

型钢混凝土组合结构构造

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2004] 191号
 主编单位 中国电子工程设计院 统一编号 GJBT-775
 实行日期 二00四年十二月一日 图集号 04SG523

主编单位负责人

胡序

主编单位技术负责人

李宇

技术审定人

李瑞娟 李宇

设计负责人

刘传春

目 录

总说明(一)~(二) ----- 1~ 2
 型钢混凝土结构设计的一般规定及构造要求(一)~(八) --- 3~ 10

梁构造

工字形型钢混凝土框架梁的构造 ----- 11
 工字形型钢混凝土悬臂梁的构造 ----- 12
 型钢混凝土梁转换为钢筋混凝土梁的连接构造
 型钢混凝土梁与钢筋混凝土梁的连接构造 ----- 13
 型钢混凝土梁与型钢混凝土梁的刚性连接构造 ----- 14
 型钢混凝土梁与型钢混凝土梁的简支连接构造 ----- 15
 型钢混凝土梁与钢次梁的刚性连接构造 ----- 16

型钢混凝土梁与钢次梁的简支连接构造 ----- 17
 型钢混凝土梁腹板开孔的构造 ----- 18
 型钢混凝土梁腹板开孔的补强构造 ----- 19
 工字形型钢混凝土转换梁的构造(一)~(二) ----- 20~ 21
 型钢翼缘板、腹板钢筋穿孔补强板构造 ----- 22

柱构造

H型钢混凝土柱非抗震构造 ----- 23
 型钢混凝土角柱抗震构造 ----- 24

目 录 (一)								图集号	04SG523
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘康	页	M1

型钢混凝土柱抗震构造(一)~(二) —————	25~26	型钢混凝土梁与钢筋混凝土墙的铰接连接构造 —————	48
过渡层构造(一)~(二) —————	27~28	型钢混凝土梁与型钢混凝土墙的刚接连接构造 —————	49
型钢混凝土柱纵向钢筋锚固构造 —————	29		
底层柱构造、柱脚钢筋接头构造 —————	30	柱脚构造	
梁、柱节点构造		型钢混凝土柱埋入式柱脚(一)~(三) —————	50~52
非节点区箍筋做法(一)~(二) —————	31~32	埋入式柱脚型钢的保护层厚度 —————	53
节点区箍筋做法(一)~(三) —————	33~35	型钢混凝土柱非埋入式柱脚(一)~(三) —————	54~56
型钢混凝土型钢梁、柱节点形式 —————	36	柱拼接节点	
柱型钢与钢梁节点构造图 —————	37	框架节点构造详图索引及柱拼接节点(一) —————	57
型钢混凝土柱的梁-柱节点(一)~(四) —————	38~41	柱拼接节点(二)~(四) —————	58~60
钢筋穿孔的位置示意图 —————	42	附录	
梁端水平加腋的构造措施 —————	43	手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸 —————	61
墙及墙与梁连接构造		埋弧焊焊接接头的基本型式与尺寸 —————	62
型钢混凝土墙整体构造及墙与梁节点构造 —————	44	钢筋锚固及搭接长度 —————	63
型钢混凝土墙转角构造 —————	45		
钢梁与钢筋混凝土墙的铰接连接构造 —————	46		
钢梁与型钢混凝土墙的刚接连接构造 —————	47		

目 录 (二)								图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘康	刘康	页	M2

总 说 明

1 适用范围

本图集适用于非地震区和抗震设防烈度为6度至9度的多、高层建筑以及一般构筑物的实腹式型钢混凝土组合结构。

2 设计依据

《型钢混凝土组合结构技术规程》	JGJ 138-2001 J 130-2001
《钢骨混凝土结构设计规程》	YB 9082
《建筑抗震设计规范》	GB 50011-2001
《钢结构设计规范》	GB 50017-2003
《混凝土结构设计规范》	GB 50010-2002
《高层建筑混凝土结构技术规程》	JGJ 3-2002 J 186-2002
《高层民用建筑钢结构技术规程》	JGJ 99-98
《建筑钢结构焊接技术规程》	JGJ 81-2002 J 218-2002
《厚度方向性能钢板》	GB/T 5313
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204-2002
《碳素结构钢》	GB/T 700
《低合金高强度结构钢》	GB/T 1591

《钢结构工程施工质量验收规范》	GB 50205-2001
《建筑结构制图标准》	GB/T 50105-2001
《钢筋焊接及验收规程》	JGJ 18-2003

3 材料选用

3.1 型钢混凝土中的混凝土强度等级: 宜 $> C30$ 级。

3.2 型钢及钢板: 采用Q235-B、C、D级的碳素结构钢, Q345-B、C、D、E级或Q390-B、C、D、E级的低合金高强度结构钢。其质量应分别符合《碳素结构钢》GB/T 700和《低合金高强度结构钢》GB/T 1591的规定。当焊接型钢的钢板厚度大于或等于40mm, 并承受沿板厚方向的拉力(撕裂作用)时, 应按现行国家标准《厚度方向性能钢板》GB/T 5313的规定, 考虑其附加板厚方向的断面收缩率, 并不得小于该标准Z15级规定的允许值。考虑地震作用的结构用钢, 强屈比不应小于1.2, 且应有明显的屈服台阶和良好的可焊性。

3.3 普通螺栓: 应符合《六角头螺栓 C级》GB/T 5780和《六角头螺栓》GB/T 5782的规定。

3.4 高强度螺栓: 应符合《钢结构用高强度大六角头

总 说 明 (一)							图集号	04SG523
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘传春	刘传春
							页	1

螺栓》GB/T 1228、《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T 1229、《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB/T 1231或《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》GB/T 3632、《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副 技术条件》GB/T 3633 的规定。高强度螺栓的设计预拉力值,摩擦面抗滑移数值按现行国家标准《钢结构设计规范》(GB50017)的规定采用。

3.5 圆柱头焊钉(栓钉):应符合《圆柱头焊钉》GB/T 10433 的规定。栓钉的力学性能应符合下表的规定:

表3.5 栓钉力学性能 (N/mm²)

钢 号	屈服强度	抗拉强度
Q235	≥ 240	≥ 400

3.6 锚栓: 采用符合《碳素结构钢》GB/T 700中规定的Q235钢或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591中规定的Q345钢。

3.7 焊条和焊剂

3.7.1 手工焊接用焊条应符合《碳钢焊条》GB/T 5117或《低合金钢焊条》GB/T 5118的规定。选用的

焊条型号应与主体金属力学性能相适应。对直接承受动力荷载或振动荷载且要验算疲劳的结构,宜采用低氢型焊条。

3.7.2 自动焊接或半自动焊接采用的焊丝和相应的焊剂,应与主体金属力学性能相适应,焊丝应符合现行标准《焊接用钢丝》GB/T 1300的规定。

4 型钢混凝土构件中型钢的截面形式、焊缝尺寸、螺栓选用、混凝土的截面尺寸、强度等级、配筋等均应由设计人根据工程的具体情况计算确定。本图集各节点详图表示的是一般性的构造作法,具体的选用方式也应由设计人确定。

5 本图集中公式号及表格号的约定

在本图集中,公式或表格所在的页号即为对应的公式号或表格号。当某页中的公式或表格多于一个时,在公式号或表格号后面附加小数点和顺序号。

6 本图集中的符号SRC是型钢混凝土的缩写,符号RC是钢筋混凝土的缩写。

7 本图集中的标注尺寸除注明者外,均以毫米为单位。

总 说 明 (二)								图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘传春	刘传春	页	2

型钢混凝土结构设计的一般规定及构造要求

1 结构与计算原则

1.1 对于包含型钢混凝土的多、高层建筑和一般构筑物应根据要求按国家标准及相应的行业标准分别进行抗震或非抗震设计。

1.2 按抗震设防要求设计的结构,当风荷载起控制作用时,仍需满足抗震构造要求。

2 型钢混凝土结构的一般规定

2.1 型钢混凝土结构构件中,纵向受力钢筋直径不宜小于16mm,纵筋间净间距,对梁不小于30mm,对柱不小于50mm,且不小于粗骨料最大粒径的1.5倍及钢筋最大直径的1.5倍。纵筋与型钢的净间距不小于30mm,且不小于粗骨料最大粒径的1.5倍。其纵筋的最小锚固长度、搭接长度应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002 的要求,并参见本图集第63页。

2.2 考虑地震作用组合的型钢混凝土结构构件,宜采用封闭箍筋,其末端一般应做成135°弯钩,弯钩端头平直段长度不应小于10倍箍筋直径。

2.3 型钢混凝土结构构件中,纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度应符合国家标准《混凝土结构设

计规范》GB 50010-2002的规定。型钢的混凝土保护层最小厚度,对梁不宜小于100mm;对柱不宜小于150mm。

2.4 型钢混凝土结构的混凝土最大骨料直径宜小于型钢外侧混凝土保护层厚度的1/3,且不宜大于25mm。

2.5 型钢混凝土构件中的型钢钢板厚度不应小于6mm,其钢板宽厚比不应大于表2.5的限值。当满足宽厚比限值时,可不进行局部稳定验算。但对于箱形钢柱,尚需作施工阶段内部浇注混凝土时钢板承载力的验算。

表2.5 型钢钢板宽厚比的上限值

构件类型	梁		柱		
	b_{ar}/t_r	h_w/t_w	b_{ar}/t_r	h_w/t_w	B/t
Q235	23	107	23	96	72
Q345	19	91	19	81	61

注: b_{ar} , t_r , h_w , t_w , B , t 的定义见图2.5。

型钢混凝土结构设计的一般规定及构造要求(一)					图集号	04SG523				
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘传春	刘传春	页	3

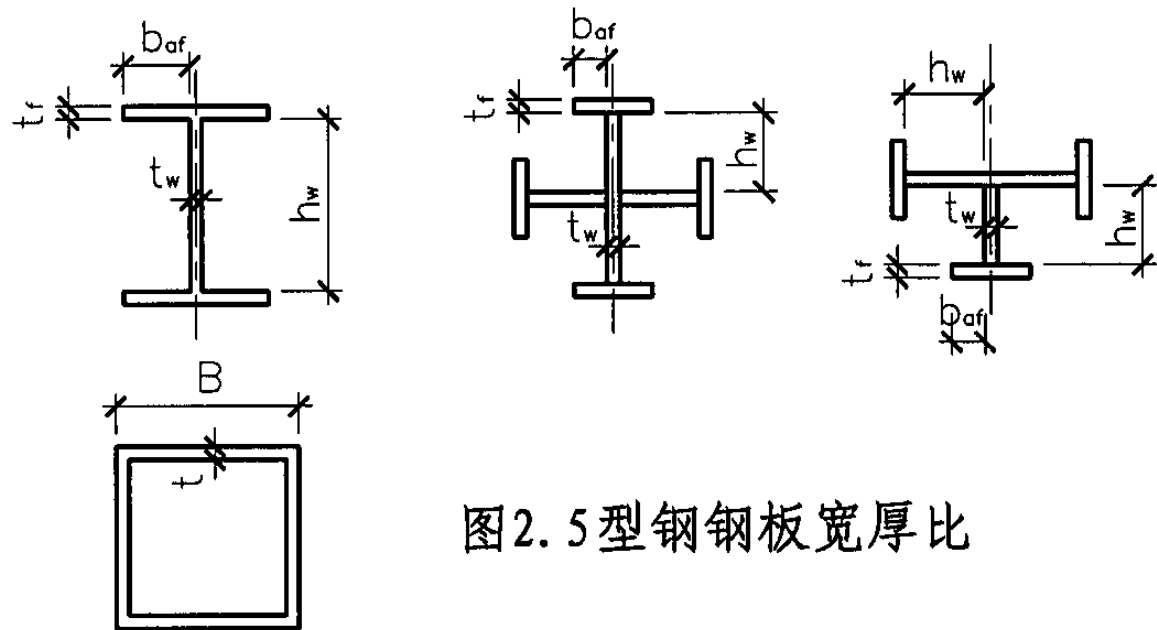


图2.5型钢钢板宽厚比

2.6 为了保证混凝土的浇筑质量,在梁、柱节点处及其他部位的水平加劲肋或隔板上应预留透气孔。当柱中型钢截面较大,特别是箱形型钢混凝土柱的水平隔板,应预留混凝土浇筑孔,孔径不小于200mm。

3 型钢混凝土梁

3.1 型钢混凝土梁中的型钢,宜采用工字形轧制型钢或工字形焊接型钢。型钢的布置,宜将一侧翼缘位于受压区,一侧翼缘位于受拉区,设计中应考虑在满足保护层要求和便于施工的前提下,使型钢的上翼缘和下翼缘尽量靠近混凝土截面的近边。

3.2 型钢混凝土梁的截面宽度不宜小于300mm;截面的高度和宽度的比值不宜大于4。

3.3 型钢混凝土梁的受剪截面应符合下列条件:

3.3.1 非抗震设计

$$V_b < 0.45 \beta_c f_c b h_0 \quad (3.3-1)$$

3.3.2 抗震设计

$$V_b < (0.36 \beta_c f_c b h_0) / Y_{RE} \quad (3.3-2)$$

3.3.3 型钢受剪截面应满足

$$f_a t_w h_w / (\beta_c f_c b h_0) \geq 0.1 \quad (3.3-3)$$

式中: β_c - 混凝土强度影响系数: 当混凝土强度等级不超过C50时,取 $\beta_c = 1.0$; 当混凝土强度等级为C80时,取 $\beta_c = 0.8$; 其间接线性内插法确定。

3.4 型钢混凝土梁中纵向受拉钢筋不宜超过二排,其配筋率不宜小于0.3%,直径宜取16~25mm。

3.5 型钢混凝土梁的腹板高度大于450mm时,在梁的两侧应沿高度方向设置纵向构造钢筋。纵向构造钢筋的间距,对于一级抗震,不宜大于200mm;对于二、三级抗震,不宜大于250mm;对于四级抗震和非抗震结构,不宜大于300mm。梁箍筋的加密区范围内,宜在两侧纵向构造钢筋之间设置拉结钢筋,其间距不宜大于600mm,且直径不宜小于8mm。

3.6 型钢混凝土梁在支座处和上翼缘受有较大固定集中

型钢混凝土结构设计的一般规定及构造要求(二)						图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘传春 刘传春	
							页	4

荷载处，应在型钢腹板两侧对称设置支承加劲肋。

3.7 型钢混凝土梁中箍筋的配箍率，对于特一级抗震，不应小于0.3%；对于一、二级抗震，不应小于0.25%；对于三、四级抗震和非抗震结构不应小于0.2%。梁中箍筋直径、间距和加密区长度的要求见表3.7。对抗震设防的结构，当梁净跨小于梁截面高度的4倍时，梁全跨按箍筋加密要求配置。非加密区的箍筋最大间距不宜大于加密区箍筋间距的2倍。

表3.7 梁中箍筋直径、间距和加密区长度的要求

抗震等级	箍筋直径	非加密区箍筋最大间距 (取较小值)	加密区箍筋最大间距 (取较小值)	箍筋加密 区长度
非抗震	≥ 8mm	$h_b/2, \leq 250\text{mm}$	——	——
四级	≥ 8mm	$h_b/2, \leq 250\text{mm}$	$h_b/4, 6d, \leq 150\text{mm}$	$1.5h_b$
三级	≥ 10mm	$h_b/2, \leq 250\text{mm}$	$h_b/4, 6d, \leq 150\text{mm}$	$1.5h_b$
二级	≥ 10mm	$h_b/2, \leq 200\text{mm}$	$h_b/4, 6d, \leq 100\text{mm}$	$1.5h_b$
一级	≥ 12mm	$h_b/2, \leq 200\text{mm}$	$h_b/4, 6d, \leq 100\text{mm}$	$2h_b$
特一级	≥ 12mm	$h_b/2, \leq 200\text{mm}$	$h_b/4, 6d, \leq 100\text{mm}$	$2h_b$

3.9 梁端箍筋设置，其第一个箍筋应设置在距节点边缘不大于50mm处。

4 型钢混凝土柱

4.1 型钢混凝土柱中的型钢截面可采用H形轧制型钢或H形、十字形、箱形焊接型钢。箱形焊接型钢用于型钢混凝土柱时，箱形型钢截面尺寸不宜大于型钢混凝土柱截面的一半。与型钢混凝土柱相连的框架梁可采用钢梁、钢筋混凝土梁、型钢混凝土梁。柱中型钢宜按对称配置设计。

4.2 型钢混凝土柱的计算长度与截面短边之比 l_0/b 不应大于30。

4.3 型钢混凝土柱的受剪截面应符合下列条件：

4.3.1 非抗震设计

$$V_c \leq 0.45 \beta_c f_c b h_0 \quad (4.3-1)$$

4.3.2 抗震设计

$$V_c \leq (0.36 \beta_c f_c b h_0) / Y_{RE} \quad (4.3-2)$$

4.3.3 型钢受剪截面应满足

$$f_a t_w h_w / (\beta_c f_c b h_0) \geq 0.1 \quad (4.3-3)$$

4.4 型钢混凝土柱纵向钢筋的配筋率及型钢的含钢率

型钢混凝土柱受压侧纵向钢筋的配筋率不应小于0.2%，全部纵向钢筋的配筋率不应小于0.6%；型钢的含钢率：在施工阶段按构造要求固定型钢梁时，或非抗震设防和三、四级抗震等级时，可不小于2%，在其它情况下宜为4% - 10%。柱纵向钢筋间距建议不大于300mm，必要时可加直径 $\geq 14\text{mm}$ 的纵向构造钢筋。

4.5 型钢混凝土柱的轴压比

考虑地震作用组合的柱，其轴压比 $N/(f_c A_c + f_a A_a)$ 不宜大于表4.5的限值。

表4.5 型钢混凝土柱轴压比限值

结构类型	抗震等级			
	特一级	一级	二级	三级
框架结构	0.60	0.65	0.75	0.85
框架-剪力墙结构	0.65	0.70	0.80	0.90
框架-筒体结构				
框支柱	0.55	0.60	0.70	0.80
地下结构中的框架柱	0.70	0.75	0.85	0.95

4.6 考虑地震作用组合的型钢混凝土柱，柱端箍筋加密区长度、箍筋最大间距和直径的要求见表4.6。

表4.6 框架柱箍筋的构造要求

抗震等级	箍筋加密区长度	非加密区箍筋间距	加密区箍筋间距 (取较小值)	箍筋直径
非抗震、四级	取矩形截面长边尺寸(或圆形截面直径)、层间柱净高的1/6和500mm三者中的最大值	$< 200\text{mm}$	——	$> 8\text{mm}$
三级		$< 200\text{mm}$ $< 15d$	$8d, < 150\text{mm}$	$> 10\text{mm}$
二级		$< 150\text{mm}$	$8d, < 100\text{mm}$	$> 12\text{mm}$
一级		$< 10d$	$6d, < 100\text{mm}$	
特一级		$< 150\text{mm}$ $< 10d$	$6d, < 100\text{mm}$	$> 14\text{mm}$

注：剪跨比不大于2的框架柱、框支柱和一级以上抗震等级角柱应沿全长加密箍筋，箍筋间距均不应大于100mm。

5 型钢混凝土剪力墙

5.1 按一、二级抗震等级设计型钢混凝土剪力墙截面厚度的规定:

5.1.1 当为有边框或翼墙的剪力墙时,底部加强部位的截面厚度不应小于层高或剪力墙无支长度(沿剪力墙长度方向没有平面外横向支承墙的长度)的1/16,且不应小于200mm;其他部位不应小于层高或剪力墙无支长度的1/20,且不小于160mm。

5.1.2 当为无边框或翼墙的一字形剪力墙时,底部加强部位的截面厚度不应小于层高的1/12,且不应小于200mm;其他部位不应小于层高的1/15。

5.2 按三、四级抗震等级设计的型钢混凝土剪力墙截面厚度,底部加强部位不应小于层高或剪力墙无支长度的1/20;其他部位不应小于层高或剪力墙无支长度的1/25。

5.3 非抗震设计的型钢混凝土剪力墙,其截面厚度不应小于层高或剪力墙无支长度的1/25。

5.4 有端柱或翼墙的剪力墙截面厚度均不应小于160mm。无端柱或翼墙的剪力墙最小截面厚度由构造要求确定。

5.5 型钢混凝土剪力墙的受剪截面应符合下列条件:

$$\text{非抗震设计 } V_w \leq 0.25 \beta_c f_c b h \quad (5.5-1)$$

$$\text{抗震设计 } V_w \leq (0.20 \beta_c f_c b h) / Y_{RE} \quad (5.5-2)$$

5.6 型钢混凝土剪力墙内型钢及型钢保护层的规定:

5.6.1 有端柱的型钢混凝土剪力墙端柱中的型钢及型钢保护层的构造要求同型钢混凝土柱。

5.6.2 无端柱的型钢混凝土剪力墙端部型钢应采用工字形钢或槽钢等截面形式,以保证型钢与混凝土的粘结,其惯性矩较大的形心轴(强轴)应与墙面平行。型钢混凝土保护层厚度不小于50mm。剪力墙端部边缘构件的构造要求,建议采用《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2002)对构造边缘构件的规定。

5.7 型钢混凝土剪力墙竖向及水平分布钢筋的规定:

5.7.1 型钢混凝土剪力墙竖向和水平分布筋的配筋率,一、二、三级抗震等级时不应小于0.25%,四级抗震等级和非抗震设计时均不应小于0.20%。

5.7.2 型钢混凝土剪力墙竖向和水平分布钢筋的间距,四级抗震等级和非抗震设计时不大于300mm;一、二、三级抗震等级时不大于200mm;分布钢筋直径不小于8mm。型钢混凝土剪力墙竖向、水平分布钢筋的直径不宜大于墙肢截面厚度的1/10。

5.7.3 房屋顶层剪力墙以及长矩形平面房屋的楼梯间和电梯间剪力墙、端开间的纵向剪力墙、端山墙的水平分布钢筋的最小配筋率不应小于0.25%,钢筋间距不应大于200mm。

5.7.4 水平分布钢筋应绕过或穿过墙端型钢及周边柱型钢,且应满足钢筋锚固长度要求。

5.7.5 型钢混凝土剪力墙开洞时,宜在洞口两侧配置普通钢筋混凝土的边缘构件或带型钢的边缘构件。

5.7.6 当有端柱的型钢混凝土剪力墙未设周边梁时,应设置钢筋混凝土暗梁,暗梁高度取2倍墙厚。

5.7.7 抗震结构的型钢混凝土剪力墙底部加强部位水平分布筋应加密。加强区高度可取结构总高的1/10,也不小于1层楼高(10层及10层以下结构)或2层楼高(10层以上结构)。加强区范围内水平分布钢筋的间距不大于150mm(抗震等级三、四级)、100mm(抗震等级一、二级)。

6 节点构造

6.1 型钢混凝土柱与梁的连接节点,柱内型钢宜采用贯通型。

6.2 型钢混凝土柱内型钢与梁内型钢或钢梁的连接一般应采用刚性连接,且梁内型钢翼缘与柱内型钢翼缘应采用全熔透焊缝连接;梁腹板与柱现场连接时宜采用摩擦型高强度螺栓连接,连接承载力应能满足型钢传力的要求;悬臂梁段翼缘与柱应采用全熔透焊缝连接,腹板与柱宜采用双面角焊缝连接,腹板厚度大于16mm时应采用K形坡口焊缝连接。

6.3 型钢混凝土框架节点核心区的箍筋最大间距、最小直径宜按表4.6"框架柱箍筋的构造要求"中加密区的规定采用,且柱纵向受力钢筋不应在中间各层节

型钢混凝土结构设计的一般规定及构造要求(六)							图集号	04SG523		
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘传春	刘传春	页	8

点中切断。

6.4 型钢混凝土框架梁和框架柱的纵向受力钢筋在框架节点区的锚固和搭接应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002的规定。

6.5 节点设计时, 尽量将型钢混凝土梁、柱中钢筋避开型钢, 无法避开时可采用钢筋穿孔, 但应尽量避免在型钢的翼缘穿孔。当必须在柱内型钢腹板上预留贯穿穿孔时, 型钢腹板截面损失率宜小于腹板面积25%。当钢筋穿孔造成型钢截面损失不能满足承载力要求时, 可采取型钢截面局部加厚的办法补强, 参见本图集第22页。加厚板件与型钢构件应有可靠连接。

6.6 在型钢上穿孔应兼顾减少型钢截面损失与便于施工两个方面, 建议常用钢筋穿孔的孔径见下表。

表6.6 常用钢筋穿孔的孔径 (mm)

钢筋直径	10	12	14	16	18	20
穿孔孔径	15	18	20-22	20-24	22-26	25-28
钢筋直径	22	25	28	32	36	40
穿孔孔径	26-30	30-32	36	40	44	48

6.7 型钢钢板上的孔洞, 应在工厂采用相应的机床或专用设备钻孔, 严禁现场用氧气切割开孔。

6.8 钢筋混凝土次梁与型钢混凝土主梁连接时, 次梁中的钢筋应穿过或绕过型钢混凝土主梁中的型钢。

7 型钢混凝土构件的过渡

7.1 当结构下部采用型钢混凝土柱, 上部采用钢筋混凝土柱时, 下部型钢混凝土柱中的型钢应向上延伸一层或二层作为过渡层。过渡层中的型钢截面尺寸可适当变化, 但应按钢筋混凝土柱计算, 且箍筋应沿柱全高加密。

7.2 当结构下部采用型钢混凝土柱, 上部采用钢结构柱时, 应设置一层过渡层。过渡层中的型钢按上部钢结构设计要求的截面配置, 且向下延伸至梁下部以下2倍柱型钢截面高度为止。其连接构造参见本图集第28页。过渡层柱箍筋应全高加密。

7.3 型钢混凝土柱中的型钢需改变截面时, 宜保持型钢截面高度不变, 可改变翼缘或腹板厚度。当需要改变柱截面高度或翼缘宽度时, 截面宜逐步过渡, 且在变截面的上、下端应设置加劲肋。型钢变截面构造见图7.3。

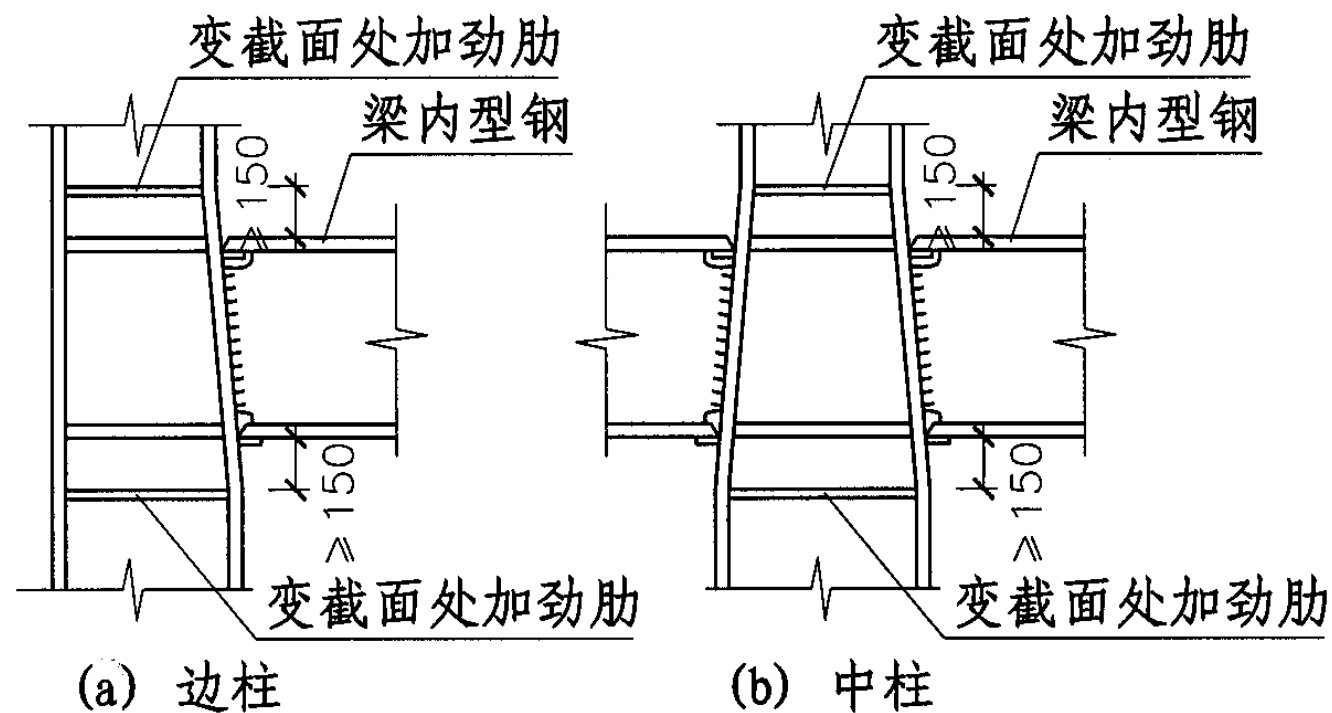


图7.3 型钢变截面构造

7.4 当框架柱一侧为型钢混凝土梁,另一侧为钢筋混凝土梁时,型钢混凝土梁中的型钢,宜延伸至钢筋混凝土梁1/4跨度处。在梁端至伸长段外2倍梁高范围内,箍筋应加密。

8 柱脚

8.1 型钢混凝土柱的柱脚分为埋入式柱脚和非埋入式柱脚。抗震设防的结构宜优先采用埋入式柱脚。当有地下室时,抗震设防的结构在地下室底部可采用非埋入式柱脚。

8.2 埋入式柱脚型钢的混凝土保护层厚度。

8.2.1 对中间柱,混凝土保护层厚度不得小于180mm。

8.2.2 对边柱和角柱,外侧混凝土保护层厚度不得小于250mm。

9 栓钉的设置

9.1 构造要求

9.1.1 在柱脚部位和柱脚向上一层的范围内,型钢翼缘外侧宜设置栓钉。

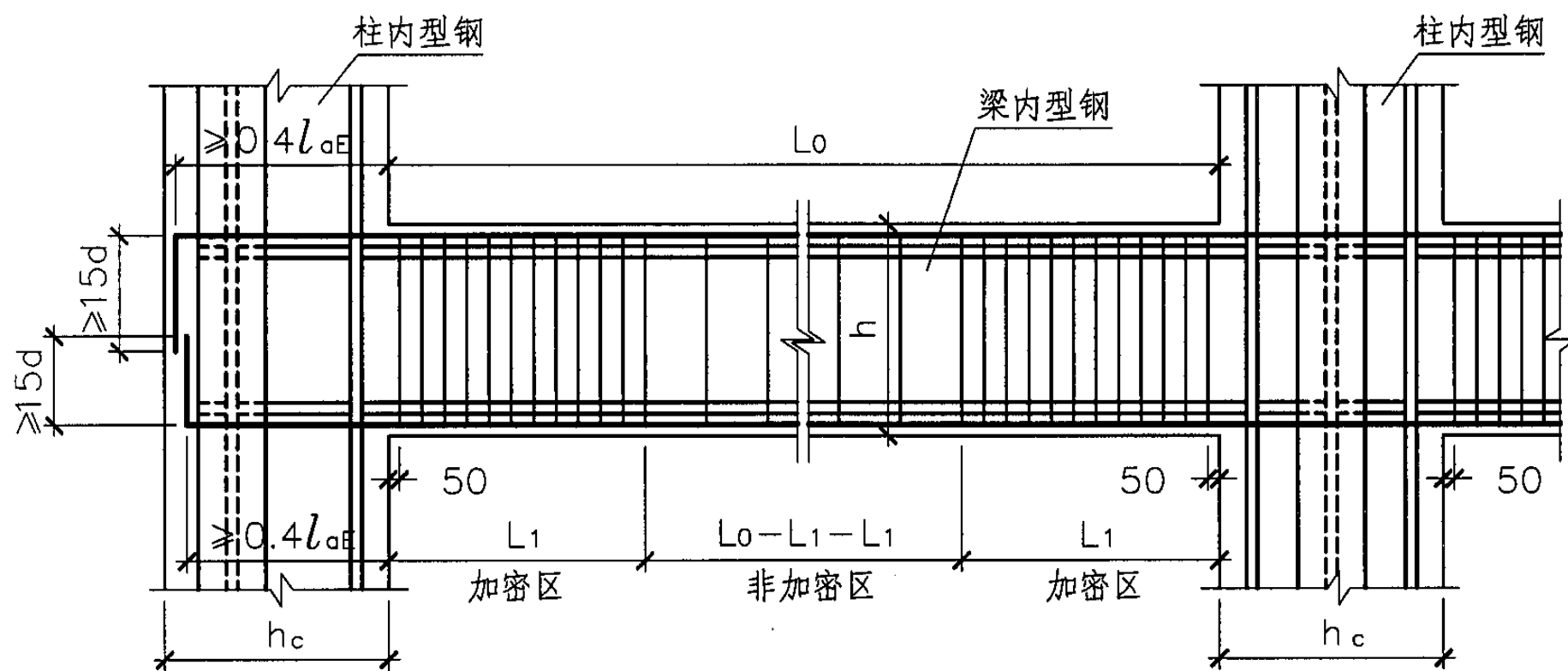
9.1.2 过渡层内的型钢翼缘外侧应设置栓钉。当结构下部采用型钢混凝土柱,上部采用钢结构柱时,设置栓钉的范围除过渡层外,向下延伸至梁下部以下2倍柱型钢截面高度。

9.1.3 当框架柱一侧为型钢混凝土梁,另一侧为钢筋混凝土梁时,型钢混凝土梁中的型钢伸长段范围内,型钢上、下翼缘应设置栓钉。

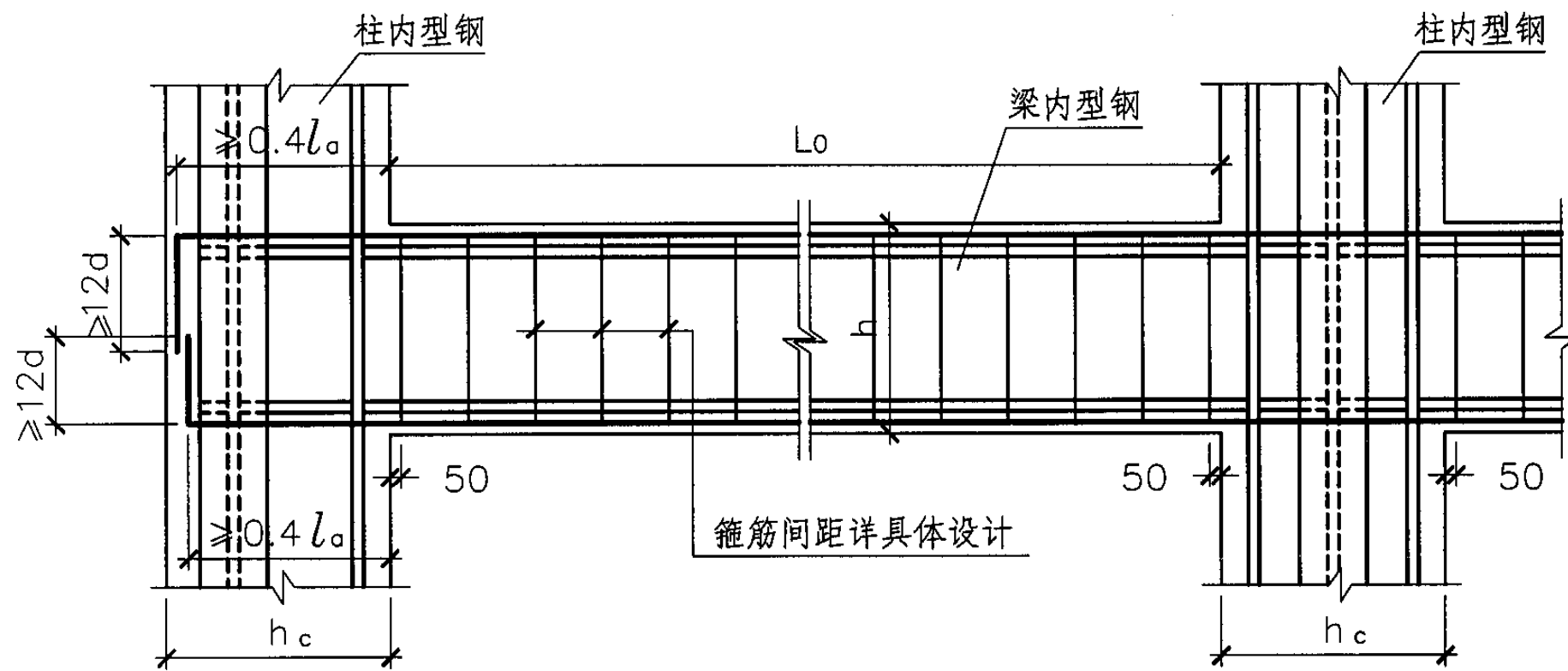
9.1.4 对于转换层大梁或托柱梁等主要承受竖向重力荷载的梁,型钢上翼缘宜沿全长增设栓钉。

9.1.5 多、高层建筑型钢混凝土柱型钢顶部宜设置栓钉。

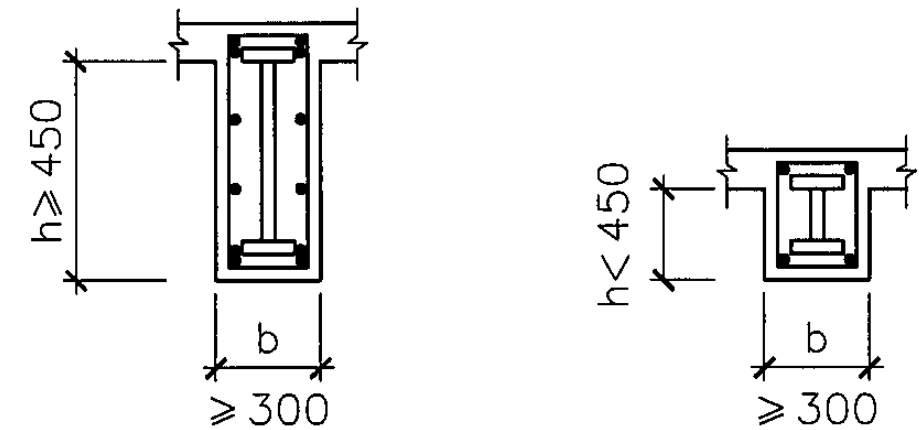
9.1.6 栓钉的直径规格宜选用19mm和22mm,长度不应小于4倍栓钉直径,间距不宜大于200mm也不宜小于7.5倍栓钉直径,且栓钉至型钢钢板边缘距离不宜小于50mm。



抗震工字形型钢混凝土框架梁的构造



非抗震工字形型钢混凝土框架梁的构造



工字形型钢混凝土梁的腰筋构造

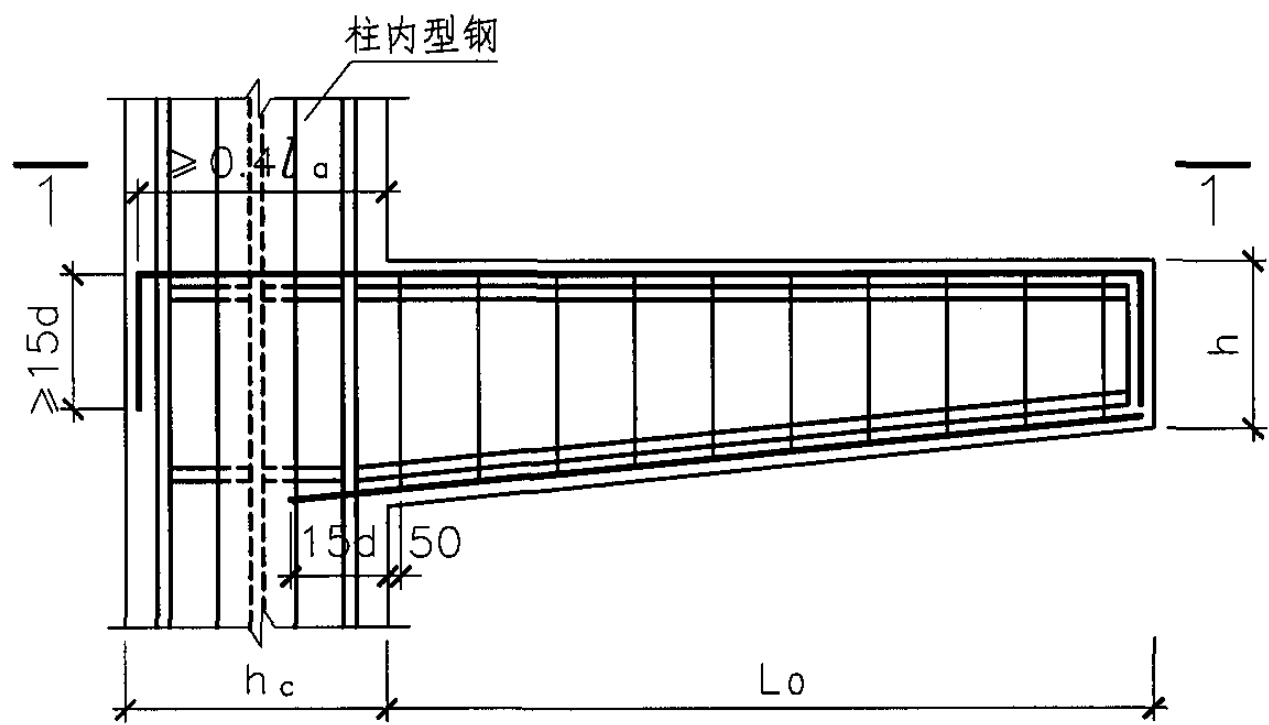
- 注：1. 考虑地震作用组合的型钢混凝土框架梁，梁端应设置加密区，加密区长度、箍筋最大间距和箍筋最小直径应满足第5页表3.7的要求。
2. 当梁的截面高度 h 大于梁净跨 L_0 的 $1/4$ 时，梁全跨的箍筋均按加密区要求配置。
3. 梁的截面高度 h 不宜大于其截面宽度 b 的4倍，且不宜大于梁净跨 L_0 的 $1/4$ 。
4. 梁的两个侧面配置纵向构造钢筋的构造要求见第4页3.5条。
5. 钢筋锚固长度 l_{aE} 和 l_a 的取值见第63页。
6. 当框架梁的纵向钢筋直锚段 $\geq l_{aE}$ (l_a) 且 $\geq 0.5h_c + 5d$ 时，可以直锚。

工字形型钢混凝土框架梁的构造

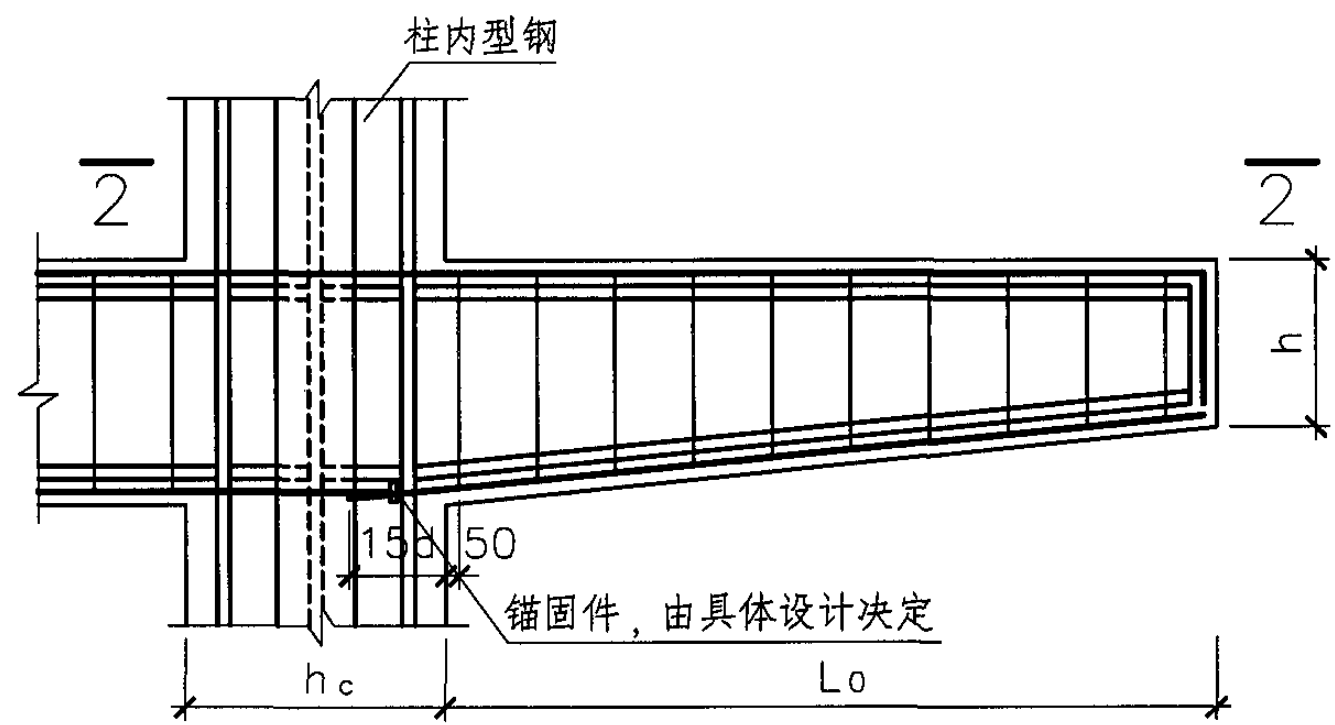
图集号 04SG523

审核 李娜 李娜 校对 全成华 全成华 设计 刘康 刘康

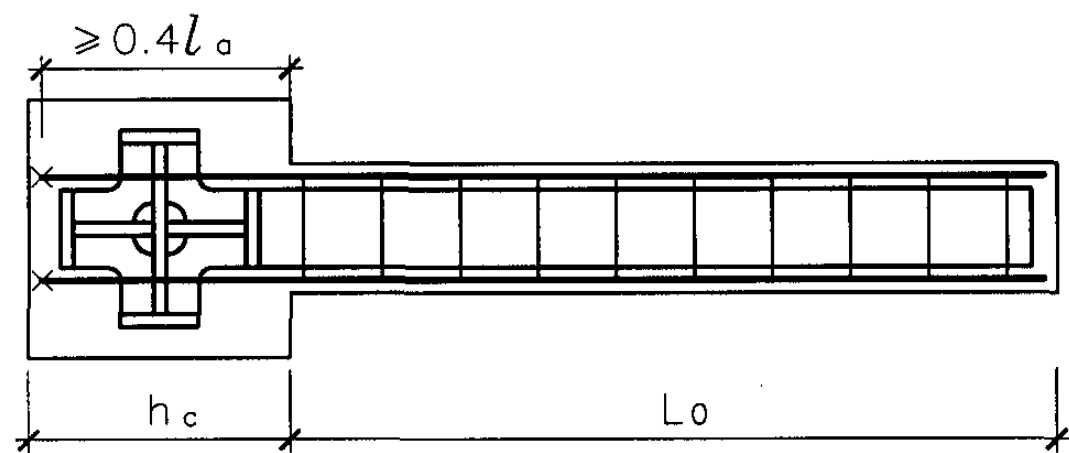
页 11



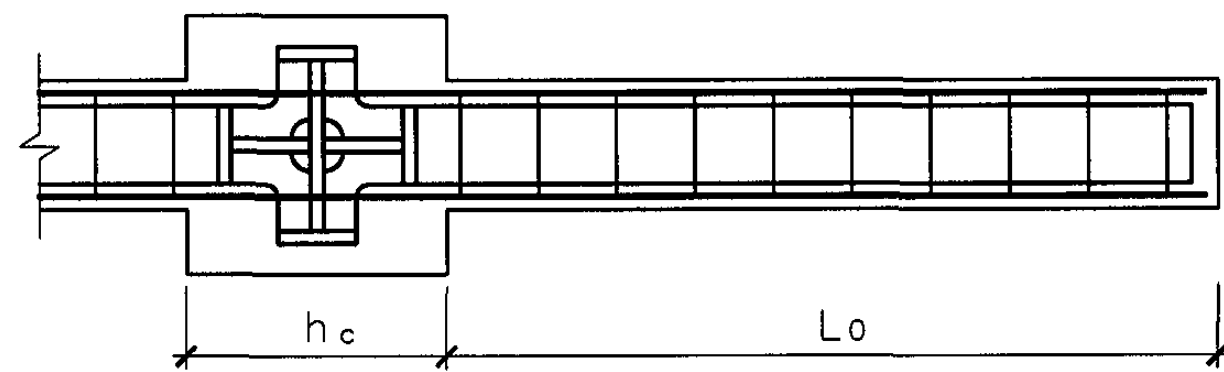
① 另一端无梁



② 另一端有梁



1-1



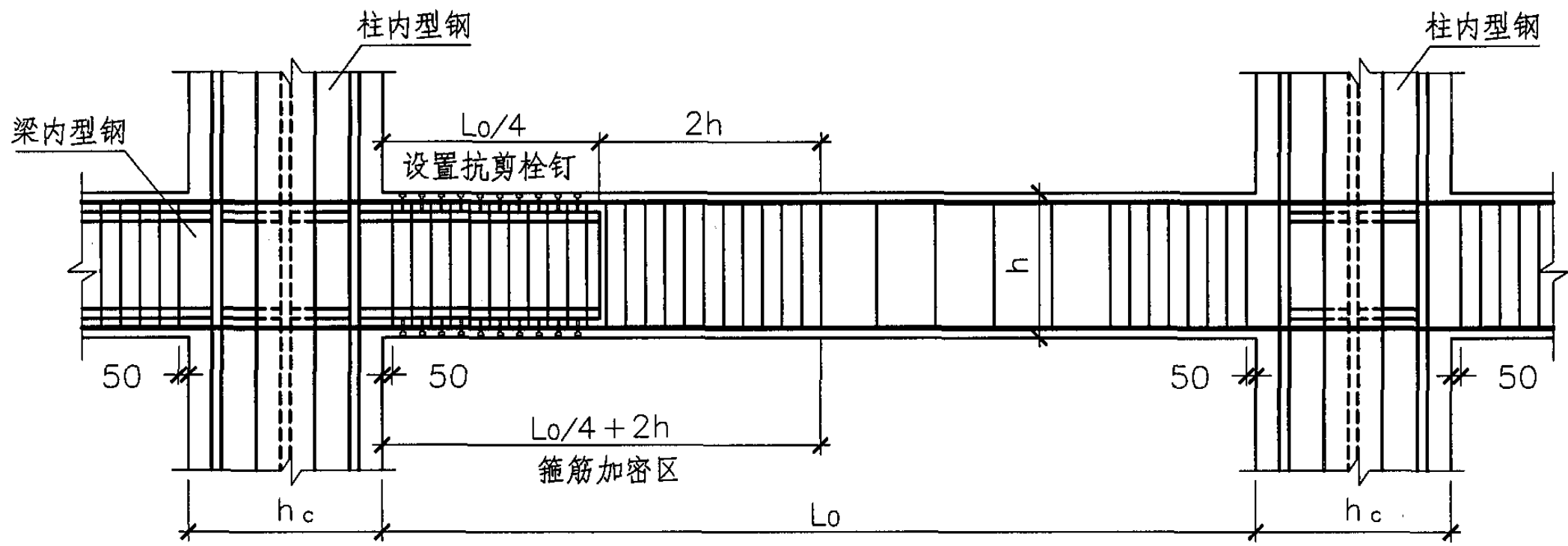
2-2

工字形型钢混凝土悬臂梁的构造

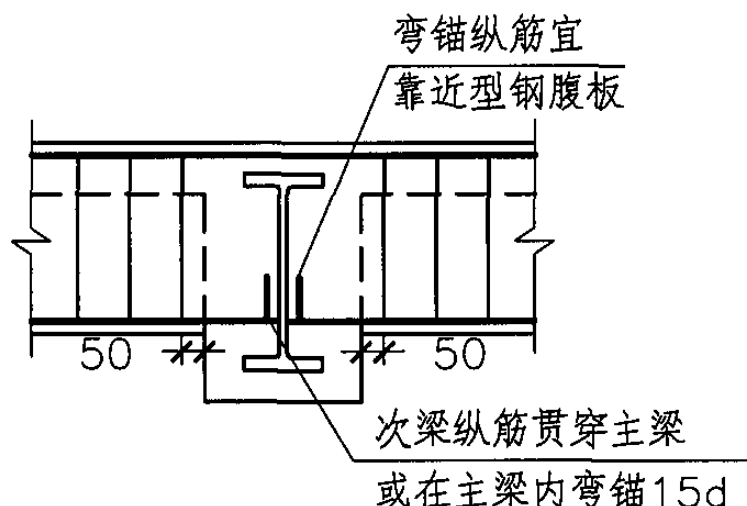
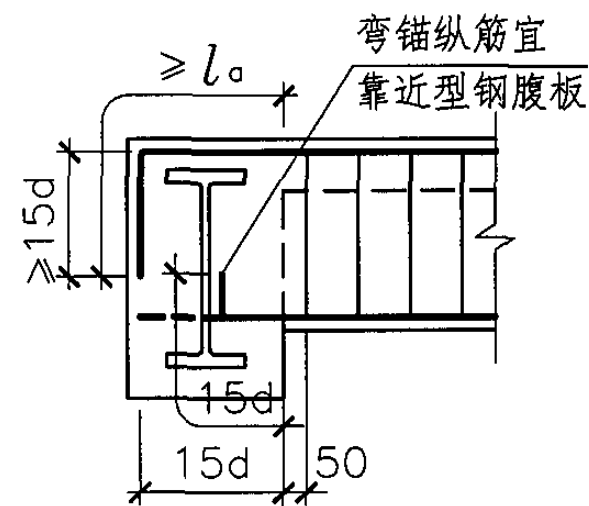
注:

1. 钢筋锚固长度 l_a 的取值见第63页。
2. 当框架梁的纵向钢筋直锚段 $\geq l_a$ 且 $\geq 0.5h_c + 5d$ 时, 可以直锚。
3. × 表示当纵向钢筋直锚长度不够时向下弯锚的钢筋部分。

工字形型钢混凝土悬臂梁的构造							图集号	04SG523
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘康	刘康
							页	12



型钢混凝土梁转换为钢筋混凝土梁的连接构造



注：

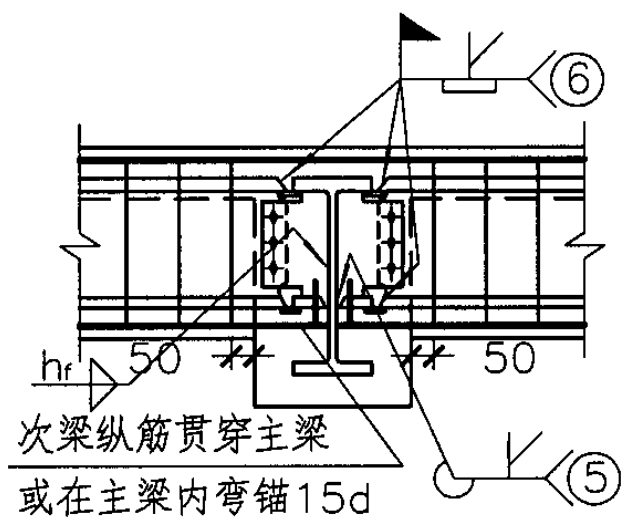
1. 钢筋锚固长度 l_a 的取值见第63页。
2. 抗剪栓钉的构造见第10页9.1.6。
3. 次梁下部纵筋可在主梁内弯锚 $15d$ ，亦可贯穿主梁腹板直锚 $15d$ 。
4. 梁的箍筋加密区构造除本图注明者外见第11页注1~2。

① 次梁与主梁连接(一)

② 次梁与主梁连接(二)

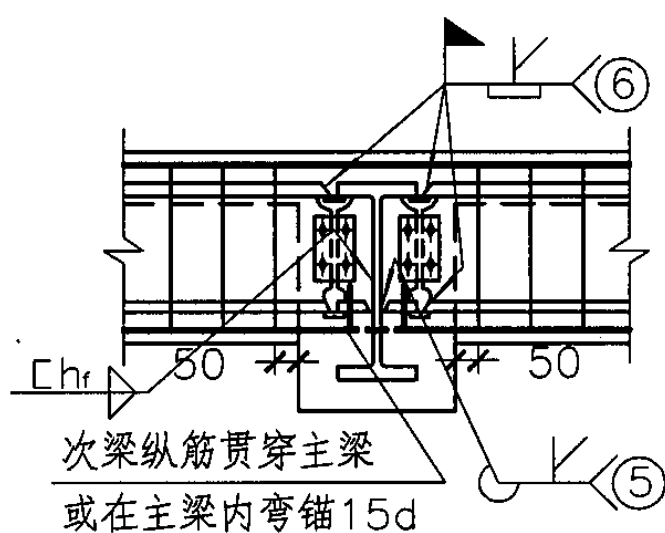
型钢混凝土梁与钢筋混凝土梁的连接构造

型钢混凝土梁转换为钢筋混凝土梁的连接构造							图集号	04SG523
型钢混凝土梁与钢筋混凝土梁的连接构造								
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘康	刘康
							页	13



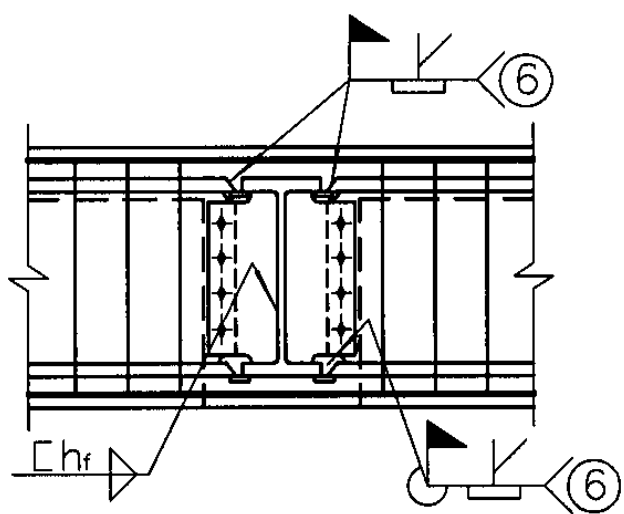
次梁纵筋贯穿主梁
或在主梁内弯锚15d

① 次梁与主梁
不等高连接(一)

