

13.4 无抗震设防要求时框架结构构件设计

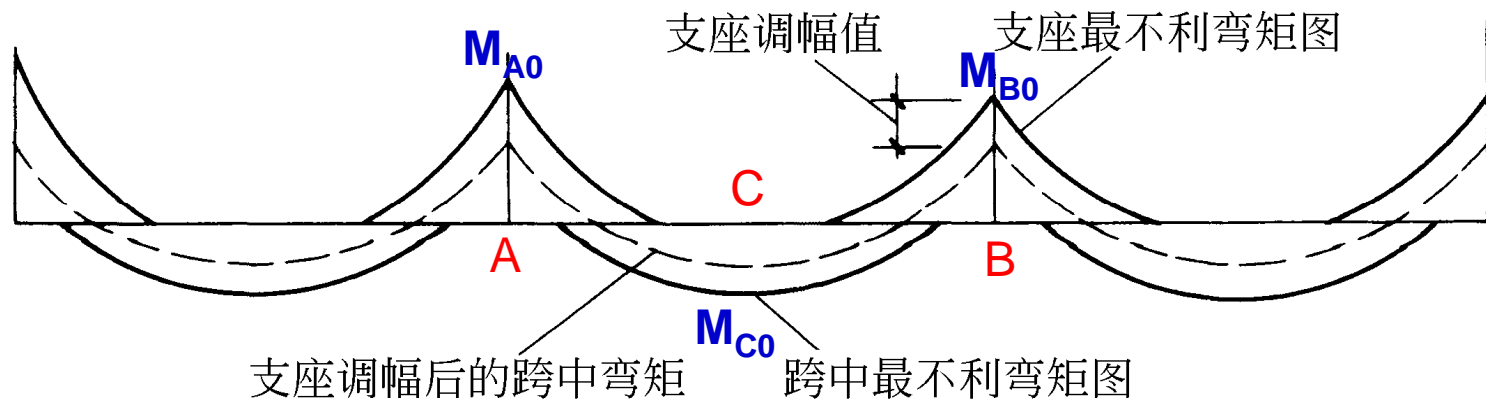
一、框架梁

框架梁属受弯构件，应接受弯构件正截面受弯承载力计算所需要的纵筋数量，按斜截面受剪承载力计算所需要的箍筋数量，并采取相应的构造措施。

- ★为了避免梁支座处抵抗负弯矩的钢筋过分拥挤（愿望）；
- ★按照框架结构的合理破坏形式，允许实现梁端出现塑性铰（可能性）；
- ★对于装配式或装配整体式框架，节点并非绝对刚性，梁端实际弯矩将小于其弹性计算值（实际情况）

因此，在进行框架结构设计时，一般均对梁端弯矩进行调幅，即人为地减小梁端负弯矩，减少节点附近梁顶面的配筋量。

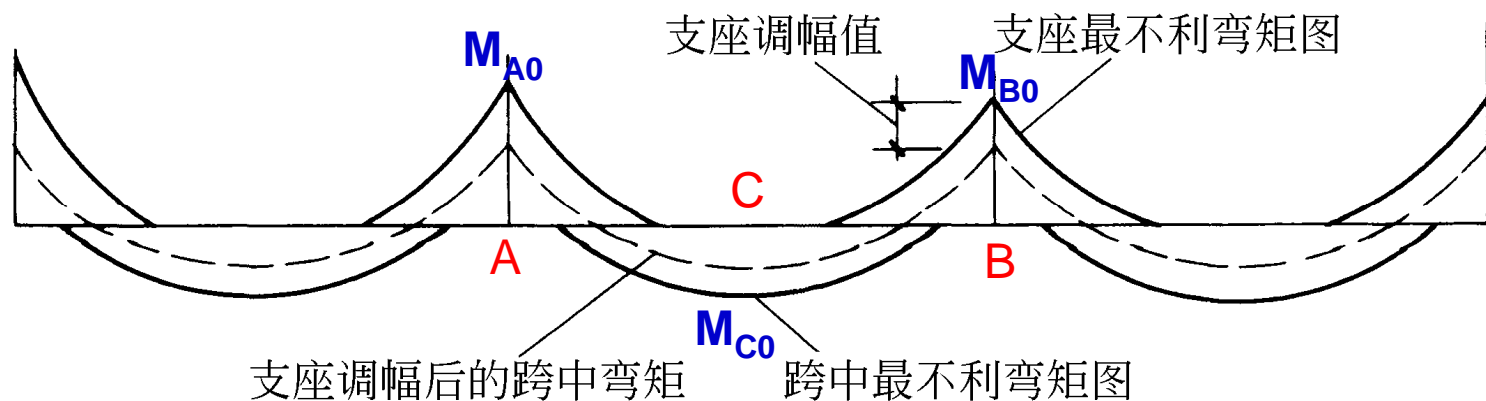
设某框架梁AB在竖向荷载作用下，梁端最大负弯矩分别为 M_{A0} 、 M_{B0} ，梁跨中最大正弯矩为 M_{C0} ，则调幅后的梁端弯矩可取



