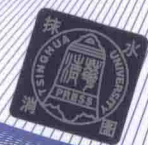
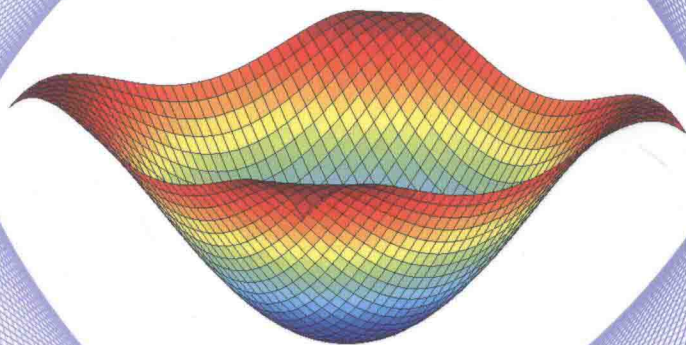


# MATLAB

## 原理及应用案例教程

苏庆堂 主 编

巩艳华 白艳梅 吕高焕 副主编



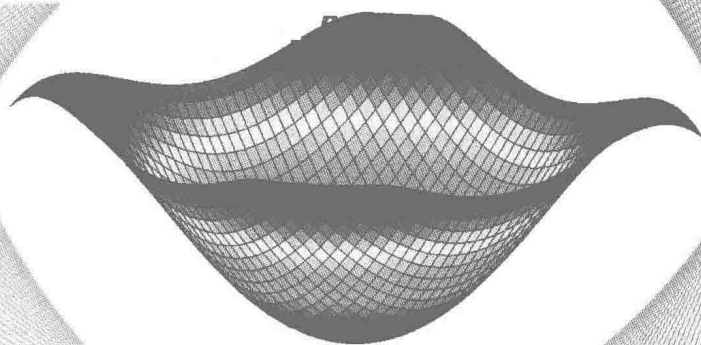
清华大学出版社

# MATLAB

## 原理及应用案例教程

苏庆堂 主 编

巩艳华 白艳梅 吕高焕 副主编



清华大学出版社  
北 京

## 内 容 简 介

本书是一本介绍 MATLAB 语言程序设计与应用的基础教材。本书从理论上依次介绍了 MATLAB 基本数据类型、函数、数组、结构化程序设计、绘图等。同时,为了将 MATLAB 与主要理工科专业相结合,本书从应用角度重点介绍 MATLAB 在数学建模、概率论、运筹优化、数值分析以及信息安全、通信工程中的应用。

本书结构清晰,基本理论阐述浅显易懂,丰富实例展现详尽可循,可作为大学本科、研究生相关专业的教材或参考书,也可作为理工工程技术人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 原理及应用案例教程/苏庆堂主编.--北京:清华大学出版社,2016  
ISBN 978-7-302-41370-7

I. ①M… II. ①苏… III. ①Matlab 软件—教材 IV. ①TP317

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 320785 号

责任编辑:黄 芝 王冰飞

封面设计:迷底书装

责任校对:李建庄

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:20 字 数:495 千字

版 次:2016 年 2 月第 1 版 印 次:2016 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.00 元

---

产品编号:065544-01

MATLAB 是由美国 MathWorks 公司用 C 语言开发的软件,是一款目前在国际上被广泛应用的工程计算和仿真软件。它将数据结构、数据可视化与图形界面设计、编程与仿真等多种功能同时集于一体,具有功能强大、易于学习、应用广泛等特点。MATLAB 的核心是矩阵和数组。在 MATLAB 中,所有的数据都是以数组的形式来表示和存储的。MATLAB 还提供了常用的矩阵代数运算功能。该软件已成为应用代数、自动控制理论、数理统计、数字信号处理、动态系统仿真和金融等专业的基本数学工具。

本书主要介绍 MATLAB 语言的特点与应用实例。全书分为理论篇和应用篇,共计 13 章。其中,第 1~7 章为理论篇,第 8~13 章为应用篇,各章主要内容如下。

