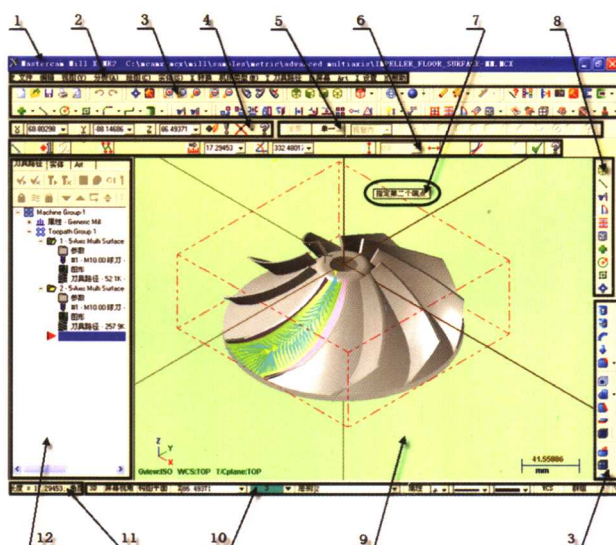


中等职业教育数控技术应用专业规划教材

Mastercam X MR2 应用实例

Mastercam X MR2 YING YONG SHI LI

万长安 翟瑞波 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



附
赠
光
盘

本书是依据中等职业学校、技工学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案编写的。本书以操作实例的方式,全面、系统地介绍了美国 CNC Software 公司研制开发的 Mastercam X MR2 软件各项功能的使用方法和使用技巧。内容包括: Mastercam X MR2 基础知识、基本二维线架模型的绘制、几何对象的编辑、三维曲面模型的构建、三维实体模型的构建、数控车削加工、数控铣削加工。本书通俗易懂,具有很强的可操作性,通过操作实例可以更快地让读者掌握并精通 Mastercam X MR2 软件。本书还配有一张光盘,包括相关的实例文件、视频文件,便于教学参考。

本书可作为中等职业学校、技工学校数控技术应用专业教材,也可作为职业技术学院机电一体化、机械制造类专业教材及机械工人岗位培训和自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Mastercam X MR2 应用实例/万长安,翟瑞波编. —北京:机械工业出版社, 2007.8

中等职业教育数控技术应用专业规划教材

ISBN 978-7-111-22201-9

I. M… II. ①万…②翟… III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, Mastercam X MR2—专业学校—教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 129348 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:王英杰 责任校对:姜 婷

封面设计:王伟光 责任印制:洪汉军

北京瑞德印刷有限公司印刷 (三河市明辉装订厂装订)

2007 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·16.25 印张·398 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-22201-9

ISBN: 978-7-89482-306-9 (光盘)

定价: 30.00 元 (含 1CD)

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) 88379083

封面无防伪标均为盗版

中等职业教育数控技术应用专业规划教材

编 委 会

主 任 白一凡
副 主 任 南晓东 翟瑞波（常务）
委 员 （按姓氏笔画排序）
万长安 于 清 王英杰（常务） 李 宙
杨 琳 南逢玉 贺 鹏 闻福三 段战军
徐 明 高光明 阎 栋 谢龙爱

编委介绍

白一凡	西安航空技师学院院长 陕西省数控教学研究会会长
南晓东	陕西省劳动和社会保障厅技工学校指导中心副主任
贺 鹏	陕西航天技术学院院长
杨 琳	陕西航空技术学院院长助理 教务处处长 陕西省数控教学研究会副会长
徐 明	西安工程技术学院院长
李 宙	陕西建设技术学院院长
谢龙爱	西安航空技师学院副院长 陕西省数控教学研究会秘书长
阎 栋	陕西航天技术学院数控教研室主任 陕西省数控教学研究会副秘书长
南逢玉	西安航空技师学院副院长
闻福三	陕西建设技术学院教师
高光明	西安工程技术学院数控教研室主任
段战军	西安北方华山机电有限公司工具制造公司副经理
万长安	西安航空职工大学机电工程系副主任
于 清	西安航空技师学院教师
翟瑞波	西安航空技师学院教务培训处副主任
王英杰	机械工业出版社技能教育分社副编审

前 言

本套教材是在陕西省数控教学研究会的安排、指导下，依据中等职业学校、技工学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案和国家颁布的数控技术应用专业教学大纲编写的。它符合核心教学与训练项目的基本要求和中、高级数控机床操作人员职业技能鉴定规范的基本要求。

本系列教材的编写坚持以就业为导向，将数控机床加工工艺（工艺路线确定、刀具选择、切削用量设置等）和程序编制等专业技术能力融合到实训操作中，充分体现了“教、学、做合一”的职教办学特色，并结合数控机床操作工职业资格考核标准进行实训操作的强化训练，注重提高学生的实践能力和岗位就业竞争力。

