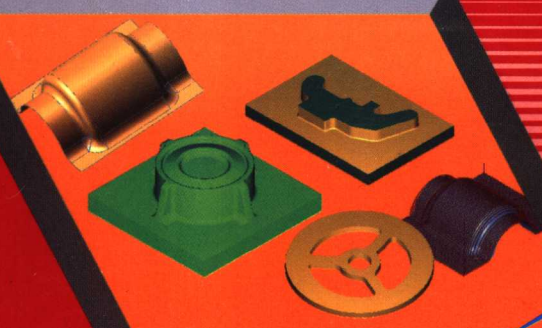


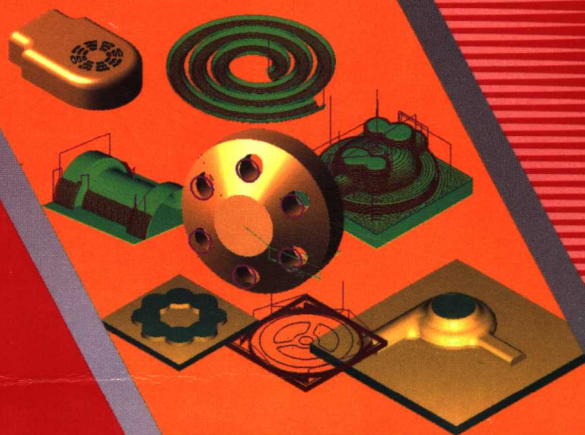


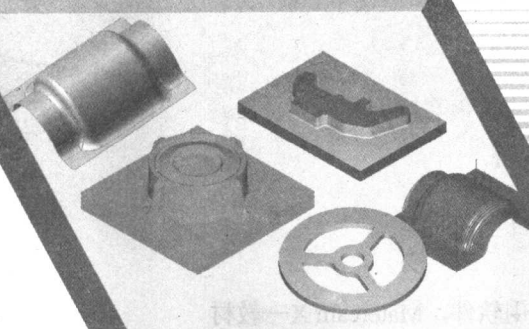
数控编程与加工 ——Mastercam X 基础教程

◎ 康亚鹏 编著



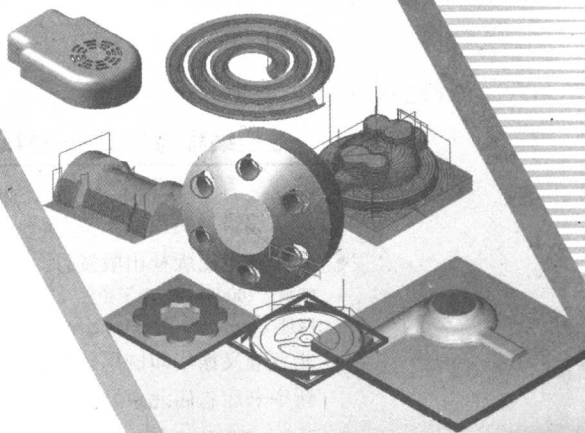
附光盘CD-ROM





数控编程与加工 ——Mastercam X 基础教程

◎ 康亚鹏 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

数控编程与加工: Mastercam X 基础教程 / 康亚鹏编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2007.3

ISBN 978-7-115-15555-9

I. 数... II. 康... III. 数控机床—程序设计—应用软件, Matercam X—教材
IV.TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 144558 号

内 容 提 要

本书通过大量的造型和加工实例,介绍了美国 CNC Software 公司开发的最新版 Mastercam X 软件的 CAD 和 CAM 的基本功能、使用方法及技巧。

全书共分 8 章,第 1 章主要介绍 Mastercam X 的应用环境。第 2 至第 4 章详细讲解模型的创建及参数的设置。第 5 章简要介绍数控加工的基础知识、公用设置与操作流程。第 6 章介绍二维加工操作。第 7 章详细介绍三维粗、精加工操作等。第 8 章以综合三维加工实例为载体,详细介绍了从模型的分析、确定毛坯和对刀点,到刀路的规划和加工思路,直至实体加工模拟和生成后处理。

本书可作为实用培训教程,也可作为高等院校的机械制造类专业的 CAD/CAM 课程教材,还可以作为机械行业设计人员自学软件的辅导用书。

数控编程与加工——Mastercam X 基础教程

◆ 编 著 康亚鹏

责任编辑 黄汉兵

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 33.25

字数: 853 千字

印数: 1—5 000 册

2007 年 3 月第 1 版

2007 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15555-9/TP

定价: 55.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

前言

Mastercam 软件是由美国 CNC Software 公司开发的基于 PC 机平台的 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。Mastercam X 经过改版, 以全新的 Windows 界面风格展现, 在造型和加工方面的功能都有很大的提升。

