

自动化技术在电力系统配电网工程中的应用探讨

薛晴

国网晋城供电公司

摘要: 伴随着我国经济水平和科技水平的快速提高, 电力行业发展也极为快速。配电自动化管理是一种与传统人工控制方式相分离的智能化管理, 其采用先进的技术和设备, 构建一套完备的智能化管理系统, 对电网的运行状况进行全面的感知, 它所采集到的数据更加具有代表性和权威性, 在此基础上, 可以根据采集到的数据, 对配电系统进行自动调节和故障处理, 有效提高电网的运行效率。配电自动化在配电管理中的应用范围较为广泛, 既可以对配电网的各应用系统进行监控与监测, 又能够利用其自动化技术实现对系统故障的识别与处理。在日常管理中起到保护与运维的作用, 在突发情况下, 也能够自动地实现断电保护。

关键词: 自动化技术; 电力系统; 配电网工程; 应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2023.12.103

引言

在配电网中, 自动化技术起着十分重要的作用。在发展配电网时, 必须对自动化技术的实际应用进行深入研究, 并加强对其实际用途的开发, 提高配电网配电功能的效率, 不断向着智能化、科技化方向发展。未来, 为促进电力系统更好地发展, 持续提升整个电网的安全与稳定, 相关部门要加强自动化技术的研究, 推动我国电力工业的健康发展。

一、配电网自动化技术

(一) 配网自动化网络控制主站和子站

配网自动化网络控制主站和子站的职责在于为供电企业工作人员提供有效的电网配电自动化监管, 通过数据库对电网系统中的电力设备状态进行实时监控和管理, 以确保电力设备的相关属性资料和在电网中的运行状态能够实时显示, 从而有助于提高工作人员的工作效率。

(二) 实现配网自动化的末端系统

在电力系统中, 配网自动化终端系统是一种检测装置和控制单位, 其主要功能在于监测整个电网系统中所有电力设备的运行状态, 并通过控制单元的控制装置实现对电力设备的远程操作。自动化终端可为电网系统的配网自动化主站和子站提供信息, 同时利用自动化系统为电力系统出现故障时的远程故障处理创造一定条件。

二、配电网自动化存在的问题

在城区配电网网架建设中增加联络点, 虽然能够提高供电量, 但网架结构的复杂性相应增加。特别是在城郊结合部等一系列的地区进行配电网建设过程中, 由于

资金、地形等多种不同因素的影响, 进而导致其建设质量相对较差, 配电网存在着典型的接线率低以及难以有效建立联络点等一系列问题。在进行自动化分段点的选取时, 普遍存在着忽视分析用户行为或者是评估线路的转供能力相对较弱等问题, 加之分段不合理, 均会导致在配电网自动化使用过程中出现大量的故障, 配电网难以进行有效的转变操作。与此同时, 更无法实现实时的、高速的转移线路负荷机会, 导致用户的平均停电时间无法缩短。配电网在开展自动化建设时, 智能化程度相对较低。随着配电网的自动化技术发展速度越来越快, 早期设备与后续的设备其自身的匹配程度相对较低, 进而呈现了新旧设备在使用时难以高速、有效地进行联动, 而主站系统更无法利用自动化设备进行信息的发送, 加之设备模块在运行时, 其自身的运行程度相对较低, 出现了拒动或是误动等现象, 也导致维修管理人员在进行故障排查时, 时效性也无法得到保障。配电网处于多变的自然环境与恶劣的运行、通信环境, 如受盐雾侵蚀、冰冻灾害、山火、雷击等安全事故, 直接考验了电网与设备的稳定性及可靠性。

三、自动化技术在配电网系统中的应用

(一) 数据实时在线监测与采集

为保证电力系统运行能更加稳定, 需采用相关技术对该系统的实际运行过程进行实时监测, 并保证其监测过程中所采集数据参数的真实有效性, 这样才能为系统的运行提供有效支撑。自动化技术应用至电力系统中的一个主要功能是对电路运行进行实时监测, 对电网正常或非正常运行时的数据参数进行全面监测与采集, 而在

