

# 地铁前期施工中市政管线的迁改与保护探讨

王智

西安市轨道交通集团有限公司建设分公司

**[摘要]**随着我国城市化建设进程的不断发展,地铁建设的数量也逐渐增多,地铁工程是一项复杂的地下轨道建设,对于市政工程中的管线有着很大的影响。在地铁建设的前期需要结合建设区域市政管线的分布特点进行分析,做好管线的迁改与保护工作,从而为地铁建设及城市的规划做出贡献。在本文的研究中重点研究了地铁施工前期中市政管线的迁改与保护,并探析了BIM技术在其中的作用及应用,旨在为城市交通建设提供可靠方案。

**[关键词]**BIM技术; 迁改; 保护; 地铁; 市政管线

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2020.03.125

## 1 前言

在目前的城市建设中,地铁建设的数量以及线路在不断增多,在地铁建设的前期需要做好充分地考察工作,以了解地下管线的分布特点,并做好管线的迁改与保护,从而为城市交通的正常运行提供帮助。

## 2 市政管线的迁改的特点及影响因素

### 2.1 特点

第一,管线排布复杂,迁改难度大。市政工程管线包括电力、燃气、给水、排水、通信、热力等,且各类管线分属不同权属单位,导致各种管线设计和施工均相对独立,缺乏管线间的联合设计与总体协调,管线排布纵横交错、极为复杂,给管线迁改设计和施工带来很大困难,传统设计与施工管理模式造成的问题突出。第二,周边环境影响大,场地布设复杂。市政工程管线大体沿道路沿线布设,周围市政工程众多,周边环境复杂,建筑物和构筑物密集分布,建筑物与构筑物、地铁线路、交通设施等均对市政工程管线迁改影响较大。此外,市政工程环境决定管线迁改施工场地狭小、布设复杂,线下分析难以寻找最优布置方案,影响施工进度。第三,迁改顺序影响因素多,方案确定困难。迁改顺序及施工组织影响管线迁改效率与质量,需综合考虑迁改管线类型、迁改时间、迁改难度、影响管线的因素等,施工组织方案确定困难。

### 2.2 影响因素

第一,地下施工范围。市政管线迁改与保护,是城市地铁施工的主要内容之一。如果地铁施工范围较大,在施工前制定地下线路迁改与保护方案的准备时间就长,实际施工中需协调管理的难度就大。因此确定地铁施工前地下管线线路的情况,是市政管线迁改与保护工作开展的主要影响因素。第二,城市资源输送网络。

城市线路迁改与保护,是城市资源输送网络分布结构的一部分,线路迁改与保护工作的开展与城市资源输送网络的节点配合是关键。地铁施工前线路迁改与保护工作的开展,必须对该城市地下管道资源施工的分布进行综合分析,依据城市规划网络,实现城市资源分布的综合规划,并寻求地铁建设与管线网络的节点相互融合,以此保证线路迁改与保护

的顺利施行。第三,市政施工技术。市政施工技术的专业性也是城市线路迁改与保护的重要因素,如果市政施工人员专业性强,对施工技术的应用灵活性强,则地铁施工前的线路迁改与保护工作开展的难度就小,需要的施工成本可以降低,同时施工质量也能得到保障;反之就会导致线路迁改与保护工作开展难度增大,施工进度缓慢。

## 3 市政管线的迁改与保护措施探讨

### 3.1 做好前期规划

为确保城市地铁施工后续工作有序,首先必须做好施工资源的综合分析,实施全面性施工规划。地铁施工结构设计不仅要有地铁挖掘结构图,同时也要结合地下管道铺设结构,设计出符合设计结构的综合性施工图纸。例如地铁施工图综合设计可分为三部分:第一部分是单一进行地铁施工图设计;第二部分是结合城市地下管线设计进行地铁设计修改;第三部分是市政施工图应用虚拟技术合成分析,修改其中设计不合理部分,以优化整体结构的综合规划设计,为地铁施工的管线管理提供参考依据。另一方面,市政管线在规划新路线时也应做好综合设计,针对地铁施工位置,制定城市管线的迁改与保护计划,对项目有针对性的开展管理工作。

### 3.2 合理安排工作次序

地铁施工前的管线迁改与保护工作应层次性开展,使工序有序进行。管线通常分为迁改和保护两大部分:地铁施工如需进行管道迁改,应根据地铁施工图纸制定迁改方案,避免大面积改动,尽量利用原有资源,降低管线建设成本,缩减施工范围。管道保护则一般是针对地铁施工中管线受影响较小的情况,可局部处理采取保护措施即可满足安全要求。在保证管线安全运行的前提下,工序按保护优先,迁改其次的顺序实施。

### 3.3 协调管线施工

市政管线迁改及保护施工时,由于各种管线会有相互重叠、交叉施工的情况,如果管理不到位经常会出现重复开挖或管线施工互相造成损伤。因此协调好各类管线的施工范围、施工方案、施工方式及施工顺序,是管理中极为重要的工作。下图图例为某地地铁施工前的规划图,市政管线按照

图中不同颜色的线路进行统一的规划设计,明确各管线的施工范围及路线。各类型管线据此制定管线迁改与保护方案,互相配合优化。实际管理中,因为各类型管线的施工难度及工程量不同,可根据供电、供水、燃气及通信等不同管线,优先安排实施工程量多及施工难度大的管线,其余管线顺序进行,这样即保证了管线施工的安全有序,又减少了重复施工互相影响的情况,提高了管理效率。

