



中国电子教育学会高教分会推荐  
普通高等教育电子信息类“十三五”规划教材

11010.....  
00101000101.....  
11001.....

11010.....  
001010100.....  
1001.....  
10101.....



# MATLAB

## 基础与编程入门

第三版

张威 编



西安电子科技大学出版社  
<http://www.xduph.com>

中国电子教育学会高教分会推荐

普通高等教育电子信息类“十三五”规划教材

# MATLAB 基础与编程入门

(第三版)

张威 编



西安电子科技大学出版社

## 内 容 简 介

本书是学习和掌握 MATLAB 产品最基础的入门书籍。本书重点介绍了 MATLAB 产品的体系, MATLAB 桌面工具的使用方法, M 语言的编程方法, 用 MATLAB 进行数据可视化、分析处理的基本步骤以及部分常用的 MATLAB 工具。这些功能都是由 MATLAB 产品的核心——MATLAB 模块提供的本书并没有涉及具体的产品工具箱。

本书不仅包含了 MATLAB 的基本使用方法, 还包含了作者多年来使用 MATLAB 解决各种工程问题时积累的应用经验。本书内容翔实、全面、权威, 示例丰富, 不仅能够作为那些准备学习 MATLAB 软件的工程科技人员的入门书籍, 而且也可以作为已经基本掌握 MATLAB 使用方法的工程科技人员学习、提高 MATLAB 使用技巧的参考书, 同时, 本书还可以作为 MATLAB 的培训教材。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

MATLAB 基础与编程入门 / 张威编. —3 版.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2017.8(2017.10 重印)

ISBN 978-7-5606-4685-5

I. M… II. 张… III. Matlab 软件 IV. TP317

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 211752 号

策 划 毛红兵

责任编辑 毛红兵

出版发行 西安电子科技大学出版社 (西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2017 年 8 月第 3 版 2017 年 10 月第 11 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 23

字 数 536 千字

印 数 36 201~40 200 册

定 价 52.00 元

ISBN 978-7-5606-4685-5/TP

**XDUP 4977003-11**

\*\*\* 如有印装问题可调换 \*\*\*

# 中国电子教育学会高教分会

## 教材建设指导委员会名单

- 主任** 李建东 西安电子科技大学副校长
- 副主任** 裘松良 浙江理工大学校长
- 韩 焱 中北大学副校长
- 颜晓红 南京邮电大学副校长
- 胡 华 杭州电子科技大学副校长
- 欧阳缙 桂林电子科技大学副校长
- 柯亨玉 武汉大学电子信息学院院长
- 胡方明 西安电子科技大学出版社社长

### 委员(按姓氏笔画排列)

- 于凤芹 江南大学物联网工程学院系主任
- 王 泉 西安电子科技大学计算机学院院长
- 朱智林 山东工商学院信息与电子工程学院院长
- 何苏勤 北京化工大学信息科学与技术学院副院长
- 宋 鹏 北方工业大学信息工程学院电子工程系主任
- 陈鹤鸣 南京邮电大学贝尔英才学院院长
- 尚 宇 西安工业大学电子信息工程学院副院长
- 金炜东 西南交通大学电气工程学院系主任
- 罗新民 西安交通大学电子信息与工程学院副院长
- 段哲民 西北工业大学电子信息学院副院长
- 郭 庆 桂林电子科技大学教务处处长
- 郭宝龙 西安电子科技大学教务处处长
- 徐江荣 杭州电子科技大学教务处处长
- 蒋 宁 电子科技大学教务处处长
- 蒋乐天 上海交通大学电子工程系
- 曾孝平 重庆大学通信工程学院院长
- 樊相宇 西安邮电大学教务处处长
- 秘书长** 吕抗美 中国电子教育学会高教分会秘书长
- 毛红兵 西安电子科技大学出版社社长助理

# 前 言

时光荏苒，距离这本书的上一个版本已经过去了将近十年的时间。在这十年期间，几次鼓起勇气打算出版新版的《MATLAB 基础与编程入门》一书，但几次都被工作、生活中各种各样的理由给打断，直到前不久来自西安电子科技大学出版社毛红兵编辑的一通电话，才让我一鼓作气地将本书根据新版本的 MATLAB 软件进行了再一次的更新编撰。

