

# 继电保护反措自动核查技术应用研究

娜仁

(内蒙古和林发电有限责任公司 内蒙古自治区呼和浩特市 011500)

**摘要:** 设备运行过程中, 继电保护反措是保障电力系统运行可靠, 提高电气二次设备完好, 避免同类不安全事件的重复发生, 针对系统运行进行专业技术管理工作改进, 是一种对生产、运行实践中经验的积累, 是对继电保护不正确动作的防范。电力系统实际运行过程中, 由于需要反措核查的项目较多, 人工操作难以有效应对, 需要基于自动核查技术, 建立检测平台, 对电力系统的运行状态进行反措自动核查技术应用, 提高继电保护反措执行效率, 保障设备安全稳定运行。

**关键词:** 继电保护反措; 自动核查技术; 技术应用

**引言:** 继电保护繁琐的人工操作过程, 消耗较多时间成本。采用自动核查技术, 能够减轻现场人员的负担, 提高继电保护反措的完整性, 解决项目过多, 环节复杂等问题。解决计算结果不准确、人员操作不到位等因素带来的影响, 保证反措执行到位。

## 1、继电保护反措相关概述

由于运动控制应用技术, 能够在计算机的控制下, 使用逻辑功能对设备进行控制。保护系统则是防止设备运行整定值与计算值差异较大, 对工作环节中产生的不正确数值校正, 保证数据采集完整性, 为系统运行提供保障。随着技术不断发展, 当前二次设备状态核查, 在实际工作中已经能够发挥自身的价值, 对各类反措计算项目进行分析。继电保护反措涉及保护装置配置、直流系统、二次回路等, 是专业性较强的技术工作。需要现场人员在实际工作时, 根据设备运行参数, 收集相关数据, 计算出相应结果, 确认反措工作执行情况。常见的变电站继电保护反措项目, 包含断路器、继电器等特定装置核查。数值相关的反措项目计算量多且消耗现场工作时间, 工作人员需要翻阅资料后进行计算, 一旦某项内容数值计算出现失误, 会导致继电保护反措执行不到位, 对运行的设备造成直接影响, 为设备运行埋下重大事故隐患。

继电保护反措核查流程, 是基于现阶段的技术与设备, 辅助现场工作人员开展作业。在进行继电保护反措核查的过程中, 工作人员要系统的对设备运行状态核查。同时应基于核查流程开展核查, 以提高现场工作效率, 减轻工作人员工作负担, 提高继电保护运行的可靠性。根据验收进度, 利用计算机逻辑自动识别项目涉及的反措内容。生成相关核查表格, 检测人员根据表格对各项指标核查, 输入基本参数, 计算出需要的参数, 对设备运行结果反馈, 获得具体的项目核查结果。当出现不符合要求的项目, 系统会给予提示, 工作人员对项目调整后, 再度验收核查。采用自动核查的目的在于, 在定性方面确定系统运行的稳定性, 防止设备出现故障, 也便于技术人员及时发现装置故障处于何种阶段, 及时采取有效手段处理, 提高二次回路与系统的可靠性<sup>[1]</sup>。

## 2、继电保护反措自动核查应用思路研究

针对于当前电力设备运行过程中, 二次回路与系统核查, 其状态核查应基于如下的思路: 为了保证设备得到有效监控, 需要采取在线监控以及离线监控的方式, 对设备回路和系统状态评估, 从而构建相应的监控系统, 对设备运行状态监管维护, 制定相应的检修方案, 便于技术人员获取相关信息, 避免设备故障处理不及时, 导致事故发生。在线监控具有实时性, 能够对电网包含范围的设备状态检测, 避免因核查不及时

导致的大面积工作故障发生; 而离线监控, 则是借助系统平台, 对设备进行检测, 准确掌控测试数据和设备状态, 借助通信技术为基础, 实现各项数据存储和传输, 通过各个子模块处理信息, 分析数据, 结合专家系统对设备状态进行评估, 便于更准确的掌握设备状态。基于技术状态评估, 找出回路与系统中存在故障的部分, 对设备开展重点检验。就国内大多数的电力设备、变电站运行实际情况来看, 二次回路与系统核查发展较慢, 主要在于通信技术不达标, 影响系统平台发挥作用。难以实现远程在线监控, 会导致设备回路接点部分出现氧化、老化的情况。借助传感器监测, 也会受到工作量等方面因素的限制, 使得技术应用受到影响。

