

新时期配网电力工程自动化施工管理技术

李颖

(国网冀北乐亭县供电公司, 河北 唐山 063600)

【摘要】随着城市化进程的推进及新能源的广泛应用,配网电力工程面临更加复杂的施工环境和更高的管理要求。在此背景下,传统的施工管理方法和手段已难以满足现代工程的高效、精确需求。数字化电力系统的基本原理是通过数字信号采集、处理和传输,将电力系统中的各种信号转换为数字信号,实现电力系统的数字化。电力电子技术是电气自动化技术的另一重要组成部分,它主要涉及电力电子器件的设计和应用,实现了电力系统的高效能和高稳定性。在对于配网电力工程中,通过合理地应用自动化的施工技术,可以全面地提高整体的施工质量。因此,探讨和研究新时期下的配网电力工程自动化施工管理技术对于提升工程质量、降低施工风险和加速工程进度具有重要的理论和实践意义。此外,实时数据还可以帮助团队更好地管理和控制施工成本。通过细致分析数据,可及时调整施工方案或策略,确保工程的成本效益最大化。因此文本主要分析的就是如何加强新时期配网电力工程自动化施工管理技术,进而提出以下内容,希望能够为同行业工作人员提供相应的参考价值。

【关键词】新时期;配网;电力工程;自动化;施工管理;分析

引言:

电力自动化技术投入应用后,借助设备的自动化功能,在电力工程运作中减少了部分环节的人力投入,并且提升了工作效率。根据当前电力工程的现实发展状况,电力需求水平逐渐提升,所以,相关人员要密切关注这一需求并优化电力技术,积极地去创新配网电力工程自动化技术,将其优势充分地展现出来,保证提高配网运行的安全性。自动化施工管理技术引入了实时数据分析的方法,能够精确捕获施工现场的各种信息,并进行深入的数据挖掘与分析。工程团队可更加精确地分配各类资源,如人员、设备、材料等,确保每个环节的工作都能得到充分支持,大大减少了浪费。自动控制是电气自动化技术的核心,它主要涉及控制系统中的信号检测、控制命令的生成、控制器的设计、控制器的调试和控制系统的运行等。自动控制技术的基本原理是控制对象的状态变化通过传感器采集的信号反馈给控制器进行处理,数字化电力系统是电气自动化技术的重要组成部分,它将传统的电力系统数字化,实现了电力系统的远程监控、智能化操作和故障自动处理等功能。

一、分析电力自动化技术特点

一是控制稳定性。目前,电力自动化技术受到科技的带动而不断发展,其控制稳定性逐渐改善,特别是 PLC 技术愈发成熟。从 PLC 技术本身来看,其属于微型处理器的范畴,观察处理器的内部,存留着一些控制指令。通过应用 PLC 技术,不仅能够发挥模拟控

制作用,还能展现逻辑控制功能,即便面临比较复杂的场景,也能保证输出控制趋于稳定,所以在电力工程中得到了大范围应用,为集中式、分散式控制系统带来了优质的技术支持。二是控制精度。电力自动化技术投入应用后,改变了先前的控制方式、效果,在减少人力干预的情况下,得到了良好的控制效果。在智能化技术大范围推行下,出现了不同类型的智能化控制器,与不同控制需求相适应,依据控制目标,智能推动计算过程,高效捕捉其中的变化规律,从而提升了控制精准度。目前,很多时候采取 PID 控制形式,大大提高了控制精度。

二、分析配网电力工程中的电气自动化技术

电气自动化技术在配网电力工程中的应用非常广泛,其中最为主要的作用是保证电力系统的自动化管理,因此在配网电力工程中,自动化技术的应用通常为以下几个方面:一是实现电力系统的管理和监控。通过对电气自动化技术的应用,结合数字化的方式,实现对电力系统的监测和管理,其中包括设备状态和电能质量以及用电负荷等等。并且对于自动化技术,能够实现自动运行和故障的处理,保证配网运行的整体效率得到全面提升。二是对电力设备进行合理控制。电气自动化技术能够更好地实现对电力设备的控制,其中包括变压器和开关设备等等,结合自动化控制技术,能够让电气自动化系统实现对设备的故障诊断,保证设备更加安全和稳定运行。三是做好用电负荷控制。电气自动化技术在进行应用的过程中,

能够实现对用电负荷智能化管理，其中分为用电负荷预测和调整等等，通过对用电负荷进行合理的控制，使电力系统实现全面优化，保证电力系统整体运行稳定性和经济性。四是做好性能发电控制。随着新能源发电技术的不断发展，电气自动化技术也逐渐应用到了新能源发电系统的控制中。通过自动控制技术和电力电子技术，能够实现对新能源发电设备的控制和管理，包括对风力发电、光伏发电等各种新能源发电设备的控制。

