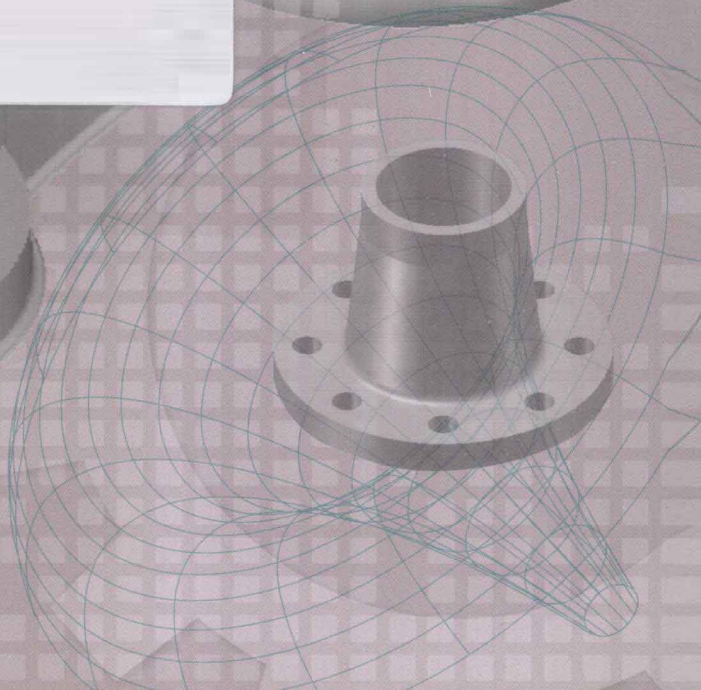
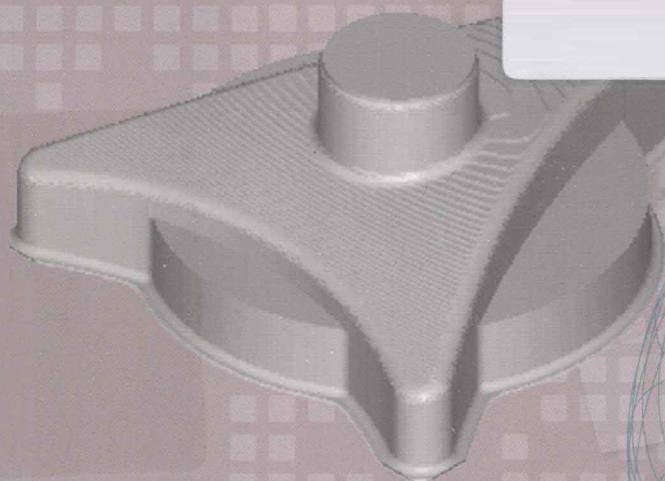


高职高专“十二五”规划教材

MasterCAM X6

应用教程

曹智梅 主编 姜海燕 郑绍芸 副主编



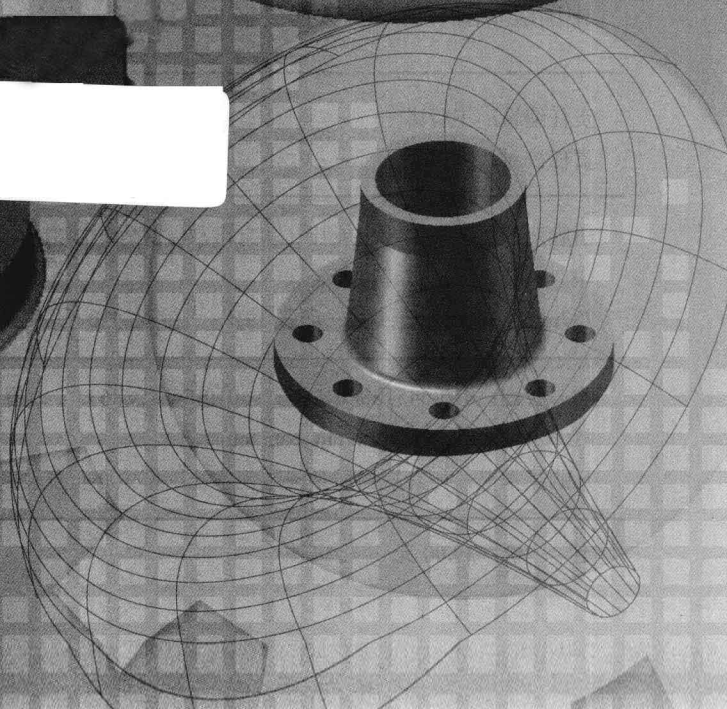
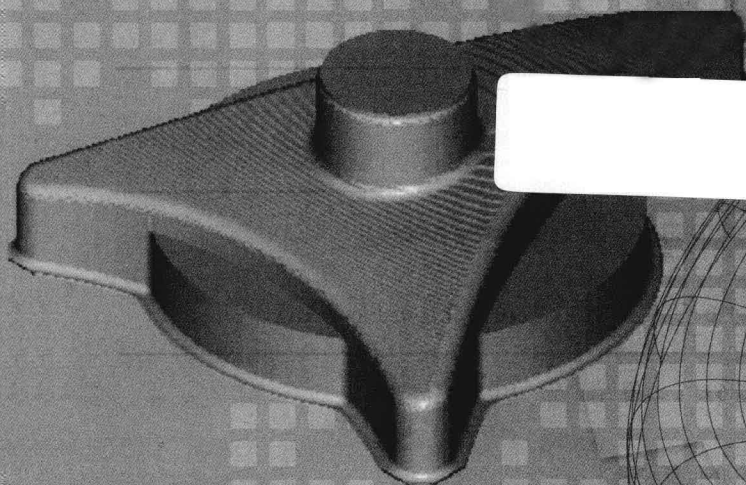
化学工业出版社

