

砌体由块体材料经砌筑而成。

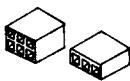
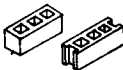
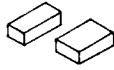
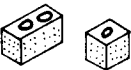
一、块体材料分类

- 1. 砖：普通粘土砖、多孔砖、空心砖或其他各种材质的烧结砖块。
- 2. 石：料石、毛石或乱毛石。
- 3. 预制砌块：硅酸盐、煤矸石、混凝土等各种材料的蒸养块材。

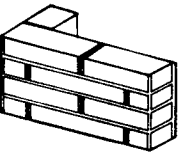
二、砌体分类

- 1. 按砌筑方式分实砌体，空斗墙，复合墙。
- 2. 按受力性质分：
承重砌体 承受楼面、屋面等上部结构传来的荷载，以及承受风力、土压力或地震作用的墙、柱和基础等砌体。
非承重砌体 只承受自重作用的填充墙和间隔墙。

材料

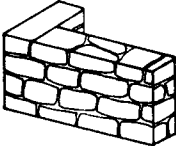
名称	普通粘土砖	承重粘土多孔砖	非承重粘土空心砖	炉渣空心砖	煤矸石半内燃砖	蒸压灰砂砖	炉渣砖 粉煤灰砖	页岩砖	水泥砂空心大砖
简图									
主要规格	240×115×53 220×105×43 (土青砖)	190×190×90 240×115×90 240×180×115	190×190×190 300×300×100 300×300×150	400×195×180 400×115×180 400×90×180	240×115×53 240×120×55	240×115×53	240×115×53 240×180×53	240×115×53	390×190×190 190×190×190
强度等级	MU7.5~MU20	MU7.5~MU20	MU3~MU5	MU2.5	MU10~MU15	MU7.5~MU20	MU7.5~MU15	MU20~MU30	MU7.5~MU10
密度	1500~1800	1200~1450	1000~1200	1200	1600~1700	1700~1850	1370~1700	1300~1600	1200

1 常用砖类型



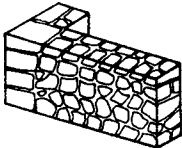
a 料石砌体

- 1. 石材宽度、高度不小于200mm，且不小于长度的1/4。
- 2. 细料石经过加工，外形规则，表面凹凸不大于2mm，粗料石表面凹凸不大于20mm。
- 3. 砌体转角或交接处应用条形石块搭接。



b 毛石砌体

- 1. 石材高度不小于200mm。
- 2. 外形大致方正，一般不按上下面平整度要求，不加工或稍加修整。
- 3. 砌体转角交叉处和洞口须用条形毛石拉接相互搭砌。



c 乱毛石砌体

- 1. 墙厚<300mm，毛石厚<150mm，不得有通缝和重叠砌筑。
- 2. 墙垛及墙角应选用较方正的条形平毛石砌筑。
- 3. 墙体在水平方向和垂直方向的一定距离内应安砌一块与墙厚等长的拉结石。

2 石材规格及砌体

块体材料和砂浆采用的强度等级

材料名称	强度等级
烧结普通砖、非烧结硅酸盐砖、承重粘土空心砖	MU30 MU25 MU20 MU15 MU10 MU7.5 (300) (250) (200) (150) (100) (75)
砌块	MU15 MU10 MU7.5 MU5 MU3.5
石材	MU100 MU80 MU60 MU50 MU40 MU30 MU20 MU15 MU10
砂浆	M15 M10 M7.5 M5 M2.5 M1 M0.4

注：括号内为相应材料原标准规定的标号。

烧结普通砖强度等级的确定

强度等级	抗压强度 N/mm ² (kg/cm ²)		抗折强度 N/mm ² (kg/cm ²)	
	五块平均值 不小于	单块最小值 不小于	五块平均值 不小于	单块最小值 不小于
MU20	19.62 (200)	13.73 (140)	3.92 (40)	2.55 (26)
MU15	14.72 (150)	9.81 (100)	3.04 (31)	1.96 (20)
MU10	9.81 (100)	5.89 (50)	2.26 (23)	1.28 (13)
MU7.5	7.36 (75)	4.41 (45)	1.77 (13)	1.03 (11)

注：若试验结果的数值中，有一项达不到强度等级要求的四项指标之一者，应予降等并按该项试验值确定砖的强度等级。如怀疑其取样代表性不足时，可进行一次复验，抽样数量加倍（二组），采用二组试件的平均值和最小值的算术平均值作为最后判定强度等级的依据。

石材强度等级的换算系数

试件立方块尺寸(mm)	200×200 ×200	150×150 ×150	100×100 ×100	70.7×70.7 ×70.7	50×50×50
换算系数	1.43	1.28	1.14	1	0.86

注：石材的强度等级用边长为70mm的立方体试块的抗压强度表示，抗压强度取3个试件破坏强度的平均值。当采用表中所列边长的立方体试块时，应对其试验结果乘以相应的换算系数后方可作为石材的强度等级。

有最低强度等级要求的墙、柱

墙、柱所处的条件	材料最低强度等级			
	砖	砌块	石材	砂浆
1. 六层及六层以上房屋的外墙	MU10	MU5	MU20	M2.5
2. 潮湿房屋的内墙				
3. 层高大于6m的墙、柱				
4. 受振动的墙、柱				

注：房屋外墙和潮湿房间的内墙不宜采用石灰砂浆砌筑。

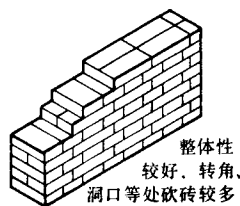
地面或防潮层以下砌体材料的最低强度等级

基土的潮湿程度	粘土砖(蒸压灰砂砖)		混凝土砌块	石材	混合砂浆	水泥砂浆
	严寒地区	一般地区				
稍潮湿的	MU10(MU10)	MU10(MU15)	MU5	MU20	M5	M5
很潮湿的	MU15(MU15)	MU10(MU15)	MU7.5	MU20	—	M5
含水饱和的	MU20(MU20)	MU15(MU15)	MU7.5	MU30	—	M7.5

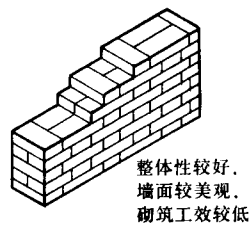
- 注：① 石材密度不应低于1800kg/m³。
- ② 不宜采用空心砖、硅酸盐砖(灰砂砖除外)和硅酸盐砌块。
- ③ 当采用混凝土空心砌块砌体时，其孔洞应用强度等级不低于C15混凝土灌实。

砌筑要点

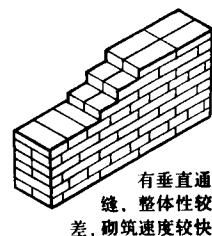
块体材料砌筑成砌体构件，必须遵循内外搭接、上下错缝的砌式规则，不得出现连续的垂直通缝。砖砌体的错缝搭接长度不应小于 60mm。灰缝厚度不大于 10mm。所有墙、柱垛或门垛的尺寸最低以半砖为模数，禁止使用 1/4 砖的零数。



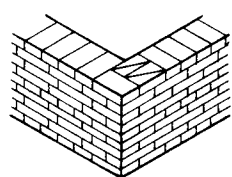
a 一顺一顶
砌式类型



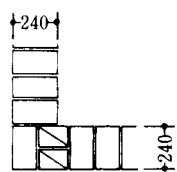
b 砂包式



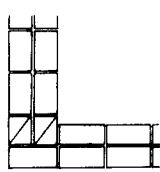
c 三顺一顶



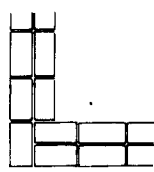
2 240mm厚墙



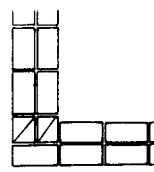
第一皮



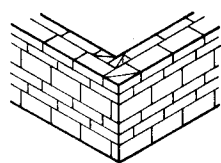
第二皮



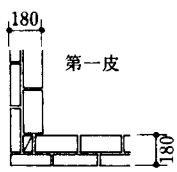
第三皮



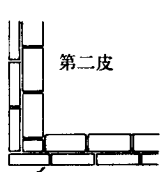
第四皮



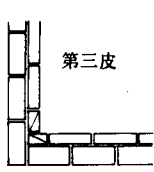
3 180mm厚墙



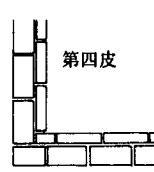
第一皮



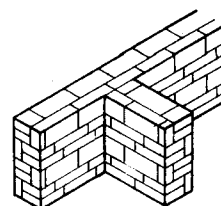
第二皮



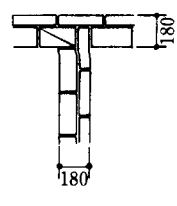
第三皮



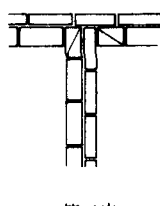
第四皮



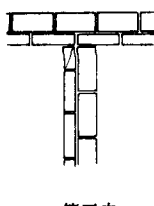
4 240mm厚墙与180mm厚墙连接



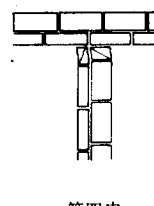
第一皮



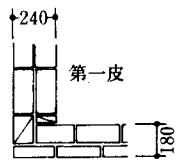
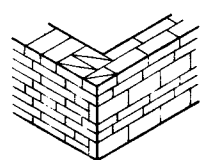
第二皮



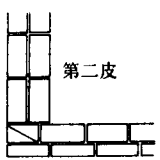
第三皮



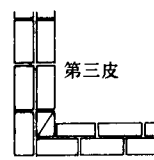
第四皮



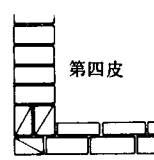
第一皮



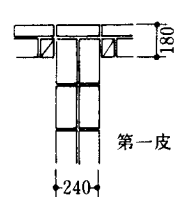
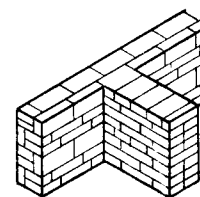
第二皮



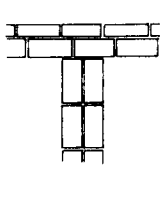
第三皮



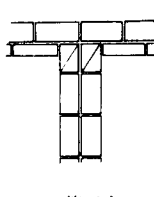
第四皮



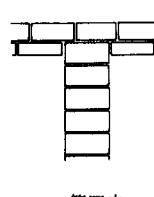
第一皮



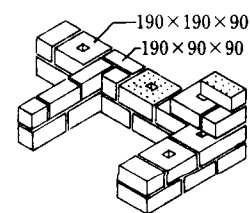
第二皮



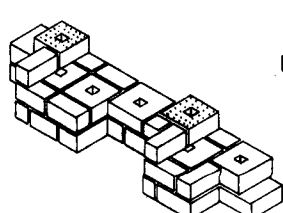
第三皮



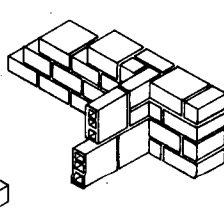
第四皮



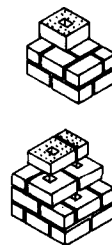
a 承重墙转角



b 带砖垛承重墙



c 承重墙与间隔墙连接



d 独立柱

6 多孔砖或空心砖墙砌式

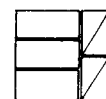


第一皮

a 240×365

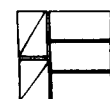


第二皮

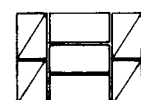


第一皮

b 365×365



第二皮

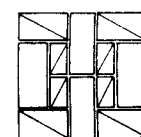


第一皮

c 365×490

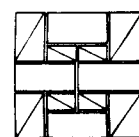


第二皮

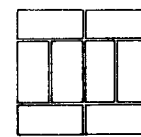


第一皮

d 490×490

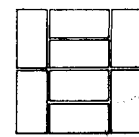


第二皮

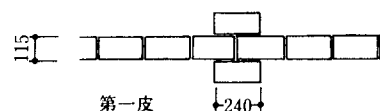


第三皮

5 砖柱

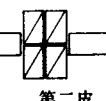


第四皮

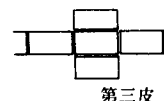


第一皮

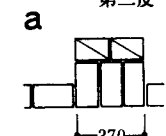
a



第二皮

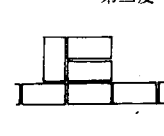


第三皮

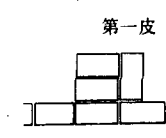


第一皮

b

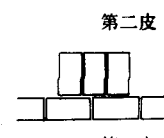


第二皮



第三皮

7



第四皮

120mm厚墙与砖柱连接

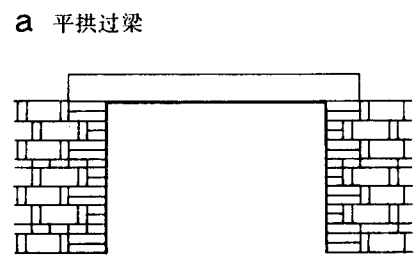
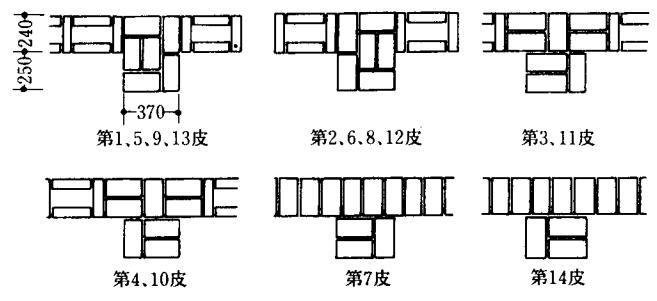
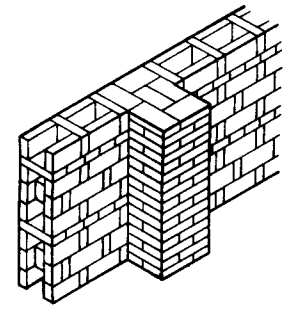
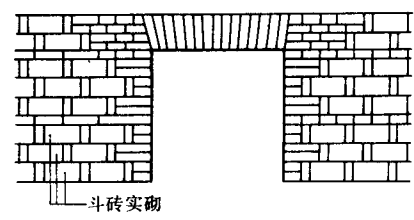
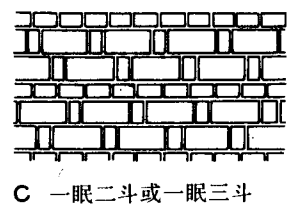
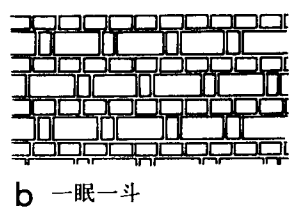
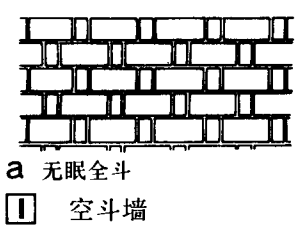
空斗墙可用作非承重墙、框架填充墙和三层及三层以下的一般民用房屋的承重墙。

