

计算机辅助设计课程教学规划教材
JISUANJIFUZHUSHEJIKECHENGJIAOXUEGUIHUAJIAOCAI

Mastercam

中文版

X4

标准实例教程

内附DVD配音教学光盘

长达**410**分钟

录音讲解AVI文件

126 实例源文件
结果文件

联系作者索取授课PPT



三维书屋工作室

胡仁喜 刘昌丽 董荣荣 等编著

全面完整

的知识体系

深入浅出的理论阐述



循序渐进的分析讲解

实用典型的实例引导



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

Mastercam X4 中文版标准实例教程

三维书屋工作室

胡仁喜 刘昌丽 董荣荣 等编著

图书在版编目

图在版编目

Mastercam X4 中文
社, 2010.6
ISBN 978-7-111-7-111-1

Mastercam X4 中
社, 2010.6
ISBN 978-7-111-7-111-1
I. ①M...
Mastercam X4—参

图在版编目

中国版本图书馆

Mastercam X4 中文
社, 2010.6
ISBN 978-7-111-7-111-1

机械工业出版社
责任编辑: 曲多
北京盛源印刷厂

2010年6月第1版第1次印刷
184mm×260mm·20.22印张·361千字
0001—3000册
标准书号: ISBN 978-7-111-7-111-1
ISBN 978-7-89421-7-2 (CIP)
定价: 39.00元 (含DVD)



凡购本书, 如蒙赐教, 请向本社或各分社联系。

客服电话

电话服务

机械工业出版社

社服务中心: (010) 88379000

销售一部: (010) 88379001

销售二部: (010) 88379002

读者服务部: (010) 88379003

本书基于中高等院校机械加工专业数控加工课堂教育需要,结合当前应用最广泛、功能最强大的 CAD/CAM 软件 Mastercam X4,对 Mastercam 数控加工的各种基本方法和技巧进行了详细介绍。

全书分为 8 章,分别介绍了 Mastercam X4 软件概述,并从设计和加工两个方面全面介绍了 Mastercam 的使用方法与技巧,设计功能方面介绍了二维以及三维图形绘制与编辑、曲面和曲线的创建与编辑等知识;加工功能方面介绍了二维和三维加工等知识。

本书最大的特点是实例非常丰富,基本做到了一个知识点配一个实例,通过实例讲解帮助读者迅速掌握知识点的功能特点。

为了配合各学校师生利用此书进行教学的需要,随书配赠多媒体光盘,包含全书实例操作过程录屏讲解 AVI 文件和实例源文件。授课老师如有需要,也可以按前言提供的邮箱地址联系我们索取 PPT 授课课件。

本书适合于机械制造相关专业大中专学校用作授课教材,也可以作为机械加工从业人员或爱好者作为自学辅导教材。

图书在版编目(CIP)数据

Mastercam X4 中文版标准实例教程/胡仁喜等编著. —北京:机械工业出版社, 2010.6

ISBN 978 - 7 - 111 - 30849 - 2

I. ①M… II. ①胡… III. ①计算机辅助制造—应用软件, Mastercam X4—教材 IV. ①TP391.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 102802 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:曲彩云 责任印制:杨 曦

北京蓝海印刷有限公司印刷

2010 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 20.25 印张 · 501 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 30849 - 2

ISBN 978 - 7 - 89451 - 554 - 4 (光盘)

定价:39.00 元(含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

封面防伪标均为盗版

读者服务部:(010)68993821

前 言

制造是推动人类历史发展和文明进程的主要动力。它不仅是经济和社会发展的物质基础,也是创造人类精神文明的重要手段,在国民经济中起着重要的作用。

为了在最短的时间内、用最低的成本生产出最高质量的产品,人们除了从理论上进一步研究制造的内在机理外,也渴望能在计算机上用一种更加有效的直观手段显示产品的设计、制造过程,这便形成了 CAD/CAM 的萌芽。

Mastercam 是美国 CNC Software 公司开发的一套 CAD/CAM 软件,利用这个软件,可以帮助使用者完成产品从设计到制造的全过程中最核心的问题。由于其诞生较早且功能齐全,特别是在 CNC 编程上快捷方便,成为国内外制造业最广泛采用的 CAD/CAM 集成软件之一,主要用于机械、电子、汽车、航空等行业,特别是在模具制造业中应用尤为广泛。

