

CAD/CAM模具设计与制造指导丛书

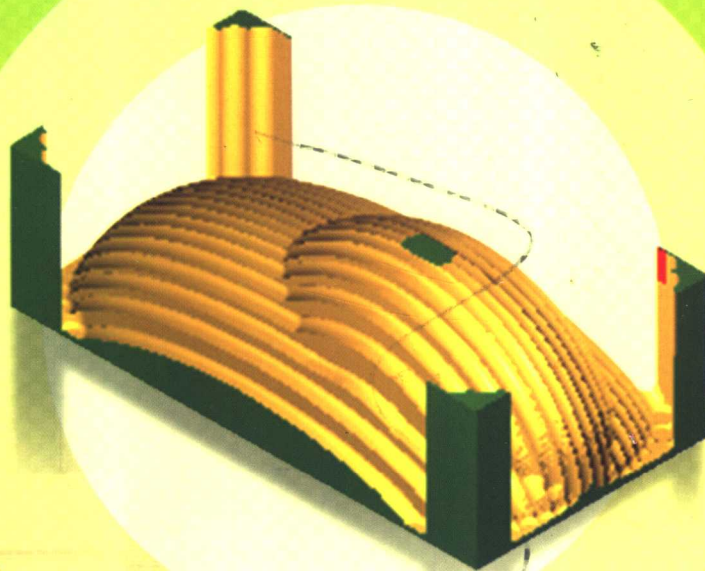


赠学习光盘

Mastercam X

加工应用技术(第2版)

康鹏工作室 编著



清华大学出版社

CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书

TG76-39

93D

2007

Mastercam X 加工应用技术

(第2版)

康鹏工作室 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以 Mastercam X 为蓝本, 介绍 Mastercam 软件的二维绘图、三维图素的创建和编辑, 以及实体建模、二维加工和三维加工方法的实例应用。本书是作者根据多年工作、教学总结出来的学习方法和经验的结晶。通过书中大量典型的造型和加工实例, 使读者直观、快捷地掌握该软件最新版本的主要功能和使用方法。

全书共分 8 章。第 1 章介绍 Mastercam X 的基础环境; 第 2 章介绍各种参数的意义和设置方法; 第 3、4 章通过实例介绍二维、三维图形的绘制及参数修改; 第 5 章讨论 Mastercam 数控加工的公用设置与操作流程的基本概念, 比如刀具的设置和管理、毛坯的设置以及刀具路径的模拟和后处理等; 第 6 章介绍以实例加工为基础的二维加工操作, 包括外形铣削、挖槽铣削、面铣削加工等; 第 7 章介绍以实例加工为基础的三维粗、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。全书以详尽的笔触, 引领读者了解和掌握 CAM 加工的方法和技巧。

本书可作为实用培训教程, 也可作为机械制造类专业大专、本科的 CAD/CAM 课程教材及自学参考用书, 还适合作为机械行业设计人员自学软件的辅导用书。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目 (CIP) 数据

Mastercam X 加工应用技术/康鹏工作室编著. —2 版. —北京: 清华大学出版社, 2007.1
(CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书)

ISBN 978-7-302-14377-2

I. M… II. 康… III. 模具-计算机辅助设计-应用软件, Mastercam X IV. TG76-39
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 162860 号

责任编辑: 许存权 李虎斌

封面设计: 范华明

版式设计: 李永梅

责任校对: 王 云

责任印制: 杜 波

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

印 装 者: 北京国马印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 26 字 数: 578 千字

附光盘 1 张

版 次: 2007 年 1 月第 2 版 印 次: 2007 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 39.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 020894-01

序

随着我国改革开放步伐的进一步加快,中国正逐步成为全球制造业的基地,特别是加入 WTO 后,作为制造业基础的模具行业近年来得到了迅速发展。

模具是工业生产的基础工艺装备,在电子、汽车、电机、电器、仪表、家电和通信等产品中,60%~80%的零部件,都依靠模具成型。国民经济的五大支柱产业机械、电子、汽车、石化、建筑,都要求模具工业的发展与之相适应。模具是“效益放大器”,用模具生产的最终产品的价值,往往是模具自身价值的几十倍、上百倍。模具生产水平的高低,已成为衡量一个国家产品制造水平高低的重要标志,在很大程度上决定着产品的质量、效益和新产品的开发能力。因此,我国要从一个制造业大国发展成为一个制造业强国,必须要振兴和发展我国的模具工业,提高模具工业的整体技术水平。同时,模具工业的发展也日益受到人们的重视和关注,国务院颁布的《关于当前产业政策要点的决定》也把模具列为机械工业改造序列的第一位、生产和基本建设序列的第二位。

