

中华人民共和国行业标准

混凝土小型空心砌块 建筑技术规程

Technical specification for concrete
small-sized hollow block masonry building

JGJ/T 14—2004

J 361—2004

2004 北 京

中华人民共和国行业标准

混凝土小型空心砌块 建筑技术规程

Technical specification for concrete
small-sized hollow block masonry building

JGJ/T 14—2004

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2004年8月1日

筑 龙 网

2004 北 京

中华人民共和国建设部 公 告

第 235 号

建设部关于发布行业标准 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》的公告

现批准《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》为行业标准，编号为 JGJ/T 14—2004，自 2004 年 8 月 1 日起实施。原行业标准《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14—95 同时废止。

本标准由建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部
2004 年 4 月 30 日

前 言

根据建设部建标〔2000〕284号文的要求,规程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,并在广泛征求意见的基础上,制定了本规程。

本规程主要技术内容是:

1. 总则; 2. 术语和符号; 3. 材料和砌体的计算指标; 4. 建筑设计与建筑节能设计; 5. 静力设计; 6. 抗震设计; 7. 施工及验收。

本规程修订后主要内容如下:

1. 根据国家建筑设计热工规范及国家有关规范增加砌块建筑设计与建筑节能设计一章;

2. 总结近十年来砌块建筑设计与工程实践经验,增加了防止砌块建筑墙体开裂构造措施;

3. 本规程规定了芯柱、构造柱、芯柱与构造柱三种构造措施,都可用于小砌块房屋;

4. 对不同抗震设防地区提出增强抗震性能的构造措施;

5. 为确保小砌块建筑工程质量,总结近十年来工程实践经验,针对小砌块建筑施工中的一些问题进行了修改和补充。

本规程由建设部负责管理,由主编单位负责具体技术内容的解释。

主编单位:四川省建筑科学研究院(地址:成都市一环路北三段55号,邮政编码:610081)。

参编单位:哈尔滨工业大学

浙江大学建筑设计研究院

北京市建筑设计研究院

上海住总(集团)总公司

上海市城乡建筑设计院
上海中房建筑设计院
中国建筑标准设计所
上海市申城建筑设计有限公司
天津市建筑设计院
四川省建筑设计院
辽宁省建筑科学研究院
甘肃省建筑科学研究院
重庆市建筑科学研究院
成都市墙材革新与建筑节能办公室

主要起草人：孙毓萍 唐岱新 严家熿 周炳章 李渭渊
韦延年 刘声惠 刘永峰 高永孚 李晓明
楼永林 李振长 林文修 唐元旭 尹 康

目 次

1	总则	
2	术语、符号	
2.1	术语	
2.2	符号	
3	材料和砌体的计算指标	
3.1	材料强度等级	
3.2	砌体的计算指标	
4	建筑设计与建筑节能设计	
4.1	建筑设计	
4.2	建筑节能设计	
5	静力设计	
5.1	设计基本规定	
5.2	受压构件承载力计算	
5.3	局部受压承载力计算	
5.4	受剪构件承载力计算	
5.5	墙、柱的允许高厚比	
5.6	一般构造要求	
5.7	小砌块墙体的抗裂措施	
5.8	圈梁、过梁、芯柱和构造柱	
6	抗震设计	
6.1	一般规定	
6.2	地震作用和结构抗震验算	
6.3	抗震构造措施	
7	施工及验收	
7.1	材料要求	

7.2	砌筑砂浆	.....
7.3	施工准备	.....
7.4	墙体砌筑	.....
7.5	芯柱施工	.....
7.6	构造柱施工	.....
7.7	雨、冬期施工	.....
7.8	安全施工	.....
7.9	工程验收	.....
附录 A	小砌块孔洞中内插、内填保温材料的热工性能	.....
附录 B	部分轻骨料小砌块砌体的热工性能	.....
附录 C	外墙平均传热系数与平均热惰性指标的计算方法	.....
附录 D	外墙主体部位与结构性冷（热）桥部位的传热系数及热惰性指标的计算方法	.....
附录 E	外墙和屋顶的隔热指标验算方法	.....
附录 F	影响系数	.....
	本规程用词说明	.....
	条文说明	.....

1 总 则

1.0.1 为使混凝土小型空心砌块建筑设计与施工做到因地制宜、就地取材、技术先进、经济合理、安全适用、确保工程质量，制订本规程。

1.0.2 本规程适用于非抗震设防地区和抗震设防烈度为 6 至 8 度地区，以混凝土小型空心砌块为墙体材料的砌块房屋建筑的设计与施工。

1.0.3 混凝土小型空心砌块建筑的设计与施工，除应符合本规程外，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

2.0.1 混凝土小型空心砌块 concrete small-sized hollow block

普通混凝土小型空心砌块和轻骨料混凝土小型空心砌块的总称,简称小砌块。

2.0.2 普通混凝土小型空心砌块 normal concrete small-sized hollow block

以碎石或卵碎石为粗骨料制作的混凝土小型空心砌块,主规格尺寸为 $390\text{mm} \times 190\text{mm} \times 190\text{mm}$,简称普通小砌块。

2.1.3 轻骨料混凝土小型空心砌块 lightweight aggregate concrete small-sized hollow block

以浮石、火山渣、煤渣、自然煤矸石、陶粒等为粗骨料制作的混凝土小型空心砌块,主规格尺寸为 $390\text{mm} \times 190\text{mm} \times 190\text{mm}$,简称轻骨料小砌块。

2.1.4 单排孔小砌块 single row small-sized hollow block

沿厚度方向只有一排孔洞的小砌块。

2.1.5 双排孔或多排孔小砌块 two or many rows small-sized hollow block

沿厚度方向有双排条形孔洞或多排条形孔洞的小砌块,称双排孔或多排孔小砌块。

2.1.6 对孔砌筑 stacked hollow bond

砌筑墙体时,上下层小砌块的孔洞对准。

2.1.7 错孔砌筑 staggered hollow bond

砌筑墙体时,上下层小砌块的孔洞相互错位。

2.1.8 反砌 reverse bond

砌筑墙体时,小砌块的底面朝上。

2.1.9 芯柱 core column

小砌块墙体的孔洞内浇灌混凝土称素混凝土芯柱,小砌块墙体的孔洞内插有钢筋并浇灌混凝土称钢筋混凝土芯柱。

2.1.10 混凝土构造柱 structural concrete column

按构造要求设置在砌块房屋中的钢筋混凝土柱,并按先砌墙后浇灌混凝土的顺序施工,简称构造柱。

2.1.11 控制缝 control joint

设置在墙体应力比较集中或墙的垂直灰缝相一致的部位,并允许墙身自由变形和对外力有足够抵抗能力的构造缝。

2.1.12 传热系数 heat transfer coefficient

在稳定传热条件下,围护结构两侧空气温度差为 1°C ,1h内通过 1m^2 面积传递的热量。传热系数 K 是热阻 R_0 的倒数。

2.1.13 热惰性指标 index of thermal inertia

表征围护结构反抗温度波动和热流波动的无量纲指标。单一材料的热惰性指标等于材料层热阻与蓄热系数的乘积。多层材料组成的围护结构的热惰性指标等于各种材料层热惰性指标之和。

2.2 符 号

2.2.1 材料性能

MU——小砌块强度等级;

M——砂浆强度等级;

f_1 ——小砌块抗压强度平均值;

f_2 ——砂浆抗压强度平均值;

f_g ——对孔砌筑单排孔混凝土砌块灌孔砌体抗压强度设计值;

f_t ——砌体轴心抗拉强度设计值;

f_v ——砌体抗剪强度设计值;

f_{vg} ——对孔砌筑单排孔混凝土砌块灌孔砌体抗剪强度设计值;

f_{VE} ——砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值;

f_y ——钢筋抗拉强度设计值;

f_c ——混凝土轴心抗压强度设计值。

2.2.2 作用、效应与抗力

K ——结构(构件)的刚度;

N ——轴向力设计值;

N_k ——轴向力标准值;

N_l ——局部受压面积上轴向力设计值,梁端支承压力设计值;

N_0 ——上部轴向力设计值;

V ——剪力设计值;

F ——集中力设计值;

F_{EK} ——结构总水平地震作用标准值;

G_{eq} ——地震时结构(构件)的等效总重力荷载代表值。

2.2.3 几何参数

A ——构件截面毛面积;

A_l ——局部受压面积;

A_c ——芯柱截面总面积;

A_0 ——影响局部抗压强度的计算面积;

A_b ——垫块面积;

A_s ——钢筋截面面积;

B ——房屋总宽度;

H ——结构或墙体总高度,构件高度;

H_i ——第 i 层高;

H_0 ——构件的计算高度;

L ——结构(单元)总长度;

a ——距离,边长,梁端实际支承长度;

a_0 ——梁端有效支承长度;



b ——截面宽度, 边长;

b_f ——带壁柱墙的计算截面翼缘宽度, 翼墙计算宽度;

b_s ——在相邻横墙、窗间墙间或壁柱间范围内的门窗洞口宽度;

S ——相邻横墙、窗间墙间或壁柱间的距离;

e ——轴向力合力作用点到截面重心的距离, 简称偏心距;

h ——墙的厚度或矩形截面轴向力偏心方向的边长;

h_c ——梁的截面高度;

h_b ——小砌块的高度;

h_0 ——截面有效高度;

h_T ——T形截面的折算厚度;

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

γ_f ——结构构件材料性能分项系数;

γ_a ——砌体强度设计值调整系数;

γ ——局部抗压强度提高系数;

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数;

α_{max} ——水平地震影响系数最大值;

φ ——组合值系数, 轴向力影响系数;

β ——墙、柱的高厚比;

ζ ——计算系数, 局压系数;

λ ——构件长细比, 比例系数;

ρ ——配筋率, 比率;

μ_1 ——自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;

n ——总数, 如楼层数、质点数、钢筋根数、跨数等。

3 材料和砌体的计算指标

3.1 材料强度等级

3.1.1 混凝土小型空心砌块（以下简称小砌块）、砌筑砂浆和灌孔混凝土的强度等级，应按下列规定采用：

1 混凝土小型空心砌块的强度等级：MU20、MU15、MU10、MU7.5 和 MU5。

2 砌筑砂浆的强度等级：M15、M10、M7.5 和 M5。

3 灌孔混凝土强度等级：C30、C25 和 C20。

注：1 普通混凝土小型空心砌块（以下简称普通小砌块）和轻骨料混凝土小型空心砌块（以下简称轻骨料小砌块）的砂浆的技术要求、试验方法和检验规则应符合现行国家标准：

2 确定掺有粉煤灰 15% 以上的小砌块强度等级时，小砌块抗压强度应乘以自然碳化系数；当无自然碳化系数时，取人工碳化系数的 1.15 倍；

3 确定砂浆强度等级时，应采用同类砌块为砂浆强度试块底模；

4 砌筑砂浆的强度等级等同于对应的普通砂浆强度等级的强度指标。

3.2 砌体的计算指标

3.2.1 龄期为 28d 的以毛截面计算的小砌块砌体的抗压强度设计值，当施工质量控制等级为 B 级时，应根据块体和砂浆强度等级按下列规定采用：

1 单排孔普通和轻骨料小砌块砌体的抗压强度设计值，应按表 3.2.1-1 采用。

2 单排孔小砌块对孔砌筑时，灌孔后的砌体抗压强度设计值 f_g ，应按下列公式计算：

表 3.2.1-1 单排孔普通和轻骨料小砌块砌体的
抗压强度设计值 (MPa)

砌块强度等级	砂浆强度等级				砂浆强度
	M15	M10	M7.5	M5	0
MU20	5.68	4.95	4.44	3.94	2.33
MU15	4.61	4.02	3.61	3.20	1.89
MU10	—	2.79	2.50	2.22	1.31
MU7.5	—	—	1.93	1.71	1.01
MU5	—	—	—	1.19	0.70

注: 1 表中轻骨料小砌块为水泥煤矸石和水泥煤渣混凝土小砌块;
2 对错孔砌筑的砌体, 应按表中数值乘以 0.8;
3 对独立柱或厚度为双排组砌的砌块砌体, 应按表中数值乘以 0.7;
4 对 T 型截面砌体, 应按表中数值乘以 0.85。

$$f_g = f + 0.6\alpha f_c \quad (3.2.1-1)$$

$$\alpha = \delta\rho \quad (3.2.1-2)$$

式中 f_g ——灌孔砌体的抗压强度设计值, 并不应大于未灌孔砌体抗压强度设计值的 2 倍;

f ——未灌孔砌体的抗压强度设计值, 应按表 3.2.1-1 采用;

f_c ——灌孔混凝土的轴心抗压强度设计值;

α ——普通小砌块砌体中灌孔混凝土面积和砌体毛面积的比值;

δ ——普通小砌块的孔洞率;

ρ ——普通小砌块砌体的灌孔率, 系截面灌孔混凝土面积和截面孔洞面积的比值, 灌孔率不应小于 33%。

普通小砌块砌体的灌孔混凝土强度等级不应低于 C20, 并不应低于 1.5 倍的块体强度等级。

注: 灌孔混凝土的强度等级等同于对应的混凝土强度等级的强度指标。

灌孔混凝土应采用高流动性、低收缩的细石混凝土。

3 孔洞率不大于 35% 的双排孔或多排孔轻骨料小砌块砌体的抗压强度设计值, 应按表 3.2.1-2 采用。

表 3.2.1-2 轻骨料小砌块砌体的抗压强度设计值 (MPa)

砌块强度等级	砂浆强度等级			砂浆强度
	M10	M7.5	M5	
MU10	3.08	2.76	2.45	1.44
MU7.5	—	2.13	1.88	1.12
MU5	—	—	1.31	0.78

注: 1 表中的小砌块为火山渣、浮石和陶粒轻骨料小砌块;
2 对厚度方向为双排组砌的轻骨料小砌块砌体的抗压强度设计值, 应按表 3.2.1-2 中数值乘以 0.8。

3.2.2 龄期为 28d 的以毛截面计算的小砌块砌体的轴心抗拉强度设计值、弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值, 当施工质量控制等级为 B 级时, 应按表 3.2.2 采用。

表 3.2.2 沿小砌块砌体灰缝截面破坏时砌体的轴心抗拉强度设计值、弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值 (MPa)

强度类别	破坏特征及砌体种类		砂浆强度等级		
			≥ M10	M7.5	M5
轴心抗拉	沿齿缝截面	普通小砌块	0.09	0.08	0.07
弯曲抗拉	沿齿缝截面	普通小砌块	0.11	0.09	0.08
	沿通缝截面	普通小砌块	0.08	0.06	0.05
抗剪	沿通缝或阶梯形截面	普通和轻骨料小砌块	0.09	0.08	0.06

注: 1 对形状规则的块体砌筑的砌体, 当搭接长度与块体高度的比值小于 1 时, 其轴心抗拉强度设计值 (f_t) 和弯曲抗拉强度设计值 (f_m) 应按表中值乘以搭接长度与块体高度比值后采用;
2 对孔洞率不大于 35% 的双排孔或多排孔轻骨料小砌块砌体的抗剪强度设计值, 按表中普通小砌块砌体抗剪强度设计值乘以 1.10。

