



MATLAB

应用丛书

MATLAB[®] R2008

控制系统动态仿真 实例教程

谢仕宏 编著

案例实用丰富 设计经典

内容细致全面 深入浅出

程序代码详细 指导编程



化学工业出版社

MATLAB 应用丛书

MATLAB R2008 控制系统动态仿真 实例教程

谢仕宏 编 著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书结合 MATLAB 的最新版本 R2008, 介绍了 MATLAB 应用的基本知识、控制系统计算机辅助分析与设计、动态系统的 Simulink 建模与仿真, 以及模糊控制系统仿真设计等内容。该书在结构上由简到难, 层次分明, 并提供了大量建模与仿真的实例, 可作为自动化、电气工程及其自动化、测控技术及仪器等专业的教学或参考用书, 也可以作为自学控制系统仿真技术的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

MATLAB R2008 控制系统动态仿真实例教程 / 谢仕宏编
著. —北京: 化学工业出版社, 2009. 1
(MATLAB 应用丛书)
ISBN 978-7-122-03915-6

I. M… II. 谢… III. ①自动控制系统-计算机辅助计算-软件包, MATLAB R2008-教材②自动控制系统-计算机仿真-软件包, MATLAB R2008-教材 IV. TP273 TP391.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 164382 号

责任编辑: 陈 静

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 27½ 字数 669 千字 2009 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 45.00 元

版权所有 违者必究

前 言

控制系统仿真是控制工程领域进行科学研究和控制器设计所采取的重要方法之一，也是高等院校进行控制理论与控制工程教学的重要内容。通常系统仿真可分为物理仿真、数字仿真及数字—物理混合仿真 3 种类型。物理仿真采用几何相似原理仿制一个与实际系统工作原理及工作特性相同但体积不同的物理模型进行仿真实验。物理仿真成本高、建设周期长、灵活性差，但形象直观，一般在系统研发的最后阶段使用。数字仿真按照性能相似原理，建立实际系统的数学模型，并借助计算机及编程语言进行仿真分析。数字仿真成本低、设计方便、灵活性强、危险性小，是目前科学研究与教学的重要辅助方法。

MATLAB 是目前最有影响力的 3 大仿真软件之一，2008 年 3 月 1 日已推出最新版本 MATLAB R2008a (MATLAB7.6、Simulink7.1 及 Control System Toolbox8.1 等)。主要应用领域涵盖数值分析、信号处理、控制工程、通信系统、金融分析及图像处理等诸多领域，成为最受大学师生及科研单位的工程技术人员欢迎的仿真软件之一。

本书在简单介绍 MATLAB 语言基本使用方法的基础上，着重阐述 MATLAB 在控制系统计算机仿真与辅助设计、动态系统的 Simulink 建模与仿真、模糊控制系统建模与仿真上的使用方法，结合作者近年来的教学科研资料，提供了大量仿真建模的实例以示说明。如果读者需要，可在 www.cip.com.cn 上下载相关例题源代码及仿真模型。

本书采取循序渐进的方法，从简入深地介绍 MATLAB 在控制系统动态仿真中的应用，适合于读者系统地学习控制系统动态仿真技术。本书可作为大学本科教材使用，也可作为其他工程技术人员自学 MATLAB 与控制系统仿真技术的参考用书。

由于编者水平有限，书中难免有诸多疏漏和不足之处，敬请广大读者及专家批评指正。

编 者
2008 年 10 月

目 录

第一篇 MATLAB 基础知识

第 1 章	MATLAB 基础	3
1.1	MATLAB 基本操作	3
1.1.1	MATLAB 简介	3
1.1.2	MATLAB R2008a 的安装与激活	4
1.1.3	MATLAB R2008a 基本操作	11
1.1.4	MATLAB R2008 帮助系统	15
1.2	矩阵与数组	16
1.2.1	MATLAB 数据结构与语句结构	16
1.2.2	矩阵的运算	19
1.2.3	数组的运算	24
1.2.4	向量	25
1.3	多项式与数据拟合	27
1.3.1	多项式	27
1.3.2	数据拟合	29
	本章小结	30
	习题	30
第 2 章	MATLAB 绘图与 M 文件	33
2.1	基本绘图函数	33
2.1.1	二维图形基本绘制方法	33
2.1.2	多窗口绘图	38
2.1.3	单窗口多子图绘制	39
2.1.4	三维图形绘制 (plot3)	41
2.2	图形标注	42
2.2.1	坐标轴标注	42
2.2.2	图例与文本标注	43
2.2.3	图形窗口工具栏基本使用方法	44
2.3	MATLAB 程序控制	46
2.3.1	循环结构	46
2.3.2	if-else-end 分支结构	47
2.3.3	switch-case 结构	50
2.4	M 文件编辑器	51