一、下列情况下通常不采用空斗墙：

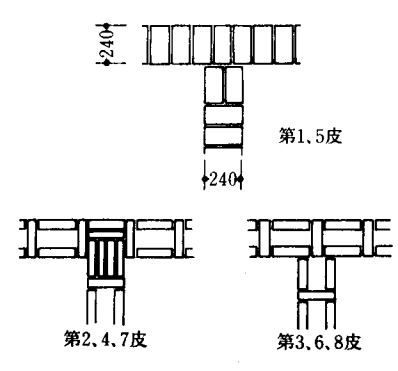
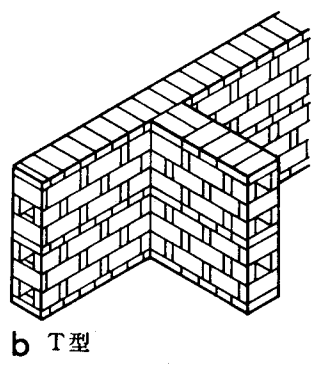
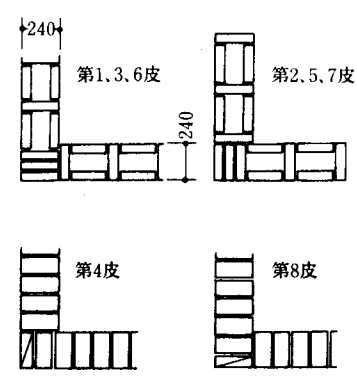
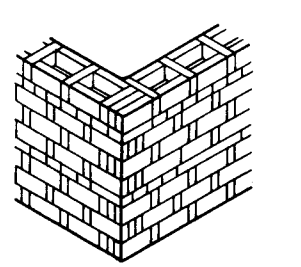
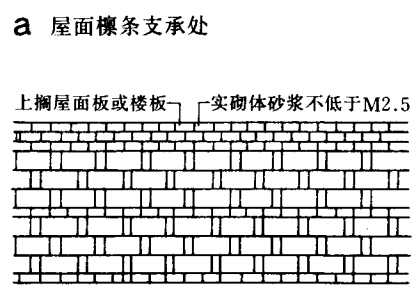
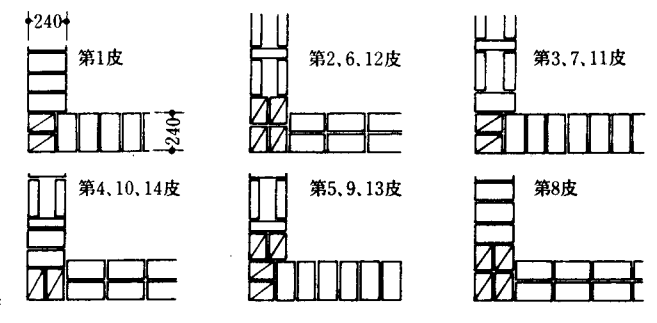
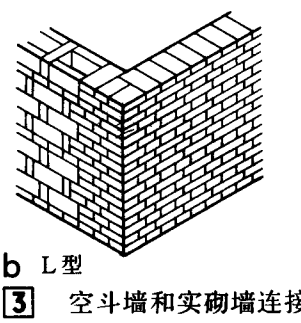
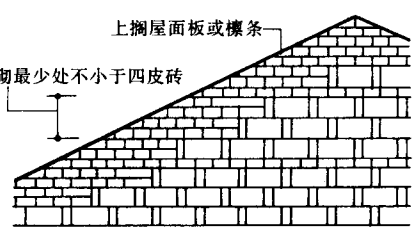
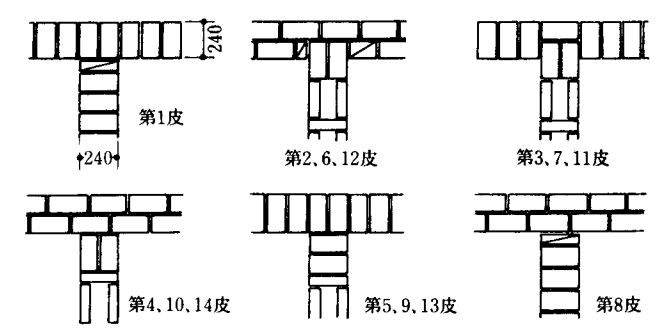
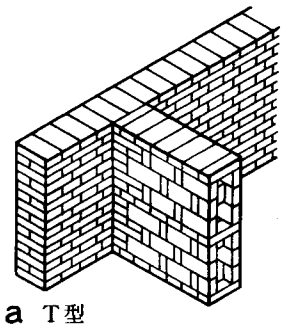
1. 设防烈度为七度及七度以上地区；2. 地基可能产生较大的不均匀沉降时；3. 有较大振动设备的房屋；4. 长期处于潮湿环境和管道较多的房屋。

二、空斗墙在下列部位不宜砌空斗，宜用实砌体加强：

1. 纵横墙交接处的砌体；2. 室内地坪以下及地坪以上高度为180mm的砌体；3. 楼面、屋面构件支承表面下高度为180mm的砌体；4. 楼板上高180mm的砌体（砂浆不应低于M2.5）；5. 屋檐和山墙压顶的二皮砖部分；6. 壁柱和洞口两侧一砖范围内；7. 楼梯间墙、防火墙、挑檐、烟道和管道较多的墙；8. 作填充墙时和房屋骨架拉结范围内；9. 梁端集中力下高度为360mm的砌体或砖柱。

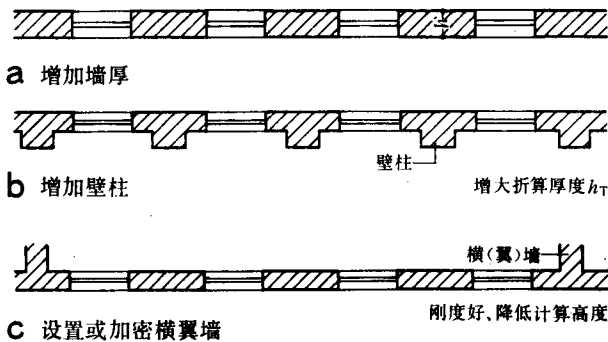


5 洞侧眠砖实砌



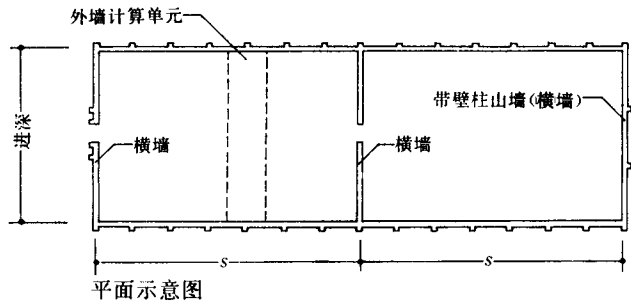
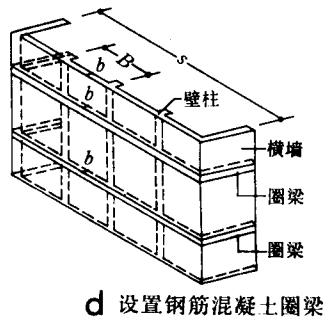
墙柱高厚比

墙柱必须满足高厚比限制，这是保证砌体房屋稳定性非常必要的构造措施。高厚比是指墙、柱的计算高度 H_0 与墙厚或矩形柱边长 h 的比值 H_0/h 。



1 降低墙、柱高厚比的做法

注：
①墙、柱必须与楼（屋）盖连接，避免出现悬墙、独立柱等上端自由的不利情况。
②当 $\frac{b}{B} \geq \frac{1}{30}$ ，圈梁可作为墙的水平支点。



注：S—横墙间距。

2 房屋横墙设置示例

横墙设置

一、横墙的设置要点

1. 横墙间距确定后，按表1确定房屋的静力计算方案。
2. 横墙的尺寸或刚度应满足要求。
3. 横墙与相邻构件（如纵墙等）的连接构造，要能传递所承受的水平荷载。

房屋的静力计算方案

表1

屋盖类别	刚性方案	刚弹性方案	弹性方案
I	$S < 32$	$32 \leq S \leq 72$	$S > 72$
II	$S < 20$	$20 \leq S \leq 48$	$S > 48$
III	$S < 16$	$16 \leq S \leq 36$	$S > 36$

注：I类—整体式、装配式和装配式无檩体系钢筋混凝土屋（楼）盖。

II类—装配式有檩体系钢筋混凝土屋盖、轻钢屋盖和有密铺望板的木屋（楼）盖。

III类—冷摊瓦木屋盖和石棉水泥瓦轻钢屋盖。

二、刚性和刚弹性方案房屋横墙的要求

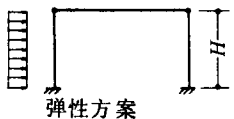
1. 横墙中开有洞口时，洞口的水平截面面积不应超过横墙截面面积的50%。
2. 横墙的厚度不宜小于180mm。
3. 单层房屋的横墙长度不宜小于其高度，多层房屋的横墙长度，不宜小于 $H/2$ （H为横墙总高度）。

注：①当横墙不能同时符合上述要求时，应对横墙的刚度进行验算。如其

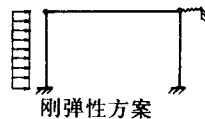
最大水平位移 $u_{\max} \leq \frac{H}{4000}$ 时，仍可视为刚性或刚弹性方案房屋的横墙。

②凡符合注①刚度要求的一段横墙或其他结构构件（如框架等），也可视为刚性或刚弹性方案房屋的横墙。

无横墙或横墙作用微小，无空间刚度



横墙有一定作用，有一定的空间刚度



横墙作用很大，空间刚度大



3 横墙设置对外墙计算简图的影响

墙、柱的允许高厚比 $[\beta]$

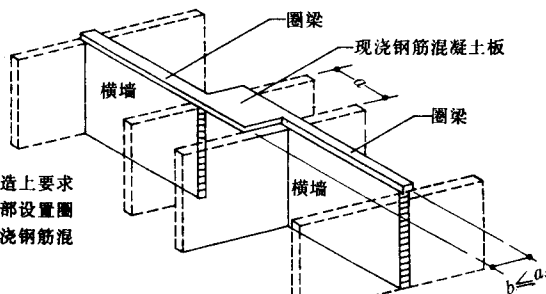
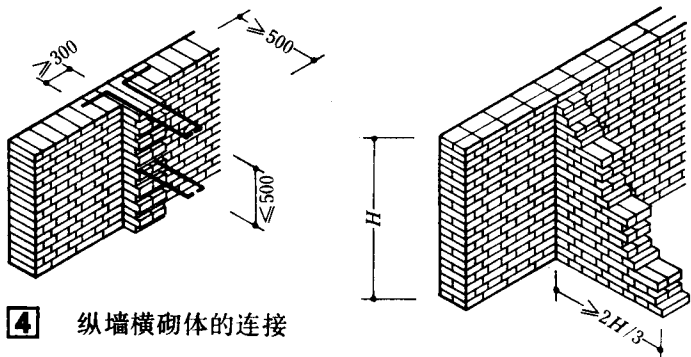
表2

砂浆强度等级	墙	柱
M0.4	16	12
M1	20	14
M2.5	22	15
M5	24	16
$\geq M7.5$	26	17

注：①下列材料砌筑的墙、柱允许高厚比，应按表中数值分别予以降低：空斗墙和中型砌块墙、柱降低10%；毛石墙、柱降低20%。

②组合砖砌体构件的允许高厚比，可按表中数值提高20%，但不得大于28。

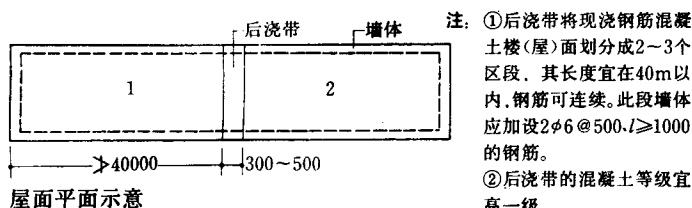
③验算施工阶段砂浆尚未硬化的新砌砌体高厚比，可按表中M0.4项乘以0.9后采用。



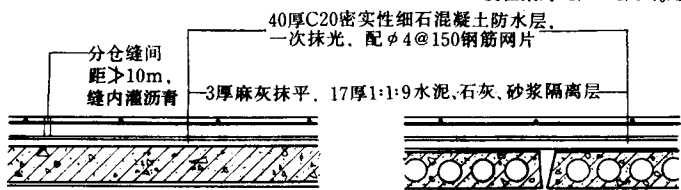
注：
横墙错位时在构造上要求 $b \leq a$ ，且横墙上部设置圈梁，横墙间用现浇钢筋混凝土板连接。

一、防止温差和干缩变形引起墙体开裂的构造措施

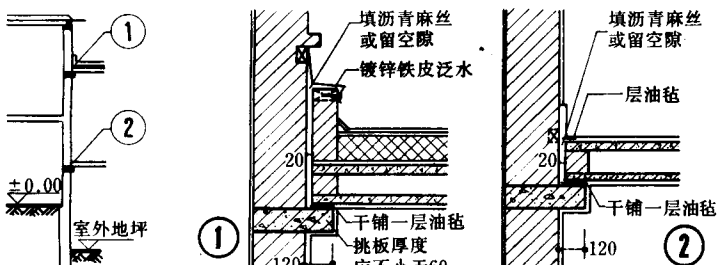
1. 现浇钢筋混凝土楼（屋）盖，除保持良好养护外，可设施工后浇带。
2. 现浇钢筋混凝土屋面应设置保温层或隔热层，或在屋盖基层上设浮筏式刚性防水层。
3. 顶层墙体设置钢筋砖圈梁或在一定高度的砌体内配置转角水平钢筋、或在屋盖下设置不外露的钢筋混凝土圈梁。
4. 高低层屋（楼）盖时，低层宜与墙体脱开，设置变形缝。
5. 设置伸缩缝。



1 钢筋混凝土施工后浇带



2 屋盖浮筏式隔离层



3 高低屋(楼)盖处变形缝

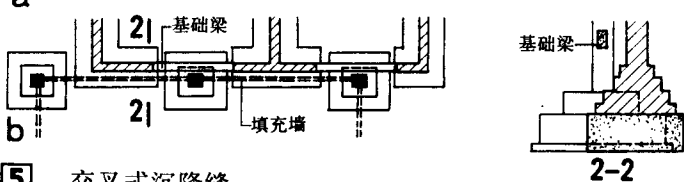
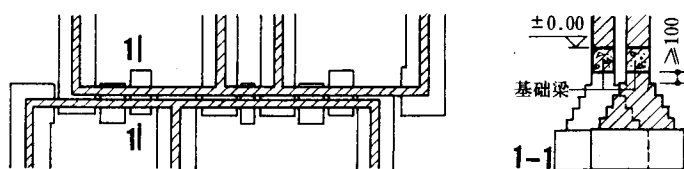
砌体房屋温度伸缩缝的最大间距 (m)

