

# Research on the Reserved Construction Technology of Wall Holes Using BIM Technology

Jing Cai     Shuai Shen

Sinohydro 7 Engineering Bureau Chengdu Hydropower Construction Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 611130, China

**【Abstract】** Because after many professional subway engineering station, city subway station masonry engineering must be reserved before the professional bridge, air duct, water pipes, etc., which requires a lot of preliminary work to give masonry professional accurate promotion, but because the professional design often appear communication is not timely, lead to late professional masonry wall damage occurs frequently, caused a lot of finished product protection, delay and even damage equipment, so strengthen the wall significance to determine the location of the reserved hole in advance, for the management of subway construction progress and quality.

**【Keywords】** BIM; pipeline; optimization; embedded

## 采用 BIM 技术的墙体孔洞预留施工技术研究

蔡菁     申帅

中国水利水电第七工程局成都水电建设工程有限公司, 中国·四川 成都 611130

**【摘要】** 由于地铁工程站后专业众多, 城市地铁站后砌筑工程必须提前预留各专业桥架、水管、风管等的预留洞口, 这就需要大量的前期工作给予砌筑专业准确的提资, 但由于各专业设计往往出现沟通不及时, 导致后期各专业对砌筑墙体破坏频繁发生, 造成了大量的成品保护不力的现象, 延误工期甚至损坏设备的情况, 所以加强墙体砌筑预留洞口的资料实用性迫在眉睫。近年随着 BIM 技术应用的广泛开展, 采用 BIM 技术对预留洞口位置进行确定, 提前做好接口预埋工作, 对于地铁施工进度及质量的管理具有重大意义。

**【关键词】** BIM; 管线; 优化; 预埋

DOI: 10.12345/gcjsygl.v6i16.7502

### 1 引言

对于城市地铁站后装饰装修工程而言, 与机电安装施工联系最紧密的便是砌筑工程施工, 而砌筑工程需要考虑到风、水、电、供电、轨道、接触网、常规机电、通信通号、AFC、综合监控、屏蔽门、电扶梯、安防系统、导向系统等多达十几个专业的接口预留孔洞, 对各专业工程技术人员也是个艰巨的任务现在依托 BIM 模型所建即所得特点、借助三维模型进行方案展示极大地提高沟通效率, 方案通过后输出含构件位置、高度、尺寸、材质等参数交底图助力现场施工。

### 2 传统孔洞预留工艺特点

#### 2.1 缺乏严格的图纸审查

地铁内建筑体型庞大, 功能复杂, 内部各系统专业比较常规建筑更为复杂, 在设计和施工过程中, 因经验不足会产生很多不合理之处。设计人员对地铁建筑结构设计方案与机电安装与装修方案间的综合考虑不够细致; 现场施工人员对蓝图的审定往往

局限于本专业的单独分析, 难以以综合管线的角度对所有管线进行分析, 进而导致实际施工中无法避免的管线碰撞以及纷繁庞杂的协调工作, 致使现场施工进度难以推进, 施工质量难以保证。

#### 2.2 多专业交叉, 协同难度大

地铁施工中除结构、建筑、风水电专业承包商外还包括牵引供电系统承包商、通信信号系统承包商、接触网及环网系统承包商、AFC、综合监控系统、轨道系统承包商、自动扶梯承包商、电梯承包商、屏蔽门系统承包商、气体灭火系统承包商、广告灯箱、公共区装修施工单位, 各种单位的管线、设备等预埋件均需要进行统一协调处理, 传统的方式容易造成管线的遗漏, 现场施工碰撞等情况而运用 BIM 技术可以确保预埋件、预留孔洞不漏设、不错设, 位置、数量、尺寸大小符合设计及后期使用要求<sup>[1]</sup>。

#### 2.3 技术交底不透彻

传统施工进行技术交底时, 多采用文字描述结合施工照片进行交底, 直观性差, 难以透彻地把技术要点、施工顺序传达给各级施工人员, 致使相关

**【作者简介】** 蔡菁 (1983-), 女, 中国四川省德阳市人, 本科, 工程师, 主要研究市政工程技术项目管理方向。

施工操作人员进行实际施工作业时屡屡出现与交底偏差的情况。

### 3 BIM技术在孔洞预留预埋中的应用

BIM (Building Information Modeling) 技术的出现可以有效地解决传统施工方法中的不足与缺点。其优点是三维可视化、可协调性及可模拟性。运用 BIM 技术应用于某地铁站项目中, 该项目车站是福州地铁 6 号线壶井站位于规划道庆路与规划金鹤路十字路口, 沿道庆路东西向设置。车站有效站台中心里程为 SK29+803.903。车站总建筑面积 12308 m<sup>2</sup>, 车站设有 2 组风亭及 A、B、C、D 四个出入口<sup>[2]</sup>。