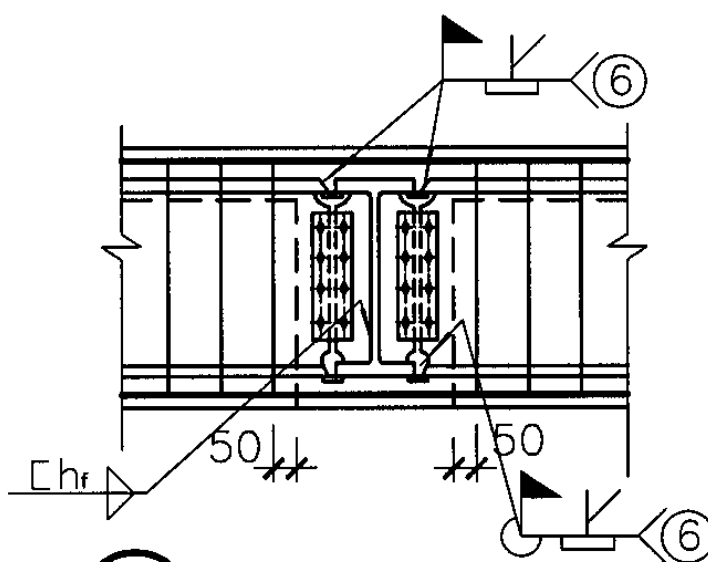


次梁纵筋贯穿主梁
或在主梁内弯锚15d

② 次梁与主梁
不等高连接(二)



③ 次梁与主梁
等高连接(一)



④ 次梁与主梁
等高连接(二)

- 注: 1. 图中角焊缝的焊脚尺寸 h_r (mm) 不应小于 $1.5\sqrt{t}$, t (mm)为较厚焊件厚度, 且不宜大于较薄焊件厚度的1.2倍。
2. 钢筋锚固长度 l_a 的取值见第63页。
3. 次梁下部纵筋可在主梁内弯锚15d, 亦可贯穿主梁腹板直锚15d。
4. 次梁纵筋优先采用绕过主梁型钢, 其次可穿过主梁型钢腹板。
5. 弯锚纵筋宜靠近型钢腹板。

梁的刚性连接 ①~④

翼缘用焊接、腹板用高强度螺栓连接

型钢混凝土梁与型钢混凝土梁的刚性连接构造

图集号

04SG523

审核

李娜

李娜

校对

全成华

全成华

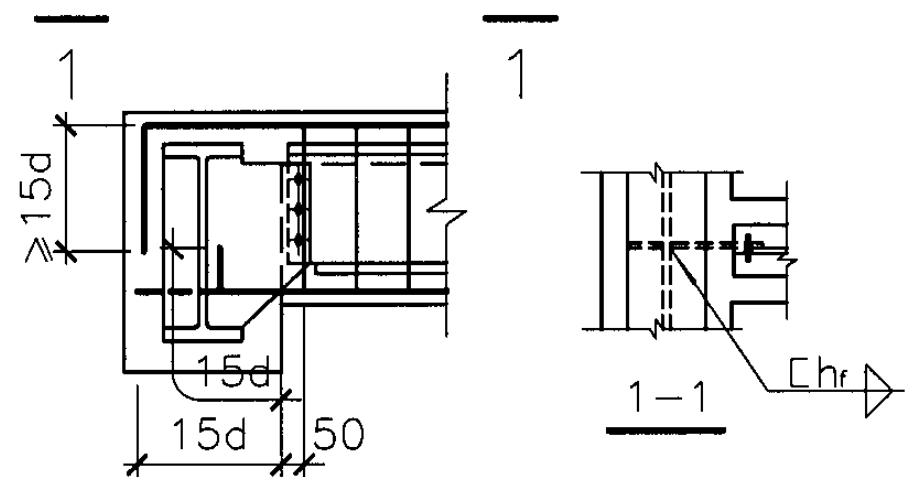
设计

刘康

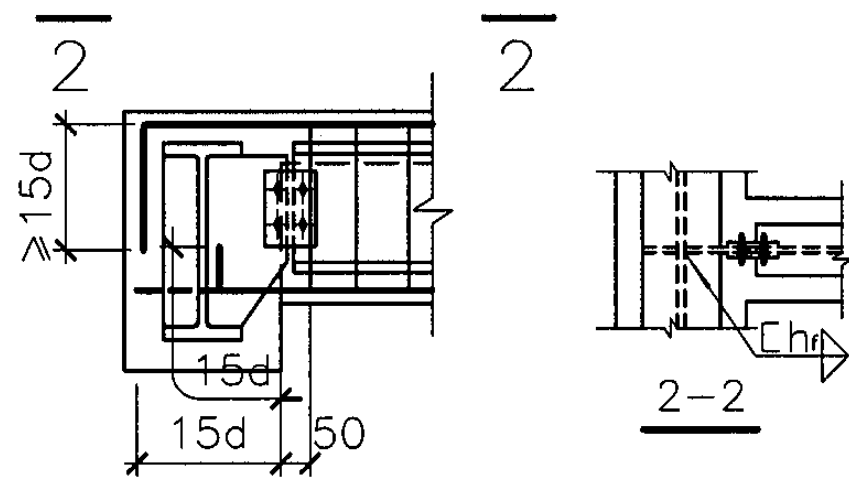
刘康

页

14



① 直接与主梁加劲板
单面相连

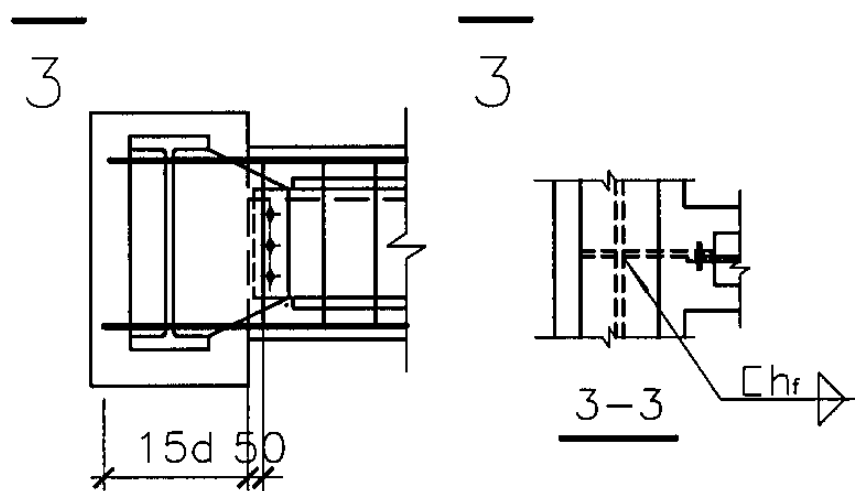


② 用连接板与主梁加劲
板双面相连

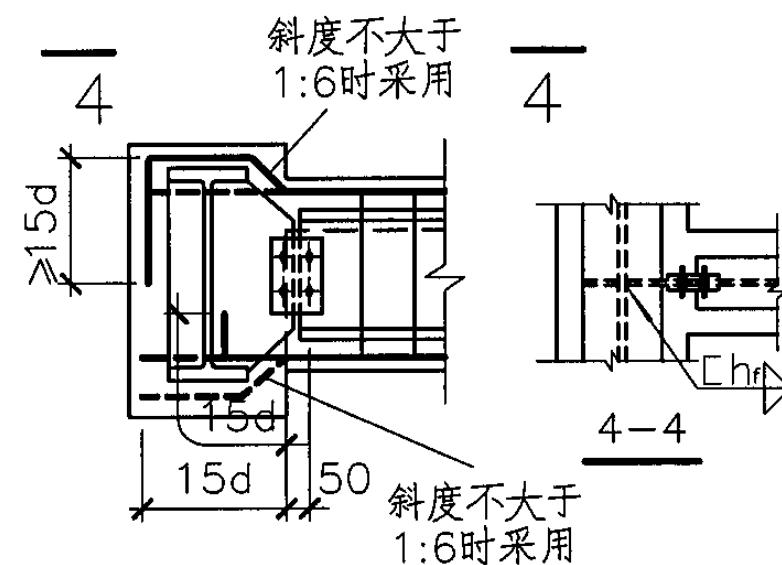
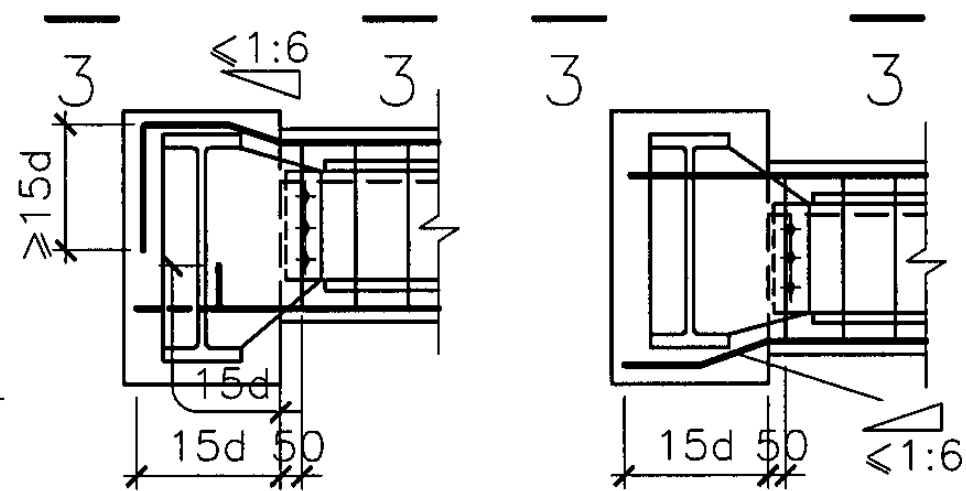
- 注: 1. 图中角焊缝的焊脚尺寸 h_f (mm) 不应小于 $1.5\sqrt{t}$, t (mm)为较厚焊件厚度, 且不宜大于较薄焊件厚度的1.2倍。
2. 钢筋锚固长度 l_a 的取值见第63页。
3. 次梁下部纵筋可在主梁内弯锚 $15d$, 亦可贯穿主梁腹板直锚 $15d$ 。
4. 次梁纵筋优先采用绕过主梁型钢, 其次可穿过主梁型钢腹板。
5. 弯锚纵筋宜靠近型钢腹板。

次梁与主梁的简支连接①~②

采用高强度螺栓连接



③ 梁顶标高不同的加劲板单面相连



④ 梁顶标高不同的
双拼接板相连

次梁与主梁的简支连接③~④

采用高强度螺栓连接

型钢混凝土梁与型钢混凝土梁的简支连接构造

图集号

04SG523

审核 李娜

李娜

校对 全成华

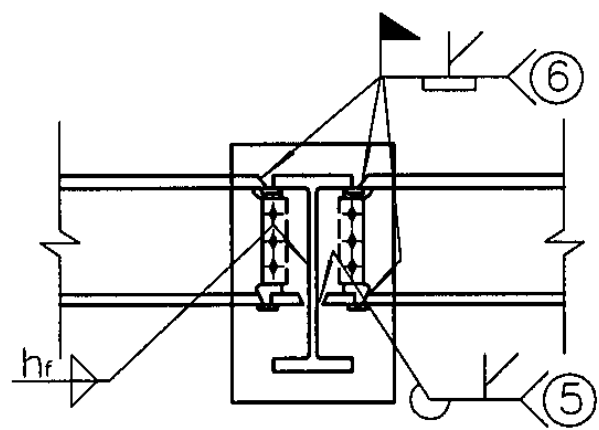
全成华

设计 刘康

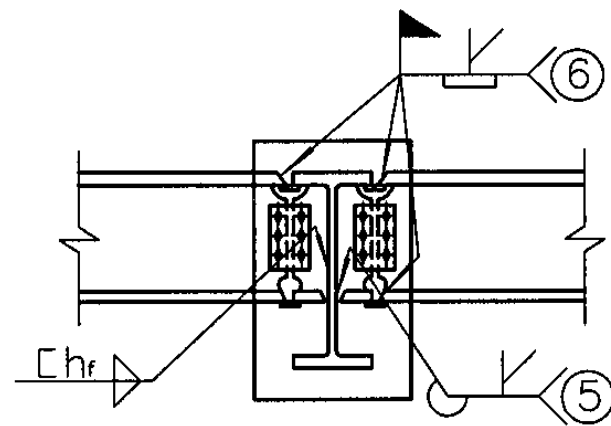
刘康

页

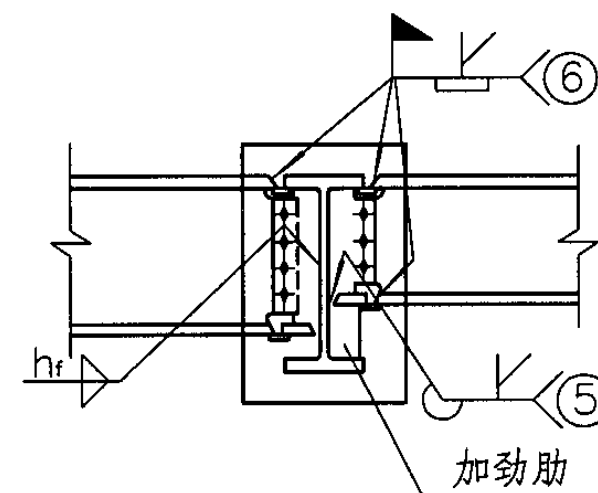
15



① 两端梁等高连接(一)



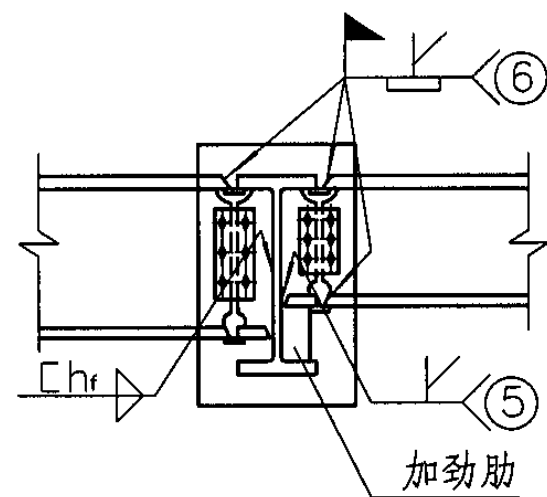
② 两端梁等高连接(二)



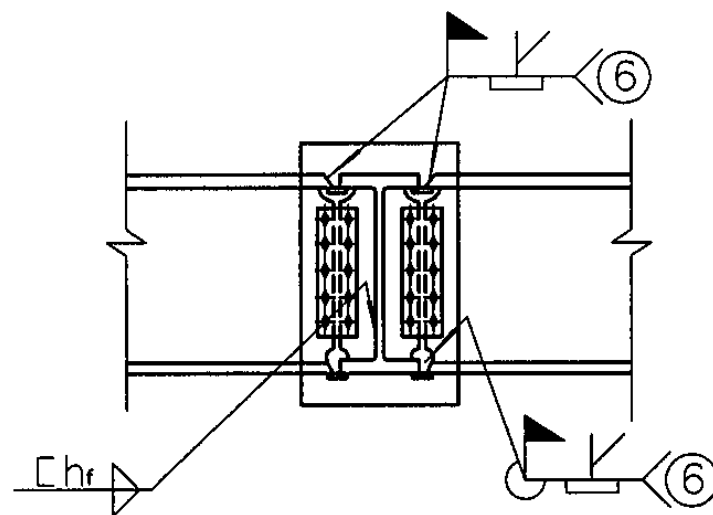
③ 两端梁不等高连接(一)

次梁与主梁的刚性连接 ①~③

翼缘用焊接、腹板用高强度螺栓连接



④ 两端梁不等高连接(二)

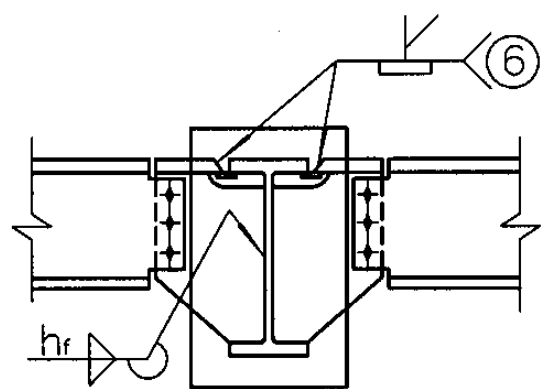


⑤ 次梁与主梁等高连接

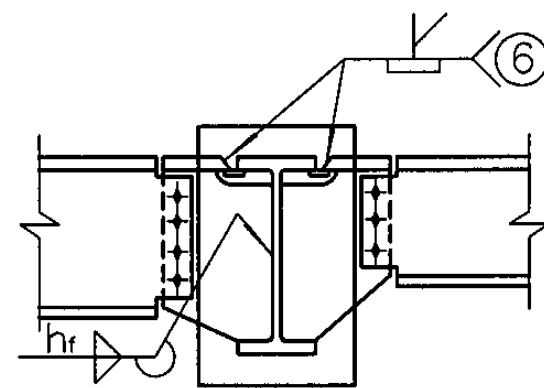
次梁与主梁的刚性连接 ④~⑤

翼缘用焊接、腹板用高强度螺栓连接

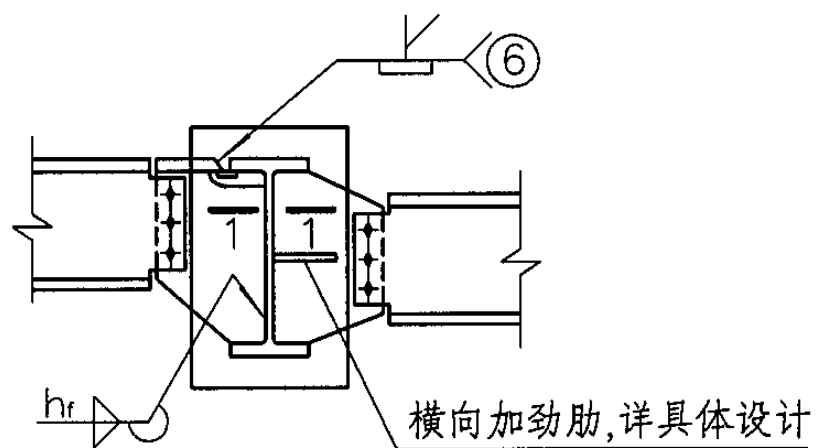
注：图中角焊缝的焊脚尺寸 h_f (mm) 不应小于 $1.5\sqrt{t}$, t (mm) 为较厚焊件厚度, 且不宜大于较薄焊件厚度的 1.2 倍。



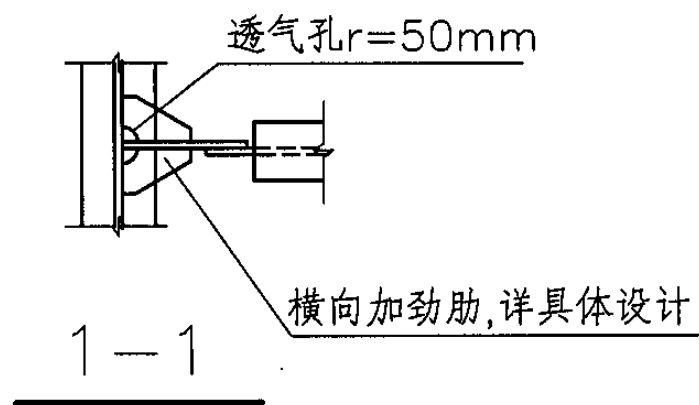
① 两端梁等高连接



② 两端梁不等高连接



③ 两端梁不同标高的连接

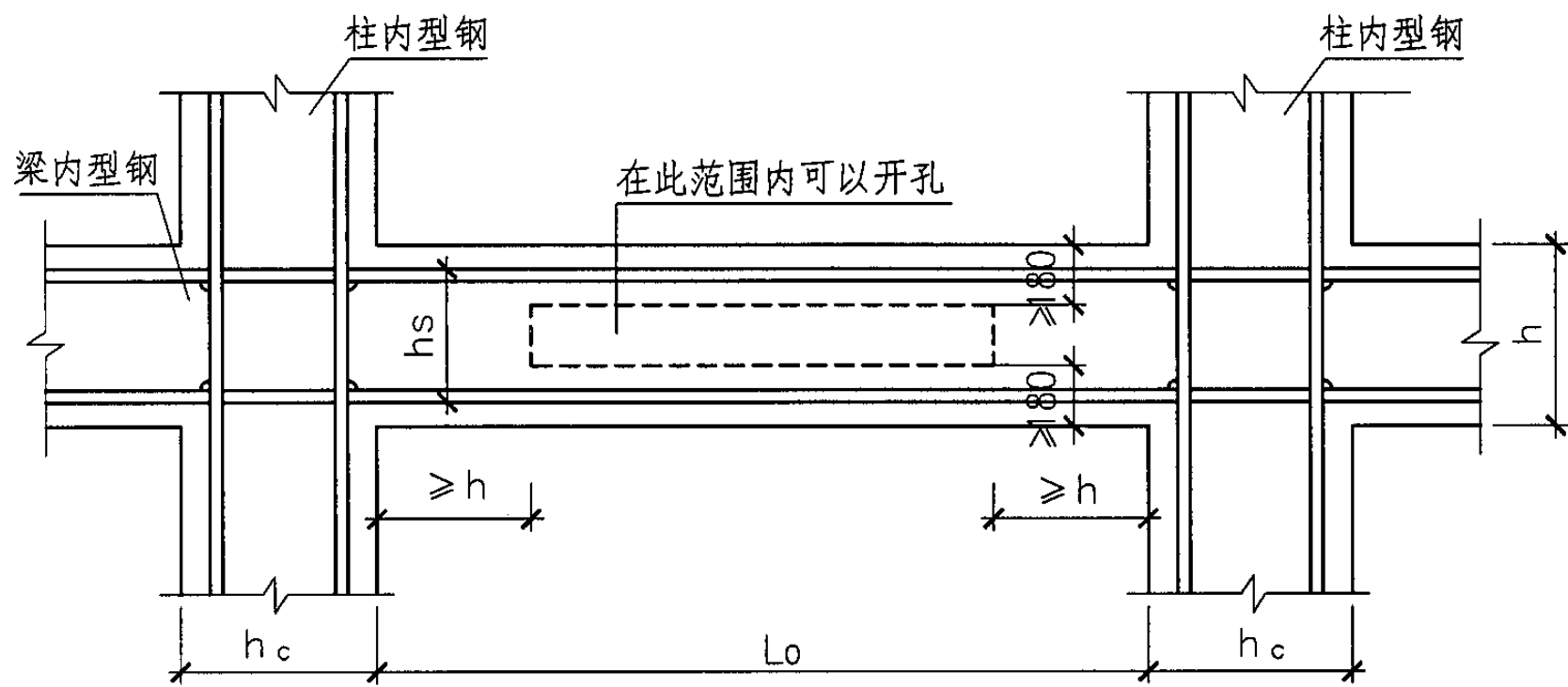


注:

1. 图中角焊缝的焊脚尺寸 h_r (mm) 不应小于 $1.5\sqrt{t}$, t (mm) 为较厚焊件厚度, 且不宜大于较薄焊件厚度的 1.2 倍。
2. ③ 中示意表示的横向加劲肋是为了加强竖向加劲肋, 同样适用于①与②, 是否设置横向加劲肋应由具体设计确定。

次梁与主梁的简支连接 ①~③

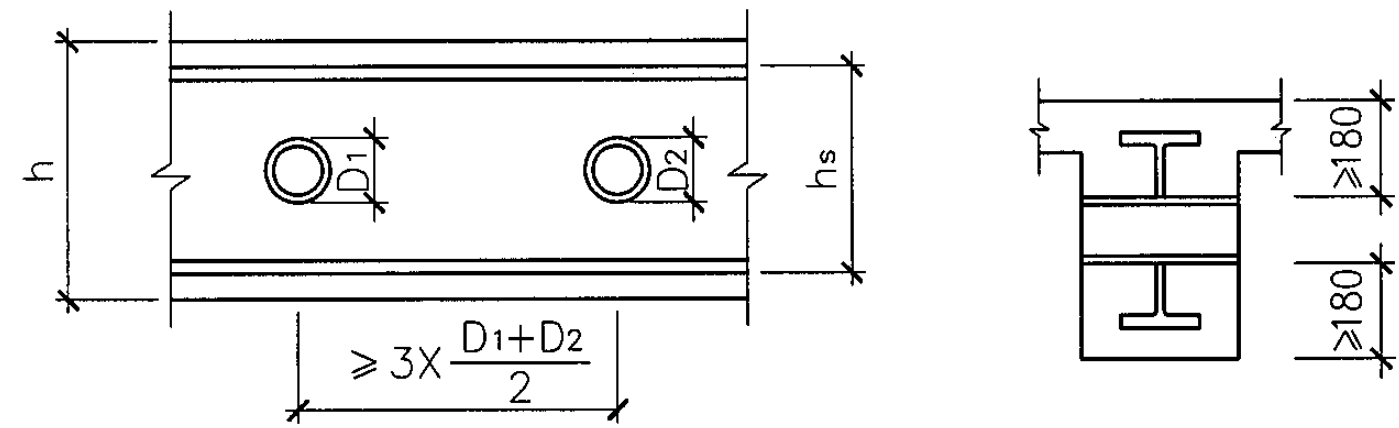
型钢混凝土梁与钢次梁的简支连接构造							图集号	04SG523
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘康	刘康
							页	17



型钢混凝土梁开孔范围

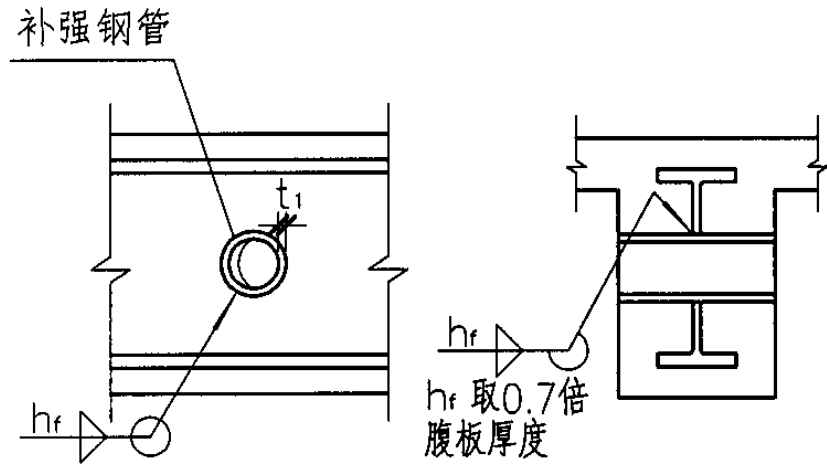
注：

1. $h_s \geq 400$ 的梁上方可设置孔洞，孔洞形状可为圆形或矩形孔洞，应优先采用圆孔。
2. 梁的孔洞宜设置在梁型钢腹板高度范围的中部，且宜设置在梁剪力较小的区段，建议孔洞设置在梁跨中 $L_0 - 2h$ 范围内。
3. 孔洞中心距建议大于孔平均直径的三倍，即 $\geq 3 \times \frac{D_1 + D_2}{2}$ ，当孔洞为矩形孔洞时， D_1 和 D_2 表示矩形洞口的高度 h_d 。
4. 圆形孔洞的直径 D 或矩形孔洞的高度 h_d ，应符合下列要求：
 - (1) 孔口位于梁端 $1/4$ 跨度区段内，圆孔直径不宜大于梁截面高度的 0.3 倍 ($0.3h$) 和型钢截面高度的 0.5 倍 ($0.5 h_s$)。
 - (2) 孔口位于梁端 $1/4$ 跨度区段外，圆孔直径不宜大于梁截面高度的 0.4 倍 ($0.4h$) 和型钢截面高度的 0.7 倍 ($0.7 h_s$)。
 - (3) 矩形孔洞的长度建议不大于梁截面高度的 0.8 倍。

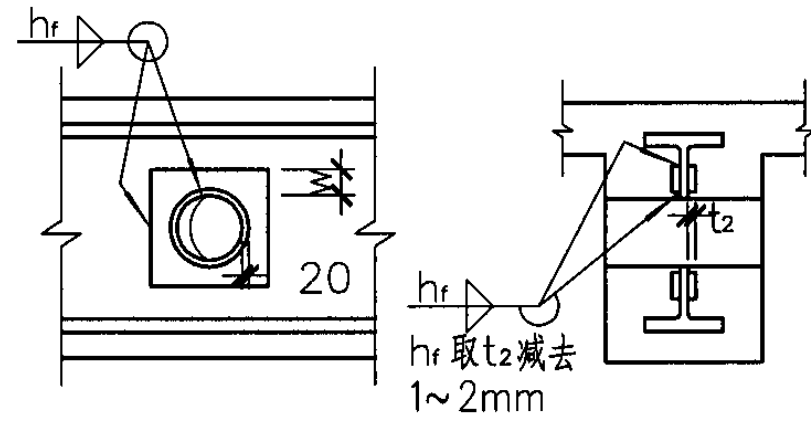


型钢混凝土梁开孔中心距

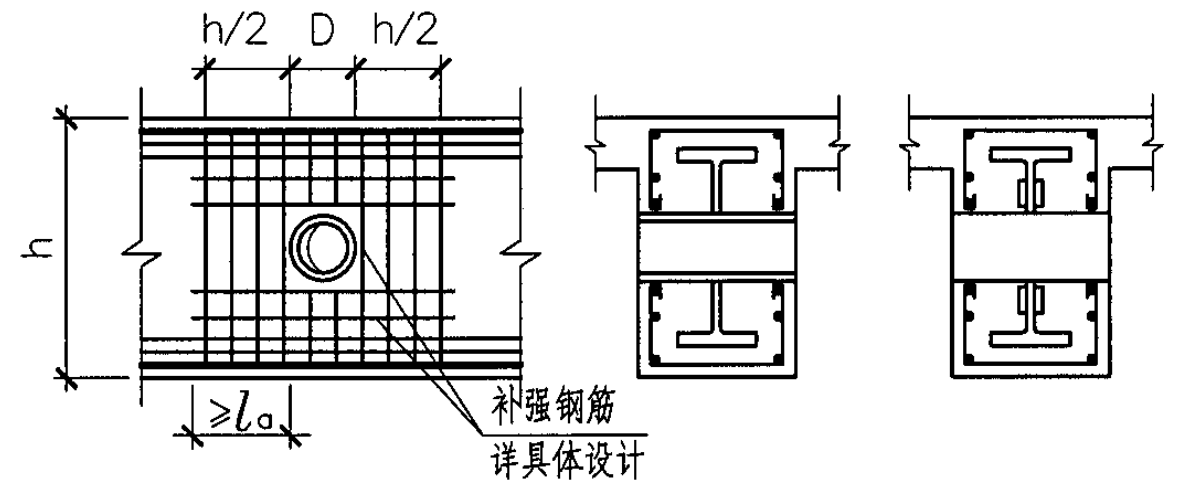
型钢混凝土梁腹板开孔的构造							图集号	04SG523
审核	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘康	页	18



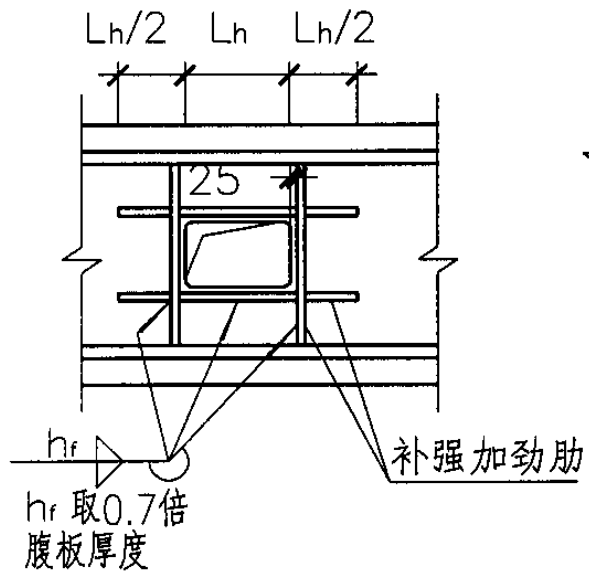
腹板开圆孔的钢管补强构造



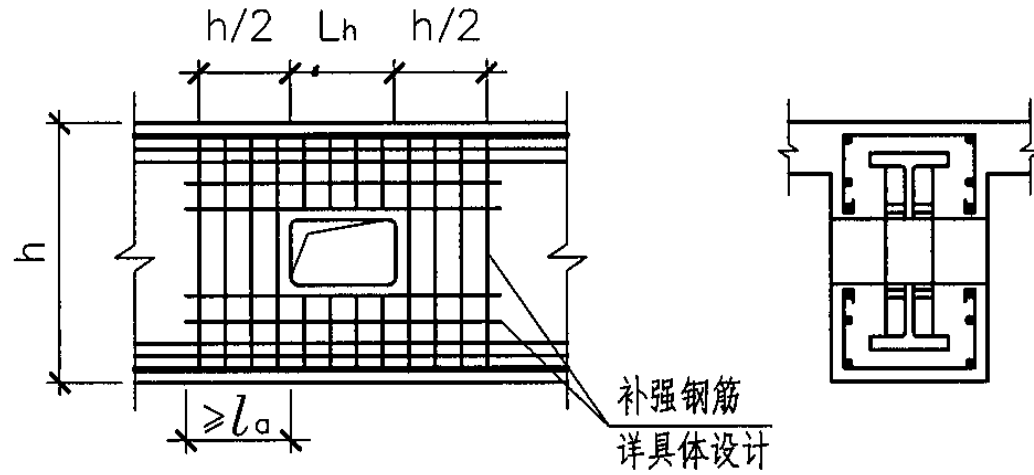
腹板开圆孔的钢板补强构造



腹板开圆孔的补强钢筋构造



腹板开矩形孔的加劲肋补强构造



腹板开矩形孔的补强钢筋构造

- 注：1. 圆形孔洞周边宜采用钢套管补强，管壁厚度不宜小于型钢腹板的厚度。
 2. 圆形孔洞无法采用钢套管补强时，可采用带圆洞的方形钢板补强，型钢腹板两侧各焊接一块0.7~1倍型钢腹板厚度的方形钢板，方形钢板的洞边宽度 w 取75~125mm。
 3. 当必须设置矩形孔洞时，孔洞的四角应做成圆角，且应沿孔洞周边在型钢腹板两侧设置纵向和横向加劲肋，加劲肋厚度不宜小于型钢腹板厚度。
 4. 外包混凝土采用箍筋加密补强时，加密箍筋的最大间距与最小直径应满足第5页表3.7的要求。
 5. 型钢混凝土框架梁的孔洞截面处，应进行受弯承载力和受剪承载力验算。

型钢混凝土梁腹板开孔的补强构造

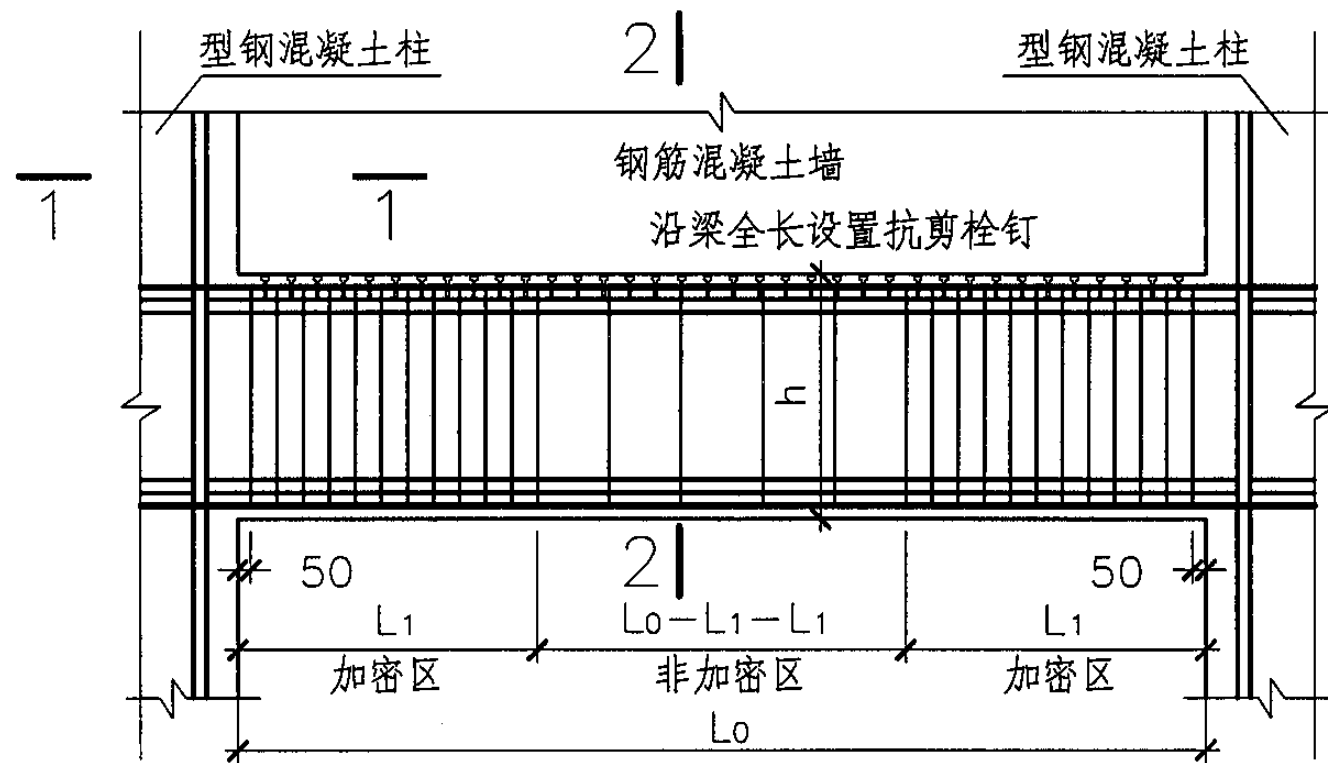
图集号

04SG523

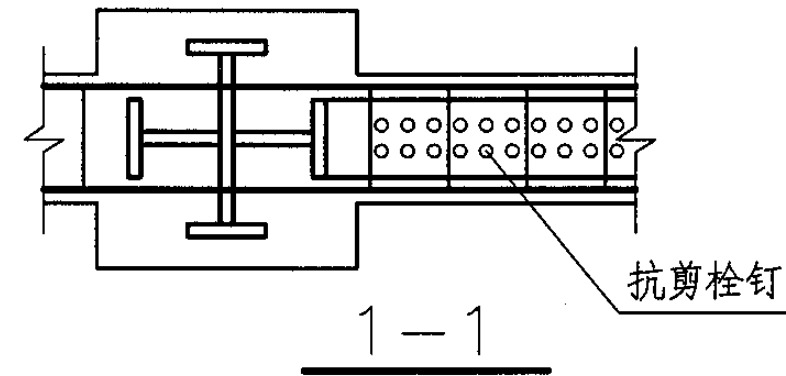
审核 李娜 李娜 校对 全成华 全成华 设计 刘康 刘康

页

19

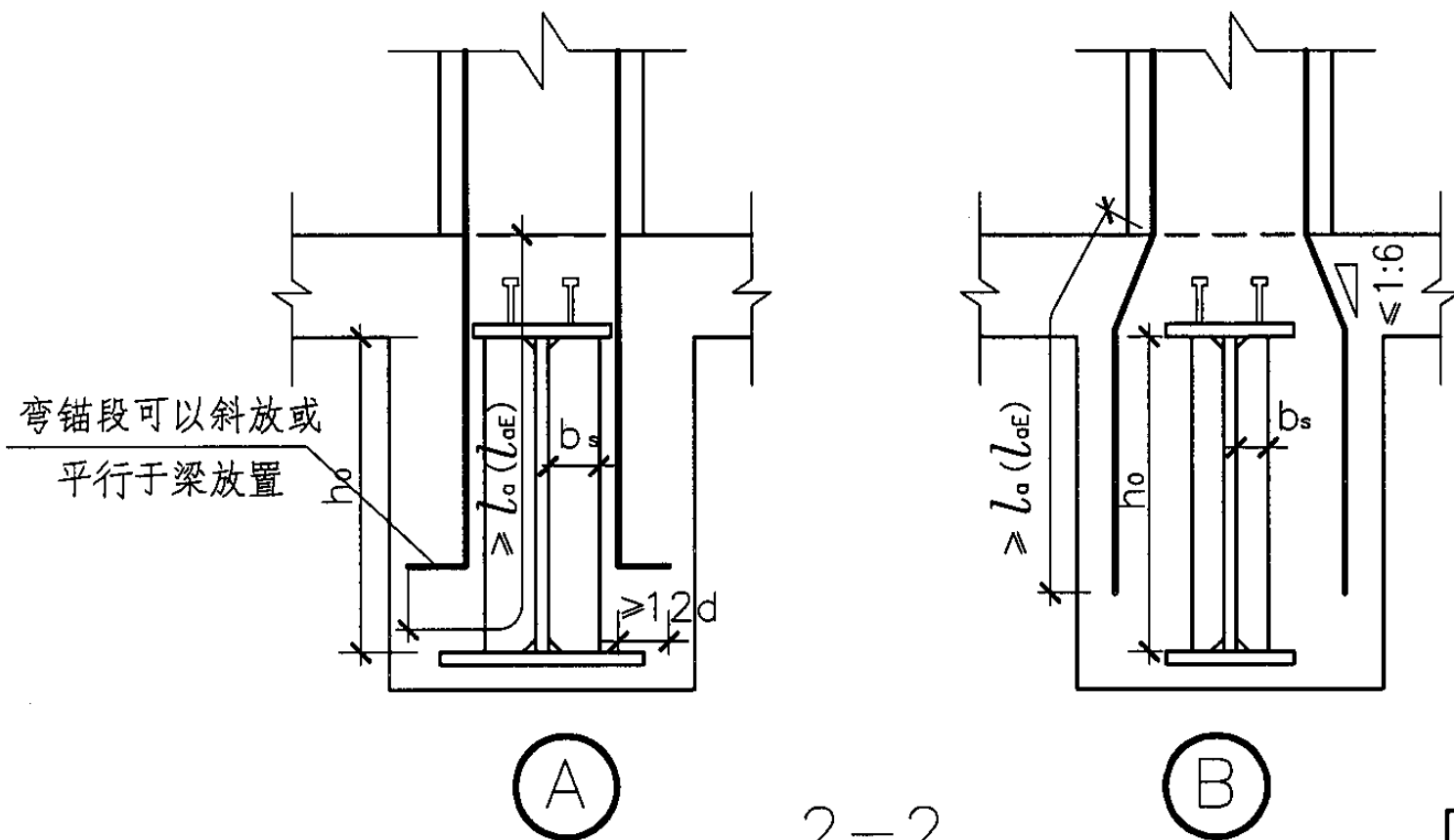


工字形型钢混凝土托墙梁的构造



注：

1. 转换大梁型钢的顶面宜设置抗剪栓钉，抗剪栓钉的构造见第10页9.1.6，抗剪栓钉在型钢上翼缘沿梁全长设置。
2. 考虑地震作用组合的型钢混凝土框架梁，梁端应设置箍筋加密区，加密区长度、箍筋最大间距和箍筋最小直径应满足表3.7的要求。
3. 当梁的截面高度 h 大于梁净跨 L_0 的 $1/4$ 时，梁全跨的箍筋均应按加密要求配置。
4. 钢筋锚固长度 l_{aE} 和 l_a 的取值见第63页。
5. 当转换梁中型钢腹板的高厚比不满足表2.5的要求时，应设置横向加劲肋。
6. 横向加劲肋的外伸宽度 b_s 和厚度 t_s 应满足下面的要求：
 ① $b_s \geq \frac{h_0}{30} + 40$ (mm); ② $t_s \geq \frac{b_s}{15}$.
7. 钢筋需穿过型钢翼缘板时，穿孔直径 d 可按表6.6选取；当穿孔的翼缘板不满足承载力要求时可设置补强板。
8. 图中角焊缝焊脚尺寸 h_f 的要求，详见第14页注1。
9. 型钢翼缘板穿孔补强板构造做法参见第22页。



工字形型钢混凝土转换梁的构造（一）

图集号

04SG523

审核 李娜

李娜

校对 全成华

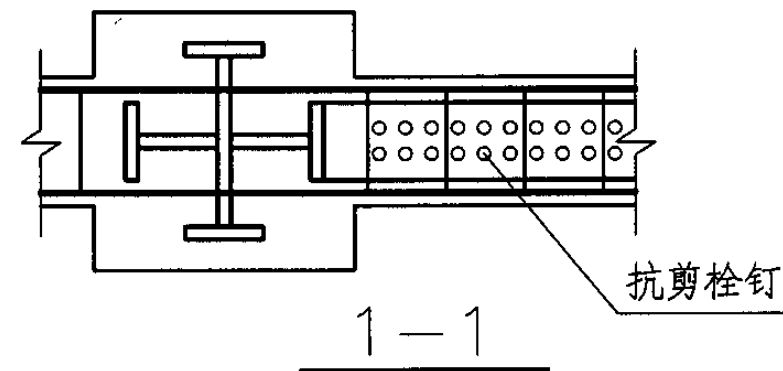
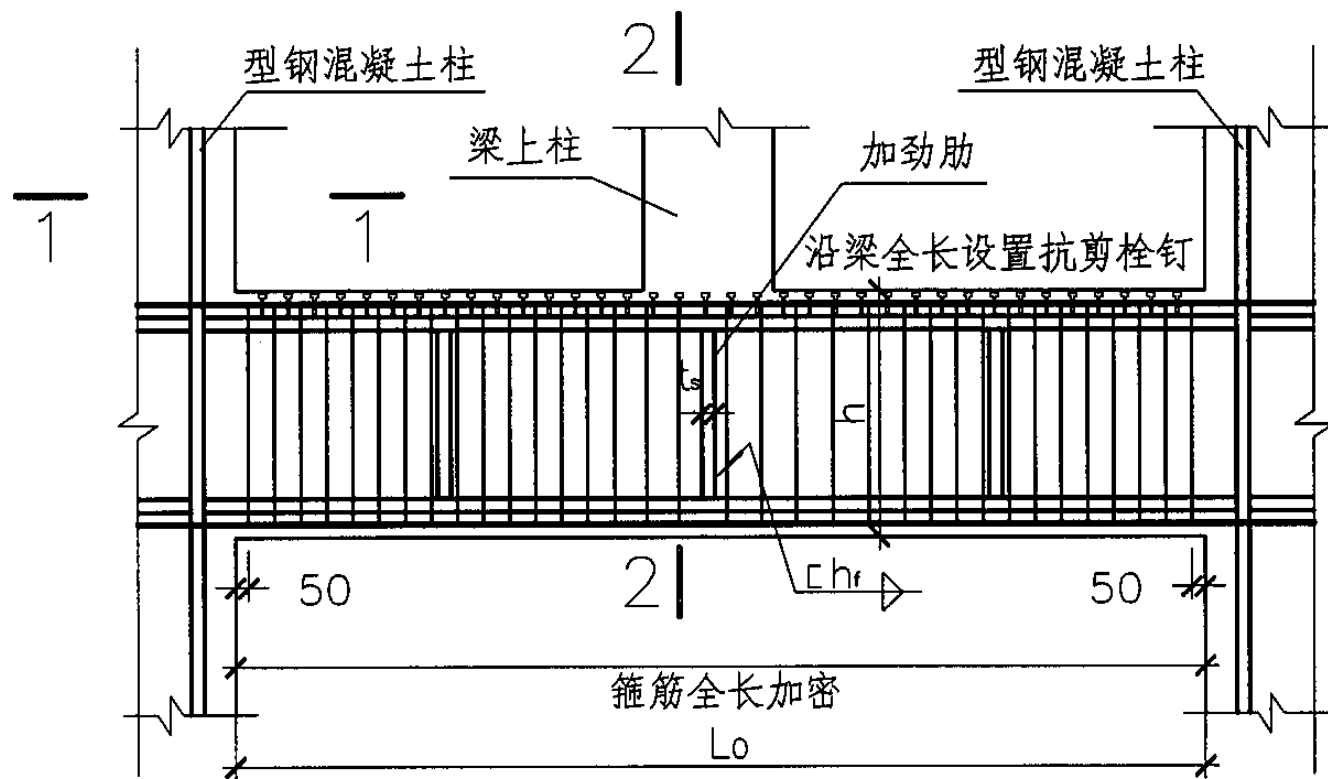
全成华

设计 刘康

刘康

页

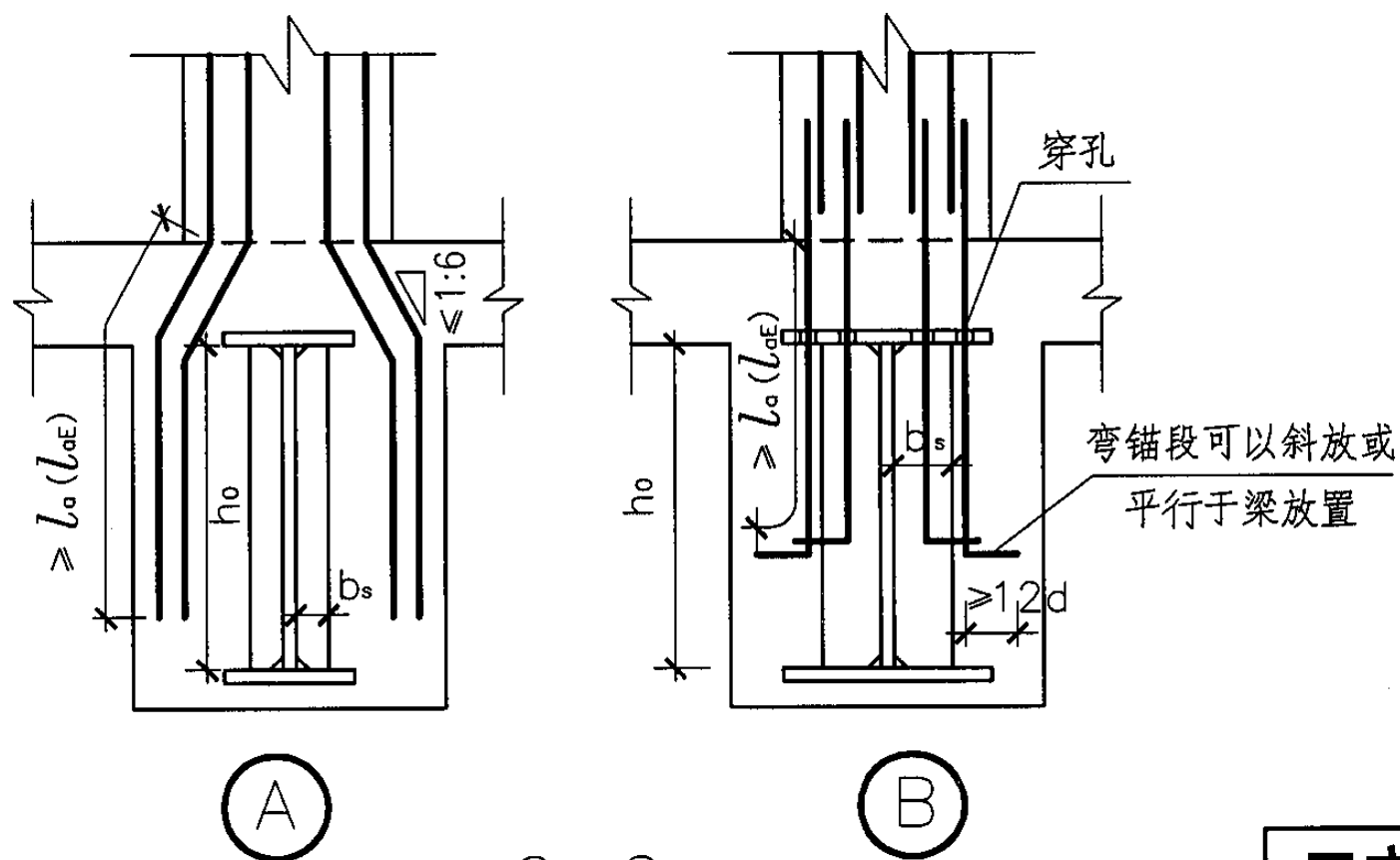
20



工字形型钢混凝土托柱梁的构造

注:

1. 转换大梁型钢的顶面宜设置抗剪栓钉, 抗剪栓钉的构造见第10页 9.1.6, 抗剪栓钉在型钢上翼缘沿梁全长设置。
2. 转换层大梁的箍筋构造同第20页注2。
3. 钢筋锚固长度 l_{aE} 和 l_a 的取值见第63页。
4. 转换梁中型钢与上部柱相对的位置应设置横向加劲肋, 加劲肋厚度宜大于腹板厚度; 当转换梁中型钢腹板的高厚比不满足第3页表2.5的要求时, 应设置横向加劲肋。
5. 横向加劲肋的外伸宽度 b_s 和厚度 t_s 应满足下面的要求:
 ① $b_s \geq \frac{h_0}{30} + 40$ (mm); ② $t_s \geq \frac{b_s}{15}$ 。
6. 钢筋需穿过型钢翼缘板时, 穿孔直径 d 可按第9页表6.6选取; 当穿孔的翼缘板不满足承载力要求时可设置补强板。
7. 图中角焊缝焊脚尺寸 h_r 的要求, 详见第14页注1。
8. 型钢翼缘板穿孔补强板构造做法参见第22页。



2-2

工字形型钢混凝土转换梁的构造 (二)

图集号

04SG523

审核 李娜

李娜

校对

全成华

全成华

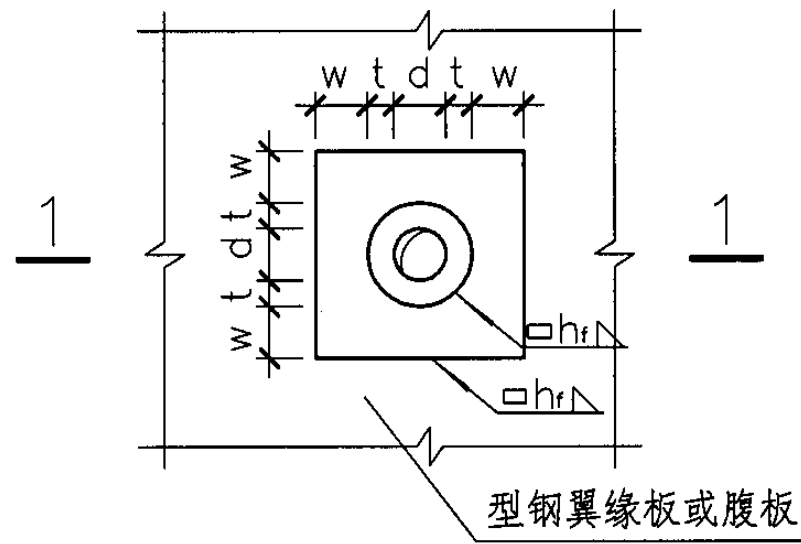
设计

刘康

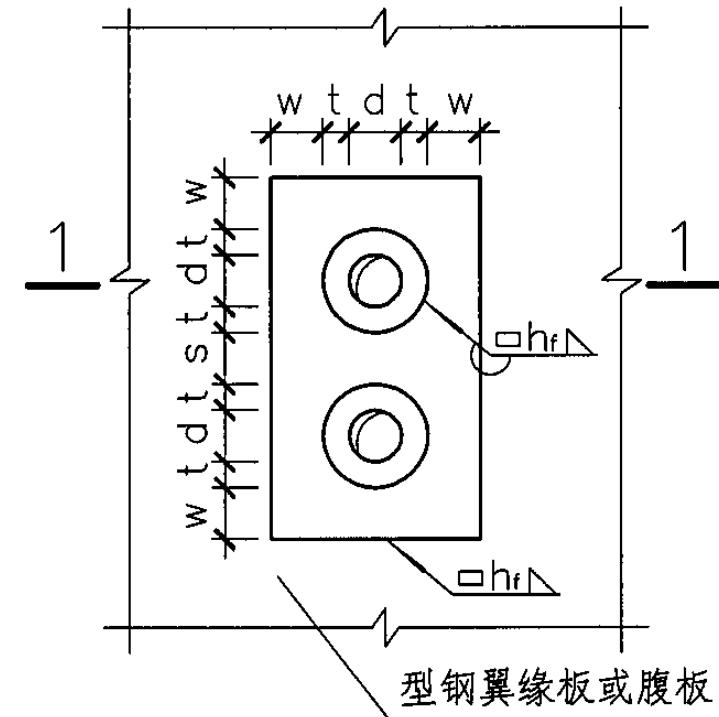
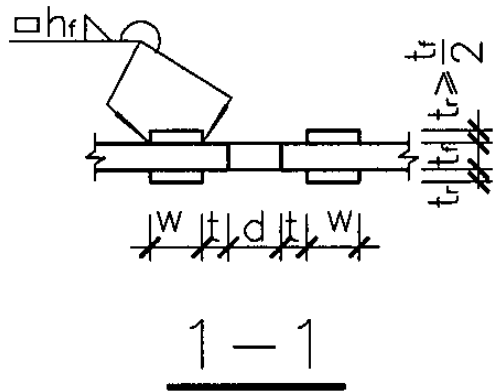
刘康

页

21

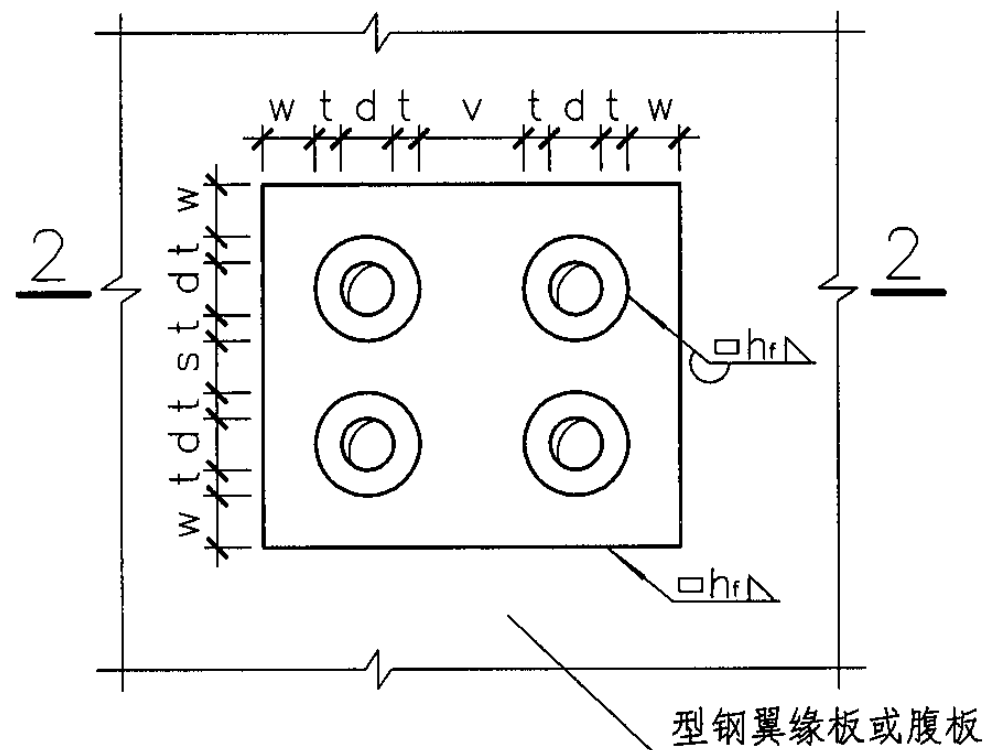


(A) 1x1

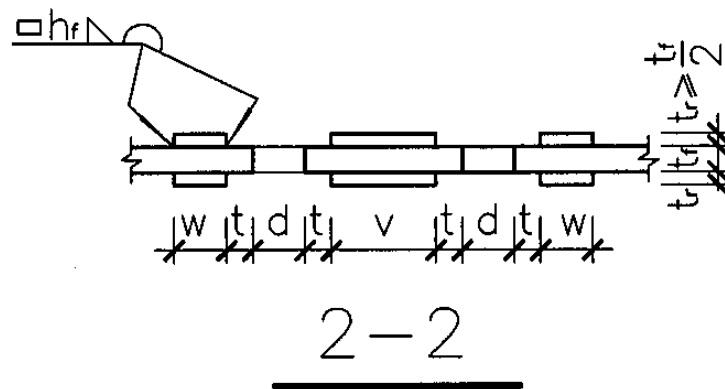


(B) 2x1

型钢翼缘板、腹板穿孔补强板构造



(C) 2x2



注:

1. 图中角焊缝焊脚尺寸 h_r 的要求, 详见第14页注1.
2. 补强板尺寸的建议值:
 - a. $t = h_r + 2 \sim 4\text{mm}$;
 - b. $w \geq \frac{d}{2}$ 且 $\geq 20\text{mm}$;
 - c. $v, s \geq d$ 且 $\leq 12t_r$ 和 200mm 的较小值;
 - d. $t_r \geq 0.5t$ 且 $\leq 0.7t$.
3. $n \times m$ 穿孔补强板尺寸的构造要求可类推得到.

