

高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材

中国高等职业技术教育研究会推荐

高等职业教育精品课程

MasterCAM X⁴ 实用教程

唐立山 主编



随书附光盘一张



国防工业出版社

National Defense Industry Press

高等职业教育机电类专业 “十二五”规划教材
中国高等职业技术教育研究会推荐
高等职业教育精品课程

MasterCAM X4 实用教程

唐立山 主编

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材。全书共8章,第1章是MasterCAM X4 概述,第2章介绍了二维图形的绘制、编辑方法及二维绘图项目,第3章介绍了曲面造型方法及曲面造型项目,第4章介绍了实体造型方法及实体造型项目,第5章介绍了二维铣削加工方法及外形铣削加工项目、挖槽加工项目、平面铣削加工项目、钻孔加工项目,第6章介绍了三维铣削加工方法及曲面加工项目,第7章介绍了铣削加工综合项目,第8章介绍了车削加工方法及车削加工综合项目。书中所举项目针对性强,所附思考与练习设计合理充实;本书既适合于项目式教学,又适合于传统教学,还适合于自学。随书所附光盘可供教学和自学时使用。

本书主要用作高职院校数控、机电、模具等专业的“CAD/CAM 软件应用”课程教材,也可作为普通高校机电类专业教材、MasterCAM X4 培训教材、相关工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

MasterCAM X4 实用教程/唐立山主编. —北京:国防工业出版社,2011.6

高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材

ISBN 978-7-118-07396-6

I. ①M… II. ①唐… III. ①计算机辅助制造-应用软件, MasterCAM X4-高等职业教育-教材 IV. ①TP391.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 084301 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 23½ 字数 541 千字

2011 年 6 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 49.00 元(含光盘)

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

高等职业教育制造类专业“十二五”规划教材 编审专家委员会名单

主任委员 方 新(北京联合大学教授)

刘跃南(深圳职业技术学院教授)

委 员 (按姓氏笔画排列)

白冰如(西安航空职业技术学院副教授)

刘克旺(青岛职业技术学院教授)

刘建超(成都航空职业技术学院教授)

米国际(西安航空技术高等专科学校副教授)

李景仲(辽宁省交通高等专科学校教授)

段文洁(陕西工业职业技术学院副教授)

徐时彬(四川工商职业技术学院副教授)

郭紫贵(张家界航空工业职业技术学院副教授)

黄 海(深圳职业技术学院副教授)

蒋敦斌(天津职业大学教授)

韩玉勇(枣庄科技职业学院副教授)

颜培钦(广东交通职业技术学院教授)

总 策 划 江洪湖

《MasterCAM X4 实用教程》

编 委 会

主 编 唐立山

副主编 廖璘志 佛新岗 吴 兵

参 编 肖善华 盛觉如 刘建亚 周益兰

唐立权 黄冬梅 李凡国

主 审 沈 斌

总 序

在我国高等教育从精英教育走向大众化教育的过程中,作为高等教育重要组成部分的高等职业教育快速发展,已进入提高质量的时期。在高等职业教育的发展过程中,各院校在专业设置、实训基地建设、双师型师资的培养、专业培养方案的制定等方面不断进行教学改革。高等职业教育的人才培养还有一个重点就是课程建设,包括课程体系的科学合理设置、理论课程与实践课程的开发、课件的编制、教材的编写等。这些工作需要每一位高职教师付出大量的心血,高职教材就是这些心血的结晶。

高等职业教育制造类专业赶上了我国现代制造业崛起的时代,中国的制造业要从制造大国走向制造强国,需要一大批高素质的、工作在生产一线的技能型人才,这就要求我们高等职业教育制造类专业的教师们担负起这个重任。

