

# 智慧工地助力建筑施工安全管理

戚峰<sup>1</sup> 王天萌<sup>2</sup>

1. 铁岭市安全服务中心 辽宁 铁岭 120000;

2. 辽宁省建设科学研究院有限责任公司 辽宁 沈阳 110000

**[摘要]** “智慧”是指基于神经系统下生物所具备的高级综合能力，所以说工地并不具有“智慧”，但工地的运作是通过人类的智慧完成的，工地+智慧的运用结合，形成了现在的“智慧工地”。智慧工地是指管理人员在信息化进程中通过构建不同平台，对建筑施工过程进行严格的安全监督管理。如：智能决策平台，就施工过程中对危险状态进行预警；安全监控平台，实时监督工地运行状态；信息共享平台，更好地完成后期维护工作。“智慧工地”大大提高了建筑施工的工作效率，有效改善施工过程安全管理、劳务派遣以及完工验收等多个环节。在现代信息技术高速发展的形势下，建设施工现场大量运用大数据以及各种高新技术，有效改善传统的管理模式中单一的信息获取方式和局限的信息渠道，提高信息准确性和及时性。

**[关键词]** 智慧工地；安全管理；应用；发展

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.1979

随着我国城市化进程的不断推进，超高层建筑逐渐增多，建筑施工安全越来越受到人们的重视。“智慧工地”的提出是信息化浪潮下建筑行业发展的必然趋势。建筑行业的安全管理工作贯穿整个建筑施工始终，随着科技进步，城市建筑趋于向更高、更大、更深的方向发展，施工人员数量随之剧增，因此安全管理的工作难度也大大提高。目前已经出现了“智慧工地”辅助施工安全管理的模式，文章探讨了基于物联网、VR虚拟技术、BIM技术的安全管理设备在现场施工时的应用，并构想以后的“智慧”模型。

## 1. 智慧工地在当前的应用

### 1.1 劳务实名制管理系统

建筑施工行业中劳务人员数量庞大，而且普通建筑工人的从业门槛普遍较低，工人工作技能和受教育程度参差不齐，导致人员管理难度增大。借助于劳务实名制管理系统，可以通过对大数据的处理，更科学、高效地完成对劳务用工的管理工作。对所有进入施工现场的工人进行实名制登记，对劳务人员的年龄、工种、工作经历进行信息汇总。入场闸机通过对用工人员的指纹识别、人脸验证，建立实名制考勤系统，防止无关人员进入施工现场造成意外事故。

### 1.2 塔吊安全监控系统

打造智慧工地重要的一环就是塔吊安全监控系统。该系统主要是在塔机上安装安全保护装置，即通常所说的“黑匣子”，对塔吊进行实时监控，保证塔机安全使用。操作人员可以通过黑匣子的液晶屏，了解当前的起重量和额定起重重量，也可以观察到后方平衡臂上卷筒的情况；塔吊运行过程中，安全监控系统也会对塔吊操作室进行实时监控，当操作人员出现违章行为时，系统会立即发出警报，提醒司机停止违规操作。

### 1.3 安全管理手机应用程序

安全管理 APP 是一款基于现代化信息技术，用于建筑施工现场安全管理，加快增强建筑工地信息交流的软件。安全管理 APP 中的检查评分功能，是管理人员对现场每个阶段

的安全检查结果评分，并根据施工人员违规操作频率、隐患整改完成率、事故发生率进行汇总分析，最终得到该阶段的安全检查结果评分。分包商功能，主要是针对分包的隐患整改方面，各分包单位可以通过分包商功能查看自己的隐患信息统计，各个分包单位可以查看属于自己的单独界面，一目了然地看出一般隐患、重大隐患和特重大隐患，以及各隐患数量、隐患整改数量，逾期未整改隐患情况。另外，该功能也能显示不同时间段内所有隐患的数量和整改率，更方便总包单位安全管理人员的管理工作。闭环管理思路，安全管理人员在进行现场巡查过程中发现安全隐患时可以通过手机对检查部位拍照，将隐患情况上传至APP，并填写责任单位、责任人、隐患严重程度、验收人、验收日期，保存提交。这样责任人就能即时收到详细的整改信息，同时管理人员也能查看相关情况，督促整改。责任整改人在收到提示后，可以在待整改处查看隐患具体位置，严重程度以及隐患照片等详细信息，在规定期限内整改问题并上传整改后的照片和整改措施。然后则是验收人进行验收。在APP的历史整改记录中可以查看所有整改事件。

## 2. 智慧工地的关键技术

### 2.1 传输数据标准技术

在信息技术、智能技术出现并被应用在工程领域后，智慧工地成为了工程建设的重要方向，当智慧工地建成后，不同主体、不同软件之间可高效传输信息。因此，传输数据标准技术是智慧工地领域的关键技术。由于在各类工程项目的建设实施过程中，涉及的数据信息量庞大，且数据格式和种类都有所不同，为使工程建设中不同主体、软件之间的信息传输更为便捷和高效，需要制定统一的信息交换标准，使全部的软件都可以以此为标准保持正常的的数据交换，即使是不同的主体、不同的系统，也可以在该标准的约束和指导下保持工程信息的流通。

