



人防结构设计总说明(二)

8、现浇板的构造要求：

- 板构造做法除图中注明外，详国标图集22G101-1及07FG01，本工程板端部按充分利用钢筋的抗拉强度 锚固。
- 板面通长钢筋搭接时可在跨中错开搭接，搭接要求详本说明第6章及相关规范、图集中的要求。
- 双向板(或异形板)配筋时应将短向钢筋(或较粗钢筋)放在外皮。板柱—剪力墙结构中，长向钢筋(或较粗钢筋)放在外皮。现浇板施工时，应采取确保钢筋位置。
- 板底筋锚入支座(梁或墙)内 $\geq L_{aF}$ 且至少伸过支座中心 $5d$ ，未注明的板板支座面筋长度标注尺寸均指自梁边或墙边或柱边起算长度。
- 板上砌墙且墙下未设梁直接支承在板上时，需在一定宽度范围内设置板顶、底贯通补强钢筋，并锚入支座(梁、柱等)。如砌墙横过支座，则该处支座面筋应再做加强，补强钢筋构造做法详图8.5：

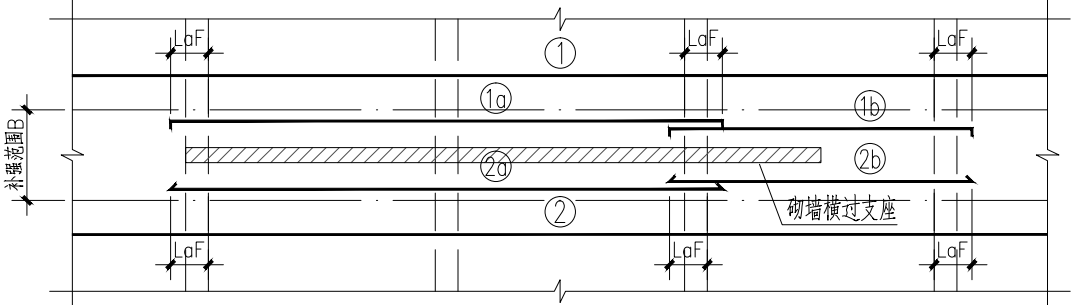


图8.5 板上砌墙钢筋补强构造

- 备注：1) 隔墙适用范围：隔墙厚度 ≤ 200 mm，高度 ≤ 5000 mm，密度等级B07及以下的蒸压加气混凝土砌块；
- 补强范围B=隔墙厚+楼板厚+2+100；
 - ①、②钢筋为楼板上部设计钢筋，详楼板配筋图；
 - ③、④钢筋为隔墙下部补强贯通筋，钢筋牌号按①、②钢筋加大一档，钢筋间距不变；如①、②钢筋为 $\Phi 14@150$ ，③、④钢筋则为 $\Phi 16@150$ 。
 - ⑤、⑥钢筋为隔墙横过支座时补强贯通筋，钢筋牌号按①、②钢筋加大两档，钢筋间距不变。如①、②钢筋为 $\Phi 14@150$ ，⑤、⑥钢筋则为 $\Phi 18@150$ 。

- 内墙、人防墙、外墙的顶、底板处无(暗)梁时，如图纸中无特别说明的，分别加2 $\Phi 20$ 的通长钢筋。
- 当板跨度 $L \geq 4$ m时，模板预起拱 $L/400$ 。
- 当楼面梁两侧板有高差时，板底布置详图8.8：

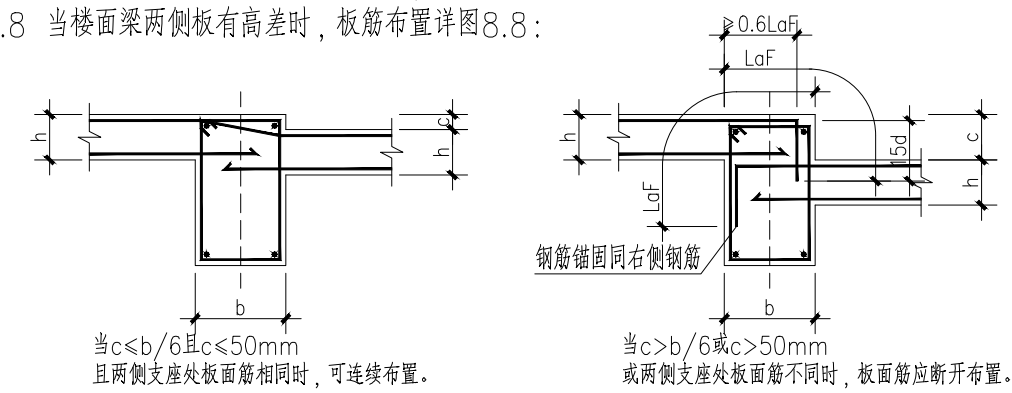


图8.8 楼面梁两侧有高差时的板底

- 折板、悬挑板配筋构造详见国标图集22G101-1第2-54页；悬挑板阳角放射筋构造详见国标图集22G101-1第2-64页，未注明的放射筋 $\geq 5\Phi 12$ 。
- 无梁楼盖体系应设置暗梁，具体详见图例，通常钢筋应优先采用机械连接或焊接接头。
- 板内有预埋管线通过时，管外径应 \leq 板厚的 $1/3$ ，交叉管线应采用接线盒；管壁至板上、下边缘净距应 ≥ 30 mm，并置于上、下排钢筋之间。
- 现浇板开洞的构造要求：当板上孔洞 ≤ 300 mm时，可将受力钢筋绕洞洞口，另设附加钢筋，洞口边做法详国标图集22G101-1第2-62页；当板上孔洞尺寸 $300\text{mm} < b \leq 1000\text{mm}$ (b为洞口边长)或 $300\text{mm} < D \leq 1000\text{mm}$ (D为洞口直径)时，洞边应设加强钢筋，做法详图8.12：

