



Mastercam 8.X

实用培训教程

王睿 张小宁 等编著



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

Mastercam 8.x 实用培训教程

王睿 张小宁 等编著

清华大学出版社

(京) 新登字 158 号

内 容 简 介

本书介绍了美国 CNC Software 公司研制开发的 PC 级 CAD/CAM 系统——Mastercam 的基本功能、使用方法及使用技巧。本书首先介绍了 Mastercam 8.x 的安装、界面、系统设置及数据交换等基础知识, 然后在造型部分对二维绘图功能、编辑功能和图形标注功能进行简单介绍, 重点介绍了 Mastercam 三维设计系统, 包括线架造型、实体造型和曲面造型; 在机械加工部分介绍了刀具设置、二维铣削加工及车削加工等刀具路径和 NC 文件的生成方法。

本书结构严谨、叙述清晰、重点突出、通俗易懂, 适合于从事 CAD/CAM 工作的工程技术人员及大专院校师生阅读, 也可作为各类培训班的教材使用。

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。

书 名: Mastercam 8.x 实用培训教程

作 者: 王 睿 张小宁 等编著

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

[http:// www.tup.tsinghua.edu.cn](http://www.tup.tsinghua.edu.cn)

责任编辑: 宋 方 王秀丽

印 刷 者: 清华大学印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 24.25 字数: 575 千字

版 次: 2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-04587-9/TP·2719

印 数: 0001~6000

定 价: 36.00 元

前 言

Mastercam 软件是美国 CNC Software 公司研制开发的 PC 级 CAD/CAM 系统。该系统具有良好的性能价格比,在国际 CAD/CAM 领域中,其装机量居世界第一,是工业界及学校广泛采用的 CAD/CAM 系统。在我国,由于 Mastercam 软件特别适合目前企业的经济及技术实力,所以在 CAD/CAM 领域中具有广大的用户。

Mastercam 8 是 Mastercam 的最新版本,它由 Design (造型)、Mill (铣削加工)和 Lathe (车削加工)三个模块组成。而 Design (造型)模块是基础,它也包含在 Mill (铣削加工)和 Lathe (车削加工)模块中。

本书在介绍这三个模块之前,先分别介绍了 Mastercam 8 的安装、界面、系统设置及数据交换等基础知识。在介绍 Design 模块时,对与其他 CAD 软件较接近的二维绘图功能、编辑功能和图形标注功能只进行了简单介绍,其重点是介绍了 Mastercam 的三维造型功能——线架造型、实体造型和曲面造型。在 Mill 模块中,首先介绍了铣刀、工件及后处理的设置,接着分别介绍了 Mastercam 的铣床 2D 加工、曲面加工和多轴加工系统。在 Lathe 模块中,首先介绍了车床坐标系、车刀及车加工工件的设置,接着分别介绍了各车加工模组的功能及使用方法。

本书精心设计了几个工件,通过各工件的设计和加工过程,具体讲解了 Mastercam 8 的使用方法及技巧。本书作者多年来一直从事 Mastercam 的应用和研究工作,根据多年的工作经验编写了此书,希望能对使用和学习 Mastercam 的广大人员有所帮助。

本书由王睿主编,参与本书编写、制作和审校的人员还有文革、蔡运宏、鲍居武、李明杰、王海宽、马小敏、李奇志、曾涌、李海鸥、方鸿、李勇、卢东、陈敏、邓剑、赵云、冯继明、罗保明、曹阳、唐勇、阮红、蔡泽民、张欣等。由于编者水平有限,书中难免存在错误和不足之处,恳请广大读者和专家批评指正。

目 录

第 1 章 Mastercam 8 基础知识	1
1.1 Mastercam 8 简介	2
1.2 Mastercam 8 的安装与启动	3
1.2.1 系统运行环境	3
1.2.2 安装 Mastercam 8	3
1.2.3 启动 Mastercam 8	10
1.3 Mastercam 8 的工作界面	11
1.3.1 标题栏	12
1.3.2 工具栏	12
1.3.3 主菜单区	12
1.3.4 次菜单	12
1.3.5 系统提示区	12
1.3.6 坐标轴标记	13
1.3.7 光标位置	13
1.3.8 绘图区	13
1.4 获取帮助信息	13
1.5 文件管理	15
1.5.1 创建新文件	15
1.5.2 打开文件	16
1.5.3 插入文件	17
1.5.4 保存和部分保存文件	17
1.5.5 浏览文件	18
1.5.6 数据交换	18
1.6 退出 Mastercam 8	19
1.7 本章小结	19
第 2 章 基本设置	20
2.1 设置对象属性	21
2.1.1 颜色设置	21
2.1.2 设置样式和宽度	22
2.1.3 图层管理	23
2.1.4 群组管理	24

