

“智慧工地”在公路工程项目中应用研究

黄 颖 高 杰

(福建船政交通职业学院,福州 350007)

【摘 要】对“智慧工地”设计理念和总体架构进行系统分析,明确了各种信息技术包括物联网、BIM、大数据、云计算、移动互联网等在“智慧工地”模式中的应用流程。将“智慧工地”总体架构应用到某实际公路工程,搭建智慧工地管理平台,对施工工地上的人员、机械设备、技术工法、环保、安全和质量等方面达到全方面信息化监管,实现工程全方面有效管理,从而实现工地“智慧化”。

【关键词】智慧工地;公路工程;物联网;系统

【中图分类号】TU311.3;TU17 **【文献标识码】**A

【版权声明】本文被《土木工程信息技术》、中国知网重要会议论文全文数据库(CPCD)收录上网,未经授权严禁登载。

引言

“智慧工地”是指构建具有 PC 端和移动端的“智慧工地云平台”,对施工工地涉及到的“人、机、料、法、环”等方面实现信息化的有效监管^[1-6]。

简单地说,就是让建造工地通过物联网、二维码、BIM、大数据、移动互联网等信息技术的应用,具有“智慧”,减少对人的依赖,一方面能尽量减少人的不稳定因素给工地管理带来隐患,另一方面通过信息技术的应用提高工地工作效率,实现企业信息化管控,提高管理水平,降低企业管理成本。可以说,“智慧工地”将是工程项目管理必要的发展趋势。目前,“智慧工地”在“点状”或者“块状”(如房建领域)项目中应用日益成熟^[7-9],公路工程项目一般是线性工程,涉及面广,涉及到道路、桥梁及隧道工程,由于施工条件和环境的限制,不可预见因素多,施工控制点多,管理内容跨度大,施工中存在一定的质量和安全管理问题。本文从某实际公路工程项目出发,分析了“智慧工地”在此项目中的应用情况,并对其隧道施工人员机械信息化管控技术优化研究,提高其适用性和可推广性,以期为其他类似工程提供参考。

1 “智慧工地”应用分析

1.1 设计理念及总体架构

基于系统管理平台实现参建各方的协同管理及建立高效智能监管管理模式,“智慧工地”建立符合现代项目管理理念的工程项目管理体系。针对确定的项目管理体系,采用信息化手段固化应用,协同管理,及时传递信息,提高工作效率。通过分解工作管理工作单元实现工程质量、安全的动态管理,从而建立范围广泛的、可视化的、动态的辅助项目质安监管体系,为工程数据分析、沟通协调、问题解决等提供方便。

“智慧工地”搭建的信息平台实现项目的动态管控,设计理念及平台总体架构如图 1 所示。基于工程物联网与信息技术建立云端信息平台,并将应用延伸至现场(移动化微信应用),建立智能化,移动化,预警化的业务监督。对工程各工序作业进行全方面动态监管,实现工程单元的程序化、协作化、预警化监控。

1.2 信息技术支持

“智慧工地”涉及到的信息技术范围广,包括物联网、BIM、大数据、云计算、移动互联网等技

【基金项目】福建省教育厅应用技术协同创新中心项目(项目编号:闽教科[2018]105)

【作者简介】黄颖(1982-),女,博士,副教授,主要研究方向:交通土建工程物联网技术研究。



图1 “智慧工地”设计理念及总体架构

术^[10-14]。智慧工地信息技术支持结构图见图2所示。

通过各种信息技术实现工地的智慧管理。通过二维码、RFID、传感器^[15]等实现对“物”的识别，再通过现有的互联网、无限通信网络等实现数据的传输，最后通过云计算、大数据、中间件等技术实现对物品(包括人、机、料、法、环)的自动控制与智能管理。



图2 智慧工地信息技术支撑结构图

2 背景工程介绍

2.1 工程概况

本背景工程为某国省干线公路工程,路线全长

9.395km,项目设计标准为二级公路,设计速度采用60km/h,双向四车道,路基宽度18m,沥青混凝土路面,主要工程量有:长隧道2座2890m,大桥4座1174m。

2.2 智慧工地构建

2.2.1 信息总指挥中心建设

工地项目部设置信息总指挥中心(见图3),配置4IN1拼接大屏,汇聚显示整个项目重要数据。同时设置了监控、定位、环境监测、车辆调度等几大系统。配合视频监控系统开通远程广播、IP对讲,协调调度,远程控制等功能,全面提升了项目的管控水平。



图3 信息总指挥中心图

2.2.2 视频监控系统

(1) 远程监控系统

采用先进的计算机网络通信技术、视频数字压缩处理技术、视频监控技术和安全监测技术,所采集视频信号并入指挥中心大屏,项目管理人员可以有效加强建筑工地施工现场的安全防护管理,实时监测施工现场安全生产措施的落实情况,对施工操作工作面上的要素等实施有效监控。