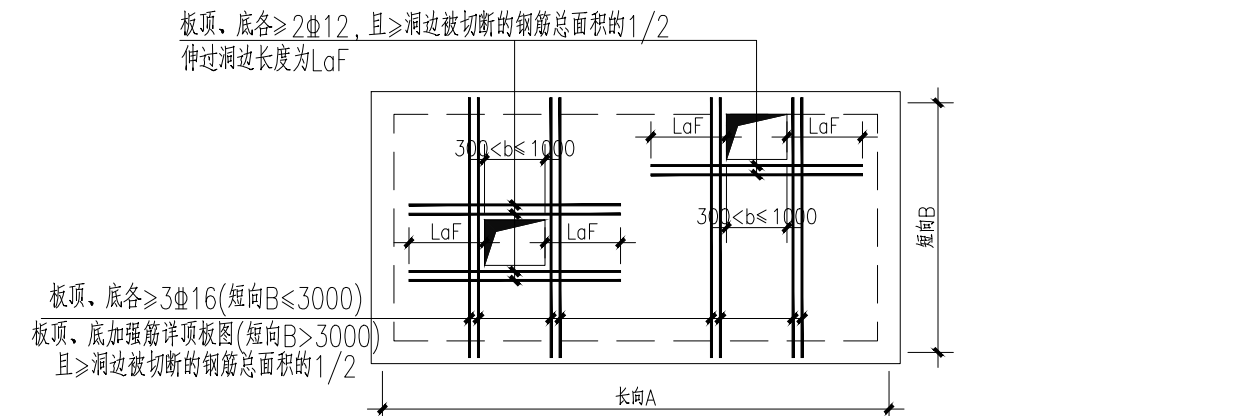


图8.12-1 矩形孔加强筋构造图

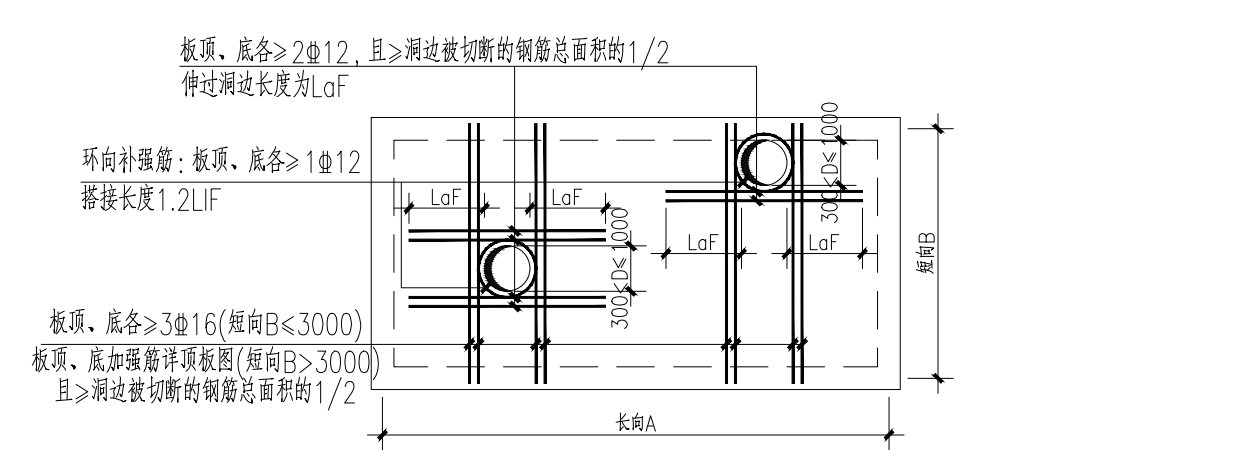


图8.12-2 圆形孔加强筋构造图

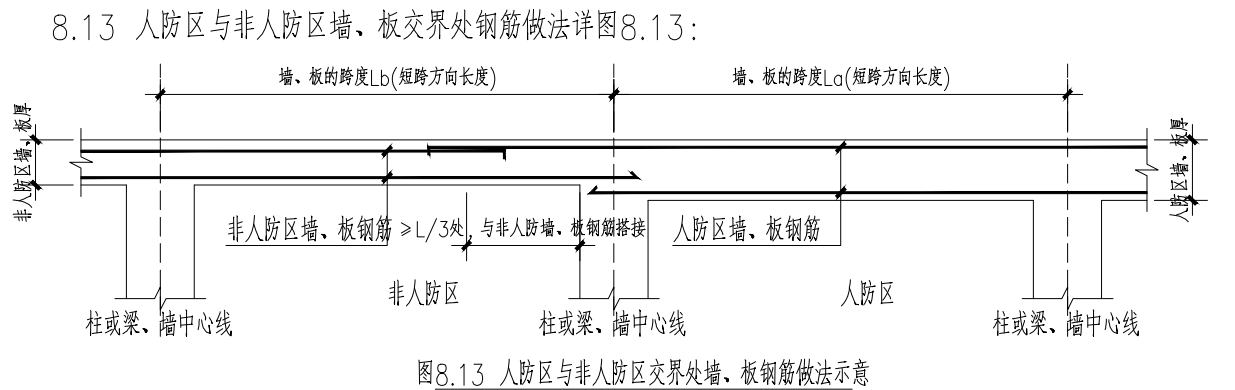


图8.13 人防区与非人防区交界处、板钢筋做法示意图

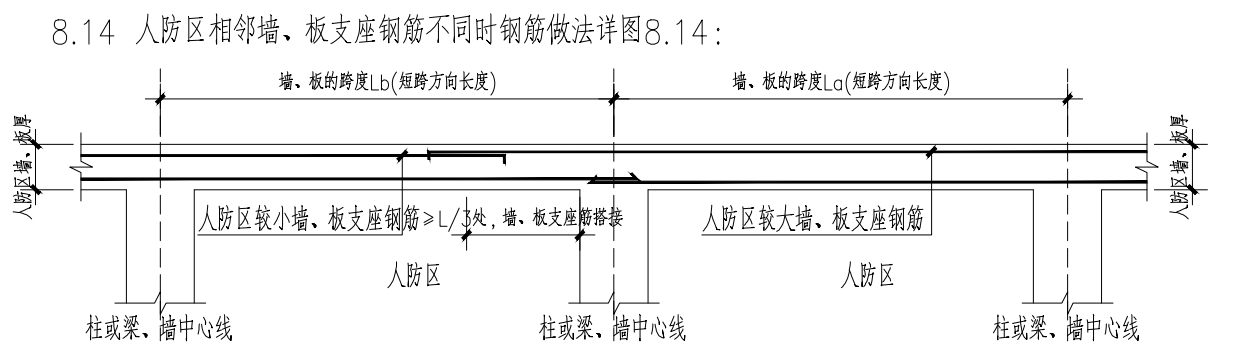


图8.14 人防区相邻墙、板支座钢筋不同锚固做法

备注：L取相邻跨距 L_a 、 L_b 的大值

8.15 板支座转折阳角处加强钢筋做法详图8.15：

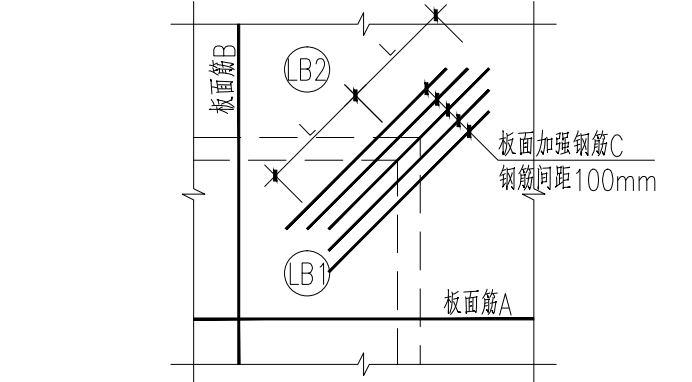


图8.15 板支座转折阳角处加强钢筋做法

- 备注：1) 板面加强钢筋C直径为板面筋A、B均较大值。
- 长度 L 取板LB1和LB2双向跨度较大值的 0.35 倍，且 ≥ 600 。
 - 当 $L < 700$ 时加强钢筋为5根，当 $700 < L < 1100$ 时加强钢筋为7根，当 $1100 < L < 1550$ 时加强钢筋为9根，当 $1550 < L < 2000$ 时加强钢筋为11根，当 $L > 2000$ 时加强钢筋为13根。