Mastercam 软件是美国 CNC Software 公司研制开发的 CAD/CAM 系统，该系统具有良好的性价比，在 CAD/CAM 领域中，其装机量居世界第一，是工业界和教育界广泛采用的 CAD/CAM 系统。Mastercam X MR2 是 Mastercam 软件的新版本，与之前的版本相比，它与 Windows 操作系统结合得更为紧密，它的所有模块已完成集成在同一个界面下，功能更加强大，而操作更加简便快捷。本书共分七章，内容包括 Mastercam X MR2 基础知识、基本二维线架模型的绘制、几何对象的编辑、三维曲面模型的构建、三维实体模型的构建、数控车削加工和数控铣削加工，每一章都包含有丰富的操作实例。本书的第一至六章由万长安老师编写，第七章由翟瑞波老师编写。

由于编者水平有限，书中存在的不足之处，恳请批评指正。

编 者

目 录

前 言

第一章 Mastercam X MR2 基础

知识 1

第一节 Mastercam X MR2 软件的安装 与启动 1

第二节 Mastercam X MR2 的工作 界面 4

第三节 Mastercam X MR2 的基本 操作 9

课后习题 21

第二章 基本二维线架模型的绘制 22

第一节 点的绘制 22

第二节 直线的绘制 28

第三节 圆弧的绘制 34

第四节 倒圆角 42

第五节 倒角 43

第六节 样条曲线 46

第七节 矩形 48

第八节 特殊矩形 49

第九节 多边形 50

第十节 椭圆 51

第十一节 盘旋线 51

第十二节 螺旋线 52

第十三节 绘制文字 52

课后习题 54

第三章 几何对象的编辑 56

第一节 几何对象的修整 56

第二节 修整功能绘图综合实例 65

第三节 几何对象的转换 67

第四节 转换功能绘图综合实例 83

课后习题 85

第四章 三维曲面模型的构建 88

第一节 三维建模的基础知识 88

第二节 三维线架模型的构建实例 89

第三节 由曲线构建曲面 92

第四节 曲面的修整与编辑 102

课后习题 119

第五章 三维实体模型的构建 120

第一节 三维实体模型的基本知识 120

第二节 基本实体 123

第三节 用曲线创建实体 126

第四节 实体编辑 132

课后习题 147

第六章 数控车削加工 149

第一节 数控车削基础知识 149

第二节 轴类零件车削实例 158

第三节 套筒类零件的车削实例 177

第四节 盘类零件的车削实例 180

课后习题 185

第七章 数控铣削加工 187

第一节 二维铣削加工 187

第二节 三维铣削加工 213

第三节 曲面铣削加工 218

第四节 曲面铣削加工实例 237

课后习题 248

第一章 Mastercam X MR2 基础知识

Mastercam 是由美国 CNCsoftware 公司推出的世界上最早的基于个人电脑开发的 CAD/CAM 一体化软件之一，与其他 CAD/CAM 软件相比，具有易学易用，对硬件的要求较低，CAM 功能强大，具有良好的性能价格比的特点。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。目前我国制造业及职业教育界，Mastercam 被广泛采用。

Mastercam X MR2 是 Mastercam 软件的最新版本，采用全新技术并与微软公司 Windows 技术紧密结合，从 X 版开始将所有功能模块都集成在同一个软件界面下，使程序运行更流畅，设计更高效，并保持了一贯的易学易用和功能强大的特点。

Mastercam X MR2 从功能上可分为 CAD 和 CAM 两大部分。CAD 功能主要用于图形设计，支持线架模型、曲面模型和实体模型。CAM 主要用于编制加工路径和产生数控加工程序，Mastercam X MR2 支持包括 2~5 维数控铣床（加工中心）、数控车床、数控车铣加工中心及 2 维和 4 维线切割、雕刻等功能。

第一节 Mastercam X MR2 软件的安装与启动

一、Mastercam X MR2 系统运行环境

保证 Mastercam X MR2 软件正常运行的最低配置及推荐配置见表 1-1。

表 1-1 Mastercam X MR2 软件正常运行的最低配置及推荐配置

项 目	要 求
CPU	Intel 1.5GB 的 CPU（或更高主频） ^①
操作系统	Windows 2000（最低）或 Windows XP（推荐）
内存	512MB 系统内存（最低）
显卡	64MB 显存（最低）、支持 OpenGL
硬盘	1GB 可用空间（最低）
显示器	分辨率 1024 × 768，推荐 1280 × 1024
鼠标	三键或两键带滚轮

^① 也可使用 AMD 的同档次 CPU，但未经过 CNCsoftware 公司测试。

二、安装 Mastercam X MR2

Mastercam X MR2 的全部安装内容存储在两张光盘中，第一张是 Mastercam X MR2 的主程序，第二张光盘是一些附加文件，包括 Mastercam X MR2 示例文件、操作演示视频文件、系统需要的支持程序 DirectX 9.0c 和 .NET framework v1.1 等。

1. 安装支持程序

在安装 Mastercam X MR2 主程序之前，需要先安装 DirectX 9.0c 和 .NET framework v1.1

这两个支持程序。将 Mastercam X MR2 的第二张安装光盘 DISK2 插入光驱，屏幕会自动出现图 1-1 所示的安装界面。

单击上面的第二个选项按钮“Install System Requirements”（安装系统需求），出现图 1-2 所示的界面，最上面第一个选项按钮用于安装 .NET framework v1.1，第二个选项按钮用于安装 DirectX 9.0c，若按钮是灰色的表示已安装，不再需要安装。



