

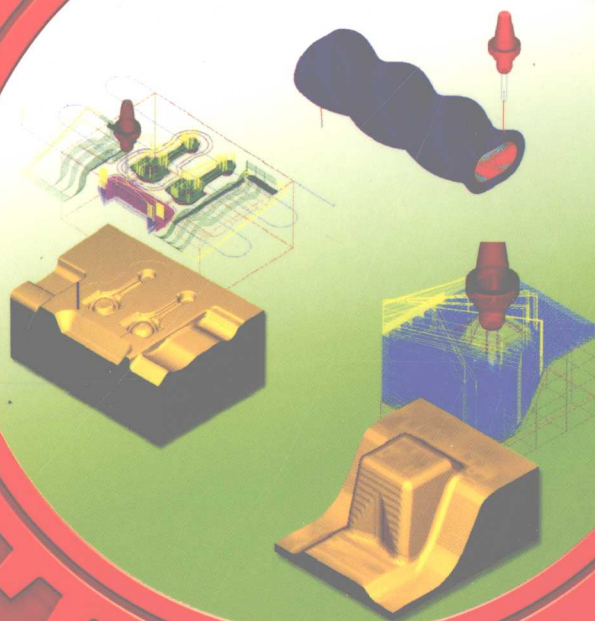
Mastercam X



CAD/CAM 软件
工程应用实例丛书

模具数控加工实例精解

曹岩 王芳 主编 董爱民 李云龙 副主编



光盘中含全书所有的
工程实例文件



主要实例的
演示动画



化学工业出版社

CAD/CAM 软件工程应用实例丛书

Mastercam X 模具数控加工实例精解

曹 岩 王 芳 主 编

董爱民 李云龙 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书从使用者的角度出发,通过融经验技巧于一体的典型实例讲解,系统深入地介绍 Mastercam X 的主要功能及其在模具加工中的应用,使读者在完成各种不同实例的模具加工过程中,系统掌握在 Mastercam X 中进行汽车覆盖件凹模加工与编程、汽车覆盖件凸模加工与编程、连杆锻模下模加工与编程、连杆锻模上模加工与编程、曲杆泵定子橡胶芯模加工与编程以及玻璃门体塑料件型腔模加工与编程的方法和过程。在配套光盘中附有实例文件和形象生动的演示动画,以方便读者理解和掌握相关知识。

本书内容全面,循序渐进,以图文对照方式进行编写,通俗易懂,可供从事模具制造、机械设计与制造、工业设计等工作的工程技术人员以及大专院校师生、CAD/CAM 研究与应用人员使用,尤其适合具有一定 Mastercam 使用基础的用户全面、深入、系统地掌握和全面提高使用技能。

图书在版编目(CIP)数据

Mastercam X 模具数控加工实例精解 / 曹岩,王芳主编. —北京:
化学工业出版社, 2008. 8

(CAD/CAM 软件工程应用实例丛书)

ISBN 978-7-122-03129-7

ISBN 978-7-900239-65-5 (光盘)

I. M... II. ①曹... ②王... III. 模具-数控机床-加工-
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(2008)第 087024 号

责任编辑:王思慧

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装:化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 28¹/₂ 字数 691 千字 2008 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 50.00 元(含 1CD-ROM)

版权所有 违者必究

丛 书 序

计算机辅助设计/计算机辅助制造 (CAD/CAM) 技术是先进制造技术的重要组成部分, 是计算机技术在工程设计、制造等领域中具有重要影响的高新技术。CAD/CAM 技术的推广应用有助于利用电子信息技术改造传统产业, 提高企业的活力、竞争能力、市场应变能力和技术创新能力。CAD/CAM 软件作为企业信息化基础应用软件, 其发展过程和趋势是从单项技术的应用到各种技术的集成化应用, 从单个企业向集团联盟化发展, 这不仅是 CAD/CAM 技术和产品的趋势, 同时也反映了制造业信息化技术的应用趋势。CAD/CAM 技术和系统的发展及应用使传统的产品设计方法与生产模式发生了深刻变化, 产生了巨大的经济和社会效益。

