

BIM技术在大型商业综合体燃气管道设计中的应用与探索

冀顶飞

广州广燃设计有限公司 广东 广州 510000

摘要: BIM技术在大型商业综合体燃气管道设计中的应用与探索持续深化,通过建立三维模型进行设计、施工与管理,提高设计准确性,降低冲突风险,优化维护计划。BIM技术为燃气管道系统的维护保养与应急响应提供了新思路,提升了管道运行效率与安全性,为管道系统的可持续管理奠定了基础。

关键词: 建筑结构设计; BIM技术; 应用分析

1 BIM技术的定义

建筑信息模型(Building Information Modeling,简称BIM)是一种通过数字化手段对建筑物及其相关资源进行多维数据集成与协同管理的技术。BIM技术基于3D建模,结合了几何建模、空间分析、数据管理等技术,能够绘制出建筑物的精确数字模型,并在其基础上实现各个工程专业的信息集成,从设计、建造到运营全过程,以及建筑物的全生命周期管理。BIM技术通过全面的信息管理和协同工作流程,使建筑设计和施工的多个阶段都能够得到最佳优化,提高工作效率和准确性。BIM技术的核心是建筑物信息模型,通过将各类数据整合到一个共享的数字模型中,可以实现不同专业之间的信息相互关联和数据的共享。这使得设计师、工程师、建筑师、业主等所有相关方能够在同一个平台上协同工作,提高沟通效率,减少信息不对称,降低工程变更和错误的发生率,从而有效减少成本和时间浪费。随着BIM技术的不断发展,其应用领域也日益拓展,不仅广泛应用于建筑、土木工程等领域,还逐渐涉及城市规划、景观设计等更加综合的工程项目。通过BIM技术,建筑行业能够更好地实现数字化转型,从传统的二维设计向更加智能化、综合化的三维设计和协同工作转变。

2 BIM技术在燃气管道设计中的优势分析

2.1 信息集成与协同设计

在燃气管道设计中,BIM技术通过信息集成与协同设计为专业团队提供了强大的工具和平台。设计团队可以借助BIM软件将各种数据、图纸和模型整合到一个高度详细和精确的数字模型中。在这个统一的数字环境下,设计人员能够实时共享信息,进行协同工作,同时实现数据互通和协同设计^[1]。燃气管道设计涉及多个专业领域,如管道布局、材料选型、安全措施等,各专业之间需要密切配合和交流。通过BIM技术,设计师、工程师和其他相关方可以在同一平台上查看并编辑管道相关信息,从

而减少信息传递的不一致性和误解。设计改动能够在整个模型中实时更新,避免设计中的冲突和疏漏,提高设计的一致性和准确性。这种实时的信息反馈和协同设计模式使得整个设计团队能够更加高效地协作,加速设计进程与项目落地。

2.2 空间可视化与模拟分析

BIM技术在燃气管道设计中发挥重要作用的另一方面是空间可视化与模拟分析。通过BIM软件,燃气管道的设计模型能够以3D形式清晰呈现,使设计人员能够更直观全面地理解管道布局、连接方式以及周围环境等要素。这种直观的可视化效果有助于设计人员更好地审视设计方案,并减少设计中可能产生的歧义和误解。BIM技术也提供了空间碰撞检测和流体模拟分析等功能,从而帮助设计人员在设计阶段发现并解决潜在的冲突和问题。设计人员可以让系统进行流体模拟,评估管道系统的性能、节能性和可维护性,以优化设计方案。通过BIM模型的模拟分析,设计人员可以在设计阶段就判断出设计的问题和不足,从而有针对性地进行优化改进,确保管道系统的高效运行和安全性。

2.3 施工优化与效率提升

BIM技术对燃气管道设计的施工阶段也带来了诸多优势,其中重要的一点是施工优化与效率提升。当管道设计完成后,BIM模型为施工团队提供了明确详细的施工信息。施工人员可以利用BIM模型获取关于管道系统的所有关键信息,如管道材质、尺寸、连接方式等,帮助他们更好地理解设计意图,以及规划并优化施工流程。通过BIM模型的可视化展示,施工工程师可以准确地规划施工流程,进行材料调配等工作,实现高效施工。BIM技术还可以进行施工工艺模拟,帮助识别施工中的冲突与协调问题,优化施工流程,减小施工风险。通过BIM技术在施工阶段的应用,施工团队能够更好地利用资源和时间,确保施工进度顺利进行,提高项目的整体效率,降低施

