

BIM 在地下车库综合管网设计中的应用研究

孟礼昭

南京市建筑设计研究院有限责任公司 江苏 南京 210001

【摘要】在小区地下车库建造的过程中，最为复杂的就是综合管网的设计，而这个环节也是最容易出现疏忽、现场施工难度最大的一部分。传统的施工设计在应用的过程中，常常会出现各种各样的问题，而随着数字技术的兴起，BIM 在地下车库综合管网设计中的应用为行业的发展指明了方向，优化了传统设计中出现的问题。基于此，本文主要对地下车库综合管网设计中 BIM 技术的应用进行分析。

【关键词】BIM 技术；地下车库；综合管网设计；设计应用

0 前言

地下车库综合管网是一个复杂的内容，其中包括风管、水管、强弱电架桥、消防等众多管线交叉纵横，在进行施工设计的过程中，很难进行合理的排布，而使用 BIM 技术，能够准确的构建地下车库的三维模型，通过模拟的方式，对线路排布、施工建设等内容进行分析，对于发现的问题和存在的隐患进行优化，最大限度的保证施工建设的安全合理，有效的提高工程施工的效率和质量。

1 传统施工设计在地下车库综合管网设计中的缺陷

在目前的建筑行业，机电设计的过程中使用的多为 CAD 软件，这类软件的设计是二维模式，而国内的一些常用 CAD 软件能够形成三维模型，并对管线碰撞进行检测。

在对项目进行方案设计的过程中，负责设计的工作人员需要按照不同的专业进行分工，绘制出各个分类的管线平面图，而不能综合的对管线布置进行分析。就电气专业一项，就包括安全防护、消防、照明、通信等内容，而这些内容需要分别绘制出多张二维平面图，管线在图中使用单线作出标示，并辅以文字说明管线的大小尺寸，而实际的宽度等数值则无法体现，因此，在最后的绘制步骤中，即使工作人员将多张平面图进行叠图操作，也无法全面的显示综合管线的具体情况，不能准确的发现设计中存在的问题，管线布置中存在的各种隐患无法优化，只能留到施工环节解决^[1]。

而在工程施工的过程中，负责管理施工的人员需要对二维平面设计图进行具象化处理，并且按照设计图上的要求对施工人员的工作进行指导，确保实际安装施工和图纸设计统一。但是实际上，由于过道净宽不能满足设计图上的要求，导致综合管线的安装受到阻碍，很难按照既定的施工顺序进行安装，并在管线安装过后的净高出现空间不足的问题，导致后期的管线检查和维修难度增加。这些问题的存在，导致工程建设的返工率大大增加，提高了施工建设的成本投入，并使得工期延长，建设效益大幅度降低。

2 BIM在地下车库综合管网设计中的优化作用

由于传统设计中存在的问题极大的妨碍了行业的发展，因此，随着数字化技术的发展，BIM 技术被积极的引入建筑工程之中。BIM 技术能够使用项目的信息数据作为基础，构建出立体的三维模型，对于建筑完成后的项目进行情况进行模拟。BIM 技术在美国开始兴起，我国从 02 年开始在建筑行业使用，逐渐获得了较好的成绩。在对综合管线进行设计的过程中，传统模式只能进行二维表述，使用大致的管线排布进行示意。而 BIM 技术能够将实际安装的情况和运行情况进行三维的可视化模拟，使管线排布的效果更佳准确具体^[2]。

在对建筑等建模结束后，设计人员需要使用 BIM 技术导入平面设计图，完成管线的建模，并对综合管线模型进行碰撞检查分析，对于碰撞报告中显示的碰撞点进行优化。在进行碰撞点优化的过程中，通常情况下要依照结构梁高度调整、管线绕行、或结构梁整体上翻、削减柱帽、管线预埋套管穿梁敷设等原则进行处理。在优化完成后，各专业之间的工作人员可以共享模型的实施数据等信息，以保证各部分对建筑信息的及时掌握，减少在信息数据更新、提交等环节浪费的时间，提高各部门的合作效率（BIM 团队组织结构如图 1 所示）。

在进行实际安装之前，管理人员要对建筑系统进行反复查看，确保能够准确的指导团队施工，并且对于设计中发现的问题，要及时通过模型调整和各部门进行沟通交流，最大限度上避免工程建设受到不良影响。

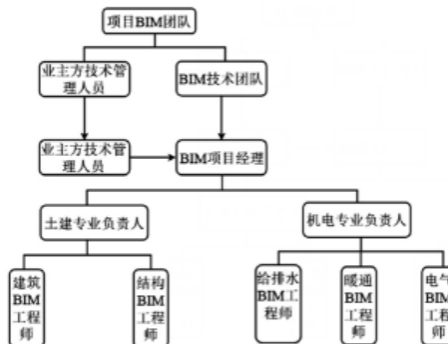


图 1 BIM 组织结构图

3 BIM技术在地下车库综合管网设计中的应用案例分析

3.1 项目简介

在本市某地下车库规划中, 车库分为A、B、C、D四个区域, 本次的管线设计范围为C区, 建筑面积为12551.6m², 设计停车位330个, 层高3.8m, 车库的地势为5%坡度南低北高走势, 车道出入口分为单双两个, 单车道5.2m宽, 双车道7.1m宽。在项目规划建设的过程中, C区域是机房所在区域, 各种管线分布情况复杂, 安装空间有限, 因此在设计和施工过程中需要使用BIM技术进行可视化指导^[3]。