我国的 CAD/CAM 工作从 20 世纪 70 年代开始以来, 经过不断的发展和推广应用, 取得了良好的经济效益和社会效益。少数大型企业已建立起比较完善的 CAD/CAM 系统, 一些中小企业在保证产品质量、提高劳动生产率等方面也取得了显著效益。以“甩图板”为目标实现绘图设计自动化成为推广应用 CAD/CAM 技术的突破口, 使其在企业中得到广泛应用。但是 CAD/CAM 技术并不仅仅局限于绘图设计自动化, 随着计算机技术、网络技术、CAD/CAM 技术等快速发展, 如何深化推广应用 CAD/CAM 技术并提高 CAD/CAM 应用的层次, 成为人们特别关注的问题。

尽管我国开展 CAD/CAM 技术应用工作并不晚, 但是从整体上看, 国内 CAD/CAM 技术应用的深度和广度与国外先进水平相比还存在很大差距。作为一种先进手段和工具, CAD/CAM 技术提高了企业的设计和制造能力, 但 CAD/CAM 技术并不能代替人的设计和制造行为、专业技术人员的创造能力和工作经验等。波音、福特等国外企业 CAD/CAM 技术的良好应用是得益于其应用经验积累和培养出的高素质技术队伍, 而国内目前非常缺乏能够同时掌握计算机软、硬件技术又具有丰富专业知识的人才。

丛书定位

CAD/CAM 软件工程应用实例丛书按照机械设计工程实践要求, 以应用为主线, 突出实用性, 通过各种实例的讲解, 如轴、杆、齿轮、轴承、紧固件、离合器、联轴器、风机、压缩机、液压系统、模具、阀等, 使用户系统地掌握软件的功能和使用。根据软件的特点和功能, 每种软件按照其应用领域分别编写几本图书, 从不同的侧面来全面介绍其使用, 主要包括以下几种:

(1) **机械设计实例精解:** 以箱体类、板杆类、旋转体类、基体类、钣金类、曲面类等各典型机械零件为例, 精解其零件建模→装配→工程图的过程。

(2) **产品设计实例精解:** 以日用品、文具用品、电器产品、机械产品、塑料制品、钣金产品、模具型腔类产品、汽车外观等典型产品为例, 精解其产品建模→装配→工程图的过程。

(3) 工业设计实例精解：主要针对目前工业造型、工业设计、工业艺术等专业，以各类典型零件为例，重点讲解各类复杂曲面、型面等功能及应用。

(4) 模具设计典型实例精解：以注塑模、冲压模、注射模、锻模等各类典型模具零件为例，精解其零件建模→装配/模架→分析→工程图的过程。

(5) 模具加工实例精解：针对 Cimatron、Mastercam 等软件，以注塑模、冲压模、注射模、锻模等各类典型模具零件为例，精解其零件建模→数控加工的过程。

(6) 曲面建模实例精解：以空间凸轮类、叶片类、涡轮类、自由曲面类、复杂型面类、艺术曲面类等曲面类典型零件为例，精解其零件建模→装配→工程图的过程。

(7) 数控加工实例精解：以箱体类、板杆类、旋转体类、基体类、钣金类、曲面类等各类典型零件为例，精解其加工刀位轨迹生成→加工仿真→NC 后处理等过程。

读者对象

本套丛书内容新颖实用，实例丰富，可供从事机械设计与制造、模具、钣金、焊接等专业工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅，尤其适用于具有一定使用基础的中初级用户参考和使用，也可作为 CAD/CAM 等相关课程的教材或参考书，供各类学生使用或参考。

结构安排

(1) 首先概述软件的基本知识，包括基本概念与术语、用户界面与操作方法、设计过程与设计方法等。然后通过各类典型实例详细讲解软件的使用。

(2) 每一章开始的【内容】、【实例】和【目的】部分有助于读者从整体上了解各章将要介绍的内容及其讲解思路，便于读者掌握所介绍的内容和有选择地进行阅读。

(3) 每一章以某一类实例为主，介绍软件使用，使读者在使用软件的过程中精通软件系统的各种功能。

(4) 配套光盘中有实例文件和形象生动的演示动画，便于读者理解和掌握相关知识。

(5) 在实例讲解过程中，适时进行技巧分析和知识扩展，便于读者全面掌握软件功能。

近期出版的图书

CAD/CAM 软件工程应用实例丛书选择目前广泛运行于微机平台之上的主流 CAD/CAM 软件，如 AutoCAD、SolidWorks、UG、Pro/Engineer、CATIA、Mastercam、Mechanical Desktop、Solid Edge、Cimatron、CAXA、Vericut、Delcam 等，分批出版相应图书，详细介绍其使用方法及技巧。

