

# 梁施工图高频问题常见原因分析

张月月

在使用盈建科梁施工图模块时，您是否经常被这样的问题所困扰：

## 梁施工图显示的计算面积与设计结果配筋简图不一致？

很多用户由此会觉得是软件数据或成图的结果有问题，那事实是否真的是这样呢？今天这篇文章我们为大家分析下出现这类问题的可能原因，并通过工程案例解答用户常见问题。

总体而言，这类问题又可以细分为以下两种情景：

### 一、 顶、底纵筋面积与计算结果输出的数值不一致？

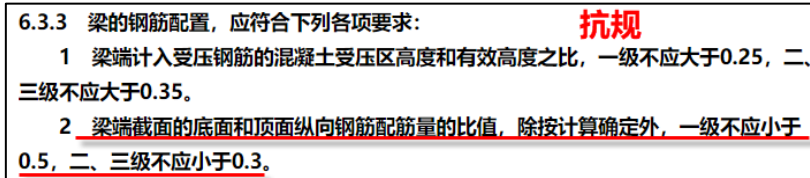
一般来讲，该种情景有四个可能原因。

1、梁施工图模块和上部结构设计结果对控制输出的截面数量取值默认规则不一致。上部结构设计结果——配筋简图中有默认的配筋截面显示规则，而施工图中是找的控制配筋的截面输出。图一为配筋简图默认显示规则。



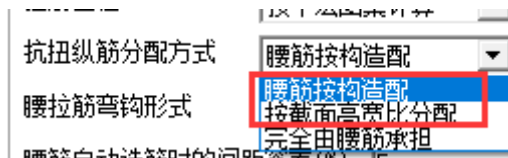
图一

2、考虑了梁端截面底、顶纵筋的比值。在施工图模块选择实配钢筋时会考虑《抗规》6.3.3.2 条要求，确保受压钢筋与受拉钢筋的比例满足一级不小于 0.5，二、三级不小于 0.3。



图二

3、考虑抗扭钢筋的分配。如果计算结果中存在抗扭钢筋，当用户施工图选筋参数【抗扭纵筋分配方式】设置了“腰筋按构造配”、“按截面高宽比分配”，可能会分配部分抗扭钢筋面积到顶、底纵筋上，所以引起显示的面积值与计算简图不一致。



图三

4、填写过上、下筋放大系数。当用户施工图选筋参数填写上、下筋放大系数后，是对“计算面积”进行放大后再显示。

配筋放大系数		
梁类型	上筋	下筋
框架梁	1.00	1.00
非框架梁	1.00	1.00
墙连梁	1.00	1.00
悬挑梁	1.00	1.00
空心楼盖肋梁	1.00	1.00

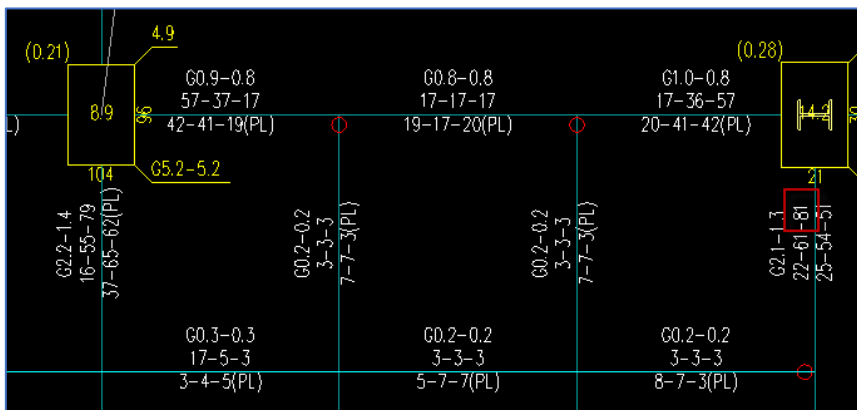
按跨长设置放大系数

图四

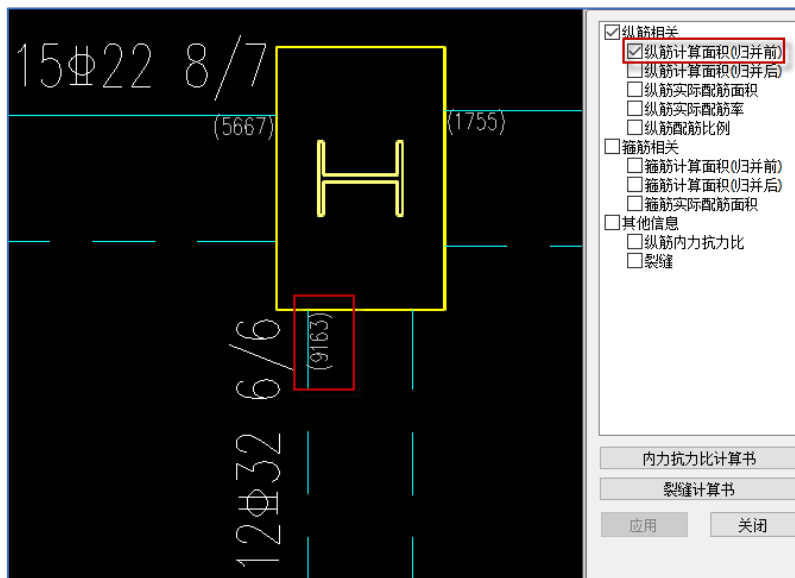
接下来，我们通过几个工程案例详细说明。

案例 1:

施工图校对钢筋时发现梁端“面积显示 9163”与设计结果 8100 不同，难道是计算有误？



图五



图六

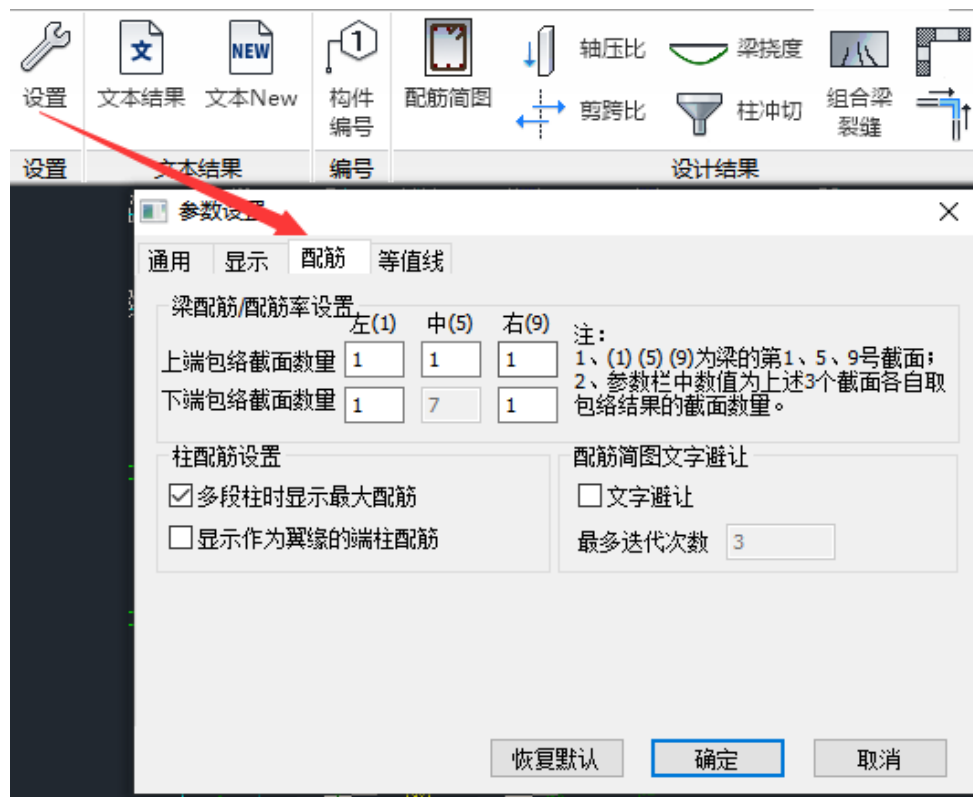
工程分析:

首先，计算正常。可查看构件信息，9163 是第 8 截面的计算值，见图七。由于上部设计结果默认梁上端包络截面数量为 1，见图八，所以配筋简图仅显示梁端 1、9 截面数值，9 截面是 8066（数值小于 9 截面是梁端考虑受压钢筋所致），取整是 81cm<sup>2</sup>。而施工图有自己的取值规则，可以读到控制配筋的截面数值。

如果是看配筋简图人工配筋，建议设计结果——设置——配筋中修改显示规则。

	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-
N-B=378 (I=6000263, J=6000271)(1)B*H(mm)=500*900									
Lb=3.08(m) Cover= 20(mm) Nfb=1 Nfb_gz=1 Rcb=35.0 Fy=360 Fyv=360									
砼梁 框架梁 调幅梁 矩形									
livec=1.000 stif=1.807 tf=0.850 nj=0.400									
$\eta v=1.391$									
-M (kNm)	-846	-1126	-1421	-1726	-2038	-2465	-2595	-2794	-2994
LoadCase	( 49)	( 40)	( 40)	( 40)	( 40)	( 40)	( 40)	( 40)	( 40)
Top Ast	2173	2954	3819	4954	6044	7705	8259	9163	8066
% Steel	0.51	0.69	0.89	1.19	1.45	1.85	1.98	2.20	1.94
+M (kNm)	967	1106	1251	1393	1529	1702	1756	1835	1912
LoadCase	( 42)	( 51)	( 51)	( 51)	( 51)	( 51)	( 51)	( 51)	( 51)
Btm Ast	2507	2897	3316	3735	4147	4874	5056	5325	5060
% Steel	0.58	0.68	0.77	0.87	0.97	1.17	1.21	1.28	1.22
V (kN)	-761	-773	-786	-813	-829	-854	-859	-865	-1090
LoadCase	( 40)	( 40)	( 40)	( 40)	( 40)	( 40)	( 40)	( 40)	( 40)
Asv	118	121	124	132	136	143	145	146	208
Rsv	0.24	0.24	0.25	0.26	0.27	0.29	0.29	0.29	0.42
非加密区箍筋面积: 123									

