

中华人民共和国行业标准

钢筋焊接网混凝土结构技术规范

Technical specification for concrete structures
reinforced with welded steel fabric

JGJ 114—2003

批准部门：中华人民共和国建设部
施行日期：2003年9月1日

中华人民共和国建设部
公告

第161号

建设部关于发布行业标准 《钢筋焊接网混凝土结构技术规范》的公告

现批准《钢筋焊接网混凝土结构技术规范》为行业标准，编号为 JGJ 114—2003，自 2003 年 9 月 1 日起实施。其中，第 3.1.4、3.1.5、5.1.2 条为强制性条文，必须严格执行。原行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规范》JGJ/T 114—97 同时废止。

本规程由建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

2003 年 7 月 11 日

本规程参编单位：江苏省建筑科学研究院 北京市市政
工程设计研究院 星联钢网（深圳）有限公司 比亚西电
焊钢网（上海）有限公司

本规程主要起草人：顾万黎 卢锡鸿 林振伦
王磊 张学军 包琦玮

前 言

根据建设部建标〔2000〕284号文的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，对《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ/T 114—97进行了修订。

本规程的主要内容是：1. 总则；2. 术语、符号；3. 材料；4. 设计计算；5. 构造规定；6. 施工；7. 附录 A～附录 E。

修订的主要内容是：1. 适用范围扩大到市政工程的桥梁和路面等，增加了冷轧带肋钢筋焊接网板类受弯构件在疲劳荷载作用下的设计参数；2. 新增了热轧带肋钢筋焊接网的有关规定以及焊接箍筋笼的技术内容；3. 结构构件的承载力、刚度和裂缝宽度计算公式作了调整；4. 对构件的钢筋保护层厚度和最小配筋率作了调整，增加了有抗震设防要求的结构构件中钢筋焊接网的锚固长度和搭接长度；5. 补充了板的构造规定，特别是双向板的布网方式；6. 焊接网用于房屋剪力墙的分布筋时，对边缘构件的构造、分布筋的配筋构造以及房屋适用最大高度等作了补充规定；7. 给出了桥面铺装用钢筋焊接网常用规格表。

本规程由建设部归口管理，由主编单位负责具体技术内容的解释。

本规程主编单位：中国建筑科学研究院（北京市北三环东路30号 邮编：100013）

目 次

附录 B	桥面铺装钢筋焊接网常用规格表	8—24
附录 C	箍筋笼的技术要求	8—25
附录 D	钢筋焊接网的外观质量要求、几何尺寸 和钢筋直径的允许偏差	8—26
附录 E	钢筋焊接网的技术性能要求	8—27
本规程用词说明		8—28
条文说明		8—29

1	总则	8—4
2	术语、符号	8—4
2.1	术语	8—4
2.2	符号	8—6
3	材料	8—7
3.1	钢筋焊接网	8—7
3.2	混凝土	8—8
4	设计计算	8—8
4.1	一般规定	8—8
4.2	正截面承载力计算	8—9
4.3	斜截面承载力计算	8—10
4.4	裂缝宽度验算	8—10
4.5	受弯构件挠度验算	8—11
5	构造规定	8—12
5.1	一般规定	8—12
5.2	板	8—15
5.3	墙	8—18
5.4	箍筋笼	8—20
6	施工	8—21
6.1	钢筋焊接网的检查验收	8—21
6.2	钢筋焊接网的安装	8—21
附录 A	定型钢筋焊接网型号	8—23

1 总 则

1.0.1 为了贯彻执行国家的技术经济政策,使钢筋焊接网混凝土结构的设计与施工做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于房屋建筑、市政工程及一般构筑物采用钢筋焊接网配筋的混凝土结构的设计与施工。

