

# BIM 技术在造价咨询中的应用研究

邵卫锋

浙江鼎力工程项目管理有限公司 浙江温州 325000

**摘要:** 现阶段, BIM 技术在造价咨询中的应用, 可极大提高工作效率, 促进造价咨询人员利用节约的时间用来深度思考, 从风险管理、合约管理、价格管理等方面为业主提供具参考价值的动态成本数据, 对项目进行全方位把控。本文对 BIM 技术的应用仅为局部的应用, 希望在后续的应用研究中, 能结合材料价格进行价差计算, 能快速为业主提供材差估算。

**关键词:** BIM 技术; 造价咨询; 工程造价管理

## Research on the application of BIM technology in cost consulting

Weifeng Shao

Zhejiang Dingli Engineering Project Management Co., LTD., Wenzhou, Zhejiang 325000

**Abstract:** At the present stage, the application of BIM technology in cost consulting can greatly improve work efficiency, promote cost consulting personnel to use the saved time to think deeply, provide dynamic cost data with reference value for owners from the aspects of risk management, contract management, price management and so on, and carry out all-round control of the project. The application of BIM technology in this paper is only a partial application. It is hoped that in the subsequent application research, the price difference can be calculated in combination with the price of materials, so as to quickly provide the material difference estimation for the owners.

**Keywords:** BIM technology; Cost consulting; Engineering cost management

### 引言

BIM 技术从 2005 年前后引入国内, 先后经历了技术萌芽期、膨胀期, 现在随着技术的持续发展, 也开始从泡沫低谷中走出来。BIM 技术在造价咨询的应用中具有多个优势, 投资决策阶段快速估算, 提高设计阶段成本控制与限额设计能力; 招投标阶段可提高工程量计算的效率和准确性, 数据有源可溯, 减少施工阶段的沟通成本; 施工阶段有助于合理安排资源, 做好成本控制, 变更管理, 同时可做到历史数据的积累, 便于共享等。

### 一、BIM 技术概述

#### 1 内涵概述

BIM 是指以建筑建设项目中的单一构件或物体为基本元素, 将建筑所需要的信息组织起来而形成的一个数据化建筑模型。该模型可以让建筑项目的参与方共同享有信息, 其改变了传统建筑行业以图纸形式进行建筑项目管理的模式。在建筑的全生命周期内, 该模型可以减少成本, 提高质量, 缩短工期, 保证信息的完整性。目前 BIM 软件主要有建模类、应用类、BIM 应用平台类, 其中核心软件为建模软件, 建设项目的信息数据都是基于中心模型进行的, 而工程造价管理的前提则是精准算量结果。目前国内的 BIM 算量主要包括三类: (1) 国产传统算量平台, 如广联达、鲁班等; (2) Revit 参数化平台建模算量; (3) Revit 二次开

发算量。

#### 2 工程造价咨询概述

工程造价咨询管理指的是工程建设企业委托工程造价咨询企业为其提供系统化、专业化服务, 然后制定相关管理文件, 旨在控制工程造价。涉及工程项目的立项、设计招投标、工程建设、运维等各个阶段。工程造价咨询属于知识密集型的智力服务, 特点包括: 客观性、独立性、专业性、整体性、综合性。工程造价咨询作用包括: (1) 为项目决策提供咨询意见; (2) 提高项目管理水平, 高效实现工程预期目标。 (3) 有效控制投资, 降低管理风险。

#### 3 BIM 算量技术对造价咨询企业的意义

BIM 技术在国内工程造价咨询行业已经广泛受到关注, 但仍处于初步了解和尝试性应用阶段, 大多数企业并未开展或极有限地开展 BIM 技术在工程造价业务的应用。一方面是因为造价业务模式属于人力资源增加型, 技术门槛低, 靠人力增加来提高业务产值; 另一方面原因是缺少相对成熟并且针对造价业务的 BIM 软件, 能够高效完成算量、计价等业务; 此外, 设计模型与造价算量模型未建立统一的数据标准, 需要二次处理、大量补模工作, 也是阻碍其应用的重要因素。随着 BIM 正向设计的推广以及 BIM 算量技术的逐渐成熟, 其在工程造价管理过程中的应用有了落地的可能<sup>[1]</sup>。基于 BIM 设计模型的算量, 可以将工程造价从

业人员从繁重的翻模工作中解放出来, 缩减算量工作的时间, 提高算量效率。BIM 算量技术的成熟和发展对造价咨询企业而言意义重大, 算量技术和方法的迭代, 势必会对造价咨询企业产生较大的影响, 这不仅体现在技术升级上, 甚至是企业的人员配置、管理结构、服务范围等方面都会带来较大的调整。

