

BIM技术在市政工程设计施工中的创新应用探究

黄始南

北京市市政工程设计研究总院有限公司深圳分院 广东深圳 518045

摘要: 工程设计是一个从零开始,不断改进的过程。由于超高层建筑、大型客运站、超大跨度桥梁及大型立交等复杂的工程项目在国内的不断建设,建筑信息建模技术(Building Information Modeling, BIM)在大型工程设计工作中的重要地位日益凸显。BIM技术应用在工程建设和设计中,在推动信息交流、数据共享、节约建设成本费用、改善产品品质和质量、提高工作效率等领域发挥着越来越大的作用。通过对BIM技术在我国国内的发展过程及特征的分析,文章对BIM技术在建筑及市政工程行业设计施工中的应用进行了讨论。

关键词: BIM技术; 市政工程; 设计施工; 创新应用

Research on innovative application of BIM technology in municipal engineering design and construction

Shinan Huang

Shenzhen Branch of Beijing Municipal Engineering Design and Research Institute Co., LTD., Shenzhen, Guangdong 518045

Abstract: Engineering design is a process of continuous improvement from scratch. Due to the continuous construction of complex engineering projects in China, such as super high-rise buildings, large passenger stations, super span Bridges and large overpasses, Building Information Modeling (BIM) plays an increasingly important role in large-scale engineering design. The application of BIM technology in engineering construction and design plays an increasingly important role in promoting information exchange, data sharing, saving construction costs, improving product quality and quality, improving work efficiency and other fields. Through the analysis of the development process and characteristics of BIM technology in China, the paper discusses the application of BIM technology in the design and construction of building and municipal engineering industry.

Keywords: BIM technology; Municipal engineering; Design and construction; Innovative applications

引言:

BIM技术起源于20世纪90年代的美国乔治亚理工大学。建筑信息建模技术的问世给工程设计带来了巨大的变化。BIM技术给工程设计带来的变化主要包括:从平面设计转变为立体设计;从各个专业的不同部门分工设计转变为实时同步设计;从单纯的设计工作转变为整个过程的控制。建筑工程设计者可以充分运用BIM技术与工程数据,将自己业务范围拓展到新的商业领域,如:工程总承包、工程顾问等。在为客户提供更优质服务的同时,也在不断的提高自己的价值。当前,建筑信息建模技术的软件开发仍处于碰撞检查、三维浏览等应用领域。但是建筑信息建模技术正在逐渐替代CAD,并在未来的发展中起到重要的作用。在传统的平面设计与建筑信息建模技术并驾齐驱的时代, BIM技术所具有的独特的工

意义和操作优势更加需要工程师们去发掘和推广。

1 BIM技术的优势及在市政工程设计中的作用

1.1 优势分析

(1) 模拟性

建筑信息建模技术具有模拟性的优势。BIM技术可以把建筑物的数据模型运用到城市的道路规划中,通过模拟城市的系统原理来模拟城市道路规划,以及在城市的规划中重现各种交通信号的变化。这样便简化了市政工程建设的工作步骤,提高了工程设计工作的效率。

(2) 可视化

可视化是一种新的信息模式。BIM技术把原来的平面规划转化为立体规划,从而使规划结果更加直观。常规的计划图可以用直线方式进行实施,但BIM建造自己的数据模型可以实现可视化。工程设计者只需获取有关

的数据,便可以更直观的进行工程设计,并使项目设计方案进一步优化。这样便可更好地设计出了城市项目的最佳方案。BIM技术的应用,为建筑单位的规划管理带来了方便,也有利于城市更好的发展。

1.2 BIM技术在市政工程设计中的应用特点

(1) 有助于提高工程量估算的精准度

在城市建设项目的施工过程中,工程量的准确估计对于整个项目的成本有着重要的作用。采用传统的平面型结构,在进行工程量估算时,往往要对断面面积、断面长度进行准确的测算。在不太过于繁杂的城市建设中,用这种方法进行工程量的估计是相当准确的。但是,在城市建设项目的设计是非常繁琐的条件下,将会涉及到很多的因素,就很可能导致错误,而且要确保信息的准确性也会相对困难。利用建筑信息建模技术,可以根据不同的信息,对不同的参数进行分析,从而得出准确的工程资料。这对确保项目的正常进行、降低错误率具有重要意义^[1]。

