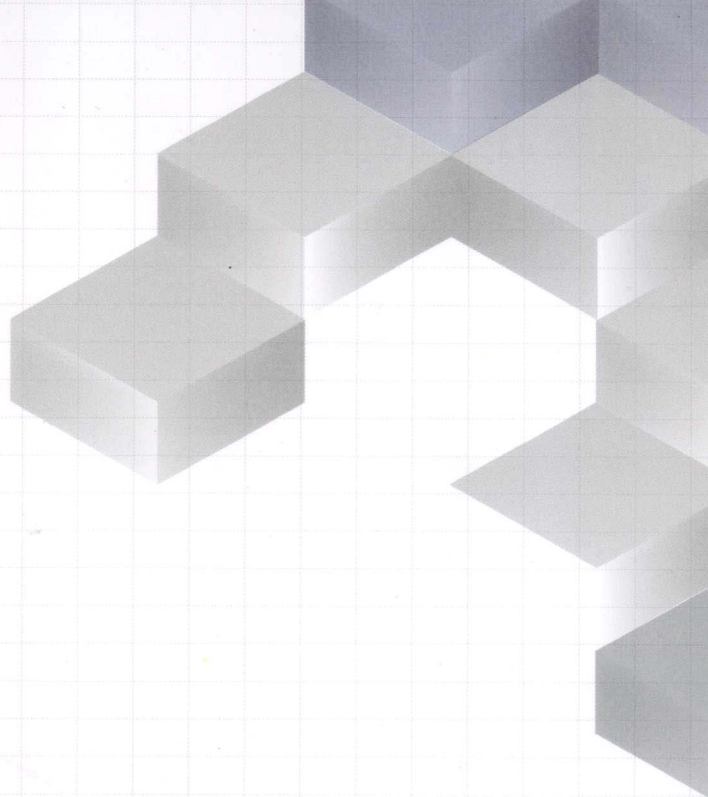


提供源代码下载



MATLAB

编程与最优化 设计应用

赵书兰 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

013064583

TP317
289

MATLAB 编程与最优化 设计应用

赵书兰 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING



北航

C1672061

TP317
289

8825888

内 容 简 介

本书以 MATLAB R2012a 为平台,从应用的角度出发,系统地介绍 MATLAB 编程及最优化设计。全书共 11 章,第 1~5 章介绍了 MATLAB 入门、MATLAB 编程基础、MATLAB 矩阵及数据分析、MATLAB 函数分析及 MATLAB 科学计算等内容,将读者领入 MATLAB 的大门,并熟练使用 MATLAB。第 6 章对优化设计进行概述,让读者领略什么是优化设计及优化设计的基本概念。第 7~11 章系统地介绍线性规划、整数规划、非线性规划、二次规划、多目标规划、现代智能优化及图与网络优化等内容,让读者轻松地掌握 MATLAB 在优化设计中的应用。书中的实例可帮助读者充分理解最优化设计的基本概念,高效地解决最优化问题,以及最优化问题的综合应用。

本书适合计算应用、最优化领域和科学计算方向的研究人员使用,也可作为高等院校该类课程的高年级本科生和研究生的教材,还可供读者作为查询最优化数学问题求解方法的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 编程与最优化设计应用 / 赵书兰编著. —北京: 电子工业出版社, 2013.8
ISBN 978-7-121-21052-5

I. ①M… II. ①赵… III. ①Matlab 软件—程序设计 IV. ①TP317

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 168145 号

策划编辑: 陈韦凯

责任编辑: 张 京

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 28.75 字数: 736 千字

印 次: 2013 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 59.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

最优化设计的英文是 Optimization Design, 是在现代计算机广泛应用的基础上发展起来的一项技术, 是根据最优化原理和方法, 综合各方面的因素, 以人机配合方式或采用“自动探索”的方式, 在计算机上进行半自动或全自动设计, 以选出在现有工程条件下的最好设计方案的一种现代设计方法。

