

中华人民共和国行业标准

多孔砖砌体结构技术规范

Technical code for perforated
brick masonry structures

JGJ 137—2001

J 129—2001

(2002 年版)



2001 北 京

中华人民共和国行业标准

多孔砖砌体结构技术规范

Technical code for perforated
brick masonry structures

JGJ 137—2001

批准部门：中华人民共和国建设部
实施日期：2001年12月1日

2001 北 京

建设部关于行业标准
《多孔砖砌体结构技术规范》
局部修订的公告

第 69 号

现批准《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137—2001 局部修订的条文，自 2003 年 1 月 1 日起实施。经此次修改的原条文同时废止。其中，第 3.0.2、3.0.3、3.0.4、4.2.1、4.4.1、4.5.1、5.1.4、5.1.5、5.2.10、5.3.1、5.3.4、5.3.5、5.3.6 (1)(2)、5.3.7、5.3.10 (1)、(2)条(款)为强制性条文，必须严格执行；原第 4.5.2 (1)(4)、5.1.2 (5)、5.3.10 (4)条(款)不再作为强制性条文。

中华人民共和国建设部
2002 年 9 月 27 日

关于发布行业标准
《多孔砖砌体结构技术规范》的通知
建标〔2001〕208号

根据建设部《关于印发〈一九八九年工程建设专业标准规范制订、修订计划〉的通知》（〔89〕建标计字第8号）的要求，由中国建筑科学研究院主编的《多孔砖砌体结构技术规范》，经审查，批准为行业标准。其中 3.0.2, 3.0.3, 3.0.4, 4.4.1, 4.5.1, 4.5.2 中 1、4 款, 5.1.2 中 5 款, 5.1.4, 5.1.5, 5.2.10, 5.3.1, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6 中 1、2 款, 5.3.7 中 2、3、4 款, 5.3.10 中 1、4 款为强制性条文，必须执行。该规范编号为 JGJ 137—2001，自 2001 年 12 月 1 日起施行。

本规范由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究院负责管理和具体解释，建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版。

中华人民共和国建设部
2001 年 10 月 10 日

前 言

《多孔砖砌体结构技术规范》行业标准，是根据建设部建标[1989] 8号文的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见基础上，制定了本规范。

本规范的主要内容是：1. 砖和砂浆的强度等级，砌体力学性能的计算指标；2. 静力设计包括基本规定、受压构件承载力计算、墙柱的允许高厚比、构造要求、预防和减轻裂缝的措施；3. 抗震设计包括一般规定、房屋总高度限值及房屋局部尺寸和房屋高宽比的要求，地震作用和抗震承载力验算、抗震构造措施；4. 施工和质量检验中规定了施工准备、施工技术要求、安全措施、工程质量检验和工程验收。

本规范由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究院归口管理，授权由主编单位负责具体解释。

本规范的主编单位是：中国建筑科学研究院（地址：北京市北三环东路 30 号；邮政编码：100013）

本规范参加单位是：

北京市建筑设计研究院、四川省建筑科学研究院、陕西省建筑科学研究设计院和安徽省建筑科学研究设计院

本规范主要起草人员是：

董竟成 刘经纬 王增培 周炳章 侯汝欣 张昌叙 雷波 刘莉芳

目 次

1	总则	1
2	术语、符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	材料和砌体的计算指标	6
4	静力设计	8
4.1	基本设计规定	8
4.2	受压构件承载力计算	11
4.3	墙、柱的允许高厚比	12
4.4	一般构造要求	13
4.5	圈梁、过梁	15
4.6	预防和减轻墙体裂缝措施	16
5	抗震设计	18
5.1	一般规定	18
5.2	地震作用和抗震承载力验算	20
5.3	抗震构造措施	23
6	施工和质量检验	29
6.1	施工准备	29
6.2	施工技术要求	30
6.3	安全措施	32
6.4	工程质量检验	33
6.5	工程验收	35
附录 A	轴向力影响系数 φ	37
	本规范用词说明	40

1 总 则

1.0.1 为了使烧结多孔砖砌体结构的设计和施工贯彻节能、节地的技术经济政策，减轻建筑物的地震破坏，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于非抗震设防区和抗震设防烈度为 6 度至 9 度的地区，以 **P** 型烧结多孔砖和 **M** 型模数烧结多孔砖（以下简称多孔砖）为墙体材料的砌体结构的设计、施工及验收。

1.0.3 在进行多孔砖砌体结构设计、施工及验收时，除遵守本规范外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术 语

2.1.1 烧结多孔砖 fired perforated brick

以粘土、页岩、煤矸石为主要原料，经焙烧而成、孔洞率不小于15%，孔形为圆孔或非圆孔。孔的尺寸小而数量多，主要适用于承重部位的砖，简称多孔砖。目前多孔砖分为P型砖和M型砖。

2.1.2 P型多孔砖 P-type perforated brick

外形尺寸为240mm×115mm×90mm的砖。简称P型砖。

2.1.3 M型模数多孔砖 M-type modular perforated brick

外形尺寸为190mm×190mm×90mm的砖，简称M型砖。

2.1.4 配砖 auxiliary brick

砌筑时与主规格砖配合使用的砖，如半砖、七分头、M型砖的系列配砖等。

2.1.5 硬架支模 supporting floor loading formwork

多层砖房现浇圈梁的一种施工做法，其具体操作是：在砌至圈梁底标高的墙上，支模、绑扎圈梁钢筋、铺楼、屋面板（暂时由模板支承楼屋面板荷载），绑扎预制板端伸出的预应力筋、浇灌圈梁混凝土。

2.2 符 号

2.2.1 作用和作用效应

F_{Ek} ——结构总水平地震作用标准值；

F ——集中力设计值；

G_E ——重力荷载代表值；

G_k ——结构构件、配件的永久荷载标准值；

$G_{k,i}$ ——可变荷载标准值；
 G_{eq} ——地震时结构（构件）的等效总重力荷载代表值；
 N ——轴向力设计值；
 N_k ——轴向力标准值；
 N_u ——上部轴向力设计值；
 V ——剪力设计值；
 σ_0 ——对应于重力荷载代表值的砌体截面平均压应力；
 γ ——重力密度。

2.2.2 材料性能和抗力

C ——混凝土强度等级；
 E ——砌体弹性模量；
 f_1 ——多孔砖的抗压强度平均值；
 f ——砌体抗压强度设计值；
 f_d ——砌体的强度设计值；
 f_k ——砌体强度标准值；
 f_m ——砌体强度平均值；
 f_{tm} ——砌体的弯曲抗拉强度设计值；
 $f_{tm,k}$ ——砌体的弯曲抗拉强度标准值；
 f_2 ——砂浆抗压强度平均值；
 f_{2m} ——同一验收批砂浆抗压强度平均值；
 f_{2min} ——同一验收批砂浆抗压强度最小一组平均值；
 f_{VE} ——砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值；
 f_v ——砌体抗剪强度设计值；
 G ——砌体剪变模量；
 MU ——多孔砖强度等级；
 M ——砂浆强度等级

2.2.3 几何参数

A ——多孔砖砌体毛截面面积；

- a_0 ——梁端有效支承长度；
 a ——边长、梁端实际支承长度；
 b ——截面宽度、边长；
 b_f ——带壁柱墙的计算截面翼缘宽度、翼缘计算宽度；
 b_s ——在相邻横墙或壁柱间的距离范围内的门窗洞口的宽度；
 c 、 d ——距离、直径；
 e ——偏心距；
 e_0 ——附加偏心距；
 H ——构件高度；
 H_0 ——构件的计算高度；
 h ——墙的厚度或矩形截面的纵向力偏心方向的边长、梁的高度；
 h_c ——梁的截面高度；
 h_T ——T形截面的折算厚度；
 i ——截面的回转半径；
 q ——孔洞率；
 s ——相邻横墙或壁柱间的距离；
 y ——截面重心到轴向力所在方向截面边缘的距离。

2.2.4 计算系数

- C_{Eh} ——水平地震作用效应系数；
 γ_a ——调整系数；
 φ ——轴向力影响系数；
 φ_0 ——轴心受压稳定系数；
 ψ ——折减系数；
 γ_0 ——结构重要性系数；
 γ_f ——结构构件材料性能分项系数；
 μ_1 ——非承重墙允许高厚比的修正系数；
 μ_2 ——有门窗洞口墙允许高厚比的修正系数；

- β ——构件的高厚比；
- $[\beta]$ ——墙、柱的允许高厚比；
- γ_{Eh} ——水平地震作用分项系数；
- γ_{RE} ——承载力抗震调整系数；
- ψ_{Ei} ——可变荷载的组合值系数；
- α_{max} ——水平地震影响系数最大值；
- ξ_{N} ——砌体强度正应力影响系数；
- η_{k} ——多孔砖砌体孔洞效应折减系数。