### 3.4 做好质量监督

地铁施工前的准备工作中,虽然通过前期探测等手段对地铁施工范围内的地质及地下管线情况有所了解,但不能保证完全与实际情况一致,实际施工中,常出现与探测不一致或未发现旧管线的情况,需要对原迁改或保护方案进行调整。但此时管线施工正在进行中,施工单位往往只对自己的方案进行调整,不会充分考虑整体规划。各类管线的调整叠加,就会对后续施工造成较大影响。对实际施工中的调整进行有效管理,是市政管线迁改的重要内容。管理中要完善现场签证及洽商纪录,对任何调整要做到先上报、先核实、先审批最后才能施工。通过把控管线调整的每个环节,使整体方案规划做到有序有效推进。

### 3.5 BIM技术的应用

#### 3.5.1 BIM技术在市政管线的迁改与保护的劣势

第一,管线三维可视,空间位置清晰通过BIM建模,在BIM+GIS三维应用场景中展示既有管线分布和迁改管线设计情况,复核既有管线的类型、位置、尺寸等信息准确性,同时管线间的交叉搭接和空间位置清晰可见。第二,精细化施工管控,提高迁改效率。基于市政工程管线设施BIM模型,通过BIM施工管理应用,如虚拟施工模拟、安全管理、4D进度管控等,进行精细化施工管控,提高管线迁改质量和效率。第三,全生命期数据继承,深度挖掘数据价值通过BIM模型构件关联业务数据,形成管线竣工模型,利用管线全生命期数据可直观查阅迁改前后的完整业务信息,实现数据高效集成,以数据为抓手,深度挖掘价值,指导管线运维管控。

#### 3.5.2 具体应用

第一,既有管线空间分析。基于市政既有管线竣工图,结合管线迁改施工物探数据,对既有管线进行BIM建模,搭建既有管线空间三维场景,利用BIM构件的三维可视化特性,采用BentleyProjectwiseNavigator或AutodeskNavisworks软件进行管线BIM构件碰撞检查,分析既有管线间的空间分布情况,发现错漏碰撞点,即管线竣工图或物探数据的错误数据,从而验证既有管线竣工图和现场物探数据,通过对竣工图进行校核、重新物探或现场开挖定位,可修正错误数据。基于BIM模型进行构件碰撞检查是建筑物或构筑物空间分析的核心功能,碰撞检查应用范围较广,根据图纸建立BIM模型进行碰撞检查是较常规的应用,但在管线迁改中应用与复核既有管线物探和竣工图纸尚属首创。

第二,迁改规划设计。市政工程管线迁改设计过程中,基于既有管线和新建管线BIM模型,设计优化新建管线排列布设,同时,对“翻模”建立的新建管线BIM模型进行碰撞检查,并据此设计优化碰撞点,提高管线设计质量,同时可从设计角度降低施工安全风险和成本,对于正向设计建模的管线BIM模型,在正向设计过程中即直接进行设计优化和碰撞调整,此应用已融入规划设计整体工作,不单独应用。

第三,三维设计数据管理。建立市政管线BIM模型并进行设计优化后,将管线设计信息直接关联到相应构件上,对市政管线基础信息进行三维数据管控:包括构件分类编码等标识信息;结构物桩号、经纬度坐标等位置信息;管线管长、管径、壁厚等尺寸信息、管线材质、材料强度等级等材质信息。

第四,迁改施工方案比选。根据BIM建模搭建三维应用场景后进行管线迁改方案三维设计,根据管线分布情况、物料资源和施工要求进行迁改方案设计,在三维应用场景中,通过动态模拟优化多套迁改方案,包括既有管线拆除方案与管线新建方案,通过对比分析各方案,确定最优迁改方案,达到质量控制、成本控制和进度控制的目标。

第五,迁改工程量及造价估算。根据BIM模型综合计算管线工程量,包括既有管线拆除工程量和新建管线安装工程量,基于管线类型、管线构件和附属结构物分类分级统计工程量,基于工程量估算管线迁改造价。如将Bentley系列软件建立的既有管线和新建管线BIM模型输出为Revit系列软件文件格式,利用BIM安装算量GQI和BIM市政算量GMA产品(可读Revit系列软件文件格式),计算迁改管线拆除和安装工程量。

## 4 结语

地铁的规划与设计关系到了城市的交通运输问题,但是在施工之前应当做好市政工程管线的迁改与保护,从而使得城市发展以及城市化进程更加快速。

## 参考文献

- [1] 许可,韩威.浅析地铁建设中管线迁改工作思路及方法[J].居舍,2020(01):193.
- [2] 许可.地铁前期施工中市政管线的迁改与保护研究[J].现代物业(中旬刊),2020(01):185.
- [3] 张建力.地铁前期施工中市政管线的迁改与保护探析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(19):33.
- [4] 梁子亮.地铁前期施工中市政管线的迁改与保护研究[J].绿色环保建材,2018(05):163.
- [5] 靳云辉,秦川,郝静,朱方毅,戴红.成都地铁6号线建设中的市政管线迁改设计[J].中国给水排水,2018,34(02):50-55.
- [6] 万拓.探析地铁前期施工中市政管线的迁改与保护[J].居业,2017(01):127+129.