

SP预应力空心板

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2005]71号
主编单位 中国建筑标准设计研究院 统一编号 GJBT-826
实行日期 二00五年六月一日 图集号 05SG408

主编单位负责人 王子艳
主编单位技术负责人 陈幼璠
技术审定人 刘伟
设计负责人 吴燕燕

目 录

目录 ----- 1-2
总说明 ----- 3-14
SP10D、12D 预应力空心板 (保护层厚度20mm)
允许荷载和材料用量表 -----15
SP15D、15C 预应力空心板 (保护层厚度20mm)
允许荷载和材料用量表 -----16
SP18C、18B、18A 预应力空心板 (保护层厚度20mm)
允许荷载和材料用量表 -----17
SP20C、20B、20A 预应力空心板 (保护层厚度20mm)
允许荷载和材料用量表 ----- 18
SP25C、25B、25A 预应力空心板 (保护层厚度20mm)
允许荷载和材料用量表 ----- 19

SP30C、30B、30A 预应力空心板 (保护层厚度20mm)
允许荷载和材料用量表 ----- 20
SP38C、38B、38A 预应力空心板 (保护层厚度20mm)
允许荷载和材料用量表 ----- 21
SPD10B、SPD12D 叠合板 (保护层厚度20mm)
允许荷载表和材料用量表 ----- 22
SPD15D、SPD15C 叠合板 (保护层厚度20mm)
允许荷载表和材料用量表 ----- 23
SPD18A、SPD20A 叠合板 (保护层厚度20mm)
允许荷载表和材料用量表 ----- 24

目 录								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	陈幼璠	校对	罗忠科	罗忠科	设计	吴燕燕	吴燕燕	页 1

SPD25A 叠合板 (保护层厚度20mm) 允许荷载表和材料用量表	—25
SPD30A、SPD38A 叠合板 (保护层厚度20mm)	
允许荷载表和材料用量表	— 26
40SP18C、18B、18A 预应力空心板 (保护层厚度40mm)	
允许荷载表和材料用量表	— 27
40SP20C、20B、20A 预应力空心板 (保护层厚度40mm)	
允许荷载表和材料用量表	— 28
40SP25C、25B、25A 预应力空心板 (保护层厚度40mm)	
允许荷载表和材料用量表	— 29
40SP30C、30B、30A 预应力空心板 (保护层厚度40mm)	
允许荷载表和材料用量表	— 30
40SP38C、38B、38A 预应力空心板 (保护层厚度40mm)	
允许荷载表和材料用量表	— 31
SP10 预应力空心板截面及钢绞线布置图	— 32
SP12 预应力空心板截面及钢绞线布置图	— 33
SP15 预应力空心板截面及钢绞线布置图	— 34
SP18 预应力空心板截面及钢绞线布置图	— 35
SP20 预应力空心板截面及钢绞线布置图	— 36

SP25 预应力空心板截面及钢绞线布置图	— 37
SP30 预应力空心板截面及钢绞线布置图	— 38
SP38 预应力空心板截面及钢绞线布置图	— 39
板端连接构造示意图 (一)	— 40
板端连接构造示意图 (二)	— 41
板端连接构造示意图 (三)	— 42
SP与钢结构连接节点 (一)	— 43
SP与钢结构连接节点 (二)	— 44
板侧连接构造示意图	— 45
带扣锚固件及连接节点示意图	— 46
SP板安装示例图	— 47

目 录

图集号

05SG408

审核 陈幼璠 设计 罗忠科 吴燕燕 吴燕燕

页

2

总 说 明

1 适用范围

1.1 本图集仅适用于采用美国 SPANCRETE 公司的生产设备工艺流程、专利技术和 SP 商标使用权在我国生产的 SP 预应力混凝土空心板。其设计使用年限为 50 年。

1.2 SP 预应力空心板图集包括三个部分:

1.2.1 总说明, 节点详图;

1.2.2 SP 预应力空心板 (20 保护层、40 保护层);

1.2.3 SPD 叠合预应力空心板 (20 保护层)。

注: SPD 板系指在对 SP 板顶面经过人工处理成凹凸不小于 4mm 的粗糙面后与现浇细石混凝土叠合层粘结成整体, 共同受力的板。

1.3 本图集适用于抗震设防烈度小于或等于 8 度 (0.2g) 地区、无侵蚀性介质的一类环境中的一般建筑物, 超出此范围另行采取措施。遇有下列情况应按有关专门规范进行处理:

处于侵蚀环境, 板表面温度高于 100℃ 或有生产热源使板表面温度经常高于 60℃ 的板。需要考虑振动作用的板。

2 设计依据、参考资料

2.1 建筑结构荷载规范 GB50009-2001

2.2 混凝土结构设计规范 GB50010-2002

2.3 建筑抗震设计规范 GB50011-2001

2.4 预应力混凝土空心板 GB 14040-93

2.5 预应力混凝土用钢绞线 GB/T5224-2003

2.6 钢筋焊接网混凝土结构技术规程 JGJ114-2003, J276-2003

2.7 混凝土结构工程施工及验收规范 GB 50204-2002

2.8 建筑设计防火规范 GBJ16-87 (2001 年版)

2.9 美国预制预应力混凝土协会空心板设计手册

PCI Manual for the Design of Hollow Core Slabs (2nd Edition)

2.10 SP 预应力空心板 技术手册 99ZG408 (附册一)

2.11 SP 预应力空心板 SP 板/砌块居住建筑设计指南 99ZG408 (附册二)

3 材料

3.1 细石混凝土:

SP 板: C40; C45; C50。

叠合层: C30。

3.2 预应力钢绞线采用符合《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224-2003) 标准的下列钢绞线:

3.2.1 低松弛钢绞线, 1×7 标准型:

强度级别: 1860MPa。

直径: 9.5; 11.1; 12.7mm。

3.2.2 低松弛钢绞线, 1×3 标准型:

强度级别: 1570MPa。

直径: 8.6mm。

3.3 钢材: HPB235 (Q235B)。

总 说 明								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	设计	吴燕燕	吴燕燕	吴燕燕	页	3

4 板的规格及编号

4.1 SP 板的规格:

板宽: 1200mm。
板高: 100; 120; 150; 180; 200; 250; 300;
380mm。

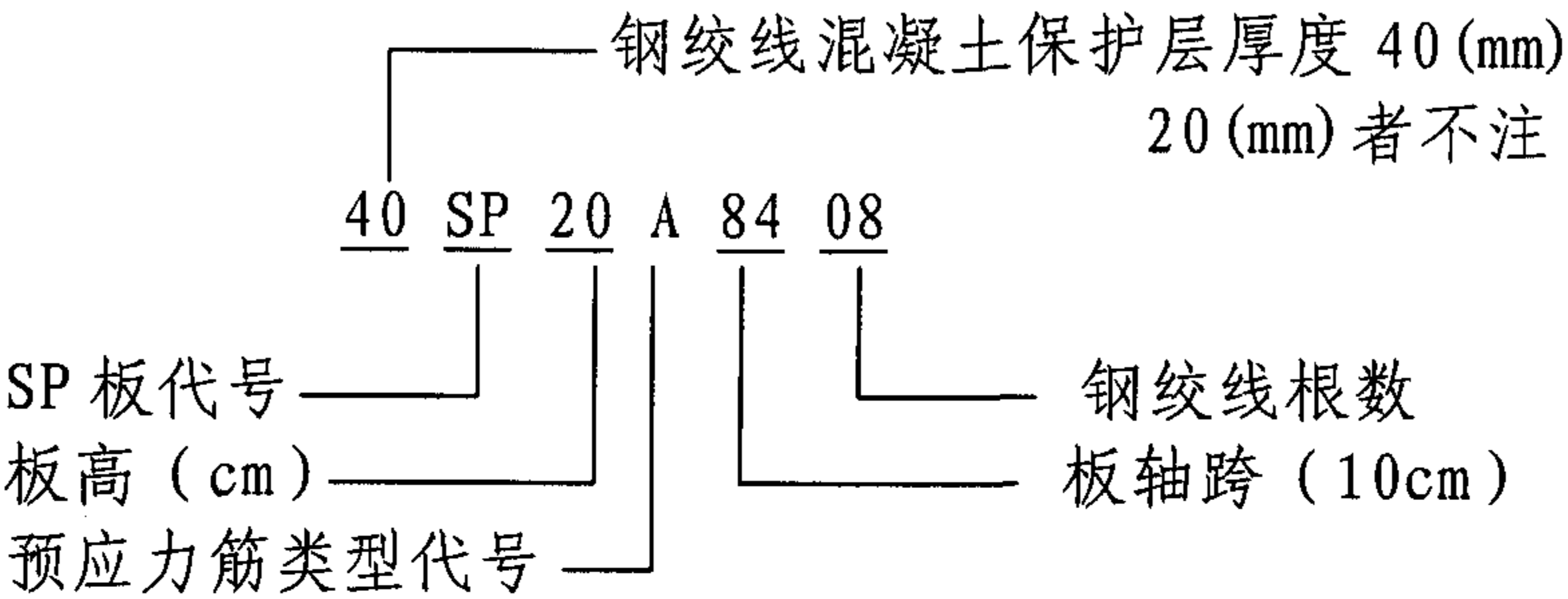
4.2 SPD 板叠合层厚度: 50; 60mm。

注: 该厚度为板跨中叠合层厚度, 选用时应考虑 SP 板起拱度的影响。

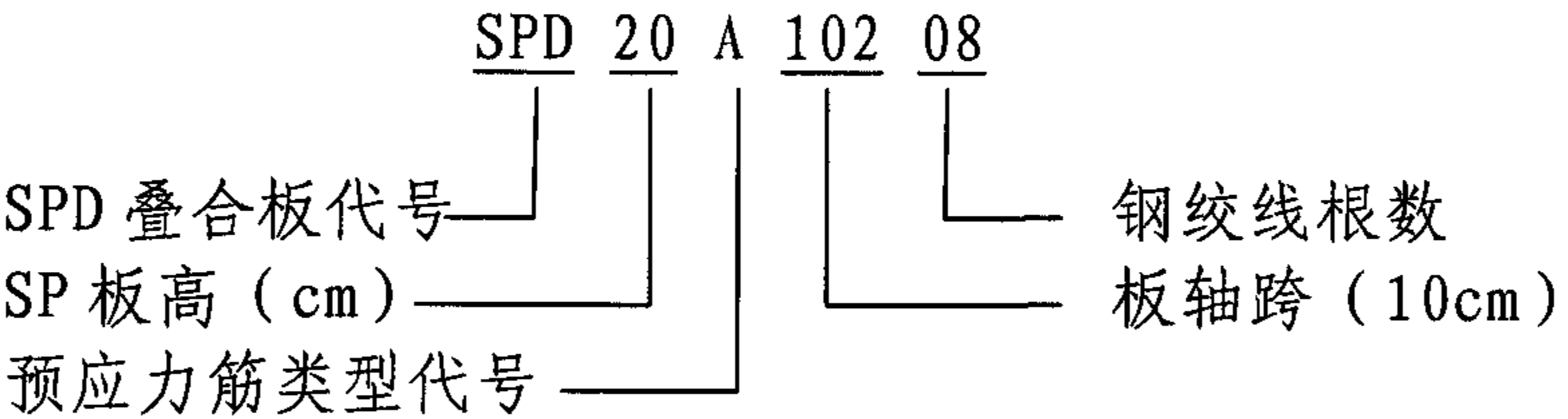
4.3 板轴跨与 SP 板高的对应关系如下 (单位: mm):

SP 板高		100	120	150
轴跨	SP	3000 ~ 5100	3000 ~ 6000	4500 ~ 7500
	SPD	4200 ~ 6300	4800 ~ 7200	5400 ~ 9000
SP 板高		180	200	250
轴跨	SP	4800 ~ 9000	5100 ~ 10200	5700 ~ 12600
	SPD	6900 ~ 10200	7200 ~ 10800	8400 ~ 13800
	40SP	4800 ~ 9000	5100 ~ 10200	5700 ~ 12600
SP 板高		300	380	
轴跨	SP	6900 ~ 15000	8400 ~ 18000	
	SPD	9600 ~ 15000	12000 ~ 18000	
	40SP	6900 ~ 15000	8400 ~ 18000	

4.4 SP 板系列标注方法:



4.5 SPD 板系列标注方法:

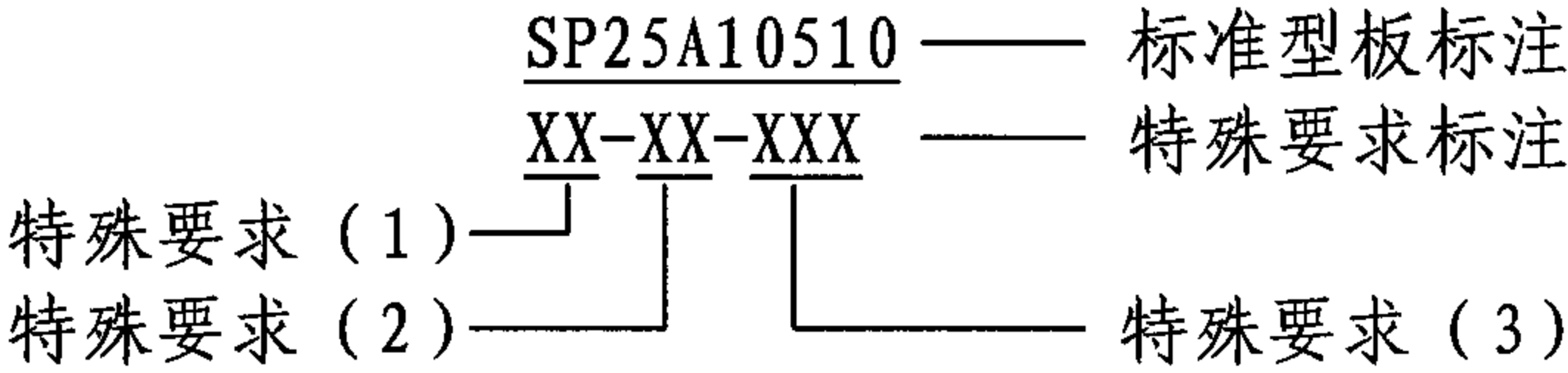


总 说 明								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	吴燕燕	吴燕燕	吴燕燕	页	4

4.6 预应力筋类型代号定义如下:

预应力筋 类型代号	A	B	C	D
钢绞线类型	1×7	1×7	1×7	1×3
f_{ptk} N/mm ²	1860	1860	1860	1570
直径 mm	12.7	11.1	9.5	8.6

4.7 当对板有特殊要求时,可在标准型板的标注下面另加标注说明:



特殊要求是指所有与标准型板不同的要求,例如需改板宽及需增加预埋件等。
例: 如需将 SP25A10510 型号板宽度改为 600mm, 增加预埋件 M1, 则加标注为 $\frac{\text{SP25A10510}}{600-M1}$ 的板系指该 SP25A10510 的板为宽度 600mm、增加预埋件 M1 的特殊板。

特殊要求的标注办法由选用人或生产厂商确定。
无特殊要求时则不作特殊要求标注。

5 设计准则

5.1 计算跨度 $l_0 = L - 0.10m$

式中 L 为板轴跨。

5.2 重要性系数 $\gamma_0=1.0$ 。

5.3 预应力钢绞线的张拉控制应力

SP 板张拉控制应力系数取 0.65, 0.7

SPD 板张拉控制应力系数取 0.7, 0.75

$$\sigma_{con} = (0.65, 0.70\text{或}0.75) \times f_{ptk}$$

注: 各制造厂可根据各自具体情况对张拉值加以微调, 但板的检验指标不变。

5.4 预应力钢绞线的预应力损失值

1) 张拉端锚具变形和钢绞线内缩值 $a=5\text{mm}$, 张拉端至锚固端之间距离按 20000mm 考虑。

2) 预应力钢绞线的应力松弛损失值和混凝土收缩和徐变引起的预应力损失按 GBJ50010-2002 规定计算。

5.5 SPD 板是按施工阶段设有可靠支撑的叠合式简支受弯构件考虑。

5.6 允许弯矩设计值 $[M_u]$ (承载能力极限状态)

$$[M_u] = 0.9M_u \quad (M_u \text{ 按 GBJ50010-2002 计算})$$

总 说 明								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	罗忠科	设计	吴燕燕	页	5

5.7 允许剪力设计值 $[V_u]$ (承载力极限状态)

$$[V_u] = C_v 0.7 f_t b_1 h_0 \quad (\text{当均布荷载时})$$

式中 b_1 为板各肋宽之和;

C_v 为剪力系数, 取值按下表。

SP 板高 h mm	≤ 200	250	300	380
C_v	1.0	0.95	0.85	0.70

若需提高板的抗剪承载力时, 可考虑与制造商协商通过提高混凝土强度设计等级或将板端一定范围内的芯孔采用相应强度的混凝土加以填实的方法, 并建议在芯孔配置钢筋网片。

5.8 正常使用极限状态下的抗裂验算

按一般要求不出现裂缝的构件考虑, 其裂缝控制等级为二级。

5.9 允许挠度 $[a]$:

按照荷载效应标准组合并考虑荷载长期作用影响的刚度进行计算。其计算值不应超过 $[a]$ 。

$$l_0 < 7\text{m 时}, \quad [a] = l_0 / 200;$$

$$7\text{m} \leq l_0 \leq 9\text{m 时}, \quad [a] = l_0 / 250;$$

$$l_0 > 9\text{m 时}, \quad [a] = l_0 / 300.$$

注: l_0 为板的计算跨度。

5.10 支承长度

板支承在钢筋混凝土构件上的最小支承长度 $a_{0\min}$ 按照板的跨度考虑:

$$L \leq 10\text{m 时}, \quad a_{0\min} = 55\text{mm};$$

$$10\text{m} < L \leq 14.4\text{m 时}, \quad a_{0\min} = 80\text{mm};$$

$$14.4\text{m} < L \leq 18\text{m 时}, \quad a_{0\min} = 100\text{mm}.$$

支承在钢梁等构件上的最小支承长度可参考以上数据, 并结合具体情况确定。

当在具体工程中支承长度不能满足最小支承长度要求时, 板端应采取配置钢筋等措施, 加以拉锚。

5.11 连接构造

5.11.1 本图集中列有连接构造图, 供设计参考使用, 选用板端与墙体连接节点时, 须注意墙体对板端的嵌固作用, 确定合适的节点构造, 必要时还应对板端、墙体和节点的传力能力进行校核。

5.11.2 为保证楼、屋盖的整体性和与抗侧力构件的可靠连接, 本图集及 SP 预应力空心板附册一、二中列有连接构造图及其配筋计算方法, 供结合具体工程实际情况参考使用。

5.11.3 本图集及 SP 预应力空心板附册一、二中提供有 SP 板与钢梁的连接构造供参考。

5.12 悬挑板设计方法参见 SP 预应力空心板技术手册 99ZG408 (附册一)。

总 说 明								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	罗忠科	设计	吴燕燕	页	6

5.13 板的耐火极限

板底的耐火极限

保护层厚度 20mm 时,为 0.7h(根据 GBJ16-87);

保护层厚度 40mm 时,国内无规定(根据国外资料,为 1.5h,供参考)。

板面的耐火极限 2.0~3.0h(根据 ASTM E119 和保护层厚度无关)。

板端填缝和板侧灌缝后的空心板楼(屋)面板体系的耐火极限,一般比简支板的耐火极限有所提高,其提高程度和板的支座受约束条件有关,选用时,应根据工程具体情况,对楼(屋)面板体系进行防火设计。

需要时,也可采取涂抹砂浆、喷涂防火涂料等措施,提高板的耐火等级。参见《预应力混凝土楼板防火涂料技术条件》GA 98。

5.14 特殊设计

5.14.1 开洞或非均布荷载作用

当 SP 板按 7.11 和 7.12 要求安装施工时,所形成的楼(屋)盖,相邻 SP 板间可互相传递竖向荷载,协调板的挠度,形成共同受荷机制。因此,可在楼(屋)盖上开洞(最大洞宽不宜超过 2.4m)或承受集中荷载或线性荷载。具体设计方法参见 SP 预应力空心板 技术手册 99ZG408(附册一)。

5.14.2 隔板作用

SP 板楼(屋)盖可起到建筑物中隔板作用,承受水平向风荷载或地震作用,并将其传递给抗侧力构件。

这时 SP 板楼(屋)盖的配筋构造、设计计算方法,详见 SP 预应力空心板 技术手册 99ZG408(附册一)和 SP 预应力空心板 SP 板/砌块居住建筑设计指南 99ZG408(附册二)。并应符合我国现行结构设计规范的要求。当要求 SP 板楼(屋)盖具有更佳的水平刚度和整体性时,可在 SP 板楼(屋)盖顶面增设厚度不小于 60mm 的钢筋混凝土整浇层。整浇层应覆盖整个楼(屋)盖,不应在抗剪墙侧边断开。

5.15 SP 板可以切割成所需宽度的板,此时宜注意使切割后的板中钢绞线成对称布置状态,以免不对称受力产生扭曲。

6 选用方法

6.1 图集按规范对板在承载能力极限状态和正常使用极限状态的要求,编制了不同高度和预应力钢绞线类型的 SP 板和 SPD 板允许荷载表,表中采用的符号如下:

$[M_u]$ - 按荷载效应基本组合计算的允许弯矩值,包括板自重和灌缝重,以及 SPD 板中的叠合层重;

$[M_k]$ - 按荷载效应标准组合计算的允许弯矩值,包括板自重和灌缝重,以及 SPD 板中的叠合层重;

$[M_q]$ - 按荷载效应准永久组合计算的允许弯矩值,包括板自重和灌缝重,以及 SPD 板中的叠合层重;

总 说 明								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	设计	吴燕燕	吴燕燕	吴燕燕	页	7

$[M_{cr}]$ - 正截面开裂弯矩值, 包括板自重和灌缝重, 以及 SPD 板中的叠合层重;

$[q_k]$ - 板面均布荷载标准组合允许值, 不包括板自重和灌缝重, 以及 SPD 板中的叠合层重。

6.2 按 $[q_k]$ 选用

当板面均布荷载符合下列情况时:

- $2 \text{ kN/m}^2 \leq \text{可变荷载标准组合值} \leq 5 \text{ kN/m}^2$;
- 准永久组合设计值 ≤ 0.87 标准组合设计值,

注: 准永久组合设计值及标准组合设计值均包括 SP 板自重和灌缝重, 对于 SPD 板尚应包括叠合层重。

可根据作用于板面的荷载标准组合设计值, 按允许荷载表中的允许均布荷载 $[q_k]$ 选用, 即

$$G_k + \sum_{i=1}^n Q_{ki} \leq [q_k]$$

式中 G_k - 板面外加均布永久荷载标准值;

Q_{ki} - 第 i 个板面均布可变荷载标准值;

6.3 按 $[M_u]$ 、 $[M_k]$ 、 $[M_q]$ 及 $[V_u]$ 选用

当板面均布荷载不符合上述情况或需作精确计算时, 可按允许荷载表中的各项允许弯矩值和允许

剪力值选用, 并进行挠度验算。即均应符合下列各式要求。

$$M_u \leq [M_u];$$

$$M_k \leq [M_k];$$

$$M_q \leq [M_q];$$

$$V \leq [V]。$$

M_u - 按荷载效应基本组合计算的弯矩设计值, 包括板自重和灌缝重, 以及 SPD 板中的叠合层重;

M_k - 按荷载效应标准组合计算的弯矩设计值, 包括板自重和灌缝重, 以及 SPD 板中的叠合层重;

M_q - 按荷载效应准永久组合计算的弯矩设计值, 包括板自重和灌缝重, 以及 SPD 板中的叠合层重;

V - 按荷载效应基本组合计算的剪力设计值, 包括板自重和灌缝重, 以及 SPD 板中的叠合层重。

总 说 明								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	设计	吴燕燕	吴燕燕	吴燕燕	页	8

6.4 为了保证空心板有足够的刚度和在合理适用范围内, 选用时板的跨高比一般不宜超过下列范围:

屋面板: $L/h \leq 50$;

楼板: $L/h \leq 40$ 。

6.5 SP 空心板是一种灵活性较大的板, 可满足工程中对板的开洞、开口、板端悬臂或有较大集中荷载等多种要求。当具体工程有这种需要时, 可与生产厂商协商解决。

6.6 当板面荷载为非均布荷载或板型为非标准型(例如保护层变动、板开有较大的孔洞等情况)时, 不能简单的按表中的允许弯矩等进行选用, 应参照《SP 预应力空心板技术手册 99ZG408 (附册一)》中的方法按实际情况分别核算各项允许弯矩, 允许剪力及允许挠度值。

6.7 选用例题

6.7.1 某家具城楼板及屋面板均选用 SP 板, 跨度 9.6m。

楼面永久荷载标准值 2.15 kN/m^2 ,

活荷载标准值 3.5 kN/m^2 ;

屋面永久荷载标准值 2.85 kN/m^2 ,

活荷载标准值 0.7 kN/m^2 。

则 1) 楼面荷载

假定选 SP25 板,

则板自重标准值 $= 3.52 \text{ kN/m}^2$

灌缝重标准值 $= 0.09 \text{ kN/m}^2$

按照 6.2 条条件:

① 可变荷载标准组合值 $= 3.5 \text{ kN/m}^2$

满足 $2 \text{ kN/m}^2 \leq \text{可变荷载标准组合值} \leq 5 \text{ kN/m}^2$ 。

② 准永久组合设计值 $= 3.52 + 0.09 + 2.15 + 0.5 \times 3.5$
 $= 7.51 \text{ kN/m}^2$

标准组合设计值 $= 3.52 + 0.09 + 2.15 + 3.5$
 $= 9.26 \text{ kN/m}^2$

$7.51/9.26 = 0.81 < 0.87$

满足准永久组合设计值 ≤ 0.87 标准组合设计值。

故符合 6.2 条条件, 可按照允许荷载表中 $[q_k]$ 选用, 即

$q_k = 2.15 + 3.5 = 5.65 \text{ kN/m}^2$

选用 SP25B9610,

其 $[q_k] = 6.7 \text{ kN/m}^2 > 5.65 \text{ kN/m}^2$ 满足。

2) 屋面荷载

假定选 SP20 板,

则板自重标准值 $= 3.14 \text{ kN/m}^2$

灌缝重标准值 $= 0.07 \text{ kN/m}^2$

按照 6.2 条条件:

① 可变荷载标准组合值 $= 0.7 \text{ kN/m}^2 < 2 \text{ kN/m}^2$ 不满足可变荷载标准组合值 $\geq 2 \text{ kN/m}^2$ 。

总 说 明								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	设计	吴燕燕	吴燕燕	吴燕燕	页	9

条件①已不满足, 条件②不必再验算。
故应按照 6.3 条条件, 计算 M_u 、 M_k 、 M_q 后选用。

$$q'_{u1} = 1.35 \times (3.21 + 2.85) + 0.7 \times 1.4 \times 0.7 = 8.9 \text{ kN/m}^2$$

$$q'_{u2} = 1.2 \times (3.21 + 2.85) + 1.4 \times 0.7 = 8.3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{故 } q'_u = q'_{u1} = 8.9 \text{ kN/m}^2$$

$$q'_k = 3.21 + 2.85 + 0.7 = 6.76 \text{ kN/m}^2$$

$$q'_q = 3.21 + 2.85 = 6.06 \text{ kN/m}^2$$

$$M_u = \frac{b}{8} q'_u l_0^2 = \frac{1.2}{8} \times 8.9 \times 9.5^2 = 120.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_k = \frac{b}{8} q'_k l_0^2 = \frac{1.2}{8} \times 6.76 \times 9.5^2 = 91.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_q = \frac{b}{8} q'_q l_0^2 = \frac{1.2}{8} \times 6.06 \times 9.5^2 = 82.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_u = \frac{b}{2} q'_u l_0 = \frac{1.2}{2} \times 8.9 \times 9.5 = 50.7 \text{ kN}$$

选用 SP20B9610

$$\text{其 } [M_u] = 136.4 \text{ kN} \cdot \text{m} > 120.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$[M_k] = 111.3 \text{ kN} \cdot \text{m} > 91.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$[M_q] = 94.2 \text{ kN} \cdot \text{m} > 82.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$[V_u] = 77.4 \text{ kN} > 50.7 \text{ kN} \text{ 满足要求。}$$

如有必要尚需参照附册一进行挠度计算, 如下:

计算预应力损失 (略), 扣损失后的预加力

$$N_{p0} = 779.8 \text{ kN}, e_{p0} = 76.45 \text{ mm}, B_s = 1.97 \times 10^{13} \text{ N} \cdot \text{mm}^2$$

$$\text{预应力短期反拱 } a_p = -N_{p0} e_{p0} l_0^2 / 8 / E_c / I_0 = -29.0 \text{ mm}$$

$$\text{预应力长期反拱 } a_{pl} = -2 N_{p0} e_{p0} l_0^2 / 8 / E_c / I_0 = -58.0 \text{ mm}$$

$$\text{短期挠度 } a_s = a_p + 5 M_k l_0^2 / 48 / B_s = 14.6 \text{ mm}$$

$$\text{长期挠度 } a_s = a_{pl} + 5 M_k (M_q + M_k) / M_k l_0^2 / 48 / B_s = 20.5 \text{ mm}$$

$$\text{允许挠度 } f = l_0 / 300 = 31.7 \text{ mm} \text{ 故满足挠度要求。}$$

7 制作及施工要求:

7.1 SP 板作为产品供应, 首先应按国家产品标准《预应力混凝土空心板》(GB 14040-93) 以及《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2002 的规定通过型式检验后方可正式投产。同样 SPD 板也应参照上述规定通过型式检验后方可在实际工程中应用。

7.2 板的制作、安装质量及检验要求应遵守本说明第二款“设计依据”中有关标准的规定。

7.3 混凝土中不得掺加对钢绞线有锈蚀作用的外加剂, 并确保混凝土中最大氯离子含量不大于 0.06% (指其占水泥用量的百分率)。混凝土质量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2002 中有关耐久性的规定。

7.4 放松预应力钢绞线时板的混凝土立方体抗压强度必须达到设计混凝土强度等级值的 75%, 并应同时在两端左右对称放张, 严禁采用骤然放张。

总 说 明								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	设计	吴燕燕	吴燕燕	页	10	

7.5 板中需设置预埋件时, 由设计和制作单位协商解决。

7.6 生产厂家应负责对板采取有效措施, 并确认钢绞线放张时不会导致板面开裂后方可生产供应。

对采用 12 根和 12 根以上直径 12.7mm 钢绞线的板, 更应采取加强板顶端部抗裂能力或取消部分钢绞线端部一定长度内的握裹力等的特殊措施, 以防止放张板面开裂。

如采取降低预应力张拉控制值时, 应注意其对板允许荷载表的影响, 采取取消部分钢绞线端部一定长度内的握裹力措施时应考虑对板端部抗裂和承载能力的影响。

7.7 空心板端部预应力钢绞线的实测回缩 (缩入混凝土切割面) 值应符合下列规定:

每块板各端的所有钢绞线回缩值的平均值, 不得大于 2mm; 并且单根钢绞线的回缩值不得大于 3mm (板端部涂油的钢绞线的允许回缩值另行确定)。回缩值不合格的板应根据实际情况经特殊处理后方可使用。

7.8 构件堆放、运输时, 场地应平整压实。每垛堆放层数不宜超过 10 层, 总高度不宜超过 2.0m, 垫木应放在距板端 200~300mm 处, 并做到上下对齐, 垫平垫实, 不得有一角脱空的现象。堆放、起吊、运输过程中不得将板翻身侧放。

7.9 SP 板的支承处应平整, 保证板端在支承处均匀受力。为减轻承重墙对板端的约束和便于拉齐板缝, 在板底设置塑胶垫片会取得较好效果。

7.10 安装 SP 板时, 一般宜将板底靠紧安置。但板顶缝宽不宜小于 20mm。

7.11 为了保证空心板楼 (屋) 盖体系中, 相邻 SP 板之间能相互传递剪力和协调相邻板间垂直变位, 应做好板缝的灌缝工作。因此, 应注意以下事项:

一般应采用强度不小于 20N/mm^2 的水泥砂浆, 或强度不小于 C20 的细石混凝土灌实。

灌缝用砂浆 (或细石混凝土) 应有良好的和易性, 保证板间的键槽能浇灌密实。

所有 SP 板和 SPD 板的灌浆工作, 均应在吊装板后, 进行其它工序前尽快实施。在灌缝砂浆强度小于 10N/mm^2 时, 板面上不得进行任何施工作业。

灌缝前应采取措施 (加临时支撑或在相邻板间加夹具等) 保证相邻板底平整。

灌缝前应清除板缝中的杂物, 按具体工程设计要求设置好缝中钢筋, 并使板缝保持清洁湿润状态, 浇灌后应注意养护。

7.12 用于构成 SPD 板的 SP 板顶面应有凹凸差不小于 4mm 的人工粗糙面。以保证叠合面的抗剪强度大于 0.4N/mm^2 。

7.13 应在 SPD 板叠合层中间配置直径 $\geq 6\text{mm}$, 间距 200mm 的钢筋网, 或直径 4~5mm 间距 200mm 的焊接钢筋网片。

7.14 浇注叠合层混凝土前, SP 板顶面必须清扫干净, 并浇水充分湿润 (冬季施工除外), 但不能积水, 这是保证 SPD 板成为整体工作的关键, 施工应十分注意。

7.15 浇注叠合层混凝土时, 应特别注意用平板振动器振捣密实, 以保证与 SP 板结合成一体。浇注后采用覆盖浇水养护。浇注后浇层前, 必须保证板缝浇灌密实。

总 说 明								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	吴燕燕	吴燕燕	吴燕燕	页	11

7.16 SPD 板在浇注叠合层阶段, 应设有可靠支撑, 支撑位置应按下列规定:

当跨度 $L \leq 9\text{m}$ 时, 在跨中设一道支撑;

当跨度 $L > 9\text{m}$ 时, 除在跨中设一道支撑外, 尚应在 $L/4$ 处各增设一道支撑。

支撑顶面应严格找平, 以保证 SP 板底平整, 跨中支撑顶面应与 SP 板底顶紧, 保证在浇注叠合层过程中 SP 板不产生挠度, 如跨中板底标高低于板两端支座顶面标高加 $l/600$ 时, 则应将板跨中支撑顶面标高设置在高于支座顶面标高 $l/600$ 处。

7.17 施工时要求布料均匀, 施工荷载 (包括叠合层重) 不得超过 2.5kN/m^2 。

7.18 在多层建筑中, 上层支柱必须对准下层支柱, 同时支撑应设在板肋上, 并铺设垫板, 以免板受支柱的冲切。

7.19 临时支撑的拆除应在叠合层混凝土达到强度设计值后根据施工规范规定执行。

7.20 制作与施工的其他事项应按现行有关规范和标准的规定进行。

8 结构检验

8.1 SP 板的结构性能检验。除本说明中已做规定外, 其余均应遵照《混凝土结构工程施工质量及验收规范》(GB50204-2002) 中有关条款的规定。

8.2 SP 板的结构性能检验, 应根据具体情况确定加荷方法。但条件许可时, 一般宜采用荷重块均布加荷方式。板检验时的跨距为: $l_0 = \text{板长} - 0.10\text{m}$ 。

8.3 当采用荷重块均布加荷方式检验标准型 SP 板的结构性能时, 板检验系数计算如下:

8.3.1 板承载力检验系数实测值和允许值

$$\gamma_u^o = (q_u + q_{k1}) / \{ [q_u] + 1.2(q_{k1} + q_{k2}) \} \geq [\gamma_u]$$

式中

γ_u^o - 板承载力检验系数实测值;

$[\gamma_u]$ - 板承载力检验系数允许值 (按 GB50204-2002, 表 9.3.2 中的规定取用);

q_u - 板承载能力极限状态检验均布荷载实测值 (kN/m^2);

$[q_u]$ - 按板允许荷载表中的 $[M_u]$ 值计算采用 (kN/m^2), 即

$$[q_u] = 8 [M_u] / (1.2 l_0^2) - 1.2 (q_{k1} + q_{k2})$$

q_{k1} - 板自重 (kN/m^2);

q_{k2} - 灌缝重 (kN/m^2)。

总 说 明

图集号

05SG408

审核

陈幼璠

设计

校对

罗忠科

设计

吴燕燕

吴燕燕

页

12

8.3.2 板按短期刚度计算的挠度实测值和检验指标

$$\alpha_s^o \leq 1.1 \alpha_s^c$$

式中

α_s^o - 板在加载为 $[q_k]$ 值时跨中挠度实测值 (mm);

α_s^c - 按《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)

计算的板由 q_k 荷载引起的短期挠度计算
值 (mm);

$[q_k]$ - 按板允许荷载表中的 $[q_k]$ 值采用 (kN/m^2).

8.3.3 板抗裂检验系数实测值和检验指标

$$\gamma_{cr}^o = M_{cr}^o / [M_{cr}] \geq 0.95$$

式中

γ_{cr}^o - 板抗裂检验系数实测值;

M_{cr}^o - 板开裂弯矩实测值 ($\text{kN} \cdot \text{m}$);

$[M_{cr}]$ - 板开裂弯矩允许值即板允许荷载表中的

$[M_{cr}]$ 值 ($\text{kN} \cdot \text{m}$).

8.4 标准型 SP 板检验结果验算例证

求标准型 SP20B9610 板的检测结果。

(1) 由 SP20B9610 型板允许荷载表查得:

$$[M_{cr}] = 117.2 \text{ kN} \cdot \text{m};$$

$$q_{k1} = 3.14 \text{ kN/m}^2;$$

$$q_{k2} = 0.07 \text{ kN/m}^2;$$

$$[M_u] = 136.4 \text{ kN} \cdot \text{m};$$

$$\begin{aligned} [q_u] &= 8[M_u] / (1.2 l_0^2) - 1.2(q_{k1} + q_{k2}) \\ &= 8 \times 136.4 / (1.2 \times 9.5^2) - 1.2 \times (3.14 + 0.07) \\ &= 6.22 \text{ kN/m}^2; \end{aligned}$$

$$[q_k] = 4.5 \text{ kN/m}^2;$$

$$I = 6.8 \times 10^8 \text{ mm}^4 \text{ (惯性矩)}.$$

(2) 板的加荷方式和结果

加荷方式: 均布荷载。

板检验时的跨距为

$$\begin{aligned} l_0 &= L - 0.10 = 9.6 - 0.10 \\ &= 9.5 \text{ m}. \end{aligned}$$

总 说 明								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	吴燕燕	吴燕燕	吴燕燕	页	13

加荷结果:

q_{cr} - 板初始开裂时检验均布荷载实测值为
6.0kN/m²;

α_s^o - 板加载到 4.5kN/m² ($[q_k]$ 值) 时的挠度
实测值为 28mm;

q_u - 板承载能力极限状态 (挠度达到 $l_o/50$;

相应 $[\gamma_u]=1.35$) 时的检验均布荷载实
测值为 11.5 kN/m²。

(3) 实测结果验算:

$$\begin{aligned}\gamma_u^o &= (q_u + q_{k1}) / \{ [q_u] + 1.2(q_{k1} + q_{k2}) \} \\ &= (11.5 + 3.14) / \{ 6.22 + 1.2 \times (3.14 + 0.07) \} \\ &= 14.64 / 10.07 \\ &= 1.45 > [\gamma_u] = 1.35\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha_s^c &= 1.2 \times 5 \times [q_k] \times l_o^4 / (384 \times 0.85 E_c I) \\ &= 1.2 \times 5 \times 4.5 \times 9.5^4 \times 1000^4 / (384 \times 0.85 \times \\ &\quad 33500 \times 6.8 \times 10^8) \\ &= 29.6\text{mm}\end{aligned}$$

$$\alpha_s^o = 28\text{mm} < 1.1 \alpha_s^c = 32.6\text{mm}$$

$$\begin{aligned}M_{cr}^o &= 1.2 (q_{cr} + q_{k1}) l_o^2 / 8 \\ &= 1.2 \times (6.0 + 3.14) \times 9.5^2 / 8 \\ &= 1.2 \times 9.14 \times 9.5^2 / 8 \\ &= 123.7 \text{ kN} \cdot \text{m};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\gamma_{cr}^o &= M_{cr}^o / [M_{cr}] \\ &= 123.7 / 117.2 \\ &= 1.06 > 0.95\end{aligned}$$

8.5 进行 SPD 板的结构性能检验前, 应先按本图集要求对 SP 板设置好临时支撑, 再浇注叠合层混凝土, 待叠合层混凝土达到设计强度后, 拆除临时支撑。按照上述各项要求进行结构性能检验。

8.6 当能保证叠合层混凝土及其与 SP 板顶面的粘结强度时, 一般通过型式检验的 SPD 板可不作结构性能检验。但其所用的 SP 板则仍应按有关规定进行结构性能检验。

9 本图集尺寸单位除注明者外均以毫米计。

10 参编单位

本图集的参编单位为 SP 板及其系统技术协作会

总 说 明								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	设计	吴燕燕	吴燕燕	页	14	

SP10D、SP12D板允许荷载表

板型		SP10D		SP12D	
预应力筋		10-8.6	12-8.6	8-8.6	10-8.6 12-8.6
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}
混凝土强度等级		C40	C40	C40	C40
[M _{cr}] kN·m		21.9	24.8	25.5	29.4 33.2
允许弯矩 kN·m	[M _u]	24.8	29.0	26.4	32.3 38.0
	[M _k]	20.3	23.2	23.2	27.1 30.9
	[M _q]	15.7	18.6	16.6	20.5 24.3
允许剪力[V _u] kN		40.8		59.1	
板轴跨m		允许均布荷载[q _k] kN/m ² (不包括板自重及灌缝重)			
3.0		12.5		12.8	
3.3		9.9	12.1	10.1	13.0
3.6		8.0	9.8	8.0	10.5 12.9
3.9		6.5	8.1	6.5	8.6 10.6
4.2		5.3	6.7	5.2	7.0 8.8
4.5		4.4	5.5	4.2	5.8 7.3
4.8		3.6	4.6	3.4	4.8 6.1
5.1		3.0	3.9	2.8	4.0 5.1
5.4				2.2	3.3 4.3
5.7					2.7 3.6
6.0					2.2 3.0

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度 c mm	板 肋宽 度 b ₁ mm	截 面 面 积 A mm ²	重心到下底边距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开板缝灌缝重 kN/m ²
SP10	20	450	86200	50	0.93x10 ⁸	1.84	0.03
SP12	20	516	110000	60	1.64x10 ⁸	2.32	0.04
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量				
	m ³ /m	cm/m ²	根数-直径		kg/m	kg/m ²	
SP10	0.086	7.18	10-8.6		2.89	2.41	
			12-8.6		3.47	2.89	
SP12	0.11	9.17	8-8.6		2.31	1.93	
			10-8.6		2.89	2.41	
			12-8.6		3.47	2.89	

说明

1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方可采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。

SP15D、SP15C板允许荷载表

板型		SP15D			SP15C	
预应力筋		10-8.6	12-8.6	14-8.6	8-9.5	10-9.5
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}
混凝土强度等级		C40	C40	C40	C40	C40
[M _{cr}] kN·m		42.6	48.0	53.2	53.4	62.6
允许弯矩 kN·m	[M _u]	43.5	51.4	59.0	58.5	71.1
	[M _k]	39.0	44.4	49.6	49.9	59.0
	[M _q]	28.7	34.1	39.4	39.6	48.8
允许剪力 [V _u] kN		68.3			68.1	
板轴跨m		允许均布荷载 [q _k] kN/m ² (不包括板自重及灌缝重)				
4.5		8.9	11.0	13.1	13.0	
4.8		7.5	9.3	11.2	11.1	14.0
5.1		6.3	7.9	9.6	9.5	12.1
5.4		5.3	6.8	8.2	8.2	10.5
5.7		4.5	5.8	7.1	7.1	9.1
6.0		3.8	5.0	6.2	6.1	8.0
6.3		3.2	4.3	5.3	5.3	7.0
6.6		2.7	3.7	4.6	4.6	6.1
6.9		2.3	3.1	4.0	4.0	5.4
7.2		1.9	2.7	3.5	3.4	4.7
7.5			2.3	3.0	3.0	4.1

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度 c mm	板 宽 b ₁ mm	肋 度	截 面 面 积 A mm ²	重心到下底边距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开板缝灌缝重 kN/m ²
SP15D	20	454	118000	74	3.08x10 ⁸	2.50	0.06	
SP15C								
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量					
	m ³ /m	cm/m ²	根数-直径		kg/m	kg/m ²		
SP15D	0.118	9.83	10-8.6		2.89	2.41		
			12-8.6		3.47	2.89		
			14-8.6		4.05	3.37		
SP15C	0.118	9.83	8-9.5		3.46	2.88		
			10-9.5		4.32	3.60		

说明

1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方可采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。

SP18C、SP18B、SP18A板允许荷载表

板型		SP18C			SP18B		SP18A	
预应力筋		8-9.5	10-9.5	12-9.5	8-11.1	10-11.1	8-12.7	10-12.7
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}
混凝土强度等级		C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45
[M _{cr}] kN·m		70.2	82.0	93.4	86.3	101.5	105.7	124.7
允许弯矩 kN·m	[M _u]	74.8	91.6	108.0	97.8	118.8	124.5	149.5
	[M _k]	65.0	76.8	88.2	81.1	96.3	100.5	119.5
	[M _q]	50.2	61.9	73.4	66.3	81.4	85.6	104.7
允许剪力 [V _u] kN		90.8			90.3		89.8	
板轴跨m		允许均布荷载 [q _k] kN/m ² (不包括板自重及灌缝重)						
4.8		14.2						
5.1		12.2						
5.4		10.5	13.5		14.7			
5.7		9.0	11.8	14.4	12.8			
6.0		7.8	10.3	12.7	11.2	14.3		
6.3		6.8	9.0	11.2	9.9	12.7	13.4	
6.6		5.9	7.9	9.9	8.7	11.2	11.9	14.5
6.9		5.1	7.0	8.8	7.7	10.0	10.6	13.4
7.2		4.4	6.1	7.8	6.8	8.9	9.5	12.0
7.5		3.8	5.4	6.9	6.0	7.9	8.5	10.8
7.8		3.3	4.7	6.1	5.3	7.1	7.6	9.7
8.1		2.8	4.2	5.4	4.6	6.3	6.8	8.8
8.4		2.4	3.6	4.8	4.1	5.7	6.1	7.8
9.0			2.7	3.8	3.1	4.5	4.9	6.1

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度 c mm	板 肋宽 度 b ₁ mm	截 面 面 积 A mm ²	重心到下底边距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开板缝灌缝重 kN/m ²
SP18C SP18B SP18A	20	464	150000	92	5.28x10 ⁸	3.12	0.07
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量				
	m ³ /m	cm/m ²	根数-直径	kg/m		kg/m ²	
SP18C	0.15	12.5	8-9.5	3.46		2.88	
			10-9.5	4.32		3.60	
			12-9.5	5.18		4.32	
SP18B	0.15	12.5	8-11.1	4.64		3.87	
			10-11.1	5.80		4.83	
SP18A	0.15	12.5	8-12.7	6.19		5.16	
			10-12.7	7.74		6.45	

说明
1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方可采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许均布荷载表中，①黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制，②加□者是指该[q_k]值由挠度限值控制。

SP20C、SP20B、SP20A板允许荷载表

板型		SP20C		SP20B		SP20A	
预应力筋		8-9.5	10-9.5	8-11.1	10-11.1	8-12.7	10-12.7
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}
混凝土强度等级		C45	C45	C45	C45	C45	C45
[M _{cr}] kN·m		81.1	94.7	99.7	117.2	122.1	144.1
允许弯矩 kN·m	[M _u]	85.2	104.6	111.9	136.4	143.3	172.9
	[M _k]	75.1	88.7	93.8	111.3	116.2	138.2
	[M _q]	58.1	71.6	76.7	94.2	99.1	121.1
允许剪力 [V _u] kN		77.7		77.4		77.0	
板轴跨m		允许均布荷载 [q _k] kN/m ² (不包括板自重及灌缝重)					
5.1	14.3						
5.4	12.3						
5.7	10.7	13.9	14.5				
6.0	9.3	12.2	13.3	13.6			
6.3	8.2	10.7	11.7	12.8			
6.6	7.1	9.5	10.4	12.0			
6.9	6.2	8.4	9.2	11.4			
7.2	5.5	7.4	8.2	10.7	10.7		
7.5	4.8	6.6	7.3	9.6	10.1		
7.8	4.2	5.8	6.5	8.6	9.2	9.6	
8.4	3.1	4.6	5.1	6.9	7.5	8.7	
9.0	2.3	3.6	4.0	5.6	6.1	7.9	
9.6		2.7	3.1	4.5	4.7	5.9	
10.2		2.0	2.4	3.5	3.7	4.7	

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度 c mm	板 肋 宽 度 b ₁ mm	截 面 积 A mm ²	重心到下底边距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开板缝灌缝重 kN/m ²
SP20C SP20B SP20A	20	352	15100	103	6.80x10 ⁸	3.14	0.07
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量				
	m ³ /m	cm/m ²	根数-直径	kg/m		kg/m ²	
SP20C	0.15	12.58	8-9.5 10-9.5	3.46 4.32		2.88 3.60	
SP20B	0.15	12.58	8-11.1 10-11.1	4.64 5.80		3.87 4.83	
SP20A	0.15	12.58	8-12.7 10-12.7	6.19 7.74		5.16 6.45	

说明

1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方可采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许均布荷载表中，①黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制，②加□者是指该[q_k]值由挠度限值控制。

SP25C、SP25B、SP25A板允许荷载表									
板型		SP25C		SP25B			SP25A		
预应力筋		8-9.5	10-9.5	6-11.1	8-11.1	10-11.1	6-12.7	8-12.7	10-12.7
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}
混凝土强度等级		C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45
[M _{cr}] kN·m		111.6	129.8	112.4	136.8	160.4	136.1	167.2	197.0
允许弯矩 kN·m	[M _u]	111.3	137.2	112.5	147.2	180.5	146.3	190.2	231.6
	[M _k]	102.8	121.0	103.6	128.0	151.6	127.3	158.4	188.2
	[M _q]	77.7	95.9	78.5	102.9	126.5	102.2	133.3	163.1
允许剪力[V _u] kN		95.4		95.1			94.8		
板轴跨m		允许均布荷载[q _k]kN/m ² (不包括板自重及灌缝重)							
5.7		14.6		14.8					
6.0		12.8		13.0					
6.3		11.2	14.7	11.4					
6.6		9.9	13.0	10.0	14.3		14.2		
6.9		8.7	11.6	8.9	12.7	14.3	12.6	14.3	
7.2		7.7	10.4	7.8	11.4	13.6	11.3	13.5	
7.5		6.8	9.2	6.9	10.2	12.9	10.1	12.8	
7.8		6.0	8.3	6.1	9.1	12.0	9.0	12.2	
8.4		4.7	6.6	4.8	7.4	9.8	7.3	10.5	11.0
9.0		3.6	5.3	3.7	5.9	8.1	5.9	8.7	10.0
9.6		2.7	4.2	2.8	4.8	6.7	4.7	7.2	9.2
10.2		1.9	3.3	2.0	3.8	5.5	3.7	6.0	8.0
10.8			2.5		3.0	4.5	2.9	4.9	6.8
11.4			1.9		2.3	3.6	2.3	4.0	5.5
12.0						2.9		3.3	4.5
12.6						2.3		2.6	3.6

截面特征及材料用量表							
板型	混凝土保护层厚度 c mm	板 肋 宽 度 b ₁ mm	截 面 积 A mm ²	重心到下底边距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开板缝灌缝重 kN/m ²
SP25C							
SP25B	20	354	169000	129	1.26x10 ⁸	3.52	0.09
SP25A							
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量				
	m ³ /m	cm/m ²	根数-直径	kg/m	kg/m ²		
SP25C	0.17	14.08	8-9.5 10-9.5	3.46 4.32	2.88 3.60		
SP25B	0.17	14.08	6-11.1 8-11.1 10-11.1	3.48 4.64 5.80	2.90 3.87 4.83		
SP25A	0.17	14.08	6-12.7 8-12.7 10-12.7	4.64 6.19 7.74	3.87 5.16 6.45		
说明							
1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方可采用。							
2. 表中允许剪力[V _u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。							
3. 允许均布荷载表中，①黑线以上指该[q _k]值由受剪承载力设计值控制，②加□者是指该[q _k]值由挠度限值控制。							

SP25C、25B、25A 预应力空心板(保护层厚度20mm)						图集号	05SG408
允许荷载表和材料用量表						页	19
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	吴燕燕	吴燕燕	

SP30C、SP30B、SP30A板允许荷载表

板型		SP30C		SP30B			SP30A		
预应力筋		10-9.5	12-9.5	8-11.1	10-11.1	12-11.1	8-12.7	10-12.7	12-12.7
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}
混凝土强度等级		C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45
[M _{cr}] kN·m		169.3	191.6	178.1	207.8	236.7	216.6	254.3	290.6
允许弯矩 kN·m	[M _u]	169.7	201.4	182.4	224.6	265.3	237.1	290.2	340.9
	[M _k]	156.2	178.5	165.1	194.8	223.6	203.5	241.2	277.5
	[M _q]	118.9	141.2	127.8	157.4	186.3	166.2	203.9	240.2
允许剪力[V _u] kN		107.9		107.6			107.3		
板轴跨m		允许均布荷载[q _k]kN/m ² （不包括板自重及灌缝重）							
6.9	14.3								
7.2	12.7			14.0					
7.5	11.3	14.1		12.5	14.1				
7.8	10.1	12.9		11.2	13.3		13.3		
8.4	8.1	10.4		9.0	12.1		12.0		
9.0	6.4	8.5		7.2	10.0	10.9	10.8	10.9	
9.6	5.1	6.9		5.8	8.2	10.0	8.9	9.9	
10.2	4.0	5.6		4.6	6.7	8.8	7.4	9.1	
10.8	3.0	4.5		3.6	5.5	7.3	6.1	8.3	
11.4	2.3	3.5		2.8	4.5	6.1	5.0	7.1	7.6
12.0		2.7		2.0	3.6	5.0	4.0	5.9	7.0
12.6		2.0			2.8	4.1	3.2	5.0	6.4
13.2					2.1	3.4	2.5	4.1	5.6
13.8						2.7	1.9	3.4	4.7
14.4						2.1		2.7	3.9
15.0								2.1	3.1

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度 c mm	板 肋 宽 度 b ₁ mm	截 面 面 积 A ₀ mm ²	重心到下底边距离 Y _a mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开板缝灌缝重 kN/m ²
SP30C							
SP30B	20	366	215000	156	2.24x10 ⁹	4.47	0.09
SP30A							
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量				
	m ³ /m	cm ³ /m ²	根数-直径		kg/m	kg/m ²	
SP30C	0.22	17.92	10-9.5		4.32	3.60	
			12-9.5		5.18	4.32	
SP30B	0.22	17.92	8-11.1		4.64	3.87	
			10-11.1		5.80	4.83	
			12-11.1		6.96	5.80	
SP30A	0.22	17.92	8-12.7		6.19	5.16	
			10-12.7		7.74	6.45	
			12-12.7		9.29	7.74	

1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方能采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许均布荷载表中，①黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制，②加□者是指该[q_k]值由挠度限值控制。

SP38C、SP38B、SP38A板允许荷载表										
板型		SP38C		SP38B			SP38A			
预应力筋		12-9.5	14-9.5	8-11.1	10-11.1	12-11.1	14-11.1	10-12.7	12-12.7	14-12.7
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.70f _{ptk}	0.70f _{ptk}	0.70f _{ptk}
混凝土强度等级		C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45
[M _{cr}] kN·m		262.2	291.1	244.6	283.9	322.3	359.7	365.2	417.3	467.7
允许弯矩 kN·m	[M _u]	263.9	305.3	238.9	295.1	350.0	403.4	384.0	453.4	520.4
	[M _k]	242.3	271.2	224.6	264.0	302.3	339.7	345.3	397.4	447.8
	[M _q]	185.3	214.2	167.7	207.0	245.4	282.8	288.3	340.4	390.8
允许剪力[V _u] kN		122.2		121.9			121.6			
板轴跨m		允许均布荷载[q _k] kN/m ² (不包括板自重及灌缝重)								
8.4	13.6			12.5	13.6			13.5		
9.0	11.8	12.4		10.2	12.3			12.3		
9.6	9.8	11.3		8.3	11.2			11.2		
10.2	8.0	10.1		6.8	9.6	10.2		10.2		
10.8	6.6	8.4		5.5	8.0	9.4		9.3		
11.4	5.4	7.0		4.4	6.6	8.6		8.6		
12.0	4.3	5.8		3.4	5.4	7.4	7.9	7.9		
12.6	3.4	4.8		2.6	4.4	6.2	7.3	7.2		
13.2	2.6	3.9		1.9	3.6	5.2	6.7	6.2	6.7	
13.8	2.0	3.1			2.8	4.3	5.8	5.3	6.1	
14.4		2.4			2.2	3.5	4.9	4.4	5.7	
15.0						2.8	4.1	3.6	5.2	
15.6						2.2	3.4	3.0	4.4	4.8
16.2							2.7	2.4	3.7	4.4
16.8							2.2		3.1	4.1
17.4									2.5	3.7
18.0										3.1

截面特征及材料用量表								
板型	混凝土保护层厚度 c mm	板 肋 宽 度 b ₁ mm	截 面 面 积 A mm ²	重心到下底边距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开板缝灌缝重 kN/m ²	
SP38C								
SP38B	20	390	247000	192	4.22x10 ⁹	5.14	0.1	
SP38A								
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量					
	m ³ /m	cm/m ²	根数-直径	kg/m	kg/m ²			
SP38C	0.25	20.58	12-9.5	5.18	4.32			
			14-9.5	6.05	5.04			
SP38B	0.25	20.58	8-11.1	4.64	3.87			
			10-11.1	5.80	4.83			
			12-11.1	6.96	5.80			
			14-11.1	8.12	6.77			
SP38A	0.25	20.58	10-12.7	7.74	6.45			
			12-12.7	9.29	7.74			
			14-12.7	10.84	9.03			
说明								
1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方能采用。								
2. 表中允许剪力[V _u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。								
3. 允许均布荷载表中, ①黑线以上指该[q _k]值由受剪承载力设计值控制, ②加□者是指该[q _k]值由挠度限值控制。								