(2) 进行虚拟建设的设计

BIM技术能够在城市的虚拟工程设计中得到应用。BIM技术的建模方法是按照城市的设计思想和需求来进行,然后将其建模出来。在项目设计的时候,可以让工程师看到工程的整体结构。项目设计师可以随时观察,并按照自己的需求,进行相应的调整,并且在最短的时间内,做出相应的修改。项目设计师可以随时修改自己的工程设计图,让自己的工作更加高效。

(3) 更清晰的展现项目设计意图

在常规的工程设计中,有些资料是未展示出来的,难以进行处理。如果没有相应的资料,很可能导致工程的效果和最初的设想截然不同。与平面的模型相比,3D的模型能够使其更清楚、更生动地呈现出工程设计的结果。BIM技术可以将整个建筑的效果显示在系统中,并将各种不同的信息和资料有机的融合在一起,将道路的规划和参数清晰的显示出来。这样才能更直观的表达出项目设计的目的,也更容易让人们观察和分析^[2]。

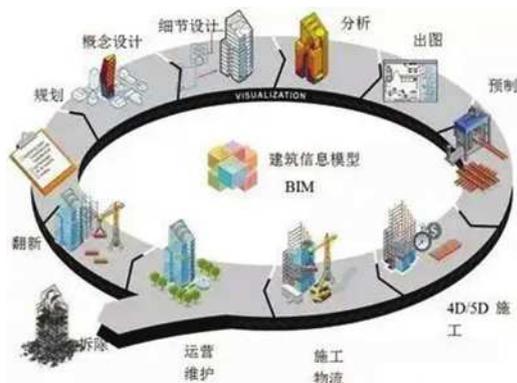


图1 BIM技术的应用

2 BIM技术的系统化应用措施

很多中国的工程师在BIM技术的应用上,都会将BIM技术视为一种新的CAD工具,而忽视了BIM技术与CAD技术的本质不同,即BIM技术在改变了流程的同时,搜集了大量的工程信息。

与过去采用CAD技术相比,BIM技术的运用是完全不同的:CAD只是简单地修改了制图的工具和作图的习性,而没有从本质上影响到工程的设计过程以及平面图传达的工程内容。BIM技术是一项复杂的系统工程。BIM技术的开发过程和工作的目的都在不断地变化。目前工程设计公司对BIM的理解还停留在模型化的层面,从而导致了BIM技术的使用成本较高,但效果不明显。

当前,BIM技术的应用主要包括以下三个层面:(1)在现有的平面设计过程中,可以实现某些已有的二维设计过程所不具备的工作,从而提升企业的工作效率:比如利用3D建模,在招标中获得较强的竞争力;在多学科协作中,利用局部的冲突检测来找出项目设计的不足;(2)对现行的工程设计过程进行部分或完全更改:一次建立一个立体模型,进行结构的解析和计算;形成一套包括后期工程造价的核算,进行成本预估分析;(3)运用BIM技术为客户带来更多增值服务:动态施工过程仿真,LEED认证分析,运营期工程的信息维护等。

我国众多的工程设计公司在应用BIM的过程中,由于种种原因,仍然局限于BIM的第一、二阶段,难以进入到第三阶段。虽然BIM技术在初期进行了巨大的投资,但并没有得到应有的收益。这也让很多公司和个体在新技术上的热情受到了打击。

想要在短期之内,将BIM技术应用到平面设计上,将传统的平面图进行翻天覆地的改造,显然是不可能的。在此基础上,工程设计公司和项目设计工作者必须兼顾产出和收益之间的关系。因此,在借鉴和运用BIM技术的同时,也要遵循原有的项目设计方式,充分考虑BIM技术在实际工作中的消极作用,使BIM技术更快地融入到使用者的工作当中^[3]。

3 BIM技术运用的缺陷

我国当前的建筑设计行业发展现实状况,存在诸多限制BIM技术发展的因素:

3.1 传统的开发过程和传统的思维方式

传统的开发过程和传统的思维方式对BIM技术造成了很大的影响,而现有的产品还停留在平面图设计上,所以在BIM技术应用的早期阶段,工程设计公司和工程师的项目设计方式必然会被其所左右。此外,BIM技术还存在一些问题,如对平面图形的推导时,细节表达常

常不规范,从而导致需要后期浪费时间进行加工。

3.2 工程工期的危险

目前,国内的建筑项目设计周期短,工期紧张,后期经常发生变更,而应用BIM的时候,常常要花费很多的时间和精力。这是会造成延期交付的原因。此外,建立一个比较复杂的建模系统,需要有较强的数学基础、有相应的程序开发技术,或者与相应的软件工程技术合作,从而增加了该系统的应用和推广的困难。

