

Mastercam X7

数控加工

自动编程教程

李波 徐海军 主编



附赠1CD

基础知识全面
实例讲解详细
赠送实例源文件
和操作视频



Mastercam X7

数控加工自动编程教程

李 波 徐海军 主编



机械工业出版社

本书通过实例操作的方式,深入浅出地围绕 Mastercam X7 软件的二维绘图方法、三维空间曲线绘制、曲面的创建和编辑、数控编程基础知识,以及实体建模技术、二维和三维加工操作方法等内容展开详细的介绍。书中通过大量的造型和加工实例讲解,介绍了最新版 Mastercam X7 软件的设计和制造功能、操作方法及使用技巧。为便于读者学习,随书赠送光盘,内含实例源文件和操作视频。

本书可作为高等工科院校机械制造类专业大专、本科的 CAD/CAM 课程教材及自学参考教材,也可作为机械行业加工设计人员的培训教程,或更新知识的参考书、自学手册。

图书在版编目(CIP)数据

Mastercam X7 数控加工自动编程教程/李波,徐海军主编. —北京:机械工业出版社, 2014.6

ISBN 978-7-111-46725-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 099480 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:周国萍 责任编辑:周国萍

责任校对:樊钟英 封面设计:马精明

责任印制:刘 岚

北京中兴印刷有限公司印刷

2014 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·23.5 印张·577 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-46725-0

ISBN 978-7-89405-387-9 (光盘)

定价:59.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

社服务中心:(010)88361066

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

网络服务

策划编辑:(010)88379733

教材网:<http://www.cmpedu.com>

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

前言

Mastercam X7 软件是由美国 CNC Software 公司开发的基于 Windows 平台的最新版 CAD/CAM 一体化软件。其完善的设计能力、强大的加工功能,使得该软件在世界范围内得到广泛的应用,如机械设备、电子器件、航空产品等设计与加工领域。由于 Mastercam 易学、易用的特点,也被大中专院校广泛用于机械制造及 NC 程序制作,在机械制造业及教育单位的占有量也较大。

全书共 8 章。第 1 章概述了 Mastercam X7 软件的基本操作,如视图设置、菜单项和辅助功能等,介绍了图形对象的选取、删除、串连,以及点输入菜单等常用命令。第 2、3 章通过简单的实例操作讲解了二维、三维图形的绘制命令及参数修改方法。Mastercam X7 在简化命令操作的同时,增强了编辑和修改参数的能力,更加便于图形的绘制、编辑和修改。第 4 章介绍了数控编程的相关知识,包括数控加工的工艺特点和主要操作流程。第 5 章概述了 Mastercam X7 中关于数控加工的公用设置与操作流程的相关知识,如刀具的创建、编辑和管理,毛坯的创建,以及刀具路径的模拟和生成后处理等操作。第 6 章以实例操作的方式讲解了二维加工方法,包括平面铣削、外形铣削、挖槽加工、钻孔等,并通过典型的综合加工应用实例,介绍了刀具路径的规划和加工方法。第 7 章以实例操作方式讲解了三维粗、精加工方法,包括平行铣削、放射状加工、投影加工、流线加工、等高外形加工等。第 8 章通过三个综合数控加工实例,系统地讲解了 Mastercam X7 模型特点分析、毛坯创建和对刀点定义、刀具路径规划和加工工艺,以及实例加工、模拟仿真和生成后处理程序等完整操作流程。为便于读者学习,随书赠送光盘,内含实例源文件和操作视频。

本书由湖北文理学院李波、长沙徐海军主编,参与编写的一线技术人员和院校专业教师有王海英、张宇、刘堃、陈刚、杨小刚、李梅、房凡余、全书由康业鹏审稿。由于时间仓促和编著者水平有限,书中的纰漏和不足之处在所难免,恳请广大读者、同仁批评指正。

