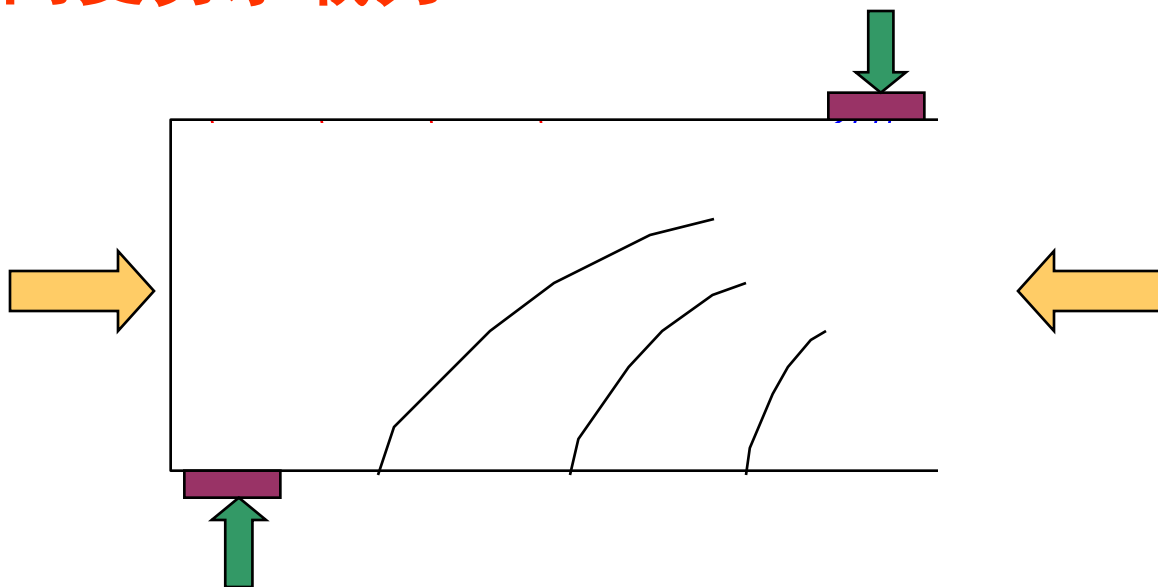


受压构件的斜截面受剪承载力

一、单向受剪承载力



压力的存在

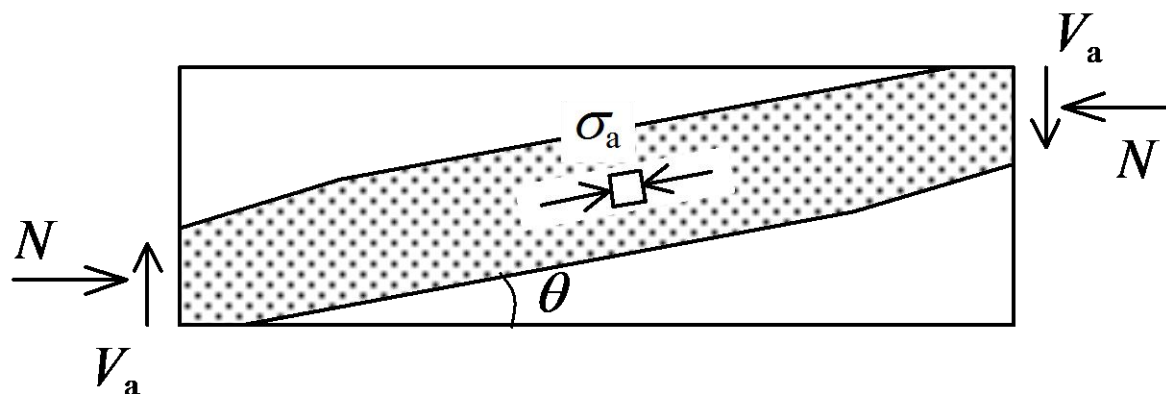
延缓了斜裂缝的出现和开展

斜裂缝角度减小

混凝土剪压区高度增大

但当压力超过一定数值?