笔者接触使用 MATLAB 软件已经有 20 年的历史了，大学期间接触到的 MATLAB 软件只需要几张软盘就足够容纳其所有工具和代码，现在完整地将 MATLAB 安装到计算机中要占据几个 GB 字节的硬盘空间。丰富的功能和复杂庞大的产品体系以及众多的工具成为 MATLAB 初学者的巨大障碍。这些年，越发感觉掌握 MATLAB 产品的基础就是掌握其核心的基础。这个基础包含了 MATLAB 产品的体系，MATLAB 桌面工具，MATLAB 的 M 语言编程，MATLAB 数据可视化和分析处理的基本步骤。实际上，上述大部分功能都是由 MATLAB 产品的核心——MATLAB 模块提供的，并不涉及到具体的专业产品工具箱。只有掌握了基础，才能够在结合各自专业知识的基础上，更好地使用 MATLAB 软件，解决各个领域的科学、工程问题。

本书是学习 MATLAB 最基础的书籍，本书第一版于 2004 年 2 月出版，第二版于 2008 年 1 月出版。笔者发现，尽管这些年来 MATLAB 软件几经升级变化，但是很多读者以及笔者的好友、同窗往往选择使用自己最熟悉的那个版本软件，这样让我对本书升级再版的必要性产生了一点点怀疑。但是 MATLAB 软件的更新升级带来了很多本质的变化，有些函数逐渐被淘汰，又有些新的函数方法被新版本软件所包含。很多读者、挚友和同窗都希望看到一本能够反映新版本 MATLAB 基础内容的书籍，于是，在毛红兵编辑的催促中，本书的第三版终于诞生了。

本书的基本组织结构与前面两版保持一致，但是与前面两版相比较，本书围绕 MATLAB 8.x 版进行介绍，重点针对图形化工具展开介绍。其实 MATLAB 软件近几次的升级也有这方面的意图，MATLAB 不希望用户遇到任何问题就编写代码来解决问题，而是希望利用其交互式开发环境，例如 MATLAB 命令行窗体、命令行历史、工作空间浏览器等图形工具交互式地完成数据分析以及可视化的工作。本书也恰恰结合了 MATLAB 这方面的变化，突出了若干图形工具在日常工作中的应用。

在本书的编写过程中，本人收集了国内外大量的最新的权威资料，书中不仅包含了 MATLAB 的基本使用方法，还包含了本人多年来使用 MATLAB 解决各种工程问题以及进行技术支持、产品培训时积累的应用经验。本书内容翔实、全面、权威，示例丰富，不仅能够成为那些准备学习 MATLAB 软件的工程科技人员的入门书籍，也可以作为已经基本掌握 MATLAB 使用方法的工程科技人员学习、提高 MATLAB 使用技巧的参考书。同时，本书还可以作为 MATLAB 的培训教材。

从本书第一版的编写到现在，得到了西安电子科技大学出版社毛红兵编辑的大力支持，在这里对她表示衷心的感谢。同时还要感谢自己多年的同事、同窗和好友，特别是北京航

空航天大学生物医学工程学院的同学们，和他们在一起共同学习钻研 MATLAB 软件以及研究实时仿真、系统仿真应用的日子让我终生难忘。还要感谢父母、兄长以及我的妻子，更是要将此书送给我的儿子 Mochi，我花费了太多时间在计算机前而没能很好尽到自己应尽的义务和责任，如果没有家人对我默默的关注、支持和鼓励，也就没有了今天本书的如期出版。

由于时间仓促，书中难免存在一些不妥之处，诚望广大读者谅解，并希望读者提出宝贵的意见和建议，以便再版时改进。

如果需要得到本书所涉及的示例源代码或者对本书的内容有任何疑问以及想法，可以通过 E-mail 与我直接联系：zhang\_way@163.com。

张 威  
2017 年 6 月

## 第二版前言

MATLAB 软件最早成为商品化软件是在 1984 年，由 The MathWorks 公司推出了 MATLAB 的第一个版本。到目前为止，MATLAB 的最新版本是 7.5，即 MATLAB Release 2007a。MATLAB 产品提供了大量丰富的应用函数，并且具有易扩充的开放性结构，在不断地吸收各行各业专家、学者、工程师的经验之后，成为了国际上优秀的工程应用软件之一。目前，该软件包涵盖了控制系统应用、数字信号处理、数字图像处理、通讯、神经网络、小波理论分析、优化与统计、偏微分方程、动态系统实时仿真等多学科专业领域，其应用行业包括航空航天、汽车、通讯、医药卫生、化工工业、生物遗传工程、金融财经等，在国内外大学教育、国家政府机关以及科研机构中都有大量应用。在全球，MATLAB 的正式用户遍布世界上 100 多个国家和地区，而自从上个世纪 90 年代 MATLAB 进入中国市场后，MATLAB 软件在国内也已经拥有了众多用户。国内很多高校已经在本科教学阶段将 MATLAB 作为一门必修课程，该软件已经成为控制、信号处理、通讯等领域研究生、本科生必须掌握的工具软件之一。

