

L 型槽不出筋叠合板结构技术规程

**Technical specification for L-groove laminated slab
structure without reinforcement**

目 录

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	2
3 材料.....	4
3.1 混凝土.....	4
3.2 钢筋和钢材.....	4
3.3 其他材料.....	4
4 钢筋桁架.....	5
4.1 制作和尺寸.....	5
4.2 质量检验.....	6
5 结构设计.....	8
5.1 一般规定.....	8
5.2 构件设计.....	8
5.3 板缝节点设计.....	13
5.4 支座节点连接.....	15
6 预制板制作、运输与堆放.....	17
6.1 一般规定.....	17
6.2 模具.....	17
6.3 预制板制作.....	19
6.4 预制板运输与堆放.....	21
6.5 质量检查与验收.....	21
7 施工与验收.....	24
7.1 一般规定.....	24
7.2 预制板安装准备.....	25
7.3 预制板安装与连接.....	26
7.4 混凝土浇筑.....	27
7.5 质量验收.....	28
附录 A 钢筋桁架力学性能试件及测试方法.....	32
附录 B 钢筋桁架预制板短暂设计状况验算.....	33

1 总则

1.0.1 为规范 L 型槽不出筋叠合板的设计、制作、施工与验收，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 本规程适用于抗震设防烈度 8 度及以下地区，环境类别为一类和二 a 类的工业与民用建筑中 L 型槽不出筋叠合板的设计、制作、施工及验收。

1.0.3 L 型槽不出筋叠合板的设计、制作、施工与验收，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 L 型槽 L-shaped groove

在工厂生产预制叠合板时,按照要求在其面部四周指定部位用可拆卸的固定工装,预留 L 型槽口。

2.1.2 L 型槽不出筋叠合板 concrete composite slab with L-shaped groove without protruding steel bar

面部四周带有诸多 L 型槽口的钢筋桁架预制板,其顶部在现场后浇混凝土而形成的整体受弯构件,用于楼屋面板的底部,起到免模免撑作用,简称 L 型槽不出筋叠合板。

2.1.3 钢筋桁架 lattice girder

由一根上弦钢筋、两根下弦钢筋和两侧腹杆钢筋经焊接成形的钢筋骨架。

2.1.4 密拼式整体接缝 monolithic connection without gap

L 型槽不出筋叠合板中,相邻预制板之间采用密拼形式,通过在预留槽口内后置连接筋等措施,实现连续可靠传力的一种接缝形式。

2.1.5 后浇带式整体接缝 monolithic connection with post pouring strip

L 型槽不出筋叠合板中,相邻不出筋预制板之间采用后浇带连接,通过在预留槽口及后浇带内后置连接筋等措施,实现连续可靠传力的一种接缝形式。

2.2 符号

2.2.1 材料性能

f_c ——混凝土轴心抗压强度设计值;

f_y ——普通钢筋抗拉强度设计值。

2.2.2 几何参数

B ——钢筋桁架的设计宽度,指下弦钢筋外表面间距;

H_1 ——钢筋桁架的设计高度,指上、下弦钢筋外表面间距;

P_s ——腹杆钢筋与上、下弦钢筋相邻焊点的中心间距；
 d ——钢筋公称直径(简称钢筋直径)；
 h 、 h_1 、 h_2 ——桁架叠合板、桁架预制板、后浇叠合层厚度；
 l_a ——纵向受拉钢筋的锚固长度；
 l_{ab} ——纵向受拉钢筋的基本锚固长度；
 l_l ——纵向受拉钢筋的搭接长度；
 α 、 β ——腹杆钢筋垂直桁架方向和平行桁架方向的倾角。

3 材料

3.1 混凝土

3.1.1 根据《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1 第 4.1.2 条：预制构件的混凝土强度等级不宜低于 C30。

3.1.2 混凝土各项控制指标均应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 中 3.1 节中的规定。

3.2 钢筋和钢材

3.2.1 钢筋和钢材的力学性能指标和耐久性要求应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

3.2.2 钢筋选用应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 的规定，该叠合板中主要用到的钢筋牌号为 HRB400，强度等级为 400MPa，材料分项系数最小取值为 1.1。

3.2.3 依据《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 中的规定，预制构件的吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级钢筋制作。吊装用内埋式螺母或吊杆的材料应符合国家现行相关标准的规定。

3.2.4 叠合板中选用的钢筋牌号和种类以及最大力总延伸率限值应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 叠合板所用钢筋及钢筋最大力总延伸率限值 δ_{gt}

