

高层建筑结构计算软件应用中易产生的问题 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/267/2021_2022__E9_AB_98_E5_B1_82_E5_BB_BA_E7_c58_267312.htm

随着我国经济的飞速发展，高层建筑在城市建设中发展迅速，建筑业对建筑外型及平面要求越来越高，结构体系的多样化是现代高层建筑的重要特点，建筑平、立面日益复杂，而工程上又要求设计更快、更合理、更安全、准确，这就需要我们的设计软件日趋完善，同时也要求设计人员详尽地了解软件，最大限度地发挥出软件的功能。目前，国内在高层结构设计中，工程中应用较多的高层结构分析软件主要有两类：一类是利用薄壁杆件理论的三维杆系结构有限元分析软件，目前工程中常用的TAT、TBSA属于这一类。第二类是利用壳元理论的三维组合结构有限分析软件，SATWE软件属于这类软件。

一、这两类软件均属于高层建筑结构空间分析软件，已有很多应用实例，但是它们毕竟是两种不同的软件，它们究竟有些什么区别？对计算结果有什么影响？在实际工程中应该注意些什么？

(一)、TAT软件利用薄壁杆件理论，它具有两条基本假定：1. 把彼此相连在一起的剪力墙模型化为一个薄壁杆件单元，把上、下层剪力墙洞口间的部分模型化为一个连系梁单元(允许开裂，可以进行刚度折减的梁单元) 2. 对于楼板，假定平面内无限刚，平面外刚度为零。SATWE软件采用空间杆单元来模拟梁、柱及支撑杆件，用在壳单元基础上凝聚而成的墙元模拟剪力墙。墙元是专用于模拟高层结构中剪力墙的，对于尺寸较大或带洞口的剪力墙，按照子结构的基本思想，由程序自动进行细分，然后用静力凝聚原理将由于墙元细分而增加

的内部自由度消去，从而保证墙元的精度和有限的出口自由度，这种墙元对剪力墙的洞口的大小及空间位置无限制，具有较好的适应性，墙元不仅具有墙所在平面内刚度，可以较好的模拟工程中剪力墙的实际受力状态。对于楼板SATWE给出了四种简化假定：1. 楼板整体平面内无限刚；2. 分块无限刚；3. 分块无限刚带弹性连接板带；4. 弹性楼板。在实际应用中，可根据实际情况和分析精度，选用其中一种或几种简化假定。

(二)TAT软件在许多工程中有大量的应用，它的计算特点是自由度少，使复杂的结构分析得到了极大的简化，因而运算速度快，计算简单，对硬件要求较低。但是实际工程中的许多复杂结构的剪力墙很难满足其基本假定，这时则需要我们把实际工程的计算模型进行简化，这样经过人为修改而达到理想化的模型又同实际工程具有一定差别，就难以保证其计算的准确性。SATWE软件相对TAT来讲，运算时间要长的多，对硬件要求比较高。但是，这种墙元模型允许剪力墙上下层洞口不对齐，可以准确地分析复杂的框剪、剪力墙结构，可以分析楼板局部开大洞口，板柱体系，转换层等复杂结构。

(三)TAT和SATWE软件的工程应用 当建筑物为普通框架结构时，这两种软件的计算结果差别不大，如果框架结构有错层，则略有差异，这是因为SATWE把错层构件质量加在每一层分界的节点上，而TAT把错层构件连接起来加在其顶端，这样，计算结果就会导致周期偏大。

