

宝典丛书

200万

# Mastercam X2

# 宝典

内容全面、条理清晰、讲解详细、图文并茂  
写法独特，图标式讲解可极大提高学习效率  
通俗易懂，书中实例丰富、典型、工程性强  
融入Mastercam从业高手的心得、经验和技巧  
提供本书的全程同步视频录像，提高学习效率



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry  
<http://www.phei.com.cn>

北京兆迪科技有限公司 编著

宝典丛书

# Mastercam X2 宝典

北京兆迪科技有限公司 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书以 Mastercam X2 中文版为蓝本进行编写,共分 15 章,内容包括 Mastercam X2 基础知识、系统配置与基本操作、基本图形的绘制与编辑、图形尺寸标注、曲面的创建与编辑、创建曲面曲线、实体的创建与编辑、数控加工基础知识、数控加工入门、铣削 2D 加工、曲面粗加工、曲面精加工、多轴铣削加工、车削加工以及线切割加工等。

本书章节的安排遵循由浅入深、循序渐进的原则。在内容安排上,书中结合大量的实例来对 Mastercam X2 软件建模和加工模块中的一些抽象概念、命令和功能进行讲解,通俗易懂,化深奥为简易;在写作方式上,本书紧贴 Mastercam X2 中文版的实际操作界面,采用软件中真实的对话框、按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件进行学习,提高学习效率。

本书附带的光盘中提供了书中的全程同步视频操作录像文件(播放时长近 8 小时),还包含读者学习所需要的素材文件、教案文件以及已完成的实例文件等。

本书可作为机械工程设计人员的 Mastercam X2 自学教程和参考书籍,也可供大专院校机械专业师生作为教学参考。

**未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。**

### 图书在版编目(CIP)数据

Mastercam X2 宝典 / 北京兆迪科技有限公司编著. — 北京: 电子工业出版社, 2010.1  
(宝典丛书)

ISBN 978-7-121-09847-5

I. M… II. 兆… III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, Mastercam X2 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 203376 号

责任编辑: 刘 舫

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱

邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16

印张: 44.5

字数: 1267 千字

印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 89.00 元(含光盘一张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

# 前 言

Mastercam 是一套功能强大的 CAD/CAM 软件,采用图形交互式自动编程方法实现数控加工程序的编制,它是目前最经济有效的数控加工软件系统。包括美国在内的各工业大国皆一致采用此系统作为加工制造的标准,其应用范围涉及机械、航空航天、汽车、造船、通用机械、医疗器械和电子等诸多领域。Mastercam X2 是目前功能最稳定、应用范围最广的版本,与以前的版本相比,该版本增加或增强了许多功能。

## 本书导读

### 写作环境

本书使用的操作系统为 Windows XP,对于 Windows 2000 操作系统,本书的内容和范例也同样适用。

本书采用的写作蓝本是 Mastercam X2 中文版,本书对其英文版也适用。

### 光盘使用

为方便读者练习,特将本书所用到的实例模型文件、软件配置文件等按章节顺序放入随书附带的光盘中。为能获得更好的学习效果,建议打开随书光盘中指定的文件进行练习。

在光盘的 mcx2 目录下共有两个子目录。

- ◆ **work 子目录:** 包含本书讲解中所用到的文件。
- ◆ **video 子目录:** 包含本书所有实例的操作视频录像文件(不带声音)。

光盘中带有“ok”后缀的文件或文件夹表示已完成的实例。

建议读者在学习本书前,先将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。

## 本书约定

本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下。

- ◆ **单击:** 将鼠标指针移至某位置处,然后按一下鼠标的左键。
- ◆ **双击:** 将鼠标指针移至某位置处,然后连续快速地按两次鼠标的左键。
- ◆ **右击:** 将鼠标指针移至某位置处,然后按一下鼠标的右键。

- ◆ **单击中键**：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
- ◆ **滚动中键**：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
- ◆ **选择（选取）某对象**：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
- ◆ **拖动某对象**：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。