随着 CAD/CAM、数控加工及快速成型等先进制造技术的不断发展,以及这些技术在模具行业中的普及应用,模具设计与制造领域正发生着一场深刻的技术革命,传统的二维设计及模拟量加工方式正逐步被基于产品三维数字化定义的数字化制造方式所取代。在这场技术革命中,逐步掌握三维 CAD/CAM 软件的使用,并用于模具的数字化设计与制造,这就是其中的关键。

我国模具工业发展前景非常广阔,国内外模具及模具加工设备厂商已普遍看好中国市场。随着对模具设计质量与制造要求的不断提高,以及 CAD/CAM 技术在模具制造业中的大规模推广应用,急需大批熟悉 CAD/CAM 技术应用的模具设计与制造的技术人才。这是企业最为宝贵的财富,也是企业走向世界、提高产品竞争力最根本的基础。而目前这方面的专业人才非常缺乏,据了解,在目前就业形势相当严峻的环境中,我国制造业 CAD/CAM 方面的技术人才却供不应求。为满足这类人才培养的需要,同时也为提高目前从业人员的整体技术水平,我们组织了具有丰富教学、科研经验的高校教师和具有丰富生产实践经验的工程技术人员共同编写了这套“CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书”,以飨广大读者和相关的从业工程技术人员。

编 者
2005 年 7 月

前 言

本书是《Mastercam V9 加工应用技术》一书的再版，使用了 Mastercam X 的最新版本 X 版。此前的《Mastercam V9 加工应用技术》一书历经 5 次重印，在行业中发挥了重要的作用。Mastercam 在数控加工领域中有其极其广泛的应用，特别是它的铣加工编程得到了最广泛的应用，成为当前装机量最大的数控编程软件，也是各个学校和培训机构进行数控编程培训的首选，是一套非常成功的软件。

本书以务实的风格对造型和铣加工进行了讲解，同时列举了典型零件的编程方法，是一本非常适合模具制造从业人员使用的教程。

本书作者从事数控编程已经有二十多年的时间，对软件的使用也是从 DOS 版步步更新至 Mastercam X，在长期的使用中积累了丰富的经验。同时还从事过相当长的教学工作，对如何使读者学习和掌握该软件的用法有不少心得体会。

本书以 Mastercam X 为蓝本进行写作，书中所有的实例均来源于实践工作。本书力图做到与实践的工作经验紧密结合，务求让读者将所学应用到实际工作当中。

本书服务于模具制造和数控加工等相关领域，读者可以从实例中学到 Mastercam X 最新版的绘图方法，掌握软件应用到铣加工方面的知识。通过对本书的学习，可以掌握专业性极强的铣加工，并通过本书提供的技术支持成为该领域的应用高手。

本书主要特点如下：

- (1) 实用性强，针对数控加工的实际应用。
- (2) 与实践紧密结合，大部分范例取自实际工作。
- (3) 本书语言通俗易懂，便于读者自学。

(4) 本书是作者长期实践过程的积累，读者在学习中可以得到许多需要靠长期实践才能得到的经验。

本书由康鹏工作室编写完成，康鹏工作室 (<http://www.xfcad.com>) 是一家由机械模具数控领域的专业人员组成的集设计、培训、图书编写于一体的机构，拥有自己的加工中心、数控车和线切割等数控加工设备用于生产和教学。在图书编写方面，以机械 CAD/CAM、模具与数控类的教材、工具书为主要内容，工作室成员均由一线工程师、专业软件的技术工程师和大中专院校的教师组成，致力于为广大读者提供先进实用的软件应用技术及设计思想，在各种设计软件的应用方面一直走在国内出版图书的前沿！参与本书编写的有陈永伟、张晓南、王琳、魏峥、李腾训、袁乐健、周伟等，全书由康亚鹏统稿。由于 Mastercam X 软件专业性较强，且推出不久，书中难免有不妥之处，恳请读者予以指正！

