

建筑机械技术在建筑工程中的应用

李 闯 王 东 刘 健

沈阳远大铝业工程有限公司, 辽宁 沈阳 110000

[摘要]随着现代建筑业的不断发展,建筑机械技术的应用也在不断进步。从最初的手工操作与简单工具,到如今高度自动化与智能化的施工设备,建筑机械技术的持续创新已经深刻改变了建筑行业。在现代建筑项目中,机械设备的高效性与精准度,已对工程成本、进度及质量产生了不可忽视的影响。随着全球对环境保护与资源节约需求的不断增加,绿色施工与智能化建筑机械的使用,已成为行业发展的重要趋势。现代建筑机械不仅需满足基本功能,还必须具备更高的自动化、智能化与环保性能,以应对未来建筑行业在施工安全、质量控制与环境保护方面的更高要求。因此,研究建筑机械技术的应用现状与未来发展方向,能够为推动建筑行业的创新与可持续发展提供至关重要的支持。

[关键词]建筑机械; 建筑技术; 机械应用

DOI: 10.33142/aem.v7i3.16001

中图分类号: TU757

文献标识码: A

The Application of Construction Machinery Technology in Construction Engineering

LI Chuang, WANG Dong, LIU Jian

Shenyang Yuanda Aluminum Engineering Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: With the continuous development of modern construction industry, the application of construction machinery technology is also constantly advancing. From the initial manual operation and simple tools, to the highly automated and intelligent construction equipment today, the continuous innovation of construction machinery technology has profoundly changed the construction industry. In modern construction projects, the efficiency and precision of mechanical equipment have had an undeniable impact on project cost, schedule, and quality. With the increasing global demand for environmental protection and resource conservation, the use of green construction and intelligent building machinery has become an important trend in industry development. Modern construction machinery not only needs to meet basic functions, but also must have higher automation, intelligence, and environmental performance to meet the higher requirements of the construction industry in terms of construction safety, quality control, and environmental protection in the future. Therefore, studying the current application status and future development direction of construction machinery technology can provide crucial support for promoting innovation and sustainable development in the construction industry.

Keywords: construction machinery; building technology; mechanical application

引言

随着建筑工程的复杂性与规模不断扩大,对施工效率与质量的要求也在不断提高。建筑机械在提高施工效率、确保工程质量方面,发挥着至关重要的作用。随着科技的进步,传统建筑机械正逐步从人工操作转向智能化、自动化。这一转变不仅显著提升了施工的精度与速度,还有效减少了资源浪费与环境污染。在这一背景下,建筑机械技术的应用及其未来发展,不仅对推动施工技术创新至关重要,也为建筑行业向更加高效、绿色、智能化的方向转型提供了坚实支持。

1 建筑机械技术概述

建筑机械是专为建筑施工作业设计的机械设备,在工地中起到了至关重要的作用。它们不仅大幅提高了施工效率,还减少了对人工的依赖,同时保证了工程质量的稳定与施工安全。在现代建筑项目中,机械化施工已经成为一种必不可少的手段。选择合适的建筑机械能够有效缩短施工周期,降低成本,并提升作业的精准性与安全性。建筑

机械根据不同的功能和用途可分为多个类型。起重机械,包括塔吊、起重机及桥式起重机等,主要用于重型构件的搬运与安装。它们能够准确地将钢结构、混凝土预制件等大型材料吊装至指定位置,是高层建筑和大型桥梁等项目中不可缺少的设备。运输机械则担负着施工现场物料的运输工作,常见的有卡车、挖掘机与推土机。挖掘机不仅用于土方开挖,还能与其他设备配合完成场地平整与基础施工等任务,推土机则适用于大范围的土地平整与障碍物清除,确保施工场地具备良好的作业条件。混凝土施工作为建筑工程的核心部分,离不开混凝土机械的支持。混凝土搅拌机负责将砂石、水泥等原料充分混合,确保混凝土质量的稳定性,而混凝土泵车则高效地将混凝土输送到施工位置,特别适用于高层建筑或大跨度桥梁的施工需求。铺设机械广泛应用于道路和桥梁建设,摊铺机和路面平整机便是其中的重要组成部分。摊铺机能够均匀铺设沥青或混凝土路面,保证路面厚度及密实度,而平地机则用来进行场地平整,为后续铺设工作提供精确的作业基础。随着技