$$M_A = \beta M_{A0} \quad M_B = \beta M_{B0}$$

β - 弯矩调幅系数 对于现浇框架 $\beta = 0.8 \sim 0.9$;
 对于装配整体式框架 $\beta = 0.7 \sim 0.8$

梁端弯矩调幅后，在相应荷载作用下的跨中弯矩必将增加，这时应校核该梁的静力平衡条件，即调幅后的梁端弯矩 M_A 、 M_B 的平均值与梁跨中最大正弯矩 M_{C0} 之和应不小于按简支梁计算的跨中弯矩 M_0



$$\frac{|M_A + M_B|}{2} + M_{C0} \geq M_0$$

根据规范规定，弯矩调幅只对竖向荷载作用下的内力进行，即水平荷载作用下产生的弯矩不参加调幅。因此，弯矩调幅应在内力组合之前进行。

二、框架柱

框架柱一般为偏心受压构件，通常采用对称配筋。柱中纵筋数量应按偏心受压构件的正截面受压承载力计算确定；箍筋数量应按偏心受压构件的斜截面受剪承载力确定。

1. 柱截面最不利内力的选取

经内力组合后，每根柱上、下两端组合的内力设计值通常有6~8组，应从中挑选出一组最不利内力。

原则：

大偏心受压组：弯矩相差不多时，轴力越小越不利；轴力相差不多时，弯矩越大越不利。

小偏心受压组：弯矩相差不多时，轴力越大越不利，轴力相差不多时，弯矩越大越不利

2. 框架柱的计算长度 l_0

梁与柱为刚接的钢筋混凝土框架柱，其计算长度应根据框架不同的侧向约束条件及荷载情况，并考虑柱的二阶效应（由轴向力与柱的挠曲变形所引起的附加弯矩）对柱截面设计的影响程度来确定。

