

U I X I E

中等职业教育**机械类**系列教材

◎ 总主编 董代进 张仁英

Master CAM 应用实例

Master CAM Yingyong Shili

◎ 主 编 向山东



重庆大学出版社

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

Master CAM 应用实例

主 编 向山东

编 者 (排名不分先后)

吴有峰 廖河升 陈沪川 李 霞

欧 宇 夏建刚 李廷华

重庆大学出版社

内 容 简 介

本书主要介绍了 MasterCAM9.0 汉化版的 Mill 模块的基本造型功能及实际加工应用。内容主要包括二维绘图、三维线架造型、三维实体造型、曲面造型、二维铣削加工、三维铣削加工等。

本书以“实用、够用”为原则,采用项目教学的编写方式,以实例讲解为主,同时对工艺及参数也进行了较为详细的讲解,具有条理清晰、文字简洁、步骤详细等特点。配套光盘中给出了书中的实例源文件和结果文件,同时配有视屏动画教程,方便读者自学。

本书适用于中、高等职业学校的教学,也可以作为各种相关培训班教学用书,或者作为自学者参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

Master CAM 应用实例/向山东主编. —重庆:重庆大学出版社,2007.8
(中等职业教育机械类系列教材)
ISBN 978-7-5624-4222-6

I. M… II. 向… III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, MasterCAM—专业学校—教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 106533 号

Master CAM 应用实例

主编 向山东

责任编辑:彭 宁 陈永盛 版式设计:彭 宁
责任校对:文 鹏 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆科情印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:10.5 字数:262 千

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4222-6 定价:23.00 元(含 1 张光盘)

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

序

当前,为配合社会经济的发展,职业教育越来越受到重视,加快高素质技术人才的培养已成为职业教育的重要任务。随着机械加工行业的快速发展,企业需要大批量的技术工人,机械类专业正逐步成为中等职业学校的主要专业,为培养出企业所需要的技术工人,大多数学校采用了“2+1”三年制教学模式。因此,编写适合中等职业学校新教学模式的特点,符合企业要求,深受师生欢迎,能为学生上岗就业奠定坚实基础的新教材,已成为职业学校教学改革的当务之急。为适应职业教育改革发展的需要,重庆大学出版社、重庆市教育科学研究院职成教所及重庆市中等职业学校机械类专业中心教研组,组织重庆市中等职业学校教学一线的“双师型”骨干教师,编写了该套知识与技能结合、教学与实践结合、突出实效、实际、实用特点的中等职业学校机械类专业的专业课系列教材。

在编写的过程中,我们借鉴了澳大利亚、德国等国外先进的职业教育理念,广泛参考了各地中等职业学校的教学计划,征求了企业技术人员的意见,并邀请了行业和学校的有关专家,多次对书稿进行评议和反复论证。为保证教材的编写质量,我们选聘的作者都是长期从事中等职业学校机械类专业教学工作的优秀的双师型教师,他们具有丰富的生产实践经验和扎实的理论基础,非常熟悉中等职业学校的教育教学规律,具有丰富的教材编写经验。我们希望通过这些工作和努力使教材能够做到:

第一,定位准确,目标明确。充分体现“以就业为导向,以能力为本位,以学生为宗旨”的精神,结合中等职业学校双证书和职业技能鉴定的需求,把中等职业学校的特点和行业的需求有机地结合起来,为学生的上岗就业奠定起坚实的基础。

中等职业学校的学制是三年,大多采用“2+1”模式。学生在校只有两年时间,学生到底能够学到多少知识与技能;学生上岗就业,到底应该需要哪些知识与技能;我们在编写过程中本着实事求是的原则,进行了反复论证和调研,并参照了国家职业资格认证标准,以中级工为基本依据,兼顾中职的特点,力求做到精简整合、科学合理地安排知识与技能的教学。

第二,理念先进,模式科学。利用澳大利亚专家来重庆开展项目合作的机会,我们学习了不少澳大利亚职业教育的先进理念和教学方法,同时也借鉴了德国等其他国家先进的职教理念,汲取了普通基础教育新课程改革的精髓,摒弃了传统教材的编写方法,从实例出发,采用项目教学的编写模式,讲述学生上岗就业需要的知识与技能,以适应现代企业生产实际的需要。