术的进步,建筑机械正朝着智能化与自动化发展。越来越多的设备开始采用数字化控制系统,提升了操作的精准性,同时降低了能耗与污染水平。结合 BIM 技术、物联网与人工智能,机械设备可以实现远程监控与智能调度,极大地提高了施工管理的科学性与效率。在现代建筑工程中,机械化的程度直接关系到施工效率与工程质量,因此,合理的机械配置与高效的资源利用已成为施工管理中不可忽视的重要因素。

2 建筑机械技术在建筑工程中的主要应用

2.1 土方与基础施工机械应用

土方与基础施工是建筑工程的起始阶段,其质量直接关系到后续结构的稳定性与安全性。在这一阶段,建筑机械的应用至关重要,它能够显著提升施工效率,确保施工的精准性,并保障作业过程中的安全性。作为土方施工中不可或缺的设备,挖掘机高效完成了土石方的开挖、转运与回填工作,广泛应用于基坑开挖、道路修整以及地下管网铺设等多个作业环节。而推土机则专注于场地的平整及土方的转移,确保施工现场满足所需的作业条件,尤其在大面积填方与地基处理过程中,发挥了重要作用。基础施工中,打桩机与旋挖钻机等设备被广泛采用,极大地提高了桩基成孔的效率与精度,能够适应各种复杂的地质条件要求。对于地基加固,振动压路机与冲击夯等夯实机械则显现出其显著效果,这些设备有效增强了地基的承载力,防止了地基沉降与不均匀变形的发生。随着技术的不断发展,智能化测控技术已经逐步融入这些机械设备,通过精确控制施工参数,不仅提高了施工质量,还大幅度降低了能耗与环境污染。在土方与基础施工中,机械的自动化与智能化趋势日益明显,这一发展不仅显著提升了施工效率,还增强了施工过程中的安全性,为工程的顺利推进提供了坚实的保障。

2.2 结构施工机械应用

结构施工是建筑工程中的关键阶段,涉及建筑物主体结构的搭建与加固。建筑机械在这一过程中起到了至关重要的作用,它们大幅提高了施工效率与精度,使得各类复杂作业得以顺利完成。塔吊是结构施工中常见的设备之一,能够在受限空间内提供强大的起重能力,搬运钢筋、混凝土构件等重型材料,确保施工进展的顺利进行。根据不同建筑需求,塔吊的高度、起重能力与旋转半径可进行调整,几乎成为高层建筑项目中不可或缺的设备。起重机在结构施工中也占有重要地位。与塔吊相比,起重机的适用范围更广,尤其在大型构件的搬运与安装中,如预制混凝土板、钢结构梁柱等。起重机不仅具备更大的作业半径,还拥有更高的起重能力,确保复杂结构的精准安装。桥式起重机通常用于桥梁及厂房等建筑的钢结构安装,能够在桥面上稳定移动,大幅提升施工效率。随着混凝土泵车的应用逐渐普及,其在结构施工中的作用日益重要,混凝土泵车能

够将混凝土从搅拌站精准输送至高层建筑的上层或其他难以到达的位置,大大提高了混凝土浇筑的效率,解决了传统方法中高层浇筑的难题。随着智能化与自动化技术的不断进步,现代结构施工机械已配备了先进的监控系统,这些系统提升了操作的精确度与安全性,减少了人为失误,确保了施工质量与进度的稳步推进。借助这些高效的建筑机械,结构施工不仅能够缩短工期,还能保证工程质量的稳定性。