高等职业教育制造类专业的教材一要反映制造业的最新技术,因为高职学生毕业后马上要去现代制造业企业的生产一线顶岗,我国现代制造业企业使用的技术更新很快;二要反映某项技术的方方面面,使高职学生能对该项技术有全面的了解;三要深入某项需要高职学生具体掌握的技术,便于教师组织教学时切实使学生掌握该项技术或技能;四要适合高职学生的学习特点,便于教师组织教学时因材施教。要编写出高质量的高职教材,还需要我们高职教师的艰苦工作。

国防工业出版社组织一批具有丰富教学经验的高职教师所编写的机械设计制造类专业、自动化类专业、机电设备类专业、汽车类专业的教材反映了这些专业的教学成果,相信这些专业的成功经验又必将随着本系列教材这个载体进一步推动其他院校的教学改革。

方 新

前 言

数控加工技术是典型的机电一体化技术,《MasterCAM X⁴ 实用教程》为数控加工提供了全新的思维模式和解决方案,国内外制造企业、特别是模具制造企业纷纷采用 CAD/CAM 软件来进行数控加工编程。为了给企业培养一大批掌握 CAD/CAM 技术的高技能人才,我们组织了全国部分高职院校的教师和工程技术人员,根据多年的 CAD/CAM 软件教学 and 实际应用经验编写了本教材。

“CAD/CAM 软件应用”是一门实践性很强的课程,要学好它就要“精讲多练”,就要有一本好的教材。在多年的教学中我们感觉没有一本好用的教材,只有自己辛苦准备的讲义。教科书要有别于一般的电脑书,不能厚厚一本书,就只有几个范例,应该要有概念、有分析、有项目案例、有小结、有思考题和习题,且项目案例要有很强的针对性;内容要精练,既注重系统性,又注重实用性,要让学生在“边学边做”中能很快地掌握 CAD/CAM 技术。这本教材在这些方面都考虑到了。

教材编写遵循“基础→小项目→大项目→实际应用”这一指导思想,注重学生能力的培养。第 7 章和第 8 章是实际加工综合项目案例,学生做毕业设计时可参考。本书配有教学光盘一张,光盘中的习题按章节分开存放,题号与教材中的图号相对应,使用非常方便。因此,本书一定是广大教师和学生及其他读者所喜爱的书。

本课程是数控、机电、模具、机制等专业的必修课,作为当代大学生必须对 CAD/CAM 技术有足够的了解;而不同的专业对 CAD/CAM 知识的掌握要求略有差别,可以根据专业需要,从教材中选学不同的章节,这本书也能满足这个特点。

全书共 8 章,主要包括 MasterCAM X⁴ 概述、二维图形的绘制和编辑、曲面造型、实体造型、二维铣削加工、三维铣削加工、铣削加工综合项目、车削加工等内容。

本教材由唐立山任主编,廖璘志、佛新岗、吴兵任副主编,同济大学中德学院沈斌教授任主审。参加编写的老师还有肖善华、盛觉如、刘建亚、周益兰、唐立权、李凡国,以及湘潭市天天电工器材有限公司黄冬梅工程师等。

本书在编写过程中得到了长沙航空职业技术学院、宜宾职业技术学院、西安航空职业技术学院、陕西工业职业技术学院、湖南科技工业职业技术学院的大力支持与帮助,在此表示衷心感谢!

由于编者水平有限,书中的不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 MasterCAM X4 概述	1
1.1 MasterCAM X4 系统概述	1
1.1.1 MasterCAM X4 的模块组成及功能	1
1.1.2 MasterCAM X4 的主要特点	2
1.2 系统的启动与退出	2
1.3 系统工作界面	3
1.4 MasterCAM X4 的命令输入	7
1.5 自动抓点方式设置	8
1.6 文件管理	9
1.7 系统规划	13
1.8 实例	19
本章小结	21
思考与练习	21
第 2 章 二维图形的绘制和编辑	22
2.1 二维图形的绘制	22
2.1.1 点	22
2.1.2 直线	26
2.1.3 圆弧	31
2.1.4 矩形	36
2.1.5 正多边形	39
2.1.6 椭圆	40
2.1.7 图形文字	41
2.1.8 倒圆角	42
2.1.9 倒角	45
2.1.10 样条曲线	47
2.2 图素的选取	50
2.2.1 通用选择方法	50
2.2.2 串联	53
2.3 图形的编辑	56
2.3.1 删除	56
2.3.2 修整	59
2.3.3 转换	64