SP38C、38B、38A 预应力空心板(保护层厚度20mm)					图集号	05SG408
允许荷载表和材料用量表					页	21
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	吴燕燕	校对	吴燕燕

SPD10D、SPD12D叠合板允许荷载表

板 型		SPD10D						SPD12D					
SP 板	预应力筋	12-8.6			14-8.6			12-8.6			14-8.6		
	张拉控制应力	0.65f _{ptk}			0.65f _{ptk}			0.65f _{ptk}			0.65f _{ptk}		
	混凝土强度等级	C45			C45			C45			C45		
叠 层	厚 度 mm	50			50			50			50		
	混凝土强度等级	C30			C30			C30			C30		
允许弯矩[M _u] kN·m		49.8			56.9			58.8			67.4		
允许剪力[V _u] kN		50.6			50.6			61.2			61.2		
板 轴 跨 m		允许均布荷载kN/m ²	允许弯矩 kN·m			允许均布荷载kN/m ²	允许弯矩 kN·m			允许均布荷载kN/m ²	允许弯矩 kN·m		
		[q _k]	[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]	[q _k]	[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]	[q _k]	[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]
4.2		11.5	44.5	41.2	31.9	12.8	50.1	46.8	37.5				
4.5		9.3	43.8	40.6	31.3		49.4	46.2	36.9				
4.8		7.6	43.2	39.9	30.6	9.5	48.7	45.5	36.2	9.6	54.9	50.5	38.0
5.1		6.1	42.4	39.2	29.9	7.8	48.0	44.8	35.5	7.9	54.1	49.7	37.2
5.4		4.9	41.7	38.4	29.1	6.4	47.3	44.0	34.7	6.4	53.2	48.8	36.4
5.7		3.9	40.8	37.6	28.3	5.2	46.4	43.2	33.9	5.1	52.3	47.9	35.5
6.0		3.0	40.0	36.7	27.4	4.2	45.6	42.3	33.0	4.1	51.4	47.0	34.5
6.3		2.2	39.1	35.8	26.5	3.4	44.7	41.4	32.1	3.1	50.4	46.0	33.5
6.6										2.3	49.3	44.9	32.5
6.9													
7.2													
											2.8	55.1	50.7
											2.1	53.9	49.5

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度C mm	板肋宽度b ₁ mm	截面面积A ₀ mm ²	重心到下底边距离Y _d mm	惯性矩I mm ⁴	自 重kN/mm ²	混凝土用量		预应力钢绞线用量		
							m ³ /m	cm/m ²	根数-直径	kg/m	kg/m ²
SPD10D	20	450	146200	78.8	2.92x10 ⁸	3.08	0.15	12.2	12-8.6	3.47	2.89
									14-8.6	4.05	3.37
SPD12D	20	516	170000	87.9	4.37x10 ⁸	3.58	0.17	14.2	12-8.6	3.47	2.89
									14-8.6	4.05	3.37

说明

1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方能采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许均布荷载表中，黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制。

SPD15D、SPD15C叠合板允许荷载表

板 型		SPD15D				SPD15C											
SP 板	预应力筋	12-8.6		14-8.6		10-9.5		12-9.5									
	张拉控制应力	0.65f _{ptk}		0.65f _{ptk}		0.70f _{ptk}		0.70f _{ptk}									
	混凝土强度等级	C45		C45		C45		C45									
叠 层	厚 度 mm	50		50		50		50									
	混凝土强度等级	C30		C30		C30		C30									
允许弯矩[M _u] kN·m		72.3		83.0		100.4		117.2									
允许剪力[V _u] kN		79.8		79.8		79.6		79.6									
板 轴 跨 m		允许均布荷载kN/m²	允许弯矩 kN·m			允许均布荷载kN/m²	允许弯矩 kN·m			允许均布荷载kN/m²	允许弯矩 kN·m						
		[q _k]	[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]	[q _k]	[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]	[q _k]	[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]				
5.4		9.2	69.6	63.9	47.3	11.4	77.9	72.1	55.5	14.6	98.0	92.2	75.6	15.6	112.9	107.1	90.5
5.7		7.7	69.0	63.2	46.6	9.7	77.2	71.4	54.9	12.7	97.3	91.5	74.9	14.5	112.2	106.5	89.9
6.0		6.4	68.3	62.5	45.9	8.2	76.6	70.8	54.2	11.1	96.6	90.8	74.3	13.6	111.6	105.8	89.2
6.3		5.3	67.6	61.8	45.2	7.0	75.8	70.0	53.5	9.7	95.9	90.1	73.5	11.9	110.8	105.0	88.5
6.6		4.4	66.8	61.0	44.5	5.9	75.1	69.3	52.7	8.5	95.1	89.3	72.8	10.5	110.1	104.3	87.7
6.9		3.5	66.0	60.2	43.7	4.9	74.3	68.5	51.9	7.4	94.4	88.6	72.0	9.3	109.3	103.5	86.9
7.2		2.8	65.2	59.4	42.8	4.1	73.4	67.6	51.1	6.5	93.5	87.7	71.2	8.2	108.5	102.7	86.1
7.5		2.2	64.3	58.5	42.0	3.3	72.6	66.8	50.2	5.7	92.7	86.9	70.3	7.3	107.6	101.8	85.2
7.8						2.7	71.7	65.9	49.3	5.0	91.8	86.0	69.4	6.4	106.7	100.9	84.3
8.4										3.8	89.9	84.0	67.5	5.0	104.8	99.0	82.4
9.0										2.8	87.8	82.0	65.4	3.8	102.7	96.9	80.4

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度C mm	板肋宽度b ₁ mm	截面面积A ₀ mm²	重心到下底边距离Y _a mm	惯性矩I mm⁴	自 重kN/mm²	混凝土用量		预应力钢绞线用量		
							m³/m	cm/m²	根数-直径	kg/m	kg/m²
SPD15D	20	454	178000	105.6	6.97x10 ⁸	3.71	0.18	14.8	12-8.6	3.47	2.89
									14-8.6	4.05	3.37
SPD15C	20	454	178000	105.6	6.97x10 ⁸	3.71	0.18	14.8	10-9.5	4.32	3.60
									12-9.5	5.18	4.32

说明: 1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方能采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许均布荷载表中, ①黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制。
②加□者是指该[q_k]值由挠度限值控制。

SPD15D、SPD15C 叠合板(保护层厚度20mm) 允许荷载表和材料用量表										图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	吴燕燕	吴燕燕	设计	吴燕燕	吴燕燕	页	23

SPD18A、SPD20A叠合板允许荷载表

[illegible]

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度C mm	板肋宽度 b ₁ mm	截面面积 A ₀ mm ²	重心到下底边 距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/mm ²	混凝土用量		预应力钢绞线用量		
							m ³ /m	cm/m ³	根数-直径	kg/m	kg/m ³
SPD18A	20	464	222000	127.5	1.17x10 ⁹	4.69	0.22	18.5	8-12.7 10-12.7	6.19 7.74	5.16 6.45
SPD20A	20	352	223000	141.0	1.43x10 ⁹	4.71	0.22	18.6	8-12.7 10-12.7	6.19 7.74	5.16 6.45

说明: 1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方能采用。

2.表中允许剪力 $[V_0]$ 系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。

3. 允许均布荷载表中, ①黑线以上指该 $[q_k]$ 值由受剪承载力设计值控制。

②加□者是指该 $[q_k]$ 值由挠度限值控制。

SPD18A、SPD20A 叠合板(保护层厚度20mm)							图集号	05SG408
允许荷载表和材料用量表								
审核	陈幼璠	陈幼璠	校对	罗忠科	罗忠科	设计	吴燕燕	吴燕燕
							页	24

SPD25A叠合板允许荷载表

板 型		SPD25A									
SP 板	预应力筋	8-12.7				10-12.7					
	张拉控制应力	0.70f _{ptk}				0.70f _{ptk}					
	混凝土强度等级	C45				C45					
叠 层	厚 度 mm	60				60					
	混凝土强度等级	C30				C30					
允许弯矩[M _u] kN·m		237.6				288.1					
允许剪力[V _u] kN		95.5				95.5					
板 轴 跨 m		允许均布荷载kN/m²	允许弯矩 kN·m			允许均布荷载kN/m²		允许弯矩 kN·m			
		[q _k]	[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]	[q _k]		[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]	
8.4		9.7	228.9	216.9	182.5						
9.0		8.7	226.9	214.8	180.4						
9.6		7.9	224.7	212.7	178.3						
10.2		6.9	222.4	210.4	176.0	7.1		266.1	254.1	219.7	
10.8		5.6	220.0	207.9	173.5	6.4		263.7	251.6	217.2	
11.4		4.5	217.4	205.3	170.9	5.8		261.1	249.0	214.6	
12.0		3.6	214.7	202.6	168.2	5.0		258.4	246.3	211.9	
12.6		2.8	211.8	199.8	165.3			3.9	255.5	243.5	209.0
13.2		2.0	208.8	196.7	162.3			3.0	252.5	240.4	206.0
13.8						2.2		249.3	237.3	202.9	

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度C mm	板肋宽度b ₁ mm	截面面积A ₀ mm²	重心到下底边距离Y _d mm	惯性矩I mm⁴	自 重kN/mm²	混凝土用量		预应力钢绞线用量		
							m³/m	cm/m²	根数-直径	kg/m	kg/m²
SPD25A	20	354	241000	170.7	2.34x10 ⁹	5.11	0.24	20.1	8-12.7	6.19	5.16
									10-12.7	7.74	6.45

说明

1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方能采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许均布荷载表中，①黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制。
②加□者是指该[q_k]值由挠度限值控制。

SPD25A 叠合板(保护层厚度20mm) 允许荷载表和材料用量表										图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	吴燕燕	设计	吴燕燕	页	25		

SPD30A、SPD38A叠合板允许荷载表

板 型			SPD30A						SPD38A													
SP 板	预应力筋		10-12.7			12-12.7			12-12.7			14-12.7										
	张拉控制应力		0.70f _{ptk}			0.70f _{ptk}			0.70f _{ptk}			0.75f _{ptk}										
	混凝土强度等级		C45			C45			C45			C50										
叠 层	厚 度 mm		60			60			60			60										
	混凝土强度等级		C30			C30			C30			C30										
允许弯矩[M _u] kN·m			346.7			405.4			517.9			591.8										
允许剪力[V _u] kN			107.3			107.3			121.6			127.7										
板 轴 跨 m	允许均布荷载kN/m²		允许弯矩 kN·m			允许均布荷载kN/m²		允许弯矩 kN·m			板 轴 跨 m	允许均布荷载kN/m²		允许弯矩 kN·m			允许均布荷载kN/m²		允许弯矩 kN·m			
	[q _k]		[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]	[q _k]		[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]		[q _k]		[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]	[q _k]		[M _{cr}]	[M _k]	[M _q]	
9.6		8.5		329.2	312.3	264.2						12.0	6.5		491.3	466.5	395.9	7.1		590.5	564.5	490.3
10.2		7.6		326.9	310.0	261.9						12.6	5.8		488.5	463.8	393.2	6.5		587.8	561.8	487.6
10.8		6.9		324.5	307.6	259.5						13.2	5.3		485.7	461.0	390.4	5.9		585.0	559.0	484.7
11.4		6.2		321.9	305.1	256.9						13.8	4.7		482.7	458.0	387.4	5.3		582.0	556.0	481.7
12.0		5.6		319.2	302.3	254.2						14.4	4.3		479.6	454.9	384.3	4.8		578.9	552.9	478.6
12.6		5.0		316.3	299.5	251.4						15.0	3.8		476.3	451.6	381.0	4.3		575.6	549.6	475.4
13.2		4.4		313.4	296.5	248.4	4.5		363.5	346.7	298.5	15.6	3.4		473.0	448.3	377.6	3.9		572.2	546.3	472.0
13.8		3.3		310.2	293.4	245.3	4.1		360.4	343.5	295.4	16.2	3.0		469.5	444.7	374.1	3.5		568.7	542.7	468.5
14.4		2.4		307.0	290.1	242.0	3.4		357.1	340.3	292.1	16.8	2.4		465.8	441.1	370.5	3.2		565.1	539.1	464.8
15.0		1.6		303.6	286.7	238.6	2.5		353.7	336.9	288.7	17.4						2.8		561.3	535.3	461.0
15.6												18.0						2.2		557.4	531.4	457.1

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度C mm	板肋宽度b ₁ mm	截面面积A ₀ mm²	重心到下底边距离Y _d mm	惯性矩I mm⁴	自 重kN/mm²	混凝土用量		预应力钢绞线用量		
							m³/m	cm/m'	根数-直径	kg/m	kg/m²
SPD30A	20	366	287000	196.1	3.76x10 ⁹	6.06	0.29	23.9	10-12.7	7.74	6.45
									12-12.7	9.29	7.74
SPD38A	20	390	319000	237.1	6.67x10 ⁹	6.74	0.32	26.6	12-12.7	9.29	7.74
									14-12.7	10.84	9.03

说明: 1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方能采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许均布荷载表中, ①黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制。
②加□者是指该[q_k]值由挠度限值控制。

40SP18C、40SP18B、40SP18A板允许荷载表

板型		40SP18C			40SP18B		40SP18A	
预应力筋		8-9.5	10-9.5	12-9.5	8-11.1	10-11.1	8-12.7	10-12.7
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}
混凝土强度等级		C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45
[M _{cr}] kN·m		61.2	71.0	80.7	74.6	87.4	90.8	107.2
允许弯矩 kN·m	[M _u]	64.4	78.6	92.0	83.7	101.2	105.7	126.0
	[M _k]	56.0	65.8	75.5	69.4	82.2	85.6	102.0
	[M _d]	41.2	51.0	60.6	54.5	67.4	70.8	87.1
允许剪力[V _u] kN		79.1			78.6		78.1	
板轴跨m		允许均布荷载[q _k]kN/m ² (不包括板自重及灌缝重)						
4.8		11.1						
5.1		9.4	12.4					
5.4		8.0	10.7		11.7			
5.7		6.9	9.3	11.6	10.1			
6.0		5.9	8.0	10.2	8.8	11.6	12.4	
6.3		5.0	7.0	8.9	7.7	10.2	10.9	
6.6		4.3	6.1	7.8	6.7	9.0	9.6	12.1
6.9		3.6	5.3	6.9	5.9	8.0	8.5	10.8
7.2		3.1	4.6	6.0	5.1	7.1	7.6	9.6
7.5		2.6	3.9	5.3	4.4	6.2	6.7	8.6
7.8		2.1	3.4	4.7	3.9	5.5	6.0	7.5
8.1			2.9	4.1	3.3	4.9	5.3	6.6
8.4			2.5	3.6	2.9	4.3	4.7	5.7
9.0				2.7	2.1	3.3	3.5	4.3

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度 c mm	板 肋 宽 度 b ₁ mm	截 面 面 积 A mm ²	重心到下 底边距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开 板 缝 灌 缝 重 kN/m ²
40SP18C 40SP18B 40SP18A	40	464	150000	92	5.28x10 ⁸	3.12	0.07
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量				
	m ³ /m	cm/m ²	根数-直径		kg/m	kg/m ²	
40SP18C	0.15	12.5	8-9.5		3.46	2.88	
			10-9.5		4.32	3.60	
			12-9.5		5.18	4.32	
40SP18B	0.15	12.5	8-11.1		4.64	3.87	
			10-11.1		5.80	4.83	
40SP18A	0.15	12.5	8-12.7		6.19	5.16	
			10-12.7		7.74	6.45	

说明
1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方可采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许均布荷载表中，①黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制，②加□者是指该[q_k]值由挠度限值控制。

40SP20C、40SP20B、40SP20A板允许荷载表

板型		40SP20C		40SP20B		40SP20A		
预应力筋		8-9.5	10-9.5	8-11.1	10-11.1	8-12.7	10-12.7	
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	
混凝土强度等级		C45	C45	C45	C45	C45	C45	
[M _{cr}] kN·m		72.1	83.8	88.1	103.3	107.5	126.9	
允许弯矩 kN·m	[M _u]	74.8	91.6	97.8	118.8	124.5	149.5	
	[M _k]	66.1	77.8	82.1	97.4	101.5	120.9	
	[M _q]	49.1	60.8	65.1	80.3	84.5	103.9	
允许剪力[V _u] kN		68.9		68.5		68.1		
板轴跨m		允许均布荷载[q _k] kN/m ² (不包括板自重及灌缝重)						
5.1	11.8	14.4						
5.4	10.2	13.4						
5.7	8.8	11.6	12.5					
6.0	7.6	10.2	11.1	11.7				
6.3	6.6	8.9	9.8	11.0				
6.6	5.7	7.8	8.6	10.3	10.2			
6.9	4.9	6.9	7.6	9.7	9.6			
7.2	4.3	6.0	6.7	8.9	9.1			
7.5	3.7	5.3	5.9	7.9	8.4	8.6		
7.8	3.1	4.6	5.2	7.1	7.6	8.1		
8.4	2.3	3.6	4.0	5.6	6.1	7.3		
9.0		2.7	3.1	4.5	4.8	6.3		
9.6		2.0	2.3	3.3	3.4	4.3		
10.2				2.4	2.5	3.3		

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度 c mm	板 肋 宽 度 b ₁ mm	截 面 面 积 A mm ²	重心到下底边距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开板缝灌缝重 kN/m ²
40SP20C 40SP20B 40SP20A	40	352	15100	103	6.80x10 ⁸	3.14	0.07
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量				
	m ³ /m	cm ³ /m ²	根数-直径	kg/m		kg/m ²	
40SP20C	0.15	12.58	8-9.5 10-9.5	3.46 4.32		2.88 3.60	
40SP20B	0.15	12.58	8-11.1 10-11.1	4.64 5.80		3.87 4.83	
40SP20A	0.15	12.58	8-12.7 10-12.7	6.19 7.74		5.16 6.45	

说明
1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方可采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许均布荷载表中，①黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制，②加□者是指该[q_k]值由挠度限值控制。

40SP25C、40SP25B、40SP25A板允许荷载表									
板型		40SP25C		40SP25B			40SP25A		
预应力筋		8-9.5	10-9.5	6-11.1	8-11.1	10-11.1	6-12.7	8-12.7	10-12.7
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}
混凝土强度等级		C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45
[M _{cr}] kN·m		102.5	118.8	103.2	125.1	146.4	124.4	152.5	179.7
允许弯矩 kN·m	[M _u]	100.8	124.2	101.9	133.1	162.9	132.2	171.4	208.1
	[M _k]	93.7	110.1	94.4	116.3	137.6	115.6	143.7	170.9
	[M _q]	68.6	85.0	69.3	91.2	112.5	90.5	118.6	145.8
允许剪力[V _u] kN		87.0		86.6			86.3		
板轴跨m		允许均布荷载[q _k]kN/m ² (不包括板自重及灌缝重)							
5.7		12.9		13.1					
6.0		11.3		11.4					
6.3		9.8	13.0	10.0					
6.6		8.6	11.5	8.8	12.5		12.4		
6.9		7.6	10.2	7.7	11.2	12.7	11.1	12.7	
7.2		6.7	9.0	6.8	9.9	12.0	9.8	12.0	
7.5		5.8	8.0	5.9	8.9	11.4	8.8	11.3	
7.8		5.1	7.1	5.2	7.9	10.5	7.8	10.8	
8.4		3.9	5.6	4.0	6.3	8.5	6.2	9.2	9.7
9.0		2.9	4.4	3.0	5.0	6.9	5.0	7.5	8.8
9.6		2.1	3.4	2.2	4.0	5.6	3.9	6.1	8.0
10.2			2.6		3.1	4.6	3.0	5.0	6.9
10.8			2.0		2.4	3.7	2.3	4.1	5.5
11.4						2.9		3.3	4.4
12.0						2.3		2.6	3.5
12.6								1.9	2.7

截面特征及材料用量表							
板型	混凝土保护层厚度 c mm	板 肋 宽 度 b ₁ mm	截 面 面 积 A mm ²	重心到下底边距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开板缝灌缝重 kN/m ²
40SP25C 40SP25B 40SP25A	40	354	169000	129	1.26x10 ⁸	3.52	0.09
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量				
	m ³ /m	cm/m ²	根数-直径	kg/m	kg/m ²		
40SP25C	0.17	14.08	8-9.5 10-9.5	3.46 4.32	2.88 3.60		
40SP25B	0.17	14.08	6-11.1 8-11.1 10-11.1	3.48 4.64 5.80	2.90 3.87 4.83		
40SP25A	0.17	14.08	6-12.7 8-12.7 10-12.7	4.64 6.19 7.74	3.87 5.16 6.45		

说明

1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方可采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许均布荷载表中，①黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制，②加□者是指该[q_k]值由挠度限值控制。

40SP25C、25B、25A 预应力空心板(保护层厚度40mm)							图集号	05SG408
允许荷载表和材料用量表								
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	罗忠科	设计	吴燕燕	吴燕燕
							页	29

40SP30C、40SP30B、40SP30A板允许荷载表

板型		40SP30C		40SP30B			40SP30A		
预应力筋		10-9.5	12-9.5	8-11.1	10-11.1	12-11.1	8-12.7	10-12.7	12-12.7
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}
混凝土强度等级		C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45
[M _{cr}] kN·m		158.0	178.4	166.0	193.3	219.9	201.2	236.1	270.0
允许弯矩 kN·m	[M _u]	156.7	185.8	168.3	207.0	244.2	218.3	266.7	312.7
	[M _k]	144.9	165.3	153.0	180.2	206.8	188.2	223.1	256.9
	[M _q]	107.6	128.0	115.6	142.9	169.5	150.8	185.7	219.6
允许剪力 [V _u] kN		100.1		99.7			99.4		
板轴跨m		允许均布荷载 [q _k] kN/m ² （不包括板自重及灌缝重）							
6.9	12.8	14.3	14.1						
7.2	11.4	13.5	12.6						
7.5	10.1	12.8	11.2	12.7					
7.8	9.0	11.5	10.0	12.0		12.0			
8.4	7.1	9.3	8.0	10.8		10.8			
9.0	5.6	7.5	6.3	8.8	9.8	9.6	9.8		
9.6	4.3	6.0	5.0	7.2	8.9	7.8	8.9		
10.2	3.3	4.8	3.9	5.8	7.7	6.4	8.1		
10.8	2.5	3.8	3.0	4.7	6.4	5.2	7.3		
11.4		2.9	2.2	3.7	5.2	4.2	6.1	6.7	
12.0		2.2		2.9	4.3	3.3	5.1	6.1	
12.6				2.2	3.5	2.6	4.2	5.6	
13.2					2.7	2.0	3.4	4.8	
13.8					2.1		2.7	3.8	
14.4							2.1	3.0	
15.0								2.3	

截面特征及材料用量表

板型	混凝土保护层厚度 c mm	板肋宽度 b ₁ mm	截面积 A mm ²	重心到底边距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开板缝灌缝重 kN/m ²
40SP30C 40SP30B 40SP30A	40	366	215000	156	2.24x10 ⁹	4.47	0.09
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量				
	m ³ /m	cm/m ²	根数-直径		kg/m	kg/m ²	
40SP30C	0.22	17.92	10-9.5		4.32	3.60	
			12-9.5		5.18	4.32	
40SP30B	0.22	17.92	8-11.1		4.64	3.87	
			10-11.1		5.80	4.83	
			12-11.1		6.96	5.80	
40SP30A	0.22	17.92	8-12.7		6.19	5.16	
			10-12.7		7.74	6.45	
			12-12.7		9.29	7.74	

1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方可采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许均布荷载表中，①黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制，②加□者是指该[q_k]值由挠度限值控制。

40SP38C、40SP38B、40SP38A板允许荷载表

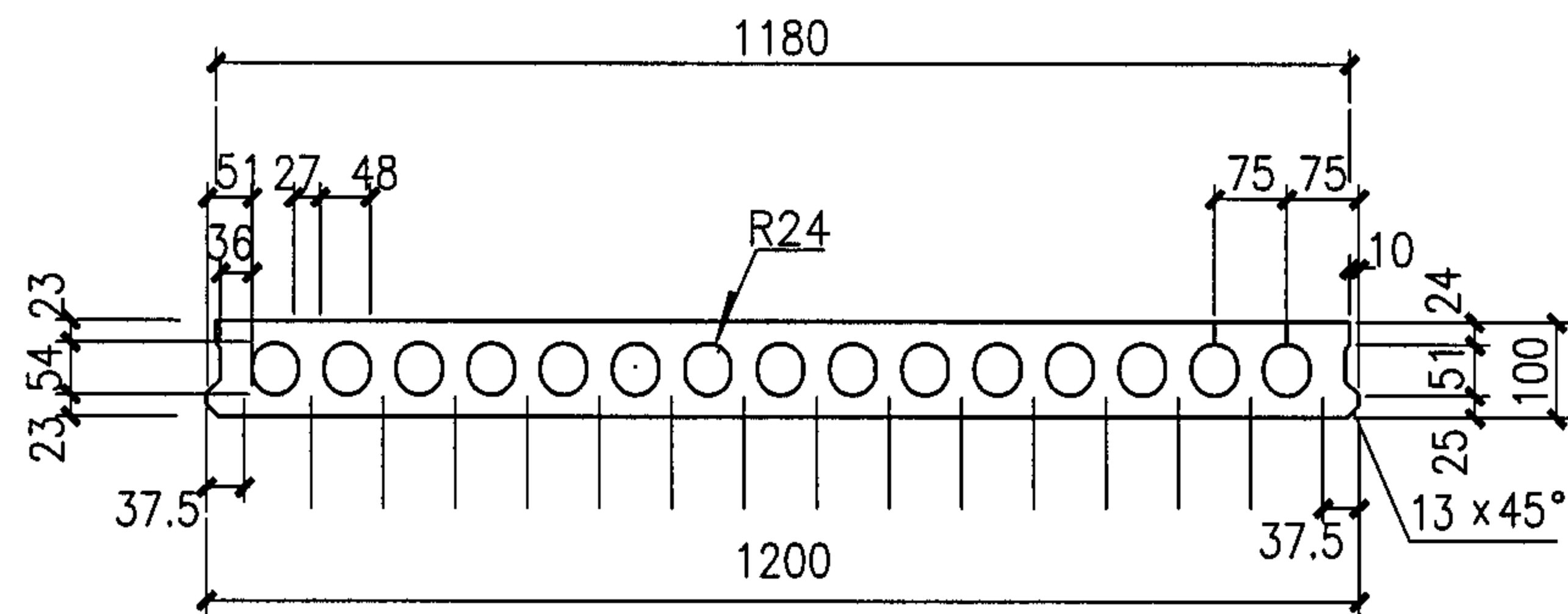
板型		40SP38C		40SP38B				40SP38A		
预应力筋		12-9.5	14-9.5	8-11.1	10-11.1	12-11.1	14-11.1	10-12.7	12-12.7	14-12.7
张拉控制应力		0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.65f _{ptk}	0.70f _{ptk}	0.70f _{ptk}	0.70f _{ptk}
混凝土强度等级		C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45	C45
[M _{cr}] kN·m		248.6	275.6	232.1	268.8	304.8	340.1	345.0	394.2	442.1
允许弯矩 kN·m	[M _u]	248.3	287.0	224.8	277.5	328.8	378.8	360.5	425.3	487.6
	[M _k]	228.7	255.7	212.2	248.9	284.9	320.1	325.1	374.3	422.2
	[M _q]	171.7	198.8	155.2	192.0	228.0	263.2	268.1	317.4	365.2
允许剪力[V _u] kN		115.3		115.0				114.8		
板轴跨m		允许均布荷载[q _k]kN/m ² （不包括板自重及灌缝重）								
8.4	12.6		11.5	12.5			12.5			
9.0	10.8	11.4	9.3	11.3			11.3			
9.6	8.9	10.3	7.5	10.3			10.2			
10.2	7.2	9.2	6.1	8.7	9.4		9.3			
10.8	5.9	7.6	4.8	7.2	8.5		8.5			
11.4	4.7	6.3	3.8	5.9	7.8		7.8			
12.0	3.8	5.2	2.9	4.8	6.7	7.2	7.1			
12.6	2.9	4.2	2.1	3.9	5.6	6.6	6.5			
13.2	2.2	3.3		3.1	4.6	6.0	5.5	6.0		
13.8		2.6		2.3	3.7	5.1	4.6	5.5		
14.4		2.0			3.0	4.3	3.8	5.0		
15.0					2.4	3.5	3.1	4.6	4.6	
15.6						2.8	2.5	3.8	4.3	
16.2						2.3	1.9	3.2	3.9	
16.8								2.6	3.6	
17.4								2.0	3.1	
18.0									2.6	

