

## 内 容 简 介

本书包括 Mastercam X7 入门、二维图形绘制、曲面与曲线绘制、实体特征造型、Mastercam X7 二维加工和 Mastercam X7 三维加工六个项目,主要介绍了机械 CAD/CAM 的基本概念和 Mastercam 的应用,着重培养学生数据处理技术、CAD 设计和关键零件的数控加工方面的技能。

本书以项目任务为导向,与 Mastercam X7 软件有机结合,参与产品设计到加工的整个流程。教学通过采用“理论—实践—创作”一体化的模式,结合具体的机械零部件实例进行项目教学,体现了工学结合的特色。

本书适合高职高专院校机械、机电等专业学生使用,也可供相关技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

机械 CAD/CAM 技术与应用/孙伏主编. —北京:  
北京邮电大学出版社,2012.5(2021.7 重印)

ISBN 978-7-5635-3052-6

I. ①机… II. ①孙… III. ①机械设计—计算机辅助设计—高等职业教育—教材 ②机械制造—计算机辅助制造—高等职业教育—教材 IV. ①TH122 ②TH164

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 096431 号

---

书 名: 机械 CAD/CAM 技术与应用

主 编: 孙 伏

责任编辑: 于伟蓉

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 16.5 插页 1

字 数: 402 千字

版 次: 2013 年 2 月第 1 版 2021 年 7 月第 5 次印刷

---

ISBN 978-7-5635-3052-6

定 价: 48.00 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

服务电话:400-615-1233



## 学习目标

- 掌握启动和退出 Mastercam X7 软件的方法；
- 熟悉 Mastercam X7 软件的窗口界面；
- 了解 Mastercam X7 参数设定的方法；
- 了解 Mastercam X7 软件中各种功能键的使用方法。

## 任务一 Mastercam X7 的安装与启动



## 工作任务

正确安装 Mastercam X7 软件并启动。



## 知识准备

Mastercam X7 是由美国 CNC Software 公司开发的基于 PC 平台的 CAD/CAM 软件,它集二维绘图、三维实体造型、曲面设计、体素拼合、数控编程、刀具路径模拟及真实感模拟等功能于一体,可设计直观的几何造型。Mastercam X7 提供了设计零件外形所需的理想环境,具有强大、稳定的造型功能,可设计出复杂的曲线、曲面零件。Mastercam X7 9.0 以上版本支持中文环境,且价位适中,是广大中小企业的理想选择。Mastercam X7 是经济有效且全方位的软件系统,也是工业界及学校广泛采用的 CAD/CAM 系统。

## 一、Mastercam X7 的功能与特点

Mastercam X7 的功能强大,与其他 CAD/CAM 软件相比,Mastercam X7 在数控加工方面具有强大的曲面粗加工功能和灵活的曲面精加工功能。Mastercam X7 的刀具路径校验功能可模拟零件加工的整个过程,模拟中不仅能显示刀具和夹具,还能检查出刀具和夹具与

被加工零件的干涉、碰撞情况,能够真实反映加工过程中的实际情况,简单易用,生成的 NC 程序简单高效。

Mastercam X7 自问世以来版本不断升级,软件功能日益完善,因而得到了用户的好评。目前,Mastercam X7 以其较高的性价比、常规的硬件要求、灵活的操作方式、稳定的运行效果及易学易用等特点成为国内外制造业应用最广泛的 CAD/CAM 集成软件之一。为适应广大用户的习惯,CNC Software 公司又在中国推出了 Mastercam X7 X 系列版本,该版本的 Windows 风格界面受到广大用户的普遍好评。

Mastercam X7 将 CAD 和 CAM 这两大功能综合在一起,是我国目前十分流行的 CAD/CAM 系统软件,其具体特点如下。

(1)Mastercam X7 除了可产生 NC 程序以外,本身也具有 CAD 功能(2D、3D、图形设计、尺寸标注、动态旋转和图形阴影处理等)。它可直接在系统上制图并转换成 NC 加工程序,也可将用其他绘图软件绘好的图形经由一些标准的或特定的转换文件,如 DXF(drawing exchange file)文件、CADL(key advanced design language)文件及 IGES(initial graphic exchange specification)文件等,转换到 Mastercam X7 中,生成数控加工程序。