得到相关数据参数记录后需确保所收集到的数据的真实完整有效性。在传统电力配网中，由于实际线路复杂，且存在较多干扰因素和大量相关数据参数信息，从而使相关工作人员没有办法准确寻找到问题所在和其故障原因。通过引入自动化技术后，相关工作人员在该技术的良好匹配下可以对电力线路的实时运行情况做到详细观察，并收集好系统中所产生的相关数据，进而得到线路的实际运行情况，准确发现其线路中的问题原因，从而有针对性地采取应对措施，最终进一步提高配电网的供电质量。

（二）电网调度技术

电网调度技术主要是指在电网系统运行功能控制维度，通过发挥自动化技术作用对电网中各电子元件的运行状态、运行信息进行采集分析。这也是对电网运行状态进行实时监控的关键技术。配电网调度系统的控制工作需细化系统管理制度，对配电网运行中的问题进行全面分析。具体来说，自动调度和自动控制功能的发挥需要经过自动发电控制、数据采集、实时监控、调度模拟等流程。上述流程按照既定顺序推进，即可实现数据处理与数据计算分析目标。尤其是当电网系统出现故障或数据信息显示异常时，经过上述实时分析，能够对故障的区域进行精准定位，并进一步发送故障预警信息，实现线路运行状态的自动化调节管控，提升配电网整体的运行稳定性。通过自主调控优化降低故障区域对整个电力系统网络运行状态的不利影响。

（三）仿真技术的运用

运用仿真技术重点是为了实现配电网管理的自动化，并根据变电站、配电以及馈线的具体情况开展实际的管理工作，对配电网现阶段的状态进行试验，这样可以为配电网的基本运行提供有效的数据支撑。同时，电力企业还需要组织开展仿真训练，引导技术人员积极地参与到训练当中，按照相应规范试验新装置，这样可以为设备的后续应用创造更加有利的条件，也能够很好地提升操作人员的实验技能，确保操作人员的安全性，并做好相关的技术培养，从而保证电网系统的安全。

（四）提高配电自动化与配电管理能力

有关电力配电自动化工作的企业，在资金和有关技术方面的应用上，要合理地处理，从而最大程度提高我国的电力配电自动化和配电管理水平，最大程度地满足

经济发展和人民生活方面的用电。所以，相关电力企业在进行管理工作的時候，要尽可能地选择相对先进的配电管理方式，这样才可以有效地保障相关电力可以正常地进行使用。相应的技术人员要根据配电技术的实际应用情况，对其进行有效的技术反馈，如果在使用中出现了故障问题，就应该采取有效的措施，解决这些问题。电力企业中的技术研发设计人员，在进行技术研发时，要对相关电力企业的实际发展情况有一个全面的了解，在满足预算条件和实际发展的情况下，再展开配电技术的研发工作。

（五）配电网广域测控技术的应用

通过配电网广域测控技术，管理者可以对整个电力系统中的所有工作过程实现即时的监控和管理，并且对相关数据进行收集和整理，在将数据解析出来之后再传递给终端用户，为电力企业的良好管理提供优秀的技术支持。配电网广域测控技术能够达到分布式控制目标的特点，其不仅能够在线进行检测，还可以将在城市配电网运行过程中所发生的故障问题进行信息录入，为后期修复和保养提供了基础；同时这种技术还具备网管理的功能，可以对所搜集的数据和信息实现统一集中管理，此外还能够设定相应的网络权限，以阻止其他人进入监管体系。

（六）系统集成总线技术

系统集成总线技术可以帮助电力公司有效避免出现“自动化孤岛”问题。在配电自动化的具体设计中，采用统一标准，建立涵盖配电网所有电力公司的集成总线，自动化控制相关数据和信息能够通过总线实现高度自由交换和内容共享。系统集成总线的核心技术主要是中间件技术以及公共信息模型技术，这些技术能使智能配电网各种类型应用软件可以充分兼容，使整体运行效果更加稳定，这也有利于智能化控制电力的调度和电源并网。配电自动化技术可以有效提升智能电网的配电效率，还可以在保障配电网高效运行的同时对配电网信息进行分段提取，通过分析这些数据，使总控制室能够对电网各支路的运行状态有充分掌握。如果某环节发生故障导致停电，智能电网可以通过配电自动化技术及时进行准确处置，将电网故障限制在最小范围。

