

# 配电网多级继电保护配合的关键技术研究

廉亚锋

(国网河南省电力公司 沁阳市供电公司, 河南 焦作 454550)

**摘要** 当前,在综合国力带动电力行业发展的背景下,作为电气安全稳定运行重要手段的多级继电保护技术也得到了很大发展。配电网作为电力系统的基础组成部分,对于配电网的保护自然不容忽视。而在配电网的正常工作过程中,离不开多级继电保护技术的支持,多级继电保护技术作为继电保护技术的重要组成部分之一,对于多级继电保护的关键技术进行研究探讨十分重要。

**关键词** 配电网 多级继电保护配合 广域保护技术

中图分类号:TM77

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)05-0024-02

2019年12月以来,疫情重创了国民经济,尽管在2020年之后各地复工热潮之下国民经济大有恢复之势,但是现阶段我国又对经济发展提出了高质量的要求,力求实现“碳中和”的目标,如此一来,对传统的电力行业改革势在必行。在对传统电力行业进行改革之前就必须对一些基本技术进行相关研究,而对于配电网多级继电保护配合的关键技术研究便是其中重要一点。配电网是电力系统的重要组成部分,没有配电网的安全、有效运行,电力发电厂生产出来的电能就难以运送进千家万户和各类大、中、小工厂,进而导致国民经济发展停滞。

## 1 配电网多级继电保护配合技术的概念与重要性

对传统电网系统的升级改造的方法是将智能技术引入其中,但是在对传统电网进行智能电网改造升级的过程中,由于智能电网具备分布特点,这就导致供电设备处于交互运行状态,从而使得现阶段的配电网对多级继电保护配合技术提出了更高的要求。<sup>[1]</sup>

随着现代社会当中人类科学技术的快速不断发展,多级继电保护功能也得到更新。多级继电保护配合技术就是在电力技术不断更新迭代的时代背景下应运而生的产物。由于我国社会经济的蓬勃发展,社会经济的繁荣必然导致电力能源的需求量的增加,尤其是伴随着我国工业化进程的不断加快,我国很多大中型城市甚至出现了供电危机问题,特别是在城市带地区,例如珠三角、长三角、环渤海等城市聚集群地区,电力供应不足的问题严重影响了本地经济的稳定性,电力企业也具备阶段供电压力。因此,在如此经济形势下,在外部压力和内部要求下,为了有效缓解电力供应带来的压力,电力企业必须认真充分地重视智能电网的建设与维护工作,实现对传统电网的更新、升级与换代,而在对传统电网的更新、升级与换代的过程中对于配电网正常工作运行的保障制度也不容忽视,因此就必须重视多级继电保护技术的发展和研究。而多级继电保护技术作为现有多级继电保护技术的主要技术之一,该技术的显著的保护作用和完善的保护体系日益成为诸多电力企业的在配

电网电力运送的安全保障的关键。有效引入多级继电保护技术,保证电网的安全可靠运行。<sup>[2]</sup>实际运行过程中,若电网出现故障问题,多级继电保护装置可以及时反应,并针对故障类型进行预警,以便维修人员可以及时赶到现场,确保正常供电。在了解配电网多级继电保护配合技术之前应该对多级继电保护的基本工作原理有个简单的了解(如图1)。

## 2 配电网多级继电保护配合关键技术

### 2.1 单元件保护技术

单元件属于多级继电保护关键元件,应采用如下保护技术:

(1)产电装置保护。重点处理发电机内部短路问题,保护匝间电路。多级继电保护措施应严格按规范进行,精准计算,并检测装置运行灵敏程度。多级继电保护后备系统时,也应研究机组承受情况,针对契合点制定合理技术方案。

(2)转变电压装置多级继电保护。转换电压期间存在励磁涌流,情况比较复杂。因此在变压器多级继电保护期间,应着重处理励磁涌流,深入研究变压器多级继电故障问题,并制定相应的解决方案。

(3)对交流电路进行多级继电保护。智能电网使用阻值较大的接地系统,系统波动会导致短路问题,无法及时处理距离保护,电路产生较大负荷。因此,应重点保护变压器内部故障问题。