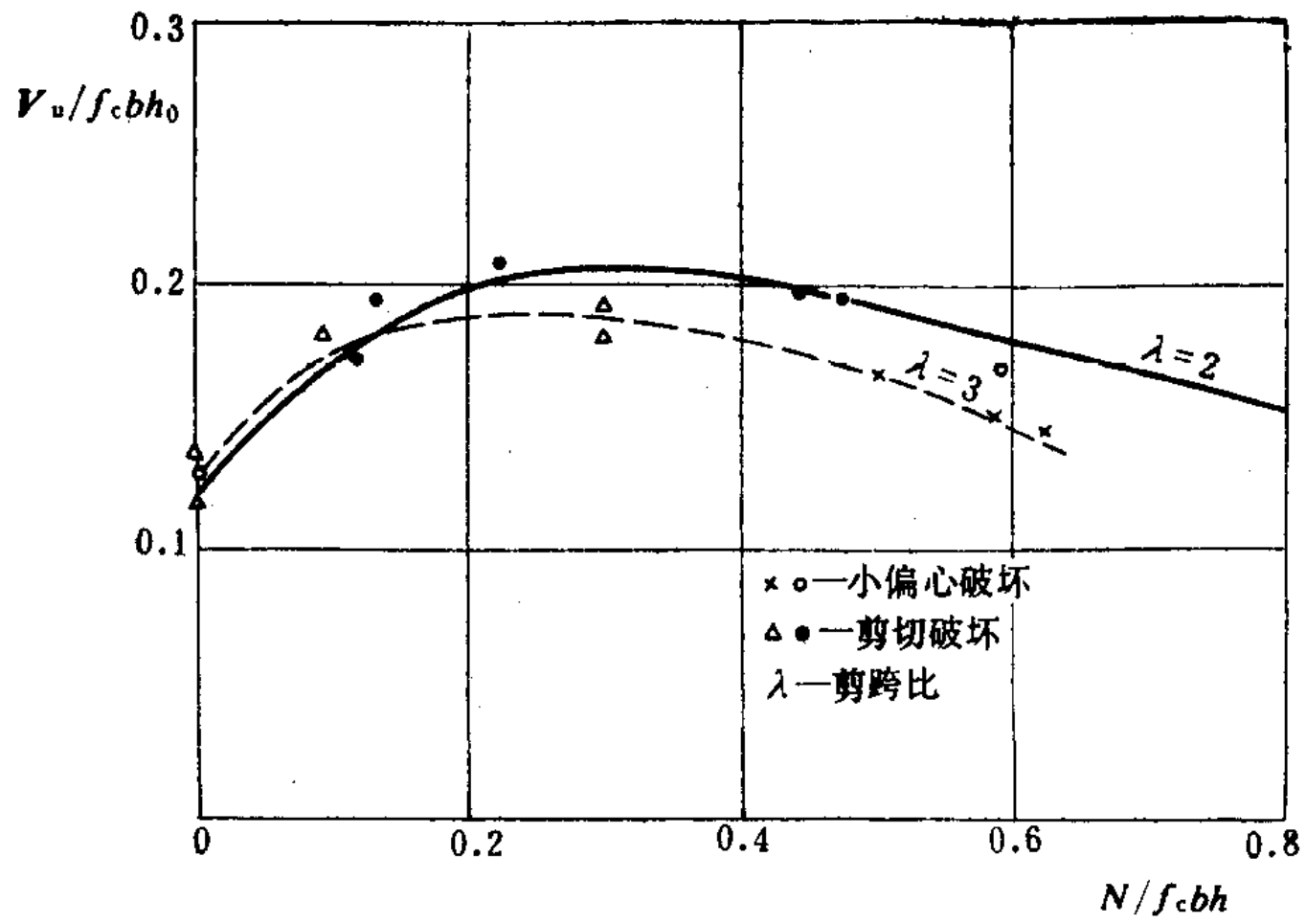
轴向压力的拱作用传递

$$V_a = N \tan \theta$$

拱机构平衡条件

由桁架-拱模型理论，轴向压力主要由拱作用直接传递，拱作用增大，其**竖向分力**为拱作用分担的抗剪能力。

当轴向压力太大，将导致拱机构的过早压坏。



Ë Æ Ð Ô Á Ó Ö Ñ Á Ä Ø Æ

对矩形截面，《规范》偏心受压构件的受剪承载力计算公式

$$V \leq \frac{1.75}{\lambda + 1.0} f_t b h_0 + 1.0 f_{yv} \frac{A_{sv}}{S} h_0 + 0.07 N$$

λ 为计算截面的剪跨比，对**框架柱**， $\lambda = H_n / h_0$ ， H_n 为柱净高；当 $\lambda < 1$ 时，取 $\lambda = 1$ ；当 $\lambda > 3$ 时，取 $\lambda = 3$ ；

对**偏心受压构件**， $\lambda = a / h_0$ ，当 $\lambda < 1.5$ 时，取 $\lambda = 1.5$ ；当 $\lambda > 3$ 时，取 $\lambda = 3$ ； a 为集中荷载至支座或节点边缘的距离。