钢筋牌号和种类	光圆钢筋	热轧钢筋
	HPB300	HRB400
钢筋直径	$\Phi 6$	$\Phi 6$ 、 $\Phi 8$ 、 $\Phi 10$
δ_{gt} (%)	10.0	7.5

3.3 其他材料

3.3.1 叠合板接缝处的密封材料应满足《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 中的规定。

3.3.2 钢筋桁架中的连接用焊接材料应符合国家现行标准《钢结构设计规范》GB 50017、《钢结构焊接规范》GB 50661 和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 等的规定。

4 钢筋桁架

4.1 制作和尺寸

4.1.1 制作要求

钢筋桁架中格构钢筋与上弦钢筋和下弦钢筋的连接方式为焊接，焊接材料以及验收标准应符合 3.3.2 节中的规定。

4.1.2 制作尺寸

钢筋桁架截面尺寸详图如下，钢筋桁架长度按照结构设计要求进行加工制作，并应符合下列规定：

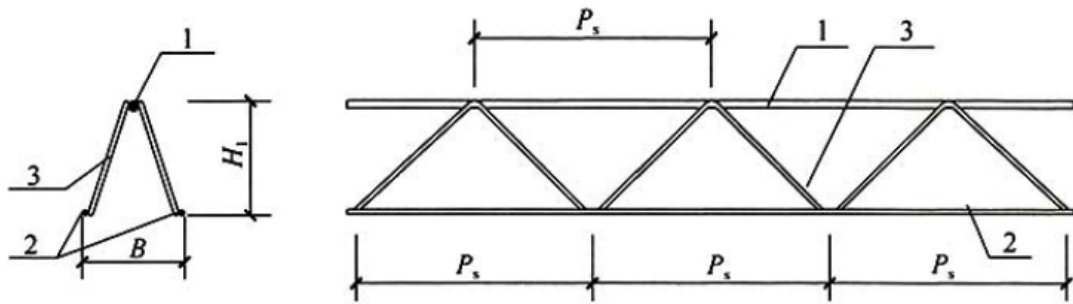


图 4.1.2 钢筋桁架示意

4.1.2 钢筋桁架示意图

1-上弦钢筋；2-下弦钢筋；3-腹杆钢筋

1 钢筋桁架的设计高度 H_1 不宜小于 70mm，不宜大于 400mm，且宜以 10mm 为模数；

2 钢筋桁架的设计宽度 B 不宜小于 60mm，不宜大于 110mm，且宜以 10mm 为模数；

3 腹杆钢筋与上、下弦钢筋相邻焊点的中心间距 P_s 宜取 200mm，且不宜大于 200mm。

4.1.3 腹杆钢筋在上、下弦钢筋焊点处的弯弧内直径 D 不应小于 $4d_3$ (d_3 为腹杆钢筋直径)。

4.2 质量检验

4.2.1 钢筋桁架原材钢筋进厂时应检查质量证明文件，并应按国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ 366 的有关规定抽取试件作力学性能和重量偏差检验，检验结果应符合国家现行有关标准的规定；检查数量按进厂批次和产品的抽样检验方案确定；检验方法为检查质量证明文件和抽样检验报告。

4.2.2 钢筋桁架的质量检验应符合下列规定：

1 钢筋桁架应按批进行外观质量和尺寸偏差检验，同一检验批的首件必检，加工过程中应进行抽检，抽检次数不应少于 2 次，每次应抽检 1 榀；外观质量应符合本规程第 4.2.3 条的规定；尺寸偏差应符合本规程第 4.2.4 条的规定；当抽检合格率为 100% 时，应全数检查，并剔除不合格品。

2 钢筋桁架应按批进行力学性能检验，每批应随机抽取 1 榀钢筋桁架进行试验；力学性能检验试件制作及测试方法应符合本规程附录 A 的规定；钢筋的拉伸、弯曲、反向弯曲试验应满足 GB/T1499.2 中 8.2 节中的相关规定；试验检验结果应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 和《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定，焊点的受剪承载力不应小于腹杆钢筋屈服承载力的 60%，并应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定。本产品中桁架所用钢筋应符合 3.2 节中的相关规定，且各质量检验参数应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 钢筋性能要求

项目	性能要求	试验方法标准
重量允许偏差(%)	± 6.0	GB/T1499.2-2018
下屈服强度(MPa)	≥ 400	GB/T1499.2-2018
抗拉强度(MPa)	≥ 540	GB/T1499.2-2018
最大力总伸长率(%)	≥ 9	GB/T1499.2-2018

