处理对策[J].管理视窗,2015,10(14):81.
- [2] 王涛.电力系统继电保护不稳定的原因分析与解决措施[J].中国高新技术企业,2014,16(36):124-125.