

BIM 技术在商业燃气管道工程设计应用中的探索

白长河¹ 任全胜² 赵袁磊¹

(1. 聊城实华天然气有限公司, 山东 聊城 252000)

(2. 山东实华天然气有限公司, 山东 青岛 266000)

摘要: 将 BIM 技术运用到商业燃气管道施工中, 可以有效改善工程的设计与施工质量。近几年, 随着城市化进程的加快, 市政工程的发展越来越受到重视。设计决策是否合理、建造水平如何, 都关系到人们的居住品质, 是一个值得关注的问题。管理人员应结合 BIM 技术在商业燃气管道施工中的优势, 对 BIM 技术在商业燃气管道施工中的应用进行分析和讨论, 以至于提升管道设计的效果与质量。为此, 本文主要对 BIM 技术在商业燃气管道工程设计的应用进行分析, 进而为提升燃气管道设计的效果提供有益的理论指导。

关键词: BIM 技术; 商业燃气; 管道工程; 设计应用

随着科技的飞速发展, 以及数字工程技术的创新, 各行各业都得到飞速的进展。由于建筑设计的多样化以及管道误差的复杂性, 使得 BIM 技术在三维设计、可视化以及多学科融合等方面的优势更加明显。BIM 在建筑、采暖、电力、供水、卫生等各个方面都得到广泛应用。然而, BIM 技术在商业燃气工程中的运用比较局限, 为此, 本文主要以商业燃气管道为研究对象, 在前期研究工作的基础上, 通过 BIM 理论研究、性能分析及技能培养, 对其在商业燃气管道设计中的应用展开研究。

1 BIM 技术的概述

BIM 技术是一个多领域协作的工具, 该方法以 3D 模型为基础, 以数字化的建筑物信息模型为基础, 实现协同设计, 共享信息, 提高设计流程的效率。BIM 在建筑, 土木工程, 机械, 电子等领域有着广泛的应用, BIM 技术能给设计人员提供更丰富的信息与资料, 并能产生更加真实的效果。

2 BIM 技术的特点

2.1 可视化

在传统意义上, 可视化是指设计人员依据以往的资料或个人的认知来绘制 3D 图, 而 BIM 技术则是建立一个以工程为基础的数据库, 通过软件进行模型信息的输入和 3D 模型的自动生成。通过对工程实质的动态仿真, 实现从设计到运行等多个环节的全过程可视化, 实现对管道施工过程中复杂的节点与隐蔽工程的全方位展示, 让不同层次的人员可以直观地观察、了解整个工程的具体实施方案, 进而保证项目实施过

程的透明化。BIM 技术的应用实现管道设计, 建造, 交流, 讨论, 操作决定的可视化。

2.2 协调性

在管道施工中, 协调性是一项非常重要的工作, 只有在双方的配合下, 才能使工程顺利进行。管道工程的每一阶段都需要业主、设计人员和施工方的配合和合作。以往, 设计人员在工程实践中, 往往会针对工程实践中出现的问题, 或者各参与方的需求, 对工程方案做相应的调整。然而, 由于双方没有很好的协作与沟通设计人员可能会对项目组做出的变更产生某种误解, 从而使整个工程的质量比预计的要低。而 BIM 技术为这一难题提供了一个很好的解决方案, 通过 BIM 技术的应用, 使得碰撞试验可以提前进行, 这种简单的试验能更好地处理管道冲突问题, 比如横梁在管道中的不一致性。首先, 可以将 BIM 技术进行数据修正, 并将其以三维形象的方式呈现在施工人员和管理人员面前。其次, BIM 数据中蕴含着丰富的信息资料, 便于进行设计与修订。

2.3 模拟化

传统上, 模拟化主要是对建筑物及室内环境进行 3D 再现, 而模拟化并不局限于“形状”, 它既能对实物进行仿真, 又能对实际场景中无法操作的事物进行仿真。同时, BIM 技术也能很好地模拟工程项目的实际情况, 为项目的前期策划和后期的建设计划制定提供依据。BIM 是一种以数字化技术为基础的建筑模型。还可以通过仿真试验, 直观展示出仿真效果, 对施工组织进行仿真, 可以对施工方案进行合理的安排。

2.4 优化性

管道设计需要不断的修正,协调,改善和优化,要提高工程建设的效率,就必须对设计、施工、运营全过程进行持续优化。BIM 模型既能给出工程真实状况的精确信息,又能对工程进度的变动做出大概的预测。BIM 技术能够极大缓解建筑人员的工作压力,提升建筑工程的工作效率。BIM 技术在可视化、协同、模拟等方面的优越性,促使 BIM 技术得到了最优化。在此基础上,业主、设计人员和施工人员可以更好的对工程过程进行优化。

