

# 电力系统继电保护与自动化装置的可靠性提升

尹 璐

(国网渭南供电公司 陕西省渭南市临渭区 714000)

**摘要:**在电力行业快速发展的今天,电气自动化技术在电力系统中的应用变得越来越重要。而继电保护技术的科学应用能够提升电力系统的安全性和稳定性。对于电力企业而言,需要明确电力系统继电保护安全性的影响因素,并结合实际情况提出相应的解决措施,才能推动我国电力事业的进一步发展。

**关键词:**电力系统;继电保护安全性;影响因素;解决措施

## 引言

近几年,人们生活水平的提升速度有所加快,这也使得各行各业对电能所提出需求有所增加,调整供电容量及范围势在必行。此外,受经济发展影响,电力系统构成变得更加复杂,如何保证电网长期处于安全且高效的运行状态,成为业内人士研究的重点。事实证明,引入继电自动保护装置,可使系统潜在故障被及时发现,但由于该装置投入使用的时间较短,仍存在尚未解决的问题,未来有关人员应将重心向该装置倾斜,根据该装置常见问题制定切实可行的解决方案,通过提升装置可靠性的方式,使其价值得到最大程度的实现。

### 1、继电保护自动装置的价值

众所周知,继电保护不仅是保证电力系统长期处于稳定运行状态的关键,同时还是推动电力系统朝着现代化方向前进的主要动力。继电保护的本质是对系统异常、故障进行检测,根据检测结果发布预警,在隔离故障部分的前提下对其进行切除的技术。要想使其作用得到应有发挥,关键是要对元件所处状态做出科学判断,以系统电气物理量所出现变化为依据,对故障点位置进行判断,从而采取相应的措施对故障加以解决,以免造成难以挽回的影响。

对装置可靠性进行提升的目的,主要包括以下三点:一是确保系统潜在问题能够得到及时处理,科学利用现有断路器对故障段进行切断。二是配合其他系统对短暂故障进行清除。三是通过发布预警等方式,确保管理人员对故障情况具有全面了解,为系统稳定且高效的运行奠基。

### 2、电力系统继电保护安全性的影响因素

#### 2.1 整定值

有关人员指出,影响装置可靠性的主要因素为装置各部分对应整定值的协调性较差,例如,在确定设计方案、对装置进行安装期间,没有进行相应的计算

#### 2.2 外界环境

装置温度会随着运行时间的增加而升高,一旦装置温度升高到一定值,便会造成环境杂质、残留物漂浮的问题,进而导致自身快速老化,系统性能也会受到相应的影响。除此之外,电源插头、系统插板同样极易受到环境因素的影响,从而出现接触不良或是其他问题,致使系统所具有保护功能无法得到发挥。

#### 2.3 装置质量

现阶段,供电公司所使用继电自动保护装置仍存在较为明显的不足,具体包括以下几点:首先是装置正式投入使用前,既没有对其性能进行检测,也没有对其进行试运行。其次是装置内部所安装各元件间存在一定差异,无法做到对自动装置、保护装置进行协调运行。最后是厂家为控制生产成本、增加自身收入,对装置加工流程和所用原料做出了调整,导致装置质量无法达到行业标准。不达标装置发生故障的概率极高,对不达标装置加以使用,将给供电公司带来深远的影响。

#### 2.4 电源操作

要想使电力系统更加安全,还应对电源操作进行规范。一方面,运行期间系统极易受到电解容量、电容储量的影响,而无法做到在故障发生的第一时间切断电源。另一方面,蓄电池、酸性电池内部电解液不稳定,同样会给系统运行产生不良影响。

### 3、电力系统继电保护与自动化装置的可靠性提升

就当前电力系统继电保护安全性的影响因素而言,需要做好以下工作,提升电力系统的安全性和稳定性。

#### 3.1 继电保护层面

现有保护装置主要分为静态数据、机电工程两类,根据实际投入激励量可将其分成多次激励、单次激励。而装置可靠程度以及抵抗外界干扰的水平,通常取决于电力系统性能、装置自身性能,对装置可靠性加以确定时,往往需要考虑四方面因素,首先是通过率,其次是装置恢复正常状态所花费平均时长,再次是装置在维持指定动作方面的能力,最后是有效性。

(1)重视硬件冗余。在提升保护装置所具有可靠性方面,实证有效的方法便是以硬件冗余为落脚点,对容错技术核心功能进行充分发挥,确保即使保护装置误动,系统仍然能够维持正常的运行状态。需要注意的是,对硬件冗余进行设计时,应视情况引入多数表决、并联还有备用切换等技术,确保设备拒动率、可用性能够达到预期,以免出现设备误动率无法得到真实展现的问题。此外,有关人员还应立足实际,对现有冗余方法进行合理选用,在保证装置使用量符合要求的前提下,尽量降低项目成本,使设计方案更具经济性。

