

# 电力系统继电保护故障分析与处理措施研究

南鹏飞

(北京京能国际控股有限公司东北分公司 吉林长春 130000)

**摘要:**在经济社会高速发展的背景下,社会各个行业对电力的需求愈发依赖,这也对电力企业的供电稳定性提出了更高要求。继电保护装置在电力系统的正常运行中发挥着重要作用,能够在电网发生故障时迅速作出反应,让断路器跳闸或者发出警告信号,可从源头上提高电力企业的供电稳定性。但是电力系统的继电保护装置在运行过程中很容易因多种因素影响而出现故障,这就要求电力企业的技术人员能够对继电保护装置的常见故障进行深入分析,并明确处理措施,最大程度地发挥出继电保护在电力系统中的应用价值。

**关键词:**电力系统;继电保护;常见故障;处理措施

在电力系统中,继电保护装置至关重要,能够在第一时间发现电力系统中的异常情况,实现了电力系统的故障自动检测和自动报警,有助于帮助维修人员快速进行故障定位并明确故障原因,并采取有效措施尽快恢复电力。除此之外,继电保护装置还可以在故障发生时实现电力系统线路的自动切断,能够有效避免系统崩溃。所以为了实现供电系统的稳定运行,对继电保护装置的常见故障和解决措施进行深入分析,对于推动我国电力行业的长远发展有着至关重要的意义。

## 一、电力系统继电保护装置的作用

电力系统继电保护装置主要包括测量模块、逻辑模块、中央处理模块和输出模块,这些模块共同赋予了继电保护装置的故障检测、故障报警、线路自动切断功能。在具体运行过程中,测量设备需要严格检测电力系统中的电流和电压,并将发现的异常情况及时传递到逻辑器中,逻辑处理器会对数据信息进行分析和对比,并将对比结果交由中央处理模块,中央处理模块就会输出相关的执行命令,最终实现一系列保护操作。一旦电力系统出现故障,输出系统就会自动输出切断线路和报警的指示,从而将故障影响降到最低。

### (一) 故障检测

在电力系统正常运行过程中,继电保护装置内的感应装置,会对系统内的电流和电压进行实时测量,如果发现所测量的数据存在异常,就会将异常现象传递给中央处理器。

### (二) 自动报警

中央处理模块在对数据信息进行深入分析后,会根据故障的严重程度和故障的位置发出相应的警报信号,并将故障的详细信息上传至调度数据专用网上,为后续的维修管理提供便利条件。

### (三) 保护切断

在信息技术和计算机技术的帮助下,继电保护装置

能够在发生故障时第一时间切断系统,在故障解决之前系统无法运行,这可有效降低故障对系统的影响。

## 二、电力系统继电保护常见故障

### (一) 源头性故障

源头性故障主要包括软硬件问题和继电保护装置的质量问题两大类。一是,电力系统的软硬件存在问题,导致系统发生短路接地的情况,继电保护装置也会因此无法正常运行。二是,继电保护装置的元件质量不合格,导致继电保护装置出现保护误动或者拒动的情况。

#### 1、线圈故障

线圈故障是继电保护装置的常见故障之一,一旦线圈出现故障,将会严重影响继电保护装置的工作性能。导致线圈故障的主要原因有:一是,电力企业的管理机制存在漏洞,并没有对继电保护装置的线圈进行妥善的维护与处理,导致长期暴露在外的线圈装置遭受到了潜在威胁,使得漏电概率不断增大;二是,外界环境因素、电压变化、人工调整的灵活性等诸多因素,都会影响线圈的使用性能,严重时甚至导致线圈脱落,这也会在很大程度上影响继电保护装置的运行效率和应用质量。

#### 2、玻璃绝缘子损伤

玻璃绝缘子在继电保护装置中发挥着重要作用,但是玻璃绝缘子受其本身特性影响,很容易破碎,所以在进行继电保护装置检修工作时,如果工作人员操作不当,就会让玻璃绝缘子受到一定损伤,最终影响了继电保护装置的应用效果,同时也会因为玻璃绝缘子的受损而引发其他故障,使得继电保护装置的保护水平下降。

#### 3、柳装件变形

柳装件是电力系统的重要组成元件,直接影响着电力系统的运行可靠性。如果在安装柳装件时,力度不均匀或者长度不合理,就会导致构件变形,进而影响继电保护装置的运行效果和工作性能。

#### 4、触点性能可靠性降低

触点是一种重要的电接触零件，在继电保护装置中承担着重要的保护作用。但是如果触点所接触的压力较大或者材料的硬度较高，就会导致触点开裂或者松动，也就无法发挥出应有的保护作用，使得继电器在使用过程中存在一定危险，导致电力系统存在运行隐患。