MATLAB 软件从最初几张软盘就足够容纳其所有工具和代码，到现在完整地将 MATLAB 安装到计算机中要占据 2 GB 甚至更多的硬盘空间，其复杂庞大的产品体系以及众多的工具成为了 MATLAB 初学者的巨大障碍。掌握 MATLAB 产品的基础是掌握 MATLAB 产品的体系，掌握 MATLAB 桌面工具的使用方法，掌握 MATLAB 的 M 语言编程方法，掌握使用 MATLAB 进行数据可视化、分析处理的基本步骤以及掌握 MATLAB 相关专业工具的使用方法所必需的。其实，上述大部分功能都是由 MATLAB 产品的核心——MATLAB 提供的，并没有涉及具体的产品工具箱，因此掌握 MATLAB 要从 MATLAB 的核心开始。

本书是学习 MATLAB 最基础的书籍，本书第一版于 2004 年 2 月出版以来，作者也收到了很多读者的 E-mail，讨论有关 MATLAB 产品的知识、技巧，以及学习掌握 MATLAB 的方法。并且，这几年来，MATLAB 软件也几经升级变化，其软件本身也有了本质上的变化。越来越多的读者初次接触的 MATLAB 已经远远不是本书第一版介绍的那个版本，因此，作者针对新版本的软件重新编写本书，并结合众多读者和工程师的意见和建议，将第一版的部分内容进行了调整，从而构成了本书的第二版。

本书的组织如下：

- 第 1 章 对 MATLAB 产品体系进行介绍，并且介绍了 MATLAB 的桌面工具，它是学习 MATLAB 以及 MATLAB 其他产品的基础。
- 第 2 章 介绍 MATLAB 基本数据类型——矩阵和向量的创建方法。
- 第 3 章 介绍 MATLAB 中的各种数据类型，以及操作不同数据类型数据的函数。
- 第 4 章 介绍 M 语言编程的方法以及编程时经常使用的工具。
- 第 5 章 介绍 MATLAB 强大的数据 I/O 能力以及不同数据文件的读写方法。

第6章 介绍 MATLAB 强大的数据可视化功能以及基本分析方法。

第7章 介绍利用 GUIDE 创建图形用户界面应用程序的方法。

与第一版相比较,本书更加着重基础,更加面向初学者。其实 MATLAB 软件近几次的升级也有这方面的意图,例如交互式绘图工具的推出,可以让用户在不用了解绘图指令细节的情况下完成 MATLAB 数据可视化以及分析工作,而且, MATLAB 更加强调其图形用户界面的功能,例如 MATLAB 工作空间浏览器、MATLAB 路径查看器的应用等。也就是说,在新版本的 MATLAB 中, MATLAB 不希望用户遇到任何问题就编写程序来解决问题,而是希望利用其交互式开发环境,例如 MATLAB 命令行窗体,命令行历史,工作空间浏览器等图形工具交互式地完成数据分析以及可视化的工作。本书也恰恰结合了 MATLAB 这方面的变化,突出强调了若干图形工具在日常工作中的应用。

在本书的编写过程中,本人收集了国内外大量的最新的权威资料,书中不仅包含了 MATLAB 的基本使用方法,还包含了本人多年来使用 MATLAB 解决各种工程问题以及进行技术支持、产品培训时积累的应用经验。本书内容翔实、全面、权威,示例丰富,不仅能够成为那些准备学习 MATLAB 软件的工程科技人员的入门书籍,也可以作为已经基本掌握 MATLAB 使用方法的工程科技人员学习、提高 MATLAB 使用技巧的参考书。同时,本书还可以作为 MATLAB 的培训教材。

