

# 智能化技术助力建筑爬架施工效率提升路径

万珂

武汉博宏建设集团有限公司 430050

DOI:10.32629/ems.v8i5.20198

**[摘要]** 本文主要研究智能化技术在建筑爬架施工中的应用,探究它提高施工效率的途径。对智能化技术在爬架施工中具有的优势进行分析,对目前智能化技术的应用情况进行研究,针对存在的问题提出了创新性的解决办法,为建筑爬架施工效率的提高提供理论依据和实践借鉴。

**[关键词]** 智能化技术; 建筑爬架施工; 效率提升路径

## 引言:

随着建筑行业的快速发展,建筑爬架施工的效率与质量愈发受到关注。智能化技术的发展给建筑爬架施工带来新的机会和困难。怎样才能使智能化技术在建筑爬架施工中发挥出最大的作用,是目前亟待解决的问题。

## 1. 智能化技术在建筑爬架施工中的应用优势

### 1.1 精准控制

精准控制是智能化技术在建筑爬架施工中最大的优势,符合国内建筑施工精细化、标准化的发展要求,可以很好地解决传统爬架施工中控制精度低、误差大的问题。智能化技术把高精度传感器、智能控制模块、自动化执行机构集成在一起,对爬架升降速度、升降同步性、水平垂直度进行精确调节,保证爬架在施工过程中一直保持稳定的运行状态,防止由于控制误差造成的施工中断或者安全隐患。精准控制按照建筑结构尺寸、施工工序要求,可对爬架位置、姿态实行自动调节,契合各类楼层、各类结构形式的施工需求,缩减人工调节的工作量与误差。

### 1.2 实时监测

实时监测是智能化技术改善建筑爬架施工效率、提升安全性的重要支撑,按照国内建筑施工安全管理规范,对爬架施工全过程实施动态监测并进行风险预估。智能化监测系统在爬架的关键部位设置各种传感器,不断采集爬架结构应力、荷载分布、升降速度、垂直度、位移量等重要参数,把它们传到控制中心,使整个爬架运行状态得到可视化的显示。实时监测可以及时发现爬架施工过程中存在的结构变形、荷载超限、同步性偏差等安全隐患问题,给现场管理人员发出及时的预警,保证施工现场的正常运转,防止由于隐患排查不

及时而造成施工中断。智能化实时监测比传统的手工巡查要快得多,而且准确度高,可以减轻人力巡视的负担,消除漏检情况的发生,在爬架施工过程中保证环境的安全可控,给施工效率提升提供安全保障,符合国内智慧工地创建过程中的实时监测发展潮流。

## 2. 智能化技术在建筑爬架施工中的应用现状

### 2.1 技术应用范围

目前我国建筑爬架施工中已经开始使用一些智能化技术,在应用场景上也逐渐扩大,满足了国内高层建筑施工的要求,形成了不同的应用模式。智能化技术在大型高层建筑、超高层建筑施工中应用较多,由于这些工程爬架量大、施工工期长、安全要求高,因此智能化技术的优势得到了充分的体现。就应用而言,智能化技术已经渗透到爬架升降控制、安全监测、设备运维、进度管理等各个方面,形成了一条比较完整的智能化应用链条。国内一些大型建筑企业自主研发出了适合于自身施工的智能化爬架系统,实现了爬架施工自动化控制、智能化监测。但是就总体来说,智能化技术的应用范围还存在着不平衡现象,中小型建筑企业由于资金、技术、人才等各方面因素的制约,智能化技术的普及率较低,大多使用传统的爬架施工方式,而应用到的智能化技术也只停留在某个环节上,没有达到全流程智能化的覆盖状态,应用范围还有很大的提升空间。

### 2.2 应用效果评估

随着智能化技术的发展,在建筑爬架施工中也取得较好的效果,通过对中国建筑集团、中建八局等多家单位的高层建筑施工案例进行实践评价可知,智能化技术可以提高施工效率、保证施工安全、降低施工成本。智能化爬架对施工效

率有显著的提升作用, 在施工过程中实现了爬架升降过程的自动控制, 缩短了爬架的升降时间, 减少了人工操作环节, 与传统的爬架施工相比, 施工效率大大提高, 施工进度加快。智能化实时监测系统能及时发现爬架施工中的安全隐患, 降低安全事故, 保障施工安全, 满足国内建筑施工安全管理要求。智能化技术减少人工投入, 降低人工操作误差造成的材料损耗和返工成本, 延长爬架设备使用寿命, 提高设备利用率, 达到施工成本合理控制的目的。

