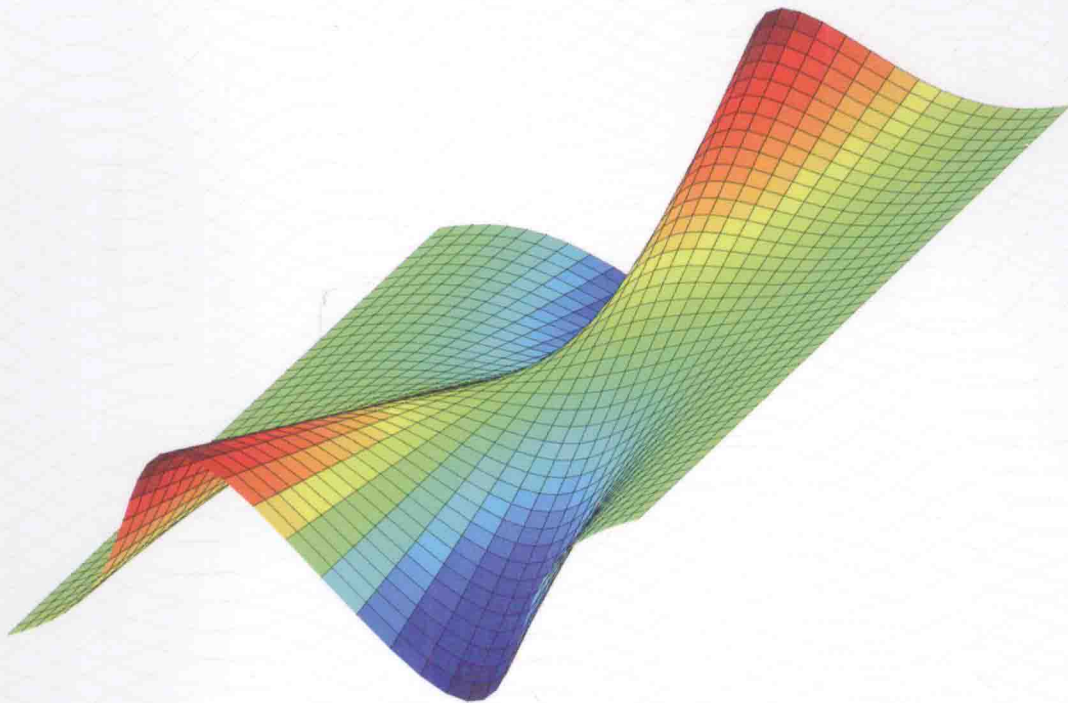


作者十余年数学实验课程教学经验之结晶，全面而系统讲解MATLAB的基本理论和一些实际使用技巧
通过5个综合实验，详细解析使用MATLAB解决实际问题的思路和步骤，为读者快速掌握并灵活应用
MATLAB软件提供实用指南



MATLAB

与数学实验

艾冬梅 李艳晴 张丽静 刘琳◎编著

第2版

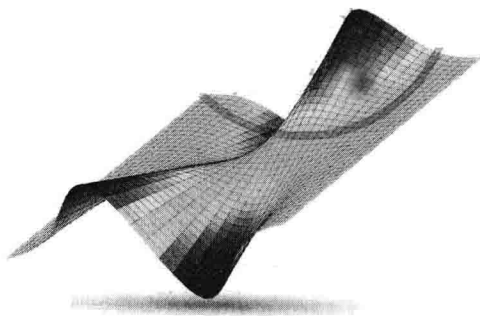


机械工业出版社
China Machine Press

MATLAB 与数学实验

第2版

艾冬梅 李艳晴 张丽静 刘琳◎编著



机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

MATLAB 与数学实验 / 艾冬梅等编著. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2014.6

ISBN 978-7-111-46560-7

I. M… II. 艾… III. Matlab 软件—应用—高等数学—实验 IV. ①O13-33 ②O245

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 088447 号

本书主要是为理工科院校各专业学生学习数学实验课程编写的教材, 内容主要分为三大部分, 首先介绍 MATLAB 基础知识和主要命令, 然后介绍 MATLAB 在高等数学、线性代数以及概率论和数理统计中的应用, 最后结合实际问题的给出了 5 个综合实验. 读者在学习了本书之后, 能很快掌握 MATLAB 软件的主要功能, 并能用 MATLAB 解决实际中遇到的问题.

本书可以作为高等学校各专业专科生、本科生、研究生及工程技术人员学习 MATLAB 或数学实验课的教材和参考书.

