

BIM 技术在招投标中的综合应用

郭梦月, 方靖文

(1. 天津深基工程有限公司, 天津 300222; 2. 中交第一航务工程勘察设计院有限公司, 天津 300222)

摘要: 现阶段 BIM 技术的发展迅速, 是从设计、施工、运维到整个生命周期的全过程信息化管理。在招投标方面主要应用于投标文件中商务标和技术标的编写中, 可优化施工方案, 缩短施工周期, 组织配合各专业的协调作业, 提高中标率。简略分析 BIM 技术在南海未来城项目及滨海 LNG 项目投标文件的应用, 可有效加快项目建设进度, 减少施工材料的大量浪费, 节约其在工程建设中的成本, 并且三维模型来展示施工方案可在评标中有一定优势。

关键词: BIM 技术; 招投标; 应用

中图分类号: TU17 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 02—0129—04

1 引言

近两年, BIM 相关技术的推广速度和应用发展极快, 并从概念慢慢转向项目的实施。现阶段的招投标项目较以往相比更加复杂多样, 施工周期短并涉及多专业协调工作, 难度也变得更大。在投标文件的制作中, BIM 技术广泛应用于投标文件中商务标和技术标的编写中。BIM 技术的特点迎合了项目专业化、自动化和集成一体化的发展趋势, 将项目设计、施工、监理、建设方等各个方面融合起来, 完成从设计、施工、运维等整个生命周期的信息化管理^[1], 针对工程的实际情况特点, 实现项目在质量上、效率上、降低成本上及可追溯方面的项目管理目标, 并且在投标文件中运用 BIM 技术可大幅度地提高中标率。

2 BIM 设计的特点

2.1 前置

BIM 是一种新的工作方法及组织形式, 相比较传统的工作方式, 专业间的交流更为频繁, 专业间协作更为密切。为了下一步工作顺利, 往往需要前置一部分工作, 使其他专业了解到本专业下一步动向。

2.2 协作与协调

在 BIM 技术支持下, 工程的总体、水工、建筑、水、电、通信、控制等专业被整合在一个文件内工作, 多专业通过同一个平台进行实时互动的信息协同, 使得沟通更为高效。因此, 在工作过程中, 协作与协调的意识应贯穿全过程^[2]。

2.3 容错能力小

BIM 技术使得数据传递直观、高效、准确, 各设计专业间矛盾无法被掩盖及忽略, 需提前规划, 及时解决、不能拖延。

2.4 信息量大

BIM 设计是集中在一个文件内完成, 所以整个过程视作为多个本工程设计专业间的工作流程。

3 BIM 技术在招投标中应用的价值

做好工程的招标管理对后续建设项目施工过程中各个环节的管理和开展极其重要, 基于 BIM 模型进行编制的工程量清单, 在实际招标和控制造价的基础上迅速核算出人、材、机用量, 可以更加科学合理地进行编制和报价, 亦或者是采用非均衡性的报价策略, 争取成功中标和获得尽可能多的经济效益。

在投标文件技术标的制作上, 不断优化设计方案结合实际现场情况安排施工进度, 做到工程的易实施性和工程投资的最小化。并且相较于传统的投标文件, 文字占比较大, 很多地方用文字描述容易引起歧义, 不能更全面的阐述设计方案, 在运用 BIM 技术之后, 通过更加具体的三维模型来展示可以在评标中使得专家更直观地看到方案的优势, 在评标中有一定优势。利用 BIM 技术建立的项目全过程信息模型, 可以模拟后续施工过程中的进度、资金、物资等走向, 有助于对预算管理、进度管理的控制, 通过三维施工现场布置等专项工程方案编制, 也在后续施工中有利于施工技术交底、节约成本。

不难发现, BIM 技术在商务标中可实现科学的报价,

在技术标中能快速有效地进行资源配置、成本控制、施工模拟，这两方面可提高投标工作效率与竞争优势。

4 BIM 技术在招投标中的综合应用

在盐城市南海未来城基础设施及公共配套项目（一期）EPC 总承包投标中，招标文件中明确要求在技术标中需要对 BIM 模型的建立、检查和指导方案设计的科学性、先进性、合理性进行阐述，并且这一要求在评分中占据一定分值。