(2)Mastercam X7 是一套图形驱动软件,应用广泛,操作方便,而且它能同时提供适合目前国际上通用的各种数控系统的后置处理程序文件,以便将刀具路径文件(NCI)转换成相应的 CNC 控制器上所使用的数控加工程序(NC 代码),如 FANUC、MELADS、AGIE、HITACHI 等数控系统。

(3)Mastercam X7 能预先依据使用者定义的刀具、进给率、转速等,模拟刀具路径和计算加工时间,把 NC 加工程序(NC 代码)转换成刀具路径。

(4)Mastercam X7 系统设有刀具库及材料库,能根据被加工工件材料及刀具规格尺寸自动确定进给率、转速等加工参数。

(5)Mastercam X7 提供 RS-232C 接口通信功能及 DNC 功能。

## 二、Mastercam X7 版本的新特性

本书将重点讲解 Mastercam X7 版本,该版本具有以下新特性。

(1)支持 solid Edge V19、AutoCAD 2007、SolidWorks 2007、CATIA V5、Rhino(犀牛)等 CAD 软件版本格式。

(2)实体特征修改功能。可创建、移除非参数化建模实体的特征。

(3)实体圆角修改。可快速修改非参数化模型的圆角,包括相切和相配类型圆角。

(4)特征孔虚拟轴。创建特征孔虚拟轴,支持无参数模型,创建时可对当前图形的属性(线宽、颜色等)进行设置。

(5)曲面圆角改善。“曲面圆角”对话框打开更迅速,改进后增加了“预览”按钮,替代了原来的“预览”复选框,输入参数后单击“预览”按钮,可实时预览设置的效果。

(6)毛坯模型增强。支持多核系统运算,支持 2~3 轴刀路,计算及重算速度更快。

(7)着色验证和实体模拟功能更新。更新后的功能更全面、更实用,更新的窗口外观类似于机床模拟现场,包含了更多的分析工具,如增加了刀具源列表和更多的颜色编码;模拟中支持更多的刀具操作,如转换路径和旋转路径;此外,着色验证和实体模拟均使用 NCI 数

据源来验证,确保了两者验证结果的一致性。

### 三、Mastercam X7 安装的硬件要求

Mastercam X7 软件系统可在工作站(work station)或个人计算机(PC)上安装,如果在个人计算机上安装,为了保证软件的安全和正常使用,计算机硬件要求如下。

(1)CPU 芯片。推荐使用 Intel 公司生产的 Pentium4/2.5 GHz(或等性能)以上的芯片。

(2)内存。内存一般要求在 2 GB 以上。如果要装配大型部件或产品,进行结构、运动仿真分析或生成数控加工程序,则建议适当增加内存。

(3)显卡。显卡要求为显存 256 MB 以上的兼容 OpenGL 的图形卡,最好是专业 CAD/CAM 绘图卡,如 NVIDIA Quadro 系列或 AMD FirePro 系列,不支持集成显卡。

(4)网卡。网卡无特殊要求。

(5)硬盘。硬盘要求具有 3.0 GB 以上的空间。

### 四、Mastercam X7 安装的操作系统要求

如果在工作站上运行 Mastercam X7 软件,操作系统可以为 UNIX 或 Windows NT;如果在个人计算机上运行 Mastercam X7 软件,操作系统可以为 Windows Vista、Windows 7、Windows 8 或 Windows 10,建议包含最新的补丁包和升级包。



## 任务实施

### 一、Mastercam X7 的安装

(1)将 Mastercam X7 安装盘中的文件复制到计算机中,然后双击安装程序,此时系统会弹出图 1-1 所示的“选择安装语言”对话框,接受系统默认的“中文(简体)”选项,单击“确定”按钮。



图 1-1 “选择安装语言”对话框

(2)系统弹出图 1-2 和图 1-3 所示的对话框。

(3)单击图 1-3 所示对话框中的“下一步”按钮,系统弹出图 1-4 所示的“许可证协议”对话框,选中“我接受该许可证协议中的条款”选项。



图 1-2 “正在准备安装”对话框



图 1-3 “开始安装”对话框



图 1-4 “许可证协议”对话框

(4)单击“下一步”按钮,系统弹出图 1-5 所示的“用户信息”对话框,可在该对话框中根据个人需要设置用户名,也可采用系统默认的用户名。



图 1-5 “用户信息”对话框

(5)设置完用户名后单击“下一步”按钮,系统将弹出图 1-6 所示的“Destination And Shared Folders”对话框,用户可以根据需要单击“更改”按钮重新设置其他安装路径,也可以保持系统默认的安装路径不变。

