

BIM+智慧工地技术在建筑项目管理中的应用

贺良国

中科盛博建设集团有限公司

摘要：随着建筑业的快速发展，传统的人工检查、人工记录的模式已不能满足大型工程项目管理的要求。BIM+智慧工地技术是利用信息技术对工程进行数字化管理，使工地管智慧化，可以有效解决监管力度不强和监控手段落后等问题，通过技术创新和管理创新，可以有效提升企业和人员的能力，推动建筑产品全过程、全要素、全参与者的升级，向精细化管理方向转型。

关键词：BIM；安全管理；智慧工地；信息化

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.20.100

一、智慧工地创建的意义

随着《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发[2017]19号）、《建筑业发展“十三五”规划》《住房城乡建设科技创新“十三五”专项规划》、浙江省智慧工地建设标准等国家及地方各项政策不断落地，数字建模、传感互联、虚拟全息、增强交互、人工智能等技术得到广泛应用，建筑产业转型升级的“一个方向”也开始明晰——将建筑业提升至现代工业化水平。建筑企业需要在数字技术引领下，以新型建筑工业化为核心，以信息化手段为有效支撑，通过绿色化、工业化与信息化的深度融合，对建筑业全产业链进行更新、改造和升级，再通过技术创新与管理创新，带动企业与人员能力的提升，推动建筑产品全过程、全要素、全参与方的升级，摆脱传统粗放式发展模式，向以装配式建筑为代表的工业化、精细化方向转型。但无论建筑企业怎么转型，其主要特征始终是围绕项目开展生产和经营活动，项目成功决定着企业的健康运营，影响着产业的可持续发展。

在整个建筑项目施工过程中，存在着许多安全隐患，可分为人的不安全行为、物的不安全状态和环境的不安全因素三大类。由于施工现场作业复杂，多层次交叉作业，劳动密集，人员流动大，且项目本身复杂程度也越来越高，故施工现场管理难度较大。传统的施工现场管理模式人力成本高、流程分散、管理粗放等弊端逐渐显现，已不能满足建筑业可持续发展的市场需求。智慧工地的建设，是通过构建BIM+智慧工地安全监管平台，将云计算、物联网、大数据、智能设备等先进现代化技术应用到施工现场的管理中，实现安全全过程在线检测、危险性较大的分部分项工程的危险源过程管理、现场可视化管理和环境监测等功能，可有效解决传统管理模式下所存在的缺陷与不足，变被动监管为主动监管，能够有效保障施工人员的安全与利益。另外，智慧工地安全监管平台，可有效实现政府、企业、施工现场

三级之间的信息互通互联、资源共享、实时动态监控，促进建筑企业的转型升级。

二、BIM+智慧工地技术在建筑工程项目管理中的应用

（一）劳务人员管理

施工现场的工种种类繁多，人员组成复杂，流动性大，给施工现场管理增加了不小的难度。劳务人员管理系统，通过利用各种智能硬件设备采集信息上传至系统上，对工人进行实名制登记，及时记录和掌握工人的安全教育情况，对劳务工种配置进行分析，实时掌握现场劳务用工的情况，并且能够监控人员的流动情况，监管工资的发放，为企业和项目保障生产提供数据决策依据。

（二）安全管理系统

在日常检查过程中，现场安全员将发现的问题通过移动终端上传到系统，系统会自动推送给相应的整改人员通知他整改，整改完成后，整改人将整改结果填写在系统上，并通知检查人审核，检查人审核合格后即完成工作闭环，如果审核不合格，可再次将整改任务推送给责任人重新整改。通过这样的检查模式，可以有效帮助现场安全管理人员提高安全管理意识和能力，真正做到整改工作责任到人，防止相互推诿事件的发生。同时，能够有效记录现场安全管理业务的详细情况，规范各工作环节。此外，该系统还可以对平台上的各种数据进行整合和分析，按照责任人、分包商、责任区域、隐患趋势等多维度对现场检查数据进行实时分析，形成分析报告，为公司管理决策提供依据。项目和公司领导还可以通过手机或电脑实时查看现场的安全隐患情况，实时掌握现场的安全管理现状，并随时通过手机提醒现场管理人员，做到事前控制，事前预防。

（三）危大工程管理应用

危大工程管理是施工现场安全管理的重中之重，但仍存在部分企业对危险性较大的分部分项工程的安全管理工作重视不够的情况，对危险性较大的分部分项工程缺乏针对性的管理以及未建立专门的安全管理台账，其中对危大工程的方案三级交底是非常重要的工作。由于现场工人大多都是农民工，其施工专业技能较差且安全意识薄弱，很容易引发安全事故，因此，企业必须切实做好安全技术交底工作。危大工程管理系统可以将危险性较大的分部分项工程的类别和任务导入到系统中，由电脑端发起交底，用移动端进行学习交底，并且可以查看交底记录，处理与自身相关的交底会议记录，真正将安全技术交底落到实处，有效地解决了交底不