实践证明, 最优化设计是保证产品具有优良的性能、减轻自重或体积、降低工程造价的一种有效的设计方法。同时也可使设计者从大量烦琐和重复的计算工作中解脱出来, 使之有更多的精力从事创造性的设计, 并大大提高设计效率。最优化设计方法已广泛应用到建筑结构、化工、冶金、铁路、航空、造船、机床、汽车、自动控制系统、电力系统及电动机、电器等工程设计领域, 并取得了显著效果。

最优化理论和方法自古就有, 最典型的实例即是黄金分割, 最优化方法成为科学方法则是在 17 世纪后。牛顿和莱布尼茨所创建的微积分理论为最优化问题的解决提供了理论基础, 而后产生的变分法和简单的库存模型等精确的解析方法可以称为古典最优化方法。最优化设计主要以数学规划为基础, 研究各种系统的优化途径及方案, 为决策者提供科学决策的依据。

优化设计具有以下特征。

- (1) 产品分析的定理化——有限元法。
- (2) 产品分析的动态化——动态设计。
- (3) 产品质量分析的可靠性——可靠性分析。
- (4) 产品设计的最优化——最优化设计。
- (5) 产品设计过程的高效化和自动化——CAD。

与此同时, 随着计算机应用技术的飞速发展, 各种可用于最优化方法设计与实现的软件层出不穷, 丰富了科研人员的开发研究手段, 提高了人们解决实际问题的效率。MATLAB 即为其中的一种。

MATLAB 是美国 MathWorks 公司出品的商业数学软件, 主要用于算法开发、数据分析及数值计算的高级技术计算语言和交互式环境。MATLAB 软件在许多科学领域中成为计算机辅助设计、算法研究和应用开发的基本工具, 在 MATLAB 环境下利用 M 函数实现非线性控制系统的建模与仿真方法, 该方法简单直观, 维护性较好, 具有可移植性。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, 因此用 MATLAB 来解算问题要比用 C、FORTRAN 等语言完成相同的事情简捷得多, 并且 MATLAB 也吸收了 Maple 等软件的优点, 使 MATLAB 成为一个强大的数学软件。MATLAB 已被广泛应用于自动控制、系统工程、信息工程、应用数学、机电工程、电子工程、计算机、优化设计等专业领域。

MATLAB 具有如下特点。

- (1) 高效的数值计算及符号计算功能, 能使用户从繁杂的数学运算分析中解脱出来。
- (2) 具有完备的图形处理功能, 实现计算结果和编程的可视化。
- (3) 友好的用户界面及接近数学表达式的自然化语言, 使学者易于学习和掌握。
- (4) 功能丰富的应用工具箱 (如信号处理工具箱、优化设计工具箱等), 为用户提供了大

量方便实用的处理工具。

应用于最优化设计的特征及 MATLAB 的特点,利用 MATLAB 求解最优化问题,可把问题简单化,也可快速、准确地给出最优化的解。

编写本书的目的是力求降低学习难度,通过丰富的算法、经典的实践例子来引导学习。本书介绍 MATLAB 编程及最优化设计,内容覆盖了 MATLAB 编程及最优化设计相关概念、算法、函数、应用,做到理论与实践相结合。

本书与同类图书相比,具有如下优势。

(1) 本书以 MATLAB 的编程为基础,引领读者跨入 MATLAB 的大门,并向读者展示了 MATLAB 的强大功能。

(2) 本书的内容涵盖了最优化理论和方法,以 MATLAB 计算功能求解最优化问题。

(3) 本书做到了理论与实践相结合。理论的检验和验证也必须通过实践实现,最优化技术理论和系统实验相结合是有效的途径之一。

(4) 本书深入浅出、循序渐进地让读者从整体上把握最优化计算的实质,进而可将实际问题抽象成易于理解的数学模型,同时利用 MATLAB 语言进行求解。

(5) 本书力求内容丰富,各章节相互联系,内容具有系统性、科学性、实用性和引导性;同时,各章节又相对独立,自成体系,为读者提供了极大方便。

(6) 在介绍最优化设计的章节中,每章后都应用 MATLAB 解决各领域中的实际最优化问题,最后以一个综合实例总结本章内容,从而降低读者的学习门槛、提高学习效率。