图 1-1 安装界面（一）



图 1-2 安装界面（二）

2. 安装 Mastercam X MR2 主程序

安装 Mastercam X MR2 主程序的操作过程与大多数运行于 Windows 系统的软件的安装过程基本相同。将 Mastercam X MR2 软件的第一张安装光盘 DISK1 插入光驱，屏幕会自动出现图 1-3 所示的安装界面，单击最上面的“Install Mastercam X MR2”选项按钮，安装向导开始运行，根据提示完成以下操作。

1) 接受许可协议。当出现许可协议界面时，选择“I accept the terms of the license agreement”选项。

2) 输入用户名称和单位名称。

3) 接受或重新指定安装目录，建议安装在 D:\MCAMX 目录下。

4) 选择 SIM Type 为 HASP（单机版用户），选择 Default Unit Type（默认尺寸类型）为 Metric（米制）。

5) 单击 Install（安装）按钮，系统将 Mastercam X MR2 软件复制到用户的硬盘中。

安装完成后，会出现图 1-4 所示的界面，单击 Finish（完成）按钮，结束安装，并自动在桌面上创建图 1-5 所示的快捷图标。

3. 安装示例文件

本书的部分内容会用到 Mastercam X MR2 自带的示例文件，示例文件在第二张安装光盘



图 1-3 安装界面（三）

中，安装步骤如下：

1) 将 Mastercam X MR2 第二张光盘 DISK2 插入光驱，出现图 1-1 所示的界面，单击最上面的选项按钮“Install Optional Products”（安装可选产品）。

2) 在图 1-6 所示的界面中，单击最上面的选项按钮“Install Sample Files”（安装示例文件），安装向导开始运行。

4. 安装汉化软件

1) 双击汉化软件图标，启动汉化向导，如图 1-7 所示。

2) 连续选择“下一步”按钮，当出现安装路径选取界面时，将安装路径设定为前面安装 Mastercam X MR2 时的目录，如图 1-8 所示。

3) 单击“下一步”按钮开始复制文件，安装完成后会出现安装完成界面，单击“完成”按钮，结束安装。

注：本汉化软件是从网上下载而来。

三、启动 Mastercam X MR2

从 X 版开始，Mastercam 的所有模块不再单独出现，而是集成在同一个软件内，因此不用再区分模块来启动软件。

1. 启动方法

在 Windows 2000 和 Windows XP 下启动 Mastercam X MR2 的方法有以下几种：

1) 双击桌面上的快捷图标 。

2) 通过单击 Windows 系统的“开始”→“所有程序”→“Mastercam X MR2”→“Mastercam X MR2”，如图 1-9 所示。

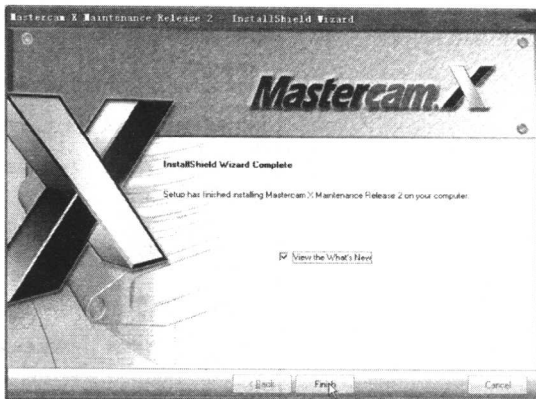


图 1-4 安装界面（四）

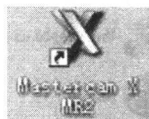


图 1-5 快捷图标

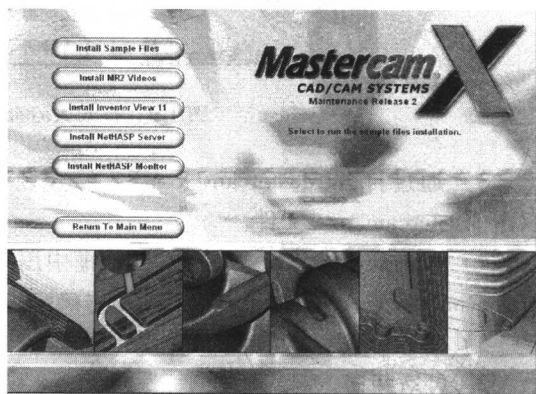


图 1-6 安装界面（五）



图 1-7 安装界面（六）

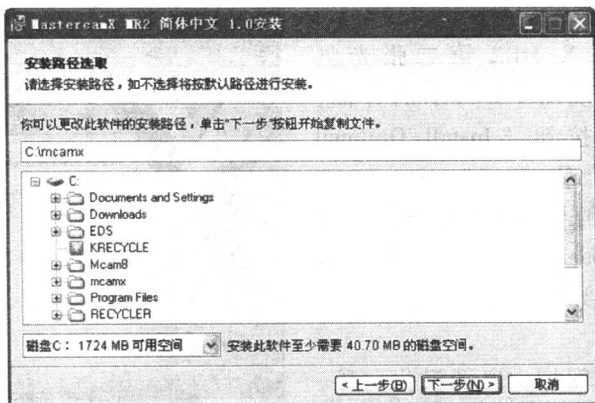


图 1-8 安装路径



图 1-9 打开 Mastercam X MR2 的方式之一

3) 通过打开 Mastercam X MR2 的安装文件夹，双击 Mastercam.exe 文件。

4) 单击开始→运行，在运行对话框中用键盘输入“D: \mcamx \mastercam.exe”后，单击确定按钮。

5) 直接双击已保存的“MCX”的文件。

2. 启动画面

使用上述方法之一启动 Mastercam X MR2 的过程中，会显示图 1-10 所示的启动画面，画面内显示正在启动的内容和功能模块等信息。在画面的右下角有一个退出启动按钮■，如果在启动过程中单击此按钮，将会中止 Mastercam X MR2 的启动。