三、分析新时期配网电力工程自动化施工管理中的关键技术

（一）分析无人机和机器人技术

无人机主要是根据自身的灵活性和便捷性，已经被广泛地应用到工地巡检工作中，不管是复杂地下或者是难以触及的高空区域，无人机都可以达到，为工程师提供出第一手和清晰的实地图像，大大提高了巡检效率和准确性。同时，机器人技术在维护与监控方面也展示了强大潜力。自动化机器人不仅能够恶劣环境下稳定工作，还可以对特定区域进行持续且密集的监控，保障施工质量和安全标准。此外，通过与后台数据中心的实时连接，机器人还能为施工团队提供实时反馈，及时解决潜在问题。

（二）分析 3D 打印技术

在新时期配电网电力工程自动化施工建设中，3D 打印技术主要是根据数字模型文件，通过逐层增加材料打印方式制造三维物体，其中关键技术包括以下方面：一是高精度数字建模，确保打印部件尺寸精确，满足工程要求。二是材料选择与配比，根据部件的功能需求，选择合适的打印材料（如塑料、金属或特殊复合材料），以保障其长期稳定性和耐用性；三是打印过程的温度、速度和路径控制，这关系最终部件的结构强度和表面质量。在配网电力工程中，3D 打印技术可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，大幅缩短了生产周期，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）分析传感器和物联网技术

新时期开展配网电力工程建设中，各种先进的技术融合应用，让施工更加的高效和智能，特别是传感器和物联网技术，为施工现场提供前所未有的实时监测和数据交互能力，作为数据采集的源头，传感器技术可以实时监测施工现场各种关键参数，如电流、温度、振动等。这些参数在电力工程施工中尤为关键，因为它们直接影响工程的安全性和质量。但单纯的数据采集不足以形成完整的管理闭环，而物联网技术发

挥了桥梁作用。通过物联网技术，这些实时采集的数据不仅能被迅速传输到后台的数据中心进行分析，还能够与其他智能设备和系统进行互动，如自动调节设备参数或在某些参数超出安全范围时发出警报。

（四）分析人工智能和数据分析技术

人工智能主要是通过深度学习和神经网络技术，可以分析大量的历史施工数据，准确地预测出施工进度，保证每个阶段的工作都能根据预定时间进行，也可以通过深入分析各种资源消耗模式，合理地分配施工现场的人力和物力以及机械资源，大大提高资源利用率并减少浪费。通过学习和模拟历史案例，人工智能还能优化施工方案，避免潜在的风险，确保施工的安全性和高效性。技术的核心优势在于其预测能力、智能决策和持续学习。与传统的施工管理方法相比，人工智能与数据分析技术的应用不仅能提高施工精确度和效率，还为工程团队提供了一个全新、数据驱动的决策工具。

四、分析新时期配网电力工程自动化施工管理技术应用策略

（一）制定出完善的数据驱动决策

在配网电力工程进行自动化建设施工中，数据驱动的决策制定方法在持续的完善和优化，根据历史数据的趋势进行分析，采用大数据技术分析以往的工程项目数据，科学地识别哪些步骤容易出现延误，在新的施工计划中给这些施工环节分配更多的资源，缓解潜在的风险。挖掘和分析现场实时数据。通过安装各种传感器，工程管理团队可以实时收集关于施工设备运行状态、材料消耗和工人工时的数据。这些数据通过高效算法进行处理，为工程管理团队生成关于设备维护、材料采购和人员调度的决策建议。此外，也有基于机器学习的资源分配优化方法。根据已有的工程项目数据，机器学习模型可以预测哪些施工任务更容易出现资源短缺的情况，并为这些任务提前分配更多资源。同时，这种方法还可以预测施工中可能出现的突发情况，如天气变化或材料供应中断，从而提前制定应对策略。此外通过和供应链管理系统相互整合，数据驱动决策制定能够为材料采购提供指导。

（二）合理地应用无人机技术

在配网电力工程开展自动化施工建设中，无人机技术是作为一种创新的解决措施，被深入地应用到了施工环节中，采取无人机技术可以设定飞行路径和预设巡检计划，让其自动巡检高空输电线路。与人工相比，无人机可以更快、更安全地完成此类任务。例如，在复杂的山区地形，无人机可以快速巡查线路，准确捕捉线路的磨损、损坏或异物。无人车在施工场地的

