

第十篇

砖石结构设计

第一章 砌体的材料和性能指标

第一节 材料强度等级

砌体材料的主要指标是它的强度，以强度等级表示。块体和砂浆的强度等级，应按下列规定采用：

一、烧结普通砖、非烧结硅酸盐砖和承重粘土空心砖等的强度等级：MU30 (300)、MU25 (250)、MU20 (200)、MU15 (150)、MU10 (100) 和 MU7.5 (75)。

二、砌块的强度等级：MU15、MU10、MU7.5、MU5 和 MU3.5。

三、石材的强度等级：MU100、MU80、MU60、MU50、MU40、MU30、MU20、MU15 和 MU10。

四、砂浆的强度等级：M15、M10、M7.5、M5、M2.5、M1 和 M0.4。

注：①括号内为相应材料原标准规定的标号。

②确定硅酸盐块体的强度等级时，块体的抗压强度应乘以自然碳化系数。对粉煤灰中型实心砌块，当无自然碳化系数试验时，可取人工碳化系数的 1.15 倍，且不得大于 0.9。

第二节 砌体结构材料的最低强度等级

一、地面以上砌体材料最低强度等级

表 1.2.1 地面以上砌体材料最低材料等级

序号	使用条件	粘土砖	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	承受振动作用的墙和柱				
3	层高大于 6.0m 的墙和柱				
4	潮湿房间的墙和柱				

二、位于地面以下或防潮层以下砌体材料最低强度等级

表 1.2.2 地面以下或防潮层以下砌体材料最低强度等级

地基土的潮湿程度	粘土砖		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	MU5	MU20	M5	M5
很潮湿的	MU15	MU10	MU7.5	MU20	—	M5
含水饱和的	MU20	MU15	MU7.5	MU30	—	M7.5

注：① 位于地面以下或防潮层以下的砌体不宜采用空心砖。当采用混凝土中、小型空心砌块砌体时，孔洞应采用不低于 C15 等级的混凝土灌实；

② 位于地面以下或防潮层以下的石材的重力密度不应低于 18kN/m^3 ；

③ 各种硅酸盐材料及其它材料制作的块体应根据相应材料标准的规定选择采用。

第三节 砌体的计算指标

一、抗压强度设计值

1. 抗压强度设计值各表说明

(1) 下列各表只适用于龄期为28d的以毛截面计算的各类砌体抗压强度设计值。

(2) 对于冬期施工采用掺盐砂浆法施工的砌体，砂浆等级按常温施工的等级提高一级时，砌体的强度和稳定性可不另行验算。

(3) 施工阶段砂浆尚未硬化的新砌体，可按砂浆强度为零确定其砌体强度。

2. 烧结普通砖、非烧结硅酸盐砖和承重粘土空心砖的抗压强度设计值应按表 1.3.1 采用。

注：灰砂砖砌体的抗压强度设计值，应根据试验确定。

表 1.3.1 砖砌体的抗压强度设计值 $f(N/mm^2)$

砖等级	砂浆等级							砂浆强度
	M15	M10	M7.5	M5	M2.5	M1	M0.4	M0
MU30	4.16	3.45	3.10	2.74	2.39	2.17	1.58	1.22
MU25	3.80	3.15	2.83	2.50	2.18	1.98	1.45	1.11
MU20	3.40	2.82	2.53	2.24	1.95	1.77	1.29	1.00
MU15	2.94	2.44	2.19	1.94	1.69	1.54	1.12	0.86
MU10	2.40	1.99	1.79	1.58	1.38	1.26	0.91	0.70
MU 7.5		1.73	1.55	1.37	1.19	1.09	0.79	0.61

3. 一砖厚空斗砌体的抗压强度设计值，应按表 1.3.2 采用。

表 1.3.2 一砖厚空斗砌体的抗压强度设计值 $f(N/mm^2)$

砖等级	砂浆等级				砂浆强度
	M5	M2.5	M1	M0.4	0
MU20	1.65	1.44	1.31	1.26	0.98
MU15	1.24	1.08	0.98	0.94	0.73
MU10	0.83	0.72	0.65	0.63	0.49
MU 7.5	0.62	0.54	0.49	0.47	0.37

注：一砖厚空斗砌体包括无眠空斗、一眠二斗和一眠多斗数种。

4. 块体高度为180~350mm的混凝土小型空心砌块砌体的抗压强度设计值，应按表 1.3.3 采用。

表 1.3.3 混凝土小型空心砌块砌体的抗压强度设计值 $f(N/mm^2)$

砌块等级	砂浆等级				砂浆强度
	M10	M7.5	M5	M2.5	0
MU15	4.29	3.85	3.41	2.97	2.02
MU10	2.98	2.67	2.37	2.06	1.40
MU 7.5	2.30	2.06	1.83	1.59	1.08
MU 5	—	1.43	1.27	1.10	0.75
MU 3.5	—	—	0.92	0.80	0.54

注：① 对错孔砌筑的砌体，应按表中数值乘以0.8；

② 对独立柱或厚度为双排砌块的砌体，应按表中数值乘以0.7；

③ 对T形截面砌体，应按表中数值乘以0.85；

④ 对用不低于砌块材料强度的混凝土灌实的砌体，可按表中数值乘以系数 Φ_1 ， $\Phi_1=[0.8/(1-\delta)]\leq 1.5$ ，

δ 为砌块的空心率。

5. 块体高度为 360~900mm 的混凝土中型空心砌块砌体和粉煤灰中型实心砌块砌体的抗压强度设计值, 应按表 1.3.4 采用。

表 1.3.4 中型砌块砌体的抗压强度设计值 f (N/mm²)

砌块等级	砂 浆 等 级				砂浆强度
	M10	M7.5	M5	M2.5	0
MU15	4.89	4.77	4.57	3.98	3.38
MU10	3.26	3.18	3.04	2.65	2.26
MU 7.5	2.44	2.39	2.28	1.99	1.69
MU 5	-	1.59	1.52	1.32	1.13
MU 3.5	-	-	1.06	0.93	0.79

注: ① 对错孔砌筑的单排方孔空心砌块砌体, 当空心率 $\delta > 0.4$ 时, 应按表中数值乘以系数 Φ_2 , $\Phi_2 = 1 - 1.25(\delta - 0.4)$;

② 对用不低于砌块材料强度的混凝土灌实的砌体, 可按表中数值乘以系数 Φ_1 , $\Phi_1 = [0.8 / (-\delta)] \leq 1.5$, δ 为砌块的空心率。

6. 块体高度为 180~350mm 的毛料石砌体的抗压强度设计值, 应按表 1.3.5 采用。

表 1.3.5 毛料石砌体的抗压强度设计值 f (N/mm²)

石 材 等 级	砂 浆 等 级				砂浆强度
	M7.5	M5	M2.5	M1	0
MU100	5.78	5.12	4.46	4.06	2.28
MU80	5.17	4.58	3.98	3.63	2.04
MU60	4.48	3.96	3.45	3.14	1.76
MU50	4.09	3.62	3.15	2.87	1.61
MU40	3.66	3.24	2.82	2.57	1.41
MU30	3.17	2.80	2.44	2.22	1.25
MU20	2.59	2.29	1.99	1.81	1.02
MU15	2.24	1.98	1.72	1.57	0.88
MU10	1.83	1.62	1.41	1.28	0.72

注: 对下列各类料石砌体, 应按表中数值分别乘以系数:

细料石砌体 1.5; 半细料石砌体 1.3;

粗料石砌体 1.2; 周边密缝石砌体 0.8。

7. 毛石砌体的抗压强度设计值, 应按表 1.3.6 采用。

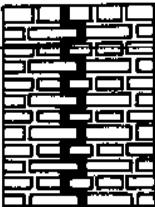
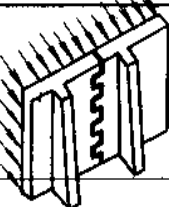


表 1.3.6 毛石砌体的抗压强度设计值 f (N/mm²)

石 材 等 级	砂 浆 等 级					砂浆强度
	M7.5	M5	M2.5	M1	M0.4	0
MU100	1.35	1.20	1.04	0.61	0.45	0.36
MU80	1.21	1.07	0.93	0.54	0.40	0.32
MU60	1.05	0.93	0.81	0.47	0.35	0.28
MU50	0.96	0.85	0.74	0.43	0.32	0.25
MU40	0.86	0.76	0.66	0.38	0.29	0.22
MU30	0.74	0.66	0.57	0.33	0.25	0.19
MU20	0.60	0.54	0.47	0.27	0.20	0.16
MU15	0.52	0.46	0.40	0.24	0.18	0.14
MU10	0.43	0.38	0.33	0.19	0.14	0.11

二、轴心抗拉、弯曲抗拉和抗剪强度设计值

龄期为 28d 的以毛截面计算的各类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，可按表 1.3.7 和表 1.3.8 采用。

表 1.3.7 沿砌体灰缝截面破坏时的轴心抗拉强度设计值 f_t 、弯曲抗拉强度设计值 f_{tm} 和抗剪强度设计值 f_v (N/mm²)

序 号	强度类别	破坏特征及砌体种类		砂 浆 等 级						
				M10	M7.5	M5	M2.5	M1	M0.4	
1	轴心抗拉 f_t		沿 齿 缝	粘土砖、空心砖	0.20	0.17	0.14	0.10	0.06	0.04
				砼小型空心砌块	0.10	0.08	0.07	0.05	—	—
				砼中型空心砌块	0.08	0.06	0.05	0.04	—	—
				粉煤灰中型实心砌块	0.05	0.04	0.03	0.02	—	—
				毛 石	0.09	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02
2	弯曲抗拉 f_{tm}		沿 齿 缝	粘土砖、空心砖	0.36	0.31	0.25	0.18	0.11	0.07
				砼小型空心砌块	0.12	0.10	0.08	0.06	—	—
				砼中型空心砌块	0.09	0.08	0.06	0.04	—	—
				粉煤灰中型实心砌块	0.06	0.05	0.04	0.03	—	—
				毛 石	0.14	0.12	0.10	0.08	0.04	0.03
			沿 通 缝	粘土砖、空心砖	0.18	0.15	0.12	0.09	0.06	0.04
				砼小型空心砌块	0.08	0.07	0.06	0.04	—	—
				砼中型空心砌块	0.06	0.05	0.04	0.03	—	—
				粉煤灰中型实心砌块	0.04	0.03	0.03	0.02	—	—
3	抗剪 f_v	 粘土砖、空心砖			0.18	0.15	0.12	0.09	0.06	0.04
		砼小型空心砌块			0.10	0.08	0.07	0.05	—	—
		砼中型空心砌块			0.08	0.06	0.05	0.04	—	—
		粉煤灰中型实心砌块			0.05	0.04	0.03	0.02	—	—
		毛 石			0.22	0.20	0.16	0.11	0.07	0.04

注：① 硅酸盐砖（包括烧结与非烧结）砌体的 f_t 、 f_{tm} 和 f_v 值，应根据试验确定；
② 对于用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 f_t 和 f_{tm} 应按表 1.3.8 中数值乘以上述比值后采用。

表 1.3.8 沿块体截面破坏时烧结普通砖砌体的轴心抗拉强度设计值 f_t 和弯曲抗拉强度设计值 f_{tm} (N/mm²)

序号	强度类别	砖 等 级					
		MU30	MU25	MU20	MU15	MU10	MU7.5
1	轴心抗拉 f_t	0.29	0.28	0.26	0.23	0.20	0.18
2	弯曲抗拉 f_{tm}	0.44	0.42	0.38	0.35	0.31	0.28

三、强度设计值调整系数

下列情况的各类砌体，其强度设计值应乘以调整系数 γ_c ：

1. 有吊车房屋和跨度不小于9m的多层房屋, γ_a 为 0.9。
2. 构件截面面积 A 小于 0.3m^2 时, γ_a 为其截面面积加 0.7, 即 $\gamma_a = 0.7 + A$ 。
3. 各类砌体, 当用水泥砂浆砌筑时, 对表 1.3.1~1.3.6 中的数值, γ_a 为 0.85; 对表 1.3.7 中的数值, $\gamma_a = 0.75$; 但对粉煤灰中型实心砌块砌体, $\gamma_a = 0.5$ 。
4. 当验算施工中房屋的构件时, $\gamma_a = 1.10$ 。

四、砌体的其它计算指标

1. 砌体的弹性模量:

表 1.3.9 砌体的弹性模量 $E(\text{N/mm}^2)$

序号	砌体种类	砂浆等级					
		M10	M7.5	M5	M2.5	M1	M0.4
1	粘土砖、空心砖、空斗砌体	1500 <i>f</i>	1500 <i>f</i>	1500 <i>f</i>	1300 <i>f</i>	1100 <i>f</i>	700 <i>f</i>
2	硅酸盐砖	1000 <i>f</i>	1000 <i>f</i>	1000 <i>f</i>	900 <i>f</i>	700 <i>f</i>	500 <i>f</i>
3	轻小型空心砌块	1600 <i>f</i>	1500 <i>f</i>	1400 <i>f</i>	1200 <i>f</i>	-	-
4	轻中型空心砌块	2300 <i>f</i>	2100 <i>f</i>	1900 <i>f</i>	1700 <i>f</i>	-	-
5	粉煤灰中型实心砌体	1100 <i>f</i>	1000 <i>f</i>	950 <i>f</i>	850 <i>f</i>	-	-
6	粗毛料石、毛石	7300	5650	4000	2250	1250	850
7	细料石、半细料石	22000	17000	12000	6750	3750	2550

2. 砌体的剪变模量, 可近似取 $G = 0.4E$ 。
3. 砌体的线膨胀系数 (表 1.3.10):

表 1.3.10 砌体的线膨胀系数 α_T

序号	砌体种类	线膨胀系数
1	粘土砖、空心砖、空斗砌体	$5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
2	砌块和硅酸盐砖	$10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
3	料石和毛石	$8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

4. 砌体和常用材料的摩擦系数 (表 1.3.11):

表 1.3.11 摩擦系数 μ

序号	材料类别	摩擦面情况	
		干燥的	潮湿的
1	砌体沿砌体或砼滑动	0.70	0.60
2	木材沿砌体滑动	0.60	0.50
3	钢沿砌体滑动	0.45	0.35
4	砌体沿砂或卵石滑动	0.60	0.50
5	砌体沿砂质粘土滑动	0.55	0.40
6	砌体沿粘土滑动	0.50	0.30

第二章 基本设计规定

第一节 设计原则

砌体结构按承载力极限状态设计,并满足正常使用极限状态的要求。根据砌体结构特点,砌体结构正常使用极限状态的要求,一般情况下可由相应的构造措施保证。

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 2.1.1 划分为三个安全等级,设计时应根据具体情况适当选用。

表 2.1.1 建筑结构的等级

安全等级	破坏后果	建筑物类型
一级	很严重	重要的工业与民用建筑物
二级	严重	一般的工业与民用建筑物
三级	不严重	次要的建筑物

注:①对于特殊的建筑物,其安全等级可根据具体情况另行确定;

②对地震区的砌体结构设计,应按国家现行《建筑抗震设计规范》根据建筑物重要性区分建筑物类别。

1. 砌体结构按承载力极限状态设计时,应按下列式计算:

$$\gamma_0 S \leq R(f_d, \alpha_k, \dots) \quad (2.1.1)$$

式中: γ_0 ——结构重要性系数。对安全等级为一级、二级、三级的砌体结构构件,可分别取 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, $f_d = \frac{f_k}{\gamma_f}$;

f_k ——砌体的强度标准值, $f_k = f_m - 1.645\sigma_f$;

γ_k ——砌体结构的材料性能分项系数, $\gamma_f = 1.5$;

f_m ——砌体的强度平均值;

σ_f ——砌体强度的标准差;

α_k ——几何参数标准值。

2. 当砌体结构作为一个刚体,需验算整体稳定性时,例如倾覆、滑移、漂浮等,应按下列设计表达式进行验算:

$$0.8C_{G1}G_{1K} - 1.2C_{G2}G_{2K} - 1.4C_{Q1}Q_{1K} - \sum_{i=2}^n 1.4C_{Qi}\psi_{ci}Q_{iK} \geq 0 \quad (2.1.2)$$

式中: G_{1K} ——起有利作用的永久荷载标准值;

G_{2K} ——起不利作用的永久荷载标准值;

C_{G1} 、 C_{G2} ——分别为 G_{1K} 、 G_{2K} 的荷载效应系数;

C_{Q1} 、 C_{Q2} ——分别为第一个可变荷载和其它第 i 个可变荷载的荷载效应系数;

Q_{1K} 、 Q_{iK} ——起不利作用的第一个和第 i 个可变荷载标准值;

ψ_{ci} ——第 i 个可变荷载的组合值系数。当风荷载与其它可变荷载组合时均可采用 0.6。

第二节 房屋的静力计算规定

一、房屋的静力计算方案

房屋的静力计算, 根据房屋的空间工作性能分为刚性方案、刚弹性方案和弹性方案。设计时, 可按表 2.2.1 确定静力计算方案。

表 2.2.1 房屋的静力计算方案

屋盖或楼盖类别		刚性方案	刚弹性方案	弹性方案
1	整体式、装配整体式和装配式无檩体系钢筋混凝土屋盖或钢筋混凝土楼盖	$S < 32$	$32 < S < 72$	$S > 72$
2	装配式有檩体系钢筋混凝土屋盖和有密铺望板的木屋盖或木楼盖	$S < 20$	$20 < S < 48$	$S > 48$
3	冷摊瓦木屋盖和石棉水泥瓦轻钢屋盖	$S < 16$	$16 < S < 36$	$S > 36$

注: ① 表中 S 为房屋横墙间距, 其长度单位为 m ;

② 当屋盖、楼盖类别不同或横墙间距不同时可按本节后面有关内容确定静力计算方案;

③ 对无山墙或伸缩缝处无横墙的房屋, 应按弹性方案考虑。

二、刚性和刚弹性方案房屋的横墙

1. 刚性和刚弹性方案房屋的横墙应符合下列要求

- (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, 不宜小于横墙总高度的 $1/2$ (横墙应与纵墙同时砌筑。如不能同时砌筑, 应采取其它措施, 以保证房屋的整体刚度)。

2. 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。如其最大水平位移值 $u_{\max} < H/4000$ (H 为横墙总高度) 时, 仍可视作刚性或刚弹性方案房屋的横墙。

凡符合顶部最大水平位移值 $u_{\max} < H/4000$ 刚度要求的一段横墙或其它结构构件 (如框架等), 也可视作刚性或刚弹性方案房屋的横墙。

3. 横墙水平位移的计算

(1) 单层单跨房屋横墙的最大水平位移值 u_{\max} 。当横墙门窗洞口的水平截面面积不超过横墙全截面面积的 75% 时, 可参考式 (2.2.1) 计算。

$$u_{\max} = \frac{nF_1 H^3}{6EI} + \frac{1.5nF_1 H}{EA} \quad (2.2.1)$$

式中: F_1 ——在每开间屋架下弦的集中风荷载与墙、柱上的均布风荷载和墙柱上的竖向偏心荷载的作用下 (以上均为标准值), 设排架无侧移时, 求得的柱顶反力之和;

H ——房屋墙、柱的总高度;

n ——与该横墙相邻的两侧横墙间的开间数;

E ——砌体的弹性模量;

I ——横墙及包括一起抗弯工作翼缘墙毛截面的惯性矩;

A ——横墙毛截面的面积 (不包括翼缘墙)。

(2) 计算横墙变形时, 当横墙和纵墙同时砌筑或有可靠连接时, 式 (2.2.1) 右边第一项 (即弯曲变形部分), 可考虑纵墙部分截面与横墙共同工作、按工形、 Γ 形等组合截面计算。与横墙共同工作的翼缘部分的计算宽度可按以下规定采用:

① 若为工形截面, 翼缘宽度为每侧 $0.3H$ (H 为横墙高度), 但不大于 $(S_1 + S_2) / 2$ (S_1 、 S_2 分别为横墙两侧

间距)。

②若为□形截面,则为 $0.3H$,但不大于相邻横墙间距的 $1/2$ 。

第三节 刚性方案房屋的静力计算

一、单层房屋

在水平荷载或竖向偏心荷载作用下,墙、柱可视上端为不动铰支承于屋盖,下端嵌固于基础的竖向构件。图 2.3.1。

二、多层房屋

在竖向荷载作用下,墙、柱在每层高度范围内,可近似地视作两端铰支的竖向构件;在水平荷载作用下,墙、柱可视作竖向连续梁。图 2.3.2。

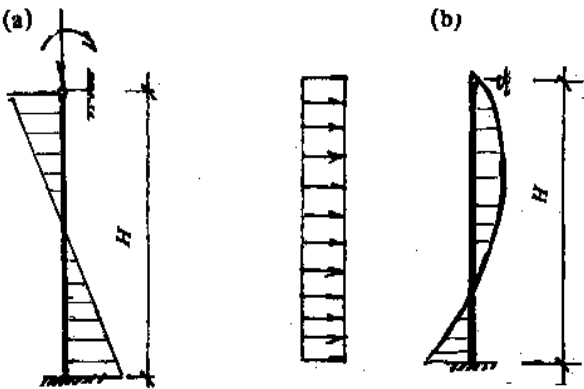


图 2.3.1 刚性方案单层房屋的静力计算简图
a)竖向偏心荷载 b)水平均布荷载

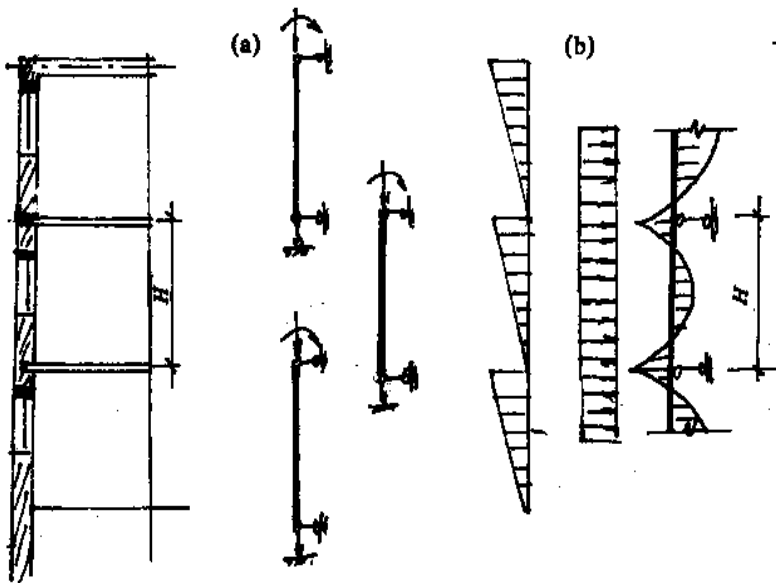


图 2.3.2 刚性方案多层房屋墙、柱的静力计算简图
a)竖向偏心荷载 b)水平均布荷载

三、每层墙、柱上的竖向荷载及其作用位置

1. 对本层的竖向荷载,应考虑对墙、柱实际偏心影响。当梁支撑于墙上时,梁端支承压力 N_1 到墙内边的距离,对屋盖梁应取梁端有效支承长度 a_0 的 0.33 倍,对楼盖梁应取梁有效支承长度 a_0 的 0.4 倍。(图 2.3.3)。

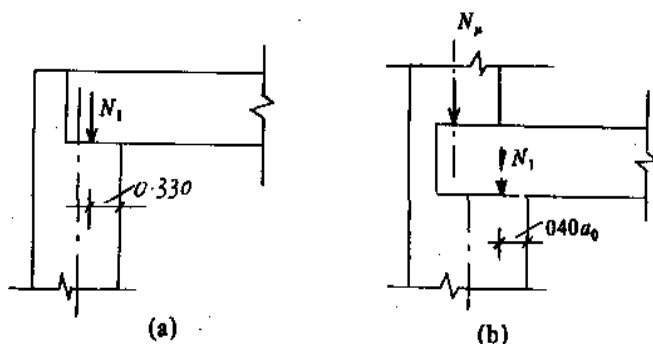


图 2.3.3 梁端支承压力位置

a)屋盖梁情况

b)楼盖梁情况

2. 由上面楼层传来的竖向荷载 N_u ,可视为作用于上一层楼的墙、柱的截面重心处,图 2.3.3b。

四、外墙承受风荷载作用

1. 刚性方案多层房屋的外墙符合下列各项要求时,静力计算可不考虑风荷载的影响:

- (1) 洞口水平截面面积不超过全截面面积的 $2/3$ 。
- (2) 层高和房屋总高不超过表 2.3.1 的规定。

表 2.3.1 外墙不考虑风荷载影响时的最大高度

基本风压值(kN/m^2)	层高(m)	总高(m)
0.40	4.0	28
0.50	4.0	24
0.60	4.0	18
0.70	3.5	18

(3) 屋面自重不小于 $0.8\text{kN}/\text{m}^2$ 。

2. 当必须考虑风荷载时,风荷载作用产生的弯矩 M 可按式 (2.3.1) 计算。

$$M = \frac{WH_i^2}{12} \quad (2.3.1)$$

式中: W ——风荷载设计值;
 H_i ——层高。

第四节 弹性方案房屋计算

弹性方案房屋的静力计算中,层架、大梁与墙、柱的连接视为可传递垂直力与水平剪力的铰,可按不考虑空间工作的平面排架式框架计算(图 2.4.1)。

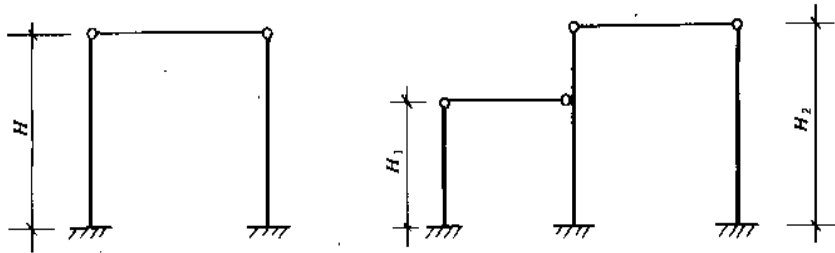


图 2.4.1 弹性方案房屋计算简图

第五节 刚弹性方案房屋计算

刚弹性方案的静力计算，可按屋架、大梁与墙、柱顶为铰接，考虑空间工作的平面排架或框架计算（图 2.4.2）。

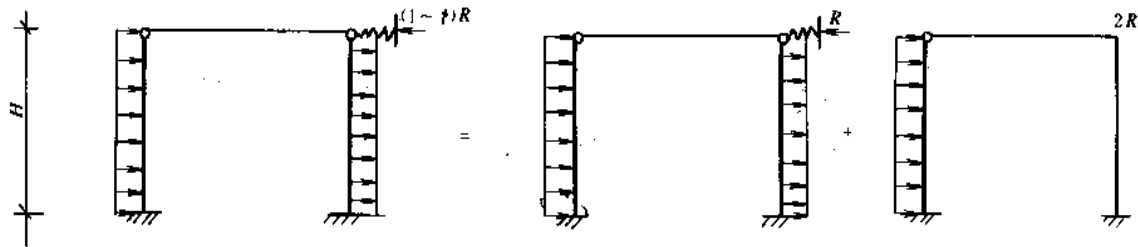


图 2.4.2 刚弹性方案房屋的静力计算简图

房屋各层的空间性能影响系数可按表 2.5.1 采用。

表 2.5.1 房屋各层的空间性能影响系数

屋盖或楼盖类别	横 墙 间 距 S (m)														
	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44
1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.33	0.36	0.39	0.42	0.45	0.47	0.50
2	-	-	0.35	0.40	0.45	0.49	0.54	0.58	0.61	0.65	0.68	0.71	0.73	0.76	0.78
3	0.37	0.43	0.49	0.55	0.60	0.64	0.68	0.72	0.75	0.78	0.81	-	-	-	-

屋盖或楼盖类别	横 墙 间 距 S (m)														
	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	75
1	0.53	0.55	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66	0.68	0.69	0.71	0.73	0.74	0.76	0.77	0.79
2	0.80	0.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：屋盖或楼盖的类别划分见表 2.2.1。

第六节 多层房屋上下刚度不同时的静力计算

一、上柔下刚的房屋

上柔下刚房屋指顶层不符合刚性方案的房屋，而下面各层均为刚性方案的房屋。此时房屋顶层可近似按单层房屋静力计算，按表 2.2.1 确定计算方案，其空间性能影响系数 η 可由屋盖类别，按表 2.5.1 采用。而下面各层按刚性方案房屋进行静力计算。