本书以 Mastercam X 软件为基础, 从软件的基础环境、二维/三维造型、数控加工基础和公用设置, 到二维及三维的实例加工, 详细介绍了 Mastercam X 的 CAD/CAM 功能。

全书共分 8 章, 在第 1 章中, 读者将熟悉 Mastercam X 的应用环境, 包括工作环境的设置、系统配置及菜单项等。在第 2、3 和 4 章中例举实例的操作, 详细讲解了二维、三维模型的创建及参数的修改。新版 Mastercam X 新增了一些命令, 对原有的命令也在简便易用的基础上, 加强了编辑和修改的能力。本书第 5 章简要介绍了数控加工的基础知识和 Mastercam 数控加工的公用设置与操作流程, 比如刀具的设置与管理、毛坯的设置, 以及刀具路径的模拟与后处理等。在第 6 章中以加工方法与实例操作步骤结合的方式, 介绍基础的二维加工操作, 包括面铣削、外形铣削、挖槽加工等; 其后还添加上了机指导, 学习刀路的规划和加工思路。第 7 章沿用第 6 章的讲述方法, 详细介绍了基础的三维粗、精加工操作, 包括平行铣削、放射铣削、流线加工等。第 8 章以综合三维加工实例为载体, 从模型的分析、确定毛坯和对刀点, 到详细介绍刀路的规划和加工思路, 直至实体加工模拟和生成后处理。

作者根据多年教学工作总结出来的学习方法和经验, 采用命令与典型实例的具体操作相结合的方式, 以基本命令的详细解说为前提, 以大量实例的应用为主线, 使读者轻松掌握 Mastercam X 软件的基本操作和使用技巧。读者通过书中的提示与书后所附的上机指导、习题和综合实例, 可直观、快捷地掌握该软件最新版本的主要功能及使用方法。

本书由康鹏工作室完成。其中第 1~3 章由山东理工大学李腾讯编写, 第 4 章由张晓南编写, 第 5、6 章由王琳编写, 第 7、8 章由查道涛编写, 全书由康亚鹏统稿。参与编写、校对、修改工作的还有孙林、曾慧前、王轶、周韦、张宇、杨佳、李燕萍、张学信、黄晓阳、李守训、石建中、马红亮、薛富利、赵劲等, 在此一并表示感谢。

读者在学习过程中若遇到问题或发现错误, 可以通过以下方式与本书作者交流, 并提出宝贵意见。

网站: <http://www.xfcad.com> Email: kangypcax@126.com

责任编辑邮箱: cg@ptpress.com.cn

康鹏工作室
2006 年 9 月

目 录

第 1 章 Mastercam X 应用环境	1
1.1 工作环境设置	1
1.1.1 软件简介	1
1.1.2 工作界面	1
1.1.3 绘图属性设置	2
1.1.4 工作环境定制	7
1.2 系统配置	9
1.2.1 Tolerances (公差)	9
1.2.2 Files (文件)	10
1.2.3 Converters (转换)	11
1.2.4 Screen (屏幕)	12
1.2.5 Colors (颜色)	13
1.2.6 Chaining (串联)	14
1.2.7 Shading (渲染)	19
1.2.8 Solids (实体)	19
1.2.9 Printing (打印)	20
1.2.10 CAD Settings (CAD 设置)	21
1.2.11 Start/Exit (启动/退出设置)	22
1.2.12 Toolpaths (刀具路径)	23
1.2.13 Post Processing (后处理设置)	23
1.2.14 Backplot (刀具路径模拟)	24
1.2.15 Verify (模拟校验设置)	25
1.3 菜单选项	25
1.3.1 File (文件菜单)	25
1.3.2 Edit (编辑菜单)	26
1.3.3 Analyze (分析菜单)	27
1.3.4 Create (创建菜单)	28
1.3.5 Solids (实体菜单)	29
1.3.6 Xform (转换菜单)	29
1.3.7 Machine Type (机床类型菜单)	30
1.3.8 Toolpaths (刀具路径菜单)	30
1.3.9 Screen (屏幕菜单)	30
1.3.10 Settings (设置菜单)	31
1.3.11 Help (帮助菜单)	32
1.4 上机指导	32