第 1 章 MATLAB 概述:本章主要介绍 MATLAB 7.0 的一些基础知识,包括 MATLAB 7.0 的简介、安装、工作环境和帮助系统等。

第 2 章 基本数据类型:本章首先介绍 MATLAB 的基本数据类型,包括数值类型、逻辑类型、字符和字符串类型、函数句柄等,详细介绍各种数据类型的特点、存储及转换函数等。通过这一章的学习,可以更熟练地掌握 MATLAB 基本数据对象的使用。

第 3 章 常用数学函数:本章主要介绍 MATLAB 中常用函数的用法,包括内置函数、初等数学函数、三角函数、数据分析函数、随机数函数、复数函数、计算极限函数及特殊值计算函数等。

第 4 章 数组:数组是 MATLAB 中较简单的一种数据组织形式。本章主要讲解一维数组、多维数组、字符数组、元胞数组与结构数组的创建与使用。

第 5 章 结构化程序设计:本章首先介绍 M 文件的特点及功能,接着讲述编写脚本式 M 文件和函数式 M 文件的基本方法及步骤,以及调用脚本式 M 文件和函数式 M 文件的方法,并对这两种形式的 M 文件进行对比。

第 6 章 绘图:强大的绘图功能是 MATLAB 的特点之一。本章主要讲解 MATLAB 图形处理的基本技术和高级技术。

第 7 章 MATLAB 图形用户界面设计:本章主要介绍 MATLAB 中图形用户接口的编程方法,重点介绍编程环境以及图形用户界面基本元素,包括按钮、单选按钮、复选按钮、下拉列表、组合框等。

第 8 章 MATLAB 在数学建模中的应用:本章通过实例阐述如何利用 MATLAB 进行数学建模。

第 9 章 MATLAB 在概率论中的应用:本章首先讲述概率密度函数和概率分布函数,并讲解在概率密度函数已知的条件下的概率计算方法,然后讨论概率论中用到的不同分布密度函数及其统计方法。在数理统计学中,首先从样本的概念入手,介绍均值和矩的概念,

并讲解随机变量的产生方法、数据分析方法,如柱状图、散布图等。

第10章 MATLAB在运筹优化中的应用:本章首先讲述线性规划的图形解及相关的MATLAB最优化工具箱函数,然后讲解非线性规划中的求解方法和MATLAB图形化方法,最后讨论解析解问题和相关的最优化函数使用方法。

第11章 MATLAB在数值分析中的应用:本章首先介绍求根问题,在MATLAB中,既可以使用其固有函数求解,也可由用户自定义函数,使用常见的求解方法(如切线法)求解;然后介绍使用牛顿—拉夫森方法求解非线性方程组的问题,并讨论常用的解题步骤,插值是数据分析中最常见的信息处理技术,本章将介绍MATLAB中常见的一维和二维插值函数;最后介绍MATLAB在微积分和微分方程中的应用。

第12章 MATLAB在信息隐藏中的应用:本章介绍一种新的彩色图像盲水印技术,即在空域中完成DCT域DC系数的计算,并将数字水印嵌入在DC系数中。本章所提算法能够在空域中达到盲提取的目的。通过利用MATLAB可实现算法的仿真,本章将介绍相关的图像处理技术、数字水印技术,应从中重点掌握MATLAB在信息隐藏中的应用。

第13章 MATLAB在通信工程中的应用:本章介绍MATLAB在通信原理基础课学习中的应用,重点讲述模拟调制和数字调制技术的仿真方法。通过实际编程,可使读者对通信原理课程中的概念得到更深层次的理解和知识点的强化。

全书策划和大纲编写工作由苏庆堂负责,鲁东大学的巩艳华老师、白艳梅老师、吕高焕老师、栖霞市中等职业学校的王环英老师、崔永艳老师负责编写、初审工作。同时,本书得到了山东省自然科学基金项目(ZR2014FM005)、山东省科技厅项目(2014GGX101036、2015GSF116001)、山东省教育厅项目(J05G16)项目组成员的支持,在此向他们表示感谢!

