

广厦建筑结构通用分析与 设计程序教程 (第三版)

谈一评 主编

General Purpose Analysis and
Design Software Course for
Building Structure (3rd Edition)

中国建筑工业出版社

广厦建筑结构通用分析与 设计程序教程

(第三版)

	谈一评	主 编
童慧波	付 饶	副主编
	焦 柯	主 审

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

广厦建筑结构通用分析与设计程序教程/谈一评主编.
—3 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016.6
ISBN 978-7-112-19508-4

I. ①广… II. ①谈… III. ①建筑结构-计算机辅助设计-软件开发-程序设计-教材 IV. ①TU311.41
②TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 133826 号

《广厦建筑结构通用分析与设计程序教程》(第三版)按广厦程序最新版本 18.0 及现行规范编写,采用规范通用符号、计算单位及基本术语。相对于第二版对应的 16.0,广厦增加了 AutoCAD 自动出图和 AutoCAD 基础软件两个模块,该两个模块用于替代 16.0 采用的平法施工图和基础 CAD,并做了较大的改进,增加了 200 多个出图参数。书中配有完整的例题、课堂练习题和综合练习题。书目的编排顺序按照程序的操作流程顺序为主线。第 1 章:广厦建筑结构 CAD 概述;第 2 章:建立结构模型;第 3 章:确定结构方案;第 4 章:结构计算方法及基本假定;第 5 章:GSSAP 总体信息解析;第 6 章:控制计算结果;第 7 章:生成施工图、计算书和统计工程量;第 8 章:基础计算与设计;第 9 章:砖混结构设计。

责任编辑:刘瑞霞 辛海丽

责任校对:李美娜 李欣慰

广厦建筑结构通用分析与设计程序教程

(第三版)

谈一评 主 编

童慧波 付 饶 副主编

焦 柯 主 审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:13½ 字数:327 千字

2016 年 6 月第三版 2016 年 6 月第三次印刷

定价:36.00 元

ISBN 978-7-112-19508-4

(29024)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

随着广厦软件的不完善升级,过去十多年“计算机辅助结构设计”课程中使用的教材《广厦建筑结构通用分析与设计程序教程》已经跟不上软件发展的步伐。本教材是《广厦建筑结构通用分析与设计程序教程》的第三版,采用广厦建筑结构 CAD2015 年最新版本 18.0 及现行规范编写。相对于第二版对应的 16.0 版本,广厦 18.0 版本增加了 AutoCAD 自动出图和 AutoCAD 基础软件两个模块,替代了 16.0 版本采用的平法施工图和基础 CAD 模块,并做了较大的改进,增加了 200 多个出图参数。因此在本书中将以这两个模块替换第二版中的施工图和基础 CAD 部分。

学习和运用结构设计软件是结构工程专业学生的基本技能。由于目前软件的智能化程度很高,仅学习软件操作、计算和简单出施工图是很容易的,但要真正理解和驾驭它却并不容易,这有几个原因:其一,虽然学生在此之前已经学完了所有基础课程,却不知如何从建筑图开始做结构设计;其二,软件计算模块有大量的计算原理,有些原理和教科书中的本质相同但含义延伸了,有些原理有一定难度,教科书中并未做详细讲解,有些原理在教科书中处于分散割裂状态,并未统一讲解;其三,学生有时缺乏对软件计算结果的分析能力。本书针对上述几个问题在软件原理描述上做了一定的改进。

虽然在上一版中笔者已花费了大量笔墨对每个参数的概念、如何取值做了详细说明,但笔者在教学过程中发现学生仍然对其理解困难并感到枯燥。因此,本次修改对第二版的章节做了较大调整,突出结构概念的讲解。除第一章概述、第九章砖混设计两章以外,书目编排顺序以结构设计过程为主线,可分为五大部分:第一部分为结构模型的建立(第二、三章);第二部分为结构模型的原理与控制(第四、五章);第三部分为结构模型的计算与计算结果分析(第六章);第四部分为自动出图 GSLOT 的参数解析(第七章);第五部分为 AutoCAD 基础设计(第八章)。由于现在设计项目中砖混结构较少,本书将其作为附属部分在第九章单独列出。本书在每章后附有练习题和思考题,便于教学使用,同时在书中附有几种典型结构体系的例题,供读者参考借鉴。