2.2	改变对象属性	25
2.3	显示设置	26
2.3.1	显示端点	26
2.3.2	设置曲面显示状态	26
2.3.3	设置实体显示状态	28
2.3.4	多视区设置	30
2.4	栅格设置	31
2.5	本章小结	32
第3章	基本二维绘图	33
3.1	创建点	34
3.1.1	在指定位置绘制点	34
3.1.2	创建曲线的等分点	38
3.1.3	创建参数型样条曲线的节点	38
3.1.4	创建 NURBS 样条曲线的控制点	38
3.1.5	创建动态点(Dynamic)	39
3.1.6	按指定长度创建点	39
3.1.7	创建栅格点	39
3.1.8	创建圆周点	40
3.2	创建直线	41
3.2.1	创建水平线	41
3.2.2	创建垂直线	41
3.2.3	创建任意两点间的连线	41
3.2.4	创建连续直线	42
3.2.5	创建极坐标线	42
3.2.6	创建切线	42
3.2.7	创建法线	43
3.2.8	创建平行线	44
3.2.9	创建分角线	46
3.2.10	创建最近直线	47
3.3	创建圆弧/圆	47
3.3.1	极坐标法创建圆弧	47
3.3.2	端点法创建圆弧	48
3.3.3	三点法创建圆弧	48
3.3.4	创建切弧	49
3.3.5	创建圆	50

3.4	创建样条曲线	50
3.5	创建矩形	53
3.6	创建椭圆	55
3.7	创建正多边形	55
3.8	创建文本	56
3.9	本章小结	58
第4章	图形编辑	59
4.1	选取对象	60
4.1.1	快速选取	60
4.1.2	取消选取	60
4.1.3	选取串联对象	61
4.1.4	窗口选取	61
4.1.5	区域选取	63
4.1.6	选取单一对象	64
4.1.7	选取所有对象	65
4.1.8	选取群组	65
4.2	删除对象	65
4.3	对象转换	66
4.3.1	镜像	66
4.3.2	旋转	67
4.3.3	等比例缩放	68
4.3.4	多比例因子缩放	69
4.3.5	平移	70
4.3.6	偏移	71
4.3.7	拉伸	73
4.3.8	卷起	74
4.4	对象修整	75
4.4.1	倒角	75
4.4.2	修剪/延伸	76
4.4.3	分割	80
4.4.4	连接	82
4.4.5	改变控制点	83
4.4.6	转成 NURBS 样条曲线	84
4.4.7	延长	84
4.4.8	拖动	84

4.4.9 样条曲线转成圆弧	85
4.5 本章小结	92
第5章 图形标注	93
5.1 尺寸标注	94
5.1.1 水平标注	94
5.1.2 垂直标注	95
5.1.3 平行标注	95
5.1.4 基准标注	96
5.1.5 串连标注	96
5.1.6 圆标注	97
5.1.7 角度标注	97
5.1.8 相切标注	98
5.1.9 顺序标注	98
5.1.10 点标注	100
5.2 快捷尺寸标注	100
5.3 图形注释	108
5.4 创建尺寸界线和指引线	109
5.5 编辑图形标注	110
5.6 设置图形标注	111
5.6.1 设置尺寸标注的属性	111
5.6.2 设置尺寸文字	112
5.6.3 设置注释文字	114
5.6.4 设置尺寸线、尺寸界线和箭头	115
5.6.5 其他设置	116
5.7 图案填充	117
5.8 更新图形标注	118
5.9 本章小结	119
第6章 三维线架造型	120
6.1 三维造型概述	121
6.2 设置构图面、视角及构图深度	121
6.2.1 设置构图面	121
6.2.2 设置构图深度	125
6.2.3 设置视角	125
6.3 线架造型示例	128
6.4 本章小结	141