本书共 11 章,主要包括如下内容。

第 1 章:介绍了 MATLAB 入门,主要包括 MATLAB 特色、工作环境、帮助系统等内容。

第 2 章:介绍了 MATLAB 编程基础,主要包括数据类型、基本运算、数组创建及其运算、单元数组及结构体等内容。

第 3 章:介绍了 MATLAB 矩阵及数据分析,主要包括矩阵特征量、矩阵分解、数据处理分析及数据预处理等内容。

第 4 章:介绍了 MATLAB 函数分析,主要包括函数法线与切面、函数的零极点、函数积分、线性方程的数值解等内容。

第 5 章:介绍了 MATLAB 科学计算,主要包括程序结构、交互式命令、插值、回归分析及曲线拟合等内容。

第 6 章:介绍了 MATLAB 优化设计概述,主要包括优化设计背景、优化设计的数学模型、目标函数的极值条件等内容。

第 7 章:介绍了 MATLAB 线性规划,主要包括线性规划问题的形式、线性规划问题的求解、线性规划实例等内容。

第 8 章:介绍了 MATLAB 整数规划,主要包括整数规划理论知识、求解整数规划、0-1 型整数规划及整数规划实例等内容。

第 9 章:介绍了 MATLAB 非线性规划,主要包括非线性规划理论知识、约束非线性规划基本概念、求解非线性规划及非线性规划实例等内容。

第 10 章:介绍了 MATLAB 其他规划,主要包括二次规划问题、多目标规划问题、动态规划问题及现代智能优化问题等内容。

第 11 章:介绍了 MATLAB 图与网络优化,主要包括图论基本知识、树的基本概念、最短路径、网络最大流、最小费用最大流等内容。

本书适用于计算应用、最优化领域和科学计算方向的研究人员使用，也可作为高等院校学习该类课程的本科生和研究生的教材，还可供读者作为查询最优化数学问题求解方法的参考书。

本书主要由赵书兰编写，此外参加编写的人员还有周品、赵书梅、赵新芬、栾颖、刘志为、丁伟雄、雷晓平、李娅、杨文茵、何正风、周灵、余智豪、崔如春和张德丰。

由于时间仓促，加之作者水平有限，所以错误和疏漏之处在所难免。在此，诚恳地期望得到各领域的专家和广大读者的批评指正。

编著者

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为，歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

第 1 章	MATLAB 入门	(1)
1.1	MATLAB 的特色	(1)
1.1.1	MATLABR 的特点	(1)
1.1.2	MATLAB 的优势	(1)
1.1.3	MATLAB R2012a 新建功能	(3)
1.2	MATLAB 的安装与运行	(4)
1.2.1	MATLAB 的安装	(4)
1.2.2	MATLAB 的运行	(9)
1.3	MATLAB 工作环境	(9)
1.3.1	命令窗口	(10)
1.3.2	历史命令窗口	(11)
1.3.3	目录和文件管理	(12)
1.3.4	工作空间	(13)
1.3.5	搜索路径管理	(14)
1.4	帮助系统	(15)
1.4.1	命令行帮助查询	(15)
1.4.2	联机演示系统	(15)
1.5	了解 MATLAB	(16)
1.5.1	命令行编程	(16)
1.5.2	绘图功能	(18)
1.5.3	M 文件编写函数	(19)
1.5.4	GUI 实例	(20)
1.5.5	Simulink 仿真	(21)
第 2 章	MATLAB 编程基础	(22)
2.1	数据类型	(22)
2.1.1	数值类型数据	(22)
2.1.2	字符串类型	(27)
2.2	基本运算	(32)
2.2.1	算术运算	(32)
2.2.2	逻辑运算	(34)
2.2.3	关系运算	(35)
2.3	数组创建及其运算	(36)
2.3.1	数组创建	(36)
2.3.2	数组指数、对数及开方运算	(42)

