



CAD/CAM模具设计与制造指导丛书



内附光盘

Mastercam

模具设计实用教程

康鹏工作室 编著



清华大学出版社

CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书

Mastercam 模具设计实用教程

康鹏工作室 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书为 Mastercam 的入门与应用图书,通过大量实例说明了该软件在绘图和造型设计以及模具设计中的应用方法。全书分为以下内容:软件入门,介绍软件的安装和系统配置方法;二维绘图,通过菜单讲解与实例阐述软件的二维绘图方法;三维造型,通过菜单讲解与实例阐述软件中曲面与实体的创建方法;模具应用技术,阐述软件在模具设计方面的应用技术;电极设计,阐述软件在模具设计中的电极设计技术。

本书文字简洁,图文并茂,实例内容由浅入深,同时附有习题辅助读者进行学习,是一本针对性和实用性较强的模具培训教材。

本书可作为数控加工技术专业、机械制造专业、模具设计与制造专业、机电一体化专业等大中中专辅助教材,也可作为从事 CAD、CAM 和数控编程与加工的技术人员的参考书,还可作为 Mastercam 的培训教材。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

Mastercam 模具设计实用教程/康鹏工作室编著. —北京:清华大学出版社,2005.9

(CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书)

ISBN 7-302-11794-2

I. M… II. 康… III. ①模具-计算机辅助设计-应用软件, Mastercam-教材 ②模具-

计算机辅助制造-应用软件, Mastercam-教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 104520 号

出版者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

社总机:010-62770175 客户服务:010-62776969

组稿编辑:许存权

文稿编辑:李虎斌

封面设计:范华明

版式设计:崔俊利

印刷者:北京国马印刷厂

装订者:三河市化甲屯小学装订二厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:16.5 字数:362千字

版 次:2005年9月第1版 2005年9月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-11794-2/TP·7672

印 数:1~5000

定 价:28.00元(附光盘1张)

序

随着我国改革开放步伐的进一步加快，中国正逐步成为全球制造业的基地，特别是加入 WTO 后，作为制造业基础的模具行业近年来得到了迅速发展。

模具是工业生产的基础工艺装备，在电子、汽车、电机、电器、仪表、家电和通信等产品中，60%~80%的零部件，都依靠模具成型。国民经济的五大支柱产业机械、电子、汽车、石化、建筑，都要求模具工业的发展与之相适应。模具是“效益放大器”，用模具生产的最终产品的价值，往往是模具自身价值的几十倍、上百倍。模具生产水平的高低，已成为衡量一个国家产品制造水平高低的重要标志，在很大程度上决定着产品的质量、效益和新产品的开发能力。因此，我国要从一个制造业大国发展成为一个制造业强国，必须振兴和发展我国的模具工业，提高模具工业的整体技术水平。同时，模具工业的发展也日益受到人们的重视和关注，国务院颁布的《关于当前产业政策要点的决定》也把模具列为机械工业改造序列的第一位、生产和基本建设序列的第二位。

随着 CAD/CAM、数控加工及快速成型等先进制造技术的不断发展，以及这些技术在模具行业中的普及应用，模具设计与制造领域正发生着一场深刻的技术革命，传统的二维设计及模拟量加工方式正逐步被基于产品三维数字化定义的数字化制造方式所取代。在这场技术革命中，逐步掌握三维 CAD/CAM 软件的使用，并用于模具的数字化设计与制造是其中的关键。

我国模具工业发展前景非常广阔，国内外模具及模具加工设备厂商已普遍看好中国市场。随着对模具设计质量与制造要求的不断提高，以及 CAD/CAM 技术在模具制造业中的大规模推广应用，急需大批熟悉 CAD/CAM 技术应用的模具设计与制造的技术人才。这是企业最为宝贵的财富，也是企业走向世界、提高产品竞争力最根本的基础。而目前这方面的专业人才非常缺乏，据了解，在目前就业形势相当严峻的环境中，我国制造业 CAD/CAM 方面的技术人才却供不应求。为满足这类人才培养的需要，同时也为提高目前从业人员的整体技术水平，我们组织了具有丰富教学、科研经验的高校教师和具有丰富生产实践经验的工程技术人员，共同编写了这套《CAD/CAM 模具设计与制造指导系列丛书》，以飨广大读者和相关的从业工程技术人员。