3 材料和砌体的计算指标

3.0.1 多孔砖和砌筑砂浆的强度等级，应按下列规定采用：

- 1 多孔砖的强度等级：**MU30、MU25、MU20、MU15、MU10**；
- 2 砌筑砂浆的强度等级：**M15、M10、M7.5、M5、M2.5**。

注：确定砂浆强度等级时，应采用同类多孔砖侧面为砂浆强度试块底模。

3.0.2 龄期为 **28d**，以毛截面积计算的多孔砖砌体抗压强度设计值，应按表 **3.0.2** 采用。当砖的孔洞率大于 **30%**时，应按表数值乘以 **0.9**。

表 **3.0.2** 砌体抗压强度设计值 (MPa)

砖强度等级	砂浆强度等级				砂浆强度	
	M15	M10	M7.5	M5	M2.5	0
MU30	3.90	3.23	2.91	2.57	2.24	1.14
MU25	3.56	2.95	2.65	2.34	2.04	1.04
MU20	3.19	2.64	2.37	2.10	1.83	0.94
MU15	2.76	2.29	2.05	1.82	1.58	0.81
MU10	—	1.87	1.68	1.48	1.29	0.66

注：表中砂浆强度为零时的砌体抗压强度设计值，仅适用于施工阶段新砌多孔砖砌体的强度验算。

3.0.3 龄期为 **28d**，以毛截面积计算的多孔砖砌体弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值，应按表 **3.0.3** 采用。

表 3.0.3 砌体弯曲抗拉强度设计值、抗剪强度设计值 (MPa)

强度类别	破坏特征	砂浆强度等级			
		≥M10	M7.5	M5	M2.5
弯曲抗拉	沿齿缝截面	0.33	0.29	0.23	0.17
	沿通缝截面	0.17	0.14	0.11	0.08
抗 剪	沿齿缝或阶梯形截面	0.17	0.14	0.11	0.08

注：在砌体中，当搭接长度与砖的高度比值小于 1 时，其弯曲抗拉强度设计值 f_{tm} 应按表中数值乘以搭接长度与砖高度比值后采用。

3.0.4 多孔砖砌体的强度设计值按下列规定应分别乘以调整系数 γ_a ：

- 1 梁跨度不小于 7.2m 时的多层房屋，应按本规范表 3.0.2 中的数据，调整系数应取 0.9；
- 2 砌体毛截面面积小于 0.3m^2 时，调整系数成为其截面面积值加 0.7。构件截面面积以平方米计；
- 3 使用水泥砂浆砌筑砌体时，对本规范表 3.0.2 中的砌体抗压强度设计值，强度调整系数 γ_a 应取 0.9；对本规范表 3.0.3 中的数据，调整系数 γ_a 应取 0.80；
- 4 验算施工中房屋的构件时，强度调整系数 γ_a 应取 1.10。

3.0.5 多孔砖砌体的弹性模量、剪变模量、摩擦系数、线膨胀系数，应按现行国家标准《砌体结构设计规范》(GB 50003) 的规定取值。

3.0.6 多孔砖砌体的重力密度应按下式计算：

$$\gamma = \left[1 - \frac{q}{2} \right] \times 19 \text{ (kN/m}^3\text{)} \quad (3.0.6)$$

式中 γ ——多孔砖的重力密度 (kN/m³)；
 q ——孔洞率。孔洞率大于 28% 时，可取 $\gamma = 16.4\text{kN/m}^3$ 。

4 静 力 设 计

4.1 基本设计规定

4.1.1 本规范采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，以可靠指标度量结构构件的可靠度，用分项系数的设计表达式进行计算。

4.1.2 根据多孔砖砌体建筑结构破坏可能产生的后果（危及人的生命、造成经济损失、产生社会影响等）的严重程度，其建筑结构按表 4.1.2 划分为三个安全等级。设计时应根据破坏后果及建筑类型选用。

表 4.1.2 建筑结构的安全等级

安全等级	破坏后果	建筑物类型
一 级	很严重	重要的建筑物
二 级	严 重	一般的建筑物
三 级	不严重	次要的建筑物

注：对于特殊的建筑物，其安全等级可根据具体情况另行确定。

4.1.3 砌体结构按承载力极限状态设计时，应按下列公式计算：

$$\gamma_0 S \leq R(f_d, \alpha_k \dots) \quad (4.1.3-1)$$

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_f} \quad (4.1.3-2)$$

$$f_k = f_m - 1.645 \sigma_f \quad (4.1.3-3)$$

式中 γ_0 ——结构重要性系数。对安全等级为一级或设计工作寿命为 100 年以上的结构构件，对安全等级为二级或设计工作寿命为 50 年的结构构件，对安全等级为三级或设计工作寿命为 5 年及以下的结构构件，应

分别取不小于 1.1、1.0、0.9；

S ——内力设计值，分别表示为轴向力设计值 N 、弯矩设计值 M 和剪力设计值 V 等；

$R(\cdot)$ ——结构构件的承载力设计值函数；

f_d ——砌体的强度设计值；

f_k ——砌体的强度标准值；

γ_f ——砌体结构的材料性能分项系数； $\gamma_f=1.6$ ；

f_m ——砌体的强度平均值；

σ_f ——砌体的强度标准差；

α_k ——几何参数标准值。

4.1.4 多孔砖砌体结构整体稳定性验算和房屋考虑空间作用性能静力计算原则，应按现行国家标准《砌体结构设计规范》(GB 50003) 的有关规定执行。

4.1.5 作用在墙、柱上的竖向荷载，应考虑实际偏心影响。本层梁端支承压力 N_1 到墙、柱内边的距离，应取梁端有效支承长度的 a_0 的 0.4 倍 (图 4.1.5)。由上一楼层施加的荷载 N_u ，可视为作用于上一楼层的墙、柱截面重心处。

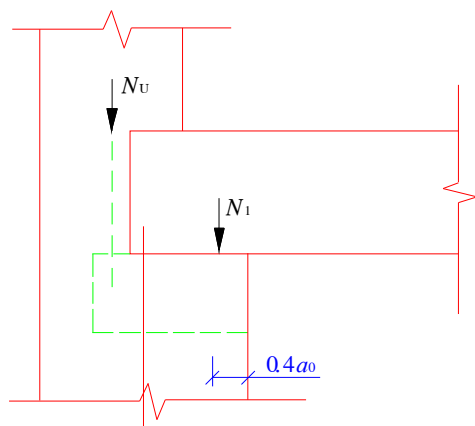


图 4.1.5 梁端支承压力位置

4.1.6 带壁柱墙的计算截面翼缘宽度 (b_f) 可按下列规定采用：

1 多层房屋，当有门窗洞口时，可取窗间墙宽度，当无门窗洞口时，每侧翼缘墙宽度可取壁柱高度的 $1/3$ ；

2 单层房屋，可取壁柱宽加 $2/3$ 墙高，但不应大于窗间墙宽度和相邻壁柱间的距离；

3 计算带壁柱墙体的条形基础时，可取相邻壁柱间的距离。

4.1.7 对底层采用钢筋混凝土框架结构或钢筋混凝土“框架-剪力墙”结构的多层砖房，非抗震设计应符合下列要求：

1 总层数不宜超过 8 层；

2 底层的开敞大房间不宜设在房屋的端部；

3 框架-剪力墙部分的纵横两个方向均应沿底层全高设置剪力墙。横向剪力墙的间距不宜大于房屋宽度的 3 倍。剪力墙的数量应满足房屋抗侧力的要求；

4 框架-剪力墙结构的剪力墙，可采用厚度不小于 240mm 的多孔砖砌体，此时砖砌体剪力墙应按照先砌墙后浇柱方法将剪力墙嵌砌于框架之间；

5 底层框架-剪力墙结构部分的楼盖应采用现浇钢筋混凝土或装配整体式钢筋混凝土楼盖。

4.1.8 底层为砖柱或组合砖柱承重的多层砌体房屋，应在结构单元的多层砌体房屋，端部布置不小于 240mm 厚的纵横墙体。横墙长度宜等于房屋宽度，纵墙长度不宜小于一个开间；当房屋纵向较长时，纵横墙的数量还应适当增加。

4.1.9 多孔砖房屋应选取短墙、墙垛等砌体截面较小的和轴向力较大的部位进行受压承载力验算。

4.1.10 有单边挑廊、阳台等悬挑结构的房屋，应考虑其对房屋内力及变形的不利影响；并应满足房屋的抗倾覆稳定要求；同时对挑梁下支承面砌体的局部受压承载力进行验算。