2.4 图形标注与图案填充	74
2.4.1 标注设置	74
2.4.2 标注	78
2.4.3 标注编辑	83
2.4.4 图案填充	83
2.5 二维绘图项目	83
本章小结	89
思考与练习	89
第3章 曲面造型	96
3.1 曲面造型环境设置	96
3.1.1 坐标系	96
3.1.2 构图平面	98
3.1.3 工作深度(Z)	99
3.1.4 屏幕视角	100
3.2 创建线架模型	100
3.3 创建曲面	104
3.3.1 曲面的基本概念	105
3.3.2 创建基本曲面	105
3.3.3 由线架模型生成曲面	111
3.3.4 由实体抽取曲面	121
3.4 编辑曲面	121
3.4.1 曲面倒圆角	121
3.4.2 曲面补正	126
3.4.3 曲面修整	127
3.4.4 曲面延伸	130
3.4.5 边界延伸	130
3.4.6 分割曲面	131
3.4.7 恢复修整	131
3.4.8 填补内孔	132
3.4.9 恢复边界	132
3.4.10 曲面熔接	132
3.5 创建曲面曲线	136
3.6 曲面造型项目	140
本章小结	143
思考与练习	144
第4章 实体造型	151
4.1 创建实体	151
4.1.1 创建基本实体	152
4.1.2 挤出实体	152

4.1.3	旋转实体	155
4.1.4	扫描实体	156
4.1.5	举升实体	157
4.1.6	由曲面生成实体	159
4.2	编辑实体	160
4.2.1	布尔运算	160
4.2.2	倒圆角	162
4.2.3	倒角	167
4.2.4	抽壳	169
4.2.5	修剪	169
4.2.6	加厚	170
4.2.7	移除面	171
4.2.8	牵引面	171
4.3	实体管理器	173
4.4	生成工程图	174
4.5	实体造型项目	175
	本章小结	179
	思考与练习	180
第 5 章	二维铣削加工	184
5.1	MasterCAM X ⁴ 系统的 CAM 基础	184
5.1.1	MasterCAM X ⁴ 的 CAM 功能	184
5.1.2	利用 MasterCAM X ⁴ 进行数控编程的一般流程	184
5.1.3	素材设置	185
5.2	外形铣削加工	188
5.2.1	加工起点及方向的设置	188
5.2.2	刀具参数设置	189
5.2.3	铣削参数设置	196
5.2.4	操作管理	203
5.2.5	加工模拟	205
5.2.6	产生后置处理程序	207
5.2.7	外形铣削加工的技术要点	208
5.2.8	外形铣削加工项目	209
5.3	挖槽加工	210
5.3.1	刀具参数设置	210
5.3.2	挖槽参数设置	211
5.3.3	粗、精加工参数设置	213
5.3.4	后置处理及真实感模拟	218
5.3.5	挖槽加工中的其他加工方法	219
5.3.6	挖槽加工中应注意的问题	222