本书的读者对象为大专院校土木工程专业的师生、建筑领域的结构设计、施工及管理人员,以及相关专业的工程师。为了降低软件设计原理的学习难度,笔者在行文时尽量少用公式,而改用较多的插图并结合通俗化的语言编写。尽管已经对本书做几轮修订和校对,但可能仍有错漏。如有以上问题,恳请读者给予批评指正,您可以通过广东工业大学或者深圳市广厦科技有限公司(www.gscad.com.cn)技术部(0755-83997832)跟我们

联系。

本书涉及的结构设计原理和方法，虽然是以广厦结构 CAD 软件为蓝本讲解，但就笔者所知其中大部分采用的原理和方法和其他结构设计软件相同，具有一定普遍性，因此对于采用不同结构设计软件的师生，结构设计、施工和管理人员也有一定参考价值。

深圳市广厦科技有限公司参与了本书部分章节的编写，广厦科技有限公司陈雯、豆伟莹及袁志军给予多方帮助，广东工业大学的高兴军老师、李璟老师提出了很多建设性意见，在此予以感谢。

谈一评

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 广厦建筑结构 CAD 软件简介	1
1.1.1 建筑结构软件简介	1
1.1.2 软件的应用范围和设计功能	1
1.1.3 广厦建筑结构 CAD 的安装	2
1.2 使用广厦结构 CAD 进行结构设计的基本流程	2
1.3 初学者如何学习结构设计软件	4
第 2 章 建立结构模型	6
2.1 图形录入界面概述	6
2.1.1 绘图区的鼠标操作	6
2.1.2 简化命令与功能键	7
2.1.3 绘图视图	7
2.2 广厦结构 CAD 的各种坐标系定义	9
2.2.1 图形录入中的整体坐标系	9
2.2.2 图形录入中的构件局部坐标系	11
2.2.3 计算结果中采用的坐标系	11
2.3 规划工程模型	13
2.3.1 确定结构层数	13
2.3.2 材料输入	13
2.4 轴线、辅助线编辑	16
2.4.1 正交轴网	16
2.4.2 圆弧轴网	16
2.4.3 轴网菜单的其他命令	17
2.4.4 辅助线命令	19
2.5 结构构件编辑	19
2.5.1 墙柱编辑	19
2.5.2 梁编辑	21
2.5.3 板编辑	22
2.5.4 构件属性编辑	24
2.6 荷载编辑	25
2.6.1 板荷载编辑	25
2.6.2 梁荷载编辑	27
2.6.3 墙柱荷载编辑	28

2.7 楼梯编辑	29
2.7.1 输入楼梯	29
2.7.2 楼梯输入的常见问题	30
2.8 数据检查	31
2.9 打印计算简图	31
2.10 其他命令操作	32
2.10.1 层间拷贝	32
2.10.2 插入工程	32
2.10.3 寻找构件	32
2.10.4 层间修改	32
2.11 例题	33
练习与思考题	45
第3章 确定结构方案	53
3.1 准备设计资料	53
3.1.1 地质与环境资料	54
3.1.2 建筑要求	54
3.2 确定结构体系	55
3.3 结构方案布置	58
3.3.1 认识建筑图	58
3.3.2 结构布置的一般原则	59
3.3.3 框架结构的布置原则	61
3.3.4 剪力墙结构的布置原则	61
练习与思考题	63
第4章 结构计算方法及基本假定	64
4.1 计算假定对计算结果的影响	64
4.2 广厦结构中有限元的基本原理	65
4.3 竖向荷载传递	69
4.4 内力和内力组合	71
4.5 理解软件的力学计算结果	72
4.5.1 连续梁的受力状态	72
4.5.2 悬臂梁的受力状态	76
4.5.3 节点内力平衡验算	78
4.5.4 构件结果的倒查分析法	81
练习与思考题	86
第5章 GSSAP 总体信息解析	87
5.1 总信息	87
5.1.1 结构计算总层数、地下室层数及有侧约束的地下室层数	87
5.1.2 裙房层数	87
5.1.3 薄弱的结构层号	88