型钢翼缘板、腹板钢筋穿孔补强板构造

图集号

04SG523

审核 李娜

李娜

校对

全成华

全成华

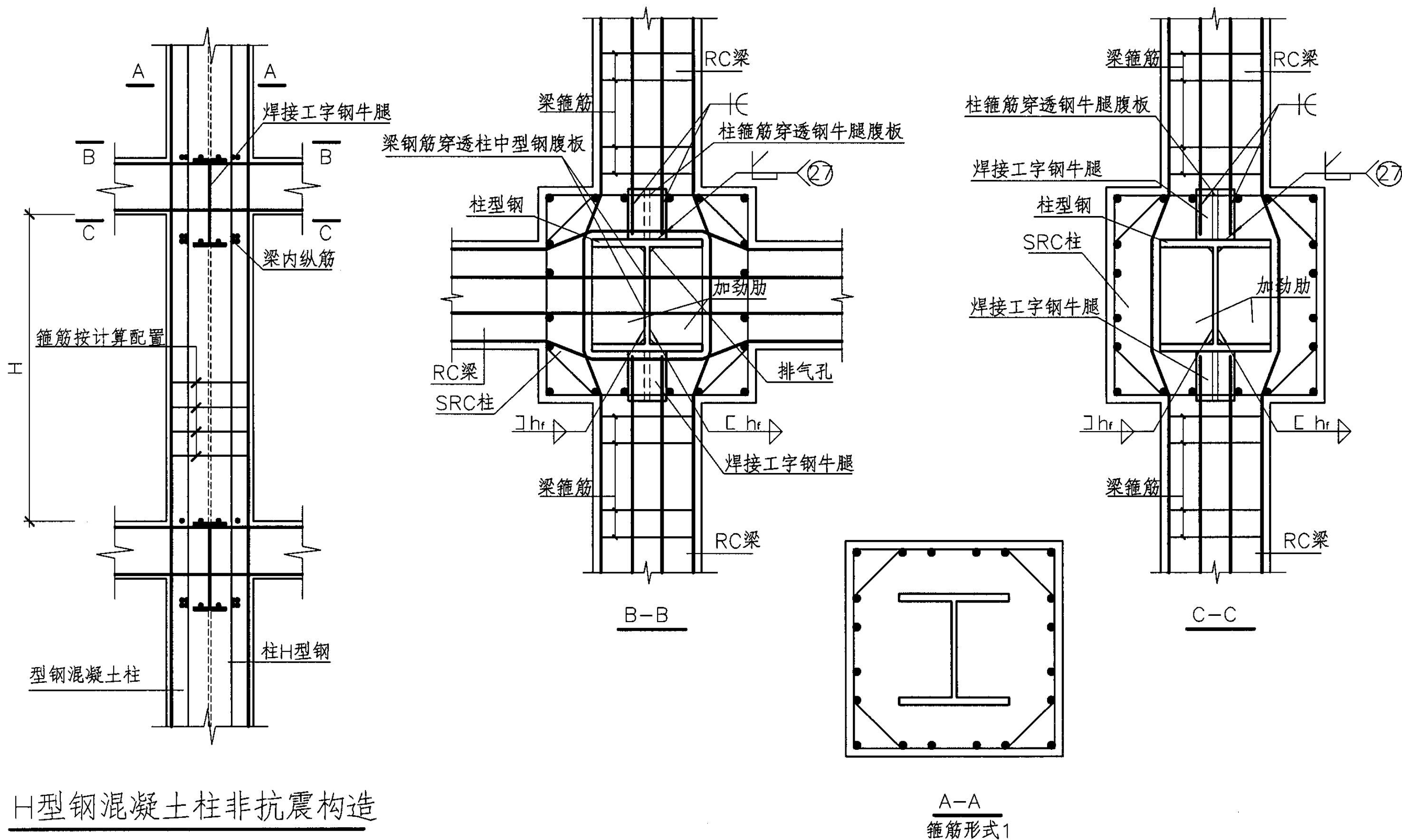
设计

刘康

刘康

页

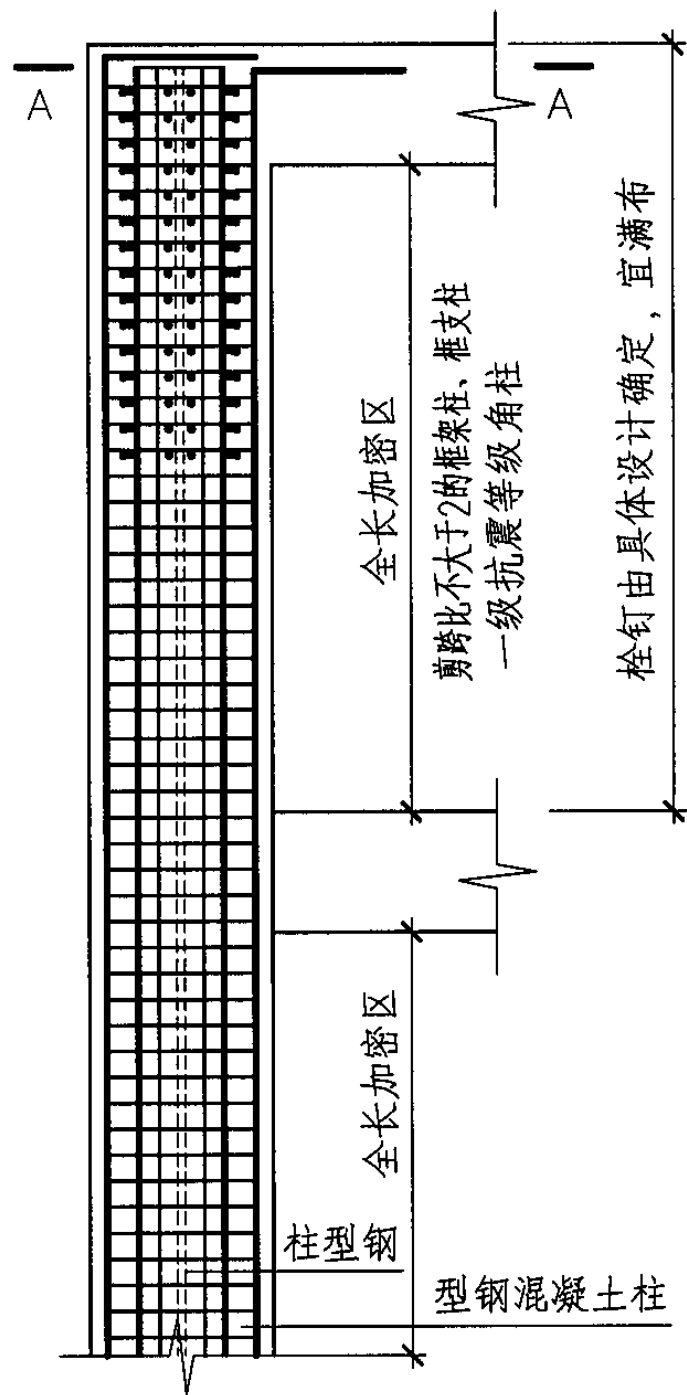
22



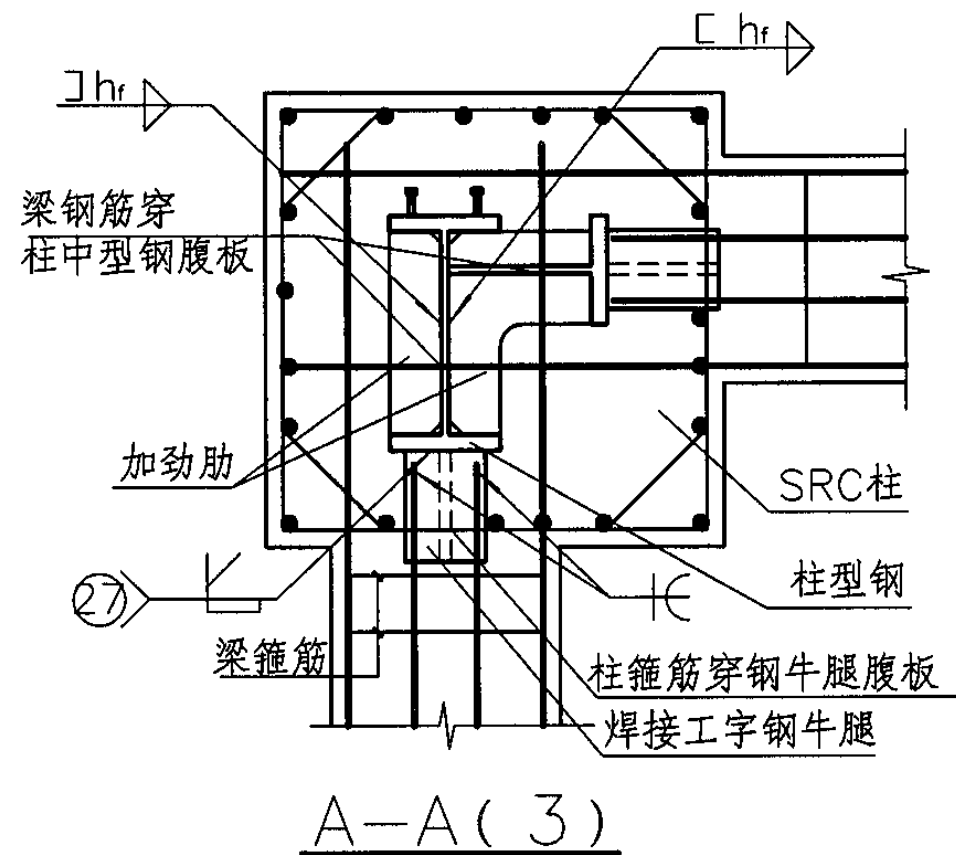
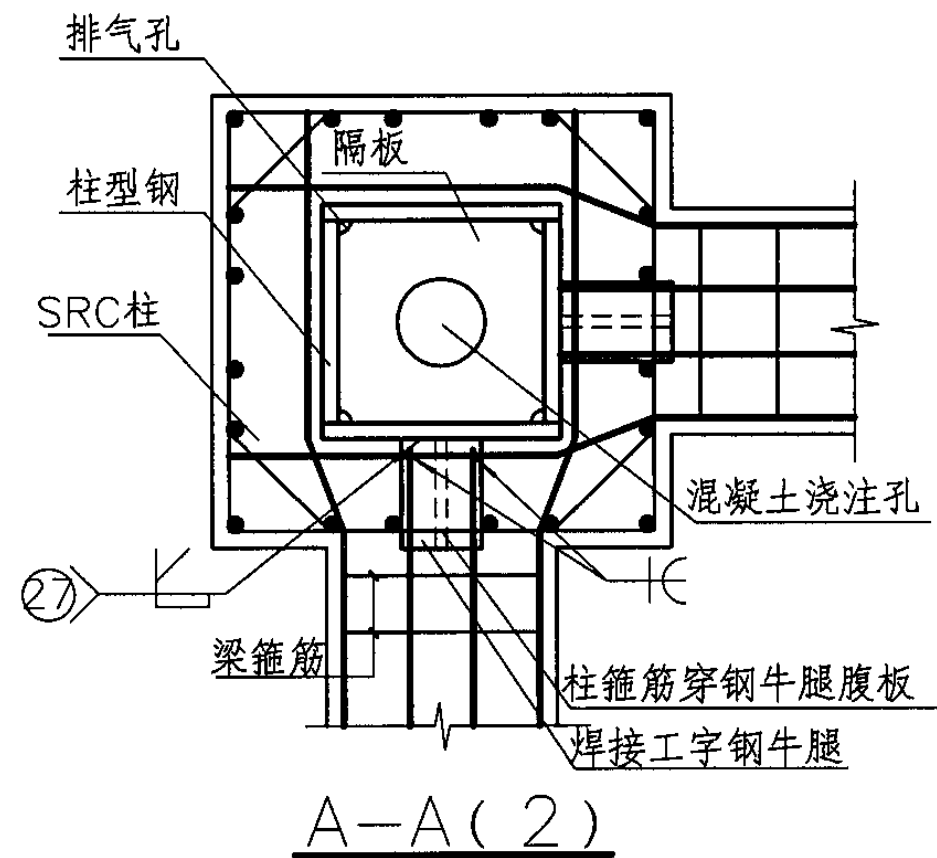
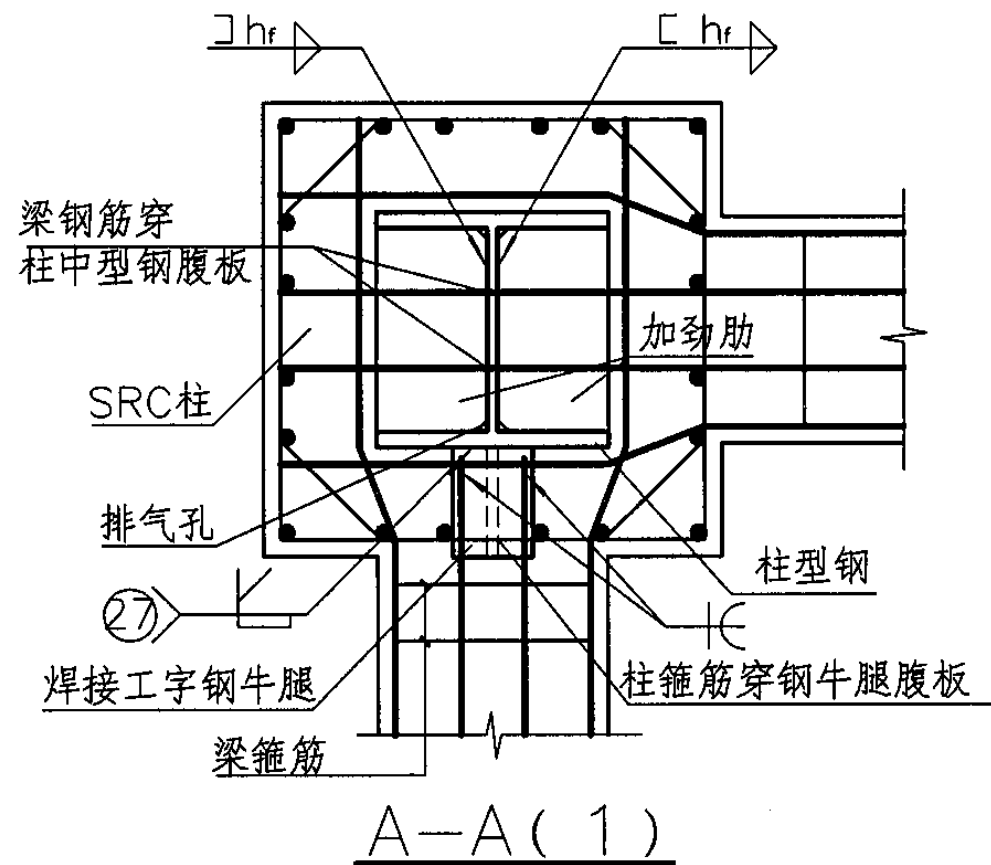
H型钢混凝土柱非抗震构造

- 注: 1. 图中角焊缝焊脚尺寸 h_f 的要求, 详见第14页注1。
 2. 钢筋穿孔位置见第42页。

H型钢混凝土柱非抗震构造							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华	页	23

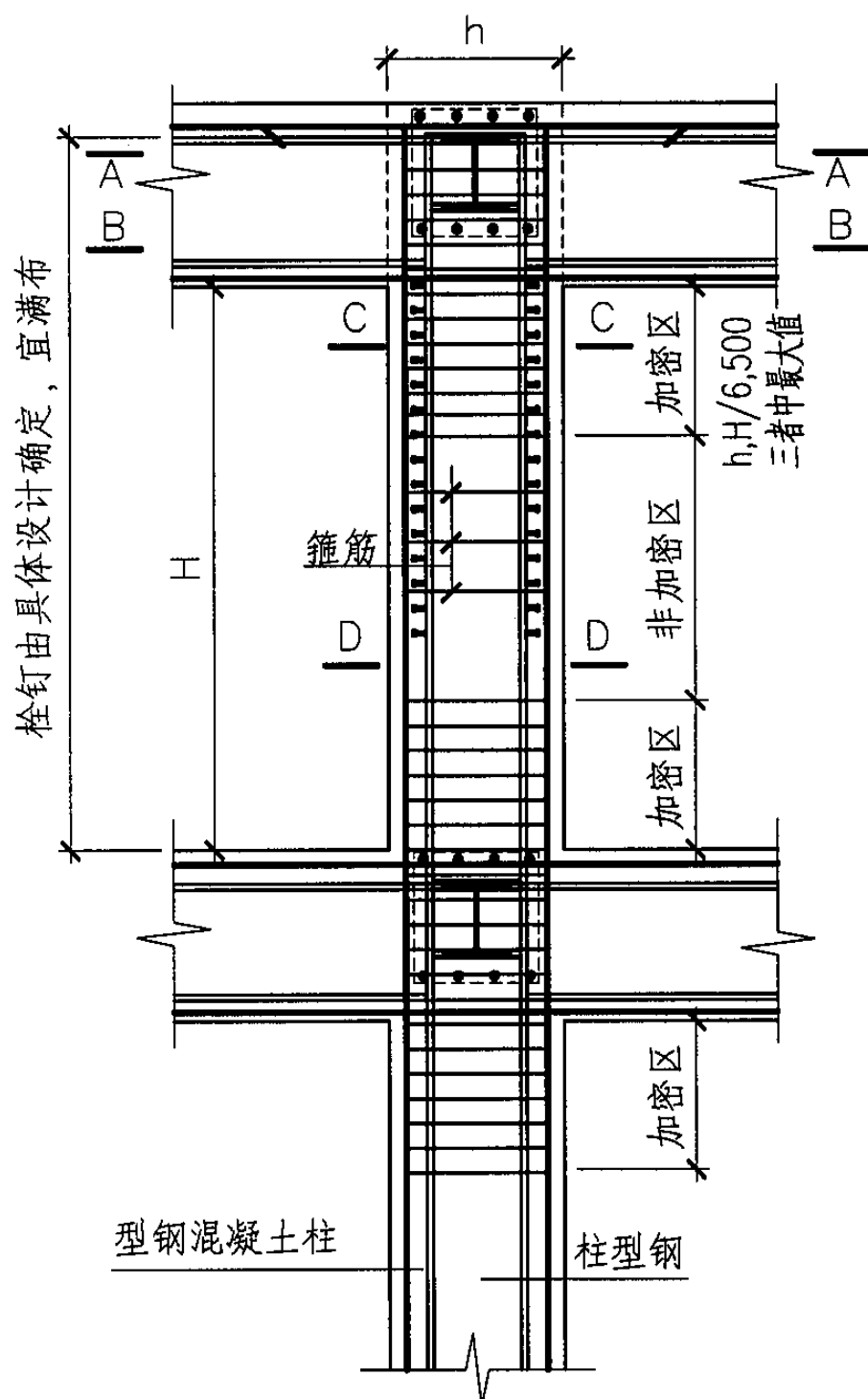


型钢混凝土角柱抗震构造

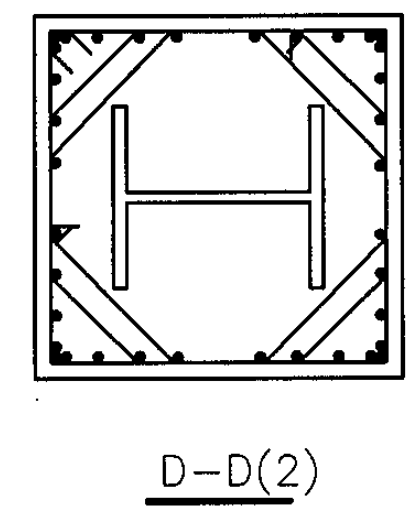
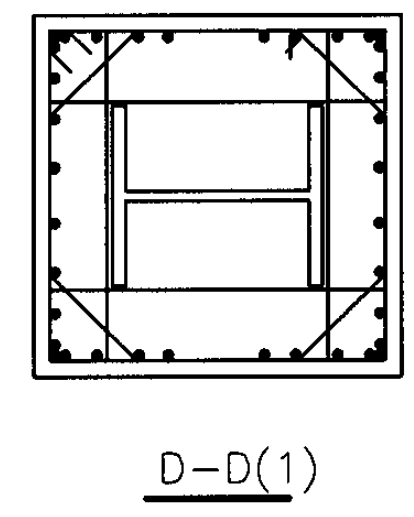
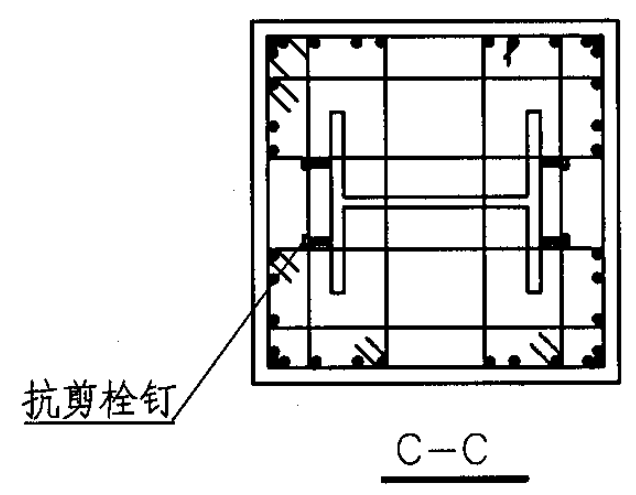
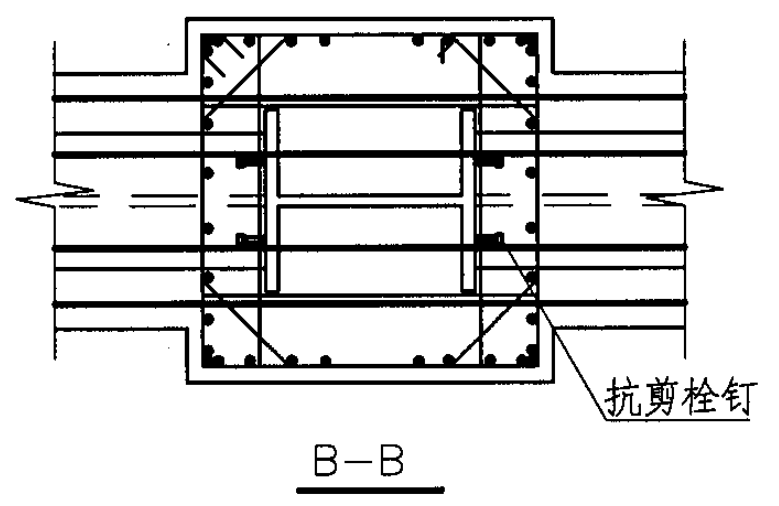
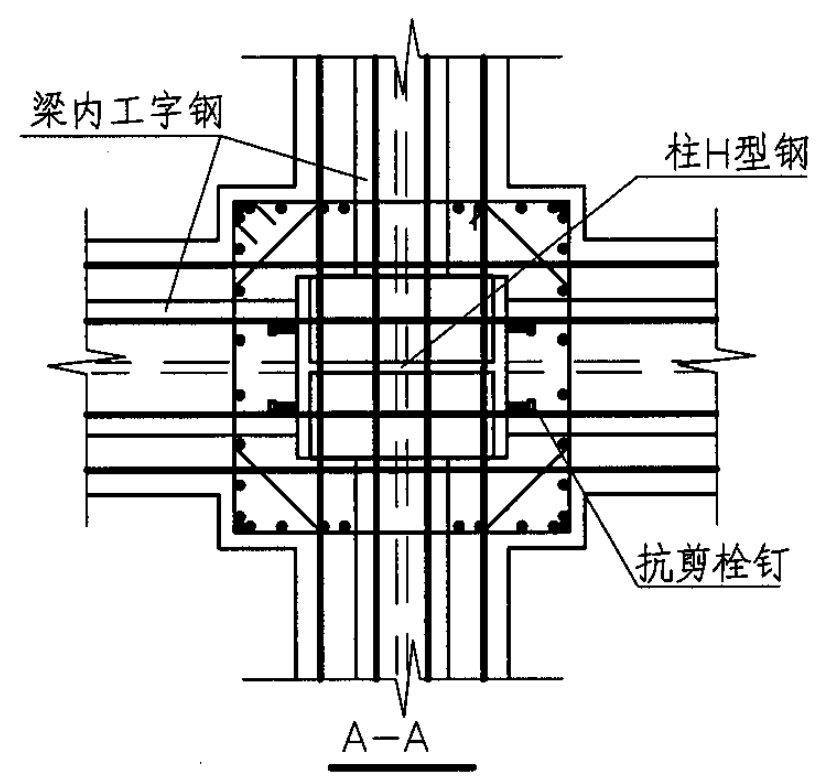


- 注: 1. (1) 应用于梁对中, 且柱内型钢为构造配置的情况;
 2. (2) 一般应用于梁对中的情况;
 3. (3) 一般应用于梁偏心的情况;
 4. 箍筋配置仅为示意, 具体做法见第31~35页。

型钢混凝土角柱抗震构造							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华	页	24

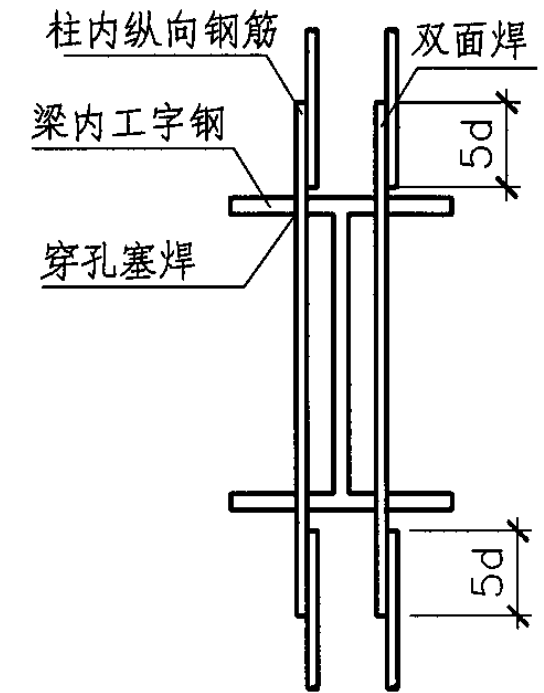
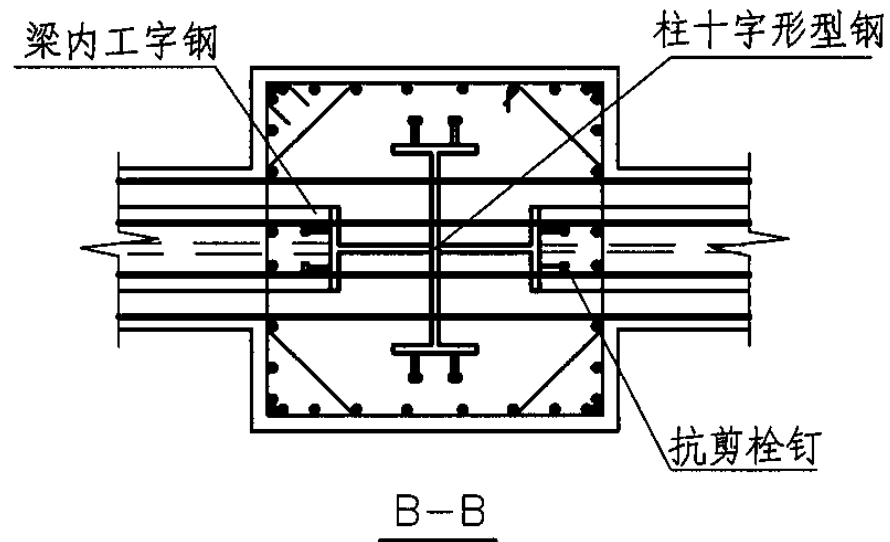
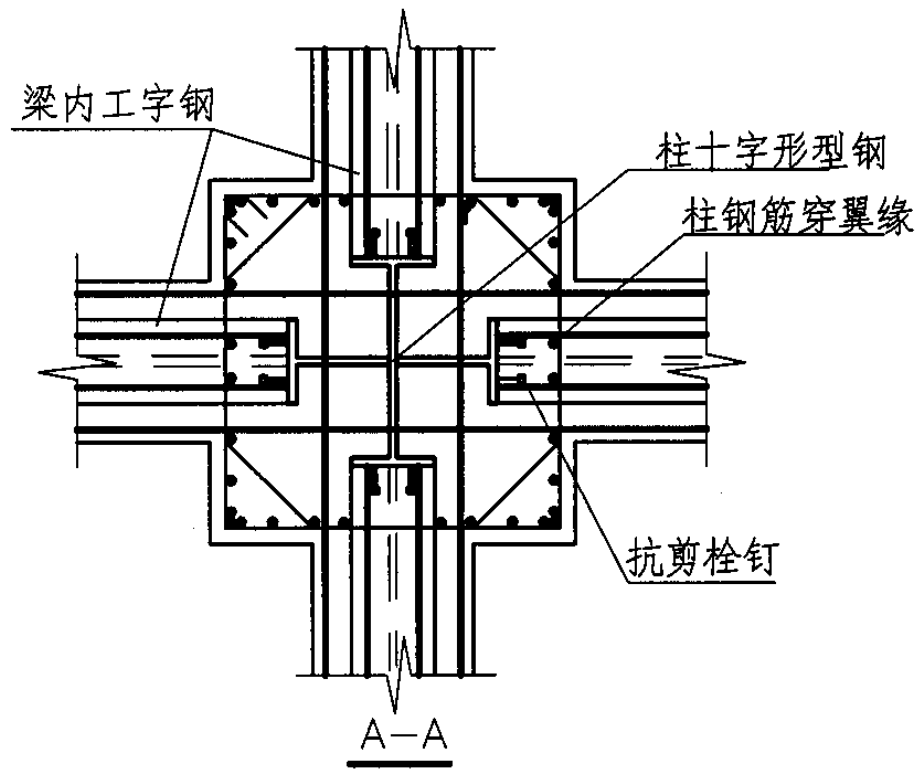


H型钢混凝土柱抗震构造

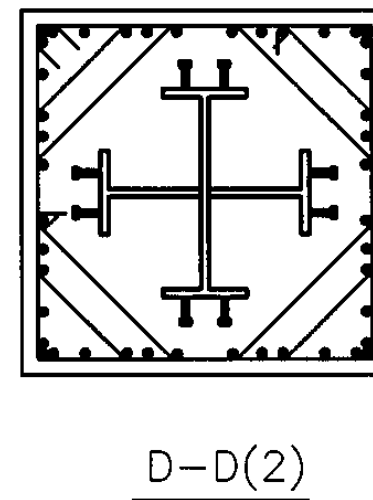
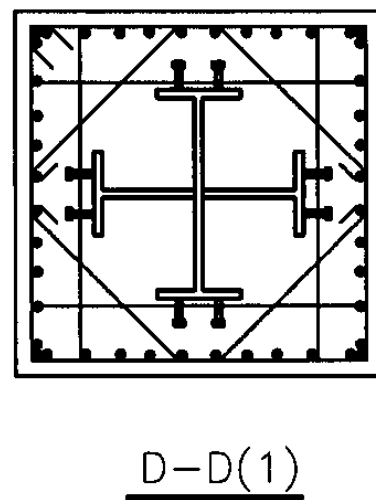
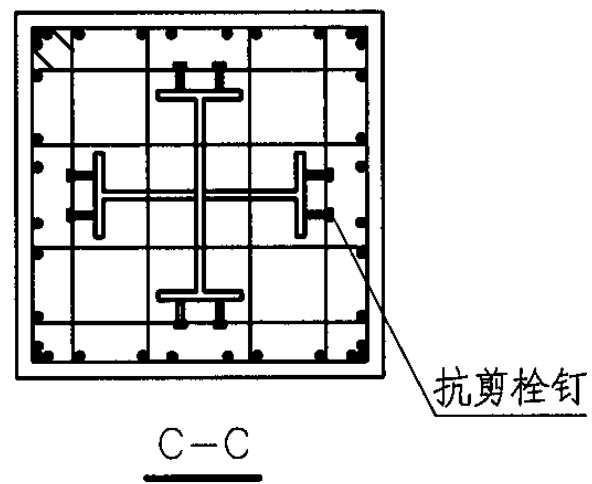


- 注: 1. 箍筋加密区应设置抗剪栓钉, 顶层柱宜满布栓钉, 由设计人员根据具体情况确定;
 2. 栓钉的构造要求见第10页9.1.6.
 3. 图中纵向钢筋仅为示意, 纵筋尽量贯通节点;
 4. 图中箍筋做法详见第31~35页;
 5. 钢筋穿过腹板、翼缘时, 如需洞口补强, 其做法见第22页。
 6. 柱钢筋穿梁翼缘做法见第26页。

型钢混凝土柱抗震构造(一)					图集号	04SG523
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计
				全成华	全成华	页
						25

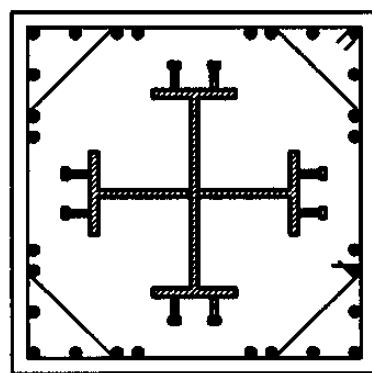
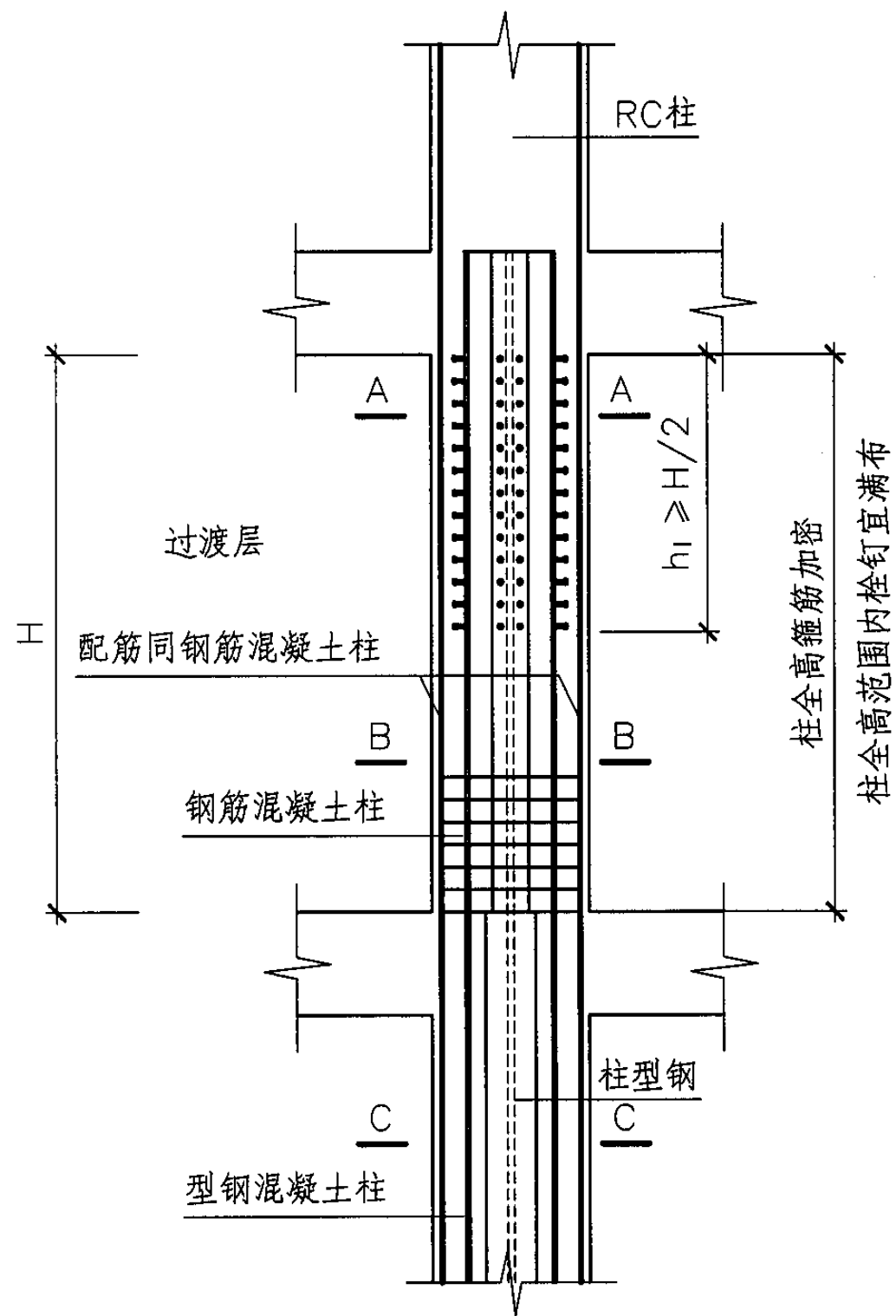


柱钢筋穿梁翼缘做法

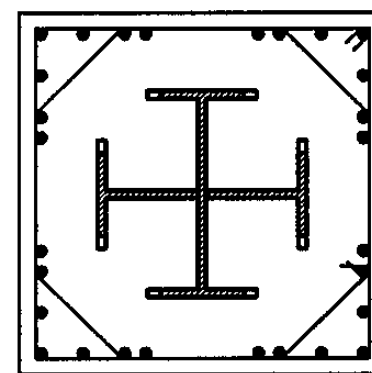


注：1. 见第25页注1~6。
2. 穿孔塞焊翼缘可不加强。

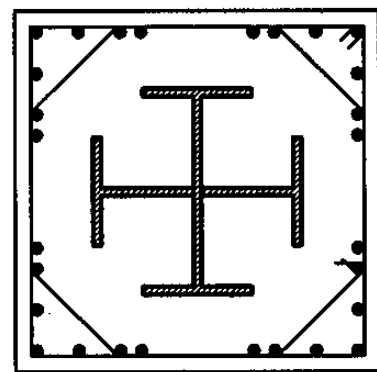
型钢混凝土柱抗震构造(二)							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华	页	26



A-A



B-B

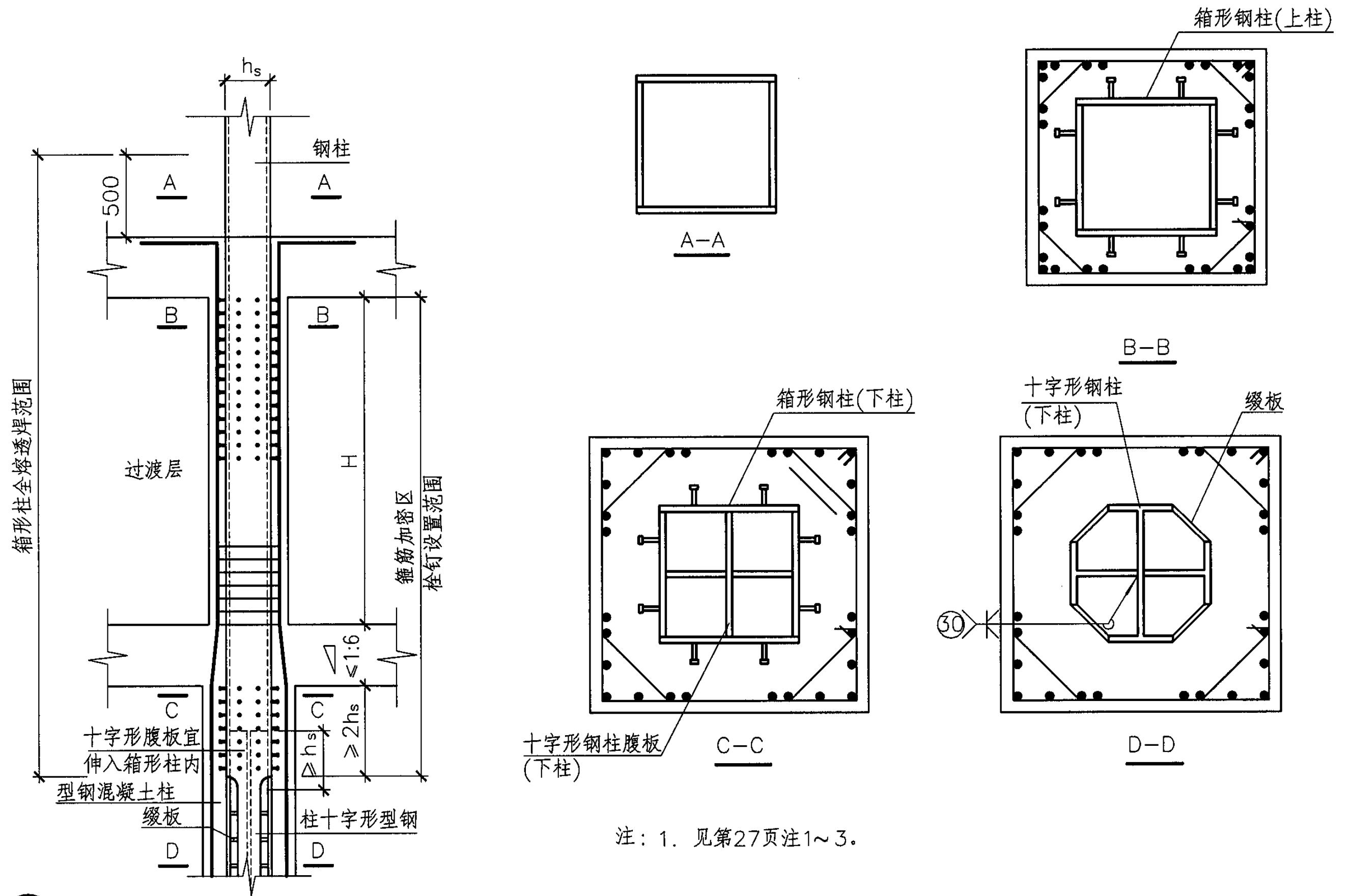


C-C

- 注：1. 栓钉的构造要求见第10页9.1.6。
 2. 型钢混凝土柱过渡层中的型钢截面需改变时，宜保持型钢截面高度不变，可改变翼缘的宽度、厚度或腹板厚度。
 3. 当需要改变柱截面高度时，截面高度宜逐步过渡，做法见第37页。

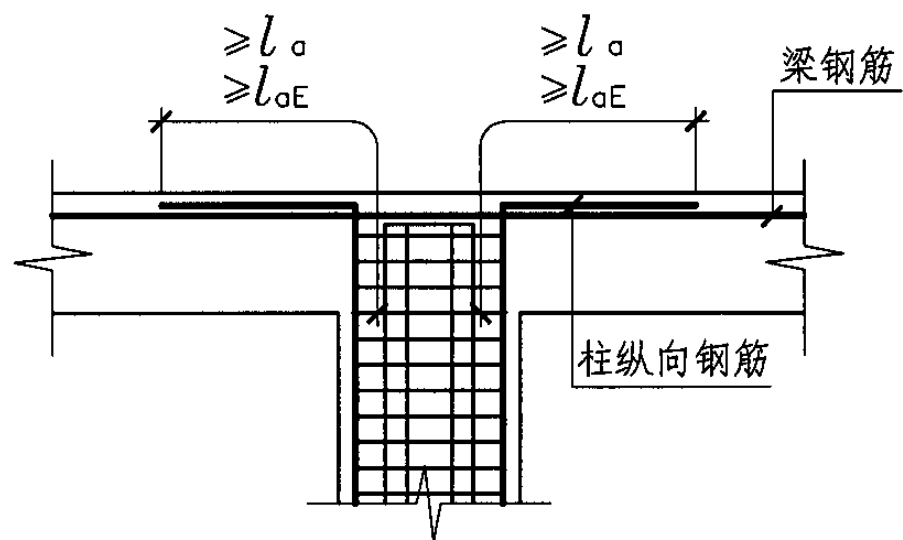
① 型钢混凝土柱与钢筋混凝土柱的过渡层构造

过渡层构造(一)							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华	页	27

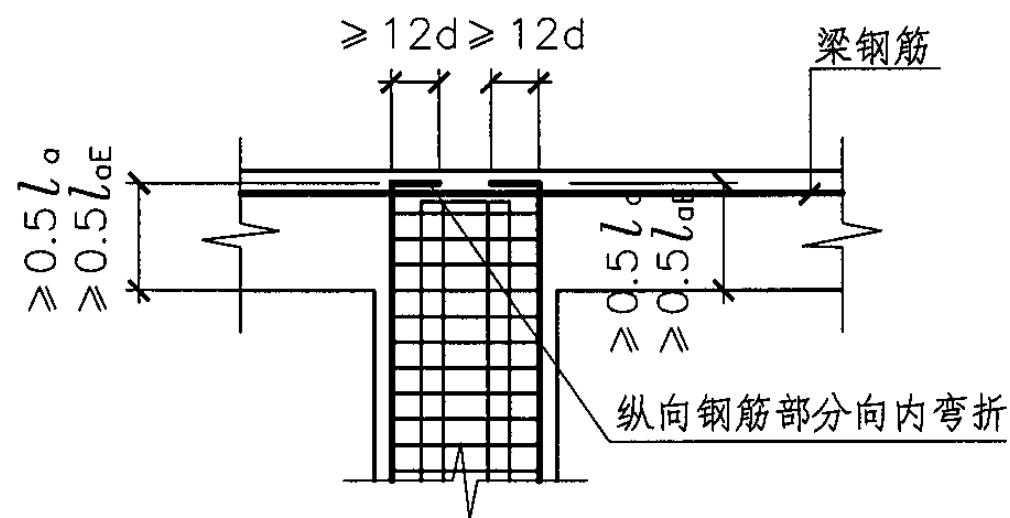


② 型钢混凝土柱与钢柱的过渡层构造

过渡层构造(二)							图集号	04SG523
审核	李娜	<i>李娜</i>	校对	刘康	<i>刘康</i>	设计	全成华	全成华
							页	28

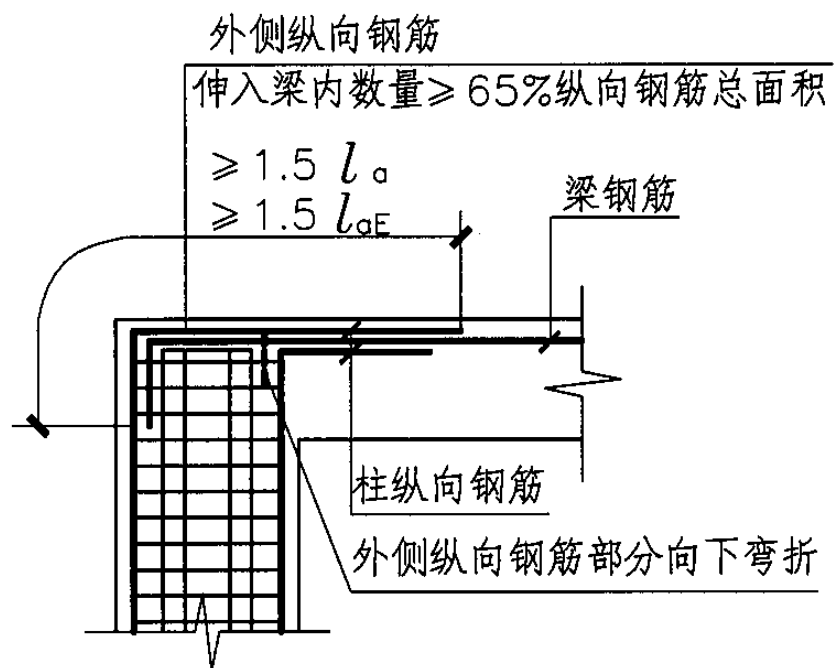


型钢混凝土柱顶层中间节点锚固 1

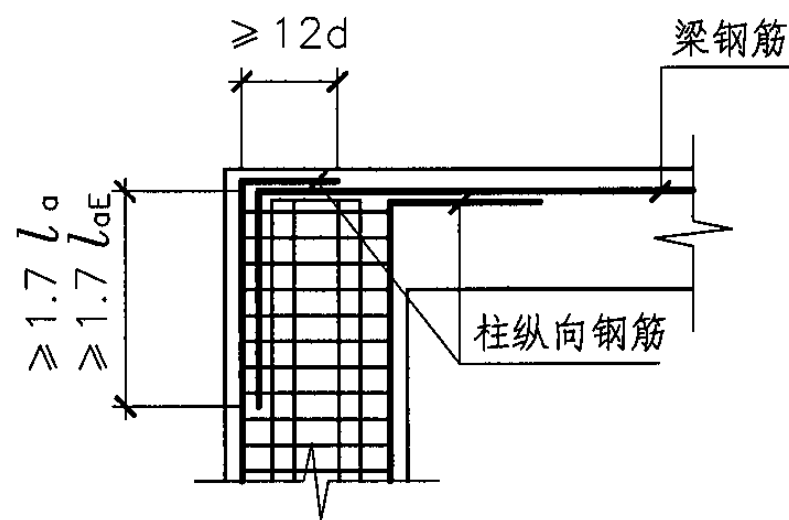


型钢混凝土柱顶层中间节点锚固 2

用于直线段锚固长度不足时



型钢混凝土柱顶层端节点锚固 1

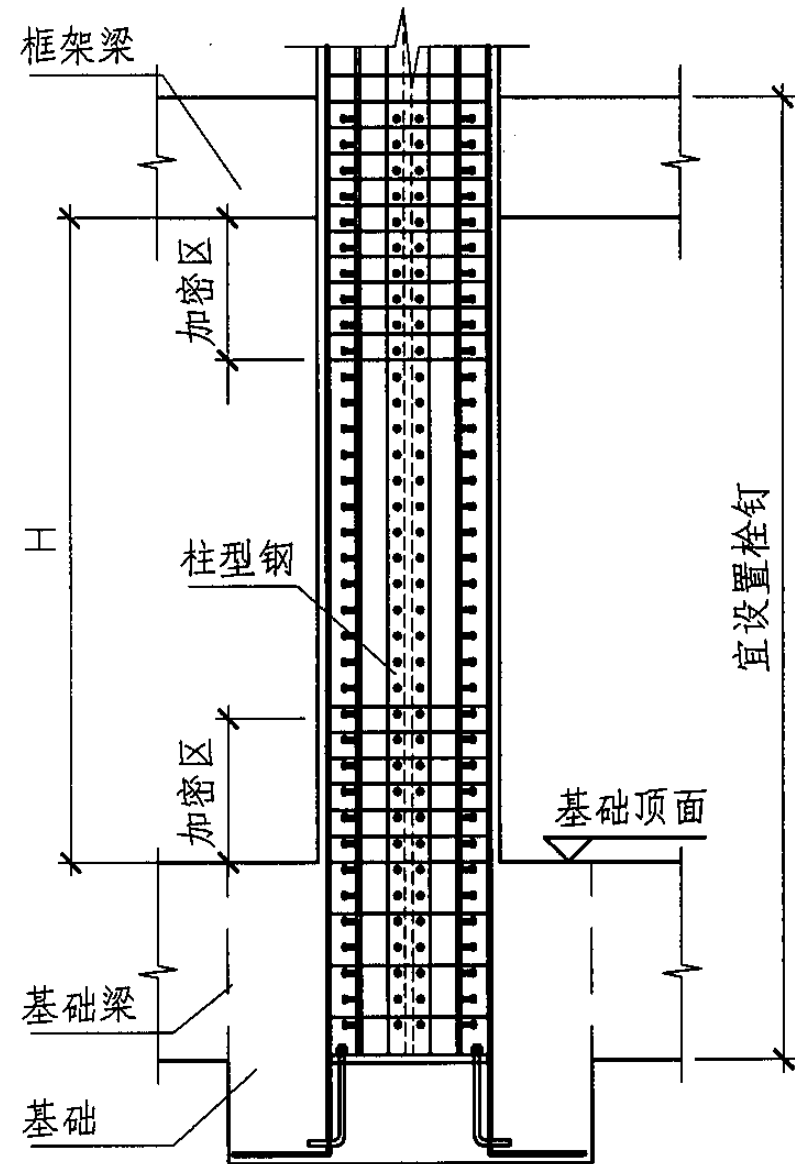


型钢混凝土柱顶层端节点锚固 2

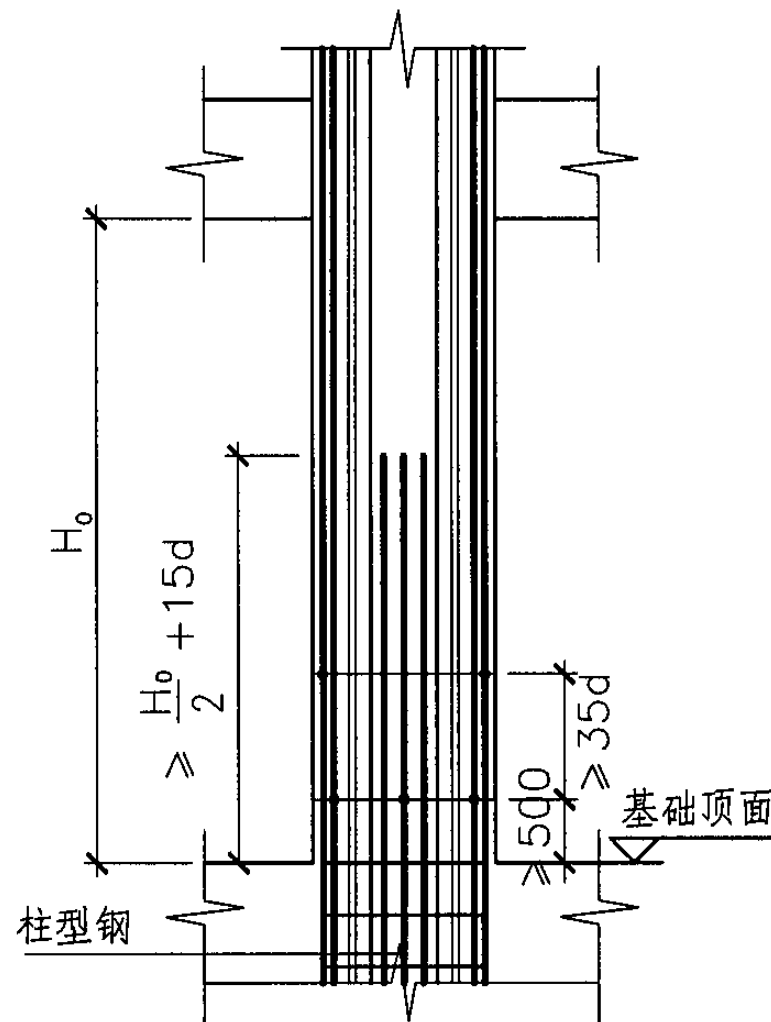
用于梁、柱配筋率较高时

注：1. 钢筋锚固长度 l_{aE} 和 l_a 的取值见第63页。

型钢混凝土柱纵向钢筋锚固构造							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华	页	29

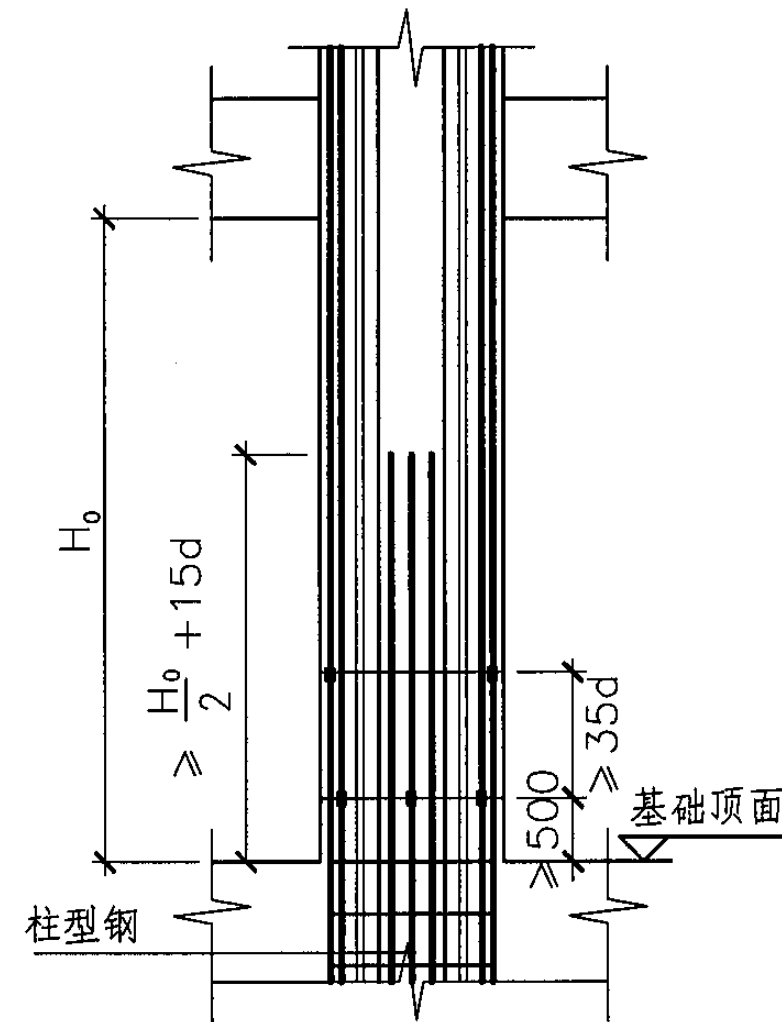


型钢混凝土底层柱构造



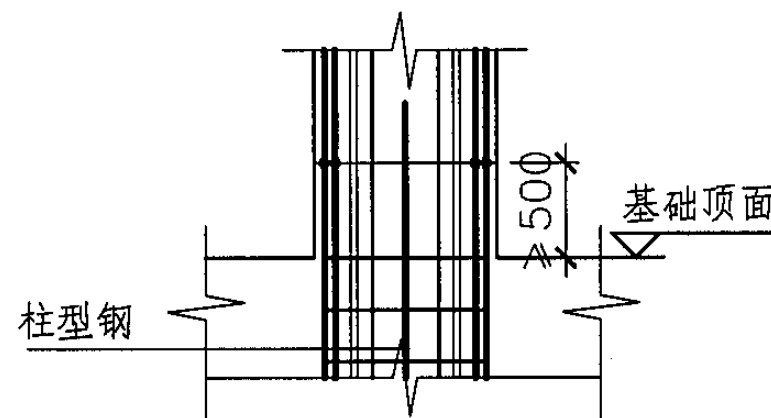
柱脚钢筋接头构造1

用于焊接, 钢筋需分批连接



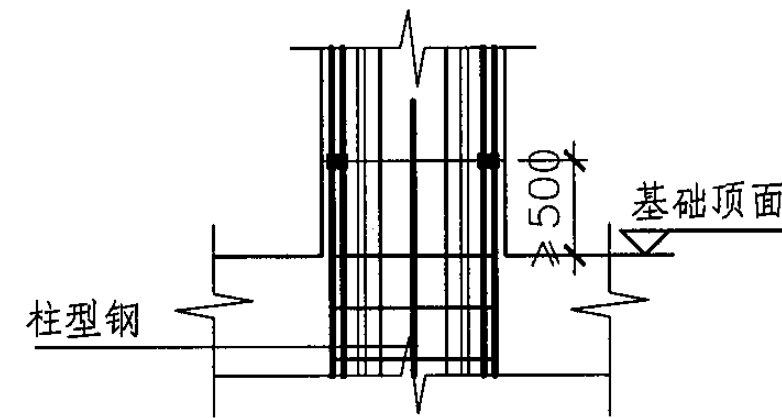
柱脚钢筋接头构造2

用于机械连接, 钢筋需分批连接



柱脚钢筋接头构造3

用于焊接



柱脚钢筋接头构造4

用于机械连接

底层柱构造、柱脚钢筋接头构造

图集号

04SG523

审核

李娜

李娜

校对

刘康

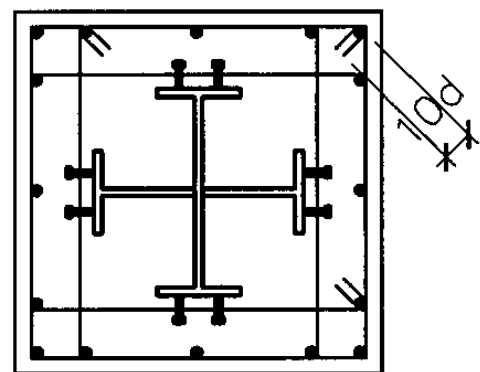
刘康

设计全成华

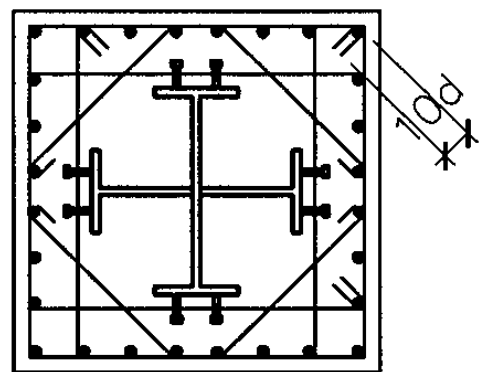
全成华

页

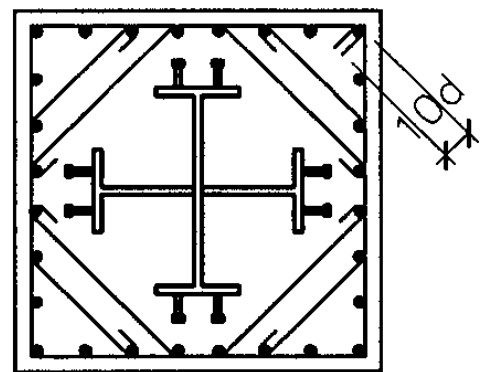
30



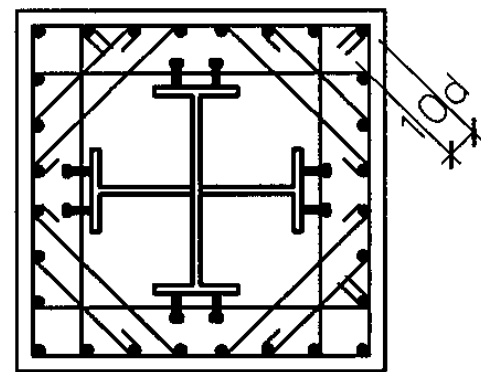
(A)



