

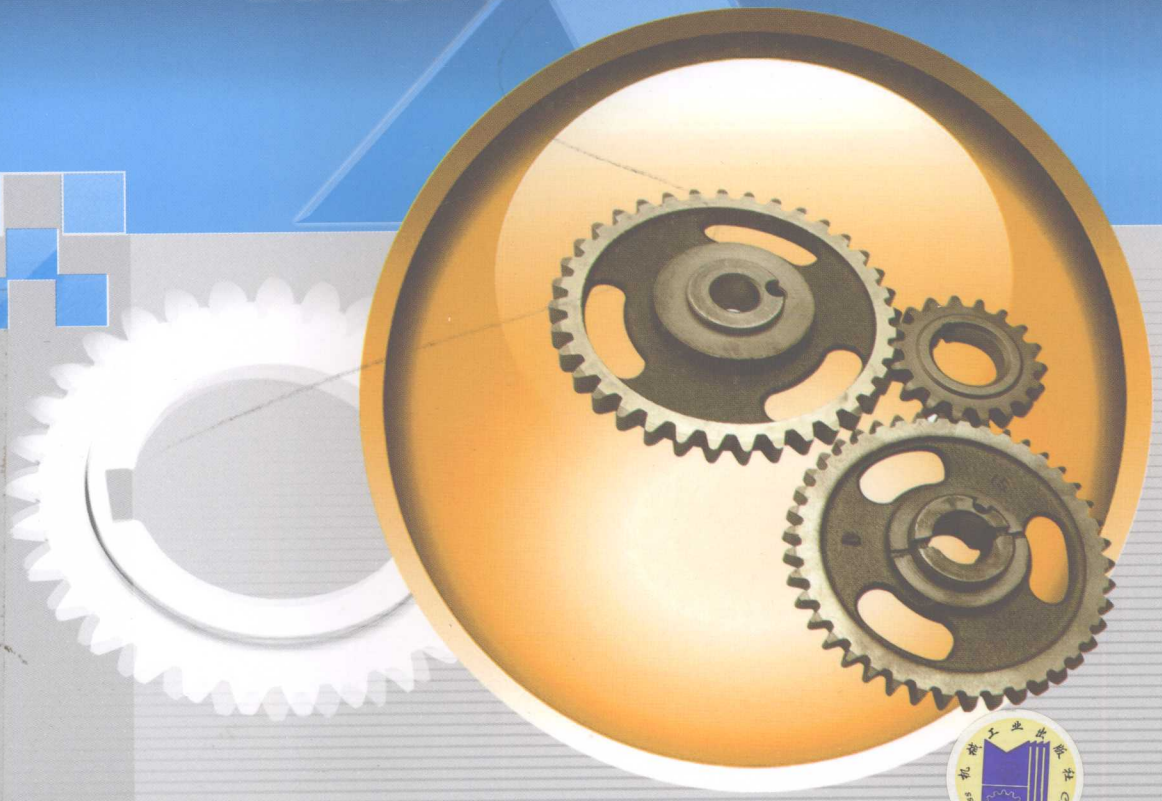
高等学校CAD/CAM/CAE规划教材

Mastercam X

实用教程

李波 管殿柱 主编

Mastercam



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高等学校 CAD/CAM/CAE 规划教材

Mastercam X 实用教程

主 编 李 波 管殿柱

副主编 田绪东 贺 斌

机械工业出版社

本书以 Mastercam X 为蓝本进行讲解,由浅入深、循序渐进地介绍 Mastercam X 软件的应用。主要内容包括 Mastercam X 基础知识、系统与环境设置、Mastercam X 的基本操作、二维图形的绘制与编辑修改、图形尺寸的标注、三维曲面造型设计、三维实体造型设计、Mastercam X 数控加工基础、二维铣床加工系统、三维铣床加工系统、车床加工系统等。

本书将理论讲解与实际操作紧密结合,内容翔实、结构清晰、语言简练、实例丰富,具有较强的实践性和针对性,可作为高等院校及培训机构 CAD/CAM 设计专业的教材用书,也可作为 Mastercam 软件初学者和设计人员的 CAD/CAM 技术自学教材和参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Mastercam X 实用教程/李波,管殿柱主编. —北京:机械工业出版社,2008.6

高等学校 CAD/CAM/CAE 规划教材

ISBN 978-7-111-24187-4

I. M... II. ①李... ②管... III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, Mastercam X—高等学校—教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 073824 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:商红云 封面设计:陈沛

