

MATLAB中文论坛鼎力支持
提供“在线交流，有问必答”网络互动答疑服务

- ☑ 详解34个工程应用案例、29个算法案例和34种算法应用
- ☑ 详解12种常用数据处理算法：灰色关联、偏最小二乘回归、指数平滑、移动平均、马尔科夫链、层次分析、动态加权、模糊逼近、模糊综合评价、贝叶斯统计预测、数据包络分析和模糊聚类
- ☑ 详解4种常用神经网络处理算法：BP、RBF、Hopfield和SOM
- ☑ 详解6种生物智能算法：粒子群算法、遗传算法、蚁群算法、模拟退火算法、人群搜索算法和人工免疫算法

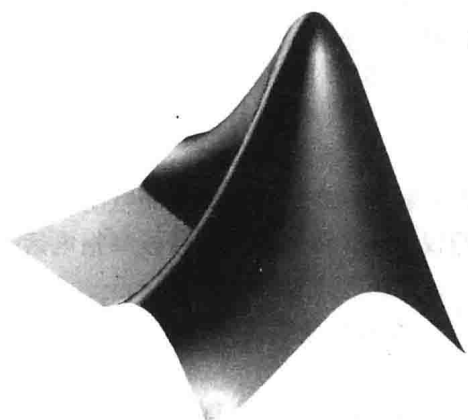
MATLAB

优化算法案例分析与应用

余胜威 编著



清华大学出版社



MATLAB

优化算法案例分析与应用

余胜威 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书全面而系统地介绍了 MATLAB 算法和案例应用, 涉及面广, 从基本操作到高级算法应用, 几乎涵盖 MATLAB 算法的所有重要知识。本书结合算法理论和流程, 通过大量案例, 详解算法代码, 解决具体的工程案例, 让读者更加深入地学习和掌握各种算法在不同案例中的应用。

本书共 32 章。涵盖的内容有 MATLAB 基础知识、GUI 应用及数值分析、MATLAB 工程应用实例、GM 应用分析、PLS 应用分析、ES 应用分析、MARKOV 应用分析、AHP 应用分析、DWRR 应用分析、模糊逼近算法、模糊 RBF 网络、基于 FCEM 的 TRIZ 评价、基于 PSO 的寻优计算、基于 PSO 的机构优化、基本 PSO 的改进策略、基于 GA 的寻优计算、基于 GA 的 TSP 求解、基于 Hopfield 的 TSP 求解、基于 ACO 的 TSP 求解、基于 SA 的 PSO 算法、基于 kalman 的 PID 控制、基于 SOA 的寻优计算、基于 Bayes 的数据预测、基于 SOA 的 PID 参数整定、基于 BP 的人脸方向预测、基于 Hopfield 的数字识别、基于 DEA 的投入产出分析、基于 BP 的数据分类、基于 SOM 的数据分类、基于人工免疫 PSO 的聚类算法、模糊聚类分析和基于 GA_BP 的抗糖化活性研究。

本书适合所有想全面学习 MATLAB 优化算法的人员阅读, 也适合各种使用 MATLAB 进行开发的工程技术人员阅读。对于相关高校的教学与研究, 本书也是不可或缺的参考书。另外, 对于 MATLAB 爱好者, 本书也对网络上讨论的大部分疑难问题给出了解答, 值得一读。

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 优化算法案例分析与应用 / 余胜威编著. —北京: 清华大学出版社, 2014
ISBN 978-7-302-36702-4

I. ①M… II. ①余… III. ①Matlab 软件-应用-最优化算法 IV. ①O242.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 116946 号

责任编辑: 夏兆彦

封面设计: 欧振旭

责任校对: 徐俊伟

责任印制: 王静怡

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

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市溧源装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 31.5

字 数: 784 千字

版 次: 2014 年 9 月第 1 版

印 次: 2014 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 69.80 元

产品编号: 059575-01

前 言

MATLAB 作为一款科学计算软件逐渐被广大科研人员所接受。其强大的数据计算功能、图像的可视化界面及代码的可移植性受到了广大高校师生及科研人员的认可。借助 MATLAB，能够解决几乎所有的工程问题。对于一个数据分析和计算方面的工作者和学习者，利用 MATLAB 工具是一个很好的选择。

