

# BIM技术在地下综合管廊施工管理中的应用研究

张露露

中建工程设计有限公司

**摘要:**近年来, BIM技术在我国建筑行业掀起了非常大的应用浪潮, 成效良好。国家、各省市等纷纷出台了BIM推广和应用方针政策, 将BIM技术的发展正式纳入我国工程建设领域提高核心竞争力的重要途径。对BIM技术的应用推动了工程建设领域的技术革新, 在市政管廊项目中应用BIM技术, 可提升项目的质量和安全管理水平, 节约造价, 促进行业发展。

**关键词:** BIM技术; 地下综合管廊施工管理; 应用研究

## 一、地下综合管廊项目

地下综合管廊是地下管网的集成化综合走廊, 是敷设各类地下管线的主要隧道空间, 包含了供水、供热、燃气、排污、电力、信号、通信等管线、系统工程, 对于城市功能的实现有着极为重要的基础支撑意义。地下综合管廊项目在当前各城市建设改造项目中占比越来越高, 其项目建设热情即相关要求也越来越高, 但由于国内地下综合管廊项目科学化统筹管理研究起步相对较晚, 在很多地方依然存在着很多的不足。1) 施工难度相对较大主要表现在地下综合管廊项目一般要涉及多个专业的特殊要求, 而且在具体建设时还要考虑城市未来的基本规划和发展方向, 因此跨专业、跨区域、跨政府部门的协调相对较多, 也较为复杂。2) 项目建设资金保障存疑国内地下综合管廊项目一般为政府采购项目, 后期收入一般来源于政府财政补贴及各管线的入廊费, 建设资金保障方面一直无法很好协调。3) 成本控制方面存在困难对于地下管廊项目而言, 由于其施工建设过程会出现大量的变更, 这些变更有的还源于地下地质条件的实际情况, 有些来源于特殊专业的特殊要求, 有些是施工图设计上存在的缺陷, 这些变更的出现导致返工、窝工现象较为严重, 费用控制相对较难。而且在具体的施工中, 很多隐蔽工程的出现也使得成本控制的难度不断增加。

## 二、城市地下综合管廊的施工流程

城市地下综合管廊施工应严格按照施工的规范性要求进行, 确保每个工序的规范性建设, 促进城市地下综合管廊系统的安全高效建设。城市地下综合管廊的施工流程具体可分为9个步骤: (1) 定位测量, 基于相关工程测量单位提供的精确化数据, 对地下综合管廊的位置坐标进行定位和对高程进行控制; (2) 方案制定, 根据测量的结果和设计要对施工组织 and 施工方案进行制定; (3) 土方开挖, 基于测量数据, 确定土方工程的放坡尺寸, 随即进行土方开挖; (4) 验槽, 待基坑开挖到指定标高后, 由勘测、设计、规划、施工、监理等部门统一对基坑的阶段性工程进行验收; (5) 地下综合管廊的主体结构施工, 待验收合格后, 基于图纸, 展开对管廊垫层和主体结构的施工; (6) 管廊顶板防水工程和支架安装, 对管廊的防水系统进行施工, 实现与管廊主体结构的衔接; (7) 基坑回填, 基于施工规划和施工基本现状, 选择合适的机械工具进行基坑回填; (8) 管廊覆土; (9) 全部验收, 基于工程各环节的建设标准, 对工程进行整体的验收, 确保管廊工程能够有效运行。

## 三、优化措施分析

### (一) 基坑开挖专项方案施工模拟

凭借BIM技术的可视化功能, 能够向协调人员更为直观形象地展示出策划的信息内容, 辅助工作人员进行科学合理的决策和协调。本次项目基坑开挖针对基坑深度的不同拟采取1~2级边坡的开挖方式: 当基坑深度 $H < 5\text{m}$ 时, 采用一级边坡直接开挖到基底; 当基坑深度 $H \geq 5\text{m}$ 时, 拟采用两级边坡开挖, 每级边坡高度控制在 $4\text{m}$ 以内, 二级边坡的一侧平台预留至少 $5\text{m}$ 宽的台阶用作工作平台。由于本工程土质、土体含水量基本相同, 在开挖前地基都已经进行了强夯处理, 基坑放坡坡度均采用1:1。在土方开挖环节, 作为施工人员, 应该严格坚持“开槽支撑、先撑后挖、严禁超挖”的施工原则。基于BIM技术完成对施工专项方案的模拟, 对方案的可行性进行检测核查, 满足施工的相关规范要求后方可投入应用, 提升作业效率, 确保施