全书分为 8 章,分别介绍了 Mastercam X4 软件概述,并从设计和加工两个方面全面介绍了 Mastercam 的使用方法与技巧,设计功能方面介绍了二维以及三维图形绘制与编辑、曲面和曲线的创建与编辑等知识;加工功能方面介绍了二维和三维加工等知识。

本书最大的特点是实例非常丰富,基本做到了一个知识点配一个实例,通过实例讲解帮助读者迅速掌握知识点的功能特点。

本书作者长期从事 Mastercam 专业设计与制造实践和教学工作,对 Mastercam 有很深入的了解。书中的每个实例都是作者独立设计和加工的真实零件,每一章都提供了独立、完整的零件加工过程,每个操作步骤都有简洁的文字说明和精美的图例展示。“授人以鱼不如授人以渔”,本书的实例安排本着“由浅入深,循序渐进”的原则,力求使读者“用得上,学得会,看得懂”的目的,并能够学以致用,从而尽快掌握 Mastercam 设计中的诀窍。

笔者根据自己多年的实践经验,从易于上手和快速掌握的实用角度出发,侧重于讲述具体加工方法,以及在加工过程中可能遇到的一些疑难问题的解决方法与技巧。在各个章节中先就内容进行讲解,然后再配合实际的操作范例来介绍各个部分的重要功能。从零部件加工的要求进行分析,不但讲述机械零件的加工过程,而且从不同角度讲述了加工方法的思考方式,使读者学习 Mastercam 能够举一反三,触类旁通。

为了配合各学校师生利用此书进行教学的需要,随书配赠多媒体光盘,包含全书实例操作过程录屏讲解 AVI 文件和实例源文件。授课老师如有需要,也可以按下面提供的邮箱地址联系我们索取 PPT 授课课件。

本书适合于机械制造相关专业大中专学校用作授课教材,也可以作为机械加工从业人员或爱好者作为自学辅导教材。

本书由三维书屋工作室策划,主要由胡仁喜、刘昌丽以及董荣荣编写,李传民、王玉秋、周冰、王义发、康士廷、王敏、熊慧、王艳池、王宏、王培合、张日晶、阳平华、张俊生、王玮、袁涛等也为本书的顺利出版提供了大量帮助。

由于时间仓促、作者水平有限,书中错误、纰漏之处在所难免,欢迎广大读者、同仁联系 win760520@126.com 批评斧正,编者将不胜感激。

编 者

目 录

前言

第1章 Mastercam X4 软件概述	1
1.1 Mastercam 简介	2
1.1.1 功能特点	2
1.1.2 工作环境	2
1.1.3 图层管理	8
1.1.4 选择方式	9
1.1.5 串连	10
1.1.6 构图平面及构图深度	11
1.2 系统配置	11
1.2.1 公差设置	12
1.2.2 颜色设置	12
1.2.3 串连设置	12
1.2.4 着色设置	13
1.2.5 刀具路径设置	14
1.3 入门实例	15
1.3.1 产品设计	15
1.3.2 模具设计	16
1.3.3 型腔刀具路径编程	21
1.4 思考与练习	33
1.5 上机操作与指导	34
第2章 二维图形绘制	35
2.1 点的绘制	36
2.1.1 绘点	36
2.1.2 动态绘点	37
2.1.3 绘制曲线节点	37
2.1.4 绘制等分点	37
2.1.5 绘制端点	39
2.1.6 绘制小圆心点	39
2.2 线的绘制	39
2.2.1 绘制任意线	40
2.2.2 绘制近距线	41
2.2.3 绘制两直线夹角间的分角线	41
2.2.4 绘制垂直正交线	42
2.2.5 绘制平行线	43
2.3 圆弧的绘制	44
2.3.1 三点画圆	44

