

5 无筋砌体构件

5.1 受压构件

5.1.1 受压构件的承载力，应按下列公式计算：

$$N \leq \varphi f A \quad (5.1.1)$$

式中 N — 轴向力设计值；

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；

f — 砌体的抗压强度设计值；

A — 截面面积，对各类砌体均应按毛截面计算。

注：1 对矩形截面构件，当轴向力偏心方向的截面边长大于另一方向的边长时，除按偏心受压计算外，还应按较小边长方向，按轴心受压进行验算；

2 受压构件承载力的影响系数 φ ，应按本规范附录 D 的规定采用；

3 对带壁柱墙，当考虑翼缘宽度时，应按本规范第 4.2.8 条采用。

5.1.2 确定影响系数 φ 时，构件高厚比 β 应按下列公式计算：

$$\text{对矩形截面} \quad \beta = \gamma_{\beta} \frac{H_0}{h} \quad (5.1.2-1)$$

$$\text{对 T 形截面} \quad \beta = \gamma_{\beta} \frac{H_0}{h_T} \quad (5.1.2-2)$$

式中 H_0 — 受压构件的计算高度，按表 5.1.3 确定；

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 形截面的折算厚度，可近似按 $3.5i$ 计算；

i — 截面回转半径；

γ_{β} — 不同砌体材料构件的高厚比修正系数，按表 5.1.2 采用。

表 5.1.2 高厚比修正系数 γ_{β}

砌体材料类别	γ_{β}
烧结普通砖、烧结多孔砖	1.0
混凝土普通砖、混凝土多孔砖、混凝土及轻集料混凝土砌块	1.1
蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖、细料石	1.2
粗料石、毛石	1.5

注：对灌孔混凝土砌块砌体，取 $\gamma_{\beta} = 1.0$ 。

5.1.3 受压构件的计算高度 H_0 ，应根据房屋类别和构件支承条件等按表 5.1.3 采用。表中的构件高度 H ，应按下列规定采用：

1 在房屋底层，为楼板顶面到构件下端支点的距离。下端支点的位置，可取在基础顶面。当埋置较深且有刚性地坪时，可取室外地面下 500mm 处；

2 在房屋其他层，为楼板或其他水平支点间的距离；

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

表 5.1.3 受压构件的计算高度 H_0

房 屋 类 别			柱		带壁柱墙或周边拉接的墙		
			排架 方向	垂直 排架方向	$s > 2H$	$2H \geq s > H$	$s \leq H$
有吊车的 单层房屋	变截面柱 上 段	弹性方案	$2.5 H_u$	$1.25 H_u$	$2.5 H_u$		
		刚性、刚弹性方案	$2.0 H_u$	$1.25 H_u$	$2.0 H_u$		
	变截面柱下段		$1.0 H_l$	$0.8 H_l$	$1.0 H_l$		
无吊车的 单层和 多层房屋	单 跨	弹性方案	$1.5 H$	$1.0 H$	$1.5 H$		
		刚弹性方案	$1.2 H$	$1.0 H$	$1.2 H$		
	多 跨	弹性方案	$1.25 H$	$1.0 H$	$1.25 H$		
		刚弹性方案	$1.10 H$	$1.0 H$	$1.1 H$		
	刚性方案		$1.0 H$	$1.0 H$	$1.0 H$	$0.4s+0.2 H$	$0.6s$

注：1 表中 H_u 为变截面柱的上段高度； H_l 为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，当无柱间支撑时，柱在垂直排架方向的 H_0 应按表中数值乘以 1.25 后采用；

4 s —房屋横墙间距；

5 自承重墙的计算高度应根据周边支承或拉接条件确定。

5.1.4 对有吊车的房屋，当荷载组合不考虑吊车作用时，变截面柱上段的计算高度可按表 5.1.3 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 $H_u/H \leq 1/3$ 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，修正系数 μ 可按下式计算：

