

2014

MATLAB

权威作者团队

MATLAB 专家与经验丰富的电脑教师联手编著。

精选经典案例

以实用为宗旨，紧密结合日常工作、学习中的典型案例。

特色学习方法

图解和视频教学双模式，由浅入深，为新手量身打造。

实用技巧汇集

“高手私房菜”和“高手秘籍篇”，精选操作秘技，帮助读者全面完成从新手到高手的蜕变。

从

到

新手 高手

赠

■ 龙马高新教育 编著



超值 DVD 多媒体教学光盘

- ◆ 10小时 全程同步教学录像
- ◆ MATLAB 编程100例电子书
- ◆ MATLAB 常见问题解答电子书
- ◆ 数学建模常用MATLAB函数电子书
- ◆ MATLAB 数学建模程序设计电子书
- ◆ MATLAB 图形基础电子书
- ◆ 本书所有范例的代码和习题答案
- ◆ 教学用PPT

+



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

2014

MATLAB

从
新手
到
高手

龙马高新教育 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

MATLAB 2014从新手到高手 / 龙马高新教育编著. —
北京: 人民邮电出版社, 2016. 2
ISBN 978-7-115-40941-6

I. ①M… II. ①龙… III. ①Matlab软件 IV.
①TP317

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第279492号

内 容 提 要

本书以零基础讲解为宗旨, 用实例引导读者学习, 深入浅出地介绍了 MATLAB 2014 的相关知识和应用方法。

全书分为 6 篇, 共 19 章。第 1 篇【新手入门篇】介绍了 MATLAB 的入门知识和工作环境等; 第 2 篇【语法基础篇】介绍了 MATLAB 的基本语法、MATLAB 的数组及其操作、MATLAB 的矩阵及其操作、利用 MATLAB 进行科学计算以及利用 MATLAB 进行符号运算等; 第 3 篇【数据可视化篇】介绍了二维数据和三维数据可视化等; 第 4 篇【程序设计篇】介绍了 MATLAB 编程基础、图形用户界面设计以及 Simulink 仿真基础等; 第 5 篇【综合实战篇】介绍了 MATLAB 在信号与系统、数字信号处理以及通信原理中的应用等; 第 6 篇【高手秘籍篇】介绍了数字图像处理、视觉分析、文件 I/O 以及 MATLAB 的高级应用等。

在本书附赠的 DVD 多媒体教学光盘中, 包含了 10 小时与图书内容同步的教学录像, 以及所有范例的代码和习题答案。此外, 还赠送了大量相关学习资源, 供读者扩展学习。除光盘外, 本书还赠送了纸质《MATLAB 常用函数随身查》, 便于读者随时翻查。

本书不仅适合 MATLAB 的初、中级用户学习使用, 也可以作为各类院校相关专业学生和计算机培训班学员的教材或辅导用书。

◆ 编 著 龙马高新教育

责任编辑 张 翼

责任印制 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 24

字数: 586 千字

印数: 1—2 500 册

2016 年 2 月第 1 版

2016 年 2 月北京第 1 次印刷

定价: 59.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

前言

电脑是现代信息社会的重要工具，掌握丰富的电脑知识，正确熟练地操作电脑已成为信息时代对每个人的要求。为满足广大读者的学习需要，我们针对不同学习对象的接受能力，总结了多位电脑高手、高级设计师及电脑教育专家的经验，精心编写了这套“从新手到高手”丛书。

丛书主要内容

本套丛书涉及读者在日常工作和学习中各个常见的电脑应用领域，在介绍软、硬件的基础知识及具体操作时，均以读者经常使用的版本为主，在必要的地方也兼顾了其他版本，以满足不同领域读者的需求。本套丛书主要包括以下品种。