高职高专“十二五”规划教材

MasterCAM X6

应用教程

曹智梅 主编 姜海燕 郑绍芸 副主编



化学工业出版社

·北京·

本书基于最新的 MasterCAM X6 中文版, 主要讲解应用最为广泛的铣削模块 (Mill)。全书分为 7 章, 从 MasterCAM X6 基础知识开始, 详细介绍了二维图形的绘制与编辑, 曲面的创建与编辑, 实体的创建与编辑, 外形铣削、挖槽、钻孔、平面铣削、雕刻加工, 曲面粗/精加工, MasterCAM 实训等内容。将软件的使用与机床实际操作进行了有机融合, 真正实现了软件在生产中的应用。本书由浅入深, 通过案例讲解命令, 并配备大量的综合练习, 使读者在掌握基本技能的基础上逐步深化, 全面地掌握 MasterCAM X6, 并达到融会贯通, 灵活应用的目的, 克服了目前该类教材以讲解命令为主、缺少综合实例和综合练习的缺陷, 为读者提供易懂、适用的 MasterCAM X6 软件教材。

本书不仅可作为应用型本科和高职高专院校机械类相关专业的教材, 也可作为机械行业高级技工的培训教材, 也可供机械行业的工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

MasterCAM X6 应用教程 / 曹智梅主编. —北京: 化学工业出版社, 2013.7

高职高专“十二五”规划教材

ISBN 978-7-122-17375-1

I. ①M… II. ①曹… III. ①计算机辅助制造-应用软件-高等教育-教材 IV. ①TP391.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 101231 号

责任编辑: 王听讲

文字编辑: 闫 敏

责任校对: 陶燕华

装帧设计: 张 辉

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: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 19¼ 字数 420 千字 2013 年 10 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: 39.00 元

版权所有 违者必究

前言

MasterCAM 软件是美国 CNC Software 公司研制的基于计算机平台的 CAD/CAM 一体化软件，在世界上拥有众多的忠实用户，被广泛应用于机械、电子、航空等领域。在我国制造业和教育界，其以高性价比优势广受赞誉，有着极为广阔的应用环境。目前，MasterCAM X6 是流行市面的最新版本，其功能强大、操作灵活。

本书的作者在多年教学经验与科研成果的基础上编写了此书。为了方便国内用户，本书基于 MasterCAM X6 中文版来进行讲解，主要讲解应用最为广泛的铣削模块（Mill）。全书分为 7 章，第 1 章为基础知识，第 2 章为二维图形的绘制与编辑，第 3 章为曲面的创建与编辑，第 4 章为实体的创建与编辑，第 5 章为二维刀具路径，第 6 章为三维刀具路径，第 7 章为 MasterCAM 实训。其设计（CAD）部分讲解由点、线、面到体，其加工（CAM）部分讲解由二维刀具路径、三维刀具路径到最后零件的真实加工，将软件的应用与机床实际操作进行了有机融合，真正实现了软件在生产中的应用。

本书由浅入深，通过案例讲解命令，覆盖该软件的主要命令、常用命令，并配备大量的综合练习，使读者在掌握基本技能的基础上逐步深化，全面地掌握 MasterCAM X6，并达到融会贯通，灵活应用的目的，克服了目前该类教材以讲解命令为主、缺少综合实例和综合练习的缺陷，为读者提供易懂、适用的 MasterCAM X6 软件教材。

本书不仅可作为应用型本科和高职高专院校机械类相关专业的教材，也可作为机械行业高级技工的培训教材，也可供机械行业的工程技术人员参考。

本书由广东松山职业技术学院曹智梅任主编，广东松山职业技术学院姜海燕、郑绍芸任副主编。本书第 1 章、第 2 章和第 5 章由曹智梅编写；第 3 章和第 4 章由姜海燕编写；第 6 章和第 7 章由郑绍芸编写，附录由广东松山职业技术学院杨秀文编写。

由于编写人员的水平有限，加上软件发展迅速，本书难免有不足之处，恳请读者和诸位同仁提出宝贵意见。

编者

2013 年 7 月

目 录

第1章 基础知识	1
1.1 MasterCAM X6 简介.....	1
1.1.1 启动与退出 MasterCAM X6.....	1
1.1.2 MasterCAM X6 界面介绍.....	2
1.1.3 MasterCAM X6 的功能与改进.....	3
1.2 文件操作.....	4
1.2.1 新建文件与打开.....	4
1.2.2 保存文件.....	4
1.2.3 输入/输出文件.....	5
1.3 系统配置.....	6
1.3.1 默认机床设置.....	6
1.3.2 颜色设置.....	6
1.3.3 单位设置.....	8
1.4 图素选择及属性编辑.....	8
1.4.1 图素选择.....	8
1.4.2 删除图素.....	12
1.4.3 隐藏/显示.....	13
1.4.4 设置图形属性.....	13
1.5 常用快捷键.....	16
本章小结.....	18
第2章 二维图形的绘制与编辑	19
2.1 二维图形的绘制.....	19
2.1.1 点的绘制.....	19
2.1.2 直线的绘制.....	22
2.1.3 圆和圆弧的绘制.....	25
2.1.4 矩形的绘制.....	28
2.1.5 椭圆的绘制.....	30
2.1.6 正多边形的绘制.....	31
2.1.7 文字的绘制.....	31
2.1.8 边界盒的绘制.....	33
2.1.9 样条线的绘制.....	34
2.1.10 倒角绘制.....	34
2.1.11 倒圆角绘制.....	36
2.2 二维图形编辑的常用命令.....	37
2.2.1 修剪/打断/延伸.....	38
2.2.2 转换.....	41
2.3 综合实例.....	49
本章小结.....	59
综合练习.....	59
第3章 曲面的创建与编辑	63
3.1 曲面的创建.....	63
3.1.1 三维造型基础.....	63
3.1.2 直纹曲面与举升曲面创建.....	66
3.1.3 旋转曲面创建.....	70
3.1.4 网状曲面创建.....	71
3.1.5 扫描曲面创建.....	75
3.1.6 牵引曲面创建.....	78
3.1.7 挤出曲面创建.....	79
3.1.8 围篱曲面创建.....	80
3.1.9 基本曲面创建.....	82
3.2 曲面编辑.....	84
3.2.1 曲面倒圆角.....	84
3.2.2 曲面偏置.....	88
3.2.3 曲面修剪.....	89
3.2.4 曲面熔接.....	95
3.3 曲面曲线的创建.....	97
3.4 综合实例.....	99
本章小结.....	108
综合练习.....	108

