

新时期配网电力工程自动化施工管理技术

刘毅

国网陕西省电力有限公司甘泉县供电分公司

摘要: 电力是现代社会的基石,而电网则是电力分配的关键网络。为了满足城市化进程中的不断增长的电力需求,电力公司必须加强对配电网的运营管理。传统的运营管理方式已经无法满足当代社会的需求,因此,相关人员需要引入更先进的自动化技术,以提升配电网的运行效率和安全性。通过自动化技术的应用,配电网可以实现智能监控,及时发现可能存在的隐患,并采取有效措施,从而有效提升配电网的运行效率。基于此,本文后续就新时期配网电力工程自动化施工管理技术展开详细探究,以供参考。

关键词: 配网工程; 电力工程; 自动化技术; 施工管理

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.08.235

引言

电力供应的可靠性和稳定性对于确保现代社会经济的正常运行至关重要。配电网作为电力系统的最后一环,直接关系到终端用户的用电质量和供电可靠性。然而,传统配电网面临着信息不对称、设备老化、负荷失衡等诸多挑战,导致供电事故频发,供电质量下降。为了解决这些问题,提高配电网的可靠性和效率,配电网自动化技术应运而生。配电网自动化实现了电网的智能监测、控制和管理。实时监测电网状态、快速诊断故障、自动隔离故障区域,并通过智能调度和优化算法,实现负荷均衡、能量优化和故障快速恢复。

一、配网自动化

(一) 内涵

配网自动化技术引入了智能设备、传感器、通信网络和自动化算法,利用先进的通信、控制和信息技术实现配电网的自动化管理和运行的技术体系。该技术实现对配电网系统各个环节的实时监测、远程控制和数据处理,从而提高配电网供电的可靠性和效率。

(二) 特点

(1) 先进性。作为信息时代背景下的一种技术产品,自动化技术的应用和普及给中国的社会生产和日常生活带来了巨大的变化,尤其是在智能电网领域。在自动化技术的引领下,计算机平台可以用于大数据分析,分析结果可以应用于智能电网系统,有效解决电网发电、配电等环节的各种问题^[1]。同时,自动化技术的应用也促进了智能电网的发展,为其未来发展提供了广阔的前景。(2) 效率性。第一,配电自动化技术可以实时监测电网的运行状态,快速识别故障,并自动隔离故障区域,缩短停电时间,实现系统故障问题的精确定位

和有效消除,提高电网的可靠性;第二,配电自动化技术可以准确地测量和控制电网中的各个节点,优化电网运行,提高电网效率;第三,数据的共享和互动。配电自动化技术可以实现电网各节点之间的数据共享和交互,提高信息化水平和应对突发事件的能力。(3) 兼容性。配电自动化技术可以根据不同领域的需求为智能电网提供有针对性的技术支持,也可以利用新能源和新材料进一步改善电力系统。具体来说,自动化技术能够将电网与其他平台进行充分协调,结合行业发展需求来进行针对性的建设,进而实现信息化与自动化的智能电网工作目标,足以见得配电自动化技术的兼容性特征。

二、配网电力工程自动化施工管理的重要性

(一) 预防安全事故

在配电网管理过程中,为了确保系统在使用过程中的稳定性和安全性得到提高,要使用自动化技术进行管理,以确保系统能够尽快检测到系统中的任何异常情况。在维护检修的过程中,利用该系统也能第一时间解决问题,提高检修质量,保证电力系统的运行效果得到改善。

(二) 扩大电网规模

电网作为电力资源配送的关键基础设施,其重要性不言而喻。然而,电网的庞大规模和复杂结构使得故障处理的时效性成为一大挑战,这在一定程度上影响了电力资源的正常分配。为了改善这一状况,电力自动化技术被引入配电网中。这种技术的应用不仅优化了配电服务的管理流程,还提升了配电服务的效率和水平,使电力企业能够更好地应对配电服务规模不断扩大的需求,进而提升其在市场上的竞争力^[2]。科学合理地利用配电网自动化技术,可以大大提高电网运行的经济效率,降