1.5	习题	34
第 2 章	基本图形的绘制与编辑	36
2.1	点的绘制	36
2.1.1	Position Point (任意点)	36
2.1.2	Dynamic Point (动态点)	38
2.1.3	Node Point (曲线节点)	39
2.1.4	Segment (等分/等数点)	40
2.2	直线的绘制	40
2.2.1	Endpoint Line (端点线)	41
2.2.2	Closest Line (闭合直线)	42
2.2.3	Bisect Line (角平分线)	42
2.2.4	Perpendicular Line (垂直直线)	43
2.2.5	Parallel Line (平行线)	44
2.3	圆及圆弧的绘制	45
2.3.1	Circle Edge Point (三点绘圆)	45
2.3.2	Circle Center Point (圆心、半径绘圆)	45
2.3.3	Arc Polar (极坐标绘制圆弧)	46
2.3.4	Arc Endpoints (端点绘弧)	47
2.3.5	Arc 3 points (三点绘制圆弧)	48
2.3.6	Tangent Arc (相切的弧)	48
2.4	倒圆/倒角	50
2.4.1	Fillet Entities (倒圆角)	50
2.4.2	Fillet Chains (串联倒圆角)	51
2.4.3	Chamfer Entities (倒角)	53
2.5	样条曲线的绘制	55
2.5.1	Manual Spline (手动样条曲线)	56
2.5.2	Automatic Spline (自动样条曲线)	56
2.5.3	Curves Spline (曲线转换为样条曲线)	56
2.5.4	Blended Spline (桥接曲线)	57
2.6	修剪/打断	58
2.6.1	Trim/Break (修剪/打断)	58
2.6.2	Trim Many (修剪多个)	59
2.6.3	Break at Intersection (在交点处打断)	60
2.6.4	Break Many Pieces (打断成多段)	61
2.6.5	Break Drafting into lines (分解标注)	61
2.6.6	Break Circles (打断圆)	62
2.6.7	Close arc (封闭圆弧)	62
2.7	其他编辑曲线的命令	63
2.7.1	Join entities (连接)	63
2.7.2	Modify NURBS (编辑 NURBS 曲线控制点)	63

2.7.3	Convert NURBS (参数式曲线转换为 NURBS 曲线)	63
2.7.4	Simplify (简化曲线)	64
2.8	转换	64
2.8.1	Translate (平移)	64
2.8.2	Mirror (镜像)	66
2.8.3	Rotate (旋转)	68
2.8.4	Scale (比例)	69
2.8.5	Offset (补正)	69
2.8.6	Offset Contour (外形补正)	71
2.8.7	Project (投影)	72
2.8.8	Rectangular Array (阵列)	73
2.8.9	Roll (缠绕/展开)	75
2.8.10	Drag (拖动)	76
2.9	其他图形的绘制	76
2.9.1	Rectangle (矩形)	76
2.9.2	Polygon (正多边形)	78
2.9.3	Ellipse (椭圆)	80
2.9.4	Spiral (变距螺旋线)	81
2.9.5	Helix (锥形螺旋线)	83
2.9.6	Letters (文字)	84
2.10	上机指导	85
2.10.1	草图练习一	85
2.10.2	草图练习二	88
2.10.3	草图练习三	92
2.11	习题	96
第3章	曲面的创建和编辑	98
3.1	曲面创建	98
3.1.1	三维曲面概述	98
3.1.2	Plane & Z (平面及工作深度的设定)	98
3.1.3	Primitives (预定曲面)	102
3.1.4	Ruled\Lofted Surfaces (举升/直纹曲面)	107
3.1.5	Revolved Surfaces (旋转曲面)	110
3.1.6	Swept Surfaces (扫掠曲面)	111
3.1.7	Offset Surfaces (曲面补正)	112
3.1.8	Net Surface (网格曲面)	113
3.1.9	Fence Surface (围栏曲面)	114
3.1.10	Draft Surface (牵引曲面)	116
3.1.11	Extruded Surface (挤压曲面)	117
3.2	曲面编辑	121
3.2.1	Fillet Surface (曲面倒圆角)	121

3.2.2	2 Surface Blend (两曲面顺接)	126
3.2.3	3 Surface Blend (三曲面顺接)	127
3.2.4	3 Fillet Blend (顺接三相交圆角曲面)	128
3.2.5	Surface Extend (曲面延伸)	128
3.2.6	Flat Boundary Surface (边界平面)	129
3.2.7	Fill Holes with Surfaces (封闭孔)	129
3.2.8	Remove Boundary form Trimmed Surface (移除修剪表面上的边界)	129
3.2.9	Split Surface (分割曲面)	130
3.2.10	Trim Surface (曲面修剪)	130
3.2.11	Un-trim surfaces (恢复修剪)	132
3.3	上机指导	132
3.3.1	直纹面与倒圆曲面实例	132
3.3.2	旋转曲面实例	134
3.4	习题	137
3.5	附注	139
第4章	实体的创建与编辑	140
4.1	实体的创建	140
4.1.1	Solids Extrude (挤压实体)	140
4.1.2	Solid Revolve (旋转实体)	142
4.1.3	Solid Sweep (扫掠实体)	143
4.1.4	Solid Loft (举升实体)	145
4.1.5	Primitives (基本实体)	145
4.1.6	上机指导	150
4.2	实体的编辑	152
4.2.1	Solid Fillet (实体倒圆角)	152
4.2.2	Chamfer (实体倒角)	155
4.2.3	Solid Shell (实体抽壳)	156
4.2.4	Solid Trim (实体修剪)	157
4.2.5	Draft Solid Faces (牵引实体面)	157
4.2.6	实体布尔运算及操作管理	159
4.3	创建空间曲线	162
4.3.1	Curve on Edge (边界曲线)	162
4.3.2	Constant Parameter Curve (常参数曲线)	163
4.3.3	Flowline Curve (流线曲线)	164
4.3.4	Dynamic Curve (动态曲线)	164
4.3.5	Curve Slice (剖切曲线)	165
4.3.6	Surface Curve (转换曲线为曲面曲线)	165
4.3.7	Part Line Curve (分模线)	165
4.3.8	Curve at Intersection (相交线)	166
4.4	实体和曲面的互相转换	167

