

# 智慧工地背景下建筑工程现场管理效能提升策略

文 / 王令华 广州市市政工程监理有限公司

**摘要：**智慧工地快速发展让建筑工程现场管理迎来新机遇与挑战。本文分析智慧工地背景下提升建筑工程现场管理效能的重要性，指出当前管理存在行业标准缺失、人才储备不足、标准不统一、监管体系不完善等问题。通过构建标准化管理体系、强化人才队伍建设、推进数据融合应用、完善监管体系等策略，结合智慧工地应用案例及智能建造装备创新实践，提出系统性解决方案，为建筑工程现场管理效能提升提供理论支撑与实践参考。

**关键词：**智慧工地；建筑工程；现场管理；效能提升；标准化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.20.026

## 引言

信息技术飞速发展使智慧工地成为建筑行业数字化转型重要载体，深刻改变传统建筑工程现场管理模式。智慧工地集成物联网、大数据、人工智能、BIM 等先进技术，实现对施工现场人、机、料、法、环等要素的实时感知、动态监控与智能决策，为提升现场管理效能提供有力支撑。实际应用中智慧工地建设面临行业标准不统一、监管体系不完善等挑战，制约管理效能充分发挥。探索智慧工地背景下建筑工程现场管理效能提升策略具有重要现实意义。

## 一、智慧工地背景下建筑工程现场管理效能提升的重要性

### (一) 提升工程质量与安全水平

智慧工地实时监测施工现场结构应力、变形、温度等各项参数，能及时发现潜在质量安全隐患并通过智能预警系统迅速通知管理人员采取措施，有效避免事故发生。下表所示为某智慧工地项目应用智能安全帽系统前后的安全指标对比：

表 1 某智慧工地项目应用智能安全帽系统前后安全指标对比

安全指标	应用前	应用后	变化幅度
违规率	较高	较低	下降 82%
高危区域事故风险	较高	较低	降低 90%
重伤事故情况	时有发生	连续 8 个月零重伤事故	无事故

### (二) 优化资源配置与成本控制

智慧工地利用物联网技术对材料、设备、人员等资源进行全生命周期管理，通过大数据分析精准预测资源需求，优化采购计划与调配方案，减少资源浪费与闲置。智慧工地平台可实时监测材料消耗量、使用效率及库存情况避免材料过度采购与浪费；通过对设备运行时间、能耗的监测实现能源成本精细管理；通过智能考勤系统准确统计人员工时优化人力配置降低人力成本。

### (三) 促进绿色施工与可持续发展

智慧工地通过环境监测系统实时采集粉尘、噪声、温湿度等数据，监测数值超过设定阈值时系统自动报警并联动启用喷淋、声屏障等设备实现降尘降噪。同时通过实时监测废弃物产量与处置情况形成建筑垃圾全流程管理，分析优化废弃物产生处理方式从源头上减少资源消耗与环境污染。某项目通过智慧工地平台对水电使用情况实时监测，精准识别能耗高峰期与低谷期，优化使用策略强化节能减排工作。如图 1 所示：

## 智能工地云平台 - 业务架构



图 1：某智能工地云平台业务架构

## 二、智慧工地背景下建筑工程现场管理效能提升面临的挑战

### (一) 行业标准不统一

当前智慧工地管理平台在不同地区和企业存在不同实施标准，缺乏统一行业标准，导致平台间互操作性与数据共享性受限，影响整体效能发挥。各软件公司开发的智慧工地系统各自为政，数据格式不兼容，难以实现跨平台数据整合与分析，形成数据孤岛现象。

### (二) 专业技术人才储备不足

智慧工地管理平台实施与运营需要具备网络工程、数据分析、软件开发等专业技术背景的人才支持。目前我国对智慧工地相关技术的培养与储备不足，人才供需矛盾突出。许多企业缺乏既懂建筑技术又懂信息技术的复合型人才，导致系统运维困难，无法充分发挥智慧工地优势。

### (三) 系统分散决策优化

智慧工地涉及施工单位、监理单位、工地管理人员等多个参与方，各参与方使用的系统与数据格式各异，缺乏有效数据交互与共享机制。这使管理者难以获取全面、准确的数据支持，无法进行科学决策与优化管理。质量检测数据、安全监控数据、进度管理数据等分散在不同系统中，难以进行综合分析与应用。

