



计算机
辅助设计
案例课堂



STEP 01

适合自学

精选由浅入深、从易到难的案例，全面讲解**软件操作**、**应用技巧**以及**行业技术**。

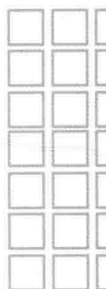


STEP 02

轻松学习

每个案例都配备了全程同步的**多媒体语音教学视频**，让读者学习无障碍。

MasterCAM X7 数控加工



案例课堂

张云杰 郝利剑 编著



书中案例的视频
讲解和素材源文件



清华大学出版社

计算机辅助设计案例课堂

MasterCAM X7 数控加工案例课堂

张云杰 郝利剑 编 著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

MasterCAM 软件是 CAD/CAM 一体化的软件,被广泛应用于机械、电子、航空等领域。本书共 10 章,主要包括基本操作、绘制二维图形和编辑标注、三维实体造型、曲面造型和编辑、2 轴铣削加工、三维曲面粗加工、三维曲面精加工、多轴加工、车削加工和线切割加工等内容,每一章中都配合了大量的设计案例来进行讲解,从实用的角度介绍了 MasterCAM X7 中文版的使用方法。另外,本书还配备了交互式多媒体教学演示光盘,将案例制作过程制作作为多媒体视频进行讲解,讲解形式活泼、方便、实用,便于读者学习使用。

本书内容广泛、通俗易懂、语言规范、实用性强,使读者能够快速、准确地掌握 MasterCAM X7 中文版的设计技巧,特别适合初、中级用户的学习,是广大读者快速掌握 MasterCAM X7 中文版的实用指导书,也可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

MasterCAM X7 数控加工案例课堂/张云杰,郝利剑编著. —北京:清华大学出版社,2015

(计算机辅助设计案例课堂)

ISBN 978-7-302-41528-2

I. ①M… II. ①张… ②郝… III. ①数控机床—加工—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 213401 号

责任编辑:张彦青

装帧设计:杨玉兰

责任校对:马素伟

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:190mm×260mm 印 张:27.25 字 数:663 千字

(附 DVD 1 张)

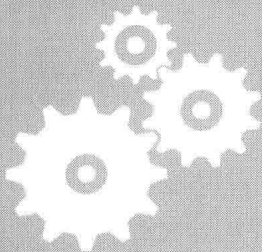
版 次:2015 年 10 月第 1 版

印 次:2015 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:58.00 元

产品编号:060666-01



前言

MasterCAM 软件是美国 CNC Software Inc.公司研制开发的基于 PC 平台的 CAD/CAM 一体化的软件，在世界上拥有众多的忠实用户，被广泛应用于机械、电子、航空等领域。MasterCAM 软件在我国制造业和教育界，以其高性价比优势，广受赞誉而有着极为广阔的应用环境。目前，MasterCAM X7 是流行市面的最新版本，其功能更强大，操作更灵活。

为了使读者能更好地学习，同时尽快熟悉 MasterCAM X7 中文版的设计和加工功能，笔者根据多年在该领域的设计经验精心编写了本书。本书以 MasterCAM X7 中文版为基础，根据用户的实际需求，精选了大量实际的教学案例，从学习的角度由浅入深、循序渐进、详细地讲解了该软件的设计和加工功能。

全书共分为 10 章，详细介绍了 MasterCAM X7 的基本操作、绘制二维图形和编辑标注、三维实体造型、曲面造型和编辑、2 轴铣削加工、三维曲面粗加工、三维曲面精加工、多轴加工、车削加工和线切割加工等内容，每一章中都配合了大量的设计案例来进行讲解，从实用的角度介绍了 MasterCAM X7 中文版的使用方法。

笔者的 CAX 设计教研室长期从事 MasterCAM 的专业设计和教学，数年来承接了大量的项目，参与 MasterCAM 的教学和培训工作，积累了丰富的实践经验。本书就像一位专业设计师，将设计项目时的思路、流程、方法和技巧、操作步骤面对面地与读者交流。

本书还配备了交互式多媒体教学演示光盘，将案例制作过程制作为多媒体进行讲解，有从教多年的专业讲师全程多媒体语音视频跟踪教学，便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件，以便读者练习使用。关于多媒体教学光盘的使用方法，读者可以参看光盘根目录下的光盘说明。另外，本书还提供了网络的免费技术支持，欢迎大家登录云杰漫步多媒体科技的网上技术论坛进行交流：<http://www.yunjiework.com/bbs>。论坛分为多个专业的设计版块，可以为读者提供实时的软件技术支持，解答读者的提问。

本书由张云杰、郝利剑编著，参加编写工作的人员还有阎伍平、靳翔、尚蕾、刁晓永、张云静、汤明乐、周益斌、刘斌、贺安、祁兵、杨晓晋、龚堰珏、林建龙等。书中的范例均由云杰漫步多媒体科技公司 CAX 设计教研室设计制作，多媒体光盘由云杰漫步多媒体科技公司提供技术支持，同时要感谢出版社的编辑和老师们的有力协助。

