

# 前 言

随着经济的高速发展,我国多、高层建筑发展迅速,设计思想也在不断更新。结构体系日趋多样化,建筑平面布置与竖向体型也越来越复杂,这就给高层结构分析和设计提出了更高的要求,如何高效、准确地对这些复杂结构体系进行内力分析与设计,已成为我国多、高层建筑研究领域亟待解决的重要课题之一。

在多、高层结构分析中,对剪力墙和楼板的模型化假定是关键,它直接决定了多、高层结构分析模型的科学性,同时也决定了软件分析结果的精度和可信度。自80年代以来,我国不少单位组织研制了多、高层建筑结构分析软件,在一定程度上促进了我国多、高层建筑的发展。目前在工程中应用较多的多、高层结构分析软件主要有三类,一类是基于薄壁柱理论的三维杆系结构有限元分析软件,薄壁柱理论的优点是自由度少,使复杂的高层结构分析得到了极大的简化。但是,实际工程中的许多剪力墙难以满足薄壁柱理论的基本假定,用薄壁柱单元模拟工程中的剪力墙出入较大,尤其对于越来越复杂的现代多、高层建筑,出入更大,精度难以保证。

第二类是基于薄板理论的结构有限元分析软件,把无洞口或有较小洞口的剪力墙模型化为一个板单元,把有较大洞口的剪力墙模型化为板-梁连接体系。这类软件对剪力墙的模型化不够理想,没有考虑剪力墙的平面外刚度及单元的几何尺寸影响,对于带洞口的剪力墙,其模型化误差较大。

第三类是基于壳元理论的三维组合结构有限元分析软件,由于壳元既具有平面内刚度,又具有平面外刚度,用壳元模拟剪力墙和楼板可以较好地反映其实际受力状态。基于壳元理论的多、高层结构分析模型,理论上比较科学,分析精度高。但美中不足的是现有的基于壳元理论的软件均为通用的有限元分析软件,虽然功能全面,适用领域广,但其前后处理功能较弱,这在一定程度上限制了这类软件在高层结构分析中的应用。

SATWE是我们应现代多、高层建筑发展要求专门为高层结构分析与设计而研制的空间组合结构有限元分析软件。SATWE的核心工作就是要解决剪力墙和楼板的模型化问题,尽可能地减小其模型化误差,使多、高层结构的简化分析模型尽可能地合理,更好地反映出结构的真实受力状态。

SATWE采用空间杆单元模拟梁、柱及支撑等杆件,用在壳元基础上凝聚而成的墙元模拟剪力墙。墙元是专用于模拟多、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的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(仅考虑矩形洞)的大小及空间位置无限制,具有较好的适用性。墙元不仅具有墙所在的平面内刚度,也具有平面外刚度,可以较好地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,即楼板整体平面内无限刚、分块无限刚、分块无限刚带弹性

连接板带和弹性楼板。在应用中,可根据工程实际情况和分析精度要求,选用其中的一种或几种简化假定。

SATWE 适用于高层和多层钢筋砼框架、框架-剪力墙、剪力墙结构,以及高层钢结构或钢-砼混合结构。SATWE 考虑了多、高层建筑中多塔、错层、转换层及楼板局部开大洞等特殊结构形式。

SATWE 可完成建筑结构在恒、活、风、地震力作用下的内力分析、动力时程分析及荷载效应组合计算,可进行活荷不利布置计算、底框结构空间计算、吊车荷载计算,并可将上部结构和地下室作为一个整体进行分析,对钢筋砼结构可完成截面配筋计算,对钢构件可作截面验算。

SATWE 在 WINDOWS 环境下运行,可动态管理计算机内存资源,机器的内存越大,SATWE 的效率越高,用 SATWE 分析规模大、层数多的高层或超高层结构,其在解题能力和速度方面的优越性更突出。

SATWE 所需的几何信息和荷载信息全部都从 PMCAD 建立的建筑模型中自动提取生成,并且有墙元和弹性楼板单元自动划分、多塔、错层信息自动生成功能,大大简化了用户操作。