限于作者学识水平,书中在具体内容的选择取舍、专业术语的翻译等方面肯定存在缺点和错误,恳请专家和读者批评指正。

作者邮件地址: sdytsqt@163.com。

作 者

2015年12月

## 理 论 篇

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第 1 章 MATLAB 概述 .....    | 3  |
| 1.1 MATLAB 简介 .....      | 3  |
| 1.1.1 MATLAB 的发展 .....   | 3  |
| 1.1.2 MATLAB 的主要功能 ..... | 4  |
| 1.2 MATLAB 的安装 .....     | 5  |
| 1.3 MATLAB 的工作环境 .....   | 10 |
| 1.3.1 主窗口简介 .....        | 11 |
| 1.3.2 其他窗口简介 .....       | 12 |
| 1.3.3 通用命令简介 .....       | 14 |
| 1.4 MATLAB 的帮助系统 .....   | 16 |
| 1.4.1 纯文本帮助 .....        | 16 |
| 1.4.2 演示帮助 .....         | 17 |
| 1.4.3 帮助导航/浏览器 .....     | 17 |
| 1.5 本章小结 .....           | 18 |
| 习题 .....                 | 18 |
| 第 2 章 基本数据类型 .....       | 20 |
| 2.1 变量 .....             | 20 |
| 2.1.1 变量定义 .....         | 20 |
| 2.1.2 变量赋值 .....         | 21 |
| 2.1.3 变量管理 .....         | 22 |
| 2.2 MATLAB 的数据类型 .....   | 24 |
| 2.2.1 数值类型 .....         | 24 |
| 2.2.2 逻辑类型 .....         | 27 |
| 2.2.3 字符和字符串 .....       | 29 |
| 2.2.4 函数句柄 .....         | 32 |
| 2.2.5 结构体类型 .....        | 35 |
| 2.2.6 单元数据类型 .....       | 36 |

|       |             |    |
|-------|-------------|----|
| 2.3   | 向量及其运算      | 39 |
| 2.3.1 | 向量的生成       | 39 |
| 2.3.2 | 向量的基本运算     | 40 |
| 2.4   | 矩阵及其运算      | 42 |
| 2.4.1 | 矩阵分析        | 42 |
| 2.4.2 | 线性方程组       | 54 |
| 2.4.3 | 矩阵分解        | 58 |
| 2.4.4 | 矩阵的特征值和特征向量 | 60 |
| 2.5   | 本章小结        | 61 |
|       | 习题          | 61 |
| 第3章   | 常用数学函数      | 63 |
| 3.1   | 内置函数的使用     | 63 |
| 3.2   | 初等数学函数      | 66 |
| 3.3   | 三角函数        | 67 |
| 3.4   | 数据分析函数      | 68 |
| 3.4.1 | 基本数据分析函数    | 68 |
| 3.4.2 | 数据预处理       | 75 |
| 3.5   | 随机数         | 76 |
| 3.6   | 复数          | 77 |
| 3.7   | 计算的极限       | 77 |
| 3.8   | 特殊值和辅助功能    | 78 |
| 3.9   | 本章小结        | 79 |
|       | 习题          | 79 |
| 第4章   | 数组          | 80 |
| 4.1   | 基本数组运算      | 80 |
| 4.1.1 | 数组寻址和排序     | 80 |
| 4.1.2 | 数组的基本数值运算   | 84 |
| 4.1.3 | 数组的关系运算     | 85 |
| 4.1.4 | 数组的逻辑运算     | 86 |
| 4.2   | 多维数组        | 87 |
| 4.2.1 | 多维数组的概念     | 88 |
| 4.2.2 | 多维数组的创建     | 88 |
| 4.2.3 | 多维数组的引用     | 91 |
| 4.2.4 | 多维数组的操作     | 94 |
| 4.3   | 字符数组        | 97 |
| 4.3.1 | 字符与数值的相互转换  | 97 |
| 4.3.2 | 创建二维字符数组    | 99 |