编著者

目 录

前言

第1章 Mastercam X7 概述	1	2.1.3 绘制两直线夹角间的分角线	41
1.1 Mastercam X7 的工作界面	1	2.1.4 绘制垂直正交线	41
1.1.1 屏幕界面	2	2.1.5 绘制平行线	42
1.1.2 视图显示设置	3	2.2 绘制点命令	43
1.1.3 菜单栏	4	2.2.1 绘点	43
1.1.4 属性工具栏	7	2.2.2 动态绘点	43
1.2 基本术语与常用操作方法	16	2.2.3 绘制等分点	44
1.2.1 选择	16	2.2.4 图例的绘制	45
1.2.2 删除	19	2.3 绘制圆弧命令	46
1.2.3 串连	19	2.3.1 三点画圆	46
1.2.4 点输入	24	2.3.2 圆心+点	47
1.2.5 光标自动抓点设置	26	2.3.3 极坐标圆弧	47
1.3 系统参数配置	26	2.3.4 极坐标画弧	48
1.3.1 CAD 设置	27	2.3.5 两点画弧	49
1.3.2 标注与注释	28	2.3.6 三点画弧	50
1.3.3 串连选项	29	2.3.7 切弧	50
1.3.4 打印	29	2.4 绘制曲线命令	53
1.3.5 刀具路径管理器	30	2.4.1 手动画曲线	53
1.3.6 分析	30	2.4.2 自动生成曲线	54
1.3.7 公差	31	2.4.3 转成单一曲线	54
1.3.8 刀路模拟	31	2.4.4 熔接曲线	54
1.3.9 默认后处理	32	2.5 绘制倒圆角和倒角命令	55
1.3.10 屏幕	32	2.5.1 倒圆角	55
1.3.11 启动/退出	33	2.5.2 串连倒圆角	56
1.3.12 实体管理器	34	2.5.3 倒角	57
1.3.13 文件	34	2.5.4 串连倒角	59
1.3.14 文件转换	35	2.6 部分特殊图形的绘制	59
1.3.15 颜色	35	2.6.1 矩形	60
1.3.16 着色	36	2.6.2 画多边形	61
1.4 图素的属性设置和隐藏	37	2.6.3 画椭圆	62
第2章 二维图形的绘制与编辑	39	2.6.4 画边界盒	64
2.1 绘制直线命令	39	2.6.5 绘制文字	65
2.1.1 绘制任意直线	39	2.6.6 绘制螺旋线	67
2.1.2 绘制两图素间的近距线	41	2.6.7 画楼梯状图形	68

2.6.8 画门状图形	70	3.2.4 实体修剪	114
2.7 修剪/打断	71	3.2.5 牵引实体	115
2.7.1 修剪/打断/延伸	71	3.2.6 操作管理及布尔运算	116
2.7.2 多物修整	73	3.3 创建曲面操作	117
2.7.3 两点打断	73	3.3.1 直纹/举升曲面	117
2.7.4 在交点处打断	74	3.3.2 旋转曲面	118
2.7.5 打成若干段	74	3.3.3 曲面补正	119
2.7.6 将尺寸标注打断成若干线段	74	3.3.4 扫描曲面	120
2.7.7 全圆打断	75	3.3.5 网状曲面	121
2.7.8 恢复全圆	75	3.3.6 围篱曲面	122
2.8 曲线的编辑	75	3.3.7 牵引曲面	124
2.8.1 连接图素	75	3.3.8 挤出曲面	125
2.8.2 更改曲线	76	3.4 编辑曲面操作	127
2.8.3 转成 NURBS	76	3.4.1 曲面倒圆角	127
2.8.4 曲线变弧	77	3.4.2 两曲面熔接	131
2.9 图形转换命令	77	3.4.3 三曲面熔接	131
2.9.1 平移	77	3.4.4 三个圆角曲面熔接	132
2.9.2 镜像	78	3.4.5 曲面延伸	133
2.9.3 旋转	79	3.4.6 平面修剪	134
2.9.4 比例缩放	80	3.4.7 填补内孔	134
2.9.5 补正	81	3.4.8 恢复曲面边界	134
2.9.6 投影	82	3.4.9 分割曲面	135
2.9.7 阵列	83	3.4.10 曲面修剪	135
2.9.8 缠绕	84	3.4.11 恢复修剪曲面	137
2.9.9 拖曳	85	3.5 创建曲面曲线操作	138
2.10 图例的绘制	86	3.5.1 单一边界和所有曲线边界	139
2.10.1 实例 1——连接件的绘制	86	3.5.2 缀面边线	140
2.10.2 实例 2——凸台件的绘制	94	3.5.3 曲面流线	140
第 3 章 实体和曲面的创建与编辑	102	3.5.4 动态绘曲线	141
3.1 创建实体操作	102	3.5.5 曲面剖切线	142
3.1.1 挤出实体	102	3.5.6 曲面曲线	142
3.1.2 实体旋转	104	3.5.7 创建分模线	143
3.1.3 扫描实体	105	3.5.8 曲面交线	144
3.1.4 举升实体	105	3.6 实体和曲面的互相转换操作	144
3.1.5 基本曲面/实体	106	3.6.1 由实体生成曲面	144
3.2 编辑实体操作	111	3.6.2 由曲面生成实体	145
3.2.1 倒圆角	111	3.7 图例的绘制	146
3.2.2 倒角	113	3.7.1 曲面、曲线实例	146
3.2.3 实体抽壳	114	3.7.2 实体造型实例	148