编 者

前 言

Mastercam 是应用于数控加工领域的软件，应用范围极广，它由一个设计模块和 3 个加工模块组成，是当前装机量最大的数控编程软件，同时也具备很强的模具设计功能，成为各个学校和培训机构进行三维造型和数控编程培训的首选。

本书以务实的风格对该软件的三维造型方法及模具应用技术进行了讲解，同时列举了典型零件的设计方法，是一本非常适合模具制造业及各专业学生使用的教程。

本书作者从事模具设计及数控编程已有十几年的时间，对软件的使用也是从 DOS 版一步步发展到现在的版本，在长期的使用中积累了大量丰富的经验，同时还从事过相当长时间的教学工作，对如何使读者学习和掌握该软件的用法有不少心得体会。

本书以 Mastercam V9.0 为原型进行写作，因为读者学习的目的是为了应用到实际工作当中去，因此本书是一本与实践工作紧密结合的好书，它对于读者学习 Mastercam 的后续版本也有非常好的促进作用。

本书服务于模具设计与制造领域，读者可从书中的实例中学习到 Mastercam 的最新版的绘图方法，以及软件在模具设计方面的应用技术。

通过本书的学习后，可以使没有接触过软件的读者掌握到从入门到专业性极强的模具设计领域的分模及电极设计等方法，并通过本书提供的技术支持成为该领域的应用高手。

本书由康鹏工作室完成，康鹏工作室 (<http://www.xfcad.com>) 是一家由机械模具数控领域的专业人员组成，集设计、培训于一体的机构，拥有自己的加工中心、数控车和线切割等数控加工设备。在图书编写方面，以机械 CAD/CAM、模具与数控类的教材、工具书为主，工作室成员均由一线工程师、专业软件的技术工程师和大专院校的教师组成，致力于为广大读者提供先进实用的软件应用技术及设计思想，在各种设计软件的应用方面一直走在国内出版图书的前沿！

本书第 1~3 章由沈伟、张晓南编写，第 4 和第 5 章由康亚鹏、魏峥、王琳编写，全书由康亚鹏统改。本书还得到了各方业界同仁的大力支持，在此一并表示感谢。

由于 Mastercam 软件及模具内容的专业性很强，作者水平有限，书中不妥之处望读者给予指正！

编 者

2005 年 6 月 30 日

目 录

第 1 章 软件入门.....	1
1.1 系统安装及界面.....	1
1.2 菜单区.....	3
1.3 系统配置.....	7
1.4 绘图状态.....	11
1.4.1 设置绘图属性.....	12
1.4.2 改变图素属性.....	14
1.4.3 群组操作.....	15
1.4.4 显示设置.....	16
1.5 应用实例.....	17
第 2 章 二维绘图.....	19
2.1 绘图准备.....	19
2.1.1 图形选择菜单.....	19
2.1.2 图形串连菜单.....	21
2.1.3 点输入菜单.....	25
2.2 绘图平面.....	27
2.3 点的创建.....	29
2.3.1 Position (位置点).....	29
2.3.2 Along ent (等分点).....	30
2.3.3 Length (长度点).....	30
2.4 直线创建.....	30
2.4.1 Horizontal (水平线).....	31
2.4.2 Vertical (垂直线).....	31
2.4.3 Endpoints (端点线).....	32
2.4.4 Multi (连续线).....	32
2.4.5 Polar (极坐标线).....	33
2.4.6 Tangent (切线).....	33
2.4.7 Perpendclr (垂线).....	35
2.4.8 Parallel (平行线).....	36
2.4.9 Bisect (平分线).....	37

