

# 基于供电可靠性的配电网继电保护规划探讨

张丹丹 公治国

襄阳电力集团输变电工程分公司

**摘要:**配电网规划中要满足既定的可靠性指标,可以选择科学合理的框架结构、合理的设备型号,还可以选择配置合适的故障处理方式。继电保护装置是最早的故障处理手段,它可以快速切除故障同时配置良好,与智能配电自动化系统协调配合之后明显提高配电网的故障处理能力,这种方式即使在偏远地区都可以实现故障处理,所以对其的研究具有非常现实的意义。

**关键词:**配电网;故障处理;继电保护;供电可靠性

随着新时代的出现和新能源开发力度的不断增加,分布式发电技术也得到了很明显的发展。在传统被动式配电网中分布式电源的吸纳能力不足。所以主动配电网技术逐渐发展成为主流,而随着主动配电网的发展,智能电网技术随之出现,两者的结合发展成为比较先进的产物。主动配电网可以配置比例比较高且网络拓扑比较灵活、方便控制与保护的分布式电源。

## 一、配电网继电保护配置原则

在供电中,供电半径比较长并且线路短路电流存在明显差异的情况下,具备三段式过流保护配合馈线可以很好的解决这个问题。可以在线路合适的位置配置若干级三段式过流保护结合变电站出线断路器形成保护配合。选择三段式过流保护的原因是由于三段式过流保护有非常良好的性能且性能优越,再加上供电半径比其他较长,沿线短路电流差异明显的情况下三段式过流这类馈线可以满足保护配合条件。同时对于馈线末端短路电流明显比馈线首端低的情况,可以采取把馈线分段并且在合适的位置配置多级三段式过流保护来保护电路,但是这种馈线分段中,沿线短路电流差别过于显著才具备三段式过流保护装置条件,同时也要满足分段配置多级三段式过流保护的要求,否则会因为不能满足要求,在末端发生短路故障的情况下,由于失去保护不能切除故障,与原本的标准往往背道而驰。

对于供电半径短且沿线短路电流差异比较小的馈线,要采用堆积保护相互配合的方式从根本上确保供电的可靠性和安全性。在新时代下,配电网智能化、信息化、自动化,供电系统配电网继电保护装置运行的可靠性和安全性对于满足新时代的需求有很现实的意义,但是针对目前配电网继电保护规划中存在的系统性和综合性要实现合理化、规范化,成为目前供电企业需要解决的首要问题。国内对这个方面的研究还需要进一步深入<sup>[1]</sup>。

## 二、继电保护措施分析

### (一)主动配电网继电保护要求分析

目前电网基本上都是主动配电网,内部双向潮流问题和主动管理模式与传统配电网相比存在较大的差别,主要体现在①主动配电网在运行的工程中内部分布式电源的运行方式有两种,即并网、孤岛两种方式进行,由于两种分布式电源的运行模式不同、采用的网络拓扑结构也明显不相同,所以短路电流的方向有区别、大小也不一致,存在非常明显的差异。②主动配电网在管理上和控制上呈现主动性,还具备需求侧相应的特点,所以网络规模庞大且错综复杂,由于分布式电源和接入分散,用户用电需求多种多样导致与配电系统的互动性不断增加。③大量的分布式电源接入配电网之后大量的配电网络结构出现变化,通常把辐射状单端型供电网络转变成多端供电网络,把传统的没有方向的三段式电流保护方式淘汰。④当电路发生故障之后分布式电源与相关储能设备之间没有隔离策略,这种方式会直接影响继电保护装

置。主动配电网与分布式电源之间是隔离状态,再加上配电网的运行方式不同,当满足保护分布式电源任何一个模式的时候,侧需求处于什么样的状态下都可以具备很高的故障识别能力和处理能力,继电保护装置也具备很强的灵敏性和选择等等,从某种程度上来说具备更高的灵活性,满足主动配电网继电保护的基本要求<sup>[2]</sup>。

### (二)不同控制模式下的主动配电网继电保护

分布式电源和负荷与储能设备等不同设备之间的配合使用和控制协调等方式可以提高主动配电网供电的可靠性和稳定性,同时还可以显著提高配电网对新能源新材料的吸纳能力。所以目前主动配电网的控制模式有集中式、分散式和混合式。当主动配电网在集中控制模式下的时候,测量点把测量得到的电气量实时发送到配电网中央控制,中央控制器向不同区域和不同设备之间传递控制指令,从而维持主动配电网的正常运行。但是这个模式的控制能力并不能满足理想的控制状态。分散式控制模式具有很强的适应能力,配网中不同的设备与规模基本上不受到限制,本地区的控制器接收到数据信息之后与相邻设备传递的信息分析对比从而发出指令,最后进行控制。混合分层式实际上是最具有前景的主动配电网管理模式,这种模式采取多层次管理结构且吸纳了分散式控制模式和集中式模式的全部优点。

### (三)延时

继电保护的原则是下级服从上级,配电网路上的多级保护配合延时时间定值,与变电站变压器低压侧开关的过流保护整定时间相互配合完成供电。当供电处于比较严酷的条件下变压器低压侧开关过流保护的时间定值只有5S,在5S的时间内馈线断路器使用的操动机构型式不同所以时间级差也有明显的区别,所以保护配合级数也不相同。目前配电网中的馈线断路器使用大量的弹簧储能操动机构实现两级延时级差配合<sup>[3]</sup>。在智能电网未来的发展中,逐渐朝着永磁操动机构的完善和推广将改变保护时间级差,时间级差的改变将实现三级延时级差的配合。在实际的运用中,如果变电站变压器低压侧开关的过流保护超过6S就可以适当增加保护时间差,可以把时间级差设置上调,提高多级级差配合的可靠性。

## 结语

综上所述,配电网继电保护装置可以通过配置通信手段、以此与配电自动化系统主站进行数据交互来进行继电保护,配合之后,如果仍然不能满足供电的可靠性和稳定性,可以在其中穿插智能配电终端,满足供电的可靠性和稳定性。穿插智能配电终端后,两者之间自动化协调配合实现更加精细的故障定位,还可以实现隔离和全区域供电恢复,对于供电的稳定性和可靠性有很现实的意义。

## 参考文献

- [1] 罗城. 基于继电保护装置对配网供电可靠性保障的分析[J]. 中国新技术新产品, 2017(21): 44-45.
- [2] 欧阳健娜, 李克文, 陈绍南, 等. 基于ETAP的分布式电源接入对配网供电可靠性影响分析[J]. 广西电力, 2017, 40(1): 5-8.
- [3] 戴志辉, 黄敏, 苏怀波. 基于MMC的环状直流配网在不同接地方式下的故障特性分析[J]. 电力系统保护与控制, 2019, 47(01): 7-16.