对孔砌筑的单排孔小砌块砌体，灌孔后的砌体的抗剪强度设计值，应按下式计算：

$$f_{vg} = 0.2f_g^{0.55} \quad (3.2.2)$$

式中 f_{vg} ——对孔砌筑单排孔混凝土砌块灌孔砌体抗剪强度设计值 (MPa)；

f_g ——灌孔砌体的抗压强度设计值 (MPa)。

3.2.3 小砌块砌体，其砌体强度设计值应乘以调整系数 (γ_a)，并应符合下列规定：

1 有吊车房屋砌体、跨度不小于 7.2m 的梁下普通和轻骨料小砌块砌体， γ_a 为 0.9。

2 对无筋砌体构件，其截面面积小于 0.3m^2 时， γ_a 为其截面面积加 0.7。对配筋砌体构件，当其中砌体截面面积小于 0.2m^2 时， γ_a 为其截面面积加 0.8。构件截面面积以平方米计。

3 当砌体用水泥砂浆砌筑时，对本规程第 3.2.1 条各表中的数值， γ_a 为 0.9；对本规程第 3.2.2 条表 3.2.2 中数值， γ_a 为 0.8；对配筋砌体构件，当其中的砌体采用水泥砂浆砌筑时，仅对砌体的强度设计值乘以调整系数 γ_a 。

4 当施工质量控制等级为 C 级时， γ_a 为 0.89。

5 当验算施工中房屋的砌体构件时， γ_a 为 1.1。

注：配筋砌体不得采用 C 级。

3.2.4 施工阶段砂浆尚未硬化的新砌砌体的强度和稳定性，可按砂浆强度为零进行验算。

对冬期施工采用掺盐砂浆法施工的砌体，砂浆强度等级按常温施工的强度等级提高一级时，砌体强度和稳定性可不验算。

注：配筋砌体不得用掺盐砂浆施工。

3.2.5 小砌块砌体的弹性模量、剪变模量、线膨胀系数、收缩率、摩擦系数可按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 中相应指标执行。

4 建筑设计与建筑节能设计

4.1 建筑设计

4.1.1 小砌块建筑的平面及竖向设计应符合下列要求:

1 平面设计宜以 2M 为基本模数, 特殊情况下可采用 1M; 竖向设计及墙的分段净长度应以 1M 为模数。

2 平面及立面应做墙体排块设计, 宜采用主规格砌块, 减少辅助规格砌块的数量及种类。

3 设计预留孔洞、管线槽口以及门窗、设备等固定点和固定件, 应在墙体排块图上详细标注。施工时应采用混凝土填实各固定点范围内的孔洞。

4 平面应简洁, 体形不宜凹凸转折过多。小砌块住宅建筑的体形系数不宜大于 0.3。

5 墙体宜设控制缝, 并应做好室内墙面的盖缝粉刷。

6 在小砌块住宅建筑的门厅和楼梯间内, 应安排好竖向水、电管线用的管道井, 以及各种表盒的位置, 并保证表盒安装后的楼梯及通道的尺寸符合有关规范要求。

7 下水管道的主管、支管或立管、横管均宜明管安装。管径较小的管线, 可预埋于墙体内。

8 立面设计宜利用装饰砌块突出小砌块建筑的特色。

4.1.2 小砌块建筑的防水设计应符合下列要求:

1 在多雨水地区, 单排孔小砌块墙体应做双面粉刷, 勒脚应采用水泥砂浆粉刷。

2 对伸出墙外的雨篷、开敞式阳台、室外空调机搁板、遮阳板、窗套、外楼梯根部及水平装饰线脚等处, 均应采用有效的防水措施。

3 室外散水坡顶面以上和室内地面以下的砌体内, 宜设置

防潮层。

4 卫生间等有防水要求的房间,四周墙下部应灌实一皮砌块,或设置高度为200mm的现浇混凝土带。内墙粉刷应采取有效防水措施。

5 处于潮湿环境的小砌块墙体,墙面应采用水泥砂浆粉刷等有效的防潮措施。

6 在夹心墙的外叶墙每层圈梁上的砌块竖缝底宜设置排水孔。

4.1.3 小砌块墙体的耐火极限应按表4.1.3采用。

对防火要求高的砌块建筑或其局部,宜采用提高墙体耐火极限的混凝土或松散材料灌实孔洞的方法,或采取其他附加防火措施。

表 4.1.3 混凝土小砌块墙体的燃烧性能和耐火极限

小砌块墙体类型	耐火极限 (h)	燃烧性能
90厚小砌块墙体	1	非燃烧体
190厚小砌块墙体	2	非燃烧体
注:墙体两面无粉刷。		

4.1.4 对190厚单排孔小砌块墙体双面粉刷(各20厚)的空气声计权隔声量应按43~47dB采用。对隔声要求较高的小砌块建筑,可采用下列措施提高其隔声性能:

1 孔洞内填矿渣棉、膨胀珍珠岩、膨胀蛭石等松散材料。

2 在小砌块墙体的一面或双面采用纸面石膏板或其他板材做带有空气隔层的复合墙体构造。

4.1.5 小砌块建筑的屋面设计应符合下列要求:

1 小砌块建筑采用钢筋混凝土平屋面时,应在屋面上设置保温隔热层。

2 小砌块住宅建筑宜做成有檩体系坡屋面。

当采用钢筋混凝土基层坡屋面时,坡屋面宜外挑出墙面,并应在屋面上设置保温隔热层。

3 钢筋混凝土屋面板及上面的保温隔热防水层中的刚性面层、砂浆找平层等应设置分隔缝, 并应与周边的女儿墙断开。

4.2 建筑节能设计

4.2.1 小砌块建筑中的居住建筑节能设计应符合下列要求:

1 小砌块建筑的体形系数、窗墙面积比、窗的传热系数、遮阳系数和空气渗透性能, 均应符合本地区建筑节能设计标准的有关规定。

2 小砌块建筑围护结构各部分的传热系数和热惰性指标, 应符合本地区居住建筑节能设计标准的规定。通过建筑热工节能设计选择的围护结构各部分的构造措施, 应满足建筑结构整体性和变形能力以及安全、可靠, 并应具有可操作性。

3 小砌块建筑墙体和楼地板的建筑热工节能设计, 应同时考虑建筑装饰与设备节能对管线及设备埋设、安装和维修的要求。

4.2.2 小砌块建筑外墙的建筑热工节能设计, 应符合下列要求:

1 小砌块砌体的热工性能用热阻 (R_b) 和热惰性指标 (D_b) 应按照表 4.2.2 采用。小砌块孔洞中内填、内插不同类型轻质保温材料时的砌体热工性能指标可按本规程附录 A 采用。部分轻骨料小砌块砌体的热工性能指标可按本规程附录 B 采用。

表 4.2.2 小砌块砌体的热阻 (R_b) 和热惰性指标 (D_b) 计算值

孔 型	厚度 (mm)	孔隙率 (%)	表观密度 (kg/m ³)	R_b (m ² ·K/W)	D_b
单排孔混凝土 小型空心砌块	90	30	1500	0.12	0.85
	190	44	1200	0.17	1.47
双排孔混凝土 小型空心砌块	190	40	1370	0.22	1.70

注: 当小砌块的孔型和厚度与表 4.2.2 不同, 或在孔洞中内填、内插不同类型的轻质保温材料时, 其 R_b 和 D_b 值应按《民用建筑热工设计规范》GB 50176—93 附录一中的计算方法确定。

2 小砌块建筑外墙的传热系数和热惰性指标,应考虑结构性冷(热)桥的影响,根据主体部位与结构性冷(热)桥部位的热工性能和面积取平均传热系数和平均热惰性指标,结构性冷(热)桥部位的传热阻($R_{0,\min}$),不应小于建筑物所在地区要求的最小传热阻($R_{0,\min}$)。

3 小砌块建筑外墙平均传热系数和平均热惰性指标的计算方法应符合本规程附录 C 的规定。外墙主体部位和结构性冷(热)桥部位的传热系数和热惰性指标应按本规程附录 D 的计算方法进行计算。

4 在夏热冬冷地区,当小砌块建筑外墙的传热系数满足规定性指标且不大于 $1.50\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$,但热惰性指标不满足规定性指标且不小于 3.0 时,可按本规程附录 E 的计算方法进行隔热性能验算。

5 小砌块建筑的外墙可采用外保温、内保温或带有空气间层和不带空气间层的夹心复合保温技术。各种保温技术措施及保温层的厚度应根据本地区建筑节能设计标准的规定,按照建筑热工设计方法计算确定。保温材料的导热系数和蓄热系数应采用修正后的计算导热系数和计算蓄热系数。对一般常用的保温材料,修正系数可取 1.2。

6 当小砌块建筑外墙的保温层外侧有密实保护层或内侧构造层为加气混凝土及其他多孔材料时,保温设计时应根据地区气候条件及室内环境设计指标,按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定进行内部冷凝受潮验算并确定是否设置隔气层。设置隔气层应保证施工质量,并应有与室外空气相通的排湿措施。

夏热冬冷地区的小砌块建筑外墙,可不进行内部冷凝受潮验算。

7 夏热冬冷地区和夏热冬暖地区的小砌块建筑外墙,宜采用外反射、外遮阳、外通风和外蒸发等外隔热措施。

8 小砌块建筑外墙的保温隔热措施,应与屋顶、楼地板、

门窗等构件连接部位的保温隔热措施保持构造上的连续性和可靠性。

4.2.3 小砌块建筑的外墙和屋顶应按照下列建筑热工节能要求进行设计：

1 小砌块建筑外墙和屋顶的传热系数和热惰性指标应符合本地区居住建筑节能设计标准的规定。在夏热冬冷地区，当外墙和屋顶的传热系数满足规定性指标且不大于 $1.00\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，但热惰性指标不满足规定性指标且不小于 3.0 时，可按照本规程附录 E 的计算方法进行隔热验算。

2 小砌块建筑的屋顶宜设计为保温隔热层置于防水层上的倒置式屋顶，且宜选择憎水型的绝热材料做保温隔热层。

3 各种形式的屋顶，其保温层的厚度应根据本地区居住建筑节能设计标准的规定，通过建筑热工设计方法计算确定，保温材料的导热系数和蓄热系数应采用修正后的计算导热系数和计算蓄热系数。

4 屋面的天沟、女儿墙、变形缝及突出屋面的构件与屋面交接处，应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176—93 第 4.1.1 条规定的最小传热阻通过热工计算，在该部位的垂直或水平面上宜设置一定厚度的保温材料。

5 在夏热冬冷地区和夏热冬暖地区，小砌块建筑屋顶的外表面宜采用浅色饰面材料。平屋顶宜采用绿色植物或有保温材料基层的架空通风屋顶。

5 静力设计

5.1 设计基本规定

5.1.1 本规程采用以概率理论为基础的极限状态设计方法,采用分项系数的设计表达式进行计算。

5.1.2 小砌块砌体结构应按承载能力极限状态设计,并应有相应的构造措施满足正常使用极限状态的要求。

5.1.3 根据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)的严重性,建筑结构按表 5.1.3 划分为三个安全等级。

表 5.1.3 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: 1 对特殊的建筑物,其安全等级可根据具体情况另行确定;
2 对地震区砌体结构设计,应按现行国家标准《建筑抗震设防分类标准》GB 50223 根据建筑物重要性区分建筑物类别。

5.1.4 小砌块砌体结构承载能力极限状态设计表达式,整体稳定性验算表达式,弹性方案、刚弹性方案、刚性方案的静力设计规定及其相应的横墙间距要求等,应按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的规定执行。

5.1.5 梁支承在墙上时,梁端支承压力(N_1)到墙边的距离,对刚性方案房屋屋盖梁和楼盖梁均应取梁端有效支承长度(a_0)的0.4倍(见图 5.1.5)。多层房屋由上面楼层传来的荷载(N_u),可视为作用于上一楼层的墙、柱的截面重心处。

5.1.6 带壁柱墙的计算截面翼缘宽度(b_f),可按下列规定采

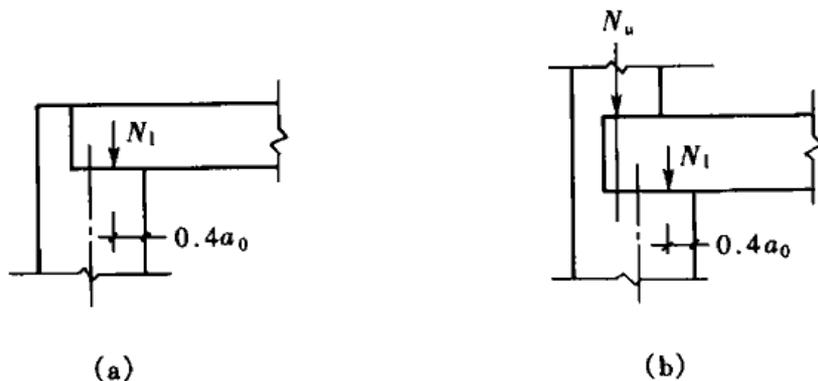


图 5.1.5 梁端支承压力的位置
(a) 屋盖梁情况; (b) 楼盖梁情况

用:

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

2 对单层房屋, 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, 应取相邻壁柱间的距离。

5.2 受压构件承载力计算

5.2.1 受压构件的承载力应按下式计算:

$$N \leq \varphi f A \quad (5.2.1)$$

式中 N ——轴向力设计值 (N);

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, 应按本规程附录 F 附表采用;

f ——砌体抗压强度设计值 (Pa), 应按本规程第 3.2.1 条采用;

A ——截面毛面积 (m^2); 对带壁柱墙, 其翼缘宽度可按本规程第 5.1.6 条采用。

注: 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。

5.2.2 根据房屋类别、构件支承条件等应按下列规定取用构件高度 (H):

1 对房屋底层,取楼板顶面到构件下端支点的距离。下端支点的位置,应取在基础顶面;当埋置较深时,应取在室内地面或室外地面下 500mm 处。

2 对在房屋其他层次,取楼板或其他水平支点间的距离。

3 对无壁柱的山墙,可取层高加山墙尖高度的 1/2;对带壁柱的山墙可取壁柱处的山墙高度。

5.2.3 受压构件的计算高度 (H_0) 应按表 5.2.3 采用。

表 5.2.3 受压构件的计算高度 (H_0)

房屋类别		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	$1.25H$	$1.0H$	$1.25H$		
	刚性方案	$1.1H$	$1.0H$	$1.1H$		
刚性方案		$1.0H$	$1.0H$	$1.0H$	$0.4S + 0.2H$	$0.6S$
注: 1 对上端为自由端的构件 $H_0 = 2H$;						
2 对独立柱,当无柱间支撑时,在垂直排架方向的 H_0 ,应按表中数值乘以 1.25 后采用;						
3 S 为房屋横墙间距。						