抗拉强度实测值/下屈服强度实测值	≥ 1.25	GB/T1499.2-2018
抗拉强度实测值/下屈服强度标准值	≤ 1.3	GB/T1499.2-2018

3 一个检验批应为同一设备、同一台班加工的同一规格的钢筋桁架，且总重量不应大于 30t，不足 30t 按一批计。

4.2.3 钢筋桁架的外观质量应符合下列规定：

1 除毛刺、表面浮锈和因钢筋调直造成的表面轻微损伤外，钢筋桁架表面不应有影响使用的缺陷；

2 钢筋桁架上弦焊点不得开焊；下弦焊点开焊数量不应超过下弦焊点总数的 4%，且不应连续开焊，端部焊点不应开焊；

3 焊点处熔化金属应均匀，不应脱落、漏焊，且应无裂纹、多孔性缺陷和明显的烧伤现象。

4.2.4 钢筋桁架的尺寸偏差和检验方法应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 钢筋桁架的尺寸允许偏差和检验方法

项次	检验项目	允许偏差(mm)	检验方法
1	长度	总长度的 $\pm 0.3\%$ 且不超过 ± 20	用钢尺或带数字显示的卷尺量上弦钢筋长度
2	设计宽度	± 7	用钢尺或带数字显示的卷尺量钢筋桁架两端，取平均值
3	设计高度	+1, -3	用钢尺或带数字显示的卷尺量
4	相邻焊点中心距	± 3	用钢尺或带数字显示的卷尺量上弦钢筋连续 5 个中心距，取平均值

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 在结构转换层、平面凹凸不规则或楼板局部不连续等薄弱部位,以及作为上部结构嵌固部位的地下室楼板采用 L 型槽不出筋叠合板时,可适当增大后浇叠合层厚度并加强 L 型槽不出筋叠合板与支承结构的连接,也可将 L 型槽不出筋叠合板仅作为模板使用。

5.1.2 L 型槽不出筋叠合板的安全等级和设计工作年限应与主体结构一致。

5.1.3 符合本规程的设计方法与构造措施的规定时,结构整体分析中 L 型槽不出筋叠合板可采用与现浇混凝土板相同的方法进行模拟。

5.1.4 L 型槽不出筋叠合板应对短暂/持久设计状况分别按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计,其荷载及荷载组合应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 及《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。

5.1.5 L 型槽不出筋叠合板应根据建筑平面尺寸和构件厂生产、现场运输及吊装能力进行布置,并宜进行标准化设计。

5.1.6 四边支承的 L 型槽不出筋叠合板的设计应符合下列规定:

- 1 当预制板之间采用分离式接缝时,宜按单向板设计;
- 2 对长宽比不大于 3 的四边支撑叠合板,当预制板之间采用整体式接缝或无接缝时,可按双向板设计。

5.2 构件设计

5.2.1 L 型槽不出筋叠合板的厚度不宜小于 60mm,且不应小于 50mm,后浇混凝土叠合层厚度不应小于 60mm。

5.2.2 L 型槽不出筋叠合板的钢筋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 的有关规定。

5.2.3 L 型槽不出筋叠合板的纵向钢筋宜采用钢筋焊接网。当采用钢筋焊接网时,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。

5.2.4 L 型槽不出筋叠合板板边第一道纵向钢筋中心线至板边的距离不宜大于 50mm。

5.2.5 桁架钢筋的布置应符合下列规定：

- 1 桁架钢筋宜沿预制叠合板的长边方向布置；
- 2 桁架钢筋上弦钢筋至预制叠合板板边的水平距离不宜大于 300mm，相邻桁架钢筋上弦钢筋的间距不宜超过 600mm（图 5.2.5）；
- 3 桁架钢筋下弦钢筋下表面至桁架预制板上表面的距离不应小于 35mm，钢筋桁架上弦钢筋上表面至桁架预制板上表面的距离不应小于 35mm；
- 4 在持久设计状况下，桁架钢筋上弦钢筋参与受力计算时，上弦钢筋宜与桁架叠合板内同方向受力钢筋位于同一平面。