工成本,带来更高质量的工程交付。

3 BIM技术在大型商业综合体燃气管道设计中的具体应用实践

3.1 建立三维模型,实现精细化设计

BIM技术在大型商业综合体燃气管道设计中具有显著的应用实践,通过建立三维模型实现了精细化设计。在这种实践中,设计团队利用BIM软件创建一个综合的、高度精确的三维模型,该模型包括商业综合体建筑结构、管道布局、供气管道连接、消防安全系统等多重要素^[2]。这一综合性的模型不仅包括燃气管道设计所需的信息,也整合其他专业领域的数据,如建筑结构、机电设备等,实现了多专业信息的集成。通过这一模型,设计团队可以全面了解商业综合体的布局和管道走向,为后续的设计、施工及运行提供了精确的数据支持。在应用实践中,通过BIM技术建立的三维模型为商业综合体燃气管道设计带来了精细化的设计效果。设计团队可以在三维模型中直观展示管道布局、连接方式及管道系统与建筑结构间的关联关系,通过模型实现对管道设计的全方位检查和调整。不仅如此,设计团队还可以借助BIM软件进行空间碰撞检测,模拟管道系统运行情况,从而早期发现设计中的问题和潜在冲突,减少设计中的错误并提高设计的准确性。通过三维模型,设计团队能够更好地进行管道材料、管径选择等设计决策,优化管道系统的设计,确保其安全性、可靠性以及高效运行,同时提高整体商业综合体的工程质量。更进一步的,BIM技术在大型商业综合体燃气管道设计中的实践也包括了工程数据管理与共享。设计团队可以将三维模型以及相关数据集成到BIM平台上,实现数据的统一管理,确保所有参与项目的相关方都能够时刻掌握最新信息。在设计过程中,设计团队可以在BIM平台上进行实时协同设计,各专业团队间可以高效地交流、合作,提高设计的协同效率和一致性。

3.2 材料统计与成本控制

BIM技术在大型商业综合体燃气管道设计中的另一具体应用实践是材料统计与成本控制。通过BIM软件,设计团队可以准确记录燃气管道设计所需的各类材料和设备信息,包括管道材质、尺寸、连接件、阀门等。在建立三维模型的过程中,这些数据会被自动整合到模型中,形成一个综合的材料清单和规格表。通过这些详细的数据,设计团队可以实时统计出所需材料的数量、规格与型号等信息,帮助工程师进行材料采购和供应链管理。设计团队还可以借助BIM软件进行材料成本估算,结合市场价格和供应商信息,快速计算出燃气管道设计所需材

料的成本。在应用实践中,BIM技术的材料统计与成本控制功能为大型商业综合体燃气管道设计提供了重要支持。通过BIM软件,设计团队可以快速、准确地生成材料清单和成本报价单,避免了传统手工记录和计算所带来的错误和漏洞。设计团队可以据此为项目制定合理的材料采购计划,预防材料短缺和浪费等问题,从而降低项目的材料采购成本。此外,利用BIM技术进行材料成本控制还能帮助设计团队及时掌握项目的预算情况,监控设计阶段的成本开支,及早发现并处理可能导致预算超支的问题,保障项目的经济性和可持续性。在大型商业综合体燃气管道设计中,BIM技术的材料统计与成本控制应用也利于实现设计质量的提升。通过确保材料信息的准确性与全面性,设计团队可以更好地进行管道系统设计,选择适合的材料与组件,提高管道系统的耐久性和运行效率,降低未来维护成本。

3.3 施工现场管理与协调

BIM技术在大型商业综合体燃气管道设计中的另一具体应用实践是施工现场管理与协调。在管道设计阶段,BIM模型不仅是一个视觉化的设计工具,还是一个建筑信息的集成平台,为施工现场提供了准确的数据支持和指导。施工队可以利用BIM模型进行施工计划的制定和优化,包括工程量清单的提取、工序流程的规划以及材料调配等。通过BIM技术,施工团队可以在模型中直观地查看管道系统的布局 and 结构,实时掌握设计意图和要求,为施工工作提供清晰的方向性指导。在现场管理方面,BIM技术也发挥了重要作用,施工人员可以将移动设备与BIM模型连接,通过虚拟现实技术在现场实时查看设计图纸、模型信息,以确保施工过程符合设计要求。通过BIM模型的空间碰撞检测功能,施工团队可以预先发现管道系统与建筑结构或其他设备之间可能存在的冲突,并采取相应的调整措施,避免在实际施工过程中出现问题^[3]。施工管理团队也可以将施工进度与BIM模型进行关联,实时更新施工进度信息,帮助监控工程的进展情况,及时发现并解决施工中可能出现的延误或偏差,确保施工按计划高效进行。在施工现场的协调方面,BIM技术也能提供有效支持。施工团队可以通过BIM模型进行多方面的数据交流与同步,协调不同专业之间的工作进度和要求。设计团队、施工团队和监理团队可以在同一BIM平台上查看并编辑相关信息,及时共享设计变更和进度信息,方便团队间的沟通与协作。