1.0.3 钢筋焊接网混凝土结构的设计与施工,除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术 语

2.1.1 焊接网 welded fabric

具有相同或不同直径的纵向和横向钢筋分别以一定间距垂直排列,全部交叉点均用电阻点焊焊在一起的钢筋网片。

2.1.2 冷轧带肋钢筋 cold rolled ribbed steel wire

热轧圆盘条经冷轧减轻并在其表面形成三面或两面月牙形横肋的钢筋。

2.1.3 冷拔 (轧) 光面钢筋 cold drawn (rolled) plain steel wire

热轧圆盘条经冷拔 (轧) 减轻而成的光面圆形钢筋。

注:冷拔 (轧) 光面钢筋,在后文中简称为冷拔光面钢筋。

2.1.4 热轧带肋钢筋 hot rolled ribbed steel bar

钢筋以热轧成型并自然冷却,横截面为圆形,且表面带有两条纵肋和沿长度方向均匀分布的横肋的钢筋。

2.1.5 间距 spacing

焊接网中相邻钢筋中心线之间的距离。对于并筋,中心线取两根钢筋接触点的公切线。

2.1.6 并筋 twin bars

焊接网中并列紧贴在一起的同类型、同直径的两根钢筋。并筋仅适用于纵向钢筋。

2.1.7 伸出长度 overhang

纵向、横向钢筋超出焊接网片最外边的横向、纵向钢筋

中心线的长度。

2.1.8 焊接网的搭接 lap of welded fabric

在混凝土结构构件中，当焊接网片长度或宽度不够时，按一定要求将两张网片互相叠合或镶入而形成的连接。

2.1.9 叠搭法 normal overlapping

一张网片叠在另一张网片上的搭接方法（图 2.1.9）。

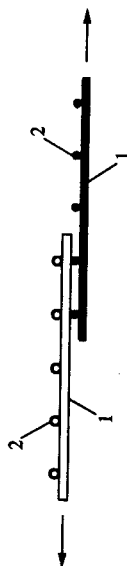


图 2.1.9 叠搭法

1—纵向钢筋；2—横向钢筋

2.1.10 平搭法 nesting

一张网片的钢筋镶入另一张网片，使两张网片的纵向和横向钢筋各自在同一平面内的搭接方法（图 2.1.10）。

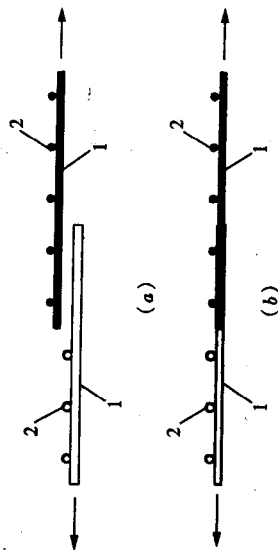


图 2.1.10 平搭法

(a) 搭接前；(b) 搭接后

1—纵向钢筋；2—横向钢筋

2.1.11 扣搭法 back overlapping

一张网片扣在另一张网片上，使横向钢筋在一个平面内、纵向钢筋在两个不同平面内的搭接方法（图 2.1.11）。

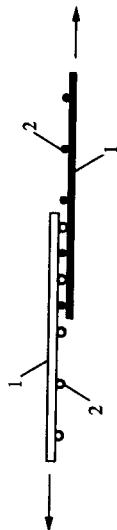


图 2.1.11 扣搭法

1—纵向钢筋；2—横向钢筋

2.1.12 焊接网搭接长度 lap length of welded fabric

两张焊接网片搭接钢筋末端之间的距离（带肋钢筋焊接网）或两张搭接网片最外横向钢筋间的距离（光面钢筋焊接网）。

2.1.13 焊接箍筋笼 welded stirrup cage

梁、柱箍筋用附加纵筋连接先焊成平面网片，然后用弯折机弯成设计形状尺寸的焊接箍筋骨架（图 2.1.13）。

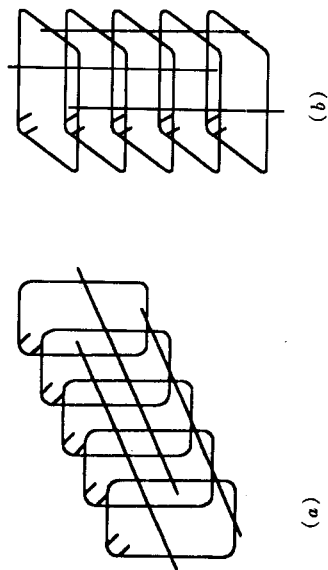


图 2.1.13 焊接箍筋笼

(a) 梁用箍筋笼；(b) 柱用箍筋笼

2.1.1.14 底网 bottom fabric

两层或两层以上焊接网时,最下面的一层网片。

2.1.1.15 面网 top fabric

两层或两层以上焊接网时,最上面的一层网片。

2.1.1.16 桥面铺装 bridge deck pavement

为保护桥面板和分布车轮的集中荷载,用沥青混凝土、水泥混凝土、高分子聚合物等材料铺筑在桥面板上的保护层。

2.1.1.17 钢筋混凝土路面 reinforced concrete pavement

配置有纵、横向钢筋或钢筋焊接网的水泥混凝土路面。

2.1.1.18 隧道 tunnel

为使道路从地层内部或水底通过而修建的构筑物。

2.2 符 号

2.2.1 作用和作用效应

M ——弯矩设计值;

M_k ——按荷载效应的标准组合计算的弯矩值;

M_q ——按荷载效应的准永久组合计算的弯矩值;

σ_{sk} ——按荷载效应的标准组合计算的纵向受拉钢筋应力。

2.2.2 材料性能

E_s ——钢筋弹性模量;

f_{stk} ——冷轧带肋(或冷拔光面)钢筋焊接网钢筋抗拉强度标准值;

f_{yk} ——热轧带肋钢筋焊接网钢筋抗拉强度标准值;

f_y ——焊接网钢筋抗拉强度设计值;

f'_y ——焊接网钢筋抗压强度设计值;

f_c ——混凝土轴心抗压强度设计值。

2.2.3 几何参数

a_s ——纵向受拉钢筋合力点至截面近边的距离;

a'_s ——纵向受压钢筋合力点至截面近边的距离;

b ——矩形截面宽度, T形、I形截面的腹板宽度;

d ——钢筋直径;

h_0 ——截面有效高度;

l_a ——纵向受拉钢筋的最小锚固长度;

x ——混凝土受压区高度;

A_s ——受拉区纵向钢筋的截面面积;

A'_s ——受压区纵向钢筋的截面面积;

B ——受弯构件的截面刚度;

B_s ——荷载效应的标准组合作用下受弯构件的短期刚度。

2.2.4 计算系数

ξ_b ——相对界限受压区高度;

α_E ——钢筋弹性模量与混凝土弹性模量的比值;

ρ ——纵向受拉钢筋配筋率;

ν ——钢筋的相对粘结特性系数;

ψ ——裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数。

3 材 料

3.1 钢筋焊接网

3.1.1 钢筋焊接网宜采用 CRB550 级冷轧带肋钢筋或 HRB400 级热轧带肋钢筋制作,也可采用 CPB550 级冷拔光面钢筋制作。

注:焊接网用钢筋的技术要求应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢筋焊接网》GB/T 1499.3 的规定。

3.1.2 钢筋焊接网分为定型焊接网和定制焊接网两种。

1 定型焊接网在两个方向上的钢筋间距和直径可以不同,但在同一方向上的钢筋宜有相同的直径、间距和长度。定型钢筋焊接网的型号可见本规程附录 A。

2 定制焊接网的形状、尺寸应根据设计和施工要求,由供需双方协商确定。

3.1.3 钢筋焊接网的规格应符合下列规定:

1 钢筋直径:冷轧带肋钢筋或冷拔光面钢筋为 4~12mm,冷加工钢筋直径在 4~12mm 范围内可采用 0.5mm 进级,受力钢筋宜采用 5~12mm;热轧带肋钢筋宜采用 6~16mm。

2 焊接网长度不宜超过 12m,宽度不宜超过 3.3m。

3 焊接网制作方向的钢筋间距宜为 100mm、150mm、200mm;与制作方向垂直的钢筋间距宜为 100~400mm,且宜为 10mm 的整倍数。焊接网的纵向、横向钢筋可以采用不同种类的钢筋。当双向板底网(或面网)采用本规程第 5.2.10

条规定的双层配筋时,非受力钢筋的间距不宜大于 1000mm。

3.1.4 焊接网钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。

冷轧带肋钢筋及冷拔光面钢筋的强度标准值系根据极限抗拉强度确定,用 f_{tk} 表示。热轧带肋钢筋的强度标准值系根据屈服强度确定,用 f_y 表示。

焊接网钢筋的强度标准值 f_{tk} 和 f_y 应按表 3.1.4 采用。

表 3.1.4 焊接网钢筋强度标准值 (N/mm²)

