

智能变电站继电保护的典型缺陷分析与处理对策

杜家威 吴昕泽

国网河南省电力公司超高压公司 河南 郑州 450016

摘要: 由于当前我国国民经济的快速增长,我国的电力行业获得了前所未有的蓬勃发展,保证了社会生产和人民生活的顺利实现。其中,继电保护则是整个电力系统工作时能够顺利工作的关键保证,继电保护也关系到整个电力系统的稳定与平安。所以来说,继电保护设备是动力系统中不可或缺的一部分,必须确保其工作平稳与可靠,当务之急是着重深入剖析继电保护系统的问题,寻找相应的处理方法,以此推动我国能源工业的可持续发展。

关键词: 智能变电站;继电保护;缺陷;处理对策

引言:在智能变电站大范围使用的进程中,通过对典型继电保护问题的归纳,以及提出可行的解决途径,可以使得智能变电站定期维修保养项目顺利的实施,同时,这也是大范围普及智能变电站保养服务的有效途径,有利于有效发挥智能变电站资源优势,促进继电保护项目的顺利实施。而且,中国智慧变电站的开发可以获得理论的实际支持,这对中国供电系统的不断进步具有正面作用。

1 智能变电站继电保护系统的概述

智慧变电站,即以变电站功能为前提,增加部分的智能模块,如数字化管理以及数字化信息等,从而尽可能使大数据资源具有更高的可分享度,同时也能够显著减少的能源消耗、降低系统配置,进而能够从根本上进行智能管理。同时,针对智慧变电站,光缆能够取代线缆,也和我国可持续的策略一致。在智慧变电站里,信息可以随时共享与传递。变电站的总体电源设备也采用了一体化技术。通过集成的方式使站用供电系统的各个子系统间相互连接,从而达到站用供电的互相交换的要求^[1]。智能变电站继电保护技术可以避免智能变电站在现场运行时发生故障,同时具有处理采样不正常的信号和同步化信号的多种能力。针对智能变电站等继电保护设备,及时处理出现的问题是很重要的,但同时还需要设备能够合理的主动判断出现问题的情况,并能够在第一时间将问题切断。

2 智能变电站继电保护必要性

随着科技的日益发达,以及互联网等智能时代的来临,智慧变电站从继电保护技术中获得了技术支持,也就从一定意义上转变为了家庭供电的发展方式,同时,才能更好的适应经济社会建设需求。智能变电所具备了常规变电所不具有的优点,随着智能变电所与时俱进的发展,使继电保护的调试、运维技术上做出了更多

规定,同时,继电保护工作人员要进一步提升自身能力和水平,保障智慧变电站继电保护项目顺利实施。由于智能变电站的继电保护功能的工作滞后于用户的开发步伐,意味着对供电用户个性化业务的需求无法得到有效实现,从而可能会削弱智能变电站稳定性,并且也可能导致继电保护动作增加困难^[2]。基于此,要充分研究继电保护问题,并有依据的提出问题解决途径,促进电力设备安全工作,减少长期、大范围停电风险。

3 关于智能变电站继电保护的典型缺陷

3.1 内部保护装置运行会受到不良的影响

智能变电站因为采取了三层二网的结构,使得大量信息通过网络传输方式传输,这就对变电所安全保护器提出了很大的要求。在过程断层设备领域,因为更多变电站都选择了在室外设计,而机组和智能终端都一直工作在环境温度的较高状态,因此因为设备散热能力不好或是空调系统损坏,而造成设备死机的现象也屡见不鲜。另外,在各器件间通过的光缆构成了一个十分复杂的框架,同时的环节也比较多。一般来说,光缆材质易碎,其力学强度也较差,从而导致光缆的使用中容易产生相应的问题,使得电力系统的工作备受干扰。

3.2 报文的传输质量会受到影响

在实际工作中,智能变电站对交换机的依赖性是非常大的。如果某些智能变电站想要让其的优点得到更充分的发展,就必须能够采用SV组网技术甚至是由多个产品组合的共组网技术,进而使用户流量得到提高。不过,如此一来,交换机的数据接口,也有可能无法满足需要。但在现阶段,对于工业以太网交换机的工作稳定性方面还需继续研究,而过程层或星型结构形式的交换机系统又没有良好的冗余特性,并不能适应现实的需要。

