

电站二次继电保护设计方法

咸 鹏

(国网江苏省电力有限公司宿迁供电分公司, 江苏 宿迁 223800)

摘 要 在社会发展过程中, 需要更多的稳定供电, 而变电站中的二次继电保护系统可以充分保证变电站的运行稳定性。因此, 必须要对二次继电保护进行合理的设计。随着计算机技术、现代通信技术以及电子技术水平的提高和应用范围的不断扩大, 变电站也需要做出相应的改变, 从而实现电力系统的自动化综合发展。变电站直流系统的二次继电保护起着非常重要的作用, 如果在设计中存在缺陷, 不仅会影响到系统本身, 还会影响到设备。因此, 文章对变电站二次继电保护的工作原理作了简要的介绍, 并对其进行了具体的分析, 结合实际案例总结出改进方法, 希望能对相关的工作人员起到借鉴作用。

关键词 变电站; 二次继电保护; 设计方法; 电路运行

中图分类号: TM77

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)08-0097-03

我国经济飞速发展, 电力企业也在持续地改进自己的基建, 在电力企业建设的过程中, 要确保将其基本的防护措施做好, 并在此过程中提高了电力公司的总体发电量。同时, 要在技术上不断地进行创新, 以保证变电站二次继电保护工作的有效性和科学性。二次继电保护是传输电力最主要的控制要素, 在变电所中, 二次继电保护技术是一项非常重要的技术。在电力企业二次继电保护工程施工期间, 要确保二次继电保护装置可以根据电力事业单位的供电需求进行有针对性的输送, 这样才能保证供电效果, 使电力企业能够实现安全供电的目的。二次继电保护可以在一定程度上对电力系统工作效率进行提升, 同时, 它还可以帮助变电站相关部门制定更科学、更高效的设备检修计划, 利用二次继电保护完成变电站相关设备的监测和检测, 持续关注运行状态, 确保企业发电厂能够稳定运行。

1 二次继电保护在变电站中的重要作用

在变电站的实际运行中, 如果系统中二次继电保护装置的部件出现问题, 则会导致整个变电站的断路器出现跳闸情况, 这会对电源设备造成极其有害的影响。针对此种情况, 为了有效避免对变电站电力系统造成更大的损坏, 必须将损坏的元件与变电站隔离开来, 使其受到的冲击能够保持在可控范围内^[1]。在电力系统的日常运行过程中, 通过二次继电保护装置, 能够对变电站进行实时监控, 当变电站发生故障时, 二次继电保护装置能够在最短的时间内将故障区域与整个电力系统隔离, 缩小故障影响的范围。因此, 保

证了整个变电站的稳定、安全运行。

2 二次继电保护设计原理与依据

随着科学技术的飞速发展, 人们对电力的需求量越来越大, 各种微型的电力保护器被广泛地使用, 起到了越来越大的作用。但是因为各个厂商在制造继电保护设备时, 依据的标准和规范不一样, 所以在设计各种类型的保护设备时, 参考的标准和参数也是不一样的^[2], 进而造成继电保护的工作不能正常运行, 维修也不方便。同时, 还存在着一些不规范的操作, 在实际应用中造成了不少的麻烦。为此, 国家电网公司特别制定了线路保护和继电保护二次回路检验两种不同的标准。在具体的设计过程中, 应以有关的规范标准为主要原则和基础。但在后续运行中, 又出现了一些不规范的操作, 从而给继电器的使用带来了安全隐患。二次继电保护装置在输电作业中起主要作用, 正确地选用继电器, 能最大程度地满足输电作业的需要。加强变电站当前配电工程二次继电保护装置的管理和控制, 可以及时地消除电力输送环节的安全隐患, 图 1 为继电保护二次回路设计原理图。

3 变电站二次继电保护设计方法分析

3.1 电压切换箱接线保护设计方法

电压切换箱的管理对于变电站的运行至关重要; 在电压切换箱的设计中, 采用了两种不同的触头形式, 可以很好地解决因接触不好而造成的失压问题。然而, 在对其进行维修的时候, 若采用的措施和方法不正确, 就会产生反送电的现象, 影响到系统的安全稳定, 还

