

电力系统中配电自动化现存问题及解决对策研究

吕秋敏

桐庐电力开发有限公司 浙江省杭州市 310000

【摘要】在配电自动化系统的工作过程中，不时会遭遇如主控中心的失灵以及馈线保护装置的故障等挑战。为了提高该系统的运行可靠性与稳定性，并且增强电力配电体系的运营与维护效果，有必要对其保养策略进行深入探讨。本文通过对电力配电自动化体系进行深刻分析，并探究了其架构构成，进而提出了一系列针对性的维护策略。这些建议包括处理常见的系统障碍、对陈旧的配电网络及其设备进行更新升级等维护活动。研究结果揭示，应用这些现代化的维护策略可以有效提高配电自动化系统的运作效能，进一步为电力系统的稳健运作打下坚实的基础。

【关键词】电力系统；配电自动化；运维措施；主站故障；通道故障；保护馈线故障

Research on the existing problems and solutions of power distribution automation in electric power system

Lu Qiumin

Tonglu Electric Power Development Co., LTD., Hangzhou city, Zhejiang province 310000

【Abstract】In the working process of the power distribution automation system, it will occasionally encounter challenges such as the failure of the main control center and the failure of the feeder protection device. In order to further improve the operation reliability and stability of the system, and enhance the operation and maintenance effect of the power distribution system, it is necessary to discuss the maintenance strategy deeply. This paper makes a profound analysis of the power distribution automation system, and explores its structure, and then puts forward a series of targeted maintenance strategies. These recommendations include maintenance activities such as addressing common system barriers and upgrading outdated distribution networks and their equipment. The research results reveal that the application of these modern maintenance strategies can effectively improve the operation efficiency of the distribution automation system, and further lay a solid foundation for the stable operation of the power system.

【Key words】power system; power distribution automation; operation and maintenance measures; main station failure; channel failure; protection feeder fault

引言

配电系统是电力网络重要的一环，其运作的稳定直接影响着工业生产和民用电力的质量水平。随科技进步，自动化技术被纳入电网运行之中，促进了配电系统自动化水平的提升。尽管如此，目前配电系统自动化领域依旧存在需着手处理的诸多挑战。适时采取有效策略，对配电系统实施自动化管理，可增强供电网络的现代化程度，平衡电力消费与供应的冲突。本研究旨在深入探讨配电自动化所面临的问题，并针对性地提出解决方案，旨在为该领域的专业人士提供宝贵的指导和建议。随着配电系统的层层更新升级，企业在享受竞争上的较量优越性的同时，也面临着更为沉重的责任。为保持发展势头，企业需重视将自动化控制的新技术纳入系统之中，从而促进配电网络的现代化进程。应结合本企业发展的实际需求，吸纳尖端技术，重塑配电架构，扩充系统功能，

同时吸引与培育行业精英，从而确立电力供应的安全与持续稳固，进一步提升企业的生产工作效能。

1 电力系统配电自动化概述

配电自动化功能在电力系统中的实现归功于中心控制站、数据收集环节以及馈线自动化各部分。(1)中心控制站涵盖的核心设备如服务器和前置机等，是配电自动化整体中不可或缺的核心模块，它们为配电自动化的进步提供了强有力的支撑。(2)数据收集环节主要依托中心控制站进行指挥，实现对各种信息的收集。通过自动化网络系统的整体监控，确保电力配电运作的有效性与稳固性，同时搜集相关数据信息，为预防安全事故和解决供电故障提供依据。鉴于供电网络的输电线路错综复杂，并且众多子站层次的应用广泛，设有数量众多的通讯接口，为防止过高的输电负荷导致故障，

可以通过在配电子站层次做好信息的上传工作,以确保数据能够顺畅传至主控站层次。根据不同的数据采集项目,可相应调节配电自动化的控制模式,从而为解决故障和电网调度提供必要的技术支持,确保整个供电系统的可靠运行。此外,末端设备级别亦能集中式地对数据进行采集与控制,进而将信息上报至更高级。由中央控制站点派发操作命令,分支站点贯彻执行,以此提高配电自动化的工作效能。为防范配电自动化过程中潜在的故障,需优先改良和提升数据搜集方式,确保数据的精确和全面,预先防患信息差错所致的问题,从而规避经济上的损失。(3) 配电过程中,馈线自动化环节扮演了枢纽角色,它负责收集与监督输送电能路径上的数据,仔细跟踪供电电压及馈电流的动态。通过智能化的线路开关管理,实施电力分配以及调节线路负荷,精确监测供电压力与馈线电流的实时状态,以自动化的开关装置调控配电网的电压水平。在电网负荷分布出现不平衡的状况时,馈线自动化系统也可用以调配和提升配电运营效率,排除输电途径的潜在障碍,防止配电系统中的故障对电网其他部分造成负面效应,保障整个供电体系的安全和稳定。

