

BIM 技术在市政给排水设计中的运用

刘体淼

(重庆市市政设计研究院有限公司 400000)

10.12238/jpm.v3i1.4570

[摘要]市政给排水项目是市政工程系统中的重要构成,基于当前城市规模化发展、人口聚集的实际,城市给排水诉求激增且更为迫切,原有的给排水管道也存在超负荷工作的状态。因此,市政给排水新建项目、改造项目较多,在项目实施中应重点关注给排水设计。设计作为起始环节,对施工和项目应用有直接影响。BIM 技术的问世为市政给排水设计提供技术支持,其协调、模拟等优势增加城市给排水设计的便利。BIM 技术在市政给排水设计中取得了理想应用预期,主要体现在综合优化、参数设计、建模分析与运用等多个方面。本文主要就 BIM 技术在市政给排水设计中的运用情况进行探讨,明确其具体的运用措施。

[关键词]BIM 技术;给排水;建筑设计;运用

BIM Application of technology in municipal water supply and drainage design

Liu Ti Miao

Chongqing Municipal Research Institute of Design

Abstract: Municipal water supply and drainage project is an important component of municipal engineering system. Based on the current urban scale development and population gathering, the demand for urban water supply and drainage is increasing and more urgent. The existing water supply and drainage pipes are also overloaded. Therefore, there are many new projects and renovation projects for municipal water supply and drainage. In the project implementation, the focus should be on water supply and drainage design. BIM TECHNOLOGY has been introduced to provide technical support for municipal water supply and drainage design. BIM TECHNOLOGY has achieved the desired application expectations in municipal water supply and drainage design. This is mainly reflected in various aspects such as comprehensive optimization, parameter design, modeling analysis and application. This paper discusses the use of BIM TECHNOLOGY in municipal water supply and drainage design and specifies the specific measures for its use.

Keywords: BIM TECHNOLOGY; water supply and drainage; architectural design; application

BIM 作为新型的模型技术,可使用相关数据资源进行项目要素的集成分析,用于市政给排水工程设计,以信息的高度共享和建模分析提高设计的科学性和精准性,且 BIM 技术支持市政给排水设计中的协同作业,避免工艺之间的干扰、管线之间的碰撞,带来市政给排水设计的持续优化。

一、BIM 技术概述

作为典型的建筑信息模型,其属于技术创新的产物,本质是通过信息模型建构完成信息集成,以各要素的统筹支持协调

作业、虚拟分析。在市政给排水设计中,BIM 技术可用于综合设计、管控参数设计指导、协同设计强化、可视化分析等,明显提升市政给排水设计实效。其技术优势的发挥由其可视性、模拟性、协调性等特点决定。

(一) 可视化特点

将 BIM 技术运用到市政给排水工程设计中,可发挥其可视化优势,指导建立工程三维立体模型,进行真实情况的模拟,再现设计效果,十分逼真^[1]。整个可视化模型模拟建构与分析

的过程中,以数据价值挖掘为导向,通过数据资源的集成化管理,实现工程项目各影响要素的统筹分析,如日照要素、外部结构要素、热能传递要素,都可以进行整合、模拟、分析,增强设计的灵活性和科学性。某个元素变动的情况,以该元素建立起来的模型可自动调整,缩短人工设计时间,设计效率更有保证。

(二) 协调性特点

BIM 技术用于市政给排水设计,支持协调作业,本身在于其具有良好的协调性能。与传统的纸质图纸设计和 CAD 绘图设计不同,BIM 技术支持下的设计属于动态化设计,可通过全部参数的充分描述及时发现工程结构中的缺陷^[2],以科学的预判判断指导各主体的协调沟通,加快施工进度,合理把控施工周期。在市政给排水项目设计中引入 BIM 技术模型可详细真实地进行设计意图的直观呈现,具体到管道安装、部门责任划分、生产任务分配、数据参数调整,都可以协调处理,作业更高效。