4.4.1	Surface From Solid (实体转换为曲面)	167
4.4.2	Solids from Surface (由曲面生成实体)	167
4.5	上机指导	168
4.6	习题	171
第5章	Mastercam 数控加工基础	173
5.1	概述	173
5.1.1	数控编程基础	173
5.1.2	机床设备和材料的选择、安全区域的设置	177
5.2	Tool settings (刀具设置)	180
5.2.1	刀具的设定和管理	180
5.2.2	刀具定义和参数修改	184
5.2.3	刀具路径参数	186
5.3	工件设置(毛坯设置)	191
5.4	Operations Manager (操作管理器)	194
5.4.1	操作管理器各图标按钮	194
5.4.2	刀具路径快速模拟	195
5.4.3	刀具路径实体模拟	197
5.4.4	后处理	200
5.4.5	高速进给加工按钮	201
5.5	上机指导	202
5.6	习题	205
5.7	附注	206
第6章	Mastercam 二维加工方法	207
6.1	公共参数	207
6.2	Face (面铣削)	209
6.2.1	面铣削实例	209
6.2.2	面铣削加工参数说明	213
6.3	Pocket (挖槽加工)	215
6.3.1	挖槽加工实例	215
6.3.2	挖槽加工参数说明	220
6.4	Contour (外形铣削)	225
6.4.1	外形铣削实例	226
6.4.2	外形铣削参数说明	230
6.5	Drill (钻孔加工)	237
6.5.1	钻孔加工实例	237
6.5.2	钻孔参数说明	241
6.6	Circmill (全圆加工)	244
6.6.1	全圆加工实例	244
6.6.2	综合刀路的模拟加工	248
6.6.3	全圆加工参数说明	249

6.7	Engraving (雕刻加工)	250
6.7.1	雕刻加工实例	250
6.7.2	雕刻加工参数说明	254
6.8	Transform Toolpath (刀具路径转换)	255
6.8.1	刀具路径转换加工实例	255
6.8.2	刀具路径转换参数说明	257
6.9	上机指导	258
6.9.1	实例 1	258
6.9.2	实例 2	271
6.10	习题	297
第 7 章	Mastercam 三维加工方法	299
7.1	公共参数	299
7.2	曲面粗加工	307
7.2.1	Rough Parallel (平行粗加工)	307
7.2.2	Rough Radial (放射粗加工)	313
7.2.3	Rough Project (投影粗加工)	317
7.2.4	Rough Flowline (流线粗加工)	323
7.2.5	Rough Contour (等高外形粗加工)	328
7.2.6	Rough Restmill (残料粗加工)	336
7.2.7	Rough Pocket (挖槽粗加工)	340
7.2.8	Plunge (速降钻削式加工)	347
7.3	曲面精加工	351
7.3.1	Finish Parallel (平行精加工)	351
7.3.2	Finish Par.steep (陡斜面精加工)	356
7.3.3	Finish Radial (放射形精加工)	361
7.3.4	Finish Project (投影精加工)	365
7.3.5	Finish Flowline (流线形精加工)	369
7.3.6	Finish Shallow (浅平面精加工)	373
7.3.7	Pencil (交线清角)	379
7.3.8	Leftover (残料清角加工)	383
7.3.9	scallop (环绕等距加工)	389
7.3.10	Finish Blend (融合精加工)	393
7.4	上机指导	397
7.4.1	实例 1	397
7.4.2	实例 2	418
7.5	习题	436
第 8 章	Mastercam 综合实例	438
8.1	实例 1 面板	438
8.1.1	分析图形	438
8.1.2	确定毛坯和对刀点	439