一般多层房屋中梁柱为刚接的框架结构，各层柱的计算长度可按下表取用。

楼盖类型	柱的类别	l_0
现浇楼盖	底层柱	1.0H
	其余各层柱	1.25H
装配式楼盖	底层柱	1.25H
	其余各层柱	1.5H

注：上表中柱的计算长度主要用于计算轴心受压框架柱稳定系数，以及计算偏心受压构件裂缝宽度的偏心距增大系数时采用。

三、框架节点的构造要求

1. 材料强度

混凝土强度等级：应不低于柱子的混凝土强度等级

在装配整体式框架中，后浇节点的混凝土强度等级宜比预制柱的混凝土强度等级提高5N/mm²

2. 截面尺寸

《混凝土结构设计规范》规定，在框架顶层端节点处，梁上部纵向钢筋的截面面积应满足下式要求：

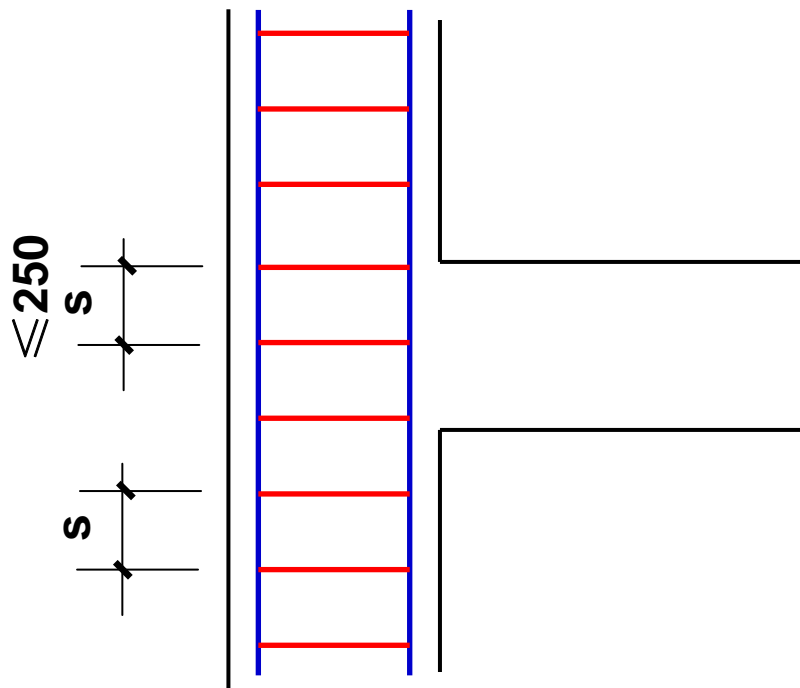
$$A_s \leq \frac{0.35\beta_c f_c b_b h_0}{f_y}$$

式中 b_b – 梁腹板宽度

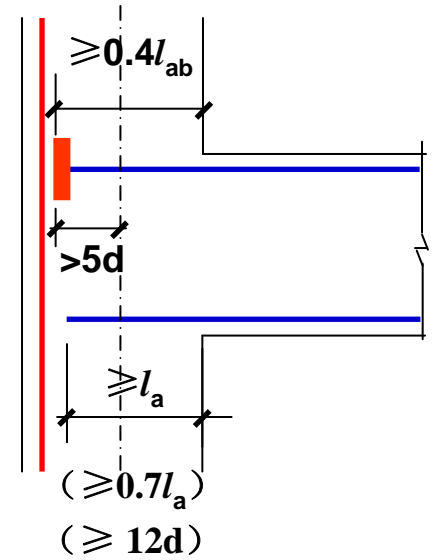
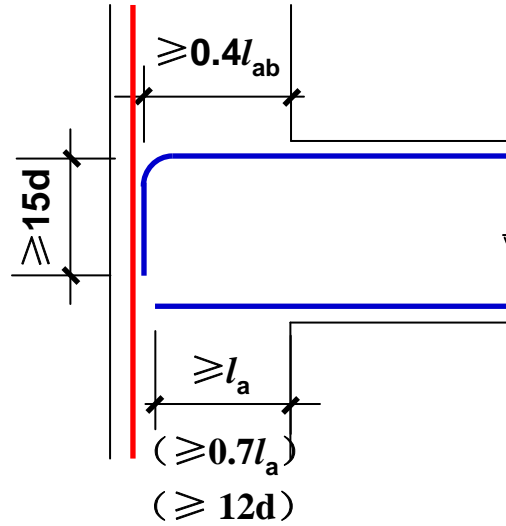
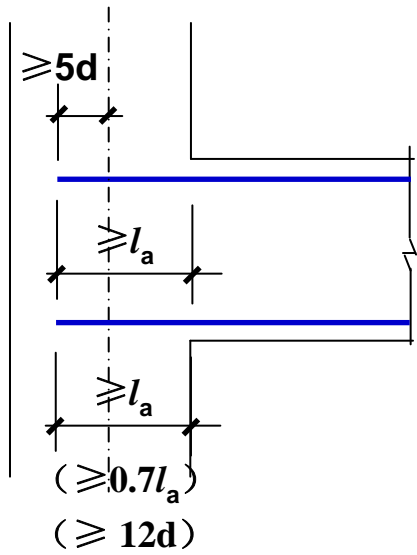
β_c – 混凝土强度影响系数