(三) 模拟化特点

BIM 技术模拟性能突出,用于市政给排水工程设计可进行虚拟化实验,以虚拟化实验进行虚拟模型的合理性评判,指导管线科学布设。具体来说,在市政给排水工程管线布设时,设计人员根据管线周边建筑物分布情况、管线地下分布复杂情况,进行给排水工程管线的模拟布设,进行反复验证,合理控制施工成本^[3],减少施工失误和资源浪费。工作人员在给排水工程管线施工中也可借助 BIM 技术建构的虚拟模型进行作业活动的灵活调整,查明施工中的不足,及时改进,确保施工的高效与高质。

二、BIM 技术在市政给排水工程设计中的具体应用

(一) 用于工程参数设计

工程参数设计是设计的基础性工作,相对来说比较繁琐,传统的参数设计由人工完成,耗时低效且失误较多。而 BIM 技术以建筑信息模型技术建立工程模型,发挥工程模型三维化、细节化等特征优势,用于工程参数自主化设计,设计效率和精准度明显提升。若出现设计方案变更的情况,设计人员只需将需要调整的参数导入到系统中,就可短时间内完成整体参数的调整,一个参数信息的调整对应一系列参数信息的变更。此外,工作人员也可以借助 BIM 技术支持下的建筑信息化模型进行

排水工程设计设施的灵活修改,例如平面图状态下需要做好给水阀门井、排气井、市政消火栓等一系列的设施布设^[4],若需要进行设施参数调整,修订时直接调整设施数量和位置,系统直接将数据变化反馈到材料统计表中,数据修改一步到位且统一。

(二) 用于工程设计建模

BIM 技术在市政给排水工程设计中的运用重点在于建模,从系统分类层面出发,借助建筑信息模型技术优化管网设计,参考机械模板,选择合理的管道布设方式,让废水管道、给水管道、消防管道铺设区分开来。在整个 BIM 支持下的建筑信息模型系统中,管道种类不同、材质不同对应不同的颜色显示和标记说明,数量统计及种类核对应一目了然。在建模的过程中,市政给排水工程因对应较多的阀门结构、管道构件,以 BIM 技术为支持,以系统管道命令为依托,可以更好地确定管道数据^[5],实现标高位置参数指导下的管道图样绘制。BIM 系统对应平面模块与剖面模块,模块设置并不繁琐,但分析准确性更高。建模完成后,进行内部图片的模拟生成,以数据分析为前提,以立体化建模为保障,推出多样化的视图。在常见的平面图之外,也有三维视图、立面图的显示,图形的整合分析使得管道设计更标准、更精细。BIM 技术用于工程量统计优势明显,模型系统明细表可方便设计方案、管道附件、设备等数据的统计整合。

(三) 用于模型分析与运用

以 BIM 技术为支持进行市政给排水工程设计,建模的最终目的是模型的应用,而模型的应用又体现在多个方面,比较重要的是碰撞检查和施工方案拟定分析。碰撞检查方面,通过立体化的建筑模型,工作人员可以借助系统碰撞检查功能来查看设计方案布局的规范性问题,根据发现的问题逐一调整管线数据,让设计更合理。管线设计是市政给排水施工中需重点关注的问题,其关系到城市的基础建设质量^[6],对市政道路工程最终使用效果有直接性影响。管线综合设计就是于道路的横断面范围内进行不同专业工程管线布设位置的明确,并指导做好道路平面布置,完成竖向高程的协调。在实际的市政给排水工程设计中,设计冲突往往不可避免,特别是给排水管线与原有的市政道路交叉口处燃气、电力管道会有明显冲突,往往需要施

工人员开挖检查,但有了 BIM 技术支持的建筑信息模型,可进行直接直观的碰撞检查,减少不必要的作业。在施工方案拟定方面, BIM 技术可生成管线模型,精确度更高,其碰撞分析对应的结论更准确。设计人员以此为基础评判施工计划是否合理。一般来说,地下管线分布复杂,但属于隐蔽工程,施工人员仅靠肉眼无法查明已建成管线分布情况,而 BIM 三维影像可直观显示周边管线分布情况,在施工方案确定时可以合理规避冲突,避免不必要的管线冲突引发的管线施工误损等问题。