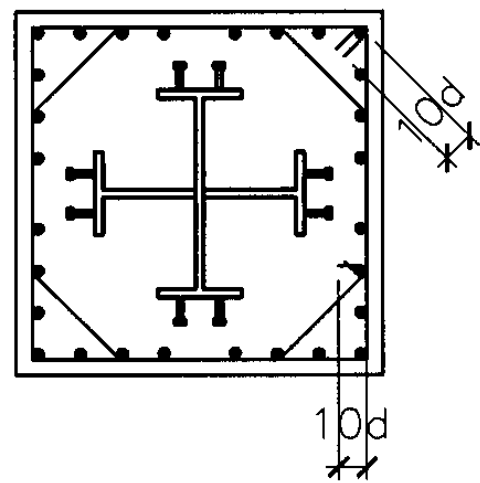
(B)



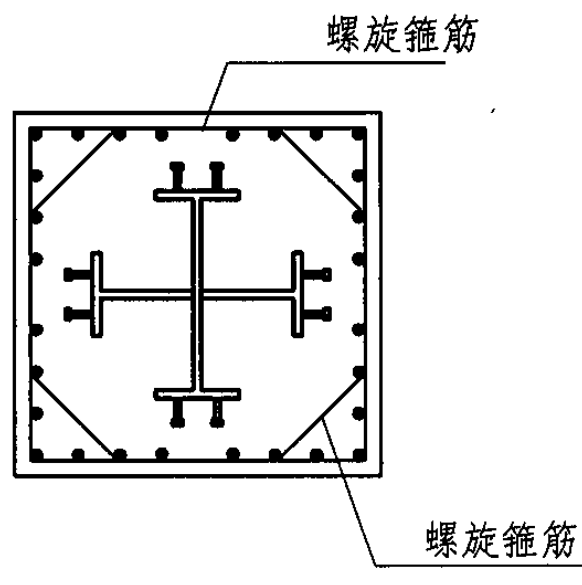
(C)



(D)



(E)

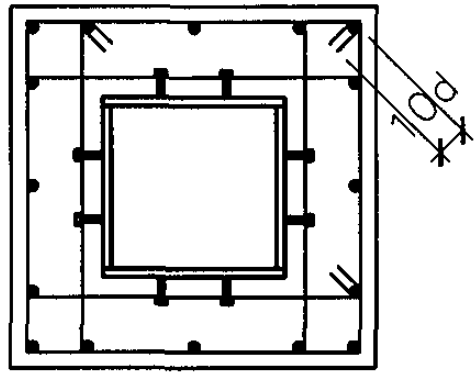


(F)

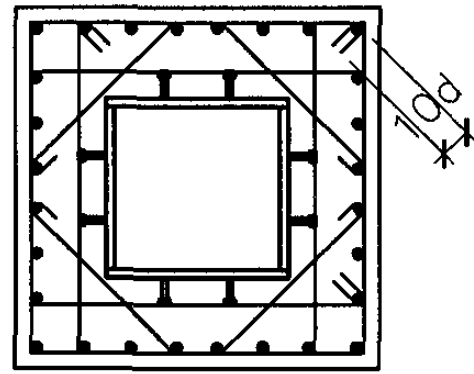
注：连续螺旋箍筋转角处曲率应与受力纵筋一致，螺旋箍筋间距可以小到60mm，箍筋直径 $d \geq 6\text{mm}$ ，螺旋箍筋末端应有两圈是重叠的，末端设 135° 弯钩及 $\geq 12d$ 的直线段。螺旋箍筋非加密区的间距应不大于加密区的1.5倍。连续螺旋箍筋间距较小，宜采用流态混凝土，并且粗骨料粒径应不大于25mm。螺旋箍筋加密区和非加密区需分段安装。

型钢混凝土柱非节点区箍筋连接示意图(一)

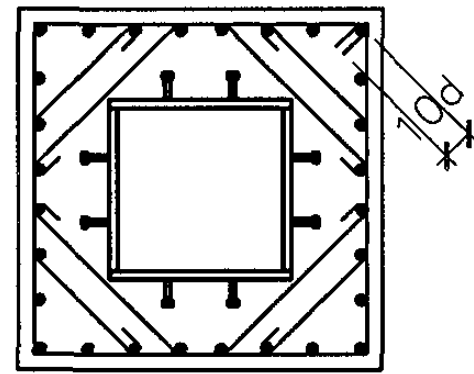
非节点区箍筋做法(一)							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华	页	31



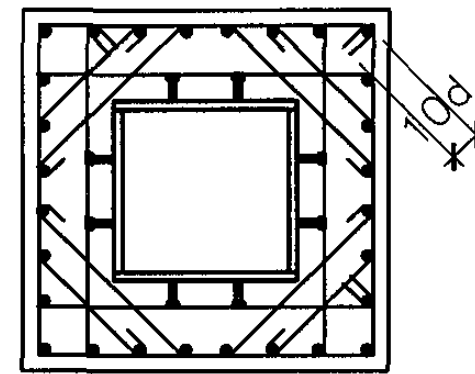
(E)



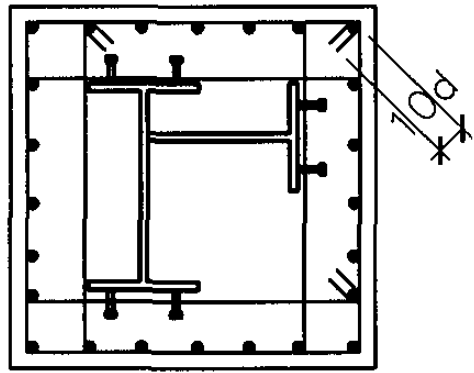
(F)



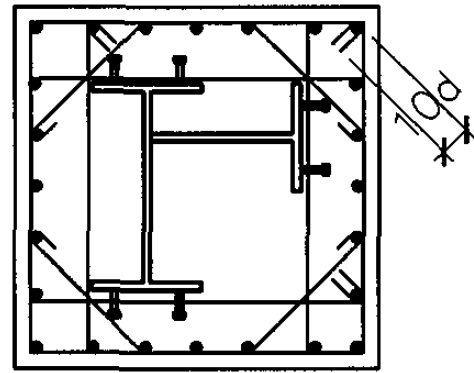
(G)



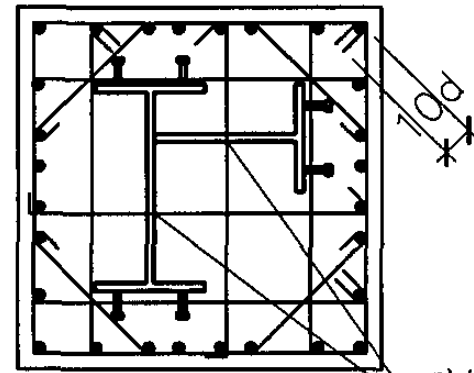
(H)



(J)

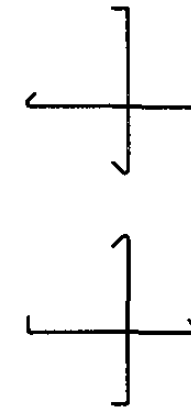


(K)



(L)

型钢腹板穿孔

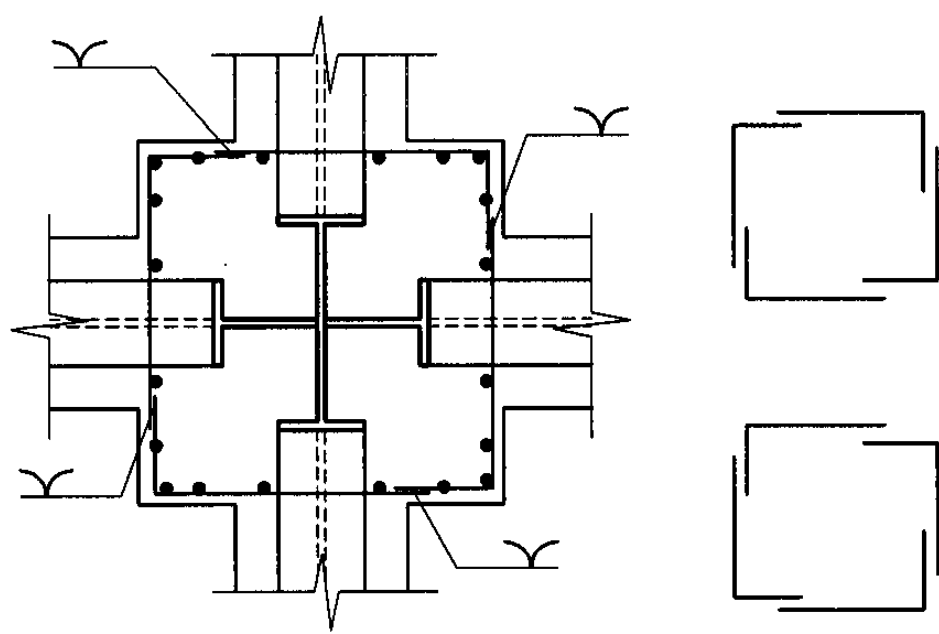


注：

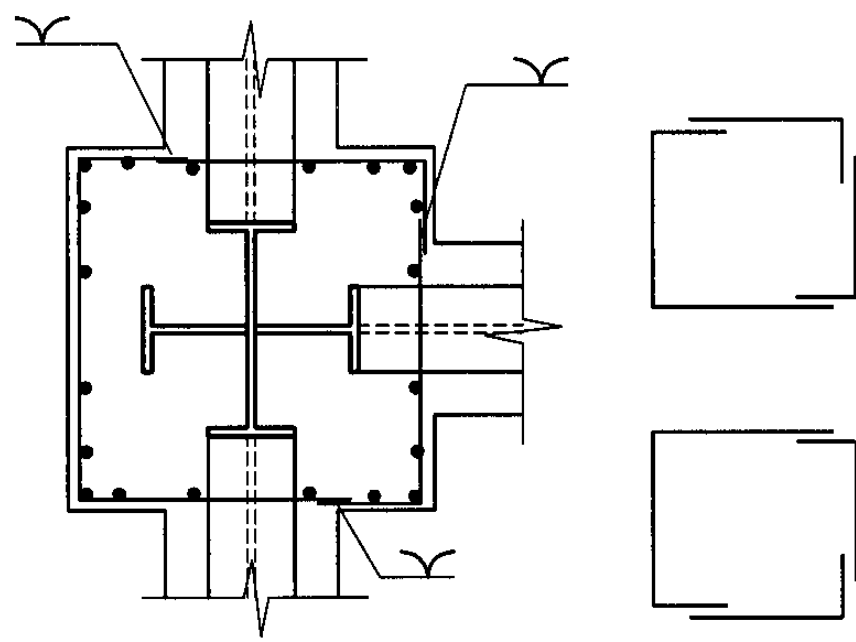
1. 非节点区箍筋中穿型钢腹板拉筋的直钩位置应上、下交错设置，参见图中示意。
2. 箍筋穿型钢腹板时应预先在腹板相应位置工厂穿孔。

型钢混凝土柱非节点区箍筋连接示意图(二)

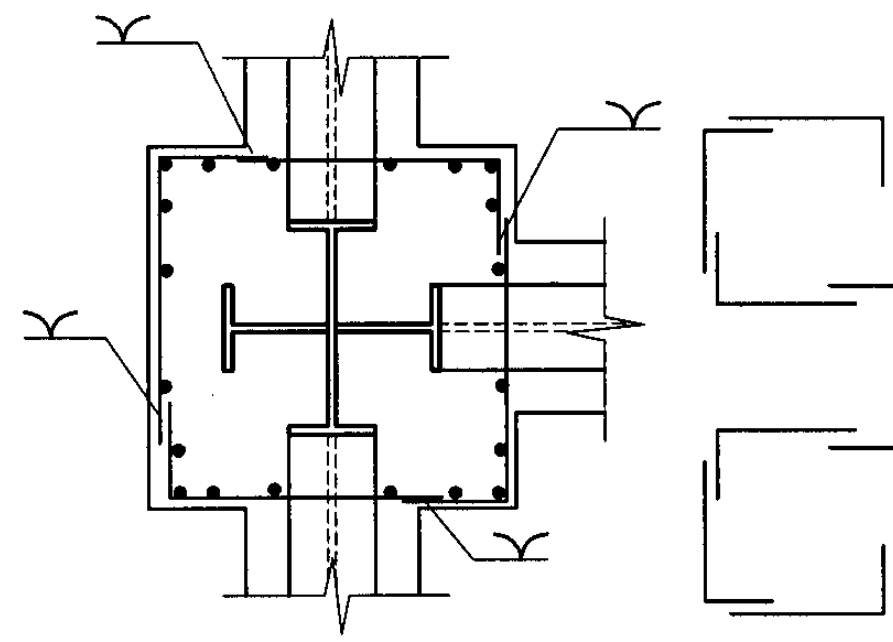
非节点区箍筋做法(二)							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华	页	32



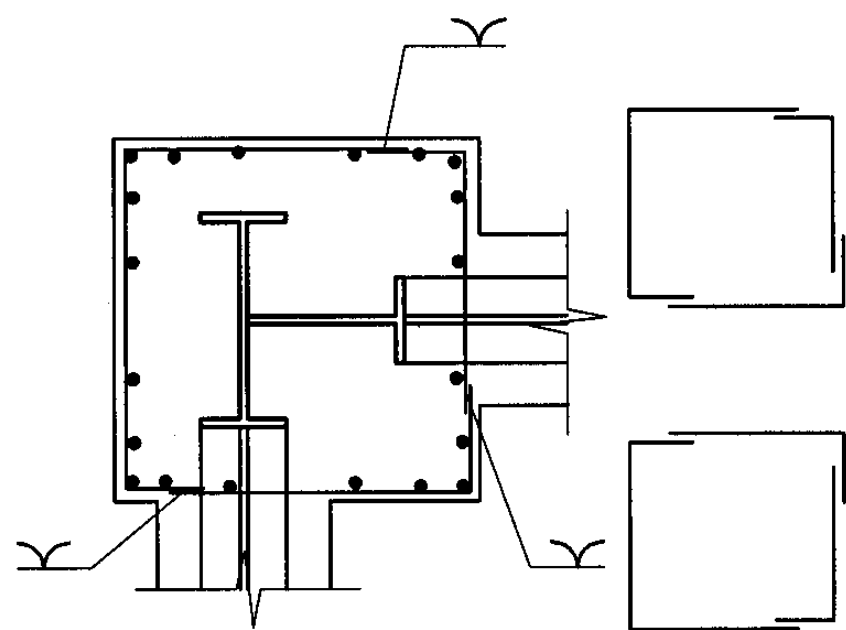
中柱



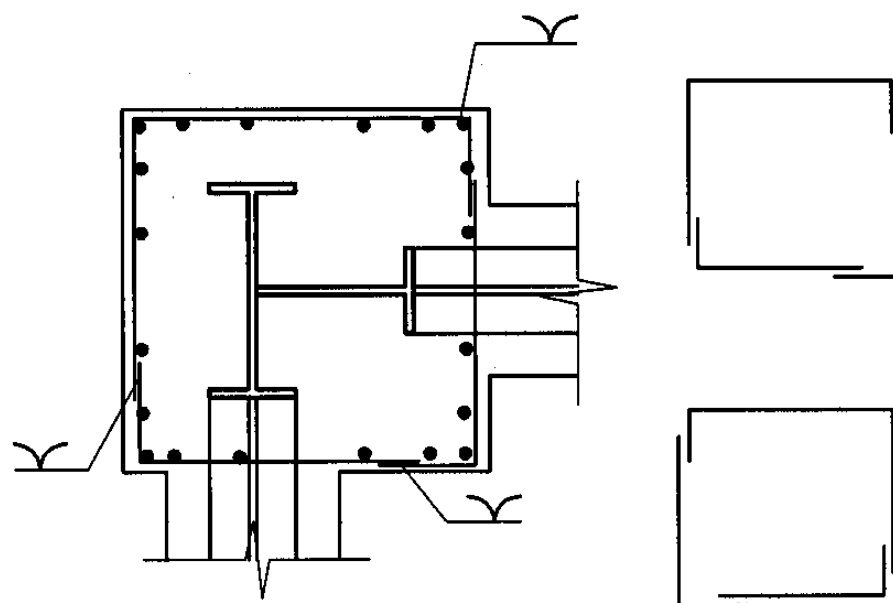
边柱1



边柱2



角柱1



角柱2

节点箍筋做法

- 注: 1. 节点核心区范围内的箍筋, 有抗震要求并采用封闭箍筋时, 如箍筋穿过型钢很困难, 可将箍筋分割成U形及L形等形式, 现场穿过型钢后再焊接成封闭箍筋, 此时应注意焊接位置宜避开主筋, 以免伤及主筋。
 2. 箍筋穿型钢腹板时, 应预先在腹板相应位置工厂穿孔。
 3. 箍筋上、下焊接位置宜错开, 参见图中示意。

节点区箍筋做法(一)

图集号

04SG523

审核 李娜

李娜

校对 刘康

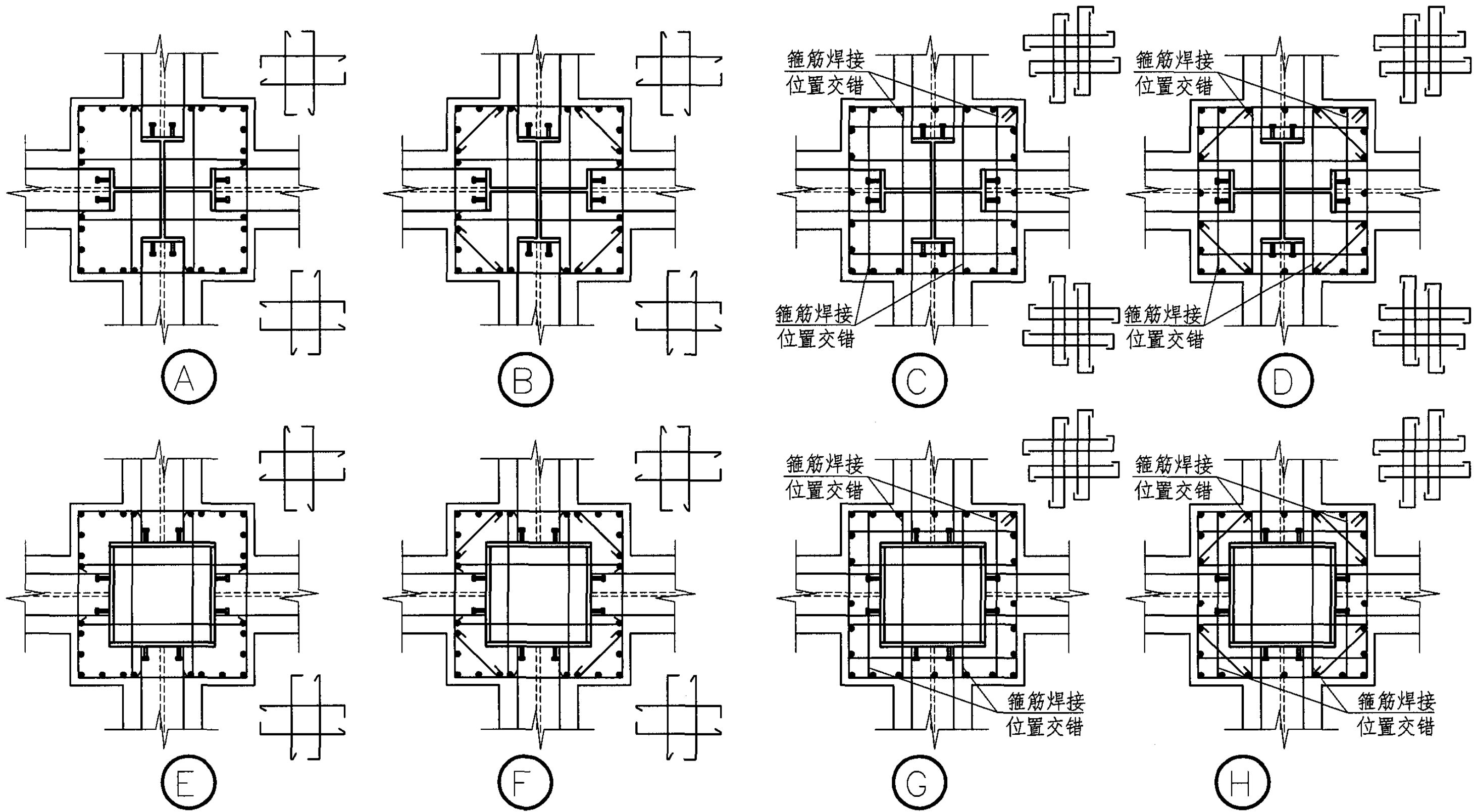
刘康

设计 全成华

全成华

页

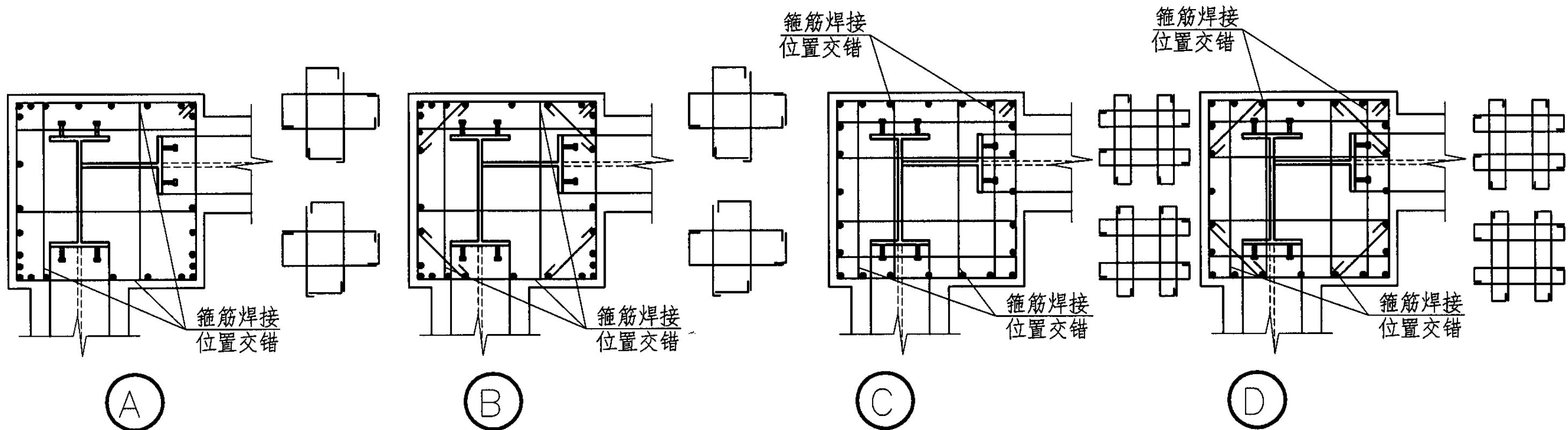
33



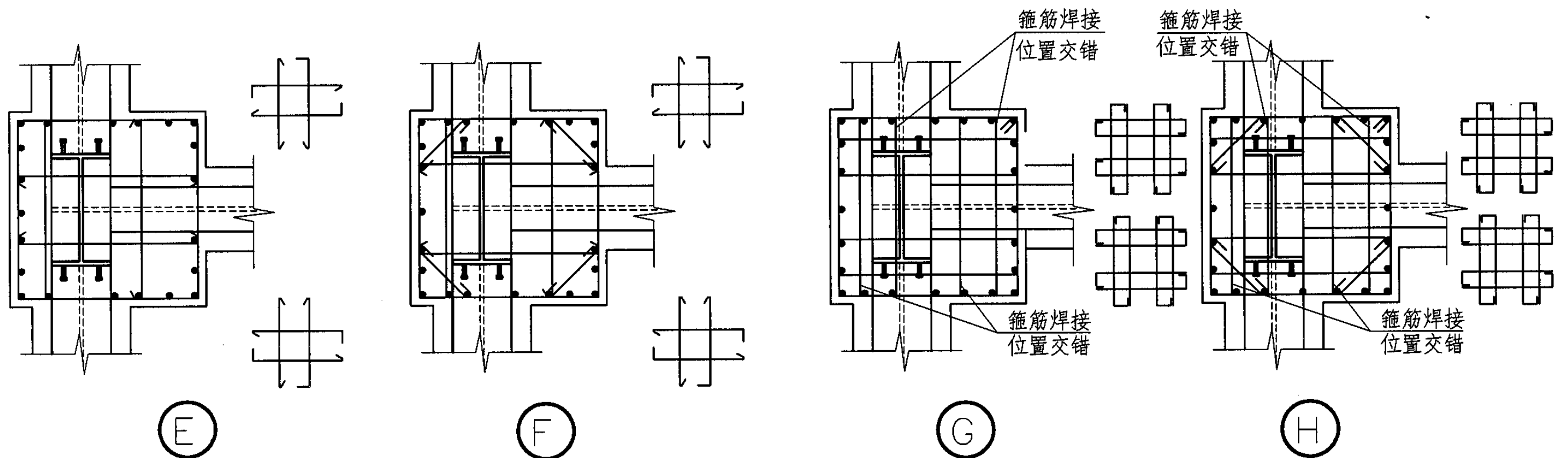
型钢混凝土中柱节点区箍筋连接示意图

- 注：1. 周边封闭箍筋的做法参见第33页。
 2. 箍筋穿型钢腹板时应预先在腹板相应位置工厂穿孔。
 3. 箍筋上、下焊接位置宜错开，参见图中示意。

节点区箍筋做法(二)								图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华	全成华	页	34



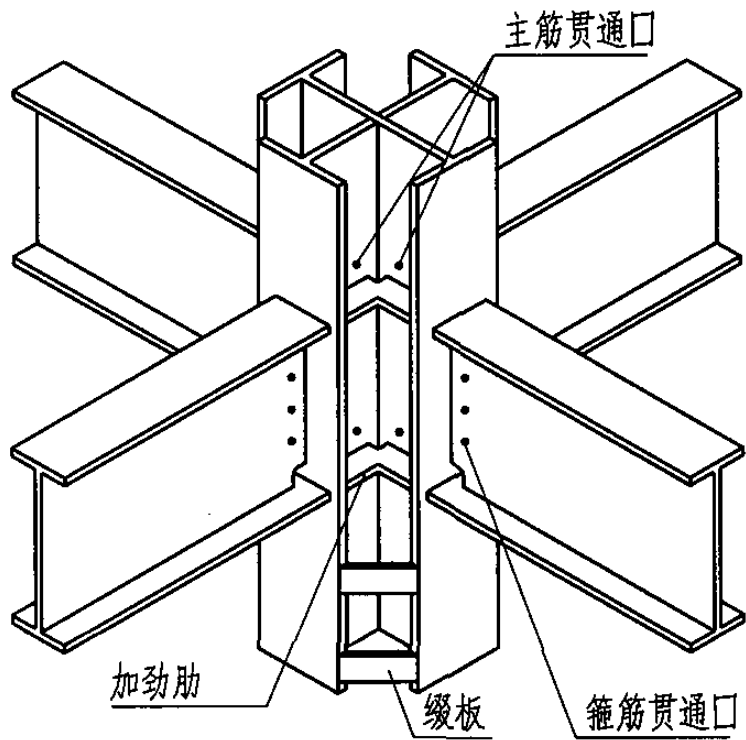
型钢混凝土角柱节点箍筋加密区箍筋连接示意图



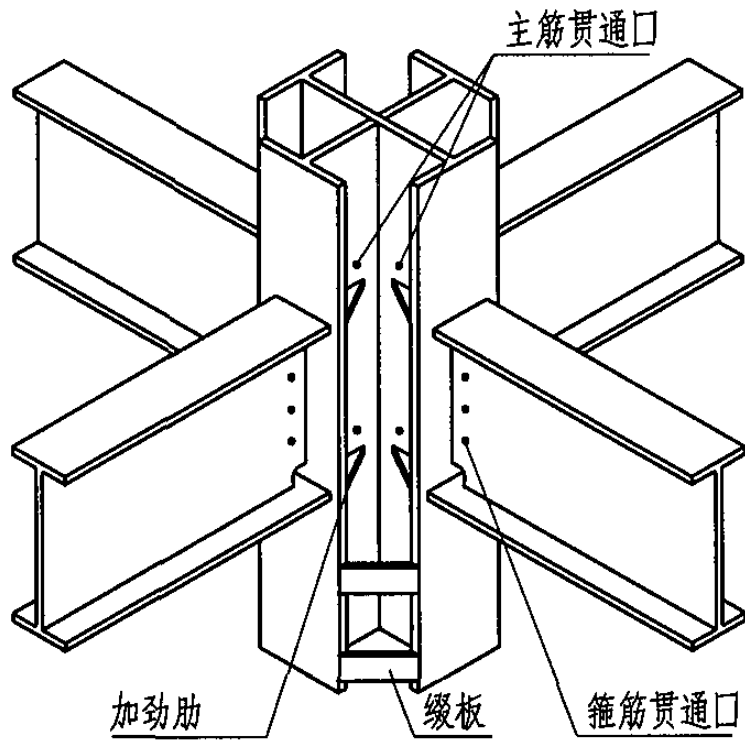
型钢混凝土边柱节点区箍筋连接示意图

注：见第34页注1~3。

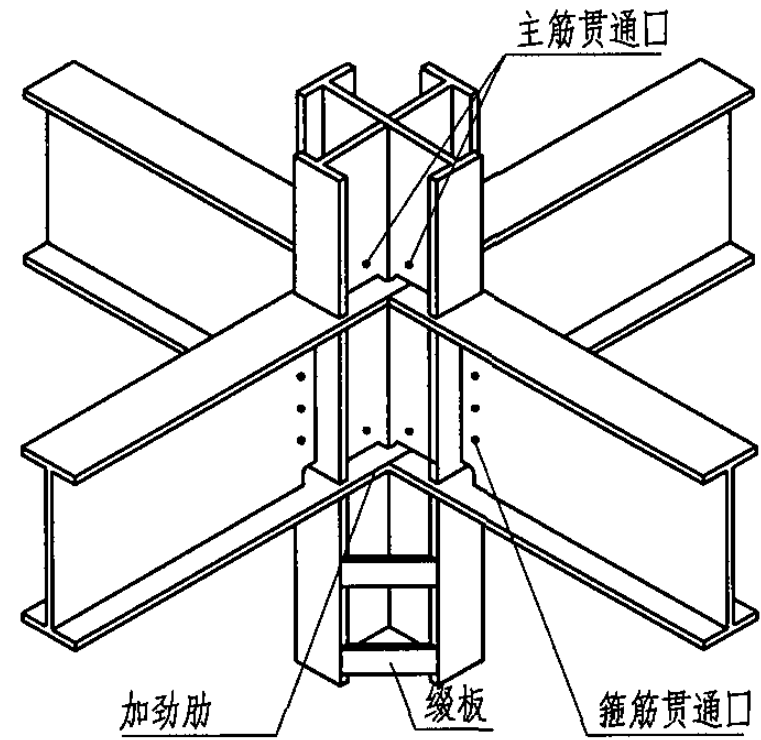
节点区箍筋做法(三)							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华	页	35



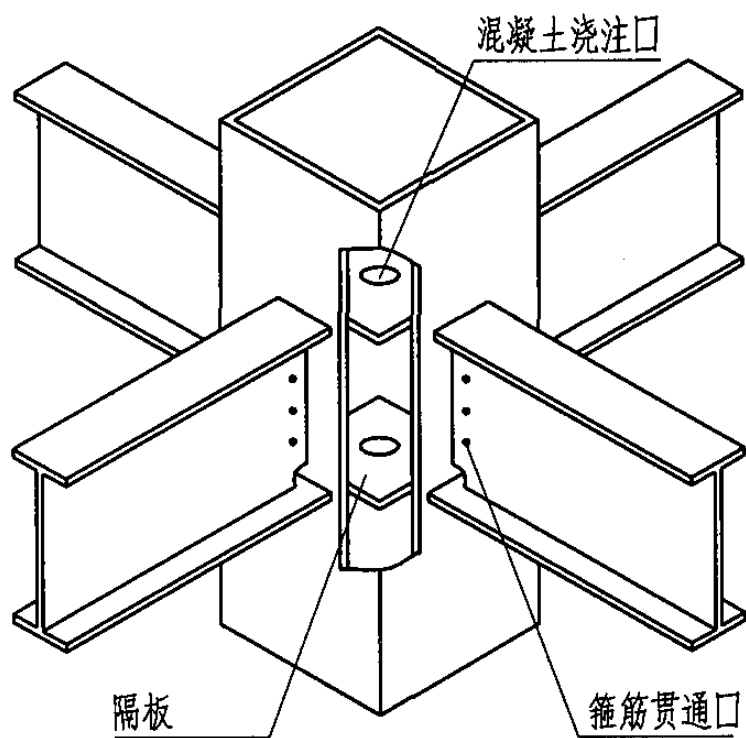
型钢梁、柱节点
水平加劲肋形式



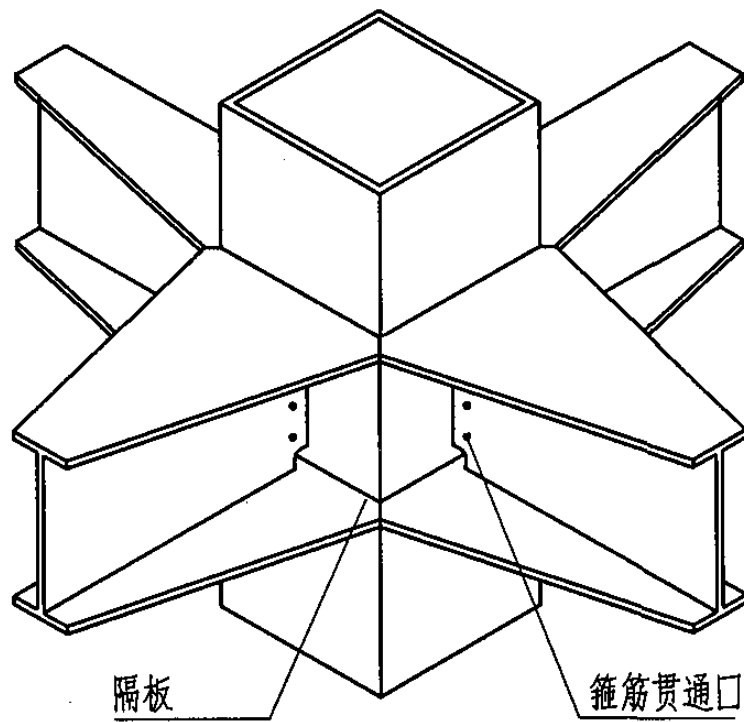
型钢梁、柱节点
水平三角加劲肋形式



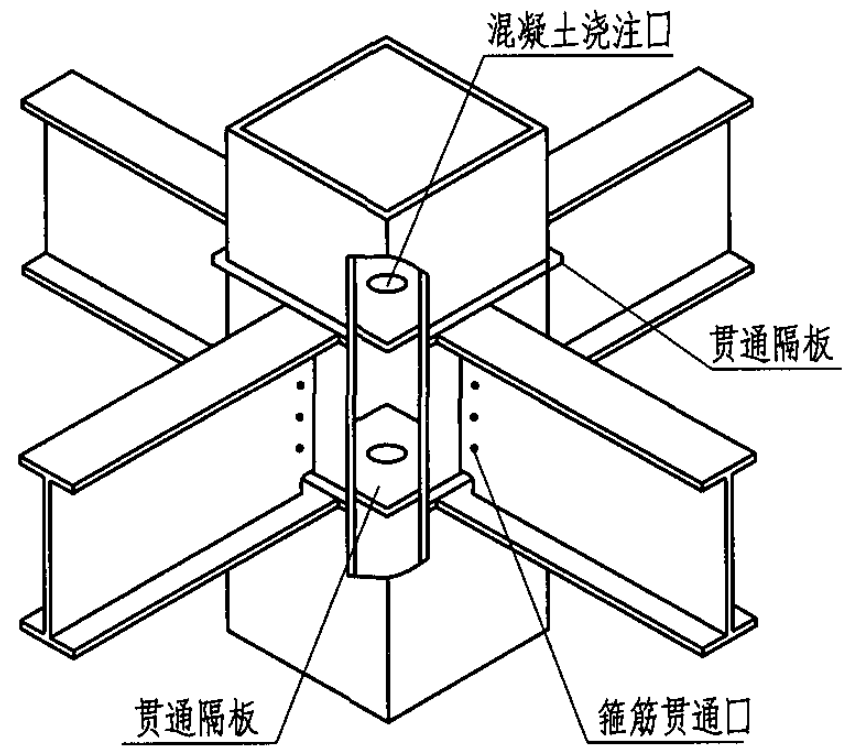
型钢梁、柱节点
梁翼缘贯通形式



型钢梁、柱节点内隔板形式



型钢梁、柱节点外隔板形式



型钢梁、柱节点贯通隔板形式

注：在“型钢梁、柱节点贯通隔板形式”中，贯通隔板的钢材应满足Z向性能的要求，其外伸长度宜为25~30mm，以便将相邻热影响区隔开，与梁翼缘连接时需设衬板和焊接孔。

型钢混凝土型钢梁、柱节点形式

图集号

04SG523

审核

李娜

李娜

校对

刘康

刘康

设计

全成华

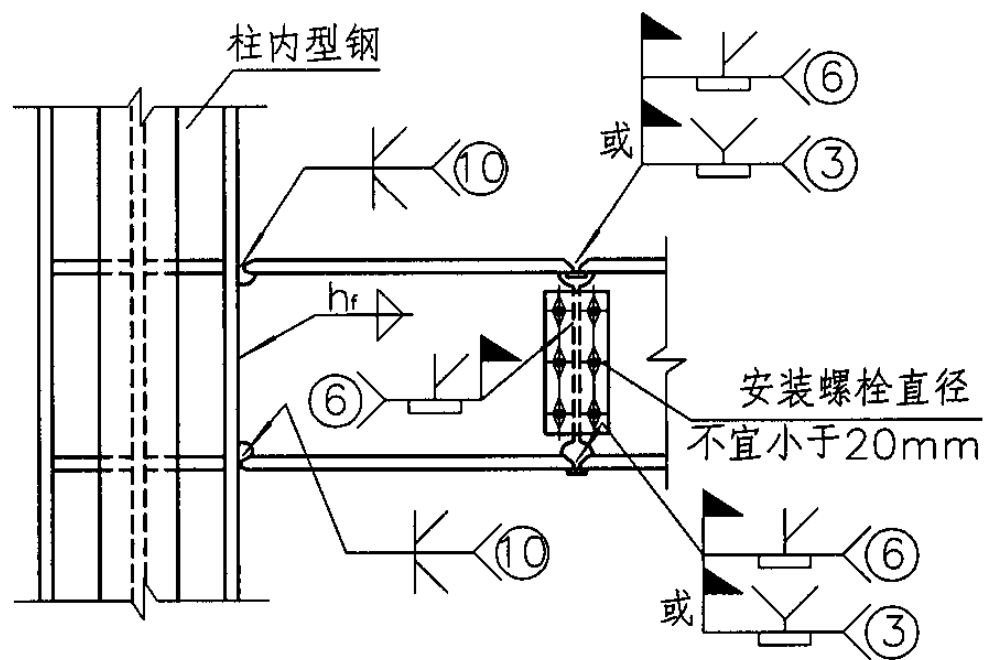
全成华

页

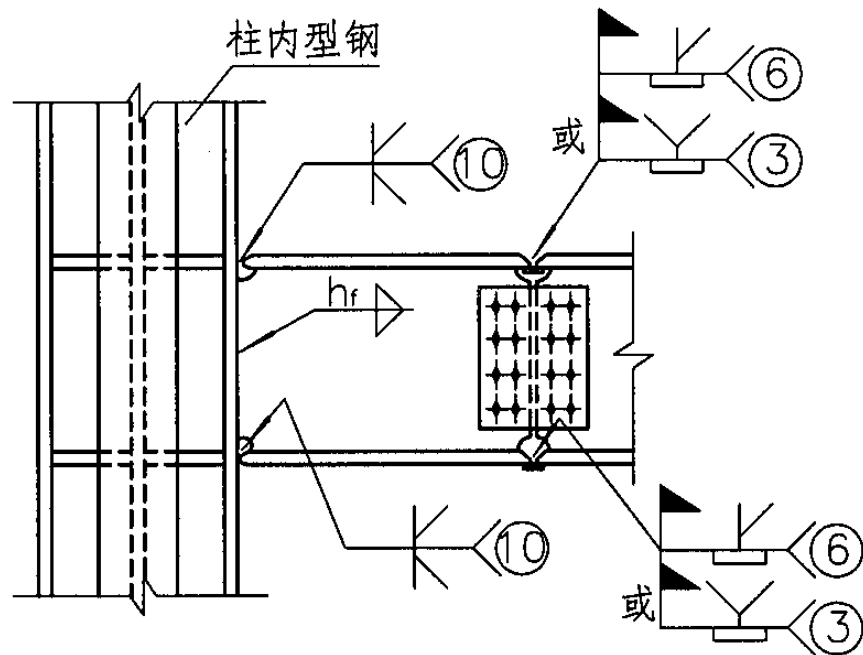
36

页

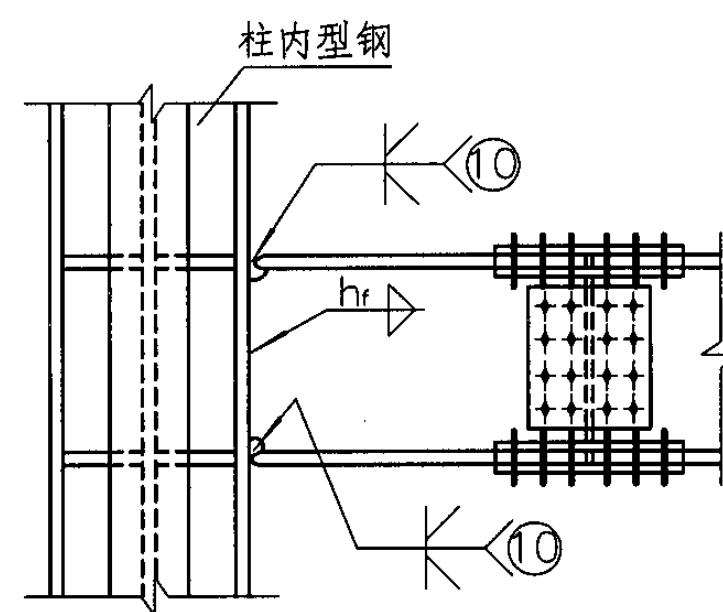
36



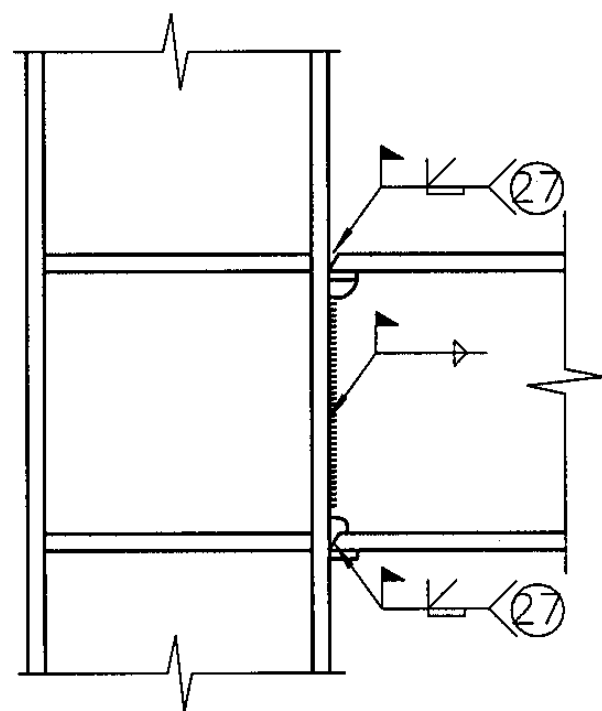
梁柱节点构造(一)



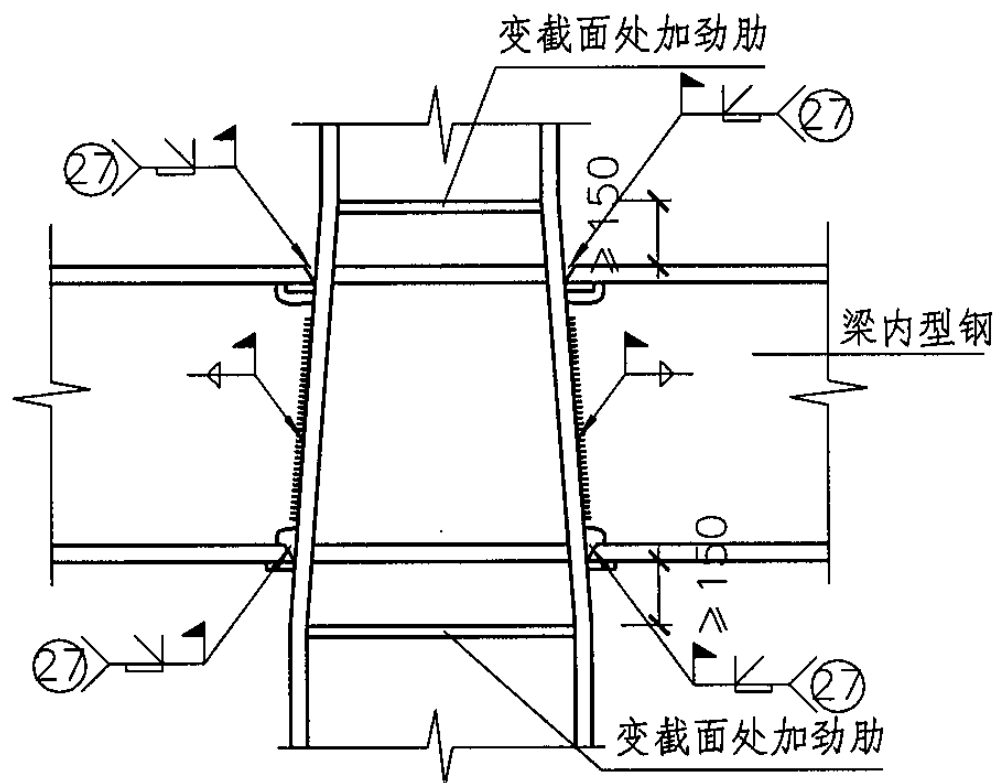
梁柱节点构造(二)



梁柱节点构造(三)



梁柱节点构造(四)



型钢混凝土柱型钢变截面示意图

注:

1. 图中角焊缝的焊脚尺寸 h_f (mm)不应小于 $1.5\sqrt{t}$, t (mm)为较厚焊件厚度,且不宜大于较薄焊件厚度的1.2倍。
2. 工厂加工的悬臂梁段长度宜大于2倍梁高,但考虑运输的方便,悬臂段不宜太长,可取1m左右。
3. 除安装螺栓采用C级螺栓外,其余均采用高强度螺栓。