该项目的招标范围包括公园建设、市政工程、水运工程及建筑工程等，其中地下空间和华师大等工程中机电系统复杂，数量种类繁多、使用功能特殊、技术要求高，一般施工图仅在平面范围内对各专业的管线作了初步的排布设计，这在实际施工中往往会造成一些重点部位尤其是管线密集区域、管线交叉部位以及吊顶内的各专业管道之间的碰撞和冲突，既影响到施工质量和施工速度，也可能会影响相应的使用功能和外观上的整齐美观。

鉴于以上原因，为阐述利用 BIM 建模可优化设计使各机电系统高效运行、配合完善，拟采用 Revit、Navisworks 等 BIM 应用软件，在计算机中建立工程的三维 BIM 模型，在三维模型中组合、排列、漫游、检查、调整各专业管线，最终确定各专业管线综合平衡布置的合理方案。

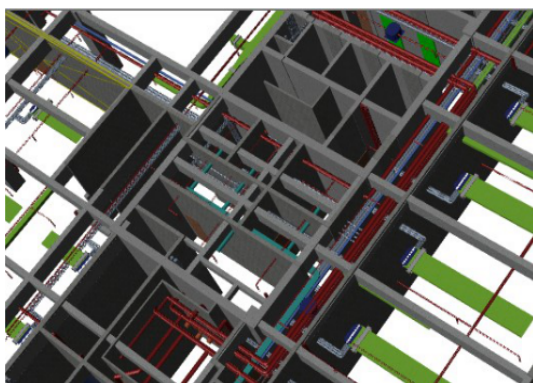
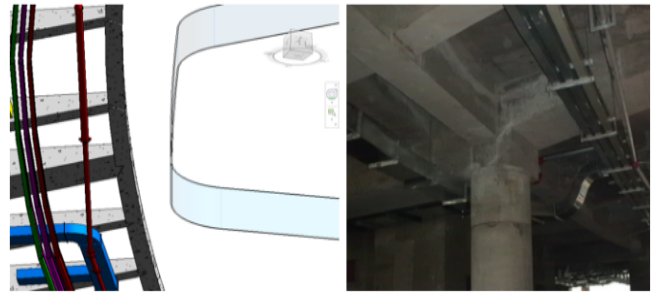


图 1 模型节点示意

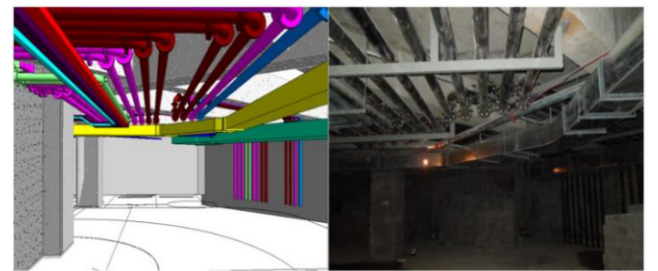
根据建立的建筑模型，进行节点碰撞分析，基于 BIM 技术的碰撞检查，可以在项目施工前快速找到图纸设计的错误之处，可以避免在施工过程中的返工和怠工，有效加快项目进度，减少材料浪费，节约建设工程的建造成本。

在可视化现场校验方面，通过 BIM 软件建模实行虚拟施工，对施工难点提前反映，使施工组织计划更加形象精确。另外，利用虚拟施工和实际工程照片对比，进行施工全过程的动态控制和管理。