2.3.2	圆心加点绘制圆	44
2.3.3	极坐标圆弧	45
2.3.4	极坐标画弧	45
2.3.5	两点画弧	46
2.3.6	三点画弧	46
2.3.7	切弧绘制	46
2.4	矩形的绘制	48
2.5	变形矩形的绘制	48
2.6	绘制多边形	49
2.7	绘制椭圆	51
2.8	绘制曲线	51
2.8.1	手动画曲线	52
2.8.2	自动生成曲线	52
2.8.3	转成单一曲线	52
2.8.4	熔接曲线	53
2.9	绘制螺旋线(间距)	54
2.10	绘制螺旋线(锥度)	55
2.11	其他图形的绘制	56
2.11.1	门形图形的绘制	56
2.11.2	阶梯形图形的绘制	56
2.11.3	退刀槽的绘制	57
2.12	倒圆角	57
2.12.1	倒圆角	57
2.12.2	绘制串连圆角	58
2.13	倒角	59
2.13.1	绘制倒角	59
2.13.2	绘制串连倒角	59
2.14	绘制边界盒	60
2.15	绘制文字	62
2.15.1	绘制文字参数设置	62
2.15.2	绘制真实字型文字	62
2.15.3	绘制 Drafting 文字	63
2.16	综合实例——轴承座	64
2.17	思考与练习	72
2.18	上机操作与指导	72
第3章	二维图形编辑和标注	73
3.1	图形的编辑	74
3.1.1	编辑菜单中的编辑命令	75
3.1.2	转换中的编辑命令	79

3.2	二维图形的标注	86
3.2.1	尺寸标注	86
3.2.2	图形标注	90
3.2.3	图案填充	90
3.3	综合实例——轴承座	91
3.4	思考与练习	93
3.5	上机操作与指导	93
第4章	三维实体的创建与编辑	95
4.1	实体绘图概述	96
4.1.1	三维形体的表示	96
4.1.2	构图平面和工作深度	99
4.1.3	Mastercam 的实体造型	101
4.1.4	实体管理器	101
4.2	三维实体的创建	103
4.2.1	挤出实体	103
4.2.2	旋转实体	105
4.2.3	扫描实体	106
4.2.4	举升实体	107
4.2.5	圆柱体	107
4.2.6	圆锥体	108
4.2.7	立方体	109
4.2.8	球体	110
4.2.9	圆环体	110
4.3	实体的编辑	111
4.3.1	实体倒圆角	111
4.3.2	实体倒角	113
4.3.3	实体抽壳	114
4.3.4	实体修剪	115
4.3.5	薄片加厚	115
4.3.6	去除实体面	116
4.3.7	牵引实体面	116
4.3.8	布尔操作	117
4.3.9	实体管理器	118
4.4	综合实例——轴承盖	119
4.5	思考与练习	124
4.6	上机操作与指导	124
第5章	曲面、曲线的创建与编辑	126
5.1	基本曲面的创建	127
5.1.1	圆柱曲面的创建	128

821	5.1.2	圆锥曲面的创建	128
821	5.1.3	立方体曲面的创建	129
821	5.1.4	球面的创建	130
821	5.1.5	圆环面的创建	131
828	5.2	高级曲面的创建	132
821	5.2.1	创建直纹/举升曲面	132
871	5.2.2	创建旋转曲面	133
871	5.2.3	创建补正曲面	134
871	5.2.4	创建扫描曲面	134
871	5.2.5	创建网状曲面	135
181	5.2.6	创建围篱曲面	136
481	5.2.7	创建牵引曲面	137
881	5.2.8	创建挤出曲面	138
853	5.3	曲面的编辑	138
781	5.3.1	曲面倒圆	139
881	5.3.2	曲面修剪	140
091	5.3.3	曲面延伸	142
891	5.3.4	填补内孔	143
895	5.3.5	移除边界	143
891	5.3.6	分割曲面	144
491	5.3.7	平面修剪	144
891	5.3.8	曲面熔接	145
854	5.4	曲面与实体的转换	146
891	5.4.1	由实体生成曲面	146
791	5.4.2	由曲面生成实体	147
1055	5.5	空间曲线的创建	147
101	5.5.1	单一边界	147
805	5.5.2	所有曲线边界	147
805	5.5.3	缀面边线	148
415	5.5.4	曲面流线	149
415	5.5.5	动态曲线	149
815	5.5.6	曲面剖切线	150
815	5.5.7	曲面曲线	151
815	5.5.8	创建分模线	151
815	5.5.9	曲面交线	151
756	5.6	综合实例——鼠标	152
857	5.7	思考与练习	156
858	5.8	上机操作与指导	156
第6章	二维加工		157

