

电力系统继电保护设备常见的故障及解决策略

张力兵, 刘杨洋

(国网承德供电公司, 河北 承德 067000)

摘要 在市场经济发展中, 我国对电力需求持续增加, 各类电力工程相继建设, 提供了源源不断的电能供给, 保障了国民经济发展和人民群众生活的需求。电力系统是由多个部分组成的, 继电保护设备是其重要的组成部分, 能够确保电力系统的运行安全, 一旦运行过程产生任何故障, 继电保护设备都会按照相应的设定启动应对措施, 并且可以在不断电的情况下找出故障位置, 提升故障处理效率和质量, 促使电力系统更快速度恢复正常。本文通过对继电保护设备的作用阐述, 分析了电力系统继电保护设备常见故障, 提出了电力系统继电保护设备常见故障的处理方法及解决对策, 以为电力系统继电保护设备故障处理提供参考。

关键词 电力系统; 继电保护设备; 常见故障

中图分类号: TM77

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0049-03

在时代进步中, 电力行业面临诸多机遇和挑战, 电力系统安全稳定运行是推动时代发展的基础^[1]。继电保护设备对于电力系统是非常重要的, 可以为电力系统稳定运行, 社会发展奠定良好的基础。在新的经济发展阶段, 电力系统需要进行重组和扩建, 电力企业人员应当认识到继电保护设备的应用价值, 重视继电保护设备常见故障的监测力度, 才能确保电力系统继电保护设备的性能发挥^[2]。继电保护设备是电力系统的关键设备之一, 直接影响到电力系统的安全稳定性, 一旦电力系统运行中产生故障问题, 继电保护设备会立即启动, 在不用切断电力运行的情况下找出故障, 并且对故障产生位置进行明确, 也可以将故障问题和其他设备分离处理, 降低故障问题的影响, 触发相应的故障警报, 便于维修人员及时进行处理, 确保电力系统安全稳定, 为国民经济发展提供源源不断的电能供应。

1 继电保护设备的作用

电力系统是由诸多部分组成, 运行过程复杂程度高, 其中涉及发电系统、输电系统、配电系统等, 每个系统都是由不同子系统组成。基于电力系统组成呈现复杂性, 不同系统都是由子系统组成的, 有着独立的控制系统, 发挥控制系统作用, 共同确保各个部分安全稳定运行, 为电力系统安全稳定奠定良好的使用基础, 为人民群众提供高质量的供电服务^[3]。电力系

统也是由很多元件组成的, 和其他系统有着很大差异, 在与各个元件之间的联系性非常强。如果保护机制不够健全, 一旦其中一个元件产生问题, 就会对整个电力系统产生干扰, 甚至造成系统出现瘫痪。如果某一部分产生故障, 应当最快速度找到故障位置, 并且使用针对性的解决措施, 采用定期检查和维护两种方式保障设备安全, 逐步实现电力系统安全稳定运行。当前, 电力系统中的元件故障问题是无法规避的且频繁产生的, 这需要维护人员有着很强的综合素质, 能够在元件出现故障后及时找到故障位置, 从而对故障进行解决^[4]。如果处理故障速度很慢, 故障会对元件产生重大损伤, 甚至开始形成二次伤害。元件故障处理的时效也会影响元件的使用性能, 对元件造成的损伤程度越高, 元件受到损失的程度也会更高。

继电保护设备主要产生的作用是确保电力系统在故障产生或者异常现象出现时, 能够按照设定好的程序对电力系统中的故障问题进行识别, 分析故障影响电力系统的程度, 并且全面收集故障数据资料, 找出故障产生的原因, 将其上传到数据库中, 对出现故障的元件进行调整优化, 降低此类故障的产生概率。从现阶段电力系统而言, 继电保护设备可以在很短的时间内找出故障位置, 也可以提出相应的处理方法, 降低电力系统产生安全故障的概率, 确保电力系统安全稳定运行^[5]。从整体层面而言, 继电保护设备可以产生三个作用。一是能够对电力系统各个设备的使用情

况进行监测,收集各项设备的运行数据,一旦设备产生问题后,可以从数据资料分析出故障产生原因,也可以找到出现故障的元件,对其进行科学合理的调整优化,确保电力系统安全稳定。二是信息共享平台可以将电气设备运行过程产生的参数传输给维护人员,如果参数产生异常现场或者故障警报,可以及时提醒维护人员,确保维护人员更快速度发现问题,也可以使用正确的方式解决故障,降低安全事故产生的概率。三是可以推动电力系统自动化速度,继电保护设备可以对电力系统中使用的电力设备进行远程操作,有利于推动电力行业持续发展。

