

MATLAB 实用指南系列

MATLAB 实用教程 (第2版)

苏金明 阮沈勇 编著

<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

内 容 简 介

MATLAB 实用指南系列

本书是 MATLAB 实用指南系列中的一本，旨在帮助读者快速掌握 MATLAB 的基本操作和常用函数。本书内容涵盖了 MATLAB 的入门知识、基本数据类型、运算符、控制语句、函数、图形用户界面设计、文件操作、数据库接口等。本书适合初学者和有一定编程基础的读者阅读。本书可作为高等院校 MATLAB 课程的教学参考书，也可作为从事 MATLAB 工作的工程技术人员的学习参考书。

MATLAB 实用教程

(第 2 版)

苏金明 阮沈勇 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书结合 MATLAB 最新版本 7.4 版全面介绍 MATLAB 科学计算、图形和程序设计等 3 个方面的内容。科学计算部分紧密结合大学数学课程进行介绍,包括高等数学、线性代数、复变函数、计算方法、概率论与数理统计、最优化方法、运筹学、多元统计分析和偏微分方程数值解等的 MATLAB 实现。图形部分介绍二维、三维图形的绘制,以及图形编程、科学计算可视化、计算几何。程序设计部分介绍 M 文件设计、图形用户界面设计、文件操作、编译和接口等内容。

本书内容十分丰富,且与大学基础课程密切相关,可作为高校教材或辅助教材,也可作为 MATLAB 爱好者自学和参考之用。

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

MATLAB 实用教程/苏金明,阮沈勇编著. —2 版. —北京:电子工业出版社,2008.2

(MATLAB 实用指南系列)

ISBN 978-7-121-05396-2

I. M… II. ①苏…②阮… III. 计算机辅助计算—软件包, MATLAB—教材 IV. TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 018905 号

责任编辑:龚兰方

印 刷:北京市通州大中印刷厂

装 订:三河市鹏成印业有限公司

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:25 字数:640 千字

印 次:2008 年 2 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:41.00 元

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 zltz@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

近年来, MATLAB 凭借其科学计算与图形可视化功能的完美结合以及开放的设计理念,在国内受到了普遍的欢迎。很多学校已经开设了这方面的课程,不少学生已在使用该软件完成论文设计。有鉴于此,我们在 2005 年编写了《MATLAB 实用教程》一书,该书基于 MATLAB 7.01 版本编写,全面介绍了 MATLAB 在科学计算、图形和程序设计等 3 个方面的应用。由于内容全面,并且紧密结合了高校数学课程,该书被多所大学用作教材。

转眼几年过去了,在这段时间里,我们收到很多读者的意见和建议,一些老师要求提供电子教案等。随着 MATLAB 7.4 版本的推出,我们开始着手修订该教程。此次修订,对原书的结构作了较大的调整,删除了注重操作的图形编辑等章节,增加了 MATLAB 在复变函数、运筹学、多元统计分析方面的应用等实用性很强的各章,针对原书 MATLAB 在高等数学和概率论与数理统计方面应用的两章,结合国内知名教材编写了程序,写得更全面、更深入。MATLAB 7.4 版本在编译与接口方面有比较大的变化,我们在编写本教程时也作了相应的更新,做到与时俱进。之前我们的教程被有的大学用作科学绘图方面的教材,此次修订,特意增加了图形编程一章,通过这章内容的学习,读者可以用 MATLAB 实现点、线、面的绘制、着色和变换,从零开始构建任何图形,就像我们在 C、VB、VC 等工具中做的一样。此外,增加了电子教案。

综合起来讲,本教程紧密结合高校课程在科学计算、图形绘制和程序设计等三个方面对 MATLAB 的核心内容进行了全面的介绍。

科学计算部分紧密结合大学数学课程进行介绍,包括高等数学、线性代数、复变函数、计算方法、概率论与数理统计、最优化方法、运筹学、多元统计分析和偏微分方程数值解等。部分内容结合常用算法编制了 MATLAB M 函数,并结合实例进行了检验。

图形部分介绍如何利用 MATLAB 给出的已有函数绘图,如何用点、线、面从底层构建图形,以及科学计算可视化、计算几何等。MATLAB 的图形功能非常强大,科学计算与图形功能紧密结合是 MATLAB 的主要特点之一。

程序设计部分介绍 M 文件设计、图形用户界面设计、文件操作、编译和接口等内容。

本书是在第 1 版《MATLAB 实用教程》的基础上修订而成的。与该书相比,第 2 版有以下一些改进:

- 基于 MATLAB 7.4 编写,反映了新版本的特点。
- 内容更丰富,结构更合理。删除了相对冗余的内容,增加了与数学课程有关的章节。
- 紧密结合《高等数学》教材,新编写了一些程序,介绍实现高等数学相关计算的 MATLAB 方法。
- 紧密结合《概率论与数理统计》教材,主要针对概率论内容,编写了程序,结合实例介绍了 MATLAB 的实现方法。
- 增加了“复变函数的 MATLAB 实现”一章。
- 增加了“运筹学的 MATLAB 实现”一章。
- 增加了“多元统计分析的 MATLAB 实现”一章。

- 增加了“图形编程”一章。
- 删除了“图形编辑”一章。
- 缩略了“图形用户界面设计”一章的内容。
- 基于新版本，重新编写了“编译和接口”一章。
- 增加了电子教案，幻灯片 300 张以上。

本书内容十分丰富，且与大学基础课程密切相关，可作为高校教材或辅助教材。也可作为 MATLAB 爱好者自学和参考之用。

本书第 7, 13, 17 章由苏金明与阮沈勇共同编写，其余内容由苏金明单独编写。由于水平有限，书中错误和不足之处在所难免，谨请读者批评指正！有任何问题，请通过电子邮件与我们联系：

苏金明 s_jm@263.net.cn 阮沈勇 r_shenyong@yahoo.com.cn

本书的电子教案和部分程序请到下面链接提供的地址下载：
<http://www.graphall.com/matlab/index.html>

本书在编写过程中，参考了国内外许多优秀的 MATLAB 教材和文献，特别是清华大学出版社出版的《MATLAB 6.5 应用教程》（苏金明、阮沈勇编著，2002.2）一书，该书对 MATLAB 6.5 版本进行了全面的介绍，并给出了大量的应用实例，是一本非常优秀的 MATLAB 教材。本书在编写过程中，参考了该书的许多内容，并在此基础上进行了修改和补充。本书在编写过程中，还参考了清华大学出版社出版的《MATLAB 6.5 应用教程》（苏金明、阮沈勇编著，2002.2）一书，该书对 MATLAB 6.5 版本进行了全面的介绍，并给出了大量的应用实例，是一本非常优秀的 MATLAB 教材。本书在编写过程中，参考了该书的许多内容，并在此基础上进行了修改和补充。

本书在编写过程中，还参考了清华大学出版社出版的《MATLAB 6.5 应用教程》（苏金明、阮沈勇编著，2002.2）一书，该书对 MATLAB 6.5 版本进行了全面的介绍，并给出了大量的应用实例，是一本非常优秀的 MATLAB 教材。本书在编写过程中，参考了该书的许多内容，并在此基础上进行了修改和补充。

本书在编写过程中，还参考了清华大学出版社出版的《MATLAB 6.5 应用教程》（苏金明、阮沈勇编著，2002.2）一书，该书对 MATLAB 6.5 版本进行了全面的介绍，并给出了大量的应用实例，是一本非常优秀的 MATLAB 教材。本书在编写过程中，参考了该书的许多内容，并在此基础上进行了修改和补充。

本书在编写过程中，还参考了清华大学出版社出版的《MATLAB 6.5 应用教程》（苏金明、阮沈勇编著，2002.2）一书，该书对 MATLAB 6.5 版本进行了全面的介绍，并给出了大量的应用实例，是一本非常优秀的 MATLAB 教材。本书在编写过程中，参考了该书的许多内容，并在此基础上进行了修改和补充。

本书在编写过程中，还参考了清华大学出版社出版的《MATLAB 6.5 应用教程》（苏金明、阮沈勇编著，2002.2）一书，该书对 MATLAB 6.5 版本进行了全面的介绍，并给出了大量的应用实例，是一本非常优秀的 MATLAB 教材。本书在编写过程中，参考了该书的许多内容，并在此基础上进行了修改和补充。

本书在编写过程中，还参考了清华大学出版社出版的《MATLAB 6.5 应用教程》（苏金明、阮沈勇编著，2002.2）一书，该书对 MATLAB 6.5 版本进行了全面的介绍，并给出了大量的应用实例，是一本非常优秀的 MATLAB 教材。本书在编写过程中，参考了该书的许多内容，并在此基础上进行了修改和补充。