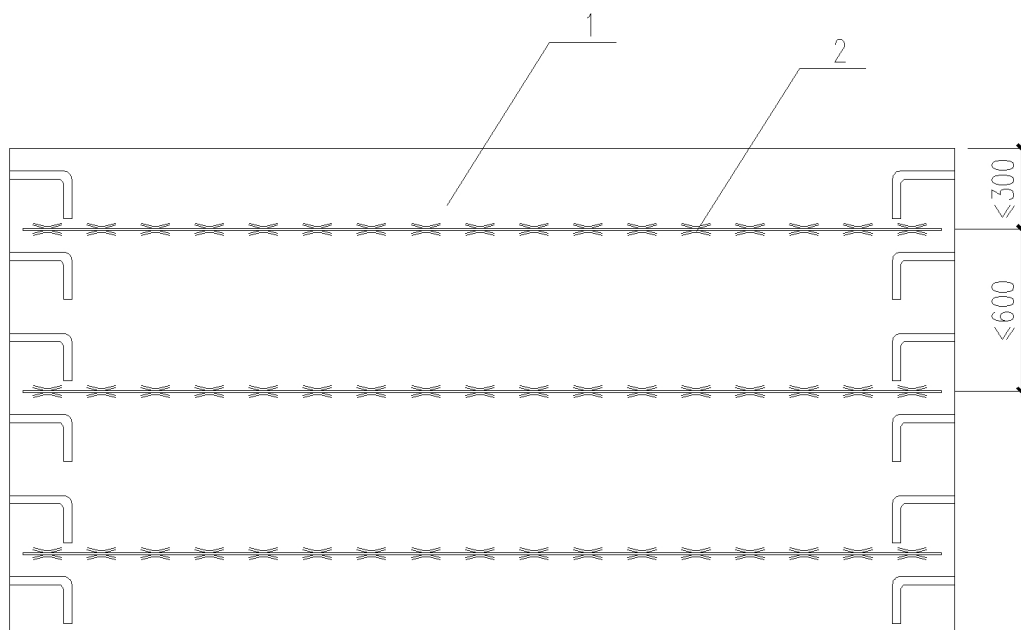


图 5.2.5 桁架钢筋边距与间距示意
1-预制叠合板；2-桁架钢筋

5.2.6 当 L 型槽不出筋叠合板开洞时，应符合下列规定：

- 1 洞口大小、位置及洞口周边加强措施应符合国家现行有关标准的规定；
- 2 桁架预制板中桁架钢筋宜避开楼板开洞位置。

5.2.7 L 型槽不出筋叠合板与后浇混凝土之间的结合面应符合下列规

定：

- 1 桁架预制板与后浇混凝土叠合层之间的结合面应设置粗糙面；
- 2 采用后浇带式整体接缝时，接缝桁架预制板侧与后浇混凝土之间的结合面宜设置粗糙面；
- 3 板端支座处桁架预制板侧面宜设置粗糙面；
- 4 粗糙面面积不宜小于结合面的 80%，凹凸深度不应小于 4mm。

5.2.8 桁架预制板的吊点数量及布置应根据桁架预制板尺寸、重量及起吊方式通过计算确定，吊点宜对称布置且不应少于 4 个。

5.2.9 桁架预制板宜将钢筋桁架兼作吊点。钢筋桁架兼作吊点时，吊点承载力标准值可按表 5.2.9 采用，并应符合下列规定：

- 1 吊点应选择在上弦钢筋焊点所在位置，焊点不应脱焊，吊点位置应设置明显标识；
- 2 起吊时，吊钩应穿过上弦钢筋和两侧腹杆钢筋，吊索与桁架预制板水平夹角不应小于 60° ；
- 3 当钢筋桁架下弦钢筋位于板内纵向钢筋上方时，应在吊点位置钢筋桁架下弦钢筋上方设置至少 2 根附加钢筋，附加钢筋直径不宜小于 8mm，在吊点两侧的长度不宜小于 150mm（图 5.2.9）；
- 4 起吊时同条件养护的混凝土立方体试块抗压强度不应低于 20MPa；
- 5 施工安全系数 K_c 不应小于 4.0；
- 6 当不符合本条第 1 款～第 4 款的规定时，吊点的承载力应通过试验确定。

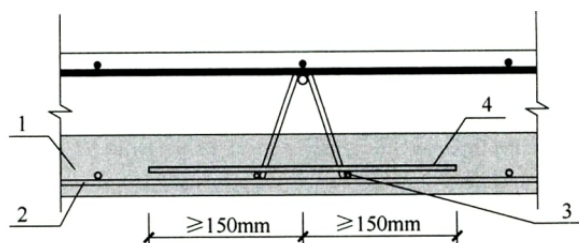


图 5.2.9 吊点处附加钢筋示意

1—预制板；2—预制板内纵向钢筋；3—下弦钢筋；4—附加钢筋；

表 5.2.9 吊点承载力标准值

腹杆钢筋类别	承载力标准值 (KN)
HRB400、HRB500、CRB500 或 CRB600H	20
HPB300、CPB550	15

5.2.10 桁架预制板应进行短暂设计状况下的承载力、挠度及抗裂验算。

5.2.11 施工阶段桁架预制板下方临时支撑布置应满足下列规定：

1 桁架预制板两端应支承于支座构件或临时支撑上；

2 当桁架预制板跨中不加临时支撑时，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定对桁架叠合板进行二阶段受力计算。

