

# 变电二次设计中易出现的问题及处理对策分析

纪 骧

(广西广晟电力设计有限公司, 广西 南宁 530000)

**摘要** 随着电力系统的发展, 新方法和新技术的应用越来越广泛, 这极大地提高了电力系统的运行水平, 相应地对保护装置和措施的要求也越来越高, 然而就目前的变电二次设计而言, 仍存在一些影响电网正常运行的问题, 所以就电力系统二次设计中普遍存在的问题, 探讨有针对性的解决办法是非常有实际意义的。本文分析了变电二次设计中容易出现的问题, 并针对目前变电站二次大修工作中出现的问题, 提出要做到责任到人、任务细化到岗位, 做到安全第一、抓好工作督导、严格按照新《安全生产法》的规定, 提高自己的安全生产保障能力、提高工作管理水平、杜绝违章作业、消除安全隐患, 把目前的安全工作做得更好。

**关键词** 变电站; 二次设计; 保护回路

**中图分类号**: TM1

**文献标识码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2023)10-0097-03

电力行业是关系到经济发展与社会进步的基础性行业, 因此保证电力系统的稳定可靠运行是十分必要的, 二次设备的维护在整个输电网中占有非常重要的位置, 是确保二次设备稳定运行、输电网安全运行的基础, 也是变电站安全运行的重要保障, 所以加强对变电二次大修是当前的一项重要工作。

## 1 变电二次设备检修

### 1.1 状态检修

状态检修就是以诊断、电网监测和变电运行的状态为基础, 看一看设备到底有什么问题, 可以对变电装置中出现的问题进行及时的处理, 防止出现问题。

### 1.2 变电二次设备

在设备运行过程中出现的某些突发性故障无法预测, 且目前相关法规难以做到全面的防护、效果也不明显, 目前随着电力系统覆盖面的扩大, 二次大修的要求也越来越高, 然而变电设备不能使用太久, 不然会影响到正常的生产运行, 这无形中也增加了检修的难度, 这就要求在对变电所二次设备进行检修与维护的过程中进行持续的探索。

### 1.3 监测内容

对二次维修的需求也在不断增加, 但是由于电力检测装置的寿命不能过长, 否则将会影响到电力系统的正常运转, 从而给电力系统的维护带来很大的困难, 这就需要在变电站二次设备的检修和维修中不断地摸索。

### 1.4 变电二次装置的状态监测方案

二次装置自带安全装置能发出警报, 然后断路器就会自动关闭从而控制电路, 在这种情况下通过计算

机来分析设备的各种故障, 并找出最优的解决方案, 然后如法炮制地将剩下的零件一一检查一遍。

## 2 变电二次设计的关键点分析

在进行变电二次设计时, 应当运用多种新设备、新技术对电力设备的实际运行情况进行监管, 明确相应设备的实际运行情况, 深入挖掘其中存在的安全隐患与问题, 并提出有针对性的解决方案。与此同时要与变电站的实际情况相结合, 并以实际运行情况为依据, 对设计进行动态调整, 以减少变电站事故和相关设备运行故障的发生。

此外, 为了更好地保证变电二次设计的科学性, 要着重遵守如下原则: 按照国家法规和工业要求来实施设计, 促进电力系统的升级, 保持电力供应的可靠性, 积极引入自动化和数字化技术, 并将可持续发展理念融入变电二次设计中, 促进电力系统向智能化发展, 考虑到环境保护和土壤侵蚀等因素, 尽量减少对周围环境的不利影响, 确保各项设计参数符合要求<sup>[1]</sup>。

## 3 变电二次设计中的常见问题分析

### 3.1 电缆敷设方面的问题

在变电站二次规划中, 电缆铺设是一个很容易被忽略的问题, 由于变压器二次规划的特殊性, 电缆铺设的优化设计更应引起人们的重视。在实际应用中, 如果零件的使用不当或操作人员的失误都可能引起故障, 比如, 只有一条线缆就很容易造成线芯暴露, 即使在后续维修维护中引入相应的保护措施, 也会导致二次电缆的寿命缩短, 也不利于保持运行稳定性和安全性, 在遇到极端天气(暴雨等)时, 也极易发生自

流式接地故障,影响电网的安全性。

### 3.2 二次回路方面的问题

在变电二次设计中,若二次回路设计有缺陷,将很难起到保护作用,增加了电阻分布不均的可能性,从而造成了变电系统的误动,二次回路的故障将会对二次电路的设计质量造成很大的影响,必须引起有关人员的重视。与此同时,变压器二次回路中因配线不当而引起的保护误动,也是变压器二次回路设计中的共性问题,这对保证变压器二次设计的科学和安全具有重要意义。