2 防控故障问题

在电力系统电自动化的维护管理工作时,应当集中注意力于防范与管理潜在故障,以防这些问题出现时对自动化配电系统产生负面效应。

2.1 防控主站故障

在配电自动化的运作过程中,控制中心出现问题是较常遇到的情况,这些问题往往出现于服务器或是接口计算机,而软件层次的故障也不在少数。一旦软件出现缺陷,可能会导致资料遗失。因此,根据软件出错的具体原因,可能需要重新安装应用程序或配置数据库,以保障各种数据源的完整与安全。采用数据备份及管理手段可预防自动化系统的网络故障。同时,也应依据控制中心问题出现的规律和情况,实施预防和控制的科学措施。在配电自动化的维护管理过程中,比如遇到电动机或变压器可能出现的故障情况,必须要安装滑动式保护设备来减少电动机故障的出现频率,并且装设气体保护装置减低变压器因温度异常导致的故障率。假如主变压器出现问题,应立即进行故障预警的推送,并根据预警的指示对故障原因进行分析,有针对性地针对开关和线路的跳闸问题进行修护,以确保有效的运行与维护。此外,在配电自动化主控站的运维过程当中,要借助现代设备监测母联开关的工作状况,对于手动模式下的运行状态,要待合上开关后进行相应的处理措施,保障整体配电网的运行安全。

2.2 防控通道故障

在电网分配自动化系统中,传输故障属于频发的问题。在一些公司构建自动化配电网,设置变电所和调度中心之间的数据传输接口时,选择的是旧式单向或双向传输路径,这可能会潜藏缺陷。一旦出现问题,迅速修复通常挑战重重,这阻碍了有效的通讯监控,有时还会导致监控盲点的出现。即便光缆故障在各类传输问题中所占比率并不高,但一旦发生,光缆可能由于外界压力等因素断裂,这将直接影响数据库的更新、警报信息的传达以及通讯的顺畅。假如无法妥善处理,那么有可能会引起整个配电自动化体系的运作效率下滑。因此,在配电自动化的维护期内,须重视对通讯路径故障的防范与治理,像是运用电话检测通讯信号,一旦发现信号丢失,需对电力系统进行细致而严格的审查,查明是否出现故障,并根据排查结果有针对性地执行修复作业。此外,应积极推行双向路径架构,实现通讯信号的无缝切换,并制定一套完备的通信路径维护与管理流程,以增强配电自动化系统在通讯方面的稳定性。

2.3 防控保护馈线故障

在电网自动化配电过程中,若遭遇保护馈线出现故障,将严重削弱系统的整体防护力度与效果。因此,维护团队须针对发生故障的具体位置与性质进行细致且有序的维护工作。举例而言,在电源网络的供电线路发生全相故障或相间短路时,应调动相关开关,分析电流走向与特性,并对接线柜进行核查,以实现邻近电路的互连。同时,应通过综合的分析方法确定故障点,如果故障地点周边出现断路现象,则需要对其他区域进行故障隔离,保障维护作业能预防故障的进一步扩散。在开展配电自动化的运维活动中,还须致力于有效预防和控制故障发生,采取科学而合理的安全管理手段。具体如下所述:(1)一旦配电自动化设备出现不可逆损坏,应迅速且准确地识别故障地点,并进行深入分析;接下来,要确保故障部分得到有效隔离,并对其余线路进行重连,以恢复系统的完整性;这样,未受影响的线路便可继续正常输电。(2)在配电中心挂接不同数目的供电线路,构成辐射形状的配网体系,以便向用电者提供优质电力服务。如果配电载集中度,则不同种类的供电线路能够互相衔接,形成冗余的电源路径,一旦配电自动化体系发生故障,系统能自主识别并恢复供电,而当单条或特定路段出现问题时,依靠配电线路断路器的自动切换和开闭作用迅速处理故障。(3)面临持续性故障时,须通过使用配电线路断路器的跳闸功能来预防故障蔓延,同时停掉电流,定位和隔绝故障所在。