第4章 数控加工操作基础知识	152	第6章 Mastercam X7 二维数控	
4.1 数控编程概述	152	加工操作	203
4.2 数控编程常用指令及其格式	152	6.1 外形铣削	203
4.2.1 插补功能	153	6.1.1 外形铣削实例	203
4.2.2 进给功能	154	6.1.2 外形铣削参数	209
4.2.3 参考点	154	6.2 钻孔	213
4.2.4 绝对编程和增量编程	155	6.2.1 钻孔加工实例	213
4.2.5 M 代码	156	6.2.2 钻孔加工参数	216
4.2.6 T 代码	156	6.3 2D 挖槽	217
4.2.7 程序结构	157	6.3.1 挖槽加工	218
4.2.8 孔加工固定循环	157	6.3.2 2D 挖槽加工参数	223
4.3 机床坐标系与工件坐标系	161	6.4 平面铣削	227
4.4 数控编程的基本概念	162	6.4.1 平面铣削实例	227
4.5 数控加工工艺概述	164	6.4.2 平面铣削加工参数	229
4.5.1 数控加工工艺的特点	164	6.5 雕刻	230
4.5.2 数控加工工艺的主要内容	166	6.5.1 雕刻加工实例	230
4.5.3 加工方案设计的原则	166	6.5.2 雕刻加工参数	233
4.5.4 数控加工工艺路线的设计	166	6.6 二维加工操作实例 1——五连环	234
4.5.5 数控刀具的类型及其选择	167	6.6.1 分析图形	234
4.5.6 数控加工切削用量的确定	169	6.6.2 确定毛坯和对刀点	235
4.6 高速加工工艺及其特点	170	6.6.3 创建刀具路径	236
第5章 Mastercam X7 的常用		6.6.4 实体仿真加工	245
设置与操作	171	6.6.5 生成后处理程序	245
5.1 数控加工基础知识	171	6.7 二维加工操作实例 2——扣件	246
5.2 刀具设置	176	6.7.1 分析图形	246
5.2.1 刀具的设定和管理	176	6.7.2 确定毛坯和对刀点	247
5.2.2 刀具定义和参数修改	179	6.7.3 创建刀具路径	248
5.2.3 刀具路径参数	181	6.7.4 实体仿真加工	257
5.3 材料设置（毛坯设置）	189	6.7.5 生成后处理程序	257
5.4 操作管理	191	第7章 Mastercam X7 三维数控	
5.4.1 操作管理按钮功能	191	加工操作	259
5.4.2 模拟选中的操作	192	7.1 曲面的粗加工方法	259
5.4.3 刀具路径实体模拟	194	7.1.1 粗加工平行铣削加工	259
5.4.4 后处理	194	7.1.2 粗加工放射状加工	270
5.4.5 省时高效率加工按钮	195	7.1.3 粗加工投影加工	273
5.4.6 操作管理快捷		7.1.4 粗加工流线加工	275
菜单功能	196	7.1.5 粗加工等高外形加工	278
5.5 加工辅助准备	200	7.1.6 粗加工残料加工	282

7.1.7 粗加工挖槽加工	284	8.1.4 连杆数控加工仿真.....	333
7.1.8 粗加工钻削式加工	288	8.1.5 生成数控加工加工报表.....	334
7.2 曲面精加工	290	8.1.6 生成数控加工后 处理程序	335
7.2.1 精加工平行铣削加工	291	8.2 齿轮轴端盖加工实例	336
7.2.2 精加工平行陡斜面加工	293	8.2.1 图形尺寸与形状分析.....	336
7.2.3 精加工放射状加工	296	8.2.2 加工前的准备工作.....	336
7.2.4 精加工投影加工	298	8.2.3 生成数控加工的刀具路径....	337
7.2.5 精加工流线加工	300	8.2.4 齿轮轴端盖的数控 加工仿真	348
7.2.6 精加工浅平面加工	302	8.2.5 生成数控加工加工报表.....	348
7.2.7 精加工交线清角加工	305	8.2.6 生成数控加工后处理程序....	349
7.2.8 精加工残料加工	307	8.3 手机后盖数控加工实例	350
7.2.9 精加工环绕等距加工	310	8.3.1 图形尺寸与形状分析.....	350
7.2.10 精加工熔接加工	312	8.3.2 加工前的准备工作.....	351
7.3 刀具路径转换	315	8.3.3 生成数控加工的刀具路径....	352
第8章 Mastercam X7 数控 加工综合实例	319	8.3.4 手机后盖数控加工仿真.....	365
8.1 连杆数控加工实例	319	8.3.5 生成数控加工加工报表.....	366
8.1.1 图形尺寸与形状分析	319	8.3.6 生成数控加工后处理程序....	367
8.1.2 加工前的准备工作	320	参考文献	368
8.1.3 生成数控加工的刀具路径....	321		

第1章 Mastercam X7 概述

Mastercam 软件是由美国 CNC Software 公司开发的基于 PC 平台的 CAD/CAM 一体化软件, 具有卓越的设计及加工功能, 被广泛应用于机械、电子、航空等领域, 也被大专院校用于机械制造及 NC 程序制作, 在机械制造业及教育单位的占有量较大。