以下方法可以与本书作者联系：

网站：<http://www.xfcad.com> E-mail: kangypcax@126.com

OICQ: 14722192 MSN: kangyk_828@hotmail.com

编 者

目 录

第 1 章 Mastercam X 使用基础.....	1
1.1 Mastercam X 简介	1
1.1.1 零件造型简介	1
1.1.2 铣床 2D、2.5D、3D 加工功能	2
1.1.3 NC 加工参数和工具	2
1.1.4 易学易用	3
1.2 Mastercam X 的安装和启动	3
1.2.1 系统运行环境	3
1.2.2 安装 Mastercam X	4
1.2.3 启动 Mastercam X	7
1.3 Mastercam X 的工作界面	7
1.4 特殊功能键	11
1.5 命令的输入和结束	12
1.5.1 输入命令的方法	12
1.5.2 结束命令的方法	13
1.6 文件管理	13
1.6.1 创建新文件	13
1.6.2 编辑文件	13
1.6.3 打开文件	15
1.6.4 合并文档	16
1.6.5 保存文件	16
1.6.6 部分保存	17
1.6.7 导入导出文件	17
1.6.8 文件属性	20
1.6.9 释放出有用的 RAM	21
1.6.10 打印	21
1.6.11 传输	22
1.6.12 行号重编	24
1.7 Mastercam 全程演练	24
1.7.1 Mastercam X 简要工作流程	24
1.7.2 零件设计过程	24

1.7.3	轮廓加工刀具路径生成	25
1.7.4	生成后处理	28
1.8	退出 Mastercam	29
1.9	Mastercam X 版新增功能介绍	30
1.9.1	CAD 绘图部分	30
1.9.2	实体模型 (Solid)	30
1.9.3	铣床刀具路径 (Mill Toolpaths)	31
第 2 章	软件系统设置	33
2.1	系统设置	33
2.1.1	Tolerances (公差设置)	33
2.1.2	Files (文件)	34
2.1.3	Converters (转换)	35
2.1.4	Screen (屏幕)	36
2.1.5	Colors (颜色)	37
2.1.6	Chaining (串连)	38
2.1.7	Shading (着色)	40
2.1.8	Solids (实体)	40
2.1.9	Printing (打印)	41
2.1.10	CAD Settings (CAD 设置)	42
2.1.11	Start/Exit (启动/退出设置)	43
2.1.12	Toolpaths (刀具路径)	44
2.1.13	Post Processing (后处理设置)	45
2.1.14	Backplot (刀具路径模拟)	45
2.1.15	Verify (模拟校验设置)	46
2.2	属性设置	47
2.2.1	图层管理	47
2.2.2	设置颜色	48
2.2.3	设置属性	49
2.3	改变图素的属性	50
2.3.1	清除颜色	50
2.3.2	改变图素的属性	51
2.4	设置图素的显示	53
2.4.1	设置曲面显示时的线框数量	53
2.4.2	设置消隐实体显示的线框数量	54
第 3 章	绘制二维图形	55
3.1	点的绘制	55

3.1.1 一般点绘制.....	55
3.1.2 特殊点绘制.....	57
3.2 绘制直线.....	57
3.3 绘制圆弧.....	60
3.4 特殊形状绘制.....	64
3.4.1 椭圆的绘制.....	64
3.4.2 多边形的绘制.....	65
3.4.3 矩形的绘制.....	66
3.5 倒角及倒圆的绘制.....	68
3.5.1 倒角绘制.....	68
3.5.2 倒圆绘制.....	69
3.6 曲线的绘制.....	71
3.7 绘制文字.....	71
3.8 块的插入.....	72
3.9 选取对象.....	73
3.9.1 快速选取.....	73
3.9.2 取消选取.....	73
3.9.3 串连选取.....	73
3.9.4 窗口选取.....	74
3.9.5 区域选取.....	75
3.9.6 单一选取.....	75
3.9.7 全部选取.....	76
3.10 删除对象.....	76
3.10.1 删除.....	76
3.10.2 删除重叠对象.....	77
3.10.3 删除重叠对象的设置.....	77
3.10.4 恢复删除.....	77
3.11 转换对象.....	78
3.11.1 平移.....	78
3.11.2 镜像.....	80
3.11.3 旋转.....	81
3.11.4 比例缩放.....	81
3.11.5 偏移.....	82
3.11.6 投影.....	84
3.11.7 阵列.....	85
3.11.8 缠绕/展开.....	85
3.11.9 拖动.....	87
3.12 修整对象.....	87

