

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

DB43

湖 南 省 地 方 标 准

DB43/TXXXX—XXXX

## 装配式混凝土夹芯叠合楼板技术规程

Technical specification for prefabricated concrete sandwich slabs

(报批稿)

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

湖南省住房和城乡建设厅  
湖南省市场监督管理局

联合发布



湖南省地方标准

装配式混凝土夹芯叠合楼板技术规程

Technical specification for prefabricated concrete sandwich slabs

DB43/TXXXX—XXXX

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

湖南省市场监督管理局

实施日期：2024年XX月XX日



## 前 言

为规范装配式混凝土夹芯叠合楼板的设计、生产、施工及验收过程，提升建筑性能品质，促进装配式混凝土建筑高质量健康发展，根据湖南省市场监督管理局《关于下达 2023 年度地方标准制修订项目第 2 批增补立项计划的通知》的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结工程实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程共分为 9 章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、材料、结构设计、集成设计、构件制作与运输、施工安装、质量验收。

本规程某些内容可能涉及预制夹芯叠合板 202121225880.4、新型叠合板及其板端连接结构 202123284342.5 相关专利，根据《住房和城乡建设部办公厅关于印发工程建设标准涉及专利管理办法的通知》（建办标〔2017〕3 号）的文件精神，本规程所采用的专利技术同意在公平、合理、无歧视基础上，收费许可任何单位或者个人在实施该标准时实施其专利。本规程的发布机构不承担识别专利的责任。

本规程由湖南省住房和城乡建设厅提出并归口。

本规程主编单位：湖南省建筑设计院集团股份有限公司

本规程参编单位：长沙市产业投资集团有限公司、湖南建工五建建筑工业化有限公司、长沙市建设工程质量安全监督站、湖南省麓谷建筑工程有限公司、湖南星城建设集团有限公司、湖南恒昌工程建设有限公司、中南大学、湖南建设投资集团有限责任公司、长沙产业城市更新投资建设有限公司、中机国际工程设计研究院有限责任公司、湖南娄湘建筑产业化有限公司、湖南恒邦建工有限公司。

本规程主要起草人员：李凤武、廖超、刘捷超、李国辉、夏心红、王四清、游纲、黄劲、杨晓、陈立科、鲁滔、欧阳攀、刘正凯、李湛姿、刘鹏、李鹏、龚灵力、彭杜才、李渤、李建良、喻毅、彭琳娜、黎骐玮、李德辉、张思明、付超云、夏博巍、苏康、陈晨、徐小云、曾驰峰、黄翎。

本规程主要审查人员：欧阳仲贤、杨伟军、邓超、卿科、毛芳。



## 目 次

|     |              |    |
|-----|--------------|----|
| 1   | 总 则.....     | 1  |
| 2   | 术 语.....     | 2  |
| 3   | 基本规定.....    | 3  |
| 4   | 材 料.....     | 4  |
| 4.1 | 混 凝 土.....   | 4  |
| 4.2 | 钢筋和钢丝绳.....  | 4  |
| 4.3 | 夹芯材料.....    | 5  |
| 5   | 结构设计.....    | 6  |
| 5.1 | 一般规定.....    | 6  |
| 5.2 | 构件设计.....    | 6  |
| 5.3 | 连接设计.....    | 10 |
| 6   | 集成设计.....    | 16 |
| 6.1 | 一般规定.....    | 16 |
| 6.2 | 模数协调.....    | 16 |
| 6.3 | 建筑性能设计.....  | 16 |
| 7   | 构件制作与运输..... | 18 |
| 7.1 | 一般规定.....    | 18 |
| 7.2 | 制作准备.....    | 18 |
| 7.3 | 构件制作.....    | 19 |
| 7.4 | 构件检验.....    | 21 |
| 7.5 | 运输存放.....    | 22 |
| 8   | 施工安装.....    | 23 |

|                |    |
|----------------|----|
| 8.1 一般规定.....  | 23 |
| 8.2 安装准备.....  | 23 |
| 8.3 安装与连接..... | 23 |
| 9 质量验收.....    | 25 |
| 9.1 一般规定.....  | 25 |
| 9.2 主控项目.....  | 25 |
| 9.3 一般项目.....  | 26 |
| 本标准用词说明.....   | 28 |
| 引用标准名录.....    | 29 |
| 附：条文说明.....    | 30 |

# 1 总 则

**1.0.1** 为了在装配式混凝土夹芯叠合楼板的设计、生产、施工及验收过程中贯彻执行国家和地方的技术经济政策，做到技术先进、安全适用、经济合理、节能环保、确保质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于抗震设防烈度 8 度及 8 度以下地区民用与工业建筑的装配式混凝土夹芯叠合楼板的设计、生产、施工及验收。

**1.0.3** 装配式混凝土夹芯叠合楼板的设计、生产、施工及验收，除应符合本规程的规定外，应符合国家、行业及地方现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 装配式混凝土夹芯叠合楼板 prefabricated concrete sandwich slabs

采用夹芯预制底板叠合现场后浇混凝土形成的叠合楼板，简称夹芯叠合楼板。是一种通过在预制底板中内置夹芯材料，实现将建筑保温性能、隔声性能与结构性能集成化的高性能叠合楼板。

### 2.0.2 夹芯预制底板 precast sandwich slab

由点式连接、整体预制的上下层混凝土板和内置在其间的夹芯层组成，用作夹芯叠合楼板的预制混凝土底板。

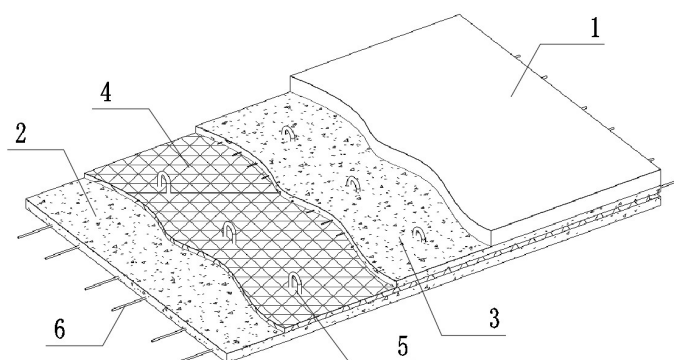


图 2.0.1 装配式混凝土夹芯叠合楼板构造示意

1—上部后浇混凝土；2—下层预制混凝土板；3—上层预制混凝土板；

4—中间夹芯层；5—点式连接；6—附加钢丝绳

### 2.0.3 夹芯材料 filler

永久埋置于夹芯预制底板夹芯层中，以实现保温、隔声、减重等集成化功能的物体。

### 2.0.4 点式连接 point link

通过点状布置钢筋混凝土或金属连接体将夹芯层上下方混凝土板整体连接，实现协调变形的连接方式。

### 3 基本规定

- 3.0.1 夹芯叠合楼板可用于民用与工业建筑的装配式混凝土楼盖体系。
- 3.0.2 夹芯叠合楼板的设计应遵循集成化原则，实现楼板保温、隔声与结构一体化。
- 3.0.3 夹芯预制底板的设计应符合建筑使用功能、生产、运输及安装的要求，并符合标准化、模数化原则。

## 4 材 料

### 4.1 混 凝 土

4.1.1 用于夹芯叠合楼板的混凝土材料应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 中的规定。

4.1.2 夹芯预制底板的混凝土强度等级不应低于 C30。

4.1.3 夹芯预制底板宜采用细骨料混凝土。

### 4.2 钢筋和钢丝绳

4.2.1 用于夹芯叠合楼板的钢筋力学性能应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和现行行业标准《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 的规定。

4.2.2 用于夹芯叠合楼板的普通纵向受力钢筋宜采用 HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500、CRB550、CRB600H 的钢筋。

4.2.3 钢筋焊接网应符合现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的规定。

4.2.4 夹芯预制底板的吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级钢筋制作。

4.2.5 用于夹芯叠合楼板的钢丝绳力学性能和检测方法应符合现行国家标准《钢丝绳通用技术条件》GB/T 20118 的规定。应选用绳芯为钢芯、无油的钢丝绳，常用钢丝绳抗拉强度设计值可按表 4.2.5 采用。

表 4.2.5 钢丝绳抗拉强度设计值

| 种类            | 钢丝绳级 | 钢丝绳公称直径<br>mm | 单根钢丝绳最小破断拉力<br>kN | 单根钢丝绳抗拉强度设计值<br>kN |
|---------------|------|---------------|-------------------|--------------------|
| 6x19 类<br>钢丝绳 | 1570 | 6             | 18.8              | 12.5               |
|               |      | 7             | 25.5              | 17.0               |
|               |      | 8             | 33.4              | 22.3               |
|               |      | 9             | 42.2              | 28.1               |