1. MATLAB简介

Cleve Moler, MATLAB 软件的创始人，美国工程院院士，MathWorks 董事长和首席数学家，《MATLAB 数值计算》（英文书名：*Numerical Computing with MATLAB*）的作者。

MATLAB 是美国 MathWorks 公司出品的商业数学软件，用于算法开发、数据可视化、数据分析及数值计算的高级技术计算语言和交互式环境，主要包括 MATLAB 和 Simulink 两大部分。MATLAB 和 Mathematica、Maple 并称为三大数学软件。在新的版本中也加入了对 C、FORTRAN、C++和 Java 的支持。

2. MATLAB算法应用

目前市场上出版的书籍，大多数缺少理论背景分析，导致读者面对自己的课题，不知道如何应用。为了让读者能够结合理论，了解算法流程，真正掌握 MATLAB 算法分析，书中讲解时结合了深受读者欢迎的 MATLAB 案例应用分析，真正做到了理论知识和实践案例相结合，加深了对 MATLAB 算法应用的理解。

本书所有案例均采用 MATLAB 进行设计，针对具体工程背景，采用不同的算法对所涉及案例进行求解，让读者真正理解算法实质，从而更好地应用到其他案例中。本书以智能算法应用为主线，以分析工程案例为辅助，做到了理论和算法相结合，详解设计思路和设计步骤，向读者展示了如何运用 MATLAB 进行算法开发和设计。

本书特色

1. 提供“在线交流，有问必答”的网络互动答疑服务

国内最大的 MATLAB&Simulink 技术交流平台——MATLAB 中文论坛（www.iLoveMatlab.cn）联合本书作者和编辑，一起为您提供与本书相关的问题解答和 MATLAB 技术支持服务，让您获得最佳的阅读体验。具体参与方式请详细阅读本书封底的说明。

2. 内容讲解不枯燥

本书结合相关理论和实践案例，抽出和算法相关的理论作为支撑，通过求解流程以及算法迭代过程，让读者容易理解并且掌握。书中的案例很多是读者经常碰到的例子，读起来不枯燥。

3. 内容丰富，覆盖面广

本书内容涵盖了常见智能算法的应用，包括 BP 网络、RBF 网络、Hopfield 网络、粒子群算法、遗传算法、人群搜索算法、模拟退火算法和蚁群算法等。针对分类、预测、优化和 TSP 问题，书中采用了不同的算法进行设计。读者通过阅读本书，也可以开发出适用于自己的程序。

4. 循序渐进，由浅入深

本书从最简单的工程案例开始分析，让读者通过简单的工程案例，更好地熟悉和了解 MATLAB 的编程思路，然后逐步进入群智能算法，通过简单算法运用和算法改进策略，以及算法混合使用，逐步引导读者认识和掌握群智能算法的思想。

5. 真实案例，随学随用

本书是一本注重实践的书，书中有大量的篇幅用在了 MATLAB 解决具体的真实案例中。在群智能算法章节中通过列举不同的函数，采用不同的算法进行寻优求解，读者可以从这些实例中更加深刻地理解所讲内容。同时，可以对这些案例稍加修改，即可用于自己的项目或课题上去，从而实现问题的求解。

本书内容及体系结构

第 1 篇 MATLAB 常见算法应用（第 1~12 章）

本篇介绍了 MATLAB 基础知识引入，包括 GUI 界面开发、灰色预测、偏最小二乘、指数平滑、马尔科夫链模型、层次分析法、模糊逼近、RBF 网络逼近和模糊综合等案例。通过该类较为常用的算法引入，读者可以应用这些案例解决一些常见问题，如价格指数、评价模型、拟合回归等模型。这些内容适应读者的各种需求，可以为后续的群智能算法学习打下坚实的基础。

第 2 篇 MATLAB 群智能算法应用设计（第 13~32 章）

本篇涉及面较广，列举了 BP 神经网络、Hopfield 网络、PSO、SA、SOA 和 GA 算法等。通过案例分析，结合算法理论和程序代码，可以让读者深入理解 MATLAB 群智能算法的相关内容。通过本篇内容的学习，也可以让读者对 MATLAB 智能算法应用向更加广泛、更加具体和更多的应用发展，让读者真正掌握算法核心，开发和设计出自己的可移植性代码。

本书读者对象

- MATALB 算法初学者;
- MATLAB 算法爱好者;
- MATLAB 开发人员;
- MATLAB 爱好者;
- MATALB 相关从业人员;
- 刚入职的初、中级程序员;
- 大中专院校的学生;
- 相关培训学校的学员。

