

设置钢筋混凝土构造柱多层砖房 抗震验算与构造措施

JGJ/T13—94规程、条文说明、背景资料汇编

中国建筑科学研究院科技资料交流部

1994年8月北京

中华人民共和国行业标准

**设置钢筋混凝土构造柱多层砖房
抗震技术规程**

JGJ/T13—94

目 录

设置钢筋混凝土构造柱多层砖房抗震技术规程JGJ/T13—94	(1)
设置钢筋混凝土构造柱多层砖房抗震技术规程条文说明	(17)
多层砖房水平配筋抗震墙承载力验算	周炳章、郑 伟 (33)
多层砖房设置钢筋砼构造柱抗震墙承载力验算	曹骏一、马炳链 (37)
带构造柱多层砖房的抗震可靠度	邬瑞锋、顾红霞 (56)
水平配筋砖砌体抗震性能的试验研究	周炳章、夏敬谦 (62)
变性砂浆及水平配筋提高砖墙抗震能力的试验研究	宋秉泽、杨婕姜等 (112)
夹心轻质材料复合砖房足尺墙片抗震性能试验研究	刘立泉、刘 雯 (137)
多层复合夹心砖房脉动试验	刘 雯、张前国等 (177)
多层复合夹心砖结构抗震强度验算分析	刘 雯、李晓明等 (189)
配筋砖墙体端部锚固试验研究	夏敬谦、黄昭质等 (196)
多层砖房钢筋混凝土构造柱基础设置试验研究	黄泉生、陈懋恭 (203)
大开间房屋钢筋砼进深梁与构造柱抗震节点试验研究	刘立泉、刘 雯 (218)

目 次

1、总则	(3)
2、主要符号	(3)
3、一般规定	(4)
3.1 基本要求	(4)
3.2 抗震结构体系	(6)
4、地震作用和截面抗震验算	(6)
4.1 地震作用计算	(6)
4.2 抗震承载力验算	(6)
5、构造措施	(9)
5.1 构造柱	(9)
5.2 水平配筋	(12)
5.3 底层框架—抗震墙砖房	(12)
5.4 复合夹心墙	(12)
6、施工技术	(14)

1、总则

1.0.1 为贯彻执行地震工作以防为主的方针，使设置钢筋混凝土构造柱（以下简称构造柱）多层砖房的设计与施工做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，以充分发挥其抗震能力，特制定本规程。

1.0.2 设置构造柱的多层砖房，当遭到低于本地区设防烈度的多遇地震影响时，一般不受损坏或不需修理仍可继续使用；当遭受本地区设防烈度的地震影响时，可能损坏，经一般修理或不需修理仍可继续使用；当遭受高于本地区设防烈度的预估罕遇地震影响时，不致倒塌或发生危及生命的严重破坏。

1.0.3 本规程适用于抗震设防烈度为6～9度地区设置构造柱的粘土砖多层砖房和底层框架——抗震墙砖房（以下简称底层框架砖房）的抗震设计与施工。

1.0.4 本规程系根据国家标准《建筑结构设计统一标准》GBJ68—84规定的原则进行修订的，符号、计量单位和基本术语系按照国家标准《建筑结构设计通用符号、计量单位和基本术语》GBJ83—85的规定采用。

1.0.5 按本规程进行抗震设计与施工时，对于规程内未作规定之处，均应按现行有关规范和规程的规定执行。

2、主要符号

2.0.1 作用和作用效应

F_{EK} ——结构总水平地震作用标准值；

F_i ——质点*i*的水平地震作用标准值；

G_{eq} ——地震时结构等效总重力荷载值；

G_i, G_j ——分别集中于质点*i*、*j*的重力荷载代表值；

V ——墙体剪力设计值；

σ_0 ——墙体平均压应力设计值。

2.0.2 材料性能

M_u ——砖强度等级；

M ——砂浆强度等级；

f_v ——砌体抗剪强度设计值；

f_{vE} ——砌体抗震抗剪强度设计值；

E ——砌体弹性模量；

E_c ——混凝土弹性模量；

G ——砌体剪变模量。

2.0.3 几何参数

H_i, H_j ——分别为质点*i*、*j*的计算高度；

H ——抗震墙层间计算高度；

A ——墙体水平截面面积；

- A_n ——墙体水平截面净面积;
 A_g ——墙体水平截面毛面积;
 A_{cm} ——墙体折算水平截面面积;
 A_{nm} ——墙段扣除孔洞及构造柱混凝土截面积后的砖砌体水平截面净面积;
 A_c ——墙段内构造柱混凝土水平截面面积。
 A_s ——墙段层间竖向截面中钢筋总截面面积;
 B ——抗震墙计算宽度;
 d ——钢筋直径
 d_o ——门(窗)洞中心至墙段中心的距离;
 a ——钢筋弯折宽度;
 b ——钢筋弯折长度;
 t ——抗震墙厚度;
 l_2 ——洞间墙长度;
 l_1, l_3 ——洞口长度;
 l_a ——钢筋绑扎搭接长度;
 I_{cm} ——墙段水平截面折算惯性矩。