### 4.3 夹芯材料

4.3.1 用于夹芯预制底板中的夹芯材料，其氯化物和碱的总含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 中对混凝土材料的要求；放射性核素的限量应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB6566 的要求。

4.3.2 用于夹芯预制底板中的夹芯材料，其干密度不宜大于  $100\text{Kg/m}^3$ ，导热系数不宜大于  $0.040\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，体积比吸水率不宜大于 0.3%，燃烧性能不应低于现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中 B<sub>1</sub> 级的要求。

## 5 结构设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 夹芯叠合楼板的结构设计，本章未作规定的，应按现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231 和现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定执行。

5.1.2 转换层楼盖、嵌固层楼盖以及平面复杂或开洞较大楼盖的薄弱部位不宜采用夹芯叠合楼板；高层装配整体式混凝土结构屋面层楼盖，楼板的后浇层厚度不应小于 100mm，且后浇层内应采用双向通长配筋，钢筋直径不宜小于 8mm，间距不宜大于 200mm。

5.1.3 采用夹芯叠合楼板时，在结构分析中可假定平面规则的楼层在其楼板自身平面内为无限刚性；对平面复杂或开洞较大等情况下的不规则楼层面，计算中宜采用弹性楼板假定。

5.1.4 夹芯叠合楼板的设计应符合下列规定：

1 夹芯叠合楼板的设计应按照现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关规定进行承载力能力极限状态计算和正常使用极限状态验算；

2 施工阶段不加支撑的夹芯叠合楼板，应进行施工和使用两阶段设计；

3 夹芯预制底板的形状、尺寸、重量等应符合制作、运输、安装各环节要求；

4 对制作、运输、吊装等短暂设计工况下的夹芯预制底板验算，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

### 5.2 构件设计

5.2.1 夹芯叠合楼板中夹芯预制底板厚度不宜小于 80mm，后浇混凝土叠合层厚度不应小于 60mm。

5.2.2 夹芯预制底板的基本构造应符合下列规定（图 5.2.2-1、5.2.2-2）：

1 夹芯预制底板上层混凝土板厚度  $h_1$  不宜小于 20mm，下层混凝土板厚度

$h_2$  不应小于 40mm;

2 夹芯预制底板采用混凝土点式连接时, 连接体直径或边长  $c_2$  不宜小于 80mm;

3 单向板布置时, 受力方向连接点中心间距  $b_2$  不宜大于 400mm, 非受力方向连接点中心间距  $a_2$  不宜大于 500mm; 双向板布置时, 纵横向连接点中心间距均不宜大于 400mm。

4 单向板布置时, 受力方向连接点中心距离构件边缘  $b_1$  不宜大于 400mm, 非受力方向连接点中心距离构件边缘  $a_1$  不宜大于 500mm; 双向板布置时, 纵横向连接点中心距离构件边缘均不宜大于 400mm。

5 侧面应采用混凝土封边, 宽度  $c_1$  不宜小于 30mm 且不宜大于 50mm。

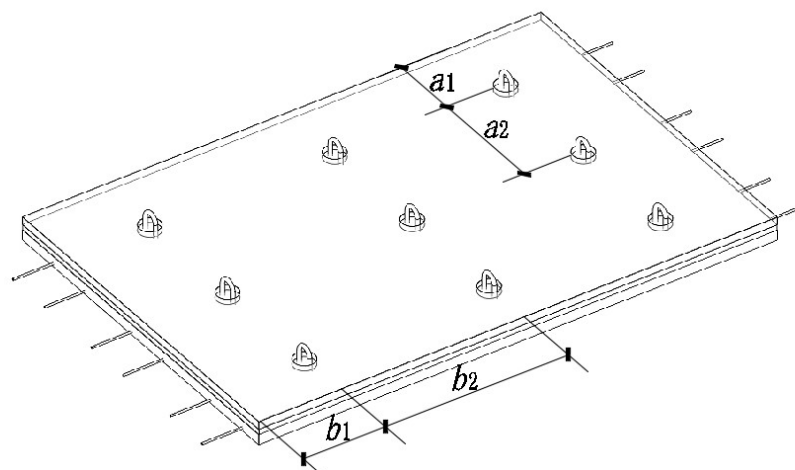


图 5.2.2-1 夹芯预制底板三维图示

$a_1$ —非受力方向连接点中心距离构件边缘距离;  $b_1$ —受力方向连接点中心距离构件边缘距离;

$a_2$ —非受力方向连接点中心间距;  $b_2$ —受力方向连接点中心间距



图 5.2.2-2 夹芯预制底板截面构造示意

$h$ —夹芯预制底板厚度;  $h_1$ —上层混凝土板厚度;  $h_2$ —下层混凝土板厚度;

$h_3$ —夹芯层厚度;  $c_1$ —侧面混凝土封边厚度;  $c_2$ —点式连接键圆孔直径

5.2.3 夹芯叠合楼板中普通钢筋的保护层厚度应符合现行国家标准《混凝土结

构通用规范》GB55008、《混凝土结构设计规范》GB50010 的规定。

5.2.4 夹芯预制底板的下层混凝土板中受力钢筋与夹芯层夹芯材料的净距不应小于 10mm，且不应小于受力钢筋的公称直径。

5.2.5 夹芯预制底板与后浇混凝土叠合层之间的结合面应设置粗糙面，粗糙面的面积不宜小于结合面的 80%，凹凸深度不应小于 4mm。

5.2.6 夹芯预制底板内可采用钢筋焊接网，钢筋焊接网应符合现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的规定。

5.2.7 夹芯预制底板采用混凝土点式连接时，混凝土宜一次浇筑成形，连接体内应配置抗剪钢筋或可靠抗剪键；抗剪钢筋可采用马镫筋，钢筋直径不宜小于 6mm，钢筋设置应伸出夹芯预制底板面不小于 40mm（图 5.2.7）。

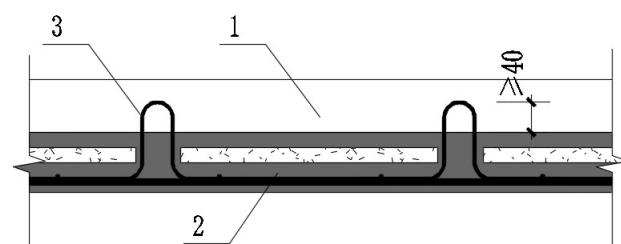


图 5.2.7 夹芯预制底板点式连接键构造示意

1—上部后浇混凝土；2—夹芯预制底板；3—抗剪钢筋

5.2.8 夹芯预制底板在翻转、运输、吊运、安装等短暂设计状况下的施工验算，应将构件自重标准值乘以动力系数后作为等效静力荷载标准值。构件运输、吊运时，动力系数宜取 1.5；构件翻转及安装过程中就位、临时固定时，动力系数可取 1.2。

5.2.9 夹芯预制底板进行脱模验算时，等效静力荷载标准值应取构件自重标准值乘以动力系数后与脱模吸附力之和，且不宜小于构件自重标准值的 1.5 倍。动力系数不宜小于 1.2；脱模吸附力应根据构件和模具的实际状况取用，且不宜小于  $1.5\text{kN/m}^2$ 。

5.2.10 夹芯预制底板吊点数量、吊点布置应根据夹芯预制底板大小、重量及起吊方式通过计算确定，吊点宜对称布置且受力均匀。

5.2.11 施工阶段有可靠支撑的夹芯叠合楼板，可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定进行整体构件设计计算。施工阶段不加中间支

撑的夹芯叠合楼板，应按照现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定进行二阶段受力计算。

5.2.12 进行后浇叠合层施工阶段验收时，夹芯叠合楼板的施工活荷载可取  $1.5\text{kN/m}^2$ 。

5.2.13 夹芯叠合楼板正截面抗弯承载力按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 相关规定计算，当夹芯叠合楼板底部受拉时，计算板厚按夹芯叠合楼板厚度取值；当夹芯叠合楼板顶部受拉时，计算板厚按夹芯叠合楼板厚度取值，且受压区高度不应大于夹芯预制底板下层混凝土厚度  $h_2$ 。

5.2.14 夹芯叠合楼板斜截面抗剪承载力按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 相关规定计算，夹芯叠合楼板的有效抗剪高度应按实际混凝土厚度取值。施工阶段计算时，不考虑夹芯预制底板夹心层及以上的混凝土板厚度；正常使用阶段计算时，夹芯叠合楼板的有效抗剪高度应扣除 1.1 倍夹芯层厚度。