### 3.3 保护装置方面的问题

在保证变电站安全平稳运行的前提下,保护装置和二次回路的设计对变电站的安全稳定运行起着至关重要的作用,在目前的变电二次设计中,如果继电器接点连接不合理很容易导致对侧变电站不能成功地接收到相应的保护信号,或者是错误地接收到远方跳闸信号,此类故障一旦出现将严重影响电网安全和稳定运行,并极易造成大范围的负荷损失,亟待重视和解决。

### 3.4 电力继电保护开关保护设备的问题

在实际的电力供给和分配过程中,专业的电力工作者大多采用开关来进行控制,如果电力系统是不存在继电保护的开关站,那么就会多采用负载开关。一般来讲,对于带电力变压器的电源插座柜,这种控制系统方法主要是通过压力开关与熔断装置的组合来完成,尽管这种控制方法存在着较大的便捷性,但也存在着一定的不足之处,如果将这种控制方法运用在配电变压器插座柜中,出现问题的可能性也相对较多,难以保持电力系统的可靠运行,甚至可能导致大范围的停电<sup>[2]</sup>。

### 3.5 继电器保护技术支持不足

目前,对继电保护装置进行状态评价的准确性还不高,基础资料以人工录入为主且共享度不高、挖掘深度不大,传统的故障诊断方法主要依靠人的经验判断,缺乏科学性,无法对大数据进行有效的分析与处理,无法对继电保护进行实时监控与分析,现有的继电保护技术没有充分考虑到故障信息的采集,也没有对故障进行全方位的智能化分析。

## 4 变电二次设计中常见问题的处理措施探究

### 4.1 电缆敷设方面的问题处理

在变电站二次设计中线缆的设计占有很大的比重,线缆的设计好坏不但直接影响到线缆的作用,而且还直接影响到电网其它设备的正常运行,为确保电缆设

计的良好程度,应引入分类设计的理念,避免将动力电缆与控制电缆铺设在同一层的支架中,并根据电压高低,对动力电缆实施自上而下的排列。

为了更好地满足人们的生活和工业生产的用电需要,在变电站中设置的设备种类的多样性逐渐增加,与此相应地,电缆敷设量和复杂程度也相应增加,在这种情况下很容易出现电缆资源浪费、敷设混杂等问题,加大了后续维护维修和变电站改建的难度。为此,要对布线方式进行优化,目前可采用的线缆铺设模式有平行布线模式、品字形接触布线模式、三角形多项布线模式等。但在实际应用中,由于平行排列会导致三相电流不均等问题,所以采用品字形接触排列模式、三角形分项排列模式来实现电缆敷设的形式更为普遍。

此外,目前常用的阻燃剂是氯化石蜡,但这种材料很容易对电缆产生腐蚀,为此应积极采用无卤素绿色环保型阻燃剂对电缆外壁进行防护,以达到提高电缆服役寿命的目的。

### 4.2 二次回路方面的问题处理

文章以某一次变电所500kV配线为例,介绍了该变电所的实际运行情况。在实际操作过程中,在变电站的另外一头,500kV的输电线路中,A保护位于变电站的另外一头,在其另外一头接收到的信号为直跳,经检查,A侧线继电保护的二次绕组回路设计不当,二次绕组中性点和测试仪二次绕组中性点的接线方式相同。在运行过程中,中线位置出现了偏差电压导致了电压的不正常变化,从而引起了相应的过保护动作。

通过该故障案例可以发现,电压互感器二次回路的接地设计不合理,很可能导致故障问题,增加变电保护线路误动的概率。因此,应着重解决二次回路接地问题,确保变压器在保护室范围内均为单点接地,以防止二次回路发生故障。此外,在二次回路的设计中,有关人员应着重于确保CT回路只有一个接地点,并对CT回路在开关端子箱和保护屏幕两点接地进行详细的分析,以避免因CT两点接地而引起的保护错误动作<sup>[3]</sup>。

### 4.3 保护装置方面的问题处理

如果在运行过程中发现了一条变电站线路上的的一条断路器操作箱内的永跳继电器(TJR)和三跳继电器(TJQ)的跳线设计不合理,在这种情况下常开接点不能有效地连接到保护回路上,当故障保护和母线保护同时工作时,保护回路的信号无法快速地传送到对侧保护装置。