|            |                             |            |
|------------|-----------------------------|------------|
| 4.4        | 元胞数组 .....                  | 101        |
| 4.5        | 结构数组 .....                  | 105        |
| 4.6        | 本章小结 .....                  | 108        |
|            | 习题 .....                    | 108        |
| <b>第5章</b> | <b>结构化程序设计 .....</b>        | <b>109</b> |
| 5.1        | M 文件介绍 .....                | 109        |
| 5.1.1      | M 文件的基本特点 .....             | 109        |
| 5.1.2      | 脚本式 M 文件 .....              | 110        |
| 5.1.3      | 函数式 M 文件 .....              | 112        |
| 5.2        | 流程图和伪码 .....                | 116        |
| 5.3        | 顺序结构 .....                  | 117        |
| 5.4        | 逻辑函数 .....                  | 119        |
| 5.5        | 选择结构 .....                  | 120        |
| 5.5.1      | 条件分支语句——if 语句 .....         | 120        |
| 5.5.2      | switch 语句 .....             | 122        |
| 5.5.3      | try 语句 .....                | 124        |
| 5.6        | 循环结构 .....                  | 125        |
| 5.6.1      | while 语句 .....              | 126        |
| 5.6.2      | for 语句 .....                | 127        |
| 5.6.3      | 循环的嵌套 .....                 | 128        |
| 5.6.4      | break 语句和 continue 语句 ..... | 129        |
| 5.7        | 本章小结 .....                  | 129        |
|            | 习题 .....                    | 130        |
| <b>第6章</b> | <b>绘图 .....</b>             | <b>132</b> |
| 6.1        | 图形处理的基本技术 .....             | 132        |
| 6.1.1      | 二维绘图 .....                  | 132        |
| 6.1.2      | 三维绘图 .....                  | 151        |
| 6.1.3      | 绘制图形的辅助操作 .....             | 160        |
| 6.1.4      | 交互式绘图操作 .....               | 162        |
| 6.2        | 图形处理的高级技术 .....             | 166        |
| 6.2.1      | 视点控制和图形的旋转 .....            | 166        |
| 6.2.2      | 颜色的使用 .....                 | 167        |
| 6.2.3      | 光照控制 .....                  | 168        |
| 6.3        | 图形的保存 .....                 | 170        |
| 6.4        | 本章小结 .....                  | 173        |
|            | 习题 .....                    | 173        |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>第7章 MATLAB 图形用户界面设计</b> | 174 |
| 7.1 GUI 的基本元素              | 174 |
| 7.2 创建并显示一个 GUI            | 176 |
| 7.2.1 GUIDE 环境             | 176 |
| 7.2.2 设计草图                 | 177 |
| 7.2.3 启动编辑界面               | 177 |
| 7.2.4 设置控件属性               | 178 |
| 7.2.5 保存                   | 180 |
| 7.2.6 为按钮加入回调函数            | 180 |
| 7.3 几个比较常用的函数              | 182 |
| 7.4 元件的属性                  | 182 |
| 7.5 GUI 元件                 | 183 |
| 7.5.1 静态文本框                | 183 |
| 7.5.2 编辑框                  | 183 |
| 7.5.3 面板                   | 184 |
| 7.5.4 按钮                   | 184 |
| 7.5.5 复选框                  | 184 |
| 7.5.6 单选按钮                 | 184 |
| 7.5.7 下拉列表                 | 185 |
| 7.5.8 列表框                  | 186 |
| 7.5.9 滑块                   | 187 |
| 7.6 菜单                     | 188 |
| 7.7 本章小结                   | 189 |
| 习题                         | 189 |

