

UDC

中华人民共和国行业标准

JGJ

P

JGJ/T 258-2011
备案号 J 1233-2011

预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程

Technical specification for concrete composite slab with
precast ribbed panel

2011-08-29 发布

2012-04-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布



1 5 1 1 2 2 1 0 7 9

统一书号: 15112·21079
定 价: 10.00 元

中华人民共和国行业标准

预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程

Technical specification for concrete composite slab with
precast ribbed panel

JGJ/T 258 - 2011

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2012年4月1日

中国建筑工业出版社

2011 北京

2012年5月02日

中华人民共和国行业标准

预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程

Technical specification for concrete composite slab with
precast ribbed panel

中华人民共和国行业标准
预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程
Technical specification for concrete composite slab with
precast ribbed panel
JGJ/T 258 - 2011

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：2 字数：53 千字
2011 年 10 月第一版 2011 年 10 月第一次印刷
定价：10.00 元
统一书号：15112·21079
版权所有 翻印必究
如有印装质量问题，可寄本社退换
（邮政编码 100037）

本社网址：http://www.cabp.com.cn
网上书店：http://www.china-building.com.cn

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1136 号

关于发布行业标准《预制带肋底板混凝土 叠合楼板技术规程》的公告

现批准《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》为行业标准，编号为 JGJ/T 258-2011，自 2012 年 4 月 1 日起实施。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2011 年 8 月 29 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009年工程建设标准规范制订、修改计划（第一批）〉的通知》（建标〔2009〕88号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，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。

本规程的主要内容有：1. 总则；2. 术语和符号；3. 材料；4. 基本设计规定；5. 叠合楼板结构设计；6. 构造要求；7. 工程施工；8. 工程验收。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由湖南高岭建设集团股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送湖南高岭建设集团股份有限公司（地址：湖南省长沙市开福区捞刀河镇彭家巷468号，邮政编码：410153）。

本规程主编单位：湖南高岭建设集团股份有限公司

本规程参编单位：衡阳市衡洲建筑安装工程有限公司

湖南大学

兰州大学

曙光控股集团有限公司

山东万斯达集团有限公司

本规程主要起草人员：周绪红 吴方伯 何长春 黄海林

陈伟 邓利斌 刘彪 李骥原

唐仕亮 颜云方 张波 蒋世林

陈赛国 黄璐

本规程主要审查人员：马克俭 白生翔 孟少平 吴波

何益斌 余志武 张友亮 肖龙

陈火焱

目 次

1 总则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	3
3 材料	6
3.1 混凝土	6
3.2 钢筋	6
4 基本设计规定	7
4.1 一般规定	7
4.2 荷载与内力分析	8
5 叠合楼板结构设计	12
5.1 一般规定	12
5.2 承载能力极限状态计算	12
5.3 正常使用极限状态验算	12
6 构造要求	15
6.1 一般规定	15
6.2 钢筋配置	17
6.3 拼缝构造	18
6.4 端部构造	20
7 工程施工	22
7.1 一般规定	22
7.2 预制带肋底板制作	22
7.3 预制带肋底板起吊、运输及堆放	23
7.4 预制带肋底板铺设	23
7.5 叠合层混凝土施工	24

8 工程验收	26
8.1 一般规定	26
8.2 预制带肋底板	26
8.3 预制带肋底板安装	29
8.4 钢筋与叠合层混凝土	30
8.5 叠合楼板	31
本规程用词说明	32
引用标准名录	33
附:条文说明	35

Contents

1 General Provisions	1
2 Terms and Symbols	2
2.1 Terms	2
2.2 Symbols	3
3 Materials Requirements	6
3.1 Concrete	6
3.2 Steel Reinforcement	6
4 Basic Requirements	7
4.1 General Requirements	7
4.2 Loads and Load Effects	8
5 Design of the Composite Slab	12
5.1 General Requirements	12
5.2 Ultimate Limit States	12
5.3 Serviceability Limit States	12
6 Detailing Requirements	15
6.1 General Requirements	15
6.2 Requirements of Steel Reinforcements	17
6.3 Joint Detailing Requirements	18
6.4 End Detailing Requirements	20
7 Construction	22
7.1 General Requirements	22
7.2 Manufacturing of Precast Panels	22
7.3 Hoisting, Transporting and Stockpiling of the Precast Panels	23
7.4 Laying of the Precast Panels	23

7.5 Construction of Concrete Topping	24
8 Acceptance	26
8.1 General Requirements	26
8.2 Precast Panel	26
8.3 Precast Panel Installation	29
8.4 Steel Reinforcement and Concrete Topping	30
8.5 Composite Slab	31
Explanation of Wording in This Specification	32
List of Quoted Standards	33
Addition; Explanation of Provisions	35

1 总 则

1.0.1 为了提高预制带肋底板混凝土叠合楼板的设计与施工技术水平,贯彻执行国家的技术经济政策,做到安全、适用、经济、耐久、确保质量,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于环境类别为一类、二 a 类,且抗震设防烈度小于或等于 9 度地区的一般工业与民用建筑楼板的设计、施工及验收。当遇有板底表面温度大于 100℃或有生产热源且表面温度经常大于 60℃或板承受振动荷载情况之一时,应按国家现行有关标准进行专门设计。

1.0.3 预制带肋底板混凝土叠合楼板的设计、施工及验收,除应符合本规程的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 预制带肋底板 precast ribbed panel

由实心平板与设有预留孔洞的板肋组成,经预先制作并用于混凝土叠合楼板的底板。预制带肋底板包括预制预应力带肋底板、预制非预应力带肋底板。

2.1.2 实心平板 solid panel

预制带肋底板的下部实心混凝土平板,其内配置受力的先张法纵向预应力筋或纵向非预应力钢筋。

2.1.3 板肋 rib

沿预制带肋底板跨度方向设置并带预留孔洞的肋条,其截面形式可为矩形、T形等。

2.1.4 预留孔洞 preformed hole

为布置横向穿孔的非预应力钢筋或管线等而在板肋上设置的孔洞。

2.1.5 胡子筋 beard-shape reinforcement

实心平板端部伸出的纵向受力钢筋。

2.1.6 拼缝防裂钢筋 joint anti-crack reinforcement

布置于预制带肋底板拼缝处横向穿孔钢筋上方,用于约束可能产生裂缝的构造钢筋。

2.1.7 横向穿孔钢筋 transversal perforating reinforcement

垂直于板肋并从预留孔洞穿过的非预应力钢筋。

2.1.8 叠合层 cast-in-situ concrete topping

在预制带肋底板上部配筋并浇筑混凝土的楼板现浇层。

2.1.9 叠合楼板 composite slab

在预制带肋底板上配筋并浇筑混凝土叠合层形成的楼板。

2.1.10 叠合楼盖 composite floor system

由各类梁与预制带肋底板组成,并通过配筋及浇筑混凝土叠合层而形成的装配整体式楼盖。

2.2 符 号

2.2.1 材料性能

f'_{tk} 、 f'_{ck} ——与施工阶段对应龄期的混凝土立方体抗压强度 f'_{cu} 相应的混凝土轴心抗拉强度标准值、轴心抗压强度标准值;

f_{tkl} ——预制预应力带肋底板混凝土轴心抗拉强度标准值;

f_y ——非预应力钢筋抗拉强度设计值。

2.2.2 作用和作用效应

G_{k1} ——叠合楼板(包括预制带肋底板和叠合层)自重标准值;

G_{k2} ——第二阶段面层、吊顶等自重标准值;

Q_k ——第一阶段可变荷载标准值 Q_{k1} 与第二阶段可变荷载标准值 Q_{k2} 两者中的较大值;

q ——均布荷载设计值;

q_1 ——叠合楼板自重设计值;

q_2 ——外加荷载设计值;

M_{1G} ——叠合楼板自重在设计截面产生的弯矩设计值;

M_{1Gk} ——叠合楼板自重标准值 G_{k1} 在设计截面产生的弯矩值;

M_{1Q} ——第一阶段可变荷载在设计截面产生的弯矩设计值;

M_{2k} ——第二阶段荷载标准组合下在设计截面上产生的弯矩值;

M_{2G} ——第二阶段面层、吊顶等自重在设计截面产生的弯矩设计值;

M_{2Gk} ——第二阶段面层、吊顶等自重标准值在计算截面产生的弯矩值；

M_{2Q} ——第二阶段可变荷载在计算截面产生的弯矩设计值；

M_{2Qk} ——使用阶段可变荷载标准值在计算截面产生的弯矩值；

V_{1G} ——叠合楼板自重产生的剪力设计值；

V_{1Q} ——第一阶段可变荷载在计算截面产生的剪力设计值；

V_{2G} ——第二阶段面层、吊顶等自重产生的剪力设计值；

V_{2Q} ——第二阶段可变荷载在计算截面产生的剪力设计值；

σ_{ct} 、 σ_{cc} ——施工阶段相应的荷载标准组合下产生在构件计算截面预拉区、预压区边缘的混凝土法向拉应力、压应力；

σ_{ck} ——使用阶段按荷载标准组合计算控制截面抗裂验算边缘的混凝土法向应力；

σ_{pc} ——扣除全部预应力损失后在控制截面抗裂验算边缘混凝土的法向预压应力；

σ_{sq} ——荷载准永久组合下叠合楼板纵向非预应力钢筋的应力。

2.2.3 几何参数

B ——板的计算宽度；

l_0 ——板的计算跨度；

W_0 ——叠合楼板计算截面边缘的换算截面弹性抵抗矩；

W_{01} ——预制预应力带肋底板换算截面受拉边缘的弹性抵抗矩。

2.2.4 计算系数及其他

γ_0 ——结构重要性系数；

γ_G ——永久荷载分项系数；

γ_Q ——可变荷载分项系数。

3 材 料

3.1 混 凝 土

3.1.1 预制带肋底板的混凝土强度等级不宜低于 C40 且不应低于 C30, 叠合层的混凝土强度等级不宜低于 C25。

3.1.2 混凝土力学性能标准值和设计值应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定取用。

3.2 钢 筋

3.2.1 受力的预应力筋宜采用消除应力螺旋肋钢丝或冷轧带肋钢筋; 受力的非预应力钢筋宜采用热轧带肋钢筋、冷轧带肋钢筋, 也可采用热轧光圆钢筋。

3.2.2 受力的预应力筋和受力的非预应力钢筋力学性能标准值和设计值应按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 的规定取用。受力的预应力筋的直径不应小于 5mm; 受力的非预应力钢筋的直径不应小于 6mm。