Mastercam X7 的主要功能包含设计 (Design)、车削 (Lathe)、铣削 (Mill)、线切割 (Wire)、雕刻 (Art) 等五个模块。其中设计模块不仅可以设计、编辑复杂的二维、三维空间曲线, 还能生成方程曲线, 如采用 NURBS、PARAMETRICS 等数学模型, 有十多种曲面生成方法。强大的实体功能以 PARASOLID 为核心, 所以 Mastercam X7 是既经济又有效率的全方位的软件系统。

铣削、车削和线切割三大模块自身还包含完整的设计 (CAD) 系统。

铣削模块主要用于生成铣削刀具的加工路径, 包括二维加工操作及三维加工操作。二维加工包括外形铣削、型腔加工、面加工及钻孔、镗孔、螺纹加工等。三维加工则包括曲面加工、多轴加工和线架加工系统。在多重曲面的粗加工及精加工中, 提供了丰富的加工方法; 在多轴加工系统中, 包括 5 轴曲线加工、5 轴钻孔、5 轴侧刃铣削、5 轴流线加工和 4 轴旋转加工等。

车削模块用于生成车削加工刀具路径, 可以进行精车、粗车、车螺纹、径向切槽、钻孔、镗孔等加工。

线切割模块能帮助用户高效地编制任何线切割程序, 可快速设计、加工机械零件。无论是 3D 几何建模, 还是 2~4 轴上下异形加工线切割编程, Mastercam X7 都提供了完善的支持, 它还支持各种 CNC 控制器编程操作。

1.1 Mastercam X7 的工作界面

2013 年 7 月, CNC Software 公司隆重推出 Mastercam X7 SP2 最新版。Mastercam X7 软件采用全新技术, 并与微软公司 Windows 技术更加紧密地结合, 以全新的 Windows 界面风格, 符合广大用户操作习惯。更为重要的是, Mastercam X7 版采用最新的软件设计结构和内核, 使其性能有了质的飞跃, 计算速度也得到大幅提高。

Mastercam X7 采用全新的设计界面, 并加强对“历史记录的操作”, 允许自定义 Mastercam 开发设计风格。新版本中 Important Z-level Toolpaths 的执行效果较以往有大幅的提高, CAD 设计在新版本中使模型化过程变得更加高效和灵活。新版本对三轴和多轴功能也做了大幅提升和优化, 包括 3 轴曲面加工和多轴刀具路径。由于有内置的纠错功能, 可以自动地减少设计过程中出现的错误概率。

Mastercam X7 软件安装的系统需求:

- 1) 基于 32 位、64 位 Intel 或 AMD 中央处理器的 PC。

- 2) Windows 兼容鼠标、键盘。
- 3) Window Vista、Windows 7、Windows8 操作系统。
- 4) 至少 1280×1024 分辨率的监视器。
- 5) 至少 2GB 内存，以及至少 40GB 的硬盘空间。

1.1.1 屏幕界面

Mastercam X7 有着良好的人机界面，符合 Windows 规范的工作环境，而且允许用户根据需要来定制符合自身习惯的工作环境。

Mastercam X7 软件安装后，双击计算机主平面上的  图标，启动 Mastercam X7 进入欢迎界面，然后进入 Mastercam X7 的工作界面，如图 1-1 所示。

(1) 标题栏 显示当前文件的保存位置与名称。标题栏可用于检查文件保存与否及文件的保存位置等。

(2) 菜单栏 显示 Mastercam 的主菜单，包括文件、编辑、视图、分析、绘图、实体、转换、机床类型、刀具路径、屏幕、设置和帮助。

(3) 绘图区 是用户创建、选择和加工图形实体的地方。根据设置的不同，显示 2D 或 3D 的状态。

(4) 工具栏 提高命令的输入和设定的命令按钮的集合。可根据自身的需要定制个性工具栏。Mastercam X7 提供了一个带状工具栏，用于设置所运行的命令的各种参数。

(5) 属性工具栏 位于窗口底部，可以设置构图平面、构图深度、图层、图素的属性等。

在 2D 构图模式下，所创建的图素位于当前工作平面。当然，用户也可以在自动抓点栏内指定三个坐标分量，从而生成空间的图素。在 3D 模式下，造型设计可以不受构图深度和构图平面的约束。



图 1-1 Mastercam X7 的工作界面



在 Mastercam X 之前的版本中,五个模块是由四个应用程序来运行的。从 Mastercam X 版本开始,将各模块之间无缝集成,利用主菜单“机床类型”可以在不同的模块之间进行选择。