二、上刚下柔的房屋

上刚下柔房屋指底层不符合刚性方案要求,而上面各层符合刚性方案要求的房屋。其静力计算,房屋上面各层按刚性方案进行计算。底层在水平荷载作用下,可近似按图 2.6.1 分 a)、b) 两部分进行计算后叠加。底层空间性能影响系数可取表 2.5.1 中 I 类屋盖的系数 η_0 。

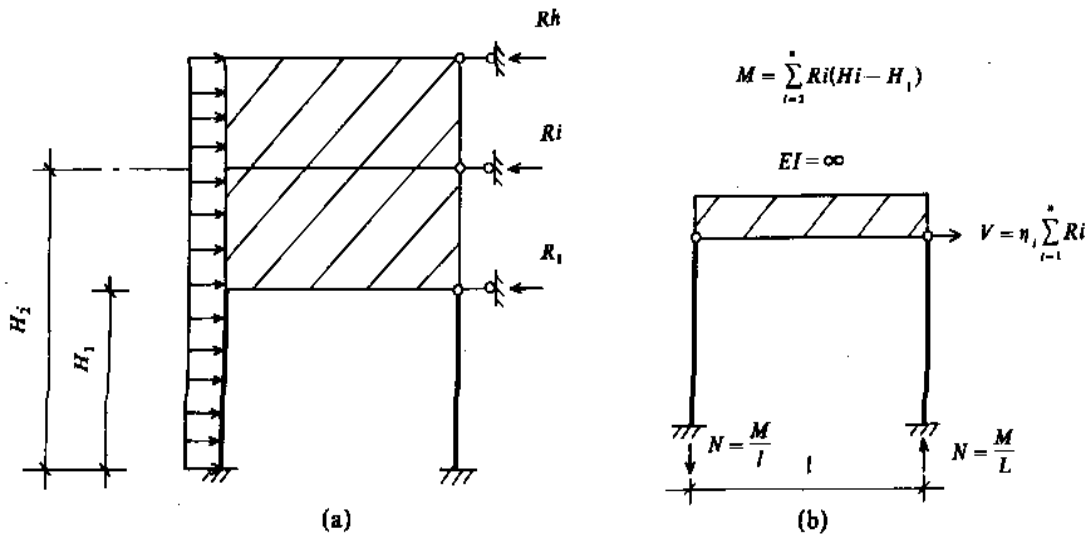


图 2.6.1 上刚下柔多层房屋静力计算简图

第七节 墙、柱的计算高度和计算截面

一、墙、柱的计算高度

1. 墙、柱为受压构件,其计算高度应根据房屋类别和构件支承条件,按表 2.7.1 采用。

2. 墙、柱构件高度 H 按下列规定采用:

(1) 在房屋底层,为楼板到构件下端支点的距离。下端支点的位置,可取在基础顶面,当基础埋置较深且有刚性地面时,则可取在室内地面或室外地面下 300~500mm 处。如遇地沟时,应取至地沟沟底处。

(2) 在房屋其它层次,为楼板或其它水平支点间的距离。

(3) 对于山墙,可取层高加山墙尖高度的 $1/2$;山墙壁柱则可取壁柱处的山墙高度。

表 2.7.1 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	$s > 2H$	$2H > s > H$	$s < H$
有吊车的单层房屋	变截面柱上段	弹性方案	$2.5H_u$	$1.25H_u$	$2.5H_u$		
		刚性、刚弹性方案	$2.0H_u$	$1.25H_u$	$2.0H_u$		
	变截面柱下段		$1.0H_1$	$0.8H_1$	$1.0H_1$		
无吊车的单层和多层房屋	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	$1.1H$	$1.0H$	$1.1H$		
	刚性方案		$1.0H$	$1.0H$	$1.0H$	$0.4s+0.2H$	$0.6s$

注:①表中 H_u ——变截面柱的上段高度;

H_1 ——变截面柱的下段高度;

②对于上端为自由端的构件, $H_0 = 2H$;

③独立砖柱, 当纵向柱列无柱间支撑或柱间墙时, 柱在垂直排架方向的 H_0 , 应按表中数值乘以 1.25 后采用。

3. 对有吊车的房屋, 当不考虑吊车作用时, 变截面柱上段的计算高度可按表 2.7.1 规定采用; 变截面柱下段的计算高度可按下列规定采用:

(1) 当 $H_u/H < 1/3$ 时, 取无吊车房屋的 H_0 。

(2) 当 $1/3 < H_u/H < 1/2$ 时, 取无吊车房屋的 H_0 乘以修正系数 μ ; $\mu = 1.3 - 0.3I_u/I_l$ (I_u 为变截面柱上段的惯性矩, I_l 为变截面柱下段的惯性矩)。

(3) 当 $H_u/H > 1/2$ 时, 取无吊车房屋的 H_0 , 但在确定 β 值时 (β 为墙、柱高厚比, 第三章有述), 应采用上柱的截面。

注: 上述规定也适用于无吊车房屋的变截面柱。

二、墙、柱的受荷范围和计算截面

1. 带壁柱墙的受荷范围宽度为 $(S_1 + S_2)/2$, 见图 2.7.1b。

2. 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, 可取窗间墙的宽度, 图 2.7.1a; 当无门窗洞口时, 可取相邻壁柱间的距离。

(2) 单层房屋, 可取 $b_f = b + \frac{2}{3}H$ (b 为壁柱宽度、 H 为墙高), 但不大于窗间墙宽度和相邻壁柱间的距离, 图 2.7.1b。

(3) 计算带壁柱墙的条形基础时, 可取相邻壁柱间的距离。

3. 当转角墙段角部受竖向集中荷载时, 计算截面的长度可从角点算起, 每侧宜取层高的 $1/3$ 。当上述墙体范围内有门窗洞口时, 则计算截面取至洞边, 但不大于层高的 $1/3$, 图 2.7.1c。当上层的竖向集中荷载传至本层时, 可按均布荷载计算, 此时转角墙段可作为角形截面偏心受压构件进行承载力验算。

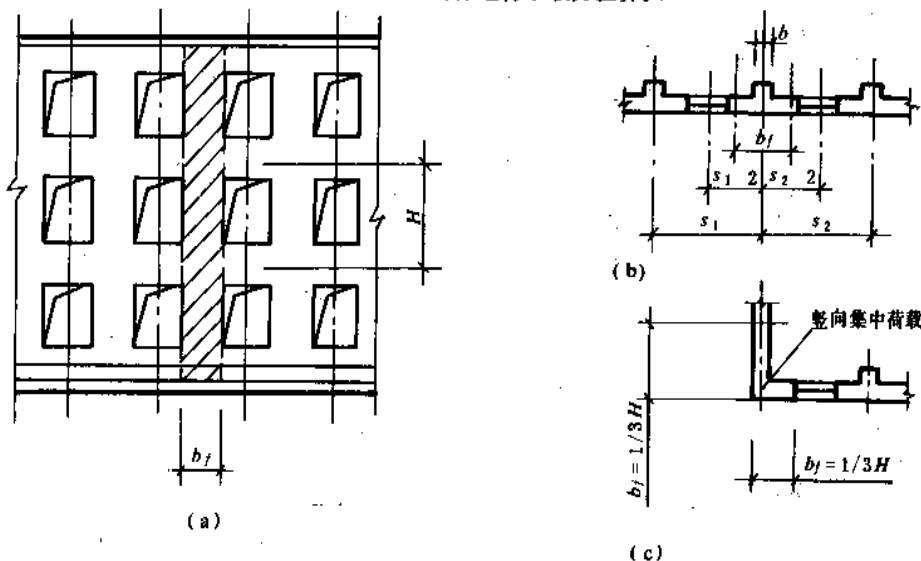


图 2.7.1 墙、柱受荷范围和计算截面示意图

a) 多层房屋, 当有门窗洞口时; b) 单层房屋带壁柱墙的计算截面翼缘宽度; c) 转角墙段的计算截面翼缘宽度。

三、墙、柱的控制截面

根据房屋的空间工作性能, 确定不同的静力计算方案, 求出内力后, 应选择墙、柱的几个控制截面进行偏心受压、局部受压等承载力验算。图 2.7.2 给出了一般控制截面的位置, 按表 2.7.2 参考选用。

表 2.7.2 墙、柱控制截面

控制截面	截 面 作 用 范 围
I-I	控制偏心距限制和局部受压承载力验算
II-II, III-III	用于墙、柱承载力验算
IV-IV	刚性或刚弹性方案, 当截面不对称 (如 T 形) 且水平荷载较大 (如山墙柱), 应进行该截面承载力验算

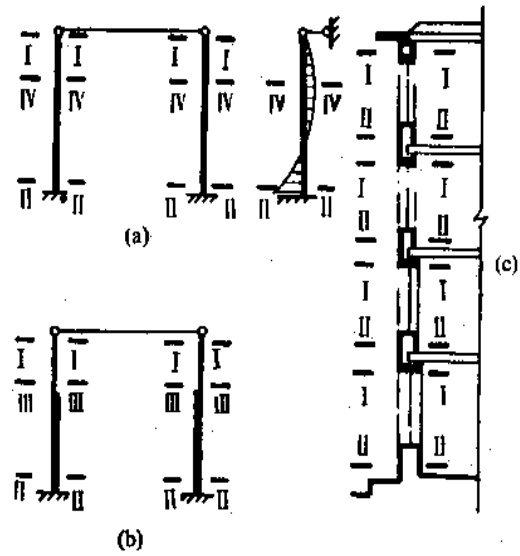


图 2.7.2 房屋墙、柱的控制截面位置
a)无吊车单层房屋; b)有吊车单层房屋; c)多层房屋。

第三章 墙、柱的高厚比和构造措施

第一节 墙、柱的高厚比

一、一般墙、柱的高厚比验算

1.墙、柱高厚比验算应符合下式：
$$\beta = \frac{H_0}{h} \leq \mu_1 \mu_2 [\beta]$$
 (3.1.1)

式中： H_0 ——墙、柱的计算高度，按表 2.7.1 采用；
 h ——墙厚或矩形柱与 H_0 相对应的边长；
 μ_1 ——非承重墙允许高厚比的修正系数，可按表 3.1.1 采用。

表 3.1.1 非承重墙修正系数

上端支承条件 \ 墙厚	240mm	240~90mm	90mm
墙上端为不动铰支点	1.2	1.2~1.5(插值)	1.5
墙上端为自由端	1.56	1.56~1.95(插值)	1.95

μ_2 ——有门窗洞口墙允许高厚比的修正系数，按式 3.1.2 计算或查表 3.1.2。

$$\mu_2 = 1 - 0.4 \frac{b_s}{S} \geq 0.7$$
 (3.1.2)

表 3.1.2 有门窗洞口的墙修正系数 μ_2 值

b_s/S	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	≥ 0.75
μ_2	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.84	0.82	0.80	0.78	0.76	0.74	0.72	0.70

注：① 表中 S ——相邻窗间墙或壁柱间距离；
 b ——在宽度 S 范围内的门窗洞口宽度；
② 当洞口高度不大于墙高的 $1/5$ 时，取 $\mu_2=1.0$ ；
[β]——墙柱的允许高厚比，按表 3.1.3 采用。

表 3.1.3 墙、柱的允许高厚比 $[\beta]$ 值

砂浆等级	墙				柱			
	一般砌体	空斗墙中 型砌块墙	毛石墙	组合砖 砌体	一般砌体	中型砌 块柱	毛料石柱	组合砖 砌体
$>M7.5$	26	23.4	20.8	28	17	15.3	13.6	20.4
M5	24	21.6	19.2	28	16	14.4	12.8	19.2
M2.5	22	19.8	17.6	26.4	15	13.5	12	18
M1	20	18	16	24	14	12.6	11.2	16.8
M0.4	16	14.4	12.8	19.2	12	10.8	9.6	14.4
施工阶段砂浆尚未硬化的新砌体	14.4	13	11.5	17.3	10.8	9.7	8.6	13

注：一般砌体系指实心的砖砌体和砌块砌体。

2. 在验算高厚比时应注意以下几点:

- (1) 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。
- (2) 当与墙连接的相邻两横墙间的距离 $S < \mu_1 \mu_2 [\beta] h$ (h 为墙厚) 时, 墙的高度可不受式 3.1.1 的限制。
- (3) 变截面柱的高厚比可按上、下截面分别验算, 其计算高度按表 2.7.1 采用。验算上柱的高厚比时, 墙、柱的允许高厚比可按表 3.1.3 的数值乘以 1.3 后采用。

二、带壁柱墙的高厚比验算

1. 整片墙的高厚比按下式验算

$$\beta = \frac{H_0}{h_1} \leq \mu_1 \cdot \mu_2 [\beta] \quad (3.1.3)$$

式中: $h_1 = 3.5i$ ——带壁柱墙的截面折算厚度;

$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$ ——带壁柱墙的截面回转半径。

在确定 i 时, 墙截面的翼缘宽度按上一章第七节的规定采用。常用带壁柱墙的截面折算厚度可查有关表的取值。

当确定墙的计算高度 H_0 时, S 取相邻横墙间的距离。

2. 壁柱间墙的高厚比验算

按式 (3.1.1) 验算, 引时 S 取相邻柱间的距离。

设有钢筋混凝土圈梁的带壁柱墙, 当 $b/s > 1/30$ 时, 圈梁可视为壁柱间墙的不动铰支点 (b 为圈梁宽度)。如具体条件不允许增加圈梁宽度, 可按墙体平面外弯曲刚度相等的原则增加圈梁的高度, 以满足壁柱间墙不动铰支点的要求。

三、墙、柱高厚比验算表

1. 矩形墙按高厚比验算的计算高度限制 [H_0] (见表 3.1.4)

表 3.1.4 矩形墙计算高度限值 H_0 (m)

砂浆等级	b_s/S	承重墙厚度 (mm)							非承重墙厚度 (mm)		
		120	180	240	370	490	620	740	120	180	240
>M7.5	0	3.1	4.7	6.2	9.6	12.7	16.1	19.2	4.5	6.2	7.5
	0.1	3.0	4.5	6.0	9.2	12.2	15.5	18.5	4.3	5.9	7.2
	0.2	2.9	4.3	5.7	8.9	11.7	14.8	17.7	4.1	5.7	6.9
	0.3	2.7	4.1	5.5	8.5	11.2	14.2	16.9	4.0	5.4	6.6
	0.4	2.6	3.9	5.2	8.1	10.7	13.5	16.2	3.8	5.2	6.3
	0.5	2.5	3.7	5.0	7.7	10.2	12.9	15.4	3.6	4.9	6.0
	0.6	2.4	3.6	4.7	7.3	9.7	12.3	14.6	3.4	4.7	5.7
	0.7	2.2	3.4	4.5	6.9	9.2	11.6	13.9	3.2	4.4	5.4
	>0.75	2.2	3.3	4.4	6.7	8.9	11.3	13.5	3.1	4.3	5.2
M5	0	2.9	4.3	5.8	8.9	11.8	14.9	17.8	4.1	5.7	6.9
	0.1	2.8	4.1	5.5	8.5	11.3	14.3	17.0	4.0	5.5	6.6
	0.2	2.6	4.0	5.3	8.2	10.8	13.7	16.3	3.8	5.2	6.4
	0.3	2.5	3.8	5.1	7.8	10.3	13.1	15.6	3.6	5.0	6.1
	0.4	2.4	3.6	4.8	7.5	9.9	12.5	14.9	3.5	4.8	5.8
	0.5	2.3	3.5	4.6	7.1	9.4	11.9	14.2	3.3	4.6	5.5
	0.6	2.2	3.3	4.4	6.7	8.9	11.3	13.5	3.2	4.3	5.3
	0.7	2.1	3.1	4.1	6.4	8.5	10.7	12.8	3.0	4.1	5.0
	>0.75	2.0	3.0	4.0	6.2	8.2	10.4	12.4	2.9	4.0	4.8

续表 3.1.4

砂浆等级	b_f/S	承重墙厚度(mm)							非承重墙厚度(mm)		
		120	180	240	370	490	620	740	120	180	240
M2.5	0	2.6	4.0	5.3	8.1	10.8	13.6	16.3	3.8	5.2	6.3
	0.1	2.5	3.8	5.1	7.8	10.3	13.1	15.6	3.6	5.0	6.1
	0.2	2.4	3.6	4.9	7.5	9.9	12.5	15.0	3.5	4.8	5.8
	0.3	2.3	3.5	4.6	7.2	9.5	12.0	14.3	3.3	4.6	5.6
	0.4	2.2	3.3	4.4	6.8	9.1	11.5	13.7	3.2	4.4	5.3
	0.5	2.1	3.2	4.2	6.5	8.6	10.9	13.0	3.0	4.2	5.1
	0.6	2.0	3.0	4.0	6.2	8.2	10.4	12.4	2.9	4.0	4.8
	0.7	1.9	2.9	3.8	5.9	7.8	9.8	11.7	2.7	3.8	4.6
	>0.75	1.8	2.8	3.7	5.7	7.5	9.5	11.4	2.7	3.7	4.4
M1	0	2.4	3.6	4.8	7.4	9.8	12.4	14.8	3.5	4.8	5.8
	0.1	2.3	3.5	4.6	7.1	9.4	11.9	14.2	3.3	4.6	5.5
	0.2	2.2	3.3	4.4	6.8	9.0	11.4	13.6	3.2	4.4	5.3
	0.3	2.1	3.2	4.2	6.5	8.6	10.9	13.0	3.0	4.2	5.1
	0.4	2.0	3.0	4.0	6.2	8.2	10.4	12.4	2.9	4.0	4.8
	0.5	1.9	2.9	3.8	5.9	7.8	9.9	11.8	2.8	3.8	4.6
	0.6	1.8	2.7	3.6	5.6	7.4	9.4	11.2	2.6	3.6	4.4
	0.7	1.7	2.6	3.5	5.3	7.1	8.9	10.7	2.5	3.4	4.1
	>0.75	1.7	2.5	3.4	5.2	6.9	8.7	10.4	2.4	3.3	4.0
M0.4	0	1.9	2.9	3.8	5.9	7.8	9.9	11.8	2.8	3.8	4.6
	0.1	1.8	2.8	3.7	5.7	7.5	9.5	11.4	2.7	3.6	4.4
	0.2	1.8	2.6	3.5	5.4	7.2	9.1	10.9	2.5	3.5	4.2
	0.3	1.7	2.5	3.4	5.2	6.9	8.7	10.4	2.4	3.3	4.1
	0.4	1.6	2.4	3.2	5.0	6.6	8.3	9.9	2.3	3.2	3.9
	0.5	1.5	2.3	3.1	4.7	6.3	7.9	9.5	2.2	3.0	3.7
	0.6	1.5	2.2	2.9	4.5	6.0	7.5	9.0	2.1	2.9	3.5
	0.7	1.4	2.1	2.8	4.3	5.8	7.1	8.5	2.0	2.7	3.3
	>0.75	1.3	2.0	2.7	4.1	5.5	6.9	8.3	1.9	2.7	3.2

注：施工阶段砂浆未硬化的新砌体，按 M0.4 的 $[H_0]$ 乘以 0.9 取值。

计算公式：承重墙时， $[H_0] = \mu_2 \mu_1 \beta$ ；非承重墙时， $[H_0] = \mu_1 \mu_2 \mu_3 \beta$ 。

编注：表中 $[H_0]$ 为墙、柱的计算高度限值，非实限高度限值。

2. 矩形柱按高厚比验算的计算高度限值 $[H_0]$

表 3.1.5 矩形柱计算高度限值 $[H_0](m)$

矩形柱短边(mm)		240	370	490	620	740	870
砂浆等级	>M7.5	4.1	6.3	8.3	10.5	12.6	14.8
	M5	3.8	5.9	7.8	9.9	11.8	13.9
	M2.5	3.6	5.6	7.4	9.3	11.1	13.1
	M1	3.4	5.2	6.9	8.7	10.4	12.2

四、砌体常用截面特征表

1. 砖砌体 T 形截面 (240 墙) 特征值 (表 3.1.6)

①单位：A (mm²)，I (mm⁴)， b_f 、 b 、 d 、 y_1 、 y_2 、 h_T (mm)；

②回转半径: $i = \sqrt{\frac{I}{A}}$ (mm);

③折算厚度: $h_T = 3.5i$ (mm)。

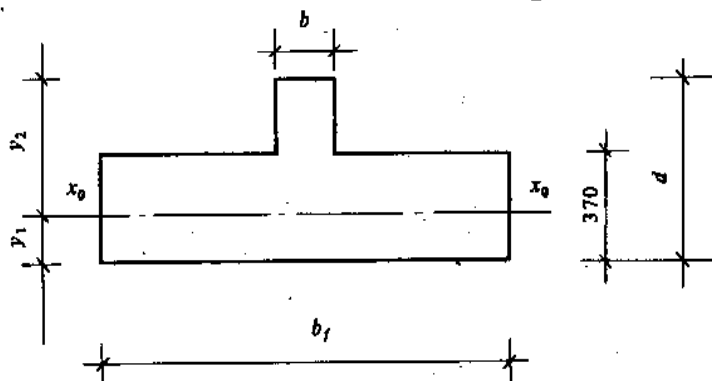


图 3.1.1 T形截面图(240 墙)

2. 砖砌体 T 形截面 (370 墙) 特征值 (表 3.1.7)

①单位: A (mm^2), I (mm^4), b_f , b , d , y_1 , y_2 , h_T (mm);

②回转半径: $i = \sqrt{\frac{I}{A}}$ (mm);

③折算厚度: $h_T = 3.5i$ (mm)。

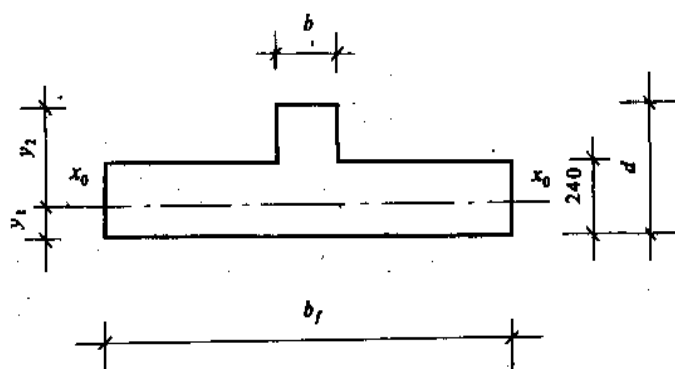


图 3.1.2 T形截面(370 墙)图

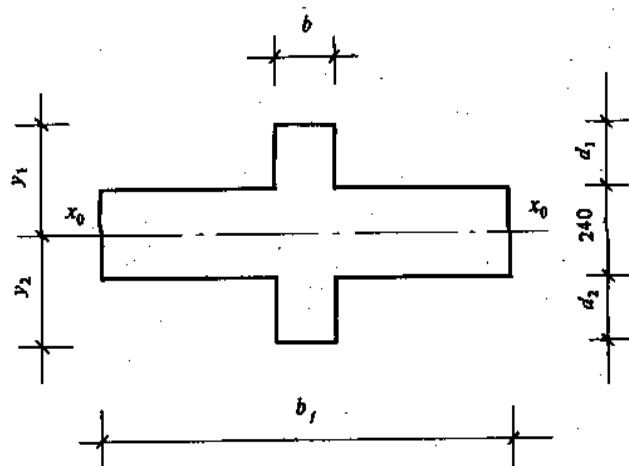


图 3.1.3 十字形截面图

表 3.1.6 砖砌体 T 形截面(240 墙)特征值

b_t	b	d	$A/10^4$	$I/10^8$	γ_1	γ_2	h_T	b_t	b	d	$A/10^4$	$I/10^8$	γ_1	γ_2	h_T
1000	240	370	271	2.14	141	229	311	1200	240	370	319	2.39	138	232	303
		490	300	4.35	169	321	421			490	348	4.68	162	328	406
	370	370	288	2.59	151	219	332		370	370	336	2.86	146	224	323
		490	333	5.64	188	302	456			490	381	6.07	180	310	442
		620	381	11.36	235	385	605			620	429	12.15	222	398	589
		740	425	19.31	281	459	746			740	473	20.66	265	475	731
	490	370	304	2.96	159	211	346		490	370	352	3.26	154	216	337
		490	363	6.66	203	287	474			490	411	7.18	193	297	463
		620	426	13.47	255	365	622			620	474	14.49	242	378	612
		740	485	22.85	307	433	760			740	533	24.61	280	450	752
		870	549	36.91	365	505	908			870	597	39.79	345	525	904
	620	490	395	7.81	216	274	486		620	490	443	8.24	206	284	477
		620	476	15.41	274	346	630			620	524	16.67	259	361	625
		740	550	26.13	329	411	783			740	598	28.28	312	428	761
		870	631	42.20	389	481	905			870	679	45.67	370	500	908
		990	705	61.74	446	544	1036			990	753	66.76	426	564	1042
1500	240	370	391	2.75	136	235	294	1800	240	370	463	3.11	132	238	287
		490	420	5.13	165	335	387			490	492	5.55	150	340	372
	370	370	408	3.25	142	228	312		370	370	480	3.62	139	231	304
		490	453	6.63	170	320	424			490	525	7.13	163	327	408
		620	501	13.14	207	413	567			620	573	13.96	196	424	546
		740	545	22.31	246	494	708			740	617	23.66	231	509	685
	490	370	424	3.67	148	222	326		490	370	496	4.06	144	226	317
		490	483	7.85	182	308	446			490	555	8.44	174	316	432
		620	546	15.76	226	394	595			620	618	16.82	213	407	577
		740	605	26.79	270	470	737			740	677	28.58	254	486	719
	620	870	669	43.39	321	549	892		620	870	741	46.35	301	569	876
		490	515	9.04	194	296	464			490	587	9.73	185	305	451
		620	596	18.25	243	377	613			620	668	19.56	229	391	599
		740	670	30.99	291	449	753			740	742	33.24	275	465	741
		870	751	50.10	346	524	904			870	823	53.81	327	543	895
2100	240	370	535	3.47	131	239	282	2400	240	370	607	3.82	130	240	276
		490	564	5.95	146	344	359			490	636	6.34	143	347	349
	370	370	552	3.99	136	234	298		370	370	624	4.35	134	236	292
		490	597	7.59	158	332	395			490	669	8.03	154	336	384
		620	645	14.68	188	432	528			620	717	15.32	181	439	512
		740	689	24.80	219	521	664			740	761	25.79	210	530	644
	490	370	568	4.44	141	229	310		490	370	640	4.82	138	232	304
		490	627	8.97	168	322	419			490	699	9.47	163	327	407
		620	690	17.73	204	416	561			620	762	18.53	196	424	546
		740	749	30.09	241	499	702			740	821	31.40	230	510	684
		870	813	48.86	285	585	858			870	885	51.01	272	598	840