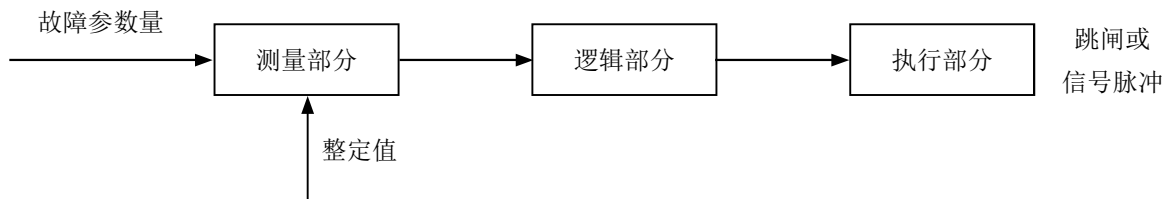


图1 设计原理图

会造成设备的损坏。所以，在对二次供电箱进行设计的时候，基于电压开关盒的二重保护结构，隔离刀闸辅助触点的设计需采用一个单元装置的输入模式，若因刀闸辅助触点造成系统接触不良而导致了开关回路的异常，可以视具体情况而定，在短时间内将一组设备撤出。

3.2 母线保护与断路器失灵保护

在变电站二次继电保护系统中，母线保护和断路器故障保护是变电所二次继电保护的核心环节。有关变电所的维修和运营管理人员，在执行二次继电保护时，应提高二次继电保护系统的应用效果；在二次继电保护系统的应用实施时，应进行专用的保护措施，防止由于失误性碰撞导致二次继电保护系统应用的失效，因此，由于故障现象的发生，减少了线路的脱扣^[3]。如果二次继电器保护系统在线路的传输运行中出现了开路故障，将会对装置的应用造成较为严重的回路现象，这对线路传输非常有害，只有保证二次继电保护系统完好，才能很好地控制整个电路的传输故障现象，降低其对输电的影响，改善输电的总体效益。

3.3 重合闸保护系统设计

在二次继电保护系统的设计中，重合闸保护系统的研制具有十分重要的意义。在目前的电力工业中，为了符合变电站未来的发展状况，本文介绍了一种以虚拟终端机为基础的重合保护系统。在具体的设计过程中，将在系统中构建GOOSE信息发送系统，从而可以对整个电厂的状态进行实时监测和探究。当线路系统中出现了操作故障时，就可以利用信息传输系统，将故障信息传送到智能控制系统中，并通过该系统执行故障信息的完整分析，最后给出对有关系统的控制方案^[4]。值得注意的是，在这一类应用中，需要考虑的是，如果所使用的设计方式是通过线路保护设备将故障信息发送给智能控制系统，那么，在系统的有关操作结束之后，应该将该信息反向到智能控制系统，该方法实现了两个信源的同步发送，大大增加了网络阻塞故障的概率，也大大提高了故障处理的效率。

4 变电站二次继电保护中应注意的几个问题

4.1 变压器保护设置

110kV变压器中经常使用的是三相式三卷变压器，按照有关规定，在同一仪器设备上分别安装自动保护和气体保护，并设置中、高压侧的保护，其中包括了电压锁止复合过电流保护、间隙保护、零序过电流保护，此外，还应当设有电压锁止复合过电流保护装置，使其位于低压侧。

4.2 协调通信专业

总体而言，因两个专业对通讯装置的规范要求不同，因此二次设计中对继电保护和系统通讯的规范做了一系列的修改，具体表现为：第一，50km以下的短距离电缆，且无光缆线路时，同塔双回路上应有两条光纤电缆。第二，在同一线路上采用两组纵联保护的专用光学终端时，必须分别设置单独的光学通讯装置，以实现相互间的通讯。第三，在采用特殊的芯线通道的情况下，应当采用通信光布线器将被保护的纤维直接引入网络中。

4.3 对一次设备的要求

为使二次电路更加简单，避免因线路过长而导致的继电器误动作等问题，传统的二次电路结构并未对断路器进行三相同步保护，而是将开关压力闭锁和断路器的防跳等工作交给了断路器。另外，在二次原型设计中，针对双母线接线的变压器，在双母线间设置了三相变压器，这不但可以降低开关电路的复杂度，同时，还能提高防护装置的安全、可靠程度。

4.4 设备选择问题

针对变电所的工作条件，采用零序保护，可以更好地对二次设备进行隔离，是一种较为合理的线路保护方式。母线电压的断开，由于二次母线电压和相应的DC电源将进行二次开关，所以应该使用母线上的绝缘开关，但是，当绝缘开关在运行过程中出现了严重的接触问题时，就会导致保护动作失误，这种情况下，应该将继电保护装置进行适当的替换，并将其改为两

