

继电保护与配电自动化协同故障处理技术

唐林志

康达建设有限公司, 浙江 杭州 311200

[摘要]随着我国电力系统的快速发展, 电力系统的安全运行问题日益引起广泛关注。继电保护与配电自动化作为电力系统的重要组成部分, 其协同故障处理技术在保障电力系统稳定运行方面具有重要意义。文中首先分析了继电保护与配电自动化协同故障处理技术的研究背景及原则, 然后介绍了相关技术的基本原理, 并对现有技术进行了综述。最后, 并对系统性能进行了仿真分析。

[关键词]继电保护; 配电自动化; 协同故障处理技术; 应用

DOI: 10.33142/sca.v7i2.11238

中图分类号: TM774

文献标识码: A

Collaborative Fault Handling Technology for Relay Protection and Distribution Automation

TANG Linzhi

Kangda Construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311200, China

Abstract: With the rapid development of Chinese power system, the issue of safe operation of the power system has attracted widespread attention. Relay protection and distribution automation, as important components of the power system, have important significance in ensuring stable operation of the power system through collaborative fault handling technology. This article first analyzes the research background and principles of collaborative fault handling technology between relay protection and distribution automation, and then introduces relevant technologies basic principles of surgery and a review of existing technologies were presented. Finally, simulation analysis was conducted on the system performance.

Keywords: relay protection; distribution automation; collaborative fault handling technology; application

引言

随着电力系统的快速发展, 电力系统的安全运行问题日益引起广泛关注。继电保护与配电自动化作为电力系统的重要组成部分, 其协同故障处理技术在保障电力系统稳定运行方面具有重要意义。然而, 传统的继电保护与配电自动化系统存在一定局限性, 如故障检测速度慢、故障处理能力不足、系统资源浪费等问题。因此, 研究继电保护与配电自动化协同故障处理技术, 对于提高电力系统运行效率和可靠性具有重要意义。

1 继电保护与配电自动化概述

1.1 继电保护与配电自动化的含义

1.1.1 继电保护

继电保护是对电力系统中发生的故障或异常情况进行检测, 从而发出报警信号, 或直接将故障部分隔离、切除的一种重要措施^[1]。

1.1.2 配电自动化

配电自动化(DA)是一项集计算机技术、数据传输、控制技术、现代化设备及管理于一体的综合信息管理系统, 其目的是提高供电可靠性, 改进电能质量, 向用户提供优质服务, 降低运行费用, 减轻运行人员的劳动强度。

1.2 继电保护与配电自动化协同故障处理原则

1.2.1 信息共享与协同处理

在电力系统中, 故障信息的准确性对于故障诊断和处

理至关重要, 通过信息共享, 继电保护与配电自动化系统可以实时获取电力系统的运行状态, 及时发现异常情况, 为故障诊断提供详细的数据依据。信息共享还有助于分析故障原因, 为电力系统的优化运行提供参考, 在故障发生时, 继电保护与配电自动化系统可以迅速获取故障信息, 协同进行故障处理, 该方式避免了由于信息传递不及时而导致的故障处理延误, 确保了电力系统的快速恢复正常运行^[2]。此外, 信息共享还可以为电力系统故障处理提供多种解决方案, 从而提高故障处理的效率。

1.2.2 经济高效性

继电保护与配电自动化协同故障处理中的应用, 有助于降低系统维护成本, 通过采用先进的技术和设备, 实现对电力系统的智能化管理, 可以减少人力成本和设备投入, 同时协同故障处理技术能够对系统进行精细化管理, 提高资源利用率, 降低运行成本。例如在实施过程中, 要确保项目的进度和质量, 避免因工期延误或质量问题导致的额外成本。在运行环节, 系统应具备智能化的管理和控制功能, 能够实时监测和优化运行参数, 减少能耗, 提高效率。

1.2.3 可靠性

继电保护与配电自动化协同故障处理可以提高电力系统的可靠性, 通过实时监测与分析电力系统各项参数, 协同故障处理技术能够迅速识别故障并采取相应措施, 有效降低系统停电时间, 继电保护与配电自动化协同故障处

理还能提高电力系统的安全性,避免因故障导致的重大事故,确保电力设施的安全运行。

2 继电保护与配电自动化协同故障处理技术的应用

2.1 快速定位故障

在故障处理过程中,准确判断故障类型至关重要,继电保护与配电自动化协同故障处理技术可以通过实时监测和分析故障信息,对故障进行精准分类,电力系统就能根据故障类型采取相应的处理措施,确保故障得到及时、有效的解决。故障处理方式不仅可以提高电力系统的稳定性,还能降低故障处理过程中的风险,保障电力系统的安全运行,继电保护与配电自动化协同故障处理技术还能能为电力系统提供故障预测功能,通过实时监测和分析电力系统的运行数据,系统可以提前发现潜在的故障隐患,并向相关人员发出预警。因此,电力系统就可以在故障发生前采取预防措施,降低故障发生的概率。