焊接网钢筋	符号	钢筋直径 (mm)	f_{tk} 或 f_y
冷轧带肋钢筋 CRB550	ϕ^A	5、6、7、8、9、10、11、12	550
热轧带肋钢筋 HRB400	Φ	6、8、10、12、14、16	400
冷拔光面钢筋 CPB550	ϕ^B	5、6、7、8、9、10、11、12	550

3.1.5 焊接网钢筋的抗拉强度设计值 f_t 和抗压强度设计值 f'_t 应按表 3.1.5 采用。

表 3.1.5 焊接网钢筋强度设计值 (N/mm²)

焊接网钢筋	符 号	f_t	f'_t
冷轧带肋钢筋 CRB550	ϕ^A	360	360
热轧带肋钢筋 HRB400	Φ	360	360
冷拔光面钢筋 CPB550	ϕ^B	360	360

注:在钢筋混凝土结构中,轴心受拉和小偏心受拉构件的钢筋抗拉强度设计值大于 300N/mm² 时,仍应按 300N/mm² 取用。

3.1.6 焊接网钢筋的弹性模量 E_s 应按表 3.1.6 采用。

表 3.1.6 焊接网钢筋弹性模量 E_s (N/mm²)

焊接网钢筋	E_s
冷轧带肋钢筋 CRB550	1.9×10^5
热轧带肋钢筋 HRB400	2.0×10^5
冷拔光面钢筋 CPB550	2.0×10^5

3.1.7 焊接网钢筋的疲劳应力比值 ρ_s^f 应按下式计算:

$$\rho_s^f = \frac{\sigma_{s, \min}^f}{\sigma_{s, \max}^f}$$

式中 $\sigma_{s, \min}^f$ ——构件疲劳验算时,同一层钢筋的最小应力;
 $\sigma_{s, \max}^f$ ——构件疲劳验算时,同一层钢筋的最大应力。

3.1.8 冷轧带肋钢筋焊接网用于疲劳荷载作用下的板类受弯构件,当进行疲劳验算钢筋的最大应力不超过 $280\text{N}/\text{mm}^2$ 、疲劳应力比值 $\rho_s^f > 0.3$ 时,钢筋的疲劳应力幅值应不大于 $80\text{N}/\text{mm}^2$ 。

3.2 混 凝 土

3.2.1 钢筋焊接网混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C20。当处于二、三类环境中的结构构件,其混凝土强度等级不宜低于 C30,且混凝土耐久性设计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。

注:混凝土结构的类别划分应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

3.2.2 混凝土的强度标准值、强度设计值和弹性模量以及混凝土疲劳强度设计值、混凝土疲劳应力比值,应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定执行。

3.2.3 钢筋混凝土路面及桥面铺装的混凝土强度指标、弹性模量及性能应符合现行行业标准《城市道路设计规范》CJJ 37、《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 及《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTJ 023 的有关规定。

4 设计计算

4.1 一般规定

4.1.1 钢筋焊接网配筋的混凝土结构设计时,其基本设计规定、承载能力极限状态计算、正常使用极限状态验算和构件抗震设计等,除应符合本规程的要求外,尚应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计规范》GB 50010 及《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

4.1.2 结构构件的承载力计算,应采用荷载设计值;变形及裂缝宽度验算均采用相应的荷载代表值。

4.1.3 受弯构件的最大挠度应按荷载效应的标准组合并考虑长期作用影响进行计算,其计算值不应超过表 4.1.3 规定的挠度限值。

表 4.1.3 受弯构件的挠度限值

屋盖、楼盖及楼梯构件	挠度限值
当 $l_0 < 7\text{m}$ 时	$l_0/200$ ($l_0/250$)
当 $7\text{m} \leq l_0 \leq 9\text{m}$ 时	$l_0/250$ ($l_0/300$)

注:1 如果构件制作时预先起拱,且使用上也允许,则在验算挠度时,可将计算所得的挠度值减去起拱值;
2 计算悬臂构件的挠度限值时,其计算跨度 l_0 按实际悬臂长度的 2 倍取用;
3 表中括号内的数值适用于使用上对挠度有较高要求的构件;
4 l_0 为计算跨度。

4.1.1.4 钢筋焊接网混凝土结构构件应根据环境类别，按表 4.1.1.4 的规定选用不同的最大裂缝宽度限值。

表 4.1.1.4 结构构件的最大裂缝宽度限值 (mm)

环境类别	最大裂缝宽度限值
—	0.3
二、三	0.2

注：1 本条所述结构构件的裂缝宽度系指荷载作用引起的裂缝，不包括混凝土干缩和温度变化引起的裂缝；
2 对处于液体压力下的钢筋混凝土结构构件，其裂缝控制要求应符合专门标准的有关规定。

4.1.1.5 冷轧带肋钢筋焊接网配筋的混凝土连续板的内力计算可考虑塑性内力重分布，其支座弯矩调幅值不应大于按弹性体系计算值的 15%。

注：热轧带肋钢筋焊接网配筋的混凝土连续板考虑塑性内力重分布的计算，尚应符合有关标准的规定。

4.1.1.6 钢筋焊接网配筋的叠合式受弯构件的正截面、斜截面承载力计算、裂缝宽度验算以及考虑施工阶段不同支撑情况的计算等，可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定执行。

4.1.1.7 钢筋混凝土路面的设计计算，可按现行行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 的规定执行。

4.2 正截面承载力计算

4.2.1 钢筋焊接网配筋的混凝土结构构件正截面承载力计算方法的基本假定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。

4.2.2 矩形截面或翼缘位于受拉边的倒 T 形截面受弯构件，其正截面受弯承载力应符合下列规定 (图 4.2.2)：

$$M \leq a_1 f_c b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) + f_y' A_s' (h_0 - a_s') \quad (4.2.2-1)$$

