

# BIM 技术在北京金隅科技学校供水管道改造中的应用

## Application of BIM Technology in the Reconstruction of Water Supply Pipeline in Beijing Jinyu Science and Technology School

高占国

Zhanguo Gao

北京金隅科技学校 中国·北京 102403

Beijing Jinyu Science and Technology School, Beijing, 102403, China

**摘要:** 由于地下管道错综复杂等因素影响,供水管道施工难度逐渐增加。论文通过采用 BIM 技术,对北京金隅科技学校供水管道改造项目建立三维立体模型,对重点部位进行精细化建模,保证施工过程中的质量和安全,也为后续教学工作提供实际案例。

**Abstract:** Due to the complexity of underground pipelines and other factors, the difficulty of water supply pipeline construction is gradually increasing. By using BIM Technology, this paper establishes a three-dimensional model for the water supply pipeline reconstruction project of Beijing Jinyu Science and Technology School, and carries out fine modeling for key parts, so as to ensure the quality and safety in the construction process, and also provide practical cases for follow-up teaching work.

**关键词:** 供水管道; BIM 可视化; 运行维护

**Keywords:** water supply pipeline; BIM visualization; operation and maintenance

**DOI:** 10.12346/etr.v3i9.4170

## 1 引言

BIM 在各类施工上的应用已经比较成熟,论文基于北京金隅科技学校供水管道改造中的应用,在地下管线探查、管道模型建立、碰撞检测等应用中深度挖掘 BIM 技术对基础设施项目的价值,为类似的施工项目提供借鉴。

## 2 背景概述

建筑信息模型(BIM)是在计算机辅助设计(CAD)等技术基础上发展起来的多维模型信息集成技术,是对建筑工程物理特征和功能特征信息的数字化承载和可视化表达,实现了在建设项目全生命周期内提高工作效率和质量以及减少错误和降低风险的目标,并为项目全生命周期多方决策提供可靠的依据<sup>[1]</sup>。在施工层面,可以优化施工方案;在运维阶段,有助于提高供水管理和应急管理水平。

## 3 项目概况

### 3.1 项目概况

北京金隅科技学校的水源是由学校自备井供水,原有供水管线建于1980年左右,管材为铸铁管,连接方式为承插连接,管线施工主要是在校区内,施工现场多为硬化路面,不具备大面积开挖更换管线的条件,总体考虑尽量不破坏或少破坏路面的原则,故选择拉管法(也叫顶管法)进行管道敷设<sup>[2]</sup>。由于在主管线与支管连接处、主管与入户井连接处或管线拐角处等区域做路面破除、开挖土方工作。

### 3.2 主要内容

物探报告文件是管道敷设的重要依据,本工程总体按工程内容划分可分为以下三部分,即井室砌(浇)筑、路面破除及机工作坑开挖与回填;物探、钻孔、拉管施工;预制管线、管线一次打压、拉管、管线二次打压、支管或井室连接、

【作者简介】高占国(1980-),男,中国河北魏县人,高级工程师,从事后勤基建管理、建筑设备安装专业教学工作等研究。

阀门安装、消火栓安装、三次打压等管道焊接工程施工。

## 4 深化设计

### 4.1 BIM 模型的建立

收集设计图纸和技术资料,根据设计意图,结合物探情况,建立 BIM 模型和设计图纸,以便综合管线的正确布置,避免返工。召开 BIM 设计专题会,解决 BIM 实施中将会遇到的问题,加强与 BIM 教研室的沟通协调,明确 BIM 模型标准和其他管理平台软件相关要求。

### 4.2 重难点部位管线布置要求

#### 4.2.1 泵房内的管线布置。

水泵房内管道规格较大,且需要与水处理设备进行连接。针对各种管线,把能够成排布置的成排布置,并合理安排管道走向,尽量减少管道在机房内的交叉、返弯等现象。

#### 4.2.2 管道阀门井处细化设计。

管道阀门井是管道较为集中的部位,应提前进行管道综合,否则会使管道布置凌乱。对该部位的管道进行分析,根据管道到各个楼层的出口来具体确定管道在竖井内的位置,并在竖井入口处做大样图,标明不同类型的管线的走向、管径、标高、坐标位置。

#### 4.2.3 入户等管线交叉布置

通常入户处的管道种类繁多,包括暖气管道、下水管道等,容易产生管道纠缠在一起的状况。必须充分考虑各种管道的走向及不同的布置要求,利用有限的空间,集合各个专业技术人员,合理地排布管道并制定这些部位的安装大样图,及时沟通,制定管道的安装方案。

### 4.3 地质模型的建立

#### 4.3.1 地下管线探查

本工程主要使用管线探测仪器,采用磁偶极感应法、直接法和夹钳法。对于明显管线点采用经过校验的钢卷尺直接量取管线埋深,对于金属类隐蔽管线采用管线探测仪器定位和定深方法进行探测,以确定地下管线的平面位置及埋深。

#### 4.3.2 测量与地下模型建立

采用 GPS RTK 方法布设控制点,管线点使用电子全站仪一套,以学校测绘图为依据,一次性布设各级导线网,观测采用 GPS RTK 方法布设控制点,平面和高程的平差计算均是在经检查无误后进行平差计算的。外业探测工作结束后,探测资料经检查无误后,进行管线信息的计算机录入。调查表数据录入是外业资料转入内业的关键环节,将原始物探记录逐项录入属性库后,对录入的数据进行了 100% 的人工对照检查。