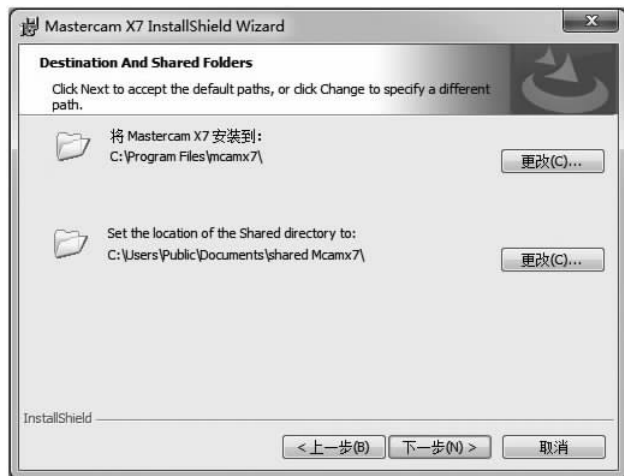


图 1-6 “Destination And Shared Folders”对话框

(6)单击“下一步”按钮,系统将弹出“SIM and Unit Type”对话框,如图 1-7 所示。在“SIM Type”选项组中选中“HASP”单选按钮,在“Default Unit Type”选项组中选中“Metric”单选按钮。



图 1-7 “SIM and Unit Type”对话框

(7)单击“下一步”按钮,系统将弹出图 1-8 所示的“已做好安装程序的准备”对话框。单击“安装”按钮,系统将弹出图 1-9 所示的“正在安装 Mastercam X7”对话框,从该对话框中可以实时看到安装进度。