第三,语言通俗,图文并茂。中等职业学校学生绝大多数是初中毕业生,由于

种种原因,其文化知识基础相对较弱,并且中职学校机械类专业的设备、师资、教学等也各有特点。因此,在教材的编写模式、体例、风格和语言运用等方面,我们都充分考虑了这些因素。尽量使教材语言简明、图说丰富、直观易懂,以期老师用得顺手,学生看得明白,彻底摒弃大学教材缩编的痕迹。

第四,整体性强、衔接性好。中等职业学校的教学,需要全程设计,整体优化,各教材浑然一体、互相衔接,才能够满足师生的教学需要。为此,充分考虑了各教材在系列教材中的地位与作用以及它们的内在联系,克服了很多教材之间知识点简单重复,或者某些内容被遗漏的问题。

第五,注重实训,可操作性强。机械类专业学生的就业方向是一线的技术工人。本套教材充分体现了如何做、会操作、能做事的编写思想,力图以实作带理论,理论与实作一体化,在做的过程中,掌握知识与技能。

第六,强调安全,增强安全意识。充分体现机械类行业的“生产必须安全,安全才能生产”的特点,把安全意识和安全常识贯穿教材的始终。

本系列教材在编写过程中,得到重庆市教育科学研究院职成教所向才毅所长、徐光伦教研员,重庆市各相关职业学校的大力支持与帮助,在此表示衷心地感谢。同时,在系列教材的编写过程中,澳大利亚专家给了我们不少的帮助和支持,在此表示衷心地感谢。

我们期望本系列教材的出版,能对我国中等职业学校机械类专业的教学工作有所促进,并能得到各位职业教育专家与广大师生的批评指正,便于我们能逐步调整、补充、完善本系列教材,使之更加符合中等职业学校机械类专业的教学实际。

中等职业教育机械类系列教材
编委会

前 言

Master CAM 是美国 CNC 公司开发的基于 PC 平台的 CAD/CAM 软件。该软件自 1984 年问世以来,具有功能强、易学、好用的特点,是当前使用最广泛的 CAD/CAM 软件之一。广泛应用于机械、电子、模具、汽车、航空等行业。

本书以实例讲解为主,详细介绍了运用 Master CAM 二维绘图、三维线架造型、三维实体造型、曲面造型、二维铣削加工、三维铣削加工的基本方法及操作步骤,并对工艺及参数作了较为详细的解析。具有条理清晰、文字简洁、步骤详细、叙述清晰等特点。

本书结合了作者多年来在 CAD/CAM 和数控技术方面的教学经验,内容新颖丰富、深入浅出、易于掌握。随书配套光盘中给出了书中的实例源文件和结果文件,同时配有视频动画教程,供读者边学习边练习。

本书由于篇幅的限制,实例中为涵盖软件的绝大部分主要功能和命令,以缩短读者学习、掌握的时间,达到事半功倍的效果。在零件的加工方法选择上,与工厂实际可能有一定的出入,特此说明。

本书由向山东主编。由吴有峰,廖河升,陈沪川,李霞,欧宇,夏建刚,李廷华参编。

本书适用于中、高等职业学校的教学用书,也可以作为各种相关培训班教学用书,或者作为自学者参考用书。

由于编写时间仓促,加之作者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2007 年 6 月 6 日

目 录

项目一 CAD/CAM 技术及 Master CAM 9.0 介绍	1
任务一 软件基本情况介绍	1
任务二 软件基本功能介绍	7
项目二 Master CAM 9.0 二维图形的构建	13
任务一 简单二维零件图形的绘制	13
任务二 中等复杂二维零件图的绘制	29
项目三 三维线架造型	35
任务一 熟悉三维线框的构建	35
项目四 Master CAM 9.0 实体造型	45
任务一 实体的造型	45
任务二 实体编辑及实体管理员	55
项目五 曲面造型	66
任务一 曲面的构建	66
项目六 二维刀具路径	86
任务一 软件基本情况介绍	86
项目七 三维刀具路径	110
任务一 熟悉三维刀具的构建	110
参考文献	155

项目一 CAD/CAM 技术及 Master CAM 9.0 介绍

- 项目内容**
1. 软件基本情况介绍
 2. Master CAM V9.0 的安装和启动
 3. Master CAM 9.0 软件的功能
 4. Master CAM V9.0 快捷键介绍

- 项目目标**
1. 了解 CAD/CAM 的基本概念
 2. 了解 Master CAM V9.0 对计算机硬件的要求及软件的安装
 3. 认识 Master CAM V9.0 的工作界面
 4. 了解 Master CAM V9.0 快捷方式