8.16 为减少结构收缩裂缝及角点沉降引起的裂缝，现浇楼板的角点附加抗裂钢筋详图8.16：

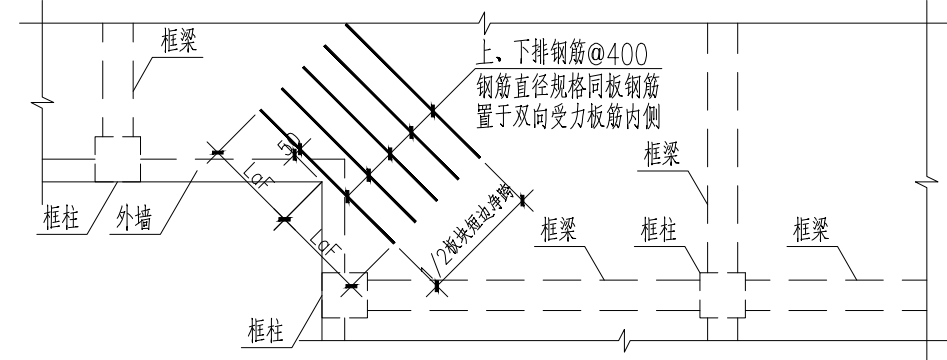


图8.16 现浇楼板角点附加抗裂钢筋做法

9、框架梁和次梁的构造要求：

- 梁构造做法除图中注明外，详国标图集22G101-1第2-33~2-35、2-39~2-41页及07FG01第63~64页中的要求。本工程次梁端支座未注明均按充分利用钢筋的抗拉强度 锚固。
- 梁纵向钢筋的构造应满足下列要求：
 - 除悬挑梁外，梁顶部纵筋如需连接，可在跨中 $1/3$ 跨长范围内采用一次接长；对框架梁当接头位置无法避开梁端箍筋加密区时，应采用机械连接；梁底筋一般在支座处锚固搭接。
 - 梁的纵筋应均匀设置，不应并列；梁上部纵筋水平净距应 ≥ 30 ，且 $\geq 1.5d$ (d为纵筋最大直径)；梁下部纵筋水平净距应 ≥ 25 ，且 $\geq d$ ；当梁下部纵筋多于二层时，则二层以上纵筋的水平中距应比下面二层的间距大一倍。
 - 相交的框架梁等高及主、次梁等高时梁纵筋的位置应按图9.2.3布置。