5.2.12 桁架叠合板正常使用极限状态下的验算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。

5.2.13 桁架叠合板的正截面受弯承载力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，并应符合下列规定：

1 当桁架预制板与后浇叠合层的混凝土强度等级不相同时，应按受压区位置处混凝土的强度等级计算受弯承载力；

2 整体接缝处的受弯承载力不应低于接缝处的设计弯矩。

5.2.14 L 型槽不出筋叠合板板端槽口布置应符合以下规定：

1 L 型槽不出筋叠合板四个角部的 L 型槽口为等长结构（见图 5.2.14-1），槽口长度均为 $0.6L_a+20\text{mm}$ （ L_a 为按后置 L 型连接钢筋直径计算的受拉钢筋锚固长度）；

2 L 型槽不出筋叠合板非角部的 L 型槽口为非等长结构（见图 5.2.14-2），槽口长边长度为 $0.6L_a+20\text{mm}$ ，短边长度为 $15D+30\text{mm}$ （ D 为后置 L 型连接钢筋的直径）；

3 L 型槽不出筋叠合板上所有的 L 型槽口转角处均设置弧度，内部倒角 20mm，外部倒角 30mm；

4 L 型槽不出筋叠合板上各边的 L 型槽口的间距通常设置为 300mm（见图 5.2.14-3）；

5 L型槽不出筋叠合板上的L型槽口断面可以为矩形也可以为半椭圆形，所有槽口宽度均为30mm，深度为20mm（见图5.2.14-4）。

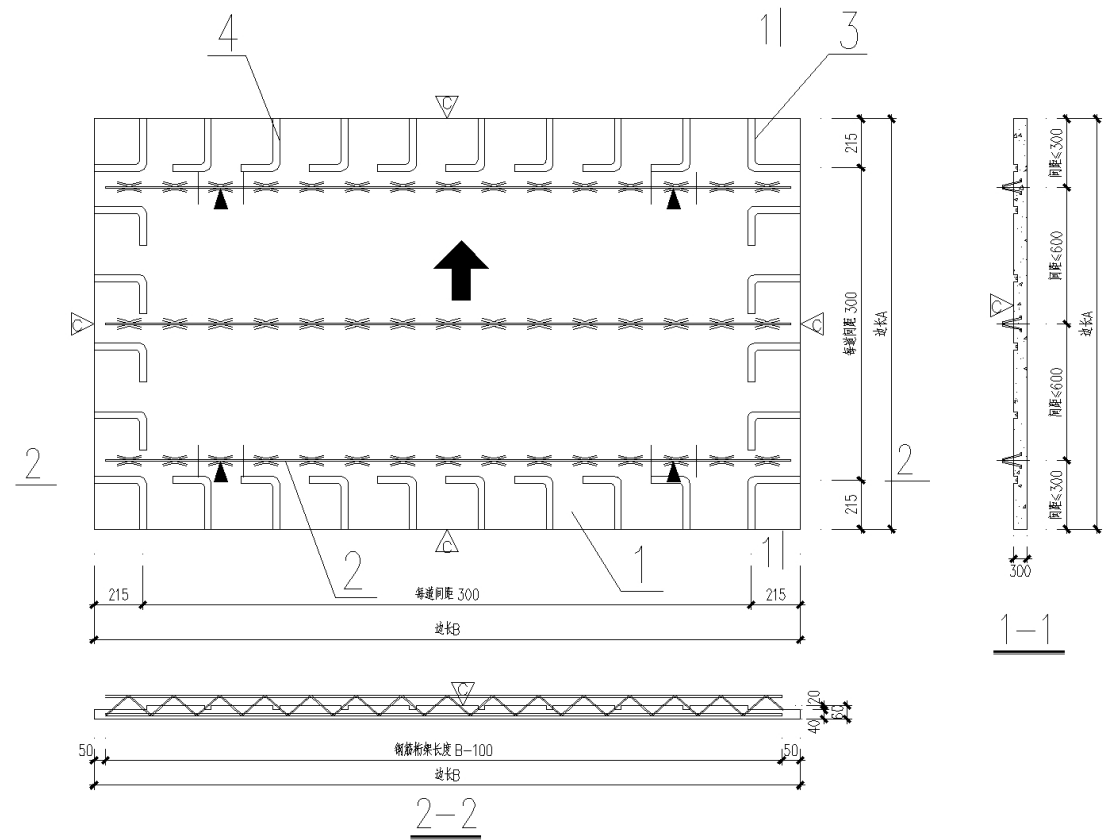


图 5.2.14-1 预制板 L 型槽口布置

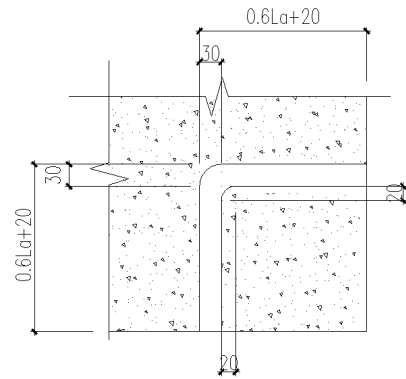


图 5.2.14-2 预制板角部 L 型槽口

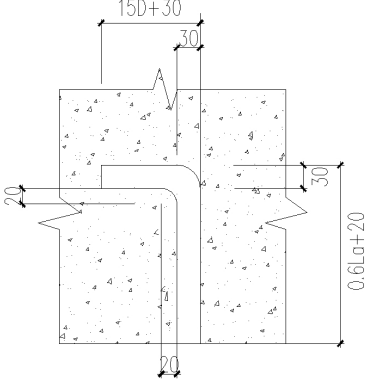


图 5.2.14-3 预制板非角部 L 型槽口

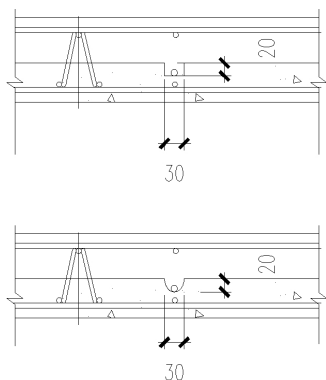


图 5.2.14-4 预制板 L 型槽口断面

1—预制板；2—预制板上桁架钢筋；3—角部 L 型槽口；4—非角部 L 型槽口

5.3 板缝节点设计

5.3.1 桁架预制板之间采用后浇带式整体接缝连接时，后浇带宽度不宜小于 300mm，并应符合下列规定：

- 1 后浇带两侧板底纵向受力钢筋不外伸；
- 2 两块预制底板的 L 型槽口关于后浇带对称布置；
- 3 在后浇带以及两块 L 型槽不出筋叠合板内放置]型连接钢筋时（见图 5.3.1），应符合以下规定：