项目实施过程

任务一 软件基本情况介绍

课题一 CAD/CAM 技术简介

一、什么是 CAD/CAM 技术？

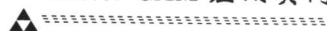
CAD/CAM 是计算机辅助设计 (Computer Aided Design) 与计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing) 的简称,是指以计算机作为主要技术手段,将产品的设计与制造彼此相对独立的工作作为一个整体考虑,从而实现信息处理的高度一体化。在机械设计及制造领域中, CAD/CAM 应用技术已成为当今发展最快的应用技术之一。CAD/CAM 技术的研究、开发与推广应用水平已成为衡量一个国家科学技术现代化和工业现代化的重要标志之一。

CAD 技术——计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 是指以计算机为辅助工具,根据产品的功能要求,完成产品工程信息的数字化及制图。主要包括:绘制二维图形、参数化设计、三维造型、装配建模、图形及符号库、工程分析等。

CAM 技术——计算机辅助制造技术 (Computer Aided Manufacturing, CAM) 是指利用计算机辅助完成从生产准备到产品制造整个活动的过程,主要包括:NC 自动编程、生产作业计划、生产控制、质量控制等。

二、Master CAM 软件

Master CAM 软件是美国 CNC Software, INC 开发的 CAD/CAM 系统,是最经济有效率的全方位的软件系统。它既能在 Master CAM 的 CAD 模块上绘制二维和三维零件图形,又能在 Master CAM 的 CAM 模块上,对被加工零件直接编制刀具路径和数控加工程序。是在国内外 CAD/CAM 领域,尤其在模具设计和数控加工中使用非常普遍,而且相当成功的软件。它主要应用于加工中心、数控铣床、数控车床、线切割、雕刻机等先进制造设备。由于 Master CAM 软



件的性能价格比较好,而且学习使用比较方便,因此容易被中小企业所接受。鉴于它的普遍性和实用性,目前该软件装机量居世界第一。

课题二 Mastercam V9.0 的安装和启动

一、系统运行环境

Mastercam V9.0 对硬件要求的标准配置如下:

- 1) Intel Pentium III CPU。
- 2) 128 MB RAM。
- 3) 8 MB、OpenGL 显示器。
- 4) 800 × 600 × 256 色显示器。
- 5) 三键鼠标或兼容的点输入设备。
- 6) 2 倍速或更高倍速的 CD-ROM 设备。
- 7) 软件保护(SIM)。
- 8) Windows NT/98/Me/2000/Xp 操作系统。

信息:

虽然 Mastercam V9.0 对硬件的要求并不高,但采用较高主频和较大显存及内存的电脑,将大大加快软件的运行速度。尤其在计算刀具路径时,如计算机配置太低,产生刀具路径的时间将很长。因此建议最好在具有较高性能的电脑上使用。

二、安装 Mastercam V9.0

Mastercam V9.0 正版软件的安装非常简单, Mastercam V9.0 的光盘放入光驱,系统会自动开始安装,或进入光盘安装目录,双击 setup. exe 安装文件,就可以按照软件安装说明书或说明文件介绍的步骤进行安装。具体步骤如下:



图 1.1 安装信息读取界面

1. 打开光盘安装目录, 双击运行安装程序“setup. exe”, 进入软件安装界面, 如图 1.1 所示。
2. 系统读取信息后, 系统弹出如图 1.2 所示, 安装界面, 点击 Next。