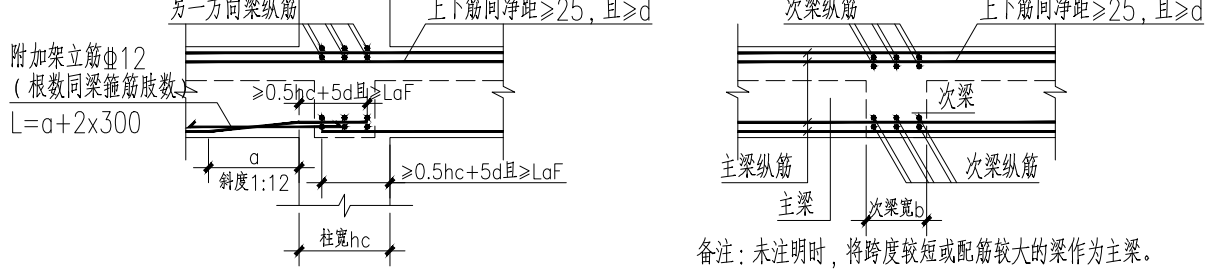


图9.2.3-1 框架梁等高时的构造

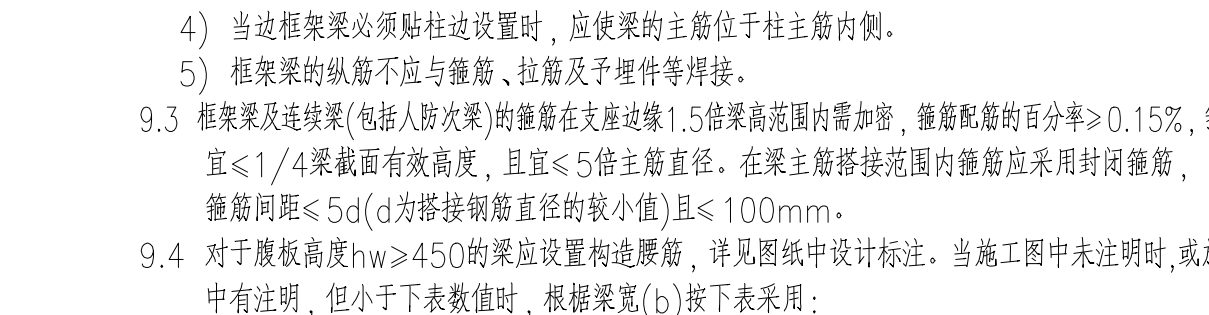


图9.2.3-2 主、次梁等高时的构造

- 当该框架梁必须贴柱设置时，应使梁的主筋位于柱主筋内侧。
- 框架梁的纵筋不应与箍筋、拉筋及子母件等焊接。

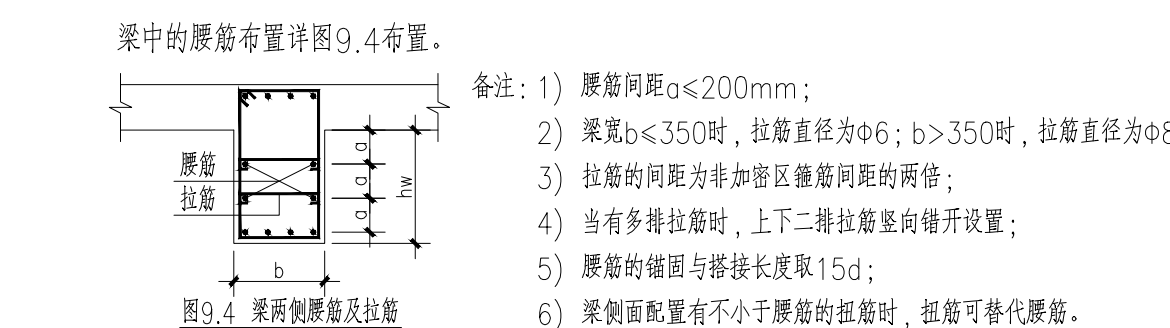


图9.4 梁中的腰筋布置详图9.4.布置

- 对受扭梁(如边框架、两侧跨度相差较大的框架等)需设置扭筋，详见图例中设计标注。其端部锚入支座的长度为 L_{aF} 及 L_{aE} 两者较大值。扭筋同拉筋的布置及要求同腰筋。
- 凡主梁(高截面梁)、次梁(低截面梁)相交处，应在主梁(高截面梁)两侧附加加筋，每侧不少于3个，详图9.6-1布置；同时需在主梁(高截面梁)内附加加筋，加筋数量、大小见图例中设计标注并详图9.6-2布置；凡同截面梁相交处，应于每道梁上设置附加加筋每侧不少于3个，详图9.6-3布置；悬挑梁端设有封边梁的，应在悬挑梁端内侧设置附加加筋3个，详图9.6-4布置；除注明外，梁上立柱、钢梁端埋件处，吊柱处统一设置附加加筋3 $\Phi 20$ ，并每侧附加加筋3 $\Phi 12$ 。

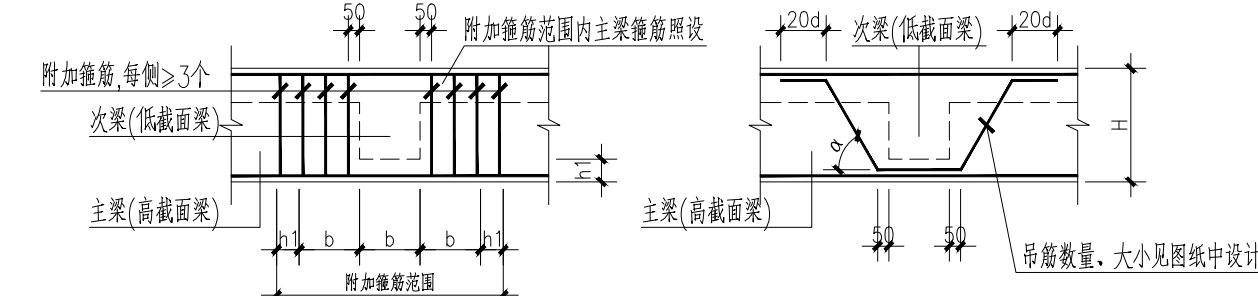


图9.6-1 不同截面梁相交处附加加筋

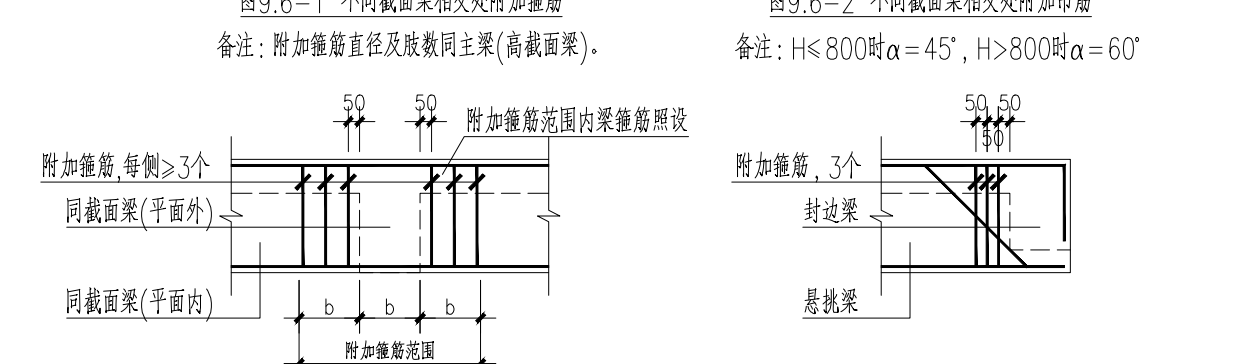


图9.6-2 不同截面梁相交处附加加筋

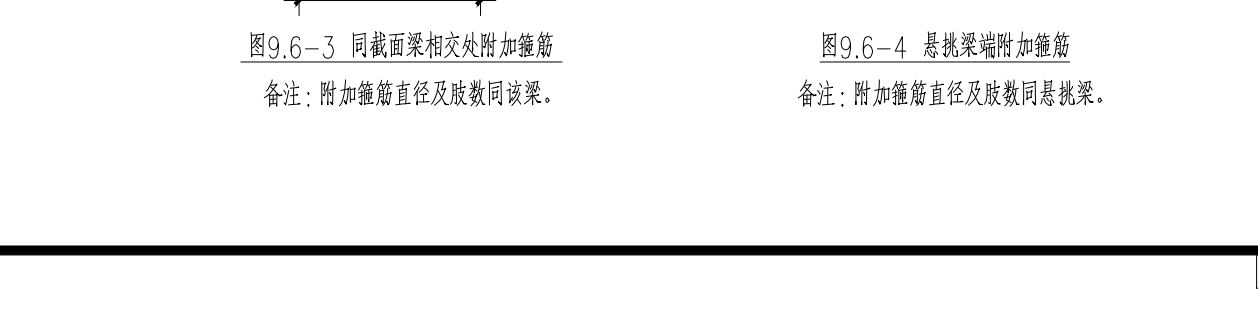


图9.6-3 同截面梁相交处附加加筋

备注：附加加筋直径及数量同该梁。

图9.6-4 悬挑梁端附加加筋

备注：附加加筋直径及数量同该梁。

- 当梁跨度 $L \geq 4$ m(悬挑梁跨度 $L \geq 2$ m)时，模板预起拱 $L/500$ ($L/250$)。
- 梁上开孔位置需距支座边 $\geq 2H$ (H为梁高)，孔宽应 $\leq H$ ，孔高应 $\leq H/3$ ；多孔并列时，孔中心距应 \geq 梁高的2.5倍；孔顶、底距梁上、下表面的净距应 ≥ 200 mm，详图9.8-1；