2.0.4 计算系数

- α_1 ——相应于结构基本自振周期的水平地震影响系数值;
 α_{max} ——地震影响系数最大值;
 ζ_N ——砖砌体强度的正应力影响系数;
 γ_{RE} ——承载力抗震调整系数;
 ν_o ——复合夹心墙抗震能力提高系数;
 η_o ——构造柱参予墙体工作系数

3、一般规定

3.1 基本要求

3.1.1 设置构造柱的多层砖房总高度和层数, 不应超过表3.1.1的规定

设置构造柱的多层砖房总高度和总层数限值

表3.1.1

抗震墙 布 置	烈 度							
	6		7		8		9	
	高度 (m)	层 数	高度 (m)	层 数	高度 (m)	层 数	高度 (m)	层 数
横墙较多	24	八	21	七	18	六	12	四
横墙较少	21	七	18	六	15	五	9	三

注: ①房屋的高度是指室外地坪到主建筑物檐口的高度。半地下室可以从地下室室内地面算起, 全地下室可从室外地坪算起;

②横墙较多是指横墙间距均不大于4.2m, 或横墙间距大于4.2m 的房子的面积在某

一层内不大于该层总面积的四分之一，否则为横墙较少；

③本表适用于最小墙厚为240mm及240mm以上的实心墙；

④房屋的层高不宜超过4m。

3.1.2 构造柱应按下列设置原则布置：

3.1.2.1 构造柱设置部位，一般情况应符合表3.1.2的要求。

多层砖房构造柱设置

表3.1.2

房 屋 层 数				均 设 置 的 部 位	随层数和烈度变化而增设的部位
6度	7度	8度	9度		
四、五	三、四	二、三		外墙四角，错层部位横墙与外纵墙交接处，较大洞口两侧，大房间内外墙交接处	7~9度时，楼、电梯间的四角。 隔一开间（轴线）横墙与外墙交接处，山墙与外纵墙交接处。 7~9度时，楼、电梯间的四角。
六~八	五、六	四	二		
	七	五、六	三、四		内墙（轴线）与外墙交接处，内墙局部较小墙垛处。 7~9度时，楼、电梯间的四角。 8度时无洞口内横墙与内纵墙交接处。 9度时内纵墙与横墙（轴线）交接处。

3.1.2.2 外廊式和单面走廊式多层砖房，应根据房屋实际层数增加一层的层数，按表3.1.2的要求设置构造柱，且单面走廊两侧的纵墙均应按外墙处理。

3.1.2.3 当第3.1.2.2款和表3.1.1中横墙较少两种情况同时出现时，可按房屋实际层数增加一层的层数设置构造柱。

3.1.3 防震缝两侧应设置抗震墙，并应视为房屋的外墙，按第3.1.2条规定设置构造柱。

3.1.4 构造柱应沿整个建筑物高度对正贯通，不应使层与层之间构造柱相互错位。突出屋顶的楼、电梯间，构造柱应伸到顶部，并与顶部圈梁连接，内外墙交接处应沿墙高每隔500mm设2 ϕ 6拉结钢筋，且每边伸入墙内不应小于1m。局部突出的屋顶间的顶部及底部均应设置圈梁。

3.1.5 单面走廊房屋除满足第3.1.2条的要求外，尚应在单面走廊房屋的山墙设置不少于三根构造柱，封闭式单面走廊一侧的外纵墙构造柱设置应满足第3.1.2条的要求。8度和9度时敞开式外廊砖柱应配置竖向钢筋，且外廊砖柱顶部应在两个方向均有可靠连接。

3.1.6 当多层砖房抗震墙不满足抗震强度要求时，可采用水平配筋砖砌体。

3.1.7 多层砖房结构材料性能指标，除有特别规定外，应符合下列最低要求：

3.1.7.1 粘土砖的强度等级不应低于MU7.5，砖砌体的砂浆强度等级不应低于M2.5，当配置水平钢筋时砂浆强度等级不应低于M5。

3.1.7.2 构造柱和圈梁的混凝土强度等级不应低于C15，构造柱混凝土骨料的粒径不宜大于20mm。

3.1.7.3 钢筋宜采用Ⅰ级钢筋。

3.2 抗震结构体系

3.2.1 当构造柱沿外纵墙隔开间设置时,宜设置在有横墙处。

3.2.2 隔开间或每开间设置构造柱的多层砖房,应沿设有构造柱的横墙及内、外纵墙在每层楼盖和屋盖处均设置闭合的圈梁。

3.2.3 仅在外墙四角设置构造柱时,应在无圈梁楼层两个方向增设与构造柱连接的配筋砖带,且沿外墙伸过一个开间,其它情况应沿外纵墙和外横墙拉通。配筋砖带截面高度不应小于四皮砖,砂浆强度等级不应低于M5。