N 为与剪力设计值相应的轴向压力设计值，当 $N > 0.3 f_c A$ 时，取 $N = 0.3 f_c A$ ， A 为构件截面面积。

为防止配箍过多产生斜压破坏，受剪截面应满足

$$V \leq 0.25 \beta_c f_c b h_0$$

$$V \leq \frac{1.75}{\lambda + 1.0} f_t b h_0 + 0.07 N$$

可不进行斜截面受剪承载力计算，而仅需按构造要求配置箍筋。

二、斜向受剪承载力



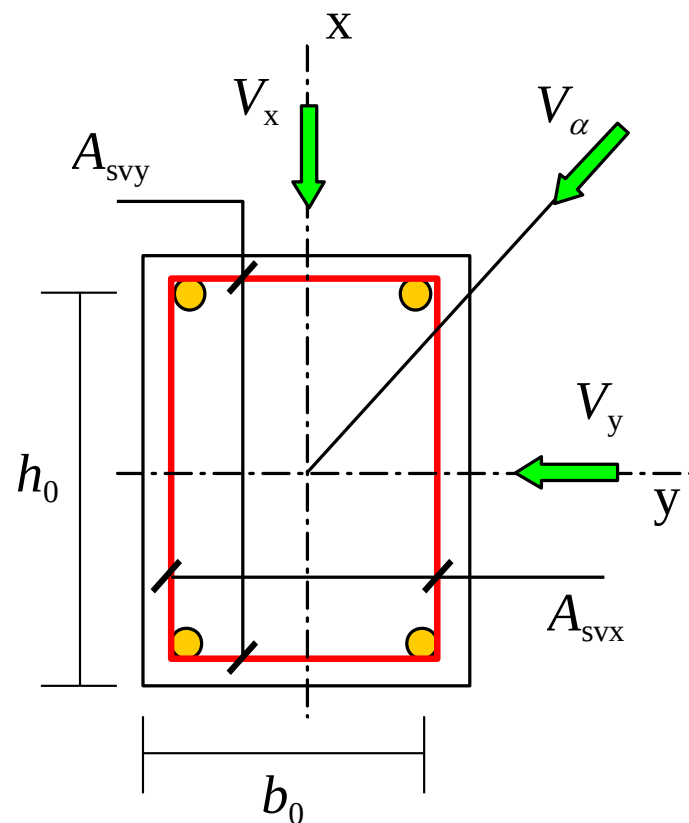
二、斜向受剪承载力

试验表明，钢筋混凝土柱在斜向剪力作用下，其受剪承载力随剪力作用方向而变化。

对于矩形截面柱，斜向受剪承载力与剪力作用方向之间近似为椭圆关系，因此应考虑剪力作用方向对受剪承载力的影响。《规范》给出的斜向受剪承载力为，

$$\zeta_x V_x \leq \frac{1.75}{\lambda_x + 1.0} f_t b h_0 + 1.0 f_{yv} \frac{A_{svx}}{s} h_0 + 0.07 N$$

$$\zeta_y V_y \leq \frac{1.75}{\lambda_y + 1.0} f_t h b_0 + 1.0 f_{yv} \frac{A_{svy}}{s} b_0 + 0.07 N$$



$$\zeta_x = \left[1 + \left(\frac{V_y}{V_x} \right)^{2/3} \right]^{1/2}$$

$$\zeta_y = \left[1 + \left(\frac{V_x}{V_y} \right)^{2/3} \right]^{1/2}$$

受压构件的配筋构造要求

材料强度:

混凝土: 受压构件的承载力主要取决于混凝土强度, 一般应采用强度等级较高的混凝土。目前我国一般结构中柱的混凝土强度等级常用C30~C40, 在高层建筑中, C50~C60级混凝土也经常使用。

钢筋: 通常采用Ⅱ级和Ⅲ级钢筋, 不宜过高。?

截面形状和尺寸:

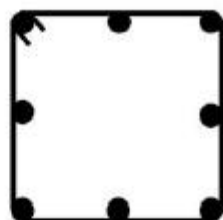
- ◆ 采用矩形截面, 单层工业厂房的预制柱常采用工字形截面。
- ◆ 圆形截面主要用于桥墩、桩和公共建筑中的柱。
- ◆ 柱的截面尺寸不宜过小, 一般应控制在 $l_0/b \leq 30$ 及 $l_0/h \leq 25$ 。
- ◆ 当柱截面的边长在800mm以下时, 一般以50mm为模数, 边长在800mm以上时, 以100mm为模数。

纵向钢筋:

- ◆ 纵向钢筋配筋率过小时，纵筋对柱的承载力影响很小，接近于素混凝土柱，纵筋不能起到防止混凝土受压脆性破坏的缓冲作用。同时考虑到实际结构中存在偶然附加弯矩的作用（垂直于弯矩作用平面），以及收缩和温度变化产生的拉应力，规定了受压钢筋的最小配筋率。
- ◆ 《规范》规定，轴心受压构件、偏心受压构件全部纵向钢筋的配筋率不应小于**0.5%**；当混凝土强度等级大于C50时不应小于**0.6%**；一侧受压钢筋的配筋率不应小于**0.2%**，**受拉钢筋最小配筋率的要求同受弯构件**。
- ◆ 另一方面，考虑到施工布筋不致过多影响混凝土的浇筑质量，**全部纵筋配筋率不宜超过5%**。
- ◆ 全部纵向钢筋的配筋率按 $\rho = (A'_s + A_s)/A$ 计算，一侧受压钢筋的配筋率按 $\rho' = A'_s/A$ 计算，其中A为构件全截面面积。