2.3 装饰与市政工程机械应用

在装饰与市政工程的施工阶段,尽管这些环节不像土方与结构施工那样直接影响建筑物的主体结构,但高效、精准的机械设备同样对施工质量与进度至关重要。装饰工程涵盖墙面、地面、天花板等部分的铺设与装修,通常需要大量的混凝土、瓷砖、石材等重型物料。材料的搬运与安装工作依赖于起重机、塔吊等设备的支持,塔吊不仅用于高层建筑施工中大宗材料的搬运,在装饰阶段也承担着吊装与精准定位重物的任务,从而保障了施工人员的安全,并提升了作业效率。在市政工程中,摊铺机与压路机是常见且必不可少的设备,尤其在道路铺设与桥梁建设过程中。摊铺机将沥青或水泥混合料均匀铺设到指定位置,确保了路面平整度与密实度,而压路机则用于路面压实,增强了其承载能力与使用寿命。在道路基础设施建设的其他环节中,挖掘机与推土机也发挥着重要作用,特别是在路基开挖、平整、填埋以及排水系统建设过程中,提供了强有力的支持。随着市政工程对智能化与绿色施工需求的不断提升,越来越多的机械设备开始融入先进的数字化控制技术。例如,智能摊铺机与自动驾驶压路机的使用,不仅提升了施工精度,还能够实时监控施工过程中各项参数,确保工程质量与进度的高效管理。借助这些设备的应用,装饰与市政工程的施工效率得到了显著提高,环境影响也得到了有效减少,施工现场的安全管理也因此得到了加强。

2.4 施工机械的智能化与自动化应用

随着科技的不断进步,建筑施工机械正迅速朝着智能化与自动化的方向发展,这一趋势显著提升了施工效率,降低了人工成本,并加强了安全性。智能化施工设备通过结合传感器、物联网及大数据技术,能够实时监控施工现场环境,并根据收集到的实时数据自动调整工作状态,从而确保了操作的精准性与高效性。以智能塔吊为例,它能够根据传感器反馈的信息,自动调节作业参数,避免过载,从而确保了安全性得到有效提升。自动化技术的应用使得某些机械设备能够实现无人操作或远程控制,减少了对现场工人的依赖,特别是在高风险作业环境中,有效降低了工人所面临的安全风险。例如,在施工过程中,智能混凝土泵车和摊铺机能够根据需要自动调节泵送速度、压力以及铺设厚度,确保操作的精准性,减少了人为误差。智能化的排水系统与压路机也具有实时反馈与调整功能,这进一步增强了施工的一致性与精确度。不仅如此,这些技术

的应用不仅加速了施工进度,还有效地减少了能源消耗和物料浪费,促进了工程的可持续发展。最为关键的是,这些智能化与自动化设备的应用推动了建筑行业向更高效、环保与智能化的方向发展,提升了项目管理水平,并加强了施工现场数据的整合与分析能力。

3 建筑机械技术的未来发展

3.1 绿色环保型施工机械的发展

随着环保意识的提升与可持续发展要求的不断增强,绿色环保型施工机械逐渐成为建筑行业发展的关键方向。传统施工机械大多依赖燃油驱动,导致大量废气排放与噪声污染,不仅影响环境,还对施工人员的健康构成潜在威胁。为应对这一挑战,越来越多的建筑机械开始采用电动或混合动力系统,这一转型显著降低了碳排放与噪声污染。例如,电动挖掘机和推土机的使用,不仅减少了能源消耗,还使施工现场更加安静环保,尤其在城市中心或人口密集区域,能够显著提升施工的社会接受度^[1]。绿色施工机械的另一个显著特点是提高了能源利用效率与能量回收,现代机械设计中力求最大限度地减少能源浪费,并通过创新技术实现能量的回收与再利用。例如,某些混凝土搅拌机配备了能量回收装置,可以将工作过程中产生的多余能量转化为电能,用于其他部件的驱动。这些设备不仅有效降低了施工成本,还符合绿色建筑的要求,推动了低碳建筑的发展。随着新能源技术的不断进步与环保法规日益严格,绿色环保型施工机械的应用将变得更加广泛。在大型项目的机械设备选择与使用过程中,环境保护、能源效率以及资源循环利用将成为重要的考量因素,从而推动建筑行业向更加环保与智能化的方向发展。此转型不仅有助于减少建筑行业的碳排放,还能提升企业在市场中的竞争力。