3.2.3 在预制带肋底板和叠合层中配置的各类构造钢筋, 可根据实际情况确定, 但其直径不应小于 4mm。

4 基本设计规定

4.1 一 般 规 定

4.1.1 本规程依据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的极限状态设计方法, 采用分项系数的设计表达式进行设计。

4.1.2 叠合楼板的安全等级和设计使用年限应与整个结构保持一致。

4.1.3 叠合楼板的设计应满足下列三个阶段的不同要求:

1 制作阶段: 预制带肋底板在放张、堆放、吊装及运输阶段, 预制预应力带肋底板的板底不应出现裂缝; 预制非预应力带肋底板的板底不宜出现受力裂缝;

2 施工阶段: 应对预制带肋底板的承载力、裂缝控制分别进行计算或验算;

3 使用阶段: 应对叠合楼板的承载力、挠度及裂缝控制分别进行计算或验算。

预制带肋底板在制作、运输及安装时, 应考虑动力系数, 其值可取 1.5, 也可根据实际情况作适当调整。

4.1.4 叠合楼板应根据施工阶段支撑设置情况分别采用下列不同的计算方法:

1 施工阶段不加支撑的叠合楼板, 应对预制带肋底板及浇筑叠合层混凝土后的叠合楼板按二阶段受力分别进行计算。预制带肋底板可按一般受弯构件考虑, 叠合楼板应考虑二次叠合的影响, 此时, 应按本规程第 4.2 节的规定进行荷载与内力分析; 其承载力、挠度及裂缝控制应按本规程第 5 章的规定计算或验算。

2 施工阶段设有可靠支撑的叠合楼板, 可按整体受弯构件考虑, 其承载力、挠度及裂缝控制计算或验算应符合现行国家标

准《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关整体受弯构件的规定。

4.1.5 叠合楼板可与现浇梁、叠合梁、钢梁等组合成叠合楼盖。此时,梁的承载力极限状态计算与正常使用极限状态验算应符合国家现行有关标准的规定,各类梁的刚度应能保证叠合楼板按单向简支板、连续板或边支承双向板的计算条件。叠合楼板也可直接搁置或嵌固于墙中,并按设计情况确定其嵌固程度。

支承在混凝土剪力墙、承重砌体墙以及刚性的钢梁、现浇梁、叠合梁等上方的叠合楼板,应按国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 第 9.1.1 条的规定,分别按单向板或双向板进行计算。

4.1.6 正常使用极限状态下的叠合楼板验算,对采用预制预应力带肋底板的叠合楼板应采用荷载标准组合进行计算;对采用预制非预应力带肋底板的叠合楼板应采用荷载准永久组合进行计算。

4.2 荷载与内力分析

4.2.1 施工阶段不加支撑的叠合楼板,内力应分别按下列两个阶段计算:

1 第一阶段:叠合层混凝土未达到强度设计值之前的阶段。荷载由预制带肋底板承担,预制带肋底板按简支构件计算;荷载包括预制带肋底板自重、叠合层混凝土自重以及施工阶段的可变荷载。

2 第二阶段:叠合层混凝土达到设计规定的强度值之后的阶段。按叠合楼板计算;荷载考虑下列两种情况并取较大值:

1) 施工阶段:考虑叠合楼板自重,面层、吊顶等自重以及施工阶段的可变荷载;

2) 使用阶段:考虑叠合楼板自重,面层、吊顶等自重以及使用阶段的可变荷载。

施工阶段的可变荷载可根据实际情况确定,也可按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定取用。

4.2.2 承受均布荷载的叠合楼板,其均布荷载设计值应按下列公式计算:

$$q = q_1 + q_2 \quad (4.2.2-1)$$

$$q_1 = \gamma_0 \gamma_G G_{k1} \quad (4.2.2-2)$$

$$q_2 = \gamma_0 (\gamma_G G_{k2} + \gamma_Q Q_k) \quad (4.2.2-3)$$

式中: q ——均布荷载设计值 (kN/m^2);

q_1 ——叠合楼板自重设计值 (kN/m^2);

q_2 ——外加荷载设计值 (kN/m^2);

G_{k1} ——叠合楼板(包括预制带肋底板和叠合层)自重标准值 (kN/m^2);

G_{k2} ——第二阶段面层、吊顶等自重标准值 (kN/m^2);

Q_k ——第一阶段可变荷载标准值 Q_{k1} 与第二阶段可变荷载标准值 Q_{k2} 两者中的较大值 (kN/m^2);

γ_0 ——结构重要性系数;

γ_G ——永久荷载分项系数;

γ_Q ——可变荷载分项系数。

4.2.3 承载能力极限状态计算时,对预制带肋底板和叠合楼板进行弹性分析或塑性内力重分布分析的弯矩设计值和剪力设计值应按下列规定取用:

预制带肋底板

$$M_1 = M_{1G} + M_{1Q} \quad (4.2.3-1)$$

$$V_1 = V_{1G} + V_{1Q} \quad (4.2.3-2)$$

叠合楼板跨中正弯矩区段和支座负弯矩区段

$$M_{\text{mid}} = M_{1G} + M_{2G} + M_{2Q} \quad (4.2.3-3)$$

$$M_{\text{sup}} = M_{2G} + M_{2Q} \quad (4.2.3-4)$$

$$V = V_{1G} + V_{2G} + V_{2Q} \quad (4.2.3-5)$$

式中: M_{1G} ——叠合楼板自重在计算截面产生的弯矩设计值 ($\text{N} \cdot \text{mm}$);

M_{1Q} ——第一阶段可变荷载在计算截面产生的弯矩设计值 ($\text{N} \cdot \text{mm}$);

M_{2G} ——第二阶段面层、吊顶等自重在设计截面产生的弯矩设计值 ($N \cdot mm$)，当考虑内力重分布时，应取调幅后的弯矩设计值；

M_{2Q} ——第二阶段可变荷载在设计截面产生的弯矩设计值 ($N \cdot mm$)，当考虑内力重分布时，应取调幅后的弯矩设计值；

V_{1G} ——叠合楼板自重在设计截面产生的剪力设计值 (N)；

V_{1Q} ——第一阶段可变荷载在设计截面产生的剪力设计值 (N)；

V_{2G} ——第二阶段面层、吊顶等自重在设计截面产生的剪力设计值 (N)；

V_{2Q} ——第二阶段可变荷载在设计截面产生的剪力设计值 (N)。

4.2.4 当叠合楼板符合单向板的计算条件时，其内力设计值应符合下列规定：

1 承受均布荷载简支板的跨中弯矩设计值可按下式计算：

$$M = \frac{1}{8} q B l_0^2 \quad (4.2.4)$$

式中： B ——板的计算宽度 (mm)；

l_0 ——板的计算跨度 (m)。

2 承受均布荷载的多跨叠合连续板，当相邻两跨的长跨与短跨之比小于 1.1、各跨荷载值相差不大于 10% 时，可按弹性分析方法计算内力设计值，并可对其第二阶段荷载产生支座弯矩设计值进行适度调幅，调幅幅度不宜大于 20%。

4.2.5 承受均布荷载的单向叠合楼板，其剪力设计值可按本规程第 4.2.4 条的计算原则确定。

4.2.6 承受均布荷载的双向叠合楼板，可按弹性分析方法计算内力设计值，也可对其第二阶段荷载产生支座弯矩设计值进行适度调幅，调幅幅度不宜大于 20%。按考虑塑性内力重分布分析

方法设计的叠合楼盖，其钢筋伸长率、钢筋种类及环境类别应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 第 5.4.2 条的规定，并应满足正常使用极限状态要求且采取有效的构造措施。

当双向叠合楼板的 x 、 y 方向相对受压区高度均不大于 0.15 时，也可采用塑性铰线法或条带法等塑性极限分析方法计算内力设计值。

4.2.7 承受均布荷载的单向多跨叠合板，在正常使用极限状态下的内力值可按下列规定计算：

1 多跨钢筋混凝土叠合连续板，在荷载准永久组合下，可按国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 第 7.2.1 条规定的截面刚度关系进行内力计算；

2 多跨预应力混凝土叠合连续板，在荷载标准组合下，跨中截面可按不出现裂缝的刚度，支座截面可按出现裂缝的刚度分别进行内力计算。

4.2.8 承受均布荷载的双向叠合楼板，在正常使用极限状态下的内力值，宜选择符合实际的方法计算，也可按正交异性板计算。

4.2.9 采用先张法生产的预制预应力带肋底板在相应各阶段由预加力产生的混凝土法向应力，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定进行计算。

5 叠合楼板结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 预制带肋底板及叠合楼板应按短暂设计状况、持久设计状况进行设计,对地震设计状况应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 有关抗震构造措施的规定。