由于编写人员的水平有限，书中难免有不足之处，望广大用户不吝赐教，对书中的不足之处给予指正。

编者

第 1 章 绘制和编辑二维图形	1	编辑和转换图素案例 1	73
1.1 MasterCAM X7 基本功能和设置	2	编辑和转换图素案例 2	74
1.1.1 MasterCAM X7 概述	2	编辑和转换图素案例 3	75
1.1.2 认识界面	3	1.4 尺寸和图形标注	76
1.1.3 文件操作	9	1.4.1 尺寸标注	78
1.1.4 设置网格	12	1.4.2 其他类型的图形标注	88
1.2 绘制二维图形	12	尺寸和图形标注案例 1	92
1.2.1 二维绘图 的设置	12	尺寸和图形标注案例 2	93
1.2.2 绘制点	14	尺寸和图形标注案例 3	94
1.2.3 绘制直线	20	1.5 本章小结	95
1.2.4 绘制圆弧	24	第 2 章 三维实体造型	97
1.2.5 绘制矩形	29	2.1 实体造型简介	98
1.2.6 绘制圆	31	2.1.1 实体造型简介	98
1.2.7 绘制椭圆	33	2.1.2 实体造型方法	98
1.2.8 绘制正多边形	33	2.2 创建实体	99
1.2.9 绘制螺旋线	34	2.2.1 圆柱实体	100
1.2.10 绘制样条线	36	2.2.2 圆锥实体	101
二维图形绘制案例 1	39	2.2.3 立方实体	102
二维图形绘制案例 2	41	2.2.4 球体	103
二维图形绘制案例 3	42	2.2.5 圆环实体	103
二维图形绘制案例 4	43	2.2.6 挤出实体	104
二维图形绘制案例 5	43	2.2.7 旋转实体	106
1.3 编辑和转换图素	44	2.2.8 扫描实体	107
1.3.1 倒圆角和倒角	44	2.2.9 举升实体	108
1.3.2 修剪和打断	49	2.2.10 由曲面生成实体	109
1.3.3 连接图素和转换曲线	55	创建实体案例 1	110
1.3.4 平移	57	创建实体案例 2	111
1.3.5 旋转、镜像和缩放	65	创建实体案例 3	112
1.3.6 补正	69	创建实体案例 4	114
1.3.7 投影和阵列	71		

目录

Contents

创建实体案例 5.....	115	3.2.2 偏置曲面.....	183
2.3 实体编辑.....	117	3.2.3 曲面修剪和延伸.....	184
2.3.1 实体抽壳.....	117	3.2.4 恢复修剪.....	189
2.3.2 薄片加厚.....	118	3.2.5 恢复边界.....	189
2.3.3 移除实体面.....	119	3.2.6 填补内孔.....	190
2.3.4 修剪实体.....	120	3.2.7 分割曲面.....	190
2.3.5 实体倒圆角.....	121	3.2.8 曲面熔接.....	191
2.3.6 实体倒角.....	124	曲面编辑案例 1.....	194
2.3.7 实体布尔运算.....	126	曲面编辑案例 2.....	195
实体编辑案例 1.....	129	曲面编辑案例 3.....	196
实体编辑案例 2.....	129	3.3 本章小结.....	197
实体编辑案例 3.....	130	第 4 章 2 轴铣削加工(上).....	199
实体编辑案例 4.....	131	4.1 外形铣削加工.....	200
实体编辑案例 5.....	133	4.1.1 2D 外形铣削加工.....	200
2.4 实体操作.....	134	外形铣削案例 1.....	202
2.4.1 牵引面.....	134	4.1.2 2D 外形倒角加工.....	206
2.4.2 实体操作管理器.....	138	外形铣削案例 2.....	206
2.4.3 查找实体特征.....	141	4.1.3 外形铣削斜插加工.....	209
实体操作案例 1.....	143	外形铣削案例 3.....	210
实体操作案例 2.....	143	4.1.4 外形铣削残料加工.....	211
2.5 本章小结.....	144	外形铣削案例 4.....	212
第 3 章 曲面造型和编辑.....	145	4.1.5 外形铣削摆线式加工.....	213
3.1 曲面造型.....	146	外形铣削案例 5.....	214
3.1.1 曲面曲线操作.....	146	4.1.6 3D 外形加工.....	215
3.1.2 绘图设置及线架构.....	152	外形铣削案例 6.....	216
3.1.3 绘制三维曲面.....	155	外形铣削案例 7.....	218
曲面造型案例 1.....	169	4.2 挖槽加工.....	219
曲面造型案例 2.....	171	4.2.1 2D 挖槽.....	219
曲面造型案例 3.....	172	挖槽加工案例 1.....	223
曲面造型案例 4.....	173	4.2.2 平面铣削.....	226
曲面造型案例 5.....	174	挖槽加工案例 2.....	227
3.2 曲面编辑.....	176	4.2.3 使用岛屿深度.....	228
3.2.1 曲面圆角.....	176	挖槽加工案例 3.....	228