本书中的软件操作步骤说明如下：

- ◆ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 图标开始。每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作，例如 Step1 下可能包含（1）、（2）、（3）等子操作，（1）子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a）、b）、c）等子操作。
- ◆ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。

由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，所以书中在要求打开光盘中的文件时，所述的路径均以 D:开始。例如，下面是有关这方面的描述：

**step 1** 打开文件 D:\mxcx2\work\ch03\ch03.01\ch03.01.02\DYNAMIC\_POINT.MCX。

## 技术支持

本书的主编和主要参编人员来自北京兆迪科技有限公司，该公司位于北京中关村软件园，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 Mastercam、UG、Pro/ENGINEER、CATIA、AutoCAD、SolidWorks 和 Solid Edge 等软件的专业培训及技术咨询。

由于水平有限，书中疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。读者在学习本书时如有疑问，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com>、撰写邮件到 [wenxi\\_cad@163.com](mailto:wenxi_cad@163.com) 或拨打咨询电话 010-82176248/010-82176249 以获得技术支持。



# 目 录

第 1 部分 基础部分	1
第 1 章 Mastercam X2 基础知识	2
1.1 Mastercam 软件简介	2
1.1.1 Mastercam 的主要功能	3
1.1.2 Mastercam X2 的新增功能	4
1.2 Mastercam 软件的安装及工作界面	5
1.2.1 Mastercam X2 安装的硬件要求	5
1.2.2 Mastercam X2 安装的操作系统要求	5
1.2.3 Mastercam X2 的安装	6
1.2.4 启动 Mastercam X2 软件	10
1.2.5 Mastercam X2 的工作界面	10
1.3 Mastercam X2 的文件管理	12
1.3.1 新建文件	12
1.3.2 打开文件	13
1.3.3 保存文件	13
1.3.4 合并文件	14
1.3.5 转换文件	15
1.3.6 打印文件	15
1.4 小结	16
第 2 章 系统配置与基本操作	17
2.1 系统规划	17
2.1.1 刀具模拟设置	17
2.1.2 CAD 的设置	17
2.1.3 串连设置	17
2.1.4 颜色	18
2.1.5 传输	19
2.1.6 转换参数	20
2.1.7 默认机床	20
2.1.8 标注与注释	21
2.1.9 文件	21
2.1.10 后处理设置	21
2.1.11 打印设置	22
2.1.12 屏幕	23
2.1.13 着色设置	23
	24

2.1.14	实体	24
2.1.15	启动/退出	25
2.1.16	公差	25
2.1.17	刀具路径设置	26
2.1.18	刀具路径管理器	26
2.1.19	检验设置	27
2.1.20	线切割模拟设置	27
2.2	设置图素属性	28
2.2.1	颜色设置	28
2.2.2	图层管理	28
2.2.3	设置线型和线宽	29
2.2.4	属性的综合设置	29
2.3	用户自定义设置	30
2.4	栅格设置	32
2.5	其他设置	33
2.5.1	隐藏和恢复隐藏的图素	33
2.5.2	着色设置	34
2.5.3	消除颜色	38
2.5.4	统计图素	39
2.5.5	复制屏幕到剪贴板	39
2.6	Mastercam X2 的基本操作	39
2.6.1	点的捕捉	39
2.6.2	图素的选择	41
2.6.3	视图与窗口	49
2.6.4	构图面、坐标系及构图深度	52
2.7	小结	56
<b>第 2 部分 CAD 部分</b>		57
<b>第 3 章 基本图形的绘制与编辑</b>		58
3.1	点的绘制	58
3.1.1	指定位置点	59
3.1.2	动态绘点	60
3.1.3	曲线节点	61
3.1.4	绘制剖切点	61
3.1.5	端点	62
3.1.6	小圆弧心	63
3.2	直线的绘制	63
3.2.1	绘制任意直线	64
3.2.2	近距线	65
3.2.3	分角线	65
3.2.4	法线	66