第4章 实体的创建与编辑.....112

4.1 实体创建.....112	4.2.3 实体薄壳.....127
4.1.1 挤出实体.....112	4.2.4 实体修剪.....128
4.1.2 旋转实体.....115	4.2.5 薄片加厚.....128
4.1.3 扫描实体.....116	4.2.6 移除实体面.....128
4.1.4 举升实体.....116	4.2.7 实体牵引.....129
4.1.5 基本实体.....117	4.2.8 实体布尔运算.....129
4.1.6 实体与曲面的转换.....119	4.2.9 实体管理员.....132
4.2 编辑实体.....120	4.3 综合实例.....132
4.2.1 实体倒圆角.....120	本章小结.....142
4.2.2 实体倒角.....125	综合练习.....142

第5章 二维刀具路径.....146

5.1 CAM 概述及加工公用设置.....147	5.4.2 平面铣削参数设置.....183
5.1.1 进入 MasterCAM X6 加工模块.....147	5.5 钻孔.....184
5.1.2 刀具设置.....148	5.5.1 钻孔操作步骤.....184
5.1.3 其他刀具路径公用设置.....150	5.5.2 钻孔加工参数设置.....189
5.1.4 工件设置.....153	5.6 雕刻加工.....190
5.1.5 刀具操作管理.....155	5.6.1 雕刻加工操作步骤.....191
5.1.6 后处理设置.....156	5.6.2 雕刻加工参数设置.....197
5.2 外形铣削.....158	5.7 综合实例.....198
5.2.1 外形铣削操作步骤.....158	5.7.1 综合实例指导 1——十字凹 形板.....198
5.2.2 外形铣削参数设置.....164	5.7.2 综合实例指导 2——机床移 动座.....209
5.3 挖槽.....168	本章小结.....216
5.3.1 挖槽铣削操作步骤.....168	综合练习.....217
5.3.2 挖槽参数设置.....174	
5.4 平面铣削.....178	
5.4.1 平面铣削操作步骤.....178	

第6章 三维刀具路径.....221

6.1 三维刀具路径的种类.....221	6.2.8 粗加工钻削式加工.....245
6.2 曲面粗加工方式.....222	6.3 曲面精加工.....249
6.2.1 平行铣削粗加工.....222	6.3.1 精加工平行铣削.....249
6.2.2 放射状粗加工.....225	6.3.2 精加工平行陡斜面加工.....251
6.2.3 投影粗加工.....229	6.3.3 精加工放射状加工.....254
6.2.4 流线粗加工.....232	6.3.4 精加工投影加工.....256
6.2.5 等高外形粗加工.....236	6.3.5 流线精加工.....258
6.2.6 粗加工残料加工.....239	6.3.6 等高外形精加工.....260
6.2.7 粗加工挖槽加工.....242	6.3.7 精加工浅平面加工.....263

6.3.8 精加工交线清角	265	6.4.1 零件加工工艺分析	275
6.3.9 精加工残料加工	266	6.4.2 零件加工步骤	276
6.3.10 精加工环绕等距加工	270	本章小结	282
6.3.11 精加工熔接加工	272	综合练习	282
6.4 综合实例指导	275		
第7章 MasterCAM 实训	286		
7.1 电脑与机床间的文件传输	286	7.3 零件的真实加工	294
7.1.1 机床的面板	286	7.3.1 零件加工工艺分析	294
7.1.2 传输方式及传输过程	287	7.3.2 零件加工程序编制	297
7.2 数控机床的基本设置	290	7.3.3 数控铣床加工零件	300
7.2.1 装夹工件	290	本章小结	301
7.2.2 对刀	291		
附录	302		
附录1 FANUC 0i 系统数控铣床指令	302	附录3 数控铣/加工中心软件应用	
附录2 数控大赛试题	303	竞赛试题	307
参考文献	309		

第1章 基础知识

1.1 MasterCAM X6 简介

MasterCAM 软件是美国 CNC Software 公司研制的基于计算机平台的 CAD/CAM 一体化软件, 在世界上拥有众多的忠实用户, 被广泛应用于机械、电子、航空等领域。在我国制造业和教育界, 其以高性价比优势广受赞誉, 而有着极为广阔的应用环境。

MasterCAM 软件最早诞生于 1984 年, 在当时即以强大的设计、加工功能和简洁的操作性得到了广大用户的认可。2005 年 7 月, CNC Software 公司在中国隆重推出 MasterCAM X 版, 该版以全新的 Windows 界面展现, 更适合广大用户的操作习惯。更重要的是, 该软件的设计结构和内核, 使 MasterCAM 有了质的飞跃, 其计算速度和产品功能有了进一步提升。

其后不久, CNC Software 公司在中国隆重推出了 MasterCAM X2 版, 与 X 版本相比, 其增加了很多新功能和模块, 对三轴和多轴功能也进行了提升, 包括三轴曲面和多轴刀具路径。随后, CNC Software 公司又推出了 MasterCAM X3、X4 和 X5 软件, MasterCAM 后续发行的版本对三轴和多轴功能做了大幅度的提升, 包括三轴曲面加工和多轴刀具路径。从 MasterCAM X 版本之后, MasterCAM 放弃了旧版本独立设计模块(Design)、车削模块(Lathe)、铣削模块(Mill)及线切割模块(Wire)的方式, 而将所有的模块集中在新软件的加工类型菜单中。

2012 年 1 月, CNC Software 公司推出 MasterCAM X6 版本。

MasterCAM X6 具有强劲的曲面粗加工及灵活的曲面精加工功能。它提供了多种先进的粗加工技术, 以提高零件加工的效率和质量; 具有丰富的曲面精加工功能, 可以从中选择最好的方法, 加工复杂的零件; 具有多轴加工功能, 为零件的加工提供了更多的灵活性; 还可模拟零件加工的整个过程, 模拟中不但能显示刀具和夹具, 还能检查刀具和夹具与被加工零件的干涉、碰撞情况。