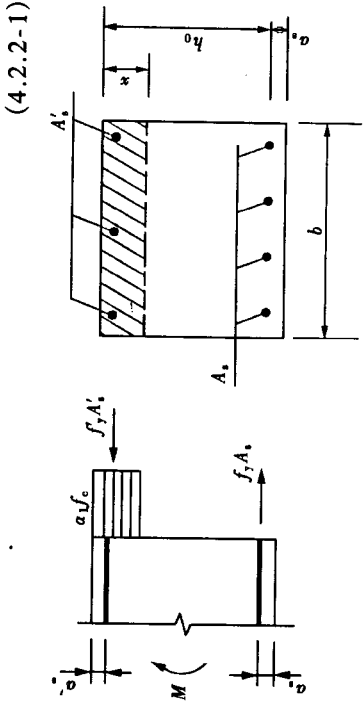


图 4.2.2 矩形截面受弯构件正截面受弯承载力计算

混凝土受压区高度应按下列公式确定：

$$a_1 f_c b x = f_y A_s - f_y' A_s' \quad (4.2.2-2)$$

混凝土受压区的高度尚应符合下列要求：

$$x \leq \xi_b h_0 \quad (4.2.2-3)$$

$$x \geq 2a_s' \quad (4.2.2-4)$$

式中 M ——弯矩设计值；

f_c ——混凝土轴心抗压强度设计值，应符合本规程第 3.2.2 条的有关规定；

A_s ——受拉区纵向钢筋的截面面积；

A_s' ——受压区纵向钢筋的截面面积；

h_0 ——截面的有效高度；

b ——矩形截面的宽度或倒 T 形截面的腹板宽度；

x ——混凝土受压区高度；

α' ——受压区纵向钢筋合力点至受压区边缘的距离；

α_1 ——系数，当混凝土强度等级不超过 C50 时， α_1 取为 1.0，当混凝土强度等级为 C80 时， α_1 取为 0.94，其间按线性内插法取用；

ξ_b ——相对界限受压区高度，当混凝土强度等级不超过 C50 时，对 CRB550 级和 CPB550 级钢筋焊接网，取 $\xi_b = 0.37$ ；对 HRB400 级钢筋焊接网，取 $\xi_b = 0.52$ 。当混凝土强度等级超过 C50 时， ξ_b 的取值按混凝土结构设计规范的有关规定。

注：对于小直径的 HRB400 级钢筋，当无明显屈服点、且混凝土强度等级不超过 C50 时，取 $\xi_b = 0.37$ 。

4.2.3 冷轧带肋钢筋焊接网板类受弯构件，其疲劳验算可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定执行。钢筋疲劳应力幅限值应按本规程第 3.1.8 条的规定。

4.3 斜截面承载力计算

4.3.1 钢筋焊接网配筋的混凝土结构受弯构件，其斜截面受剪承载力的计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。

4.3.2 斜截面受剪承载力计算时，带肋钢筋焊接网钢筋或箍筋笼钢筋的抗拉强度设计值应按本规程表 3.1.5 采用。

4.4 裂缝宽度验算

4.4.1 钢筋焊接网配筋的混凝土受弯构件，最大裂缝宽度计算值不应超过本规程表 4.1.4 规定的限值。

对在一类环境（室内正常环境）下钢筋焊接网配筋的混凝土板类受弯构件，当混凝土强度等级不低于 C20、纵向受力钢筋直径不大于 10mm（对 CRB550 级和 HRB400 级钢筋焊接网）且混凝土保护层厚度不大于 20mm 时，可不作最大裂缝宽度验算。

4.4.2 钢筋焊接网配筋的混凝土板类受弯构件，按荷载效应的标准组合并考虑长期作用影响的最大裂缝宽度 $w_{\max}$ (mm) 可按下列公式计算：

$$w_{\max} = \alpha_{cr} \psi \frac{\sigma_{sk}}{E_s} \left(1.9c + 0.08 \frac{d_{eq}}{\rho_{te}} \right) \quad (4.4.2-1)$$

$$\psi = \alpha - \frac{0.65f_{tk}}{\rho_{te}\sigma_{sk}} \quad (4.4.2-2)$$

$$\sigma_{sk} = \frac{M_k}{0.87A_s h_0} \quad (4.4.2-3)$$

$$d_{eq} = \frac{\sum n_i d_i^2}{\sum n_i \nu_i d_i} \quad (4.4.2-4)$$

式中 α_{cr} ——构件受力特征系数，对带肋钢筋焊接网配筋的混凝土板，取 $\alpha_{cr} = 1.9$ ，对光面钢筋焊接网配筋的混凝土板，取 $\alpha_{cr} = 2.1$ ；

ψ ——裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数，当 $\psi < 0.1$ 时，取 $\psi = 0.1$ ；当 $\psi > 1$ 时，取 $\psi = 1$ ；对直接承受重复荷载的构件，取 $\psi = 1$ ；

σ_{sk} ——按荷载效应的标准组合计算的钢筋混凝土构件纵向受拉钢筋的应力；

E_s ——钢筋弹性模量，按本规程表 3.1.6 采用；

α ——系数，对带肋钢筋焊接网，取 $\alpha = 1.05$ ；对光面钢筋焊接网，取 $\alpha = 1.1$ ；

c ——最外层纵向受拉钢筋外边缘至受拉区底边的距离 (mm);

ρ_{te} ——按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率, $\rho_{te} = A_s / (0.5bh)$, 当 $\rho_{te} < 0.01$ 时, 取 $\rho_{te} = 0.01$;

M_k ——按荷载效应的标准组合计算的弯矩值;

d_{eq} ——受拉区纵向钢筋的等效直径 (mm);

ν_i ——受拉区第 i 种纵向钢筋的相对粘结特性系数,

对带肋钢筋取 $\nu_i = 1.0$, 对光面钢筋取 $\nu_i = 0.7$;

d_i ——受拉区第 i 种纵向钢筋的公称直径 (mm);

n_i ——受拉区第 i 种纵向钢筋的根数。

4.5 受弯构件挠度验算

4.5.1 钢筋焊接网混凝土受弯构件的挠度应按荷载效应标准组合并考虑荷载长期作用影响的刚度 B 进行计算, 所得的挠度计算值不应超过本规程表 4.1.3 规定的限值。