责任印制:李妍

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2008 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·24.25 印张·599 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-24187-4

定价: 39.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379711

封面无防伪标均为盗版

教材编写委员会

主任：管殿柱

副主任：宋一兵 谈世哲

成员（排名不分先后）：符朝兴 贺斌 刘慧 孙中义

张洪信 吴俊飞 段辉 葛学滨 焦洪宇 付本国

田绪东 宋琦 温建明 张轩 高丽燕 赵景伟

田东 吴贺荣 赵秋玲 于复生

前 言

Mastercam 是 CAD/CAM 一体化软件，它集二维绘图、三维实体设计、曲面设计、体素拼合、数控编程、刀具路径模拟及真实感模拟等功能于一身，对系统运行环境要求较低，使用户无论是在造型设计、数控铣床、数控车床或数控线切割等加工操作中，都能获得最佳效果。Mastercam 基于 PC 平台、支持中文环境、价位适中，对于广大的中小企业来说是非常理想的选择。

Mastercam X 是美国 CNC Software 公司最新开发的 CAD/CAM 一体化软件。与以往版本相比，Mastercam X 具有全新的 Windows 操作界面，它的软件操作界面、快捷键、右键菜单可以按个人需求进行定制，易于初学者学习，熟悉老版本的用户也可以快速上手。借助于 Mastercam X 软件，用户可以方便快捷地完成从产品二维/三维外形设计、数控加工、CNC 编程直到自动生成 NC 代码的整个工作流程，因此被广泛应用于模具制造及机械加工行业，成为目前全球销量最大的 CAM 类软件。

本书共分 12 章，从目录安排上可以分成两个独立的部分，即 1~8 章介绍 Mastercam X 的 CAD（设计）部分，9~12 章介绍 Mastercam X 的 CAM（加工）部分。第 1 章介绍 Mastercam X 软件概述、操作界面及文件管理操作；第 2 章介绍 Mastercam X 的系统与环境设置；第 3 章介绍 Mastercam X 的基本操作，包括点的捕捉、图素的选择、视图与窗口、图构面与深度等；第 4 章介绍 Mastercam X 二维图形的绘制；第 5 章介绍二维图形的编辑与修改；第 6 章介绍二维图形的尺寸标注与注释操作；第 7 章介绍 Mastercam X 的三维曲面设计；第 8 章介绍 Mastercam X 的三维实体设计；第 9 章介绍 Mastercam X 的数控加工基础，包括数控加工概述、机床设备类型；数控加工刀具介绍、材料的管理和刀具路径管理器的应用；第 10 章介绍二维铣床加工操作，包括外形铣削加工、挖槽铣削加工、面铣削加工、钻孔加工、雕刻加工等；第 11 章介绍三维铣床加工操作，包括三维铣削的加工类型、曲面粗加工操作、曲面精加工操作、多轴加工操作；第 12 章介绍 Mastercam X 的车床加工，包括车床加工基础、粗车加工、精车加工、端面车削加工、径向车削加工、钻孔加工、车削螺纹加工等。

本书采用了 Mastercam X 的中文版进行介绍，由于 Mastercam X2 的汉化环境较好，建议读者采用 Mastercam X2 中文版进行操作，从而让用户更加快速、全面、易于理解地掌握 Mastercam X 软件的 CAD（设计）与 CAM（加工）两大模块。

为了方便读者的学习，书中所有实例和练习的源文件等配套资料均收录在零点工作室网站（www.zerobook.net）上，供大家下载参考。在书中所打开的文件，均来自于配套资料“Example”的相应目录下，如在第 4 章提到的“LX4-25.MCX”文件，则对应配套资料“Excmple04\LX4-25.MCX”文件。另外，为了更好地帮助教学，本书提供 PowerPoint

教学课件，请教师向机械工业出版社或零点工作室索取。

本书由李波、管殿柱任主编，田绪东、贺斌任副主编，参与本书编写的还有刘慧、张轩、田东、符朝兴、焦洪宇、李文秋、孙中义、葛学滨、徐清峻、黄薇、张洪信、温建民、宋琦、高丽燕等，本书由宋一兵主审。

希望本书对广大读者的工作和学习有所帮助，也诚挚欢迎广大读者对本书提出意见和建议。

编者

目 录

前言

第 1 章 Mastercam X 基础知识 1

- 1.1 Mastercam X 概述 1
- 1.2 Mastercam X 的操作界面 4
- 1.3 Mastercam X 的文件管理 10
- 1.4 Mastercam X 中鼠标按钮的使用 14
- 1.5 综合实例——合并文件 16
- 1.6 本章小结 18
- 1.7 习题 18

