

## 智慧工地平台在工程项目管理中的应用研究

戴宇潇

中经城投建设集团四川有限公司, 四川 成都 610000

**[摘要]**智慧工地平台是建筑行业数字化转型的中心平台,正在从根本上改变工程项目管理的传统方式。文章对智慧工地平台在工程项目管理中所起的作用进行了系统的分析,并指出它在安全管理、质量管理、进度管理、劳务管理、机械管理、材料管理六个方面所具有的价值。在此基础上对目前智慧工地平台应用中存在的标准不统一、设备应用深度不够、人员能力欠缺、建设成本高企等问题进行分析。根据以上问题,从完善标准体系、加强多技术融合、加强数据分析、加强人员培训、建立运维保障机制等五个方面提出优化策略。经过研究发现,智慧工地平台深度运用要依靠技术、管理和制度三者共同推进,才能达成工程项目管理由粗放向精细化转型的根本性改变。

**[关键词]**智慧工地;工程项目管理;数字化转型;数据融合;精细化管理

DOI: 10.33142/aem.v8i7.20316

中图分类号: TU721.2

文献标识码: A

## Research on the Application of Smart Construction Site Platform in Engineering Project Management

DAI Yuxiao

CONSULTEC City Investment and Construction Group Sichuan Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

**Abstract:** The smart construction site platform is the central platform for digital transformation in the construction industry, fundamentally changing the traditional way of project management. The article systematically analyzes the role of the smart construction site platform in engineering project management and points out its value in six aspects: safety management, quality management, schedule management, labor management, machinery management, and material management. On this basis, the problems of inconsistent standards, insufficient depth of equipment application, lack of personnel capabilities, and high construction costs in the current application of smart construction site platforms are analyzed. Based on the above issues, optimization strategies are proposed from five aspects: improving the standard system, strengthening the integration of multiple technologies, enhancing data analysis, strengthening personnel training, and establishing operation and maintenance support mechanisms. After research, it has been found that the deep application of smart construction site platforms relies on the joint promotion of technology, management, and systems to achieve a fundamental change in the transformation of engineering project management from extensive to refined.

**Keywords:** smart construction site; engineering project management; digital transformation; data fusion; refined management

### 引言

伴随着物联网、大数据、人工智能、建筑信息模型(BIM)等新一代信息技术迅猛发展,建筑行业正处在一场以科技为推动力的变革之中。智慧工地管理信息系统集成创新对于现代工程项目管理来说意义重大,建筑行业因为科技的发展而迎来信息化、智能化的变革,智慧工地管理信息系统可以提高项目的管理效率,加强工程质量、进度、安全的管理。传统的工程项目管理一直依靠人工巡检、经验判断、事后整改来完成工作,存在着信息滞后、数据缺乏等问题。智慧工地平台依靠软硬件智能技术的集成,

创建起施工全过程的信息化管理体系,给以上问题的解决赋予了技术途径。但是智慧工地平台在实际使用过程中也存在着标准不统一、数据孤岛、应用程度低等问题,从而影响到它的效能发挥。因此,本文对智慧工地平台在工程项目管理中起到的作用进行系统的梳理,对它在应用中存在的实际问题进行分析,并提出相应的优化策略,为建筑行业的数字化转型提供一定的参考。

### 1 智慧工地平台在工程管理中的作用

智慧工地平台是一个集物联网感知、数据传输、数据分析和智能决策为一体的综合性管理平台,它的主要价值

就是把施工现场的各种要素进行数字化整合,从而达到全过程可视、可控、可溯的目的。从功能架构上看,智慧工地平台分为安全、质量、进度、劳务、机械、材料这六个部分。

从安全管理角度来讲,平台借助视频监控、智能识别、物联网传感器等设备对高危区域进行实时监测,可自动发现违规行为并发出预警,使安全管理由事后补救转变为事前防范。质量上平台利用 BIM+智慧工地把模型和数据结合起来,并且可以实现参数共享,对施工现场进行实时数据采集上传到平台,给项目决策提供支持,提高施工现场的数字化、智能化程度。进度管理上,平台把进度计划同实际执行数据展开动态比较,自动找出偏差并发出预警。劳务、机械、材料管理上分别实现了人员考勤及工时记录、大型设备进场审批和运行状态监测、材料进场审批文件上传系统,进行全过程跟踪等,从而提高资源利用率。智能建造运管平台对于劳动力管理,为处理农民工欠薪提供数据支撑;同时机械设备管理、资源优化管理、管理效能提升和环境管控等各方面都有很好的效果。智慧工地平台用数据驱动的方式把传统的依靠经验的管理转变成以数据为基础的精确管理,大大提高了工程项目管理的效率和水平。