本书在编写过程中，还参考了清华大学出版社出版的《MATLAB 6.5 应用教程》（苏金明、阮沈勇编著，2002.2）一书，该书对 MATLAB 6.5 版本进行了全面的介绍，并给出了大量的应用实例，是一本非常优秀的 MATLAB 教材。本书在编写过程中，参考了该书的许多内容，并在此基础上进行了修改和补充。

本书在编写过程中，还参考了清华大学出版社出版的《MATLAB 6.5 应用教程》（苏金明、阮沈勇编著，2002.2）一书，该书对 MATLAB 6.5 版本进行了全面的介绍，并给出了大量的应用实例，是一本非常优秀的 MATLAB 教材。本书在编写过程中，参考了该书的许多内容，并在此基础上进行了修改和补充。

本书在编写过程中，还参考了清华大学出版社出版的《MATLAB 6.5 应用教程》（苏金明、阮沈勇编著，2002.2）一书，该书对 MATLAB 6.5 版本进行了全面的介绍，并给出了大量的应用实例，是一本非常优秀的 MATLAB 教材。本书在编写过程中，参考了该书的许多内容，并在此基础上进行了修改和补充。

目 录

第 1 章 MATLAB 简介	(1)
1.1 MATLAB 的主要特点	(1)
1.2 MATLAB 桌面简介	(2)
1.2.1 启动按钮	(2)
1.2.2 命令窗口	(3)
1.2.3 命令历史窗口	(4)
1.2.4 工作空间窗口	(4)
1.2.5 当前目录浏览器	(6)
1.3 MATLAB 的帮助系统	(6)
1.3.1 帮助浏览器	(6)
1.3.2 help 函数和 doc 函数	(7)
1.4 本章小结	(7)
习题	(7)
第 2 章 数据类型	(8)
2.1 常数和变量	(8)
2.1.1 常数	(8)
2.1.2 变量	(9)
2.1.3 变量的数据类型	(10)
2.2 数组和矩阵	(11)
2.2.1 数组	(11)
2.2.2 矩阵	(12)
2.3 字符串	(20)
2.3.1 创建字符串	(20)
2.3.2 创建二维字符串	(20)
2.3.3 类型转换	(21)
2.3.4 比较字符串	(22)
2.3.5 聚合字符串	(23)
2.3.6 字符分类	(23)
2.3.7 搜索和替换	(23)
2.4 多维数组	(24)
2.4.1 用索引生成多维数组	(24)
2.4.2 用 MATLAB 函数生成多维数组	(25)
2.4.3 用 cat 函数生成多维数组	(25)
2.5 结构	(25)
2.5.1 创建结构数组	(26)

2.5.2	在结构数组中获取数据	(27)
2.5.3	结构数组的大小	(27)
2.5.4	操作字段	(27)
2.5.5	结构嵌套	(28)
2.6	单元数组	(29)
(1)	2.6.1 创建单元数组	(29)
(1)	2.6.2 从单元数组中获取数据	(30)
(2)	2.6.3 删除单元和重塑单元数组	(30)
(2)	2.7 函数句柄	(31)
(2)	2.8 本章小结	(31)
(4)	习题	(31)
第3章 M 文件设计		(32)
(6)	3.1 变量	(32)
(6)	3.1.1 变量的作用范围	(32)
(6)	3.1.2 变量的存活期	(33)
(7)	3.2 表达式	(33)
(7)	3.2.1 数值表示	(33)
(7)	3.2.2 运算符	(33)
(8)	3.2.3 处理字符串表达式	(35)
(8)	3.3 流程控制	(35)
(8)	3.3.1 条件控制	(35)
(9)	3.3.2 循环控制	(37)
(10)	3.3.3 错误控制	(37)
(11)	3.3.4 程序终止控制	(38)
(11)	3.4 函数	(38)
(11)	3.4.1 主函数	(38)
(10)	3.4.2 子函数	(39)
(10)	3.4.3 匿名函数	(39)
(10)	3.4.4 嵌套函数	(40)
(11)	3.4.5 私有函数	(41)
(11)	3.4.6 重载函数	(41)
(11)	3.5 M 文件	(41)
(11)	3.5.1 脚本式 M 文件和函数式 M 文件	(41)
(11)	3.5.2 M 文件的基本结构	(43)
(11)	3.5.3 函数的参数	(44)
(11)	3.5.4 函数句柄	(46)
(11)	3.6 程序调试和错误处理	(49)
(11)	3.6.1 用 try-catch 语句检查错误	(49)
(11)	3.6.2 错误和警告信息	(50)
(11)	3.6.3 用“Debug”菜单进行调试	(50)