为了更好的解决继电保护反措项目工作开展, 需要降低投入成本, 提高核查效率和质量。通过应用智能化技术, 提高系统作业质量, 提高自动核查水平, 优化系统结构。根据国家继电保护条例规定, 回路在系统中数量较多, 很有可能导致系统运行异常, 出现拒动现象, 使得故障范围扩大。定期开展电力系统继电保护反措核查, 能够保障电力系统处于稳定的运行状态。兼顾各项因素, 综合性对核查工作设计, 对现有的监管平台系统优化, 优化模块与流程, 构建多层次检修管理平台, 借助平台分配不同单元, 实现对具体设备的检修运维, 对于电力行业发展有重要的实践意义<sup>[2]</sup>。

## 3、继电保护反措自动核查系统平台构建

基于继电保护反措核查过程中, 无论是在线监管还是离线监管, 都需要更准确的对设备运行状态进行分析, 从而分析出设备处于功能故障, 还是潜在故障。二次设备检修状态会因为电路结构复杂, 受到其他因素影响, 不利于查出异常故障点所在, 加上部分异常现象较为隐蔽, 更是无法直接确定故障点。因此, 需要基于二次设备与一次设备区分, 开发基于二次回路与系统的自动检测系统, 提高自动核查技术应用水平。添加不同检测任务, 基于平台开展自动化检测, 完成检测、数据分析等一系列工作, 生成规范的检测报告, 满足电网运行实际要求。

### 3.1 继电保护自检系统设计

设计自动检测系统, 能够根据现场作业实际需求, 对设备开展自动化检测, 生成相应报告。面对不同装置和设备, 也能完成工作。自动检测系统由硬件与软件两部分构成, 硬件部分主要侧重于系统检测进行规划设计, 实现了自动化检测全覆盖, 能够保证检测控制终端与系统有效隔离; 软件部分则基于自动检测为核心, 建立多层次结构, 实现子模块相互配合, 保证被检测设备有效核查。

其中硬件部分包含：测试端，配合软件连接计算机应用；交换机，为检测过程中信息交互提供传输通道；测试仪用于被测装置，对继电保护进行测试；被测装置，接受继电保护核查。自动监测系统通过终端更改测试内容，向其他层级发送指令，基于通信技术传输指令到各个装置上，由各装置接收任务开启保护动作。之后将一系列的测试数据收集，传输回测试端，生成相应的检测报告，检测过程中，无需人工干预，能够以自动化方式完成核查工作，降低人工失误概率。

软件部分则是在系统测试端安装，包含为开发成与检测层，是基于开发平台的系统，开发系统层获取检测层自动检测产生的报告，实现各项信息交互。经过检测，开发生成相应的文件与模板，对报告编辑。通过通信系统交换信息，对主程序检测结果判断，生成最终的保护动作结果。

### 3.2 运维平台设计

为了保障系统有效运行，基于物联网技术开展继电保护，对断路器等装置检测核查，基于运维检测平台，将各项检测任务数据汇集，完成数据收集、管理、分析处理等功能。通过大数据技术的应用，对各系统平台的信息进行收集和分析，对各项数据统一管理，提供通信、信息交互等服务。继电保护运维管理平台，应在检测的基础上完善功能架构。在设备故障排除、备件检测的基础上，为继电保护提供辅助。建立专业巡检、验收管理、台账管理等功能，完善平台管理功能。

平台功能首先应包含（1）台账管理：通过识别设备标签，实现电子化、一体化管理，改变以往人工处理录入的工作模式，提高工作效率。电子标签由厂家出厂设备时设置，提供对应台账，便于人员对现场设备资料校验，减少信息反复录入，优化管理流程，各项设备信息能够通过终端直接查询；（2）专业巡检：利用物联网技术构建专业巡检模式，形成立体化、动态化监管，在网络覆盖下，形成电子化、自动化管控<sup>[9]</sup>。根据台账生成的作业模板，由技术人员对变电站数据采集，配备现场图文、语音等予以记录，生成专业报告，便于系统对结果分析；（3）检验管理：利用移动终端对设备进行检验和验收，实现智能化作业。终端对设备电子标签扫描，对设备检测，杜绝乱填数据现象发生，保证检测结果的真实性和准确性；（4）排雷专项：通过展示全景排雷情况，便于人员掌握检测实际情况，及时对计划更改，保证计划进度与结果；（5）缺陷管理：在平台终端对存在缺陷的设备进行记录，通过拍照、文字等方式，将记录的信息发送到后台由系统处理。二次设备元件构成相对复杂，且元件自身十分精密。元件性能对设备运行产生直接影响，需要优化系统功能，对不同状态的元件故障分析，判断元件失效率。根据元件失效表现，对其功能丧失原因探究，分析是故障导致还是自身老化导致，借助监测技术对元件失效表现监控预估，预防设备运行失灵。缺陷管理中，会根据检测设备故障程度，将评价结果提交至评价模块中，为继电保护反措核查提供辅助和参考。对于二次设备而言，其运行状态十分重要，需要正确的掌握运行节点失效以及系统失效之间的关系。依照最终评估成果，对设备进行改进处理。保证核查检测的准确性，便于及时对设备处理。