砌体类别	屋盖或楼盖类别	间距
各种砌体	整体式或装配式有保温层或隔热层的屋盖、楼盖	50
	整体式钢筋混凝土结构无保温层或隔热层的屋盖	40
	装配式无檩体系钢筋混凝土结构有保温层或隔热层的屋盖、楼盖	60
	装配式无檩体系钢筋混凝土结构无保温层或隔热层的屋盖	50
粘土砖、空心砖砌体	装配式有檩体系钢筋混凝土结构有保温层或隔热层的屋盖	75
	装配式有檩体系钢筋混凝土结构无保温层或隔热层的屋盖	60
粘土砖、空心砖砌体	粘土瓦或石棉水泥瓦屋盖、木屋盖或楼盖、砖石屋盖或楼盖	100
石砌体		80
硅酸盐块体和混凝土砌块砌体		75

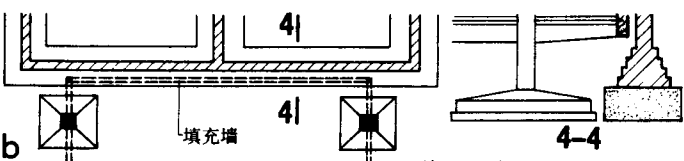
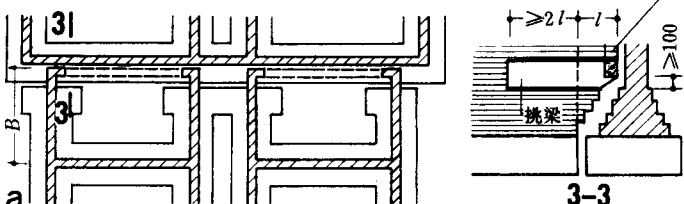
4 伸缩缝

二、防止地基不均匀沉降引起墙体开裂的构造措施

1. 尽量避免墙体平面布置凹凸曲折和立面高低起伏。
2. 房屋纵横墙宜贯通，横墙间距一般宜小于建筑物宽度的1.5倍左右。房屋的长高比，不宜超过5，在软弱土层上不大于2.5~4。
3. 设置圈梁能协调不均匀沉降在墙体内产生的应力。
4. 墙身不宜开过大的孔洞。大孔洞宜设钢筋混凝土边框。
5. 墙体设沉降缝，将房屋自屋顶到基础分为若干长高比小、整体刚度好、自成沉降体系的单元。



5 交叉式沉降缝



6 悬挑式沉降缝

注：B一般不超过一开间尺寸。

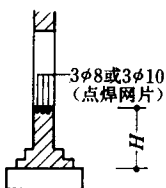
房屋沉降缝宽度 (mm)

房屋层数	沉降缝宽度
二至三层	50~80
四至五层	80~120
五层以上	不小于120

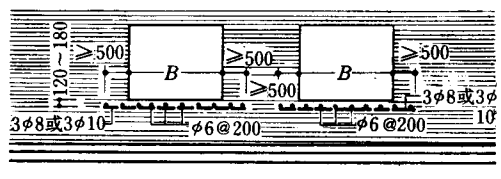
注：当沉降缝两侧单元层数不同时，缝宽按高层者取用。

宜设置沉降缝的部位：

1. 建筑平面的转折处。
2. 高度差异（或荷载差异）处，或有、无地下室的交界处。
3. 过长房屋的适当部位。
4. 地基土的压缩性较大或有显著不均匀处。
5. 房屋结构或基础类型不同处。
6. 分期建造房屋的交界处。

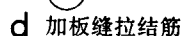
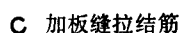


7 大窗口的窗台配筋

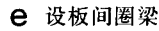
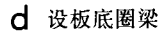
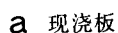


注：B≥1.3H时宜配筋或加设基础梁。

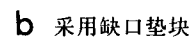
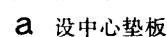
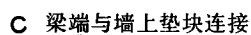
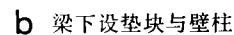
房屋的墙、柱砌体和楼盖、屋盖之间应有可靠的连接。这种连接必须做到：1.保证房屋的整体性和空间刚度；2.支承楼盖和屋盖的荷载；3.传递水平荷载。



注: 如无可靠连接、墙体上端应作为无约束的自由边设计。

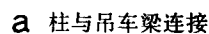
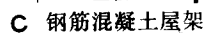
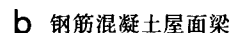


a 梁下设垫块

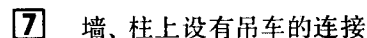
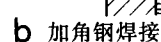