4.2.4 残料加工.....	229	曲面粗加工案例 1.....	275
挖槽加工案例 4.....	230	6.2 粗加工放射状加工.....	279
4.2.5 打开式挖槽.....	231	曲面粗加工案例 2.....	280
挖槽加工案例 5.....	232	6.3 粗加工投影加工.....	282
4.3 2 轴铣削加工综合案例.....	233	曲面粗加工案例 3.....	282
4.4 本章小结.....	238	6.4 粗加工流线加工.....	283
第 5 章 2 轴铣削加工(下).....	239	曲面粗加工案例 4.....	285
5.1 钻削加工.....	240	6.5 等高外形粗加工.....	286
5.1.1 钻孔加工.....	240	曲面粗加工案例 5.....	288
钻削加工案例 1.....	241	6.6 残料粗加工.....	289
5.1.2 全圆铣削.....	244	曲面粗加工案例 6.....	291
钻削加工案例 2.....	246	6.7 挖槽粗加工.....	292
5.1.3 螺旋铣孔.....	247	曲面粗加工案例 7.....	294
钻削加工案例 3.....	248	6.8 钻削式粗加工.....	296
5.2 平面铣.....	249	曲面粗加工案例 8.....	297
平面铣案例 1.....	251	6.9 曲面粗加工综合案例.....	298
平面铣案例 2.....	254	6.9.1 曲面粗加工综合案例 1.....	298
平面铣案例 3.....	255	6.9.2 曲面粗加工综合案例 2.....	302
平面铣案例 4.....	257	6.10 本章小结.....	304
5.3 雕刻加工.....	260	第 7 章 三维曲面精加工.....	305
5.3.1 粗加工.....	260	7.1 曲面精加工.....	306
5.3.2 加工顺序.....	261	7.1.1 平行铣削精加工.....	306
5.3.3 切削参数.....	261	曲面精加工案例 1.....	307
雕刻加工案例 1.....	262	7.1.2 平行陡斜面精加工.....	310
雕刻加工案例 2.....	265	曲面精加工案例 2.....	311
雕刻加工案例 3.....	266	7.1.3 放射状精加工.....	312
5.4 2 轴铣削加工综合案例.....	267	曲面精加工案例 3.....	313
5.5 本章小结.....	272	7.1.4 投影精加工.....	314
第 6 章 三维曲面粗加工.....	273	曲面精加工案例 4.....	315
6.1 粗加工平行铣削加工.....	274	7.1.5 流线精加工.....	316
6.1.1 切削方式.....	274	曲面精加工案例 5.....	319
6.1.2 下刀的控制.....	274	7.1.6 等高外形精加工.....	320
6.1.3 切削间距.....	275	曲面精加工案例 6.....	323

目录

Contents

曲面精加工案例 7.....	324	第 9 章 车削加工	379
7.1.7 浅平面精加工.....	325	9.1 基本车削.....	380
曲面精加工案例 8.....	327	9.1.1 粗车削加工.....	380
7.1.8 环绕等距精加工.....	328	粗车削加工案例.....	383
曲面精加工案例 9.....	329	9.1.2 精车削加工.....	386
7.1.9 熔接精加工.....	330	精车削加工案例.....	388
曲面精加工案例 10.....	332	9.1.3 径向车削加工.....	390
7.2 曲面精加工清角加工.....	333	径向车削加工案例.....	392
7.2.1 交线清角精加工.....	333	9.1.4 端面车削加工.....	395
清角加工案例 1.....	334	端面车削加工案例.....	396
7.2.2 残料清角精加工.....	337	9.2 循环车削.....	397
清角加工案例 2.....	339	9.2.1 粗车循环.....	397
7.3 曲面精加工综合案例.....	340	粗车循环案例.....	398
7.3.1 曲面精加工案例 1.....	340	9.2.2 精车循环.....	402
7.3.2 曲面精加工案例 2.....	344	精车循环案例.....	402
7.4 本章小结.....	347	9.2.3 径向车削循环.....	404
第 8 章 多轴加工.....	349	径向车削循环案例.....	406
8.1 五轴曲线加工.....	350	9.2.4 外形重复循环.....	407
多轴加工案例 1.....	353	外形重复循环车削案例.....	409
8.2 沿边五轴加工.....	356	9.3 本章小结.....	410
多轴加工案例 2.....	359	第 10 章 线切割加工	411
8.3 沿面五轴加工.....	361	10.1 外形线切割加工.....	412
多轴加工案例 3.....	362	外形线切割案例.....	415
8.4 曲面五轴加工.....	365	外形带锥度线切割案例.....	419
曲面五轴加工案例.....	367	10.2 无屑线切割.....	420
8.5 管道五轴加工.....	369	无屑线切割案例.....	421
管道五轴加工案例.....	371	10.3 四轴线切割.....	422
8.6 旋转五轴加工.....	373	四轴线切割案例.....	424
旋转五轴加工案例.....	374	10.4 本章小结.....	427
8.7 本章小结.....	377		