3.2.5	平行线	67
3.3	圆及圆弧的绘制	68
3.3.1	三点画圆	68
3.3.2	圆心+点绘圆	69
3.3.3	极坐标圆弧	70
3.3.4	极坐标画弧	72
3.3.5	两点画弧	73
3.3.6	3点画弧	74
3.3.7	切弧	75
3.4	绘制矩形	76
3.4.1	绘制矩形	77
3.4.2	绘制矩形形状图形	78
3.5	绘制正多边形	80
3.6	绘制椭圆	81
3.7	绘制边界盒	83
3.8	图形文字	85
3.9	绘制盘旋线	87
3.10	绘制螺旋线	88
3.11	样条曲线的绘制	89
3.11.1	手动	89
3.11.2	自动输入	91
3.11.3	转成曲线	92
3.11.4	熔接曲线	93
3.12	删除与还原图素	94
3.12.1	删除图素	95
3.12.2	删除重复图素	95
3.12.3	还原被删除的图素	96
3.13	编辑图素	98
3.13.1	倒圆角	99
3.13.2	倒角	102
3.13.3	修剪/打断	104
3.13.4	多物修整	106
3.13.5	两点打断	107
3.13.6	在交点处打断	107
3.13.7	打成若干段	108
3.13.8	依指定长度	109
3.13.9	打断全圆	109
3.13.10	恢复全圆	110
3.13.11	连接图素	110
3.13.12	更改曲线	111
3.13.13	转换线或圆弧为 NURBS 曲线	111



3.13.14	转换曲线为圆弧 .....	112
3.14	转换图素 .....	113
3.14.1	平移 .....	113
3.14.2	3D 平移 .....	116
3.14.3	镜像 .....	117
3.14.4	旋转 .....	120
3.14.5	缩放 .....	123
3.14.6	单体补正 .....	125
3.14.7	串连补正 .....	127
3.14.8	投影 .....	129
3.14.9	阵列 .....	132
3.14.10	缠绕 .....	134
3.14.11	拖曳 .....	137
3.15	铣刀盘设计实例 .....	138
3.16	基座设计实例 .....	150
3.17	吊钩设计实例 .....	161
3.18	小结 .....	171
<b>第 4 章</b>	<b>图形尺寸标注</b> .....	<b>172</b>
4.1	标注尺寸 .....	172
4.1.1	尺寸标注的组成 .....	172
4.1.2	设置尺寸标注样式 .....	173
4.1.3	尺寸标注 .....	183
4.1.4	快速标注 .....	196
4.2	其他类型的图形标注 .....	204
4.2.1	绘制延伸线 .....	205
4.2.2	绘制引导线 .....	206
4.2.3	图形注释 .....	207
4.3	编辑图形标注 .....	209
4.4	图案填充 .....	209
4.5	标注实例 .....	212
4.6	小结 .....	219
<b>第 5 章</b>	<b>曲面的创建与编辑</b> .....	<b>220</b>
5.1	基本曲面的创建 .....	220
5.1.1	圆柱 .....	220
5.1.2	圆锥 .....	223
5.1.3	立方体 .....	225
5.1.4	球 .....	227
5.1.5	圆环体 .....	228
5.2	曲面的创建 .....	230
5.2.1	拉伸曲面 .....	231

5.2.2	旋转曲面	233
5.2.3	曲面补正	234
5.2.4	扫描曲面	235
5.2.5	昆式曲面	236
5.2.6	栅格曲面	237
5.2.7	直纹/举升	239
5.2.8	牵引曲面	240
5.2.9	平面修剪	241
5.2.10	由实体产生	243
5.3	曲面的编辑	243
5.3.1	曲面倒圆角	243
5.3.2	修整曲面	250
5.3.3	曲面延伸	253
5.3.4	填补内孔	254
5.3.5	恢复修剪	255
5.3.6	打断曲面	256
5.3.7	恢复边界	257
5.3.8	两曲面熔接	257
5.3.9	三曲面熔接	260
5.3.10	三圆角曲面	261
5.4	综合实例 1	262
5.5	综合实例 2	272
5.6	小结	286
<b>第 6 章</b>	<b>创建曲面曲线</b>	<b>287</b>
6.1	指定边界	287
6.2	所有边界	288
6.3	缀面边线	289
6.4	曲面流线	290
6.5	动态绘线	291
6.6	剖切线	292
6.7	曲面曲线	293
6.8	分模线	294
6.9	交线	295
6.10	小结	297
<b>第 7 章</b>	<b>实体的创建与编辑</b>	<b>298</b>
7.1	基本实体的创建	298
7.1.1	圆柱	298
7.1.2	圆锥	299
7.1.3	立方体	300
7.1.4	球	301