(6) 操作管理器 被固定放置在主窗口的左侧。可通过“视图”→“切换操作管理”命令进行打开或关闭。它增强了管理造型和刀具路径的功能。

1.1.2 视图显示设置

Mastercam X7 提供一些视图命令,可以控制屏幕的视角、大小、显示模式,以及多窗口显示等,方便进行设计和加工操作。

屏幕重绘命令可以将屏幕上的图素重新刷新一次,消除未完全清除的图形。

线架实体:将屏幕上的实体或曲面用线框显示。此种模式显示图形的速度快。

图形着色:用光和阴影产生图形的实际效果。此种模式显示图形的速度慢。

使用主菜单上的“视图”菜单,或直接单击【视图操作】工具栏上的图标,可以平移、缩放和旋转视图,以及自定义视图,还可以设置使用一个、两个或四个窗口来显示图形。

在绘图过程中,有时希望能同时显示多个视图,多视窗设置可以在多个窗口中更好地观察模型的不同方位,还可以任意选择所需要的视窗布局。

案例如图 1-2 所示,选择“视图”→“多重视角”→“四个视角”命令,用四个窗口显示模型。

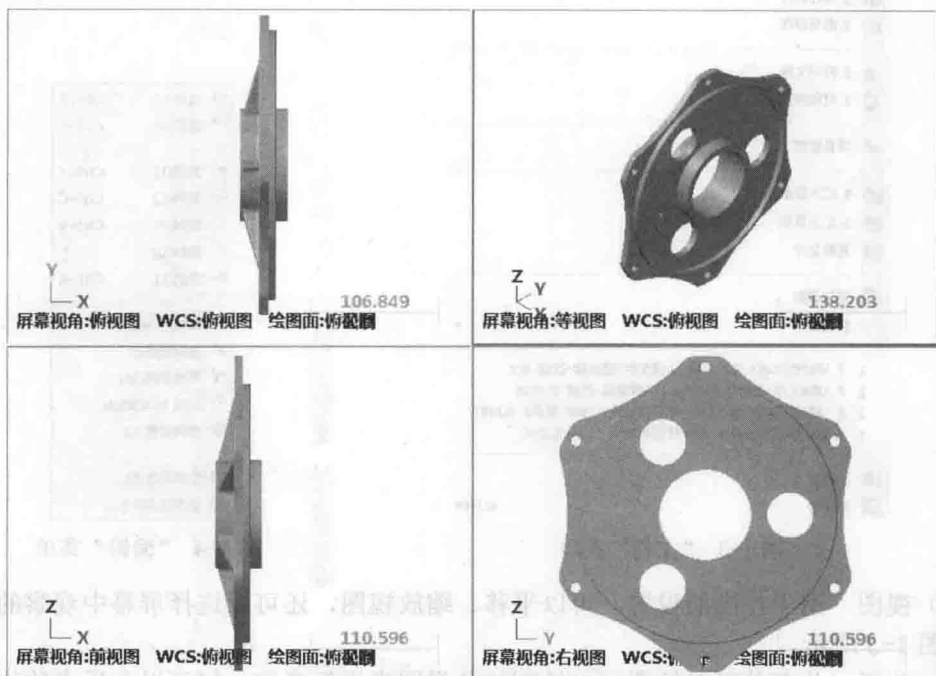


图 1-2 四个窗口显示模型

直接使用 3D 鼠标中间的滚轮，可以缩放视图。利用键盘上的光标键“←”“↑”“→”“↓”可以平移视图。



在本书的叙述中，使用下面的方法来表示菜单的选择过程：

选择“绘图”→“曲面”→“旋转曲面”……

即选择主菜单中的“绘图”，选择“曲面”，选择“旋转曲面”。

1.1.3 菜单栏

菜单栏提供了软件中的大部分命令，Mastercam X7 将树枝状的菜单结构更改为更符合人们使用习惯的下拉式菜单。

主菜单中各菜单项的功能简要介绍如下：

(1) 文件 此菜单提供了文件开启、关闭、保存等操作，同时还可以进行文件的合并、格式转换，以及打印等相关功能，如图 1-3 所示。

(2) 编辑 此菜单可对绘制的图形进行修改操作，如复制、粘贴、打断和修剪等，如图 1-4 所示。

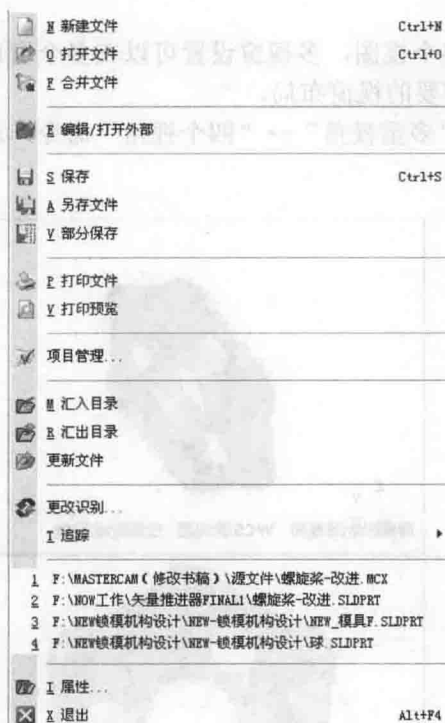


图 1-3 “文件”菜单

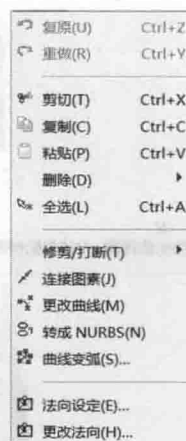