《学电脑从新手到高手》	《电脑办公从新手到高手》
《Office 2013 从新手到高手》	《Word/Excel/PowerPoint 2013 三合一从新手到高手》
《Word/Excel/PowerPoint 2007 三合一从新手到高手》	《Word/Excel/PowerPoint 2010 三合一从新手到高手》
《PowerPoint 2013 从新手到高手》	《PowerPoint 2010 从新手到高手》
《Excel 2013 从新手到高手》	《Office VBA 应用从新手到高手》
《Dreamweaver CC 从新手到高手》	《Photoshop CC 从新手到高手》
《AutoCAD 2014 从新手到高手》	《Photoshop CS6 从新手到高手》
《Windows 7 + Office 2013 从新手到高手》	《SPSS 统计分析从新手到高手》
《黑客攻防从新手到高手》	《老年人学电脑从新手到高手》
《淘宝网开店、管理、营销实战从新手到高手》	《MATLAB 2014 从新手到高手》
《HTML+CSS+JavaScript 网页制作从新手到高手》	《Project 2013 从新手到高手》
《Windows 10 从新手到高手》	《AutoCAD 2016 从新手到高手》
《Office 2016 从新手到高手》	《电脑办公(Windows 10 + Office 2016)从新手到高手》
《Word/Excel/PPT 2016 从新手到高手》	《电脑办公(Windows 7 + Office 2016)从新手到高手》
《Excel 2016 从新手到高手》	《PowerPoint 2016 从新手到高手》
《AutoCAD + 3ds Max+ Photoshop 建筑设计从新手到高手》	

本书特色

+ 零基础、入门级的讲解

无论读者是否从事相关工作，是否使用过 MATLAB，都能从本书中找到最佳的起点。本书入门级的讲解，可以帮助读者快速地从新手迈向高手的行列。

+ 精心排版，实用至上

双色印刷既美观大方，又能够突出重点、难点。精心编排的内容能够帮助读者深入理解所学知识并实现触类旁通。

+ 实例为主，图文并茂

在介绍的过程中，每一个知识点均配有实例辅助讲解，每一个操作步骤均配有对应的插

图以加深认识。这种图文并茂的方法，能够使读者在学习过程中直观、清晰地看到操作过程和效果，便于深刻理解和掌握相关知识。

+ 高手指导，扩展学习

本书在每章的最后以【高手私房菜】的形式为读者提炼了各种高级操作技巧，同时在全书最后的【高手秘籍篇】中，还总结了大量实用的操作方法，以便读者学习到更多的内容。

+ 精心排版，超大容量

本书采用单双栏混排的形式，大大扩充了信息容量，在 300 多页的篇幅中容纳了传统图书 700 多页的内容。这样，就能在有限的篇幅中为读者奉送更多的知识和实战案例。

+ 书盘互动，手册辅助

本书配套的多媒体教学光盘中的内容与书中的知识点紧密结合并互相补充。在多媒体光盘中，我们模拟工作和学习场景，帮助读者体验实际应用环境，并借此掌握日常所需的技能和各种问题的处理方法，达到学以致用目的。而赠送的纸质手册，更是大大增强了本书的实用性。

● 光盘特点

+ 10 小时全程同步教学录像

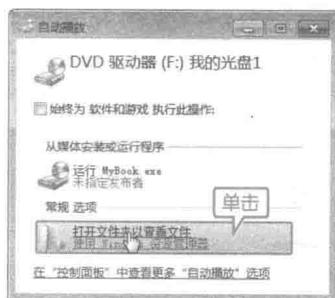
教学录像涵盖本书的所有知识点，详细讲解每个实例的操作过程和关键点。读者可以轻松掌握书中所有的操作方法和技巧，而扩展的讲解部分则可帮助读者获得更多的知识。

+ 超多、超值资源大放送

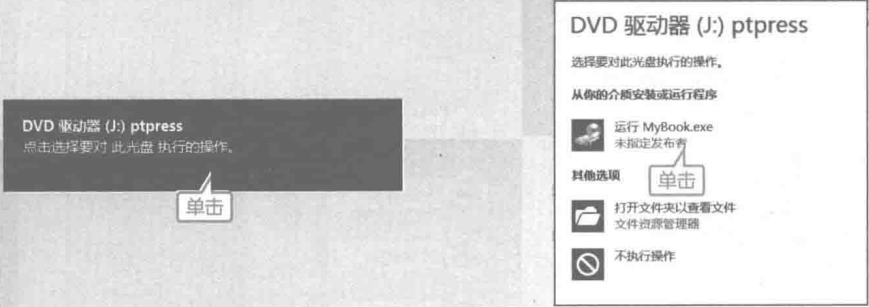
除了与图书内容同步的教学录像外，光盘中还奉送了大量超值学习资源，包括 MATLAB 编程实例 100 例、MATLAB 常见问题解答、MATLAB 常用快捷键、MATLAB 常见程序出错问题解答、数学建模常用 MATLAB 函数、MATLAB 入门教程、MATLAB 数学建模程序设计教程、MATLAB 图形基础教程、Excel 数据分析电子书、20 小时 Excel 2013 教学录像以及本书配套教学用 PPT 文件等超值资源，以方便读者扩展学习。

