

电力工程自动化施工管理技术研究

徐辉 吴琦

上海市南电力(集团)有限公司

摘要: 电力工程自动化施工管理技术是基于先进的信息技术、机器人技术和自动化控制技术发展起来的一种新型施工管理方式。通过建模和仿真、自动化设备和机器人、智能化施工计划和调度、实时监测和控制以及数据管理和分析等技术的应用,可以实现电力工程施工过程的智能化、高效化和数字化。随着电力工程规模的不断扩大和施工技术的不断更新,电力工程自动化施工管理技术的应用和研究将会进一步发挥其优势和价值,在电力工程企业的可持续发展中发挥重要的作用。

关键词: 电力工程; 自动化; 施工管理技术

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.07.079

随着科技的不断进步和电力工程规模的日益扩大,传统的人工管理方式已经难以满足电力工程的需求。因此,电力工程自动化施工管理技术逐渐受到广泛关注和应用。通过建模和仿真、自动化设备和机器人、智能化施工计划和调度、实时监测和控制以及数据管理和分析等技术的应用,可以有效提升施工效率、缩短工期,并最大限度地保障施工安全。在这个快速发展和竞争激烈的时代,适应自动化施工管理技术的发展趋势,提高施工管理水平,已经成为电力工程企业提升竞争力和可持续发展的关键。

一、自动化施工管理技术在电力工程的作用

自动化技术可以控制施工过程中的机器和设备,保证施工的精度和效率。通过安装传感器和其他控制设备,可以实现对施工现场环境的监测和控制,以保证安全和质量。可以使用虚拟现实技术创建模拟电力工程场景,用于培训工人和测试施工方案。

可以采用自动化物流系统,实现对材料和设备的追踪和管理,提高材料使用效率和减少浪费。通过对施工过程和相关数据的收集和分析,可以支持决策和为施工提供改进建议。因此,自动化施工管理技术已成为电力工程中提高效率和质量的重要手段。

首先,自动化施工管理技术可以减少人工操作的依赖,通过自动化设备和系统实现各种施工任务,提高施工效率并减少错误和偏差。例如,使用自动化的机器人可以替代繁重和危险的人工劳动,完成电缆敷设、设备安装等任务,大大缩短工期,提高工作质量。

其次,自动化施工管理技术可以减少人工施工中的危险和风险,降低事故的发生概率。自动化设备具有高精度、高稳定性和可编程性,可以避免人为操作引起的

意外伤害,保障工作人员的安全^[1]。

此外,自动化施工管理技术可以通过传感器、监控系统等实时监测和追踪施工过程中的各项指标和数据。这些数据可以用于评估施工进度、质量和安全等情况,提供及时的反馈和调整,确保工程的顺利进行。

最后,自动化施工管理技术可以对电力工程中的各种资源进行优化利用,减少资源浪费和能源消耗。通过智能化的调度和控制,提高设备的利用率、降低能耗,并推动绿色施工和可持续发展。

自动化施工管理技术在电力工程中可以提高施工效率、保障安全、提升质量,并实现资源优化和节能环保。这些技术的应用不仅能够提高电力工程的施工水平,还能推动电力行业的创新和发展。

二、电力工程中自动化施工管理技术应用

(一) 建模和仿真

利用建模软件和仿真工具对电力工程进行虚拟建模和仿真,能够准确模拟施工过程,预测施工风险,并优化施工方案。建模和仿真技术在电力工程自动化施工管理中起着重要作用。它通过将电力工程的各个组成部分进行精确的建模,并在计算机上进行仿真模拟,可以对施工过程进行全面的分析和评估^[2]。

建模是将现实世界中的电力工程系统抽象化为数学或逻辑模型的过程。通过建模,可以对电力工程系统进行全面的描述和分析,包括各种设备、元件、线路和控制系统的结构、功能和相互关系等。建模可以帮助工程师在计划和设计阶段就对电力工程系统进行各种模拟和分析,从而提前预测和解决潜在的问题,提高工程质量和效率。

仿真是建立在建立好的模型基础上,通过计算机技术模

拟电力工程系统的运行过程，包括设备的开关状态、电流的分布、电压的变化等。通过仿真，可以对电力工程系统进行各种场景的模拟和实验，验证系统的稳定性、可靠性和安全性。同时，仿真还可以用来优化系统的参数和设计，提高工程的效能。