8.1.3	规划刀具路径	439
8.1.4	实体加工模拟	459
8.1.5	生成加工报表	460
8.1.6	生成后处理程序	460
8.2	实例 2 风机	461
8.2.1	分析图形	461
8.2.2	确定毛坯和对刀点	462
8.2.3	规划刀具路径	463
8.2.4	生成加工报表	483
8.2.5	实体加工模拟	483
8.2.6	生成后处理程序	484
8.3	实例 3 箱体上盖	485
8.3.1	分析图形	485
8.3.2	确定毛坯和对刀点	486
8.3.3	规划刀具路径	487
8.3.4	实体加工模拟	516
8.3.5	生成加工报表	517
8.3.6	生成后处理程序	517
8.4	习题	518

第1章 Mastercam X 应用环境

教学提示: Mastercam X 经过改版, 以全新的 Windows 界面风格展现, 以适合广大用户习惯。Mastercam X 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。

教学目标: 通过本章的学习, 用户应能够初步了解 Mastercam X 的界面和环境设置, 以及菜单项和系统配置的基本内容。

1.1 工作环境设置

1.1.1 软件简介

2005 年 7 月, CNC Software 公司在中国隆重推出 Mastercam X 版。Mastercam X 软件采用新技术, 并与微软公司的 Windows 技术紧密地相结合, 更为重要的是, X 版采用新的软件设计结构和内核, 使 Mastercam 有了质的飞跃, 计算速度大幅度提高。

新版本中 important Z-level toolpaths 的执行效果较以往最高可提高 4 倍, CAD 设计在新版本中使模型化过程变得更加高效和灵活, 且增加了 eye towards (视角鸟瞰功能)。新版本对 3 轴和多轴功能也做了大幅提升, 包括 3 轴曲面加工和多轴刀具路径。内置的纠错功能还可以自动减少设计过程中出现的错误。

Mastercam 中曲面建模是很重要的部分。新版本在以往的基础上对其曲面命令进行了改进, 使之更易于操作, 提高工作效率。

在 Mastercam 之前的版本中, 4 个模块分别是由 4 个应用程序来运行的。Mastercam X 将各模块之间无缝集成, 可利用主菜单 Machine Type (机床类型) 在不同的模块之间进行选择。

安装 Mastercam 软件的系统需求:

- ✧ 基于 Pentium™ 的 PC;
- ✧ Windows 兼容鼠标;
- ✧ Windows 98、Windows NT 4.0 或 Windows 2000/XP;
- ✧ 至少 800×600 分辨率的监视器;
- ✧ 至少 64MB RAM, 以及至少 80MB 的硬盘空间。

1.1.2 工作界面

启动软件, 窗口界面如图 1-1 所示。

1. 主菜单

Mastercam 的主菜单中包括 File (文件)、Edit (编辑)、View (视图)、Analyze (分析)、Create (创建)、Solids (实体)、Xform (转换)、Machine Type (机床类型)、Toolpaths (刀具路径)、Screen (屏幕)、Settings (设置) 和 Help (帮助) 等选项。