本书作者

本书由余胜威主笔编写。作者结合在西南交通大学学习期间掌握的各类算法及出于对 MATLAB 的爱好,通过参阅大量的相关资料,精心准备,写作了本书。感谢马翠翠在此期间给予的帮助。其他参与编写的人员有陈超、陈锴、陈佩霞、陈锐、黎华、李鹏钦、李森、李奕辉、李玉莉、刘仲义、卢香清、鲁木应、马向东、麦廷琮、米永刚、欧阳昉、綦彦臣、冉卫华、宋永强、滕科平、王秀丽、王玉芹、魏莹、魏宗寿、温本利。

读者阅读本书的过程中若有疑问,可以在 MATLAB 中文论坛的本书交流版块提问,也可以发邮件到 bookservice2008@163.com,我们会及时答复。

编者

目 录

第 1 篇 MATLAB 常见算法应用

第 1 章	MATLAB 基础知识	2
1.1	MATLAB 简介	2
1.2	矩阵的表示	7
1.3	图形点线样式	10
1.4	MATLAB 自带图形集	10
1.4.1	平面与立体绘图	10
1.4.2	复杂函数的三维绘图	13
1.4.3	等高线绘制	17
1.4.4	MATLAB 动画	17
1.4.5	数据拟合	19
1.4.6	MATLAB 图像处理	21
1.5	本章小结	22
第 2 章	GUI 应用及数值分析	23
2.1	GUI 应用分析	23
2.1.1	图像加载和存储	23
2.1.2	GUI 图形显示	25
2.1.3	可变 GUI 窗体设置	26
2.2	设计可执行函数文件	28
2.3	符号变量应用求解	29
2.4	图像盲区	31
2.5	正态分布	34
2.6	本章小结	36
第 3 章	MATLAB 工程应用实例	37
3.1	光的反射定理论证	37
3.1.1	公式推算	37
3.1.2	代码实现	38
3.2	质点系转动惯量求解	39
3.3	储油罐的油量计算	40
3.4	香烟毒物摄入问题	40
3.5	冰雹的下落速度	42

3.5.1	公式推算	42
3.5.2	代码实现	43
3.6	本章小结	45
第 4 章	GM 应用分析	46
4.1	数据归一化处理	46
4.2	灰色关联分析	47
4.2.1	灰色预测求解流程	47
4.2.2	灰色预测建模	48
4.3	食品价格灰色关联分析	49
4.3.1	食品价格趋势预测	49
4.3.2	食品价格分析	50
4.3.3	灰色关联分析	50
4.4	本章小结	55
第 5 章	PLS 应用分析	56
5.1	偏最小二乘回归	56
5.2	偏最小二乘快速计算方法	59
5.3	偏最小二乘数据分析	60
5.4	本章小结	66
第 6 章	ES 应用分析	67
6.1	时间序列的基本概念	67
6.2	非平稳时间序列变动的影响因素与测定模型	68
6.3	时间序列的预测方法	68
6.3.1	季节变动分析	69
6.3.2	循环变动分析	69
6.4	食品价格分析	69
6.5	时间序列指数平滑预测法	71
6.5.1	一次指数平滑预测法	72
6.5.2	二次指数平滑预测法	73
6.5.3	三次指数平滑法	74
6.6	时间序列线性二次移动平均法预测法	76
6.7	本章小结	80
第 7 章	Markov 应用分析	81
7.1	问题背景	81
7.2	模型基本假设	82
7.3	食品价格趋势预测	82
7.3.1	模型符号说明	82
7.3.2	模型建立与求解	83
7.3.3	结果分析	89
7.4	本章小结	95
第 8 章	AHP 应用分析	96
8.1	层次分析法	96

