

# 关于 BIM 在模板工程中的应用

秦宝坤 阳鹏波 李金肖 李艳秋 刘颂  
中建一局集团第五建筑有限公司  
DOI:10.12238/btr.v6i6.4215

**[摘要]** BIM技术已经在模板工程中崭露头角,为建筑项目的设计、施工和维护带来了革命性的改变。通过BIM技术,工程团队能够更好地分析建筑结构的复杂性,为模板选型提供定制化的解决方案。同时,BIM技术还优化了节点设计,使工程团队能够更好地应对异形结构和变化,提高了项目的质量和可持续性。此外,BIM技术在经济性分析和水平洞口设计方面的应用也有助于降低成本和提高效率。总的来说,BIM技术为模板工程提供了更智能、更精细的解决方案,为建筑行业的未来发展提供了更多可能性。

**[关键词]** BIM; 模板工程; 应用

**中图分类号:** TU755.2 **文献标识码:** A

## About the application of BIM in template engineering

Baokun Qin Pengbo Yang Jinxiao Li Yanqiu Li Song Liu  
China Construction First Group, The Fifth Construction Co., Ltd

**[Abstract]** BIM technology has emerged in formwork engineering, revolutionizing changes in the design, construction and maintenance of building projects. Through BIM technology, the engineering team is able to better analyze the complexity of the building structure and provide customized solutions for the template selection. At the same time, BIM technology also optimizes the node design, so that the engineering team can better cope with the alien structures and changes, and improve the quality and sustainability of the project. In addition, the application of BIM technology in economic analysis and horizontal hole design also helps to reduce costs and improve efficiency. Overall, BIM technology provides more intelligent and more refined solutions for template engineering, and provides more possibilities for the future development of the construction industry.

**[Key words]** BIM; template engineering; application

## 引言

Building Information Modeling (BIM) 技术在建筑行业的应用日益普及,不仅仅用于建筑结构和设计,还在模板工程领域发挥了巨大作用。BIM技术通过三维建模、数据管理和协同工作,已经成为提高施工效率、减少成本、增强项目可视化和协作的关键工具。在模板工程中,BIM技术的应用不仅简化了施工流程,还提高了项目的质量和可持续性。本文将深入探讨BIM技术在模板工程中的具体应用,包括模板选型、节点设计、经济性分析以及水平洞口设计等方面,以展示其对建筑行业的积极影响。

## 1 工程概况

某项目总建筑面积约13.63万平方米,包括地下部分和地上部分。地下部分分为四层,主要用于设备房、车库以及人防设施。地上部分包括一座45层的塔楼和其4层的裙楼,主要用途为办公楼和商业。项目要求塔楼的标准层采用钢筋桁架楼承板和铝模(或其他装配式模板)的组合施工方式。



图1 本项目结构模型示意

## 2 BIM技术在模板工程中的应用

### 2.1 模板选型优化

在模板选型方面, BIM技术为工程团队提供了强大的工具, 以更好地理解建筑平面和立面的复杂性。通过三维模型的分析, 工程师能够深入研究建筑的结构特点, 特别是在避难层和异形结构等方面<sup>[1]</sup>。这种综合分析有助于工程团队识别楼层之间的共性和区别, 为模板选型提供了有力的支持。在本案例中, BIM技术的应用产生了明智的建议, 即采用木模板和铝模板的组合。这一决策不仅有助于降低非实体费用, 还提高了施工效率。木模板和铝模板的组合方案在满足建筑结构的多样性和复杂性的同时, 也节约了成本。这种模板选型的优化是BIM技术在模板工程中的应用的一个生动例证, 为项目的成功实施提供了坚实的基础。

通过BIM技术的帮助, 项目设计与施工技术人员能够更好地理解和应对建筑项目的挑战, 从而提高了施工的效率和质量。这一技术的应用不仅为建筑行业带来了显著的改进, 还为工程决策提供了更多的数据支持, 有助于确保项目的顺利进行。因此, BIM技术在模板选型方面的应用为建筑行业注入了新的活力和创新, 为未来的建筑项目提供了更多可能性<sup>[2]</sup>。