### 2.2 BIM技术

建筑信息模型 (Building Information Modeling,

BIM)技术在智慧工地中的应用,可发挥这一技术的协调性、可视化、模拟性优势,使现场的工程设计与施工,都可在BIM模型的基础上开展。任何的工程项目建设中,均可根据前期所掌握的工程信息和数据,构建精准的BIM模型。这种模型为三维结构,可真实还原工程现场的具体情况,而且在后续的工程建设中,一切的施工管理活动都可在BIM模型中开展。经过对比BIM模型中的相关情况与现场情况,可利用BIM模型的模拟性特征,协助解决问题。例如:BIM与射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)技术的结合,可将相应的构件信息录入到资产管理系统中,使后续的成本、资产管理更为便捷;经由BIM来进行空间管理,可实现空间布局的优化,提高空间资源利用率。

### 2.3 大数据可视化技术

智慧工地技术与传统技术最为显著的差异就是其智慧化特征,该技术可在工程项目的建设施工过程中真实还原现场的情况,而在现场还原时,大数据可视化技术必不可少,其原因为此技术可将工程数据的各种信息以更为直观的方式呈现出来,如测量数据、现场图像、计算中的数字信息,而且不论是哪种数据和信息,最终都可在大数据可视化技术下转变为更为直观的物理量,以便于相关人员在这种数据展示方式下开展模拟与计算。

### 3. 智慧工地的未来发展方向

智慧工地的应用大大提高了建筑工地的安全管理效率,若智慧工地的发展与现代信息技术发展相契合,那么智慧工地的未来发展前景无量。但如果这些仅仅依靠建筑施工单位是很难完成的,政府和建筑行业应该鼓励专项人才培养计划,解决人才稀缺这一关键问题。同时,利用软、硬件公司掌握的先进的信息技术并结合建筑单位的施工经验共同探索更先进的智慧工地应用系统。在更完备的指挥系统下,新的应用模型将促使建筑工地安全管理更为方便和人性化。现在已经有相关模型处于构想和测试阶段。

#### 3.1 VR 安全教育系统

传统的建筑工地对工人的安全教育方式多为“说教式”或“填鸭式”,这样生硬地把安全知识强塞给工人或管理人员,虽然能在表面上通过安全教育的考核,但针对现场的安全意识以及排查隐患的能力却很差。因此若能将VR技术引入到安全知识教育中去,通过虚拟现实让接受教育人员身临其境地感受到灾害发生的状况,模拟真实感受高处坠落、物体打击等施工现场伤害事故,可以让施工人员体验到违规操作后带来的严重后果。通过这样的方式,可以极大地增强施工人员在施工过程中的隐患嗅觉,减少事故发生。

#### 3.2 智能安全帽管理系统

随着工程施工规模和复杂性越来越大,施工现场工作人

员多,工程施工周期长,所以从管理者的角度很难对现场作全面的监督管理工作。一方面由于人员的不安全因素造成的工程事故损失一直非常严重,另一方面建筑施工监督也是施工安全现场管理的重要任务之一。

智能安全帽的设计构想是为了方便建筑工地更智能地进行安全管理。随着建筑规模的不断增加,施工人员的数量也日益增多,工期较长,管理者对现场的全面监督管理工作难度加大。建筑工地的事故产生除了施工人员的不安全行为,也存在着机械设备以及材料的不安全状态,针对不确定因素较多,智能安全帽的雏形就此产生。智能安全帽系统采用RFID技术、无线语音和图片传输技术、声音警报技术实时获取建筑施工现场的施工信息,再将这些信息通过BIM技术呈现给管理人员,以实现现场不确定因素的把控。每一个智能安全帽代表着每个现场施工人员的身份,储存着工作人员的个人基本信息,终端可以从安全帽查看该工人年龄、工种、班组以及目前所工作楼层和地点。智能安全帽另一特点是通过安全人机工程可以显示工作人员的生理状态,当工人身体机能出现反常,中央管理端可以即时接到信息。该系统还可以对施工现场划分设置安全区域,当作业人员在临边洞口停滞过久或出现在危险区域时,智能安全帽将会发出警报,提醒工作人员尽快撤离该区域。

该系统的设计以施工现场中最基本的安全防护用具——安全帽作为切入点,为信息化在智慧工地中的运用开拓出了一种新模式,该系统不仅可以运用在建筑工地,在矿井开挖方面也能显现出其在安全管理中的应用价值。

### 4. 结束语

“智慧工地”是新一代建筑安全管理技术的革新,已成为建筑工地信息化建设和创新的热点,但目前尚处于摸索阶段。施工单位需要不断招纳专业技术人才,总结先进的安全管理经验,做到软、硬件结合,现场与终端联动,通过模范单位试点,将智慧工地推广到整个行业,通过不断优化“智慧工地”在安全管理中的作用,进一步促进国家城市建设的发展。

### 参考文献

- [1] 兰方铨. 浅析“智慧工地”的运用及发展[J]. 建材与装饰, 2019(22): 238-239.
- [2] 段媛媛. 智慧工地系统在施工现场安全管理中的应用[J]. 建筑安全, 2019, 34(7): 42-44.
- [3] 曾浩. 工程施工智能安全帽系统研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2017.
- [4] 庄琳. 面向智慧工地的塔机安全管理大数据的研究[J]. 网络安全技术与应用, 2019(10): 131-133.