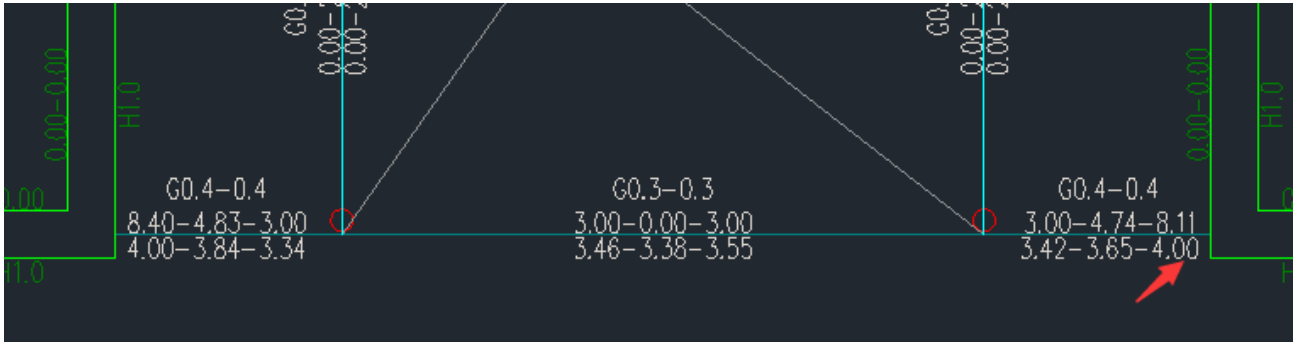
图七



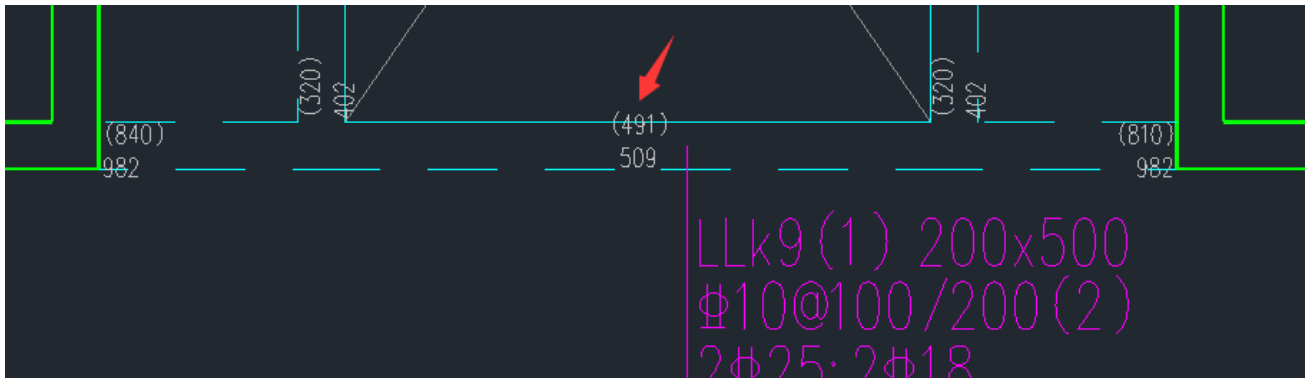
图八

### 案例 2:

设计结果中梁配筋值与施工图中梁计算配筋值不同，如下图，计算结果中底筋最大为 400，施工图中为 491，哪里出了问题？



图九

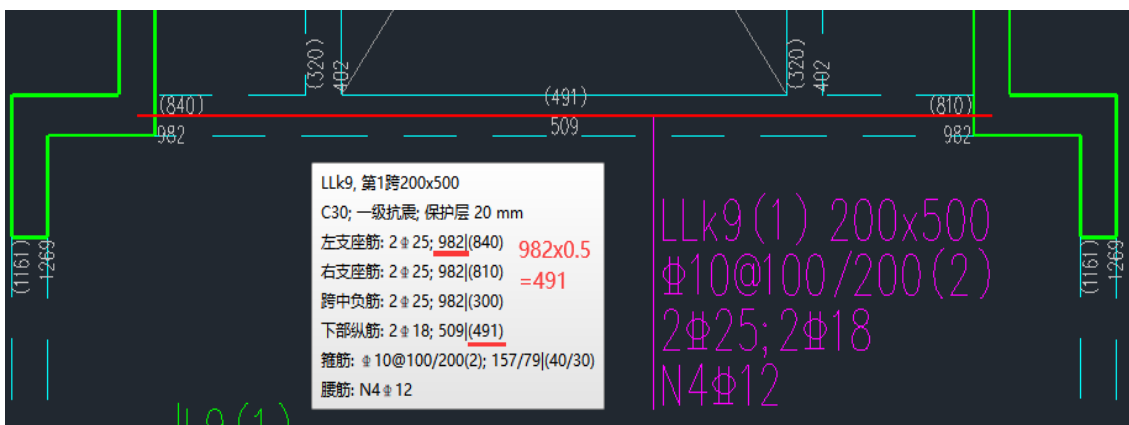


图十

### 工程分析：

这样的配筋是正常的。原因是该梁抗震构造措施的抗震等级为一级，需要满足《抗规》6.3.3.2条梁端截面底、顶配筋面积比值不小于0.5，施工图会根据选出的梁支座实配钢筋反算下部纵筋的选筋面积，按此选择梁底筋的实配钢筋，(491)即是由顶筋实配配筋面积982确定的底筋选筋面积依据。