1.1.1 启动与退出 MasterCAM X6

MasterCAM X6 的安装主要分为安装、破解、汉化三步。对国内用户来说, 要注意在安装过程中按提示选择米制单位 (Metric Units)。

(1) 启动 MasterCAM X6

MasterCAM X6 安装好后, 就可以使用了。启动 MasterCAM X6 的方法有两种: 一种是双击  图标; 另一种是依次选择电脑左下角的【开始】→【程序】→【MasterCAM X6】命令, 进入 MasterCAM X6 的欢迎界面, 如图 1-1 所示。

(2) 退出 MasterCAM X6

退出 MasterCAM X6 的方法也与通常的 Windows 软件相同, 常用的有三种方法: 一种是选择菜单【文件】→【退出】菜单命令; 第二种是直接按快捷键 Alt+F4; 第三种是直接单击软件窗口右上角的  按钮。

执行上面 3 种方法之一, 系统会弹出如图 1-2 所示的对话框, 提示用户是否真的要退出 MasterCAM 系统, 单击【是 (Y)】按钮, 退出系统; 单击【否 (N)】按钮, 取消退出系统的操作。



图 1-1 MasterCAM X6 欢迎界面



图 1-2 退出软件确认框

1.1.2 MasterCAM X6 界面介绍

启动 MasterCAM X6, 系统进入欢迎界面后, 等待软件初始化, 然后进入 MasterCAM X6 用户界面, 如图 1-3 所示。其显示形式和 Windows 其他应用软件相似, 充分体现了 MasterCAM X6 系统用户界面友好、易学易用的特点。MasterCAM X6 界面可以分为标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区、交互提示栏、状态栏、操作管理器等几大部分。

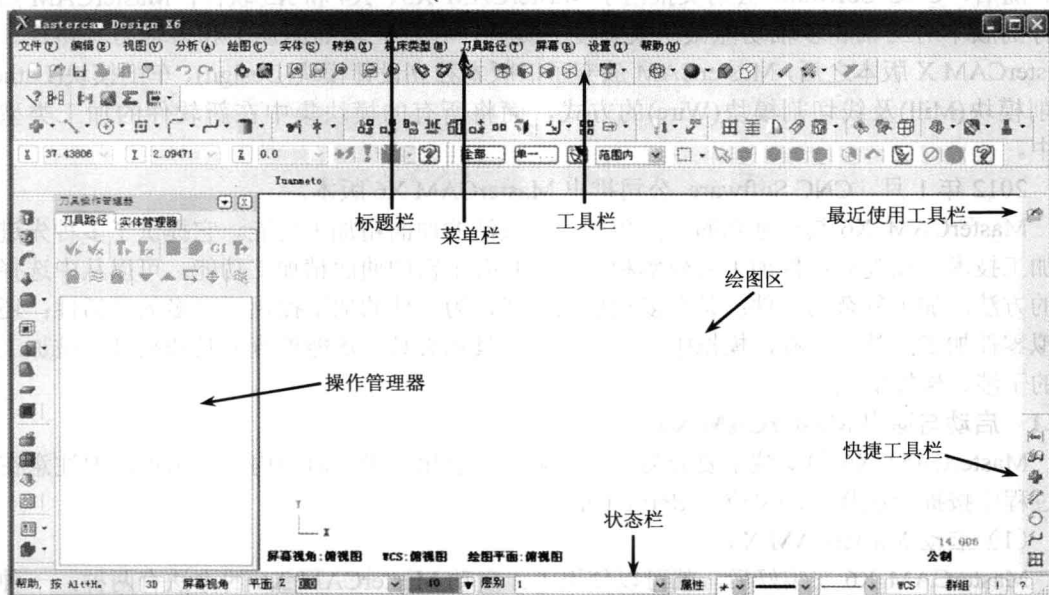


图 1-3 MasterCAM X6 用户界面

标题栏: MasterCAM X6 软件显示界面最上面的一行为标题栏, 它显示了软件的名称、当前使用的模块。如果已经打开了一个文件, 则在标题栏中还将显示该文件的路径及文件名。

菜单栏: 标题栏下面是菜单栏, 它包含了 MasterCAM X6 软件的所有菜单命令, 通过选择菜单功能可以完成图形设计、程序设计等各项操作。内容包括【文件】、【编辑】、【视图】、【分析】、【绘图】、【实体】、【转换】、【机床类型】、【刀具路径】、【屏幕】、【设置】、【帮助】菜单等。

工具栏: 工具栏是将菜单栏中的使用命令以图标的形式来表达, 方便用户快捷选取所需

要的命令,工具栏分为常用工具栏、最近使用工具栏、快捷工具栏3种。

绘图区:该区域主要用于创建、编辑和显示几何图形,以及产生刀具轨迹和模拟加工区域。在绘图区的左下角,显示了坐标系图标及屏幕视角、WCS、绘图平面目前所在的状态,在绘图区右下角,显示了绘图的一个标尺和单位,标尺所代表的长度随视图的缩放而变化。

交互提示栏:当用户选择一种功能时,在绘图区会出现一个小的提示栏,它引导用户完成刚选择的功能。例如,当用户执行【绘图】→【绘线】→【绘制任意线】菜单命令时,在绘图区弹出“指点第一个端点”提示。

状态栏:状态栏位于绘图区的下方,主要包括视角选择、构图深度设置、Z轴设置、图层设置、颜色设置、图素属性设置和群组设置功能。

操作管理器:操作管理器位于图形区域的左侧,相当于其他软件的特征设计管理器。其中包括2个标签页,分别为刀具路径和实体管理器。操作管理器对执行的操作进行管理。操作管理器会记录大部分操作,可以在其中对操作进行重新编辑和定义。

1.1.3 MasterCAM X6 的功能与改进

MasterCAM X6 是一款集 CAD/CAM 于一体的软件,包括设计(CAD)和制造(CAM)两大部分。其中 CAM 又包括铣削模块(Mill)、车削模块(Lathe)、雕刻模块(Art)和线切割模块(Wire)。每种加工模块中都含设计模块,每种加工模块都有其加工特点,所适用的加工场合也不相同,本书重点介绍应用最广的铣削模块(Mill)。

