

项目建设安全生产管理中智慧工地的应用与探索

张家俊

中国水电基础局有限公司

[摘要]在国家对智慧工地建设的大力推广下，越来越多的建筑施工企业已开始项目建设过程的信息化推进，智慧工地在项目建设安全生产管理上逐渐盛行。各省市智慧工地的安全管理信息化建设初见规模，但其实际投入应用的过程中还存在诸多问题，要想让智慧工地的安全管理模块得到有效应用，还有一些障碍需要解决。

[关键词]智慧工地；项目建设；安全生产管理；应用与探索

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.1744

随着智慧工地的出现，施工安全管理逐渐由传统的管理方式转变为信息化、智能化、可视化管理，这解决了建筑施工企业安全管理的难题，提高了工程项目的安全管理效率。本文就智慧工地在项目建设安全生产管理中的应用与探索进行探讨。

一、智慧工地在项目建设施工安全管理中的架构设计

（一）方案架构之物理架构

项目建设安全生产管理智能安全管理平台基于实际管理需要，属于集成智慧应用软件、硬件运行平台及相关系统软件的软硬件一体化平台。首先，数据采集模块，通过前端感知设备进行，前端感知层包括指纹识别、视频监控、无线传感等识别监控设备，满足业务管理的功能需求，硬件设备与软件平台的接口标准、功能匹配。其次，数据处理模块，通过网络，智慧工地方案需要的网络环境是局域网与互联网。最后，数据使用模块，用户即安全管理人员通过电脑上应用系统与移动 APP 进行现场安全施工情况监管、安全隐患记录、安全评价等，应用层包括应用客户端、移动终端、用户。

（二）方案架构之逻辑架构

逻辑架构主要有用户层、业务层、服务层、基础层等4个层级。在用户层中，用户即安全管理人员通过客户端登录并访问平台主页，直接操作，选择需要查看的模块。业务层即平台模块功能操作层，用户向业务层发出指令，通过接收用户请求，对后台数据库进行的操作。服务层接受命令，对用户请求进行后台业务查找、定位、创建、查改增删操作，反馈，用户获得数据。基础层是基础数据采集，是所有指令完成的基本前提。

二、智慧工地在项目建设施工安全管理中的管理设计

（一）人员管理模块

在人员管理系统中，包含三个子系统，分别是劳动力进场需求计划子系统、进场人员登记子系统、人员情况子系统。系统中可以查询到项目现场所有人员信息，该系统是监控预警系统运行的基本系统，提供人员基本信息。人员管理模块中，首先录入项目施工涉及人员，包括项目经理、安全员、施工员在内的所有与施工、与安全管理有关人员的基本信息，特别是安全管理人员、施工员、特种作业操作人员等人，录入安全管理人员、施工人员详细信息，包括姓名、性别、年龄、身高、体重、身体记录、身份证号、工种、家

庭住址、过往任职经历、过往违规操作记录、本项目入职时间、参加安全培训、相关资格证书等具体信息，所有人员拥有录入各自信息的专属电子标签，在现场施工实施监控预警时方便监控机预警提示。

（二）机械管理模块

机械管理模块，与人员管理模块作用相同，包含机械设备需求计划子系统和进场设备登记系统等2个子系统。录入设备需求计划，便于施工全现场内机械管理；设备登记系统用于进场机械登记，确保对现场已有设备的准确记录；录入的项目建设安全生产管理内所有的机械设备、运输设备等的基本信息参数，是为项目建设安全生产管理监控预警提供的基本数据支撑。

三、智慧工地在项目建设施工安全管理中的监测设计

监测预警模块包括视频监控子系统、设备监控子系统、安全交底子系统、安全检查子系统。视频监控子系统主要是对现场作业人员的行为安全、现场临边洞口等高风险区域的作业环境安全、危大工程施工过程等进行实时监控，属于应用范围交大、实现功能多的子系统模块，设备监控子系统包含塔机监控、升降机监控、物料平台监控等机械设备监控，安全交底系统用于现场安全交底，记录交底次数、参与人员等信息，安全检查子系统主要实现对现场检查 and 隐患排查治理情况的记录备案，做到有据可循。

（一）现场人员监控

现场人员管理是项目建设安全生产管理安全管理的第一要务，该管理过程中，需要的基本要素有：项目人员信息、项目进场人员活动轨迹、进入危险区警报。人员管理流程是施工过程中，通过定位技术实时定位人员位置信息，监控人员行动路线，在危险区域、危险设备区域设置读写器，设置安全距离，一旦监测到人员靠近非本人作业区、危险区域或与机械设备行动发生冲突小于安全距离时，电子标签与读写器间发生电感耦合，读写器向目标电子标签发出警告信号，以振动等形式告知人员迅速远离。

（二）施工作业视频监控

安全生产负责人需对施工作业过程全程监督，施工作业监控主要通过视频摄像、图像识别，在施工区域内安置摄像设备，对施工区域作业过程进行监督，发现安全问题，及时处理问题。视频监控监督项目主要包括安全防护设备按要求佩戴情况、作业过程人员精神状况、作业过程规范化情况、