第 1 章

绘制和编辑二维图形

MasterCAM 是制造业和教育界广泛采用的 CAD/CAM 系统，它的特长是可模拟零件加工整个过程，具有刀具路径校验功能。MasterCAM 不但具有强大稳定的造型功能，可以设计出复杂的曲线、曲面零件，而且具有强大的曲面粗加工及灵活的曲面精加工功能。

绘制二维图形是创建三维模型的基础，也是数控加工的根本。操作软件的熟练程度和绘制二维图形的技能，决定了模型设计效果的好坏，数控加工的优劣。因此，在 MasterCAM X7 的学习中，必须很好地掌握二维图形绘制的方法和技巧。在 MasterCAM X7 中提供了丰富的二维图形绘制命令，本章中主要介绍绘制点、直线、圆、圆弧、椭圆、矩形、正多边形、螺旋线和样条曲线等内容。

在绘制复杂零件的二维图形时，只使用基本绘图命令是不够的，并且绘制起来也十分烦琐，为了提高绘制图形的效率，还应该掌握图形编辑和转换命令，包括倒圆角、倒角、修剪、断开、打断等，图形转换命令包括平移、旋转、镜像、缩放、补正、投影、阵列等，以及各种标注方法。

1.1 MasterCAM X7 基本功能和设置

在使用 MasterCAM X7 进行设计、加工之前,首先要了解 MasterCAM X7 的发展历程、主要功能,并需要学习软件界面、文件管理、参数设置的方法。

1.1.1 MasterCAM X7 概述

MasterCAM 是美国 CNC Software Inc.公司开发的基于 PC 平台的 CAD/CAM 软件。它集二维绘图、三维实体造型、曲面设计、图素拼合、数控编程、刀具路径模拟及真实感模拟等功能于一身。它具有方便直观的几何造型功能。MasterCAM 提供了设计零件外形所需的环境,其稳定的造型功能可设计出复杂的曲线、曲面零件。MasterCAM 9.0 以上版本支持中文环境,而且价位适中,对广大的中小企业来说是理想的选择,是经济有效的全方位的软件系统,是制造业和教育界广泛采用的 CAD/CAM 系统。

作为一个 CAD/CAM 集成软件,MasterCAM 系统包括设计(CAD)和加工(CAM)两大部分。其中设计(CAD)部分主要由 Design 模块来实现,它具有完整的曲线曲面功能,不仅可以设计和编辑二维、三维空间曲线,还可以生成方程曲线;采用 NURBS、PARAMETERICS 等数学模型,可以以多种方法生成曲面,并具有丰富的曲面编辑功能。加工(CAM)部分主要由 Mill、Lathe 和 Wire 三大模块来实现,并且各个模块本身都包含有完整的设计(CAD)系统,其中 Mill 模块可以用来生成加工刀具路径,并可进行外形铣削、型腔加工、钻孔加工、平面加工、曲面加工以及多轴加工的模拟;Lathe 模块可以用来生成车削加工刀具路径,并可进行粗/精车、切槽以及车螺纹的加工模拟;Wire 模块用来生成线切割激光加工路径,从而能高效地编制出任何线切割加工程序,可进行 1~4 轴上下异形加工模拟,并支持各种 CNC 控制器。

MasterCAM 可靠的刀具路径校验功能使其可模拟零件加工的整个过程,模拟中不但能显示刀具和夹具,还能检查出刀具和夹具与被加工零件的干涉、碰撞情况,真实反映加工过程中的实际情况。同时 MasterCAM 对系统运行环境要求较低,使用户无论是在造型设计、CNC 铣床、CNC 车床或 CNC 线切割等加工操作中,都能获得最佳效果。MasterCAM 软件已被广泛应用于通用机械、航空、船舶、军工等行业的设计与数控加工,在 20 世纪 80 年代末,我国就引进了这款软件。

1984 年美国 CNC Software Inc.公司推出第一代 MasterCAM 产品,这一软件就以其强大的加工功能闻名于世。多年来该软件在功能上不断更新与完善,已被制造业和教育界广泛采用。2008 年,CIMdata 公司对 CAM 软件行业的分析排名表明:MasterCAM 销量再次排名世界第一,是 CAD / CAM 软件行业持续 11 年销量第一的软件巨头。MasterCAM 后续发行的版本对三轴和多轴功能做了大幅度的提升,包括三轴曲面加工和多轴刀具路径。