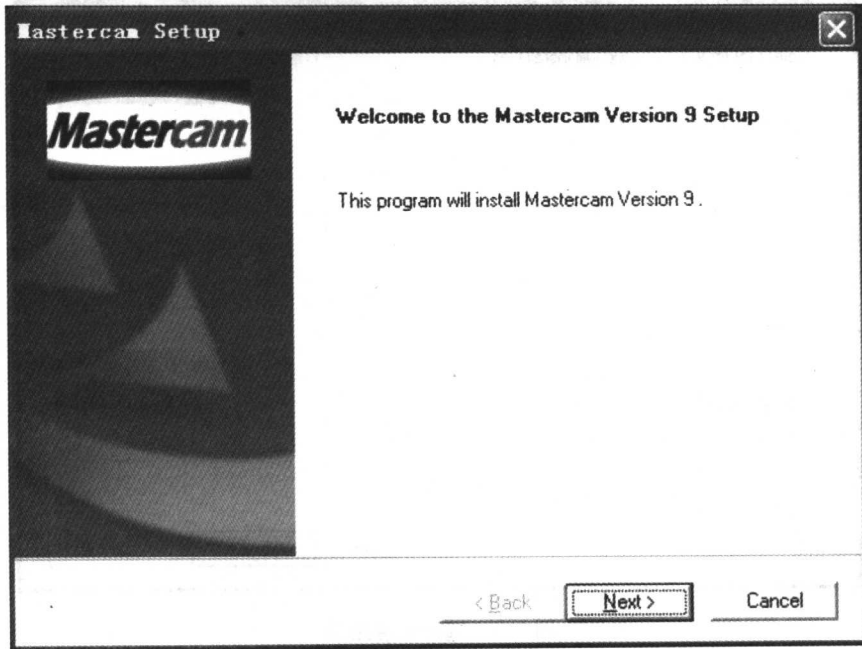


图 1.2 安装

3. 按系统提示选择 Yes, 进入下一步安装步骤选择 Next 后, 系统弹出如图 1.3 所示, 英制或公制选择, 此时选择 Metric(公制单位), 点击 Next。