3.3 软件配套不到位

目前,BIM技术具有很好的模型性能,但是仍有许多不足之处,例如多学科协作不完善,软件的前后加工能力差,尤其是缺少本地技术标准以及与第三方系统的合作。

4 BIM技术在城市建设中的运用

Revit是由Autodesk公司研发的一款新型三维建模软件。BIM技术将多种专长特性结合在一起,同时还能为用户提供多种建模工具来迅速地完成3D建模。

在此基础上,设计项目组曾利用此系统对某城市市政项目排水专业中的水泵、过滤等结构进行了建模和设计,并试图将其推导成平面结构。本工程的单体形态多种多样,涉及范围广泛,特别是V型滤器,由于其结构和细节要求比较高,因此需要进行大量的模拟。

4.1 实施多学科协作的工作方式

在多个学科共同建立同一个模型的项目设计基础上,Revit提出了两种新型的协作模式,即工作集合和链接。

工作集的协作过程:在项目的总体计划基本结束之后,项目设计主管就开始启动了与之协作的工程文档。首先,按照工程的大小和复杂性,将工程分为若干单元。然后,每个版面的设计授权都被分配到对应的工程设计者手中,工程设计者可以在中央文档的获取自己的权限,然后进行模块的构建。

在进行项目设计的时候,工程师要不断地将自己的设计结果与主服务器上的数据进行实时的数据共享,以便其他工程师能够在第一时间了解到自己的项目设计。利用工作集的协作模式,团队的各个成员能够实时地掌握整体的工作动态,从而确保工程设计者们的个体计划与整体计划相同步。

另外一个多领域协作的主要手段是链接。链接可以把各种Revit档案联系在一起。让工程师能够在一份档案里看到各个行业的项目设计结果。相对来说,工作集适合一个领域内的多个人员在一个区域内进行单独的工作,而链接可以用于一个区域内的各个学科之间的协作操作。链接的最大好处是,后续步骤中的工作人员可以利用现有的模式迅速找到自己的位置,并且能充分发挥自己的知识和技能的特点。就拿一个复杂的大型立交

建筑来说,由多个施工团队组成的团队进行项目设计,不同的项目设计模块组成一个整体的立交建筑设计图,然后用一个链接的方法,将整个立交的上下部结构图传递到交通工程及市政管线等工程专业,让后续工作者根据现有的模型,来制作相应的配套工程设计。

因为链接可以在视图中有选择地将输入的引用模式隐藏起来,大大降低了计算机的内存消耗,提高了系统的运行效率和降低了系统的运行延迟。若没有链接,不但会造成模型档案庞大的容量,而且在执行时会造成计算机经常卡住或停机。而且,建立的数学模型很难按照不同的学科进行系统划分,从而极大地减少了建模的实用性。

4.2 使用和修改族库

Revit中的族设置与平面的设计完全是两个完全不同的概念,并且在整个建模的过程中都要使用。在建造模型的时候,对各个方面都要进行多次的交流,比如建材、大小、风格、装饰线条、内部结构等等。

对复杂、规则的零件,可以从现有的模板中输入对应的结构。而对形状不规则的异形物体,则要借助内置的建模技术,快速地进行各种零件的绘制。V形过滤系统的模型中,有许多特殊结构和空隙必须自己进行设计,这个特性恰好符合使用者的要求。

4.3 BIM技术在城市建设中的局限性

在建立BIM技术模型的同时,实际的工程设计者会发现BIM技术在城市建设中仍存在着不足之处:Revit的家系存储更倾向于住宅产业,这就造成了很多城市建设部门缺少细节构造,必须自行画出或根据现有的族库进行修正,从而增加了模型的制作工作。目前,我国相关的辅助系统在技术上还相对比较落后,在工程建设中的工程应用中,还面临着工程周期模拟和工程总信息获取等问题。

5 总结

BIM技术尽管在我国引进了20多年,但在我国工程设计公司对BIM技术的应用尚处于初级水平,在建筑以及市政工程设计、施工等城市建设方面仍有着广阔的发展利用空间。通过对BIM技术的了解和应用,可以将BIM技术的操作优势发挥到极致,从而使BIM技术能够更好的指导工程设计和为工程建设提供更多的价值。

参考文献:

- [1]李沛潭.BIM技术在市政工程设计中的应用[J].文摘版:工程技术,2016(1):38.
- [2]梁世富.BIM技术在市政工程设计中的应用[J].建材发展导向,2016(11):2.
- [3]聂超.BIM技术在市政工程设计中的应用[J].数码世界,2018(5):1.