

# 发电厂继电保护可靠性的影响因素探析

陆原

1.上海威能电力科技有限公司 200233; 2.无锡威泰迅电力科技有限公司 214026

**【摘要】**伴随时代的发展,电力已成为当前社会发展、人们生活必不可少的能源。继电保护在发电厂中有着重要作用,能够直接影响发电厂的安全稳定。在发电厂中,继电保护承载着用电及输电保护作用,所以要消除影响继电保护功能发挥的各种因素,从而达到更好的保护目的。基于此,本文将从多个角度对发电厂继电保护可靠性影响因素进行分析。

**【关键词】**发电厂;继电保护;可靠性

Analysis of Factors Influencing the Reliability of Relay Protection in Power Plants

Luyuan

1. Shanghai Weineng Power Technology Co., Ltd. 200233; 2. Wuxi Weitai Xun Power Technology Co., Ltd. 214026

**【Abstract】** With the development of the times, electricity has become an essential energy source for the current social development and people's lives. Relay protection plays an important role in power plants and can directly affect the safety and stability of power plants. In power plants, relay protection carries the role of electricity consumption and transmission protection, so it is necessary to eliminate various factors that affect the function of relay protection, in order to achieve better protection objectives. Based on this, this article analyzes the factors that affect the reliability of relay protection in power plants from multiple perspectives.

**【Keywords】** Power plant; Relay protection; reliability

继电保护是指为保证电力系统中的电气、供电设备稳定运行而采用的一种技术控制方法。当前,我国大部分发电厂的继电保护装置在使用时,由于人为、技术、外部环境等因素的干扰,对电力系统的安全运行造成一定的不利影响,甚至会影响到人们正常的生产生活。因此,发电厂必须加强对其可靠性问题的研究,从提高其可靠性出发,制订相应的维护对策,以保证起到应有的作用。

## 一、发电厂继电保护概述

### 1.必要性

电力供应可靠性与一个国家和区域的经济有很大关系,继电保护装置的可靠性是保证发电厂电力供应稳定性的关键。从国内目前发电厂继电保护装置状况分析可以得知,由于受到各种因素的影响,使得有关电气设备发生异常时,无法第一时间被发现并进行维修,从而导致小故障变成大事故,对发电厂的电力设备造成损坏。总之,发电厂若想使电气系统更加平稳运行,继电保护装置是不可忽视的重要组成部分,必须重视影响因素分析,采取相应的整改方案,提高其工作的稳定性,以确保电气设备出现故障时能够及时发现且有效解决,最终保障供电的稳定。

### 2.特点

由于继电保护是一种可修复性的系统,对其可靠性影响因素分析,其实就是对电力系统进行选择指标、建立模型和

进行可靠度分析的一个重要条件。由于继电保护装置会受到环境及设备运行状况的影响,它的可靠度和故障的具体时间都存在着一一定的随机性,使得其防护措施制定起来比较困难。电力系统中的继电保护装置的可靠性存在诸多制约因素,在建模、指标选取、以及计算等方面都存在着复杂特征。同时,发电厂继电保护设计方案、设备配置方式和实际电网的运行状况等都会对其工作性能产生一定的影响。继电保护装置主要分为硬件、软件,装置软件的工作可靠性很难预料,它的关键在于软件的输入形式、输出形式以及软件框架的设计;装置硬件的可靠性主要由各个组成部件和电路系统设计的可靠性来决定。发电站的继电保护系统有拒动失效和误动失效两种类型,在制订继电保护可靠性指标时要从故障发生的根源和外部性能特征两方面进行全面的研

### 3.原理

在继电保护装置中,测量部件、逻辑判断部件和执行保护部件是其重要组成部分。发电厂在应用继电保护装置过程中,将故障发生之前的运行参数进行比较,比如设置相应的数据量和额定量。当电压、电流相位发生明显的改变,这就表示出现电流增加的问题,这时,通过所呈现的变化进行分析,来确定是否要进行继电防护。逻辑判定的精确度首先要正确地测试装置特有的参数和特性进行正确的分析,然后将判定的结论传送给执行系统,由执行系统依据收到的指令实施相应的防护。与发电厂其它电气装置比较,由于继电保护装置容易受到各种因素的影响,所以必须采取相应的措施

来降低各方面的影响,使自身的可靠度最大化受到保护,使电气设备发生事故时,能够迅速作出响应并实施保护,以确保电气系统的安全和稳定。

#### 4. 隐性故障产生原因

错误整定。软件故障不仅会引起保护参数值的不稳定,还会因为操作人员本身的技术素养和工作中的责任感不高等因素,造成了许多差错问题。比如参数调试错误、保护管理不完善、不清楚整定原理等,都有可能造成错误保护设置不合理。由于电磁型保护和微机型保护定数值的不合理,使保护装置发生故障。另外,电网运行环境一旦发生重大的温度变动,其保护定值也会相应地进行调节,无法与现有电网整体结构和运转处理方式协调,从而导致各种电力系统运行中的各种安全事件不断发生,最后导致电网中的继电保护隐性漏电问题。