### 2.2 模板节点设计

BIM技术也用于设计模板节点, 特别是在处理异形梁、圆柱、梁柱接头和墙体加高等复杂情况时。通过三维模型, 工程师可以精确设计和配模, 以适应不同的结构变化。在这个案例中, BIM技术帮助设计各种复杂节点, 包括外围弧形梁、楼层三角部位、缩变截面梁以及核心筒的墙体加高处理。由于本工程的平面和立面设计相对复杂, 如果完全采用定制的铝合金模板, 将导致巨大的非实体费用开支。然而, 鉴于深圳市对装配式建筑的推广要求, 采用爬架结合组合式模板装配式施工方式成为必须。项目团队深入分析了图纸设计特点, 寻找了不同楼层的共性, 并对部分结构构件的尺寸进行了调整。此外, 在特定楼层上广泛采用铝木结合和圆柱木模板, 以替代纯铝模板, 实现了一层采用标准铝模板、三层采用标准支撑杆件、一层采用加长支撑杆件的配置策略, 以满足超高层建筑的模板工程需求。梁侧模采用小块模板拼接示意图如下图2所示。

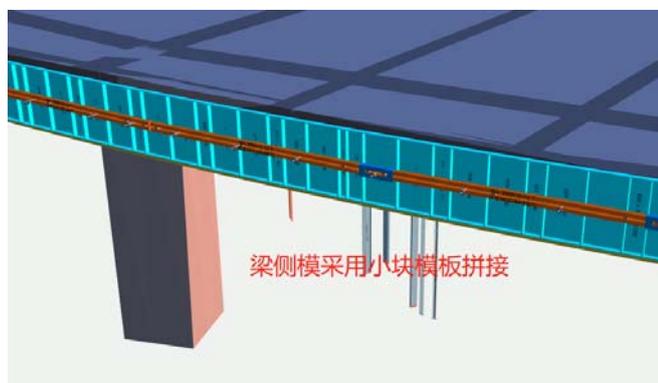


图2 梁侧模采用小块模板拼接示意图

### 2.3 经济性分析

BIM技术还被用于经济性分析, 以确定最经济的模板选项。通过比较不同模板类型的材料成本、人工费用和其他成本因素, 工程师可以选择最经济的模板方案。在这个案例中, 经济性对比分析明确了采用铝模板和木模板的优势, 减少了成本。经济性分析见下表1。

表1 经济性对比

成本分部分项	柱头及梁头交接位置增加面积(m <sup>2</sup> )	单价(元)	合计(元)
铝模材料	293.90	840.00	246876.84
劳务诉求额外零工	768.00	450.00	345600.00
预计节约成本			-98723.16

铝模板的材料成本为246,876.84元。这是由于铝模板的高质量和复杂性所致, 因此材料成本相对较高。额外的零工费用为345,600.00元。这些费用可能与铝模板的复杂性、安装过程中的特殊要求以及适应不同结构变化有关。这些零工费用是为了确保铝模板的正确安装和适应特殊情况而产生的<sup>[3]</sup>。预计节约成本: 根据对比分析结果, 采用木模板和铝模板的组合方案相对于全面采用铝模板方案, 预计可以节省成本达到-98,723.16元。这表示采用木模板和铝模板的组合方案更经济, 可以减少项目的总成本。

### 2.4 水平洞口设计

BIM技术在模板工程中的水平洞口设计方面发挥了关键作用。通过提前使用BIM技术设计楼层水平施工洞口, 能够更好地满足不同施工需求, 包括布料机洞口、传料口和测量放线洞。这一策略不仅简化了施工过程, 还有助于减少洞口的留设和后期工作量, 从而提高了整体施工的效率。除了在水平洞口设计中的应用, BIM技术在模板工程中还有许多其他方面的应用。例如在立面设计中, BIM技术可以帮助设计师更好地模拟建筑外观, 从而让施工方更准确地理解设计意图, 提高施工质量和效率。BIM技术还可以在结构设计中起到关键作用, 通过虚拟建模和3D可视化, 工程师可以更准确地预测结构的强度和稳定性, 在设计阶段发现问题并进行优化改进, 避免了后期施工中的不必要问题和损失。BIM技术在模板工程中的应用非常广泛, 不仅可以提高施工效率和质量, 还可以降低建筑施工的风险和成本。

在这个案例中, BIM技术不仅简化了水平洞口的设计, 还允许工程团队更加灵活地应对各种施工挑战。通过提前规划和优化水平洞口, 我们减少了施工中的不必要麻烦, 提高了工程的整体质量。BIM技术的应用不仅简化了工作流程, 还提高了项目的成功性, 因为它使工程团队能够更好地适应复杂结构和变化, 同时降低了非实体费用, 为整个项目带来了更多的利益<sup>[4]</sup>。