第 2 章 Mastercam X 系统与 环境设置 20

- 2.1 系统规划 20
- 2.2 用户自定义设置 26
- 2.3 栅格设置 28
- 2.4 图素设置 30
- 2.5 其他设置 35
- 2.6 综合实例——屏幕背景颜色
水平渐变 41
- 2.7 本章小结 43
- 2.8 习题 43

第 3 章 Mastercam X 的基本操作 45

- 3.1 Mastercam X 点的捕捉 45
- 3.2 图素的选择 47
- 3.3 视图与窗口 51
- 3.4 构图面、坐标系及构图深度 56
- 3.5 综合实例——选择图素并设置属性 58
- 3.6 本章小结 61
- 3.7 习题 61

第 4 章 二维图形的绘制 62

- 4.1 绘制直线 62

- 4.2 绘制圆及圆弧 70
- 4.3 创建特殊形状 80
- 4.4 绘制点 93
- 4.5 绘制曲线 95
- 4.6 综合实例——绘制二维图形 97
- 4.7 本章小结 100
- 4.8 习题 100

第 5 章 二维图形的编辑与修改 101

- 5.1 删除与恢复对象 101
- 5.2 图形对象的转换 104
- 5.3 图形对象的修整 116
- 5.4 综合实例——绘制并编辑图形 124
- 5.5 本章小结 129
- 5.6 习题 129

第 6 章 图形尺寸标注 130

- 6.1 尺寸标注的组成 130
- 6.2 标注尺寸 131
- 6.3 其他标注 140
- 6.4 尺寸标注的设置 141
- 6.5 综合实例——综合图形尺寸标注 147
- 6.6 本章小结 150
- 6.7 习题 150

第 7 章 三维曲面造型设计 152

- 7.1 三维造型基础 152
- 7.2 创建基本三维曲面 157
- 7.3 创建曲面 162
- 7.4 编辑曲面 171
- 7.5 综合实例——三维曲面造型设计 180
- 7.6 本章小结 184
- 7.7 习题 184

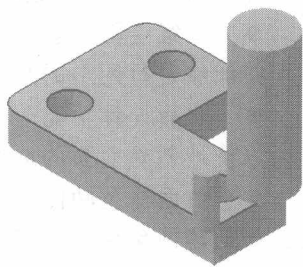
第 8 章 三维实体造型设计	186	10.5 雕刻加工	280
8.1 创建基本三维实体	186	10.6 综合实例——二维铣床综合加工	286
8.2 创建三维实体	187	10.7 本章小结	295
8.3 编辑三维实体	194	10.8 习题	295
8.4 生成工程图	212	第 11 章 三维铣床加工系统	297
8.5 实体操作管理器	216	11.1 三维铣床加工类型	297
8.6 综合实例——绘制零件盒实体	220	11.2 曲面粗加工	298
8.7 本章小结	225	11.3 曲面精加工	313
8.8 习题	225	11.4 多轴加工	317
第 9 章 Mastercam X 数控加工基础	227	11.5 综合实例——烟灰缸综合加工	331
9.1 数控加工概述	227	11.6 本章小结	339
9.2 机床设备类型	231	11.7 习题	339
9.3 数控加工刀具	234	第 12 章 车床加工系统	340
9.4 材料的管理	238	12.1 车床加工基础	340
9.5 刀具路径管理器的应用	239	12.2 粗车加工	353
9.6 本章小结	249	12.3 精车加工	363
9.7 习题	249	12.4 端面车削加工	364
第 10 章 二维铣床加工系统	251	12.5 径向车削加工	367
10.1 外形铣削加工	251	12.6 钻孔加工	371
10.2 挖槽铣削加工	263	12.7 车削螺纹加工	373
10.3 面铣削加工	271	12.8 本章小结	377
10.4 钻孔加工	276	12.9 习题	377
		参考文献	379

第 1 章 Mastercam X 基础知识

Mastercam 是由美国 CNCsoftware 公司推出的基于 PC 平台的 CAD/CAM 一体化软件，由于其卓越的设计及加工功能，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。目前在我国制造业及教育业界，Mastercam 由于其出色的表现，有着极为广阔的应用前景。

【内容提要】

- 打开 ZHSL1-A.MCX 文件；
- 执行合并文件操作，将 ZHSL1-B.MCX 文件插入到视图中的指定位置；
- 缩小所要插入文件的比例，并在另一个位置插入相同文件且不同比例的图形。