5.2.15 当夹芯叠合楼板符合本规范各项构造要求时，其现浇层与夹芯预制底板间的叠合面抗剪承载力应符合下列规定：

$$\frac{\bar{V}}{h_{v0}} \leq 0.4 \quad (\text{N/mm}^2) \quad (5.2.15-1)$$

$$h_{v0} = h_0 - 1.1t_j \quad (5.2.15-2)$$

式中： $\bar{V}$ ——单位宽度的剪力设计值（N/mm）；

$h_0$ ——夹芯叠合楼板纵向受拉钢筋合力点至截面受压区边缘的距离  
（mm）；

$h_{v0}$ ——夹芯叠合楼板有效剪切高度（mm）；

$t_j$ ——夹芯叠合楼板中夹芯层厚度（mm）。

5.2.16 夹芯叠合楼板挠度计算所采用的楼板刚度可按下列规定确定：

1 夹芯叠合楼板的刚度  $B$  可按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定计算，并考虑夹芯层引起的刚度折减；

2 夹芯层引起的刚度折减系数  $\kappa = \sqrt{h_{v0}/h}$ ；

3 夹芯叠合楼板刚度可取短跨方向跨中最大弯矩处的刚度。

5.2.17 夹芯叠合楼板中纵向受力钢筋的最小配筋面积应符合下列规定：

$$A_s / A_0 \geq \rho_{\min} I / I_0 \quad (5.2.17)$$

式中： $A_s$  ——夹芯叠合楼板纵向受力钢筋的最小配筋面积（ $\text{mm}^2$ ）；

$A_0$  ——相同外形的实心楼板截面面积（ $\text{mm}^2$ ）；

$\rho_{\min}$  ——最小配筋率，按现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008  
的有关规定取值；

$I$  ——夹芯叠合楼板截面惯性矩（ $\text{mm}^4$ ）；

$I_0$  ——相同外形的实心楼板截面惯性矩（ $\text{mm}^4$ ）。

### 5.3 连接设计

5.3.1 夹芯叠合楼板中夹芯预制底板的接缝设计可采用分离式接缝、整体式接缝、无接缝的方式。同一个计算区格内的四边支承夹芯叠合楼板，可根据夹芯预制底板接缝构造、长宽比按单向板或双向板设计。当预制板之间采用分离式接缝（图 5.3.1a）时，宜按沿接缝方向的单向板设计；当预制板之间采用整体式接缝（图 5.3.1b）或无接缝（图 5.3.1c）时，可根据板块的长宽比按照单向板或双向板设计。

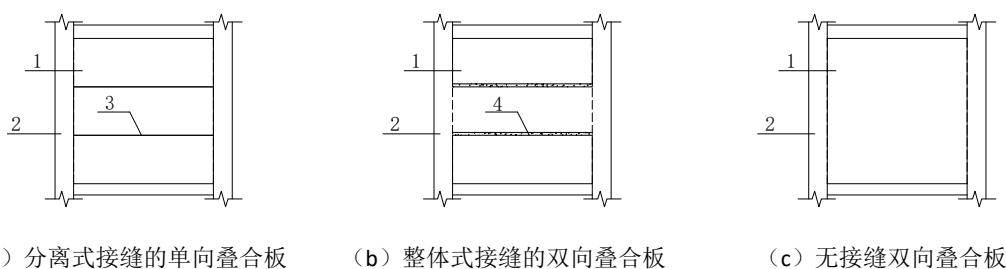


图 5.3.1 夹芯预制底板的接缝构造示意

1—夹芯预制底板；2—梁或墙；3—板侧分离式接缝；4—板侧整体式接缝

5.3.2 夹芯叠合楼板支座处的纵向钢筋应符合下列规定：

1 板端支座处，夹芯预制底板的纵向受力钢筋宜从板端伸出并锚入支撑梁或墙的后浇混凝土中，伸出钢筋抗拉强度设计值不应小于同方向跨中板底受力钢筋的  $1/3$ ，在支座内的锚固长度不应小于  $5d$ （ $d$  为纵向受力钢筋直径），且宜伸过支座中心线（图 5.3.2-1）；

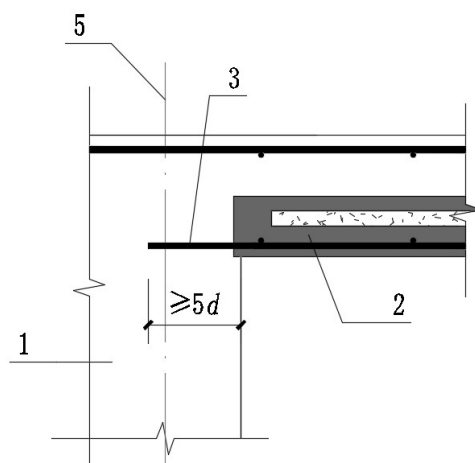


图 5.3.2-1 夹芯叠合楼板板端支座处构造示意一

1—支撑梁或墙；2—夹芯预制底板；3—纵向受力钢筋；5—支座中线

2 板端支座处，当夹芯预制底板的纵向受力钢筋不伸入支座时，可采用附加钢丝绳替代底筋伸入支座，附加钢丝绳等强度代换后抗拉强度设计值总和不应小于同方向跨中板底受力钢筋的  $1/3$ ，在支座内的锚固长度不应小于  $15d$  ( $d$  为附加钢丝绳公称直径)，且宜伸过支座中心线；附加钢丝绳伸入夹芯预制底板内的锚固构造可结合点式连接体采用 U 型连接，也可采用直锚，锚固长度不应小于  $15d$  (图 5.3.2-2)。

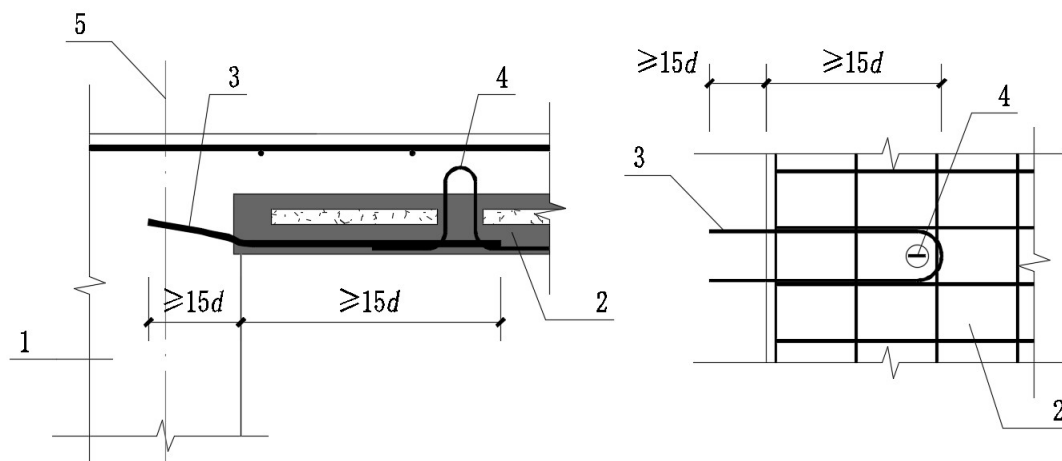


图 5.3.2-2 夹芯叠合楼板板端支座处构造示意二

1—支撑梁或墙；2—夹芯预制底板；3—附加钢丝绳；4—点式抗剪键；5—支座中线

3 单向夹芯叠合楼板的板侧支座处，当夹芯预制底板的板底分布钢筋不伸入支座时，宜在该板侧支座的后浇混凝土叠合层中设置附加钢筋，附加钢筋截面面积不宜小于预制板内同向分布钢筋面积，间距不宜大于  $600\text{mm}$ ，在板的后浇

混凝土叠合层内锚固长度不应小于  $15d$  ( $d$  为附加钢筋直径) 且宜伸过支座中心线 (图 5.3.2-3)。

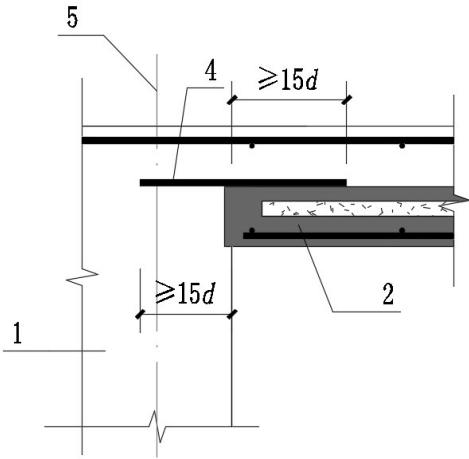


图 5.3.2-3 夹芯叠合楼板板侧支座处构造示意

1— 支撑梁或墙；2—夹芯预制底板；4—附加钢筋；5—支座中线

### 5.3.3 单向夹芯叠合楼板板侧的分离式接缝构造应符合下列规定：

- 1 接缝处紧邻预制板顶面宜设置垂直于接缝的附加钢筋，附加钢筋伸入两侧后浇混凝土叠合板的锚固长度不应小于  $15d$  ( $d$  为附加钢筋直径) (图 5.3.3a)；
- 2 附加钢筋截面面积不宜小于预制夹芯板中该方向钢筋面积，钢筋直径不宜小于 6mm，间距不宜大于 250mm。
- 3 接缝形式可采用密拼，也可设置后浇板缝。当设置后浇板缝时，板缝宽度不宜小于 10mm，且不宜大于 50mm (图 5.3.3b)。