3.2 BIM技术在项目中的应用分析

在完成准备工作及土建模型之后, 首先要按照样板文件搭建几点模型, 分别显示出不同的管道设计视图, 最后合并成为管线综合设计图。在完成机电建模后, 要将原点对应和土建模型进行连接, 得出的就是完整的三维模型。在本项目建模完成后, 对于卷帘门的预留洞问题进行了调整和探讨, 并确定按照东西管线贴梁, 南北管线使用弯头连接的综合排布方式, 得到最终的管线综合模型如图2所示^[3]。

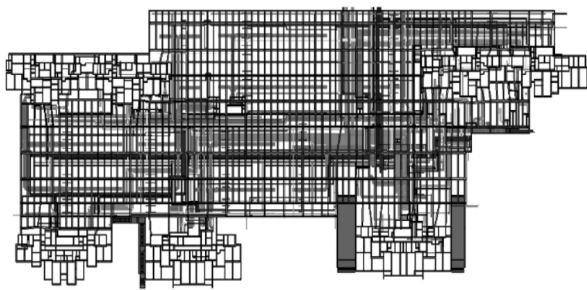


图2 本项目管线综合模型图

在最终的管线排布上, 对于净空安排等的控制较为准确, 排布也较为清晰, 之后需要使用软件对管线碰撞进行检查。首先将综合管线模型导入软件中, 将管配件和所有机电管线以及框架梁等分别设定标准, 以0.01m为碰撞公差运行碰撞检测, 确定碰撞情况。然后使用两专业分组的方法进行机电内部碰撞测验, 例如将电气专业和暖通专业碰撞, 再将排水专业和暖通专业碰撞, 随后将排水专业和电气专业碰撞, 待到所有专业碰撞测试完成之后, 对检测结果进行分析。经过测试发现, 土建专业和机电专业存在的碰撞为101处、暖气专业和电气专业碰撞213处, 排水专业和暖气专业碰撞238处、排水专业和电气专业碰撞63处^[4]。

根据以上碰撞检查报告对管线进行优化, 在优化的过程中, 要考虑到排水管道不能翻弯, 因此需要将桥架和压管道作为重点, 同时对于热力管等管道着重标高的调整(调整前后对比如图3所示)^[5]。

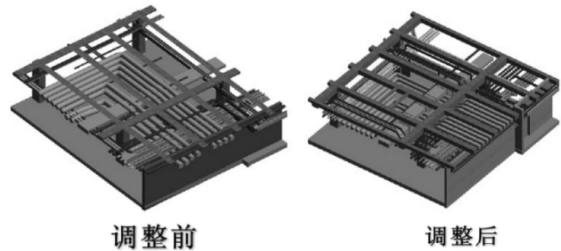


图3 某区域有管线优化前后对比图

在进行管线优化调整后, 模型的各个部分达到了无碰撞的要求, 之后为保证设计符合使用规范, 对净空高分析得出数据: 管线安装最不利处净高2.3m, 支吊架高度2.2m, 符合设计规范(如图4所示)^[6]。

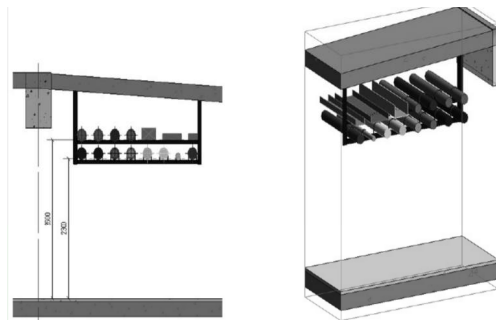


图4 最不利净空高分析

综合本项目管线优化过程可以得知, 使用BIM技术进行地下车库综合管网设计, 并在施工过程中加以复查核实, 能够最大限度的保证现场施工的可行性, 并提前解决工程项目中可能存在的隐患, 对节省施工中的资源浪费、提高项目收益有着重要作用。

4 结束语

综上所述, BIM技术作为一项新兴的3D技术, 在地下车库综合管网的设计施工过程中有着重要作用, 对于复杂的管线排布, 能够按照施工方案构建出模型, 将潜在的隐患暴露在外, 能够提前进行优化和调整, 提高了施工效率, 减少了施工风险, 提高了工程质量, 降低了建设成本。从当前的施工应用来看, BIM技术在建筑行业的发展前景广阔, 随着和VR技术的结合, 必将成为未来建筑行业的主流。

【参考文献】

- [1] 穆蕾. BIM技术在建筑设计、项目施工及管理中的应用[J]. 住宅与房地产, 2019(12):107-107.
- [2] 赵鹏, 章明友, 郭天成. 浅谈BIM管线综合排布要点[J]. 建材与装饰, 2018(44):20-21.
- [3] 宋雅璇, 刘榕, 陈侃. “BIM+”技术在综合管廊运维管理阶段应用研究[J]. 工程管理学报, 2019(3):1-11.
- [4] 邵峰, 侯海迪. 绿色BIM技术在城市地下空间中的正向应用[J]. 城市建筑, 2019(10):188-194.
- [5] 李展炜. BIM技术在地下空间开发建设中的应用研究[J]. 建材与装饰, 2018(11):23-23.
- [6] 刘彬, 陈小亮. 基于BIM技术的城市地下综合管廊施工仿真技术应用[J]. 四川水泥, 2019(4):249-249.