7.1.5	圆环体	301
7.2	实体的创建	302
7.2.1	拉伸	302
7.2.2	旋转	306
7.2.3	扫描	308
7.2.4	举升	309
7.2.5	由曲面生成实体	311
7.3	实体的编辑	312
7.3.1	倒圆角	312
7.3.2	倒角	318
7.3.3	抽壳	321
7.3.4	加厚	322
7.3.5	实体修剪	323
7.3.6	牵引面	324
7.3.7	移除实体表面	326
7.3.8	结合	327
7.3.9	切割	328
7.3.10	交集	328
7.3.11	非关联实体的布尔运算	329
7.4	实体操作管理器	330
7.4.1	删除操作	331
7.4.2	暂时屏蔽操作效果	332
7.4.3	编辑操作参数	333
7.4.4	编辑二维截面图形	334
7.4.5	改变操作次序	335
7.5	分析	335
7.5.1	图素属性	335
7.5.2	点坐标	341
7.5.3	两点间距	341
7.5.4	两线夹角	342
7.5.5	面积/体积	343
7.5.6	串连物体	345
7.5.7	外形	346
7.5.8	动态分析	348
7.5.9	数据/编号	349
7.5.10	检测曲面/实体	350
7.6	生成工程图	352
7.7	综合实例 1	360
7.8	综合实例 2	375
7.9	小结	386

<b>第 3 部分 CAM 部分</b> .....	387
<b>第 8 章 数控加工基础知识</b> .....	388
8.1 数控加工概论.....	388
8.2 数控编程简述.....	388
8.3 数控机床.....	389
8.3.1 数控机床的组成.....	389
8.3.2 数控机床的特点.....	390
8.3.3 数控机床的分类.....	391
8.3.4 数控机床的坐标系.....	392
8.4 数控加工程序.....	393
8.4.1 数控加工程序结构.....	393
8.4.2 数控指令.....	394
8.5 数控工艺概述.....	398
8.5.1 数控加工工艺的特点.....	398
8.5.2 数控加工工艺的主要内容.....	399
8.6 数控工序的安排.....	400
8.7 加工工具的选择和切削用量的确定.....	401
8.7.1 数控加工常用刀具的种类及特点.....	401
8.7.2 数控加工刀具的选择.....	402
8.7.3 铣削刀具.....	403
8.7.4 切削用量的确定.....	406
8.8 高度与安全高度.....	407
8.9 走刀路线的选择.....	408
8.10 对刀点与换刀点的选择.....	410
8.11 数控加工的补偿.....	410
8.11.1 刀具半径补偿.....	411
8.11.2 刀具长度补偿.....	411
8.11.3 夹具偏置补偿.....	412
8.12 轮廓控制.....	412
8.13 顺铣与逆铣.....	412
8.14 切削液.....	413
8.14.1 切削液的作用.....	413
8.14.2 切削液的种类.....	414
8.14.3 切削液的开关.....	414
8.15 加工精度.....	414
8.16 小结.....	415
<b>第 9 章 Mastercam X2 数控加工入门</b> .....	416
9.1 Mastercam X2 数控加工流程.....	416
9.2 Mastercam X2 加工模块的进入.....	417
9.3 设置工件.....	418