(四) 用于局部隐患排查

市政给排水工程中有不少的改造项目,需要进行局部设计的调整,在设计搭配过程中应确保设计方案与实际情况相配合,并加强设计方案的审查与分析^[7]。局部设计过程中先明确项目区域范围,制定短期目标,进行给水量和流量的科学预测。在做好上述工作后,根据实际情况于 BIM 建模系统中进行,以当前规模和土地使用情况的充分勘察,确保辅助结构满足新方案设计和配置要求,及时查明开发过程中可能出现的风险隐患,进行局部问题的处理,以正确积极的响应减少资源浪费^[8],规避安全事故。例如开挖洞口位置确认,施工设计中应用 BIM 技术,基于其三维立体模型进行实施总体的碰撞检查,明确碰撞集中区域,从而指导洞口开挖位置的确认。

(五) 用于协调作业指导

在市政给排水设计中要从源头上做起,防止管道偏移。设计人员于施工前进行工程现场的测量,配合 BIM 模拟演练施工现场、施工过程。在多次模拟后,调整设计方案,减少施工与图纸设计误差。在具体的管道施工规划中要确保严格执行国家作业标准及验收标准,对放样对象进行专业的数据测量与分析,对施工作业现场地质、水文、气象等数据全面分析,指导施工,减少管道偏移风险。技术人员要规范操作,准确施工,认真落实好施工各工序要求。在施工中及时排查有无管道偏移问题,及时发现问题,及时调整。同时发挥 BIM 技术的协同作业人员,设计人员应协同施工人员、监管人员应仔细阅读图纸,且及时就图纸设计问题沟通,优化图纸设计,收集施工数据。

要深入施工现场勘查,特别是关注其复杂的地质条件,确保施工地基稳定,以减少因为地基问题引发的管道渗水、漏水等问题。严把施工管理关,确保施工人员按照施工标准购买性能良好的施工材料,特别是选用抗腐蚀性强的管道材料,增强其腐蚀应对能力,保障管道质量稳定,减少渗水、漏水等问题。

结束语:随着科技的创新发展, BIM 技术在各行各业中得到了广泛应用,特别是在建筑领域,如其运用于市政给排水设计,可弥补传统 CAD 等绘图的不足,给予设计的诸多便利,通过建构建筑信息模型,以建筑数据信息的采集与集成分析指导项目设计方案的整体统控和架构性调整,以大规模数据存储与处理运用为导向,指导设计和施工部署,整合工程各项特点与要素,及时查明设计中的不足,设计人员根据获取的信息及时调整,规避问题和风险。正是基于 BIM 技术可视性、模拟化以及协同性等应用优势,最终出具最优的设计方案,减少不必要的成本投入,带来市政给排水设计的高效、精准和经济化。

[参考文献]

- [1]辛洪芹. BIM 技术在绿色建筑给排水工程中的应用研究[J]. 绿色环保建材,2020(05):46+49.
- [2]姜岩. 建筑给排水设计中的节能减排[J]. 环境保护与循环经济,2007(06):21-22.
- [3]田应丽,李传东. 节水节能技术在建筑给排水中的应用[J]. 黑龙江科技信息,2012(06):248.
- [4]马疆. 建筑给排水工程施工中的节能减排措施研究[J]. 改革与开放,2011(04):139.
- [5]乌买尔·乌守尔. 谈多层住宅建筑给排水方案设计的问题分析[J]. 中国西部科技,2010,9(09):35-36.
- [6]杨海锋. 建筑给排水工程中管道安装施工技术[J]. 科技创新与应用,2021(08):176-178.
- [7]鲁言言. 现代绿色建筑给排水设计施工中环保节能新技术的应用分析[J]. 安徽建筑,2021,28(05):68-69.
- [8]王帅. 建筑给排水工程常见施工质量问题及控制措施[J]. 散装水泥,2021(03):24-26.