5.1.4	转换层所在的结构层号	89
5.1.5	加强层所在的结构层号	90
5.1.6	结构形式	90
5.1.7	结构重要性系数	91
5.1.8	竖向荷载计算标志	91
5.1.9	考虑重力二阶效应	91
5.1.10	梁柱重叠部分简化为刚域	92
5.1.11	梁配筋考虑压筋的影响	92
5.1.12	梁配筋考虑板的影响	93
5.1.13	填充墙刚度和周期折减系数	93
5.1.14	所有楼层分区强制采用刚性楼板假定	93
5.1.15	异形柱结构	94
5.1.16	是否高层的判断	94
5.1.17	有限元计算单元尺寸划分	94
5.2	地震信息	94
5.2.1	结构的自振特性、振型数和振型计算方法	94
5.2.2	地震作用的特性	96
5.2.3	地震计算方法一:时程分析之直接逐步积分法	96
5.2.4	地震计算方法二:时程分析之振型分解法	101
5.2.5	地震计算方法三:振型分解反应谱法	101
5.2.6	地震计算方法四:底部剪力法	105
5.2.7	地震水准和建筑抗震性能要求	106
5.2.8	双向地震和偶然偏心	107
5.2.9	抗震等级和构造抗震等级	107
5.2.10	鞭梢小楼效应	108
5.2.11	框架剪力调整	108
5.2.12	地震作用方向	109
5.3	风计算信息	109
5.3.1	自动导算风力	109
5.3.2	计算风荷载的基本风压	110
5.3.3	地面粗糙度、坡地建筑1层相对风为0处的标高	110
5.3.4	计算风荷载的结构阻尼比	111
5.3.5	承载力设计时风荷载效应放大系数	111
5.3.6	体型系数、体型系数分段数	111
5.3.7	结构自振基本周期	111
5.3.8	风方向	111
5.3.9	横风向风振影响、结构截面类型和角沿修正比例	111
5.3.10	扭转风振影响、第1阶扭转周期	112
5.3.11	计算舒适度的基本风压、计算舒适度的结构阻尼比	112
5.4	调整信息	112

5.4.1	地震连梁刚度折减系数	112
5.4.2	中梁刚度放大系数、梁扭矩折减系数	112
5.4.3	梁端弯矩调幅系数	113
5.4.4	考虑活载不利布置、梁跨中弯矩放大系数	113
5.4.5	是否要进行墙柱活荷载折减、折减系数	113
5.4.6	考虑结构使用年限的活荷载调整系数	113
	练习与思考题	114
第 6 章	控制计算结果	115
6.1	整体计算指标	115
6.1.1	楼层重量、单位面积重量	115
6.1.2	控制结构扭转	116
6.1.3	控制结构侧移	119
6.1.4	控制结构竖向不规则, 避免薄弱层	119
6.1.5	楼层抗侧承载力比值	121
6.1.6	控制剪重比, 保证最小地震剪力	121
6.1.7	控制结构稳定	121
6.2	构件参数指标	123
6.2.1	轴压比	123
6.2.2	梁柱墙配筋	124
6.2.3	梁的挠度和裂缝	125
6.2.4	柱的双偏压验算	126
6.2.5	冲切验算	126
	练习与思考题	127
第 7 章	生成施工图、计算书和统计工程量	128
7.1	平法配筋	128
7.1.1	确定图纸数量	128
7.1.2	梁选筋控制	129
7.1.3	板选筋控制	132
7.1.4	柱选筋控制	134
7.1.5	剪力墙选筋控制	136
7.1.6	施工图控制	139
7.2	使用 AutoCAD 自动成图软件出图	140
7.2.1	使用 AutoCAD 自动成图软件出图的基本步骤	140
7.2.2	出图控制	145
7.3	输出计算书	157
7.4	统计工程量	157
	练习与思考题	157
第 8 章	基础计算与设计	159
8.1	基础计算的基本内容	159
8.1.1	扩展基础	160