6.1	二维加工参数公用设置	158
6.2	平面铣削	162
6.2.1	切削参数设置	163
6.2.2	平面铣削加工实例	165
6.3	外形铣削	168
6.3.1	切削参数设置	168
6.3.2	外形加工实例	176
6.4	挖槽加工	179
6.4.1	挖槽刀具参数设置	179
6.4.2	切削参数设置	179
6.4.3	粗加工/精加工的参数	181
6.4.4	挖槽加工实例	184
6.5	钻孔加工	186
6.5.1	点的选择	186
6.5.2	钻孔刀具设置	187
6.5.3	钻孔切削参数	189
6.5.4	钻孔实例	190
6.6	圆弧铣削	192
6.6.1	全圆铣削	192
6.6.2	螺旋铣削	193
6.6.3	自动钻孔	194
6.6.4	钻起始孔	195
6.6.5	铣键槽	196
6.6.6	螺旋钻孔	196
6.7	文字雕刻加工	197
6.8	综合实例——底座	201
6.8.1	加工零件与工艺分析	201
6.8.2	加工前的准备	202
6.8.3	刀具路径的创建	203
6.9	思考与练习	214
6.10	上机操作与指导	214
第7章	曲面粗加工	215
7.1	曲面加工公用参数设置	216
7.1.1	刀具路径的曲面选择	216
7.1.2	刀具选择及参数设置	216
7.1.3	高度设置	217
7.1.4	进/退刀向量	218
7.1.5	记录档	218
7.2	平行铣削粗加工	218

7.2.1	设置平行铣削粗加工参数	219
7.2.2	平行铣削粗加工实例	222
7.3	放射粗加工	225
7.3.1	设置放射粗加工参数	225
7.3.2	放射粗加工实例	226
7.4	投影粗加工	230
7.4.1	设置投影粗加工参数	230
7.4.2	投影粗加工实例	230
7.5	流线粗加工	233
7.5.1	设置流线粗加工参数	234
7.5.2	流线粗加工实例	234
7.6	等高外形粗加工	238
7.6.1	设置等高外形粗加工参数	238
7.6.2	等高外形粗加工实例	240
7.7	残料粗加工	243
7.7.1	设置残料粗加工参数	243
7.7.2	残料粗加工实例	244
7.8	挖槽粗加工	247
7.8.1	设置挖槽粗加工参数	247
7.8.2	挖槽粗加工实例	248
7.9	降速钻削式加工	252
7.9.1	设置降速钻削式加工参数	252
7.9.2	降速钻削式加工实例	252
7.10	三维粗加工综合应用	255
7.10.1	规划刀具路径	255
7.10.2	刀具路径编制步骤	256
7.10.3	模拟加工	267
7.11	思考与练习	268
第 8 章	曲面精加工	269
8.1	三维精加工	270
8.2	平行铣削精加工	270
8.2.1	设置平行铣削精加工参数	270
8.2.2	平行铣削精加工实例	271
8.3	陡斜面精加工	273
8.3.1	设置陡斜面精加工参数	273
8.3.2	陡斜面精加工实例	274
8.4	放射精加工	276
8.4.1	设置放射精加工参数	276
8.4.2	放射精加工实例	276

8.5	投影精加工	278
8.5.1	设置投影精加工参数	279
8.5.2	投影精加工实例	279
8.6	流线精加工	281
8.6.1	设置流线精加工参数	282
8.6.2	流线精加工实例	282
8.7	等高外形精加工	285
8.7.1	设置等高外形精加工参数	285
8.7.2	等高外形精加工实例	285
8.8	浅平面精加工	287
8.8.1	设置浅平面精加工参数	287
8.8.2	浅平面精加工实例	288
8.9	交线清角精加工	290
8.9.1	设置交线清角精加工参数	291
8.9.2	交线清角精加工实例	291
8.10	残料清角精加工	293
8.10.1	设置残料清角精加工参数	293
8.10.2	残料清角精加工实例	294
8.11	环绕等距精加工	296
8.11.1	设置环绕等距精加工参数	296
8.11.2	环绕等距精加工实例	297
8.12	熔接精加工	299
8.12.1	设置熔接精加工参数	299
8.12.2	熔接精加工实例	300
8.13	综合实例——吹风机	302
8.13.1	刀具路径编制	302
8.13.2	模拟加工	312
8.14	上机操作与指导	313