3.2.4 内走廊房屋沿横向设置的圈梁或现浇混凝土带,均应穿过走廊拉通,并隔一定距离将穿过走廊部分的圈梁局部加强。局部加强的圈梁最大间距应符合表3.2.4的要求,其截面最小高度不宜小于240mm。

局部加强的圈梁最大间距 (m)

表3.2.4

设 防 烈 度	最 大 间 距
6、7	15
8	11

3.2.5 底层框架砖房的底层,应采用现浇或装配整体式钢筋混凝土楼盖,并宜适当加大第二层砖房构造柱截面及其纵向钢筋截面面积。

4 地震作用和截面抗震验算

4.1 地震作用计算

4.1.1 设置构造柱、水平钢筋和复合夹心墙的多层砖房地震作用,应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GBJ11—89第4.1.1条、第4.1.3条、第4.1.4条、第4.2.1条、第4.2.3条和第4.2.4条计算。

4.1.2 设防烈度为6度的多层砖房,可不进行地震作用计算。但抗震措施应符合有关要求。

4.2 抗震承载力验算

4.2.1 一般情况下,墙体截面抗震承载力应按下列公式验算:

$$V \leq \frac{f_{vE} A}{\gamma_{RE}} \nu_0$$

式中 V ——墙体剪力设计值(地震作用分项系数取1.3);

f_{vE} ——墙体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值, $f_{vE} = \zeta_N f_v$;

f_v ——非抗震设计的粘土砖砌体抗剪强度设计值,应按国家标准《砌体结构设计规范》GBJ3—88采用;

ζ_N ——砖砌体强度的正应力影响系数,可按表4.2.1采用;

A ——墙体水平截面面积,复合夹心墙按承重叶墙计算;

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数。两端均有构造柱的抗震墙 $\gamma_{RE} = 0.9$,自承重抗震墙 $\gamma_{RE} = 0.75$,其它抗震墙 $\gamma_{RE} = 1.0$;

- v_o ——复合夹心墙承重叶墙抗震能力提高系数。当 $A_{nm}/A_g \geq 0.6$ 时，取 $v_o = 1.15$ ，
当 $A_{nm}/A_g < 0.6$ 时，取 $v_o = 1.00$ ；
- A_{nm} ——墙体扣除孔洞及柱混凝土截面积后的砖砌体水平截面净面积；
- A_g ——墙体水平截面毛面积，复合夹心墙按承重叶墙计算。

粘土砖砌体强度的正应力影响系数

表4.2.1

σ_0/f_v	0.0	1.0	3.0	5.0	7.0	10.0	15.0
ζ_N	0.80	1.00	1.28	1.50	1.70	1.95	2.32

4.2.2 当隔开间或每开间设置且墙段中有两根以上构造柱时，可考虑构造柱对截面抗震承载力的有利条件，按下式进行验算：

$$V \leq \frac{f_{vE} A_{cm}}{\gamma_{RE}} v_o$$

式中 A_{cm} ——墙段折算水平截面积；

$$A_{cm} = A_{nm} + \eta_c \frac{E_c}{E} A_c$$

A_c ——墙段构造柱混凝土水平截面积之和；

η_c ——构造柱参予墙体工作系数：当 $H/B \geq 0.5$ 时，取 $\eta_c = 0.30$ ，当 $H/B < 0.5$ 时，取
 $\eta_c = 0.26$

H ——墙段层间计算高度

B ——墙段计算宽度；

E_c ——混凝土弹性模量；

E ——砖砌体弹性模量。

4.2.3 设置构造柱的墙体进行抗震承载力验算时，墙段划分方法如下：

4.2.3.1 对于横墙一般取同一轴线上的横墙为一墙段。如门洞高度超过第4.2.7条的限值，或内走廊房屋穿过内走廊的圈梁或现浇混凝土带不是按第3.2.4条规定的局部加强者，则取门洞及走廊两侧的墙体各自为一墙段。

