

# 基于BIM技术的装配式叠合板的深化设计

罗劲

武汉和创建筑工程设计有限公司

**摘要:** BIM技术是建筑工程领域应用的新技术,该技术是将信息技术与建筑设计及制造工作相结合,具有可视化、高效率等诸多特点,经建筑工程实践证明,BIM技术在建筑工程领域中应用全面且高效。本文就以BIM技术为研究对象,探讨该技术在装配式叠合板设计中的应用,文章首先探讨BIM技术及其特点,并分析BIM技术在装配式叠合板深化设计中的具体应用,最后结合理论与实践探讨BIM技术在装配式建筑叠合板中深化设计的具体应用,旨在确保研究具有实践性。

**关键词:** BIM技术; 装配式; 叠合板; 深化设计

**【DOI】** 10. 12254/j. issn. 2096-6539. 2023. 24. 015

近些年,我国建筑工程行业呈井喷式发展,行业规模、发展前景以及核心技术等方面均有长足进步。尤其是建筑工程行业的核心技术,已经开始朝信息化以及智能化方向发展。BIM技术就是目前建筑工程领域中应用的先进技术,该技术已经广泛应用于工程设计,施工管理等领域,以本文研究对象装配式叠合板为例,叠合板的深化设计已经开始全面应用BIM技术并且效果良好,装配式叠合板深化设计研究发现,合理利用BIM技术有利于提升叠合板设计效率、减少设计误差、促进设计与施工协同开展。

## 一、BIM技术及其特点分析

### (一) BIM技术

BIM技术也被称作为建筑模型信息化技术,该技术在建筑工程领域中广泛应用,技术应用以CAD技术为基础,并融合多种新型信息化技术从而形成建筑模型信息集成管理功能。

BIM技术经过多年实践研究已经非常成熟,工程领域中已经应用多种新型BIM技术软件,使该技术的应用更加方便。如今,BIM技术已经成为现代建筑工程设计与施工不可或缺的技术。

### (二) BIM技术特点分析

BIM技术之所以在当前建筑工程中广泛应用正是因其独特的技术优势,以下是根据实践经验总结的BIM技术特点。

第一,BIM技术具有可视化特点。建筑工程中应用BIM技术可以构建三维立体模型,从而使工程设计和管理者能够直观清晰地了解工程图纸,呈现的三维图纸效果更能够应用于建筑全生命周期,方便提高工程设计与管理效率,减少设计误差。

第二,BIM技术具有协调性特点。在建筑工程中,设计与施工相互协调一直都是工程难点,主要原因在于设计与施工环节复杂,影响因素较多,设计人员较多,并且传统工程建设中设计与施工沟通较差,导致设计与施工脱节,最终造成施工质量问题。而应用BIM技术后可以建立建筑工程施工与设计的统一模型,工程设计和施工共同采用同一模型处理各项工作,加强数据方便的协调,设计与施工数据同时变更,更方便各项事务的协同处理。

第三,BIM技术具有模拟性特点。模拟性特点是指建筑工程中利用BIM技术的模拟功能能够对工程建设阶段的关键环节、施工重点难点、安全危害进行全方位模拟,模拟还原真实场景,发现工程建设中存在的问题,根据问题优化设计与施工,继而保证工程良好建设与施工。

## 二、BIM技术在装配式叠合板深化设计的应用优势

BIM技术应用的特点及优势在实践中得到充分证明,以装配式叠合板深化设计研究为例,该建筑材料的深化设计就可以完全依靠BIM技术,以下是对BIM技术下的叠合板深化设计应用优势进行全面分析。

第一,应用BIM技术后,可以实现预制叠合板模型与工厂的协同对接。通过BIM模型,可以完成叠合板预制构件的深化图设计,使图纸设计更加精细,误差更少。另外,当叠合板构件信息有改动时,图纸可联动更新,更加保证了图纸的准确性。