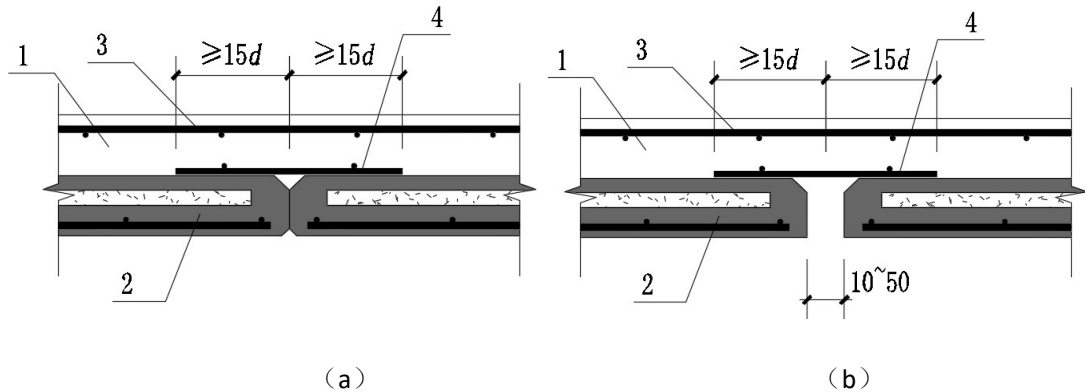


图 5.3.3 单向夹芯叠合楼板板侧分离式接缝构造示意

1—上部后浇混凝土；2—夹芯预制底板；3—后浇层内钢筋；4—附加钢筋

### 5.3.4 采用密拼接缝的夹芯预制底板，板侧上边宜设置倒角，倒角尺寸不宜小

于 15mmx15mm；板侧下边也宜设置倒角，倒角尺寸不宜小于 10mmx10mm（图 5.3.4）。

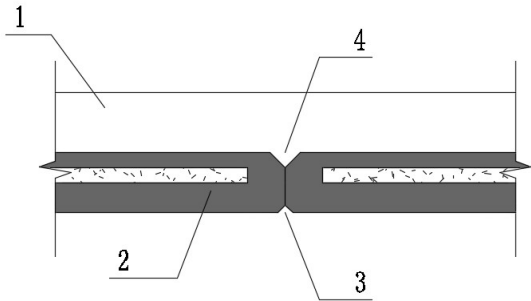
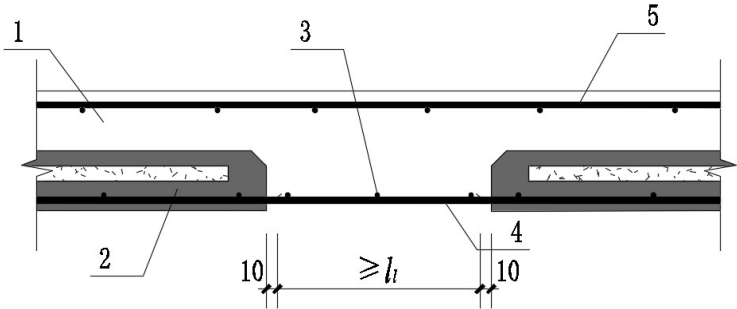


图 5.3.4 夹芯叠合楼板板侧倒角构造示意

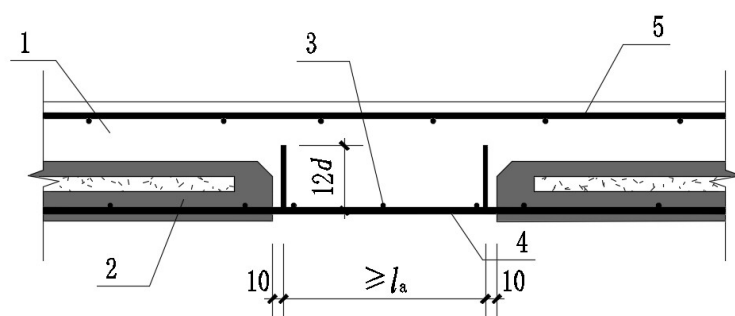
1—上部后浇混凝土；2—夹芯预制底板；3—板侧下倒角；4—板侧上倒角

5.3.5 双向夹芯叠合楼板板侧的整体式接缝宜设置在叠合板的次要受力方向上且宜避开最大弯矩截面。接缝可采用后浇带形式，并应符合下列规定：

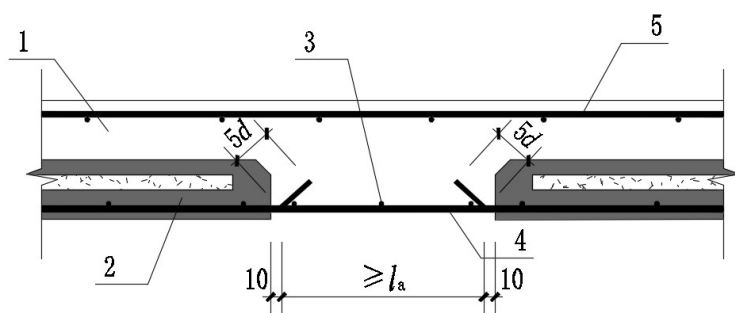
- 1 后浇带宽度不宜小于200mm；
- 2 后浇带两侧板底纵向受力钢筋可在后浇带中焊接、搭接、弯折锚固、机械连接。
- 3 当后浇带两侧板底纵向受力钢筋在后浇带中搭接连接时，应符合下列规定：
  - 1) 预制板板底外伸钢筋为直线形时，钢筋搭接长度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定（图5.3.5-1a）；
  - 2) 预制板板底外伸钢筋端部为90°或135°弯钩时，钢筋搭接长度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010有关钢筋锚固长度的规定，90°和135°弯钩钢筋弯后直段长度分别为12d和5d（d为钢筋直径）（图5.3.5-1b、5.3.5-1c）。



（a）板底纵筋直线搭接



(b) 板底纵筋末端带 90° 弯钩搭接



(c) 板底纵筋末端带 135° 弯钩搭接

图 5.3.5-1 双向夹芯叠合楼板整体式接缝搭接连接构造示意

1—上部后浇混凝土；2—夹芯预制底板；3—通长钢筋；4—纵向受力钢筋；5—后浇层内钢筋

4 当后浇带两侧板底纵向受力钢筋在后浇带中弯折连接时（图 5.3.5-2），应符合下列规定：

- 1) 叠合板厚度不应小于  $10d$  ( $d$  为弯折钢筋直径的较大值)；
- 2) 接缝处预制板伸出的纵向钢筋应在后浇混凝土叠合层内锚固，且锚固长度不应小于  $l_a$ ；两侧钢筋在接缝处重叠的长度不应小于  $10d$ ，钢筋弯折角度不应大于  $30^\circ$ ，弯折处沿接缝方向应配置不少于 2 根通长构造钢筋，且直径不应小于该方向预制板内钢筋直径。