图 1-8 “已做好安装程序的准备”对话框



图 1-9 “正在安装 Mastercam X7”对话框

(8)安装完毕后,系统将弹出图 1-10 所示的“Installshield Wizard 完成”对话框,单击“完成”按钮,完成安装。



图 1-10 “Installshield Wizard 完成”对话框

## 二、Mastercam X7 的启动

一般来说,启动 Mastercam X7 软件有两种方法。

(1)方法一:双击桌面上的 Mastercam X7 软件快捷图标,如图 1-11 所示。



图 1-11 Mastercam X7 软件快捷图标



(2)方法二:执行“开始”→“Mastercam X7”菜单命令,如图 1-12 所示。



图 1-12 从“开始”菜单启动 Mastercam X7 软件

## 任务二 认识 Mastercam X7 工作界面



### 工作任务

认识图 1-13 所示的 Mastercam X7 工作界面,并对 Mastercam X7 软件系统进行参数设置。

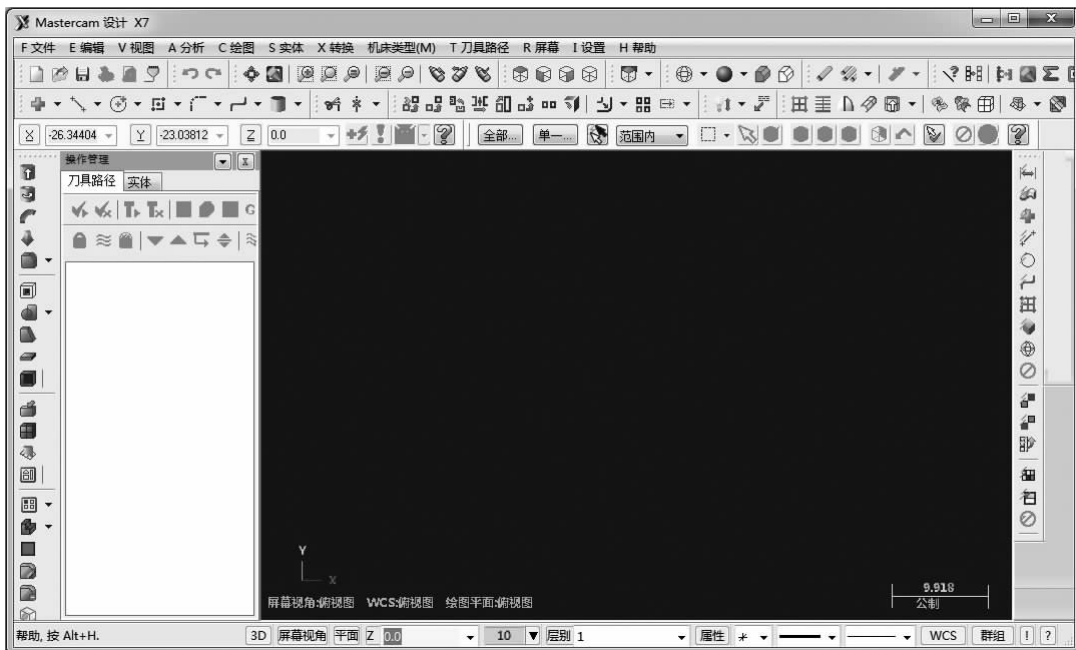


图 1-13 Mastercam X7 工作界面



## 知识准备

### 一、Mastercam X7 工作界面的组成

图 1-13 所示为 Mastercam X7 软件界面,该界面主要包括标题栏、工具栏、下拉菜单、刀具路径管理器、系统提示区、状态栏和绘图区等。

#### 1. 标题栏

Mastercam X7 工作界面最上面一行为标题栏,如图 1-14 所示。若已经打开了一个文件,则会在标题栏中显示该文件的路径与文件名。



图 1-14 标题栏

#### 2. 工具栏

工具栏由位于绘图区上方的一系列按钮组成,Mastercam X7 的常用工具栏如图 1-15 所示。如果想调取常用工具栏中没有显示的工具栏命令,可以执行“设置”→“工具栏设置”菜单命令(见图 1-16),弹出图 1-17 所示的“工具栏状态”对话框,选中需要显示的工具栏,即可在工作界面中显示该工具栏。



图 1-15 Mastercam X7 的常用工具栏



图 1-16 “工具栏设置”命令



图 1-17 “工具栏状态”对话框

### 3. 下拉菜单

Mastercam X7 中的下拉菜单与所有 Windows 软件的下拉菜单相同,执行主菜单中的某一个命令后即可显示该命令的下一级子菜单,图 1-18 所示为“实体”子菜单。

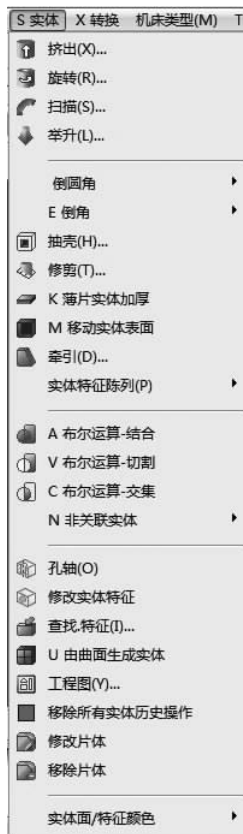


图 1-18 “实体”子菜单

### 4. 刀具路径管理器

刀具路径管理器主要用于管理各项操作,如生成实体和曲面的操作、生成刀具路径的操

作等,如图 1-19 所示。



图 1-19 刀具路径管理器

### 5. 系统提示区

系统提示区在 Mastercam X7 工作界面窗口最下方的左侧位置,如图 1-20 所示。该区域主要用于给出操作过程中的相应提示,有些命令的操作结果也在该区域显示。

图 1-20 系统提示区

### 6. 状态栏

状态栏位于 Mastercam X7 工作界面窗口的最下方,主要用于显示各种绘图状态,如图 1-21 所示。通过该状态栏还可以设置构图平面、构图深度、图层、颜色、线型、线宽等各种参数。



图 1-21 状态栏

### 7. 绘图区

绘图区主要用于显示所绘制的图形。在绘图区右击,将显示右键菜单,如图 1-22 所示,该菜单主要用于选择不同的窗口显示方式。



图 1-22 绘图区右键菜单

## 二、Mastercam X7 命令输入及默认功能键

### 1. Mastercam X7 命令的输入

Mastercam X7 命令是使用鼠标和键盘来输入的。鼠标左键一般用于选择菜单项或单击图标按钮来执行相关的命令，鼠标右键一般用于确认所选择的命令，鼠标中键一般用于屏幕缩放、旋转和移动等操作命令。键盘一般用于输入数据信息。