材料加工区是否按规操作、现场提出整改问题后整改情况等5个方面。

（三）危大（超危大）工程监控

项目现场不同部位危险系数不同，造成事故的风险性不同，将现场监测分为重点监测与普通监测。重点监测部分加大现场安全管控力度，降低事故发生率。基于中华人民共和国住房和城乡建设部网站“工程质量安全监管”菜单中全国安全事故情况通报，采用定性概率风险评估法，风险率（R）=概率（Q）×严重度（S），得出，项目建设安全生产管理安全管理的重点监测应覆盖超过3米的基坑、塔式起重机、高支模、洞室、水上作业平台等高风险部位。

四、智慧工地在项目建设施工安全管理中的应用价值

（一）可以有效提高现场人员工作效率

“智慧工地”的有效实施能够提升现场人员的工作效率，具体体现如下所示：

首先，能够将施工组织的策划规整的十分科学合理，在其中利用BIM技术可以实现施工组织模拟的实践，从而更好地优化施工的时间进度，确保整个工序的合理有序，正常进行，还能够保障每个施工人员的工作量是相等的，避免出现由于工作人员超负荷工作所导致的身体健康负荷情况等现象发生，影响整个施工过程的整体效率。

其次，一定程度上合理的优化了资源的配置。“智慧工地”的实施能够确保在施工过程中的材料、设备以及场地布置等多个方面的科学有序，使得工作的资源得到合理的搭配，避免由于施工设备、材料不到位或者缺少而导致的工作效率不达标等现象的发生。

第三，还能够提升工作人员在现场的沟通情况，以往的工作实践中，很多情况的发生都是因为相关的工作人员不能够及时的沟通所导致的，信息的共享不能够有效及时，最终导致安全事故隐患不能及时消除、项目完成期限延后。

（二）可以有效增强项目现场生产的综合管控能力

首先，从业务数据角度来讲，现场的实际数据是项目进行管理的基础。“智慧工地”基于此，运用定位技术、传感器和识别技术等物联网技术进行现场数据的采集，不光使得现场数据更为准确、科学、有效，也使得集成监管平台得以应运而生，将所产生的一线数据及时地反馈给所有的管理人员，为之后的具体实施管理提供理论保障。

其次，“智慧工地”系统能够加强项目现场各业务板块的管理。可以通过现场视频监控、安防报警等技术手段建立安全监督网，来保证安全生产。一些智能化的设备除了能够提升质量检验的准确度和工作效率之外，还能在一定程度上降低安全事故和质量安全等问题。

第三，“智慧工地”为项目精益管理提供支撑。可以通过管理和技术的先进水平，有效地对整个现场的生产过程进行安全的监督和管制，在正常的工作过程中，要训练预测问题、善于发现问题的能力；如果发现了问题，也要及时地进

行分析和解决，尽可能地减少由于这些问题导致的，进度缓慢、安全质量事故、工作人员沟通交流受阻等问题，保障每个环节的顺利进行，最大程度减少时间的损耗，才能提升工作项目的实际效率和整体效益。

（三）可以促进行业监管水平的全面提高

推进信息技术与安全生产深度融合，加快建设建筑施工安全监管信息系统，通过信息化手段加强安全生产管理，建立基于BIM、物联网、移动通信等技术的工程质量、安全监管平台，利用智能化手段建立完善的质量溯源机制，规范质量检查、检测行为，及时发现质量隐患，保障数据可追溯。

总而言之，智慧工地综合运用“云大物智移”及多种数字化设备，立足建设项目施工工地实际现状，在全面感知和泛在互联的基础上，实现从业人员职业健康和作业安全防护，工程建材及产品高质量保障，施工过程避免或减少生产安全事故，保护生态环境，节约生产成本等目标。致力于提高从业人员、建设项目相关方及公众满意度，实现零事故、零投诉、零拖欠，维护社会和谐稳定，为智慧城市的实现提供基础。

参考文献

- [1]魏鸿斌,陈浩源.基于5G+MEC的智慧工地研究测试[J].数据通信,2020(06):1-4.
- [2]王瑜,叶子明.基于BIM技术的智慧工地平台方案架构探讨[J].江西建材,2020(09):181-182.
- [3]牛硕.基于智能化的建筑工程施工组织策划管理研究[D].北京交通大学,2020.
- [4]王爽.AI安全管理,正渗透进更多人做不到的工作里[J].中外管理,2020(Z1):72-73.
- [5]陈豪,邛树林,李德安.基于智慧工地化的项目全员安全生产管理[J].建筑安全,2019,34(12):44-46.
- [6]张建江,葛立军.用信息化模式开创智慧工地安全管理创新时代[J].城市建设理论研究(电子版),2019(07):67-68.
- [7]郭涛.分析建筑施工作业管理的安全控制要素[J].建材与装饰,2019(03):176-177.
- [8]容建华,王万齐,刘闯.铁路工程智慧工地管理信息系统设计与实现[J].铁路计算机应用,2018,27(07):99-104.
- [9]陈昕.智慧监管护航转型发展[J].中国建设信息化,2017(22):13-15.
- [10]孙璟璐.智慧工地为产业升级保驾护航[J].中国建设信息化,2017(14):50-53.

作者简介:

张家俊(1980.4—),男,汉族,安徽省金寨人,本科,研究方向:水利水电工程建设,就职于中国水电基础局有限公司三公司,高级工程师。