### 3. 智能化技术助力建筑爬架施工效率提升的创新思维

#### 3.1 集成化思维

集成化思维属于智能化技术促使建筑爬架施工效率提升的关键创新思维, 立足于国内建筑爬架施工实际情况, 冲破单个技术、单个环节应用的限制, 实现多技术、多环节的深度融合与共同推进。集成化思维就是将智能化控制技术、实时监测技术、信息化管理技术、自动化设备等整合在一起, 创建起“控制-监测-管理-运维”一体化的智能化爬架施工体系, 从而达到各个环节的无缝对接, 提高施工全过程的协同效率。用集成化的思想把爬架施工同建筑主体施工、装修施工等工序进行整合, 优化工序衔接, 缩短施工等待时间, 提高整体施工效率。

#### 3.2 协同化思维

协同化思维是使智能化技术充分发挥作用、提高建筑爬架施工效率的重要创新思维, 重视冲破各个参与方、各个工序、各个设备之间的壁垒, 实现全方位、多层次的协同联动。协同化思维是指施工单位、监理单位、设计单位、设备供应商等各方利用智能化数据平台实现信息共享、协同决策的目的, 使爬架施工同建筑主体施工、材料供应、设备运维等环节精准对接, 优化资源配置, 避免工序脱节。设备协同上, 使智能化爬架设备同塔吊、施工电梯等其它施工设备实现协同联动, 改善作业流程, 提高设备利用率。工序上用智能化数据共享来同步钢筋绑扎、模板安装等工序的施工进度, 提高施工速度。

#### 3.3 智能化思维

智能化思维是智能化技术应用的主要方向, 根据国内建筑施工智能化发展现状, 打破传统施工的思维定式, 用智能化技术为基础, 实现爬架施工全过程智能化转型。智能化思维是以数据为驱动, 依靠智能算法、大数据、物联网等技术,

对爬架施工进行自动化控制、智能化监测、智能化决策、智能化运维的一种思维方式。采用智能化思维对爬架施工进行准确预测, 并实施主动防范, 根据以往数据、即时监测数据提前预知施工过程中可能出现的风险与效率瓶颈, 优化施工计划, 提高施工的主动性、前瞻性。智能化思维重视设备智能化升级、技术革新应用, 使传统爬架设备向智能化、自动化方向发展, 减少人工干预, 提高施工速度和质量。同时以智能化思维为指导, 创建智能化施工管理体系, 对爬架施工全过程实施精细化管理, 把爬架施工从依靠经验转向依靠数据、智能, 符合我国智慧建筑发展主要要求。

### 4. 智能化技术助力建筑爬架施工效率提升的创新方法

#### 4.1 智能算法优化

智能算法优化是提高智能化爬架施工效率和精度的主要创新方式, 国内人工智能、大数据技术迅速发展, 根据爬架施工特点, 改进和完善各种智能算法, 提高技术应用效果。针对爬架升降同步性控制问题, 采用改进PID控制算法、模糊控制算法来实现爬架升降速度和同步性的精确控制, 减小升降偏差, 防止由于同步性不够造成施工停滞。就安全监测数据的分析处理来说, 改进大数据分析算法和异常识别算法, 提高对爬架结构异常、荷载超载等隐患的识别精度和反应速度, 达到及时发现并处置隐患的目的。对施工进度优化问题使用机器学习算法, 根据历史施工数据和实时施工信息进行预测, 从而准确地确定施工进度, 进而对施工计划做出调整, 达到工序间精准衔接的目的。采用智能算法对系统进行优化, 提高智能化爬架系统的稳定性、准确性、高效性, 发挥出智能化技术的优势, 使爬架施工效率不断提高。

#### 4.2 自动化设备应用

自动化设备应用属于智能化技术推动建筑爬架施工效率提升的创新途径之一, 按照国内建筑施工自动化发展趋向, 大力推广各种智能化、自动化设备, 取代传统的手工操作, 进而提升施工效率与质量。爬架升降时用自动化升降设备, 完成爬架的自动升降、定位、锁紧, 减少人工操作环节, 大幅度缩短升降时间, 提高升降效率。对爬架进行维护、检测使用智能巡检机器人完成爬架结构和设备运行状态的自动巡检, 减少人工巡检的工作量, 加快巡检的速度、提高巡检的准确性。在施工作业环节, 将自动化作业设备与爬架平台结合在一起, 对钢筋绑扎、模板安装等工序实行自动化作业,

从而提高施工效率。自动化设备使用要注重设备的适配性、兼容性,根据爬架施工实际工况研发推广针对性的自动化设备,加强设备运维管理,保证设备正常运转,发挥自动化设备提高施工效率的作用。