⚙ 配套光盘运行方法

- ① 将光盘印有文字的一面朝上放入 DVD 光驱中，几秒钟后光盘会自动运行。
- ② 在 Windows 7 操作系统中，系统会弹出【自动播放】对话框，单击【运行 MyBook.exe】选项即可运行光盘系统。或者单击【打开文件夹以查看文件】选项打开光盘文件夹，双击光盘文件夹中的 MyBook.exe 文件，也可以运行光盘系统。



在 Windows 8 操作系统中，桌面右上角会显示快捷操作界面，单击该界面后，在其列表中选择【运行 MyBook.exe】选项即可运行光盘系统。或者单击【打开文件夹以查看文件】选项打开光盘文件夹，双击光盘文件夹中的 MyBook.exe 文件，也可以运行光盘系统。



③ 光盘运行后会首先播放片头动画，之后便可进入光盘的主界面。



④ 单击【教学录像】按钮，在弹出的菜单中依次选择相应的篇、章、录像名称，即可播放相应录像。



⑤ 单击【赠送资源】按钮，在弹出的菜单中选择赠送资源名称，即可打开相应的赠送资源文件夹。



⑥ 单击【范例代码】、【习题答案】或【教学用 PPT】按钮，即可打开相对应的文件夹。

⑦ 选择【操作】>【退出本程序】菜单选项，或者单击光盘主界面右上角的【关闭】按钮，即可退出本光盘系统。

创作团队

本书由龙马高新教育策划，河南工业大学王锋任主编，王贵财、管爱红任副主编。其中第 1~4 章由河南工业大学管爱红老师编著，第 5、10~12 章由河南工业大学王锋老师编著，第 6、7、9 章由河南工业大学王珂老师编著，第 8 章由管爱红老师和王珂老师共同编著，第 13~15 章由河南工业大学张建华老师编著，第 16~19 章由河南工业大学王贵财老师编著。参与本书编写、资料整理、多媒体开发及程序调试的人员有张德善、乔娜、周奎奎、张任、张田田、尚梦娟、李彩红、尹宗都、陈小杰、彭超、李东颖、左琨、邓艳丽、任芳、王杰鹏、崔姝怡、左花苹、刘锦源、普宁、王常吉、师鸣若、钟宏伟、陈川、刘子威、徐永俊、朱涛、张允、杨雪青、孙娟和王菲等。

在编写过程中，我们竭尽所能地将最好的讲解呈现给读者，但也难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者不吝指正。若您在学习过程中产生疑问，或有任何建议，可发送电子邮件至 zhangyi@ptpress.com.cn。

编者

光盘赠送资源

赠送资源1 MATLAB编程实例100例电子书

赠送资源2 MATLAB常见问题解答

赠送资源3 MATLAB常用快捷键电子书

赠送资源4 MATLAB常见程序出错问题解答电子书

赠送资源5 数学建模常用MATLAB函数电子书

赠送资源6 MATLAB入门教程

赠送资源7 MATLAB数学建模程序设计教程

赠送资源8 MATLAB图形基础教程

赠送资源9 Excel数据分析电子书

赠送资源10 20小时Excel 2013教学录像

目录

第1篇 新手入门篇

本篇为大家揭开 MATLAB 的神秘面纱，带领大家一同感受 MATLAB 的无限精彩！

第1章 认识 MATLAB	2
---------------------	---



本章视频教学录像：8 分钟

本章介绍 MATLAB 的基础知识、行业应用以及 MATLAB R2014b 的通用命令。

1.1 什么是 MATLAB	3
1.1.1 MATLAB 概述	3
1.1.2 MATLAB 产生的历史背景	3
1.1.3 MathWorks 及其产品概述	4
1.1.4 MATLAB 的语言特点	4
1.1.5 MATLAB 的组成	5
1.2 MATLAB R2014b 的新增功能	5
1.3 MATLAB 的行业应用	7
1.4 MATLAB R2014b 的通用命令	7