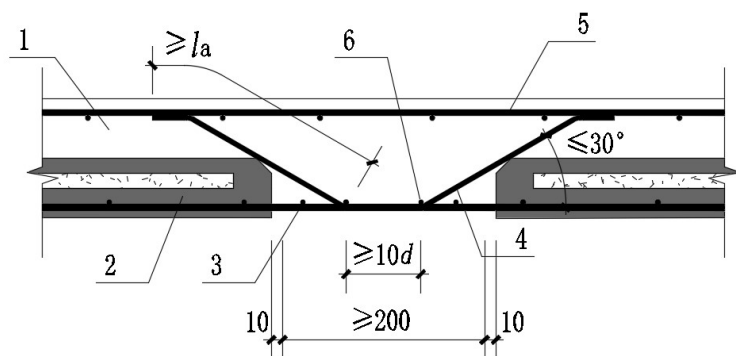


图 5.3.5-2 双向夹芯叠合楼板整体式接缝弯折连接构造示意

1—上部后浇混凝土；2—夹芯预制底板；3—通长钢筋；4—纵向受力钢筋；  
5—后浇层内钢筋；6—通长构造钢筋

**5.3.6** 密拼接缝应进行防开裂处理；封缝材料宜采用聚合物水泥砂浆或柔性抗裂腻子，封缝时应多道施刮，每道施工厚度不宜大于 3mm，前道施工干透后方可进行后道施工。

**5.3.7** 夹芯叠合楼板伸入板端和板侧支座的支承长度宜为 5mm~10mm（图 5.3.7）。

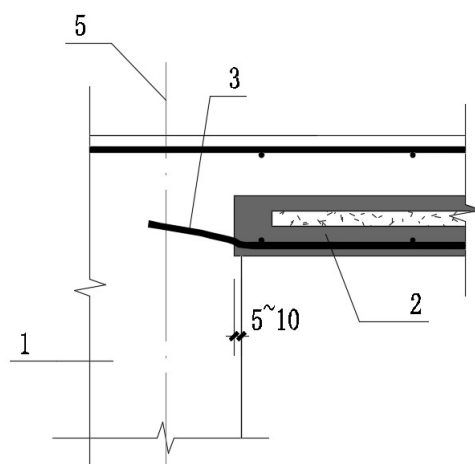


图 5.3.7 夹芯叠合楼板伸入支座构造示意

1—支撑梁或墙；2—夹芯预制底板；3—附加钢丝绳或伸出钢筋；5—支座中线

## 6 集成设计

### 6.1 一般规定

6.1.1 夹芯叠合楼板设计应满足建筑防火、保温、隔声等性能要求，符合绿色化、模数化、标准化、集成化、信息化要求，并应进行协同设计。

6.1.2 夹芯叠合楼板进行集成设计时，应符合加工工艺、运输条件、施工组织的要求。

### 6.2 模数协调

6.2.1 当应用夹芯叠合楼板时，建筑设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的有关规定。

6.2.2 当采用单向板进行设计时，夹芯叠合楼板的跨度方向尺寸宜采用水平扩大模数数列  $3nM$  ( $n$  为自然数)，宽度方向尺寸宜采用水平扩大模数数列  $nM$  进行设计。

6.2.3 当采用双向板进行设计时，夹芯叠合楼板的开间与进深方向尺寸宜采用水平扩大模数数列  $2nM$ 、 $3nM$  ( $n$  为自然数)。

6.2.4 夹芯材料的尺寸设计宜与夹芯叠合楼板的尺寸相协调，点式连接键间距宜符合水平分模数数列  $0.5nM$  ( $n$  为自然数)。

6.2.5 夹芯预制板尺寸及安装位置的公差协调应根据生产装配要求、材料变形性能、材料干缩、温差变形、施工误差等进行确定。

### 6.3 建筑性能设计

6.3.1 夹芯叠合楼板的耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火通用规范》GB 55037 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

6.3.2 夹芯叠合楼板的热工性能设计应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《民用建筑热工设计规范》GB 50176 及《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ 43/003、《湖南居住建筑节能设计标准》DBJ 43/T025 等湖南省现行建筑节能技术标准的有关规定。

6.3.3 夹芯叠合楼板的传热系数可按现行国家及湖南省建筑节能设计标准规定的方法经计算或试验确定，也可按表 6.3.3 采用。

表 6.3.3 夹芯叠合楼板的传热系数

| 夹芯叠合楼板的构造参数 |                             |                       |                               | 夹芯叠合楼板的传热系数<br>$W/(m^2 \cdot K)$ |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 夹芯层厚度<br>mm | 夹芯材料导热系数<br>$W/(m \cdot K)$ | 点式连接键圆孔直径 $c_2$<br>mm | 点式连接键圆孔间距 $a_2$ 、 $b_2$<br>mm |                                  |
| $\geq 20$   | $\leq 0.040$                | $c_2 \leq 100$        | $a_2 \geq 350, b_2 \geq 350$  | $\leq 1.78$                      |

6.3.4 夹芯叠合楼板应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016、《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的相关规定。夹芯叠合楼板的隔声性能设计参数可按表 6.3.4 采用。

表 6.3.4 夹芯叠合楼板的隔声性能参数

| 夹芯叠合楼板的构造参数 |             |                       |                               | 计权标准化空气声压级<br>dB | 计权标准化撞击声声压级<br>dB |
|-------------|-------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-------------------|
| 总厚度<br>mm   | 夹芯层厚度<br>mm | 点式连接键圆孔直径 $c_2$<br>mm | 点式连接键圆孔间距 $a_2$ 、 $b_2$<br>mm |                  |                   |
| $\geq 140$  | $\geq 20$   | $c_2 \leq 100$        | $a_2 \geq 350, b_2 \geq 350$  | $\geq 60$        | $\leq 65$         |

6.3.5 夹芯叠合楼板的设备和管线系统设计应符合国家和地方现行相关规范、标准和规程的要求，应符合现行装配式混凝土建筑的设计、施工及验收规范、标准和规程的要求。

## 7 构件制作与运输

### 7.1 一般规定

7.1.1 夹芯预制底板制作单位应具备相应的生产工艺设施、试验检测条件，建立完善的质量管理体系和制度，并宜建立质量可追溯的信息化管理系统。

7.1.2 夹芯预制底板制作前，应对其技术要求和质量标准进行技术交底，并应编制生产方案。生产方案宜包括生产计划及生产工艺、模具方案及计划、技术质量控制措施、成品保护、堆放及运输方案等。

7.1.3 夹芯预制底板采用的钢筋、钢丝绳、混凝土组成材料、夹芯材料等原材料及构配件应符合设计和相关标准要求。

7.1.4 夹芯预制底板出厂前应进行成品质量验收，产品出厂验收合格，并附出厂检验合格证方可出厂。生产企业应记录并保存出厂产品的生产日期、产品名称、规格型号、质量情况等相关信息。

7.1.5 夹芯预制底板的制作、检验、存放与运输除应满足本章要求外，还应满足现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231、现行行业标准《装配混凝土结构技术规程》JGJ 1 和地方现行有关标准的规定。

### 7.2 制作准备

7.2.1 夹芯预制底板制作前，应进行深化设计，深化设计应包括以下内容：

- 1 夹芯预制底板模具图、配筋图、预埋吊件及埋件的细部构造图等；
- 2 夹芯预制底板的连接件布置图及夹芯材料排版图；
- 3 应对脱模过程构件承载力、构件变形以及吊具、预埋吊件的承载力进行验算。

7.2.2 夹芯预制底板生产企业应依据夹芯叠合楼板构件详图进行构件的制作，并根据预制混凝土构件型号、形状、重量等特点制定相应的工艺流程、明确质量要求和生产阶段质量控制要点。生产前应对构件制作中的重点及难点部分进行技术交底，并对构件生产全过程进行质量控制和计划管理。

7.2.3 原材料及配件应按照现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收标准》GB50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231、《钢丝绳通用技术条件》GB/T 20118 的有关规定、设计文件及合同约定进行进厂检验。

7.2.4 夹芯材料进场检验应符合下列规定：

- 1 同一厂家、同一品种且同一规格，不超过 5000m<sup>2</sup> 为一批；
- 2 按批抽取试样进行导热系数、密度、压缩强度、吸水率和燃烧性能试验；
- 3 检验结果应符合设计要求和国家现行相关标准的有关规定。

7.2.5 模具尺寸允许偏差及检验方法、模具上预埋件、预留孔洞安装允许偏差应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231 和现行行业标准《装配混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

### 7.3 构件制作

7.3.1 夹芯预制底板制作宜建立首件验收制度。

7.3.2 夹芯预制底板制作宜按铺设钢筋焊接网及点式连接件、浇筑下层混凝土、铺装夹芯材料、浇筑上层混凝土的工艺流程，上层混凝土浇筑应在下层混凝土初凝前完成，且不应超过 2h。

7.3.3 夹芯预制底板制作时，应在边模处设置下层混凝土、夹芯材料、上层混凝土的厚度标记或采取有效措施确保上、下层混凝土的精确厚度。

7.3.4 夹芯材料铺装应符合下列规定：

- 1 铺装夹芯材料前，下层混凝土表面应平整，夹芯材料应与下层混凝土贴合紧密；
- 2 夹芯材料铺装时应紧密排列，拼板数量宜控制在 4 块以下；
- 3 夹芯材料开孔应规整且应均匀排布，点式连接件应居中布置于孔洞中；
- 4 夹芯材料应设置可靠的抗浮措施。