3.7 编程技巧	(50)
3.7.1 矢量化	(50)
3.7.2 预分配内存空间	(51)
3.7.3 程序运行情况监测——Profiler	(51)
3.8 本章小结	(55)
习题	(55)
第4章 图形绘制	(56)
4.1 绘制二维图形	(56)
4.1.1 线形图、条形图和面积图	(56)
4.1.2 饼图	(56)
4.1.3 误差条图	(57)
4.1.4 散点图	(58)
4.1.5 直方图	(58)
4.1.6 对数坐标图和半对数坐标图	(59)
4.1.7 多轴图	(60)
4.1.8 极坐标图	(61)
4.1.9 帕累托图	(61)
4.1.10 火柴杆图	(62)
4.1.11 阶梯图	(63)
4.1.12 玫瑰花图	(64)
4.1.13 函数的图形	(64)
4.1.14 动画	(65)
4.2 绘制三维图形	(68)
4.2.1 用给定数据绘三维线形图	(68)
4.2.2 用给定数据绘三维表面图	(69)
4.2.3 表面图绘制的数据格式问题	(73)
4.2.4 函数的曲线和曲面	(76)
4.2.5 二次曲面	(79)
4.2.6 样条曲线和曲面	(81)
4.2.7 多边形对象模型	(82)
4.2.8 消隐控制	(83)
4.2.9 三维图形的场景效果设置	(84)
4.3 本章小结	(84)
习题	(84)
第5章 图形编程	(85)
5.1 句柄图形对象	(85)
5.1.1 句柄图形对象简介	(85)
5.1.2 Figure 对象	(86)
5.1.3 Root 对象	(86)
5.1.4 对象的属性	(87)

(02)	5.2 基本图形元素的绘制	(88)
(02)	5.2.1 创建直线段、多义线和曲线——line 函数	(89)
(12)	5.2.2 创建矩形、圆角矩形、椭圆、圆及对应的区域图形——rectangle 函数	(90)
(12)	5.2.3 创建多边形——patch 函数	(91)
(22)	5.2.4 创建文本——text 函数	(93)
(22)	5.3 图形的着色	(93)
(02)	5.3.1 多边形的单色填充	(93)
(02)	5.3.2 多边形的插值着色	(94)
(02)	5.3.3 颜色渐变的曲线	(94)
(02)	5.4 图形变换	(95)
(72)	5.4.1 几何变换的基本原理	(95)
(82)	5.4.2 实现图形变换	(96)
(82)	5.5 定制图形	(99)
(02)	5.5.1 创建圆弧	(99)
(00)	5.5.2 创建自己的面积图	(100)
(10)	5.6 交互绘图	(101)
(10)	5.6.1 鼠标操作	(101)
(50)	5.6.2 绘制橡皮线	(102)
(00)	5.7 本章小结	(104)
(10)	习题	(104)
	第 6 章 高等数学计算的 MATLAB 实现	(105)
(20)	6.1 函数和极限	(105)
(80)	6.1.1 函数	(105)
(80)	6.1.2 极限	(107)
(00)	6.2 导数	(108)
(37)	6.2.1 求函数的导数	(108)
(05)	6.2.2 求隐函数的导数	(108)
(05)	6.2.3 求参数方程确定的函数的导数	(109)
(18)	6.3 极限和导数的应用	(110)
(58)	6.3.1 渐近线	(111)
(38)	6.3.2 极值	(111)
(48)	6.3.3 拐点	(112)
(48)	6.4 不定积分和定积分	(114)
(48)	6.4.1 不定积分	(114)
(28)	6.4.2 求定积分	(115)
(28)	6.4.3 定积分的近似计算	(115)
(28)	6.4.4 定积分的应用	(116)
(08)	6.4.5 多重积分	(118)
(08)	6.5 空间解析几何与向量代数	(118)
(78)	6.5.1 空间向量运算	(118)