2.4.10	Closest (封闭线)	38
2.5	圆弧创建	38
2.5.1	Polar (极坐标)	38
2.5.2	Endpoints (端点绘制)	40
2.5.3	3 points (三点绘弧)	41
2.5.4	Tangent (相切圆)	41
2.5.5	Circ 2 pts (两点圆)	44
2.5.6	Circ 3 pts (三点圆)	44
2.5.7	Circ pt+rad (圆心点+半径)	45
2.5.8	Circ pt+dia (圆心点+直径)	45
2.5.9	Circ pt+edg (圆心点+边界)	45
2.6	倒圆角	46
2.7	文字	48
2.8	矩形	50
2.9	椭圆	51
2.10	图形编辑	52
2.10.1	图形修整	52
2.10.2	图形转换	57
2.10.3	图形删除	61
2.11	应用实例	61
2.11.1	实例 1	61
2.11.2	实例 2	64
第 3 章	三维造型	67
3.1	三维造型基础	67
3.1.1	三维造型概述	67
3.1.2	创建构图面和工作深度的设定	69
3.1.3	视角的设定	71
3.2	线架模型建立	72
3.3	建立曲面	77
3.3.1	创建预定曲面	77
3.3.2	曲线创建曲面	80
3.4	曲面编辑	86
3.4.1	曲面倒圆角	86
3.4.2	曲面偏移	91
3.4.3	修剪/延伸曲面	92
3.4.4	熔接曲面	96

3.5 实体造型.....	97
3.5.1 创建预定实体.....	97
3.5.2 曲线创建实体.....	99
3.6 实体布尔运算.....	103
3.6.1 布尔求和运算.....	103
3.6.2 布尔求差运算.....	104
3.6.3 布尔求交运算.....	104
3.7 编辑实体.....	105
3.7.1 实体抽壳.....	105
3.7.2 修剪实体.....	105
3.7.3 实体倒角.....	106
3.8 应用实例.....	109
3.8.1 实例 1.....	109
3.8.2 实例 2.....	110
第 4 章 模具应用技术	113
4.1 Moldplus 基础	113
4.1.1 安装.....	113
4.1.2 调用 Moldplus.....	114
4.1.3 概述.....	115
4.2 自动的曲面分离功能.....	116
4.2.1 Moldplus 主菜单.....	116
4.2.2 训练 1: 用快速分模曲面创建功能分离型芯和型腔	117
4.3 模具分析和延展曲面创建 (自动和手动方式)	122
4.3.1 分模工具简介.....	123
4.3.2 训练 2: 分模线创建.....	129
4.3.3 训练 3: 拔模角分析.....	131
4.3.4 训练 4: 分模曲面创建 (延展) ——自动方式.....	135
4.3.5 边线的创建.....	137
4.3.6 分模曲面创建 (Run-offs)	144
4.3.7 剪切和切片.....	157
4.3.8 Views (视图)	168
4.3.9 训练 17: 视图功能.....	170
4.3.10 Stk_Elctrd (标准电极)	171
4.3.11 训练 18: 标准电极.....	173
4.3.12 Solid Sep (实体分离)	174
4.4 训练 19: 跨越曲面的实体分离.....	178

4.5 应用实例.....	182
4.5.1 实例 1: 分离出上盖零件的型芯和型腔曲面	182
4.5.2 实例 2: 复杂模型的实体分离	186
第 5 章 电极设计.....	189
5.1 Job Setup (工作设定)	189
5.2 Elec Display (电极显示)	193
5.3 HTML Report (电极报告)	193
5.4 Close Trims (封闭修剪)	198
5.4.1 Open Gap (开放间隙)	199
5.4.2 Closed Hole (封闭孔)	200
5.4.3 Merge Surfs (合并曲面)	201
5.4.4 Edge Offset (边界偏置)	202
5.4.5 Merge Broth (合并同父面)	203
5.4.6 Test Brother (校验同父面)	204
5.5 Auto Insert (加入电极)	205
5.5.1 Isol Geom (隔离)	206
5.5.2 隔离后电极菜单.....	207
5.5.3 Insert Elect (加入电极)	208
5.5.4 电极加入后菜单.....	210
5.5.5 移动电极.....	210
5.5.6 电极保存.....	211
5.6 Manual Insert (手工加入)	212
5.7 Make Std (创建标准电极)	214
5.8 电极的碰撞检查.....	215
5.9 Prep Elec (准备电极)	217
5.9.1 Ext2Cont (延伸边界)	218
5.9.2 Rotate (旋转)	219
5.9.3 Translate (平移)	219
5.10 应用实例.....	220
5.10.1 实例 1: 隔离并创建加工用电极.....	220
5.10.2 实例 2: 实体分离, 延展曲面创建, 电极隔离和准备	234
5.10.3 实例 3: 自动插入 Isol Geom——选择多个参考曲面	240
5.10.4 实例 4: 使用【Stop +】和【Stop -】隔离凸台和凹陷	242
5.10.5 实例 5: Manual Insert (手动加入)	244
5.10.6 实例 6: Close Trims (封闭修剪)	246