(1) 设计(CAD)功能

设计(CAD)部分主要由设计模块来实现,其具有完整的曲线、曲面功能,不仅可以设计二维、三维空间曲线,还可以生成方程曲线;采用 NURBS、PARAMETERICS 等数学模型,可以用多种方法生成曲面,并具有丰富的曲面编辑功能。用户可以在【编辑】、【分析】、【绘图】、【实体】、【转换】菜单中得到相关的命令。

系统提供了强大的绘图工具、编辑工具、辅助绘图工具,灵活应用,可以绘制出任意复杂的平面图形。MasterCAM 也提供了齐全的三维造型的创建命令和修改命令,操作直观、方面、迅速,并提供了着色(渲染)功能,配以可调节的光照效果,可使创建出来的零件具有非常逼真的效果,并能随心所欲地从各个角度观察零件。

不光软件本身能够创建各种各样的图形,MasterCAM 还能够将其他一些软件中画出的图形转换到 MasterCAM 环境中,并在此基础上修改。反过来,MasterCAM 的图形也可以保存为其他文件格式,从而可以为别的一些软件所识别。这种过程称为“数据转换”,在目前的 CAD/CAM 领域,这是很有实际意义的,也是必须解决的关键问题。

(2) 加工(CAM)功能

加工(CAM)部分主要由车削、铣削、雕刻和线切割4大模块来实现,并且各模块本身又包含完整的设计(CAD)系统。其中,车削模块用于生成车削加工刀具轨迹,可以进行粗车、精车、车螺纹、切槽、钻孔和镗孔等加工,还可以实现车削中心的C轴加工功能;铣削模块用于生成铣削加工刀具路径,分为二维加工系统和三维加工系统,二维加工包括外形铣削、型腔铣削、面铣削、雕刻加工和孔铣削等,三维加工包括曲面铣削、多轴加工和线架加工等,不同的加工模块,显示不同的刀具路径工具栏。

MasterCAM 的最终目的是将设计出来的产品进行加工,在电脑上仅能完成模拟的加工,通过后处理生产数控机床加工需要的数控程序(NC),在数控机床上真实加工时需要将生产的数控程序(NC)输入数控机床,加工时还需编制加工程序单。

(3) 改进

MasterCAM X6 不管是在设计,还是在刀具路径、二次加工路径、碰撞检查、与其他 CAD

软件档案互换的功能等方面都实现了大幅度提高,从而帮助使用者在设计、编辑刀具路径、碰撞模拟检查时更快、更精准地完成任务。

MasterCAM X6 具有强劲的曲面粗加工及灵活的曲面精加工功能。它提供了多种先进的粗加工技术,以提高零件加工的效率和质量;具有丰富的曲面精加工功能,可以从中选择最好的方法,加工复杂的零件;具有多轴加工功能,为零件的加工提供了更多的灵活性;还可模拟零件加工的整个过程,模拟中不但能显示刀具和夹具,还能检查刀具和夹具与被加工零件的干涉、碰撞情况。

1.2 文件操作

在设计和加工仿真的过程中,必须对文件进行合理的管理,以方便日后的调用、查看和编辑。文件管理主要包括新建文件、打开文件、保存文件等,这些命令集中在【文件】菜单中,如图 1-4 所示。下面详细介绍这些功能。

1.2.1 新建文件与打开

(1) 新建文件

启动 MasterCAM X6 软件后,系统就自动新建了一个空文件。选择菜单【文件】→【新建文件】,可以新建一个空白的 MCX 文件,用户也可以通过单击【新建文件】图标来创建一个新文件。

新建一个文件时,由于 MasterCAM 软件是当前窗口系统,因此系统只能存在一个文件,如果当前的文件已经保存过了,那么将直接新建一个空白文件,并且将原来的已经保存过的文件关闭。如果当前文件的某些操作并没有保存,那么系统将会弹出如图 1-5 所示的对话框,提示用户是否需要保存已经修改了的文件,如果单击【是(Y)】按钮,那么系统将弹出如图 1-6 所示的对话框,要求用户设定保存路径以及文件名进行保存。如果单击【否(N)】按钮,那么系统将直接关闭当前的文件,新建一个空白的文件。

(2) 打开文件

选择菜单【文件】→【打开文件】命令,弹出如图 1-7 所示的【打开】对话框,首先选择需要打开文件所在的路径,如果文件所在的文件夹已经显示在对话框的列表中,那么用鼠标双击该文件夹,选择需要打开的文件,在对话框中单击【确定】按钮,就可以将指定的文件打开。如果单击【取消】按钮,那么将关闭对话框,并且不执行文件打开的操作。单击按钮,可以调用 MasterCAM 软件系统的在线帮助。