### 2. Mastercam X7 默认功能键

Mastercam X7 系统中有很多默认功能键，通过这些功能键能简化相关的功能操作，Mastercam X7 常用默认功能键及其含义见表 1-1。

表 1-1 Mastercam X7 常用默认功能键及其含义

功能键	含 义
Alt+1(2~7)	切换俯视图(前视图、后视图、仰视图、右视图、左视图、等角视图)
Alt+键盘方向键	旋转绘图区中的图素(四个不同的旋转方向)
Ctrl+键盘方向键	移动绘图区中的图素(四个不同的移动方向)
Alt+C	打开“C-Hooks and Net-Hooks”对话框
Alt+D	打开“尺寸标注参数设定”对话框
Alt+E	显示或隐藏图素
Alt+F1	将全部几何图形显示于屏幕上
Alt+F2	将屏幕上的图形缩小为原图的 0.8 倍显示于屏幕上
Alt+F4	退出 Mastercam X7 系统
Alt+F8	打开“系统配置”对话框

续表

功能键	含 义
Alt+F9	显示原始视角的中心、当前构图面的坐标轴和刀具平面的坐标轴
Alt+F12	选择中心点为控制器旋转
Alt+G	打开“栅格设置”对话框
Alt+H	打开系统的帮助信息窗口
Alt+O	打开操作管理器
Alt+P	选择前一视角
Alt+S	曲面着色显示
Alt+T	显示或隐藏刀具路径
Alt+U	取消上一次操作
Alt+V	打开“系统版本号和系列号”对话框
Alt+X	设定图素主要部分的颜色、层别、线型、线宽等风格
Alt+Z	打开“图层管理”对话框
Ctrl+A	选择所有图素
Ctrl+C	复制图素
Ctrl+F1	选择中心点缩放
Ctrl+U	取消上一次创建的图素
Ctrl+V	粘贴图素
Ctrl+X	剪切图素
Ctrl+Y	恢复取消的操作
Ctrl+Z	恢复上一次操作
F1	用鼠标在屏幕中指定一矩形区域,将区域内的图形放大
F2	几何图形显示为原图的 50%
F3	重画图形
F4	打开“选择的图素分析”对话框
F5	执行删除功能
F9	显示或隐藏坐标轴
Page Down	几何图形显示比原图缩小 5%
Page Up	几何图形显示比原图放大 5%
Esc	中断当前操作



## 任务实施

### 一、系统设置

#### 1. 选择工作模块

Mastercam X7 软件有铣床、车床、线切割、雕刻、铣削车和设计六个工作模块,可分别对

这些工作模块进行选择。例如,若要选择铣床工作模块(Mastercam X7 Mill X7),可以执行“机床类型”→“铣床”→“默认”菜单命令,如图 1-23 所示。采用同样的方法,还可以将当前工作模块(工作窗口)转换成车床等其他工作模块。