4.1.11 跨度较大的钢筋混凝土楼盖梁的支座伸入砖（带壁柱）柱中较长或当楼盖梁、板伸入墙体全厚并与梁垫（圈梁）整浇时，其内力除按本规范 4.1.5 条的方法进行分析外，还宜按刚节点的计算图形补充进行内力分析，并据此复核墙体的承载力。

4.1.12 墙梁和支座反力较大的梁下砌体和承重墙梁的托梁支座上部砌体，均应进行局部受压承载力计算，根据计算结果决定对砌体是否采取加强措施。

4.2 受压构件承载力计算

4.2.1 受压构件的承载力应按下列公式计算：

$$N \leq \varphi f A \quad (4.2.1)$$

式中 N ——轴向力设计值；

φ ——高厚比 β 和轴向力偏心距 e 对受压构件承载力的影响系数；可按本规范附录 A 的附表 A.0.5-1 和附表 A.0.5-2 采用，或按本规范附录 A 的公式计算；

f ——砌体抗压强度设计值，应按本规范表 3.0.2 采用；

A ——砌体的毛截面面积；对带壁柱墙，其翼缘宽度可按本规范 4.1.6 条的规定采用。

4.2.2 对矩形截面构件，当轴向力偏心方向的截面边长大于另一方向的边长时，除按偏心受压计算外，还应对较小边长方向，按轴心受压进行验算。

4.2.3 计算影响系数 φ 或查本规范附录 A 表格时，应先计算构件高厚比，多孔砖砌体构件高厚比 β 应按下列公式计算：

$$\text{对矩形截面} \quad \beta = \frac{H_0}{h} \quad (4.2.3-1)$$

$$\text{对 T 形截面} \quad \beta = \frac{H_0}{h_T} \quad (4.2.3-2)$$

式中 H_0 ——受压构件的计算高度 (m)；

h ——矩形截面轴向力偏心方向的边长，当轴心受压时，为截面较小边长 (m)；

h_T ——T 形截面的折算厚度 (m)，可近似按 $3.5i$ 计算；

i ——T 形截面的回转半径 (m)。

4.2.4 受压构件的计算高度 H_0 ，应根据房屋类别和构件支承条件等按表 4.2.4 采用。

表 4.2.4 受压构件计算高度 H_0

结 构 类 别		柱		带壁柱墙或周边拉结的墙		
		排架方向	垂直排架方向	$s > 2H$	$2H \geq s > H$	$s \leq H$
单 跨	弹性方案	$1.5H$	$1.0H$	$1.5H$		
	刚弹性方案	$1.2H$	$1.0H$	$1.2H$		
两跨或多跨	弹性方案	$1.25H$	$1.0H$	$1.25H$		
	刚弹性方案	$1.10H$	$1.0H$	$1.1H$		
刚 性 方 案		$1.0H$	$1.0H$	$1.0H$	$0.4s + 0.2H$	$0.6s$

- 注：1 表中 s 为房屋横墙间距，其长度单位为 m ；
2 构件高度 H ，按现行国家标准《砌体结构设计规范》（GB 50003）有关规定采用；
3 独立砖柱，当无柱间支撑时，柱在垂直排架方向的 H_0 应按表中取值乘以 1.25 后采用。

4.2.5 轴向力的偏心距（ e ）按荷载设计值计算，不宜大于 $0.4y$ ，且不应大于 $0.6y$ （ y 为截面重心到轴向力所在偏心方向截面边缘的距离）。

4.2.6 多孔砖砌体的局部承压计算，应按现行国家标准《砌体结构设计规范》（GB 50003）进行，但应把局部受压强度计算面积范围内的孔洞，用砌筑砂浆填实，填实高度不应小于 300mm。

4.3 墙、柱的允许高厚比

4.3.1 墙柱的高厚比应按下式验算：当墙高 H 不小于相邻横墙或壁柱间的距离 s 时，应按计算高度 $H_0 = 0.6s$ 验算高厚比；当与墙连接的相邻两横墙间的距离 $s \leq \mu_1 \mu_2 [\beta] h$ 时，墙的高厚比可不受本条限制。

$$\beta \leq \mu_1 \mu_2 [\beta] \tag{4.3.1}$$

式中 μ_1 ——非承重墙允许高厚比的修正系数；
 μ_2 ——有门窗洞口墙允许高厚比的修正系数；
 $[\beta]$ ——墙、柱的允许高厚比，应按表 4.3.1 采用。

表 4.3.1 墙、柱的允许高厚比 $[\beta]$ 值

砂浆强度等级	墙	柱
M5	24 (22)	16 (14)
$\geq M7.5$	26 (24)	17 (15)

注：1 带钢筋混凝土构造柱（以下简称构造柱）墙的允许高厚比 $[\beta]$ ，可适当提高；

2 括号内数值，适用于 $h=190\text{mm}$ 的墙。

4.3.2 厚度不大于 240mm 的非承重墙，允许高厚比可按本规范表 4.3.1 数值乘以下列提高系数 μ_1 ：

- 1 $h=240\text{mm}$ $\mu_1=1.2$ ；
- 2 $h=190\text{mm}$ $\mu_1=1.3$ ；
- 3 $h=120\text{mm}$ $\mu_1=1.4$ 。

4.3.3 对有门窗洞口的墙，允许高厚比应按本规范表 4.3.1 数值乘以修正系数（ μ_2 ），修正系数 μ_2 应按下式计算：

$$\mu_2 = 1 - 0.4 \frac{b_s}{s} \quad (4.3.3)$$

式中 b_s ——在宽度 s 范围内的门窗洞口宽度（m）；

s ——相邻窗间墙或壁柱间的距离（m）。

当按公式（4.3.3）算出的修正系数 μ_2 值小于 0.7 时，应取 0.7。当洞口高度不大于墙体高的 1/5 时，可取修正系数 μ_2 为 1.0。

4.3.4 设有钢筋混凝土圈梁的带壁柱墙或构造柱间墙，当圈梁宽度 b 与相邻横墙或相邻壁柱间的距离 s 之比 b/s 不小于 1/30 时，圈梁可视作壁柱间墙的不动铰支点。当条件不允许增加圈梁宽度时，可按等刚度原则（墙体平面外刚度相等）增加圈梁高度。

4.4 一般构造要求

4.4.1 跨度大于 6m 的屋架和跨度大于 4.8m 的梁，其支承面处应设置混凝土或钢筋混凝土垫块；当墙中设有圈梁时，垫块与圈

梁应浇成整体。

4.4.2 对厚度为 190mm 的墙，当大梁跨度不小于 4.8m 时，或对于厚度为 240mm 的墙，当大梁跨度不小于 6m 时，其支承处宜加设壁柱或构造柱或采取其他加强措施。

4.4.3 预制钢筋混凝土板的支承长度，在墙上不宜小于 100mm；在钢筋混凝土圈梁上，不宜小于 80mm；当利用板端伸出钢筋和混凝土灌缝时，其支承长度可为 40mm，但板端缝宽不宜小于 80mm，灌缝混凝土强度等级不宜低于 C20。

4.4.4 对墙厚为 240mm、跨度不小于 9m 和墙厚为 190mm、跨度不小于 6.6m 的预制梁和支承在墙、柱上的屋架端部，应采用锚固件与墙、柱上的垫块锚固。

4.4.5 框架房屋的填充墙、隔墙应分别采用拉结钢筋或其他措施与柱和横梁连接。

4.4.6 山墙处的壁柱宜砌至山墙顶部。檩条应与山墙锚固，屋盖不宜挑出山墙。

4.4.7 墙厚 190mm 的 4 层及 4 层以上的房屋，内外墙接槎处及外墙转角处应设置拉接钢筋，沿墙高每 600mm 应设置 2 根 $\phi 6$ 钢筋，并应伸入每侧墙内 600mm。

4.4.8 多孔砖外墙的室外勒角处应作水泥砂浆粉刷。

4.4.9 在多孔砖砌体中留槽洞及埋设管道时，应符合下列规定：

1 施工中应准确预留槽洞位置，不得在已砌墙体上凿槽打洞；

2 不应在墙面上留（凿）水平槽、斜槽或埋设水平暗管和斜暗管；

3 墙体中的竖向暗管宜预埋；无法预埋需留槽时，墙体施工时预留槽的深度及宽度不宜大于 95mm×95mm。管道安装完后，应采用强度等级不低于 C10 的细石混凝土或强度等级为 M10 的水泥砂浆填塞。当槽的平面尺寸大于 95mm×95mm 时，应对墙身削弱部分予以补强并将槽两侧的墙体内预留钢筋相互拉结；