续表 3.1.6

b_t	a	d	$A/10^3$	$I/10^9$	r_1	r_2	h_T	b_t	h	i	$A/10^3$	$I/10^9$	r_1	r_2	n_T
3900	490	370	1000	6.62	132	238	285	4200	490	370	1072	6.98	131	239	282
		490	1059	11.63	148	342	367			490	1131	12.03	147	343	361
		620	1122	21.66	171	449	486			620	1194	22.18	168	452	477
		740	1181	36.18	197	543	613			740	1253	36.92	192	548	601
		870	1245	58.63	228	642	760			870	1317	59.77	222	648	746
	620	490	1091	13.28	155	335	386		620	490	1163	13.71	153	337	380
		620	1172	25.42	182	438	516			620	1244	26.03	179	441	506
		740	1246	42.83	212	528	649			740	1318	43.75	207	533	638
		870	1327	69.56	248	622	801			870	1399	71.03	241	629	789
		990	1401	102.41	284	706	946			990	1473	104.60	276	714	933
4500	240	370	1111	6.27	125	245	263	4800	240	370	1183	6.61	125	245	262
		490	1140	8.91	133	357	309			490	1212	9.27	132	358	306
	370	370	1128	6.83	128	242	272		370	370	1200	7.18	127	243	271
		490	1173	10.78	139	351	336			490	1245	11.15	138	352	331
		620	1221	18.83	166	464	435			620	1293	19.26	154	466	427
		740	1265	30.66	174	566	545			740	1337	31.21	171	569	535
	490	370	1144	7.33	130	240	280		490	370	1216	7.69	130	240	278
		490	1203	12.43	145	345	356			490	1275	12.81	144	346	351
		620	1266	22.69	166	454	468			620	1338	23.17	163	457	461
		740	1325	37.63	188	552	590			740	1397	38.29	185	555	579
	620	870	1389	60.82	217	653	732		620	870	1461	61.81	212	658	720
		490	1235	14.13	151	339	374			490	1307	14.54	149	341	369
		620	1316	26.61	176	444	498			620	1388	27.16	173	447	490
		740	1390	44.62	203	537	627			740	1462	45.43	198	542	617
		870	1471	72.38	236	634	776			870	1543	73.64	230	640	765
		990	1545	106.63	269	721	919			990	1617	108.50	262	728	907
5000	240	370	1231	6.84	125	245	261	6000	240	370	1471	8.00	124	246	258
		490	1260	9.50	132	358	304			490	1500	10.68	130	360	295
	370	370	1248	7.41	127	243	270		370	370	1488	8.57	126	244	266
		490	1293	11.40	138	352	329			490	1533	12.61	135	355	317
		620	1341	19.55	153	467	423			620	1581	20.91	148	472	403
		740	1385	31.56	169	571	528			740	1625	33.21	162	578	500
	490	370	1264	7.92	129	241	277		490	370	1504	9.09	128	242	272
		490	1323	13.07	143	347	348			490	1563	14.33	139	351	335
		620	1386	23.49	162	458	456			620	1626	25.00	155	465	434
		740	1445	38.72	183	557	573			740	1685	40.68	174	566	544
	620	870	1509	62.43	209	661	712		620	870	1749	65.22	197	673	676
		490	1356	14.81	148	342	366			490	1595	16.12	144	346	352
		620	1436	27.52	171	449	485			620	1676	29.20	164	456	462
		740	1510	45.94	196	544	611			740	1750	48.29	186	554	581
		870	1591	74.44	227	643	757			870	1831	77.97	213	657	722
		990	1665	109.67	258	732	898			990	1905	114.83	241	749	859

续表 3.1.6

b_r	b	d	$A/10^3$	$I/10^8$	y_1	y_2	h_T	b_r	b	d	$A/10^3$	$I/10^8$	y_1	y_2	h_T
2100	620	490	659	10.34	178	312	438	2400	620	490	731	10.90	172	318	427
		620	740	20.68	219	401	585			620	812	21.67	210	410	572
		740	814	35.15	261	479	727			740	886	36.81	249	491	713
		870	895	56.98	310	560	883			870	967	59.73	296	574	870
		990	969	83.48	358	632	1027			990	1041	87.60	341	649	1015
2700	240	370	679	4.17	128	242	274	3000	240	370	751	4.52	128	242	272
		490	708	6.72	141	349	341			490	780	7.09	139	351	334
	370	370	696	4.71	133	237	288		370	370	788	5.07	132	238	284
		490	741	8.45	151	339	374			490	813	8.86	148	342	365
		620	789	15.90	175	445	497			620	861	18.45	171	449	484
		740	833	26.67	202	538	626			740	906	27.46	196	544	610
	490	370	712	5.19	137	233	299		490	370	784	5.55	135	235	295
		490	771	9.93	159	331	397			490	843	10.38	156	334	388
		620	834	19.25	189	431	532			620	906	18.91	184	436	519
		740	893	32.55	222	518	668			740	965	33.59	214	526	653
	620	870	957	52.89	260	610	823		620	870	1029	54.55	251	619	806
		490	803	11.43	167	323	417			490	875	11.92	163	327	408
		620	884	22.55	203	417	559			620	956	23.35	196	424	547
		740	958	38.27	240	500	700			740	1030	39.58	231	509	686
		870	1039	62.14	284	586	856			870	1111	64.29	273	597	842
		990	1113	91.24	327	663	1002			990	1185	94.48	314	676	988
3300	240	370	823	4.87	127	243	269	3600	240	370	895	5.22	126	244	267
		490	852	7.46	137	353	328			490	924	7.83	136	354	322
	370	370	840	5.42	131	239	281		370	370	912	5.77	130	240	278
		490	885	9.26	146	344	358			490	957	9.64	144	346	351
		620	933	16.97	167	453	472			620	1005	17.46	163	457	461
		740	977	28.19	190	550	594			740	1049	28.86	185	555	581
	490	370	856	5.91	134	236	291		490	370	928	6.27	133	237	288
		490	915	10.81	153	337	380			490	987	11.23	150	340	373
		620	978	20.53	179	441	507			620	1050	21.11	175	445	496
		740	1037	34.52	207	533	639			740	1109	35.38	202	538	625
	620	870	1101	56.04	242	628	790		620	870	1173	57.39	235	635	774
		490	947	12.39	160	330	400			490	1019	12.84	157	333	393
		620	1028	24.09	191	429	536			620	1100	24.77	186	434	525
		740	1102	40.76	224	516	673			740	1174	41.84	218	522	661
		870	1183	66.22	264	606	828			870	1255	67.97	255	615	815
		990	1257	97.39	303	687	974			990	1329	100.02	293	697	980
3900	240	370	967	6.57	126	244	266	4200	240	370	1039	5.92	126	244	264
		490	996	8.19	135	355	317			490	1068	8.55	134	356	313
	370	370	984	6.13	129	241	276		370	370	1056	6.48	128	242	274
		490	1029	10.03	142	348	346			490	1101	10.41	141	349	340
		620	1077	17.93	160	460	452			620	1149	18.39	158	462	443
		740	1121	29.49	181	559	568			740	1193	30.09	177	563	556

表 3.1.7 砖砌体 T 形截面(370 墙)特征值

b_x	b	d	$A/10$	$l/10^3$	y_1	y_2	h_T	b_T	b	d	$A/10$	$l/10^3$	y_1	y_2	h_T
1000	240	620	430	9.50	228	392	520	1200	240	620	504	10.46	222	398	504
		740	459	15.04	257	483	634			740	533	16.21	247	493	610
	370	620	463	11.81	247	373	559		370	620	537	12.90	238	382	543
		740	507	19.48	285	455	686			740	581	20.95	272	468	665
		870	555	31.41	330	540	833			870	629	33.63	313	557	809
		990	599	46.27	374	616	972			990	673	49.47	354	636	949
	490	620	493	13.70	262	358	584		490	620	567	14.93	252	368	568
		740	551	22.95	307	433	714			740	625	24.76	292	448	696
		870	615	37.22	358	512	861			870	689	40.04	340	530	844
		990	674	54.83	408	582	998			990	748	58.99	386	604	983
	620	740	599	26.22	327	413	732		620	740	673	28.39	311	429	719
		870	680	42.60	383	487	876			870	754	46.07	364	506	865
		990	754	62.73	437	553	1009			990	828	67.86	415	575	1002
		1120	835	90.63	497	623	1153			1120	909	98.09	471	649	1150
1500	240	620	615	11.85	215	405	486	1800	240	620	726	13.20	211	409	472
		740	644	17.82	236	504	582			740	755	19.34	229	511	560
	370	620	648	14.43	229	391	523		370	620	759	15.88	223	397	507
		740	692	22.93	258	482	637			740	803	24.71	248	492	614
		870	740	36.44	294	576	777			870	851	38.85	280	590	748
		990	784	53.45	330	660	914			990	895	56.75	312	678	881
	490	620	678	16.61	241	379	548		490	620	789	18.18	233	387	531
		740	736	27.11	276	464	672			740	847	29.18	264	476	649
		870	800	43.60	318	552	817			870	911	46.59	302	568	792
		990	859	64.17	360	630	957			990	970	68.45	340	650	930
	620	740	784	31.17	293	447	698		620	740	895	33.57	280	460	678
		870	865	50.43	341	529	845			870	976	54.08	323	547	824
		990	939	74.29	388	602	984			990	1050	79.63	366	624	964
		1120	1020	107.47	440	680	1136			1120	1131	115.26	415	705	1117
2100	240	620	837	14.53	207	413	461	2400	240	620	948	15.84	205	415	452
		740	866	20.79	223	517	542			740	977	22.20	219	521	528
	370	620	870	17.29	218	402	494		370	620	981	18.66	214	406	483
		740	914	26.36	240	500	594			740	1025	27.93	234	506	578
		870	962	40.99	269	601	722			870	1073	42.96	260	610	700
		990	1008	59.61	298	692	852			990	1117	62.15	287	703	825
	490	620	900	19.67	227	393	518		490	620	1011	21.11	223	397	506
		740	958	31.06	255	485	630			740	1069	32.81	248	492	613
		870	1022	49.21	289	581	768			870	1133	51.57	279	591	747
		990	1081	72.11	324	666	904			990	1192	75.33	311	679	880
	620	740	1006	35.73	269	471	659		620	740	1117	37.71	261	479	643
		870	1087	57.25	309	561	803			870	1198	60.07	298	572	784
		990	1161	84.19	349	641	942			990	1272	88.18	335	655	921
		1120	1242	121.89	395	725	1086			1120	1353	127.63	377	743	1075

续表 3.1.7

h_t	b	d	$A/10^3$	$I/10^9$	y_1	y_2	h_T	h_t	b	d	$A/10^3$	$I/10^9$	y_1	y_2	h_T
2700	240	620	1059	17.15	203	417	445	3000	240	620	1170	10.40	201	419	439
		740	1088	23.57	215	525	515			740	1199	24.93	212	528	505
	370	620	1092	20.01	211	409	474		370	620	1203	21.35	209	411	466
		740	1136	29.44	230	510	563			740	1247	30.91	226	514	551
		870	1184	44.79	253	617	681			870	1295	46.52	247	623	663
		990	1228	64.46	277	713	802			990	1339	66.59	270	720	780
	490	620	1122	22.52	219	401	496		490	620	1233	23.90	216	404	487
		740	1180	34.47	242	498	598			740	1291	36.07	237	503	585
		870	1244	53.73	271	599	727			870	1355	55.75	264	606	710
		990	1303	78.21	300	690	858			990	1414	80.84	291	699	837
	620	740	1228	39.55	254	486	628		620	740	1339	41.31	248	492	615
		870	1309	62.62	288	582	766			870	1420	64.98	280	590	749
		990	1383	91.73	323	667	901			990	1494	94.94	312	678	882
		1120	1464	132.70	363	757	1054			1120	1575	137.23	350	770	1033
3300	240	620	1281	19.74	200	420	434	3600	240	620	1392	21.03	198	422	430
		740	1310	26.28	210	530	496			740	1421	27.61	208	532	488
	370	620	1314	22.67	207	413	460		370	620	1425	23.99	205	415	454
		740	1358	32.34	222	518	540			740	1469	33.75	219	521	531
		870	1406	48.18	242	628	648			870	1517	49.79	238	632	634
		990	1450	68.60	263	727	761			990	1561	70.49	258	732	744
	490	620	1344	25.27	213	407	480		490	620	1455	26.61	211	409	473
		740	1402	37.61	233	507	573			740	1613	39.11	229	511	563
		870	1465	57.65	258	612	694			870	1577	59.45	253	617	680
		990	1525	83.27	284	706	818			990	1636	85.54	277	713	800
	620	740	1450	42.98	244	496	603		620	740	1561	44.60	239	501	592
		870	1531	67.17	273	597	733			870	1642	69.24	267	603	719
		990	1605	97.88	304	686	864			990	1716	100.60	296	694	847
		1120	1686	141.33	339	781	1013			1120	1797	145.08	330	790	994
3900	240	620	1503	22.31	197	423	426	4200	240	620	1614	23.59	197	423	423
		740	1532	28.93	206	534	481			740	1643	30.24	205	535	475
	370	620	1536	25.30	204	416	449		370	620	1647	26.60	202	418	445
		740	1580	35.14	217	523	522			740	1691	36.51	215	525	514
		870	1628	51.34	234	636	622			870	1739	52.87	231	639	610
		990	1672	72.31	253	737	728			990	1783	74.06	249	741	713
	490	620	1566	27.95	209	411	468		490	620	1677	29.28	208	412	463
		740	1624	40.58	226	514	553			740	1735	42.02	224	516	545
		870	1688	61.20	248	622	666			870	1799	62.88	244	626	654
		990	1747	87.69	271	719	784			990	1858	89.73	266	724	769
	620	740	1672	46.18	236	504	582		620	740	1783	47.71	233	507	572
		870	1753	71.21	262	608	705			870	1864	73.09	257	613	693
		990	1827	103.15	289	701	832			990	1938	105.55	283	707	817
		1120	1908	148.54	321	799	977			1120	2019	151.76	314	806	960

续表 3.1.7

b_t	b	d	$A/10^3$	$I/10^8$	y_1	y_2	h_T	b_t	b	d	$A/10^3$	$I/10^8$	y_1	y_2	h_T
4500	240	620	1725	24.87	196	424	420	4800	240	620	1836	26.15	195	425	418
		740	1754	31.55	204	536	469			740	1865	32.85	203	537	465
	370	620	1758	27.90	201	419	441		370	620	1869	29.19	200	420	437
		740	1802	37.87	213	527	507			740	1913	39.22	211	529	501
		870	1850	54.36	228	647	600			870	1961	55.82	226	644	591
		990	1894	75.75	245	745	700			990	2005	77.39	242	748	688
	490	620	1786	30.60	206	414	458		490	620	1899	31.91	205	415	454
		740	1846	43.45	221	519	537			740	1957	44.85	219	521	530
		870	1910	64.51	241	629	643			870	2021	66.11	238	632	633
		990	1969	91.68	261	729	755			990	2080	93.56	257	733	742
	620	740	1894	49.21	230	510	564		620	740	2006	50.69	227	513	556
		870	1975	74.91	253	617	682			870	2086	76.66	250	620	671
		990	2049	107.83	278	712	803			990	2150	110.00	273	717	790
		1120	2130	154.78	307	813	943			1120	2241	157.62	301	819	928
5000	240	620	1910	27.00	195	425	416	6000	240	620	2280	31.25	193	427	410
		740	1939	33.72	202	538	462			740	2309	38.03	199	541	449
	370	620	1943	30.05	200	420	435		370	620	2313	34.34	197	423	427
		740	1987	40.12	210	530	497			740	2357	44.54	206	534	481
		870	2035	56.78	225	645	585			870	2405	61.49	218	652	560
		990	2079	78.46	240	750	680			990	2449	83.62	231	759	647
	490	620	1973	32.78	204	416	451		490	620	2343	37.12	201	419	441
		740	2031	45.78	218	522	525			740	2401	50.34	213	527	507
		870	2095	67.15	236	634	627			870	2465	72.18	228	642	599
		990	2154	94.78	255	735	734			990	2524	100.54	245	745	699
	620	740	2079	51.86	226	514	552		620	740	2449	56.41	220	520	531
		870	2160	77.80	247	623	664			870	2530	83.26	238	632	635
		990	2234	111.40	270	720	782			990	2604	117.93	258	732	745
		1120	2315	159.44	297	823	919			1120	2685	167.69	282	838	875

3. 砖砌体十字形截面特征值 (表 3.1.8)

 ①单位: A (mm^2), I (mm^4), b_f , b , d , y_1 , y_2 , d_1 , d_2 , h_T (mm);

 ②回转半径: $i = \sqrt{\frac{I}{A}}$ (mm);

 ③折算厚度: $h_T = 3.5i$ (mm)。

表 3.1.8 砖砌体十字形截面特征值

b_t	b	d_1	d_2	$A/10^3$	$I/10^9$	y_1	y_2	h_T	b_t	b	d_1	d_2	$A/10^3$	$I/10^9$	y_1	y_2	h_T
1000	240	130	250	331	5.94	227	343	469	1200	240	130	250	379	6.20	274	346	447
		250	250	360	8.98	370	370	553			250	250	408	9.21	370	370	526
	370	130	250	381	8.40	286	334	520		370	130	250	429	8.69	282	338	498
		250	250	425	13.22	370	370	617			250	250	473	13.45	370	370	590
		250	380	473	21.46	414	456	746			250	380	521	21.78	410	460	716
		370	380	518	30.65	494	496	852			370	380	566	30.88	493	497	818
	490	370	380	608	40.21	494	496	900		490	370	380	656	40.44	494	496	869
		380	500	671	58.32	549	571	1032			380	500	719	58.65	546	574	1000
	620	370	380	705	50.75	494	496	937		620	370	380	753	50.80	494	496	909
		380	500	786	73.32	553	567	1069			380	500	834	73.67	550	570	1041
1500	240	130	250	451	6.58	270	350	423	1800	240	130	250	523	6.95	267	353	403
		250	250	480	9.56	370	370	494			250	250	552	9.90	370	370	469
	370	130	250	501	9.10	277	343	742		370	130	250	573	9.49	274	346	451
		250	250	545	13.80	370	370	557			250	250	617	14.14	370	370	530
		250	380	593	22.23	405	465	678			250	380	665	22.65	401	469	646
		370	380	638	31.22	493	497	775			370	380	710	31.57	493	497	738
	490	370	380	728	40.79	493	497	829		490	370	380	800	41.13	493	497	794
		380	500	791	59.14	542	578	957			380	500	863	59.60	538	582	920
	620	370	380	825	51.15	494	496	871		620	370	380	897	51.50	493	497	839
		380	500	906	47.18	546	574	1002			380	500	978	74.67	543	577	967
2100	240	130	250	595	7.31	265	355	388	2400	240	130	250	667	7.67	263	357	375
		250	250	624	10.25	370	370	449			250	250	696	10.59	370	370	432
	370	130	250	645	9.87	271	349	433		370	130	250	717	10.25	269	351	419
		250	250	689	14.49	370	370	508			250	250	761	14.83	370	370	489
		250	380	737	23.06	398	472	619			250	380	809	23.46	396	474	596
		370	380	782	31.92	492	498	707			370	380	854	32.26	492	498	680
	490	370	380	872	41.48	493	497	764		490	370	380	944	41.83	493	497	737
		380	500	935	60.04	535	585	887			380	500	1007	60.47	533	587	858
	620	370	380	969	51.84	493	497	810		620	370	380	1041	52.19	493	497	784
		380	500	1050	75.14	540	580	936			380	500	1122	75.59	537	583	909
2700	240	130	250	739	8.03	262	358	365	3000	240	130	250	811	8.38	261	359	356
		250	250	768	10.94	370	370	418			250	250	840	11.28	370	370	406
	370	130	250	789	10.62	267	353	406		370	130	250	861	10.98	266	354	395
		250	250	833	15.18	370	370	472			250	250	905	15.52	370	370	458
		250	380	881	23.85	394	476	576			250	380	953	24.23	392	478	558
		370	380	926	32.61	492	498	657			370	380	998	32.95	492	498	636
	490	370	380	1016	42.17	492	498	713		490	370	380	1088	42.52	492	498	692
		380	500	1079	60.88	531	589	831			380	500	1151	61.29	529	591	808
	620	370	380	1113	52.54	493	497	760		620	370	380	1185	52.88	493	497	739
		380	500	1194	76.03	535	585	883			380	500	1266	76.46	533	587	860

续表 3.1.8

b_t	b	d_1	d_2	$A/10^3$	$I/10^9$	y_1	y_2	h_T	b_t	b	d_1	d_2	$A/10^3$	$I/10^9$	y_1	y_2	h_T
3300	240	130	250	883	8.74	260	360	348	3600	240	130	250	955	9.09	259	361	341
		250	250	912	11.63	370	370	395			250	250	984	11.98	370	370	386
	370	130	250	933	11.35	265	355	386		370	130	250	1005	11.71	264	365	378
		250	250	977	15.87	370	370	446			250	250	1049	16.22	370	370	435
		250	380	1025	24.61	390	480	542			250	380	1097	24.99	389	418	528
		370	380	1070	33.30	492	498	618			370	380	1142	33.64	492	498	601
	490	370	380	1160	42.86	492	498	673		490	370	380	1232	43.21	492	498	656
		380	500	1223	61.69	527	593	786			380	500	1295	62.09	525	595	766
	620	370	380	1257	53.23	492	498	720		620	370	380	1329	53.57	492	498	703
		380	500	1338	76.88	531	589	839			380	500	1410	77.29	530	590	820
3900	240	130	250	1027	9.44	259	361	336	4200	240	130	250	1099	9.79	258	362	330
		250	250	1056	12.32	370	370	378			250	250	1128	12.67	370	370	371
	370	130	250	1077	12.06	263	357	371		370	130	250	1149	12.42	262	358	364
		250	250	1121	16.56	370	370	425			250	250	1193	16.91	370	370	417
		250	380	1169	25.36	388	482	515			250	380	1241	25.72	387	483	504
		370	380	1214	33.99	492	498	586			370	380	1286	34.34	491	499	572
	490	370	380	1304	43.56	492	498	640		490	370	380	1376	43.90	492	498	625
		380	500	1367	62.48	524	596	748			380	500	1439	62.86	523	597	731
	620	370	380	1401	53.92	492	498	687		620	370	380	1473	54.27	492	498	672
		380	500	1482	77.69	528	592	801			380	500	1554	78.09	527	593	785
4500	240	130	250	1171	10.14	258	362	326	4800	240	130	250	1243	10.49	257	363	322
		250	250	1200	13.01	370	370	364			250	250	1272	13.36	370	370	359
	370	130	250	1221	12.78	261	359	358		370	130	250	1293	13.13	261	359	353
		250	250	1265	17.25	370	370	409			250	250	1337	17.60	370	370	402
		250	380	1313	26.09	386	484	493			250	380	1385	26.45	385	485	484
		370	380	1358	34.68	491	499	559			370	380	1430	35.03	491	499	548
	490	370	380	1448	44.25	492	498	612		490	370	380	1520	44.59	492	498	600
		380	500	1511	63.25	522	598	716			380	500	1583	63.62	521	599	702
	620	370	380	1545	54.61	492	498	658		620	370	380	1617	54.96	492	498	645
		380	500	1626	78.49	526	594	769			380	500	1698	78.88	525	595	754
5000	370	250	250	1385	17.83	370	370	397	6000	370	250	250	1625	18.98	370	370	378
		250	380	1433	26.69	385	485	478			250	380	1673	27.89	383	487	452
		370	380	1478	35.26	491	499	541			370	380	1718	36.41	491	499	510
	490	370	380	1568	44.82	492	498	592		490	370	380	1808	45.98	491	499	558
		380	500	1631	63.87	520	600	693			380	500	1871	65.11	518	602	653
	620	370	380	1665	55.19	492	498	637		620	370	380	1905	56.34	492	498	602
		380	500	1746	79.14	524	596	745			380	500	1986	80.41	521	599	704

第二节 构造措施

一、构造限制

1. 砌体结构最小截面尺寸应满足表 3.2.1 的要求。

表 3.2.1 砌体结构最小截面尺寸

序 号	构件名称	截面尺寸
1	承重的独立砖柱	240×370mm
2	毛石墙	厚度 350mm
3	毛料石柱	较小边长 400mm

注：当有振动荷载时，墙、柱不宜采用毛石砌体。

2. 空斗墙在表 3.2.2 所列部位，宜采用实砌。

表 3.2.2 空斗墙宜实砌部位

序 号	构件所处部位	最低尺寸要求
1	纵横墙交接处	距交接中心线每边>370mm
2	与基土交接处	室内地面以下的全部,地面以上 180mm 范围内
3	钢筋砼楼板、檩条、搁栅等构件支承面下	高度 120~180mm 的通长砌体,砂浆>M2.5
4	屋梁、大梁等构件的垫块底面下	高度 240~360mm,长度>740mm 的砌体,砂浆>M>2.5

注：防火墙、楼梯间墙和墙内设有烟道的墙宜采用实砌。

3. 梁和屋架的跨度大于表 3.2.3 所列数值时，在其支承面下应设置砼或钢筋垫块。当墙中没有圈梁时，垫块应与圈梁浇成整体。

表 3.2.3 梁和屋架设置垫块的条件

序 号	构件名称	砖砌体	砌块的料石砌体	毛石砌体
1	钢筋砼梁	跨度 4.8m	跨度 4.2m	跨度 3.9m
2	屋架	跨度 6m	跨度 6m	跨度 6m

4. 当墙的厚度<240mm 时，对表 3.2.4 所列的梁支承处宜设壁柱或其它措施对墙予以加强。

表 3.2.4 墙厚<240mm 时,梁下设壁柱的条件

序 号	墙体材料	梁的跨度
1	砖砌体	>6m
2	砌块和料石墙	>4.8m

5. 预制钢筋砼板的支承长度，宜满足表 3.2.5 的要求。

表 3.2.5 预制钢筋砼板支承长度表

支承条件	最小支承长度
直接支承在砌体墙上	100mm
支承在墙上或圈梁上	80mm

6. 支承在墙、柱上的吊车梁、屋架，及跨度大于或等于下列数值的预制梁的端部，应采用锚固件与墙、柱上的垫块锚固：

- (1) 砖砌体 9m；
 - (2) 砌块和料石砌体 7.2m。
7. 直接从砖墙上挑出的悬挑式楼梯，不宜用作交通量较大及运输生产设备和产品的楼梯。

8. 对于开敞式的结构, 当屋盖自重不大时, 由于风荷载对柱能产生很大的偏心距, 一般不宜采用砖柱支承。

二、主要拉结措施

1. 填充墙应与骨架的柱或梁采取适当的拉结措施。
2. 山墙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。
3. 独立砖柱的柱顶, 在纵横两个方向都必须有可靠的拉结措施。
4. 当预制板跨度在 4m 以上, 板与板跨平行的墙宜设锚拉措施。
5. 在砖柱的中段搁置木梁, 不得把木梁直接嵌入砖柱内, 应在砖柱上设置钢筋砼牛腿来支承木梁。

三、采用砌块墙时, 应补充下列构造措施

1. 砌块砌体应分皮错缝搭砌, 中型砌块上下两皮搭砌不得少于砌块高的 $1/3$, 且不小于 150mm, 小型砌块上下皮搭砌长度不得小于 90mm。当搭砌长度不足上述要求时, 应在水平灰缝内设不少于 $2\Phi 4$ 的钢筋网片。网片每端均应超过该垂直缝, 其长度不得小于 300mm。

2. 砌块墙与后砌隔墙交接处, 应沿墙高每 400~800mm 在水平灰缝内设置不少于 $2\Phi 4$ 的钢筋片网 (图 3.2.1)。

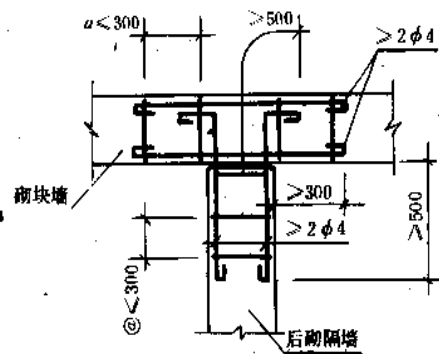


图 3.2.1 钢筋网片示意图

3. 砌中型空心砌块房屋, 宜在外墙转角处、楼梯间四角的砌体孔洞内设置不少于 $1\Phi 12$ 的竖向钢筋, 并用 C20 细石砼灌实。竖向钢筋应贯通墙高锚固于基础和楼、屋盖圈梁内, 锚固长度不得小于 $30d$ (d —钢筋直径)。钢筋接头应绑扎或焊接, 绑扎接头搭接长度不得小于 $35d$ 。砌小型空心砌块房屋, 宜在上述部位纵横墙交接处, 距交点中心线每边不小于 300mm 范围内的孔洞, 用不低于砌块材料强度等级的砼灌实, 灌实高度为全部墙身高度。

4. 砌小型空心砌块墙体, 在表 3.2.6 所指出的部位。未设圈梁或砼垫块时, 应将孔洞用不低于砌块材料强度等级的砼灌实。

表 3.2.6 砌小型空心砌块灌实部位

墙体部位	灌实范围
钢筋砼楼板、檩条、搁栅等支承面下	高度 $> 200\text{mm}$
屋架、大梁等构件支承面下	高度 $> 400\text{mm}$, 长度 $> 600\text{mm}$
挑梁支承面以下, 纵横墙交接处	高度 $> 400\text{mm}$, 距墙中心线每边 $> 300\text{mm}$

四、防止墙体开裂的主要措施

1. 为防止和减轻由于温度变化和墙体干缩变形引起的墙体竖向裂缝, 应在墙体温度和收缩变形引起的应力集中部位设置伸缩缝。伸缩缝的间距可通过计算确定, 也可参照表 3.2.7 采用。

表 3.2.7 砌体房屋温度伸缩缝的最大间距(m)