图 1-4 “编辑”菜单

(3) 视图 用于视图的设置，可以平移、缩放视图，还可以选择屏幕中观察的视图角度，如图 1-5 所示。

(4) 分析 此菜单可对绘图区中绘制的各类图素进行查询，如可以分析点的位置、距离、面积、体积和图素的属性等，下拉菜单如图 1-6 所示。

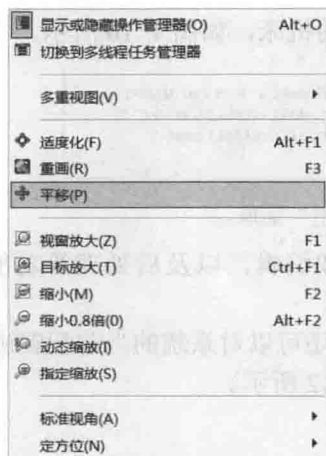


图 1-5 “视图”菜单

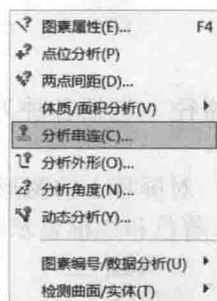


图 1-6 “分析”菜单

(5) 绘图 此菜单用于点、线、圆、曲线等二维图素和空间曲线的绘制，以及规则实体或规则曲面等各种图素的生成，还包括尺寸标注等功能，如图 1-7 所示。

(6) 实体管理器 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 1-8 所示。

(7) 转换 此菜单可对绘制的图形进行镜像、旋转、缩放、平移、偏置等操作，从而提高设计造型的效率，如图 1-9 所示。

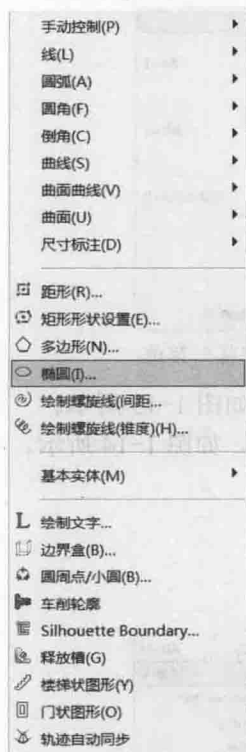


图 1-7 “绘图”菜单

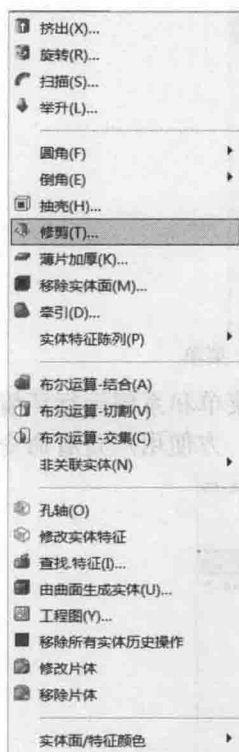


图 1-8 “实体管理器”菜单

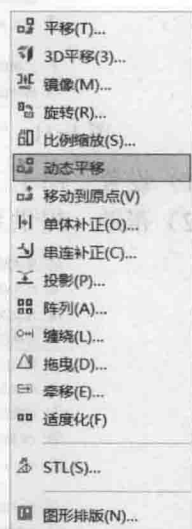


图 1-9 “转换”菜单

(8) 机床类型 用于选择功能模块和相应的机床类型。若选择的是设计模块，系统可

直接切换进入；若选择其他模块，可以选择对应的机床，如图 1-10 所示。

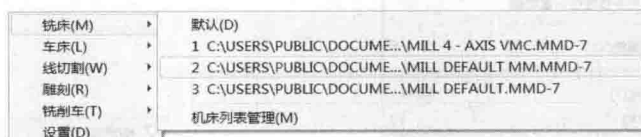


图 1-10 “机床类型”菜单

(9) 刀具路径 包括各种刀具路径的创建和编辑，以及后处理等功能，如图 1-11 所示。

(10) 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。提供了图形的隐藏、着色和线框显示等功能，如图 1-12 所示。