配筋构造：

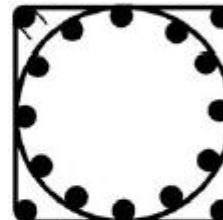
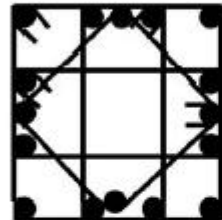
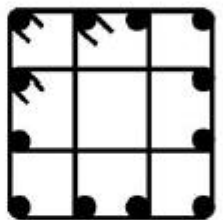
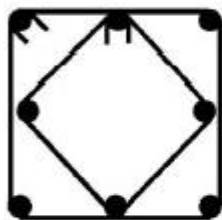
- ◆ 柱中纵向受力钢筋的直径 d 不宜小于12mm，且选配钢筋时宜根数少而粗，但对矩形截面根数不得少于4根，圆形截面根数不宜少于8根，且应沿周边均匀布置。
- ◆ 纵向钢筋的保护层厚度要求见表8-3，且不小于钢筋直径 d 。
- ◆ 当柱为竖向浇筑混凝土时，纵筋的净距不小于50mm；
- ◆ 对水平浇筑的预制柱，其纵向钢筋的最小应按梁的规定取值。
- ◆ 截面各边纵筋的中距不应大于350mm。当 $h \geq 600\text{mm}$ 时，在柱侧面应设置直径10~16mm的纵向构造钢筋，并相应设置复合箍筋或拉筋。



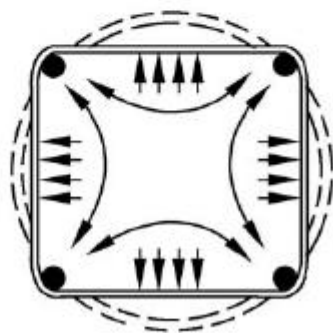
(a)



(b)



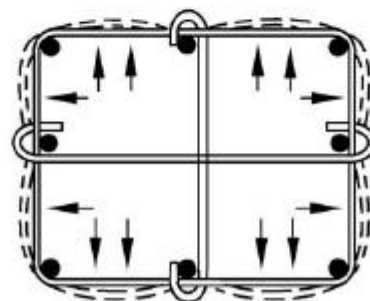
(c)



(a)

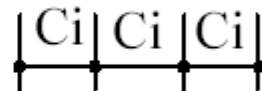
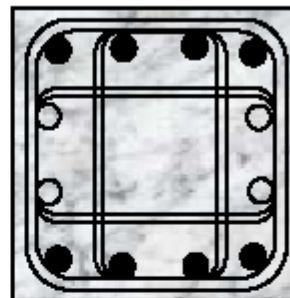
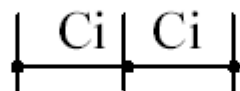
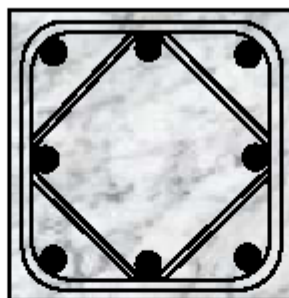
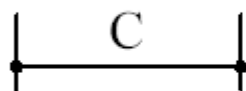
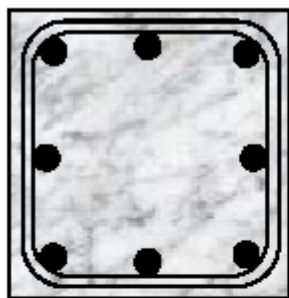


(b)

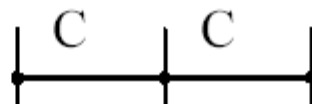
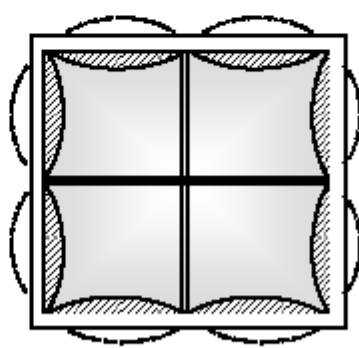
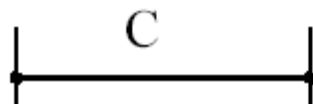
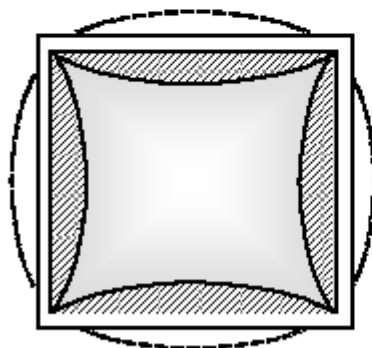


(c)

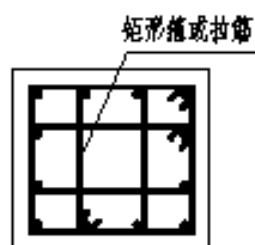
Examples of Configuration



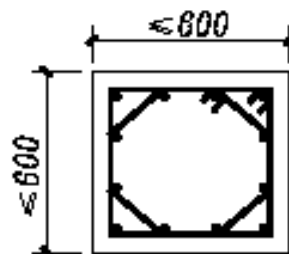
$$C = \max(C_i)$$



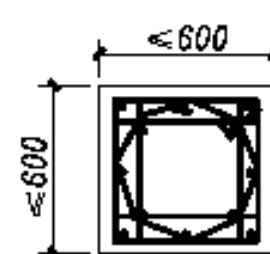
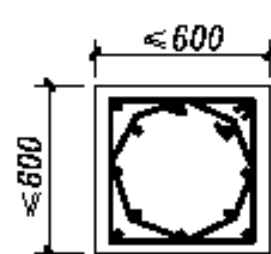
复合箍