砌体类别	层盖或楼盖类别		间距
各种砌体	整体式、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
	装配式无檩体系钢 筋砼结构	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
	装配式有檩体系钢筋混凝土结构	有保温或隔热层的屋盖	75
		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
硅酸盐砌体 和砼砌块石块体			75

- ①当有实践经验和可靠根据时，可不遵守本表的规定。
- ②按本表设置的伸缩缝，一般不能同时防止由钢筋砼屋盖的温度变形和砌体干缩变形引起的墙体裂缝。
- ③层高大于 5m 的混合结构单层房屋，其伸缩缝间距可按表中的数值，乘以 1.3 后采用。但当墙体采用硅酸盐块体和砼砌块砌筑时，不得大于 75m。
- 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最大间距，应按表中数值予以适当减少后采用。
- ⑤墙体的伸缩缝应与结构的其它变形缝相重合，缝内应嵌以软质可塑材料，在进行房屋立面处理时，必须使缝隙能起伸缩作用。
- ⑥伸缩缝宜做成双横墙，如果不能布置双横墙，缝的一侧应是封闭的，另一侧应设置砖垛，并尽可能在接近开口的部位设置一道贯通的横墙。
2. 为了防止和减轻由于钢筋砼屋盖的温度变化和砌体干缩变形引起的墙体裂缝（如顶层墙体的八字缝、水平缝等），可根据具体情况采用以下措施：
- (1) 屋盖上设置保温层或架空隔热板，并应覆盖至外墙外边缘。

(2) 采用装配式有檩体系钢筋砼屋盖和瓦材屋盖。

(3) 对于非烧结硅酸盐砖和砌块房屋，应严格控制块体出厂到砌筑的时间，并应避免现场堆放时块体遭受雨淋。

第四章 无筋砌体构件的承载力计算

第一节 受压构件

一、受压构件承载力计算公式

表 4.1.1 受压构件承载力计算公式

序号	轴向力偏心距		公 式
1	轴心受压 $e=0$		$N < \varphi fA$ (4.1.1)
2	偏 心 受 压	$e < 0.7y$	
3		$0.7y < e < 0.95y$	$N < \varphi fA$ (4.1.1) $N_k \leq \frac{1.5f_{tm}A}{\frac{A_e}{W} - 1}$ (4.1.2)
4		$e > 0.95y$	$N \leq \frac{f_{tm}}{\frac{A_e}{W} - 1}$ (4.1.3) $N \leq \frac{f_{tm}A}{\frac{6e}{h} - 1}$ (4.1.4)

式中: N ——轴向力设计值;

N_k ——轴向力标准值;

φ ——高厚比 β 和轴向力的偏心距 e 对受压构件承载力的影响系数, 可按表 4.1.3~4.1.7 采用;

f ——砌体抗压强度设计值, 查表 1.3.1~1.3.6;

f_{tm} ——砌体沿通缝截面的弯曲抗拉强度设计值, 可查表 1.3.7;

A ——截面面积;

e ——轴向力的偏心距;

W ——截面抵抗矩;

h ——矩形截面轴向力偏心方向的边长。

二、计算中应注意的几点事项

(1) 截面面积 A 对各类砌体均可按毛截面计算, 对带壁柱墙, 其翼缘宽度按第二章规定采用。

(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, 除偏心受压承载力计算外, 还应应对较小边长的方向, 按轴心受压进行验算。

(3) 计算影响系数 φ 值或查表 4.1.3~4.1.7 得 φ 值时, 应先对构件高厚比 β 乘以下列系数:

①粘土砖、空心砖、空斗砌体的轻中型砌块砌体, 1.0。

②轻小型空心砌块砌体, 1.1。

③粉煤灰中型实心砌块、硅酸盐砖、细料石和半细料石砌体, 1.2。

④粗料石和毛石砌体, 1.5。

(4) 高厚比确定:

$$\textcircled{1} \text{ 矩形截面: } \beta = \frac{H_0}{h} \quad (4.1.5)$$

$$\textcircled{2} \text{ T形截面: } \beta = \frac{H_0}{h_T} \quad (4.1.6)$$

式中: H_0 ——受压构件的计算高度;

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;

h_T ——T型截面的折算厚度。

(5) 偏心受压构件 (当 $0.7y < e < 0.95y$ 时) 的计算, 除按式 (4.1.1) 进行承载力计算外, 尚应按式 (4.1.2) 进行正常使用极限状态验算。

(6) 轴向力的偏心距 e , 按荷载标准值计算, 一般不宜超过 $0.7y < y$ 为截面重心到轴向力所在偏心方向截面边缘的距离)。

(7) 对矩形截面偏心受压构件 (当 $e > 0.95y$ 时), 可直接按式 (4.1.4) 进行承载力计算。

三、双向偏心受压构件计算参考资料

无筋砌体的双向偏心受压构件承载力可参照下式计算:

$$N = \frac{1}{\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} + \frac{1}{N_0}} \quad (4.1.7)$$

式中: N_x ——当荷载偏心距为 e_x 时, 构件所承受的轴向力设计值;

N_y ——当荷载偏心距为 e_y 时, 构件所承受的轴向力设计值;

N_0 ——轴心受压时, 构件所承受的轴向力设计值;

e_x, e_y ——轴向力在 x, y 轴方向的偏心距。不宜超过 $0.6x, 0.6y$ (x, y 分别为截面重心沿 x, y 轴到轴向力所在方向截面边缘的距离)。

四、砌体受压构件承载力的影响系数 φ , 表 4.1.3~4.1.7

(1) 计算公式:

① 矩形截面受压构件, 当 $\beta < 3$ 时, 承载力的影响系数为:

$$\varphi = \frac{1}{1 + 12 \left(\frac{e}{h} \right)^2} \quad (4.1.8)$$

② 矩形截面受压构件, 当 $\beta > 3$ 时, 承载力的影响系数为:

$$\varphi = \frac{1}{1 + 12 \left\{ \frac{e}{h} + \sqrt{\frac{1}{12} \left(\frac{1}{\varphi_0} - 1 \right)} \left[1 + 6 \frac{e}{h} \left(\frac{e}{h} - 0.2 \right) \right] \right\}} \quad (4.1.9)$$

式中: φ_0 ——轴心受压稳定系数, $\left(\varphi_0 = \frac{1}{H\alpha\beta_2} \right)$;

α ——与砂浆等级有关的系数, 可按表 4.1.2 采用。

表 4.1.2 系数 α 值

砂浆	砂浆等级				砂浆强度
	>M5	M2.5	M1	M0.4	0
α	0.0015	0.002	0.003	0.0045	0.009

③ T形截面受压构件承载力的影响系数, 以折算厚度 h_T 代替式 (4.1.8)、式 (4.1.9) 中的 h 即得。

表 4.1.3 受压构件承载力的影响系数 φ (砂浆等级 M \geq 5)

β	e/h 或 e/h_1												
	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24
≤ 3	1.000	0.995	0.981	0.959	0.929	0.893	0.853	0.810	0.765	0.720	0.676	0.633	0.591
4	0.977	0.953	0.924	0.888	0.848	0.805	0.760	0.715	0.669	0.625	0.582	0.541	0.502
5	0.964	0.937	0.905	0.867	0.826	0.782	0.736	0.691	0.646	0.602	0.560	0.520	0.482
6	0.949	0.919	0.884	0.845	0.802	0.758	0.713	0.668	0.623	0.580	0.539	0.500	0.463
7	0.932	0.899	0.863	0.822	0.779	0.734	0.689	0.645	0.601	0.559	0.518	0.480	0.444
8	0.912	0.878	0.840	0.799	0.755	0.711	0.666	0.622	0.579	0.538	0.499	0.462	0.427
9	0.892	0.856	0.817	0.775	0.732	0.688	0.644	0.600	0.558	0.518	0.480	0.444	0.410
10	0.870	0.833	0.793	0.751	0.708	0.665	0.621	0.579	0.538	0.499	0.462	0.426	0.394
11	0.846	0.809	0.769	0.727	0.685	0.642	0.600	0.558	0.518	0.480	0.444	0.410	0.378
12	0.822	0.785	0.745	0.704	0.662	0.620	0.578	0.538	0.499	0.462	0.427	0.394	0.364
13	0.798	0.760	0.721	0.680	0.639	0.598	0.558	0.519	0.481	0.445	0.411	0.379	0.350
14	0.773	0.735	0.697	0.657	0.617	0.577	0.538	0.500	0.464	0.429	0.396	0.365	0.336
15	0.748	0.711	0.673	0.634	0.595	0.557	0.519	0.482	0.447	0.413	0.381	0.351	0.324
16	0.723	0.687	0.650	0.612	0.574	0.537	0.500	0.465	0.431	0.398	0.367	0.338	0.311
17	0.698	0.663	0.627	0.590	0.554	0.518	0.482	0.448	0.415	0.384	0.354	0.326	0.300
18	0.673	0.639	0.604	0.569	0.534	0.499	0.465	0.432	0.400	0.370	0.341	0.314	0.289
19	0.649	0.616	0.583	0.549	0.515	0.481	0.448	0.416	0.386	0.357	0.329	0.303	0.278
20	0.625	0.594	0.562	0.529	0.496	0.464	0.432	0.402	0.372	0.344	0.317	0.292	0.268
21	0.602	0.572	0.541	0.510	0.479	0.448	0.417	0.387	0.359	0.332	0.306	0.282	0.259
22	0.579	0.551	0.521	0.492	0.463	0.432	0.402	0.374	0.346	0.320	0.295	0.272	0.250

β	e/h 或 e/h_1												
	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24
23	0.558	0.530	0.502	0.474	0.445	0.416	0.388	0.361	0.334	0.309	0.285	0.262	0.241
24	0.536	0.511	0.484	0.457	0.429	0.402	0.375	0.348	0.323	0.299	0.275	0.253	0.233
25	0.516	0.492	0.466	0.440	0.414	0.388	0.362	0.336	0.312	0.288	0.266	0.245	0.225
26	0.497	0.473	0.449	0.425	0.399	0.374	0.349	0.325	0.301	0.279	0.257	0.237	0.218
27	0.478	0.456	0.433	0.409	0.385	0.361	0.337	0.314	0.291	0.269	0.249	0.229	0.210
28	0.460	0.439	0.417	0.395	0.372	0.349	0.326	0.304	0.282	0.261	0.240	0.221	0.204
29	0.442	0.423	0.402	0.381	0.359	0.337	0.315	0.298	0.272	0.252	0.233	0.214	0.197
30	0.426	0.407	0.388	0.368	0.347	0.326	0.305	0.284	0.261	0.244	0.225	0.207	0.191

续表 4.1.3

β	e/h 或 e/hT												
	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50
<3	0.552	0.515	0.481	0.449	0.419	0.391	0.336	0.342	0.321	0.301	0.283	0.266	0.250
4	0.466	0.432	0.401	0.372	0.345	0.321	0.298	0.277	0.258	0.240	0.224	0.209	0.196
5	0.447	0.414	0.384	0.305	0.329	0.306	0.284	0.263	0.245	0.228	0.212	0.198	0.185
6	0.429	0.397	0.367	0.340	0.314	0.291	0.270	0.251	0.233	0.216	0.210	0.187	0.175
7	0.411	0.380	0.351	0.325	0.300	0.278	0.257	0.238	0.221	0.205	0.191	0.178	0.165
8	0.394	0.364	0.336	0.311	0.287	0.265	0.245	0.227	0.211	0.195	0.181	0.168	0.157
9	0.378	0.349	0.322	0.297	0.274	0.253	0.234	0.217	0.201	0.186	0.172	0.160	0.149
10	0.363	0.335	0.309	0.285	0.263	0.242	0.224	0.207	0.191	0.177	0.164	0.152	0.141
11	0.349	0.321	0.296	0.273	0.251	0.232	0.214	0.197	0.182	0.169	0.156	0.145	0.134
12	0.335	0.308	0.284	0.262	0.241	0.222	0.205	0.189	0.174	0.161	0.149	0.138	0.128
13	0.322	0.296	0.273	0.251	0.231	0.213	0.196	0.180	0.166	0.154	0.142	0.131	0.122
14	0.310	0.285	0.262	0.241	0.221	0.204	0.188	0.173	0.159	0.147	0.136	0.125	0.116
15	0.298	0.274	0.252	0.231	0.213	0.195	0.180	0.166	0.152	0.141	0.130	0.120	0.111
16	0.286	0.263	0.242	0.222	0.204	0.118	0.171	0.159	0.146	0.135	0.124	0.114	0.106
17	0.276	0.253	0.233	0.214	0.196	0.180	0.166	0.152	0.140	0.129	0.119	0.109	0.101
18	0.266	0.244	0.224	0.205	0.189	0.173	0.159	0.146	0.134	0.124	0.114	0.105	0.097
19	0.256	0.235	0.216	0.198	0.181	0.167	0.153	0.140	0.129	0.119	0.109	0.100	0.093
20	0.247	0.226	0.208	0.190	0.175	0.160	0.147	0.135	0.124	0.114	0.105	0.096	0.089
21	0.238	0.218	0.200	0.184	0.168	0.154	0.141	0.130	0.119	0.109	0.101	0.093	0.085
22	0.229	0.211	0.193	0.177	0.162	0.149	0.136	0.125	0.115	0.105	0.097	0.089	0.082
23	0.221	0.203	0.186	0.174	0.156	0.143	0.131	0.120	0.110	0.101	0.093	0.085	0.079
24	0.214	0.196	0.180	0.165	0.151	0.138	0.127	0.116	0.106	0.097	0.089	0.082	0.076
25	0.207	0.189	0.174	0.159	0.146	0.133	0.122	0.112	0.102	0.094	0.086	0.079	0.073
26	0.200	0.183	0.168	0.154	0.141	0.129	0.118	0.108	0.099	0.091	0.083	0.076	0.070
27	0.193	0.177	0.162	0.148	0.136	0.124	0.114	0.104	0.095	0.087	0.080	0.073	0.067
28	0.187	0.171	0.157	0.144	0.131	0.120	0.110	0.101	0.092	0.084	0.077	0.071	0.065
29	0.181	0.166	0.152	0.139	0.127	0.116	0.106	0.097	0.089	0.081	0.075	0.068	0.063
30	0.175	0.160	0.147	0.134	0.123	0.112	0.103	0.094	0.086	0.079	0.072	0.066	0.061

表 4.1.4 受压构件承载力的影响系数 φ (砂浆等级 M2.5)

β	e/h 或 e/h_T												
	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24
3	1.000	0.995	0.981	0.959	0.929	0.893	0.853	0.810	0.765	0.720	0.676	0.633	0.591
4	0.969	0.944	0.912	0.875	0.834	0.791	0.746	0.700	0.655	0.611	0.568	0.528	0.490
5	0.952	0.923	0.889	0.850	0.808	0.763	0.718	0.673	0.628	0.585	0.544	0.504	0.467
6	0.933	0.901	0.864	0.824	0.781	0.736	0.691	0.646	0.602	0.560	0.520	0.482	0.446
7	0.911	0.876	0.838	0.797	0.753	0.709	0.664	0.620	0.578	0.536	0.497	0.460	0.425
8	0.887	0.850	0.811	0.769	0.726	0.682	0.638	0.595	0.553	0.513	0.475	0.439	0.406
9	0.861	0.823	0.784	0.742	0.699	0.656	0.613	0.571	0.530	0.491	0.455	0.420	0.388
10	0.833	0.796	0.756	0.714	0.672	0.630	0.588	0.547	0.508	0.470	0.435	0.401	0.370
11	0.805	0.767	0.728	0.687	0.646	0.605	0.564	0.525	0.487	0.450	0.416	0.384	0.354
12	0.776	0.739	0.700	0.660	0.620	0.580	0.541	0.503	0.466	0.431	0.398	0.367	0.338
13	0.747	0.711	0.673	0.634	0.595	0.556	0.519	0.482	0.447	0.413	0.381	0.351	0.323
14	0.718	0.683	0.646	0.608	0.571	0.534	0.497	0.462	0.428	0.396	0.365	0.336	0.310
15	0.690	0.655	0.620	0.584	0.547	0.512	0.477	0.443	0.410	0.379	0.350	0.322	0.296
16	0.661	0.628	0.594	0.559	0.525	0.491	0.457	0.424	0.393	0.363	0.335	0.309	0.284
17	0.634	0.602	0.569	0.536	0.503	0.470	0.438	0.407	0.377	0.348	0.321	0.296	0.272
18	0.607	0.577	0.546	0.514	0.482	0.451	0.420	0.390	0.362	0.334	0.308	0.284	0.261
19	0.581	0.552	0.523	0.493	0.463	0.433	0.403	0.375	0.347	0.321	0.296	0.272	0.250
20	0.556	0.529	0.501	0.472	0.444	0.415	0.387	0.360	0.333	0.308	0.284	0.262	0.240
21	0.531	0.506	0.480	0.453	0.425	0.398	0.371	0.345	0.320	0.296	0.273	0.251	0.231
22	0.508	0.484	0.459	0.434	0.408	0.382	0.357	0.332	0.308	0.284	0.262	0.242	0.222
23	0.486	0.464	0.440	0.416	0.392	0.367	0.343	0.319	0.296	0.273	0.252	0.232	0.214
24	0.465	0.444	0.422	0.399	0.376	0.352	0.329	0.307	0.284	0.263	0.243	0.224	0.205
25	0.444	0.425	0.404	0.383	0.361	0.339	0.317	0.295	0.274	0.253	0.234	0.215	0.198
26	0.425	0.407	0.388	0.367	0.347	0.326	0.304	0.284	0.263	0.244	0.225	0.207	0.191
27	0.407	0.390	0.372	0.353	0.333	0.313	0.293	0.273	0.254	0.235	0.217	0.200	0.184
28	0.389	0.374	0.357	0.339	0.320	0.301	0.282	0.263	0.244	0.226	0.209	0.193	0.177
29	0.373	0.358	0.342	0.326	0.308	0.290	0.272	0.253	0.236	0.218	0.202	0.186	0.171
30	0.357	0.344	0.329	0.313	0.296	0.279	0.262	0.244	0.227	0.211	0.195	0.179	0.165

表 4.1.4(续)

β	e/h 或 e/h_T												
	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50
3	0.552	0.515	0.481	0.449	0.419	0.391	0.366	0.342	0.321	0.301	0.283	0.266	0.250
4	0.454	0.421	0.390	0.362	0.335	0.311	0.289	0.269	0.250	0.233	0.217	0.202	0.189
5	0.433	0.400	0.371	0.343	0.318	0.294	0.273	0.253	0.235	0.219	0.204	0.190	0.177
6	0.412	0.381	0.352	0.326	0.301	0.279	0.258	0.239	0.222	0.206	0.192	0.178	0.166
7	0.393	0.363	0.335	0.309	0.286	0.264	0.244	0.226	0.210	0.194	0.180	0.168	0.156
8	0.375	0.346	0.319	0.294	0.272	0.251	0.232	0.214	0.198	0.184	0.170	0.158	0.147
9	0.357	0.329	0.304	0.280	0.258	0.238	0.220	0.203	0.188	0.174	0.161	0.149	0.138

续表 4.1.4

β	e/k 或 e/h_1													
	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	
10	0.341	0.314	0.289	0.267	0.246	0.226	0.209	0.193	0.178	0.164	0.152	0.141	0.130	
11	0.326	0.300	0.276	0.254	0.234	0.215	0.198	0.183	0.169	0.156	0.144	0.133	0.123	
12	0.311	0.286	0.263	0.242	0.223	0.205	0.189	0.174	0.160	0.148	0.136	0.126	0.117	
13	0.298	0.274	0.251	0.231	0.212	0.195	0.180	0.165	0.152	0.140	0.130	0.120	0.111	
14	0.285	0.262	0.240	0.221	0.203	0.186	0.171	0.158	0.145	0.134	0.123	0.114	0.105	
15	0.272	0.250	0.230	0.211	0.194	0.178	0.163	0.150	0.138	0.127	0.117	0.108	0.100	
16	0.261	0.240	0.220	0.202	0.185	0.170	0.156	0.143	0.132	0.121	0.112	0.103	0.095	
17	0.250	0.229	0.211	0.193	0.177	0.163	0.149	0.137	0.126	0.116	0.106	0.098	0.090	
18	0.240	0.220	0.202	0.185	0.170	0.156	0.143	0.131	0.120	0.110	0.101	0.093	0.086	
19	0.230	0.211	0.193	0.177	0.163	0.149	0.137	0.125	0.115	0.105	0.097	0.089	0.082	
20	0.221	0.202	0.186	0.170	0.156	0.143	0.131	0.120	0.110	0.101	0.093	0.085	0.078	
21	0.212	0.194	0.178	0.163	0.149	0.137	0.125	0.115	0.105	0.097	0.089	0.081	0.075	
22	0.204	0.187	0.171	0.157	0.144	0.131	0.120	0.110	0.101	0.093	0.085	0.078	0.072	
23	0.196	0.180	0.165	0.151	0.138	0.126	0.116	0.106	0.097	0.089	0.081	0.075	0.069	
24	0.189	0.173	0.158	0.145	0.133	0.121	0.111	0.102	0.093	0.085	0.078	0.072	0.066	
25	0.182	0.166	0.152	0.139	0.128	0.117	0.107	0.098	0.089	0.082	0.075	0.069	0.063	
26	0.175	0.160	0.147	0.134	0.123	0.112	0.103	0.094	0.086	0.079	0.072	0.066	0.060	
27	0.169	0.154	0.141	0.129	0.118	0.108	0.099	0.090	0.083	0.076	0.069	0.063	0.058	
28	0.163	0.149	0.136	0.125	0.114	0.104	0.095	0.087	0.080	0.073	0.067	0.061	0.056	
29	0.157	0.144	0.132	0.120	0.110	0.100	0.092	0.084	0.077	0.070	0.064	0.059	0.054	
30	0.151	0.139	0.127	0.116	0.106	0.097	0.089	0.081	0.074	0.068	0.062	0.057	0.052	

表 4.1.5 受压构件承载力的影响系数 φ (砂浆等级 M1)

β	e/k 或 e/h_T													
	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	
≤ 3	1.000	0.995	0.981	0.959	0.929	0.893	0.853	0.810	0.765	0.720	0.676	0.633	0.591	
4	0.954	0.926	0.891	0.853	0.810	0.766	0.721	0.676	0.631	0.588	0.546	0.507	0.469	
5	0.930	0.898	0.861	0.820	0.777	0.733	0.688	0.643	0.599	0.557	0.517	0.479	0.443	
6	0.903	0.867	0.829	0.787	0.744	0.700	0.655	0.612	0.569	0.528	0.489	0.453	0.418	
7	0.872	0.835	0.795	0.754	0.710	0.667	0.624	0.581	0.540	0.501	0.463	0.428	0.395	
8	0.839	0.801	0.761	0.720	0.677	0.635	0.593	0.552	0.512	0.475	0.439	0.405	0.374	
9	0.805	0.767	0.727	0.686	0.645	0.604	0.563	0.524	0.486	0.450	0.416	0.383	0.353	
10	0.769	0.732	0.693	0.654	0.614	0.574	0.535	0.497	0.461	0.427	0.394	0.363	0.334	
11	0.734	0.697	0.660	0.622	0.583	0.546	0.508	0.472	0.438	0.405	0.373	0.344	0.317	
12	0.698	0.663	0.627	0.591	0.554	0.518	0.483	0.448	0.415	0.384	0.354	0.326	0.300	
13	0.664	0.630	0.596	0.561	0.527	0.492	0.459	0.426	0.394	0.365	0.336	0.310	0.285	
14	0.630	0.598	0.566	0.533	0.500	0.468	0.436	0.405	0.375	0.346	0.319	0.294	0.270	
15	0.597	0.567	0.537	0.506	0.475	0.444	0.414	0.385	0.356	0.329	0.304	0.280	0.257	
16	0.566	0.538	0.509	0.480	0.451	0.422	0.393	0.366	0.339	0.313	0.289	0.266	0.244	
17	0.536	0.510	0.483	0.456	0.429	0.401	0.374	0.348	0.322	0.298	0.275	0.253	0.233	

续表 4.1.5

β	e/h 或 e/h_T												
	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24
18	0.507	0.483	0.459	0.433	0.407	0.382	0.366	0.331	0.307	0.284	0.262	0.241	0.222
19	0.480	0.458	0.435	0.411	0.387	0.363	0.339	0.315	0.293	0.271	0.250	0.230	0.211
20	0.455	0.434	0.413	0.391	0.368	0.346	0.323	0.301	0.279	0.258	0.238	0.219	0.202
21	0.430	0.412	0.392	0.372	0.351	0.329	0.308	0.287	0.266	0.246	0.227	0.209	0.193
22	0.408	0.391	0.373	0.351	0.331	0.311	0.294	0.274	0.254	0.235	0.217	0.200	0.184
23	0.387	0.371	0.354	0.337	0.318	0.299	0.280	0.261	0.243	0.225	0.208	0.191	0.176
24	0.367	0.352	0.337	0.320	0.303	0.285	0.268	0.250	0.232	0.215	0.199	0.183	0.168
25	0.348	0.335	0.321	0.305	0.289	0.273	0.256	0.239	0.222	0.206	0.190	0.175	0.161
26	0.330	0.319	0.305	0.291	0.276	0.260	0.245	0.229	0.213	0.197	0.182	0.168	0.155
27	0.314	0.303	0.291	0.278	0.264	0.249	0.234	0.219	0.204	0.189	0.175	0.161	0.148
28	0.298	0.289	0.278	0.255	0.252	0.238	0.224	0.210	0.195	0.181	0.168	0.155	0.142
29	0.284	0.275	0.265	0.253	0.241	0.228	0.215	0.201	0.188	0.174	0.161	0.149	0.137
30	0.270	0.262	0.253	0.242	0.231	0.219	0.206	0.193	0.180	0.167	0.155	0.143	0.132

续表 4.1.5

β	e/h 或 e/h_T												
	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50
<3	0.552	0.515	0.481	0.449	0.419	0.391	0.366	0.342	0.321	0.301	0.283	0.266	0.250
4	0.435	0.402	0.373	0.345	0.318	0.296	0.275	0.256	0.237	0.220	0.205	0.191	0.178
5	0.410	0.379	0.350	0.324	0.299	0.277	0.256	0.238	0.220	0.205	0.190	0.177	0.165
6	0.386	0.357	0.329	0.304	0.281	0.259	0.240	0.222	0.206	0.191	0.177	0.164	0.153
7	0.365	0.336	0.310	0.286	0.264	0.243	0.225	0.208	0.192	0.178	0.165	0.153	0.142
8	0.344	0.317	0.292	0.269	0.248	0.229	0.211	0.195	0.180	0.166	0.154	0.142	0.132
9	0.325	0.300	0.276	0.254	0.234	0.215	0.198	0.183	0.169	0.156	0.144	0.133	0.123
10	0.308	0.283	0.260	0.239	0.220	0.203	0.186	0.172	0.158	0.146	0.136	0.124	0.115
11	0.291	0.268	0.246	0.225	0.208	0.191	0.176	0.162	0.149	0.137	0.126	0.117	0.108
12	0.276	0.254	0.233	0.214	0.145	0.180	0.166	0.152	0.140	0.129	0.119	0.110	0.101
13	0.262	0.240	0.221	0.202	0.186	0.171	0.157	0.144	0.132	0.122	0.112	0.103	0.095
14	0.248	0.228	0.209	0.192	0.176	0.161	0.148	0.136	0.125	0.115	0.106	0.097	0.090
15	0.236	0.217	0.199	0.182	0.167	0.153	0.140	0.120	0.118	0.109	0.100	0.092	0.084
16	0.224	0.206	0.189	0.173	0.158	0.145	0.133	0.122	0.112	0.103	0.094	0.087	0.080
17	0.214	0.196	0.180	0.164	0.151	0.138	0.126	0.116	0.106	0.097	0.089	0.082	0.075
18	0.203	0.187	0.171	0.157	0.143	0.131	0.120	0.110	0.101	0.092	0.085	0.078	0.071
19	0.194	0.178	0.163	0.149	0.136	0.126	0.114	0.105	0.096	0.088	0.080	0.074	0.068
20	0.185	0.170	0.155	0.142	0.130	0.119	0.109	0.100	0.091	0.083	0.076	0.070	0.064
21	0.177	0.162	0.148	0.136	0.124	0.113	0.104	0.096	0.087	0.079	0.073	0.067	0.061
22	0.169	0.155	0.142	0.130	0.119	0.108	0.098	0.091	0.083	0.076	0.069	0.064	0.058
23	0.162	0.148	0.136	0.124	0.113	0.104	0.095	0.086	0.079	0.072	0.066	0.061	0.055
24	0.155	0.142	0.130	0.119	0.108	0.099	0.090	0.083	0.076	0.069	0.063	0.058	0.053
25	0.148	0.136	0.124	0.114	0.104	0.085	0.081	0.079	0.072	0.066	0.060	0.055	0.051
26	0.142	0.130	0.119	0.109	0.099	0.091	0.083	0.076	0.069	0.063	0.058	0.053	0.048
27	0.136	0.125	0.114	0.104	0.095	0.087	0.080	0.073	0.066	0.061	0.055	0.051	0.046
28	0.131	0.120	0.110	0.100	0.092	0.084	0.076	0.070	0.064	0.058	0.053	0.048	0.044
29	0.126	0.115	0.105	0.096	0.088	0.080	0.073	0.067	0.061	0.056	0.051	0.046	0.042
30	0.121	0.111	0.101	0.093	0.085	0.077	0.070	0.064	0.059	0.053	0.049	0.045	0.041

