

# 人工智能在电力工程施工管理中的应用实践

郭振宇

内蒙古赤峰市松山区西站大街蓝山庭院 20-2-602 内蒙古 赤峰 024000

**【摘要】：**随着电力工程施工复杂性的增加，传统管理模式面临诸多挑战。人工智能技术在施工管理中的应用，为提高施工效率、确保施工质量和控制成本提供了创新解决方案。人工智能能够通过实时数据分析、智能调度和预测模型来优化施工过程，提升资源利用率，并有效减少工程延误和安全隐患。人工智能在施工监控、质量控制以及风险管理等方面也展现了巨大的潜力。本文通过分析人工智能在电力工程施工管理中的实际应用案例，探讨了其带来的管理创新和技术优势，并提出了相关发展建议。

**【关键词】：**人工智能；电力工程；施工管理；智能调度；质量控制

DOI:10.12417/2705-0998.25.19.056

## 引言

在传统的电力工程施工管理中，人工干预和手动操作往往导致效率低下和质量难以保证。随着技术的不断进步，人工智能已经成为提高施工管理水平的重要工具。通过智能化的施工调度、实时数据监控和风险预测等手段，人工智能能够大幅提升施工过程的可控性与效率。电力工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，其施工管理质量直接影响到项目的实施效果与社会资源的合理配置。因此，探索人工智能在电力工程施工管理中的应用，不仅能够推动行业技术进步，更有助于提升工程项目的整体质量和效益。

## 1 人工智能在电力工程施工管理中的现有挑战

在电力工程施工管理中，传统方法仍然占据主导地位，然而这些方法面临着许多挑战，尤其是在复杂的施工环境中。电力工程施工涉及多种专业领域和复杂的工程流程，管理过程中常常出现资源配置不合理、施工进度滞后和质量控制不到位的问题。人员管理、物资调配、环境监测和安全监管等环节的人工干预，容易导致效率低下、成本控制困难和安全隐患增加。电力工程项目通常涉及大量的现场作业和设备使用，在工程建设的每个阶段，都需要大量的现场数据进行监控和分析。传统的管理方式难以处理海量的实时数据，缺乏对数据的实时处理能力和精准分析手段，这不仅影响了工程进度，也容易遗漏潜在的风险。施工过程中的突发情况，如天气变化、设备故障、人员流动等，都会造成项目延误和资源浪费，且难以通过传统手段及时调整和优化。

施工现场的安全管理始终是电力工程中的重点，尤其是在高空作业、重物吊装等复杂环节中，操作风险较大。传统的管理方式对于安全隐患的预测和应对措施往往滞后，容易造成事故的发生。人工智能能够提供实时数据监控和分析，及时发现安全隐患并提出预警，但在实际应用中，相关技术的成熟度和应用普及程度仍然存在一定的限制。施工人员对新技术的接受度、技术设备的配备和系统的整合能力，也影响着人工智能技术在电力工程中的推广和实际效果。这些挑战促使电力工程行

业必须寻求更加高效、精确和智能化的管理方式，而人工智能的引入正是应对这些问题的有力手段。但在技术全面推广之前，如何克服现有的管理壁垒并实现人工智能的无缝对接，仍然是行业亟待解决的问题。

## 2 智能化调度与施工过程优化

智能化调度在电力工程施工管理中具有重要作用，能够有效地解决传统调度方式所面临的诸多难题。施工过程中的资源配置和任务安排通常需要根据实际情况灵活调整，而传统手动调度常常存在反应滞后、误差较大的问题，尤其是在复杂的工程项目中，调度人员往往难以全面把握现场的实时情况，导致施工进度延误或资源浪费。智能化调度系统通过数据采集与实时分析，将施工进度、设备状况、人员安排等信息统一汇集，生成精确的调度方案，不仅提高了调度的精准性，还能够根据变化的现场情况实时优化调整。

人工智能技术为调度提供了强大的数据分析能力，能够从庞大的现场数据中提取有价值的信息。通过对历史数据、天气预报、交通状况、设备状态等多维度数据的实时分析，智能调度系统能够预测潜在问题并提前采取应对措施，从而减少了施工过程中因突发情况导致的延误和资源浪费。施工任务的安排不仅要考虑到各个环节的工作进度，还需要充分优化资源的分配，确保设备、材料和人员的高效利用。智能化调度系统能够根据施工需求自动调配资源，在保证工程质量的前提下最大程度地提高施工效率，减少不必要的等待时间和人工干预。