3.4 维护保养与应急响应

在大型商业综合体燃气管道设计中,BIM技术还可以应用于维护保养与应急响应的实践中。借助BIM软件建立

的管道系统三维模型，设施管理团队可以有效进行管道系统的维护保养工作。首先，通过BIM模型中集成的管道设施信息，管理人员可以实时了解管道系统的运行状况、设施问题点等信息，帮助制定维护计划和安排保养工作。在维护过程中，管理团队可以利用BIM模型进行可视化指导，直观查看管道系统的结构和构成，有针对性地进行维护和保养操作，提高维护效率和准确性。另外，BIM技术在管道设计中还可以帮助设施管理团队进行应急响应。通过BIM模型中的管道系统信息，管理人员可以快速定位管道问题的位置和性质，迅速做出应急处理方案。在紧急情况下，管理团队可以通过BIM模型实时查看管道系统的结构、管道通径、阀门位置等数据，有针对性地进行抢修措施，缩短应急响应时间，保障管道系统的安全运行。此外，BIM技术还可与其他设施管理系统集成，实现应急事件信息的互通共享，提升整体应急响应效率。维护保养与应急响应是管道系统运行管理中至关重要的环节，而BIM技术的应用使得管理团队能够更加高效地进行管道维护与应急响应工作。

4 BIM技术在燃气管道设计中的案例分析

本文选择一个大型商业综合体燃气管道设计项目作为案例分析对象。该商业综合体涵盖购物中心、写字楼、酒店、公寓等多种功能，是一个庞大的综合性建筑群。在这个项目中，燃气管道系统的设计和管理至关重要，为了提高设计效率、减少施工错误以及优化管道维护保养，决定应用BIM技术进行管道设计和管理。在案例项目中，BIM技术被广泛应用于燃气管道设计的各个阶段^[4]。在设计阶段，设计团队利用BIM软件构建了完整的管道系统三维模型，包括管道布局、管道直径、连接方式等详细信息。通过模型可视化和碰撞检测功能，设计团队有效解决了管道系统与其他建筑设施的冲突，提高了设计的准确性和一致性。在施工阶段，施工团队也利用BIM模型进行现场管理与施工协调。施工人员可以通过移动设备实时查看BIM模型，了解设计要求和管道系统布

局，并进行施工计划的制定。利用BIM技术的空间碰撞检测功能，施工团队能够提前发现潜在的施工问题，保障施工的顺利进行。案例项目还应用BIM技术进行设施信息管理与查询。管理团队可以通过BIM软件查看管道系统的设施信息，包括管道材料、安装日期、维护记录等内容。这些信息帮助管理团队制定管道维护计划、及时处理管道故障，并优化管道系统的运行效率。在维护保养与应急响应方面，案例项目充分利用BIM技术提高管道系统管理的响应速度和准确性。通过BIM模型记录管道系统的维护历史和问题点，管理团队可以快速定位管道问题、制定维护方案。在紧急事件发生时，管理团队能够通过BIM模型实时查看管道系统的结构和位置，迅速做出应急处理决策，保障商业综合体的安全运行。

结束语

BIM技术在大型商业综合体燃气管道设计中的应用与探索呈现出巨大潜力。通过BIM技术，我们能够从设计、施工到管理全程实现数字化、可视化，提高设计效率，减少误差风险，推动管道系统的可持续管理。同时，BIM技术为管道维护与应急响应提供了更加精准、迅速的解决方案，有助于保障管道运营的安全性与可靠性。随着BIM技术的不断发展和普及，我们有信心在大型商业综合体燃气管道设计领域实现更多创新和突破，为建筑行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]李伟鹏.大型商业综合体中BIM管线综合优化设计的应用解析[J].质量与市场,2020,23:135-137.
- [2]黄钊淞.商业场所燃气使用风险分析及对策措施[J].城市燃气,2021(09):16-19.
- [3]黄凤洁.城市商业综合体安全使用天然气条件的分析[J].大众科技,2020,22(07):30-32.
- [4]崔震.城市商业综合体天然气供应设计分析[J].科学技术创新,2020(11):131-132.