

浅析利用调度自动化技术实现继电保护远方操作

高阳

国网黑龙江省电力有限公司兴凯湖供电分公司

摘要：随着国家经济日益增长，社会发展加速，人们生活水平不断提升，工业用电和居民用电都在增长中，对电能的需要逐渐增多。而在电力生产发展中，继电保护是非常关键的一部分，该部分不仅可以保障电力系统运行的稳定性，还能有针对性的解决各种电力故障。同时在继电保护中充分应用调度自动化技术还能实现远程操作，确保电力生产和电网运行的可靠性与安全性。

关键词：电力生产；继电保护；自动化技术；远方操作

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.07.231

引言

在电力生产中安装相应的继电保护装置，可以实现及时隔离电网故障，保证电网能够有序运转，从而提升电力设备运作效率。现阶段电力企业发展速度加快，电网结构发生变化，为此继电保护工作必须要不断优化，重视投退功能压板、切换定值区、执行定值等环节。然而继电保护装置工作内容较多，实际操作页面比较繁杂，有着超高的操作难度，与此同时，当前的继电保护现场操作运行效果不理想，再加上变电站逐渐实现无人值守管理模式，大规模的建造工作陆续展开，现场继电保护工作难度增加，基于此，电力企业需要不断改善电网工作，与时俱进，积极使用调度自动化技术，优化继电保护远程操控，不断提升电网运行效率。

一、自动化技术下继电保护远方操作具体内容

继电保护远方操作重点内容是相关工作人员可以在较远的主站开展远程工作，也就是利用通信通道实时观察不同地区的定值和继电保护功能，正确修改、切换间隔层内部保护装置的定值区域，合理复归保护信号。开展远方操作工作过程中，需要根据相关操作规范开展工作，坚持具体点工作原则，即确保变电站工作运行的平稳性，基于站内重要通信方式，逐渐减少通信环节改造工作数量；按照电力运转保护装置接口情况，不断降低保护装置改造工作数量，确保在调度背景下实现自动化操作电力设备与变电站^[1]。

调度自动化技术投入使用后，继电保护措施主要体现在以下几个层面：

其一，一旦如果正常运作的电力系统产生故障问题，几点保护装置便会及时进行隔离保护，重点隔离那些出故障的设备、零件甚至整个系统，以此断绝各种故障对整个电力系统或者设备造成的负面影响，控制故障扩散速度^[2]。

其二，如果已经产生故障问题，继电保护装置还会第一时间发出警告，以便相关人员及时检修各设备。一旦发生的故障问题比较严重，应及时暂停电力系统工作，全方位检查设备运行情况，尽快更换存有安全隐患的零件或者设备，以此保证电力系统运行的安全性和稳定性，让人们得到高质量的电能。

其三，如果产生的故障问题严重到损坏安全设施设备时，调度自动化技术下的继电保护就会充分发挥自己的积极作用，尽可能降低威胁和损坏程度，以免产生大面积的安全事故，因此继电保护自动化可以高度保护电力系统，确保供电的安全性。

二、电力调度自动化技术基本功能

第一，使用调度自动化技术的电力系统将具备全新的自动化功能，其中变电站是电力系统中的管家部分，变电站内部主要组成结构是分布式的，在日常运行中会使用分层控制，其中有很多功能可以有效应用于远动终端以及继电保护装置当中，合理运营变电站可以在运行全过程中实施综合控制措施；在电力调度系统支撑下相关工作人员便能进行远程数据遥测和远传操作，同时还能全面遥控电气设备控制中心与机电保护装置，保证变电站在无人的环境下也能自动进行值守工作^[3]。

第二，电力调度自动化技术还有一定的监视功能和超强的控制能力，现阶段使用的电力调度系统能够制定开发与发展发电控制装置，合理使用经济调度或者安全分析中的数据可以将这些功能进行放大。并且电力系统在运行当中还可以实现数据信息收集、呈现、分析、预警以及打印等功能，同时其中还存在相应的监视功能，可以将全过程的运行数据实时记录下来。如上文所提，如果电力系统出现相应故障或异常，相关人员便可以运用监视程序进行自动化识别，调度员检测到目前运行情况和电气数据和实际不符时，则可以直接使用其内部控