第二,利用BIM技术进行装配式叠合板设计,能够实现叠合板结构碰撞检查。碰撞检查在装配式建筑中应用较多,体现在对预制叠合板构件内部的碰撞检查,内部钢筋间的碰撞,钢筋与预埋件的碰撞检查等。预制叠合板构件设计完成后,为确保设计良好,利用BIM及技术开展模拟化的碰撞检查,根据碰撞结果确认叠合板本身或者与建筑其他预制结构是否存在误差问题,发现问题后针对叠合板构件数据参数进行调整,优化部件结构和位置,从而实现深化设计。

第三,利用BIM技术进行叠合板深化设计,可以实现设计与施工协同作业、高效合作。BIM技术可提供一个信息共享的平台,各专业设计师在平台上进行设计,可实时查看其他专业的设计情况,检查冲突,减少后期的设计更改,提供了设计效率。

第四,装配式叠合板深化设计还可以应用建筑的可视化功能。BIM技术可将装配式叠合板进行数据拆分并

构建三维可视化模型,通过效果图、动画、漫游等进行展示,并将建筑构件及参数信息等呈现给甲方观看。在设计过程中及时发现问题,避免事后再次修改。与传统的二维图纸设计相比,可视化功能观看的装配式叠合板更加直观和具体,易发现问题,对深化设计大有裨益。

### 三、BIM技术在装配式叠合板深化设计的具体应用研究

经研究发现,现代化BIM技术在叠合板深化设计中具体应用可以从构建拆分、构件设计、优化设计、构件出图以及明细表统计等多个阶段。BIM技术应用分为多个阶段是考虑装配式叠合板结构的特殊性。目前,建筑工程中60mm叠合板是常用叠合板,设计过程中必须考虑叠合板厚度。另外,设计过程中,装配式叠合板也会与现浇楼板组合应用。考虑到以上多种情况,在应用BIM技术进行装配式叠合板深化设计过程中,需要综合把控各阶段要点,以下内容各阶段深化设计要点研究。

#### (一) BIM技术应用下的叠合板拆分设计

装配式建筑叠合板拆分设计是深化设计的重要工作之一,合理拆分有利于控制模板设计成本,同时也方便叠合板运输。工程各实践中发现,叠合板跨度一般为3—6m,而工程中运输车辆长度一般为2.5—3m,所以其运输难度相对较大。另外,部分工程设计的叠合板结构尺寸超过6m、运输难度更大,更无法确保运输安全。因此,此种情况下就必须进行叠合板拆分设计。传统的拆分设计无法全面把握叠合板结构信息,从而导致拆分设计经常出现误差,而应用BIM技术后,完全可以利用BIM技术优势进行拆分设计。BIM开展叠合板拆分设计的过程中,将设计要求录入到BIM平台,其中包括预制板基本尺寸“长宽厚”、预制板运输要求、楼板位置、叠合板异形楼板等,了解基本要求后再利用BIM中的Revit软件建造模型,建造叠合板平面和立体模型,在程序中完成单向板和双向板的拆分设计,拆分中程序设计为按照尺寸进行拆分,包括短边拆分、长边拆分等多项化内容,一般情况按照3m以下、3—6m以及大于6m三种尺寸进行拆分设计。在最后拆分完成后,采用Revit附加模块可以实现拆分设计验证,主要是验证拆分尺寸是否满足最后的设计要求。

采用BIM进行装配式叠合板进行拆分设计非常方便,目前应用的Revit软件已经在功能模块中添加一键拆分和验证功能,各项设计具可以利用软件一键式搞定。

#### (二) BIM技术的深化设计综合研究

##### (1) 叠合板钢筋深化设计

BIM技术在叠合板深化设计中应用,还包括叠合板钢筋布置优化设计,叠合板钢筋布置是叠合板结构保持

强度的关键,传统人工设计过程中,经常会出现问题,导致钢筋数量不足,叠合板结构强度不达标。因此,BIM技术在叠合板深化设计的过程中,利用自身功能实现钢筋的合理优化布置,其中就包括桁架钢筋、底部钢筋的优化设计。