低线路损耗，控制成本，增强供电系统的综合能力。另外，应用配电网自动化技术还能够实现故障自动分析、设备自动检测和远程自动抄表等功能。

（三）改善电网质量

当前，电力已广泛应用于各个发展行业，越来越引起人们对电力行业的关注。要不断创新电力系统的运行模式，应用科学的配电自动化系统，建立匹配的评价机制。引入先进的电力电子设备，以提高电网的适用性，提高电力企业的发展水平。掌握先进技术是建设智能电网的重要前提。在实际发展过程中，要合理应用自动化技术，以确保电力系统的运行过程更加稳定。比如，利用在智能电网中应用先进的仿真技术，构建科学化仿真系统，对电子电力装置的应用特性进行充分掌握，确保其在智能电网中得到了充分利用。

三、新时期配网电力工程自动化施工管理技术

（一）系统仿真技术

作为一门新兴学科，系统仿真的核心和关键技术包括虚拟现实技术、仿真技术、建模技术和优化技术。对整个施工过程进行模拟仿真，包括结构施工过程的力学模拟、施工过程模拟和虚拟系统的构建。施工前，需要使用大量的计算机模拟和评估，明确施工过程中可能存在的所有问题，然后有针对性地优化和解决这些问题，从而为制定和调整施工计划，实现最佳施工效果提供基础。在工程施工过程中，使用大量的模拟计算对完工后的外形进行预测，然后根据模拟计算结果及时调整施工措施和计划^[3]。这样可以将实际工程进度与模拟计算结果进行比较，有助于施工单位更好地确定自己的施工体系，提高施工质量。在模拟技术全面发展的今天，现代信息技术已成为各工程部门广泛采用的科学技术方法。仿真技术可以利用安装方法，让施工单位了解到施工结束后的大致状况，再以施工结束后的效果为依据，来对施工中的方案进行调整。作为一种逆推理的过程，它为复杂的工程和计算提供了一种必不可少的分析、研究、设计、评价、决策和训练的重要手段。

（二）3D打印技术

在配电网电力工程自动化施工管理的新时代，3D打印技术主要基于数字模型文件，通过逐层材料打印制造3D对象。技术要点包括：（1）高精度数字化建模，确保印刷元件尺寸精确，满足工程要求；（2）材料选择

和配比，根据部件的功能要求，选择合适的印刷材料（如塑料、金属或特殊复合材料），以确保其长期稳定性和耐用性；（3）印刷过程中的温度、速度和路径控制与最终部件的结构强度和表面质量有关。在配电网电力工程中，3D打印技术可以用于快速制造特定的配件或工具，如定制的连接器、固定夹具等，大大缩短了生产周期，提高了施工效率。针对一些特定、难以采购的部件，3D打印提供了一种高效且经济的解决方案。

（三）数据库技术

数据库可以存储电力工程各个方面的各种海量信息，除了存储功能外，还可以通过数据库技术满足信息查询、检索和分析的各种需求。将数据库技术应用于电力工程管理，可以提高管理决策的科学性。此外，还应注意数据库本身的特点。建立数据库时，应注意建立数据库的方法。应选择能够存储大量数据且便于更新的方法来完成数据库的建立。数据库建立后，要定期更新和检测数据，以防止数据库中的数据出现缺失或遗漏，还要注重将数据库与其他信息化技术结合起来，从而更好地将电力工程的建设工作进行下去。

（四）人工智能技术

人工智能可以处理大规模工程数据，优化资源配置，提前识别潜在问题，为决策提供更科学的依据。人工智能技术与监测设备相结合，可以实时监测工程现场的安全状况。通过图像识别技术，可以识别危险行为和安全隐患，并自动报警，有助于及时防范事故风险，提高施工现场安全管理水平。在未来的工程管理中，人工智能将帮助团队成员更智能地协作和沟通。智能助手可以理解 and 生成自然语言，提供智能语音交互，简化团队之间的沟通流程，加快信息传输和问题解决的速度。通过人工智能，项目经理可以更准确地评估项目进度，并在需要时进行实时调整。通过分析项目历史数据和现状，人工智能可以为进度优化提供建议，确保项目及时交付。人工智能技术将能够智能地分析和分配工程所需的各种资源^[4]。这包括合理利用人力、材料和设备等资源，从而实现成本最小化、效益最大化。结合图像识别和传感技术，人工智能可以对工程的质量进行实时监测和检测。通过自动化的质量控制系统，及时发现施工中的缺陷和问题，提高工程的质量水平。人工智能决策支持系统需要加强对数据的保护，建立严格的权限控制和