4.5.2 矩形、T形、倒 T形和 I 形截面钢筋焊接网混凝土受弯构件的刚度 B , 可按下列公式计算:

$$B = \frac{M_k}{M_q(\theta - 1) + M_k} B_0 \quad (4.5.2)$$

式中 M_k ——按荷载效应的标准组合计算的弯矩, 取计算区段内的最大弯矩值;

M_q ——按荷载效应的准永久组合计算的弯矩, 取计算区段内的最大弯矩值;

B_0 ——荷载效应标准组合作用下受弯构件的短期刚度, 按本规程第 4.5.3 条的公式计算;

θ ——考虑荷载长期作用对挠度增大的影响系数, 按混凝土结构设计规范的规定采用。

4.5.3 在荷载效应标准组合作用下, 钢筋焊接网混凝土受弯构件的短期刚度 B_0 可按下列公式计算:

$$B_0 = \frac{E_s A_s h_0^2}{1.15\psi + 0.2 + \frac{6\alpha_E \rho}{1 + 3.5\gamma'_f}} \quad (4.5.3-1)$$

$$\gamma'_f = \frac{(b'_f - b)h'_f}{bh_0} \quad (4.5.3-2)$$

式中 ψ ——裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数, 按本规程公式 (4.4.2-2) 计算; 当 $\psi < 0.1$ 时, 取 $\psi = 0.1$; 当 $\psi > 1.0$ 时, 取 $\psi = 1.0$; 对直接承受重复荷载的构件, 取 $\psi = 1.0$;

α_E ——钢筋弹性模量与混凝土弹性模量的比值;

ρ ——纵向受拉钢筋配筋率, $\rho = A_s / (bh_0)$;

E_s ——钢筋的弹性模量, 按本规程表 3.1.6 采用;

γ'_f ——受压翼缘截面面积与腹板有效截面面积的比值;

b ——矩形截面的宽度, T形或 I 形截面的腹板宽度;

b'_f ——受压区翼缘的宽度;

h'_f ——受压区翼缘的高度, 当 $h'_f > 0.2h_0$ 时, 取 $h'_f = 0.2h_0$ 。

5.1.2 钢筋焊接网混凝土结构构件中纵向受拉钢筋的最小配筋率, 不应小于 0.2% 和 $(45f_t/f_y)\%$ 两者中的较大值。

注: 受弯构件受拉钢筋的配筋率应按全截面面积扣除受压翼缘面积 $(b_f'-b)h_f'$ 后的截面面积计算。

5.1.3 钢筋混凝土路面用钢筋焊接网的最小直径及最大间距应符合现行行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 的规定。当采用冷轧带肋钢筋时, 钢筋直径不应小于 8mm、纵向钢筋间距不应大于 200mm、横向钢筋间距不应大于 300mm。焊接网的纵横向钢筋宜采用相同的直径, 钢筋的保护层厚度不应小于 50mm。钢筋混凝土路面补强用的焊接网可按钢筋混凝土路面用焊接网的有关规定执行。

5.1.4 桥面铺装用钢筋焊接网的直径及间距应依据桥梁结构形式及荷载等级确定。钢筋焊接网间距可采用 100 ~ 200mm, 其直径宜采用 6 ~ 10mm。钢筋焊接网纵、横向宜采用相等间距, 焊接网距顶面的保护层厚度不应小于 20mm。桥面铺装用钢筋焊接网常用规格表见本规程附录 B。

5.1.5 隧道衬砌配筋采用钢筋焊接网时, 可根据围岩类别按《公路隧道设计规范》JGJ 026 确定。锚喷支护焊接网可采用带肋钢筋, 间距宜为 150 ~ 300mm, 直径宜为 5 ~ 10mm。

5.1.6 桥台、挡土墙及市政工程其他构筑物的分布钢筋和防收缩钢筋采用钢筋焊接网时, 其构造应按照相关标准的规定执行。

5.1.7 当计算中充分利用钢筋的抗拉强度, 对受拉冷轧带肋钢筋及热轧带肋钢筋焊接网, 在锚固长度范围内应有不少于一根横向钢筋, 当此横向钢筋至计算截面的距离不小于 50mm (图 5.1.7) 时, 或在锚固长度内无横向钢筋时, 钢筋的最小锚固长度 l_a 应符合表 5.1.7 的规定。

5 构造规定

5.1 一般规定

5.1.1 板、墙、壳类构件纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度 (从钢筋外边缘算起) 不应小于钢筋的公称直径, 且应符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度 (mm)

环境类别	混凝土强度等级		
	C20	C25 ~ C45	≥ C50
—	20	15	15
二	a	20	20
	b	25	20
三	—	30	25

注: 1 处于一类环境且由工厂生产的预制构件, 当混凝土强度等级不低于 C20 时, 其保护层厚度可按表中规定减少 5mm, 但不应小于 15mm; 处于二类环境且由工厂生产的预制构件, 当表面采取有效保护措施时, 保护层厚度可按表中一类环境数值取用;
2 构造钢筋的保护层厚度不应小于本表中相应数值减 10mm, 且不应小于 10mm; 梁、柱中箍筋、构造钢筋和锚固筋的保护层厚度不应小于 15mm;
3 基础中纵向受力钢筋的保护层厚度不应小于 40mm; 当无垫层时不应小于 70mm;
4 有防火要求的建筑物, 其保护层厚度尚应符合国家现行有关防火规范的规定。

时, 钢筋的最小锚固长度 l_a 应符合表 5.1.8 的规定。

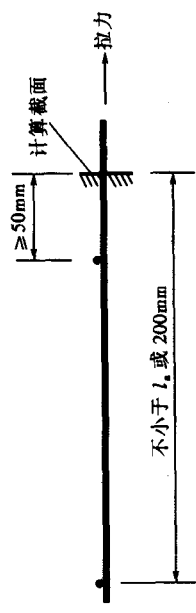


图 5.1.8 受拉冷拔光面钢筋焊接网的锚固
表 5.1.8 纵向受拉冷拔光面钢筋焊接网最小锚固长度 l_a (mm)

钢筋焊接网类型	混凝土强度等级				
	C20	C25	C30	C35	≥ C40
冷拔光面钢筋焊接网	35d	30d	27d	25d	23d

注: 1 当焊接网中的纵向钢筋为并筋时, 其锚固长度应按表中数值乘以 1.4 后取用;
2 在任何情况下焊接网的锚固长度不应小于 200mm;
3 d 为纵向受力钢筋直径 (mm)。

