

多层砖房的抗震构造措施

构造柱和圈梁是多层砖房所采用的主要抗震措施，它可以加强砌体结构的整体性，并增加砌体结构的变形能力，这些已经在地震中得到证实。同时设置构造柱和圈梁能使墙体在严重开裂后不突然倒塌，是保证“大震不倒”的主要措施。

1. 构造柱的设置

构造柱的主要功能是在竖向起约束墙体的作用。当墙体在地震作用时开裂后，构造柱的作用明显发挥。因此，构造柱应设置在墙体的两端或墙体的交接部位。在交接部位设置构造柱，可以用一根柱作为两个方向墙体的约束构件，更有利于构造柱作用的发挥。

多层普通砖、多孔砖房应按下列要求设置钢筋混凝土构造柱(以下简称构造柱)：①构造柱设置部位，一般情况下应符合表 1 的要求。②外廊式和单面走廊式的多层房屋，应根据房屋增加一层后的层数，按表 1 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横墙较少的房屋，应根据房屋增加一层后的层数，按表 1 的要求设置构造柱；当横墙较少的房屋为外廊式或单面走廊式时，应按第 2 条要求设置构造柱，但 6 度不超过四层、7 度不超过三层和 8 度不超过二层时应按增加二层后的层数对待。

当房屋的高度和层数接近表 1 限值时，纵横墙内构造柱间距尚应符合下列要求：①横墙内的构造柱间距不宜大于层高的二倍，下部 1/3 楼层的构造柱间距适当减小。②当外纵墙开间大于 3.9 m 时，应另设加强措施，内纵墙的构造柱间距不宜大于 4.2。

2. 圈梁的设置

在房屋的檐口、窗顶、楼层、吊车梁顶等标高处，沿砌体墙水平方向设置按构造配筋的混凝土梁式构件，通常称为钢筋混凝土圈梁，简称圈梁。多层砖砌体房屋的现浇钢筋混凝土圈梁设置应符合下列要求：①装配式钢筋混凝土楼、屋盖或木屋盖的砖房，横墙承重时应按表 2 的要求设置圈梁；纵墙承重时每层均应设置圈梁，且抗震横墙上的圈梁间距应比表内要求适当加密。②现浇或装配整体式钢筋混凝土楼盖、屋盖与墙体有可靠连接的房屋，应允许不另设圈梁，但楼板沿抗震墙周边应加强配筋并应与相应的构造柱钢筋可靠连接。

表 1 多层砖砌体房屋构造柱设置要求

房屋层数				设置部位	
6 度	7 度	8 度	9 度		
四、五	三、四	二、三		楼、电梯间四角、楼梯斜楼段上下端对应的墙体处；	隔 12 m 或单元横墙与外纵墙交接处； 楼梯间对应的另一侧内横墙与外纵墙交接处
六	五	四	二	外墙四角和对应转角； 错层部位横墙与外纵墙交接处；	隔开间横墙(轴线)与外墙交接处； 山墙与内纵墙交接处
七	≥六	≥五	≥三	大房间内外墙交接处； 较大洞口两侧	内墙(轴线)与外墙交接处； 内横墙的局部较小墙垛处； 内纵墙与横墙(轴线)交接处

表 2 砖房现浇钢筋混凝土圈梁设置要求

墙类	烈 度		
	6、7	8	9
外墙和内纵墙	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处
内横墙	同上； 屋盖处间距不应大于 4.5 m； 楼盖处间距不应大于 7.2 m； 构造柱对应部位	同上； 各层所有横墙，且间距不应 大于 4.5 m；构造柱对应 部位	同上； 各层所有横墙