## 应 用 篇

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>第8章 MATLAB 在数学建模中的应用</b> | 193 |
| 8.1 概述                      | 193 |
| 8.2 实例详述                    | 193 |
| 8.2.1 实例引入                  | 193 |
| 8.2.2 实例求解                  | 194 |
| 8.3 本章小结                    | 196 |
| 习题                          | 196 |
| <b>第9章 MATLAB 在概率论中的应用</b>  | 197 |
| 9.1 概述                      | 197 |
| 9.2 概率计算方法                  | 198 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 9.3 数学期望 .....              | 200 |
| 9.3.1 均值和方差 .....           | 200 |
| 9.3.2 偏度 .....              | 201 |
| 9.3.3 峰度 .....              | 201 |
| 9.4 常用的分布密度函数 .....         | 201 |
| 9.4.1 二项分布 .....            | 202 |
| 9.4.2 泊松分布 .....            | 203 |
| 9.4.3 均匀分布 .....            | 204 |
| 9.4.4 正态分布 .....            | 205 |
| 9.4.5 指数分布 .....            | 208 |
| 9.4.6 $\Gamma$ 分布 .....     | 209 |
| 9.4.7 $\chi^2$ 分布 .....     | 210 |
| 9.4.8 多变量正态分布 .....         | 211 |
| 9.5 样本 .....                | 213 |
| 9.5.1 样本均值和样本方差 .....       | 213 |
| 9.5.2 样本矩 .....             | 213 |
| 9.5.3 协方差 .....             | 214 |
| 9.6 随机变量的产生方法 .....         | 214 |
| 9.6.1 均匀随机数 .....           | 214 |
| 9.6.2 正态分布 .....            | 215 |
| 9.6.3 指数分布 .....            | 215 |
| 9.6.4 $\Gamma$ 分布 .....     | 216 |
| 9.6.5 多元正态分布 .....          | 217 |
| 9.7 数据分析方法 .....            | 218 |
| 9.7.1 单变量数据分析方法——柱状图法 ..... | 218 |
| 9.7.2 二元和三元数据的分析方法 .....    | 220 |
| 9.8 本章小结 .....              | 224 |
| 习题 .....                    | 224 |

## 第 10 章 MATLAB 在运筹优化中的应用 .....

225

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 10.1 概述 .....             | 225 |
| 10.2 最优化问题图形解 .....       | 225 |
| 10.3 线性规划 .....           | 228 |
| 10.4 优化工具箱解法 .....        | 232 |
| 10.5 非线性规划 .....          | 233 |
| 10.5.1 问题定义 .....         | 233 |
| 10.5.2 数学概念 .....         | 233 |
| 10.5.3 非线性规划的标准格式 .....   | 236 |
| 10.5.4 非线性规划问题的图形解法 ..... | 236 |

|        |                                    |     |
|--------|------------------------------------|-----|
| 10.6   | 解析条件 .....                         | 241 |
| 10.6.1 | 一阶条件 .....                         | 242 |
| 10.6.2 | 二阶条件 .....                         | 242 |
| 10.6.3 | 等式约束问题 .....                       | 242 |
| 10.6.4 | 不等式约束优化 .....                      | 244 |
| 10.7   | MATLAB 工具箱中用于求解优化问题的函数 .....       | 244 |
| 10.7.1 | 模型输入时需要注意的问题 .....                 | 245 |
| 10.7.2 | 相关函数介绍 .....                       | 245 |
| 10.8   | 本章小结 .....                         | 252 |
| 习题     | .....                              | 253 |
| 第 11 章 | MATLAB 在数值分析中的应用 .....             | 254 |
| 11.1   | 求根问题 .....                         | 254 |
| 11.2   | 利用 Newton-Raphson 方法求解非线性方程组 ..... | 256 |
| 11.3   | 一维插值 .....                         | 258 |
| 11.3.1 | MATLAB 函数 interp1 .....            | 258 |
| 11.3.2 | 代数多项式插值 .....                      | 259 |
| 11.3.3 | 样条插值 .....                         | 261 |
| 11.3.4 | 二维插值 .....                         | 261 |
| 11.4   | 数值积分与微分 .....                      | 263 |
| 11.4.1 | 使用 quad() 和 quad8() 进行数值积分 .....   | 263 |
| 11.4.2 | 二重积分 .....                         | 264 |
| 11.4.3 | 数值微分 .....                         | 264 |
| 11.5   | 常微分方程的数值解法 .....                   | 265 |
| 11.6   | 本章小结 .....                         | 267 |
| 习题     | .....                              | 267 |
| 第 12 章 | MATLAB 在信息隐藏中的应用 .....             | 269 |
| 12.1   | 概述 .....                           | 269 |
| 12.2   | 实例详述 .....                         | 270 |
| 12.2.1 | 实例引入 .....                         | 270 |
| 12.2.2 | 实例求解 .....                         | 270 |
| 12.3   | 本章小结 .....                         | 274 |
| 习题     | .....                              | 274 |
| 第 13 章 | MATLAB 在通信工程中的应用 .....             | 275 |
| 13.1   | 模拟调制 .....                         | 275 |
| 13.2   | 幅度调制 .....                         | 275 |
| 13.2.1 | DSB-AM .....                       | 275 |