e' —未设中心垫板或缺口垫块时支承压力的偏心距 $e < e'$
 e —设中心垫板或缺口垫块时支承压力的偏心距

4 减少大梁对墙、柱偏心距的示例

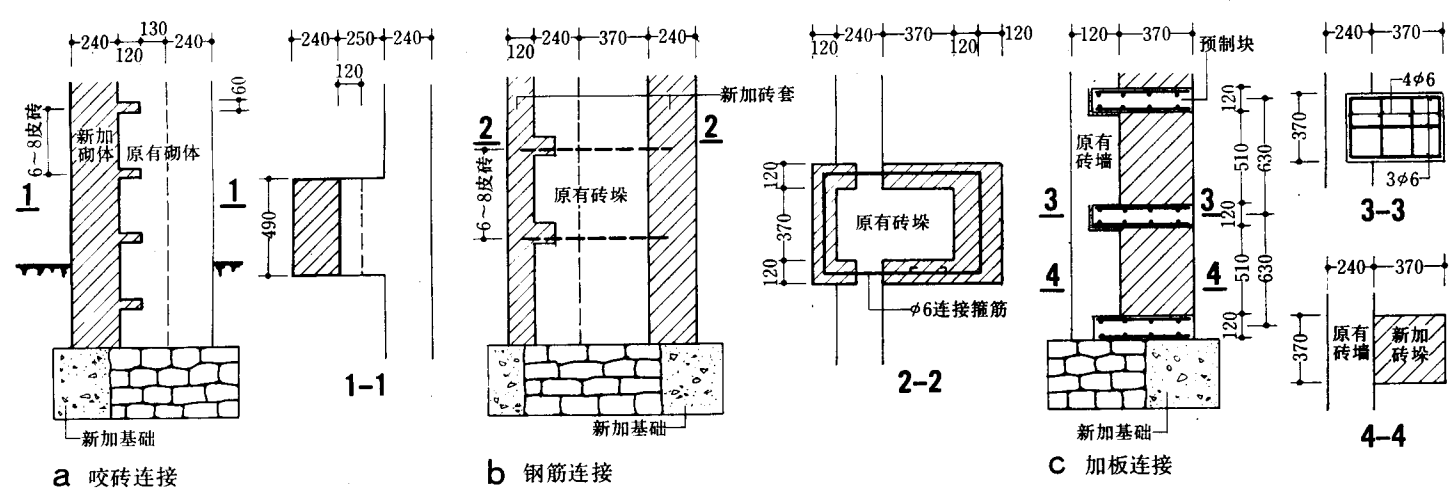


a 加锚固螺栓

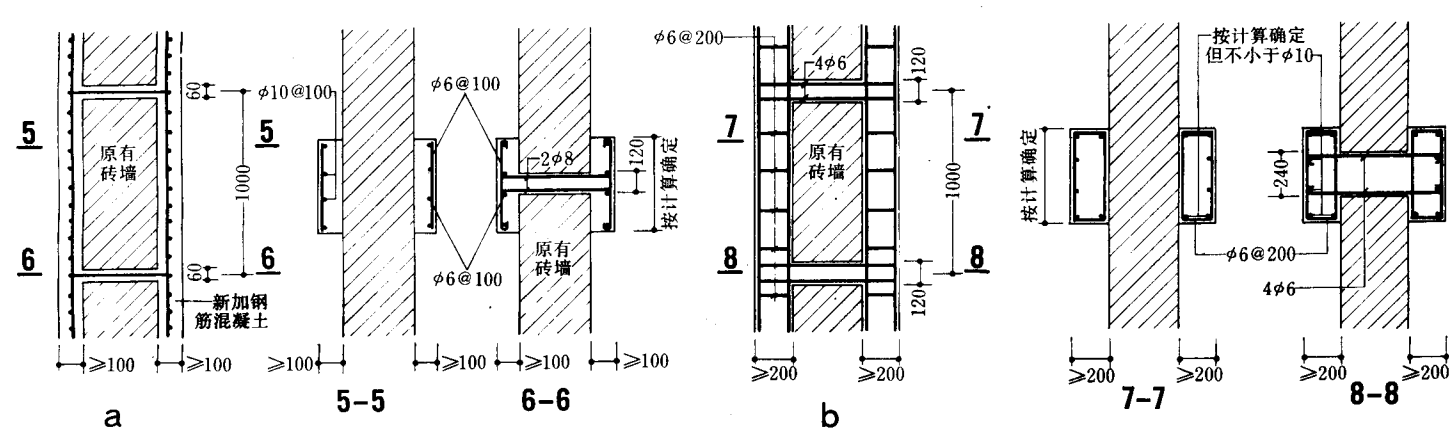


7 墙、柱上设有吊车的连接

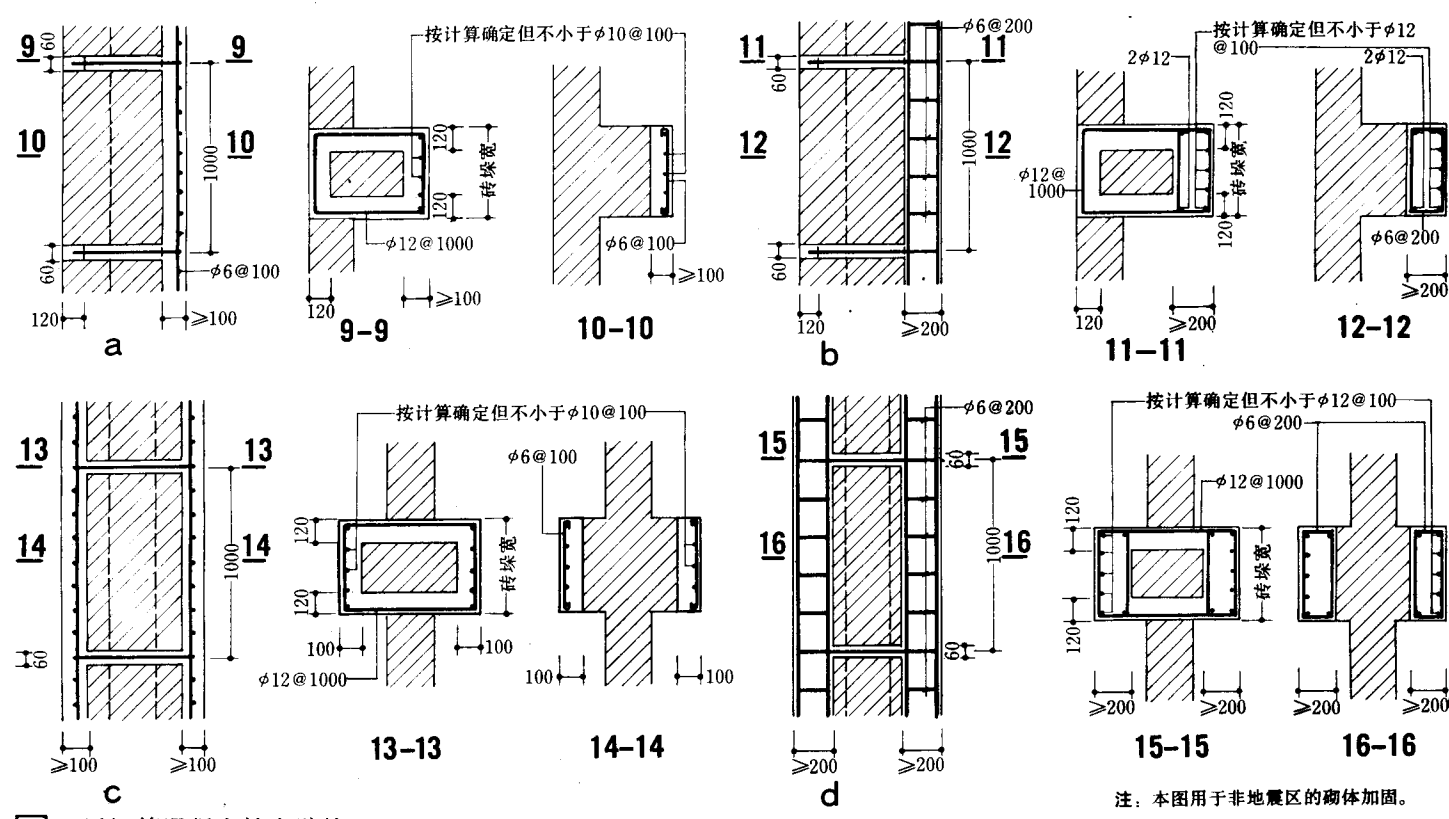
砌体补强——增加截面 [7] 砌体规则及范例



1 增加砌体截面



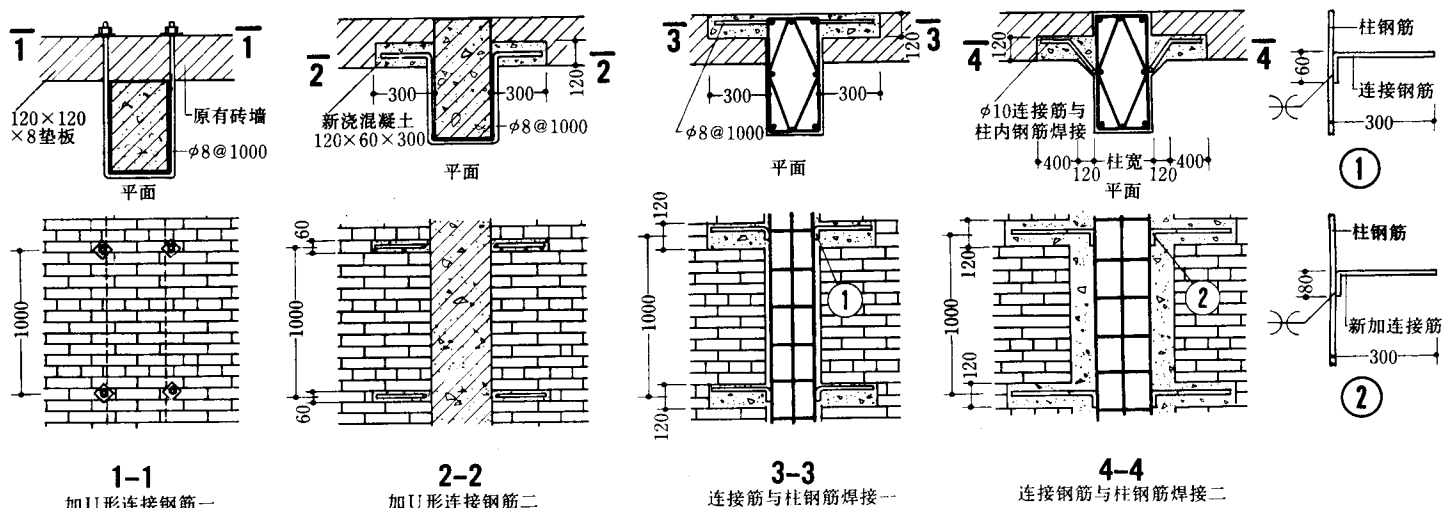
2 增设钢筋混凝土壁柱



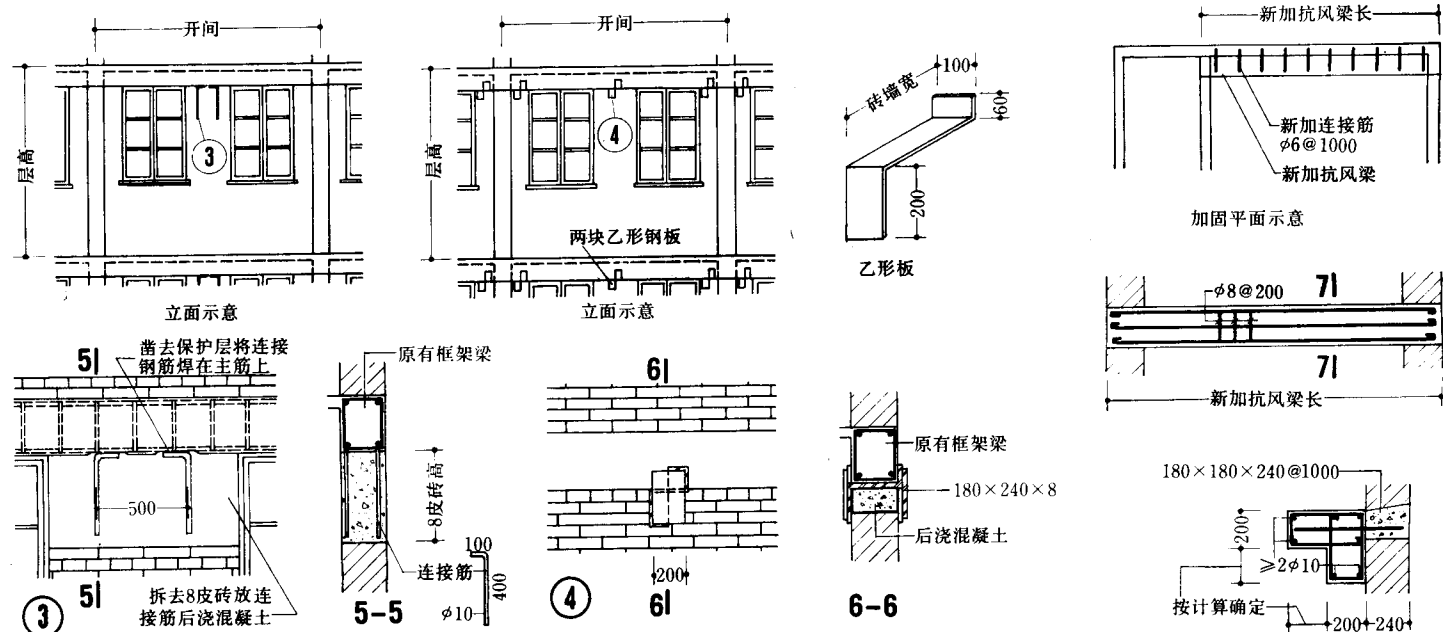
3 用钢筋混凝土扩大壁柱

注：本图用于非地震区的砌体加固。

砌体规则及范例 [8] 砌体补强——补加连接及裂缝修补



a 补加墙与钢筋混凝土柱连接

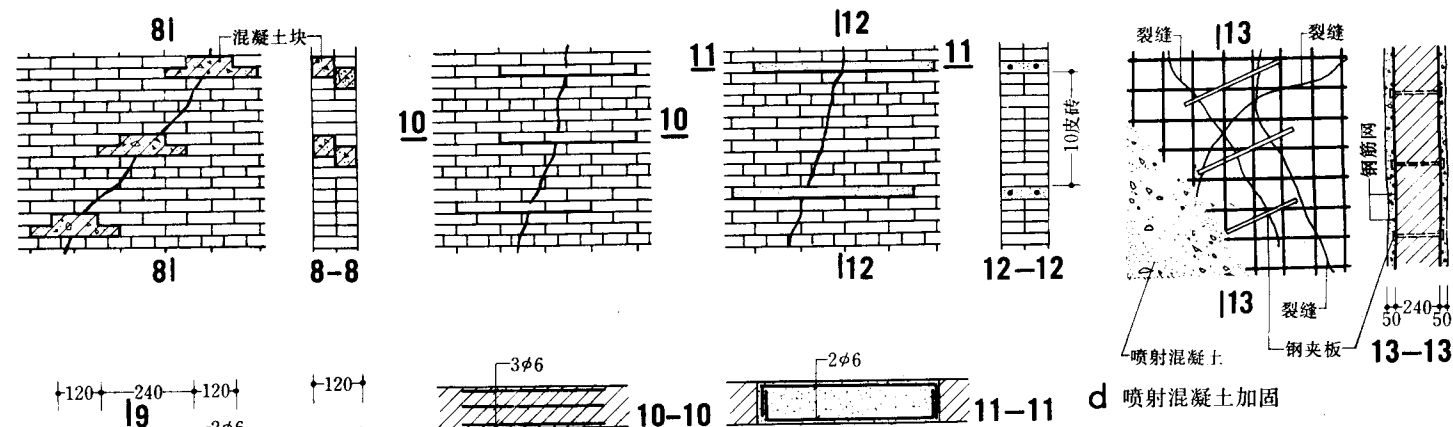


b 补加墙与框架连接

1 补加连接

c 补加抗风梁连接

7-7



a 抽砖重砌配筋砌体一
混凝土块
2φ10
4φ6
2φ6
9-9

2 裂缝修补

b 抽砖重砌配筋砌体一

注：①本图用于非地震区的砌体加固。

②裂缝修补宜在裂缝不再发展之后进行。

③单一短小裂缝仅作裂缝灌浆处理。

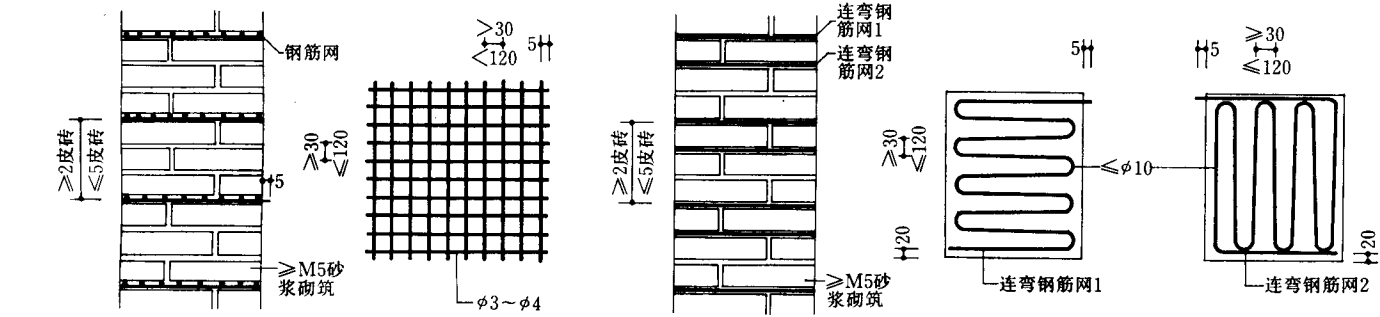
④抽砖修补的部位应将四周碎砖、松散砂浆清除干净，未抽砖部位的裂缝作灌浆处理。

c 抽砖重砌配筋砌体二

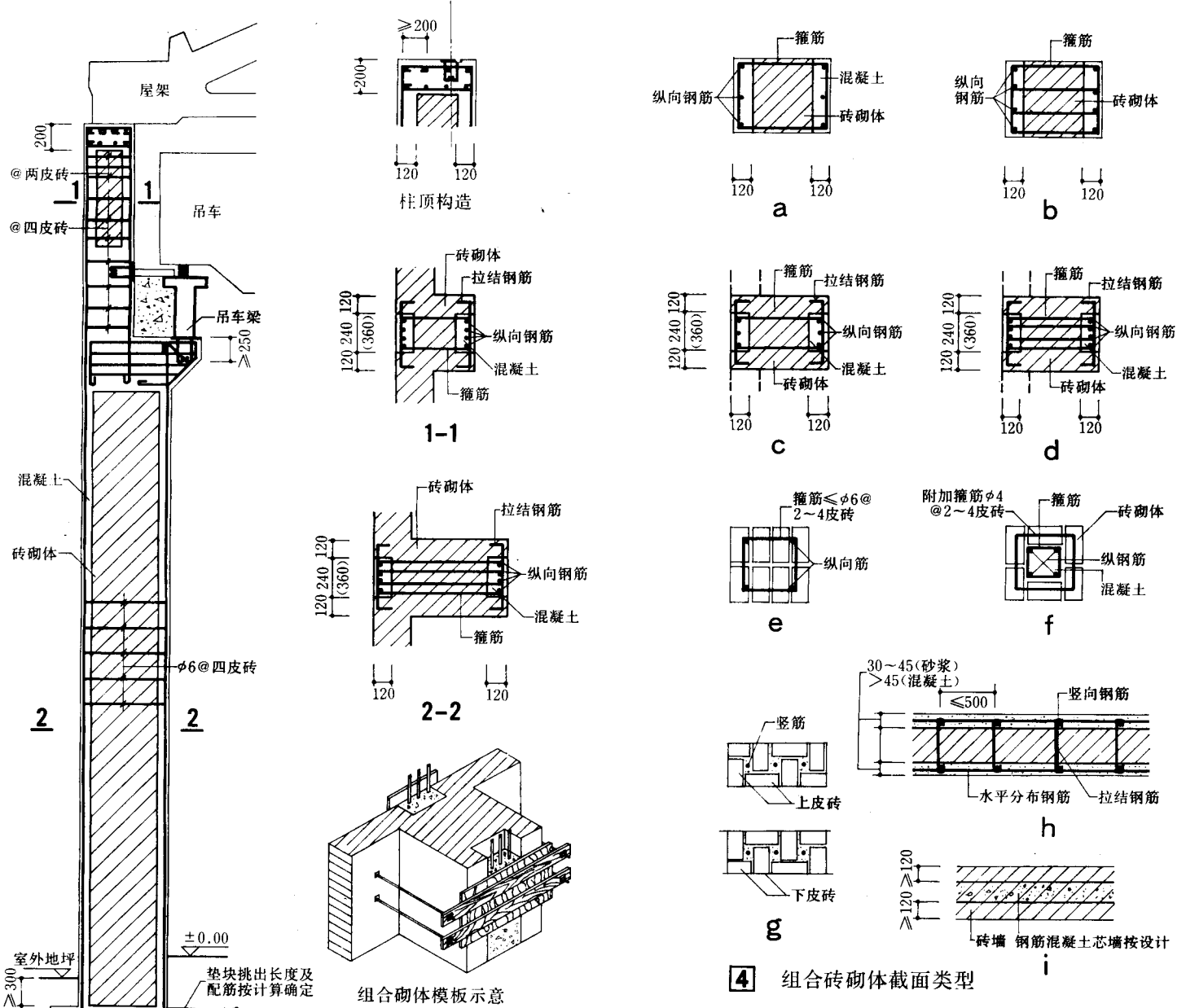
⑤镶砌块混凝土的强度等级不低于C15，砂浆不低于M10。

⑥更换新砌体的砖不低于MU7.5，砂浆不低于M5。

⑦裂缝左右的砌体错位超过30mm时，墙面应配置φ4@100~φ6@200的钢筋网，用钢板夹板或钢筋固定于墙面再喷射50mm厚C20混凝土。



1 方格网配筋砖柱 2 连弯钢筋配筋砖柱

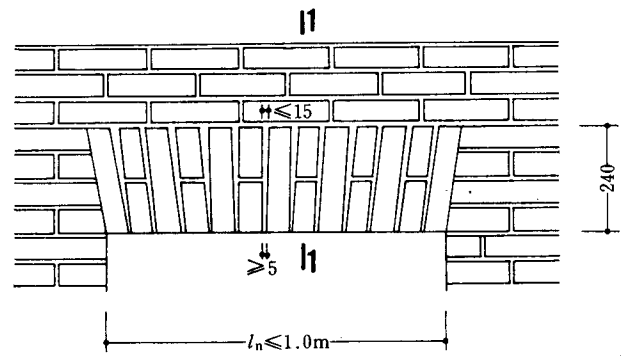


组合砌体模板示意

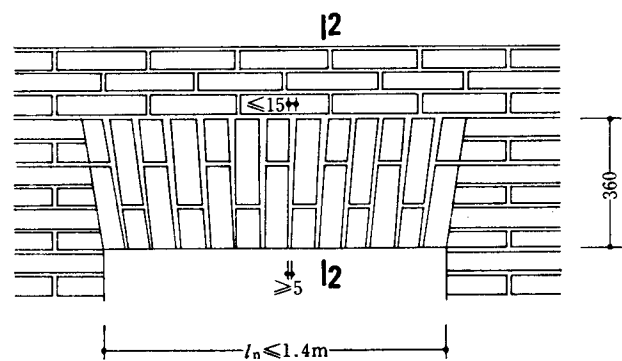
4 组合砖砌体截面类型

3 组合砌体单层厂房柱

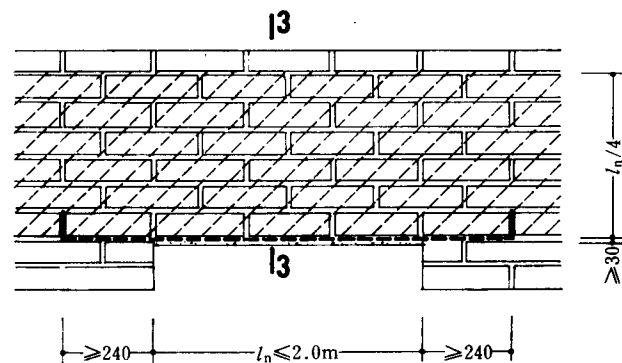
注：①网状配筋砌体所用的砖不小于 MU10，砂浆不小于 M5，钢筋应设置在水平灰缝中，灰缝厚度应保证钢筋上下不小于 2mm 的砂浆保护层。
②组合配筋砌体中的混凝土宜采用 C15~C20，面层砂浆不得低于 M7.5，砌筑砂浆不得低于 M5，砖不宜低于 MU10。
③配筋砌体的受力钢筋面积及其在基础的锚固长度应由计算确定。