表 4.1.6 受压构件承载力的影响系数 φ (砂浆等级 M0.4)

β	e/h 或 e/h_T												
	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24
<3	1.000	0.995	0.981	0.959	0.929	0.893	0.853	0.810	0.765	0.720	0.676	0.633	0.591
4	0.933	0.901	0.864	0.824	0.781	0.736	0.691	0.646	0.602	0.560	0.520	0.482	0.446
5	0.899	0.864	0.825	0.783	0.740	0.695	0.651	0.608	0.565	0.525	0.486	0.450	0.415
6	0.861	0.823	0.784	0.742	0.699	0.656	0.613	0.571	0.530	0.491	0.455	0.420	0.388
7	0.819	0.782	0.742	0.701	0.659	0.617	0.576	0.536	0.497	0.460	0.425	0.393	0.362
8	0.776	0.739	0.700	0.660	0.620	0.580	0.541	0.503	0.466	0.431	0.398	0.367	0.338
9	0.733	0.697	0.659	0.621	0.583	0.545	0.508	0.472	0.437	0.404	0.373	0.344	0.316
10	0.690	0.655	0.620	0.584	0.547	0.512	0.477	0.443	0.410	0.379	0.350	0.322	0.296
11	0.647	0.615	0.582	0.548	0.514	0.480	0.448	0.416	0.385	0.356	0.328	0.302	0.278
12	0.607	0.577	0.546	0.514	0.482	0.451	0.420	0.390	0.362	0.334	0.308	0.284	0.261
13	0.568	0.540	0.512	0.482	0.453	0.424	0.395	0.367	0.340	0.314	0.290	0.267	0.245
14	0.531	0.506	0.480	0.453	0.425	0.398	0.371	0.345	0.320	0.296	0.273	0.251	0.231
15	0.497	0.474	0.450	0.425	0.400	0.375	0.350	0.325	0.302	0.279	0.257	0.237	0.218
16	0.465	0.444	0.422	0.399	0.376	0.352	0.329	0.307	0.284	0.263	0.243	0.224	0.205
17	0.435	0.410	0.396	0.375	0.354	0.332	0.310	0.289	0.268	0.248	0.229	0.211	0.194
18	0.407	0.390	0.372	0.353	0.333	0.313	0.293	0.273	0.254	0.235	0.217	0.200	0.184
19	0.381	0.366	0.350	0.332	0.314	0.295	0.277	0.258	0.240	0.222	0.205	0.189	0.174
20	0.357	0.344	0.329	0.313	0.296	0.279	0.262	0.244	0.227	0.211	0.195	0.179	0.165
21	0.335	0.323	0.310	0.295	0.280	0.264	0.248	0.231	0.215	0.200	0.185	0.170	0.157
22	0.315	0.304	0.292	0.279	0.264	0.250	0.235	0.219	0.204	0.190	0.175	0.162	0.149
23	0.296	0.286	0.275	0.263	0.250	0.237	0.222	0.208	0.194	0.180	0.167	0.154	0.142
24	0.278	0.270	0.260	0.249	0.237	0.224	0.211	0.198	0.184	0.171	0.159	0.146	0.135
25	0.262	0.255	0.246	0.236	0.225	0.213	0.201	0.188	0.176	0.163	0.151	0.140	0.128
26	0.247	0.241	0.233	0.223	0.213	0.202	0.191	0.179	0.167	0.156	0.144	0.138	0.123
27	0.234	0.228	0.220	0.212	0.203	0.192	0.182	0.171	0.159	0.148	0.138	0.127	0.117
28	0.221	0.216	0.209	0.201	0.193	0.183	0.173	0.163	0.152	0.142	0.131	0.121	0.112
29	0.209	0.204	0.199	0.191	0.183	0.174	0.165	0.155	0.145	0.135	0.126	0.116	0.107
30	0.198	0.194	0.189	0.182	0.175	0.166	0.158	0.148	0.139	0.130	0.120	0.111	0.102

续表 4.1.6

β	e/h 或 e/h_T												
	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50
≤ 3	0.552	0.515	0.481	0.449	0.419	0.391	0.366	0.342	0.321	0.301	0.283	0.266	0.250
4	0.412	0.381	0.352	0.326	0.301	0.279	0.258	0.239	0.222	0.206	0.192	0.178	0.166
5	0.384	0.354	0.327	0.302	0.279	0.257	0.238	0.220	0.204	0.189	0.175	0.163	0.151
6	0.357	0.329	0.304	0.280	0.258	0.238	0.220	0.203	0.188	0.174	0.161	0.149	0.138
7	0.333	0.307	0.283	0.260	0.240	0.221	0.203	0.188	0.173	0.160	0.148	0.137	0.127
8	0.311	0.286	0.263	0.242	0.223	0.205	0.189	0.174	0.160	0.148	0.136	0.126	0.117
9	0.291	0.267	0.246	0.226	0.208	0.191	0.175	0.161	0.149	0.137	0.126	0.117	0.108
10	0.272	0.250	0.230	0.211	0.194	0.178	0.163	0.150	0.138	0.127	0.117	0.108	0.100
11	0.255	0.234	0.215	0.197	0.181	0.166	0.153	0.140	0.129	0.118	0.109	0.100	0.092
12	0.240	0.220	0.202	0.185	0.170	0.156	0.143	0.131	0.120	0.110	0.101	0.093	0.086
13	0.225	0.207	0.189	0.174	0.159	0.146	0.134	0.123	0.112	0.103	0.095	0.087	0.080
14	0.212	0.194	0.178	0.163	0.149	0.137	0.125	0.115	0.105	0.097	0.089	0.081	0.075
15	0.200	0.183	0.168	0.154	0.141	0.129	0.118	0.108	0.099	0.091	0.083	0.076	0.070
16	0.189	0.173	0.158	0.145	0.133	0.121	0.111	0.102	0.093	0.085	0.078	0.072	0.066
17	0.178	0.163	0.150	0.137	0.125	0.114	0.105	0.096	0.088	0.080	0.073	0.067	0.062
18	0.169	0.154	0.141	0.129	0.118	0.108	0.099	0.090	0.083	0.076	0.069	0.063	0.058
19	0.160	0.140	0.134	0.122	0.112	0.102	0.093	0.085	0.078	0.071	0.065	0.060	0.055
20	0.151	0.139	0.127	0.116	0.106	0.097	0.089	0.081	0.074	0.068	0.062	0.057	0.052
21	0.144	0.132	0.121	0.110	0.101	0.092	0.084	0.077	0.070	0.064	0.058	0.053	0.049
22	0.137	0.125	0.115	0.105	0.096	0.087	0.080	0.073	0.066	0.061	0.055	0.051	0.046
23	0.130	0.119	0.109	0.100	0.091	0.083	0.076	0.069	0.063	0.058	0.053	0.048	0.044
24	0.124	0.113	0.104	0.095	0.087	0.079	0.072	0.066	0.060	0.055	0.050	0.046	0.042
25	0.118	0.108	0.099	0.090	0.083	0.075	0.069	0.063	0.057	0.052	0.048	0.043	0.040
26	0.113	0.103	0.094	0.086	0.079	0.072	0.066	0.060	0.054	0.050	0.045	0.041	0.038
27	0.107	0.099	0.090	0.082	0.075	0.069	0.063	0.057	0.052	0.047	0.043	0.039	0.036
28	0.103	0.094	0.086	0.079	0.072	0.066	0.060	0.054	0.050	0.045	0.041	0.038	0.034
29	0.098	0.090	0.083	0.075	0.069	0.063	0.057	0.052	0.047	0.043	0.039	0.036	0.033
30	0.094	0.086	0.079	0.072	0.066	0.060	0.055	0.050	0.045	0.041	0.038	0.034	0.031

 表 4.1.7 受压构件承载力的影响系数 φ (砂浆强度 $f_2=0$)

β	e/h 或 e/h_T												
	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24
≤ 3	1.000	0.995	0.981	0.959	0.929	0.893	0.853	0.810	0.765	0.720	0.676	0.633	0.591
4	0.874	0.837	0.798	0.756	0.713	0.669	0.626	0.583	0.542	0.503	0.465	0.430	0.397
5	0.816	0.779	0.739	0.698	0.656	0.614	0.573	0.533	0.495	0.458	0.423	0.391	0.360
6	0.755	0.718	0.680	0.641	0.602	0.563	0.525	0.487	0.452	0.418	0.386	0.356	0.327
7	0.694	0.659	0.623	0.587	0.551	0.515	0.480	0.446	0.413	0.382	0.352	0.324	0.298
8	0.635	0.603	0.570	0.537	0.504	0.471	0.439	0.408	0.378	0.349	0.322	0.296	0.272
9	0.578	0.550	0.521	0.491	0.461	0.431	0.402	0.373	0.346	0.320	0.295	0.271	0.249

续表 4.1.7

β	e/h 或 e/h_0												
	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24
10	0.526	0.501	0.475	0.449	0.422	0.395	0.368	0.342	0.317	0.293	0.271	0.249	0.229
11	0.479	0.457	0.434	0.410	0.386	0.362	0.338	0.315	0.292	0.270	0.248	0.229	0.211
12	0.436	0.417	0.397	0.376	0.354	0.333	0.311	0.290	0.269	0.249	0.230	0.212	0.194
13	0.397	0.381	0.363	0.345	0.326	0.306	0.287	0.267	0.248	0.230	0.212	0.196	0.180
14	0.362	0.348	0.333	0.317	0.300	0.282	0.265	0.247	0.230	0.213	0.197	0.181	0.167
15	0.331	0.319	0.306	0.291	0.276	0.261	0.245	0.229	0.213	0.197	0.183	0.168	0.155
16	0.303	0.293	0.281	0.269	0.255	0.241	0.227	0.212	0.198	0.184	0.170	0.157	0.144
17	0.278	0.269	0.259	0.248	0.236	0.224	0.211	0.197	0.184	0.171	0.158	0.146	0.134
18	0.255	0.248	0.240	0.230	0.219	0.208	0.196	0.184	0.172	0.160	0.148	0.137	0.126
19	0.235	0.229	0.222	0.213	0.204	0.194	0.183	0.172	0.160	0.149	0.138	0.128	0.118
20	0.217	0.212	0.206	0.198	0.190	0.181	0.171	0.161	0.150	0.140	0.130	0.120	0.110
21	0.201	0.197	0.192	0.185	0.177	0.169	0.160	0.150	0.141	0.131	0.122	0.113	0.104
22	0.187	0.183	0.178	0.173	0.166	0.158	0.150	0.141	0.132	0.123	0.115	0.106	0.098
23	0.174	0.171	0.167	0.161	0.155	0.148	0.141	0.133	0.124	0.116	0.108	0.100	0.092
24	0.162	0.159	0.156	0.151	0.146	0.139	0.132	0.125	0.117	0.110	0.102	0.094	0.087
25	0.151	0.149	0.146	0.142	0.137	0.131	0.125	0.118	0.111	0.103	0.096	0.089	0.082
26	0.141	0.140	0.137	0.133	0.129	0.123	0.118	0.111	0.105	0.098	0.091	0.084	0.078
27	0.132	0.131	0.129	0.125	0.121	0.116	0.111	0.105	0.099	0.093	0.086	0.080	0.074
28	0.124	0.123	0.121	0.118	0.115	0.110	0.105	0.100	0.094	0.088	0.082	0.076	0.070
29	0.117	0.116	0.114	0.112	0.108	0.104	0.099	0.094	0.089	0.083	0.078	0.072	0.067
30	0.110	0.109	0.108	0.106	0.102	0.099	0.094	0.090	0.085	0.079	0.074	0.069	0.063

表 4.1.7(续)

β	e/h 或 e/h_0												
	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50
3	0.552	0.515	0.481	0.449	0.419	0.391	0.366	0.342	0.321	0.301	0.283	0.266	0.250
4	0.366	0.338	0.311	0.287	0.265	0.245	0.226	0.209	0.193	0.179	0.166	0.154	0.143
5	0.332	0.305	0.281	0.259	0.238	0.220	0.202	0.187	0.172	0.159	0.147	0.136	0.126
6	0.301	0.277	0.255	0.234	0.215	0.198	0.182	0.168	0.154	0.142	0.131	0.121	0.112
7	0.274	0.252	0.231	0.212	0.195	0.179	0.165	0.151	0.139	0.128	0.118	0.109	0.100
8	0.250	0.230	0.211	0.193	0.177	0.163	0.149	0.137	0.126	0.116	0.106	0.098	0.090
9	0.229	0.210	0.193	0.177	0.162	0.148	0.136	0.125	0.114	0.105	0.096	0.089	0.082
10	0.210	0.193	0.177	0.162	0.148	0.136	0.124	0.114	0.104	0.096	0.088	0.081	0.074
11	0.193	0.177	0.162	0.149	0.136	0.125	0.114	0.104	0.096	0.088	0.080	0.074	0.068
12	0.178	0.164	0.150	0.137	0.125	0.115	0.105	0.096	0.088	0.080	0.074	0.067	0.062
13	0.165	0.151	0.138	0.127	0.116	0.106	0.097	0.088	0.081	0.074	0.068	0.062	0.057
14	0.153	0.140	0.128	0.117	0.107	0.098	0.089	0.082	0.075	0.068	0.062	0.057	0.052
15	0.142	0.130	0.119	0.109	0.100	0.091	0.083	0.076	0.069	0.063	0.058	0.053	0.048
16	0.132	0.121	0.111	0.101	0.093	0.085	0.077	0.070	0.064	0.059	0.054	0.049	0.045
17	0.123	0.113	0.104	0.095	0.086	0.079	0.072	0.066	0.060	0.055	0.050	0.046	0.042

续表 4.1.7

β	e/h 或 e/h_0												
	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50
18	0.115	0.106	0.097	0.088	0.081	0.074	0.067	0.061	0.056	0.051	0.047	0.042	0.038
19	0.108	0.099	0.091	0.083	0.076	0.069	0.063	0.057	0.052	0.048	0.043	0.040	0.036
20	0.101	0.093	0.085	0.078	0.071	0.065	0.059	0.054	0.049	0.045	0.041	0.037	0.034
21	0.095	0.087	0.080	0.073	0.067	0.061	0.055	0.051	0.046	0.042	0.038	0.035	0.032
22	0.090	0.082	0.075	0.069	0.063	0.057	0.052	0.048	0.043	0.039	0.036	0.033	0.030
23	0.085	0.078	0.071	0.065	0.059	0.054	0.049	0.045	0.041	0.037	0.034	0.031	0.028
24	0.080	0.073	0.067	0.061	0.056	0.051	0.047	0.042	0.039	0.035	0.032	0.029	0.027
25	0.076	0.069	0.064	0.058	0.053	0.048	0.044	0.040	0.036	0.033	0.030	0.027	0.025
26	0.072	0.066	0.060	0.055	0.050	0.046	0.042	0.038	0.035	0.031	0.029	0.026	0.024
27	0.068	0.062	0.057	0.052	0.048	0.043	0.040	0.036	0.033	0.030	0.027	0.025	0.022
28	0.065	0.059	0.054	0.050	0.045	0.041	0.038	0.034	0.031	0.028	0.026	0.023	0.021
29	0.061	0.056	0.052	0.047	0.043	0.039	0.036	0.032	0.030	0.027	0.024	0.022	0.020
30	0.058	0.054	0.049	0.045	0.041	0.037	0.034	0.031	0.028	0.026	0.023	0.021	0.019

五、砖砌体矩形截面轴心受压和偏心受压承载力 计算值 n (N/mm^2), 表 4.1.8。

(1) 计算公式:

$$n = \varphi f (N/mm^2)$$

$$N = nA (kN)$$

(2) 说明:

① 本表砖为 MU7.5, 若采用其它等级的砖, 则表中查到的 n 值应予调整, 即乘以两种砖砌体抗压强度设计值的比值 ($f/f(MU7.5)$) 后采用。

② 砖墙砌体用纯水泥砂浆砌筑时, 应将表中 n 值乘以 0.85 系数后采用。

③ 若构件砌体的面积 $A < 0.3m^2$ 时, 则查得 n 值乘以调整系数后采用。

六、每米宽砖墙砌体的轴心受压承载力设计值 $N(kN)$, 见表 4.1.9 和 4.1.10

表 4.1.9 每米宽 MU10 砖墙的轴心受压承载力设计值 $N(kN)$

墙 厚		180				240				370				490			
砂浆等级		M7.5	M5	M2.5	M1	M7.5	M5	M2.5	M1	M7.5	M5	M2.5	M1	M7.5	M5	M2.5	M1
墙 计 算 高 度 H_0 (m)	2.0	272	240	199	166	389	344	291	251	634	560	482	428	856	756	654	588
	2.5	256	226	179	144	369	326	272	228	619	547	467	409	845	746	642	572
	3.0	227	201	159	124	348	307	252	206	603	532	451	390	831	733	630	556
	3.5	206	182	142	107	326	287	232	184	583	515	432	367	816	720	615	537
	4.0	185	164	—	—	303	268	213	165	564	497	414	345	796	703	596	514
	4.5	166	—	—	—	281	248	194	147	541	478	393	322	779	687	578	493
	5.0	—	—	—	—	261	230	178	—	521	459	374	302	759	670	559	470
	5.5	—	—	—	—	241	212	—	—	497	438	354	280	738	651	540	449
	6.0	—	—	—	—	222	—	—	—	476	420	335	261	717	633	521	427
$(H_0)(m)$		(4.7)	(4.3)	(4.0)	(3.6)	(6.2)	(5.8)	(5.3)	(4.8)	(9.6)	(8.9)	(8.1)	(7.4)	(12.7)	(11.8)	(10.8)	(9.8)
$(N)(kN)$		(160)	(153)	(126)	(103)	(214)	(204)	(168)	(138)	(329)	(314)	(259)	(212)	(436)	(416)	(344)	(281)

表 4.1.10 每米宽 MU7.5 砖墙的轴心受压承载力设计值 N (kN)

墙 厚		180				240				370				490			
砂浆等级		M5	M2.5	M1	M0.4	M5	M2.5	M1	M0.4	M5	M2.5	M1	M0.4	M5	M2.5	M1	M0.4
墙 计 算 高 度 H_0 (m)	2.0	208	172	143	92	298	251	217	145	486	416	371	258	655	564	508	360
	2.5	196	154	124	76	283	235	198	128	474	403	354	242	646	554	495	346
	3.0	174	138	107	—	266	218	178	111	461	389	337	226	636	543	481	332
	3.5	158	122	92	—	249	200	160	97	447	373	317	208	624	530	464	315
	4.0	142	—	—	—	232	183	143	—	431	357	299	192	610	514	444	297
	4.5	—	—	—	—	215	167	127	—	414	339	279	175	596	499	426	280
	5.0	—	—	—	—	200	153	—	—	398	323	261	161	581	482	407	264
	5.5	—	—	—	—	184	—	—	—	380	305	242	146	565	466	388	248
	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	364	289	226	—	548	449	369	232
$[H_0](m)$		[4.3]	[3.9]	[3.6]	[2.9]	[5.8]	[5.3]	[4.8]	[3.8]	[8.9]	[8.1]	[7.4]	[5.9]	[11.8]	[10.8]	[9.8]	[7.8]
$[N](kN)$		[132]	[109]	[89]	[66]	[177]	[145]	[119]	[88]	[272]	[224]	[184]	[136]	[360]	[296]	[243]	[180]

(1) 计算公式: $N = \varphi f A$ (kN)

(2) 说明:

① 本表墙宽按 1m 计算, 如实际宽度为 b (m) 时, 则将表中 N 值乘以 b 后采用。

② 若独立构件墙的截面面积 $A < 0.3\text{m}^2$ 时, 则表中查得 N 值应乘以调整系数 $\gamma_a (\gamma_a = 0.7 + A)$ 后采用。

③ 砖墙砌体用纯水泥砂浆砌筑时, 应将表中 N 值乘以系数 0.85 后采用。

④ 表中最下面一栏的数值, 为墙体计算高度极限值 $[H_0]$, 及其相应承载力 $[N]$ 。

七、矩形砖柱轴心受压承载力设计值

N (kN), 见表 4.1.11

(1) 计算公式: $N = \varphi f A$ (kN)

$$[H_0] = h[\beta]$$

式中: h ——矩形截面柱短边尺寸

(2) 说明:

① 砖柱截面面积 $A < 0.3\text{m}^2$ 时, 表中承载力设计值 N 已考虑乘以调整系数 $\gamma_a (\gamma_a = 0.7 + A)$ 。

② 表中柱短边长度一栏内, 按不同砖柱计算高度 H_0 取承载力; 其下面两行为砖柱计算高度极限 $[H_0]$ 及其相应承载力 $[N]$ 。

八、山墙抗风柱截面选用表 4.1.12。

(1) 计算公式:

① $e < 0.7y$

② $N < \varphi f A$

③ $H_0 < h_T[\beta]$

(2) 说明:

① 本表仅适用于封闭式房屋。

② 壁柱高为基础顶面至壁柱顶面的高度。当基础埋置较深时, 可取至室内地面或室外地面及地沟底面以下 300 ~ 500mm。

③ 采用 MU7.5 砖、M2.5 混合砂浆砌筑的砖墙砌体。

④ 取基本风压 $W_0 = 0.5\text{kN/m}^2$, 风荷载体型系数为 0.9 (-0.7)。

⑤ 山墙按墙顶承受竖向荷载设计值 3.6kN/m 计算。当荷载小于 3.6kN/m 时, 应按非承重墙选用; 当荷载值超过 3.6kN/m 时, (指一般屋面荷载, 不包括特殊荷载), 仍可按表中承重墙选用。

表 4.1.11 矩形砖柱轴心受压承载力设计值 $N(kN)$

柱长边长度(mm)		370						490						620						740					
砂浆等级	砖等级	MU10			MU7.5			MU10			MU7.5			MU10			MU7.5			MU10			MU7.5		
		M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5
240	H_0	2.5	108	95	79	82	58	131	109	113	94														
	(m)	3.0	101	90	74	78	63	139	123	107	87														
	3.5	95	84	68	73	58	131	115	93	100	80														
	4.0	88					122																		
370	$[H_0](m)$	[4.1]	[3.8]	[3.6]	[3.8]	[3.6]	[3.6]	[4.1]	[3.8]	[3.6]	[3.8]	[3.6]													
	$[N](kN)$	[87]	[80]	[67]	[89]	[69]	[57]	[120]	[110]	[92]	[95]	[79]													
	H_0	3.0	187	165	140	143	121	260	230	195	199	168	347	306	260	266	224								
	(m)	3.5	181	160	134	138	115	252	222	187	193	161	336	297	249	257	215								
490	H_0	4.0	175	154	128	134	111	243	215	179	186	154	325	287	239	248	206								
	(m)	5.0	161	142	116	123	100	225	198	162	172	139	300	265	216	229	186								
	$[H_0](m)$	[6.3]	[5.9]	[5.6]	[5.9]	[5.6]	[5.6]	[6.3]	[5.9]	[5.6]	[5.9]	[5.6]	[6.3]	[5.9]	[5.6]	[5.9]	[5.6]								
	$[N](kN)$	[143]	[131]	[109]	[113]	[94]	[200]	[182]	[152]	[152]	[158]	[131]	[266]	[243]	[203]	[211]	[175]								
620	H_0	3.5						376	332	283	288	244	506	446	381	387	329	604	533	455	462	392			
	(m)	4.0						367	324	275	281	237	494	436	370	378	319	589	520	441	451	381			
	5.0							349	308	258	267	222	470	415	347	360	299	561	496	414	430	357			
	(m)	6.0						330	291	240	253	207	444	392	323	340	278	530	468	385	406	332			
mm	$[H_0](m)$							[8.3]	[7.8]	[7.4]	[7.8]	[7.4]	[8.3]	[7.8]	[7.4]	[7.8]	[7.4]	[8.3]	[7.8]	[7.4]	[7.8]	[7.4]			
	$[N](kN)$							[282]	[258]	[216]	[224]	[185]	[380]	[347]	[289]	[301]	[249]	[453]	[414]	[345]	[359]	[298]			
	H_0	3.5											557	580	499	503	430	784	692	596	600	514			
	(m)	4.0											647	571	489	495	422	772	681	584	591	503			
620	H_0	5.0											626	553	469	479	404	747	660	560	572	483			
	(m)	6.5											590	521	434	452	375	705	622	518	539	447			
	$[H_0](m)$												[10.5]	[9.9]	[9.3]	[9.9]	[9.3]	[10.5]	[9.9]	[9.3]	[9.9]	[9.3]			
	$[N](kN)$												[480]	[439]	[366]	[381]	[316]	[573]	[524]	[437]	[454]	[377]			

表 4.1.12 山墙抗风柱截面选用表

[illegible]

⑥墙柱的计算简图按上端为不动铰, 下端为固定端考虑。因此, 要求山墙顶与屋面结构必须有可靠的连接。

⑦当屋面承重构件(梁或桁架)下弦标高超过 8.1m 时, 以采用钢筋砼柱或组合砖柱为宜。

第二节 轴心受拉构件、受弯构件和受剪构件 承载力计算公式, 见表 4.2.1

表 4.2.1 轴心受拉构件、受弯构件和受剪构件承载力计算公式

序号	受力状态	公 式
1	轴心受拉	$N_t \leq f_t A$ (4.2.1)
2	受弯	$M \leq f_m W$ (4.2.2) $V \leq f_v b z$ (4.2.3)
3	受剪	$V \leq f_t + 0.18 \sigma_k > A$ (4.2.4)

式中: N_t ——轴心拉力设计值;

M ——弯矩设计值;

V ——剪力设计值;

f_t ——砌体轴心抗拉强度设计值, 按表 1.3.7 和表 1.3.8 中的较小值采用;

f_m ——砌体的弯曲抗拉强度设计值, 按表 1.3.7 和表 1.3.8 中的较小值采用;

f_v ——砌体的抗剪强度设计值, 按表 1.3.7 采用;

σ_k ——恒载标准值产生的平均压应力;

A ——砌体截面面积;

W ——截面抵抗矩, 当截面为矩形时, $W = \frac{bh^2}{6}$;

b ——截面宽度;

z ——内力臂, $Z = I / S$, 当截面为矩形时, $Z = 2h / 3$;

I ——截面惯性矩;

S ——截面面积矩;

h ——截面高度。

第三节 局部受压

一、砌体截面中受局部均匀压力时的承载力计算公式

$$N_l \leq \gamma f A_l \quad (4.3.1)$$

式中: N_l ——局部受压面积上轴向力设计值;

A_l ——局部受压面积;

γ ——砌体局部抗压强度提高系数;

$$\gamma = 1 + 0.35 \sqrt{\frac{A_0}{A_l} - 1} \quad (4.3.2)$$

A_0 ——影响砌体局部抗压强度的计算面积, 见图 4.3.1, 计算 γ 值尚应符合下列规定:

在图 4.3.1a 的情况下, $\gamma < 2.5$;

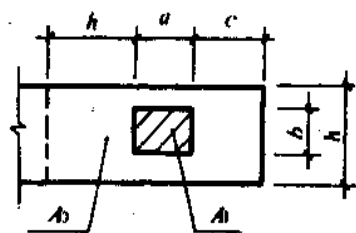
在图 4.3.1b 的情况下, $\gamma < 1.25$;

