

探讨电力系统中的配电自动化与故障处理措施研究

燕慧哲

国网河北省电力有限公司邢台市任泽区供电分公司

摘要:随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,电力系统的规模和负荷也在不断增大。为了提高电力系统的运行效率和稳定性,配电自动化技术得到了广泛应用。本文主要探讨了电力系统配电自动化技术在电力系统中的应用、构成和常见故障,以及相应的故障处理措施。通过对路载波通信技术、高度集成化等技术的介绍,深入分析了电力系统中主变压及110kV进线失压、框架保护动作、环网电缆故障、配电终端通信中断等常见故障的原因和处理方法,旨在为电力系统的可靠性和稳定性提供更好的保障。

关键词: 电力系统; 配电自动化; 故障处理; 技术; 稳定性

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.09.115

引言

电力系统是现代社会的基础设施之一,其发展和运行对社会经济的发展和人们的生活质量有着直接的影响。在电力系统中,配电自动化技术的应用,可以提高电力系统的运行效率、降低能源消耗和减少环境污染。然而,在实际应用中,电力系统中常常会出现各种故障,对电力系统的稳定性和可靠性带来严重影响。因此,在电力系统的建设和运行中,必须采取有效的故障处理措施,保证电力系统的正常运行。

一、配电自动化技术的概述

配电自动化是指利用现代计算机、通信、电子等技术对配电网进行实时监控、保护、控制和优化管理,以提高供电质量、减少停电时间和损失,提高配电网的运行效率和稳定性。配电自动化技术主要包括馈线自动化、配电自动化系统、配电管理系统等方面的内容。

二、电力系统配电自动化构成

(一) 信息采集

电力系统配电自动化的构成包括信息采集和馈电自动化两个主要部分。首先,信息采集是配电自动化系统的基础,其作用是通过各种传感器和监测设备对电力系统中的各种数据进行实时采集和监测。这些数据包括电流、电压、功率因数等电气参数,以及温度、湿度等环境参数,还有各种故障信号和事件记录等。信息采集的准确性和及时性直接影响着后续的配电自动化系统的可靠性和稳定性,因此在电力系统中,信息采集是非常重要的环节。

(二) 馈电自动化

馈电自动化是电力系统配电自动化的另一个重要组成部分。它主要负责对电力系统的各个馈电线路进行实时监控、保护和控制。馈电自动化系统可以实现对馈电线路的远程监控和操作,包括对开关状态的控制、对故障的检测和隔离、对负荷的平衡和调整等。馈电自动化

系统还可以根据实时数据和运行状态进行自我诊断和修复,以保证电力系统的稳定性和可靠性。

三、电力系统配电自动化技术

(一) 路载波通信技术

路载波通信技术是电力系统配电自动化中的一项重要技术。它主要通过将数字信号嵌入电力系统的导线和设备中进行传输和接收,实现了对电力系统中各个设备之间信息的传递和控制的功能。该技术可以大大提高电力系统的数据传输速度和可靠性,同时还能减少硬件设备的使用和维护成本。在电力系统中,路载波通信技术已经广泛应用于各种控制和保护装置的通讯中,包括对配电变压器、配电开关柜、环网柜等设备的监测和控制。此外,路载波通信技术还可以支持多种通讯协议,如IEC61850、DL/T645等,从而更好地满足了电力系统的实际需求。

(二) 高度集成化

高度集成化是电力系统配电自动化的另一个重要技术。它主要是指将电力系统的各种功能和设备通过信息化、数字化和智能化的手段进行集成,以实现电力系统的全面监控、保护和控制。高度集成化技术可以大大提高电力系统的运行效率和管理水平,减少人力物力的投入,同时还可以降低电力系统的建设和维护成本。在电力系统中,高度集成化技术已经广泛应用于各种配电自动化系统中,包括配电管理系统、馈电自动化系统、配网自动化系统等。通过高度集成化技术,可以实现各个系统之间的信息共享和协同工作,提高电力系统的可靠性和稳定性。

四、电力系统配电自动化常见故障

(一) 主变压及 110kV进线失压

主变压及110kV进线失压是电力系统中常见的一种故障,其主要原因可能是供电线路受损、变电站设备故障等。当发生这种情况时,配电自动化系统需要立即采

取相应的措施，以保证电力系统的安全和稳定运行。具体来说，系统应该首先检测到故障，然后通过路载波通信技术将信号传递给其他设备，以便对系统进行分析和判断。接下来，系统可以选择启动备用电源或切换其他供电线路，以确保电力系统的正常供电。此外，在故障排除后，还需要对设备进行彻底的检查和维护，以防止类似故障再次发生。