【本章重点】

- 了解 Mastercam X 的基本功能和新增功能；
- 掌握 Mastercam X 的操作界面；
- 熟练操作 Mastercam X 的文件管理；
- 练习 Mastercam X 的快捷键操作。

1.1 Mastercam X 概述

CIMdata 公司对 CAM 软件行业的最新分析排名表明：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。下面先来了解一下它的简介、Mastercam X 软件的主要功能，以及 Mastercam X 软件的新特点。

1.1.1 Mastercam X 的简要介绍

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）部分主要由铣削（Mill）、车削（Lathe）和激光线切割（Wire）3 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，其中铣削（Mill）模块可以用来生成铣削加工刀具路径，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等的模拟；车削（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；激光线切割（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 2~4 轴上下异形加工模拟，并支持各种 CNC 控制器。

1.1.2 Mastercam X 的主要功能

在了解 Mastercam 的简介和应用领域后，紧接着来了解 Mastercam X 软件新版本的主要功能，它包括以下几个方面。

1. 造型设计（CAD）

通过 Mastercam X 软件自身提供的造型设计（CAD）功能，可以设计出多种符合要求的零件产品，从而为后期的加工制造（CAM）作好了准备。当然，通过 Mastercam X 的导入功能，可以将其他软件所设计的零件产品导入到本软件中，也可进行加工制造（CAM）操作。

- 二维绘图功能：通过 Mastercam X 软件可以快速高效地绘制、编辑复杂的二维图形，并能够进行图形的尺寸标注，以及工程图样的打印等工作。

- 曲面设计功能：通过 Mastercam X 软件不仅可以设计和编辑二维、三维曲线，还可以方便地创建曲面的曲线轮廓，如交线、分模线、剖切曲线等。

- 曲面造型功能：通过 Mastercam X 软件可以用不同的方法创建规则或不规则的曲面，如创建网格曲面、扫掠曲面、举升曲面等，还可对曲面进行强大的编辑操作，如曲面的圆角过渡、偏置、自动修剪等。

- 实体建模功能：Mastercam X 软件的特征造型和参数化设计功能，可以对实体进行拉伸、回转、扫掠、布尔运算、圆角、倒角、抽壳等处理，从而能够对各种零件进行实体的造型设计。

- 实体与曲面的结合：实体与曲面的结合造型设计，可以设计出各种不规则的零件实体，从而能够满足实际生产的需要。

- 实体与曲面的着色：在设计过程中，可以根据不同的需要对零件产品进行着色处理，还可以设置光照效果，从而产生逼真效果。

2. 加工制造（CAM）

加工制造就是将所设计或导入的零件产品模型进行数控加工，从而能够加工成所需要的真实产品，以满足实际生产的需要。

- 铣削加工：Mastercam X 软件提供的铣床加工模块，是专为数控铣床和加工中心（CNC）而开发的，它能够让数控编程人员针对各种曲面和实体模型顺利产生加工所需要的刀具路径，并能够直接产生驱动 CNC 机床所通用的 G 代码程序，用以控制 CNC 机床的自动加工。

- 车削加工：Mastercam X 软件提供的车削加工模块，是专为 CNC 车床和 CNC 车削中心所开发的，具有强大的车削制造功能。它能够将 CNC 车床和 CNC 车削中心有效地结合使用，从而提高加工效率和产生更大的经济效益。

- 雕刻加工：Mastercam X 软件提供的雕刻加工模块，能够根据简单的二维艺术图形来快速产生复杂的雕刻曲面，还可在屏幕上快速地“雕刻”出三维艺术模型，并能随心所欲地修改编辑，如通过设定尺寸的修改能够精确地编辑模型。

- **线切割加工:** Mastercam X 软件所提供的线切割加工模块, 能够将各种复杂的零件进行加工程序的编制。如系统内置的齿轮生成功能, 能够只需输入几个简单的参数, 即可生成各种标准的齿轮; 它还能够支持镭射加工机床功能, 以及针对 4 轴上下异形零件的线切割加工功能。

3. 刀具路径管理

通过 Mastercam X 软件所生成的刀具路径, 不仅可以在 PC 上模拟加工过程, 而且能够产生在数控机床上真实加工所需要的加工程序清单。

- **刀具路径的图形编辑:** 可在屏幕上真实、直观地编辑单个刀位点, 以及修改、增加或删除某一段刀具路径。

- **加工参数管理及优化工具:** 通过加工参数的管理及优化工具的操作, 可以使数控程序中极短的直线走刀路径或重复的复线直刀指令转化为一条直线指令或一条圆弧指令, 从而极大地减少了加工代码的长度。