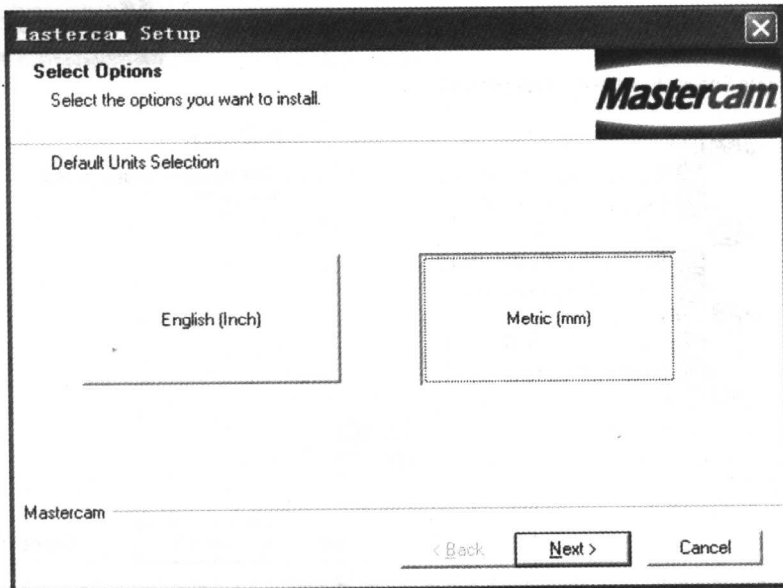


图 1.3 单位制选择

4. 此时系统提示,选择安装路径,如图 1.4 所示,点击 Next。

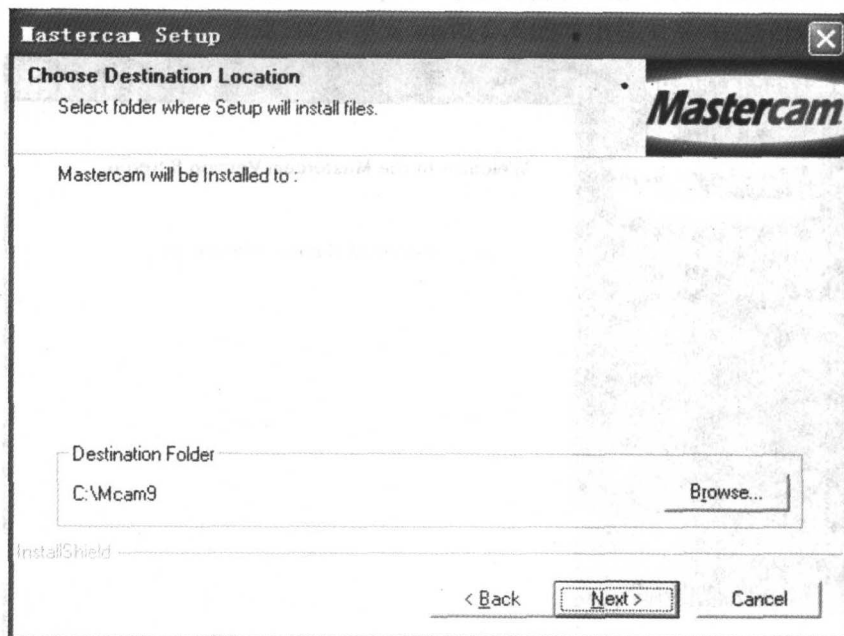


图 1.4 选择安装路径

5. 如图 1.5 所示,按系统提示,选择所需要安装的模块,点击 Next,系统开始安装软件。

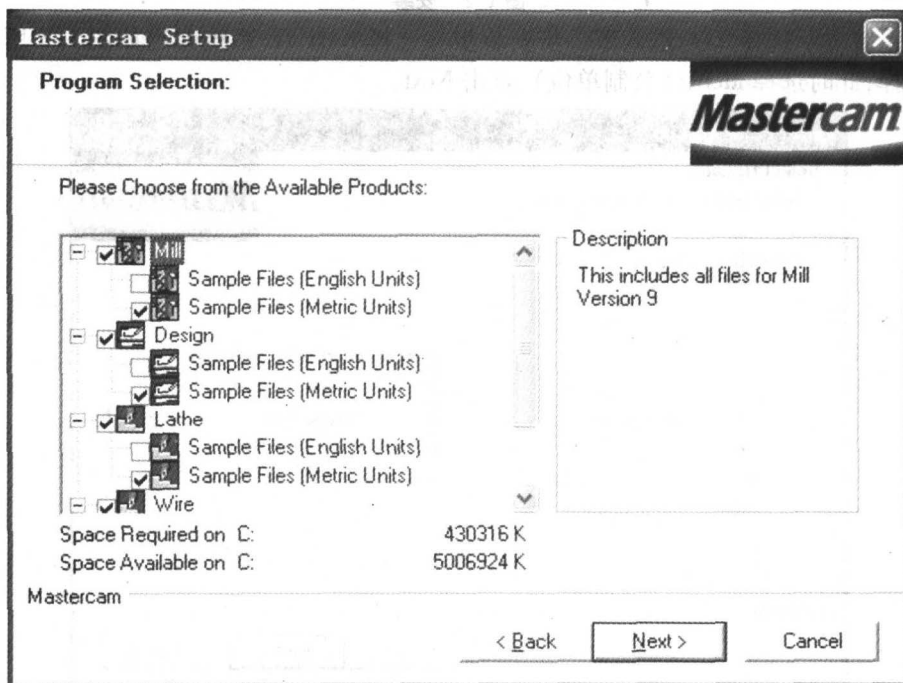


图 1.5 选择安装模块

6. 安装完毕后,系统弹出如图 1.6 所示,提示是否安装后置处理程序,点击 Y(安装),点击 Next。

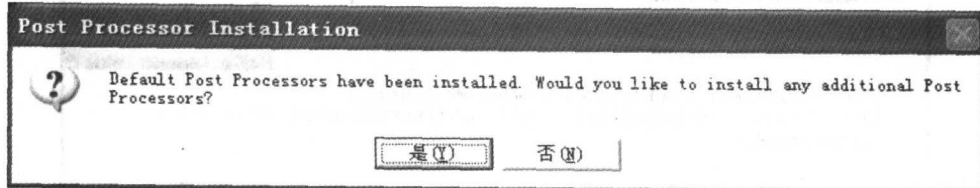


图 1.6 安装后置处理程序提示

7. 系统提示选择安装路径,此时安装路径要与前面软件的安装路径一致,如图 1.7 所示,点击 Next。