5.1.2 在短暂设计状况、持久设计状况下的预制带肋底板及叠合楼板均应按承载能力极限状态进行计算,并应对正常使用极限状态进行验算。

5.2 承载能力极限状态计算

5.2.1 预制带肋底板及叠合楼板的正截面受弯承载力、斜截面受剪承载力计算,应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

5.2.2 在均布荷载作用下,不配置箍筋的一般叠合楼板,可不对叠合面进行受剪强度验算,但应符合本规程第 6.1.3 条的构造规定。

5.3 正常使用极限状态验算

5.3.1 预制带肋底板在制作、施工、堆放、吊装等阶段的验算应符合下列规定:

1 预制预应力带肋底板正截面边缘的混凝土法向应力,可按下列公式验算:

$$\sigma_{ct} \leq f'_{tk} \quad (5.3.1-1)$$

$$\sigma_{cc} \leq 0.8f'_{ck} \quad (5.3.1-2)$$

式中: σ_{ct} 、 σ_{cc} ——施工阶段相应的荷载标准组合下产生在构件计算截面预拉区、预压区边缘的混凝土法向拉应

力、压应力 (N/mm^2);

f'_{tk} 、 f'_{ck} ——与施工阶段对应龄期的混凝土立方体抗压强度 f'_{cu} 相应的混凝土轴心抗拉强度标准值、轴心抗压强度标准值 (N/mm^2)。

2 预制非预应力带肋底板应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定,并宜采取防裂的构造措施。

5.3.2 在使用阶段,对采用预制预应力带肋底板的叠合楼板沿平行板肋方向的裂缝控制,应按一般要求不出现裂缝的规定按下列公式验算:

$$\sigma_{ck} - \sigma_{pc} \leq f_{tkl} \quad (5.3.2-1)$$

$$\sigma_{ck} = \frac{M_{1Gk}}{W_{01}} + \frac{M_{2k}}{W_0} \quad (5.3.2-2)$$

$$M_{2k} = M_{2Gk} + M_{2Qk} \quad (5.3.2-3)$$

式中: σ_{ck} ——使用阶段按荷载标准组合计算控制截面抗裂验算边缘的混凝土法向应力 (N/mm^2);

σ_{pc} ——扣除全部预应力损失后在控制截面抗裂验算边缘混凝土的法向预压应力 (N/mm^2);

f_{tkl} ——预制预应力带肋底板混凝土轴心抗拉强度标准值 (N/mm^2);

M_{1Gk} ——叠合楼板自重标准值 G_{kl} 在计算截面产生的弯矩值 ($N \cdot mm$);

M_{2k} ——第二阶段荷载标准组合下在计算截面上产生的弯矩值 ($N \cdot mm$);

M_{2Gk} ——第二阶段面层、吊顶等自重标准值在计算截面产生的弯矩值 ($N \cdot mm$);

M_{2Qk} ——使用阶段可变荷载标准值在计算截面产生的弯矩值 ($N \cdot mm$);

W_{01} ——预制预应力带肋底板换算截面受拉边缘的弹性抵抗矩 (mm^3);

W_0 ——叠合楼板计算截面边缘的换算截面弹性抵抗矩 (mm^3)。

5.3.3 采用预制非预应力带肋底板的叠合楼板的正、负弯矩区,以及采用预制预应力带肋底板的叠合楼板的垂直板肋方向正、负弯矩区,应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定的裂缝宽度限值及相应计算公式进行裂缝宽度验算。

5.3.4 采用预制非预应力带肋底板的叠合楼板,纵向非预应力钢筋应力应按式(5.3.4)验算:

$$\sigma_{sq} \leq 0.9 f_y \quad (5.3.4)$$

式中: σ_{sq} ——在荷载准永久组合下叠合楼板纵向非预应力钢筋的应力,按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定进行计算 (N/mm^2);

f_y ——非预应力钢筋抗拉强度设计值 (N/mm^2)。

5.3.5 采用预制非预应力带肋底板的叠合楼板和采用预制预应力带肋底板的叠合楼板的挠度,应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定进行验算。

6 构造要求

6.1 一般规定

6.1.1 预制带肋底板的截面形式、侧面形式可根据结构实际情况分别按图 6.1.1-1、6.1.1-2 取用,且应符合下列规定:

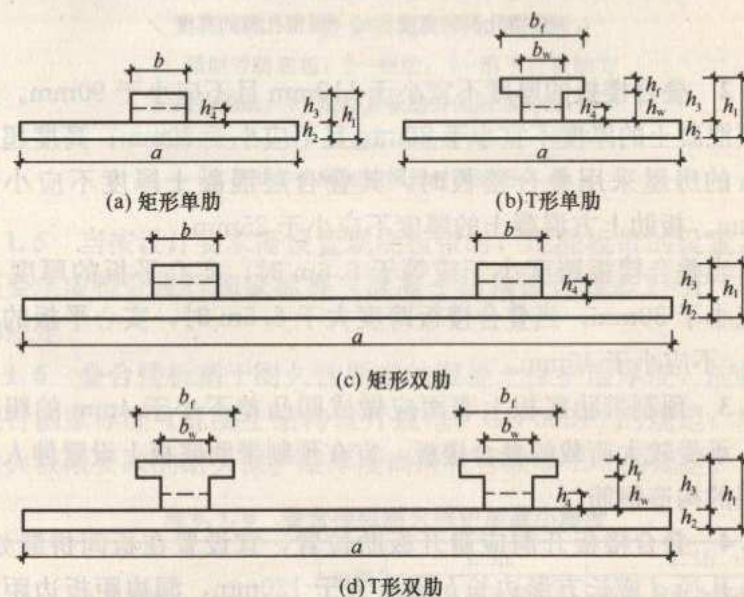


图 6.1.1-1 预制带肋底板截面形式示意

a —实心平板的宽度; b —板肋的宽度; b_1 —翼缘的宽度; h_1 —翼缘的高度; b_w —腹板的宽度; h_w —腹板的高度; h_2 —实心平板的高度; h_3 —板肋的高度; h_4 —预留孔洞的高度

1 板肋及预留孔洞的宽度和高度应满足施工阶段承载力、刚度要求。

2 边孔中心与板端的距离 l_1 不宜小于 250mm, 肋端与板端的距离 l_2 不宜大于 40mm, 预留孔洞的宽度 l_4 不应大于 2 倍预

留孔洞的净距 l_3 。

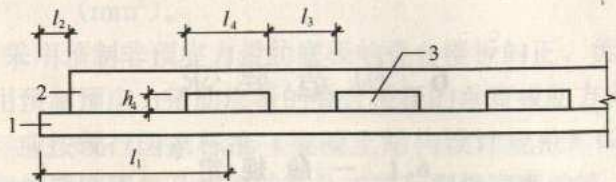


图 6.1.1-2 预制带肋底板侧面形式示意

1—实心平板；2—板肋；3—预留孔洞； l_1 —边孔中心与板端的距离； l_2 —肋端与板端的距离； l_3 —预留孔洞的净距；

l_4 —预留孔洞的宽度； h_4 —预留孔洞的高度

6.1.2 叠合楼板的厚度不宜小于 110mm 且不应小于 90mm。叠合层混凝土的厚度不宜小于 80mm 且不应小于 60mm；高度超过 50m 的房屋采用叠合楼板时，其叠合层混凝土厚度不应小于 80mm。板肋上方混凝土的厚度不应小于 25mm。

当叠合楼板跨度小于或等于 6.6m 时，实心平板的厚度 h_2 不应小于 30mm；当叠合楼板跨度大于 6.6m 时，实心平板的厚度 h_2 不应小于 40mm。

6.1.3 预制带肋底板上表面应做成凹凸差不小于 4mm 的粗糙面。承受较大荷载的叠合楼板，宜在预制带肋底板上设置伸入叠合层的构造钢筋。

6.1.4 叠合楼板开洞应避开板肋位置，宜设置在板间拼缝处。圆孔孔径 d 或长方形边长 b 不应大于 120mm，洞边距板边距离 l_1 不应大于 75mm（图 6.1.4），且应符合下列规定：

1 开洞未截断实心平板的纵向受力钢筋且开洞尺寸不大于 80mm 时，可不采取加强措施；

2 开洞截断实心平板的纵向受力钢筋或开洞尺寸在 80mm~120mm 之间时，应采取有效加强措施，可根据等强原则在孔洞四周设置附加钢筋，钢筋直径不应小于 8mm，数量不应少于 2 根，沿平行板肋方向附加钢筋应伸过洞边距离 l_a 不应小于 $25d$ （ d 为附加钢筋直径），沿垂直板肋方向附加钢筋应伸至板肋边。

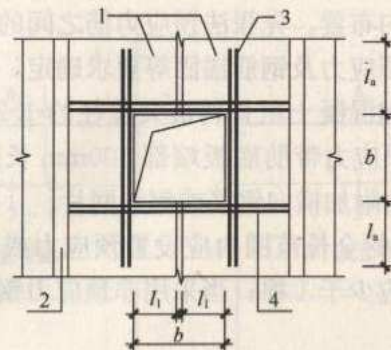


图 6.1.4 叠合楼板开洞加强措施

1—预制带肋底板；2—板肋；3—沿平行板肋方向附加钢筋；4—沿垂直板肋方向附加钢筋； b —长方形边长； l_1 —洞边距板边距离； l_a —沿平行板肋方向附加钢筋伸过洞边距离

6.1.5 当按设计要求需设置现浇板带时，现浇板带的设置及配筋要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

6.1.6 叠合楼板基于耐久性要求的混凝土保护层厚度，应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定；基于耐火极限要求的耐火保护层厚度尚应符合表 6.1.6 的规定。