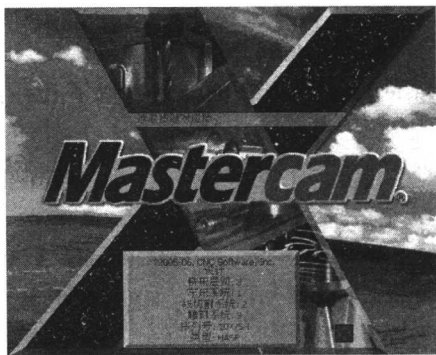


图 1-10 Mastercam X MR2 的启动画面

第二节 Mastercam X MR2 的工作界面

一、工作界面的组成

Mastercam X MR2 的工作界面采用 Windows 风格，但仍包含了许多与其他软件不同的元素，其构成如图 1-11 所示。

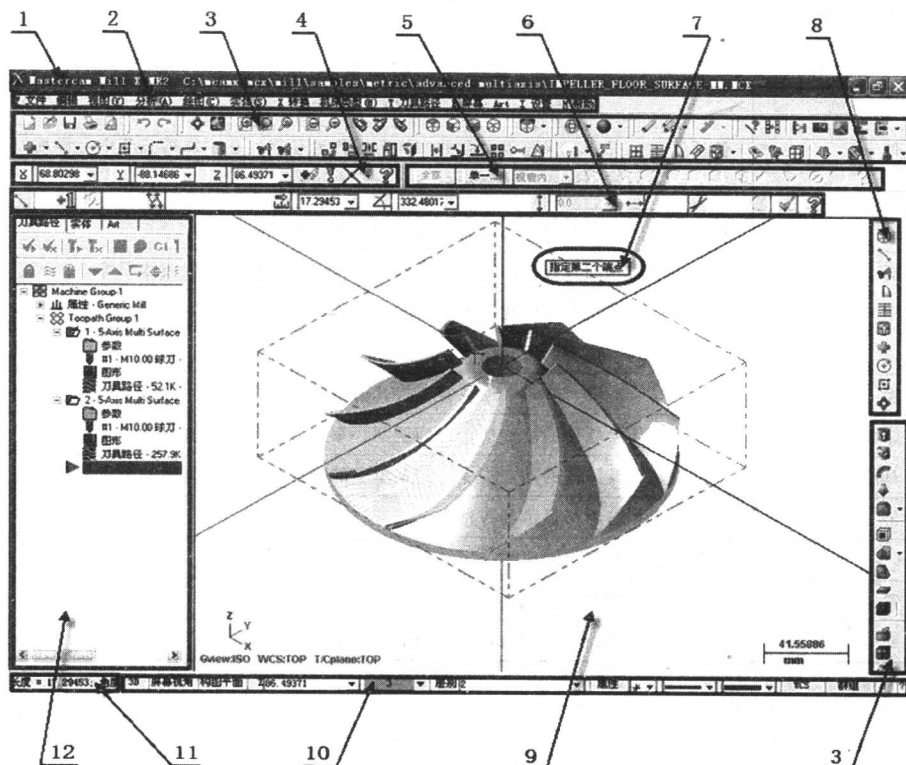


图 1-11 工作界面的构成

- 1—标题栏 2—菜单栏 3—工具条 4—自动抓点条（自动光标条） 5—通用选择条
6—动态工作条 7—动态提示条 8—最常使用的功能列表 9—图形窗口
10—状态栏 11—提示区 12—管理器区（刀具路径管理器/实体管理器/浮雕管理器）

工作界面中各个组成部件的作用如下：

(1) 标题栏 位于图形界面的最上部，用于显示软件名称、模块名称、软件版本号以及当前文件的保存路径和文件名，如图 1-12 所示。

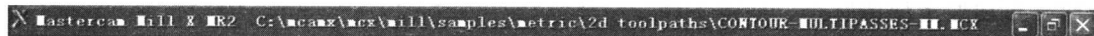


图 1-12 标题栏

(2) 菜单栏 包含 Mastercam 的主要功能指令，采用下拉式菜单对功能进行分类，如文件、编辑、视图、分析、绘图、实体、转换、机床类型、刀具路径、屏幕、Art、设置、帮助。一些功能指令的旁边带有图标，便于用户使用和记忆，如图 1-13 所示。

