

# 高层住宅建筑工程中混凝土叠合楼板施工技术分析

文 / 徐俊 上海建工二建集团有限公司

**摘要:** 混凝土叠合楼板作为装配式建筑的重要组成部分, 在高层住宅建筑工程中得到广泛应用。该技术结合了预制构件与现浇混凝土的优势, 具有施工效率高、结构整体性好、节约材料和降低成本等特点。本文主要分析了混凝土叠合楼板的施工技术, 包括施工工艺流程、关键技术要点及质量控制措施, 并探讨了其在高层住宅建筑中的应用效果, 以期对相关工程提供参考。

**关键词:** 高层住宅; 建筑工程; 混凝土; 叠合楼板

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.16.045

## 引言

随着建筑工业化的发展, 装配式建筑在高层住宅工程中的应用日益广泛。混凝土叠合楼板作为装配式建筑的重要组成部分, 不仅能够加快施工进度, 还能提高施工质量和降低人工成本。其施工技术包括预制板的制作与运输、现场拼装、钢筋连接及后浇混凝土施工等环节。相比传统现浇楼板, 叠合楼板施工技术在保证结构安全性的同时, 提高了施工效率。

## 一、工程概况

南昌中学建设项目位于南昌市红谷滩新区, 院士路

以东、洪州大道以南、三清山大道以西、吉安路以北。规划建设 60 个高中教学班共 3000 名学生。项目规划占地面积 236.07 亩, 总建筑面积 104800.99 m<sup>2</sup>, 地上建筑面积 93863.98m 地下建筑面积 :10937.01m。其中 10 栋主体建筑 (1# 教学楼, 2# 教学楼, 3# 综合楼, 4# 国际交流中心, 5# 食堂, 6# 学术报告厅, 7# 体育馆, 8# 学生宿舍, 9# 学生宿舍、10# 教师公寓), 以及 11# 东门卫, 12# 西门卫, 13# 西风雨连廊、14# 东风雨连廊、15# 地下室等室外附属工程。3#、5#、8#、9#、10# 楼采用叠合板与预制楼梯。

表 1 建筑工程项目信息

工程名称	南昌中学建设项目设计、采购、施工总承包
工程地点	院士路以东、洪州大道以南、三清山大道以西、吉安路以北
建筑面积	项目教学规模按在校生 3000 名计数 本项目规划总用地面积 157381.31 m <sup>2</sup> , 总建筑面积 104800.99 m <sup>2</sup>
建设单位	南昌市第三中学
勘察单位	江西省建筑设计研究总院集团有限公司
设计单位	同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司
监理单位	江西同济建设项目管理股份有限公司
总承包单位	上海建工二建集团有限公司



图 1 项目效果图

## 二、高层住宅建筑工程中混凝土叠合楼板施工技术分析

### (一) 施工技术特点

混凝土叠合楼板的施工工艺是将预制底板和现浇混凝土结合在一起, 在确保楼板整体构造连续、承载力高的前提下, 发挥装配式的高效作用。预制底板采用工厂标准化制作, 尺寸准确, 质量稳定, 同时预埋钢筋套筒及连接件, 减少现场钢筋绑扎及模板支设工作量, 显著提高施工效率。叠合楼板的组装过程高度依赖于精确的施工布局 and 吊装方法, 可以通过塔吊或其他起重工具进

行吊装, 同时利用限位支撑和临时固定装置来确保板块的安装精度, 从而避免出现错位或变形的情况。叠合楼板通过湿接缝工艺使其在现场混凝土浇筑过程中能有效地与预制部分黏结在一起, 从而形成整体性好, 刚度大的楼板, 改善了其抗震性能, 延长了使用寿命。

### (二) 现场施工工艺要求

#### 1. 构件堆放要求

预制叠合板一般采用叠放方式进行堆放。预制叠合板的堆放层数不宜超过 6 层, 以防叠放过高导致下层构件受力不均或变形。叠放时, 要求使用四块尺寸一致的木块作为衬垫, 这些木块的高度应大于叠合板外露马镫筋的高度, 目的是防止上下两层叠合板接触碰撞, 避免由于摩擦或冲击造成板材损伤或变形。对于较长时间存放的预制构件, 还应考虑设置防潮垫层, 以防止构件受潮变形或发生其他质量问题。堆放区域需要保持平整, 地面不应有明显的坑洼或杂物, 以确保构件堆放的稳固性。堆放时还应按照构件的种类、规格和施工进度进行分类存放, 确保取用时的便利性和高效性。通过合理的堆放管理, 可以最大限度地减少构件的损坏, 保证施工过程的顺利进行。