3.2 施工机械的数字化与智能化趋势

施工机械的数字化与智能化正逐渐成为建筑行业发展的核心趋势。随着这一转变,施工效率显著提升,安全管理、资源优化及项目管理等方面也发生了深刻变化。数字化技术的应用使得施工机械通过传感器与数据采集系统,实时监控工作状态、作业环境及施工进度。这些数据通过云平台进行存储与分析,为项目管理人员提供了远程监控与精准调度的能力。例如,现代塔吊与混凝土泵车配备的传感器,能实时监控设备的负荷、速度及稳定性,确保设备始终保持在最佳工作状态,避免了因操作不当或过载引起的故障或事故^[2]。智能化的推进使机械设备的自动化水平进一步提升,部分设备甚至能够自主调整工作参数以应对环境变化或实现无人操作。智能摊铺机便是一个典型的例子,能够自动调整铺设材料的厚度与密实度,确保每一层铺设均匀且符合设计要求。这种自动化作业不仅提升了施工精度,还有效减少了人为误差,进一步保证了工

程质量。此外,智能施工机械能够与建筑信息模型(BIM)系统无缝对接,实时更新施工数据,优化施工方案,并预测与规避潜在风险。随着人工智能、物联网及大数据技术的不断进步,未来施工机械将展现出更强的智能化特点,能够进行自我学习,适应多变的施工环境,进一步提升工地的自动化水平。这一进程不仅极大地提高了作业效率,也使施工现场的管理更加精准与可控,为建筑行业的现代化奠定了坚实的基础。

3.3 未来建筑施工机械的创新与应用

未来的建筑施工机械将向着更高效、智能和环保的方向不断发展。随着科技的不断进步,人工智能、机器人技术及3D打印技术将引领施工方法的革新。3D打印技术不仅能够显著缩短施工周期、减少资源浪费,还能提高施工精度,直接打印出建筑材料和构件,从而降低对人工和材料的依赖。自动化技术的应用使得机械设备具备了更强的自适应能力,自动驾驶技术将减少对人工的依赖,有效降低人为失误的发生^[3]。在高危环境中,机器人将承担重型任务,显著提升施工安全性。绿色施工机械将采用清洁能源,逐步替代传统的燃油设备,从而减少温室气体排放和噪声污染。智能化的资源管理系统将优化资源配置,并提高废料回收效率,推动建筑行业向可持续发展迈进。这些创新技术不仅将提升施工效率与质量,还将推动建筑行业朝着更加智能化和绿色化的方向发展。

4 结语

随着建筑行业对效率、安全及可持续性需求的日益增强,建筑机械技术正在经历一场快速的变革。智能化、自动化及绿色环保技术的不断进步,不仅使现代施工机械显著提高了施工效率与质量,还在节能减排及环境保护方面发挥了重要作用。展望未来,建筑机械将在推动行业创新、优化项目管理及应对复杂施工环境中扮演更加关键的角色。随着技术逐步成熟,建筑施工将变得更加智能与绿色,从而实现更高效、安全和可持续的工程目标。建筑机械技术的发展,必将为建设更美好的城市与社会提供坚实的基础。

[参考文献]

- [1]黄康乐. 建筑机械技术在广州国际金融中心工程中的应用[J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(8): 47-49.
- [2]王开朝. 建筑机械设备安装工程施工技术要点分析[J]. 江西建材, 2021(8): 196-200.
- [3]李玲. 高层建筑机械设备安装工程施工技术措施解析[J]. 设备管理与维修, 2020(8): 20-22.

作者简介: 李闯(1988.3—), 毕业院校: 沈阳化工大学, 所学专业: 机械设计制造及其自动化, 当前就职单位: 沈阳远大铝业工程有限公司, 职务: 幕墙设计, 职称级别: 机械中级工程师。