SATWE 完成计算后,可经全楼归并接力 PK 绘梁、柱施工图,接力 JLQ 绘剪力墙施工图,并可为各类基础设计软件提供设计荷载。

望广大用户在使用中多提意见和建议,若在工程分析中发现问题,电话里难以解决,可通过 E-mail 将工程数据传给我们。

联系电话: 010-84276262, 84272233-2256

E-mail 地址为: [pub@pkpm.cnbg.com](mailto:pub@pkpm.cnbg.com)

## 目 录

前 言	VI
第一章 SATWE 的基本功能与限制	1
1.1 SATWE 简介	1
1.2 SATWE 的基本功能	2
1.3 SATWE 的使用限制	3
第二章 SATWE 的运行环境与安装	4
2.1 SATWE 的运行环境与硬件要求	4
2.1.1 微机设备	4
2.1.2 所需的硬盘空间	4
2.1.3 内存管理	4
2.2 SATWE 软件的安装与文件管理	5
2.2.1 安装	5
2.2.2 程序管理	5
2.3 SATWE 软件的数据文件管理	6
2.3.1. 工程原始数据文件	6
2.3.2. 补充输入数据文件	6
2.3.3. 计算过程的中间数据文件 (*.mid)	6
2.3.4. 计算结果输出文件	6
2.4 SATWE 软件的运行流程与输入输出文件	8
第三章 SATWE 软件的前处理——数据准备	10
3.1 SATWE 前处理的主要功能	10
3.2 分析与设计参数定义	10
3.3 特殊构件补充定义	23
3.4 多塔结构补充定义	27
3.5 生成 SATWE 数据文件	30
3.6 SATWE 前处理的注意事项	30
3.7 数据检查	33
3.8 图形检查与修改	33
3.8.1 基本功能与操作	33
3.8.2 修改柱的计算长度系数	34
3.8.3 各层平面图检	34
3.8.4 各层荷载图检	37
3.8.5 结构的轴侧简图	38
3.8.6 墙元立面图检	38
第四章 结构整体分析与构件内力配筋计算	40
4.1 功能简介	40
4.2 结构整体分析	40
4.3 构件截面设计与验算	41
4.4 PM 次梁内力与配筋计算	42
4.5 分析结果的文件输出	42

4.5.1	配筋构件编号简图.....	42
4.5.2	各层配筋简图.....	43
4.5.3	梁弹性挠度、柱轴压比、墙边缘构件简图 .....	48
4.5.4	各荷载工况下构件标准内力简图.....	52
4.5.5	梁各截面设计内力包络图.....	53
4.5.6	梁各截面设计配筋包络图.....	54
4.5.7	基础设计荷载简图.....	54
4.5.8	水平力作用下各层平均侧移简图.....	56
4.5.9	各荷载工况下结构空间变形简图.....	56
4.5.10	各荷载工况下构件标准内力三维简图.....	57
4.5.11	结构各层质心振动简图.....	58
4.5.12	结构整体空间振动简图.....	58
4.5.13	吊车荷载下的预组合内力简图.....	59
4.5.14	柱钢筋修改柱双偏压验算.....	59
4.6	文本文件输出.....	62
4.6.1	结构设计信息输出文件 (WMASS-OUT) .....	62
4.6.2	周期、地震力与振型输出文件 (WZQ-OUT) .....	64
4.6.3	结构位移输出文件 (WDISP-OUT).....	66
4.6.4	各层内力标准值输出文件 (WNL*-OUT) .....	68
4.6.5	底层柱、墙最大组合内力 (WDCNL-OUT) .....	71
4.6.6	各层构件配筋与截面验算输出文件 (WPJ*-OUT) .....	73
4.6.7	超筋超限信息 (WGCPJ-OUT) .....	82
4.6.8	楼层地震调整及地震作用输出信息 (WV02Q-OUT) .....	87
4.6.9	薄弱层验算文件 (SAT-K-OUT) .....	88
4.6.10	剪力墙边缘构件输出文件 (SATBMB-OUT) .....	89
4.6.11	荷载预组合内力文件 (WCRANE*-OUT) .....	89
第五章	与 PK 连接绘制梁柱施工图 .....	91
5.1	梁整体归并.....	91
5.2	选择梁的数据.....	94
5.3	梁支座的识别和修改.....	95
5.4	梁内力、配筋及包络的图形显示.....	96
5.5	画梁施工图.....	97
5.5.1	画梁施工图(分开画).....	97
5.5.2	画梁表(广东地区)施工图.....	98
5.5.3	梁平面图画法.....	99
5.6	挠度计算及图形显示.....	99
5.7	柱整体归并.....	99
5.8	选择柱的数据.....	100
5.9	画柱施工图.....	101
5.10	选择整幅画框架立面施工图.....	101
第六章	复杂楼板有限元分析与设计 (SlabCAD) .....	103
6.1	功能简介.....	103
6.2	SlabCAD 的前处理.....	104
6.2.1	参数输入.....	105