(2) 网络 IP 远程广播系统

本系统中的网络 IP 远程广播系统是利用计算机和通讯等技术,以传统广播系统为基础,由计算机来进行控制管理的广播系统。本广播系统具有稳定性、实用性、兼容性、灵活性等功能。结合现有的网络、视频系统,可实现指挥中心通过大屏视频、语简远程语音指挥各分中心管理、组织人员协同作业。为排难、施工、管理等方面提供一条更为快捷的信息通道。见图 4 所示。



图 4 工地现场监控系统

2.2.3 路桥隧定位系统

(1) 车辆、人员进出管理系统

在隧道口设置人车分流,同时设置人脸识别装置(见图 5),人员和车辆进出信息在信息中心及 LED 大屏上显示,极大地方便了项目管理者对人员和机械设备的实时管控。

(2) GPS 工程车辆定位系统

GPS 工程车辆系统,通过采用最新的 GPS 定位技术+互联网云平台,构建一个由指挥中心监管各工地生产、车辆派遣、作业调度情况,同时协调工地用车,生成一套直观的及时指挥调度、精确 GPS 定位的生产调度系统。

(3) 隧道人员定位系统

隧道人员移动实时定位智能化管理系统系统(见图 6):利用无线、有线通讯网络作为主传输平台,相应的终端等设备与系统挂接,通过移动定位管理平台,从而实现对区域内移动物体的全方位智能化管理。可以实现洞内人员的精准定位,以及行为轨迹跟踪。

2.2.4 环境监测与联动除尘系统

通过环境监测系统对施工现场扬尘、噪声与雾霾监测,将数据显示在指挥中心大屏上(见图 7)。同时,在施工现场设置联动雾炮机等喷淋系统既可进行手动喷雾降霾,又可实现 PM25 检测后联动场区内的各个雾炮机等系统自动喷雾降霾,实现工地环境综合治理工作。治理扬尘污染,不仅有利于大气环境质量的提高,对于改善施工人员的生活工作环境也具有积极意义。

所有环境监测数据经云平台,直接接入信息中心大屏,信息中心可实时观测现场环境数据,并传导至降尘系统联动控制。

2.2.5 梁片智能喷淋云控系统

梁片喷淋养护系统,是针对梁片养护的需求,结合互联网与物联网技术而开发集成的。梁场施工养护人员,只需在电脑触摸操作平台轻轻触摸点击,就可开启或关闭相应台座上的喷淋系统,对梁片进行养护,也可以扫描二维码下载安装一个 APP,



图 5 工地现场人车管理系统

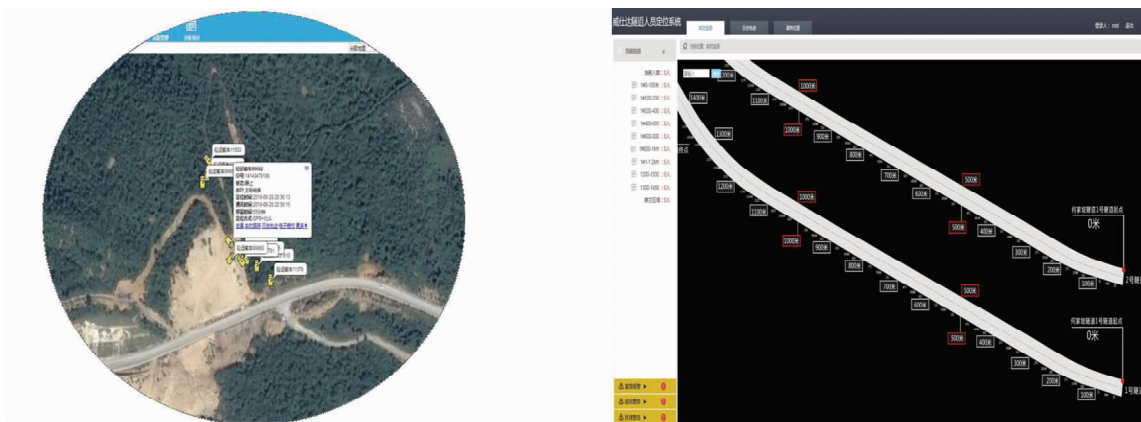


图6 路桥隧定位系统



图7 工地环境监控系统

进行远程操作(见图8)。喷淋云控制系统可以根据养护需求,设置定时、周期养护,大大节省人工的同时,也将梁片养护做得更加周到、细致。

2.2.6 二维码信息管理系统

二维码系统是施工工地结合目前存在的一些信息管理薄弱现状而引入的“二维码+互联网+云技术”的一种解决方案,从而实现关键数据集中管控,在本梁场的实际应用中,二维码可用于协助管理每片梁生产的各道工序,全程监控,上传信息平台。通过扫描对应梁片二维码,可查看该梁片的梁片信息,包括原材料信息、施工过程质量控制记录、梁片养护记录,张拉压浆数据等信息,管理人员通过二维码可追溯梁片施工过程的每一道工序、工艺、安全、质量及相关责任人(见图9)。通过智能化管理更好地实现数据集中管控,进一步提升施工质量及安全管理。