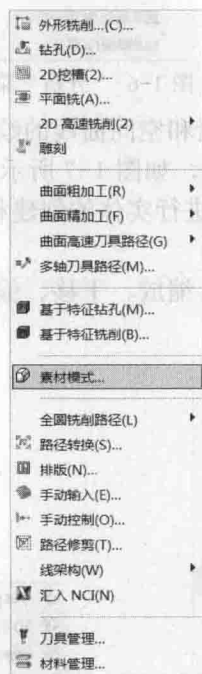


图 1-11 “刀具路径”菜单

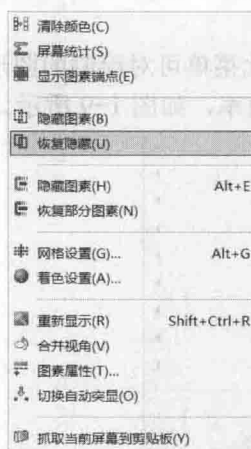


图 1-12 “屏幕”菜单

(11) 设置 用于工具栏、菜单和系统运行环境等的设置，如图 1-13 所示。

(12) 帮助 提供系统帮助，方便用户查看命令的使用方法，如图 1-14 所示。

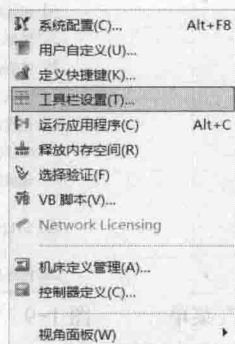


图 1-13 “设置”菜单



图 1-14 “帮助”菜单

1.1.4 属性工具栏

属性工具栏可方便用户进行绘图功能的设置。这里对其中的一些功能介绍如下：

(1) Z (构图深度) 表示设置当前绘图平面上的工作深度。设置方法有多种。可在绘图区中捕捉一点，将点数据的深度值设为当前绘图平面的工作深度；也可以直接从键盘上输入深度数值，即在状态栏 **Z 12.5** (构图深度) 的文本框内输入 Z 值。

(2) 颜色设置 设定绘制图形时所用的颜色，它指定了图素在显示及打印时的颜色。

单击状态栏上的 **10** (颜色) 按钮，即可打开【颜色】对话框，如图 1-15 所示。在该对话框中可以直接选取或通过自定义功能定义所需的图素创建颜色。

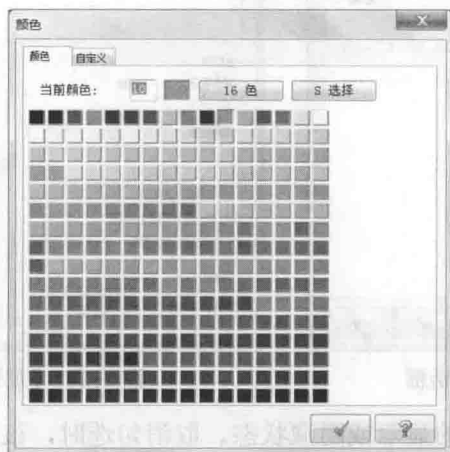


图 1-15 【颜色】对话框

该对话框的【颜色】选项卡下，【当前颜色】项后的数值为当前使用的颜色号码，它的范围为 0~255。用户可以直接输入颜色的号码，或者在下面的色板中单击选择所需的颜色。颜色号码后的显示框中显示的是该号码代表的颜色。

单击其中的【选择】按钮，系统返回到绘图区，这时可在绘图区选择一个图素，它的颜色将返回到【颜色】对话框中，作为当前使用的颜色。单击对话框中的【16 色】(【256 色】) 按钮，色板将在 16 种和 256 种显示色彩的方式之间来回切换。

如果需要更多的颜色，可以自行配置。单击【颜色】对话框中的【自定义】选项卡，打开图 1-16 所示的【颜色】对话框。在其中可以通过调整红、绿、蓝三种颜色的值来配置所需的颜色，不过新颜色的取值范围仍然是 0~255，它将替代对应的默认颜色。单击图中的  (重设系统为默认颜色) 功能按钮可以恢复最初的默认颜色状态。

用户也可以单击状态栏上的 **10** (颜色) 按钮右侧向下箭头，然后在弹出的菜单中选择 **选择颜色(S)** 命令，从而在绘图区选择要应用的颜色。

(3) 层别设置 对绘制图形的图层进行设定。

图层是 Mastercam 软件中一个非常重要的概念，它可以使绘图过程更简洁、清楚。在图层管理中允许使用者通过对图层命名来区分不同的图层，还可以设置某个图层的可见或隐藏。

在状态栏 **层别 1** 上单击层别按钮或按下快捷键 Alt+Z，可以打开【层别管

理】对话框，对图层进行各项操作，如层的命名、显示状态等，如图 1-17 所示。



图 1-16 【颜色】对话框



图 1-17 【层别管理】对话框

1) 突显：代表该图层的显示或隐藏状态。取消勾选时，该图层处于隐藏状态。【全部开】和【全部关】按钮可用于同时打开或关闭所有的图层。也可以在单元格中单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“开启所有层”或“关闭所有层”，设置所有图层的打开或关闭。需要注意的是，设置为“主层”的层无法隐藏。