### (四) 监管体系不完善

智慧工地管理涉及多个环节与参与方，需要建立有效的上行下达监督管理体系。当前各工地管理平台间缺乏互联互通，数据流通难题突出，企业互联互通成本与复杂性较高，阻碍智慧工地管理平台应用集成。同时监管部门对智慧工地的监管标准与手段尚不完善，难以对智慧工地运行效果进行有效评估与监督。

## 三、智慧工地背景下建筑工程现场管理效能提升策略

### (一) 构建标准化管理体系

政府应发挥引导作用，组织行业协会、科研机构与企业共同制定智慧工地建设与管理的统一行业标准，明确数据格式、接口规范、系统架构等要求，促进不同平台间互操作性与数据共享。智慧工地建设中率先制定一系列地方标准，为智慧工地规范化发展提供有力保障。企业应结合智慧工地特点完善现场管理制度，明确人员职责与任务，将安全文明施工管理、绿色节能施工管理等细化分解为具体内容，确保管理工作落实到位。通过制度规范现场管理，要求施工人员严格遵守操作规程，对违规行为进行严肃处理；同时建立绿色施工管理制度，对节能减排、环境保护等方面提出明确要求。将施工现场严格划分为加工区、生产区与生活区，各区域制定不同管理标准与要求。现场管理人员应严格按照工程要求注重人员、材料、水电等要素的管理，检查现场安全与施工进度，动态收集存在的问题并采取措施加以改进。在生产区设置安全防护设施与物资摆放区域保障作业安

全有序开展；在生活区提供舒适的居住环境与完善的配套设施提高施工人员的生活质量。

### (二) 强化人才队伍建设

高校应加强与智慧工地相关专业的设置与培养，开设网络工程、数据分析、软件开发等课程，培养既懂建筑技术又懂信息技术的复合型人才。同时企业应与高校建立合作关系，开展产学研合作项目，为学生提供实践机会，提高学生实际操作能力。企业应定期组织在职人员进行智慧工地相关知识与技能的培训与继续教育，邀请行业专家进行授课与指导，使员工及时了解智慧工地最新技术与发展趋势。开展智能安全监控系统操作培训、数据分析平台使用培训等，提高员工业务水平与综合素质。企业应积极引进具有丰富智慧工地建设与运维经验的高端人才与团队，为企业发展提供智力支持。同时建立激励机制，鼓励员工积极参与智慧工地建设与创新实践，激发员工创新活力与工作热情。如下表所示为人才队伍建设的主要途径及内容：

表2 智慧工地人才队伍建设主要途径及内容

建设途径	具体内容
高校培养	设置相关专业，开设网络工程、数据分析等课程；开展产学研合作，提供实践机会
在职培训	定期组织培训，邀请专家授课；开展系统操作、数据分析等技能培训
人才引进	引进高端人才与团队；建立激励机制鼓励员工创新

### (三) 推进数据融合应用，实现智慧工地决策优化

企业应建立统一的数据交互与共享平台，整合质量检测、安全监控、进度管理、成本控制等各系统的数据，实现数据集中存储、处理与分析。通过数据交互与共享平台，为管理者提供全面、准确的数据支持。利用大数据分析技术对智慧工地采集的数据进行深度挖掘与分析，发现数据背后的规律与趋势，为决策提供科学依据。通过对历史质量检测数据的分析找出质量问题高发环节与原因，制定针对性预防措施；通过对安全监控数据的分析预测安全事故发生概率，提前采取防范措施。利用可视化技术将数据分析结果以直观的图表、图形等形式展示给管理者，帮助管理者快速理解数据含义，做出科学决策。通过数据大屏展示施工现场实时数据与关键指标，管理者可以一目了然地了解施工现场运行情况；通过三维模拟技术展示施工进度与质量状况，管理者可以提前发现问题并采取措施加以解决。