2.4.1 M 脚本文件	51
2.4.2 M 函数文件	53
本章小结	54
习题	54

第二篇 控制系统计算机辅助分析与设计

第 3 章 控制系统数学模型	57
3.1 控制系统常用数学模型	57
3.1.1 系统模型分类	57
3.1.2 连续系统数学模型	58
3.1.3 离散系统数学模型	59
3.2 控制系统数学模型的 MATLAB 实现	60
3.2.1 传递函数模型	60
3.2.2 零极点增益模型	64
3.2.3 状态空间模型	66
3.3 系统模型的转换	67
3.3.1 传递函数与状态空间模型之间的转换	68
3.3.2 传递函数与零极点增益模型之间的转换	71
3.3.3 状态空间模型与零极点增益模型之间的转换	73
3.4 系统模型的连接	75
3.4.1 系统模型的串联	75
3.4.2 系统模型的并联	78
3.4.3 系统模型的反馈连接	81
本章小结	84
习题	84
第 4 章 控制系统计算机辅助分析	87
4.1 控制系统稳定性分析	87
4.1.1 稳定性的基本概念及必要条件	87
4.1.2 根据特征方程根判定系统稳定性	87
4.1.3 利用传递函数的极点判断系统的稳定性	90
4.1.4 利用李亚普诺夫第二法判定系统的稳定性	92
4.2 控制系统根轨迹分析	94
4.2.1 控制系统的根轨迹分析基础知识	94
4.2.2 根轨迹分析的 MATLAB 函数	98
4.2.3 利用根轨迹图进行闭环系统性能分析	107
4.2.4 参数根轨迹的绘制	109

4.2.5 根轨迹的图形设计工具	113
4.3 控制系统时域分析	118
4.3.1 控制系统时域分析的一般方法	118
4.3.2 控制系统时域分析函数的使用方法	120
4.4 控制系统频域分析	127
4.4.1 频域分析基本概念	127
4.4.2 极坐标频率特性图的绘制	129
4.4.3 对数频率特性图的绘制	133
本章小结	142
习题	143
第 5 章 控制系统计算机辅助设计	145
5.1 PID 控制器的设计	145
5.1.1 PID 控制基本原理	145
5.1.2 比例 (P) 控制及性能分析	146
5.1.3 比例积分 (PI) 控制及性能分析	148
5.1.4 比例微分 (PD) 控制及性能分析	150
5.1.5 PID 控制器的设计	151
5.2 串联超前校正器设计	160
5.2.1 超前校正网络的基本特性	160
5.2.2 串联超前校正器的 Bode 图设计	162
5.2.3 串联超前校正器的根轨迹图设计	169
5.3 串联滞后校正器的设计	173
5.3.1 滞后校正网络的基本特性	173
5.3.2 串联滞后校正器的 Bode 图设计	175
5.3.3 串联滞后校正器的根轨迹图设计	180
5.4 串联滞后/超前校正器的设计	184
5.4.1 串联滞后/超前校正网络的特性	184
5.4.2 串联滞后/超前校正器的 Bode 图设计	185
5.4.3 串联滞后/超前校正器的根轨迹图设计	188
本章小结	191
习题	192