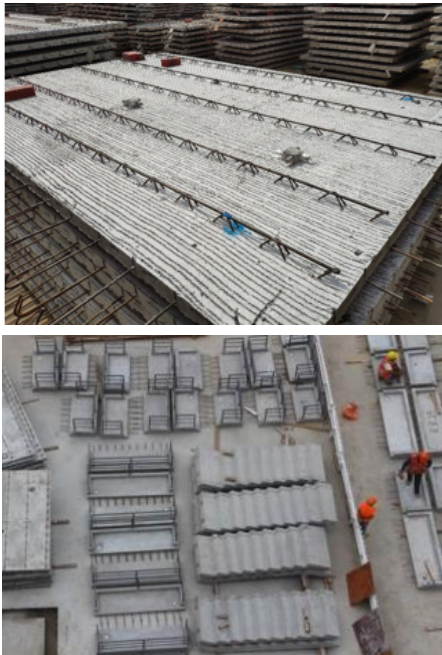


图2 叠合板堆放图

## 2. 预制混凝土楼梯的吊装作业

在高层住宅建筑工程中，预制混凝土楼梯的吊装作业是一个关键环节，通常采用手拉葫芦进行吊装作业。吊装前，首先需要对预制楼梯构件进行严格检查，确保其表面无裂纹、无缺陷，并符合设计要求。吊装过程中，手拉葫芦应根据楼梯构件的重量、尺寸和吊装位置，选择合适的吊点和吊索，确保力的均匀分布，避免吊装过程中产生过大的应力集中或构件偏移。操作人员需要在确保安全的前提下，合理使用手拉葫芦，缓慢均匀地提升楼梯构件，防止急剧的晃动或失控。吊装作业时，指挥人员和吊装工人需保持良好的配合，吊装过程中避免任何可能的碰撞或摩擦，确保构件无损伤。吊装完成后，预制楼梯应准确放置在设计位置，并进行稳固支撑，确保其不发生滑移或倾斜。为确保安全性，吊装操作必须在符合相关安全规范的环境下进行，施工现场应设置警戒区，防止无关人员进入吊装作业范围。



图3 吊装工况图

## 3. 预制混凝土楼板的装配作业

(1) 在楼板铺设完成后，首先要检查叠合楼板是否平稳，确保其放置牢固，不产生倾斜或偏移。特别需要关注的是，格构钢筋与墙柱钢筋的位置必须准确对接，以保证楼板与墙体、柱体之间的有效连接。如果格构钢筋与墙柱钢筋错位或发生偏移，将影响楼板与结构的连接稳定性，可能导致整体结构的强度不足或安全隐患。

(2) 在高层住宅建筑工程中，预制混凝土楼板的装配作业完成后，楼板安装调平是一个关键步骤，确保楼板在水平面上的稳定性和准确性。调平后，即可开始进行附加钢筋和楼板下层横向钢筋的绑扎安装工作。附加钢筋的安装通常是为了增强楼板的结构强度，特别是在楼板的连接处、接缝处以及受力较大的区域，需要通过附加钢筋来提升楼板的抗弯、抗剪能力。横向钢筋则有助于增强楼板整体的抗拉强度和稳定性，绑扎钢筋时，工人需确保钢筋的位置、规格和数量符合设计要求，并按照施工规范进行绑扎，确保钢筋绑扎牢固、排列整齐，避免钢筋在浇筑混凝土时发生偏移。

(3) 完毕后进行水管线的铺设与连接工作。管线完全铺好后，开始楼板上层钢筋的安装。在高层住宅建筑工程中，预制混凝土楼板的装配作业完成后，紧接着需要进行水管线的铺设与连接工作。在铺设过程中，应注意管线的布局合理性，避免与楼板中的钢筋发生冲突，且管道的敷设应符合建筑工程的规范，保证后续使用中的安全与便利。管线完全铺设并检查无误后，方可进入下一步，即进行楼板上层钢筋的安装。楼板上层钢筋的安装需要确保钢筋的正确位置、数量、规格及绑扎工艺，按照施工规范和设计要求严格操作。钢筋绑扎完成后，还需要检查其保护层的厚度，防止钢筋暴露于外界环境中，造成腐蚀或损坏。