第 1 章 软件入门

Mastercam 软件是美国 CNC Software, Inc.所研制开发的 CAD/CAM 系统,是最经济有效的全方位软件系统。包括美国在内的各工业大国都采用本系统,作为设计与加工制造的标准。Mastercam 同时作为全球 PC 级 CAM,全球销售量名列前茅,是工业界及学校广泛采用的 CAD/CAM 系统,以美国和加拿大教育单位来说,共计有 2500 多所高中及专科学校使用它来作为机械制造及 NC 程序的制作,在中国大陆机械制造业及教育单位的占有量也是最多的,是一套非常成功的软件。


最初的 Mastercam 是基于 DOS 平台的,从 5.0 版开始,顺应软件发展的趋势,由 DOS 平台变为 Windows 平台,版本从 5.0、6.0 一直发展到现在国内普遍应用的 8.1、9.0。

Mastercam 是一套全面服务于制造业的数控加工软件,它包含设计 (Design)、车削 (Lathe)、铣削 (Mill)、线切割 (Wire) 4 个模块。其中设计模块主要用于绘图和加工零件的造型,车削模块主要用于生成车削加工的刀具路径,铣削模块主要用于生成铣削加工的刀具路径,线切割模块主要用于生成电火花线切割的加工路径。其中后 3 个加工模块中也包含设计模块中的完整设计功能。Moldplus 是 Mastercam 软件中的一个专为模具设计功能开发的工具包,其中包含了模具分模和电极设计等相应的功能,它集成于 Mill 模块中进行设计,这就是本书要讲述的一个重点内容。

1.1 系统安装及界面

Mastercam V9.0 的安装使用对硬件要求如下:

- Intel Pentium III CPU;
- 128MB RAM;
- 300MB 的硬盘空间;
- 8MB、OpenGL 图形显示卡;
- 800×600×256 色显示器;
- Microsoft 鼠标或兼容的点输入设备;
- 2 倍速或更高倍速的 CD-ROM 设备;
- 软件保护盒 (SIM);
- Windows NT/98/Me/2000/XP 操作系统。

 **推荐:** 在具有较高主频、较大显存和内存的计算机上运行, 可以由于运算速度和显示、内存条件的改善而大大加快软件的运行速度, 因此建议最好在具有较高性能的计算机上使用。

安装结束后会在桌面上生成 4 个启动快捷方式, 分别为 Design 9 (设计)、Mill 9 (铣削)、Lathe 9 (车削) 和 Wire 9 (线切割) 图标。双击 Mill 图标, 启动软件, 窗口界面如图 1.1 所示。