3. 箍筋

应符合对柱中箍筋的构造要求，且间距不宜大于250mm，对四边均有梁与之相连的中间节点，节点内只设置沿周边的矩形箍筋，而不设复合箍筋。当顶层端节点内设有梁上部纵筋和柱外侧纵筋的搭接接头时，节点内水平箍筋的布置应依照纵筋搭接范围内箍筋的布置要求确定。

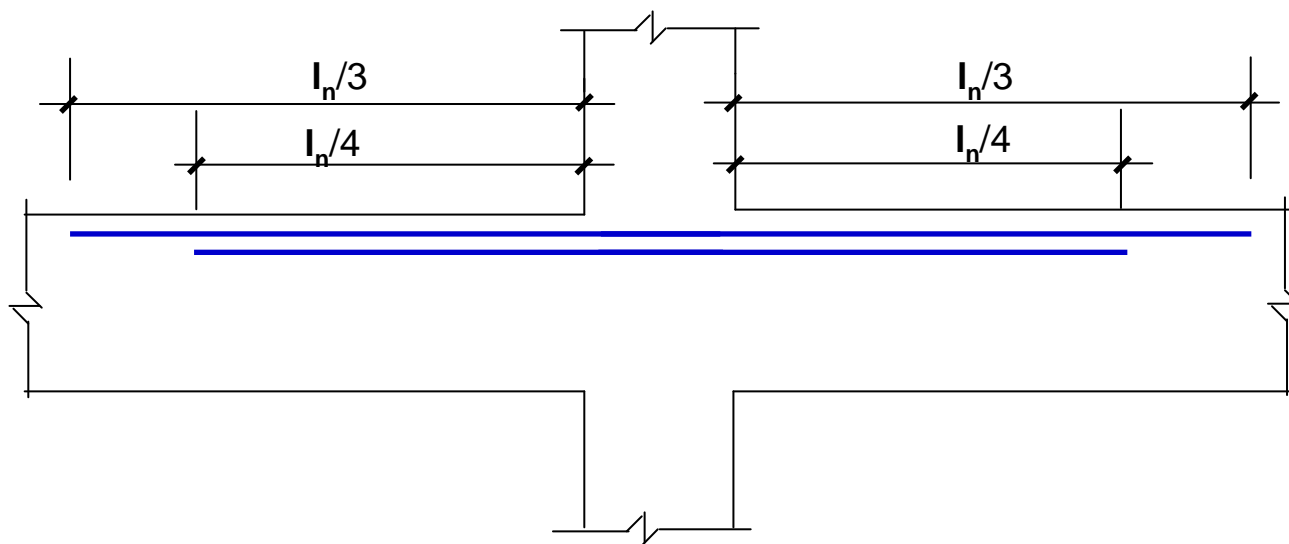


中间层端节点梁纵筋锚固：