在施工过程中，智能化调度系统不仅有助于提升工程进度，还能够实时监控施工现场的状态，及时发现并解决问题。通过与现场监控系统的无缝连接，智能调度系统可以获取施工现场的实时数据，实时检测设备运行状态、施工人员作业情况以及环境变化等，确保工程按计划推进。如果某一环节出现问题，调度系统可以立刻进行分析，提出替代方案并调整相关安排，确保整体工程不受太大影响。

通过引入智能化调度，施工过程中的决策更加数据驱动，减少了人工决策的主观性和不确定性，同时提高了施工过程的

透明度。各个环节的工作状态、资源使用情况和施工进度都能实时反映出来,使管理层能够更清晰地了解施工现状,并及时做出调整。施工队伍的响应能力和执行力也得到了提高,整体项目的协作性和组织性得到了增强。在这种智能化的调度模式下,电力工程施工管理不再依赖于繁琐的人工操作和纸质记录,工作效率和资源利用率都显著提高,从而有效提升了项目的经济效益和施工质量。

### 3 人工智能在质量控制中的创新应用

在电力工程施工过程中,质量控制一直是确保项目顺利完成和达标的关键因素。传统的质量控制方法往往依赖于人工检查和定期测试,这种方式不仅效率低下,而且容易受到主观因素的影响。随着人工智能技术的迅猛发展,其在质量控制领域的创新应用为电力工程施工提供了更为高效和精准的管理手段。通过引入智能化检测、数据分析和自动化监控系统,人工智能在质量控制方面展现出了前所未有的优势。

人工智能技术能够利用大量的传感器和监测设备实时收集施工现场的数据,包括环境温湿度、设备运行状况、材料质量等关键指标。这些数据通过人工智能算法进行处理与分析,为施工管理提供及时的反馈。不同于传统的人工抽检方式,人工智能可以实现对质量控制的全程监控,确保每一个环节的施工质量都在可控范围内。AI 通过对结构材料的微观变化进行实时检测,可以早期发现材料疲劳、裂缝或其他潜在质量问题,及时进行预警,避免工程质量事故的发生。深度学习和计算机视觉技术的应用使得人工智能在电力工程的质量检测中更加精准。通过安装在施工现场的摄像头和图像识别系统,AI 能够自动扫描施工区域,对施工质量进行图像识别和分析。例如焊接质量、混凝土浇筑情况以及设备安装精度等都可以通过计算机视觉技术进行自动化检测,减少人为疏忽和误差。这种技术的创新应用,不仅提高了检测的准确性,还大幅提升了工作效率,降低了人工成本。

人工智能还能够通过大数据分析对质量控制过程进行智能化优化。通过对历史施工数据的深度学习,AI 系统能够识别出影响施工质量的关键因素,并预测不同施工条件下的质量表现。基于这些分析结果,系统能够实时调整施工流程、材料采购和设备使用策略,确保施工质量始终处于最佳状态。通过对不同施工阶段的数据进行比对,AI 可以优化施工过程中的关键环节,减少因环境变化、设备老化或材料不当导致的质量波动,从而确保电力工程的高质量完成。质量管理的自动化和智能化不仅提升了电力工程项目的施工效率,也为项目管理者提供了强有力的决策支持。人工智能的创新应用改变了传统质量控制的模式,使得电力工程施工过程中的质量管控变得更加智能、精准和高效。通过不断深化人工智能在质量控制中的应用,电力工程将实现更加稳健和高效的管理。

### 4 人工智能对施工安全与风险管理的促进作用

传统的安全管理方式多依赖人工巡检和定期检查,但随着施工环境的复杂性不断增加,传统方式显现出无法及时、全面识别安全隐患的问题。人工智能技术在施工安全与风险管理中的应用,正是弥补了这一不足,通过高度自动化和智能化的手段,提升了施工现场的安全管控水平。人工智能能够通过实时监测施工现场的各项数据,及时发现潜在的安全隐患。智能传感器和摄像头的结合,能够全天候监控施工现场的人员活动、设备运转、环境变化等一系列因素,实时获取关键数据。这些数据通过 AI 算法的处理,能够迅速识别出可能导致安全事故的异常情况,如设备故障、施工人员违规操作、施工环境不合规等。一旦出现问题,系统会自动发出警报,提醒相关人员采取措施,从而有效避免了传统人工检查存在的反应滞后性和局限性。

风险评估是施工安全管理中的另一项重要内容。通过对大量历史数据、施工过程中的实时数据以及外部环境变化数据的分析,人工智能可以为施工项目提供更加精准的风险预测。深度学习和数据挖掘技术的应用,使得 AI 能够从海量的数据中提取出规律性的信息,预测施工过程中可能面临的各类风险。AI 系统可以通过分析天气、土壤状况、设备运行状态等多个因素,预测可能的安全隐患并提前做出应对方案,避免风险的发生或将其影响降到最低。

