

Mastercam X4基础教程

- ◆ 工作环境和基本操作
- ◆ 二维图形对象的绘制和编辑
- ◆ 二维图形标注
- ◆ 三维曲面和实体设计
- ◆ CAD设计实例
- ◆ CAM通用设置
- ◆ 二维加工刀具路径设计
- ◆ 曲面加工刀具路径设计
- ◆ 刀具路径编辑



周鸿斌 编著



清华大学出版社

高等学校计算机应用规划教材

Mastercam X4 基础教程

周鸿斌 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书全面而翔实地介绍了 Mastercam X4 的使用方法。全书共分 13 章, 主要内容包括 Mastercam 的基本概念与基本操作, 绘制与编辑二维图形, 三维曲面和实体设计的基本概念与基本操作、创建和编辑, CAM 功能的基本设置, 各种二维和三维刀具路径的生成与编辑, 以及各种应用实例等。本书重点介绍了 Mastercam 的 CAD 与 CAM 两大基本模块的各种功能, 并安排了多个应用实例。此外, 每章还配有思考题, 帮助读者在学习每章的内容后进行复习。

本书结构清晰、内容翔实, 既可以作为工科院校相关专业的教材, 也可以作为从事工程设计工作的专业技术人员的参考书。

本书的电子教案、实例源文件和习题答案可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage/index.asp> 网站下载。

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 X4 基础教程/周鸿斌 编著. —北京: 清华大学出版社, 2010.4

(高等学校计算机应用规划教材)

ISBN 978-7-302-22242-2

I. ①M… II. ①周… III. ①计算机辅助制造—应用软件, Mastercam X4—高等学校—教材
IV. ①TP391.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 044038 号

责任编辑: 胡辰浩 袁建华

装帧设计: 孔祥丰

责任校对: 成凤进

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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: 北京市世界知识印刷厂

装 订 者: 三河市李旗庄少明装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 22.5 字 数: 519 千字

版 次: 2010 年 4 月第 1 版 印 次: 2010 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 33.00 元

产品编号: 033579-01

前 言

Mastercam 是由美国 CNC Software NC 公司开发的基于 PC 平台上的 CAD/CAM 一体化软件。Mastercam 自问世以来，一直以其独有的特点在专业领域享有很高的声誉，它已培育了一群专业人员，拥有了一批忠实的用户。CNC Software NC 公司于 2009 年推出了 Mastercam 的最新产品——Mastercam X4。Mastercam X4 继承了 Mastercam 的一贯风格和绝大多数的传统设置，并在 Mastercam X3 基础上辅以最新的功能，使用户的操作更加合理、便捷、高效。为了使广大学生和工程技术人员能够尽快地掌握该软件，本书的作者在多年教学经验与科研成果的基础上编写了此书。本书全面翔实地介绍了 Mastercam X4 的功能及其使用方法，可以使读者快速、全面地掌握 Mastercam X4，并达到融会贯通，灵活应用的目的。

本书具有以下主要特点：

- 结构清晰、内容翔实。在每一章的开始简要概括了本章将介绍的内容，使学习者做到心中有数；在介绍每一个 Mastercam 功能时，通过实际操作学习该命令的功能、执行该命令的方式，且在介绍过程中还配有插图给予说明。在各章的最后还有相应的小结，总结本章介绍的内容，前后呼应，系统性强。
- 按照 Mastercam 功能模块为依据，循序渐进地介绍了利用 Mastercam X4 进行二维、三维设计和数控编程的操作步骤和技巧，并在相关章节配有精心选择的应用实例，这些实例既有较强的代表性和实用性，又能够综合应用对应章节所介绍的知识，使学习者能够全面、准确地掌握 Mastercam X4，达到举一反三的目的。

本书分为 3 大部分，共 13 章。第一部分为 Mastercam X4 基础。第 1 章介绍了 Mastercam X4 的发展历史、特点以及 Mastercam X4 的人机交互界面、工作环境、文件管理等软件的基本概念和操作。

第二部分为 CAD 部分，介绍了 Mastercam 提供的零件设计功能。第 2 章介绍了二维绘图功能；第 3 章介绍二维编辑功能；第 4 章为尺寸标注；第 5 章介绍了两个二维图形绘制实例；第 6 章分别介绍曲面创建和编辑功能；第 7 章为实体的创建和编辑功能；第 8 章介绍了两个三维零件的绘制过程。

