

# 基于智慧工地技术赋能医疗建筑项目高效建造的 实践探索

中国建筑第八工程局西南公司安装分公司 四川 成都 610000

彭善全、王毅、郭聪、何春林、舒文军

**摘要：**在建筑业数字化转型与高质量发展的时代背景下，智慧工地建设已成为推动施工项目管理迈向精细化、智能化的核心路径。本文以“汉源人民医院第二院区”建设项目为实证案例，系统梳理并阐述了其智慧工地建设方案的具体内容与实践框架。文章遵循“问题识别-体系构建-应用实践-成效总结”的论述逻辑，重点从“智慧提质”、“精益增效”、“保障生产”、“强化履约”四个维度，深入分析了劳务实名制、视频监控、环境监测、塔机与升降机安全监控等子系统如何通过数字化、智能化手段，实现对施工现场人、机、料、法、环的全要素、全过程管理。本研究旨在为同类医疗建筑乃至公共建筑项目的智慧化建造与高效管理提供一套可借鉴的实施方案与理论思考。

**关键词：**智慧工地；高效建造；医疗建筑；数字化管理；安全管理

## 一、引言

随着“数字中国”战略的深入推进，物联网、大数据、云计算等信息技术与建筑产业的融合日益紧密。智慧工地作为智能建造在施工现场的集中体现，通过集成应用先进的信息技术，对施工过程进行实时感知、智能决策与自动控制，已成为提升工程质量、安全、效率和效益，实现项目精益管理与完美履约的关键抓手。医疗建筑作为功能复杂、标准严苛的特殊公共建筑，其建设过程对环境的洁净、噪音振动控制、流程效率及安全管理有着极高的要求。因此，在医疗建筑项目中推行智慧工地建设，具有显著的示范价值与现实必要性。

本文以“汉源人民医院第二院区建设项目”的智慧工地策划方案为研究载体。该项目总建筑面积约 1.98 万平方米，合同工期 730 日历天。为响应雅安市住房和城乡建设局的相关政策要求，并践行企业自身的《智慧工地管理办法》，项目规划建设了涵盖劳务实名制、视频监控、环境监测、大型机械设备安全监控在内的智慧工地体系。本论文将对该体系的构建逻辑、实施要点及应用价值进行系统性的梳理与论述，以期为推动智慧工地在复杂工程项目中的深入应用提供实践参考。

## 二、医疗建筑智慧工地建设的核心目标与体系构建

针对医疗建筑项目工期紧、任务重、标准高、周边环境敏感等特点，汉源人民医院项目

智慧工地体系的构建，旨在解决传统施工管理中存在的“人员管理难、安全监管盲区多、环境控制不精准、大型设备风险高、协同效率低”等核心痛点。项目依据政策与企业内部规定，并结合实际业务需求，规划了五个核心子系统，共同构建起一个立体化、数字化的施工现场管控网络。该体系的总体目标是实现“数据驱动管理、智能辅助决策”，具体可分解为以下四个子目标，共同支撑项目的高效建造：

**智慧提质：**通过智能化监测手段，确保施工过程环境友好，并为工程实体质量，特别是涉及结构安全与设备运行的关键环节提供数据保障。

**精益增效：**通过流程的数字化再造与信息的透明共享，优化资源配置，减少无效劳动与等待，提升整体施工效率。

**保障生产：**构建“人防+技防+物防”相结合的全天候、无死角安全监控与预警体系，筑牢安全生产防线，保障生产活动连续稳定。

**强化履约：**通过过程的数字化留痕与透明化管理，满足政府监管要求，提升项目合规性与公信力，并为后期运维积累数字资产，全面提升项目履约能力。

### 三、智慧工地子系统在高效建造中的具体应用实践

汉源人民医院项目的智慧工地体系由多个子系统有机集成，各自在高效建造的不同维度发挥关键作用。

#### （一）以劳务实名制系统推动管理精益化，助力“精益增效”

项目在工地大门部署“翼闸三通道”劳务实名制管理系统。该系统整合人脸识别、二维码及大数据技术，实现了对劳务人员从信息登记、入场、安全教育、日常考勤到工资结算的全流程线上化、数字化管控。其核心应用价值体现在：第一，实现了人员的精准管控与动态统计，项目管理者可实时掌握现场用工数量、工种分布及班组出勤情况，为精细化的劳动力调度与资源配置提供数据支撑，优化施工流水，提升管理效率。第二，通过与“云筑”等企业级平台及住建部门监管平台的数据对接，实现了用工数据的透明化与合规性，有效防范了劳资纠纷风险，保障了生产秩序的稳定，间接促进了工期履约。