这里需要说明一点：如果前处理——计算参数勾选“框架梁梁端配筋考虑受压钢筋影响”，则软件在上部结构计算框架梁端配筋时已经是确保受压钢筋与受拉钢筋的比例满足《抗规》6.3.3.2条要求的。



图十一

验证：手动修改顶筋为3C20，配筋面积由982变为943。可以发现底筋的选筋面积随之由491变为471。



对本例，该梁是有计算需要的受扭钢筋的，见图十三。

腰筋按构造计算： $300 \times 700 \times 0.1 / 100 = 210 \text{ mm}^2$

单侧选 2 根 12，面积  $226 \text{ mm}^2$

总腰筋 4 根 12，面积  $= 452 \text{ mm}^2$

分配到纵筋上的面积  $= (1490 - 452) / 2 = 519 \text{ mm}^2$

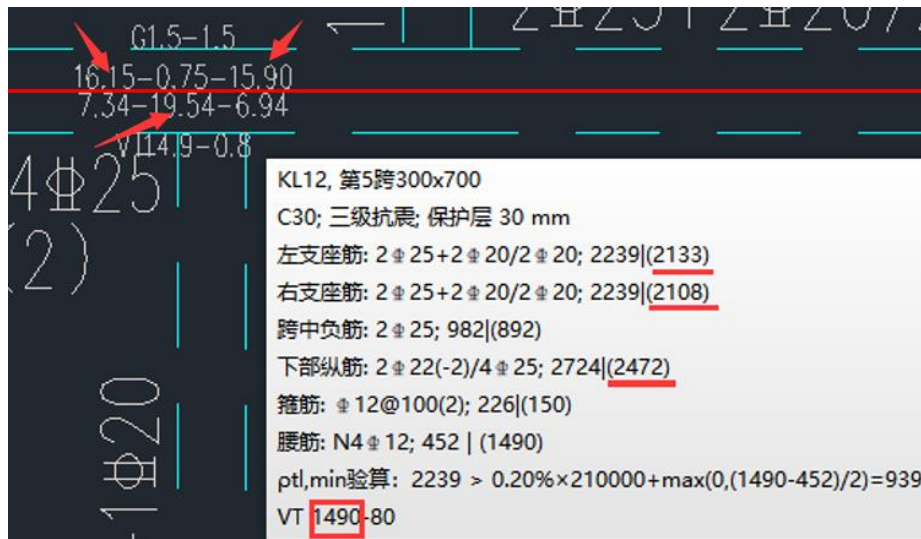
最终梁纵筋选筋面积

右端顶筋  $= 1590 + 519 = 2109 \text{ mm}^2$

左端顶筋  $= 1615 + 519 = 2134 \text{ mm}^2$

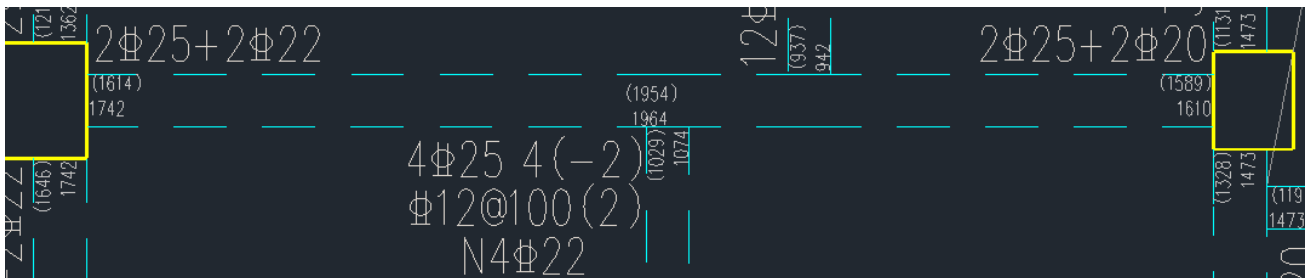
底筋  $= 1954 + 519 = 2473 \text{ mm}^2$

与施工图 tip 提示显示基本一致，稍有差异是精度原因。

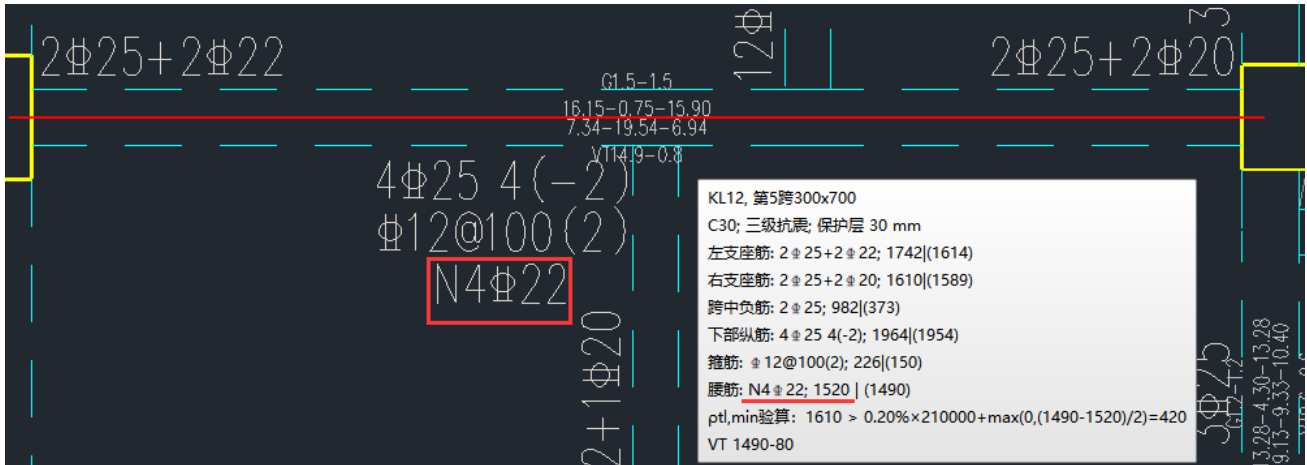


图十五

当【抗扭纵筋分配方式】选择第三项“完全由腰筋承担”，此时上下筋完全不负责受扭，腰筋除满足构造要求外，还承担全部的受扭纵筋面积  $ast_{cal}$ 。重绘新图，计算面积与面积显示就一致了，可以看到腰筋从 4C12 增大至 4C22。