车站为地下二层岛式车站, 地下一层为站厅层, 地下二层为站台层; 站台宽度为 11 m, 车站规模 212 m×18.3 m (内净)。车站内净总长 212 m, 标准段内净总宽 18.3 m。车站总建筑面积 12308 m<sup>2</sup>, 其中主体 8647 m<sup>2</sup>, 出入口通道及外挂附属 3661 m<sup>2</sup>。

#### 3.1 利用 BIM 技术进行模型创建

BIM 建筑模型的重要意义在于其涵盖建筑设施内的所有专业信息的特点, 同时又可以以三维具象化的形象传递信息。其运用的范围在于全生命周期的各阶段, 核心量体的 BIM 模型能够作为所有运用的基础, 在各个阶段中上载与下载各种不同的建筑信息, 提供最完整的服务。因此, 建筑师本身会汇集各设计时间与施工阶段的 BIM 模型, 包括量体、系统与组件等内容, 在设计的不同阶段中结合至核心量体上提供讨论, 在施工的不同阶段提供施工的依循、设备安装的参考, 在项目竣工阶段核对现场与图纸的统一性, 进而在完工时提交运行和维保单位进行后续营运阶段的应用。

直观来说, BIM 模型是一个可视化、可查询又可以拓展删减的建筑信息数据库。而与 CAD 模型比较, 两者主要的区别在于 BIM 模型软件平台对各种类型的建筑, 有各种信息化的数据中心。比如, 组成 BIM 模型的基本元素是族模型, 族模型自身不仅可以输入几何尺寸, 更可以输入各种参数, 设备可以输入功率、电压等级、接线尺寸, 甚至可以标注出厂厂家、出厂日期等信息。这样一来, 模型就不仅是一个简单的可视化物体, 而是一个在可以完全代表实物的真实模型, 这对模型的应用有着深刻的意义<sup>[3]</sup>。

利用 BIM 技术对地铁车站所有专业进行模型创建, 对管线布局进行碰撞检测, 对碰撞管线进行深化设计, 使各专业管线的位置、标高合理布置, 与此同时, 这个过程使地铁车站各专业进行了一次模拟协同, 保证了后期施工中所有管线不遗漏。

采用各种手段对施工图纸分专业进行绘制模型, 深化各专业管线布置, 原则上的分层由上至下为: 强电一通风空调风管—弱电—气体灭火—多联机冷媒—冷冻供回水管道—给排水消防管道, 具体优化原则应及时与设计院、业主、监理进行沟通确定, 完成优化后进行墙体预留出图。

#### 3.2 碰撞检查

地铁车站站后工程综合管线涉及的专业主要包括结构、建筑、高压、低压、弱电、消防、综合监控、给水排水、通风空调、气体灭火、AFC 等, 这些管线错综复杂, 如果无法协调这些管线分层路径, 将对现场施工进度产生巨大困难<sup>[4]</sup>。因此, 在进行施工作业前, 采用 BIM 技术对车站所有管线进行综合深化设计, 利用 BIM 软件的可视化优点及碰撞插件, 对创建的上述各专业的管线进行碰撞检查, 对检查完成后发现的各类型的管线碰撞进行分析调整。

碰撞检查是指在利用 BIM 技术对车站各专业模型 (高压、低压、弱电、消防、综合监控、给水排水、通风空调、气体灭火、AFC 等) 在施工作业空间内的碰撞冲突。地铁站后工程管线种类众多、各专业管线相互交叉, 施工过程中很难完成紧密配合, 相互协调。

利用 BIM 软件的强大功能, 对管线模型进行碰撞检查, 再利用 BIM 模型的可视化有点进行管线调整, 最终完成对车站综合管线的优化和调整<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 管线优化

利用 BIM 软件平台的碰撞检测功能, 根据各专业管线发生冲突时, 有压管避让无压管, 小管线避让大管线, 施工作业难度低的避让施工难度大的, 再考虑管线间距以及安装操作与检修空间, 较后结合实际综合布置避让原则, 加快各专业人员对图纸问题解决效率<sup>[6]</sup>, 避免后期施工因图纸问题带来的停工以及返工, 不仅提高施工质量, 确保施工工期, 还节约大量的施工和管理成本, 也为现场施工及总承包管理打好基础, 创造可观的经济效益。

#### 3.4 BIM 技术墙体预留孔洞出图

对已深化设计完成的管线图纸, 采用 BIM 软件的孔洞预留插件, 对管线所过墙体进行开孔, 利用 BIM 软件中与 CAD 关联的特点, 导出施工平面图指导现场施工。