设备故障。设备中时常发生的主机故障主要是主机软件和硬件出现故障,在进行软件安全系统设计与研发时,电力主机在进行设计、测试与使用过程中很可能会造成隐性安全事故,这不但和软件生产商有关,同时也和使用者有直接的关系。因此,为了防止这种隐性硬件故障,相关的硬件制造商必须尽可能地改善其硬件的品质,让电力系统用户能够安心地使用硬件,同时,还要保证软件的安装与维护,以及对应用系统的日常管理。

## 二、发电厂继电保护可靠性影响因素

### 1. 环境因素

雷电影响。雷电是影响发电厂继电保护可靠性的主要外部原因,因为发电厂一般都建在露天空旷地带或山区,且发电厂的建筑物比较突兀,所以有极大的可能遭受雷电的影响。在遭遇暴雨天气时,继电保护会受到雷电瞬间、感应电流的干扰,造成设备元件烧毁或损毁。温度影响。由于地理位置的关系,发电厂地理自然条件通常较差,很多发电厂建设在山区中,白天和黑夜的温度相差较大<sup>[1]</sup>。对于南方地区来说,夏天的炎热天气也是影响发电厂继电保护装置的另一项重要因素。通常情况下,继电保护装置放置在机柜内部,由于继电保护装置在运行中产生的热量和外部的高温,会导致机柜内部的温度不断上升,如果没有安装良好的散热装置,很容易导致继电保护装置发热甚至会烧坏,导致设备的故障无法正常工作。如果继电保护装置在运行中温度过低则容易发生软故障。湿气影响。湿气影响与温度影响相似,当连续降雨时,电气设备很可能被湿气侵蚀,使其性能、可靠性下降。在潮湿的情况下,触点连接也会受到影响,进而导致继电保护出现故障,甚至不能正常工作。

### 2. 电源因素

通过对有关资料的调研发现,发电厂在运行时,直流电源是发电厂的重要元件,它能够直接关系到继电保护装置的可靠性。当发电厂发生接地事故后,发电设备将发生异常现象,会使发电厂的地网电位超过正常值,对继电保护装置稳

定性产生不利的作用,甚至会使整个继电保护系统受到很大的损害,从而给社会经济发展带来巨大的损失。

### 3. 辐射因素

近几年,由于电子信息技术的发展和普及,在目前的社会中,移动通讯设备是人们的必备之物,它对继电保护装置安全运行的可靠性也有很大的影响。这主要是因为发电厂中大量的移动设备被使用,尽管这种设备的使用可以对发电厂进行有效的调控,但是在实际操作中,会产生大量的辐射,会造成虚假信号,从而影响到继电保护装置的正常工作<sup>[2]</sup>。

### 4. 人为因素

首先,人员方面的影响。继电保护装置在使用过程中由于相关人员的专业素养不达标,会直接影响其正常运转造成故障。要使继电保护装置在正确操作下正常运转,必须提高相关人员技术水平,学习其操作流程了解其结构以及继电保护装置内部元件的位置。其次,软件方面影响。虽然各发电厂都制订了相应的法规和规章制度,但因为管理者对电力设备和电力系统运行过程中故障认知不足,缺乏相应规章制度执行力度,造成了相关人员在工作中不能足够重视制度的约束,操作不规范且出现隐患。最后,硬件方面影响。当发电厂的维修设备及备品备件不足时候,会导致电力系统受损的设备得不到及时有效的检修,不能保障继电保护装置正常使用,造成电力供应的安全隐患。

### 5. 静电因素

从某种意义上来说,因为人体是一种导体,当人们在发电厂工作时,人体就会积累大量的静电,这种静电不但会对静电保护装置的工作造成很大的影响,而且还会对人身造成很大的威胁。携带大量静电的员工,一旦在发电厂内与机电设备发生接触,体内的静电会发生放电,不仅会对整点保护装置工作状态造成不良反应,而且还会造成事故。

### 6. 电网内部的电子元器件故障影响

电网内部有很多电子元器件,在长期的运行中都会有一定的损坏率,如果不能及时有效的检修处理,一个小电子器件的问题就可能导导致整体系统无法正常工作。

## 三、发电厂继电保护可靠性改进措施

### 1. 加强验收力度

为有效的促进我国发电厂电力系统继电保护的安全工作,应当着重加强其验收工作。在电力系统中的验收,是对有关的施工项目的准确、合理的加以确定与接收,并对其安全性能进行评估<sup>[3]</sup>。在验收任务完成后,所有的工作人员都要按照相关的规定和程序,对验收单进行填写并将其进行保存记录,除此外还需要做好检查工作的记录。因此,必须对整个电力系统进行严格规范其验收流程与力度,从而保障继电保护的可靠性。