MasterCAM 具有强劲的曲面粗加工及灵活的曲面精加工功能。MasterCAM 提供了多种先进的粗加工技术,以提高零件加工的效率和质量。MasterCAM 还具有丰富的曲面精加工功能,可以从中选择最好的方法,加工最复杂的零件。MasterCAM 的多轴加工功能,为零件的加工提供了更多的灵活性。可靠的刀具路径校验功能可模拟零件加工的整个过程,模拟中不



但能显示刀具和夹具，还能检查刀具和夹具与被加工零件的干涉、碰撞情况。

MasterCAM 提供 400 种以上的后置处理文件以适用各种类型的数控系统(比如常用的 FANUC 系统)可根据机床的实际结构，编制专门的后置处理文件，编译 NCI 文件经后置处理后便可生成加工程序。

X7 版本的 MasterCAM 采用可自定义模块的设计界面，使设计人员能更高效率的进行设计开发，X7 版本加强对“历史记录的操作”，允许用户建立适合的 MasterCAM 开发设计风格。

1.1.2 认识界面

学习软件的第一步是认识界面，只有对界面比较熟悉，才有可能熟练地掌握软件的操作。

MasterCAM X7 的界面如图 1-1 所示，其中包括标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、最常用的功能列表工具栏、快捷工具栏、绘图区、操作管理器和属性栏等。下面分别进行介绍。

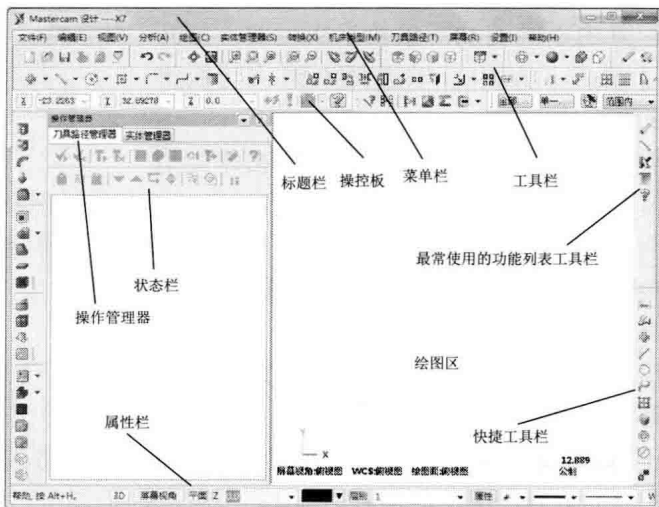


图 1-1 软件界面

1. 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下方，内部包含了设计、加工及环境设置等用到的所有命令，工具栏中每一个按钮都可以在菜单栏中找到。

- **【文件】** 菜单：用于文件的新建、打开、合并、保存、打印及属性等操作。
- **【编辑】** 菜单：通过此菜单可以对绘制的图形进行编辑操作，如剪切、复制、粘贴、删除、修剪/打断、连接图素、更改曲线、转为 NURBS、曲线变弧、曲面法向设定及更改等功能。
- **【视图】** 菜单：包括平移、缩放和旋转视图等命令，用于图形视角的变换。
- **【分析】** 菜单：用于图素的坐标位置、距离、角度和串联状况等。
- **【绘图】** 菜单：通过此菜单可以进行点、直线、圆弧、样条曲线、曲面曲线等二维和三维基本图形的构建，并进行倒角和倒圆角操作；曲面的构建及曲面的编辑操

作；尺寸的标注操作；矩形、多边形、椭圆、盘旋线、螺旋线的绘制；基本曲面/实体(指圆柱体、圆锥体、立方体、球体和圆环体)的构建；绘制文字等操作。

- **【实体管理器】菜单：**通过此菜单可以实现由曲线创建实体(包括拉伸、旋转、扫描及举升)的操作；编辑现有实体(包括倒圆角、倒角、实体抽壳、实体修剪、薄片实体加厚、移动实体表面、牵引实体)的操作；布尔运算及由实体生成工程图的操作等。
- **【转换】菜单：**通过此菜单可以对绘制的图形进行平移、3D 平移、镜像、旋转、比例缩放、动态平移、移动到原点、单体补正、串连补正、投影、阵列、缠绕、拖曳、牵移、转换 STL 文件、图形排版等操作。

设计(CAD)部分主要由 Design 模块来实现，它具有完整的曲线曲面功能，不仅可以设计和编辑二维、三维空间曲线，还可以生成方程曲线；采用 NURBS、PARAMETERICS 等数学模型，可以以多种方法生成曲面，并具有丰富的曲面编辑功能。

