

宝典书系

职业宝典

Mastercam X6

宝典



- ◆ 附2张DVD, 6.6GB, 10小时的详细语音视频讲解
- ◆ 制作了253个应用技巧和实例的语音视频教学文件
- ◆ 提供低版本素材源文件, 适合Mastercam X4-X6的用户使用

北京兆迪科技有限公司 编著



本书为北京兆迪科技有限公司Mastercam培训专用教材, 根据该公司给国内外一些著名公司的培训教案整理而成, 具有很强的易学性和实用性。个人读者凭此书到兆迪公司的全国各地培训中心跟班学习任何Mastercam模块, 均享受9折优惠并配送一本Mastercam教材。

全国统一培训咨询电话: 400-6359-339



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

Mastercam X6 宝典

北京兆迪科技有限公司 编著



机械工业出版社

本书是全面、系统学习 Mastercam X6 软件的宝典类书籍,该书以 Mastercam X6 中文版为蓝本进行编写,内容包括 Mastercam X6 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、创建曲面曲线、实体的创建与编辑、Mastercam X6 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、车削加工和线切割加工等。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外几十家不同行业的著名公司(含国外独资和合资公司)的培训教案整理而成的,具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附 2 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 253 个数控编程技巧和具有针对性的实例教学视频并进行了详细的语音讲解,时间长达 10 多个小时。光盘中还包含本书所有的素材文件、练习文件及已完成的范例文件(2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.6GB),另外,为方便 Mastercam 低版本用户和读者的学习,光盘中还提供了 Mastercam X2 和 Mastercam X4 版本相应的配套文件。

本书章节的安排次序采用由浅入深、循序渐进的原则。在内容安排上,书中结合大量的生产一线的实例来对 Mastercam X6 三维建模和数控编程模块中的一些抽象的概念、命令和功能进行讲解,通俗易懂,化深奥为简单;在写作方式上,本书紧贴 Mastercam X6 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。本书可作为机械工程设计人员的 Mastercam X6 自学教程和参考书籍,也可供大专院校机械专业师生教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

Mastercam X6 宝典/北京兆迪科技有限公司编著. —北京:
机械工业出版社, 2012.11
ISBN 978-7-111-40545-0

I. ①M… II. ①北… III. ①计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TP391.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 283363 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:管晓伟 责任编辑:管晓伟

责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·46.5 印张·1226 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-40545-0

ISBN 978-7-89433-725-2(光盘)

定价:99.80 元(含多媒体 DVD 光盘 2 张)

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

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

出版说明

制造业是一个国家经济发展的基础，当今世界上任何经济实力强大的国家都拥有发达的制造业，美、日、德、英、法等国家之所以被称为发达国家，很大程度上是由于它们拥有世界上最发达的制造业。我国在大力推进国民经济信息化的同时，必须清醒地认识到，制造业是现代经济的支柱，提高制造业科技水平是一项长期而艰巨的任务。发展信息产业，首先要把信息技术应用到制造业中。

众所周知，制造业信息化是企业发展的必要手段，国家已将制造业信息化提到了关系国家生存的高度上来。信息化是当今社会现代化的突出标志。以信息化带动工业化，使信息化与工业化融为一体，互相促进，共同发展，是具有中国特色的跨越式发展之路。信息化主导着新时期工业化的方向，使工业朝着高附加值化发展；工业化是信息化的基础，为信息化的发展提供物资、能源、资金、人才以及市场，只有用信息化武装起来的自主和完整的工业体系，才能为信息化提供坚实的物质基础。

制造业信息化集成平台是通过并行工程、网络技术、数据库技术等先进技术将 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等为制造业服务的软件个体有机地集成起来，采用统一的架构体系和统一的基础数据平台，涵盖目前常用的 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 软件，使软件交互和信息传递顺畅，从而有效地提高产品开发、制造各个领域的数据集成管理和共享水平，提高产品开发、生产和销售全过程中的数据整合，以及流程的组织管理水平和企业的综合实力，为打造一流的企业提供现代化的技术保证。

机械工业出版社作为全国优秀出版社，在出版制造业信息化技术类图书方面有着独特优势，一直致力于 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等领域的相关技术的跟踪，出版了大量学习这些领域的软件（如 Mastercam、UG、Pro/ENGINEER、CATIA、SolidWorks、AutoCAD 等）的优秀图书，同时也积累了许多宝贵的经验。