井字形复合箍



井字形复合箍

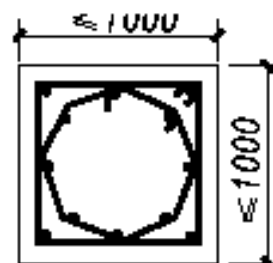


方、圆形复合箍

螺旋箍



螺旋箍

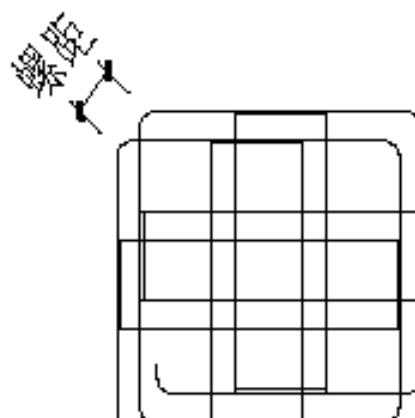


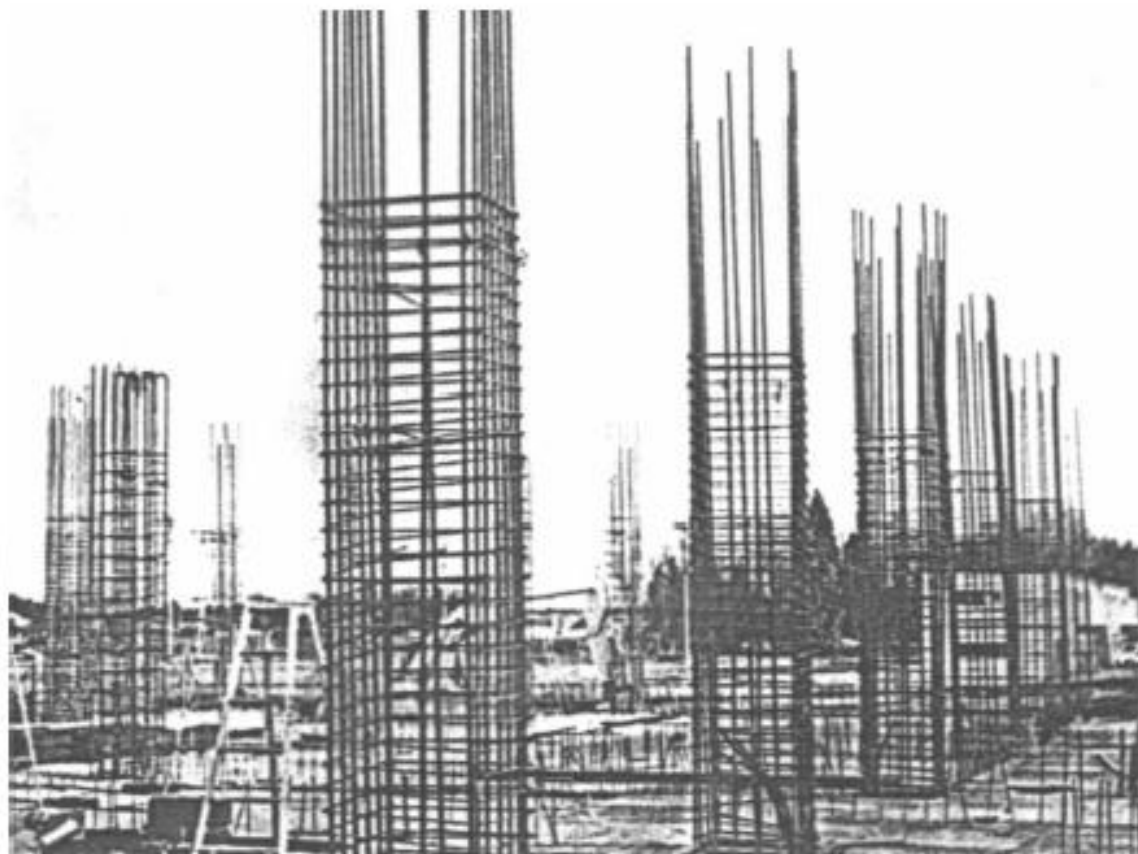
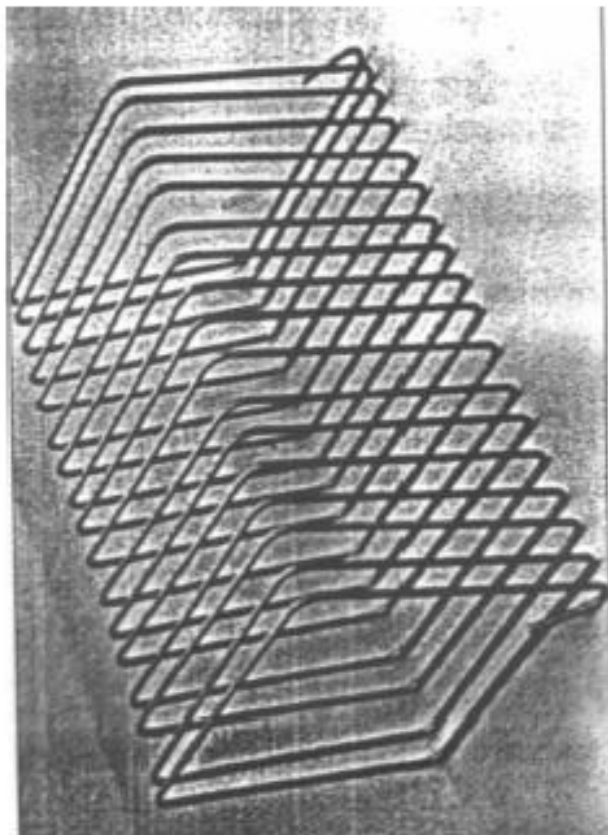
有人圆端柱