7.3.5 预埋件、点式连接件和预留孔洞应按设计文件要求进行预留预埋，并宜通过模具进行定位固定。预埋件、点式连接件和预留孔洞的允许偏差及检验方法应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231、现行行业标准《装配混凝土结构技术规程》JGJ 1 和《湖南省装配式建筑混凝土预制构件制作与验收标准》DBJ 43/T 203 的有关规定。

7.3.6 预留洞口直径（或边长）小于 300mm 时，受力钢筋绕过洞口，不得切断；当洞口直径（或边长）大于等于 300mm 时，应由设计人员另行设计。开洞夹芯预制底板在制作、堆放、运输、安装过程应进行专门的施工验算或采取可靠的技术措施。

7.3.7 在混凝土浇筑之前，应进行预制构件的隐蔽工程检查，检查项目应包括：

- 1 钢筋及钢丝绳的牌号、规格、数量、位置和间距。
- 2 钢筋的弯折角度、钢筋及钢丝绳的伸出长度。
- 3 钢筋的混凝土保护层厚度。
- 4 夹芯层的位置、厚度，点式连接件的规格、数量、位置等。
- 5 预埋件、吊环、预留孔洞的规格、数量和位置及固定措施。
- 6 预埋线盒的规格、数量、位置及固定措施。

7.3.8 混凝土应进行抗压强度检验，并应符合下列规定：

- 1 混凝土检验试件应在浇筑地点取样制作。
- 2 每拌制 100 盘且不超过 100m<sup>3</sup> 的同一配合比混凝土，每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足 100 盘为一批。

3 每批制作强度检验试块不少于 3 组、随机抽取 1 组进行同条件转标准养护后进行强度检验，其余可作为同条件试件在预制构件脱模和出厂时控制其混凝土强度。

4 蒸汽养护的夹芯预制底板，其强度评定混凝土试块应随同构件蒸养后，再转入标准条件养护。构件脱模起吊的混凝土同条件试块，其养护条件应与构件生产中采用的养护条件相同。

5 夹芯预制底板出厂时的混凝土强度不宜低于设计混凝土强度等级值的 75%。

7.3.9 混凝土浇筑应符合下列规定：

- 1 混凝土浇筑前，预埋件及预留钢筋的外露部分宜采取防止污染的措施。
- 2 混凝土浇筑时应保证模具、预埋件、点式连接件不发生变形或位移，如有偏差应采取措施及时纠正。

3 混凝土从出机到浇筑完毕的延续时间，气温高于 25℃ 时不宜超过 60min，气温不高于 25℃ 时不宜超过 90min。

7.3.10 混凝土宜采用机械振捣成型方式，浇筑混凝土时应避免振动过久，振动时间应符合《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

7.3.11 夹芯预制底板养护应符合下列规定：

1 应根据夹芯预制底板的特点和生产任务量选择自然养护、自然养护加养护剂或加热养护的方式；

2 混凝土浇筑完毕或压面工序完成后应及时覆盖保湿，脱模前不得揭开；

3 涂刷养护剂应在混凝土终凝后进行；

4 加热养护可选择蒸汽加热、电加热或模具加热等方式；

5 加热养护制度应通过实验确定，宜采用加热养护温度自动控制装置。宜在常温下预养护2h~6h，升、降温速度不宜超过20℃/h，最高养护温度不宜超过60℃。预制构件脱模时的表面温度与环境的差值不宜超过25℃。

7.3.12 夹芯预制底板脱模起吊时，混凝土强度应符合下列规定：

1 混凝土强度应满足设计要求，且不宜小于20MPa。

2 宜采用专用多点滑动平衡吊具进行起吊，不得采用翻转起吊。

7.3.13 夹芯预制底板结合面，应按设计要求进行粗糙面处理。设计无具体要求时，可采用化学处理、拉毛或凿毛等方法制作粗糙面。

## 7.4 构件检验

7.4.1 夹芯预制底板的外观质量不应有严重缺陷；夹芯预制底板的生产过程质量检查、检验合格后，产品外观质量不符合标准要求，且不影响结构性能、安装和使用，允许进行修补处理。修补后应重新进行成品验收，验收合格后，应将修补方案和验收记录妥善存档保管。

7.4.2 夹芯预制底板出模之后应及时对其外观质量进行全数检验。外观质量应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231 和现行地方标准《湖南省装配式建筑混凝土预制构件制作与验收标准》DBJ 43/T 203 的规定。夹芯预制底板外观质量不应有严重缺陷，不宜有一般缺陷。对已出现的一般缺陷，应按技术方案进行处理，并应重新检验；对于已经出现的严重缺陷应报废处理。

7.4.3 夹芯预制底板验收合格后应在明显部位标识生产单位、构件型号、生产日期和质量验收合格标志。

## 7.5 运输存放

7.5.1 夹芯预制底板应制订预制构件的运输计划及方案，包括运输时间、次序、存放场地、运输线路、固定要求、码放支垫及成品保护措施等内容。

7.5.2 夹芯预制底板吊装时应慢起慢落，并避免与其他物体相撞。应保证起重设备的吊钩位置、吊具及构件重心在垂直方向上重合，吊索与构件水平夹角不宜小于  $60^{\circ}$ ，不应小于  $45^{\circ}$ 。当吊点数量为 6 点时，应采用专用吊具，吊具应具有足够的承载力和刚度。

7.5.3 夹芯预制底板的运输车辆应满足构件尺寸和载重的要求，装车运输时应满足下列要求：

- 1 装卸构件时应考虑车体平衡；
- 2 运输时应采取绑扎固定措施，防止构件移动或倾倒；
- 3 对构件边角部或链索接触处的混凝土，宜采设置保护垫衬。

7.5.4 工厂应规划堆场区域，堆场需满足构件生产和周转需求。应设置不合格构件存放区，单独存放不合格构件并集中处理。存放库区宜实行分区管理和信息化台账管理。

7.5.5 堆放场地应平整夯实，并设有排水设施，堆放时底板与地面之间应有一定的空隙。板两端(至板端 200mm)及跨中位置均应设置垫木且间距不大于 1.6m。垫木应上下对齐，不同板号应分别堆放，堆放高度不宜大于 6 层。堆放时间不宜超过两个月，长期存放时，应采取措施控制夹芯预制底板翘曲变形。垫木的长、宽、高均不宜小于 100mm。

## 8 施工安装

### 8.1 一般规定

8.1.1 夹芯预制底板安装施工前应编制专项施工方案，并对施工人员进行质量安全技术交底。

8.1.2 夹芯叠合楼板的后浇混凝土层在浇筑前应进行隐蔽工程验收。验收项目应符合国家及地方现行有关标准的规定。

8.1.3 夹芯预制底板安装施工前，宜选择有代表性的单元进行预制构件试安装，并应根据试安装结果及时调整施工工艺、完善施工方案。

8.1.4 夹芯叠合楼板安装施工过程中应采取安全措施，并应符合国家及地方现行有关标准的规定。

8.1.5 夹芯叠合楼板的安装施工除应满足本章要求外，还应满足现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231、现行行业标准《装配混凝土结构技术规程》JGJ 1 和地方现行有关标准的规定。

### 8.2 安装准备

8.2.1 施工现场应合理规划预制构件运输通道和临时堆放场地，并应采取成品堆放保护措施。

8.2.2 应按照国家及地方现行相关标准的规定对夹芯预制底板进行进场验收。

8.2.3 安装施工前，应进行测量放线、设置构件安装定位标识。测量放线应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

8.2.4 安装施工前，应核对夹芯预制底板的混凝土强度、构件和配件的型号、规格、数量等符合设计要求。

8.2.5 安装施工前，应复核构件装配位置、节点连接构造及临时支撑方案等。

### 8.3 安装与连接

8.3.1 夹芯预制底板安装应符合下列规定：

- 1 应根据设计要求或施工方案设置临时支撑。
  - 2 施工荷载宜均匀布置，并不应超过设计规定。
  - 3 夹芯预制底板吊装完后应对板底接缝高差进行校核；当夹芯叠合楼板板底接缝高差不满足设计要求时，应将构件重新起吊，通过可调托座进行调节。
  - 4 夹芯预制底板的接缝宽度应满足设计要求。
- 8.3.2** 夹芯预制底板安装尺寸允许偏差及检验方法应符合《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231 的有关规定。
- 8.3.3** 夹芯叠合楼板后浇混凝土层的模板与支架应符合下列规定：
- 1 装配式混凝土结构宜采用工具式支架和定型模板；
  - 2 模板应保证后浇混凝土部分形状、尺寸和位置准确；
  - 3 模板与夹芯预制底板接缝处应采取防止漏浆的措施，可粘贴密封条。
- 8.3.4** 夹芯叠合楼板的后浇混凝土层在浇筑前应按本规程第 9.1.3 条进行隐蔽工程验收。
- 8.3.5** 夹芯叠合楼板后浇混凝土的施工应符合下列规定：
- 1 夹芯预制底板结合面疏松部分的混凝土应剔除并清理干净；
  - 2 在混凝土浇筑前，应按设计要求检查结合面的粗糙度及预制构件的外露钢筋；
  - 3 浇筑时应采取保证混凝土或砂浆浇筑密实的措施；
  - 4 混凝土浇筑应布料均衡，浇筑和振捣时，应对模板及支架进行观察和维护，发生异常情况应及时处理；构件接缝混凝土浇筑和振捣应采取措施防止模板、连接构件、钢筋、预埋件及其定位件移位。
- 8.3.6** 后浇混凝土的强度达到设计要求后，方可拆除临时支撑系统。拆模时的混凝土强度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定和设计要求。