5.2.4 轴向力的偏心距 (e) 应符合下式要求:

$$e \leq 0.6y \quad (5.2.4)$$

式中 e ——轴向力的偏心距 (mm),按内力设计值计算;

y ——截面重心到轴向力所在偏心方向截面边缘的距离 (mm)。

5.3 局部受压承载力计算

5.3.1 砌体截面中受局部均匀压力时的承载力,应按下列式计

算：

$$N_l \leq \gamma f A_1 \quad (5.3.1)$$

式中 N_l ——局部受压面积上轴向力设计值 (N)；

γ ——砌体局部抗压强度提高系数；

A_1 ——局部受压面积 (m^2)；

f ——砌体抗压强度设计值 (Pa)；当局部荷载作用面用混凝土灌实一皮时，应按本规程表 3.2.1-1 采用，不考虑强度调整系数 (γ_a) 的影响。

5.3.2 砌体局部抗压强度提高系数 (γ)，可按下式计算，计算所得 γ 值，应符合本规程表 5.3.3 中 γ 限值；

$$\gamma = 1 + 0.35 \sqrt{\frac{A_0}{A_1} - 1} \quad (5.3.2)$$

式中 A_0 ——影响砌体局部抗压强度的计算面积 (m^2) (见图 5.3.2)。

局压面未灌实的小型空心砌块砌体，局部抗压强度提高系数 (γ) 应取为 1.0。

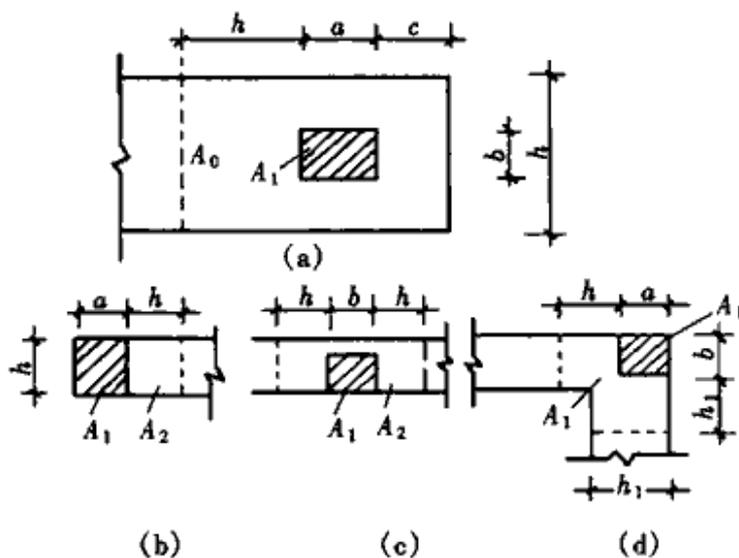


图 5.3.2 影响局部抗压强度的面积 (A_0)

5.3.3 影响砌体局部抗压强度的计算面积和局部抗压强度提高系数 (γ) 限值，可按表 5.3.3 采用。

表 5.3.3 影响局部抗压强度的面积 (A_0) 值和提高系数 (γ) 限值

局部荷载位置	A_0	γ 限值	注
局部受压	$(a+c+h)h$	2.5	图 5.3.2 (a)
端部局部受压	$(a+h)h$	1.25	图 5.3.2 (b)
边部局部受压	$(b+2h)h$	2.0	图 5.3.2 (c)
角部局部受压	$(a+h)h + (b+h_1-h)h_1$	1.5	图 5.3.2 (d)

注: 表中 a 、 b 为矩形局部总受压面积 A_1 的边长; h 、 h_1 分别为墙厚或柱的较小边长; c 为矩形局部受压面积的外边缘至构件边缘的较小距离, 当大于 h 时, 应取 h 。

5.3.4 梁端支承处砌体的局部受压承载力应按下列公式计算:

$$\psi N_0 + N_1 \leq \eta \gamma f A_1 \quad (5.3.4-1)$$

$$\psi = 1.5 - 0.5 \frac{A_0}{A_1} \quad (5.3.4-2)$$

式中 ψ ——上部荷载的折减系数, 当 $A_0/A_1 \geq 3$ 时, 取 $\psi = 0$;
 N_0 ——局部受压面积内上部轴向力设计值, 取上部平均压应力设计值 σ_0 与局部受压面积的乘积 (N);
 f ——砌体抗压强度设计值 (Pa);
 N_1 ——梁端支承压力设计值 (N);
 η ——梁端底面压力图形的完整系数, 可取 0.7; 对过梁可取 1.0;
 A_1 ——局部受压面积, 取梁宽与梁端有效支承长度的乘积 (m^2)。

5.3.5 梁直接支承在砌体上时, 梁端有效支承长度可按下式计算:

$$a_0 = 10 \sqrt{\frac{h_c}{f}} \quad (5.3.5)$$

式中 a_0 ——梁端有效支承长度 (mm), 其值不应大于梁端实际支承长度;
 h_c ——钢筋混凝土梁的截面高度 (mm);
 f ——砌体抗压强度设计值 (MPa)。

5.3.6 在梁端下设有预制或现浇垫块时, 垫块下砌体的局部受压承载力, 应按下列规定计算:

1 刚性垫块的局部受压承载力:

$$N_0 + N_1 \leq \varphi \gamma_1 f A_b \quad (5.3.6-1)$$

式中 N_0 ——垫块面积 (A_b) 内上部轴向力设计值 (N), 取上部平均压应力设计值与垫块面积的乘积;

φ ——垫块上 N_0 及 N_1 合力的影响系数, 应按本规程第 5.2.1 条及附录 F, 当 β 不小于 3 时的 φ 值;

γ_1 ——垫块外砌体面积的有利影响系数, γ_1 取 0.8γ , 且应不小于 1.0; γ 应按本规程式 5.3.2 以 A_b 代替 A_1 计算;

A_b ——垫块面积 (m^2), 取垫块伸入墙内的长度 (a_b) 与垫块宽度值 (b_b) 的乘积。

刚性垫块的高度不宜小于 190mm, 自梁边算起的垫块挑出长度不宜大于垫块高度 (t_b)。

当带壁柱墙的壁柱内设刚性垫块时 (见图 5.3.6), 其计算面积应取壁柱面积, 且不应计算翼缘部分, 同时壁柱上垫块伸入翼缘内的长度不应小于 100mm。

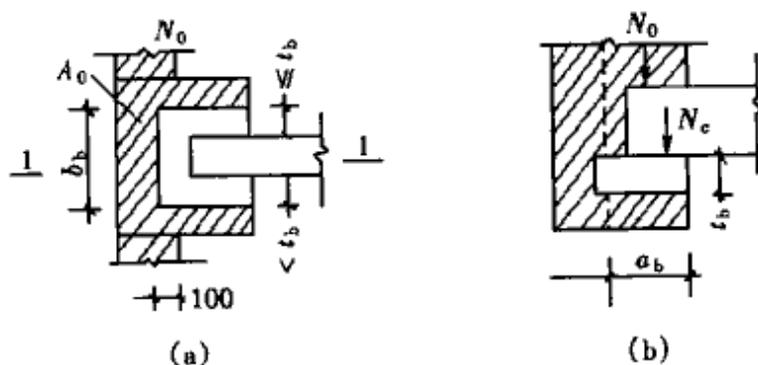


图 5.3.6 壁柱内设有垫块时梁端局部受压
(a) 平面; (b) 剖面

2 刚性垫块上梁端有效支承长度 a_0 应按下列式确定:

$$a_0 = \delta_1 \sqrt{\frac{h}{f}} \quad (5.3.6-2)$$

式中 δ_1 ——刚性垫块 a_0 计算的影响系数, 可根据轴压比 (σ_0/f) 按表 5.3.6 采用。

垫块上局部受压面积上的轴向力 N_b 作用点位置可取 $0.4a_0$ 处。

表 5.3.6 系数 δ_1 值

σ_0/f	0	0.2	0.4	0.6	0.8
δ_1	5.4	5.7	6.0	6.9	7.8

注: 表中其间的数值可采用插入法求得。

5.3.7 梁下设有长度大于 πh_0 的垫梁时 (见图 5.3.7), 垫梁下的砌体局部受压承载力应按下列公式计算:

$$N_0 + N_1 \leq 2.4\delta_2 f b_b h_0 \quad (5.3.7-1)$$

$$N_0 = \pi b_b h_0 \sigma_0 / 2 \quad (5.3.7-2)$$

$$h_0 = 2\sqrt[3]{\frac{E_b I_b}{Eh}} \quad (5.3.7-3)$$

- 式中 N_0 ——垫梁上部轴向力设计值 (N);
 b_b ——垫梁在墙厚方向的宽度 (mm);
 δ_2 ——当荷载沿墙厚方向均匀分布时 δ_2 取 1.0, 不均匀时 δ_2 可取 0.8;
 h_0 ——垫梁折算高度 (mm);
 E_b 、 I_b ——分别为垫梁的混凝土弹性模量和截面惯性矩;

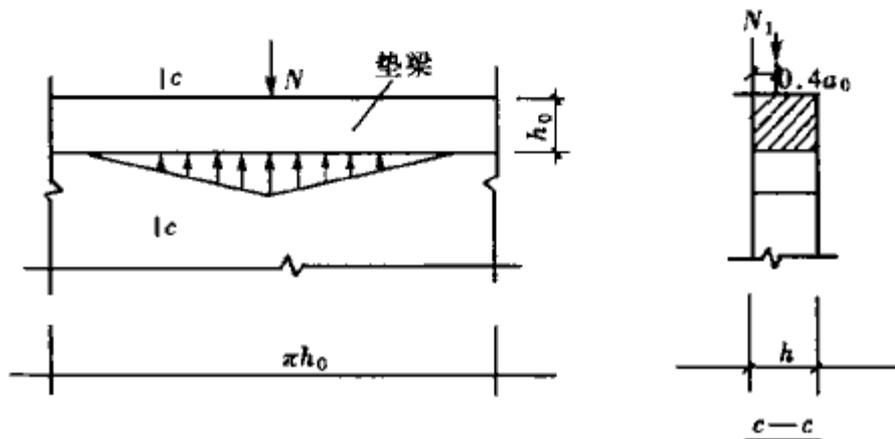


图 5.3.7 垫梁局部受压

h_b ——垫梁的高度 (mm);

E ——砌体的弹性模量;

h ——墙厚 (mm)。

垫梁上梁端有效支承长度 a_0 可按本规程式 (5.3.6-2) 计算。

5.4 受剪构件承载力计算

5.4.1 沿通缝或沿阶梯形截面破坏时的受剪构件承载力应按下列公式计算:

$$V \leq (f_v + \alpha\mu\sigma_0)A \quad (5.4.1-1)$$

当荷载分项系数 $\gamma_G = 1.2$ 时

$$\mu = 0.26 - 0.082 \frac{\sigma_0}{f} \quad (5.4.1-2)$$

当荷载分项系数 $\gamma_G = 1.35$ 时

$$\mu = 0.23 - 0.065 \frac{\sigma_0}{f} \quad (5.4.1-3)$$

式中 V ——截面剪力设计值 (N);

A ——水平截面面积; 当有孔洞时, 应取净截面面积 (m^2);

f_v ——砌体抗剪强度设计值 (Pa), 对灌孔的混凝土砌块砌体应取 f_{vE} ;

α ——修正系数: 当 $\gamma_G = 1.2$ 时, 取 0.64; 当 $\gamma_G = 1.35$ 时取 0.66;

μ ——剪压复合受力影响系数;

σ_0 ——永久荷载设计值产生的水平截面平均压应力 (Pa);

f ——砌体的抗压强度设计值 (Pa);

σ_0/f ——轴压比, 且不大于 0.8。

5.5 墙、柱的允许高厚比

5.5.1 墙、柱高厚比应按下式验算:

$$\beta = \frac{H_0}{h} \leq \mu_1 \mu_2 [\beta] \quad (5.5.1)$$

式中 H_0 ——墙、柱的计算高度 (mm);

h ——墙厚或矩形柱与 H_0 相对应的边长 (mm);

μ_1 ——自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 5.5.1 采用。

注: 当与墙连的相邻两横墙间的距离 (S) 不大于 $\mu_1 \mu_2 [\beta] h$ 时, 墙的高厚比可不受本条限制。

表 5.5.1 墙、柱的允许高厚比 $[\beta]$ 值

砂浆强度等级	墙	柱
M5	24	16
$\geq M7.5$	26	17

注: 验算施工阶段砂浆尚未硬化的新砌砌体高厚比时, 对墙允许高厚比取 14, 对柱允许高厚比取 11。

5.5.2 带壁柱墙和带构造柱墙的高厚比验算, 应符合下列规定:

1 当按本程式 5.5.1 验算带壁柱墙的高厚比时, 公式中 h 应改用带壁柱墙截面的折算厚度 h_T ; 当确定截面回转半径时, 墙截面的翼缘宽度, 可按第 5.1.6 条的规定采用; 当确定带壁柱墙的计算高度 H_0 时, S 应取相邻横墙间的距离。

2 当构造柱截面宽度不小于墙厚时, 可按本程式 (5.5.1) 验算带构造柱墙的高厚比, 此时公式中 h 取墙厚; 当确定墙的计算高度时, S 应用相邻横墙间的距离; 墙的允许高厚比 $[\beta]$ 可乘以下列的提高系数 μ_0 :

$$\mu_0 = 1 + \frac{b_c}{l} \quad (5.5.2)$$

式中 b_c ——构造柱沿墙长方向的宽度;

l ——构造柱的间距;

当 $b_c/l > 0.25$ 时, 取 $b_c/l = 0.25$; 当 $b_c/l < 0.05$ 时, 取 $b_c/l = 0$ 。

注: 考虑构造柱有利作用的高厚比验算不适用于施工阶段。

3 当按本程式 5.5.1 验算壁柱间墙的高厚比时, S 值应取相邻壁柱间的距离。设有钢筋混凝土圈梁的带壁柱墙, b/S 不小于 $1/30$ 时, 圈梁可视作壁柱间墙的不动铰支点 (b 为圈梁宽度)。如不允许增加圈梁宽度, 可按等刚度原则 (墙体平面外刚度相等) 增加圈梁高度。

5.5.3 当自承重墙厚度等于 190mm 时, 允许高厚比修正系数 (μ_1) 取值应为 1.2; 当厚度等于 90mm 时 μ_1 取值应为 1.5; 当厚度在 90~190mm 之间时, μ_1 可按插入法取值。

注: 上端为自由端墙的允许高厚比, 除按上述规定提高外, 尚可再提高 30%。

5.5.4 对有门窗洞口的墙, 允许高厚比修正系数 (μ_2) 应按下列式计算:

$$\mu_2 = 1 - 0.4 \frac{b_s}{S} \quad (5.5.4)$$

式中 b_s ——在宽度 S 范围内的门窗洞口总宽度 (mm);

S ——相邻窗间墙或壁柱之间的距离 (mm);

μ_2 ——允许高厚比修正系数, 当 $\mu_2 < 0.7$ 时, 应取 0.7。

当洞口高度等于或小于墙高的 $1/5$ 时, 可取 μ_2 等于 1.0。

5.6 一般构造要求

5.6.1 小砌块房屋所用的材料, 除满足承载力计算要求外, 尚应符合下列要求:

1 五层及五层以上民用房屋的底层墙体, 应采用不低于 MU7.5 的砌块和 M5 砌筑砂浆。

2 地面以下或防潮层以下的砌体、潮湿房间的墙,所用材料的最低强度等级应符合表 5.6.1 的要求。

表 5.6.1 地面以下或防潮层以下的墙体、潮湿
房间墙所用材料的最低强度等级

基土潮湿程度	混凝土砌块	水泥砂浆
稍潮湿的	MU7.5	M5
很潮湿的	MU7.5	M7.5
含水饱和的	MU10	M10

注: 1 砌块孔洞应采用强度等级不低于 C20 的混凝土灌实。
2 对安全等级为一级或设计使用年限大于 50 年的房屋,表中材料强度等级应至少提高一级。

5.6.2 在墙体的下列部位,应采用 C20 混凝土灌实砌体的孔洞:

- 1 底层室内地面以下或防潮层以下的砌体。
- 2 无圈梁的檩条和钢筋混凝土楼板支承面下的一皮砌块。
- 3 未设置混凝土垫块的屋架、梁等构件支承处,灌实宽度不应小于 600mm,高度不应小于 600mm 的砌块。

4 挑梁支承面下,其支承部位的内外墙交接处,纵横各灌实 3 个孔洞,灌实高度不小于三皮砌块。

5.6.3 跨度大于 4.2m 的梁,其支承面下应设置混凝土或钢筋混凝土垫块。当墙中设有圈梁时,垫块宜与圈梁浇成整体。

当大梁跨度不小于 4.8m,且墙厚为 190mm 时,其支承处宜加设壁柱。

5.6.4 小砌块墙与后砌隔墙交接处,应沿墙高每 400mm 在水平灰缝内设置不少于 2 ϕ 4、横筋间距不大于 200mm 的焊接钢筋网片(见图 5.6.4)。

