

建筑暖通工程中的BIM技术运用分析

潘洁晨¹ 李杏²

1. 宁波市规划设计研究院有限公司 浙江 宁波 315000

2. 浙江华展研究设计院股份有限公司 浙江 宁波 315000

摘要:现代社会建设中,建筑暖通能够为人们提供更为舒适、温馨的生活环境,基于这种诉求的存在,多种先进的技术方法被引进至建筑暖通工程的设计之中。与其他技术相比,BIM技术在建筑暖通工程中的融入展现出更为广泛的特点,在建筑设计施工阶段均有显著优势,通过BIM技术的应用,建筑暖通工程的建设质量、施工效率、成本控制效果等均有显著提升。本文详细介绍了BIM技术在建筑暖通工程中的运用与发展,以期新的技术革新能为建筑行业提供新的动力。

关键词:建筑暖通工程; BIM技术; 运用分析; 管线碰撞

前言:城市化进程的加快,使人们对建筑暖通工程的需求量也在不断增长。为保证暖通工程的建设质量与合理布局,建设单位需在把控多种安全隐患、问题的基础上,引进先进技术,保证建设效果^[1]。其中,BIM技术在建筑领域发展中的地位不容忽视,与传统暖通工程的技术应用相比,BIM技术能够展现出更为直观的3D可视化模型,整个项目工程的建设效率也会明显提升。

1 BIM 技术

BIM全称为Building Information Modeling,即建筑信息模型。在美国国家BIM标准(NBIMS)的表述中,BIM是一个设施(建设项目)物理和功能特性的数字表达。它是一个资源、数据、信息共享平台,贯穿项目的整个阶段,为决策者提供必要的依据。在工程项目各个阶段,参与各方、各部门以及各专业,借助这一模型,可以导入、提取、更新以及修改数据,提高项目实施的综合水平,具有可视化、协调性、模拟性、优化性等特征。BIM技术是一种能够获取工程数据的信息工具,能够为整个工程从设计到拆除的全生命周期内的各种方案提供数据基础。BIM建设项目的全生命周期管理,指的是贯穿于整个项目建设始终,以数字化技术进行资产信息的创造、管理及共享,这在一定程度上解决了建筑工程的成本控制问题。

2 建筑暖通工程中 BIM 技术的应用价值

在建筑暖通工程中,BIM技术的应用价值主要有以下几方面的体现。

首先,能够避免人为失误问题的产生。在工程建设中,传统工程量计算模式的计算结果精度难以得到有效保证。引进BIM技术,推进暖通工程信息模型的建设,能够将大量的工程量及时纳入与计算,其信息数据、计价

结果的准确性也就能得到更为有效的保证,人为失误问题也会随之减少^[2]。同时,对于BIM技术的引入,也便于设计者对整个暖通工程的整体情况进行综合分析。利用BIM技术形成一个立体三维模型,让设计者和业主对建筑整体信息产生更加直观、深刻的了解,从而有效地解决人工信息整理误差带来的问题。

其次,能够对算量工作的准确性、计算效率等做出保证。在BIM技术的帮助下,可以将暖通安装的所有有关数据信息进行可视化展示,并可以对现场的设备安装进行统筹安排。将BIM技术运用到暖通工程建设中,能够收集、分类建设项目的各类数据,帮助项目经理对项目进行有效控制,实现暖通工程与其他工程的配合,确保建设项目顺利开展。

最后,能够将建筑暖通工程中的共享问题进行及时反馈,并促成其信息化发展。在工程的估价咨询工作、竣工结算咨询工作完成之后,产生的数据资料一般会以PDF、Excel、纸质等形式进行存储。在引进BIM技术之后,上述信息数据由纸质转变成为了电子数据信息,使其在共享传阅、查找分析上变得更为便捷,信息共享的实效性也能够得到良好保证^[3]。对于暖通工程施工来说,BIM模型的辅助可以对暖通工程的每一个环节进行全面的分析和仿真,将暖通项目的具体细节展现出来,帮助有关人员排查各种可能存在的问题。在施工阶段,采用BIM技术对施工现场进行模拟,并据此制定相应的施工方案,为施工安全管理工作奠定坚实的基础。