根据上述故障案例可以看到,只有一个触点的接线不合理问题,也会导致失灵保护、母线不能保护动

作和远跳拒动,造成更大的损失,为防止此类故障,保护系统在设计时应着重考虑保护回路的接线问题,如相间短路回路的接线问题,其它保护动作的断线问题等。同时,在对应的保护回路中将永跳继电器的触点连接起来,保证在故障保护与母线保护动作时,有关的保护信号能够顺畅地传递到对侧保护,此外三跳式继电器的接点连到对侧短路回路,三跳式继电器也不适用于与其它保护动作停止回路连接,三跳式继电器的接点连到对侧短路回路上。

#### 4.4 设备的维护

在变电站等二次设备中,插销的损坏所引起的故障也占有了较大比重,其实质就是更换插销,所以要想进一步提高保护装置硬件的水平,就需要加强对设备的保养,并着重于对发生频率较大的问题的分析,以加强对缺陷的控制,从而确保设备一直处在良好的工作状态,这有利于状态监测工作的开展。

#### 4.5 优化继电保护装置调试管理制度

人员还可以通过完善与调整继电保护系统安装的工作规程、作业规范等来对装置资源进行规范管理与合理分配,对继电器安装的工作过程进行严格的监管,并在工作过程中记录相关的控制数据、操作资料等,同时在日常维修与管理方面,人员还应按照周期化管理和流程化的维护规范,对继电保护系统设备实行调试管理和检测结果分析,以避免故障问题的重复出现<sup>[4]</sup>。

#### 4.6 异常运行状态下的维修处理

针对信号转发网络设备故障维修,此类故障问题主要是基于网络图数据资料进行数据分析,从有关的数据中能够有效地获取多个信息,进而确定故障的确切发生地点,综合故障的主要原因,并在此基础上选择有针对性的处理方法。如何有效地处理此类故障,需要对其影响的覆盖面进行控制,并对其进行操作结构分析。对于智能终端的故障维修来说,各类智能终端设备主要用于变电站设备的跳闸控制,它在运行过程中出现的故障会使变电所的设备进入失控的状态,给变电所带来很大的安全隐患,在智能化变电所中,如果各种设备都有跳闸现象,就可以很好地判断出故障是由智能终端引起的,为实现集中控制保证系统运行的安全性,应重点关注智能终端的出线板,使其能够正常运行,根据该模型可以快速地分析出智能终端出现的故障,从而快速地恢复到正常的工作状态,在目前的智能变电所运行中,间隔并联装置的故障同样

是继电保护中比较薄弱的一环,在智能变电所的维修中要注意这一环节的重要性,并积极运用维修处理的经验来进行预防性的操作,在平时的工作中可以将几种常见的故障进行汇总,这样就可以方便地在以后的维修工作中了解到故障的成因,并且可以在比较短的时间里将所有的故障问题都集中解决。

#### 4.7 逐项拆除法

逐项拆除法也是电力继电保护设备故障处理中最为常用的一种方法,这种方法能够对故障做出较好的判断,但在具体的运用中还需要专门的人员来操作,专业人士需要先将原来并联的二次回路逐一拆分,然后再依次拆分,如果在这个过程中发生了故障则可以直接确定故障的位置,对这条线路的故障采用相同的方法判断分支路的故障,直至找到最后的故障点,对于继电保护设备的处理采用逐项拆分的方法比较适合于对直流接地故障进行定位<sup>[5]</sup>。

### 5 结语

由于变电所运行故障维修是一项系统性的工作,因此在实践中工作人员的专业素质至关重要,从而建立起以科学的状态为基础的检修理念,确保了终端检修的复杂性、长期性,提高了检修的经济效益,最终实现对已有操作系统在快速、精准、安全运行的基础上的故障诊断与处置,确保电网健康稳定运行。

总之,从目前的变电所二次设计来看仍存在一些影响电网正常运转的问题,在变电二次设计中存在的问题主要集中在电缆敷设方面、二次回路方面和保护装置方面,采取有针对性的处理措施,可以减少保护误动等故障的发生概率,提高变电二次设计的质量,从而更好地维护电力系统运行的安全性和稳定性。

#### 参考文献:

- [1] 郑锦隆.智能仪表在变电二次系统中的运用[J].电气技术与经济,2023(01):128-130.
- [2] 周镭.变电二次设计过程中的问题及解决措施[J].低碳世界,2017(08):77-78.
- [3] 田冬生.火电厂热工自动化设计中节能减排分析[J].现代工业经济和信总化,2020,10(08):47-48.
- [4] 滕正福.变电二次设计中易出现的问题及处理策略[J].设备管理与维修,2018(08):35-36.
- [5] 杨继超,张慧,刘建,等.变电二次设计中容易出现的问题及处理策略探讨[J].山东工业技术,2017(14):178.