8.1.1	层次分析法特点	96
8.1.2	层次分析法步骤	96
8.2	工作满意度模型	101
8.3	食堂就餐服务质量满意度	105
8.3.1	模型基本假设	106
8.3.2	模型分析	106
8.3.3	模型符号说明	106
8.3.4	模型建立与求解	107
8.3.5	一致性检验	111
8.3.6	结果分析	112
8.4	本章小结	113
第 9 章	DWRR 应用分析	114
9.1	问题的背景	114
9.2	模型基本假设	114
9.3	模型符号说明	114
9.4	模型的建立与求解	115
9.4.1	评价指标的规范化处理	115
9.4.2	动态加权函数的确定	116
9.4.3	空气质量评价模型的建立	116
9.4.4	模型求解步骤	117
9.4.5	结果求解及分析	118
9.5	本章小结	121
第 10 章	模糊逼近算法	122
10.1	模糊控制理论	122
10.2	模糊系统的设计	122
10.3	模糊系统的逼近精度	123
10.4	模糊逼近仿真	124
10.5	本章小结	129
第 11 章	模糊 RBF 网络	130
11.1	RBF 神经网络	130
11.1.1	RBF 网络结构	130
11.1.2	RBF 网络的逼近	131
11.2	模糊 RBF 网络	138
11.2.1	网络结构	139
11.2.2	基于模糊 RBF 网络的逼近算法	140
11.3	本章小结	144
第 12 章	基于 FCEM 的 TRIZ 评价	145
12.1	TRIZ 创新方法原理	145
12.2	企业创新能力评价指标的构建	146
12.3	企业创新能力的模糊综合评价方法	146
12.4	企业创新能力综合评价指标排序结果分析	153

12.5 本章小结	154
-----------	-----

第 2 篇 MATLAB 群智能算法应用设计

第 13 章 基于 PSO 的寻优计算	156
13.1 基本粒子群算法	156
13.2 粒子群算法的收敛性	158
13.3 粒子群算法函数极值求解	159
13.3.1 一维函数全局最优	159
13.3.2 经典测试函数	162
13.3.3 无约束函数极值寻优	168
13.3.4 有约束函数极值寻优	171
13.3.5 有约束函数极值 APSO 寻优	174
13.4 本章小结	179
第 14 章 基于 PSO 的机构优化	180
14.1 微粒群优化算法研究现状	180
14.1.1 微粒群优化算法的改进研究	180
14.1.2 微粒群优化算法的应用研究	181
14.2 机构优化设计理论分析	181
14.3 平面连杆机构的模型建立	182
14.4 利用复合形法进行设计	184
14.4.1 复合形法的算法流程	184
14.4.2 模型计算结果	184
14.5 利用约束随机方向法进行设计	187
14.5.1 初始点的选择	188
14.5.2 随机方向法的算法流程	188
14.5.3 模型计算结果	188
14.6 利用优化工具箱法进行设计	191
14.7 利用微粒群优化算法进行设计	194
14.8 本章小结	198
第 15 章 基本 PSO 的改进策略	199
15.1 常用粒子群算法	199
15.1.1 基本 PSO 算法	199
15.1.2 基本 PSO 算法流程	201
15.2 粒子群算法改进	201
15.3 加快粒子群算法效率	202
15.3.1 带惯性权重的 PSO 算法	202
15.3.2 权重线性递减的 PSO 算法	203
15.3.3 自适应权重的 PSO 算法	208
15.3.4 随机权重策略的 PSO 算法	211

15.3.5	增加收缩因子的 PSO 算法	213
15.3.6	其他参数的变化	217
15.4	本章小结	226
第 16 章	基于 GA 的寻优计算	227
16.1	遗传算法简介	227
16.2	遗传算法特点	228
16.3	遗传算法的基本步骤	229
16.3.1	编码	229
16.3.2	初始群体的生成	230
16.3.3	杂交	230
16.3.4	适应度值评估检测	230
16.3.5	选择	231
16.3.6	变异	231
16.3.7	中止	231
16.4	遗传算法的寻优计算	231
16.5	基于 GA 的 3D 曲面极值寻优计算	239
16.6	基于 GA_PSO 算法的寻优计算	245
16.7	遗传算法讨论	248
16.7.1	编码表示	248
16.7.2	适应度函数	248
16.7.3	选择策略	248
16.7.4	控制参数	248
16.8	本章小结	249
第 17 章	基于 GA 的 TSP 求解	250
17.1	旅行商问题分析	250
17.2	遗传算法算子分析	250
17.2.1	选择算子 (selection)	250
17.2.2	交叉算子 (crossover)	251
17.2.3	变异算子 (mutation)	252
17.3	基于 GA 的旅行商问题求解	252
17.3.1	TSP 问题定义	252
17.3.2	基于遗传算法的 TSP 算法框架	253
17.3.3	TSP 算法流程框图	253
17.3.4	固定地图 TSP 求解	254
17.3.5	随机地图 TSP 求解	255
17.4	本章小结	261
第 18 章	基于 Hopfield 的 TSP 求解	262
18.1	Hopfield 神经网络	262
18.1.1	离散 Hopfield 网络	263
18.1.2	连续 Hopfield 网络	263

