

城市配电设备运行及自动化技术研究

任艳

国网西安高新供电公司

摘要: 在电力系统中, 用户的供电稳定性和质量通常和配电网设备有着直接的关联性。因此, 在城市化快速发展的规划、改造和建设中, 配电网的发展逐渐成为一项十分重要的基础工程, 其配电设备的运行和自动化技术的应用, 关系到城市用电的整体质量。结合城市配电网设备的运行和自动化技术进行研究, 可以为城市供配电提供可靠的电力供应。

关键词: 配电设备; 自动化技术; 研究

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2023.04.204

引言

近年来, 我国电力行业的发展突飞猛进, 很多先进的电力供应技术被应用于电力系统中, 使得生产、生活水平得到了改善。与此同时, 人们对于电力的依赖程度也越来越高, 维持电力系统的稳定性成了现阶段电力行业的重点研究课题之一。目前, 人们的用电需求越来越大, 使得电力行业中配电及用电工程自动化技术的应用越来越广泛。配电及用电工程自动化技术, 是在电力系统中利用计算机技术, 实现配电及用电工程的自动化, 极大程度地提升了配电的质量和效率, 为电力系统的安全、稳定运行提供了有力保障。然而, 现阶段我国配电及用电工程自动化技术的应用仍然存在一些问题, 对电力行业的发展造成了一定的影响。因此, 研究配电及用电工程自动化具有极大的现实意义。

一、配电自动化技术组成

配电自动化技术的主要目标是提高配电网的效率、可靠性和安全性。传感器和测量装置在配电网中监测电流、电压、功率因数等参数, 并将数据传输给数据采集和通信系统。数据采集和通信系统收集数据并传输至数据管理和分析系统。控制和执行系统使用智能算法来调整配电网的运行状态, 实现负荷均衡和节约电能。故障诊断和恢复系统能够及时识别故障并提供恢复建议, 减少故障的影响。通过这些系统的应用, 配电自动化技术可以提高能源利用效率、供电质量和稳定性, 实现智能能源管理, 快速故障诊断和恢复, 提高供电可靠性。它可以实现智能化的能源管理, 根据需求来调整配电系统的运行, 实现对能源的优化利用。此外, 配电自动化技术还可以提供快速的故障诊断和恢复, 减少停电时间, 提高用户的供电可靠性。

二、自动化技术运用到配电工程中的必要性

1. 节能降耗

传统建造电力配电网造价较高, 并且实际运行过程中所需要能源较多, 这与当今社会坚持可持续发展理念

相违背, 对此, 为满足新时期能源要求, 进行自动化控制技术调整配电工程运行方式和优化管理体系, 以实现线路损耗降低、能源消耗减少目的。在此过程中, 需要对输变电系统构建自动化控制技术为核心的实时监控体系, 通过实时监控输变电系统发出异常数字信号进行检测与处理, 为其供电系统的传输提供稳定性。在配电网运行实际过程中, 电能会因为各种因素条件而流失, 因此需要不断完善自动化控制技术, 以此作为降低电能损耗的前提条件, 保障电能利用能够达到最佳值。此外, 在将自动化控制技术作为降低运行成本的前提下, 其本质上就是将原有人工岗位替换为机械工作, 例如对于配电工程操作参数以及数据等监控时, 可以替换为机械设备远程监控, 以此来实现值班无须人力的目的。并且自动化控制技术能够极为准确地获取到电网实时数据, 同时可以根据数据参数来制定配电实际供电方案, 提高电网系统运行稳定性, 大大降低电力传输过程中能量的损耗, 以此实现节能降耗的目的。

2. 减少安全隐患

配电工程中自动化技术能够在一定程度上起到优化电网整体质量的作用, 从而能够有效提高电源整体可靠性与安全性, 从根本上降低或杜绝闪络、电源冲击等问题, 为配电系统的安全运行提供有利条件。同时, 配电设备工作实况能够通过自动化控制技术进行监控, 在极短时间内能够发现电网系统运行过程中出现的任何情况, 并且将问题类型快速反馈给工作人员进行处理。

3. 有利于远程操控

在电力系统中, 自动化技术的应用有助于实时监控电力输送, 并且对电力输送中的相关数据和信息进行实时监控。电力企业可以对配电设备进行远程控制, 从而对配电及用电工程进行实时调整和优化, 根据用电需求合理地分配电力。在配电过程中, 如果输送发生问题, 将会导致停电事故, 给人们的生活和生产带来严重的影响。电力企业可以利用配电及用电工程自动化技术,