本书与《MATLAB 高级编程》相呼应,如果读者希望能够在初步掌握 MATLAB 产品的基础之上了解 MATLAB 基础模块更进一步的功能和应用技巧,特别是复杂的编程技巧,则可以参阅《MATLAB 高级编程》一书,对于大量用户非常关心的外部接口内容可以参阅《MATLAB 外部接口编程》一书, MATLAB Compiler 的应用则可以参阅《MATLAB 应用程序集成与发布》一书(这里提及的三本书均由西安电子科技大学出版社出版)。要掌握后续这些书籍的内容,其基础都是要学会本书所介绍的 MATLAB 功能与技巧。

从本书第一版的编写到现在,得到了西安电子科技大学出版社毛红兵编辑的大力支持,在这里对她表示衷心的感谢。同时还要感谢北京九州恒润科技有限公司以及北京赛四达科技有限公司的全体员工,特别是这两家公司的工程技术人员,和他们在一起的共同学习钻研 MATLAB 软件以及研究实时仿真、系统仿真应用的日子让我终生难忘。更要感谢父母、兄长以及我的妻子——余志鸿,我花费了太多的时间在计算机前而没能很好尽到自己应尽的家庭义务和责任,如果没有父母、兄长多年对我的培养和教育,没有家人对我默默的关心、支持,还有鼓励,也就没有了今天本书的如期出版。

由于时间仓促,书中难免存在一些不妥之处,诚望广大读者谅解,并希望读者提出宝贵的意见和建议,以便再版时改进。

如果需要得到本书所涉及的示例源代码或者对本书的内容有任何疑问以及想法,可以通过 E-mail 与我直接联系: way.buaa@gmail.com, 或者登录我的博客 matlabworld.tianyablog.com。

张 威  
2007 年 11 月



# 第一版前言

MATLAB 软件最早成为商品化软件是在 1984 年，由 Mathworks 公司推出了 MATLAB 的第一个版本。到目前为止，MATLAB 的最新版本是 6.5.1，即 MATLAB Release 13 SP1。MATLAB 产品提供了大量丰富的应用函数，并且具有易扩充的开放性结构，在不断地吸收各行各业专家、学者、工程师的经验之后，成为国际上优秀的工程应用软件之一。目前，该软件包含 40 余个工具箱，30 余个专业仿真模块库，涵盖了控制系统应用、数字信号处理、数字图像处理、通讯、神经网络、小波理论分析、优化与统计、偏微分方程、动态系统实时仿真等多学科专业领域，其应用行业包括航空航天、汽车、通讯与 3G、医药卫生、化工工业、生物遗传工程、大学教育、国家政府机关以及金融财经等。在全球，MATLAB 的正式用户已经达到 60 余万，遍布世界上 100 多个国家和地区，自从上个世纪 90 年代 MATLAB 进入中国国内以来，MATLAB 软件在国内已经拥有了众多用户。目前国内很多高校已经在本科教学阶段将 MATLAB 作为一门必修课程，该软件已经成为控制、信号处理、通讯等领域研究生、本科生必须掌握的工具软件之一。

本书的组织如下：

第一章 对 MATLAB 产品体系进行介绍，并且介绍了 MATLAB 的桌面工具，这是学习 MATLAB 以及 MATLAB 其他产品的基础。

第二章 介绍 MATLAB 基本数据类型——矩阵和向量的创建方法。

第三章 介绍 MATLAB 中的各种数据类型，以及操作不同数据类型数据的函数。

第四章 介绍 M 语言编程的方法，并且介绍了在编程时经常使用的工具。

第五章 介绍 MATLAB 强大的数据 I/O 能力，以及不同数据文件的读写方法。

第六章 介绍 MATLAB 强大的数据可视化以及基本分析方法。

第七章 介绍利用 GUIDE 创建图形用户界面应用程序的方法。

另外本书的附录中还介绍了 MATLAB 的安装方法。

在本书的编写过程中，作者收集了国内外大量的最新的权威资料，结合 Mathworks 公司中国独家代理商——北京九州恒润科技有限公司多年来在 MATLAB 软件应用以及培训教学方面的经验，精心组织编写。书中不仅包含了 MATLAB 的基本使用方法，还包含了作者多年来使用 MATLAB 解决各种工程问题时积累的应用经验。本书内容翔实、全面、权威，示例丰富，不仅能够成为那些准备学习 MATLAB 软件的工程技术人员的入门书籍，也可以作为已经基本掌握 MATLAB 使用方法的工程技术人员学习、提高 MATLAB 使用技巧的参考书，同时，本书还可以作为 MATLAB 的培训课程教材。