- **刀具路径的检验:** 通过操作管理器中的各种模拟或验证功能, 可以真实、准确地模拟切削零件的整个过程, 如刀具与夹具的显示与否, 刀具、夹具与被加工模型之间的干涉、过切和碰撞现象的检验, 从而省去了试切工序, 节省了加工时间, 降低了材料损耗, 提高了加工效率。

- **刀具路径的操作:** Mastercam X 软件所生成的加工程序清单, 可以根据用户的要求进行修改, 如对刀具路径的平移、旋转以及镜像等变换操作, 也可对刀具路径进行复制、剪切、粘贴、合并等, 从而极大地提高数控编程的进度。

- **刀具库和材料库:** Mastercam X 软件除自身提供的刀具库和材料库供用户进行选择外, 用户可根据需要自定义多种刀具及材料到相应的库中, 还可根据刀具库和材料库中的数据自动计算进给率和主轴转速。

4. 数据交换与通信功能

Mastercam X 软件提供的的数据交换功能, 可以将其自身所设计的零件产品进行导出操作, 还可将其他外部零件导入作为己用。其通信功能可以将所生成的 G 代码文件直接传入到数控机床。

- **格式转换器:** Mastercam X 软件能够支持 IGES、ACIS、DXF、DWG 等多种文件的转换。

- **C-HOOK 接口:** Mastercam X 软件可将用户自行编制的工作模型进行无缝连接。

- **与数控机床通信:** Mastercam X 软件能够将生成的 G 代码文件直接传入数控机床, 为 FMS (柔性制造系统) 和 CIMS (计算机集成制造系统) 的集成提供了支持。

1.1.3 Mastercam X 的新增功能

在 Mastercam X 版本 (即 Mastercam V10.0) 之前有 V9.1、V9.0、V8.0 等, 而作为新一代的 Mastercam X 软件与 Windows 技术的紧密结合, 必将有很多新增的功能特点, 主要包括以下几点:

- **各功能模块间无缝集成:** 在之前版本中, 其设计 (Design)、铣削加工 (Mill)、车削加工 (Lathe)、激光线切割加工 (Wire) 4 个模块是分开的, 分别由 4 个应用程序来运

行。而在 Mastercam X 中，系统已将这 4 个模块集成到一个平台上。

- Windows 窗口操作：与大多数 Windows 应用软件基本一样，采用菜单命令和工具按钮相结合，并且允许用户根据自己的需要设计出符合自己个性要求的 Mastercam 设计风格，使设计人员能够高效地进行设计与开发。

- 更直观的 CAD 设计功能：通过 Mastercam X 软件全新的设计，使得 CAD 的设计功能更加灵活方便，通过 Ribbon 工具栏的操作，可以更加方便地进行各种参数的设置。

- 高效的性能：Mastercam X 软件中的 Z 轴刀具路径执行效果比以往最大可提高 400%，另外 Mastercam X 软件新增的其他模块能加快程序的设计和精度。

- 增强的操作管理器：在窗口左侧的“操作管理器”中，可以综合管理实体模型、刀具参数及加工参数、刀具路径等，使得修改和编辑 CAD/CAM 的参数十分方便。

- 内容的纠错功能：Mastercam X 软件内置的纠错功能，可以自动地减少设计过程中出现的错误概率。

1.2 Mastercam X 的操作界面

和大多数应用软件一样，在 Windows 2000/XP 或 Windows NT 操作平面上，要启动 Mastercam X 软件的方法与通常的 Windows 软件相同，使用以下方法之一：

- 选择【开始】/【程序】/【Mastercam X】/【Mastercam X】命令；
- 在桌面上双击 Mastercam X 的快捷方式图标。

通过以上任一种方法后，均进入到 Mastercam X 的工作界面，如图 1-1 所示为打开的一个*.MCX 文件。Mastercam X 它是一种标准型的 Windows 视窗操作界面，其操作方法与通常所使用的 Windows 软件风格相同。



