

多、高层民用建筑钢结构节点构造详图

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建设[2001]163号
主编单位 中国建筑标准设计研究所 统一编号 GJBT — 543
实行日期 二 零 零 一 年 七 月 图 集 号 01SG519

主 编 单 位 负 责 人 王文艳
主 编 单 位 技 术 负 责 人 蔡益燕
技 术 审 定 人 果知信
设 计 负 责 人 刘其祥

目 录

图 名	页 号	图 名	页 号
目录	1	梁与框架柱的刚性连接构造 (一)	15
总说明	3	梁与框架柱的刚性连接构造 (二)	16
节点连接设计的一般规定及其构造要求 (一)	4	梁与框架柱的刚性连接构造 (三)	17
节点连接设计的一般规定及其构造要求 (二)	5	梁与框架柱的刚性连接构造 (四)	18
节点连接设计的一般规定及其构造要求 (三)	6	为减轻震害在梁柱刚性连接中的改进措施 (一)	19
框架节点构造详图索引及柱的工地拼接 (一)	7	为减轻震害在梁柱刚性连接中的改进措施 (二)	20
柱的工地拼接 (二)	8	悬臂梁段与柱的工厂焊接和与中间梁段的工地拼接构造	21
工字形截面柱的工厂拼接	9	梁与柱的铰接连接构造	22
工字形截面柱及箱形截面柱的工厂拼接	10	次梁与主梁的连接构造 (一)	23
箱形截面柱的工厂拼接	11	次梁与主梁的连接构造 (二)	24
箱形截面柱与十字形截面柱在工厂的连接构造	12	梁腹板洞口的补强措施	25
柱两侧梁高不等时柱内水平加劲肋的设置	13		
工字形柱腹板在节点域厚度不足时的补强措施	14		

目 录						图集号	01SG519
审核	邵素品	校对	果知信	设计	刘其祥	页	1

图	名	页号
梁的工厂拼接构造		26
外露式工字形截面柱的铰接柱脚构造		27
外露式箱形截面柱的刚性柱脚构造		28
外露式工字形截面柱及十字形截面柱的刚性柱脚构造		29
外露式柱脚抗剪键的设置及其柱脚的防护措施		30
外包式刚性柱脚构造		31
埋入式刚性柱脚构造		32
柱脚锚栓固定支架		33
中心支撑的类型及其构造要求		34
支撑斜杆在框架节点处的连接构造(一)		35
支撑斜杆在框架节点处的连接构造(二)		36
支撑斜杆在框架节点处的连接构造(三)		37
人字形支撑与框架横梁的连接节点		38
十字形交叉支撑的中间连接节点		39
交叉支撑在框架横梁交叉点处的连接		40
偏心支撑的类型及其构造要求		41
偏心支撑的连接构造		42
内藏钢支撑剪力墙板的钢板支撑构造		43
内藏钢支撑剪力墙的混凝土墙板构造		44
抗震设防时框架梁的侧向支撑连接构造		45
钢筋混凝土墙,梁与钢筋混凝土柱的连接构造		46
钢筋混凝土墙,梁与钢筋混凝土梁的连接构造		47
钢梁与钢筋混凝土墙和与钢筋混凝土梁的连接构造		48

图	名	页号
梁、板平面布置图及板的配筋示意图		49
连续非组合板的配筋构造		50
简支组合次梁和连续组合次梁的配筋构造		51
压型钢板开孔时的补强措施及其他		52
压型钢板的边缘节点		53
手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸		54
埋弧焊焊接接头的基本型式与尺寸		55
工地焊焊接接头的基本型式与尺寸		56
梁与梁和梁与柱采用螺栓铰接连接的参考尺寸		57
梁与梁和梁与柱采用栓焊刚性连接的参考尺寸		58
H型钢支撑斜杆用摩擦型高强度螺栓连接的参考尺寸		59
柱截面选用及其安装单元的划分示例		60
钢柱柱脚详图示例		61
框架梁与柱(梁)相连时其连接件的选用示例		62
次梁与主梁相连时其连接件的选用示例		63
抗侧力支撑与框架相连时其连接件的选用示例(一)		64
抗侧力支撑与框架相连时其连接件的选用示例(二)		65

目 录						图集号	01SG519
审核	邵素品	校对	朱知信	设计	刘其祥	页	2

总 说 明

1. 设计依据

- (1) 《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ 99-98)
- (2) 《钢结构设计规范》(GB50017)
- (3) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)
- (4) 《混凝土结构设计规范》(GB50010)
- (5) 《建筑钢结构焊接规程》(JGJ 81-91)
- (6) 《建筑结构制图标准》(GBJ 105-87)

2. 适用范围

本图集适用于多、高层房屋钢结构的非抗震设计及抗震设防烈度为6.7.8.9度地区(除甲类建筑以外)的抗震设计。

3. 材料

应采用符合《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ 99-98)中第2.0.1条~2.0.9条所规定的结构钢材、连接材料及其技术要求。

4. 钢或钢—混凝土组合构件的截面形式、焊缝尺寸、螺栓直径和数量、配筋等

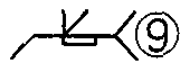
均应由设计者根据具体工程情况计算确定,本图集各节点详图所示尺寸和数量为最低构造要求或表明其一般的作法。

5. 本图集表格、计算公式编号的规定:

为了便于查找,本图集规定:公式或表格所在的页号即为公式号或表格号,以正整数的方式表达。当某页中的图表或公式多于一个时,则再在正整数后面加小数点和序号表示。

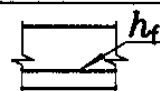
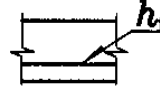
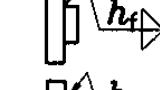
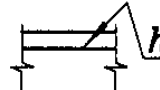
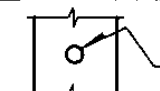
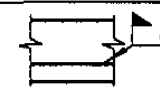
6. 本图集零(构)件连接的表示方法:

1) 本图集零(构)件用螺栓和角焊缝连接的图例详见表3。

2) 本图集零(构)件用对接焊缝的连接,因涉及各种不同的坡口形式,情况比较复杂,因此特采用带有箭头指向连接处的引线和一条上、下带有焊缝形式或坡口形式的横线以及一个附有第54至56页焊接接头的基本型式与尺寸图中索引编号的箭尾三部分组成,如右图所示。 

7. 本图集尺寸除注明者外,均以毫米为单位。

表 3 零(构)件用螺栓和角焊缝连接的图例

序号	名 称	型 式	图 例	说 明
1	螺栓孔		 	
2	高强度螺栓		 	
3	安装螺栓		 	
4	单面角焊缝		 	单面角焊缝焊脚尺寸为 h_f
5	双面角焊缝	 	   	双面角焊缝焊脚尺寸为 h_f
6	周围焊缝			周围焊缝焊脚尺寸为 h_f
7	三面围焊缝	 	 	三面围焊缝焊脚尺寸为 h_f
8	塞焊缝		 	
9	单面安装角焊缝		 	单面安装角焊缝焊脚尺寸为 h_f
10	双面安装角焊缝		 	双面安装角焊缝焊脚尺寸为 h_f

总 说 明

图集号 01SG519

审核 顾素品 校对 果知信 设计 刘其祥 页 3

多、高层民用建筑钢结构节点连接设计的一般规定及其构造要求

一. 节点设计的原则:

1. 非抗震设计的多、高层民用建筑钢结构, 受风荷载控制, 处于弹性受力状态, 节点设计时, 一般按满足杆件内力设计值的要求即可。但在抗震设计时, 应考虑结构要进入弹塑性阶段, 节点连接的承载力应高于杆件截面的承载力, 其杆件和连接应满足下列表达式:

$$S \leq R / \gamma_{RE} \quad \dots\dots\dots (4.1)$$

式中 S — 考虑多遇地震作用时, 荷载效应和地震作用效应在结构构件中的组合设计值, 包括组合的弯矩、轴向力和剪力设计值。

R — 结构构件及其连接的承载力设计值。

γ_{RE} — 结构构件及其连接的承载力抗震调整系数, 按表 4 选用。

表 4 结构构件及其连接的承载力抗震调整系数

构件名称	柱	梁	支撑	节点板件	连接螺栓	连接焊缝
γ_{RE}	0.75	0.75	0.80	0.85	0.85	0.90

表注: 当仅计算竖向地震作用时, 各类结构构件的承载力抗震调整系数均宜采用 1.0。

2. 要求抗震设防的结构, 当风荷载起控制作用时, 仍应满足抗震设计的构造要求。

二. 梁与柱连接构造的一般规定

1. 梁与柱的连接宜采用柱贯通型。
2. 在抗震设防结构中, 当柱在两个互相垂直的方向都与梁刚接时, 宜采用箱形截面。当仅在一个方向刚接时, 宜采用工字形截面, 并将柱腹板置于刚接框架平面内。
-

除此之外尚应按下列式满足梁柱在拼接处的极限受弯、受剪承载力。

$$V_u \geq 0.58 h_w t_w f_y \quad (5.1)$$

$$\text{无轴向力时 } M_u \geq 1.2 M_p \quad (5.2)$$

$$\text{有轴向力时 } M_u \geq 1.2 M_{pc} \quad (5.3)$$

式中 M_u 、 V_u — 分别为构件拼接的极限受弯、受剪承载力；

M_{pc} — 构件有轴向力时的全截面受弯承载力；

h_w 、 t_w — 拼接构件截面腹板的高度和厚度；

拼接采用螺栓连接时，尚应符合下列要求：

$$\text{翼缘 } n N_{cu}^b \geq 1.2 A_f f_y \quad \text{且 } n N_{vu}^b \geq 1.2 A_f f_y \quad (5.4)$$

$$\text{腹板 } N_{cu}^b \geq \sqrt{(V_u/n)^2 + (N_M^b)^2} \quad \text{且 } N_{vu}^b \geq \sqrt{(V_u/n)^2 + (N_M^b)^2} \quad (5.5)$$

式中 N_{vu}^b 、 N_{cu}^b — 一个高强度螺栓的极限受剪承载力和对应的板件极限承压力；分别按公式 (5.12)、(5.13) 计算。

A_f — 翼缘的有效截面面积； n — 翼缘拼接或腹板拼接一侧的螺栓数；

N_M^b — 腹板拼接中弯矩引起的一个螺栓的最大剪力。

在公式 (5.3) 中梁柱构件有轴力时的全截面受弯承载力 M_{pc} ，应按下列公式计算：

表 6.1 非抗震设防受弯构件受压翼缘的板件宽厚比限值

截面形状	受压翼缘的宽厚比限值
工字形	当梁截面计算不考虑塑性发展时 $b/t \leq 15$
	当梁截面计算考虑塑性发展时 $b/t \leq 13$
箱形	$b_0/t \leq 40$

表注：表列 b/t 和 b_0/t 的数值适用于 Q235 钢。当材料为其他牌号时，应乘以 $\sqrt{235/f_y}$

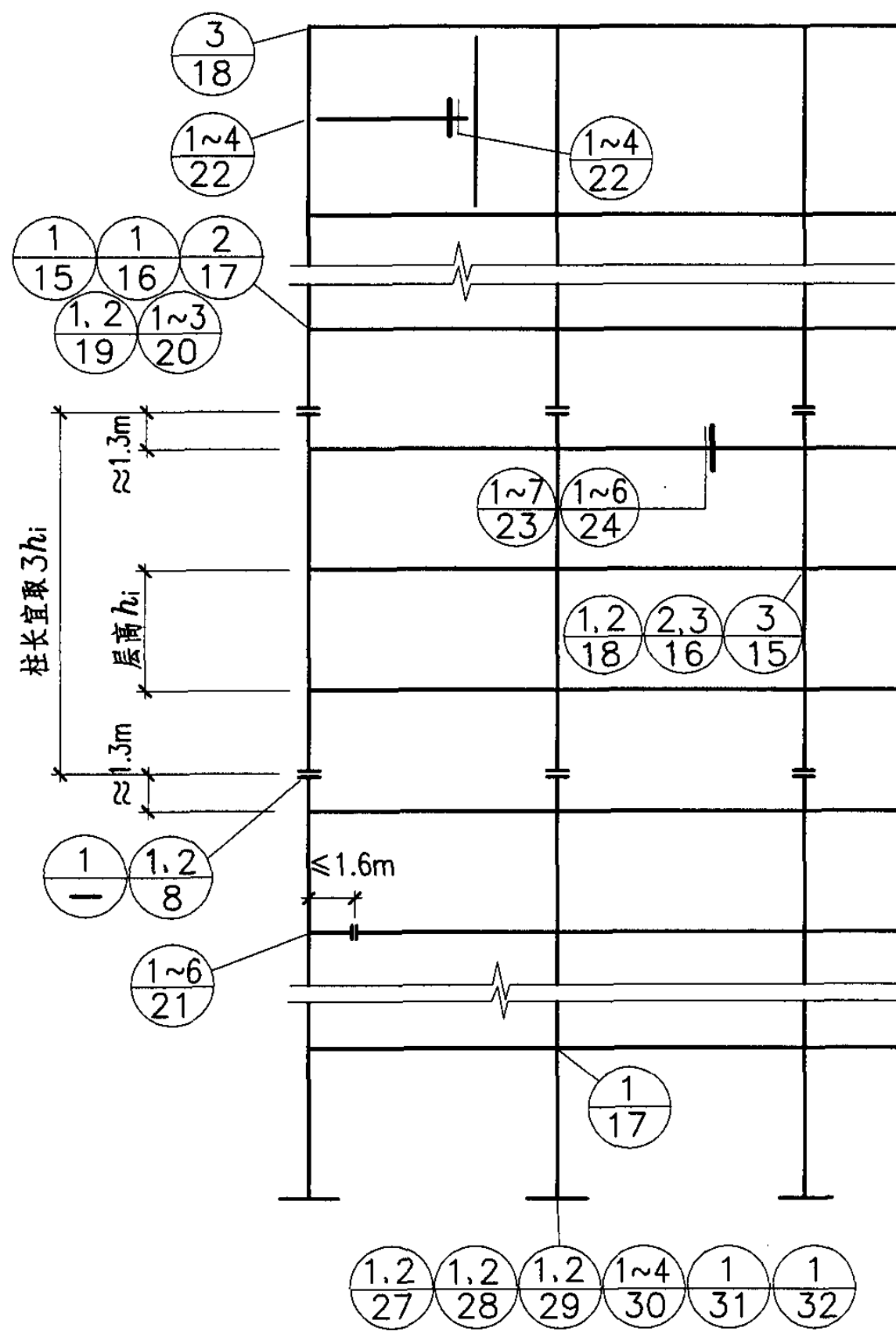
表 6.2 非抗震设防轴心受压构件的板件宽厚比限值

截面形状	翼缘	腹板
工字形	当 $\lambda \leq 30$ 时 $b/t = 13$	当 $\lambda \leq 30$ 时 $h_w/t_w = 40$
	当 $\lambda \geq 100$ 时 $b/t = 20$	当 $\lambda \geq 100$ 时 $h_w/t_w = 75$
	当 $30 < \lambda < 100$ 时 $b/t \leq (10 + 0.1\lambda)$	当 $30 < \lambda < 100$ 时 $h_w/t_w \leq (25 + 0.5\lambda)$
箱形	$b_0/t \leq 40$	$h_w/t_w \leq 40$

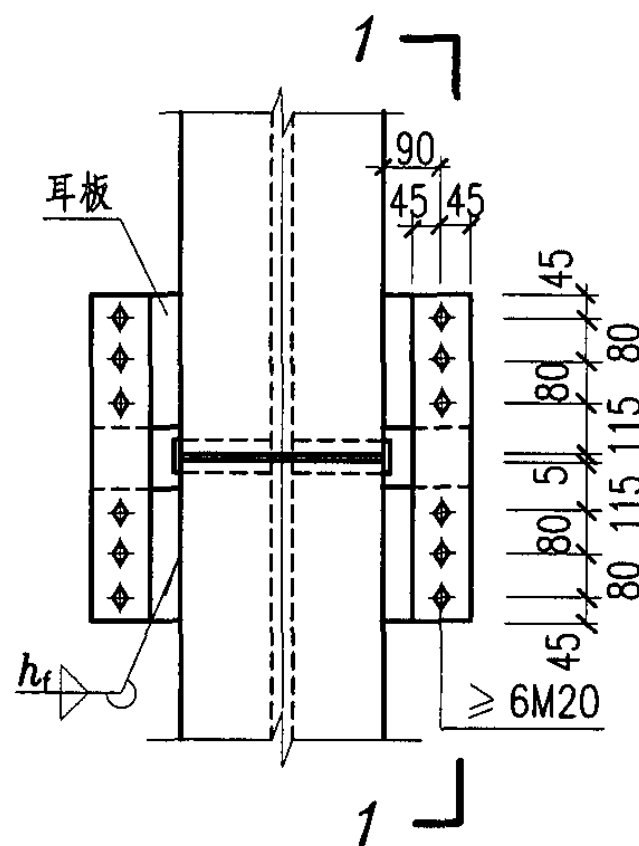
表注：1. 表列 b/t 、 b_0/t 和 h_w/t_w 的数值适用于 Q235 钢。当材料为其他牌号时，应乘以 $\sqrt{235/f_y}$

2. λ 为构件两方向长细比的较大值。

表 6.3 非抗震设防压弯构件的板件宽厚比限值

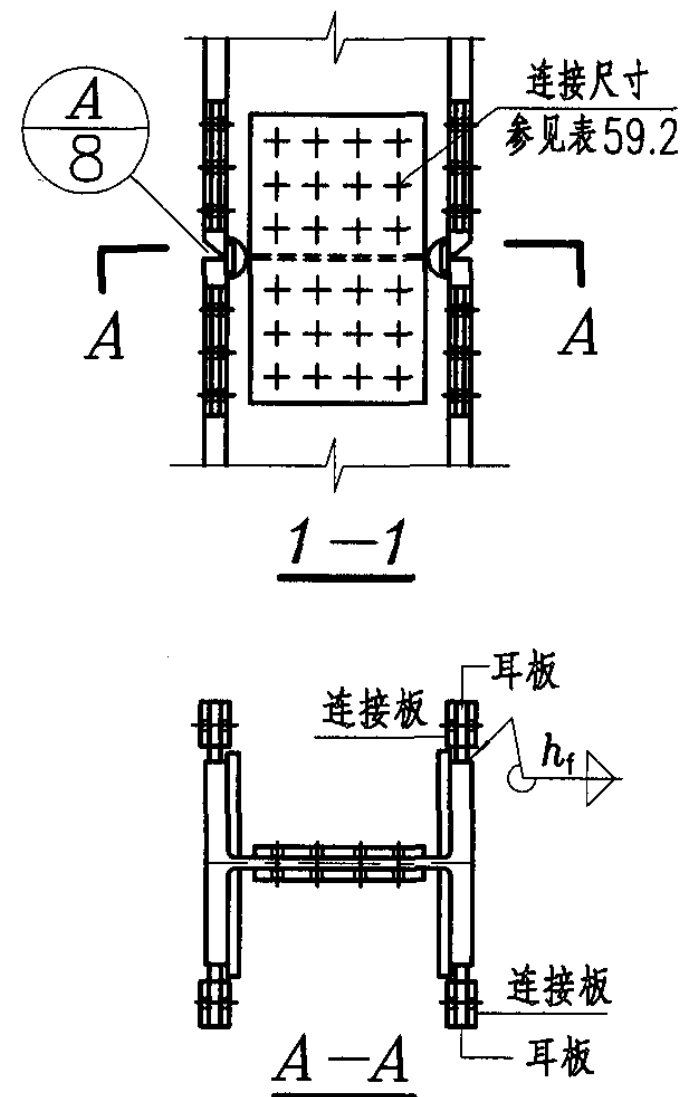


框架节点构造详图索引



1 工字形截面柱的工地拼接及耳板的设置构造 (一)

翼缘采用全熔透的坡口对接焊缝连接,腹板采用摩擦型高强度螺栓连接



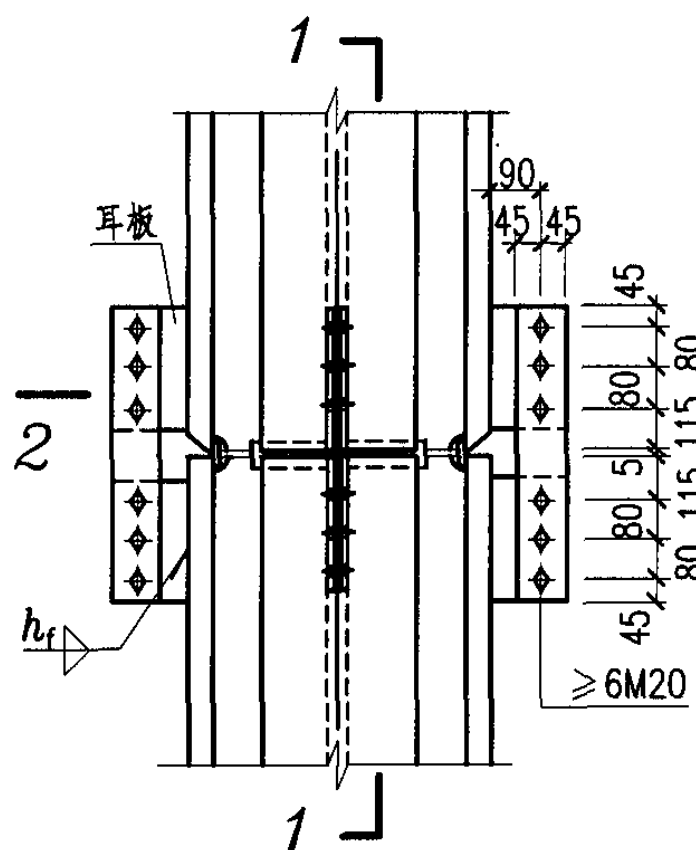
- 注: 1. 本图为贯通型框架柱在工地的拼接构造,柱长一般宜三层一根,其接头宜位于框架梁顶面以上1.3m附近.
2. 在节点①中,当柱的板件厚度较大时,在工地宜采用全焊接连接(否则螺栓用量太多),其腹板的焊缝作法详见第56页节点④⑦④⑧.
3. 耳板厚度应根据阵风和其他施工荷载确定,在任何情况下不得小于10mm.且当连接板为单板时,其板厚宜取耳板厚度的1.2~1.4倍.当连接板为双板时,其板厚宜取耳板厚度的0.7倍.柱焊好后,用火焰将其耳板切除.
4. 图中角焊缝的焊脚尺寸 h_f (mm)不得小于 $1.5\sqrt{t}$, t 为较厚焊件厚度(mm).且不宜大于较薄焊件厚度的1.2倍.