截面特征及材料用量表

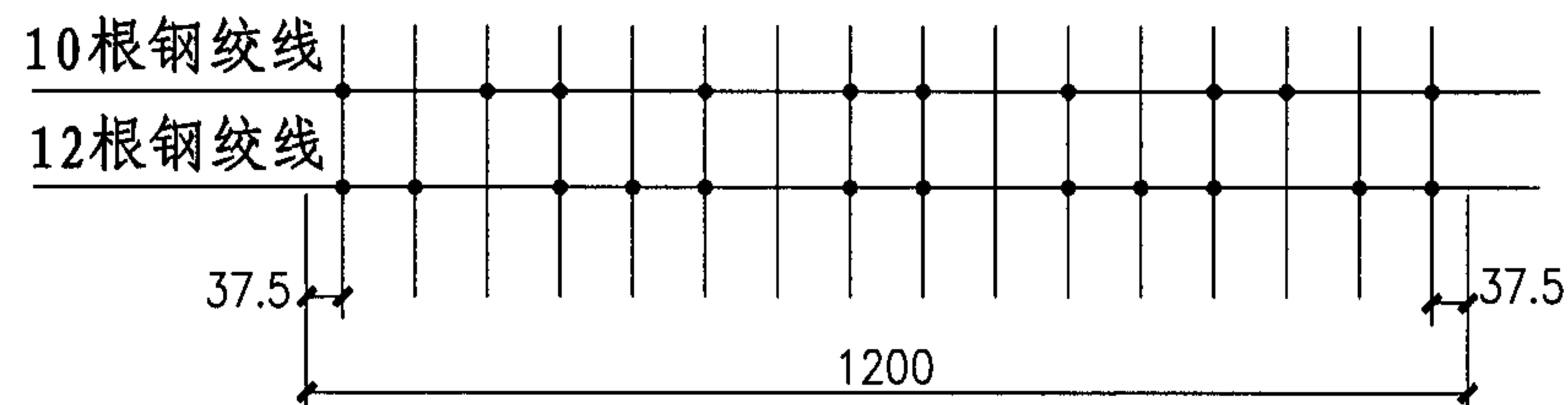
板型	混凝土保护层厚度 c mm	板 肋 宽 度 b ₁ mm	截 面 面 积 A mm ²	重心到下底边距离 Y _d mm	惯性矩 I mm ⁴	自重 kN/m ²	不拉开板缝灌缝重 kN/m ²
40SP38C 40SP38B 40SP38A	40	390	247000	192	4.22x10 ⁹	5.14	0.1
板型	混凝土用量		预应力钢绞线用量				
	m ³ /m	cm ² /m ²	根数-直径		kg/m	kg/m ²	
40SP38C	0.25	20.58	12-9.5 14-9.5		5.18 6.05	4.32 5.04	
40SP38B	0.25	20.58	8-11.1 10-11.1 12-11.1 14-11.1		4.64 5.80 6.96 8.12	3.87 4.83 5.80 6.77	
40SP38A	0.25	20.58	10-12.7 12-12.7 14-12.7		7.74 9.29 10.84	6.45 7.74 9.03	

说明

1. 生产厂家应负责采取有效防止放张时板面开裂措施后方可采用。
2. 表中允许剪力[V_u]系指在均布荷载作用下的斜截面受剪承载力设计值。
3. 允许荷载表中，黑线以上指该[q_k]值由受剪承载力设计值控制。

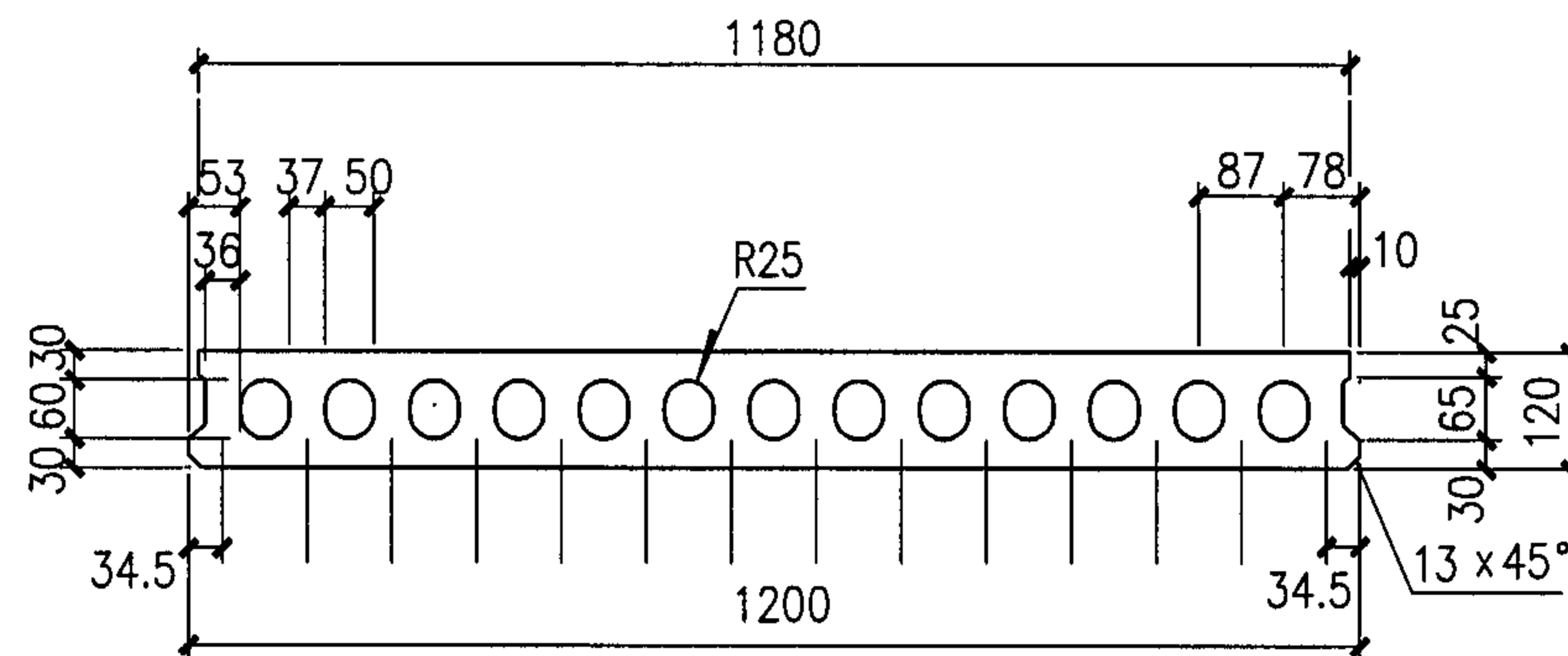


SP10 横截面图

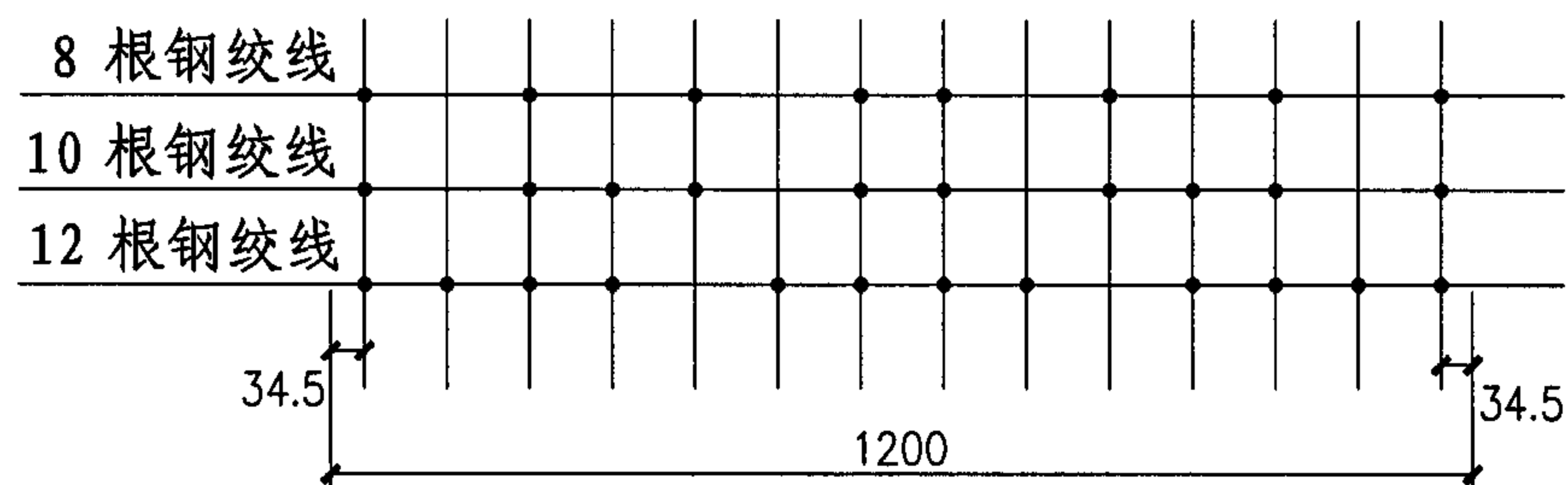


SP10 钢绞线布置图

SP10预应力空心板截面及钢绞线布置图								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	罗忠科	设计	吴燕燕	页	32

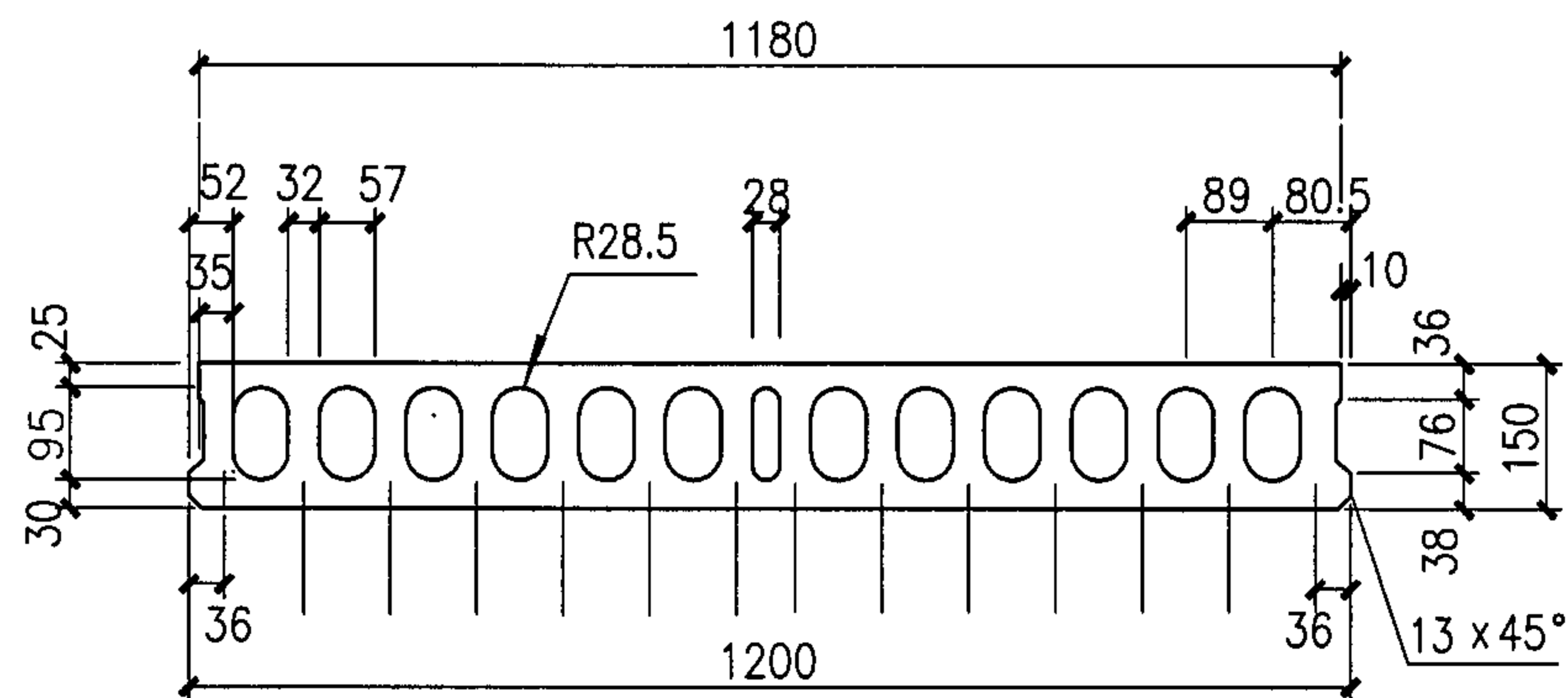


SP12 横截面图

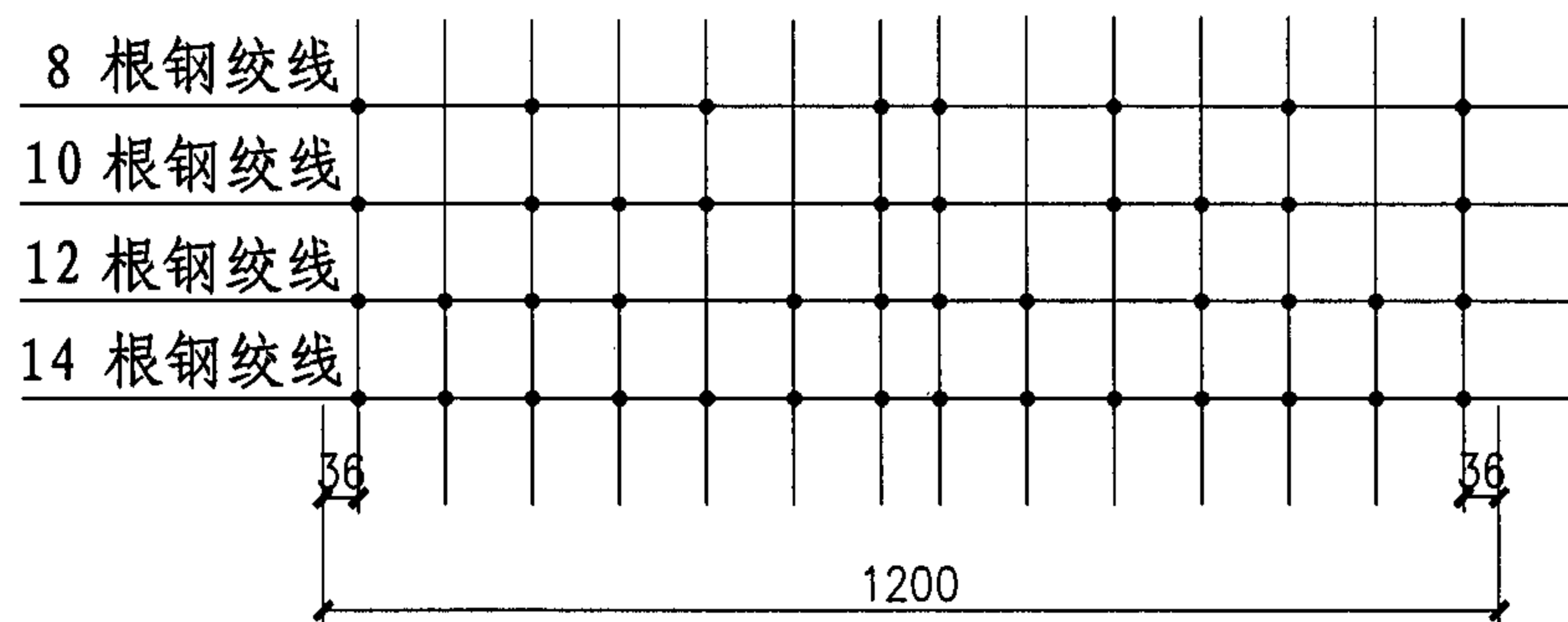


SP12 钢绞线布置图

SP12预应力空心板截面及钢绞线布置图							图集号	05SG408
审核	陈幼璠	陈幼璠	校对	罗忠科	罗忠科	设计	吴燕燕	吴燕燕
							页	33



