



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

钢结构设计原理

轴心受力构件

轴心受压构件的 柱头和柱脚

主讲：李海云

柱头连接

上部荷载传给柱，需要**柱头**，柱将荷载传给基础，需要**柱脚**。

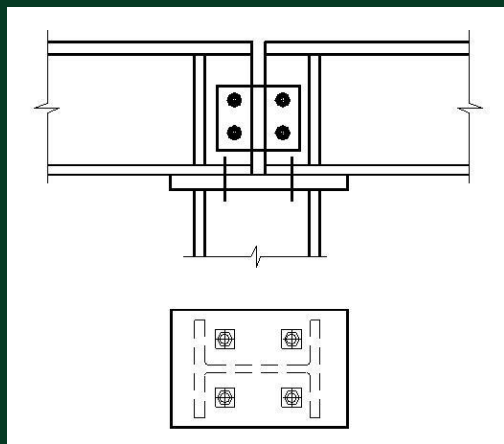
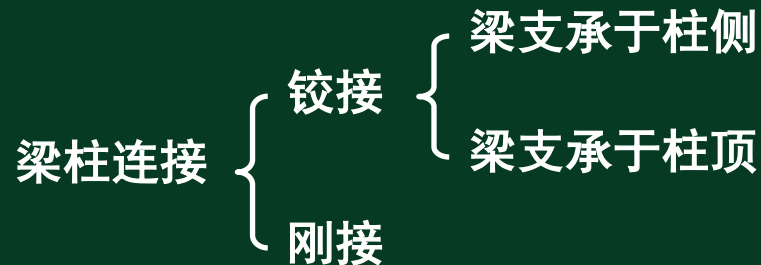
柱头、柱脚的设计包括

- 构造设计
- 传力过程分析
- 各部分与连接的计算

设计准则：传力明确、简捷、安全可靠、经济合理、有足够的刚度而构造又不复杂。

柱头连接

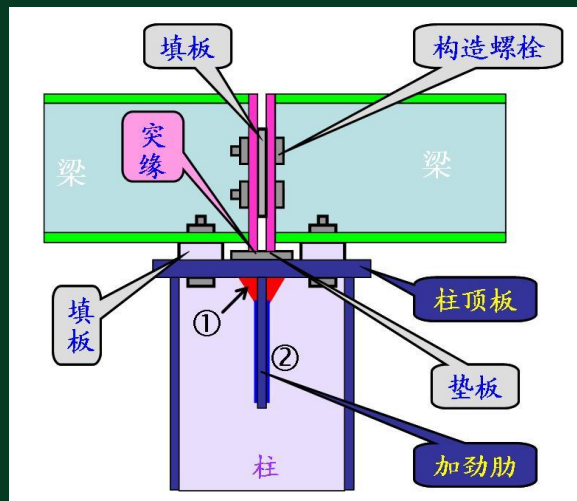
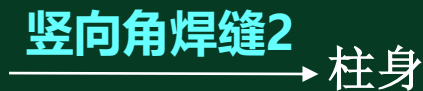
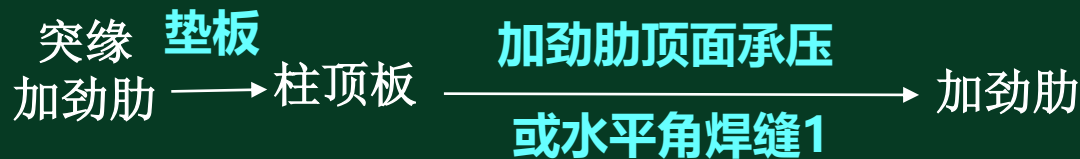
1. 梁柱连接分类



