

# 基于智能分布式馈线自动化的 自动方案优缺点比较及选择分析

蒋焯兴

(广东电网有限责任公司江门新会供电局 广东 江门 529100)

**【摘要】**现阶段,随着智能科技的发展,智能化分布式自动化馈线自动化技术已经被深入广泛地应用于配网系统,参照故障隔离与供电恢复速度的不同对应的自动化方案也不同,不同的自动化方案也各具优势。本文重点分析了智能分布式馈线自动化方案的优点与不足,并对具体的选择方式给出了论述。

**【关键词】**智能分布式馈线自动化;自动化方案;原理;优缺点;对比与选择

## 前言

智能化分布式馈线自动化有不同的方案,他们之间的差异也相对较大,主要的自动化方案有速动型和缓动型,不同的方案类型实际运用中体现出不同的成果和优势,也各自存在不同的缺点,有必要对两大类型的自动化方案加以对比,并根据现实情况来作出合理的选择,只有这样才能最大程度地发挥不同类型自动化方案的优势,才能真正地提高配网系统的供电水平。

### 一、智能分布式馈线自动化保护原理

当配网开环运行时,则可能发生故障,馈线自动化保护将发生作用,对故障进行如下的处理方式,具体可以履行以下三大流程:

#### (一)故障的定位与切除

智能终端能测出来自于终端本身的过流信号,也能利用光线网络和附近的终端之间实施信息、数据的交流、互动,故障上游终端则能断定相邻侧是否存在故障,故障处于此开关位置,也能对应传输保护动作信号,断路器也能跳闸来隔断故障。

#### (二)故障区的隔离

智能终端不仅能切断故障点,也能把跳闸信号传输至各个开关,例如:下游开关、附近开关等,当获取来自于上级开关的切除信号以后,也能传输跳闸指令来有效地隔开故障点。

#### (三)非故障区回归供电

对于分闸模式的联络开关,接收到来自于故障点的相关信号后,则能明确线路存在故障,同时,智能终端能精准地将故障隔开,开启自动化合闸转

供给你,从而回归非故障区域的正常电能供应。

以上故障处理方法中未能直接切断故障,其中需要变电站自动化开启保护功能,智能化终端切断故障以后,可以有效地定位区域、隔离故障,并回归非故障区域的常规供电,此方法为缓动型故障处理模式,此方案下,分支线路开关能和变电站进行定值配合,不需要分布式馈线自动化的参与,主要是通过馈线自动化的方式来有效地处理故障。

### 二、速动型智能分布式馈线自动化故障诊断逻辑

在各种智能分布式馈线自动化中,速动型属于最高效的一类,当馈线刚出现故障时就能在第一时间隔离故障,并及时地回归供电。故障隔离、转供电操作中无需变电站10kV开关保护的辅助,速动型智能分布式馈线自动化的优势体现为:线路中的自动化开关都属于断路器,而且配设了网络式保护,终端之间则选择了光线以太网链接起来,遵循最新的通讯规范,故障出现后可以在终端间来及时地交流信息,并迅速发出保护动作,从而阻断线路的故障,也就是自动化终端可以最及时、高效地判定主干线、分支线路等有无故障,以及故障所处区域,也能及时地传输命令来隔开故障区域,并回归非故障段的电力供应,故障隔离的整体经过一般在继电保护发出动作前完成。