$$\mu = 1.3 - 0.3 I_u / I_l \quad (5.1.4)$$

式中：

I_u ——变截面柱上段的惯性矩；

I_l ——变截面柱下段的惯性矩。

3 当 $H_u/H \geq 1/2$ 时，取无吊车房屋的 H_0 。但在确定 β 值时，应采用上柱截面。

注：本条规定也适用于无吊车房屋的变截面柱。

5.1.5 轴向力的偏心距 e 按内力设计值计算，并不宜超过 $0.6y$ 。 y 为截面重心到轴向力所在偏心方向截面边缘的距离。

5.2 局部受压

5.2.1 砌体截面中受局部均匀压力时的承载力，应按下列式计算：

$$N_l \leq \gamma f A_l \quad (5.2.1)$$

式中 N_l — 局部受压面积上的轴向力设计值；

γ — 砌体局部抗压强度提高系数；

f — 砌体构件的抗压强度设计值；

A_l — 局部受压面积。

5.2.2 砌体局部抗压强度提高系数 γ ，应符合下列规定：

1 γ 可按下式计算：

$$\gamma = 1 + 0.35 \sqrt{\frac{A_0}{A_l}} - 1 \quad (5.2.2)$$

式中 A_0 — 影响砌体局部抗压强度的计算面积。

2 计算所得 γ 值，尚应符合下列规定：

1) 在图 5.2.2a 的情况下， $\gamma \leq 2.5$ ；

2) 在图 5.2.2b 的情况下， $\gamma \leq 2.0$ ；

3) 在图 5.2.2c 的情况下， $\gamma \leq 1.5$ ；

4) 在图 5.2.2d 的情况下， $\gamma \leq 1.25$ ；

5) 按本规范第 6.2.13 条的要求灌孔的混凝土砌块砌体，在 1)、2)、3) 款的情况下，尚应符合 $\gamma \leq 1.5$ 。未灌孔混凝土砌块砌体， $\gamma = 1.0$ 。

6) 对多孔砖砌体孔洞难以灌实时，应按 $\gamma = 1.0$ 取用；或设混凝土垫块时，按垫块下局压计算。

5.2.3 影响砌体局部抗压强度的计算面积，可按下列规定采用：

1 在图 5.2.2a 的情况下， $A_0 = (a + c + h)h$ ；

2 在图 5.2.2b 的情况下， $A_0 = (b + 2h)h$ ；

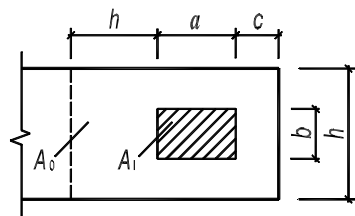
3 在图 5.2.2c 的情况下， $A_0 = (a + h)h + (b + h_1 - h)h_1$ 。

4 在图 5.2.2d 的情况下， $A_0 = (a + h)h$ ；

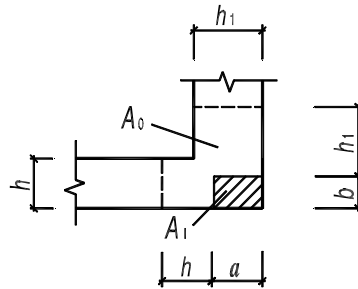
式中 a 、 b — 矩形局部受压面积 A_l 的边长；

h 、 h_1 — 墙厚或柱的较小边长，墙厚；

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，应取为 h 。



a)



c)