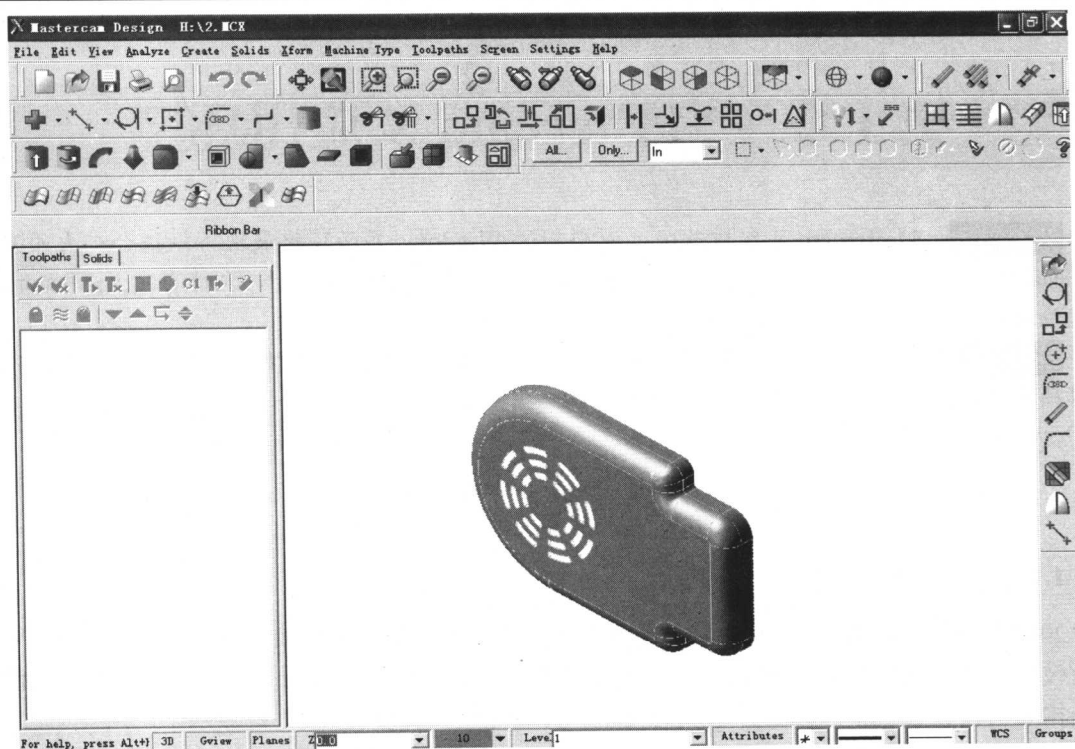


图 1-1

2. 图形窗口

图形窗口是用户创建、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。默认状态下是一个视口显示,也可以使用创建多个视口,方便从不同的方位观察模型。

3. 工具栏

工具栏是各种用于输入和设定命令的按钮的集合。Mastercam X 提供了一个【Ribbon (带状)】工具栏,用于设置所运行的命令的各种参数。

工具栏分为固定和浮动两种状态。可以在图形窗口中仅保留常用的工具栏,使绘图区的面积尽可能大些。在需要的时候,也可以定制个性工具栏,将其保存成*.mtb (工具栏定制) 文件。

4. 状态栏

状态栏位于窗口底部,可以设置平面、工作深度、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,用户也可在【AutoCursor (自动光标)】工具栏内指定 3 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。

5. 操作管理器

操作管理器被固定放置在主窗口的左侧,它包括实体操作管理器和刀具路径管理器。可通过【View】→【Toggle operations manager】(打开操作管理器)命令进行打开或关闭。Mastercam X 增强了管理造型和刀具路径的功能。

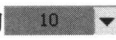
1.1.3 绘图属性设置

属性设置主要针对 Mastercam 软件的辅助功能而言,新版的 Mastercam 软件将绝大多数的

属性设置放置在软件窗口的底部，即状态栏内。

1. Color (颜色)

Color (颜色) 用于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  (颜色) 按钮，打开 “Colors” (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 1-2 所示。

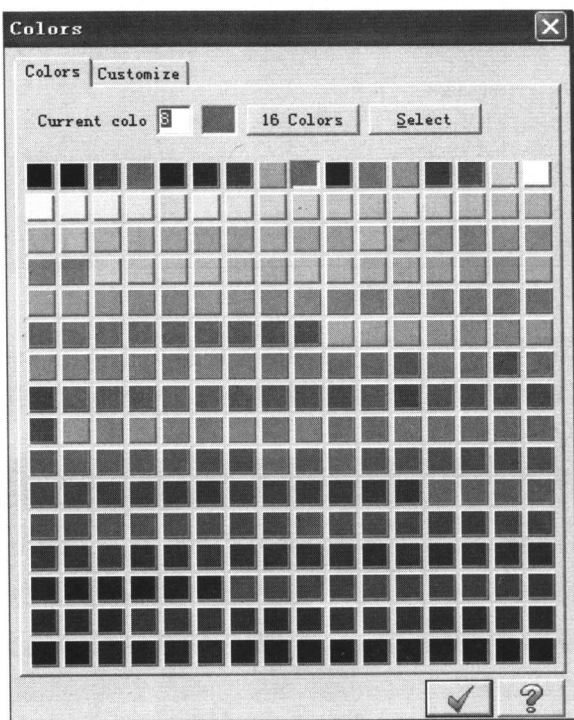


图 1-2

该对话框中 Current colors (当前颜色) 后的数值为当前使用的颜色号码，它的范围为 0~255。使用者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。在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 Select (选择) 按钮，系统会返回到绘图区中，这时可以在绘图区中选择一个图素，它的颜色将返回到颜色管理对话框中作为当前使用的颜色。单击对话框中的 16/256 Colors (16/256 颜色) 按钮，调色板将在 16 种和 256 种显示色彩的方式之间进行切换。

如果用户需要更多的颜色，可以自行配置，单击【Colors (色彩)】对话框中的 Customize (自定义) 按钮，将会打开如图 1-3 所示的颜色定制对话框，在其中可以通过调整红、绿、蓝 3 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  (Reload system defaults colors 重新装载缺省颜色) 功能按钮可以恢复最初的默认颜色状态。