表 6.1.6 叠合楼板耐火保护层最小厚度

类型	约束条件	1.0h		1.5h	
		板厚 (mm)	耐火保护层 (mm)	板厚 (mm)	耐火保护层 (mm)
采用预制预应力带肋底板的叠合楼板	简支	—	22	—	30
	连续	110	15	120	20
采用预制非预应力带肋底板的叠合楼板	简支	—	10	—	20
	连续	90	10	90	10

注：计算耐火保护层时，应包括抹灰粉刷层在内。

6.2 钢筋配置

6.2.1 实心平板的纵向受力钢筋应按计算配置，并应沿实心平

板宽度范围内均匀布置。先张法预应力筋之间的净间距应根据浇筑混凝土、施加预应力及钢筋锚固等要求确定,但不应小于其公称直径的 2.5 倍和混凝土粗骨料最大粒径的 1.25 倍,且不应小于 15mm。预制预应力带肋底板端部 100mm 长度范围内应设置不小于 3 根 $\Phi 4$ 的附加横向钢筋或钢筋网片。

6.2.2 板肋顶部的全长范围内应设置预应力或非预应力纵向构造钢筋,数量不应少于 1 根;当采用非预应力钢筋时,直径不应小于 6mm。

6.2.3 横向穿孔钢筋应从预留孔洞中穿过,并应沿垂直板肋方向均匀布置,其间距不宜大于 200mm。

6.2.4 叠合楼板叠合层中配置的上部纵向受力非预应力钢筋,其间距不宜大于 200mm,且应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的最小配筋率要求和构造规定。

6.2.5 在温度、收缩应力较大的叠合层区域,应在板的叠合层上部双向配置防裂构造钢筋,沿平行板肋、垂直板肋两个方向的配筋率均不宜小于 0.10%,间距不宜大于 200mm。防裂构造钢筋可利用原有钢筋贯通布置,也可另行设置钢筋并与原有钢筋按受拉钢筋的要求搭接或伸入周边梁、墙内进行锚固。

6.2.6 预制带肋底板采用的吊钩或内埋式吊具,应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

6.3 拼缝构造

6.3.1 实心平板侧边的拼缝构造形式可采用直平边、双齿边、斜平边、部分斜平边等(图 6.3.1)。拼缝宽度 b_f 不宜小于 10mm,拼缝可采用砂浆抹缝或细石混凝土灌缝,砂浆强度等级不宜小于 M15,混凝土强度等级不宜小于 C20,且宜采用膨胀砂浆或膨胀混凝土。

6.3.2 在预制带肋底板拼缝上方应对称设置拼缝防裂钢筋,拼缝防裂钢筋可采用折线形钢筋或焊接钢筋网片。折线形钢筋沿平

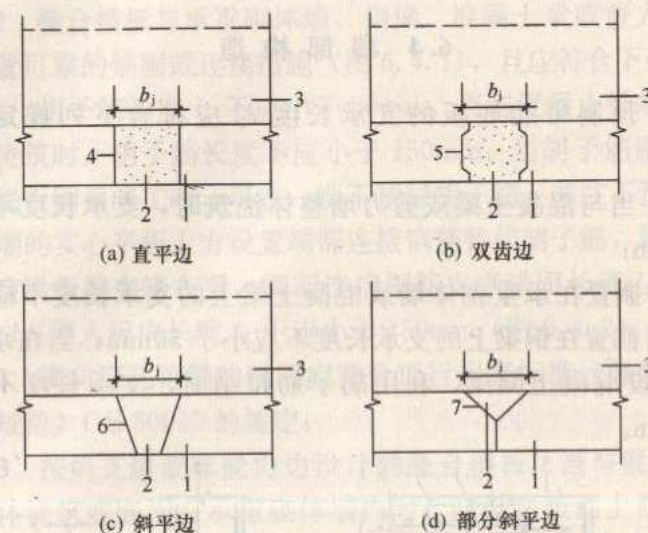


图 6.3.1 实心平板侧边拼缝构造形式

1—实心平板; 2—砂浆或细石混凝土; 3—叠合层;

4—直平边; 5—双齿边; 6—斜平边; 7—部分斜平边

行拼缝方向的间距 l_1 不应大于 200mm、沿垂直拼缝方向的宽度 l_2 不应小于 150mm; 焊接钢筋网片沿平行拼缝方向的焊点间距 l_3 不应大于 150mm、沿垂直拼缝方向的宽度 l_4 不应小于 150mm (图 6.3.2)。折线形钢筋、焊接钢筋网片垂直拼缝钢筋直径不宜小于 6mm。

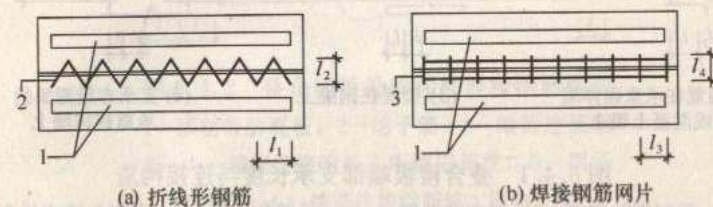


图 6.3.2 拼缝防裂钢筋构造

1—预制带肋底板; 2—折线形钢筋; 3—焊接钢筋网片;

l_1 —折线形钢筋沿平行拼缝方向的间距; l_2 —折线形钢筋沿垂直拼缝方向的宽度; l_3 —焊接钢筋网片沿平行拼缝方向的焊点间距; l_4 —焊接钢筋网片沿垂直拼缝方向的宽度

6.4 端部构造

6.4.1 预制带肋底板的支承长度 l_1 应符合下列规定 (图 6.4.1):

1 当与混凝土梁或剪力墙整体浇筑时, 支承长度不应小于 10mm;

2 搁置在承重砌体墙或混凝土梁上的支承长度不应小于 80mm; 搁置在钢梁上的支承长度不应小于 50mm; 当在承重砌体墙上设混凝土圈梁, 利用胡子筋拉结时, 支承长度不应小于 40mm。

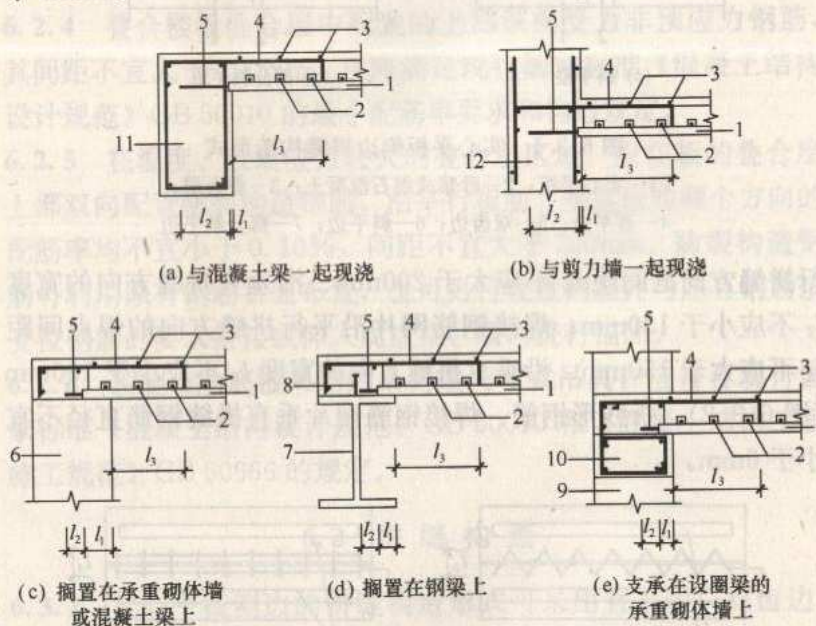


图 6.4.1 叠合楼板端部支承长度与连接构造

1—预制带肋底板; 2—横向穿孔钢筋; 3—板面分布筋; 4—支座负筋或板面构造钢筋; 5—胡子筋; 6—承重砌体墙或混凝土梁; 7—钢梁; 8—抗剪连接件; 9—设混凝土圈梁的承重砌体墙; 10—混凝土圈梁; 11—现浇混凝土梁; 12—剪力墙; l_1 —预制带肋底板的支承长度; l_2 —胡子筋长度; l_3 —板面构造钢筋伸入板内的长度

6.4.2 叠合楼板与承重砌体墙、钢梁、混凝土梁或剪力墙之间应设置可靠的锚固或连接措施 (图 6.4.1), 且应符合下列规定:

1 胡子筋长度 l_2 不应小于 50mm。当与混凝土梁或剪力墙整体浇筑时, 胡子筋长度不应小于 150mm; 当胡子筋影响预制带肋底板铺板施工时, 可在一端不预留胡子筋, 并在不预留胡子筋一端的实心平板上方设置端部连接钢筋替代胡子筋, 端部连接钢筋应沿板端交错布置, 端部连接钢筋支座锚固长度 l_1 不应小于 $10d$ 、伸入板内长度 l_3 不应小于 150mm (图 6.4.2)。

2 横向穿孔钢筋的锚固应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

3 按简支边或非受力边设计的叠合楼板, 当与混凝土梁、墙整体浇筑或嵌固在承重砌体墙内时, 应设置板面上部构造钢筋, 并应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

4 当叠合楼板与钢梁之间设置抗剪连接件时, 其栓钉抗剪连接件应根据实际情况计算确定, 并应符合相关标准的规定。

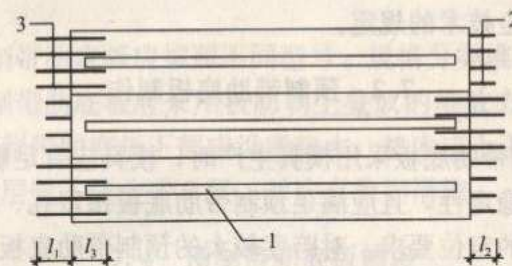


图 6.4.2 叠合楼板设置端部连接钢筋构造
1—预制带肋底板; 2—胡子筋; 3—端部连接钢筋; l_1 —端部连接钢筋支座锚固长度; l_2 —胡子筋长度; l_3 —端部连接钢筋伸入板内长度