3.12.1	修剪/打断.....	87
3.12.2	修剪/打断的其他命令.....	88
3.12.3	连接.....	89
3.12.4	编辑 NURBS 曲线控制点.....	90
3.12.5	参数曲线转换为 NURBS 曲线.....	90
3.12.6	简化曲线.....	90
3.13	二维图绘制实例.....	91
第 4 章	三维造型.....	96
4.1	三维造型基础.....	96
4.1.1	三维造型概述.....	96
4.1.2	创建构图面和工作深度的设定.....	97
4.1.3	视角的设定.....	100
4.2	线架模型建立.....	101
4.3	建立曲面.....	103
4.3.1	创建预定曲面.....	103
4.3.2	曲线创建曲面.....	107
4.4	曲面编辑.....	115
4.4.1	曲面倒圆角.....	115
4.4.2	曲面偏移.....	120
4.4.3	修剪/延伸曲面.....	121
4.4.4	熔接曲面.....	125
4.5	实体造型.....	127
4.6	实体布尔运算.....	131
4.6.1	布尔求和运算.....	131
4.6.2	布尔求差运算.....	132
4.6.3	布尔求交运算.....	132
4.7	编辑实体.....	133
4.7.1	实体抽壳.....	133
4.7.2	修剪实体.....	134
4.7.3	实体倒角.....	135
4.8	应用实例.....	137
第 5 章	数控加工基础.....	139
5.1	加工设备的选择和安全区域设定.....	139
5.1.1	加工设备的选择.....	139
5.1.2	安全区域.....	140
5.2	刀具设置.....	141

5.3	工件设置.....	147
5.3.1	定义工件毛坯尺寸.....	148
5.3.2	设置工件毛坯原点.....	148
5.4	材料设置.....	148
5.5	操作管理.....	150
5.6	刀具路径模拟.....	151
5.6.1	刀具路径快速模拟方式.....	151
5.6.2	刀具路径实体模拟.....	154
5.7	高速加工设置.....	156
5.8	后置处理.....	157
5.9	加工报表.....	158
5.10	操作管理快捷菜单.....	159
5.10.1	铣削刀具路径.....	159
5.10.2	编辑选择的操作.....	160
5.10.3	群组.....	161
5.10.4	剪切、复制、粘贴、删除、恢复命令.....	161
5.10.5	展开、折叠命令.....	161
5.10.6	撞刀/过切检查.....	161
第 6 章	二维加工.....	163
6.1	外形铣削.....	163
6.1.1	设置刀具路径参数.....	164
6.1.2	高度设置.....	167
6.1.3	刀具补偿.....	168
6.1.4	线性公差和深度最大变化量.....	169
6.1.5	加工预留量.....	169
6.1.6	加工类型.....	169
6.1.7	深度分层铣削.....	171
6.1.8	外形分层铣削.....	172
6.1.9	进刀/退刀设置.....	172
6.1.10	过滤设置.....	173
6.1.11	突破量设置.....	174
6.1.12	跳格设置.....	174
6.1.13	应用实例.....	176
6.2	钻孔与镗孔类零件铣削加工.....	181
6.2.1	点的选择.....	182
6.2.2	钻孔参数.....	183
6.2.3	应用实例.....	185

6.3	挖槽铣削加工.....	189
6.3.1	挖槽铣削参数.....	190
6.3.2	粗加工参数.....	192
6.3.3	精加工参数.....	195
6.3.4	应用实例.....	196
6.4	面铣削加工.....	201
6.4.1	面铣削参数.....	202
6.4.2	应用实例.....	203
6.5	雕刻加工.....	206
6.5.1	雕刻参数.....	207
6.5.2	粗/精加工参数.....	208
6.5.3	应用实例.....	209
6.6	全圆铣削.....	214
6.6.1	全圆铣削参数.....	214
6.6.2	应用实例.....	215
6.7	刀具路径转换.....	219
6.7.1	刀具路径转换类型和方法.....	219
6.7.2	刀具路径平移参数.....	219
6.7.3	刀具路径旋转参数.....	220
6.7.4	刀具路径镜像参数.....	221
6.7.5	应用实例.....	221
第7章	三维铣削加工.....	224
7.1	曲面加工类型.....	224
7.1.1	粗加工.....	224
7.1.2	精加工.....	225
7.2	公共参数.....	225
7.2.1	高度设置.....	226
7.2.2	Regen (再生) 按钮.....	226
7.2.3	进刀与退刀刀具路径.....	227
7.2.4	刀具运动边界.....	227
7.3	曲面粗加工.....	228
7.3.1	平行 (Parallel) 粗加工.....	228
7.3.2	放射 (Radial) 粗加工.....	239
7.3.3	曲面投影 (Project) 粗加工.....	245
7.3.4	钻削 (Plunge) 粗加工.....	249
7.3.5	流线 (Flowline) 粗加工.....	254
7.3.6	等高外形 (Contour) 粗加工.....	261