2. Level (图层)

图层在 Mastercam 软件中是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状态。

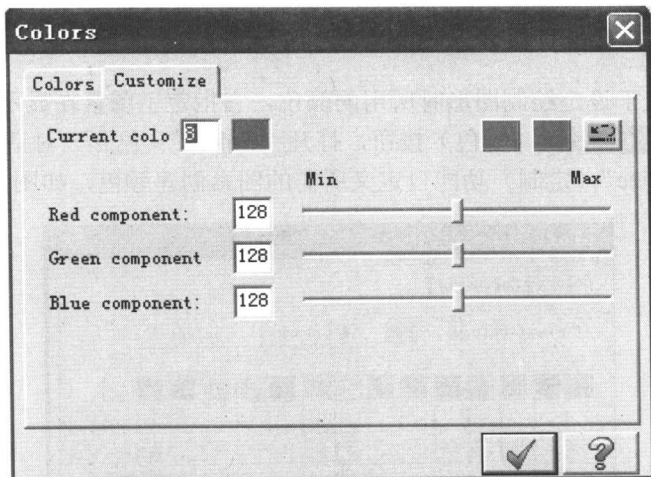


图 1-3

在状态栏上的 Level:10 (图层管理器) 上单击 Level (图层) 按钮或按下快捷键 Alt+Z, 可以打开【Level Manager (图层管理器)】对话框, 对图层进行相关的各项操作, 如层的命名、显示状态等, 如图 1-4 所示。

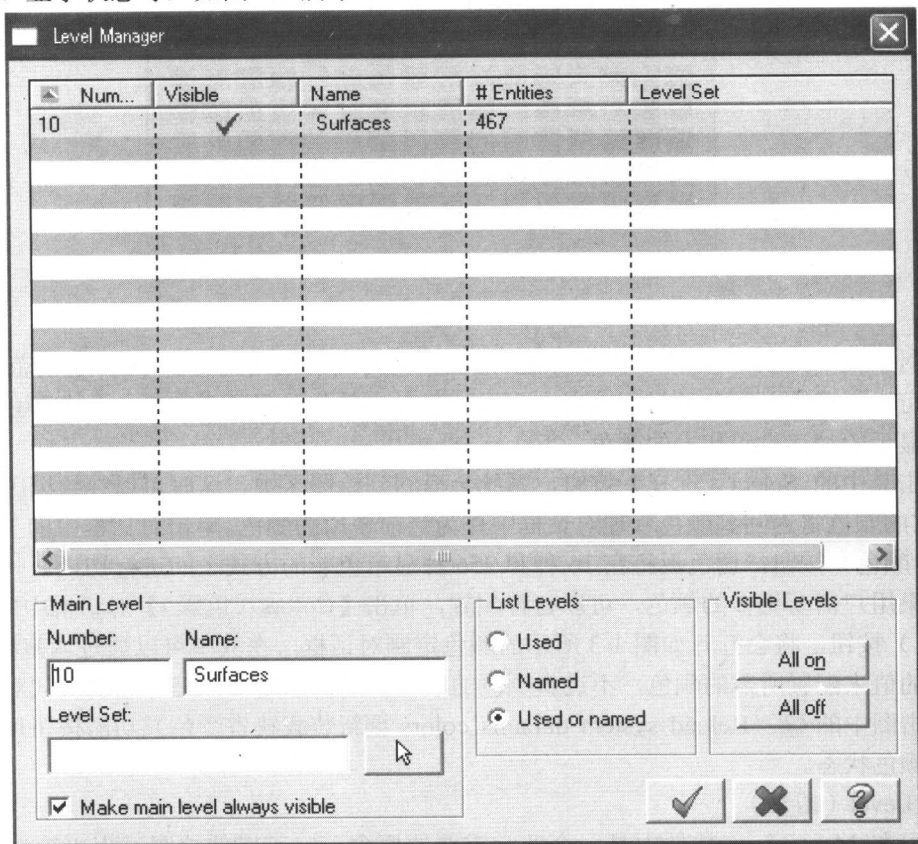


图 1-4

Visible (可见性) 单元格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。

单击“All on”(全开)或“All off”(全关)按钮将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 ALL selected On(选择打开所有的层)或 All Selected Off(选择关闭所有的层)设置所有图层的打开或关闭。

图层管理对话框中的 Name(名称)栏用于对图层命名,双击该处的单元格可直接输入图层名称。

Main Level(主图层)部分的设置用来确定当前正在工作的图层和属性。在某一层的 Number(图层号)栏单击后可以将该层作为当前工作图层。还可以单击  (Select 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 Main Level(主图层)选项中的 Number(图层号)文本栏中输入图层号,或直接在状态栏中图层的文本框内输入图层号,都可以将所设的图层设为主图层。

List Levels(图层列表)部分的设置用来控制图层列表中显示的图层内容。可以根据需要选择列出 Used(使用过的图层)、Named(已经命名的图层)或 Used or named(已使用或命名的图层)。