5.3.7	挖槽加工项目	222
5.4	平面铣削加工	224
5.4.1	平面铣削参数设置	224
5.4.2	平面铣削加工项目	227
5.5	钻孔加工	228
5.5.1	钻削点的选择	228
5.5.2	钻孔方式	230
5.5.3	钻孔参数设置	231
5.5.4	钻孔加工项目	232
5.6	其他二维加工	233
5.6.1	雕刻加工	233
5.6.2	全圆路径	236
5.7	刀具路径的编辑	239
5.7.1	刀具路径的修剪	239
5.7.2	刀具路径的转换	241
	本章小结	244
	思考与练习	244
第6章	三维铣削加工	248
6.1	曲面加工共同参数	248
6.1.1	曲面加工共同选项	248
6.1.2	刀具参数设置	249
6.1.3	曲面加工参数设置	250
6.2	曲面粗加工	251
6.2.1	平行铣削粗加工	252
6.2.2	放射状粗加工	257
6.2.3	投影粗加工	259
6.2.4	流线粗加工	260
6.2.5	等高外形粗加工	262
6.2.6	挖槽粗加工	265
6.2.7	残料粗加工	266
6.2.8	钻削式粗加工	267
6.3	曲面精加工	268
6.3.1	平行铣削精加工	269
6.3.2	平行式陡斜面精加工	269
6.3.3	放射式精加工	270
6.3.4	投影精加工	271
6.3.5	流线精加工	272
6.3.6	等高外形精加工	273
6.3.7	浅平面精加工	273

6.3.8 交线清角精加工	274
6.3.9 残料精加工	274
6.3.10 环绕等距精加工	275
6.3.11 熔接精加工	276
6.4 曲面加工项目	277
本章小结	291
思考与练习	291
第7章 铣削加工综合项目	295
7.1 工艺分析	295
7.1.1 主轴转速和进给速度的计算	295
7.1.2 零件的形状分析	296
7.1.3 数控加工工艺设计	296
7.2 绘制三维线架	297
7.2.1 设置工作环境	297
7.2.2 绘制线架	297
7.3 绘制曲面	300
7.3.1 绘制扫描曲面	300
7.3.2 绘制网状曲面	300
7.4 绘制实体	301
7.4.1 绘制挤出实体	301
7.4.2 利用曲面修剪实体	301
7.4.3 隐藏图素	302
7.4.4 实体顶部倒圆角	302
7.4.5 实体抽壳	303
7.4.6 绘制止口	303
7.5 模具加工用面与边界线	304
7.5.1 生成凸模所用型芯面	304
7.5.2 生成止口及分型面边界线	305
7.5.3 绘制分型面	306
7.5.4 凸模加工用面	306
7.6 凸模加工刀具路径生成	306
7.6.1 选择铣削加工系统	306
7.6.2 设置工件毛坯	306
7.6.3 挖槽加工法粗加工分型面	307
7.6.4 平行铣削加工法粗加工型芯面	309
7.6.5 挖槽加工法精加工分型面	311
7.6.6 外形铣削加工法精加工止口顶面	312
7.6.7 等高外形法半精加工型芯曲面	313
7.6.8 浅平面加工法精加工型芯曲面	314

7.7 后置处理	315
7.8 存档	316
7.9 加工操作	317
本章小结	317
思考与练习	317
第8章 车削加工	319
8.1 车削加工基础知识	319
8.1.1 数控车床坐标系	319
8.1.2 车削加工中零件图形的要求	320
8.1.3 刀具管理和刀具参数	320
8.1.4 工件设置	326
8.2 粗车、精车	328
8.2.1 粗车	328
8.2.2 精车	332
8.3 车螺纹	332
8.4 切槽加工	336
8.5 车端面	341
8.6 截断车削加工	342
8.7 钻孔加工	344
8.8 筒式加工	345
8.8.1 筒式粗车加工	345
8.8.2 筒式精车加工	345
8.8.3 筒式径向车削加工	346
8.9 车削加工综合项目	347
8.9.1 工艺分析与操作步骤	348
8.9.2 选择车削加工系统	348
8.9.3 设置工件毛坯	348
8.9.4 车端面	349
8.9.5 粗车外形	351
8.9.6 精车外形	354
8.9.7 切槽	356
8.9.8 车螺纹	359
8.9.9 实体加工模拟	361
8.9.10 生成数控 NC 程序	361
本章小结	362
思考与练习	363
参考文献	364