2.3.3	数组操作	(42)
2.4	稀疏矩阵	(45)
2.5	单元数组	(48)
2.5.1	单元数组创建	(49)
2.5.2	单元数组显示	(50)
2.5.3	单元数组操作	(50)
2.6	结构体	(52)
2.6.1	创建结构体	(53)
2.6.2	结构体操作	(54)
2.7	多项式及其函数	(57)
2.7.1	多项式运算	(58)
2.7.2	多项式展开	(61)
2.7.3	多项式拟合	(62)
第3章	MATLAB 矩阵及数据分析	(64)
3.1	求解代数方程	(64)
3.2	矩阵特征量	(67)
3.2.1	矩阵的行列式	(67)
3.2.2	矩阵的逆	(67)
3.2.3	矩阵的秩	(68)
3.2.4	矩阵特征值	(70)
3.2.5	矩阵条件数	(72)
3.2.6	对角阵的转化	(74)
3.3	矩阵分解	(75)
3.3.1	三角分解	(75)
3.3.2	QR 分解	(79)
3.3.3	Cholesky 分解	(80)
3.3.4	奇异值分解	(83)
3.3.5	Schur 分解	(86)
3.3.6	海森伯格分解	(87)
3.4	数据处理分析	(88)
3.4.1	数据排序分析	(88)
3.4.2	数据求和(积)、差分	(91)
3.4.3	均值与方差分析	(93)
3.5	数据预处理	(97)
3.5.1	缺失数据处理	(97)
3.5.2	异常值	(98)
第4章	MATLAB 函数分析	(100)
4.1	函数的表示	(100)
4.2	函数法线与切面	(102)
4.2.1	法线	(102)

4.2.2	偏导数与梯度	(103)
4.3	函数的零极点	(105)
4.3.1	函数的零点	(105)
4.3.2	函数的极值点	(110)
4.4	函数积分	(112)
4.4.1	单重积分	(113)
4.4.2	多重积分	(116)
4.4.3	复合梯形求积分	(117)
4.4.4	龙贝格求积分	(118)
4.4.5	二分法求积分	(120)
4.5	线性方程的数值解	(122)
4.5.1	直接解法	(122)
4.5.2	求解线性方程组的变换	(122)
4.5.3	迭代求解法	(124)
4.5.4	利用内置函数求解线性方程组	(130)
4.6	非线性方程组的数值解法	(135)
4.6.1	不动点迭代法	(135)
4.6.2	Newton 迭代法	(137)
4.6.3	拟 Newton 迭代法	(138)
4.6.4	DFP 迭代法	(142)
4.7	函数可视化	(143)
4.7.1	一元函数可视化	(144)
4.7.2	二元函数可视化	(146)
4.7.3	极坐标图	(148)
第 5 章	MATLAB 科学计算	(149)
5.1	MATLAB 程序结构	(149)
5.1.1	顺序结构	(149)
5.1.2	循环结构	(150)
5.1.3	选择结构	(153)
5.1.4	分支语句	(156)
5.1.5	错误控制结构	(158)
5.2	交互式命令	(159)
5.3	插值	(166)
5.3.1	一维插值	(166)
5.3.2	二维插值	(168)
5.3.3	插值方法	(170)
5.4	回归分析	(171)
5.4.1	问题概述	(171)
5.4.2	线性回归分析	(172)
5.4.3	多分量回归分析	(174)

