

- [1] 梁板柱截面尺寸取值见《混凝土结构构造手册》第二、三、五章
- [2] 《高层建筑混凝土结构技术规程》第 5.2.2 条附录规定，为了考虑楼板对梁刚度的贡献，通常楼面的梁刚度增大系数，边框架梁可取 1.5，中框架梁可取 2.0。根据《混凝土结构设计规范》7.2.3 条规定，可计算出 T 形梁翼缘宽度。例如：对于 A-B 轴间 $b \times h = 300\text{mm} \times 750\text{mm}$ 梁，边跨翼缘宽度为 1000mm，中间跨翼缘宽度为 2000mm，相应的截面惯性矩放大系数分别为 1.58 与 2.03。对于 B-D 轴间 $b \times h = 300\text{mm} \times 750\text{mm}$ 梁，边跨翼缘宽度为 1333mm，中间跨翼缘宽度为 2666mm，相应的截面惯性矩放大系数分别为 1.76 与 2.21。因此，按常规方法选取能够保证结构安全。在结构设计中总是假定楼板平面内无限大，但楼板的刚度无法在主体结构中考虑。因此规范规定通过采用梁刚度放大的方法，来近似考虑楼板刚度对结构的贡献。考虑梁刚度放大系数使得结构的周期和位移均有所减少，但梁的内力多有提高，配筋有所增大，有的梁则有可能超筋。同时，梁的刚度不放大时，其本身承载力仍能满足在各种荷载组合下的设计要求。因此可以只有计算位移时，才考虑刚度放大系数，计算内力时不考虑，是因为梁的刚度放大后，其内力增大，配筋增加，从而使其承载力得到提高。而对于大多数柱子而言，其配筋面积仍为构造配筋，承载力并没有增加，这样就使结构存在由强柱弱梁向强梁弱柱转换的趋势。即便框架柱是计算配筋，但由于梁的刚度增加很多，使内力更多的分配给框架梁，从而造成框架柱内力减小，配筋减小，承载力降低，更有可能由强柱弱梁转化为强梁弱柱，对抗震更加不利。
- [3] 见《建筑结构荷载规范》4.4.1
- [4] 见《高层建筑混凝土结构技术规程》4.4.2
- [5] 见《高层建筑混凝土结构技术规程》3.3.17
- [6] 见《建筑抗震设计规范》表 5.4.1
- [7] 见《建筑抗震设计规范》表 5.2.1
- [8] D 值法简介：D 值法又称为修正反弯点法。它是在反弯点法的基础上，进行了某些改进而形成的。

反弯点法的不足：

(1) 反弯点法假定梁与柱的线刚度比为无穷大，框架柱的抗侧刚度 γ 只与各柱的线刚度 i_c 及柱高 h 有关，这种假定与实际结构有差异。当梁柱线刚度比较为接近时，柱的抗侧刚度不仅与柱的线刚度及层高有关，还与节点梁柱线刚度比有关。

(2) 在反弯点法中，柱反弯点的高度取为定值，而实际上，柱反弯点的位置是随梁柱线刚度比、该柱所在楼层的位置、与柱相邻的上下层梁的线刚度以及上下层高等因素的不同而变化的。

D 值法是在综合考虑了各种影响因素后，对上述两个参数进行了一定的修正，使得计算结果更接近了框架的实际受力状况。

修正后的柱抗侧刚度 D :

柱的抗侧刚度 γ 是当柱上下端产生单位相对侧移时, 柱所承受的剪力, 在考虑柱上下端节点的转动对的影响后, 柱的抗侧刚度 D 值为

$$D = \alpha \cdot \gamma = \alpha \frac{12i_c}{h^2}$$

式中 α 为框架柱侧向刚度降低系数, 反映了由于节点转动而使柱抗侧刚度降低的程度。

修正后柱的反弯点高度:

影响柱反弯点高度的主要因素是该柱上下端的约束条件, 如果约束条件相同, 柱上下端的转角相同, 反弯点就在柱的中点。如两端约束能力不同, 则杆端转角就不一样, 反弯点会向约束刚度小转角大的一端移动。

D 值法计算: 通过上述公式求的 D 值之后框架柱端的剪力及弯矩可按下式计算:

$$V_{ij} = \frac{D_{ij}}{\sum_{j=1}^s D_{ij}} V_i ; \quad M_{ij}^b = V_{ij} \times y h \quad ; \quad M_{ij}^u = V_{ij} (1 - y) h$$

梁端弯矩、剪力及柱轴力分别按下式计算:

$$M_b^l = \frac{i_b^l}{i_b^l + i_b^r} (M_{i+1,j}^b + M_{ij}^u) ; \quad M_b^r = \frac{i_b^r}{i_b^l + i_b^r} (M_{i+1,j}^b + M_{ij}^u) ;$$

$$V_b = \frac{M_b^l + M_b^r}{L} ; \quad N_i = \sum_{k=i}^n (V_b^l + V_b^r)_k ;$$