5.6.5 预制钢筋混凝土板在墙上或圈梁上支承长度不应小于 80mm;当支承长度不足时,应采取有效的锚固措施。

5.6.6 山墙处的壁柱,宜砌至山墙顶部;檩条应与山墙锚固。

5.6.7 混凝土小砌块房屋纵横墙交接处,距墙中心线每边不小

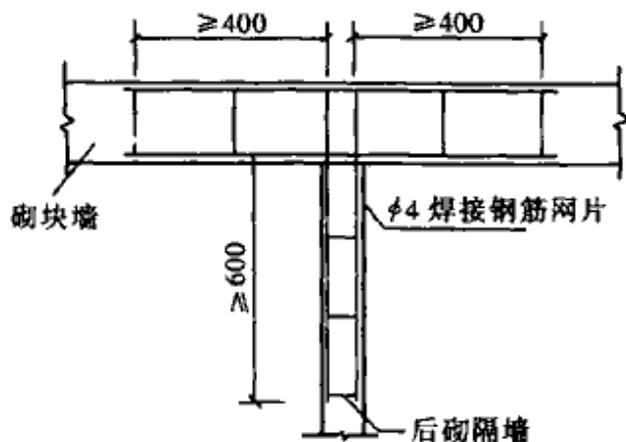


图 5.6.4 砌块墙与后砌隔墙交接处钢筋网片

于 300mm 范围内的孔洞, 应采用不低于 C20 混凝土灌实, 灌实高度应为墙身全高。

5.6.8 在砌体中留槽洞及埋设管道时, 应符合下列规定:

- 1 在截面长边小于 500mm 的承重墙体、独立柱内不得埋设管线。
- 2 墙体中应避免开凿沟槽; 当无法避免时, 应采取必要的加强措施或按削弱后的截面验算墙体的承载力。

5.6.9 夹心墙应符合下列规定:

- 1 混凝土小砌块的强度等级不应低于 MU10。
- 2 夹心墙的夹层厚度不宜大于 100mm。

5.6.10 夹心墙叶墙间的连接应符合下列规定:

- 1 内外叶墙应采用经防腐处理的拉结件或钢筋网片连接。
- 2 当采用环形拉结件时, 钢筋直径不应小于 4mm; 当为 Z 形拉结件时, 钢筋直径不应小于 6mm。拉结件应按梅花形布置, 拉结件的水平和竖向最大间距分别不宜大于 800mm 和 600mm; 对有振动或有抗震设防要求时, 其水平间距不宜大于 800mm, 竖向间距不宜大于 400mm。

3 当采用钢筋网片做拉结件时, 网片横向钢筋的直径不应小于 4mm, 其间距不应大于 400mm; 网片的竖向间距不宜大于 600mm, 对有振动或有抗震设防要求时, 竖向间距不宜大于

400mm。

4 拉结件在叶墙上的伸入长度, 不应小于叶墙厚度的 2/3, 并不应小于 60mm。

5 门窗洞口两侧 300mm 范围内应附加间距不大于 400mm 的拉结件。

注: 对安全等级为一级或设计使用年限大于 50 年的房屋, 夹心墙叶墙间宜采用不锈钢拉结件。

5.7 小砌块墙体的抗裂措施

5.7.1 小砌块房屋的墙体应按表 5.7.1 规定设置伸缩缝。

表 5.7.1 小砌块房屋伸缩缝的最大间距 (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	40
	无保温层或隔热层的屋盖	32
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	48
	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	60
	无保温层或隔热层的屋盖	48
瓦材屋盖、木屋盖或楼盖、砖石屋盖或楼盖		75
注: 1 当有实践经验并采取有效措施时, 可适当放宽; 2 在钢筋混凝土屋面上挂瓦的屋盖应按钢筋混凝土屋盖采用; 3 按本表设置的墙体伸缩缝, 一般不能同时防止由于钢筋混凝土屋盖的温度变形和砌体干缩变形引起的墙体局部裂缝; 4 温差较大且变化频繁地区和严寒地区不采暖的房屋及构筑物墙体的伸缩缝的最大间距, 应按表中数值予以适当减小; 5 墙体的伸缩缝应与结构的其他变形缝相重合, 在进行立面处理时, 必须保证缝隙的伸缩作用。		

5.7.2 小砌块房屋顶层墙体可根据情况采取下列措施:

1 采用装配式有檩体系钢筋混凝土屋盖和瓦材屋盖。

2 屋面应设置保温、隔热层。屋面保温（隔热）层的屋面刚性面层及砂浆找平层应设置分隔缝，分隔缝间距不宜大于 6m，并应与女儿墙隔开，其缝宽不应小于 30mm。

3 在钢筋混凝土屋面板与墙体圈梁的接触面处设置水平滑动层，滑动层可采用两层油毡夹滑石粉或橡胶片等；对长纵墙，可仅在其两端的 2~3 个开间内设置，对横墙可只在其两端各 $l/4$ 范围内设置（ l 为横墙长度）。

4 现浇钢筋混凝土屋盖当房屋较长时，宜在屋盖设置分格缝，分格缝间距不宜大于 20m。

5 当顶层屋面板下设置现浇钢筋混凝土圈梁并沿内外墙拉通时，圈梁高度不宜小于 190mm，纵向钢筋不应少于 $4\phi 12$ 。房屋两端圈梁下的墙体内宜适当设置水平筋。

6 顶层挑梁末端下墙体灰缝内设置 3 道焊接钢筋网片（纵向钢筋不宜少于 $2\phi 4$ ，横筋间距不宜大于 200mm），钢筋网片应自挑梁末端伸入两边墙体不小于 1m（见图 5.7.2）。

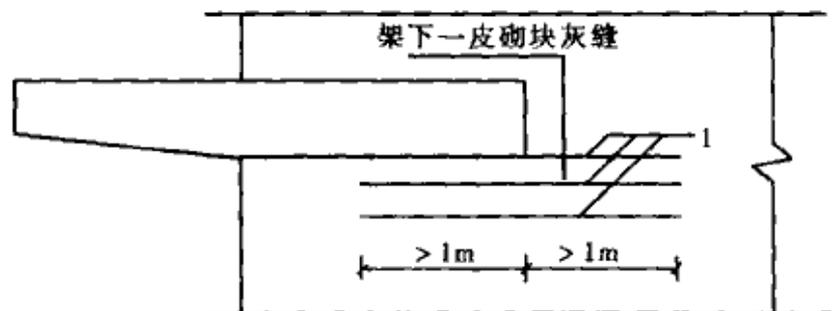


图 5.7.2 顶层挑梁末端钢筋网片

7 顶层墙体门窗洞口过梁上砌体每皮水平灰缝内设置 $2\phi 4$ 焊接钢筋网片，并应伸入过梁两端墙内不小于 600mm。

8 女儿墙应设置钢筋混凝土芯柱或构造柱，构造柱间距不宜大于 4m（或每开间设置），插筋芯柱间距不宜大于 600mm，构造柱或芯柱插筋应伸至女儿墙顶，并与现浇钢筋混凝土压顶整浇在一起。

9 加强顶层芯柱（或构造柱）与墙体的拉结，拉结钢筋网

片的竖向间距不宜大于 400mm，伸入墙体长度不宜小于 1000mm。

10 当顶层房屋两端第一、二开间的内纵墙长度大于 3m 时，在墙中应加设钢筋混凝土芯柱，并设置横向水平钢筋网片。

11 房屋山墙可采取设置水平钢筋网片或在山墙中增设钢筋混凝土芯柱或构造柱。在山墙内设置水平钢筋网片时，其间距不宜大于 400mm；在山墙内增设钢筋混凝土芯柱或构造柱时，其间距不宜大于 3m。

12 顶层横墙在窗口高度中部宜加设 3~4 道钢筋网片。

5.7.3 为防止房屋底层墙体裂缝，可根据情况采取下列措施：

1 增加基础和圈梁刚度。

2 基础部分砌块墙体在砌块孔洞中用 C20 混凝土灌实。

3 底层窗台下墙体设置通长钢筋网片，竖向间距不大于 400mm。

4 底层窗台采用现浇钢筋混凝土窗台板，窗台板伸入窗间墙内不小于 600mm。

5.7.4 对出现在小砌块房屋顶层两端和底层第一、第二开间门窗洞处的裂缝，可采取下列措施：

1 在门窗洞口两侧不少于一个孔洞中设置不小于 $1\phi 12$ 钢筋，钢筋应与楼层圈梁或基础锚固，并采用不低于 C20 灌孔混凝土灌实。

2 在门窗洞口两边的墙体水平灰缝中，设置长度不小于 900mm、竖向间距为 400mm 的 $2\phi 4$ 焊接钢筋网片。

3 在顶层和底层设置通长钢筋混凝土窗台梁时，窗台梁的高度宜为块高的模数，纵筋不少于 $4\phi 10$ ，钢箍宜为 $\phi 6@200$ ，混凝土强度等级宜为 C20。

5.7.5 砌块房屋的顶层可在窗台下或窗台角处墙体内设置竖向控制缝，缝的间距宜为 8~12m。在墙体高度或厚度突然变化处也宜设置竖向控制缝，或采取其他可靠的防裂措施。竖向控制缝的构造和嵌缝材料应能满足墙体平面外传力和防护的要求。

5.8 圈梁、过梁、芯柱和构造柱

5.8.1 钢筋混凝土圈梁应按下列规定设置:

1 多层房屋或比较空旷的单层房屋,应在基础部位设置一道现浇圈梁;当房屋建筑在软弱地基或不均匀地基上时,圈梁刚度应适当加强。

2 比较空旷的单层房屋,当檐口高度为4~5m时,应设置一道圈梁;当檐口高度大于5m时,宜适当增设。

3 一般多层民用房屋,应按表5.8.1的规定设置圈梁。

表 5.8.1 多层民用房屋圈梁设置要求

圈梁位置	圈梁设置要求
沿外墙	屋盖处必须设置,楼盖处隔层设置
沿内横墙	屋盖处必须设置,间距不大于7m 楼盖处隔层设置,间距不大于15m
沿内纵横	屋盖处必须设置 楼盖处:房屋总进深小于10m者,可不设置; 房屋总进深等于或大于10m者,宜隔层设置

5.8.2 圈梁应符合下列构造要求:

1 圈梁宜连续地设在同一水平面上,并形成封闭状;当不能在同一水平面上闭合时,应增设附加圈梁,其搭接长度不应小于两倍圈梁的垂直距离,且不应小于1m。

2 圈梁截面高度不应小于200mm,纵向钢筋不应少于4 ϕ 10,箍筋间距不应大于300mm,混凝土强度等级不应低于C20。

3 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 屋盖处圈梁宜现浇,楼盖处圈梁可采用预制槽型底模整浇,槽型底模应采用不低于C20细石混凝土制作。

5 挑梁与圈梁相遇时,宜整体现浇;当采用预制挑梁时,

应采取适当措施,保证挑梁、圈梁和芯柱的整体连接。

6 整体式钢筋混凝土楼盖可不设圈梁。

5.8.3 门窗洞口顶部应采用钢筋混凝土过梁,验算过梁下砌体局部受压承载力时,可不考虑上层荷载的影响。

5.8.4 过梁上的荷载,可按下列规定采用:

1 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。当梁、板下墙体高度不小于过梁净跨时,可不考虑梁、板荷载。

2 墙体荷载:当过梁上墙体高度小于 $1/2$ 过梁净跨时,应按墙体的均布自重采用。当墙体高度不小于 $1/2$ 过梁净跨时,应按高度为 $1/2$ 过梁净跨墙体的均布自重采用。

5.8.5 墙体的下列部位应设置芯柱:

1 在外墙转角、楼梯间四角的纵横墙交接处的三个孔洞,宜设置素混凝土芯柱。

2 五层及五层以上的房屋,应在上述部位设置钢筋混凝土芯柱。

5.8.6 芯柱应符合下列构造要求:

1 芯柱截面不宜小于 $120\text{mm} \times 120\text{mm}$,宜采用不低于 C20 的细石混凝土灌实。

2 钢筋混凝土芯柱每孔内插竖筋不应小于 $1\phi 10$,底部应伸入室内地坪下 500mm 或与基础圈梁锚固,顶部应与屋盖圈梁锚固。

3 芯柱应沿房屋全高贯通,并与各层圈梁整体现浇,可采用图 5.8.6 的做法。

4 在钢筋混凝土芯柱处,沿墙高每隔 400mm 应设 $\phi 4$ 钢筋网片拉结,每边伸入墙体不应小于 600mm 。

5.8.7 采用钢筋混凝土构造柱加强的小砌块房屋,应在外墙四角、楼梯间四角的纵横墙交接处设置构造柱。

5.8.8 小砌块房屋的构造柱应符合下列要求:

1 构造柱最小截面宜为 $190\text{mm} \times 190\text{mm}$,纵向钢筋宜采用

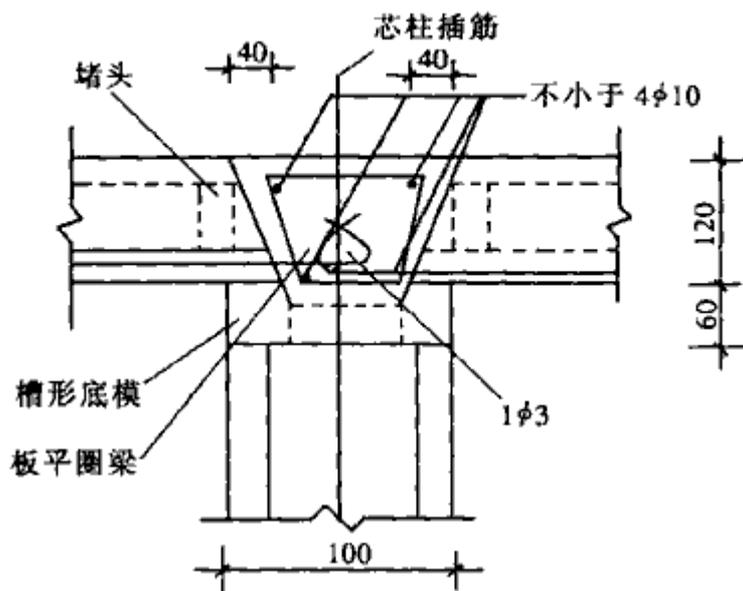


图 5.8.6 芯柱贯穿楼板的构造

4 ϕ 12，箍筋间距不宜大于 250mm。

2 构造柱与砌块连接处宜砌成马牙槎，并应沿墙高每隔 400mm 设焊接钢筋网片（纵向钢筋不应少于 2 ϕ 4，横筋间距不应大于 200mm），伸入墙体不应小于 600mm。

3 与圈梁连接处的构造柱的纵筋应穿过圈梁，构造柱纵筋上下应贯通。

6 抗震设计

6.1 一般规定

6.1.1 抗震设防地区的多层小砌块房屋,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。

6.1.2 小砌块房屋的抗震设计应符合下列要求:

1 合理规划,选择对抗震有利的场地。

2 保证结构的整体性,应按规定设置钢筋混凝土圈梁、芯柱和构造柱,或采用配筋砌体等,使墙体之间、墙体和楼盖之间的连接部位具备必要的承载力和变形能力。

6.1.3 多层小砌块房屋的结构体系,应符合下列要求:

1 应采用横墙承重或纵横墙共同承重的结构体系。

2 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宽度宜均匀。

3 房屋有下列情况之一时宜设置防震缝,缝两侧均应设置墙体,缝宽应根据烈度和房屋高度确定,可采用 50~100mm。

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) 各部分结构刚度、质量截然不同。

4 楼梯间不宜设置在房屋的尽端和转角处。

5 烟道、风道、垃圾道等不应削弱墙体,不宜采用无竖向配筋的附墙烟囱及出屋面的烟囱。

6 不应采用无锚固的钢筋混凝土预制挑檐。

6.1.4 小砌块的强度等级不应低于 MU7.5,其砌筑砂浆强度等级不应低于 M7.5。

6.1.5 小砌块房屋的总高度和层数不应超过表 6.1.5 的规定;对医院、教学楼等横墙较少的多层砌体房屋,总高度应比表

6.1.5 的规定降低 3m, 层数相应减少一层。

表 6.1.5 房屋的层数和总高度限值

房屋类别		最小厚度 (mm)	烈 度					
			6		7		8	
			高度 (m)	层数	高度 (m)	层数	高度 (m)	层数
多层砌体	普通小砌块	190	21	七	21	七	18	六
	轻骨料小砌块	190	18	六	15	五	12	四
底部框架抗震墙 多排柱内框架		190	22	七	22	七	19	六
		190	16	五	16	五	13	四

注: 1 房屋的总高度指室外地面到主要屋面板板顶或檐口的高度, 半地下室从地下室室内地面算起, 全地下室和嵌固条件好的半地下室可从室外地面算起; 对带阁楼的坡屋面应算到山尖墙的 1/2 高度处。
2 室内外高差大于 0.6m 时, 房屋总高度可比表中数据适当增加, 但不应多于 1m。
3 本表小砌块砌体房屋不包括配筋混凝土小砌块砌体房屋。

6.1.6 横墙较少的多层小砌块住宅楼, 当按本规程第 6.3.14 条规定采取加强措施并满足抗震承载力要求时, 其总高和层数限值应仍按本规程表 6.1.5 的规定采用。

6.1.7 多层小砌块房屋总高度与总宽度的最大比值, 应符合表 6.1.7 的要求。

表 6.1.7 房屋最大高宽比

烈 度	6	7	8
最大高宽比	2.5	2.5	2.0

注: 单面走廊房屋的总宽度不包括走廊宽度。

6.1.8 小砌块房屋抗震横墙的间距, 不应超过表 6.1.8 的要求。

6.1.9 小砌块房屋的局部尺寸限值, 宜符合表 6.1.9 的要求。

6.1.10 底部框架-抗震墙房屋和多排柱内框架房屋的结构布置和混凝土部分的抗震等级, 应符合现行国家标准《建筑抗震设计

规范》GB 50011 的有关规定。

表 6.1.8 房屋抗震横墙最大间距 (m)

房屋和楼屋盖类别		烈 度		
		6	7	8
多层砌体	现浇或装配整体式钢筋混凝土楼、屋盖	18	18	15
	装配式钢筋混凝土楼、屋盖	15	15	11
底部框架-抗震墙		上部各层		
		底层或底部两层		
		21	18	15
多排柱内框架		25	21	18

注: 多层砌体房屋的顶层, 最大横墙间距可适当放宽。

表 6.1.9 房屋的局部尺寸限值 (m)

部 位	6 度	7 度	8 度
承重窗间墙最小宽度	1.0	1.0	1.2
非承重外墙尽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	1.0	1.5
无锚固女儿墙 (非出入口处) 的最大高度	0.5	0.5	0.5

注: 1 局部尺寸不足时应采取局部加强措施弥补。
 2 出入口处的女儿墙应有锚固。
 3 多排柱内框架房屋的纵向窗间墙宽度, 不应小于 1.5m。

6.2 地震作用和结构抗震验算

6.2.1 计算地震作用时, 建筑的重力荷载代表值应取结构和构件自重标准值和各可变荷载组合值之和。各可变荷载的组合值系数, 应按表 6.2.1 采用。

表 6.2.1 组合值系数

可变荷载种类		组合值系数
雪荷载		0.5
屋面积灰荷载		0.5
屋面活荷载		不计入
按实际情况计算的楼面活荷载		1.0
按等效均布荷载计算的楼面活荷载	藏书库、档案库	0.8
	其他民用建筑	0.5

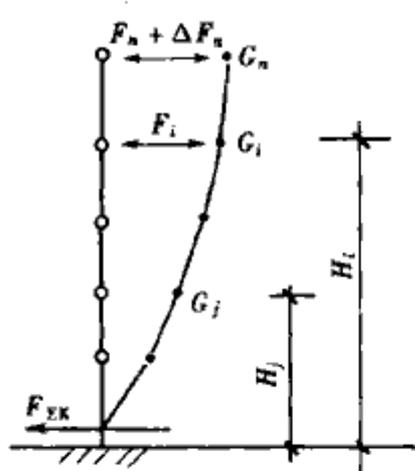


图 6.2.2 结构水平地震作用计算简图

6.2.2 小砌块房屋可采用底部剪力法进行抗震计算。计算时，各楼层可取一个自由度，结构的水平地震作用标准值应按下列公式确定（见图 6.2.2）：

$$F_{Ek} = \alpha_{\max} G_{eq} \quad (6.2.2-1)$$

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

$$(6.2.2-2)$$

$$\Delta F_n = \delta_n F_{Ek} \quad (6.2.2-3)$$

- 式中 F_{Ek} ——结构总水平地震作用标准值；
 α_{\max} ——水平地震影响系数最大值，应按表 6.2.2 采用；
 G_{eq} ——结构等效总重力荷载，单质点应取总重力荷载代表值，多质点可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；
 G_i, G_j ——分别为集中于质点 i, j 的重力荷载代表值，应按本规程第 6.2.1 条确定；
 H_i, H_j ——分别为质点 i, j 的计算高度；
 ΔF_n ——顶部附加水平地震作用；
 δ_n ——顶部附加地震作用系数，多层内框架房屋可采用 0.2，其他房屋可采用 0。

表 6.2.2 水平地震影响系数最大值

烈度	6度	7度	8度
α_{\max}	0.04	0.08 (0.12)	0.16 (0.24)

注：括号中数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

6.2.3 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，但与该突出部分相连的构件应予计入。

6.2.4 一般情况下，小砌块房屋可在建筑结构的两个主轴方向分别计算水平地震作用并进行抗震验算，各方向的水平地震作用应由该方向抗侧力构件承担。

6.2.5 质量和刚度分布明显不对称的小砌块结构房屋，应计入双向水平地震作用下的扭转影响。

6.2.6 结构的楼层水平地震剪力设计值，应按下式计算：

$$V_i = 1.3V_{hi} \quad (6.2.6)$$

式中 V_i ——第 i 层水平地震剪力设计值；

V_{hi} ——第 i 层水平地震剪力标准值；对多层小砌块房屋，由本规程第 6.2.2 条的水平地震作用标准值计算得到。

6.2.7 进行地震剪力分配和截面验算时，砌体墙段的层间等效侧向刚度应按下列原则确定：

- 1 高宽比小于 1 时，可只计算剪切变形。
- 2 高宽比不大于 4 且不小于 1 时，应同时计算弯曲和剪切变形。
- 3 高宽比大于 4 时，等效侧向刚度可取 0。

6.2.8 多层小砌块房屋，可只选择承载面积较大和竖向应力较小的墙段进行截面抗震承载力验算。

6.2.9 小砌块砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值，应按下式确定：

$$f_{vE} = \zeta_N f_v \quad (6.2.9)$$

式中 f_{vE} ——砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值；

f_v ——非抗震设计的砌体抗剪强度设计值，应按本规程表 3.2.2 采用；

ζ_N ——砌体抗震抗剪强度的正应力影响系数，应按表 6.2.9 采用。

表 6.2.9 砌体抗剪强度正应力影响系数

砌体类别	σ_0 / f_v						
	1.0	3.0	5.0	7.0	10.0	15.0	20.0
普通小砌块	1.00	1.75	2.25	2.60	3.10	3.95	4.80
轻骨料小砌块	1.18	1.54	1.90	2.20	2.65	3.40	4.15

注: σ_0 为对应于重力荷载代表值的砌体截面平均压应力。

6.2.10 小砌块墙体的截面抗震受剪承载力, 应按下式验算:

$$V \leq f_{vE} A / \gamma_{RE} \quad (6.2.10)$$

式中 V ——墙体剪力设计值;

A ——墙体横截面面积;

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数, 应按表 6.2.10 采用。

表 6.2.10 承载力抗震调整系数

墙体	两端设置芯柱或构造柱的承重抗震墙	自承重抗震墙	其他抗震墙
γ_{RE}	0.90	0.75	1.00

6.2.11 设置芯柱的小砌块墙体的截面抗震受剪承载力, 应按下式验算:

$$V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} [f_{vE} A + (0.3f_t A_c + 0.05f_y A_s) \zeta_c] \quad (6.2.11)$$

式中 f_t ——芯柱混凝土轴心抗拉强度设计值;

A_c ——芯柱截面总面积;

A_s ——芯柱钢筋截面总面积;

f_y ——钢筋抗拉强度设计值;

ζ_c ——芯柱参与工作系数, 可按表 6.2.11 采用。

表 6.2.11 芯柱参与工作系数

填孔率 ρ	$\rho < 0.15$	$0.15 \leq \rho < 0.25$	$0.25 \leq \rho < 0.5$	$\rho \geq 0.5$
ζ_c	0.0	1.0	1.10	1.15

注: 填孔率指芯柱根数 (含构造柱和填实孔洞数量) 与孔洞总数之比。

6.2.12 设置构造柱和芯柱的小砌块墙体的截面抗震受剪承载力, 可按下式验算:

$$V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} [f_{vE}A + (0.3f_{t1}A_c + 0.3f_{t2}bh + 0.05f_{y1}A_{s1} + 0.05f_{y2}A_{s2})\zeta_c] \quad (6.2.12)$$

式中 f_{t1} ——芯柱混凝土轴心抗拉强度设计值；
 f_{t2} ——构造柱混凝土轴心抗拉强度设计值；
 A_c ——芯柱截面总面积；
 A_{s1} ——芯柱钢筋截面总面积；
 f_{y1} ——芯柱钢筋抗拉强度设计值；
 f_{y2} ——构造柱钢筋抗拉强度设计值；
 A_{s2} ——构造柱钢筋截面总面积；
 bh ——构造柱截面总面积；
 ζ_c ——芯柱、构造柱参与工作系数，可按本规程表 6.2.11 采用。



6.2.13 底部框架-抗震墙房屋和多排柱内框架房屋的抗震验算，应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定执行。

6.3 抗震构造措施

6.3.1 小砌块房屋同时设置构造柱和芯柱时，应按下列要求设置现浇钢筋混凝土构造柱（以下简称构造柱）。

- 1 构造柱设置部位，应符合表 6.3.1 的要求。
- 2 外廊式和单面走廊式的多层小砌块房屋，应根据房屋增加一层后的层数，按表 6.3.1 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 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 6.3.1 的要求设置构造柱；当教学楼、医院等横墙较少的房屋为外廊式或单面走廊式时，应按本条第 2 款要求设置构造柱；当 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设置。

表 6.3.1 多层小砌块房屋构造柱设置要求

房屋层数			设置部位	
6度	7度	8度		
四、五	三、四	二、三	外墙四角, 楼、电梯间的四角; 错层部位横墙与外墙交接处, 大房间内外墙交接处, 较大洞口两侧	隔 15m 或单元横墙与外纵墙交接处
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四角
七	六、七	五、六		内墙(轴线)与外墙交接处, 内墙的局部较小端垛处; 8度时内纵墙与横墙(轴线)交接处

注: 较大洞口两侧可设置芯柱。

6.3.2 同时设置构造柱和芯柱的小砌块房屋, 当高度和层数接近本规程表 6.1.5 的限值时, 纵、横墙内尚应按下列要求设置芯柱或构造柱:

- 1 横墙内的芯柱或构造柱间距不宜大于层高的二倍, 下部 1/3 楼层的芯柱或构造柱间距应适当减小。
- 2 当外纵墙开间大于 3.9m 时, 应另设加强措施。内纵墙的芯柱或构造柱间距不宜大于 4.2m。
- 3 为提高墙体抗震受剪承载力而设置的芯柱, 应符合本规程第 6.3.5 条的有关要求。

6.3.3 小砌块房屋的构造柱, 应符合下列要求:

- 1 构造柱最小截面可采用 190mm × 190mm, 纵向钢筋不宜少于 4φ12, 箍筋间距不宜大于 200mm, 且在柱上下端宜适当加密; 7度时六层及以上、8度时五层及以上, 构造柱纵向钢筋宜采用 4φ14, 房屋四角的构造柱可适当加大截面及配筋。
- 2 构造柱与砌块墙连接处应砌成马牙槎, 其相邻的孔洞, 6度时宜填实或采用加强拉结筋构造(沿高度每隔 200mm 设置 2φ4 焊接钢筋网片)代替马牙槎; 7度时应填实, 8度时应填实并插筋 1φ12, 沿墙高每隔 600mm 应设置 2φ4 焊接钢筋网片, 每

边伸入墙内不宜小于 1m。

3 与圈梁连接处的构造柱的纵筋应穿过圈梁, 保证构造柱纵筋上下贯通。

4 构造柱可不单独设置基础, 但应伸入室外地面下 500mm, 或与埋深小于 500mm 的基础圈梁相连。

5 必须先砌筑砌块墙体, 再浇筑构造柱混凝土。

6.3.4 小砌块房屋采用芯柱做法时, 应按表 6.3.4 的要求设置芯柱, 对外廊式和单面走廊式房屋以及医院、教学楼等横墙较少的房屋, 应按本规程第 6.3.1 条 2、3 款规定增加对应的房屋层数, 再按表 6.3.4 的要求设置芯柱。

表 6.3.4 小砌块房屋芯柱设置要求

房屋层数			设置部位	设置数量
6 度	7 度	8 度		
四、五	三、四	二、三	外墙转角, 楼梯间四角; 大房间内外墙交接处; 隔 15m 或单元横墙与外纵墙交接处	外墙转角, 灌实 3 个孔;
六	五	四	外墙转角, 楼梯间四角, 大房间内外墙交接处, 山墙与内纵墙交接处, 隔开间横墙 (轴线) 与外纵墙交接处	内外墙交接处, 灌实 4 个孔
七	六	五	外墙转角, 楼梯间四角; 各内墙 (轴线) 与外纵墙交接处; 8、9 度时, 内纵墙与横墙 (轴线) 交接处和洞口两侧	外墙转角, 灌实 5 个孔; 内外墙交接处, 灌实 4 个孔; 内墙交接处, 灌实 4~5 个孔; 洞口两侧各灌实 1 个孔
	七	六	外墙转角, 楼梯间四角; 各内墙 (轴线) 与外纵墙交接处; 8、9 度时, 内纵墙与横墙 (轴线) 交接处和洞口两侧 横墙内芯柱间距不宜大于 2m	外墙转角, 灌实 7 个孔; 内外墙交接处, 灌实 5 个孔; 内墙交接处, 灌实 4~5 个孔; 洞口两侧各灌实 1 个孔

周边应加强配筋并应与相应的构造柱可靠连接。

6.3.7 小砌块房屋墙体交接处或芯柱、构造柱与墙体连接处,应设置拉结钢筋网片,网片可采用直径4mm的钢筋点焊而成,每边伸入墙内不宜小于1m,且沿墙高应每隔400mm设置。