8.1.2	桩基础	162
8.1.3	弹性地基梁基础	163
8.1.4	筏板基础	164
8.2	基础设计软件的计算原理	167
8.3	扩展基础设计	168
8.3.1	读入基础数据	169
8.3.2	扩展基础总体信息	169
8.3.3	扩展基础设计	170
8.3.4	扩展基础设计计算书	172
8.4	桩基础设计	172
8.4.1	桩基础总体信息	172
8.4.2	桩基础设计	173
8.4.3	桩基础设计计算书	175
8.5	弹性地基梁设计	175
8.5.1	弹性地基梁总体信息	175
8.5.2	弹性地基梁设计	177
8.5.3	弹性地基梁设计计算书	178
8.5.4	绘制弹性地基梁施工图	178
8.6	桩筏和筏板基础设计	180
8.6.1	桩筏和筏板基础总体信息	180
8.6.2	筏板和筏板基础设计	181
8.6.3	筏板和筏板基础设计计算书	183
8.7	沉降和回弹计算	183
	练习与思考题	184
第9章	砖混结构设计	185
9.1	选择砖混模型	185
9.2	输入砖混模型	185
9.2.1	输入砖墙及柱	185
9.2.2	输入砖混次梁和板	186
9.2.3	输入砖混荷载	186
9.2.4	输入板荷载	187
9.2.5	次梁荷载	187
9.2.6	楼梯荷载	187
9.2.7	例题	187
9.3	砖混参数控制	202
9.4	砖混计算	204
9.5	查看砖混计算总信息	204
9.6	生成砖混施工图及砖混基础	205
	练习与思考题	205
	参考文献	206

第 1 章 概 述

1.1 广厦建筑结构 CAD 软件简介

1.1.1 建筑结构软件简介

随着我国建筑业的蓬勃发展及计算机处理能力的提高，我国建筑结构设计软件在近 20 年得到了长足的发展。目前主要的设计软件有 PKPM、广厦、YJK 等。广厦建筑结构 CAD 是唯一由设计院研发的软件，具备建模 CAD、结构计算、基础设计、自动出图和自动概预算等模块的完整建筑结构设计软件，它不仅符合设计者的使用需求，也适用于结构设计软件的教学。

建筑结构设计软件的核心是有限元计算软件，广厦建筑结构 CAD 计算软件的发展大体如表 1-1 所示。目前主要使用的软件为：通用有限元计算软件 GSSAP 和弹塑性计算软件 GSNAP，由于 GSNAP 不作为本科教学内容，因此本教材只介绍 GSSAP 部分。其他公司同类产品也在不断发展中，并不与广厦产品系列完全对应，如 SATWE 目前也具有通用有限元的功能，本处列出各类软件的简单介绍以使初学者对同类软件有所了解。

广厦建筑结构 CAD 计算软件的简单介绍 表 1-1

名 称	原理及适用范围	其他公司类似产品
平面、空间框架程序	简单框架结构、钢框架、钢桁架等杆系结构计算	PKPM 的 PK
空间薄壁杆系计算程序 SS	除杆系部分外，将墙剖分为窄条并假定为薄壁杆计算；适用于带简单规则的剪力墙的结构	PKPM 的 TAT
空间墙元杆系计算程序 SSW	除杆系部分外，墙按壳元计算，适用于复杂的剪力墙结构	PKPM 的 SATWE
建筑结构通用分析与设计软件 GSSAP	采用通用有限元计算，适用于包括转换、连体、空间网壳在内的各种复杂结构	PKPM 的 PMSAP, YJK 公司的 YJK, 国外的 ETABS 等
建筑结构弹塑性静力和动力分析软件 GSNAP	可计算大震下建筑结构的动力反应	PKPM 的 PUSHOVER, EPDA, SAUSAGE, 国外的 Perform-3D, Midas-Building 等