7 工程施工

7.1 一般规定

7.1.1 叠合楼板工程施工前应编制施工组织设计或专项施工方案,对施工现场平面布置、预制带肋底板制作、转运路线、道路条件及吊装方案等作出规定,并应经审查批准后施工。

7.1.2 预制带肋底板宜在工厂制作,也可在施工现场制作。

7.1.3 开工前,应对参加预制制作和现场施工人员进行技术交底和安全教育。

7.1.4 预制带肋底板的制作场地和施工现场应满足起吊、堆放、运输等要求,防止构件破损、丧失稳定等情况的发生。

7.1.5 叠合楼板的安装施工除应符合本规程的规定外,尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和国家有关劳保安全技术的规定。

7.2 预制带肋底板制作

7.2.1 预制带肋底板采用模具生产时,模具应有足够的承载力、刚度和整体稳定性,且应满足预制带肋底板预留孔、预埋吊件及其他预埋件的定位要求。对跨度较大的预制带肋底板的模具应根据设计要求预设反拱。

7.2.2 制作预制带肋底板的场地应平整、坚实,并应有排水措施。制作先张法预制带肋底板时,台座应满足承受张拉力的要求。台座表面应光滑平整,2m 长度内的表面平整度不应大于 2mm,在气温变化较大的地区应设置伸缩缝。

7.2.3 预制预应力带肋底板的预应力施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

7.2.4 预制带肋底板可根据需要选择自然养护或蒸汽养护方式。

当采用蒸汽养护时,应制定养护制度并严格控制升降温速度和最高温度。

7.2.5 预制带肋底板的上表面应按设计规定进行处理。无设计规定时,一般采用露骨料粗糙面,也可采用自然粗糙面。露骨料粗糙面可在混凝土初凝后,采取措施冲刷掉未凝结的水泥浆形成。

7.3 预制带肋底板起吊、运输及堆放

7.3.1 预制带肋底板的吊点位置应合理设置,起吊就位应垂直平稳,两点起吊或多点起吊时吊索与板水平面所成夹角不宜小于 60° ,不应小于 45° 。

7.3.2 装车时,应将预制带肋底板绑扎牢固,防止构件松动脱落。

7.3.3 运输时,预制带肋底板从支点处挑出的长度应经验算或根据实践经验确定。

7.3.4 现场堆放时,场地应夯实平整,并应防止地面不均匀下沉。

7.3.5 预制带肋底板应按照不同型号、规格分类堆放。

7.3.6 预制带肋底板应采用板肋朝上叠放的堆放方式,严禁倒置。各层预制带肋底板下部应设置垫木,垫木应上下对齐,不得脱空。堆放层数不应大于 7 层,并应有稳固措施。

7.4 预制带肋底板铺设

7.4.1 安装前应按设计图纸核对预制带肋底板的型号及长度,并宜在待铺设部位注明型号及长度。

7.4.2 对施工阶段设有可靠支撑设计的叠合楼板,应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定对模板与支撑进行设计,并应提出支撑的布置图。

对施工阶段不加支撑设计的叠合楼板,当预制带肋底板施工荷载较大或跨度大于等于 3.6m 时,预制带肋底板跨中宜设置不

少于1道临时支撑。

7.4.3 支撑拆除时,叠合层混凝土强度应符合下列规定:

1 当预制带肋底板跨度不大于2m时,同条件养护的混凝土立方体抗压强度不应小于设计混凝土强度等级值的50%;

2 当预制带肋底板跨度大于2m且不大于8m时,同条件养护的混凝土立方体抗压强度不应小于设计混凝土强度等级值的75%;

3 当预制带肋底板跨度大于8m时,同条件养护的混凝土立方体抗压强度不应小于设计混凝土强度等级值的100%。

7.4.4 安装预制带肋底板时,其搁置长度应满足设计要求。预制带肋底板与梁或墙间宜设置厚度不大于30mm坐浆或垫片。

7.4.5 施工荷载应符合设计要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的规定,并应避免单个预制楼板承受较大的集中荷载;未经设计允许,施工单位不得擅自对预制带肋底板进行切割、开洞。

7.4.6 当按设计要求需设置现浇板带时,现浇板带的施工应符合下列要求:板带宽度小于200mm,可采用吊模现浇;板带宽度不小于200mm,应采用下部支模现浇。

7.4.7 预制带肋底板铺设完成后,应按本规程第6.3.1条的规定进行抹缝或灌缝处理。

7.5 叠合层混凝土施工

7.5.1 叠合层混凝土浇筑前,预埋管线可置于板肋间或从预留孔洞内穿过。

7.5.2 开关盒、灯台或烟感器等的安装开洞,应符合本规程第6.1.4条的规定。

7.5.3 浇筑叠合层混凝土前,应按照设计要求铺设横向穿孔钢筋、拼缝防裂钢筋及叠合层内其他钢筋,并对钢筋布置进行逐项检查,合格后方可浇筑叠合层混凝土。

7.5.4 浇筑叠合层混凝土前,必须将预制带肋底板表面清扫干

净并浇水充分湿润。当气温低于5℃时,应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666有关冬期施工的规定。

7.5.5 后浇带应按施工技术方案进行留设和处理,并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的规定。

7.5.6 浇筑叠合层混凝土时应布料均衡,并应采用振捣器振捣密实。

7.5.7 叠合层混凝土浇筑完毕后应及时进行养护。养护可采用直接浇水、覆盖麻袋或草帘浇水养护等方法。养护持续时间不得少于7d。

8 工程验收

8.1 一般规定

8.1.1 根据工程量和施工方法,可将叠合楼盖、柱或墙等组成的混凝土结构划分为一个或若干个子分部工程。每个子分部工程可划分为支撑、钢筋、预应力、混凝土、预制带肋底板、现浇叠合层等分项工程。各分项工程可按工作班、楼层或施工段划分为若干检验批。

8.1.2 预制带肋底板分项工程的质量控制,应由预制构件企业或施工单位负责,并应符合本规程和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。预制构件由企业生产时,应提供产品合格证(合格证明文件、规格及性能检测报告等);在施工现场生产时,应按批进行检验。

8.1.3 预制带肋底板安装、钢筋、叠合层混凝土等分项工程应由施工单位进行质量控制,除应符合本规程规定外,尚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 的规定。

8.2 预制带肋底板

8.2.1 预制带肋底板的外观质量缺陷,应由监理(建设)单位、施工单位等各方根据其对结构性能和使用功能影响的严重程度,按表 8.2.1 确定。

表 8.2.1 外观质量缺陷

项目	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	预制带肋底板内部钢筋未被混凝土包裹而外露	纵向受力钢筋有露筋	其他钢筋有少量露筋

续表 8.2.1

项目	现象	严重缺陷	一般缺陷
孔洞	混凝土中深度与长度均超过保护层厚度的非设计孔穴	实心平板端部及下表面有孔洞	其他部位有少量孔洞
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	实心平板端部及下表面有蜂窝	其他部位有少量蜂窝
裂缝	深入混凝土内部的缝隙,不包括网状裂纹、龟裂水纹等	实心平板的下表面裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
端部缺陷	端部混凝土疏松或受力筋松动等	构件端部有影响板的传力性能的缺陷	构件端部有基本不影响板的传力性能的缺陷
外表缺陷	混凝土表面麻面、掉皮、起砂及漏抹等	实心平板下表面有外表缺陷	其他部位有少量不影响使用功能的外表缺陷
外形缺陷	不直、倾斜、缺棱少角与飞边等	实心平板下表面有外形缺陷	其他部位有少量不影响使用功能的外形缺陷
外表沾污	表面有油污或粘杂物	实心平板上表面、板肋表面有外表沾污	其他部位有少量不影响结构性能的外表沾污

I 主控项目

8.2.2 预制带肋底板应进行结构性能检验。结构性能检验不合格的预制带肋底板不得用于结构中。检验数量及检验方法应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 执行。

8.2.3 预制带肋底板的外观质量不应有严重缺陷,不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。对已经出现的外观质量问题,应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,量测,检查技术处理方案。

8.2.4 预制带肋底板应在明显部位标明生产单位、构件型号、

生产日期和质量验收标志。胡子筋的规格、位置和数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

II 一般项目

8.2.5 预制带肋底板的外观质量不宜有一般缺陷。对已经出现的一般缺陷，应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。

8.2.6 预制带肋底板的尺寸偏差应符合表 8.2.6 的规定。

检查数量：同一工作班生产的同类型构件，抽查 5% 且不少于 3 件。

检验方法：见表 8.2.6。

表 8.2.6 预制带肋底板的允许偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
实心 平板	长度	+10, -5	用尺量测平行于实心平板长度方向 的任何部位
	宽度	±5	用尺量测平行于实心平板宽度方向 的任何部位
	厚度	+5, -3	用尺量测平行于实心平板厚度方向 的任何部位
板肋	长度	±10	用尺量测平行于板肋长度方向的任 何部位
	宽度	±10	用尺量测平行于板肋宽度方向的任 何部位
	厚度	±5	用尺量测平行于板肋厚度方向的任 何部位