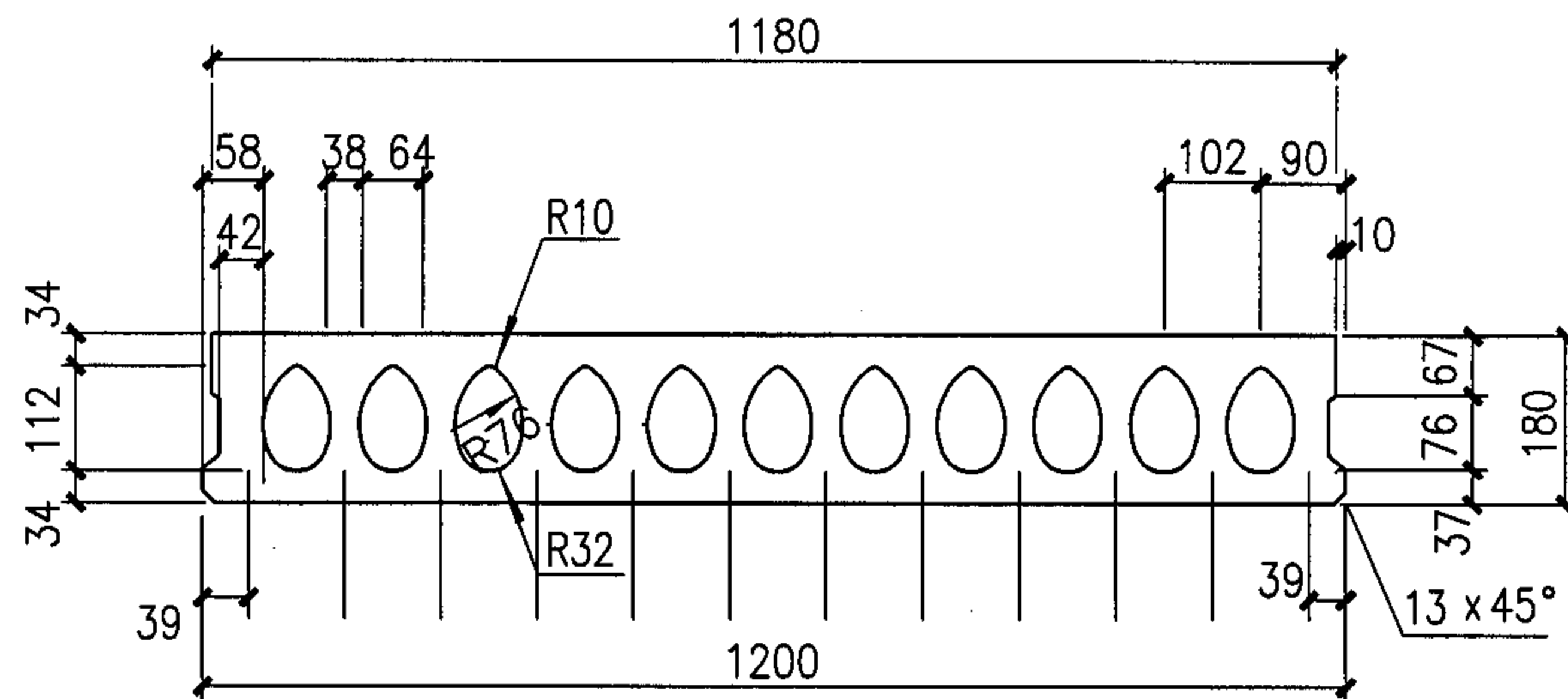
SP15 横截面图



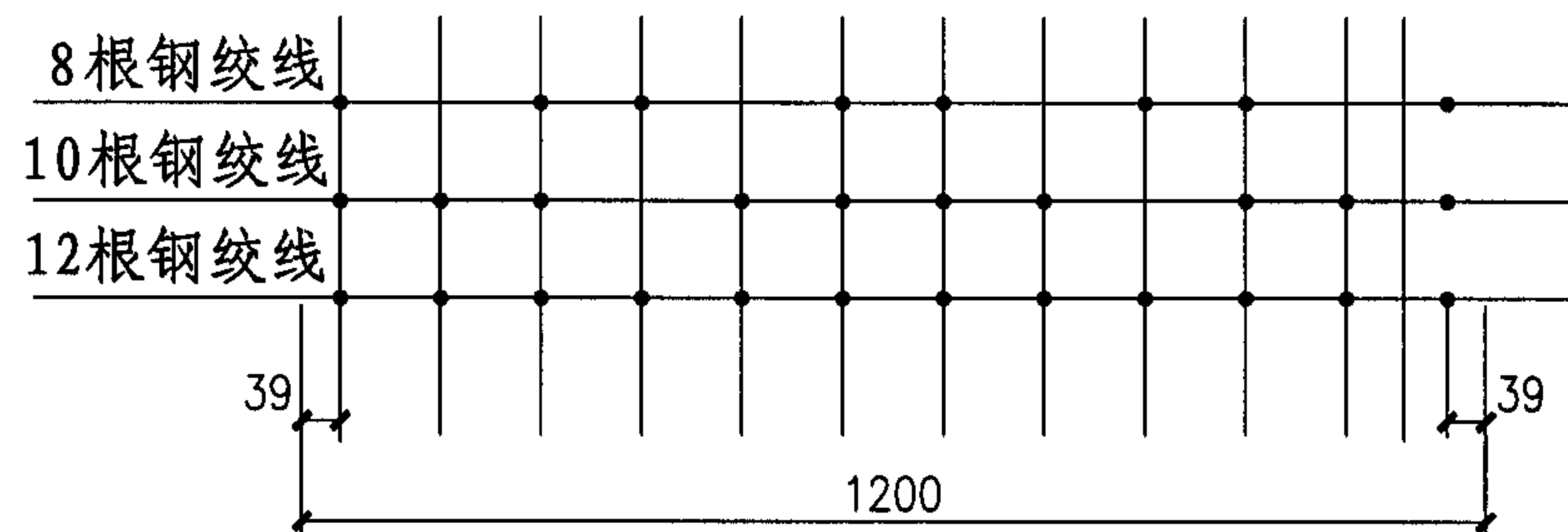
SP15 钢绞线布置图

SP15预应力空心板截面及钢绞线布置图

图集号	05SG408
页	34



SP18 横截面图



SP18 钢绞线布置图

SP18预应力空心板截面及钢绞线布置图

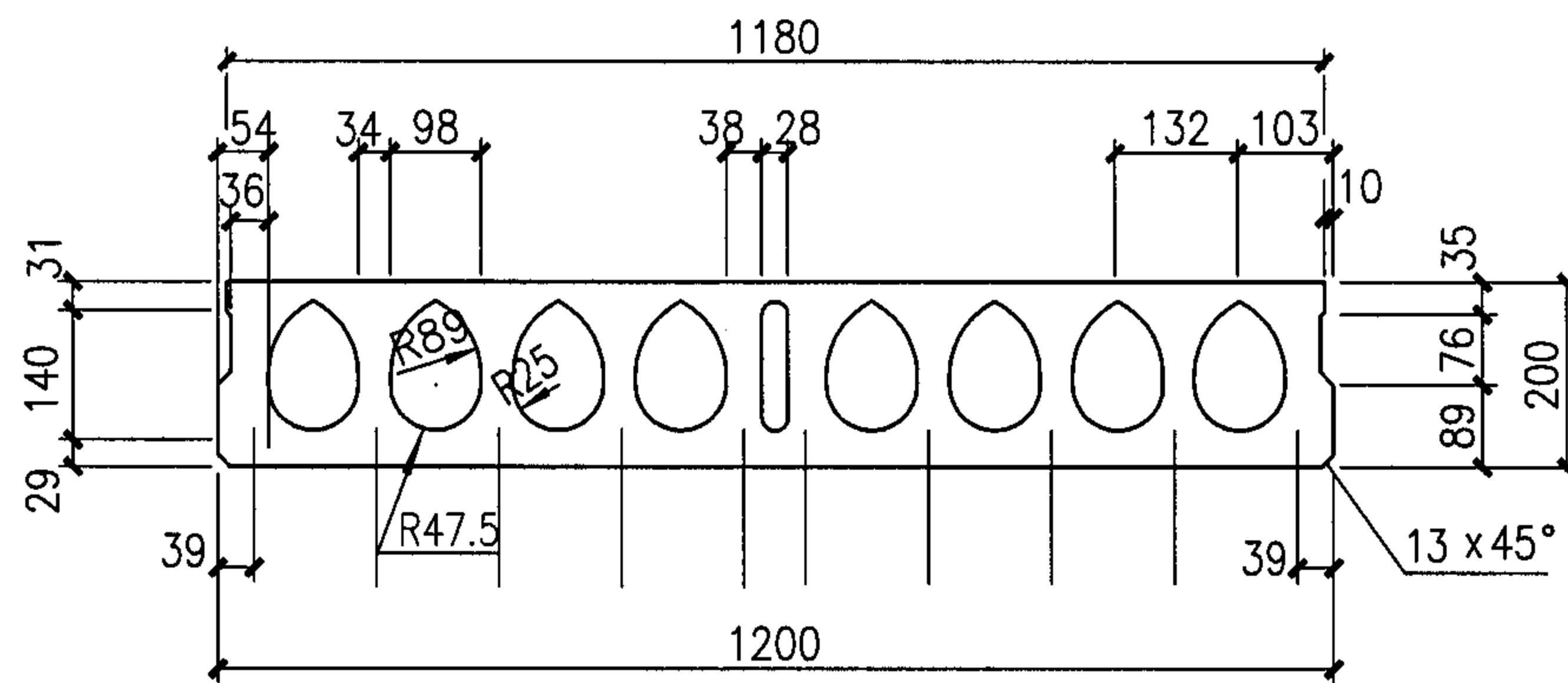
图集号

05SG408

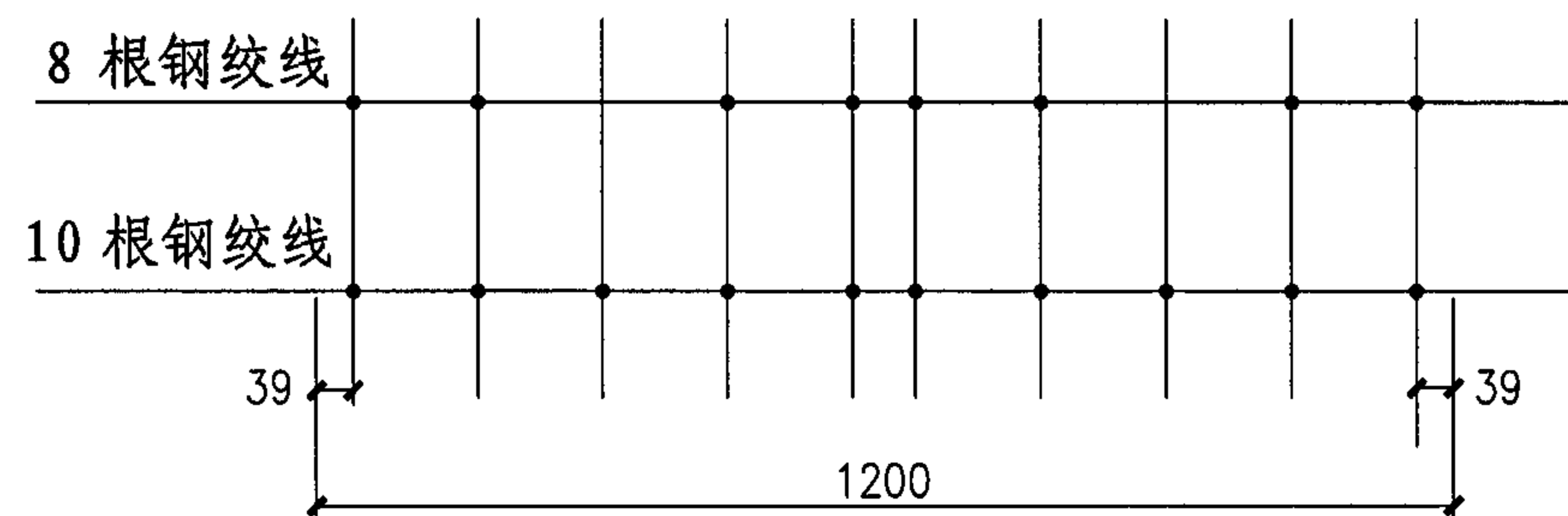
审核 陈幼璠 设计 罗忠科 吴燕燕 吴燕燕

页

35



SP20 横截面图



SP20 钢绞线布置图

SP20预应力空心板截面及钢绞线布置图

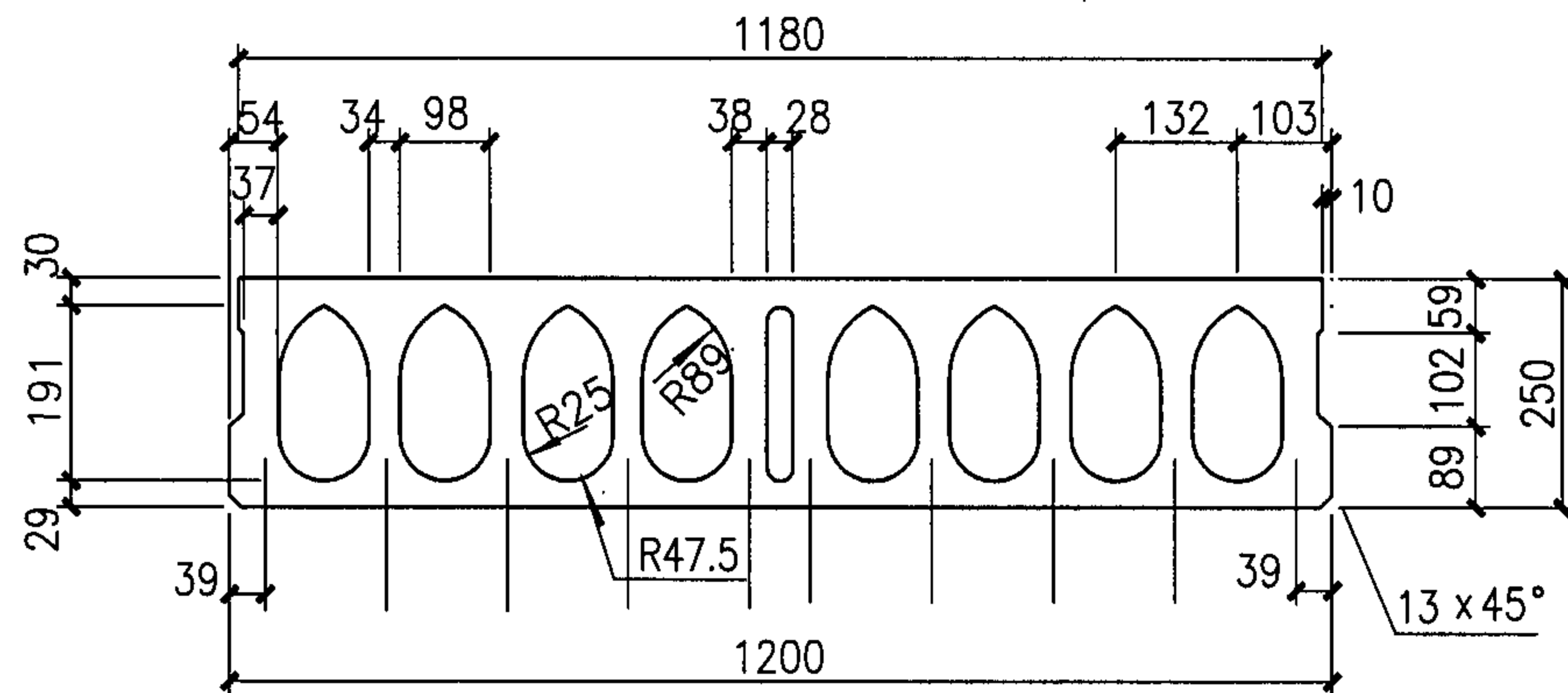
图集号

05SG408

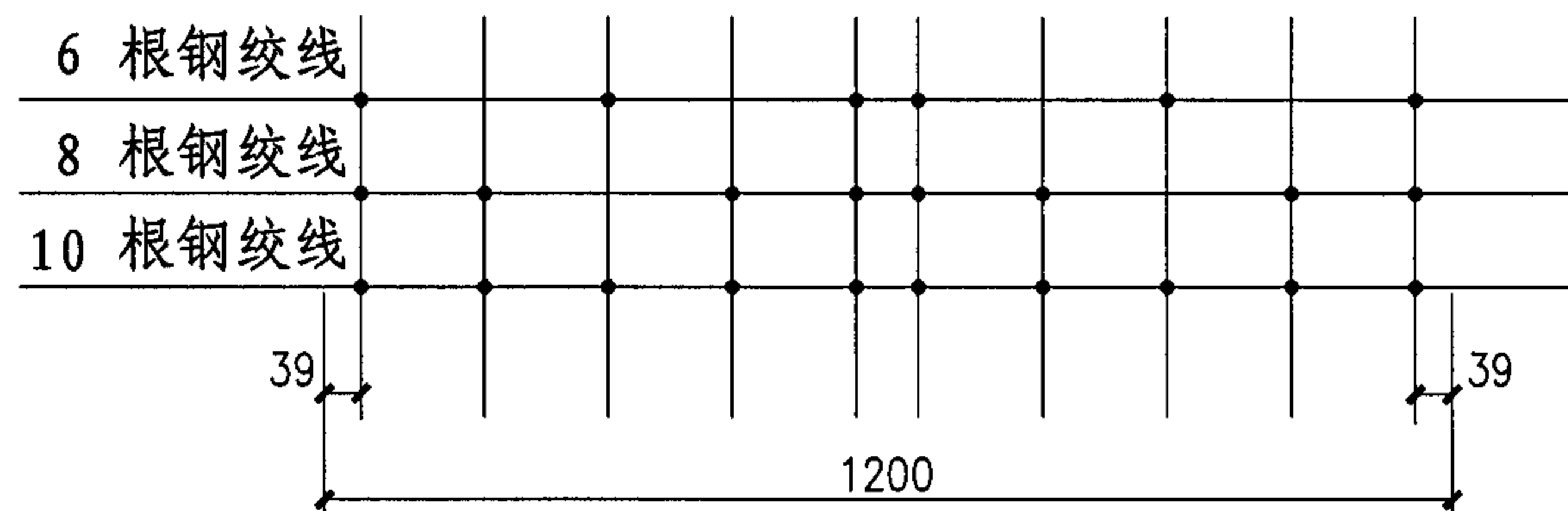
审核 陈幼璠 设计 吴燕燕 吴燕燕

页

36

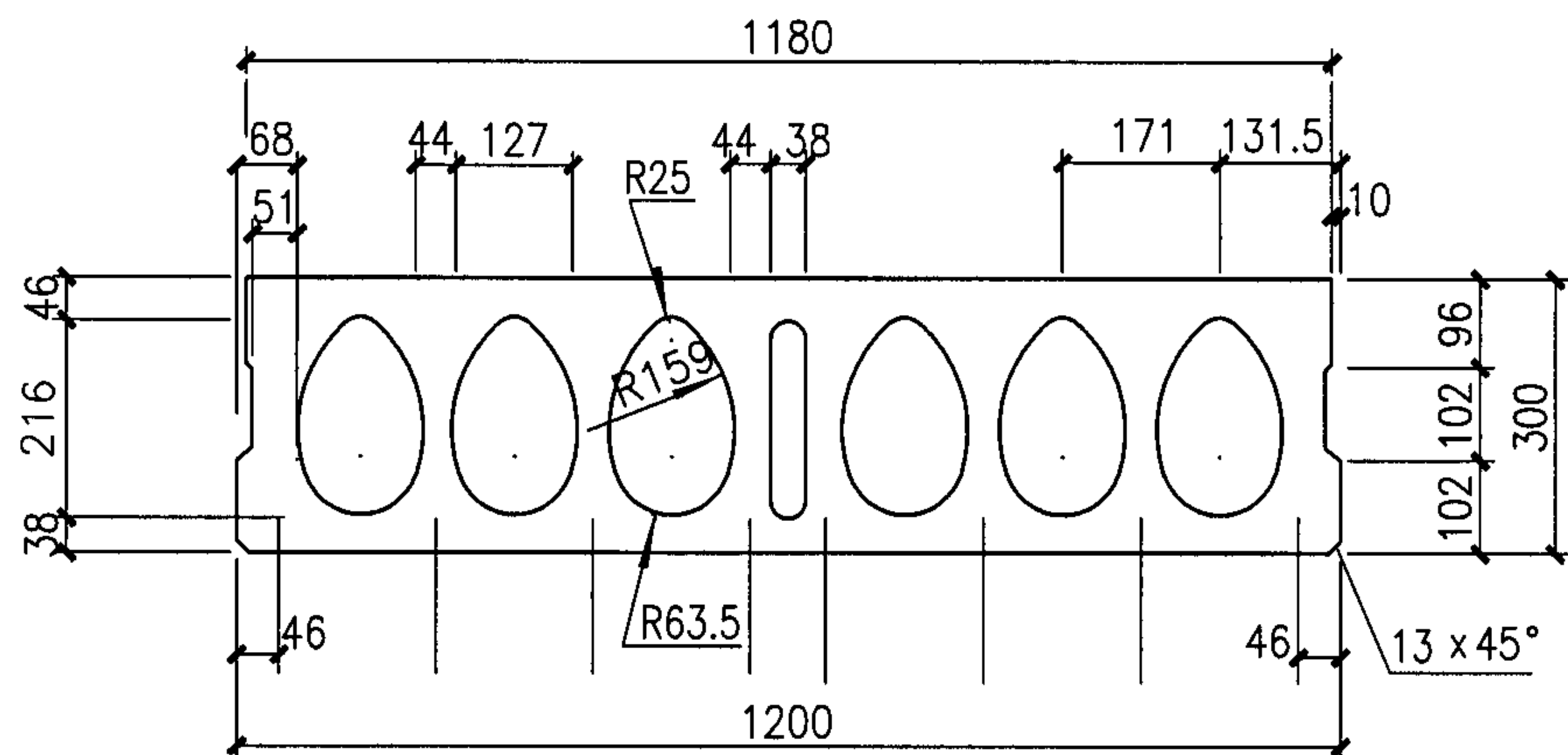


SP25 横截面图

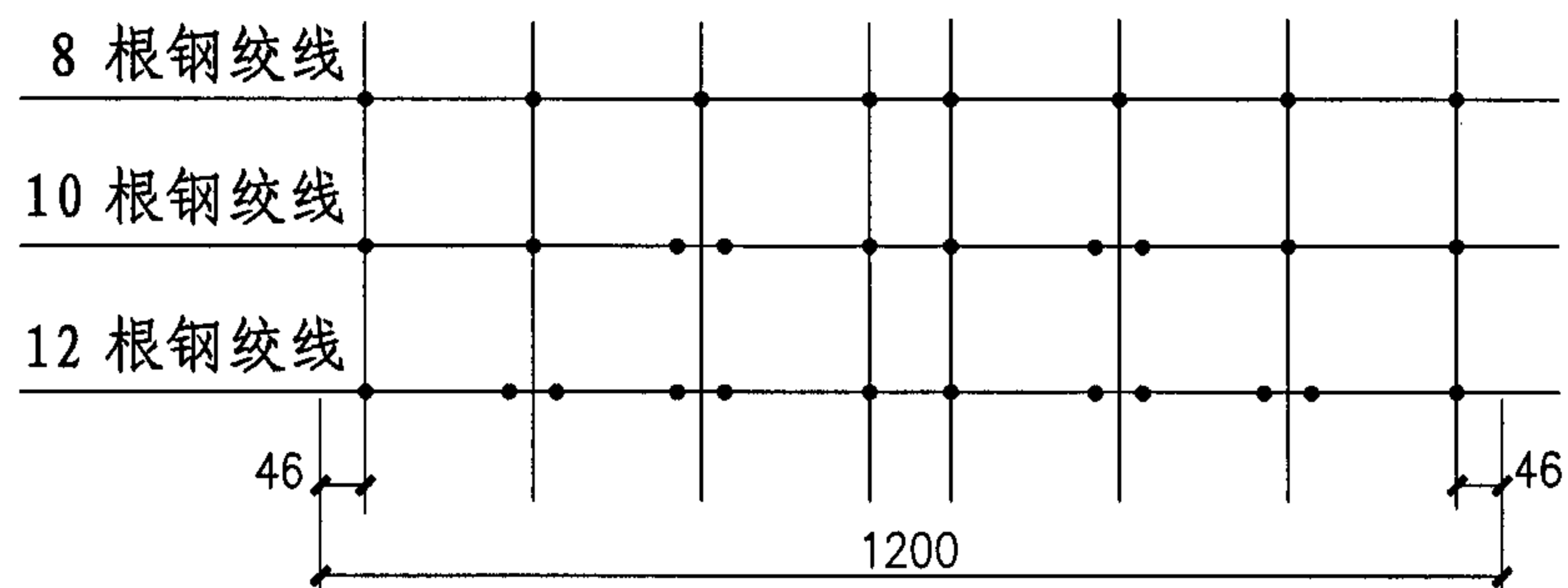


SP25 钢绞线布置图

SP25预应力空心板截面及钢绞线布置图								图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	吴燕燕	吴燕燕	吴燕燕	页	37



SP30 横截面图



SP30 钢绞线布置图

注：同一肋中设置 2 根钢绞线时，
其中心距不应小于 40mm.

SP30预应力空心板截面及钢绞线布置图

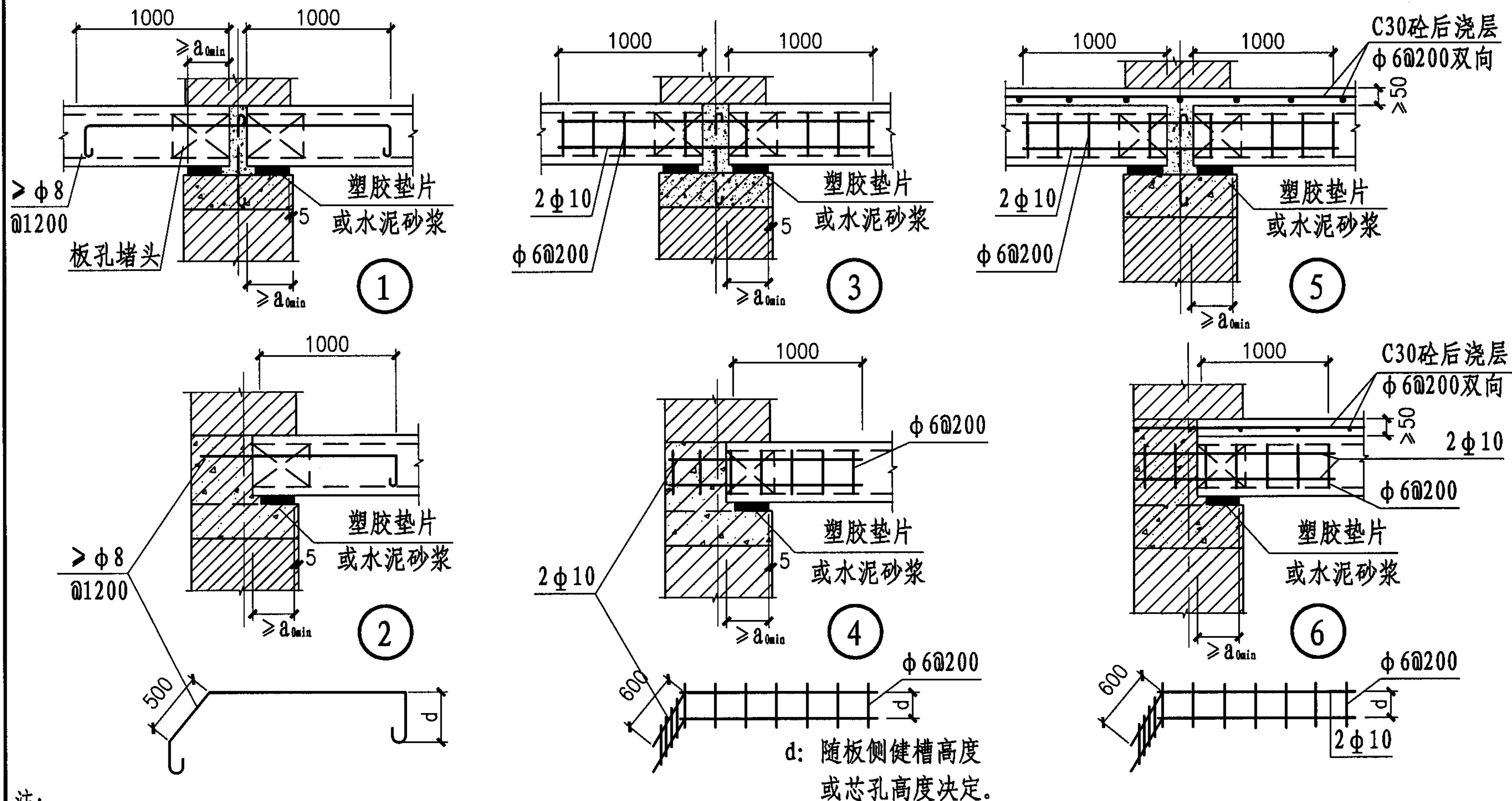
图集号

05SG408

审核 陈幼璠 设计 罗忠科 罗忠科 设计 吴燕燕 吴燕燕

页

38



注:

1. 本图集提供三种类型板端连结构造, 供设计者结合具体工程要求参考使用。

一般: ①、②节点适用于抗震设防烈度 ≤ 7 度。

③、④节点适用于抗震设防烈度 ≤ 8 度。

⑤、⑥节点适用于抗震设防烈度 ≤ 9 度或高层建筑。

采用这些节点时, 须考虑可能产生的嵌固弯矩, 对节点作必要的验算。

2. 图示拉锚钢筋一般设在板缝中, 需要时也可设在芯孔内, 芯孔应预先开槽。

3. 采用混凝土后浇层方案时, 板顶应处理成粗糙面, 后浇混凝土时, 应保证板顶面处于清洁和湿润状态, 混凝土应振捣密实, 并注意养护。

4. 本图中用 ϕ 表示热轧HPB235, Φ 表示热轧HRB335钢筋。

板端连接构造示意图 (一)

图集号

05SG408

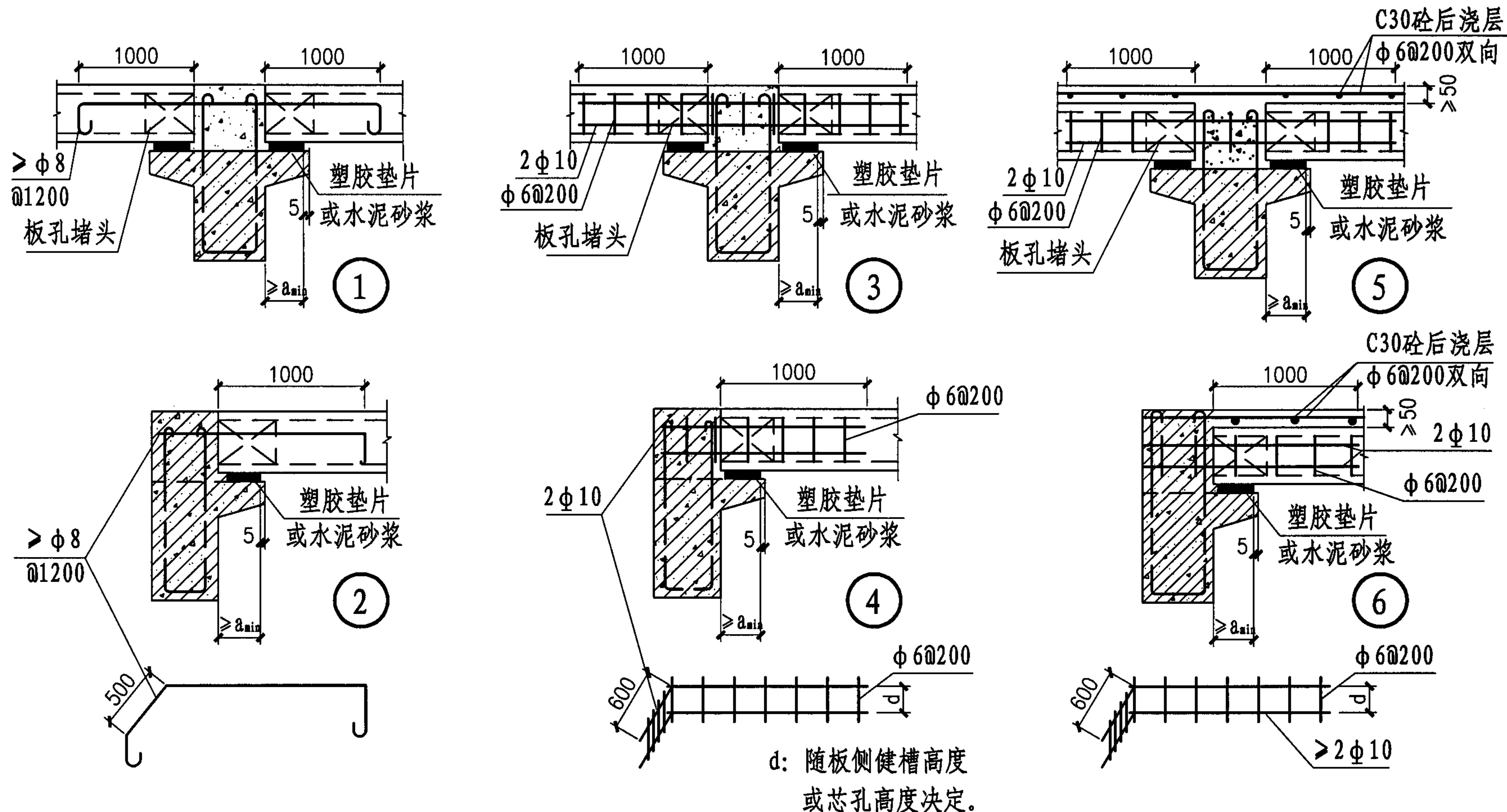
审核 陈幼璠 设计 吴燕燕 吴燕燕

页

40



41



注:

1. 本图集提供三种类型板端连结构造, 供设计者结合具体工程要求参考使用。

一般: ①、②节点适用于抗震设防烈度 ≤ 7 度。

③、④节点适用于抗震设防烈度 ≤ 8 度。

⑤、⑥节点适用于抗震设防烈度 ≤ 9 度或高层建筑。

2. 图示拉锚钢筋一般设在板缝中, 需要时也可设在芯孔内, 芯孔应预先开槽。

3. 采用混凝土后浇层方案时, 板顶应处理成粗糙面, 后浇混凝土时, 应保证板顶面处于清洁和湿润状态, 混凝土应振捣密实, 并注意养护。

4. 本图中用 ϕ 表示热轧HPB235, Φ 表示热轧HRB335钢筋。

板端连接构造示意图 (三)