a 砖砌平拱过梁

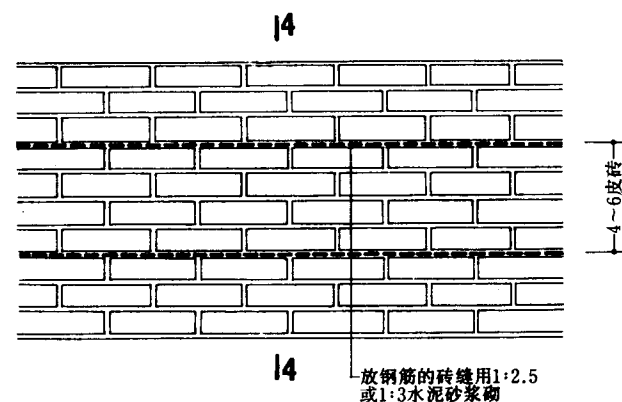


b 砖砌平拱过梁

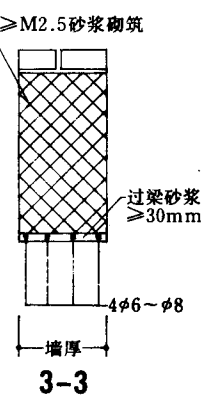
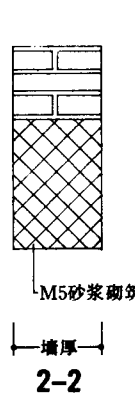
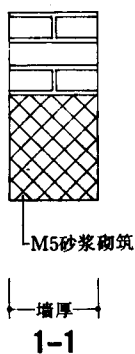


c 钢筋砖过梁

1 过梁



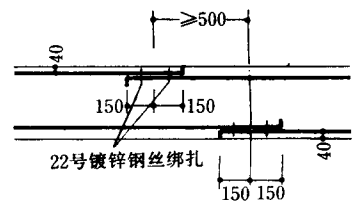
2 配筋砖圈梁立面示意



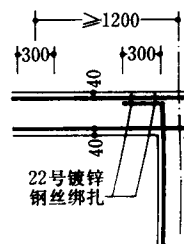
说明:

砖过梁适用于无较大震动荷载及无不均匀沉降的房屋;无筋过梁不应在地震区使用;过梁计算高度范围内的砖不应小于 MU7.5,砂浆不宜小于 M5,配筋砖过梁砂浆厚度不宜小于 30mm。

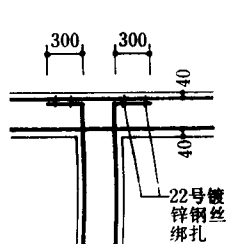
配筋圈梁高度为 4~6 皮砖,纵筋不少于 6 ϕ 6,水平间距不大于 120mm,分上下两层设在圈梁顶部和底部的水平灰缝内。当需要加强楼层整体刚度时,可在圈梁两侧的竖向灰缝内设置附加 ϕ 6 钢筋。砂浆等级不小于 M5。配筋圈梁不宜在地震区应用。



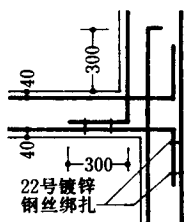
a 一形



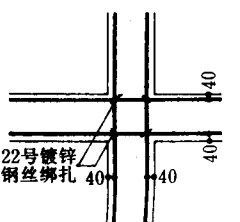
b 丁形



c T形

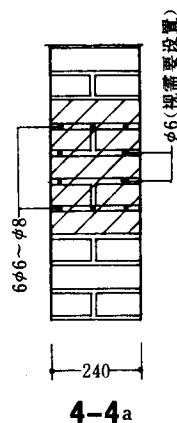


d T形

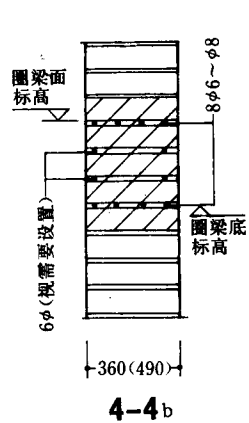


e 十形

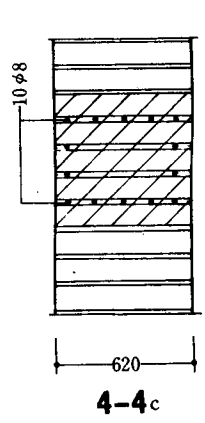
3 配筋砖圈梁钢筋连接



4-4a



4-4b

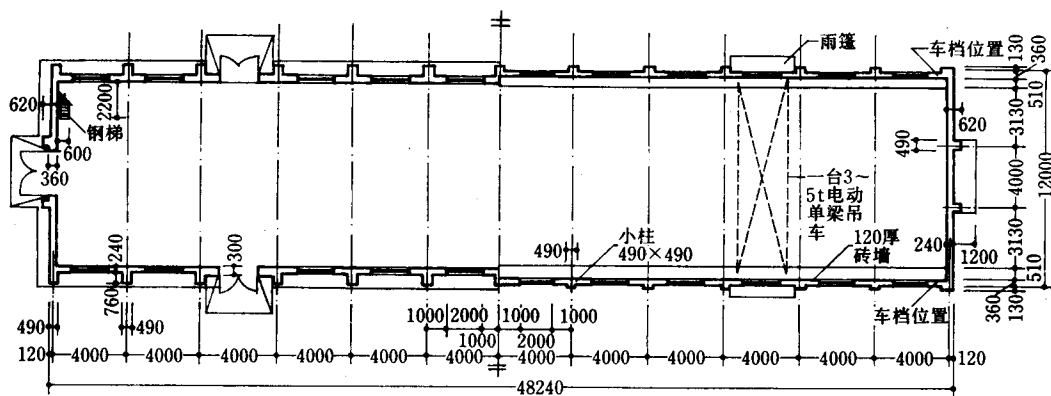


4-4c

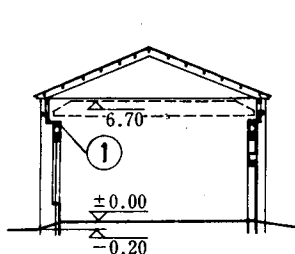


① 立面

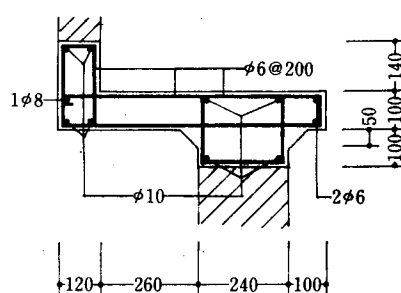
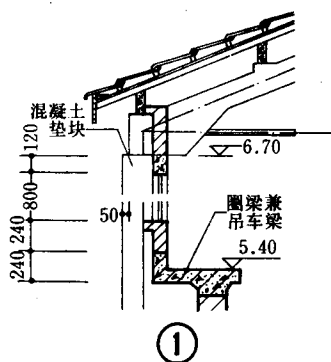
本图为砖墙承重吊车梁实例。其特点是吊车直接行驶在纵向砖墙上，省去了吊车梁。适用于非地震区、风载在 $0.5\text{kN}/\text{m}^2$ 以下、有 5t 以下单梁吊车的一般车间和仓库建筑。材料用 MU7.5 砖，M5 混合砂浆，C15 混凝土，I 级钢筋。



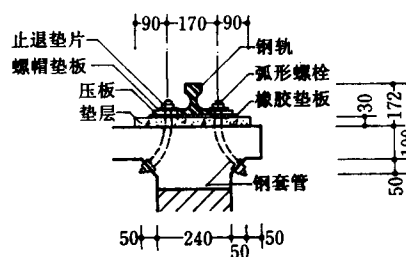
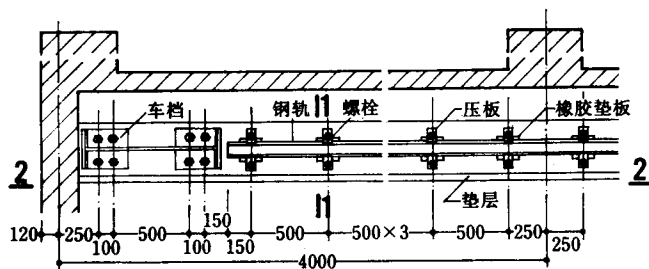
2 平面



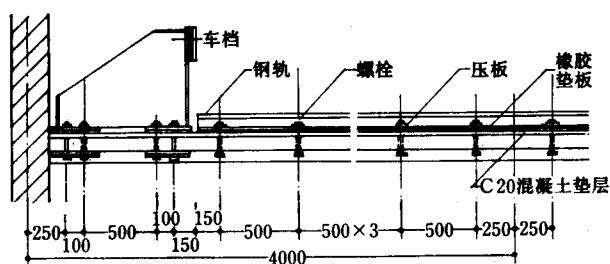
3 剖面



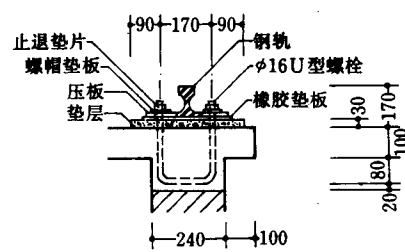
圈梁兼吊车梁



1-1a



2-2



1-1_b

砌体抗震、加固 [1] 一般规定

墙体布置要求

除按《建筑抗震设计规范》规定外，多层砖房尚应符合下列要求：

- 一、优先采用横墙承重或纵横墙共同承重的方案；
- 二、纵横墙的布置宜均匀对称，沿平面不宜错位，沿竖向上下连续。同一轴线上的窗间墙宜等宽均匀；
- 三、楼梯间不宜设置在房屋的尽端和转角处；
- 四、房屋内设有烟道、风道、垃圾道等时，不应削弱墙体，否则应采取加强措施；
- 五、不宜采用无竖向配筋的附墙烟囱，也不宜采用无锚固措施的钢筋混凝土预制挑檐；
- 六、不应采用无筋砖栏板及无筋砖过梁。

多层砖房总高度 (m) 和层数限值表 1

砖 墙 厚 度	烈 度							
	6		7		8		9	
	高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数
≥240mm	24	8	21	7	18	6	12	4

- 注：①房屋的总高度指室外地面到檐口的高度，半地下室可从地下室室内地面算起，全地下室可从室外地面算起。
- ②对医院、教学楼等横墙较少的房屋总高度应比本表的规定相应降低3m，层数应相应减少一层；各层横墙很少的房屋，应根据具体情况再降低总高度和总层数。
- ③房屋的层高不宜超过4m。

底层框架及多层内框架砖房总高度 (m) 和层数限值 表 2

房屋类别	烈 度					
	6、7		8		9	
	高度	层数	高度	层数	高度	层数
底层框架	19	6	16	5	11	3
多排柱到顶内框架	16	5	14	4	7	2
单排柱到顶内框架	14	4	11	3	不宜采用	

多层砖房抗震横墙的最大间距(m) 表 3

楼 盖 类 别	烈 度		
	6、7	8	9
现浇和装配整体式钢筋混凝土	18	15	11
装配式钢筋混凝土	15	11	7
木	11	7	4

注：房屋端部及门厅处设有沿横墙方向通风的大房间时，大房间端墙间距也应满足本表要求。

底层框架及多层内框架抗震横墙的最大间距 (m) 表 4

房屋类别	烈 度			
	6	7	8	9
底层框架	同表 3 的规定			
	上部各层			
	底 层	25	21	18
多排柱到顶内框架		30	30	30
单排柱到顶内框架		同表 3 的规定		

注：底层框架砖房底层，应沿纵横两方向对称布置一定数量抗震墙，且第二层与底层侧移刚度的比值，在 7 度时不应大于 3，8 度和 9 度时不应大于 2；抗震墙宜采用钢筋混凝土墙，6 度和 7 度时可采用嵌砌于框架之间的粘土砖墙，且应先砌墙后浇筑。

房屋最大高宽比 表 5

烈 度	6、7	8	9
最大高宽比	2.5	2.0	1.5

注：单面走廊房屋的总宽度不包括走廊宽度。

房屋的局部尺寸限值 (m) 表 6

构造类别	烈 度		
	6、7	8	9
承重窗间墙最小宽度	1.0	1.2	1.5
承重外墙端至门窗洞边的最小距离	1.0	1.5	2.0
非承重外墙端至门窗洞边的最小距离	1.0	1.0	1.0
内墙阳角至门窗洞边的最小距离	1.0	1.5	2.0
无锚固女儿墙的最大高度	0.5	0.5	不宜采用

- 注：①出入口上面的女儿墙应有锚固。
- ②多层内框架房屋，单层砖柱厂房及空旷砖房的纵向窗间墙宽度，均不得小于 1.5m，且梁或屋架在窗间墙上的搁置长度不得少于 37cm。其余的局部尺寸按本表 8 度考虑。

防震缝 表 7

设置原则	构造要求
1.多层砖房遇下列情况之一时宜设置防震缝：(1)房屋立面高差在 6m 以上；(2)房屋有错层，且楼面高差较大；(3)各部分结构刚度、质量截然不同。	1.防震缝应沿房屋的全高设置，缝的两侧均应布置墙或柱，缝内沿房屋全高留空不填任何材料；2.防震缝宽度应根据房屋高度、场地类别及烈度的不同，一般取 50~100mm；3.不作沉降缝的防震缝基础可不设缝
2.单层砖柱厂房遇下列情况之一时宜设置防震缝：(1)纵横跨的交接处；(2)纵向高、低跨的交接处；(3)高低跨厂房的高差在 2.4m 以上；(4)多跨厂房的纵向长度不一，有局部凸出，且凸出长度超过本跨跨度 1/2 时；(5)厂房与附房交接处	