## 2 智慧工地平台应用过程中存在的问题

### 2.1 平台建设标准不统一,数据融合能力不足

目前智慧工地平台建设没有全国统一的强制性标准,各地、各企业根据自身需要分别建设,造成平台架构、数据格式、接口规范千差万别。目前的融合应用还存在着数据标准不统一、跨系统协同机制缺位、网络安全保障薄弱、中小型工程适用性差等问题。不同的厂家所用的设备协议不一样,塔吊监测、环境监测等子系统的数据不能汇总到同一个平台上。项目各个阶段对于数据有不同的要求,各个系统之间存在着不同的数据格式、编码规则等差别,各参建方和监管部门业务系统各自为政,形成新的“数据孤岛”<sup>[1]</sup>。除此之外,各地住建部门系统独立、接口不兼容,人员、设备、隐患治理等数据不能互通,监管困难。数据标准不统一造成大量的重复建设、资源浪费,也使平台积累起来的海量数据不能进行深度挖掘和跨项目对比分析,严重制约了智慧工地平台价值的发挥。

### 2.2 智能设备应用深度不足,信息利用效率较低

虽然智慧工地平台在硬件部署上花费较多,但是智能设备的应用大多停留在数据采集、简单展示上,并没有对数据进行深度加工和智能分析。智慧工地系统大多为单点应用,各个项目之间的应用信息无法互通,标准也存在差异,数据孤岛现象十分明显,形成的成果很难被复制、推广。深基坑、高支模、塔吊、临边洞口等高风险环节仍然

依靠人工盯防,事前预警、事中控制的能力严重缺乏。智能设备采集到的海量实时数据没有和项目管理流程有效融合起来,数据的预警以及决策支持功能不能得到充分发挥。理论技术同实际应用脱节问题比较明显,研发人员对于工程实际了解不够,所开发出来的硬件和软件不能满足工地复杂的环境以及专业的要求,造成技术无法落地使用。智慧工地系统包含许多环节和技术,但是大部分项目在引入之初并没有整体规划,各个部分各自为政,不能产生联动效应。

### 2.3 管理人员数字化应用能力有待提升

智慧工地平台深度应用不能只依靠技术系统的完善,还要依靠管理人员的数字化素养和操作水平。但是目前建筑行业管理人员普遍存在着缺乏数字化意识、技术应用能力欠缺的情况。部分管理人员对于智慧工地平台的功能认识不足,把平台当成一个被动接收信息的工具,没有主动地利用平台数据来做出科学决策。从业人员的数字化水平参差不齐,传统的管理方式和现代的技术相融合不够及时,造成整个过程不能达到高效协同的目的。智慧工地系统在大型工程上落地时会碰到技术生态碎片化、管理模式矛盾、人才知识断层、数据价值未得到充分利用,以及成本效益失衡等诸多问题。智慧工地平台的日常运维需要具备工程管理和信息技术双重知识储备,具有这两类知识储备的人才十分缺乏。

### 2.4 平台建设成本较高,推广应用存在限制

智慧工地平台的创建牵涉到软件平台费用,物联网设备费用,网络费用等多方面的费用。尽管目前存在着数据互通难、成本高、人才匮乏等问题,但是随着技术更新换代降本增效、行业合作破解壁垒、政策扶持持续赋能,人工智能同建筑业的深度融合前景广阔。智慧工地推广受阻的第一大难题就是成本问题,它成了中小企业无法跨越的“数字鸿沟”。对规模小、利润空间小的中小型工程来说,一个智慧工地系统要花费数十万元,对于资金实力差的中小企业来说,就是沉重的负担<sup>[2]</sup>。除了一次性建设投入之外,平台每年度运维费用、设备更新费、数据存储费等都会对企业的持续经营造成影响。由于投入产出比具有不确定性,所以很多企业对其持有观望态度。另外一些地方缺少政策引导、资金支持,中小企业数字化转型的外部动力有限,也为智慧工地平台的推广增加了难度。