工进度。

### (二) 施工场地布置

传统场布工作以施工现场平面布置图为基础, 二维图纸虽能进行信息的表达和传递, 但对技术人员的读图能力提出较高要求。尤其当工程项目专业多、地形复杂时, 暴露其直观性缺乏的劣势。通过BIM技术对项目既有和拟建的各种建筑物、构筑物、管线、设备、施工机械和功能分区等内容进行模型建立, 通过三维手段表达信息, 同时再辅以时间、造价等信息, 动态展示场地布置过程。利用AR、VR等增强现实技术, 让虚拟仿真以漫游和动画等多种形式可视化呈现, 更直观感受和发现场地布置中的问题并优先解决, 提高施工顺畅度, 降低安全风险及工程成本。

### (三) 协同设计

在进行施工图设计之前, 根据设计院给定的设计概况建立BIM模型, 在模型构建时各相关专业如土建、安装、机电仪等将各自设计需求导入BIM模型中, 通过初期的对接与沟通检查施工图设计中存在的问题, 如碰撞、压线、冲突、交叉。若在前期模拟设计时就发现有碰撞现象必须要立即进行施工图纸的调整和变更, 若无前期的碰撞检查, 在实际施工中碰到这类问题的解决是极为复杂, 也是一大笔无关费用的支出负担。而在协同设计阶段, 由于利用BIM技术, 充分的融入了各个施工阶段的不同工作任务安排, 因此可以对材料入场时间进行预先性切分和管控, 防止大量材料进场滞留引起的存储和二次转运费用的支出, 也可以尽可能避免由于材料进场不足引起的现场人员、机械设备等空置的费用支出。

### (四) 盾构法

盾构法是使用盾构机在地中推进, 通过盾构外壳和管片支撑四周围岩, 防止发生隧道内的坍塌, 同时, 在开挖面前方用刀盘进行土体开挖, 通过出土机械运出洞外, 靠推进油缸在尾部加压顶进, 并拼装预制混凝土管片, 形成隧道结构的一种机械化施工方法。盾构法在城市地下综合管廊施工中具有广泛的应用, 较适用于软土地段, 并能够提供良好的防护。整个施工过程完全依靠自动化机械, 机械化程度高, 涉及的人力资源少, 利于组织管理和提升工程进度, 降低了施工难度, 借助盾构外壳和管片的支撑作用, 提高了施工安全系数。但机械化操作对施工工艺的要求较高, 需要综合能力强的施工单位来进行施工。但灵活应对工程变化的能力较弱, 在一些特殊环境下施工时的难度大。

## 结语

BIM技术已在包括综合管廊在内的大部分市政工程中应用, 部分技术已成熟, 但仍存在影响BIM技术发展的的问题, 需采取可行性对策, 为城市信息平台及智慧城市建设提供基础资料。随着信息化程度的不断深入, BIM技术在建筑行业得到充分应用。在国家政府的大力支持下, 城市化建设进度不断加快, 在地下综合管廊建设方面, 结合BIM技术, 能够有效地避免施工过程中存在的问题, 利用可视化功能, 通过BIM模型, 直观形象地展现在施工人员眼前, 实现对施工的精准控制, 提升作业效率, 节省施工成本, 保障工程质量。

## 参考文献

- [1] 马海英, 邱令乾. 基于BIM的EPC装配式工程实践[J]. 城市住宅, 2020, 27(7):18-22.
- [2] 孙同谦, 徐峰. BIM在市政管线综合中的应用[J]. 中国给水排水, 2014, 30(12):77-79.
- [3] 姜天凌, 李芳芳, 苏杰, 等. BIM在市政综合管廊设计中的应用[J]. 中国给水排水, 2015, 31(12):65-67.
- [4] 陈苏. 基于BIM及物联网的城市地下综合管廊建设[J]. 地下空间与工程学报, 2018, 14(6):1445-1451.
- [5] 李智, 朱训超, 黄仁, 等. BIM技术在市政综合管廊PPP项目中的应用[J]. 城市住宅, 2019, 26(7):24-27.