(4) 楼板上层钢筋通常设置在格构梁上弦钢筋上，并通过专门的绑扎固定措施，确保其位置的准确性和稳定性。此举的主要目的是为了防止钢筋在施工过程中发生偏移，尤其是在混凝土浇筑时，钢筋可能因重力作用或混凝土的流动性而发生上浮或移位，影响楼板的结构强度和整体稳定性。因此，施工人员必须确保钢筋的绑扎牢固，并且钢筋之间的间距和排列符合设计规范，以保证楼板上层钢筋能够在混凝土浇筑后发挥应有的抗拉和抗弯作用。

(5) 为确保楼板之间的连接稳固且具有良好的防水性能，拼缝处可以采用干硬性防水砂浆进行塞缝。这种砂浆具有较强的黏结性和防水性能，可以有效避免水分渗透到楼板内部，增强楼板之间的密封性。如果相邻楼板之间的拼缝宽度大于30mm，则应采用防水细石混凝土进行填充，这种混凝土材料不仅具有较好的密实性，还能在防水方面提供更强的保障。防水细石混凝土填充后，拼缝处的强度和防水性能会得到显著提高，避免了水分渗透和后续可能出现的结构问题。

(6) 后浇混凝土的浇筑通常是在预制楼板安装完成后进行，以增强楼板与其他构件之间的连接，并提升楼板的整体承载能力。混凝土仍处于硬化阶段，需要充分养护并等待其强度逐渐提高。在混凝土达到设计强度之

前,支撑系统必须保持不拆除,以防止楼板因未达到足够的强度而发生沉降或变形,确保施工安全。只有当后浇混凝土的强度经检测符合设计要求后,方可拆除支撑系统。这一过程对于保障结构安全和工程质量至关重要,因为任何不当的拆除都可能对楼板或整个建筑结构的稳定性产生影响。拆除支撑时,施工人员必须小心操作,避免对混凝土造成冲击或损伤,确保楼板和后浇混凝土之间的连接牢固且稳固可靠。

### 三、施工关键技术

#### (一) 基于 BIM 技术的优化设计

优化设计阶段采用 BIM 模型能够准确地模拟出叠合楼板施工细节,主要包括预制层的厚度,后浇混凝土层的分布情况,钢筋的排布方式和预埋件的位置,保证了楼板结构受力的合理性,降低了因设计误差而导致施工风险。例如,利用 BIM 模型的碰撞检测功能,我们能够提前识别钢筋和管线之间的交叉冲突问题,从而优化预埋管线的布局,避免施工现场的返工和调整。BIM 技术可以模拟叠合楼板吊装方案,优化吊点位置和施工顺序,降低施工过程中不合理吊装带来的安全隐患。施工阶段将 BIM 技术与施工管理系统相结合,能够动态跟踪叠合楼板安装过程,达到精准定位和提高楼板拼装精度的目的,并将误差限制在  $\pm 5\text{mm}$  范围内。同时 BIM 技术也可以辅助优化混凝土浇筑方案,例如通过对混凝土流动路径进行模拟来确定最优浇筑顺序及振捣方式等,从而避免混凝土出现离析,空鼓或者裂缝等现象,改善楼板的整体质量。

#### (二) 基于 BIM 技术的可视化交底技术

BIM 技术建立在三维可视化模型基础上,可对叠合楼板安装工艺进行动态模拟,主要包括吊装路径,钢筋排列,后浇层建造,节点处理等关键工序,这样可以让施工团队更直观地了解施工的关键点,从而使施工误差减少。BIM 可视化交底技术能够通过施工现场电子屏幕,平板电脑或者 VR/AR 设备等显示出来,施工人员能够在虚拟环境下预演施工流程并对可能出现的技术难点及安全风险事先了如指掌。比如在叠合楼板吊装施工之前,BIM 模型能够展示不同吊装方式之间的比较,对吊点进行优化选取,避免受力不均匀而导致板块发生倾斜或者破坏,提升吊装精度并将误差限制在  $\pm 5\text{mm}$  内。BIM 可视化交底可以与施工进度计划相结合实现动态交底即对不同施工阶段将目前应注意的技术细节逐级呈现给施工人员,例如湿接缝的处理,混凝土的振捣方式,以保证各个环节的施工质量合格。