4.2.3.2 对于内、外纵墙，可选相邻两构造柱轴线间的墙体为一墙段，并按轴线将构造柱分成两半（图4.2.3a）。

对于相邻两构造柱间开洞较多的内纵墙，应进行第二次地震剪力分配，并按各洞间墙肢为一墙段（图4.2.3b）。

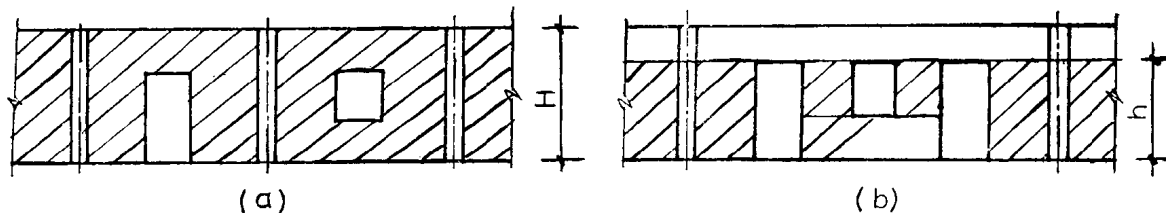


图4.2.3纵墙墙段划分示意图

4.2.3.3 一端或两端有构造柱, 但该层墙体上部或下部无钢筋混凝土圈梁的墙段, 则作为无构造柱墙段考虑。

4.2.3.4 设置在墙段中的构造柱, 当两侧均有不小于1m 宽的砖墙体时, 该柱可按中间柱考虑, η_0 应乘以1.5。

4.2.4 采用高效保温材料填心的复合夹心墙多层砖房, 当符合第5.4.1条规定时, 应以承重叶墙为计算单元进行截面抗震承载力验算。

4.2.5 设置构造柱和水平钢筋的粘土砖墙截面抗震承载力, 应按下式验算:

$$V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} (f_{vE}A + 0.15f_yA_s) \quad (4.2.5-1)$$

当隔间开或每开间设置且墙段两端均设有构造柱时, 截面抗震承载力可按下式验算:

$$V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} (f_{vE}A_{cm} + 0.15f_yA_s) \quad (4.2.5-2)$$

式中 f_y ——钢筋抗拉强度设计值;
 A_s ——层间竖向截面中钢筋总截面面积。

4.2.6 对抗震墙截面的抗震承载力, 可只选择不利墙段进行截面抗震承载力验算。

4.2.7 为了计算层间剪力在各抗震墙内的分配, 墙段的刚度计算可按下式进行:

$$K_0 = \lambda_w \frac{GA_g}{H\xi} \quad (4.2.7)$$

式中 ξ ——因剪应力不均匀分布引起的对变形的影响系数, 矩形截面取1.2;
 λ_w ——墙段考虑开孔和弯曲作用影响的刚度修正系数;

当 $H/B < 1$ 时, $\lambda_w = \varphi_0 \frac{A_{cm}}{A_y}$, 当 $1 \leq H/B \leq 4$ 时,

$$\lambda_w = \frac{\varphi_0}{\left(1 + \frac{GA_{cm}}{\xi} \cdot \frac{H^2}{12EI_{cm}}\right)}$$

当 $H/B > 4$ 时, 设置构造柱的墙段在刚度计算时可不考虑。

I_{cm} ——水平截面 A_c 按 (E_c/E) 折算后与砖墙净截面面积 A_{nm} 一起按工字形截面计算的惯性矩;

φ_0 ——开孔影响系数, 按表4.2.7取值;

Δ_p ——孔洞系数, $\Delta_p = A_n/A_g$;

A_n ——墙段水平截面净面积;

G ——砖砌体剪变模量, $G = 0.4E$;

d_0 ——门(窗)洞中心和墙段中心的距离。

墙 段 开 孔 影 响 系 数 表4.2.7

Δ_p	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4
φ_0	0.98	0.94	0.88	0.76	0.68	0.56

注: 开孔影响系数适用范围为;

- ①门洞高度不超过墙段层间计算高度的80%；
- ②内墙门、窗洞边离墙段端部净距离不小于500mm；
- ③当窗洞高度大于墙段高的50%时，与开门洞同样处理。当小于墙段高50%时， φ_0 值可乘1.1。当 λ_w 大于1.0时， φ_0 值取1.0；
- ④在同一墙段内开有两个洞口时，且洞间距离小于500mm，洞间墙亦作为开孔处理（图4.2.7a）；

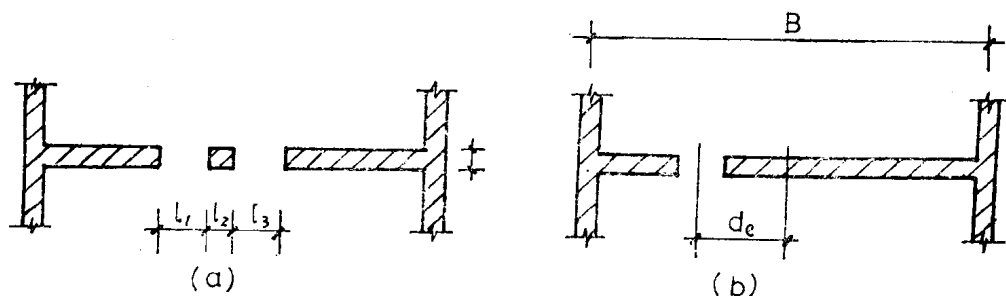


图4.2.7 开孔计算示意图

图 4.2.7a 中：当 $l_2 \geq 500\text{mm}$ ，孔洞面积 = $(l_1 + l_3) t$ ；当 $l_2 < 500\text{mm}$ ，孔洞面积 = $(l_1 + l_2 + l_3) t$ 。