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 迟振春

责任校对: 董纪丽

印刷: 藁城市京瑞印刷有限公司

版次: 2014 年 6 月第 2 版第 1 次印刷

开本: 186mm × 240mm 1/16

印张: 14

书号: ISBN 978-7-111-46560-7

定价: 30.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

前 言

数学教学在整个人才的培养过程中至关重要。从小学到初中，再到大学乃至更高层次的科学研究都离不开数学。如今，人们对数学提出了更高的要求，越来越重视知识的应用性，越来越关心学生的实际操作和知识的运用能力。

不断提高学生创新能力和应用能力的培养，加强实践教学环节是当前高等工科数学教学改革的核心内容，也是 21 世纪工科数学课程教学内容和课程体系改革的亮点。当前飞速发展的计算机技术和不断研发的计算机软件为学生在课堂中将所学的数学理论知识应用于实践提供了实验平台。在这种背景下，数学实验课程应运而生。数学实验将经典的数学知识、数学建模和计算机应用三者有机地结合在一起，使学生深入理解数学基本概念、基本理论，熟悉常用数学软件，这样既培养了学生进行数值计算和数据处理的能力，也培养了学生应用数学知识建立数学模型、解决实际问题的能力，同时使学生真正做到“学数学，用数学”，从而激发学生学习数学的兴趣，充分发挥学生的学习潜能。

我们开设数学实验课程已经有十余年的时间，对数学实验的认识也是一步步摸索过来，并且收到了不错的教学效果。学生学习数学实验后不再觉得数学课程是那么深奥抽象和难以理解，数学中一些抽象的问题可以用数学软件形象地演示出来，大大提高了学生的学习兴趣。利用数学实验建模的思想，学生可以从实际问题出发，经过分析研究，建立简单数学模型，再借助于先进的计算机技术，最终找出解决问题的一种或多种方案，这为学生参加数学竞赛和数学建模竞赛打下了坚实的软件基础，培养了扎实的数学应用能力，同时也为学生更高层次的学习和工作打下一定的实践基础。

本书内容分为三大部分，首先介绍 MATLAB 的基础知识和主要命令，使读者在最短的时间内了解 MATLAB，并能够使用 MATLAB 数学软件解决实际遇到的一些简单问题。然后介绍了 MATLAB 在高等数学、线性代数以及概率论和数理统计中的应用，其中穿插了一些数学方法的介绍，使学生了解数学建模的思想。最后结合实际问题给出了 5 个综合实验，把相对枯燥的数学问题与实际问题结合起来，其中部分实验后面附有具有实际意义的思考问题，供读者练习、巩固所学知识。本书的编排采用便于自学的方式，教师可以采用教学结合自学的方式进行教学，各专业也可以根据自己的学时数来进行取舍。

本书可作为高等学校各专业专科生、本科生、研究生及工程技术人员学习 MATLAB 数学软件的教材参考书，也可作为数学实验课程的教材或者是在高等数学、线性代数、概率论与数理统计课程中加入数学实验内容的配套教材。

教材中使用的数学软件以 7.3 版本为准，书中的程序均在个人计算机中调试通过。由于时间仓促，书中定有许多不足之处，恳请各位读者多提宝贵意见，给予指正，编者在此表示感谢！

本书在编写过程中得到了北京科技大学范玉妹教授、张志刚副教授以及李晔、吕国才、朱靖等各位老师的大力支持和帮助，在此我们一并表示衷心的感谢！

编 者

2014 年 3 月

推荐阅读



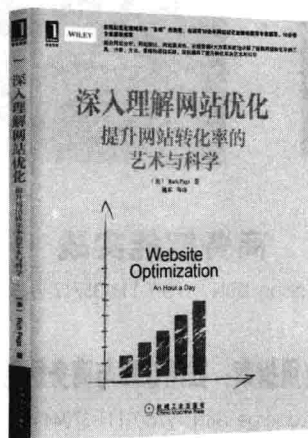
资深数据分析师多年一线工作和培训经验结晶，20余位行业专家和企业管理者联袂推荐！

数据分析领域开创性著作，内容生动、有趣，而又不失专业和严谨以实际的企业经营案例为依托，复杂的数据分析知识巧妙地融入互动式情景中，系统呈现数据分析的专业知识、方法和思路，以及数据分析项目的完整流程



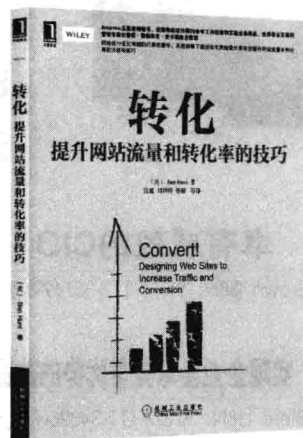
网站分析领域的开创性著作，首度将六西格玛管理工具和思想引入网站分析全流程，使分析思维和方法更科学化和系统化