第三部分为 CAM 部分，介绍了 Mastercam 提供的数控编程功能。第 9 章介绍了数控铣加工工艺基础，以及刀具路径的通用设置；第 10 章介绍了二维刀具路径的操作；第 11 章介绍了三维刀具路径的操作；第 12 章介绍了刀具路径的编辑功能；第 13 章结合本书的基本内容介绍了两个综合实例。

本书是集体智慧的集成，除封面署名的作者外，本书的编纂工作还得到了陈泽华、宋金秀、徐胜利、周红波、李实、郭静、齐伟、王振春、刘贵明、杨永森、李和平、赵文龙、李华、陈小红、徐明等人的支持与帮助，在此向他们表示感谢。在本书的编写过程中，参考了一些相关著作和文献，在此向这些著作文献的作者深表感谢。由于作者水平有限，且创作时间较紧，本书不足之处在所难免，欢迎广大读者与专家批评指正。我们的信箱是：
huchenhao@263.net。

作 者

2010 年 1 月

目 录

第 I 部分 Mastercam X4 基础

第 1 章 Mastercam X4 概述	1
1.1 Mastercam X4 简介	1
1.1.1 Mastercam X4 的基本情况	1
1.1.2 Mastercam X4 主要功能模块	2
1.2 Mastercam X4 的安装与启动	3
1.2.1 软件安装	3
1.2.2 软件运行	4
1.3 Mastercam X4 工作界面	4
1.3.1 标题栏	5
1.3.2 菜单栏	5
1.3.3 工具栏	6
1.3.4 图形窗口和图形对象	7
1.3.5 状态栏	7
1.3.6 操作管理器	7
1.4 文件管理	7
1.4.1 文件合并	8
1.4.2 文件转换及更新	9
1.4.3 文件对比和文件追踪	10
1.4.4 项目管理	11
1.5 系统设置	11
1.5.1 CAD 设置	12
1.5.2 颜色设置	13
1.5.3 文件管理设置	13
1.5.4 打印设置	14
1.5.5 屏幕显示设置	15
1.5.6 渲染设置	16
1.5.7 公差设置	16
1.6 基本概念和操作	17
1.6.1 图素	17
1.6.2 图素串接	22

1.6.3 图层管理	22
1.6.4 坐标系选择	24
1.6.5 图形对象观察	25
1.6.6 对象分析	26
1.6.7 屏幕环境设置	32
1.7 习题	34

第 II 部分 Mastercam CAD

第 2 章 二维设计	35
2.1 点	35
2.1.1 任意位置点	36
2.1.2 动态点	37
2.1.3 曲线节点	37
2.1.4 等分点	38
2.1.5 端点	38
2.1.6 小弧圆心点	38
2.1.7 线切割刀具路径功能点	39
2.2 直线	39
2.2.1 端点连线	40
2.2.2 近距离线	41
2.2.3 角平分线	42
2.2.4 垂线	42
2.2.5 平行线	43
2.2.6 切线	44
2.3 圆和弧	44
2.3.1 三点画圆	45
2.3.2 圆心画圆	45
2.3.3 极坐标圆心画弧	46
2.3.4 极坐标端点画弧	46
2.3.5 端点画弧	47
2.3.6 任三点画弧	47
2.3.7 相切画圆或弧	47