5.5	曲线拟合	(176)
5.5.1	多项式拟合	(176)
5.5.2	线性最小二乘拟合	(180)
5.5.3	交互式曲线拟合工具	(183)
5.6	傅里叶分析	(186)
5.6.1	傅里叶变换及逆变换	(186)
5.6.2	傅里叶的幅度与相位	(189)
5.6.3	傅里叶变换应用实例	(191)
第 6 章	MATLAB 优化设计概述	(195)
6.1	优化设计背景	(195)
6.1.1	常规设计与优化设计	(195)
6.1.2	优化设计的发展情况	(196)
6.2	优化设计的数学模型	(199)
6.2.1	设计变量	(199)
6.2.2	设计约束	(200)
6.2.3	目标函数	(200)
6.2.4	几何意义	(201)
6.3	目标函数的极值条件	(204)
6.3.1	无约束目标函数的极值条件	(204)
6.3.2	有约束目标函数的极值条件	(208)
6.4	优化参数设置	(211)
第 7 章	MATLAB 线性规划	(214)
7.1	线性规划概述	(214)
7.2	线性规划问题的形式	(215)
7.2.1	一般标准型	(215)
7.2.2	矩阵标准型	(215)
7.2.3	向量标准型	(216)
7.2.4	非标准型的标准化	(216)
7.3	线性规划问题的求解	(217)
7.4	MATLAB 实现线性规划问题	(223)
7.4.1	MATLAB 标准形式	(223)
7.4.2	MATLAB 函数调用	(224)
7.5	线性规划实例	(229)
7.5.1	生产计划安排	(229)
7.5.2	配料问题	(231)
7.5.3	投资组合问题	(232)
7.5.4	投资收益与风险问题	(235)
7.5.5	人员计划安排问题	(237)
7.5.6	运输问题	(239)
7.5.7	绝对值问题	(242)

7.6	线性规划的实际应用	(244)
7.6.1	问题概述	(244)
7.6.2	贪心法	(244)
7.6.3	穷举法	(247)
第 8 章	MATLAB 整数规划	(249)
8.1	整数规划理论知识	(249)
8.1.1	典型的整数规划	(250)
8.1.2	整数规划案例分析	(254)
8.2	求解整数规划	(256)
8.2.1	整数规划求解法	(257)
8.2.2	用 MATLAB 求解整数规划	(258)
8.3	0-1 型整数规划	(263)
8.3.1	0-1 型整数规划理论	(263)
8.3.2	用 MATLAB 求解 0-1 型整数规划	(267)
8.4	整数规划实例	(271)
8.4.1	生产计划问题	(271)
8.4.2	排班问题	(274)
8.4.3	资金分配问题	(276)
8.4.4	选课问题	(277)
8.4.5	背包问题	(279)
8.4.6	指派问题	(283)
8.4.7	投资项目选择问题	(285)
第 9 章	MATLAB 非线性规划	(288)
9.1	非线性规划理论知识	(288)
9.1.1	典型的非线性规划	(288)
9.1.2	非线性规划常见问题	(289)
9.2	非线性规划基本概念	(290)
9.2.1	无约束非线性规划极值条件	(290)
9.2.2	有约束非线性规划极值条件	(292)
9.3	求解非线性规划	(293)
9.3.1	一维最优化方法	(293)
9.3.2	无约束最优化方法	(298)
9.3.3	约束最优化方法	(322)
9.4	非线性规划实例	(336)
9.4.1	证券投资组合问题	(336)
9.4.2	资金调用问题	(337)
9.4.3	销量最佳安排问题	(338)
第 10 章	MATLAB 其他规划	(341)
10.1	其他规划概述	(341)
10.1.1	二次规划问题概述	(341)