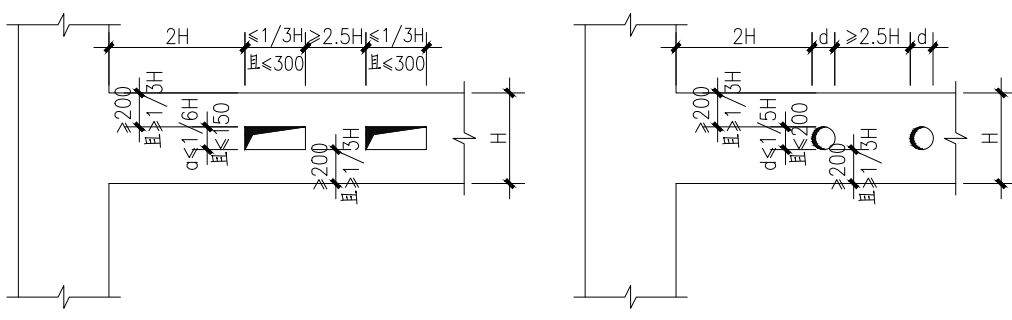
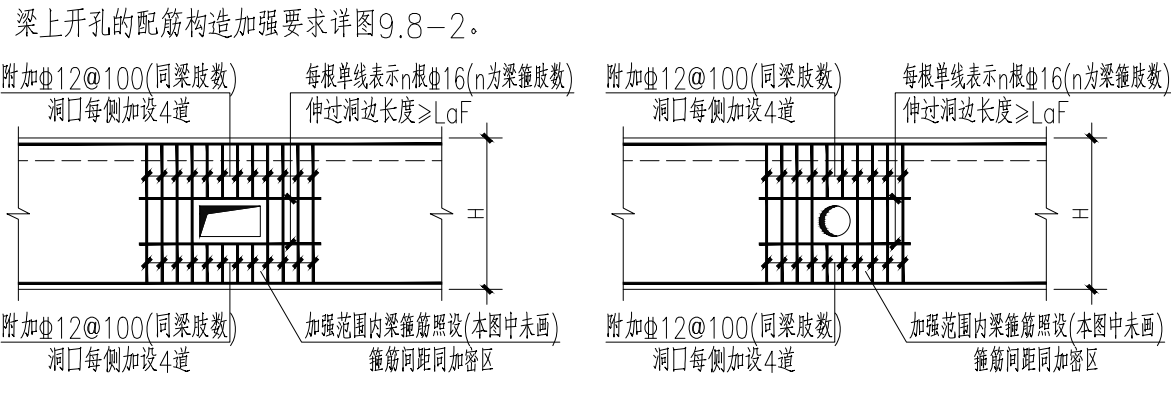


图9.8-1 梁上最大开孔要求(矩形和圆形)



- 梁上开孔的配筋构造加强要求详图9.8-2。
- 附加 $\Phi 12@100$ (同梁底筋) 洞口每侧加设4道 每根单线表示 n 根 $\Phi 16$ (n为梁底筋数) 伸过洞边长度 $\geq L_{aF}$
- 附加 $\Phi 12@100$ (同梁底筋) 洞口每侧加设4道 每根单线表示 n 根 $\Phi 16$ (n为梁底筋数) 伸过洞边长度 $\geq L_{aF}$
- 附加 $\Phi 12@100$ (同梁底筋) 洞口每侧加设4道 每根单线表示 n 根 $\Phi 16$ (n为梁底筋数) 伸过洞边长度 $\geq L_{aF}$
- 附加 $\Phi 12@100$ (同梁底筋) 洞口每侧加设4道 每根单线表示 n 根 $\Phi 16$ (n为梁底筋数) 伸过洞边长度 $\geq L_{aF}$
- 备注：1) 当梁上开矩形孔洞高度 $\leq H/6$ 及150mm，且孔洞长度 $\leq H/3$ 及300mm时，孔边加强钢筋见上图；
- 当梁上开圆孔直径 $\leq H/10$ 及100mm时，孔边可以不加强钢筋；
 - 当梁上开圆孔直径 $> H/10$ 及100mm时，但 $\leq H/5$ 及200mm时，孔边加强钢筋见上图；
 - 当梁上开孔尺寸超过上述要求时，补强钢筋由设计另行计算后确定。

9.9 人防顶板反梁、底板反梁构造详图9.9。

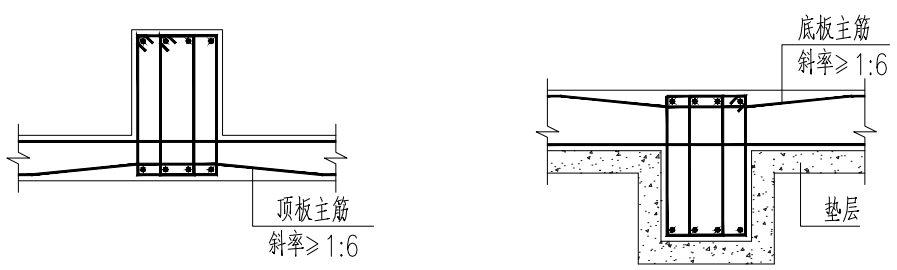


图9.9-1 顶板反梁配筋构造图

- 人防钢筋混凝土受弯构件，宜在受压区配置构造钢筋，构造钢筋的最小配筋百分率宜分别 $\geq 0.25\%$ ($\Phi: C25-C35$)； $\geq 0.30\%$ ($\Phi: C40-C55$)； $\geq 0.35\%$ ($\Phi: C60-C80$)。在连续梁支座和框架节点处，且宜 $\geq 1/3$ 受拉主筋面积。
- 人防顶板框架梁兼作抗水冲击波荷载的人防门门槛墙时，外侧箍筋须同时满足封闭箍的要求，详图9.11。