18.2	基于 CHNN 的 TSP 求解	265
18.2.1	模型分析	266
18.2.2	模型算法具体步骤	266
18.2.3	模型求解	267
18.3	本章小结	271
第 19 章	基于 ACO 的 TSP 求解	272
19.1	蚁群算法理论研究现状	272
19.2	蚁群算法的基本原理	273
19.3	基于 ACO 的 TSP 求解	277
19.4	基于 ACO_PSO 的 TSP 求解	281
19.5	本章小结	291
第 20 章	基于 SA 的 PSO 算法	292
20.1	模拟退火算法提出	292
20.2	模拟退火算法的步骤	293
20.3	模拟退火的粒子群算法	293
20.3.1	算法寻优步骤	294
20.3.2	程序代码	294
20.4	本章小结	299
第 21 章	基于 kalman 的 PID 控制	300
21.1	PID 控制原理	300
21.2	基于卡尔曼滤波器的 PID 控制	301
21.2.1	含噪音信号的滤波常见处理方法	302
21.2.2	采用卡尔曼滤波器实现信号的滤波	312
21.2.3	采用卡尔曼滤波进行测量温度的跟踪	314
21.3	本章小结	319
第 22 章	基于 SOA 的寻优计算	320
22.1	SOA 算法的基本原理	320
22.1.1	利己行为	320
22.1.2	利他行为	321
22.1.3	预动行为	321
22.1.4	不确定性行为	321
22.2	群智能优化算法	321
22.2.1	PSO 算法	321
22.2.2	GA 算法	322
22.2.3	SOA 算法	322
22.3	人群搜索算法	322
22.3.1	适应度函数的选取	322
22.3.2	搜索步长的确定	323
22.3.3	搜索方向的确定	323
22.3.4	个体位置的更新	324

22.3.5	算法的实现	324
22.4	基于人群搜索算法的函数优化	324
22.4.1	优化函数的选择	325
22.4.2	函数优化的结果	325
22.5	本章小结	337
第 23 章	基于 Bayes 的数据预测	338
23.1	贝叶斯统计方法	338
23.2	贝叶斯预测方法	340
23.3	贝叶斯网络的数据预测	342
23.4	基于贝叶斯网络模式识别应用	345
23.5	本章小结	348
第 24 章	基于 SOA 的 PID 参数整定	349
24.1	SOA 算法在 PID 控制中的运用	349
24.1.1	PID 控制原理	349
24.1.2	PID 的离散化处理	350
24.2	基于 SOA 的 PID 参数整定的设计方案	350
24.2.1	参数的编码	351
24.2.2	适应度函数的选取	351
24.2.3	算法流程	351
24.2.4	算法实例	352
24.2.5	PID 参数整定结果	352
24.3	数控机床进给伺服系统的数学模型	371
24.3.1	数控机床进给伺服系统的 PMSM 数学模型	371
24.3.2	数控机床伺服系统数学模型的传递函数的表示	372
24.4	基于 SOA 算法对数控机床进给伺服系统 PID 优化	372
24.4.1	适应度函数的选取	373
24.4.2	SOA 算法流程	373
24.4.3	PID 参数整定结果	373
24.5	本章小结	392
第 25 章	基于 BP 的人脸方向预测	393
25.1	BP 神经网络基本原理	393
25.2	BP 神经网络的分析流程	394
25.3	人脸方向预测	396
25.4	本章小结	399
第 26 章	基于 Hopfield 的数字识别	400
26.1	Hopfield 网络原理分析	400
26.2	Hopfield 数字识别	401
26.2.1	离散 Hopfield 网络 (DHNN)	401
26.2.2	连续 Hopfield 网络	402
26.2.3	基于 DHNN 的数字识别	403