全面讲解网站分析必备的各项知识和技术，充分讲解Excel在网站分析中的各种功能和用法，包含大量案例和最佳实践



在网站优化领域享有“圣经”的美誉，由拥有10余年网站优化经验的资深专家撰写，10余位专家联袂推荐

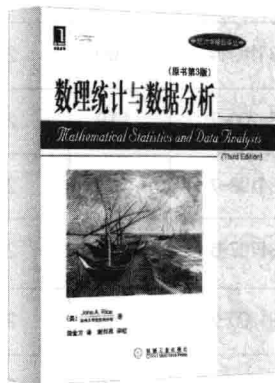
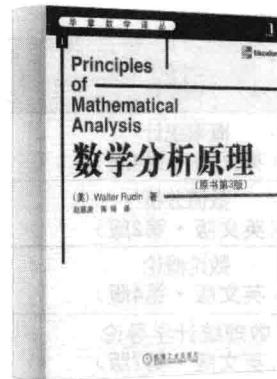
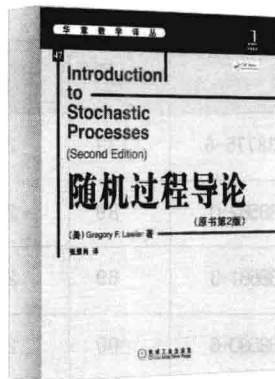
结合网站分析、网站测试、网站易用性、在线营销4大方面系统地讲解了提高网站转化率率的工具、步骤、方法、策略和最佳实践，深刻阐释了转化率优化的艺术与科学



Amazon五星级畅销书，资深网站设计师20余年工作经验和实验成果结晶，世界著名互联网营销专家杜雷顿·勃德和肯·麦卡锡鼎力推荐

网站设计优化领域的代表性著作，系统讲解了通过优化网站设计来有效提升网站流量和转化率的方法和技巧

推荐阅读



■ **时间序列分析及应用：R语言（原书第2版）**

作者：Jonathan D. Cryer Kung-Sik Chan
ISBN: 978-7-111-32572-7
定价：48.00元

■ **随机过程导论（原书第2版）**

作者：Gregory F. Lawler
ISBN: 978-7-111-31544-5
定价：36.00元

■ **数学分析原理（原书第3版）**

作者：Walter Rudin
ISBN: 978-7-111-13417-6
定价：28.00元

■ **实分析与复分析（原书第3版）**

作者：Walter Rudin
ISBN: 978-7-111-17103-9
定价：42.00元

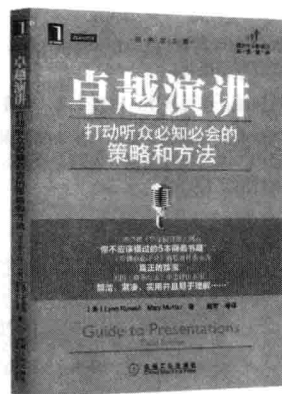
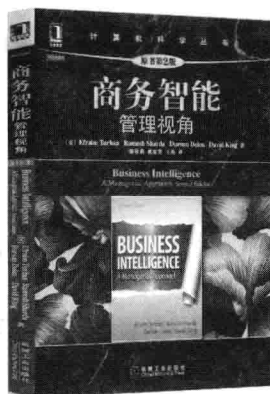
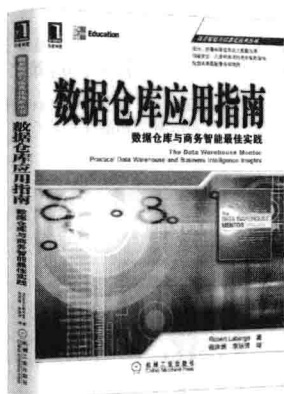
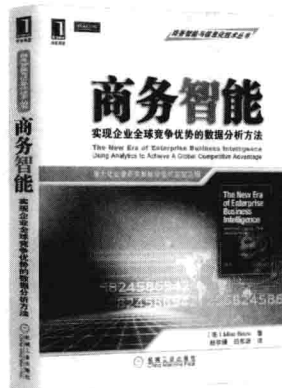
■ **数理统计与数据分析（原书第3版）**

作者：John A. Rice
ISBN: 978-7-111-33646-4
定价：85.00元

■ **统计模型：理论和实践（原书第2版）**

作者：David A. Freedman
ISBN: 978-7-111-30989-5
定价：45.00元

推荐阅读



卓有成效的CIO

作者: Eric.J Brown ISBN: 978-7-111-35769-8 定价: 55.00元

商务智能: 实现企业全球竞争优势的数据分析方法

作者: Mike Biere ISBN: 978-7-111-34826-9 定价: 49.00元

商务智能: 管理视角 (原书第2版)