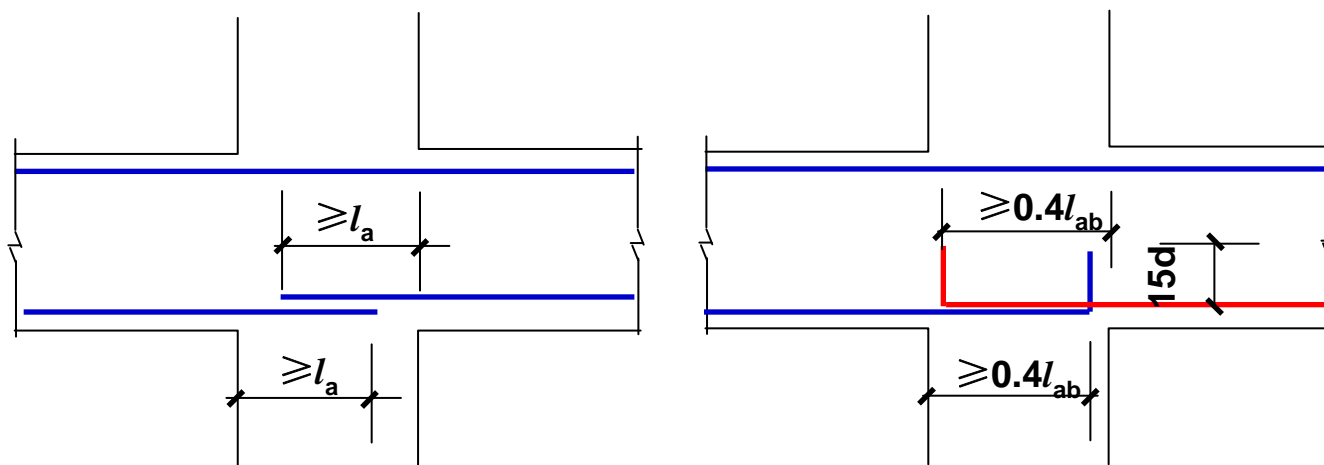
4. 梁柱纵筋在节点区的锚固

中间节点梁上部纵筋：贯穿中间节点

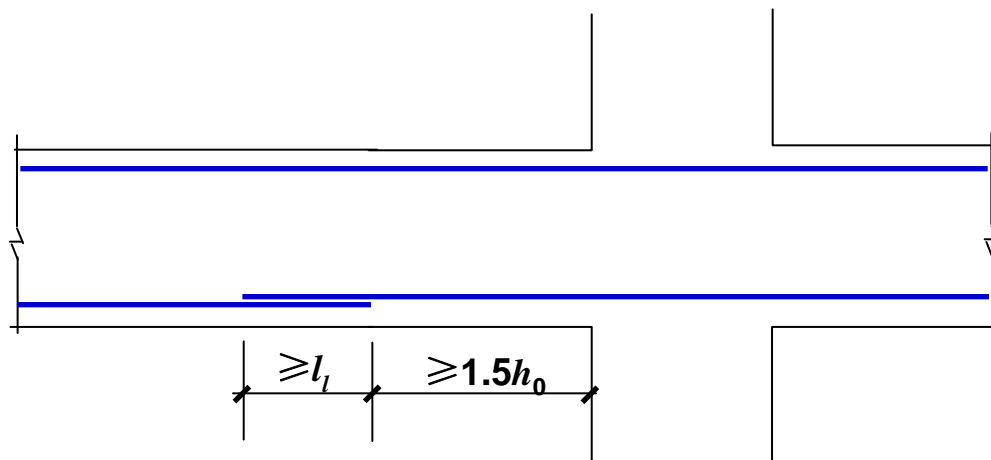


4. 梁柱纵筋在节点区的锚固

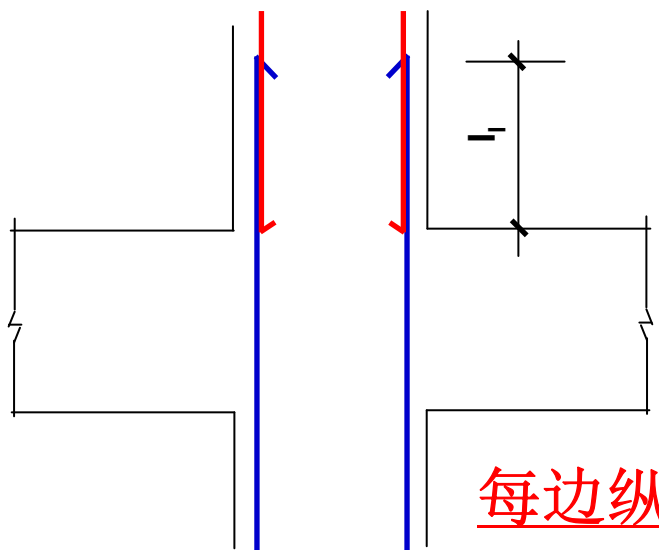
中间节点梁下部纵筋：伸入节点内锚固