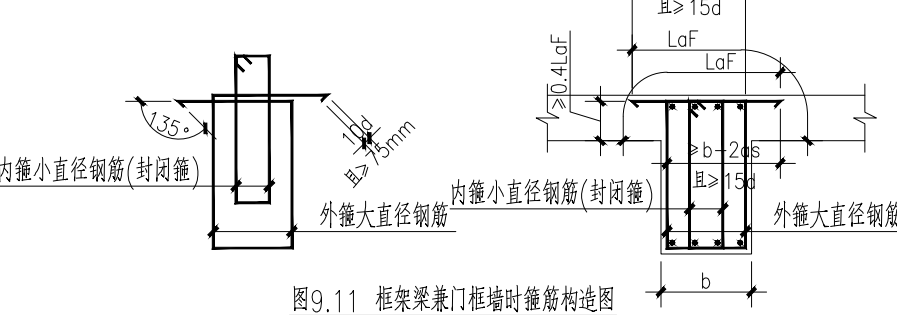
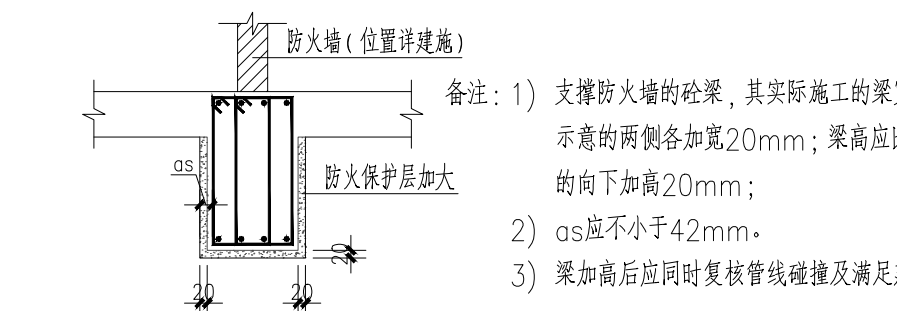


图9.9-2 底板反梁配筋构造图

9.12 支撑防火墙的防火墙的耐火极限不应低于3h，其防火保护层加大，详图9.12。



10、柱的构造要求：

- 柱构造做法除图中注明外，应同时满足国标图集22G101-1第2-10~2-11页及07FG01第63~64页中的要求。
- 框架柱纵向钢筋的构造应满足下列要求：
 - 柱相邻纵筋接头应相互错开，在同一截面内纵筋接头面积百分率应 $\leq 50\%$ ；当层高小于纵筋分批搭接所需高度及柱偏心受拉(施工图中注明)时，应采用机械连接或焊接连接。
 - 当纵筋接头无法避开箍筋加密区时，应采用机械连接；当纵筋的直径 ≥ 28 或为偏拉柱(施工图中注明)时，应采用机械连接或等强对接。
 - 纵筋应均匀设置，不应并列，其水平净距应 ≥ 50 ；纵筋不应与箍筋、拉筋及子母件等焊接。
- 框架柱箍筋的构造应满足下列要求：
 - 在柱纵筋搭接长度范围内，箍筋间距应 ≤ 100 ，且 $\leq 5d$ (d为搭接钢筋直径的较小值)。
 - 框架柱在梁柱核心区的箍筋，未注明的应按柱端加密区的箍筋同样设置。
 - 一、二级框架的角柱、框支柱、柱净高与截面长边之比 ≤ 4 的柱，以及因设置填充墙等形成的柱净高与截面长边之比 ≤ 4 的柱，柱端间距应全高加密。
 - 当箍筋加密区箍筋间距未满足要求时(一级 ≤ 200 ，二、三级 ≤ 250 ，四级 ≤ 300)，可另加单肢或双肢(规格同柱箍筋)；此外，柱纵筋每隔二个方向均须有箍筋或拉筋约束。
- 梁、柱节点处，当柱混凝土强度等级高于楼层梁、板时，梁、柱节点处的混凝土按以下原则处理：当柱混凝土强度等级高于梁、板混凝土强度等级一级时，梁、柱节点处的混凝土可随梁、板混凝土一起浇筑；当柱混凝土强度等级高于梁、板混凝土强度等级超过一级时，应按柱子强度等级单独浇筑详图10.4，并在混凝土浇筑前即浇筑梁、板混凝土，并加强混凝土的振捣和养护。