## 二、BIM 技术的优点与不足

### 1 BIM 技术的优点

#### 1.1 可视化

传统的建筑结构设计都是利用手动映射的计算方法, 虽然这种方法具有较高的合理性, 但是手工操作会存在不可避免的误差, 计算过程比较复杂。而在建筑设计中应用 BIM 技术, 可以有效弥补上述的缺点, 施工单位只需要操作计算机, 就可以将所需要的信息通过模型呈现出来, 实现信息交流和共享。利用 BIM 技术的可视化功能制作的可视化施工模型, 可以改善沟通条件, 增加建筑的真实性和体验感, 有利于施工单位进行技术交底, 使客户可以更直观地了解设计方案。另外, 该模型可以提高施工质量, 有利于减少施工安全问题。

#### 1.2 模拟性

BIM 技术解决了沟通效率低、协同效果不佳等问题, 施工单位也可以利用 BIM 技术对项目设备设施的性能进行分析和模拟, 从而合理调整设计方案。施工方可以利用 BIM 技术对工程施工重难点进行预演, 并指导施工单位如何进行正确操作, 从而大大减少物料浪费<sup>[2]</sup>。在建筑信息模型中, 施工方可以清楚地了解实际的施工进度, 从而合理进行调控; 业主可以随时检查施工情况, 提高对工程的管控效果。

#### 1.3 协调性

在设计阶段, 设计师往往没有与施工单位进行沟通, 从而导致施工环节出现各种问题。设计师不断修改设计方案也会导致工程工期延误。而应用 BIM 技术, 可以有效协调设计师与各参与方之间的关系。另外, 在 BIM 模型中, 因为实现了建筑信息的共享, 所以施工单位可以在建筑信息模型中了解施工的重点, 对施工事项进行研究, 从而有效减少因沟通交流不足而产生的矛盾问题<sup>[3]</sup>。此外, 应用 BIM 技术, 还能够帮助施工单位实现流水线作业, 有利于统一相关标准, 降低设计师的工作强度, 提高施工效率。

#### 1.4 智能化

施工单位在结构设计中, 可以利用 3D 工程模型将复杂的设计展现出来, 同时还可以将建筑构件的比例在模型中表现出来, 让人们可以通过模型来了解建筑建成后的形状。基于 BIM 的智能化功能, 施工单位能够以更加便捷的方式对建筑进行全生命周期管理。施工单位可利用 3D 打印、人工智能、三维扫描等设备来收集所需要的各种数据, 并且以此来构建建筑信息模型, 从而使各参与方的监控与管理更加便捷<sup>[4]</sup>。另外, 各参与方还可以将摄像头等设备与 BIM 技术融合在一起, 监测施工现场是否有不安全的行为、机器是否出现故障等, 从而避免安全隐患导致工程效率降

低。

### 2 BIM 技术的不足

BIM 技术除了上述优点以外, 还存在一些不足。比如, 在国内, BIM 技术普及化程度不高, 人们对它的认识不足。各单位仍坚持信息保护主义, 对先进技术, 只会占为己有且不愿意分享。这种保护主义使信息无法得到有效共享, 不利于 BIM 技术的推广与应用。同时, 因为 BIM 软件的研发和应用成本较高, 所以大部分厂商仍持观望态度。另外, BIM 软件缺乏标准, 转换格式往往会造成数据丢失等问题。BIM 技术的研发是一项系统工程, 不是几个人就可以完成的, 需要大家共同参与协作。NIST (美国国家标准与技术研究院) 研究发现, 软件之间缺乏演绎性会给建筑业带来大约每年 156 亿美金的损失<sup>[5]</sup>。此外, 人们在应用这项新技术时, 会遇到许多问题, 比如, 如何将新系统与旧系统连接在一起, 如何利用这项技术进行绘图等。但是, 笔者相信, 随着 BIM 技术的不断发展, 这些问题一定会得到有效解决。

## 三、基于 BIM 的造价咨询应用措施

### 1 招投标阶段的应用

在项目招投标阶段造价咨询往往关注的重点是工程量清单和招标控制价的编制工作。工程量清单通常由建设单位提供, 其准确性直接影响合同价款、工程结算、变更管理、索赔等工作, 业主承担较大风险。BIM 技术具有数据信息的共享性, 造价咨询人员可依据设计 BIM 模型, 快速计算工程量, 实现数据共享, 方便校核, 避免重复计算, 并根据工程量清单编制控制价<sup>[6]</sup>。这个阶段造价咨询人员可利用节省的时间分析工程量指标和单价指标, 并制定合理的清单特征说明, 避免施工阶段不必要的合同纠纷问题。

### 2 项目实施阶段的应用

在项目实施阶段, 造价咨询单位受业主委托进行造价咨询, 负责进度付款、变更、索赔、签证、结算等投资控制工作, 其中进度付款的实际工作量核对较为困难。基于 BIM 技术 5D 管理, 将时间和费用参数赋予模型构件, 根据支付周期内的实际完工进度, 通过 BIM5D 能够实现全过程信息的共享与协同工作, 造价信息也可以实现高准确性的实时更新。BIM 技术快速计算工程量与工程费用, 实现快速复核进度支付, 同时可减少人为因素造成的计算误差或计量纠纷<sup>[7]</sup>。同时, 通过 BIM 技术 5D 管理, 根据计划进度与实际进度相结合, 可协助业主进行工期分析、资金合理安排等工作。