一般来说,速断保护延时大概在0.3秒,也就是当线路出现相间短路故障后,自动化开关能在0.3秒之前来及时地判定并切断故障,后方的非故障段负

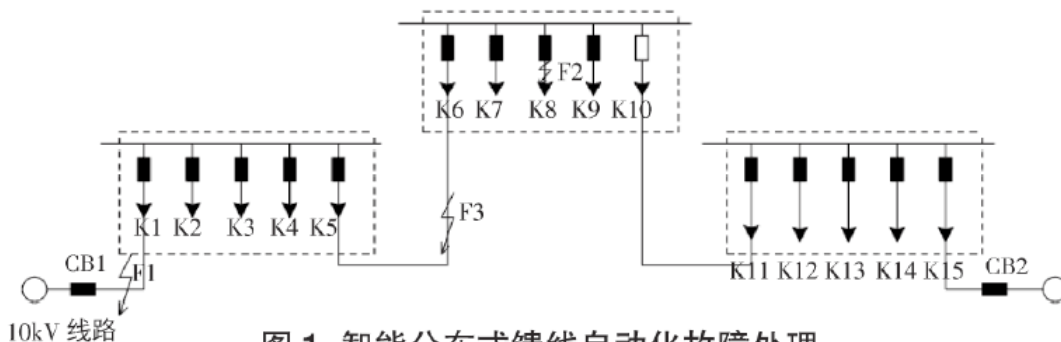


图1 智能分布式馈线自动化故障处理

荷则能在两秒内实现转供电，具体如下图1所示：

具体的馈电自动化故障诊断方式如下：

变电站电源端的主线F1发生故障后，按照下面的方式诊断：

第一，CB1处出现故障电流，在300微妙内发出速断保护动作，K1处开启失电延时分闸与闭锁功能，一般来说延迟300微妙再分闸，K10单侧失去电压后，开启延时，这一过程中能获取K1顺利隔离的信号，两秒延时以后则能发出合闸命令。

第二，配网支线F2处故障后，则要按照以下过程诊断：K8后段发生故障时，K1, K5, K6, K8等部位都出现故障电流，其中K8达到故障跳闸的程度，则能开启智能分布式网络保护，并对应跳闸，其他位置则将走向后备模式，隔离故障点后，则重新回归终端状态，开关状态则相对平稳。

第三，干线F3发生故障，则依照如下过程诊断：CB1, K1, K5等为位置出现故障电流，K5达到故障跳闸的程度则发生跳闸，K6处未感受到电流，失流后则能接收来自于K5的故障跳闸信号，走向分闸与闭锁模式，K10单侧失去电压后，开启延时，这一过程中会获取来自于K6的成功隔离信号，2秒延时到后则将发出合闸口令并对应合闸。

### 三、缓动型智能分布式馈线自动化故障的诊断

此类型的馈线自动化不同于速动型，体现在：干线中的分布开关主要依托于负荷开关策略，而且对应配设网络式面保护，也就是干线的开关能测出故障，同时测出系统失压则将跳闸，所以，此类型的智能分布式馈线自动化需要变电站再次合闸并投入运行。如果故障点在变电站10kV出线首段时，要想精准地锁定发生故障的区域而且高效地隔离故障，变电站10kV开关则要配设对应的网络保护设备，使其和其他开关之间通讯，如果变电站10kV没

有配置，就要选择重合闸再加速闭锁的方式来隔离故障。

缓动型智能分布式馈线自动化线路的变电站出现开关重合闸一般调整为5秒，也就是从故障隔离到转电、供电的时长在5秒钟，其通讯信号强度和速动型没有太大差别，同样选择光线以太网连接，并遵照同样的通讯规范，此保护仅仅配设于主线、干线，支线则选择常规电流保护，网络式面保护，变电站10kV开关电流保护能达到级差配合的目标，从而有效地简化网络面保护的配置。

此类型的自动化故障诊断流程和方式为：

第一，电源侧主干线F1出现故障后，CB1将接收此故障信号，在300毫秒内发出保护动作，K1, K5则未接收到故障信号，K1分闸闭锁，CB1能和K1之间进行通讯交流，从而明确故障区域，CB1未发生重合，因为其未网络式面保护模式，它也不会和K1之间通讯，打开重合闸不成功则及时地闭锁，

第二，如果支线F2处有故障，K8后段发生故障后，CB1, K1, K5, K6, K8等位置都能接收故障电流，其中K8达到常规的电流保护动作的规定，则将开启保护功能，对应发出跳闸动作，此时其他的故障电流点都会进入后备模式，切断故障点以后，则将回归终端状态，开关状态则维持稳定。

第三，干线F3出现故障，CB1处体会到故障电流，则将在300毫秒内发出保护动作，K1, K5等位置接收到故障电流，K5达到故障跳闸的程度则将发生跳闸，K6未能测出过流模式，则将在失流以后接收来自于K5的故障跳闸信号以后直接走向分闸与闭锁模式，CB1能在5秒后重合闸并回归非故障区域的电力供应，K10单侧丧失电压后，则可以开启延时，这一过程中获取来自于K6的隔离信号，5秒延时以后则将发出合闸指令，并有效地合闸。