作者: Dursun Delen 等 ISBN: 978-7-111-36727-7 定价: 79.00元

商务智能实战

作者: Brian Larson ISBN: 978-7-111-35717-9 定价: 79.00元

数据仓库应用指南: 数据仓库与商务智能最佳实践

作者: Robert Laberge ISBN: 978-7-111-37044-4 定价: 69.00元

卓越演讲: 打动听众必知必会的策略和方法 (原书第3版)

作者: Mary M. Munter 等 ISBN: 978-7-111-39954-4 定价: 39.00元

推荐阅读

书名	书号	定价	出版年	作者
概率统计 (英文版·第4版)	978-7-111-38775-6	139	2012	(美) Morris H. DeGroot等
数值分析 (英文版·第2版)	978-7-111-38582-0	89	2013	(美) Timothy Sauer
数论概论 (英文版·第4版)	978-7-111-38581-3	69	2013	(美) Joseph H. Silverman
数理统计学导论 (英文版·第7版)	978-7-111-38580-6	99	2013	(美) Robert V. Hogg等
代数 (英文版·第2版)	978-7-111-36701-7	79	2012	(美) Michael Artin
线性代数 (英文版·第8版)	978-7-111-34199-4	69	2011	(美) Steven J. Leon
商务统计: 决策与分析 (英文版)	978-7-111-34200-7	119	2011	(美) Robert Stine等
多元数据分析 (英文版·第7版)	978-7-111-34198-7	109	2011	(美) Joseph F. Hair, Jr等
统计模型: 理论和实践 (英文版·第2版)	978-7-111-31797-5	38	2010	(美) David A. Freedman
实分析 (英文版·第4版)	978-7-111-31305-2	49	2010	(美) H. L. Royden
概率论教程 (英文版·第3版)	978-7-111-30289-6	49	2010	(美) Kai Lai Chung
初等数论及其应用 (英文版·第6版)	978-7-111-31798-2	89	2010	(美) Kenneth H. Rosen
数学建模 (英文精编版·第4版)	978-7-111-28249-5	65	2009	(美) Frank R. Giordano
复变函数及应用 (英文版·第8版)	978-7-111-25363-1	65	2009	(美) James Ward Brown
数学建模方法与分析 (英文版·第3版)	978-7-111-25364-8	49	2008	(美) Mark M. Meerschaert
数学分析原理 (英文版·第3版)	978-7-111-13306-3	35	2004	(美) Walter Rudin
实分析与复分析 (英文版·第3版)	978-7-111-13305-6	39	2004	(美) Walter Rudin
泛函分析 (英文版·第2版)	978-7-111-13415-2	42	2004	(美) Walter Rudin

目 录

前 言

第 1 章 MATLAB 概述	1
1.1 MATLAB 7.3 简介	1
1.1.1 MATLAB 系统结构	1
1.1.2 MATLAB 工具箱	1
1.2 MATLAB 7.3 工作环境	2
1.2.1 菜单和工具栏	3
1.2.2 命令窗口	3
1.2.3 命令历史窗口	6
1.2.4 当前目录浏览器窗口和路径设置 ..	7
1.2.5 工作空间浏览器窗口和数组编辑器 窗口	8
1.2.6 M 文件编辑/调试器窗口	8
1.2.7 发布工具窗口	13
1.3 MATLAB 7.3 的帮助系统	13
1.4 MATLAB 常用文件格式	15
习题	16
第 2 章 MATLAB 基本运算	17
2.1 数据类型	17
2.1.1 常数和变量	17
2.1.2 整数和浮点数	18
2.1.3 复数	18
2.2 矩阵和数组的运算	19
2.2.1 矩阵的输入	19
2.2.2 矩阵和数组的算术运算	23
2.2.3 关系运算和逻辑运算	25
2.3 字符串	25
习题	27
第 3 章 MATLAB 程序设计	28
3.1 顺序语句	28

3.2 循环语句	28
3.3 选择语句	30
3.4 交互语句	32
习题	34
第 4 章 MATLAB 绘图	35
4.1 MATLAB 二维曲线绘图	35
4.1.1 基本绘图指令	35
4.1.2 基本绘图控制参数	42
4.1.3 坐标轴的控制	43
4.1.4 线条属性	44
4.1.5 图形的标注	45
4.1.6 一个图形窗口多个子图的绘制 ..	46
4.1.7 绘制数值函数二维曲线的指令 fplot	48
4.1.8 绘制符号函数二维曲线的指令 ezplot	50
4.2 MATLAB 二维特殊图形	50
4.2.1 条形图	51
4.2.2 面积图	52
4.2.3 饼形图	53
4.2.4 离散型数据图	54
4.2.5 极坐标图形	55
4.2.6 等高线的绘制	56
4.3 三维曲线绘图	56
4.4 三维曲面绘图	59
4.4.1 meshgrid 命令	59
4.4.2 三维网格命令 mesh	60
4.4.3 三维表面命令 surf	62
4.4.4 绘制球面与柱面	65
4.5 三维图形的控制命令	67
4.5.1 视角控制命令 view	67
4.5.2 旋转控制命令 rotate	68