高手私房菜

技巧 1: MATLAB 的学习技巧	8
技巧 2: MATLAB 的编程规范	8

第2章 MATLAB 的工作环境	9
------------------------	---



本章视频教学录像：19 分钟

本章主要介绍 MATLAB 的安装方法、用户界面和帮助系统等。

2.1 MATLAB R2014b 的安装与启动	10
2.1.1 对计算机配置的要求	10
2.1.2 安装 MATLAB	10

2.1.3 启动和退出 MATLAB.....	12
2.1.4 卸载 MATLAB	12
2.2 MATLAB R2014b 的目录结构	13
2.3 MATLAB R2014b 的工作界面	13
2.3.1 菜单和工具栏.....	14
2.3.2 命令窗口.....	15
2.3.3 工作空间.....	16
2.3.4 命令历史窗口	17
2.4 MATLAB R2014b 的文件管理.....	17
2.4.1 当前文件夹浏览器和路径管理器.....	17
2.4.2 搜索路径及其设置.....	18
2.5 MATLAB R2014b 的帮助系统.....	20
2.5.1 使用帮助浏览器窗口.....	20
2.5.2 使用帮助命令	21
2.5.3 演示帮助.....	21



高手私房菜

技巧 1: 用好 MATLAB 的帮助功能.....	22
技巧 2: 如何注释一段程序	22
技巧 3: 注释和取消注释的快捷键	22

第 2 篇 语法基础篇

本篇为大家讲解 MATLAB 的基本语法，主要包括数组、矩阵、运算方法等。

第 3 章 MATLAB 的基本语法.....	24
-------------------------	----



本章视频教学录像：12 分钟

要运用这个大型运算平台，必须首先掌握一些 MATLAB 的语法知识。本章介绍 MATLAB 的表达式、数据类型、运算符、标点符号等。

3.1 MATLAB 的表达式和函数.....	25
3.1.1 变量.....	25
3.1.2 关键字	25
3.2 MATLAB 的数据类型.....	26
3.2.1 数值	26
3.2.2 逻辑	30

3.2.3 字符串	30
3.2.4 单元数组	30
3.2.5 结构体	31
3.2.6 日期和时间	32
3.3 MATLAB 的运算符	33
3.3.1 算术运算符	33
3.3.2 关系运算符	34
3.3.3 逻辑运算符	35
3.3.4 运算符优先级	36
3.4 MATLAB 的标点符号	36
3.5 基本数学函数	38
3.6 MATLAB 的脚本文件	39
3.7 习题	39



高手私房菜

技巧 1: 函数文件的命名技巧	40
技巧 2: 如何自动对齐一段程序	40

第 4 章 MATLAB 的数组及其操作 41



本章视频教学录像: 12 分钟

数组和数组运算始终是 MATLAB 中的核心内容, 本章主要介绍数组及数组运算、多项式表示和运算及 MATLAB 中的关系和逻辑运算。

4.1 数组的创建	42
4.1.1 一维数组的创建	42
4.1.2 二维数组的创建	43
4.1.3 多维数组的创建	44
4.2 基本的数组操作	49
4.3 数组的运算	55
4.3.1 数值运算	55
4.3.2 逻辑运算	56
4.3.3 关系运算	56
4.3.4 向量的点积、叉积、混合积	57
4.3.5 范数	58
4.3.6 数组的保存和载入	58
4.4 习题	59

