

# 电力系统继电保护二次安全措施的规范化管理探析

窦子龙

国能宁夏灵武发电有限公司 宁夏 银川 751400

**摘要：**现代社会经济发展速度加快的背景下电力行业发展迅速，电力系统是保证电力稳定供应的关键，在系统中继电保护装置二次安全措施直接影响到后续的工作质量。文章阐述几点保护二次安全措施的相关内容，就其规范化管理展开讨论。要想稳定电网，保障电网运行安全，需要采取的规范化管理包含软压板投退、拔除光纤等，以此实现对系统的二次管理。

**关键词：**电力系统；继电保护；规范化

现阶段电力系统规模不断扩大，其构造越发复杂，在这个背景下对电网运行的安全性、稳定性要求不断提高。继电保护二次回路状态直接影响到电力系统的稳定，直接关系到电网输送到用户端的质量。在电力结构中，运行维护通常会忽视一些潜在的问题，如设备老化和环境因素等等，这很容易导致二次回路发生误判而动作，进而影响到电力系统的安全。因此探讨更有效、更精确的检修策略，采取规范化管理能够提高电力系统的安全、稳定。

## 1 解读继电保护二次回路

### 1.1 架构

继电保护二次回路是构成系统的关键部分，以“330KV电流互感器”为例，该装置在电网中起到关键的作用，将高电流转化成为继电保护设备处理的低电流，端子箱能够连接各种设备部件、节点，实现对电气信号的传输、分配；电缆在安装后，需要电缆沟的保护，否则电缆很容易受到外界因素影响，导致电缆破损、性能下降。保护室主要是保护各种继电保护装置的场所，装置的环境、条件会直接影响到设备的运行状态。电网系统之内，电压并列柜连接、切换电力系统的电压来为电网稳定供电，这可以确保电网系统在正常的状态下作业。

### 1.2 设备基本功能

继电保护二次回路的功能包含故障检测、判断、隔离故障以及及时报告，这些功能主要是通过回路提供的电气参数来监测和分析，如电流、电压以及频率等等。比如在电网中检测到故障之后，根据电流和电压等的参数变化来判断系统的运行是否正常。当电流超过预设的阈值后，系统此时会判定某一个位置存在故障，在发现系统可能存在的故障、异常状态后，进一步分析电气参数的变化，判断是否存在真的故障。如果系统电流持续

超过阈值，电压和频率都发生变化，则可以判断系统确实存在故障<sup>[1]</sup>。在确认故障后可以通过控制系统的断路器或者是开关等装置隔离故障，避免故障进一步扩大。接下来可以进一步确定和判断电流是否来自具体的电路，将其进行控制，切断，隔离故障即可。故障被隔离之后，利用通信设备将故障信息报告给控制中心即可。

## 2 电力系统的二次安全措施

### 2.1 带电检修措施

电力系统的继电保护二次安全措施中，有带电检修的安全措施，带电安全检修需要注意几个方面：检修人员不能在互感器二次侧开路打开而不是断开二次回路的永久接地点；需要注意不要使用导线缠绕短路电流互感器，否则会影响到电网运行；短路端子和电流互感器之间不能操作；也不能在短路电流的导线之间进行电流互感器的施工，否则会埋下安全隐患。带电检修作业中需要重视安全因素，随时注意规避二次回路中的不安全因素，确保电力安全。电力系统之内，继电保护在带电的互感器设备中要避免发生短路和接地的现象，二次回路也要规避这一现象，合理的规避措施是：（1）技术人员切除电压端子连接片和线头的时候要注意不触碰到相邻端子与线路，投入连接片的时候也是如此，避免和相邻部件触碰；在拆除电压接头的时候进行标记，再配合绝缘胶带，包扎电压接头部位。（2）工作人员操作的时候必须采取有效的防护，佩戴防护装置、绝缘配套，部分情况下还需要值班人员和调度人员监督与审查之后才可以进行装置的关闭检修。（3）如果需要临时负载接线，则需要使用隔离开关、保险装置，确保熔丝熔断电流和电压互感器的熔丝数值是相符合的。

### 2.2 停电检修

停电检修和带电检修的安全规范相比，停电检修内容更简单。但需要做好几点：要做好断电处理，技术人

员在断开电流回路后检查线路带电情况，再断开电压回路；切断电流和电压互感器，切断检测设备和断路器之间的运行状态，避免出现跳闸的动作，注意变压器上面断路器出现跳闸的情况。切断被检修设施，避免其运行失灵，利用妥善的措施进行跳闸检验。切断被检修装置的故障录波和中央信号等回路，做好常规的检修之后才可以进行继电保护装置的停电检查工作。

