

智能化变电站电气设备安装及调试

王路明

河南天通电力有限公司

[摘要]随着城市化进程的加快,传统的变电站已经不能适应当今社会的发展。因此,电气设备进入了不断更新换代的重要阶段,逐渐向智能化、网络化和科技化方向发展。智能变电站具有自我监控、信息共享和传感器监控的功能,可以使各种基础设施形成一个庞大的电网系统,时刻监控这些电气设备的运行情况,降低成本,减少维护工作,提高电气设备的运行效率。此外,智能变电站具有继电保护功能,确保用电设备的安全可靠,在我国大部分地区得到了广泛应用,并取得了良好的使用效益。

[关键词]变电站;智能化;安装与调试

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.104

中国电网不断引入先进的新技术,逐步实现了智能化发展。智能电网的实现以将先进的传感量测技术、信息通信技术分析决策技术、自动控制技术等的基础为基础,并与电网基础设施高度集成而形成的新型现代化电网。智能化变电站采用先进的、集成的智能设备,实现一次设备智能化,二次设备网络化,并实现了主要设备的在线监测,有利于资源共享,有效地控制力设计成本,并减少了后期的维护工作任务,提高了设备的利用率。

一、智能变电站的概念与作用

1. 概念。智能变电站是提供电能的主要核心组成部分,是由许多电气设备构成的。这些设备安装的位置不同,主要分为过程层、间隔层和站控层三个层次。每个层次都会有不一样的电气设备,不同的电气设备构成一个庞大的电气系统,这就是智能化变电站。智能化变电站的电气设备具有保护电路的作用。智能化变电站是数字化运行,运行情况主要以数据的形式展现,通过核对可以直观地看出变电站出现问题的地方,有力地保障了电力企业的正常供电。

2. 作用。智能化变电站是一个电气系统,是由各种各样的电气设备构成的。它主要通过断开、衔接、调整的方法来升降电路电压,为用户供应安全可靠的电能,确保用户电气设备运行的可靠性和安全性。智能化变电站有许多衔接点,可以起到配电、升降电以及传输电的作用,为社会生产生活提供稳定电压。

二、变电站电气设备智能化重要性

在电力系统运行的过程中,变电站对于整个供电系统的稳定运行起到了至关重要的作用,同时也是高低压进行转换以及功率转换过程中关键所在。在我国当前科学技术不断发展的过程中,大量智能化技术被应用到了变电站之中,使得变电站朝着智能化的方向发展。所谓的电气设备智能化,主要是在高压电器设备自动化变电站生产使用的基础上,做好自动化的监测和基础调节控制,并实现系统自动警报的过程。这种电气设备智能化往往有着基础功能,在变电站电力系统监测的过程中,不仅仅有调节和监控作用,同时也有管理的功能特点。如何保证电网安全稳定运行,是一个系统工程。加强对变电站电气设备智能化问题的研究,有利于提高

变电站电气设备智能化水平。

三、智能化变电站电气设备的安装问题

1. 非人为因素方面。在智能电力变压器的安装过程中,工作人员难免会使用仪器仪表、工艺设备以及运输设备等设施,且此过程中,专业的技术人员应该按照具体的安装程序进行,并根据变压器的整体性能设计具体的安装流程。当前,我国多数的变压器属于整体结构,且其内芯一般被安装于自身油箱中,之后再被安排运输至具体的安装地点。但大型变压器具备较大的占地面积,且重量较大自动设置,因而必须利用锁具进行就位,加大了安装的工作量。一般而言,工作人员会根据变压器特点确定具体的安装顺序,但大型的变压器设备的水循环以及空气循环系统大多处于零散状态,一般会在安装地点进行组装清理工作。

2. 人为因素方面。在智能变电站电气设备的安装期间,工作人员应进行专业的技术培训工作,并做好安全指导,且还应了解具体的安装事项,从而确保施工的安全性及稳定性。同时,电气设备以及仪表的安装还应严格遵照图纸进行,但在仪表的实际安装过程中,安装人员却会无意识地敲打仪表,增加了很多安装问题。比如仪表被敲打后会降低自身的牢固性,以致在与其他设备安装时连接不牢固。同时,工作期间还应注意做好线管的清理工作,并在穿线之前清理干净杂物,做好电气设备的防潮与绝缘措施。但多数工作人员却并不重视此项工作,以致安装场地存在较多尘埃,影响了具体的安装调试工作。

3. 施工材料。安装电力设备时,若采用的施工材料性能达不到要求,那么电力设备安装必然会受到影响,无法保证其安全性,设备投入使用后也会出现很多问题,甚至引发安全事故。

4. 安装程序。电力设备的安装必须经过审核,如果技术人员未能履行职责,就很难找出问题。有些技术人员对设计图纸中的各项要求并不了解,设备安装较为随意,既定程序被打乱,这就使安装效果达不到预期,智能化变电站的实用性也难以保证。

四、智能化变电站电气设备的安装

1. 安装主变压器。变压器在调节电压大小方面发挥着重

要作用，在智能变电站中处于关键位置。要将变压器安装到位，就要了解注意事项，遵照说明书要求，使安装更规范、合理。

2. 安装断路器。要有效保护电力系统，断路器不可或缺，因而要对其安装予以重点关注。一是对断路器表面进行检查，确定绝缘材料无损坏，若有，要则应进行更换，保证相关人员在操作过程中不会发生触电事故。二是对手柄进行细致检查，了解有无损坏或裂缝，大幅降低触电事故的发生率。三是对断路器指示灯展开检查，确保其工作状态和电路运行状态大致相同，避免传输错误信号。在安装断路器的过程中，先要将四角的螺丝去除，按照顺序取下绝缘外套、三相灭弧罩，在变压器和线路相连之后，将三相灭弧罩、绝缘外套重新装回，继而对四角的螺丝加以固定。