第 1 章 MasterCAM X⁴ 概述

1.1 MasterCAM X⁴ 系统概述

MasterCAM 软件是美国 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,就以其强大的三维造型与数控加工自动编程功能闻名于世。

MasterCAM 软件虽不如工作站级软件功能全、模块多,但具有很大的灵活性。它对硬件的要求不高,可以在一般的微机上运行,且操作简单方便,易学易用,目前已被广泛地用于机械制造业、汽车、造船、模具、家电等领域。

MasterCAM X⁴ 在以前版本的基础上又增加了很多新的功能和模块,对 3 轴和多轴功能进行了提升,包括 3 轴曲面加工和多轴刀具路径。它集二维绘图、三维造型、图形编辑、数控编程、刀具路径模拟及真实感模拟等功能于一身,并且可以将生成的数控程序通过计算机的通信端口,将数控程序直接输入数控机床,提高工作效率。

1.1.1 MasterCAM X⁴ 的模块组成及功能

1. MasterCAM X⁴ 的模块组成

MasterCAM X⁴ 是 CAD/CAM 一体化软件,主要包括设计、铣削、车削、线切割和雕刻 5 大模块。

2. MasterCAM X⁴ 中的设计、铣削和车削模块的主要功能

(1) 绘制二维图形。MasterCAM X⁴ 可以直接进行二维图形的绘制。在【绘图】菜单中提供了丰富的绘图命令,用户使用这些命令可以绘制点、直线、圆、圆弧、椭圆、矩形、样条曲线等基本图形。

(2) 绘制三维图形。MasterCAM X⁴ 具有较强的三维造型功能,可完成三维曲面和实体造型。在绘制好的二维图形的基础上使用曲面的举升、直纹、旋转、扫描、牵引和网格面等命令进行三维曲面造型。

(3) 由三维实体图形直接生成二维工程图。MasterCAM X⁴ 具有由三维实体图形直接生成二维工程图的功能。

(4) 图形编辑。MasterCAM X⁴ 具有对绘制的二维图形、三维图形进行“编辑”和“转换”,实现图形的修剪、延伸、打断、镜像、旋转、比例缩放、阵列、平移、补正等操作。

(5) 打印图形。MasterCAM X⁴ 具有将绘制的图形打印在纸上、实现硬拷贝的功能。

(6) 铣削加工。要对零件进行铣削加工,必须先绘制好图形,然后进行相关参数设置。例如,根据零件定义毛坯;进行加工方式、刀具参数、加工参数设置;生成刀具路径;刀具路径模拟;后置处理产生数控机床所需的 NC 数控加工程序。

(7) 车削加工。车削加工与铣削加工相似,可完成零件车削加工 NC 程序。

1.1.2 MasterCAM X⁴ 的主要特点

(1)使用全新整合式的视窗界面,可依据个人不同的喜好,调整屏幕外观及工具栏,使用户的工作更迅速。

(2)新的抓图模式,简化操作步骤。

(3)图形属性改为“使用中的(live)”,便于以后的修改。

(4)曲面的建立新增“围离曲面”、“面与面倒圆角”,昆氏曲面改成更方便的“网状曲面”。

(5)直接读取其他 CAD 图形文件,包括 DXF、DWG、IGES、VDA、SAT、parasolid、SolidEdge、SolidWorks 及 STEP,实现图形文件的共享。

(6)对 3 轴和多轴功能做了大幅提升,包括 3 轴曲面加工和多轴刀具路径。

(7)增加机器定义及控制定义,明确规划用户的 CNC 机器的功能。

(8)外形铣削型式除了 2D、2D 倒角、螺旋式渐降斜插及残料加工外,新增“毛头”的设置。

(9)外形铣削、挖槽及全圆铣削增加“贯穿”的设置。

(10)增强交线清角功能,增加“平行路径”的设置。

(11)将曲面投影精加工中的两区曲线熔接成独立的“熔接加工”。

(12)挖槽粗加工、等高外形及残料粗加工采用新的快速等高加工技术(FZT),大幅减少了计算时间。

(13)改用更人性化的路径模拟界面,让用户可以更精确地观看及检查刀具路径。

1.2 系统的启动与退出

1. 启动

在默认的情况下,成功地安装 MasterCAM X⁴ 中文版后,在桌面上产生一个 MasterCAM X⁴ 中文版快捷图标,并且在程序组里也产生一个 MasterCAM X⁴ 中文版的程序组。