“CAD/CAM 软件工程应用实例丛书”由曹岩、赵汝嘉任主编。

曹 岩

2008 年 5 月

前 言

Mastercam 软件是美国 CNC Software 公司开发的基于 PC Windows 的 CAD/CAM 系统,是既经济又有效率的全方位的软件系统,包括美国在内的各工业大国都采用该系统作为设计、加工制造的标准。Mastercam 作为全球 PC 级 CAM,在全球的 CAM 市场所占的市场份额雄居榜首,是工业界及学校广泛采用的 CAD/CAM 系统。随着中国加工制造业的崛起,中国正逐步成为世界的加工制造中心,Mastercam 产品也随着这一进程在中国区的销量迅速增加,广泛应用于企业界及教育单位。

Mastercam 系统具有强大完整的曲线、曲面、实体造型功能,可以与典型的 CAD 系统进行数据交换,尤其是其具有完整的车、铣、线切割等加工系统,能大大提高设计制造效率和质量,充分发挥数控机床的优势,提高整体生产水平,实现设计/制造一体化,使企业很快地见到效益。Mastercam X 是 Mastercam 系统的最新版本,具有齐全的 2~5 轴 CNC 数控加工编程功能,并具有易于掌握、快速编程和能完成大型复杂零部件的加工等特点。

本书从使用者的角度出发,通过融经验技巧于一体的典型实例讲解,系统介绍在 Mastercam X 中进行汽车覆盖件凹模加工与编程、汽车覆盖件凸模加工与编程、连杆锻模下模加工与编程、连杆锻模上模加工与编程、曲杆泵定子橡胶芯模加工与编程以及玻璃门体塑料件型腔模的加工与编程的方法和过程。在配套光盘中附有实例文件和形象生动的演示动画,以方便读者理解和掌握相关知识。

本书内容全面,循序渐进,以图文对照方式进行编写,通俗易懂,可供从事模具制造、机械设计与制造、工业设计等工作的工程技术人员以及大专院校师生、CAD/CAM 研究与应用人员使用,尤其适合具有一定 Mastercam 使用基础的用户全面、深入、系统地掌握和全面提高使用技能。

全书由西安工业大学曹岩、王芳任主编,董爱民、李云龙任副主编。其中,第 1 章由曹岩、于洋、李云龙、王芳编写,第 2~8 章由王芳、范芳玲编写,第 9~11 章及第 15 章由范芳玲、王芳编写,第 12 章由关铭、王芳编写,第 13 章由王芳、关铭编写,第 14 章由王芳、陆邦春编写。

其他参加编写人员还有谭毅、曹森、曹红、徐沛沛、王晓华、雷利平、张红都、钟玲、陈国宏、陶毅、施军良、陈鸿珍、魏娟、李建华、李朝朝等。

由于时间及作者水平所限,不妥之处在所难免,希望读者不吝指教,作者在此表示衷心的感谢。

编者

2008 年 5 月

目 录

第 1 章 MastercamX 模具加工与系统概论	1
1.1 模具加工概述	1
1.1.1 现代模具加工路线	1
1.1.2 MastercamX 系统简介	2
1.2 系统需求、功能模块、相关资源	2
1.2.1 系统运行环境	2
1.2.2 功能模块	2
1.2.3 MastercamX 的安装与启动	4
1.2.4 获取帮助资源	8
1.2.5 退出 MastercamX	9
1.3 工作界面	10
1.4 主菜单	14
1.4.1 “文件”菜单	14
1.4.2 “编辑”菜单	14
1.4.3 “视图”菜单	15
1.4.4 “分析”菜单	15
1.4.5 “实体”菜单	16
1.4.6 “构图”菜单	17
1.4.7 “机床类型”菜单	17
1.4.8 “转换”菜单	18
1.4.9 “刀具路径”菜单	18
1.4.10 “设置”菜单	19
1.4.11 “屏幕设置”菜单	20
1.4.12 “帮助”菜单	20
1.5 坐标系	20
1.6 图层	22
1.7 视图操作	24
1.7.1 屏幕窗口设置	24
1.7.2 构图平面设置	26
1.7.3 图形视角设置	27
1.8 快捷键	28
1.9 系统配置	30
1.9.1 公差	30