## 3 智慧工地平台在工程项目管理中的优化应用策略

### 3.1 完善智慧工地平台标准体系建设

标准体系缺乏是造成智慧工地平台发展受限的根本

原因。应加快创建全国统一的智慧工地创建标准,确定统一的平台架构,数据格式,接口规范,设备接入,数据采集,预警等主要模块。未来的研究要创建起统一的融合标准体系,研发出包含全部生命周期的协同管理平台。在国家标准还没有完全建立起来的时候,可以提前推动行业标准、地方标准的制定和实施,逐步形成国家、行业、地方、企业等多层次兼容的标准体系。标准的制定要考虑到各种规模、各种类型的工程项目实际需要。还要推进监管平台同信用评价、公共资源交易、应急管理系统的互联互通。根据“数据归集、集约共享、安全运行”的原则,各地市统一使用省级平台,已经建成平台要优化更新并按照要求与省级平台对接,实现互联互通、相互融通、数据共享<sup>[3]</sup>。标准体系的健全可以消除数据孤岛,促进信息互通,也可以给智慧工地平台的规模化推广打下制度基础。

### 3.2 加强多技术融合提升平台智能化水平

智慧工地平台智能化水平提高依靠多种技术融合、协同使用。应该积极推行 BIM、物联网、人工智能、大数据、云计算、5G 等技术的集成创新,创建起贯穿“感知-传输-分析-决策-执行”全部环节的智能化管理架构。综合使用 BIM、人工智能、大数据、云计算、物联网、移动通信等技术,依靠相关的智能终端设备创建智慧工地管理平台,提高施工的数字化、智能化水平。感知层需要部署更多的智能传感器来扩大数据采集的广度和精度,在传输层利用 5G 网络保证海量数据的实时回传,在分析层使用大数据和人工智能算法对采集到的数据进行深度挖掘和智能研判。应当重视 AI 视觉识别、物联网在线监测、BIM 数字孪生、危大工程实时预警这些关键技能的运用,促使高危环节由“人防”变成“技防”,让智慧工地平台由原来的单方面数据采集设备发展成为具有自我剖析及自动预警功能的综合管理体系<sup>[4]</sup>。

### 3.3 强化数据分析能力,实现精细化管理

数据是智慧工地平台的主体,但是数据的核心不仅在于采集,还包括分析和应用。要提高平台的数据处理和分析能力,把大量的施工数据转化为可以指导管理决策的信息。进度管理上要创建进度偏差预警模型,从而达成对工期风险的提前察觉并加以干预。从成本管理角度出发,应该打通预算、进度、人工、材料和机械等各个业务的数据,从而达到成本实时归集和动态控制的目的。在质量管理上要创建质量缺陷统计分析体系,找出频发的质量问题及其产生原因。加强数据分析结果的应用,汇集智慧工地业务

数据,分析工程质量安全状况和趋势,逐步达到精准化监管的目的。AI+数字施工是利用物联网平台和 AI 平台将硬件互联、数据智能采集,用生产要素、现场作业、过程管理、项目决策的数字化来实现项目省钱、省心、精细化管理升级。经过数据分析能力的提升,智慧工地平台就会使工程项目管理由事后统计变为实时监控,由经验判断变成数据驱动。