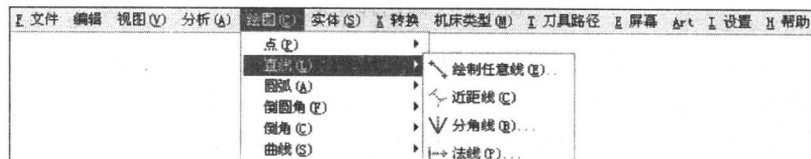


图 1-13 菜单栏

主菜单的功能含义见表 1-2。

表 1-2 主菜单的功能含义

主 菜 单	功 能 说 明
文件	包括新建、打开、保存以及合并文件等操作的功能，在本章第三节中有详细说明
编辑	包含对图形进行删除、修整等对图形进行编辑的指令
视图	包含对视图方向、显示比例、视图布局等进行控制的指令
分析	分析图形对象的各种几何信息，如长度、角度、坐标、面积或体积等
绘图	提供构建线架模型和构建曲面模型的指令，尺寸标注的指令也在此菜单下
实体	提供构建实体模型的各种指令
转换	包含平移、镜像、旋转、缩放等变换几何图形的指令
机床类型	主要用于切换软件的功能模块，如铣削、车削、设计等模块
刀具路径	提供创建刀具路径的功能指令，此菜单下的指令是与机床类型相对应的
屏幕	包含用于控制屏幕显示的各种指令
Art	用于创建和编辑浮雕曲面
设置	对软件本身的各种设置功能
帮助	主要包含 Mastercam 软件的帮助文档和帮助信息

(3) 工具条 包含各种功能和命令的快捷按钮，默认时，工具条在菜单栏的下方。使用工具条上的按钮要比使用菜单中的功能指令更为快捷，且即使在其他指令当中也可以随时插入使用工具条上的功能按钮，而不需退出原功能。在屏幕上显示的工具条的类型和内容可以根据需要增加或隐藏。图 1-14 和图 1-15 所示分别为绘图工具条和转换工具条。

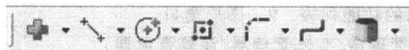


图 1-14 绘图工具条



图 1-15 转换工具条

(4) 自动抓点条 用自动抓点条可以输入 X、Y 和 Z 坐标或查询和捕捉点，当 Mastercam 需要在图形窗口选择一个坐标位置时会自动处于激活状态，如图 1-16 所示。

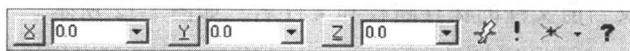


图 1-16 自动抓点条

(5) 通用选择条 对于大多数需用 Mastercam 的功能在图形区选择对象时，都会使用到通用选择条。通用选择条如图 1-17 所示。



图 1-17 通用选择条

(6) 动态工作条 在创建和编辑线架和曲面几何对象时会出现动态工作条。

动态工作条的功能有点像是对话框，但外观像简单的工具条，由一些按钮和输入框组成。不同的指令激活的动态工作条所显示的内容和作用是不相同的。

动态工作条最右侧的三个按钮始终是相同的，依次是“应用”、“确定”和“帮助”。如图 1-18 和图 1-19 所示分别为绘制直线和绘制扫描曲面时所出现的动态工作条。

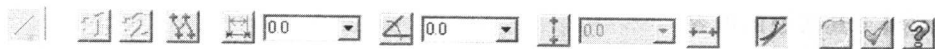


图 1-18 绘制直线时的动态工作条



图 1-19 绘制曲线时的动态工作条

在工作条没有被激活时,工作条的显示区域仅显示“工作条”三个字,如图 1-20 所示。



图 1-20 没有被激活的工作条

(7) 动态提示条 在绝大多数的功能操作过程中,系统都会通过动态提示条提示使用者下一步的操作,这对于软件的初学者非常有用,如图 1-21 所示。



图 1-21 动态提示条

(8) 最常使用的功能列表 列出最近用过的十个功能的快捷图标,默认状态是在绘图区的右侧竖直排列。参见图 1-11 中 8 号标签所指的区域。

(9) 图形窗口 界面中最大的区域,用于显示绘图内容,也称为绘图区。

(10) 状态栏 由图形窗口下方的一排按钮或输入框构成,部分按钮或输入框内的文字或是旁边的图形表示各设置当前的状态。单击这些按钮可以编辑修改当前的设置,包括构图空间、屏幕视角、构图平面、构图深度、对象颜色、图层、属性、点风格、线型、线宽等,如图 1-22 所示。



图 1-22 状态栏

(11) 提示区 在状态栏的左侧,在部分操作时会显示少量信息,如显示指令的名称、系统当前的运行状态等。

(12) 管理器区 用于显示“刀具路径”、“实体”和“浮雕 Art”管理器,通过上方的标签按钮进行切换。

二、工作界面的调整

工作界面中的部分内容是可以调整的,如管理器区的大小、工具条的显示与排列、工具条中包含的内容等。

1. 管理器区的调整

通过鼠标拖拽管理器区与绘图区间的分界线可以调整管理器区与绘图区的大小。通过键盘上的“Alt + O”组合键还可以直接切换显示/隐藏管理器区。

2. 工具条的显示与排列

在工具条区域的空白处单击右键,在弹出的菜单中显示有所有工具条的名称,如图 1-23 所示,单击相应的名称词条可以切换该工具条的显示/隐藏,名称前有“√”表示是已显示的工具体。