4 在宽度小于 500mm 的承重小墙段及壁柱内不应埋设竖向管线；

5 墙体中不应设水平穿行暗管或预留水平沟槽；无法避免时，宜将暗管居中埋于局部现浇的混凝土水平构件中。当暗管直径较大时，混凝土构件宜配筋。墙体开槽后应满足墙体承载力要求；

6 管道不宜横穿墙垛、壁柱；确实需要时，应采用带孔的混凝土块砌筑。

4.4.10 当洞口的宽度大于或等于 3m 时，洞口两侧应设置钢筋混凝土边框或壁柱。

4.4.11 多孔砖砌体不应用于±0 以下标高的墙体和基础。

4.5 圈梁、过梁

4.5.1 多孔砖砌筑的住宅、宿舍、办公楼等民用房屋：当层数在四层及以下时，墙厚为 190mm 时，应在底层和檐口标高处各设置圈梁一道，墙厚不小于 240mm 时，应在檐口标高处设置圈梁一道；当层数超过四层时，除顶层必须设置圈梁外，至少应隔层设置。

4.5.2 圈梁应符合下列构造要求：

1 圈梁应采用现浇钢筋混凝土，且宜连续地设置在同一水平面上，形成封闭状；当圈梁被门窗洞口截断时，应在洞口上部增设相同截面的附加圈梁。附加圈梁与圈梁的搭接长度不应小于其中到中垂直间距的 2 倍，且不得小于 1m；

2 圈梁应与横墙加以连接，其间距不应大于 15m。连接时可将圈梁伸入横墙 1.5~2.1m，或在横墙上设置贯通圈梁。圈梁应与屋架、大梁等构件可靠连接；

3 钢筋混凝土圈梁的宽度可取墙厚。当墙厚不小于 190mm 时，其宽度不宜小于 2/3 墙厚。圈梁高度不宜小于 200mm。纵向钢筋不宜少于 4 根 $\phi 10$ ，绑扎接头的搭接长度应接受拉钢筋考虑，箍筋直径应为 6mm，间距不宜大于 250mm；

4 圈梁兼作过梁时，过梁部分的钢筋应按计算用量单独配置。

- 4.5.3** 建筑在软弱地基或不均匀地基上的砌体房屋，除按本节规定设置圈梁外，尚应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》（GB 50007）的有关规定。
- 4.5.4** 计算过梁上的梁板荷载，当梁板下的墙体高度小于过梁净跨时，可按梁、板传来的荷载采用。梁板下墙体高度不小于过梁净跨时，可不考虑梁、板荷载。
- 4.5.5** 计算过梁上的墙体荷载，当过梁上的墙体高度小于 $1/3$ 过梁净跨时，应按墙体的均布自重采用。当墙体高度不小于 $1/3$ 过梁净跨时，应按高度为 $1/3$ 过梁净跨的墙体均布自重采用。
- 4.5.6** 多孔砖砌体房屋宜采用钢筋混凝土过梁，并按钢筋混凝土受弯构件计算。

4.6 预防和减轻墙体裂缝措施

- 4.6.1** 对于钢筋混凝土屋盖的墙体裂缝（如顶层墙体的八字缝、水平缝等），可采取下列预防或减轻的措施：
- 1 屋盖上应设置有效的保温层或隔热层；
 - 2 采用装配式有檩体系钢筋混凝土屋盖和瓦材屋盖；
 - 3 提高顶层墙体砌筑砂浆的强度等级；
 - 4 减少屋面混凝土构件的外露面；
 - 5 在屋面保温层或刚性面层上设置分隔层；
 - 6 在顶层墙体内适当增设构造柱，适当配置水平钢筋或水平钢筋混凝土带。
- 4.6.2** 多孔砖多层房屋伸缩缝的间距应按表 4.6.2 采用。

表 4.6.2 伸缩缝的最大间距 (m)

屋 盖 或 楼 盖 类 别		间 距
整体式或装配整体式钢筋混凝土结构	有保温层或隔热层的屋盖、楼盖	50
	无保温层或隔热层的屋盖	40
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
	无保温层或隔热层的屋盖	60

续表

屋 盖 或 楼 盖 类 别		间 距
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
	无保温层或隔热层的屋盖	50
粘土瓦或石棉水泥瓦屋面、木屋盖或楼盖、砖石屋盖或楼盖		100

- 注：1 温差较大且变化频繁地区和严寒地区不采暖的房屋墙体的伸缩缝的最大间距，应按表中数值予以适当减少；
- 2 墙体的伸缩缝应与其他变形缝相重合，缝内应嵌以软质材料，在进行立面处理时，应使缝隙能起伸缩作用。

5 抗震设计

5.1 一般规定

5.1.1 抗震设防地区的多孔砖多层房屋除应满足静力设计要求外，尚应按本章的规定进行抗震设计。

5.1.2 多孔砖多层砖房的抗震设计应符合下列规定：

- 1 应合理规划、选择对抗震有利的场地和地基；
- 2 建筑的平、立面布置宜规则、对称，建筑的质量分布和刚度变化宜均匀。房屋不宜有错层；
- 3 纵横墙的布置宜均匀对称，沿平面内宜对齐，沿竖向应上下连续，同一轴线上的窗间墙宜均匀；
- 4 楼梯间不宜设置在房屋的尽端和转角处；
- 5 应优先采用横墙承重或纵横墙共同承重的结构体系；
- 6 应按规定设置钢筋混凝土圈梁和构造柱或其他加强措施。

5.1.3 构造柱、圈梁混凝土强度等级不应低于 C15，钢筋可采用 HPB235 或 HRB335 级钢筋。

5.1.4 多孔砖房屋的层高不应超过 4m；多孔砖房屋总高度及层数不应超过表 5.1.4 的规定。医院、学校等横墙较少的多孔砖房屋，总高度应比表 5.1.4 的规定降低 3m，层数相应减少一层，各层横墙很少的房屋，应根据具体情况，再适当降低总高度和减少层数。

表 5.1.4 房屋总高度（m）及层数限值

最小墙厚 (mm)	6 度		7 度		8 度		9 度	
	高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数
240	21	7	21	7	18	6	12	4
190	21	7	18	6	15	5	—	—

注：房屋总高度指自室外地面到檐口的高度，半地下室宜从地下室室内地面算起；全地下室和嵌固条件较好的半地下室，可从室外地面算起。

5.1.5 多层房屋抗震横墙的最大间距，不应超过表 5.1.5 的规定。

表 5.1.5 抗震横墙的最大间距 (m)

楼(屋)盖类别	6 度	7 度	8 度	9 度
现浇及装配整体式钢筋混凝土	18	18	15	11
装配式钢筋混凝土	15	15	11	7
木	11	11	7	4

注：1 厚度为 190mm 抗震横墙，最大间距应为表中值减 3m；
2 9 度区表中数值，不适用于厚度为 190mm 的抗震横墙。

5.1.6 多孔砖房屋的局部尺寸限值宜符合表 5.1.6 的规定。

表 5.1.6 多孔砖房屋局部尺寸限值 (m)

部 位	6 度	7 度	8 度	9 度
承重窗间墙最小宽度	1.0	1.0	1.2	1.5
承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	1.0	1.0	1.2	1.5
非承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	1.0	1.0	1.0	1.0
内墙阳角至门窗洞边的最小距离	1.0	1.0	1.5	2.0
无锚固女儿墙（非出入口处）最大高度	0.5	0.5	0.5	—

注：局部尺寸不足时，可采取局部加强措施弥补。

5.1.7 多孔砖房屋总高度与总宽度的最大比值，应符合表 5.1.7 的规定。

表 5.1.7 多孔砖房屋总高度与总宽度的最大比值

6 度和 7 度	8 度	9 度
2.5	2.0	1.5

注：1 单边走廊或挑廊的宽度不包括在房屋总宽度之内；
2 表中 9 度区，不适用于 190mm 厚砖墙房屋。

5.1.8 抗震设防烈度为 8 度和 9 度的地区，当有下列情况之一时，应设置防震缝；

- 1 房屋立面高差在 6m 以上；
- 2 房屋有错层，且楼板高差较大；
- 3 房屋各部分结构刚度、质量截然不同。

防震缝两侧均应设置墙体，缝宽可采用 50~100mm。

5.1.9 烟道、风道、垃圾道等不应削弱墙体。当墙体截面被削弱时，必须对墙体采取加强措施。不宜采用无竖向配筋的附墙烟囱和出屋面的烟囱。

5.2 地震作用和抗震承载力验算

5.2.1 多孔砖房屋应在建筑结构的两个主轴方向分别考虑水平地震作用并进行抗震承载力验算；各方向的水平地震作用应全部由该方向抗侧力构件承担。

5.2.2 多孔砖房屋可不进行天然地基和基础的抗震承载力验算。

5.2.3 设防烈度为 6 度时，可不进行地震作用计算，但应符合有关的抗震措施规定。

5.2.4 计算地震作用时，房屋的重力荷载代表值应取结构和构配件自重标准值和各可变荷载组合值之和，并按下式计算：

$$G_E = G_k + \sum \psi_{Ei} G_{ki} \tag{5.2.4}$$

- 式中 G_E ——重力荷载代表值 (kN)；
 G_k ——结构构件、配件的永久荷载标准值 (kN)；
 G_{ki} ——有关可变荷载标准值 (kN)；
 ψ_{Ei} ——可变荷载的组合值系数，按表 5.2.4 采用。