3 成效综合分析

通过对“智慧工地”的应用分析,结合具体的工程实例开展智慧构建,实现工地的有效监管,主要应用成效体现在以下四个方面:

(1)应用物联网、BIM、云计算等技术建立一个先进、务实、高效、安全的信息管理平台,以实现项目综合管理、建设项目动态管控、数据聚合汇报应用、远程视频监控等业务管理信息化应用,提高对施工班组和施工人员管理效率;

(2)建立的项目管理系统具有统筹管理、智慧监管等功能。同时,确保建设项目时刻处于动态的受控状态,并按照项目既定的项目建设目标要求,完成各项建设任务;

(3)针对公路工程项目的特殊性,涉及到爆破,开挖等危险工序,信息管控平台的搭建解决了最后



图8 梁片智能养护云控系统



图9 二维码信息管控平台

一公里的问题，极大地实现了工地生产的安全管控；

(4) 通过 Internet 网络，用户可在任何地方、任何时间利用移动端（平板电脑或者手机）远程查询和监控工程管理，基于移动式的应用系统专门为项目管理者考虑设计。

参考文献

[1] 2018中国建筑施工学术年会——聚焦智慧建造[J]. 建筑机械化, 2018, 39(09): 69.

[2] 窦安华, 刘著国, 王帅. “互联网+智慧工地”用智慧建造未来[J]. 中华建设, 2018(07): 28-31.

[3] 柳成林, 许永智, 商力夫. 建筑工地智慧云平台管理信息系统在工程中的应用[J]. 住宅与房地产, 2018(28): 132+170.

[4] 杨青云. 推进智慧工地的关键[J]. 商品与质量, 2017(25): 223.

[5] 吕涛, 罗朝洪, 姜帅, 等. 智慧工地促进项目建设探[J]. 中国房地产业, 2017(32): 105.

[6] 汪莉莉. “互联网+”让工地变“智慧”[J]. 中国建设信

- 息化, 2018(14): 24-27.
- [7] 毛志兵. 推进智慧工地建设助力建筑业的持续健康发展[J]. 工程管理学报, 2017(5): 80-84.
- [8] 曾凝霜, 刘琰, 徐波. 基于 BIM 的智慧工地管理体系框架研究[J]. 施工技术, 2015, 44(10): 96-100.
- [9] 方学超. 智慧工地系统在建筑施工过程中的应用[J]. 居舍, 2018(18): 172.
- [10] 杨晓毅, 李立洪, 陆建新, 等. 基于 BIM 技术的特大型多方协作智慧管理[J]. 土木建筑工程信息技术, 2018, 10(05): 16-24.
- [11] 黄海. 智慧工地: 互联网时代下的施工管理创新[J]. 施工企业管理, 2018(07): 31.
- [12] 张艳超. 智慧工地建设需求和信息化集成应用探讨[J]. 智能建筑与智慧城市, 2018(05): 86-88.
- [13] 田军. 基于 BIM 的地铁施工智慧化建设研究[A]. 中国城市科学学会数字城市专业委员会轨道交通学组. 《智慧城市与轨道交通 2018》—第五届全国智慧城市与轨道交通科技创新学术年会论文集[C]. 中国城市科学学会数字城市专业委员会轨道交通学组: 中城科数(北京)智慧城市规划设计研究中心, 2018, 3.
- [14] 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.
- [15] 任德齐. 物联网技术概论[M]. 重庆大学出版社, 2013.

Applied Research of Intelligent Construction Site in Highway Engineering Project

Huang Ying, Gao Jie

(Fujian Chuanzheng Communications College, Fuzhou 350007, China)

Abstract: The design concept and overall architecture of "Intelligent Construction Site" were adopted to analyst systematically, and clarifies the application process of various information technologies including Internet of Things, BIM, big data, cloud computing, mobile Internet and so on. The general framework of the "Intelligent Construction Site" was applying to a practical highway project. The smart site management platform was building to achieve all-round information supervision on personnel, mechanical equipment, technical methods, environmental protection, safety and quality of the construction site. Aspects of Engineering were achieving Effective Management, so as to realize the "Intelligent" of the construction site.

Key Words: Intelligent Construction Site; Highway Engineering; Information Technology; System