续表 8.2.6

项目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
实心平板 的下表面	对角线	10	用尺量测下表面两个对角线差
	侧向弯曲	$L/750$ 且 ≤ 20	拉线、用尺量测侧向弯曲最大处
	翘曲	$L/750$	用调平尺在下表面两端量测
	表面平整	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺，量测靠尺与 下表面两点间的最大缝隙
实心平板纵 向受力钢筋	间距偏差	±5	用尺量测
	在板宽方向的钢 筋截面几何中心 与规定位置偏差	±10	用尺量测
	保护层厚度	+5, -3	用尺或钢筋保护层厚度测定仪量测
	外伸长度	+30, -10	用尺在板端量测
预埋件	中心位置偏移	±10	用尺量测纵、横两个方向中心线， 取其中较大值
预留孔洞	中心位置偏移	±5	用尺顺板肋方向量测中心位置
	规格尺寸	±10	用尺量测
自重偏差		±7%	用衡器量测

注：1 自重偏差检验仅用于型式试验；

2 L 为预制带肋底板标志跨度。

8.3 预制带肋底板安装

8.3.1 预制带肋底板安装后的尺寸偏差应符合表 8.3.1 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 8.3.1。

表 8.3.1 预制带肋底板安装的允许偏差及检验方法

项目	允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置	5	钢尺检查
实心平板下表面标高	±5	水准仪或拉线、钢尺检查

续表 8.3.1

项目	允许偏差 (mm)	检验方法
相邻实心平板下表面高低差	2	钢尺检查
下表面平整度	5	2m 靠尺和塞尺检查

8.3.2 预制带肋底板胡子筋的伸出长度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

8.4 钢筋与叠合层混凝土

I 主控项目

8.4.1 在浇筑叠合层混凝土之前，应进行钢筋隐蔽工程验收，其内容包括钢筋品种、规格、数量、位置和连接接头位置以及预埋件数量、位置等。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

8.4.2 叠合层混凝土的强度等级必须符合设计要求。

检查数量：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 执行。

检验方法：检查施工记录及试件强度试验报告。

8.4.3 混凝土运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

II 一般项目

8.4.4 施工缝和后浇带的位置应按设计要求和施工技术方案确定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

8.5 叠合楼板

8.5.1 叠合楼板中涉及结构安全的重要部位应进行结构实体检验。

8.5.2 叠合楼板子分部工程施工质量验收应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 执行，并提供相关的文件和记录。

8.5.3 叠合楼板子分部工程施工质量验收合格应符合下列规定：

- 1 有关分项工程施工质量验收合格；
- 2 应有完整的质量控制资料；
- 3 观感质量验收合格；
- 4 叠合楼板结构实体检验结果满足要求。

8.5.4 当叠合楼板施工质量不符合要求时，应进行专门的技术处理，然后通过技术处理方案和协商文件进行验收。

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待,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有关标准执行的写法为:“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 2 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 3 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 4 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 5 《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95

中华人民共和国行业标准

JGJ/T 258-2011

条文说明

制定说明

《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》JGJ/T 258 - 2011, 经住房和城乡建设部 2011 年 8 月 29 日以第 1136 号公告批准发布。

本规程制定过程中, 编制组进行了广泛和深入的调查研究, 总结了我国预制带肋底板混凝土叠合楼板技术的实践经验, 同时参考了国外先进技术法规、技术标准, 通过叠合板带受力性能等试验取得了一系列重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定, 《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明, 对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是, 本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目次

1 总则	39
2 术语和符号	40
2.1 术语	40
2.2 符号	42
3 材料	43
3.1 混凝土	43
3.2 钢筋	43
4 基本设计规定	44
4.1 一般规定	44
4.2 荷载与内力分析	44
5 叠合楼板结构设计	46
5.1 一般规定	46
5.2 承载能力极限状态计算	46
5.3 正常使用极限状态验算	46
6 构造要求	48
6.1 一般规定	48
6.2 钢筋配置	49
6.3 拼缝构造	49
6.4 端部构造	50
7 工程施工	51
7.1 一般规定	51
7.2 预制带肋底板制作	51
7.3 预制带肋底板起吊、运输及堆放	52
7.4 预制带肋底板铺设	52
7.5 叠合层混凝土施工	52

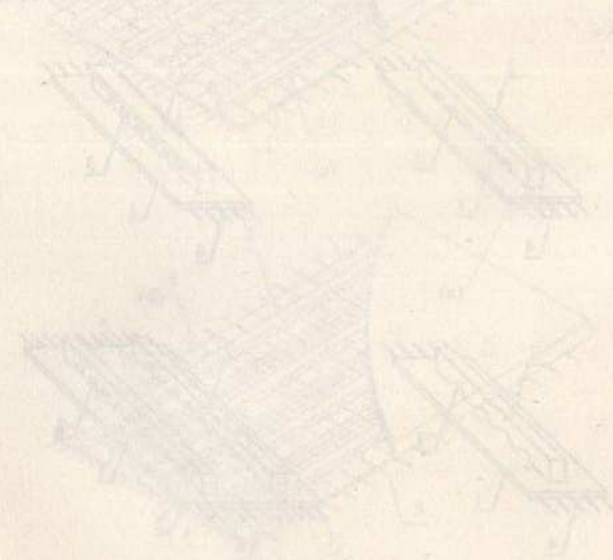
8 工程验收	54
8.1 一般规定	54
8.2 预制带肋底板	54
8.3 预制带肋底板安装	55
8.5 叠合楼板	55

1 总 则

1.0.1 本条规定是制定本规程的基本方针和原则。

1.0.2 本条规定了本规程的适用范围。

1.0.3 本规程主要针对采用预制带肋底板的混凝土叠合楼板的设计、施工与验收编制而成，凡本规程未规定的部分应符合其他相关现行国家标准。



2 术语和符号

2.1 术 语

本规程中仅给出了专有的术语,其他术语与现行国家标准《工程结构设计基本术语和通用符号》GBJ 132、《建筑结构设计术语和符号标准》GB/T 50083、《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计规范》GB 50010 等标准规范相同。

2.1.1 预制带肋底板(图 1)可作为叠合层的永久性模板并承受施工荷载。由于纵向受力钢筋可采用预应力筋或非预应力钢筋,因此预制带肋底板分为预制预应力带肋底板、预制非预应力带肋底板。

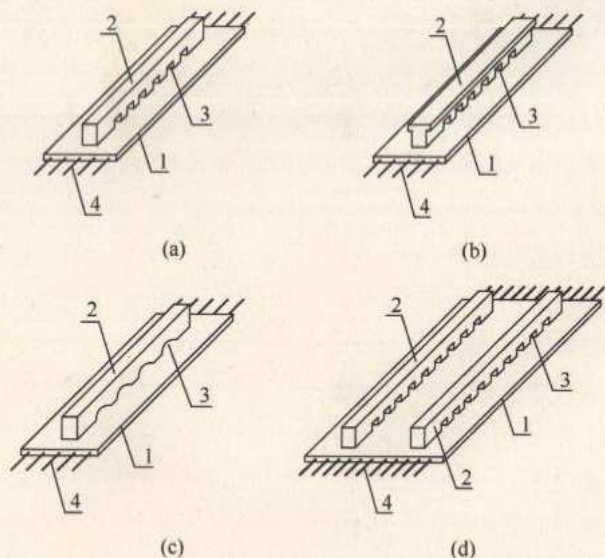


图 1 预制带肋底板

1—实心平板; 2—板肋; 3—预留孔洞; 4—胡子筋

2.1.2~2.1.5 预制带肋底板的组成部分。板肋的数量为一条或一条以上(图 1a、图 1d);板肋的截面形式包括矩形、T 形等(图 1a、图 1b);预留孔洞用于布置横向穿孔钢筋或管线,孔洞形状可呈矩形、圆弧形等(图 1a、图 1c)。

2.1.6~2.1.9 叠合楼板是在预制带肋底板上浇筑叠合层形成的楼板,在叠合层混凝土达到设计规定的强度值后由预制带肋底板和叠合层共同承受设计规定的荷载(图 2)。预制带肋底板上放置的钢筋,有横向穿孔钢筋、拼缝防裂钢筋以及配置在叠合层上部的受力钢筋等。