2.4 曲线	51	3.3.6 偏置	79
2.4.1 手工绘制	52	3.3.7 投影	80
2.4.2 自动绘制	53	3.3.8 阵列	81
2.4.3 转变绘制	53	3.3.9 卷曲	82
2.4.4 曲线连接	54	3.3.10 拖拽	83
2.5 倒角	54	3.3.11 伸展	84
2.5.1 单个倒圆角	55	3.3.12 转换 STL 图形文件	84
2.5.2 串接倒圆角	55	3.3.13 图形嵌套	84
2.5.3 单个倒斜角	56	3.4 习题	85
2.5.4 串接倒斜角	57		
2.6 椭圆和椭圆弧	57	第 4 章 图形的标注	86
2.7 矩形	58	4.1 尺寸标注	86
2.8 多边形	59	4.1.1 尺寸标注的设置	86
2.9 其他图形	60	4.1.2 尺寸标注	89
2.9.1 边界框	60	4.1.3 尺寸编辑	91
2.9.2 文字	60	4.2 其他类型图形标注	91
2.9.3 螺旋线	61	4.2.1 图形注释	91
2.9.4 门形图形	62	4.2.2 引出线	92
2.9.5 阶梯形图形	62	4.2.3 引线	92
2.9.6 退刀槽	63	4.2.4 图案填充	92
2.10 习题	64	4.2.5 更新标注	93
		4.3 习题	94
第 3 章 二维图形的编辑	65	第 5 章 二维图形综合实例	95
3.1 对象删除	65	5.1 轴类零件实例	95
3.2 对象编辑	67	5.2 轴承座	97
3.2.1 修剪、延伸和打断	67		
3.2.2 连接	71	第 6 章 三维曲面设计	108
3.2.3 NUBRS 曲线转化	72	6.1 曲面创建	109
3.2.4 曲线曲面修改	72	6.1.1 直线/举升曲面	109
3.2.5 设置法线方向	73	6.1.2 旋转曲面	110
3.2.6 修改法线方向	73	6.1.3 扫掠曲面	112
3.3 对象变化	73	6.1.4 网格曲面	113
3.3.1 平移	74	6.1.5 围栏曲面	114
3.3.2 3D 平移	75	6.1.6 牵引曲面	115
3.3.3 镜像	76	6.1.7 拉伸曲面	116
3.3.4 旋转	77	6.1.8 平坦边界曲面	118
3.3.5 缩放	78	6.1.9 由实体生成曲面	119

6.1.10 创建基本曲面	120	7.2.8 特征辨识	169
6.2 曲面编辑	122	7.2.9 创建多面视图	170
6.2.1 曲面偏置	122	7.2.10 实体抽壳	173
6.2.2 曲面断裂	122	7.3 习题	175
6.2.3 曲面延伸	123	第8章 三维设计实例	176
6.2.4 曲面倒圆角	125	8.1 曲柄	176
6.2.5 曲面修剪	129	8.2 螺母	180
6.2.6 曲面修剪后处理	134	第III部分 Mastercam CAM	
6.2.7 曲面熔接	136	第9章 数控加工通用设置	184
6.3 曲面曲线创建	140	9.1 数控编程的基本过程	186
6.3.1 单一边界线	141	9.1.1 零件几何建模技术	186
6.3.2 所有边界线	142	9.1.2 加工参数合理设置	187
6.3.3 常参数线	142	9.1.3 刀具路径仿真	187
6.3.4 流线	143	9.1.4 后处理技术	188
6.3.5 动态线	144	9.1.5 数控加工程序编制	188
6.3.6 剖线	144	9.2 刀具设置	190
6.3.7 投影线	145	9.2.1 刀具选择	190
6.3.8 分模线	146	9.2.2 刀具参数设置	192
6.3.9 交线	146	9.3 材料设置	197
6.4 习题	148	9.3.1 选择材料	197
第7章 三维实体设计	149	9.3.2 材料参数	198
7.1 实体创建	149	9.4 工作设置	199
7.1.1 拉伸创建实体	149	9.4.1 机床设置	199
7.1.2 旋转创建实体	153	9.4.2 毛坯设置	200
7.1.3 扫掠创建实体	154	9.4.3 安全区域设置	200
7.1.4 举升创建实体	155	9.4.4 加工参数设置	201
7.1.5 创建基本实体	156	9.4.5 文件管理	202
7.1.6 由曲面创建实体	156	9.5 操作管理	203
7.2 实体编辑	157	9.5.1 按钮功能	203
7.2.1 实体倒圆角	157	9.5.2 树状图功能	210
7.2.2 实体倒斜角	161	9.6 习题	218
7.2.3 实体修剪	162	第10章 二维加工	219
7.2.4 薄片加厚	163	10.1 外形铣削	219
7.2.5 移除面	165	10.1.1 外形铣削的基本步骤	219
7.2.6 牵引面	165	10.1.2 外形铣削实例	220
7.2.7 布尔运算	168		