1.9.2	文件.....	31
1.9.3	转换器.....	32
1.9.4	屏幕.....	33
1.9.5	颜色.....	34
1.9.6	串连.....	35
1.9.7	着色.....	35
1.9.8	实体.....	36
1.9.9	打印.....	37
1.9.10	CAD 设置.....	37
1.9.11	启动/退出.....	38
1.9.12	刀具路径.....	39
1.9.13	后处理.....	40
1.9.14	模拟.....	41
1.9.15	仿真.....	41
1.10	Mastercam X 模具加工的一般过程.....	42
1.10.1	加工模型准备.....	43
1.10.2	加工方式选择.....	43
1.10.3	加工刀具的设置.....	44
1.10.4	工件材料的设置.....	57
1.10.5	加工工艺参数的设置.....	58
1.10.6	工件设置.....	59
1.10.7	刀具路径模拟.....	60
1.10.8	切削仿真.....	62
1.10.9	NC 后置处理.....	64
1.10.10	NC 程序的传输.....	66
第 2 章	汽车左前轮罩下支板模具加工与编程.....	69
2.1	加工任务概述.....	69
2.2	加工模型的准备.....	70
2.3	创建粗加工刀具轨迹.....	73
2.4	创建清角加工刀具轨迹.....	80
2.5	创建精加工刀具轨迹.....	85
2.6	对所有加工进行仿真.....	88
2.7	生成 NC 程序.....	88
第 3 章	汽车右前轮罩下支板模具加工与编程.....	91
3.1	加工任务概述.....	91
3.2	加工模型的准备.....	91
3.3	创建平行铣削粗加工刀具轨迹.....	95
3.4	创建清角加工刀具轨迹.....	102

3.5	创建平行铣削精加工刀具轨迹	106
3.6	对所有加工进行仿真	110
3.7	生成 NC 程序	111
第 4 章	汽车前挡板右外加强板模具加工与编程	113
4.1	加工任务概述	113
4.2	加工模型的准备	113
4.3	创建挖槽粗加工刀具轨迹	118
4.4	创建清角加工刀具轨迹	124
4.5	创建平行铣削精加工刀具轨迹	129
4.6	对所有加工进行仿真	132
4.7	生成 NC 程序	133
第 5 章	汽车左悬置支座内板模具加工与编程	135
5.1	加工任务概述	135
5.2	加工模型的准备	135
5.3	创建挖槽粗加工刀具轨迹	139
5.4	创建清角加工刀具轨迹	145
5.5	创建平行铣削精加工刀具轨迹	150
5.6	对所有加工进行仿真	153
5.7	生成 NC 程序	154
第 6 章	汽车左右悬置安装板本体模具加工与编程	156
6.1	加工任务概述	156
6.2	加工模型的准备	156
6.3	创建挖槽粗加工刀位轨迹	161
6.4	创建清角加工刀具轨迹	168
6.5	创建平行铣削精加工刀具轨迹	172
6.6	对所有加工进行仿真	176
6.7	生成 NC 程序	176
第 7 章	汽车发动机后悬置支座外板模具加工与编程	178
7.1	加工任务概述	178
7.2	加工模型的准备	178
7.3	创建挖槽粗加工刀具轨迹	182
7.4	创建清角加工刀具轨迹	189
7.5	创建平行铣削精加工刀具轨迹	194
7.6	对所有加工进行仿真	197
7.7	生成 NC 程序	198
第 8 章	汽车前座椅后内支架模具加工与编程	201
8.1	加工任务概述	201
8.2	加工模型的准备	201
8.3	创建挖槽粗加工刀具轨迹	205

