

## 二阶分析法计算，钢柱计算长度系数为何不为 1？

——第 3 期\_PKPM 结构系列软件常见问题解析

结构售后技术支持 吴海楠

**Q1：布置消防车荷载以后，工况列表中显示的消防车活载 ( LL\_XFC ) 代表什么意思，消防车荷载与普通楼面活载会重复考虑吗？**

编号	工况名称	工况属性	参与计算	分项系数	抗震组合值系数	组合值系数	重力荷载代表值系数	准永久值系数	频
2	活荷载(LL_XFC)	活荷载	是	1.50	--	0.70	0.00	0.50	
3	风荷载	--	是	1.50	0.20	0.60	0.00	0.00	
4	水压力	--	是	1.50	--	0.70	0.00	0.50	
5	消防车(XF1)	消防车	是	1.40	--	0.70	0.00	0.00	

**A：** 当模型中输入消防车荷载，程序会对消防车工况作单独处理。消防车荷载其根本属性属活载，在实际荷载作用时，当有消防车荷载作用时，其楼面活载不应同时作用，表现在程序计算过程中即本房间的消防车荷载不与本房间的活荷载同时组合。

以图 1 所示模型为例，可将其荷载布置简化为图 2。从实际工程角度考虑，当消防车荷载作用时，不与本房间活荷载同时出现，同时组合，而与其他房间活荷载同时组合，则程序将普通楼面活载做特殊处理，使其与消防车荷载组合，即图 3 所示“活载 ( LL\_XFC )”工况。