3. 安装室外的高压隔离开关。在安装高压隔离开关前，相关人员必须仔细检查所有部件，具体包括开关绝缘子所在位置；瓷件有没有损坏；隔离开关是否处于同一直线，两者间距离有没有超过10mm等。在开展安装工作时，应固定绝缘子，瓷件要与其保持同一直线。除此以外，主触头、三相触头必须保持良好运行状态，与电气设备同时接触，且相位差不应超出5mm。完成高压隔离开关的安装后，要反复改变变尺，确定不会出现问题后再对其进行固定。

4. 安装无功补偿装置。无功补偿装置功能多样，能保护电路，这就要求必须保证其质量要求落实到位，消除影响因素。如在安装DWZT电气设备的过程中，电容器的重量需达到4000kg，且设备高度应控制在3.2m以下。为了保证运输安全，设备应保持合理的倾斜角度，使电气设备免受损坏。另外，由于电容器门框超过了2.5m，因此运输时必须全面考虑可能出现的问题，在此基础上寻找可行的解决之策。

五、智能化变电站电气设备的调试工作

智能化变电站主要利用光纤与外界进行连接，且利用网络化设备传递数据信息，为此，工作人员还应做好设备保护的调试工作，并沿用以往的检测标准。

1. 调试保护装置。首先，在保护装置输出调试方面，智能终端系统主要利用GOOSE保护传输跳闸以及闭锁信号的启动工作，并根据装置的实际转动验证，实时准确地保护输出信号。其次，在电流及电压的采样调试方面，智能化变电站利用光纤数字信号替换了以往电压与电流的模拟量输入方式。同时，检测期间还使用了光纤数字保护仪，并在光纤入口的以太网位置直接输入检测数据，降低了误差的发生率。但当前的光线数字保护仪器在输出信号过程中存在一定的不确定性，为此，此种方法只可以使用于不要求跨间隔数据的保护装置。因而由目前的技术水平可以看出，在电压与电流信号的输入期间，只可以利用手段保护测试仪及模块数据转化器进行调试。最后，在同步调试方面，当前跨间隔数据的重要性在日益增加，利用同源一次升压及升流的方法可以有效间

隔不相同的同步数据。

2. 调试启动。对于电气设备的调试而言，启动调试过程也就是向量的调试过程，但由智能电气设备角度来看，启动调试也就是确定二次设备自身测量的正确性。同时，通信接口功率也会影响整体通信用途，为此，工作人员还应认真检查接收灵敏度及接收的具体功率，并做好单元激光输出功率的调试工作。

3. 调试二次回路的其他方面。当前，智能化变电站中开始广泛使用光纤以太网，且利用光纤网络通信的正常性、光纤接头的清洁性以及光纤收发器功率等验证光纤以太网连接的正确与可靠性。同时，在检测网络性能时还应使用网络分析仪，这样才可以确保整个检测系统的顺利运行。智能化变电站主要由SV网以及GOOSE网等部分组成，而在变电站中安装在线通信系统还可以实时检测各路网络信息，从而可以准确快速地查询故障点的具体位置。一般在过程层与间隔层中配备交换机。当出现故障问题时，很容易造成保护拒动事故，为此还应确定交换机的保证性能。

4. 智能化变电站对调试的影响。智能变电站对系统调试具备多方面的影响作用，比如可以使得变电站系统实现一体化，接线设计实现便捷化以及继电保护装置实现简单化等。其中最为重要的便是实现了接线设计的简单化，在EVT与ECT中可以实现变电系统的数字化，且在光纤运输的保护下，也可以提升变电站的抗干扰能力，并屏蔽传统互感器中的二次交流回路，真正实现了一、二次系统电器的隔离。同时，在使用智能开关后，主控制室保护与控制现场执行之间也不存在直接关联。作为一个终端设备，智能开关可以接受执行的控制命令，并明确各单元的执行范围，降低了继保人员工作中出现误接线以及误触碰问题的概率，从而简化了二次接线设计，减少了继电保护装置中的插件数量，提高了变电站电气设备的运行周期。

总之，与传统变电站系统相比，智能变电站具有很大的发展优势，不仅可以保证电力系统的稳定性和安全性，还可以提高电网企业的经济效益水平。因此，工作人员应重点关注电气设备的安装和调试，以充分发挥变电站的功能作用。变电站稳定运行的前提是变压器良好的安装水平。因此，在安装变压器设备时，工作人员应严格按照质量管理体系的要求，确保安装质量水平。同时，安装过程要根据现场操作严格按照施工图纸进行，保证施工的规范性和先进性，从而保证变电站的安全稳定运行。

参考文献

- [1] 周国伟. 变电所中电气设备安装及调试维护探索[J]. 北京电力高等专科学校学报(自然科学版), 2011, 28(9): 82-82.
- [2] 李清勇. 关于智能变电站电气设备安装与调试的研究[J]. 低碳世界, 2014(18): 69-69, 70.