在故障发生的第一时间，采用计算机技术进行处理，同时，能够对电力输送故障进行分析，探索出解决措施，从而提升配电及用电工程的管理水平，保障配电及用电工程的稳定运行。

4. 有利于及时处理故障问题

通过在配电及用电工程中实施自动化技术，可以及时处​​理电力系统的各种故障。配电及用电工程自动化系统中具有故障报警装置，一旦电力输送的过程中出现事故或者故障，故障报警装置能够及时报警，借助配电及用电工程数据信息库，帮助维修人员锁定故障点，使得维修人员能够根据故障提示进行维修。配电及用电工程自动化系统能够有效地控制配电过程中的安全风险，提升配电的质量和效率。

三、配电自动化协同故障处理的技术原则

1. 可靠性原则

可靠性原则要求继电保护与配电自动化系统在任何情况下都能稳定、准确地工作，不受外界干扰和内部故障的影响。首先，系统的硬件和软件设计应采用先进的技术和材料，确保其在长时间运行中都能保持稳定的性能；其次，系统的安装和调试过程也要严格遵循标准，防止因为安装不当或参数设置不准确而导致的故障；再次，系统在运行过程中要有完善的监控和预警机制，一旦出现异常情况，能够及时发现并采取措施进行处理；最后，定期的维护和检测也是确保系统可靠性的重要环节，可以有效延长系统的使用寿命，减少因为老化或磨损导致的故障。

2. 经济高效原则

经济高效原则主张在确保系统的稳定和安全运行的前提下，追求成本最低和效益最大化。这需要系统在设计、实施和运行各个环节都能达到最优的性价比。从设计上讲，应选择性能稳定且价格合理的设备和材料，同时，软硬件的配置应简洁高效，避免不必要的冗余和浪费。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。经济高效原则追求的是在满足系统运行要求的前提下，最大限度地节省成本和提高效益。这样不仅能保障电力系统的稳定供电，同时能为电力企业和用户带来更多的经济利益。

3. 增强供电总体实力的原则

增强供电总体实力的原则强调在进行协同故障处理时，不仅要考虑到局部的设备和系统的性能，还要考虑到整个供电系统的整体优势与潜力。在故障处理技术的选择和实施中，应始终保持对整体供电能力的提升和强

化为目标。这包括了对各种技术、方案和资源的综合考量，确保每一次故障处理都能为供电系统带来长远的益处。在技术选型上，既要考虑技术的成熟度和稳定性，也要考虑其对供电系统整体实力的提升潜力。在资源配置上，要确保各种资源得到最优化的利用，从而最大限度地提升供电能力。

四、城市配电设备运行及自动化技术研究策略

1. 加强设备状态监测与故障诊断

加强城市配电设备的设备状态监测与故障诊断，是城市配电设备运行及自动化技术研究的重要策略之一。这需要在关键位置和设备上安装传感器和监测装置，实时获取关键指标数据，如电流、电压、温度、湿度等，并监测设备状态，这些传感器和装置可以连接到一个中央系统，以便集中管理和分析数据。建立完善的数据采集和存储系统，可实时记录传感器收集到的数据并进行长期存储，同时，确保数据的准确性和完整性，以便后续的故障诊断和分析。之后，可以利用数据分析技术和机器学习算法，对采集到的数据进行分析和处理，以识别潜在的异常和故障特征，通过开发故障诊断算法，快速准确地检测并定位设备故障，提高故障诊断的精度和效率。基于设备状态监测数据，还可以建立异常报警系统，实时监测设备状态，并在出现异常情况时及时发出警报，然后借助远程监控技术，远程获取设备状态和故障信息，提高对设备运行情况的实时监控能力。此外，可以建立故障数据库和知识库，将设备故障信息、维修记录、故障排查过程等进行记录和归档，形成经验总结和故障案例库，为未来的故障诊断提供参考和借鉴。

2. 优化自动化控制与调度水平

利用先进的自动化技术，对配电设备进行远程控制与调度优化，可以通过智能化的控制系统，实现对设备的自动开关、电量调节等，提高配电设备的运行效率和可靠性。在智能化控制系统中，引入智能化控制系统，利用现代化的控制算法和技术，针对配电系统运行状态进行实时监测和预测分析，可以通过智能决策算法实现自动化的设备控制和调度。同时，利用大数据分析技术，对城市配电系统的负荷需求数据、电能消耗数据等进行分析，实现精准预测和优化调度，优化负荷分配、设备调度等方式，能够提高电网的效率和供电质量。还可以引入虚拟电厂技术，将分布式能源资源，如太阳能、风能、储能等，与传统能源电网相结合，通过智能化的调度和控制，实现对能源供应和消耗的优化管理，提高供电灵活性和可靠性。基于优化自动化控制与调度水平，可以实现城市配电设备的智能化管理、高效运行和可靠供电，提高电力系统的安全性、稳定性和经济