8.4	创建清角加工刀具轨迹	213
8.5	创建平行铣削精加工刀具轨迹	217
8.6	对所有加工进行仿真	220
8.7	生成 NC 程序	221
第 9 章	汽车转向柱固定支架安装板模具加工与编程	223
9.1	加工任务概述	223
9.2	加工模型的准备	223
9.3	创建挖槽粗加工刀具轨迹	227
9.4	创建清角加工刀具轨迹	233
9.5	创建平行铣削精加工刀具轨迹	238
9.6	对所有加工进行仿真	241
9.7	生成 NC 程序	241
第 10 章	汽车水箱上横梁右下支架模具加工与编程	243
10.1	加工任务概述	243
10.2	加工模型的准备	243
10.3	创建挖槽粗加工刀具轨迹	247
10.4	创建清角加工刀具轨迹	254
10.5	创建平行铣削精加工刀具轨迹	258
10.6	对所有加工进行仿真	262
10.7	生成 NC 程序	262
第 11 章	汽车发动机内横梁左右安装支架模具加工与编程	264
11.1	加工任务概述	264
11.2	加工模型的准备	264
11.3	创建平行铣削粗加工刀具轨迹	268
11.4	创建平行铣削精加工刀具轨迹	274
11.5	生成 NC 程序	278
第 12 章	连杆锻模下模加工与编程	280
12.1	加工任务概述	280
12.1.1	锻造类模具概述	280
12.1.2	连杆锻模加工概述	280
12.2	下模的加工工艺方案	281
12.3	加工模型的准备	283
12.4	工件、材料、刀具等的设定	288
12.5	模具上平面的加工	293
12.6	滚压模膛的加工	295
12.7	拔长模膛的加工	299
12.8	钳口粗加工	302
12.9	钳口精加工	305
12.10	滚压模膛和拔长模膛的倒圆角加工	308

12.11	预锻模膛曲面挖槽粗加工	311
12.12	预锻模膛曲面等高轮廓粗加工	315
12.13	预锻模膛曲面平行半精加工	317
12.14	预锻模膛曲面平行精加工	319
12.15	预锻模膛曲面平行陡坡精加工	321
12.16	终锻模膛飞边槽挖槽加工	323
12.17	终锻模膛曲面挖槽粗加工	326
12.18	终锻模膛曲面等高轮廓粗加工	330
12.19	终锻模膛曲面平行铣削半精加工	332
12.20	终锻模膛曲面平行铣削精加工	334
12.21	终锻模膛曲面平行陡坡精加工	336
12.22	钳口颈轮廓加工	338
12.23	加工过程仿真	340
12.24	后置处理生成 NC 程序	342
第 13 章	连杆锻模上模加工与编程	344
13.1	加工任务概述	344
13.2	上模的加工工艺方案	344
13.3	加工模型的准备	345
13.4	毛坯、材料、刀具等的设定	352
13.5	模具上平面的加工	357
13.6	拔长模膛的加工	359
13.7	滚压模膛的加工	362
13.8	钳口粗加工	366
13.9	钳口精加工	369
13.10	拔长模膛和滚压模膛的倒圆角加工	372
13.11	预锻模膛曲面挖槽粗加工	375
13.12	预锻模膛曲面等高轮廓粗加工	378
13.13	预锻模膛曲面平行铣削半精加工	380
13.14	预锻模膛曲面平行铣削精加工	382
13.15	预锻模膛曲面平行陡坡精加工	384
13.16	终锻模膛飞边槽挖槽加工	386
13.17	终锻模膛仓部挖槽加工	389
13.18	终锻模膛桥部圆角曲面流线加工	391
13.19	终锻模膛曲面加工组合复制	394
13.20	钳口颈轮廓加工	396
13.21	加工过程仿真	398
13.22	后置处理生成 NC 程序	400
第 14 章	曲杆泵定子橡胶芯模加工与编程	402
14.1	概述	402

14.2	加工任务概述.....	402
14.3	工艺方案.....	403
14.4	CAD 造型.....	404
14.5	刀具、材料的设定.....	410
14.6	创建粗加工刀具轨迹.....	412
14.7	创建半精加工刀具轨迹.....	416
14.8	创建精加工刀具轨迹.....	421
14.9	NC 后置处理.....	424
第 15 章	玻璃门体塑料件型腔模的加工与编程.....	428
15.1	加工任务概述.....	428
15.2	加工模型的准备.....	429
15.3	创建粗加工刀具轨迹.....	433
15.4	创建精加工刀具轨迹.....	438
15.5	加工仿真.....	440
15.6	生成 NC 程序.....	442