(4)直流线路多级继电保护。电路会产生难以确定的行波讯号,无法接收准确信息,保护功能较差。因此,应做好直流电路多级继电保护工作,合理确定波速、母线接线方式等。

### 2.2 广域保护技术

广域保护技术的运作模式是立足于广泛收集电力各个设备状态信息基础,系统预测计算机软件信息,明确电网故障的具体位置,提高检修质量,具体包括以下几种模式。

#### 2.2.1 广域集中式

系统内部设置中心校,覆盖整个区域电网,确保厂站

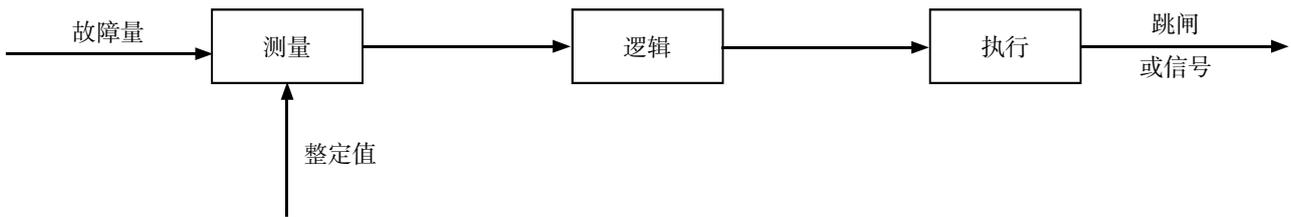


图1 多级继电保护的基本工作原理

顺利运行。基本单元设置被保护装置，集中处理所有信息完成故障判断。此种模式的使用可以集中处理大规模信息，保证主机的安全处理能力。

### 2.2.2 IED 分布式

IED 分布模式具备灵活的保护装置，无需过度依赖决策单元。但需要在信息交互过程中处理大量信息，需要设置良好的通信条件。

### 2.3 重构技术

智能电网的发展对多级继电保护技术提出了更多要求，为了有效适应电网结构与运行方式的变化，多级继电保护应可以进行自我诊断与维护，促进电网的安全运行。多级继电保护装置在电网运行过程中极易出现元件失灵问题，采用重构技术可以快速检测故障，寻找替换元件，恢复电网正常运行状态。此技术改进了原有多级继电保护系统，提高了自适应能力，应用效果更为显著。

### 2.4 电子传感技术

智能电网系统主要应用智能控制设备，以有效管控系统元器件的运行状态，发挥设备的检测功能。电力设备兼顾变电、发电、配电等各个环节，新型电子传感器改进了原有设备，增加了智能感应功能，可以广泛收集电网实时运行数据，为电网维护检修工作提供精准数据信息，保证多级继电保护工作的规模化发展。在保护发电机时，应更多关注内部短路线路，尤其做好匝间短路保护，在设计保护方案的基础上进行整定计算，完成精细化处理。同时，还应根据电力系统的实际运行状态，进行过激磁等保护判断，以协调系统的承受能力，保证电网系统的有序运行。<sup>[3]</sup>除此之外，还可以应用光电流互感器与光电压互感器，隔离高压与弱电绝缘，减少占地面积。同时，引入光纤传递信号无电磁干扰等技术，降低二次电缆使用量，避免CT饱和问题，改善各类保护技术性能，颠覆保护应用方式与应用条件。

### 2.5 电网自愈技术

智能电网的关键特征便是自愈，其可以自行隔离系统中的某个元件，避免发生大规模的停电故障，并在少进行人工干预或不进行人工干预的情况下，短时间恢复电力系统的正常运行，降低经济损失。因此，电网自愈技术具备安全与经济特点，需要多级继电保护技术具备更高的灵敏度，因此电力企业应不断改进传统的多级继电保护配置方法，扩大智能电网的研究范围，实现故障数据采集的便捷化，简化数据计算流程。

### 2.6 通信技术

通信技术可以为传感器传递各项监测数据，保证智能电网多级继电保护作用的发挥。多级继电保护系统需要在双向通信系统中进行实时监测与校正，以自动复位故障。同时，通信技术可以提供多级继电保护基础服务，连接不同类型的智能电子设备，由主站进行统一管理，合理利用多级继电保护装置，减少资源浪费的同时监测扰动因素，实现多级继电保护系统无功补偿功能，提高多级继电保护装置运行性能，降低故障发生几率。<sup>[4-6]</sup>

### 3 结语

综上所述，多级继电保护技术作为保障电力运送过程安全的关键技术，不光为配电网安全运行提供保障，也是在经济新发展态势下，我国大力对传统电网进行升级改造的背景下，建设和完善智能化、自动化、信息化电网的关键举措之一。因此，我国电力企业和相关技术人员要努力发展多级继电保护技术，努力发展多级多级继电保护技术，抓住主要矛盾的主要方面，努力研究多级继电保护配合的关键技术，只有抓住了关键，我们才能更好地建设和完善配电网的多级继电保护技术。

### 参考文献：

- [1] 柳鹏. 配电网多级继电保护配合的关键技术分析 [J]. 设备管理与维修, 2018(06):142-143.
- [2] 张哲, 林林. 配电网多级继电保护配合技术研究 [J]. 农业科技与装备, 2016(09):63-64.
- [3] 李辉. 配电网多级继电保护配合的关键技术研究 [J]. 南方农机, 2018(12):1-2.
- [4] 柏翠. 关于配电网多级继电保护配合的关键技术分析 [J]. 电子世界, 2016(14):1-2.
- [5] 刘健, 刘超, 张小庆, 张志华. 配电网多级继电保护配合的关键技术研究 [J]. 电力系统保护与控制, 2015(09):35-46.
- [6] 尹迪. 浅谈配电网多级继电保护配合的关键技术 [J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2017(10):193-194.