BIM技术下的叠合板钢筋优化设计第一步也是BIM技术软件中明确钢筋布置要求,包括桁架钢筋、底部钢筋的组合布置要求。在了解设计要求后,利用Revit软件进行叠合板建模,此时的建模以钢筋桁架以及底部钢筋为关键,完成横向上钢筋、下钢筋、竖向右钢筋以及左钢筋等,确保钢筋。叠合板钢筋的BIM设计你一般在拆分完成后,对各拆分部分进行配筋,配筋完成后经过验算确认配筋后的叠合板钢筋是否符合要求。

##### (2) 叠合板支撑体系深化设计

装配式建筑叠合板支撑体系深化设计对于叠合板而言也至关重要。目前,建筑工程中常见叠合板支撑类型为脚手架满堂支撑体系,钢管独立支撑体系以及龙骨支撑体系等,在深化设计过程中,需要对不同的支撑体系进行效果和成本的对比,选择最佳设计方案,确保设计更具性价比优势。

叠合板支撑体系的BIM深化设计主要是利用BIM技术的计算能力,在具体设计的过程中,利用BIM的精细化模块主要完成截面惯性矩计算、截面抵抗矩计算、抗弯强度计算等模块,计算完成后,板的支撑体系中各立杆之间的距离、梁与板底木楞之间的距离可以预设公式进行验证,并在Revit软件中体现出来<sup>[1]</sup>。

## 四、案例探讨

### (一) 工程案例分析

为确保BIM技术在叠合板支撑体系优化设计研究具有实践性,本文也针对某建筑工程中装配式叠合板深化设计进行研究。某建筑工程为A建筑项目5号楼深化设计,层高超过52.3m、其中地上建筑为18层,工程采用预制结构,结构主要为叠合阳台板以及预制楼梯等,为确保工程良好完成,工程在叠合板等预制结构设计过程中应用BIM技术,以确保结构的深化设计。以下内容是对利用BIM技术进行叠合板深化设计要点研究。

### (二) BIM技术在装配式建筑叠合板结构设计中的应用

#### (1) 拆分设计中应用

本项目中,对模型中的楼板进行拆分,案例中大部分为大开间的板,以梁、结构柱、剪力墙作为连接边界。针对规则的矩形板,直接按照第三章中的拆分要求进行拆分。由于本项目中,构件厂运输车辆只能对小于2500mm预制板进行安全合理的运输,故调整第三章中的拆分板的临界参数为2500mm。对双向板以

及单向板进行拆分 针对板 3300mm×3300mm, 由于其板宽大于 2500mm, 对其进行均分拆分, 可以拆成两块 3320mm×1520mm。在具体进行拆分的过程中, 主要对 3600×5150、2800×5100、2700×5100、3300×5150 以及 4500×2500 等尺寸的楼板进行拆分, 采用 BIM 技术的拆分更加精细, 更加高效, 适合在现代建筑工程领域中的应用, 以下表 1 标准层楼板尺寸及拆分情况统计<sup>[2]</sup>。

表 1 标准层楼板的尺寸及拆分情况

楼板原尺寸/mm	拆分后尺寸/mm	拆分数量 (个)
3600×5150	3620×1510	2
	3620×1360	1
	1770×2000	1
2700×5100	2720×1260	2
	2820×1250	2
3300×5150	3320×1510	2
	3320×1360	1
4500×2500	2160×2520	2

(2) 桁架布置中应用

利用 BIM 技术进行叠合板深化设计, 也包括进行桁架布置的深化。在桁架钢筋进行不要孩子的过程中, 根据本工程中应用的 60mm 厚度叠合板特点, 对底部桁架钢筋的摆放位置以及桁架受力进行综合分析, 最终确定叠合板纵横桁架的基本结构, 并且利用 Revit 的成图软件完成图形布置, 以下图 1 BIM 技术下的叠合板桁架深化设计图。在工程中应用 BIM 技术进行叠合板桁架设计之后, 最大程度上降低了桁架应用成本, 并且对桁架吊点进行综合优化设计, 对于桁架设计也有重要的意义<sup>[3]</sup>。