柱型钢与钢梁节点构造图

图集号

04SG523

审核

李娜

李娜

校对

刘康

刘康

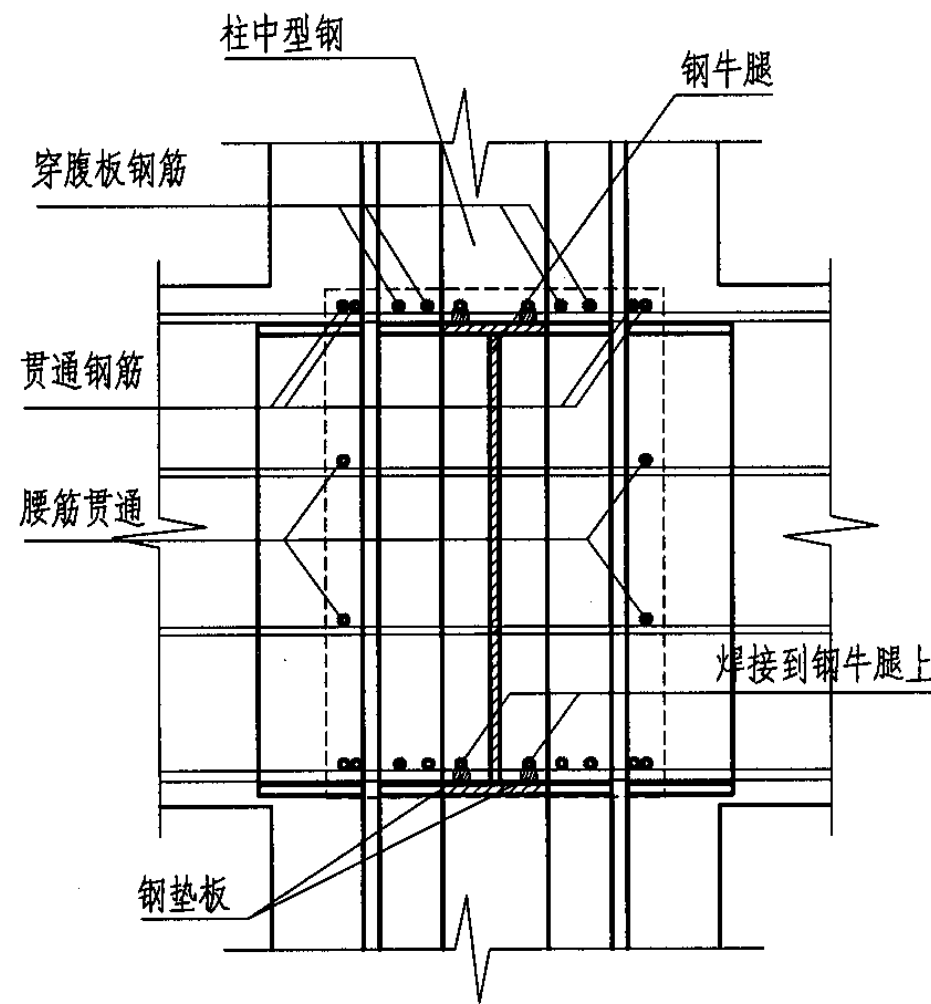
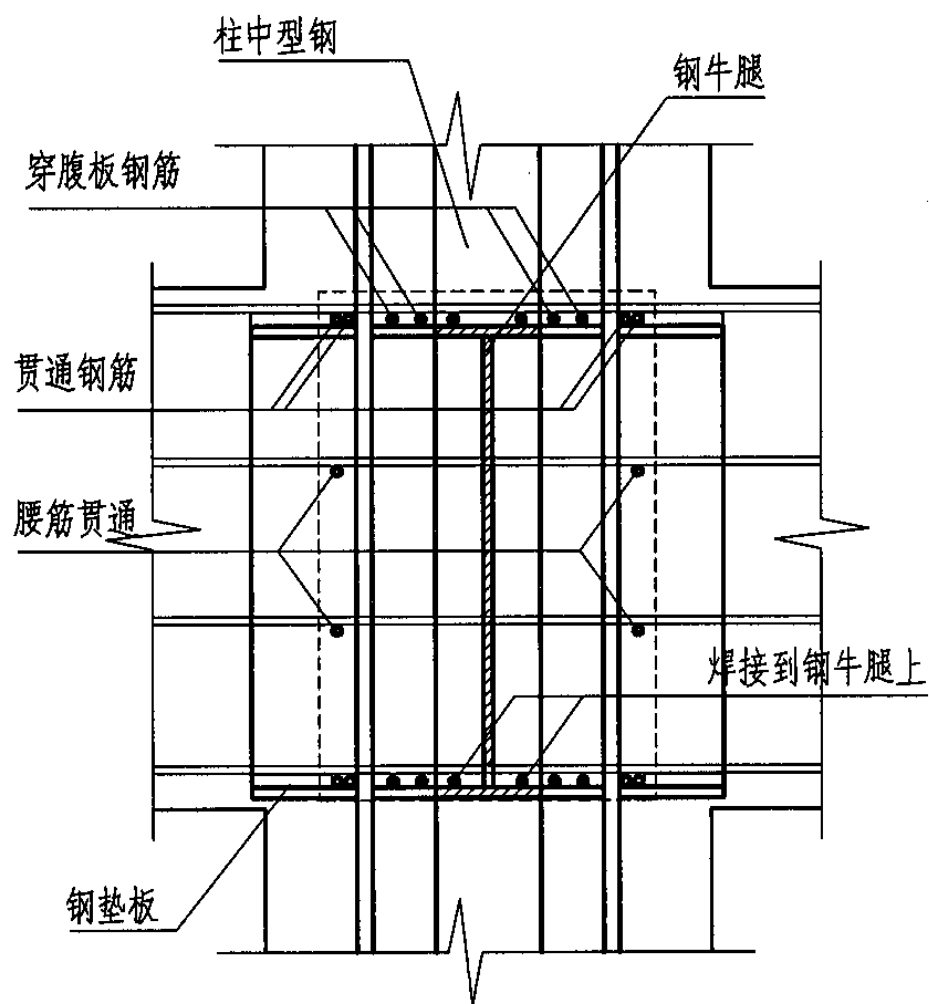
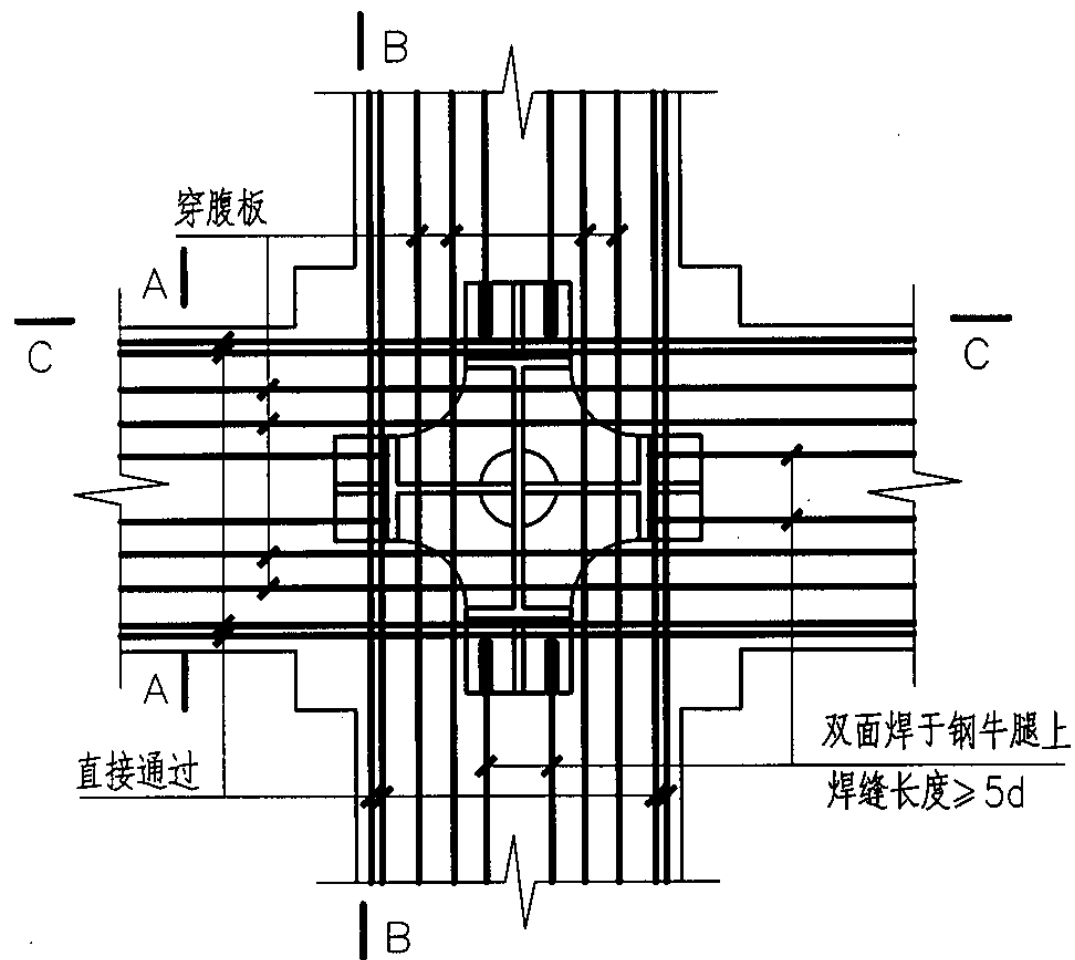
设计

全成华

全成华

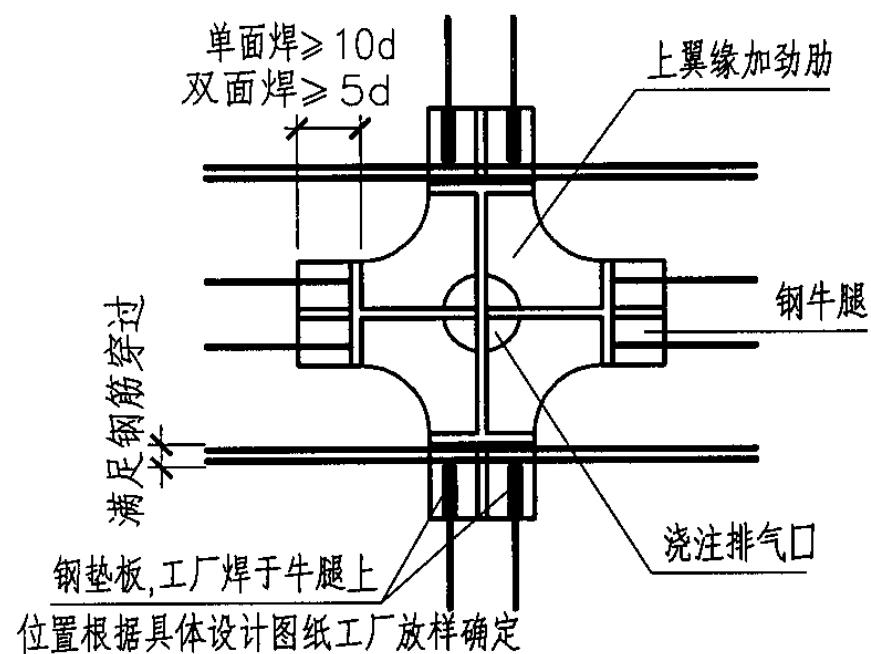
页

37

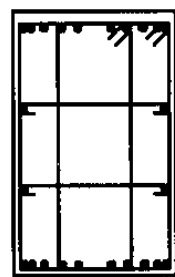


SRC中柱与RC梁焊接连接示意图

两个方向梁等高
(未表示梁内腰筋及柱内中间钢筋)



上翼缘加劲肋示意图



A-A

B-B

C-C

注:

1. 型钢腹板截面损失率大于25%时,应对腹板补强,补强方法见第22页;
2. 两个方向节点区纵筋尽量绕过型钢贯通,或穿过型钢腹板贯通,两个方向钢筋穿孔位置应根据具体施工图放样,工厂加工;
3. 两个方向纵筋穿孔位置高差至少相差一个钢筋直径;
4. 不能贯通的钢筋焊于牛腿上,其中一个方向直接焊接,另一个方向应在牛腿与钢筋间加设垫板焊接,垫板位置应根据具体施工图放样,工厂加工。

型钢混凝土柱的梁-柱节点(一)

图集号

04SG523

审核 李娜

李娜 校对

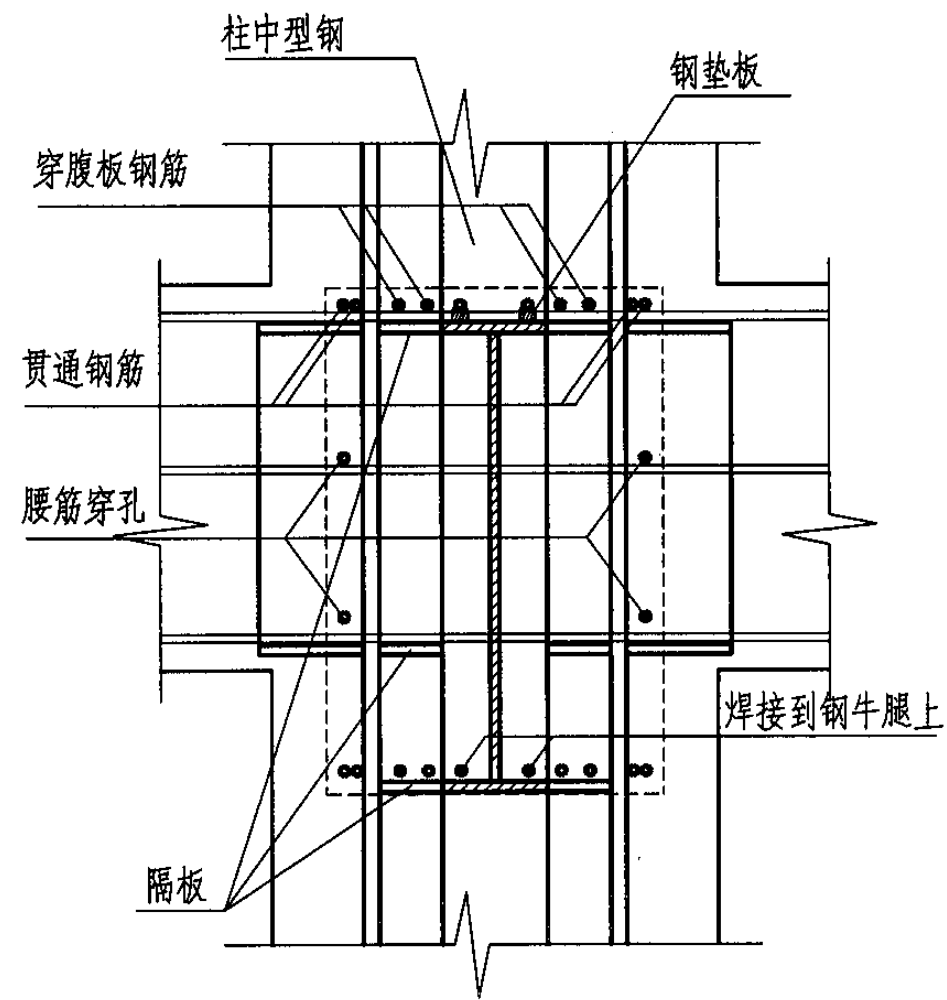
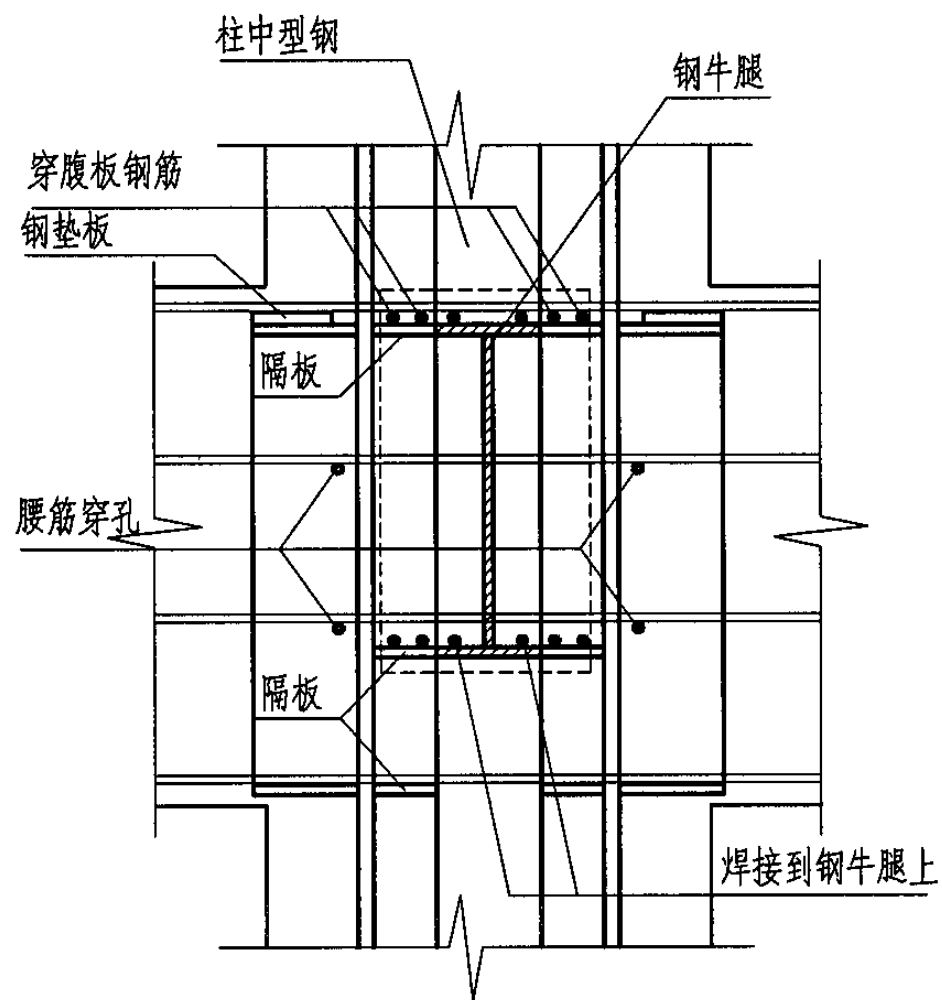
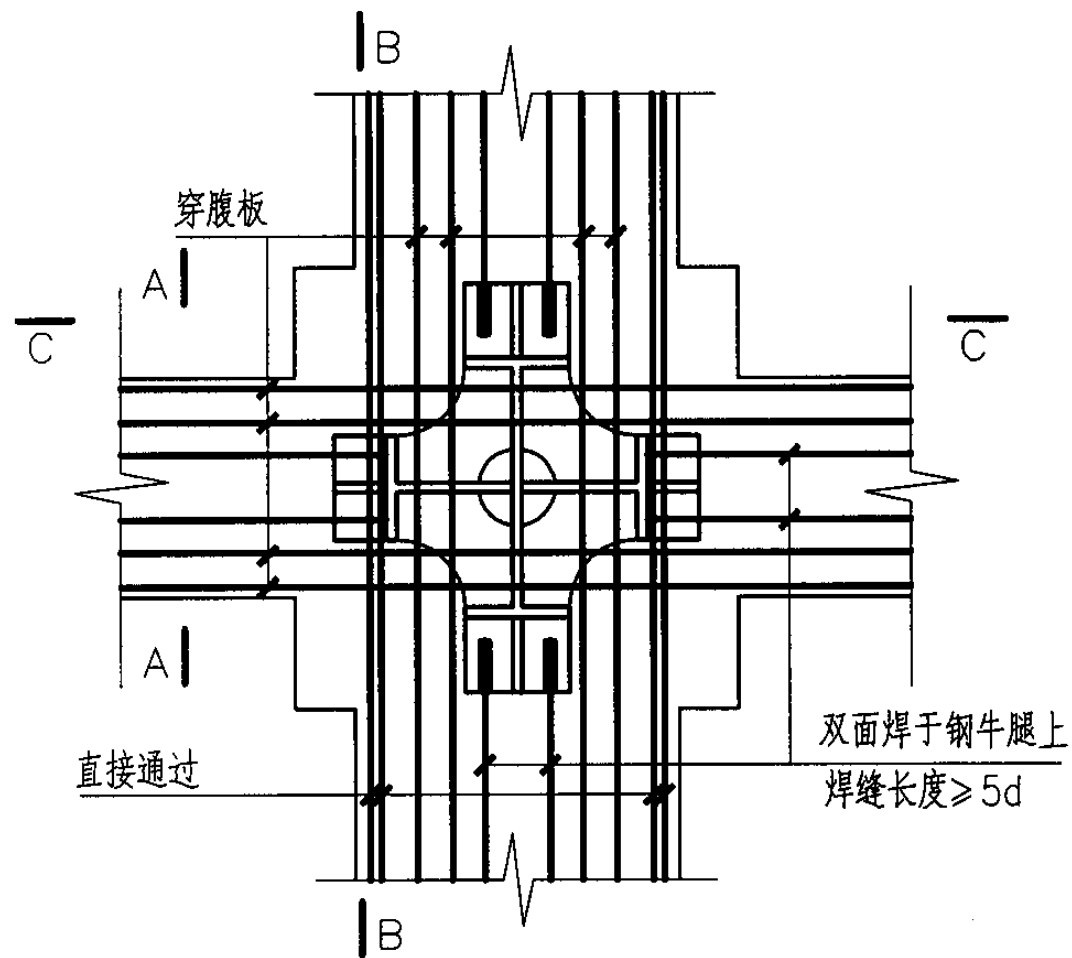
刘康

刘康 设计

全成华 全成华

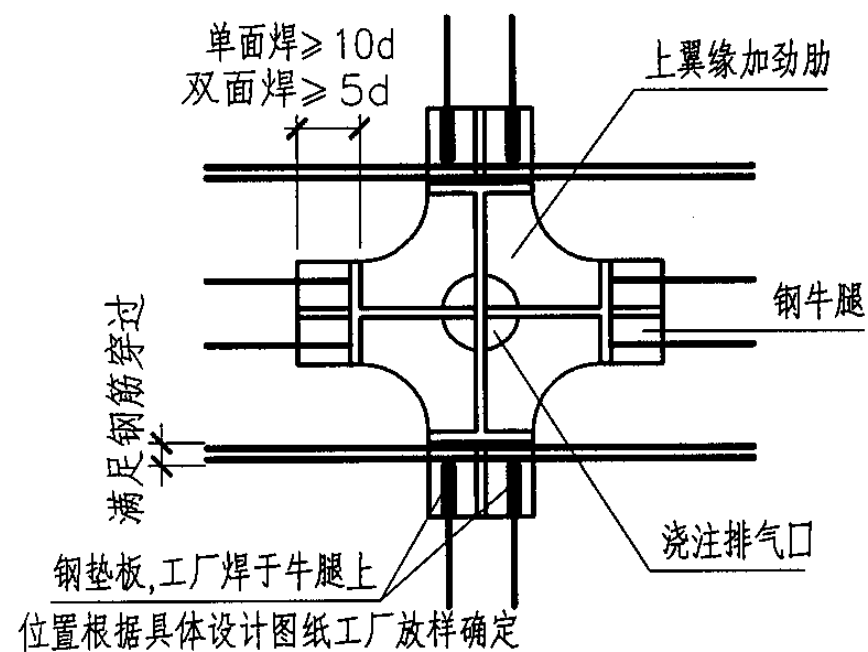
页

38

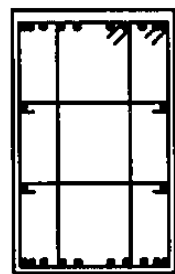


SRC中柱与RC梁焊接连接示意图

(未表示梁内腰筋及柱内中间钢筋)



上翼缘加劲肋示意图



A-A

注：见第38页注1~4。

型钢混凝土柱的梁-柱节点(二)

图集号

04SG523

审核 李娜

李娜

校对 刘康

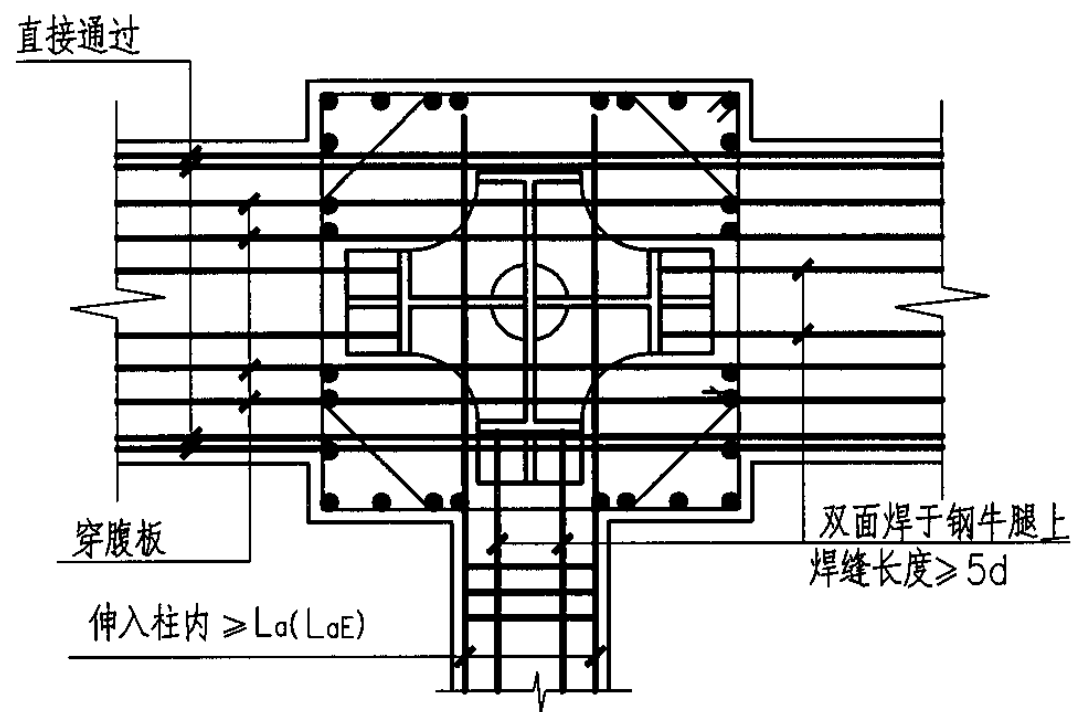
刘康

设计 全成华

全成华

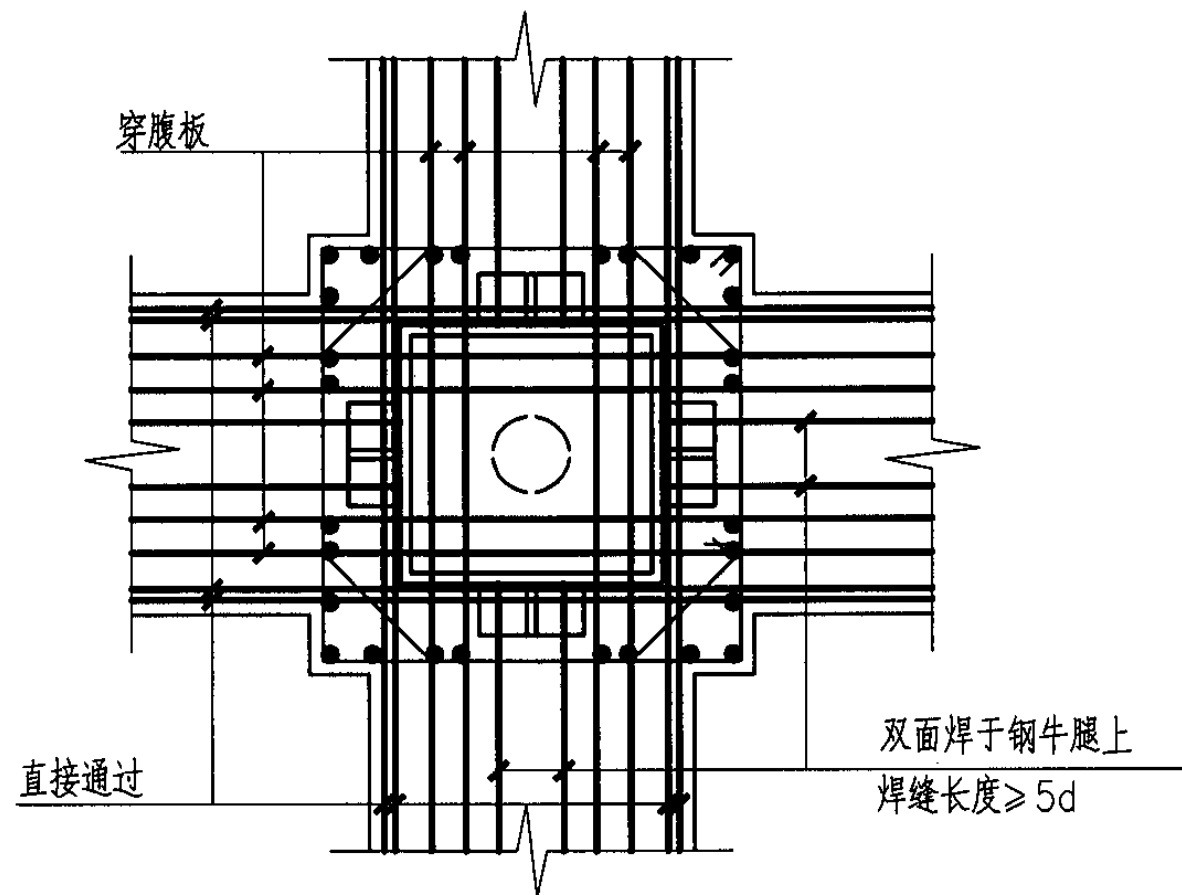
页

39



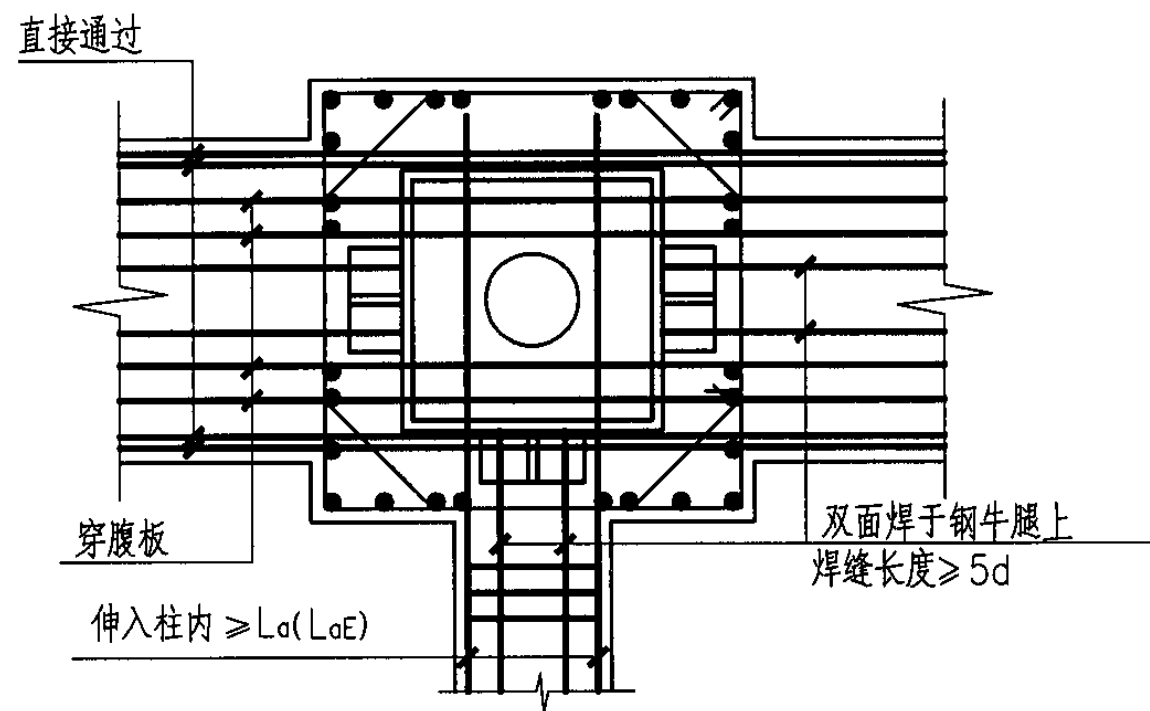
SRC边柱与RC梁焊接连接示意图1

(未表示梁内腰筋及柱内中间钢筋)



SRC中柱与RC梁焊接连接示意图

(未表示梁内腰筋及柱内中间钢筋)



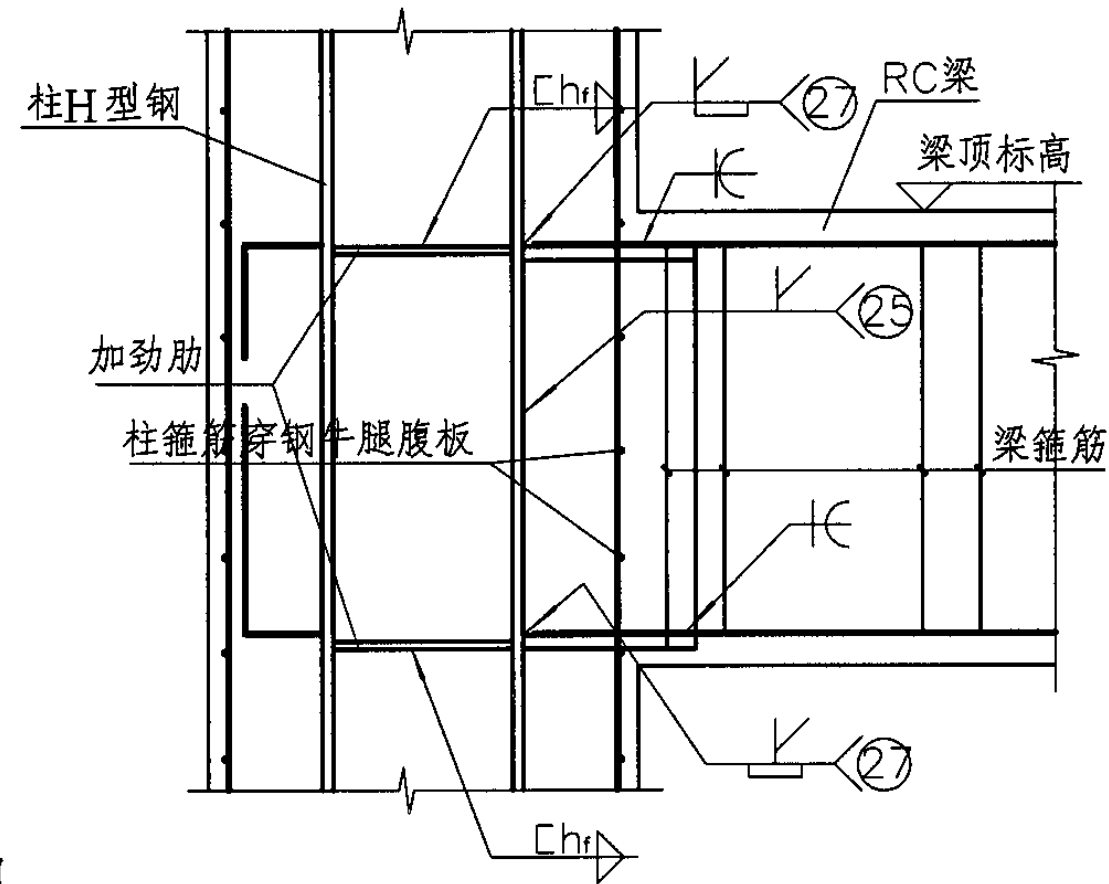
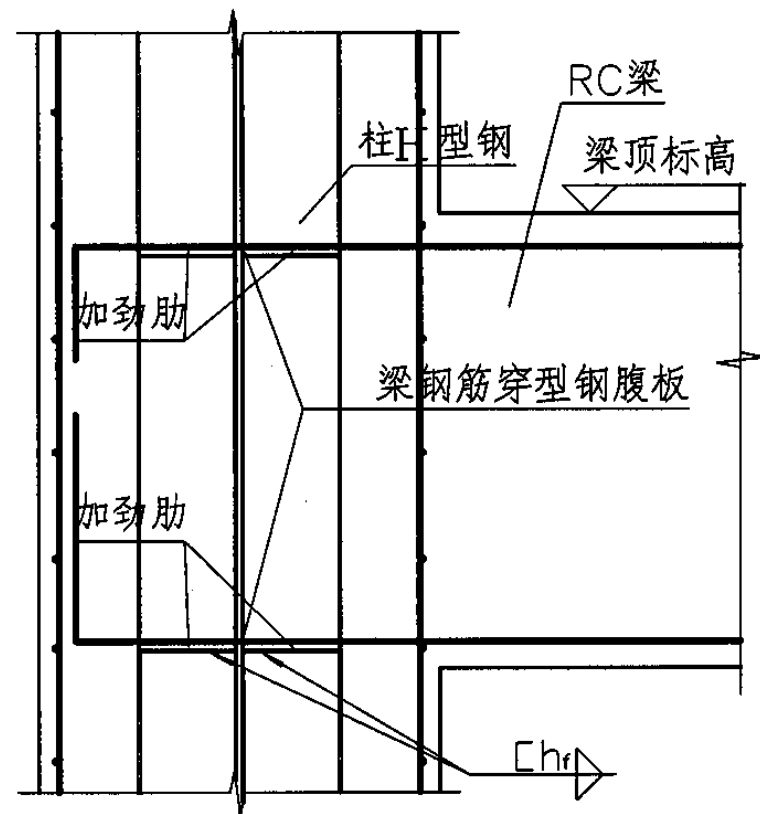
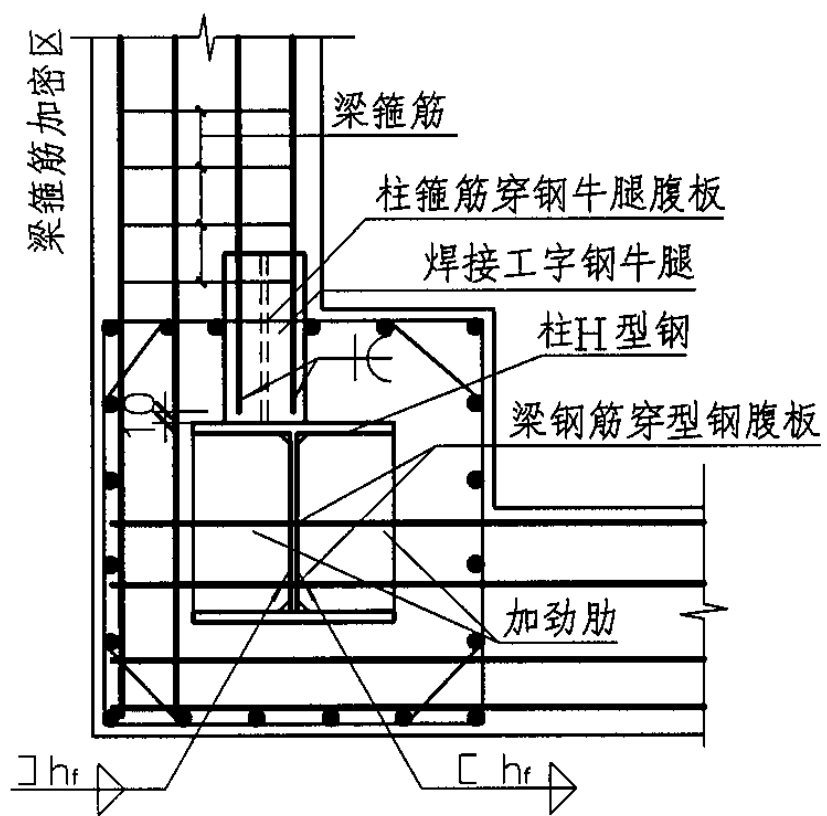
SRC边柱与RC梁焊接连接示意图2

(未表示梁内腰筋及柱内中间钢筋)

注:1. 钢筋锚固长度 l_a 和 l_{aE} 的取值见第63页。

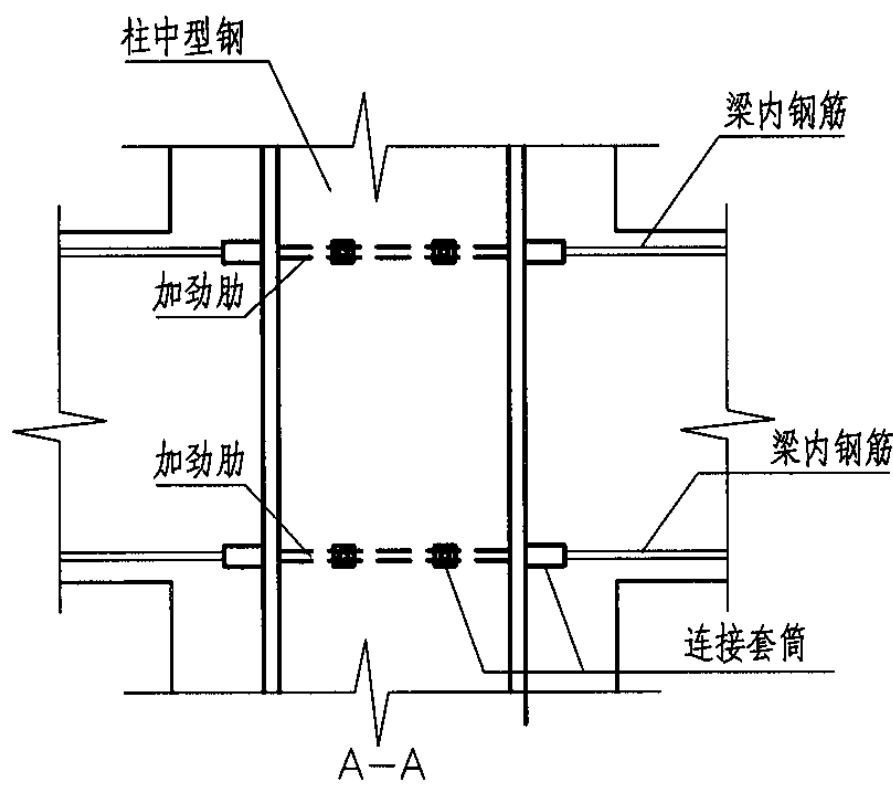
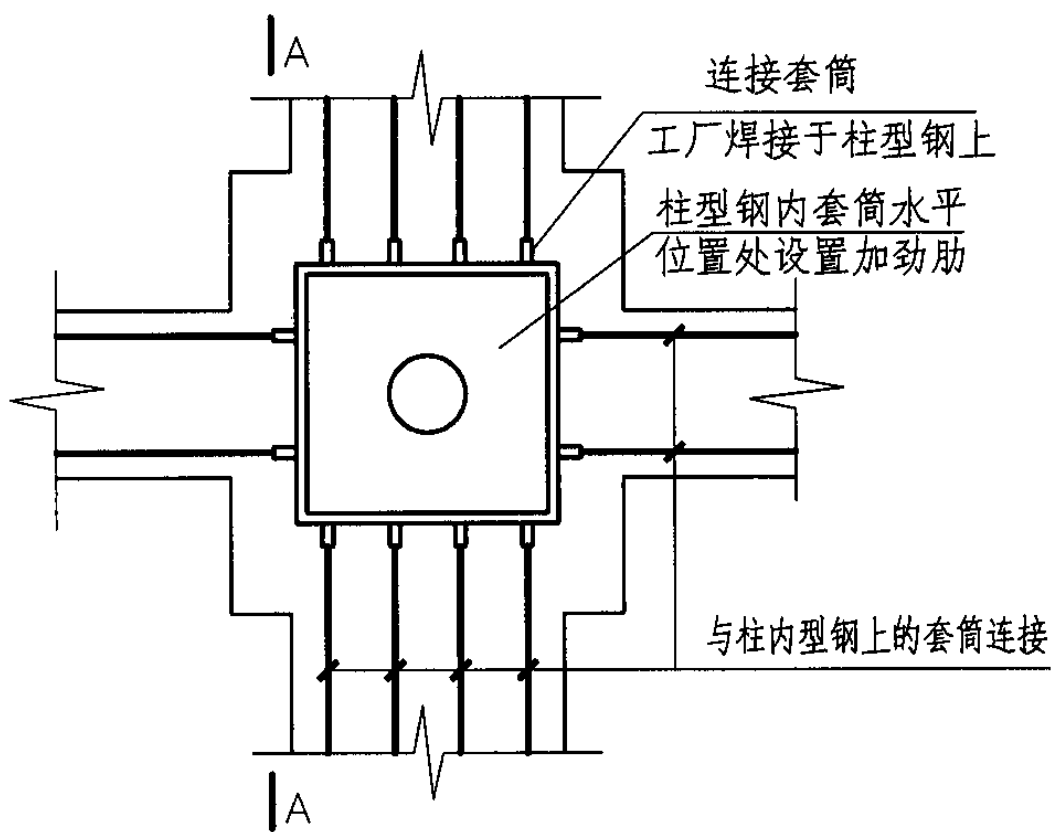
2. 见第38页注1~4。

型钢混凝土柱的梁-柱节点(三)						图集号	04SG523
审核	李娜	设计	刘康	校对	刘康	设计	全成华 全成华
						页	40



SRC角柱与RC梁连接示意图

(未表示梁内腰筋及柱内中间钢筋)



- 注: 1. 套筒与SRC柱内型钢焊接的连接焊缝应与所连接的梁内钢筋等强。
2. 见第38页注1~4。

RC梁主筋与SRC柱型钢套筒连接示意图

(未表示梁内腰筋及柱内中间钢筋)

型钢混凝土柱的梁-柱节点(四)

图集号

04SG523

审核 李娜

设计 李娜

校对 刘康

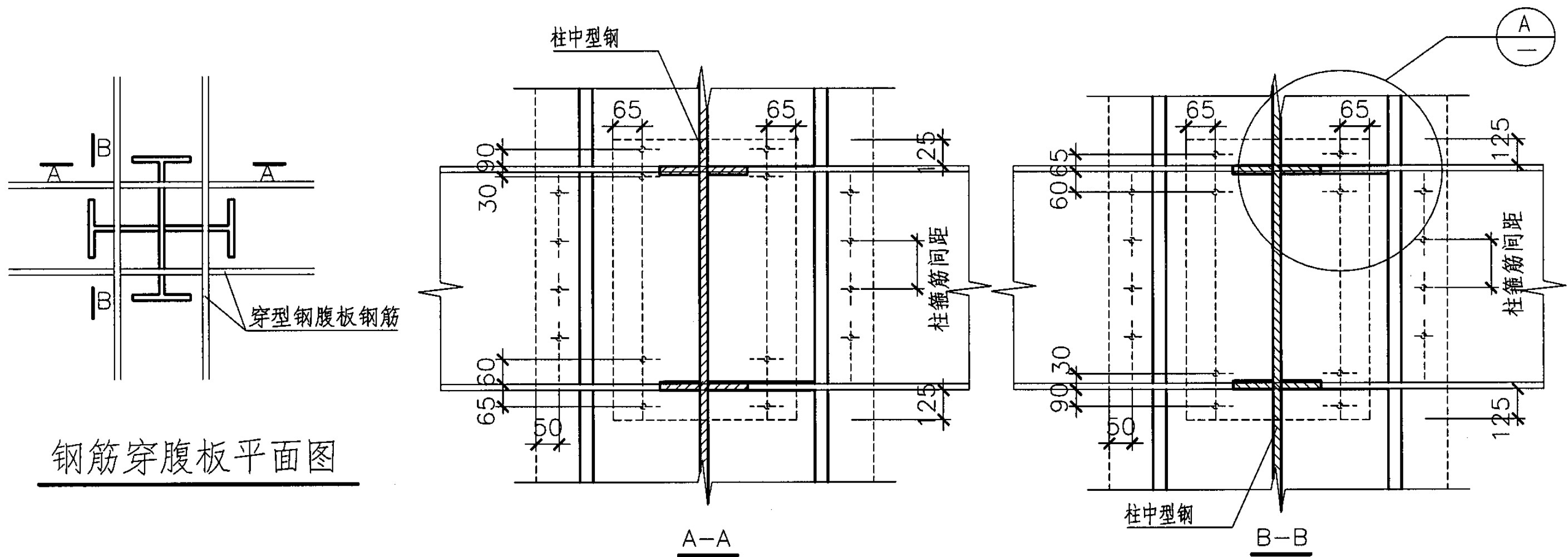
设计 全成华

全成华

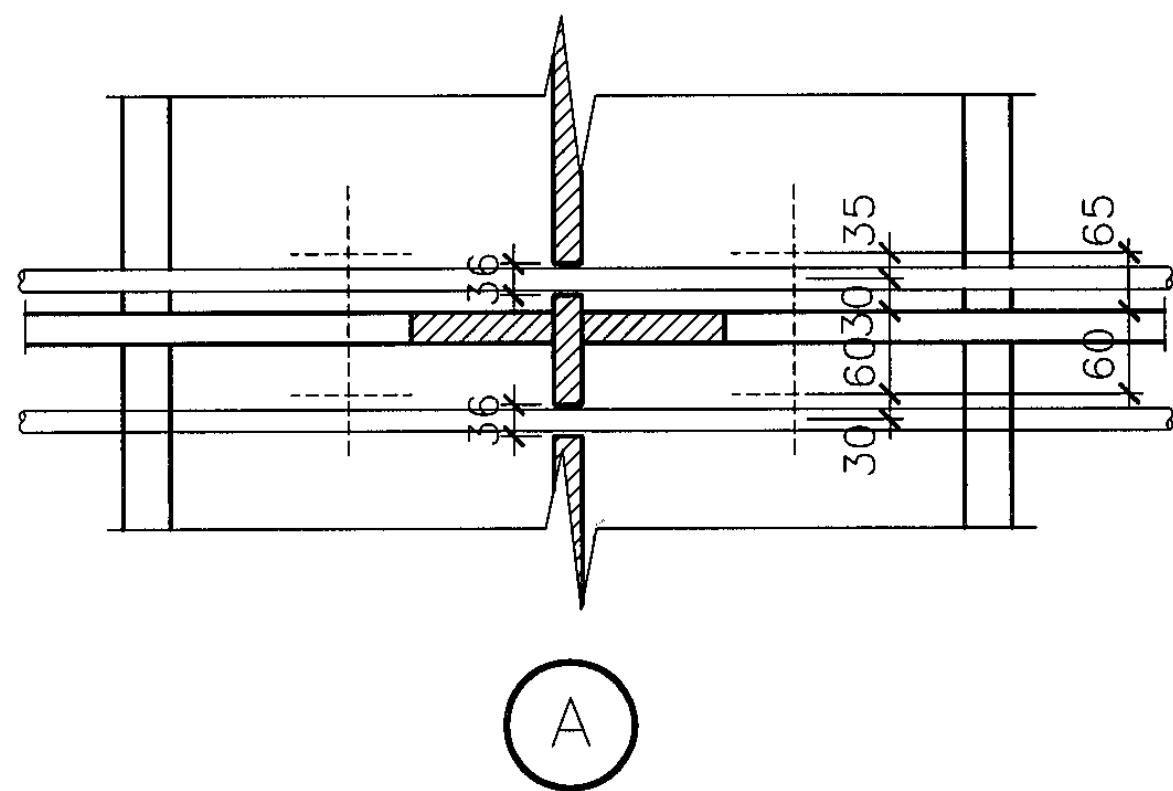
页

41

41



钢筋穿腹板平面图



- 注：1.所有型钢穿孔均应根据钢筋直径及实际位置放样，并应在工厂加工完成，不得在现场临时扩孔。型钢穿孔孔径大小见第9页表6.6；
- 2.型钢穿孔造成型钢截面损失不能满足承载力要求时，按第22页进行补强。
- 3.穿孔位置应尽量避免在型钢的翼缘。
- 4.在节点区两个方向梁的纵向钢筋，穿过型钢腹板时有上下错位。图中表示的是钢筋上下错位穿孔的关系，为了便于理解，示意性的标注了一些尺寸。实际工程中应根据具体情况确定相关的尺寸并放样。

钢筋穿孔的位置示意图

图集号

04SG523

审核 李娜

校对 刘康

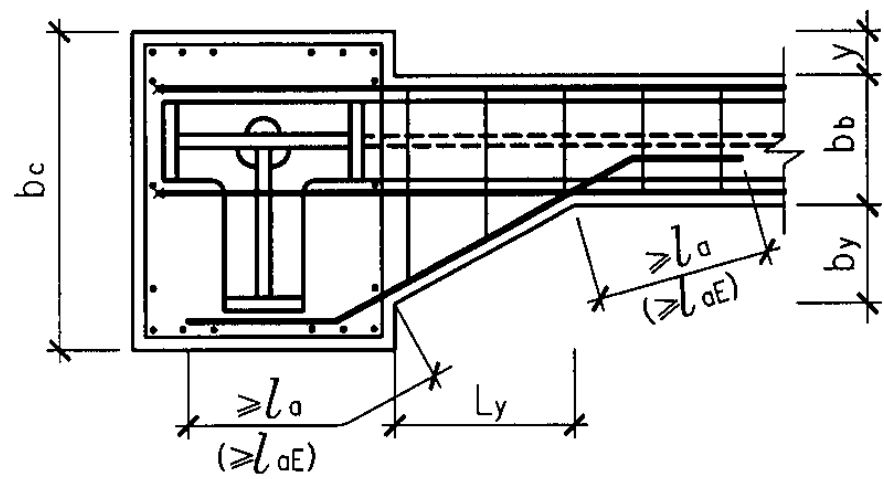
设计 刘康

全成华

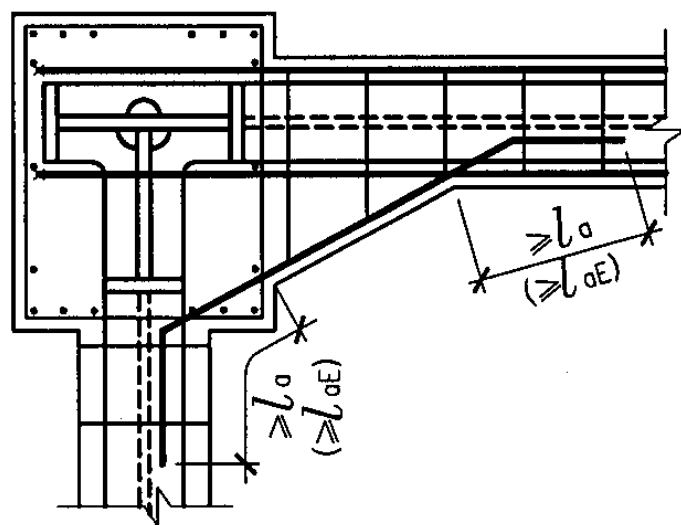
全成华

页

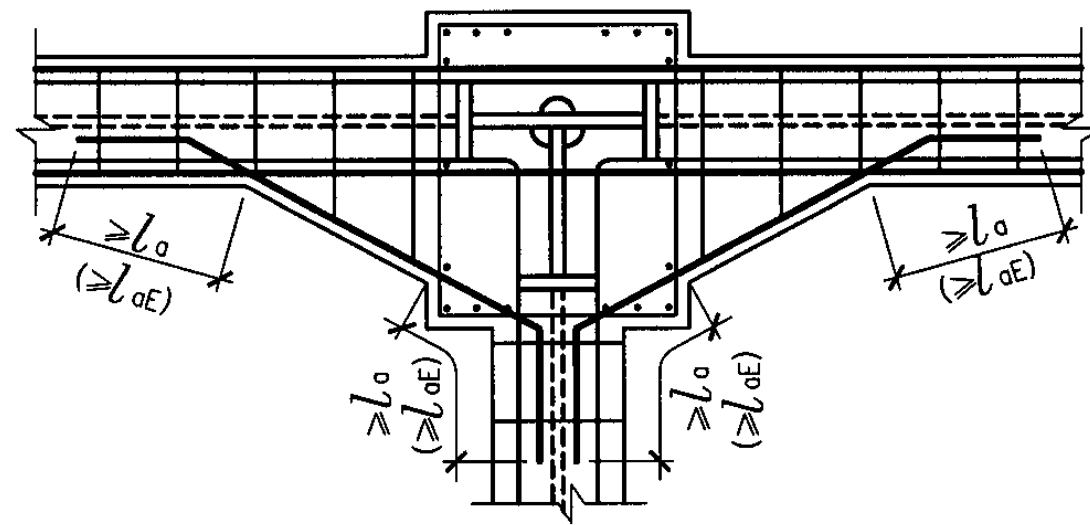
42



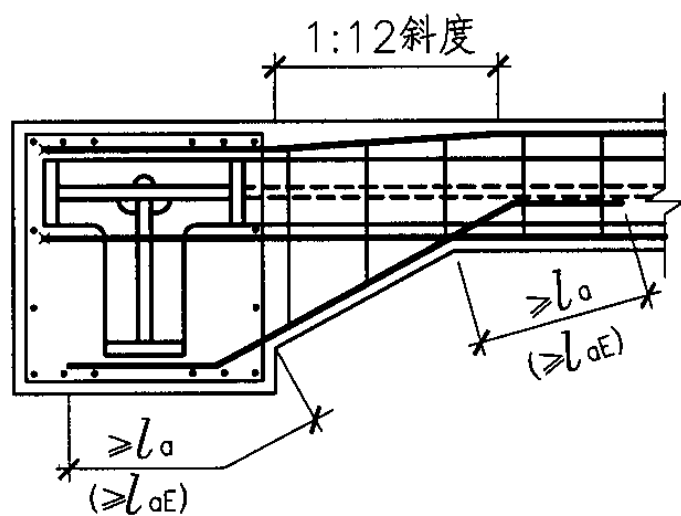
1



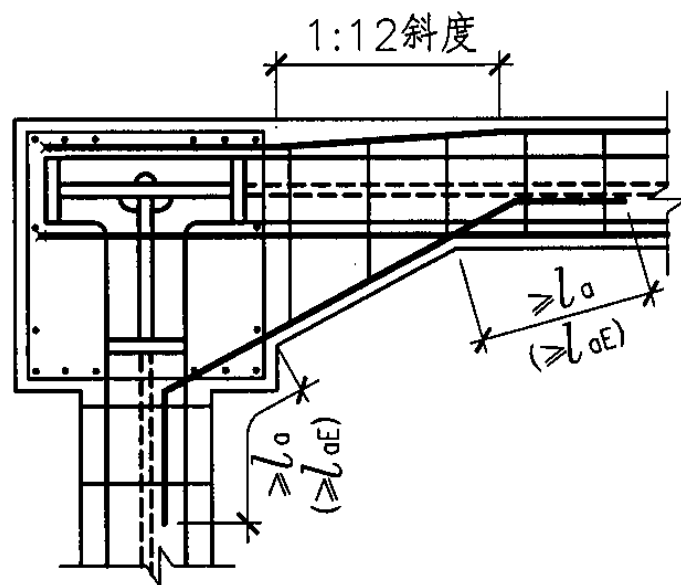
2



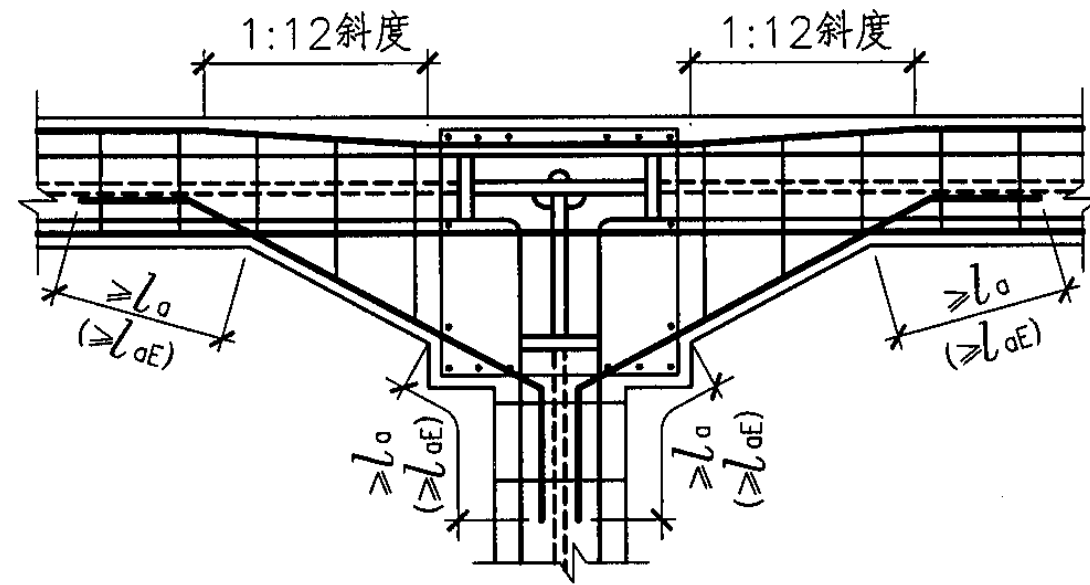
3



4



5



6

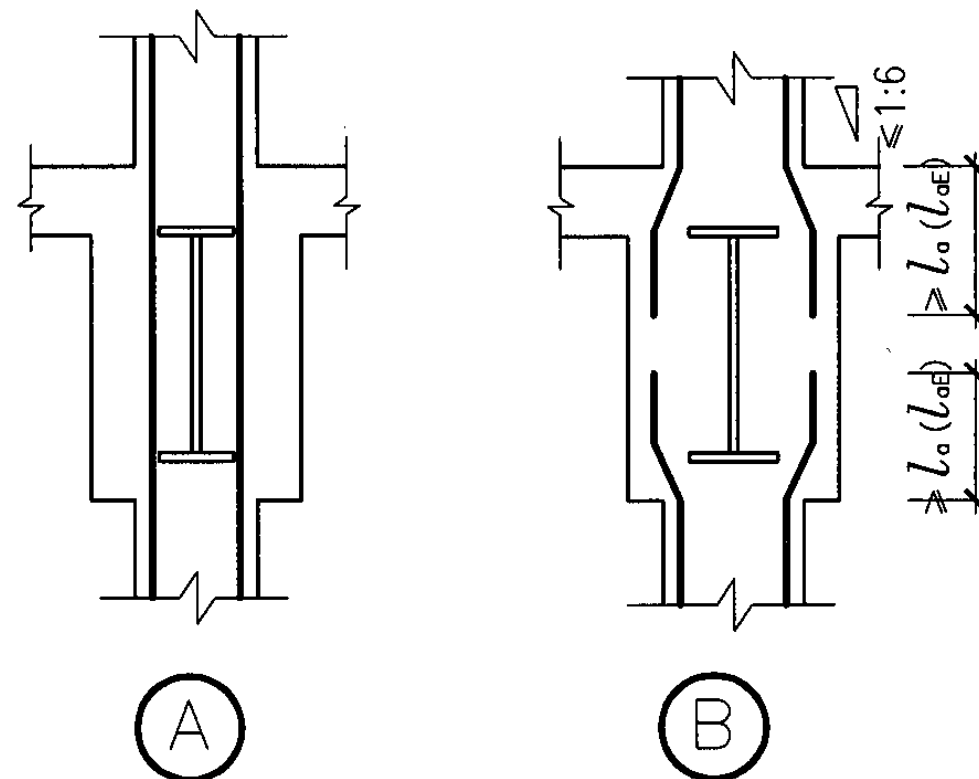
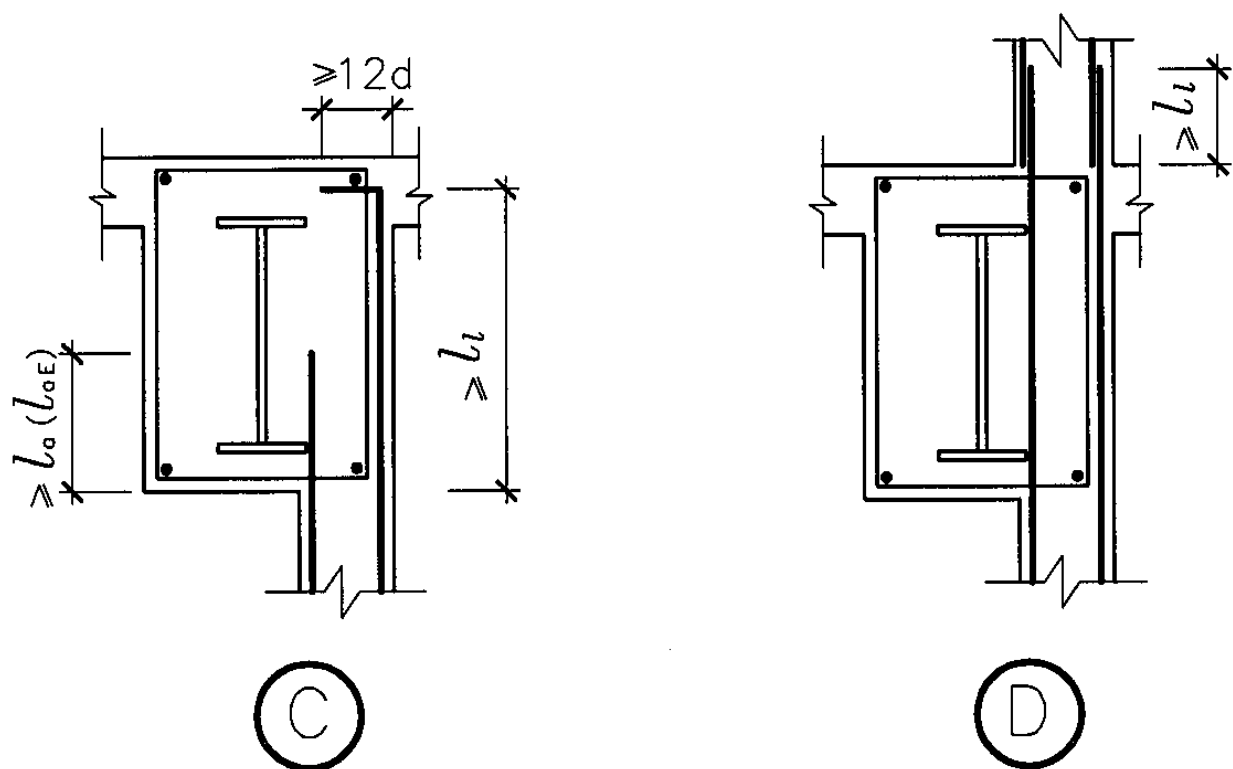
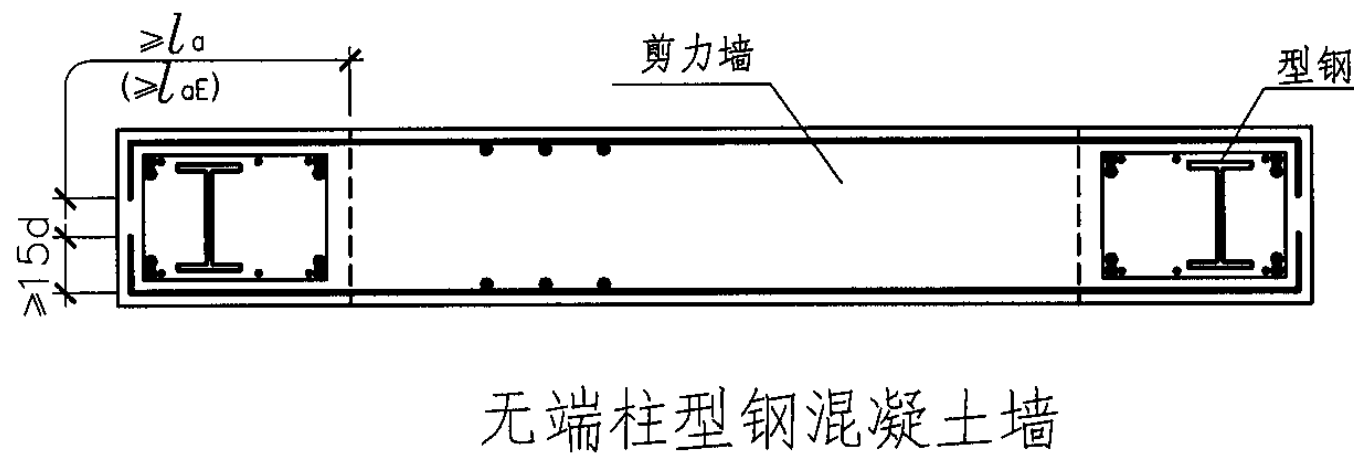
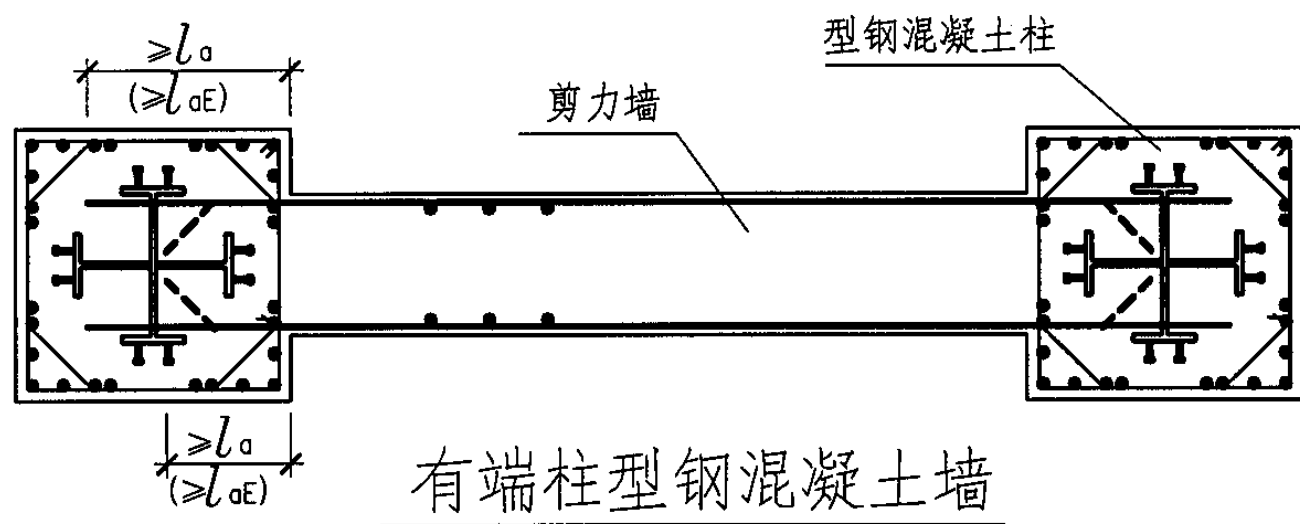
梁端水平加腋的构造措施