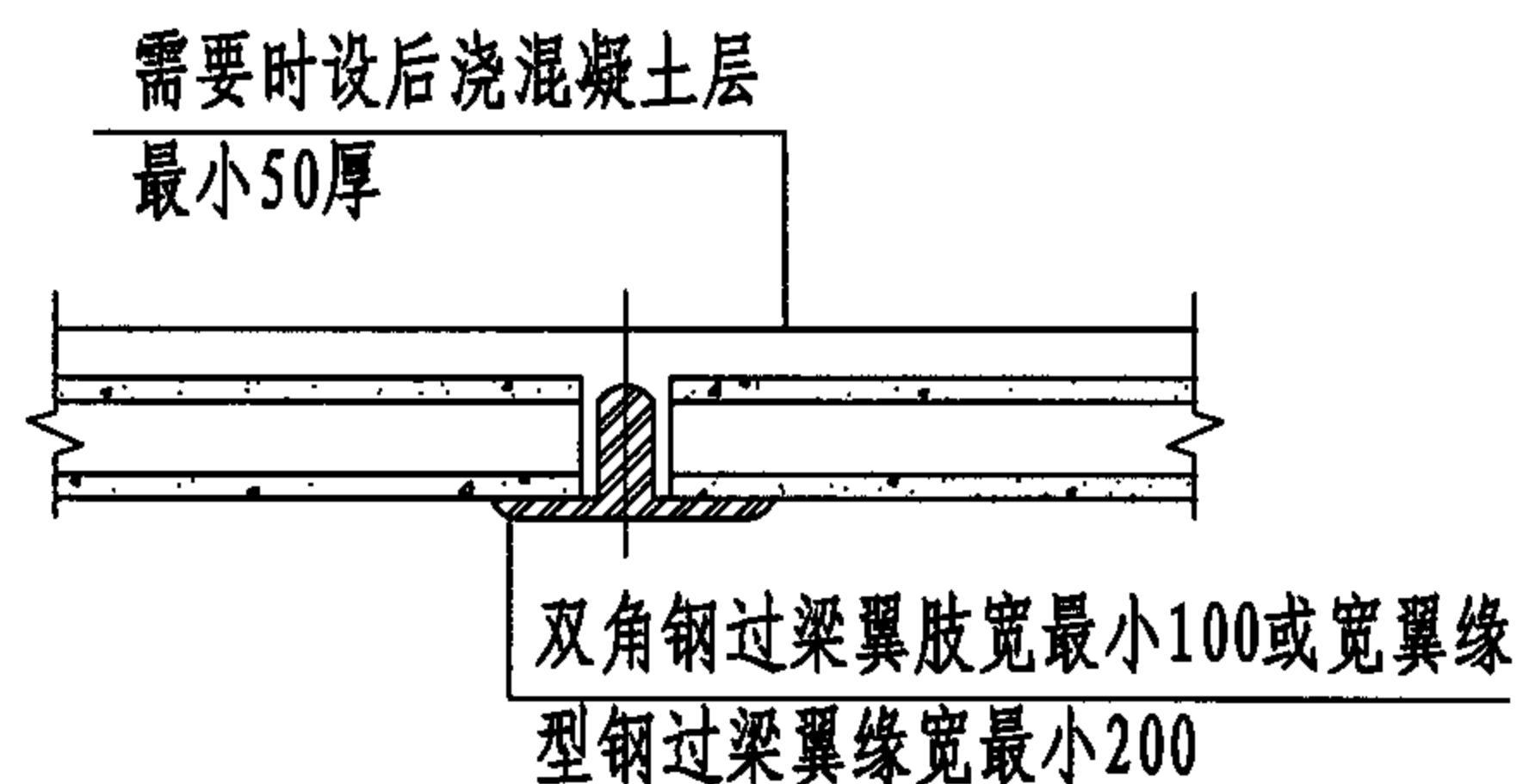
图集号

05SG408

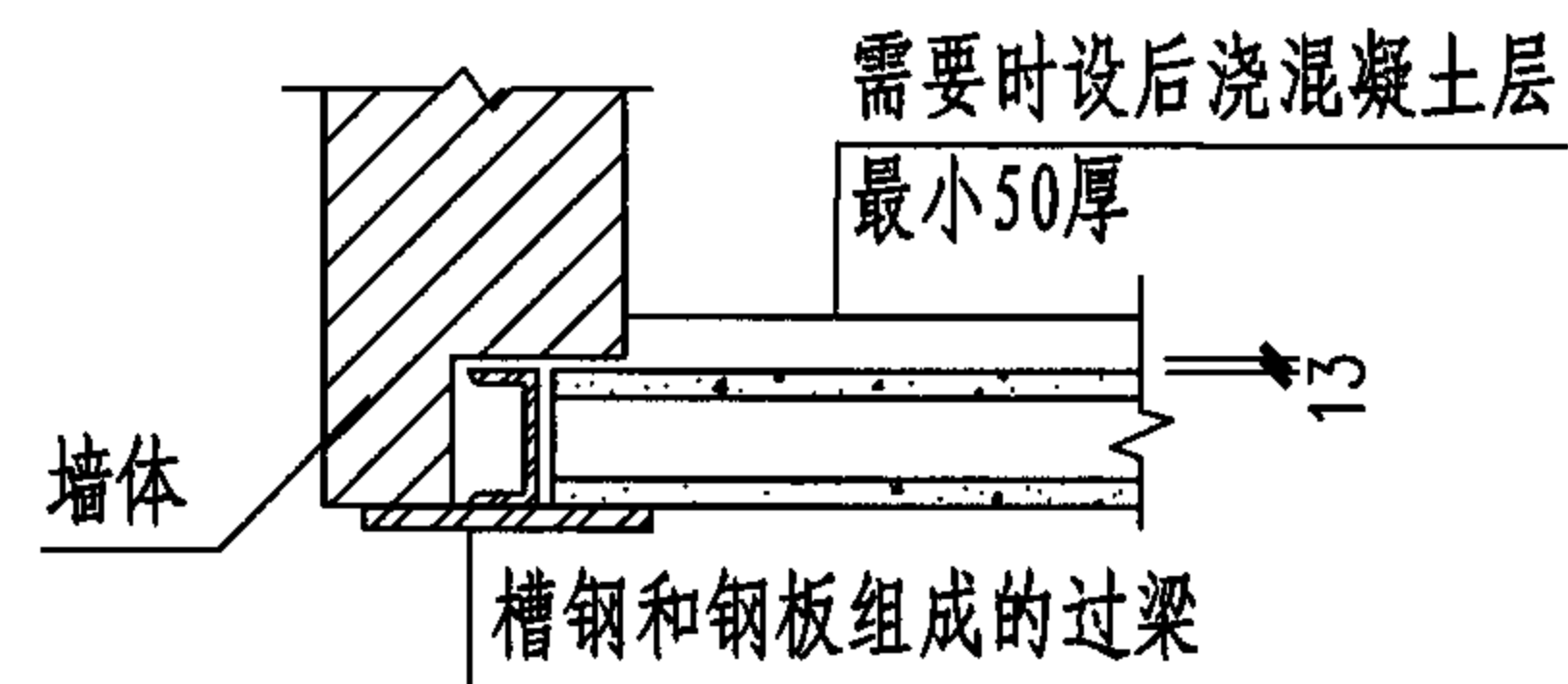
审核 陈幼璠 设计 吴燕燕 吴燕燕

页

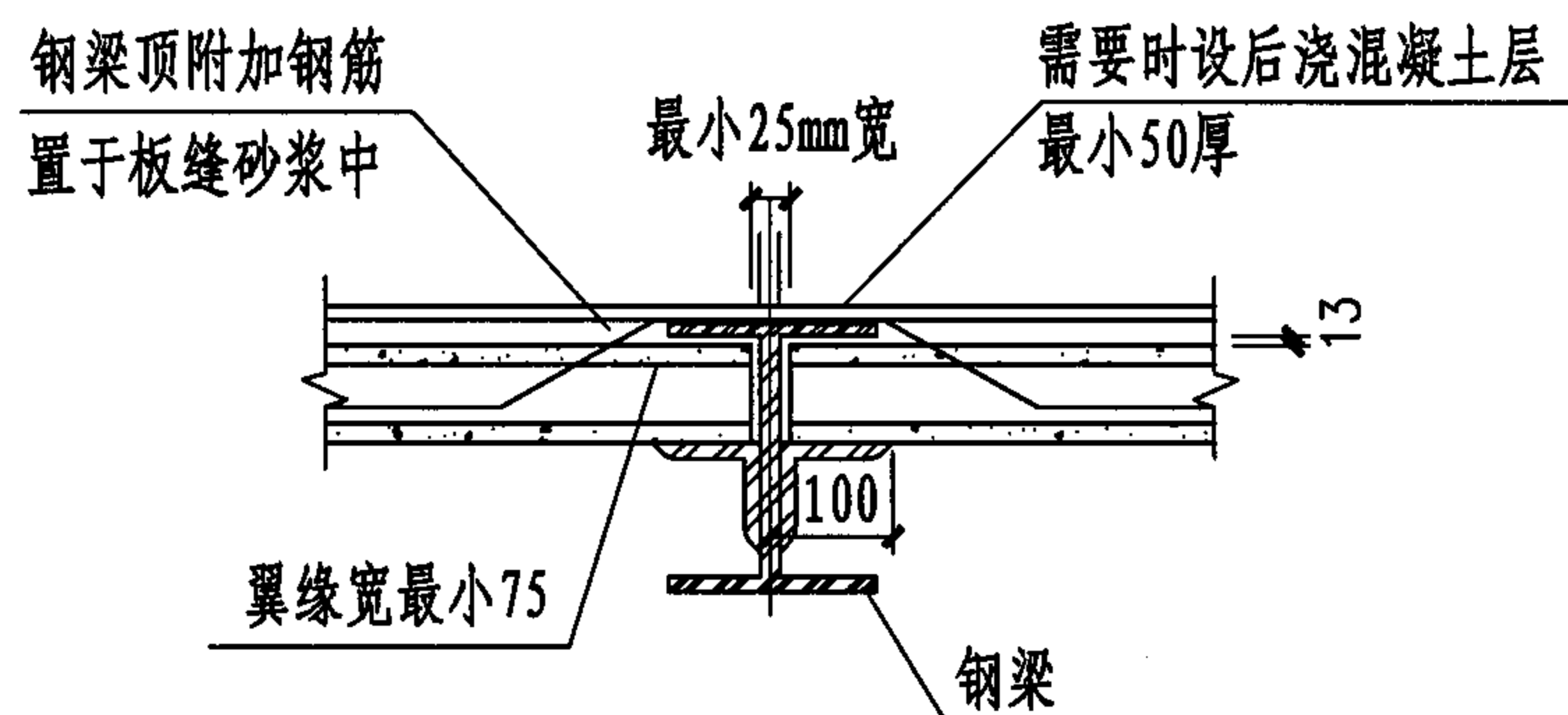
42



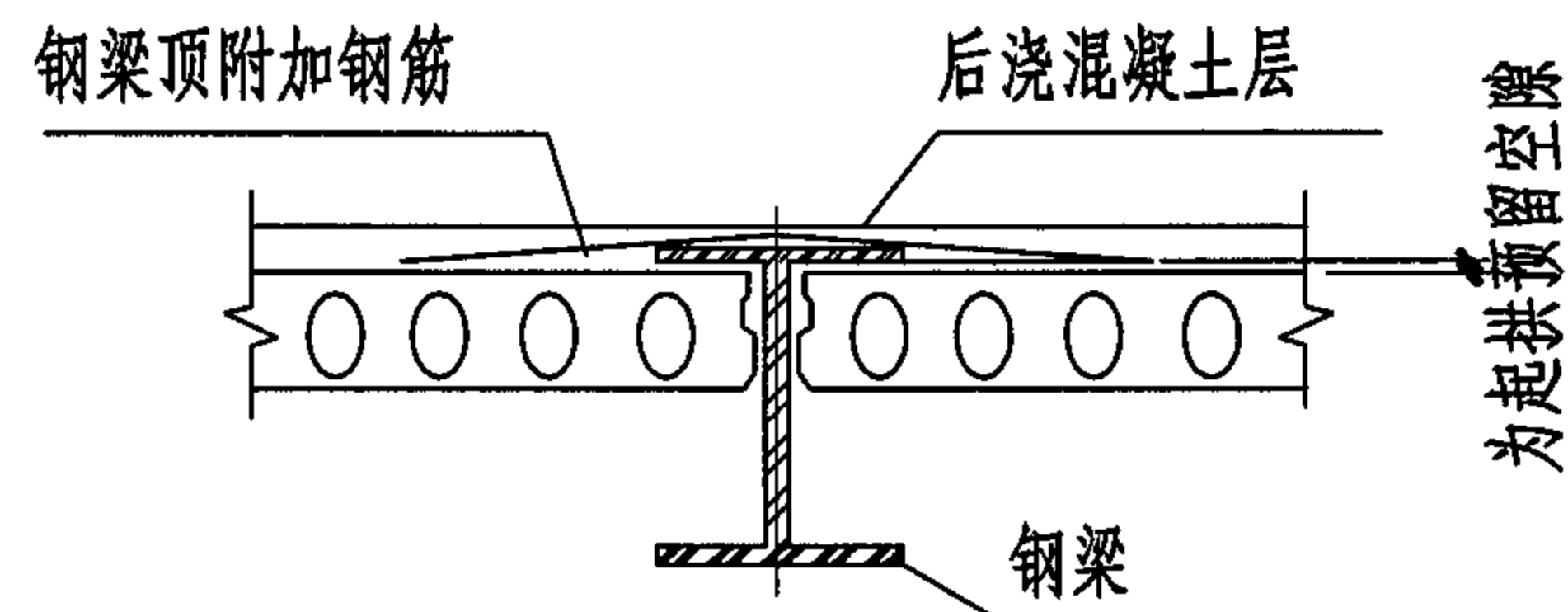
①



②



③



④

SP板与钢结构连接节点（一）

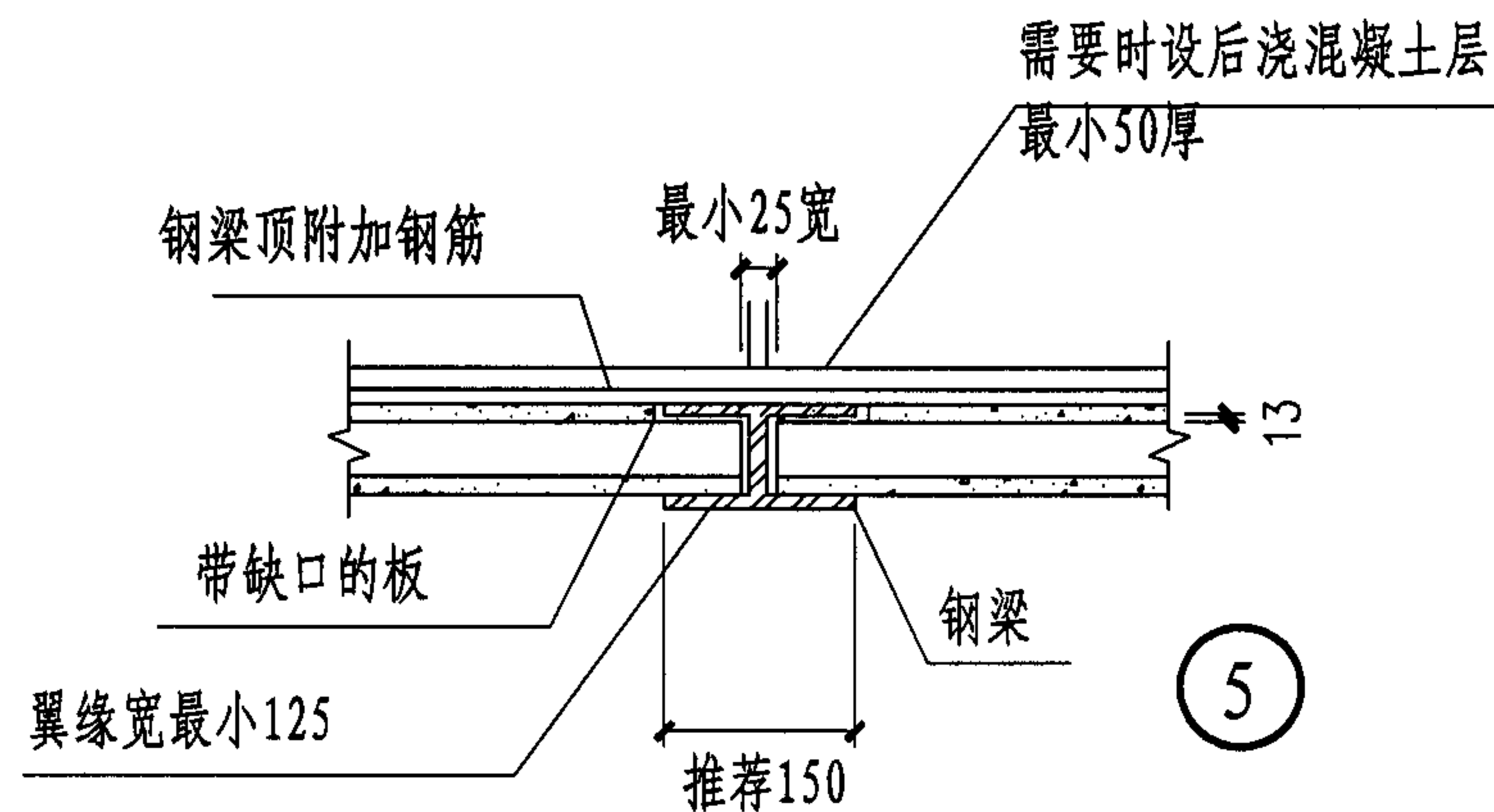
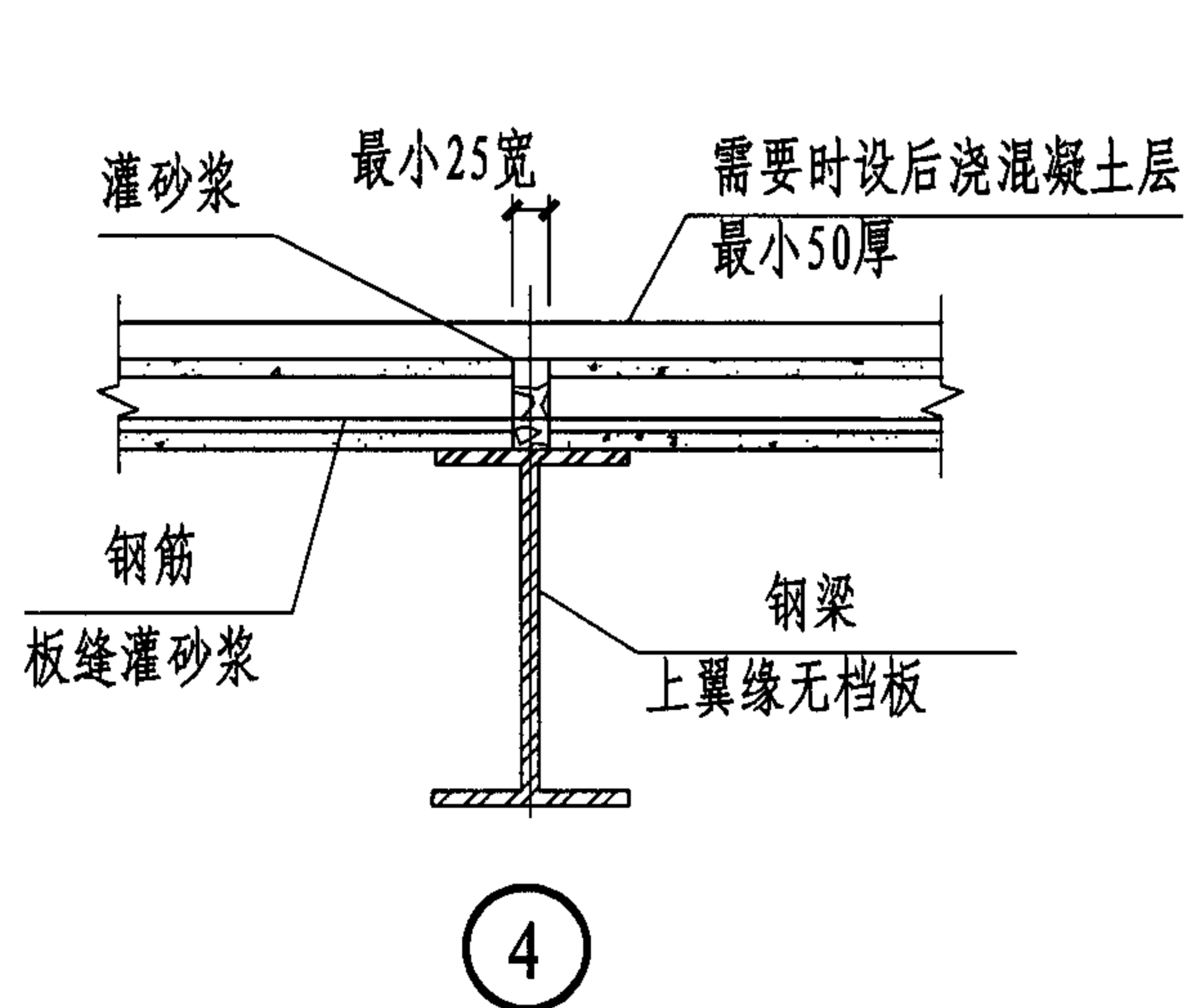
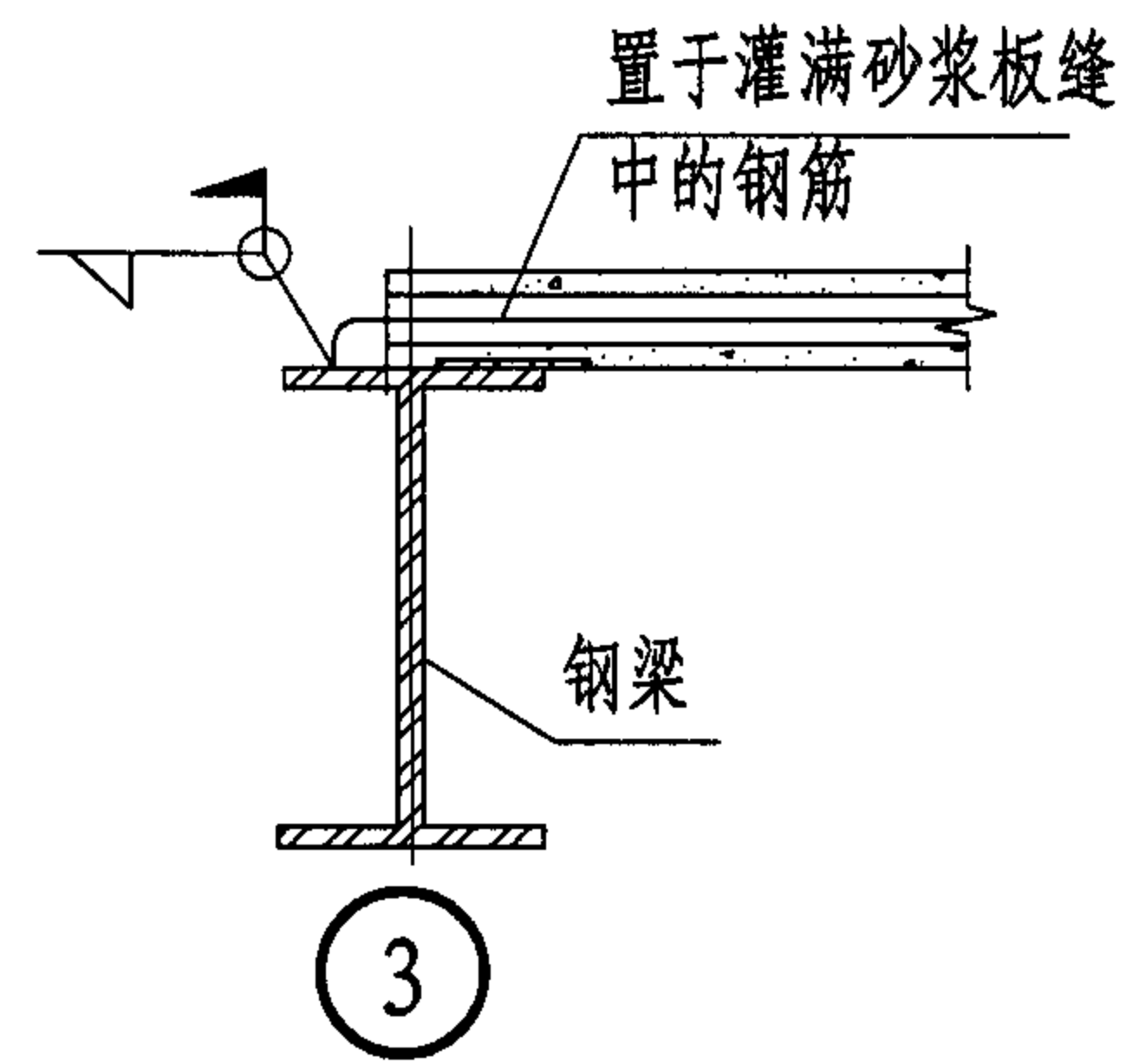
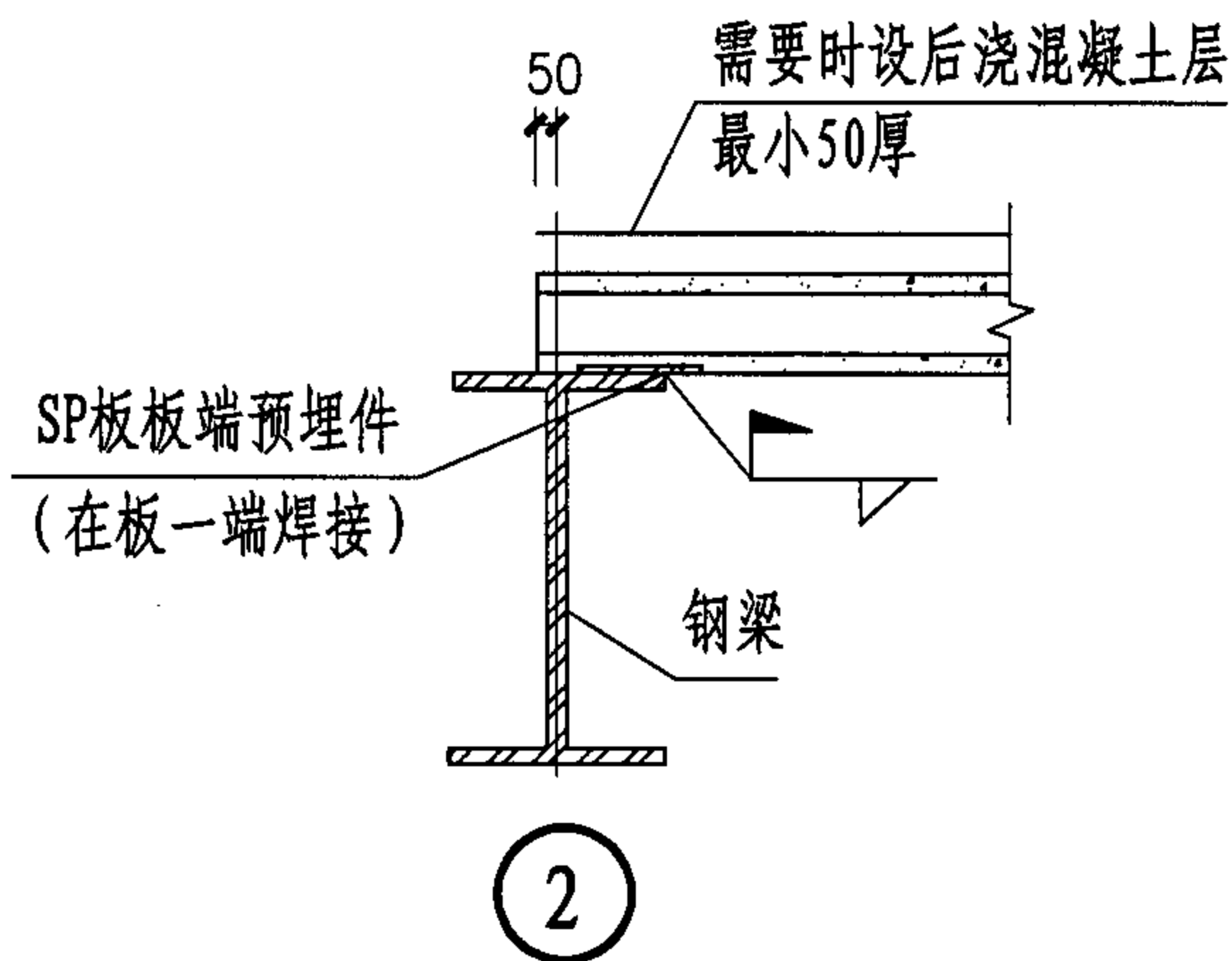
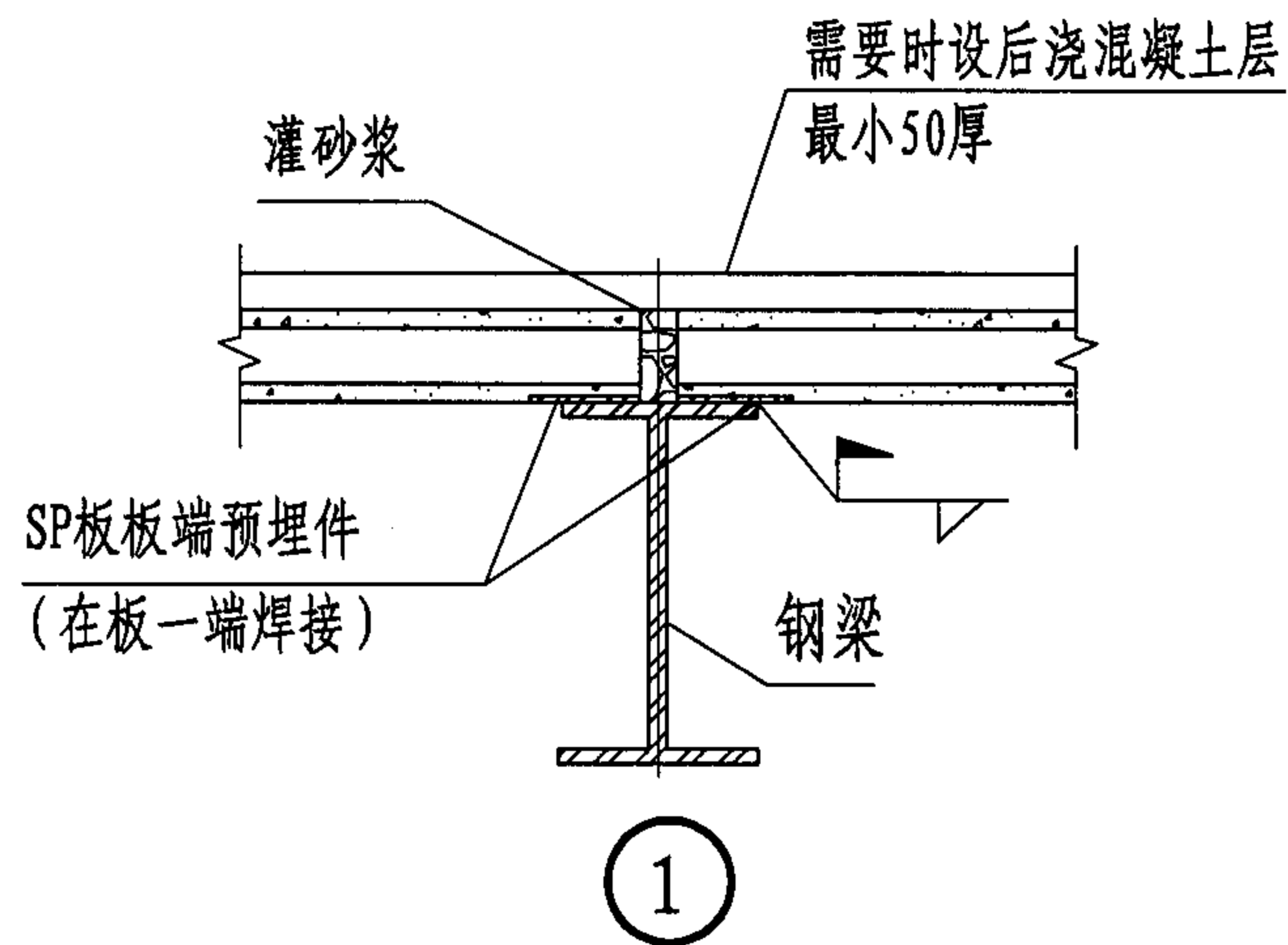
图集号

05SG408

审核 陈幼璠 设计 吴燕燕 吴燕燕

页

43



SP板与钢结构连接节点 (二)