梁与柱的铰接连接

柱头连接

2. 传力途径

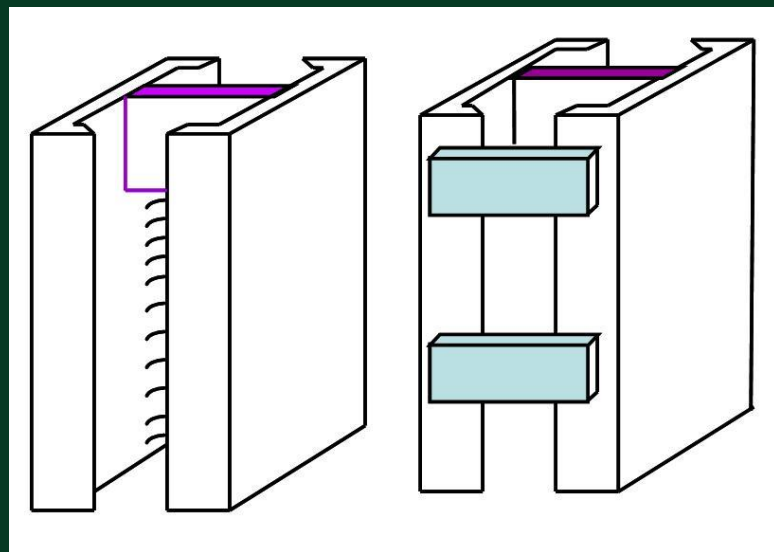
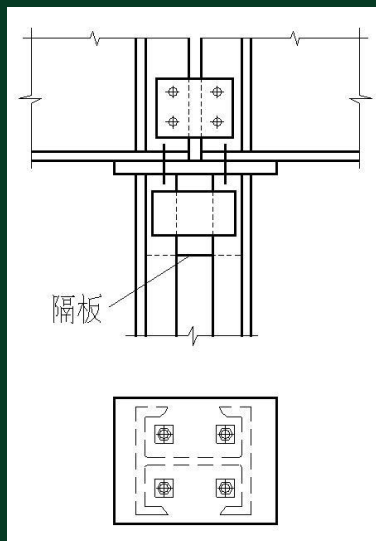