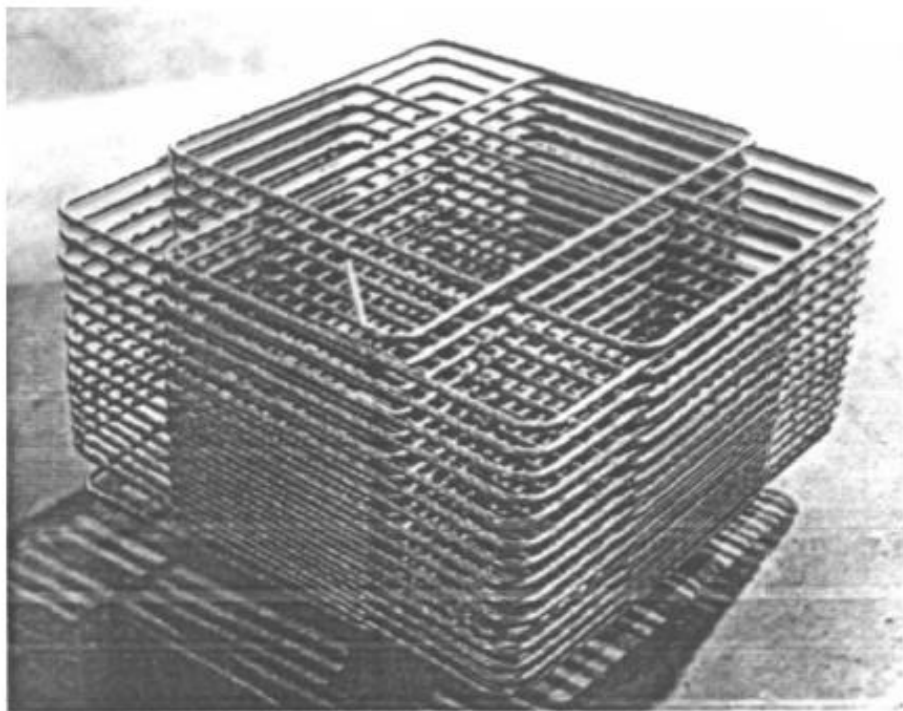
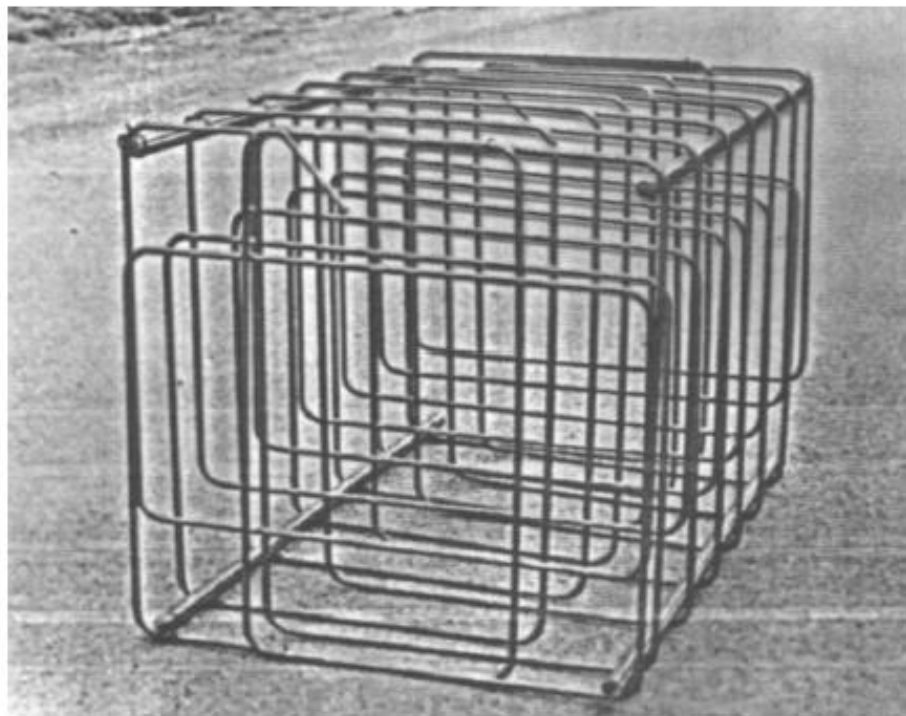