6.2.2	洞口输入	106
6.2.3	柱帽输入	107
6.2.4	板厚修改	109
6.2.5	荷载输入	109
6.2.6	支座沉降	109
6.2.7	约束输入	110
6.2.8	生成数据	110
6.3	SlabCAD 的分析计算	112
6.4	SlabCAD 的后处理	113
6.5	计算结果文本文件	116
第七章	部分参数的合理选取与有关计算原则说明	117
7.1	部分参数的合理选取	117
7.2	有关计算原则说明	120
7.2.1	刚性楼板的位移参考点和层间位移控制	120
7.2.2	有关地震作用计算	121
7.2.3	有关钢结构计算	129
7.2.4	多塔、错层结构计算	129
7.2.5	关于活荷载计算	130
7.2.6	上部结构与地下室联合工作分析及地下室设计	131
7.2.7	地下室的人防设计	132
7.2.8	有关梁的计算	134
7.2.9	异形柱框架结构的分析与设计	136
7.2.10	用 SATWE 软件设计砖混底框结构的操作流程及注意事项	138
7.2.11	“接 PMCAD 主菜单 8 的规范算法”的编制原理	139
7.2.12	复杂砌块结构有限元分析原理	140
7.2.13	吊车荷载的定义	140
7.2.14	吊车荷载空间计算的内力组合与配筋	141
7.2.15	层刚度中心, 偏心率与层抗侧移刚度计算	141
7.2.16	梁、柱、支撑的标准截面信息	141
7.2.17	关于风荷载计算	142
7.2.18	层刚度比控制	143
7.2.19	框剪结构中框架承担的倾覆力矩计算	143
7.2.20	剪力墙轴压比计算	143
7.2.21	剪力墙底部加强区	144
7.2.22	剪力墙的约束边缘构件和构造边缘构件	144
7.2.23	重力二阶效应	145
7.2.24	传给基础的上部结构刚度	145
7.2.25	SATWE 的整体稳定验算功能	146
7.2.26	SATWE 对梁、柱、斜撑和墙的抗震等级的逐个指定功能	146
第八章	SATWE 的静力分析模型	147
8.1	结构分析模型的简化	147
8.1.1	概述	147
8.1.2	柱、梁及支撑	147
8.1.3	剪力墙	147

8.1.4	楼板	150
8.1.5	有关构件的特殊处理	151
8.1.6	模拟施工加载计算	153
8.2	SATWE 的单元库	155
8.2.1	空间杆单元	155
8.2.2	墙元	161
8.3	单元的转换矩阵	166
8.3.1	局部座标到整体座标系的转换	166
8.3.2	节点主从关系变换矩阵	169
8.4	结构的总刚度矩阵及结构整体平衡方程的求解	170
8.5	构件的内力计算	171
第九章	结构的地震振动分析	172
9.1	概述	172
9.2	振型叠加法	172
9.2.1	总刚分析方法	173
9.2.2	侧刚分析方法	173
9.2.3	子空间迭代法	176
9.2.4	地震作用计算	177
9.3	动力时程分析法	179
9.3.1	动力时程分析法的基本公式	179
9.3.2	地震反应计算	181
第十章	内力组合和内力调整	183
10.1	总则	183
10.2	分项系数和组合系数	184
10.3	偶然偏心、活载不利布置和其它可变荷载的内力组合	185
10.4	地震作用内力的调整	185
10.5	设计内力的调整	186
第十一章	钢筋混凝土及钢结构构件设计技术条件	189
11.1	一般规定	189
11.1.1	材料指标	189
11.1.2	极限状态设计表达式	190
11.1.3	承载力计算一般规定	191
11.1.4	结构构件抗震设计一般规定	192
11.2	梁设计	192
11.2.1	梁正截面设计计算	192
11.2.2	梁斜截面设计计算	194
11.3	柱设计	199
11.3.1	柱正截面承载力计算	199
11.3.2	柱斜截面承载力计算	201
11.4	墙设计	203
11.4.1	墙正截面承载力计算及构造要求	203
11.4.2	墙斜截面承载力计算	204
11.4.3	剪力墙边缘构件设计	205
11.5	框架梁柱节点设计	206

