

基于 BIM 技术的施工现场质量安全管理探究及应用

林 晟

上海信力房产开发有限公司 上海 200000

摘 要：建筑工程结构的复杂程度越来越高，施工现场的复杂性也随之增加。为保证工程建设的顺利进行，施工现场大量的人员、物料以及机械设备等的综合调度问题需要得到妥善解决。本文将结合工程案例，对施工现场的质量安全管理中的 BIM 技术应用进行探讨。

关键词：BIM；施工；质量管理；安全管理；信息化

1 工程概况

某项目包含商业、办公、地下车库、机电用房。总建筑面积约 19.8 万 m²，5 栋主楼，建筑高度最高 146m，3~4 层地下室。项目重难点为：协调难度大、工期紧、场地狭隘、交通受限、超大异形深基坑、超高层、工程体量大。

2 BIM 技术在质量、安全管理的应用

2.1 基坑支护内力分析及加固方案制定

项目地块呈倒“凸”形，场地受限进行分区施工。基坑极易发生坍塌和倾覆，施工难点多。为合理安排现场施工、不延误工期，基坑支护按 10 个分区且按楼栋分部分段拆撑，结合合理正深基坑软件进行支护整体计算分析，考虑周围各种条件对位移、内力的影响，最终呈现支护、内撑构件的位移及内力结果。通过建模及数据输入对拆撑顺序进行分析，在拆撑过程中大门钢栈桥处应力值最大，结合监测数据并经过讨论，对大门钢栈桥进行了加固设计，做了应急措施。在拆撑过程中，为保证质量安全，拆撑采用绳锯切割，并做了监测和应急措施。拆撑时，支撑梁有裂缝，且大门钢栈桥处发生轻微塌陷。实际与软件模拟分析结果相似，准确性较高。

2.2 方案优化及模拟

2.2.1 助力钢平台堆场方案优化

基础施工阶段，通过方案模拟、设计优化及比选，最终采用钢平台+支撑梁补混凝土栈板方案。栈桥端头支撑梁补混凝土栈板、局部支撑梁补板及设置钢平台作为钢筋加工场及各类材料堆放场；采用钢平台安拆简便，工期较短；减少混凝土栈板拆除材料浪费，钢材可回收利用，施工成本较低，符合绿色环保的施工理念；功能分区明确，满足生产需求。在施工前通过方案模拟对分包班组进行交底，了解质量要求、安全风险及工艺做法，同时通过模型对现场临边防护进行预布设，优化安全通道。该方案比合同工期节约 12d，节约措施费 11 万元。

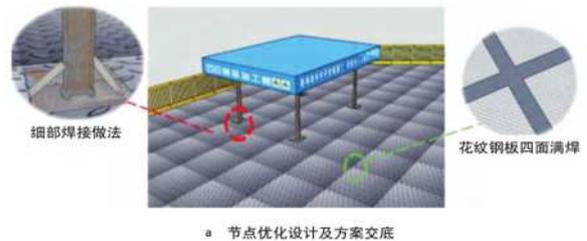


图 1 钢平台堆场方案优化展示

2.2.2 塔式起重机布置方案优化

项目地下室 3 层（局部 4 层），塔式起重机布置考虑因素较多。方案编写初期，使用有限元计算方法，将工作状态和非工作状态下塔式起重机基础的整体稳定性进行验算，提取塔式起重机基础的坐标点，发现布置的不合理之处，对其进行优化（见图 2）。

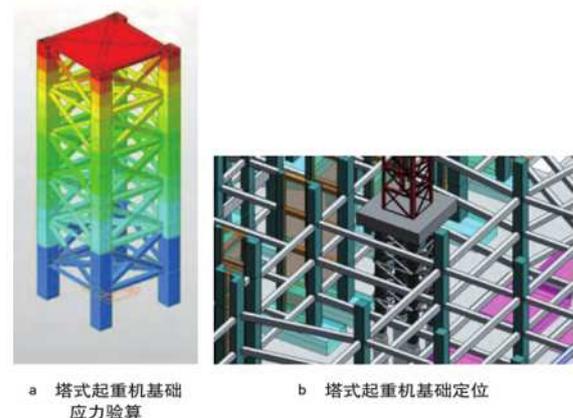


图 2 塔式起重机基础布置方案优化展示

2.3 图纸管理

2.3.1 模型审查及信息记录

设计中存在的错、漏、碰、缺等问题,通过BIM精细建模,提前变更,避免返工、误工等,提升质量、保证进度。将变化前后的差异、变更依据,以及概述、蓝图下发时间、工程量变化、成本差价等信息赋予模型构件,形成2套模型。发现图纸疑问438处,图纸变更80处。

2.3.2 净高分析

基于Dynamo可视化编程开发净高复核节点,自动运行结构梁下净高计算,对不同净高自动赋予不同颜色标注,对净空不足处进行审查,避免原设计净高不足11处,提升工程质量及美观性。