## 9 质量验收

### 9.1 一般规定

9.1.1 夹芯叠合楼板施工应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231 及现行地方标准的有关规定进行检验批的划分和质量验收。

9.1.2 夹芯预制底板进场质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231 及现行地方标准的有关规定。

9.1.3 夹芯叠合楼板浇筑混凝土前，应进行隐蔽工程验收。隐蔽工程验收应包括下列主要内容：

- 1 混凝土粗糙面的质量；
- 2 钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距；
- 3 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率、搭接长度、锚固方式及锚固长度；
- 4 预埋件、预留管线的规格、数量、位置；
- 5 预制构件接缝处构造做法；
- 6 保温及其节点施工；
- 7 其他隐蔽项目。

9.1.4 夹芯叠合楼板施工验收时，应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231 的要求提供文件和记录。

### 9.2 主控项目

9.2.1 专业企业生产的夹芯预制底板，进场时应检查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件或质量验收记录。

**9.2.2** 对于不可单独使用的夹芯叠合楼板，可不进行结构性能检验，应采取下列措施：

1 施工单位或监理单位代表应驻厂监督生产过程。

2 当无驻厂监督时，夹芯叠合楼板进场时应对其主要受力钢筋数量、规格、间距、保护层厚度及混凝土强度等进行实体检验。

检验数量：同一类型夹芯叠合楼板不超过 1000 个为一批，每批随机抽取 1 个构件进行结构性能检验。

检验方法：检查结构性能检验报告或实体检验报告。

注：“同类型”指同一钢种、同一混凝土强度等级、同一生产工艺和同一结构形式。抽取预制构件时，宜从设计荷载最大、受力最不利或生产数量最多的预制构件中抽取。

**9.2.3** 夹芯预制底板的混凝土外观质量不应有严重缺陷，且不应影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量；检查处理记录。

**9.2.4** 夹芯预制底板临时固定措施应符合设计、专项施工方案要求及国家现行有关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查施工方案、施工记录或设计文件。

**9.2.5** 夹芯叠合楼板后浇混凝土的强度应符合设计要求。

检查数量：按批检验。

检验方法：应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的有关规定。

### **9.3 一般项目**

**9.3.1** 夹芯预制底板的外观质量不应有一般缺陷，对出现的一般缺陷应要求构件生产单位按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案和处理记录。

**9.3.2** 夹芯预制底板粗糙面的外观质量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

**9.3.3** 夹芯预制底板上的预埋件、预留插筋、预留孔洞、预埋管线规格型、数量应符合设计要求。

检查数量：按批检查。

检验方法：观察、尺量；检查产品合格证。

**9.3.4** 夹芯叠合楼板尺寸允许偏差应符合设计要求，并应符合《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定。

检查数量：按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 2 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 3 《工程测量规范》 GB 50026
- 4 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 5 《混凝土质量控制标准》 GB 50164
- 6 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 7 《混凝土结构工程施工质量验收标准》 GB 50204
- 8 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 9 《混凝土结构通用规范》 GB 55008
- 10 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 11 《建筑环境通用规范》 GB 55016
- 12 《建筑设计防火通用规范》 GB 55037
- 13 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 14 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624
- 15 《钢丝绳通用技术条件》 GB/T 20118
- 16 《建筑模数协调标准》 GB/T 50002
- 17 《混凝土强度检验评定标准》 GB/T 50107
- 18 《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231
- 19 《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1
- 20 《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》 JGJ 95
- 21 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》 JGJ 114
- 22 《湖南省公共建筑节能设计标准》 DBJ 43/003
- 23 《湖南居住建筑节能设计标准》 DBJ 43/T 025
- 24 《湖南省装配式建筑混凝土预制构件制作与验收标准》 DBJ 43/T 203



# 湖南省地方标准

## 装配式混凝土夹芯叠合楼板技术规程

**DB43/TXXXX—XXXX**

### 条文说明



## 目 次

|                |    |
|----------------|----|
| 1 总 则.....     | 32 |
| 2 术 语.....     | 33 |
| 3 基本规定.....    | 34 |
| 4 材 料.....     | 35 |
| 5 结构设计.....    | 36 |
| 6 集成设计.....    | 39 |
| 7 构件制作与运输..... | 41 |



# 1 总 则

**1.0.1** 装配式混凝土夹芯叠合楼板通过建筑与结构性能相集成，实现整体性能优、保温隔声一体化等优点。为促进装配式建筑绿色高质量发展，规范装配式混凝土夹芯叠合楼板的设计、生产、施工、验收，制定本规程。

**1.0.2** 对于工业建筑，本规程适用于无特殊使用条件下的普通单层或多层工业厂房建筑；当建筑处于特殊使用环境，如高温高湿、腐蚀环境、动力荷载等，应根据具体情况进行专门设计。鉴于目前研究成果和工程实践的局限性，本规程暂不包含抗震设防烈度为 8 度以上地区的工程应用。

## 2 术 语

**2.0.2** 用作装配式混凝土夹芯叠合楼板的底板。夹芯预制底板在生产、施工过程中可独立承载,并且待现场上部混凝土浇筑后与上部混凝土共同作用形成装配整体式混凝土叠合楼板。

夹芯预制底板在工厂采用工业化生产方式预先制作完成,其组成部分包括下层混凝土板、夹芯层、上层混凝土板三层。其上、下层混凝土板通过点式连接穿过夹芯层进行连接并实现结构共同受力;夹芯层为具备保温、隔声性能的夹芯材料,以实现夹芯叠合楼板保温、隔声性能的相关要求。

夹芯预制底板由于集成了保温隔声材料,较普通钢筋桁架叠合板的厚度会有适量增加,在提供保温、隔声性能的同时,其刚度也会有较大程度提升,不需设置钢筋桁架,并实现免支模、少支撑甚至免支撑的效果。

### 3 基本规定

**3.0.2** 夹芯叠合楼板具有建筑与结构性能相集成的特性，因此，在设计的过程中应注重遵循集成化的原则，建筑与结构专业应进行一体化设计。

**3.0.3** 标准化、模数化能最大限度的提高夹芯叠合楼板的生产、施工效率，发挥装配式结构的优势。

## 4 材 料

### 4.1 混 凝 土

**4.1.3** 由于夹芯叠合楼板采用分层浇筑及振捣的模式，当浇筑夹芯层上层混凝土时，如骨料粒径过大，可能导致振捣不充分，故宜采用细骨料混凝土进行预制底板的制作。

### 4.2 钢筋和钢丝绳

**4.2.5** 夹芯叠合楼板可通过侧面伸出钢丝绳的方式替代外伸纵向钢筋，从而达到连接部位的构造要求。钢丝绳的选用可根据《钢丝绳通用技术条件》GB/T 20118规定的单根钢丝绳最小破断拉力按表 4.2.5 取对应的抗拉强度设计值进行设计。且为确保钢丝绳与

### 4.3 夹芯材料

**4.3.2** 夹芯材料的主要作用是提高楼板保温隔声性能并降低楼板自重，夹芯材料应同时具备保温隔热、耐火、自重轻等属性。

保温材料吸水后会影响到其保温性能，应严格控制相应参数指标，确保实现建筑性能。

本规程所规定的夹芯叠合楼板是采用保温材料与两侧不燃型混凝土结构构成的复合保温结构体，其保温系统处于结构构件内部，外侧具有不燃型混凝土结构完全包裹层，此条规定了夹芯材料的燃烧性能不应低于 B<sub>1</sub> 级的要求，同时，其与外侧混凝土结构层构成的构件整体的耐火极限还应满足相关规范的要求，具体要求详 6.3.1 条。

