

# 数字化变电站继电保护及自动化系统设计

申丽圆

(宁夏送变电工程有限公司, 宁夏 银川 750001)

**摘要** 一直以来,我国都是一个农业大国,人们在进行生产和生活活动的过程中,通常是很难离开电力资源的应用,我国人民的实际需求越来越高,因此变电站也需要不断提升自身的供电能力,并结合市场的实际需求进行相应的改革和完善。在变电站整个系统的具体运行中,继电保护的作用是不容忽视的,所以对数字化变电站继电保护系统的可靠性和稳定性进行研究和分析是十分有必要的一项工作。

**关键词** 数字化变电站 继电保护 自动化系统设计

中图分类号:TM63

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)03-0011-02

在配电网中,变电站的主要作用就是能够在用户与电力系统网络之间建立起相应的联系,在实际工作中,为了能够对电能的质量展开实时的控制,首先就需要对变电站的情况进行实时的监测,进而在最大程度上实现设备的最高运行效率。现阶段,我国的最为常见的几种中低压变电站主要包括:220千伏、110千伏、10千伏。变电站的主要功能不仅是为了保证电能的质量,而且还具备很强的经济性,所以在相关领域中得到了大范围的应用。

## 1 继电保护的基本原理

在变电站中,继电保护装置的作用是不可小觑的,其主要功能是利用电力系统出现故障前后的电气物理量的实际变化情况,并依据相关的原理有效实现的。在电力系统的具体运行过程中,往往会在故障出现以后,其前后电气物理量就会发生巨大的改变,最为突出的体现就是电流开始逐渐增大,电压也会随之降低、测量阻抗产生相应的波动以及电流与电压之间的相位角出现很严重的差距。通过一系列相应的变化,继电保护装置也会随之构成相应的继电保护措施,例如母线继电保护、变压器继电保护、发电机机电保护等等。

## 2 数字化变电站继电保护

### 2.1 接线系统设计

为了保证生产的安全性和稳定性,就必须确保电力系统能够始终保持正常运行的状态,在对电缆进行整体不的过程中也要遵循一定的规则,使其能够更好地发挥出自身价值,实现对供电设备的保护。同时,还能够有效达到生产的经济性以及科学性的目的。在整个供电系统中,主接线主要涵盖了单母线、单母线分段以及桥型接法。在实际运用中,如果煤矿供电系统是35千伏,就可以选择相应的单母线连接手段。这样的连接方式的特点在于:第一,利用断路器将母线划分成两个部分。而且要保证两部分的长度相同,之后将变电站的负荷也分成两部分,与之前的两段母线进行连接,这样如果煤矿中的用电设备中出现隐

患或者突发停电状况时,相应的母线上的负荷就会转移,进而在最大程度上减少其对煤矿的影响,确保重要负荷能够有效发挥自身的作用,进行持续供电,进而使系统供电能够更加安全;第二,在进行设备的检修过程中,为了能够使其操作性变得灵活,可以选择将两路负荷与相对应的母线进行连接;第三,该设备的整体结构相对来说比较简单,而且性价比较高,在设备出现故障时也能够第一时间进行自动切换<sup>[1]</sup>。

### 2.2 提高系统冗余性

这也是能够保证继电系统安全性和可靠性的最有效措施,主要从以下几个方面进行论述:可以有效通过以太网交换机的数据链的相关技术手段对变电站的具体运行状态实施实时监控;在三个基础网络的协同下,形成网络构架的需求。在这个过程中,交换机成为促进总线结构数据传输的工具,也能有效减少接线的作用,缺点就是其冗余度相对较差,所以当真正投入使用时,为了提升其敏感度可以将时间进行延长,促进冗余度的增强;外环结构上涉及到的构建也能更好地实现对冗余度的增强,一旦实现了与以太网的结合,就能够成型相应的树协议,这也是能够增强冗余度的最有效的一种方式,而且还能够在相应的时间和范围内对网络重构的把控,但是要引起关注的是,外环结构在使用的过程中会消耗比较长的时间,任务完成的速度也会相对更慢,而且还既有可能影响到系统重构的效果;与之相比较,新型结构等待的时间则会更短一些,因此会在一些比较高的场合用到频率比较多,而且不存在冗余度,但是其最大的弊端就在于一旦主交换机的过程中产生了问题,就会直接影响到信息的传送,同时也会使可靠性大幅度降低,所以这种方式并不适合应用和推广。要想从根本上保证变电站继电保护系统的可靠性,就必须加强对系统冗余度的提升。因此,在机电保护系统网络构架的选择过程中,就要充分结合系统运行的实际情况,并对不同架构的优缺点进行对比、分析,进而选择出最适合的架构。另外,鉴于环形结构本身就具备极强的可靠性,