全、信息不全、信息看不见等问题。同时，通过状态查询，也可有效解决公司和项目负责人对危大工程的施工进度情况不清楚的问题。

（四）风险源管理

风险点排查覆盖施工现场办公区、生活区、作业区以及周边建筑物、构筑物等可能导致事故风险的物理实体、作业环境、作业空间、作业行为、管理情况等，包括且不限于脚手架、基坑工程、模板工程、高处作业、施工用电、起重设备等方面。如何做好风险源管理，是解决企业安全问题的重要措施，对项目安全至关重要。通过BIM+智慧工地系统，可根据项目情况将风险源信息添加到系统中，通过对危险源二维码的扫描，可以直接给出危险源引发的安全隐患并进行排查，有效地解决了对危险源引发的安全隐患认识不足、监控不到位的问题。

（五）视频监控系统

安装在施工现场的视频监控系统可以24小时对施工现场的关键要害部位和关键区域进行实时监控。同时，项目部和施工企业可以随时随地通过手机端或网页端查看现场作业的情况，抓拍违章作业的行为，更加方便企业对现场安全生产的管理，实时了解项目实际生产进度情况。

（六）环境监测+智能喷淋系统

施工现场的环境监测工作具有周期长、数据量大的特点，传统的方法是依靠人工测量，人力成本高，工作效率低，且很难做到早预防，及时防治。智慧工地的应用，可以有效解决这些问题。通过现场监测设备，环境监测系统可以自动监测现场的扬尘、PM2.5数据、噪声数据以及气象状况，可以查看当前实时数据，亦可以报表和图表的形式检索和查看相应的历史记录。可以设置环境阈值，当粉尘数据超过环境阈值时，系统将会自动启动除尘设备进行除尘，实现实时监测和及时防治。

（七）塔机安全监测+吊钩可视化系统

塔吊大多处于高空作业，如果防护不当，很容易造成坍塌、倾覆等重大安全事故，仅靠人力巡检排查，很难实现全过程、全方位的监督管理，极易出现监管漏洞。通过塔机安全监测系统，可以对塔机的运行状况进行智能监控，包括幅度、高度、重量、倾角等运行数据。另外，塔吊司机在驾驶室也能够直接看到监控数据，使得司机能够更加安全的操作机械。同时，监测数据能够上传云端平台，管理人员也能够实时关注塔吊的运行情况，方便对司机及设备进行安全管控。通过吊钩可视化系统，能够帮助塔司清楚地看到吊装全过程的视频监控，避免盲吊，有效降低了事故发生的概率，提高了吊装作业的安全性。如此对塔机使用过程的实时监控，可有效防范、管控设备运行过程中的危险因素和安全隐患，进而减少安全事故的发生。

（八）施工升降机监测系统

施工升降机监测系统能够直观地反映当日施工电梯的运行情况以及当前检测设备的在线数量，并能帮助项目管理人员掌握施工电梯的日常运行状况。同时，可统计所选时段内电梯预警/报警次数，方便项目管理人员判断项目电梯的安全运行状况，及时采取相应的措施消除隐患。

另外，项目管理人员可以通过分析电梯在选定时间段内的升降次数趋势，判断电梯的工作饱和程度，发现问题及时优化现场施工方案，并可根据违章吊装循环数量，判断电梯运行是否存在安全隐患，及时对电梯司机及相关人员进行安全教育，规避出现严重的安全问题。通过统计本月项目各电梯的吊装周期次数，可以反映出各电梯的使用频率和工作饱和度，帮助项目管理人员分析判断当前生产任务安排是否合理，确保现场生产效率。通过同一历史时间各电梯运行次数的横向对比，以及过往某一时间段内某一电梯运行次数的纵向对比，合理安排后期的物资设备运输和施工任务。

（九）临边防护网监测

临边防护栏被破坏时，现场自动声光报警，并能远程通知到管理人员，形成报警记录并显示是否恢复，是否需要跟进催促，形成管理闭环，可有效避免现场在楼层较高的地方，安装门窗之前，或基坑、洞口边，容易发生由于走神、没看到等原因导致坠落的危险情况发生。

（十）质量管理

通过广联达质量管理体系，在 app 端实现现场质量巡检工作在线完成检查、整改与复查循环，同时数据可以自动同步至 web 端进行综合分析。对于未整改问题、待整改外部检查、甲方监理检查等预警提示，促进整改进程。通过问题类型分布、未整改问题（按责任人和按分包单位）及最近 7 天问题趋势等统计分析，通过危大工程风险控制、施工试验、实测实量、样板引路、周看图日及合署办公等实时监控工程质量状态

三、结语

BIM+智慧工地技术的应用，可有效解决传统模式下仅靠人工管理所存在的缺陷与不足，可实现对“人、机、料、法、环”等生产要素的实时、全面、智能的监控和管理，有效地提高了管理和监控的效率，实现精细化和智能化数字施工。

参考文献

- [1]刘霍宝.智慧工地系统建设[J].建材与装饰,2019(29):7-8
- [2]仇旭辉.智慧工地在建筑施工安全监管的应用探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2016(4):21
- [3]张蕾.谈智慧工地的建设[J].山西建筑,2017,43(29):240-241