第 7 章 三维曲面造型	142
7.1 创建基本三维曲面.....	143
7.1.1 创建圆柱面.....	143
7.1.2 创建圆锥面.....	144
7.1.3 创建方块体表面.....	144
7.1.4 创建球体面.....	145
7.1.5 创建圆环面.....	146
7.2 创建挤压面.....	146
7.3 创建举升曲面.....	147
7.4 创建 Coons 曲面.....	149
7.5 创建直纹曲面.....	157
7.6 创建旋转曲面.....	157
7.7 创建扫掠曲面.....	158
7.8 创建牵引曲面.....	161
7.9 曲面倒圆角.....	163
7.9.1 平面/曲面倒圆角.....	163
7.9.2 曲线/曲面倒圆角.....	165
7.9.3 曲面/曲面倒圆角.....	166
7.10 曲面偏移.....	167
7.11 曲面修剪/延伸.....	167
7.12 曲面熔接.....	171
7.12.1 两曲面熔接.....	171
7.12.2 三曲面熔接.....	172
7.12.3 倒圆角曲面熔接.....	173
7.13 本章小结.....	174
第 8 章 三维实体造型	175
8.1 创建基本实体.....	176
8.2 实体布尔运算.....	176
8.3 创建挤压实体.....	177
8.4 创建旋转实体.....	180
8.5 创建扫掠实体.....	182
8.6 创建举升实体.....	182
8.7 实体倒角.....	183
8.7.1 实体倒圆角.....	183
8.7.2 实体倒直角.....	185

8.8	实体取壳	186
8.9	牵引实体面	187
8.10	实体修剪	190
8.11	实体管理器	190
8.12	本章小结	204
第 9 章	二维铣床加工系统	205
9.1	工作设置	206
9.1.1	工件设置	206
9.1.2	刀具设置	207
9.1.3	材料设置	211
9.1.4	其他参数设置	212
9.2	操作管理	219
9.2.1	刀具路径模拟	219
9.2.2	加工模拟	222
9.2.3	后处理	224
9.3	面铣削加工	226
9.3.1	刀具参数设置	226
9.3.2	面铣削参数设置	228
9.4	外形铣削加工	234
9.4.1	加工类型	235
9.4.2	刀具偏移	237
9.4.3	分层铣削	239
9.4.4	进刀/退刀方式	240
9.4.5	程序过滤	241
9.5	挖槽加工	249
9.5.1	挖槽参数	249
9.5.2	粗加工/精加工参数	251
9.6	全圆加工	257
9.7	钻孔加工	259
9.7.1	点的选择	260
9.7.2	钻孔参数	260
9.8	本章小结	267
第 10 章	三维铣床加工系统	268
10.1	三维铣床加工类型	269
10.2	共同参数	271

10.2.1	曲面参数	271
10.2.2	多轴参数	273
10.3	曲面粗加工	275
10.3.1	平行式粗加工	275
10.3.2	放射状粗加工	282
10.3.3	投影粗加工	286
10.3.4	流线粗加工	287
10.3.5	等高线粗加工	290
10.3.6	挖槽粗加工	293
10.3.7	插削粗加工	294
10.4	曲面精加工	294
10.4.1	平行式精加工	294
10.4.2	陡斜面精加工	298
10.4.3	放射状精加工	300
10.4.4	投影精加工	303
10.4.5	流线精加工	303
10.4.6	等高线精加工	306
10.4.7	浅面精加工	310
10.4.8	交线清角精加工	314
10.4.9	残料精加工	314
10.4.10	环绕等距精加工	315
10.5	多轴加工	315
10.5.1	5轴曲线加工	315
10.5.2	5轴钻孔	318
10.5.3	5轴侧壁铣削	318
10.5.4	5轴流线加工	320
10.5.5	4轴旋转加工	320
10.6	本章小结	321
第 11 章	车床加工系统	322
11.1	基础知识	323
11.1.1	车床坐标系	323
11.1.2	工件设置	326
11.1.3	刀具设置	330
11.2	刀具参数	335
11.3	粗车模组	336

11.4	精车模组	342
11.5	端面车削模组	345
11.6	切槽模组	348
11.6.1	选取加工模型	348
11.6.2	设置凹槽形状	349
11.6.3	设置粗车参数	350
11.6.4	设置精车参数	352
11.7	钻孔模组	356
11.8	快捷模组	359
11.8.1	快捷粗车加工	360
11.8.2	快捷精车加工	360
11.8.3	快捷切槽加工	361
11.9	车削螺纹模组	366
11.9.1	设置螺纹外形	367
11.9.2	设置车削参数	368
11.10	截断车削模组	371
11.11	本章小结	373

第 1 章

Mastercam 8 基础知识

本章的主要内容包括：

- ※ 安装 Mastercam 8 软硬件环境要求
- ※ 安装、启动和退出 Mastercam 8
- ※ Mastercam 8 工作界面
- ※ 调用在线帮助
- ※ Mastercam 8 的文件管理