7.3.7 挖槽 (Pocket) 粗加工	269
7.3.8 残料 (Restmill) 粗加工	277
7.4 曲面精加工	283
7.4.1 平行 (Parallel) 精加工	283
7.4.2 陡斜面 (Par.Steep) 精加工	288
7.4.3 放射 (Radial) 精加工	293
7.4.4 投影 (Project) 精加工	297
7.4.5 曲面流线 (Flowline) 精加工	301
7.4.6 浅平面 (Shallow) 精加工	305
7.4.7 交线清角 (Pencil) 精加工	310
7.4.8 残料 (Leftover) 精加工	315
7.4.9 3D 环绕等距 (Scallop) 精加工	321
7.4.10 融合 (Blend) 精加工	326
第 8 章 Mastercam 综合实例	332
8.1 实例 1 凹模	332
8.1.1 分析图形	332
8.1.2 确定毛坯和对刀点	333
8.1.3 规划刀具路径	334
8.1.4 实体加工模拟	346
8.1.5 生成加工报表	348
8.1.6 生成后处理程序	348
8.2 实例 2 凸模	349
8.2.1 分析图形	349
8.2.2 确定毛坯和对刀点	350
8.2.3 规划刀具路径	351
8.2.4 实体加工模拟	369
8.2.5 生成加工报表	369
8.2.6 生成后处理程序	370
8.3 实例 3 凸模加工	371
8.3.1 分析图形	371
8.3.2 确定毛坯和对刀点	372
8.3.3 规划刀具路径	373
8.3.4 实体加工模拟	398
8.3.5 生成加工报表	399
8.3.6 生成后处理程序	399

第 1 章 Mastercam X 使用基础

1.1 Mastercam X 简介

Mastercam 软件是美国 CNC Software, Inc 所研制开发的 CAD/CAM 系统,是最经济且高效率的全方位软件系统,包括美国在内的各工业大国皆采用本系统作为设计、加工制造的首选软件。Mastercam 作为 PC 级 CAM 软件,全球销售量名列前茅,被工业界及学校广泛采用。以美国和加拿大教育单位来说,共计有 2500 多所高中、专科大学院校将其用于机械制造及 NC 程序编制,在中国大陆机械制造业及教育单位的占有量也是最多的。它是一套非常成功的软件。

最初的 Mastercam 是基于 DOS 平台的,从 5.0 版开始,顺应软件发展的趋势,转向基于 Windows 平台,版本从 5.0、6.0 版一直发展到现在国内普遍应用的 8.1、9.0 版。

Mastercam 是一套全面服务于制造业的数控加工软件,它包括设计 (Design)、车削 (Lathe)、铣削 (Mill) 和线切割 (Wire) 4 个模块。其中设计模块主要用于绘图和加工零件的造型;车削模块主要用于生成车削加工的刀具路径;铣削模块主要用于生成铣削加工的刀具路径;线切割模块主要用于生成电火花线切割的加工路径。其中后 3 个加工模块内也包括设计模块中的完整设计功能。本书将针对 Mastercam 中被广泛应用的 Mill 加工模块进行细致的讲解。

Mastercam 软件的 Mill 模块是非常优秀的软件,应用于数控铣和加工中心辅助编程,能高效地编制各种铣数控加工程序。用它可快速设计、加工机械零件,还可组织、管理相关的文档。无论是 3D 几何建模还是二维、三维编程,Mastercam 都提供了强大的功能。下面简单介绍其在造型设计和制造加工中的优势。

1.1.1 零件造型简介

- ❑ Mastercam 具有完整的曲线曲面建模功能,便于建立 2D、3D 几何模型。
- ❑ 完美地处理复杂曲面轮廓的相交。根据 2 轴切割模型,自动生成 UV 几何形状。
- ❑ 标注尺寸、添加注释都很方便,修改也很灵活。
- ❑ 串连选择功能可一次选定要选的图素对象。
- ❑ 可在多个视窗内动态旋转、缩放几何图形。
- ❑ 导航功能自动捕捉常用的特征点,提高建模速度。
- ❑ Mastercam 的数据转换器可与任何 CAD 系统交换数据。这些转换器包括 IGES、