5.1.9 钢筋焊接网的受拉钢筋, 当采用 CRB550 级或 HRB400 级钢筋作附加绑扎钢筋时, 其最小锚固长度应符合本规程第 5.1.7 条中关于锚固长度内无横筋的有关规定。

5.1.10 钢筋焊接网的搭接接头应设置在受力较小处。

5.1.11 当计算中充分利用钢筋的抗拉强度时, 冷轧带肋钢筋焊接网及热轧带肋钢筋焊接网在受拉方向的搭接 (叠搭法或扣搭法或平搭法) 应符合下列规定:

- 1 两片焊接网末端之间钢筋搭接接头的最小搭接长度 (采用叠搭法或扣搭法), 不应小于本规程第 5.1.7 条规定的最小锚固长度 l_a 的 1.3 倍 (图 5.1.11) 且不应小于 200mm; 在搭接区内每张焊接网的横向钢筋不得少于一根、两网片

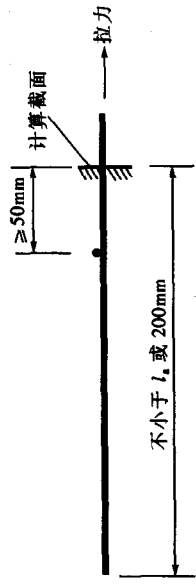


图 5.1.7 受拉带肋钢筋焊接网的锚固
表 5.1.7 纵向受拉带肋钢筋焊接网最小锚固长度 l_a (mm)

钢筋焊接网类型	混凝土强度等级				
	C20	C25	C30	C35	≥ C40
CRB550 级 钢筋焊接网	40d	35d	30d	28d	25d
	30d	26d	23d	21d	20d
HRB400 级 钢筋焊接网	45d	40d	35d	32d	30d
	35d	31d	28d	25d	23d

- 注: 1 当焊接网中的纵向钢筋为并筋时, 其锚固长度应按表中数值乘以系数 1.4 后取用;
2 当锚固区内无横筋、焊接网的纵向钢筋净距不小于 $5d$ (d 为纵向钢筋直径) 且纵向钢筋保护层厚度不小于 $3d$ 时, 表中钢筋的锚固长度可乘以 0.8 的修正系数, 但不应小于本表注 3 规定的最小锚固长度值;
3 在任何情况下, 锚固区内有横筋的焊接网的锚固长度不应小于 200mm; 锚固区内无横筋时焊接网钢筋的锚固长度, 对冷轧带肋钢筋不应小于 200mm, 对热轧带肋钢筋不应小于 250mm;
4 d 为纵向受力钢筋直径 (mm)。

5.1.8 当计算中充分利用钢筋的抗拉强度, 对冷拔光面钢筋焊接网, 在锚固长度范围内应有不少于两根横向钢筋且较近一根横向钢筋至计算截面的距离不小于 50mm (图 5.1.8)

最外一根横向钢筋之间的距离不应小于 50mm。

2 当搭接区内两张网片中有一片无横向钢筋（采用平搭法）时，带肋钢筋焊接网的最小搭接长度应按本规程第 5.1.7 条中关于锚固区内无横筋时规定的 l_a 值的 1.3 倍，且不应小于 300mm。

注：当搭接区内纵向受力钢筋的直径 $d \geq 10\text{mm}$ 时，其搭接长度应按本条的计算值增加 $5d$ 采用。

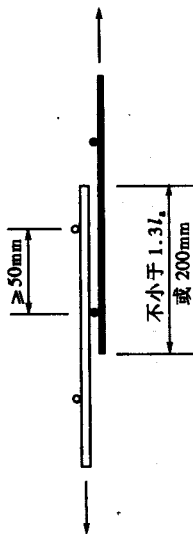


图 5.1.11 带肋钢筋焊接网搭接接头

5.1.12 当计算中充分利用钢筋的抗拉强度时，冷拔光面钢筋焊接网在受拉方向的搭接接头可采用叠搭法（或扣搭法），并应符合下列规定：

1 在搭接长度范围内每张网片的横向钢筋不应少于 2 根，两片焊接网最外边横向钢筋间的搭接长度不应小于一个网格加 50mm（图 5.1.12），也不应小于本规程第 5.1.8 条规定的最小锚固长度的 1.3 倍，且不应小于 200mm。

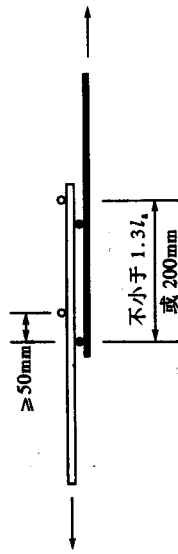


图 5.1.12 冷拔光面钢筋焊接网搭接接头

2 冷拔光面钢筋焊接网的受力钢筋，当搭接区内一张

网片无横向钢筋且无附加钢筋、网片或附加锚固构造措施时，不得采用搭接。

5.1.13 钢筋焊接网在受压方向的搭接长度，应取受拉钢筋搭接长度的 0.7 倍，且不应小于 150mm。

5.1.14 带肋钢筋焊接网在非受力方向的分布钢筋的搭接，当采用叠搭法（图 5.1.14a）或扣搭法（图 5.1.14b）时，

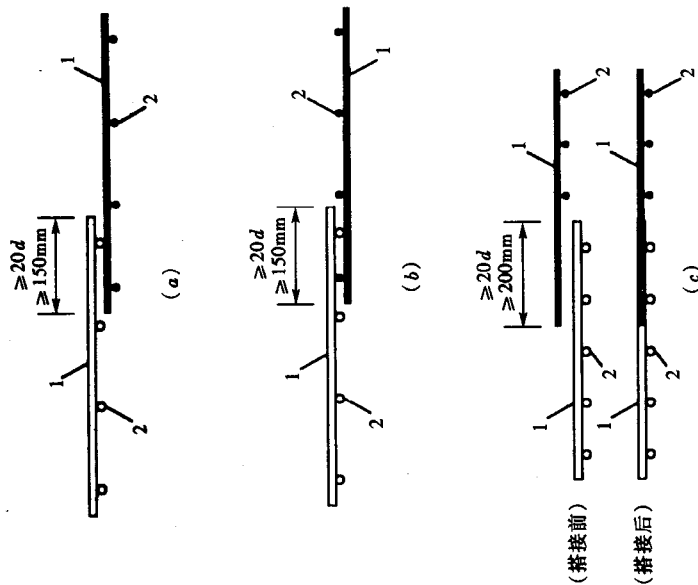


图 5.1.14 钢筋焊接网在非受力方向的搭接
(a) 叠搭法；(b) 扣搭法；(c) 平搭法

1—分布钢筋；2—受力钢筋

在搭接范围内每个网片至少应有一根受力主筋, 搭接长度不应小于 $20d$ (d 为分布钢筋直径) 且不应小于 150mm ; 当采用平搭法 (图 5.1.14c) 且一张网片在搭接区内无受力主筋时, 其搭接长度不应小于 $20d$ 且不应小于 200mm 。