表 5.2.4 组合值系数

可变荷载种类		组合值系数
雪荷载		0.5
屋面活荷载		不考虑
按实际情况考虑的楼面活荷载		1.0
按等效均布荷载考虑的楼面活荷载	藏书库、档案库	0.8
	其他民用建筑	0.5

5.2.5 多孔砖房屋的抗震计算可采用底部剪力法。各楼层可仅考虑一个自由度，水平地震作用（图 5.2.5）标准值应按下列公式确定：

$$F_{\text{Ek}} = \alpha_{\text{max}} G_{\text{eq}} \quad (5.2.5-1)$$

$$F_i = \frac{G_i H_i}{\sum_{j=1}^n G_j H_j} F_{\text{Ek}} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (5.2.5-2)$$

式中 F_{Ek} ——结构总水平地震作用标准值 (kN)；

α_{max} ——水平地震影响系数最大值，当设防烈度为 7 度、8 度和 9 度时，分别取 0.08、0.16 和 0.32；

G_{eq} ——结构等效总重力荷载 (kN)，单质点应取总重力荷载代表值，多质点应取总重力荷载代表值的 85%；

F_i ——质点 i 的水平地震作用标准值 (kN)；

G_i 、 G_j ——分别为集中于质点 i 、 j 的重力荷载代表值 (kN)，应按本规范 5.2.4 条的规定确定；

H_i 、 H_j ——分别为质点 i 、 j 的计算高度 (m)。

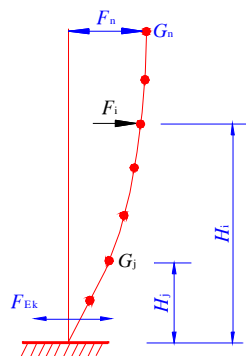


图 5.2.5 结构水平地震作用计算简图

5.2.6 采用底部剪力法时，突出屋面的屋顶间、女儿墙、烟囱等的地震作用效应，宜乘以增大系数 3，此增大部分不应往下传递。

5.2.7 结构的楼层水平地震剪力的分配原则，应符合下列规定：

- 1 现浇和装配整体式钢筋混凝土楼、屋盖等刚性楼、屋盖的建筑，宜按抗侧力构件等效刚度的比例分配；
- 2 木楼、屋盖等柔性楼、屋盖的建筑，宜按抗侧力构件从

属面积上重力荷载代表值的比例分配；

3 普通预制板的装配式钢筋混凝土楼、屋盖的建筑，可取上述两种分配结果的平均值。

5.2.8 多孔砖房屋可只选择承载面积较大或竖向应力较小的墙段进行截面抗剪验算。

5.2.9 进行地震剪力分配和截面验算时，墙段的层间抗侧力等效刚度确定应符合下列规定：

- 1 墙段高宽比小于 1 时，可只考虑剪切变形；
- 2 高宽比不大于 4 且不小于 1 时，应同时考虑弯曲和剪切变形；
- 3 高宽比大于 4 时，可不考虑刚度。

5.2.10 砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值应按下式计算：

$$f_{VE} = \zeta_N f_v \tag{5.2.10}$$

式中 f_{VE} ——砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度的设计值 (MPa)；

f_v ——砌体抗剪强度设计值 (MPa)，应按本规范表 3.0.3 采用；

ζ_N ——砌体强度的正应力影响系数，应按表 5.2.10 采用。

表 5.2.10 砌体强度的正应力影响系数

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

注： σ_0 为对应于重力荷载代表值的砌体截面平均压应力。

5.2.11 墙体的截面抗震承载力，应按下列公式验算：

$$V \leq \frac{f_{VE} A}{\gamma_{RE}} \eta_k \tag{5.2.11-1}$$

$$V = \gamma_{Eh} C_{Eh} F_{Ek} \tag{5.2.11-2}$$

式中 V ——墙体剪力设计值；

γ_{Eh} ——水平地震作用分项系数，取 1.3；

C_{Eh} ——水平地震作用效应系数，应按本规范 5.2.5 条、5.2.7 条和 5.2.9 条的规定确定。突出屋面的屋顶间、女儿墙、烟囱等的地震效应，尚应按本规范 5.2.6 条的规定，乘以增大系数；

F_{Ek} ——水平地震作用标准值，同本规范公式 (5.2.5-1)；

A ——墙体横截面毛面积；

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数。承重墙对两侧均设构造柱的墙体，应取 0.9，其他墙体，应取 1.0，自承重墙应取 0.75；

η_k ——多孔砖砌体孔洞效应折减系数。当孔洞率不大于 20% 时，应取 1.0；当孔洞率大于 20% 时，应取 0.9。

5.3 抗震构造措施

5.3.1 多孔砖房屋设置现浇钢筋混凝土构造柱应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1-1 墙厚不小于 240mm 时多孔砖房屋构造柱设置

房屋层数				设 置 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，大房间内外墙交接处，较大洞口两侧	7、8 度时，楼、电梯间的四角；隔 15m 或单元横墙与外纵墙交接处
六、七	五	四	二		隔开间横墙（轴线）与外墙交接处，山墙与内纵墙交接处；7~9 度时，楼、电梯间的四角
	六、七	五、六	三、四		内墙（轴线）与外墙交接处，内墙的局部较小墙垛处；7~9 度时，楼、电梯间的四角；9 度时内纵墙与横墙（轴线）交接处

表 5.3.1-2 墙厚 190mm 时多孔砖房屋构造柱设置

房屋层数			设 置 部 位	
6 度	7 度	8 度		
四	三、四	二、三	外墙四角，错层部位横墙与外纵墙交接处，大房间内外墙交接处，较大洞口两侧	7、8 度时，楼、电梯间的四角；隔 15m 或单元横墙与外墙交接处
五、六	五	四		隔开间横墙（轴线）与外墙交接处，山墙与内纵墙交接处；7、8 度时，楼、电梯间的四角
七	六	五		内墙（轴线）与外墙交接处，内墙的局部较小墙垛处；7、8 度时，楼、电梯间的四角

5.3.2 外廊式或单面走廊式的多层房屋，应根据房屋增加一层后的层数，按本规范表 5.3.1 要求设置构造柱，单面走廊两侧的纵墙均应按外墙处理。

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；按本规范表 5.3.1 的要求设置构造柱。

5.3.3 构造柱应符合下列规定：

1 构造柱最小截面，对于 240mm 厚砖墙应为 240mm×180mm，对于 190mm 厚砖墙应为 190mm×250mm，纵向钢筋不小于 4 根 $\phi 12$ ，箍筋直径不应小于 6mm，间距不宜大于 200mm，且在圈梁相交的节点处应适当加密，加密范围在圈梁上下均不应小于 1/6 层高及 450mm 中之较大者，箍筋间距不宜大于 100mm。房屋四大角的构造柱可适当加大截面及配筋；