2 电力系统继电保护设备常见故障分析

2.1 源头性故障

该类故障在继电保护设备中出现频繁,源于软硬件配置上形成的故障。例如,继电保护设备中的电路如果出现短路或者接地,就会对继电保护设备使用性能产生影响,也会影响到其他电气设备的使用。并且,继电保护设备中涉及到很多软硬件,如果不能满足国家现有的规定,也会降低使用寿命,频繁出现损坏,这是源头性故障非常常见的一种。

2.2 运行性故障

一般情况下,继电保护设备在使用中会受到内外诸多因素的影响,导致运行过程产生异常现象,造成故障问题出现。这些故障问题的出现,虽然不会让电力系统直接产生严重安全事故,但是会对继电保护设备使用性能产生重大影响,增大故障问题出现的可能性,也会影响到电力系统的安全性。如果电力系统产生故障问题,继电保护设备往往无法发挥保护作用,最终产生重大安全事故,直接影响到人民群众的电力供应。

2.3 电流互感器饱和故障

在市场经济发展中,人民群众生活品质提升,对电力需求量逐年增长,逐步对电力设备提出了很多新要求,导致电力系统面对非常严峻的挑战。当前,电力供应负荷量持续增加,继电保护设备产生故障的概率增加,往往会出现电流互感器饱和的问题。一般情况下,电流互感器会随着用电量增加达到饱和状态,励磁阻值开始降低,电流值越来越大,导致检测数据产生重大误差,继电保护设备无法产生相应的作用。一旦电流数值、互感器励磁阻值增大,励磁电流就会开始缩小,可以在一定程度上将误差系数控制在适当

的区间。电流互感器饱和故障产生的原因是互感器饱和,电流量超过极限,数值差异非常大,造成继电保护设备无法产生作用。

2.4 设备故障

继电保护设备也会产生故障问题,这源于设备安装中存在问题,往往并未按照施工要求进行设备安装,安装过程出现遗漏事项,导致电力系统产生故障问题。从理论层面而言,在日常管理中,继电保护设备很少出现问题,产生设备故障的案例非常少。如果出现设备故障问题,很大程度上是设备安装或者装置本身存在问题,这源于安装人员在安装继电保护设备过程中没有按照安装方案进行,并未对继电保护设备的使用原理和其他部分关系进行重视,设备安装不够认真,造成后续运行中产生性能问题,最终产生故障。针对这部分故障问题,维护人员需要使用适当的检修方法,能够从供电负荷中分析设备是否存在故障问题。继电保护设备在使用中,会存在不同的电流和电压负荷差异,如果电力系统不同部分的负荷强度不符合标准要求,也会直接影响到电力系统的安全性。负荷强度出现波动的原因是并未按照规定要求对组件进行安装,导致负荷量不达标。

3 电力系统继电保护设备常见故障的处理方法及解决对策

3.1 处理方法

第一,经验法。在电力系统产生故障后,维护人员应当利用以往工作中形成的经验,对故障位置进行明确和修复,结合工作经验和继电保护设备的了解程度,对电力系统运行情况做出系统的了解,提升故障判断能力,充分发挥经验法的作用。一般情况下,熟悉电力系统使用原理,具体丰富经验的维护人员在处理故障问题中可以对现场情况做出合理判断,并且在维护中也会降低对其他部分造成损坏。维护人员在对故障问题做出合理判断后,使用开关分闸方式对故障位置进行良好控制。如果这种故障产生的原因是开关分闸形成的,应当对其进行深度剖析,并且使用主客观判断后,对开关分闸进行合理控制,才能对故障问题进行有效处理。

第二,分析法。这种方法是分析和判断故障情况及原因的有效方法,与经验法有着相同性。但是,二者也有着很大区别,经验法非常重视维护人员的经验,而分析法会更加重视故障维护的具体情况。例如,重

合闸产生故障问题,出现故障的位置呈现放电闭锁的情况,针对该情况维护人员应当对用电量进行控制,并且分析故障位置和形成原因。该方法有着非常显著的特点是事后记录,在故障处理完成后,维护人员应当对本次维护过程进行全面记录,形成相应的维护报告存档,为后续故障处理提供参考。