10.2 挖槽加工	231	11.3.5 流线精加工	288
10.2.1 槽的基本加工方法	231	11.3.6 等高外形精加工	289
10.2.2 挖槽加工实例	232	11.3.7 浅平面精加工	289
10.3 平面铣削	238	11.3.8 交线清角精加工	290
10.3.1 平面的基本加工方法	238	11.3.9 残料清除精加工	291
10.3.2 平面铣削实例	238	11.3.10 环绕等距精加工	292
10.4 钻孔加工	241	11.3.11 混合精加工	293
10.4.1 孔的基本加工方法	241	11.4 上机指导	294
10.4.2 钻孔实例	241	11.4.1 平行粗加工实例	294
10.5 上机指导	245	11.4.2 流线粗加工实例	298
10.5.1 加工设置	245	11.5 习题	301
10.5.2 外形加工	247	第 12 章 刀具路径编辑	302
10.5.3 平面加工	253	12.1 刀具路径修剪	302
10.5.4 挖槽加工	257	12.2 刀具路径变换	304
10.5.5 相同零件的模具加工	260	第 13 章 Mastercam X4 综合实例	306
10.6 习题	264	13.1 吹风机	306
第 11 章 三维加工	265	13.1.1 吹风机零件模型设计	306
11.1 公用加工参数设置	266	13.1.2 吹风机零件刀具路径 设计	311
11.1.1 曲面类型	266	13.2 遥控器	318
11.1.2 加工面选择	266	13.2.1 二维 CAD	318
11.1.3 刀具参数设置	267	13.2.2 三维 CAD	328
11.1.4 加工参数设置	267	13.2.3 零件外形刀具路径	331
11.2 曲面粗加工	270	参考文献	352
11.2.1 平行铣削粗加工	270		
11.2.2 挖槽粗加工	275		
11.2.3 发散状粗加工	278		
11.2.4 投影粗加工	279		
11.2.5 曲面流线粗加工	280		
11.2.6 等高粗加工	281		
11.2.7 残料粗加工	283		
11.2.8 钻削式粗加工	284		
11.3 曲面精加工	285		
11.3.1 平行铣削精加工	285		
11.3.2 陡斜面精加工	286		
11.3.3 发散状精加工	287		
11.3.4 投影精加工	287		

第 I 部分 Mastercam X4 基础

第1章 Mastercam X4概述

Mastercam 作为一款专业的 CAD/CAM 一体化软件，自问世以来，一直以其独有的特点在专业领域享有很高的声誉。目前它已培育了一群专业人员，拥有了一批忠实的用户。

本章学习目标

- 了解软件的基本情况以及软件模块的主要功能和特点
- 了解软件的安装和运行流程
- 掌握工作界面的各个部分的功能
- 掌握文件操作的各种功能
- 掌握系统的常用设置
- 熟练掌握软件的一些基本操作

1.1 Mastercam X4 简介

1.1.1 Mastercam X4 的基本情况

随着计算机技术的不断发展，计算机已经被广泛应用于各行各业。制造业是整个国民经济的基础。由于计算机、Internet、信息化的发展，制造业进入了一个新的持续高速发展的阶段，且已经形成了一套完整的从设计到加工的计算机辅助技术。计算机辅助设计过程被称为 CAD(Computer Aided Design)，而计算机辅助制造的过程被称为 CAM(Computer Aided Manufacturing)。目前普遍使用的机械行业辅助技术软件都将这两者有机地结合起来，以提高工作人员的工作质量和效率。

Mastercam 是由美国 CNC Software NC 公司开发的基于 PC 平台的 CAD/CAM 一体化软件，是最经济、最有效的全方位的软件系统。自 Mastercam 5.0 版本后，Mastercam 的操作平台转变成了 Windows 操作系统。作为标准的 Windows 操作程序，Mastercam 符合了广大用户的使用习惯。

在不断地改进中，Mastercam 的软件功能不断得到加强和完善，在业界赢得了越来越

多的用户。目前 Mastercam 正以其强大的功能、优良的性能和易学易用等特点，将装机率上升到同类软件的第一位，并被广泛应用于机械、汽车和航空等领域，特别是在模具制造业中应用最广。随着应用的不断深入，很多企业、高校和培训机构都开设了各种形式的 Mastercam 课程。

Mastercam 的最新版本为 Mastercam X4。本书将以 Mastercam X4 为基础，向读者介绍软件的主要功能和使用方法。Mastercam X4 在 Mastercam X3 基础上继承了 Mastercam 的一贯风格和绝大多数的传统设置，并辅以新的功能。

利用 Mastercam 系统进行设计工作的主要程序一般分为 3 个基本步骤：CAD——产品模型设计；CAM——计算机辅助制造生产；后处理阶段——最终生成加工文件。