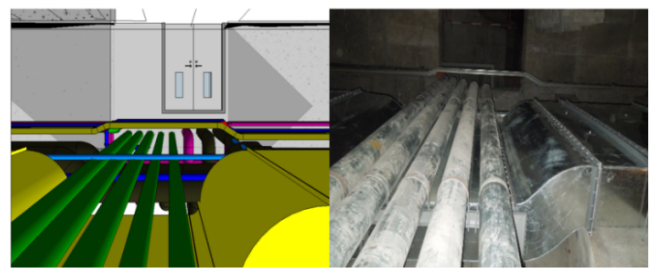
BIM 模型示例（1）

实际施工安装照片（1）



BIM 模型示例（2）

实际施工安装照片（2）



BIM 模型示例（3）

实际施工安装照片（3）

图 2 BIM 模型示例及实际施工安装照片

在 BIM 的建模算量方面，利用 BIM 模型的自动构件统计功能，可以快速准确地统计出各类构件的数量，减少预算的工作量。同时可以及时评估设计变更造成材料数量变化而引起成本的变动。从 BIM 模型中提取相应部位的理论工程量，用以指导实际材料物资的采购，从进度模型中提取现场实际的人工、材料、机械工程量，掌握成本消耗情况。将模型工程量、实际消耗、合同工程量，三量进行对比分析，掌握成本分布情况，进行动态成本管理。

在钢筋翻样算量计算方面，通过运用 BIM 技术进行钢筋翻样替代翻样人员手工翻样，可通过绘制或导入

CAD 电子图纸、预算工程快速建立建筑模型，软件按照规范和施工要求自动完成各类构件的翻样计算。处理范围广、计算结果准确、呈现形式直观、断料方案合理，能够替代翻样人员 90% 以上的工作量，让翻样人员能够高效、轻松、专业地完成翻样工作。以上算量可以大大减少报价的时间，控制预算。

在江苏滨海液化天然气（LNG）项目码头与港池及航道疏浚工程 EPC 招标中，招标文件的评分中要求提交 BIM 成果并阐述其合理性和优势。该项目需新建 LNG 泊位 1 个，码头结构设计船型为 8-26.6 万 m³LNG 船舶，主力船型为 17.7 万 m³，考虑远期双泊位靠船卸料。新建工作船兼大件码头 1 个，用于停靠 3000 吨级杂货船和为本项目配备的工作船。新建一条防波挡砂堤，堤长约为 2510m，口门宽度 700m，堤顶高程 4.0m 等，对于这类的大规模项目，将其细化分割为多个单体，进行工作集划分，再通过链接的方式合成项目，是一种比较合理的 BIM 设计工作方式。综合考虑本工程的体量及设计工作量，对整体模型进行合理的拆分与组织，对于提升设计效率是非常必要的。BIM 模型主要拆分为 LNG 码头、工作船码头及火炬平台这三大块。各大部分可根据模型深度需要进行多专业工作集划分，开展协同设计工作。

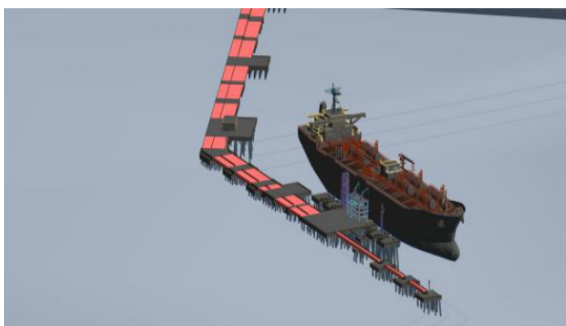


图 3 LNG 码头

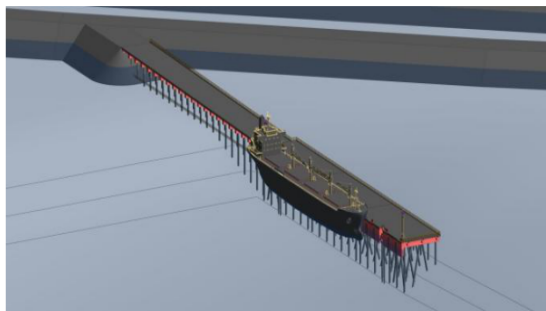


图 4 工作船码头



图 5 火炬平台

待三大部分各自完成 BIM 协同设计后，需对整体模型进行整合，通过链接的方式进行模型整合，整合模型如下图所示。



图 6 整体模型

采用 BIM 技术对施工全过程进行仿真模拟，优化方案设计。解决项目工程量大、工期要求紧等矛盾，同时做到工程的易实施性和工程投资的最小化。

综上所述两个项目 BIM 技术在投标文件的应用可看出，应用 BIM 技术对施工过程中的重点难点进行分析，可优化方案，降低造价进而提升新技术的可能性，减少施工中的矛盾，缩短施工工期^[3]。直观的建模信息图片在投标过程中可提升技术标的优势，为投标增加优势。

