

智慧管理在深基坑边坡工程的推广与应用

钟伟 杨荣 朱睿 陈策

中信国安建工集团有限公司, 四川 成都 610000

[摘要] 针对清华大学深圳国际校区(一期)工程具有开挖深度大、地质复杂、周边环境的影响大等特点, 将智慧管理与项目施工相结合, 论述智慧管理在深基坑高边坡工程的应用思路, 为承接类似工程的施工企业提供经验参考。

[关键词] 智慧管理; 智慧工地; 建筑信息模型; 深基坑; 高边坡; 施工应用

DOI: 10.33142/ec.v3i2.1513

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Promotion and Application of Intelligent Management in Deep Foundation Pit Slope Engineering

ZHONG Wei, YANG Rong, ZHU Rui, CHEN Ce

CITIC Guoan Construction Engineering Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: According to the characteristics of Tsinghua University Shenzhen International Campus (phase I) project, such as large excavation depth, complex geology and great impact on the surrounding environment, this paper combines intelligent management with project construction, discusses the application of intelligent management in deep foundation pit high slope project, and provides experience reference for construction enterprises undertaking similar projects.

Keyword: intelligent management; intelligent construction site; building information model; deep foundation pit; high slope; construction application

引言

随着建筑行业的快速发展, 利用各种先进技术对建筑工程项目施工过程进行全面的、科学的管理, 对促进工程项目朝着自动化、智慧化以及智能化方向发展有积极作用。而智慧管理体系能够对工程项目的施工阶段进行更加全面及时的现场管理工作。

清华大学深圳国际校区(一期)工程项目在工程策划阶段即确定了“BIM+智慧工地”的智慧管理模式。本文基于实际项目情况, 结合施工现场管理需求, 阐述了智慧管理在基坑支护阶段的技术架构和关键功能。在实践中借助先进的数据采集及分析处理技术, 搭建智慧管理平台, 并在项目管理过程中不断优化, 取得了较好的应用效果。

1 工程概况

本项目位于深圳市南山区大学城内, 西侧为大学城体育馆, 南侧为规划二期用地, 目前为空地, 东侧为丽水路, 北侧为自然山体, 交通便利。本项目分为基坑工程和边坡工程。

项目临近高边坡处, 开挖后基坑与边坡的高差有 23m, 且工程桩与支护桩最近的距离仅有 2m。工程桩施工过程中, 机械设备的震动会影响山体土层和支护结构的稳定, 存在山体滑坡和基坑坍塌的风险。



图 1 项目建筑效果图

边坡工程概况:本项目用地红线范围内面积 2.3 万平方米,边坡周长约 154.2m。边坡顶标高 45.0~52.0m(绝对高程),场地周边现状标高回填至 35.6m,北侧永久边坡在基坑开挖期间高度为 6.5~21.9m,待基坑回填至 35.6m 后边坡的高度为 9.4~14.8m。

基坑工程概况:本项目拟建多栋教学楼、宿舍楼和实验楼等高层建筑物,设 1~3 层地下室,基坑开挖深度 7.5~17.4m。北侧靠近山体,会形成永久边坡,基坑开挖期间高度为 16.5~21.9m,待基坑回填至 35.6m 后边坡的高度为 9.4~14.8m。

2 智慧管理方案

2.1 组织架构

项目“智慧工地”以“四维精控”为总体理念,主要打造四个维度的精准管控:问题特征,精细分析;生产要素,精确量化;资源组织,精密集成;管理方案,精准决策。为实现目标,项目成立了智慧管理小组。

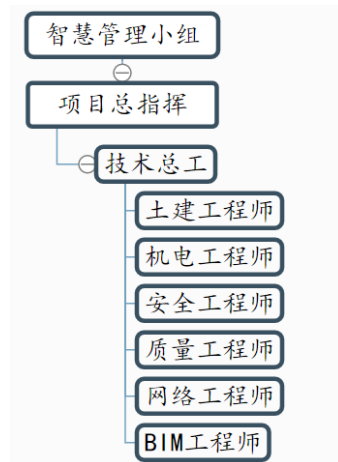


图2 组织架构图

2.2 技术架构

智慧工地系统分为前端数据采集子系统、网络传输系统和后端集中管理平台三大部分。项目智慧工地整体技术架构“1”个平台,“6”大系统,“51”个子项。第一阶段项目进行 20 个子项的现场感知设备接入智慧工地云平台系统。