11.5.1	框架梁柱节点核心区剪力设计值.....	206
11.5.2	框架梁柱节点核心区受剪承载力计算.....	207
11.6	钢构件的截面验算.....	207
11.6.1	强度及调整系数.....	207
11.6.2	钢梁验算.....	207
11.6.3	钢柱验算.....	209
11.6.4	钢支撑验算.....	210
11.7	钢管混凝土构件的截面验算.....	211
11.8	型钢混凝土构件的截面验算.....	211
11.9	人防设计.....	212
11.9.1	材料强度调整.....	212
11.9.2	梁延性比控制.....	212
11.9.3	梁斜截面混凝土强度等级影响.....	212
附录 A	截面分类表.....	213
附录 B	加载分类表.....	217
附录 C	错误信息表.....	218
附录 D	几何数据文件 STRU·SAT.....	222
附录 E	竖向荷载数据文件 LOAD·SAT.....	228
附录 F	风荷载数据文件 WIND·SAT.....	229

# 第一章 SATWE 的基本功能与限制

## 1.1 SATWE 简介

中国建筑科学研究院的 PKPM 系列 CAD 软件, 自 1987 年以来, 历经多年的开发和推广应用, 现已形成了一个包括建筑设计、结构设计、设备设计, 在结构设计中又包括多层和高层、工业厂房和民用建筑, 上部结构和各类基础在内的综合 CAD 系统, 并正在向集成化和初级智能化方向发展。到目前为止, 已为国内 9000 多家设计单位所采用, 成为国内用户最多、应用最广的一个 CAD 系统, 并逐渐推广到港、澳地区及东南亚国家。

SATWE 为 Space Analysis of Tall-Buildings with Wall-Element 的词头缩写, 这是应现代多、高层建筑发展要求专门为多、高层建筑设计而研制的空间组合结构有限元分析软件。

**SATWE 具有如下特点:**

### 1. 模型化误差小、分析精度高

对剪力墙和楼板的合理简化及有限元模拟, 是多、高层结构分析的关键。SATWE 以壳元理论为基础, 构造了一种通用墙元来模拟剪力墙, 这种墙元对剪力墙的洞口(仅限于矩形洞)的尺寸和位置无限制, 具有较好的适用性。墙元不仅具有平面内刚度, 也具有平面外刚度, 可以较好地模拟工程中剪力墙的真实受力状态, 而且墙元的每个节点都具有空间全部六个自由度, 可以方便地与任意空间梁、柱单元连接, 而无需任何附加约束。对于楼板, SATWE 给出了四种简化假定, 即假定楼板整体平面内无限刚、分块无限刚、分块无限刚带弹性连接板带和弹性楼板。上述假定灵活、实用, 在应用中可根据工程的具体情况采用其中的一种或几种假定。

### 2. 计算速度快、解题能力强

SATWE 具有自动搜索微机内存功能, 可把微机的内存资源充分利用起来, 最大限度地发挥微机硬件资源的作用, 在一定程度上解决了在微机上运行的结构有限元分析软件的计算速度和解题能力问题。

### 3. 前后处理功能强

SATWE 以 PMCAD 为其前处理模块, PMCAD 操作简单, 输入效率高。SATWE 读取 PMCAD 生成的几何数据及荷载数据, 自动将其转换成空间有限元分析所需的数据格式, 并具有自动导荷及墙元和弹性楼板单元自动划分功能, 大大方便了用户的使用。

