

BIM技术在商务标中应用的可行性研究

曾楠

中国铁建港航局集团有限公司

[摘要] BIM技术采用快速建模、自动算量和碰撞检查等方法,能快速准确地形成工程量清单,在商务报价中,采用不平衡报价等策略,确保企业在低价中标前提下获得更大利润。

[关键词] BIM; 商务标; 应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.2212

通过快速建模、自动准确计算工程量、碰撞分析和与组价软件对接,得到准确的工程量,并与招标工程量进行比较,按差值百分率排序。排序后的数据处理为:对外采用不平衡报价,预留利润;对内成本测算,总价优惠有数据支持,为企业投标成本核算起到保驾护航作用。

一、商务标概述

商务标就是经济标,即要投标所报价格,包括每个子项的工程量清单综合单价合理性报价分析、措施费用、编制说明。商务标是投标文件的重要组成部分,也是工程合同价款的确定,合同价款的调整方式、结算方式等重要依据,决定了招投标效果,因此,评定好商务标,将直接影响着投资者的投资效益。

二、BIM的含义及核心

“BIM之父”Chuck Eastman博士提出了个人对建筑信息模型的构想:建立一个模型,这个模型包含了在建筑项目整合了整个寿命周期中所有信息,不仅有构件几何信息、物理信息及功能要求,更包括了整个施工过程、施工工艺、项目进度、维护管理等过程信息。但那个时候还只是称作“建筑描述系统”,自从2002年欧特克公司在其发布的白皮书中正式提出建筑信息模型后,定义其为在设计、建造中创建和使用的“可计算数码信息”。随着BIM被逐渐接受,人们对BIM的认识也逐渐加深。麦克格劳·希尔公司在其《BIM的商业价值》市场调研报告中对BIM的定义是:“BIM是利用数字模型对项目进行设计、施工和运营的过程”。目前较完整且为业内人士所接受的定义是在美国国家BIM标准中对BIM的描述:“BIM是一个设施物理和功能特性的数字表达;BIM是一个共享的知识资源,是一个分享有关这个设施的信息,为该设施从概念到拆除的全生命周期中的所有决策提供可靠依据的过程;在项目不同阶段,不同利益相关方通过在BIM中插入、提取、更新和修改信息,以支持和反应其各自职责的协同作业”。从中可看出:首先BIM是一种表达方式,通过这种表达能使知识作为数字化资源进行共享,其次是这种表达能方便对项目进行全寿命周期内的决策。国内学者对BIM有这样的描述:“BIM是以三维数字技术为基础,集成了建设工程项目各阶段各种相关信息的工程数据模型,是对工程项目相关信息进行详尽的数字化表达。BIM结构包含了数字、行为模型,即与几何图形及数据有关的数据模型和与管理有关的行为模型,两个结合并通过关联为数据赋予意义,以模拟真实世界的行为”。

三、BIM技术的特征

BIM技术应用了数字技术、可视化技术、虚拟施工仿真技术等多种技术。集成的BIM技术模型集成了所有建筑信息数据。用户可通过计算机集成平台进行相应的数据交流和共

享,建设项目的各阶段模拟也可在这一平台进行,通过数据计算等为后期项目的施工提供重要指导意义,对项目效益也起到一定的促进作用。BIM技术相关软件在多种方面优越传统设计、施工或预算软件,其具体优势为:

1、信息集成化。BIM技术的信息集成涉及设计过程与设计信息的集成。建筑信息集成离不开信息模型帮助,将所有建筑信息都输入在模型里,相比传统的CAD软件,其实现了模型信息的最大化。因此,设计人员在设计交流时,借助计算机平台,分享设计的数据、信息,所有参与人员都可参与到过程中来,这就实现了设计过程的集成化。BIM基于计算机上所形成的建筑信息数据库是BIM技术之所以强大的关键。由于建筑信息数据库导入在建筑信息模型上,因此,这样的模型覆盖了全部信息,如建筑结构的构造关系、各构件的细部尺寸、建筑材料、建筑构件数量及具体的属性等,所有信息都存储在建筑模型上,并能随时提取的这一过程就是BIM技术上建筑信息的集成化。

2、模型可视化。在造型设计上,可视化很早之前就出现了,同时,它已有较惊人的成效。不论在建筑形式、使用功能还是外部造型上,这些年的建筑均有很大转变。然而,通过二维平面图纸建筑造型、功能或形式的呈现效果均不乐观,BIM技术可视化能直观地彰显出三维实体模型,加速构件彼此的互动与反馈,督促项目参与方之间的协商与沟通。

3、建模参数化。说起BIM技术很多人会想到技术信息模型,即通过信息模型,建设人员必须了解其中的几何参数,清楚行业的某些约束与规范。如模型可创建门窗、墙体二者的拟定结构,同时也可显示出扣减关系。当墙体移动后,这些关系也会相应地有所变化。另外,最基本建筑构件可实现数字化,如在数据模型上可看到门窗和幕墙的物理属性和功能等。

对BIM技术而言,最显著的特征在于对象参数化。任何模型元件,均会显示元件的全部属性和具体参数,如几何尺寸、分析数据或其他任何的非几何属性等。参数化功能在于:对数据进行统计,分析产生的能耗。如预估施工成本或统计工程量。利用信息模型,可模拟多种不同类别材料,可对比分析不同材料效果和损耗,从而实现方案的最优化。利用建筑信息模型,相关人员也可对特定信息进行提取或转换,使数据能在其他软件上相互传递、共享。因此,BIM技术的建模参数化功能强大,能实现模型上所有数据和图片的实时、准确更新,在提高工作效率上发挥了巨大作用。

4、信息输出的多元化。数据和信息在特定标准和规则下,通过搭建的建筑信息模型数据库实现多种格式的导出。如BIM模型可直接导出各种形式图纸、碰撞检测报告、工程量清单、各种表格或文档等,提升了数据信息分析、比较和修