如果国内的用户需要购买 MATLAB 软件，请按照下列地址与北京九州恒润科技有限公司联系：

■ 公司总部

地址：北京市西城区北三环中路 27 号商房大厦 430 室

邮编: 100029

电话: 010-82011456

传真: 010-62073600

■ 上海办事处

地址: 上海市徐汇区漕宝路 70 号光大会展中心 D 座 505 室

邮编: 200235

电话: 021-64325413/5/6

传真: 021-64325144

■ 成都办事处

地址: 成都市人民南路一段 86 号城市之心大厦 23 楼 N 座

邮编: 610016

电话: 028-86203381/2/3

传真: 028-86203381

北京九州恒润科技有限公司的互联网地址: [www.hirain.com](http://www.hirain.com)。

北京九州恒润科技有限公司的技术论坛: [www.hirain.com/forum/](http://www.hirain.com/forum/)

在本书的编写过程中, 得到了西安电子科技大学出版社毛红兵编辑的大力支持, 同时也得到了 Mathworks 公司中国独家代理商——北京九州恒润科技有限公司的鼎力协助, 在这里对他们表示衷心的感谢。同时还要感谢父母和兄长多年对我的培养和教育, 更要感谢我的女友——余志鸿小姐对我的关心和支持, 正是有了他们的支持与鼓励才有了这本薄薄的小册子的出版。

由于时间仓促, 书中难免存在一些不妥之处, 诚望广大读者谅解, 并且提出宝贵的意见和建议, 以便我们在再版时改进。

如果需要得到本书所涉及的例子和练习的源代码, 请直接与本人联系: [zhang\\_v@163.net](mailto:zhang_v@163.net)

编者  
2003 年冬

# 目 录

第 1 章 MATLAB 桌面环境 .....	1
1.1 MATLAB 产品简介 .....	1
1.1.1 MATLAB 的产品体系 .....	2
1.1.2 Simulink 简介 .....	5
1.1.3 Stateflow 简介 .....	7
1.1.4 自动化代码生成工具 .....	9
1.2 MATLAB 的桌面 .....	10
1.2.1 修改窗体的文本字体 .....	16
1.2.2 设置窗体的文本色彩 .....	18
1.3 Command Window 和 MATLAB 指令 .....	19
1.3.1 命令行窗体 .....	19
1.3.2 设置命令行窗体的显示方式 .....	22
1.3.3 常用的控制指令 .....	24
1.4 Command History 和历史记录 .....	26
1.4.1 命令行历史窗体 .....	26
1.4.2 diary 指令 .....	30
1.5 创建并使用 MATLAB 快捷方式 .....	30
1.5.1 创建 MATLAB 快捷方式 .....	32
1.5.2 管理 MATLAB 快捷方式 .....	34
1.6 Current Directory 和搜索路径 .....	36
1.6.1 当前路径查看器 .....	36
1.6.2 工作路径 .....	38
1.6.3 搜索路径 .....	39
1.7 使用帮助 .....	43
1.7.1 在线帮助 .....	43
1.7.2 窗体帮助 .....	45
1.7.3 操作帮助的函数 .....	47
本章小结 .....	48
练习 .....	48
第 2 章 矩阵和数组 .....	50
2.1 概述 .....	50
2.2 创建向量 .....	52
2.3 创建矩阵 .....	55

2.3.1	直接输入法.....	55
2.3.2	工作空间浏览器.....	55
2.3.3	数组编辑器.....	57
2.4	索引.....	61
2.4.1	向量元素的访问.....	61
2.4.2	矩阵元素的访问.....	63
2.5	基本运算.....	66
2.5.1	矩阵生成函数.....	66
2.5.2	基本矩阵运算.....	67
2.5.3	基本数组运算.....	69
2.5.4	基本数学函数.....	73
2.5.5	矩阵(数组)操作函数.....	75
2.6	稀疏矩阵.....	78
2.7	多维数组.....	81
2.7.1	创建多维数组.....	81
2.7.2	多维数组的操作函数.....	85
	本章小结.....	86
	练习.....	87
<b>第3章</b>	<b>数据类型</b> .....	<b>89</b>
3.1	概述.....	89
3.2	MATLAB 基本数值类型.....	90
3.2.1	基本数值类型入门.....	90
3.2.2	整数类型数据运算.....	93
3.2.3	MATLAB 的常量.....	97
3.2.4	空数组.....	99
3.2.5	数据类型转换.....	101
3.3	逻辑类型和关系运算.....	103
3.3.1	逻辑数据类型.....	103
3.3.2	逻辑运算.....	105
3.3.3	关系运算.....	107
3.3.4	运算符的优先级.....	109
3.4	字符串.....	109
3.4.1	字符串入门.....	109
3.4.2	基本字符串操作.....	111
3.4.3	字符串操作函数.....	113
3.4.4	字符串转换函数.....	117
3.4.5	格式化输入/输出.....	119
3.5	元胞数组.....	123