2.2 多级差自动化保护方法

多级差自动化保护在配电系统中的应用,是一种根据系统需求设定保护延时时间,以实现馈线开关与出线开关故障处理之间有效衔接的技术,该保护方式的核心在于,根据实际的故障处理情况,合理地调整保护延时时间,从而提高故障处理的效率。例如,在馈线断路器装置开关处理时间上,可以将其控制在 30ms 至 40ms 的范围内,为了实现快速切断故障电流,可以将开关保护延时时间设定为 0ms。当馈线开关进行动作时,就能够立即切断故障电流,如果开关中有断路器装置,还可以通过加大电流值来进一步提高故障处理效果,从而有效缩短故障处理时间。

2.3 两级极差保护配置

对于支线或出线开关,应提高断路器装置的应用,主干线开关可以选择负荷开关,原因是在主干线上,负荷的变化较大,而负荷开关能够适应这种变化,保证电力系统的稳定运行。其次,可以在变压器出线处加强断路器保护装置的应用,断路器保护的应用时间在 200ms~250ms 的范围内,能够在短时间内迅速切断电源,防止故障扩大。另外,其他支线与用户断路器开关的保护延时时间为 0ms,在故障处理中可以忽略不计。当故障发生时,用户断路器能够立即切断电源,防止故障进一步扩大^[3]。在实际操作中,线路开关具有多重优势,尤其在支线与用户线路出现故障时,能够快速定位并切断电源,防止故障的扩散,对于电力系统的稳定运行,起到了至关重要的作用。同时,这种保护方式还能够节省故障处理的时间,提高处理效率,降低故障处理的成本。在实际操作中,还需要注意,两级极差保护的设置要合理,既要保证故障时的快速切断,又要避免误切正常电源。因此需要在设计和调试阶段,进行详细的计算和模拟,以确保两级极差保护的可靠性。

3 继电保护与配电自动化协同故障处理可行性

3.1 继电保护的可行性

继电保护装置是电力系统中最重要的重要组成部分,其设计的合理性直接影响到继电保护的性能,通过采用先进的保护原理和技术,如数字保护、光纤通信等,可以大大提高继电保护装置的速动性和准确性,还需要对现有的保护装置进行升级和改进,以适应电力系统发展的需求。继电保护人员是电力系统安全运行的关键因素之一,需要具备丰富的理论知识和实践经验,才能确保继电保护装置的正确操作和维护。因此,加强继电保护人员的培训和教育显得尤为重要,定期举办各类继电保护培训班,提高他们的专业技能和安全意识,确保电力系统的安全稳定运行。继电保护装置在长期运行过程中,可能会受到各种因素的影响,导致其性能下降,定期对继电保护装置进行检测和维护,确保其处于良好的工作状态,是提高继电保护效果的重要手段。此外,还要建立健全继电保护装置的档案管理制度,对其运行情况进行全面监测和分析。

3.2 通信网络可行性

通信网络作为继电保护与配电自动化协同故障处理的核心部分,承担着信息传输和指挥调度的重任,在构建通信网络时,应充分考虑其可靠性、实时性和稳定性,通过优化通信网络的拓扑结构,确保各个子系统之间信息传输的畅通无阻,从而为实现继电保护与配电自动化协同处理提供有力支持。在通信网络的基础上,继电保护与配电自动化协同故障处理可以实现以下功能,当配电网发生故障时,自动化装置能够快速检测并定位故障点,将相关信息传输至继电保护装置;继电保护装置根据收到的故障信息,及时判断故障类型和范围,并启动相应的保护措施;最后,配电自动化装置根据继电保护的指令,进行故障处理和恢复供电,通过一系列协同操作,可以大大缩短故障处理时间,降低故障损失。需要注意的是需要在实际应用中充分的验证,在构建通信网络时,应选取性能优良的通信设备,并合理规划网络拓扑结构,还需对通信网络进行定期维护和检修,确保其正常运行,通过实际应用中的不断优化和改进,使通信网络在继电保护与配电自动化协同故障处理中发挥出最佳性能。

3.3 配电自动化可行性

配电自动化是一种先进的技术,可以提高电力系统的运行效率和可靠性,在配电系统中,自动化技术可以应用于自动化遥测、遥信、遥测和遥调等方面。例如,利用自动化技术可以实现对电压、电流、频率等参数的实时监测,从而及时发现故障并采取措施。此外,自动化技术还可以提高电力系统的运行效率,例如通过自动化技术可以实现对电力负荷的精确控制,以减少电力系统的压力。配电自动化技术的优势在于能够提高电力系统的安全性、可靠性和运行效率,利用自动化技术可以实现对电力系统的实时