北京兆迪科技有限公司位于中关村软件园，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供专业的 Mastercam、UG、Pro/ENGINEER、CATIA、SolidWorks、AutoCAD 等软件的培训。中关村科技园区是北京市科技、智力、人才和信息资源最密集的区域，园区内有清华大学、北京大学和中国科学院等著名大学和科研机构，同时聚集了一些国内外著名公司，如西门子、联想集团、清华紫光和清华同方等。近年来，北京兆迪科技有限公司充分依托中关村科技园区的人才优势，在机械工业出版社的大力支持下，已经推出并将陆续推出一系列 Mastercam、UG、CATIA 等软件的“工程应用精解”图书，包括：

- MastercamX6 工程应用精解丛书
- Mastercam X6 宝典
- UG NX 8.0 工程应用精解丛书

- UG NX 7.0 工程应用精解丛书
- UG NX 6.0 工程应用精解丛书
- Creo 2.0 工程应用精解丛书
- Creo 1.0 工程应用精解丛书
- Pro/ENGINEER 野火版 5.0 工程应用精解丛书
- Pro/ENGINEER 野火版 4.0 工程应用精解丛书
- Pro/ENGINEER 野火版 3.0 工程应用精解丛书
- CATIA V5R21 工程应用精解丛书
- CATIA V5R20 工程应用精解丛书
- CATIA V5 工程应用精解丛书
- SolidWorks 工程应用精解丛书
- AutoCAD 工程应用精解丛书
- Cimatron 工程应用精解丛书
- SolidEdge 工程应用精解丛书

“工程应用精解”系列图书具有以下特色：

- **注重实用，讲解详细，条理清晰。**由于作者和顾问均是来自一线的专业工程师和高校教师，所以图书既注重解决实际产品设计、制造中的问题，同时又对软件的使用方法和技巧进行全面、系统、有条不紊、由浅入深的讲解。
- **实例来源于实际，丰富而经典。**对软件中的主要命令和功能，先结合简单的实例进行讲解，然后安排一些较复杂的综合实例帮助读者深入理解、灵活运用。
- **写法独特，易于上手。**全部图书采用软件中真实的菜单、对话框和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大提高学习效率。
- **随书光盘配有视频录像。**随书光盘中制作了超长时间的操作视频文件，帮助读者轻松、高效地学习。
- **网站技术支持。**读者购买“工程应用精解”系列图书，可以通过北京兆迪科技有限公司的网站（<http://www.zalldy.com>）获得技术支持。

我们真诚地希望广大读者通过学习“工程应用精解”系列图书，能够高效掌握有关制造业信息化软件的功能和使用技巧，并将学到的知识运用到实际工作中，也期待您给我们提出宝贵的意见，以便今后为大家提供更优秀的图书作品，共同为我国制造业的发展尽一份力量。

机械工业出版社

前 言

Mastercam 是一套功能强大的数控加工软件，采用图形交互式自动编程方法实现 NC 程序的编制。它是目前非常经济高效的数控加工软件系统，包括美国在内的各工业大国均采用 Mastercam 系统作为加工制造的标准，其应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、医疗器械和电子等诸多领域。Mastercam X6 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，该版本增加并增强了许多功能。如：优化清根刀路，增加型腔粗铣时的摆线走刀控制，增强多轴功能，优化高速铣中的等粗糙度刀路功能，减少铣削缓坡时的抬刀次数，在所有高速铣削命令中增加新的选项等。

本书是系统、全面学习 Mastercam X6 软件的宝典类书籍，其特色如下：

- 内容全面、丰富，除包含 Mastercam X6 的数控编程模块外，还包括三维建模 CAD 模块。
- 实例丰富，对软件中的主要命令和功能，先结合简单的实例进行讲解，然后安排一些较复杂的生产一线的综合实例帮助读者深入理解、灵活运用。
- 讲解详细，条理清晰，保证自学的读者能独立学习和实际运用。
- 写法独特，采用 Mastercam X6 软件中真实的对话框、菜单和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大提高学习效率。
- 附加值高，本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘，制作了 253 个编程技巧和具有针对性的实例教学视频并配有详细的语音讲解，时间超过 10h，2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.6GB，可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书是根据我公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）培训的案例整理而成的，具有很强的实用性，其编写人员主要来自我公司。我公司专门从事 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、CATIA 等软件的专业培训及技术咨询。读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问公司网站 <http://www.zalldy.com> 来获得帮助。