1.2.2 保存文件

MasterCAM X6 版本提供了 3 种保存文件的方式,分别是【保存文件】、【另存文件】和【部分保存】。调用这 3 种功能都可以通过选择【文件】菜单来进行。



图 1-4 【文件】菜单

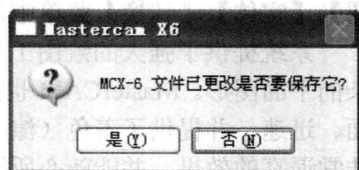


图 1-5 提示对话框

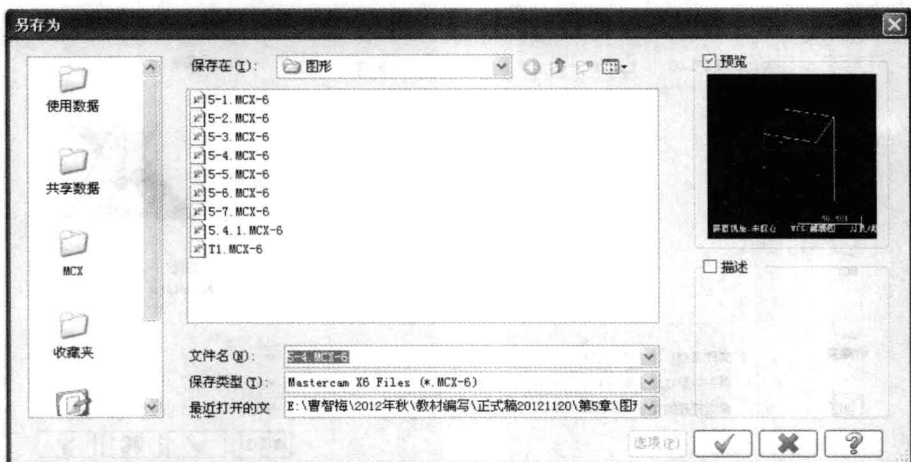


图 1-6 【另存为】对话框

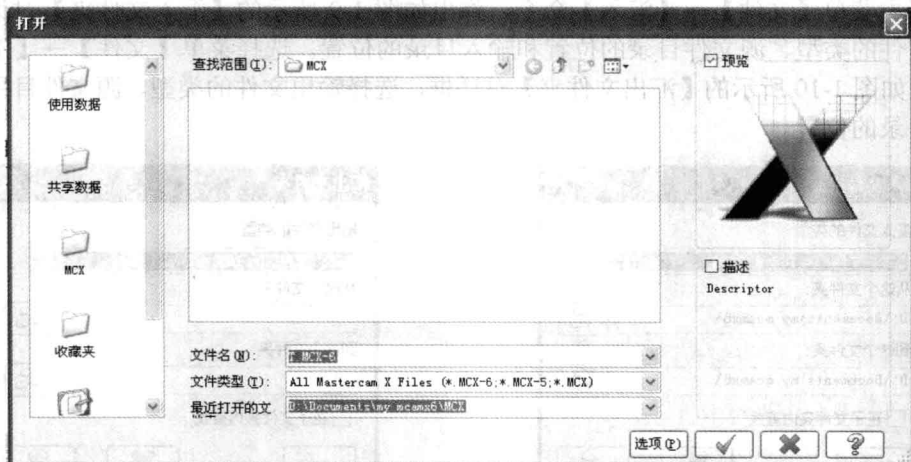


图 1-7 【打开】对话框

【保存文件】功能是对未保存过的新文件，或者已经保存过但是已经作了修改的文件进行保存。如果对于没有保存过的新文件，调用保存功能后，将弹出如图 1-8 所示的【另存为】对话框，首先在“保存在”下拉列表框中选择保存的路径，其操作方法与通常的 Windows 软件相同；在“文件名”输入栏中输入需要保存的文件名称；在“保存类型”下拉列表框中选择一种需要保存的文件类型，也就是选择一种后缀名。参数设定完成后，在对话框中单击 ☒ 按钮进行保存。

【另存文件】可以将已经保存过的文件，保存在另外的文件路径并以其他文件名进行保存或者保存为其他文件格式。

【部分保存】可以将当前文件中的某些图形保存下来。调用该功能后，选择要保存的图形图素，按回车键，弹出如图 1-8 所示的【另存为】对话框，同样是确定保存的路径及文件名，之后单击 ☒ 按钮进行保存。

1.2.3 输入/输出文件

输入/输出文件是将不同格式的文件进行相互转换，输入是将其他格式的文件转换为 MCX 格式，输出是将 MCX 格式的文件转换为其他格式的文件。



图 1-8 【另存为】对话框

选择主菜单【文件】→【汇入】命令，弹出如图 1-9 所示的【汇入文件夹】对话框，选择输入文件的类型、源文件目录的位置和输入目录的位置。选择菜单【文件】→【汇出】命令，弹出如图 1-10 所示的【汇出文件夹】对话框，选择输出文件的类型、源文件目录的位置和输入目录的位置。

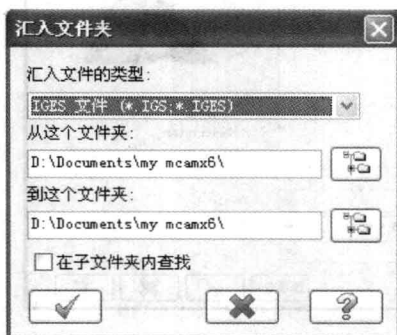


图 1-9 【汇入文件夹】对话框

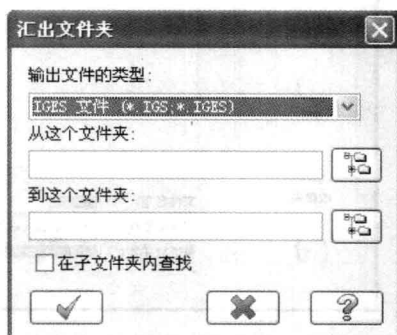


图 1-10 【汇出文件夹】对话框

1.3 系统配置

参数设置分为全局设置和局部设置两种，全局设置对系统的全局产生影响，而局部设置只影响局部操作结果而不影响全局。选择主菜单【设置】→【系统配置】命令，弹出如图 1-11 所示的【系统配置】对话框。系统可以进行【默认机床】、【颜色】、【单位】等多项设置。

1.3.1 默认机床设置

在【系统配置】对话框左侧的树中选择【默认机床】节点，右侧将显示与默认机床相关的参数，如图 1-12 所示。用户可以对铣床、车床、雕刻和线切割机床的定义文件进行设置。

1.3.2 颜色设置

在【系统配置】对话框左侧的树中选择【颜色】节点，右侧将显示与颜色相关的参数，如图 1-13 所示。用户可以对机床要素颜色、刀具路径颜色、工作背景颜色、绘图颜色、群组颜色、栅格颜色、铣床安全区域颜色、工件颜色等参数进行设置。