## 5 结构设计

### 5.1 一般规定

5.1.2 夹芯叠合楼板为叠合楼板中的一种类型，故参照《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014 中条文 6.6.1 进行了规定，在对于整体性及传递水平力要求较高的楼板部位，宜采用现浇楼盖。若需采用夹芯叠合楼板，应适当增大现浇叠合层厚度，并加强叠合板与支撑结构的连接。

5.1.3 夹芯叠合楼板的整体性能良好，其平面力学性能在设计时可认为与现浇板一致。

5.1.4 预制-现浇式叠合构件的特点是两阶段成形，两阶段受力。因此，在进行夹芯叠合楼板结构性能设计时，叠合构件的设计应根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定，考虑其在施工阶段和使用阶段不同受力工况和支撑方案，按规定要求进行承载力能力极限状态计算和正常使用极限状态验算。同时，应特别注意预制构件在制作、运输、吊装等短暂设计工况下的构件承载力验算，对预制构件在脱模、翻转、起吊、运输、堆放、吊装等生产和安装过程中的安全性进行分析。

### 5.2 构件设计

5.2.2 本条根据工厂制作工艺水平、试验研究及工程经验，结合相关国家规范和标准，对夹芯叠合楼板的各构成部分的尺寸、间距等进行了基本规定。

5.2.4 夹芯预制底板的下层混凝土板中的受力钢筋外缘与夹芯层外缘的净距可参考现行国家标准对于钢筋保护层厚度和保证钢筋握裹力的最小厚度的要求。考虑到夹芯预制底板属于工厂化生产的预制构件，并且下层混凝土板中的夹芯层属于内部密闭环境，结合工厂制作工艺及试验情况，本条规定其净距不应小于 10mm。

5.2.11 夹芯预制底板因内置有夹芯层，厚度较其他类型叠合板预制底板较厚，因此刚度也较大。在施工阶段，跨度不大于 4m 的情况下，可考虑采用不加中间支撑的免支撑或加一道支撑的少支撑方式，从而减少现场支模的材料及工序，达

到提高效率、节能环保的效果。施工阶段不加中间支撑的夹芯叠合楼板，应按照现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定进行二阶段受力计算。

**5.2.13** 夹芯预制底板夹芯层下层混凝土层最小厚度不应小于 40mm，但相较于夹芯叠合楼板整体厚度，仍然较薄。当采用连续板时，支座处板底受压，设计需要考虑夹芯预制底板夹芯层下部混凝土层的受压承载力；设计时，受压区高度宜控制在夹芯预制底板夹芯层下部混凝土层范围内，如板厚较厚且支座弯矩较大时，可适当加厚夹芯层下部混凝土层厚度。

**5.2.14** 在进行斜截面抗剪承载力验算时，按最不利情况进行考虑，施工阶段验算仅考虑夹芯层以下混凝土板厚度，考虑抗剪钢筋作用；使用阶段验算，扣除1.1倍夹芯层厚度，确保结构的冗余安全度。

**5.2.15** 同上，在进行叠合面抗剪承载力验算时，夹芯叠合楼板的有效剪切高度扣除1.1倍夹芯层厚度，确保结构的冗余安全度。

**5.2.16** 考虑在夹芯叠合楼板中，夹芯层厚度内的弹性模量小于混凝土的弹性模量，经试验记录和数据拟合，采用刚度折减系数  $\kappa$  简化计算，刚度计算时，取短跨方向跨中最大弯矩处刚度。

**5.2.17** 考虑到夹芯叠合楼板中设有夹芯层，较普通楼板偏厚，其最小配筋率参考《现浇混凝土空心楼盖技术规程》JGJ/T 268-2012第7.1.9条进行规定。

### 5.3 连接设计

**5.3.1** 根据叠合板尺寸、预制板尺寸及接缝构造，叠合板可按照单向叠合板或者双向叠合板进行设计。当按照双向板设计时，同一板块内，可采用整体的叠合双向板或者几块预制板通过整体式接缝组合成的叠合双向板；当按照单向板设计时，几块叠合板各自作为单向板进行设计，板侧采用分离式拼缝即可。支座及接缝构造详见本节后几条规定。

**5.3.2** 本条规定了夹芯叠合楼板支座处的构造要求。为保证楼板的整体性和水平力的传递，夹芯预制板板端、板侧均应与支座进行可靠连接。在本规程中，板端与支座的连接方式给出了两种形式。一种，即板夹芯预制板内的纵向受力钢筋直接从板端伸入并伸入支座，考虑到板底支座处截面主要是混凝土受压，板底纵

向伸出钢筋截面积不小于同方向跨中板底受力钢筋面积的  $1/3$ 。第二种，则板底纵向钢筋均不伸入支座，采用附加钢丝绳的柔性出筋方式替代，附加钢丝绳等强度代换后不应小于同方向跨中板底受力钢筋面积的  $1/3$ 。根据试验研究结论，钢丝绳与混凝土的锚固粘结表现较好，能达到有效的共同作用效果。

**5.3.4** 当采用分离式接缝或整体式密拼接缝做法时，紧临预制板面的附加钢筋在接缝处保护层厚度几乎为 0，在板侧上边设置倒角形成凹槽，凹槽视度为附加钢筋的保护层厚度。预制板侧下边设置倒角利于施工时的接缝处理，可防止在正常使用状态下接缝开裂。

## 6 集成设计

### 6.3 建筑性能设计

**6.3.1** 夹芯叠合楼板做为一种新型集成化装配式部品部件，采用保温结构一体化构造，其保温系统处于结构内部，与保温层外侧的混凝土楼板共同构成复合保温结构体作为建筑构件使用。本条中的耐火极限，应为保温层及其外侧楼板构成的构件整体的耐火极限。因其构造的特殊性，在《建筑设计防火规范》GB 50016的附录“各类建筑构件的燃烧性能和耐火极限”附表中无可查表的对应指标，因此，规程编制组对夹芯叠合楼板按 GB/TB9978.5-2008 建筑构件耐火试验方法 第 5 部分：承重水平分隔构件的特殊要求》进行了耐火性能检测，实测结果承载能力、完整性、隔热性均大于 120min。经检测，可认定符合本规范构造要求的夹芯叠合楼板的耐火性能可满足现行国家标准《建筑设计防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关要求。

夹芯叠合楼板具体应用时，深化设计和构件制作应充分考虑管线预埋及楼板留洞在工厂预留完成并确保保温材料周边混凝土层封闭，且不应降低楼板的防火性能。

**6.3.3** 夹芯叠合楼板的热工性能应满足国家及湖南省现行建筑节能技术标准的相关规定。因夹芯叠合楼板属于复合型材料，其热工性能应以夹芯叠合楼板为整体进行测算，可取其平均传热系数进行设计。夹芯叠合楼板的平均传热系数可根据其所选用保温材料材质及厚度，经计算或试验确定。规程编制组对符合表 6.3.3 构造参数限值要求的夹芯叠合楼板进行了试验检测，检测结果其平均传热系数为  $1.78\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；同时，对相同构造叠合板进行了有限元对比分析，分析结果与检测结果相符。因此，本条文对满足本条构造要求的夹芯叠合楼板的平均传热系数进行了直接规定，便于工程应用直接取用。

**6.3.4** 试验证明，夹芯叠合楼板满足本规程基本构造要求的情况下，其隔声性能较普通实心混凝土楼板较优。经试验检测，夹芯层厚度为 200mm 的夹芯叠合楼板，其计权标准化空气声声压级差试验值为 61dB，标准化撞击声声压级差试

验值为 64dB，满足《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010 中住宅、学校、医院等各类功能房间隔声量的高要求标准。因此，本条文同样对满足本条构造要求的夹芯叠合楼板的平均传热系数进行了直接规定，便于工程应用直接取用。

**6.3.5** 本条对夹芯叠合楼板的设备和管线系统设计提出要求。当设备和管线系统在工厂预留预埋在预制夹芯板间时应注意，预留预埋的管线及线盒与夹芯材料不应直接接触，其周边应保留混凝土结构层并满足防火要求。

## 7 构件制作与运输

### 7.3 构件制作

**7.3.1** 夹芯预制底板首次生产首批构件时，生产单位需会同建设单位、设计单位、施工单位、监理单位首次生产的构件进行首件验收，重点检查模具、构件、预埋件、混凝土浇筑成型中存在的问题，确认该批预制构件生产工艺是否合理，质量能否得到保障，共同验收合格之后方可批量生产。

**7.3.2** 根据夹芯预制底板的构造特点，其工厂制作工艺流程宜采用上、下层混凝土板分开浇筑，但为确保其整体性，上、下层混凝土浇筑间隔时间不宜过长，最优间隔时间为铺装夹芯材料的节拍，铺装完成后及时浇筑。