第 1 章

Mastercam X4 软件概述

本章简要介绍了 Mastercam X4 的基础知识。包括 Mastercam 的功能特点、工作环境以及系统配置等内容,最后通过一个简单的实例帮助读者对 Mastercam 进行初步认识。

学

习

要

点

● Mastercam 的工作环境

● Mastercam 的系统配置

1.1 Mastercam简介

1.1.1 功能特点

Mastercam 共包含 5 个模块: Design (设计模块), Mill (铣削模块), Lathe (车削模块), Wire (线切割模块), Router (雕刻模块)。Design 模块用于被加工零件的造型设计, Mill 模块主要用于生成铣削加工刀具路径, Lathe 模块主要用于生成车削加工刀具路径, Wire 模块主要用于生成线切割加工刀具路径, Router 模块主要用于生成雕刻。本书对应用最广泛的 Design 和 Mill 模块进行介绍。

Mastercam 主要完成 3 个方面的工作:

1. 二维或三维造型

Mastercam 可以非常方便地完成各种二维平面图形的绘制工作, 并能方便地对它们进行尺寸标注、图案填充(如画剖面线)等操作。同时它也提供了多种方法创建规则曲面(圆柱面、球面等)和复杂曲面(波浪形曲面、鼠标状曲面等)。

在三维造型方面, Mastercam 采用目前流行的功能强大的 Parasolid 核心(另一种是 ACIS)。用户可以随意地创建各种基本实体, 再联合各种编辑功能可以创建任意复杂程度的实体。创建出来的三维模型可以进行着色、赋材质和设置光照效果等渲染处理。

2. 生成刀具路径

Mastercam 的终极目标是将设计出来的模型进行加工。加工必须使用刀具, 只有被运动着的刀具接触到的材料才会被切除, 所以刀具的运动轨迹(即刀具路径)实际上就决定了零件加工后的形状, 因而设计刀具路径是至关重要的。在 Mastercam 中, 可以凭借加工经验, 利用系统提供的功能选择合适的刀具、材料和工艺参数等完成刀具路径的工作, 这个过程实际上就是数控加工中最重要的部分。

3. 生成数控程序, 并模拟加工过程

完成刀具路径的规划以后, 在数控机床上正式加工, 还需要一份对应于机床控制系统的数控程序。Mastercam 可以在图形和刀具路径的基础上, 进一步自动和迅速地生成这样的程序, 并允许用户根据加工的实际条件和经验修改, 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 可以根据用户的选择生成符合要求的程序。

为了使用户非常直观地观察加工过程、判断刀具轨迹和加工结果的正误, Mastercam 提供了一个功能齐全的模拟器, 从而使用户可以在屏幕上预见实际的加工效果。生成的数控程序还可以直接与机床通信, 数控机床将按照程序进行加工, 加工的过程和结果和屏幕上一模一样。

1.1.2 工作环境

当启动 Mastercam 时, 会出现如图 1-1 所示的工作环境界面。

1. 标题栏

与其他的 Windows 应用程序一样, Mastercam X4 的标题栏在工作界面的最上方。标题栏不仅显示 Mastercam 图标和名称, 还显示了当前所使用的功能模块。

可以通过选择【机床类型】菜单命令, 进行功能模块的切换。对于【铣削】、【车削】、【线切割】、【雕刻】, 可以选择相应的机床进入相应的模块, 而对于【设计】则可以直接选择【机床类型】→【设计】命令切换至该模块。