### 4.4 碰撞检测

二维三维一体化工作模式通过三维管线建模综合排布,随时发现问题随时调整模型,最终达到零碰撞、导出二维管线综合排布图及机电各专业平面图。负责复核提供图纸施工空间的可行性,如果遇到问题将及时反馈业主,共同解决之间的衔接问题。工程竣工后向业主提供完整的给水 BIM 模型深化资料及电子版图纸。对于管线布置不合理部位;系统不合理情况等,及时提出,与业主、监理进行沟通,提出优化方案,积极主动及时解决问题。

### 4.5 虚拟漫游

通过 BIM 软件制作方案动画,提升技术方案的表现。其中包括工程概况、平面布置等,辅助完成方案演示。应用软件建立的模型,可在 BIM 管理平台中进行浏览演示,并可以利用动画制作相应的脚本,来实现诸如人靠近启动深井泵、打开阀门等之类的动画动作,提高了参与各方的真实体验感。

## 5 BIM 价值应用

### 5.1 三维可视

将 BIM 模型用于工程各类交流中,如监理例会、专业技术会议上直观表现,比传统二维图纸更加准确、易于观察理解、便于交流。BIM 工作组在每周例会、重要里程碑总结或汇报时按照需求进行配合。在施工前通过施工方案、施工工艺的三维模拟,对操作人员进行可视化方案交底,可视化讲解施工方法,使施工难度降到最低,使施工人员直观地了解整个施工环节的节点工序,清晰地把握施工过程中的难点和要点。

### 5.2 多方合作

在 BIM 应用过程中,需要各方多次沟通协调对 BIM 图纸进行确认,主要包括 BIM 模型讨论会、设计的往来函件、BIM 图纸收发记录文件,确认之后,各方原来在现场施工中才能发现的问题前置到了施工之前,解决了市政管线所有图纸问题,施工前利用模型进行可视化功能,有效开展各参建各方协调、沟通、三维技术交底,保证施工后不返工,这也充分体现了应用 BIM 技术的价值所在,即事前控制。BIM 模型讨论会与设计的往来函件作为处理后期各方有问题时的依据,在本项目应用 BIM 技术指导现场施工中起着关键作用。

### 5.3 结构有序

将土建、机电等各专业模型链接融入装饰模型中,发现专业内和专业间的模型的碰撞问题,生成碰撞报告,指导调

整装饰节点、修改装饰面层标高尺寸等。根据所要施工的图纸利用 BIM 技术进行图纸“预装配”，直观地把设计图纸上的问题全部暴露出来，让施工过程有条不紊。运用软件对 BIM 模型中装饰吊顶结构和综合管线进行碰撞检测，并将其优化修改，避免了施工过程中的反复调整。

## 6 物联网应用

BIM 与物联网集成应用，实质上是建筑全过程信息的集成与融合。BIM 技术发挥上层信息集成、交互、展示和管理的作用，而物联网技术则承担底层信息感知、采集、传递、监控的功能<sup>[3]</sup>。二者集成应用可以实现建筑全过程“信息流闭环”，实现虚拟信息化管理与实体环境硬件之间的有机融合。在工程建设阶段，二者集成应用可提高施工进度，支持有效的成本控制，提高质量管理水平，采取有效措施避免安全事故发生。在建筑运维阶段，远传水表等大大降低物业管理强度，在线实时巡查各区域运行状态。

## 7 结语

BIM 的应用不仅是信息技术革命带给建筑业的进步，也是一场划时代意义的进步。从节省劳动力的角度可以分成几个方面，节约设计人员的工作量，“所见即所得”，直接在三维的空间进行设计和修改可以在软件的支持下轻松实现；施工方以三维模拟模型为蓝本建设实体建筑，对设计的理解偏差和误差将进一步缩小。作为一种不断更新的现代化管理工具，它为建筑工程项目管理、施工管理等工作发挥着巨大的作用，将来也一定会与智慧校园、物联网结合起来，为能源管理平台建设打下良好的基础。

## 参考文献

- [1] 陈军,郭显锋,胡绕,等.基于BIM技术的地下管线三维可视化及其应用[J].工程地球物理学报,2018,15(3):65-72.
- [2] 王勇,王永.综合物探方法在非开挖工艺敷设地下管线探测中的应用[J].测绘通报,2011(4):58-61.
- [3] 朱振华.智慧水务系统在城市供水中的应用研究[J].河南科技,2018(28):84-85.

(上接第 35 页)

8h 更换衬板的频率，设备损伤的程度可控。产品粒度方面，立式复合破碎机成品率高于多缸圆锥破碎机。

## 5 立式破碎机与多缸圆锥破碎机对比分析

立式破碎机与多缸圆锥破碎机对比分析如表 1 所示。

表 1 立式破碎机与多缸圆锥破碎机对比分析表

对比	多缸圆锥破碎机	立式复合破碎机
运行成本	优	
过铁保护	优	
设备维护	优	
自动化	优	
人员数量	优	
制造成本		优
工艺布置(改造难度)		优
制造难度		优
破碎比		优
成品率		优

## 6 结语

立式复合破碎机用于矿精细，工艺手续快捷，减少了前期设备的投入，但是运营成本高，小而旧的矿山改造，场地会受到各种条件限制，在初期投资少等特定条件下，相对于一定的市场新建矿山、品质矿山、低碳排放现场，多缸圆锥破碎机和高压辊磨机仍为第一选择。

## 参考文献

- [1] 明果英,张宇平,李小明,等.立式破碎机[P].中华人民共和国国家知识产权局,2013.
- [2] 陈利华,陈连方,赵孟军,等.多缸圆锥破碎机[P].中华人民共和国国家知识产权局,2015.
- [3] 朱振.浅析多缸液压圆锥破碎机现场应用策略[J].中国设备工程,2021(10):129-130.