4.5.3	背景颜色控制命令 colordef	70	6.6.2	二维多项式插值	128
4.5.4	图形颜色控制命令 colormap	70	习题		130
4.5.5	图形着色控制命令 shading	72	第7章 高等数学相关运算		131
4.5.6	透视控制命令 hidden	72	7.1	求极限	131
4.5.7	光照控制命令 light	73	7.1.1	理解极限概念	131
4.6	特殊三维图形	74	7.1.2	用 MATLAB 软件求函数极限	132
4.6.1	三维条形图	75	7.2	求导数	134
4.6.2	三维饼形图	76	7.2.1	导数概念	134
4.6.3	三维离散杆图	76	7.2.2	用 MATLAB 软件求函数导数	136
4.6.4	柱坐标图	76	7.3	极值计算	140
4.6.5	三维等高线	77	7.4	求积分	143
习题		79	7.5	数值积分	145
第5章 线性代数相关运算		80	7.5.1	公式的导出	145
5.1	矩阵	80	7.5.2	用 MATLAB 求数值积分	148
5.1.1	矩阵的修改	80	7.6	无穷级数	154
5.1.2	矩阵的基本运算	82	7.6.1	级数的符号求和	154
5.1.3	矩阵的特征值和特征向量	86	7.6.2	级数敛散性的判定	155
5.2	稀疏矩阵	88	7.6.3	级数的泰勒展开	157
5.2.1	生成稀疏矩阵	88	7.7	常微分方程	158
5.2.2	还原成全元素矩阵	91	7.7.1	常微分方程的符号解法	158
5.2.3	稀疏矩阵的查看	92	7.7.2	常微分方程的数值解法	160
5.2.4	稀疏带状矩阵	93	习题		165
5.3	线性方程组的解法	94	第8章 概率统计相关运算		169
5.3.1	逆矩阵解法	94	8.1	古典概型	169
5.3.2	初等变换法	95	8.2	概率论相关运算与 MATLAB 实现	172
5.3.3	矩阵分解法	97	8.2.1	理论知识	172
5.3.4	迭代解法	103	8.2.2	相关的 MATLAB 命令	175
习题		113	8.3	统计作图	180
第6章 多项式及其相关运算		117	8.3.1	频数直方图	180
6.1	多项式的构造	117	8.3.2	统计量	182
6.2	多项式的基本运算	118	8.4	参数估计	183
6.3	有理多项式的运算	121	8.4.1	理论知识	183
6.4	代数式的符号运算	122	8.4.2	参数估计的 MATLAB 实现	185
6.5	多项式的拟合	123	8.5	假设检验	186
6.6	多项式插值	126	8.5.1	理论知识	186
6.6.1	一维多项式插值	126			

8.5.2 参数假设检验的 MATLAB			
实现	187		
习题	189		
第 9 章 综合实验	192		
综合实验一：濒危动物生态仿真	192		
综合实验二：阻尼振动	198		
		综合实验三：消费价格指数的预测..... 201	
		综合实验四：使用 MATLAB 求解广告 投放的权衡曲线	207
		综合实验五：通信基站服务情况的 随机模拟	211
		参考文献	218

1.1 MATLAB 7.3 简介

MATLAB 是 Matrix Laboratory 的缩写,是目前最优秀的科技应用软件之一,它将计算、可视化和编程等功能同时集于一个易于开发的环境。MATLAB 是一个交互式开发系统,其基本数据要素是矩阵。它的表达式与数学、工程计算中常用的形式十分相似,适合于专业科技人员的思维方式和书写习惯;它用解释方式工作,编写程序和运行同步,键入程序立即得到结果,因此人机交互更加简洁和智能化;而且 MATLAB 可适用于多种平台,随着计算机软、硬件的更新而及时升级,使得编程和调试效率大大提高。

MATLAB 主要应用于数学计算、系统建模与仿真、数学分析与可视化、科学工程绘图和用户界面设计等。它已经成为高等数学、线性代数、自动控制理论、数理统计、数字信号处理等课程的基本工具,各国高校也纷纷将 MATLAB 正式列入本科生和研究生课程的教学计划中,成为学生必须掌握的基本软件之一。在设计和研究部门, MATLAB 也被广泛用来研究和解决各种工程问题。本书将以 MATLAB 7.3 平台为基础进行介绍。