### 2.5 避难层模板节点设计

在避难层的设计中, 工程团队采用了铝木结合的节点设计,

以应对非标准层剪力墙模板的层高变化(高出标准层75mm)的挑战。具体措施包括在墙模板与梁板模板之间增加木方,用以补充高度变化的75mm模板,并通过螺栓连接来固定模板,模板间隔为800mm。此外,避难层和避难层下一层的部分梁需要增加高度和宽度,为此,工程团队采用了铝木结合的设计,利用原有的铝模板,并增加木模板,同时设置木方背楞,通过螺栓与铝模板固定。在该项目的主楼的外圈,特定楼层存在变截面悬挑梁,梁高和梁宽需要变化,为应对这一挑战,工程团队采用了铝木结合的方案。具体做法是在原有的梁铝模板内部设置木盒,以扣减变化的结构,解决了悬挑梁的设计问题。最后,对于钢筋桁架楼承板,工程团队进行了深入研究,将狭小夹角楼承板的设计优化为铝模板。这是因为梁交叉处存在大量非标准板,而钢筋桁架楼承板施工需要大量切割,材料损耗约35%。通过将夹角处的钢筋桁架楼承板优化为铝模板,预计可节约成本12.3万元。

此外,在钢结构工程中,钢筋桁架楼承板通常可以满足最大无支撑跨度的要求,而无需考虑下部支撑。然而,在现浇钢筋混凝土结构中,需要考虑支撑的稳定性,即使在满足最大无支撑跨度的情况下,仍需要设置支撑体系。为了解决这个问题,我们可以采用梁与梁之间设计拉结板及支撑头的方式作为楼承板的支撑体系。需要注意的是,钢筋桁架楼承板由于使用的是镀锌钢板,因此在运输和存放的过程中容易发生边角变形。为确保施工质量,必须对这些板材进行修复<sup>[5]</sup>。然而,修复工作相对繁琐,可能导致以下问题:一是未经修复的板可能会导致施工质量问题;二是修复工作可能会消耗大量人工和时间资源;三是在某些情况下,板材可能会被废弃,造成材料浪费。这意味着虽然钢筋桁架楼承板具有快速施工的优点,但在实际应用中需要更加谨慎和有效地处理板材的修复问题。

BIM技术在模板工程中的应用可以带来许多有益效果,最明显的就是提高建筑施工的效率和质量。通过BIM技术,建筑设计人员、施工技术人员和建筑施工方可以在一个虚拟的环境中进行

行协作,共同设计出更加准确、可靠、高效的建筑模板。在施工过程中,施工方可以根据BIM模型准确地制造和安装模板,避免了传统施工中的繁琐调整和修改,提高了工作效率。除了提高施工效率,BIM技术在模板工程中的应用还可以提高建筑质量。通过BIM模型的3D可视化,工程师可以更准确地预测建筑结构的强度、稳定性和耐久性,发现和解决问题,最大限度地降低建筑施工的风险和成本。同时,BIM技术使得建筑设计人员与施工人员之间的协作更加密切,交流更加方便,可以更好地保证设计方案和施工过程的协调和一致性,避免了传统施工中的纰漏和问题,从而提高了建筑质量和稳定性。

### 3 结束语

综上所述,BIM技术在模板工程中的应用为建筑行业带来了巨大的优势。它提高了工程的效率与质量,降低了成本。通过BIM技术,工程团队能够更好地协调和优化模板设计、施工规划和维护管理,为复杂的建筑结构提供了解决方案。这一技术的广泛应用已经改变了建筑行业的方式,使得模板工程建设更加智能化和精细化,为未来的建筑项目提供了更多可能性。

### [参考文献]

- [1]王忠辉,吕毅刚,韩伟威,等.基于BIM技术的异型结构高大模板支架智能化施工研究[J].公路与汽运,2023,(05):147-150.
- [2]陶睿,吴友川,刘廉柏超,等.基于BIM技术的超高层建筑模板工程规划研究[J].智能建筑与智慧城市,2023,(05):63-65.
- [3]吴泽国,华建兵.保温材料在模板工程中的应用研究综述[J].四川建材,2023,49(01):25-27.
- [4]王印,李安东,苏浩,等.BIM“一模多用”技术在某工程混凝土、模板工程算量中的应用分析[A].中冶建筑研究总院有限公司.2022年工业建筑学术交流会议论文集[C].中冶建筑研究总院有限公司:工业建筑杂志社,2022:5.
- [5]刘旭冉,戴超,王丹,等.基于BIM技术的模板工程精细化智能施工[J].四川建筑,2022,42(S1):163-165.