10.1.2	多目标规划问题概述	(341)
10.1.3	最大最小化问题概述	(342)
10.1.4	“半无限”多元问题概述	(342)
10.1.5	动态规划问题概述	(343)
10.1.6	现代智能优化问题概述	(344)
10.2	其他规划问题求解	(351)
10.2.1	求解二次规划问题法	(351)
10.2.2	求解多目标规划问题法	(354)
10.2.3	求解动态规划问题法	(359)
10.3	MATLAB 求解其他规划	(365)
10.3.1	求解二次规划问题	(365)
10.3.2	MATLAB 求解多目标规划问题	(369)
10.3.3	MATLAB 求解最大最小化问题	(376)
10.3.4	MATLAB 求解“半无限”多元问题	(380)
10.3.5	MATLAB 求解现代智能优化问题	(383)
10.4	综合实例——绘制帐篷	(395)
第 11 章	MATLAB 图与网络优化	(400)
11.1	图论基本知识	(400)
11.1.1	图的基本概述	(400)
11.1.2	图论的 MATLAB 实现	(402)
11.2	树的基本概念	(406)
11.2.1	树的基本性质	(407)
11.2.2	Huffman 树	(407)
11.2.3	广度优先搜索算法	(410)
11.2.4	深度优先搜索算法	(413)
11.2.5	无向图的生成树算法	(416)
11.2.6	有向图的生成树算法	(417)
11.2.7	最小生成树算法	(419)
11.3	最短路径	(422)
11.3.1	最短路径问题概述	(422)
11.3.2	求解最短路径问题的方法	(422)
11.4	网络最大流	(428)
11.4.1	网络最大流问题概述	(428)
11.4.2	求解网络最大流问题的方法	(430)
11.5	最小费用最大流	(439)
11.5.1	最小费用最大流概述	(439)
11.5.2	求解最小费用最大流	(440)

第 1 章 MATLAB 入门

MATLAB 是由美国 Mathworks 公司发布的主要面向科学计算、可视化及交互式程序设计的高科技计算环境。随着 Mathworks 公司的不断研究，MATLAB 语言已成为带有独特的数据结构、输入/输出、结构控制语句和函数，并且面向对象的高级语言。MATLAB 将数值分析、矩阵计算、科学数据可视化及非线性动态系统的建模和仿真等诸多强大功能集成在一个易于使用的视窗环境中，为科学研究、工程设计及必须进行有效数值计算的众多科学领域提供了一种全面的解决方案，并在很大程度上摆脱了传统非交互式程序设计语言（如 C、Fortran）的编辑模式，代表了当今国际科学计算软件的先进水平。

1.1 MATLAB 的特色

MATLAB 和 Mathematica、Maple 并称为三大数学软件。在数学类科技应用软件中，MATLAB 在数值计算方面首屈一指，有自身的特色。

1.1.1 MATLAB 的特点

MATLAB 具有以下显著特点：

- (1) 高效的数值计算及符号计算功能，能使用户从繁杂的数学运算分析中解脱出来；
- (2) 具有完备的图形处理功能，实现计算结果和编程的可视化；
- (3) 友好的用户界面及接近数学表达式的自然化语言，使学者易于学习和掌握；
- (4) 功能丰富的应用工具箱（如信号处理工具箱、通信工具箱等），为用户提供了大量方便、实用的处理工具。

1.1.2 MATLAB 的优势

MATLAB 具有如下优势。

1. 编程环境

MATLAB 由一系列工具组成，这些工具方便用户使用 MATLAB 的函数和文件，其中许多工具采用的是图形用户界面，包括 MATLAB 桌面和命令窗口、历史命令窗口、编辑器和调试器、路径搜索和用户浏览帮助、工作空间、文件的浏览器。随着 MATLAB 的商业化及软件本身的不断升级，MATLAB 的用户界面也越来越精致，更加接近 Windows 的标准界面，

人机交互性更强,操作更简单。而且新版本的 MATLAB 提供了完整的联机查询、帮助系统,极大地方便了用户的使用。简单的编程环境提供了比较完备的调试系统,程序不必经过编译就可以直接运行,而且能够及时地报告出现的错误并进行出错原因分析。

2. 简单易用

MATLAB 是一个高级的矩阵/阵列语言,它包含控制语句、函数、数据结构、输入/输出和面向对象编程。用户可以在命令窗口中将输入语句与执行命令同步,也可以先编写好一个较大的、复杂的应用程序(M文件),再一起运行。新版本的 MATLAB 语言基于最为流行的 C++ 语言,因此语法特征与 C++ 语言极为相似,而且更加简单,更加符合科技人员对数学表达式的书写习惯,更利于非计算机专业的科技人员使用。而且这种语言可移植性好、可拓展性极强,这也是 MATLAB 能够深入到科学研究及工程计算各个领域的重要原因。