2.3.3 可视化交底

除通过将图纸问题整合到模型中方便查阅外,每周结合图纸难点及问题进行模型可视化交底,便于对图纸难点的理解,加深对图纸的印象,施工过程中巡查,避免造成返工。

2.4 质量创优策划 BIM 专项方案深化

2.4.1 结构深化

通过模型直接进行结构深化及出图,采用着色管理的方式,标识问题图纸及变更的构件,提醒施工人员重点核实现场情况。提高了工作效率及准确率。

2.4.2 砌体排布深化

对构造柱的位置进行模拟选择,使整砖砌块数量达到最多,减少碎砖,通过精细化排布并出图上墙,集中裁切、减少二次搬运,解决现场砌块切割浪费。

2.4.3 上人屋面深化

对即将封顶的楼栋屋面排水砖排布方案进行深化,选定方案并制作交底,保证屋面排水砖排布整齐美观,同时将深化成果贴图上墙,方便过程施工管理。

2.4.4 机电深化设计

将各专业模型整合进行碰撞检查,出具碰撞报告,进行管线综合调整,复核机电管净空并调整,优化并出具深化图,业主、设计单位确认可行后,对各部门进行BIM深化图交底。基于调整后的综合管线模型,预留洞开设、支吊架设计,发放现场施工,避免后期洞口开凿返工,省工省材。

2.4.5 悬挑脚手架方案优化

通过PKPM施工安全软件进行外架设计后,进行外架工字钢平面图的布置及外架模型的建立,在建立过程中发现难点并进行记录,交底时重点讲解。搭建完成的模型可直接出图,漫游模拟,提高外架搭设的安全性。

2.4.6 场地CI布置

在已建立的模型基础上进行安全CI布置,通过模型提前策划,使CI布置合理美观,现场整洁大气,提升品牌影响力。模型出量,方便加工,为商务管理提供收量的数据,方便安全管理(见图3)。



图3 办公区及场地CI策划

2.4.7 临边洞口防护布置

使用模型进行临边洞口防护布置,提取防护栏杆的工程量,方便下料(见图4)。防护模型可进行漫游模拟,对易疏忽的隐患点进行交底,保障施工安全。

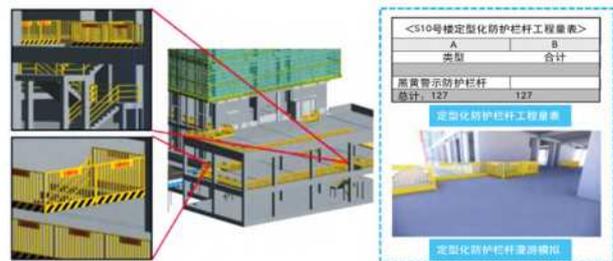


图4 临边洞口防护规划展示

2.5 质量、安全样板交底

建立样板模型,直观地对工人进行交底,策划后期项目观摩的质量及安全样板,指导现场样板施工。

3 BIM 技术在工程质量控制中的应用

3.1 人工控制

主要指在施工过程中对管理人员、技术人员和工作人员的控制,进而保证施工质量。将BIM技术引入施工项目,既可对施工现场进行模拟,又可准确把握人员动向,且对施工现场的不同工作进行合理分工,避免出现主观错误。

3.2 材料控制

建筑材料的好坏直接影响工程项目的优劣。使用BIM技术对施工项目进度、计划和实际工程内容进行综合分析,检验材料是否合适,也可通过分析选择合适材料,为每个工程环节合理配置相应的材料数量。BIM技术还可对材料的使用情况进行实时记录,既避免浪费,又保证施工的有效利用。

3.3 机械控制

施工机械是高层建筑和高难度建筑施工的必要工具。BIM技术可对施工现场的各种机械进行组合、配置优化并控制运行。利用BIM虚拟施工技术,模拟施工现场和机械配置,优化方案,节约时间和空间,提高效率。

3.4 方法控制

BIM技术可对施工方法进行控制,施工方法直接影响工程质量。通过BIM技术的对施工工法进行模拟,观察各种工法的过程和效率,进行综合分析,选择最合适的工法、工艺及技术措施,保证工程质量。

3.5 环境控制

工程项目受地理条件、天气状况等多种因素影响,会

影响整个工程的进度和质量。BIM 技术不仅可预知各种外来因素对项目的影 响,还可预测外来因素对项目的影 响,进而提前做好预防措施。

结束语:项目通过 BIM 技术应用,将质量、安全管理工作中数据采集与记录、建筑工程信息管理、粗放式管理模式等进行结合,从而革新传统管理方式,初步做到精细化管理。可见,BIM 技术在工程精细化管理上具有优势,经济效益及社会效益不言而喻。

参考文献

[1]李杨.BIM 技术在建筑施工安全管理中的应用研究[J].

砖瓦世界,2019(24):183.

[2]崔颖.BIM 技术在建筑施工安全管理中的应用[J].装饰天地,2019(20):251.

[3]张京都.BIM 技术在建筑施工安全管理中的应用研究[J].建材发展导向(上),2019,17(11):154.

作者:林晟,1981年11月,汉,性别:男,籍贯:江西,单位:上海信力房产开发有限公司,职位:合约预算管理,职称:中级,学历:本科,邮编:200000,邮箱:634295283@qq.com,研究方向:工程管理/成本控制