### 2. 提高继电保护系统的运行维护水平

在对继电保护的影响因素进行了详细的分析后,若想提

升其可靠性必须做到以下几点。首先,对继电保护装置的安装与维护。在进行继电保护设备安装时,要顾全大局。在选择继电保护设备时,应选择质量过关的设备,杜绝使用廉价、劣质产品。在进行继电保护设备安装过程中,需要合理布局安装位置,避免安装不合理影响其使用寿命。在对继电保护装置的维护中,要做到定时、合理地检查,保证数据的正确性,并能根据现实状况对相关的管理体制进行优化及革新,从而制定出最优的维护周期。

### 3.提高继电保护系统的智能化水平

在现代网络信息技术飞速发展的今天,在继电保护系统的管理中也更需要具备智能化。通过使用先进的技术保障电力系统运输可靠及耐久性,在应用先进技术、新技术研发时需要合理的使用经费,通过对先进技术的研究使用,打造出更适合我国国情的继电保护系统,从而使其智能化水平,降低故障的发生机率,增加经济价值。

### 4.重视相关工作人员的专业技能培训

加强相关工作人员专业技能训练,是保证供电系统可靠性的关键,唯有掌握好正确的使用方式,科学、规范地运用有关仪器,才能有效的保障供电连续性。这就需要相关机构和企业积极参与,成立相关的学术交流与社团,为技术人员的培训提供一个有效的平台<sup>[4]</sup>。其次,还应加强智能化系统监督。在当下,继电保护系统和计算机智能系统共同结合、共同成长的一个阶段中,但还是存在着一些不健全的安全的程序漏洞,因此必须形成一定的制度和激励机制来促使相关工作人员做好检修与维护工作。对技术人员进行经常性的培训,提高其职业技能和工作经验。此外,对相关技术人员进行在岗培训外,还需要重视人才的选拔,严格控制选拔流程,保障招聘的人才具有过硬的专业素养,并做好岗前培训工作。

### 5.对过流电采取限定保护措施

在日常的工作中,时常会出现超负荷的情况,这种情况

会对人们的生产生活造成很大的影响,因此要确保过流电的保护措施,及时发现及时处理。发电厂在运行过程中出现的电流过负荷主要是因为外部故障导致电力而引起跳闸。根据相关研究可以得知,正常和过载的电流的差别很大,可以根据电流的大小来判断有没有发生故障,一旦发生超负荷情况,就要采取措施降低电流消耗,并将其上报给智能端,通过变压器配置进行综合防护。

### 6.线路保护

为了保证发电厂继电保护系统的安全可靠运行,应依据现场的实际状况,通过用继电器保护电流,即采用纵连差动保护。纵连差动的保护是针对系统的线路,通过控制、保护电压间的间隔单元,同时采用后背式和集中式两种方式进行装置线路,从而满足对整个电力系统的运行状况进行监控<sup>[5]</sup>。通过对继电保护系统的电路进行保护是继电系统运行的关键,它直接关系到整个机电系统的安全稳定。

### 7.提升继电保护管理水平

目前,我国一些电力企业在管理制度和管理内容上还有些欠缺,导致发电厂继电保护功能无法完全实现。今后,发电厂要加强对现场管理的重视,保障对现场材料进行严格的安全检查,并将安全设备放置固定位置,保证员工严格遵守有关的安全规定,对其进行数据采集、整理和数据的分析。

## 结论:

发电厂是电力资源输送的重要场所,能够直接人们的生产生活,因此非常有必要维护其稳定运转。在发电厂中,继电保护装置占据重要作用,继电保护装置的应用能够及时、快速的发现系统中存在的故障,且及时发出预警保障电力系统的有效运行,提升继电保护的可靠性至关重要。

## 参考文献

- [1]张辰熙. 影响火力发电厂继电保护可靠性因素分析及改善措施[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(14): 1764.
- [2]杜欣雨. 发电厂继电保护可靠性的影响因素探析[J]. 科学与财富, 2020(3): 130.
- [3]裘德玺. 影响火力发电厂继电保护可靠性因素分析及改善措施[J]. 科技与创新, 2022(2): 73-75, 79.
- [4]常咏梅, 王昌勇. 发电厂继电保护可靠性的影响因素探析[J]. 机电信息, 2012(27): 21-21, 23.
- [5]米志同. 发电厂继电保护可靠性的影响因素探析[J]. 中国设备工程, 2023(2): 160-162.