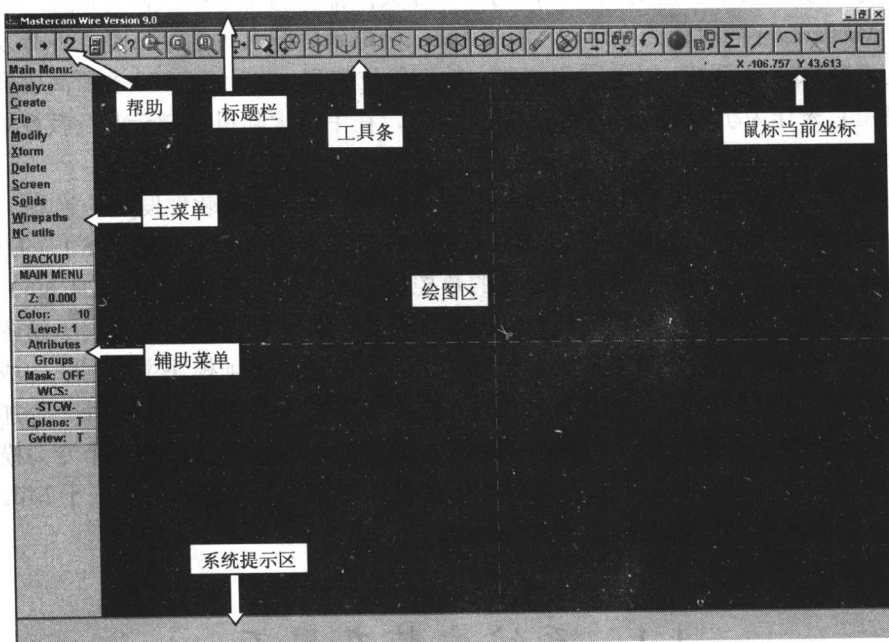


图 1.1

图 1.1 显示的是软件的主界面, 其中各部分说明如下。最大的部分是绘图区, 用于绘制图形并进行修改。



1. 绘图区

在屏幕中占有最大的位置, 是用来创建和修改几何图形并产生加工路径的区域。

2. 标题栏

显示在工作界面的最上面, 如果软件中调入一个文件, 则在此处会显示该文件的路径和文件名。

3. 工具条

位于标题栏的下面, 它以图标方式来表示, 单击后就可以启动相应的菜单命令功能。将鼠标指针停留在工具条的按钮上, 将会出现该按钮工具的功能提示, 单击工具条左侧的   按钮, 可以显示其他的工具按钮。

读者可以使用 Alt+B 组合键将工具条显示或隐藏，也可以在系统中设置在软件启动后工具条的有效状态。

4. 主菜单

位于软件界面中的左上部，包含了软件的主要功能。它采用分屏式的菜单结构，选择其中一项主菜单功能后，下一级的子菜单仍然显示在这个区域中。

5. 辅助菜单

主菜单的下面是辅助菜单，可以在其中设置当前的作图深度、图素属性、群组以及层和视图平面等。

6. 系统提示区

位于工作界面的下部，显示系统的提示信息以及数据输入框，有时在主菜单和工具条之间也会出现当前操作步骤的指令说明。系统提示区可以使用 Alt+P 组合键控制显示和隐藏状态。

7. 鼠标当前坐标

在绘图区左上角显示有坐标轴的标记，可以指示当前的方向。它的显示状态也可以在系统配置中进行设置。

1.2 菜单区

在软件的菜单区集中了所有的创建编辑功能以及各种参数的设置功能。

1. 主菜单

主菜单区提供了软件中的所有执行功能，它的指令结构是树枝状的，所有需要用到的指令功能都是由这里一级级的延伸下去的。如绘制一个矩形，首先单击主菜单中的【Create】（创建）命令，将会进入创建功能菜单中，再单击【Rectangle】（矩形）命令，将会进入矩形绘制方法对话框，单击【1 point】命令后，弹出矩形设置对话框，设置完成后再次进入点定义菜单中，再从中单击所需要的点创建方法即可将矩形创建，其流程如图 1.2 所示。

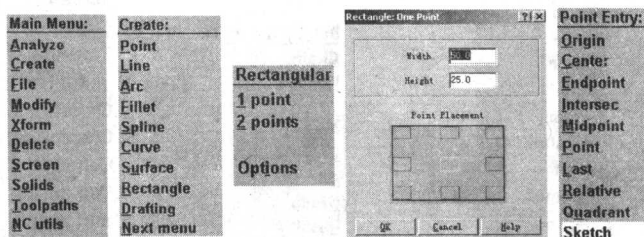



图 1.2

 注意：在本书的叙述中，使用下面的方法来表示这种菜单的选择过程：

【Create】→【Rectangle】→【1 point】

现在将主菜单中各命令的功能简要介绍如下，与本书有关的菜单将在后面的章节中详细介绍。

- ❑ Analyze（分析）：在此菜单中可对绘图区中绘制的各类型图素进行查询，通常用来对图形文件进行检查分析，它的菜单界面如图 1.3 所示。
- ❑ Create（创建）：在此菜单中能进行点、线、圆、曲线等各种图素的创建以及倒角、尺寸标注等功能，如图 1.4 所示。
- ❑ File（文件）：在此菜单中提供了文件开启和关闭的各项操作，同时还可以进行文件合并、格式转换以及打印等相关功能，如图 1.5 所示。