在图 4.3.1c 的情况下, $\gamma < 2.0$;

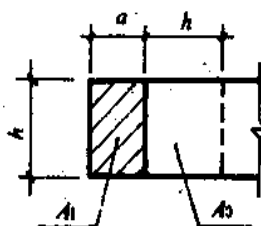
在图 4.3.1d 的情况下, $\gamma < 1.5$;

对空心砖砌体, 尚应符合 $\gamma < 1.5$; 对未灌实的砼中、小型空心砌块砌体, $\gamma = 1.0$ 。

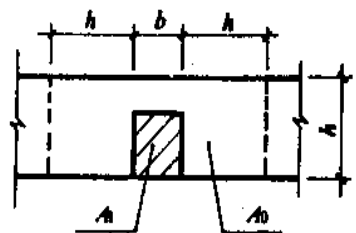
$$a) A_0 = (a + c + h) h_1$$



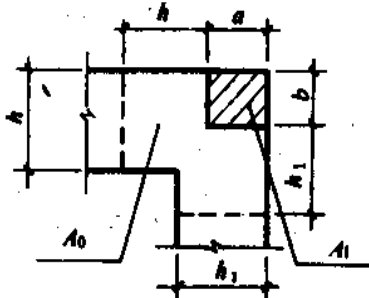
$$b) A_0 = (a + h) h_1$$



$$c) A_0 = (b + 2h) h_1$$



$$d) A_0 = (a + h) h + (b + h_1 - h) h_1$$


 图 4.3.1 确定 A_0 的示意图

注: 且满足 $A_0 > (a + h) h$ 或 $A_0 > (b + h_1) h_1$ 。

式中: a, b ——矩形局部受压面积 A_1 的边长;

h, h_1 ——墙厚或柱的较小边长;

c ——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, 取 h 。

二、梁端支承处砌体的局部受压承载力

1. 计算公式

$$\varphi N_0 + N_1 \leq \eta \gamma A_1 \quad (4.3.3)$$

式中: φ ——上部荷载的折减系数, $\varphi = 1.5 - 0.5 \frac{A_0}{A_1}$ 。当 $A_0 / A_1 > 3$ 时, 取 $\varphi = 0$;

N_0 ——局部受压面积内, 上部轴向力设计值; 其中, $N_0 = \sigma_0 A_1$, σ_0 为上部平均压应力设计值;

N_1 ——梁端荷载设计值产生的支承压力(kN);

η ——梁端底面压力图形的完整系数, 一般可取 0.7, 对于过梁和墙梁可取 1.0;

A_1 ——局部受压面积, $A_1 = a_0 b$, b 为梁宽, a_0 为梁端有效支承长度。

2. a_0 的取值

(1) 当梁直接支承在砌体上时, 梁端有效支承长度按下式计算:

$$a_0 = 38 \sqrt{\frac{N_1}{b f \tan \theta}} \quad (\text{mm}) \quad (4.3.4)$$

式中: N_1 ——梁端荷载设计值产生的支承压力 (kN);

a_0 ——梁端有效支承长度(mm)。当 $a_0 > a$ 时, 取 $a_0 = a$;

a ——梁端实际支承长度 (mm);

$\tan \theta$ ——梁变形时, 梁端轴线倾角的正切。对于受均布荷载的简支梁。当 $w / l_0 = 1 / 250$ 时, 可近似取 $\tan \theta = 1 / 78$;

w ——梁的最大挠度;

l_0 ——梁的计算跨度。

(2) 对于跨度小于 6m 的钢筋混凝土梁, 梁端有效支承长度可近似按下式计算:

$$a_0 = 10 \sqrt{\frac{h_c}{f}} \quad (\text{mm}) \quad (4.3.6)$$

式中: h_c ——梁的截面高度(mm);

f ——砌体的抗压强度设计值(N/mm^2)。

三、垫块或垫梁下砌体的局部受压承载力计算

1. 梁端下设有预制刚性垫块:

(1) 计算公式: $N_0 + N_1 \leq \varphi \gamma_1 f A_b$

式中: N_0 ——垫块面积 A_b 内上部轴向力设计值; $N_0 = \sigma_0 A_b$;

φ ——垫块上 N_0 及 N_1 合力的影响系数, 采用表 4.1.3~4.1.7 中, 当 $\beta < 3$ 时的 φ 值;

γ_1 ——垫块外砌体面积的有利影响系数,

$$\gamma_1 = 0.8 \left(1 + 0.35 \sqrt{\frac{A_0}{A_b}} - 1 \right) \geq 1.0$$

A_b ——垫块面积, $A_b = a_b b_b$; a_b 为垫块伸入墙内的长度, b_b 为垫块的宽度。

在带壁柱墙的壁柱内设刚性垫块时, 图 4.3.2, 其计算面积只取壁柱面积而不计算翼缘部分。

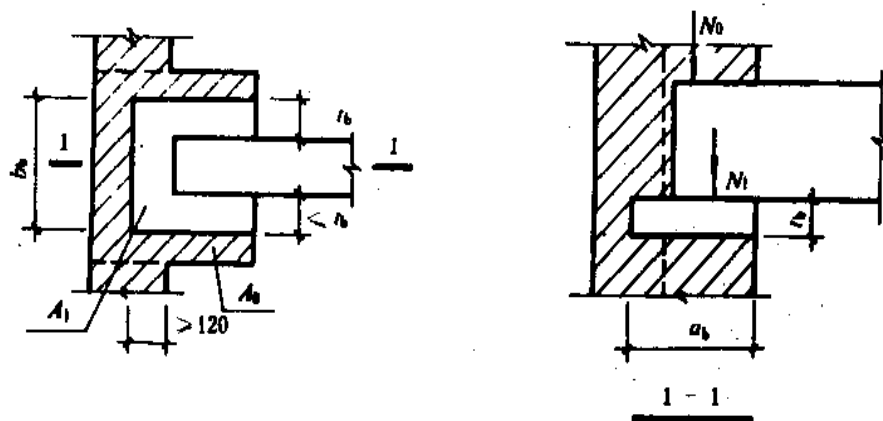


图 4.3.2 壁柱上设有刚性垫块时, 梁端局部受压示意图

(2) 刚性垫块的构造要求:

① 垫块高度不宜小于 180mm。

② 自过梁边算起的垫块挑出长度不宜大于垫块高度 t_b 。

③ 按构造要求配置双层钢筋网的预制钢筋混凝土梁垫, 钢筋网的钢筋总用量应不小于梁垫体积的 0.05。如采用绑扎骨架时, 梁垫配置应用封闭式箍筋。

④ 在带壁柱墙的壁柱内设置刚性垫块时, 要求壁柱上垫块伸入翼墙内的长度不小于 120mm, 见图 4.3.2。

2. 与梁端现浇成整体的垫块:

计算公式:

$$\varphi N_0 + N_1 \leq \eta \gamma f A_1$$

式中: A_1 ——局部受压面积, 此时, $A_1 = a_0 b_b$;

a_0 为梁端有效支承长度 $a_0 = 38 \sqrt{\frac{N_1}{b_b f \tan \theta}}$ (mm);

b_b 为现浇垫块宽度。

3. 长度大于 πh_0 的垫梁, 见图 4.3.3。

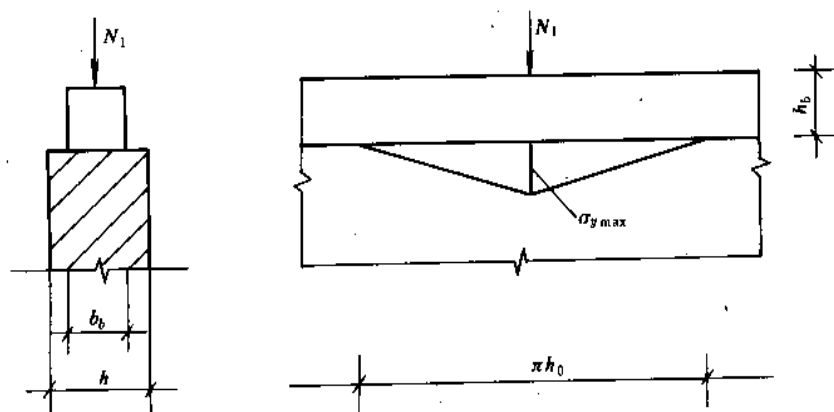


图 4.3.3 垫梁局部受压示意图

计算公式:

$$N_0 + N_1 \leq 2.4 f b_b h_0$$

 式中: N_0 ——垫梁 $\pi b_b h_0 / 2$ 范围内上部轴向力设计值, $N_0 = \pi b_b h_0 \sigma_0 / 2$;

 b_b ——垫梁宽度;

 h_0 ——垫梁折算高度, $h_0 = 2\sqrt{E_b I_b / E h}$;

 E_b ——垫梁的砼弹性模量;

 I_b ——钢筋砼垫梁的截面惯性矩;

 E ——砌体的弹性模量;

 h_b ——钢筋砼垫梁截面高度;

 h ——墙厚。

四、砌块砌体的承载力计算

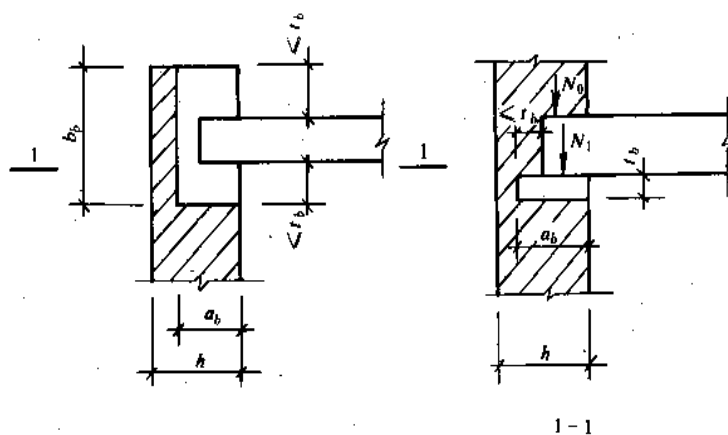
对于砼中、小型空心砌块砌体,当局部受压承载力不能满足式(4.3.1)、式(4.3.3)或式(4.3.6)要求时,可将影响砌体局部抗压强度的计算面积范围内的砌体孔洞用不低于砌体材料等级的砼灌实(灌实部分的高度由局部荷载作用面算起,砼小型空心砌块砌体应不少于三皮,砼中型空心砌块为一块砌体高度),此时砌体强度设计值可按表 1.3.3 注④采用。

五、局部受压计算图表

1. 钢筋砼预制垫块 $\gamma_1 f A_0$ 值, 见表 4.3.1~4.3.3。
2. 砼壁柱上钢筋砼预制垫块 $\gamma_1 f A_0$ 值, 见表 4.3.4

表 4.3.1 置于墙尽端的钢筋混凝土预制垫块 $\gamma_1 f A_b$ 值(kN)

墙 厚 $h(\text{mm})$	垫块尺寸			MU15			MU10			MU7.5		
	垫块长度 $a_b(\text{mm})$	垫块宽度 $b_b(\text{mm})$	垫块厚度 $t_b(\text{mm})$	M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5	M5	M2.5	M1
240	240	370	≥ 180	199.4	176.7	153.9	163.0	143.9	125.7	124.8	108.4	99.3
		490	≥ 180	257.5	228.1	198.7	210.5	185.8	162.3	161.1	139.9	128.2
		620	≥ 240	325.9	288.7	251.5	266.4	235.1	205.3	203.9	177.1	162.2
370	370	370	≥ 180	323.8	286.8	249.9	264.7	233.6	204.0	202.6	175.9	161.2
		490	≥ 180	414.1	366.8	319.6	338.5	298.8	260.9	259.1	225.0	206.1
		620	≥ 240	510.4	452.2	393.9	417.2	368.3	321.6	319.3	277.4	254.0
490	370	370	≥ 180	360.9	319.8	278.6	295.0	260.4	227.5	225.8	196.1	179.7
		490	≥ 180	460.2	407.7	355.1	376.1	332.0	290.0	287.9	250.0	229.0
		620	≥ 240	566.7	502.0	437.3	463.2	408.8	357.1	354.5	307.9	282.0
	490	370	≥ 180	445.5	394.6	343.8	364.1	321.4	280.7	278.7	242.1	221.7
		490	≥ 240	567.9	503.1	438.2	464.2	409.7	357.8	355.3	308.6	282.6
		620	≥ 300	697.9	618.2	538.6	570.4	503.5	439.8	436.6	379.2	347.4



使用说明: 垫块上的纵向力 $N = N_0 + N_1 \leq \varphi \gamma_1 f A_b$;

式中: N_0 ——垫块面积 A_b 上轴向力设计值; $N_0 = \sigma_0 A_b$, ($A_b = a_b \times b_b$);

N_1 ——梁端荷载设计值产生的支承压力;

φ ——垫块上 N_0 及 N_1 合力的轴向力影响系数, 见表 7.4.1—2~6, $\beta \leq 3$ 时的 φ 值;

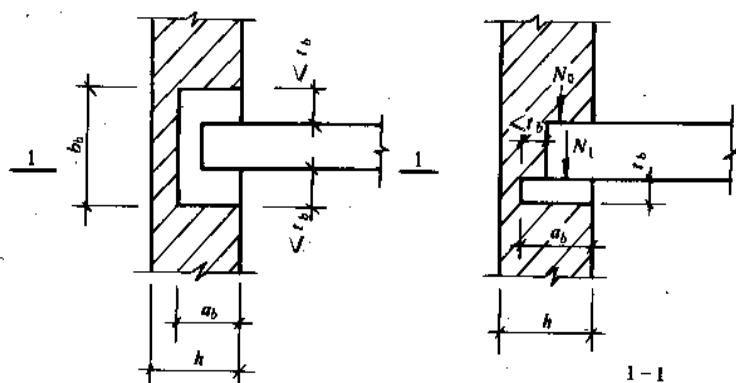
$\gamma_1 f A_b$ 值见表 7.4.3 —1~4;

例题见表 7.4.3 —2;

表中垫块厚度 t_b 尚应满足梁端垫块构造要求。

表 4.3.2 置于墙中段的钢筋砼预制垫块 $\gamma_1 f A_b$ 值(kN)

墙 厚 $h(\text{mm})$	垫块尺寸			MU15			MU10			MU7.5		
	垫块长度 $a_b(\text{mm})$	垫块宽度 $b_b(\text{mm})$	垫块厚度 $t_b(\text{mm})$	M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5	M5	M2.5	M1
240	240	370	≥ 180	217.6	192.8	167.9	177.9	157.0	137.1	136.1	118.3	108.3
		490	≥ 180	277.4	245.7	214.0	226.7	200.1	174.8	173.5	150.7	138.0
		620	≥ 240	340.9	301.9	263.0	278.6	245.9	214.8	213.2	185.2	169.6
370	240	370	≥ 180	259.2	229.6	200.0	211.9	187.0	163.4	162.2	140.9	129.0
		490	≥ 180	328.1	290.7	253.2	268.2	236.7	206.8	205.3	178.3	163.3
		620	≥ 240	401.5	355.6	309.8	328.1	289.6	253.0	251.1	218.2	199.8
	370	370	≥ 180	358.3	317.4	276.5	292.8	258.5	225.8	224.1	194.7	178.3
		490	≥ 180	454.2	402.4	350.5	371.3	327.7	286.2	284.2	246.8	226.1
		620	≥ 240	555.6	492.2	428.8	454.2	400.9	350.1	347.6	301.9	276.6
490	370	370	≥ 180	404.1	358.0	311.9	330.3	291.6	254.7	252.8	219.6	201.1
		490	≥ 180	509.4	451.3	393.1	416.4	367.5	321.0	318.7	276.8	253.5
		620	≥ 240	620.4	549.6	478.8	507.1	447.6	391.0	388.1	337.1	308.8
	490	370	≥ 180	498.7	441.8	384.8	407.6	359.8	314.2	312.0	271.0	248.2
		490	≥ 240	628.9	557.1	485.3	514.0	453.7	396.3	393.4	341.7	313.0
		620	≥ 300	766.5	679.0	591.5	626.5	553.0	483.0	479.5	416.5	381.5



例: 已知: $k=370\text{mm}$, $a_b=240\text{mm}$, 砖用 MU7.5, 砂浆用 M2.5, $N_1=70\text{kN}$, 上部荷载设计值产生的平均压应力 $\sigma_0=0.425\text{N/mm}^2$, 纵向力影响系数 $\varphi=0.85$, 求所需垫块宽度 b_b 值:

解: 1. 在上表中初步选定 $b_b=370\text{mm}$, 其中 $\gamma_1 f A_b=140.9\text{kN}$;

2. 求 $N_0=\sigma_0 A_b=0.425 \times 240 \times 370=37.7\text{kN}$;

3. $N_0+N_1=107.7\text{kN}$, $\varphi \gamma_1 f A_b=119.8\text{kN}$;

4. $N_0+N_1 < \varphi \gamma_1 f A_b$ (满足要求)。

表 4.3.3 置于墙转角端的钢筋砼预制垫块 $\gamma_1 f A_b$ 值(KN)

墙 厚 h (mm)	墙 厚 h_1 (mm)	垫块尺寸			MU15			MU10			MU7.5		
		垫块长度 a_b (mm)	垫块宽度 b_b (mm)	垫块厚度 t_b (mm)	M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5	M5	M2.5	M1
240	240	240	370	≥ 180	217.6	192.8	167.9	177.9	157.0	137.1	136.1	118.3	108.3
			490	≥ 180	277.4	245.7	224.0	226.7	200.1	174.8	173.5	150.7	138.0
			620	≥ 240	340.9	301.9	263.0	278.6	245.9	214.8	213.2	185.2	169.6
	370	240	370	≥ 180	236.1	509.1	182.2	192.9	170.3	148.8	147.7	128.3	117.5
			490	≥ 180	298.8	246.7	230.6	244.2	215.5	188.3	186.9	162.3	148.7
			620	≥ 240	365.0	323.3	281.7	298.3	263.3	230.0	228.3	198.3	181.7
370	240	240	370	≥ 180	239.6	212.2	184.9	195.8	172.9	151.0	149.9	130.2	119.2
			490	≥ 180	306.2	271.3	236.3	250.3	220.9	193.0	191.6	166.4	152.4
			620	≥ 240	377.4	334.3	291.2	308.4	272.3	237.8	236.1	205.0	187.8
		370	370	≥ 180	339.9	301.2	262.4	277.9	245.3	214.2	212.7	184.7	169.2
			490	≥ 180	432.8	383.4	334.0	353.7	312.2	272.7	270.7	235.2	215.4
			620	≥ 240	531.5	470.9	410.2	434.5	383.6	334.9	332.5	328.8	264.6
	370	370	370	≥ 180	251.3	222.6	193.9	205.4	181.3	158.3	157.2	136.5	126.1
			490	≥ 180	319.1	282.7	246.3	260.9	230.3	201.1	199.7	173.4	158.8
			620	≥ 240	391.6	346.9	302.2	320.1	282.5	246.8	245.0	212.8	194.9
		490	370	≥ 180	358.6	317.6	276.7	293.1	258.7	225.9	224.3	194.8	178.5
			490	≥ 180	454.2	402.4	350.5	371.3	327.7	286.2	284.2	246.8	226.1
			620	≥ 240	555.6	492.2	428.7	454.1	400.8	350.1	347.6	301.9	276.5

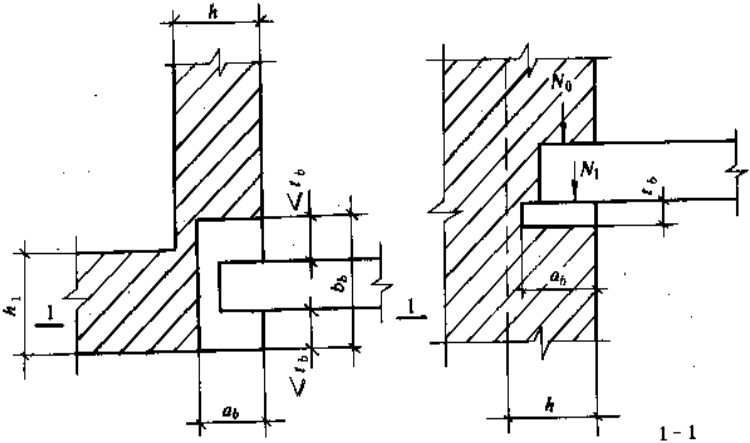
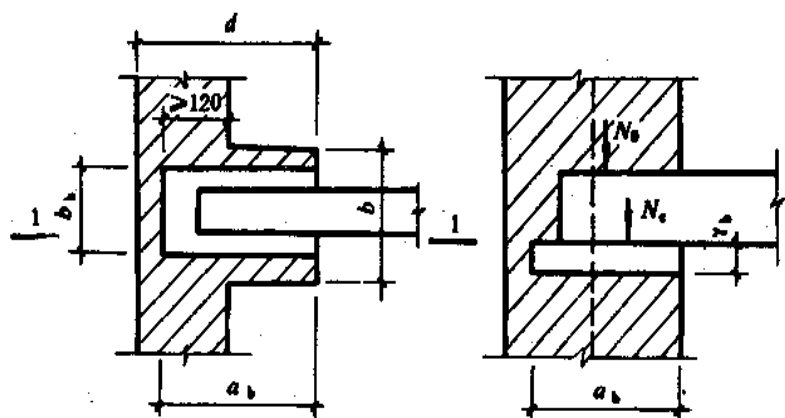


表 4.3.4 砖壁柱上钢筋砼预制垫块 $\gamma_1 f A_b$ 值(kN)

壁柱尺寸 $b \times d$ (mm ²)	垫块尺寸			MU15			MU10			MU7.5		
	垫块长度 a_b (mm)	垫块宽度 b_b (mm)	垫块厚度 h_b (mm)	M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5	M5	M2.5	M1
240 × 490	370	240	≥ 180	194.5	172.3	150.1	159.0	140.3	122.5	121.7	105.7	96.8
	490	240	≥ 180	257.5	228.1	198.7	210.5	185.8	162.3	161.1	139.9	128.2
240 × 620	370	240	≥ 180	200.3	177.4	154.6	163.7	144.5	126.2	125.3	108.8	99.7
	490	240	≥ 180	257.5	228.1	198.7	210.5	185.8	162.3	161.1	139.9	128.2
	620	240	≥ 240	325.9	288.7	251.5	266.4	235.1	205.3	203.9	177.1	162.2
240 × 740	370	240	≥ 180	210.0	186.0	162.1	171.7	151.5	132.3	131.4	114.1	104.5
	490	240	≥ 180	257.5	228.1	198.7	210.5	185.8	162.3	161.1	139.9	128.2
	620	240	≥ 240	325.9	288.7	251.5	266.4	235.1	205.3	203.9	177.1	162.2
	740	240	≥ 300	388.9	344.5	300.1	317.9	280.6	245.1	243.3	211.3	193.6
370 × 490	370	370	≥ 180	299.8	265.6	231.4	245.1	216.3	188.9	187.6	162.9	149.2
	490	370	≥ 180	397.0	351.7	306.4	324.5	286.5	250.2	248.4	215.7	197.6
370 × 620	370	370	≥ 180	306.8	273.6	238.3	252.4	222.8	194.6	193.2	167.8	153.7
	490	370	≥ 180	397.0	351.7	306.4	324.5	286.5	250.2	248.4	215.7	197.6
	620	370	≥ 240	502.4	445.0	387.7	410.6	362.5	316.6	314.3	273.0	250.0
370 × 740	370	370	≥ 180	323.8	286.8	249.9	264.7	233.6	204.0	202.6	175.9	161.2
	490	370	≥ 180	397.0	351.7	306.4	324.5	286.5	250.2	248.4	215.7	197.6
	620	370	≥ 240	502.4	445.0	387.7	410.6	362.5	316.6	314.3	273.0	250.0
	740	370	≥ 300	599.6	531.2	462.7	490.1	432.6	377.8	375.1	325.8	298.4
490 × 490	370	370	≥ 180	312.7	277.0	241.3	255.6	225.6	197.1	195.6	169.9	155.6
	490	370	≥ 180	397.0	351.7	306.4	324.5	286.5	250.2	248.4	215.7	197.6
	370	490	≥ 180	397.0	351.7	306.4	324.5	286.5	250.2	248.4	215.7	197.6
	490	490	≥ 180	525.8	465.8	405.8	429.8	379.4	331.3	328.9	285.7	261.7
490 × 620	370	370	≥ 180	332.5	294.5	256.6	271.8	239.9	209.5	208.0	180.7	165.5
	490	370	≥ 180	409.0	362.3	315.6	334.3	295.0	257.7	255.8	222.2	203.5
	620	370	≥ 240	502.4	445.0	387.7	410.6	362.5	316.6	314.3	273.0	250.0
	370	490	≥ 180	397.0	351.7	306.4	324.5	286.5	250.2	248.4	215.7	197.6
	490	490	≥ 180	525.8	465.8	405.8	429.8	379.4	331.3	328.9	285.7	261.7
	620	490	≥ 240	665.3	589.4	513.4	543.8	480.0	419.2	416.2	361.5	331.1
490 × 740	370	370	≥ 180	347.5	307.8	268.2	284.0	250.7	219.0	217.4	188.8	173.0
	490	370	≥ 180	428.8	379.9	330.9	350.5	309.4	270.2	268.2	233.0	213.4
	620	370	≥ 240	508.9	450.8	392.7	415.9	367.2	320.7	318.4	276.5	253.3
	740	370	≥ 300	599.6	531.2	462.7	490.1	432.6	377.8	375.1	325.8	298.4
	370	490	≥ 180	397.0	351.7	306.4	324.5	286.5	250.2	248.4	215.7	197.6
	490	490	≥ 180	525.8	465.8	405.8	429.8	379.4	331.3	328.9	285.7	261.7
	620	490	≥ 240	665.3	589.4	513.4	543.8	480.0	419.2	416.2	361.5	331.1
	740	490	≥ 300	794.1	703.4	612.8	649.1	572.9	500.4	496.8	431.5	395.2

续表 4.3.4

壁柱尺寸 $b \times d$ (mm ²)	垫块尺寸			MU15			MU10			MU7.5		
	垫块长度 a_b (mm)	垫块宽度 b_b (mm)	垫块厚度 t_b (mm)	M7.5	M5	M2.5	M7.5	M5	M2.5	M5	M2.5	M1
490×870	370	370	≥180	361.0	319.8	278.6	295.0	260.4	227.5	225.8	196.1	179.7
	496	370	≥180	445.5	394.6	343.8	364.1	321.4	280.7	278.7	242.1	221.7
	620	370	≥240	530.5	470.0	409.4	433.6	382.8	334.3	331.9	288.3	264.1
	740	370	≥300	602.6	533.8	465.0	492.6	434.8	379.7	377.0	327.5	299.9
	860	370	≥300	696.9	617.3	537.8	569.6	502.8	439.1	435.9	378.7	346.8
	370	490	≥180	397.0	351.7	306.4	324.5	286.5	250.2	248.4	215.7	197.6
	490	490	≥180	525.8	465.8	405.8	429.8	379.4	331.3	328.9	285.7	261.7
	620	490	≥240	665.3	589.4	513.4	543.8	480.0	419.2	416.2	361.5	331.1
	740	490	≥300	794.1	703.4	612.8	649.1	572.9	500.4	496.8	431.5	395.2
	860	490	≥300	922.8	817.5	712.2	754.3	665.8	581.5	577.3	501.5	459.3