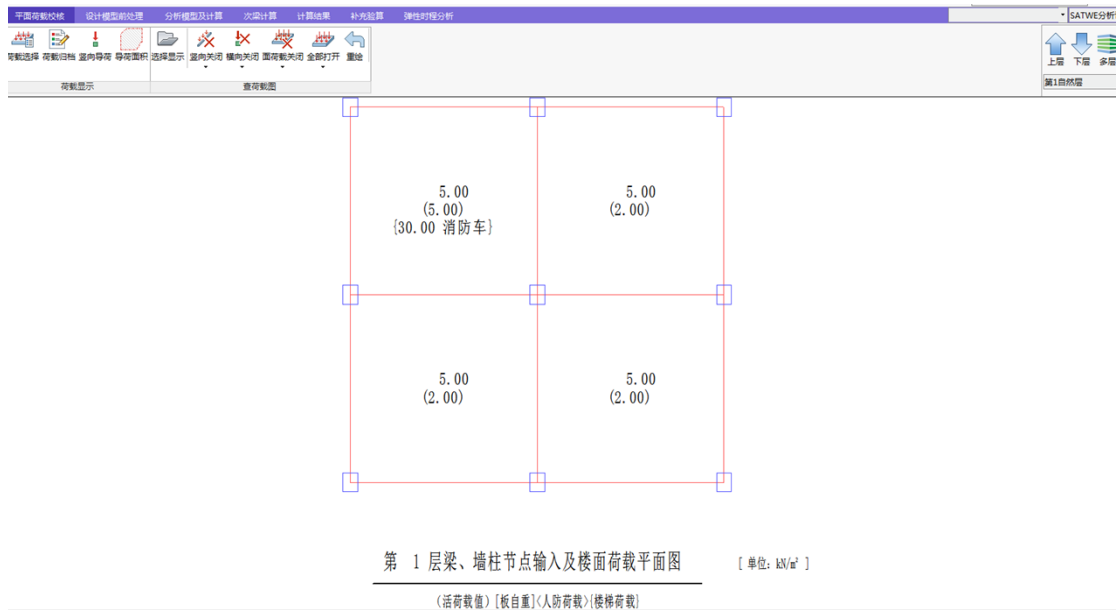


图 1

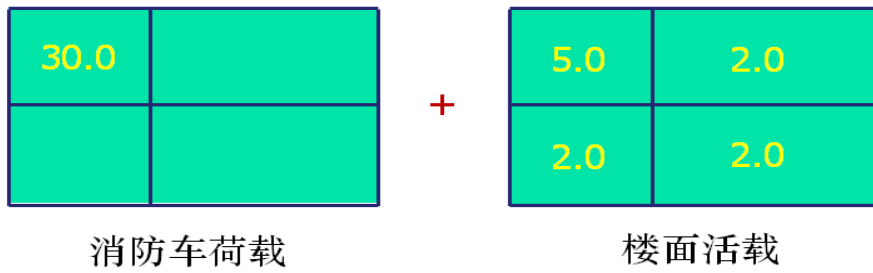


图 2

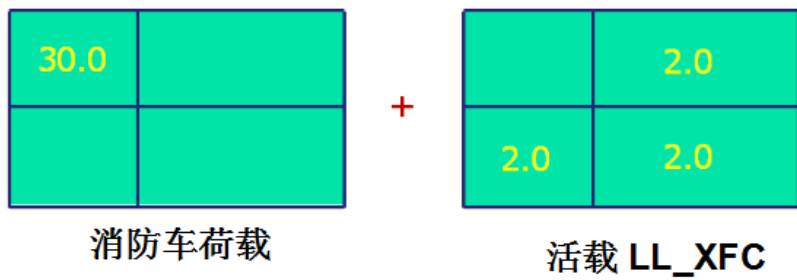


图 3

综上，“消防车（XFC 或 XF1）”代表布置的消防车荷载，而“活载（LL\_XFC）”代表程序对普通楼面活载做特殊处理的一个工况，目的是与消防车荷载进行效应的组合，以实现消防车荷载不与本房间活荷载同时组合，而与其他房间活荷载同时组合的目标，从荷载

组合中也可以看出，消防车荷载（XF1）只与经特殊处理的活载（LL\_XFC）组合，如图 4 所示。

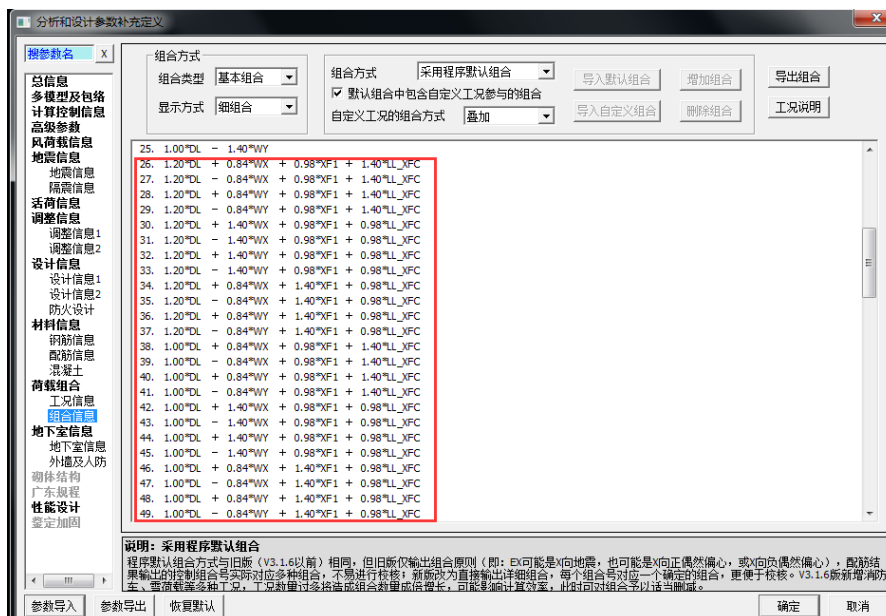


图 4

从内力计算角度，建立对比模型，其荷载布置形式如图 5 所示，即图 1 所示工程中布置消防车荷载的房间，活载与消防车均设为 0，也即上文讨论的活载（LL\_XFC）工况的荷载布置形式。