#### 5、绝缘干扰

微机保护装置在运行时如果受到了电源、电磁干扰或者存在绝缘问题，都会引起微机保护装置出现故障，此类故障会在一定程度上制约继电保护装置的应用价值。与此同时，如果微机保护装置的内部连接线和连接器受到损伤，也会在一定程度上影响继电保护装置的运行效果，使其无法发挥出应有的保护性能，同时也会在一定程度上增加电力生产成本，增大了供电企业的成本支出。

#### (二) 运行故障

电力系统在运行过程中离不开众多设备的高效配合，但是不同的设备元件在运行过程中很容易出现问题，例如设备运行时间过长、局部温度过高，都会导致继电保护装置失灵。这也就要求电力企业的工作人员必须要强化日常检查和维修，从源头上保证元件设备的使用性能，最大限度地避免运行故障的产生。

#### (三) 电流互感器饱和导致的故障

继电保护装置在运行过程中很容易受外界因素影响，并且很容易受电磁干扰而出现误触现象，所以在继电器保护故障中，电流互感器饱和是一个常见的故障原因，一旦电路发生短路，就会形成冲击波并使得电流增大，这会直接增大终端设备的电流负荷，严重时甚至会烧毁电力设备，进而导致电力系统瘫痪。

#### (四) 分散性漏电故障

与常规漏电相比，分散性漏电存在着很大差别，因为常规漏电具有很大的集中性，所以检修难度相对较低，但是一旦出现分散性漏电，就会对整个电力系统产生的正常运行产生影响，甚至还会导致部分电力设备损坏。但是分散性漏电故障在电力系统中出现的频率较高，并且在维修过程中费时费力，所以一旦发生就会严重影响供电的持续性和稳定性，必须引起电力企业的高度关注。

#### (五) 开关保护设备使用不当

开关保护装置能够对继电保护装置的正常运行较大影响，如果电力系统中的开关装置安排设置有欠合理，那么继电保护工作也就不能得到应有保障。特别是在一些电压器和供电站中，开关保护设备使用不当的最为直接表现就是会增大电力系统的运行负荷，并严重影响供

电系统的安全性和稳定性，严重时会导致设备故障频发。

### 三、电力系统继电保护常见故障的解决对策

#### (一) 强化科学处理意识

技术人员在处理故障时，一定要结合现场的实际情况和具体的处理要求，树立更加科学的故障处理观念，确保故障处理工作的科学性和针对性。这也就要求技术人员在日常工作过程中必须能够做到以下几点：首先，技术人员一定要全面了解继电保护装置的运行情况，并对故障现象进行综合分析，能够利用自身专业的理论知识和丰富的实践经验，完成对故障问题的精准判断和处理，确保故障维修工作能够高效率、高水平进行；其次，在具体处理故障过程中，技术人员也一定要保证故障处理方法的可行性和适用性，确保继电保护装置的故障处理计划更加专业、更加科学、更容易落实。在此基础上，技术人员也要对最终的处理效果进行科学预判，并充分考虑该处理方案是否能够最大程度地恢复继电保护装置的良好性能，能够切实满足电力系统的运行需求，进一步提高继电保护装置的应用价值。

#### (二) 优化故障处理方法的使用

为了确保继电保护装置的故障处理能够持续处于高水平状态，技术人员就需要不断提高故障处理措施的技术含量，能够充分利用现有的科学技术对故障处理方案进行优化升级。现如今，常见的故障处理方法有调换法、参照法、短接法与排查法。

调换法主要应用在继电保护元件发生故障时，如果技术人员对继电保护元件的工作性能产生了怀疑，就可以利用调换法将可疑元件进行替换，以此来验证该元件是否存在故障，并通过逐一排除缩小故障范围，如此就可以实现对继电保护装置故障的全面处理。

参照法在使用过程中，需要技术人员将继电保护装置的技术参数与正常参数进行对比，并结合异常数据开展后续的维修处理工作，如此也可有效降低继电保护装置在电力系统中的运行风险。

基于短接法的继电保护故障处理分析，可以通过短接线的的方式，帮助技术人员继电器的应用状况进行全面了解，并科学判断出故障类型和发生原因，最终高质量地完成故障处理工作。

排查法，就是利用排查技术对继电保护装置中的障碍点进行一一分析与排查，技术人员可以利用万能表阻挡分区来排查继电保护装置中串联轴节点的故障问题，对故障位置和故障原因进行精准定位。对于继电保护装置存在的交流回路故障问题，技术人员也可以利用负荷检