9.4 选择加工方法	421
9.5 选择刀具	423
9.6 设置加工参数	426
9.7 加工仿真	428
9.8 利用后处理生成数控程序	430
9.9 小结	432
<b>第 10 章 Mastercam X2 铣削 2D 加工</b>	<b>433</b>
10.1 概述	433
10.2 外形铣加工	433
10.3 挖槽加工	445
10.3.1 实例 1	445
10.3.2 实例 2	454
10.4 面铣加工	460
10.5 雕刻加工	465
10.6 钻孔加工	471
10.7 综合实例	475
10.8 小结	490
<b>第 11 章 Mastercam X2 曲面粗加工</b>	<b>491</b>
11.1 概述	491
11.2 粗加工平行铣削加工	491
11.3 粗加工放射状加工	499
11.4 粗加工投影加工	504
11.5 粗加工流线加工	507
11.6 粗加工挖槽加工	511
11.7 粗加工等高外形加工	515
11.8 粗加工残料加工	519
11.9 粗加工钻削式加工	523
11.10 小结	526
<b>第 12 章 Mastercam X2 曲面精加工</b>	<b>527</b>
12.1 概述	527
12.2 精加工平行铣削加工	527
12.3 精加工平行陡斜面加工	530
12.4 精加工放射状加工	533
12.5 精加工投影加工	537
12.6 精加工流线加工	540
12.7 精加工等高外形加工	543
12.8 精加工残料加工	546
12.9 精加工浅平面加工	550
12.10 精加工环绕等距加工	553
12.11 精加工交线清角加工	556

12.12	精加工熔接加工	559
12.13	综合实例 1	563
12.14	综合实例 2	583
12.15	小结	602
<b>第 13 章</b>	<b>Mastercam X2 多轴铣削加工</b>	<b>603</b>
13.1	概述	603
13.2	曲线五轴加工	603
13.3	曲面五轴加工	609
13.4	钻孔五轴加工	614
13.5	流线五轴加工	617
13.6	多曲面五轴加工	620
13.7	旋转四轴加工	622
13.8	小结	625
<b>第 14 章</b>	<b>Mastercam X2 车削加工</b>	<b>626</b>
14.1	概述	626
14.2	粗车加工	626
14.3	精车加工	636
14.4	径向车削	640
14.5	车螺纹刀具路径	651
14.5.1	外螺纹车削	652
14.5.2	内螺纹车削	656
14.6	车削截断	660
14.7	车端面	662
14.8	车削钻孔	666
14.9	车内径	668
14.10	内槽车削	670
14.11	筒式车削	673
14.11.1	筒式粗车	673
14.11.2	筒式精车	676
14.11.3	筒式径向车削	677
14.12	外形重复车削	679
14.13	小结	683
<b>第 15 章</b>	<b>线切割加工</b>	<b>684</b>
15.1	概述	684
15.2	外形切割路径	685
15.3	四轴切割路径	694
15.4	小结	697



# Part

## 第 1 部分 基础部分

第 1 章 Mastercam X2 基础知识

第 2 章 系统配置与基本操作



# 第 1 章 Mastercam X2 基础知识

## 本章包括

- ◆ Mastercam X2 的主要功能
- ◆ Mastercam X2 的工作界面
- ◆ Mastercam X2 的安装
- ◆ Mastercam X2 的文件管理

Mastercam 是 CAD/CAM 集成软件之一，目前在国内外制造业中应用较为广泛。Mastercam 软件易学易用、操作灵活，并且具有较高的性价比。本章主要介绍 Mastercam X2 软件的功能、安装及工作界面、文件管理和基本操作。

## 1.1 Mastercam 软件简介

Mastercam 是美国 CNC 公司开发的基于 PC 平台的 CAD/CAM 软件，它具有方便直观的几何造型功能。Mastercam 提供了设计零件外形所需的理想环境，其强大稳定的造型功能可设计复杂的曲线、曲面零件。

- ◆ 具有强劲的曲面粗加工及灵活的曲面精加工功能。
- ◆ 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，加工最复杂的零件。
- ◆ Mastercam 的多轴加工功能，为零件的加工提供了更多的灵活性。
- ◆ 具有可靠的刀具路径校验功能。Mastercam 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。

Mastercam 提供了 400 种以上的后置处理文件以适用于各种类型的数控系统，比如 FANUC 系统，机床为四轴联动卧式铣床。可根据机床的实际结构，编制专门的后置处理文件，刀具路径 NC1 文件经后置处理后生成加工程序。