第1章 Mastercam X 模具加工与系统概论

【内容】

本章介绍如何安装和启动 Mastercam X 软件，讲解其工作界面、坐标系和图层设置、系统配置及模具加工的一般过程等。

【目的】

通过本章的学习，使读者对 Mastercam X 有个总体认识，掌握 Mastercam X 的系统配置以及进行模具加工的一般过程。

1.1 模具加工概述

模具工业是国民经济的基础产业，其发展水平标志着一个国家的工业水平和产品的开发能力。模具主要用于形体复杂零件的批量生产，并且用模具生产的产品一般为最终产品。模具设计要求 CAD/CAM 系统必须有良好的数据接口及 3D 模型修复功能，必须能够完成零件的所有细节结构的描述，如产品浮雕等表面细节结构。模具型腔结构必须满足拔模角以及必要的圆弧过渡等生产工艺要求。

1.1.1 现代模具加工路线

现代模具向高效率、高精度、高寿命、自动化方向发展，这对模具制造技术和设备提出了很高的要求。现代模具加工路线如下：

(1) 产品分析。充分掌握产品的各种资料，包括产品的形状、结构、尺寸、原料特性、精度要求、特殊表面效果等。

(2) 模具设计。将产品图纸或计算机文件资料输入 CAD/CAM 系统，进行图形编辑处理。对于样本或实体模型（如木制模型或树脂模型），就要采用逆向工程方法将其形状数据输入 CAD/CAM 系统。尤其是对含有三维自由曲面的图形可做进一步的修正和编辑，如曲面的接合、融合、截面、圆角及光滑处理等。通过强度、模温、塑料流动状态等模拟测试，以检验设计的正确性。

(3) 数控加工程序生成。利用 CAD/CAM 系统分别编制模具零件的数控加工程序，然后利用其加工模拟功能对模具零件的加工过程进行模拟，将零件、刀具、刀柄、夹具、工作台及刀具移动速度、路径等显示出来，以便观察模具零件的切削过程和切削后的形状，从而检查数控加工程序的正确性、刀具选择的正确性和走刀路径的正确性。如果存在问题，可根据模拟的结果，及时修改加工程序。

(4) 模具零件加工。将加工程序从 CAD/CAM 系统传输到数控设备（如加工中心、数控铣床、数控车床、数控镗床、数控磨床、电火花加工机床、线切割加工机床等）对模具零

件进行加工。

(5) 质量检查。模具的零部件除了有高精度的几何尺寸要求外, 形位精度要求也较高, 通常采用坐标测量机 (Coordinate Measuring Machine, CMM) 进行测量。

(6) 人工加工。由于模具加工的特殊性, 模具都有机械加工无法完成的部分, 但是人工加工的比例越来越小, 主要由经验丰富的技术工人去完成。

1.1.2 Mastercam X 系统简介

Mastercam 软件是美国 CNC Software 公司开发的基于 PC Windows 的 CAD/CAM 系统, 是一套经济高效的全方位的软件系统。包括美国在内的各工业大国都采用该系统作为设计、加工制造的工具。Mastercam 作为全球 PC 级 CAM, 在全球的 CAM 市场所占的市场份额雄居榜首, 是工业界及学校广泛采用的 CAD/CAM 系统。

Mastercam 系统具有强大完整的曲线、曲面、实体造型功能, 可以与典型的 CAD 系统进行数据交换, 尤其是其具有完整的车、铣、线切割等加工系统, 可大大提高设计制造效率和质量, 充分发挥数控机床的优势, 提高整体生产水平, 实现设计/制造一体化, 使企业很快地见到效益。Mastercam X 是 Mastercam 系统的最新版本, 具有易于掌握、快速编程和能完成大型复杂零部件加工等特点。

1.2 系统需求、功能模块、相关资源

1.2.1 系统运行环境

Mastercam X 系统对软硬件环境要求不是很高, 其基本配置要求如下:

- 操作系统: Windows NT/98/2000/Me/XP。
- CPU: Intel Pentium 133 (或 AMD 同主频) 即可运行 Mastercam X, 但其运行速度会较慢, 建议采用 Pentium 800 以上的 CPU。
- 内存: 最低 64MB, 建议采用 128MB 或以上的内存。
- 硬盘: 至少 300MB 的硬盘空间。
- 显示器: 最低分辨率为 800×600 的 VGA。
- 显卡: 8MB, OpenGL 图形显示。
- 定标设备: 鼠标或兼容的点输入设备。
- 软件保护盒 (SIM)。
- CD-ROM: 2 倍速或更高。