(四)在计算风载时，SATWE取本层迎风面面积，TAT则取本层和上层各一半的面积，这样的结果TAT忽略了第一层的一半迎风面荷载。

二、在设计中TAT软件运算时易产生的问题：

(一)对于板-柱体系不宜采用TAT的计算结果 对于板-柱体系在采用TAT进行分

析时，要将楼板简化为等带梁，这种处理方法对楼板的模拟与实际情况出入较大。因为就目前而言，等带梁宽的取值还没有一个科学的规则。由于SATWE软件考虑了楼板弹性变形，可以用弹性楼板单元较真实地模拟楼板的刚度和变形。（二）在分析框支剪力墙和转换大梁时，在其连接面上是线变形协调的，采用薄壁杆件理论分析框肢墙时，由于薄壁杆件是以点传力的，作为一个薄壁杆件的框肢墙只有一点和转换大梁的一点进行变形协调，其变形关系与框肢转换结构原形相差甚大。还有，我们知道在竖向荷载作用下简单平面框肢结构的转换大梁跨中不仅有弯矩，还存在着轴向拉应力，混凝土结构抗拉强度低，因此轴向拉力是不可忽视的，但程序中假定“楼板平面内无限刚，平面外刚度为零”这种情况下，不能分析出转换梁的轴力。（三）框架梁与剪力墙的连接在与剪力墙垂直连接的框架梁的计算中，常常出现与剪力墙连接的梁端弯矩计算值偏大的现象，而实际上，剪力墙在平面外向上的刚度并不大，梁受剪力墙的约束并不强，在程序计算过程中，按照薄壁杆件的基本假定，梁要通过刚臂与薄壁杆件的剪力墙相连，这里说的刚臂是计算者人为地强加给梁的，由于薄壁杆件只能反映彼此相连在一起的各墙肢的综合刚度，它结果是强化了剪力墙对梁的嵌固作用，使梁端弯矩偏大，这就是我们常遇到的有些梁超筋的原因。（四）当截面不相同且差异较大的剪力墙相连接时，这时TAT的计算结果会产生一定的计算误差，在设计时应尽量避免剪力墙厚度变化过大。（五）较矮、较长的剪力墙且洞口较少时，这样的剪力墙很难满足薄壁杆件在几何尺寸上的基本要求会产生很大误差。（六）剪力墙上下层洞口部分连系梁，在TAT计算中是用

梁单元模拟其刚度和变形，由于连梁与薄壁杆件之间是通过刚臂实现的点变形协调连接，而在剪力墙原形中是以线变形协调的，同连梁模拟剪力墙，其计算结果是偏柔的，连梁越多，偏柔程度越大。(七)在计算中，由于杆系单元是通过点接触传力的，因而在分析计算时，不管实际情况如何，都要求剪力墙的上下洞口对齐，那么我们就不得不通过挪动洞口来人为地规定传力路线，其结果导致与实际情况产生差异，一方面，计算洞取多大，该加在什么地方都是人为的，没有一定规律可寻，而这些因素与分析结果的精度密切相关，这就使分析结果带有很强的主观性；另一方面，如计算洞口后，计算简图与剪力墙原形相差甚远，按这样的简图分析，即使计算洞口加得非常理想，其分析结果也很难如实地反映剪力墙的原形位移场和应力场。(八)地下室或人防工程处理用TAT软件计算时，由于地下室或人防工程外围护结构都采用剪力墙，使之形成一封闭的连续墙体，用TAT这种薄壁杆系计算与计算假定不符，则需要进行简化，简化的方法之一是忽略外围墙体计算，实际配筋时采用构造配筋；二是外围墙体根据上部墙段进行简化，而这样两种简化后计算出的结果，仅能作为参考，不能作为计算依据。(九)应用SATWE软件应注意四种楼板的简化假定的选择：1.“假定楼板整体平面无限刚”多用于常规结构；2.“假定楼板分块内无限刚”适用于多塔式错层结构；3.“假定楼板分块平面内无限刚，并带有弹性连接板带”适用于楼板局部开大洞口，塔楼与塔楼之间上部相连的多塔结构。4.“假定楼板为弹性板”用于特殊楼板结构或要求分析精度高的高层结构，还有当结构平面的长宽比较大时，应考虑楼板的弹性变形。在运用软件进

行计算机辅助设计时，应根据实际情况调整软件的各项参数及简化模型，使其最大限度地反映实际工程的情况，尽可能地使其计算结果与实际模型相一致。在工程设计中不能迷信计算机的计算结果，更不能因某一部分的计算结果有误差就全盘否定计算软件，只有在实践中逐步了解软件并在工作中避免其产生误差，这样才能使我们的设计更安全，更合理。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com