3.3 设备的接口连接线缺少规范性

和常规的变电站比较智能变电站在其施工及运行过

程当中都相对繁琐的多,需要大量的机械设备配套使用,同时在不同的机械设备之间还必须采用合适的电缆进行接口相连,唯有如此才可以更有效的保障智能变电站当中各种机械设备的顺利工作^[3]。但是在实际的工作流程中,想要完成各个设备间的相互连接功能,还需要通过大量的网络,同时也需要各个设备必须预留相应位置的端口,同时不同设备之间的端口也存在着差异,这给智能变电站相关运维检修单位工作人员的工作带来了一定的困难。

4 智能变电站继电保护缺陷处理对策

4.1 创建合理的智能变电站继电保护检修方案

为了提升智能变电站继电保护检修方案的科学性以及可行性,检修人员应该认真计算变电站的缺陷率。影响智能变电站继电保护装置缺陷率的因素主要包括产品质量、产品批次,因此电力企业需要对每一批次购置的继电保护装置展开全面的质量检验,在确定符合质量、性能要求以后,方可将其运用在变电站中。与此同时,电力企业应该结合智能变电站继电保护装置常出现的故障,编制设备定期检修方案,根据继电保护装置的使用年限设置检修周期,通过定期检修能够最大程度减少变电站出现故障的可能性。

4.2 继电保护系统线路维护

在提升智能变电站继电保护稳定性时,如何合理的控制系统接线,最关键的问题是控制系统接线是否涉及继电保护的稳定性。因此,运行管理人员在对智能变电站的继电保护可靠性增强时,也应通过纵联差流方式维护电路,从而达到对智能变电站继电保护可靠性的提高。而通常,纵联差流维护的方法分为二个层面,即集中式与后背式。而不管选择哪一款保护方式,都有利于发挥智能变系统继电保护作用,从而在测试安全性方面,进一步提升了能力^[4]。做到了智能变电站对继电保护电路的全面保护,从而能够优化并监控整个系统的运行过程,为继电保护系统可靠性的提高打下了坚实基础。

4.3 在检修过程中需要做好的安全措施

在实际工作中,由于变电所自动化程度的提高,变压器中所产生的信号交互方式也有了较大的改变。因此,在智能变电站的检修上也出现了一定范围的影响。所以,在检测项目实施以前,就一定要及时进行适当的安全隔离措施,确保以后的作业都可以顺利完成。当对一次电气设备实施检查时,还必须同时考虑到断电与不停供电的二种状态,这样,在选用检查手段时,还必须更全面的顾及到变电所的具体运行情况^[5]。在一个装置停运的过程中,专业的人员首先一定要把对应的支路SV接

压板的装置全部退出,之后再在这样的基础上再建立起之后的安全措施。而在不停电源的情况下,相关的人员也需要额外的时间在检查和合并设备的过程当中,进行相应的工作。

4.4 日常维护定量化

要做好对有关人员的培养工作,以提升养护能力,同时进一步的完善工作过程,如此可以减少运行中存在的困难。智能变电站及继电保护设备在开展运行保养操作的过程中,有些设备由于使用期限较长,所以应进行对该设备的保养操作,并提出了合理的检修方法,对于促进电力系统的稳定工作具有十分关键的意义。但在具体执行的过程中,因为系统间的控制具有相当的复杂度以及检查任务没能得以实现等多种问题,使得管理系统在工作的过程中出现不平衡和某些问题发生,这就要求维护管理人员对问题出现的根源等方面做出正确的判断,并采取相应的方法加以处理。

4.5 加强智能变电站继电保护装置的测试工作

在检修智能变电站继电保护故障时,工作人员应该在全面考虑光缆功率、功率速度以后,开展冗余光口以及光纤的规划设计工作,此时技术人员应该详细记录继电设备与交换机的通信情况,还需要认真检查光纤的具体位置。在故障检查工作中若是需要使用光纤回路,应该先对预警数据开展核验工作。在测试智能变电站中的继电保护装置时,主要测试内容是通信接口,工作人员需要重点检查光纤的连接状态、光纤功率、光纤在使用过程中出现中断通信问题的概率^[6]。除此以外,检修人员还应该对合并单元开展测试工作,在完成所有智能变电站继电保护装置的测试工作以后,基本上能够确定变电站出现的故障,检修人员需要结合具体情况处理故障。

5 提高智能变电站继电保护的运行维护水平的有效措施

5.1 优化智能变电站继电保护系统设计

在智能变电站继电保护系统的设计方法中,一般都可以选用更加具有可行性和针对性的防范措施,在简单间隔式的设计方法中,也可选用一直采直的保护措施,但如选择更多间隔式的设计方法时,则应选择SV或GOOSE式的保护。在保证系统限定延时的情况下,也必须保证系统可以在有负载的状态下产生警报,以便于维护作业的进行。另外,在继电保护装置中的隔离层和站控层中,除必须使用塑料壳形的断路器进行手动开断以外,还必须启动后备的保护装置,防止因为系统故障造成的操作失去有效性和及时性。针对继电保护设备而开展的故障检查项目,通常要求工作人员可以通过对科技