6.5.2	曲面及其方程	(120)
6.6	多元函数的极限和求导	(120)
6.6.1	求多元函数的极限	(120)
6.6.2	求多元函数的导数	(120)
6.6.3	求二元隐函数的导数	(121)
6.7	级数	(121)
6.7.1	级数求和	(121)
6.7.2	泰勒级数展开	(122)
6.7.3	傅里叶级数展开	(122)
6.8	微分方程	(123)
6.9	本章小结	(124)
	习题	(124)
第 7 章	线性代数的 MATLAB 实现	(125)
7.1	矩阵分析	(125)
7.1.1	矩阵行列式	(125)
7.1.2	矩阵的四则运算	(125)
7.1.3	矩阵的幂和平方根	(126)
7.1.4	矩阵的指数和对数	(127)
7.1.5	矩阵的翻转	(127)
7.1.6	矩阵的逆运算	(128)
7.1.7	矩阵的迹	(128)
7.1.8	矩阵的范数	(128)
7.1.9	矩阵的条件数	(129)
7.1.10	矩阵的重塑	(129)
7.1.11	矩阵的逻辑运算	(130)
7.1.12	矩阵的初等变换	(130)
7.1.13	矩阵的秩	(131)
7.2	矩阵的分解	(131)
7.2.1	矩阵的 LU 分解	(131)
7.2.2	矩阵的 QR 分解	(131)
7.2.3	矩阵的 QZ 分解	(132)
7.2.4	矩阵的乔累斯基分解	(133)
7.2.5	矩阵的奇异值分解	(133)
7.2.6	矩阵的特征值分解	(134)
7.2.7	矩阵的 Schur 分解	(135)
7.3	线性方程组的求解	(135)
7.3.1	方形系统	(136)
7.3.2	超定系统	(137)
7.3.3	不定系统	(138)
7.4	矩阵的特征值和特征矢量	(139)

7.5	符号矩阵	(139)
7.5.1	符号矩阵的四则运算	(139)
7.5.2	符号矩阵的其他运算	(140)
7.5.3	符号代数线性方程(组)的求解	(142)
7.6	稀疏矩阵	(143)
7.6.1	创建稀疏矩阵	(144)
7.6.2	稀疏矩阵运算	(145)
7.7	本章小结	(145)
习题		(146)
第8章 概率论与数理统计的 MATLAB 实现		(147)
8.1	随机变量及其分布	(147)
8.1.1	离散型随机变量及其分布律	(147)
8.1.2	连续型随机变量及其概率密度	(151)
8.1.3	分布函数	(153)
8.1.4	逆累加分布函数	(158)
8.2	多维随机变量及其分布	(159)
8.2.1	二维随机变量	(159)
8.2.2	边缘分布	(160)
8.3	随机变量的数字特征	(161)
8.3.1	数学期望	(161)
8.3.2	方差	(164)
8.3.3	常见分布的数学期望和方差	(164)
8.3.4	协方差及相关系数	(165)
8.3.5	矩和协方差矩阵	(166)
8.4	样本描述	(166)
8.4.1	集中趋势	(166)
8.4.2	离中趋势	(168)
8.4.3	抽样分布	(169)
8.5	参数估计	(171)
8.5.1	点估计	(171)
8.5.2	区间估计	(172)
8.5.3	常见分布的参数估计	(172)
8.6	假设检验	(174)
8.6.1	方差已知时的均值检验	(174)
8.6.2	方差未知时单个正态总体均值的假设检验	(175)
8.6.3	方差未知时两个正态总体均值差的检验	(175)
8.6.4	基于成对数据的检验	(176)
8.6.5	分布拟合检验	(177)
8.7	方差分析	(180)
8.7.1	单因子方差分析	(180)

8.7.2 双因子方差分析	(182)
8.8 一元线性回归	(184)
8.8.1 进行一元线性回归	(184)
8.8.2 可化为一元线性回归的曲线回归问题	(185)
8.9 本章小结	(185)
习题	(185)
第9章 最优化方法的 MATLAB 实现	(187)
9.1 一维搜索问题	(187)
9.1.1 基本数学原理	(187)
9.1.2 有关函数介绍	(187)
9.1.3 应用实例	(188)
9.2 线性规划	(188)
9.2.1 基本数学原理	(188)
9.2.2 有关函数介绍	(189)
9.2.3 应用实例	(189)
9.3 无约束非线性最优化问题	(190)
9.3.1 基本数学原理	(191)
9.3.2 有关函数介绍	(191)
9.3.3 应用实例	(192)
9.4 有约束非线性最优化问题	(193)
9.4.1 基本数学原理	(193)
9.4.2 有关函数介绍	(193)
9.4.3 应用实例	(195)
9.5 本章小结	(197)
习题	(197)
第10章 复变函数的 MATLAB 实现	(198)
10.1 构造复数(矩阵)	(198)
10.2 复数的实部和虚部	(198)
10.3 共轭复数	(199)
10.4 复数的模	(199)
10.5 辐角	(199)
10.6 复数的乘除法	(200)
10.7 复数的指数运算	(200)
10.8 复数的对数运算	(200)
10.9 复数的平方根运算	(200)
10.10 复数的幂运算	(201)
10.11 复数的三角函数运算	(201)
10.12 解方程	(202)
10.13 积分	(202)
10.14 复变函数的图形	(202)