第三篇 Simulink 与动态系统仿真设计

第 6 章 Simulink 仿真基础	195
6.1 Simulink 简介	195
6.1.1 Simulink 启动	195

6.1.2	Simulink 组成	195
6.1.3	Simulink 仿真过程	197
6.2	Simulink 建模与仿真基本方法	197
6.2.1	简单模型的建立	197
6.2.2	模块的参数设置	201
6.2.3	仿真参数设置	203
6.2.4	运行仿真与仿真输出	204
6.3	Simulink 模块库简介	205
6.3.1	常用模块库	205
6.3.2	连续系统模块库	214
6.3.3	非连续系统模块库	218
6.3.4	离散系统模块库	219
6.3.5	逻辑与位操作模块库	221
6.3.6	表格查询模块库	222
6.3.7	数学操作模块库	224
6.3.8	端口与子系统模块库	225
6.3.9	信号属性操作模块库	226
6.3.10	信号路由模块库	227
6.3.11	接收模块库	229
6.3.12	信号源模块库	230
6.3.13	用户自定义功能模块库	231
6.3.14	附加数据及离散系统模块库	233
6.4	Simulink 子系统	234
6.4.1	子系统的创建方法	234
6.4.2	子系统的封装方法	235
	本章小结	239
	习题	239
第 7 章	动态系统 Simulink 建模与仿真	241
7.1	动态系统 Simulink 仿真模型的建立	241
7.1.1	由系统框图建立 Simulink 仿真模型	241
7.1.2	由传递函数建立 Simulink 仿真模型	243
7.1.3	由状态方程建立 Simulink 仿真模型	245
7.1.4	由微分方程建立 Simulink 仿真模型	246
7.2	动态系统 Simulink 仿真参数设置	252
7.2.1	系统模块参数设置	252
7.2.2	系统模型注释与信号标签设置	253
7.2.3	Simulink 仿真参数设置	255
7.2.4	Scope 选择与参数设置	258
7.3	S-函数与 Simulink 仿真实例	263

7.3.1 S-函数简介	263
7.3.2 S-函数工作原理	267
7.3.3 编写 M 文件的 S-函数	269
7.3.4 S-函数的封装	281
7.3.5 S-函数编写实例	281
本章小结	286
习题	286
第 8 章 控制系统 Simulink 建模与仿真实例	289
8.1 PID 控制器的 Simulink 仿真设计	289
8.1.1 Ziegler-Nichols 整定法	289
8.1.2 临界比例带法	290
8.1.3 衰减曲线法	292
8.2 交流电机 SPWM 调速系统建模与动态仿真	294
8.2.1 交流电机 SPWM 调速原理	294
8.2.2 SPWM 交流调速系统的 Simulink 建模与仿真分析	296
8.3 大迟延系统的 Simulink 建模与仿真	301
8.3.1 大迟延系统控制方法	301
8.3.2 大迟延系统微分先行控制的 Simulink 仿真	302
8.3.3 大迟延系统中间反馈控制的 Simulink 仿真	303
8.3.4 大迟延系统 Smith 预估补偿控制的 Simulink 仿真	304
8.4 Simulink 环境下电力系统建模与仿真	305
8.4.1 电力系统仿真工具箱简介	305
8.4.2 电力系统仿真实例	311
8.5 Simulink 环境下神经网络建模与仿真	318
8.5.1 神经网络工具箱简介	318
8.5.2 神经网络的 Simulink 建模与仿真	321
本章小结	323
习题	324

第四篇 模糊控制系统仿真设计

第 9 章 模糊控制系统设计入门	327
9.1 模糊集合与模糊关系	327
9.1.1 模糊集合的定义	327
9.1.2 模糊集合的表示	327
9.1.3 模糊关系与模糊矩阵	328
9.2 模糊语言	330

9.2.1	模糊语言组成要素	330
9.2.2	语言值	331
9.2.3	语言变量	331
9.3	模糊逻辑推理方法	332
9.3.1	似然推理	332
9.3.2	模糊逻辑的 Zadeh 推理法	332
9.3.3	模糊逻辑的 Mamdani 推理法	333
9.3.4	模糊逻辑 Sugeno 推理	333
9.4	模糊控制系统结构	334
9.4.1	一般模糊控制系统结构	334
9.4.2	一般模糊控制器结构	335
9.4.3	引入积分控制后的模糊控制器结构	335
9.5	模糊-PID 控制原理	336
9.5.1	参数自调节模糊-PID 控制原理	337
9.5.2	参数自调节模糊-PID 控制的参数整定方法	337
9.6	模糊控制系统设计步骤及实例	338
	本章小结	344
	习题	344

第 10 章 MATLAB R2008 模糊逻辑工具箱基本用法 345

10.1	模糊逻辑工具箱图形界面工具	345
10.1.1	基本模糊推理系统编辑器	345
10.1.2	隶属度函数编辑器 (mfedit)	348
10.1.3	模糊规则编辑器 (Ruleedit)	349
10.1.4	模糊规则观察器 (RuleView)	351
10.1.5	模糊推理输入输出曲面观察器 (Surfview)	351
10.2	模糊推理系统的建立、修改与存储管理	352
10.2.1	newfis 函数	352
10.2.2	writefis 函数	353
10.2.3	readfis 函数	354
10.2.4	getfis 函数	354
10.2.5	showfis 函数	356
10.2.6	setfis 函数	357
10.3	输入输出语言变量及其语言值	358
10.3.1	addvar 函数	359
10.3.2	rmvar 函数	359
10.4	模糊语言变量的隶属函数	360
10.4.1	模糊语言变量隶属函数的操作函数	360
10.4.2	隶属函数类型	363
10.5	模糊规则的建立与修改	373