梁与柱的铰接连接

柱头连接

3. 格构式柱头连接

格构柱柱头：设隔板——支撑顶板

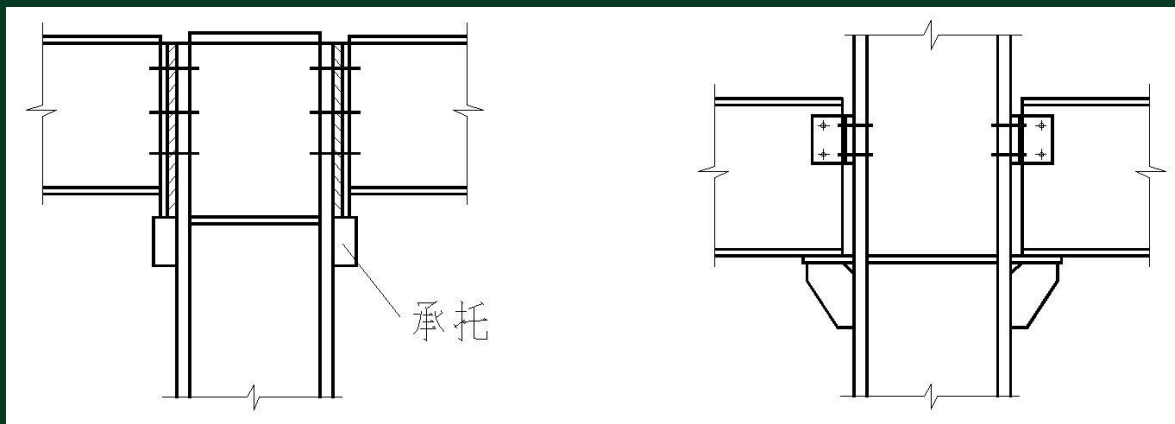


梁与柱的铰接连接

柱头连接

3. 梁支承于柱侧

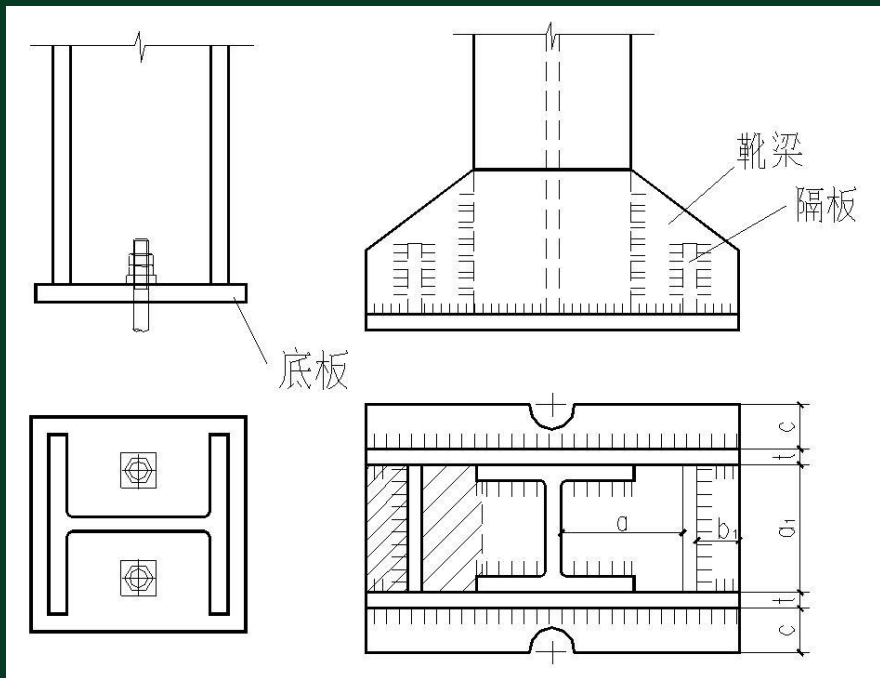
- (1) 支托梁端设置突缘加劲肋
- (2) 柱翼缘两侧设置T形



梁与柱的铰接连接

柱脚设计

1. 柱脚的形式与构造



平板式铰接柱脚

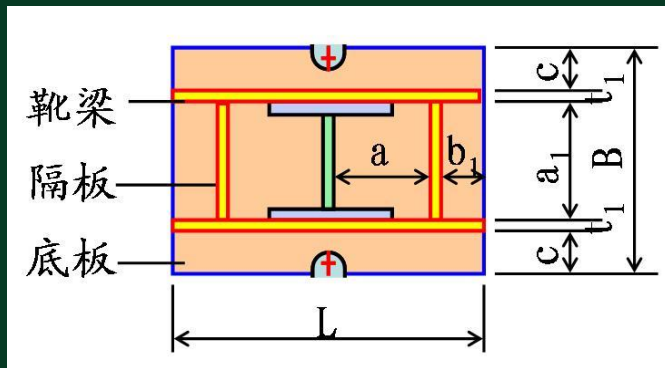
柱脚设计

2. 轴心受压柱脚的计算

(1) 底板的面积

假设基础与底板间的压应力均匀分布。

$$A = L \cdot B = \frac{N}{f_c} + A_0$$



在根据柱的截面尺寸调整底板长和板宽时，应尽量做成正方形或 $L/B \leq 2$ 的长方形，不宜做成狭长形。

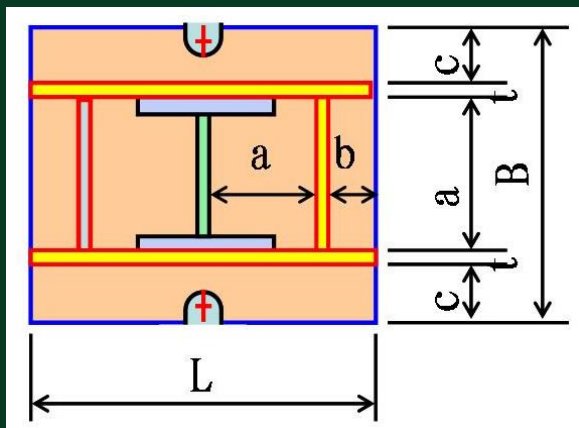
柱脚设计

(2) 底板的厚度

底板的厚度由板的抗弯强度确定。在基础的均匀反力作用下，将柱端、靴梁、隔板和肋板视为底板的支承，可将底板分为不同受力区域：一边(悬臂板)、两边、三边和四边支承板。取不同区格弯矩最大值用来确定底板厚度。