连续复合螺旋箍

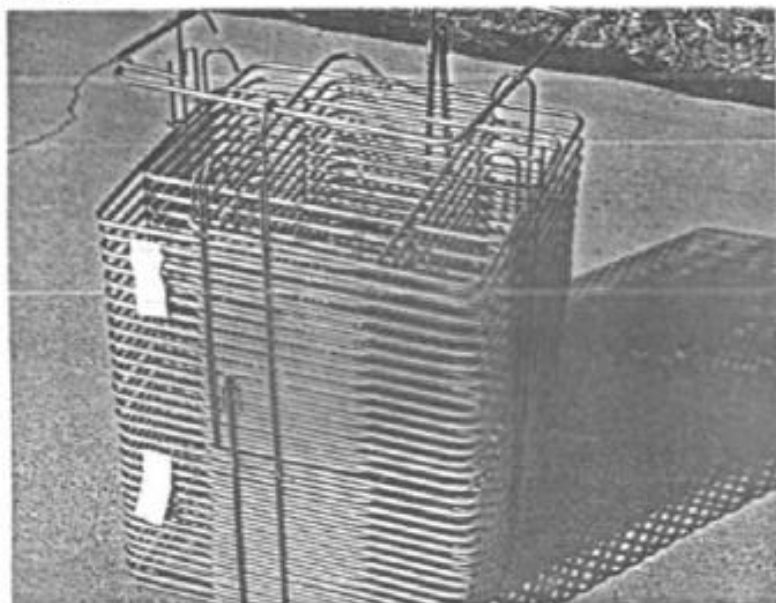
(用于矩形截面)