3. 丙类的多层砖砌体房屋，当横墙较少且总高度和层数接近或达到表 2 规定限值，应采取下列加强措施

①房屋的最大开间尺寸不宜大于 6.6 m。②同一结构单元内横墙错位数量不宜超过横墙总数的 1/3，且连续错位不宜多于两道；错位墙体交接处均应增设构造柱，且楼(屋)面板应采用现浇钢筋混凝土板。③横墙和内纵墙上洞口的宽度不宜大于 1.5 m；外纵墙上洞口的宽度不宜大于 2.1 m 或开间尺寸的一半；且内外墙上洞口位置不应影响内外纵墙与横墙的整体连接。④所有纵横墙均应在楼、屋盖标高处设置加强的现浇钢筋混凝土圈梁；圈梁的截面高度不宜小于 150 mm，上下纵筋各不应少于 3 Φ 10，箍筋不小于 Φ 6，间距不大于 300 mm。⑤所有纵横墙交接处及横墙的中部，均应增设满足下列要求的构造柱：在纵、横墙内的柱距不宜大于 3.0 m，最小截面尺寸不宜小于 240 mm×240 mm(墙厚为 190 mm 时为 240 mm×190 mm)，配筋宜符合表 3 的要求。⑥同一结构单元的楼、屋面板应设置在同一标高处。⑦房屋底层和顶层的窗台处，宜设置沿纵横墙通长的水平现浇钢筋混凝土带；其截面高度不小于 60 mm，宽度不小于墙厚，纵向钢筋不少于 2 Φ 10，横向分布筋的直径不小于 Φ 6，其间距不大于 200 mm。

表 3 增设构造柱的纵筋和箍筋设置要求

位置	纵向钢筋			箍 筋		
	最大配筋率 /%	最小配筋率 /%	最小直径 /mm	加密区 范围	加密区 范围	最小直径 /mm
角柱	1.8	0.8	14	全高	100	6
边柱			14	上端 700		
中柱	1.4	0.6	12	下端 500		

4. 框架填充墙

填充墙与框架的连接，可根据设计要求采用脱开或不脱开方法。有抗震设防要求时宜采用填充墙与框架脱开的方法。当填充墙与框架采用脱开的方法时，宜符合下列规定：

- (1)填充墙两端与框架柱，填充墙顶面与框架梁之间留出不小于 20 mm 的间隙。
- (2)填充墙端部应设置构造柱，柱间距宜不大于 20 倍墙厚且不大于 4000 mm，柱宽度不

小于 100 mm。柱竖向钢筋不宜小于 $\Phi 10$ ，箍筋宜为 $\Phi^R 5$ ，竖向间距不宜大于 400 mm。竖向钢筋与框架梁或其挑出部分的预埋件或预留钢筋连接，绑扎接头时不小于 $30d$ ，焊接时(单面焊)不小于 $10d$ (d 为钢筋直径)。柱顶与框架梁(板)应预留不小于 15 mm 的缝隙，用硅酮胶或其他弹性密封材料封缝。当填充墙有宽度大于 2100 mm 的洞口时，洞口两侧应加设宽度不小于 50 mm 的单筋混凝土柱。

(3) 填充墙两端宜卡入设在梁、板底及柱侧的卡口铁件内，墙侧卡口板的竖向间距不宜大于 500 mm，墙顶卡口板的水平间距不宜大于 1500 mm。

(4) 墙体高度超过 4 m 时宜在墙高中部设置与柱连通的水平系梁。水平系梁的截面高度不小于 60 mm。填充墙高不宜大于 6 m。

(5) 填充墙与框架柱、梁的缝隙可采用聚苯乙烯泡沫塑料板条或聚氨醋发泡材料充填，并用硅酮胶或其他弹性密封材料封缝。

5. 楼梯间应符合下列要求

(1) 顶层楼梯间墙体应沿墙高每隔 500 mm 设 2 $\Phi 6$ 通长钢筋和 $\Phi 4$ 分布短钢筋平面内点焊组成的拉结网片或 $\Phi 4$ 点焊网片；7~9 度时其他各层楼梯间墙体应在休息平台或楼层半高处设置 60 mm 厚、纵向钢筋不应少于 2 $\Phi 10$ 的钢筋混凝土带或配筋砖带，配筋砖带不少于 3 皮，每皮的配筋不少于 2 $\Phi 6$ ，砂浆强度等级不应低于 M7.5 且不低于同层墙体的砂浆强度等级。

(2) 楼梯间及门厅内墙阳角处的大梁支承长度不应小于 500 mm，并应与圈梁连接。

(3) 装配式楼梯段应与平台板的梁可靠连接，8、9 度时不应采用装配式楼梯段；不应采用墙中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板。

(4) 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，所有墙体应沿墙高每隔 500 mm 设 2 $\Phi 6$ 通长钢筋和 $\Phi 4$ 分布短筋平面内点焊组成的拉结网片或 $\Phi 4$ 点焊网片。