监测,从而及时发现故障并采取措施,提高电力系统的安全性。自动化技术还可以提高电力系统的可靠性,例如通过自动化技术可以实现对电力负荷的精确控制,以减少电力系统的压力,提高电力系统的运行效率。在配电系统中,自动化技术可以应用于自动化遥测、遥信、遥测和遥调等方面,例如,利用自动化技术可以实现对电压、电流、频率等参数的实时监测,从而及时发现故障并采取措施,同时自动化技术还可以提高电力系统的运行效率,例如通过自动化技术可以实现对电力负荷的精确控制,以减少电力系统的压力。

4 继电保护与配电自动化协同故障处理技术的措施

4.1 实现故障检测

继电保护与配电自动化协同故障处理技术作为一项关键技术,其核心思想是将继电保护与配电自动化技术相结合,实现对电力系统的全面保护,在电力系统发生故障时,继电保护装置会立即检测到故障,并迅速采取保护措施,以防止故障扩大,同时配电自动化系统会根据继电保护装置的指令,对电力系统进行实时控制,以保证电力系统的稳定运行。为了实现继电保护与配电自动化协同故障处理技术,需要采取一系列措施,首先,加强继电保护装置的选型和配置,提高其在电力系统中的保护性能;其次,优化配电自动化系统的控制策略,确保其在故障发生时能够迅速采取措施,以保障电力系统的安全运行;最后,建立完善的故障处理机制,对继电保护装置和配电自动化系统进行定期检查和维修,以保证其始终处于良好运行状态。

4.2 实现配电自动化功能

首先,需要了解继电保护的基本原理,继电保护是一种根据电力系统的运行状况来判断是否需要动作的保护装置。它通过检测电力系统的电压、电流、频率等参数,对电力系统进行实时监测,当电力系统出现异常情况时,继电保护会迅速切断故障电路,保护电力系统不受进一步的损害。在实现配电自动化功能中,继电保护可以起到关键作用,通过继电保护,可以实现对电力系统的远程监控、实时数据分析和故障诊断等功能,因此,电力系统管理员就可以及时发现和解决电力系统中的故障问题,提高电力系统的运行效率和可靠性,我们将详细探讨继电保护如何实现配电自动化功能^[4]。

在实际应用中,继电保护可以通过远程监控的方式,实时了解电力系统的运行状况。电力系统管理员可以通过网络浏览器或移动应用程序查看电力系统的实时数据,包括电压、电流、频率等参数。这样,管理员可以及时发现

电力系统的异常情况,为故障诊断和处理提供便利。管理员可以通过继电保护获取电力系统的实时数据,并对数据进行分析 and 对比,及时发现电力系统中的故障,如过载、欠压等,为故障诊断和处理提供依据,管理员可以通过继电保护获取电力系统的实时数据,并生成故障诊断报告,对电力系统进行定期的评估,确保电力系统的稳定性和可靠性。

4.3 利用光纤保护装置和通信系统

光纤保护装置运用先进的光纤传感技术,对电力线路的电气参数进行高度精准的实时监测,一旦线路发生故障,光纤保护装置能够迅速捕捉到这些参数的变化,并与预设的阈值进行比对,从而迅速进行故障的初步判断。与传统的继电保护装置不同,光纤保护装置具备更广泛的监测范围,包括温度、应力等物理参数,为故障检测提供了更丰富的数据来源。光纤保护装置不仅仅在电气参数上进行监测,还通过通信系统起到信息桥梁的关键作用。当光纤保护装置侦测到故障时,相关信息需要迅速、准确地传输到中央控制室或其他关键节点。借助基于光纤的通信网络,以其卓越的数据传输速率和低延迟,确保了故障信息能够及时、稳定地传送,为后续的故障处理提供了宝贵的时间窗口。

5 结语

本文介绍了继电保护与配电自动化协同故障处理技术的研究原理,随着电力系统规模的扩大和自动化程度的提高,继电保护与配电自动化技术相结合,成为提高电力系统运行效率和保障电力安全的重要手段。该技术通过实现保护、自动化、测控等功能的协同,对电力系统进行快速、准确、可靠的故障检测和处理,提高了电力系统的运行效率和安全性。

[参考文献]

- [1]刘瑾,夏咏荷. 继电保护与配电自动化协同故障处理技术[J]. 模具制造,2023,23(9):181-183.
- [2]刘伟家. 继电保护与配电自动化的协同故障分析[J]. 电子技术,2023,52(8):174-175.
- [3]刘修峰. 继电保护与配电自动化系统的故障分析[J]. 集成电路应用,2023,40(2):86-87.
- [4]葛颖丰,贝斌斌,陈徐,等. 继电保护与配电自动化配合的配电网故障处理研究[J]. 现代工业经济和信息化,2021,11(3):80-81.

作者简介:唐林志(1975.4—),毕业院校:西南交通大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:浙江康达建设有限公司,职务:专业工程师,职称级别:工程师,高级工。