框架节点构造详图索引及
柱的工地拼接 (一)

图集号 01SG519

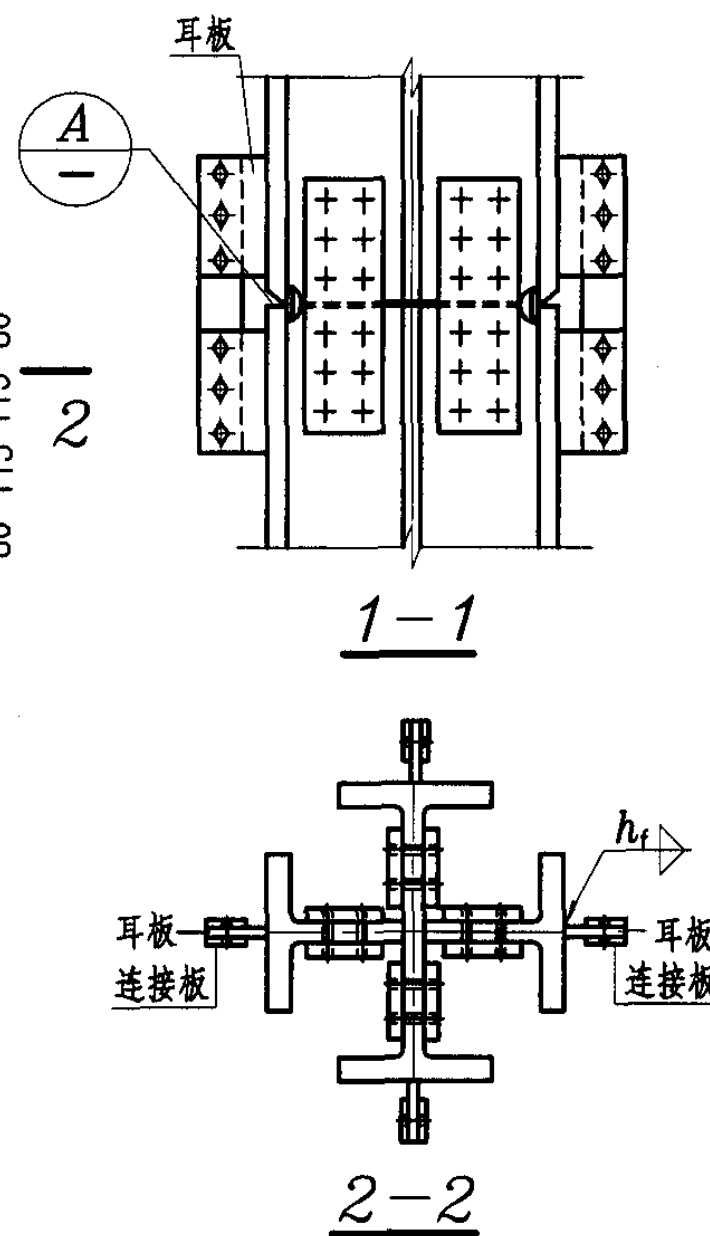
审核 顾素品 校对 果知信 设计 刘其祥

页 7



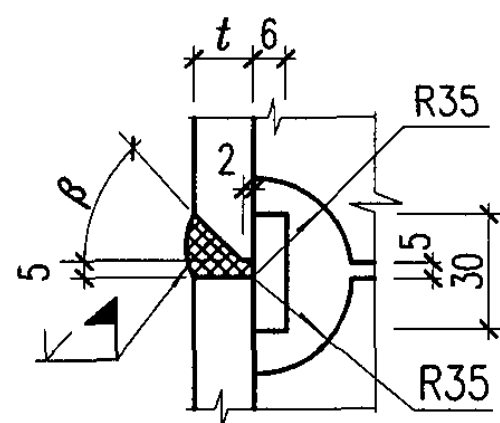
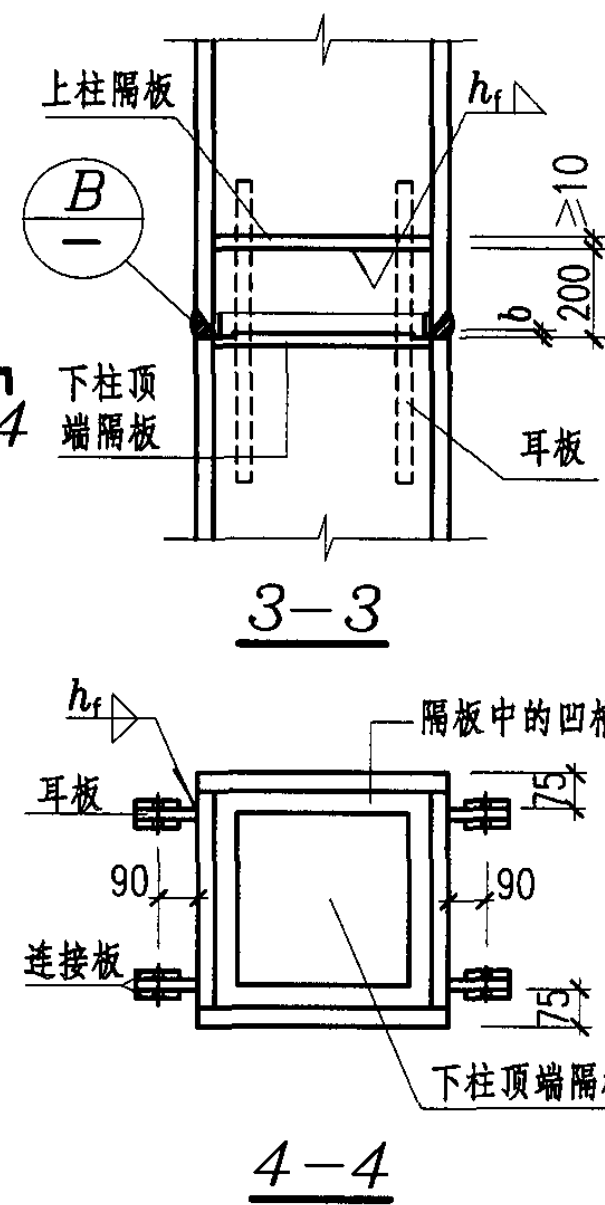
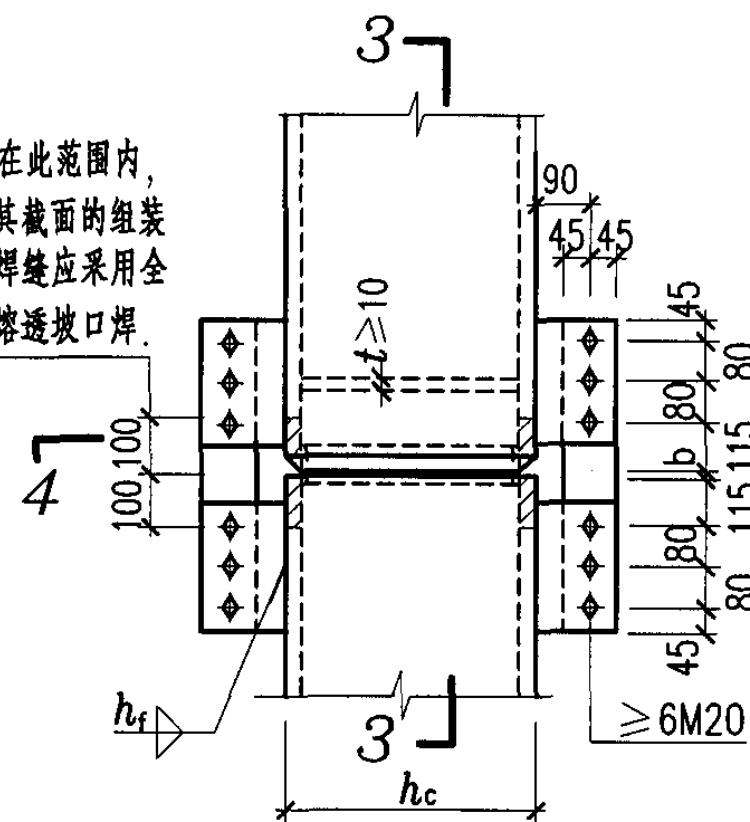
1 十字形截面柱的工地拼接及耳板的设置构造

翼缘采用全熔透的坡口对接焊缝连接,腹板采用摩擦型高强度螺栓连接

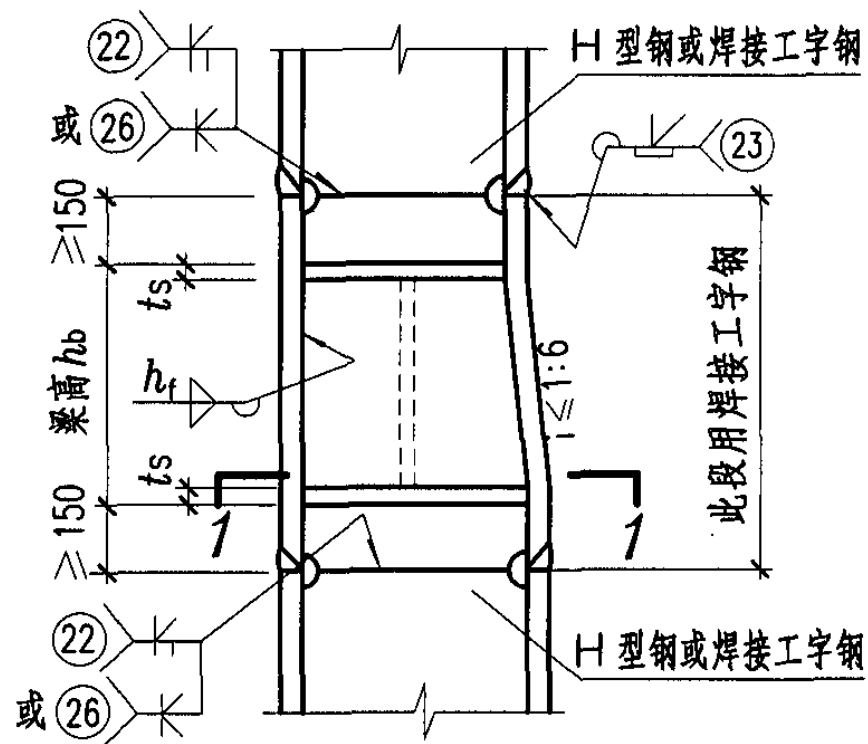


2 箱形截面柱的工地拼接及设置安装耳板和水平加劲肋的构造 (箱壁采用全熔透的坡口对接焊缝连接)

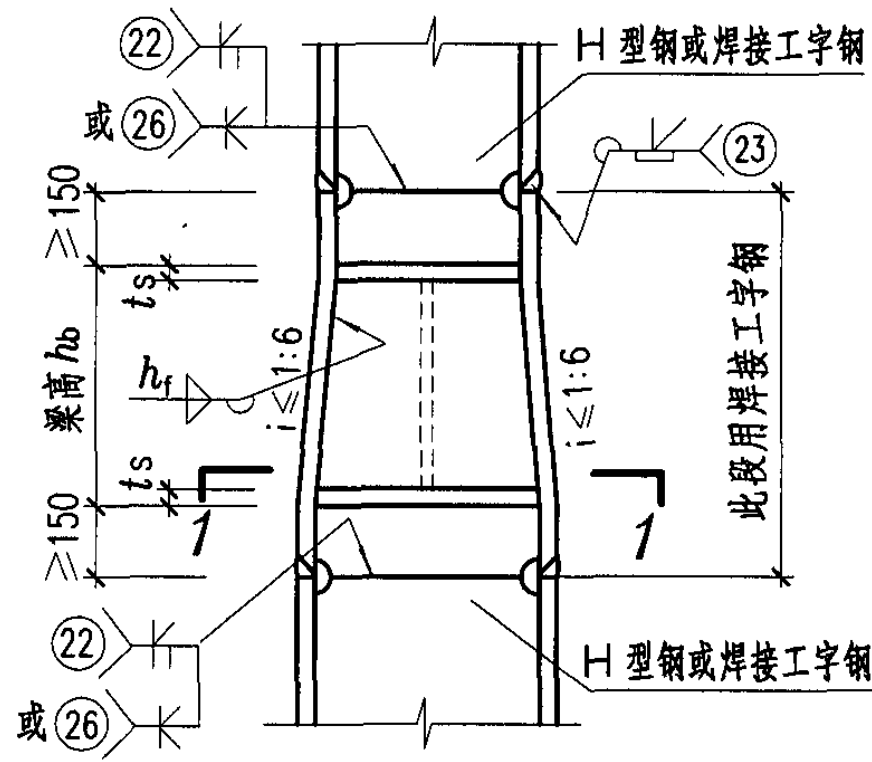
在此范围内,其截面的组装焊缝应采用全熔透坡口焊.



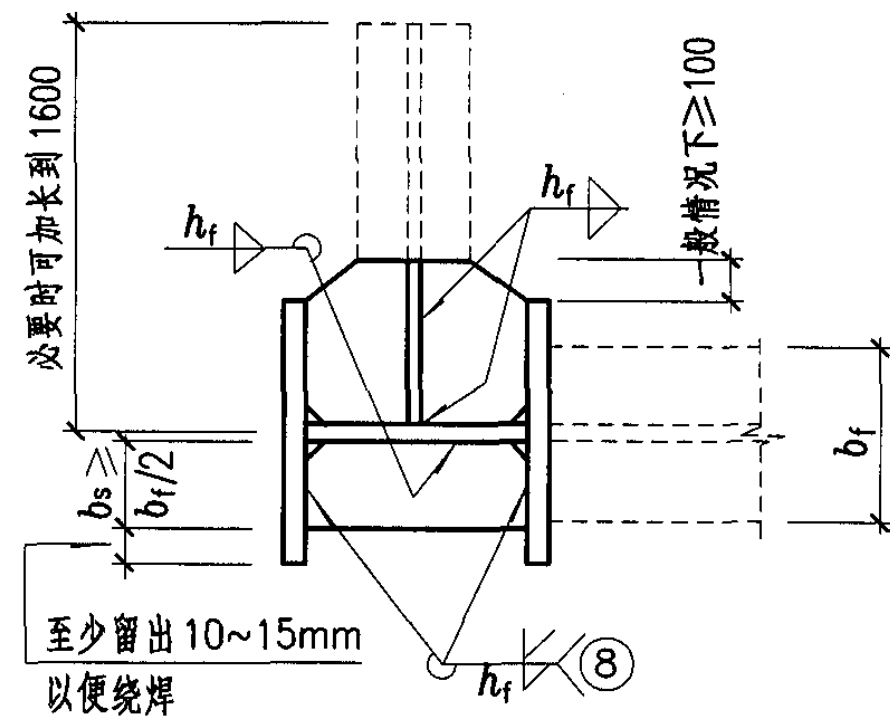
用于抗震设防时的构造.
当 $t \leq 36$ 时 <



① 变截面工字形边柱的工厂拼接及当框架梁与柱刚性连接时柱中设置水平加劲肋的构造 (一)

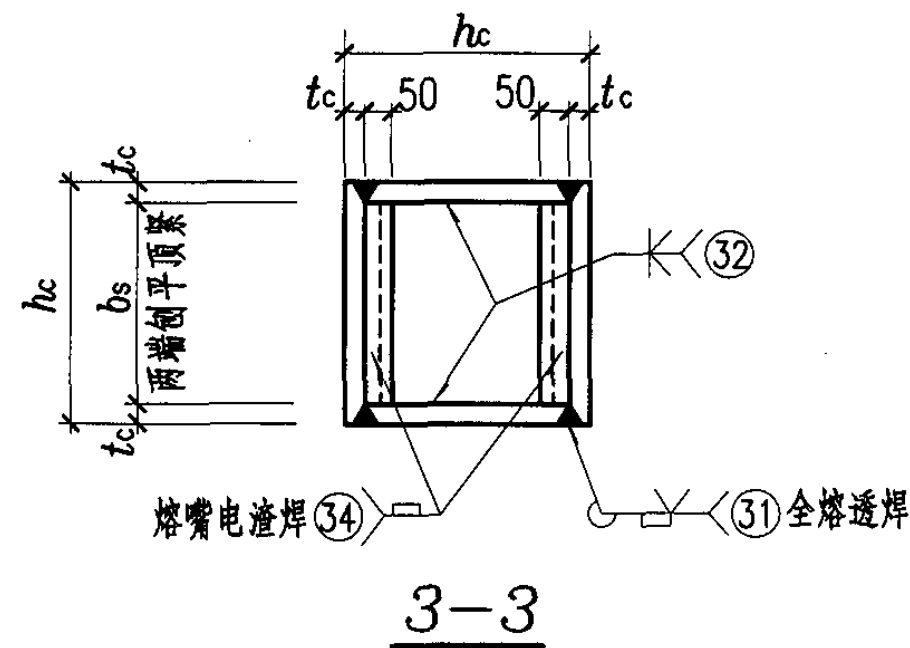
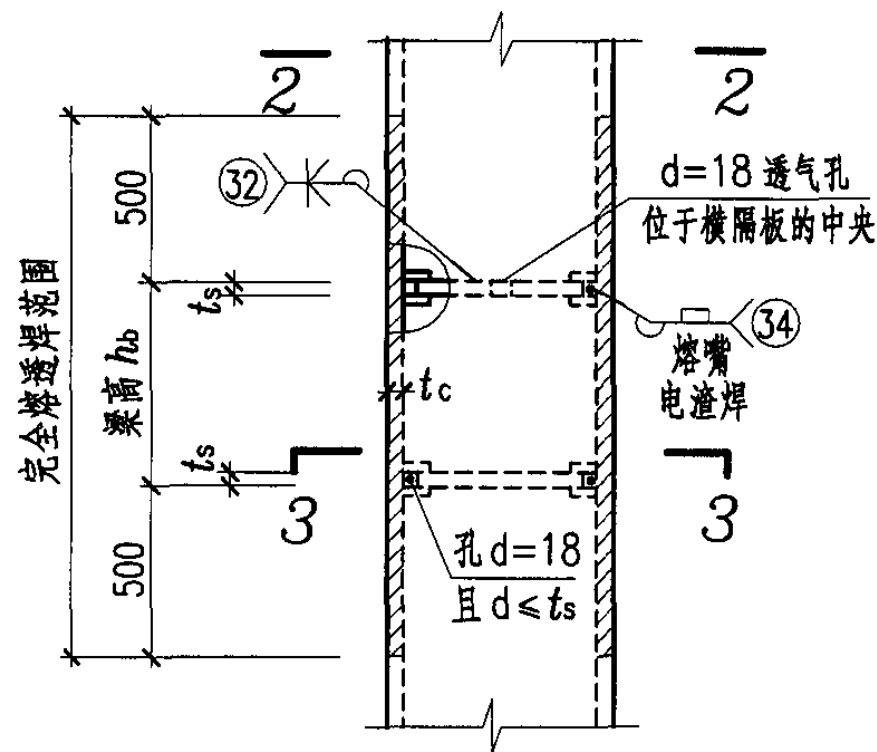
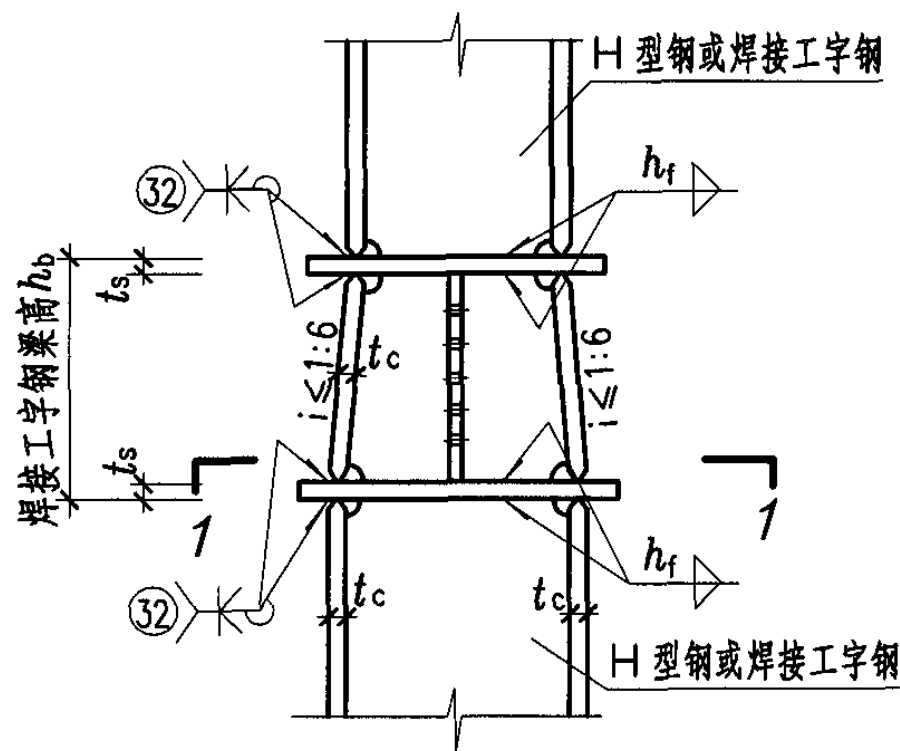