图 1-1 Mastercam X 工作界面

要退出 Mastercam X 的方法也与通常的 Windows 软件相同，常用的有以下 3 种方法：

- 选择【文件】/【退出】命令；
- 直接按快捷键 **Alt+F4**；
- 直接单击软件窗口右上角的“关闭”按钮 **✕**。

执行上面 3 种方法之一，系统会弹出如图 1-2 所示的对话框，提示用户是否退出 Mastercam X 系统，单击“是”按钮，退出系统；单击“否”按钮，取消退出系统的操作。

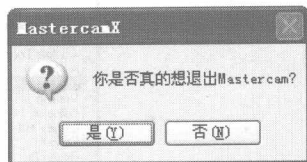


图 1-2 确认是否退出

1.2.1 标题栏

在如图 1-1 所示的 Mastercam X 工作界面中，第一行为标题栏，其左侧为 Mastercam 的图标、运行的程序名、当前工作的模块、版本号、文件的路径及文件名；右侧为一般 Windows 窗口的最小化、最大化和关闭按钮，如图 1-3 所示。

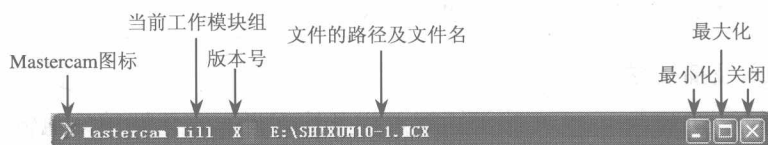


图 1-3 Mastercam X 的标题栏

1.2.2 菜单栏

在标题栏的下方为 Mastercam X 的菜单栏，包括了本软件的主要功能命令。在运行不同的模块时，菜单栏中的内容会有略微的变化。在基本的设计模块中，菜单栏包含有【文件】、【编辑】、【视图】、【分析】、【绘图】、【实体】、【转换】、【机床类型】、【刀具路径】、【屏幕】、【浮雕】、【设置】和【帮助】13 个菜单项，单击其中任一菜单时，系统会弹出一个下拉菜单。例如单击【实体】菜单，系统则会弹出如图 1-4 所示的下拉菜单，显示出与【实体】菜单相关的命令选项。

1.2.3 工具栏

和大多数应用软件一样，每个用户都可以根据绘图环境的需要或者用户的喜好来自行定义工具栏。选择【设置】/【工具栏设置】命令，弹出【工具栏状态】窗口，如图 1-5 所示。

在左侧的列表框中列出了系统默认的几种布局方式，选择其中的一项，并单击【载入】按钮，则此时 Mastercam X 界面即可改变为相应的布局方式。同时，用户还可以在右侧的列表框中勾选/取消相应的工具栏选项，则在布局方式下能够显示/隐藏相应的工具栏。

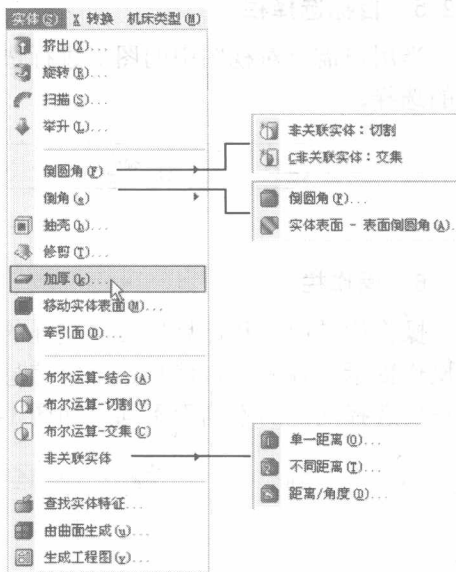


图 1-4 下拉菜单



图 1-5 【工具栏状态】窗口



每个工具栏都可以使用鼠标将其拖动到不同的位置，使其呈为浮动工具栏。将鼠标移动到相应工具栏的空白处并双击，此时将显示出该工具栏的标题，将其拖动到相应的位置即可。若要将该浮动工具栏还原，则双击该工具栏的标题栏即可。

1.2.4 坐标输入及捕捉栏

如图 1-6 所示为 Mastercam X 的坐标输入栏及捕捉栏，它能够精确地输入 X/Y/Z 坐标值，或者能够精确地捕捉某一个位置点，从而更加能够提高用户设计制作的效率。



图 1-6 坐标输入及捕捉栏

1.2.5 目标选择栏

当用户需要对视图中的图形进行选择时，可通过如图 1-7 所示的不同选择方式进行相应的选择。



图 1-7 目标选择栏

1.2.6 操作栏

操作栏是用户和计算机信息交互的主要窗口之一，很多系统信息都是在这里显示，包括操作提示、各种警告信息、出错信息等，所以要养成随时浏览系统信息的习惯，它根据用户所选择功能的不同而不同，如图 1-8、图 1-9 和图 1-10 所示。