使用 Mastercam 可实现 DNC 加工，DNC（直接数控）是指用一台计算机直接控制多台数控机床，其技术是实现 CAD/CAM 的关键技术之一。由于工件较大，处理的数据多，生成的程序长，数控机床的磁泡存储器已不能满足程序量的要求，这样就必须采用 DNC 加工方式，利用 RS-232 串行接口，将计算机和数控机床连接起来。利用 Mastercam 的 Communic 功能进行通信，不必考虑机床的内存不足问题，经大量的实践，用 Mastercam 软件编制复杂零件的加工程序更为高效，而且能对加工过程进行实时仿真，真实反映加工过程中的实际情况。

Mastercam 的强项在 3 轴数控加工，简单易用，产生的数控程序简单高效。



### 1.1.1 Mastercam 的主要功能

通过前面对 Mastercam 软件的介绍,相信读者已经对 Mastercam 有了一定的了解。下面将对其主要功能进行简单的介绍。Mastercam 是一个 CAD/CAM 集成软件,它包括造型设计 (CAD) 和辅助加工 (CAM) 两大部分,主要功能如下。

#### 1. 造型设计 (CAD)

Mastercam 软件在二维绘图和三维造型方面具有以下功能。

- ◆ **具备强大的二维绘图功能:** 使用 Mastercam X2 可以快速、高效地绘制、编辑复杂的二维图形,并且能够方便地进行图形的尺寸标注、图形注释与图案填充等操作,以及打印工程图样。
- ◆ **具备完整的曲线设计功能:** 通过 Mastercam X2 软件不仅可以设计和编辑二维、三维曲线,而且还可以灵活地创建曲面和曲线,例如相交线、分模线、剖切线、动态绘制曲线等。
- ◆ **具有多种曲面造型方法:** Mastercam X2 软件采用 NURBS、PARAMETERICS 等数学模型,可以更直观地使用多种方法创建规则曲面,也可以创建网格曲面、举升曲面、扫掠曲面等多种不规则的光滑曲面。Mastercam 软件还具有对曲面进行圆角、倒角、偏置、修剪、填补孔等曲面编辑功能。
- ◆ **实体建模功能:** Mastercam X2 软件采用以 Parasolid 为核心的实体造型技术,具有特征造型和参数化设计两种功能,可对实体进行布尔运算、圆角、倒角和抽壳等操作,操作简单方便,可有效提高零部件的机构设计。
- ◆ **实体与曲面的结合造型功能:** Mastercam X2 软件可以将实体造型和曲面造型综合起来创建复杂模型。例如在现有的实体模型上再构建所需的曲面模型,就可以通过曲面设计工具来完成零件外形设计。
- ◆ **着色:** Mastercam X2 软件可以对现有的实体模型和曲面模型进行着色,也可以给模型赋予材质,并能够设置光照效果,从而产生逼真的视觉效果。

#### 2. 加工制造 (CAM)

Mastercam 软件在辅助加工制造方面具有以下功能。

- ◆ **多样化的加工方式:** Mastercam X2 在型腔铣削、轮廓铣削以及点位加工中提供了多种走刀方式。同时 Mastercam X2 的各种进退刀方法也非常丰富、实用。Mastercam X2 提供了 8 种先进的粗加工方式和 10 种先进的精加工方式,例如,粗加工的速降钻式加工方式。其仿照钻削的方法可快速去除大余量的毛坯材料,从而极大地提高了加工效率。
- ◆ **智能化的加工:** 在加工时,加工的刀具路径与被加工零件的几何模型保持一致。在修改完零件几何模型或加工参数后,可以迅速准确地更新相应的刀具路径。用户可以在“操作管理器”中对实体模型、刀具参数、加工参数,以及刀具路径进行编辑和修改,十分便利。

#### 3. 刀具路径管理

Mastercam 软件在刀具管理方面具有以下功能。

- ◆ **刀具路径的图形编辑:** Mastercam X2 可以在屏幕上对单个刀位点进行编辑、修改、增加或