表 6.3.6 小砌块房屋现浇钢筋混凝土圈梁设置要求

墙 类	烈 度	
	6、7	8
外墙和内墙	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处
内横墙	屋盖处及每层楼盖处;屋盖处沿所有横墙; 楼盖处间距不应大于7m; 构造柱对应部位	屋盖处及每层楼盖处;各层所有横墙

6.3.8 多层小砌块房屋的层数,6度时七层、7度时六层及以上、8度时五层及以上,在底层和顶层的窗台标高处,沿纵横墙应设置通长的水平现浇钢筋混凝土带;其截面高度不应小于60mm,纵筋不应少于 $2\phi 10$,并应有分布拉结钢筋;其混凝土强度等级不应低于C20。

6.3.9 楼梯间应符合下列要求:

1 7度和8度时,顶层楼梯间横墙和外墙应沿墙高每隔400mm设 $2\phi 4$ 通长钢筋;8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60mm厚的钢筋混凝土带,其混凝土强度等级不宜低于C20,纵向钢筋不宜少于 $2\phi 10$ 。

2 7度和8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 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。

4 突出屋顶的楼梯间和电梯间,构造柱、芯柱应伸到顶部,并与顶部圈梁连接,内外墙交接处应沿墙高每隔400mm设 $2\phi 4$ 拉结钢筋,且每边伸入墙内不应小于1m。

6.3.10 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; 7度和8度时, 顶层内纵墙顶宜增砌支撑山墙的踏步式墙垛。

6.3.11 预制阳台应与圈梁和楼板的现浇板带可靠连接。

6.3.12 多层小砌块房屋的女儿墙高度超过0.5m时, 应增设锚固于顶层圈梁的构造柱或芯柱; 墙顶应设置压顶圈梁, 其截面高度不应小于60mm, 纵向钢筋不应少于 $2\phi 10$ 。

6.3.13 同一结构单元的基础或桩承台, 宜采用同一类型的基础, 底面宜埋置在同一标高上, 否则应增设基础圈梁并应按1:2的台阶逐步放坡。

6.3.14 横墙较少的多层小砌块住宅楼的总高度和层数接近或达到规程表6.1.5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6.6m。

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; 错位的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1.5m; 外纵墙上洞口的宽度不宜大于2.1m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150mm, 上下纵筋各不应少于 $3\phi 10$ 。

5 所有纵横墙交接处及横墙的中部, 均应增设构造柱, 在横墙内的柱距不宜大于层高, 在纵墙内的柱距不宜大于4.2m, 配筋宜符合表6.3.14的要求。

6 同一结构单元的楼板和屋面板应设置在同一标高。

7 房屋底层和顶层, 在窗台标高处宜设置沿纵横墙通长的水平现浇钢筋混凝土带; 其截面高度不应小于60mm, 宽度不应小于190mm, 纵向钢筋不应少于 $3\phi 10$ 。

8 所有门窗洞口两侧, 均应设置一个芯柱, 配置不应小于 $1\phi 12$ 钢筋。

表 6.3.14 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	加密区间距 (mm)	最 小 直径 (mm)
角柱	1.8	0.8	14	全高	100	6
边柱			14	上端 700mm		
中柱	1.4	0.6	12	下端 500mm		

6.3.15 底部框架-抗震墙房屋的上部小砌块墙体, 应同时设置构造柱和芯柱, 并应符合下列要求:

1 构造柱和芯柱的设置部位, 应根据房屋的总层数按本规程第 6.3.1 条和第 6.3.3 条的规定设置。过渡层尚应在底部框架柱对应位置处设置构造柱。

2 构造柱的纵向钢筋不宜少于 $4\phi 14$, 箍筋间距不宜大于 200mm。

3 过渡层的构造柱的纵向钢筋, 7 度时不宜少于 $4\phi 16$, 8 度时不宜少于 $6\phi 16$ 。与底部框架柱贯通的构造柱, 纵向钢筋应锚入底部的框架柱内, 相邻的小砌块孔洞应填实并插筋; 当纵向钢筋锚固在框架梁内时, 框架梁的相应位置应加强。

6.3.16 底部框架-抗震墙房屋的上部抗震墙的中心线宜同底部的框架梁、抗震墙的轴线相重合; 构造柱宜与框架柱上下贯通。

6.3.17 底部框架-抗震墙房屋的楼盖应符合下列要求:

1 过渡层的底板应采用现浇钢筋混凝土板, 板厚不应小于 120mm; 并应少开洞、开小洞, 当洞口尺寸大于 800mm 时, 洞口周边应设置边梁。

2 其他楼层, 采用装配式钢筋混凝土楼板时均应设置现浇圈梁; 采用现浇钢筋混凝土楼、屋盖与墙体有可靠连接, 可不另

设圈梁,但楼板沿墙体周边应加强配筋并应与相应的构造柱可靠连接。

6.3.18 底部框架-抗震墙房屋的钢筋混凝土托墙梁,其截面和构造应符合下列要求:

1 梁的截面宽度不应小于 300mm,梁的截面高度不应小于跨度的 1/10。

2 箍筋的直径不应小于 8mm,间距不应大于 200mm;梁端在 1.5 倍梁高且不小于 1/5 梁净跨范围内,以及上部墙体的洞口处和洞口两侧各 500mm 且不小于梁高的范围内,箍筋间距不应大于 100mm。

3 沿梁高应设腰筋,数量不应少于 $2\phi 14$,间距不应大于 200mm。

4 梁的主筋和腰筋应按受拉钢筋的要求锚固在柱内,且支座上部的纵向钢筋在柱内的锚固长度应符合钢筋混凝土框支梁的有关要求。

6.3.19 底部的钢筋混凝土抗震墙,其截面和构造应符合下列要求:

1 抗震墙周边应设置梁(或暗梁)和边框柱(或框架柱)组成的边框;边框梁的截面宽度不宜小于墙板厚度的 1.5 倍,截面高度不宜小于墙板厚度的 2.5 倍;边框柱的截面高度不宜小于墙板厚度的 2 倍。

2 抗震墙墙板的厚度不宜小于 160mm,且不应小于墙板净高的 1/20;抗震墙宜开设洞口形成若干墙段,各墙段的高宽比不宜小于 2。

3 抗震墙的竖向和横向分布钢筋配筋率均不应小于 0.25%,并应采用双排布置;双排分布钢筋间拉筋的间距不应大于 600mm,直径不应小于 6mm。

4 抗震墙的边缘构件可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001 第 6.4 节的规定设置。

6.3.20 6、7 度且总层数不超过五层的底层框架-抗震墙房屋,

可采用嵌砌于框架之间的小砌块抗震墙,但应计入小砌块墙对框架的附加轴力和附加剪力,并应符合下列构造要求:

1 墙厚不应小于 190mm,砌筑砂浆强度等级不应低于 M10,应先砌墙后浇框架。

2 沿框架柱每隔 400mm 配置 $2\phi 4$ 拉结的焊接钢筋网片,并沿墙全长设置;在墙体半高处尚应设置与框架相连的钢筋混凝土水平系梁。

3 墙长大于 5m 时,应在墙内增设钢筋混凝土构造柱。

6.3.21 底部框架-抗震墙房屋的材料强度等级,应符合下列要求:

1 框架柱、抗震墙和托墙梁的混凝土强度等级,不应低于 C30。

2 过渡层墙体的砌筑砂浆强度等级,不应低于 M10。

6.3.22 底部框架-抗震墙房屋的其他抗震构造措施,应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关要求。

6.3.23 多排柱内框架房屋同时设置构造柱和芯柱时,构造柱设置应符合下列要求:

1 下列部位应设置构造柱:

1) 外墙四角、楼梯间和电梯间四角,楼梯休息平台梁的支承部位;

2) 抗震墙两端及未设置组合柱的外纵墙、外横墙上对应于中间柱列轴线的部位。

2 构造柱的截面不应小于 $190\text{mm} \times 190\text{mm}$,相邻的小砌块孔洞应填实。

3 构造柱的纵向钢筋不宜少于 $4\phi 14$,箍筋间距不宜大于 200mm。

4 构造柱应与每层圈梁连接,或与现浇楼板可靠拉接。

6.3.24 多排柱内框架房屋设置芯柱及其他抗震构造措施应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定执行。

7 施工及验收

7.1 材料要求

7.1.1 小砌块强度等级应符合设计要求。

7.1.2 同一单位工程使用的小砌块应持有同一厂家生产的产品合格证明书和进场复验报告。

7.1.3 小砌块在厂内的自然养护龄期或蒸汽养护期及其后的停放期总时间必须确保 28d。

7.1.4 小砌块产品宜包装出厂,并可采用托板装运。

7.1.5 住宅和其他民用建筑内隔墙、围墙可使用合格品等级小砌块,房屋建筑工程的其他部位均应使用不得低于一等品等级的小砌块。

7.1.6 水泥应采用有质量保证书的普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥,并按有关规定进行复验。安定性不合格的水泥严禁使用。不同品种的水泥,不得混合使用。

7.1.7 砌筑砂浆中的砂宜采用过筛的洁净中砂,并应符合现行国家标准《建筑用砂》GB/T 14684 的规定。芯柱与构造柱混凝土用砂必须满足国家现行标准《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》JGJ 52 的规定。

采用人工砂、山砂及特细砂时应符合相应的现行技术标准。

7.1.8 芯柱混凝土粗骨料粒径宜为 5~15mm,构造柱混凝土粗骨料粒径宜为 10~30mm,并均应符合国家现行标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》JGJ 53 的有关规定。

7.1.9 拌制水泥混合砂浆用的石灰膏、电石膏、粉煤灰和磨细生石灰粉等无机掺合料应符合下列要求:

1 生石灰及磨细生石灰粉质量应符合国家现行标准《建筑生石灰》JC/T 479 和《建筑生石灰粉》JC/T 480 的有关规定。

2 石灰膏用块状生石灰熟化时,应采用孔格不大于 $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的网过滤。熟化时间不得少于 7d;磨细生石灰粉的熟化时间不得少于 2d。沉淀池中的石灰膏应防止干燥、冻结和污染。严禁使用脱水硬化的石灰膏。

消石灰粉不应直接用于砂浆中。

3 制作电石膏的电石渣应加热至 70°C 进行检验,无乙炔气味方可使用。

4 粉煤灰品质指标应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB 1596 的有关规定。

7.1.10 掺入砌筑砂浆中的有机塑化剂或早强、缓凝、防冻等外加剂,应经检验和试配,符合要求后,方可使用。有机塑化剂产品,应具有法定检测机构出具的砌体强度型式检验报告。

7.1.11 砌筑砂浆和混凝土的拌合用水应符合国家现行标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。

7.1.12 钢筋的品种、规格的数量应符合设计要求,并应有质量合格证书及按要求取样复验,复验合格方可使用。

7.2 砌筑砂浆

7.2.1 小砌块砌体的砌筑砂浆强度等级不得低于 M5,并应符合设计要求。

7.2.2 砌筑砂浆应具有良好的和易性,分层度不得大于 30mm 。砌筑普通小砌块砌体的砂浆稠度宜为 $50 \sim 70\text{mm}$;轻骨料小砌块的砌筑砂浆稠度宜为 $60 \sim 90\text{mm}$ 。

7.2.3 小砌块基础砌体必须采用水泥砂浆砌筑,地坪以上的小砌块墙体应采用水泥混合砂浆砌筑。施工中用水泥砂浆代替水泥混合砂浆,应按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的规定执行。

7.2.4 砌筑砂浆配合比应符合国家现行标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ 98 的规定,并必须经试验按重量比配制。

7.2.5 砌筑砂浆应采用机械搅拌,拌合时间自投料完算起,不

得少于 2min。当掺有外加剂时，不得少于 3min；当掺有机塑化剂时，宜为 3~5min，并均应在初凝前使用完毕。如砂浆出现泌水现象，应在砌筑前再次拌合。

7.2.6 采用预拌砂浆的地区，砂浆的储存、使用及试件取样等应符合有关技术标准要求。

7.2.7 砌筑砂浆试块取样应取自搅拌机出料口。同盘砂浆应制作一组试块。

7.2.8 砌筑砂浆强度等级的评定应以标准养护、龄期为 28d 的试块抗压试验结果为准，并应按国家现行标准《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ 70 的规定执行。

7.2.9 同一验收批的砌筑砂浆试块抗压强度平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度；其中抗压强度最小一组的平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度的 75%。

注：砌筑砂浆的验收批指同一类型、强度等级的砂浆试块应不少于 3 组。当同一验收批只有一组试块时，该组试块抗压强度的平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度。

7.2.10 每一检验批且不超过一个楼层或 250m³ 小砌块砌体所用的砌筑砂浆，每台搅拌机应至少抽检一次。当配合比变更时，应制作相应试块。

注：1. 用小砌块砌筑的基础砌体可按一个楼层计；

2. 制作砌筑砂浆试件时，应将无底试模放在铺有潮湿新闻纸的小砌块上。

7.2.11 当施工过程中出现下列情况时，宜采用非破损和微破损检验方法对砌筑砂浆和砌体强度进行原位检测，判定砌筑砂浆的强度：

- 1 砌筑砂浆试块缺乏代表性或试块数量不足；
- 2 对砌筑砂浆试块的试验结果有怀疑或争议；
- 3 砌筑砂浆试块的试验结果不能满足设计要求时，需另行确认砌筑砂浆或砌体的实际强度。

7.3 施工准备

7.3.1 堆放小砌块的场地应预先夯实平整，并便于排水。不同规格型号、强度等级的小砌块应分别覆盖堆放。堆垛上应有标志，垛间应留适当宽度的通道。堆置高度不宜超过 1.6m，堆放场地应有防潮措施。装卸时，不得采用翻斗卸车和随意抛掷。

7.3.2 墙体施工前必须按房屋设计图编绘小砌块平、立面排块图。排列时应根据小砌块规格、灰缝厚度和宽度、门窗洞口尺寸、过梁与圈梁或连系梁的高度、芯柱或构造柱位置、预留洞大小、管线、开关、插座敷设部位等进行对孔、错缝搭接排列，并以主规格小砌块为主；辅以相应的辅助块。

7.3.3 砌入墙体内的各种建筑构配件、钢筋网片与拉结筋应事先预制加工，按不同型号、规格进行堆放。

7.3.4 严禁使用有竖向裂缝、断裂、龄期不足 28d 的小砌块及外表明显受潮的小砌块进行砌筑。

7.3.5 小砌块表面的污物和用于芯柱小砌块的底部孔洞周围的混凝土毛边应在砌筑前清理干净。

7.3.6 砌筑小砌块基础或底层墙体前，应采用经检定的钢尺校核房屋放线尺寸，允许偏差值应符合表 7.3.6 的规定。

表 7.3.6 房屋放线尺寸允许偏差

长度 L ，宽度 B (m)	允许偏差 (mm)
$L (B) \leq 30$	± 5
$30 < L (B) \leq 60$	± 10
$60 < L (B) \leq 90$	± 15
$L (B) > 90$	± 20