图 1-23 选择铣床工作模块

## 2. 改变绘图区底色

在初始状态下,系统绘图区的底色为蓝色渐变色,如果需要可使用以下方法将绘图区底色变为白色。

(1)如图 1-24 所示,执行“设置”→“系统配置”命令,弹出图 1-25 所示的“系统配置”对话框。



图 1-24 “系统配置”命令

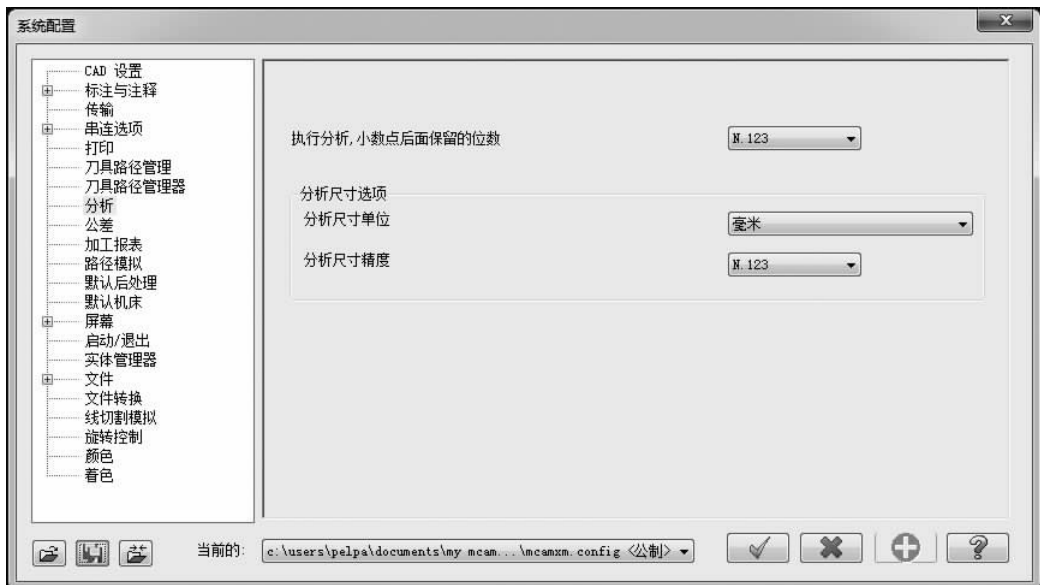


图 1-25 “系统配置”对话框

(2)选中“系统配置”对话框中的“颜色”选项,出现图 1-26 所示的界面,在该界面中首先

选择“绘图区背景颜色”选项,然后选中颜色框中的白色,再单击“绘图背景颜色渐变的方向”选项框右下侧下拉箭头,选择其中的“无(使用背景颜色)”选项。

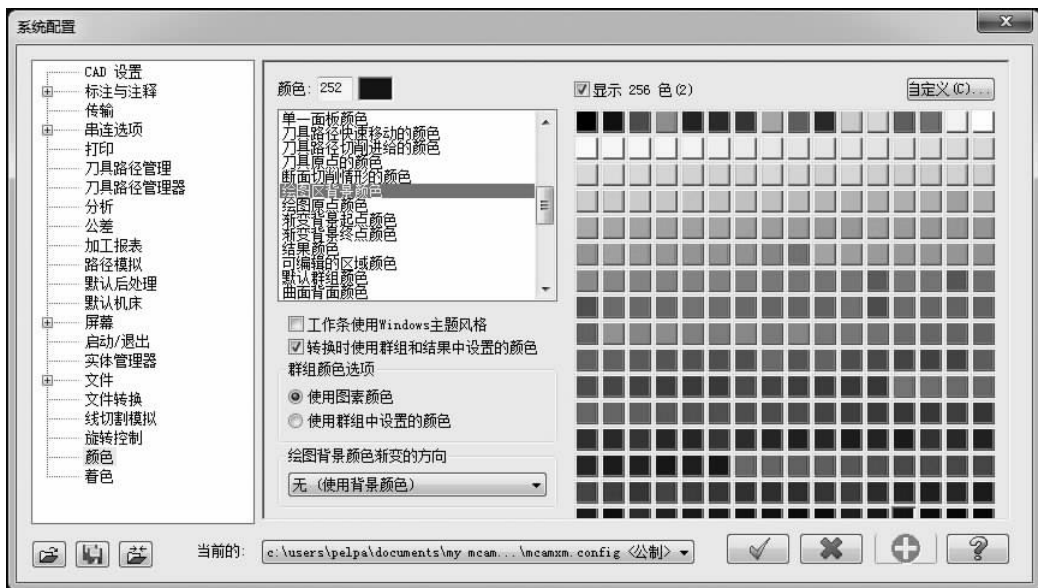


图 1-26 “颜色”选择界面

(3)单击  按钮,出现图 1-27 所示的保存系统配置提示,单击  按钮,完成绘图区底色的设置。采用相同的方法,还可以进行绘图原点、选取图素和曲面背面等颜色的设置。



图 1-27 保存系统配置提示

### 3. 改变公制/英制绘图制式

单击图 1-26 所示界面中“当前的:”选项框右侧的下拉箭头,出现图 1-28 所示的选项,在该处选择相应的公制或英制制式。

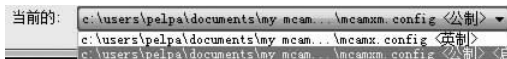


图 1-28 制式选择

### 4. 其他参数设定



选择图 1-26 所示界面中的“CAD 设置”“标注与注释”“传输”等选项,可以进行相应参数



的设置。

## 二、保存并退出

退出 Mastercam X7 有下列几种方式。

- (1) 执行“文件”→“退出”菜单命令。
- (2) 单击 Mastercam X7 窗口右上角的关闭按钮 。
- (3) 双击 Mastercam X7 窗口左上角的图标 。
- (4) 使用组合键 Alt+F4。




当退出 Mastercam X7 时,系统会弹出图 1-29 所示的对话框。单击  按钮会出现图 1-30 所示对话框,若单击  按钮,则保存文件并退出 Mastercam X7;若单击  按钮,则不保存文件直接退出 Mastercam X7。



图 1-29 是否离开 mastercam 提示信息对话框



图 1-30 保存文件对话框