设备良好的使用,并借助仪器的可视化技术,可以比较直观的看到故障状态,以便于做出针对性的解决办法。

5.2 推动数字化技术革新

目前国内智慧变电站的建立尚处于初期阶段,相应的技术装备亟待发展,管理规范和管理制度亟待创新,必须大力推进数字化技术的广泛应用,进一步,通过数字技术手段有效的减少了智能变电站在运行工作中的问题。首先,为了提升数字化技术的使用效果,需要通过数字化产品客观消除因人为失误而造成的问题,例如利用电流互感器改善输电特性,进而减少故障风险,并确保智能变电站的继电保护系统不受二次回线、电流互感器保护系统和二次电路接地的干扰等^[7]。其次,通过数字技术增强电能数据传递的及时性,从而实现了可视化电能传输情况,这就可以确保数字化变电站继电保护技术的显著提高。最后,为了加强技改更新,目前继电保护设备的技术升级相对落后,还面临着线路标识牌模糊不清、继电器接口标识模糊不清、二次电源回路陈旧等问题,需要通过技术创新不断完成对老旧装置的淘汰换代任务。

5.3 提高操作的精准性

目前,智能变电站继电保护设备管理工作中也存在着人员操作失误的问题,人力或科技等因素都已成为智能继电保护设备工作瘫痪的主要因素。增强作业人员的动作精度,减少作业故障次数,提高专业技术人员的智能化操作运用能力具有很大的作用。首先,定期加强继电保护设备使用人对二次图纸和防护理论的掌握,培养作业人员的实际技能。其次,作业人员在具体操作中必须严格的依照规范技术规程操作,提高自己作业的严谨度和精细性,减少操作过程中由于疏漏造成的损失^[8]。最后,强化了对智慧变电继电保护设备的系统性检测,并着重提升了其自身运行的精准度、熟练性,并着力提高继电保护系统的良好工作条件,从而达到进一步提升运行精度,更好满足智慧变电所的继电保护需求。

5.4 加强装置质量检验

智能变电站中继电保护设备的复杂度也很高,越是大型的供电系统的继电保护设备维修检验也越是繁琐,在更现代化的设备条件下继电保护设备也具有很大的

故障率。所以,必须在开始购买、配置、测试继电保护装置之前选择正确的方式。有效避免各类危险因素的出现。首先,在检验继电保护设备前必须加强设备灵敏度、可靠性、覆盖选择性的测试,将确定继电保护装置的安全性视为第一个要点^[1]。然后,在继电保护系列装置安装完成后的初期测试中进行其性能的质量检查。最后,为了减少智能变电站中继电保护设备的故障率,并避免继电保护系统设备事故停运。因此一旦要求重新进行继电保护系统设备定值更新,又或者发生二次电源回路更新的情况,就必须重新进行设备质量检验以有效地防止事故的发生。

结语

综上所述,当前智能变电站继电保护系统在长期运行后具有一些缺陷问题,会影响电力系统的稳定运行,因此电力企业应该加强智能变电站继电保护装置的性能测试工作,创建合理的智能变电站继电保护装置检修方案,从而保证变电站处于正常运行状态。

参考文献

- [1]周瀛,李勇,宋庆.智能变电站的继电保护应用分析[J].电子技术.2021(02).
- [2]伊然.智能变电站继电保护运维防误技术分析[J].通信电源技术.2020(06).
- [3]舒昶.变电站继电保护缺陷分析及消缺措施研究[J].技术与市场,2021,28(11):104-105.
- [4]曾柳中.变电站继电保护缺陷分析及消缺措施研究[J].电气开关,2021,59(03):77-80.
- [5]李斌.智能变电站继电保护设备的运行和维护研究[J].通信电源技术,2019,36(5):53-54.
- [6]王雪亮,魏建峰.220kV智能变电站继电保护的运行维护研究[J].科技风,2019,(8):207.
- [7]孔令周,郭帅,葛彦昭.110kV智能变电站继电保护的运行维护[J].技术与市场,2019,26(8):107,109.
- [8]蒋怡康,李俊良,曹景雷.220kV智能变电站继电保护的运行维护研究[J].机电信息,2019,(17):109-110.