图 4.2.7b 中：当 $d_e \leq B/4$ ，不作偏孔洞处理；当 $d_e > B/4$ ，应作偏孔洞处理， φ_0 值应乘以0.9。

5、构造措施

5.1 构造柱

5.1.1 多层粘土砖房设置构造柱最小截面可采用 $240\text{mm} \times 180\text{mm}$ 。纵向钢筋可采用 $4\Phi 12$ ；箍筋可采用 $\Phi 4 \sim \Phi 6$ ，其间距不宜大于250mm。

当设防烈度为7度时多层砖房超过六层、8度时多层砖房超过五层及9度时，构造柱的纵向钢筋宜采用 $4\Phi 14$ ；箍筋间距不应大于200mm。

房屋四角的构造柱截面和钢筋可适当增大。

为便于检查混凝土浇灌质量，应沿构造柱全高留有一定的混凝土外露面。若柱身外露有困难时，可利用马牙槎作为混凝土外露面（图5.1.1）。

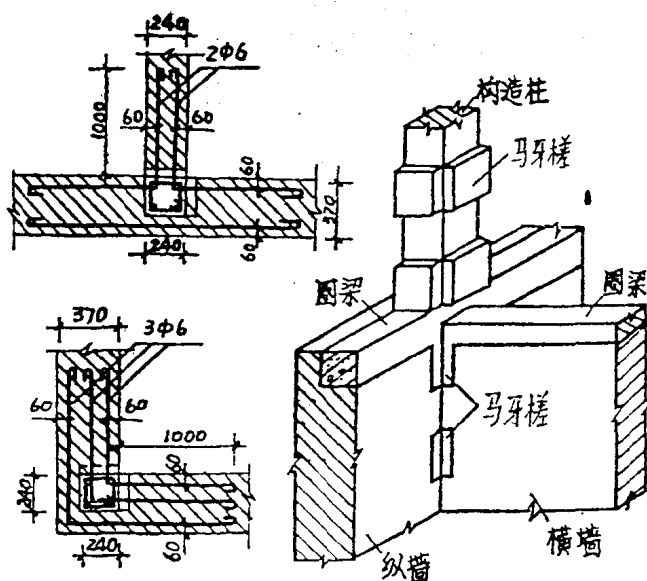


图5.1 构造柱位置示意图

5.1.2 构造柱必须与圈梁连接。在柱与圈梁相交的节点处应适当加密柱的箍筋，加密范围在圈梁上、下均不应小于450mm或六分之一层高，箍筋间距不宜大于100mm。

5.1.3 墙与构造柱连接处应砌成马牙槎，每一马牙槎高度不宜超过 300mm（图5.1.3），且应沿高每500mm设置 2 ϕ 6 水平拉结钢筋，每边伸入墙内不宜小于1.0m。

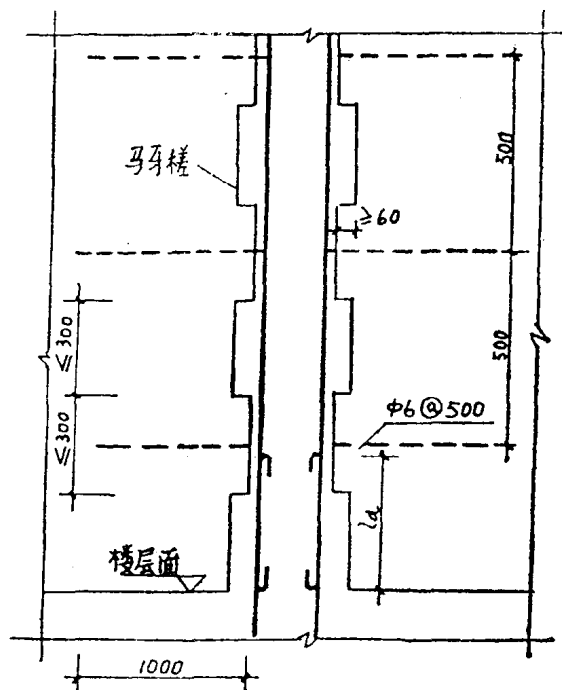


图5.1.3 拉结钢筋布置及马牙槎示意图

注：拉结钢筋伸入墙内的长度是指从墙的马牙槌外齿边（即构造柱边）算起的长度。当墙上门窗洞边到构造柱边（即墙马牙槌外齿边）的长度小于1m时，则伸至洞边止。

5.1.4 构造柱可不单独设置柱基或扩大基础面积。构造柱应伸入室外地面以下500mm。当墙体附近有管沟时，构造柱埋置深度宜深于沟底深度。带半地下室房屋设置构造柱的埋置深度应深于半地下室地面。

5.1.5 当构造柱设置在无横墙的进深梁墙垛处时，应将构造柱与进深梁连接。构造柱与现浇钢筋混凝土进深梁连接节点构造可按图5.1.5a采用；与预制装配式进深梁连接的节点构造可按图5.1.5b采用；当使用预制装配式叠合梁时，连接的节点构造可按图5.1.5c采用。