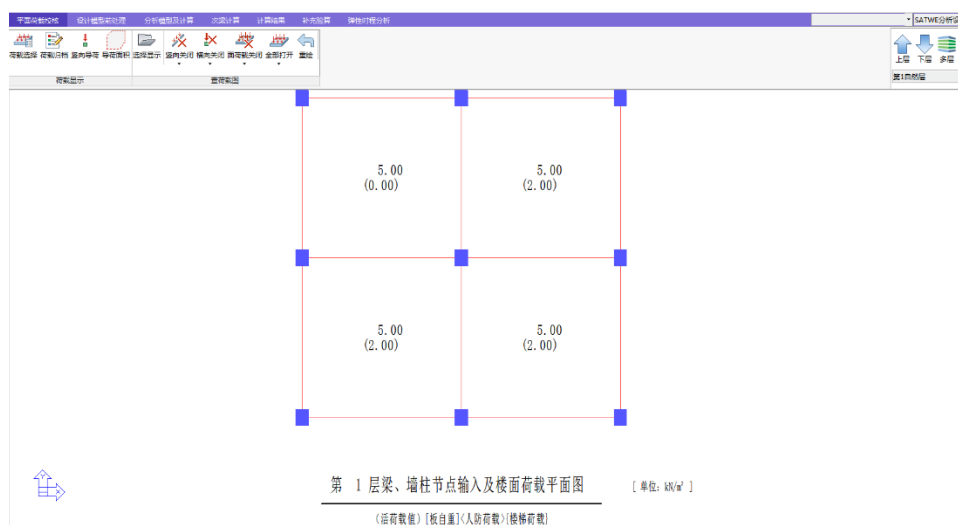


图 5

以布置消防车荷载房间的某根梁为例，在不考虑折减、调幅、不利布置的情况下，对比活载（LL\_XFC）工况（图1）与按相同荷载布置形式的活载工况（图5）内力，如图6所示。

荷载工况	M-I	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-J	N
(1)DL	28.53	12.03	-1.79	-11.71	-16.50	-15.34	-9.07	1.12	13.99	0.00
(2)LL	16.21	5.89	-3.21	-9.87	-12.87	-11.39	-6.25	1.33	18.13	0.00
(3)U01	-16.04	-15.86	-12.93	-8.05	-1.22	5.62	10.50	13.43	14.41	0.04
(4)U02	2.03	1.72	1.41	1.10	0.78	0.47	0.16	-0.15	-0.47	0.08
	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	0.08

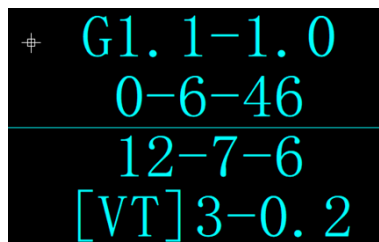
  

荷载工况	M-I	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-J	N
(1)DL	28.53	12.03	-1.79	-11.71	-16.50	-15.34	-9.07	1.12	13.99	0.00
(2)LL	2.03	1.72	1.41	1.10	0.78	0.47	0.16	-0.15	-0.47	0.08
	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	0.08

图6

从上述内力结果可以看出，当布置消防车后，程序自动生成的“活载（LL\_XFC）”工况，与只有活载作用的图5所示荷载作用形式下的活载工况内力完全一致，因此也进一步验证前文结论，即消防车荷载不会与同房间的活荷载同时考虑。

**Q2：在梁的配筋结果中，受扭纵筋、受扭单肢箍面积应与梁原有纵筋筋及箍筋相加来进行实配吗？**



Shear	-88.68	116.06	-150.39	-191.45	-239.09	-286.21	-328.87	-367.06	-400.78
LoadCase	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asv	16.17	16.17	16.17	16.17	16.17	16.17	41.99	41.99	46.85
Rsv	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.10%	0.10%	0.12%
N-T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N-C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
剪扭配筋	(2)	T=32.22	V=-400.78	Astt=289.17	Astv=103.48	Ast1=14.60			

图7

**A :** 对于受扭纵筋  $A_{stt}$  , 应与按受弯构件计算出的纵筋相加。

施工图程序在实配的时候, 先按构造要求在梁侧配置, 若  $A_{stt}$  小于腰筋的构造要求, 则按构造实配; 若  $A_{stt}$  大于构造值, 则将多出的部分均分加到顶部和底部纵筋上。