编注:选用壁柱上的垫块时,宜采用垫块宽度与壁柱宽度相同(即 $b_b=b$)。

第五章 圈梁、过梁、墙梁和悬挑构件

第一节 圈梁

一、圈梁的设置

为了增加房屋的整体刚度，防止由于地基的不均匀沉降或较大振动荷载等对房屋引起的不利影响，可按表 5.1.1 的规定设置圈梁。

表 5.1.1 圈梁的设置规定

序号	结构类型	设置规定
1	空旷的单层房屋：如车间、仓库、食堂等 当墙厚 $<240\text{mm}$ 时	(1) 砖砌体房屋，檐口标高为 $5\sim 8\text{m}$ 时设圈梁一道，大于 8m 时适当增设 (2) 砌块及石砌体房屋，檐口标高为 $4\sim 5\text{m}$ 时设圈梁一道，大于 5m 时增设 (3) 有电动桥式吊车，有较大振动设备的单层工业厂房，除在檐口或窗顶标高处设置钢筋砼圈梁外，尚宜在吊车梁标高处或其它适当位置处增设圈梁
2	多层砖砌体民用房屋：如宿舍、办公楼、住宅等 当墙厚 $<240\text{mm}$ 时	(1) 当层数为 $3\sim 4$ 层时，应在檐口标高处设置圈梁一道 (2) 超过 4 层时，可适当增设
3	多层砖砌体工业房屋：如多层厂房，科研实验楼等	(1) 圈梁可隔层设置 (2) 有较大振动设备时，宜每层设置钢筋砼圈梁一道
4	多层砌块和料石砌体房屋	(1) 在外墙及内纵墙上，屋盖处应设置圈梁一道，楼盖处宜隔层设置 (2) 在横墙上，圈梁设置方法同上，间距不宜大于 15m (3) 有较大振动设备或承重墙厚度 $h<180\text{mm}$ 的多层房屋，宜每层设置圈梁一道 (4) 屋盖处圈梁宜现浇，预制圈梁安装时应座浆，并应保证接头可靠。

注：建筑在软弱地基或不均匀地基上的砌体房屋，或有抗震设防要求的房屋，除按本表规定设置圈梁外，尚应符合地基基础和抗震设计的有关要求。

二、圈梁的构造应符合表 5.1.2 的要求

表 5.1.2 圈梁的构造要求

序号	项 目	构 造 要 求
1	截面尺寸	(1) 宽度一般与墙厚相同,当墙厚 $h > 240\text{mm}$ 时,钢筋砼圈梁不宜小于 $2h/3$ (2) 圈梁的高度不应小于 120mm ,一般宜采用 180mm
2	配筋	(1) 纵向钢筋不宜小于 $4\Phi 8$,箍筋间距不宜大于 300mm (2) 当圈梁兼作过梁时,过梁部分的钢筋应按计算用量另行配置 (3) 圈梁钢筋的绑扎接头搭接长度按受拉钢筋考虑
3	圈梁的平面闭合	圈梁宜尽可能连接地设在同一水平面上,并形成封闭状,圈梁被洞口截断时,按附图 7.5.1-1 在洞口上部增设相同截面的附加搭接圈梁,搭接的圈梁按兼作过计算
4	圈梁与其它构件的连接	(1) 刚性方案房屋圈梁应与横墙连接,连接方法可将圈梁伸入横墙 $1.5 \sim 2\text{m}$,或在横墙上设置贯通圈梁,间距不宜大于表 7.2.2-1 的规定。 (2) 刚弹性和弹性方案房屋,圈梁应与屋架、大梁等构件有可靠连接。
5	钢筋砖圈梁	(1) 钢筋砖圈梁的高度一般为 $4 \sim 6$ 皮砖,宽度与砖墙相同,砂浆强度等级不低于 M5 (2) 纵向钢筋分上下两层设在圈梁底部和顶部的水平灰缝内,钢筋面积不少于 $6\Phi 6$,水平间距不宜大于 120mm 钢筋搭接长度为 $50d$

第二节 过梁

一、过梁选型时,应遵守表 5.2.1 的条件

表 5.2.1 过梁选型

序号	过梁类型	适 用 条 件
1	砖砌平拱	跨度 $l_n < 1.8\text{m}$ (编注:建议 $l_n < 1.2\text{m}$)
2	钢筋砖过梁	跨度 $l_n < 2.0\text{m}$ (编注:建议 $l_n < 1.5\text{m}$)
3	钢筋砼过梁	有振动荷载或可能产生不均匀沉降的房屋,以及受力较大和其它条件受限制时均应采用

二、过梁荷载的取值方法可以按照表 5.2.2 采用。

三、砖砌平拱过梁

1. 承载力可按第四章表 4.2.1 验算抗弯抗剪承载力。
2. 常用砖砌平拱允许均布荷载设计值见表 5.2.3。

表5.2.2 过梁荷载取值表

荷载种类	简图	砌体种类	荷载取值方法	
墙体重量		砖砌体	$h_w < l_n/3$	按全部墙体的均布自重
			$h_w \geq l_n/3$	按高度 $l_n/3$ 墙体的均布自重
		小块砌体	$h_w < l_n/2$	按全部墙体的均布自重
			$h_w \geq l_n/2$	按高度为 $l_n/2$ 墙体的均布自重
		中块砌体	$h_w < l_n$ 或 $h_w < 3h_b$	按全部墙体的均布自重
			$h_w \geq l_n$ 且 $h_w \geq 3h_b$	按高度为 l_n 和 $3h_b$ 中较大值的墙体均布自重
梁板荷载 (包括梁承受的荷载)		砖砌体	$h_w < l_n$	按梁、板传来的荷载采用
			$h_w \geq l_n$	梁、板荷载不予考虑
		小块砌体	$h_w < l_n$	按梁、板传来的荷载采用
			$h_w \geq l_n$	梁、板荷载不予考虑
		中块砌体	$h_w < l_n$ 或 $h_w < 3h_b$	按梁、板传来的荷载采用
			$h_w \geq l_n$ 且 $h_w \geq 3h_b$	梁、板荷载不予考虑

注: ①表中 l_n 为过梁的净跨;

②表中 h_b 为包括灰缝厚度在内的每皮砖块高度。

表 5.2.3 砖砌平拱允许均布荷载设计值 q (kN/m)

墙厚(mm)	240				370				490			
	M7.5	M5	M2.5	M1	M7.5	M5	M2.5	M1	M7.5	M5	M2.5	M1
混合砂浆强度等级												
平拱允许均布荷载设计值 q	11.2	8.89	6.40	3.91	16.99	13.70	9.87	6.03	22.50	18.15	13.07	7.99

注: ① 砖砌平拱受弯时, 砌体的弯曲抗拉强度设计值取沿齿缝截面的弯曲抗拉强度设计值计算;

② 表中允许均布荷载设计值 q 应包括平拱自重;

③ 本表所采用的砂浆系混合砂浆。如果用纯水泥砂浆时, 表中应乘以 0.75 后采用;

④ 过梁计算高度 $l_n/3$ 范围内不允许开洞 (见图5.2.1)。当有梁板荷载时, 梁板荷载应在计算高度以上 (当梁板荷载较大时不宜采用)。

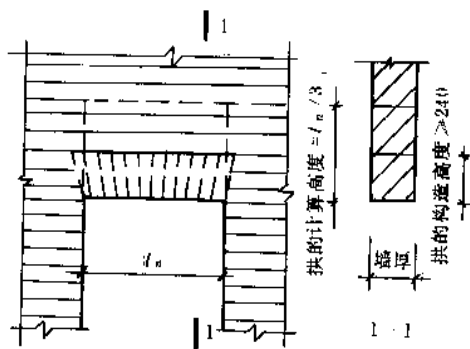


图 5.2.1 砌体平拱过梁示意

四、钢筋砖过梁

1. 钢筋砖过梁受弯按下式计算:

$$M \leq 0.85h_0 A_s f_y$$

式中: M ——按简支梁计算的跨中弯矩设计值;

A_s ——受拉钢筋的截面面积;

f_y ——受拉钢筋的强度设计值;

h_0 ——过梁截面的有效高度 $h_0 = h - a$;

a ——钢筋 A_s 重心至截面下边缘的距离;

h ——过梁的截面计算高度, 取过梁底面以上的墙体高度, 但不大于 $l_n/3$; 当考虑梁、板传来的荷载时, 则按梁、板的高度采用。

2. 钢筋砖过梁受剪承载力按表 4.2.1 受弯构件的受剪承载力公式计算。

3. 常用钢筋砖过梁的允许均布荷载设计值可按表 5.2.4 选用。

表 5.2.4 钢筋砖过梁允许均布荷载设计值 $[q](\text{kN/m})$

墙厚 $h(\text{mm})$	配 筋	砂浆强度等级	过 梁 净 跨 $l_n(\text{m})$					
			0.9	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0
180	2Φ5	M2.5	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
		M5	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.07
	2Φ6	M2.5	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
		M5	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
	2Φ8	M2.5	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
		M5	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
240	3Φ5	M2.5	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
		M5	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8
	3Φ6	M2.5	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
		M5	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8
370	4Φ5	M2.5	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
		M5	19.73	19.73	19.73	19.73	19.73	18.15
	4Φ6	M2.5	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
		M5	19.73	19.73	19.73	19.73	19.73	19.73

五、钢筋砼过梁

承载力按钢筋砼受弯构件计算。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。

六、砖砌过梁的构造要求

表 5.2.5 砖砌过梁构造规定

砖砌过梁类型	构造规定
砖砌平拱过梁	(1) 在截面计算高度范围以内的砖不应低于 MU7.5 级 (2) 竖砖砌筑部份的高度不小于 240mm
钢筋砖过梁	(1) 在截面计算高度范围以内的砖不应低于 MU7.5 级, 砂浆不宜低于 M2.5 级 (2) 过梁底面砂浆层内的钢筋直径不应小于 $\Phi 5$, 间距不宜大于 120mm。钢筋伸入支座砌体内不宜小于 240mm, 并上弯入竖缝内 60mm (3) 砂浆层的厚度不宜小于 30mm, 采用 1:3 水泥砂浆

第三节 墙梁

一、墙梁的定义

墙梁是由支承墙体的钢筋砼托梁及其以上计算高度范围内的墙体所组成的组合构件。墙梁分为承重墙梁和非承重墙梁。

二、适用条件

本节提供的计算方法, 仅适用于满足表 5.3.1 中规定的单跨砖砌体墙梁。

表 5.3.1 单跨砖砌体墙梁的一般规定

墙梁类别	跨度 l_0 (m)	墙体总高 H (m)	墙体计算高跨比 h_w/l_0	托梁高跨比 h_b/l_0	洞口尺寸		洞口位置尺寸
					宽跨比 b_h/l_0	洞高 h_h	a_s 及 a
承重墙梁	<9	<15	$>\frac{1}{2.5}$	$>\frac{1}{12}$	<0.3 且 $b_h < 2m$	$<\frac{5}{6}h_w$ 且 $h_w - h_h > 0.5m$	$a_s > 0.1l_0$ 且 $\frac{a}{l_0} > 0.075$
非承重墙梁	<12	<18	$>\frac{1}{3}$	$>\frac{1}{15}$	不限	不限	

注: ① 计算简图和表 5.3.1 中的规定适用于砖砌墙梁。

② 墙梁计算高度范围内只允许设置一个洞口。多层房屋的墙梁, 各层洞口宜设在相同位置, 上下对齐。

三、单跨墙梁的计算简图见图 5.3.1。

图中: l_0 ——墙梁计算跨度取 1.05 倍净跨或支座中心距离的较小值;

h_b ——托梁的截面高度;

H_0 ——墙梁计算高度, 取 $H_0 = h_b + h_w$;

h_w ——墙体计算高度, 取托梁顶面一层层高, 当 $h_w > l_0$ 时, 取 $h_w = l_0$;

h ——墙体厚度;

h_f ——翼墙厚度;

b_f ——翼墙计算宽度, 取窗间墙宽度或横墙间距的 $\frac{2}{3}h$, 且每边不大于 $3.5h$ 和 $\frac{1}{5}l_0$;

a_s ——有洞口墙梁的墙肢宽度;

a ——支座中心至门洞边缘的最近距离;

h_h ——洞高;

b_h ——洞宽。

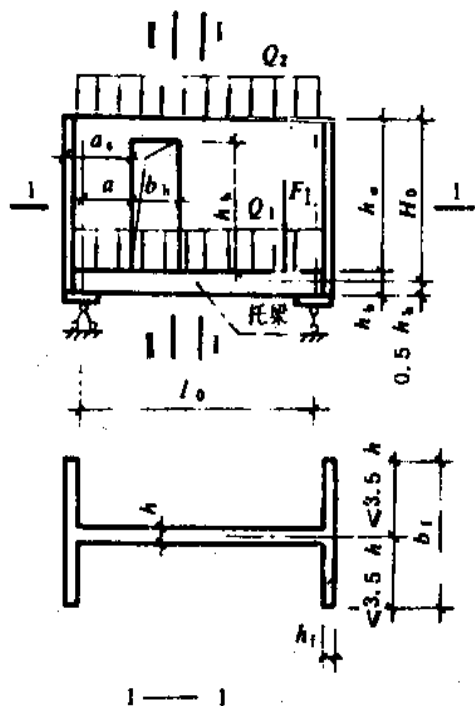


图 5.3.1 单跨墙梁计算简图

四、单跨墙梁的计算荷载取值

1. 使用阶段墙梁上的荷载

(1) 承重墙梁

① 托梁顶面的荷载设计值 Q_1 、 F_1 ：包括托梁自重及本层楼盖的恒载和活载。

② 墙梁顶面的荷载设计值 Q_2 ：

$$Q_2 = g_w + \varphi Q_i \quad (5.3.1)$$

式中： g_w ——托梁以上各层墙体自重；

Q_i ——墙梁顶面及以上各层楼盖的恒载和活载；

φ ——考虑翼墙影响的楼盖荷载折减系数；

$$\varphi = \frac{1}{1 + \frac{2.5b_f h_f}{l_0 h}} \quad (5.3.2)$$

当 $\varphi < 0.5$ 时，取 $\varphi = 0.5$ ；

验算墙梁的翼墙承载力时，墙梁传给翼墙的轴向力

$$N_f = (1 - \varphi) Q_i l_0 / 2$$

注：① 单层墙梁、翼墙为承重墙梁，以及翼墙与墙梁无可靠连接时，取 $\varphi = 1$ ；

② 墙梁两侧翼墙面积不相同时，按较小值取用；

③ 墙梁顶面及以上各层的每个集中荷载不大于该层墙体自重和楼盖均布荷载总和的 20% 时，集中荷载可除以计算跨度，近似化为均布荷载。

(2) 非承重墙梁

墙梁顶面的荷载设计值 Q_2 ：包括托梁自重及托梁以上墙体自重。

2. 施工阶段托梁上的荷载

(1) 托梁自重及本层楼盖的恒载。

(2) 本层楼盖的施工荷载。

(3) 墙体自重，可取高度为 $1/3$ 计算跨度的墙体自重，开洞时尚应按洞顶以下实际分布的墙体自重复核。

五、简支墙梁承载力计算公式

1. 使用阶段

(1) 托梁按钢筋混凝土偏心受拉构件计算

① 轴向拉力

$$N_{bt} = \xi_1 \frac{(1 - \alpha) M_2}{\gamma H_0} \quad (5.3.4)$$

② 弯矩

$$M = M_1 + \alpha M_2 \quad (5.3.5)$$

式中: M_1 ——墙梁荷载设计值 Q_1 、 F_1 在计算截面产生的简支梁弯矩。在计算截面以外托梁承受较大集中荷载时, M_1 可近似取最大弯矩;

M_2 ——墙梁荷载设计值 Q_2 、在计算截面产生的简支梁弯矩;

γ ——内力臂系数,

$$\gamma = 0.1(4.5 + l_0 / H_0) \quad (5.3.6)$$

ξ_1 ——有洞口墙梁内力壁修正系数, 无洞口取 1,

$$\xi_1 = 0.7 + a / l_0 \quad (5.3.7)$$

当 $a / l_0 > 0.3$ 时, 取 $a / l_0 = 0.3$

α ——托梁弯矩系数

无洞口墙梁:

$$\alpha = \frac{\varphi_1 h_b}{\gamma H_0} \quad (5.3.8)$$

有洞口墙梁:

$$\alpha = \frac{\psi_1 h_b}{\gamma H_0} + \left(\frac{1.2 l_0}{a + 0.1 l_0} - 2 \right) \frac{h_b}{l_0} \quad (5.3.9)$$

ψ_1 ——系数, 对承重墙梁取 $\psi_1 = 0.4$

对非承重墙梁取 $\psi_1 = 0.35$

注: 无洞口墙梁取跨中截面 I—I 为计算截面; 有洞口墙梁取洞口边缘截面 II—II 为计算截面, 并对 I—I 截面按无洞口墙梁进行验算 (见图 5.3.1)。

(2) 墙体斜截面受剪承载力计算

注: 非承重墙梁可不验算墙体的抗剪承载力

计算公式:

$$V \leq \xi_2 (0.2 + h_b / l_0) f h h_w \quad (5.3.10)$$

式中: V ——荷载设计值产生的最大剪力;

ξ_2 ——洞口影响系数, 无洞口墙梁取 $\xi_2 = 1$

单层开洞墙梁取 $\xi_2 = 0.5 + 1.25a / l_0$

(5.3.11)

且 ξ_2 不应大于 0.9

多层开洞墙梁取 $\xi_2 = 0.9$

当墙梁顶面直接作用集中荷载时, 墙体斜截面受剪承载力应乘以降低系数 ξ_3 :

$$\xi_3 = \frac{1}{1 + 5 \cdot \frac{F_2}{Q_2 l_0} \cdot \frac{a_F}{l_0}} \quad (5.3.12)$$

式中: F_2 ——直接作用于墙梁顶面的集中荷载, 多于一个时, 可按较大值取用;

a_F ——集中力至支座的距离 (见图 5.3.2)。

(3) 托梁的受剪承载力计算

$$V_e = V_1 + 0.4V_2 \quad (5.3.13)$$

$$V_h = V_1 h + \frac{1.25\alpha M_2}{a + b_h} \quad (5.3.14)$$

式中: V_e ——托梁端部的剪力设计值;

V_h ——托梁Ⅱ-Ⅱ截面的剪力设计值;

V_1 ——墙梁荷载设计值 Q_1 、 F_1 产生的支座边缘剪力;

V_h ——墙梁荷载设计值 Q_1 、 F_1 在Ⅱ-Ⅱ截面产生的剪力, 其余符号同前。

编注: ① 托梁梁端受剪承载力, 可按受弯的构件计算;

② 洞边Ⅱ-Ⅱ截面(图5.3.1)受剪承载力, 应按偏心受拉构件计算; 且洞口范围内托梁的箍筋用量, 不得少于梁端箍筋用量。

(4) 托梁支座上部砌体局部受压承载力

$$Q_2 \leq \xi h f \quad (5.3.15)$$

式中: ξ ——局压系数,

$$\xi = 0.25 + 0.08b_f/h \quad (5.3.16)$$

2. 施工阶段

施工阶段托梁按钢筋砼受弯构件验算, 荷载按 5.3.2 中施工阶段托梁上的荷载取值, 验算构件的受弯承载力、受剪承载力。

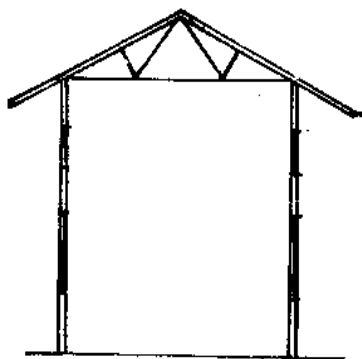


图 5.3.2

六、单跨框支墙梁

对于框架支承的单跨墙梁计算。但在设计柱时, 柱上端应考虑由墙梁顶部荷载设计值产生的附加弯矩:

$$M_e = \frac{1}{60} Q_2 l_0^2$$

此时尚应对框架进行施工阶段承载力验算。

七、墙梁的构造要求

表 5.3.4 墙梁的构造要求

序号	构造内容	构造要求
1	托梁砼强度等级	>C20
2	承重墙梁的托梁纵向钢筋配筋率	>0.5%
3	承重墙梁砌体的砖强度等级	不宜低于 MU10
4	砂浆强度等级	(1)承重墙梁计算高度范围内:>M5 (2)承重墙梁的其余部分和非承重墙梁:>M2.5
5	托梁配筋	(1)纵向受力钢筋宜长设置, 如有接头时, 应采用焊接接头 (2)在梁端 $l_0/5$ 范围内, 托梁上部钢筋用量应不少于跨中下部钢筋的 $1/3$ 。 (3)当托梁截面高度>500mm 时, 沿梁高设置通长的水平腰筋, 其直径不宜小于 $\Phi 8$, 间距不宜大于 250mm (4)托梁纵向受力钢筋伸入支座, 应满足受拉钢筋的锚固要求 (5)在洞口范围内箍筋用量不得小于梁端箍筋用量。
6	墙梁的墙体	(1)墙体不应采用空斗墙 (2)墙体厚度不小于 240mm (3)墙梁在开洞时, 宜在洞口处设置钢筋砼过梁, 过梁支承长度不宜小于 370mm, 洞口范围内不宜承受集中荷载 (4)墙梁计算高度范围内, 墙体砌筑速度每天不应超过 1.5m 否则应加设临时支撑
7	其它要求	(1)承重墙梁托梁的支承长度不应小于 350mm (2)承重墙梁两端应设置翼墙, 翼墙厚度不小于 240mm, 宽度应不小于 $3h$, 墙梁与翼墙应同时砌筑 (h 为墙梁墙体厚度) (3)多层房屋设有墙梁时, 宜在墙梁的顶面的托梁标高处的翼墙上设置圈梁 (4)设有承重墙梁的房屋, 当采用装配式楼盖时, 应在托梁与楼板, 楼板与墙体之间仔细铺砌砂浆

第四节 悬挑构件

一、钢筋砼挑梁的抗倾覆验算

1. 抗倾覆验算公式

$$M_r \geq M_{ov} \tag{5.4.1}$$

式中: M_{ov} ——挑梁的荷载设计值对计算倾覆点产生的倾覆力矩设计值;
 M_r ——挑梁的抗倾覆力矩设计值。

$$M_r = 0.8G_r(l_2 - x_0) \tag{5.4.2}$$

式中: G_r ——挑梁的抗倾覆荷载标准值, 为挑梁尾端上部 45° 扩散角范围内的砌体与楼面恒载标准值之和, 见图 5.4.1。

当 $l_2 < l_1$ 时按图 a) 计算
当 $l_2 > l_1$ 时按图 b) 计算
当有洞口时, 以洞口所在位置分别按图 c) 或图 d) 计算。
 l_2 —— G_r 作用点距墙外边缘的距离。

2. 倾覆点位置的确定方法

x_0 ——计算倾覆点距墙外边缘的距离, 以 mm 计, 可按下列条件取值:

- ①当 $l_1 > 2.2h_b$ 时, $x_0 = 1.25\sqrt[4]{h_b^3}$
也可近似取: $x_0 = 0.3h_b$, 且不大于 $0.13l_1$ 。
- ②当 $l_1 < 2.2h_b$ 时, $x_0 = 0.13l_1$

式中: l_1 —挑梁埋入砌体内的长度, 以 mm 计;

h_b —挑梁的截面高度, 以 mm 计。

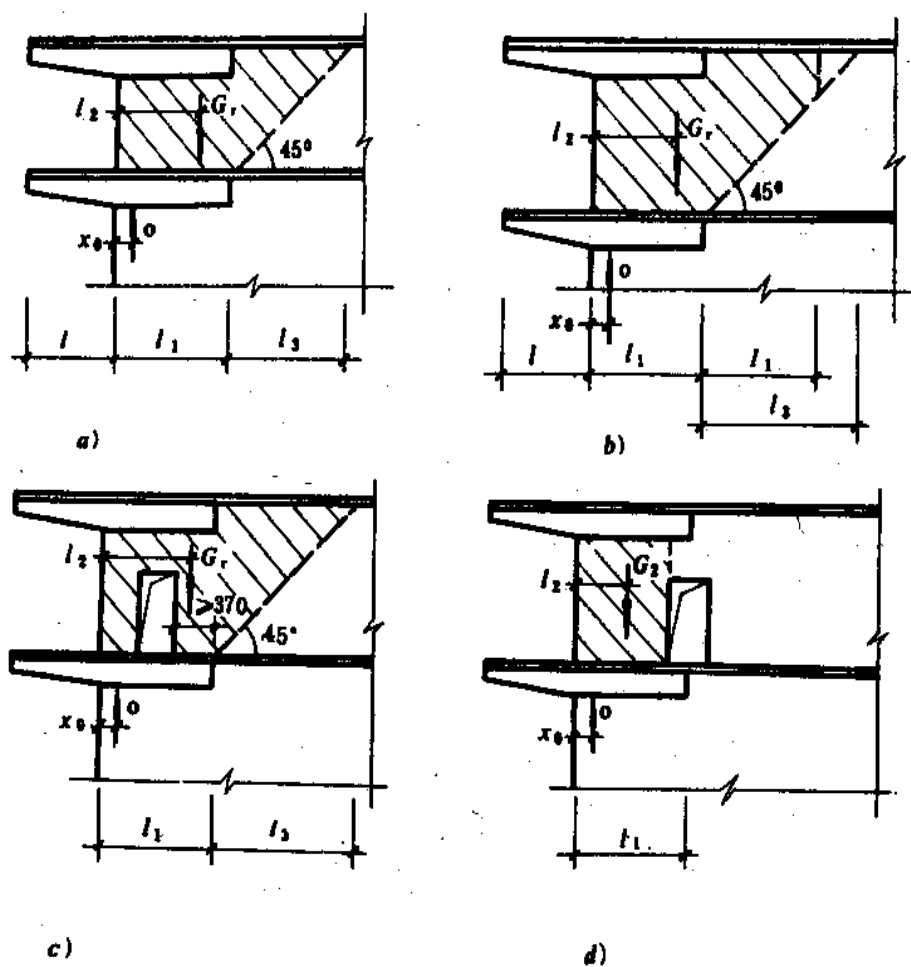


图 5.4.1 挑梁抗倾覆计算简图

二、挑梁下砌体局部受压承载力按下式计算

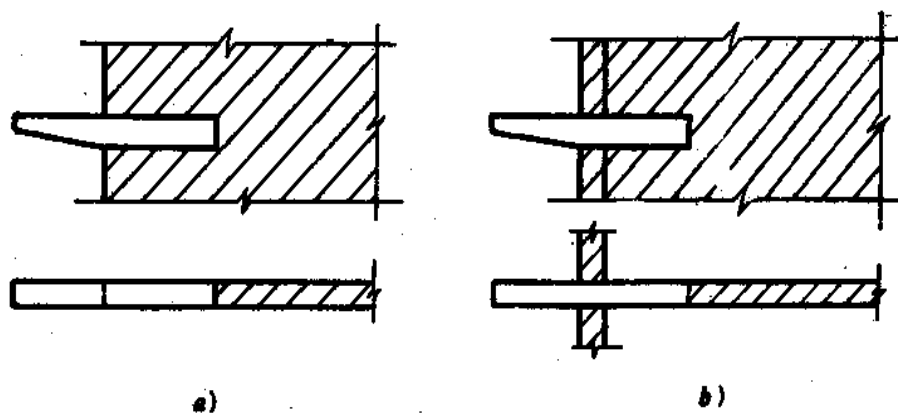


图 5.4.2

a) 取 $\gamma=1.25$ b) 取 $\gamma=1.50$

(1) 计算公式:

$$N_1 \leq \eta \gamma f A_1$$

式中: N_l ——挑梁下的支承压力, 取 $N_l = 2R$;

R ——挑梁的倾覆荷载设计值;

η ——梁端底面压应力图形的完整系数取 $\eta = 0.7$;

γ ——砌体局部抗压强度系数;

A_l ——挑梁下砌体局部承压面积, 取 $A_l = 1.2bh_b$

式中: b ——挑梁的截面宽度;

h_b ——挑梁的截面高度。

2. 常用挑梁按砌体局部受压求得的倾覆荷载允许值[R]见表 5.4.1。

表 5.4.1 允许值[R](kN)

挑梁截面		图 5.4.2a)				图 5.4.2b)			
宽 b	高 h	MU10		MU7.5		MU10		MU7.5	
		M5	M2.5	M5	M2.5	M5	M2.5	M5	M2.5
250	250	51.8	45.3	45.0	39.0	62.2	54.3	53.9	46.9
	300	62.2	54.3	53.9	46.9	74.7	65.2	64.7	56.2
	350	72.6	63.4	62.9	54.7	87.1	76.1	75.5	65.6
	400	83.0	72.5	71.9	62.5	99.5	86.9	86.3	75.0
370	250	76.7	67.0	66.5	57.8	92.1	80.4	79.8	69.3
	300	92.1	80.4	79.8	69.3	110.5	96.5	95.8	83.2
	350	107.4	93.8	93.1	80.9	128.9	112.6	111.8	97.1
	400	122.8	107.2	106.4	92.5	147.3	128.7	127.7	110.0

注: 表中[R]为挑梁悬臂端倾覆荷载允许设计值。

三、挑梁的内力计算

挑梁的最大弯矩设计值: $M_{\max} = M_{ov}$ (5.4.8)