1.1.1 MATLAB 系统结构

MATLAB 系统由 MATLAB 开发环境、MATLAB 语言、MATLAB 数学函数库、MATLAB 图形处理系统和 MATLAB 应用程序接口 (API) 大部分组成。

1) MATLAB 开发环境是一个集成的工作环境,包括 MATLAB 命令窗口、文件编辑调试器、工作空间、数组编辑器和在线帮助文档等。

2) MATLAB 语言具有程序流程控制、函数、数据结构、输入输出和面向对象的编程特点,是基于矩阵/数组的语言。

3) MATLAB 的数学函数库包含了大量的计算算法,包括基本函数、矩阵运算和复杂算法等。

4) MATLAB 图形处理系统能够将二维和三维数组的数据用图形表示出来,并可以实现图像处理、动画显示和表达式作图等功能。

5) MATLAB 应用程序接口使 MATLAB 语言能与其他编程语言进行交互。

1.1.2 MATLAB 工具箱

MATLAB 工具箱 (Toolbox) 是一个专业家族产品。工具箱实际上是 MATLAB 的 M 文件和高级 MATLAB 语言的集合,用于解决某一方面的专门问题或实现某一类的新算法。MATLAB 的工具箱可以任意增减,给不同领域的用户提供了丰富而强大的功能。每个人都可

以生成自己的工具箱，因此很多研究成果被直接做成 MATLAB 工具箱发布，而且很多免费的 MATLAB 工具箱可以直接从网上获得。

MATLAB 常用工具箱如表 1-1 所示。

表 1-1 MATLAB 常用工具箱

分 类	工 具 箱
控制类	控制系统工具箱 (Control System Toolbox)
	系统辨识工具箱 (System Identification Toolbox)
	神经网络工具箱 (Neural Network Toolbox)
	模糊逻辑工具箱 (Fuzzy Logic Toolbox)
	模型预测控制工具箱 (Model Predictive Control Toolbox)
	频域系统辨识工具箱 (Frequency Domain System Identification Toolbox)
信号处理类	鲁棒控制工具箱 (Robust Control Toolbox)
	信号处理工具箱 (Signal Processing Toolbox)
	小波分析工具箱 (Wavelet Toolbox)
	通信工具箱 (Communication Toolbox)
应用数学类	滤波器设计工具箱 (Filter Design Toolbox)
	优化工具箱 (Optimization Toolbox)
	偏微分方程工具箱 (Partial Differential Equation Toolbox)
其他	统计工具箱 (Statistics Toolbox)
	符号数学工具箱 (Symbolic Math Toolbox)
	图像处理工具箱 (Image Processing Toolbox)

1.2 MATLAB 7.3 工作环境

MATLAB 既是一种计算机语言，又是一个编程环境。本节将介绍 MATLAB 提供的方便用户输入输出数据、管理变量以及 M 文件编写运行的环境。

MATLAB 7.3 启动后的运行界面称为 MATLAB 的工作界面 (MATLAB Desktop)。它是一个高度集成的工作界面，主要由菜单、工具栏、当前工作目录窗口、工作空间浏览器窗口、命令历史窗口和命令窗口等组成。MATLAB 7.3 默认的工作界面如图 1-1 所示。

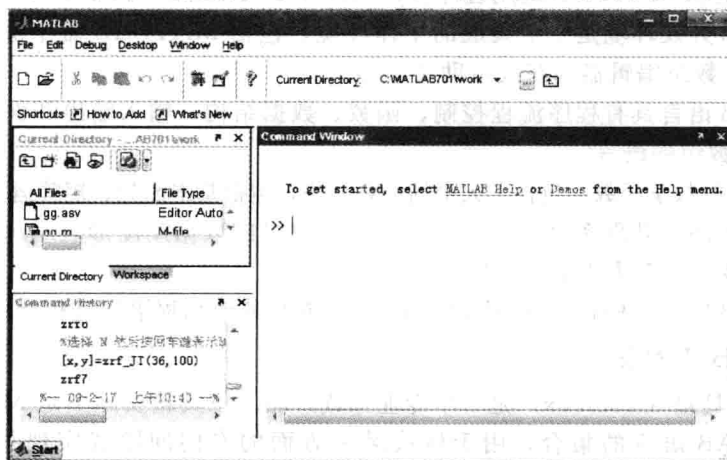


图 1-1 MATLAB 工作界面

1.2.1 菜单和工具栏

1. 菜单

MATLAB 的菜单包括“File”、“Edit”、“Debug”、“Desktop”、“Window”和“Help”。

另外，MATLAB 还会根据不同的窗口增加一些浮动菜单，例如，当选择工作空间浏览器窗口时会增加“View”和“Graphics”菜单，用来设置工作空间浏览器的显示；当打开“Deployment Tool”窗口时会增加“Tool”的菜单。