3.5.1	元胞数组的创建.....	123
3.5.2	元胞数组的基本操作.....	125
3.5.3	元胞数组操作函数.....	130
3.6	结构.....	133
3.6.1	结构的创建.....	133
3.6.2	结构的基本操作.....	137
3.6.3	结构操作函数.....	140
	本章小结.....	144
	练习.....	144
<b>第4章</b>	<b>MATLAB 编程基础</b> .....	<b>145</b>
4.1	概述.....	145
4.2	脚本文件.....	147
4.3	流程控制.....	150
4.3.1	选择结构.....	150
4.3.2	循环结构.....	158
4.3.3	break 语句和 continue 语句.....	161
4.3.4	提高运算性能.....	163
4.4	函数文件.....	166
4.4.1	基本结构.....	167
4.4.2	输入/输出参数.....	172
4.4.3	子函数.....	174
4.4.4	局部变量和全局变量.....	175
4.4.5	函数执行规则.....	177
4.5	M 文件调试.....	179
4.5.1	一般调试过程.....	179
4.5.2	条件断点.....	184
4.5.3	错误断点.....	185
4.5.4	命令行调试.....	186
	本章小结.....	187
	练习.....	187
<b>第5章</b>	<b>文件 I/O</b> .....	<b>188</b>
5.1	概述.....	188
5.2	高级例程.....	189
5.2.1	MAT 数据文件操作.....	189
5.2.2	文本文件操作.....	196
5.2.3	导入其他类型数据文件.....	198
5.2.4	导出二进制格式数据.....	203

5.3 低级例程.....	204
5.3.1 打开关闭文件.....	205
5.3.2 读写数据.....	206
5.3.3 文件位置指针.....	209
5.4 文件导入向导.....	212
本章小结.....	217
练习.....	218
<b>第6章 图形基础.....</b>	<b>219</b>
6.1 概述.....	219
6.2 交互式绘图.....	221
6.2.1 基本绘图.....	221
6.2.2 交互式绘图工具.....	225
6.3 指令绘图.....	251
6.3.1 基本绘图指令.....	251
6.3.2 设置曲线的样式属性.....	253
6.3.3 使用子图.....	257
6.3.4 控制绘图区域.....	259
6.3.5 格式化绘图指令.....	264
6.3.6 特殊图形函数.....	271
6.3.7 图形的编辑模式.....	278
6.4 图形显示与调色板(Colormap).....	279
6.5 基本三维绘图.....	285
6.6 保存和输出图形.....	291
6.6.1 保存和打开图形文件.....	291
6.6.2 导出到文件.....	292
6.6.3 拷贝图形文件.....	295
6.7 简单数据分析工具.....	297
6.7.1 简单数据统计信息.....	297
6.7.2 插值运算.....	300
6.7.3 曲线拟合.....	304
6.7.4 基本拟合工具.....	308
本章小结.....	312
练习.....	312
<b>第7章 GUIDE 入门.....</b>	<b>315</b>
7.1 概述.....	315
7.2 句柄图形入门.....	317
7.3 GUIDE 工具入门.....	323

7.4 创建图形用户界面外观.....	327
7.5 图形用户界面编程.....	334
本章小结.....	341
练习.....	341
附录 A MATLAB 关键字.....	343
附录 B MATLAB 可用的 Tex 字符集.....	344
附录 C 文件 I/O 函数.....	345
附录 D 可读的文件类型.....	347
附录 E 数据 I/O 格式化字符串.....	348
附录 F MATLAB 运算符的优先级.....	349
附录 G 实用命令.....	350
参考文献.....	352