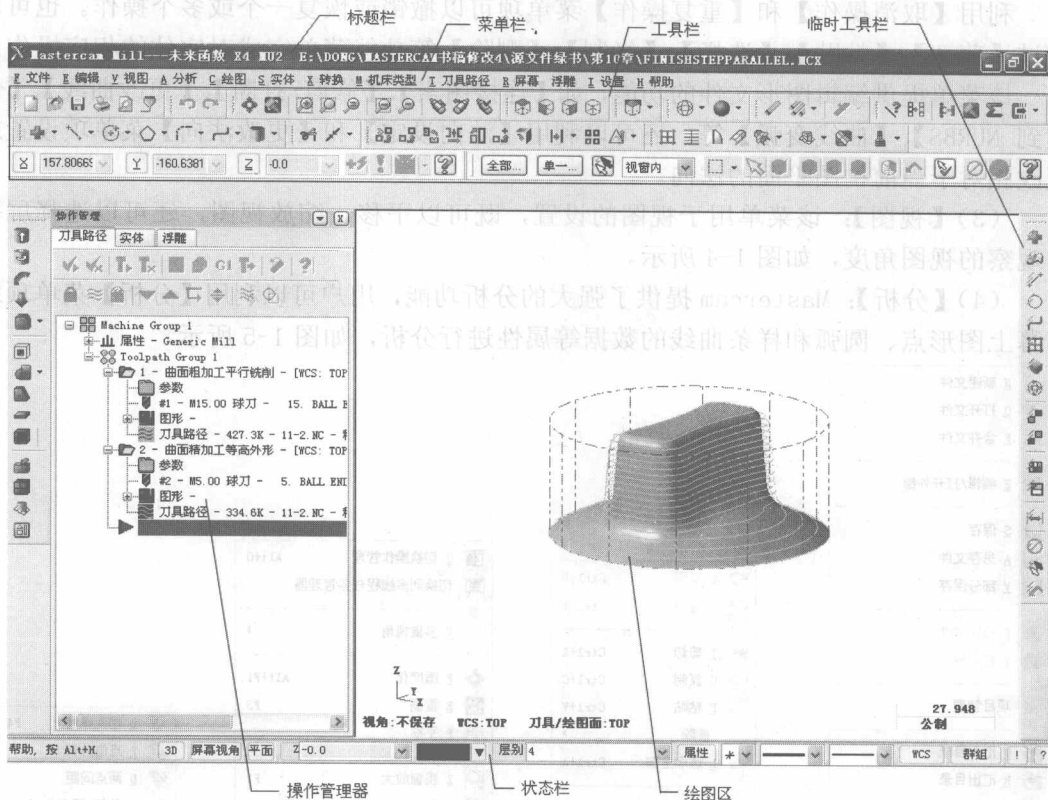


图 1-1 Mastercam 的工作环境

2. 菜单栏

可以通过菜单栏获取大部分功能, 菜单栏包括:

(1) 【文件】(如图 1-2 所示)

1) 【新建文件】: 创建一个新的文件, 如果当前已经存在一个文件, 则系统会提示是否要恢复到初始状态。

2) 【打开文件】: 打开一个已经存在的文件。

3) 【合并文件】: 将两个以上的图形文件合并到同一个文件中。

4) 【编辑/打开外部】: 打开并编辑如 NC 程序的 ASCII 文本文件。

5) 【保存文件、另存文件、部分保存】: 保存、另存为、部分保存数据。其中部分保存可以将整个图形或图形中的一部分另行存盘。

6) 【打印文件、打印预览】: 打印图形文件以及在打印之前对打印的内容进行预览。

7) 【汇入目录、汇出目录】: 将图形文件转换为不同的格式输入或输出。

8) 【属性】: 输入或查看图形文件的说明性或者批注文字。

9) 【退出系统】: 结束并关闭 Mastercam 的使用。

(2) 【编辑】: 可以通过该菜单对图形进行修剪、连接、改变曲线方向等编辑图形命令, 如图 1-3 所示。

利用【取消操作】和【重复操作】菜单项可以撤销或恢复一个或多个操作。也可以通过【剪切】、【粘贴】、【选择】、【复制】、【删除】等功能菜单完成对实体的相应操作。

该菜单提供编辑图形文件的功能, 如【连接图素】、【修剪/打断】、【更改曲线】、【创建到 NURBS】、【曲线变弧】等。还可以利用【法向设定】和【更改法向】菜单项设置或更改相对于当前构图平面的法向。

(3) 【视图】: 该菜单用于视图的设置, 既可以平移、缩放视图, 还可以选择屏幕中观察的视图角度, 如图 1-4 所示。

(4) 【分析】: Mastercam 提供了强大的分析功能, 用户可以利用【分析】菜单项对屏幕上图形点、圆弧和样条曲线的数据等属性进行分析, 如图 1-5 所示。