本书由詹友刚主编，参加编写的人员有王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、段进敏、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣。由于编者水平有限，本书如有疏漏之处，恳请广大读者予以指正。

电子邮箱：zhanygjames@163.com

北京兆迪科技有限公司

本书导读

为了能更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容：

写作环境

本书使用的操作系统为 Windows XP，对于 Windows 2000 /Server 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 X6 中文版。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所有素材文件、已完成的实例文件、配置文件和视频语音讲解文件等放入随书附带的光盘中，读者在学习过程中可以打开相应素材文件进行操作和练习。

本书附带多媒体 DVD 光盘 2 张，建议读者在学习本书前，先将两张 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，然后再将第二张光盘 mcx6-video2 文件夹中的所有文件复制到第一张光盘的 video 文件夹中。在 D 盘上 mcx6 目录下共有 3 个子目录：

(1) work 子目录：包含本书的全部已完成的实例文件。

(2) video 子目录：包含本书讲解中的视频录像文件（含语音讲解）。读者学习时，可在该子目录中按顺序查找所需的视频文件。

(3) before 子目录：包含了 Mastercam X2 和 Mastercam X4 版本素材文件、范例文件以及练习文件，以方便 Mastercam 低版本用户和读者的学习。

光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的范例。

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。
- 拖移某对象：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。

● 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：

- 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。
- 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。
- ☑ 对于多个任务的操作, 则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等, 每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 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, 所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时, 所述的路径均以 “D:” 开始。

技术支持

读者在学习本书的过程中如果遇到问题, 可通过访问北京兆迪科技有限公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。

咨询电话: 010-82176248, 010-82176249。

目 录

出版说明

前言

本书导读

第 1 章 Mastercam X6 基础知识	1
1.1 Mastercam 软件简介	1
1.1.1 Mastercam 的主要功能	2
1.1.2 Mastercam X6 的新增功能	4
1.2 Mastercam 软件的安装及工作界面	4
1.2.1 Mastercam X6 安装的硬件要求	5
1.2.2 Mastercam X6 安装的操作系统要求	5
1.2.3 Mastercam X6 的安装	5
1.2.4 启动 Mastercam X6 软件	10
1.2.5 Mastercam X6 工作界面	10
1.3 Mastercam X6 的文件管理	12
1.3.1 新建文件	12
1.3.2 打开文件	12
1.3.3 保存文件	14
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 CAD 设置	17
2.1.2 标注与注释	17
2.1.3 传输	18
2.1.4 串连选项	19
2.1.5 打印	19
2.1.6 刀具路径	20
2.1.7 刀具路径管理	21
2.1.8 刀具路径模拟	21
2.1.9 分析	22
2.1.10 公差	22
2.1.11 加工报表	23
2.1.12 默认后处理	23
2.1.13 默认机床	23
2.1.14 屏幕	24

2.1.15	启动/退出	25
2.1.16	实体	26
2.1.17	实体切削验证	26
2.1.18	文件	26
2.1.19	文件转换	27
2.1.20	线切割模拟	28
2.1.21	旋转控制	29
2.1.22	颜色	29
2.1.23	着色	29
2.2	设置图素属性	30
2.2.1	颜色设置	31
2.2.2	图层管理	31
2.2.3	设置线型和线宽	32
2.2.4	属性的综合设置	32
2.3	用户自定义设置	33
2.4	网格设置	35
2.5	其他设置	36
2.5.1	隐藏图素和恢复隐藏的图素	37
2.5.2	着色设置	38
2.5.3	消除颜色	42
2.5.4	统计图素	42
2.5.5	拷贝屏幕到剪贴板	43
2.6	Mastercam X6 的基本操作	43
2.6.1	点的捕捉	43
2.6.2	图素的选择	45
2.6.3	视图与窗口	54
2.6.4	构图平面、坐标系及构图深度	58
2.7	小结	62
第 3 章	基本图形的绘制与编辑	63
3.1	点的绘制	63
3.1.1	绘点	64
3.1.2	动态绘点	66
3.1.3	曲线节点	67
3.1.4	等分绘点	68
3.1.5	端点	69
3.1.6	小圆心点	69
3.2	直线的绘制	70
3.2.1	绘制任意线	70
3.2.2	近距线	71
3.2.3	分角线	72
3.2.4	绘制垂直正交线	73