1.2.2 功能模块

Mastercam X 从功能上分为 CAD 与 CAM 两部分, 从产品模块上分为 Mastercam Design、

Mastercam Mill、Mastercam Lathe 和 Mastercam Route 4 个功能模块。并且上述 4 个功能模块在新版的 Mastercam X 中被集成在一个平台上，与 Window 操作系统设计风格极为接近，使用户操作起来更加方便。

Mastercam X 可以完成以下 4 个方面的工作。

1. 二维绘图和三维造型

一般在二维空间得到图形的过程称为绘图，而在三维空间里创建的是一个虚拟形体，称为三维造型。

Mastercam X 可以非常方便地完成各种平面图形的绘制，能方便地对它进行尺寸标注、图案填充等工作，还可以进行表面造型，用多种方法创建规则曲面和复杂的异形曲面。

Mastercam X 也可以进行实体造型，通过创建各种基本实体，结合多种编辑功能来创建任意复杂程度的实体，并可以灵活地进行修改（包括属性修改）。

可以对三维表面模型或三维实体模型进行着色、附材质和设置灯光效果的处理，即渲染处理，经过合理渲染的模型，通过对模型进行多角度观察，会产生非常逼真的效果。

2. 生成刀具路径

Mastercam X 可以为所要加工的模型生成刀具路径，在电脑上不仅能仿真加工过程，还能生成数控机床加工所必需的数控程序。

在 Mastercam X 中可生成二轴、三轴和多轴的刀具路径。其中二轴的刀具路径只在 X、Y 方向联动，二轴操作包括铣平面、挖槽、铣轮廓、钻孔等；曲面或非水平的实体面加工则可能需要同时控制 X、Y、Z 三个方向的运动，即要实现三轴联动。常见的三维曲面的加工方法包括放射状铣削、流线型铣削、投影铣削、平行式铣削、环绕等距铣削、插削式铣削等，利用刀具运动的不同轨迹和姿态可以加工出高质量的三维曲面。

在创建刀具路径过程中，可以选择系统所提供的各种常用刀具，也可以自定义刀具，其规格尺寸可以自由选择或设置。

3. 生成数控程序

Mastercam X 可以在生成刀具路径的基础上，进一步生成符合 ISO 或 EIA 标准规定的 G 代码程序，并且可以根据经验或实际加工条件对程序进行修改。数控机床采用的控制系统不一样，则生成的程序也有差别。Mastercam X 可以根据选择生成对应机床的数控程序，此过程称为后置处理，简称后处理。系统中自带了国际上常用数控系统的后处理程序，并可以扩充，以便适应各种不同的数控系统的需要。

4. 加工仿真

Mastercam X 中设置了一个功能齐全的切削加工仿真器，在屏幕上就能预见到实际的加工过程，真实感非常强，还可以设置一些实际加工时不能做到的效果，如透明处理，所需的加工时间也可以统计出来。最后生成的数控程序可以直接传送到与计算机相连的数控机床，以便进行实际加工。

1.2.3 Mastercam X 的安装与启动

(1) 将 Mastercam X 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。执行后首先出现如图 1-1 所示的安装界面。