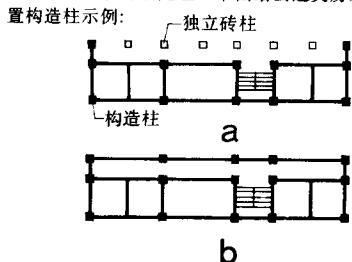
房屋各部位的构造要求 表 8

部位	构造要求
墙 体	1.承重墙、抗震墙和山墙的厚度均不宜小于 240mm，且不得采用空斗墙；2.在房屋的一个独立单元内，各承重墙宜采用相同的材料；3.7 度时的高大房间(高度大于 3.6m 或长度大于 7.2m) 以及 8 度和 9 度时，房屋的内外墙交接处，当未设置构造柱时，应沿墙高约每 0.5m 配置 2φ6 拉结钢筋，且每边伸入墙内不宜小于 1m；4.后砌的非承重隔墙、填充墙及围护墙应沿墙高约每 0.5m 配置 2φ6 钢筋与承重墙或柱拉结，伸入每边墙内的长度不小于 0.5m；8 度和 9 度时，长度大于 5.1m 的后砌非承重隔墙的墙顶应与楼板或梁拉结；5.在 8 度时，多层内框架房屋，单层砖柱厂房及空旷砖房的外纵墙中宜设置配有竖向钢筋的组合柱，竖向钢筋应按计算确定，但每侧不少于 2φ12
砖 柱	1.独立砖柱的截面不宜小于 370mm×370mm；2.6~7 度时，跨度不大于 15m、柱高不大于 6.6m 的单层厂房，允许采用不配竖向钢筋的砖柱，且柱截面宜采用十字形截面；3.在 8 度Ⅰ、Ⅱ类场地时，单层厂房、空旷砖房应采用组合砖柱；4.在 8 度Ⅲ、Ⅳ类场地和 9 度时，单层厂房边柱宜采用组合砖柱，中柱宜采用钢筋混凝土柱；5.厂房纵向独立砖柱间可设置与柱等高的抗震墙承受纵向地震作用，砖抗震墙应与柱同时咬槎砌筑，并设置基础；6.组合砖柱的纵向钢筋应按计算确定，但每边不少于 2φ12
过 梁	1.不应采用无筋过梁；钢筋砖过梁的跨度，在 7 度时不大于 1.2m；8 度时不大于 1m；2.在 9 度时房屋出入口应采用钢筋混凝土过梁；3.过梁支承长度，6~8 度时不小于 240mm，9 度时不小于 360mm
楼 梯 间	1.在 8 度和 9 度时，顶层楼梯间横墙及外墙宜沿墙高约每隔 0.5m 设置 2φ6 通长钢筋；9 度时其他各层楼梯间可在休息平台或楼层半高处设置 60mm 厚的配筋砂浆带，砂浆强度等级不宜低于 M5，钢筋不少于 2φ10；2.在 8 度和 9 度时，楼梯间及门厅内墙阳角处的大梁支承长度不应小于 500mm，并应与圈梁连接；3.不应采用悬挑式踏步或踏步竖肋插入墙体的楼梯；不应采用无筋砖砌栏杆
楼 盖 及 屋 盖	1.现浇钢筋混凝土楼板或屋面板伸进纵、横墙内的长度均不宜小于 120mm；2.装配式钢筋混凝土楼板或屋面板，当圈梁未设在板的同一标高时，板端伸进外墙的长度不应小于 120mm；板端伸进内墙的长度不应小于 100mm；在梁上不应小于 80mm；3.当板的跨度大于 4.8m 并与外墙平行时，靠外墙的预制板侧边应与墙或圈梁拉结；4.楼(屋)盖的钢筋混凝土梁或屋架，必须与墙或柱(包括构造柱)以及圈梁有可靠连接，梁与砖柱的连接不应削弱柱截面，各层独立砖柱顶部应在两个方向均有可靠拉结；5.房屋端部大房间的楼板，以及 8 度和 9 度时房屋的楼(屋)盖，当圈梁设在板底时，应加强钢筋混凝土预制板相互间的拉结，以及板与梁、墙和圈梁的拉结；6.预制阳台应与圈梁和楼板的现浇板带可靠连接；7.坡屋顶房屋的屋架必须与顶层圈梁有可靠连接；檩条、屋面板与内外山墙及屋架间应有可靠连接；房屋出入口处的檐口瓦应与屋面构件牢固连接

构造柱设置要求

多层房屋层数	各种层数和烈度均设置的位置	随层数或烈度变化而增设的位置	构造要求
6度	7度	8度	9度
四、五	三、四	二、三	
六、八	五、六	四	
	七	五、六、四	

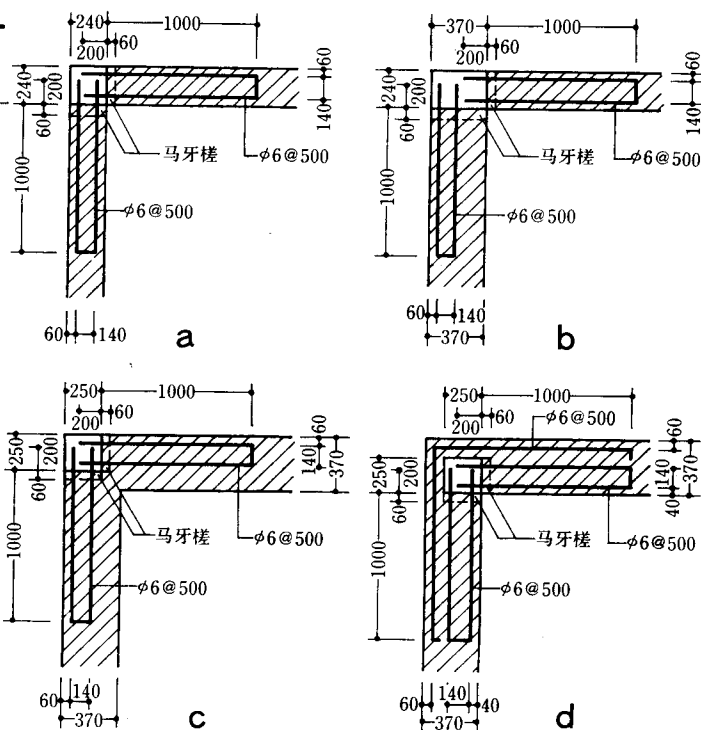
注：①当构造柱沿外墙隔开间设置时，应尽量设置在有横墙的内外墙交接处。
②构造柱应沿房屋全高对正贯通，严禁层与层之间相互错位。如遇有局部突出建筑物顶面的水箱间、楼梯间、电梯间等附属房间，且构造柱又不能自下部建筑物一直通到附属房的顶部时，可将水箱间、楼（电）梯间等四个转角处的构造柱插入下部主建筑顶层的墙体中，插入长度为顶层层高，插入的构造柱下端应与下层圈梁连接。
③教学楼、医院等横墙较少的房屋，应根据房屋增加一层后的层数，按表1要求设置构造柱。
④外廊式和单层走廊式的多层砖房，应根据房屋增加一层后的层数，按表1要求设置构造柱，且单面走廊两侧的纵墙均应按外墙处理。下面给出这类房屋设置构造柱示例：



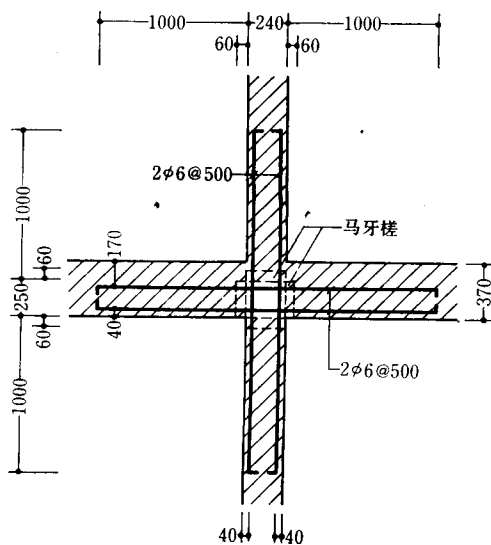
⑤当房屋的局部尺寸不满足上页表6规定时，可在该墙垛设置构造柱加强。

底层框架	上部结构按多层砖房设置构造柱
多层内框架	外墙、楼（电）梯间四角；6度不低于五层时，7度不低于四层时，8度不低于三层时和9度时，抗震墙两端和外纵、横墙对应于中间柱列轴线的部位。构造柱截面不宜小于 240mm × 240mm，纵向钢筋不少于 4φ14
空旷砖房	舞台口横墙两侧及墙两端应设置构造柱，构造柱截面与墙同厚、并不小于 240mm × 240mm，纵向钢筋不少于 4φ16

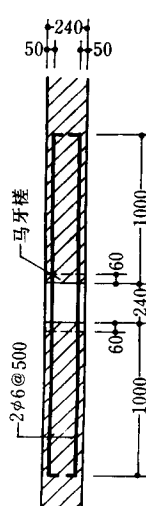
1.构造柱与墙之间，应沿墙高每 500mm 设置 2φ6 水平拉结钢筋。拉结钢筋伸入墙内的长度，自柱边算起不少于 1m。同时，砖墙应砌成马牙槎，每一马牙槎沿墙高尺寸宜不超过 300mm。
2.构造柱的截面不应小于 240mm × 180mm，纵向钢筋宜采用 4φ12，箍筋采用 φ6，间距不大于 250mm。7度超过六层，8度超过五层和9度时，构造柱纵向钢筋宜采用 4φ14，箍筋间距不大于 200mm。房屋四角的构造柱可适当加大截面及配筋。
3.构造柱必须与圈梁连接，在柱与圈梁相交的节点处，应当加密柱的箍筋，加密范围在圈梁上、下均不小于 450mm 及 1/6 的层高，箍筋间距 100mm。当构造柱设置在无横墙的外墙垛处，应与横梁相连接。
4.对于纵墙承重的砖房，当需要在无横墙处的纵墙中设置构造柱时，应在设置构造柱位置的楼板预留一定宽度的板缝，做成现浇混凝土带。板缝宽度不宜小于构造柱的宽度，现浇混凝土带的配筋不少于 4φ12，当现浇混凝土带的宽度大于 300mm 时，其配筋应按计算确定。
5.当预制横梁的宽度大于 180mm，构造柱的纵向钢筋折角小于 1 比 6 时，可弯曲绕过横梁，伸入上柱与上柱钢筋搭接；当钢筋的折角大于 1 比 6 时应另设加筋（见第 12 页 [3]）。
6.构造柱的竖向钢筋宜用绑扎接头，搭接长度 l_d ，当混凝土强度等级为 C15 时，I 级钢筋的 l_d 为 35d（d 为钢筋直径），II 级钢筋的 l_d 为 40d，I 级钢筋末端设弯钩。
7.构造柱可不单独设置基础，一般从室外地坪以下 500mm 或基础圈梁处开始设置



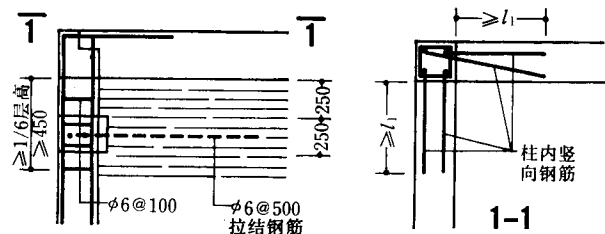
1 外墙转角及内墙阳角处



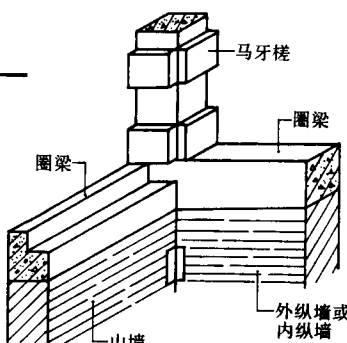
2 十字墙处



3 一字墙处

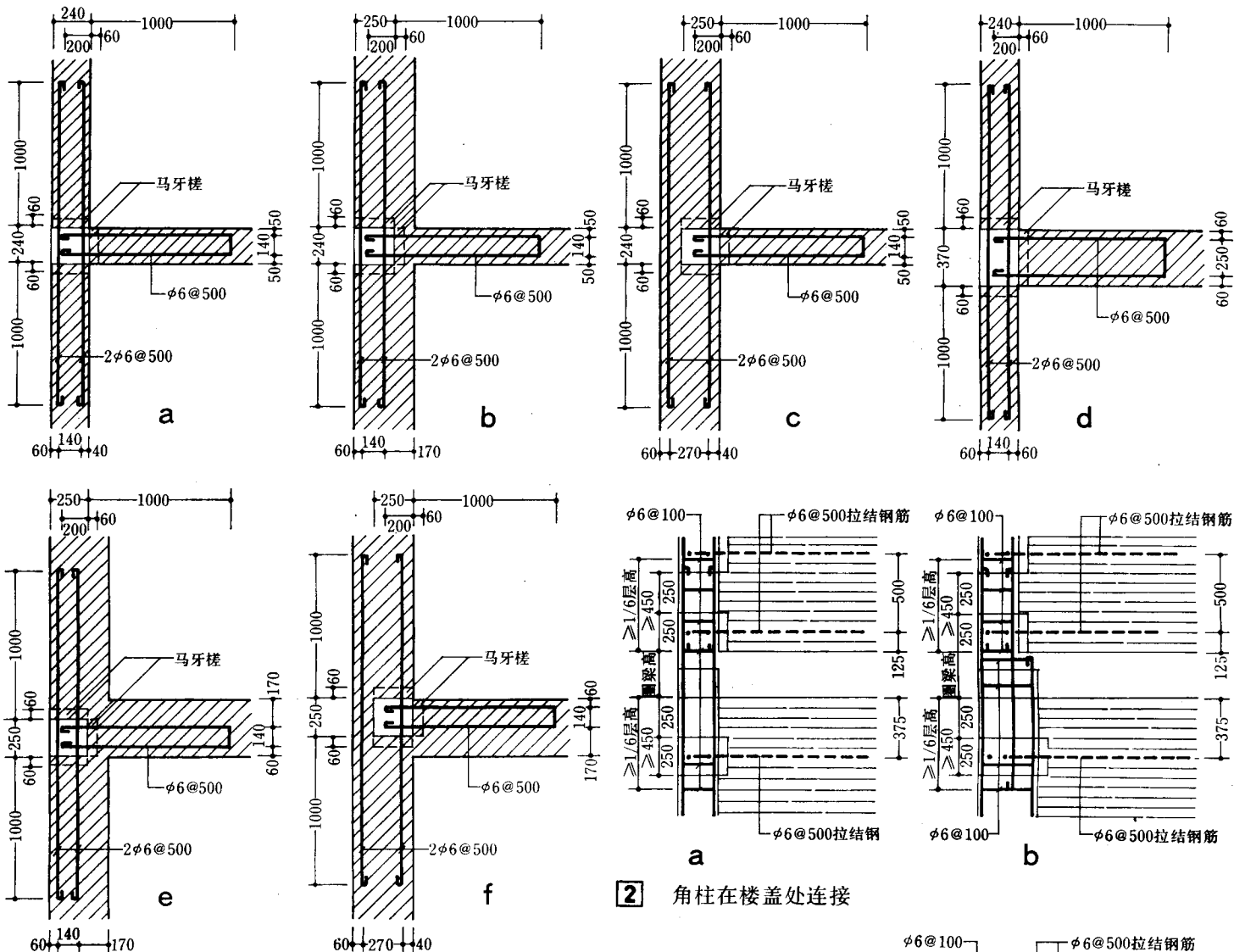


4 角柱钢筋锚入屋盖圈梁



5 构造柱马牙槎示意

注：
①构造柱应先砌墙后浇筑。在浇筑构造柱混凝土前，须将模板内的落地灰、砖渣和其它杂物清除干净，清除完毕应立即封闭洞眼，将砖砌体和模板浇水润湿后再浇筑混凝土。
②为了便于检查混凝土的浇注质量，构造柱宜一面外露。若柱身外露有困难时，可利用马牙槎的混凝土外露。
③图中 l_d ，当混凝土强度等级 $\geq C15$ 时，I 级钢筋为 35d（d 为钢筋直径），II 级钢筋为 40d，I 级钢筋的末端设弯钩。
④构造柱的竖向钢筋的混凝土保护层厚度为 20mm。