1.1.2 软件的应用范围和设计功能

广厦建筑结构 CAD 适用于计算多种结构形式的建筑：框架结构、框架—剪力墙结构、剪力墙结构、筒体结构、空间钢构架、网架、网壳等；从使用的建筑材料上分为砌体结构、混凝土结构、混凝土—砌体混合结构、钢结构、钢—混凝土混合结构；从使用功能

上除常见的住宅、办公楼等民用建筑外还可计算荷载较大的工业建筑及博物馆、体育馆等大空间的公共建筑。建筑平面可以是任意形式的，平面网格既可以是正交的也可以是斜交的。

程序可以处理弧墙、弧梁、圆柱及各类偏心、转角构件；可以计算多塔、错层、连体、转换层、厚板转换、斜撑、坡屋面等复杂建筑。楼板的计算可采用刚性板、膜元、板元或壳元计算模型；程序根据平面凹凸和开洞情况自动判定分块刚性楼板、弹性楼板和局部刚性楼板。梁、柱有 70 多种截面形式，7 种变截面类型。

程序可输入的荷载有恒荷载、活荷载、水土压力、预应力、雪荷载、温度应力、人防荷载、风荷载、地震作用和施工荷载等 10 种工况，构件可作用 16 种荷载类型及 6 个荷载作用方向；风荷载可以自动分配到建筑外立面节点上；可同时计算 8 个方向的地震作用和 8 个方向风荷载，每个地震方向都单独计算偶然偏心、双向扭转、侧刚比、剪重比、刚重比、位移比、重力二阶效应、内力调整等参数；可准确计算楼层侧向刚度及转换层上下侧向刚度；可模拟真实施工顺序，指定任意单个构件模拟施工组号，进行后浇设计；可按实际建楼梯模型并参与空间分析，对楼梯构件进行抗震承载力验算。

1.1.3 广厦建筑结构 CAD 的安装

目前软件的最新版本是 18.0，可在广厦公司官方网站（www.gscad.com.cn）下载加密狗驱动和软件。

1. 支持的操作系统有：Windows XP/VISTA/7/8/10

2. 单机版安装

1) 在没有插软件狗的情况下，运行软件狗驱动程序：MicroDogInstdrv.exe，安装软件狗驱动程序；

2) 插入 USB 软件狗，系统将提示“寻找新硬件”，一直等待系统提示安装完毕，此时 USB 提示灯将点亮；

3) 运行 GS18 安装包中的 Setup.exe，一直选择【继续】直至安装完毕。

3. 网络版安装

1) 在没有插网络狗的情况下，运行网络狗驱动程序：HASPUserSetup.exe，注意：服务器（插狗的机器）和工作站（安装广厦结构 CAD 的机器）都必须安装此驱动程序；

2) 插入 USB 软件狗，系统将提示“寻找新硬件”，一直等待系统提示安装完毕，此时 USB 提示灯将点亮；

3) 运行 GS18 安装包中的 Setup.exe，一直选择继续直至安装完毕。

网络版安装过程中的一些复杂问题，例如跨网段如何处理、系统有防火墙如何处理，可在网络狗安装包中“阿拉丁网络狗安装说明.txt”找到答案。

1.2 使用广厦结构 CAD 进行结构设计的基本流程

1. 为工程命名：点按【新建工程】，屏幕上出现如下对话框，指定目录并输入新工程名，系统默认.prj 后缀，如图 1-2 所示。



图 1-1 广厦结构 CAD 主菜单

2. 广厦程序结构设计的主要步骤:

1) **【图形录入】**建模、导荷载形成计算数据。输入总体信息；建立轴网；输入剪力墙柱、梁、板、砖墙结构构件和楼梯；加构件上荷载。程序自动进行导荷载并生成楼板、次梁、砖混和空间结构分析计算数据。