3.2.5	绘制平行线	74
3.2.6	绘制通过点相切线	75
3.3	圆及圆弧的绘制	76
3.3.1	三点圆弧	76
3.3.2	中心、半径绘圆	78
3.3.3	极坐标圆弧	79
3.3.4	极坐标画弧	80
3.3.5	两点圆弧	81
3.3.6	三点圆弧	83
3.3.7	切弧	84
3.4	绘制矩形	85
3.4.1	绘制矩形	86
3.4.2	绘制矩形状图形	87
3.5	绘制正多边形	89
3.6	绘制椭圆	91
3.7	绘制边界盒	92
3.8	图形文字	94
3.9	绘制螺旋线（间距）	97
3.10	绘制螺旋线（锥度）	99
3.11	样条曲线的绘制	100
3.11.1	手动画曲线	101
3.11.2	自动生成曲线	103
3.11.3	转成单一曲线	104
3.11.4	熔接曲线	105
3.12	删除与还原图素	106
3.12.1	删除图素	107
3.12.2	删除重复图素	108
3.12.3	还原被删除图素	109
3.13	编辑图素	111
3.13.1	倒圆	112
3.13.2	倒角	115
3.13.3	修剪/打断	118
3.13.4	多物修整	120
3.13.5	两点打断	121
3.13.6	在交点处打断	122
3.13.7	打成若干段	122
3.13.8	依指定长度	123
3.13.9	打断全圆	124
3.13.10	恢复全圆	124
3.13.11	连接图素	125
3.13.12	更改曲线	125
3.13.13	转换线或圆弧为 NURBS 曲线	126
3.13.14	转换曲线为圆弧	127
3.14	转换图素	128

3.14.1	平移	129
3.14.2	3D 平移	132
3.14.3	镜像	134
3.14.4	旋转	136
3.14.5	缩放	139
3.14.6	单体补正	142
3.14.7	串连补正	144
3.14.8	投影	146
3.14.9	阵列	150
3.14.10	缠绕	153
3.14.11	拖拽	156
3.14.12	动态平移	157
3.14.13	移动到原点	159
3.14.14	牵移	159
3.14.15	适合	161
3.15	铣刀盘设计实例	164
3.16	基座设计实例	178
3.17	吊钩设计实例	192
3.18	小结	203
第 4 章	图形尺寸标注	204
4.1	标注尺寸	204
4.1.1	尺寸标注的组成	204
4.1.2	设置尺寸标注样式	206
4.1.3	尺寸标注	217
4.1.4	快速标注	232
4.2	其他类型的图形标注	241
4.2.1	绘制延伸线	242
4.2.2	绘制引导线	242
4.2.3	图形注释	243
4.3	编辑图形标注	246
4.4	图案填充	246
4.5	标注实例	249
4.6	小结	256
第 5 章	曲面的创建与编辑	257
5.1	基本曲面的创建	257
5.1.1	圆柱	257
5.1.2	圆锥	260
5.1.3	立方体	262
5.1.4	球	264
5.1.5	圆环体	266
5.2	曲面的创建	268

5.2.1	挤出曲面	269
5.2.2	旋转曲面	271
5.2.3	曲面补正	273
5.2.4	扫描曲面	274
5.2.5	网状曲面	275
5.2.6	围篱曲面	277
5.2.7	直纹/举升曲面	278
5.2.8	牵引曲面	280
5.2.9	平面修剪	281
5.2.10	由实体生成曲面	282
5.3	曲面的编辑	283
5.3.1	曲面倒圆角	283
5.3.2	修整曲面	291
5.3.3	曲面延伸	295
5.3.4	填补内孔	296
5.3.5	恢复修剪曲面	297
5.3.6	分割曲面	298
5.3.7	恢复曲面边界	299
5.3.8	两曲面熔接	299
5.3.9	三曲面间熔接	302
5.3.10	三圆角曲面熔接	304
5.3.11	修整延伸曲面到边界	305
5.4	综合实例	307
5.5	小结	318
第 6 章	创建曲面曲线	319
6.1	单一边界	319
6.2	所有曲线边界	320
6.3	缀面边线	321
6.4	曲面流线	323
6.5	动态绘曲线	324
6.6	曲面剖切线	325
6.7	曲面曲线	327
6.8	分模线	328
6.9	曲面交线	329
6.10	小结	330
第 7 章	实体的创建与编辑	331
7.1	基本实体的创建	331
7.1.1	圆柱	331
7.1.2	圆锥	332
7.1.3	立方体	333
7.1.4	球	334