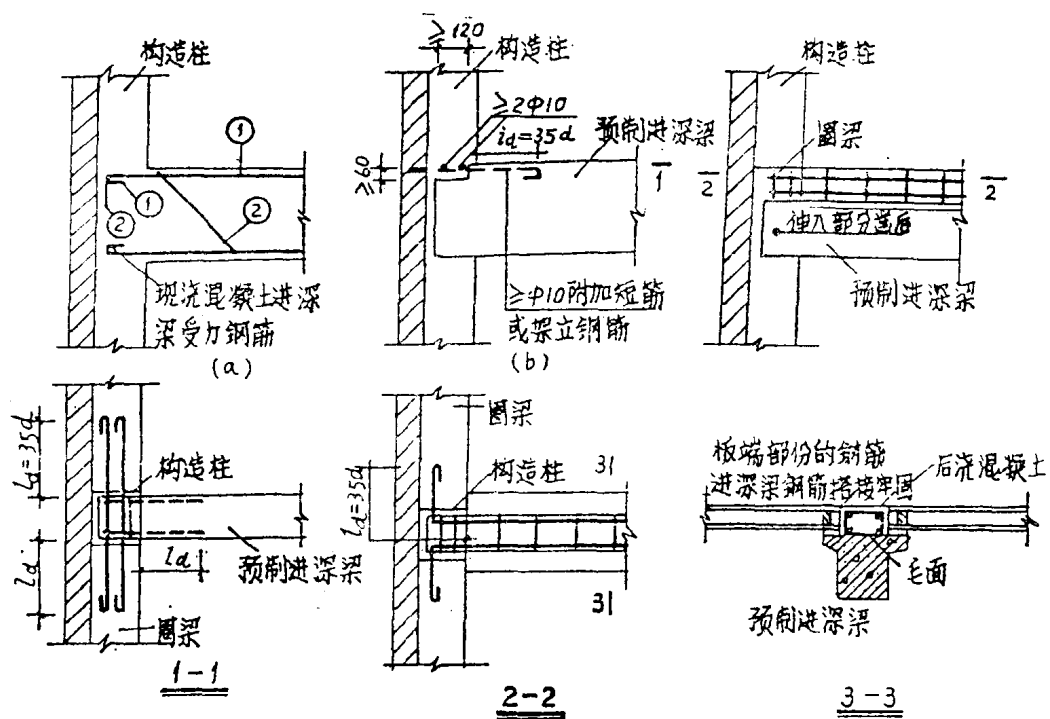


图5.1.5 构造柱与进深梁连接示意图

注：图a 中①号钢筋为架立钢筋，②号钢筋为弯起钢筋。当梁内不设弯起钢筋时，可将①号架立钢筋端部作成图5.1.5c的 2—2 剖面型式锚固在圈梁中。

5.1.6 与构造柱连接的进深梁跨度宜小于6.6m。对截面高度大于 300mm的进深梁，在梁端各1.5 倍进深梁截面高度范围内宜加密箍筋。梁端进行局部抗压计算时，宜按砌体抗压强度考虑。当进深梁跨度大于6.6m时，应考虑构造柱处节点约束弯矩对墙体的不利影响。

5.1.7 当预制进深梁的宽度大于构造柱的宽度时，构造柱的纵向钢筋可弯曲绕过进深梁，伸入上柱与上柱钢筋搭接。当钢筋的折角小于1/6 时，可采用图5.1.7a的搭接方式。当钢筋的折角大于1/6 时，可采用图5.1.7b的搭接方式。且参照本规程第5.1.2条加密箍筋。

5.1.8 对于纵墙承重的多层砖房，当需要在无横墙处的纵墙中设置构造柱时，应在楼板处预留相应构造柱宽度的板缝，并与构造柱混凝土同时浇灌，作成现浇混凝土带。现浇混凝土带的纵向钢筋不少于 4 $\phi 12$ ，箍筋间距不宜大于200mm。