图 1-8 绘制直线时的状态栏



图 1-9 绘制圆时的状态栏



图 1-10 绘制切弧时的状态栏

1.2.7 操作命令记录栏

该记录栏显示了用户最新使用过的操作，用户可以通过它方便地进行重复操作。用户也可以拖动该工具栏，置于主界面的任何位置，如图 1-11 所示。

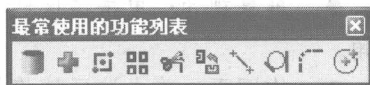


图 1-11 最近使用的功能记录栏



该功能记录栏只显示最近使用的前 10 个命令，这样可以方便用户在再次使用该命令时，能够直接从该记录栏中选择即可，从而提高了选择命令的效率。

1.2.8 绘图区

工作界面中最大的区域就是 Mastercam X 软件的绘图区域，该区域是可以无限大的，用户可根据需要在该区域中进行绘图、修改、显示工件图形和刀具轨迹。

在绘图区的左下角显示有 Gview(当前的图形视角)、WCS(当前的工作坐标系)和 Cplane(当前的构图平面)设置信息，如图 1-12 所示。

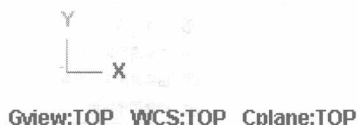


图 1-12 视图信息

1.2.9 状态栏

状态栏用于显示当前所设置的颜色、点类型、线型、线宽、层别及 Z 深度等的状态，如图 1-13 所示。

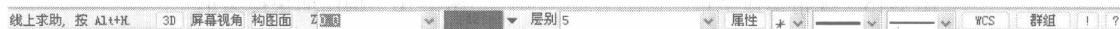


图 1-13 状态栏

由于状态栏的设置和查看非常重要，下面将其各项进行简要的介绍：

- 按 **Alt+H** 组合键：提示用户按 **Alt+H** 组合键可以打开【Mastercam Help】对话框，从而查看帮助信息，如图 1-14 所示。

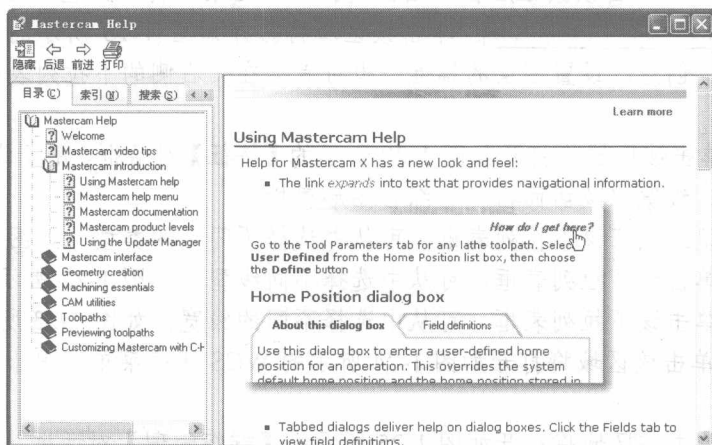


图 1-14 【Mastercam Help】对话框

- 3D/2D: 用于切换 2D/3D 构图模式。在 2D 构图模式下, 所有创建的图素都具有当前的构图深度 (Z 深度), 且平行于当前构图平面, 在“工具条”工具栏中指定 X、Y、Z 坐标, 从而改变 Z 轴的深度; 而在 3D 构图模式下, 可以不受构图深度和构图面的约束。
- 屏幕视角: 单击该区域将打开如图 1-15 所示的快捷菜单, 用于选择、创建和设置视角。
- 构图面: 单击该区域将打开如图 1-16 所示的快捷菜单, 用于选择、创建和设置构图平面。