7.3.7 砌筑底层墙体前必须对基础工程按有关规定进行检查和验收，符合要求后方可进行墙体施工。

7.3.8 小砌块砌体施工质量的控制等级应符合表 7.3.8 的规定。

表 7.3.8 小砌块砌体工程施工质量控制等级

项 目	施工质量控制等级		
	A	B	C
现场质量管理	制度健全,并严格执行;非施工方质量监督人员经常到现场,或现场设有常驻代表;施工方有在岗专业技术管理人员,人员齐全,并持证上岗	制度基本健全,并能执行;非施工方质量监督人员间断地到现场进行质量控制;施工方有在岗专业技术管理人员,并持证上岗	有制度;非施工方质量监督人员很少做现场质量控制;施工方有在岗专业技术管理人员
砂浆、混凝土强度	试块按规定制作,强度满足验收规定,离散性小	试块按规定制作,强度满足验收规定,离散性较小	试块强度满足验收规定,离散性大
砂浆拌合方式	机械拌合:配合比计量控制严格	机械拌合:配合比计量控制一般	机械或人工拌合:配合比计量控制较差
砌筑工人	中级工以上,其中高级工不少于 20%	高、中级工不少于 70%	初级工以上

7.4 墙体砌筑

7.4.1 墙体砌筑应从房屋外墙转角定位处开始。砌筑皮数、灰缝厚度、标高应与该工程的皮数杆相应标志一致。皮数杆应竖立在墙的转角处和交接处,间距宜小于 15m。

7.4.2 正常施工条件下,小砌块墙体每日砌筑高度宜控制在 1.4m 或一步脚手架高度内。

7.4.3 小砌块砌筑前不得浇水。在施工期间气候异常炎热干燥时,可在砌筑前稍喷水湿润。轻骨料小砌块应根据施工时实际气温和砌筑情况而定,必要时应按当地气温情况提前洒水湿润。

7.4.4 砌筑时,小砌块包括多排孔封底小砌块、带保温夹芯层的小砌块均应底面朝上(即反砌)砌筑。

7.4.5 小砌块墙内不得混砌黏土砖或其他墙体材料。镶砌时，应采用与小砌块材料强度同等级的预制混凝土块。

7.4.6 小砌块砌筑形式应每皮顺砌，上下皮小砌块应对孔，竖缝应相互错开 $1/2$ 主规格小砌块长度。使用多排孔小砌块砌筑墙体时，应错缝搭砌，搭接长度不应小于主规格小砌块长度的 $1/4$ 。否则，应在此水平灰缝中设 $4\phi 4$ 钢筋点焊网片。网片两端与竖缝的距离不得小于 400mm 。竖向通缝不得超过两皮小砌块。

7.4.7 190mm 厚度的小砌块内外墙和纵横墙必须同时砌筑并相互交错搭接。临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于斜槎高度。严禁留直槎。

7.4.8 隔墙顶接触梁板底的部位应采用实心小砌块斜砌楔紧；房屋顶层的内隔墙应离该处屋面板板底 15mm ，缝内采用 $1:3$ 石灰砂浆或弹性腻子嵌塞。

7.4.9 在砌筑中，已砌筑的小砌块受撬动或碰撞时，应清除原砂浆，重新砌筑。

7.4.10 砌筑小砌块的砂浆应随铺随砌，墙体灰缝应横平竖直。水平灰缝宜采用坐浆法满铺小砌块全部壁肋或多排孔小砌块的封底面；竖向灰缝应采取满铺端面法，即将小砌块端面朝上铺满砂浆再上墙挤紧，然后加浆插捣密实。饱满度均不宜低于 90% 。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度宜为 10mm ，不得小于 8mm ，也不应大于 12mm 。

7.4.11 砌筑时，墙面必须用原浆做勾缝处理。缺灰处应补浆压实，并宜做成凹缝，凹进墙面 2mm 。

7.4.12 砌入墙内的钢筋点焊网片和拉结筋必须放置在水平灰缝的砂浆层中，不得有露筋现象。钢筋网片的纵横筋不得重叠点焊，应控制在同一平面内。

7.4.13 小砌块墙体孔洞中需充填隔热或隔声材料时，应砌一皮灌填一皮。应填满，不得捣实。充填材料必须干燥、洁净，粒径应符合设计要求。

墙体采用内保温隔热或外保温隔热材料时，应按现行相关标

准施工。

7.4.14 砌筑带保温夹芯层的小砌块墙体时,应将保温夹芯层一侧靠置室外,并应对孔错缝。左右相邻小砌块中的保温夹芯层应互相衔接,上下皮保温夹芯层之间的水平灰缝处应砌入同质保温材料。

7.4.15 小砌块夹芯墙施工宜符合下列要求:

- 1 内外叶墙均应按皮数杆依次往上砌筑。
- 2 内外墙应按设计要求及时砌入拉结件。
- 3 砌筑时灰缝中挤出的砂浆与空腔槽内掉落的砂浆应在砌筑后及时清理。

7.4.16 固定圈梁、挑梁等构件侧模的水平拉杆、扁铁或螺栓应从小砌块灰缝中预留 $4\phi 10$ 孔穿入,不得在小砌块块体上打凿安装洞。内墙可利用侧砌的小砌块孔洞进行支模,模板拆除后应采用 C20 混凝土将孔洞填实。

7.4.17 安装预制梁、板时,必须先找平后灌浆,不得干铺。预制楼板安装也可采用硬架支模法施工。

7.4.18 窗台梁两端伸入墙内的支承部位应预留孔洞。孔洞口的大小、部位与上下皮小砌块孔洞,应保证门窗洞两侧的芯柱竖向贯通。

7.4.19 木门窗框与小砌块墙体两侧连接处的上、中、下部位应砌入埋有沥青木砖的小砌块 ($190\text{mm} \times 190\text{mm} \times 190\text{mm}$) 或实心小砌块,并用铁钉、射钉或膨胀螺栓固定。

7.4.20 门窗洞口两侧的小砌块孔洞灌填 C20 混凝土后,其门窗与墙体的连接方法可按实心混凝土墙体施工。

7.4.21 对设计规定或施工所需的孔洞、管道、沟槽和预埋件等,应在砌筑时进行预留或预埋,不得在已砌筑的墙体上打洞和凿槽。

7.4.22 水、电管线的敷设安装应按小砌块排块图的要求与土建施工进度密切配合,不得事后凿槽打洞。

7.4.23 照明、电信、闭路电视等线路可采用内穿 12 号铁丝的

白色增强塑料管。水平管线宜预埋于专供水平管用的实心带凹槽小砌块内，也可敷设在圈梁模板内侧或现浇混凝土楼板（屋面板）中。竖向管线应随墙体砌筑埋设在小砌块孔洞内。管线出口处应采用U型小砌块（190mm×190mm×190mm）竖砌，内埋开关、插座或接线盒等配件，四周用水泥砂浆填实。

冷、热水水平管可采用实心带凹槽的小砌块进行敷设。立管宜安装在E字型小砌块中的一个开口孔洞中。待管道试水验收合格后，采用C20混凝土浇灌封闭。

7.4.24 卫生设备安装宜采用筒钻成孔。孔径不得大于120mm，上下左右孔距应相隔一块以上的小砌块。

7.4.25 严禁在外墙和纵、横承重墙沿水平方向凿长度大于390mm的沟槽。

7.4.26 安装后的管道表面应低于墙面4~5mm，并与墙体卡牢固定，不得有松动、反弹现象。浇水湿润后用1:2水泥砂浆填实封闭。外设10mm×10mm的 $\phi 0.5 \sim 0.8$ 钢丝网，网宽应跨过槽口，每边不得小于80mm。

7.4.27 墙体施工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。相邻施工段的砌筑高差不得超过一个楼层高度，也不应大于4m。

7.4.28 墙体的伸缩缝、沉降缝和防震缝内，不得夹有砂浆、碎砌块和其他杂物。

7.4.29 每一楼层砌完后，必须校核墙体的轴线尺寸和标高。对允许范围内的偏差，应在本层楼面上校正。

7.4.30 小砌块墙体砌筑应采用双排外脚手架或里脚手架进行施工，严禁在砌筑的墙体上设脚手孔洞。

7.4.31 房屋顶层内粉刷必须待钢筋混凝土平屋面保温层、隔热层施工完成后方可进行；对钢筋混凝土坡屋面，应在屋面工程完工后进行。

7.4.32 房屋外墙抹灰必须待屋面工程全部完工后进行。

7.4.33 墙面设有钢丝网的部位，应先采用有机胶拌制的水泥浆

或界面剂等材料满涂后,方可进行抹灰施工。

7.4.34 抹灰前墙面不宜洒水。天气炎热干燥时可在操作前 1~2h 适度喷水。

7.4.35 墙面抹灰应分层进行,总厚度宜为 18~20mm。

7.4.36 小砌块砌体尺寸和位置允许偏差应符合表 7.4.36 的规定。

表 7.4.36 小砌块砌体尺寸和位置允许偏差

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法	
1	轴线位置偏移		10	用经纬仪或拉线和尺量检查	
2	基础和砌体顶面标高		± 15	用水准仪和尺量检查	
3	垂直度	每 层	5	用线锤和 2m 托线板检查 用经纬仪或重锤挂线和尺量检查	
		全高	≤ 10m		10
			> 10m		20
4	表面平整度	清水墙、柱	6	用 2m 靠尺和塞尺检查	
		混水墙、柱	6		
5	水平灰缝平直度	清水墙 10m 以内	7	用 10m 拉线和尺量检查	
		混水墙 10m 以内	10		
6	水平灰缝厚度 (连续五皮砌块累计)		± 10	与皮数杆比较,尺量检查	
7	垂直灰缝宽度 (水平方向连续五块累计)		± 15	用尺量检查	
8	门窗洞口 (后塞口)	宽度	± 5	用尺量检查	
		高度	± 5		
9	外墙窗上下窗口偏移	20	以底层窗口为准,用经纬仪或吊线检查		

7.5 芯柱施工

7.5.1 每层每根芯柱柱脚应采用竖砌单孔 U 型、双孔 E 型或 L

型小砌块留设清扫口。

7.5.2 每层墙体砌筑到要求标高后,应及时清扫芯柱孔洞内壁及芯柱孔道内掉落的砂浆等杂物。

7.5.3 芯柱钢筋应采用带肋钢筋,并从上向下穿入芯柱孔洞,通过清扫口与圈梁(基础圈梁、楼层圈梁)伸出的插筋绑扎搭接。搭接长度应为钢筋直径的45倍。

7.5.4 用模板封闭芯柱的清扫口时,必须采取防止混凝土漏浆的措施。

7.5.5 灌筑芯柱混凝土前,应先浇50mm厚的水泥砂浆,水泥砂浆应与芯柱混凝土成分相同。

7.5.6 芯柱混凝土必须待墙体砌筑砂浆强度等级达到1MPa时方可浇灌,并应定量浇灌,做好记录。

7.5.7 芯柱混凝土宜采用坍落度为70~80mm的细石混凝土。当采用泵送时,坍落度宜为140~160mm。

7.5.8 芯柱混凝土必须按连续浇灌、分层(300~500mm高度)捣实的原则进行操作,直浇至离该芯柱最上一皮小砌块顶面50mm止,不得留施工缝。振捣时宜选用微型插入式振动棒振捣。

7.5.9 芯柱混凝土试件制作、养护和抗压强度取值应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定。混凝土配合比变更时,应相应制作试块。施工现场实测检验可采用锤击法敲击该芯柱小砌块外表面。必要时,可采用钻芯法或超声法检测。

7.6 构造柱施工

7.6.1 设置钢筋混凝土构造柱的小砌块砌体,应按绑扎钢筋、砌筑墙体、支设模板、浇筑混凝土的施工顺序进行。

7.6.2 墙体与构造柱连接处应砌成马牙槎。从每层柱脚开始,先退后进,形成100mm宽、200mm高的凹凸槎口。柱墙间应采用2 ϕ 6的拉结筋拉结,间距宜为400mm,每边伸入墙内长度应为1000mm或伸至洞口边。

7.6.3 构造柱两侧模板必须紧贴墙面, 支撑必须牢靠, 严禁板缝漏浆。

7.6.4 构造柱混凝土保护层宜为 20mm, 且不应小于 15mm。混凝土坍落度宜为 50~70mm。

7.6.5 浇灌构造柱混凝土前应清除落地灰等杂物并将模板浇水湿润, 然后先注入与混凝土配比相同的 50mm 厚水泥砂浆, 再分段浇灌、振捣混凝土, 直至完成。凹型槎口的腋部必须振捣密实。

7.6.6 构造柱尺寸的允许偏差值应符合表 7.6.6 的规定。

表 7.6.6 构造柱尺寸允许偏差

序号	项 目		允许偏差(mm)	检查方法	
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	15	用经纬仪或吊线法检查
			>10m	20	用经纬仪或吊线法检查

7.7 雨、冬期施工

7.7.1 雨期施工应符合下列规定:

- 1 雨期施工, 堆放室外的小砌块应有覆盖设施。
- 2 雨量为小雨及以上时, 应停止砌筑。对已砌筑的墙体宜覆盖。继续施工时, 应复核墙体的垂直度。
- 3 砌筑砂浆稠度应视实际情况适当减小, 每日砌筑高度不宜超过 1.2m。

7.7.2 冬期施工应符合下列规定:

- 1 当室外日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃或气温骤然下降时, 应及时采取冬期施工措施; 当室外日平均气温连续 5d 高于 5℃时应解除冬期施工。

注: 1. 气温根据当地气象资料确定;

2. 冬期施工期限以外, 当日最低气温低于 -3°C 时, 也应根据本节的规定执行。

2 冬期施工所用的材料, 应符合下列规定:

1) 不得使用浇过水或浸水后受冻的小砌块。

2) 砌筑砂浆宜用普通硅酸盐水泥拌制。

3) 石灰膏、电石膏应防止受冻, 如遭冻结, 应融化后方可使用。

4) 砌筑砂浆和芯柱、构造柱混凝土所用的砂与粗骨料不得含有冰块和直径大于 10mm 的冻结块。

5) 拌合砌筑砂浆宜采用两步投料法。水的温度不得超过 80°C , 砂的温度不得超过 40°C , 砂浆稠度宜较常温适当减小。

6) 现场运输与储存砂浆应有冬期施工措施。

3 砌筑后, 应及时用保温材料对新砌砌体进行覆盖, 砌筑面不得留有砂浆。继续砌筑前, 应清扫砌筑面。

4 冬期施工时, 对低于 M10 强度等级的砌筑砂浆, 应比常温施工提高一级, 且砂浆使用时的温度不应低于 5°C 。

5 记录冬期砌筑的施工日记除按常规要求外, 尚应记载室外空气温度、砌筑时砂浆温度、外加剂掺量以及其他有关资料。

6 芯柱、构造柱混凝土的冬期施工应按国家现行标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 中有关规定执行。

7 基土不冻胀时, 基础可在冻结的地基上砌筑; 基土有冻胀性时, 必须在未冻的地基上砌筑。在基槽、基坑回填土前应采取防止地基遭受冻结的措施。

8 小砌块砌体不得采用冻结法施工。埋有未经防腐处理的钢筋(网片)的小砌块砌体不应采用掺氯盐砂浆法施工。

9 采用掺外加剂法时, 其掺量应由试验确定, 并应符合现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的有关规定。