1.1.2 Mastercam X4 主要功能模块

Mastercam 作为 CAD 和 CAM 的集成开发系统，它主要包括以下功能模块。

1. Design——CAD 设计模块

CAD 设计模块 Design 主要包括二维和三维几何设计功能。它提供了方便直观的设计零件外形所需的理想环境，其造型功能十分强大，可方便地设计出复杂的曲线和曲面零件，并可设计出复杂的二维、三维空间曲线，还能生成方程曲线。采用 NURBS 数学模型，可生成各种复杂曲面。同时，对曲线、曲面进行编辑修改都很方便。

Mastercam 还能方便地接收其他各种 CAD 软件生成的图形文件。

2. Mill、Lathe、Wire 和 Router——CAM 模块

CAM 模块主要包括 Mill、Lathe、Wire 和 Router 4 大部分，分别对应铣削、车削、线切割和刨削加工。本书将主要对使用得最多的 Mill 模块进行介绍。

CAM 模块主要是对造型对象编制刀具路线，通过后处理转换成 NC 程序。Mastercam 系统中的刀具路线与被加工零件的模型是一体的，即当修改零件的几何参数后，Mastercam 能迅速而准确地自动更新刀具路径。因此，用户只要在实际加工之前选取相应的加工方法进行简单修改即可。这样大大提高了数控程序设计的效率。

Mastercam 可以自行设定符合用户要求的后置处理参数，最终能够生成完整的符合 ISO(国际标准化组织)标准的 G 代码程序。同时为了方便直观地观察加工过程、判断刀具路线和加工结果的正误，Mastercam 提供了强大的模拟刀具路径和真实加工的功能。

Mastercam 具有很强的曲面粗加工以及灵活的曲面精加工功能。在曲面的粗、精加工中，Mastercam 提供了 8 种先进的粗加工方式和 11 种先进的精加工方式，极大地提高了加工效率。

Mastercam 的多轴加工功能为零件的加工提供了更大的灵活性。应用多轴加工功能能方便快捷地编制出高质量的多轴加工程序。

CAM 模块还提供了刀具库和材料库管理功能。同时，它还具有很多的辅助功能，如模拟加工、计算加工时间等，为提高加工效率和精度提供了帮助。

配合相应的通信接口, Mastecam 还具有和机床进行直接通信的功能。它可以将编制好的程序直接送到数控系统中。

总之, Mastercam 的性能优越、功能强大而稳定、易学易用, 是一个适用于实际应用和教学的 CAD/CAM 集成软件, 值得从事机械制造行业的相关人员和在校学生学习和掌握。

提示:

Mastercam X4 不同模块生成不同类型的文件, 主要有“.MCX”设计模块文件、“.NCI”CAM 模块的刀具路径文件和“.NC”的后处理产生的 NC 代码文件。

1.2 Mastercam X4 的安装与启动

1.2.1 软件安装

用户可以从 Mastercam 的主页(www.mastercam.com)获得 Mastercam X4 的安装文件 mastercamX4-web.exe。

主要安装步骤:

(1) 双击 mastercamX4-web.exe 文件, 待软件自动解压完成后, 进入 Mastercam X4 安装界面, 如图 1-1 所示。



图 1-1 Mastercam X4 安装界面

(2) 用户按提示依次输入用户名、操作权限和安装路径后, 需要对软件运行的解密方式以及系统尺寸单位进行设置, 如图 1-2 所示。为了保护自身的知识产权不受侵犯, Mastercam X4 使用了加密措施, 这些信息可以从软件提供商处获得。用户可以根据需要,