启动 MasterCAM X⁴ 主窗口有如下 3 种方式。

(1)双击桌面快捷图标.

(2)将鼠标指针指向快捷图标并单击右键,在弹出的快捷菜单中选择【打开】命令。

(3)单击【开始】菜单进入【程序】,选择下拉菜单中的“MasterCAM X⁴”。

2. 退出

退出 MasterCAM X⁴ 系统有如下 3 种方式。

(1)单击 MasterCAM X⁴ 主窗口中的【文件】→【退出】菜单命令。

(2)单击 MasterCAM X⁴ 主窗口中右上角的关闭图标.

(3)同时按下【Alt+F4】组合键。

3. 【MasterCAM X⁴】对话框

当用户发出“退出”命令时,系统弹出如图 1-1 所示对话框,询问用户是否退出系统,单击【是(Y)】按钮退出系统,单击【否(N)】按钮返回系统工作状态。

如果当前图形经修改又尚未存盘时,系统弹出如图 1-2 所示对话框,询问用户是否保存所做改动?单击【是(Y)】按钮表示保存所做改动,单击【否(N)】按钮表示放弃保存,只有当用户作出明确选择后,才能退出系统。

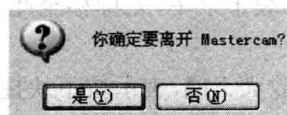


图 1-1 是否退出系统对话框

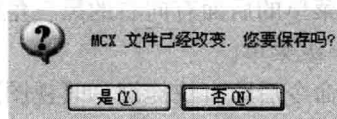


图 1-2 是否保存文件对话框

1.3 系统工作界面

MasterCAM X4 启动后,屏幕上出现如图 1-3 所示的工作界面,该界面主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、操作管理器、绘图区、坐标系图标、视角/视图、次菜单、鼠标右键菜单等。