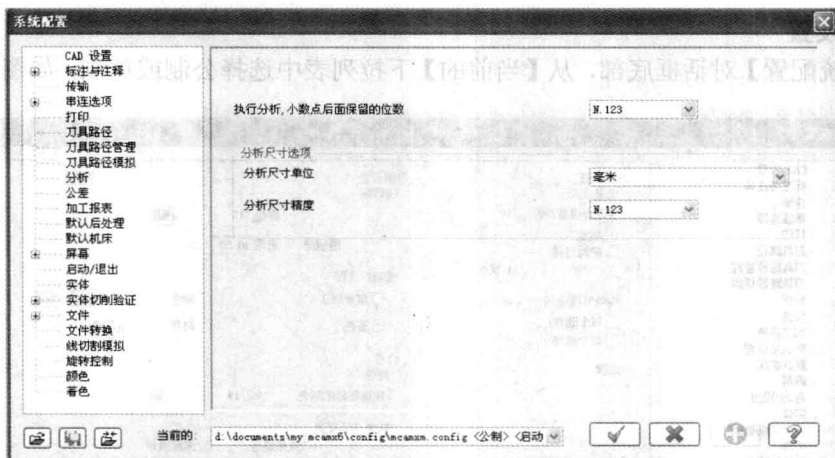


图 1-11 【系统配置】对话框

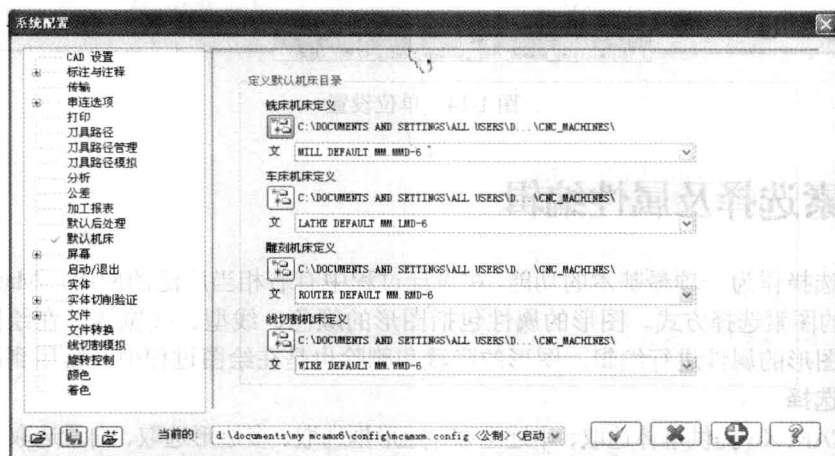


图 1-12 【默认机床】节点

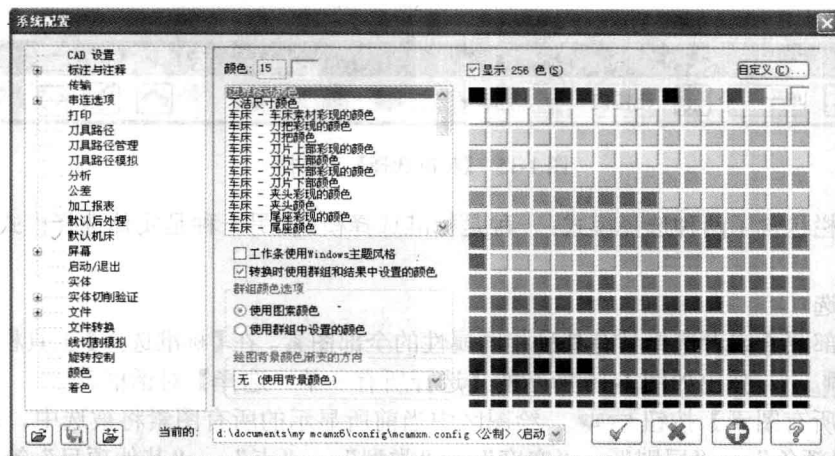


图 1-13 【颜色】节点

1.3.3 单位设置

在【系统配置】对话框底部，从【当前的】下拉列表中选择公制或英制，如图 1-14 所示。

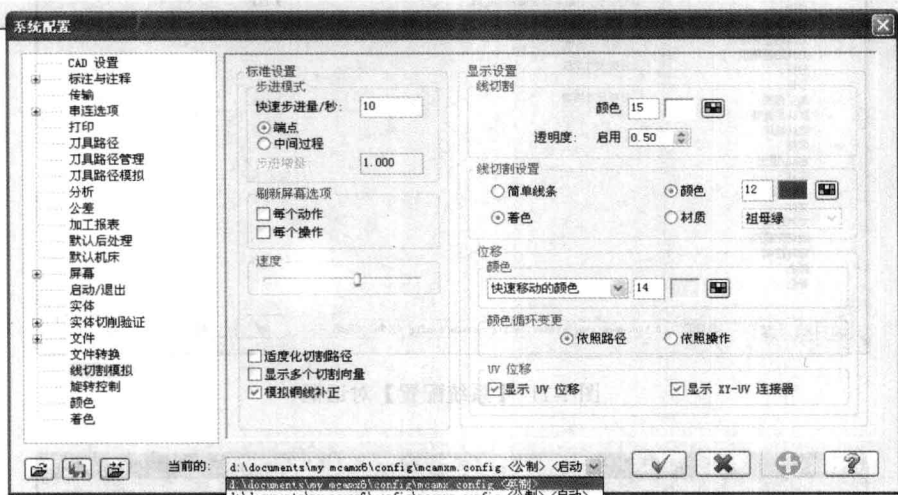


图 1-14 单位设置

1.4 图素选择及属性编辑

物体的选择作为一项最基本的功能，在设计过程中有着相当广泛的应用，MasterCAM X6 提供了丰富的图素选择方式。图形的属性包括图形的颜色、线型、线宽等，在绘图过程中通常也需要对图形的属性进行编辑。图形的隐藏和删除也是在绘图过程中经常用到的操作。

1.4.1 图素选择

MasterCAM X6 提供单体选取、串连选取、矩形框选取、多边形选取、向量选取、区域选取、限定全部选取和限定单一选取等多种图素选择方式，这些方式集中在【标准选择】工具栏中，如图 1-15 所示。下面就通过对【标准选择】工具栏中的主要功能进行介绍来讲述图素的选择方法。