选择 HASP 和 NetHASP 之一。Inch 和 Metric 分别代表英制和美制单位，用户可以根据需要或习惯进行选择。

(3) 在如图 1-2 所示的对话框中单击 Next 按钮进入下一步，系统将自动完成软件的安装。

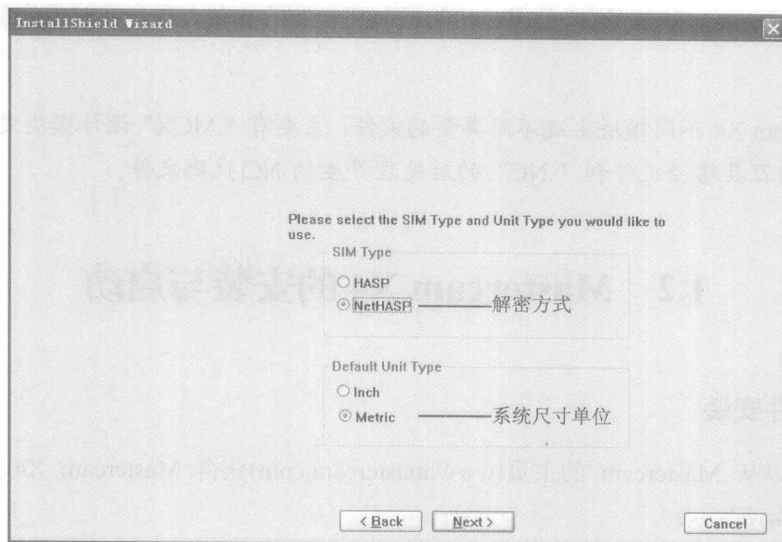


图 1-2 解密方式以及系统尺寸单位选择

提示：

www.mastercam.com 还提供了更多的关于 Mastercam X4 的辅助功能安装文件，来丰富软件的功能，以满足不同用户的需要。

1.2.2 软件运行

完成软件安装后，用户需要配合专门的加密狗进行解密，方可正常使用 Mastercam X4。用户可以通过以下 3 种方式运行 Mastercam X4：

- (1) 双击桌面上的 Mastercam X4 的快捷方式图标。
- (2) 双击安装目录下的程序运行文件 mastercam.exe。
- (3) 打开“开始”|“所有程序”|Mastercam X4 菜单，选择其中的 Mastercam X4 命令。

打开软件后，进入系统默认的主界面。用户便可以开始使用 Mastercam X4 的强大功能了。

1.3 Mastercam X4 工作界面

Mastercam X4 有着良好的人机交互界面，符合 Windows 规范的软件工作环境，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 X4 的工作界面如图 1-3 所

示, 主要由标题栏、菜单栏、工具栏、操作管理器、状态栏、图形窗口和图形对象等组成。

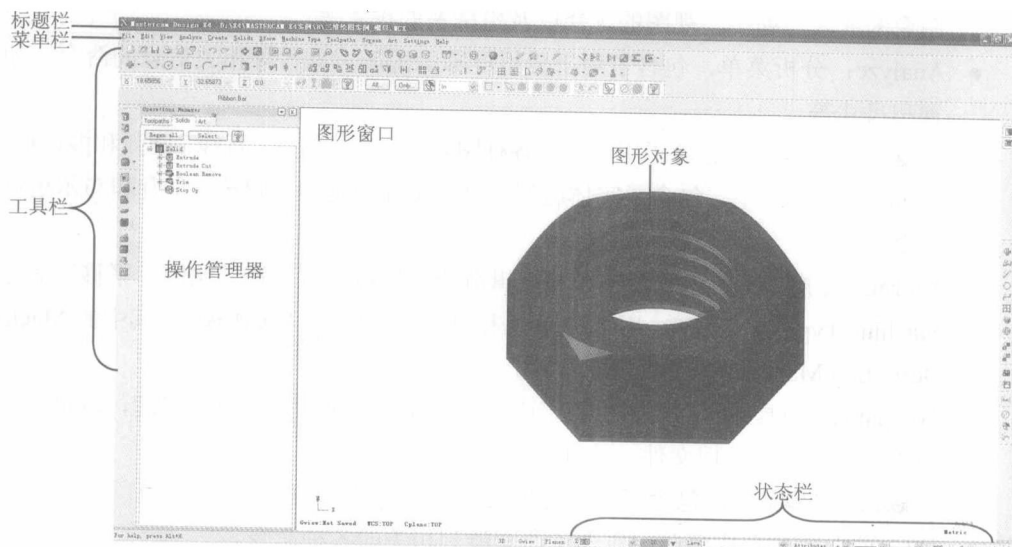


图 1-3 Mastercam X4 的工作界面

1.3.1 标题栏

标题栏的主要作用是显示当前使用的模块、打开文件的路径及文件名称, 如图 1-4 所示。单击图标 , 将会弹出 Mastercam 的控制菜单, 该菜单可用于控制 Mastercam X4 的关闭、移动、最大化、最小化和还原。