3 电力系统中配电自动化问题的解决对策

3.1 加强技术创新, 实现有效升级

为确保配电自动化在电力系统中持续稳健进展, 必须致力于技术创新并对现有体系进行提升。公司需密切监控市场动态, 洞悉前沿自动化技术趋势, 并有效整合这些技术以推进配电体系自动化水平。计算机技术扮演着核心角色, 日常的操作及维持工作不容忽视。另外, 加强对 PLC 技术的研发与革新同样重要, 该技术通过模拟闭环控制来监控和调节电力系统的运作、温度和速率。通过深化 PLC 的探索, 可以在电力实践中实行自动化数据采集与分析, 进一步提升配电系统的运行效能。参考国家电网江苏供电分公司的案例, 它高度重视技术革新, 全力推进构建现代化的电网体系。基于此目标, 公司打造了一个以开关站作为主干, 配电站为分支的双重环形高级配电网, 并搭载了光电保护与自修复机制, 从而推动了原有电网结构的进步, 提升了电力的中转效率, 并且满足了电力安全验证的全方位要求。

3.2 规范自动化结构, 实现稳定运行

在设计配电网时, 必须严格按照相应规范, 构筑规范化的自动化体系架构。注意要确保通信单元能够与配电自动化中心站和分站相互联接, 以促进信息的高效交换。在此过程中, 通信框架的搭建须合乎标准, 并确保通信传输的连续稳定性。随着配电网逐步提升, 对系统功能的需求日趋增强, 因此必须采用更高级别的通信架构, 并综合考量自动化各端点的信息处理能力, 确保通信机制能适应各种信息负荷, 减少各类因素造成的干扰, 使得整个系统更趋完善化。以一个特殊案例来说, 江苏省电网公司对现有的设备管理体系进行了整体升级, 并建立起新型变电快速响应系统。该公司将智能技术整合到变电站的构建当中, 进而实施智能化远程控制操作。此外, 公司还构建了名为“纤网先知”的光纤防护系统, 该系统可以对电力输送线路进行全时段的监控, 以及在紧急情况下进行主动预警, 从而增强了对设备状况的全方位感知能力。

3.3 丰富自动化功能, 满足多元需求

输电公司应当在分配电力自动化过程的各个环节考虑, 主动采纳先进技术与实践案例, 努力提升自动化故障检测技术与自动化通讯功能的完善。在平常运作上, 需最大程度利

用自动化系统的益处来达成有效操控。通过对配电网运营状况的观察, 搜集并整顿实时资讯, 执行监察评估, 可以识别和发觉配电网潜在的问题及缺陷, 适时发出预警, 触发相对应的自动保护机制, 并对故障进行分析, 为公司的常规经营决策提供技术层面的帮助。举个例子, 江苏省的国家电网公司通过创建一个云计算管理平台, 并在各个关键环节部署了信息采集点。利用该平台, 该公司得以执行如低压电网的负荷预测、精确的负荷管理等多项操作, 达到整体的调度优化。此外, 该企业也建立了一个虚拟发电厂系统, 并进行线上操控, 以便实现不同电压级别的电力网格之间的联合调控, 并促进供电与用电之间的双向互动。

3.4 提升运维工作专业性

随着我国电力配电自动化技术层出不穷的更新迭代, 技术团队若技能不足将影响日常运营维护的专业水平, 不仅如此, 还可能妨碍运维效率的提高。鉴于此, 建议相关机构着力于打造具备高素质的人才库, 保障配电自动化运维工作的质量。一方面要在招募专业人才时着眼于那些拥有配电自动化运维技术和丰富实操经验的人才, 同时确保他们能够紧跟新兴技术动态, 以推动运维作业模式和现状的优化升级。另一方面, 持续举办培训课程, 让运维人员深入学习最新的配电自动化相关的维护以及排障技巧, 确保运维任务的专业性得以持续保持。

结束语

公司在实施配电网自动化升级过程中, 须透彻考察当前面临的问题, 强化技术开发, 吸纳尖端技术, 对配电网架构进行科学合理的规划, 提升总体的数字化程度, 同时重视新人才的吸纳与现有员工的技能提升。综合多个层面着手处理配电网自动化的挑战, 最大限度利用自动控制技术的长处, 增强对配电网常规运作的监控与管理, 确保系统运行的可靠与稳定, 达到满足企业目前需求的目标, 以推动企业的持续增长。

参考文献

- [1] 阎翠. 电力配电系统自动化存在的问题及对策探析[J]. 冶金与材料, 2021, 41(4): 115-116.
- [2] 李洪领, 赵怀臣. 电力配电系统自动化存在的问题与解决措施[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(2): 602.
- [3] 王庆跃. 电力配电系统自动化存在的问题与解决措施[J]. 区域治理, 2018(48): 194.
- [4] 李蔚. 电力配电系统自动化存在问题与解决措施[J]. 海峡科技与产业, 2019(1): 87-88, 91.
- [5] 王师涛. 电力配电系统自动化存在的问题及对策探析[J]. 文渊(小学版), 2021(8): 2704-2705.