1) 一边支承部分（悬臂板）

$$M_1 = \frac{q \cdot c^2}{2}$$



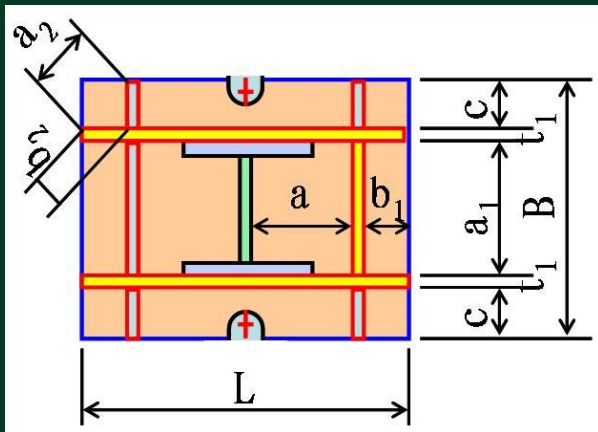
柱脚设计

2) 两相邻边支承部分

$$M_2 = \beta \cdot q \cdot a_2^2$$

a_2 一对角线长度；

β 一系数，与 b_2 / a_2 有关。



3) 三边支承部分：

$$M_3 = \beta \cdot q \cdot a_1^2$$

a_1 一自由边长度；

β 一系数，与 b_1 / a_1 有关。

柱脚设计

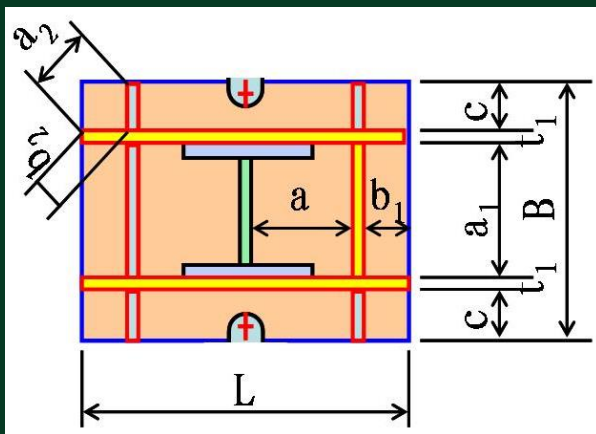
4) 四边支承部分

$$M_4 = \alpha \cdot q \cdot a^2$$

a — 四边支承板短边长度；

b — 四边支承板长边长度；

α — 系数，与 b/a 有关。



5) 底板厚

$$M_{\max} = \max \{ M_1, M_2, M_3, M_4 \}$$

$$t = \sqrt{\frac{6M_{\max}}{f}} \geq 14\text{mm}$$

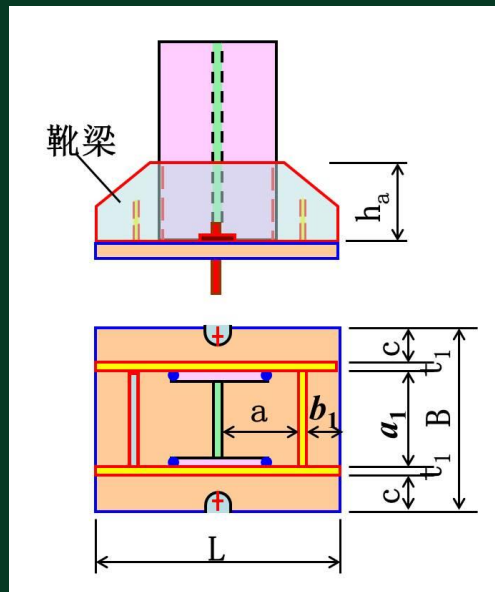
柱脚设计

(3) 靴梁计算

- 靴梁的最小厚度不宜小于10mm，一般与柱子翼缘的厚度相等。
- 靴梁的高度根据焊缝的长度确定。

$$l_w = \frac{N}{4 \times 0.7 h_f f_f^w} \leq 60 h_f$$

$$h = l_w + 2 h_f$$



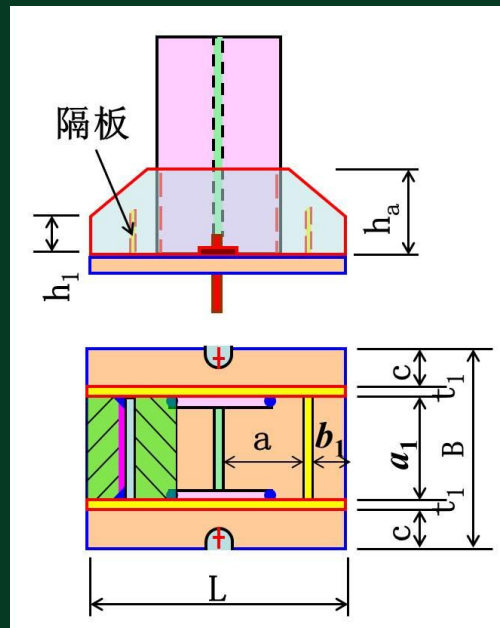
柱脚设计

(4) 隔板计算

- 隔板的厚度不得小于其长度的1/50，高度由计算确定，且略小于靴梁的高度。
- 隔板的高度根据底板传递的反力由竖向焊缝承担进行计算。

$$l_{w1} = \frac{0.5q'a_1}{0.7h_{f1}f_f^w}$$

$$h = l_w + 2h_f$$



柱脚设计

(5) 靴梁及隔板与底板间的焊缝的计算

- 按正面角焊缝，承担全部轴力计算，焊脚尺寸由构造确定。

$$\sigma = \frac{N}{\beta_f \times 0.7h_f \sum l_w} \leq f_f^w$$

结语



网络精品课程

- ◆ 柱头连接的分类
- ◆ 柱头连接的传力路径
- ◆ 柱脚连接形式
- ◆ 柱脚连接设计