图集号

05SG408

审核

陈幼璠

设计

罗忠科

校对

吴燕燕

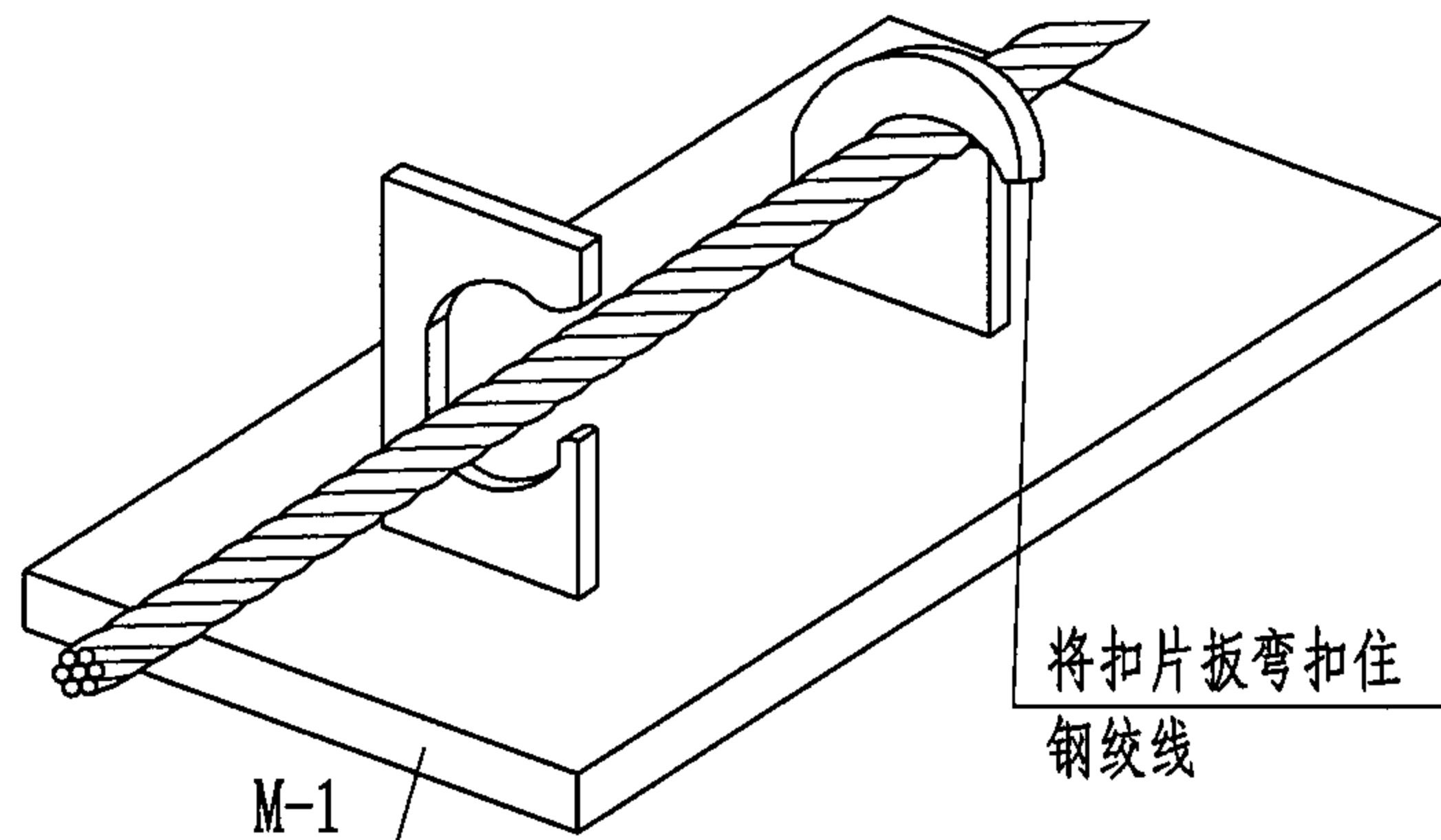
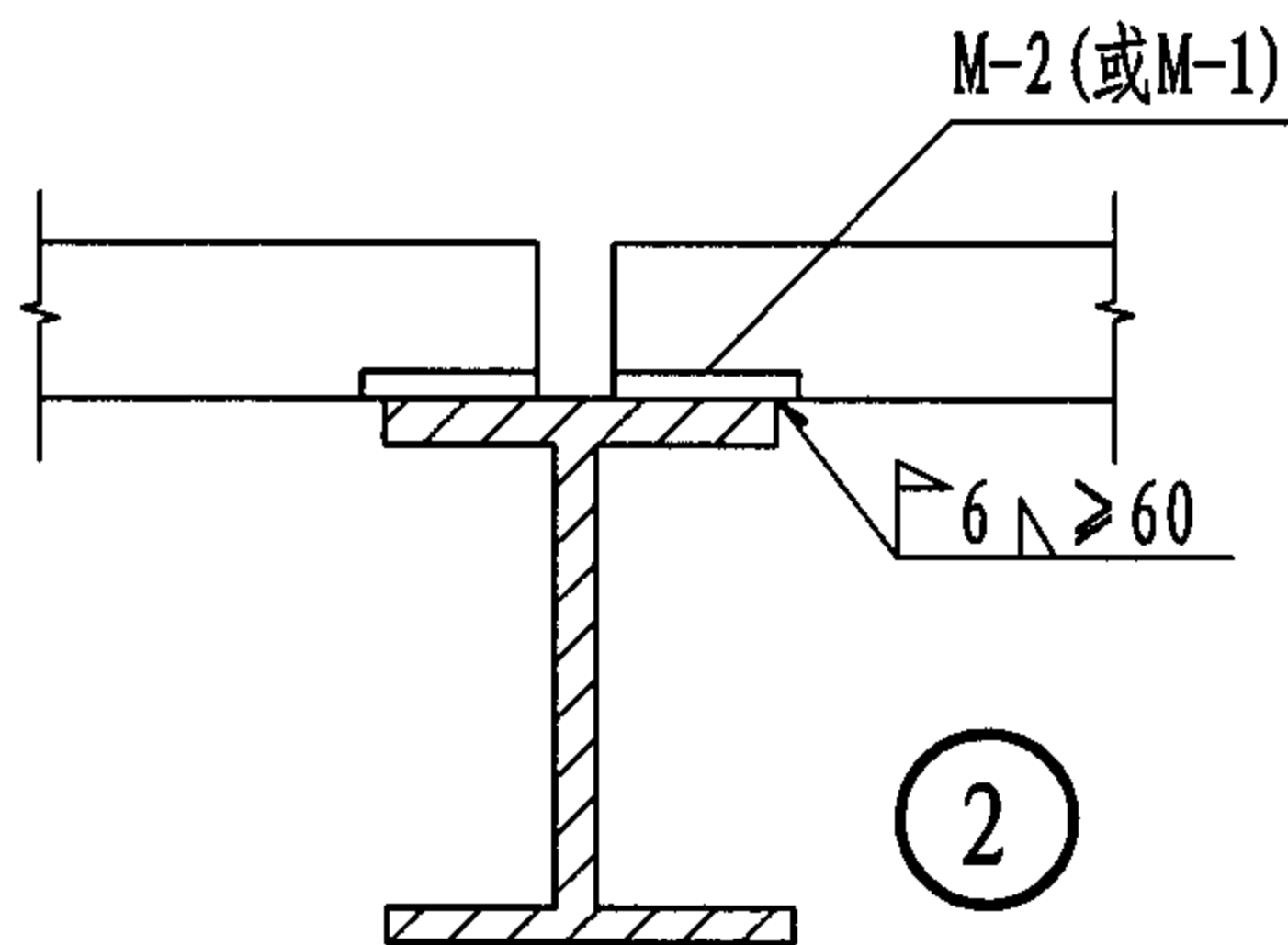
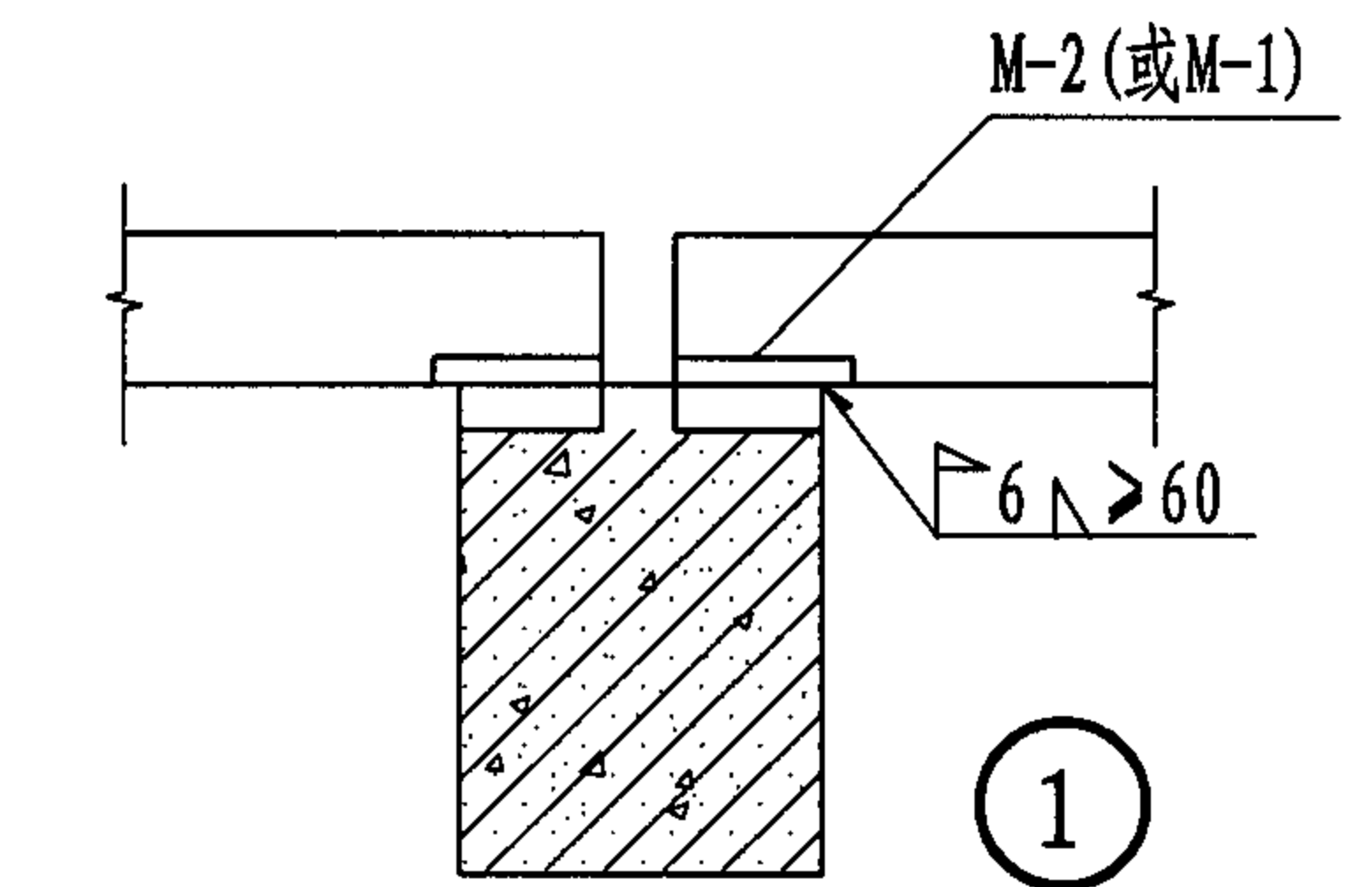
设计

吴燕燕

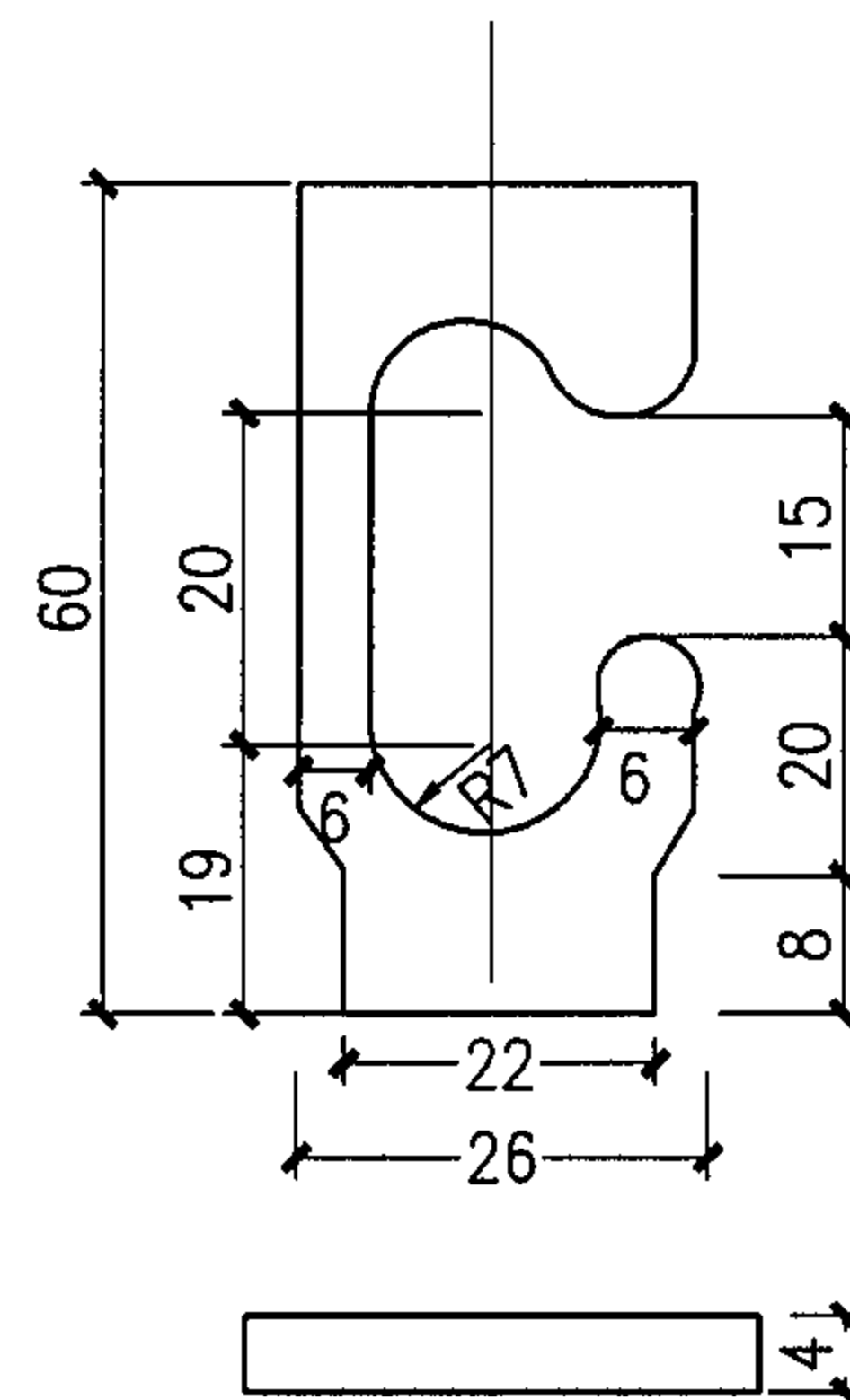
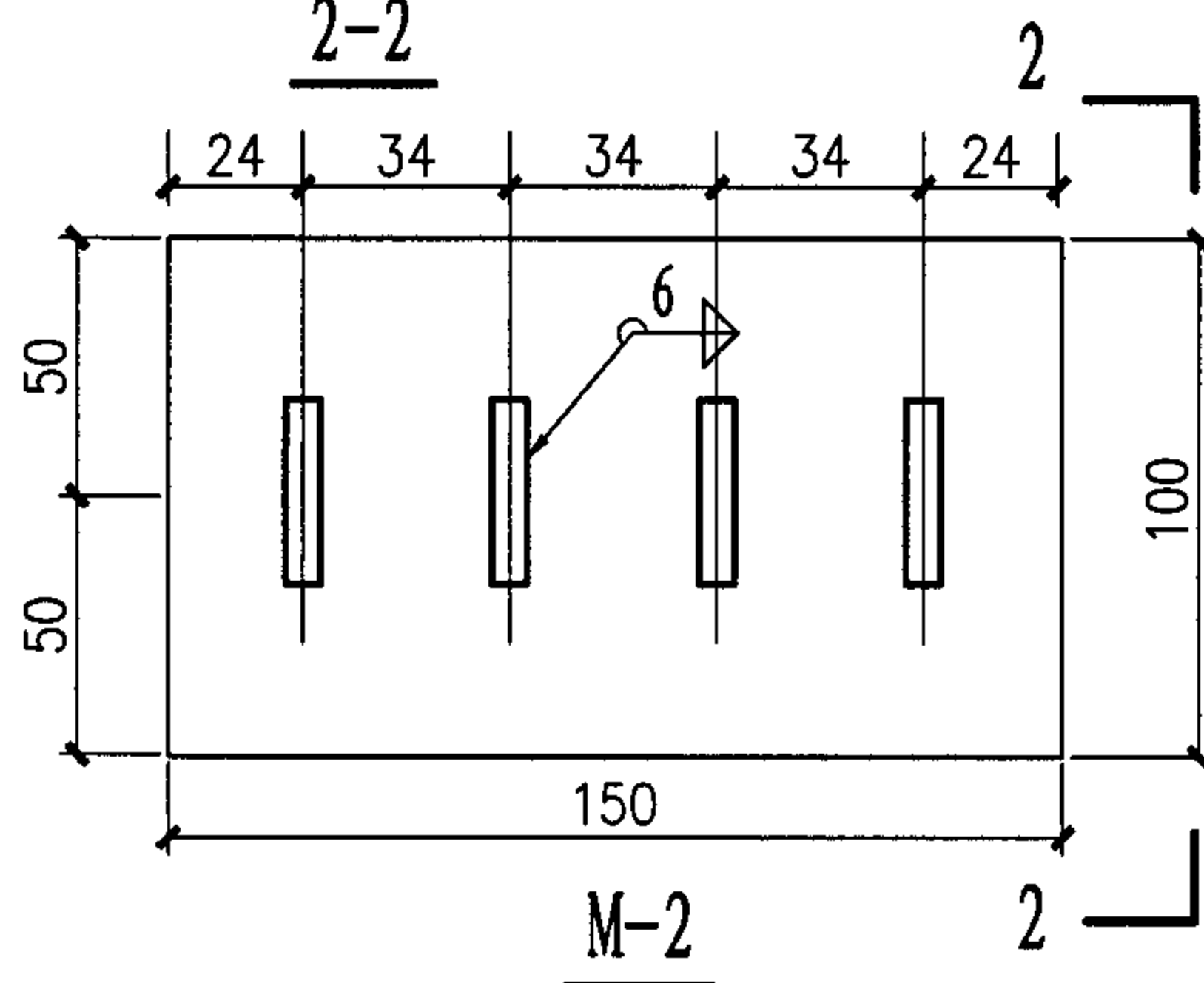
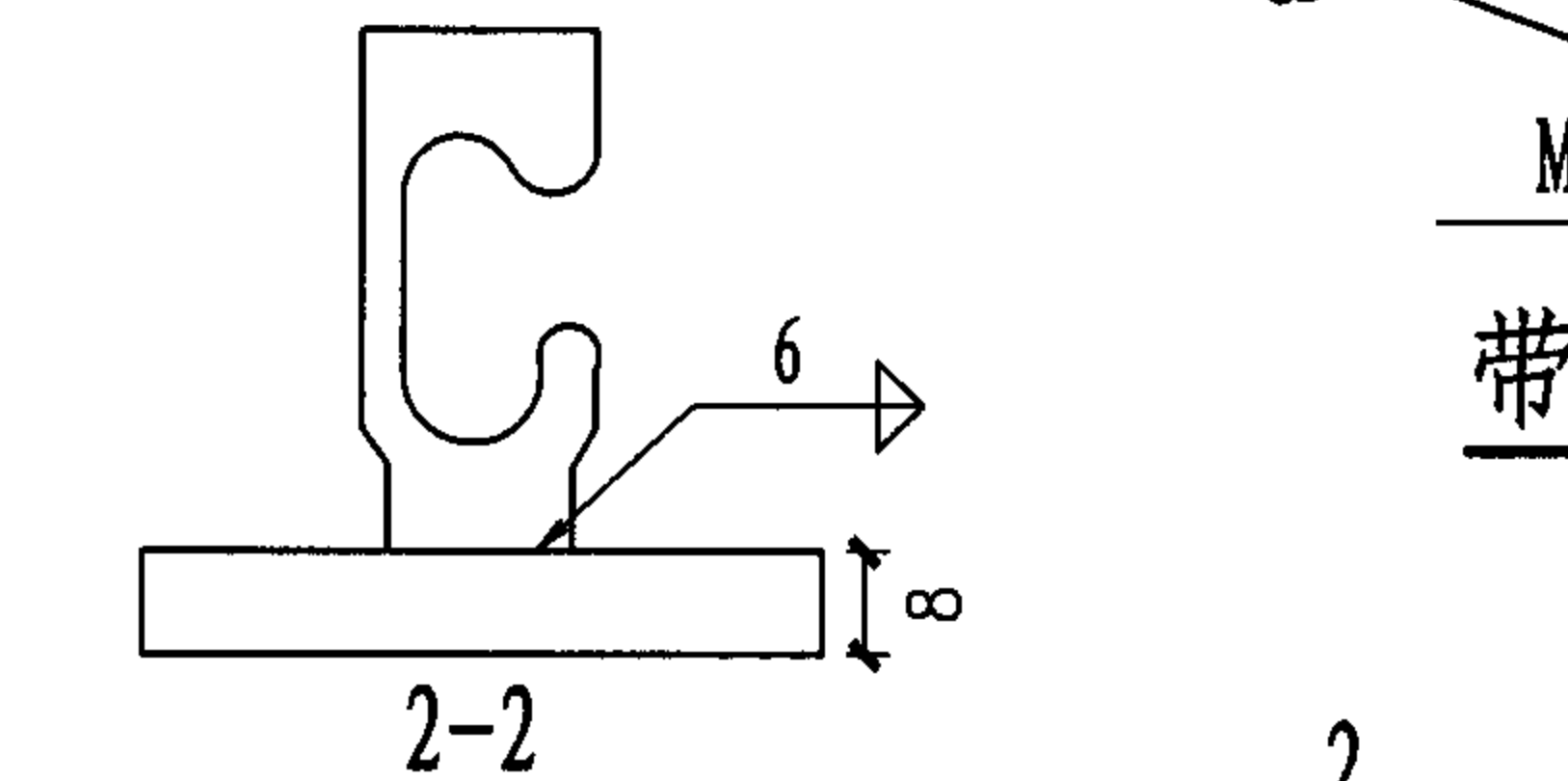
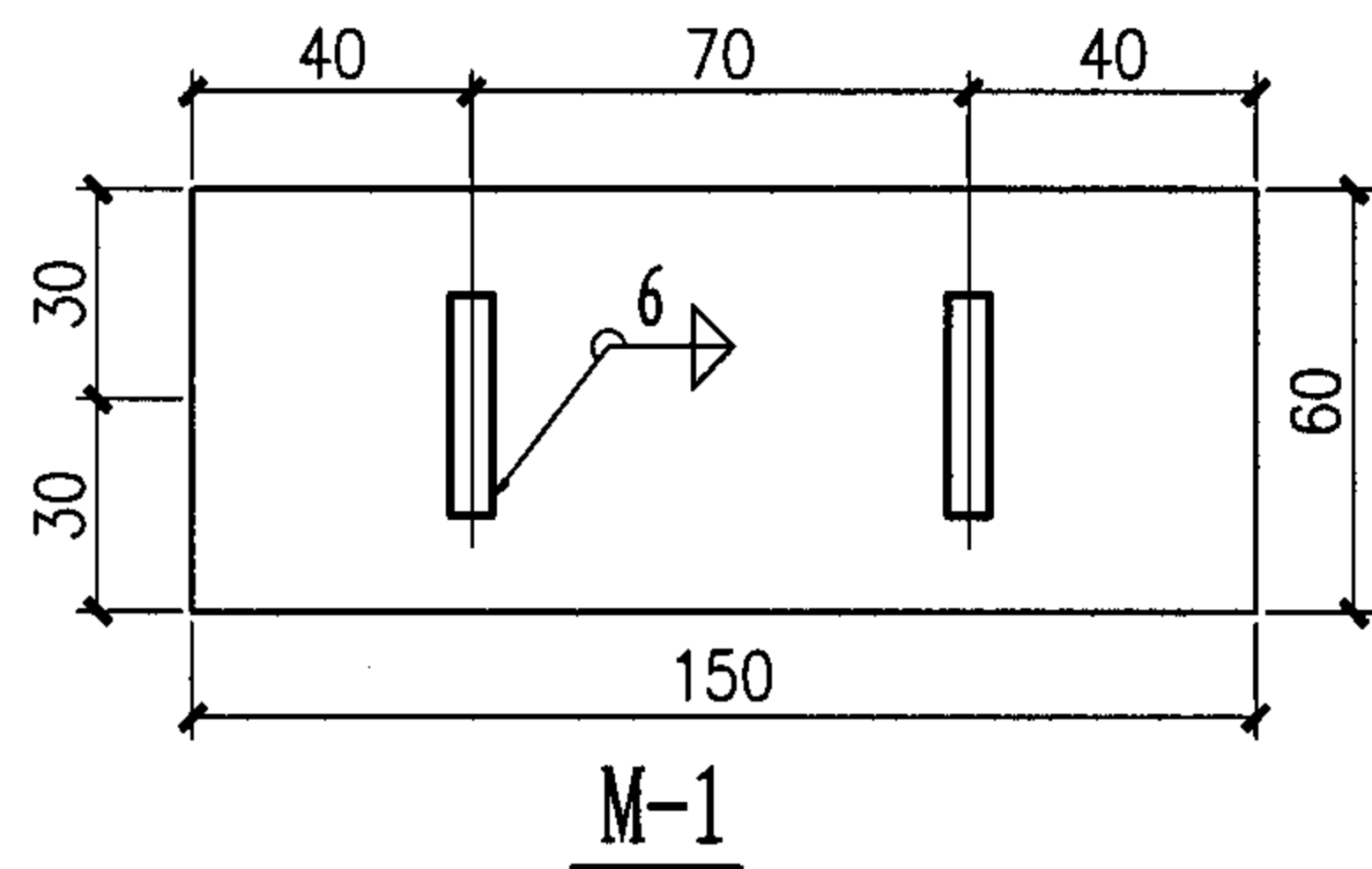
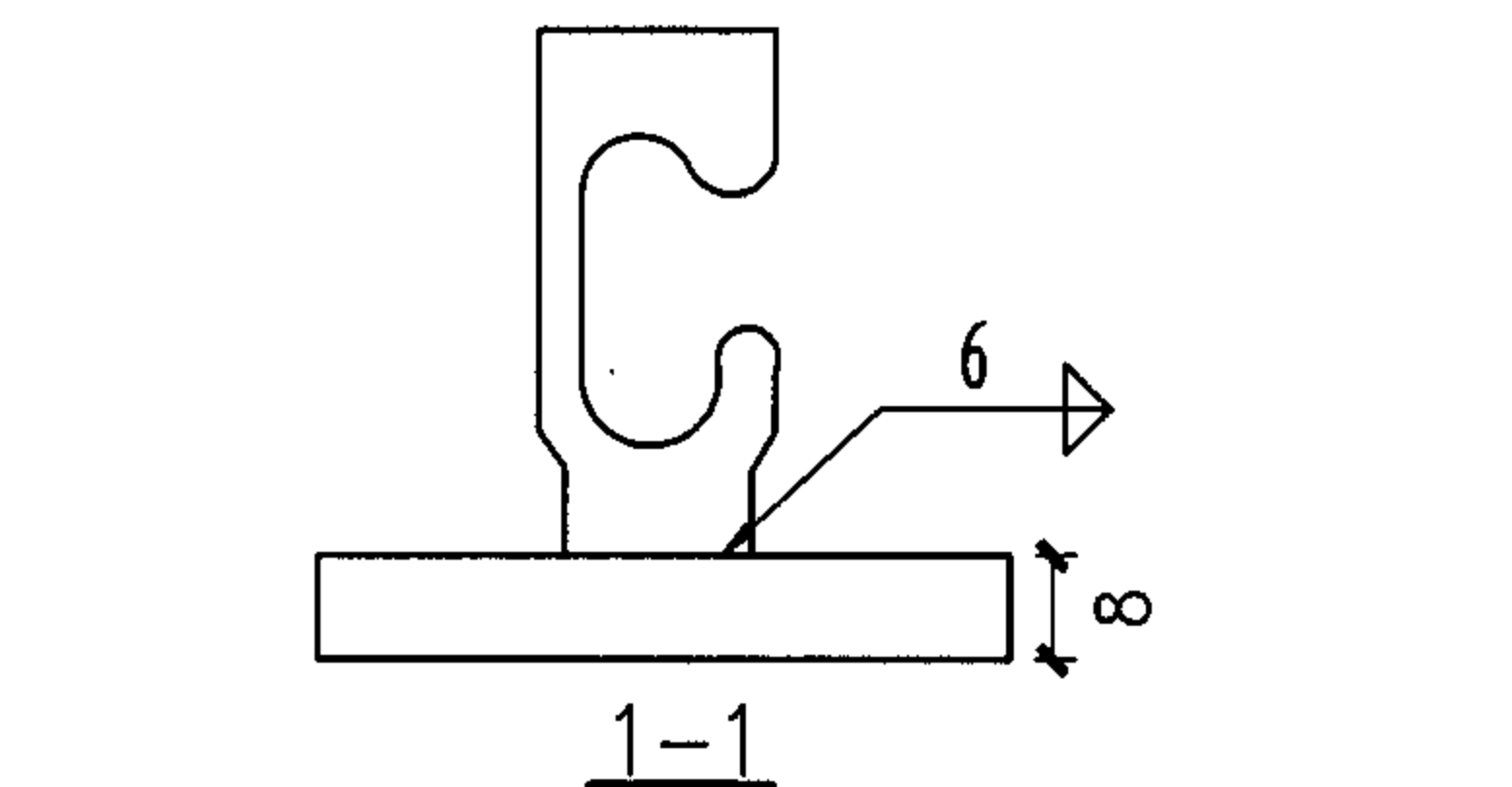
吴燕燕

页

44



带扣锚固件锚固钢绞线示意图



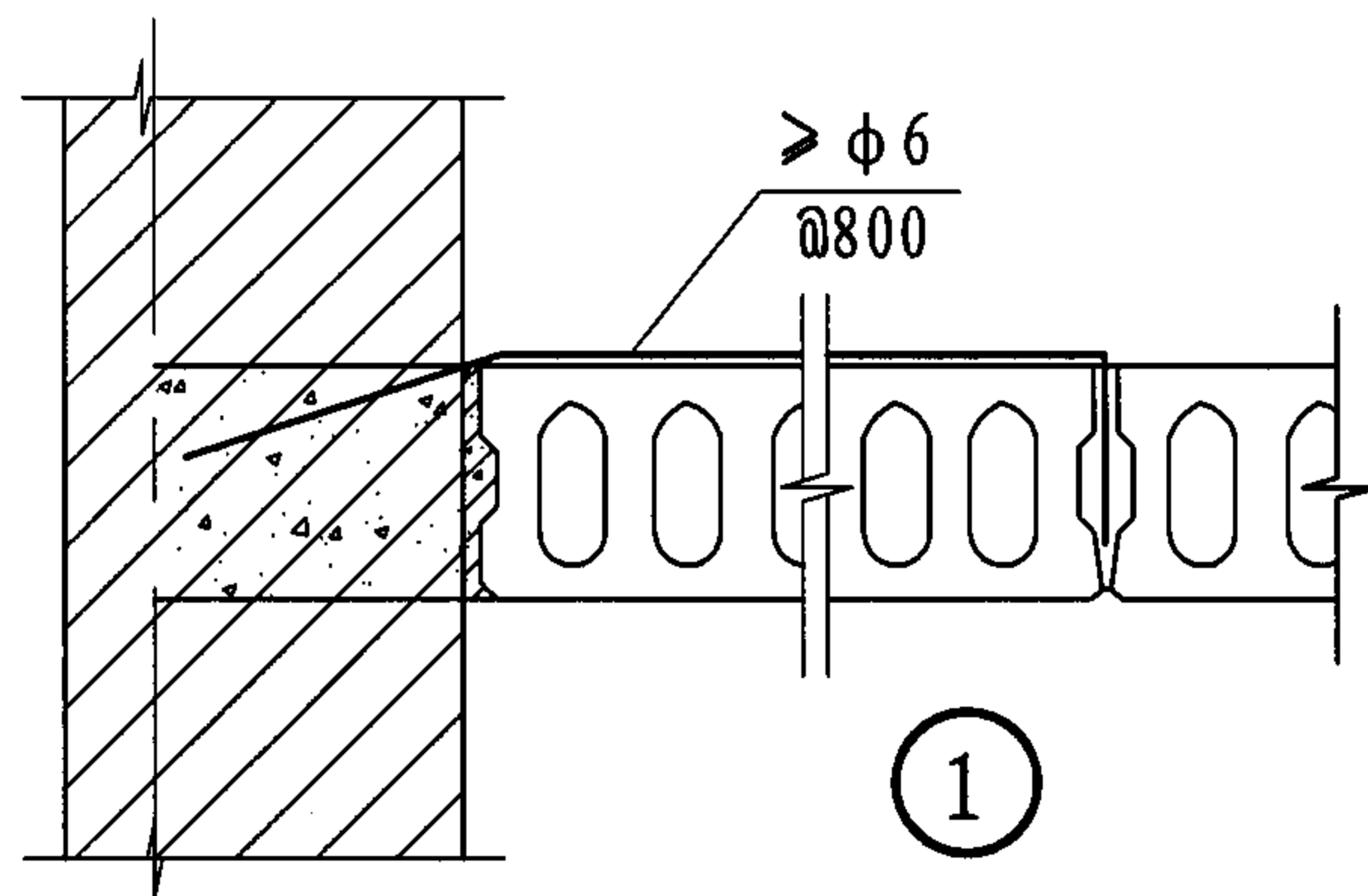
- 注: 1. 本参考节点系引自美国SP板制造协会研究结果。
2. 钢板: 采用3号钢(Q235-B.), 《碳素结构钢》 GB/T 700。
3. 焊条、焊剂: 当为手工电弧焊时, 采用E4300~4313型焊条
《碳钢焊条》 GB/T 5117。