6. 其他方面的抗震构造

(1) 构造柱与墙连接处应砌成马牙槎，沿墙高每隔 500 mm 设 2 $\Phi 6$ 水平钢筋和 $\Phi 4$ 分布短筋平面内点焊组成的拉结网片或 $\Phi 4$ 点焊钢筋网片，每边伸入墙内不宜小于 1 m。6、7 度时底部 1/3 楼层，8 度时底部 1/2 楼层，9 度时全部楼层，上述拉结钢筋网片应沿墙体水平通长设置。

(2) 构造柱的最小截面可采用 180 mm $\times$ 240 mm(墙厚 190 mm 时，为 180 mm $\times$ 190 mm)，构造柱纵向钢筋宜采用 4 $\Phi 12$ ，箍筋间距不宜大于 250 mm，且在柱的上下两端应适当加密(图 1)，当 6、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 4 $\Phi 14$ ，箍筋间距不宜大于 200 mm；房屋四角的构造柱应适当加大截面即配筋。

(3) 构造柱与圈梁连接处，构造柱的纵筋应在圈梁纵筋内侧穿过，保证构造柱纵筋上下贯通。

(4) 圈梁应闭合，遇有洞口被截断时，应在洞口上部增设相同截面的附加圈梁，且附加圈梁与圈梁的搭接长度应满足 ≥ 1000 mm、且 $\geq 2H$ 的要求(H 为附加圈梁与圈梁间距离)。圈梁宜与预制板在同一标高或紧靠板底。圈梁的截面高度不应小于 120 mm，宽度宜与墙厚相同。其配筋应符合表 4 的要求。

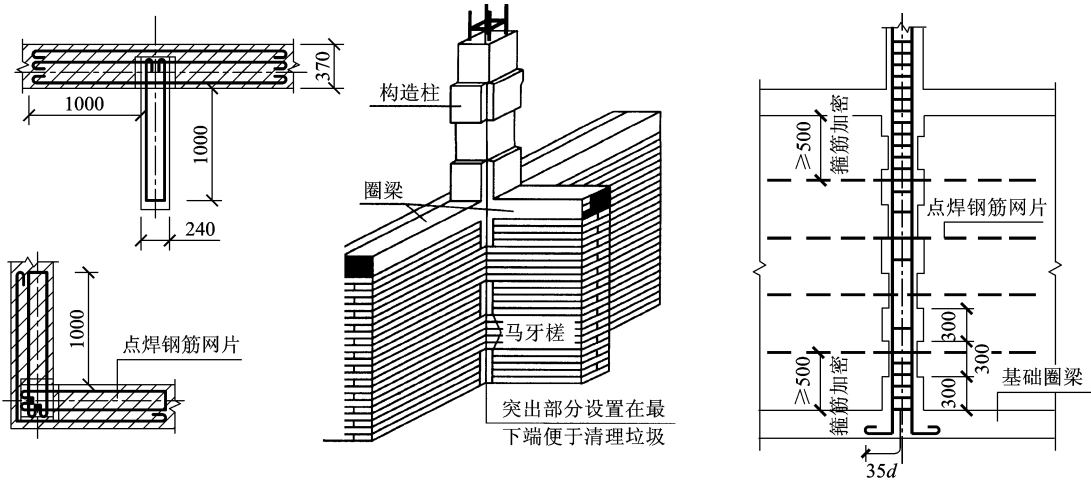


图 1 构造柱的构造

表 4 多层砖砌体房屋圈梁配筋要求

配筋	烈度		
	6、7	8	9
最小纵筋	4 ϕ 10	4 ϕ 12	4 ϕ 14
箍筋最大间距/mm	250	200	150

在混合结构中，设置圈梁可增强房屋的整体刚度，防止由于地基不均匀沉降或较大振动荷载作用对墙体产生的不利影响；圈梁的存在，可减小墙体的计算高度，提高墙体的稳定性；跨越门窗洞口的圈梁，若配筋不少于过梁或适当增配一些钢筋时，还可兼作过梁。

5) 门窗洞口不应采用砖过梁；过梁支承长度，6~8 度时不应小于 240 mm，9 度时不应小于 360 mm。