自动化施工管理技术中的建模和仿真技术有助于电力工程系统的规划、设计和运营。首先，通过建模和仿真，可以帮助工程师对系统进行全面的分析和评估，评估不同方案的可行性和效果。其次，可以在电力工程系统的设计和施工过程中提前发现和解决问题，避免可能的风险和错误。最后，可以通过仿真模拟不同场景下的工程运行情况，指导实际施工和运维，提高效率和安全性。

建模和仿真技术在电力工程中自动化施工管理中具有重要的应用价值，可以帮助工程师对系统进行全面的分析和评估，有效提高电力工程的质量和效率。

（二）实时监测和控制

利用传感器、监控设备和数据采集系统，实时监测施工过程中的各项参数和指标，如温度、压力、电流等，能够及时掌握施工状态和健康情况，以便及时采取措施。

实时监测主要包括对电力设备和电气参数的在线监测。通过传感器、监测仪表等装置，实时采集电力设备的运行状态和各种电气参数，如电流、电压、温度等。这些监测数据可以直接反映电力工程系统的运行状况，通过数据分析和处理，可以及时发现异常情况和故障，并进行预警和处理^[3]。

实时控制则是根据监测到的数据，对电力工程系统进行自动化的运行控制。通过控制系统和执行机构，实现对设备的自动调节、开关操作等。例如，根据电力负荷的变化，自动调整变压器的输出电压和容量；根据温度传感器的监测数据，自动启停冷却设备；根据电网状态的变化，自动投切开关等。通过实时控制，可以实现对电力工程系统的精确调节和灵活运行，提高系统的响应速度和稳定性。

实时监测和控制技术的应用可以有效提高电力工程系统的运行效率和质量。首先，实时监测可以帮助工程师及时掌握系统的工作状态，准确捕捉潜在的问题并采取相应的措施；其次，实时控制可以根据监测到的数据对系统进行精确的运行调节，提高系统的可靠性和稳定

性；最后，实时监测和控制还可以为工程维护和故障诊断提供基础数据和依据，减少停机时间和维修成本。

实时监测和控制技术在电力工程中的自动化施工管理中具有重要的应用价值，可以实现对系统的实时监测和精确控制，提高电力工程的运行效率和质量。

（三）数据管理和分析

采用数据管理和分析系统，对施工过程和结果进行数据采集、存储和分析，能够提供全面的施工数据支持决策，并通过数据挖掘和分析技术，发现施工过程中的潜在问题和改进机会。这项技术可以帮助电力工程团队高效地收集、存储、处理和分析大量的施工相关数据，从而提升施工管理的效率和质量。

数据管理是指对施工过程中所产生的各类数据进行有效的管理和组织。包括施工计划、进度安排、现场照片、测量数据、设备参数等各种数据。通过建立统一的数据管理平台，可以实现数据的集中存储、快速检索和共享。同时可以确保数据的准确性和完整性，并加强信息安全保护措施^[4]。

数据分析是指利用技术手段对施工数据进行深入分析和挖掘，从中发现规律、识别问题、预测趋势，并为决策提供支持。通过应用数据分析技术，可以实现施工进度动态监控、资源的合理配置、风险的评估和预警等。同时，还可以通过对历史数据的分析，积累经验教训，为未来的电力工程项目施工提供参考和借鉴。

数据管理和分析技术在电力工程的自动化施工管理中的应用具有优势，通过对施工数据的实时分析，管理人员可以及时获取各项指标的状态和变化情况，从而能够迅速做出相应的决策。数据分析可以发现施工过程中的问题和隐患，及时进行调整和改进，从而提高施工质量和安全性。通过对数据的分析，可以合理安排施工资源的使用，减少浪费，提高资源利用效率。通过对施工数据的监控和分析，可以发现潜在的风险点，并进行预警和防范措施，减少施工风险。数据管理和分析技术在电力工程的自动化施工管理中发挥着重要作用，可以提高施工管理的效率和质量，为项目的成功完成提供有力支持。

（四）远程监控与控制技术

通过现代通信技术和传感器设备，可以实现对电力工程施工现场的远程监控与控制。相关人员可以通过监控系统实时监测施工现场的各类数据，包括施工进度、

质量情况、设备状态等，并且可以通过远程控制技术对施工过程进行调整和优化。远程监控与控制技术在电力工程中的应用主要是为了实现对电力系统的实时监测和控制。通过远程监控与控制技术，可以对电力系统进行远程的监测、故障诊断和操作控制，提高电力系统的稳定性和可靠性。