所以如果将其有效的应用到母线的保护装置中,就能够更好地实现对机电保护系统可靠性的增强。

### 2.3 电子交互感器

在与以往的互感器比较中发现,其在绝缘方面的设计来说相对比较简单,而且其中也没有涉及到任何油类的易燃物质,这就会在很大程度上避免火灾的发生,进而使得继电保护系统整体的安全性都得到了全面的提升。除此之外,电子交互感器通常是利用光缆与线缆进行连接,这也是与传统线缆的最大区别,在进行这类电缆的更换过程中,也能够很好地避免互感器在工作状态下的电磁饱和现象,这对提升测量的精准度是非常有帮助的<sup>[2]</sup>。

## 3 自动化系统设计

### 3.1 变电站系统结构

当前,数字化变电站自动化系统结构中,通常是由站控层、间隔层以及过程层共同组成。其中,处在变电站自动化最关键位置的就是站控层,其主要功能是可以及时向操作单位进行指令的传达,并且能够有效实现对配电网工作状态下的实时监控。在这个过程中,监控主机主要通过各个网络节点进行连接;在变电站中,处于间隔层的区域,中低压线路负荷决定着整个生产过程的安全性,因此要对整体的单元设备实时具体的监控管理,并收集设备在工作状态下的各项相关的数据信息,并对其进行控制。在过程中,通过相关型号单元的处理,进而实现对电流和电压等的感应控制,同时再通过 IEC16850 协议,将一些准确的数据通过以太网进行传输,利用 ML2400 网络交换机实现对网络的联通。最后通过这是三个层面网络结构的协同配合与优化,达到变电站的自动化水平。

### 3.2 状态监测技术

状态监测技术在数字化变电站设计中的具体运用,可以有效将传统中的定期检修慢慢过渡到维修检修,并将以往的定期检修的相关流程和标准进行完善和创新,这样既能够提升工作效率,又能够实现对人力资源和物力资源的有效节约。通过状态监测技术对运行设备展开实时监控,可以在很大程度上缩短故障维修过程中所耗费的时间,确保设备能够在最短的时间内快速恢复正常的使用状态,此外,状态监测技术的应用,也可以有效检测到设备异常以及事故等的初期征兆,为设备的正常、平稳运行提供了强有力的支持和保障。现阶段,在我国变电站的很多设备上,都在大范围的运用状态检测技术,该技术在未来的发展中也必将得到更大程度的推广。

### 3.3 数字网络选型功能

在变电站自动化系统中,如果要将其自动化的优势充分体现出来,就必须要在构建功能模块的过程中适当的融入一些数据库的相关技术,对变电站设备、系统的运行数据进行有效的存储、记录,并且要对这些数据进行分析整合。当前阶段,在我国的大部分变电站中,数据库技术的

应用不是很常见,主要原因就是在系统运行的过程中,必须要通过工作人员的手动输入才能实现对维修数据的比对等,当系统中的感应器可以对相关的参数进行分类识别时,其就能够通过与数据库之间数据的对比,判断这些参数值是否超出了数据值的额定范围,并能够实现对设备、系统等故障进行判断、分析,然后找出故障产生的主要原因。在变电站设备的实际运行工作中,如果产生了电磁波,并对设备的运行造成了一定的干扰,就需要通过数字化功能,将数字信号传输至控制系统中,并通过系统所具备的自动处理功能,针对设备中发出的控制指令进行合理的控制和调整。在这个完整的过程中,要做好合理的网络选型,并明确以上功能都是可以挺过网络选型的功能实现的,合理的网络选型一方面能够提升信号的整体传输速度,另一方面还能够有效保证设备、系统信号传输的稳定性。为了能够对该技术进行合理的优化,在变电站自动化系统数字化的实际应用中,设计人员在设计极端就要重策略的科学性,在进行系统设计时,要严格把控通行插件的质量,提升系统的兼容性,使其更好地实现在与网络选型技术的融合下,对自动化系统的控制功能进行升级和优化。

### 3.4 数据通信功能

数据的通信功能中,最为常见的两种方式一种是现场级通信,另一种是远方通信。鉴于数字化变电场与普通的环境之间存在着一定的差异,在站内的电磁环境更是相对复杂,所以很容易会对通信设备或者计算机造成影响。因此要科学的选择通信设备,并及时采取相应的防范手段,以此来实现通信的正常运行,防止传输错误的发生。

## 4 结语

当前,在智能电网的建设中,数字化变电站是其中最受关注的一部分,继电保护技术对智能变电站来说是极为重要的一项技术,并且能够从基本上保证变电站的安全、稳定运行。在经济社会背景下,相关的技术人员也要重视数字化变电站继电保护的重要性,并针对一些常见的问题,采取科学的手段及时进行解决,保证数字化变电站继电保护系统能够平稳运行。

### 参考文献:

- [1] 李碧辉,田丰.数字化变电站设计及运行中的问题探讨[J].湖北电力,2020(02):10-12.
- [2] 李暖群.110kV数字化变电站设计探讨[J].广东输电与变电技术,2020(02):64-67.