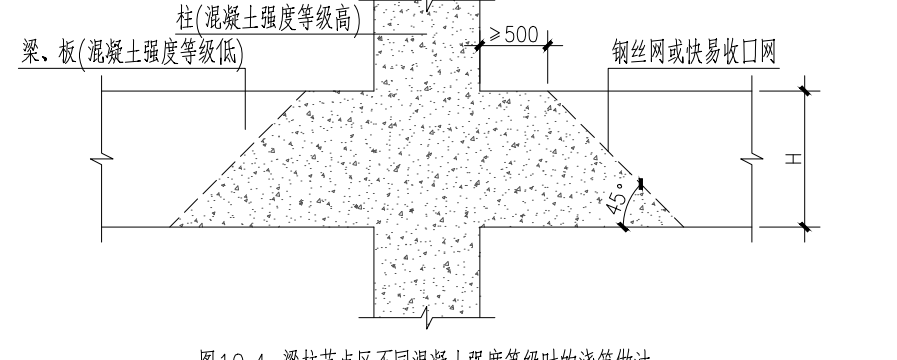


图10.4 梁柱节点处不同混凝土强度等级时的浇筑做法

- 梁、柱节点处，当穿柱梁根数 > 4 时或梁外侧钢筋在柱内水平段锚固长度小于 $0.4l_{aE}$ 时，梁底增加柱帽，详图10.5。

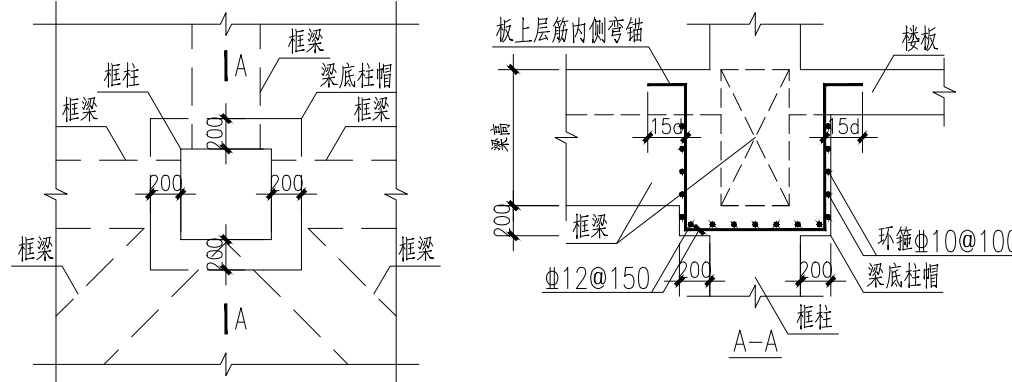


图10.5 柱多梁交叉处柱帽节点详图

10.6 外墙边柱(或暗柱)遇水平施工缝时，柱箍筋被钢板止水带打断，其构造详图10.6。

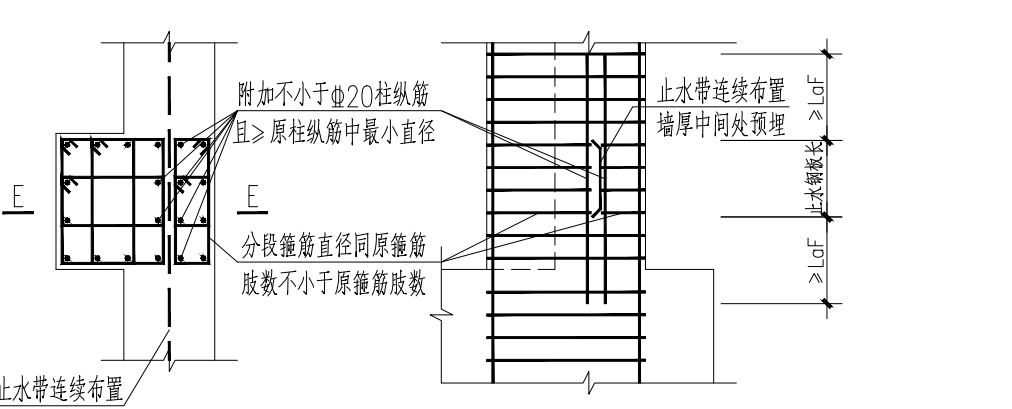


图10.6 外墙施工缝处柱箍筋构造详图

10.7 梁、柱纵向钢筋连接构造及箍筋构造分别详22G101-1及07FG01第63、64页。

11、剪力墙的构造要求：

- 剪力墙(包括其边缘构件)及其连接构造做法除图中注明外，详国标图集22G101-1。本工程未特别说明的剪力墙水平分布筋按不计算约束边缘构件体积配箍率的构造做法施工。
- 剪力墙墙肢长度 > 8 倍墙厚时为一般剪力墙；墙肢双向长度均为4~8倍墙厚时为短肢剪力墙；对墙肢长度 ≤ 4 倍墙厚的小墙肢，应按框架柱构造，箍筋按框架柱加密区要求全高加密。
- 一~三级抗震等级的剪力墙应在底部加强区及其上一层设置约束边缘构件(轴压比低于 C 抗震表6.4.5-1者除外)，约束边缘构件中的箍筋竖向间距应 ≤ 100 (一级)、 ≤ 150 (二~三级)。箍筋沿水平方向的间距应 \leq 竖向钢筋间距的2倍且宜 ≤ 300 ；一~三级剪力墙的其他部位及四级剪力墙的端部应设置构造边缘构件，构造边缘构件中的箍筋，拉筋沿水平方向的间距应 \leq 竖向钢筋间距的2倍且宜 ≤ 300 ；当不满足上述要求时应另加拉筋。
- 位于底部加强部位的边柱(或端柱)及各层与洞口紧邻的边柱(或端柱)，其箍筋间距应全高加密，即： $@ \leq 100$ (一、二级)、 $@ \leq 150$ (三、四级，且 ≤ 8 倍拉筋最小直径，柱根处 $@ \leq 100$)。
- 剪力墙墙身及其边缘构件的配筋详图11.1主、子项结构图例。当剪力墙与人防墙(临空墙、单元隔墙、门框墙、密闭墙)重合时，边缘构件照做，墙身及其边缘构件配筋与人防墙配筋取大值施工。
- 剪力墙连梁(LLxx)的配筋详见施工图，并按下列要求设置：
 - 连梁全长应按相应抗震等级的框架梁梁端箍筋加密区要求设置箍筋；当连梁的跨高比(L_0/h) > 5 时，可按框架梁要求配置箍筋，这时施工图中将注明箍筋加密区与非加密区的间距。
 - 连梁高度范围内应配置腰筋，详见图例中设计标注。当施工图中未注明时，或施工图中有注明，但小于下表数值时，根据梁宽(b)按下表采用：

梁宽(mm)	$b \leq 250$	$250 < b \leq 400$	$400 < b \leq 550$	$550 < b \leq 750$	$750 < b \leq 1000$
跨高比(L_0/h) > 2.5 时	2 $\Phi 10@200$	2 $\Phi 12@200$	2 $\Phi 14@200$	2 $\Phi 16@200$	2 $\Phi 18@200$
跨高比(L_0/h) ≤ 2.5 时	2 $\Phi 12@200$	2 $\Phi 12@200$	2 $\Phi 14@150$	2 $\Phi 16@150$	2 $\Phi 18@150$

连梁高度范围内的墙肢水平分布筋应在连梁范围内绑扎搭接或采用其他可靠的连接方式，钢筋的连接要求详本说明第6章及相关规范、图集中的要求。连梁腰筋构造详图11.6.2。

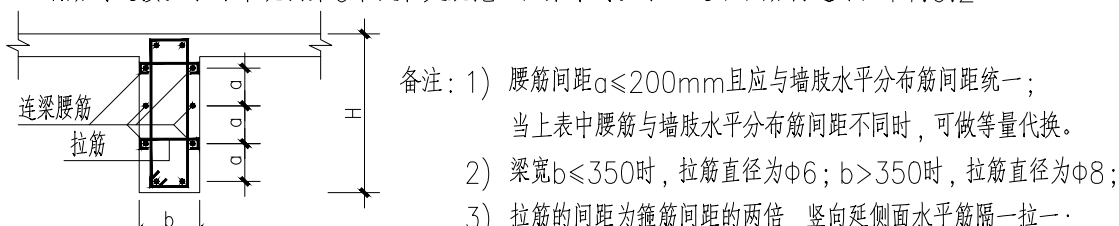


图11.6.2 连梁两侧腰筋及拉筋

- 变扭的连梁需设置扭筋，详见图例中设计标注。连梁扭筋设置在墙内且墙肢水平分布筋照常布置在箍筋外，不可用作拉筋使用。扭筋端部锚入支座的长度为 L_{aF} 及 L_{aE} 两者较大值，且不小于600。扭筋同拉筋的布置及要求同连梁腰筋，连梁扭筋构造详图11.6.3。