Dwg 转换程序可将建筑平面图 Dwg 转换成广厦结构平面图，转换成广厦录入中的轴线、梁、柱、混凝土墙和砖墙。

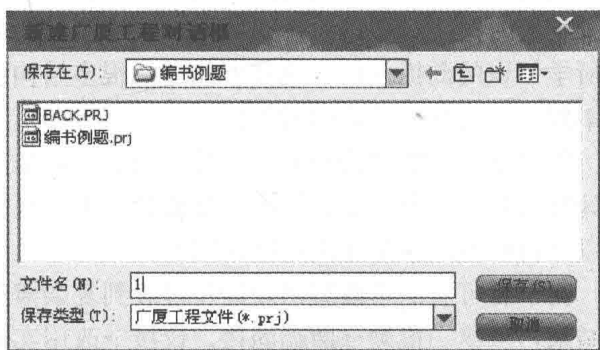


图 1-2 新建广厦工程对话框

Revit 转换程序可将 Revit 模型和广厦模型互相转换，方便结构工程师与建筑、水暖电工程师在 Revit 模型下协作。

2) **【楼板、次梁、砖混计算】**计算所有标准层楼板、次梁的内力和配筋。砖混结构进行结构抗震、轴力、剪力、高厚比、局部受压验算，在这里可以查看砖混计算结果。

3) **【通用计算 GSSAP】**计算剪力墙、柱、主梁的内力和配筋，查看 GSSAP 计算结果总信息。纯砖混结构不必采用空间分析计算，底框和混合结构的框架部分采用 GSSAP 计算。

4) 使用 **【文本方式】**和 **【图形方式】**查看分析计算结果，需要时重新回到录入系统调整结构方案。

5) **【平法配筋】**设置构件 **【参数控制信息】**后生成施工图配筋数据，并处理警告信息。

6) 【AutoCAD 自动成图】点【生成 DWG 图】生成施工图；在图纸上修改后，点【校核审查】审查图纸有无违反规范强条；最后点【分存 DWG】导出最终图纸。

7) 【AutoCAD 基础软件】读入基础数据，设置基础总体信息。根据首层柱布置基础和计算结构的柱底力，进行基础设计。

8) 在图形录入中导出建模简图、用【AutoCAD 自动成图】中的【分存 DWG】命令并导出计算简图、点【送审报告】导出模型的总控指标和相关图表。

注意：当工程在录入系统中进行了修改，必须重新生成结构计算数据并重新进行楼板、次梁、砖混及 GSSAP 计算。

1.3 初学者如何学习结构设计软件

结构设计是结构工程专业知识的综合运用，通过掌握结构设计软件对大学所学知识综合整理并融会贯通是这门课的意义所在。学习结构设计软件除学习软件操作外，更应学习其软件的设计计算原理，并区别与之前学习知识的原理异同。众所周知，教学出于循序渐进的目的会对结构做一些简化，例如在多数本科材料力学中假设梁只有弯曲变形，这只有在梁高远小于梁跨度的情况下才成立，而在实际工程中常存在深梁；又如混凝土教材中计算梁配筋时往往只考虑梁弯矩，而工程中坡屋面的斜梁是存在轴力的。如果不理解教科书中所学知识的前提条件，也就不能理解很多结构设计软件的计算结果，软件中也同样存在基本假定，应理解其适用的条件。

将之前所学的结构知识和软件得到的计算结果相印证将有利于软件的学习，实际工程的计算结果受多种因素的影响，而教科书中的概念只体现了其中的一个因素，所以初学者难以分析哪些因素是起决定性作用的。

初学者可从简单模型出发逐步过渡到复杂模型，每次理解一至两个问题。如理解梁计算结果，从建一根梁→两端固接、铰接→改用实际柱代替约束→建单榀单层连续梁→建单层框架结构→建多层框架加不均匀荷载，体会梁端节点位移带来的内力变化。

1) 对实际模型的计算结果不理解，可由复杂到简单模型来查找问题。可用二分法（删除一半模型重新计算，若对结果有影响则说明另外一半模型对此问题有影响。对另外一半模型继续二分…否则对当前一半模型继续二分）去消减模型；也可从内力组合公式中找到其对问题有影响的主要工况…总而言之减少需要分析的因素，才能找到问题所在，做出判断。