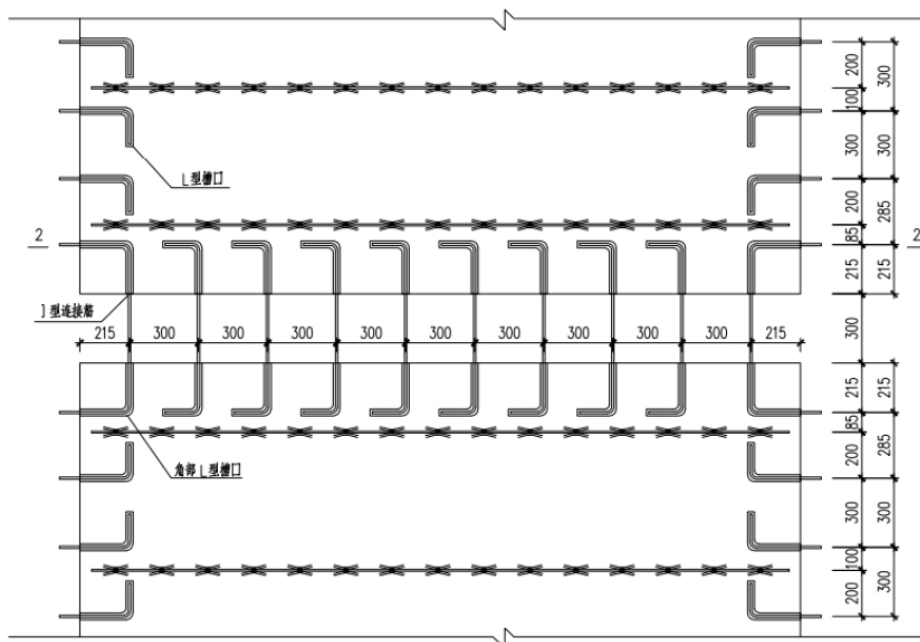


图 5.3.1-1 不出筋叠合板后浇区]型连接筋平面图

1—预制板；2—预制板上桁架钢筋；3—端部]型钢筋；4—非端部]型钢筋

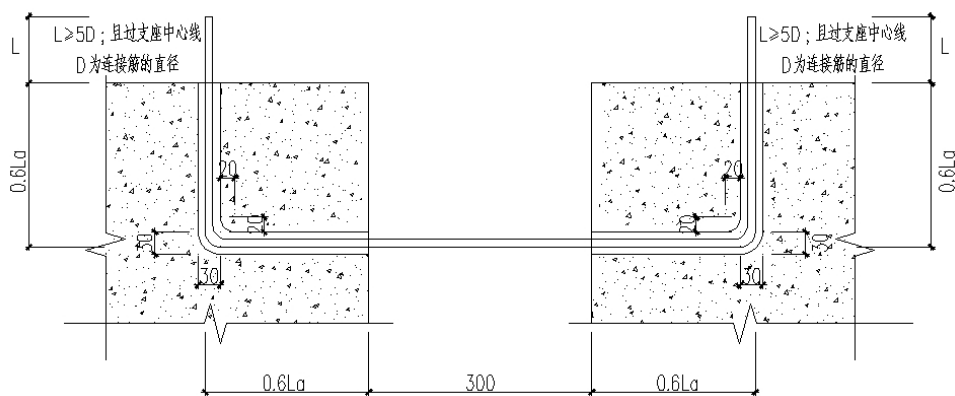


图 5.3.1-2 不出筋叠合板后浇区端部]型连接筋平面图

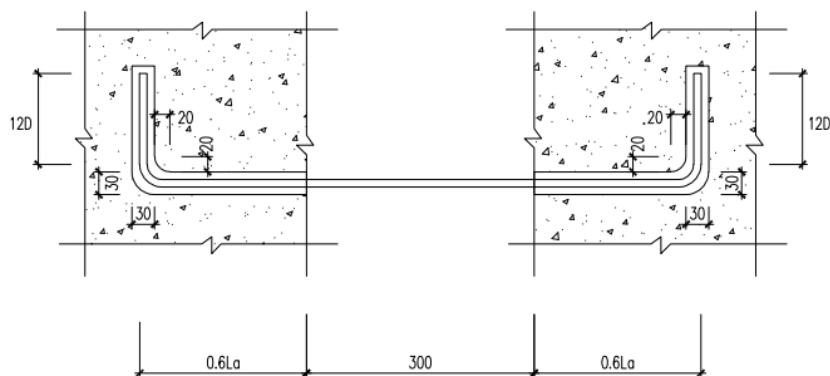


图 5.3.1-3 不出筋叠合板后浇区中部]型连接筋平面图

1) 端部]型连接筋长度为后浇带宽度+ $4 \times 0.6La + 2L$ (L 为 5 倍后置连接钢筋直径和二分之一支座宽度中较大值), 钢筋长度允许偏差为 5mm;

2) 中间]型连接筋长度为后浇带宽度+ $2 \times 0.6La + 2 \times 12D$, 钢筋长度允许偏差为 5mm;

3) 接缝处顺缝板底纵筋 A_{sa} 的配筋率不应小于板缝两侧预制板板底配筋率的较大值。

5.3.2 不出筋叠合板采用整体接缝连接时, 接缝处]型加强连接钢筋在荷载效应准永久组合作用下的配筋面积应符合下列公式的规定:

$$\alpha_1 f_c b x = f_y A_s \quad (5.3.2-1)$$

$$M \leq M_u = f_y A_s (h_0 - x/2) \quad (5.3.2-2)$$

$$M \leq M_u = \alpha_1 f_c b x (h_0 - x/2) \quad (5.3.2-3)$$

式中: b ——截面宽度;

x ——混凝土受压区高度;

h_0 ——截面有效高度；
 α_1 ——混凝土受压区高度；
 f_c ——混凝土轴心抗压强度设计值；
 f_y ——钢筋抗拉强度设计值；
 A_s ——纵向受拉钢筋截面面积；
 M ——作用在截面上的弯矩设计值；
 M_u ——截面破坏时的极限弯矩值。

