

EPC 模式下的 BIM 技术数字化协同全过程造价管理

石亚廉

(四川建筑职业技术学院, 四川 德阳 618000)

摘要: EPC (Engineering-Procurement-Construction, 即设计-采购-施工) 工程总承包模式下全过程造价管理的核心问题是实现全过程精细化成本管控, 而解决精细化成本管控中的关键则是设计阶段的成本预算问题、施工阶段的成本管控问题、竣工阶段的成本核算问题, 本文将介绍在 EPC 工程总承包模式下如何应用 BIM (Building Information Modeling, 即建筑信息化模型) 技术数字化协同这一手段来解决精细化成本管控中的这几个关键问题,

关键词: 全过程造价管理; EPC ; BIM 技术数字化协同

一、背景

(一) 全过程造价管理

建设项目全过程是指建设项目的全生命周期, 即投资决策阶段、设计阶段、交易阶段、施工阶段、竣工阶段和后评价阶段, 各个阶段的造价分别涉及建设项目立项开始的概算、预算、控制价; 事中施工阶段的成本控制; 事后的结算、决算控制。建设项目全过程造价管理是指建设单位、或工程造价咨询机构受项目法人、建设单位或其他投资者的委托, 从建设项目的投资决策阶段开始, 贯穿建设项目的方案设计、项目招投标、项目施工实施、项目竣工结算、项目后评价的各个阶段、各个环节的工程造价, 进行全过程的监督和管控。全过程造价管理强调管理的综合性和一体化, 将原本分散的管理环节整合起来, 形成一个有机的整体, 提高了管理的效率和质量。

(二) EPC 工程总承包模式

EPC 工程总承包模式是指工程总承包企业按照合同约定, 承担工程项目的设计、采购、施工、试运行服务等工作, 并对承包工程的质量、安全、工期、造价全面负责。EPC 工程总承包模式下建设项目仅包括设计阶段、施工阶段、竣工阶段和后评价阶段。EPC 工程总承包模式显著的特点就是项目整体性统一, 即指设计、采购、施工阶段整合为一个连续、协同的整体交由同一个总承包单位或者联合体承担, 因此可以更好的协同各个阶段的工作。EPC 工程总承包模式从西方国家引入我国建筑市场, 由于其能将设计和施工深度融合, 实现设计、采购和施工统筹安排, 降低成本、缩短工期、保证质量, 在我国得到大力支持和推广。

(三) BIM 技术数字化协同

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数据模型。通过构建一个集成化的三维建筑模型, 工程师能够以可视化的方式直观三维模型; 并在三维建筑模型上利用碰撞检测功能进行模型碰撞检测, 实现对三维建筑模型的实时修改。利用三维建筑模型加载的信息, 工程师能够自动提取建筑工程量数据, 减少手工统计的误差, 提高了准确性和效率, 为工程造价预算提供了强有力的支撑。通过 BIM 三维模型, 可以实现信息的实时动态分析和共享, 其可视化的特点, 可以让业主、设计师、施工方等更好的理解项目, 促进各方的沟通和协作, 从而增强项目参与方的协同能力。

二、存在问题

如上所述, 通过搭建三维建筑模型, 利用 BIM 的碰撞检测功能, 工程师能够在设计阶段发现并解决一些潜在的问题, 避免施

工阶段的返工和浪费, 实现了一定程度的协同作业。但是, 目前的协同还仅仅局限于某一个阶段内、或某单一工种间的协同。如造价师在进行三维模型建立时, 往往是土建造价师进行土建模型的建立, 安装造价师进行机电模型的建立; 采用这种模式虽然可以避免土建各结构之间以及机电管线之间的碰撞, 但是并不能完全保证土建结构和机电管线不发生碰撞。其次, 在设计阶段, 设计师往往是根据经验来进行相关设计工作, 但实际项目大相径庭, 已有的经验并不能完全避免后期施工中的问题。因此, 原有的工作模式已经无法满足现有的工程实际情况, 因此需要建立一种联系各个工种之间的跨建设项目各阶段的 BIM 技术数字化协同新模式, 以促进建设项目各方信息的实时共享和精细化协同作业, 从而优化资源配置, 实现全过程精细化成本管控。