2) 多看位移图。建筑结构通常是超静定结构，在超静定结构中结构内力按刚度分配，没有受力就没有变形，从位移图中观察和理解结构的受力状态十分重要。

进一步理解主动设计对实际结构受力状态的影响。结构建模不只是将模型建出来可计算就行了，根据结构设计理念加强主要部分、削弱次要部分也是结构设计的重要工作。在 GSSAP 中已经对构件的属性参数根据规范设计要求做了大量自动判断，但仍有很多时候需要手动设置这些参数，如次梁搭接主梁时，为削弱次梁对主梁的扭矩，会对次梁端部点铰。初学者通常有个疑问：次梁有一定的截面刚度，主梁对它的转动约束是存在的，为何可以设为铰？因为点铰后梁端面筋为构造配筋，配筋量很少，当出现较大荷载后梁端面筋

处混凝土可开裂，认为梁端是可转动的。再如连梁折减系数的设计，故意减少连梁配筋，在地震发生时连梁先破坏起耗能作用，使结构的整体刚度降低从而保证了两侧的剪力墙不破坏。

像不能片面理解教科书中的知识一样，同样也不能过分依赖有限元计算方法，软件针对不同问题有不同的计算方法，其中一些方法与过去手算方法基本上相同。例如在砖混计算中软件主要采用导荷计算，只有在底框上砖混和砖混结构中才采用有限元计算，因导荷计算在结构设计中历史悠久，虽然计算不一定精确但人们有足够的设计经验。框架和砖混混合时不得不采用有限元计算是因为没有更好的计算方法，砖墙作为砌体结构，其连续性不如钢筋混凝土墙，采用弹性连续体假定的壳单元对其模拟并非十分恰当。假使将来有针对砖墙的有限单元来模拟则另当别论，在目前情况下导荷方法可能是更好的方法，设计人员也应尽量避免底框上砖和砖混的混合结构方案。

第 2 章 建立结构模型

要建立结构模型，首先得熟悉建模软件——广厦图形录入。广厦图形录入是一个类似 AutoCAD 的平台，用过 AutoCAD 的很容易熟悉它，因此本书不打算罗列软件的所有命令，而是先对图形录入平台做整体介绍，然后以常用的命令为线索建立模型。本章的最后有一个学习例子，读者可用它来练习操作。更完备的命令说明可在广厦官方网站 (www.gscad.com.cn) 下载《广厦结构 CAD 系统说明书》并阅读。