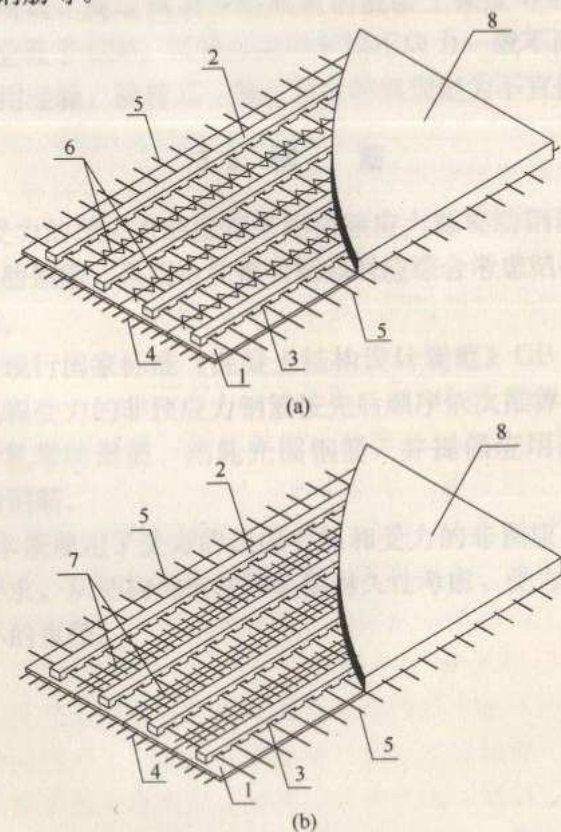


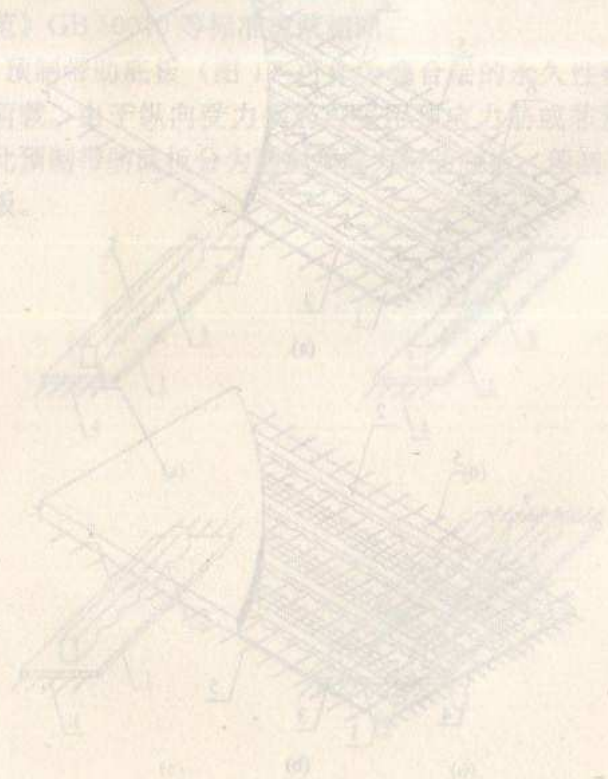
图 2 叠合楼板示意图

1—实心平板; 2—板肋; 3—预留孔洞; 4—胡子筋; 5—横向穿孔钢筋;
6—折线形钢筋; 7—焊接钢筋网片; 8—叠合层

拼缝防裂钢筋位于楼板拼缝处且宜放置在横向穿孔钢筋上方,可为折线形钢筋或焊接钢筋网片。图 2a、图 2b 分别为放置折线形钢筋和焊接钢筋网片的叠合楼板示意图。

2.2 符 号

本规程列出了常用的符号,对一些不常用的符号在条文相应处已有说明。



3 材 料

3.1 混 凝 土

由于预制带肋底板的纵向受力钢筋强度很高,故要求预制带肋底板的混凝土强度等级亦应相应的提高,这样才能达到更经济的目的。所以,规定预制带肋底板的混凝土强度等级不宜低于 C40 且不应低于 C30。因叠合层中平均压应力一般不高,并参考国内的应用经验,故将其混凝土强度等级规定为不宜低于 C25。

3.2 钢 筋

3.2.1 受力的预应力筋推荐采用消除应力螺旋肋钢丝,也可采用冷轧带肋钢筋,采用冷轧带肋钢筋时应综合考虑结构长期耐久性的问题。

根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定,本规程受力的非预应力钢筋按先后顺序依次推荐:热轧带肋钢筋、冷轧带肋钢筋、热轧光圆钢筋,并提倡应用高强、高性能、带肋钢筋。

3.2.2 本条规定了受力的预应力筋和受力的非预应力钢筋的最小直径要求,从结构与构件的长期耐久性考虑,受力钢筋不建议采用过小的直径。

4 基本设计规定

4.1 一般规定

4.1.1 本规程按现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 及《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定,采用概率极限状态设计方法,以分项系数的形式表达。本规程中的荷载分项系数应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定取用。

4.1.3 预制带肋底板的制作阶段,在放张、堆放、吊装及运输时应考虑混凝土的实际强度。

4.1.4 根据施工和受力特点的不同可分为在施工阶段加设可靠支撑的叠合楼板(一阶段受力叠合楼板)和在施工阶段不加设支撑的叠合楼板(二阶段受力叠合楼板)两类。

4.2 荷载与内力分析

4.2.1 施工阶段的可变荷载一般指在预制带肋底板上作业的施工人员 and 施工机具等,并考虑施工过程中可能产生的冲击和振动。若有过量的冲击、混凝土堆放以及管线等应考虑附加荷载。由于施工技术和方法的不同,施工阶段的可变荷载不完全相同,合理给定施工阶段的可变荷载十分重要,大量工程实践表明,其值一般可取 1.0kN/m^2 。

本条给出不加支撑的叠合楼板在叠合层混凝土达到设计强度值之前的第一阶段和达到设计强度值之后的第二阶段所应考虑荷载。在第二阶段,因为叠合层混凝土达到设计强度值后仍可能存在施工活荷载,且其产生的荷载效应可能大于使用阶段可变荷载产生的荷载效应,故应考虑两种荷载效应中的较大值。

4.2.4 本条提出了多跨叠合连续板考虑塑性内力重分布的设计

方法。该方法仅对第二阶段的弯矩进行调幅,第一阶段弯矩不用调幅。当采用该方法进行叠合板设计时,钢筋应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关总伸长率限值的规定,构件变形和裂缝宽度验算应满足正常使用极限状态要求。

4.2.6 根据国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 - 2010 第 5 章的规定,当采用考虑塑性内力重分布的方法和塑性极限理论的分析方法进行结构的承载力计算时,弯矩的调整幅度及受压区高度均应满足本条的规定,以保证楼板出现塑性铰的位置具有足够的转动能力并限制裂缝宽度以满足正常使用极限状态的要求。

4.2.8 双向叠合楼板在两个正交方向存在明显的刚度差异,在计算时应合理考虑。考虑两个方向的刚度时,在预应力方向按不出现裂缝的刚度、非预应力方向按出现裂缝的刚度进行内力计算。

5 叠合楼板结构设计

5.1 一般规定

5.1.1~5.1.2 叠合楼板设计以现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 和《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定为设计原则,对结构的短暂设计状况、持久设计状况通过计算和构造进行设计,按承载能力极限状态进行计算,并对正常使用极限状态进行验算,对地震和偶然设计状况主要是通过构造措施来满足。

5.2 承载能力极限状态计算

5.2.2 试验研究表明:由于板肋的存在,增大了新、老混凝土接触面,板肋预留孔洞内后浇混凝土与横向穿孔钢筋形成的抗剪销栓,能保证叠合层与预制带肋底板形成整体共同承载、协调受力。所以在均布荷载作用下,在预制带肋底板上浇筑形成且不配置箍筋的叠合楼板,实心平板上表面采用粗糙面,就能满足叠合面抗剪要求,可不对叠合面进行受剪强度验算。承受较大荷载的预应力板,由于预应力造成的反拱、徐变影响,宜设置界面构造钢筋加强其整体性。

5.3 正常使用极限状态验算

5.3.1 对预制预应力带肋底板截面边缘的混凝土法向应力的限值条件,参考了现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定并吸取了大量工程设计经验而得到。对混凝土法向应力的限值,均按与各制作阶段混凝土抗压强度 f_{cm} 相应的抗拉强度标准值、抗压强度标准值表示。

5.3.2 由于叠合楼板一般不会在环境类别为三类及更恶劣的情

况下使用,所以按预应力混凝土二级裂缝控制等级的要求,对叠合楼板沿平行板肋方向的裂缝控制按一般要求不出现裂缝的规定验算。

5.3.4 对预制非预应力带肋底板叠合楼板纵向受拉钢筋应力的限值条件,参考了现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定,由于叠合构件存在“受拉钢筋应力超前”现象,使其与同样截面普通受弯构件相比钢筋拉应力及曲率偏大,并有可能使受拉钢筋在弯矩准永久值作用下过早达到屈服,所以为了防止这种情况的发生,给出了公式计算的受拉钢筋应力控制条件。该条件属叠合受弯构件正常使用极限状态的附加验算条件,与裂缝宽度控制条件和变形控制条件不能相互取代。

6 构造要求

6.1 一般规定

6.1.1 根据工程经验和试验研究,进行预制带肋底板承载力与刚度计算时,必须考虑板肋的作用,板肋及预留孔洞的宽度和高度应满足预制带肋底板施工阶段承载力、刚度的要求。

6.1.2 本条是从构造上提出叠合楼板的最小厚度要求,合理的厚度应在符合承载力极限状态和正常使用极限状态、耐火性能以及混凝土保护层要求等前提下,按经济合理的原则确定。板肋上方混凝土的厚度应满足叠合楼板叠合层上部配筋的混凝土保护层厚度要求。

当叠合楼板跨度大于或等于 6.6m 时,实心平板内纵向受力钢筋的配筋量较大,为避免实心平板出现纵向劈裂缝,实心平板的厚度不应小于 40mm。

6.1.3 试验研究表明:由于板肋的存在,增大了新、老混凝土接触面,板肋预留孔洞内后浇叠合层混凝土与横向穿孔钢筋形成的抗剪销栓,能保证叠合层混凝土与预制带肋底板形成整体协调受力并共同承载。在均布荷载作用下,在预制带肋底板上浇筑形成且不配置箍筋的叠合楼板,对实心平板上表面采用凹凸差不小于 4mm 的粗糙面,能满足叠合面抗剪要求。承受较大荷载的预应力板,由于预应力造成的反拱、徐变影响,宜设置界面构造钢筋加强其整体性。

6.1.4 叠合楼板严禁在板肋位置开洞,且开洞宜避免截断实心平板的纵向受力钢筋。当开洞尺寸较大或截断多根实心平板的纵向受力钢筋时,宜首先考虑采用现浇板带,其次再考虑根据等强原则采取加强措施。