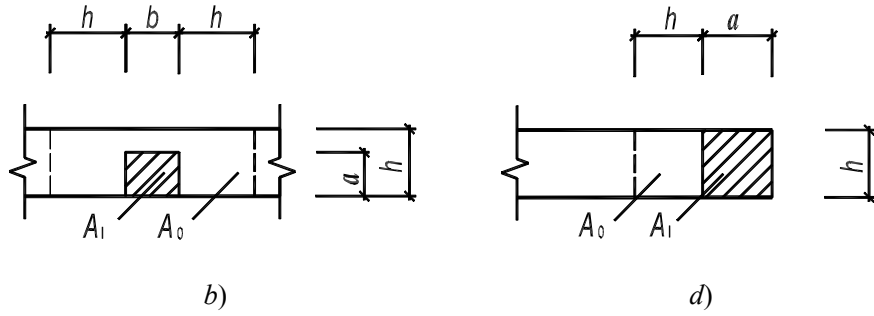


图 5.2.2 影响局部抗压强度的面积 A_0

5.2.4 梁端支承处砌体的局部受压承载力，应按下列公式计算：

$$\psi N_0 + N_l \leq \eta \gamma f A_l \quad (5.2.4-1)$$

$$\psi = 1.5 - 0.5 \frac{A_0}{A_l} \quad (5.2.4-2)$$

$$N_0 = \sigma_0 A_l \quad (5.2.4-3)$$

$$A_l = a_0 b \quad (5.2.4-4)$$

$$a_0 = 10 \sqrt{\frac{h_c}{f}} \quad (5.2.4-5)$$

式中 ψ —上部荷载的折减系数，当 A_0/A_l 大于等于 3 时，应取 ψ 等于 0；

N_0 —局部受压面积内上部轴向力设计值(N)；

N_l —梁端支承压力设计值(N)；

σ_0 —上部平均压应力设计值(N/mm²)；

η —梁端底面压应力图形的完整系数，应取 0.7，对于过梁和墙梁应取 1.0；

a_0 —梁端有效支承长度(mm)，当 a_0 大于 a 时，应取 a_0 等于 a ；

a —梁端实际支承长度(mm)；

b —梁的截面宽度(mm)；

h_c —梁的截面高度(mm)；

f —砌体的抗压强度设计值(MPa)。

5.2.5 在梁端设有刚性垫块时的砌体局部受压，应符合下列规定：

1 刚性垫块下的砌体局部受压承载力，应按下列公式计算：

$$N_0 + N_l \leq \varphi \gamma_1 f A_b \quad (5.2.5-1)$$

$$N_0 = \sigma_0 A_b \quad (5.2.5-2)$$

$$A_b = a_b b_b \quad (5.2.5-3)$$

式中 N_0 —垫块面积 A_b 内上部轴向力设计值(N)；

φ —垫块上 N_0 与 N_l 合力的影响系数，应采用第 5.1.1 条当 β 小于等于 3 时的 φ 值；

γ_1 —垫块外砌体面积的有利影响系数， γ_1 应为 0.8γ ，但不小于 1.0。 γ 为砌体

局部抗压强度提高系数，按公式(5.2.2)以 A_b 代替 A_l 计算得出；

A_b —垫块面积(mm²)；

a_b —垫块伸入墙内的长度(mm)；

b_b —垫块的宽度(mm)。

2 刚性垫块的构造，应符合下列规定：

- 1) 刚性垫块的高度不应小于 180mm，自梁边算起的垫块挑出长度不应大于垫块高度 t_b ；
- 2) 在带壁柱墙的壁柱内设刚性垫块时(图 5.2.5)，其计算面积应取壁柱范围内的面积，而不应计算翼缘部分，同时壁柱上垫块伸入翼墙内的长度不应小于 120mm；
- 3) 当现浇垫块与梁端整体浇筑时，垫块可在梁高范围内设置。