#### 四、速动与缓动自动化方案的对比分析

##### (一) 速动型智能分布馈线自动化优势

可以高效、及时地切断分支线路的故障,而且各个线路故障也不会造成变电站10kV出线开关跳闸,其中首段线路除外,从而有效地控制了故障的影响区域,而且能最大程度地促进电力电能的恢复供应,其中变电站10kV开关没有参与馈线自动化中,仅需要常规型保护电流,也无需配网主站的辅助,只依赖于配网终端的间隔层的通讯即可实现故障隔离。

##### (二) 速动型智能分布馈线自动化的不足

这一馈线自动化模式下,对于通讯系统的运行效率提出较高要求,要求故障出现时,线路的上下开关都能高效、及时、精准地判定与排除故障,故障发生后,终端之间必须高效、准确地进行信息交流,这就对网络系统的运行状态、通讯规约的实时性等提出了全新的更高要求。同时,对于一次设备也提出了高要求,因为需要自动化开关第一时间跳闸与隔离故障,不仅要求配电终端可以及时地参照其他终端的信号来传输隔离命令,开关自身能否及时地动作也将极大地影响故障隔离是否成功。

##### (三) 缓动型智能分布馈线自动化的优势

能够同变电站10kV开关之间保护配合,从而获得和速动型智能分布式馈线自动化的同等成效。进而对故障设备的故障高效隔离,同时转供电。凭借同变电站10kV开关保护间的配合,其时效性相对较差,然而,对于一次设备、二次设备没有太高的要求,容错率上升,而且因为开关固有的动作时间,网络延时等不会带来太多的误动作,由于对动作时间没有太高要求。是的定值配合条件也得以简化,对于自动化调试、运维等也没有很高的要求。

##### (四) 缓动型智能分布式馈线自动化的不足

和速动型相比,其动作时效性较弱,此故障隔离与回归供电整个时长在5秒,因为和变电站10kV保护之间配合,必须整个线路都停电几秒,对应的速动型智能分布式馈线自动化则相对能更加快速地隔离故障并恢复供电,通常只有1-2秒的时间,而且能最大程度地控制故障影响范围,需要同变电站10kV开关之间配合。基于此,变电站有必要配设自动化装置,也可以选择重合闸以后加速闭锁的方式来解除10kV出线首段线路故障的隔离。

#### 五、智能分布式馈线自动化方案的选择

必须参照一个地区的具体情况、现实位置,而且要参照供电可靠性的要求与后期运行、维护工作量等来综合衡量选择哪一种自动化方案,同时,也要参考设备的运行状态,运维人员的能力和水平,优选高性价比的自动化方案,而且要保证此方案能支持该地方的发展。如果一个地区存在较大的地形差异,经济发展程度也不均衡,则应分区域配设选择合适的自动化方案,对于经济发展较好,用电需求量较大的区域,则适合选择速动型智能分布式馈线自动化方案,相反,则适合选择缓动型方案,这样才能在一方面达到高水平供电的要求,另一方面削减调试与运维的工作量,也能提升动作的准确率,为了让配置简化,削减运维的工作量,确保高精度地动作,而且要本着尽量简单化的原则来选择自动化方案,这样才能提高自动化配置的工作效率,又能有效地提高系统的运行水平。

#### 六、结语

智能化分布式馈线自动化系统是电力系统的重要组成部分,发挥着重要的功能和作用,其中速动型与缓动型馈线自动化方案各具优势,也各自有自身的缺点和不足,通过对两种方案进行对比、分析能识别不同方案所适合的配设环境,从而为智能分布式馈线自动化方案的选择提供科学的指导。

#### 参考文献:

- [1]袁钦成.配电系统故障处理自动化技术[M].中国电力出版社,2006.
- [2]DL/T 836-2003.供电系统用户供电可靠性评价规程[S].2003.
- [3]中国南方电网有限责任公司.中国南方电网城市配电网技术导则[M].中国水利水电出版社,2006.
- [4]袁钦成.配电系统故障处理自动化技术[M].中国电力出版社,2006.
- [5]徐懿,方勇.10kV线路馈线自动化在城区配网的研究与运用[J].贵州电力技术,2014(12):51-53.
- [6]张延辉,郑栋梁,熊伟.10kV馈线自动化解决方案探讨[J].电力系统保护与控制,2010,38(16):150-152,156.
- [7]时金媛,赵仰东,苏标龙,刘健,刘新新,雷波.配电自动化系统馈线自动化可靠性提升关键技术分析与实现[J].供用电,2014(5):58-62.