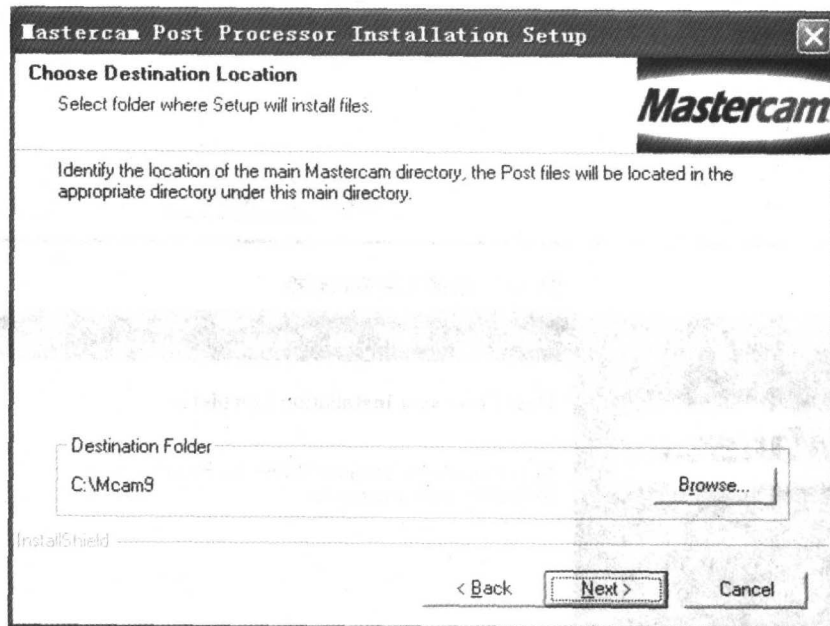


图 1.7 选择后置处理程序安装路径

8. 文件格式转换选择对话框,如图 1.8 所示。勾选. DXF 和. X_T,点击 Next。

9. 系统安装后置处理程序完后,弹出如图 1.9 所示对话框,点击 Finish。

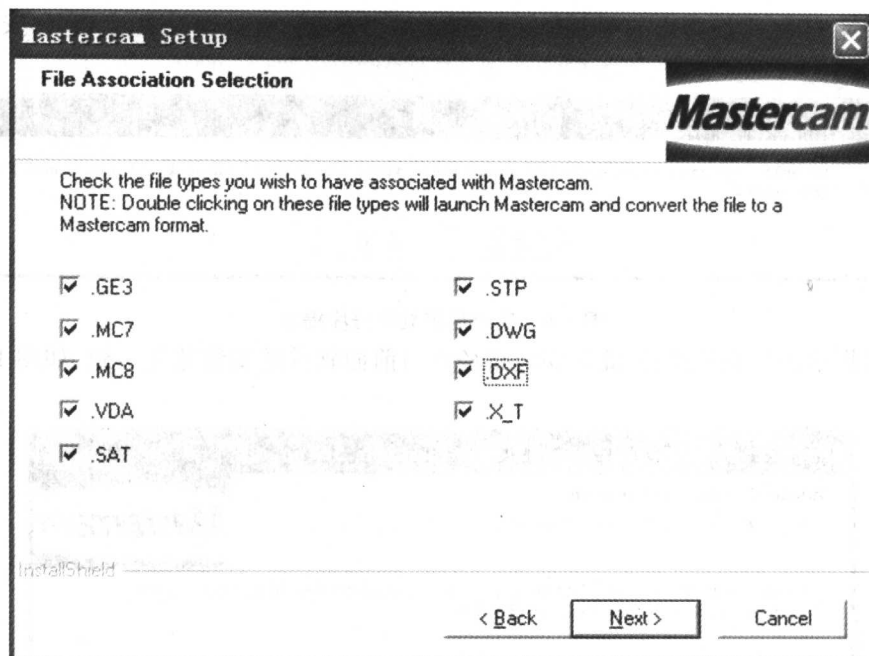


图 1.8 选择文件格式转换

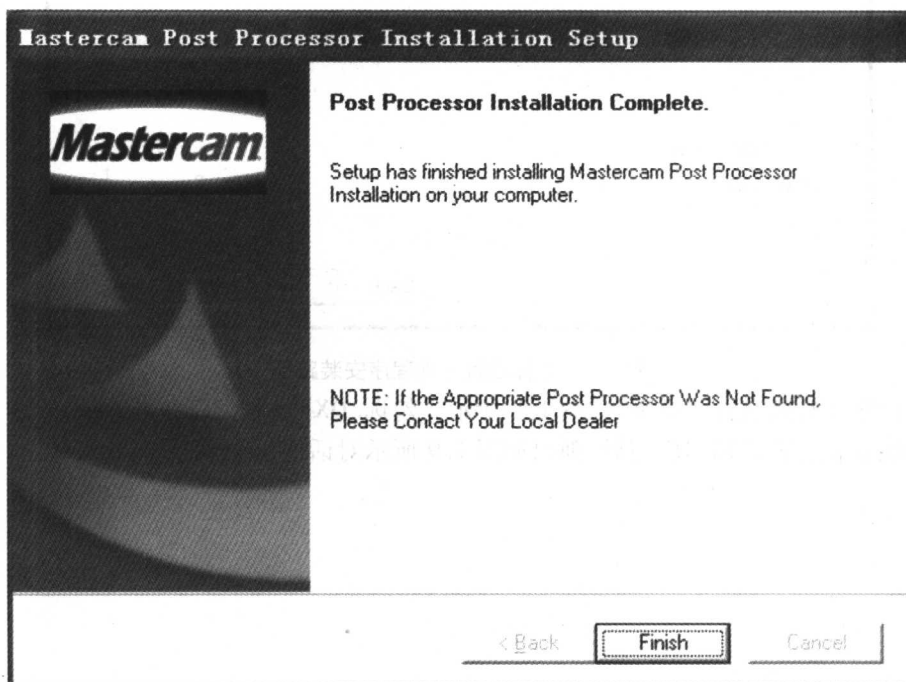


图 1.9 安装结束

信息：

- 1. 安装过程中要注意按提示选择公制单位 (Metric units) 系统默认英寸制单位 (Inch) 安装。
- 2. 安装结束后, 会在桌面上 4 个启动快捷方式, 分别为 Design (设计)、Mill9 (铣削)、Lathe9 (车削)、和 Wire9 (线切割) 图标。

