

基于BIM技术在城市地下综合管廊施工中的应用

王世宇

中交一公局第三工程有限公司 北京 100000

摘要:我国近年来大力推进城市地下综合管廊建设,其建设量与日俱增。然而,国内管廊施工技术体系并不完善,施工过程中往往存在各种困难,需求与技术的矛盾越来越突出。近年来,BIM技术在我国日趋成熟,广泛应用于工程施工过程管理。BIM技术具有可视化、模拟化、协同化优势,可以帮助管理者解决传统施工中存在的问题。本文通过工程实例的应用,介绍了BIM技术在综合管廊中的应用,有助于综合管廊施工过程的良好管理,对同类工程具有一定的借鉴意义。

关键词: BIM; 综合管廊; 精细化管理; 施工

引言

随着时间的推移,我国城市化进程不断加快,越来越多的人开始意识到地下综合管廊在推动城市化进程中的重要性。同时,信息技术不断更新完善,BIM技术发展迅速,BIM技术的应用因其明显的优化协同优势,对地下综合管廊建设具有较高的应用价值,并已对管廊建设影响很大,综合地下。这可以帮助定义施工计划并减少变更次数;规范施工作业,减少安全隐患;协调设备和管线布置问题,降低施工难度,显著缩短工程建设工期,提高经济效益,促进经济发展。

1 BIM 技术概述

建筑信息模型(Building Information Modeling,BIM)技术将三维建模作为了一个重要的工具,它将对建设项目中每一个阶段的数据进行了深入的融合,通过数字仿真来对有关项目的实际情况进行了模拟,从而将工程信息的数字化BIM技术运用到了建设项目的建设,这不仅可以增强了工程建设的可视化效果,还可以提升了有关的管理的效率。特别是它还可以提供了一个能够将建设项目的整个过程和整个生命周期都进行了全面的、全面的、具有一定科学性的、能够为下一步的同类工程积累有意义的施工数据。

2 BIM 技术在综合管廊工程中的优势

2.1 管线综合碰撞检测

利用BIM的造型工具,可以实现管道的立体造型。在此基础上,设计人员可以使用该软件对工程的模式进行全面的观察和对模式的检验,以及对各种管道的撞击情况进行检验,得出撞击结果的结果。根据该数据,设计人员可以根据数据来修正和修正三维建模,保证最后的三维建模不会发生任何的撞击处,这样就可以防止在建造过程中产生撞击处,造成工程进度延误,造价提高。

2.2 可视化交底

传统的二维图纸加文字表述方法,由于综合管廊的构造十分复杂,单纯的二维图和文本表述方法难以使技术工作者完全了解其所要表述的含义,且对其解读仍有困难。基于BIM技术,建立地下管线和建筑物的三维数字模型,建立地下管线和建筑物的三维空间和时间数据库。使用三维数据特性,以可视化方式呈现,实现了碰撞、连接等空间解析,提高了对空间的处理效率;对工程信息和项目信息等非空间数据进行了综合,对工程项目信息进行了建模,并向社会展示了数字化工程方法和可视化,并将其贯彻到从原理图到设计、施工、运维、拆除全周期的工程建设全生命周期,为各方参与工程项目^[1]。

2.3 协调性

协同工作是BIM技术应用的一个明显特点。BIM执行所有复杂多变的工程项目,对工程的设计、建造做出监管,为了保证工程的质量,施工团队人员涉及多个专业,以个人擅长的领域协调配合。此外,项目非一日之功,离不开业主、设计单位、工程监理、材料设备供应商的共同参与,BIM技术可用于协调学科间的冲突,提出建议通过适当的数据改进计划,提高沟通效率和施工效率。

2.4 模拟性

BIM技术的强大不仅可以模拟施工图,还可以模拟阳光、通风、节能、安装、应急疏散和施工进度。以4D仿真图纸清晰展示,根据仿真效果选择最科学的施工方案,根据5D仿真实现成本控制,协助管理后续运营流程中的日常运维。

3 地下综合管廊施工现存的问题

地下环境复杂,空间有限,地下综合管廊建设集约化、复杂化、综合化、系统化,地下环境具有透视性特点。如果在施工过程中出现问题,会引发一系列连锁反

应,对施工人员的生命安全造成极大隐患,影响施工时间和施工质量。地下综合管廊施工属于地下作业,影响施工质量的因素多,施工难度大,对施工人员的施工技术、业务素质和综合技能提出了很高的要求。有关人员在施工初期应深入施工现场,对地理环境、交通环境、土体结构等进行研究。必须详细研究出现的具体问题,以便找到正确的解决方案。地下综合管廊施工涉及多种市政系统管道,在施工过程中,各种管道可能会相互碰撞,备用管道安装是否满足工程要求等。对复杂地下管线和管廊工程连接的管控,保证了建设工程的合理性和科学性^[2]。