10.15 本章小结	(204)
习题	(204)
第 11 章 运筹学的 MATLAB 实现	(205)
11.1 线性规划与非线性规划	(205)
11.1.1 线性和非线性最优化问题	(205)
11.1.2 二次规划	(205)
11.2 整数规划	(206)
11.2.1 基本原理	(207)
11.2.2 有关函数介绍	(207)
11.2.3 应用实例	(208)
11.3 最大最小化	(209)
11.3.1 基本数学原理	(209)
11.3.2 有关函数介绍	(210)
11.3.3 应用实例	(211)
11.4 多目标决策	(212)
11.4.1 有关函数介绍	(212)
11.4.2 应用实例	(214)
11.5 本章小结	(216)
习题	(217)
第 12 章 多元统计分析的 MATLAB 实现	(218)
12.1 多元线性回归分析	(218)
12.1.1 全回归分析	(218)
12.1.2 回归诊断	(220)
12.1.3 逐步回归	(221)
12.2 聚类分析	(223)
12.2.1 基本数学原理	(223)
12.2.2 有关函数介绍	(224)
12.2.3 应用实例	(227)
12.3 判别分析	(236)
12.3.1 基本数学原理	(236)
12.3.2 有关函数介绍	(236)
12.4 应用实例	(237)
12.5 因子分析	(239)
12.5.1 基本数学原理	(239)
12.5.2 有关函数介绍	(239)
12.5.3 应用实例	(240)
12.6 本章小结	(243)
习题	(243)
第 13 章 计算方法的 MATLAB 实现	(246)
13.1 一元非线性方程求解	(246)

13.1.1	fzero 函数	(246)
13.1.2	roots 函数	(247)
13.2	线性方程组的数值解法	(247)
13.2.1	基于矩阵变换的直接解法	(247)
13.2.2	Jocabi 迭代法	(247)
13.2.3	Gauss-Seidel 迭代法	(248)
13.2.4	SOR (超松弛) 迭代法	(249)
13.3	非线性方程组的数值解法	(250)
13.3.1	不动点迭代法	(250)
13.3.2	Newton 迭代法	(251)
13.3.3	拟 Newton 法	(252)
13.4	插值	(255)
13.4.1	一维插值	(255)
13.4.2	二维插值	(256)
13.4.3	多维插值	(258)
13.4.4	Lagrange 插值	(259)
13.4.5	Newton 插值	(260)
13.5	曲线拟合	(261)
13.5.1	最小二乘法	(262)
13.5.2	多项式曲线拟合	(262)
13.5.3	相关工具	(263)
13.6	数值微分	(268)
13.6.1	数值微分运算	(268)
13.6.2	数值梯度运算	(268)
13.6.3	中心差分	(269)
13.7	数值积分	(270)
13.7.1	梯形求积	(270)
13.7.2	Simpson 求积	(271)
13.7.3	Lobatto 求积	(271)
13.7.4	Gauss 求积	(272)
13.7.5	Romberg 求积	(273)
13.7.6	二重积分	(274)
13.7.7	三重积分	(274)
13.8	常微分方程的数值解	(275)
13.8.1	显式和线性隐式初值常微分方程问题求解	(275)
13.8.2	完全隐式初值常微分方程问题求解	(278)
13.8.3	边界值常微分方程问题求解	(279)
13.8.4	改进的 Euler 法	(281)
13.8.5	线性多步法	(282)