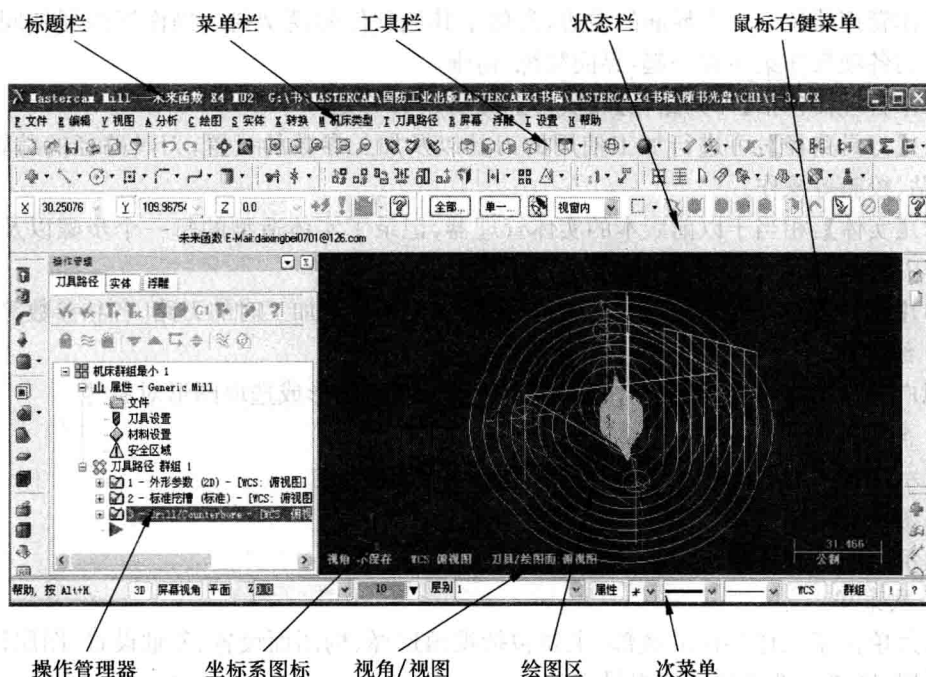


图 1-3 MasterCAM X4 的工作界面

MasterCAM X4 的工作界面是一种 Windows 方式的图形用户界面,真正的人机对话方式,界面简单易懂,操作者只需掌握各部分的用途和位置,就可将各种功能应用自如。

MasterCAM X4 工作界面介绍如下。

1. 标题栏

标题栏显示当前打开的 MasterCAM X4 模块名称、图形文件名称、文件路径等信息。

2. 菜单栏

默认的情况下系统有 13 个菜单项目,由【文件】、【编辑】、【视图】、【分析】、【绘图】、【实

体】、【转换】、【机床类型】、【刀具路径】、【屏幕】、【浮雕】、【设置】及【帮助】菜单组成,这些菜单包括了 MasterCAM X4 的所有功能和命令。

(1)单击菜单栏中的某一项将直接执行相应的命令。

(2)菜单的后面有向右的黑三角的图标,表示带有二级子菜单,光标移至此图标上将弹出下一级菜单。

(3)命令后跟有快捷键,如【视图】下拉菜单中【视图放大 F1】,表示按下快捷键【F1】,即可执行视窗放大命令。

3. 工具栏

工具栏是 MasterCAM X4 提供的一种调用命令的方式,它包含多个由图标表示的命令按钮,单击这些图标按钮,就可以调用相应的命令。

把光标置于某个图标按钮上时,会显示该图标功能名称,以方便用户使用。

4. 状态栏

用于进行数据的输入,或显示操作向导、用户操作的反馈信息等。

5. 操作管理器

操作管理器位于工作界面的左边,类似于其他软件的模型树。操作管理器把同一加工任务的各项操作集中在一起,界面简练、清晰。

操作管理器包括【刀具路径】、【实体】和【雕刻】3 个选项卡。

(1)【刀具路径】:可进行加工使用的刀具以及加工参数的设置,刀具路径的编辑、复制、粘贴、校验等操作。

(2)【实体】:相当于以前版本的实体管理器,记录了实体造型的每一个步骤以及各项参数等内容。

(3)【雕刻】:与刀具路径一项类似,它是用来记录雕刻加工时的刀路、各项参数等。

6. 绘图区

用户进行绘图、编辑等的工作区,用于显示绘制的图形或选取图形对象等。

7. 坐标系图标

显示坐标系的原点和 3 个轴(X 轴、Y 轴、Z 轴)及方向。

8. 视角/视图

显示当前的屏幕视角、刀具平面和构图平面。

9. 次菜单

次菜单位于工作界面的底部,主要包括视角选择、构图面设置、Z 轴设置、图层设置、颜色设置、图素属性设置和群组设定功能。

下面介绍次菜单中主要菜单项的含义及功能。

(1)屏幕视角:单击  按钮,系统弹出【屏幕视角】菜单,如图 1-4 所示。可设定观察三维图形的视角、位置。屏幕视角表示的是当前屏幕上的观察角度,但用户所绘制的图形不受当前屏幕视角的影响,仅由构图平面和工作深度决定。

(2)构图面和刀具面:单击  按钮,系统弹出【构图面和刀具面】菜单,如图 1-5 所示。

可设定图形绘制时所在的二维平面,其允许定义在三维空间的任何处。它依赖于图形视角的设置,绘图时应避免绘制的图形设置在不适当的位置。