

## 佳构STRAT高精度大震分析

# 竖向刚度变化对结构侧移影响

(上海佳构软件科技有限公司 2014 年 9 月)

一般认为，高层结构沿高度方向的截面、材料的改变，应交错进行，避免刚度的突变。佳构 STRAT 软件通过大震时程分析，很好地反映了这一特点。

该工程为超高层剪力墙结构，57 层，总高 175.3 米，(见图 1)。剪力墙的厚度、材料从底到顶逐步变化，其中 3~16 层、17~31 层、32~46 层、47~55 层的墙厚、材料相同，为同一标准层。(武汉中南院实际工程)

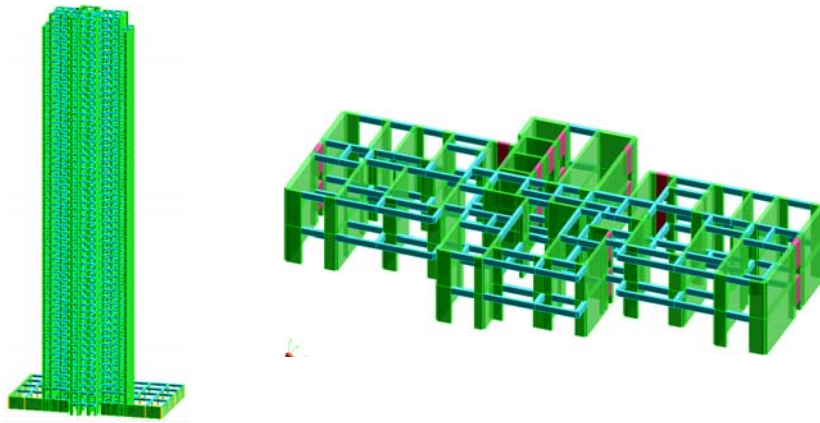


图 1、57 层剪力墙结构

结构从 31 到 32 层，墙厚、梁宽、材料同时改变。剪力墙厚度  $0.3\text{m} \rightarrow 0.25\text{m}$ ，材料  $\text{C45} \rightarrow \text{C40}$ 。连梁宽度  $0.3 \rightarrow 0.25$ ，材料  $\text{C40} \rightarrow \text{C30}$ ，见图 2。