2.5 可出图性

BIM 技术具有参数化、图形化的特点,其各构件均以输入的参数为基础,便于信息交互。在确认模型的正确性之后,就可以快速的将各楼层图打印出来。BIM 技术强大的可视化能力,使业主能够及时的提供管道图,碰撞检查与调试报告,并提出改进意见。利用 BIM 技术,设计人员可以对原有的设计进行优化,保证管道图的合理性。同时,BIM 技术整合能力强,可为设计人员提出合理的设计方案,降低建设成本。BIM 所形成的工程图具有较强的可操作性,可以减少建设费用,缩短工期。

3 BIM 技术在商业燃气管道工程设计中存在的问题

3.1 工程质量管理问题

首先,相关企业在招标投标管理方面的规定不够严格。在实际招标投标工作中,施工人员对管道设计的认识不够,且自身的施工能力、资质和技术水平认识不足,以至于使得管道设计中频频出现问题,使其质量难以得到保证。其次,监管不到位。部分管理人员配备不齐全,进而难以全面、科学地对管道设计进行评估,管理人员也未对施工人员的能力进行检查和审核,进而导致监督工作形同虚设,这给管道设计带来一些问题,如:整个管道设计施工进度会延长,难以如期完工,出现各种安全隐患。最后,燃气管道设计中,管理人员对一些隐蔽工程问题未引起足够的关注。并且施工单位对隐患排查力度不足,未向管理部门通报,会导致工程运行中存在安全隐患。而在设计完成后,有关人员还没有进行相应的验收,难以确保设计的质量。

3.2 工程技术管理问题

BIM 技术是一种面向设计的新技术,它将改变设计的协作流程、产品的交付方式,然而,目前 BIM 技术的管理系统还不完善,缺少实际应用的经验。各行

业都有自己的标准与规划,燃气管道设计也是如此。但有些企业并未按照相应的专业标准来制定相应的计划,造成施工人员对设计的指导不足。在管道设计中,往往会出现工程项目无法如期完成的情况。另外,建设项目多采用人工方式,要求有较高水平的技术人才才能实施作业。但在实际工作中,由于缺乏相应的专业培训,使得工程技术水平不高,很难保证工程的进度与质量。

3.3 出图审图规范标准不完善

由于 2D 与 3D 表现方式的不同,造成了 3D 影像在表达精度与形态上的不确定性。在缺乏一套统一的制图评审标准的情况下,评审者不能直接根据三维制图的技术规格来判断其是否满足相应的技术要求,而只能采用 2D 标注。

4 BIM 技术在商业燃气管道工程设计中的具体应用

4.1 燃气管道工程模型的构建

目前,采用 BIM 技术对结构进行初步优化,实现管道与结构的空间布局以及结构之间的相互耦合,以减小构件在施工中的错置、碰撞。采用 BIM 技术进行燃气管道设计时,要对其进行三维模拟,并对其可行性进行分析,最后才能决定节点形式。为了保证数据的正确传递,必须在图纸传递模式的基础上,直接对组件进行设计。同时,将 BIM 技术运用到立面深化设计中,使管道的建设规范化。因此,采用三维建模方法对建筑立面进行构建,是一种更加直观和精确的方法。

4.2 4D 虚拟施工

对工程进度控制时,采用条形图或甘特图等常规方法,无法与三维建筑进行有效的交互,无法在时间尺度上实现对建造过程的有效描述,而 BIM 技术的引入为上述问题提供了新的思路。首先,在 BIM 所建立的三维建模基础上加入时间维度,建立一个能直接反应全过程的子系统,并将时间维度与 3D 可视化相结合。其次,利用所建立的模型,对施工全过程进行模拟,预先检验其合理性,并对其进行修改,进而保证工程的工期。BIM 技术为燃气管道交叉节点的设计提供了一种全新的方法,针对复杂的空间结构及相互关系,采用 BIM 技术可有效地解决建筑施工过程中出现的冲突,极大降低工程改造的工作量。同时,利用 BIM 技术对管道进行建模,能够将管道设计的总体思路与各专业设计人员进行可视化的沟通,改善了项目参与者的工作效率。BIM 技术除具备模型可视化、冲突点冲突检测、人体通道提前发现、施工设备空间设计检查