在高危作业领域,人工智能的应用尤为突出。施工现场的高空作业、深基坑作业以及重型机械作业等,存在较大的安全风险。AI 技术通过与穿戴设备、无人机、机器人等工具结合,能够远程监控施工人员的实时状况,确保其在安全范围内作业。穿戴设备能够监测到施工人员的生理状况,如体温、心跳、疲劳度等,及时发现因长时间高强度工作而产生的健康风险,帮助管理人员做出调整。无人机和机器人则可以代替人工进入危险区域进行监控,避免人为操作失误带来的风险。

除了对个体和环境的实时监控,人工智能还能够为施工项目提供综合的安全管理决策支持。基于对现场信息的智能分析,AI 可以为项目管理者提供科学的决策依据,帮助其优化施工方案,规避潜在的安全风险。通过对施工过程的动态管理,AI 系统可以优化施工过程中的调度和人员安排,从而降低安全事故的发生几率。通过人工智能对施工安全与风险管理的推动,电力工程施工领域能够实现从被动应对到主动预防的转变,显著提高了工程的安全性与管理效率。人工智能不仅提升了施工现场的安全防控能力,也为施工企业的风险管理提供了更加智能化、精准化的手段。

### 5 人工智能应用的实践效果与未来发展方向

在多个电力工程项目中,AI 技术的引入显著提升了施工效率、降低了成本,并优化了质量控制与安全管理。通过智能化

调度、数据分析和实时监控,施工进度得到了有效控制,资源配置更加合理,突发问题的响应时间也大大缩短。智能化的施工调度系统能够根据项目需求和现场情况实时调整任务安排,避免了传统调度方式中频繁发生的资源浪费和工期延误问题。在质量控制方面,AI辅助的自动化检测系统,依靠计算机视觉和传感技术,实时检测施工质量,确保每一个环节都符合设计要求,减少了人为失误的发生率。

安全管理的提升也是人工智能应用的重要成果之一。通过对施工现场的实时监控,AI系统能够发现潜在的安全隐患,及时发出预警,避免了许多由于传统人工管理手段无法发现的问题。此外,智能穿戴设备和无人机的广泛应用,使得高风险操作中的人员暴露度大大降低,进一步提升了施工安全性。尽管人工智能在电力工程施工管理中取得了显著成效,但仍存在一些技术挑战。智能化系统的实施依赖于大量的现场数据和高质量的设备支持,部分企业在数据采集和设备整合方面尚显薄弱。人工智能技术在施工人员中还存在一定的接受度问题,部分工作人员对新技术的运用还存在一定的抵触情绪。AI

技术的精准度和稳定性仍需要进一步提升,特别是在复杂和恶劣环境下,现有系统可能无法完全应对所有的突发情况。

未来,人工智能在电力工程施工管理中的发展潜力巨大。随着人工智能算法的不断优化和硬件设备的不断进步,AI的应用将更加普及。未来的智能化系统可能不仅限于施工过程中的质量控制和资源调度,还将深入到项目的设计、施工前期的规划等环节。随着5G技术的发展,现场数据传输和处理能力将得到极大提升,使得实时监控和精准预测的能力得到进一步增强。随着技术的成熟,人工智能将成为电力工程施工管理中不可或缺的重要组成部分。

## 6 结语

人工智能在电力工程施工管理中的应用已展现出明显的实践效果,优化了施工调度、质量控制与安全管理,显著提升了项目效率与安全性。然而,技术的进一步发展仍面临着数据整合、人员适应性等挑战。随着相关技术的不断成熟,人工智能将在电力工程管理中发挥更大的作用,推动行业迈向更加智能化、精细化的管理模式。

## 参考文献:

- [1] 王晓峰.人工智能在建筑施工管理中的应用研究[J].建筑技术开发,2022,49(3):91-94.
- [2] 李俊涛,张伟.人工智能在电力工程管理中的应用与前景[J].电力工程技术,2023,40(2):53-57.
- [3] 赵敏,陈思源.基于人工智能的建筑施工安全管理优化研究[J].安全科学,2022,33(7):82-85.
- [4] 黄丹,朱晨.智能调度系统在电力工程施工中的应用[J].电力系统自动化,2023,47(6):145-150.
- [5] 吴凯,刘艳.智能化技术在电力施工质量管理中的创新应用[J].电力技术,2023,43(4):97-101.