3.2 解决对策

第一,发电机轴电流故障。在继电保护设置使用中,如果轴电流出现故障,会对继电保护设备产生重大影响。维护人员应当结合具体情况选择适当的方法和措施,定期对继电保护设备进行检测,对周围运行环境进行分析,确保设备可以稳定运行;也可以使用接地或者刷地方式明确用电位置,保障导轴承位置一直是绝缘状态。继电保护设备在使用中,会给轴承中的绝缘部分产生不同程度的损伤,一旦绝缘材料失去作用,各类设备就会开始接触、摩擦等,最终导致设备产生故障问题。针对该问题,应当将轴承中的电流放入大轴上,从而对轴电产生很好的保护作用。在实施这些措施的过程中,维护人员应当对电力系统进行全面检查,确保挡油圈固定。这是因为如果该设备脱落后,会造成其他组件失去作用,可以对故障原因进行判断,为避免此故障的出现,应当加强设备的日常检测,才能保障设备安全稳定运行。

第二,发电机转子接地故障。在电力系统中,如果出现问题,也可以使用转子接地进行预警,很大程度上是因为转子回路上有着非常强的保护措施,但是也会频繁出现重合电流。基于这种情况下,维护人员应当关注这一点,对转子绝缘进行密切监测,降低其对电力系统产生的影响,及时排查故障问题,确保转子绝缘回路发挥相应的作用。一般情况下,需要对内部问题进行考虑,也需要对外部影响因素进行重视,科学合理地通过对电流进行控制,可以保障电力设备安全运行。如果设备中产生超负荷情况,需要及时进行预警,可以让维护人员更快速度地进行检修,确保电力系统安全稳定运行,也可以增强机电设备的使用性能。

第三,分段处理。在电力系统继电保护设备故障问题处理中,应当使用分段处理方法。在故障问题解决中,应当将继电保护设备划分为几个部分,按照固定的顺序进行依次处理。如,在回路故障处理中,应当对电力系统进行分段,对每个阶段进行检测,依次拆除其中使用的设备,如果某个检测段拆除后,电力系统恢复运转,就可以说明是该部分产生故障,就不

用对其他部分进行检测,既可以降低维护成本,也可以提升故障处理效率和质量。在分段处理中,应当合理使用定期检测和随机抽查两种方式,更好地降低故障问题的出现概率。

第四,加强自动化保护技术使用,提升故障处理效率。在电力系统中,涉及诸多线路,呈现复杂性,增大了管理难度。基于这种情况下,应当加快自动化保护技术的使用,可以更好地提升电力系统的安全稳定性,也可以提供持续的电力供应。因此,在变电站中,应该重视线路保护力度,使用继电保护自动化技术,使用科学合理的保护措施,结合不同线路的情况,设计合理的继电保护自动系统,充分发挥自动化技术的优势,提升继电保护设备的性能,促使电力系统安全稳定提升。此外,传感器设计需要使用双重网络平台,调整优化软硬件配置,提升组件合理性,持续增强电力系统运行的安全稳定性。

4 结语

电力系统是国民经济发展、人民群众生活保障中不可或缺的部分,会直接影响到社会经济的稳定发展。然而,电力系统越来越复杂,管理难度也越来越大,导致故障问题种类更多,造成维护难度增大。基于这种情况下,电力系统都会使用到继电保护设备,能够对故障问题进行处理,保障电力的稳定供给。但是,继电保护设备在使用中也存在很多问题,直接影响到电力系统的稳定运行。为确保电力系统安全稳定运行,应当科学合理地处理继电保护设备的常见故障,有利于为社会经济发展提供充足的电力供应。

参考文献:

- [1] 陈文海,邹学翔,刘洪兵.电力系统继电保护二次安全措施规范化管理策略探析[J].电气技术与经济,2023(01):196-198.
- [2] 薛晨.基于二次设备在线监视的继电保护运行定值校核技术及实现[J].电气技术与经济,2022(05):96-99.
- [3] 赵秋雨,武红玉.基于SCD的继电保护网络通信路径自动规划技术研究及应用[J].许昌学院学报,2022,41(05):117-122.
- [4] 陶军,钟鸣,周洋,等.计及时变转移速率与计划检修的继电保护设备动作预测方法[J].电力科学与技术学报,2022,37(05):133-143.
- [5] 王婷,吴迪,黎恒焯,等.湖北电网2021年220kV及以上电压等级继电保护设备运行情况分析[J].湖北电力,2022,46(04):51-57.