图十六



图十七

顺便讲一下，如果【抗扭纵筋分配方式】选择第二项“按截面高宽比分配”时，也是可能会分配部分抗扭钢筋面积到顶、底纵筋上的，所以同样可能引起显示的面积值与计算简图不一致。它的技术条件在施工图用户手册有说明，见图十八。

②按截面高宽比分配：该选项更加符合规范要求。此选项下，腰筋的面积不小于构造配筋面积  $as_{YaoA}$ ，同时不小于按比例分配的腰筋面积  $as_{YaoB}$ 。

$$as_{YaoB} = astcal * hn / (bn + hn)$$

其中  $hn$  是梁高减去 2 倍保护层， $bn$  是梁宽减去 2 倍保护层。

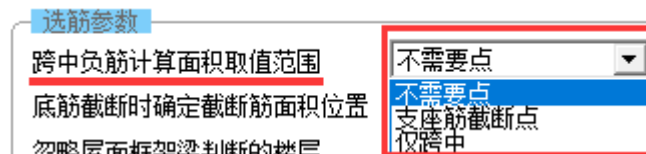
相应的，上下筋承担的配筋面积变为  $0.5 * (astcal - \max(as_{YaoA}, as_{YaoB}))$ ，扭筋较大时，腰筋更多，降低了上下筋的受扭筋负担。

图十八

## 二、跨中负筋面积与计算结果输出的中间截面数值不一致？

该种情景我们也总结了两个常见原因：

1、与梁施工图通用参数设置有关。【跨中负筋计算面积取值范围】有三个选项。默认是“不需要点”。



图十九

2、与规范构造要求有关。程序自动根据规范相关条文对跨中面积进行调整，如《抗规》6.3.4 条要求。

6.3.4 梁的钢筋配置，尚应符合下列规定：

### 抗规

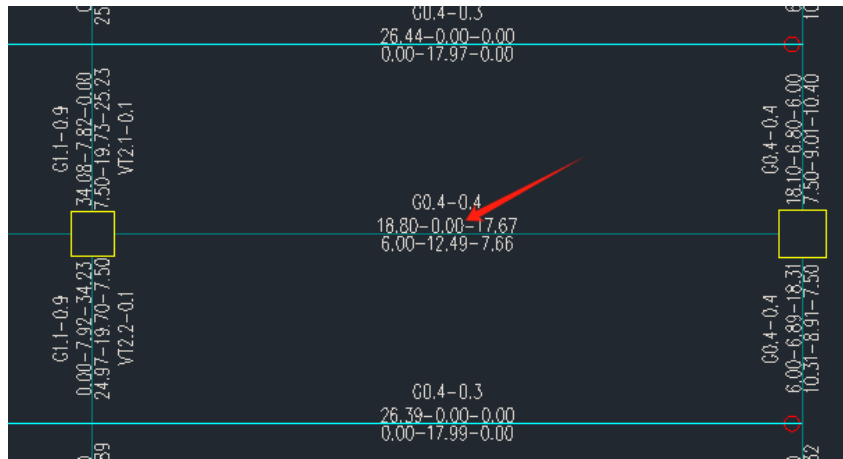
1 梁端纵向受拉钢筋的配筋率不宜大于 2.5%。沿梁全长顶面、底面的配筋，一、二级不应少于  $2\phi 14$ ，且分别不应少于梁顶面、底面两端纵向配筋中较大截面面积的 1/4；三、四级不应少于  $2\phi 12$ 。

