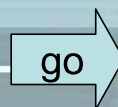




砌体结构受压构件承载力计算



一、短柱受压的承载力

高厚比 $\beta \leq 3$ 的墙柱构件，承载力仅与截面尺寸和材料强度有关。

1、偏心距对承载力的影响

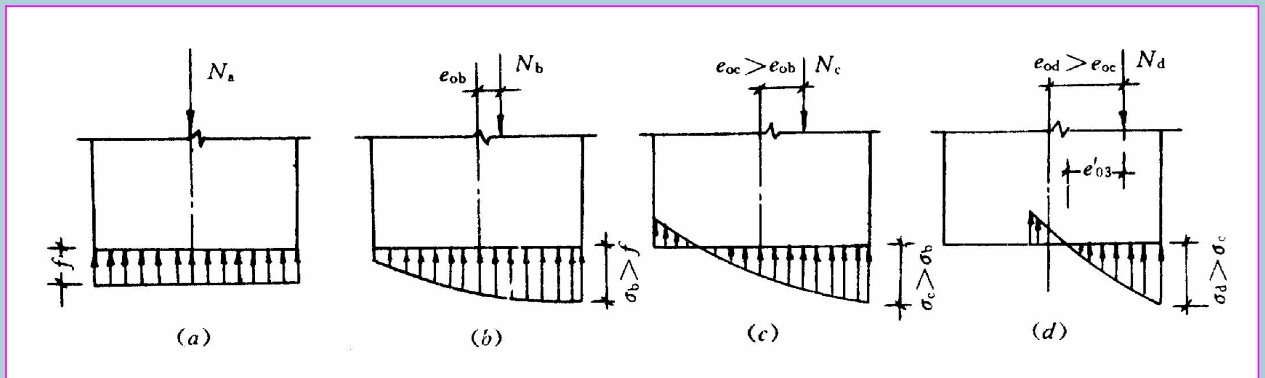


图13.12 砌体受压时截面应力变化



★随水平裂缝的发展受压面积逐渐减小，荷载对减小了的受压截面的偏心距也逐渐减小，局部受压面积上的砌体抗压强度一般都有所提高。这些因素对砌体的承载能力产生有利影响；

★砌体截面受压面积的削弱对承载能力产生不利影响。

现有的试验研究对上述因素的影响尚难以分别予以确定，因此，实用上用—个系数即偏心距影响系数综合反映单向偏心受压的不利影响。

2、偏心影响系数

《规范》提出砌体（或称短柱）受压时偏心影响系数的计算公式：

$$\varphi = \frac{1}{1 + \left(\frac{e}{i}\right)^2}$$

式中

i ——截面的回转半径， $i = \sqrt{\frac{I}{A}}$ ；

e ——荷载设计值产生的轴向力偏心距， $e = \frac{M}{N}$ ；

M 、 N ——荷载设计值产生的弯矩和轴向力。

★ 对矩形截面砌体：

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

h — 矩形截面沿轴向力偏心方向的边长，当轴心受压时为截面较小边长。

★ 对于T形或十字形截面的砌体

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


h_T — T形或十字形截面的折算厚度，即将非矩形截面按截面回转半径相同的原理折算为厚度为的等效矩形截面， $h_T = 3.5i$ ，回转半径

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

径

。

go



3、单向偏心受压短柱承载力可在轴心受压的基础上表达为：

$$N \leq N_u = \varphi f A$$

N —轴向力设计值；

φ —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。

二、长柱受压的承载力

1、轴心受压长柱

水平砂浆缝削弱了砌体的整体性，轴心受压的初始纵向弯曲现象较钢筋混凝土构件明显。

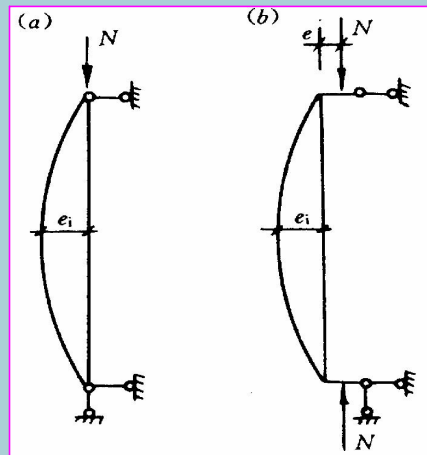


图13.14 受压构件的纵向弯曲
(a)轴心受压柱 (b)偏心受压柱

矩形截面：

$$\varphi_0 = \frac{1}{1 + \frac{1}{\pi^2 \xi} \lambda^2} = \frac{1}{1 + \alpha \beta^2}$$