SATWE 以 PK、JLQ 等为后处理模块, 由 SATWE 完成内力分析和配筋计算后, 可接 PK 绘梁、柱施工图, 接 JLQ 绘剪力墙施工图, 并可为各类基础设计软件提供柱、墙底组合内力作为各类基础的设计荷载。



## 1.2 SATWE 的基本功能

SATWE 是专门为多、高层建筑结构分析与设计而研制的空间组合结构有限元分析软件,适用于各种复杂体型的高层钢筋混凝土框架、框剪、剪力墙、筒体结构等,以及砼-钢混合结构和高层钢结构。SATWE 的基本功能如下:

- 1、可自动读取经 PMCAD 主菜单 1、2、3 形成的几何数据和荷载数据,自动将这些数据转换成高层结构空间有限元分析所需的数据格式,并为用户保留了编辑修改几何数据文件及荷载数据文件的机会;
- 2、程序中的空间杆单元除了可以模拟常规的柱、梁外,还可有效地模拟铰接梁、支撑等;
- 3、梁、柱及支撑的截面形状不限,考虑了各种异形截面情况,构件材料也不限,可以是砼的、钢的,也可以是复合材料的,如劲性砼、钢管砼等;
- 4、剪力墙的洞口仅考虑矩形洞,其空间位置及大小不限,无需为结构模型简化而加计算洞;
- 5、考虑了多塔、错层、转换层及楼板局部开大洞口等特点,可以高效、准确地分析这些特殊结构;
- 6、SATWE 也适用于多层结构、工业厂房以及体育场馆等各种复杂结构,并实现了在三维结构分析中考虑活荷不利布置功能、底框结构计算和吊车荷载计算。
- 7、自动考虑了梁、柱的偏心、刚域影响;
- 8、具有自动导荷、剪力墙墙元和弹性楼板单元自动划分功能;
- 9、具有较完善的数据检查和图形检查功能,及较强的容错能力;
- 10、具有模拟施工加载过程的功能,恒、活荷载可以分开计算,并可以考虑梁上的活荷不利布置作用;
- 11、可任意指定水平力作用方向,程序自动按转角进行座标变换及风荷载导算;
- 12、在单向地震力作用时,可考虑偶然偏心的影响;可进行双向水平地震作用下的扭转地震作用效应计算;可计算多方向输入的地震作用效应;对于复杂体型的高层结构,采用振型分解反应谱法进行耦联抗震分析和动力弹性时程分析;
- 13、对于高层结构,程序可以考虑 P- $\Delta$ 效应;
- 14、对于底框结构,可进行底框部分的空间分析和配筋设计;
- 15、对于复杂砌体结构,可进行空间有限元分析和抗震验算;
- 16、可进行吊车荷载的空间分析和配筋设计;
- 17、可考虑上部结构与地下室联合工作,上部结构与地下室可同时进行分析与设计;
- 18、具有地下室人防设计功能,在进行上部结构分析与设计的同时即可完成地下室的人防设计;
- 19、具有梁、柱配筋整楼归并功能,归并结果自动传给 PMCAD,可在平面施工图上自

动标注出归并结果:

- 20、可接力 PK 绘梁、柱施工图, 梁、柱施工图中考虑了高层结构的构造要求;
- 21、可接力 JLQ 绘剪力墙施工图。
- 21、可为 PKPM 系列 CAD 软件中的各类基础设计软件提供底层柱、墙组合内力作为其设计荷载, 从而使各类基础设计中数据的准备工作大大简化。

### 1.3 SATWE 的使用限制

- 1、后处理只能绘矩形梁、矩形、圆形和异形截面的钢筋砼柱施工图, 其它截面形式及材料的梁、柱及支撑, 只给出内力;

#### 2、SATWE 的解题能力

- (1) 结构层数(高层版)  $\leq 100$
- (2) 每层节点数  $\leq 6000$
- (3) 每层梁数  $\leq 5000$
- (4) 每层柱数  $\leq 5000$
- (5) 每层墙数  $\leq 2000$
- (6) 每层支撑数  $\leq 2000$
- (7) 每层塔数(或刚性楼板块数)  $< 10$
- (8) 结构总自由度数不限

#### 3、SATWE 多层版与高层版的区别

SATWE 分多层和多、高层两种版本, 这两种版本的区别如下:

- (1) 多层版限八层以下(包括八层);
- (2) 多层版没有考虑楼板弹性变形功能;
- (3) 多层版没有动力时程分析和吊车荷载分析功能;
- (4) 多层版没有与 FEQ 的数据接口。

## 第二章 SATWE 的运行环境与安装

### 2.1 SATWE 的运行环境与硬件要求

SATWE 多层版记为 SAT8, 适用于 8 层及 8 层以下的多层结构, SAT8 与 PK、PMCAD、TAT8 在一起, 其加密锁为 S-1。SATWE 高层版适用于 100 层以下的结构, 作为一个独立模块, 其加密锁为 S-3。购买 SATWE 软件时, 提供光盘一张、说明书一套、及相应的加密锁。使用时, 用户可任选其中一个版本。

#### 2.1.1 微机设备

机型: 586 或更高等档次的微机

硬盘: 不小于 3G

内存: 不小于 128 兆

输入设备: 键盘和鼠标

输出设备: 支持的各种打印机、绘图机

最佳配置: 586 或更高等档次微机、6G 兆或更大硬盘、256 兆或更大内存

#### 2.1.2 所需的硬盘空间

SATWE 所需的硬盘空间分三部分, 第一部分是 SATWE 运行文件所需的硬盘空间, 这部分很少, 只需 8 兆左右; 第二部分为虚拟内存管理所需的硬盘空间, 这部分与机器所配内存有关, 内存越大, 这部分所需硬盘空间就越小; 第三部分为工程输入、输出数据、图形及有关中间数据文件所需的硬盘空间, 相对而言, 这部分是主要的, 所需硬盘大小与工程规模有关, 工程越大, 自由度数越多, 所需的硬盘空间也就越大, 从几十兆到几百兆不等, 在计算中屏幕上提示有关中间数据文件所需的硬盘空间大小。

#### 2.1.3 内存管理

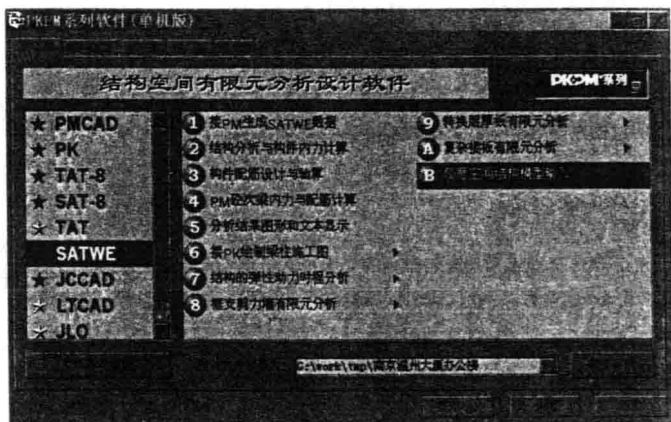
SATWE 具有自动搜索微机内存的功能, 最大限度地发挥微机硬件的作用, 这在一定程度上解决了在微机上运行的结构有限元分析软件的速度和解题能力等问题。WINDOWS 系统环境下的 SATWE 软件利用内存情况取决于 WINDOWS, 因为 WINDOWS 要占用较大的内存资源, 建议配置不小于 128 兆内存, 最好是 256 兆或更大。为了提高速度, 希望用户把微机的内存配置得越大越好, 测试经验表明, 内存扩大一倍, 运行速度提高 1~3 倍左右。

## 2.2 SATWE 软件的安装与文件管理

### 2.2.1 安装

Windows 版安装时，启动光盘或运行光盘上的 Setup 命令即启动了安装程序。

要求用户指定程序所在的硬盘位置，可以安装 PKPMCAD 的所有模块，也可以选择个别专业或个别模块，安装内容及配置均自动进行，安装完成后，PKPM 程序标识符出现在 Windows 桌面上，点击该标识符，即启动了 PKPM 主菜单。Windows 版 SATWE 软件的运行是通过 PKPM 总菜单控制的。