图 1-4 标题栏

1.3.2 菜单栏

Mastercam X4 的菜单栏与 Mastercam X3 的菜单栏基本一致, 将各个模块整合为一体, 如图 1-5 所示。

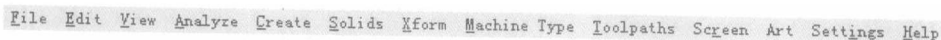


图 1-5 菜单栏

菜单栏中的项目可以逐级展开, 其中包含了 Mastercam X4 的全部命令, 下面简单介绍各主菜单的主要功能。

- **File:** 文件管理菜单, 包含了文件的打开、新建、保存、打印、导入导出文件、路径设置和退出等命令。
- **Edit:** 编辑菜单, 包含了取消、重做、复制、剪切、粘贴、删除以及一些图形命令如修剪、打断、NURBS 曲线的修改转化等命令。

- **View:** 显示菜单, 包含了用户界面以及与图形显示相关的命令, 如视点的选择、图像的放大与缩小、视图的选择以及坐标系的设置等。
- **Analyze:** 分析菜单, 包含了用于分析屏幕上图形对象各种相关信息的命令, 如位置和尺寸等。
- **Create:** 绘图菜单, 包含了用于绘制各种图素的命令, 如点、直线、圆弧和多边形等。
- **Solides:** 实体菜单, 包含了实体造型, 以及实体的延伸、旋转、举升和布尔运算等命令。
- **Xform:** 转换菜单, 包含了图形的编辑命令, 如镜像、旋转、比例、平移等命令。
- **Machine Type:** 机床菜单, 用于选择机床, 并进入相应的 CAM 模块。其中的 Machine Definition Manager 命令为机床设置。
- **Toolpaths:** 刀具路径菜单, 包含了产生刀具路径, 进行加工操作管理, 编辑、组合 NCI 文件或后置处理文件, 管理刀具和材料等命令。
- **Screen:** 屏幕菜单, 包含了设置与屏幕显示有关的各种命令。
- **Art:** 曲面雕刻功能菜单, 包含了曲面雕刻相关的各种命令。
- **Settings:** 用户设置菜单, 包含了设置快捷方式, 工具栏和工作环境等命令。
- **Help:** 帮助菜单, 向用户提供各种帮助命令。

1.3.3 工具栏

工具栏其实就是常用菜单项的快捷方式, 位于菜单栏下方; 同时在默认的工作界面中, 工具栏还出现在界面的左右两侧。Mastercam 允许用户根据需要来定制符合自己使用习惯的工具栏。如果将鼠标指向某一按钮并停顿一段时间, 系统将会显示该按钮的简单说明。

位于工作界面右侧的是操作命令记录工具栏。用户在操作过程中最近使用过的 10 个命令逐一记录在此操作栏中, 方便用户进行重复操作。

Ribbon 工具栏位于工具栏的最下方, 可根据当前正在进行的操作, 显示相应的命令。例如, 当用户单击 \ 按钮进行直线绘制时, 将显示如图 1-6 所示的直线工具栏。当用户取消或完成直线绘制后, 该工具栏将恢复到默认状态。

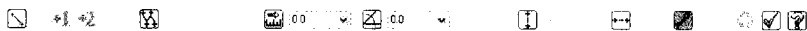


图 1-6 直线工具栏

工具栏中还包含了坐标显示栏和图素选择栏, 分别如图 1-7 和图 1-8 所示。坐标显示栏显示了当前鼠标点的坐标值, 并且在某些操作下允许用户按照要求直接输入需要的坐标值。图素选择栏包含了用户选择特征或实体等图素的方式。

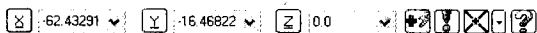


图 1-7 坐标显示栏

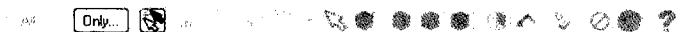


图 1-8 图素选择栏

在 Mastercam 中，单击  按钮将会显示相应的帮助文档。

提示：

工具栏中的按钮按照功能区被分为若干组，用户可以根据需要拖动任一组按钮并将其放到工具栏的任意位置上以便使用。也可使用工具栏的定制功能，设定符合用户使用习惯的工具栏。