### 2.3 定期与不定期检修策略

继电保护二次回路检修主要是基于经验和定期维护基础上展开的，依赖电力系统的运维技术人员经验，通常通过对回路的日常监测和检查来发现其中存在的问题，进行发现并且处理。通常维护周期是每年、每两年一次，在维护周期之内，进行全面的二次回路检修，具体的工作是清洁、加固紧固、测量、测试等等各项工作。如果日常监测、定期检查中发现异常，必须立即采取措施来进行检修和处理，确保电力系统的稳定运行，但实际上也会存在问题，比如维护工作量大和工作周期长的问题。经验维修和定期维护是最早的维护手段，有一定的优点，比如容易规划、施行，由于维护工作是定期展开，因此可以预先制定维护计划，并且按照计划进行，能够避免发生突发状况。同时制定策略也比较简单，不需繁琐的策略，只需要固定时间内对设备进行检测即可。但是缺陷也很显著，表现在不能针对性维护，并没有考虑到设备实际运行的状态从而出现过度维护的问题。加上设备的资源利用率低，极有可能在设备还没有出现问题和已经出现问题之后维护，形成资源上的浪费，甚至会降低设备的使用设备。部分情况下还会忽视可能出现的问题，比如设备在第一次检修和第二次检修之间发生故障，则不能及时发现并且处理问题<sup>[2]</sup>。

### 3 继电保护二次回路运行中的常见问题

在电力运行中，常见问题有：（1）误动，这是装置在没有任何故障和异常的状态下，二次回路出现保护动作，这种情况十分危险，这是因为误动极有可能导致整个电力系统停电和断电，对系统的稳定运行产生严重的影响。（2）不动作，电网在运行的过程中有异常，或者是有故障的时候，二次回路却没有保护动作，出现“失灵”的情况。电网在这种状态下极有可能扩大故障，引发大规模的电力事故，酝酿出巨大的问题。（3）动作延迟，和误动和不动有区别，延迟是在故障和异常发生之后，系统可以检测并且确定，但是触发保护动作的速度比较慢，没有在第一时间隔离故障，导致故障扩大，进而形成对系统的破坏。（4）参数异常，这是继电保护二次回路中各种电流和电压参数和正常工作状态下的参数

运行存在明显的区别，这说明二次回路中存在问题需要确定。（5）元器件故障，这是在回路中各种继电器和断路器等部件出现损坏从而导致二次回路的性能下降，系统不能正常工作。

在设备中系统故障的原因很多，比如设计失误，参数和规范参数设定不合理从而导致保护反应不准确，从而引发误动的情况。除此之外，在各种部件长期使用的过程中元器件性能逐步老化，受到温湿度、化学腐蚀等的影响，导致元器件的性能下降、逐渐丧失，在运行中出现的问题。另外外部干扰也会影响到电网的稳定运行，如磁场干扰和雷击、动物侵扰等，影响到系统的稳定运行。在运行中还出现操作失误、程序不当的问题，这些问题都会触发系统故障。隐藏故障如线路的绝缘破损、接触不良等，这些都会导致二次回路失效。

## 4 电力系统继电保护的二次安全规范化管理

### 4.1 软压板投退

在继电保护当中，软压板投退比较复杂，整个体系由多个部分组成，分别由电力系统失灵启动GOOSE、装置出口GOOSE、装置内部间隔软压板三个部分组成。常规的运行模式下软压板投退会提供逻辑断点，这可以为继电保护装置的运行提供助力。现阶段，继电保护装置制造商大部分会以制造环境进行命名，从而实现更好的管理，确保在名称、功能上面有统一的标准。以330KV母线的保护操作为例，在运行中可以间隔投退压板，同时也可以使用GOOSE接收软压板。因此电力系统的制造中，会根据实际需求为导向配置不同类型的软压板，从而提高系统和软压板之间的契合度<sup>[3]</sup>。现阶段的生产制造中，软压板缺乏系统的定义、规范，所以工作人员的工作压力也会增加。因此在继电保护工作中需要进行精细调研，了解市场上各种软压板的属性、功能，再进行针对性配置。工作人员在这个过程中，要不断提高自身的素质、技能，提高专业知识的储备，为电力系统的安全与稳定做出贡献。结合这一内容来看当前电力领域积极完善继电保护方面的内容，积极规范名称、功能等，确保系统二次安全规范化管理。