技巧 1: 如何清除 MATLAB 命令窗口中的内容	59
技巧 2: 如何清除 MATLAB 工作空间中的变量	60

第 5 章 MATLAB 的矩阵及其操作..... 61

 本章视频教学录像: 31 分钟

MATLAB 语言提供了强大的矩阵运算和处理功能, 本章主要介绍 MATLAB 中矩阵的生成、运算、应用等有关操作。

5.1 矩阵的生成及初等运算	62
5.1.1 矩阵的生成	62
5.1.2 冒号表达式	63
5.1.3 矩阵的拆分	63
5.1.4 矩阵的连接	67
5.2 矩阵运算	67
5.2.1 基本运算	67
5.2.2 点运算	71
5.3 矩阵分析	72
5.3.1 常用矩阵	72
5.3.2 矩阵的特征参数	75
5.4 稀疏矩阵	78
5.4.1 稀疏矩阵的生成	79
5.4.2 转换成满矩阵	79
5.4.3 对非零元素进行操作	80
5.4.4 特殊的稀疏矩阵	81
5.5 习题	82

技巧 1: 如何对付 “Out of Memory”	83
技巧 2: 如何高效使用 Memory	83

第 6 章 利用 MATLAB 进行科学计算..... 85

 本章视频教学录像: 1 小时 11 分钟

MATLAB 语言不但具有强大的科学计算能力, 而且编程效率高、使用方便, 是当前科学计算与应用领域的重要工具。

6.1 多项式、插值与拟合	86
6.1.1 多项式的表示	86
6.1.2 多项式的运算	86
6.1.3 函数插值	89
6.1.4 函数拟合	90
6.2 数值微分与积分	92
6.2.1 数值微分	92
6.2.2 数值积分	94
6.3 线性方程组的求解	97
6.3.1 利用左除运算求解线性方程组	97
6.3.2 利用矩阵求逆求解线性方程组	98
6.3.3 利用矩阵分解求解线性方程组	99
6.4 非线性方程组的求解	102
6.4.1 单变量非线性方程的求解	102
6.4.2 非线性方程组的求解	102
6.5 微分方程的求解	103
6.5.1 常微分方程初值问题	103
6.5.2 常微分方程边值问题	106
6.6 概率统计	108
6.6.1 常见分布的随机数产生	108
6.6.2 计算概率密度函数值	109
6.6.3 计算随机变量的数学期望和方差	110
6.6.4 参数估计	110
6.6.5 假设检验	112
6.7 习题	112



高手私房菜

技巧：如何对线性方程组的解的情况进行判定 113

第7章 利用 MATLAB 进行符号运算 115



本章视频教学录像：1 小时 7 分钟

MATLAB 中的符号数学工具箱包括微积分、线性代数、化简代数表达式、方程求解、特殊的数学函数、变量精度算法和数学变换等。

7.1 符号变量、符号表达式和符号方程的生成 116

7.1.1 使用 sym 函数生成符号变量和符号表达式 116

7.1.2 使用 syms 函数定义符号变量和符号表达式 117

7.1.3 符号方程的生成	117
7.2 符号变量的基本操作	118
7.2.1 findsym 函数：寻找符号变量	118
7.2.2 符号运算的精度确定	118
7.3 符号表达式的基本操作	119
7.3.1 四则运算	119
7.3.2 符号多项式的因式分解与展开	119
7.3.3 提取有理式的分子和分母	121
7.3.4 符号表达式的化简	121
7.3.5 符号表达式的替换	122
7.3.6 反函数的求解	123
7.3.7 复合函数	123
7.4 符号矩阵的生成和运算	124
7.4.1 符号矩阵的生成	124
7.4.2 符号矩阵的运算	125
7.5 符号微积分	127
7.5.1 符号极限	127
7.5.2 符号微分	127
7.5.3 符号积分	128
7.6 符号积分变换	129
7.6.1 Fourier 变换及其逆变换	129
7.6.2 Laplace 变换及其逆变换	130
7.6.3 Z 变换及其逆变换	132
7.7 符号方程的求解	133
7.7.1 代数方程求解	133
7.7.2 微分方程求解	134
7.8 习题	135