2 7 度区超过 6 层、8 度区超过 5 层和 9 度区建筑的构造柱，纵向钢筋宜采用 4 根 $\phi 14$ ，箍筋间距不宜大于 200mm；

3 构造柱与墙体的连接处宜砌成马牙槎，并沿墙高每 500mm 设 2 根 $\phi 6$ 的拉结钢筋，每边伸入墙内不宜小于 1m（图 5.3.3-1）；

4 构造柱可不单独设置基础，但应伸入室外地面下 500mm

(图 5.3.3-2)，或锚入距室外地面小于 500mm 的基础圈梁内。当遇有管沟时，应伸到管沟下。

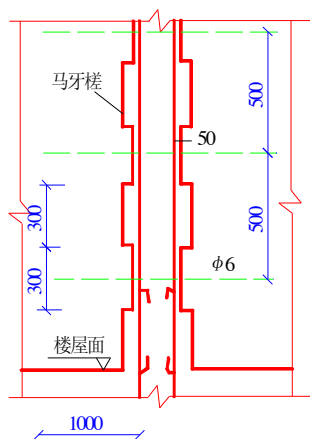


图 5.3.3-1 拉结钢筋布置及马牙槎示意图

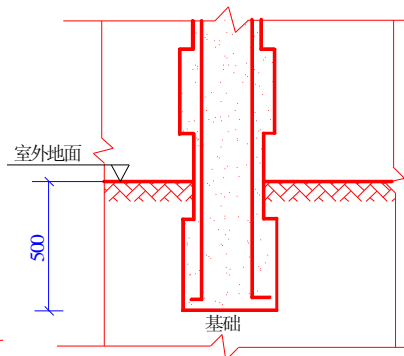


图 5.3.3-2 构造柱根部示意图

5.3.4 后砌的非承重砌体隔墙，应沿墙高每隔 500mm 配置 2 根 $\phi 6$ 钢筋与承重墙或柱拉结，每边伸入墙内不应小于 500mm；设防烈度为 8 度和 9 度区，长度大于 5m 的后砌隔墙，墙顶尚应与楼板或梁拉结。

5.3.5 多孔砖房屋的现浇钢筋混凝土圈梁设置，应符合下列规定：

1 装配式钢筋混凝土楼、屋盖或木楼、屋盖房屋，横墙承重时，各类墙的圈梁设置应按表 5.3.5 的规定执行；纵墙承重时，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、屋盖与墙体有可靠连接的房屋可不另设圈梁，但楼板边沿应加 2 根 $\phi 12$ 的加强钢筋，并应与相应构造柱可靠连接。

表 5.3.5 现浇钢筋混凝土圈梁设置

墙 类	6 度和 7 度	8 度	9 度
外墙及内纵墙	屋盖及每层楼盖处	屋盖及每层楼盖处	屋盖及每层楼盖处
内横墙	同上，屋盖处间距不应大于 7m，楼盖处间距不应大于 15m；构造柱对应部位	同上，屋盖处沿所有横墙，且间距不应大于 7m，楼盖处间距不应大于 7mm；构造柱对应部位	同上，各层所有横墙

5.3.6 现浇钢筋混凝土圈梁构造应符合下列规定：

1 圈梁应闭合，遇有洞口应上下搭接。圈梁应与预制板设在同一标高处或紧靠板底；

2 当圈梁在规定的间距内无横墙时，应利用梁或板缝中设置钢筋混凝土现浇带替代圈梁。

3 圈梁钢筋应伸入构造柱内，并应有可靠锚固。伸入顶层圈梁的构造柱钢筋长度不应小于 40 倍钢筋直径；

4 圈梁的截面高度不应小于 200mm。配筋应符合表 5.3.6 的规定。

表 5.3.6 圈 梁 配 筋

配 筋	6 度和 7 度	8 度	9 度
最小配筋	4 ϕ 10	4 ϕ 10	4 ϕ 12
最小箍筋	ϕ 6 间距 250mm	ϕ 6 间距 200mm	ϕ 6 间距 150mm

5.3.7 多孔砖房屋的楼、屋盖应符合下列规定：

1 现浇钢筋混凝土楼板或屋面板，板伸进外横的长度不应小于 120mm，伸进不小于 240mm 厚内墙的长度不应小于 120mm，伸进 190mm 厚内墙的长度不应小于 90mm；

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，板伸进外墙的长度不应小于 120mm，伸进不小于 240mm 厚内墙的长度不应小于 100mm，伸入 190mm 厚内墙的长度不应小于 80mm；板在梁上的支承长度不应小于 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 房屋端部大房间的楼盖，**8** 度时房屋的屋盖和 **9** 度时房屋的楼、屋盖，当圈梁设在板底时，钢筋混凝土预制板应相互拉结，并应与梁、墙或圈梁拉结。

5.3.8 多孔砖房屋楼、屋盖的连接应符合下列规定：

1 楼、屋盖的钢筋混凝土梁或屋架，应与墙、柱（包括构造柱）或圈梁可靠连接，梁与砖柱的连接不应削弱砖柱截面，各层独立砖柱顶部应在两个方向均有可靠连接；

2 坡屋顶房屋的屋架应与顶层圈梁可靠连接，檩条或屋面板应与墙及屋架可靠连接，房屋出入口处的檐口瓦应与屋面构件锚固；

3 不应采用无锚固措施的钢筋混凝土预制挑檐。

5.3.9 在设防烈度为 **8** 度和 **9** 度区，坡屋顶房屋的顶层内纵墙顶宜增砌支撑端山墙的踏步式墙垛。

5.3.10 楼梯间应符合下列规定：

1 装配式楼梯段应与平台板的梁可靠连接，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；

2 在 **8** 度和 **9** 度区，顶层楼梯间横墙和外墙应沿墙高每隔 **500mm** 设 **2** 根 $\phi 6$ 的通长钢筋；

3 **9** 度区房屋，除顶层外，其他各层楼梯间可在休息平台或楼盖半高处设置 **100mm** 厚的现浇钢筋混凝土带，混凝土强度等级不宜低于 **C20**，钢筋不宜少于 **2** 根 $\phi 10$ ；

4 在 **8** 度和 **9** 度区，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；

5 装配式楼梯段应与平台板的梁可靠连接，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；

6 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 根 $\phi 6$ 拉结钢筋，且每边伸入墙内不应小于 1m。

6 施工和质量检验

6.1 施工准备

6.1.1 砖的型号、强度等级必须符合设计要求，并应按现行国家标准《烧结多孔砖》(GB 13544) 进行检验和验收。

6.1.2 砌筑清水墙、柱的多孔砖，应边角整齐、色泽均匀。

6.1.3 多孔砖在运输、装卸过程中，严禁倾倒和抛掷。经验收的砖，应分类堆放整齐，堆置高度不宜超过 2m。

6.1.4 在常温状态下，多孔砖应提前 1 至 2d 浇水湿润。砌筑时砖的含水率宜控制在 10%~15%。

6.1.5 拌制砂浆及混凝土的水泥，应按品种、等级、出厂日期分别堆放，并保持干燥。当水泥出厂日期超过三个月时，应经试验后，方可使用。

6.1.6 砂浆用砂宜采用中砂，并应过筛，不得含有草根等杂物。对于水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥混合砂浆，砂中含泥量不应超过 5%。

6.1.7 拌制水泥混合砂浆用的石灰膏、粘土膏、电石膏、粉煤灰和磨细生石灰粉应符合以下规定：

1 块状生石灰熟化为石灰膏，其熟化时间不得少于 7d；当采用磨细生石灰粉时，其熟化时间不得少于 2d；沉淀池中贮存的石灰膏，应防止干燥、冻结和污染。不应使用脱水硬化的石灰膏；消石灰粉不应直接用于砂浆中。

2 采用粘土或粉质粘土制备粘土膏时，宜过筛，并用搅拌机加水搅拌，粘土中的有机物含量用比色法鉴定时应浅于标准色；

3 制作电石膏的电石渣应经 20min 加热至 70℃，没有乙炔气味后，方可使用；

4 粉煤灰的品质指标应符合现行行业标准《粉煤灰在混凝土及砂浆中应用技术规程》JGJ 28 的有关规定；

5 生石灰及磨细生石灰粉的品质应符合现行行业标准《建筑生石灰》（JC/T 479）及《建筑生石灰粉》（JC/T 480）的规定；

6 石灰膏的用量，可按稠度 120±10mm 计量。现场施工中，当石灰膏稠度与试配不一致时，可按表 6.1.7 换算。

表 6.1.7 石灰膏不同稠度时的换算系数

稠度 (mm)	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
换算系数	1.00	0.99	0.97	0.95	0.93	0.92	0.90	0.88	0.87	0.86

6.1.8 水泥砂浆掺入有机塑化剂应经检验试配，并符合要求后方可使用，并应考虑砌体抗压强度较水泥混合砂浆降低 10% 的不利影响。

6.1.9 拌制砂浆及混凝土用水应符合现行行业标准《混凝土拌合用水标准》（JGJ 63）的规定。

6.1.10 构造柱混凝土所用石子的粒径不宜大于 20mm。

6.1.11 砌筑砂浆的配合比应采用重量比，配合比应经试验确定。当砂浆的组成材料有变更时，其配合比应重新确定。施工时砌筑砂浆配制强度应按现行行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》（JGJ 98）确定。砂浆稠度宜控制在 60~80mm。