通过双击和拖拽可以改变已被显示出的工具条的排列位置。工具条还可以竖直地排列在界面的两侧,以及浮动在绘图区之上。

3. 编辑工具条中的内容

在图 1-23 所示的菜单中, 选取其中的“用户自定义”选项, 或选择主菜单中的“设置”→“用户自定义”, 将弹出如图 1-24 所示的“自定义”对话框。

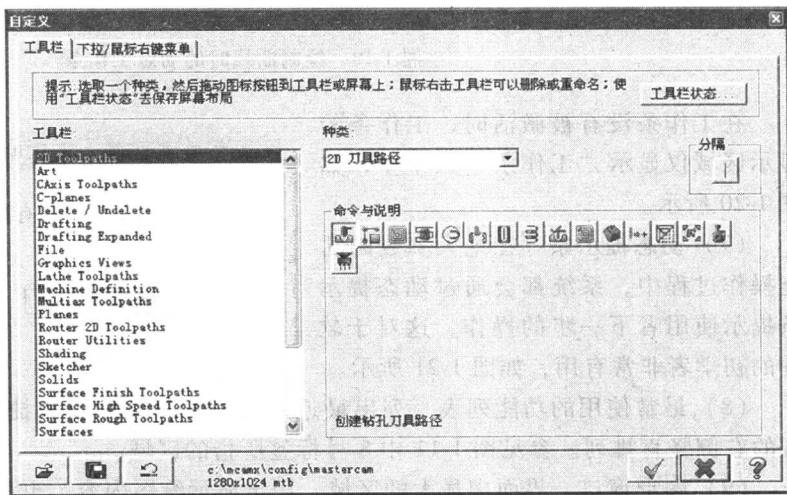


图 1-23 工具条的菜单

图 1-24 “自定义”对话框

通过拖拽“工具栏”选项卡中的命令按钮可以对特定的工具栏的内容进行定义, 在“下拉/鼠标右键菜单”选项卡中可以对右键菜单和工具栏中的下拉按钮的菜单内容进行定义。具体的操作方法参见操作实例 1-01。

操作实例 1-01 调整工作界面

1. 调整管理器区的显示

- 1) 将鼠标的光标移动到管理器区与绘图区间的分界线上。
- 2) 当光标显示为“”时, 按住鼠标左键, 左右移动即可改变管理器区的大小。
- 3) 按“Alt + O”组合键切换显示/隐藏管理器区。

2. 显示并安排“实体”工具条

- 1) 在工具条区域的空白处单击右键, 弹出如图 1-23 所示的快捷菜单。
- 2) 选择“实体”词条, “实体”工具条被显示出来。
- 3) 拖拽此工具条将其放置在整个界面的最左侧。

3. 给“草绘”工具栏添加一个“绘制文字”按钮

- 1) 确认“草绘”工具栏被显示, 否则在工具栏空白处单击右键, 在弹出的菜单中选择“草绘”, 使其字段的前面有一个“√”。

- 2) 在图 1-24 所示的“自定义”对话框中, 单击“种类”的下拉按钮“”, 选择“几何图形”选项。

- 3) 在图 1-25 所示的“命令与说明”区域内选择“绘制文字”按钮 , 并按住鼠标左键不放。

- 4) 拖动鼠标至“草绘”工具栏处, 当光标出现图 1-26 所示的状态时松开鼠标左键。

5) 单击“自定义”对话框中的确定按钮“”，完成自定义工具栏。

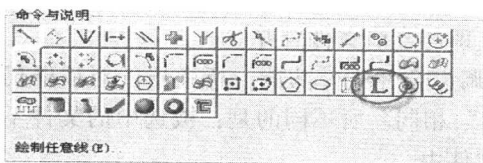


图 1-25 “命令与说明”对话框

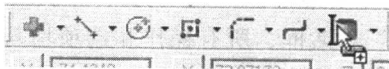


图 1-26 拖放位置

注：本书中的操作实例的视频演示文件和图形原文件，被分别保存在配套光盘的“视频演示”文件夹和“实例文件”文件夹内。

第三节 Mastercam X MR2 的基本操作

一、文件管理

文件管理功能是对文件进行新建、打开、保存以及文件合并等操作的功能，在主菜单栏选择“文件”弹出的下拉菜单或文件工具栏上，有文件管理的各项功能。

1. 新建文件

选择主菜单栏上的“文件”→“新建文件”或单击工具栏上的新建文件按钮。

提示：文件新建时，不需要文件名，在第一次保存该文件时系统会显示“保存为”对话框，并显示默认的文件名“T.MCX”，此时可改变文件名和文件的保存目录。

2. 打开文件

选择主菜单栏上的“文件”→“打开文件”或单击工具栏上的打开文件按钮，弹出“打开”对话框，在此对话框内可以选择特定的文件夹和文件。单击对话框右上角的预览按钮，会在对话框右侧预览窗口显示所选文件最后保存时的图形，如图 1-27 所示。

Mastercam X MR2 能打开的文件类型除了 MCX 外，还包括 MC9、MC8、MC7 等较低版本的 Mastercam 文件，以及 AutoCAD、Pro/E、SolidWorks、Catia 等十余种其他软件的文件。可通过“文件类型”下拉列表框，选择需打开的文件类型，如图 1-28 所示。