挑梁的最大剪力设计值: $V_{\max} = V_o$ (5.4.9)

式中: M_{ov} ——见公式 (5.4.1) 说明;

V_o ——挑梁的荷载设计值在挑梁墙外边缘处产生的剪力。

四、挑梁的构造要求

1. 纵向受力钢筋至少应有一半钢筋, 且不少于 2Φ12 伸入梁的尾端。其它钢筋伸入支座长度应不小于 $2l_1/3$ 。

2. 挑梁埋入砌体内的长度 l_1 与挑出长度 l 之比宜满足:

当梁上有砌体时 $l_1/l > 1.0$;

当梁上无砌体时 $l_1/l > 2$ 。

编注: ①建议取 $l_1/l > 1.2$ 为宜, 此时梁上的砌体至少应有一层高。

②施工阶段的抗倾覆安全, 应由施工单位按施工时的实际荷载加设临时支撑。

第六章 配筋砖砌体构件

第一节 网状配筋砖砌体构件

一、适用条件

当砖砌体受压构件截面尺寸受限制时,可采用网状配筋砖砌体。但下列情况不宜采用网状配筋砖砌体。

- (1) 偏心距超过截面核心范围,对于矩形截面即 $e > 0.17h$ 时。
- (2) 偏心距虽未超过截面核心范围,但高厚比 $\beta > 16$ 时。

二、网状配筋砖砌体受压构件承载力

1. 计算公式

$$N \leq \varphi_n f_n A \quad (6.1.1)$$

式中: N ——荷载设计值产生的轴向力;

φ_n ——网状配筋砖砌体受压构件承载力影响系数,可按表 6.1.1 采用;

A ——截面面积;

f_n ——网状配筋砖砌体的抗压强度设计值;

$$f_n = f + 2 \left(1 - \frac{2e}{y} \right) \frac{\rho}{100} f_y \quad (6.1.2)$$

e ——轴向力的偏心距,按荷载标准值计算;

$\rho = \frac{V_s}{V} 100$ ——配筋率(体积比)见表 6.1.2;

V_s 和 V ——分别为钢筋和砌体的体积;

y ——截面重心到纵向力所在方向截面边缘的距离;

f_y ——受拉钢筋的强度设计值,当 $f_y > 320 \text{ N/mm}^2$ 时,仍采用 320 N/mm^2 。

2. 常用的网状配筋砖砌体的 $2 \left(1 - \frac{2e}{y} \right) f_y$ 值,见表 6.1.4。

3. 对于矩形截面构件,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,还应按较小边长方向按轴心受压进行验算。

4. 当网状配筋砖砌体构件下端与无筋砌体交接时,应注意验算无筋砌体的局部受压承载力。

5. 当采用截面面积为 A_s 的钢筋组成的方格网(见图 6.1.1),网格尺寸为 a 和钢筋网的间距为 S_n 时,体积配筋率 $\rho\%$ 值见表 6.1.2。

表 6.1.1 网状配筋砖砌体受压构件承载力影响系数 φ_n

ρ	a/h	0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.17
0.1	4	0.970	0.943	0.910	0.871	0.829	0.785	0.740	0.696	0.652	0.631
	6	0.934	0.900	0.860	0.817	0.773	0.728	0.683	0.640	0.598	0.578
	8	0.889	0.849	0.805	0.761	0.716	0.671	0.628	0.587	0.548	0.530
	10	0.837	0.793	0.748	0.703	0.659	0.617	0.576	0.538	0.502	0.485
	12	0.781	0.736	0.691	0.648	0.606	0.566	0.528	0.493	0.460	0.444
	14	0.724	0.679	0.636	0.594	0.555	0.518	0.483	0.451	0.421	0.407
	16	0.667	0.624	0.583	0.545	0.508	0.474	0.443	0.413	0.386	0.373
0.3	4	0.956	0.926	0.890	0.849	0.806	0.761	0.716	0.672	0.629	0.608
	6	0.907	0.868	0.826	0.782	0.737	0.692	0.649	0.607	0.567	0.547
	8	0.846	0.802	0.758	0.713	0.669	0.626	0.585	0.546	0.509	0.492
	10	0.778	0.733	0.689	0.645	0.603	0.563	0.526	0.491	0.458	0.442
	12	0.709	0.665	0.622	0.582	0.543	0.507	0.473	0.441	0.412	0.398
	14	0.642	0.600	0.560	0.523	0.488	0.455	0.425	0.397	0.371	0.359
	16	0.578	0.540	0.504	0.470	0.439	0.410	0.383	0.358	0.335	0.324
0.5	4	0.956	0.926	0.890	0.849	0.806	0.761	0.716	0.672	0.629	0.608
	6	0.907	0.868	0.826	0.782	0.737	0.692	0.649	0.607	0.567	0.547
	8	0.846	0.802	0.758	0.713	0.669	0.626	0.585	0.546	0.509	0.492
	10	0.778	0.733	0.689	0.645	0.603	0.563	0.526	0.491	0.458	0.442
	12	0.709	0.665	0.622	0.582	0.543	0.507	0.473	0.441	0.412	0.398
	14	0.642	0.600	0.560	0.523	0.488	0.455	0.425	0.397	0.371	0.359
	16	0.578	0.540	0.504	0.470	0.439	0.410	0.383	0.358	0.335	0.324
0.7	4	0.943	0.910	0.872	0.830	0.786	0.741	0.696	0.652	0.610	0.590
	6	0.881	0.840	0.796	0.751	0.707	0.663	0.620	0.579	0.541	0.522
	8	0.807	0.762	0.717	0.673	0.630	0.589	0.549	0.513	0.478	0.462
	10	0.727	0.683	0.640	0.598	0.558	0.521	0.486	0.454	0.424	0.409
	12	0.649	0.607	0.567	0.530	0.494	0.461	0.430	0.402	0.376	0.363
	14	0.576	0.538	0.502	0.469	0.437	0.408	0.382	0.357	0.334	0.324
	16	0.510	0.476	0.444	0.415	0.388	0.363	0.339	0.318	0.298	0.289
0.9	4	0.931	0.895	0.855	0.812	0.768	0.723	0.678	0.635	0.594	0.574
	6	0.857	0.814	0.769	0.724	0.680	0.637	0.595	0.556	0.519	0.501
	8	0.771	0.726	0.681	0.638	0.596	0.557	0.520	0.485	0.453	0.437
	10	0.683	0.639	0.598	0.558	0.521	0.486	0.454	0.424	0.396	0.382
	12	0.609	0.569	0.522	0.487	0.455	0.424	0.396	0.371	0.347	0.336
	14	0.523	0.488	0.456	0.425	0.397	0.371	0.348	0.326	0.305	0.296
	16	0.457	0.426	0.398	0.372	0.348	0.326	0.306	0.287	0.270	0.262
1.0	4	0.918	0.881	0.840	0.796	0.751	0.707	0.663	0.620	0.579	0.560
	6	0.834	0.790	0.745	0.700	0.656	0.614	0.573	0.535	0.499	0.482
	8	0.738	0.693	0.650	0.608	0.568	0.530	0.494	0.461	0.431	0.416
	10	0.643	0.601	0.562	0.524	0.489	0.456	0.426	0.398	0.372	0.360
	12	0.556	0.519	0.484	0.452	0.422	0.394	0.368	0.345	0.323	0.313
	14	0.479	0.447	0.417	0.390	0.365	0.341	0.320	0.300	0.282	0.273
	16	0.413	0.386	0.361	0.338	0.317	0.297	0.279	0.262	0.247	0.240

表 6.1.2 网状配筋体积配筋率 $\rho\%$ 值

$s_n(\text{mm})$	$\Phi 3$ 网状配筋当钢筋间距 $s(\text{mm})$							
	30	40	50	60	70	80	90	100
一砖 63	0.752	0.564	0.451	0.376	0.322	0.282	0.250	0.225
二砖 126	0.376	0.282	0.225	0.187	0.161	0.141	0.125	0.112
三砖 189	0.250	0.187	0.150	0.125	0.107	—	—	—
四砖 252	0.187	0.141	0.112	—	—	—	—	—
五砖 315	0.150	0.112	—	—	—	—	—	—

$s_n(\text{mm})$	$\Phi 4$ 网状配筋当钢筋间距 $s(\text{mm})$							
	30	40	50	60	70	80	90	100
一砖 65	—	0.970	0.775	0.647	0.554	0.484	0.430	0.388
二砖 130	0.647	0.484	0.388	0.323	0.277	0.242	0.215	0.194
三砖 195	0.430	0.323	0.258	0.215	0.185	0.162	0.143	0.129
四砖 260	0.323	0.242	0.194	0.162	0.138	0.121	0.107	—
五砖 325	0.258	0.194	0.155	0.129	0.110	—	—	—

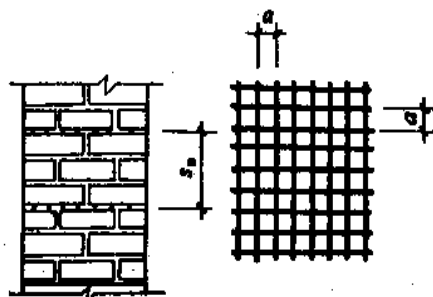


图 6.1.1 用方格网配筋的砖柱

表 6.13 网状配筋砖砌体的 $2\left(1-\frac{2e}{y}\right)\frac{\rho}{100}f_y$ 值表(N/mm²)

 (冷拔低碳钢丝乙级 $\phi 3$ 焊接网 $f_y=320\text{N/mm}^2$)

$\frac{e}{y}$	a (mm) a_n (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
0	63	4.81	3.61	2.89	2.41	2.06	1.60	1.60	1.44
	126	2.41	1.80	1.44	1.20	1.03	0.90	0.80	0.72
	189	1.60	1.20	0.96	0.80	0.68	—	—	—
	252	1.20	0.90	0.72	—	—	—	—	—
	315	0.96	0.72	—	—	—	—	—	—
0.04	63	4.43	3.32	2.66	2.21	1.90	1.66	1.47	1.32
	126	2.21	1.66	1.32	1.10	0.95	0.83	0.74	0.66
	189	1.47	1.10	0.88	0.74	0.63	—	—	—
	252	1.10	0.83	0.66	—	—	—	—	—
	315	0.88	0.66	—	—	—	—	—	—
0.08	63	4.04	3.03	2.42	2.02	1.73	1.52	1.34	1.21
	126	2.02	1.52	1.21	1.01	0.87	0.76	0.67	0.60
	189	1.34	1.01	0.81	0.67	0.58	—	—	—
	252	1.01	0.76	0.60	—	—	—	—	—
	315	0.81	0.60	—	—	—	—	—	—
0.10	63	3.85	2.89	2.31	1.93	1.65	1.44	1.28	1.15
	126	1.93	1.44	1.15	0.96	0.82	0.72	0.64	0.57
	189	1.28	0.96	0.77	0.64	0.55	—	—	—
	252	0.96	0.72	0.57	—	—	—	—	—
	315	0.77	0.57	—	—	—	—	—	—
0.14	63	3.47	2.60	2.08	1.73	1.48	1.30	1.15	1.04
	126	1.73	1.30	1.04	0.86	0.74	0.65	0.58	0.52
	189	1.15	0.86	0.69	0.58	0.49	—	—	—
	252	0.86	0.65	0.52	—	—	—	—	—
	315	0.69	0.52	—	—	—	—	—	—
0.18	63	3.08	2.31	1.85	1.54	1.32	1.16	1.02	0.92
	126	1.54	1.16	0.92	0.77	0.66	0.58	0.51	0.46
	189	1.02	0.77	0.61	0.51	0.44	—	—	—
	252	0.77	0.58	0.46	—	—	—	—	—
	315	0.61	0.46	—	—	—	—	—	—
0.20	63	2.89	2.17	1.73	1.44	1.24	1.08	0.96	0.86
	126	1.44	1.08	0.86	0.72	0.62	0.54	0.48	0.43
	189	0.96	0.72	0.58	0.48	0.41	—	—	—
	252	0.72	0.54	0.43	—	—	—	—	—
	315	0.58	0.43	—	—	—	—	—	—
0.24	63	2.50	1.88	1.50	1.25	1.07	0.94	0.83	0.75
	126	1.25	0.94	0.75	0.62	0.54	0.47	0.42	0.37
	189	0.83	0.62	0.50	0.42	0.36	—	—	—
	252	0.62	0.47	0.37	—	—	—	—	—
	315	0.50	0.37	—	—	—	—	—	—
0.28	63	2.12	1.59	1.27	1.08	0.91	0.79	0.70	0.63
	126	1.08	0.79	0.63	0.53	0.45	0.40	0.35	0.32
	189	0.70	0.53	0.42	0.35	0.30	—	—	—
	252	0.53	0.40	0.32	—	—	—	—	—
	315	0.42	0.32	—	—	—	—	—	—
0.30	63	1.93	1.44	1.15	0.96	0.82	0.72	0.64	0.58
	126	0.96	0.72	0.58	0.48	0.41	0.36	0.32	0.29
	189	0.64	0.48	0.38	0.32	0.27	—	—	—
	252	0.48	0.36	0.29	—	—	—	—	—
	315	0.38	0.29	—	—	—	—	—	—

表 6.1.4 网状配筋砖砌体的 $2(1 - \frac{2e}{y}) \frac{\rho}{100} f_y$ 值表(N/mm²)
(冷拔低碳钢丝 2 级 $\phi 4$ 焊接网 $f_y = 320$ N/mm²)

$\frac{e}{y}$	a (mm) \ b (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
0	65	—	3.21	4.95	4.14	3.55	3.10	2.75	2.48
	130	4.14	3.10	2.48	2.07	1.77	1.55	1.38	1.24
	195	2.75	2.07	1.65	1.38	1.18	1.04	0.92	0.83
	260	2.07	1.55	1.24	1.04	0.88	0.77	0.68	—
	325	1.65	1.24	0.99	0.83	0.70	—	—	—
0.04	65	—	5.71	4.56	3.81	3.26	2.85	2.53	2.28
	130	3.81	2.85	2.28	1.90	1.63	1.42	1.27	1.14
	195	2.53	1.90	1.52	1.27	1.09	0.95	0.84	0.76
	260	1.90	1.42	1.14	0.95	0.81	0.71	0.63	—
	325	1.52	1.14	0.91	0.76	0.65	—	—	—
0.08	65	—	5.21	4.17	3.48	2.98	2.60	2.31	2.09
	130	3.48	2.60	2.09	1.74	1.49	1.30	1.16	1.04
	195	2.31	1.74	1.39	1.16	0.99	0.87	0.77	0.69
	260	1.74	1.30	1.04	0.87	0.74	0.65	0.58	—
	325	1.39	1.04	0.83	0.69	0.59	—	—	—
0.10	65	—	4.97	3.97	3.31	2.84	2.48	2.20	1.99
	130	3.31	2.48	1.99	1.65	1.42	1.24	1.10	0.99
	195	2.20	1.65	1.32	1.10	0.95	0.83	0.73	0.66
	260	1.65	1.24	0.99	0.83	0.71	0.62	0.55	—
	325	1.32	0.99	0.79	0.66	0.56	—	—	—
0.14	65	—	4.47	3.57	2.98	2.55	2.23	1.98	1.79
	130	2.98	2.23	1.79	1.49	1.28	1.12	0.99	0.89
	195	1.98	1.49	1.19	0.99	0.85	0.75	0.66	0.59
	260	1.49	1.12	0.89	0.75	0.64	0.56	0.49	—
	325	1.19	0.89	0.71	0.59	0.51	—	—	—
0.18	65	—	3.97	3.17	2.65	2.27	1.98	1.76	1.59
	130	2.65	1.98	1.59	1.32	1.13	0.99	0.88	0.79
	195	1.76	1.32	1.06	0.88	0.76	0.66	0.59	0.53
	260	1.32	0.99	0.79	0.66	0.57	0.50	0.44	—
	325	1.06	0.79	0.63	0.53	0.45	—	—	—
0.20	65	—	3.72	2.98	2.48	2.13	1.86	1.65	1.49
	130	2.48	1.86	1.49	1.24	1.06	0.93	0.83	0.74
	195	1.65	1.24	0.99	0.83	0.71	0.62	0.55	0.50
	260	1.24	0.93	0.74	0.62	0.53	0.46	0.41	—
	325	0.99	0.74	0.60	0.50	0.42	—	—	—
0.24	65	—	3.23	2.58	2.15	1.84	1.61	1.43	1.29
	130	2.15	1.61	1.29	1.07	0.92	0.81	0.72	0.65
	195	1.43	1.07	0.86	0.72	0.62	0.54	0.48	0.43
	260	1.07	0.81	0.65	0.54	0.46	0.40	0.36	—
	325	0.86	0.65	0.52	0.43	0.37	—	—	—
0.28	65	—	2.73	2.18	1.82	1.56	1.36	1.21	1.09
	130	1.82	1.36	1.09	0.91	0.78	0.68	0.61	0.55
	195	1.21	0.91	0.73	0.61	0.52	0.46	0.40	0.36
	260	0.91	0.68	0.55	0.46	0.39	0.34	0.30	—
	325	0.73	0.55	0.44	0.36	0.31	—	—	—
0.30	65	—	2.48	1.98	1.66	1.42	1.24	1.10	0.99
	130	1.66	1.24	0.99	0.83	0.71	0.62	0.55	0.50
	195	1.10	0.83	0.66	0.55	0.47	0.41	0.37	0.33
	260	0.83	0.62	0.50	0.41	0.35	0.31	0.27	—
	325	0.66	0.50	0.40	0.33	0.28	—	—	—

三、网状配筋砖砌体构件构造要求 (见表 6.1.5)

表 6.1.5 网状配筋砖砌体构造要求

序号	构造内容	构造要求
1	材料的最低要求	砖的强度等级 \geq MU10; 砂浆的强度等级 \geq M5
2	体积配筋率 $\rho\%$	$\rho_{\min} \geq 0.1\%; \rho_{\max} \leq 1\%$
3	钢筋直径 Φ	采用钢筋网时, $\Phi \leq 3 \sim 4$ mm; 采用连弯钢筋网时, $\Phi \leq 8$ mm
4	钢筋网中的钢筋间距 a	$30 \text{ mm} \leq a \leq 120 \text{ mm}$;
5	钢筋网的间距 s	$s \leq$ 五皮砖厚度; 同时 $s \leq 400 \text{ mm}$; 编注: 当采用连弯钢筋网时, s 取同一方向网的间距;
6	灰缝厚度	应保证钢筋上、下至少各有 2 mm 厚的砂浆护层;

第二节 组合砖砌体构件

一、适用条件

当轴向力的偏心距 $e > 0.7y$ 时, 或对砌体结构的延性要求较高时, 宜采用砖砌体和钢筋砼面层或钢筋砂浆面层组成的组合砖砌体构件。

对于砖墙与组合砌体构件一起砌筑的 T 形截面构件 (见图 6.2.1a), 可按矩形截面组合砌体构件计算 (见图 6.2.1b)。

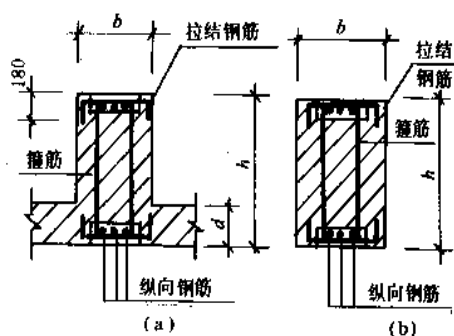


图 6.2.1 组合砖砌体构件示意

二、组合砖砌体构件承载力计算

1. 轴心受压构件:

$$N \leq \varphi_{\text{com}} (fA + f_c A_c + \eta_s f_y A_s') \quad (6.2.1)$$

式中: N ——轴向力设计值;

φ_{com} ——组合砖砌体构件的稳定系数, 见表 6.2.1;

A ——砖砌体的截面面积;

f_c ——砼或面层砂浆的轴心抗压强度设计值, 砂浆的轴心抗压强度设计值, 可取同强度等级的轴心抗压强度设计值的 70%, 当砂浆为 M7.5 时, 其值为 3 N/mm^2 ;

A_c ——砼或砂浆面层的截面面积;

η_s ——受压钢筋的强度系数;

当采用砼面层时取 1.0;

当采用砂浆面层时取 0.9;

f_y' —受压钢筋的强度设计值;

A_s' —受压钢筋的截面面积。

2. 偏心受压构件:

(1) 计算公式:

$$N \leq FA' + f_c A_c' + \eta_s f_y' A_s' - \sigma_s A_s \quad (6.2.2)$$

或

$$Ne_N \leq f_s S_s + f_c S_{cs} + \eta_s f_y' A_s' (h_0 - a') \quad (6.2.3)$$

受压区高度 x 可按下列式确定

$$f_s S_N + f_c S_{cN} + \eta_s f_y' A_s' e_N' - \sigma_s A_s e_N = 0 \quad (6.2.4)$$

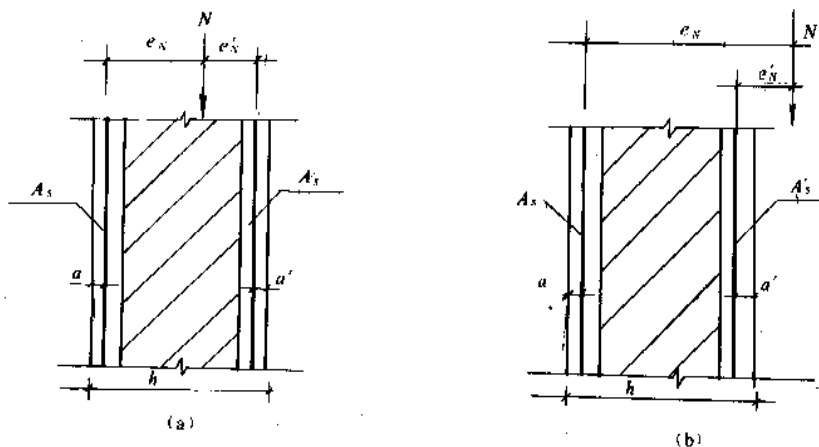


图 6.2.2 偏心受压构件

a) 小偏心受压

b) 大偏心受压

式中: σ_s —钢筋 A_s 的应力;

A_s —距轴向力 N 较远侧钢筋的截面面积;

A' —砖砌体受压部分的面积;

A_c' —价或砂浆面层受压部分面积;

S_s —砖砌体受压部分的面积对钢筋 A_s 重心的面积矩;

S_{cs} —价或砂浆面层受压部分的面积对钢筋 A_s 重心的面积矩;

S_N —砖砌体受压部分的面积对轴向力 N 作用点的面积矩;

S_{cN} —价或砂浆面层受压部分的面积对轴向力 N 作用点的面积矩;

e_N, e_N' —分别为钢筋 A_s' 和 A_s 重心至轴向力 N 作用点的距离, 见图 6.2.1;

$$e_N' = e + e_i - (h/2 - a') \quad (6.2.5)$$

$$e_N = e + e_i + (h/2 - a) \quad (6.2.6)$$

e —轴向力的初始偏心距, 按荷载标准值计算;

当 $e < 0.05h$ 时, 取 $e = 0.05h$;

e_i —组合砖砌体构件在轴向力作用下的附加偏心距;

$$e_i = \frac{\rho^2 h}{2200} (1 - 0.022\beta) \quad (6.2.7)$$

附加偏心距 e_i 值见表 6.2.2;

h_0 —组合砖砌体构件截面的有效高度;

$h_0 = h - a$

a, a' —分别为钢筋 A_s 和 A_s' 重心至截面较近边的距离。

(2) 组合砖砌体钢筋 A_s 的应力 σ_s 可按下列规定计算:

①小偏心受压时 (即 $\xi > \xi_b$ 时),

$$\sigma_s = 650 - 800\xi \quad (6.2.8)$$

②大偏心受压时 (即 $\xi < \xi_b$ 时)

$$\sigma_s = f_y$$

式中: ξ —组合砖砌体构件截面受压区的相对高度 $\xi = x/h_0$;

相对高度的界限值 ξ_b , 对于 I 级钢筋配筋时取 $\xi_b = 0.55$, 对于 II 级钢筋配筋时取 $\xi_b = 0.425$;

f_y —受拉钢筋的强度设计值。

表 6.2.1 组合砖砌体构件稳定系数 φ_{com} 值

高厚比 β	配筋百分率 $\rho\%$					
	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	≥ 1.0
8	0.91	0.93	0.95	0.97	0.99	1.00
10	0.87	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98
12	0.82	0.85	0.88	0.91	0.93	0.95
14	0.77	0.80	0.83	0.86	0.89	0.92
16	0.72	0.75	0.78	0.81	0.84	0.87
18	0.67	0.70	0.73	0.76	0.79	0.81
20	0.62	0.65	0.68	0.71	0.73	0.75
22	0.58	0.61	0.64	0.66	0.68	0.70
24	0.54	0.57	0.59	0.61	0.63	0.65
26	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60
28	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56

注: 组合砖砌体构件截面的配筋率按 $P = A_s' / bh$ 计算

表 6.2.2 $e(\text{mm})$ 数值表

$\beta \backslash h$	490	620	740	870	990
8	11.75	14.86	17.74	20.85	23.73
10	17.37	21.98	26.24	30.85	35.10
12	23.61	29.87	35.65	41.91	47.69
14	30.21	38.22	45.62	53.64	61.03
16	36.95	46.75	55.80	65.60	74.65
18	43.59	55.15	65.83	77.39	88.06
20	49.89	63.13	75.35	88.58	100.80
22	55.62	70.38	84.00	98.76	112.38
24	60.55	76.62	91.45	107.51	122.34
26	64.44	81.54	97.32	114.42	130.20
28	67.05	84.84	101.26	118.05	135.48
30	68.15	86.24	102.93	121.01	137.70

三、组合砖砌体构件的构造要求

表 6.2.3 组合砖砌体构造

序号	构造内容	构造要求
1	材料的最低要求	(1) 面层砼强度等级: 采用 C15 或 C20 (2) 面层水泥砂浆强度等级: $>M7.5$ (3) 砌筑砂浆: $>M5$ (4) 砖: $>MU10$
2	受力钢筋	(1) 受压钢筋配筋率: 对砂浆面层: 不宜小于 0.1%; 对砼面层: 不宜小于 0.2% (2) 受拉钢筋配筋率: $>0.1\%$; (3) 受力钢筋宜采用 I 级, 对于砼面层, 亦可采用 II 级 受力钢筋的直径 $>\Phi 8$; 钢筋的净间距不应小于 30mm
3	箍筋	(1) 直径不宜小于 $\Phi 4$ 及 $d/5$, 亦不宜大于 $\Phi 6$ (2) 箍筋间距 $<20d$ 及 500mm, 并 $>120mm$ (d 为受压钢筋的直径)
4	受力钢筋的保护层厚度	(1) 墙: 室内正常环境下 $>15mm$, 露天或室内潮湿环境下 $>25mm$ (2) 柱: 室内正常环境下 $>25mm$, 露天或室内潮湿环境下 $>35mm$ 当面层为水泥砂浆时, 可减少 5mm (3) 受力钢筋距砖砌体表面的距离 $>5mm$
5	拉结钢筋	(1) 当组合砖砌体构件一侧的受力钢筋多于 4 根时, 应另设附加的箍筋或接结钢筋 (2) 对于截面长短边相差较大的构件, 如墙体等构件, 应采用穿墙体的拉结钢筋作箍筋, 同时要设置水平的分布钢筋。水平分布钢筋的竖向间距及拉结钢筋的水平间距均 $<500mm$ (见图 7.6.2-3))
6	其它构造要求	(1) 当采用钢筋砂浆面层时, 厚度可采用 30~45mm 当面层厚度大于 45mm 时, 宜采用钢筋砼面层 (2) 组合砖砌体构件的顶部、底部、以及牛腿等受力较集中的部位, 必须设置全截面的钢筋砼实体 (如现浇钢筋砼垫块等)。厚度应满足受力钢筋的锚固长度要求

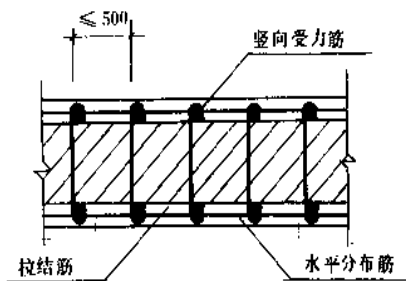


图 6.2.3