图 1-1 Mastercam X 安装界面

(2) 单击 “Install Mastercam X” 按钮，弹出确认授权的提示信息，如图 1-2 所示，单击 “Yes (是)” 按钮。

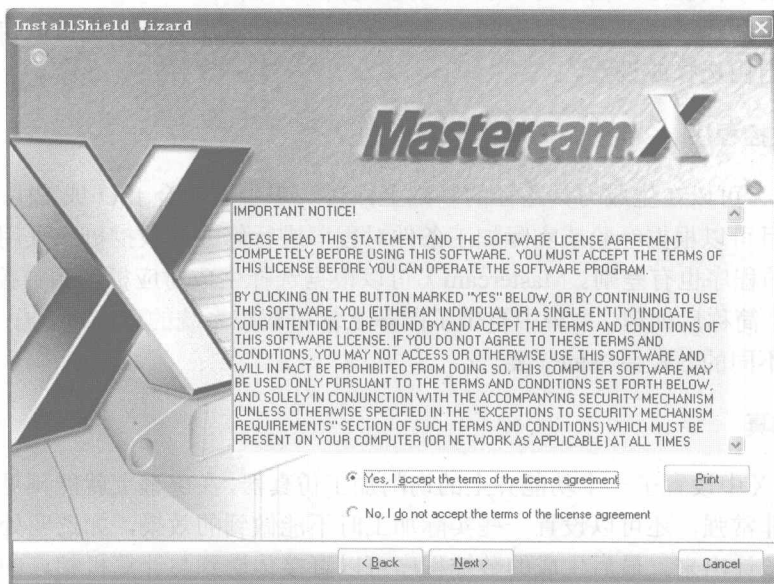


图 1-2 确认授权

(3) 弹出如图 1-3 所示的提示, 分别输入用户名称和公司名称, 单击“Next (下一步)”按钮。

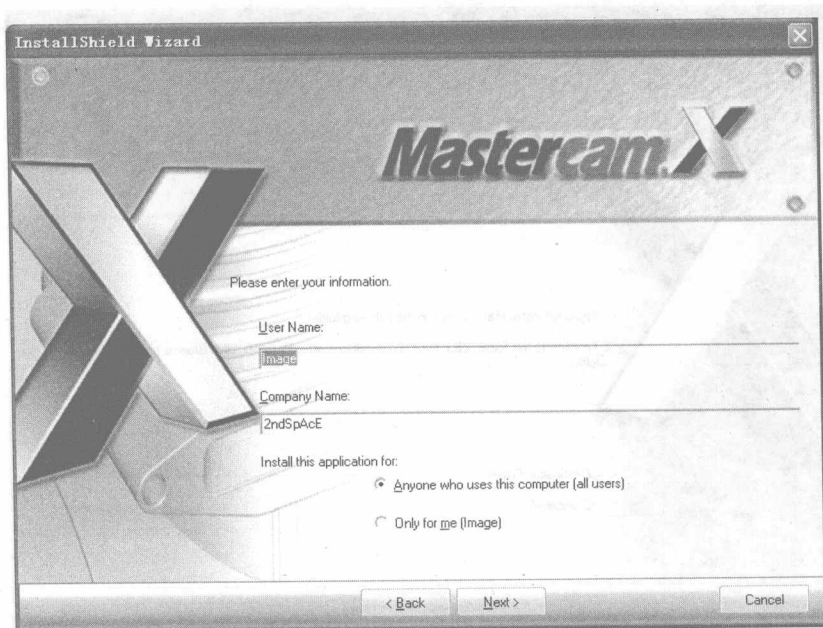


图 1-3 自定义用户信息

(4) 弹出如图 1-4 所示的提示, 用户可以点选“Metric (公制)”单选钮, 然后单击“Next (下一步)”按钮。

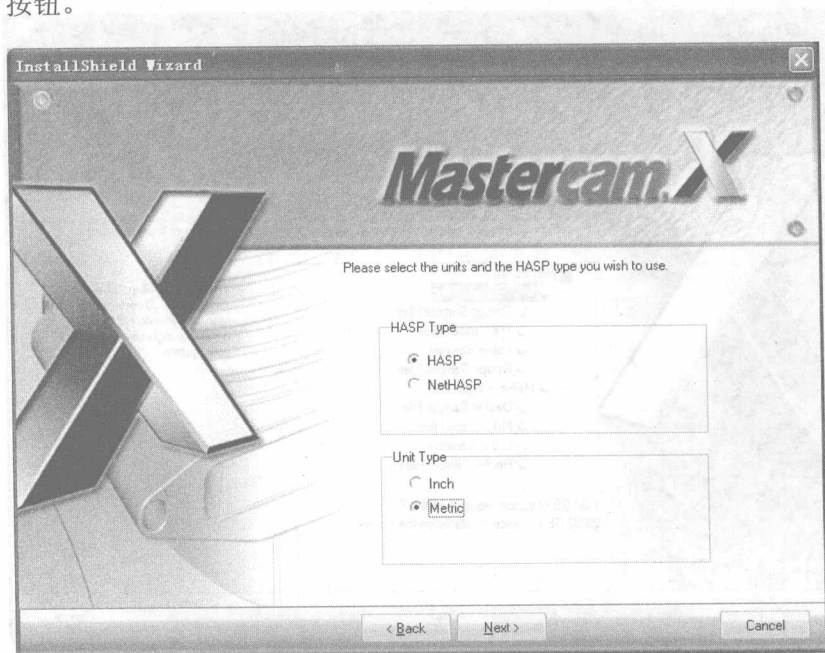


图 1-4 选择系统工作单位