提示：Mastercam 不允许同时存在两个或两个以上的打开文件，因此在新建或打开另一个文件时，若当前打开的文件被编辑但未保存过，系统会提示是否保存当

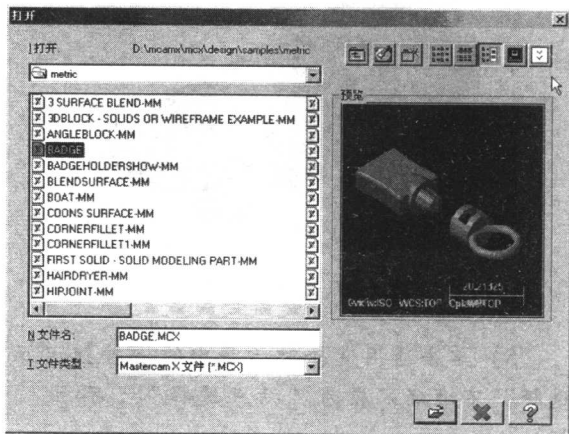


图 1-27 “打开”对话框



图 1-28 “文件类型”下拉列表框

前文件。

3. 合并文件

将其他文件中的几何图形复制到当前文件中，即与当前文件合并。

选择主菜单栏上的“文件”→“合并文件”调出合并文件功能，所弹出的对话框仍为“打开”对话框，所有操作和选项均与“打开文件”相同。所不同的是：被选中的文件不是被打开，而是将该文件内的几何图形复制到当前文件中。

4. 保存文件

有三种类型的保存功能：保存文件、另存文件和部分保存。

- 保存文件：用于保存当前的文件的所有改变。
- 另存文件：将当前文件以另一个文件名保存，所有改变将被保存在新的文件中。
- 部分保存：将当前文件中部分几何对象保存为另一个文件。