注：

- 梁水平加腋尺寸应满足下列要求：
 - $b_y/L_y \leq 1/2$
 - $b_y/b_b \leq 2/3$
 - $b_y + b_b + y \geq b_c/2$
- 当梁腹板高 $\geq 450\text{mm}$ 时，梁加腋部分每隔 200mm 应设置一道附加腰筋，附加腰筋的构造参见第4页3.5条。

- 钢筋锚固长度 l_a 和 l_{aE} 的取值见第63页。
- ×表示当纵向钢筋直锚长度不够时向下弯锚的钢筋部分。
- 梁中箍筋构造和纵筋锚固见第11页注1~6。

梁端水平加腋的构造措施							图集号	04SG523
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘康	刘康
							页	43



注:

1. 钢筋锚固长度 l_a 和 l_{aE} 的取值见第63页。
2. 钢筋穿型钢腹板时, 如需洞口补强, 其做法见第22页。
3. l_1 为钢筋搭接长度, 取值参见第63页。

型钢混凝土墙整体构造及墙与梁节点构造

图集号

04SG523

审核 李娜

李娜

校对

全成华

全成华

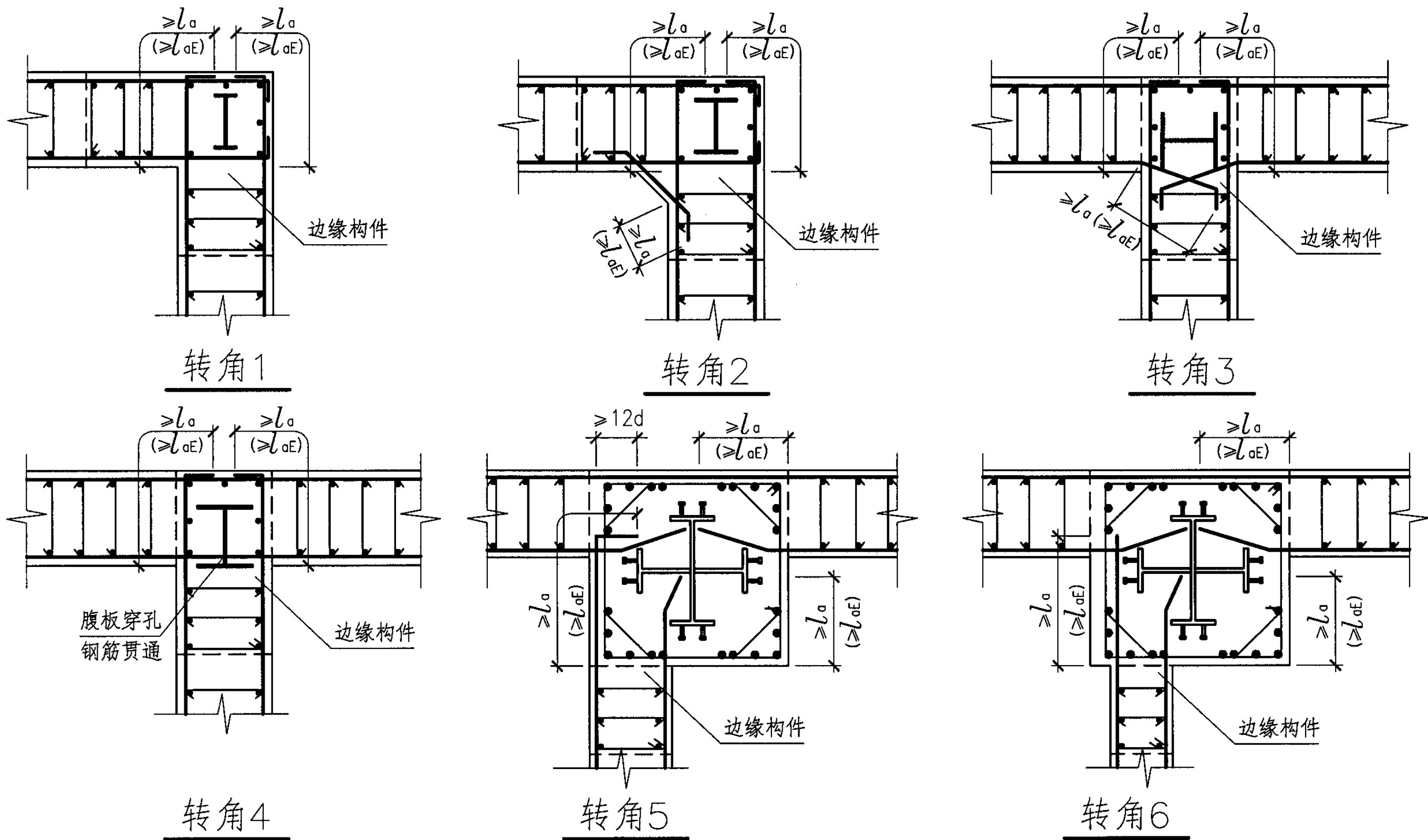
设计

刘康

刘康

页

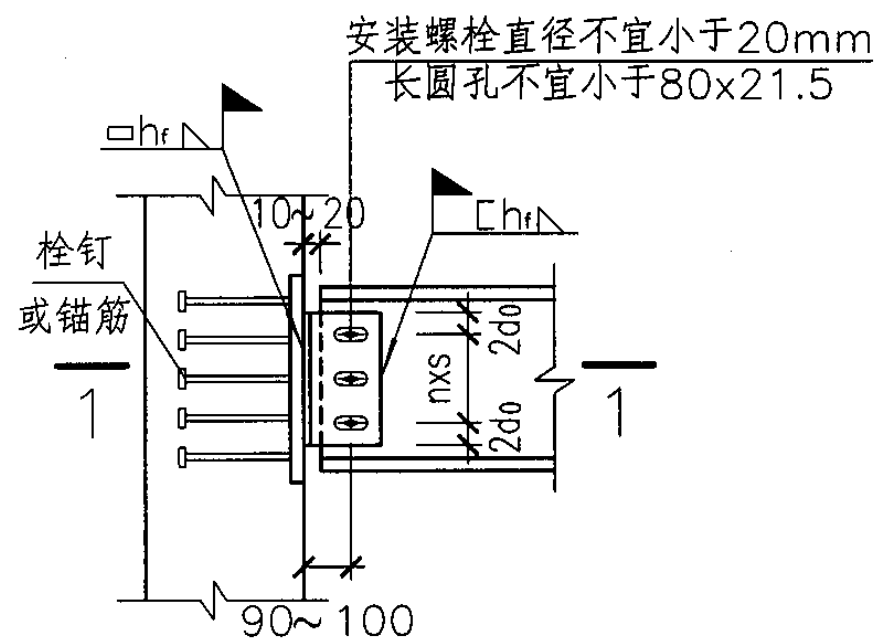
44



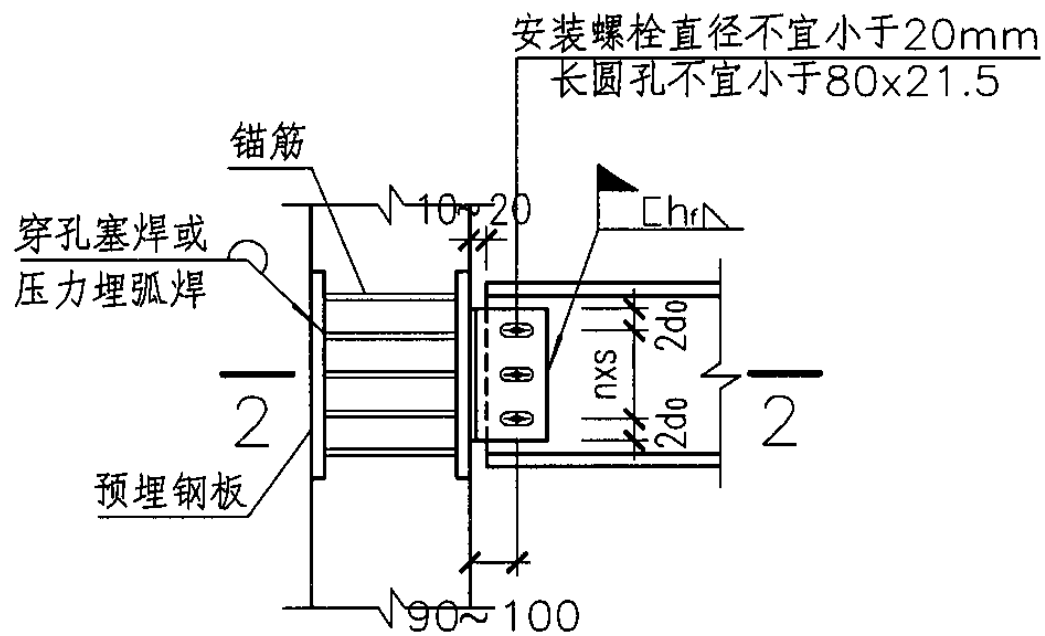
注:

1. 钢筋锚固长度 l_a 和 l_{aE} 的取值见第63页。
2. 当纵筋直锚长度满足锚固长度要求时,可采用直锚。
3. 钢筋穿型钢腹板时,如需洞口补强,其做法见第22页。

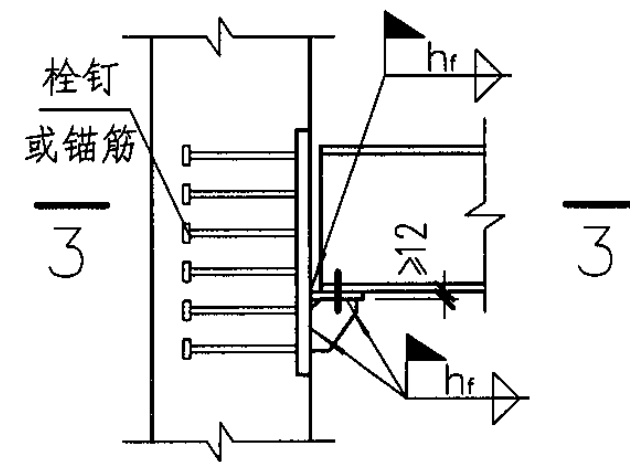
型钢混凝土墙转角构造							图集号	04SG523
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘康	刘康
							页	45



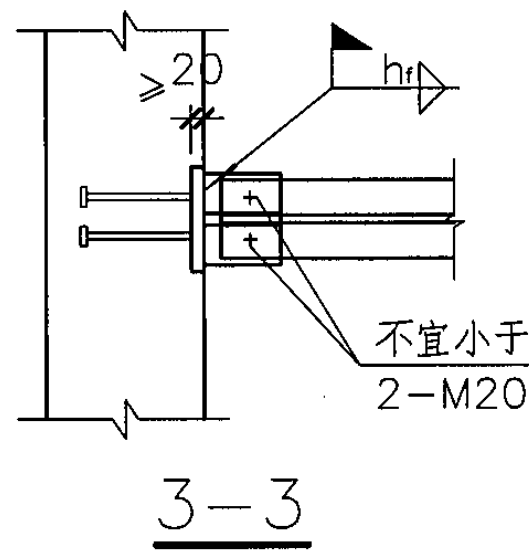
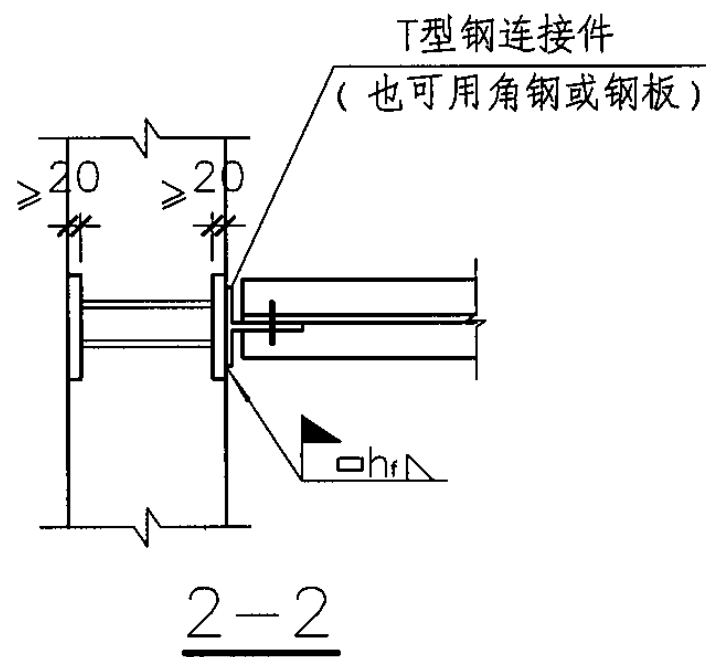
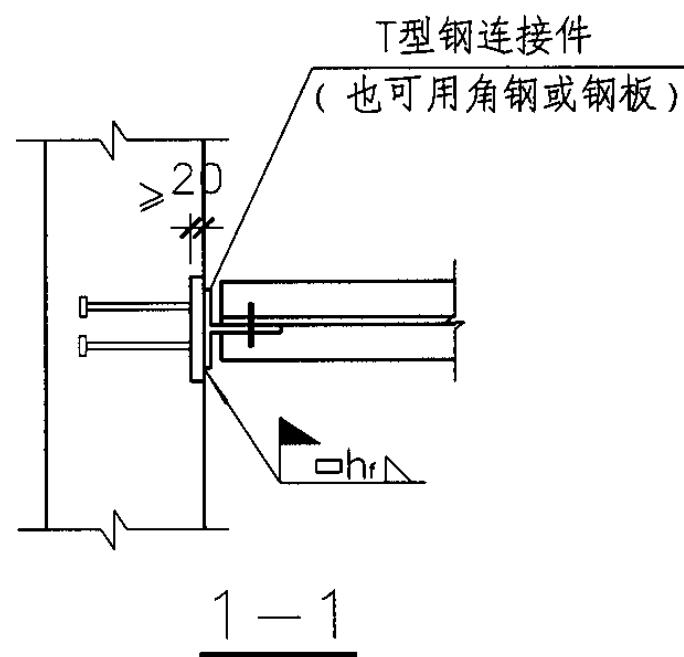
① 铰接连接(一)



② 铰接连接(二)



③ 铰接连接(三)



注:

1. 图中角焊缝的焊脚尺寸 h_f (mm) 不应小于 $1.5\sqrt{t}$, t (mm) 为较厚焊件厚度, 且不宜大于较薄焊件厚度的 1.2 倍。
2. 安装螺栓间距 s 宜满足:
 $s > 3d_0$, 小于 $12d_0$ 和 $18t$;
 d_0 - 为螺栓孔径;
 t - 为较薄板件的厚度。
3. 预埋钢板厚度建议不小于 20mm。

钢梁与钢筋混凝土墙的铰接连接构造

图集号

04SG523

审核

李娜

李娜

校对

全成华

全成华

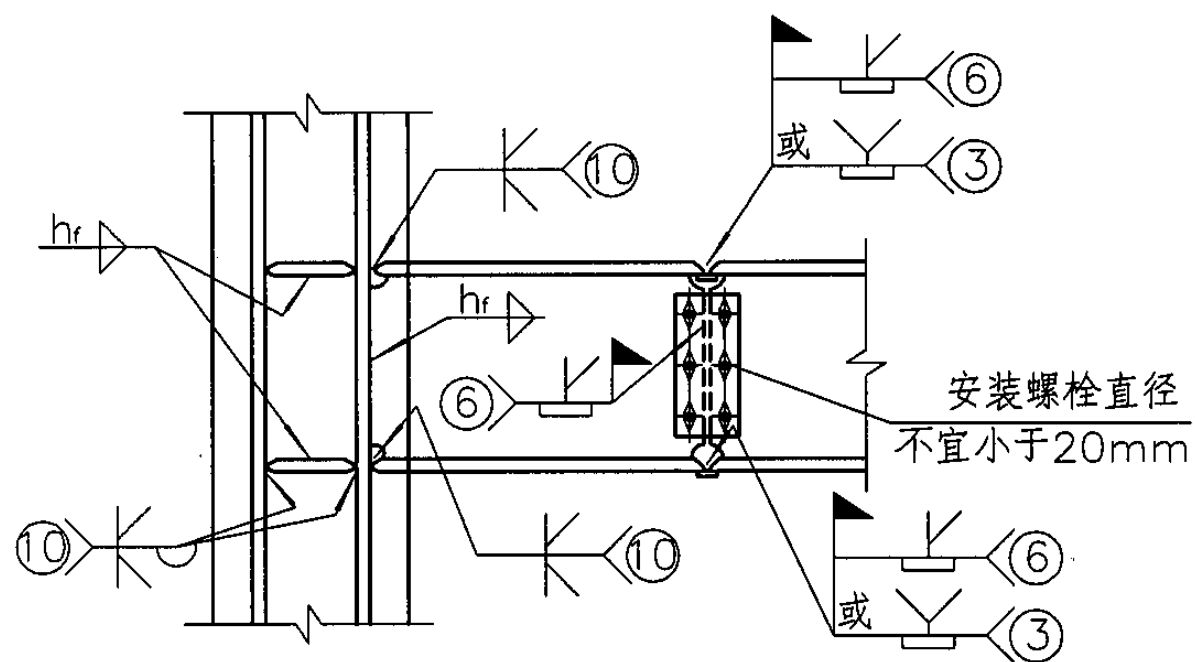
设计

刘康

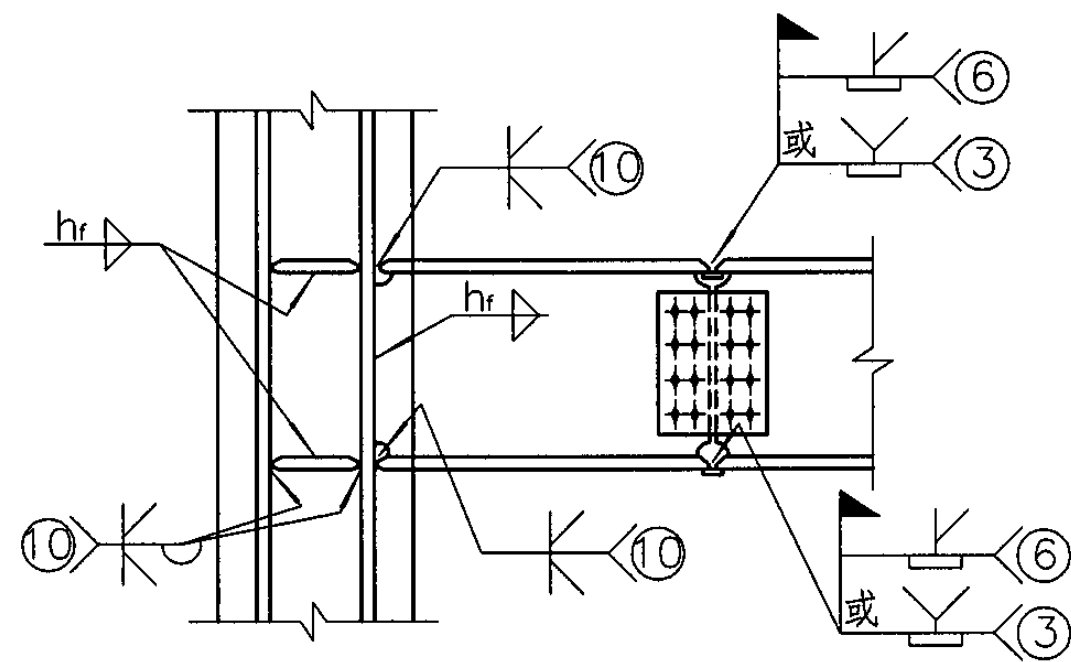
刘康

页

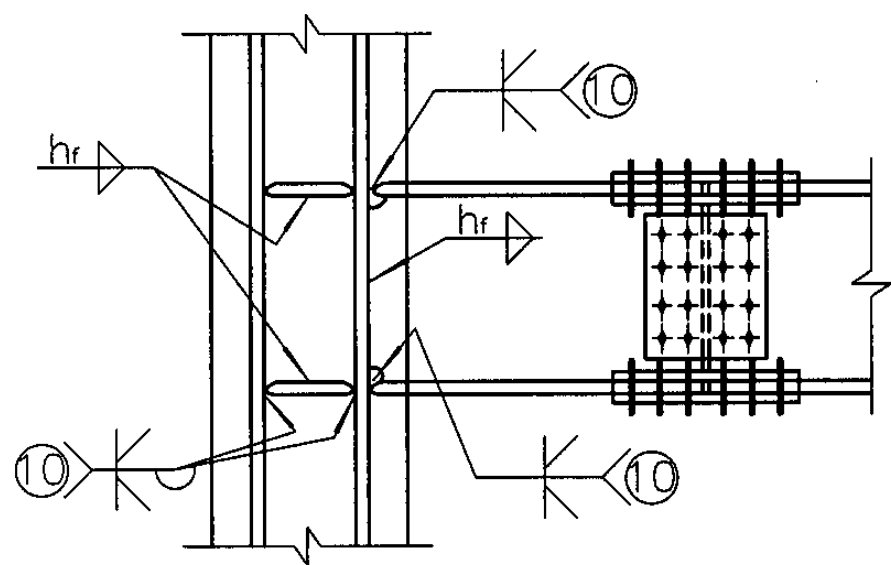
46



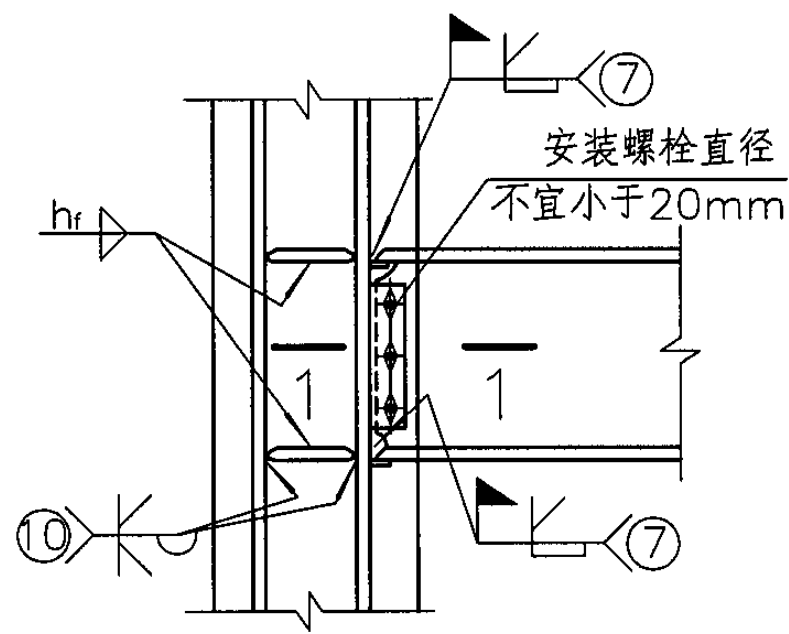
① 悬臂梁段刚接连接(一)



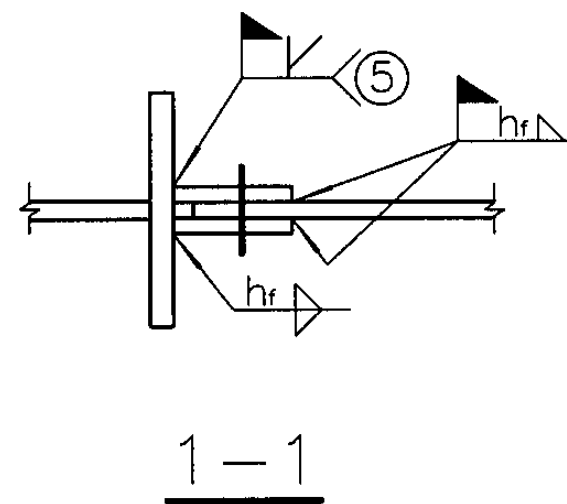
② 悬臂梁段刚接连接(二)



③ 悬臂梁段刚接连接(三)



④ 工地焊接刚接连接

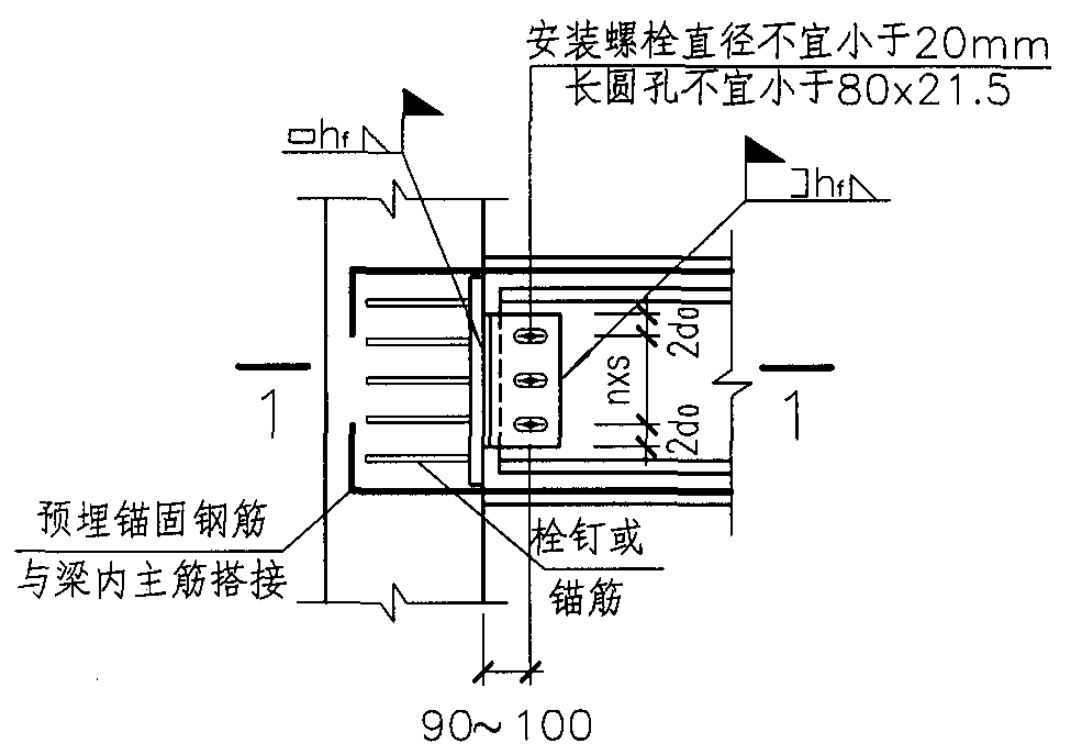


注:

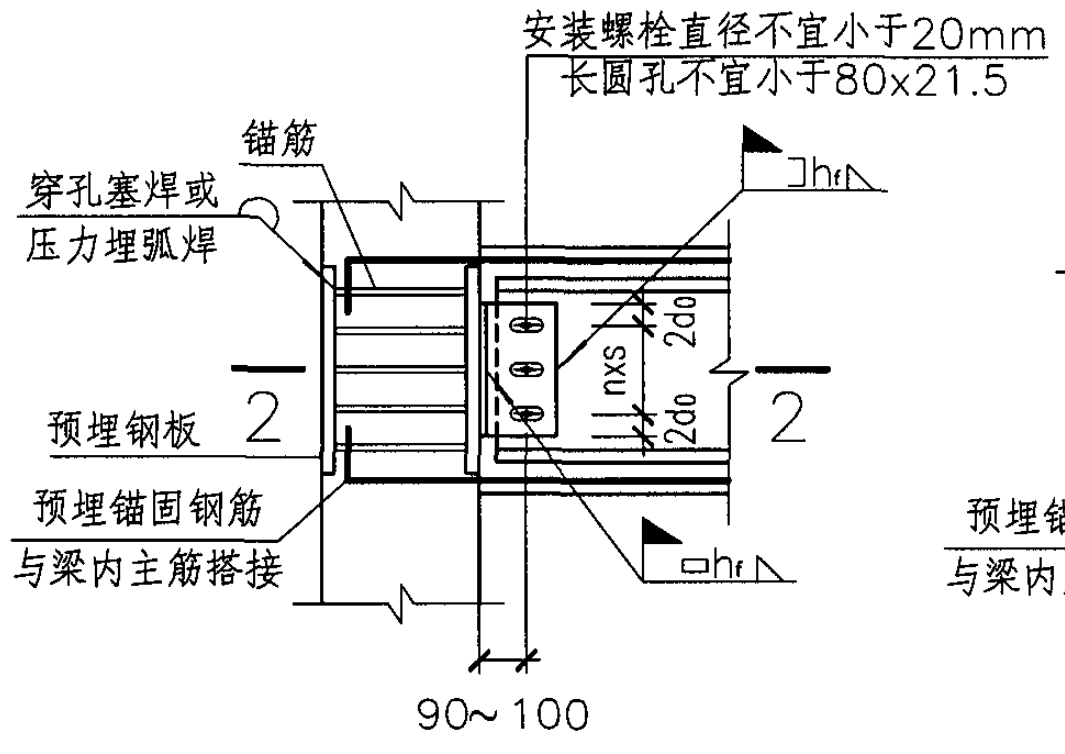
1. 图中角焊缝焊脚尺寸 h_f 的要求, 详见第46页注1。
2. 工厂加工的悬臂梁段长度宜大于2倍梁高, 但考虑运输的方便, 悬臂段不宜太长, 可取1m左右。

3. 型钢混凝土墙与钢梁刚接处宜设置型钢暗柱。

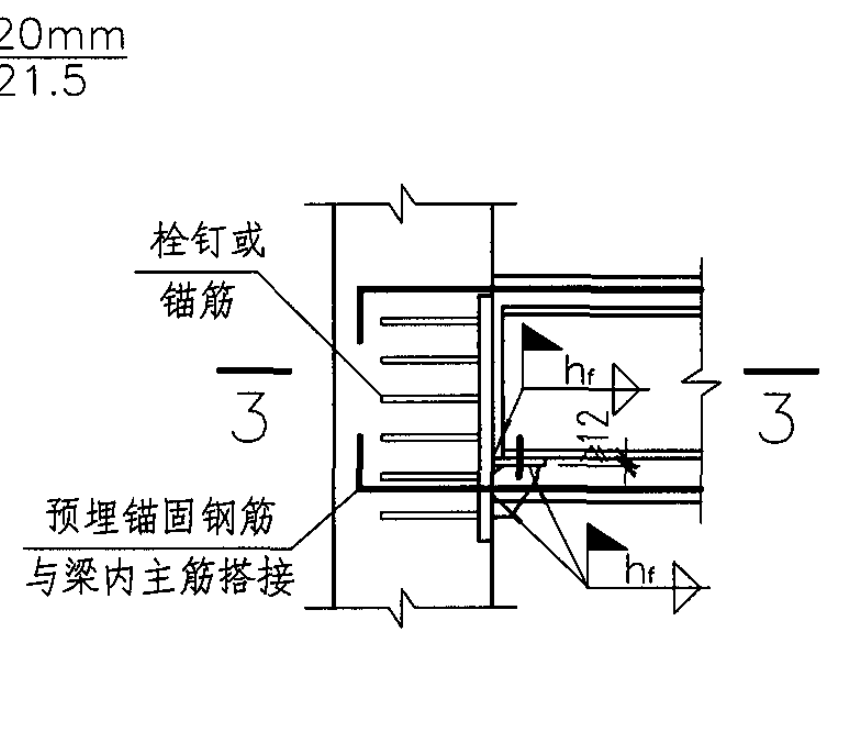
钢梁与型钢混凝土墙的刚接连接构造							图集号	04SG523
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘康	刘康
							页	47



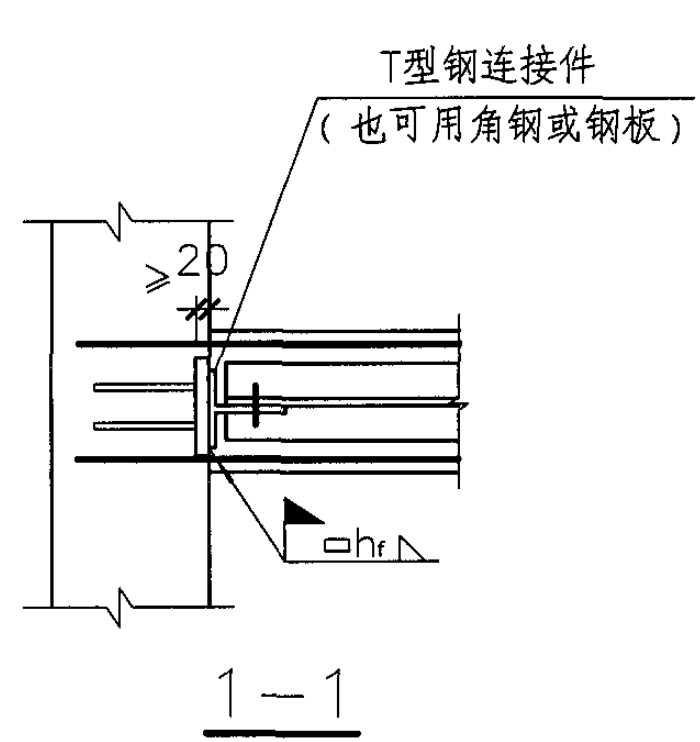
① 铰接连接(一)



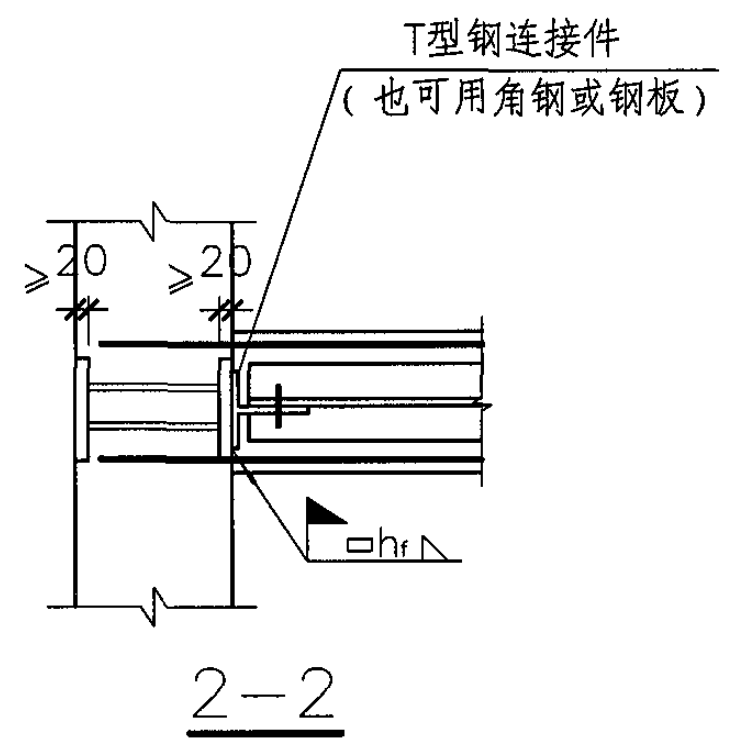
② 铰接连接(二)



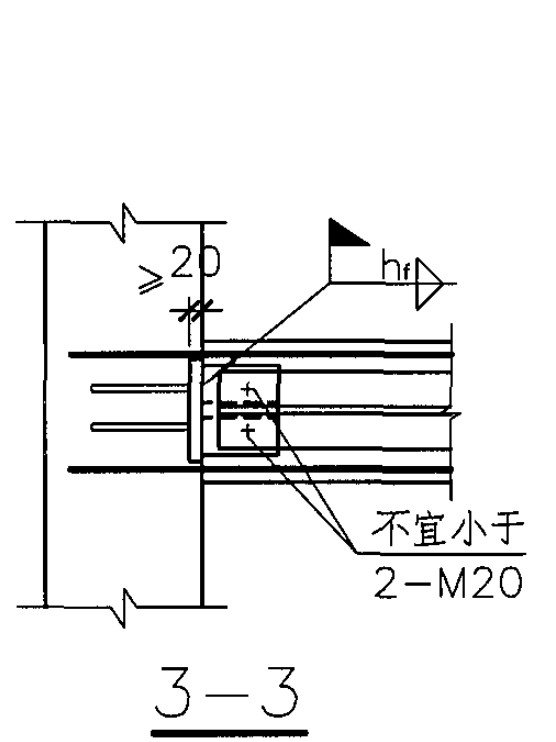
③ 铰接连接(三)



1-1



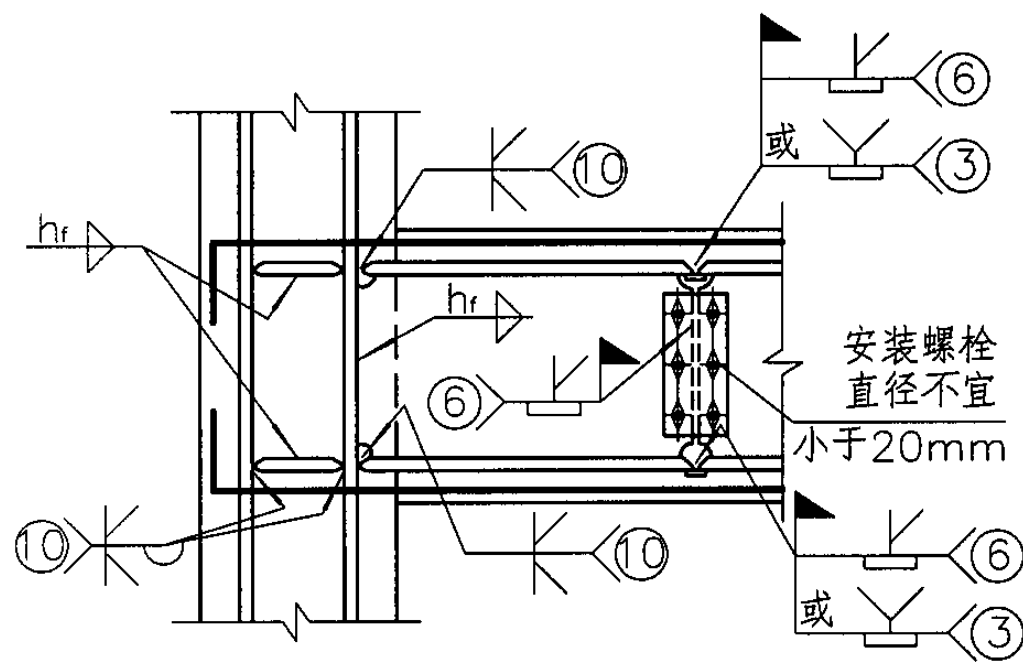
2-2



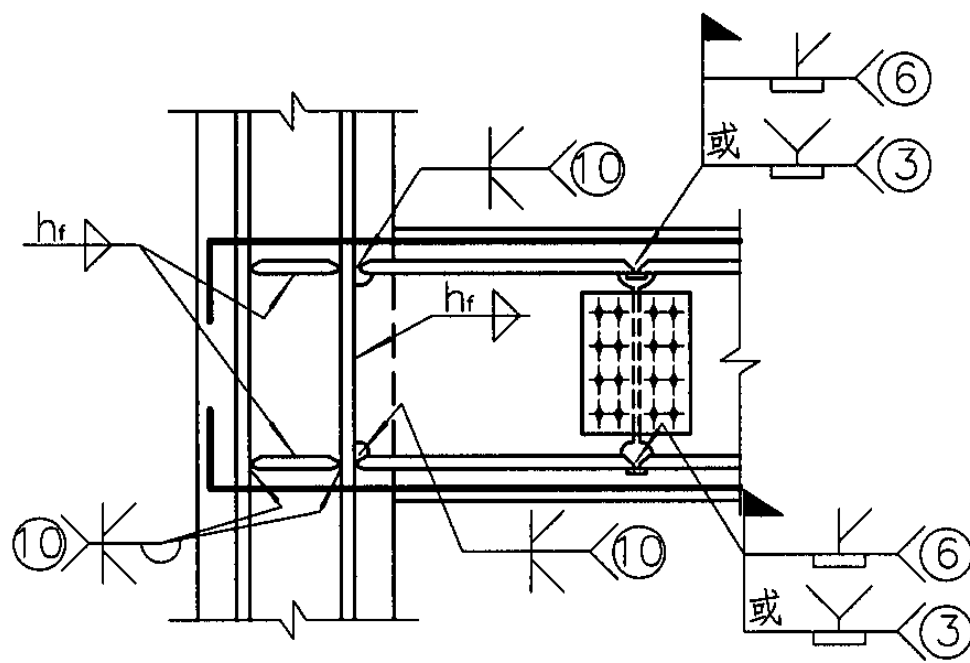
3-3

注：见第46页注1~3。

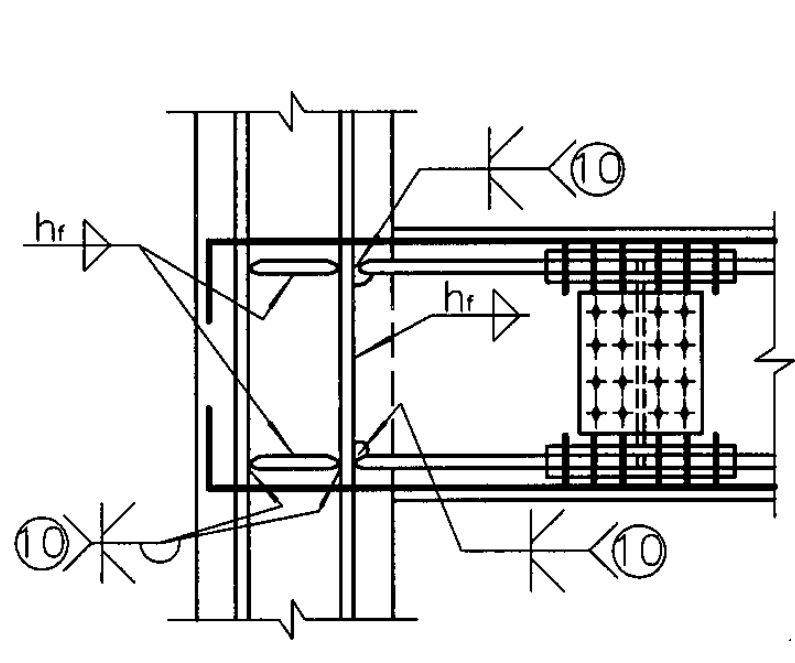
型钢混凝土梁与钢筋混凝土墙的铰接连接构造							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘康	页	48



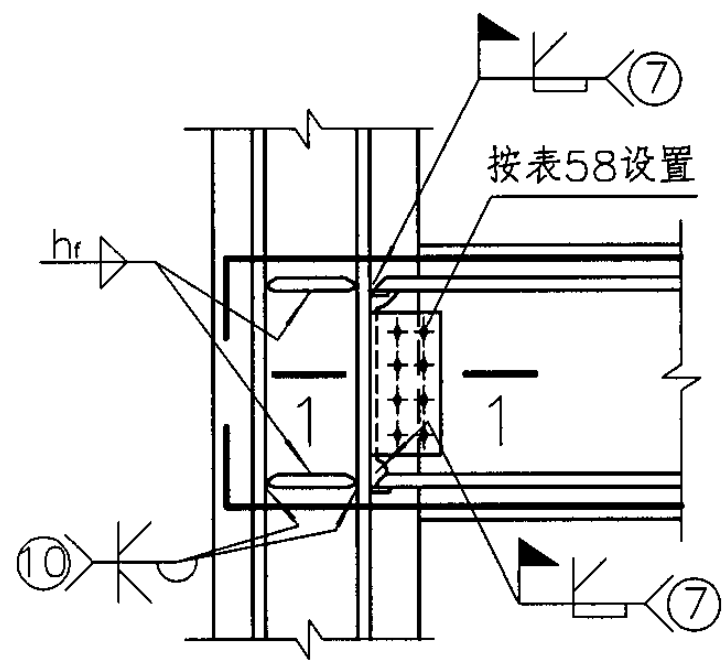
① 悬臂梁段刚接连接(一)



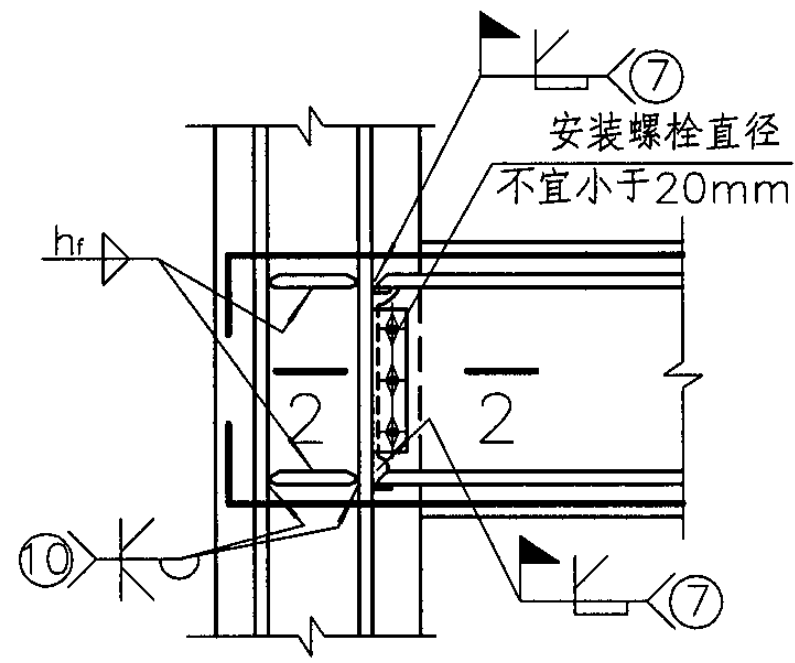
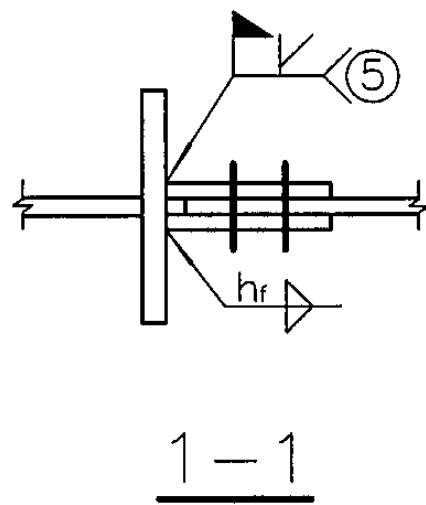
② 悬臂梁段刚接连接(二)



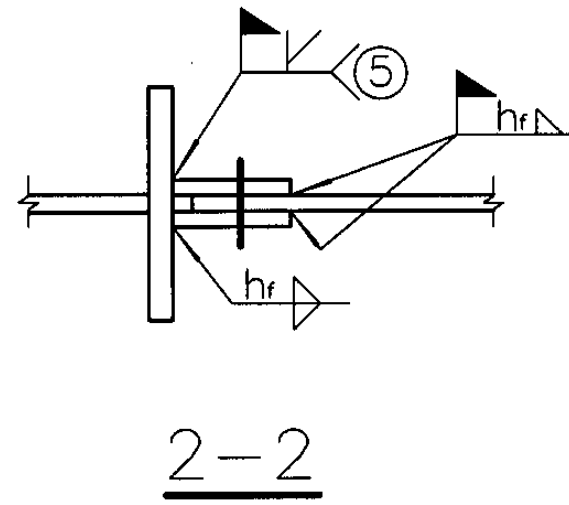
③ 悬臂梁段刚接连接(三)



④ 工地焊接刚接连接(一)

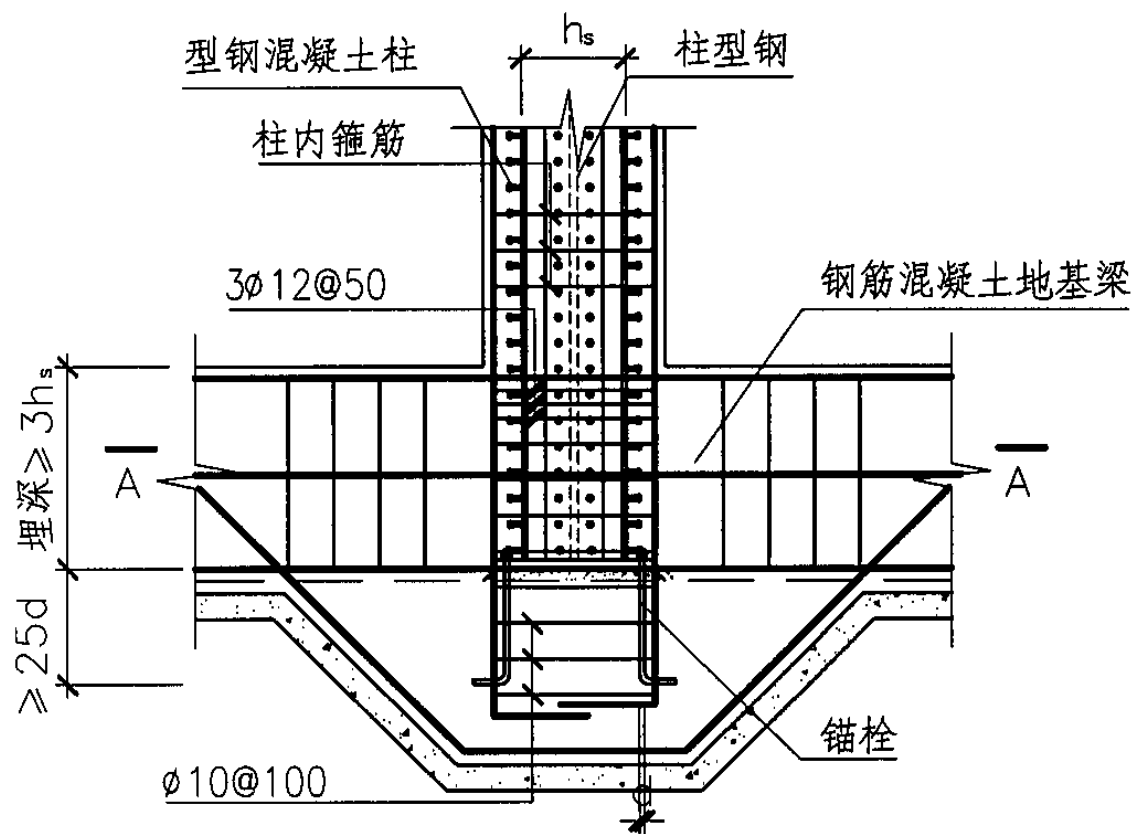


⑤ 工地焊接刚接连接(二)