- **【机床类型】菜单：**作为一个 CAD/CAM 集成软件，MasterCAM X7 包括设计(CAD)和加工(CAM)两大部分，分别是由不同的功能模块来实现的。打开 **【机床类型】** 菜单，从中可以选择不同的功能模块，如图 1-2 所示。



图 1-2 【机床类型】菜单

- **【刀具路径管理器】菜单：**根据所选择的机床类型的不同会有所不同，用于创建和编辑加工刀具路径、刀具管理及材料管理等。
- **【屏幕】菜单：**用于图形的隐藏和恢复、进行栅格设置及图素属性设置等操作。
- **【设置】菜单：**用于系统配置、快捷键设置、工具栏设置、运行应用程序、机床及控制器定义等。

要想绘制函数曲线/曲面，可以通过选择 **【设置】|【运行应用程序】** 菜单命令，弹出 **【打开】** 对话框，从中选择 fplot.dll 文件，单击 **【打开】** 按钮后又弹出一个 **【打开】** 对话框，从中选择一个后缀为“.eqn”的文件，单击 **【打开】** 按钮便弹出 Fplot 函数编辑对话框，如图 1-3 所示，然后进行 eqn 文件的编辑及图形的绘制。

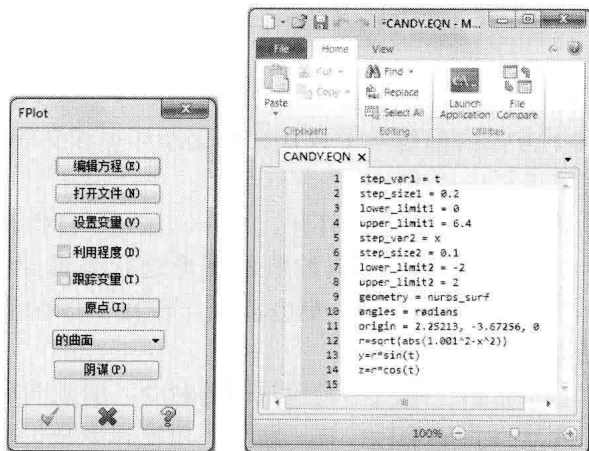


图 1-3 Fplot 对话框及 eqn 文件编辑器



- 【帮助】菜单：包括帮助目录、参考指南及新增功能等，帮助用户学习软件。

2. 工具栏

工具栏将菜单栏中的各命令以图标形式显示出来，目的是方便用户的选择，工具栏的命令按钮可以通过选择【设置】|【用户自定义】菜单命令，打开如图 1-4 所示的【自定义】对话框来添加和删除。

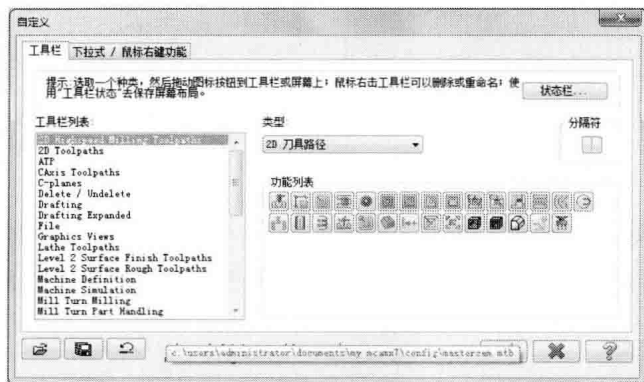


图 1-4 【自定义】对话框

工具栏可以分成如下三种。

- 常用工具栏：位于菜单栏的下方，包含了大部分常用的控制功能的工具按钮，执行简单的命令。
- 最常使用的功能列表工具栏：位于绘图区右侧，能记录操作者最近使用过的 10 个命令，为再次使用该命令提供了捷径。
- 快捷工具栏：位于绘图区右侧，通过单击其上的按钮，可以快速地选择某一类型的图元。

MasterCAM 加工(CAM)部分主要由 Mill、Lathe、Wire 和 Router 四大模块来实现，并且各个模块本身都包含有完整的设计(CAD)系统。车削模块用于生成车削加工刀具轨迹，可以进行粗车、精车、车螺纹、切槽、横断、钻孔、镗孔等加工，还可以实现车削中心的 C 轴加工功能。铣削模块用于生成铣削加工刀具路径，分为二维加工系统和三维加工系统，二维加工包括外形铣削、型腔铣削、面铣削、孔铣削等；三维加工包括曲面铣削、多轴加工和线架加工等。雕刻模块用于生成雕铣加工的刀具路径，可以进行木模、塑料模的加工等。线切割模块用来生成线切割加工路径，从而能高效地编制出任何线切割加工程序，可进行 1~5 轴上下异形加工模拟，并支持各种 CNC 控制器。

