

基于 BIM 技术在暖通空调施工中的应用价值研究

吴海鹰

烟台市工业设计研究院有限公司, 山东 烟台 264000

[摘要] BIM 技术是基于 CAD 等传统工程设计软件诞生的专业化、数据化工具, 其不仅具备传统工程设计软件的优势, 还能弥补其中的不足, 并在建筑工程领域的应用中取得良好的效果。其在暖通空调施工中的应用, 不仅能构建可视化的三维数字模型, 减少管线的冲突, 提高暖通空调施工的整体性, 还能进一步提升工程施工的质量, 将安全隐患降至最低。

[关键词] BIM 技术; 建筑工程; 暖通空调; 应用价值

DOI: 10.33142/aem.v5i2.7913

中图分类号: TU83

文献标识码: A

Research on the Application Value of BIM Technology in HVAC Construction

WU Haiying

Yantai Industrial Design and Research Institute Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

Abstract: BIM technology is a professional and data-based tool based on traditional engineering design software such as CAD. It not only has the advantages of traditional engineering design software, but also makes up for its shortcomings, and has achieved good results in the application of construction engineering. Its application in HVAC construction can not only build a visual 3D digital model, reduce pipeline conflicts, improve the integrity of HVAC construction, but also further improve the quality of engineering construction and minimize potential safety hazards.

Keywords: BIM technology; architectural engineering; HVAC; application value

引言

BIM 技术在暖通空调施工中的应用, 不仅能提高设计水平, 还能提高设计质量。通过构建三维模型验证施工设计的合理性, 并全方位展示模型数据, 包括产品规格参数、市场数据以及施工成本。弥补传统利用 CAD 设计的不足, 方便非技术人员与业主的观看, 也方便施工人员确定施工位置, 提高暖通空调施工的科学性与精准性, 进一步提升暖通空调施工的质量。

1 BIM 技术相关改烧

1.1 BIM 技术介绍

BIM 技术 (Building information Modeling), 主要应用工程建筑设计、建造、管理的数据化工具。通过将工程项目中的信息内容转换为数据, 建立三维数字模型, 提高工程设计效率与设计质量, 节约设计成本, 方便设计人员与管理者验证施工设计的可行性与科学性。其在暖通空调施工中的应用, 能对各个施工环节进行模拟实验, 将成本分解到分部分项工程中, 以此满足当前建筑工程项目成本管理需要。同时, 通过对信息数据的收集, 对工程生命周期进行管理, 提高施工管理效率, 选取与本工程项目有着较高契合度的施工技术, 缩短工程生命周期, 保证施工质量。

1.2 BIM 技术在暖通空调施工中的应用背景

在以往的暖通空调设计中需要单独对各分部分项工程进行设计, 包括通风管道的安装、空调设备的安装、采

暖设备的安装以及给排水与电气工程的安装, 虽然能保证各项工程的质量, 但无法从整体的角度检验方案的可行性, 经常出现在完成各分项工程的施工后存在整体性不足的问题。以管线布局为例, 暖通空调工程是在建筑物内部完成施工, 需要铺设大量的管道。但由于各分项工程的设计图纸均是单独设计, 未从整体的角度出发统筹规划, 在施工的过程中经常会出现管道冲突的情况, 需要设计人员在施工过程中不断调整施工图纸, 部分存在冲突的管道要经过拆解、重复安装的环节, 不仅增加施工的难度与复杂程度, 还进一步增大施工成本, 出现施工工期紧张的问题。因此, 大多数建筑施工单位为追求更高的施工效率, 减少施工材料的浪费, 节约施工成本, 均纷纷采用 BIM 技术设计暖通空调施工方案。

2 传统暖通空调施工设计与 BIM 技术的区别

2.1 表达方式不同

在以往的暖通空调设计中主要采用二维平面设计的方法, 难以验证施工方案的合理性与科学性, 简单的线框式系统, 使施工人员在利用施工图纸进行施工时经常出现看不懂图纸内容的情况, 多次重叠的线条内容与庞大的数据标注, 都对实际施工造成较大困扰。而 BIM 技术则是以三维数字模型为基础, 全方位展示暖通空调结构, 施工人员只需准备智能设备, 简单的观察后就能精准地定位各个施工部位, 包括各分项工程的管道安装以及设备的安装。同时, 区别于传统设计中复杂的数据标注, BIM 技术模型

更加简洁,施工人员想要查看产品的规格型号与具体参数,只需在点击相应的结构位置即可,为暖通空调施工带来极大的便利。

2.2 工作效率不同

传统的暖通空调设计需要做好大量的前期准备工作,需要对在施工中用到的管线型号、空调设备与电气设备的规格参数进行调查,并对建筑物的结构进行现场勘察,在完成一切准备工作后再开展设计工作,输出平面图纸。而 BIM 技术则能弥补传统设计方式中存在的不足,设计人员只需将建筑信息录入到 BIM 软件中系统会根据建筑结构自动生成三维模型,设计人员可根据业主要求对细节中处进行调整,通过“点、线、面”的结合,将各个管线和设备的分布情况以更加直观的形式展现出来,促进暖通空调施工效率的提升。