DXF、ParasolidTM、CADL、SAT (ACIS Solids)、VDA、STL 等。另外，还有 CATIA、Pro-E、STEP、DXF 和 DWG 等数据转换器。

1.1.2 铣床 2D、2.5D、3D 加工功能

- ☐ 外形铣削：外形可以是空间的任意曲线。
- ☐ 型腔加工：加工方式多达 8 种以上；提供清角和残料加工功能；可斜线和螺旋式入刀、退刀；允许斜壁和不同高度、斜度的岛屿，可面铣岛屿。
- ☐ 实体加工：在实体上自动确定加工外形参数。
- ☐ 钻孔、镗孔、螺纹加工。
- ☐ 可定义刀具库、材料库等。
- ☐ 可对刀具路径作图形编辑，可对 NC、NCI 作修改、平移、旋转、放大、缩小等编辑；可作实体切削模拟。
- ☐ 支持 4 轴加工。
- ☐ 可同各种 CNC 控制器、DNC 传输。
- ☐ 刀具路径可投影至斜面、圆锥面、球面及圆筒面。
- ☐ 直纹曲面、扫描曲面、旋转面加工方式。
- ☐ 单一曲面的粗、精加工。
- ☐ 具有程序过滤 (Filter) 功能。
- ☐ 完整的铣床 2D、2.5D 加工系统。
- ☐ 多重曲面的粗加工和精加工。
- ☐ 等高外形加工。
- ☐ 等距环绕加工。
- ☐ 平行式加工。
- ☐ 放射加工。
- ☐ 投影加工。
- ☐ 融合加工。
- ☐ 浅平面及陡斜面加工。
- ☐ G01 可过滤为 G02、G03 程序，可以使程序路径过滤更平稳。
- ☐ 4 轴、5 轴加工：5 轴侧刃铣削、多曲面 5 轴端铣加工、5 轴铣削表面上的曲线、5 轴钻孔、4 轴多曲面加工、沿曲面边界 5 轴走刀。

1.1.3 NC 加工参数和工具

- ☐ 切削材料库可由用户自己编辑。系统能根据库中的设定，自动计算进给速率并提供 Power Settings 和 Condition Codes。

- ☐ 可以对刀具路径作各种变换, 如平移、旋转、镜像等。也可以对刀具路径作复制、剪切、粘贴、合并等操作。
- ☐ 可为修剪路径单独设定切入、切出向量, 以控制切入、切出方式。
- ☐ 可校验刀具路径, 并可估算加工时间。
- ☐ 在校验过程中, XY 和 UV 的运动可用不同的颜色显示, 以便确认。
- ☐ 自动产生用户定制的加工清单。
- ☐ 有多种后置程序可选择, 用户也可根据所用机床定制后置程序。
- ☐ Register、Thread 和 Cut 的位置在画面中由图符表示, 一目了然。
- ☐ 宏记录功能可自动重复相同的加工任务, 不需另外编程。

1.1.4 易学易用

- ☐ 友好的图形界面, 使编程随心所欲。
- ☐ 用户自定义的图标及功能热键, 使常用热键唾手可得。
- ☐ 在线帮助可迅速提供关键技术及命令的详细说明。

1.2 Mastercam X 的安装和启动

1.2.1 系统运行环境

Mastercam X 对硬件要求的标准配置如下:

- ☐ Intel Pentium III CPU。
- ☐ 128MB RAM。
- ☐ 300MB 的硬盘空间。
- ☐ 8MB、OpenGL 图形显示卡。
- ☐ 800×600 分辨率, 256 色显示器。
- ☐ Microsoft 鼠标或兼容的点输入设备。
- ☐ 2 倍速或更高倍速的 CD-ROM 设备。
- ☐ 软件保护盒 (SIM)。
- ☐ Windows 98/ Me/NT/2000/XP 操作系统。



推荐: 在具有较高主频和较大显存及内存的计算机上运行时, 由于运算速度和显示、内存条件的改善, 可以大大加快软件的运行速度, 因此建议最好在具有较高性能的计算机上使用。

1.2.2 安装 Mastercam X

具体步骤如下：

(1) 将 Mastercam X SP1 的安装光盘放入光驱，系统会自动开始安装。也可以直接执行光盘中的 Setup.exe 文件。之后首先出现如图 1.1 所示的安装界面。



