

Discussion on the Application of Intelligent Construction in Large-Scale Landscape Engineering

Ting Zhang

Chongqing University of Science and Technology, Chongqing, 401331, China

Abstract

In view of the characteristics of large-scale landscape engineering projects, such as wide land occupation, high requirements for function and landscape modeling, combined with a practical engineering case, expounds the intelligent construction application of large-scale landscape engineering in five sections: scene simulation, BIM + GIS + UAV, Internet of things, collaborative management and intelligent construction site, which has certain reference significance for the application of intelligent construction system of landscape engineering.

Keywords

landscape engineering; intelligent construction; application

浅谈大型园林工程智慧建造的应用

张婷

重庆科技学院, 中国 · 重庆 401331

摘要

针对大型园林工程占地广、功能及景观造型要求高等项目特征, 结合某实际工程案例阐述大型园林工程在场景模拟、BIM+GIS+ 无人机、物联网、协同管理及智慧工地五大板块的智慧建造应用, 对园林工程智慧建造体系的应用具有一定的借鉴意义。

关键词

园林工程; 智慧建造; 应用

1 引言

园林工程在功能、专业构成、建造复杂难度等方面相比于建筑工程都要简单, 小型园林工程智慧建造不仅增加了成本, 而且无法充分发挥智慧建造的利用优势。大型园林占地面积广、功能复杂、造型要求高、景观构筑物做法复杂或与复杂建筑联系紧密及工期紧等项目应用智慧建造将大大提高工作效率^[1], 缩短施工工期。

2 智慧建造概述

建立完整的大型园林工程智慧建造体系, 首先应明确智慧建造的基本概念。智慧建造指深入运用物联网、云计算、BIM、GIS 及无人机等先进技术和设备, 以集成化、信息化及智能化为目标, 构建的大型园林工程叠加分析、集成应用、

管理协同、智能决策的综合一体化管理体系^[2]。

3 大型园林工程智慧建造应用

3.1 项目概况

XX 项目总占地面积约 5000 亩, 合同总造价约 35 亿元, 合同工期 500 天。项目实施内容包含水库、大坝等多个生态修复区及隧道等。此项目占地面积广, 任务重工期紧, 建造难度大, 尝试深入运用智慧建造辅助完成项目规划、设计、施工及运维等全过程一体化智能化项目管理。

3.2 场景模拟应用

根据绿植初设图纸设计文件, 对百余种乔木及灌木进行 1:1 建模, 形成苗木模型库。结合苗木的外观形态、生长特性、采购以及综合单价等多种综合因素对苗木的品种、间距和栽种方案进行对比及优化。园林工程区别于建筑工程, 一般房

建项目建模完成后只需进行多专业的碰撞检查,对冲突的部位进行调整即可,变化相对较小,但是园林工程中,不同方案的品种搭配、间距疏密、高低差距呈现出来的效果是千差万别的,应该从不同的角度进行比较,对重难点部位软景硬景进行整合,校核搭配衔接的合理性,在模型中直观展示成型效果,合理优化初设方案,确认初设效果,最后将确认的苗木搭配、建筑模型放在地形模型上,实现项目场景 1:1 模拟还原,在沉浸的体验中还原项目的设计效果。其应用流程如下图所示。

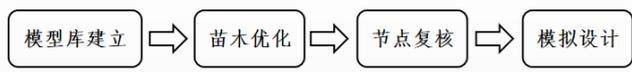


图 1 场景模拟应用流程图

3.3 BIM+GIS+ 无人机应用

3.3.1 参数化地形模型分析

在地形方案设计阶段采用软件对地形模型进行可视化、参数化建模。首先通过无人机提取现场的原始高程点,在软件中生成原始的地形模型,然后进行高程分析、参数调整,再与设计的等高线进行对比分析,在保证形成“一主峰、两次峰,四配峰”的地形格局下,合理调整场地竖向标高,保证土方的内部平衡。

3.3.2 地形测量

在土方施工阶段,按照工程量和资源的配置,项目土方挖填方量达到 10 万方/天,约 6 个施工作业队同时施工。项目地形受诸多因素影响而发生变化,针对如此大面积的地形复测,完全依靠传统的人工测量手段 3 个月才能完成,这显然和本项目的施工进度是严重不符合的。因此土方作业期间利用无人机(大疆精灵 4RTK+ 大疆经纬 M300+ 赛尔 PSDK102S)+GIS 技术采集地理数据,生成倾斜摄影模型,将倾斜摄影模型中点云数据导出至 CAD,最终形成场地等高线及坐标点,能为项目减少 95% 以上的传统人工测量作业量,并且通过对不同区域的挖填方量进行计算确定最优的土方平衡方案,实现最佳的土方内部平衡,能达到项目进度要求。

3.3.3 地形微调

土方堆坡造型难以严格按照竖向设计一次成型,通过无人机+GIS 技术输出的土方坐标,在 Civil3D 处理并生成地形模型。将施工地形与设计地形叠合比较,直观掌握填挖高差并快速计算土方工程量,缩短地形微调工作时间近 2 个月,大大提高了工作效率。