图3 项目智慧管理平台

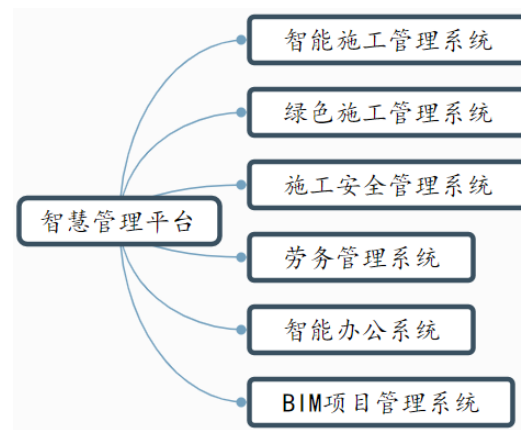


图4 智慧管理6大系统

3 深基坑边坡的智慧管理应用

3.1 BIM 模型应用

深基坑边坡工程 BIM 模型包括支护桩、锚索、土钉、挂板、腰梁等多种分项模型。将基坑及边坡支护工程施工图图纸导入 Revit 中,再通过手工对构件所属施工分部分项类别进行组织、整理,对构件属性进行补充设置(名称、代码等),最终形成施工模型。

3.4 无人机

管理人员每日定时定点使用无人机进行现场巡视，重点针对北侧边坡支护安全，辅助项目管理人员进行危险源识别，施工形象进度对比，同时无人机视屏录像可实时传送至项目会议室，现场情况、形象进度皆在掌握之中。



图8 航拍图

3.5 临边防护

本工程边坡周长约 154 米，基坑临边长 442 米，现场施工作业队伍多，单靠管理人员督促，难免有所疏漏。采用临边防护报警可以在这些危险区域及时探测人员，并警告人员注意安全。

系统前端采用具有红外探测技术的幕帘探测器，在不影响施工的前提下，可以有效探测器人体信号。及时发现人员经过，将信号发送给报警主机。报警主机接收到报警型号的同时，可以立刻给声光报警器信号，触发设备发出声音和光的信号，提醒现场人员注意安全。



图9 临边防护报警装置

3.6 基坑监测



图10 基坑监测实时界面

基坑监测系统通过安装传感器,实时监测基坑水位、桩身应力、锚索拉力机高边坡检测。由于本系统与基坑监测系统进行了接口,因此可得到位移等监测的实时数据。通过对每个监测点设置位移上下限,以及位移变化速率的上下限值,可在三维模型视图中直观显示位移监测结果,对超限的情况用醒目的颜色进行预警,并通过短信通知管理人员。

在基坑施工过程中,通过监测相关项目,结果表明基坑支撑轴力和围护结构变形等均满足规范和设计要求,基坑结构安全稳定,监测过程中虽出现局部位置监测数据偏大,但通过及时调整周边堆土和机械荷载,排除了施工中的不安全隐患,确保基坑施工的安全可控。项目通过监测信息化管理,采用智慧管理模式,实时掌握监测的工作状态,同时对安全性做出评价,保证基坑工程的安全。基坑监测实时界面如图 10 所示。

4 结束语

随着各种科学技术在建筑工程施工过程中的应用,当前的建筑工程施工正朝着信息化、智能化以及智慧化的方向发展。而随着 BIM 技术在建筑工程行业的应用也越来越广泛,BIM 技术为基础,对建筑工程的智慧工地管理工作进行改进,能够有效地提高智慧工地管理体系的管理水平,对智慧工地中的各种现场施工管理问题进行有效的解决。并且智慧工地管理体系也正朝着人、机、料相互连通的方向发展。智慧管理对建筑工程行业来说,既是机遇又是巨大挑战,应当充分认识到现阶段存在的诸多问题,需业内人士共同探索,开展技术创新,一起开拓建筑智慧管理应用的广阔前景。

【参考文献】

- [1]李明智,唐军,何云,陈柳柳.BIM 岩土工程建模与应用——以贵阳窦官基坑为例[J].灾害学,2018(33):64-68.
- [2]杨国平,冯金志,崔年治.理正勘察阶段 P-BIM 应用系统研究[J].中国勘察设计,2015(4):92-97.
- [3]吴杰,陈强.BIM 打造智慧工地的实施要点[J].施工企业管理,2017(04):45.
- [4]曾凝霜,重庆大学建设管理与房地产学院,曾凝霜.基于 BIM 的智慧工地管理体系框架研究[J].施工技术,2015(10):100.

作者简介:杨荣(1985.9-),男,兰州理工大学、土木工程专业;就单位:中信国安建工集团有限公司,职级:分公司副总工。钟伟(1975.7-),男,武汉理工大学、项目管理专业;就单位:中信国安建工集团有限公司华南分公司,职级:分公司总经理。