V4.2 版本以后的施工图设计参数中, 增加了“抗扭腰筋全部计算到上下筋(保证腰筋不出筋)”的选项。如果选“是”, 则抗扭纵筋面积直接均摊到上筋和下筋面积中。

对于受扭箍筋的单根箍筋面积  $A_{st1}$  , 不需叠加到  $A_{sv}$  或  $A_{stv}$  中, 程序在实配的时候控制箍筋单肢箍面积不小于  $A_{st1}$ 。

### **Q3 : 钢结构檩条工具箱中的“构造保证下翼缘风吸力作用稳定性”何时勾选?**

**A :** 檩条在风吸力作用下处于下翼缘受压的状态, 此时需要进行风吸力组合下的稳定应依照薄钢规进行验算, 而在勾选了“构造保证下翼缘风吸力作用稳定性”后, 程序将不再验算风吸力作用下的稳定应力。根据《门式刚架规范》中第 9.1.5-3 条 “当受压下翼缘有内衬板约束且能防止檩条扭转时, 整体稳定性可不计算”, 也就是说在檩条下翼缘位置布置有内衬板, 且内衬板与檩条之间是可靠连接时, 可以考虑此项。

同时有人提出当设置下层拉条, 且拉力位于距离下翼缘  $1/3$  腹板高度范围内时, 也可以认为构造保证下翼缘稳定, 事实是不是这样的呢? 我们认为设置下层拉条后不能保证下翼缘的稳定就不用计算了, 《门式刚架规范》对于内衬板对于檩条下翼缘的约束已经做出了解释, 在 9.1.5 条条文说明中提到“当有内衬板固定在檩条下翼缘时, 相当于有密集的小拉条在侧向约束下翼缘, 故无需考虑整体稳定性”。考虑到拉条对于檩条的约束只是在拉条拉结位置的点约束, 而拉条又不能布置很密集, 一般的拉条间距大约为  $2m\sim 3m$ , 还远达

不到密集的程度，因此下层拉条对下翼缘的约束还达不到不需要验算稳定的条件。

**Q4: 钢框架结构，satwe 计算时设计信息勾选“二阶弹性设计方法”，但模型右下方角柱的计算长度系数不为 1 而是 2.78？**

**A:** 如下图所示：模型右下方角柱所在房间没有楼板，且水平向框架梁与柱铰接，根据钢标附录 E 要求“当横梁与柱铰接时，取横梁线刚度为零”，此时这根柱的处理方式与跃层柱相同。整根“跃层柱”总计算长度系数为 1，整根柱总高度为 22.5m，第一层柱的长度为 8.1m，则第一层柱的计算长度系数为： $22.5/8.1*1.0=2.78$ 。