3 建筑暖通工程中的 BIM 技术运用探讨

3.1 前期优化

三维3D模型能给用户更直观地展现产品,满足用户的个性化需求。方案阶段,相比于传统的平面图和效果

图, BIM模型能给业主更加形象具体的工程展示。业主能够直观获取信息, 提出需求, 敲定方案, 避免因业主理解不深造成的方案反复修改。在设计阶段就可以使用所创建的三维模型全面细致建立起一个完整的工程信息模型数据库。在Navisworks Manage中, 通过对多个专业的模型进行碰撞冲突探测, 合理排布设备层, 预防返工。运用BIM技术, 按照有压管让无压管、支管让干管的原则对管路进行重新布局, 消除冲突, 实现最大限度利用空间。

例如, 在某地下室机电管线模型的构建中, 整个地下室层高3.9米, 最大梁高1.1米, 按照设备层净高0.6米的预留原则, 能满足地下室净高不低于2.2米的规范要求。在常规设计中, 水暖电专业各自绘制自己的图纸, 如无需求, 并不标注管线标高, 仅以“贴梁底”说明。且在绘制过程中并不常对照其他专业的图纸, 造成了设备层在X向和Y向的双重碰撞。综合水暖电图纸, 会发现大批管线重合, 甚至专业内部也会出现自我碰撞, 比如强电桥架、弱电桥架、消防桥架。这是由于绘制时并不在同一张图纸, 设计人员自己也难意识到碰撞问题。在一些管线较为密集的区域, 如配电房、水泵房、连接两个分区的过道等, 这种情况尤为严重。

但是, 因为传统CAD图纸的可视化程度有限, 需要设计人员和施工人员依靠自己的想象力去处理这些碰撞问题, 经常导致项目在按图施工后问题不断, 联系单和返工成为机电安装过程中的大问题。这就需要将该地下室水暖电图纸建模, 导入Navisworks分析工具中, 利用软件对模型进行碰撞检测, 共发现5400余处管线碰撞, 主要集中在风管、水管和电缆桥架的碰撞, 具体如图1所示。

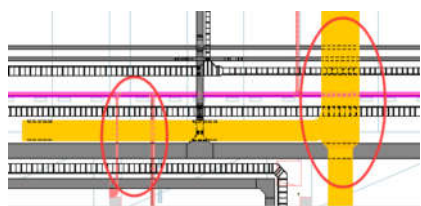


图1 管线碰撞展示图

在涉及到排布合理性时, 除了碰撞, 还会发现排烟口与电缆桥架毗邻, 或紧贴喷淋管的情况。如图2所示

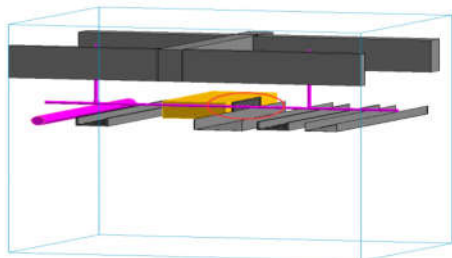


图2 排烟口与电缆桥架、喷淋管毗邻情况

这些情况是综合管线常见的。当涉及到结构梁的高变化、局部降板等条件时, 设备层空间也需随之调整, 这些都是建模时难以预估的。故而设计人员需根据碰撞情况进行调整。调整前后具体情况如图3、4所示。