1.1 Mastercam 8 简介

Mastercam 是美国 CNC Software 公司研制开发的 CAD/CAM 系统, 由于其具有良好的性能价格比, 在国际 CAD/CAM 领域中, 其装机量居世界第一。包括美国在内的各工业大国皆采用本系统作为设计、加工制造的标准。

Mastercam 作为基于 PC 平台的 CAD/CAM 软件, 虽然不如工作站软件功能全、模块多, 但就其性能价格比来说更有灵活性。它对硬件的要求不高, 且操作灵活、易学易用, 能使企业很快地见到效益。鉴于我国目前企业的经济及技术实力, 选用微机来实现 3-5 AXIS 的 CAM 是非常实际的, 而这种实际的需求即预示着 Mastercam 这一 PC 平台上的 CAD/CAM 软件在我国有着广阔的前景。

Mastercam 8 包括三大模块: Design、Lathe 和 Mill, 是一套兼有 CAD 和 CAM 功能的套装软件。Mastercam 8 是 Mastercam 的最新版本, 在 Mastercam 7 的基础之上又增加了新的功能和模块, 使操作更加方便, 功能更加强大。

在 Design 模块中不仅可以设计、编辑复杂的二维、三维空间曲线, 还能生成方程曲线, 同时其尺寸标注、注释等也较以前版本更为方便。在其曲面造型功能中, 采用 NURBS、PARAMETRICS 等数学模型, 有十多种生成曲面方法, 还具有曲面修剪、曲面倒圆角、曲面偏移、延伸等编辑功能。还新增了实体造型功能, 实体造型以 PARASOLID 为核心, 具有强大的倒角、抽壳、布尔运算、延伸、修剪等功能。同时还提供了可靠的数据交换功能。

Mill 模块主要用于生成铣削加工刀具路径, 包括二维加工系统及三维加工系统。Mastercam 8 的铣床二维加工系统包括外形铣削、形腔加工、面加工及钻孔、镗孔、螺纹加工等。三维加工系统包括曲面加工、多轴加工和线架加工系统。在其多重曲面的粗加工及精加工中包括等高线加工、环绕等距加工、平行式加工、放射状加工、插拉刀方式加工、投影加工、沿面加工、浅平面及陡斜面加工等, 各模组生成的刀具连接可供 3 轴数控铣床使用; 在其多轴加工系统中包括 5 轴曲线加工、5 轴钻孔、5 轴侧刀铣削、5 轴流线加工和 4 轴旋转加工等, 各模组生成的刀具路径可供 4 轴或 5 轴数控铣床使用; 线架加工系统包括直纹曲面、扫描曲面、旋转面加工等, 各模组生成的刀具路径一般也是可供 4 轴或 5 轴数控铣床使用。同时还可以进行刀具路径的投影、路径模拟、加工模拟及后处理等。

Lathe 模块主要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。

在 Mill 模块和 Lathe 模块中也包含有 Design 模块中的完整三维设计系统, 所以这两个模块可以与 Design 模块配合使用, 也可单独使用。

1.2 Mastercam 8 的安装与启动

1.2.1 系统运行环境

Mastercam 8 系统运行的硬件环境要求不是很高, 其最低配置要求是:

- 具有 Intel 486、Pentium 早期产品及 Pentium CPU 的 IBM 兼容机;
- 至少 25MB 的硬盘空间;
- 至少 16MB 容量的 RAM(内存);
- VGA 或更高档的图形显示卡及显示器;
- Microsoft 鼠标或兼容的点输入设备;
- 倍速或更高速的 CD-ROM 设备(光盘驱动器);
- 软件保护盒(SIM);
- 标准的 Centronics 打印电缆(仅限于安装了 NEC PC-98 系统)。

注意:

在安装软件时需要参考 Windows 的相关文件中硬件设备的硬盘空间来进行选择。虽然系统运行的硬件环境要求不高, 但是在性能较低的设备上运行, 速度就会显得非常慢, 如果采用较高的硬件环境将加快软件的运行。

Mastercam 8 系统运行的硬件环境目前推荐的计算机配置是: Pentium III 600 CPU, 64MB 容量的 RAM, 17 英寸的显示器, 4MB 显存的显示卡以及几个 GB 以上的硬盘。

Mastercam 8 系统运行的软件环境要求也不是很高, 其基本要求是:

- Windows95/98 或 Windows NT 4.0 操作系统;
- 在安装或运行 Mastercam 之前必须保证 Windows 操作系统的正确设置和运行。

1.2.2 安装 Mastercam 8

安装 Mastercam 8 的操作步骤如下:

(1) 将 Mastercam 8 系统安装光盘插入 CD-ROM 中, 如果 Windows 的 Autorun 功能处在打开状态, Windows 将会直接运行光盘中的安装程序; 否则可以双击 Mastercam 8 的 Setup.exe 文件运行安装程序。

(2) 安装程序运行后, 首先将 Mastercam 8 的安装向导复制到计算机, 如图 1-1 所示。Mastercam 8 的安装向导将引导用户进行 Mastercam 8 系统的安装。



图 1-1 复制 Mastercam 8 的安装向导

(3) 安装向导复制完毕后, 首先打开的是如图 1-2 所示的 Welcome to the Mastercam Version 8 Setup 安装界面。



图 1-2 Welcome to the Mastercam Version 8 Setup 安装界面

(4) 在图 1-2 所示的对话框中单击 Next 按钮, 打开如图 1-3 所示的 License Agreement 安装界面, 用户可以通过移动滑块来完整地阅读 Mastercam 8 软件的协议。

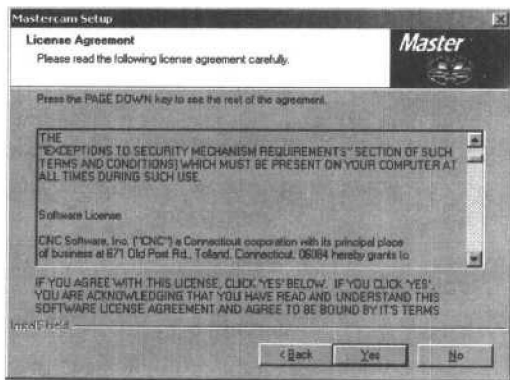


图 1-3 License Agreement 安装界面

(5) 在图 1-3 所示的界面中单击 Yes 按钮, 打开如图 1-4 所示的 Working Units Selection 安装界面, 该界面用来设置系统采用的单位, 可以选择公制(Metric Units)或英制(English Units)作为系统的单位。

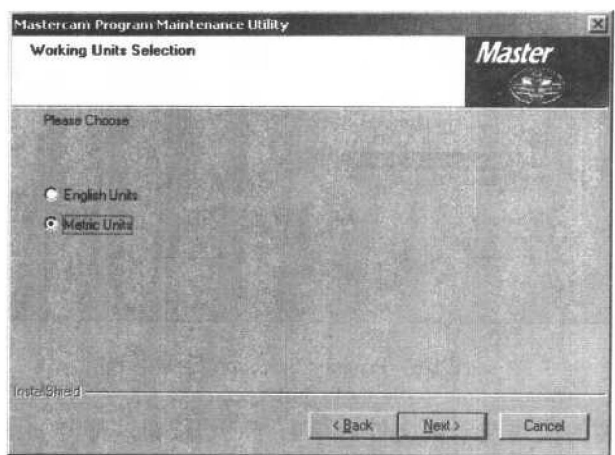


图 1-4 Working Units Selection 安装界面

(6) 选定系统单位后单击 Next 按钮, 打开如图 1-5 所示的 Choose Destination Location 安装界面。该界面用来设置系统文件安装的目录, 可以采用系统给出的默认目录, 也可以通过单击 Browse 按钮设置安装目录。

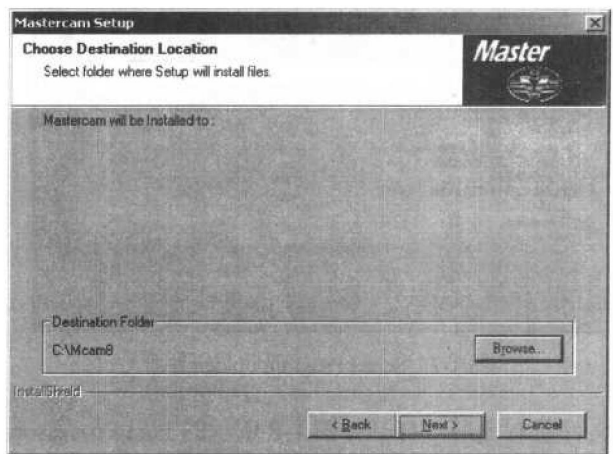


图 1-5 Choose Destination Location 安装界面

(7) 设置好安装目录后单击 Next 按钮, 打开如图 1-6 所示的 Program Selection 安装界面, 该界面用来设置需要安装的模块及示例文件。安装的模块包括 Mill、Design 和 Lathe, 可以通过单击其前面的方框来设置是否安装该模块。使用同样方法设置要安装的示例文件。