|        |                    |     |
|--------|--------------------|-----|
| 13.2.2 | 传统 AM 调制 .....     | 281 |
| 13.2.3 | 单边带调制 .....        | 281 |
| 13.3   | AM 信号的解调 .....     | 284 |
| 13.3.1 | DSM-AM 信号的解调 ..... | 284 |
| 13.3.2 | SSB-AM 解调 .....    | 287 |
| 13.4   | 角度调制 .....         | 290 |
| 13.5   | 数字传输的载波调制 .....    | 295 |
| 13.5.1 | 相位调制 .....         | 295 |
| 13.5.2 | 相位调制的检测 .....      | 297 |
| 13.5.3 | 载频调制 .....         | 297 |
| 13.6   | 本章小结 .....         | 302 |
| 习题     | .....              | 302 |
| 参考文献   | .....              | 303 |



# 理 论 篇





# MATLAB概述

MATLAB 是一款目前在国际上被广泛应用的工程计算和仿真软件。它将数据结构、数据可视化与图形界面设计、编程与仿真等多种功能同时集于一体,具有功能强大、易于学习、应用广泛等特点。MATLAB 的核心是矩阵和数组。在 MATLAB 中,所有的数据都是以数组的形式来表示和存储的。MATLAB 还提供了常用的矩阵代数运算功能。该软件已成为应用代数、自动控制理论、数理统计、数字信号处理、动态系统仿真和金融等专业的基本数学工具。

本书以 MATLAB 7.0(R2010a)作为平台进行全面介绍。本章主要介绍 MATLAB 7.0 的一些基础知识,包括 MATLAB 7.0 的简介、安装、工作环境和帮助系统等。

## 1.1 MATLAB 简介

MATLAB 是 MathWorks 公司用 C 语言开发的软件。其中,矩阵算法来自 Linpack 和 Eispack 课题的研究成果。本节主要介绍 MATLAB 的发展历程和主要功能。

### 1.1.1 MATLAB 的发展

MATLAB 名字由 Matrix 和 Laboratory 两词的前 3 个字母组合而成。20 世纪 70 年代后期,时任美国新墨西哥大学计算机科学系主任的 Cleve Moler 教授出于减轻学生编程负担的动机,为学生设计了一组调用 LINPACK 和 EISPACK 库程序的“通俗易懂”的接口,此即用 FORTRAN 编写的萌芽状态的 MATLAB。

经几年的校际流传,在 Little 的推动下,由 Little、Moler、Steve Bangert 合作,于 1984 年成立了 MathWorks 公司,并把 MATLAB 正式推向市场。从这时起,MATLAB 的内核采用 C 语言编写,而且除原有的数值计算能力外,还新增了数据图视功能。

MATLAB 以商品形式出现后,仅短短几年,就以其良好的开放性和运行的可靠性,使原先控制领域里的封闭式软件包(如英国的 UMIST,瑞典的 LUND 和 SIMNON,德国的 KEDDC)纷纷淘汰,而改以 MATLAB 为平台加以重建。在时间进入 20 世纪 90 年代的时候,MATLAB 已经成为国际控制界公认的标准计算软件。