1.3.4 图形窗口和图形对象

图形窗口是用户进行绘制的区域，相当于传统意义上的绘图纸。图形窗口中的图形，就是当前正在进行操作的对象。

在图形窗口的左下角显示并说明了当前的坐标系，如图 1-9 所示，在实际运用中，坐标系的显示会根据用户的选择或操作而发生变化。右下角则是当前图形的显示尺寸比例。



图 1-9 坐标系显示及说明

1.3.5 状态栏

状态栏从左至右依次包括 2D/3D 选择、视图、构图面、Z 向深度、颜色、图层、属性、点型、线型、线宽、坐标系以及群组设置，如图 1-10 所示。单击每一部分都会弹出相应的菜单，以便进行相应的操作。



图 1-10 状态栏

1.3.6 操作管理器

用户可以通过选择 View | Toggle Operations Manager 命令来显示或取消对象管理区。该区域包括 Toolpaths 和 Solids 两个选项卡，分别对应刀具路径和实体的各种信息和操作。

1.4 文件管理

Mastercam 的文件管理是通过选择如图 1-11 所示的 File 菜单和如图 1-12 所示的文件管理工具栏中相应的操作或按钮来实现的。

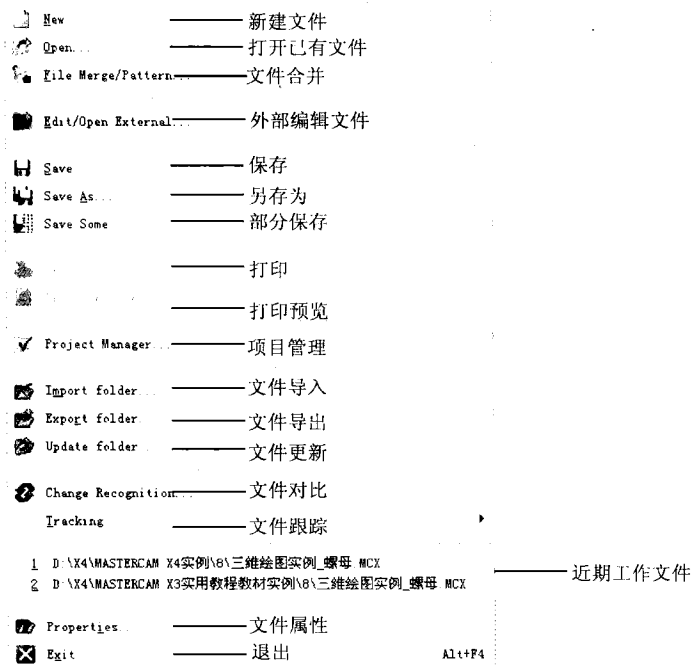


图 1-11 File 文件管理下拉菜单

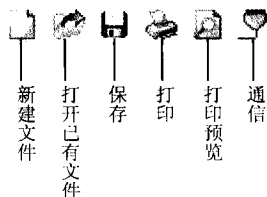


图 1-12 文件管理工具栏

文件管理功能除了提供文件的建立、打开、保存和打印等常规功能外，还提供了文件合并、格式转化等功能，以及项目管理、文件对比和文件追踪功能，便于用户管理和掌握设计工作。下面对这些部分进行介绍。

1.4.1 文件合并

合并文件指的是在一个已打开文件的基础上，打开另一个文件，将其中的图形插入本图中，将两个文件中的图形对象进行合并，并一起显示在图形窗口中。

实例 1-1：合并文件

主要步骤：

(1) 选择菜单栏中的 File | Open 命令，从指定网络下载并打开实例文件“文件合并 1.MCX”文件。

(2) 选择 File | File Merge/Pattern 命令，在文件选择对话框中选择文件“文件合并 2.MCX”，系统将在 Ribbon 工具栏中显示文件合并工具栏，如图 1-13 所示。直接单击  按钮，确定即可。系统将自动完成两个图形进行叠加。

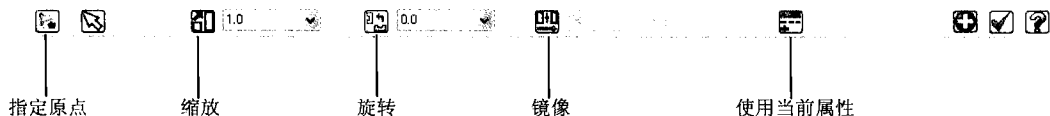


图 1-13 文件合并工具栏