5 结语

在现阶段的投标中，建设施工方面难度系数逐渐增大，施工工艺日趋复杂，这都增加了投标中的难度，运用 BIM 技术可简化施工工艺，在计算工程量等方面有极大的优势，可更准确和精准，在投标报价方面能够更加科学合理，使得报价更有优势，起到了关键性作用。随着各大公司对于 BIM 软件的研发，对于综合性人才的培养，BIM 技术越来越起到了关键性作用，为招投标管理提供有力保障。

洮赵新河流域降水时空演变规律分析

杨姗姗¹, 杨洪哲²

(1. 山东省海河淮河小清河流域水利管理服务中心, 山东 济南 250100; 2. 乐陵市开元中学, 山东 德州 253600)

摘要: 文章以洮赵新河流域 7 个雨量站 65 年的实测降水资料为基础, 用数理统计法、回归分析法和差积曲线法对流域降水量时空演变规律进行分析, 为科学制定流域水资源长期规划, 进一步研究流域水循环, 探索降雨趋势变化对该流域应对干旱或洪涝灾害的影响奠定科学基础。

关键词: 洮赵新河流域; 降水; 时空分布; 趋势分析

中图分类号: P426.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 02—0132—03

1 概况

洮赵新河流域位于南阳湖以西, 北临梁济运河, 南与万福河、东鱼河流域接壤。干流起源于东明县宋寨村, 向东流经菏泽市东明、菏泽、郓城、巨野、济宁市嘉祥、任城等县(区)于刘官屯村东入南阳湖, 全长 145.05km, 流域面积 4206km², 总耕地面积 400.6 万亩, 人口约 340 万人。该流域属黄泛冲积平原, 地势西高东低, 微地貌复杂, 有岗地、坡地和洼地等。气候属暖温带湿润气候区, 具有冬夏季风气候特点, 四季分明, 冷湿季和干湿季区别较为明显。

降水是洮赵新河流域水资源的主要来源, 分析研

究洮赵新河流域降雨的时空演变规律, 一方面对科学制定流域水资源长期规划, 保护流域水资源具有指导意义, 另一方面, 对进一步研究流域水循环, 探索未来降雨趋势变化对该流域应对干旱或洪涝灾害的影响具有重要的参考价值。

2 数据来源与分析方法

本文以洮赵新河流域 1954—2018 年 7 个雨量站(郓城、东明、魏楼闸、郓城、田集、巨野、大周)的实测降水资料为基础, 用数理统计法、回归分析法和差积曲线法对流域 65 年的降水量资料进行统计分析。

参考文献:

[1] 王美华, 高路, 侯羽中, 许晶, 沈伟. 国内主流 BIM 软件特性的应用与比较分析[J]. 土木建筑工程信息技术, 2017,9(01):69-75. DOI:10.16670/j.cnki.cn11-5823/tu.2017.01.12.

[2] 叶康. 试论项目管理中 BIM 技术的应用与推广[J]. 工程建设与设计, 2017(09):214-216. DOI:10.13616/j.cnki.gcjsysj.2017.05.070.

[3] 王斌, 王丽. BIM 技术在幕墙结构施工过程管理中的应用研究[J]. 建筑技术, 2017,48(04):417-420. DOI:10.13731/j.issn.1000-4726.2017.04.023.

[4] 杨浩. 建筑工程招投标阶段 BIM 技术应用研究[D]. 湖南大学, 2018.

[5] 董瑞晗. BIM 技术在招投标中的综合应用[J]. 中小企

业管理与科技(上旬刊), 2021(07):167-170.

[6] 欧阳川. BIM 技术在建设工程招投标阶段的应用研究[J]. 工程技术研究, 2021,6(01):47-48. DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2021.01.019.