② 变截面工字形中柱的工厂拼接及当框架梁与柱刚性连接时柱中设置水平加劲肋的构造 (二)



1-1

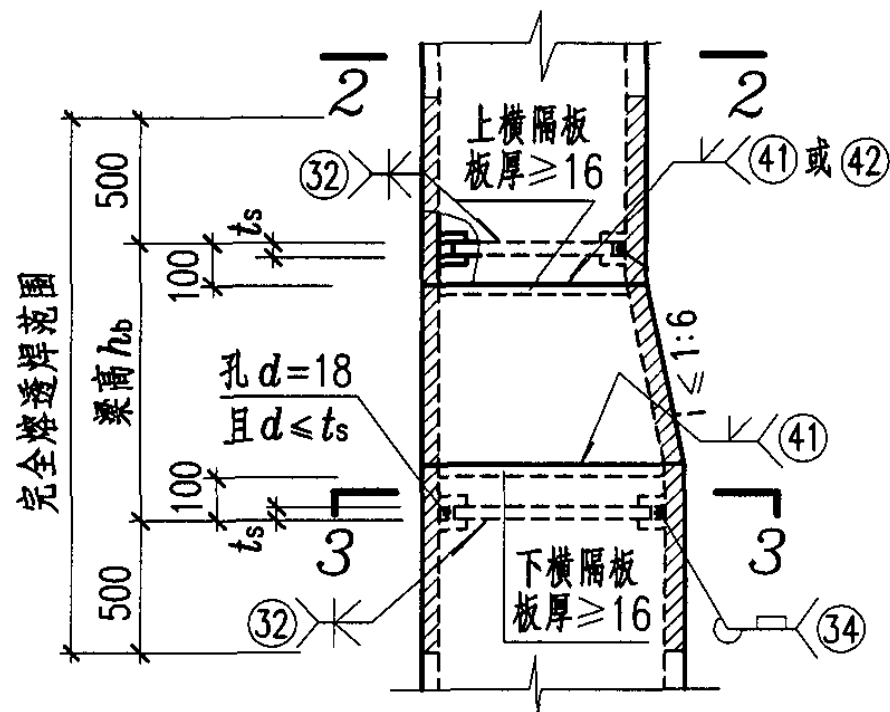
- 注: 1. 当柱全部采用焊接工字钢时, 柱在梁翼缘上下各 500mm 的节点范围内, 柱翼缘与柱腹板间的连接焊缝, 应采用坡口全熔透焊缝。
2. 在节点 ①~④ 中对应于框架梁翼缘所在位置设置的水平加劲肋, 其中心线应与梁翼缘的中心线对准, 且厚度



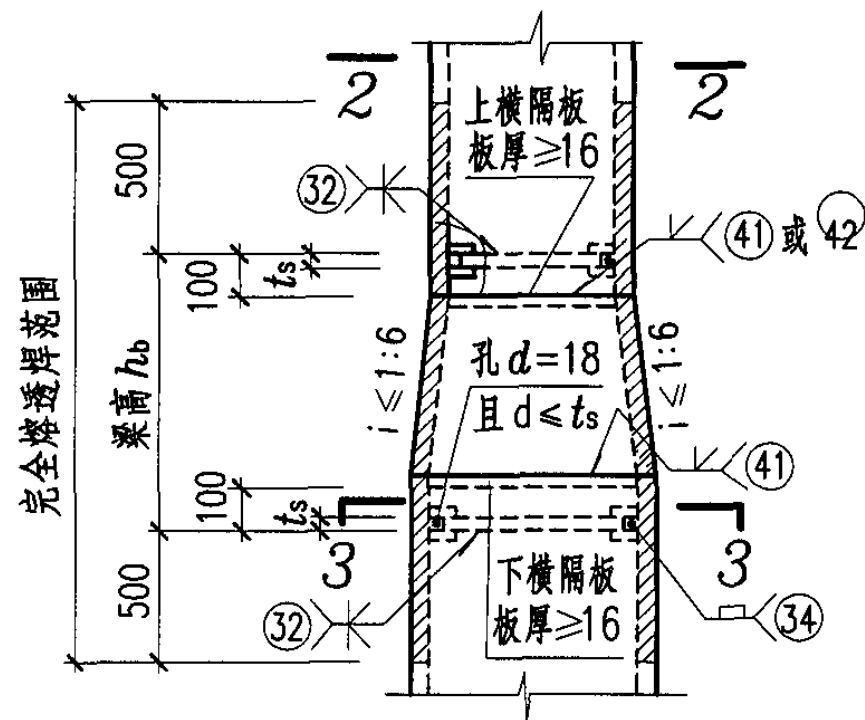
1 变截面工字形中柱的工厂拼接及当框架梁与柱刚性连接时柱身设置贯通式水平加劲板的构造

2 箱形截面柱的工厂拼接及当框架梁与柱刚性连接时柱中设置水平加劲肋的构造

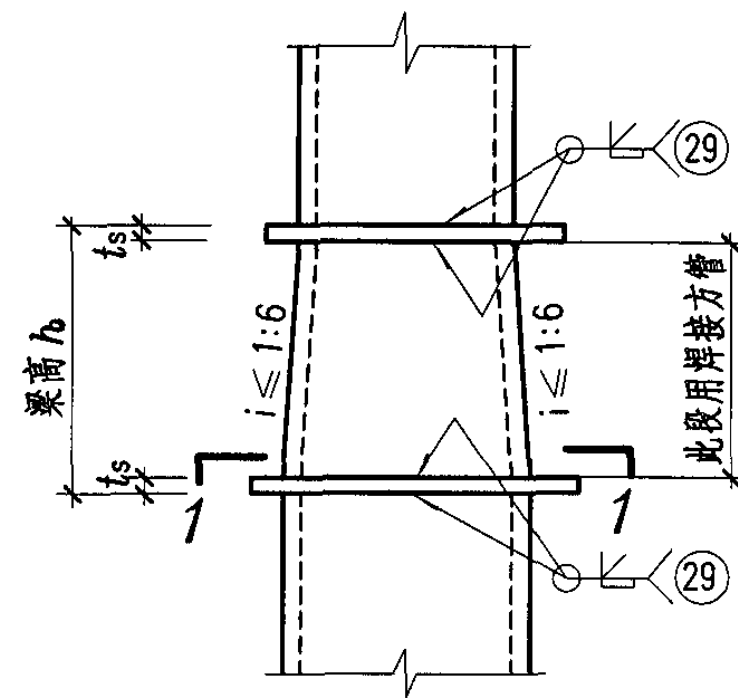
注:



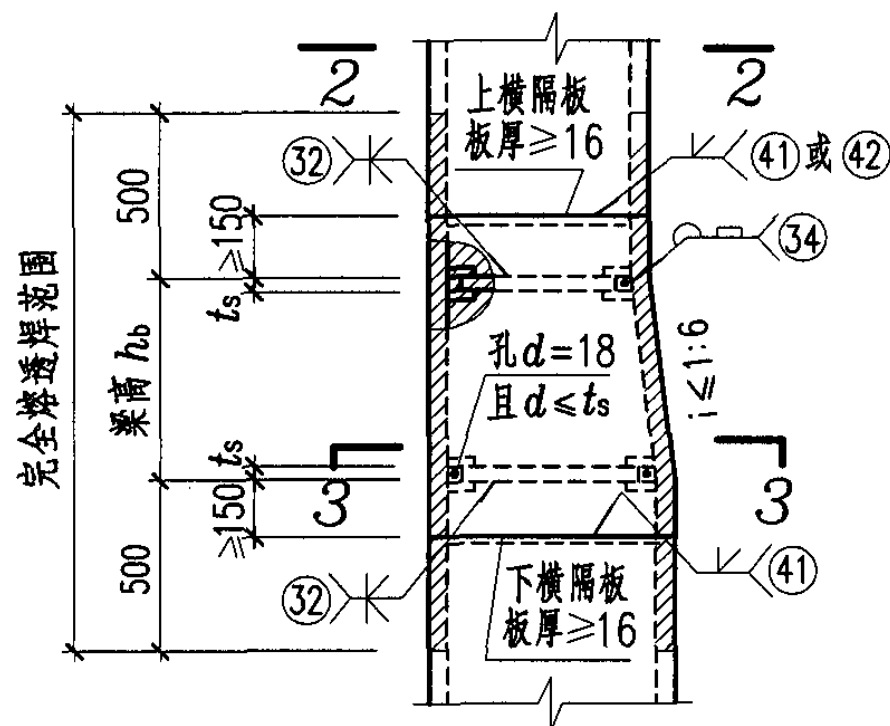
① 变截面箱形边柱的工厂拼接及当框架梁与柱刚性连接时柱中设置水平加劲肋的构造(一)



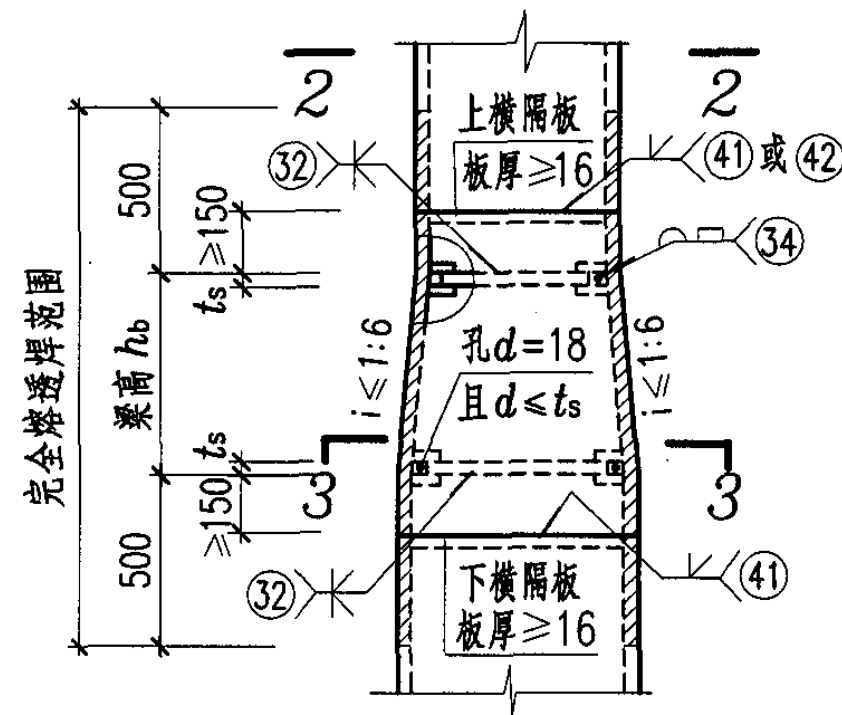
② 变截面箱形中柱的工厂拼接及当框架梁与柱刚性连接时柱中设置水平加劲肋的构造(二)

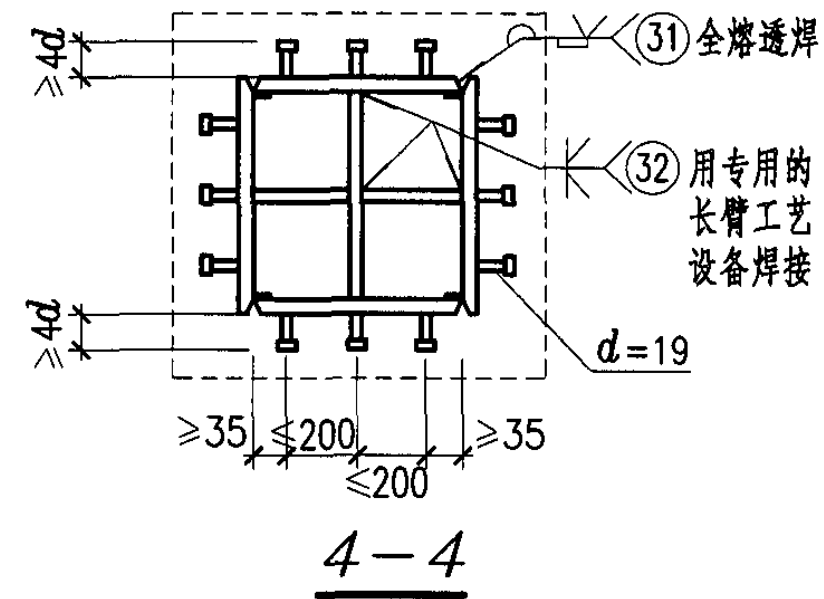
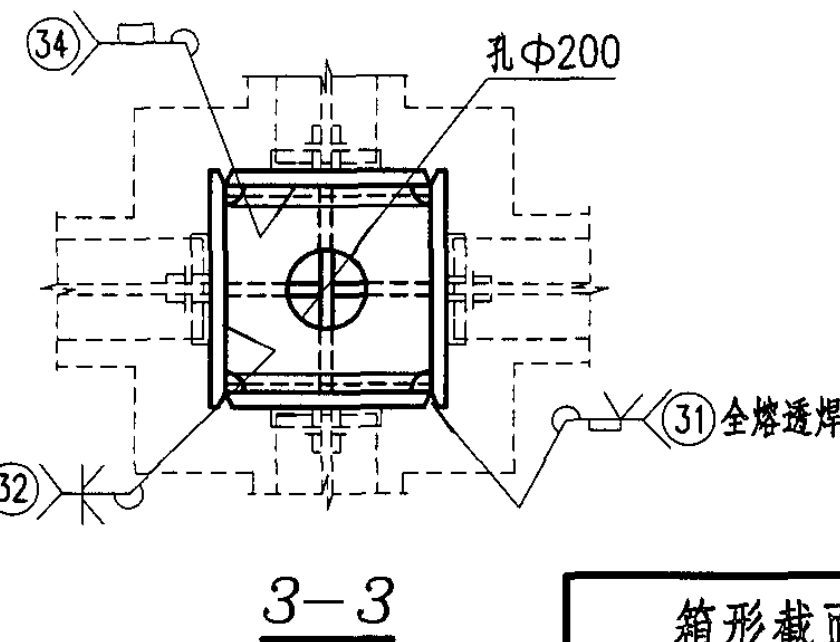
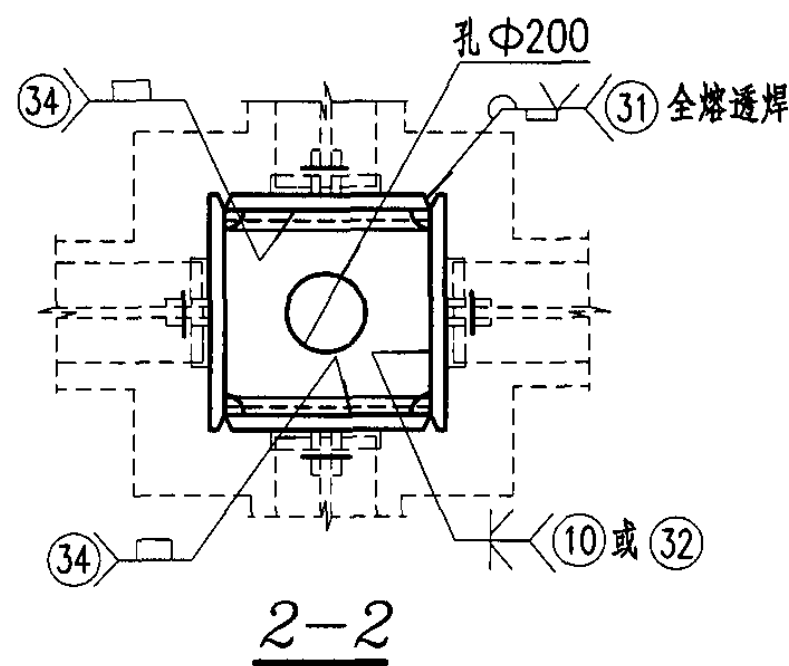
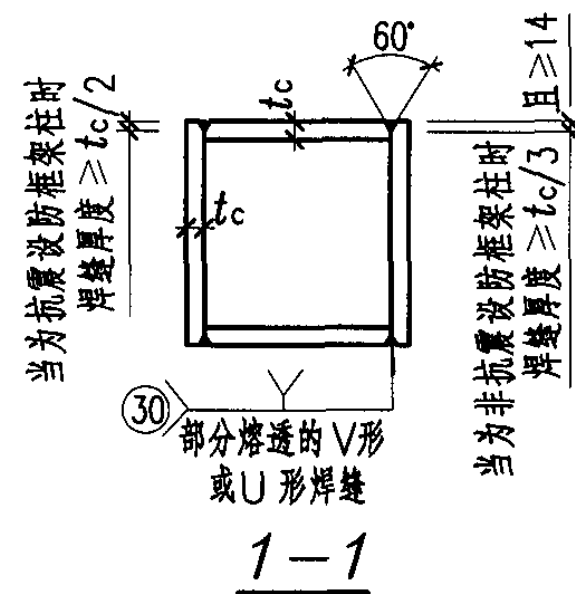
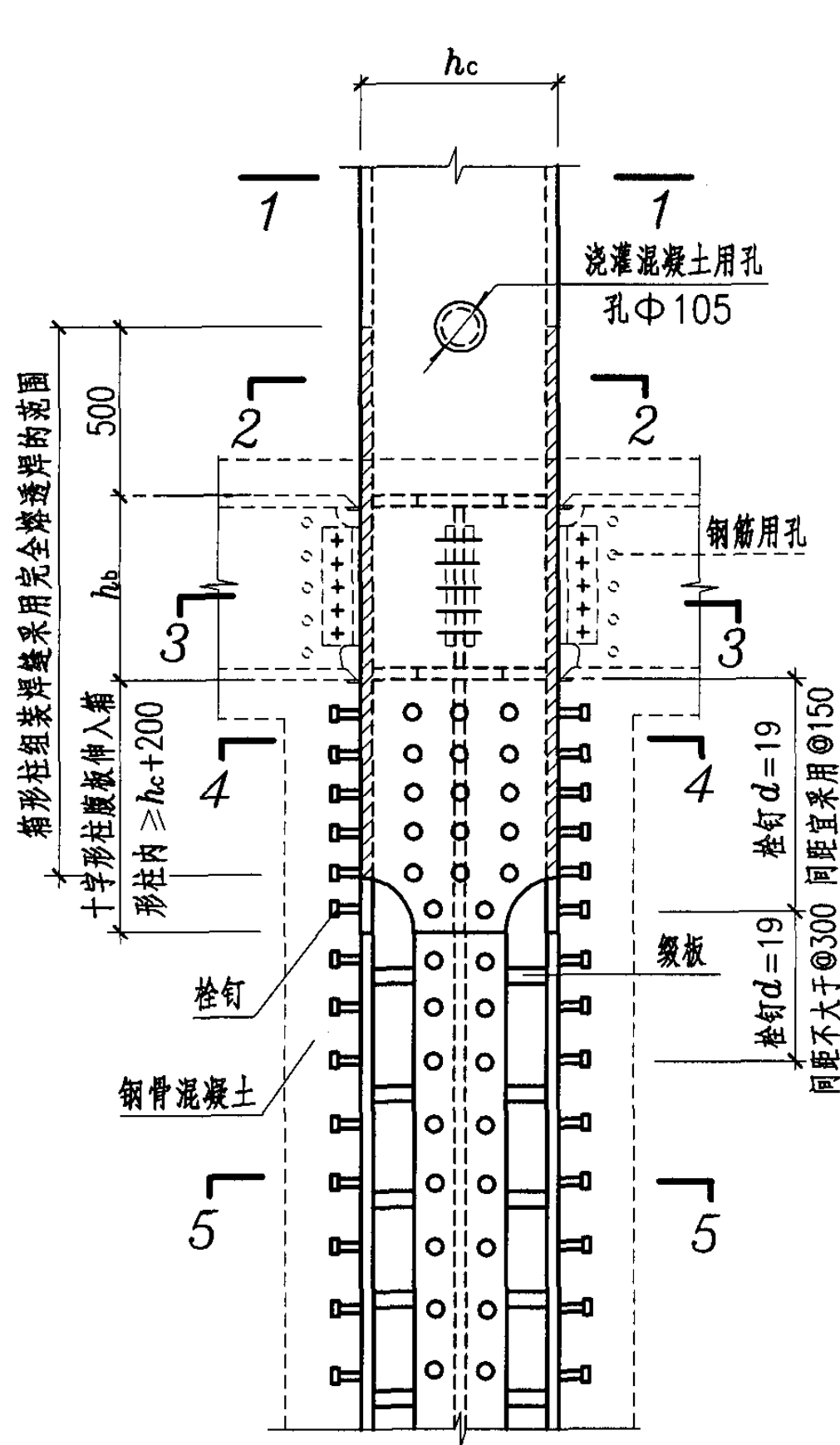