图 8

**Q5: 计算过程中出现“墙上角点映射出错”，是什么原因？**

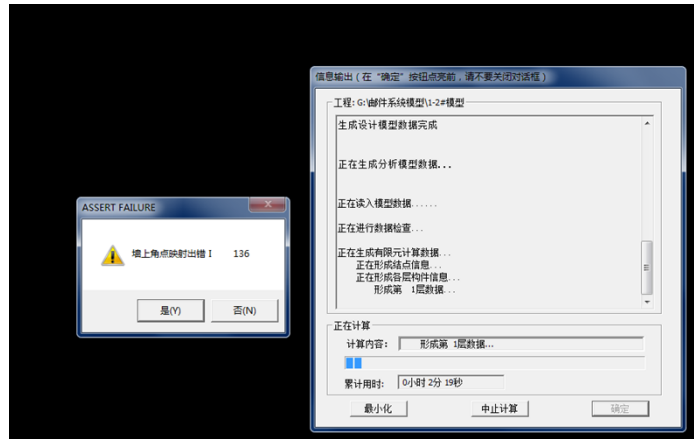


图 9

**A**：可以先通过“错误定位”找到相应楼层的相应位置，然后查看上下层，墙肢的节点位置关系是否一一对应，具体操作如下：

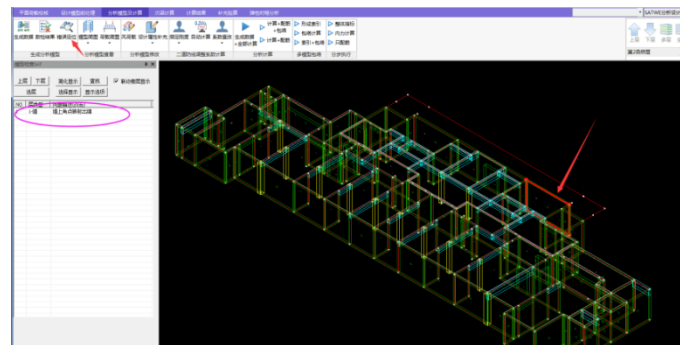


图 10

通过错误定位，我们可以发现对应的墙肢存在如下问题：

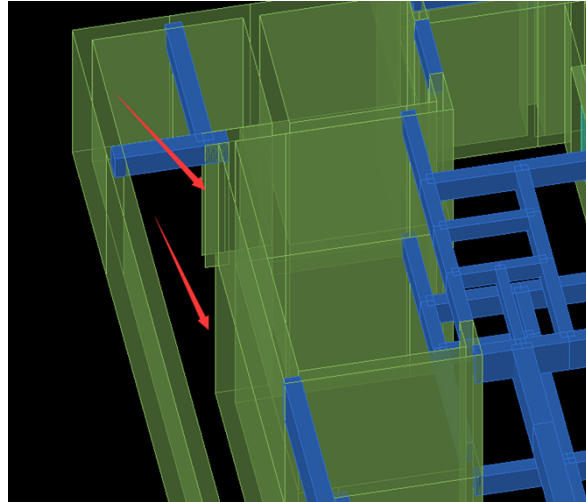


图 11

在箭头所指的地方，发现二层的小短墙在一层同位置没有任何构件对应，在建模中，我们需要尽量避免这种墙肢上下层不连续的情况出现。

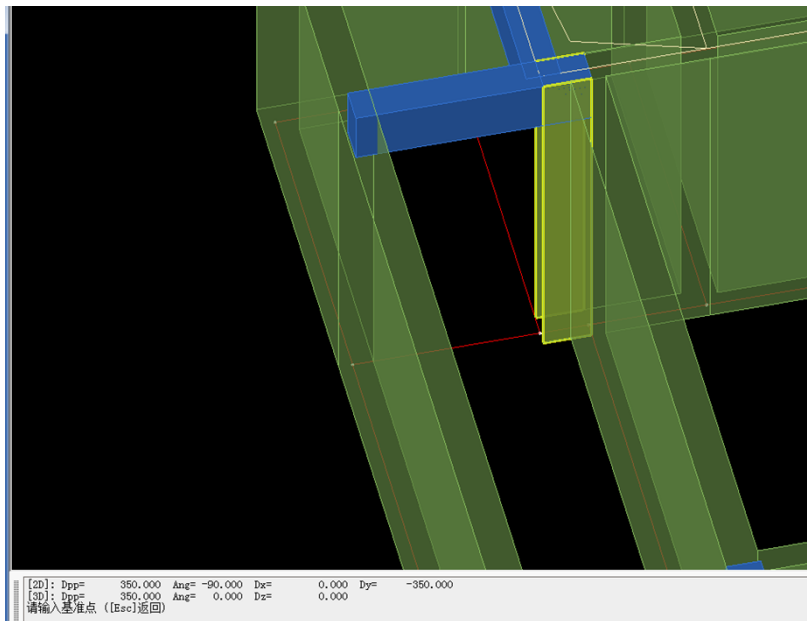


图 12

修改方式：可以在一层相同位置也布置上相同长度的墙肢，或者删掉二层的小短墙，毕竟只有 350mm 长度，对结构计算影响甚微。