# 第1章 MATLAB 桌面环境

MATLAB 产品是用来解决工程与科学中的实际问题的工程软件，该产品包含了很多产品模块和工具箱。结合这些模块和工具箱，MATLAB 软件可以应用于科学计算、控制系统设计与分析、数字信号处理、数字图像处理、通讯系统仿真与设计、金融财经系统分析等领域。正式学习使用 MATLAB 之前，首先需要了解 MATLAB 软件产品的体系以及 MATLAB 的基本环境。本章将简要介绍一下 MATLAB 软件产品的体系，重点介绍 MATLAB 软件图形界面环境的基本使用方法。

本章讲述的主要内容如下：



- MATLAB 产品族简介
- MATLAB 桌面环境
- MATLAB 用户界面窗体使用

## 1.1 MATLAB 产品简介

MATLAB 的名称源自 Matrix Laboratory，它的首创者是在数值线性代数领域颇有影响的 Cleve Moler 博士，他也是生产经营 MATLAB 产品的美国 The MathWorks 公司的创始人之一。MATLAB 是一种科学计算软件，专门以矩阵的形式处理数据。MATLAB 将高性能的数值计算和强大的数据可视化功能集成在一起，并提供了大量的内置函数，从而被广泛地应用于科学计算、控制系统、信息处理等领域的分析、仿真和设计工作，而且利用 MATLAB 产品的开放式结构，可以非常容易地对 MATLAB 的功能进行扩充，从而在不断深化对问题认识的同时，不断完善 MATLAB 产品以提高产品自身的竞争能力。

目前 MATLAB 产品族可以用来进行：

- 数值分析
- 数值和符号计算
- 工程与科学绘图
- 控制系统的设计与仿真
- 数字图像处理
- 数字信号处理
- 通讯系统设计与仿真
- 财务与金融系统分析



本书编写时，笔者使用的 MATLAB 版本为 MATLAB 8.10，The MathWorks 公司将其称之为 MATLAB Release 2013a。



提示：

对于 MATLAB 的版本，国内习惯使用 MATLAB 产品体系中核心模块——MATLAB 模块的版本作为整个产品体系的版本号，例如有的读者可能使用的 MATLAB 核心模块版本是 MATLAB 7.2，而 The MathWorks 公司对 MATLAB 产品使用以产品发布次数计数的版本号，对应 MATLAB 7.2 的是 MATLAB Release 2006a，是 MATLAB 产品体系第 15 次正式发布版。按照 The MathWorks 公司 2006 年初发表的声明，从 2006 年开始 MATLAB 每年将进行两次产品发布，以发布的年份作为版本号。2006 年 3 月份发布的版本为 a 版本，9 月份发布的版本为 b 版本，因此 2006 年 3 月份该公司发布了 MATLAB Release 2006a，而 2006 年 9 月份该公司发布了 MATLAB Release 2006b。以后的产品版本号以此类推。

请读者核对自己所使用的 MATLAB 产品版本，不同版本的 MATLAB 产品有诸多特性上的差别。如果需要了解各版本特性上的差别，请读者自行查看相应版本的 Release Notes 信息。

### 1.1.1 MATLAB 的产品体系

MATLAB 产品由若干个模块组成，不同的模块完成不同的功能，目前 MATLAB 的整个产品体系可以分为三个产品家族，分别是基于 MATLAB 的产品族、基于 Simulink 的产品族以及基于 Polyspace 的产品族。其中 Polyspace 产品体系相对比较特殊，它实际是 The MathWorks 公司于 2007 年并购法国 PolySpace Technologies 公司从而获得的产品，该产品主要是用于嵌入式系统开发过程中结合 Simulink 以及代码生成工具来完成代码运行时错误检查以及验证的工具。

相对来说，广大读者比较熟悉的 MATLAB 包括如下的核心模块：

- MATLAB
- MATLAB Toolboxes
- MATLAB Compiler
- Simulink
- Simulink Blocksets
- MATLAB/Simulink Coder
- Stateflow

这些产品大体上可以分为以 MATLAB 为基础的产品和以 Simulink 为基础的产品两大分支，由这些模块构成的 MATLAB 产品体系如图 1-1 所示。

其中，MATLAB 是 MATLAB 产品家族的基础，任何其他 MATLAB 产品都以这个模块为基础。MATLAB 核心模块提供了基本的数学算法，例如矩阵运算、数值分析算法，MATLAB 集成了 2D 和 3D 图形功能，以完成相应数值可视化的工作，并且提供了一种交互式的高级编程语言——M 语言。利用 M 语言可以通过编写脚本或者函数文件实现用户自己的算法。本书的内容就完全集中在 MATLAB 核心模块中。