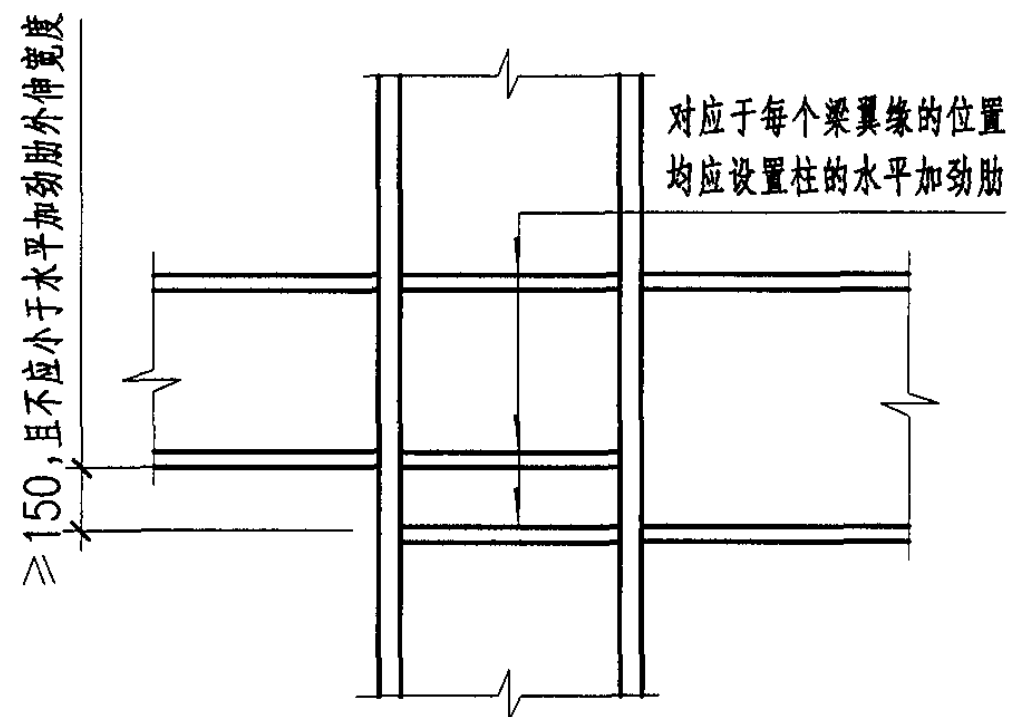
⑤ 方管柱的工厂拼接及在框架梁处柱身设置贯通式水平加劲隔板的构造
(多用于较小截面的轧制方管)



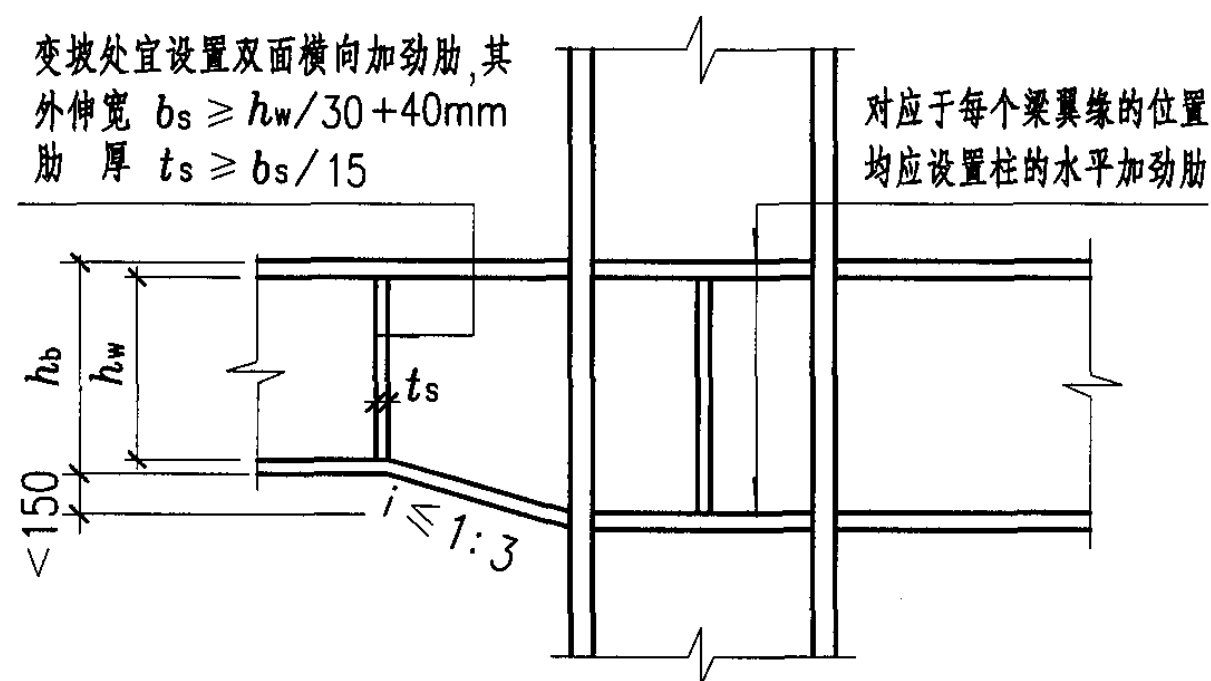
③ 变截面箱形边柱的工厂拼接及当框架梁与柱刚性连接时柱中设置水平加劲肋的构造(三)



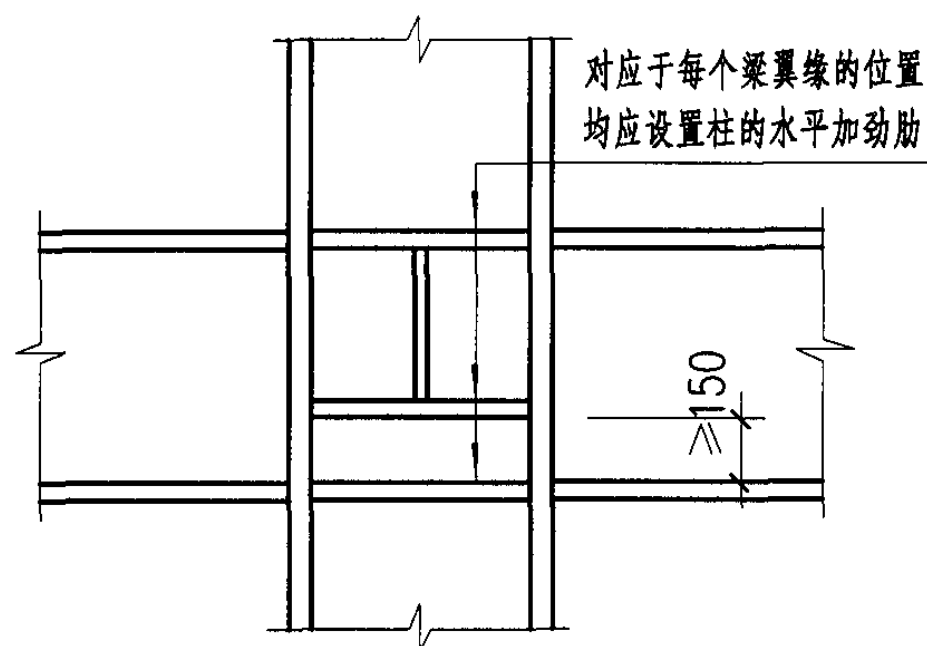




① 不等高梁与柱的刚性连接构造 (一)
(当柱两侧的梁底高差 ≥ 150 且不小于水平加劲肋外伸宽度时的作法)

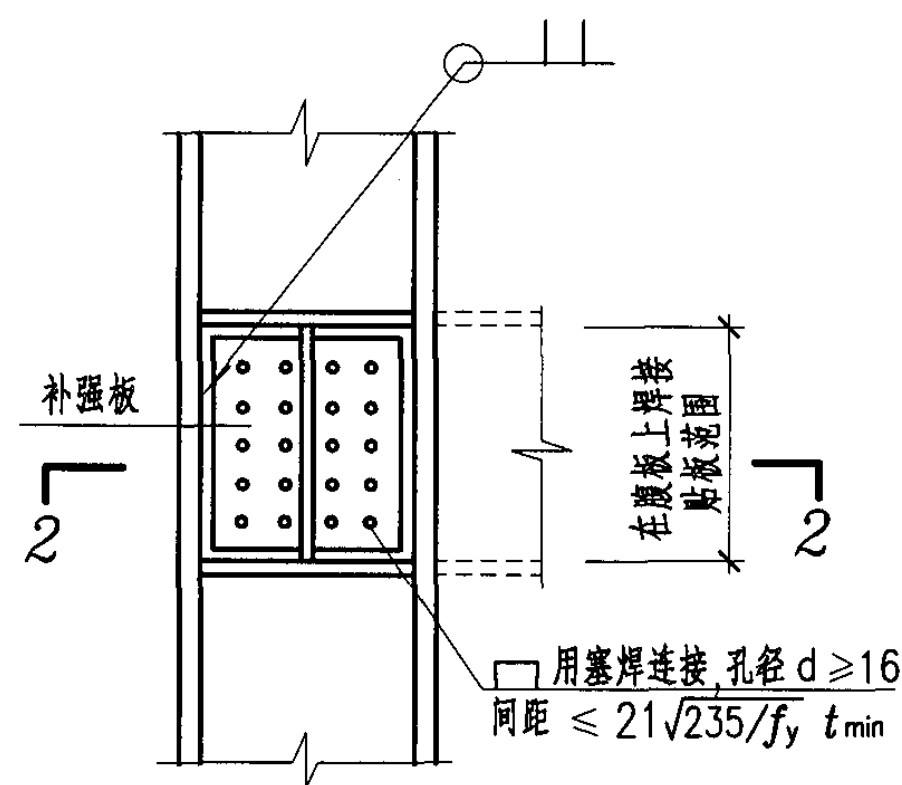
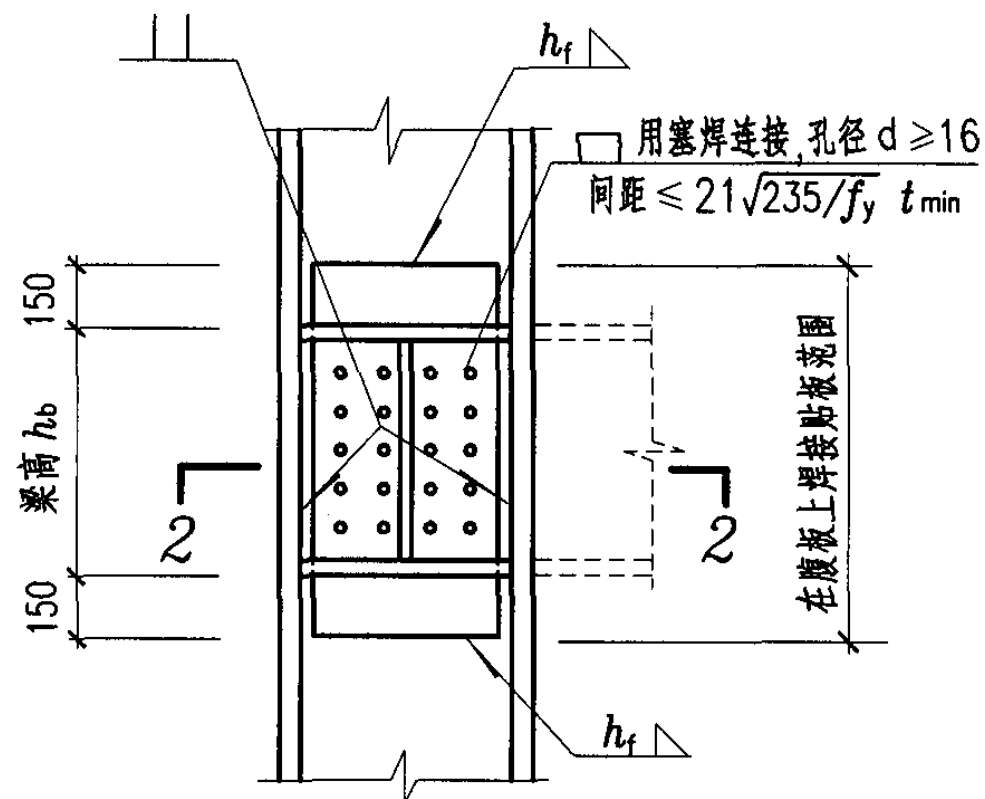
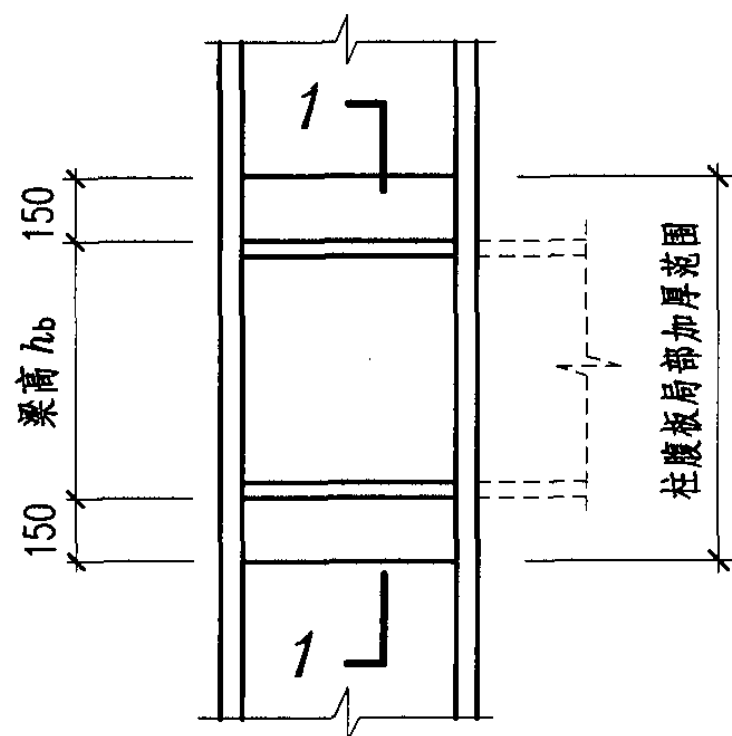


② 不等高梁与柱的刚性连接构造 (二)
(当柱两侧的梁底高差 < 150 时的作法)



③ 不等高梁与柱的刚性连接构造 (三)
(在柱的两个互相垂直的方向的梁底高差 ≥ 150 且不小于水平加劲肋外伸宽度时的作法)

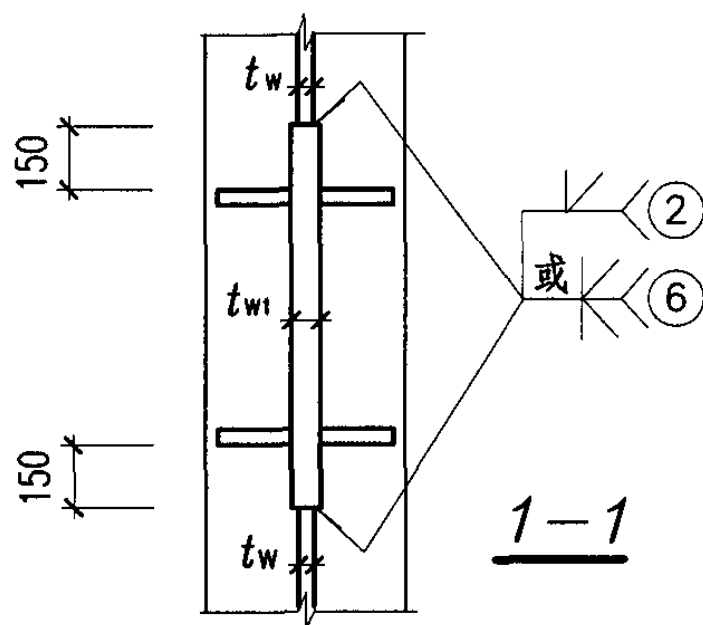
注: 本图中所有水平加劲肋的宽度、厚度及焊缝型式
要求, 与第 9 页对应图中的规定相同。

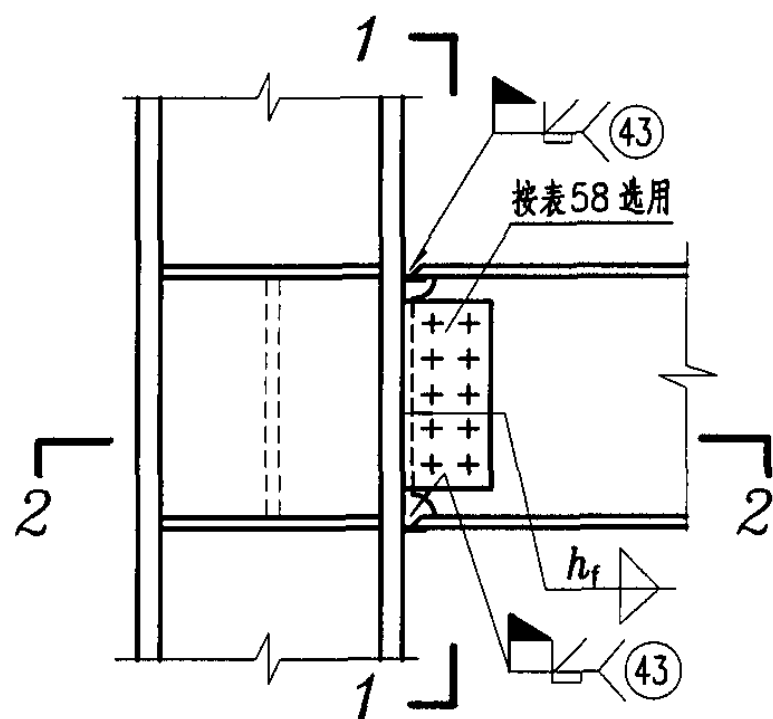


- ① 焊接工字形柱腹板在节点域的补强措施
(将柱腹板在节点域局部加厚为 t_{w1} , 并与邻近的柱腹板 t_w 进行工厂拼接)

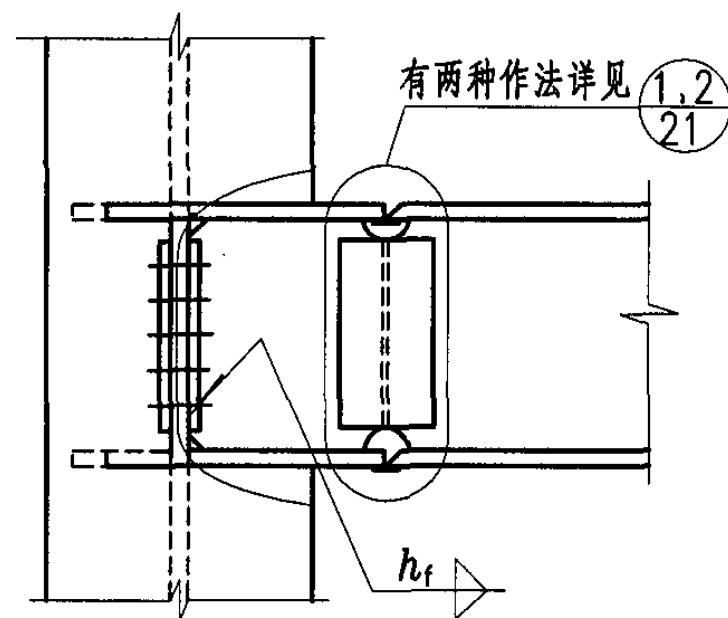
- ② H型钢柱腹板在节点域的补强措施 (一)
(当节点域厚度不足部分小于腹板厚度时,用单面补强.若超过腹板厚度时则用双面补强.补强时,将补强板伸过水平加劲肋,与柱翼缘用填充对接焊,与腹板用角焊缝连接,在板域范围内用塞焊连接.)