2) 名称：用于对图层命名。双击该处的单元格可直接输入所需的图层名称。

3) 主层别：用来确定当前正在工作的图层和属性。在某一层的层别【号码】栏单击后，可以将该层作为当前工作图层。还可以单击  (选择) 功能按钮，返回到绘图区中直接选取一个图素后将该图素所在的图层作为当前的工作图层。在【主层别】栏中的【层别号码】文本框中输入图层号，或直接在状态栏图层文本框内输入图层号，都可以将所输入的图层设为主图层。

4) 层别列表：用来控制图层列表中显示的图层内容。可以根据需要列出已使用、已命名及已使用或已命名的层别。

(4) 属性设置 设置当前绘制图形的各种属性，它定义了所绘制的图素所在的图层。对于点和实体外的其他图素还具有宽度属性，它指定了这些图素在显示和打印时的线宽。另外，点、直线、圆弧和曲线等还具有样式属性，它指定了这些图素对象在显示和打印时的不同表示风格。

单击属性工具栏上的  按钮，打开【属性】对话框，如图 1-18 所示，可以设置当前绘制图形颜色、线型和线宽等属性参数。下面对其中的各项功能简单介绍如下：

1) 颜色：设置当前绘制的图素颜色，可以直接在文本框中输入颜色号码，也可以单击其中的  (调色板) 功能按钮，调出图 1-19 所示的【颜色】设置对话框来选择颜色。

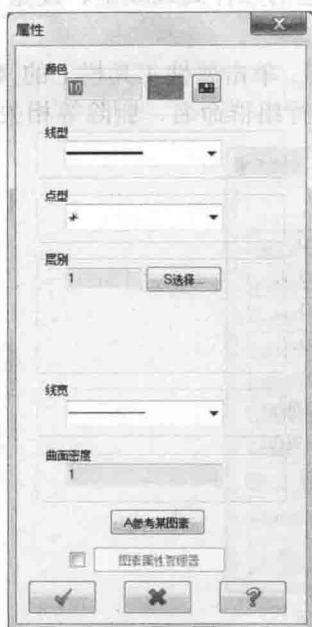


图 1-18 【属性】对话框

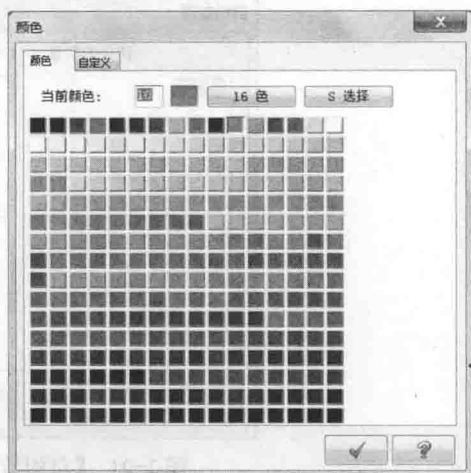


图 1-19 【颜色】设置对话框

2) 线型: 设置当前绘制图素所用的线型, 可以直接从下拉列表中选择。系统提供的五种线型如图 1-20a 所示。

3) 点型: 设置当前作图的点样式, 可以直接从下拉列表中选择。系统提供了八种点样式, 如图 1-20b 所示。

4) 层别: 设置当前绘制图素所在的图层, 可以直接在文本框中输入图层号, 也可以单击【选择】按钮打开【层别】对话框来选择图层。

5) 线宽: 设置当前绘制图素所用的线宽, 可以直接从下拉列表中选择。系统提供了五种线宽, 如图 1-20c 所示。

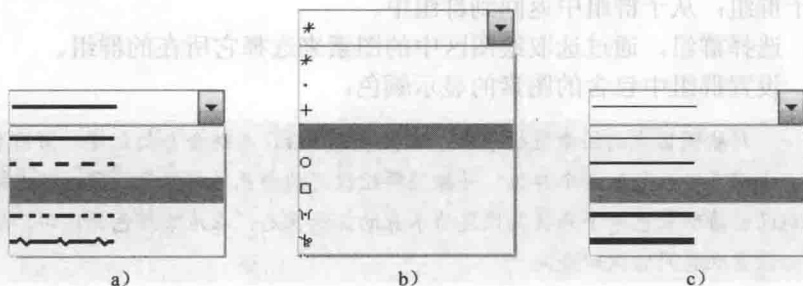


图 1-20 线型、点型、线宽

a) 线型 b) 点型 c) 线宽

6) 曲面密度: 设置曲面在线框显示时使用的线条密度。在系统配置的 CAD 设置栏中也有相同的选项, 两者的值是相同的。

除了在【属性】对话框中对当前的绘图属性进行定义, 还可以单击【参考其他图素】