(2)升级保护装置。研究表明,保护装置在特定范围内出现异常,通常不会出现拒动的情况,此外,任一装置出现拒动,均不会给其他装置的运行造成影响,这也为装置可靠性提供了保证。新形势下,要想使设备整体可靠水平得到提升,关键是要对可靠性进行计算,在保证计算所参考指标准确、计算所得结果具有实际意义的前提下,尽快排除误动行为。另外,在选择配套装置时,有关人员可酌情引入自动控制回路,通过为配套装置提供全方位保护的方式,确保装置能够做到长期、稳定运行。

(3)定期进行维护。考虑到保护装置需要长时间运行,随着运行时间的累积,装置出现异常的概率将大幅度提高,对其进行维护的重要性有目共睹。有关人员应定期对装置进行检查与维修,重点检查开关、按钮是否灵活以及原件标志是否完整,通过向接触点施加一定压力的方式,判断装置指示灯能否正常工作。此外,还应将设备配线纳入检查计划,确保设备不存在配线脱落或是配线搭接等情况。待检查工作告一段落,根据检查期间所掌握资料,对设备常见故障、故障成因进行总结,并制定相应的解决方案,尽量避免日后出现类似的问题,使系统所具有可靠性达到预期水平。

### 3.2 自动装置层面

(1)全面了解设备状态。考虑到该装置内部结构较为复杂,运行期间极易出现波动或类似情况,要想使装置运行更加稳定且可靠,关键是要全面了解设备状态、初始参数、设计图纸和其他相关资料,确保系统能够准确判断设备是否存在异常,为后续工作提供理论依据。

(2)密切关注运行情况。提升装置可靠性的又一切入点,便是对装置运行情况、运行期间所产生数据加以了解,根据运行数据对装置所遵循运行规律进行确定。此外,运行数据还可被用来为日后维修、更新等工作的开展提供指导。实践表明,自动设备的故障率往往会随着

运行时间的推移而有所提高,只有定期进行检查及维修,才能确保设备潜在故障被及时发现并得到解决,随着设备可靠性得到增强,其所具有安全系数也将最大程度接近预期。

(3)定期更新装置技术。科技的进步,使得自动装置技术更新换代的速度较以往有所加快,由此可见,要想对装置所具有可靠性进行提升,还应做到密切关注行业发展趋势以及前沿技术,例如,搭配使用不同厂家所提供产品,将各装置在同一时间发生故障或是发生相同故障的概率降至最低,由此达到双重保护的效果。但要注意一点,即变电站所选用保护装置应做到型号统一,工作人员可利用保护系统或是非常规的互感器,对自动技术进行升级,并通过定期检测的方式,为自动装置所具有可靠性提供保证。

### 3.3 提升设备检修力度

在继电保护装置应用过程中,工作人员应该重视多种保护性技术的应用降低设备的使用风险。一方面,对于现代继电保护装置而言,需要科学应用设备状态检修技术,降低设备的内部风险,在保证设备质量的基础上,保证工作人员的安全。具体而言,工作人员在日常工作中,需要将设备钻探技术应用到继电保护装置中,保证总体的运行安全,提升检修水平。

相对于传统的检修工作,由于当前系统中的硬件种类和数量不断增多,因此检修工作量更大。在应用设备状态检修技术的过程中,需要全面分析设备的运行状态,合理控制风险,提升检修效率,确保生产计划的执行。另一方面,工作人员还需要重视广域保护技术的应用,借助自动化模型的优势对系统进行控制,提升操作的精确性、安全性和稳定性,提高数据信息性能的分析效果,进一步提升电力系统应用的安全水平。在广域保护技术应用的过程中,工作人员还可以利用内部技术开展多项保护工作,提升继电保护效率。还能对继电保护装置内部的性能问题进行诊断,为继电保护装置提供更多的便利条件。传统的发电厂远程控制系统在应用中会存在较多的缺陷,并且传统的继电保护装置在应用时由于流程繁琐,容易出现意外事故,影响电力系统的稳定性和安全性。利用现代电力系统继电保护技术能够实现远程控制,结合网络模块、微型电击器、声光报警器发出警报,并明确危险等级,从而提升对故障处理的时效性。