- ③ H型钢柱腹板在节点域的补强措施 (二)
(补强板限制在节点域范围内,补强板与柱翼缘和水平加劲肋均采用填充对接焊,在板域范围内用塞焊连接)

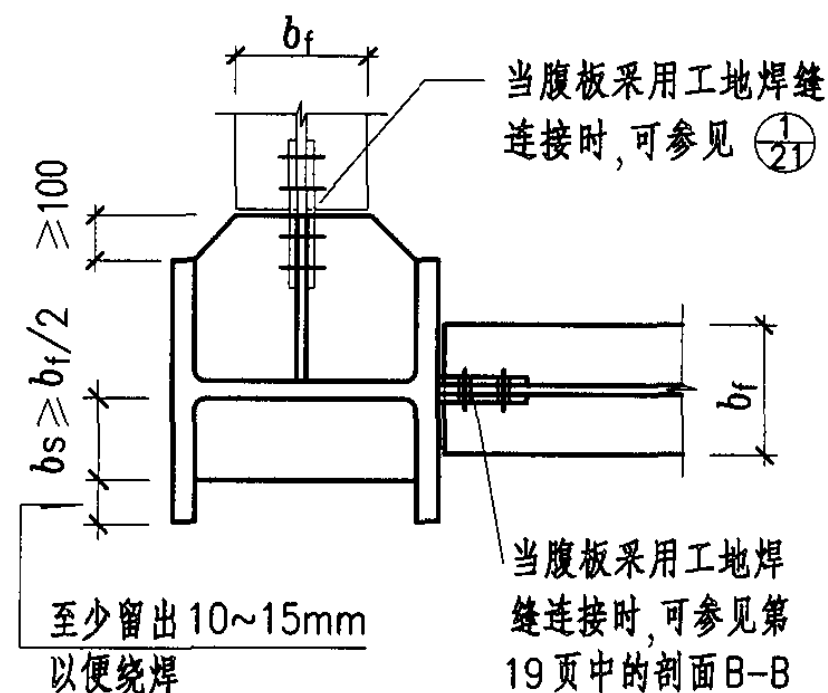




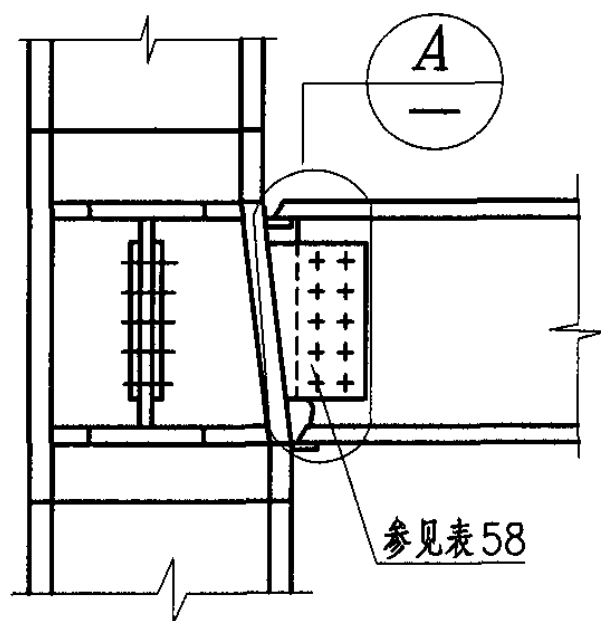
① 框架横梁与工字形截面柱的刚性连接



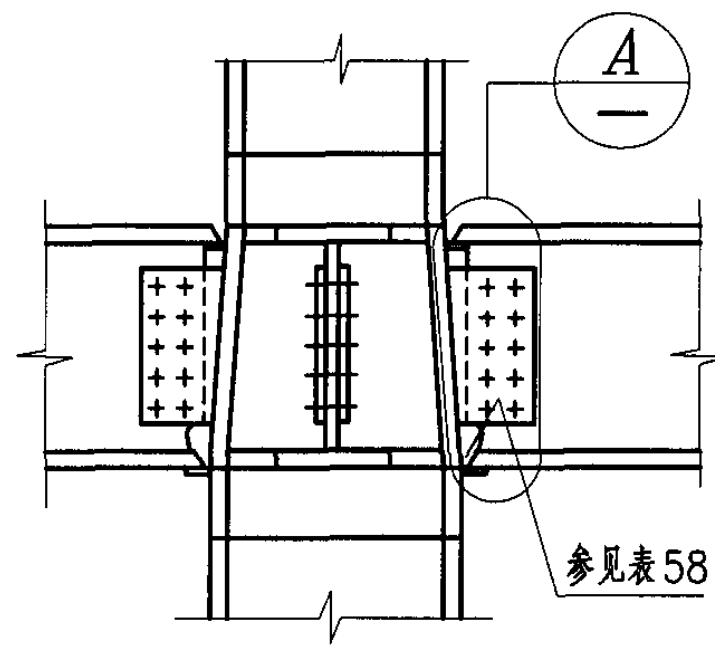
1-1



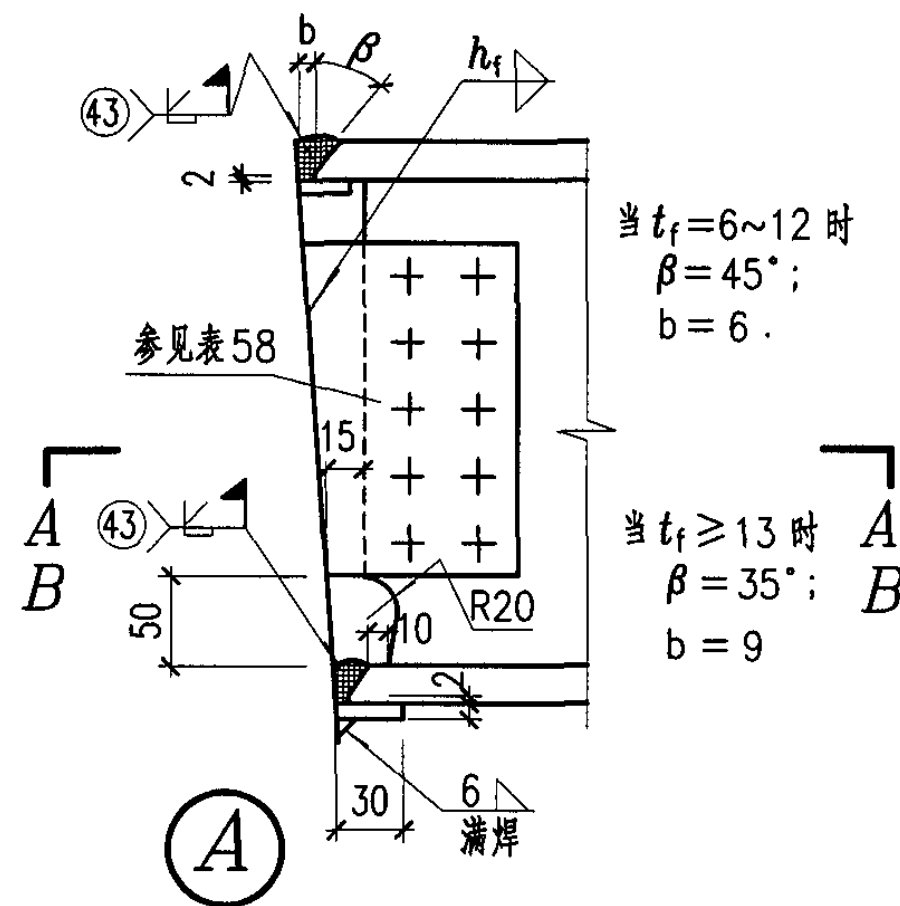
2-2

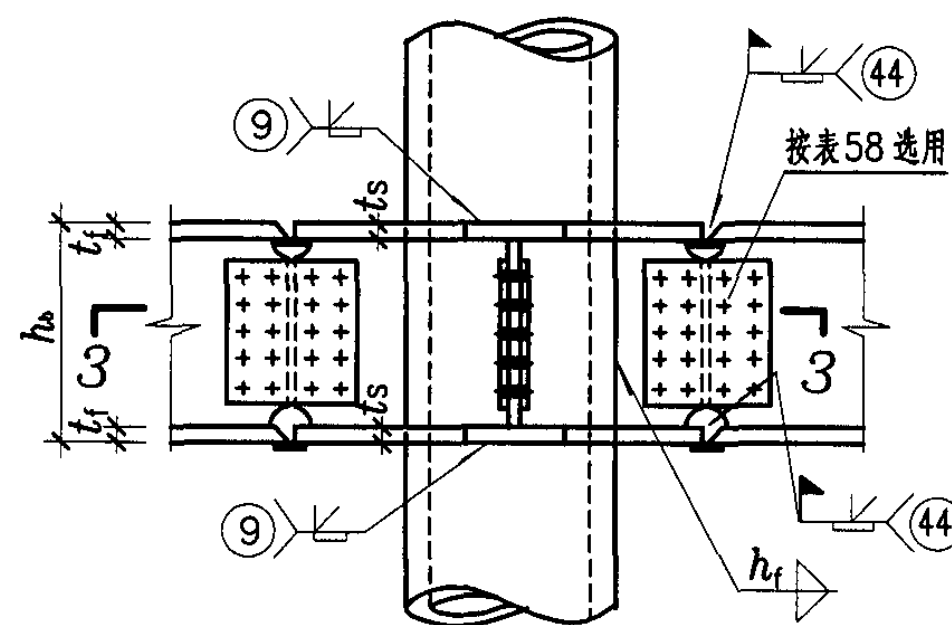
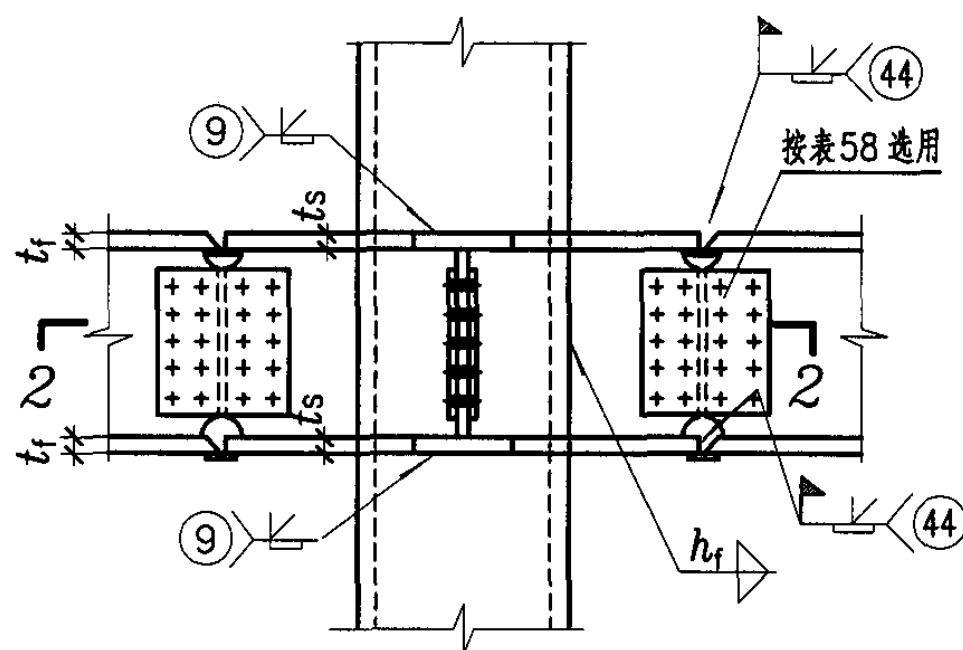
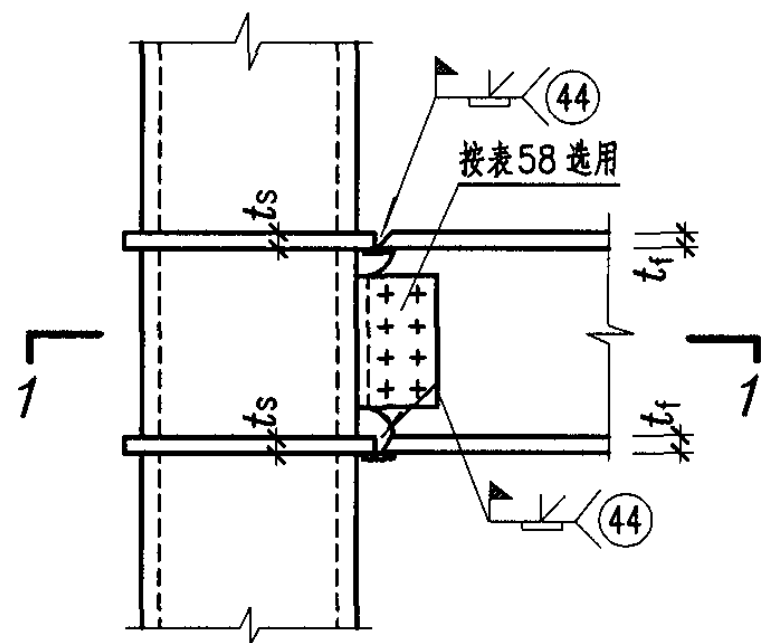


② 梁与边列变截面工字形(或箱形)柱的栓焊刚性连接



③ 梁与中列变截面工字形(或箱形)柱的栓焊刚性连接

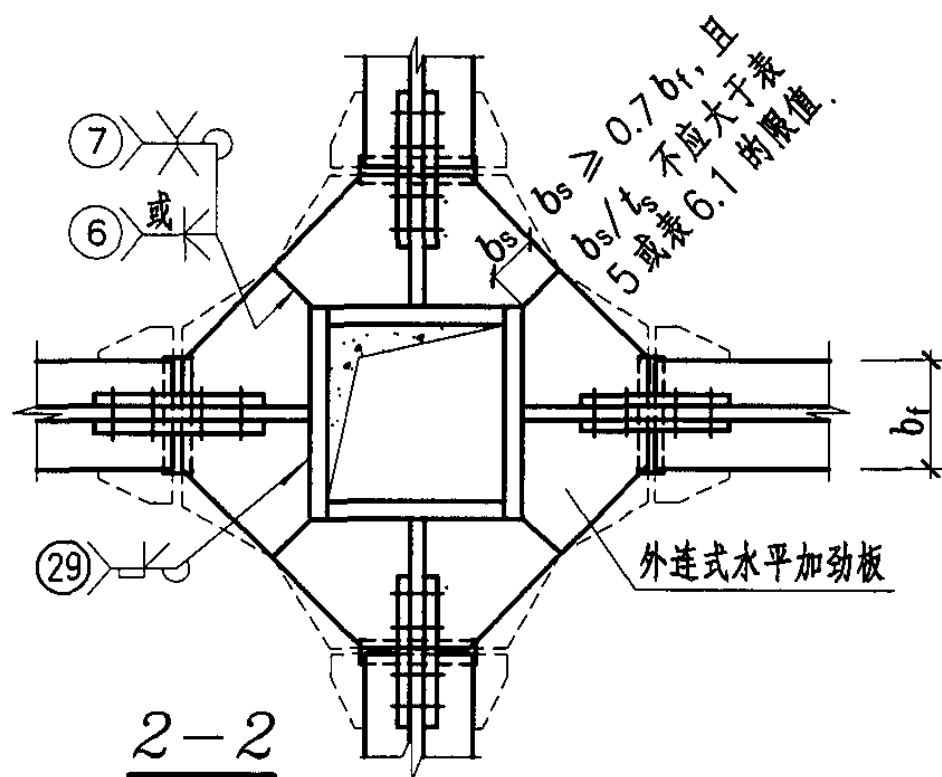
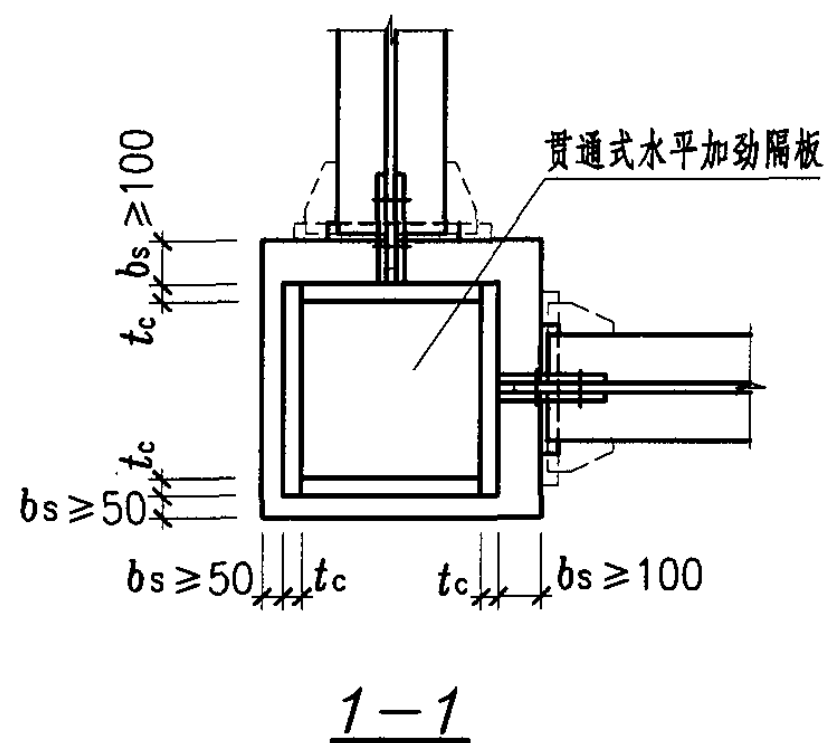