制系统，同时利用该功能可以将断路器开关阻断，进而阻断静电电容器组和变压器之间的接头，防止出现一系列的安全事故。

第三，自动化电力调度技术还具备了安全分析技能——SA，启动该功能可以充分发挥预防作用，保证电力设备运用能够实施相应的预防方案。SA能够在互联网技术支持下快速的分析电网目前的运行情况，贯穿于系统运行各个环节，同时能够检测出系统内部存在的潜在问题，基于此工作人员便能提前预防，将安全事故有效抑制住。总之合理使用该功能，可以定期检查电力调度与继电保护装置的运行状态，降低企业成本投入，增加企业经济效益。

第四，在电力调度运用自动化技术能够更加科学的分析与处理软件信息，具体而言，调度内部人员运用该系统后，其能够自动化采集各种电网信息，在使用过程中借助软件功能处理数据，能够有效提高电力调度生产质量。应用软件时，可以针对当前电网和继电保护装置的运行数据，进行相应的监视工作，进而全面分析电网运行情况，保证电力调度始终保持在超高的经济安全运行水平，能够高质量判断与决策继电保护中的事故处理。

三、调度自动化技术下继电保护的远方操作

1. 工作机制

电网整体在运行当中，继电保护的远方操作起着重要的助推作用，也是如今电网有序运行的关键构成部分，如果在电网整体运转过程中产生相应故障问题，相关工作人员或者检修人员等都能借助各种类型的信息传播渠道，重新制定电力系统运转中各项信息与数据，利用该方法全面保护电力系统运行信息，从而保证整个电力系统运转的稳定性和安全性。借助继电保护装置对整个电力系统进行远方操作，以此高效保护相关系统运转，并对系统内部提供保护措施；并且继电保护系统远方操作还能有效修正电网运行中的电压，同时利用系统当中的主流通信方式，不断优化电网当中的电压状况^[4]。

在具体电力作业过程中，继电保护装置的远方操作功能可以直接检查装置接口，实时分析接口目前的情况，降低保护装置运行过程中可能产生的各种故障问题，确保变电站整体和操作设备稳定运行。现如今，在电力系统继电保护远方操作当中，主要会使用到远动通道和信保通道两个传播通道，这些通道可以确保远方和

站端之间信息传输的有效性和稳定性。在这之中，信保通道会使用到103或者104规约，而远动通信则会使用101和104远动规范。变电站在日常运行中，主站控制层网络会重点使用104规范。因此在具体操作中，必须要结合规约的支撑其概况，通过直接或者间接隔层方式，确保站控层网络连接的有效性，从而达到通信要求。

2. 火力发电站的实际应用

就我国电力系统实际运行和发展情况而言，很多电力部门在工作开展过程中，会引用各种自动化技术，由此可见，调度自动化技术已经成为变电站与电力部门发展的主趋势。在火力发电站运转过程中，已经将机电一体化改变成更新炉、机、电单元为一体的运作模式，借助该运作模式，可以不断提升火力发电站各设备运行效率，同时高效控制设备运行状况。此外还会在火力发电站中应用DCS系统，并让此系统在炉、机、电等单元中有序运作，综合分析整个机组运行情况和相关数据，深入研究每个机组的运作潜能，以此精准控制整个火力发电厂设备，满足缩减管理要求，从而严格控制成本消耗，简化复杂的监控系统，不断提升监督管理水准，确保电力设备有序运转^[5]。

另外，将实现各单元统一管理，全面收集和分析每个设备、机组运行中产生的相应数据信息，以此协助各工作人员快速分析相关数据信息，从而做出正确命令与决策，通过调度自动化技术提高火力发电厂机组的自动化管控能力。不仅如此，该技术还能通过计算机系统远程控制方法，为管理人员呈现整个机组的运作情况，同时正确检测和诊断继电保护装置中存在的故障问题，以此制定有效的解决方法，并将故障数据及时发送到保护设备中，以此启动保护措施相对应的动作命令，及时保护各装置。

火力发电站发展过程中，已经借助信息技术实现智能化的监视功能，进一步提升了电气系统自动化控制水平和控制效果，也让继电保护装置实现整个设备全面通信，从而让继电保护装置实现远方操作，强化了每个机组管控功能。另外，借助高质量的网络结构，也可以让火电厂实现自动化系统运行和服务，在不断创新和应用中提升继电保护装置与电力系统运作效率，进一步优化了自动化办公环境，确保整个电力运作环境达到设备运转要求。此外，使用调度自动化技术还能全面升级控制机和原本的电气自动化系统，让系统更适用于实际，优化火力发电厂管理水准，实时监控管理层与现场，打造