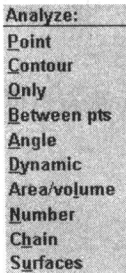


图 1.3

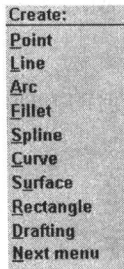


图 1.4

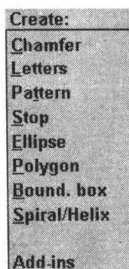
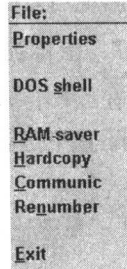
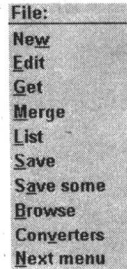


图 1.5



- ❑ Modify（修整）：在此菜单中可对绘制的图形进行修改操作，如导圆角、打断、修剪等，如图 1.6 所示。
- ❑ Xform（转换）：在此菜单中可对绘制的图形进行镜像、旋转、缩放、平移、偏置等操作，如图 1.7 所示。
- ❑ Delete（删除）：从屏幕中按照约束条件删除选择的图形，如图 1.8 所示。
- ❑ Screen（屏幕）：对屏幕上的图形进行改变，同时还可以对系统的当前配置进行修改，如图 1.9 所示。

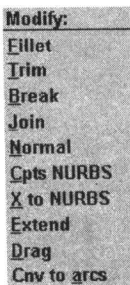


图 1.6

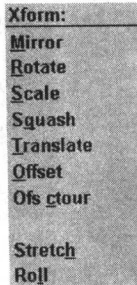


图 1.7

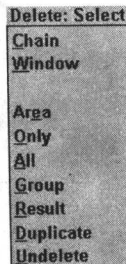


图 1.8

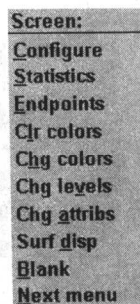
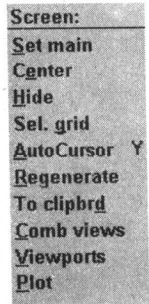


图 1.9



- ❑ Solids (实体): 使用拉伸、旋转、扫描等各种方法进行实体的创建和修整, 如图 1.10 所示。
- ❑ Toolpaths (加工路径): 进入加工路径功能菜单, 使用各种方法进行加工路径的创建和编辑以及后处理等, 如图 1.11 所示。
- ❑ NC utilities (公共管理): 提供了实体切削模拟和 NCI 文件编辑等功能, 如图 1.12 所示。

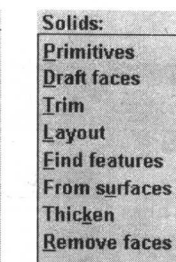
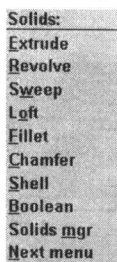


图 1.10

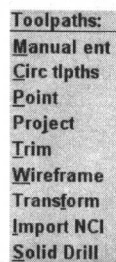
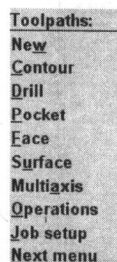


图 1.11

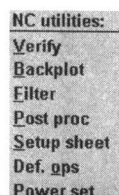


图 1.12

在主菜单下方有两个功能按钮 BACKUP (返回) 和 MAIN MENU (主菜单), 单击 BACKUP 按钮或按 Esc 键可以返回到菜单层级的上一级菜单中, 单击 MAIN MENU 按钮可以直接返回到主菜单中。

2. 辅助菜单

辅助菜单中的各命令是为方便进行绘图的一些设置功能, 它的界面如图 1.13 所示。这里对其中的各命令介绍如下:

- ❑ Z: 表示设置当前绘图平面上的工作深度值, 单击此命令后将打开图 1.14 所示的点输入菜单, 利用这个菜单取得的点数据的深度值设为当前的绘图平面的工作深度。在这个菜单中系统默认选择 Sketch 绘点方式, 可以直接从键盘上输入深度数值, 将在提示区自动弹出数值输入框以确定绘图平面的深度值。
- ❑ Color: 设定绘制图形时所用的颜色。单击此命令将打开 Color (色彩) 对话框, 可以在其中直接选取或通过 Customize (定制) 功能自定义所需的图素创建颜色, 如图 1.15 所示。