物料搬运中得到应用。例如,无人驾驶的挖掘机和卡车在特定的施工环境下可按预设路线和时间表对土石方进行挖掘、运输和倾倒,大大提高了工作效率。机器人技术在配电站的维护工作中也得到了广泛应用,例如,对于室内高压开关柜的维护,可以利用小型的机械臂机器人进入狭窄空间进行精确的检查和维护工作。再如,对于地下电缆隧道,其自身特质的履带式机器人可以沿着路线进行,实时检测和分析电缆的情况。

(三) 分析全流程的数字化和虚拟仿真

新时期配网电力工程施工过程中,全流程数字化虚拟仿真已经成为项目管理的标准,在工程设计过程中,工程师采用3D建模技术制作项目详细模型,不仅仅包括了主体结构,也是分为配套设施和电缆布局等,如果模型完成建立,项目团队可以采取数字孪生技术创建出实时和动态的数字镜像,以准确反映现实世界中的施工状态。随着施工的推进,任何现场的变化都会实时同步到数字孪生中,为决策者提供最新信息。而在施工的关键节点,团队则使用虚拟仿真技术进行模拟演练。这种仿真不仅能预测可能存在的问题,还能为施工团队提供最佳的操作建议,确保每个步骤都能够安全、高效完成。工程完工后,数字孪生也可以继续发挥其作用,是运营团队监控和维护项目的重要工具。对于任何需要维护的设备或部位,在数字模型中都可以找到详细的参数和历史记录,大大提高了维护的准确性和效率。此种全流程数字化与虚拟仿真的应用策略确保配网电力工程从设计到施工,之后再到运维维护,都能准确地进行数字化管理。

(四) 加强技能培训和知识更新

新时期配网电力工程自动化施工建设中,由于技术的不断提升,其技能培训和知识更新十分关键。工程部署初期阶段,施工团队接受对新型自动化设备和软件应用的基础知识,保证每个团队成员都能熟练掌握基本操作,例如,针对新型的电力监控系统,工程师们通过模拟操作环境,学习如何配置、调试及维护该系统。随着项目的深入,成员难免会遇到一些实际操作中未曾提及的问题。为此,工程管理层每月都会组织专题研讨会,邀请经验丰富的技术专家解答实际操作中的疑难问题,并为团队分享最新的技术。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,新时期配网电力工程自动化施工团队可以始终站在技术前沿,

保证每项技术都能充分地发挥出自身作用。

总结:

通过上述分析可知,现阶段科技水平逐渐提升,电气自动化技术面临着新的发展机遇,将其投入在电力系统中,发挥自动化功能,促进电力工程稳定运作,减少人力投入,改善电网运行状态。新时期配网电力工程自动化施工管理技术的引入和发展为施工管理带来了变革,确保了工程的精确性、效率和安全性。在新时期配网电力工程中,应用自动化工具和技术可明显减少工程施工中的人为错误。例如,将传统的测量与定位任务转交给高精度自动化设备不仅减少了因人工操作不当而产生的偏差,还显著提升了工作的准确度。此外,自动化技术在优化工作流程方面展现了巨大潜力。对于多个复杂任务的自动化协调和调度,各施工环节更为紧凑、流畅,避免了不必要的等待和延误,加快了整体施工进度。因此,工程师和项目管理者必须积极探索和应用新技术,以确保配网电力工程施工在面对复杂和多变的环境时仍能高效、准确完成,为整个电力行业带来更大的价值和贡献,推动施工管理技术向更高水平发展。

参考文献:

- [1] 张林强. 电气自动化技术在电力工程中的运用分析[J]. 电气技术与经济, 2023, 99(06): 95-97.
- [2] 李再丽. 电力工程中的电气自动化技术应用[J]. 信息系统工程, 2023, 99(08): 56-59.
- [3] 储百坤, 汪晶晶. 电气工程及其自动化中存在的问题及解决措施[J]. 中国水运, 2023, (07): 50-52.
- [4] 刘鹏飞. 电气自动化技术在电力工程中的应用[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(07): 54-56.
- [5] 李金明. 智能化技术在自动化控制系统中的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(07): 232-233.
- [6] 吕文渊. 电气自动化技术在电力工程中的应用与发展[J]. 光源与照明, 2023, 99(03): 236-238.
- [7] 孙航. 电力自动化技术在电力工程中的应用研究[J]. 中国高新科技, 2023, 99(02): 23-24+27.
- [8] 何军. 电力工程系统中的自动化技术应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(01): 303-305.
- [9] 吴峰, 刘婧, 沈帆等. 人工智能在电力工程自动化中的应用研究[J]. 电工材料, 2022, (06): 46-48.
- [10] 申文. 自动化监测技术在电力工程监测中的应用[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(11): 126-128.
- [11] 杨明川. PLC技术在电气工程自动化控制中的应用[J]. 四川建材, 2022, 48(11): 37-38.