良性自动化管控系统与保护装置，让管理人员实现远程监管，并通过装置及时获取设备运行现状，通过计算机技术实现自动化管理^[6]。

四、远方操作系统结构

就继电保护装置的远方操作系统中，要想确保其真正作用充分发挥出来，必须要全面了解该部分的运作结构，该结构主要包括有调度数据网络、变电站、主站，在整体运转中，这些结构各司其职，共同保证装置运行的稳定性。并且继电保护装置远放操作系统基于自动化主站范围时，可以借助智能化电网调度技术，集中监控真个电力系统，同时按照一体下工作原则，借助调度控制系统，服务与基础平台，通过模型管理达到电力系统管理标准，从而达到社会发展要求。

五、发展趋势

1. 智能化

人工智能网络当中的神经网络主要应用了一种非线性映射方式，现实中，很多难以举例出方程的繁杂非线性问题都会使用到神经网络方法，通过该方式可以简化线性问题，比如其中的进程规划、模糊逻辑、遗传算法等，这些方法非常适用于复杂问题的解决中。为此将继电保护与人工智能技术相互融合，可以不断提升电力系统计算效率与准确性，此外，在继电保护自动化技术上，人工智能有着关键的助推作用，可以保证继电保护技术及时解决各种故障难题，从而提升自动化技术的适用性与远方操作质量^[7]。

2. 计算机化

微机化与计算机化时继电保护装置中的重要构成部分，这也是电力系统发展的主要趋势，能够达到电力系统运作标准的同时还能增加电力企业的社会效益与经济效益，所以在日常运作中，企业应该重视继电保护装置微机化与计算机化的发展规划，以此保证继电保护的可靠性。国家经济高度发展下，电力系统对继电保护要求逐步提升，不仅要完成自身的保护智能，还要及时保存和分析故障数据，这就需要继电保护装置具备更多的计算机功能，这样才能及时保存电力系统运行数据、网络资源、调度设备信息等，以便于继电保护装置能够正常运转。

3. 网络化

当继电保护装置实现计算机化后，可以结合设备运行模式与系统故障数据进行深度分析，自动化形成保护规律与原理，让继电保护装置更具适应性，从而提高保

护装置的精准性与可靠性。继电保护网络化是未来重要的发展形势，能够不断加强保护装置功能的同时落实调度自动化技术应用，要想实现这样微机化保护的前提是让所有的设备、保护装置、机组等都借助PC机连接上网络，以此实现数据分析与信息共享，从而完成自动化监管和保护。

4. 保护、控制、测量和数据通信一体化

完成智能化、计算机化以及网络化发展的继电保护装置，将成为一套高性能、多功能的PC机，是电力系统运作的监控终端与平台，也就是在保护设备一侧安装上数据通信、测量、控制与保护一体化的计算机装置，以此合理分析、整理设备中的相应数据，并借助计算机网络上到主控中心，以此精准分析相关数据，控制继电保护装置故障问题。

结语

当发电厂站接入远方操作系统后，对于继电保护装置的控制、更换、切换等操作不需要再进入到现场操作，进一步提升电网运作和管理质量，减少电力企业成本投入。合理应用完整的双确认机制，自动化系统的远方操作有着更高的稳定性与可靠性，实现现场操作无法完成的区域目标定值功能招换。现如今，很多电力企业已经在电力系统中应用到继电保护装置，同时也意识到调度自动化技术在该装置中的重要性，且在合理使用中进一步推动了电力企业的有序发展，这对于国家经济以及社会各领域发展而言有着现实意义。

参考文献

- [1]张玲. 电力系统继电保护装置远方在线操作的实现方法[J]. 电子测试, 2017(6): 2.
- [2]崔焯平, 贺瑞龙. 浅析利用调度自动化技术实现继电保护远方操作[J]. 电子乐园, 2019(23): 1.
- [3]殷鸿雁, 刘阳, 陈宇波, 等. 浅析利用调度自动化技术实现继电保护远方操作[J]. 通讯世界, 2017(16): 1.
- [4]侯先栋, 王邦惠, 刘伟, 等. 基于文件方式的继电保护装置定值远方操作方法[J]. 电力工程技术, 2018, 37(1): 6.
- [5]钱海, 邱金辉, 贾松江, 等. 基于D5000平台的继电保护远方操作双确认技术研究与应用[J]. 电网与清洁能源, 2017, 33(7): 7.
- [6]邓勇, 冯学敏, 刘坚, 等. 程序化操作在调度自动化系统中的实现[J]. 电气技术, 2018, 19(10): 5.