6.1.12 混凝土的配合比应通过计算和试配确定，并以重量计。

6.1.13 当砂浆和混凝土掺入外加剂时，外加剂应符合国家现行标准《砂浆、混凝土防水剂标准》（JC 474），《混凝土外加剂应用技术规范》（GBJ 119）、《混凝土外加剂》（GB 8076）的有关规定，并应通过试验确定其掺量。

6.2 施工技术要求

6.2.1 砌体应上下错缝、内外搭砌，宜采用一顺一丁或梅花丁的砌筑形式。砖柱不得采用包心砌法。

6.2.2 砌体灰缝应横平竖直。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

6.2.3 砌体灰缝砂浆应饱满。水平灰缝的砂浆饱满度不得低于 80%，竖向灰缝宜采用加浆填灌的方法，使其砂浆饱满，严禁用水冲浆灌缝。

对抗震设防地区砌体应采用一铲灰、一块砖、一揉压的“三一”砌砖法砌筑。对非地震区可采用铺浆法砌筑，铺浆长度不得超过 750mm；当施工期间最高气温高于 30℃ 时，铺浆长度不得超过 500mm。

6.2.4 砌筑砌体时，多孔砖的孔洞应垂直于受压面，砌筑前应试摆。

6.2.5 砌筑砂浆应采用机械拌合；拌合时间，自投料完算起，应符合下列规定：

- 1 水泥砂浆和水泥混合砂浆，不得少于 2min；
- 2 水泥粉煤灰砂浆和有机塑化剂砂浆，不得少于 3min。

6.2.6 砌筑砂浆应随拌随用。水泥砂浆和水泥混合砂浆应分别在拌成后 3h 和 4h 内使用完毕；当施工期间最高气温超过 30℃ 时，必须分别在拌成后 2h 和 3h 内使用完毕。

超过上述时间的砂浆，不得使用，并不应再次拌合后使用。

6.2.7 砂浆拌合后和使用中，当出现泌水现象，应在砌筑前再次拌合。

6.2.8 除设置构造柱的部位外，砌体的转角处和交接处应同时砌筑，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处，应砌成斜槎。

临时间断处的高度差，不得超过一步脚手架的高度。

6.2.9 砌体接槎时，必须将接槎处的表面清理干净，浇水湿润并填实砂浆，保持灰缝平直。

6.2.10 设置构造柱的墙体应先砌墙，后浇混凝土。构造柱应有外露面。

6.2.11 浇灌混凝土构造柱前，必须将砖砌体和模板浇水湿润，

并将模板内的落地灰、砖渣等清除干净。

6.2.12 构造柱混凝土分段浇灌时，在新老混凝土接槎处，应先用水冲洗、湿润，再铺 10~20mm 厚的水泥砂浆（用原混凝土配合比去掉石子），方可继续浇灌混凝土。

6.2.13 浇捣构造柱混凝土时，宜采用插入式振捣棒。振捣时，振捣棒不应直接接触砖墙。

6.2.14 砌筑完基础或每一楼层后，应校核砌体的轴线和标高。当偏差超出允许范围时，其偏差应在基础顶面或圈梁顶面上校正。标高偏差宜通过调整上部灰缝厚度逐步校正。

6.2.15 搁置预制板的墙顶面应找平，并应在安装时坐浆。

6.2.16 板平圈梁结构宜采用硬架支模施工。

6.2.17 墙面勾缝应横平竖直、深浅一致、搭接平顺。勾缝时，应采用加浆勾缝，并宜采用细砂拌制的 1:1.5 水泥砂浆。当勾缝为凹缝时，凹缝深度宜为 4~5mm。内墙也可用原浆勾缝，但必须随砌随勾，并使灰缝光滑密实。

6.2.18 冬期施工时，尚应符合现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》(JGJ 104) 的有关规定。

6.2.19 砖柱和宽度小于 1m 的窗间墙，应选用整砖砌筑。半砖应分散使用在受力较小的砌体中或墙心。

6.3 安全措施

6.3.1 砌完基础后，应及时回填。回填土的施工应符合现行国家标准《土方和爆破工程及施工验收规范》(GBJ 201) 的有关规定。

6.3.2 砌体相邻工作段的高度差，不得超过一层楼的高度，也不宜大于 4m。工作段的分段位置，宜设在伸缩缝、沉降缝、防震缝构造柱或门窗洞口处。

6.3.3 尚未安装楼板或屋面板的墙和柱，当可能遇大风时，其允许自由高度不得超过表 6.3.3 的规定。当超过表列限值时，必须采用临时支撑等有效措施。

表 6.3.3 墙和柱的允许自由高度

墙（柱）厚 (mm)	风荷载 (N/m ²)		
	300 (相当于 7 级风)	400 (相当于 8 级风)	600 (相当于 9 级风)
190	1.4	1.1	0.7
240	2.2	1.7	1.1
400	4.2	3.2	2.1
490	7.0	5.2	3.5
620	11.4	8.6	5.7

注：1 本表适用于施工处相对标高（ H ）在 10m 范围内的情况。如 $10\text{m} < H \leq 15\text{m}$ ， $15\text{m} < H \leq 20\text{m}$ 时，表中的允许自由高度应分别乘以 0.9、0.8 的系数；如 $H > 20\text{m}$ 时，应通过抗倾覆验算确定其允许自由高度；

2 当所砌筑的墙，有横墙和其他结构与其连接，而且间距小于表列限值的 2 倍时，砌筑高度可不受本表规定的限制。

6.3.4 雨天施工应防止基槽灌水和雨水冲刷砂浆，砂浆的稠度应适当减小，每日砌筑高度不宜超过 1.2m。收工时，应覆盖砌体表面。

6.3.5 施工中需在砖墙中留的临时洞口，其侧边离交接处的墙面不应小于 0.5m；洞口顶部宜设置钢筋砖过梁或钢筋混凝土过梁。

6.3.6 设有钢筋混凝土抗风柱的房屋，应在柱顶与屋架间以及屋架间的支撑均已连接固定后，方可砌筑山墙。

6.3.7 在冬期施工中，对于抗震设防烈度为 9 度的建筑物，当砖无法浇水湿润又无特殊措施时，不得砌筑。

6.4 工程质量检验

6.4.1 砂浆强度等级应以标准养护、龄期为 28d 的试块抗压试验结果为准。

砂浆试样应在搅拌机出料口随机抽样，每一楼层或 250m³ 砌体中的各种强度等级的砂浆，每台搅拌机应至少检查一次，每次至少应制作一组试块。当砂浆强度等级或配合比变更时，还应

注：基础砌体可按一层楼计。

6.4.2 砂浆试块强度必须满足下列要求：

$$f_{2,m} \geq f_2 \tag{6.4.2-1}$$

$$f_{2,min} \geq 0.75 f_2 \tag{6.4.2-2}$$

式中 $f_{2,m}$ ——同一验收批砂浆抗压强度平均值 (N/mm²)；
 f_2 ——砂浆设计强度等级所对应的立方体抗压强度 (N/mm²)；
 $f_{2,min}$ ——同一验收批中砂浆抗压强度的最小一组平均值 (N/mm²)。

- 6.4.3 在砌筑过程中，砌体的水平灰缝砂浆饱满度，每步架至少应抽查 3 处（每处 3 块砖）饱满度平均值不得低于 80%。
- 6.4.4 混凝土试块强度的检验和评定，应按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》(GB 107) 执行。
- 6.4.5 构造柱混凝土应振捣密实，不应露筋。
- 6.4.6 砌体的尺寸和位置的允许偏差，不得超过表 6.4.6 的规定。

表 6.4.6 砌体尺寸和位置的允许偏差

序号	项 目		允许偏差 (mm)			检 验 方 法
			基础	墙	柱	
1	轴线位移		10	10	10	用经纬仪复查或检查施工记录
2	基础顶面和楼面标高		±15	±15	±15	用水平仪复查或检查施工记录
3	墙面垂直度	每 层	—	5	5	用 2m 托线板检查
		全高	≤10m	—	10	用经纬仪或吊线和尺检查
			>10m	—	20	
4	表 面 平整度	清水墙、柱	—	5	5	用 2m 直尺和楔形塞尺检查
		混水墙、柱	—	8	8	

续表

序号	项 目		允许偏差 (mm)			检 验 方 法
			基础	墙	柱	
5	水平灰缝平直度	清水墙	—	7	—	拉 10m 线和尺检查
		混水墙	—	10	—	
6	水平灰缝厚度 (10 皮砖累计数)		—	±8	±8	与皮数杆比较，用尺检查
7	清水墙游丁走缝		—	20	—	吊线和尺检查，以每层每一皮砖为准
8	外墙上下窗口偏移		—	20	—	用经纬仪或吊线检查，以底层窗口为准
9	门窗洞口宽度（后塞口）		—	±5	—	用尺检查