性。

3. 增加资金投入，推进技术的改革

电力企业为了提升自身的管理水平，应当从技术创新入手，不断优化用电工程的自动化以及电力工程的配电过程。企业应充分结合自身的实际状况，适当加大资金投入，为创新工作的推进提供资金支持。此外，企业应当有针对性地对工作中的难点进行创新，从而让创新成果更具价值。电力企业可以与高等院校或者研究中心等单位展开合作，共同开展定向研究，从而对技术进行改进与完善。对于极易出现的各种问题，企业应及时进行记录，从而确定创新工作的开展方向。当地政府也可以参与到企业的创新工作当中，并颁布相应的政策法规，为电力企业的技术改革提供政策上的支持。此外还可以为企业设立创新资金，从而鼓励电力企业积极开展技术的改革工作。

4. 培养专业型人才，提升管理水平

随着自动化技术在配电及用电工程中的应用越来越多，电力企业应当从长远角度进行企业人力资源方面的规划。对于现有的配电及用电工程管理人员，电力企业要定期组织其参加自动化技术培训，提升其技术水平和理论知识，使其能够熟练地掌握自动化技术的操作。同时，电力企业应当加大人才引进力度，提高配电及用电工程自动化技术专业人才的薪资待遇，在招聘过程中，细致地考察应聘人员的专业技能和职业素养，从而帮助电力企业选拔高水平、高技术的复合型人才。人才上岗之前，应当接受专业的自动化技术培训，在考核合格后才能够进入工作岗位。此外，电力企业还应当与其他企业进行交流、学习，可以组织本企业员工到其他企业进行参观、学习，借鉴其他企业的先进技术和管理理念，从而提升本企业的自动化技术应用水平。作为电力系统的管理人员，应当不断地提升自身的自动化技术水平，对自身的管理理念和管理方式进行改进和优化，使得自己在工作能够熟练地操作自动化技术，加强技术应用过程中的监督与管理，保障电力系统的稳定运行。

5. 大数据分析与管理

在智能电网中，大数据分析和处理非常重要，它可以帮助电力公司和运营商更好地理解电网运行情况，优化运营策略，提高供电质量和效率。然而，大数据分析也面临一些挑战。首先，数据质量是一个关键问题。智能电网中的数据可能受到传感器误差、设备故障或其他因素的影响，导致数据质量下降。为了确保准确性和可靠性，需要进行数据清洗和校正，以排除噪声、修复缺失值和处理异常值。其次，智能电网产生的数据维度庞大。不同类型的数据具有不同的维度和特征。在进行

大数据分析时，需要选择合适的特征和变量，并采用降维技术来减少数据维度，以便更好地理解 and 利用数据。再次，大规模数据集需要强大的计算能力来进行分析和处理。智能电网产生的数据量庞大，需要使用高性能计算和并行处理技术，以加速数据处理过程。分布式计算和云计算等技术可以有效地处理大规模数据集，提高计算效率。最后，数据安全和隐私保护是非常重要的考虑因素。智能电网数据涉及用户隐私、商业机密等敏感信息，需要采取相应的措施来保护数据安全，例如数据加密、访问控制和隐私保护技术，以确保数据在分析和处理过程中的安全性和隐私性。

6. 实现配电自动化功能

配电自动化不仅代表了技术进步，还是现代化电力系统管理和操作的体现。配电自动化的核心目标是实现电网的自主、自适应和自愈能力。当电网发生异常或故障时，系统能够自动、迅速地作出反应，降低故障影响，保障供电的稳定性。为此，一方面需要部署传感设备至关键位置，如配电柜、变压器、电缆井等，以实时监测电力参数。同时，中央控制系统，作为配电自动化的大脑，需要具备强大的数据处理和分析能力，从而为操作人员提供清晰、准确的电网状态信息。

结束语

基于城市配电设备运行及配电自动化的实施，配网自动化由于涉及的内容比较广泛，其工程系统较为庞大，需要配电系统自动化具备良好的规划和设计需求。因此，在优化配电线路结构时，需要合理分段并合理选择线路分段开关，以此有效实现对配电线路的灵活调整，以此更好地提高线路供电的可靠性和配网运行的管理水平。

参考文献

- [1] 胡永昌, 尚闰伟, 杨洪敏等. 配电及电力企业用电工程自动化运行研究[J]. 中国品牌与防伪, 2023, (06): 12~14
- [2] 郭术明. 电力企业中配电及用电工程的自动化运行研究[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(07): 47~49
- [3] 成华. 继电保护与配电自动化配合的配电网故障处理研究[J]. 科学与信息化, 2021, (21): 63~64
- [4] 陈威. 配电自动化中的继电保护故障与应对措施分析[J]. 电脑爱好者(普及版), 2020, (05): 128
- [5] 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(06): 163-165.
- [6] 罗加. 电力系统配电网自动化技术的应用[J]. 电气传动自动化, 2020, 42(04): 40-42.