加密机制，以应对潜在的数据泄漏和滥用风险。

（五）数字孪生技术

数字孪生技术是一种创新的方法，它根据物理施工现场的各项参数和特性，构建出一个精确的数字模型。这个模型不仅外观上与真实的施工环境高度相似，而且在功能和行为上也几乎一致。这项技术的核心在于它能够实时捕捉现场的各种变化，并在数字模型中同步更新。工程团队可以在数字模型中执行各种模拟、分析和优化，而无需直接干预实际施工现场。数字孪生技术的关键优势在于，可以为工程团队提供一个安全、高效、低成本的决策支持环境，大大提高施工的准确性和效率。此外，该技术还为工程团队提供了一个强大的故障预测和维护工具，可以实时监测施工现场的各种风险，并及时采取措施。

（六）故障检测技术

及早对配电网运行中的故障进行检测定位，为后续维护工作提供有效支持，这一点尤为重要。目前，配电网故障检测仍存在较大困难。虽然GIS系统可以及早发现现有的故障问题，但无法快速定位故障位置，很容易导致故障问题的进一步扩大。为了解决这个问题，利用配电网自动化系统的定位优势，快速准确地定位故障位置，从而有效提高故障检修的效率和准确性，以确保配电网系统的安全性和可靠性。

四、新时期配网电力工程自动化施工管理技术应用要点

（一）技术培训

在配电网电力工程自动化施工管理的新时代，技术在不断变化，培训更新尤为重要。在项目部署的早期阶段，施工团队首先接受了新型自动化设备和软件应用程序的基础培训，确保每个团队成员都能熟练掌握基本操作。例如，对于一种新型的电力监控系统，工程师通过模拟操作环境来学习如何配置、调试和维护系统。随着项目的推进，成员们不可避免地会遇到一些实际操作中没有提到的问题。为此，工程管理团队每月组织专题研讨会，邀请经验丰富的技术专家解答实际操作中的疑难问题，并与团队分享最新技术。例如，在一次研讨会上，专家们向团队详细解释了自动化施工机器人的最新升级功能。团队可以在后续工作中更好地利用这一功能，提高施工效率。此外，每当项目到达关键节点，如设备更新或技术迭代时，管理层都会及时安排相应的培

训课程。在上次的大规模设备更新中，工程团队接受了来自供应商的详尽培训，学习了如何最大化利用新设备的功能和特性。通过有针对性、持续的技能培训和知识更新，新时期的配网电力工程自动化施工团队能够始终站在技术前沿，充分发挥每项技术的实际效用。

（二）在线监控

人工方法不能实时保护电力系统，而自动化技术在电力系统配电网中的应用可以全面、连续、远程地监测配电网的运行，收集供配电网中电流等参数的变化信息。自动化技术可以实现数据交换和共享，确保配电网的监测效果，方便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的和潜在的安全问题，促进配电网系统运行稳步推进。在电力系统监测过程中，要求负责监测的相关管理人员不得主观随意地处理监测数据。要监测电力系统的整体运行状态，并将其与正常运行状态的数据相结合进行联合分析，以确保在数据分析过程中提高分析质量。同时，要分析和收集电力系统运行过程中的各种参数，分析每个参数，以便更好地了解电力系统当前使用中存在的隐患，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，温度监测系统会在一时发出警报，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。

结束语

综上所述，社会经济不断发展的同时推动了电力行业的进步，传统的电力工程管理模式已不能适应时代的需要。为了提高现代工程管理水平，实现现代管理模式，就要对配网电力工程自动化施工管理技术进行研究优化，提高我国电力工程管理水平。

参考文献

- [1] 莫捷晖. 配网自动化技术及配网管理探析[J]. 现代工业经济和信息化, 2020, 10(07): 68-69.
- [2] 舜鑫. 电网自动化建设项目的管理理论分析[J]. 电子技术, 2020, 49(07): 82-83.
- [3] 姚春华. 基于配网自动化改造工程的精益化管理探究[J]. 智能城市, 2018, 4(04): 60-61.
- [4] 李少霖. 10kV配网工程管理及质量控制[J]. 技术与市场, 2012, 19(10): 129+131.