位式继电器。

就变电站的后台系统而言,它是由监控系统构成的,是在不断地运行的,为了使其能够持续稳定地运行,需要改善其运行特性,使其能够满足监测系统的正常运行。同时,在选用逆变器的时候,要把它容量设定在 500~1000VA 之间,该方法能较好地解决监控系统中出现的故障,使监控系统能够稳定地工作,改善监控系统的工作效率。

5 案例分析

在进行二次继电保护系统的设计时,必须严格遵守“选择性”原则。同时,对二次继电保护装置进行整体性分析,以便更好地了解二次继电保护装置的真实状况,从而保证各种设备的正常运转。

本文以某网某变电站智能变电站继电保护设计方案为实例,利用自动化系统,对变电站二次设备进行保护、监测和控制。

利用插值单位区间的设定,实现了多区间的汇流排保护开关。另外,在网络模式下,采用 GOOSE 模式,考虑到了共网络的传递方式,按照两层的模式,对 220 kV 的保护进行了直接采集,该模型对可靠性和敏感性进行了评价,而未考虑到同步电源的作用,应用 IEEE 1588 中的时间分析方法,在工程上进行可靠性和敏感性的分析,采用不同的脱扣方式,构造了一种新型的智能变电站的保护架构,将设备取样和管路的直连实现,得出了与保护作用有关的主干线路和分支线路;为了保证其二次电路设计的设备在运行时的电压、电流都能被严格地控制在容许的范围之内,详细地分析了二次电路中的虚终端的连接表。经过各个步骤与操作,就能够完成智能变电站二次回路体系的设计。应结合具体情况,确保其装置在正常运行中,以便在运行中进行更全面的分析和改善。

6 变电站二次继电保护设计方法的改进

继电保护是电力系统安全运行的重要保障。由于我国经济和科技的发展,对电力系统的安全性要求越来越高,对变电站二次继电保护设计方法提出了更高的要求。变电站二次继电保护设计是一项非常重要的工作,在很大程度上决定了变电站是否能够安全、可靠地运行。但是在实际工作中,我国很多变电站二次继电保护设计方法并不完善,还需要加强对这方面工作的研究,不断地进行改进和完善,提高变电站二次继电保护设计方法。

6.1 电流互感器二次回路

在对电流互感器进行二次回路设计时,要对二次电流回路进行认真分析,要了解电流互感器的各种保护回路和二次回路的关系。由于电流互感器的保护回路主要是根据电力变压器的运行情况进行设计,因此,在设计电流互感器时,应该根据变压器运行的实际情况来确定。在对电流互感器二次回路进行设计时,要确保电力变压器能够安全、稳定运行,对其保护和控制范围进行有效分析。例如,在对电力变压器进行保护时,一般采用过流保护和低功率保护两种方法^[5]。在对电流互感器进行设计时,应该将其应用于主变压器保护中。在对电力变压器进行操作时,应该尽可能避免出现大负荷和小负荷交替情况。

6.2 差动保护继电器

差动保护继电器的作用是保护线路出现故障时,将其两侧的电流进行对比,并通过继电器的动作来实现继电保护。通常情况下,差动保护继电器主要由两个部分组成:一是二次回路中的电流互感器,二是线路中的电流互感器。通常情况下,在变电站二次继电保护设计方法进行改进时,采用双线圈电流互感器是最为合适的,因为其在对线路进行保护时具有较高的灵敏度。

7 总结

在进行变电所二次继电保护的设计时,必须严格遵守有关的设计原理和规范,以保证设计更具科学性和有效性。在设计中,应根据各个区域的具体情况,对其进行详细的分析,以保证继电保护的设计能对电网的安全稳定运行起到积极的促进作用。另外,在设计时应结合变电所的具体情况,使继电保护的功能得到最大程度的发挥。

参考文献:

- [1] 陈潘,陈伟.浅谈变电站二次继电保护设计的相关问题[J].现代国企研究,2019(12):122.
- [2] 施林峰.变电站二次继电保护设计方法及相关问题[J].科技与创新,2019(02):76-77.
- [3] 尹乐天.变电站二次继电保护设计方法及相关问题[J].科技资讯,2018,16(32):44,46.
- [4] 张大伟.二次继电保护设计方法及相关问题[J].电子世界,2018(12):187-188.
- [5] 谢军,罗小强.对变电站二次继电保护功能实现及有关要点的分析[J].科技创新与应用,2017(35):182-183.