2.1 图形录入界面概述

点击主菜单【图形录入】按钮，进入图形界面，功能区说明如图 2-1 所示。

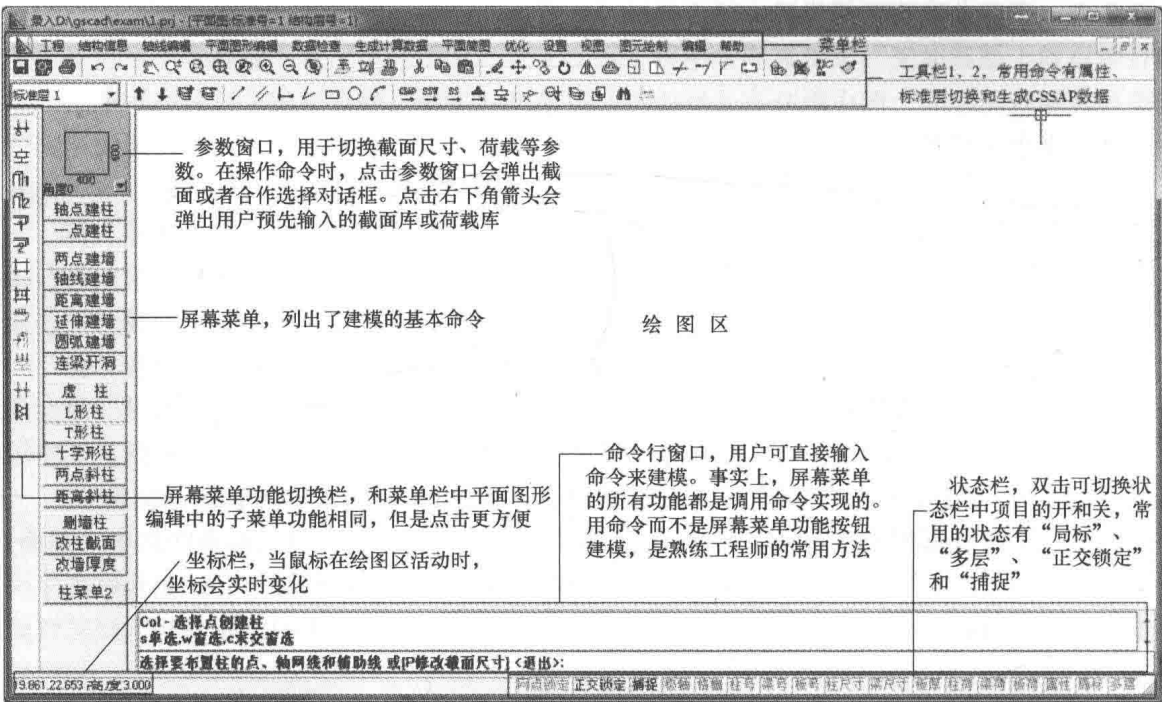


图 2-1 图形录入功能区说明

2.1.1 绘图区的鼠标操作

1. 平移、缩放和旋转：在平面、立面和三维视图中平移和缩放图形有两种方法：按住鼠标中键拖动为平移，滚动鼠标中键为缩放；点按工具栏中的平移、动态缩放、窗选缩放、显示全图、前一显示位置比例、放大一点和缩小一点按钮进行操作。
2. 旋转三维视图：鼠标左键拖动旋转三维视图，X 向拖动绕 Y 轴旋转，Y 向拖动绕

X 轴旋转。

3. 点选、窗选和交选：此操作为左键操作。当在绘图区选择构件时，有下列三种选择方法，点选：鼠标直接点中构件；窗选：鼠标点击绘图区，从左上角拖动鼠标到右下角，再次点击鼠标结束选择，只有完全落入窗选框的构件才能被选中；交选：鼠标点击绘图区，从右下角拖动鼠标到左上角，再次点击鼠标结束选择，只要与交选框相交的构件都会被选中。

2.1.2 简化命令与功能键

1. 所有操作基于命令模式。可在命令行输入命令，而菜单功能和功能键实际上也是在调用命令。用户可定制简化命令名以提高输入效率：用文本编辑器打开广厦安装文件夹中的 sscad.pgp 文件，增加或者删改已有的简化命令，保存后重新进入图形录入即可使用自定义的简化命令。

2. 功能键

图形录入功能键说明 表 2-1

功能键	对应命令	对应菜单命令	说明
F1	help		帮助
F2	OsnapSet	【设置】—【捕捉点】	弹出捕捉点设定对话框(图 2-2)，设置要捕捉的点类型
F3	Osnap	双击状态栏【捕捉】	开或关对特征点的捕捉
F4	ShowNode		开或关节点图的显示
F5	AxisMesh		开或关辅助线
F6	Warn		开或关红色警告
F7	ShowGrid		开或关格栅显示
F8	Ortho	双击状态栏【正交锁定】	开或关正交锁定,使橡皮线总是在当前直角坐标系的 X 或 Y 方向上
F9	Snap		开或关网点捕捉
F10	Polar		开或关极轴追踪
Ctrl+X	CutClip		剪切
Ctrl+C	CopyClip		复制
Ctrl+V	PasteClip		粘贴

2.1.3 绘图视图

1. 打开多个绘图窗口：点击菜单【视图】—【开 1/2/3/4 个窗口】。程序允许最多同时打开 4 个窗口，每个窗口都可设置为平面视图、立面视图和三维视图，如图 2-3 所示。有些命令可在不同视图间切换操作，如命令【两点斜柱】可在不同视图选择不同的两点。

2. 平面视图：点击菜单【视图】—【设置平面视图】或点击工具栏 1 中【设置平面视图】按钮，弹出图 2-4 对话框，输入结构层号，当前活动窗口中显示输入的结构层号所对应的平面图。多窗口时不同窗口中可显示不同结构层的平面图，以方便层间斜柱输入。