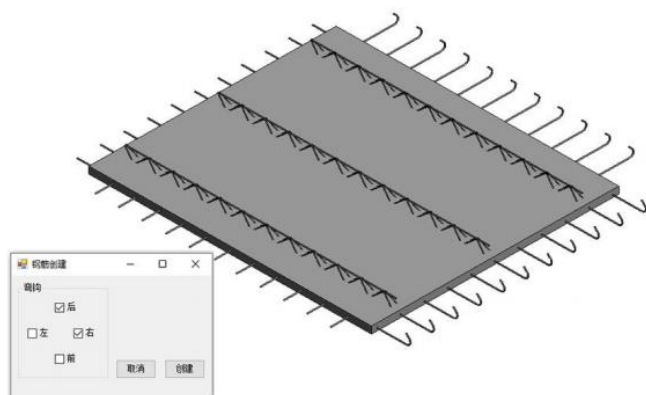


图 1 叠合板钢筋布置图

(3) 预留洞口布置应用

在本工程的叠合板设计中发现, 预留洞口设计存在多种问题。如, 预留在叠合板之上的洞口尺寸过小, 很容易导致排水管无法正常安装。另外, 项目中经常出现预留洞口设计位置偏差的问题, 从而影响到预留设计效果。因此, 深化设计的过程中, 针对以上问题进行解

决。

第一, 在叠合板预留洞口布置的过程中, 利用 BIM 技术下的 Revit 软件能够进行设计模拟, 模拟叠合板位置的预留洞口, 并且一直模拟到最后的管道布置环节, 确认洞口位置以及尺寸是否能够与后续的施工相互协调。以下表 2 为利用 BIM 技术模拟的最后洞口尺寸<sup>[4]</sup>。

表 2 叠合板预埋洞口尺寸

适用楼层	单位 (mm)	1—6F	1—12F	1—18F
表面外尺寸	a	280	380	430
	b	230	280	330
预留孔洞尺寸	a	330	430	480
	b	280	330	380

第二, 叠合板预制设计的过程中, 也用软件模拟烟道洞口风井的尺寸, 最后确定该位置不宜设计预留洞口。

(4) 叠合板连接节点深化设计

该工程中也利用 BIM 技术对连接节点进行深化设计, 保证节点设计达到最佳效果。

第一, 本案例中叠合板的类型为双向板。板与板之间采用的是后浇带的方式进行浇筑, 其后浇带的宽度为 300mm, 后浇段板底设置 4 根后置钢筋。

第二, 设计的过程中, 为了控制钢板弯起, 提升节点位置的稳定性, 利用 BIM 技术进行现浇板和叠合板相交位置的模拟设计, 整个模拟设计的过程中, 可以实时完成钢筋排布的综合节约设计, 采用双向排布设计方式, 控制钢筋弯起, 确保设计达到最佳效果<sup>[5]</sup>。

结束语

通过理论和实践案例研究发现, BIM 技术在建筑装配式叠合板深化设计中应用确实非常全面且具有独特优势, 非常符合现代建筑设计需求。因此, 希望在现代装配式建筑设计的过程中, 合理应用 BIM 技术, 保证设计达到最佳效果。

参考文献

[1] 易振国. 装配式 PC 预制叠合板优化设计中 BIM 技术的应用 [J]. 大众标准化, 2022 (12): 166-168.  
 [2] 李燕华. BIM 技术在装配式 PC 预制叠合板优化设计中的应用 [J]. 广东水利电力职业技术学院学报, 2022, 20 (1): 11-14.  
 [3] 陈云浩, 刘益安, 张继龙, 等. 复杂环境下基于 BIM 技术的装配式机房施工 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2021, 13 (6): 121-125.  
 [4] 郑佚隽. 基于 BIM 技术的装配式建筑叠合板施工技术研究 [J]. 居业, 2021 (3): 59-60.  
 [5] 李孟建. 基于 BIM 技术的装配式建筑设计及施工管理 [J]. 广东土木与建筑, 2022, 29 (12): 31-34.