图二十

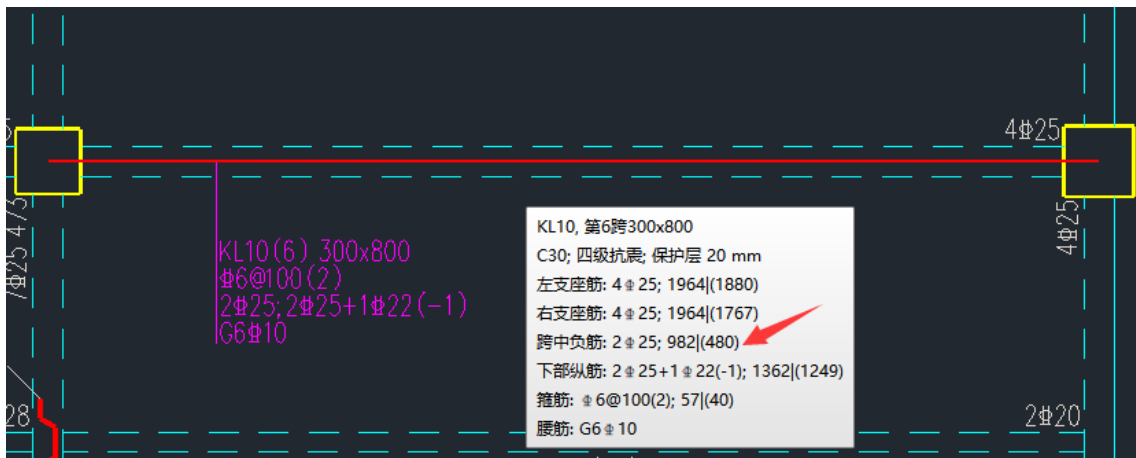
同样，我们也通过工程案例具体分析。

### 案例 1：

施工图选筋和配筋简图结果不对应，配筋简图跨中明明没有计算值，而施工图是 480？



图二十一

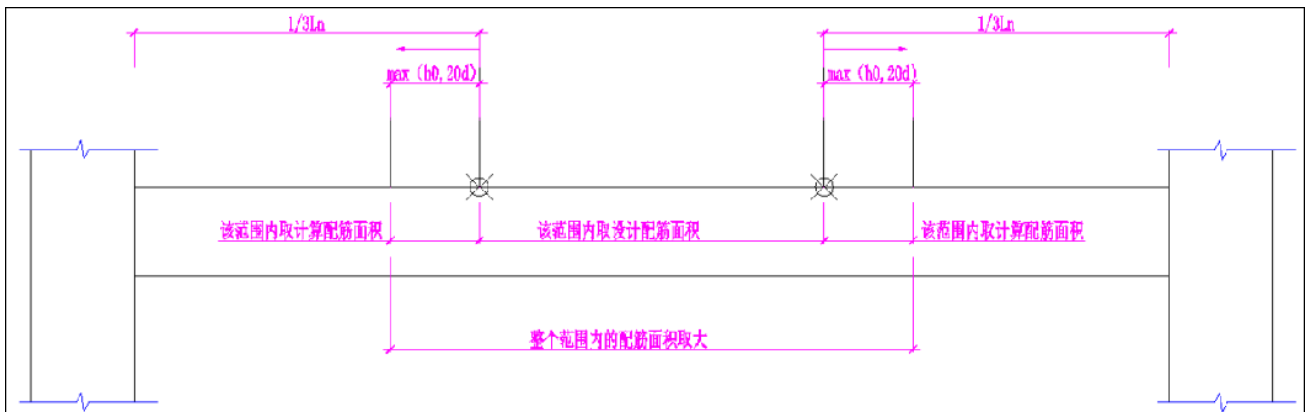


图二十二

### 工程分析：

梁施工图中显示的选筋面积并不是直接显示的上部设计结果中的计算面积，是考虑选筋参数、构造要求等因素的综合面积显示。程序通用参数——【跨中负筋计算面积取值范围】有三个选项“不需要点”、“支座筋截断点”和“仅跨中”。

“支座筋截断点”方式是直接取  $1/3$  跨长（取支座两侧相邻净跨的大值）位置对应的设计配筋面积作为跨中负筋的选筋依据。“不需要点”是指从支座截断点位置再往支座方向延  $\max(h_0, 20d)$ ，该方式取该位置的钢筋计算配筋面积与跨中剩余部分范围内的设计配筋面积大值作为跨中负筋选筋依据，如图二十三示意。最后，“仅跨中”方式取梁跨中截面处的设计配筋面积作为跨中负筋的选筋依据。