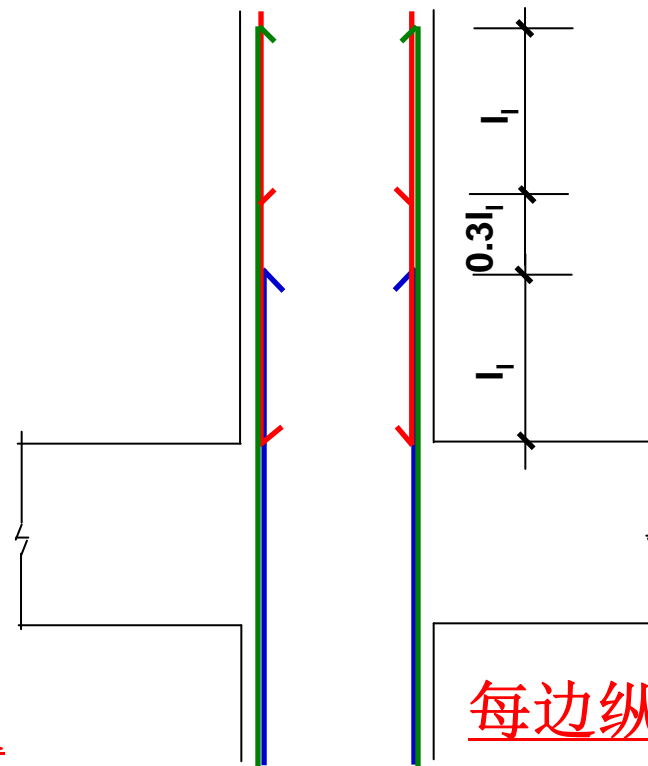
中间节点梁下部纵筋：节点外搭接连接



柱纵筋在中间层的接长:

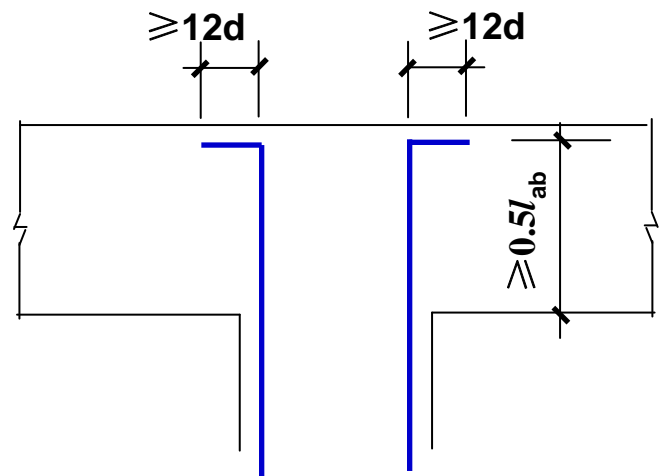
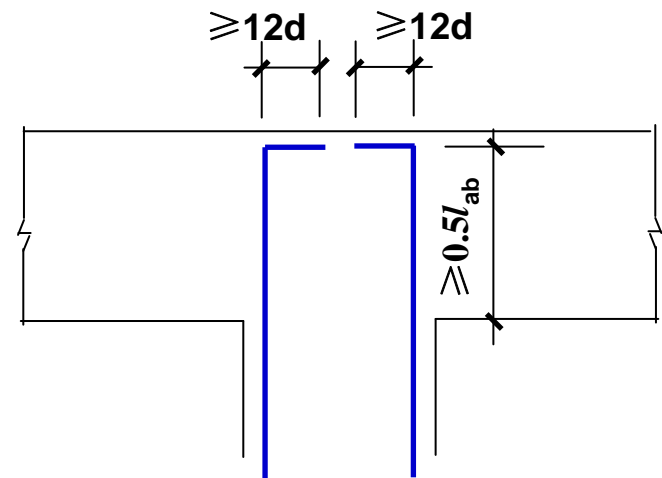
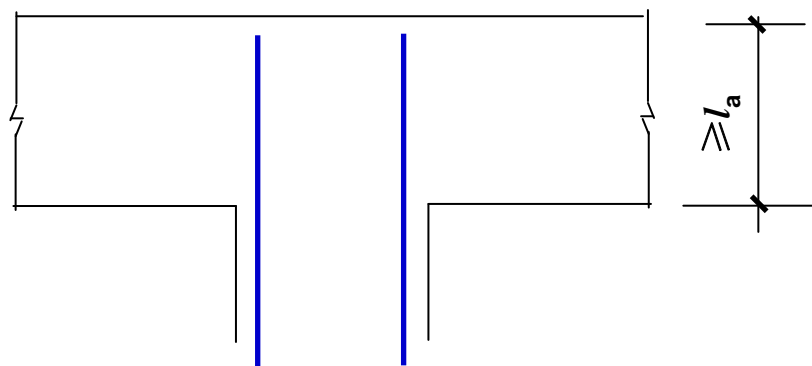