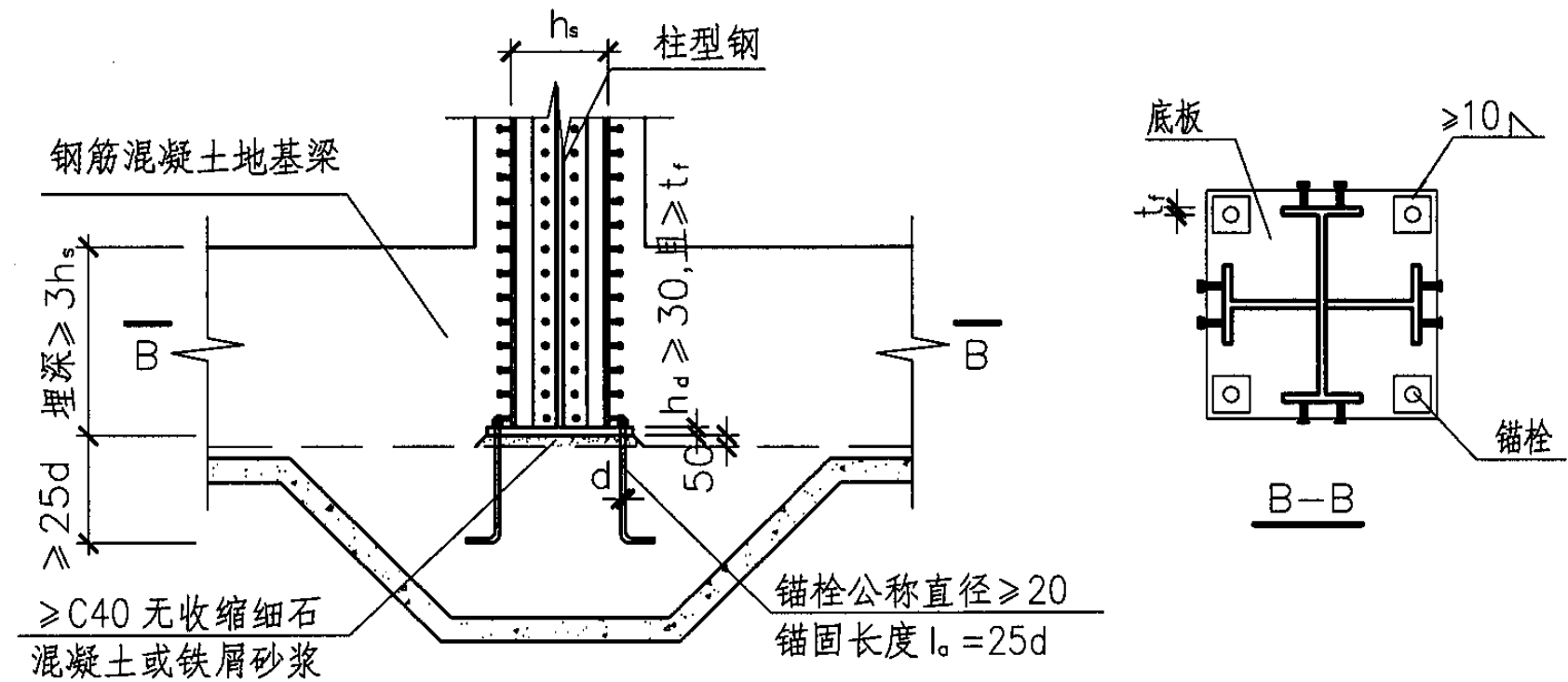
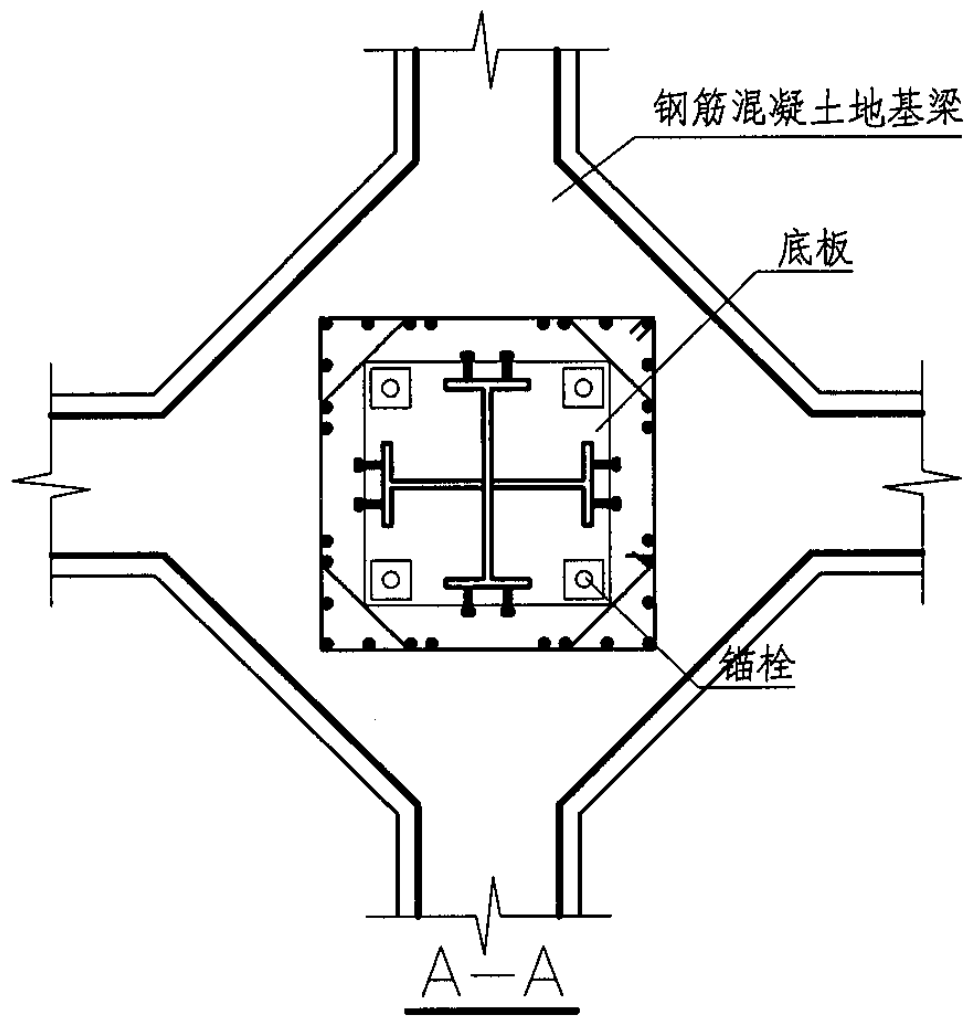
- 注：1. 图中角焊缝焊脚尺寸 h_f 的要求，详见第46页注1。
 2. 工厂加工的悬臂梁段长度宜大于2倍梁高，但考虑运输的方便，悬臂段不宜太长，可取1m左右。
 3. 梁内主筋在墙内的锚固构造参见第11页。

型钢混凝土梁与型钢混凝土墙的刚接连接构造							图集号	04SG523
审核	李娜	李娜	校对	全成华	全成华	设计	刘康	刘康
							页	49



型钢混凝土柱埋入式柱脚(一)

柱脚埋置深度计算确定



型钢混凝土柱型钢柱脚做法

- 注：1. 钢柱脚底板的厚度不宜小于钢柱的较厚板件厚度，且不宜小于30mm；
 2. 锚栓直径一般为20~42mm，不宜小于20mm；
 3. 柱脚底板的锚栓孔径，宜取锚栓直径加5~10mm；锚栓垫板的锚栓孔径，取锚栓直径加2mm。锚栓垫板的厚度一般为0.4~0.5d(d为锚栓外径)，但不宜小于20mm；
 4. 在柱安装校正完毕后，应将锚栓垫板与底板焊牢，锚栓应采用双螺母紧固。
 5. 当柱纵向受力钢筋的中距大于200mm时，建议在柱脚埋深长度内，增设直径为φ16的垂直架立钢筋。
 6. 当为抗震设防的结构，柱翼缘与底板间宜采用完全熔透的坡口对接焊缝连接，柱腹板及加劲板与底板间宜采用双面角焊缝连接；当为非抗震设防的结构，柱底宜磨平顶紧，柱翼缘与底板间可采用半熔透的坡口对接焊缝连接，柱腹板及加劲板仍采用双面角焊缝连接。
 7. 型钢混凝土柱内型钢施工时，要加设临时支撑。
 8. 本图中钢筋混凝土基础梁内配筋构造比较复杂，图中仅为示意轮廓线，配筋做法细节见相关工程的具体施工图。

型钢混凝土柱埋入式柱脚(一)

图集号

04SG523

审核 李娜

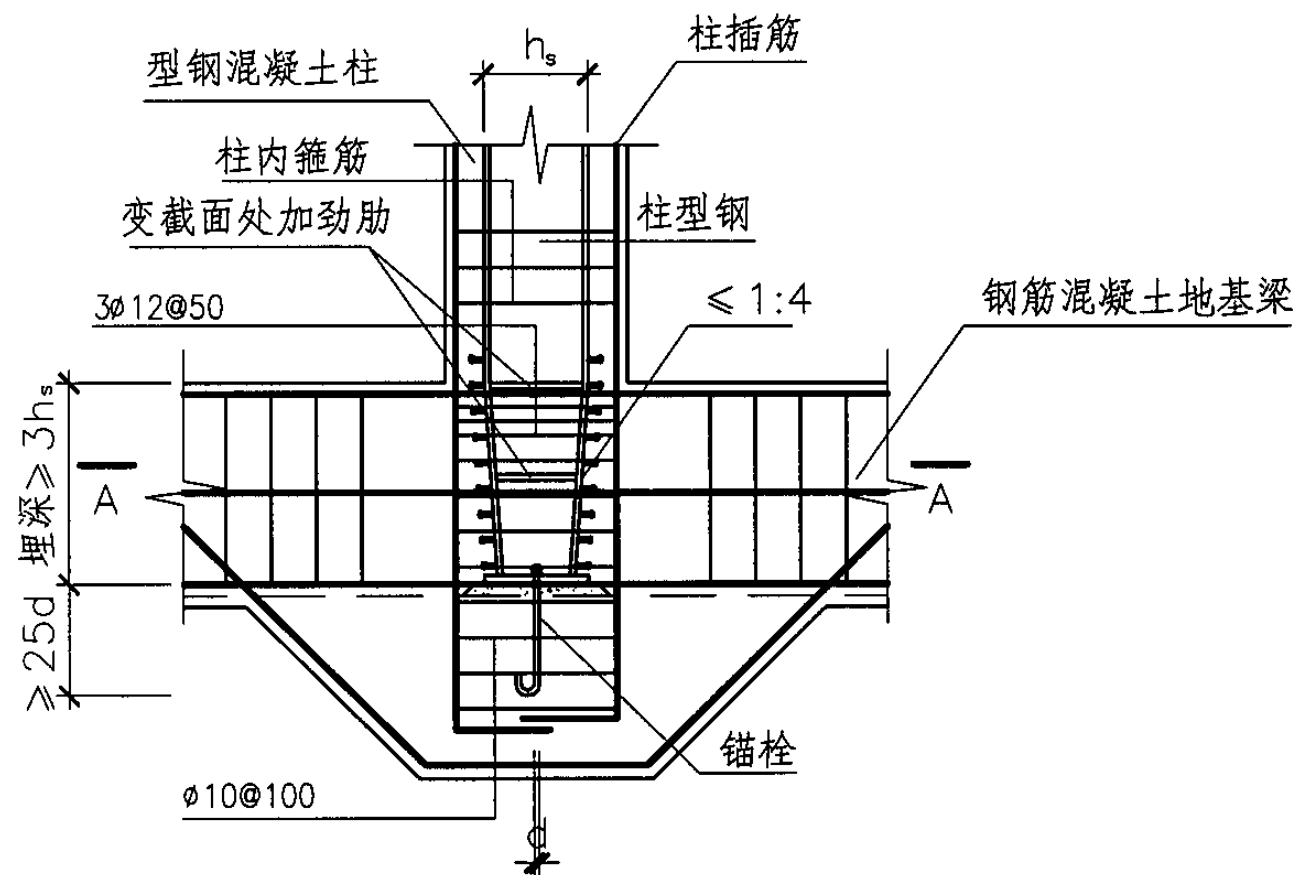
校对 刘康

设计 全成华

全成华

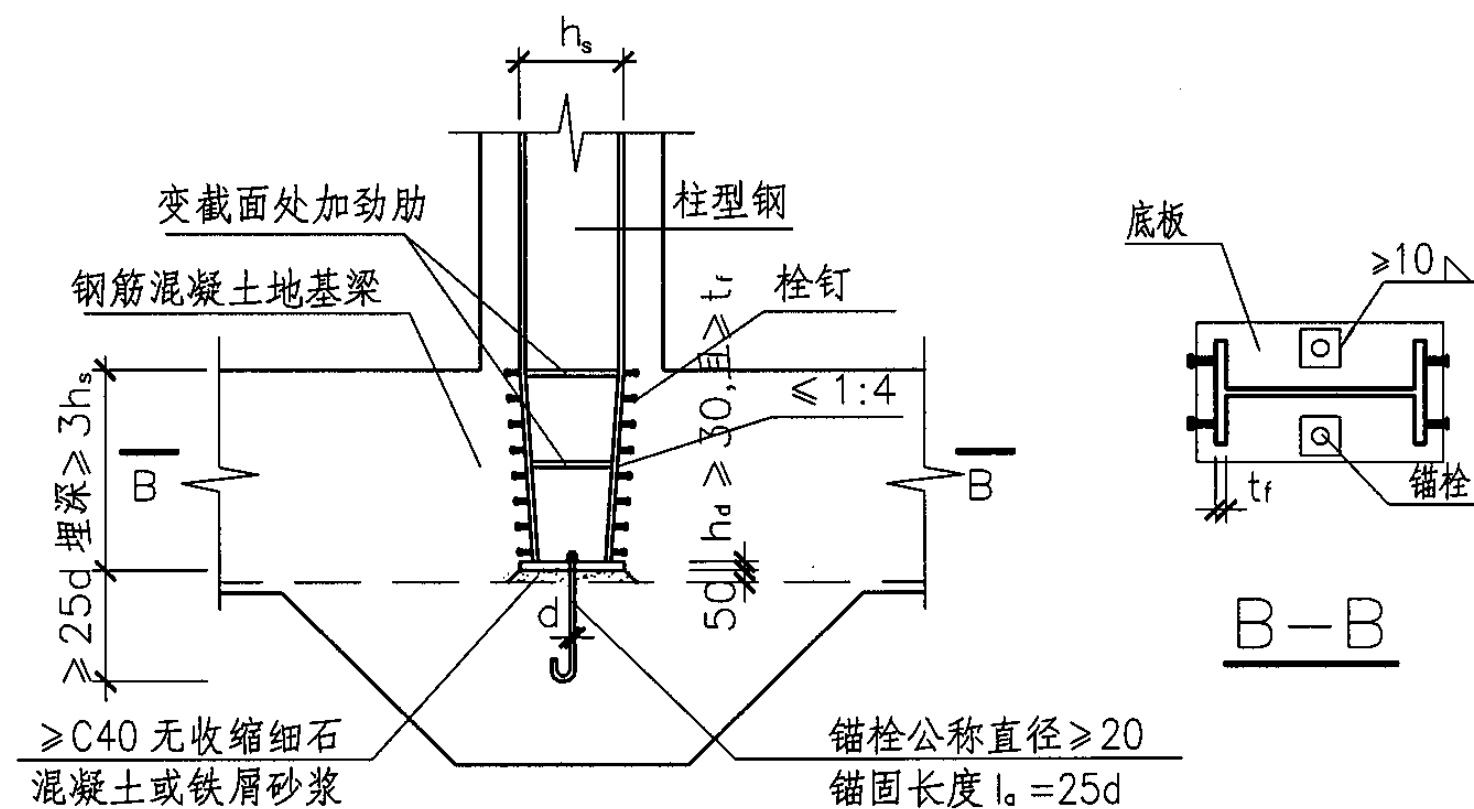
页

50



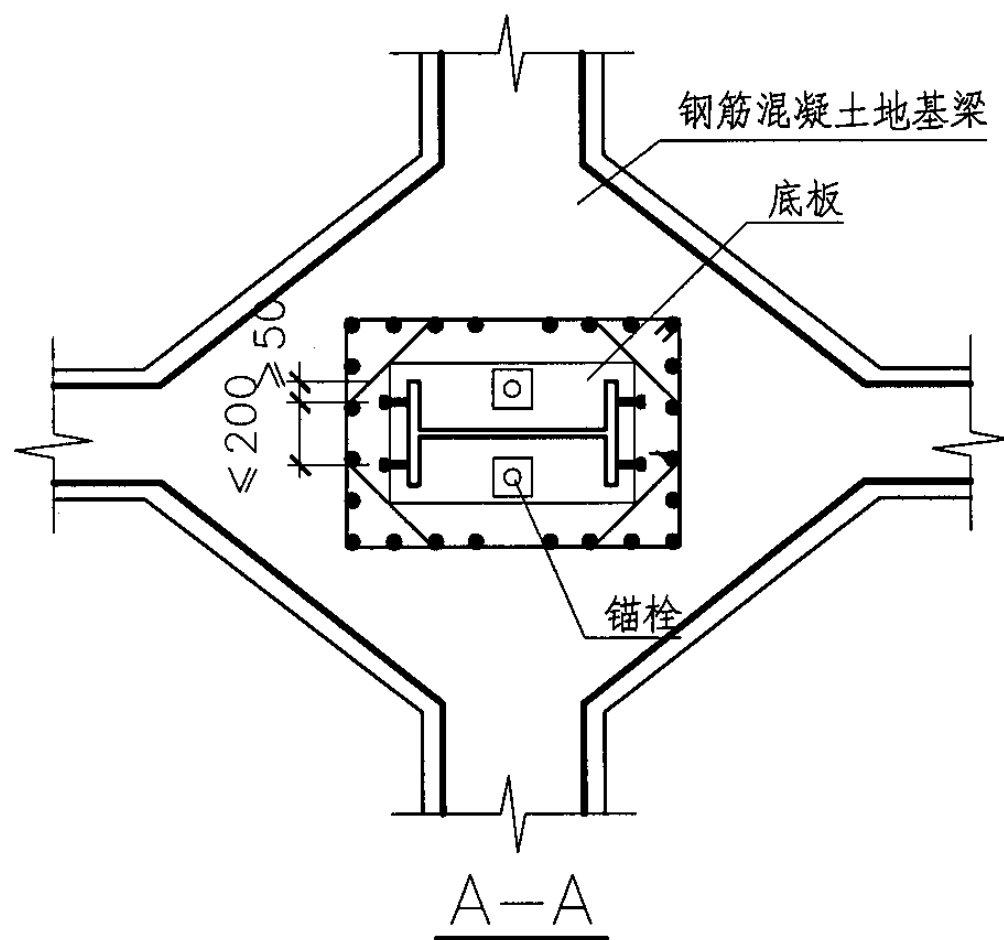
型钢混凝土柱埋入式柱脚(二)

柱脚埋置深度计算确定



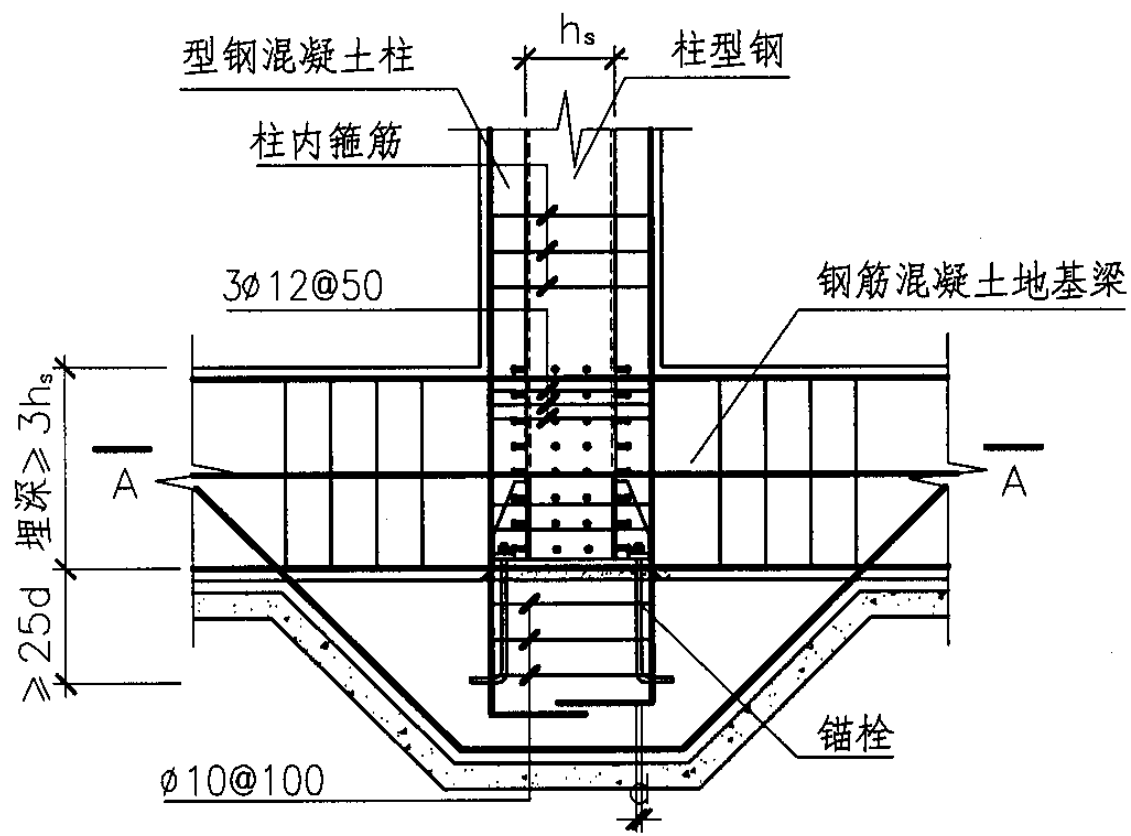
型钢混凝土柱型钢柱脚做法

柱脚埋置深度计算确定



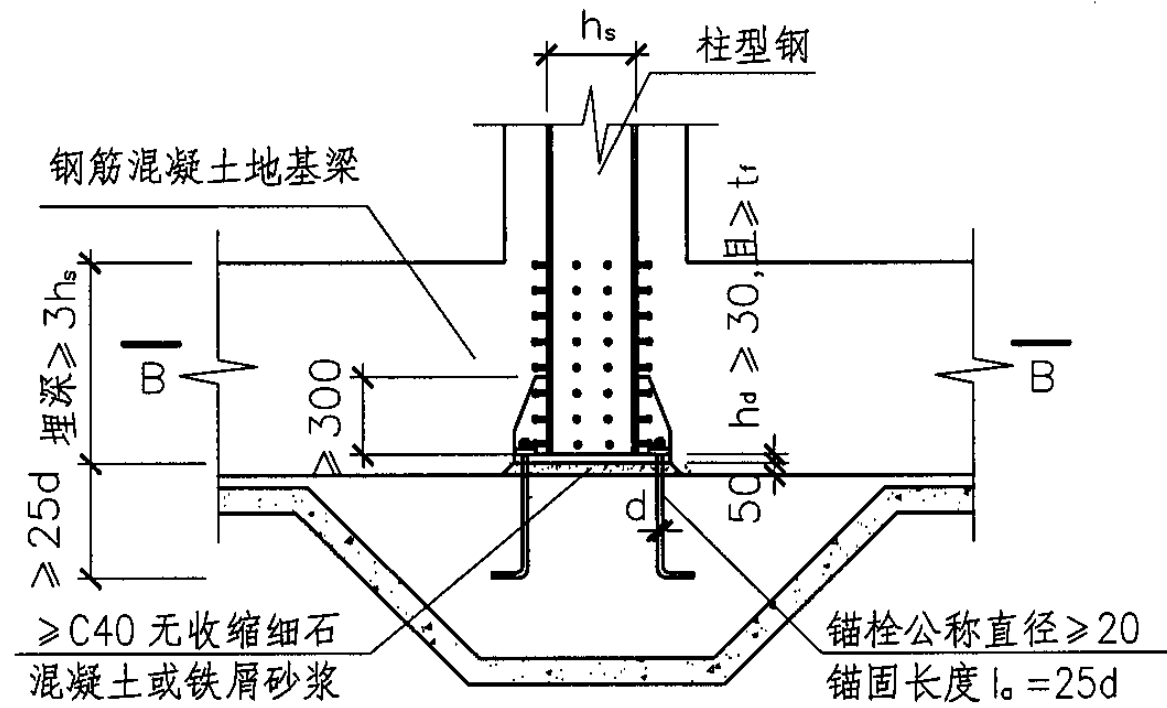
注：见第50页注1~8。

型钢混凝土柱埋入式柱脚(二)							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华	页	51

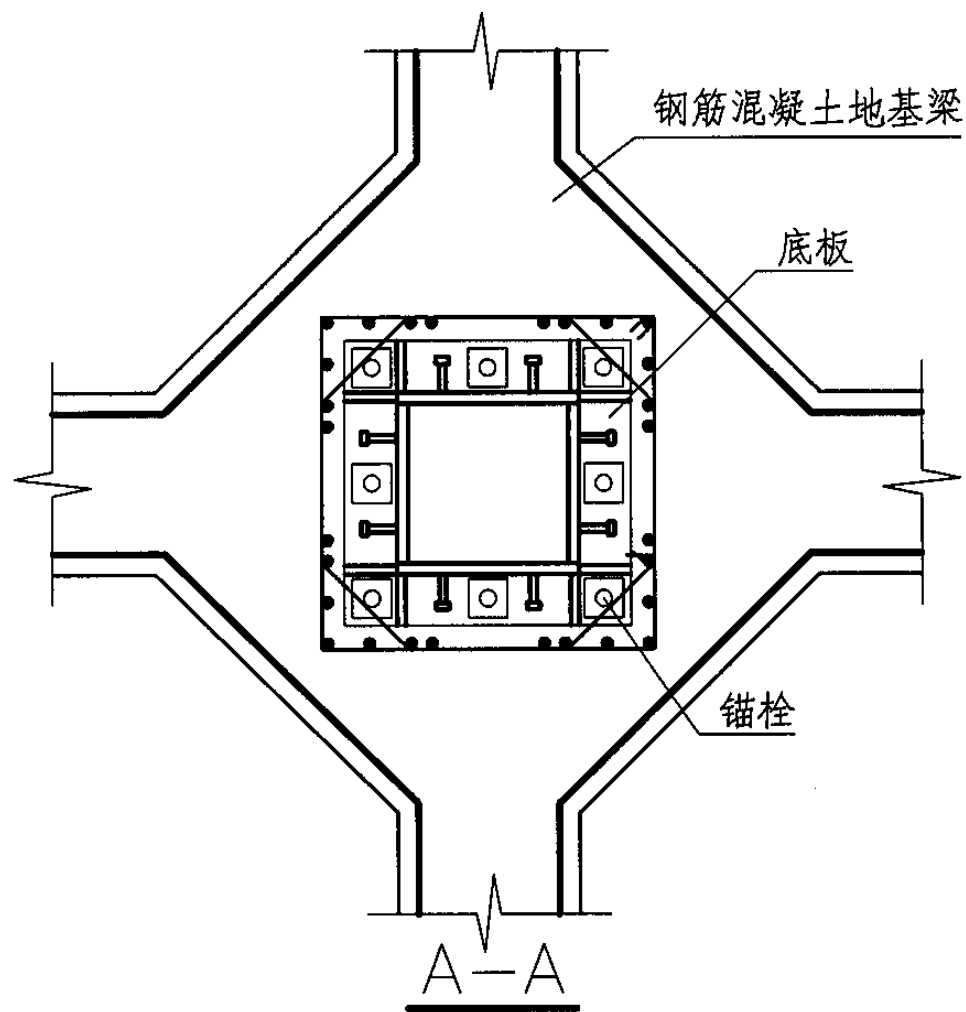
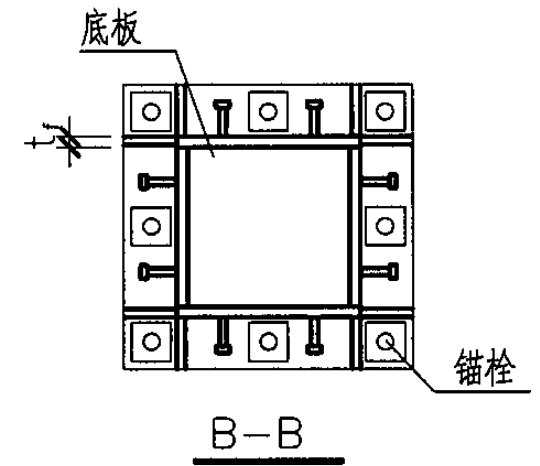


型钢混凝土柱埋入式柱脚(三)

柱脚埋置深度计算确定

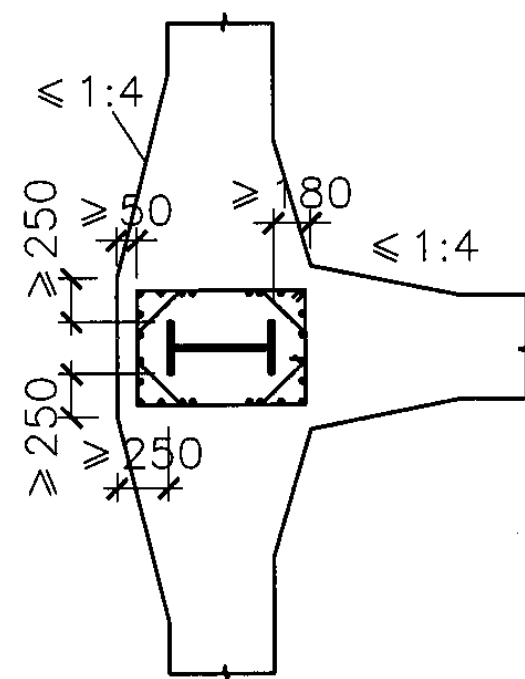
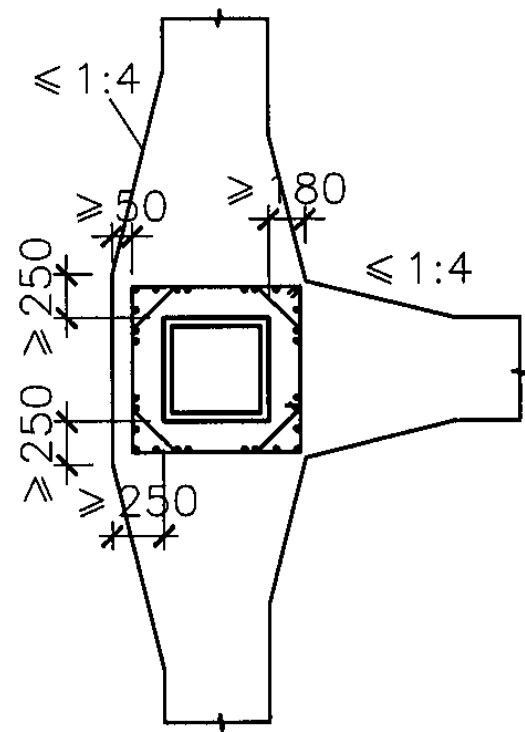
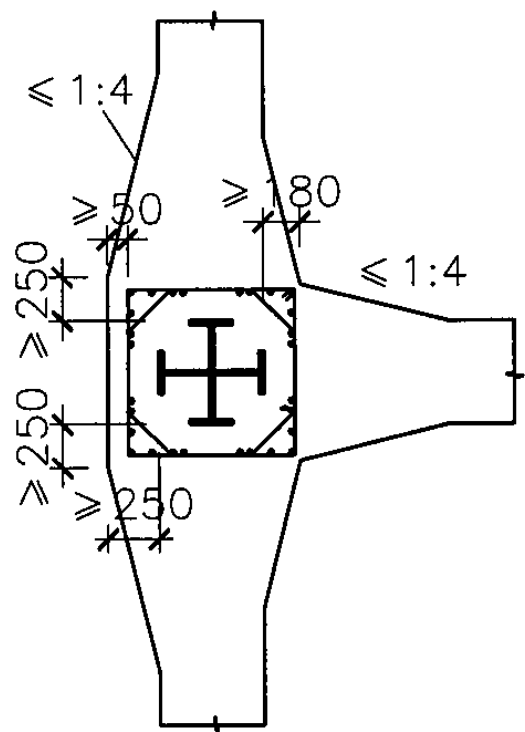


型钢混凝土柱型钢柱脚做法

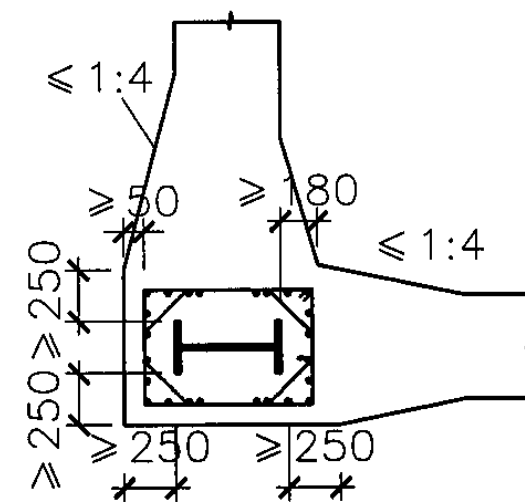
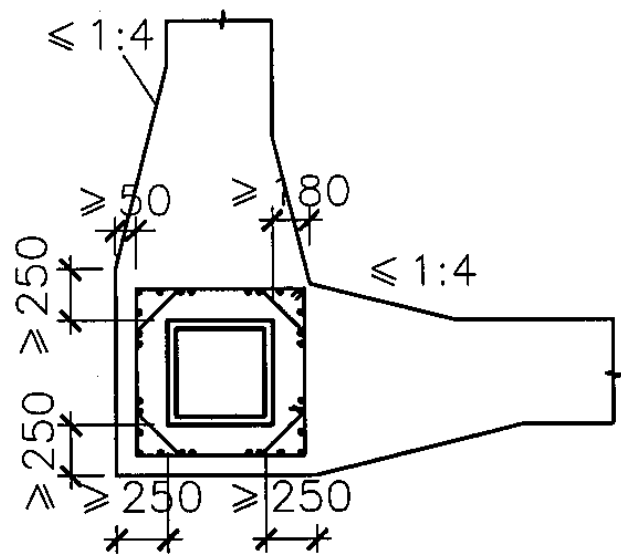
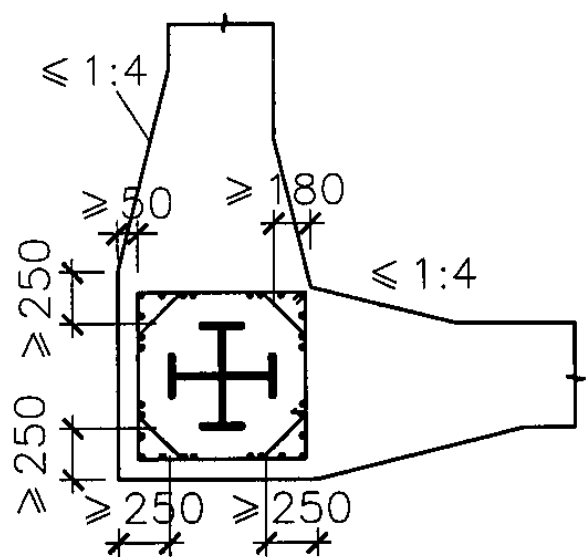


注：见第50页注1~8。

型钢混凝土柱埋入式柱脚(三)							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华	页	52

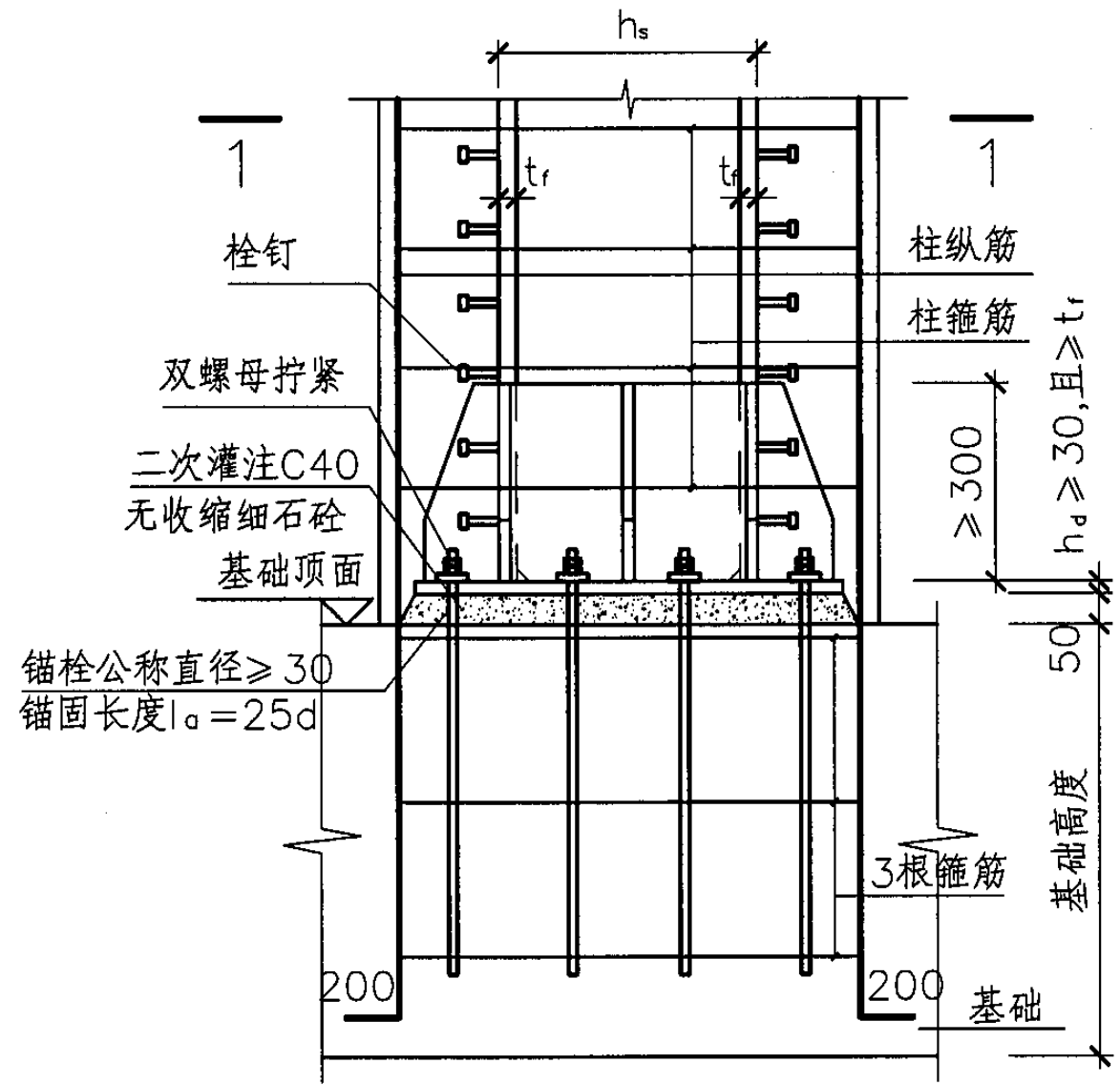
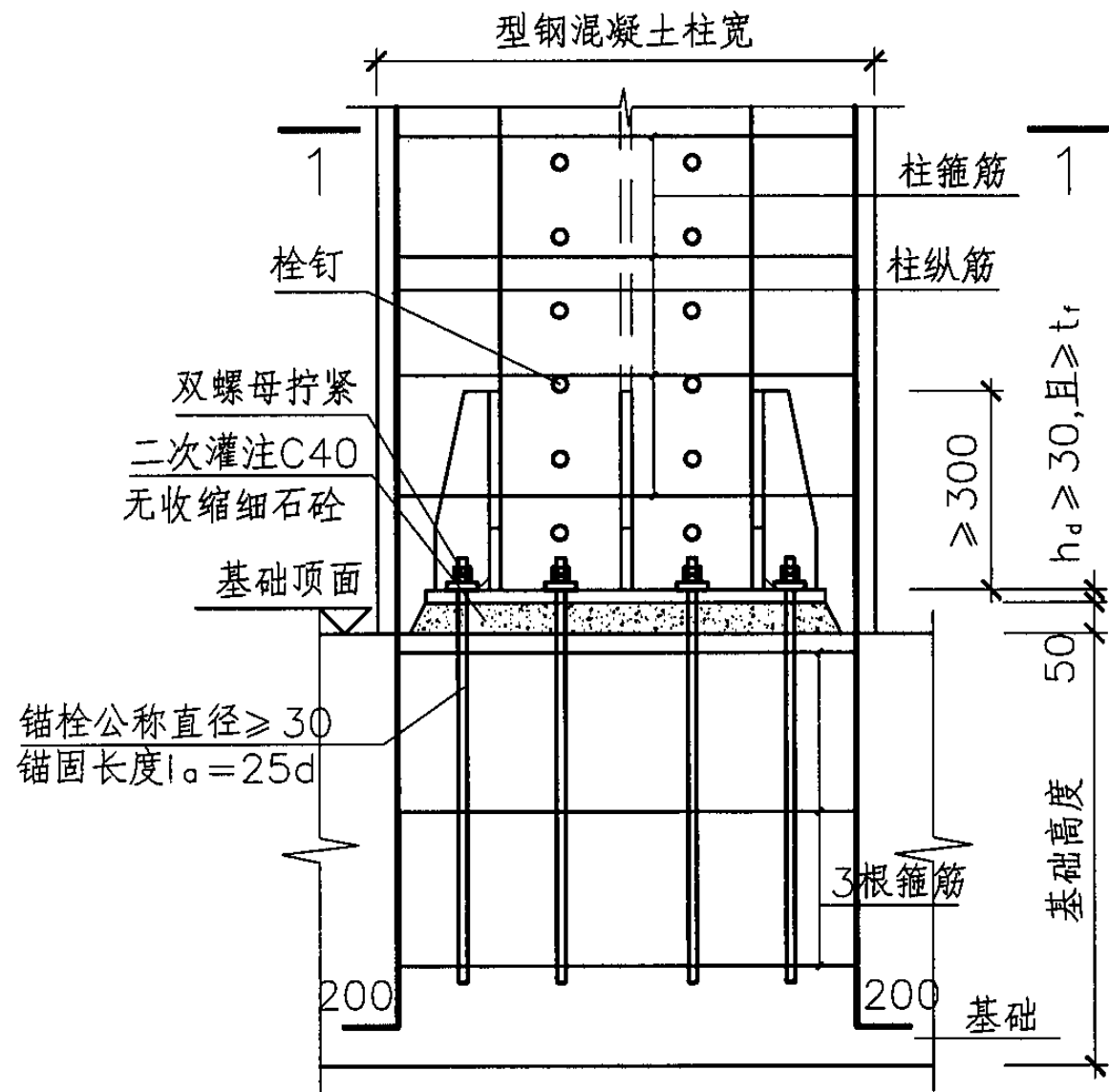


① 边柱埋入式柱脚型钢的保护层厚度



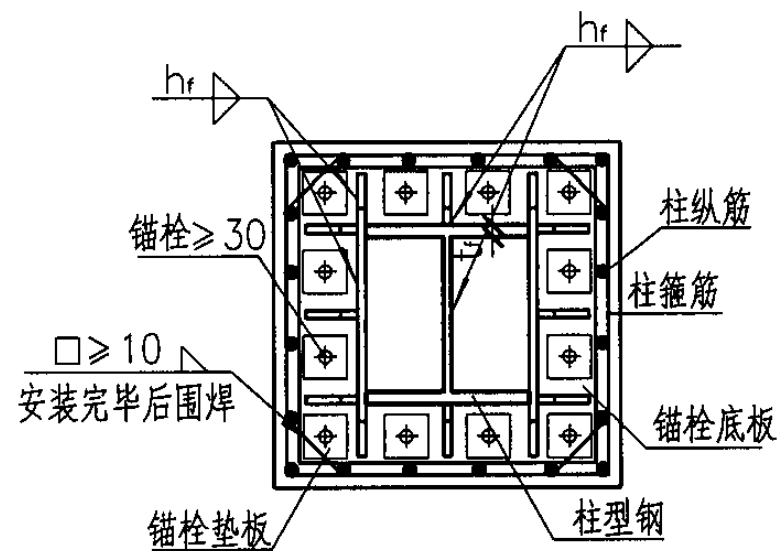
② 角柱埋入式柱脚型钢的保护层厚度

埋入式柱脚型钢的保护层厚度						图集号	04SG523
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华
						页	53



H型钢混凝土柱非埋入式柱脚(一)

用于锚栓拉力比较大的情况



1-1

栓钉未表示

- 注：1. 见第50页注1~8。
 2. 基础顶面和柱脚底板之间须二次浇灌 \geq C40无收缩细石混凝土或铁屑砂浆。
 3. 柱脚底部的水平剪力，须由柱脚底板与其下部混凝土之间的摩擦力来抵抗（锚栓不能用来承受底部的剪力）。当摩擦力不能抵抗其底部剪力时，必须设置抗剪键。

型钢混凝土柱非埋入式柱脚(一)

图集号

04SG523

审核 李娜

设计 李娜

校对 刘康

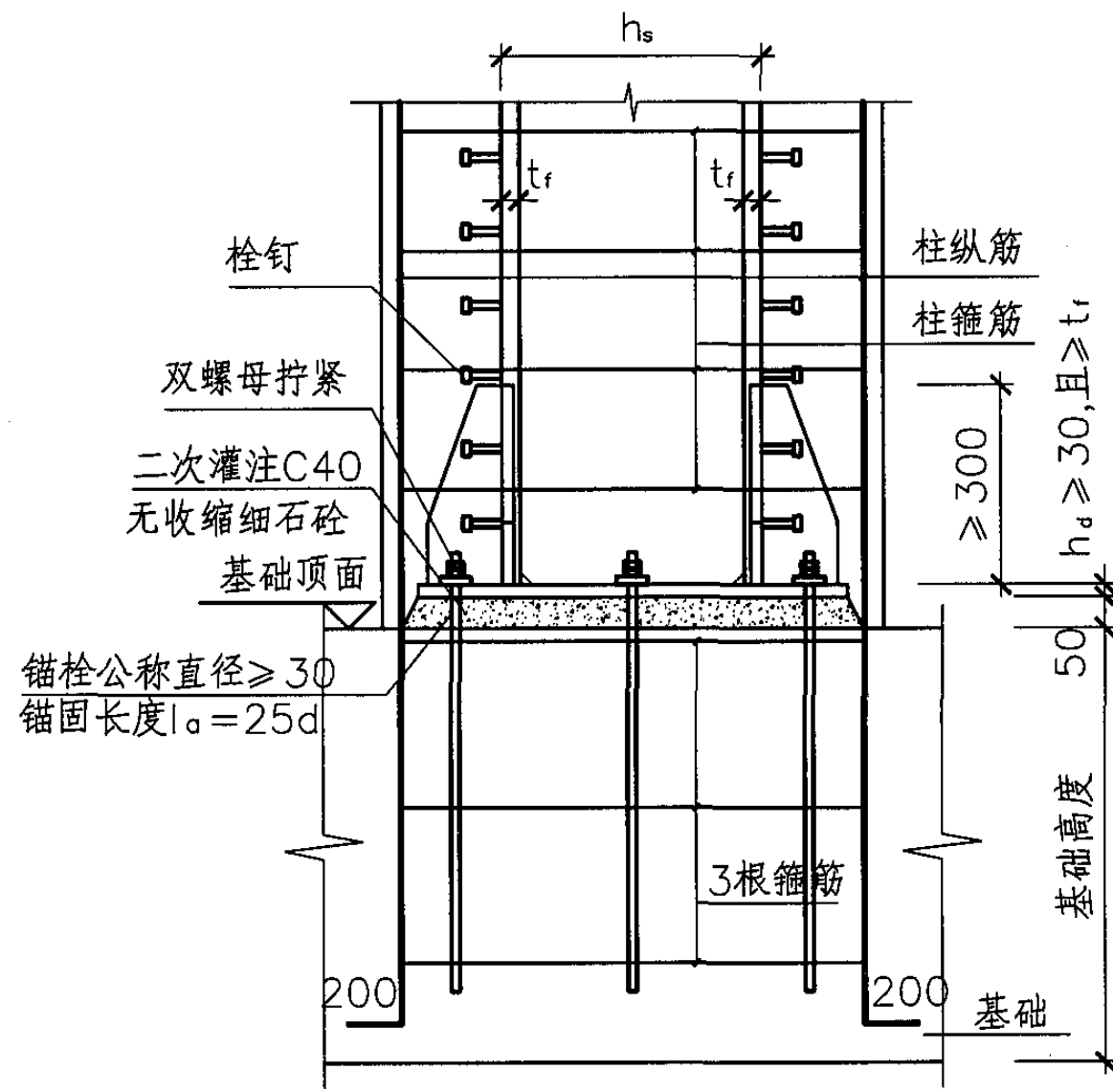
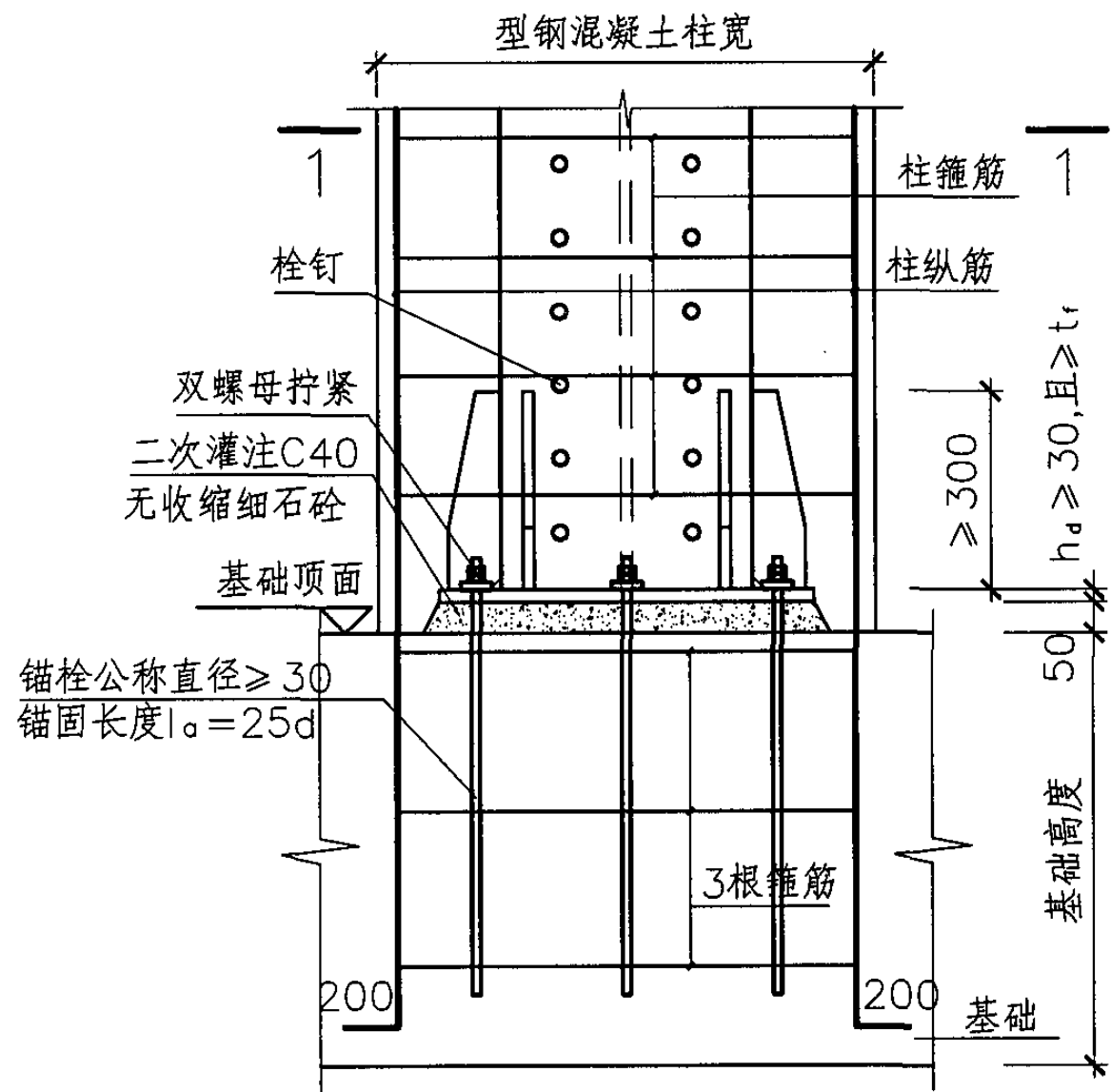
设计 刘康

设计 全成华

设计 全成华

页

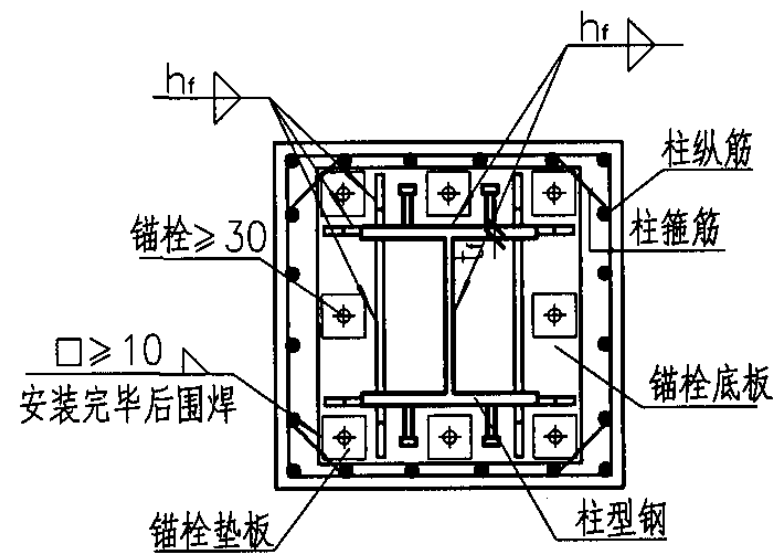
54



H型钢混凝土柱非埋入式柱脚(二)