不同的加工模块，可以显示不同的刀具路径工具栏，在 MasterCAM X7 中所包含的刀具路径功能的工具栏如图 1-5 所示。

工具栏的显示与关闭除了可以在工具栏空白处单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中进行管理外，还可以通过【工具栏状态】对话框来管理。选择【设置】|【工具栏设置】菜单命令，打开【工具栏状态】对话框，如图 1-6 所示。在左侧的工具栏状态列表中可选中其中一项，然后单击【载入】按钮，便应用了该工具栏状态；也可以在右侧的工具栏列表中选中

要显示的工具栏前面的复选框，单击【保存】按钮，以备后用。

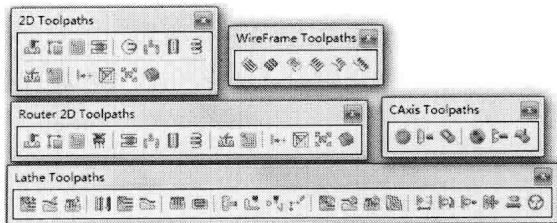


图 1-5 刀具路径工具栏

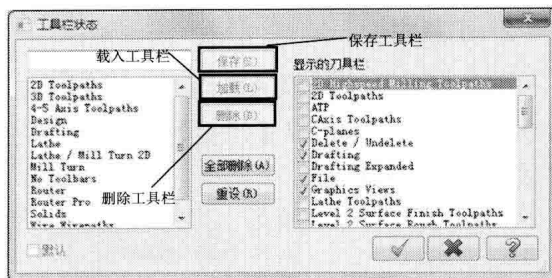


图 1-6 【工具栏状态】对话框

3. 绘图区

绘图区主要用于创建、编辑、显示几何图形、产生刀具轨迹和模拟加工的区域。在其中单击鼠标右键会弹出如图 1-7 所示的快捷菜单，可以进行与视图相关的操作。



图 1-7 图形区右键快捷菜单

在图形区的左下角，还显示了坐标系图标、屏幕视角、WCS，以及绘图平面目前所处的状态。在图形区的右下角，显示了绘图的一个标尺和单位，标尺所代表的长度随视图的缩放而变化，如图 1-8 所示。



图 1-8 视图、坐标系和标尺

4. 操控板、状态栏及属性栏

操控板位于工具栏的下方，在操作者执行某一操作时，提示下一步的操作，或者提示正在使用的某一功能的设置状态或系统所处的状态等，图 1-9 所示为绘制直线时的操控板。



图 1-9 操控板

状态栏一般位于操控板的下方，状态栏一般是特定的，不同的命令对应不同的状态栏。如图 1-10 所示为选择【绘制任意线】命令时的状态栏。



图 1-10 【绘制任意线】状态栏

属性栏位于绘图区的下方，如图 1-11 所示，可进行视角选择、构图面设置、Z 轴设置、图层设置、颜色设置、图素属性设置、群组设定等操作。



图 1-11 属性栏

单击属性栏中各按钮即可进行相应的属性设置。

- **2D/3D 按钮**：在 2D/3D 构图模式间切换。当为 2D 构图模式时，所绘制的图素将表达为二维平面图形，即 Z 轴深度相等；当为 3D 构图模式时，所绘制的图素将不受构图深度和构图平面的约束，可在绘图区直接进行三维图形绘制。
- **【屏幕视角】按钮**：用于选择和定义图形视角，如图 1-12 所示。其命令可在【视图】菜单中的【标准视图】子菜单和【定方位】子菜单中找到。
- **【平面】按钮**：用于选择或定义图素的绘图平面和刀具平面。
- **【Z】**：构图平面 Z 轴深度定义框。用户可以单击 Z 按钮，然后在绘图区中选择点来定义 Z 轴深度，也可以在 Z 右侧的文本框中输入绘图平面的深度值。
- **【系统颜色】**：单击后弹出【颜色】对话框，用户可以选取适当的颜色或输入 R、G、B 数值定义新的颜色，如图 1-13 所示。

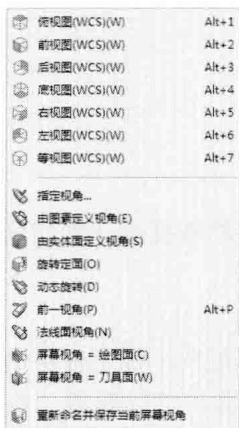


图 1-12 【屏幕视角】菜单

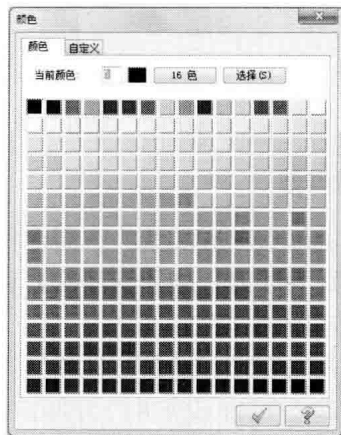


图 1-13 【颜色】对话框

- **【层别】**：单击后弹出【层别管理】对话框，可以对图层进行选择、创建和关闭等操作，如图 1-14 所示。
- **【属性】按钮**：单击后弹出属性对话框，此对话框用于定义点型、线型、图层、线宽、曲面密度等，如图 1-15 所示。