3.3.4 水流分析

土方施工场地达 5000 余亩,地形造型将改变原有水系通道,这是不可避免的,且雨季来临时水流在湖区汇集,对土方开挖将造成很大影响。应该通过地形等高线建立汇水分析模型,直观展示水流方向、大小和标对土方挖填的影响,并合理设置降水井和排水管线,辅助调整各施工阶段排水方案,提前设置泄洪通道,且泄洪通道可以永久使用,为防洪度汛提供有力保障,规避风险。

3.3.5 临设优化

通过“无人机+BIM 技术+倾斜摄影”模型,对园林临设布置进行优化。首先,结合园区平面图,布置临时施工道路,做到部分园路“永临结合”,缩短额外的修筑和道路破除的费用和时间成本。其次,针对隧道等大体量结构物施工,在无人机倾斜摄影三维地形模型基础上,校核便道、钢筋加工棚等临时设施的位置合理性和可实施性,得到最优的临时设施搭设方案,最大限度减少现场的运输以及二次搬运,并且将无人机倾斜摄影三维地理模型下和隧道 BIM 模型相结合,将二维临设布置图放置在三维模型,合理规划临设布置,在满足施工需要的情况下,人员、材料、设备有序投入施工建设,现场安全文明施工得以保障前提下尽可能的降低成本,提高施工效率,缩短工期。最后,在智慧管控系统中接入无人机的正射影像、倾斜摄影地形模型、土方填挖的分析模型和实时航拍成果,实现对现场的远程管控和监督。

3.4 物联网应用

3.4.1 智能监控

智能监控系统主要用于监控试块养护,主要由植入设备、标养架、同养架、收样设备、认样设备组成,试块养护的信息(包括数量、养护状态、养护条件等),接入试块智能养护系统,通过系统点取任意试块信息可直接对应场景还原结构的取样部位,实时查看已取样试块数量、养护状态、养护条件、养护预警次数、试块取样日期及温度、湿度情况,做到试块与结构的直观对应,各参建单位也可在手机端实时监督标养架、同样架的试块龄期、温湿度状态等。

3.4.2 基坑监测

为保证深基坑边坡的安全,采用基坑位移监控技术,对基坑位移进行信息化监测,有效减少基坑边坡的施工风险,通过系统可实时查看监测点位移变化及变化趋势,并及时推

送预警信息至管理人员。

3.4.3 人员、车辆定位

项目广而大,涉及各车辆、大型机械设备众多,在主要作业车辆上安装定位装置,结合GPS定位系统,追踪车辆行动轨迹,优化线路规划方案,最大限度减少交通运输线路冲突点,极大提高机械设备的安全管理效率。

现场施工人员通过佩戴定位胸牌,追踪管理人员行动轨迹,实现在项目各危险点位的实时定位,确保安全管控工作留痕可追溯。

3.5 协同管理应用

采用线上审批、请假审批等无纸化办公模式,简化工作流程,提高沟通效率,授权施工现场管理人员可随时随地利用手机报检报验,现场质量安全问题进行线上发布,线上监督问题整改情况,做到管理责任到人、实现管理资料管理过程可追溯,约束人的管理行为,确保管理动作的留痕落地,实现对现场问题的全过程闭环处理。

3.6 智慧工地应用

3.6.1 人员考勤

通过系统可实时查看当日现场各个作业队伍、各区块的作业人工种数量以及工人进出场时间,满足现场人员管理的需求。

3.6.2 环境监测

通过环境监测可实时显示监测数据,管理人员可实时查看多个监测点数据,当监测数据达到预警值或掉线,会自动推送预警信息到管理员手机端,当大气污染达到设置的PM10

预警值,还能通过安装的智能降尘设备自动喷淋降尘。

3.6.3 视频监控

由于项目的作业面积大,整个项目重点部位均安装智能摄像头,并设置多个门头,安装车辆识别设备,自动动态抓拍,不需停车和抬杆,深度集成人工智能算法,对车辆进行高精度识别,通过视频监控可实时调取现场监控视频,查看现场重要施工区域的施工情况,考核现场的管理行为。

4 结语

虚拟场景还原的系统设计有效保证了在初步设计、施工图设计阶段的地形堆坡造型符合设计要求,苗木优化、景观优化等有效降低了成本;通过BIM+无人机、GIS+无人机进行地形测量、土方测量、微地形调整、临时设施优化以及施工方案优化等,大大缩短工期;试块养护智能监控有效保证了项目试块的养护质量;通过物联网技术对基坑边坡进行了有效监测,人员、车辆定位使现场安全文明施工得到了有效管控,提升了机械设备的工作效率,基于智慧建造协同管理思维,使项目各参与方信息传递畅通、高效,有效提升项目信息化管理水平,使项目的经济、进度、质量及安全等管理效益大大提升。

参考文献

- [1] 蔡凌豪. 风景园林数字化规划设计概念谱系与流程图解 [J]. 风景园林, 2013(01):48-57.
- [2] 师卫华, 季珏, 张琰, 等. 城市园林绿化智慧化管理体系及平台建设初探 [J]. 中国园林, 2019(08):134-138.