### (四) 完善监管体系，保障智慧工地安全运行

政府应建立上行下达的监督管理体系，明确各参与方职责与权限，加强对智慧工地建设与运行的监管。监管部门应定期对智慧工地进行检查与评估，对不符合标准要求的项目进行督促整改，确保智慧工地安全运行。在工程项目地处远郊、距离监管部门较远的情况下，推广远程监督执法记录仪系统，实现对监督联系人与项目质量安全管理人员的远程无接触监管。系统自动将全部

影像与位置信息归档至智慧工地监管平台，形成贯穿施工安全、质检到最终验收的闭环数字档案，为事后追溯、决策分析和安全预警提供可靠依据。鼓励社会公众参与智慧工地的监督工作，建立举报奖励机制，对发现智慧

工地存在安全隐患或违规行为的社会公众给予奖励。同时通过媒体宣传智慧工地的建设成果与优势，提高社会公众对智慧工地的认知度与认可度，营造良好社会氛围。如图 2 所示：



图 2：智慧工地施工现场监控

#### 四、案例分析

##### (一) 某智慧工地建设概况

该项目所在地作为我国建筑行业发展领先地区，率先在全国启动智慧工地建设试点，在试点示范、片区建设、标准先行的基础上不断丰富应用场景，拓展使用功能，促进智慧工地从“有没有”向“优不优”转变。该省通过开展智慧工地应用场景申报评选工作，涌现出许多具有代表性的应用场景案例，为其他地区提供有益借鉴。

##### (二) 典型应用场景案例分析

某项目通过一线施工人员佩戴的智能安全帽、巡查记录仪等网联设备，构建多方协同的施工现场管理体系。智能安全帽实时采集施工现场工人数据，结合劳动力智能管理系统，实现劳动力调配、劳务考勤统计、作业工效分析、人员安全管控和产业工人画像的数字化管理。项目部根据每周预警触发的数据统计情况有针对性地对项目相关作业班组和人员进行安全教育或制定相应管理措施，极大保证项目施工安全平稳。

某项目引入智能无人驾驶塔吊、无人机施工现场管控、轻型造楼机等智能建造装备，提高建造施工效率和安全生产防范治理水平。智能无人驾驶塔吊运用视觉 AI 技术、远程遥控技术、AI 自动驾驶技术等，实现塔机自动规划路径、安全监控、吊钩可视化、智能防碰撞等功能；无人机搭载大气质量检测模块，依据预设航线定时自动巡航目标区域，精准采集大气数据，并与抑尘喷淋系统实现智能联动；轻型造楼机打造出类工厂化施工环境，实现多种施工功能的整合，大幅降低高坠、物体打击等安全风险。

##### (三) 案例启示

智慧工地应用实践表明，通过构建标准化管理体系、强化人才队伍建设、推进数据融合应用、完善监管体系等策略，能够有效提升建筑工程现场管理效能。同时智能建造装备的创新应用为智慧工地建设提供新的思路与方法，有助于推动建筑行业的数字化转型与高质量发展。

##### 结语

智慧工地作为建筑行业数字化转型重要方向，为提升建筑工程现场管理效能提供有力支撑。实际应用中智慧工地建设仍面临行业标准不统一、专业技术人才储备不足、数据孤岛现象严重、监管体系不完善等挑战。通过构建标准化管理体系、强化人才队伍建设、推进数据融合应用、完善监管体系等策略，结合智慧工地应用案例及智能建造装备创新实践，能够有效提升建筑工程现场管理效能，促进建筑行业的可持续发展。未来应进一步加强智慧工地技术的研究与应用，不断完善相关标准与规范，推动智慧工地建设向更高水平迈进。

##### 参考文献

[1] 张善松. 智慧工地建设背景下住宅建筑工程安全管理措施 [J]. 居舍, 2025, (13): 169-172.  
 [2] 李久林, 王忠钺, 田军, 等. 智能建造背景下的智慧工地发展与实践研究 [J]. 建筑技术, 2023, 54 (06): 645-648.  
 [3] 张岩, 崔丽. “智慧工地”背景下高职建筑工程技术专业“装配式建筑”实训课程实践研究 [J]. 延边教育学院学报, 2024, 38 (05): 23-27.

作者简介：王令华，1973 年 10 月，男，汉族，河南省南阳市，本科，注册监理工程师，研究方向：建筑施工管理。