5.4 支座节点连接

5.4.1 L 型槽不出筋叠合板板端的正截面受弯承载力应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》的有关规定，并应符合下列规定：

1 板端截面承担负弯矩作用时，截面高度可取为 L 型槽不出筋叠合板厚度；

2 板端支座处桁架预制板的纵筋搭接钢筋可作为受拉纵筋，有效截面高度应取搭接钢筋中心线到叠合层上表面的距离。

5.4.2 L 型槽不出筋叠合板端受剪承载力应符合下列公式规定：

$$V_s \leq V_R \quad (5.4.2-1)$$

$$V_R = 0.07f_c A_{c2} + 1.65A_{sd} \sqrt{f_c f_y} \quad (5.4.2-2)$$

式中： V_s ——板端剪力设计值（N）；

V_R ——板端受剪承载力设计值（N）；

A_{c2} ——桁架叠合板后浇混凝土叠合层截面面积（mm²）；

A_{sd} ——垂直穿过桁架叠合板板端竖向接缝的所有钢筋面积（mm²），包括叠合层内的纵向钢筋、支座处的搭接钢筋。

5.4.3 L 型槽不出筋叠合板与支座连接的连接钢筋应符合下列规定：

1 钢筋伸入支座的长度 L 不应小于 5 倍后置连接钢筋的直径，且应过支座中心线（见图 5.4.3）；

2 后置连接钢筋的直径不宜小于 8mm，所有连接钢筋的面积不应小于楼板计算结果和构造要求的出筋面积；

3 后置钢筋的间距依据 L 型槽的间距确定。

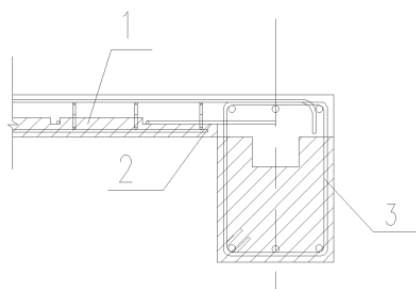


图 5.4.3 L 型槽不出筋叠合板的板端支座构造示意图

1—预制板；2—后置连接钢筋；3—支承梁或墙

5.4.4 L 型槽不出筋叠合板面纵向钢筋应符合下列规定：

- 1 对于中节点支座，板面钢筋应贯通；
- 2 对于端节点支座，应符合下列规定：
 - 1) 钢筋伸入支座长度不应小于受拉钢筋的锚固长度(l_a)；当截面尺寸不满足直线锚固要求时，可采用 90° 弯折锚固措施，此时，包括弯弧在内的钢筋平直段长度不应小于 $\xi_a l_{ab}$ (l_{ab} 为受拉钢筋的基本锚固长度)，弯折平面内包含弯弧的钢筋平直段长度不应小于钢筋直径的 15 倍；
 - 2) 当支座为梁或顶层剪力墙时， ξ_a 应取为 0.6；当支座为中间层剪力墙时， ξ_a 应取为 0.4。

6 预制板制作、运输与堆放

6.1 一般规定

6.1.1 预制叠合板生产企业应具有固定的生产场所，生产设备、设施及生产工艺应符合企业的生产规模、生产特点和质量要求，并应符合环境保护和安全生产要求。预制叠合板生产企业应建立质量保证体系并确保有效实施。

6.1.2 预制叠合板生产企业应建立完善的安全生产管理制度，宜建立符合现行国家标准《企业安全生产标准化基本规范》GB/T 33000 规定的安全生产标准化管理体系，且宜通过三级以上安全生产标准化评审。

6.1.3 预制叠合板制作前，应由建设单位组织设计单位、生产企业、施工单位、监理单位进行设计文件交底和图纸会审。当设计文件深度不足以指导生产时，应根据批准的设计文件、拟定的生产工艺、运输吊装方案等编制构件加工详图。

6.1.4 预制叠合板制作前，应制定生产方案。生产方案宜包括生产计划、生产工艺、模具方案及计划、质量与安全控制措施、成品保护、运输与堆放等内容。

6.1.5 宜由建设单位组织设计单位、生产企业、施工单位、监理单位进行预制叠合板首件验收。

6.2 模具

6.2.1 模具配置方案应与预制叠合板的形式、生产计划、生产工艺相适应。

6.2.2 预制叠合板模具应具有足够的刚度、强度和平整度，并应符合预制叠合板尺寸精度的规定。模具应便于拼装和拆卸，并应满足周转次数、钢筋安装与定位、预留孔洞和预埋件定位、脱模等的要求。

6.2.3 模具外观质量及其拼装应符合下列规定：

- 1 模具拼装应连接牢固、接缝紧密并保持清洁；
- 2 模具与混凝土的接触面不应有锈渍，且不应有氧化层脱落等现

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/316035201121010131>