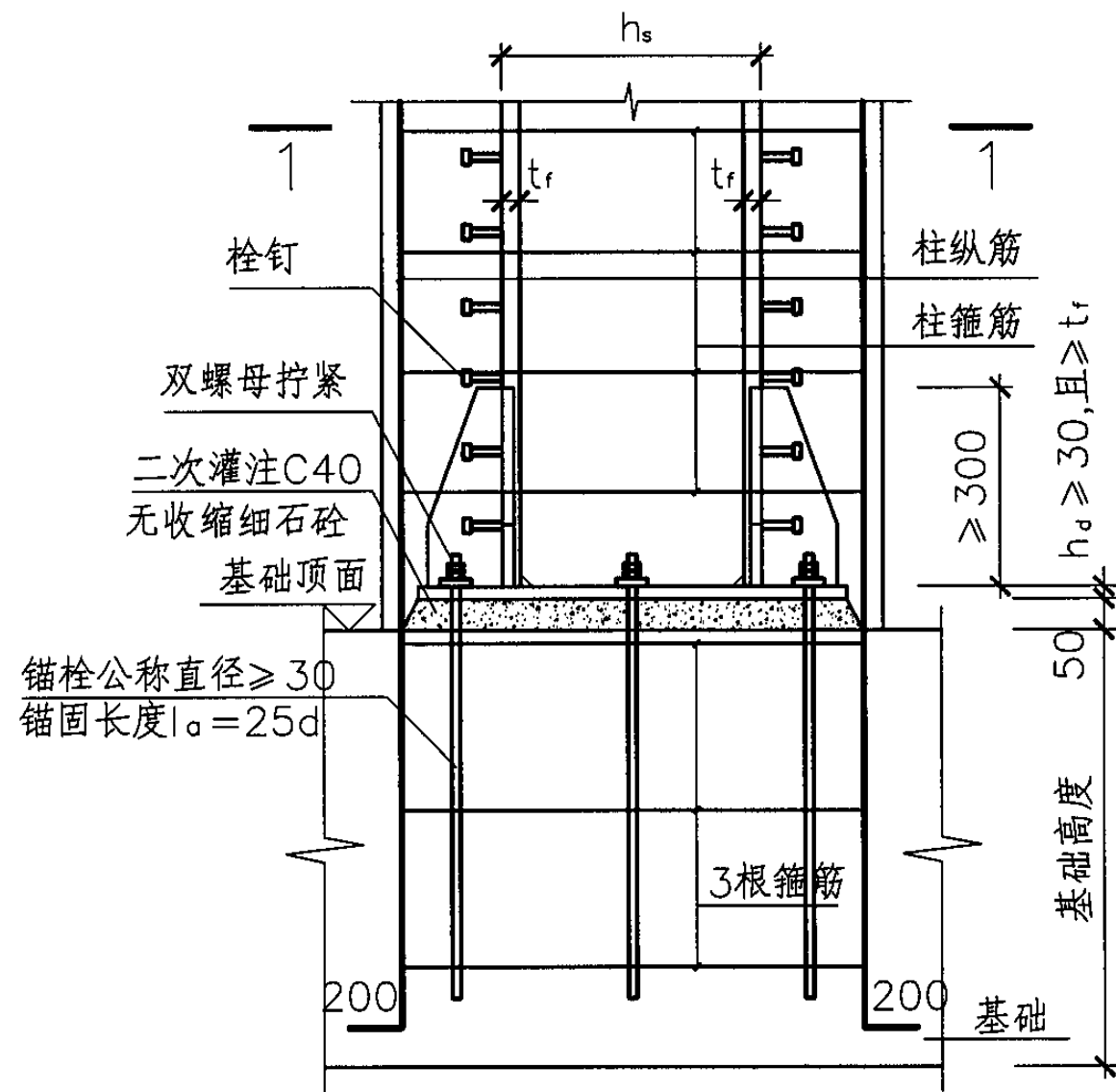
用于锚栓拉力比较小的情况

注：见第54页注1~3。

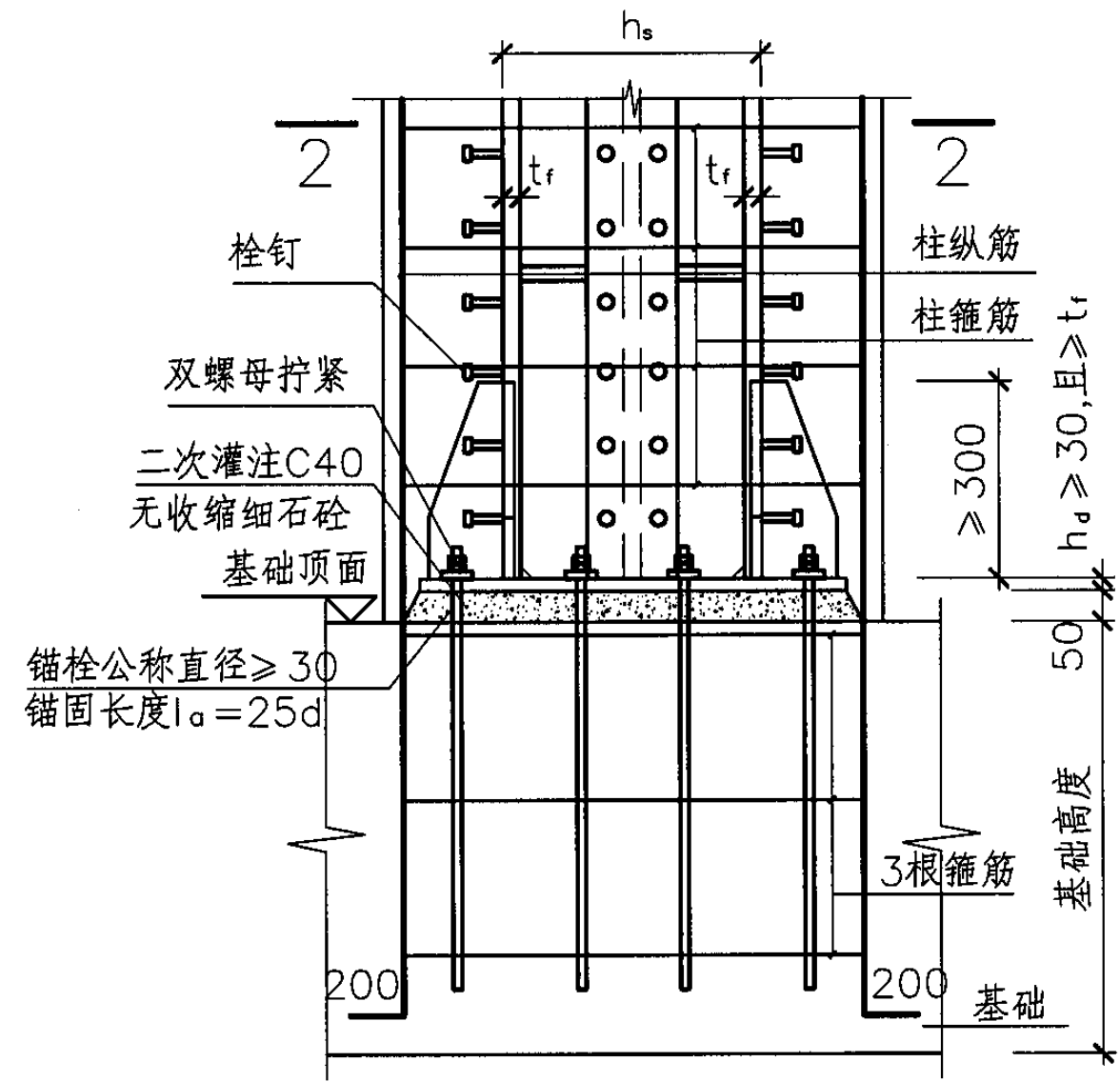


1-1

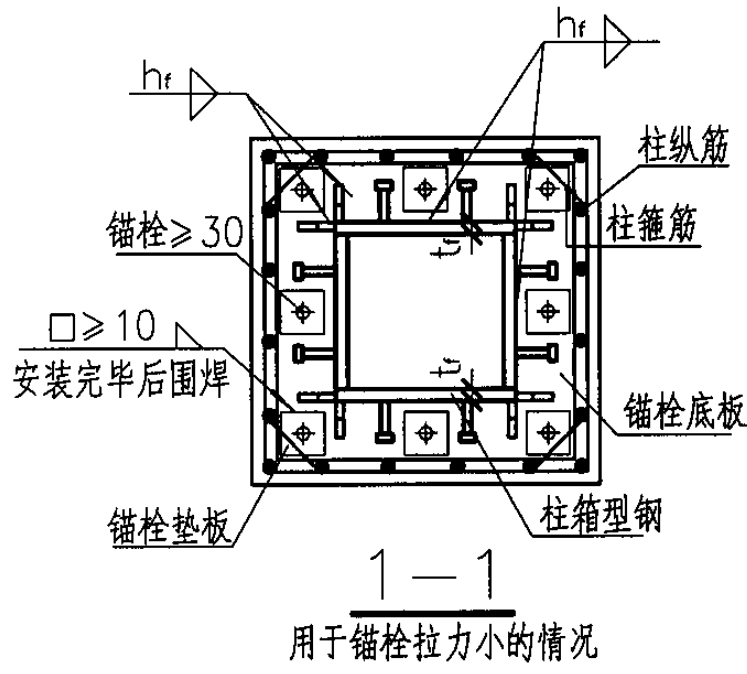
型钢混凝土柱非埋入式柱脚(二)		图集号	04SG523
审核	李娜	校对	刘康
		设计	全成华
			全成华
		页	55



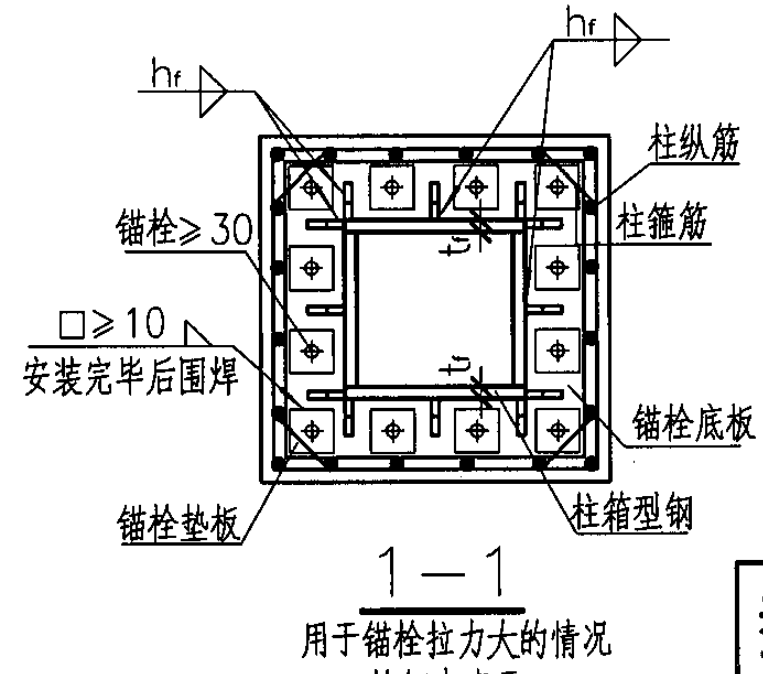
箱型型钢混凝土柱非埋入式柱脚



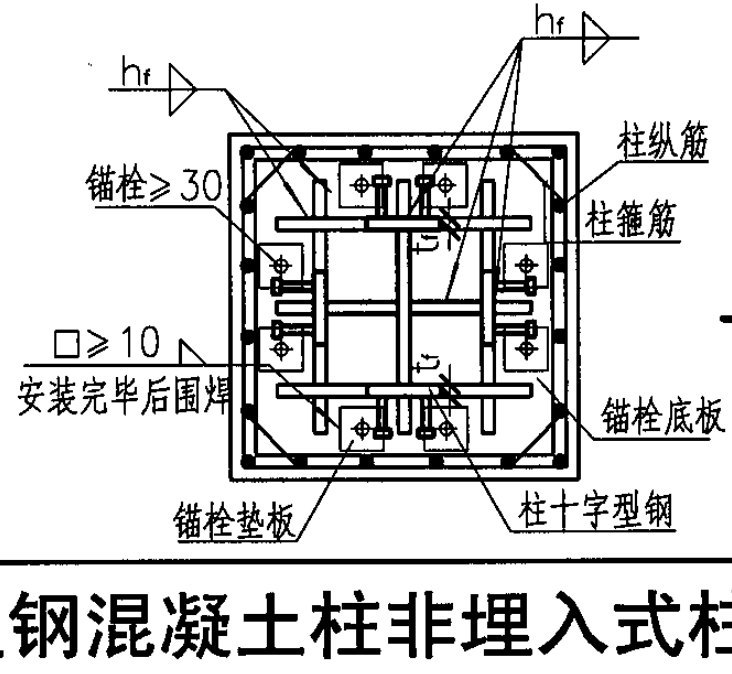
十字型钢混凝土柱非埋入式柱脚



1-1 用于锚栓拉力小的情况



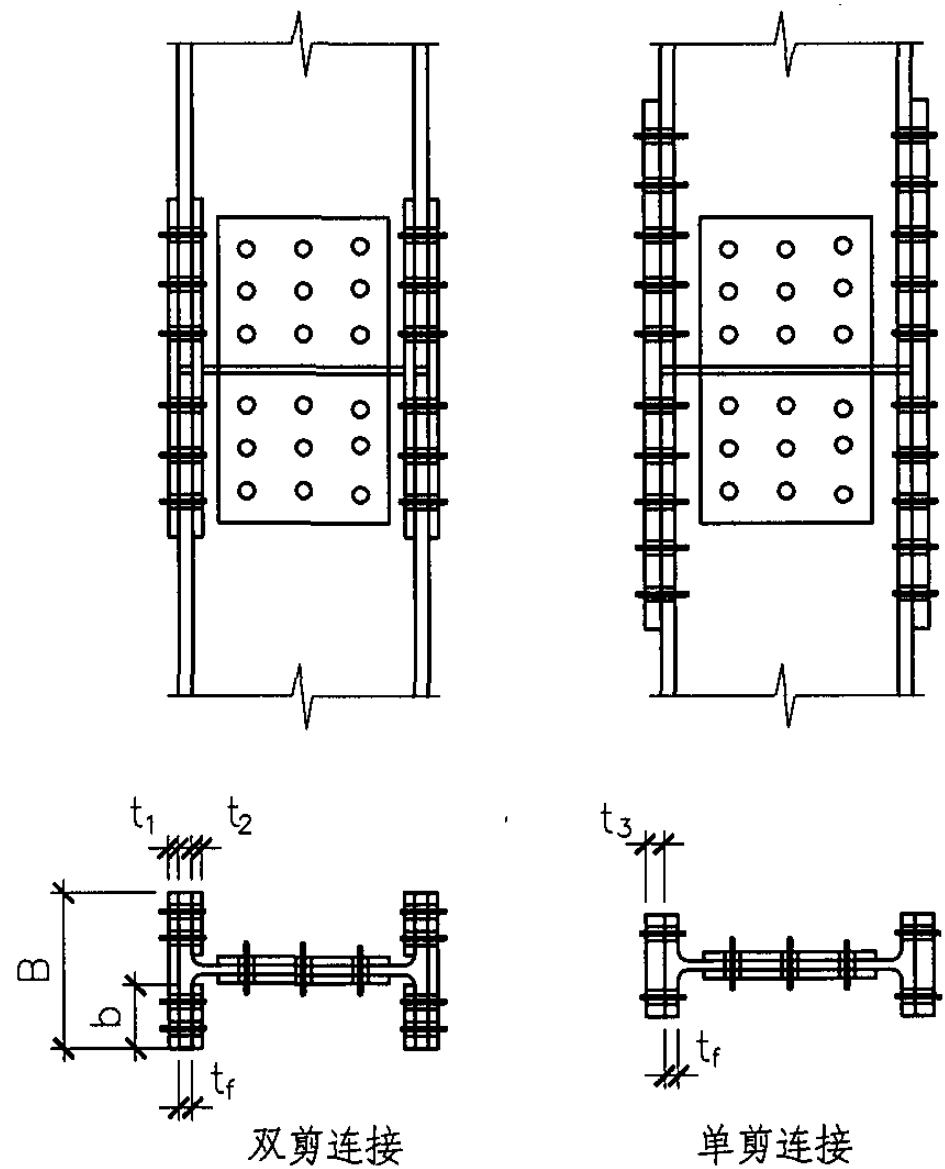
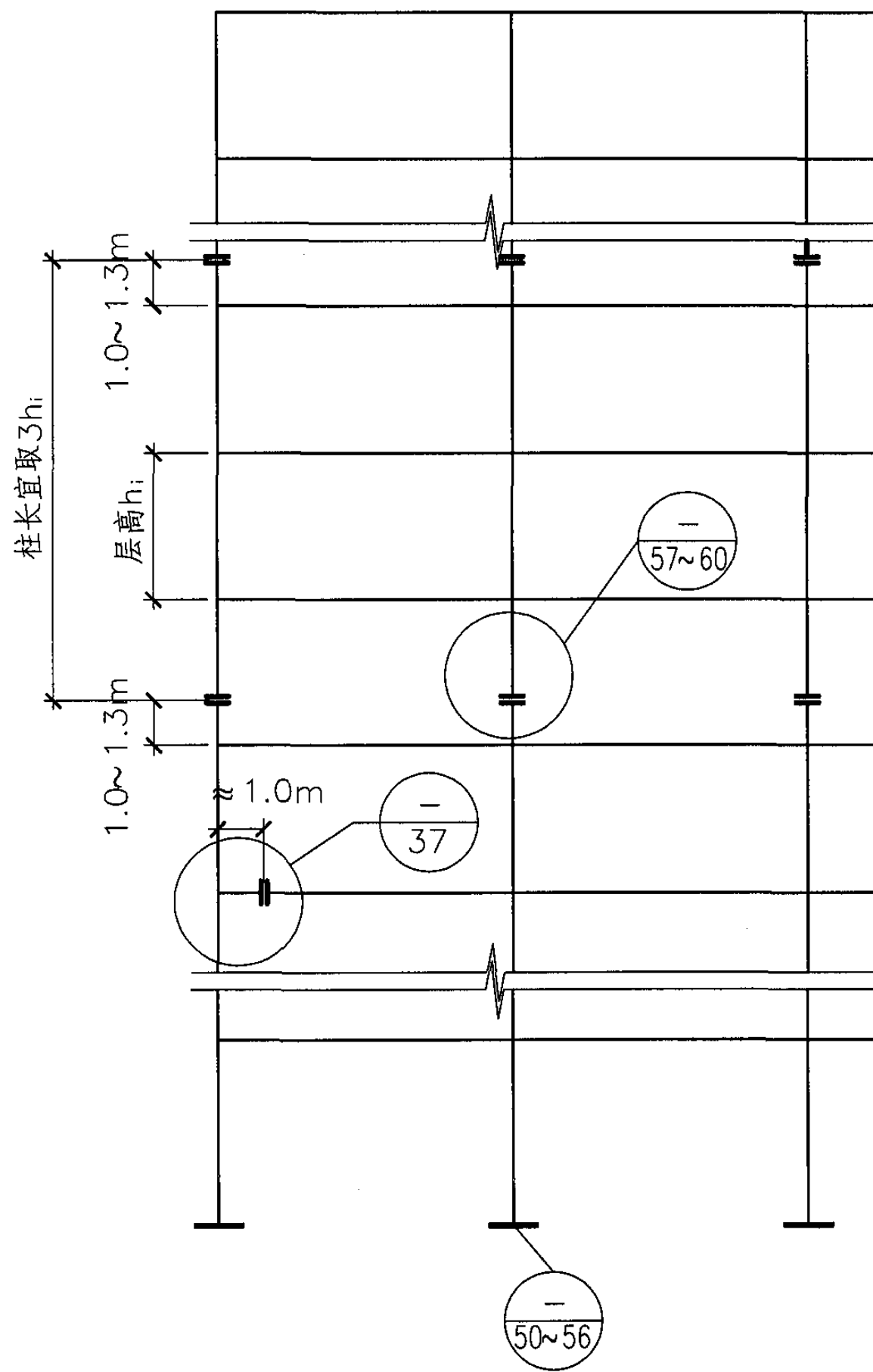
1-1 用于锚栓拉力大的情况
栓钉未表示



2-2

注：见第54页注1~3。

型钢混凝土柱非埋入式柱脚(三)					图集号	04SG523
审核	李娜	校对	刘康	设计	全成华	全成华
					页	56



$$t_1 = \frac{1}{2}t_f + 2 \sim 5 \text{ mm}$$

$$t_2 = \frac{t_f B}{4b} + 3 \sim 6 \text{ mm}$$

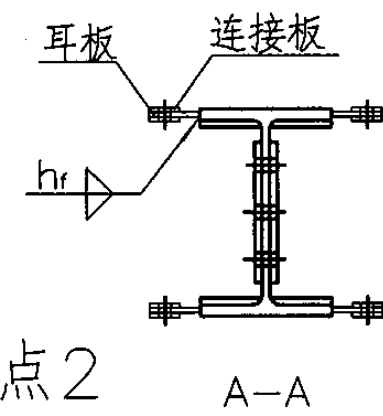
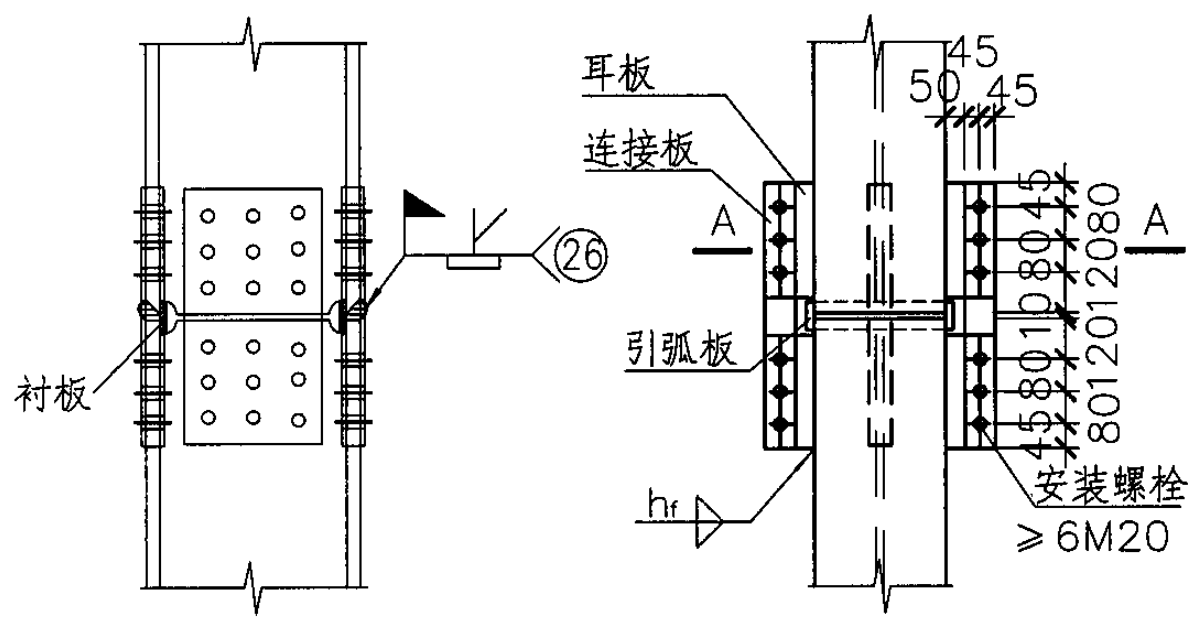
$$t_3 = t_f + 3 \sim 6 \text{ mm}$$

工字形截面柱拼接节点1
高强螺栓连接

注：1.本图为型钢混凝土框架柱内型钢在工地的拼接构造，柱长一般宜三层一根，其接头宜位于框架梁顶面以上1.0m~1.3m处。
2.柱螺栓连接一般应用于柱截面尺寸不大，高强螺栓用量不大的情况下。

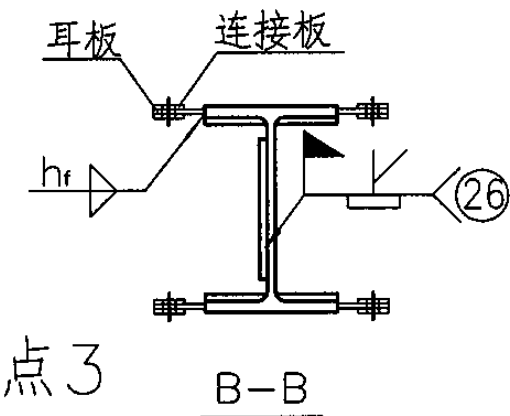
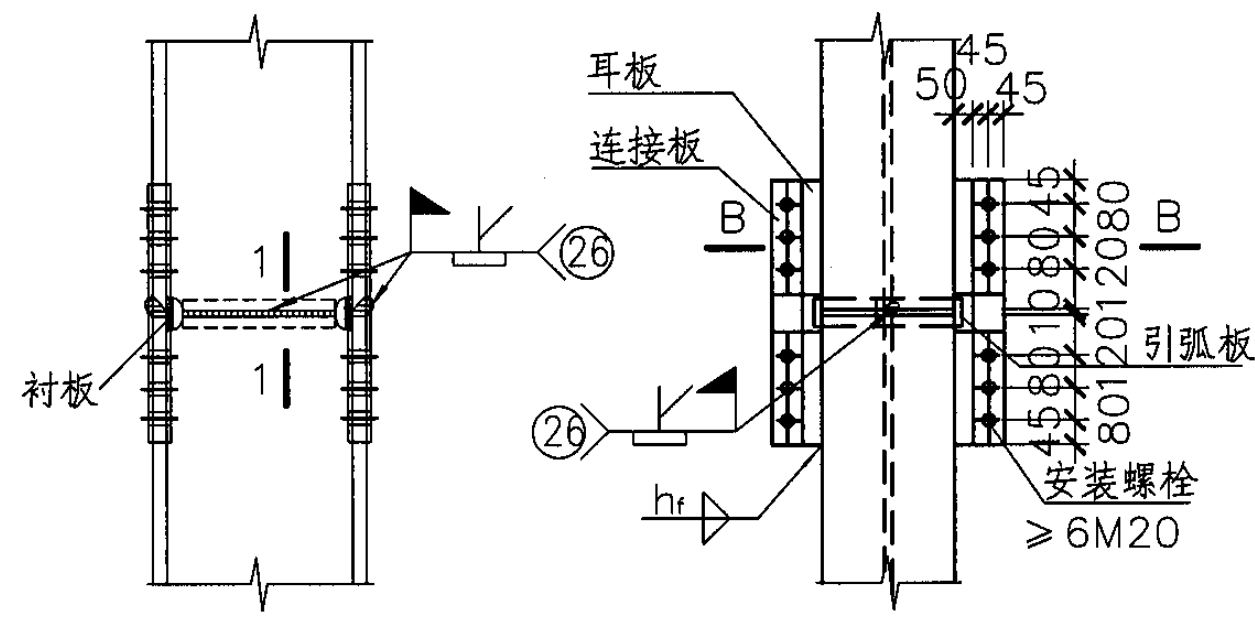
框架节点构造详图索引

框架节点构造详图索引及柱拼接节点(一)							图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华 全成华	页	57



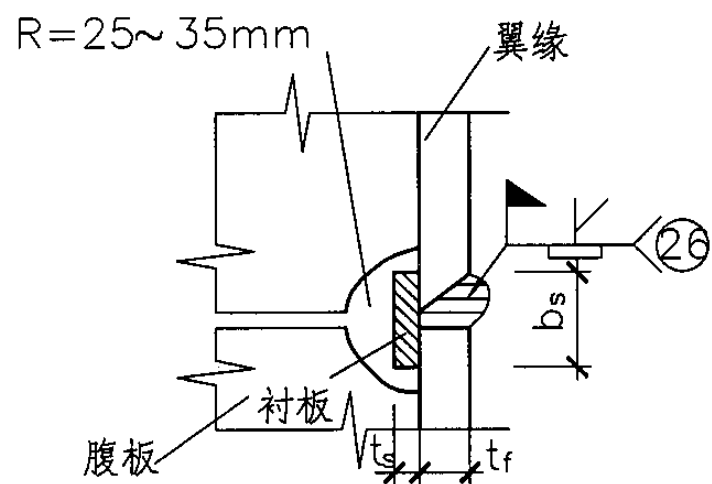
工字形截面柱拼接节点2

翼缘焊接，腹板高强螺栓连接



工字形截面柱拼接节点3

翼缘焊接，腹板焊接

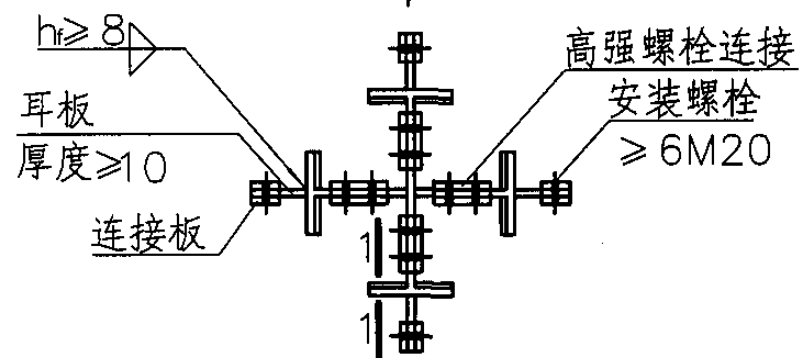
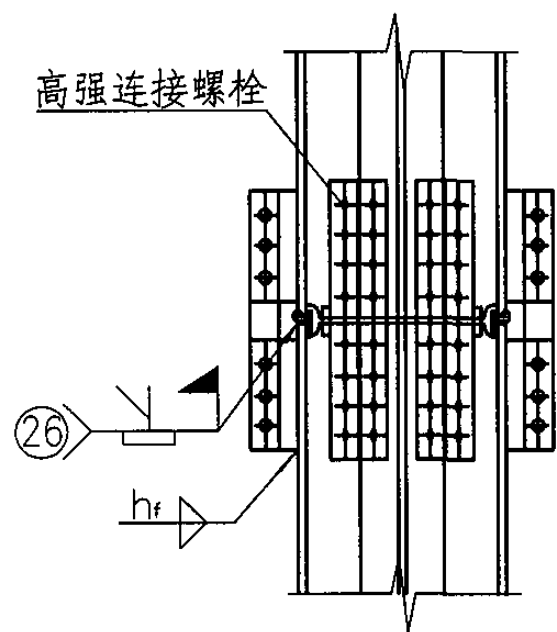


1-1
 $t_f \leq 16\text{mm}$ 时, $t_s = 6\text{mm}$, $b_s = 18 \sim 25\text{mm}$
 $t_f > 16\text{mm}$ 时, $t_s = 8 \sim 10\text{mm}$, $b_s = 25 \sim 35\text{mm}$

注: 1. H型钢柱柱截面尺寸较大, 板件较厚, 宜采用腹板高强螺栓连接, 翼缘焊接, 或全焊接的形式。

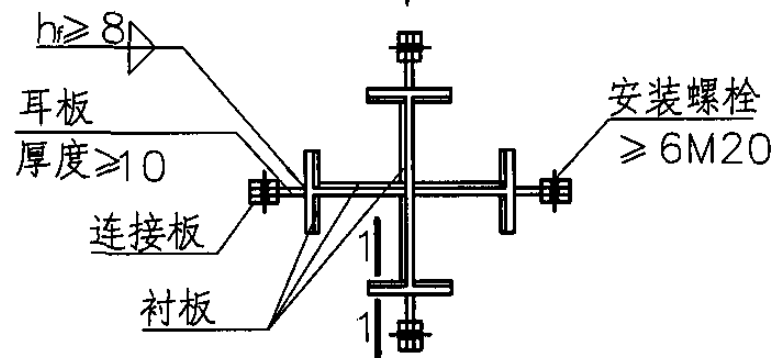
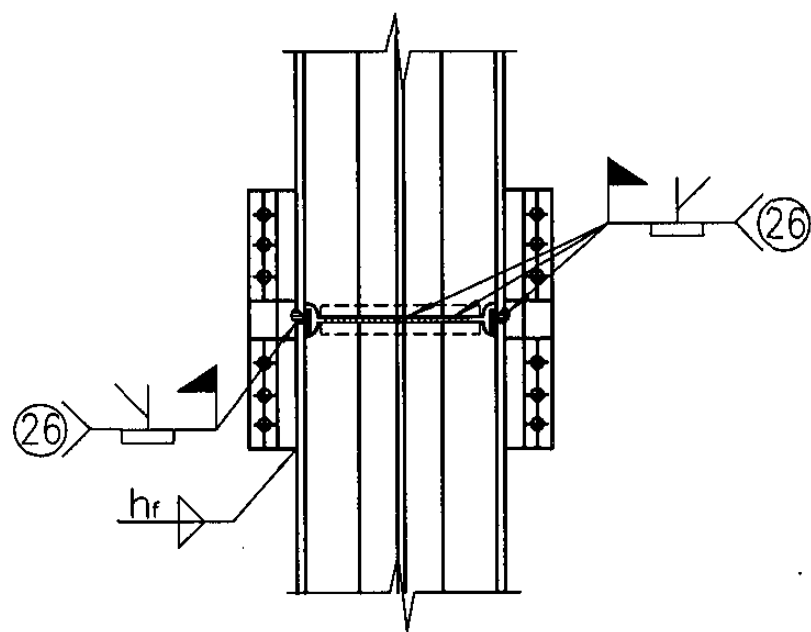
2. 为确保柱的拼接连接节点的安装质量和架设的安全, 在柱的拼接处须适当设置安装耳板作为临时固定。安装耳板的长度、宽度和厚度及其连接焊缝、临时固定的螺栓数目, 应根据柱子安装单元的自重和安装时可能出现的最大阵风以及其它施工荷载来确定。但安装耳板的厚度不应小于10mm; 安装耳板与柱的连接, 当采用双面角焊缝时, 其焊脚尺寸不宜小于8mm; 连接螺栓数目上柱和下柱各为3个, 直径不应小于20mm; 安装耳板的长度和宽度可根据连接螺栓设置的构造要求和焊接操作的极限尺寸来确定, 图中耳板的相关尺寸是按螺栓直径为20mm的构造要求绘制的。

柱拼接节点(二)							图集号	04SG523
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华	全成华
							页	58



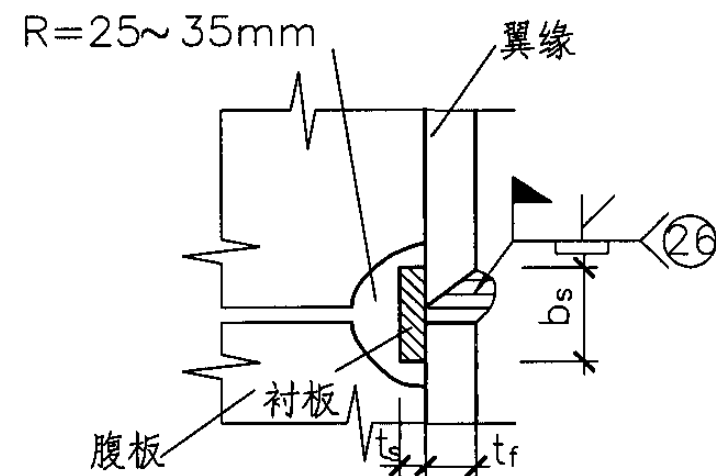
十字形截面柱拼接节点1

翼缘焊接，腹板高强螺栓连接



十字形截面柱拼接节点2

翼缘焊接，腹板焊接

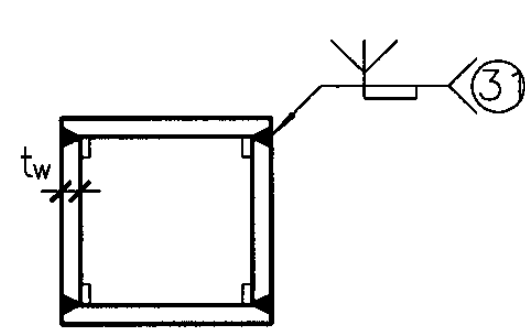
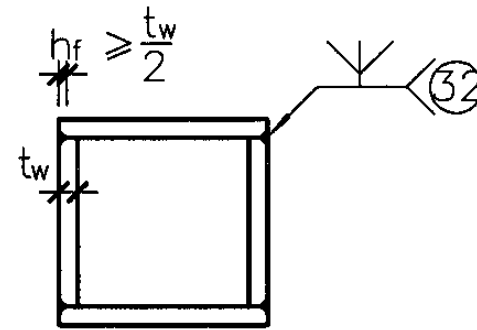
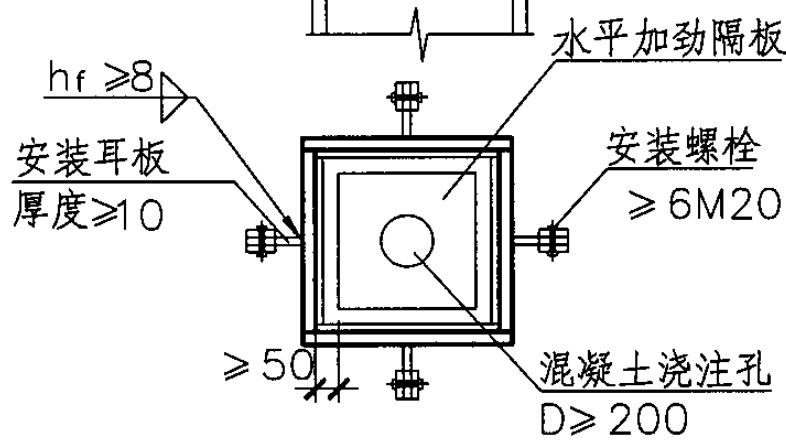
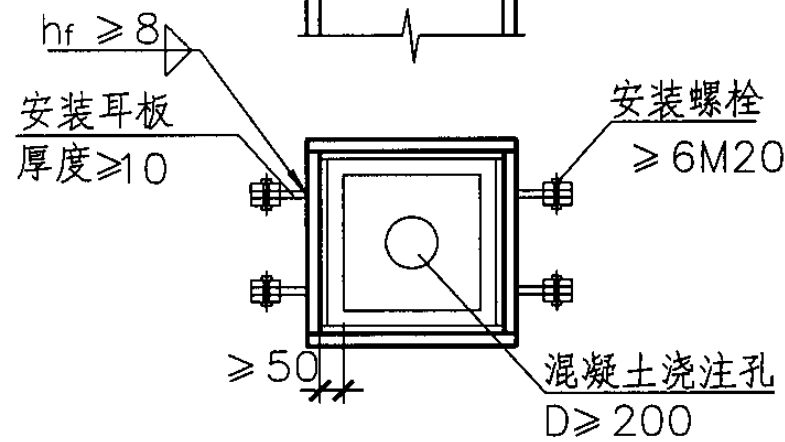
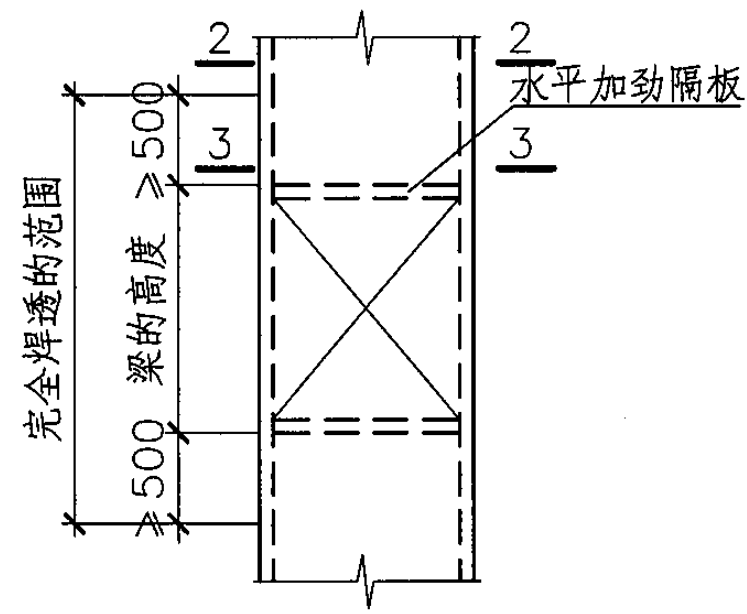
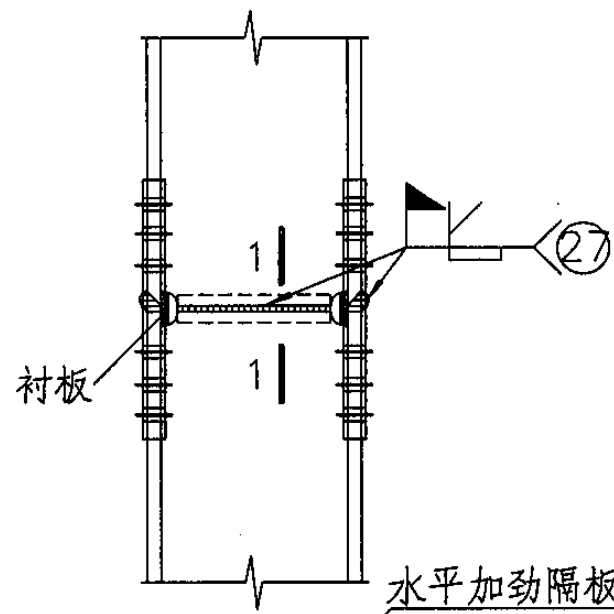
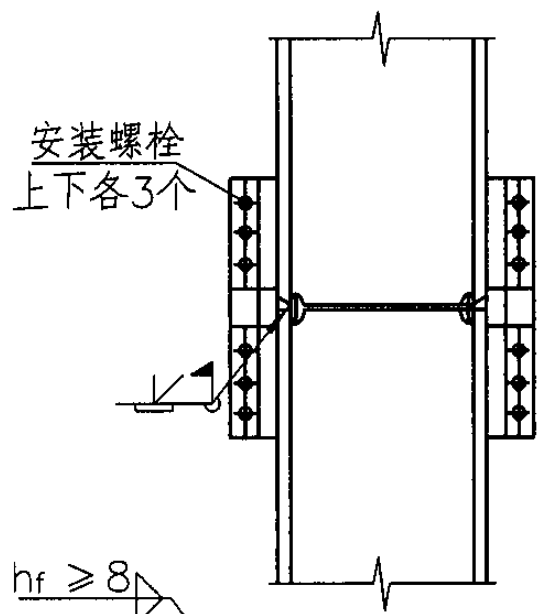


1-1

$t_f \leq 16\text{mm}$ 时, $t_s = 6\text{mm}$, $b_s = 18 \sim 25\text{mm}$
 $t_f > 16\text{mm}$ 时, $t_s = 8 \sim 10\text{mm}$, $b_s = 25 \sim 35\text{mm}$

注：十字形截面柱的拼接连接节点，可采用翼缘完全焊透的坡口对接焊缝，腹板高强螺栓连接的形式。当柱板厚较厚时可采用翼缘、腹板完全焊透的坡口对接焊缝连接形式。

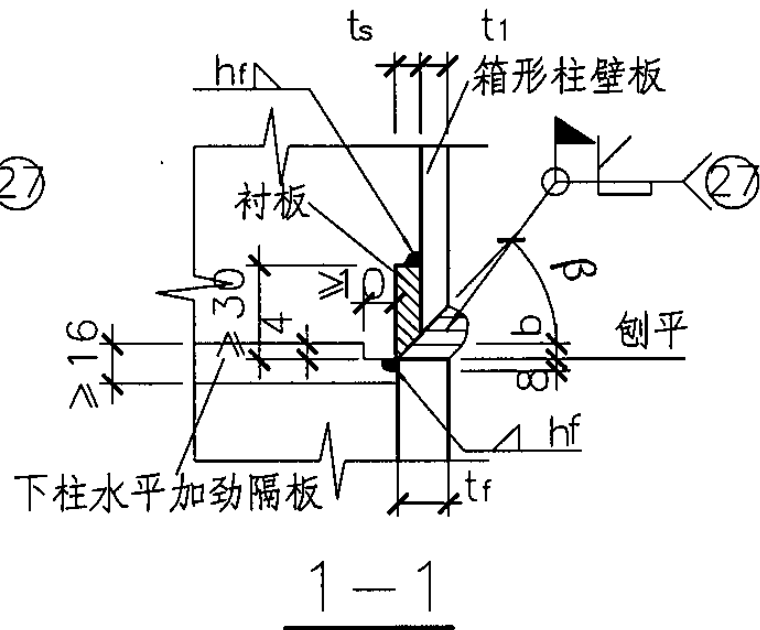
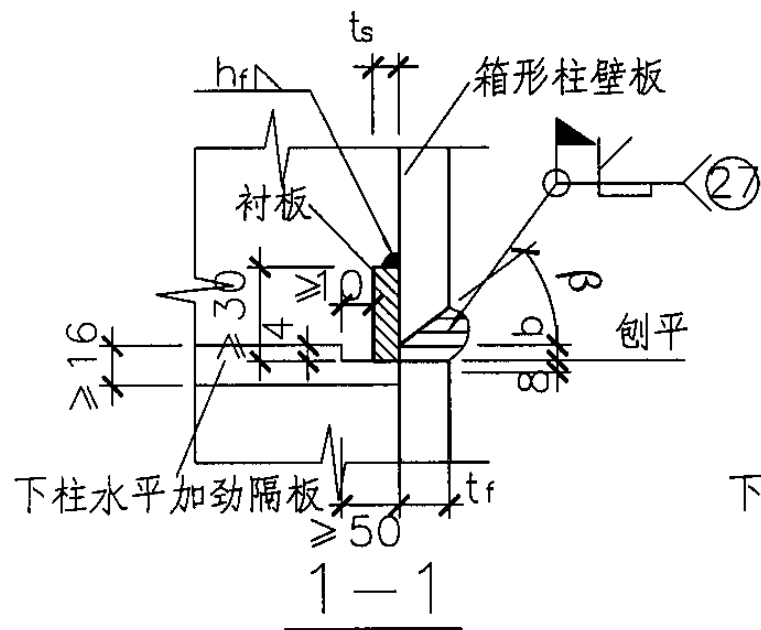
柱拼接节点(三)								图集号	04SG523	
审核	李娜	李娜	校对	刘康	刘康	设计	全成华	全成华	页	59



箱形截面柱拼接节点

2-2
部分熔透焊

3-3
完全熔透焊



箱形柱等厚壁板的焊接

箱形柱不等厚壁板的焊接

$t_f \leq 36\text{mm}$ 时, $\beta = 45^\circ$, $b = 5\text{mm}$
 $t_f \geq 38\text{mm}$ 时, $\beta = 35^\circ$, $b = 9\text{mm}$

$t_1 \leq 36\text{mm}$ 时, $\beta = 45^\circ$, $b = 5\text{mm}$
 $t_1 \geq 38\text{mm}$ 时, $\beta = 35^\circ$, $b = 9\text{mm}$

注:

1. 箱形截面柱通常是在工厂采用四块钢板组合焊接而成。其四个角部的焊缝一般是采用部分熔透的V形焊缝，其焊脚尺寸可根据实际作用的水平剪力来计算确定。但不应小于板厚的一半。
2. 对组成节点板域的部分及水平加劲隔板外侧500mm的范围内，应采用完全焊透的坡口焊缝。
3. 箱形截面柱的拼接连接节点，沿柱全周采用完全焊透的坡口对接焊缝连接。

柱拼接节点(四)							图集号	04SG523
审核	李娜	设计	刘康	设计	全成华	全成华	页	60

手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸

	<p>① MC-BI-2</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>3~6</td></tr> <tr><td>b</td><td>t/2</td></tr> </table> <p>清根 焊接位置 F, H, V, O</p>	t	3~6	b	t/2		<p>② MC-BV-2</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>≥6</td></tr> <tr><td>b</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>p</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>60°</td></tr> </table> <p>清根 焊接位置 F, H, V, O</p>	t	≥6	b	0~3	p	0~3	α ₁	60°		<p>③ MC-BV-B1</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>≥6</td></tr> <tr><td>b</td><td>6 10 13</td></tr> <tr><td>p</td><td>0~2</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>45° 30° 20°</td></tr> </table> <p>焊接位置 F, H, V, O F, V, O</p>	t	≥6	b	6 10 13	p	0~2	α ₁	45° 30° 20°				
t	3~6																												
b	t/2																												
t	≥6																												
b	0~3																												
p	0~3																												
α ₁	60°																												
t	≥6																												
b	6 10 13																												
p	0~2																												
α ₁	45° 30° 20°																												
	<p>④ MC-BL-2</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>≥6</td></tr> <tr><td>b</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>p</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>45°</td></tr> </table> <p>清根 焊接位置 F, H, V, O</p>	t	≥6	b	0~3	p	0~3	α ₁	45°		<p>⑤ MC-TL-2</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>≥6</td></tr> <tr><td>b</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>p</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>45°</td></tr> </table> <p>清根 焊接位置 F, H, V, O</p>	t	≥6	b	0~3	p	0~3	α ₁	45°		<p>⑥ MC-BL-B1</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>≥6</td></tr> <tr><td>b</td><td>6 10</td></tr> <tr><td>p</td><td>0~2</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>45° 30°</td></tr> </table> <p>焊接位置 F, H, V, O</p>	t	≥6	b	6 10	p	0~2	α ₁	45° 30°
t	≥6																												
b	0~3																												
p	0~3																												
α ₁	45°																												
t	≥6																												
b	0~3																												
p	0~3																												
α ₁	45°																												
t	≥6																												
b	6 10																												
p	0~2																												
α ₁	45° 30°																												
	<p>⑦ MC-TL-B1</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>≥6</td></tr> <tr><td>b</td><td>6 10</td></tr> <tr><td>p</td><td>0~2</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>45° 30°</td></tr> </table> <p>焊接位置 F, H, V, O F, V, O</p>	t	≥6	b	6 10	p	0~2	α ₁	45° 30°	<p>$H_1 = \frac{2}{3}(t-p)$ $H_2 = \frac{1}{3}(t-p)$ $\alpha_2 = 60^\circ$</p>	<p>⑧ MC-BX-2</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>≥16</td></tr> <tr><td>b</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>p</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>60°</td></tr> </table> <p>清根 焊接位置 F, H, V, O</p>	t	≥16	b	0~3	p	0~3	α ₁	60°	<p>$H_1 = \frac{2}{3}(t-p)$ $H_2 = \frac{1}{3}(t-p)$ $\alpha_2 = 60^\circ$</p>	<p>⑨ MC-BK-2</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>≥16</td></tr> <tr><td>b</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>p</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>45°</td></tr> </table> <p>清根 焊接位置 F, H, V, O</p>	t	≥16	b	0~3	p	0~3	α ₁	45°
t	≥6																												
b	6 10																												
p	0~2																												
α ₁	45° 30°																												
t	≥16																												
b	0~3																												
p	0~3																												
α ₁	60°																												
t	≥16																												
b	0~3																												
p	0~3																												
α ₁	45°																												
<p>$H_1 = \frac{2}{3}(t-p)$ $H_2 = \frac{1}{3}(t-p)$ $\alpha_2 = 60^\circ$</p>	<p>⑩ MC-TK-2</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>≥16</td></tr> <tr><td>b</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>p</td><td>0~3</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>45°</td></tr> </table> <p>清根 焊接位置 F, H, V, O</p>	t	≥16	b	0~3	p	0~3	α ₁	45°		<p>⑪ MC-CV-B1</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>≥12</td></tr> <tr><td>b</td><td>6 10 13</td></tr> <tr><td>p</td><td>0~2</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>45° 30° 20°</td></tr> </table> <p>焊接位置 F, H, V, O F, V, O</p>	t	≥12	b	6 10 13	p	0~2	α ₁	45° 30° 20°	<p>$H \geq 2\sqrt{t}$</p>	<p>⑫ MP-CV-1</p> <table border="1"> <tr><td>t</td><td>≥6</td></tr> <tr><td>b</td><td>0</td></tr> <tr><td>p</td><td>t-H</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>60°</td></tr> </table> <p>焊接位置 F, H, V, O</p>	t	≥6	b	0	p	t-H	α ₁	60°
t	≥16																												
b	0~3																												
p	0~3																												
α ₁	45°																												
t	≥12																												
b	6 10 13																												
p	0~2																												
α ₁	45° 30° 20°																												
t	≥6																												
b	0																												
p	t-H																												
α ₁	60°																												

注: F—平焊; H—横焊; V—立焊; O—仰焊。

手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸

图集号

04SG523

审核 李娜 李娜 校对 全成华 全成华 设计 刘康 刘康

页

61

埋弧焊焊接接头的基本型式与尺寸

	<p style="text-align: center;">②① SC-BI-2 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>6~12</td></tr> <tr><td>b</td><td>0</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">清根 焊接位置 F</p>	t	6~12	b	0		<p style="text-align: center;">②② SC-BV-2 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>≥12</td></tr> <tr><td>b</td><td>0</td></tr> <tr><td>p</td><td>6</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>60°</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">清根 焊接位置 F</p>	t	≥12	b	0	p	6	α ₁	60°		<p style="text-align: center;">②③ SC-BV-B1 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>≥10</td></tr> <tr><td>b</td><td>8</td></tr> <tr><td>p</td><td>2</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>30°</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">焊接位置 F</p>	t	≥10	b	8	p	2	α ₁	30°											
t	6~12																																			
b	0																																			
t	≥12																																			
b	0																																			
p	6																																			
α ₁	60°																																			
t	≥10																																			
b	8																																			
p	2																																			
α ₁	30°																																			
	<p style="text-align: center;">②④ SC-BL-2 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>≥12</td><td>≥10</td></tr> <tr><td>b</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>p</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>α₁</td><td>55°</td><td></td></tr> </table> <p style="text-align: center;">清根 焊接位置 F H</p>	t	≥12	≥10	b	0		p	6		α ₁	55°			<p style="text-align: center;">②⑤ SC-TL-2 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>≥8</td></tr> <tr><td>b</td><td>0</td></tr> <tr><td>p</td><td>6</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>60°</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">清根 焊接位置 F</p>	t	≥8	b	0	p	6	α ₁	60°		<p style="text-align: center;">②⑥ SC-BL-B1 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>≥10</td></tr> <tr><td>b</td><td>6</td><td>10</td></tr> <tr><td>p</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>α₁</td><td>45°</td><td>30°</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">焊接位置 F</p>	t	≥10	b	6	10	p	2		α ₁	45°	30°
t	≥12	≥10																																		
b	0																																			
p	6																																			
α ₁	55°																																			
t	≥8																																			
b	0																																			
p	6																																			
α ₁	60°																																			
t	≥10																																			
b	6	10																																		
p	2																																			
α ₁	45°	30°																																		
	<p style="text-align: center;">②⑦ SC-TL-B1 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>≥10</td></tr> <tr><td>b</td><td>6</td><td>10</td></tr> <tr><td>p</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>α₁</td><td>45°</td><td>30°</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">焊接位置 F</p>	t	≥10	b	6	10	p	2		α ₁	45°	30°	<p style="text-align: center;">$H_1 = \frac{2}{3}(t-p)$ $H_2 = \frac{1}{3}(t-p)$ $\alpha_2 = 60^\circ$</p>	<p style="text-align: center;">②⑧ SC-BX-2 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>≥20</td></tr> <tr><td>b</td><td>0</td></tr> <tr><td>p</td><td>6</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>60°</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">清根 焊接位置 F</p>	t	≥20	b	0	p	6	α ₁	60°	<p style="text-align: center;">$H_1 = \frac{2}{3}(t-p)$ $H_2 = \frac{1}{3}(t-p)$ $\alpha_2 = 60^\circ$</p>	<p style="text-align: center;">②⑨ SC-BK-2 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>≥20</td><td>≥12</td></tr> <tr><td>b</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>p</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>α₁</td><td>55°</td><td></td></tr> </table> <p style="text-align: center;">清根 焊接位置 F H</p>	t	≥20	≥12	b	0		p	5		α ₁	55°	
t	≥10																																			
b	6	10																																		
p	2																																			
α ₁	45°	30°																																		
t	≥20																																			
b	0																																			
p	6																																			
α ₁	60°																																			
t	≥20	≥12																																		
b	0																																			
p	5																																			
α ₁	55°																																			
<p style="text-align: center;">$H_1 = \frac{2}{3}(t-p)$ $H_2 = \frac{1}{3}(t-p)$ $\alpha_2 = 60^\circ$</p>	<p style="text-align: center;">③⑩ SC-TK-2 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>≥20</td></tr> <tr><td>b</td><td>0</td></tr> <tr><td>p</td><td>5</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>60°</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">清根 焊接位置 F</p>	t	≥20	b	0	p	5	α ₁	60°		<p style="text-align: center;">③① SC-CV-B1 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>≥10</td></tr> <tr><td>b</td><td>8</td></tr> <tr><td>p</td><td>2</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>30°</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">焊接位置 F</p>	t	≥10	b	8	p	2	α ₁	30°	<p style="text-align: center;">$H \geq 2\sqrt{t}$</p>	<p style="text-align: center;">③② SP-CV-1 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>t</td><td>≥14</td></tr> <tr><td>b</td><td>0</td></tr> <tr><td>p</td><td>t-H</td></tr> <tr><td>α₁</td><td>60°</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">焊接位置 F</p>	t	≥14	b	0	p	t-H	α ₁	60°							
t	≥20																																			
b	0																																			
p	5																																			
α ₁	60°																																			
t	≥10																																			
b	8																																			
p	2																																			
α ₁	30°																																			
t	≥14																																			
b	0																																			
p	t-H																																			
α ₁	60°																																			

注: F—平焊; H—横焊; V—立焊; O—仰焊。

埋弧焊焊接接头的基本型式与尺寸

图集号

04SG523

审核 李娜 校对 全成华 全成华 设计 刘康

页

62

表1

受拉钢筋的最小锚固长度 l_a

混凝土强度等级 钢筋种类		C30		C35		≥C40	
		d≤25	d>25	d≤25	d>25	d≤25	d>25
HPB235	普通钢筋	24d	24d	22d	22d	20d	20d
HRB335	普通钢筋	30d	33d	27d	30d	25d	27d
	环氧树脂涂层钢筋	37d	41d	34d	37d	31d	34d
HRB400	普通钢筋	36d	39d	33d	36d	30d	33d
RRB400	环氧树脂涂层钢筋	45d	49d	41d	45d	37d	41d

注：
1.当弯锚时，有些部位的锚固长度为 $\geq 0.4l_a + 15d$ ，见各构件构造图。
2.当钢筋在混凝土施工过程中易受扰动(如滑模施工)时，其锚固长度应乘以修正系数1.1。
3.在任何情况下，锚固长度不应小于250mm。
4.HPB235钢筋为受拉时，其末端应做成180°弯钩。弯钩平直段长度不应小于3d。当为受压时，可不作弯钩。

表2

纵向受拉钢筋抗震锚固长度 l_{aE}

混凝土强度等级 与抗震等级 钢筋种类与直径			C30		C35		≥C40	
			一、二级 抗震等级	三级 抗震等级	一、二级 抗震等级	三级 抗震等级	一、二级 抗震等级	三级 抗震等级
HPB235	普通钢筋		27d	25d	25d	23d	23d	21d
HRB335	普通钢筋	d≤25	34d	31d	31d	29d	29d	26d
		d>25	38d	34d	34d	31d	32d	29d
	环氧树脂 涂层钢筋	d≤25	43d	39d	39d	36d	36d	33d
		d>25	47d	43d	43d	39d	39d	36d
HRB400	普通钢筋	d≤25	41d	37d	37d	34d	34d	31d
		d>25	45d	41d	41d	38d	38d	34d
RRB400	环氧树脂 涂层钢筋	d≤25	51d	47d	47d	43d	43d	39d
		d>25	56d	51d	51d	47d	47d	43d

注：
1.四级抗震等级， $l_{aE} = l_a$ ，其值见表1。
2.当弯锚时，有些部位的锚固长度为 $\geq 0.4l_a + 15d$ ，见各构件构造图。
3.当钢筋在混凝土施工过程中易受扰动(如滑模施工)时，其锚固长度应乘以修正系数1.1。
4.在任何情况下，锚固长度不应小于250mm。

表3

纵向受拉钢筋绑扎搭接长度 l_{lE} 、 l_l		注：1.当不同直径的钢筋搭接时，其 l_{lE} 与 l_l 值按较小的直径计算。 2.在任何情况下 l_l 不应小于300mm。 3.式中 ζ 为搭接长度修正系数。
抗震	非抗震	
$l_{lE} = \zeta l_{aE}$	$l_l = \zeta l_a$	

表4

纵向受拉钢筋绑扎搭接长度修正系数 ζ			
纵向钢筋搭接接头面积百分率(%)	≤25	50	100
ζ	1.2	1.4	1.6

钢筋锚固及搭接长度

图集号

04SG523

审核

李娜

李娜

校对

全成华

全成华

设计

刘康

刘康

页

63

63

主编单位联系人及电话

主编单位

中国电子工程设计院

娄宇

010-68207604

主管单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院

汪洪涛

010-88361155-800

(国标图热线)