### 3.4 增强继电保护装置的保护处理

第一,电力系统内部的继电保护装置在长期运行过程中,会发生故障,为降低故障的影响范围,需要采用

科学的处理措施提升故障处理的时效性和处理效果。当前, 替换法是常用的一种处理措施。根据继电保护装置的应用特点和设计要求, 如果此类保护装置出现顾长官, 需要对故障装置的影响要素进行全面检查, 在排查内部元件和结构时, 如果发现结构存在故障, 需要采用合理的方式进行替换处理, 从而实现对故障的快速修复, 降低故障的影响力。替换法作为一种常用的方法, 在多数故障中都具有重要应用, 因此在实际工作中, 相关的实践工作人员需要提升对替换法的重视程度。如果继电保护装置在实际运行过程中出现故障, 需要利用相应的设备和插件完成替代工作, 如果替代处理之后, 故障消失, 可以断定故障的位置和类型。如果替换之后, 故障依然存在, 需要进一步分析, 明确原因后, 保证措施的针对性。

第二, 对于继电保护装置内部故障的处理, 工作人员可以选择使用分段法进行处理。具体而言, 就是将故障线路适时划分成若干个部分, 严格按照相应的步骤完成故障的处理。比如, 在实际工程中, 如果继电保护装置的警报信号出现故障, 可以按照这种处理方式进行处理。通常情况下, 这类设备的两侧具有通信设备和收发机, 因此需要采用不同程度的分段处理方式, 根据各项功能规律和通道分布完成分段的故障检验工作, 通过这种方式缩减故障范围。利用分段法还能充分利用现代技术和手段快速完成对通道的检测。通过这种方式, 能够快速完成收据的收集工作, 通过进一步的研究, 明确装置内部各项功能的执行情况 and 有效性, 进而完成信号的接收检测工作, 判断通道内部是否存在故障情况, 借助这种方式解决继电保护装置内部可能存在的故障。

### 3.5 定期开展设备检修工作

(1)快速切除故障设备。系统运行期间有一定概率发生故障, 文章所讨论装置的作用, 主要是快速确定故障点所在位置, 并将故障点坐标、故障模式等信息同步至管理中心, 确保管理人员对现场情况具有准确了解。若故障程度较轻, 装置通常能够自行修复, 在对故障设备进行切除并更换的同时, 将相关信号同步至管理口, 提示管理人员系统已经恢复正常运行。如果故障程度严重, 则需要设备在发布预警的同时, 以灵敏模块所掌握信息对是否切除故障设备进行判断, 并对初期影响、最终后果加以展示。

(2)科学评价装置的灵敏度。文章所讨论装置内部装有灵敏模块, 模块可通过内置互感器对系统情况进行感

应, 工作原理如下: 互感器表面设有多个输入及输出口, 一旦系统出现异常情况, 光口发热量就会直接作用于互感器, 导致互感器采集所得数据发生变化, 待互感器将采集所得数据同步给保护装置后, 由自动装置根据采样值决定是否切换主备用设备, 同时对保护装置所采取冗余方式进行调节。正常情况下, 该装置均能够独立完成确定采样值变化所遵循规律, 结合规律对故障位置加以确定, 以及通过绕组变形测试对装置灵敏度进行判断等工作。

(3)缩短事故处理时间。文章所讨论装置的作用主要是对不良故障进行排除, 使电力系统及各元件得以稳定运行。现阶段, 多数电力公司均对配电站进行了升级, 通过安装接地装置的方式, 确保线路故障能够被及时发现, 并协助管理人员尽快确定故障成因, 为排除故障等工作的开展提供帮助。考虑到用户用电观念、工作人员水平均会给装置可靠性产生影响, 电力公司应做到定期组织培训, 向员工传授先进理念及工作方法, 以此来缩短事故处理时间, 使供电质量和稳定性最大程度接近预期。

### 结语

综上所述, 在电气自动化控制系统中, 继电保护功能的发挥对于维护电力系统的安全性和稳定性具有重要作用。在电力系统运行过程中, 相关人员需要明确继电保护安全性的影响因素, 及时干预处理, 提升解决措施的针对性, 让电力系统更好地为人们的工作和生活服务。

### 参考文献:

- [1]徐娟,陆寅,范晓玮.电力系统继电保护的隐性故障分析[J].集成电路应用,2022,39(09):276-277.
- [2]范晓玮,徐娟,陆寅.继电保护与自动化装置的可靠性分析[J].集成电路应用,2022,39(09):286-287.
- [3]赵永红.电力自动化继电保护安全策略分析[J].集成电路应用,2022,39(06):154-155.
- [4]孔云云.继电保护自动化装置的故障检修分析[J].集成电路应用,2022,39(02):180-181.
- [5]高洋.电力系统中继电保护自动化的应用[J].数字通信世界,2022(01):123-125.
- [6]张超宇,邓立晨,申杰.继电保护中的自动化装置检修技术分析[J].集成电路应用,2021,38(12):264-265.
- [7]席欢.电力继电保护的故障检测方法分析[J].集成电路应用,2021,38(11):142-143.