

智能技术在电力工程施工中的应用研究

边 晨

中科合成油内蒙古有限公司 内蒙古鄂尔多斯 017000

摘要：随着科技的飞速发展，智能技术已逐渐渗透到各行各业，为传统行业带来革命性的变革。电力工程作为支撑现代社会运转的重要基础设施，其施工效率与质量直接关系到电力供应的稳定性和安全性。近年来，智能技术在电力工程施工中的应用日益广泛，不仅提高了施工效率，还大幅提升了工程质量。本文旨在探讨智能技术在电力工程施工中的具体应用，以期对相关领域的实践和研究提供有益的参考。

关键词：智能技术；电力工程；施工应用

引言

传统的电力工程手段已经难以适应当前对电力系统安全、可靠及高效运行的期望。而人工智能，作为一种具有数据驱动、自我学习及智能决策特性的新技术，已在电力工程领域得到了广泛应用。

一、智能技术概述

智能技术，这是一个致力于模拟人类智能行为与思维的高科技领域，它赋予机器、系统或设备以智能和自主决策的能力。这一技术融合了众多领域之精髓：（1）人工智能（AI）：该技术力求效仿人类的智能行为，涵盖机器学习、深度学习等分支。借助这项技术，AI系统能够通过自我学习和适应去完成诸如图像识别、自动驾驶等复杂任务。（2）物联网：这是一种将实体设备、传感装置、软件及互联网紧密结合的网络。通过实时数据的收集和传输，物联网实现了对设备的智能监控、控制以及性能优化。（3）大数据分析：这项技术专注于处理海量数据，揭示其中的模式、趋势及关联性。利用高效的算法，大数据分析能从海量数据中提炼出宝贵的洞察，为企业决策提供科学依据。（4）机器人技术：机器人不仅具备自主控制能力，还能执行多样化的任务。在电力施工等领域，它们正逐步取代人力，自动化完成巡检、装配等复杂工作。（5）虚拟现实（VR）与增强现实（AR）：VR为我们构建了一个全新的虚拟空间，而AR则巧妙地将虚拟元素与现实世界相融合。这两种技术在培训、施工流程模拟以及设计评审等环节展现出巨大的应用价值。这些智能技术的融合与应用，正推动着我们迈向一个更加智能化、高效化的未来。

二、电力工程施工概述

电力工程施工是指从电力工程设计完成后到工程建成并投入运行的全过程，涵盖了从基础建设到设备安装和调试等多个环节。电力工程施工的基本流程包括前期准备、土建施工、设备安装、调试与验收等几个阶段。在前期准备阶段，主要进行施工现场勘测、施工图纸审核、施工计划编制和施工资源准备。土建施工阶段涉及基础浇筑、支架搭建和电缆沟建设等工作。设备安装阶段则包括变压器、开关设备、电缆等主要电力设备的安装与连接。在调试阶段，需要对各设备进行单体调试和系统联调，确保各系统和设备能够正常运行并达到设计要求。在整个施工过程中，施工质量、安全和进度控制是关键环节。为此，需采用先进的施工技术和管理手段，如引入建筑信息模型（BIM）技术进行施工设计和进度管理，利用物联网技术进行现场监控和设备管理。根据统计数据，应用BIM技术可以提高施工效率20%以上，减少设计变更率30%以上。同时，通过无人机巡检、智能传感器监测等智能化手段，可以实时获取施工现场数据，提高施工安全性和精准度。这些智能技术的应用，使电力工程施工过程更加高效、可靠，为电力系统的稳定运行提供了坚实保障。

三、电力工程施工中智能技术的应用

1. 智能设计

智能设计在电力工程施工中发挥着至关重要的作用，主要体现在建筑信息模型（BIM）技术的广泛应用和智能设计软件的功能提升。BIM技术通过三维数字模型整合建筑的几何信息、物理特性和功能数据，能够实现对电力工程的全生命周期管理。据统计，采用BIM技术可