测法对继电保护装置中的故障数据和问题信息进行全面收集。对于因开关设备使用不当而导致的故障，技术人员可以使用电位测量法对故障原因进行分析，进而制定出科学的故障解决方案。电位测量法主要是用二次回路的不同节点上的电流与电压展开有效的分析与检测，因此可准确判断继电保护装置的故障位置。

### （三）引入设备状态检修技术

设备状态检修技术，就是在设备正常运行的前提下，全程监测设备的运行信息并对收集到的信息进行处理与分析，并通过对数据的可靠比对，发现设备存在的潜在问题，从而做到有针对性地检修。因为状态检修不需要关停设备，是在设备运行的状态下对其进行检测与维修，因此具有更高的社会效益和经济效益。将状态检修技术应用在继电保护中，不仅可以降低风险发生概率，同时还可有效缓解工作人员的工作强度和工作压力，是提高检修效率和检修质量的重要手段。除此之外，技术人员还可以利用设备状态检修技术，对继电保护装置的质量进行分析、对变电站设备的运行状态进行实时监测，并通过对分析和监测数据的整理，进一步提高生产计划和检修计划的科学性和实效性。值得一提的是，状态检修技术是在设备正常运行的前提下完成的，也就是需要技术人员进行带电操作，这不仅在一定程度上增加了检修难度，同时也极大地提高了检修危险性。因此一定要对技术人员做好充分的安全培训工作，并要求他们严格按照标准进行检修操作，当技术人员对继电保护装置进行状态检修时，必须由安全监理人员进行全程跟踪监护，及时发现不当的操作行为并做好应急处理，确保状态检修的安全性及可靠性。现阶段，人工神经网络诊断法是状态检修技术的常用方法，该方法是基于信息时代大数据背景下发展起来的，通过自动化技术获取所需信息，并进行分析与诊断，从而实现对一些复杂故障的发现与排除，因为人工神经网络诊断法具有一定的人工智能，所以也可以监测到设备故障的严重程度。鉴于其智能化，目前已被广泛应用于电力系统设备的状态检修中，其工作原理就是利用传感器对异常电流与电压进行信号获取，通过与正常数据的比对，从而有效判断出设备的故障点与严重程度。

### （四）电流互感器饱和引起的保护误动

为了能够从根源上避免因电流互感器饱和而引起的保护互动故障，电力企业在选择电流互感器时，一定要

结合电力设备的实际需求，确保其性能可靠稳定，从源头上降低继电保护故障率。在设备的调试阶段，技术人员也要仔细核对施工现场和图纸，并详细阅读电流互感器说明书，尽可能地提高设备的适配性。在安装结束后，技术人员也要对设备性能进行科学测试，只有当测试结果符合实际需求时，才可以正式投入使用。

### （五）其他方面的处理措施

首先，电力企业需要投入更多资金用来引进先进的技术和设备，确保企业的技术人员能够在第一时间获得更加丰富的信息资源，并将这些资源应用在继电保护装置的障碍处理中，不断提高故障处理的信息化程度；其次，电力企业的技术人员也要强化对继电保护装置的全面检查，能够明确触点的工作状态与铆装件的变形程度，并对获取数据进行深入分析，确保故障处理工作的针对性和科学性；最后，技术人员也要不断提高自身的专业素质，并且在工作过程中强化责任意识，能够严格按照国家和企业的相关规定，对继电保护装置进行全面的维修和检护。企业也要制定完善的维修保养机制，强化维修人员的责任落实，从源头上降低继电保护装置故障的发生概率。

综上所述，本文主要对电力系统继电保护装置的常见故障进行了简要分析，并在此基础上提出了切实可行的故障处理措施，希望通过本文的探索，为故障处理工作提供全新思路，最终实现对继电保护装置的高效利用，真正促使我国电力系统的稳定、安全运行。

### 参考文献：

- [1] 张全礼, 张林虎. 对电力系统继电保护故障的分析与处理研究 [J]. 甘肃科技, 2021, 37(10): 40-42.
- [2] 崔晓君, 张辉. 电力系统继电保护故障分析与处理措施 [J]. 技术与市场, 2022, 29(2): 106-107.
- [3] 陈堃, 李晓东, 赵锡正. 电力系统继电保护故障分析与处理措施探讨 [J]. 电力系统装备, 2021(22): 29-30.
- [4] 杜彬. 电力系统继电保护故障分析与处理措施 [J]. 四川水泥, 2020(5): 276.
- [5] 陈必云, 陈凯. 电力系统继电保护故障分析与处理 [J]. 科技技术创新, 2020(7): 174-175.

作者简介：南鹏飞（1994.04-），男，汉族，河北衡水人，大学本科学历，助理工程师，研究方向：新能源风电、光伏类、继电保护、电厂自动化等。