历经了几十年的不断发展,从 2006 年起,MATLAB 每年推出两个版本,上半年推出的用 a 标识,下半年推出的用 b 标识。2010 年 2 月发布了最新版的 MATLAB 7.0(R2010a)。

在国际学术界,MATLAB 已经被确认为准确、可靠的科学计算标准软件。在许多国际一流学术刊物上,尤其是信息科学刊物,都可以看到 MATLAB 的应用。在设计研究单位和工业部门,MATLAB 被认作进行高效研究、开发的首选软件工具。如美国 National Instruments 公司信号测量、分析软件 LabVIEW,Cadence 公司信号和通信分析设计软件 SPW 等,它们或者直接建筑在 MATLAB 之上,或者以 MATLAB 为主要支撑。HP 公司的 VXI,TM 公司的 DSP,Gage 公司的各种硬卡、仪器等都得到了 MATLAB 的支持。

### 1.1.2 MATLAB 的主要功能

MATLAB 具有运算功能强大、编程效率高、绘图和数据可视化技术先进、可扩展性强以及工作平台和编程环境友好等特点,其主要功能包含以下 6 个方面。

#### 1. 科学计算

MATLAB 以矩阵作为数据操作的基本单位,这使得矩阵运算变得非常简洁、方便、高效。MATLAB 还可以提供非常丰富的数值计算函数,而且采用的都是国际通用的数值计算算法,其程序由国际一流的专家编制优化,计算功能为 MATLAB 赢得了良好的口碑。

#### 2. 图形绘制

利用 MATLAB 绘图十分方便。它可以绘制各种图像,囊括了 2D 和 3D 图形,也可以对图像进行修饰控制,以增强图像的表现效果。MATLAB 提供两个层次的绘图操作:一种是对图形句柄进行的底层绘图操作,另一种是建立在底层绘图之上的高层绘图。利用 MATLAB 的高层绘图,用户不需要考虑过多的细节,只要给出一个基本参数就能绘出图像。

#### 3. 编程功能

MATLAB 是一种涵盖程序结构控制、函数调用、数据结构、输出输入等的面向对象的程序设计语言,不仅简单易学,而且操作简便。对于数值计算、程序仿真、计算机辅助设计等领域的人来说,MATLAB 是个理想的选择。

#### 4. 编译功能

MATLAB 可以通过编译器将用户自己编写的 M 文件或者函数生成函数库,还支持 Java 语言编程、提供 COM 服务和 COM 控制、输入输出各种 MATLAB 及其他标准格式的数据文件等功能。通过这些功能,使得 MATLAB 能够同其他高级编程语言混合使用,大大提高了其实用性。

## 5. Simulink 动态仿真系统

Simulink 是基于 MATLAB 的框图设计环境,可以用来对各种动态系统进行建模、分析和仿真。它的建模范围广泛,可以针对任何能用数学来描述的系统进行建模。Simulink 提供了利用鼠标拖放的方法来建立系统框图模型的图形界面,而且还提供了丰富的功能块以及不同的专业模块集合。利用 Simulink 几乎可以做到不书写一行代码即完成整个动态系统的建模工作。

## 6. Windows 图形界面设计

MATLAB 利用图形化的工具创建图形用户界面开发环境(GUIDE),支持多种界面元素,包括按钮、单选按钮、复选框、文本编辑框等,并提供界面外观、属性、行为响应等设置方式来实现相应的功能。利用图形界面,用户可以很方便地和计算机进行交流。

# 1.2 MATLAB 的安装

MATLAB 7.0 系统可以通过光盘或压缩包两种途径安装,安装时需运行系统自带的 setup.exe 程序。下面介绍 MATLAB 7.0(R2010a)的安装与激活方法。

(1) 启动 setup.exe 安装程序后,弹出图 1.1 所示的程序安装界面。这里选中 Install without using the Internet 单选按钮,然后单击 Next 按钮。



图 1.1 安装程序对话框

(2) 弹出图 1.2 所示的 License Agreement(许可协议)对话框。若同意该许可协议,则单击 Yes 按钮,再单击 Next 按钮。安装过程继续。