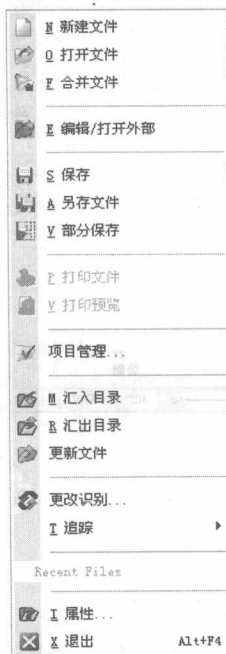


图 1-2 文件菜单项

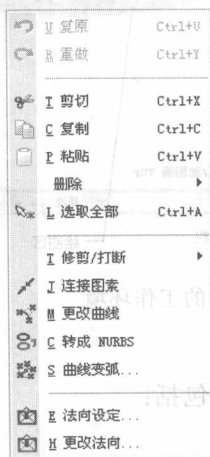


图 1-3 编辑菜单项

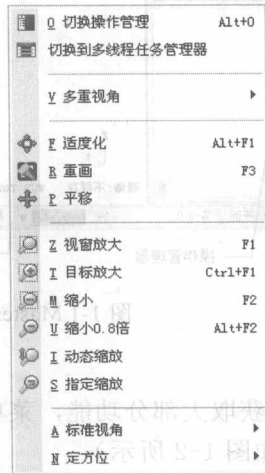


图 1-4 视图菜单项

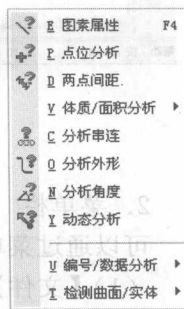


图 1-5 分析菜单项

(5) 【绘图】: 利用该菜单, 用户不仅可以非常方便地创建点、直线、圆弧、曲线、面等二维图素, 还可以创建空间曲线以及规则实体和规则曲面等图素。此外还提供了尺寸标注等功能, 如图 1-6 所示。

(6) 【实体】: 利用该菜单项可以使用【挤出】、【旋转】、【扫描】等方式创建实体, 同时还提供了实体编辑功能, 如【修剪】、【倒圆】、【倒角】、【布尔运算】等, 如图 1-7

所示。其下拉菜单如图 1-6 所示。

(7) **【转换】**：利用该菜单，用户可以对绘制的图形完成镜像、旋转、缩放、平移、补正等操作，从而提高设计造型的效率，如图 1-8 所示。

(8) **【机床类型】**：该菜单用于选择功能模块，对于选择设计模块，可以直接选择进入；对于其他模块，则需要选择对应的机床，间接进入相应模块，如图 1-9 所示。

(9) **【刀具路径】**：该菜单包括各种刀具路径的创建和编辑功能，同时还提供了后处理功能，如图 1-10 所示。值得注意的是，该菜单项只有选择了一种机床类型后才被激活。