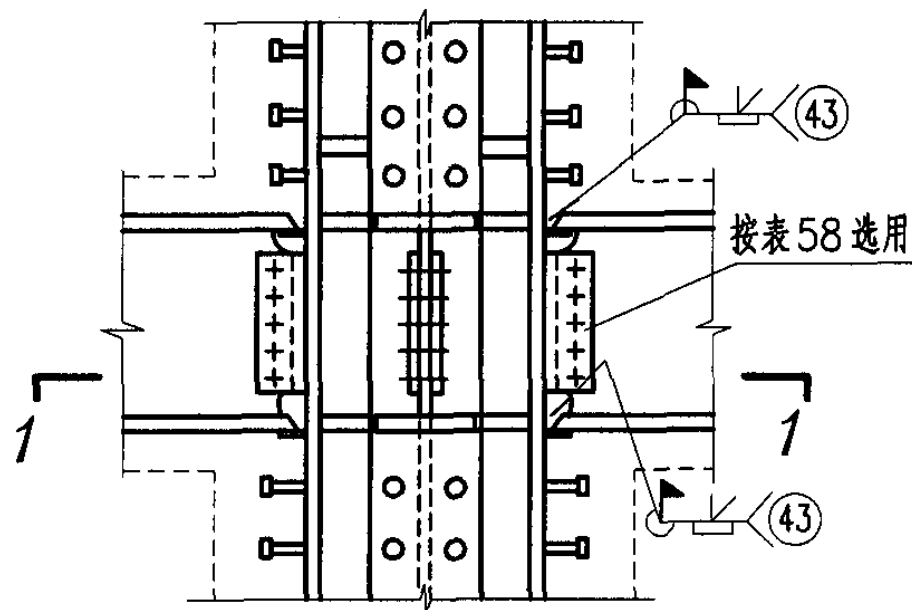


① 框架梁与设有贯通式水平加劲隔板的箱形截面柱的刚性连接

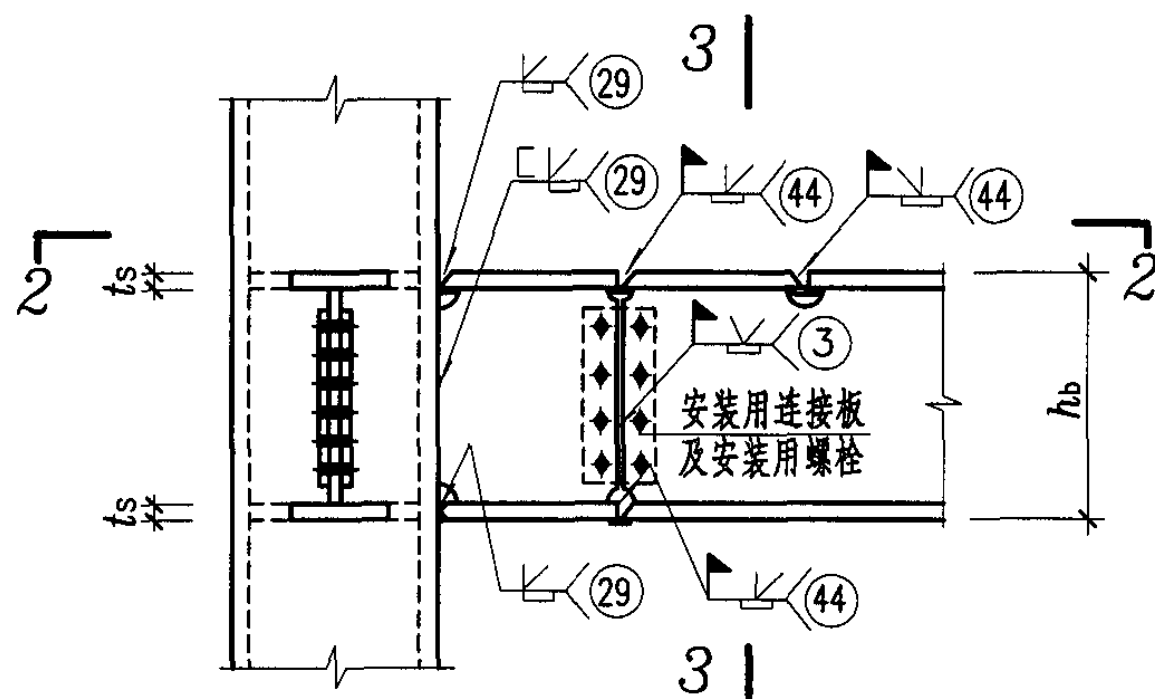
② 框架梁与设有外连式水平加劲板的箱形截面柱的刚性连接

③ 框架梁与设有外连式水平加劲板的管形截面柱的刚性连接

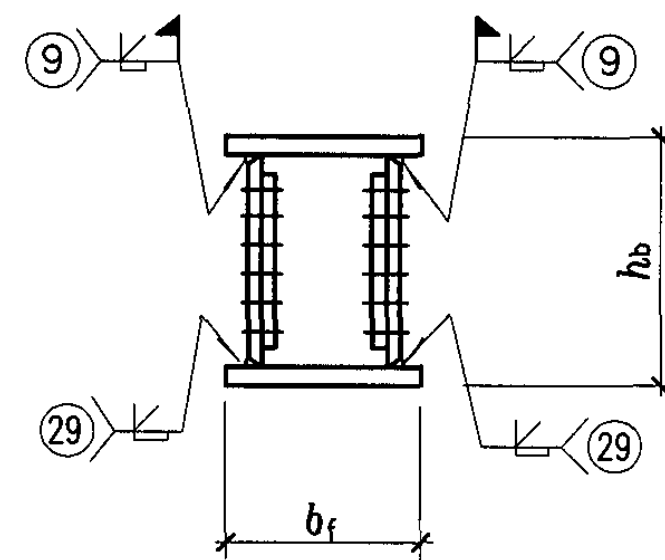




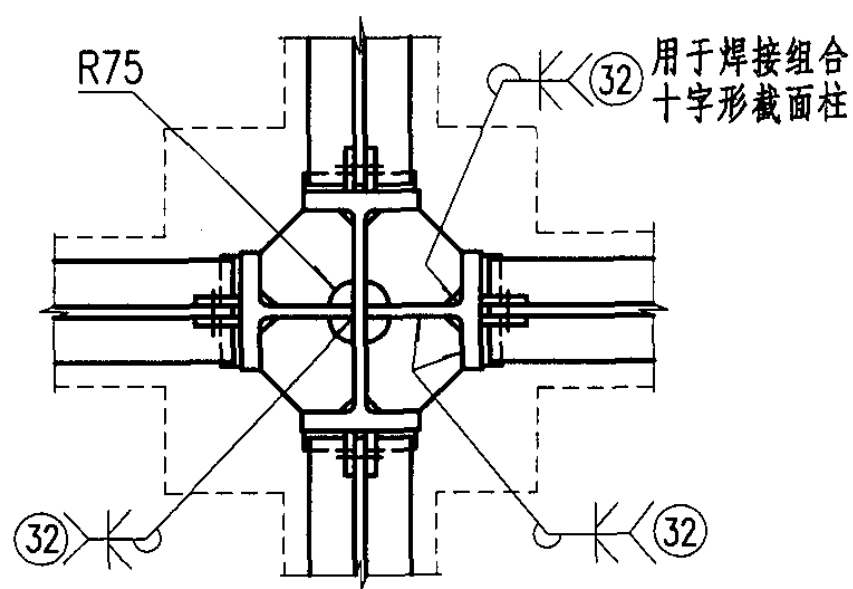
① 在钢筋混凝土结构中梁与十字形截面柱的刚性连接



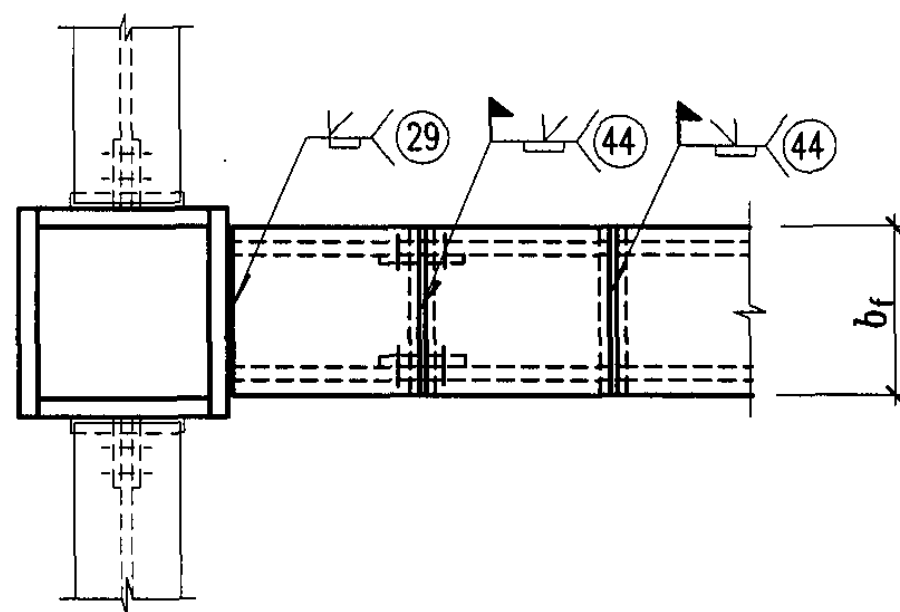
② 箱形梁与箱形柱的刚性连接



3-3



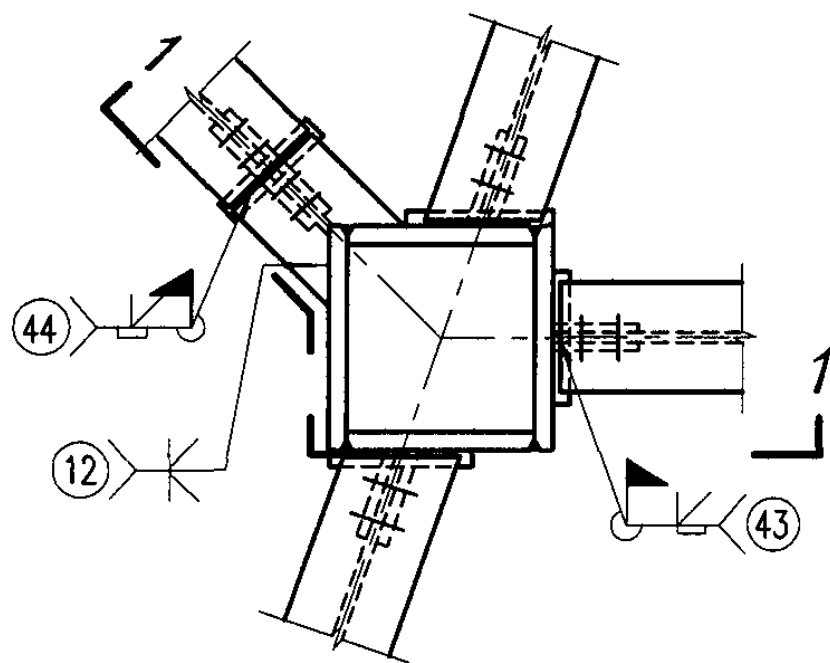
1-1



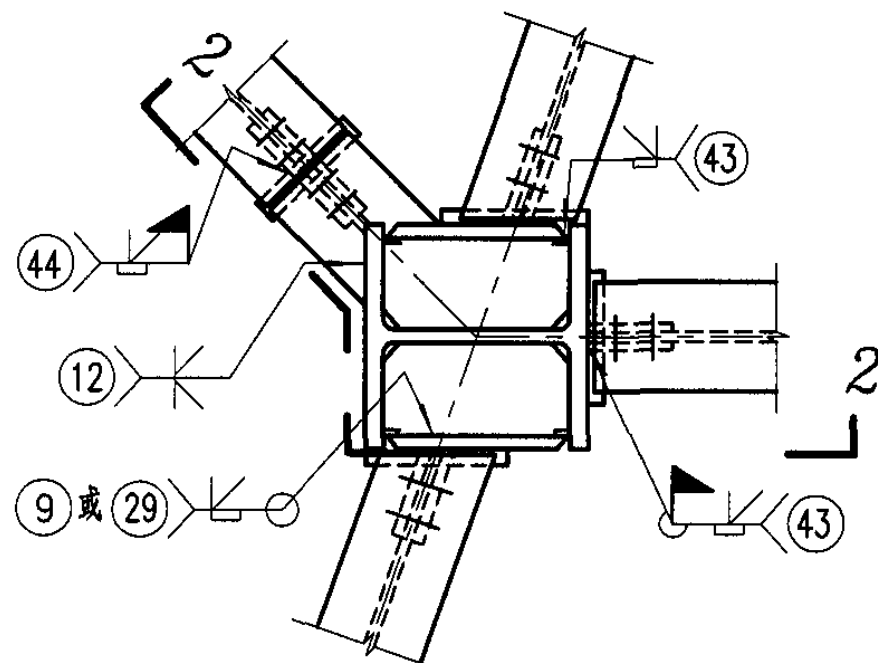
2-2

注:

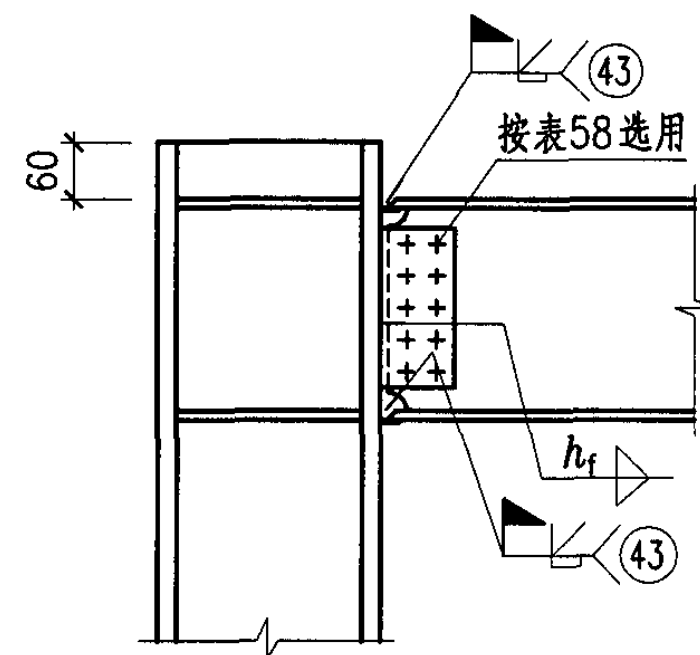
1. 节点①的柱身应与①₁₂配合使用.
节点②的柱身应与②



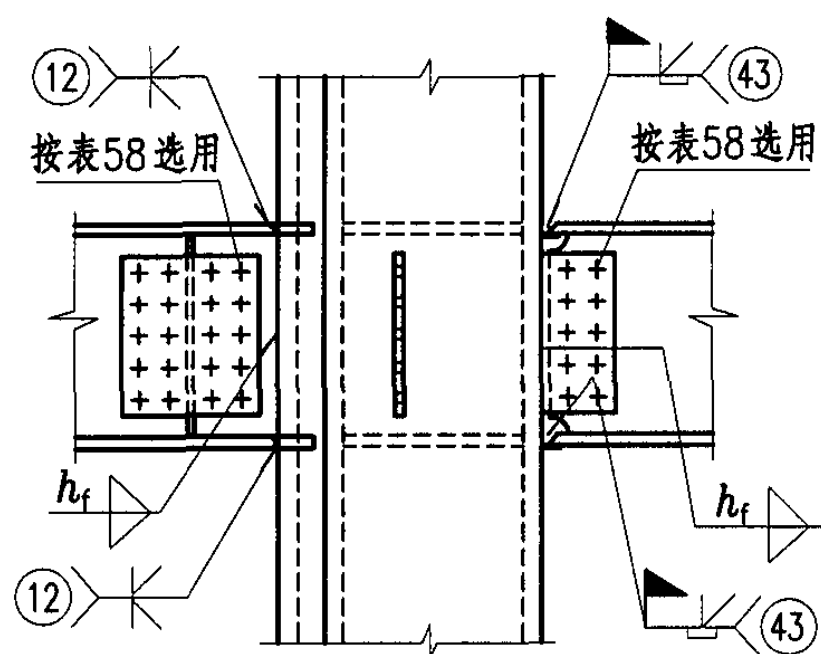
① 非正交框架梁与箱形截面柱的刚性连接



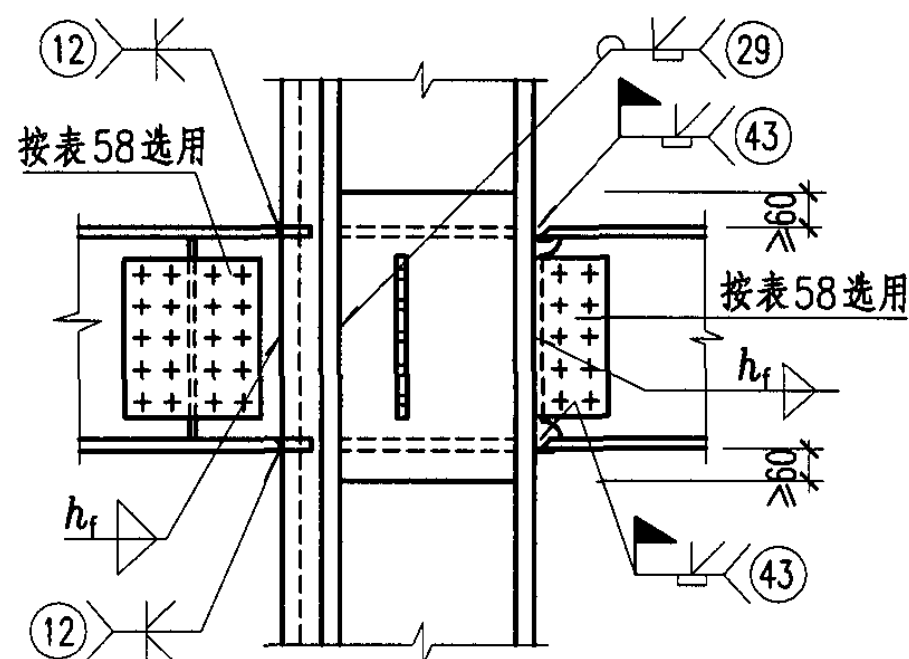
② 非正交框架梁与工字形截面柱的刚性连接



③ 顶层框架梁与箱形截面柱或与工字形截面柱的刚性连接

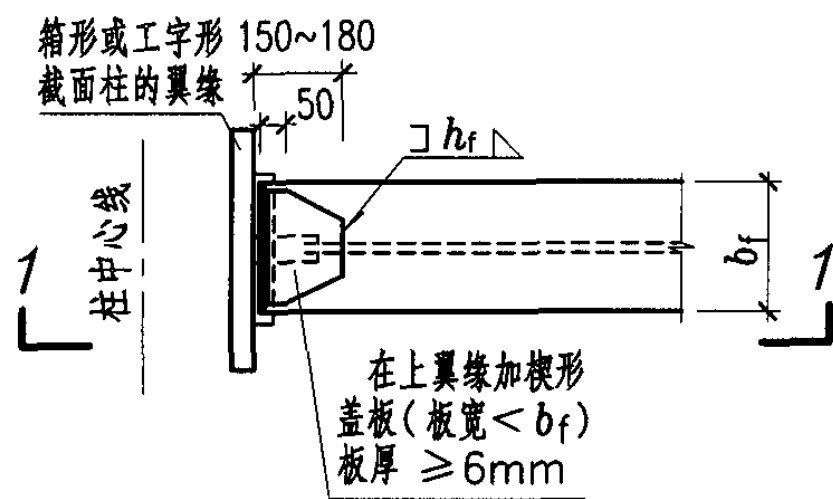


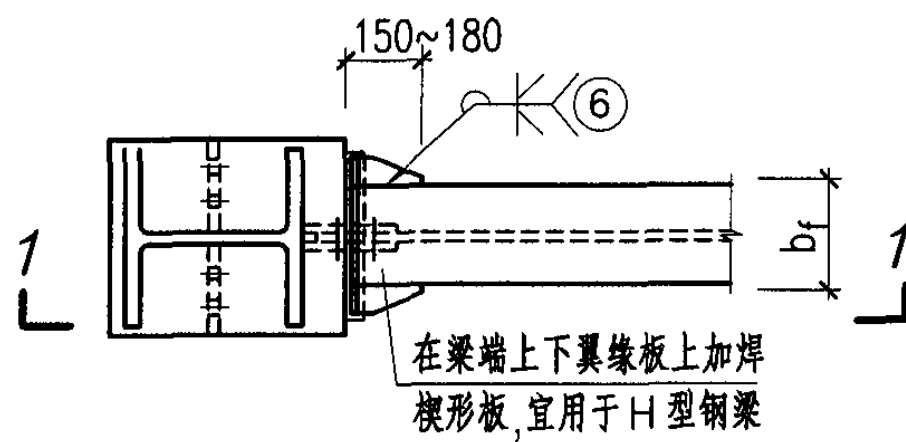
1-1



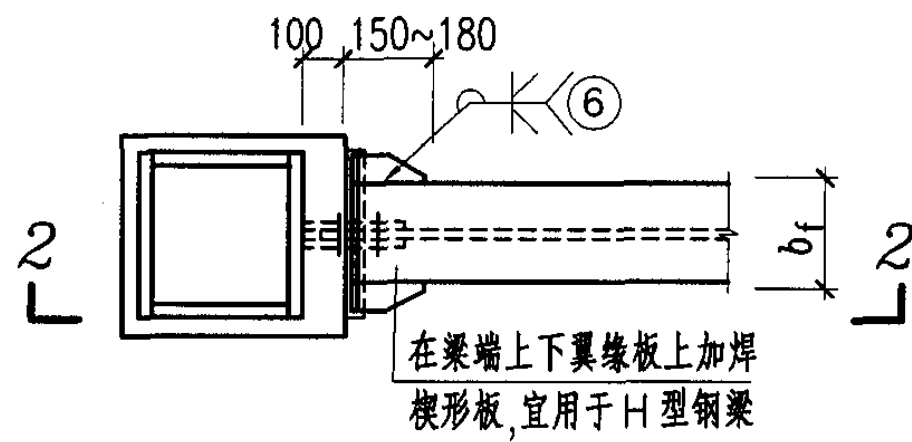
2-2

注:

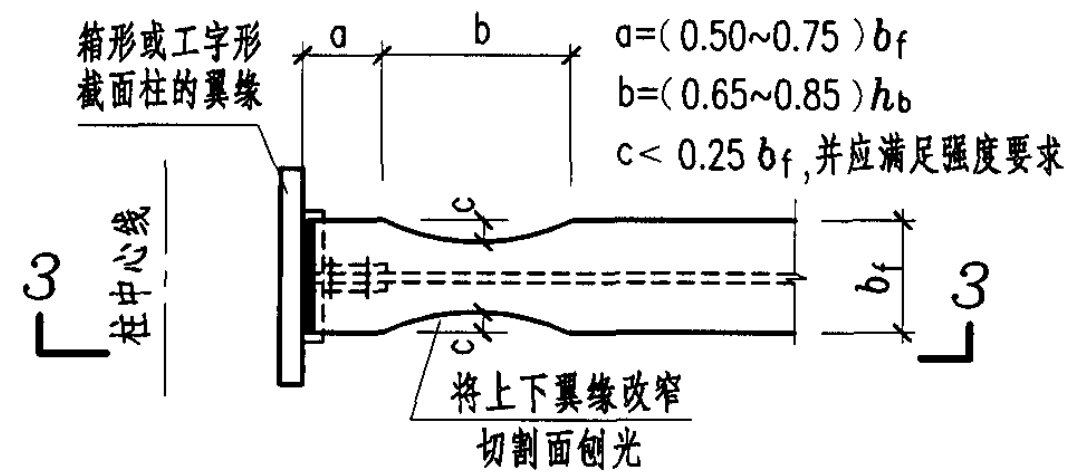




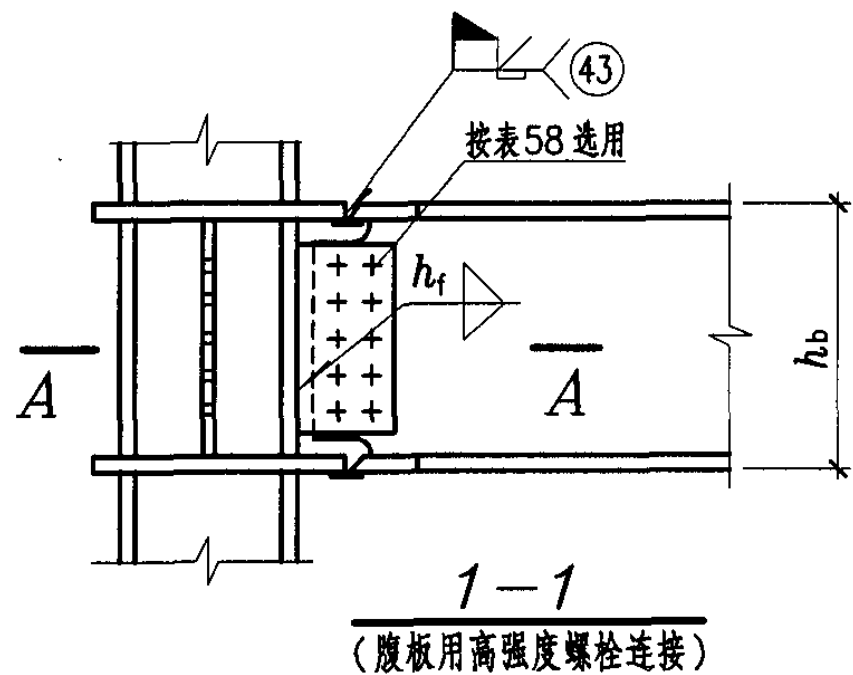
① 用楔形板加强框架梁与设有贯通式水平加劲肋的工字形截面柱的刚性连接

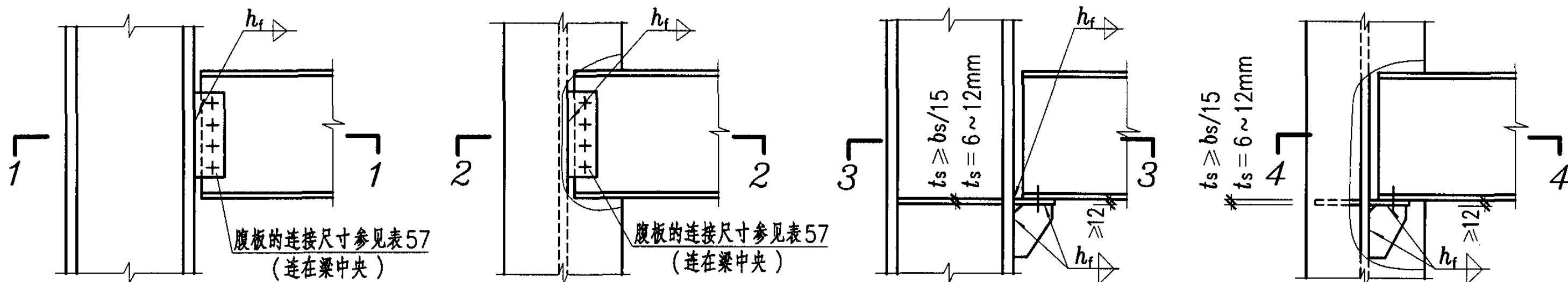


② 用楔形板加强框架梁与设有贯通式水平加劲肋的箱形截面柱的刚性连接

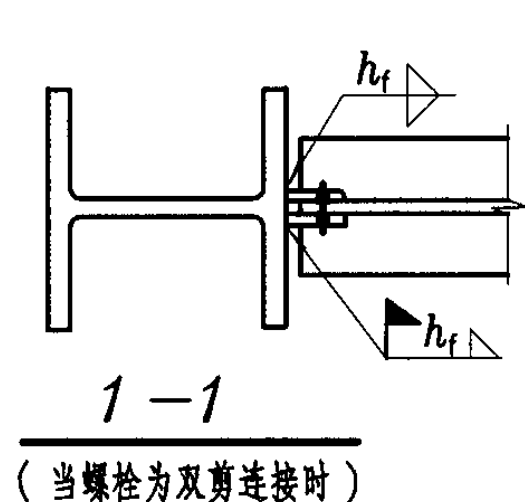
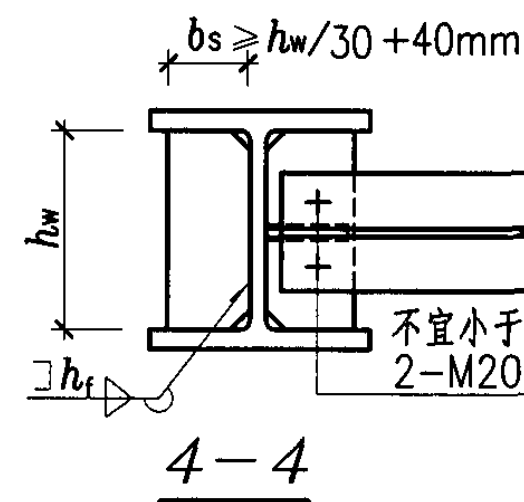
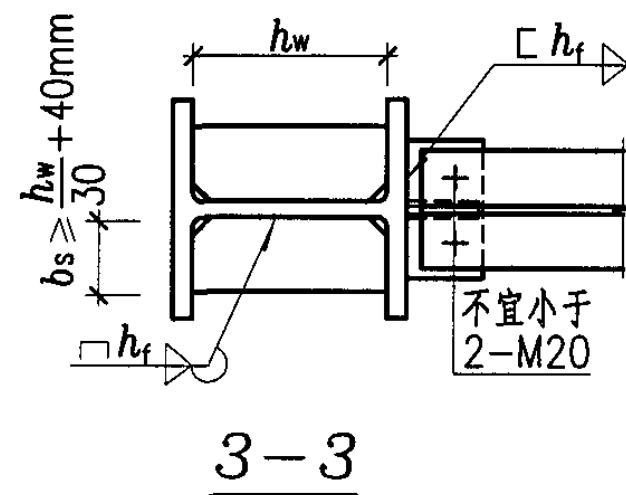
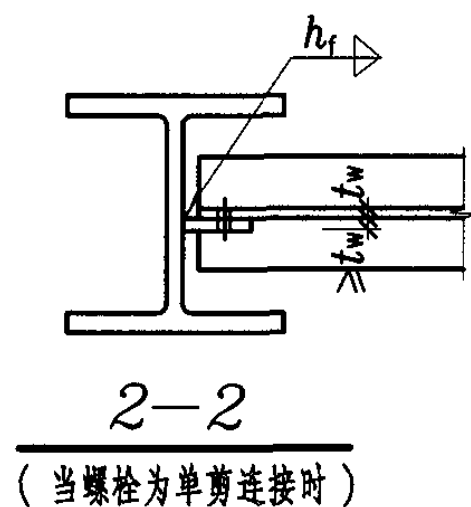
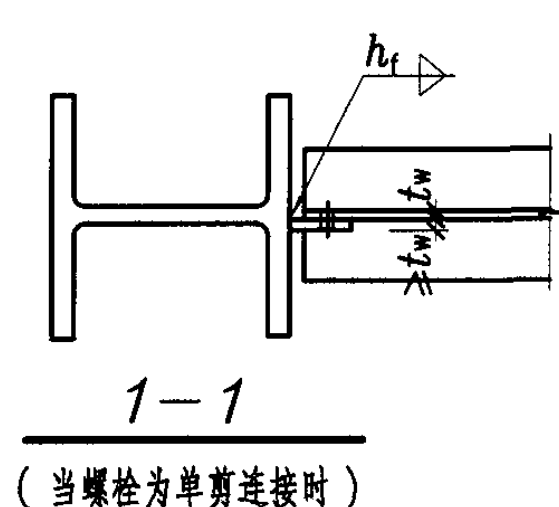


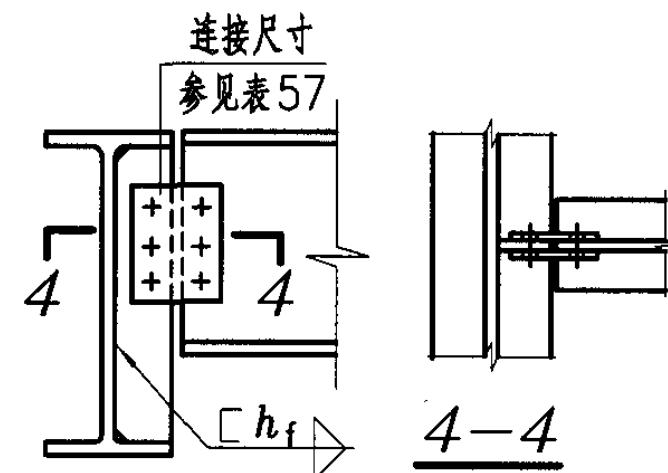
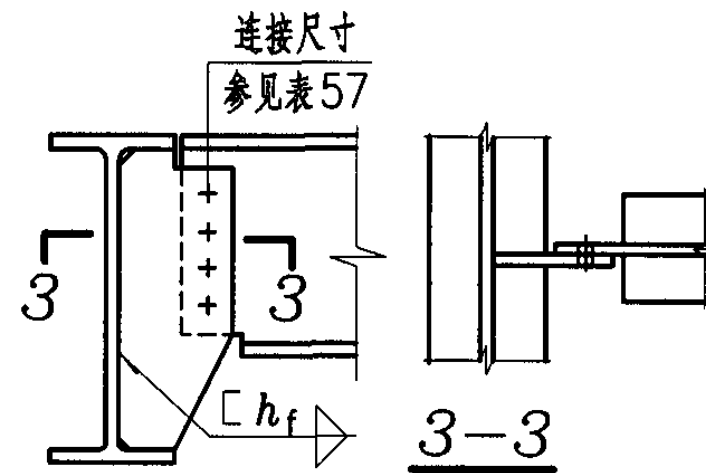
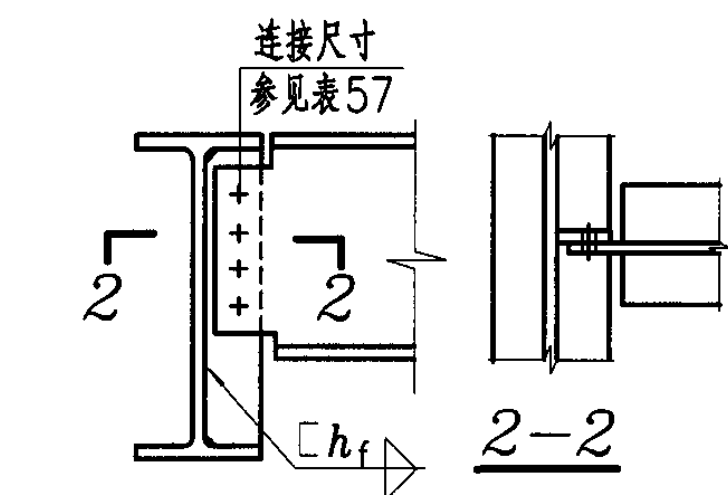
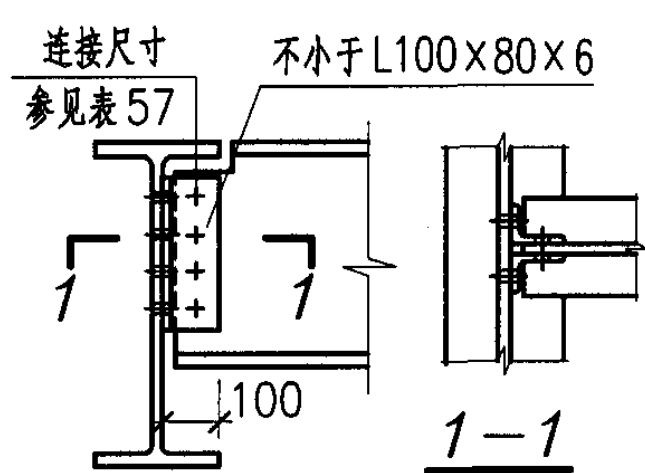
③ “犬骨式”的连接构造





- ① 仅将梁腹板与焊于柱翼缘上的连接板用摩擦型(或承压型)高强度螺栓相连
- ② 仅将梁腹板与焊于柱腹板上的连接板用摩擦型(或承压型)高强度螺栓相连
- ③ 将梁端的下翼缘用普通螺栓与柱翼缘上的牛腿相连
- ④ 将梁端的下翼缘用普通螺栓与柱腹板上的牛腿相连





① 用双角钢与主梁腹板相连

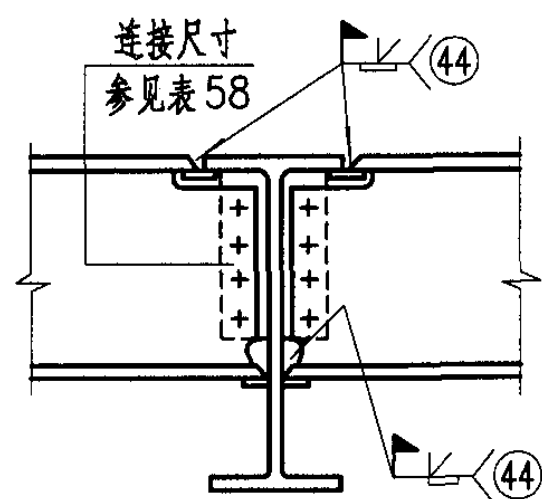
② 直接与主梁加劲板单面相连(一)

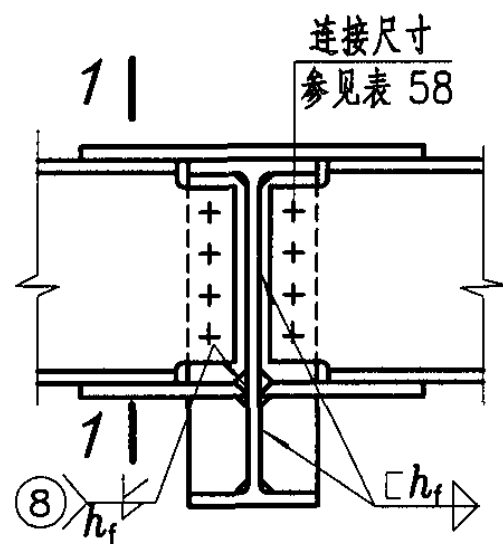
③ 直接与主梁加劲板单面相连(二)
(适用于第 45 页 2-2 所述情况)

④ 用连接板与主梁加劲板双面相连

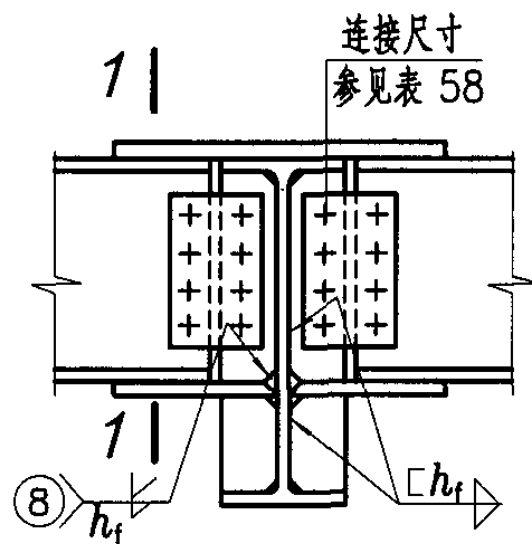
次梁与主梁的简支连接 ① 至 ④

(连接螺栓应采用摩擦型、或承压型高强度螺栓,对于比较次要的构件也可采用普通螺栓连接。)

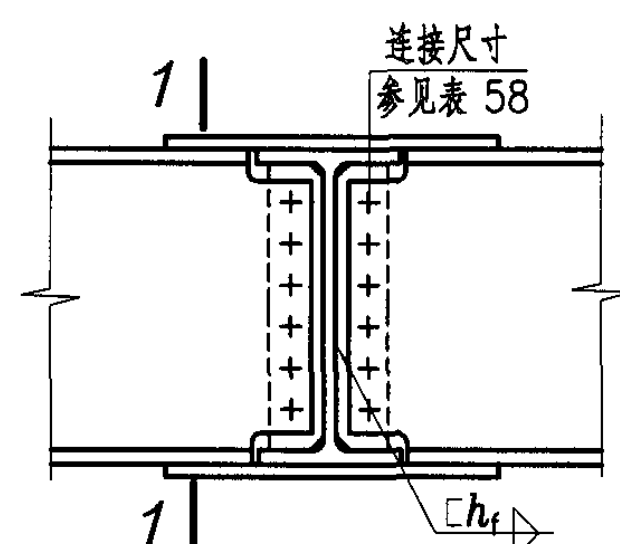




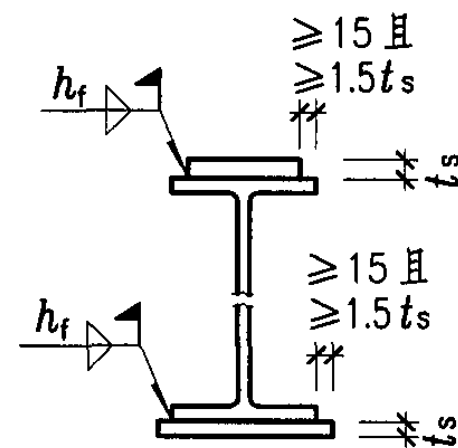
① 次梁与主梁不等高连接(一)