### 3.4 加强管理人员培训,提高数字化管理能力

管理人员能力是智慧工地平台发挥作用的重要变量。应创建起系统化的、分层次的数字化人才培养体系,涵盖从项目管理层到一线操作人员的所有岗位。对高层管理人员来说,培训的重点是数字管理理念的树立以及数据驱动决策思维的培养。对中层管理人员和现场工程师来说,培训内容主要为平台功能模块的操作使用、数据分析的方法等。培训内容包含线上隐患排查、安全履职、风险辨识、三级教育等主要模块。对一线作业人员采用 VR 虚拟现实等沉浸式安全培训、操作规范培训。推动企业同院校、科研机构联合创建实验室、实训基地,加大专业人员培训力度,提高创新型、应用型、复合型智慧工地人才的供应。另外,企业应当把数字化能力当作岗位任职资格以及绩效考核体系的一部分,创建起“以用促学、学用结合”的良性循环,从而源源不断地向行业输送具备工程管理和信息技术双重素养的复合型人才。

### 3.5 建立平台运行维护与安全保障机制

智慧工地平台长久稳定地运转,需要有健全的运维和安全保障体系。就运行维护而言要建立起运行环境、数据、账户的安全管理制度,使平台得以规范化地运行。智慧工地信息化平台运行维护要符合有关法律法规的规定,满足智慧工地对运行维护全过程信息安全管理的要求。平台运维要包含运行环境管理、数据安全、账户安全管理,保证平台一直可以使用并且数据完整。从安全保障角度来讲,应当创建起涵盖数据全部生命周期的安全防护体系,用数据加密传输、动态权限管控、区块链等这些技术手段来加以实现。还要建立应急响应机制,对平台突发故障、安全事件进行及时处理。搭建起项目、企业、政府三级联动的机制,项目端实现隐患秒级识别、即时推送、限时整改,企业端实时统筹全域项目安全动态,政府端依靠大数据分析精准找到高风险项目,创建起“发现-推送-整改-奖惩-提升”的全闭环管控体系。运维和保障机制的创建,是智慧工地平台由“建设好”向“用得好”的重要保证。

**表 1 智慧工地平台运行维护与安全保障内容**

| 维度      | 具体内容                  | 关键措施                |
|---------|-----------------------|---------------------|
| 运行环境管理  | 服务器、网络、存储等基础设施的日常运维   | 定期巡检、性能监控、容量规划      |
| 数据管理    | 施工数据采集、存储、传输、备份的全流程管理 | 数据加密、定期备份、分级存储      |
| 账户与权限管理 | 用户身份认证、操作权限分配与审计      | 多因素认证、最小权限原则、操作日志审计 |
| 网络安全    | 防范网络攻击、数据泄露等安全威胁      | 防火墙部署、入侵检测、漏洞修复     |
| 应急响应    | 平台故障与安全事件的快速处置        | 应急预案、故障恢复演练         |
| 闭环管控    | 隐患发现、推送、整改的全链条管理      | 三级联动机制、实时推送、限时整改    |

#### 4 结语

智慧工地平台是建筑行业数字化转型的重要抓手,对工程项目管理的安全、质量、进度等控制能力以及资源利用率等各方面起着越来越大的作用。但是标准不统一、设备应用深度不够、人员能力不足、建设成本高这些问题,仍然是影响智慧工地平台发挥最大效能现实的障碍。推进智慧工地平台深度应用和持续改进,要从标准体系创建、技术融合革新、数据分析能力加强、人才培育和运维保障等诸多方面共同推进。伴随着标准体系的不断完善、关键技术的不断突破、行业人才队伍的不断壮大,智慧工地平台必然要从“试点示范”向“全面应用”转变,成为推动建筑行业高质量发展的重要力量。

#### [参考文献]

- [1]黄刚禹,吴焱.“智慧工地”平台在建筑工程项目标准化管理中的应用[J].建材发展导向,2026,24(6):76-78.
- [2]焦磊,刘鑫蕊,王翠,等.智慧工地管理平台在工程项目中的应用研究[J].建筑技术开发,2022,49(17):67-68.
- [3]张坤.建筑工程项目智慧工地管理平台构建与评价[J].智慧中国,2025(1):112-113.
- [4]袁亚军.某建筑工程项目智慧工地信息化平台施工技术[J].智能建筑与智慧城市,2021(5):126-127.
- 作者简介:戴宇潇(1985—),男,云南昭通人,工程师,大学本科,毕业于西南交通大学工程造价管理专业,研究方向为工程管理,现从事工程管理工作。