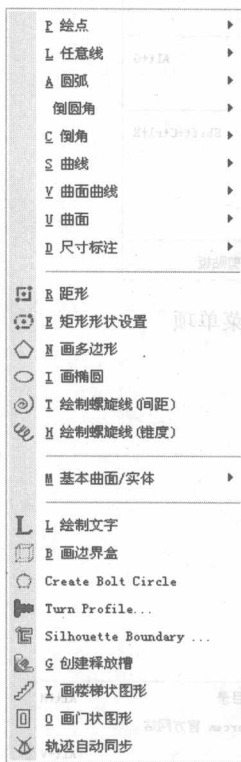


图 1-6 创建菜单项

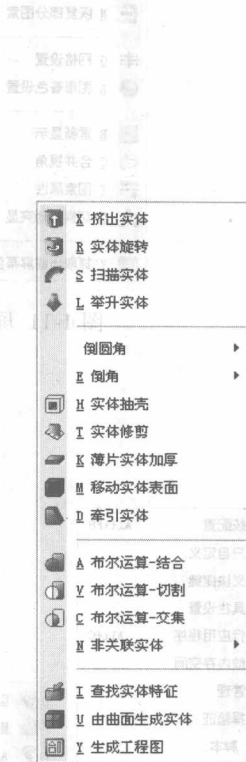


图 1-7 实体菜单项

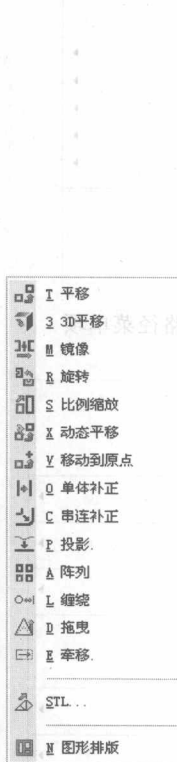


图 1-8 转换菜单项

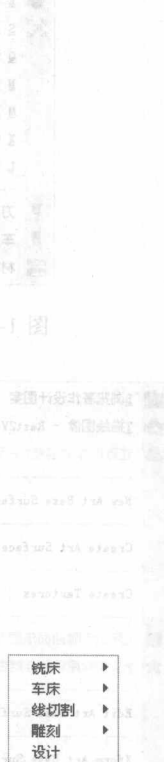


图 1-9 机床类型菜单项

(10) **【屏幕】**：利用该菜单项，可以对屏幕上的图形进行改变，还可以对系统的当前配置进行修改，此外还提供了图形的隐藏、着色和线框显示等功能，如图 1-11 所示。

(11) **【浮雕】**：该菜单包含了创建浮雕图形的一些常用功能，如图 1-12 所示。

(12) **【设置】**：该菜单包含了工具栏、菜单和系统运行环境等的设置功能，如图 1-13 所示。

(13) **【帮助】**：该菜单提供了 Mastercam 系统帮助，从而方便用户使用该软件，如图 1-14 所示。

3. 工具栏

工具栏是为了提高绘图效率，提高命令的输入速度而设定的命令按钮的集合，工具

栏提供了比命令更加直观的图标符号。用鼠标单击这些图标按钮就可以直接打开并执行相应的命令，这比通过菜单方式更加直接方便。

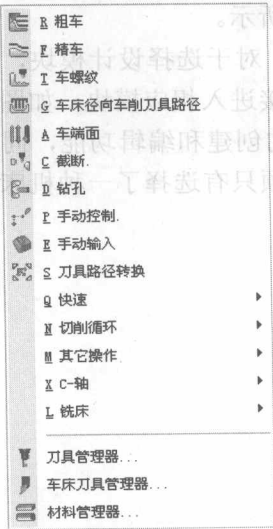


图 1-10 刀具路径菜单项

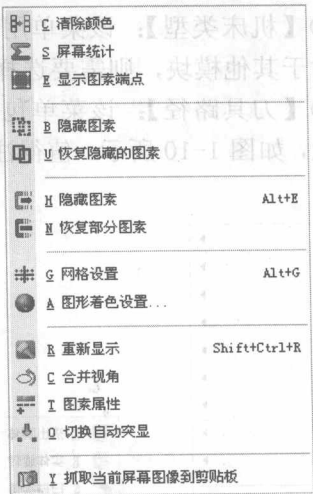


图 1-11 屏幕菜单项



图 1-12 浮雕菜单项

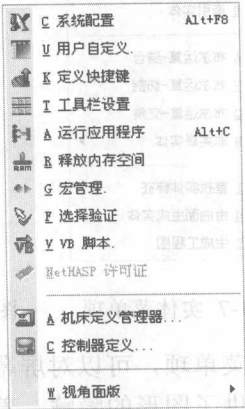


图 1-13 设置菜单项

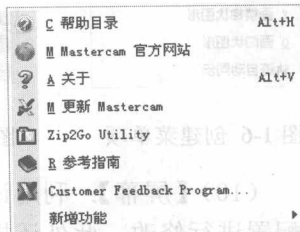


图 1-14 帮助菜单项

和菜单栏一样，工具栏也是按照按钮的功能进行划分的。工具栏包含了 Mastercam 的绝大多数功能。另外，Mastercam X4 还提供了一个 Ribbon 工具栏，用于设置所运行命令的各种参数。

4. 绘图区

绘图区是绘图时最常用也是最大的区域，利用该工作区的内容，可以方便地观察、创建和修改几何图形、拉拔几何体和定义刀具路径。