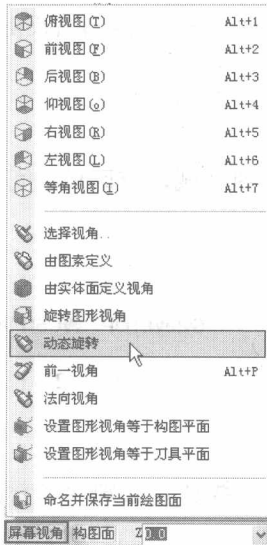


图 1-15 视角快捷菜单

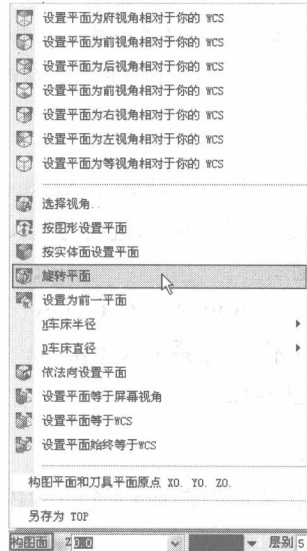


图 1-16 构图面快捷菜单

- Z 深度 : 设置构图深度, 单击该区域即可在绘图区选择一个点, 将其构图深度作为当前构图深度; 也可直接在其文本框中输入数值作为新的构图深度。
- 颜色块 : 单击该区域将打开如图 1-17 所示的【颜色】对话框, 用于设置当前颜色, 此后所绘制的图素将使用这种颜色进行显示; 也可以直接单击右侧的向下箭头, 此时将显示 , 单击该按钮后在绘图区选择一种图素, 将其颜色作为当前颜色。
- 层别 : 单击该区域将打开如图 1-18 所示的【层别管理】对话框, 用于选择、创建、设置图层的属性, 也可直接在其右侧的下拉列表框中选择图层, 如图 1-19 所示。
- 属性: 单击该区域将打开如图 1-20 所示的【特征】对话框, 用于设置线型、颜色、点的类型、图层、线宽以及曲面密度等综合图形属性。
- 点的类型: 单击该下拉列表框, 可从中选择不同点的类型, 如图 1-21 所示。
- 线型: 单击该下拉列表框, 可从中选择不同线型, 如图 1-22 所示。
- 线宽: 单击该下拉列表框, 可从中选择不同的线宽, 如图 1-23 所示。
- WCS: 单击该区域将打开如图 1-24 所示的 WCS 快捷菜单, 用于选择、创建和设置工作坐标系。
- 群组: 单击该区域将打开如图 1-25 所示的【群组管理】对话框, 用于选择、创建和设置群组。

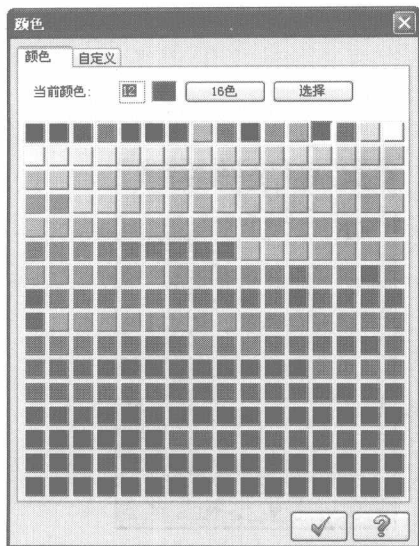


图 1-17 【颜色】对话框



图 1-18 【层别管理】对话框

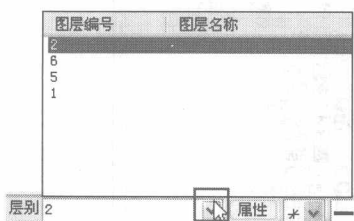


图 1-19 选择图层

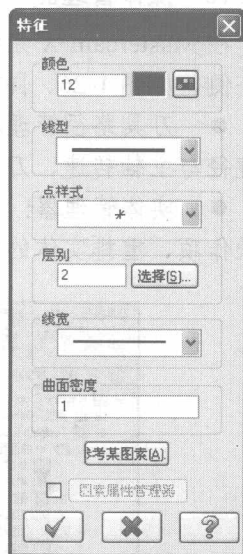


图 1-20 【特征】对话框

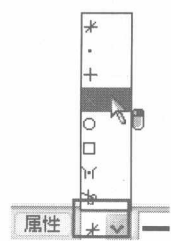


图 1-21 选择点类型

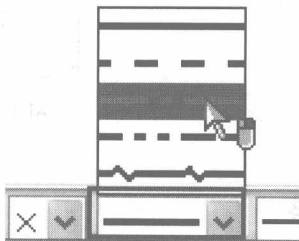


图 1-22 选择线型

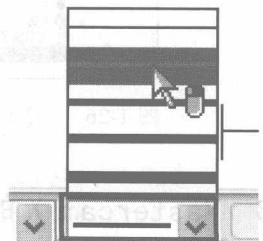


图 1-23 选择线宽