4 BIM 技术在城市地下综合管廊施工中的应用

4.1 施工场地布置模拟

项目周边建筑密集,建筑面积有限,现场施工临时布置空间有限,场地、生产区、临时道路难以协调安排办公场地。在不同施工阶段规划每个站点以满足施工和生产需要是施工准备,这是该阶段的主要挑战。项目前期采用BIM技术对项目区域及环境进行建模,基于3D BIM可视化预先规划施工现场平面图,直接反映施工现场平面图,检查可行性和合理性该项目。施工现场规划方案及时发现场地布置方案存在的问题和不足,优化施工现场布置方案,减少施工场地占用,减少施工过程中材料库房数量和大型机械设备移动量,节约资金、成本和时间。

4.2 参数化建模

在全面比较和比较BIM模拟系统的基础上,选择了以Revit为基础的管道模拟系统的主要部件。因为Revit自身的特征更加倾向于居住建筑,所以它的直线型的特征就必须通过Civil3D来体现,而更多的工作则可以通过Revit内置的可视化程序设计软件Dynamo来完成,从而发挥出更大的作用,从而达到提升模型的目的。根据设计单位所给的2D地形图,通过Civil3D软件,对其进行精确的平面分割,将其与垂直剖面资料相结合。建立一个被还原的三维路径。三维线路能够确保Revit的直线管道建模的精度。按照在铁路沿线布设对应剖面等高线的原理,按路线条件布设等高线,其外形及数目可按路线条件来决定。再将邻近的断面进行拼接,最终形成了一个管道模型。利用Dynamo结点编程实现了模型的建立。Dynamo所编写的Node程式目前包含了Node以及一群特定的Python程式。这个输入的结点是一个路由链,相应的区域概要文件家庭,所需的模型。通过生成节点程序,不但能够提升建模的速度和模型的准确性,而且还能够对模型信息进行细化,在运营期的应用中也能够发挥出一

次的效果^[3]。

4.3 管道综合布局

对于复杂的管道和不同结构的工程,根据碰撞检测报告和间隙分析报告,采用局部分析的方法,对管道各段进行模拟可视化,从而形成综合管道方案。在综合考虑管线布置及重要节点交叉点的基础上,将管线模型适配为最优布置方案。

4.4 支吊架设计

考虑到支撑构件无法提前放置、管线结构复杂等,在产品名称Revit下设计了三维塞支吊架,以降低现场施工难度。(1)三维支吊架初步设计。管束安装完成后,管道安装和国家标准图集后的优化模型,初步设定支吊架间距为4m,构建三维支吊架模型。同时,在管廊内每隔1.5m增设螺旋吊架。(2)计算和评价吊架和吊架型的技术性能。(3)支吊架的定量统计。基于三维支吊架模型,利用零件的长度和重量等相关信息,通过明细表计算每个零件的数量^[4]。

4.5 施工计划模拟

一旦建立了最终的优化模型,就可以通过视频漫游预览整个施工过程,包括施工顺序、施工资源和施工事件。基坑支护、土方开挖、建筑结构施工等,动态项目视图更直观,更容易了解项目各阶段的进展情况。

综合地下管廊占地面积大,施工过程中往往涉及管线搬迁、交通分流等环境问题。这些工作往往对施工进度影响最大,如果没有明确的计划或出现问题,将严重延误施工,影响工程的整体进度。项目前期3D BIM模型、环境及场地布置图、管线搬迁改造、交通疏浚方案等。讨论交通淹没对主要施工方案的影响,如根据项目实际情况确定方案的拥堵等级及其适宜性,制定合理的交通分流方案,尽量减少对当地居民和过往车辆的影响。管道位移方案结合BIM模型在Fuzor等3D仿真软件中进行模拟,并结合航拍对周边景观进行建模,在电脑上充分模拟真实环境。动态模拟分析管道搬迁方案的可行性和环境影响,确定最合理的搬迁路径和搬迁体积,降低管道搬迁成本,减少对管廊下一施工期的影响。

4.6 施工现场管理

施工管理部门可通过移动终端记录施工现场的项目施工过程,并及时上传至联合管理平台。所有参会人员都可以通过共享管理平台查看来自不同地点的照片、360全景、视频、音频等信息,实时了解项目建设情况。将现场数据直接链接到BIM模型,形成历史数据,对于追踪工程隐患非常有用。在共享管理平台,通过BIM模型与现场施工结果的比对,控制单位将施工现场修缮上传至多