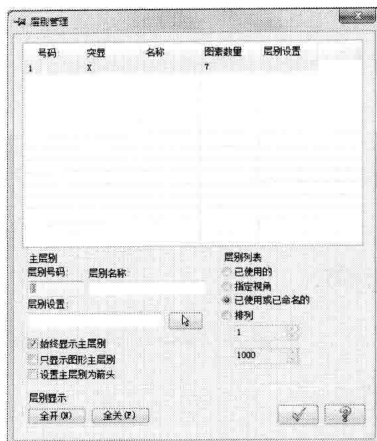


图 1-14 【层别管理】对话框

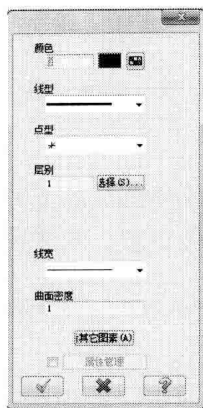


图 1-15 属性对话框

- **WCS 按钮**：从弹出的菜单中选择相应的命令，对系统工作坐标系进行方位调整。
- **【群组】按钮**：单击后弹出【群组管理】对话框，如图 1-16 所示。在复杂的作业环境中，用户可以通过该功能管理群组，以提高工作效率。



图 1-16 【群组管理】对话框

5. 操作管理器

操作管理器位于图形区域的左侧，相当于其他 CAD 软件的特征设计管理器。其中包括两个标签页，分别为【刀具路径管理器】和【实体管理器】。

每一个管理器的作用如下。

- **【刀具路径管理器】**：如图 1-17 所示，操作管理器把同一加工任务的各项操作集中在一起，如加工使用的刀具和加工参数等，在管理器内可以编辑、校验刀具路径、复制和粘贴相关程序。
- **【实体管理器】**：如图 1-18 所示，相当于其他软件的模型树，记录了实体造型的每一个步骤以及各项参数等内容，通过每个特征的右键菜单可以对其进行删除、重建和编辑等操作。

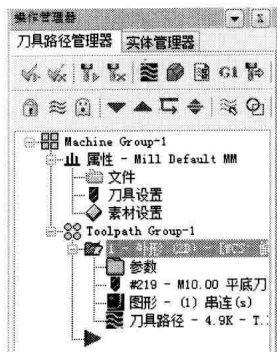


图 1-17 【刀具路径管理器】

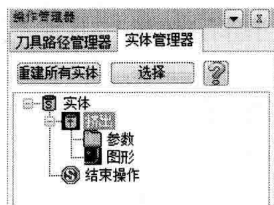


图 1-18 【实体管理器】

1.1.3 文件操作

在设计和加工仿真的过程中，必须要对文件进行合理的管理，方便以后的调用、查看和编辑。文件管理包括新建文件、打开文件、合并文件、保存文件、输入/输出文件等。

1. 新建文件

系统在启动后，会自动创建一个空文件，用户也可以通过单击【目录】工具栏中的【新建文件】按钮或者选择【文件】|【新建文件】菜单命令，来创建一个新文件。

当用户对打开的文件进行了一些操作后，新建文件时会弹出如图 1-19 所示的提示对话框，若单击【是】按钮，则弹出【另存为】对话框，给定保存路径和文件名后单击【保存】按钮；若单击【否】按钮，则直接打开一个新的文件，而不保存已改动的文件。

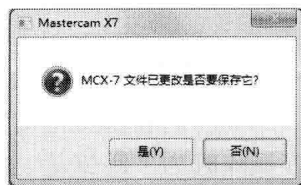


图 1-19 提示对话框

2. 打开文件

单击【目录】工具栏中的【打开文件】按钮或者选择【文件】|【打开文件】菜单命令，弹出【打开】对话框，如图 1-20 所示，在【文件类型】下拉列表框中选择合适的后缀，选择文件，然后单击【打开】按钮，打开文件。

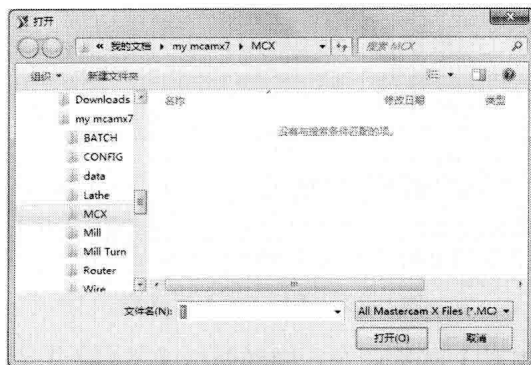


图 1-20 【打开】对话框