5.1.9 构造柱的竖向钢筋末端应作成弯钩，接头可以采用绑扎，其搭接长度宜为35倍钢筋直径。在搭接接头长度范围内的箍筋间距不应大于100mm。

5.1.10 斜交抗震墙交接处应增设构造柱，且构造柱有效截面面积不小于240mm $\times$ 180mm。

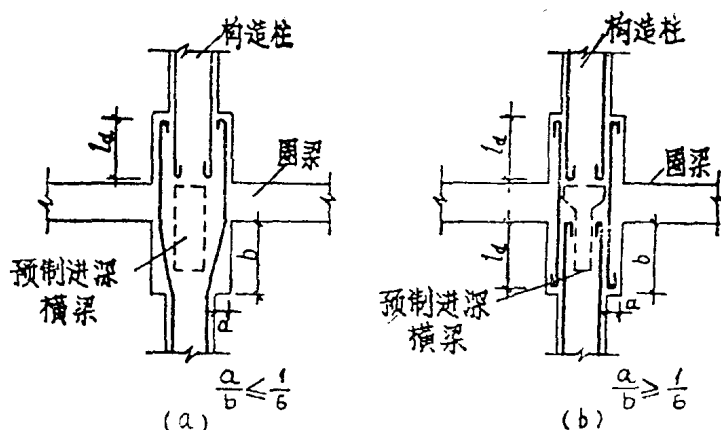


图5.1.7 预制进深梁宽度大于180mm时
构造柱的钢筋搭接示意图

在斜交抗震墙段内设置的构造柱间距不宜大于抗震墙层间高度。

5.2 水平配筋

5.2.1 水平配筋砖抗震墙应选择合适的配筋用量。配筋率宜为0.07%~0.2%。

5.2.2 墙段内的水平钢筋宜沿层高均匀布置。

5.2.3 水平钢筋两端应制成直钩。墙段两端设置构造柱时,水平钢筋应锚入构造柱内;无构造柱墙段的水平钢筋应伸入与其相交的墙体内,伸入长度为40倍钢筋直径。

5.2.4 水平钢筋直径不宜超过6mm。当灰缝中的水平钢筋根数为两根及两根以上时,宜采用与其垂直的横向钢筋连接。横向钢筋直径不大于4mm,间距为300mm。对于240mm厚砖墙,一层灰缝内配筋不应多于三根;370mm厚砖墙的一层灰缝内配筋不宜多于四根。

5.3 底层框架——抗震墙砖房

5.3.1 底层框架砖房的二层以上部分构造柱和圈梁的设置原则,应按本规程第三章的规定执行。

5.3.2 底层框架砖房的构造柱纵向钢筋宜锚固在底层框架柱内,钢筋锚固长度不小于35倍钢筋直径。当构造柱的纵向钢筋锚固在框架梁内时,除满足锚固长度外,还应对框架梁相应位置适当加强。

5.3.3 底层框架砖房的底层楼盖采用装配整体式钢筋混凝土楼板时,应在预制楼板上先现浇厚度不小于40mm的细石混凝土,内放双向直径不小于4mm、间距不大于300mm的钢筋网片,然后再砌墙体。

5.3.4 底层框架砖房设置构造柱的截面不宜小于240×240mm,纵向钢筋不宜少于4φ14,箍筋间距不宜大于200mm。构造柱应与每层圈梁连接。

5.3.5 底层框架砖房上部承重砖墙及厚度不小于240mm的自承重墙的中心线,宜同底层框架梁、抗震墙的中心线相重合;构造柱宜同框架柱上下贯通。

5.4 复合夹心墙

5.4.1 采用高效保温材料夹心墙体的多层砖房,除按表3.1.2要求设置构造柱外,还应对空腔两侧的叶墙之间采取可靠的连接措施。墙面连接钢筋采用梅花形布置,沿高间距不大于500mm,水平间距不大于1000mm。连接钢筋端头制成直角,端头距墙面为60mm,钢筋直径