7.1.5	圆环体	334
7.2	实体的创建	335
7.2.1	挤出实体	335
7.2.2	实体旋转	341
7.2.3	扫描	343
7.2.4	举升实体	345
7.2.5	由曲面生成实体	346
7.3	实体的编辑	348
7.3.1	倒圆角	348
7.3.2	倒角	354
7.3.3	抽壳	357
7.3.4	加厚	359
7.3.5	实体修剪	360
7.3.6	牵引实体	362
7.3.7	移除实体表面	364
7.3.8	结合	365
7.3.9	切割	366
7.3.10	交集	366
7.3.11	非关联实体的布尔运算	367
7.4	实体操作管理器	368
7.4.1	删除操作	370
7.4.2	暂时屏蔽操作效果	370
7.4.3	编辑操作参数	371
7.4.4	编辑二维截形	372
7.4.5	改变操作次序	374
7.5	分析	374
7.5.1	图素属性	375
7.5.2	点坐标	380
7.5.3	两点间距	381
7.5.4	分析角度	382
7.5.5	面积/体积	383
7.5.6	分析串连	386
7.5.7	分析外形	387
7.5.8	动态分析	389
7.5.9	数据/编号	390
7.5.10	检测曲面/实体	392
7.6	生成工程图	397
7.7	综合实例	406
7.8	小结	423
第 8 章	Mastercam X6 数控加工入门	424
8.1	Mastercam X6 数控加工流程	424
8.2	Mastercam X6 加工模块的进入	426

8.3	设置工件	426
8.4	选择加工方法	430
8.5	选择刀具	431
8.6	设置加工参数	435
8.7	加工仿真	437
8.8	利用后处理生成 NC 程序	440
8.9	小结	441
第 9 章	铣削 2D 加工	442
9.1	概述	442
9.2	外形铣加工	442
9.3	挖槽加工	457
9.3.1	实例 1	457
9.3.2	实例 2	468
9.4	面铣加工	474
9.5	雕刻加工	479
9.6	钻孔加工	485
9.7	全圆铣削路径	491
9.7.1	全圆铣削	491
9.7.2	螺旋钻孔	497
9.7.3	铣键槽	499
9.8	综合实例	503
9.9	小结	517
第 10 章	曲面粗加工	518
10.1	概述	518
10.2	粗加工平行铣削加工	518
10.3	粗加工放射状加工	527
10.4	粗加工投影加工	532
10.5	粗加工流线加工	536
10.6	粗加工挖槽加工	540
10.7	粗加工等高外形加工	544
10.8	粗加工残料加工	549
10.9	粗加工钻削式加工	553
10.10	小结	556
第 11 章	曲面精加工	557
11.1	概述	557
11.2	精加工平行铣削加工	558
11.3	精加工平行陡斜面加工	561

11.4	精加工放射状加工	565
11.5	精加工投影加工	569
11.6	精加工流线加工	572
11.7	精加工等高外形加工	576
11.8	精加工残料加工	579
11.9	精加工浅平面加工	583
11.10	精加工环绕等距加工	586
11.11	精加工交线清角加工	590
11.12	精加工熔接加工	593
11.13	综合实例	598
11.14	小结	617
第 12 章	多轴铣削加工	618
12.1	概述	618
12.2	曲线五轴加工	618
12.3	曲面五轴加工	627
12.4	钻孔五轴加工	632
12.5	沿面五轴加工	635
12.6	沿边五轴加工	638
12.7	旋转四轴加工	643
12.8	两曲线之间形状	647
12.9	小结	653
第 13 章	车削加工	654
13.1	概述	654
13.2	粗车加工	654
13.3	精车加工	667
13.4	径向车削	671
13.5	车螺纹刀具路径	684
13.5.1	外螺纹车削	684
13.5.2	内螺纹车削	690
13.6	车削截断	694
13.7	车端面	698
13.8	钻孔	702
13.9	车内径	705
13.10	内槽车削	707
13.11	小结	710
第 14 章	线切割加工	711

14.1 概述	711
14.2 外形切割路径	712
14.3 四轴切割路径	722
14.4 小结	726