#### 3.5 技术交底

利用 BIM 软件可以导出三维示意图的特点关键, 对作业对进行三维交底。作业队伍队组根据导出的平面图进行施工, 在砌筑墙体的过程中, 利用孔洞预留图纸, 对墙体的预留预埋进行精准施工, 贴好标签, 以便相关的专业管线施工时按照严格按照

深化设计进行<sup>[7]</sup>。

各专业技术人员根据 BIM 技术的可视化，对施工管理人员及施工人员进行施工过程与方法进行

模拟现场三维交底，使现场施工不再仅仅依靠平面图纸，提高认知度，避免因理解不当而造成的返工现象，加快施工速度，提高现场工作效率<sup>[8]</sup>。

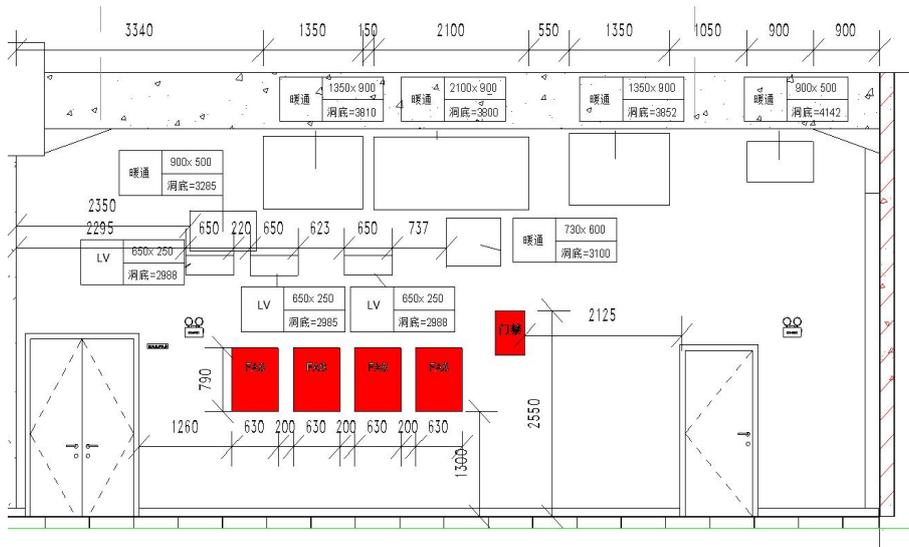


图 1 深化设计后导出的孔洞预留 CAD 图

#### 4 结语

(1) 利用 BIM 技术对地铁站内管线工程进行模型创建，在资料收集阶段就可以避免相关专业的遗漏情况，并且可以大大降低协调工作的工作量。

(2) 结构、建筑、高压、低压、弱电、消防、综合监控、给水排水、通风空调、气体灭火、AFC 之间的模型碰撞，优化碰撞位置，提前解决墙体砌筑过程中孔洞的预留预埋问题，大大提高应用过程中的工作效率。

(3) 现场设置材料管线及砌筑工程集中加工区域，加工效率显著提高，降低了各种材料的损耗，作业垃圾统一处理，安全文明施工显著提升。

地铁墙体砌筑工程管线孔洞预留一直是困扰施工方的一大难题，直接影响管线安装的质量和效率。本文针对地铁施工作业中管线孔洞预留难点，利用 BIM 技术实现三维可视化、可协调性及可模拟化的优点，把 BIM 技术应用到地铁装饰装修工程的管线孔洞预留中，克服了传统施工方法的不足。结果表明，采用 BIM 技术应用可以有效针对砌筑施工中空洞预留的施工难点，简化了现场协调工作的内容，提高管线安装施工质量及效率，节约工期，解决了

地铁砌筑工程施工中管线孔洞预留这一技术难点。

#### 参考文献

- [1] 黄平,林冠宏,庞毅玲.BIM 技术在地下室管线孔洞预留中的应用[J].企业科技与发展,2020.
- [2] 李 杨.BIM 技术在地下室管线综合布置中的应用与研究[J].建筑工程技术与设计,2018(018):217.
- [3] 潘杰.基于 Dynamo 可视化编程技术在 BIM 管线预留孔洞中的应用[J].2020.
- [4] 李晓蒙.BIM 技术在超高层建筑预留孔洞中的运用探析[J].建筑与装饰,2018(3):2.
- [5] 罗灿,肖映灼,龙春莲,等.BIM 技术在结构预留洞口施工中的应用[J].居业,2022(01):10-12.
- [6] 张虬,王彩,黄哲,等. BIM 技术在地铁车站结构施工预留中的简单应用 [J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2015(30):1140-1141.
- [7] 许华春,庄国强.机电工程综合管线优化中 BIM 技术的应用[J].福建建设科技,2014(02):54-55.
- [8] 张城玢.机电工程综合管线优化中 BIM 技术的应用[J].城市建设理论研究:电子版,2016(15):1842-1842.