

# 关于梁施工图截面有效高度的计算方法

李淑红

近期收到多个用户咨询，关于盈建科梁施工图是否在选筋时自动执行《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）中条文 6.3.3-3 的要求，即当梁端纵向受拉钢筋配筋率大于 2% 时对箍筋直径的放大。

对该疑问的回答是：程序在选筋时对于该条文已经自动考虑了。

用户产生该疑问的原因是：在手工复核或者使用其他软件校审时会提示“配筋率大于 2%，箍筋直径不满足规范要求”。引起该差异的主要因素是：手工复核配筋率时对梁截面有效高度  $h_0$  的取值与程序施工图模块的  $h_0$  取值不一致。以下对程序施工图模块中根据实配钢筋计算梁有效高度  $h_0$  的方法进行简单介绍。

## 1. 相关规范条文

当梁端纵向受力钢筋为多排钢筋时，多排钢筋之间的净间距确定方式依据的是《混凝土结构设计规范》GB50010-2010（2015年版）中 9.2.1-3 条中的要求：“3. 梁上部钢筋水平方向的净间距不应小于 30mm 和 1.5d；梁下部钢筋水平方向的净间距不应小于 25mm 和 d。当下部钢筋多于 2 层时，2 层以上钢筋水平方向的中距应比下面 2 层的中距增大一倍；各层钢筋之间的净间距不应小于 25mm 和 d，d 为钢筋的最大直径。”

## 2. 程序处理方式

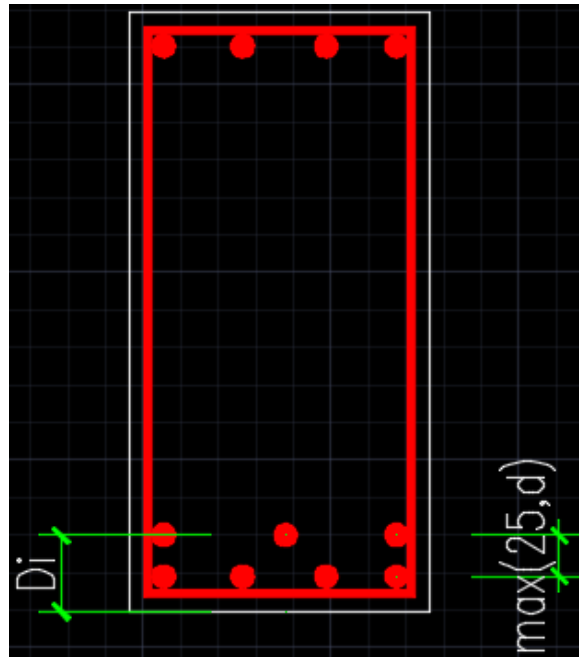
确定钢筋合力点至截面受拉边缘的距离时使用的保护层厚度  $c$  是读取建模模块下“本层信息”中设置的“梁钢筋保护层厚度”值。程序施工图模块中计算梁  $h_0$  时使用的  $a_s$  的计算方法为：

$a_s = (\text{每根钢筋的截面面积乘以钢筋中心到梁边的距离加和}) / (\text{所有钢筋截面面积之和})$

将计算得出的距离作为纵向受力钢筋合力点的位置：

$$\text{即：} \frac{\sum A_{si} * D_i}{\sum A_{si}} = a_s$$

其中  $D_i$  为每根纵筋中心距离截面受拉边缘的距离， $A_{si}$  为每根纵筋的截面面积。



### 3. 工程实例

构件基本信息：抗震等级为三级，梁截面尺寸 200\*500，保护层厚度  $c=20$ ，箍筋直径 8 mm，双排纵筋直径分别为 25 mm/22 mm。



第一排钢筋中心距离梁边的距离： $D_1=20+8+12.5=40.5$  mm

第二排钢筋中心距离梁边的距离： $D_2=20+8+25+25+11=89$  mm

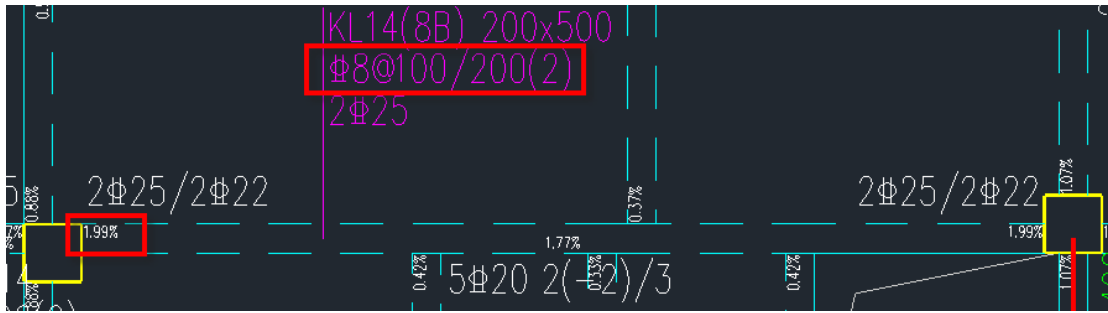
$$\frac{\sum A_{s_i} * D_i}{\sum A_{s_i}} = \frac{3.14 * 25^2 / 4 * 40.5 * 2 + 3.14 * 22^2 / 4 * 89 * 2}{3.14 * 25^2 / 4 * 2 + 3.14 * 22^2 / 4 * 2} = 61.67 = a_s$$

截面有效高度  $h_0=500-61.67=438.33$  mm

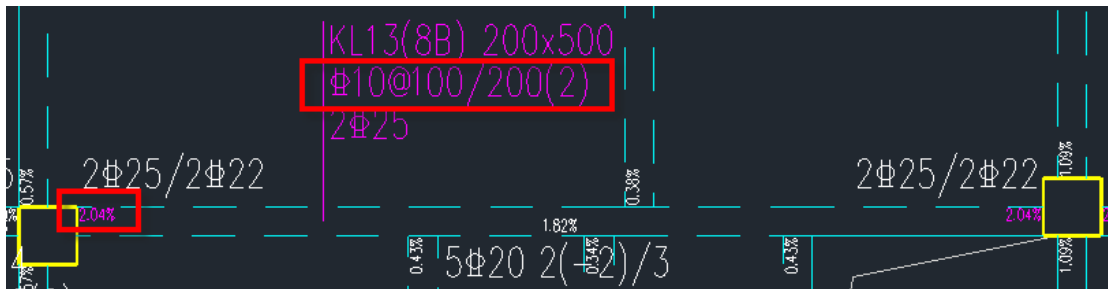
支座处的纵向钢筋配筋率  $\rho=(1741.13)/(200*438.33)=1.986\%$  与程序输出的结果 1.99% 一致。

其他数据不变，只调整保护层厚度使实际配筋率发生变化，查看程序自动选筋时对于箍筋的调整：

(1) 保护层厚度为 20 时，计算出的实际配筋率为 1.99%，选筋结果如下图所示：



(2) 调整保护层厚度为 30 时，计算出的实际配筋率为 2.04% > 2%，选筋结果如下图所示：



#### 4. 总结

由上述结果对比可见：当梁端纵向受拉钢筋的配筋率大于 2% 时，程序在自动选择箍筋时可以正确考虑对箍筋最小直径的放大。