式中

β —构件高厚比， $\beta = \frac{H_0}{h}$ ；当 $\beta \leq 3$ 时，取 $\varphi_0 = 1$ ；

α —与砂浆强度等级有关的系数， $\alpha = \frac{12}{\pi^2 \xi}$ 。

当砂浆强度等级大于或等于M5时，等于0.0015；当砂浆强度等级等于M2.5时，等于0.002；当砂浆强度等级等于0时，等于0.009。

2、 偏心受压长柱

1) 偏心距影响系数

高厚比 $\beta > 3$ 的细长柱，在偏心压力的作用下将产生纵向弯曲，而使得实际的偏心距增加至 $e + e_i$ [如图 \(13.14\)](#)，称为附加偏心距。

$$\varphi = \frac{1}{1 + \left(\frac{e + e_i}{i}\right)^2}$$

其中：

$$e_i = \frac{h}{\sqrt{12}} \sqrt{\frac{1}{\varphi_0} - 1}$$



《规范》规定的高厚比和轴向力的偏心距对矩形截面受压构件承载力的影响系数

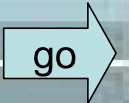
$$\varphi = \frac{1}{1 + 12 \left[\frac{e}{h} + \sqrt{\frac{1}{12} \left(\frac{1}{\varphi_0} - 1 \right)} \right]^2}$$

式中

φ_0 — 轴心受压构件的稳定系数。

该式满足当 $e=0$ (轴心受压), $\varphi = \varphi_0$,

当 $\beta \leq 3$ (短柱), $\varphi_0 = 1$ 的条件, 因此, 可用该式统一考虑轴压和偏压、长柱和短柱的情况。



3、计算公式

受压构件的承载力计算应按下式计算

$$N \leq N_u = \varphi f A$$

N —轴向力设计值；

φ —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。

三、受压构件承载力

1、计算公式

根据以上分析，受压构件的承载力计算应按
下式计算：

$$N \leq N_u = \varphi f A$$

2、应用公式时，需注意下列问题：

1) 矩形截面（计算高厚比时截面边长）：

轴心受压时只对短边验算

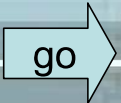
偏心受压时应对短边和长边分别进行验算



2) 考虑不同种类砌体在受力性能上的差异，应按砌体的类型先对构件的高厚比乘以不同砌体材料的高厚比修正系数。

表13.2 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
混凝土及轻骨料混凝土砌块	1.1
蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖、细料石、半细料石	1.2
粗料石、毛石	1.5



3) 轴向力偏心距 e

偏心距较大的受压构件在荷载较大时，往往在使用阶段砌体边缘就产生较宽的水平裂缝，致使构件刚度降低，纵向弯曲的影响增大，构件的承载能力显著下降，这样的结构即不安全也不够经济。《规范》规定，按荷载设计值计算轴向力的偏心距，不应超过0.6，即

$$e \leq 0.6y$$

式中 y —截面重心到轴向力所在偏心方向截面边缘的距离。



【例】截面为 $370\text{mm} \times 490\text{mm}$ 砖柱，柱高 $H=5\text{m}$ ，采用强度等级为 MU10的烧结普通砖及M5的混合砂浆砌筑，柱的计算长 $H_0=5\text{m}$ ，两端为不动铰支点，柱顶承受轴心压力设计值 $P=160\text{kN}$ ，试验算柱底截面承载力。

go



【例题】一矩形截面偏心受压柱截面尺寸490mm×620mm，计算高度5m，承受轴力和弯矩设计值 $N=160\text{KN}$ ， $M=18\text{KN}\cdot\text{m}$ ，弯矩沿截面长边方向。用 μ_10 烧结多孔砖及M2.5混合砂浆砌筑。试验算柱承载力。