远程监控系统可以采集电力设备和网络的实时数据，如电流、电压、功率等参数。这些数据可以通过远程监控中心进行实时监测，及时获取电力系统的运行状态和性能指标。通过远程监控系统监测电力系统的运行数据，可以对可能发生的故障进行及时诊断和预警。当电力系统出现异常情况时，远程监控系统可以通过报警信息通知相关人员，并提供故障诊断和定位的建议。

通过远程监控与控制技术，操作人员可以通过远程监控中心对电力系统进行远程控制操作。例如，进行线路切换、开关操作以及调整设备参数等。这样可以减少人工操作的风险，提高操作的效率和安全性。远程监控与控制技术可以实现对电力设备的远程维护。通过远程访问设备，可以进行设备的诊断、配置和更新等操作，避免人工维护对电力系统的干扰。

远程监控与控制技术在电力工程中的应用可以实现对电力系统的实时监测、快速故障诊断和远程操作控制，提高了电力系统的运行效率和可靠性。同时，也减少了人工操作的风险和成本，提高了工作效率和安全性。

（五）智能化管理系统应用

在电力工程中，自动化施工管理技术的应用已经成为一种趋势，其中智能化管理系统是其中的一种重要应用形式。智能化管理系统通过引入人工智能、大数据、云计算等先进技术，对施工过程进行智能化监控和管理，提高了施工效率和质量，降低了施工风险和成本。借助人工智能和大数据技术，可以构建智能化的电力施工管理系统。该系统可以通过对历史施工数据的分析和模型建立，提供施工方案的优化、资源调度的有效性分析、风险预警等功能，从而提高施工管理的科学性和精细化水平^[5]。

智能化管理系统可以通过实时监测工程施工进度、人员分配、设备调度等信息，自动生成施工计划和进度表，并实时跟踪、提醒相关人员，确保施工按计划进行。通过智能化管理系统，可以实时监控和管理施工所

需的各类资源，包括人力、材料、设备等，合理分配资源，优化资源利用效率，节约成本，提高施工效率。

智能化管理系统可以通过引入智能传感器、图像识别等技术，对施工质量进行实时监测和检测，及时反馈施工质量问题，减少质量隐患，提高工程质量。

智能化管理系统可以通过实时监测施工现场的安全状况，识别危险源，及时报警和预警，提醒相关人员采取相应的安全措施，减少事故的发生，提高施工安全。

智能化管理系统可以通过对施工过程中产生的大量数据进行收集、分析和处理，提供数据报表、图表等形式的可视化分析结果，为项目管理人员提供决策支持，优化施工方案和管理策略。

电力工程自动化施工管理技术的应用是电力行业现代化发展的必然趋势。通过引入智能化管理系统，可以实现对施工进度、资源、质量和安全等方面的智能监管和管理，提高施工效率和质量，降低施工风险和成本。这些技术的应用不仅可以提升电力工程的施工管理水平，还可以为项目管理人员提供数据支持和决策依据，推动电力工程的现代化建设。

结语

电力工程自动化施工管理技术的应用对于提高施工效率、保障工程质量和提升施工安全非常重要。通过建模和仿真、智能化施工计划和调度、实时监测和控制以及数据管理和分析等技术的应用，可以实现电力工程施工的智能化、高效化和数字化。值得注意的是，在应用这些技术的过程中，也需要注重施工团队的技能培养和管理体系的建立，以适应自动化施工的发展趋势，实现施工管理与技术的有机结合。

参考文献

- [1] 郑允峰. 电力工程自动化施工管理技术研究[J]. 建材与装饰, 2020(19): 208+210.
- [2] 何飞. 电力工程自动化施工管理技术研究[J]. 电力设备管理, 2020(03): 122-124.
- [3] 于雪. 电力工程自动化施工管理技术研究[J]. 中国管理信息化, 2019, 22(22): 105-106.
- [4] 刘彦华. 探究电力工程自动化施工管理技术[J]. 四川水泥, 2016(08): 137.
- [5] 江俊华. 探讨电力工程自动化施工管理的技术[J]. 低碳世界, 2016(22): 150-151.