3. Attributes(属性)

单击状态栏上的  (属性) 按钮,或选择【Screen】→【Geometry Attributes】(几何属性)命令,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 1-5 所示。

在【Attributes(属性)】对话框中可以设置当前绘图的点样式、线型以及线宽,还可以设置图素颜色、图层等功能。下面对其中的各项做简单介绍。

(1) Color(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,调出如图 1-6 所示的【Colors(颜色设置)】对话框来选择颜色。

(2) Level(图层): 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 Select(选择)按钮打开【Levels(图层)】对话框来选择图层。

(3) Line Style(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 5 种线型如图 1-7(a) 所示。

(4) Line Width(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。系统提供的 5 种线宽如图 1-7(b) 所示。

(5) Point Style(点样式): 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 8 种点样式,如图 1-7(c) 所示。

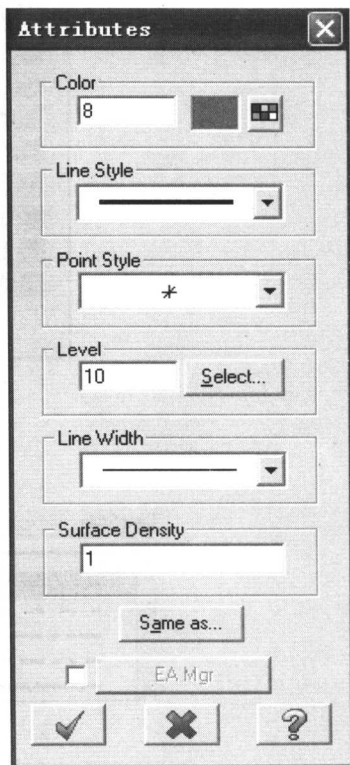


图 1-5

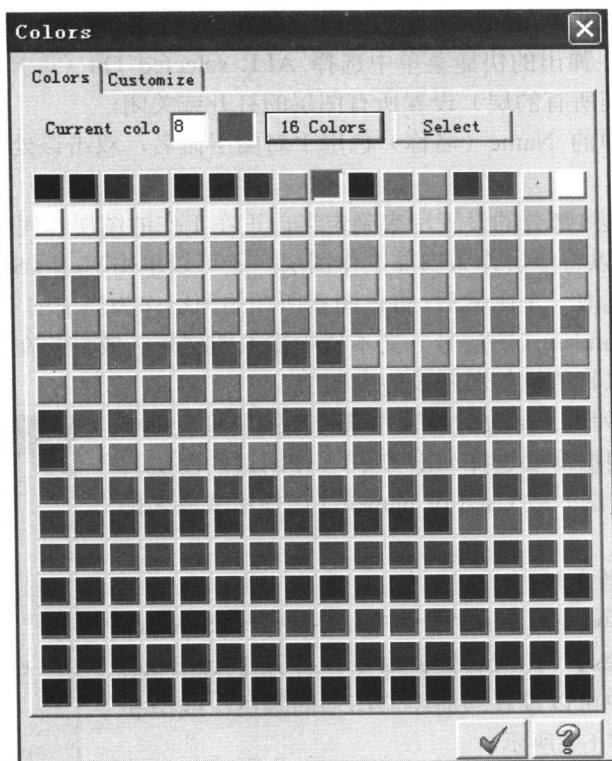


图 1-6

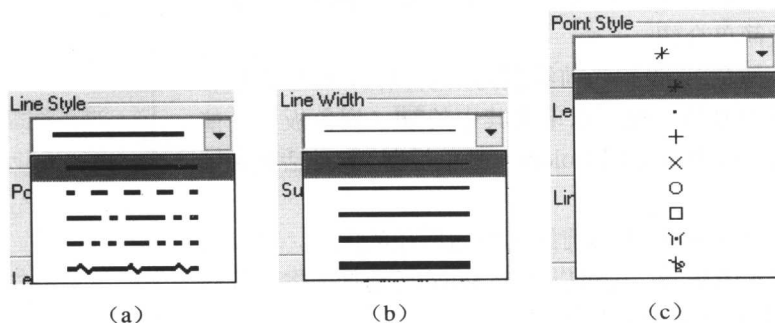


图 1-7

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

(7) 除了在这个属性设置窗口中对当前的绘图属性进行定义, 还可以单击 Same as (继承) 功能按钮, 返回到屏幕的绘图区中, 通过选择点或线, 将它的点样式、线型或线宽等属性设置为当前的绘图属性。

4. Groups (群组)

单击状态栏上的 **Groups** 按钮后, 打开【Groups (群组)】对话框, 如图 1-8 所示。它的作用是将选取的图形进行群组, 变为一个整体。这样在对多个图素执行相同的操作时, 可节省选择的时间, 提高效率。