② 次梁与主梁不等高连接(二)

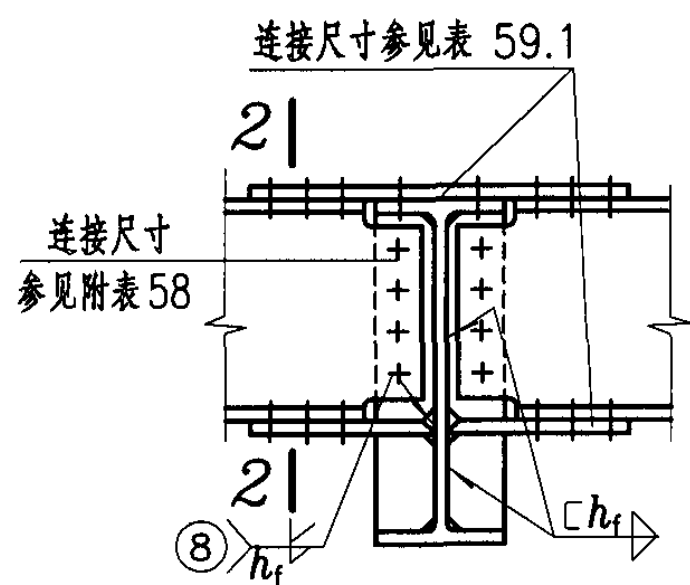


③ 次梁与主梁等高连接

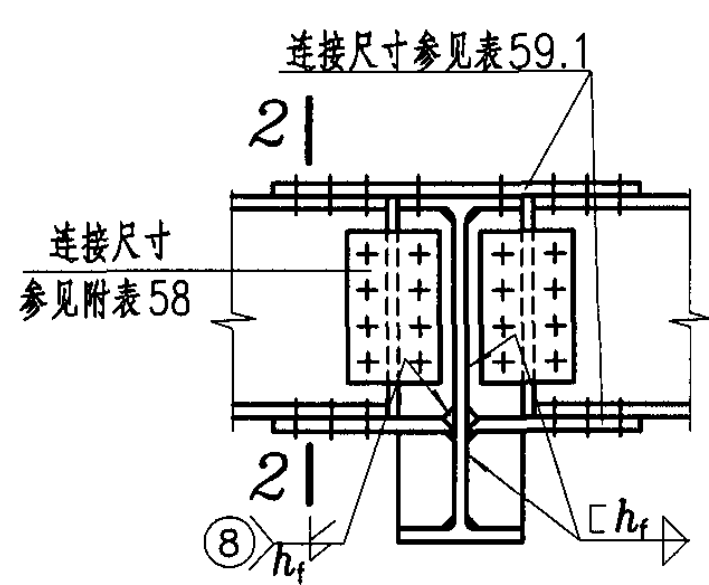


1—1

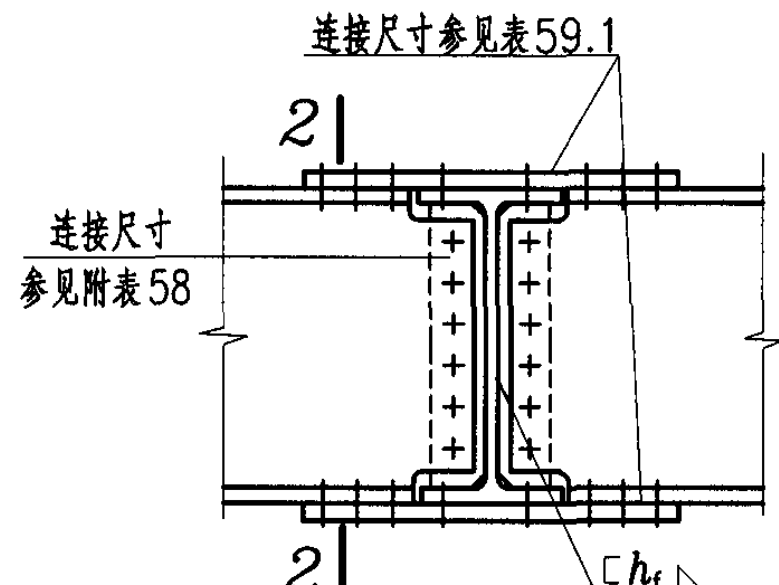
次梁与主梁的连续连接 ① 至 ③
(翼缘用焊接、腹板用摩擦型高强度螺栓连接)

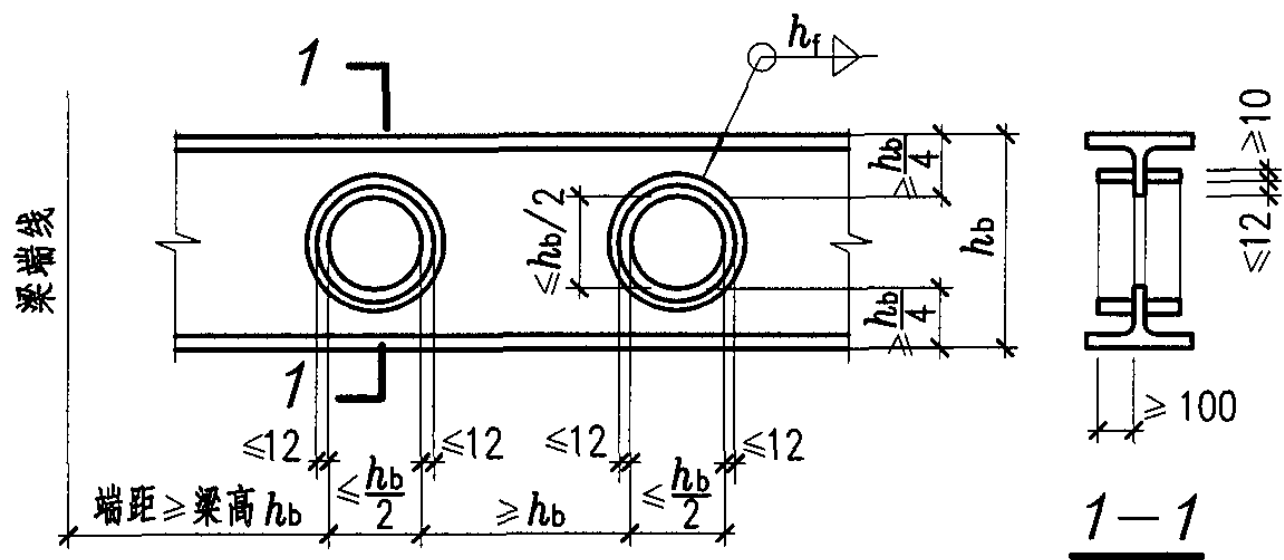


④ 次梁与主梁不等高连接(一)

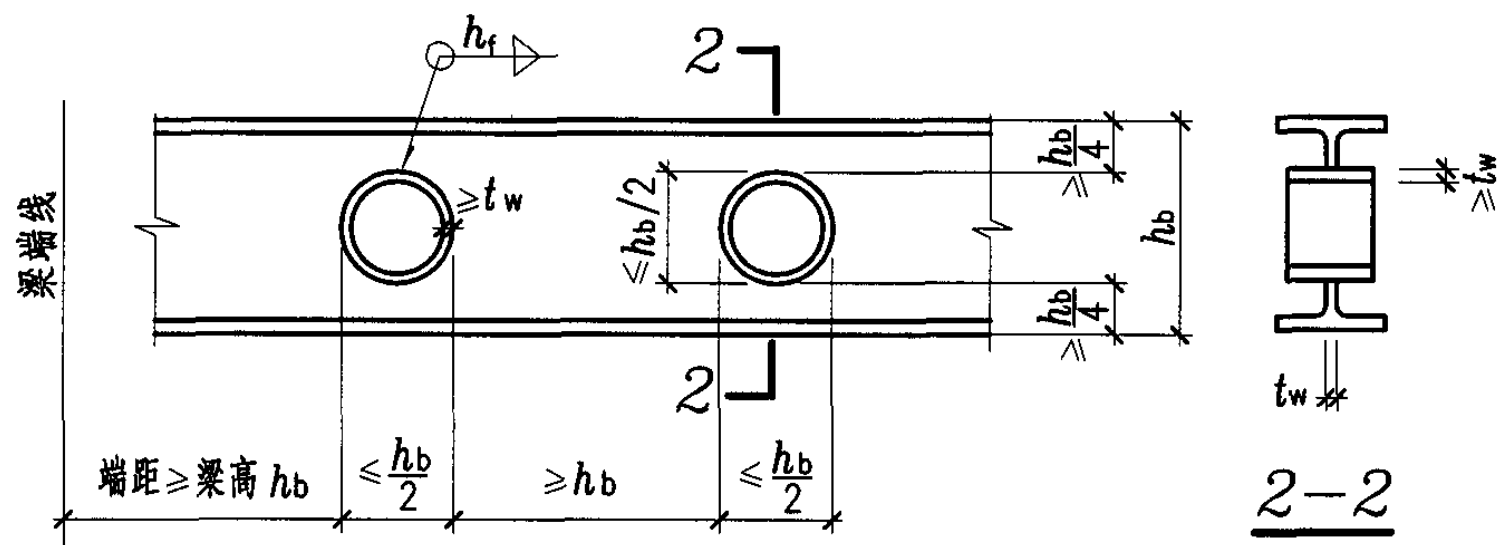


⑤ 次梁与主梁不等高连接(二)

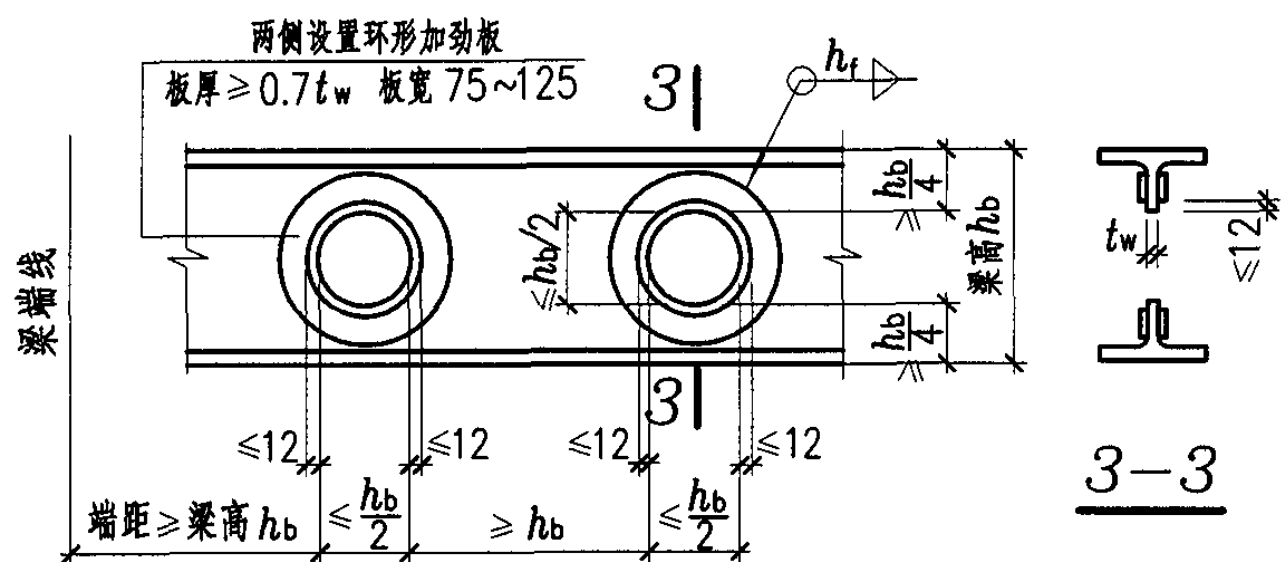




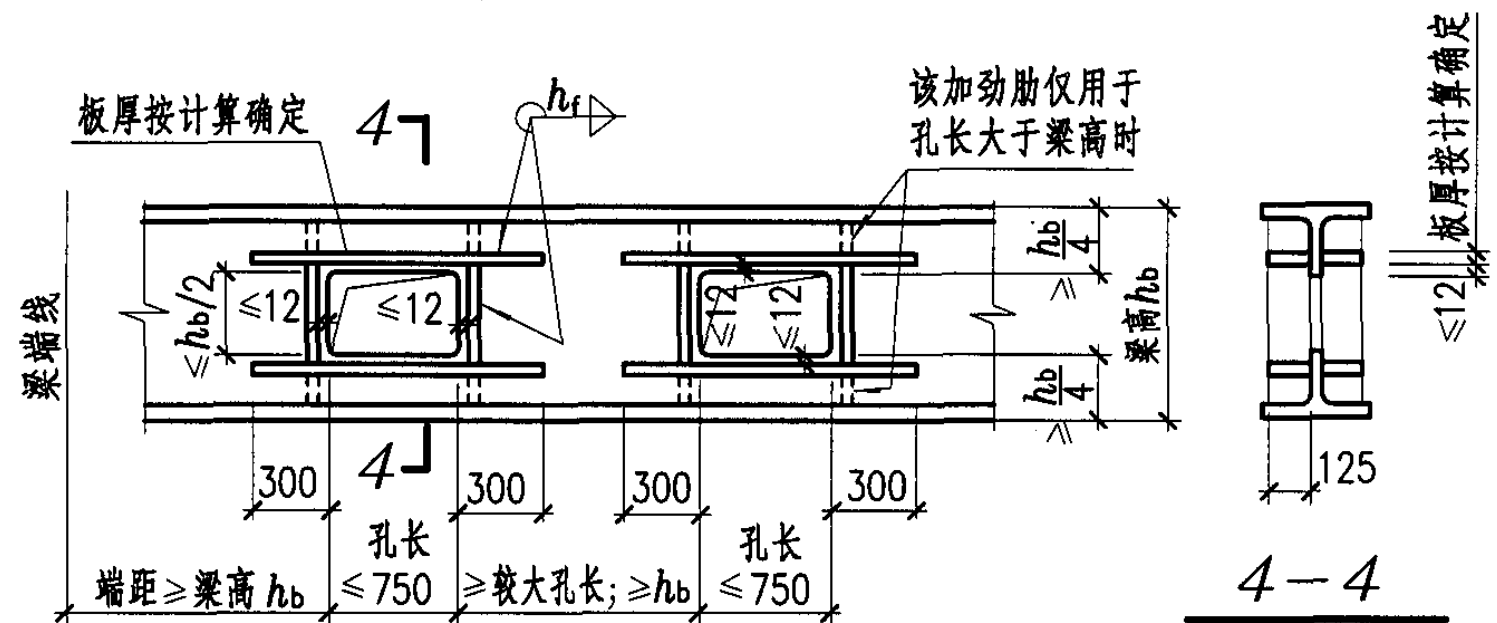
1 梁腹板圆形孔口的补强措施(一)
(用环形加劲肋补强)

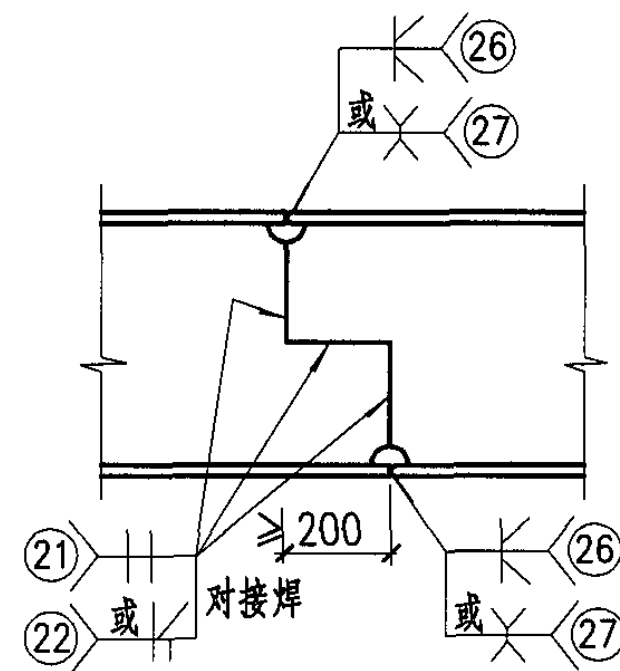
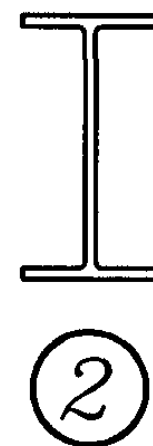
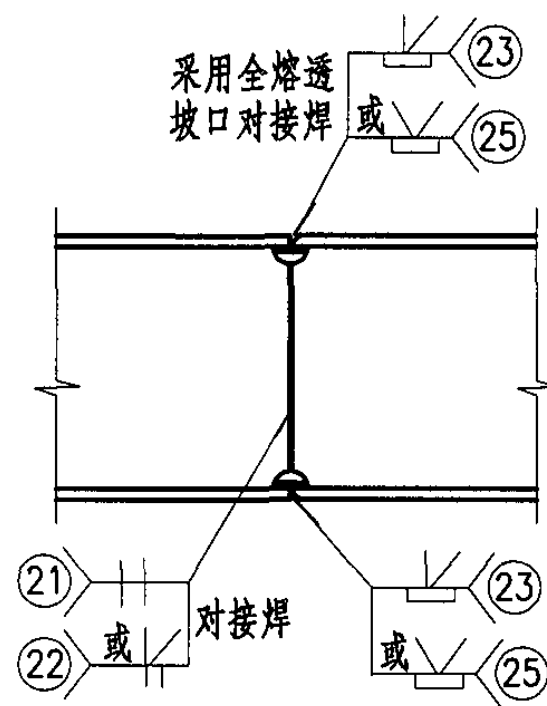
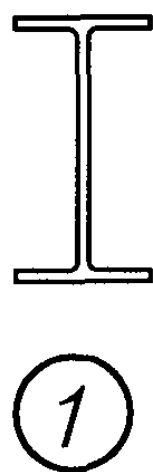
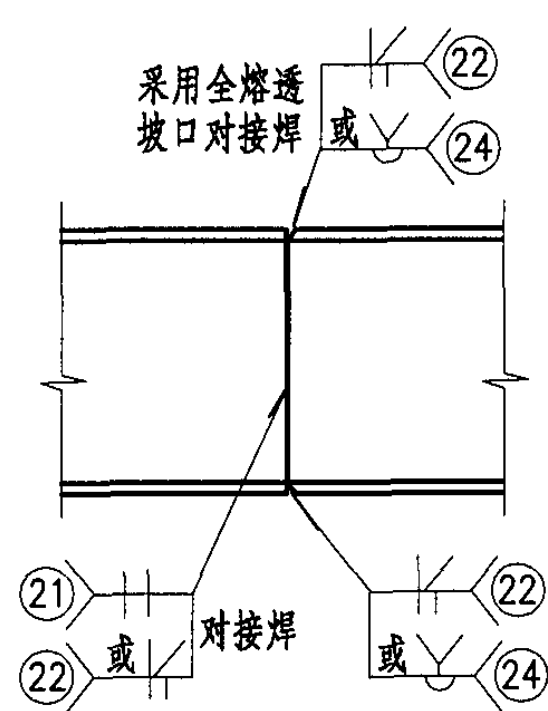


2 梁腹板圆形孔口的补强措施(二)
(用套管补强)



3 梁腹板圆形孔口的补强措施(三)
(用环形板补强)





H型钢梁如因受型材长度限制在工厂的拼接①至③
(翼缘和腹板均采用全熔透对接焊缝连接)

(当承受动荷载时的拼接)