带扣锚固件及连接节点示意图

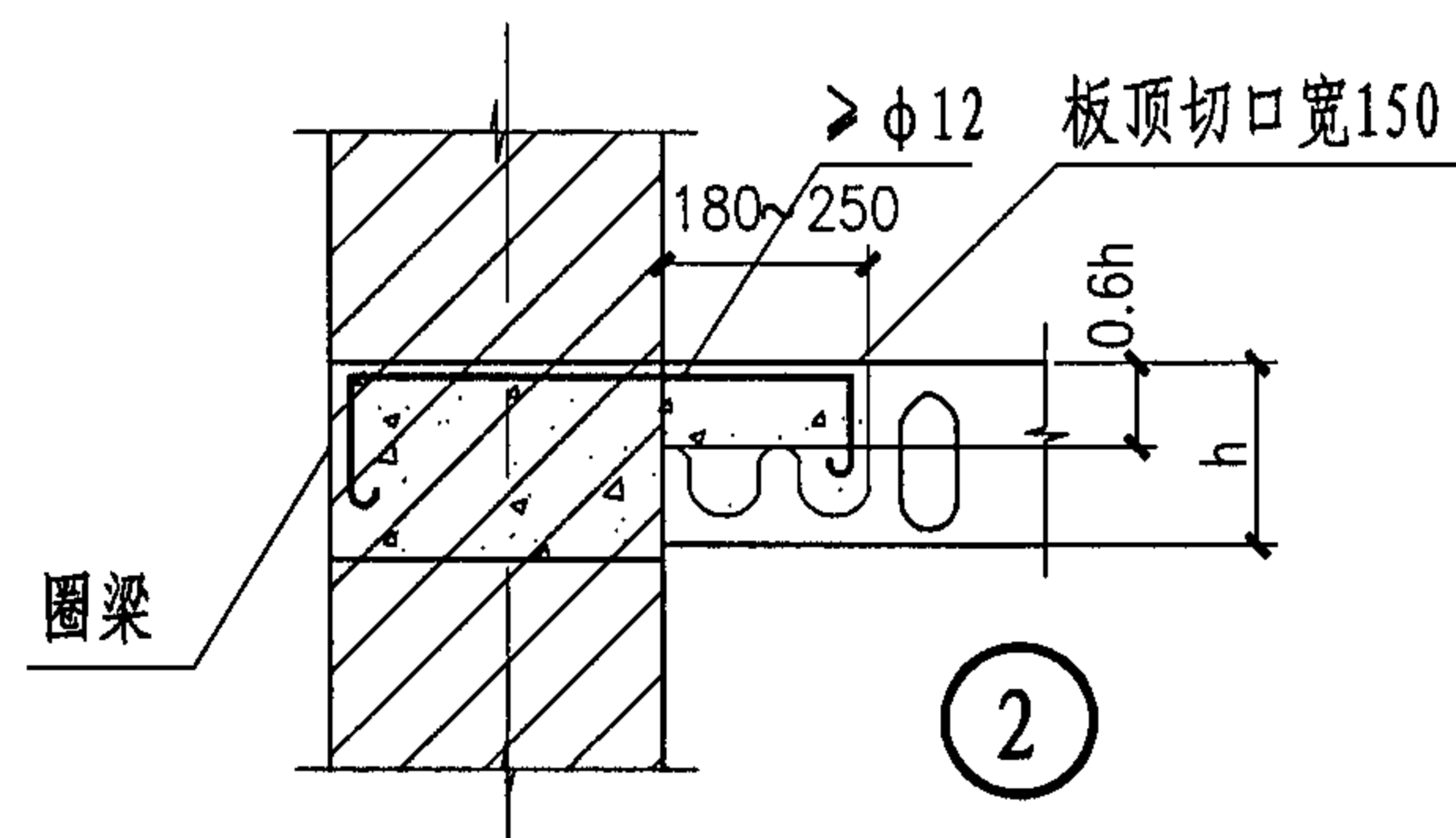
图集号 05SG408

审核 陈幼璠 设计 吴燕燕 吴燕燕

页 45



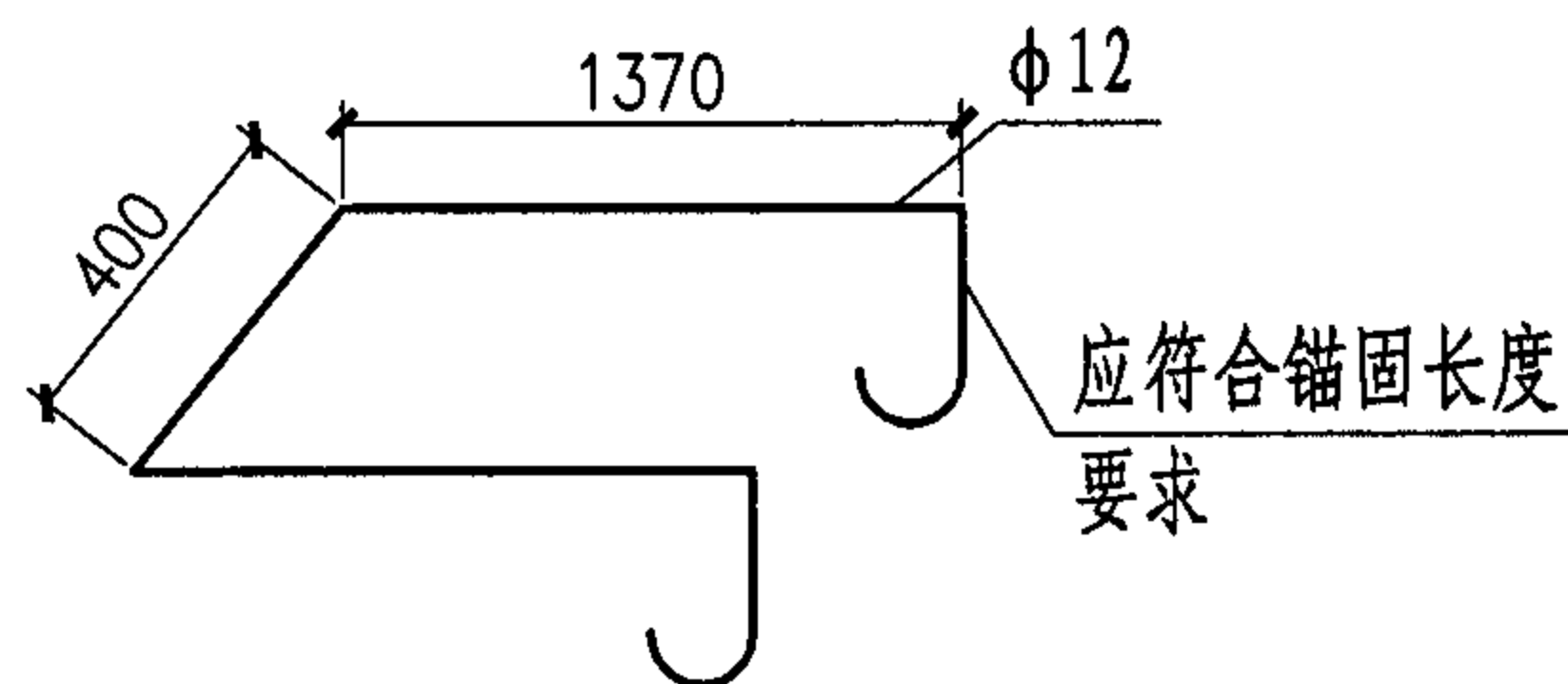
板侧边连接示意图



板侧边连接示意图

注:关于节点 ② 的说明:

1. 本连接构造适用跨度较大的SP板与侧向墙体或其它侧向传力构件的连接. 其作用为:
 - (1) 拉结墙体;
 - (2) 分散传递楼、屋盖与侧向构件间的纵向水平力。
2. 本节点在每跨板侧设置的锚筋数量与锚筋的直径大小, 根据具体工程实际受力情况决定。
3. 锚筋锚入板内侧向传力构件内的长度应符合受拉钢筋最小锚固长度的要求。
4. 若在实际工程使用时板跨中有较大挠度时, 则不宜在靠近跨中挠度较大部位设置此节点。
5. 板顶切口不应设在最大弯矩处, 应用与板相同强度等级的混凝土灌实。



板侧边连接构造示意图

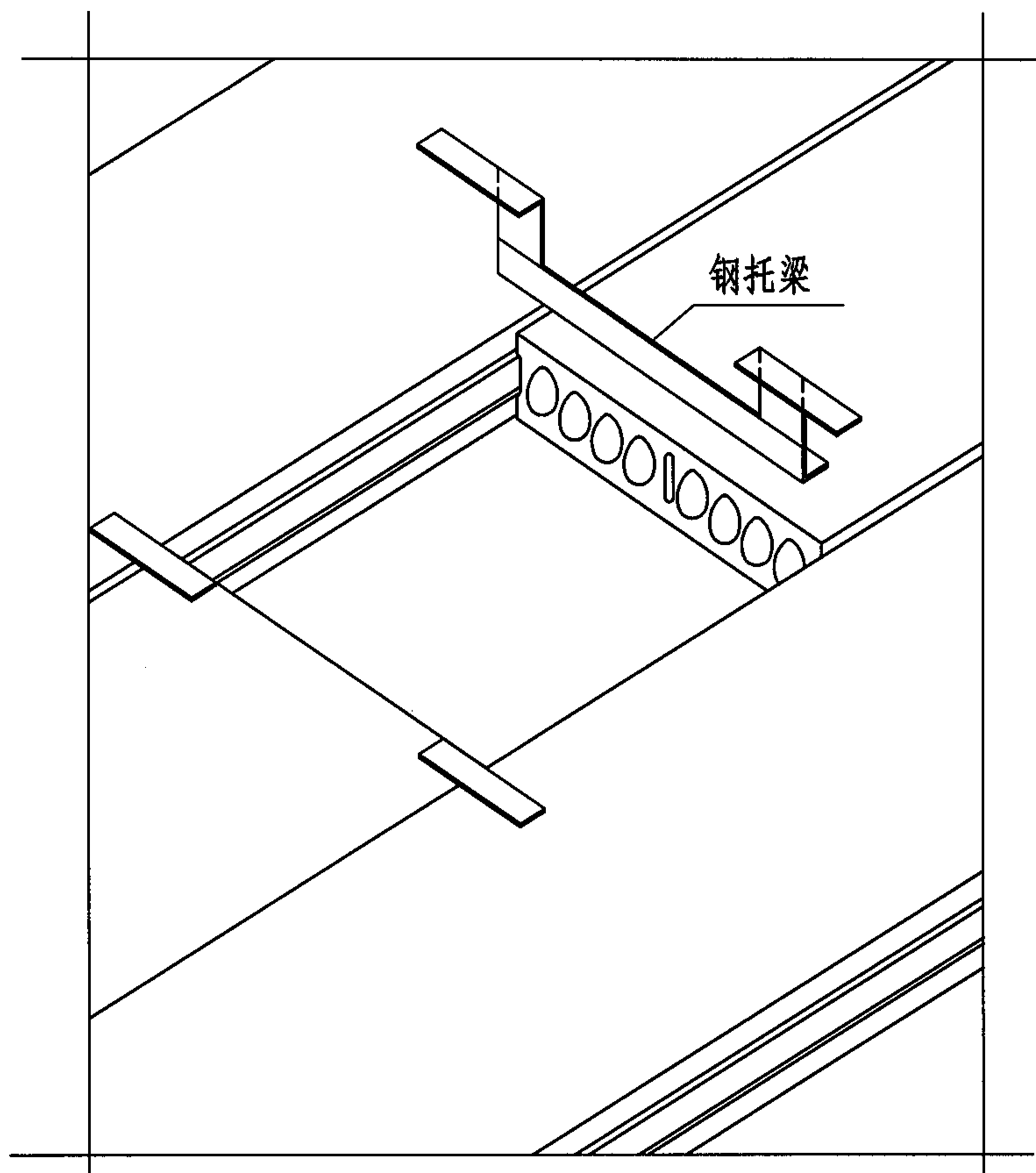
图集号

05SG408

审核 陈幼璠 设计 吴燕燕 吴燕燕

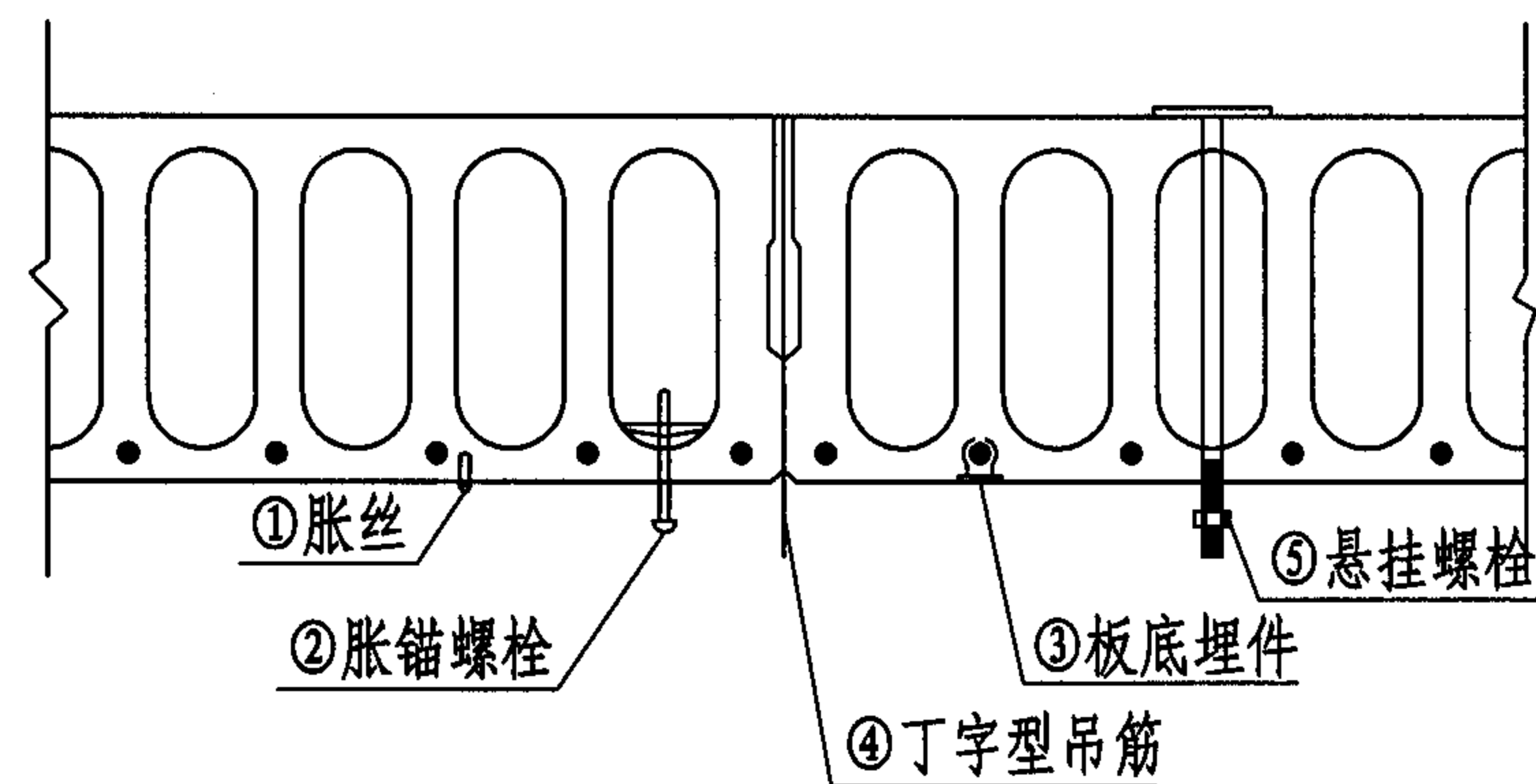
页

46



注：1. 钢托梁须单独设计以满足承载要求。
2. 应对洞口相邻SP板承载能力进行复核。

SP板组合洞口钢托梁安装示意图



1. 胀丝：适合吊挂较轻物体时采用。
2. 胀锚螺栓：适合一般重量的吊挂。
3. 板底埋件：适合吊挂一般重量，其尺寸，挂钩多少及吊挂位置（应避免设置在靠近板端处）与厂商协商。
4. 丁字型吊筋：适合消防，空调管道及吊顶等，可通过调整吊筋直径及分布密度增加吊挂重量。
5. 悬挂螺栓：适合吊挂重物，可通过组合吊点安装电葫芦轨道。前提是SP板必须满足荷载要求。

SP板板底悬挂的几种做法

SP板安装示例图							图集号	05SG408
审核	陈幼璠	设计	罗忠科	校对	吴燕燕	吴燕燕	页	47

SP 墙板相关技术资料

1、简介

SP 墙板是采用美国 SPANCRETE 机械制造公司 (SMC) 的 SP 预应力空心板生产线生产的一种预应力混凝土空心墙板。该墙板可分为加聚苯乙烯保温层和不加聚苯乙烯保温层两种，分别配有双层或三层预应力钢绞线，还可以根据需要在工厂内加工成带有外饰面的装饰墙板。(见右图)

2、使用范围

美式墙板可适用于我国大部分地区的单层或多层建筑如超市、仓库、停车场的围护墙体。

3、基本特点

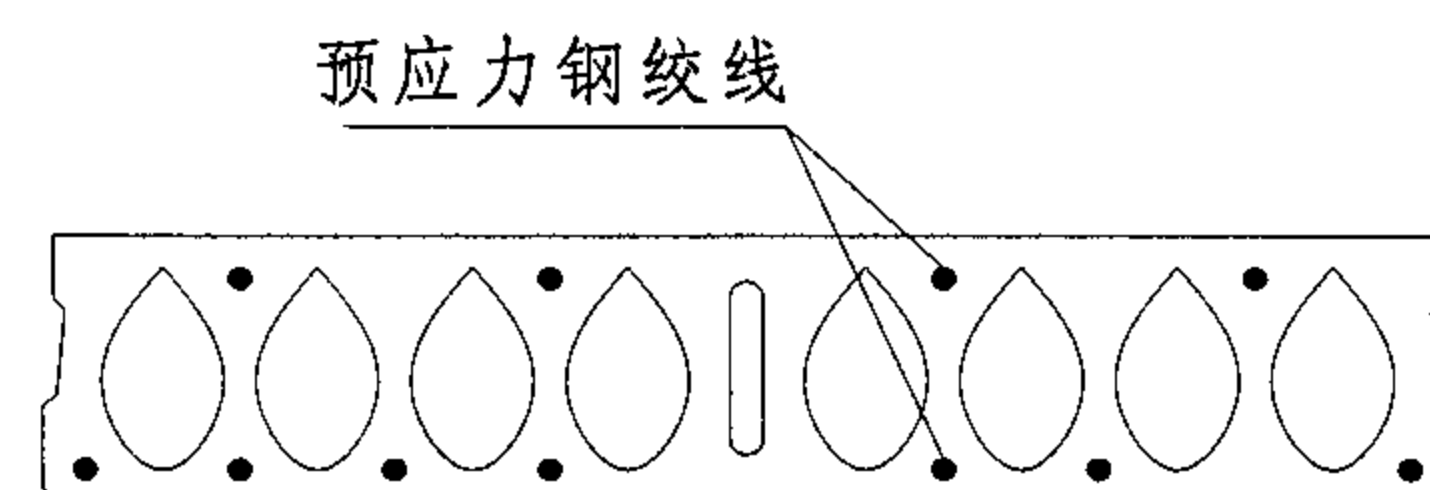
(1) 板型丰富，墙板长度可以任意切割。

(2) 该产品以预应力钢绞线为预应力筋，采用长线先张法叠加生产，干硬性混凝土冲捣挤压成型，自然养护，生产效率高。

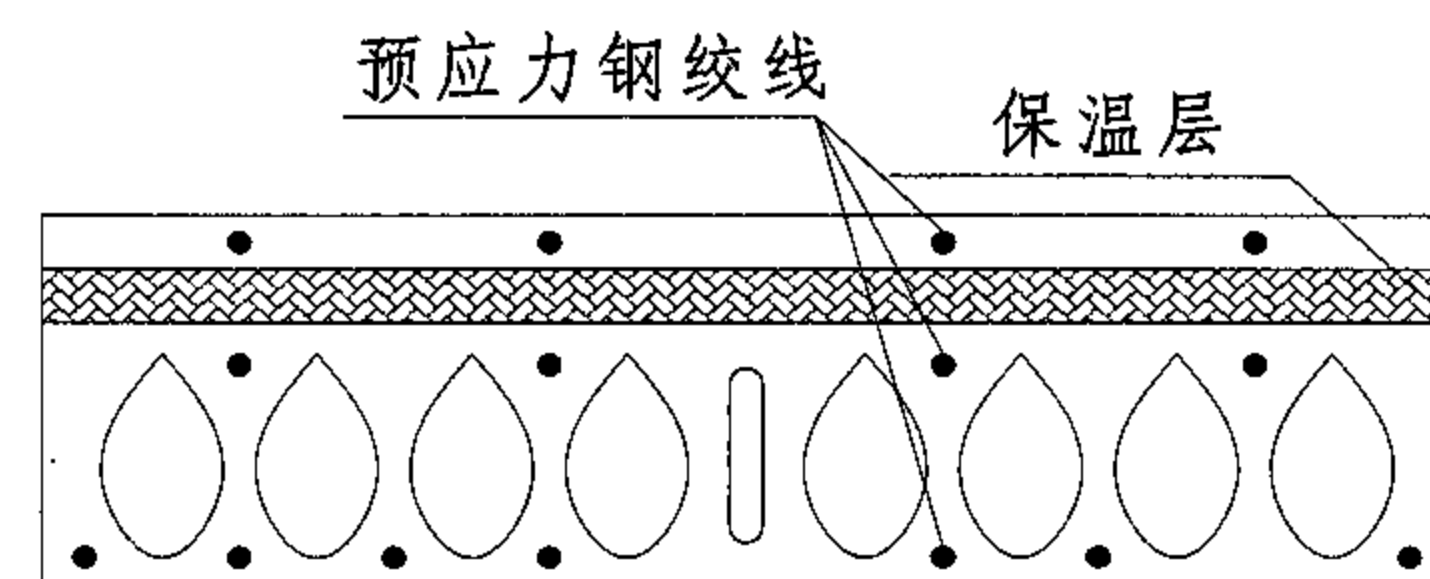
(3) 产品质量稳定。SP 生产机械环境适应性强，既可室内生产，又可室外生产。六十年来，SP 机械已被充分证明其具有可靠性强、自动化程度高、维修成本低、生产效率高、产品偏差小等性能特点。

(4) 安装方便。采用预埋铁件的连接方法，施工简捷方便。(见右图)

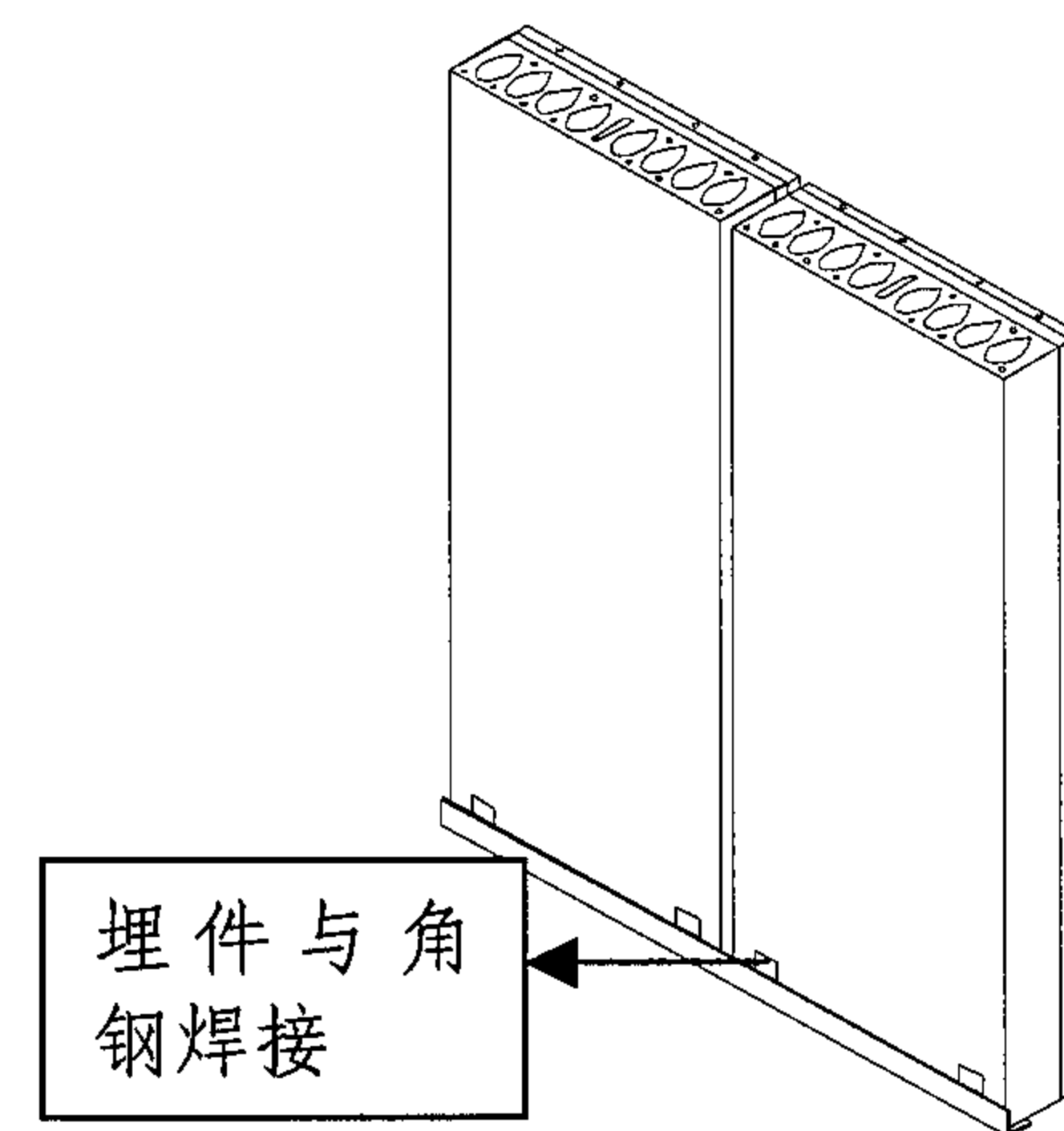
注：本页根据美国 SMC 在中国大陆 SP 板制造设备和配件的独家代理商廊坊华霖现代建筑材料有限公司提供的相关技术资料编制，有关 SP 墙板的详细资料请查阅 www.hualin-sp.com。



普通墙板示意图



保温墙板示意图



墙板埋件与角钢焊接示意

主编单位、参编单位、联系人及电话

联系人 电 话

主编单位

中国建筑标准设计研究院

吴燕燕 010-88361155-379

参编单位

SP 板及其系统技术协作会

潘本栋 010-64390120

廊坊华霖现代建筑材料有限公司

崔 华 0316-6089610

本溪溪霖现代建筑材料有限公司

孙国利 0414-5899361

颐中（青岛）新型建筑材料有限公司

孙阳先 0532-84811112

重庆中霖现代建筑材料有限公司

刘印娥 023-61726600

长春春霖现代建筑材料有限公司

王宝进 0431-2389438

郑州华强现代建筑材料有限公司

傅心春 0371-64446261

西安铜霖现代建材有限公司

马 琪 029-86675687

哈尔滨新霖现代建筑材料有限公司

沙贵先 0451-82681036

徐州福瑞尔现代建材有限公司

顾诗久 0516-3050945

北京福安建材有限公司	胡卫军	010-62168244
盘锦辽河油田斯班特建筑构件有限责任公司	王文亮	0427-7500620
山东淄博金恒新型建材有限公司	王金国	0533-2113538
济宁新星砼制品有限公司	张胜学	0537-3823136
美国福霖公司		010-64390120
美国 spancrete 设备制造公司	张耀松	0316-6087026

以下企业为本图集协编单位，在图集编制过程中，提供了相关的技术资料，对图集的编制工作给予了很大的支持，特表示感谢。

湖南英格瑞斯金属材料科技有限公司	0732-7511770
------------------	--------------

主管单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院	吴燕燕	010-88361155-800 (国标图热线电话)
-------------	-----	-------------------------------