2.3 绘制内容不同

传统暖通空调设计主要以“点”“线”结合的形式展现空调工程的机构,不利于施工人员确定各个管道与空调设备的连接位置。尤其是在大型建筑物中央空调的安装,涉及空调外机、水冷设备、通风管道等多个结构部分的安装,平面化的设计方案为施工人员的安装带来不小难度。BIM 技术则以三维数字模型的方式,为施工人员更加直观地展现空调的内部结构。随着现阶段业主越来越追求暖通空调的隐蔽性,与建筑的美观性,使得暖通空调结构越发复杂,应用 BIM 技术的优势得以显现。此外, BIM 技术不仅能应用工程施工环节,还能应用于维护维修工作,为业主节约维修成本。

3 BIM 技术在暖通空调施工中的应用价值

3.1 降低施工成本

BIM 技术的应用能很好地满足企业当前建筑工程项目成本管理需要,对工程施工成本进行有效控制。其具体表现在两方面:

①人工成本。人工成本占据了暖通空调工程的绝大部分,从初期的施工设计、到中期的工程施工、再到后期的竣工验收均需要大量的人员支持。而随着暖通空调结构愈发复杂,若沿用传统的设计方式,施工设计成本也会愈发增多,并伴随着施工中管线冲突问题的频发,势必需要更多的人员进行返修,因此需要更优的技术减少人工成本的支出。合理使用 BIM 技术,实现对人力资源的合理配置。

②材料成本。材料成本的增大主要原因是,传统设计方法缺乏整体性,无法从整体进行布局,导致工程在施工中存在多次返修情况,出现材料浪费。BIM 技术的应用则能有效规避该问题,在工程施工模型中以为施工人员立体展现各个管线的位置与管线的型号,施工人员只需按照标注内容严格施工即可。

3.2 缩短施工周期

BIM 技术是以信息技术、云计算、三维动画等多项高

新技术为依托,专门用于工程设计、施工、建造的数据管理软件。设计人员可利用 BIM 技术,在施工之前对施工过程进行模拟,分析方案的可行性,并在模拟的过程中寻找设计方案中存在的问题,并制定科学可行的解决措施,从根源上解决问题,避免在实施施工中出现安全事故与更大的问题。现阶段,建筑工程可大致划分为结构工程、暖通空调工程、建筑装饰工程,结构工程与暖通空调工程通常情况下是同时进行,主要考虑到各个管线的铺设、电气桥架与电气柜的安装以及消防工程的施工。因此,在初期的设计中需要设计人员利用 BIM 技术,测算结构工程对暖通空调工程的影响,并制定协调工作方案,减少工程施工过程中冲突问题的发生。施工方在完成工程建设后,可借助 BIM 技术建立的数据模型对工程中体进行检查,排除机械设备故障,并将原始数据移交给业主,方便业主后续的维护与检修。

3.3 提升施工质量

设计人员利用 BIM 技术建立工程三维模型能完美还原各个施工现场的情况,方便施工管理工作的开展,包括各项施工材料的存放,施工人员的合理配置,为暖通空调施工的有序开展奠定良好的基础。同时,通过碰撞检查实验能确定整体工程的质量与各项设备与管线的使用年限,减少后续工程维护的成本。此外, BIM 技术能进一步增强各施工环节的联系,简化工程交接流程与手续,提高暖通空调施工的协调性,加强各部门的配合程度,全方位提升暖通空调施工的整体性与工程质量。

4 BIM 技术在暖通空调施工中的具体应用

4.1 施工图纸绘制

施工图纸的绘制关系到暖通空调工程施工的质量与建设成果。在以往的施工图纸绘制中需要做出大量的施工准备工作,整个施工图纸绘制的周期较长,并花费大量的人力,受人为因素的影响,需要对图纸内容进行多次调整,从而确保工程施工的准确性。而 BIM 技术的应用推动施工图纸绘制工作向自动化与智能化方向发展,设计人员将空调机组与水泵的产品型号与参数录入到系统中,系统合理匹配安装位置,并依据施工标准合理安排各个管道路线,包括消防管道、通风管道、电气桥架、给排水管道等,以此提高暖风空调施工的整体性。对于暖通空调施工中的技术难点, BIM 技术也能完美解决,通过对各个管线型号与参数的分析,进行统筹规划。为此,设计人员可在 BIM 软件中建立工程材料资源库,根据市场变化对资源库中的数据内容适时更新,以此提高工程建筑材料与施工设计的匹配度,提高施工图纸绘制效率。

4.2 冷热源设计

暖通空调施工对冷热源设计的精度有着较高的标准与要求。冷热源设计包括水泵在系统的设计位置、冷却塔的阀门设计、电子水处理仪的安装位置、过滤器前后安装

位置、水泵前后的阀门、分/集水器、各种仪表的位置、机组的位置,需要在施工中有较高的精度。其设计质量的高低将直接关系到系统运行的稳定性与安全性,设计人员利用 BIM 技术对空调系统运行负载指数实施精确分析和计算,检查各项机械设备与电气设备在运行过程中是否存在故障,多数建筑物暖通空调系统在完成安装后需要保持长时间的运转,因此在冷热源设计中需要将误差控制在最小。此外,设计人员依据计算结果确定暖通空调系统在运行过程中能承载最大负荷的区域,将其作为冷热调度区域。