图二十三

该例选择“不需要点”方式，以下手核计算选筋面积：

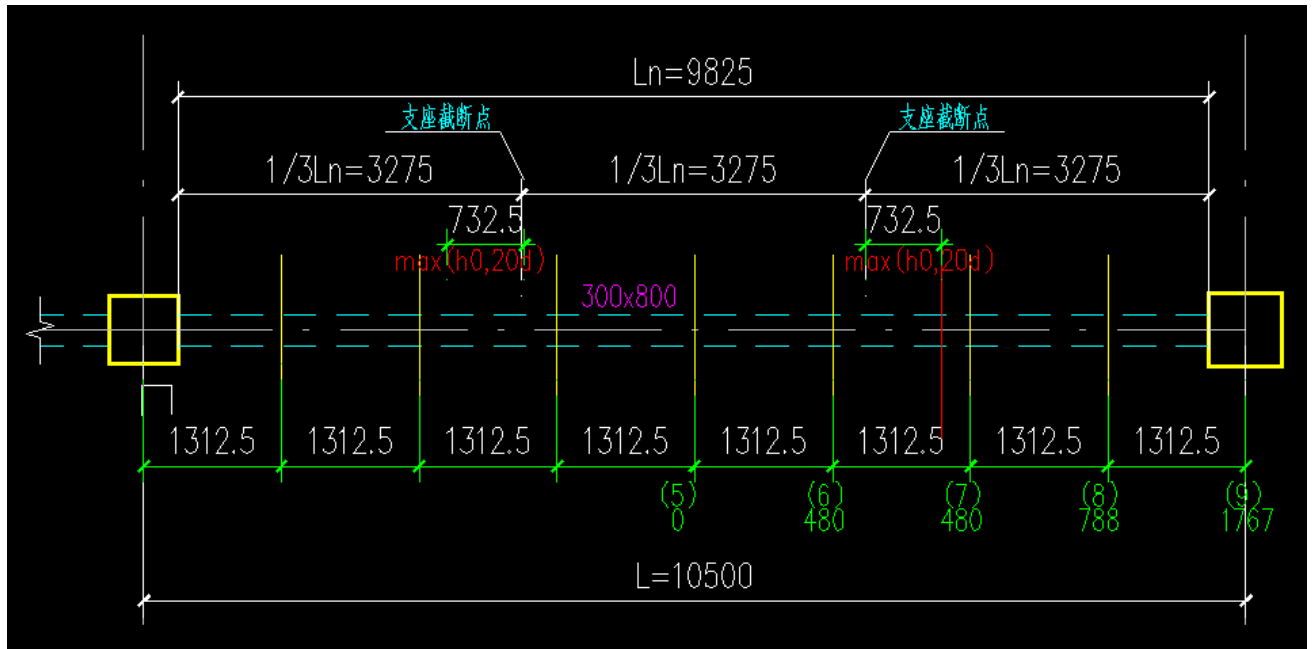


支座截断点  $1/3L_n=3275$  mm

延伸  $\max(h_0, 20d)=\max(800-67.5, 20 \times 25)=732.5$  mm

注:  $h_0$  为近似计算值。

梁分段长:  $10500/8=1312.5$  mm



图二十四

不需要点距柱中心距离:  $700/2+3275-732.5=2892.5$  mm

不需要点位于 6~7 截面和 3~4 截面之间。

程序线性插值来计算不需要点位置对应的配筋面积。本例 6、7 截面配筋数值都是 480，见图二十五，插值出来是 480。

手算的结果与程序的输出是一致的。

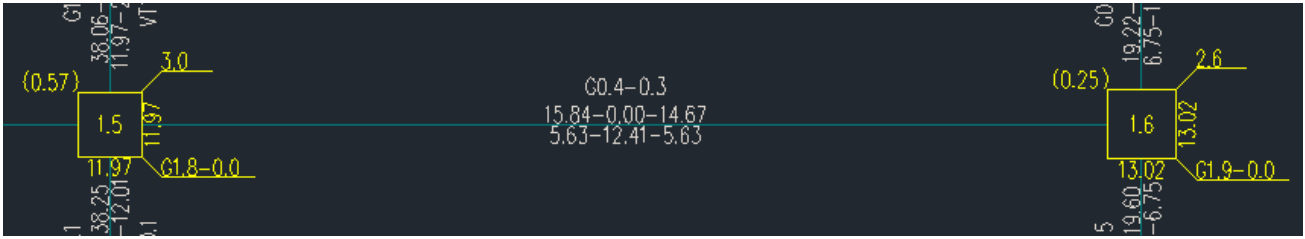
N-B=18 (I=1000020, J=1000021) (1) B\*H(mm)=300\*800  
~~Lb=10.50(m) Cover= 20(mm) Nfb=4 Nfb\_gz=4 Rcb=30.0 Fy=360 Fyv=360~~  
 砼梁 C30 框架梁 调幅梁 矩形  
 livec=1.000 brc=1.250 tf=0.850 nj=0.400  
 $\eta_v=1.000$