每边纵筋 ≤ 4 根



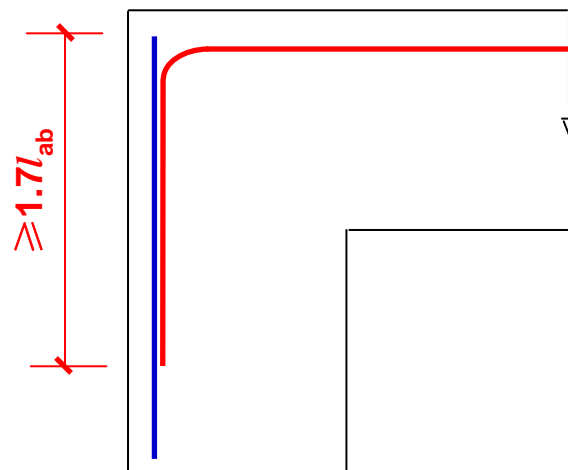
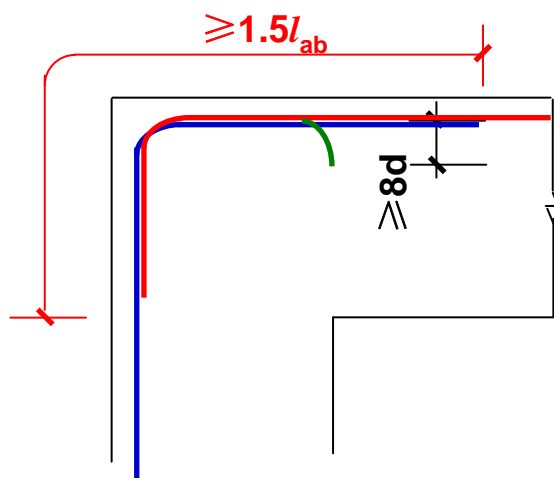
每边纵筋 > 4 根

顶层中节点柱纵筋的锚固:



楼盖为现浇，板厚 $\geq 100\text{mm}$

顶层端节点梁柱纵筋的搭接:



13.5 多层框架结构基础

一、基础的类型及其选择

基础的类型：独立基础、条形基础、十字形基础、平板式片筏基础、梁板式片筏基础、箱形基础、桩基础

基础的类型的选择：

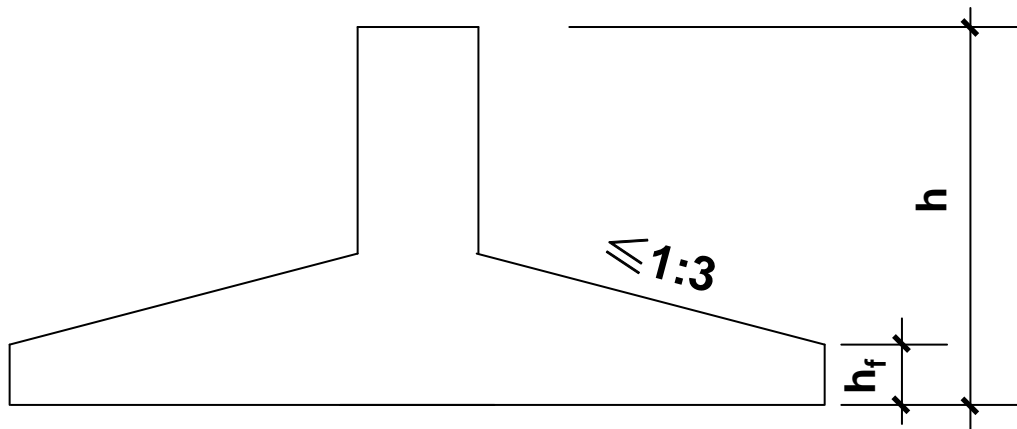
考虑地基的承载力和对基础变形的要求

二、条形基础的内力计算（略）

三、十字形基础的内力计算（略）

四、条形基础的构造要求

截面型式：倒T形截面

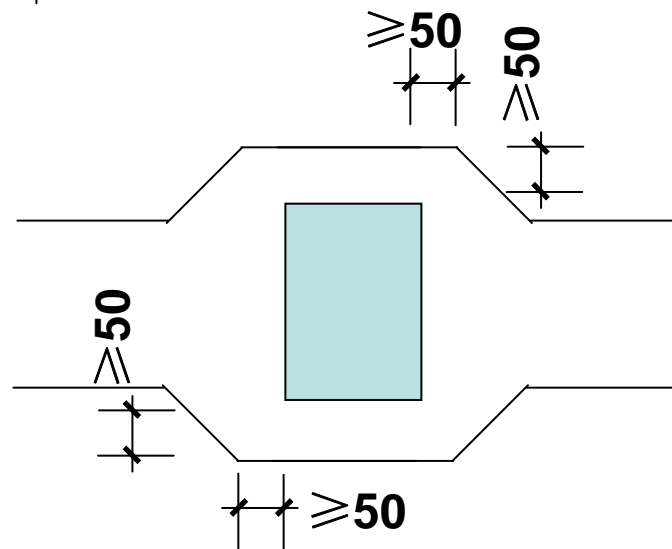


$$h = (1/8 \sim 1/4) l_c$$

$$h_f \geq 200\text{mm}$$

基础梁：受弯、受剪、（受扭）

翼板：受弯、受冲切



四、条形基础的构造要求

混凝土： \geq C20

钢筋：

肋中：顶部钢筋按计算配筋全部贯通

底部通长钢筋不应少于底部受力钢筋截面总面积的 $1/3$

箍筋直径不应小于**8mm**

当 $b \leq 350\text{mm}$ 时采用双肢箍

$350\text{mm} < b \leq 800\text{mm}$ 时采用四肢箍

$b > 800\text{mm}$ 时采用六肢箍

梁高 $h > 700\text{mm}$ 时，应在梁的侧面设置纵向构造钢筋

四、条形基础的构造要求

混凝土： \geq C20

钢筋：

翼板：受力钢筋直径不小于8mm，间距100~200mm

当 $l_f > 750\text{mm}$ 时，翼板受力钢筋有一半可在距翼板边为 $a=0.5l_f-20d$ 处切断

五、片筏基础的计算与构造

1. 地基反力计算（略）

2. 梁板内力计算（略）

3. 构造要求

底板厚度：根据受冲切承载力、剪切承载力要求确定
 $\geq 400\text{mm}$

$$\geq \frac{1}{14}l_n \quad (\text{梁板式筏基})$$

底板配筋：构造要求与一般现浇楼盖相同
底板的上下两面都宜布置双向的通长钢筋
(双层双向钢筋网)
 $\phi 12@200$ 或 $\phi 14@200$
底板底面的四角放置 45° 斜向 **$5\phi 12$** 钢筋