（二）框架保护动作

框架保护动作是电力系统中另一种常见的故障，其主要是由于电流、电压等参数超过阈值而引起的。当框架保护动作发生时，配电自动化系统需要立即采取相应的措施，以保证电力系统的稳定性和可靠性。具体来说，系统应该首先检测到故障，然后通过馈电自动化系统将故障隔离或切换到其他正常运行的设备上，以保证电力系统的正常运行。同时，系统还应该向工作人员发出警报信号，以便工作人员及时赶到现场进行处理。在故障排除后，需要对设备进行彻底的检查和维护，以防止类似故障再次发生。

（三）环网电缆故障

环网电缆故障是电力系统中另一种常见的故障，其主要原因可能是电缆老化、机械损伤、过载等原因引起的。当发生这种情况时，配电自动化系统需要立即采取相应的措施，以保证电力系统的安全和稳定运行。具体来说，系统应该首先检测到故障，然后通过路载波通信技术和馈电自动化系统将信号传递给其他设备，以便对系统进行分析和判断。接下来，系统可以选择启动备用电源或切换其他供电线路，以确保电力系统的正常供电。此外，在故障排除后，还需要对设备进行彻底的检查和维护，以防止类似故障再次发生。

（四）配电终端通信中断

配电终端通信中断是电力系统中另一种常见的故障，其主要原因可能是通信设备故障、通信线路中断等原因引起的。当发生这种情况时，配电自动化系统需要立即采取相应的措施，以保证电力系统的稳定性和可靠性。具体来说，系统应该首先检测到故障，然后通过其他通信设备将信号传递给主站系统，以便对系统进行分析和判断。接下来，系统可以选择启动备用通信设备或切换其他通信线路，以确保电力系统的正常通信。同时，系统还应该向工作人员发出警报信号，以便工作人员及时赶到现场进行处理。在故障排除后，需要对设备进行彻底的检查和维护，以防止类似故障再次发生。

五、电力系统配电自动化故障处理措施

（一）主变压及110kV进线失压

当电力系统出现主变压及110kV进线失压的故障时，为了保证电力系统的正常运行，配电自动化系统需

要采取相应的故障处理措施。第一步是及时检测到故障，并通过路载波通信技术将信号传递给其他设备。接下来，系统应该立即启动备用电源或切换其他供电线路，以确保电力系统的正常供电。同时，系统还需要对故障原因进行分析和判断，以避免类似问题再次发生。如果故障是由于供电线路受损所致，系统应该立即派遣工作人员前往现场进行检查和维修。如果故障是由于变电站设备故障引起的，那么系统应该对相关设备进行维护和更换。总之，在故障处理过程中，配电自动化系统需要快速、准确地响应，并采取有效的措施以确保电力系统的稳定运行。

（二）框架保护动作

当电力系统出现框架保护动作的故障时，配电自动化系统需要采取相应的故障处理措施。首先，系统应检测到故障的发生，并立即通过馈电自动化系统将故障隔离或切换到其他正常运行的设备上，以保障电力系统的正常运行。同时，系统应向工作人员发出警报信号，以便他们能够及时赶到现场进行处理。在故障排除后，需要对设备进行彻底的检查和维护，以防止类似故障再次发生。对于这种故障，预防措施非常重要，例如定期对设备进行检查和维护，以及监控电流、电压等参数是否正常。如果存在异常情况，应立即进行处理，以避免故障的发生。另外，在建设电力系统的过程中，应选择高质量的设备，并严格按照标准进行安装和维护，以减少框架保护动作的发生。

（三）环网电缆故障

当电力系统出现环网电缆故障时，配电自动化系统需要采取相应的故障处理措施。首先，系统应检测到故障的发生，并立即通过路载波通信技术和馈电自动化系统将信号传递给其他设备，以便对系统进行分析和判断。接下来，系统可以选择启动备用电源或切换其他供电线路，以确保电力系统的正常供电。同时，系统还应向工作人员发出警报信号，以便他们能够及时赶到现场进行处理。在故障排除后，需要对设备进行彻底的检查和维护，以防止类似故障再次发生。对于环网电缆故障，预防措施同样非常重要。例如，定期对电缆进行检查和维护，避免电缆受到机械损伤或过载等情况的影响。同时，在建设电力系统的过程中，应选择高质量的电缆，并严格按照标准进行安装和维护，以减少环网电缆故障的发生。此外，对于一些重要的供电区域，可以考虑采用双电源供电或设置备用的供电线路，以避免因电缆故障导致电力系统的正常运行受到影响。