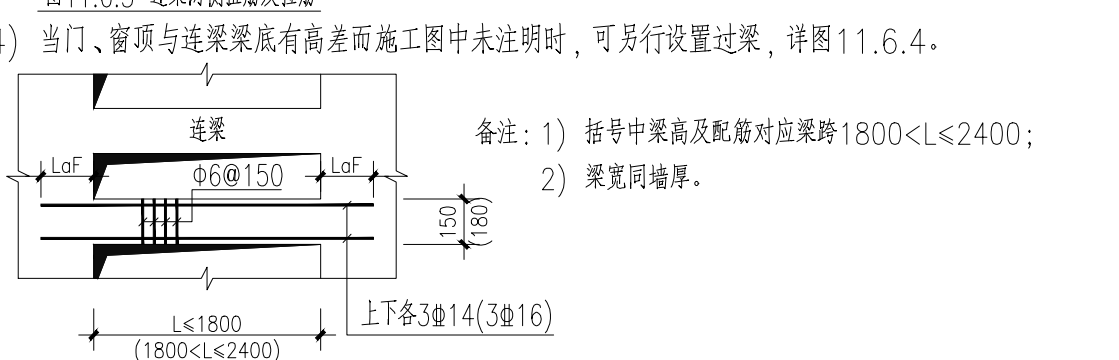


图11.6.3 连梁两侧扭筋及拉筋

- 当门、窗顶与连梁梁底有高差而施工图中未注明时，可行行设置过梁，详图11.6.4。

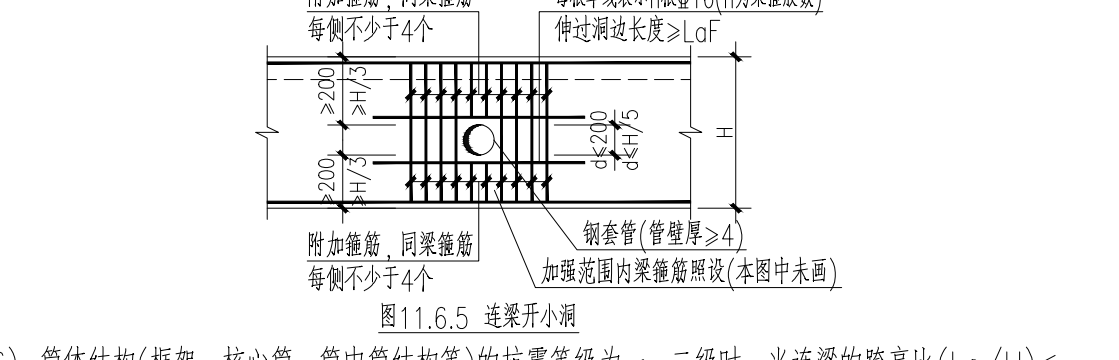


图11.6.4 连梁过梁

- 连梁需开洞时，其位置宜在跨中 $1/3$ 范围内，尽量采用圆形孔洞，孔洞宜预埋套管；对小洞可详图11.6.5加洞；大洞另详。

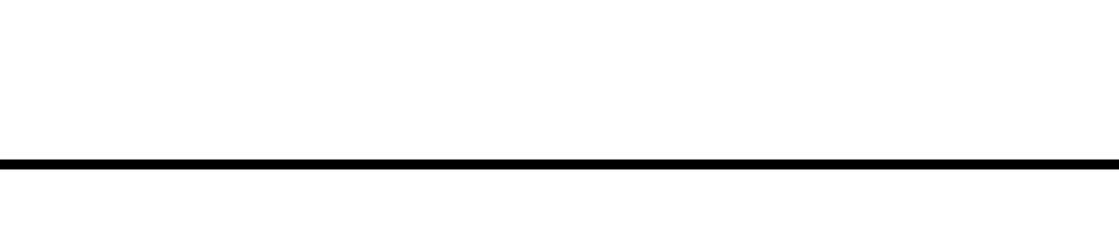


图11.6.5 连梁开小洞

- 筒体结构(框架—核心筒、筒中筒结构等)的抗震等级为一、二级时，当连梁的跨高比(L_0/h) ≤ 2.0 时，对于连梁宽度 $b > 400$ 的设置置集中对角斜筋或对角暗撑；对于连梁宽度 $200 < b < 400$ 的设置交叉斜筋。具体配筋详施工图，构造做法详22G101-1第2-30页。

25.04.27	A	施工图出图
日期 Date	版次 Rev.	版次说明 Description
建设单位 Client		
广东省代建项目管理局		
设计单位 Design Institute		
同济设计TJAD		
同济大学建筑设计研究院 (集团)有限公司		
TONGJI ARCHITECTURAL DESIGN (Group) Co., Ltd.		
项目名称 Project Name		
广东省岭南工商第一技师学院(国际学院)一期建设项目设计(施工图)		
项目编号 Project No.		
25-AL-007		
子项名称 Sub-Project		
人防工程		
子项编号 Sub-Project No.		
25		
责任 Responsibility		
姓名 Name		
任为民		
签字 Signature		
日期 Date		
2025-04-27		
审定 Approved		
任为民		
日期 Date		
2025-04-27		
审核 Reviewed by		
翟宇辉		
日期 Date		
2025-04-27		
校对 Checked by		
汤琴		
日期 Date		
2025-04-27		
设计负责人 Principal in charge		
任为民		
日期 Date		
2025-04-27		
专业负责人 Discipline Responsible		
刘仕卿		
日期 Date		
2025-04-27		
设计 Designed		
姓名 Name		
方言		
日期 Date		
2025-04-27		
绘图 Drawn by		
姓名 Name		
方言		
日期 Date		
2025-04-27		
图纸名称 Sheet Title		
人防结构设计总说明(二)		
专业 Discipline		
结构		
阶段 Stage		
施工图		
图号 Sheet No.		
01-002		
版次 Rev.		
A		
执业签章 Registration Stamp		
中华人民共和国一级注册结构工程师		
姓名：刘仕卿		
注册号：3100125-S986		
有效期至：2025年12月		
出图签章 Release Stamp		
工程施工图设计出图专用章		
资质证书号：A231001250		
有效期至2028年10月11日止		
上海市勘察设计行业协会统一颁发		
施工图出图负责人 安 娜		
本图须盖出图印章，否则一律无效 Invalid Unless Stamped		