### 3.3 风险隐患评价系统设计

二次设备作为电网中的关键一环，其运行状态与电网运行有直接联系。对二次设备进行自动核查，能够保障电网安全运行。开展核查工作的同时，需要对设备进行风险评估，判断设备健康状态，提升运维管理

水平，精准控制设备运行风险。二次设备风险隐患评价系统，与运维管理系统结合，依旧由移动终端收集数据，对变电站可能出现的故障因素收集分析，建立风险等级，通过数据分析，对电压等级等必要信息整合评估，判断实际风险等级。通过监测二次设备运行状态，收集数据上传分析，能够获得二次设备实际状态，为设备运维管理提供可靠信息<sup>[4]</sup>。

### 3.4 自动检测平台

根据上述设计内容，为保证核查的时效性与准确性，在现有自动检测系统基础上优化，将风险评估与设备评级相结合，构建综合性系统，实现相同信息资源利用最大化。通过完善系统架构，额外增加 VPN 专网，为系统提供专项服务，收集设备各项数据传输。优化后的平台，对各项工作优化，简化工作流程，通过扫描的方式收集数据信息，集中由专网运输至运维管理系统统一管理。自动检测信息，则传送至移动终端存储，终端将信息传送至运维中心，中心基于收集的全部信息评估风险，完成对继电保护反措项目的核查工作。

## 4 继电保护反措自动核查技术应用路径

继电保护反措自动核查技术是一种新型的电力系统维护措施，能够对继电保护的装置进行全面检查和验证，及时发现异常情况，从而提高供电系统的稳定性和可靠性。在进行保护反措自动核查技术应用的过程中，应当根据实际的系统情况制定相应的技术应用模式。其一，可以通过技术应用实现对继电保护装置正常运行状态的自动监测，通过收集各种数据信息，如开关状态、变压器容量、线路参数、运行数据等信息建立相应的模型，及时分析继电保护装置是否存在运行异常情况。其二，可以通过技术应用对系统故障进行排查和分析，建立与故障情况相关的模型和算法，根据实际情况进行故障的定位，并制定出与之相应的解决方案，使维护人员及时掌握故障信息，对系统进行维护。其三，可以通过技术应用对继电保护工作进行自动化管理，通过设置保护参数的方式，让继电保护工作得到自动化的设置，节省继电保护系统核查的人员需要。同时，还可以通过自动核查技术的应用持续优化继电保护反措内容，让继电保护工作更加科学完善，使技术应用达到更高的水平，产生更加优良的实际效果。

结论：综上所述，继电保护反措项目较多，采用自动核查技术能够减轻现场人员实际工作量，也能降低人员技能要求，促进现场工作的时效性，提高工作质量。建立系统平台，能够最大限度节约时间，保证信息收集效率，为继电保护反措自动核查提供新的发展思路。在新思路 and 平台的介入下，相信日后随着平台不断应用和推广，二次设备管理能够呈现出质的飞跃，保障电网运行安全性与可靠性，实现电力行业可持续发展。

### 参考文献：

- [1]张勇,王华佑,江清楷等.继电保护反措自动核查技术的研究与应用[J].电工技术,2023,No.586(04):171-172.
- [2]章耀耀,刘中平,韩俊.基于实物 ID 的继电保护厂网协同智能管控技术的研究与应用[J].电气时代,2023,No.496(01):33-38.
- [3]向巧凤.岩滩水电站 1 号机调速器电气部分改造浅析[J].红水河,2022,41(04):142-146+151.
- [4]高林.智能变电站 220kV 线路保护装置验收要点研究[J].新型工业化,2022,12(06):52-55+96.