操作实例 1-02 打开文件与部分保存文件

1) 选择主菜单栏上的“文件”→“打开”或单击工具栏上的按钮。

2) 在弹出的“打开”对话框中，选择 D:\mcamx\mca\design\sample\metric 文件夹。

3) 选择文件“BADGEHOLDERSHOW-MM.MCX”，单击按钮，在绘图区显示的内容如图 1-29 所示。

4) 选择主菜单栏上的“文件”→“部分保存”，选取图 1-29 中箭头所指的两个零件，零件会被高亮显示，如图 1-30 所示。

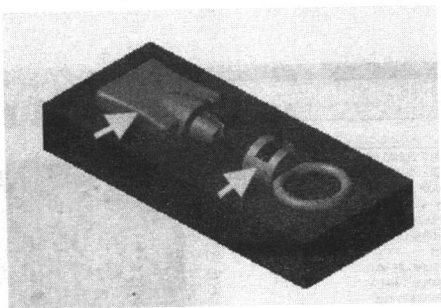


图 1-29 打开的文件

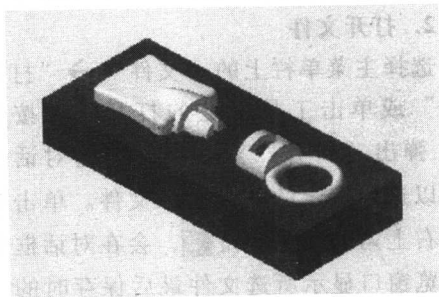


图 1-30 “部分保存”的零件

5) 单击通用选择对话框中的按钮（汉化名称“端点选择”不准确，应为“结束选择”），弹出“另存为”对话框。

6) 在文件名输入框中键入“BADGE”，单击按钮，完成部分保存操作。

7) 部分保存操作完成后，当前文件仍为原文件，重新打开部分保存生成的文件 BADGE.MCX，如图 1-31 所示。

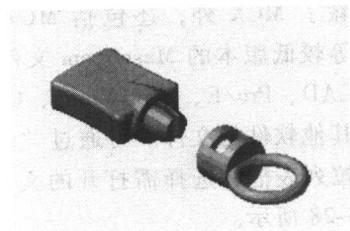


图 1-31 部分保存后的零件

二、视图操作

视图操作功能用于控制绘图区的窗口布局和视角方向。

视图操作功能可以通过主菜单栏上的“视图”菜单（图 1-32），或在绘图区单击右键弹

出的快捷菜单（图 1-33），或“视图操作”工具栏（图 1-34）发出相关命令。

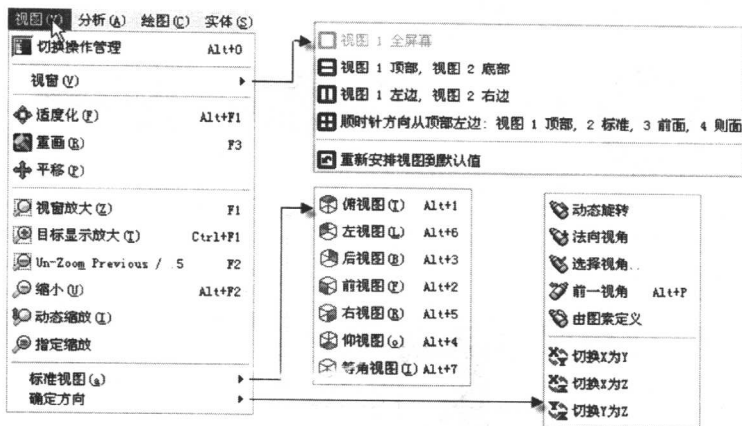


图 1-32 “视图”菜单



图 1-33 快捷菜单

操作实例 1-03 视图操作

1) 继续上一个操作实例，或打开光盘中的“\实例文件\第 1 章\1-03_视图操作.MCX 文件”。

2) 切换操作管理。选择主菜单栏上的“视图”→“切换操作管理”，或按键盘上的“Alt + O”组合键进行切换，使操作管理器被显示或隐藏。



图 1-34 “视图操作”工具栏

隐藏操作管理器可将绘图区扩大。

3) 改变视窗布局，将绘图区改为左右两个视窗显示。

选择主菜单栏上的“视图”→“视窗”→“视图 1 左边, 视图 2 右边”，绘图区将包含两个视图。

将光标移动到两个视图的分界线上，当光标显示为  时，按住鼠标左键，向左拖动鼠标至左侧视图消失后松开，绘图区将重新显示为一个视图。

绘图区共有四种视窗布局，如图 1-35 所示。

4) 将图形适度化。适度化是将绘图区中所有可见的几何对象以最大的显示比例在视窗中全部显示出来。选择主菜单栏“视图”→“适度化”，或单击工具栏上的  按钮，完成适度化操作。

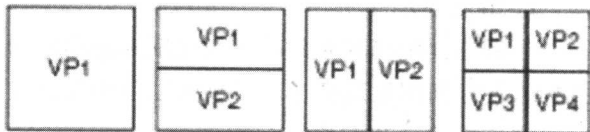


图 1-35 四种视窗布局

5) 将图形显示缩小至原来的 1/2。选择主菜单栏“视图”→“Un-Zoom Previous / .5”，或单击工具栏上的  按钮，或按下键盘上的“F2”键，均可将图形显示缩小至原来的 1/2。

6) 将图形显示动态放大和缩小。按键盘上的“Page Up”键或“Page Down”，放大或缩小图形显示。

7) 将图形显示进行平移。按键盘上的方向键，平移图形显示。

8) 改变视图方向。选择主菜单栏“视图”→“标准视图”→“俯视图”，或单击工具栏上的  按钮，将视图改为俯视图，如图 1-36 所示。

在绘图区单击鼠标右键→选择右键菜单中的“前视图”，或按下键盘上的“Alt+2”组合键，将视图改为前视图，如图 1-37 所示。

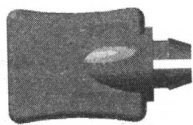


图 1-36 俯视图

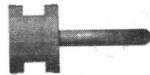


图 1-37 前视图

三、图素对象的选取操作

在进行图素的绘制、编辑、转换等操作时，需要选取图素对象。Mastercam 软件提供了多种图素的选取方法，其通用选择工具条如图 1-38 和图 1-39 所示。

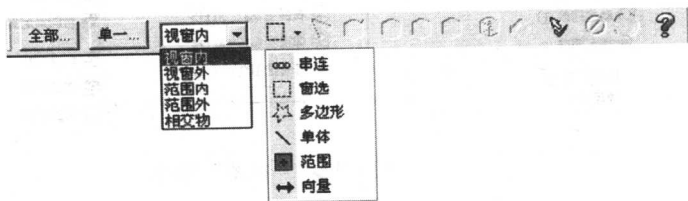


图 1-38 图素对象选择工具条（一）

选取图素可以在调用功能命令之前或之后进行。在调用命令后，通用选择工具条上的“结束选择”按钮将被激活，

若单击此按钮将结束选择并接受命令；而在选取了图素之后，通用选择工具条中的“放弃选择”按钮也会变为可选状态，若单击此按钮，则表示放弃选取的内容。



图 1-39 图素对象选择工具条（二）

1. 单体选取

当系统提示选取对象时，用鼠标依次单击选取。在默认方式下，当光标靠近图素，并使其高亮显示时，系统自动转换为单体方式。单击 单体选项，将锁定此方式。

· 说明：锁定某种选取方式后，通用选择工具条上的“标准选择”按钮变为可选，单击此按钮可解除选择方式的锁定状态，未锁定任何具体选取方式的状态称为标准选择状态。

2. 窗选

当系统提示选取对象时，按住鼠标左键拖动产生一个矩形框进行窗选。默认方式下，在光标未使任何图素高亮显示时，可以使用此方式。单击 窗选选项将锁定此方式。

窗选方式又有 5 种状态：

- 视图内：选取完全在矩形窗口内的图素。
- 视图外：选取完全在矩形窗口外的图素。
- 范围内：选取矩形窗口内和与矩形窗口相交的图素。
- 范围外：选取矩形窗口外和与矩形窗口相交的图素。
- 相交物：只选取与窗口边界相交的图素。

3. 多边形窗选

与窗选相同，只是窗口是任意多边形。单击 多边形选项，锁定此功能后才能使用。

多边形窗口的顶点由鼠标在绘图区任意位置单击左键产生，至少需要三个顶点，选择最