#### (三) 叠合楼板吊装控制

在吊装之前,需要对施工进行细致规划,并采用 BIM 技术对吊装过程进行仿真,对吊点的布置及吊装顺序进行优化,以保证叠合板在施工过程中受力均匀,以免由于局部受力不均而造成构件的损伤或者变形。通常,对于叠合楼板的吊装,我们会选择四点或六点的吊装方法,并确保吊点在板的受力中心均匀分布,同时使用专门的吊具,以确保在吊装过程中构件的稳定性,防止其晃动或倾斜。吊装时,楼板起吊速度一定要严格控制,以免由于加速度过大而产生冲击力,使板体产生裂纹或

者吊索折断。叠合楼板起吊时,要慢慢地将其水平移到安装位置上,在安装之前需要重新检查标高和轴线,以保证起吊误差不超过  $\pm 5\text{mm}$ 。为避免吊装过程中板块碰撞,应严格按照顺序进行吊装,通常采用“先边缘,再中间,先低点,再高点”的原则,逐层安装,确保结构受力合理。在安装就位后,需使用调节垫块和临时支撑进行初步固定,随后检查拼缝是否紧密、板间高差是否符合规范要求(一般控制在  $3\text{mm}$  以内),并对其作了必要调整,保证了楼板安装质量满足设计要求。

### 四、施工质量控制

叠合楼板装好后需要重新检查拼缝位置,以保证拼缝间隙不超过  $10\text{mm}$ ,拼缝过大或过小均会对后续浇筑质量及结构稳定性产生影响。拼接前应先将拼缝区域打扫干净,除去表面浮浆,灰尘及杂物等,充分洒水润湿,加强新老混凝土黏结性能。就钢筋连接而言,叠合楼板一般都是通过预留钢筋搭接,焊接或者机械连接等形式来确保结构整体受力。钢筋搭接长度需严格按照设计规范执行,一般情况下,搭接长度应不小于  $35d$  ( $d$  为钢筋直径),以保证连接的抗拉强度符合要求。为加强拼接部位刚度及整体性,在施工时需要安装支撑架或者临时固定装置来避免拼接时发生位移或者高低差等情况,保证板面平整度不超过  $3\text{mm}$ 。湿接缝处理作为拼接施工的关键工序,需要使用高强度微膨胀混凝土或者细石混凝土浇筑来加强拼缝区域抗剪性能及密实度。浇筑之前,拼缝中需均匀地涂上界面剂或者素水泥浆以增强新老混凝土之间的结合力。浇筑时,要分层振捣致密,防止空鼓和夹渣缺陷的产生,同时要保证混凝土的振捣时间在  $30\text{s} \sim 60\text{s}$  范围内,避免出现离析的问题。

### 结语

总之,高层住宅建筑工程采用混凝土叠合楼板的施工工艺优势显著,经过优化深化设计,准确吊装控制,合理拼接处理以及严格质量管控等措施,能有效地提高施工效率,减少材料损耗,提高结构的整体性。BIM 技术的提出在提高施工可视化管理水平的同时,也对施工工艺进行优化,降低施工误差以及质量缺陷。

### 参考文献

- [1] 赵勇,董艳红.铝模全现浇外墙施工技术在高层住宅建筑工程中的应用[J].居舍,2025,(06):65-68.
- [2] 秦绒绒.高层住宅剪力墙结构在灰岩地区的基础设计要点[J].住宅与房地产,2025,(04):117-119.
- [3] 陈俊.后浇带施工技术在高层住宅建筑工程的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(03):96-98.
- [4] 陶宏.高层住宅全现浇外墙贴砖施工技术研究[J].居业,2025,(01):46-48.
- [5] 宋海培.高层住宅建筑工程后注浆钻孔灌注桩施工技术应用实践分析[J].住宅与房地产,2025,(02):98-100.