	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-
-M (kNm)	-613	-290	-85	0	0	-2	-117	-274	-580
LoadCase	( 28)	( 28)	( 32)	( 0)	( 0)	( 31)	( 31)	( 27)	( 27)
Top Ast	1880	837	480	0	0	480	480	788	1767
% Steel	0.83	0.37	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.35	0.78
+M (kNm)	179	204	216	281	317	291	338	285	267
LoadCase	( 31)	( 27)	( 0)	( 7)	( 8)	( 8)	( 28)	( 28)	( 32)
Btm Ast	600	580	831	1097	1249	1139	982	820	765
% Steel	0.25	0.26	0.37	0.48	0.55	0.50	0.43	0.36	0.34
V (kN)	259	229	176	123	71	-108	-160	-213	-243
LoadCase	( 28)	( 28)	( 28)	( 28)	( 28)	( 27)	( 27)	( 27)	( 27)
Asv	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Rsv	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

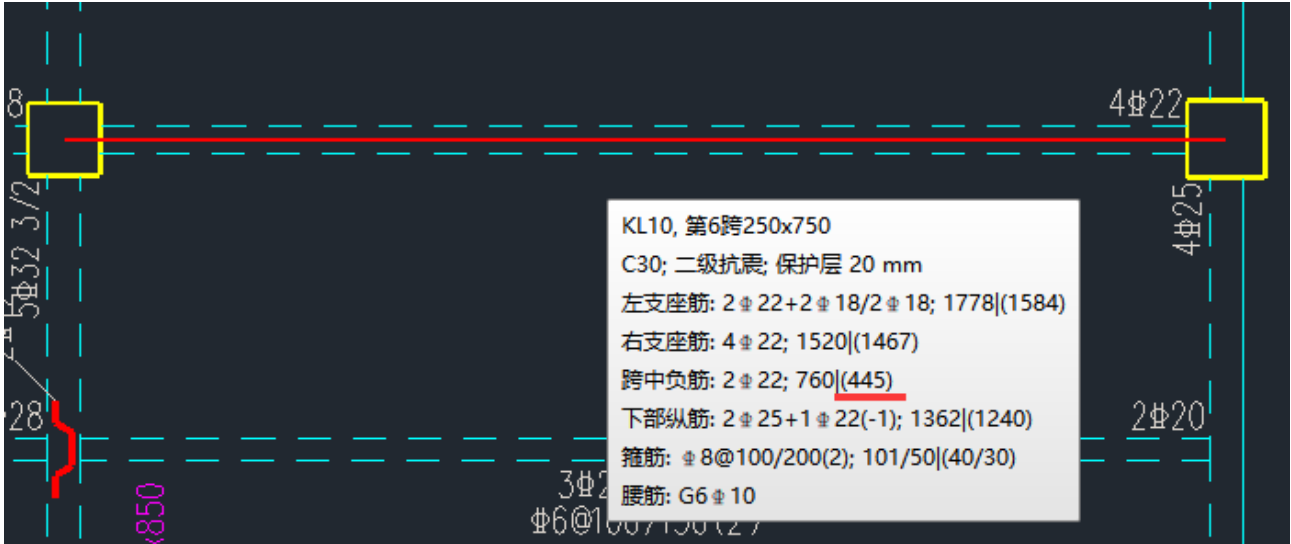
图二十五

## 案例 2:

同一个模型，抗震等级改为 2 级后，设计结果跨中顶筋计算值仍是 0，而施工图即使修改【跨中负筋取值范围】为“仅跨中”也是 445。



图二十六



图二十七

### 工程分析：

程序除了考虑【跨中负筋计算面积取值范围】外，还要考虑规范规定的构造要求，对2级，《抗规》6.3.4条要求“沿梁全长顶面、底面的配筋，一、二级不应少于 $2\phi 14$ ，且分别不应少于梁顶面、底面两端纵向配筋中较大截面面积的 $1/4$ ”。该条在上部结构设计时是不输出构造值的，仅以组合号(0)表示该处为构造控制，但施工图会根据选出的梁支座实配钢筋反算跨中负筋的选筋面积，按此选择梁顶通长钢筋。该例以左、右支座配筋较大值1778确定出的跨中负筋选筋面积为 $1778/4=444.5$ ，与tip显示基本一致。

## 三、 总结

梁施工图显示的计算面积与设计结果配筋简图不一致是用户咨询的高频问题，大多数情况是不了解软件参数、功能设置和不能灵活套用规范条文导致的。我们为大家总结了常见原因，希望对您有所帮助。

- 1、梁施工图模块和上部结构设计结果对控制输出的截面数量取值默认规则不一致。
- 2、施工图模块以实配钢筋考虑《抗规》6.3.3.2条对梁端截面底、顶纵筋的比值的要求。
- 3、【抗扭纵筋分配方式】选前两种可能会考虑抗扭钢筋在顶、底纵筋的分配。
- 4、参数填写过上、下筋放大系数。
- 5、【跨中负筋计算面积取值范围】选择方式对选筋面积取值影响较大。
- 6、自动根据《抗规》6.3.4条对跨中面积进行调整。