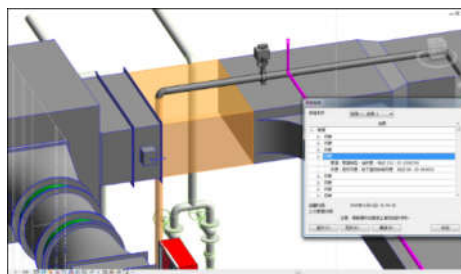


图3 消防栓管道和风管碰撞调整前

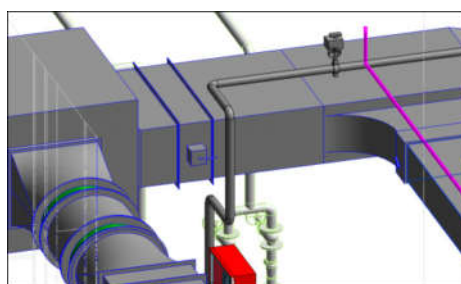


图4 消防栓管道和风管碰撞调整后

在上述综合管线碰撞情况、设备层空间的调整中, 也就能看出发挥BIM技术作用, 在前期阶段做好建筑暖通工程管线、管路合理布局与模型构建的重要意义。

3.2 施工管理中的运用

进度控制是建设项目管理的三大目标之一, 依靠信息化技术对施工进度进行控制已成为发展趋势^[3]。通过BIM建筑模型、结构模型以及机电模型的整合, 将整合之后的模型依据项目工期、项目具体环境进行系统规划, 得到暖通进度计划。

在暖通工程中运用BIM技术, 就整个施工环节而言, 应用到的各项原材料、人力资源以及各种资源, 都能实现计量与计价的精准把控。在这个过程中, 通过构建完善的BIM5D模型, 读取工程项目施工各项成本数据, 掌握项目的成本进度情况^[4]。通过应用BIM技术手段, 能够非常便捷的掌握暖通工程项目中的变更情况, 运用模型将工程中发生的各种变更数据, 输入到对应的模块当中来, 对整个工程中因为变更造成的成本数据做好变更之后的统计, 进一步保障了成本控制。

3.3 后期运维管理

在施工完成后, 建筑交付业主使用, 最终BIM模型也一并交付业主。业主可在线记录和评估库存量物业, 并进行物业管理和维护。一些智能化管理平台能将BIM与实际设备进行联动检测, 管理人员能在模型中直观地管控

整栋建筑的设备运行情况。一旦发生设备故障报警，管理人员可以迅速找到设备所在楼层和位置，并对附近相关设备有一个总体了解，便于维修指导。

3.4 目前存在的问题

对于BIM技术在建筑行业的日益普及，各界对BIM模型的研究不断深入。清华大学课题组就曾对其标准框架进行了多项研究^[5]。国家自2017年起出台了一系列相关的国家标准和行业标准，对建筑信息模型在全生命周期内的应用进行了规定，包括制图、模型交互、施工模拟、交付标准等。国标的出台填补了BIM在我国发展应用中依据的缺失，使得之后的BIM项目走向正规化的设计流程。然而标准推行以来，除了一些大型的、复杂的建筑综合体合理运用了BIM技术，其余方面，BIM的推广似乎遇到了瓶颈，并没有像相关从业人员事前所期待的那样，引领从二维设计到三维设计的革新潮流。究其原因，在设计周期被拼命压缩的现在，“用BIM取代CAD”并不能给设计带来立时可见的效率提升，这和90年代“用CAD取代徒手画图”有本质区别。此外，人员的培训成本和时间成本也是一大问题。许多BIM模型建立在“翻模”的基础上，即从已有的CAD图纸中将信息翻录在三维模型里。这是设计内容的重复，有违BIM高效便捷的初衷。目前使用最多的功能依然是综合管线碰撞，用以节省耗材

规避返工。其余方面，不论是从设计施工还是到后期运营维护，很难真正建立起一套有效的BIM全生命周期体系。

结论

综上所述，本文介绍了BIM的运用和发展，重点探讨并描述了如何将BIM技术充分作用于暖通工程的设计、施工、运维，并对BIM技术目前在我国的推广现状做了分析。科学和高效永远不会成为制约一项技术的阻碍，希望本文的探讨能够为我国暖通工程的高质量建设提供思路和建议。

参考文献

- [1]李慧海.基于BIM技术的建筑工程施工进度智能化管理体系的构建及应用[J].四川水泥,2023,(11):213-215.
- [2]黄国刚.面向建筑工程设计阶段的BIM技术在结构成本控制中的应用[J].中国建设信息化,2023,(19):79-83.
- [3]何晨琛.基于BIM的建设项目进度控制研究[J].建筑经济,2015,(36):33-35.
- [4]杨松.基于BIM技术的现场管理对施工质量的提升作用——以首都医科大学附属北京朝阳医院东院建设工程为例[J].房地产世界,2023,(16):100-102.
- [5]清华大学软件学院BIM课题组.中国建筑信息模型标准框架研究[J].土木工程信息技术,2010,(2):1-5.