注: 当搭接区内分布钢筋的直径 $d > 8\text{mm}$ 时, 其搭接长度应按本条的规定值增加 $5d$ 取用。

5.1.15 带肋钢筋焊接网双向配筋的面网宜采用平搭法。搭接宜设置在距梁边 $1/4$ 净跨区段以外, 其搭接长度不应小于 $30d$ (d 为搭接方向钢筋直径), 且不应小于 250mm 。

5.1.16 钢筋焊接网局部范围的受力钢筋也可采用散支钢筋作附加钢筋在现场绑扎搭接, 搭接钢筋的截面面积可按等强度设计原则换算求得。其搭接长度及构造要求应符合本规程第 5.1.11 条至第 5.1.15 条中的有关规定。

5.1.17 钢筋混凝土桥面铺装及路面用带肋钢筋焊接网的搭接长度, 当采用平搭法时不应小于 $35d$, 当采用叠搭法 (或扣搭法) 时不应小于 $25d$ (d 为搭接方向钢筋直径), 且在任何情况下不应小于 200mm 。

5.1.18 有抗震设防要求的钢筋焊接网混凝土结构构件, 其纵向受力钢筋的锚固长度和搭接长度除应符合本规程第 5.1.7 条至第 5.1.16 条的有关规定外, 尚应满足下列规定:

1 纵向受拉钢筋的抗震锚固长度 l_{aE} 应按下列公式计

算:

一、二级抗震等级

$$l_{aE} = 1.15l_a \quad (5.1.18-1)$$

三级抗震等级

$$l_{aE} = 1.05l_a \quad (5.1.18-2)$$

四级抗震等级

$$l_{aE} = l_a \quad (5.1.18-3)$$

式中 l_a ——纵向受拉钢筋的锚固长度, 按本规程第 5.1.7 条和第 5.1.8 条确定。

2 当采用搭接接头时, 纵向受拉钢筋的抗震搭接长度 l_{lE} 取 1.3 倍 l_{aE} 。

注: 当搭接区内纵向受力钢筋的直径 $d \geq 10\text{mm}$ 时, 其搭接长度应按本条的计算值增加 $5d$ 采用。

5.2 板

5.2.1 板中受力钢筋的直径不宜小于 5mm 。板中受力钢筋的间距应符合下列规定:

1 当板厚 $h \leq 150\text{mm}$ 时, 不宜大于 200mm ;

2 当板厚 $h > 150\text{mm}$ 时, 不宜大于 $1.5h$, 且不宜大于 250mm 。

5.2.2 板的钢筋焊接网应按板的梁系区格布置, 尽量减少搭接。单向板底网的受力主筋不宜设置搭接。双向板跨方网底网搭接宜布置于梁边 $1/3$ 净跨区段内。满铺面网的搭接宜设置在梁边 $1/4$ 净跨区段以外且面网与底网的搭接宜错开, 不宜在同一断面搭接。

5.2.3 板伸入支座的下部纵向受力钢筋, 其间距不应大于 400mm , 截面面积不应小于跨中受力钢筋截面面积的 $1/2$, 伸入支座的锚固长度不宜小于 $10d$ (d 为纵向受力钢筋直径), 且不宜小于 100mm 。网片最外侧钢筋距梁边的距离不应大于该方向钢筋间距的 $1/2$, 且不宜大于 100mm 。

5.2.4 现浇楼盖周边与混凝土梁或混凝土墙整体浇筑的单向板或双向板, 应沿周边在板上部布置构造钢筋焊接网, 其直径不宜小于 7mm , 间距不宜大于 200mm , 且截面面积不宜

小于板跨中相应方向纵向钢筋截面面积的 $1/3$ ；该钢筋自梁边或墙边伸入板内的长度，不宜小于受力方向（或短跨方向）板计算跨度的 $1/4$ 。在板角处应沿两个垂直方向布置上部构造钢筋焊接网，该钢筋伸入板内的长度应从梁边（或柱边、或墙边）算起。上述上部构造钢筋应按受拉钢筋锚固在梁内（或柱内、或墙内）。

5.2.5 对嵌固在承重砌体墙内的现浇板，其上部焊接网的钢筋伸入支座的长度不宜小于 110mm ，并在网端应有一根横向钢筋（图 5.2.5a）或将上部受力钢筋弯折（图 5.2.5b）。

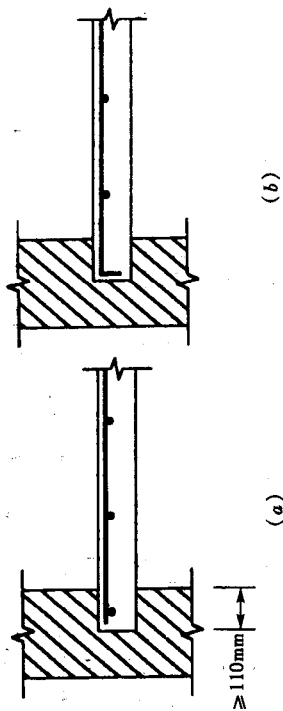


图 5.2.5 板上部受力钢筋焊接网的锚固

5.2.6 嵌固在砌体墙内的现浇板沿嵌固边在板上部配置的构造钢筋焊接网，应符合下列规定：

- 1 焊接网钢筋直径不宜小于 5mm ，间距不宜大于 200mm ，该钢筋垂直伸入板内的长度从墙边算起不宜小于 $l_0/7$ （ l_0 为单向板的跨度或双向板的短边跨度）。
- 2 对两边均嵌固在墙内的板角部分，构造钢筋焊接网伸入板内的长度从墙边算起不宜小于 $l_0/4$ （ l_0 为板的短边跨度）。
- 3 沿板的受力方向配置的板边上部构造钢筋，其截面