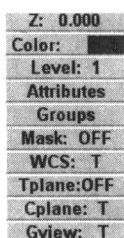


图 1.13

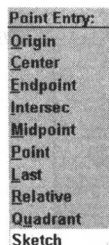


图 1.14

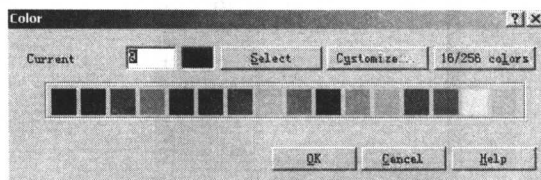


图 1.15

- ❑ Level: 设定当前绘制图形所在的图层。单击此命令可以打开 Level Manager (层

管理)对话框,可以在其中进行与图层有关的各项操作,如层的命名、显示状态等,如图 1.16 所示。

- **Attributes:** 设置当前绘制图形的各种属性。单击此命令将打开 Attributes (属性)对话框,从中可以设置当前绘制图形的颜色、线型和线宽等属性参数,如图 1.17 所示。

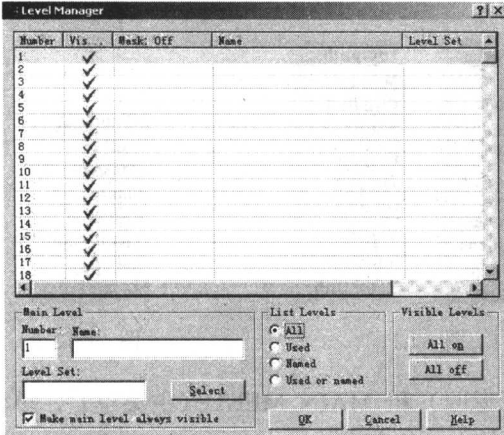


图 1.16

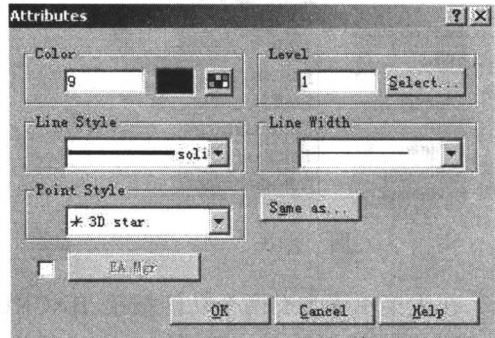


图 1.17

- **Groups:** 将选取的图形进行群组,变为一个整体进行各项操作。单击此命令后将打开 Groups (群组)对话框,从中可以进行群组命名和删除等相关操作,如图 1.18 所示。
- **Mask:** 限定使用层。单击此命令同样弹出如图 1.16 所示的 Level Manager 对话框进行操作。
- **WCS:** 坐标系功能。
- **Tplane:** 这个命令用于设定刀具平面。在大多数情况下,刀具平面与绘图平面一致,此选项为 OFF 状态。使用时系统会要求指定刀具平面的原点,如图 1.19 所示。

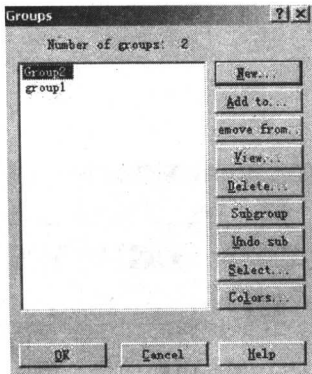


图 1.18

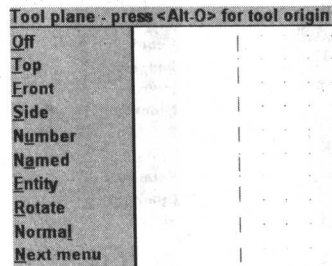


图 1.19

- Cplane: 用于绘图平面的设定。单击此命令后将打开 Construction Plane (构图平面) 菜单, 从中可以对当前绘制图形所在的绘图平面进行设定, 如图 1.20 所示。
- Gview: 用于视图平面的设定。单击此命令后将打开 Graphics View (视图) 菜单, 可以从中选择屏幕中观察的视图角度, 如图 1.21 所示。