等优势,还具有工作量统计简便等优势,为提高工作效率而进行协调。

4.3 施工图纸中 BIM 技术的应用

目前,设计机构所做的设计决定多是以平面图纸为基础进行的。通用的三维工程模型是由一个执行者所创建的绘制图表。在 BIM 技术的支持下,设计单位将设计成果转化为 3D 模型,并通过 BIM 软件在各个截面上直接生成图纸。BIM 软件可以根据国家制图规范以及设计院对制图的总体要求,制作出 2D 平面图或剖面图。在传统的平面设计中,往往要对多张图纸进行修改。BIM 技术的引入,使得复杂的修改流程从本质上改变了传统的设计方式,整个流程变得更为智能化。BIM 模型是三维的,相互关联的,对建筑图进行调整时,可以将其与其它相关的图纸进行关联,使设计效率有了明显的提高。

4.4 BIM 技术在燃气管道全生命周期中的应用

BIM 是建筑工程建设的一个重要组成部分。本课程以 BIM 为基础,以全流程规划、设计、施工、运营、维护等全流程为参照,对全过程进行信息管理与共享,为工程规划、设计、施工、运营、维护等环节提供科学依据。BIM 模型能够涵盖从设计到建设全过程的全部信息,保证了工程建设的连续性。项目参与主体(设计、建设、运营、维护等)均可通过 BIM 实时获取工程建设所需信息,有效解决传统的纸质资料储存与 2D 完井图所带来的信息损失问题。本项目拟采用 BIM 技术,实现模型参数的实时更新,并将维护过程中的细节信息保存到模型中,实现对模型的持续完善(即所表示的内容总是实时更新的),有效解决传统数据管理中存在的信息离散问题,并且在之后的维修、改造中,也不会出现太大问题。

5 BIM 技术在商业燃气管道工程设计应用中的策略

5.1 编制科学的建设方案

在开工前,管理人员应对建设有影响的因素加以考虑。通过现场调查和测试,对施工现场的地形地貌资料进行实时的采集,并对其进行分析、整理,并在此基础上,结合施工现场的自然环境、气候条件等因素,制订一套科学的施工计划,进而将施工前的准备工作做好,保证施工的顺利进行,满足施工质量的要求。

5.2 制定燃气管道工程施工指导书

燃气管道施工指导书中,主要是对工程建设的要求及施工规程进行了较为详尽的阐述。主要内容包括规范施工要求,施工工艺,施工技术以及防范措施。同时,要将新技术和新工艺融入到施工规程中,确保

工程质量符合规范要求。还要鼓励施工单位严格执行施工指令,以保证工程的品质和价值。

5.3 规范燃气管道工程施工招投标管理

政府应加大对燃气管道的招投标管理力度,投标时要严格按照投标流程进行,对建设企业的资质、水平等要有充分的分析。建设单位要熟练掌握施工工艺,有较多的实践经验,同时要强化对施工单位的综合素质进行考核,进而了解到施工人员是否具备相应的施工技能。对大型管道设计工程,施工人员应采取招投标方式,并构建一套完善的建设项目招投标监管体系。并且相关企业应约束自身的行为规范,应加大对工程施工质量的监管力度。

5.4 加强燃气工程施工管理

①对建材、施工机械、设备等进行质量管理。在施工前,要严格控制所用物料的品质,发放出厂合格证,保证所用建材达到相应的标准。对于新建的工程机械,在投入使用前要做好检修工作,并对其进行质量检验;②图纸与技术交底工作。为了使图纸的设计更加科学、合理,符合工程的实际需要,应采用先进的工艺和规范的施工技术,使工程的连续性达到最大程度,保证工程的顺利实施;③对于建设单位,尤其是应急安全措施审批时要加强审核,如未制定施工方案及安全措施,应予以严格否决,由承建商重新设计,并经审核同意后方可动工;④严格执行三层质量管理规范,对全过程进行检验。对建设过程中的每一个环节进行全面的检查,一旦发现问题,立即采取有效措施进行处理。还要加强对工程验收规范及相关制度的宣传,并开展经常性的技术培训,持续提升员工素质。

综上所述,在燃气发展历程中,常规的结构特征及运行方式,制约燃气的高效利用。通过引进 BIM 技术,可以在提升设计品质的同时,为设计带来可观的附加价值,进而提升其在工程中的位置与效益。BIM 设计工作的建立,能够为企业的整体数字化转型做好充足的准备,BIM 在燃气管道中的应用越来越广泛,相应的标准也将逐步向行业标准转变,最终形成区域性标准,使建筑工程能够符合国家标准。

参考文献:

- [1] 肖诗凡,王健.BIM 技术在商业燃气管道工程设计应用中的探索[J].上海煤气,2022,(03):22-25.
- [2] 温洪伟,王昊,石永刚.BIM 技术在管道工程中的应用现状[J].矿业工程,2022,20(02):61-63.
- [3] 王勇华,宋喜民,李燕芳等.BIM 技术在燃气场站建设管理中的应用[J].油气储运,2020,39(10):1172-1177.