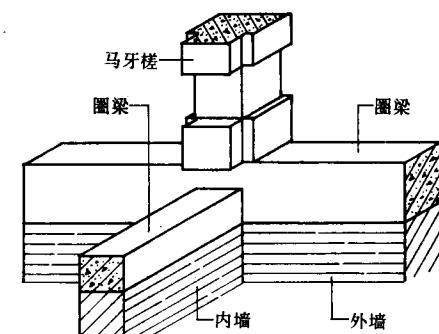


I 内、外墙连接

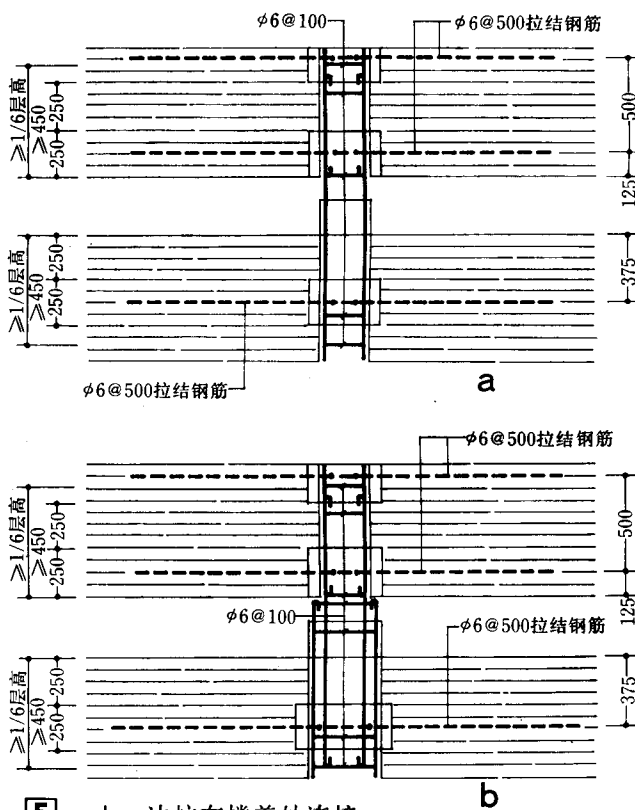
II 角柱在楼盖处连接

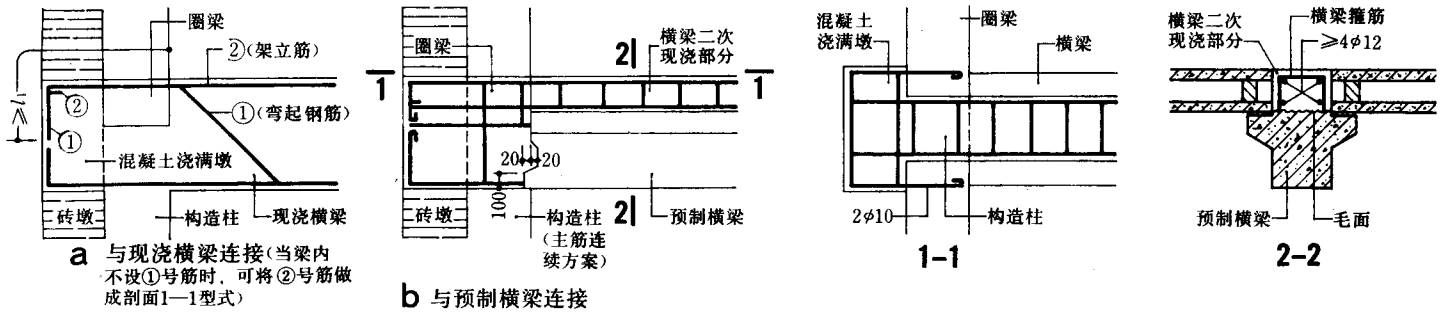
3 中、边柱钢筋锚入屋盖圈梁

注：
 ① 构造柱的竖向钢筋的混凝土保护层厚度为 20mm。
 ② 构造柱应先砌墙后浇筑。
 ③ 当混凝土强度等级 $\geq C15$ 时，图中 I 级钢筋的 l_1 为 $35d$ ，而 II 级钢筋的 l_1 为 $40d$ 。I 级钢筋的末端设弯钩。
 ④ 图中竖向钢筋的搭接长度均为 $35d$ (d 为钢筋直径)。

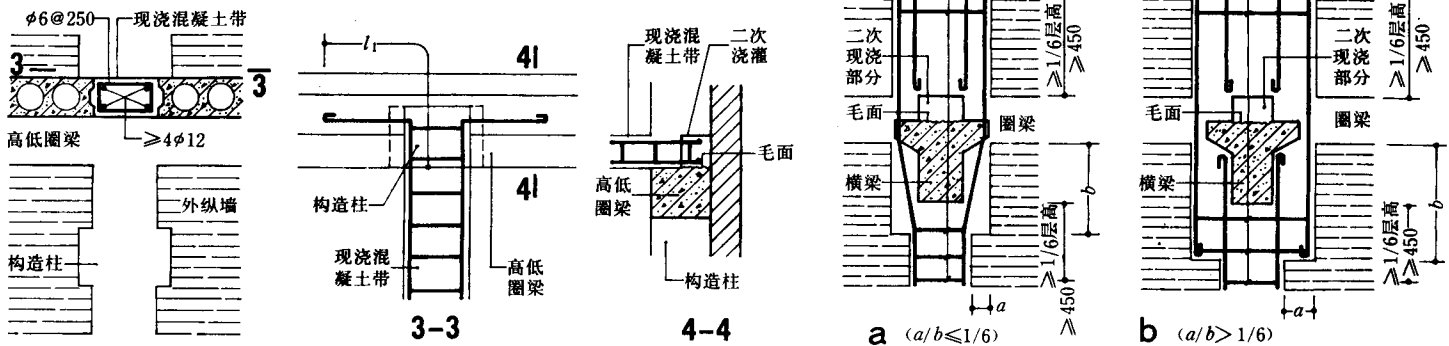


4 构造柱马牙槎示意

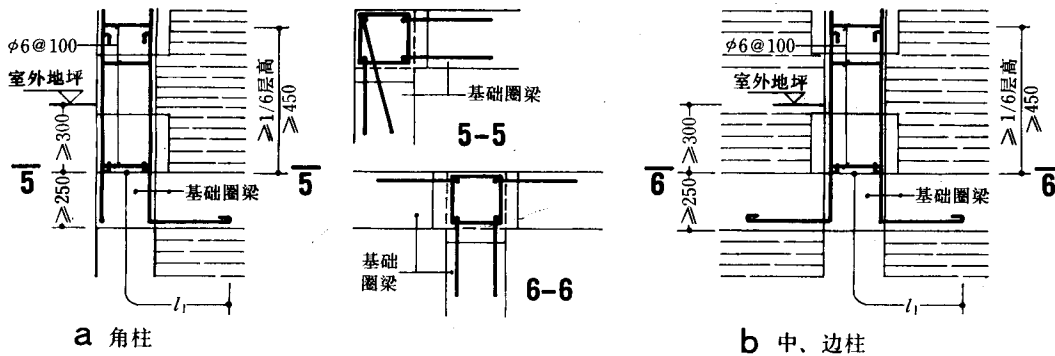




1 在无横墙的外墙垛处与横梁的连接



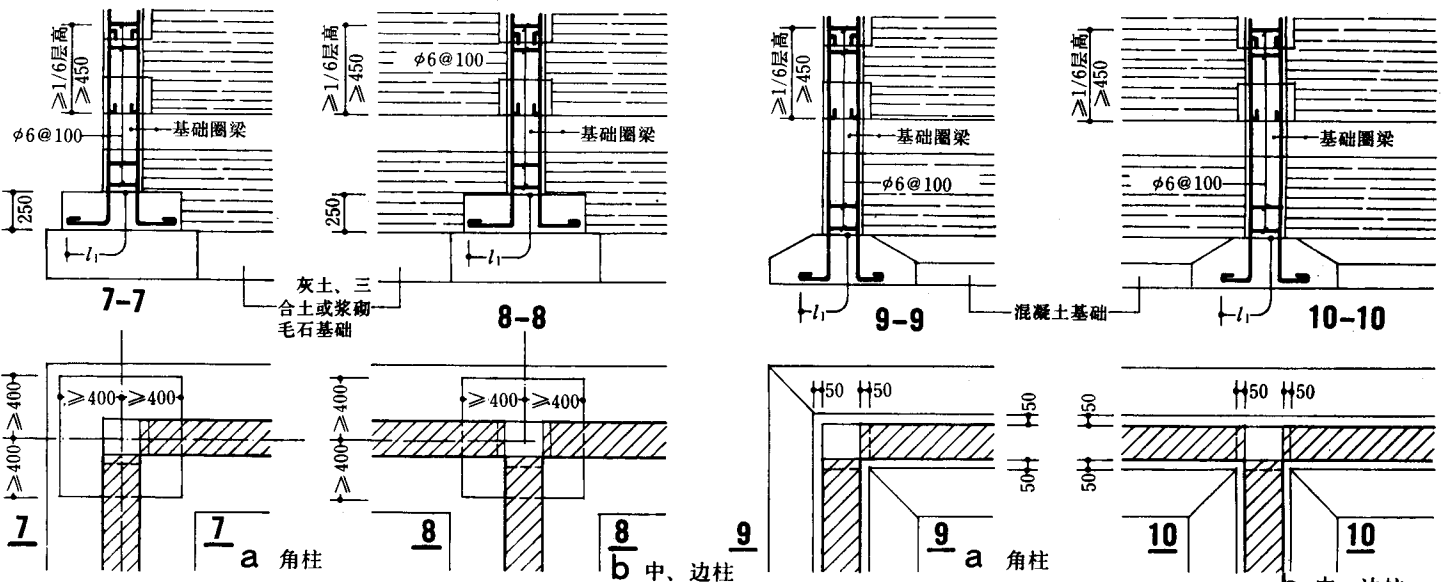
2 在无横墙的纵墙中与现浇混凝土板带的连接



3 预制横梁宽 $>180\text{mm}$ 时构造柱的连接
(构造柱主筋不连续方案)

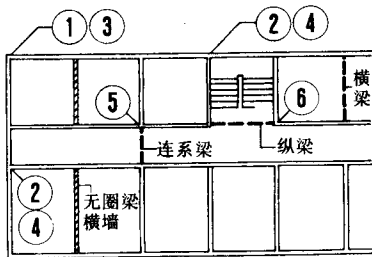
- 注:
- ①当基础设有圈梁,而且圈梁底距室外地坪的尺寸 $\geq 550\text{mm}$ 时,构造柱根部可与圈梁连接,见[4]。
 - ②当无基础圈梁,或圈梁底距室外地坪的尺寸 $< 550\text{mm}$ 时,可将构造柱根部打成混凝土垫层,见[5]。
 - ③当墙体附有管沟时,构造柱的埋深应大于沟深。
 - ④当房屋高宽比(对于外廊房屋,房屋宽度不包括外廊)分别超过2(7度)、1.5(8度)时应采用[5]的形式。
 - ⑤图中竖向钢筋的搭接长度均为 $35d$ 。

4 构造柱根部与基础圈梁连接

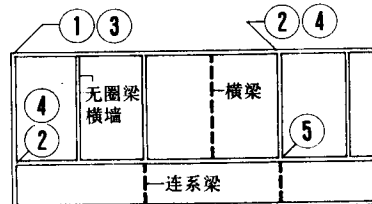


5 构造柱根部做成混凝土垫层

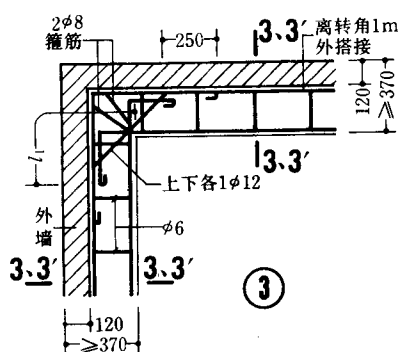
6 构造柱根部与混凝土基础连接构造



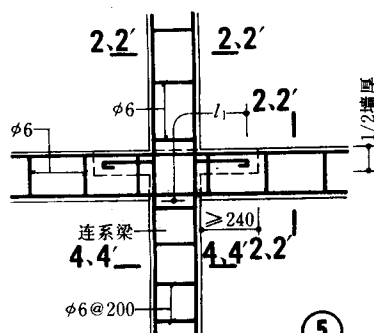
楼、屋盖圈梁平面示意图一



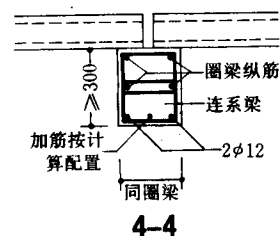
楼、屋盖圈梁平面示意图二



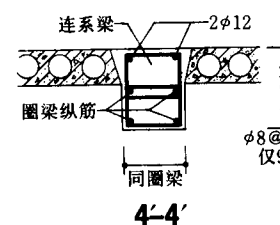
③



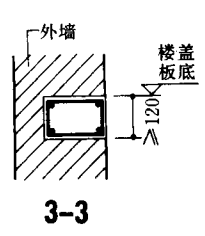
⑤



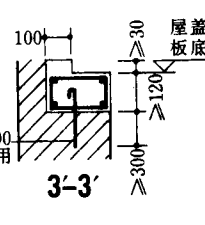
4-4



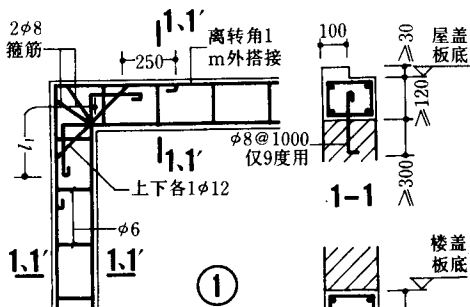
4-4'