3. 处理能力强

MATLAB 是一个包含大量计算算法的集合,拥有 600 多个工程中要用到的数学运算函数,可以方便地实现用户所需的各种计算功能。函数中所使用的算法都是科研和工程计算中的最新研究成果,经过了各种优化和容错处理。在通常情况下,可以用它来代替底层编程语言,如 C 和 C++。在计算要求相同的情况下,使用 MATLAB,编程工作量会大大减少。MATLAB 的这些函数集包括从最简单、最基本的函数到诸如矩阵、特征向量、快速傅里叶变换的复杂函数。函数所能解决的问题大致包括:矩阵运算和线性方程组的求解、微分方程及偏微分方程组的求解、符号运算、傅里叶变换和数据的统计分析、工程中的优化问题、稀疏矩阵运算、复数的各种运算、三角函数和其他初等数学运算、多维数组操作及建模动态仿真等。

4. MATLAB 的图形功能强大

在 Fortran 和 C 语言中,绘图都很不容易,但在 MATLAB 中,数据的可视化非常简单。MATLAB 还具有较强的编辑图形界面的能力。

5. 源程序的开放性

开放性也许是 MATLAB 最受人们欢迎的特点之一。除内部函数以外,所有 MATLAB 的核心文件和工具箱文件都是可读、可改的源文件,用户可通过对源文件的修改及加入自己的文件构成新的工具箱。

6. 模块集合工具箱

MATLAB 针对许多专门的领域都开发了功能强大的模块集和工具箱。一般来说,它们都是由特定领域的专家开发的,用户可以直接使用工具箱学习、应用和评估不同的方法而不需要自己编写代码。目前, MATLAB 已经把工具箱延伸到了科学研究和工程应用的诸多领域,如数据采集、数据库接口、概率统计、样条拟合、优化算法、偏微分方程求解、神经网络、小波分析、信号处理、图像处理、系统辨识、控制系统设计、LMI 控制、鲁棒控制、模型预测、模糊逻辑、金融分析、地图工具、非线性控制设计、实时快速原型及半物理仿真、嵌入式系统开发、定点仿真、DSP 与通信、电力系统仿真等,这些都在工具箱(Toolbox)家族中有了自己的一席之地。



1.1.3 MATLAB R2012a 新建功能

MATLAB R2012a 包括了 MATLAB、Simulink 和 Polyspace 产品的新功能，以及对 77 种其他产品的更新和补丁修复。

1. MATLAB 产品系列方面

MATLAB 产品系列中实现了以下重要的新功能。

(1) MATLAB: 统一了用于一维、二维与三维数值积分的函数并提升了基本数学函数和内插函数的性能。

(2) MATLAB Compiler: 可以下载 MATLAB Compiler Runtime (MCR)，简化编译后的程序和组件的分发。

(3) Image Processing Toolbox: 通过亮度指标优化进行自动图像配准。

(4) Statistics Toolbox: 增强了使用线性、广义线性和非线性回归进行拟合、预测和绘图的界面。

(5) System Identification Toolbox: 识别连续时间传递函数。

2. 代码生成产品

在代码生成的产品方面实现了以下重要的新功能。

(1) HDL Coder: 可替代 Simulink HDL Coder 的新产品，添加了直接从 MATLAB 生成 HDL 代码的功能。

(2) HDL Verifier: 可替代 EDA Simulator Link 的新产品，添加了 Altera FPGA 在环支持。

(3) MATLAB Coder: 可从用户定义的系统对象生成代码并自动生成动态共享库。

(4) Embedded Coder: AUTOSAR 4.0 兼容性，减少了数据副本，并通过 Simulink Web 视图实现代码生成报告的链接。

3. 工具箱

用于在 MATLAB 和 Simulink 中进行设计的系统工具箱 (System Toolbox) 实现了以下重要的新功能。

(1) Computer Vision System Toolbox: Viola-Jones 对象检测、MSER 特征检测和 CAMShift 跟踪。

(2) Communications System Toolbox: USRP 无线电支持、LTE MIMO 信道模型及 LDPC、Turbo 解码器和其他算法的 GPU 支持。