4.3 碰撞检查

随着科学技术的发展与人们对暖通空调需求的变化,暖通空调结构越发复杂,为保证整体建筑更加美观,其隐蔽程度越来越高。因此,在现阶段的暖通空调施工中经常出现各分项工程管道的交叉,为降低施工安全隐患,多数单位会利用 BIM 技术开展碰撞检查实验。首先,设计人员对各施工部位进行检查,如空调内部结构、水冷机组的安装位置、管道敷设状况、电气桥架高度等,在确定无误后再从整体的角度进行检查,如检验整体布局规范是否合理、在暖通空调系统运行过程中是否存在故障,将安全隐患的发生降至最低,以此提高工程的安全性。在全部检查工作完成后,将工程项目交付给业主,开始投入使用。

5 BIM 技术在暖通空调中应用建议

5.1 做好施工准备工作

在设计人员利用 BIM 技术开展暖通施工设计时,要选择更加专业的测绘软件,对施工现场的整体结构进行勘测,绘制结构图形。并做好数据收集工作,对工程中需要用到哪些材料与设备,材料设备的型号、规格、参数输入到资源库中。良好的施工准备工作,能有效提升 BIM 三维数字模型的精准度,方便后续工程的开展。

5.2 加强各施工部门的沟通

暖通空调施工设计到多道工序与多个施工环节,需要各施工部门的紧密配合。设计人员在设计过程中应主动与各施工部门建立沟通,生成可视化模型,以更加直观的形式展现管线与设备的型号,与施工部门共同检查设计方案中存在问题,如给排水工程中的管道敷设与阀门安装、电气柜与电气桥架的安装高度、水冷机组的安装位置等。在施工过程中,还要加强各项施工数据分享与传递,并利用 BIM 技术对数据信息进行分析,从而提高项目施工的准确性,方便项目负责人与管理人员及时查看工程施工进度,全方位提升施工效率与施工质量。

5.3 优化施工流程

暖通空调项目在施工中之会生成大量的数据信息,通过

对数据信息的收集与整理,为三维数字模型的生成提供充足的数据支持。例如, BIM 技术是从整体的角度对多个施工环节同时开展设计,为企业节约大量的时间成本,缩短施工周期。在设计开展前,在各施工部门间建立良好的沟通渠道,为 BIM 技术的应用实时提供数据信息,提高暖通空调施工的协调性。

此外,设计人员与施工人员可结合 BIM 技术生成的施工图纸与施工结构,对各个施工部位进行检查,确保暖通空调施工的有序开展。例如,在空调给风模式的检查中,设计人员通过建立空调系统模型,测算给风设备最大运行效率。同时, BIM 技术的应用能有效实现节能减排的目标,设计人员通过构建测算模型,对不同情况下暖通空调系统的运行情况进行模拟,检查空调电机的运行速率与运转能耗,制定科学可行的运行方案,在最大程度上减少暖通空调系统对能源的消耗,以此实现节能减排的目标。

6 结束语

综上所述,新形势下的暖通空调施工应紧跟时代发展变化与科学技术的脚步,努力提高施工设计水平与施工水准,灵活运用 BIM 技术,提高工程施工技术水平与施工质量。 BIM 技术涉及大量的专业知识,相关单位要加强对设计人员专业能力与专业素养的培养。针对 BIM 技术在暖通空调施工应用中存在的问题进行分析,充分发挥 BIM 技术的优势与应用价值,以此控制工程施工成本,缩短工程施工周期,提高暖通空调系统使用年限,推动城市化建设与发展。

[参考文献]

- [1]孟晓涛. BIM 技术在暖通空调施工中的环保应用研究[J]. 砖瓦, 2021(1): 187-188.
 - [2]陈志坚. 浅谈机电安装工程暖通空调新技术及发展趋势[J]. 中国建筑金属结构, 2020(12): 110-111.
 - [3]刘恒. 基于 BIM 技术对暖通空调施工过程中的管控[J]. 门窗, 2019(24): 179.
 - [4]董晓然. BIM 技术在暖通空调施工设计中的应用研究[J]. 住宅与房地产, 2021(31): 105-106.
 - [5]潘永刚, 石超. 基于 BIM 技术在暖通空调施工中的应用价值研究[J]. 城市建筑, 2021, 18(10): 168-171.
 - [6]喻赛强. BIM 技术在商业综合体项目暖通空调系统中的应用[J]. 住宅与房地产, 2021(7): 73-74.
- 作者简介: 吴海鹰(1994.9-), 男, 毕业院校: 山东建筑大学; 所学专业: 建筑环境与能源应用工程, 当前就职单位: 烟台市工业设计研究院有限公司, 职务: 暖通设计师, 职称级别: 初级工程师。