10 采用暖棚法施工时, 小砌块和砂浆在砌筑时的温度不应低于 5°C , 同时离所砌的结构底面 500mm 处的棚内温度也不应低

于5℃。

11 暖棚内的小砌块砌体养护时间,应根据暖棚内的温度按表7.7.2确定。

表 7.7.2 暖棚法小砌块砌体的养护时间

暖棚内温度 (℃)	5	10	15	20
养护时间不少于 (d)	6	5	4	3

7.8 安全施工

7.8.1 小砌块墙体施工的安全技术要求必须遵守现行建筑工程施工安全技术标准的规定。

7.8.2 垂直运输使用托盘吊装时,应使用尼龙网或安全罩围护小砌块。

7.8.3 在楼面或脚手架上堆放小砌块或其他物料时,严禁倾卸和抛掷,不得撞击楼板和脚手架。

7.8.4 堆放在楼面和屋面上的各种施工荷载不得超过楼板(屋面板)的设计允许承载力。

7.8.5 砌筑小砌块或进行其他施工时,施工人员严禁站在墙上进行操作。

7.8.6 对未浇筑(安装)楼板或屋面板的墙和柱,在遇大风时,其允许自由高度不得超过表7.8.6的规定。

表 7.8.6 小砌块墙和柱的自由高度

墙(柱)厚度 (mm)	墙和柱的允许自由高度 (m)		
	风载 (kN/m ²)		
	0.3 (相当7级风)	0.4 (相当8级风)	0.6 (相当9级风)
190	1.4	1.0	0.6
390	4.2	3.2	2.0
490	7.0	5.2	3.4
590	10.0	8.6	5.6

注:允许自由高度超过时,应加设临时支撑或及时现浇圈梁。

7.8.7 施工中，如需在砌体中设置临时施工洞口，其洞边离交接处的墙面距离不得小于 600mm，并应沿洞口两侧每 400mm 处设置 $\phi 4$ 点焊网片及洞顶钢筋混凝土过梁。

7.8.8 射钉枪的使用与保管必须符合有关部门规定。

7.9 工程验收

7.9.1 混凝土小型空心砌块砌体工程验收应按现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 有关要求执行。

附录 A 小砌块孔洞中内插、内填保温材料的热工性能

表 A.0.1 小砌块孔洞内插、内填保温材料的热工性能

序号	措施	砌体厚度 (mm)	材料及其导热系数		R_b [(m ² ·K)/W]	D_b
			材 料	λ [W/m·K]		
1	孔洞 中插 板	190	25厚发泡聚苯小板	0.04	0.32	1.66
2			30厚矿棉毡(包塑)	0.05	0.31	1.66
3			40厚膨胀珍珠岩芯板	0.06	0.31	1.75
4			25厚硬质矿棉板	0.05	0.33	1.70
5			2厚单面铝箔聚苯板	0.04	0.42	1.55
6	孔洞 中填 料	190	满填膨胀珍珠岩 0.06	0.40	1.91	—
7			满填松散矿棉	0.45	0.43	1.90
8			满填水泥聚苯碎粒混合料	0.09	0.36	1.91
9			满填水泥珍珠岩混合料	0.12	0.33	1.95

附录 B 部分轻骨料小砌块砌体的热工性能

表 B.0.1 部分轻骨料混凝土小砌块砌体的热工性能

序号	主体材料	孔型	表观密度 (kg/m^3)	孔洞率 (%)	厚度 (mm)	R_b [$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$]	D_b
1	煤渣硅酸盐	单排孔	1000	44	190	0.23	1.66
2	水泥煤渣硅酸盐	单排孔	940	44	190	0.24	1.64
3	水泥石灰窑渣	单排孔	990	44	190	0.22	1.66
4	煤渣硅酸盐	双排孔	890	40	190	0.35	1.92
5	煤渣硅酸盐	三排孔	890	35	240	0.45	2.20
6	陶粒(500级)	单排孔	707	44	190	0.36	1.36
			547	44	190	0.43	1.30
7	陶粒(500级)	双排孔	510	40	190	0.74	1.50
8	陶粒(500级)	三排孔	474	35	190	1.07	1.72
			465	36.2	190	0.98	1.70

附录 C 外墙平均传热系数与平均热惰性指标的计算方法

C.0.1 外墙受周边结构性冷(热)桥的影响,应取平均传热系数(K_m)和平均热惰性指标(D_m),评价其保温隔热性能, K_m 和 D_m 应分别按下列公式计算。计算时,可以一个典型居室的开间和上下层高定位轴线围合的外墙为计算单元,该外墙上的门窗洞口面积不计入外墙面积。

$$K_m = \frac{K_p F_p + K_{B1} F_{B1} + K_{B2} F_{B2} + \cdots + K_{Bj} F_{Bj}}{F_p + F_{B1} + F_{B2} \cdots + F_{Bj}} \quad (\text{C.0.1-1})$$

$$D_m = \frac{D_p F_p + D_{B1} F_{B1} + D_{B2} F_{B2} + \cdots + D_{Bj} F_{Bj}}{F_p + F_{B1} + F_{B2} \cdots + F_{Bj}} \quad (\text{C.0.1-2})$$

- 式中
- K_m ——小砌块外墙的平均传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;
 - D_m ——小砌块外墙的平均热惰性指标;
 - K_p ——计算单元中外墙主体部位的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$,按本规程附录 D 中的公式 D.0.1-1 计算;
 - K_{B1} 、 K_{B2} ……、 K_{Bj} ——计算单元中外墙结构性冷(热)桥部位的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$,按本规程附录 D 中的公式 D.0.1-1 计算;
 - D_p ——计算单元中外墙主体部位的热惰性指标,按本规程附录 D 中的公式 D.0.1-2 计算;
 - D_{B1} 、 D_{B2} ……、 D_{Bj} ——计算单元中外墙结构性冷(热)桥部位的热惰性指标,按本规程附录 D 中的公式

D.0.1-2 计算；

F_{B1} 、 F_{B2} ……、 F_{Bj} ——计算单元中外墙结构性冷(热)桥部位的面积(m^2)。

附录 D 外墙主体部位与结构性冷(热)桥部位的传热系数及热惰性指标的计算方法

D.0.1 小砌块建筑外墙主体部位和结构性冷(热)桥部位的传热系数和热惰性指标可按下列公式计算:

$$K_p = \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_e + R_b + R_{ad} + R_i} \quad (\text{D.0.1-1})$$

$$D_p = D_b + D_{ad} \quad (\text{D.0.1-2})$$

$$R_{ad} = \sum R_j, R_j = \frac{\delta_j}{\lambda_{cj}} \quad (\text{D.0.1-3})$$

$$D_j = R_j S_{cj} \quad (\text{D.0.1-4})$$

- 式中 K_p ——小砌块外墙主体部位的传热系数 [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$];
 R_p ——小砌块外墙主体部位的传热阻 [$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$];
 R_e ——外表面的热交换阻, 取 0.04 [$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$];
 R_b ——未经混凝土或钢筋混凝土填实的小砌块砌体的热阻 [$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$], 按本规程第 4.2.2 条和附录 A 选择;
 R_{ad} ——除小砌块砌体以外的其他各层(包括空气间层)的热阻之和 [$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$];
 δ_j ——除小砌块砌体以外其他各层材料的厚度 (m);
 λ_{cj} ——除小砌块砌体以外其他各层材料的计算导热系数 [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$];
 R_i ——内表面的热交换阻, 取 0.11 [$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$];
 D_p ——小砌块外墙主体部位的热惰性指标;

D_{ad} ——除小砌块砌体以外的其他各层材料的热惰性指标之和（空气间层的 $D_j = 0$ ）；

S_{cj} ——除小砌块砌体以外其他各层材料的计算蓄热系数 $[W / (m^2 \cdot K)]$ 。

附录 E 外墙和屋顶的隔热指标验算方法

E.0.1 外墙和屋顶的隔热指标可按照下列公式验算:

$$G_1 = \frac{\rho}{R_0 \alpha_e \alpha_i} \quad (\text{E.0.1-1})$$

$$G_2 = \frac{\rho}{m \alpha_e \alpha_i} \quad (\text{E.0.1-2})$$

外墙的 $m = 2.62e^{0.46D} \quad (\text{E.0.1-3})$

屋顶的 $m = 2.52e^{0.44D} \quad (\text{E.0.1-4})$

架空通风屋顶的 $m = 2.52e^{0.44D} + 1 \quad (\text{E.0.1-5})$

式中 G_1 ——热阻抗隔热指数 [$\times 10^{-2} (\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$];

G_2 ——热稳定隔热指数 [$\times 10^{-2} (\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$];

ρ ——外表面对太阳辐射热的吸收系数,按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 51076—93 附表 2.6 选择;

R_0 ——外墙或屋顶的传热阻 [$(\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$],其值为传热系数的倒数;

α_e ——外表面热交换系数,取 $19 [\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;

α_i ——内表面热交换系数,取 $8.7 [\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;

m ——综合热稳定系数;

D ——外墙或屋顶的热惰性指标;

e ——自然对数的底。

E.0.2 外墙和屋顶的隔热指数限值可按表 E.0.2 的规定选用。

表 E.0.2 外墙和屋顶的隔热指数限值

部 位	隔热指数	限 值	单 位
外墙	热阻抗隔热指数 G_1	0.60	[$\times 10^{-2}$ ($m^2 \cdot K$) /W]
	热稳定隔热指数 G_2	0.35	
屋顶	热阻抗隔热指数 G_1	0.40	[$\times 10^{-2}$ ($m^2 \cdot K$) /W]
	热稳定隔热指数 G_2	0.35	

E.0.3 若计算的 G_1 、 G_2 小于或等于表 E.0.2 所列限值，即可认为设计的小砌块建筑外墙和屋顶的热工性能符合隔热指标的要求。

附录 F 影响系数

F.0.1 无筋砌体矩形截面单向偏心受压构件(图 F.0.1) 承载力的影响系数,可按表 F.0.1-1、表 F.0.1-2 采用;也可按下列公式计算:

$$\text{当 } \beta \leq 3 \text{ 时} \quad \varphi = \frac{1}{1 + 12 \left(\frac{e}{h} \right)^2} \quad (\text{F.0.1-1})$$

$$\text{当 } \beta > 3 \text{ 时} \quad \varphi = \frac{1}{1 + 12 \left[\frac{e}{h} + \frac{1}{12} \left(\frac{1}{\varphi_0} - 1 \right) \right]^2} \quad (\text{F.0.1-2})$$

$$\varphi_0 = \frac{1}{1 + \alpha (1.1\beta)^2} \quad (\text{F.0.1-3})$$

式中 φ ——影响系数;

e ——轴向力的偏心距;

h ——矩形截面的轴向力偏心方向的边长;

φ_0 ——轴心受压构件的稳定系数;

α ——与砂浆强度等级有关的系数,当砂浆强度等级大于或等于 M5 时, α 取 0.0015;当砂浆强度等级等于 M2.5 时, α 取 0.002;当砂浆强度等级等于 0 时, α 取 0.009;

β ——构件的高厚比。

F.0.2 计算 T 形截面受压构件的影响系数时,应以折算厚度 h_T 代替公式 F.0.1 中的 h ,折算厚度可按下列公式计算:

$$h_T = 3.5i \quad (\text{F.0.2})$$

式中 h_T ——T 形截面折算厚度;

i ——T 形截面的回转半径。

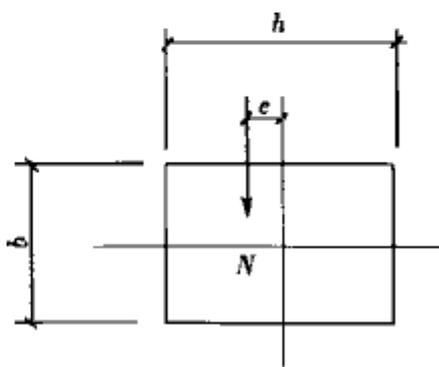


图 F.0.1 单向偏心受压

表 F.0.1-1 影响系数 ϕ (砂浆强度等级 $\geq M$)

β	$\frac{e}{h}$ 或 $\frac{e}{h_T}$						
	0	0.025	0.05	0.075	0.1	0.125	0.15
≤ 3	1	0.99	0.97	0.94	0.89	0.84	0.79
4	0.98	0.95	0.90	0.85	0.80	0.74	0.69
6	0.95	0.91	0.86	0.81	0.75	0.69	0.64
8	0.91	0.86	0.81	0.76	0.70	0.64	0.59
10	0.87	0.82	0.76	0.71	0.65	0.60	0.55
12	0.82	0.77	0.71	0.66	0.60	0.55	0.51
14	0.77	0.72	0.66	0.61	0.56	0.51	0.47
16	0.72	0.67	0.61	0.56	0.52	0.47	0.44
18	0.67	0.62	0.57	0.52	0.48	0.44	0.40
20	0.62	0.57	0.53	0.48	0.44	0.40	0.37
22	0.58	0.53	0.49	0.45	0.41	0.38	0.35
24	0.54	0.49	0.45	0.41	0.38	0.35	0.32
26	0.50	0.46	0.42	0.38	0.35	0.33	0.30
28	0.46	0.42	0.39	0.36	0.33	0.30	0.28
30	0.42	0.39	0.36	0.33	0.31	0.28	0.26
β	$\frac{e}{h}$ 或 $\frac{e}{h_T}$						
	0.175	0.2	0.225	0.25	0.275	0.3	
≤ 3	0.73	0.68	0.62	0.57	0.52	0.48	
4	0.64	0.58	0.53	0.49	0.45	0.41	
6	0.59	0.54	0.49	0.45	0.42	0.38	
8	0.54	0.50	0.46	0.42	0.39	0.36	
10	0.50	0.46	0.42	0.39	0.36	0.33	
12	0.47	0.43	0.39	0.36	0.33	0.31	
14	0.43	0.40	0.36	0.34	0.31	0.29	
16	0.40	0.37	0.34	0.31	0.29	0.27	
18	0.37	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	
20	0.34	0.32	0.29	0.27	0.25	0.23	
22	0.32	0.30	0.27	0.25	0.24	0.22	
24	0.30	0.28	0.26	0.24	0.22	0.21	
26	0.28	0.26	0.24	0.22	0.21	0.19	
28	0.26	0.24	0.22	0.21	0.19	0.18	
30	0.24	0.22	0.21	0.20	0.18	0.17	

表 F.0.1-2 影响系数 φ (砂浆强度为零)

β	$\frac{e}{h}$ 或 $\frac{e}{h_T}$						
	0	0.025	0.05	0.075	0.1	0.125	0.15
≤ 3	1	0.99	0.97	0.94	0.89	0.84	0.79
4	0.87	0.82	0.77	0.71	0.66	0.60	0.55
6	0.76	0.70	0.65	0.59	0.54	0.50	0.46
8	0.63	0.58	0.54	0.49	0.45	0.41	0.38
10	0.53	0.48	0.44	0.41	0.37	0.34	0.32
12	0.44	0.40	0.37	0.34	0.31	0.29	0.27
14	0.36	0.33	0.31	0.28	0.26	0.24	0.23
16	0.30	0.28	0.26	0.24	0.22	0.21	0.19
18	0.26	0.24	0.22	0.21	0.19	0.18	0.17
20	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15
22	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13
24	0.16	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.11
26	0.14	0.13	0.13	0.12	0.11	0.11	0.09
28	0.12	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10	0.09
30	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08
β	$\frac{e}{h}$ 或 $\frac{e}{h_T}$						
	0.175	0.2	0.225	0.25	0.275	0.3	
≤ 3	0.73	0.68	0.62	0.57	0.52	0.48	
4	0.51	0.46	0.43	0.39	0.36	0.33	
6	0.42	0.39	0.36	0.33	0.30	0.28	
8	0.35	0.32	0.30	0.28	0.25	0.24	
10	0.29	0.27	0.25	0.23	0.22	0.20	
12	0.25	0.23	0.21	0.20	0.19	0.17	
14	0.21	0.20	0.18	0.17	0.16	0.15	
16	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	
18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	
20	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11	0.10	
22	0.12	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	
24	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	
26	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	
28	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	
30	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词用语说明如下：

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 条文中指明必须按有关标准、规范或规定执行的写法为，“应按……执行”或“应符合……的要求（规定）”。