26.3	本章小结	409
第 27 章	基于 DEA 的投入产出分析	410
27.1	DEA 原理分析	410
27.2	DEA 分析	411
27.2.1	DEA 算法流程	411
27.2.2	DEA 评价模型	411
27.3	本章小结	415
第 28 章	基于 BP 的数据分类	416
28.1	BP 神经网络基本原理	416
28.2	BP 神经网络算法步骤	417
28.3	BP 网络的语音信号识别	417
28.4	BP 网络的蝴蝶花分类预测	423
28.5	本章小结	430
第 29 章	基于 SOM 的数据分类	431
29.1	SOM 原理分析	431
29.2	SOM 拓扑结构分析	432
29.3	SOM 的癌症样本分类预测	437
29.4	柴油机故障分类	439
29.5	本章小结	444
第 30 章	基于人工免疫 PSO 的聚类算法	445
30.1	聚类分析	445
30.2	PSO 优化算法分析	446
30.2.1	粒子群优化算法	446
30.2.2	PSO 算法改进策略	446
30.3	人工免疫特性分析	447
30.3.1	生物免疫系统及其特性	447
30.3.2	种群分布熵	448
30.3.3	平均粒距	448
30.3.4	精英均值偏差	448
30.4	基于人工免疫粒子群优化算法	448
30.4.1	PSO 在函数极值求解	450
30.4.2	粒子群聚类算法理论分析	451
30.4.3	粒子群算法实现流程	453
30.4.4	种群多样性聚类分析	454
30.5	本章小结	464
第 31 章	模糊聚类分析	465
31.1	聚类分析原理	465
31.2	食品聚类分析	465
31.3	模糊聚类工具箱	468
31.4	本章小结	472

第 32 章 基于 GA_BP 的抗糖化活性研究.....	473
32.1 多糖活性背景介绍.....	473
32.2 多糖活性数据初始化.....	473
32.3 GA_BP 优化分析.....	475
32.4 本章小结.....	485
参考文献.....	486

第 1 篇 *MATLAB* 常见算法

应用

- ▶▶ 第 1 章 MATLAB 基础知识
- ▶▶ 第 2 章 GUI 应用及数值分析
- ▶▶ 第 3 章 MATLAB 工程应用实例
- ▶▶ 第 4 章 GM 应用分析
- ▶▶ 第 5 章 PLS 应用分析
- ▶▶ 第 6 章 ES 应用分析
- ▶▶ 第 7 章 Markov 应用分析
- ▶▶ 第 8 章 AHP 应用分析
- ▶▶ 第 9 章 DWRR 应用分析
- ▶▶ 第 10 章 模糊逼近算法
- ▶▶ 第 11 章 模糊 RBF 网络
- ▶▶ 第 12 章 基于 FCEM 的 TRIZ 评价

第 1 章 MATLAB 基础知识

MATLAB 的基本数据单位是矩阵，它的指令表达式与数学、工程中常用的形式十分相似。MATLAB 解算问题要比用 C、FORTRAN 等语言完成相同的事情简捷得多，并且 MATLAB 也吸收了像 Maple 等软件的优点，从而使它成为一个强大的数学软件。本章从最基本的运算单元出发，讲述 MATLAB 矩阵的表示方法、图形样式以及 MATLAB 自带工具箱的使用。

学习目标：

- (1) 熟练掌握 MATLAB 矩阵的表示方法；
- (2) 熟练运用 MATLAB 自带工具箱。

1.1 MATLAB 简介

本书基于 MATLAB 2013a 版本进行程序设计（本书涉及的程序在 2009 版本以及以后版本均可以运行）。在 MATLAB 集成开发环境下，集成了管理文件、变量和应用程序的许多编程工具。

在 MATLAB 桌面上可以得到和访问的窗口主要有：

- 命令窗口（Command Window）；
- 命令历史窗口（Command History Window）；
- 启动平台（Launch Pad）；
- 编辑调试窗口（Edit/Debug Window）；
- 工作台窗口和数组编辑器（Workspace Browser and Array Editor）；
- 帮助空间窗口（Help Browser）；
- 当前路径窗口（Current Directory Browser）。

单击 HOME 页，界面下的布局（Layout），可选择显示的窗口，例如在图 1-1 中，界面只显示了 Current Folder、Workplace 和 Command Window 窗口，默认打开的 Command History 窗口被关掉了。

MATLAB 支持程序的开发，并且内部函数的代码也是开源的，用户可以根据自己设计的程序文件，由自己调用。如图 1-2 所示为 MATLAB 程序脚本文件，用户可在里面书写代码并修改和调试，很方便。直接在 HOME 页单击 New 按钮，默认新建的文件名为 untitled.m 文件。