6.1.5 当叠合楼板遇柱角、在板肋位置开洞、开洞尺寸大于

120mm、后浇带等情况时,需按设计要求设置现浇板带。

6.1.6 耐火保护层主要包括混凝土保护层和粉刷抹灰层,两者都对钢筋的升温起着阻缓作用,对结构的耐火极限的提高都起有利作用。表中数据参考了现行国家标准《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 等相关标准的规定,并结合自身的特点,给出了高层建筑耐火等级为二级 (1.0h) 和一级 (1.5h) 对耐火保护层厚度的最小要求。如特殊情况,可以根据相关规范执行。

如有其他可靠的防火措施,如粉刷防火涂料等,可不受此表中数据的限制。

6.2 钢筋配置

6.2.1 本条对纵向钢筋的净间距作出了规定,是基于受力性能和施工要求而提出来的。根据先张法预应力传递长度范围内局部挤压造成的环向拉应力容易导致构件端部混凝土出现劈裂裂缝,提出了预应力筋净间距及其在带肋底板端部配置加密横向钢筋的要求。

6.2.2 预制带肋底板施工过程中设置支撑时,支承位置板肋顶部会承受负弯矩,为避免该负弯矩作用下板肋开裂,应在板肋顶部设置纵向构造钢筋。同时,对于预制预应力带肋底板,该纵向构造钢筋还能有效地避免制作阶段预应力反拱导致的板肋开裂。当跨度较大或施工荷载较大时,应根据实际情况增加板肋顶部纵向构造钢筋的数量。

6.2.5 为防止间接作用(温度、收缩)在叠合层区域引起裂缝,叠合层上部未配筋区域应配置防裂的构造钢筋。考虑混凝土保护层厚度的要求,防裂钢筋宜设置为:沿平行板肋方向防裂钢筋在下,沿垂直板肋方向防裂钢筋在上。

6.3 拼缝构造

6.3.1 试验研究和工程实践经验表明:叠合楼板的预制带肋底板存在板肋和预留孔洞,垂直板肋方向设有横向穿孔钢筋,后浇

叠合层混凝土会与横向穿孔钢筋形成抗剪销栓,再结合拼缝防裂钢筋、板端负弯矩钢筋等加强叠合楼盖整体性的共同措施,已保证了叠合楼板具有良好的整体性,采用砂浆抹缝或细石混凝土灌缝措施处理拼缝即可。拼缝构造措施可防止浇筑叠合层混凝土时拼缝漏浆,并作为横向穿孔钢筋的保护层。

6.3.2 在预制带肋底板拼缝处配置拼缝防裂钢筋,可提高叠合楼板在拼缝处的抗裂性能。为提高垂直板肋方向的截面有效高度,钢筋放置时,拼缝防裂钢筋宜放置在横向穿孔钢筋上方。

6.4 端部构造

为了保证叠合楼板与支承结构的整体性,形成可靠的预制带肋底板混凝土叠合楼盖,本规程对叠合楼板在各类支承条件下的支承长度、胡子筋的外伸长度提出了最低要求。

多年工程应用经验表明,胡子筋过长会影响预制底板铺板施工,在保证叠合楼板与支承结构的整体性条件下,本规程推荐采用设置端部连接钢筋的方式,沿板端交错布置端部连接钢筋,加强叠合楼板与现浇混凝土梁、剪力墙的抗震性能和整体性,形成安全可靠、施工便利的装配整体式结构。

叠合楼板与钢梁之间应设有抗剪连接件,本规程主要推荐采用栓钉作为抗剪连接件,有关抗剪连接件的构造要求应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的规定。

7 工程施工

7.1 一般规定

7.1.1 施工组织设计和专项施工方案应按程序审批,对涉及结构安全和人身安全的内容,应有明确的规定和相应的措施。预制带肋底板制作、转运路线、道路条件宜选择平直的运输路线,道路应平整坚实。

7.1.2 有条件的地区,预制带肋底板宜在工厂制作;无条件的地区,也可在施工现场制作。

7.1.4 预制带肋底板的产品质量和安装质量对结构受力和安全有重大影响,在出厂和安装施工前应严格控制制作和安装的质量以保证预制带肋底板的正常使用功能。

7.2 预制带肋底板制作

7.2.1 模具是决定预制构件制作质量的关键,按设计要求及国家现行有关标准验收合格的模具方可用于预制构件制作。改制模具在使用前的检查验收同新模具使用。对于重复使用的模具,每次浇筑混凝土前也应核对模具的关键尺寸,并应针对模具的磨损进行及时、有效的修补。

预制构件预留孔设施、插筋、预埋吊件及其他预埋件应可靠地固定在模具上,并避免在浇筑混凝土过程中产生移位。

7.2.2 对预制场地的要求,是根据实践经验提出的。

7.2.4 自然养护的要求与现浇混凝土一致。蒸汽养护应由构件生产企业根据具体情况确定养护制度,并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

7.2.5 露骨料粗糙面可按下列规定制作:

- 1 在模板表面需要露骨料的部位涂刷适量的缓凝剂;

2 在混凝土完成初凝后或脱模后,用高压水枪冲洗表面,并用专用工具进行处理。

7.3 预制带肋底板起吊、运输及堆放

7.3.1 吊索与板水平面所成夹角过小容易造成吊索受力过大而断裂。

7.3.3 预制带肋底板从支点处挑出的长度过大,在运输车辆颠簸时易产生横向裂纹。

7.3.6 预制带肋底板倒置会导致底板破坏。堆放层数不应大于7层,底板堆积过高,会由于自重过大使底板产生受压变形。

7.4 预制带肋底板铺设

7.4.3 当预制带肋底板跨度较大时,若施工阶段承载力或变形不满足要求,应通过设置临时支撑解决。临时支撑位置与叠合楼板计算有关,应按设计图纸要求设置。

临时支撑可采用托梁或从下层楼面及底层地面支顶的方式。托梁可以周转使用。当采用从下层楼面或从底层地面支顶的临时支撑时,采用孤立的点支撑可能造成预制带肋底板局部损坏,应将支撑柱顶紧木材或钢板等具有一定宽度的水平支撑,如果支撑柱下层着力点是楼面板,下支撑点亦应设置水平支撑。

7.4.4 板安装铺放前,在砌体或梁上先用1:2.5水泥砂浆(体积比)找平;安装时采取边坐浆边安装,砂浆要坐满垫实,使板与支座间粘结牢固。

7.4.7 灌缝材料宜采用细石混凝土,石子粒径不宜大于10mm,且宜采用膨胀混凝土。

7.5 叠合层混凝土施工

7.5.4 预制带肋底板铺设完成后,在底板上还要继续各种施工作业,难免留下各种杂物,浇筑混凝土前必须清理干净,避免对叠合面的粘结性能造成不利影响。

7.5.6 为保证人员安全,严禁在预制带肋底板跨中(临时支撑作为支座)部位倾倒混凝土。应严格控制布料堆积高度,防止因为集中荷载过大而造成预制带肋底板破坏、施工人员受伤。

8 工程验收

8.1 一般规定

8.1.3 叠合楼盖的验收综合性强、牵涉面广,不仅有原材料方面的内容,尚有半成品、成品方面的内容,与施工技术和质量标准密切相关。因此,凡本规程有规定者,应遵照执行;凡本规程无规定者,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 的规定。

当承包合同和设计文件对施工质量的要求高于本规程的规定时,验收时应以承包合同和设计文件为准。

8.2 预制带肋底板

8.2.1 对预制带肋底板外观质量的验收,采用检查缺陷,并对缺陷的性质和数量加以限制的方法进行。本条给出了确定预制带肋底板外观质量严重缺陷、一般缺陷的一般原则。当外观质量缺陷的严重程度超过本条规定的一般缺陷时,可按严重缺陷处理。在具体实施中,外观质量缺陷对结构性能和使用功能等的影响程度,应由监理(建设)单位、施工单位等各方共同确定。

8.2.2 预制带肋底板的结构性能检验应执行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

8.2.3 外观质量的严重缺陷通常会影响到结构性能、使用功能或耐久性。对已经出现的严重缺陷,应由施工单位根据缺陷的具体情况提出技术处理方案,经监理(建设)单位认可后进行处理,并重新检查验收。

8.2.4 预制带肋底板应在明显部位标明生产单位,以利于确定质量负责单位;标明构件型号以利于现场安装时能准确快速就位;标明生产日期以利于辨认构件是否达到强度要求;质量验收

标志表示该构件各项质量指标到达规定要求。胡子筋连接着预制带肋底板与现浇梁或墙,在结构中很重要,应对其规格、位置和数量进行检查。

本规程中,凡规定全数检查的项目,通常均采用观察检查的方法,但对观察难以判定的部位,应辅以量测观测或其他辅助观测。

8.2.5 外观质量的一般缺陷通常不会影响到结构性能、使用功能,但有碍观瞻。故对已经出现的一般缺陷,也应及时处理,并重新检查验收。

8.2.6 为了保证预制带肋底板可靠地搭设在梁或墙上,实心平板的长度允许正偏差稍大,允许负偏差稍小。

本规程中,尺寸偏差的检验除可采用条文中给出的方法外,也可采用其他方法和相应的检测工具。

8.3 预制带肋底板安装

8.3.1 本条规定了预制带肋底板安装后尺寸的允许偏差和检验方法。实际应用时,尺寸偏差除应符合本条规定外,尚应满足设计要求。

8.3.2 预制带肋底板胡子筋的伸出长度,关系到预制带肋底板与现浇梁或墙的可靠连接,应细致检查。

8.5 叠合楼板

8.5.1 具体的检验方法应根据现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 有关结构实体检验的规定进行。

8.5.3 根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定,给出了叠合楼板子分部工程质量的合格条件。其中,观感质量验收应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 有关混凝土结构外观质量的规定检查。

8.5.4 当施工质量不符合要求时,可以根据国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 给出了的处理方法进行处理。