- 1) File 菜单. File 菜单用于对文件进行操作。
- 2) Edit 菜单. Edit 菜单的各项功能与 Windows 程序功能相似。
- 3) Debug 菜单. Debug 菜单的各项功能用于调试程序。
- 4) Desktop 菜单. Desktop 菜单的各菜单项用于 MATLAB 工作界面中窗口的显示。
- 5) Windows 菜单. Windows 菜单提供了在已打开的各窗口之间的切换功能。
- 6) Help 菜单. Help 菜单用于进入不同的帮助系统。

2. 工具栏

工具栏是在编程环境下提供的对常用命令的快速访问，MATLAB 7.3 的默认工具栏如图 1-2 所示，当鼠标停留在工具栏按钮上时，就会显示出该工具按钮的功能。

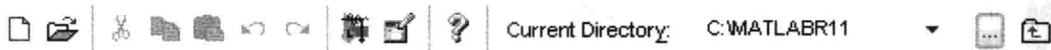


图 1-2 工具按钮

其中按钮控件的功能从左至右依次为：

- 新建或打开一个 MATLAB 文件。
- 剪切、复制或粘贴已选中的对象，撤销、恢复上一次操作。
- 打开 Simulink 主窗口，打开图形用户界面。
- 打开 MATLAB 帮助系统。
- 设置当前路径。

1.2.2 命令窗口

MATLAB 有许多使用方法，但是首先需要掌握的是 MATLAB 的命令窗口（Command Window）的基本表现形式和操作方式。可以把命令窗口看成“草稿本”或“计算器”。在命令窗口输入 MATLAB 的命令和数据后按回车键，立即执行运算并显示结果。单独显示的命令窗口如图 1-3 所示。

对于简单的问题或一次性问题，在命令窗口中直接输入求解很方便，若求解复杂问题时仍然采用这种方法（输入一行，执行一行），就显得繁琐笨拙。这时可在编辑/调试器中编写 M 文件（后面章节将详细介绍），即将语句一次全部写入文件，并将该文件保存到 MATLAB 搜索路径的目录上，然后在命令窗口中用文件名调用。

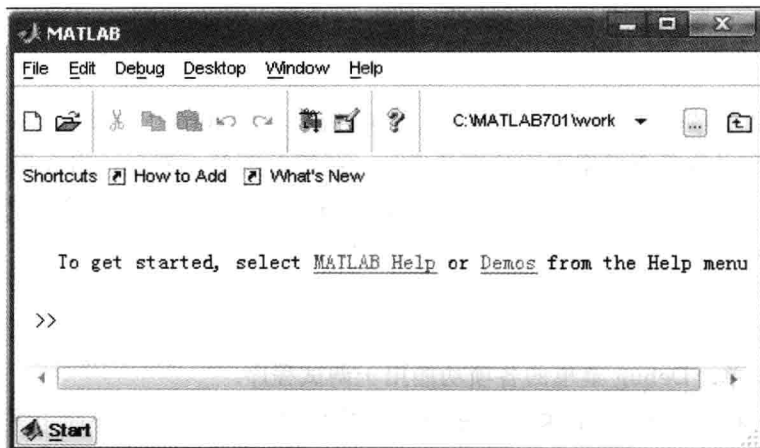


图 1-3 命令窗口

1. 命令行的语句格式

MATLAB 在命令窗口中的语句格式为：

>>变量 = 表达式；

例 1-1 在命令窗口输入命令，并查看结果。

解 MATLAB 命令为：

```
>> a = 3 + 9
```

```
>> b = 'abcd'
```

```
>> c = sin(pi/2) + exp(2); % 命令后面加“;”，不显示结果.
```

```
>> if c < 0 d = true
```

```
    else e = true
```

```
end
```

运行结果为：

```
a =
```

```
    12
```

```
b =
```

```
abcd
```

```
e =
```

```
    1
```

说明 命令窗口中的每个命令行前会出现提示符“>>”，没有“>>”符号的行则是显示结果。

程序分析：

- 命令窗口内不同的命令采用不同的颜色，默认输入的命令、表达式以及计算结果等采用黑色字体，字符串采用赭红色，关键字采用蓝色，注释采用绿色；如例 1-1 中的变量 a 是数值，b 是字符串，e 为逻辑 True，命令行中的“if”、“else”、“end”为关键字，“%”后面的是注释。