减少施工成本10%至20%，提高施工效率15%至25%。在设计阶段，BIM不仅能够提高设计精度，减少设计冲突，还能通过模拟施工过程，优化施工方案，预见潜在问题。智能设计软件，如AutoCAD Electrical和Revit MEP，提供了强大的设计工具，支持复杂电力系统的规划和布置，自动生成电气图纸和材料清单，显著提高设计效率。此外，智能设计还引入了虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，使设计师和工程师能够在虚拟环境中进行设计审查和修改，增强设计的可视化和交互性。

2. 智能施工

智能施工在电力工程中应用广泛，通过物联网（IoT）技术、智能监测与传感器技术以及无人机和机器人的使用，显著提升了施工的效率 and 安全性。物联网技术实现了施工现场设备和工人的实时监控，利用传感器采集数据，通过无线网络传输至控制中心进行分析和处理，有效提高了施工管理水平和应急响应能力。例如，温度、湿度和振动传感器可实时监测施工环境，确保工程质量。数据显示，应用物联网技术可以减少20%的施工延误和25%的设备故障率。智能监测系统通过对关键设备和施工节点的实时监控，实现了对工程进度和质量的动态管理，确保施工过程符合设计要求和规范标准。无人机在电力工程施工中的应用，极大地提高了巡检效率和精度。无人机搭载高清摄像头和激光雷达，可以快速完成大范围区域的勘测和监控，获取高精度的三维地形图，辅助施工规划和进度监控，数据显示，无人机巡检效率是传统人工巡检的3至5倍。机器人技术则用于高风险作业和精细施工，如电缆铺设、焊接等，减少了人工作业风险，提高了施工质量。

3. 智能管理

智能管理在电力工程施工中发挥着关键作用，通过智能项目管理系统、大数据与人工智能的应用，以及云计算技术的融合，实现了施工管理的全面提升。智能项目管理系统整合了项目的各项资源和数据，提供进度管理、成本控制和质量监控等功能，使项目经理能够实时掌握工程进展情况并做出及时决策。数据显示，智能项

目管理系统可以提高项目管理效率15%至30%，减少工期延误20%以上。大数据与人工智能在施工管理中的应用，通过对大量施工数据的采集、分析和处理，能够发现潜在问题，优化施工方案。例如，人工智能算法可以分析历史数据，预测设备故障，提前进行维护，减少非计划停工时间。同时，数据分析还可以用于工人行为和工作环境的监控，确保安全生产。云计算技术的引入，实现了施工数据的实时共享和协同管理，各级管理人员可以随时随地通过网络访问项目数据，进行远程监督和决策，提高了管理效率和反应速度。云平台还支持多方协同工作，实现设计、施工和管理的无缝对接，减少信息孤岛和沟通障碍。通过智能管理技术的应用，电力工程施工实现了透明化和精细化管理，大大提升了工程的管理水平和执行效率，确保了施工过程的规范有序和项目目标的顺利实现。

结语

智能技术在电力工程中具有广阔的应用前景和发展潜力。未来的研究和实践应该重点关注深度学习、物联网与人工智能的结合以及增强学习等领域，不断推动人工智能在电力工程中的应用和发展。通过克服数据隐私和安全问题，加强可解释性和可信度，可以实现电力系统的智能化、高效化和可持续发展。相信在不久的将来，人工智能将为电力工程带来更多创新和突破，助力实现清洁、可靠和可持续的能源供应。

参考文献

- [1] 徐英. 人工智能在电力系统继电保护中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2019(24): 240-241.
- [2] 张俊, 徐箭, 许沛东, 等. 人工智能大模型在电力系统运行控制中的应用综述及展望[J]. 武汉大学学报(工学版), 2023, 56(11): 1368-1379.
- [3] 闫湖, 黄碧斌, 刘龙珠. 人工智能在新一代电力系统中的应用前景分析[J]. 电力信息与通信技术, 2018, 16(11): 7-11.