

BIM技术在卷烟厂全生命周期设计中的应用

黄顺利

机械工业第六设计研究院有限公司 河南 郑州 450007

摘要: 建筑信息模型(BIM)的应用对于实现卷烟厂全生命周期管理,提高烟草行业技改项目设计、施工、运营的科学技术水平,促进本行业全面信息化和现代化具有重要作用。依此,本文从BIM技术的简介概述出发,通过论述其质量控制作用引出BIM技术在卷烟厂全生命周期设计中的应用,希望为以后研究和工程设计提供参考。

关键词: BIM技术 卷烟厂 生命周期设计

1 引言

BIM(Building Information Modeling)全称建筑信息模型,是指基于最先进的三维数字设计和工程软件所构建的“可视化”的数字建筑模型,为设计师、建筑师、水电暖铺设工程师、开发商乃至最终用户等各环节人员提供“集成、模拟、分析”的科学协作平台,帮助他们利用三维数字模型对项目进行设计、建造及运营管理。其最终目的是使整个工程项目在设计、施工和运营等各个阶段都能够有效地实现建立资源计划、控制资金风险、节省能源、节约成本、降低污染和提高效率,从真正意义上实现工程项目的全生命周期管理,BIM技术的引入提供了工程项目所需的各种基础数据,保证了领导层决策的反应速度和精度。目前,该技术已经在建筑设计、施工和后期项目运行维护的各个领域和环节得到了广泛应用。

BIM可以从建模和应用两个方面来理解。从建模的角度来说,BIM以三维数字技术为基础,集成了建筑工程项目各种相关信息的工程图形模型,同时还包括了工程项目的物理特性和功能特性以及相关的项目周期信息等数字模型;从应用的角度来说,BIM完全数字化,支持建筑工程中各种运算的形式,并且它是动态的,可以在项目的生命周期中随时给模型添加各种工程信息,以满足项目的各种需求。在BIM的定义及各种理解中都强调了“全生命周期”这一概念,事实上,BIM正是建设项目全生命周期管理(Building Lifecycle Management, BLM)的核心技术。该文结合安徽中烟工业有限责任公司合肥卷烟厂基于BIM的三维综合信息系统项目研究BIM在卷烟厂设计、施工、运营管理各阶段中的典型应用。安徽中烟工业有限责任公司合肥卷烟厂三维综合信息系统项目是“黄山”精品线建设项目的配套项目,是数字烟厂信息化建设的重要组成部分,也是烟厂建设在协作方信息化应用延伸的体现。

2 BIM技术对施工图设计过程的质量控制作用

2.1 三维可视化

设计师利用Revit建筑、结构、设备系列设计软件创建各专业的三维模型。涵盖了全面的信息。可以有效地访问有关设计与几何图形、成本、进度信息,所有这些关键信息均可立即获得,从而可以更快更有效地制定项目相关决策。允许项目团队在设计或文档编制过程中随时对项目做出更改,三维工程模型能自动关联协调二维图纸的不当表达和疏漏,省去了繁重、低价值的反复协调与人工检查工作,提高检查质量。这使项目团队可将更多时间投入项目关键问题。由三维模型能够自动生成平、立、剖、大样、节点、统计表等所有视图间都保持关联关系,实现了“一处修改、处处更新”的关联设计,避免了所有的人为错误节约项目投资成本。

2.2 管线综合

在三维空间内统筹安排各类管线的空间位置,综合协调管线间以及与建筑、结构、设备间的矛盾,避免管线间及管线与临近构件间相互产生干扰,解决管线在设计阶段的平面走向、立体交叉时的矛盾,以及建设顺序上产生的矛盾。BIM模型只要对项目做出更改,由此产生的所有结果都会在整个项目中自动协调。创建关键项目交付件(例如可视化文档和管理机构审批文档)更加省时省力,因此可以更快更好地交付工作,信息模型提供的自动协调更改功能可以消除协调错误,提高工作整体质量。

3 BIM技术对施工过程的质量控制作用

3.1 施工指导

由BIM模型创建的施工图,配以重点部位的三维详图,三维设备安装图等,对项目施工、特别是设备安装过程将起到重要的指导作用。可以同步提供有关建筑质量、进度以及成本的信息。施工人员可以促进建筑的量化,以进行评估和工程估价,并生成最新评估与施工规

划。计划产出结果或实际产出结果易于分析和理解，并且施工人员可以迅速为业主制定展示场地使用情况或更新调整情况的规划，从而和业主进行沟通，将施工过程对业主的运营和人员的影响降到最低。还能提高文档质量，改善施工规划，从而节省施工中在过程与管理问题上投入的时间与资金。

3.2 施工模拟

各专业的BIM模型，可以在Navisworks中做4D施工模拟，在施工前结合施工进度计划表先行体验项目实施工程，作为后期的施工进度管理和施工现场管理的重要参考。通过建造模拟服务辅助工程项目管理和施工建造，增进项目各方沟通效率，合理安排施工周期，提高施工质量，节省建设投资。