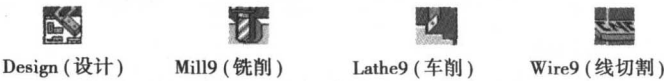


图 1.10 软件各模块快捷方式

任务二 软件基本功能介绍

Master CAM V9.0 的工作界面

双击 Mill9 图标启动软件, 或者选择 Windows 系统的【开始】→【程序】→【Mastercam 9】→【Mill9】来启动软件。

1. Master CAM V9.0 的工作界面

启动 Master CAM V9.0 后, 将出现如图 1.11 所示的工作界面。

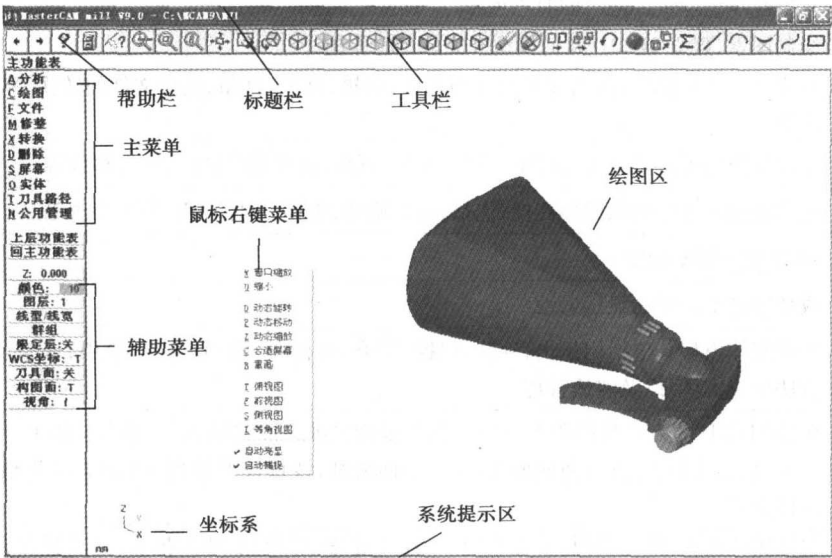


图 1.11 Master CAM 9.0 软件工作界面

2. Master CAM 9.0 的工作界面组成及说明, 如表 1.1 所示。

表 1.1 工作界面各组成部分及说明

项 目	说 明
标题栏	标题栏显示在工作界面的最上面。如果软件中调入一个文件,则在此处会显示该文件的路径和文件名。
工具栏	工具栏位于标题栏的下面,单击后就可以启动相应的菜单命令功能。将鼠标指针停留在工具条的按钮上,将会出现该按钮工具的功能提示。单击工具条左侧的  按钮,可以显示其他按钮。 也可以使用 Alt + B 组合键来将工具条显示或隐藏。或在系统设置中设置在软件启动后工具条的有效状态。
主菜单	位于软件界面中左上部的主菜单区,提供了软件中的所有执行功能。表 1.2 列出了主菜单的选项并说明了每种选项的功能。
辅助菜单	
绘图区	在屏幕中占有最大的位置,用来创建和修改几何图形并产生切割路径的区域。
系统提示区	

表 1.2 主菜单的选项及简要说明

项 目	说 明
分析	分析并显示屏幕上图素的有关信息
绘图	绘制图素,建立 2D,3D 几何模型并完成工程作图
档案	与文件有关的操作,包括文件的查询存取,编辑,浏览,打印,图形文件的转换,NC 程序的传输等
修整	修改几何图形,包括倒圆,修整,打断,连接,延伸,改变曲面法向,动态移位等
转换	对图素或图素群组做图形变换,包括镜向,旋转,平移,单体补正,串连补正等
删除	删除图形或恢复图形
屏幕	改变屏幕上图素的显示属性
实体	生成实体模型。包括用挤出,旋转,扫掠,举升,倒圆角,倒角,薄壳,牵引,修整及布尔运算方法生成实体,以及实体管理
刀具路径	生成 2D,3D 的刀具路径和 NC 程序,包括处理二维外形铣削,钻孔等点位加工,带岛的挖槽加工,单曲面加工,多重曲面加工,投影曲面铣削,线框模型处理 3D 加工以及操作管理,工作设定等
公用管理	包括实体验证,路径模拟,批处理加工,程式过滤,后处理,加工报表,定义操作,定义刀具,定义材料等