采用佳构 STRAT，对该结构进行大震弹性时程分析，得到层侧移角包络曲线，见图 2。很明显 31~32 层之间存在显著的侧移突变。

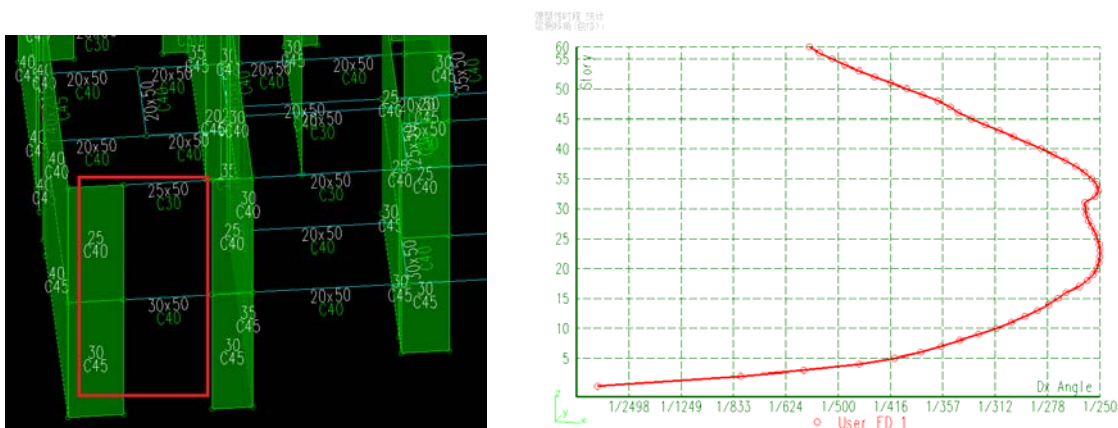


图 2、墙厚、材料同时改变，侧移角明显突变

如果仅剪力墙、连梁厚度改变，材料保持不变，见图 3，可看出侧移角曲线的突变仍然存在，但明显幅度降低。

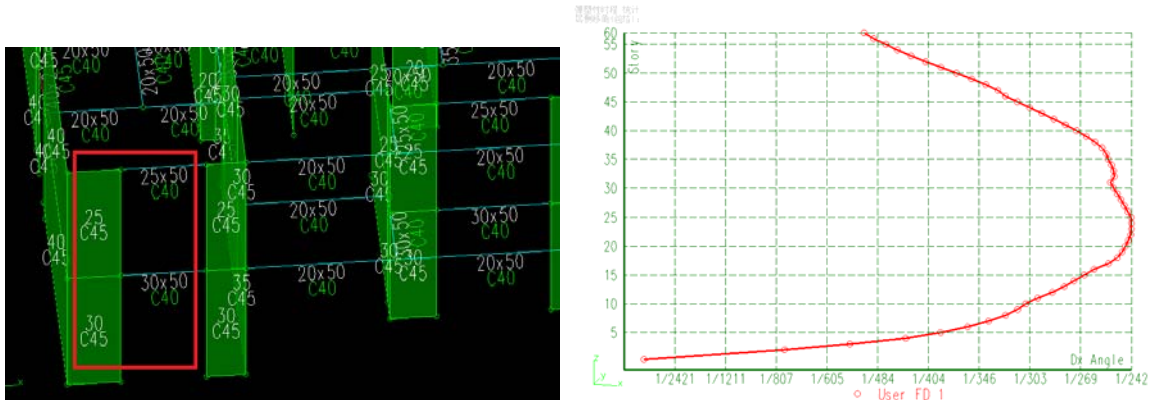


图 3、墙厚改变，材料不变，侧移角突变降低

作为对比，剪力墙、连梁厚度和材料均保持不变，则该部位的侧移角突变消失，见图 4。相应地，由于墙厚、材料的改变转移到上面楼层，这些楼层位置出现了新的突变。

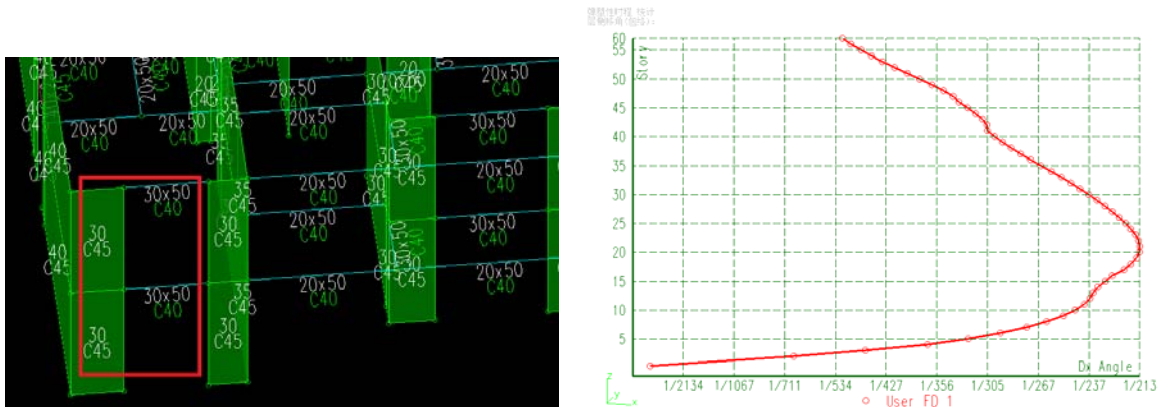


图 4、墙厚、材料均保持不变，该部位侧移角突变消失

## 结语

通过以上分析表明，结构竖向刚度突变的不利影响是客观存在的。佳构 STRAT 大震时程分析，非常准确的模拟出这一现象，体现了软件极高的计算精度。

该分析还表明不同高度部位的刚度变化的敏感度不一样。在图 2 中，虽然 16-17 层、31-32 层、46-47 层等均有刚度变化，但由于 31-32 层位于结构侧移角最大位置，因此存在明显突变，而另外两位置突变不明显。在图 4 中，46-47 层累加了原来 31-32 层的结构变化，但侧移角突变并不明显，原因在于该部位不是侧移最大位置。

## 设计建议

超高层的结构改变，应避开侧移角最大部位。