图 1.1 Mastercam 安装界面

(2) 单击 Step1:Install.NET v1.1 按钮，出现确认 License 授权，如图 1.2 所示，选中 I agree 单选按钮，单击 Install 按钮。

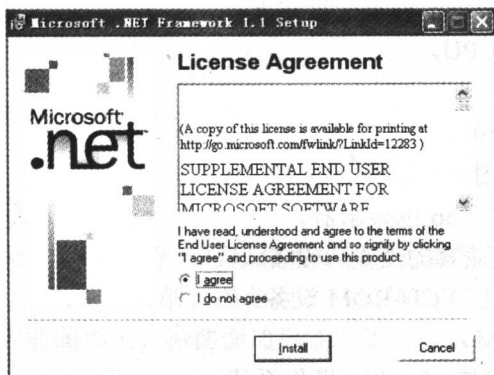


图 1.2 确认 License 授权

(3) 安装完毕后，如果机器上已经安装了 DirectX 9.0，则跳过第二步，直接进入 Step3，出现如图 1.3 所示的提示，单击 Next 按钮，输入用户名称和公司名称，单击 Next 按钮。

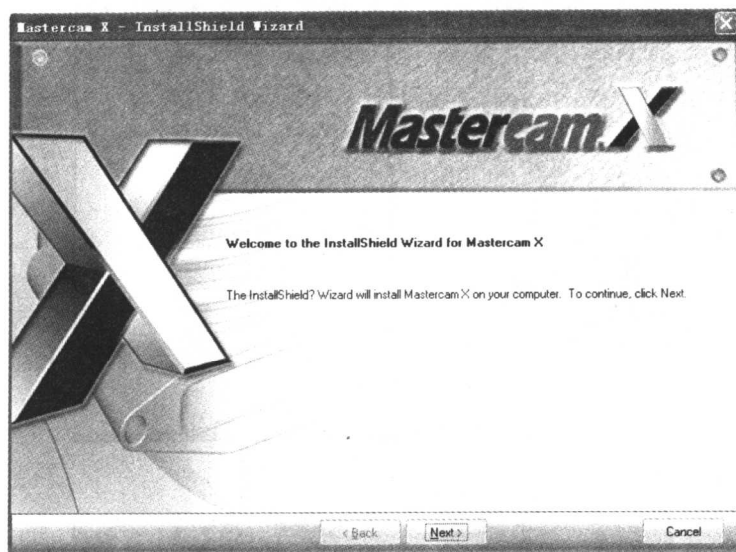


图 1.3 安装 Mastercam X 向导

(4) 出现如图 1.4 所示的提示，选中 Metric 单选按钮，单击 Next 按钮。

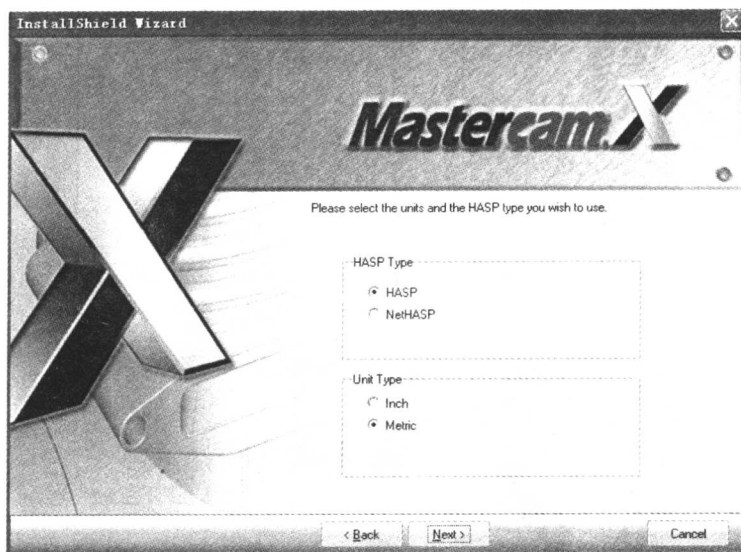


图 1.4 选择系统工作单位

(5) 出现如图 1.5 所示的提示，确认安装目录后，单击 Next 按钮。

(6) 出现如图 1.6 所示的提示，选择安装文件，单击 Next 按钮。

(7) 出现如图 1.7 所示的提示，单击 Finish 按钮，完成 Mastercam X 的安装。