### 4.2 拔除光纤

停电检修工作中经常使用常规微机保护来检测系统电力，通常利用脉冲作用进行电力系统检测，可以快速确定系统中是否存在问题。一般模式下如果没有拔除光纤，硬件间隔就无法发挥作用，影响到装置的运行，增加风险概率，严重情况下甚至还会发生事故。因此在电力系统中工作人员不能随意拔除光纤，除非现场各项工作因素不能满足基本的要求。电力系统应该重视对变电

站调试工作的重视,能够结合调试的具体数据、信息,对跳闸情况进行判断,掌握跳闸事故发生的规律<sup>[4]</sup>。在电力系统中,还需要使用合理的方式校验工作内容,检测工作是否稳定、可靠。电力部门在前期、后期的工作中,应该增强对检修工作的重视程度,加强养护管理,从发展的角度来加强规范化管理,确保二次安全措施可以在系统中发挥保护作用。

#### 4.3 “投检修态”压板

现代社会背景下科技进步促进继电保护技术的优化,以往二次安全措施在今后的发展中不能发挥价值、效果,在现代社会背景下积极创新继电保护装置意义重大,因此创新二次安全措施已经成为电力领域发展的关键。电力系统中“投检修态”压板是保护装置的关键部分,在使用中可以采集继电保护装置中的维修信息,降低传递到其他的电力设备中实现信息共享,避免在装置运行中出现较多干扰,从而保证检修的效果、质量。评估“投检修态”压板可知该装置信号能力弱,会增加检修人员的工作难度,不能很好掌控压板的真实状态,甚至会影响到系统接入信号,出现数值不精准的问题,进而影响到继电保护装置的检测。因此应该对“投检修态”压板增加状态监测装置,实时掌控压板运行状态,或者是增加信号提示功能,将其放置在容易辨析的位置,便于工作人员妥善安排检修与管理方面的工作<sup>[5]</sup>。

#### 4.4 积极构建现代化的继电保护二次安全措施

比如构建基于移动互联网的网络作业控制系统,解决二次安全管理中工作量大和审批慢、无法实现实时监控等方面的问题,现阶段信息技术在电力系统中广泛运用充分发挥了信息技术的优势,并且构建出基于移动互联网的二次安全控制平台。借助互联网工作平台,既可以在平台上实现对各种信息的审核、执行与存档,也可以通过各种手机端来完成工作流程。也可以构建智能变电站的二次安全措施标准化结构,构建二次安全措施标准的继电保护信息系统,进行直流电压和电流的采集,

实现对二次安全的电路的实时监测。智能化的标准化设计可以根据不同故障来选择不同的隔离、关闭模式,只需要单片即可实现,减少材料生产研制方面的资源浪费。隔离点闭锁的附件使用PC+ASA等材料制作,设计与施工都很简单,基本上没有困难,很快即可完成,实现了电力系统二次安全措施的智能化设计。

二次回路装置是确保电网稳定运行的关键,日常维护中很容易受到外部环境的影响,通过有效的维修可以减少二次线路的故障,因此进行检修、维护的时候需要注意,变压器极有可能超负荷所以需要进行定期监测和调整,方便其在确保寿命的同时性能得到保障。选择变压器的时候要根据不同差动保护类型来进行选择,从而保证工作效率。

#### 结语

综上所述,电力系统继电保护二次安全措施的使用可以保证整个系统稳定运行,因此要让保护装置在电力系统中发挥效用。文章从这一方面展开分析,讨论二次安全措施管理的内容,分析电力系统中二次安全措施的规范化管理手段,在电力系统中科学运用二次安全措施规范化管理,可以构建更安全稳定的用电环境。

#### 参考文献

- [1]陈文海,邹学翔,刘洪兵.电力系统继电保护二次安全措施的规范化管理策略探析[J].电气技术与经济,2023(1):196-198.
- [2]魏文远,王莉琳,杨俊,等.新形势下电力系统继电保护二次安全措施的规范化管理[J].模型世界,2023(27):105-107.
- [3]单保龙.电力系统继电保护二次安全措施及其规范化管理研究[J].通信电源技术,2022,39(7):183-185,188.
- [4]杨家辉,徐磊.电力系统继电保护二次安全措施的规范化管理[J].科学与信息化,2021(28):186-188.
- [5]赵晨.电力系统继电保护二次安全措施的规范化管理[J].百科论坛电子杂志,2023(9):25-27.