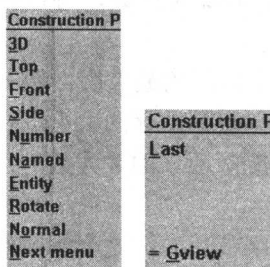


图 1.20

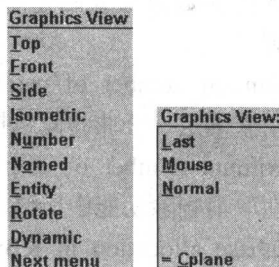


图 1.21

1.3 系统配置

在主菜单中单击【Screen】→【Configure】命令, 将弹出如图 1.22 所示的 System Configuration (系统配置) 对话框, 在其中可以通过单击上方的各标签进入到每一个选项卡中对参数进行调整。下面简单介绍一下其中各个选项卡的界面。

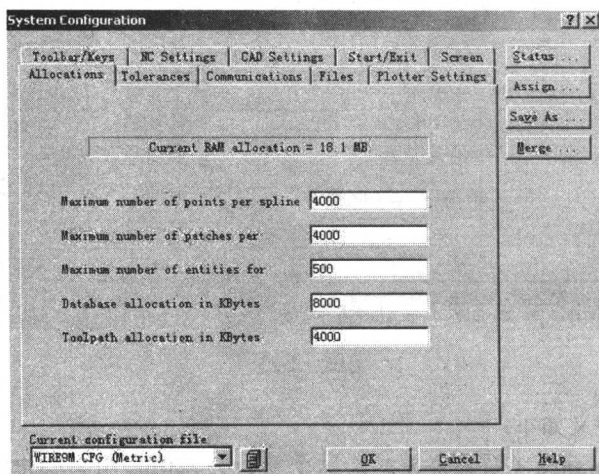


图 1.22

1. Allocations (内存分配)

此选项卡用于对软件当前的内存进行分配。根据计算机的内存容量和需要编制的文件

及图形大小，可以为某些应用设置最大的值，如图 1.22 所示。

- Current RAM allocation**（当前的内存配置）：在这里显示的是系统所需要的总内存量。
- Maximum number of points per spline**（每条样条曲线包含的最大点数）：这里输入的参数值用来确定一条样条曲线中所包含的最大点数，可以根据需要进行设置。
- Maximum number of patches per surface**（每个曲面的最大缀面数）：这个参数值用来确定一个曲面能包括的最大缀面数，可以根据内存的大小进行设置。
- Maximum number of entities for undelete**（不删除图素的最大数）：这个参数确定在取消删除功能中所储存图素的最大数值。
- Database allocation in KBytes**（数据库配置千字节数）：这个参数确定系统数据库所分配的内存容量。
- Toolpath allocation in KBytes**（刀具路径配置千字节数）：这个参数设置用于存储刀具路径的内存容量。

2. Tolerances（公差）

公差选项卡的设置如图 1.23 所示，可以在其中设置不同的系统默认公差值。

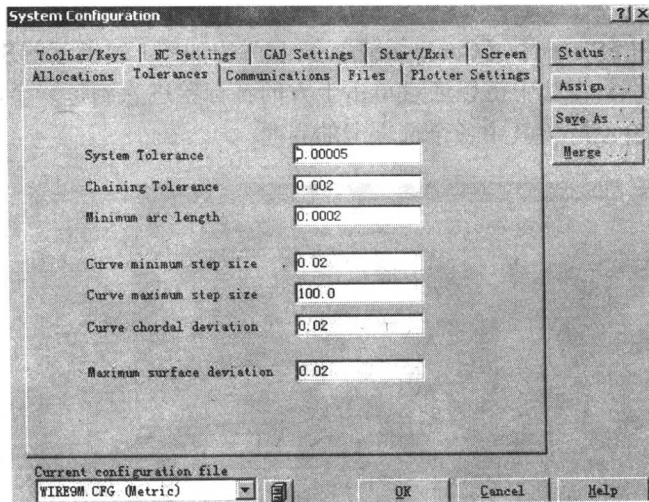


图 1.23

各项设置内容含义如下：

- System Tolerance**（系统公差）：这个参数公差值是用来确定能区分两个图素的最大距离值，一旦两个图素间的距离小于这个设置值，系统将认为这两个图素重合。
- Chaining Tolerance**（串连公差）：这个参数用于对图素进行串连时，确定两个分开的图素端点仍然可以进行串连的最大距离，如果两个图素间的距离大于这个公差值，图素间将不能形成串连。