

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^[1]。

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^[2]。

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^[9]。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^[4]。

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。在新思路和平台的介入下，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.