高手私房菜

技巧：无穷级数求和问题的求解方法	136
------------------------	-----

第 3 篇 数据可视化篇

MATLAB 的绘图功能是相当强大的，本篇主要讲解二维数据和三维数据的可视化。

MATLAB 语言提供了一套功能强大的绘图命令，这些命令可以根据输入的数据自动完成图形的绘制，为计算过程和结果的可视化提供了极佳的手段。

 本章视频教学录像：46 分钟

8.1 图形绘制	139
8.1.1 离散数据及离散函数	139
8.1.2 连续函数	139
8.1.3 图形绘制的基本步骤	140
8.1.4 图形绘制示例	141
8.2 二维图形绘制	141
8.2.1 plot 指令	141
8.2.2 格栅	143
8.2.3 文字说明	144
8.2.4 线型、标记和颜色	145
8.2.5 坐标轴设置	146
8.2.6 图形迭绘	147
8.2.7 子图绘制	148
8.2.8 交互式绘图	149
8.2.9 双坐标轴绘制	150
8.2.10 fplot 绘图指令	150
8.2.11 ezplot 绘图指令	151
8.2.12 特殊坐标轴绘图	152
8.3 二维特殊图形函数	154
8.3.1 柱状图	154
8.3.2 面积图	155
8.3.3 实心图	156
8.3.4 向量图	157
8.3.5 饼图	157
8.3.6 直方图	158
8.4 图形句柄	159
8.4.1 句柄对象	159
8.4.2 对象属性	160
8.4.3 图形句柄创建实例	162
8.5 习题	165



高手私房菜

技巧：如何建立一个带编号的图形窗口 166

 本章视频教学录像: 16 分钟

采用 plot3 函数、mesh 函数和 surf 函数可以绘制三维图形, 主要包括三维曲线、三维网格图和三维曲面图等。

9.1 三维图形绘制	168
9.1.1 曲线图绘制	168
9.1.2 网格图绘制	168
9.1.3 曲面图绘制	169
9.2 三维隐函数绘图	170
9.3 三维图形的修饰处理	172
9.3.1 三维图形的视点处理	172
9.3.2 色彩处理	174
9.3.3 光照处理	174
9.4 习题	175



高手私房菜

技巧: 用颜色图编辑器 (colormap editor) 对三维图形再加工 175

第4篇 程序设计篇

运用 MATLAB 的强大功能也可以进行程序设计, 本篇就来讲解程序设计方法。

 本章视频教学录像: 18 分钟

通过编写扩展名为 .m 的 M 文件, 用户可以实现各种复杂的功能, 本章主要介绍 MATLAB 中的 M 文件、程序控制结构、文件操作、代码优化方法和程序调试方法等。

10.1 M 文件	179
10.1.1 函数变量	180
10.1.2 函数参数	181
10.1.3 函数句柄	184

10.1.4 函数类型	184
10.2 MATLAB 的程序控制结构.....	187
10.2.1 条件控制语句	187
10.2.2 循环控制语句	189
10.2.3 误差控制语句	190
10.2.4 其他流程控制语句	191
10.3 文件操作.....	192
10.3.1 文件的打开与关闭	193
10.3.2 文件 I/O	194
10.4 MATLAB 程序优化	197
10.4.1 通过 Profiler 进行程序运行分析	197
10.4.2 通过 tic 和 toc 函数进行程序运行分析	198
10.4.3 程序优化的常用方法	198
10.5 程序调试.....	199
10.5.1 直接调试法	200
10.5.2 利用调试工具	200
10.6 习题	201



高手私房菜

技巧：加快 MATLAB 程序执行速度的技巧	201
------------------------------	-----

第 11 章 图形用户界面设计..... 203



本章视频教学录像：13 分钟

一个设计良好的 GUI，能够极大地方便用户操作，用户可以通过窗口、菜单、图标、按钮等方式操作计算机和运行软件。

11.1 使用 GUIDE 创建 GUI.....	204
11.1.1 GUIDE 编辑界面简介	204
11.1.2 菜单设计实例	205
11.1.3 包含控件的 GUI 设计实例	206
11.1.4 M 文件和 FIG 文件	209
11.2 GUI 编程	210
11.3 实例解析.....	212
11.3.1 实例 1: peaks 函数的轮廓图绘制	212
11.3.2 实例 2: 用控件控制图形的属性	215
11.3.3 实例 3: TeapotdemoGUI 的制作过程剖析	219
11.4 习题	221