4. Simulink 产品

在 Simulink 产品系列中实现了以下重要的新功能。

(1) Simulink: 从目标硬件 (包括 LEGO MINDSTORMS NXT 和 BeagleBoard) 上的 Simulink 直接运行模型的能力。

(2) SimMechanics: 具有新的三维可视化功能的第二代多体建模和仿真技术。

(3) Real-Time Windows Target: 使用 Simulink 标准模式实时执行 Windows 中的模型。

1.2 MATLAB 的安装与运行

1.2.1 MATLAB 的安装

MATLAB R2012a 的安装过程与 MATLAB R2008 的安装与激活基本相同，都增加了对 MATLAB 的激活环节，具体安装步骤如下。

(1) 将 MATLAB R2012a 的安装盘放入 CD-ROM 驱动器，系统将自动运行程序，进入初始化界面，如图 1-1 所示。

(2) 启动安装程序后显示的安装界面如图 1-2 所示。选中“使用 Internet 安装”单选按钮，再单击【下一步】按钮。

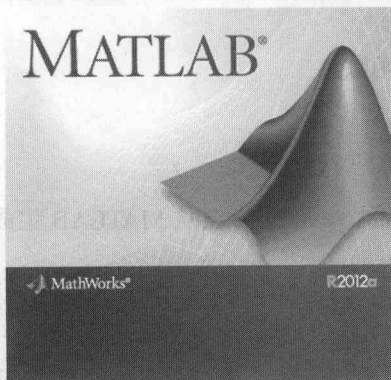


图 1-1 MATLAB R2012a 安装的启动界面

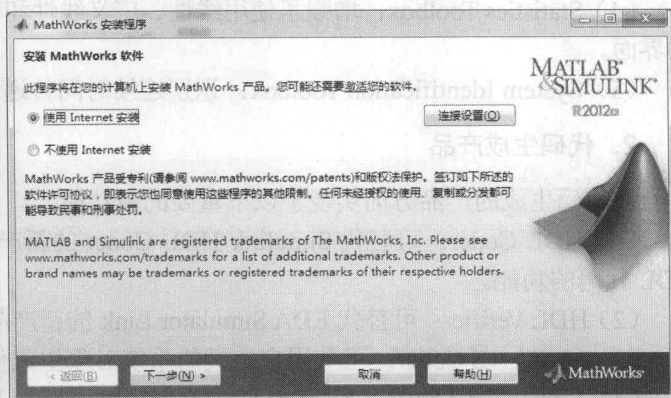


图 1-2 “MathWorks 安装程序”对话框

(3) 弹出如图 1-3 所示的“许可协议”对话框，若同意 MathWorks 公司的安装许可协议，选中“是”单选按钮，单击【下一步】按钮。

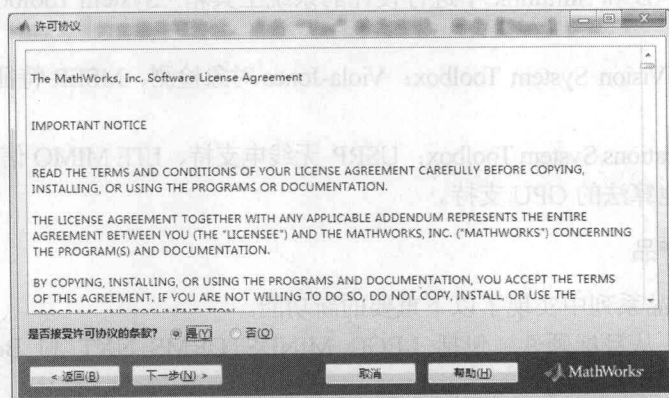


图 1-3 “许可协议”对话框