13.9 本章小结	(284)
习题	(284)
第 14 章 偏微分方程数值解的 MATLAB 实现	(285)
14.1 一维偏微分方程的求解	(285)
14.1.1 一维偏微分方程的一般形式	(285)
14.1.2 一维偏微分方程求解器	(285)
14.1.3 求解一维偏微分方程	(287)
14.2 二维偏微分方程的求解	(289)
14.2.1 有限元法	(289)
14.2.2 椭圆型问题	(289)
14.2.3 抛物型问题	(291)
14.2.4 双曲型问题	(292)
14.2.5 特征值问题	(293)
14.2.6 非线性问题	(295)
14.3 用 GUI 求解偏微分方程	(296)
14.3.1 求解偏微分方程的 GUI 简介	(296)
14.3.2 前处理	(297)
14.3.3 PDE 计算	(299)
14.3.4 后处理	(300)
14.4 本章小结	(301)
习题	(301)
第 15 章 计算几何的 MATLAB 实现	(302)
15.1 点与多边形的包含关系	(302)
15.2 矩形的集合运算	(303)
15.3 凸包	(304)
15.3.1 二维点集的凸包	(304)
15.3.2 N 维点集的凸包	(304)
15.4 Delaunay 剖分	(305)
15.4.1 二维 Delaunay 剖分	(305)
15.4.2 三维 Delaunay 剖分	(307)
15.4.3 N 维 Delaunay 剖分	(308)
15.5 Voronoi 图	(309)
15.5.1 二维 Voronoi 图	(309)
15.5.2 N 维 Voronoi 图	(311)
15.6 最近邻搜索	(312)
15.6.1 最近点搜索	(312)
15.6.2 最近单形体搜索	(313)
15.7 综合实例	(313)
15.7.1 散点数据的三角化和插值	(313)
15.7.2 高维散点集的剖分和插值	(316)

15.8 本章小结	(321)
习题	(321)
第 16 章 科学计算可视化	(322)
16.1 曲面数据的可视化	(322)
16.1.1 表现标量特征——等值线图	(322)
16.1.2 表现矢量特征——矢量图	(325)
16.2 体数据的可视化	(327)
16.2.1 表现标量特征	(327)
16.2.2 表现矢量特征	(328)
16.3 本章小结	(328)
习题	(328)
第 17 章 图形用户界面 (GUI) 设计	(329)
17.1 图形用户界面开发环境 (GUIDE)	(329)
17.1.1 启动 GUIDE	(329)
17.1.2 输出编辑器	(329)
17.1.3 GUIDE 模板	(330)
17.1.4 菜单编辑器	(330)
17.1.5 对象属性查看器	(331)
17.1.6 位置调整工具	(332)
17.1.7 对象浏览器	(332)
17.1.8 Tab 顺序编辑器	(332)
17.1.9 运行 GUI	(333)
17.1.10 GUI FIG 文件和 M 文件	(333)
17.2 菜单	(334)
17.2.1 创建菜单	(334)
17.2.2 菜单属性	(336)
17.3 控件	(336)
17.3.1 控件对象类型	(336)
17.3.2 创建控件	(338)
17.3.3 工具栏	(339)
17.4 对话框	(342)
17.4.1 公共对话框	(342)
17.4.2 一般对话框	(346)
17.5 GUI 设计实例	(351)
17.5.1 设计 GUI	(351)
17.5.2 完成 GUI	(352)
17.5.3 设置 GUI 控件的属性	(354)
17.5.4 GUI 编程	(356)
17.5.5 保存和运行 GUI	(360)

17.6 本章小结	361
习题	361
第 18 章 文件操作	362
18.1 文件的打开、保存和关闭	362
18.1.1 打开文件	362
18.1.2 保存数据到文件	363
18.1.3 关闭文件	364
18.2 读写文本文件	364
18.2.1 使用 load 函数	364
18.2.2 读写值用逗号间隔的文本文件	365
18.2.3 读写文本文件时指定间隔方式	366
18.3 读写二进制数据文件	366
18.3.1 以二进制读取数据	367
18.3.2 将二进制数据写入文件	367
18.4 使用 Import Wizard 工具	368
18.5 本章小结	368
习题	368
第 19 章 编译和接口	369
19.1 MATLAB 编译器	369
19.1.1 使用 GUI 进行编译	369
19.1.2 使用 mcc 进行编译	371
19.1.3 编译独立应用程序	371
19.2 MATLAB 与 Visual Basic 接口	373
19.2.1 创建 M 文件并生成 COM 组件	374
19.2.2 在 Visual Basic 工程中使用 COM 组件	374
19.3 MATLAB 与 .NET 程序接口	377
19.3.1 创建 M 文件并生成 .NET 组件	377
19.3.2 在 VB.NET 工程中使用 .NET 组件	377
19.4 本章小结	380
习题	380
参考文献	381