方交流平台,提供修缮反馈,监督实施改进,协调管理有效地建设现场^[5]。

4.7 文件信息管理

通过BIM协同管理平台整合各方设计图纸和文件,包括模型构件及相关图纸、施工进度、控制手册、施工BIM图等。相关人员可以随时在平台上快速、安全、便捷地查询和调取各参与方在项目各阶段具有相应权限的文件。为通过PC端和移动端查询、确认、沟通文件提供了极大的便利。借助信息化管理共管平台,实施平台部署与立项、日常质量安全管理、进度款申报与审核、文件备案等重要控制流程。通过定期查看联合管理平台的相关信息,可以查看各项任务和工作任务的延误情况,政府部门可以通过该平台了解项目进展情况,进行有针对性的监督和干预,大大提高项目管理效率和水平。

4.8 施工进度管理

市政综合管廊施工质量优劣,直接影响到项目能否按时完工,能否顺利完成,对降低项目的安全性、降低风险具有重要意义。利用BIM建模技术,不仅能实时跟踪工程建设进程,还能准确判断出各预埋管和管道的建设周期,使得整体工程的建设周期一目了然。在工程建设中,能够迅速地找到堆积的材料,并进行相应的调节和优选。并在此基础上,对工程实施过程中的人员、材料和机械进行了有效的控制。在以后的工程中,尤其是在市政管道工程中需要的预制构件。因此,在建造过程中,对于建造项目和物料等的进度,都要预先作好准备。避免因工期延迟而导致的工程进展,保证工程按计划进行。

4.9 施工安全管理

因为许多的城市综合管廊项目都处于地下,所以在进行建设的时候,必须要进行土方挖掘,尤其是在中国的南部,建设过程中极易受降雨的干扰,从而导致渗水、塌方等安全生产事件的发生。底部覆盖层。另外,由于地下工程场地的地质情况比较复杂,已有的各类地下管道如蜘蛛般沿着管道表面延伸,且在较高的密闭度下,管道与管道之间的安全隐患更多。为确保施工安全,可采取以下措施:首先,在施工阶段,除了现场查阅各种管线的竣工图外,还可以利用超声波探测器或金属探测器对基坑周围的既有管线进行详细勘测位

置网格将检测到的管道位置数据与时间差(Real Time Kinematics,RTK)结合起来,进而结合管道直径、方向、深度等。将相关数据输入BIM系统,形成高度完整的装配线,可以获得施工现场分布模型。项目管理团队获得管道分布模型后,将与管道管理部门一一联系,根据需要进行管道迁移或就地保护。其次,鉴于综合管廊施工期间容易出现强降雨,项目经理可以在地下坑或集水井中预先安装水位探测器,以获取有关收集水量的信息。然后将上述设备采集的水位数据统一显示在BIM模型中,同时显示集水井排水泵的运行数据,方便管理人员。决定是否使用排水概念来控制水位上升或及时疏散人员和机械以防止生命损失^[6]。

5 结束语

BIM技术广泛应用于当今的工程设计和施工过程中,利用BIM技术的三维建模能力建设城市综合管廊,预模拟城市综合管廊工程方案,优化方案设计,就是BIM技术最大的优势。BIM技术还可以用于模拟城市综合管廊建设中可能出现的问题,从而降低事故发生的概率。但在城市综合体综合管廊的实际设计过程中,BIM技术的应用还很不成熟,需要在进一步的发展中进行探索,最重要的是收集数据,创建BIM模型。两者都对BIM产生影响技术应用的主要部分。

参考文献

- [1]韩诗雨,郭秀娟.基于BIM技术在城市地下综合管廊施工中的应用[J].北方建筑,2021,6(1):67-71.
- [2]郑栋,张磊,赵维财.浅谈BIM技术在市政综合管廊施工阶段的应用[J].建材发展导向(上),2019,17(7):267.
- [3]张培兴,丁小强,徐田柏,等.BIM技术在地下综合管廊施工中的应用探索[J].工程经济,2020,30(12):49-51.
- [4]林爱金,杨鉴,邱宏科.BIM技术在地下综合管廊施工中的应用研究[J].中国住宅设施,2019(4):113-114.
- [5]邹蓓蓓,谢飞.BIM技术在地下综合管廊施工中的应用[J].中国高新科技.2021(20):95-96.
- [6]韩诗雨,郭秀娟.基于BIM技术在城市地下综合管廊施工中的应用[J].北方建筑.2021:67-71.