图 1-15 【标准选择】工具栏

该工具栏包含了两种选择模式：一种是标准选择模式；另一种是实体选择模式。如图 1-15 所示。

(1) 全选

选择全部图素或者选择具有某种相同属性的全部图素。在【标准选择】工具栏中单击【全部】按钮 **全部...**，弹出如图 1-16 所示的【选择所有一单一选择】对话框。

单击【所有图素】按钮 **所有图素**，绘图区中当前所显示的所有图素将被选中。对话框中的“图素”、“颜色”、“层别”、“宽度”、“类型”、“点”、“其他项目”等复选框，各代表了某一类图素。将“图素”按钮前的复选框选中，对话框中部的灰色部分激活，可以选

择,接着在列表框中将需要选择的类型打勾,例如选择【直线】,如图 1-17 所示。单击  按钮,可以在绘图区中选择某一类需要选择的图素,系统自动判别图素的类型,返回到对话框中,该类图素名称就被选中。单击  按钮,则列表框中的所有图素类型都被选中。单击  按钮,则列表框中所选中的类别全部取消。按住 SHIFT 键可同时选中其他类型,若同时选中“直线”和“圆弧”按钮前面的复选框,可以设定选择某种条件下的圆弧以及直线。条件设定完成后,单击【确定】按钮 ,执行选择功能。

(2) 选择单一类图素

在【标准选择】工具栏中单击【单一图素】按钮 ,弹出如图 1-18 所示的【选择所有单一选择】对话框,该对话框与图 1-16 所示的对话框类似,只是这里只能选择某一类具有相同属性的图素,例如具有相同的颜色、图层、线型等的图素,其操作方法与前面的“全选”相同。

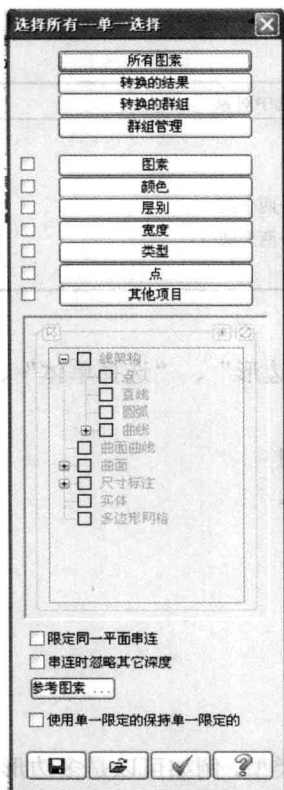


图 1-16 【选取所有】对话框

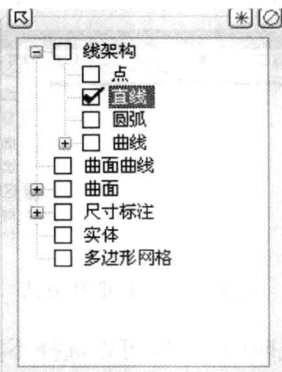


图 1-17 选择【直线】图素



图 1-18 【单一选择】对话框

(3) 窗口状态

在【标准选择】工具栏的下拉列表框中,提供了 5 种窗口选择的类型,如图 1-19 所示,依次是“范围内”、“范围外”、“内+相交”、“外+相交”和“相交”。“范围内”表示完全包含在该矩形视窗中的图素被选中,在视窗外以及与视窗相交的图素都没有被选中,如图 1-20 所示,所绘制的视窗只有三角形被选中,而两个圆以及矩形都没有被选中。“范围外”则表示所有包含在矩形视窗之内以及与视窗相交的图素没有被选中,而视窗之外的图素被选中,例如在图 1-20 所示中,长方形将被选中。“内+相交”表示所有与矩形视窗相交及在视窗之内的图素被选中,例如在图 1-20 中,三角形和两个圆都被选中。“外+相交”表示所有

在矩形视窗之外的图素以及与视窗相交的图素也都被选中,例如在图 1-20 中,除了三角形之外,其他图素都被选中。“相交”表示只有与视窗相交的图素才被选中,例如在图 1-20 中,只有两个圆被选中。在图 1-20 的视窗下,几种选择方法的结果见表 1-1。

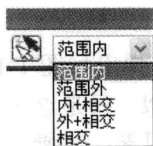


图 1-19 【窗口选择】类型

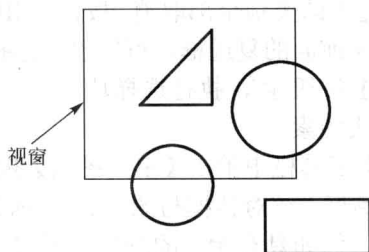


图 1-20 窗口状态选择

表 1-1 视窗选择的对象

序号	选择方法	选中对象
1	范围内	三角形
2	范围外	长方形
3	内+相交	三角形+两个圆
4	外+相交	长方形+两个圆
5	相交	两个圆

(4) 选择方式

在选择图形的方式上还有“选择串连”、“窗选”、“选择多边形”、“选择单体”、“区域选择”、“向量”这六种选择方式,如图 1-21 所示。



图 1-21 六种选择方式

窗口状态只是以矩形窗口来说明的,其实可以选择不同的视窗类型,例如可以是多边形。“选择串连”方式表示可以通过选择相连图形中的一个图素从而将图形中的所有相连图素选中。“窗选”方式就是绘制一个矩形窗口来选择图素,这个选择方法可以结合上面所说的窗口状态来进行选择。“选择多边形”方式就是通过绘制一个任意多边形来选择图素,可以结合窗口状态来选择,如图 1-22 (a) 所示。“选择单体”方式表示只是选择需要的图素,只需依次选择需要的图素即可。“区域选择”方式主要是应用于封闭图形的选择,只需在封闭图形的内部单击一下鼠标,就可以将整个封闭图形选中,例如在图 1-22 (b) 中,如果要选择整个矩形,只需要在矩形的内部单击一下鼠标左键即可。“向量”方式可以通过绘制一条连续的折线来选择图形,所有与折线相交的图素将被选中,如图 1-22 (c) 所示,图中的两个圆以及三角形的两条边线被选中,其他没有与折线相交的图素没有被选中。若要取消选择已经选中的图素,在工具栏中单击 按钮即可。