三、正文

EPC 工程总承包模式下全过程造价管理的核心问题是实现全过程精细化成本管控, 而精细化成本管控中的关键问题则是设计阶段的成本预算问题、施工阶段的成本管控问题、竣工阶段的成本核算问题。如何应用 BIM 技术数字化协同新模式来解决这些问题, 下面我们以某建设项目实例来进行阐述。

EPC 模式下的 BIM 技术数字化协同全过程造价管理整体思路如图 1, 如前所述, 其包括设计阶段、施工阶段、竣工阶段和后评价阶段。在原有各阶段的基础上, 设计阶段的相关数据还需要进行整理、汇集, 用于指导后期竣工阶段进行竣工结算; 其次是施工阶段相关信息需要反馈给设计师, 从而为设计师对原设计方案进行优化提供数据支撑。

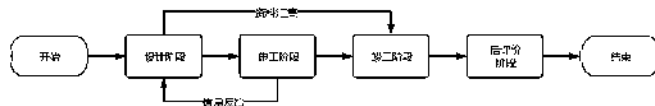


图 1 各阶段下 BIM 数字化协同模式整体思路图

(一) 设计阶段成本预算

EPC 工程总承包模式下设计阶段是第一个阶段, 后面的各阶段均还未开始, 因此该阶段的 BIM 技术数字化协同暂时还只能体现在本阶段内设计人员之间的协同作业。如前所述, 在设计阶段, 设计师往往是根据经验来进行相关设计工作, 但实际项目大相径庭, 已有的经验并不能完全避免后期施工中的问题, 需要综合考虑各方面的因素。当前情况, 此阶段只能尽可能地集结多位设计师的经验, 并结合相关手段, 如优化设计方案、限额设计等进行相关的设计工作, 实现对工程造价的有效控制。

通过 BIM 三维建模, 工程师能将建筑主体结构、钢筋、机电管线等进行立体可视化展示; 利用 BIM 的碰撞检测功能, 对出现机电管线、钢筋等碰撞节点进行合理调整, 从而优化设计方案。限额设计, 即按照批准的设计任务书及投资估算控制初步设计, 按照批准的初步设计总概算控制施工图设计, 同时各专业在保证达到使用功能的前提下, 按分配的投资限额控制设计, 严格控制技术设计和施工图设计得不合理变更, 保证总投资限额不被突破, 以达到降低工程造价的目的。基于 BIM 的不同类型造价分析软件, 将工程量清单平台 BIM 模型工程信息完整地接收, 依据 BIM 模型数据库实现造价的快速准确分析, 提高了准确性和效率。

(二) 施工阶段成本管控

施工阶段成本管控是保障项目经济效益的关键所在, 是全过程造价管理中最为核心的内容, 在施工阶段, 其复杂性、动态性和不确定性对成本管控提出更高的要求。

如前所述, 造价师进行三维模型建立时, 通常是土建造价师只负责土建三维模型的建立, 安装造价师只进行机电三维模型的建立; 并仅对各自所建三维模型进行检查和施工方案进行预判, 因此极易出现机电管线和土建结构构件发生碰撞的情况, 从而机电施工方案与土建施工方案难以协同, 造成返工浪费和成本超支等一系列问题。

采用 BIM 技术数字化协同解决相应问题的具体思路如图 2 所示: 首先, 土建造价师负责土建模型的建立, 安装造价师进行机电模型的建立; 其次, 在确保各自所建三维模型无误的情况下将广联达土建算量软件 GTJ 建立的土建三维模型加载到 GQI 安装算量模型中, 利用 GQI 软件的碰撞检测功能进行土建模型和机电模型的碰撞检测, 进行土建专业和安装专业之间的第一次 BIM 技术数字化协同。