6.4.7 构造柱尺寸和位置的允许偏差，不得超过表 6.4.7 的规定。

表 6.4.7 构造柱尺寸和位置的允许偏差

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	柱中心线位置		10	用经纬仪检查
2	柱层间错位		8	用经纬仪检查
3	柱垂直度	每 层	10	用吊线法检查
		全高	≤10m	用经纬仪或吊线法检查
			>10m	用经纬仪或吊线法检查

6.5 工 程 验 收

6.5.1 多孔砖砌体工程应对下列隐蔽工程进行验收：

- 1 基础砌体；
- 2 砌体中的预埋拉结筋、网片以及预埋件；
- 3 圈梁、过梁及构造柱；
- 4 其他隐蔽项目。

6.5.2 多孔砖砌体工程验收时应提供下列资料：

- 1 材料的出厂合格证或试验检验资料；

- 2 砂浆及混凝土试块强度试验报告；
- 3 砌体工程施工记录；
- 4 分项工程质量检验评定记录；
- 5 隐蔽工程验收记录；
- 6 冬期施工记录；
- 7 结构尺寸和位置对设计的偏差及检查记录；
- 8 重大技术问题的处理或修改设计的技术文件；
- 9 有特殊要求的工程项目应单独验收时的记录；
- 10 其他必须检查的项目；
- 11 其他有关文件和记录。

6.5.3 多孔砖砌体工程的验收，除检查有关文件、记录外，还应进行外观抽查。

6.5.4 当提供的文件、记录及外观检查的结果符合有关现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）和《砌体工程施工质量验收规范》（GB 50203）的要求时方可进行验收。

附录 A 轴向力影响系数 φ

A.0.1 矩形截面受压构件， $\beta \leq 3$ 时的影响系数，应按下列式计算：

$$\varphi = \frac{1}{1 + 12 \left(\frac{e}{h} \right)^2} \quad (\text{A.0.1})$$

式中 e ——轴向力的偏心距；

h ——矩形截面的轴向力偏心方向的边长。

A.0.2 矩形截面受压构件 $\beta > 3$ ，尚应考虑附加偏心距 e_0 ，此时：

$$\varphi = \frac{1}{1 + 12 \left(\frac{e + e_0}{h} \right)^2} \quad (\text{A.0.2})$$

A.0.3 附加偏心距 e_0 应按下列式计算：

$$e_0 = \frac{h}{\sqrt{12}} \sqrt{\frac{1}{\varphi_0} - 1} \left[1 + b \frac{e}{h} \left(\frac{e}{h} - 0.2 \right) \right] \quad (\text{A.0.3})$$

A.0.4 轴心受压稳定系数 φ_0 应按下列式计算：

$$\varphi = \frac{1}{1 + \alpha \beta^2} \quad (\text{A.0.4})$$

式中 α ——与砂浆强度等级有关的系数；当砂浆强度等级不小于 M5 时， $\alpha = 0.0015$ ；当砂浆强度 $f_2 = 0$ 时， $\alpha = 0.009$ ；

β ——构件的高厚比。

A.0.5 砂浆强度等级不小于 M5 和砂浆强度为 0 时影响系数 φ 可按附表 A.0.5-1 和 A.0.5-2 查取。

附表 A.0.5-1 影响系数 φ (砂浆强度等级 $\geq$ M5)

β	$\frac{e}{h}$ 或 $\frac{e}{h_T}$								
	0	0.025	0.05	0.075	0.1	0.125	0.15	0.175	0.2
≤ 3	1	0.99	0.97	0.94	0.89	0.84	0.79	0.73	0.68
4	0.98	0.95	0.90	0.85	0.80	0.74	0.69	0.64	0.58
6	0.95	0.91	0.86	0.81	0.75	0.64	0.64	0.59	0.54
8	0.91	0.86	0.81	0.76	0.70	0.64	0.59	0.54	0.50
10	0.87	0.82	0.76	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46
12	0.82	0.77	0.71	0.66	0.60	0.55	0.51	0.47	0.43
14	0.77	0.72	0.66	0.61	0.56	0.51	0.47	0.43	0.40
16	0.72	0.67	0.61	0.56	0.52	0.47	0.44	0.40	0.37
18	0.67	0.62	0.57	0.52	0.48	0.44	0.40	0.37	0.34
20	0.62	0.57	0.53	0.48	0.44	0.40	0.37	0.34	0.32
22	0.58	0.53	0.49	0.45	0.41	0.38	0.35	0.32	0.30
24	0.54	0.49	0.45	0.41	0.38	0.35	0.32	0.30	0.28
26	0.50	0.46	0.42	0.38	0.35	0.33	0.30	0.28	0.26
28	0.46	0.42	0.39	0.36	0.33	0.30	0.28	0.26	0.24
β	$\frac{e}{h}$ 或 $\frac{e}{h_T}$								
	0.225	0.25	0.275	0.3	0.325	0.35	0.4	0.45	0.5
≤ 3	0.62	0.57	0.52	0.48	0.44	0.40	0.34	0.29	0.25
4	0.53	0.48	0.44	0.40	0.36	0.33	0.28	0.23	0.20
6	0.49	0.44	0.40	0.37	0.33	0.30	0.25	0.21	0.17
8	0.46	0.41	0.37	0.34	0.30	0.28	0.23	0.19	0.16
10	0.42	0.38	0.34	0.31	0.28	0.25	0.21	0.17	0.14
12	0.39	0.35	0.31	0.28	0.26	0.23	0.19	0.15	0.13
14	0.36	0.32	0.29	0.26	0.24	0.21	0.17	0.14	0.12
16	0.34	0.30	0.27	0.24	0.22	0.20	0.16	0.13	0.10
18	0.31	0.28	0.25	0.22	0.20	0.18	0.15	0.12	0.10
20	0.29	0.26	0.23	0.21	0.19	0.17	0.13	0.11	0.09
22	0.27	0.24	0.22	0.19	0.17	0.16	0.12	0.10	0.08
24	0.26	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	0.12	0.09	0.08
26	0.24	0.21	0.19	0.17	0.15	0.13	0.11	0.09	0.07
28	0.22	0.20	0.17	0.16	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06

附表 A.0.5-2 影响系数 φ (砂浆强度等级 0)

β	$\frac{e}{h}$ 或 $\frac{e}{h_T}$								
	0	0.025	0.05	0.075	0.1	0.125	0.15	0.175	0.2
≤ 3	1	0.99	0.97	0.94	0.89	0.84	0.79	0.73	0.68
4	0.87	0.83	0.78	0.72	0.67	0.62	0.56	0.51	0.46
6	0.76	0.71	0.66	0.61	0.56	0.52	0.47	0.43	0.38
8	0.63	0.59	0.55	0.51	0.47	0.43	0.39	0.36	0.32
10	0.53	0.49	0.46	0.43	0.39	0.36	0.33	0.30	0.27
12	0.44	0.41	0.39	0.36	0.33	0.30	0.28	0.25	0.23
14	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28	0.26	0.24	0.22	0.20
16	0.30	0.29	0.28	0.26	0.24	0.22	0.20	0.19	0.17
18	0.26	0.25	0.24	0.22	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15
20	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	0.14	0.13
22	0.19	0.18	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.12	0.12
24	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10
26	0.14	0.14	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11	0.10	0.09
28	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	0.08
β	$\frac{e}{h}$ 或 $\frac{e}{h_T}$								
	0.225	0.25	0.275	0.3	0.325	0.35	0.4	0.45	0.5
≤ 3	0.62	0.57	0.52	0.48	0.44	0.40	0.34	0.29	0.25
4	0.42	0.38	0.34	0.31	0.28	0.25	0.21	0.17	0.14
6	0.35	0.31	0.28	0.25	0.23	0.21	0.17	0.14	0.11
8	0.29	0.26	0.23	0.21	0.19	0.17	0.14	0.11	0.09
10	0.24	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	0.11	0.09	0.07
12	0.21	0.19	0.17	0.15	0.13	0.12	0.10	0.08	0.06
14	0.18	0.16	0.14	0.13	0.11	0.10	0.08	0.06	0.05
16	0.15	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09	0.07	0.06	0.04
18	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.06	0.05	0.04
20	0.12	0.10	0.10	0.08	0.08	0.07	0.05	0.04	0.03
22	0.10	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03
24	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
26	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02
28	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

(1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为，“应按……执行”或“应符合……要求”（或规定）。