（四）配电终端通信中断

当电力系统出现配电终端通信中断的故障时，配电自动化系统需要采取相应的故障处理措施。首先，系统

应检测到故障的发生，并立即通过其他通信设备将信号传递给主站系统，以便对系统进行分析 and 判断。接下来，系统可以选择启动备用通信设备或切换其他通信线路，以确保电力系统的正常通信。同时，系统还应向工作人员发出警报信号，以便他们能够及时赶到现场进行处理。在故障排除后，需要对设备进行彻底的检查和维修，以防止类似故障再次发生。为了减少配电终端通信中断的故障发生，可以采取一些预防措施。例如，定期对通信设备进行检查和维护，确保设备的正常运行。同时，应选择高质量的通信设备和线路，并严格按照标准进行安装和维护。此外，对于一些重要的通信节点或线路，可以考虑采用备份设备或线路来保障电力系统的正常运行。

六、强化电力系统配电自动化措施

（一）重点强化信息管理

信息管理是电力系统配电自动化的核心任务之一。为了更好地保障电力系统的稳定运行，需要重点强化信息管理措施。具体来说，应该建立完善的信息管理系统，对电力系统的运行状态、设备状态、用户需求等信息进行实时监测和采集，并对这些信息进行分析和处理，以便及时发现和解决问题。此外，为了提高信息管理的效率和准确性，还需要引入先进的信息化技术和手段，如大数据、云计算、人工智能等，对传统电力系统进行智能化改造，实现电力系统的自动化、智能化运行。

（二）加强设备管理

设备管理是电力系统配电自动化的基础工作之一。为了减少故障发生和保障电力系统的稳定运行，需要加强设备管理措施。具体来说，应该定期对设备进行检查和维护，及时发现和处理设备故障或隐患。此外，为了提高设备的质量和可靠性，需要选择符合国家标准和规范的高品质设备，并严格按照标准进行安装和维护。同时，对于一些重要的设备或线路，可以考虑采用备份设备或线路来保障电力系统的正常运行。

（三）优化系统设计和功能实现

电力系统配电自动化系统的设计和实现需要进一步优化。具体来说，应该根据电力系统的实际情况和用户需求，对系统进行科学合理的设计和规划，确保系统的稳定性和可靠性。同时，应该注重系统的功能实现和质量保障，确保系统能够满足用户的需求和期望。此外，为了提高系统的智能化水平，可以引入人工智能、大数据等技术，对系统进行智能化改造和升级。

（四）提高工作人员素质

工作人员素质是电力系统配电自动化建设的重要保障之一。为了更好地保障电力系统的稳定运行，需要提

高工作人员的素质。具体来说，应该加强工作人员的技术培训和学习，提高他们的专业素养和技术水平。此外，应该注重工作人员的职业道德教育和管理能力的提升，培养他们的责任心和服务意识。同时，对于新员工，应该加强入职培训和实习教育，使他们尽快适应工作环境和工作内容。

（五）提高电网改造力度

提高电网改造力度是电力系统配电自动化建设的重要措施之一。为了更好地保障电力系统的稳定运行，需要加大电网改造的力度。具体来说，应该对老旧、落后、高故障率的电网进行升级改造，提高其供电能力和可靠性。同时，应该注重电网的智能化建设，引入智能电表、智能开关等智能化设备和技术，实现电网的智能化管理和控制。此外，对于一些特殊区域或重要场所，可以考虑采用分布式能源系统或微电网等新型供电方式，以保障电力系统的稳定运行。

结语

随着电力系统的不断发展，配电自动化技术的应用越来越广泛。为了确保配电网的稳定运行和提高供电质量，需要加强设备维护管理、建立快速响应机制和提高技术人员的素质和能力等方面的工作。只有这样，才能更好地满足社会和人民对电力系统的需求，促进电力事业的发展。

参考文献

- [1] 张国清. 电力系统配电自动化及其对故障的处理研究[J]. 电子乐园, 2021(4): 1.
- [2] 杨文伟. 电力系统配电自动化及其对故障的处理研究[J]. 轻松学电脑, 2021, 000(001): P. 1-1.
- [3] 王继成. 电力系统配电自动化及其对故障的处理研究[J]. 中外企业家, 2019(34): 1.
- [4] 吴畏. 继电保护与配电自动化配合的配电网故障处理[J]. 中国科技投资, 2019, 000(012): 100.
- [5] 蔡齐. 电力系统配电变压器的故障分析与处理措施探讨[J]. 中外企业家, 2019(5): 1.
- [6] 吕浩程. 电力系统变电运行故障类型及处理研究[J]. 装备维修技术, 2021(10): 1.
- [7] 宋秀芳, 果然, 赵明, 等. 电力系统配电自动化和故障处理措施[J]. 今日自动化, 2021(012): 000.
- [8] 李建新, 周剑. 试论电力系统配电自动化与继电保护配合的电网故障处理[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2021(8): 1.
- [9] 彭永标. 电力系统配电自动化及其故障处理措施[J]. 百科论坛电子杂志, 2020, 000(007): 1633-1634.