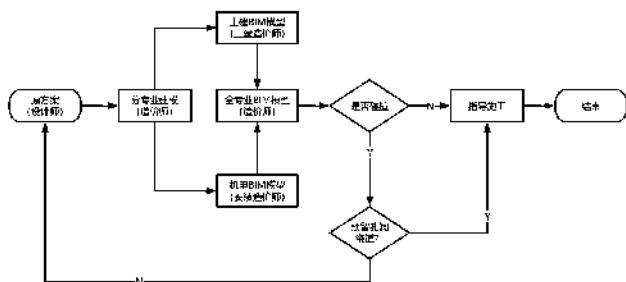


图 2 BIM 数字化协同模式思路

当发生碰撞时, 需对碰撞类型进行判定, 判定标准是以能否通过常规解决方法来避免。大部分的碰撞问题可通过预留孔洞或安装机电管线时绕道而行这些常规方式来避免。然而, 个别碰撞问题采用常规方法并不能有效解决, 如净高需求要求非常高且狭窄的空间内进行风管安装, 当原设计风管规格过大时, 风管非常容易和建筑结构梁或柱发生碰撞, 若降低风管的安装高度, 又不满足净高需求; 若减小原风管的规格, 则不符合原设计方案对风量的要求。此时, 需要进行第二次 BIM 技术数字化协同, 造价师和设计师之间的协同。当造价师发现该类问题时, 需立即将碰撞问题反馈给设计师, 设计师结合相关信息进行判定, 对方案进行变更。设计方案是多样的, 设计师如何确定哪种方案是最优方案? 这时再次体现出造价师和设计师之间的协同工作, 造价师根

据设计师提供的方案进行 BIM 模型的调整, 并进行工程量的对比, 将各备选方案的相关信息再次反馈给设计师, 为设计师的最终方案确定提供有力的数据支撑。采用 BIM 技术数字化协同这一新模式, 不仅避免了各专业内部的碰撞问题, 同时也解决了不同专业之间的碰撞问题; 确保不同专业之间的施工方案协同进行, 并实现了建设项目不同阶段各工种之间的精细化协同, 从而避免了施工阶段返工而造成的浪费, 实现对施工阶段成本进行有效管控。

1. 竣工阶段成本核算

竣工阶段是 BIM 技术数字化协同应用于全过程造价管理的集中体现。如图 1 所示, 设计阶段和施工阶段的相关资料均需整理累积, 为竣工结算提供有效的数据支撑。竣工阶段成本核算的难点是核算资料烦琐, 全过程造价数据难整合, 更无法实现实时上传。

针对这一问题, 解决的方案是采用 BIM+ 全过程造价管理平台, 该平台允许项目参与方实时上传最新建筑资料, 使得信息的传递更加高效; 其能够存储和整合各个阶段的建筑信息, 确保构件信息、项目信息、成本信息等在不同阶段进行有效的衔接。随着设计、施工等阶段完成, BIM+ 全过程造价管理平台的数据库也不断完善, 设计变更、施工现场签证和工程变更等信息已经更新到数据库。因此, 利用 BIM+ 全过程造价管理平台能够快速准确地计算出实际工程造价, 从而大大提高结算的效率和准确性, 实现全过程造价数据云端化、成本管控精细化。

2. 后评价阶段

项目后评价阶段是指工程项目竣工投产、生产运营一段时间后, 对项目进行系统评价的一种技术经济活动。后评价内容主要包括: ①经济效益评价: 对项目投资、国民经济效益、财务效益、技术进步和规模效益、可行性研究深度等进行评价; ②技术效果评价: 主要是对所采用技术手段是否科学有效进行评价; ③技术效果评价; ④社会影响评价: 即综合考虑该建设工程对整个社会的影响; ⑤环境影响评价: 通过运营一段时间后, 对环境的影响以及污染防治, 生态保护的有效性等的评价。

通过对整个建设项目进行全方位的研究, 对比项目现阶段具体状况、与预期状况之间的差距, 从中汲取经验教训, 该阶段的 BIM 技术数字化协同主要体现在该建设项目对后期同类型建设项目的决策、管理和执行等各方面工作提供经验。

四、结束语

本文分析了在 EPC 工程总承包模式下如何应用 BIM 技术数字化协同这一新模式来解决设计阶段的成本预算问题、施工阶段的成本管控问题、竣工阶段的成本核算几个关键问题, 并着重阐述其在施工阶段中的应用。综上所述, 通过 BIM 技术数字化协同, 不仅避免了各专业内部的碰撞问题, 同时也解决了不同专业之间的碰撞问题; 并实现了建设项目不同阶段之间的精细化协同作业, 从而避免了施工阶段返工而造成的浪费, 并为竣工阶段积累并有序整理了大量有效的结算资料, 大大提升了结算的效率和准确性, 实现全过程精细化成本管控。

参考文献:

[1] 杨宝三. 基于 BIM 技术的建筑项目造价全过程协同管理研究 [J]. 中国建筑装饰装修, 2023 (23): 59-61.