为6mm，非承重叶墙与构造柱之间应沿高设置 2 ϕ 6 水平拉结钢筋，间距不大于 500mm（图 5.4.1）。

5.4.2 复合夹心墙的钢筋混凝土圈梁布置应满足第3.2.2 条的要求。圈梁截面应跨过复合夹心墙的空腔（图5.4.2）。

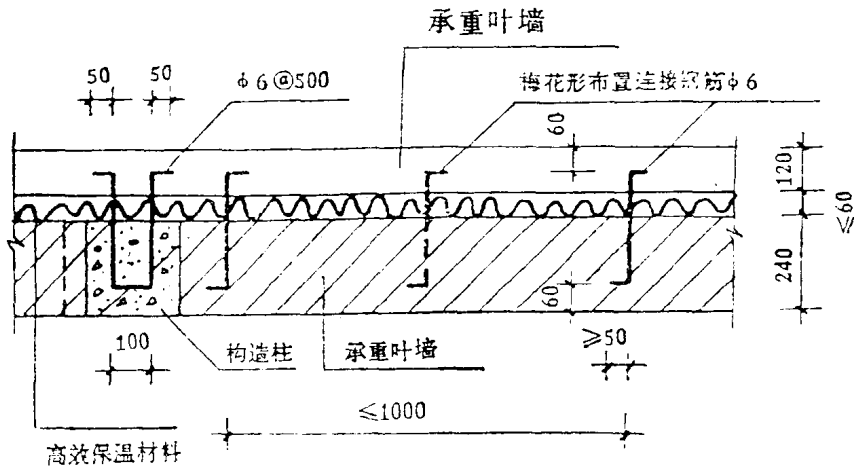


图5.4.1 复合夹心墙连接钢筋布置

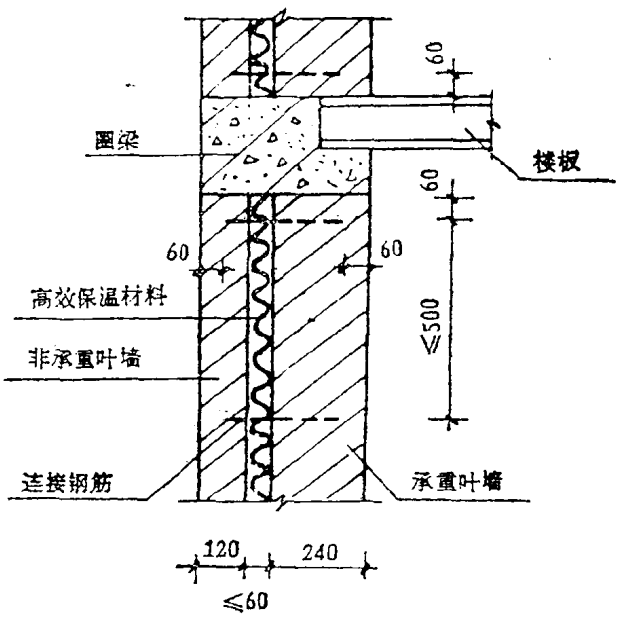


图5.4.2 复合夹心墙圈梁示意图

5.4.3 复合夹心墙的空腔宽度不宜大于80mm。空腔两侧的承重叶墙厚度不小于240mm，非承重叶墙厚度不小于120mm。叶墙采用不小于M5的砂浆砌筑。

5.4.4 复合夹心墙宜从室内地面以下240mm开始砌筑，从此至房屋楼板或其它水平支点间的距离为复合夹心墙的受压构件计算高度。非承重叶墙高厚比应满足《砌体结构设计规范》GBJ3—88的允许高厚度比值。

5.4.5 复合夹心墙的窗（门）洞口四边可采用丁砖或钢筋连接空腔两侧的叶墙。沿窗（门）洞口边的连接钢筋采用 $\phi 6$ 间距300mm。连接丁砖的强度等级不宜低于Mu10，丁砖竖向间距为一皮砖的厚度，窗洞下边的丁砖应通长砌筑，且用高强度等级的砂浆灌缝。

6、施工技术

6.0.1 设置构造柱的多层砖房应分层按下列顺序进行施工：绑扎钢筋、砌砖墙、支模、浇混凝土柱。钢筋混凝土圈梁必须是现浇。

6.0.2 马牙槌尺寸应符合第5.1.3条要求。在墙体施工中，从每层柱脚开始，先退后进。

6.0.3 构造柱和圈梁的模板可用木模或钢模。在每层砖墙砌好后，立即支模。模板必须与所在墙的两侧严密贴紧、支撑牢靠，防止板缝漏浆。

6.0.4 在浇灌构造柱混凝土前，必须将砖砌体和模板浇水润湿，并将模板内的落地灰、砖渣和其它杂物清除干净。在砌墙时，应在各层柱底部（圈梁面上）以及该层二次浇灌段的下端位置，留出二皮砖的洞眼，以便清除模板内的落地灰、砖渣和其它杂物。清除完毕应立即封闭洞眼。

6.0.5 构造柱的混凝土坍落度宜为50~70mm，以保证浇捣密实。亦可根据施工条件、季节不同，在保证浇捣密实的情况下加以调整。混凝土随拌随用，拌合好的混凝土应在1.5小时内浇灌完，超过该时间的混凝土不得使用，并不得再次拌合后使用。

6.0.6 构造柱的混凝土浇灌可以分段进行，每段高度不宜大于2.0m。在施工条件较好并能确保浇灌密实时，亦可每层一次浇灌。预制大梁、圈梁和柱的接头处，则必须在同一层内一次浇灌。

6.0.7 浇捣构造柱混凝土时，宜用插入式振捣棒，分层捣实。振捣棒随振随拔，每次振捣层的厚度不应超过振捣棒长度的1.25倍。振捣时振捣棒应避免直接碰触砖墙，并严禁通过砖墙传振。

6.0.8 钢筋应除锈、调直。对预留的伸出钢筋，不应在施工中任意弯折，如有歪斜，应在浇灌混凝土前校正到准确位置。箍筋应按位置与竖筋用金属丝绑扎牢固。

复合夹心墙的连接钢筋应采取有效防锈措施。

6.0.9 在冬期施工时，要注意清除模板内和砖上的冰渣。混凝土外加剂的选择和掺量须按有关规定确定。对已浇好的混凝土，要采用保温措施，避免受冻。

6.0.10 施工时应有防雨措施，下雨时不宜露天浇灌混凝土。未下雨而露天浇灌的混凝土也要及时覆盖，以防雨水冲刷。要特别注意根据露天料场砂石含水量的变化，调整水灰比，确保混凝土的强度。

6.0.11 在砌完一层墙后和浇灌该层柱混凝土前，应及时对已砌好的独立墙片加稳定支撑。必须在该层柱混凝土浇完之后，才能进行上一层的施工。