改的方便性及准确性。

四、现状对比

在目前的投标体系中, 投标准备时间约为20天, 相对紧张。此外, 由于现代建筑造型趋于复杂化和艺术化, 需高效、灵活、准确地完成工程量计算。按传统方式(如鲁班、广联达等), 不可能对招标工程量进行详细复核, 只能根据招标工程量进行组价, 在获得总价后进行优惠报价, 根据经验做出决策。快速准确地形成工程量清单已成为招投标阶段的难点及瓶颈。随着BIM技术的提出, 工程量统计变得简单易行, 投标项目的工程量统计只需通过计算机操作完成, 数据准确可靠。

BIM(建筑信息模型)是一种基于建筑项目各种相关信息数据的模型, 可作为设计、建造、管理和造价的数字化方法。

在BIM软件中, 通过Revit Architecture进行建模, 应用导入及链接CAD和协同作业, 实现快速建模; 应用自动提取功能, 自动准确算量; 然后前往navisworks进行碰撞检查, 合理优化管线等, 测算出准确的工程量, 为后续的投标报价带来了极大的便利。

五、BIM技术在商务标中的应用

1、BIM快速建模。在传统的CAD设计模式中, 由于平面、立面、剖面 and 详图等相互独立, 每个数据间无链接关系, 数据的准确性完全取决于设计师的专业水平, 因此不可避免地会出现各种错漏缺碰问题。在大型工程中, 若采用分工协作设计, 信息无法实时更新, 会产生更多的缺陷, 间接影响工程量的准确性。

三维建模主要在Revit Architecture中进行, 作为专业的三维建筑设计软件, 它还提供各种数据共享和协同设计功能, 如导入、导出、链接和工作集等, 并且所有设计数据间相互关联。通过协同设计, 提高了设计效率: 通过数据关联性, 即在平面图中进行局部调整, 并自动更新相应的立面和剖面等, 提高设计质量, 保证了工程量的快速准确统计, 为BIM在投标中的应用创造了条件。

①导入、链接CAD文件。一般图纸是在AutoCAD中设计, 在Revit Architecture中, DWG格式可作为设计底图导入, 通过拾取等命令, 可自动形成轴网、标高、墙、柱等, 以辅助Revit 3D设计。

一般来说, 在投标过程中很难避免图纸变更。Revit文件集中的DWG图元可保持与外部原始文件的关联更新关系。

②协同作业。协同作业包括两种模式: 工作集及链接Revit模型。其中, 工作集: 适用于不能拆分为多个单元的大中型综合建筑项目。通过分工, 每个设计内容可在同一建筑BIM模型上完成, 并能自动更新, 实现实时协同设计。链接Revit模型: 适用于可拆分为多个单元的建筑群项目, 通过总平面图等连接各单体Revit模型, 实现协同设计。

a. 工作集。工作集是人为划分的图元(如墙、门窗、楼板或楼梯)的集合, 在给定的时间内, 团队成员只能编辑相应的工作集, 不能修改其他工作集, 但却可查看, 有效避免了潜在的冲突; 同时, 还可借用其他工作集, 在编辑完后保存到中心文件时, 将其还给原来的工作集, 从而实现真正的协同设计。如图1所示, 在同一建筑模型下, 成员A设计共享

标高、轴网、内部布局设计, 成员B设计外立面、楼梯和电梯, 成员间只能浏览, 不能同时编辑, 数据实时更新; 在交叉设计中, 通过图元借用命令实现协同作业, 例如, 当成员A需在内部布局设计中调用楼梯间时, 可在线发送请求, 以获得成员B的授权。



图1 工作集命令说明

b. 链接Revit模型。链接Revit模型的操作方法与导入和链接CAD文件相同。需注意的是, 在项目设计前期, 需在总图文件中确定项目基点, 以便在导入总图时不会出现位置偏差。

2、自动准确算量

①房间面积分析

a. Revit除提供各种构件外, 还提供了一个专用的“房间和面积”模块, 可通过“房间分隔”命令分隔细化建筑空间; 通过“房间”命令自动标记房间编号、面积等参数; 通过“颜色方案”自动创建房间颜色填充平面图及图例。

b. 通过“面积”命令, 将自动创建面积平面图, 以形成建筑总面积平面图、防火分区面积平面图和各楼层面积平面图, 详细准确。

②工程量统计。Revit可通过“明细表/数量”工具统计各种建筑、结构、机电和其他构件明细表, 如家具明细表等; 通过“材料提取”统计建筑、设备、场地和其他构件的材质用量明细表, 如墙面涂料用量等, 并以表格形式显示各种自动创建的统计表。还可在设计中的任何时候创建明细表, 该明细表会自动更新以反映项目的修改。

3、navisworks碰撞检测。NavisWorks提供了clash detective(冲突检测)模块, 用于完成3D场景中指定的任意两个选择集图元间的碰撞及冲突检测。NavisWorks将根据指定的条件自动查找干涉冲突的空间位置, 并允许用户管理碰撞结果。只要选择两个就可进行碰撞检测, 简单易行; 通过重新布置管线能节省大量成本。

4、与鲁班等组价软件对接。Revit中有许多设计专业, 包括建筑、机电、钢结构和其他模型, 数据量大, 一般钢筋工程量统计可从Revit模型导出, 并应用到鲁班、广联达等软件进行钢筋统计, 最终完成套定额组价。

参考文献

- [1] 陈艳玲. 应用BIM技术在工程项目投标上使用效果分析[J]. 福建建筑, 2014(05).
- [2] 王卫国. BIM技术在商务标中应用的可行性研究[J]. 宁波职业技术学院学报, 2016(02).