### 2.2.2 程序管理

Windows 版 SATWE 软件的程序清单及各程序模块的主要功能如下：

程序文件名	主要功能
Winsat-p.exe	前处理文件
Winsat-a.exe	结构整体分析和构件内力计算文件
Winsat-d.exe	计算模块菜单文件及动力时程分析
Winsat-f.exe	构件配筋与截面验算文件
WAVE.DAT	地震波数据文件
Slab-In.exe	复杂楼板有限元分析的前处理程序
Slab-Ana.exe	复杂楼板有限元分析计算程序
Slab-Out.exe	复杂楼板有限元分析的后处理程序

## 2.3 SATWE 软件的数据文件管理

SATWE 软件要求不同的工程要在不同的子目录内进行结构分析与设计, 以避免数据文件冲突。SATWE 的数据文件分以下几类:

- (1) 工程原始数据文件 (工程名 \* \* 和 \* \*.PM)
- (2) SATWE 补充输入数据文件 (SAT\_\* \*.PM)
- (3) 计算过程的中间数据文件 (\* \*.MID)
- (4) 计算结果二进制文件 (\* \*.SAT)
- (5) 计算结果输出文件 (\* \*.OUT 和 \* \*.T)

### 2.3.1. 工程原始数据文件

这里所说的原始数据文件是指 PMCAD 主菜单 1、2、3 生成的数据文件, 若工程数据文件名 AAA, 则工程原始数据文件包括 AAA \* \* 和 \* \*.PM。

### 2.3.2. 补充输入数据文件

由于在 PMCAD 中未考虑高层结构的有关特殊信息, 所以在 SATWE 的前处理中要补充输入这些信息, 包括有关参数的取值, 特殊构件的定义和多塔信息等, 这类数据文件如下:

Sat_def * pm	补充输入的有关参数
Sat_add * pm	特殊构件信息
Sat_tow * pm	多塔信息

### 2.3.3. 计算过程的中间数据文件 (\* \*.mid)

计算过程的中间数据文件以 .mid 为后缀, 这部分数据对硬盘空间的占用量比较大, 有碍为了节省硬盘空间, 可将这类文件删掉。中间数据文件名及存放的数据内容如下:

文件名	存放的数据
Stif * mid	总刚矩阵
Wall * mid	墙元凝聚信息
Lateral * mid	侧刚矩阵、单位力作用下的位移

这些中间数据文件都是在结构整体分析时生成的, 程序没有自动删掉这些中间数据文件, 其目的是为了便于分步进行计算, 以减少不必要的重复计算工作。计算完成后, 若想留出更多的硬盘空间给其它工程使用, 可删掉这些中间数据文件 (Del \* \*.mid)。

### 2.3.4. 计算结果输出文件

计算结果输出文件分三类, 其后缀分别为 \* .sat、\* .out 和 \* .t。

## (1) 以 · sat 为后缀的输出文件

Stru · sat	几何数据文件 (文本文件)
Load · sat	竖向荷载数据文件 (文本文件)
Wind · sat	风荷载数据文件 (文本文件)
Data · sat	经数据检查后形成的几何、荷载数据文件 (计算用)
Mass · sat	结构的质量矩阵、质心坐标和自由度等信息 (计算用)
Tojfq · sat	PM 与 SATWE 之间构件对应关系文件 (接 PK 用)
Mode · sat	周期、振型、地震力信息
Disp · sat	结构在各工况下的位移
Wfrc · sat	结构构件的内力数据文件
Wpj · sat	结构构件的配筋数据文件
Wdcnl · sat	接 JC、EF 和 ZJ 用底层柱、墙底组合内力
Jlqj · sat	接 JLQ 绘剪力墙施工图用的配筋文件

其中: Data · sat 是在前处理数据检查时生成的。

## (2) 以 · out 为后缀的输出文件

这些文件都是文本格式输出文件。

文件名	文件内容
Wmass · out	质量、质心、刚心等信息文件
Wzq · out	周期、地震力、振型等信息
Wdisp · out	各工况下的结构位移
Sat-k · out	薄弱层验算结果
Wnl* · out	各层内力标准值
Wpj* · out	各层配筋输出
Wgcpj · out	各层超配筋信息
Wdcnl · out	底层柱、墙底组合内力

## (3) 以 · t 为后缀的输出文件

这些文件都是图形文件。以图形方式输出的部分主要文件如下:

图文件名	文件内容
Flr* · t	各层平面简图
Load* · t	各层荷载简图
Wpj* · t	各层配筋简图
Wpjw* · t	各层墙-柱、墙-梁编号简图
Mode* · t	振型简图

## 2.4 SATWE 软件的运行流程与输入输出文件

主菜单	子菜单	输入文件	输出文件
前 处 理 接 PMCAD	1.参数定义 2.特殊构件定义 3.多塔结构定义 4.生成 SATWE 数据文件 5.数据检查  6.图形检查	(工程名.*, *.PM) Sat_def.pm Sat_add.pm Sat_tow.pm Sat_def.pm Sat_tow.pm Sat_add.pm Stru.sat Load.sat Wind.sat Data.sat	Sat_def.pm Sat_add.pm Sat_tow.sat Stru.sat Load.sat Wind.sat Tojfq.sat Data.sat  Flr*.t Load*.t
结 构 整 体 分 析 与 构 件 内 力 配 筋 计 算	1.结构整体分析 (1)质量质心座标 (2)形成总刚矩阵 (3)周期、地震 力、振型计算 (4)结构位移分析 (5)构件内力计算 2.构件截面设计 与验算 3.PM 次梁计算  4.图形文件输出	(Data.sat)	Mass.sat Stif.mid wall.mid Mode.sat  Disp.sat Wfrc.sat Wdcnl.sat Wpj.sat Jlpqi.sat  Ciliang.pk Mode*.t Wpj*.t Wpjw*.t

与 PK 连接 绘梁柱施工图	1.梁归并 2.选择梁的数据 3.绘梁施工图 4.绘梁表施工图 5.梁施工图平面 画法 6.柱归并 7.选择柱数据 8.绘柱施工图 9.绘柱表施工图 10.柱施工图平 面 画法	工程名.* *.pm Wpj.sat Tojfq.sat	
结构的弹性动力时程分析	选择地震波 动力时程分析 构件内力与配 筋 图形文件输出	(Data.sat) Wave.dat Lateral.mid	Disp.sat Dwzq.out Wdyna.out Dwpj.sat Wfrs.sat Mode.t Dwpj*.t



## 第三章 SATWE 软件的前处理——数据准备

### 3.1 SATWE 前处理的主要功能

SATWE 为 PKPM 系列 CAD 软件的新增模块,其前处理工作主要由 PMCAD 完成。对于一个工程,经 PMCAD 的 1、2、3 项菜单后,生成如下数据文件(假定工程文件名为 AAA):

AAA.\* 和 \*.PM

这些文件是 SATWE 所必需的。SATWE 的第一项主菜单(即“接 PM 前处理-数据准备”菜单)的主要功能就是在 PMCAD 生成的上述数据文件的基础上,补充高层结构分析所需的一些参数,并对一些特殊结构(如多塔、错层结构)、特殊构件(如角柱、非连梁、弹性楼板等)作出相应设定,最后将上述所有信息自动转换成高层结构有限元分析及设计所需的数据格式,生成几何数据文件 STRU.SAT、竖向荷载数据文件 LOAD.SAT 和风荷载数据文件 WIND.SAT,供 SATWE 的第二、三、四项主菜单调用。

在点取第一项主菜单后,屏幕弹出如下子菜单:



下面分别介绍上述各项子菜单的功能及有关内容。

### 3.2 分析与设计参数定义

多、高层结构分析需补充的参数共九项,它们分别为:总信息、风荷信息、地震信息、活荷信息、调整信息、配筋信息、设计信息、地下室信息和砌体结构信息,对于一个工程,在第一次启动 SATWE 主菜单时,程序自动将上述所有参数赋值(取多数工程中常用值作为其隐含值),并将其写到硬盘上名为 SAT\_DEF.PM 文件中,以后再启动 SATWE 时,程序自动读取 SAT\_DEF.SAT 中的信息,在每次修改这些参数后,程序都自动存盘,以保证这些参数在以后使用中的正确性。

在点取“参数定义”菜单后,在屏幕左侧弹出参数页切换菜单,在屏幕右侧弹出第一页参数。若用鼠标在屏幕左侧的“页切换”菜单各项连续点取两下,屏幕右侧的参数页内容