4 BIM技术在卷烟厂全生命周期设计中的应用

4.1 BIM在管线协调设计中的应用

碰撞检测是指检查分析管线之间及管线与其它专业的设备、风管、梁、柱、基础、钢结构和电缆桥架等形成的直接交叉的硬碰撞，管线与相邻管道绝热层交叉或是与管线安装、检修预留空间交叉形成的软碰撞（小于设计规范规定的间距），管线与设施设备在其行进工作路线上形成的动态碰撞。在卷烟厂复杂的项目设计中，管网设施由于系统繁多、布局复杂，常常出现管线之间或管线与结构构件之间发生碰撞的情况，给施工带来麻烦，影响建筑室内净高，造成返工或浪费，甚至存在安全隐患。传统的设计流程通过二维管线综合设计来协调各专业的管线布置，多专业叠合的二维平面图纸图面复杂繁乱，不够直观。仅通过“平面+局部剖面”的方式，对于多管交叉的复杂部位表达不够充分。这就导致二维平面图在冲突检测方面存在天然的缺陷：管线交叉的地方靠人眼观察，难以进行全面的分析，碰撞无法完全暴露及避免。特别是对于大型的、结构体系复杂的建筑，在梁高变化较大的地方，常常解决了管线之间的碰撞，却忽略了管线与梁之间的碰撞。此外，管线交叉的处理均为局部调整，很难将管线的连贯性考虑进去，可能会顾此失彼，解决了一处碰撞，又带来别处的碰撞。

BIM技术完美的解决了传统二维管线综合设计的不足。BIM是可视化的，它将专业的、抽象的二维建筑描述通俗化、三维直观化，将原本在真实场景中实现的建造过程与结果，在数字虚拟世界中预先实现。对于卷烟厂这样的大型工程项目，采用BIM技术进行三维管线综合设计有着明显的优势及意义。BIM模型是对整个设计的一次“预演”，建模的过程同时也是一次全面的“三维校审”过程。

BIM三维管线综合设计更直观、明了、高效、充分、精确的协调各专业的管线布置，BIM模型将所有专业放在同一模型中，对专业协调的结果进行全面检验。由于模型对实际物体的高度仿真，传统方式不能清晰表达的部分均能得到充分展现，从而将一些看上去没问题实际上却存在的深层次问题暴露出来。BIM软件可以全面检测管线之间、管线和土建之间所有碰撞问题，根据碰撞检测报告中的碰撞点，在三维模型中快速定位碰撞位置并查看碰撞的详细信息，对碰撞信息和碰撞问题处理状态信息进行维护，在土建和设备施工前尽可能发现所有隐藏的错漏碰缺，方便项目各参与方协同处理这些问题并优化二维施工图。

4.2 BIM在施工变更中的应用

由于卷烟厂项目实施的复杂性、长期性和动态性，使得设计阶段不可能预见和覆盖项目实施过程中所有可能的变化，因此对于此类大型建设项目而言，施工阶段对设计的变更是不可避免的。变更的时间和因素可能无法掌控，但变更管理可以减少变更带来的工期和成本的增加。设计变更直接影响工程造价，施工过程中反复变更施工图导致工期和成本的增加，而变更管理不善导致进一步的变更，使得成本和工期目标处于失控状态。BIM技术的应用可以在很大程度上改善这一局面。借助BIM对变更的必要性、可行性以及变更对其它专业造成的影响进行模拟分析，实现从全局角度对局部变更进行考量，实现变更的可视化控制，有助于对变更作出及时而准确的决策。

进入土建施工阶段后，根据施工过程中的设计变更情况，及时更新BIM模型。施工难免发生项目变更，通过对施工阶段的设计变更进行影响分析，可以降低设计变更带来的风险。通过BIM技术，在可视化模拟环境中进行变更内容模拟，可以直观的分析变更技术方案的可行性及对其他专业造成的影响，并对变更内容工程量及工程造价作出快速准确的评估。另外，通过设计模型文件数据关联和远程更新，建筑信息模型随设计变更而即时更新，消除信息传递障碍，减少设计师与非专业人员的信息传输和交互时间，从而实现了对设计变更的有效管理和动态控制。

4.2.1 变更影响分析

在可视化模拟环境中进行变更模拟，直观的分析变更技术方案的可行性及对其他专业造成的影响。对于在土建施工过程中实际发生的重大设计变更，业主方可以将原施工图设计方的设计变更方案以“变更验证通知单”的形式通知BIM设计师，BIM设计师据此建立变更模

型, 并对其进行各专业碰撞检查分析, 将变更影响分析模型及“变更影响分析报告”提交业主方。

4.2.2 重要节点施工模拟、安装指导

在土建施工过程中, 根据需要对重要节点、施工难点部位进行施工模拟, 或提供节点三维施工详图, 协助工程技术人员及时发现可能存在的问题, 达到指导施工的目的, 并有助于施工工期及成本控制。

5 结语

建筑信息模型(BIM)的应用对于实现卷烟厂全生命周期管理, 提高烟草行业技改项目设计、施工、运营的科学技术水平, 促进本行业全面信息化和现代化具有重要意义。卷烟厂的发展离不开BIM技术的应用支持, 其为卷烟厂全生命周期设计打下了坚实的基础。

参考文献:

[1]范波.卷烟厂建设中的BIM技术的应用[J].绿色环保建材,2018(11):152+154.DOI:10.16767/j.cnki.10-1213/tu.2018.11.106.

[2]陆正卿,方维岚,刘会杰.BIM技术在卷烟厂建设质量控制中的重要性[J].中华建设,2016(09):105-107.

[3]薛训明,陈凯,苏明,唐皓辰,汪飞,王海英,叶为全.BIM在合肥卷烟厂全生命周期应用的研究[J].电脑知识与技术,2014,10(01):195-198+222.

[4]曾松林.BIM在某卷烟厂技改工程设计阶段的应用[J].企业技术开发,2013,32(13):50-52+69.DOI:10.14165/j.cnki.hunansci.2013.13.018.