- 在命令窗口中如果输入命令或函数的开头一个或几个字母，按“Tab”键则会出现以该字母开头的命令函数列表，例如，输入“end”命令的开头字母“e”然后按“Tab”键时的显示如图 1-4 所示。
- 命令行后面的分号(;)省略时，显示运行结果，否则不显示运行结果。
- MATLAB 变量是区分字母大小写的，myvar 和 MyVar 表示的是两个不同的变量，变量名最多可包含 63 个字符（字母、数字和下划线），而且第一个字符必须是英文字母。
- MATLAB 可以输入字母、汉字，但是标点符号必须在英文状态下输入。

2. 命令窗口中命令行的编辑

在 MATLAB 命令窗口中不仅可以对输入的命令进行编辑和运行，而且使用编辑键和组合键可以对已输入的命令进行回调、编辑和重运行，命令窗口中编辑的常用操作键如表 1-2 所示。

```
>> e
```

表 1-2 常用操作键

键盘操作及快捷键		功 能
↑	Ctrl+p	调用前一个命令
↓	Ctrl+n	调用后一个命令
←	Ctrl+b	光标左移一个字符
→	Ctrl+f	光标右移一个字符
Ctrl+↑	Ctrl+r	光标左移一个单词
Ctrl+↓	Ctrl+l	光标右移一个单词
home	Ctrl+a	光标移至行首
end	Ctrl+e	光标移至行尾
esc	Ctrl+u	清除当前行

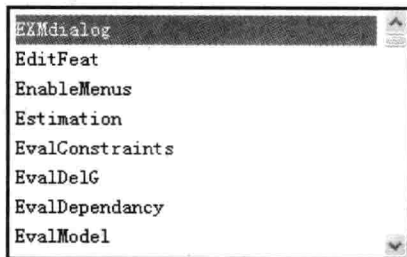


图 1-4 命令函数列表

3. 数值计算结果的显示格式

在命令窗口中，默认情况下，当数值为整数时，数值计算结果以整数显示；当数值为实数时，以小数后 4 位的精度近似显示，即以“short”数值的格式显示，如果数值的有效数字超出了这一范围，则以科学记数法显示结果。需要注意的是，数值的显示精度并不代表数值的存储精度。

例 1-2 在命令窗口输入数值，查看不同的显示格式，并分析各个格式之间有什么相同与不同之处。

解 MATLAB 命令为：

```
>> x = pi % 在命令窗口输入 π，并观察 MATLAB 默认显示格式
```

运行结果为：

```
x =
    3.1416
```

用户可以根据需要，对数值计算结果的显示格式和字体风格、大小、颜色等进行设置。方法如下：

- 一种方法是在 MATLAB 的界面中选择菜单“File”→“Preference”，则会出现参数设置对话框，在对话框的左栏选中“Command Window”项，在右边的“Numeric

format” 栏设置数据的显示格式。

```
>> x = pi           % 在“Numeric format”栏中,将数据显示格式改为“long”
x =
    3.14159265358979
```

- 另一种方法是直接在命令窗口使用“format”指令来进行数值显示格式的设置。format 的语法格式如下：

```
format 格式描述
```

format 的数据显示格式如表 1-3 所示。

```
>> format long e,x   % 用科学记数法显示 x
x =
    3.141592653589793e+000
```

表 1-3 数据显示格式

命令格式	含 义	命 令	显示结果
format short	小数点后面 4 位有效数字；大于 1000 的实数，用 5 位有效数字的科学记数法显示	format short, pi format short, pi* 1000	3.1416 3.1416e+003
format long	15 位数字显示	format long, pi	3.141592653589793
format short e	5 位有效数字的科学记数法表示	format short e, pi	3.1416e+000
format long e	15 位有效数字的科学记数法表示	format long e, pi	3.141592653589793e+000
format short g	从 format short 和 format short e 中自动选择一种最佳计数方式	format short g, pi	3.1416
format long g	从 format long 和 format long e 中自动选择一种最佳计数方式	format long g, pi	3.14159265358979
format rat	近似有理数表示	format rat, pi	355/113
format hex	十六进制表示	format hex, pi	400921fb54442d18
format +	正数、负数、零分别用+、-、空格	format +, pi format +, -pi format +, 0	+ - 空格
format bank	元、角、分	format bank, pi	3.14
format compact	在显示结果之间没有空行的紧凑格式		
format loose	在显示结果之间有空行的稀疏格式		

4. 命令窗口常用命令

clc: 用于清空命令窗口中的所有显示内容。

clear: 清除内存中的所有变量与函数。

clf: 清除图形窗口。

who: 将内存中的当前变量以简单的形式列出。

Whos: 列出当前内存变量的名称、大小和类型等信息。

Help: 列出所有最基础的帮助主题。

1.2.3 命令历史窗口

命令历史窗口 (Command History) 默认出现在 MATLAB 界面的左下侧，用来记录并显