#### 4.3 信息化管理系统搭建

信息化管理系统搭建是实现爬架施工全流程智能化管理、提高施工效率的重要创新方法,根据国内建筑施工信息化发展的要求,创建全方位、智能化的信息化管理平台,对爬架施工进行全过程控制。信息化管理系统将爬架设备运行数据、施工进度数据、安全监测数据、人员管理数据等各方面数据整合起来,从而达到对数据进行实时采集、传输、分析和共享的目的。系统具有可视化的管理功能,用直观的界面来展示爬架施工状态、施工进度、安全隐患等信息,使管理人员随时了解施工情况,及时做出决策。系统包含施工计划优化、设备运维管理、数据统计分析等模块,可以改善施工计划,提高设备运维效率,挖掘施工效率瓶颈,给施工方案优化提供数据支持。依靠信息化管理系统搭建,实现爬架施工的数字化、智能化管理,打破数据孤岛,优化各个环节的协同效率,使爬架施工效率和管理水平同时提高。

### 5. 智能化技术助力建筑爬架施工效率提升的对策

#### 5.1 政策支持与引导

政策支持与引导是使智能化技术在建筑爬架施工中得到广泛应用、提高施工效率的重要保证,要按照国内建筑施工高质量发展的要求,完善相关政策体系,加强政策引导和扶持。相关部门要制定出相应的扶持政策,对智能化爬架的研发与应用给予资金上的支持,减轻企业的负担,尤其是对中小型建筑企业给予扶持,促使智能化技术的普及。完善智能化爬架施工相关标准及规范,明确智能化技术应用要求、流程、质量验收标准,规范技术应用行为,保证技术应用的科学性、规范性。加强政策宣传和引导,普及智能化技术在爬架施工方面的优势和应用成果,调动企业使用智能化技术的积极性和主动性,创建起以政策引领、企业为主导、市场为导向的良性发展环境,使智能化技术在爬架施工中得到广泛的应用和推广。

#### 5.2 人才培养与引进

人才培养与引进是解决智能化爬架施工人才短缺、提高技术应用效果的主要途径,要建立完善的培养引进体系,培

养出既有智能化技术又有建筑爬架施工双重知识的复合型人才队伍。企业要重视内部人才培育工作,根据智能化技术应用需求开展有针对性的培训,提高已有的施工人员、技术人员、管理人员对智能化设备操作、保养、数据应用能力,保证技术能够充分发挥其作用。加强同高校、职业院校的合作,开设相关专业课程,培养出有智能化技术、建筑施工知识的专门人才,为行业的发展提供人才支持。加大高端人才的引进力度,引进有智能技术研发、系统设计、数据分析等能力的高端人才,提高企业的技术创新能力。健全人才激励机制,完善薪酬福利体系,吸引和留住人才,给智能化技术助力爬架施工效率提高提供人才保障。

#### 5.3 技术研发与创新

技术研发与创新是推动智能化技术持续更新、提升建筑爬架施工效率的有效途径,应立足于国内建筑爬架施工实际需求,加大技术研发投入,促进技术创新与突破。企业要加强同科研机构的合作,对智能化爬架技术的主要问题,即设备稳定性、兼容性、数据互通等进行研发工作,从而提高技术水平。推进智能化技术同爬架施工技术深度融合,创建起适应各种施工场景、各种结构形式的智能化爬架系统,提高技术的适应性与实用性。加大核心技术自主创新力度,破解关键共性技术难题,缩减对外技术、设备的依赖程度,改善国内智能化爬架技术自主掌控水平。

#### 结束语:

因此智能化技术在建筑爬架施工中有较好的应用前景。通过创新思维与方法的运用、有针对性的措施的实施,可有效提升建筑爬架施工效率,助力建筑行业智能化发展。

#### [参考文献]

- [1] 杨七俊. 装配式建筑“铝模+爬架+穿插”施工技术[J]. 工程建设与设计, 2025, (16): 201-203.
- [2] 王敏. 超高层建筑智能化施工装备集成平台系统应用[J]. 居业, 2025, (06): 239-241.
- [3] 杨涛, 周杰, 廖道明, 等. 装配式建筑中铝模爬架一体化技术的应用[J]. 四川水泥, 2025, (03): 114-116.
- [4] 范蕾. 面向 Revit 的高层建筑施工防护爬架模型三维设计技术研究[D]. 沈阳建筑大学, 2024.
- [5] 黄靖凯. 高层建筑施工爬架型件三维 Revit 模型生成技术研究[D]. 沈阳建筑大学, 2024.