（七）可编程逻辑控制器技术

可编程逻辑控制器（PLC）技术在配电网自动化的

发展中起着至关重要的作用。PLC技术能对配电网中的储能进行科学、合理的控制,从而使储能问题得到有效解决。在电网中,PLC技术的科学、合理的运用,能使电网的运行速度和灵活性得到进一步的提高,从而加强对电网的管控升级。在PLC技术的运行下,可以精确地把控电力消耗,对于数据进行准确的处理与分析,它既能完成数据的变换,又能使整个电网得到最大程度的升级和提高。在实际的电力系统自动化设计中,要把信号处理技术与PLC技术结合起来,提高网络系统传输的真实性,有效降低通信的传送频率,尽量减少信息的数量,从而有效地减轻通信网络的负担,这对于保证每个环节的通畅有着积极的意义。另外,为了能够顺利地解决网络通信问题,还需要保障网络环境中邻近的节点,邻近节点就是任意两个节点之间要能够完成良好通信,在此条件下实现配电网自动化,让节点拓展功能得以实现。

(八) 在线监控

人工监测的方式无法有效保护电力系统。在电力系统配电网中应用自动化技术,能够全方位、持续、远程地监控配电网的运行情况,收集电网供配电中的电流等参数的变化信息,自动化技术可实现数据信息的交流及共享,确保配电网的监控效果,便于工作人员及时掌握配电网的运行状况,及时发现和处理存在及潜在的安全问题,推进配电网系统运行的稳中求进。电力系统在进行监测过程中,要求负责监测的相关管理人员针对监测数据不能主观、随意地进行处理,需要监测电力系统的整体运行状况,并且将其与正常运行状态的数据进行结合、共同分析,以此来确保在进行数据分析时分析质量得以提升。与此同时,还需要分析和采集电力系统在运行时各项不同的参数,对每一项参数进行分析,从而能够更好地了解在当前进行电力系统使用时其存在哪些隐患,这些隐患又如何进行有效解决,需要尽早地采取相应的处理措施对其进行处理。例如,发电机在用电的低峰期出现温度异常升高这一情况,温度监测系统会在第一时间发出警报,而工作人员在面对警报时应高度注意发电机在使用时的数据内容,以此降低隐患出现的频率。

(九) 在变电站中的应用

在变电站应用中,电力工作人员或相关技术人员

员需对其实际情况进行科学分析,逐步掌握其真实运行数据,对其设备装置进行数据监测,特别是需要重点监测部分,从而准确获取变电站中所需重要数据,为系统的稳定运行奠定基础。而在变电站的实际运行中,需要对其配电网的自动化系统进行合理设置,并根据反馈信息及时发现和处理设备的异常运行现象,在第一时间进行相关故障检修,将故障范围缩短至可控范围内,并快速恢复正常运行,以最大程度减小故障所带来的其他损失。此外,相关研究人员还在不断加大对象变电站中所配置的自动化技术的研究,希望能通过对该技术的不断更新与研究来提高变电站的监控性能,为变电站的运行提供基础保障。

结语

电力系统中配电网自动化技术的应用功能强大,可实现停电管理与安全保障等,但创新发展仍是一项系统性的工程。目前中国的城市配电网已逐步实现了智能配套,大大优化了配流程,有效提升了配电效能与质量。此外,自动化技术在配电施工流程中的运用是提升城市配电网自动化程度的重要一环。电力企业需要对配电网技术注入足够的重视,对其进行不断研究,提升配电效率,减少故障发生率,从而使其价值得到充分的发挥,才能促进城市快速发展。

参考文献

- [1] 解金钢. 电力系统自动化技术在配电网运行管理中的实践研究[J]. 通信电源技术, 2020, 37(01): 257-259.
- [2] 王高宾, 陈彦炜. 自动化技术在配电网中的应用[J]. 电子技术, 2022, 51(11): 254-255.
- [3] 段皓骞. 电力自动化系统技术在配电网运行中的应用研究[J]. 科技与企业, 2013(07): 96.
- [4] 慎怡然; 何嘉斌. 城市配电网的自动化与规划应用[J]. 电子技术, 2020, 49(09): 144-145.
- [5] 卢颖, 毛杰. 基于馈线自动化功能的配电网故障定位技术[J]. 自动化技术与应用, 2023(5): 19-22.
- [6] 吴松泽. 配电网自动化中电力线载波通信技术的要点分析[J]. 电技术与经济, 2023(4): 207-208.
- [7] 孙晨. 配电网自动化技术及其在电力系统中的应用[J]. 光源与照明, 2022(6): 163-165.