●荷姿



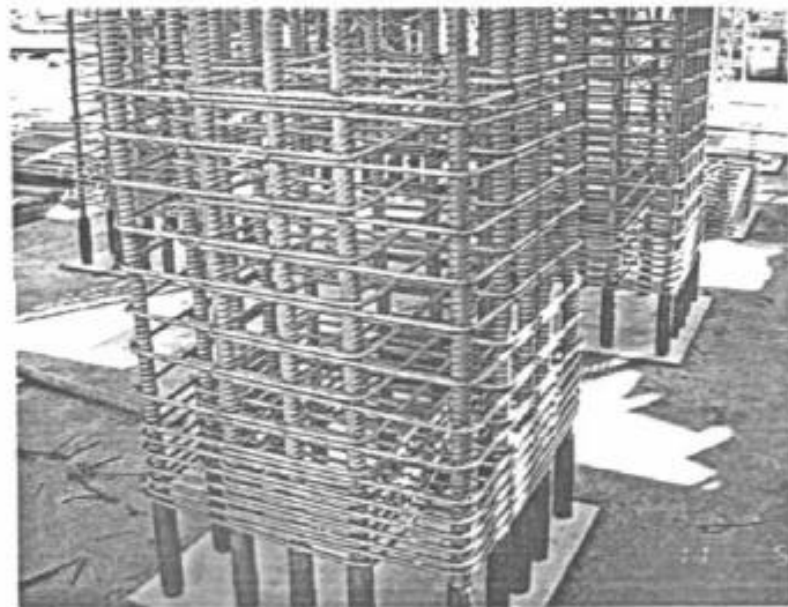
●仮置き

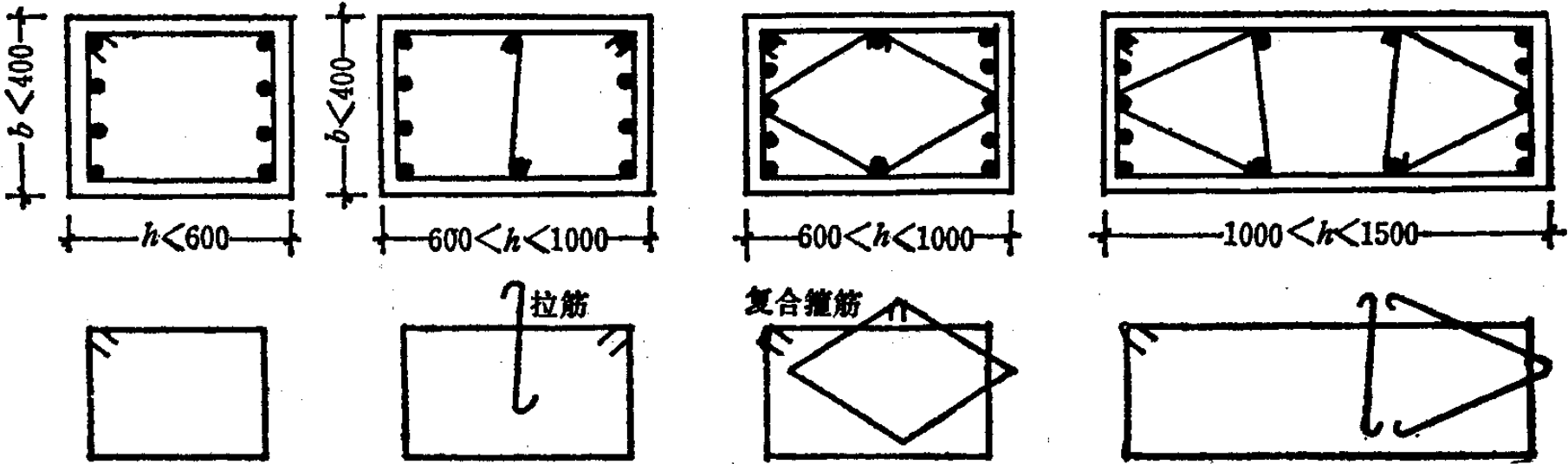
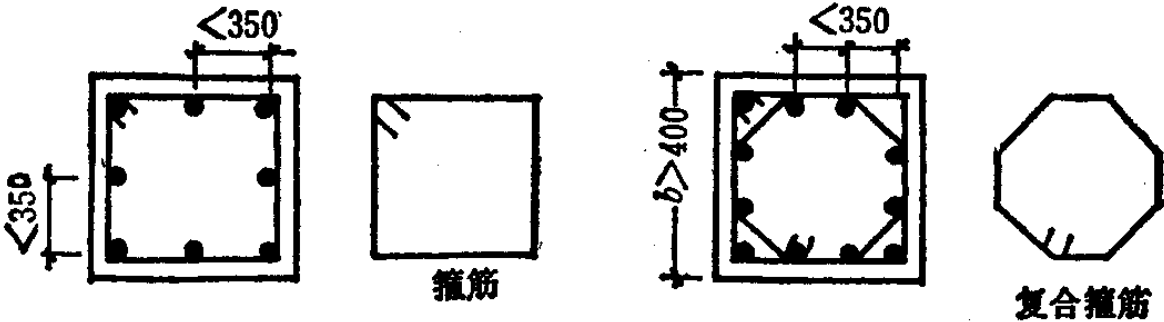


●配筋



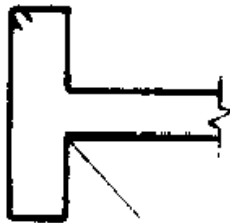
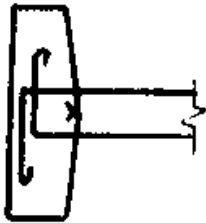
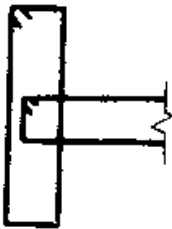
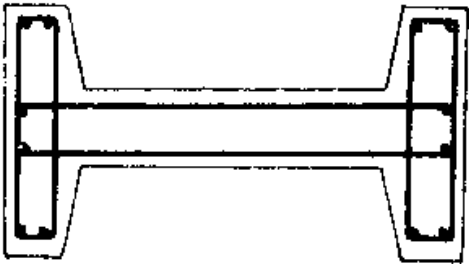
●完了



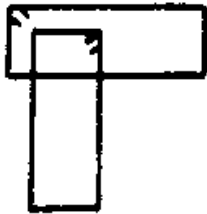
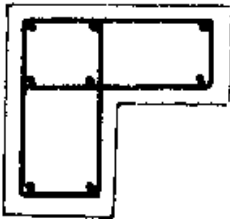


箍 筋:

- ◆ 受压构件中箍筋应采用封闭式，其直径不应小于 $d/4$ ，且不小于6mm，此处 d 为纵筋的最大直径。
- ◆ 箍筋间距不应大于400mm，也不应大于截面短边尺寸；对绑扎钢筋骨架，箍筋间距不应大于 $15d$ ；对焊接钢筋骨架不应大于 $20d$ 。 d 为纵筋的最小直径。
- ◆ 当柱中全部纵筋的配筋率超过3%，箍筋直径不宜小于8mm，且箍筋末端应作成 135° 的弯钩，弯钩末端平直段长度不应小于10箍筋直径，或焊成封闭式；箍筋间距不应大于10倍纵筋最小直径，也不应大于200mm。
- ◆ 当柱截面短边大于400mm，且各边纵筋配置根数超过多于3根时，或当柱截面短边不大于400mm，但各边纵筋配置根数超过多于4根时，应设置复合箍筋。
- ◆ 对截面形状复杂的柱，不得采用具有内折角的箍筋，以避免箍筋受拉时使折角处混凝土破损。



内折角不应采用



内折角不应采用

， Õ Ø Æ Å Ł ½ ∅