### 3 工程量清单编制

根据业主要求, 工程量需要做到三算对比, 分别为传统识图计算工程量、BIM 工程量计算、第三方校核工程量, 误差要求在 3% 以内, 清单工程量的准确度作为咨询企业年度考核指标。

#### 3.1 BIM 软件选取

BIM 模型由设计院提供, 采用 Autodesk Revit 建模, 工程量计算有多种方式, 包括 Revit 自带的明细表计算工程量、本土计量软件计算工程量、Revit 二次开发计算工程量等。

本文选取 Revit 二次开发方式计算工程量,与开发人员合作,定制开发适用于轨道交通专业的工程量计算软件,可通过提取模型信息,赋予扣减规则<sup>[8]</sup>。另行计算工程量,计算误差相对较小。

### 3.2 计算过程

(1) 选取清单计量规则,根据约定的清单模板划分楼层,包括基础层、下二层、下一层、顶层等;(2) 模型映射:根据轨道交通工程的特点完善模型映射规则,将模型构件(Revit 模型)映射到算量构件,可避免不同构件用同一族建模引起的归类错误。如顶圈梁与砼围檩均用梁构件绘制,因名称不同,算量时归类不同,900\*2400mm 与 1500\*3200mm 均为梁构件,因标高不同,归类为地下框架梁,即底板梁<sup>[9]</sup>。(3) 套做法:即清单归类及特征描述。可通过 3 种方法进行套做法,分别为:1) 选取构件,根据需要套取做法;2) 提前编制做法文件,自动套取做法;3) 根据已完成的做法表,根据需要选取做法。

## 4 BIM 技术 5D 管理

### 4.1 BIM5D 应用模式的选择

BIM5D 是在 BIM 三维模型基础上增加了进度,即为 BIM4D,再增加上造价信息,即为 BIM5D。BIM5D 应用模式目前主要有两种,主要区别为造价信息附着的区别。一种是将人材机的造价信息模式附着于模型构件,另一种模式是按清单模式的综合单价信息附着于模型构件。模式一主要依赖于定额消耗量,模式二主要依赖于合同价<sup>[10]</sup>。本文造价咨询单位主要于施工阶段应用,因此,采用的 BIM5D 模式为模式二,即 BIM5D 中的造价信息主要为合同价。

### 4.2 实现过程

本文研究的应用是在 Revit 平台上进行的二次开发,包含了算量和 5D 管理,上一章节已经介绍了算量内容,5D 管理分六步实现。(1) 建立选择集。应用 Revit 二次开发的选择集,将构件分类汇总;(2) 导入进度计划。根据施工单位编制的进度计划修改调整导入模型文件;(3) 导入综合单价。根据中标单位已标价的工程量清单,导入模型模型;(4) 进度、单价关联模型。通过选择集分类汇总的构件,将其与相应的工期进度和综合单价相关联附着,实

现进度、费用、3D 模型相关联。(5) 添加模型外合同价。通过新建计划补充无实体构件的模型外费用,完善费用构成,实现 BIM5D 数据集成。

## 四、结束语

总之,工程造价咨询是工程建设过程中的一个重要环节,通过造价咨询,可有效协助业主完成项目成本控制,降低风险,实现经济社会的可持续发展。BIM 技术是建筑行业一种新兴的信息技术,以三维可视化模型为基础,为建设项目搭建一个信息共享平台,有助于工程项目在各阶段进行质量、进度、成本的信息分析和集成化管控。在造价咨询过程中应用,能有效提高工程量统计的精准度和速度,避免重复校验,实现进度与成本的双重管理,提高项目管理成效。

## 参考文献:

- [1] 佟凯. 工程造价咨询中 BIM 技术的应用研究[J]. 四川建材,2021,47(10):201-202.
- [2] 熊绪家. BIM 技术在工程造价咨询中的运用研究[J]. 居舍,2021,(17):69-70.
- [3] 杨柳,蒋玉飞,杨佑乔. BIM 技术在四川省工程造价咨询业的推广与应用[J]. 四川建筑,2021,41(01):266-268.
- [4] 吴宝炎. BIM 技术在工程造价咨询管理过程中的有效运用[J]. 居业,2020,(12):165-166.
- [5] 邱萍. BIM 技术在工程造价咨询中的应用[J]. 住宅与房地产,2020,(23):97+99.
- [6] 郭建坤,谭晶微. 工程造价咨询中 BIM 技术的价值及应用[J]. 中国设备工程,2020,(14):232-233.
- [7] 王毅. 试论 BIM 技术在工程造价咨询业的应用[J]. 建材与装饰,2020,(18):145+148.
- [8] 张辉. 研究 BIM 技术在工程造价咨询业的应用[J]. 建材与装饰,2020,(17):113+115.
- [9] 李立眉. 浅谈 BIM 技术在工程造价咨询管理中的运用[J]. 现代营销(经营版),2020,(05):146-147.
- [10] 韦加莹. 试论 BIM 技术在工程造价咨询业的应用[J]. 建材与装饰,2019,(25):156-157.