（二）以视频与环境监测系统实现过程可视化与环保可控，实现“智慧提质”与“保障生产”

**视频监控系统：**在项目现场大门、塔吊、基坑、办公区等重点区域部署高清球机与枪机，构建了无死角的远程可视化监管网络。该系统支持视频存储与调阅，其功能不仅在于实时监控安全生产措施落实情况、辅助治安管理，更能通过对现场情景的远程巡检与细节查看，实现对施工操作规范的“非现场检查”，为质量与安全问题的追溯提供影像证据。这极大地延

伸了管理半径，保障了关键工序的施工质量与现场安全。

**环境监测与扬尘噪声监测系统：**在项目 1#大门处部署环境监测设备，对施工现场的 PM2.5、PM10、TSP、噪声、风速、风向、温湿度等参数进行连续自动监测与 LED 屏实时显示。该系统每分钟采集数据并上传至平台，实现了对施工环境的量化、精细化管控。当监测数据超标时，可及时触发预警并启动降尘措施。对于医疗建筑项目而言，严格控制施工扬尘与噪声，不仅是对周边环境的责任，更是对未来医疗洁净环境的预先保护，直接提升了工程的社会与环境品质。同时，系统对高温的监测也能预警中暑风险，保障了作业人员的健康与生产安全。

### （三） 以大型机械智能监测系统筑牢安全防线，核心“保障生产”

**塔机安全监测管理系统：**针对项目中的 2 台塔式起重机，安装安全监控系统。该系统具备力与力矩监控、群塔防碰撞、特定区域保护及人脸识别等功能。它能实时显示载重、幅度等数据，在超载超限时自动声光预警并切断危险方向电源；通过监控多台塔机的运行状态，智能计算碰撞风险并预警；可设定禁入区域（如学校、高压线），实现区域保护；通过人脸识别确保专人专机操作。这些功能从根本上保障了塔吊作业这一重大危险源的安全，避免了因操作失误或管理疏忽导致的倾覆、碰撞等严重事故。

**施工升降机监测系统：**该系统同样集成人脸识别功能，防止非法人员操作。其特色在于通过定制化程序，对升降机的维保关键责任人、维保项目与周期进行智能化管理，确保设备得到及时、规范的维护。管理人员可通过 WEB 端远程调阅维保记录与现场照片，实现了设备安全管理的可追溯性与常态化，保障了垂直运输设备的安全、连续运行，为生产进度提供了基础支持。

### （四） 以系统化运维保障体系支撑长效运行，确保“强化履约”

智慧工地系统的有效运行依赖于可靠的后期维护。项目方案明确了系统的运维保障机制：提供 7×24 小时电话支持与远程调试服务；现场硬件故障，工程师承诺 6 小时内到达，2 小时内解决或更换；对软件系统进行定期巡检与持续迭代。方案还制定了详细的故障分级响应机制，例如，对“设备、线路全面瘫痪”的 I 级故障，要求受理后 8 小时内解决。这套明确的运维保障体系，确保了所有智能化子系统能够稳定、持续地发挥作用，是各项智慧化管理措施得以落地、支撑项目长期稳定推进并最终实现完美履约的技术后盾。同时，各系统按照标准将数据上传至监管部门平台，也直接满足了政策合规性要求，强化了合约履行中的社会责任感。

## 四、 应用成效与结论

通过实施上述智慧工地建设方案，汉源人民医院项目在多个方面取得了预期成效：

在管理效能方面，通过劳务、视频、环境数据的集中采集与分析，实现了对施工现场的数字化、精细化管控，管理决策从“经验驱动”向“数据驱动”转变，提升了整体管理效率。

在安全与质量保障方面，构建了覆盖人员、机械、环境的立体化监控与预警网络，显著降低了安全隐患，并通过过程的可视化与可追溯性，提升了质量管控能力。

在生产与履约保障方面，通过保障大型设备安全运行、优化人员配置、满足环保监管要求，为项目顺利、平稳推进创造了条件，强化了项目在安全、环保、合规等方面的履约能力。