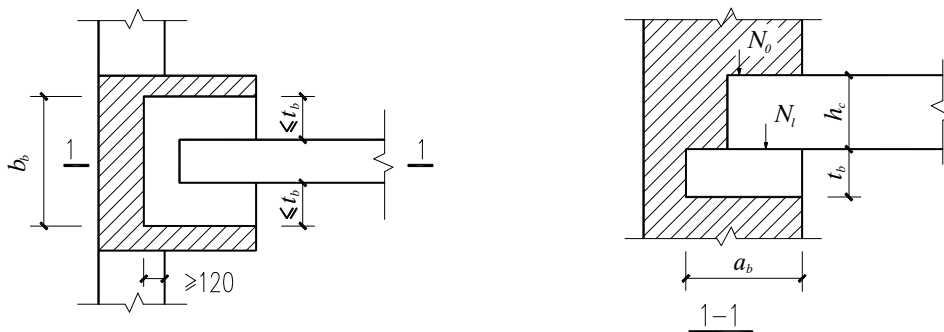


图 5.2.5 壁柱上设有垫块时梁端局部受压

3 梁端设有刚性垫块时，梁端有效支承长度 a_0 ，应按下式确定：

$$a_0 = \delta_1 \sqrt{\frac{h_c}{f}} \quad (5.2.5-4)$$

式中 δ_1 —刚性垫块的影响系数，可按表 5.2.5 采用。

垫块上 N_1 作用点的位置可取 $0.4a_0$ 处。

表 5.2.5 系数 δ_1 值表

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

注：表中其间的数值可采用插入法求得。

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

$$N_0 + N_1 \leq 2.4 \delta_2 f b_b h_0 \quad (5.2.6-1)$$

$$N_0 = \pi b_b h_0 \sigma_0 / 2 \quad (5.2.6-2)$$

$$h_0 = 2 \sqrt[3]{\frac{E_b I_b}{E h}} \quad (5.2.6-3)$$

式中 N_0 — 垫梁上部轴向力设计值(N)；

b_b — 垫梁在墙厚方向的宽度(mm)；

δ_2 — 垫梁底面压应力分布系数，当荷载沿墙厚方向均匀分布时可取 1.0, 不均匀分布时可取 0.8；

h_0 — 垫梁折算高度(mm) ；

E_b 、 I_b — 分别为垫梁的混凝土弹性模量和截面惯性矩；

h_b — 垫梁的高度(mm)；

E — 砌体的弹性模量；

h — 墙厚(mm)。

垫梁上梁端有效支承长度 a_0 可按公式(5.2.5—4)计算。

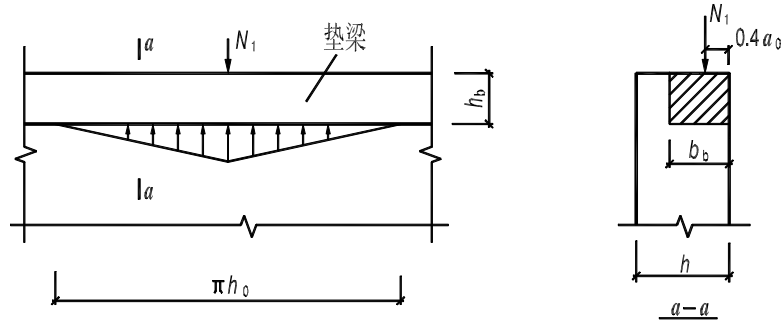


图 5.2.6 垫梁局部受压

5.3 轴心受拉构件

5.3.1 轴心受拉构件的承载力，应按下式计算：

$$N_t \leq f_t A \quad (5.3.1)$$

式中 N_t —轴心拉力设计值；

f_t —砌体的轴心抗拉强度设计值，应按表 3.2.2 采用。

5.4 受弯构件

5.4.1 受弯构件的承载力，应按下式计算：

$$M \leq f_m W \quad (5.4.1)$$

式中 M —弯矩设计值；

f_m —砌体弯曲抗拉强度设计值，应按表 3.2.2 采用；

W —截面抵抗矩。

5.4.2 受弯构件的受剪承载力，应按下列公式计算：

$$V \leq f_v b z \quad (5.4.2-1)$$

$$z = I/S \quad (5.4.2-2)$$

式中 V —剪力设计值；

f_v —砌体的抗剪强度设计值，应按表 3.2.2 采用；

b —截面宽度；

z —内力臂，当截面为矩形时取 z 等于 $2h/3$ ；

I —截面惯性矩；

S —截面面积矩；

h —截面高度。

5.5 受剪构件

5.5.1 沿通缝或沿阶梯形截面破坏时受剪构件的承载力，应按下列公式计算：

$$V \leq (f_v + \alpha \mu \sigma_0) A \quad (5.5.1-1)$$

$$\text{当 } \gamma_G=1.2 \text{ 时} \quad \mu = 0.26 - 0.082 \frac{\sigma_0}{f} \quad (5.5.1-2)$$

$$\text{当 } \gamma_G=1.35 \text{ 时} \quad \mu = 0.23 - 0.065 \frac{\sigma_0}{f} \quad (5.5.1-3)$$

式中 V — 剪力设计值；

A — 截面面积。对各类砌体均按毛截面计算；

f_v — 砌体抗剪强度设计值,对灌孔的混凝土砌块砌体取 f_{vg} ；

α — 修正系数。

当 $\gamma_G=1.2$ 时，砖砌体取 0.60，混凝土砌块砌体取 0.64；

当 $\gamma_G=1.35$ 时，砖砌体取 0.64，混凝土砌块砌体取 0.66；

μ — 剪压复合受力影响系数；

f — 砌体的抗压强度设计值；

σ_0 — 永久荷载设计值产生的水平截面平均压应力，其值不应大于 0.8 倍的 f 。