在主菜单区的下面有“上层功能表”**上层功能表**和“回主功能表”**回主功能表**两个按钮。其功能分别是：

(1)若单击**上层功能表**按钮,则系统在主菜单区显示上一层主菜单区显示的菜单。按【Esc】键的功能与单击该按钮的功能相同。

(2)若单击**回主功能表**按钮,则系统在主菜单区显示主菜单。

【例 1.1】 如要绘一个矩形,其步骤【绘图】→【矩形】→【1 点】,系统弹出矩形设置对话框,如图 1.12 所示。设置完成后→【确定】→再次进入点定义菜单中,再从中单击所需要的点创建方法,就可以将矩形创建了。

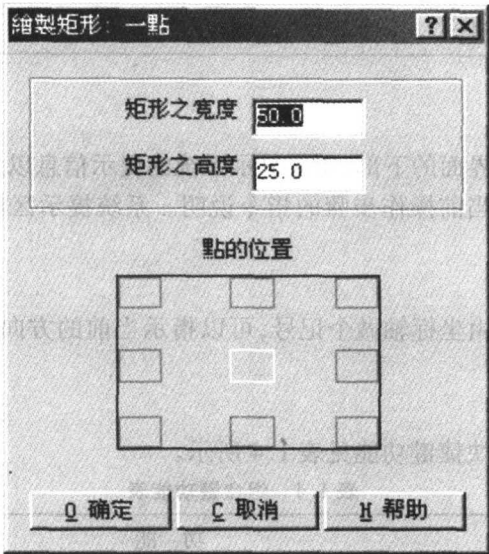


图 1.12 绘制矩形

信息:

主菜单的指令是树型目录结构,所有需要用到指令功能都是由这里一级一级地延伸下去的,可以通过相继的点击菜单中的按钮,来选择我们所需的命令按钮。

3. 辅助菜单

主菜单的下面是辅助菜单,可以在其中设置当前的作图深度、图素属性、群组以及层和视图平面等,辅助菜单功能简介见表 1.3 所示。

表 1.3 辅助菜单区

项 目	说 明
上层功能表	将可变菜单返回上一层
返回主菜单	将主菜单返回根级
Z:0(工作深度)	显示或改变工作深度
颜色	改变绘图颜色
层别	设定当前层别
属性	设置当前绘制图形的各种属性
群组	群组功能
限定层:关	设置限定图层
WCS:T(坐标系)	坐标系功能,此功能在 WIRE 模块中无效



续表

项 目	说 明
刀具面:关	设定当前刀具面
T(构图面:俯视)	设定当前构图面
T(视图:俯视)	设定当前视图

4. 系统提示区

系统提示区位于工作界面的下部,用来显示系统的提示信息以及数据输入框,有时在主菜单和工具条之间也会出现当前操作步骤的指令说明。系统提示区可以用 Alt + P 快捷键控制显示和隐藏状态。

5. 坐标轴

在绘图区左下角显示由坐标轴做个记号,可以指示当前的方向。它的显示状态也可以在系统配置中设置。

6. 特殊功能键

Master CAM 9.0 主要快捷键功能见表 1.4 所示。

表 1.4 组合键功能表

快 捷 键	功 能
Alt + 0	设置 Z 向控制深度
Alt + 1	设置绘制图形的颜色
Alt + 2	设置当前层
Alt + 3	与 Alt + 2 功能相同
Alt + 4	设置刀具面(Tplane)
Alt + 5	设置绘图面(Cplane)
Alt + 6	设置视图面(Giview)
Alt + A	进入自动存文件对话框
Alt + B	工具条的显示/关闭
Alt + C	选择执行 Chooks 程序(Chooks 程序为动态链接库程序)
Alt + D	进入绘图参数设置对话框
Alt + E	进入绘图区图素隐藏
Alt + F	进入字体设置对话框
Alt + G	进入绘图区网格捕捉对话框
Alt + H	进入 Mastercam 在线帮助
Alt + I	进入打开的文件
Alt + J	进入毛坯设置对话框