面积不宜小于该方向跨中受力钢筋截面面积的 $1/3$ 。

5.2.7 当按单向板设计钢筋焊接网时，单位长度上分布钢筋的截面面积不宜小于单位宽度上受力钢筋截面面积的 15% ，且不宜小于该方向板截面面积的 0.1% ，分布钢筋的直径不宜小于 5mm ，间距不宜大于 250mm 。对于集中荷载较大的情况，分布钢筋的截面面积应适当增加，其间距不宜大于 200mm 。

注：当有实践经验或可靠措施时，预制单向板的分布钢筋可不受本条限制。

5.2.8 当端跨板与混凝土梁连接处按构造要求设置上部钢筋焊接网时，其钢筋伸入梁内的长度不应小于 $30d$ ，当梁宽较小不满足 $30d$ 时，应将上部钢筋弯折（图 5.2.8）。

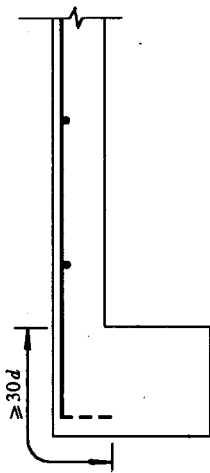


图 5.2.8 板上部钢筋焊接网与混凝土梁（边跨）的连接

5.2.9 现浇双向板短跨方向的下部钢筋焊接网不宜设置搭接接头；长跨方向的底部钢筋焊接网可按本规程第 5.1.11 条或第 5.1.12 条的规定设置搭接接头，并将钢筋焊接网伸入支座，必要时可用附加网片搭接（图 5.2.9）或按本规程第 5.1.16 条用绑扎钢筋伸入支座。附加焊接网片或绑扎钢筋伸入支座的钢筋截面面积不应小于长跨方向跨中受力钢筋的截面面积。

5.2.10 现浇双向板带肋钢筋焊接网的底网亦可采用下列布

侧的面网宜分别布置 (图 5.2.12), 其锚固长度应满足本规程第 5.1.7 条的规定。

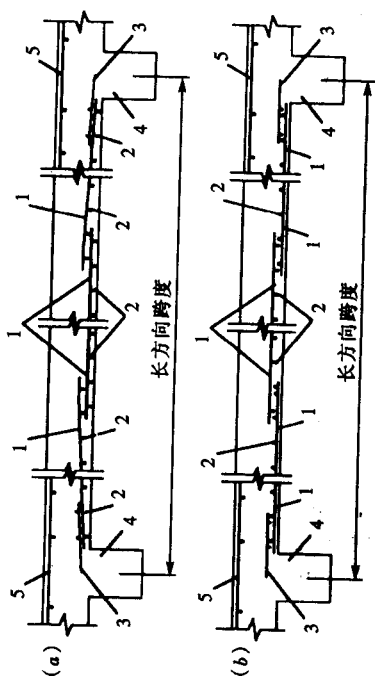


图 5.2.9 钢筋焊接网在双向板长跨方向的搭接

(a) 叠搭法搭接; (b) 扣搭法搭接

1—长跨方向钢筋; 2—短跨方向钢筋; 3—伸入支座的附加网片; 4—支承梁; 5—支座上部钢筋

网方式:

1 将双向板的纵向钢筋和横向钢筋分别与非受力钢筋焊成纵向网和横向网, 安装时分别插入相应的梁中 (图 5.2.10a)。

2 将纵向钢筋和横向钢筋分别采用 2 倍原配筋间距焊成纵向底网和横向底网, 安装时 (宜用扣搭法) 分别插入相应的梁中 (图 5.2.10b)。钢筋的间距和锚固长度应符合本规程第 5.2.3 条的规定。

5.2.11 对布置有高差板的带肋钢筋面网, 当高差大于 30mm 时, 面网宜在有高差处断开, 分别锚入梁中 (图 5.2.11), 钢筋伸入梁的长度应满足本规程第 5.1.7 条的规定。

5.2.12 当梁两侧板的带肋钢筋焊接网的面网配筋不同时, 若配筋相差不大, 可按较大配筋布置设计面网; 否则, 梁两

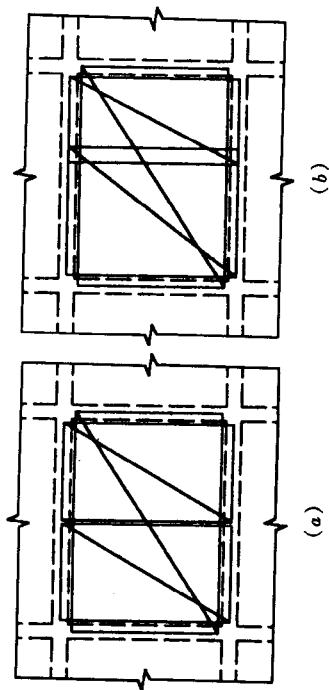


图 5.2.10 双向板底网的双层布置

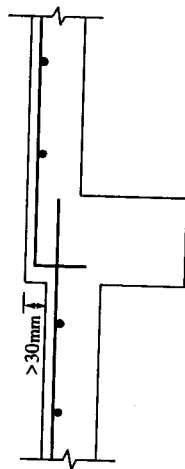


图 5.2.11 高差板的面网布置

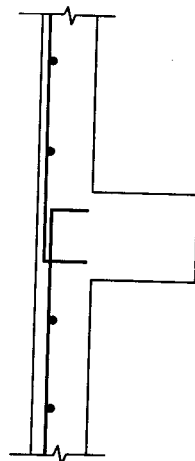


图 5.2.12 梁两侧的面网布置

5.2.13 当梁突出于板的上表面 (反梁) 时, 梁两侧的带肋钢筋焊接网的面网和底网均应分别布置 (图 5.2.13)。面网