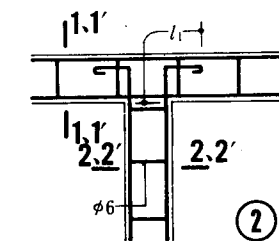
3-3



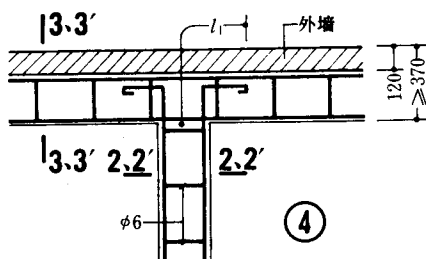
3-3'



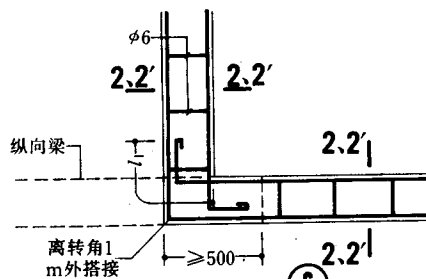
①



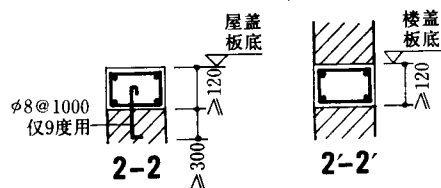
②



④



⑥



2-2

2-2'

注:

- ① 连系梁最大间距: 7 度为 16m 左右, 8 度为 12m 左右 (对于外廊房屋, 7 度为 12m 左右, 8 度为 8m 左右)。
- ② 当预制板与圈梁或墙体用钢筋拉结时, 屋盖圈梁高出板底可不必要 $\geq 30\text{mm}$ 。
- ③ 基础圈梁的构造同板底圈梁。
- ④ 图中 l_1 当混凝土强度等级 $\geq \text{C15}$ 时, I 级钢筋为 $35d$ (d 为钢筋直径), II 级钢筋为 $40d$ 。I 级钢筋末端设弯钩。

① 圈梁平面及详图

圈梁设置位置、最小配筋量及构造要求

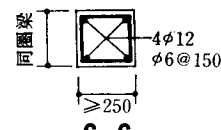
烈度		6、7	8	9
设置位置	沿外墙及内纵墙	屋盖处及隔层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处
	沿内横墙	同上;屋盖处间距 $\geq 7\text{m}$,楼盖处间距 $\geq 15\text{m}$;构造柱对应部位	同上;屋盖处沿所有横墙,且间距 $\geq 7\text{m}$;楼盖处间距 $\geq 7\text{m}$;构造柱对应部位	同上;各层所有横墙
最小配筋量	纵向钢筋	4 ϕ 8	4 ϕ 10	4 ϕ 12
	箍筋间距	250mm	200mm	150mm
构造要求	多层砖房的圈梁应符合下列构造要求: 1.圈梁应周围闭合,如遇有洞口应上下搭接; 2.圈梁宜与预制板设在同一标高处或紧靠楼板底; 3.钢筋混凝土圈梁的截面高度不应小于 120mm,宽度宜同墙厚,软弱地基上增设圈梁的截面高度不应小于 180mm,配筋不少于 4 ϕ 12; 4.屋盖处必须采用现浇钢筋混凝土圈梁; 5.圈梁与钢筋混凝土门框立柱交接时,圈梁钢筋伸入立柱内的长度不小于 35d; 6. 圈梁兼作过梁时, 过梁配筋应按计算另加			

注:

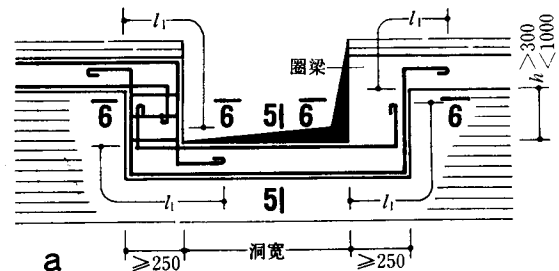
- ① 横墙承重的装配式钢筋混凝土楼盖或木楼盖的房屋,应按表的规定设置圈梁;纵墙承重及外廊房屋,应每层设置圈梁,且抗震横墙方向的圈梁应比表的规定适当加密;现浇或装配整体式钢筋混凝土楼(屋)盖与墙体有可靠连接时,可不设圈梁。
- ② 设防烈度为 8、9 度时,各层楼梯间两侧横墙均应设圈梁。
- ③ 如在表中规定间距内无横墙时,应在梁或板缝中设圈梁拉通。
- ④ 底层框架房屋的上部结构,按多层砖房考虑设置圈梁。
- ⑤ 多层内框架房屋,每层均应设置圈梁。
- ⑥ 预制楼板横向承重时,每层阳台处的相邻墙及外纵墙均宜设圈梁。
- ⑦ 单层砖柱厂房及空矿砖房,当设防烈度为 7 度,且全高不超过 6m 时,应在屋盖底部,沿房屋外墙和承重内墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁;当房屋全高超过 6m 或设防烈度为 8 度和 9 度时,还应沿墙上密下稀的原则,每隔 3~4m 增设圈梁一道。圈梁的截面高度不小于 180mm;总配筋量,7 度和 8 度时不应少于 $4\phi 12$,9 度时不应少于 $4\phi 14$ 。圈梁和柱的拉结,在柱顶、屋架上弦端头、高低跨及纵横墙封墙等处用 $4\phi 12$,其余部位均用 $2\phi 12$ 。



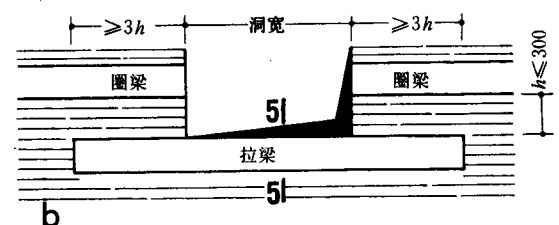
5-5



6-6

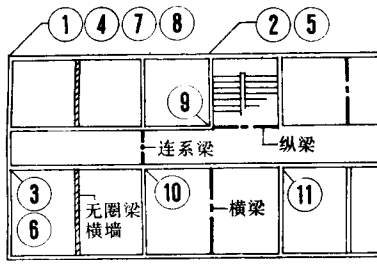


a

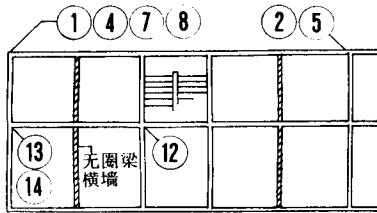


b

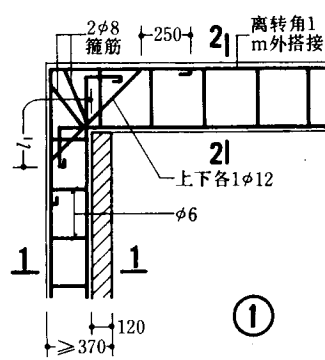
② 圈梁被截断时补强构造



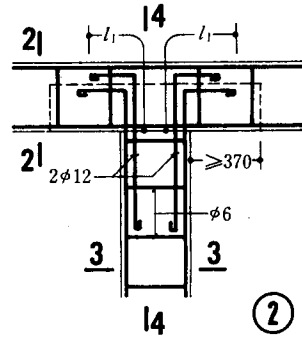
有中间走道楼(屋)盖圈梁平面示意



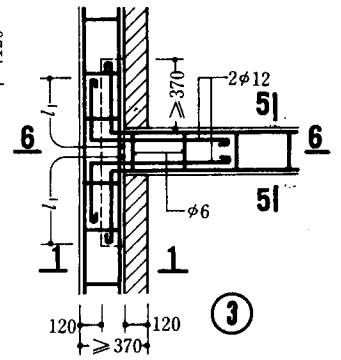
无中间走道楼(屋)盖圈梁平面示意



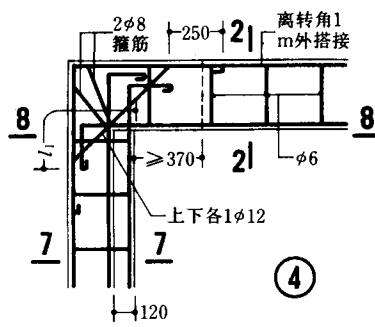
①



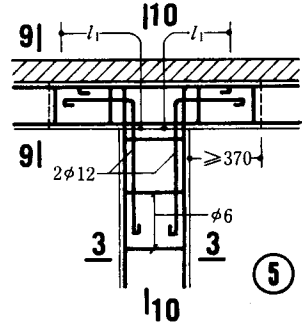
②



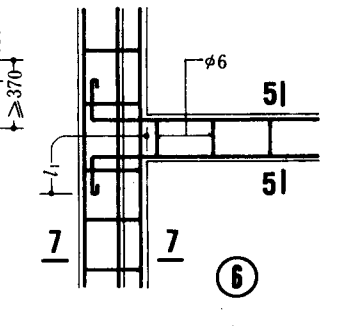
③



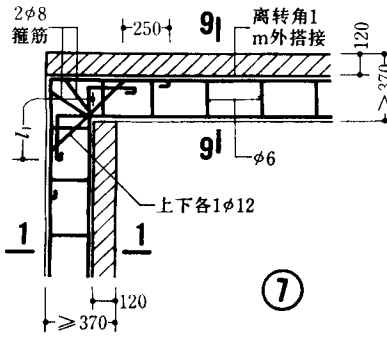
④



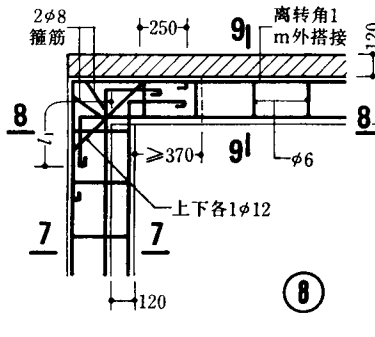
⑤



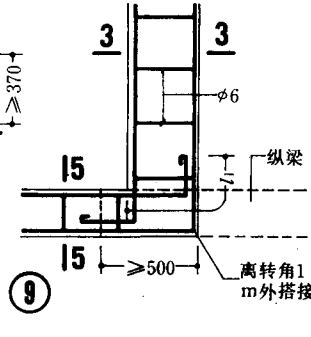
⑥



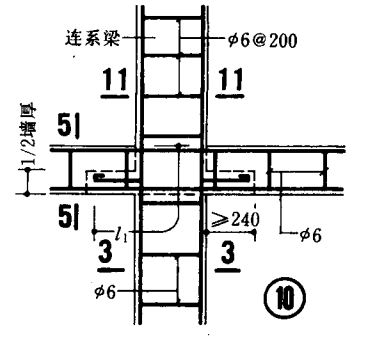
⑦



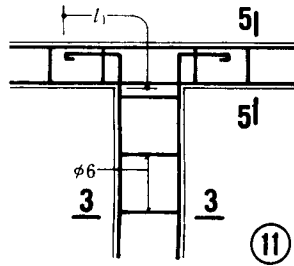
⑧



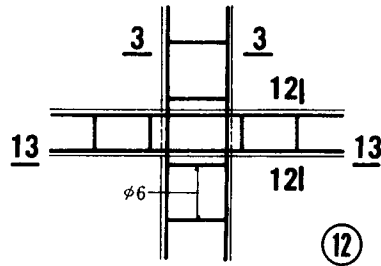
⑨



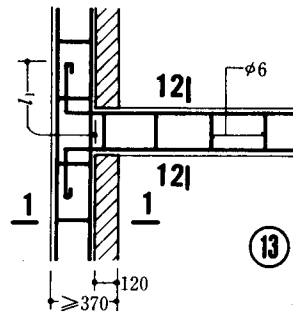
⑩



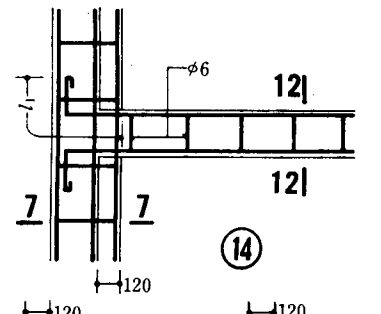
⑪



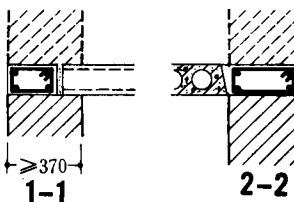
⑫



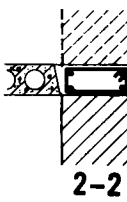
⑬



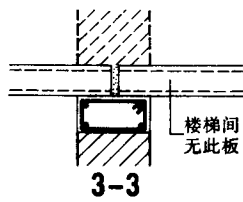
⑭



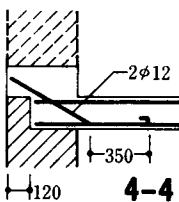
1-1



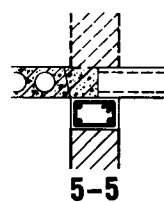
2-2



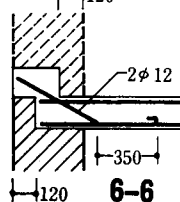
3-3



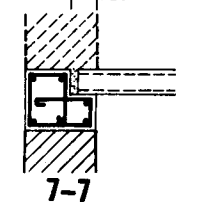
4-4



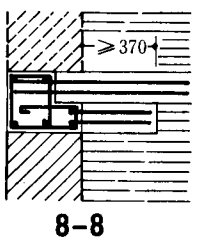
5-5



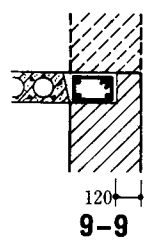
6-6



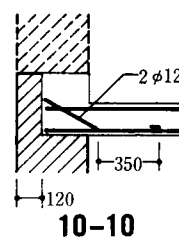
7-7



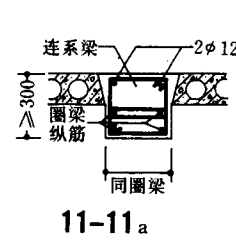
8-8



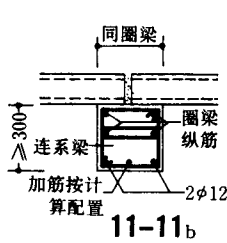
9-9



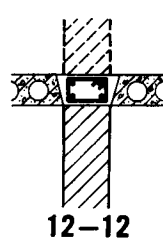
10-10



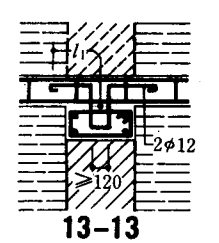
11-11_a



11-11_b



12-12



13-13

注: 顶层时无虚线部分的墙体。