10.5.1	addrule 函数	373
10.5.2	parsrule 函数	374
10.5.3	showrule 函数	374
10.6	模糊推理计算与解模糊化	375
10.6.1	evalfis 函数	375
10.6.2	defuzz 函数	375
10.6.3	gensurf 函数	376
10.7	Sugeno 型模糊逻辑推理	377
	本章小结	378
	习题	379
第 11 章	模糊逻辑控制系统仿真实例	381
11.1	一维模糊控制系统仿真设计	381
11.1.1	一维模糊控制系统结构	381
11.1.2	一维模糊控制器的仿真设计	381
11.1.3	一维模糊控制系统 Simulink 仿真	385
11.2	二维模糊控制系统仿真设计	386
11.2.1	二维模糊控制系统基本结构	386
11.2.2	二维模糊控制器的仿真设计	386
11.2.3	二维模糊控制系统 Simulink 仿真	390
11.3	模糊-PI 双模控制系统仿真设计	391
11.3.1	模糊-PI 双模控制系统结构	391
11.3.2	控制器设计	391
11.3.3	模糊-PI 双模控制 Simulink 建模仿真	396
11.4	参数自调节模糊-PID 控制器设计	397
11.4.1	参数自调节模糊-PID 控制系统结构	397
11.4.2	模糊控制器的仿真设计	398
11.4.3	系统 Simulink 模型的建立与仿真分析	408
	本章小结	411
	习题	411
附录	MATLAB 常用命令	413
A.	常用命令	413
B.	常用函数命令	414
C.	矩阵函数	418
D.	图形函数	419
E.	工具箱函数	421
参考文献		427

第一篇

MATLAB 基础知识

1.1 MATLAB 简介

MATLAB 名称是由两个单词的前三个字母组成，这也反映了 MATLAB 的基本功能。1980 年前后，时任美国 New Mexico 大学计算机科学系主任的 Cleve Moler 教授为了减轻学生的编程负担，为学生设计了一种调用 LINPACK（基于特征值计算的软件包）和 EISPACK（线性代数软件包）库程序的“通信桥梁”的接口，这就是用 Fortran 语言编写的前身的 MATLAB。早期的 MATLAB 只能进行线性矩阵运算，功能简单，作为教学软件在大学里使用，深受大学学生的喜爱。

1983 年春，Cleve Moler 到 Stanford 大学讲学，MATLAB 深深吸引了工程师 John Little。John Little 是第 1 章 MATLAB 基础

第 1 章 MATLAB 基础

工程领域的专家。1984 年，Cleve Moler 和 John Little 成立了 Math Works 公司，正式把 MATLAB 推向市场。MATLAB 的第一个商业化的版本是同年推出。

第 2 章 MATLAB 绘图与 M 文件

公司继续进行 MATLAB 的研究开发，并将其发展成为一个集数值处理、图形处理、图像处理、符号计算、文字处理、数学建模、实时控制、动态仿真和信号处理为一体的数学应用软件。

1991 年，MathWorks 公司于推出了 4.0 版本。

1993 年推出了 MATLAB 4.1 版。4.1 版在继承和发展其原有的数值计算和图形处理能力的基础上，出现了几个重要变化：推出了 Simulink，一个交互式模拟的动态系统建模、仿真、分析和集成环境；推出了符号计算工具包，一个以 Maple 为“引擎”的 Symbolic Math Toolbox 1.0，此举结束了国际上数值计算和符号计算孰优孰劣的长期争论，进入了“符号计算”的新时代；构成了 Notebook，MathWorks 公司随后应客户需求开发了 Word、Visio 和 Excel 实现了 MATLAB 与 Word 的无缝连接，从而为专业科技工作者创建了新的生产力，图形界面和文字处理于一体的混合工作环境。

1997 年推出了 5.0 版，允许了更多的教育用途，如数学实验、教学课件、实验室管理，使其成为一种更方便编程的语言。

2001 年 10 月推出了全新的 MATLAB 6.0 版本，Release 12。新版本在原有基础上，功能更强，使用更简单，更易于各方使用。此次的升级，新的 MATLAB 软件包更小巧、更稳定，它可以运行在十几个操作平台上，如 Windows、Macintosh、Solaris、Linux、Sun、IBM AIX、HP-UX 等。新版本 MATLAB 与 Excel 无缝连接，

第 1 章 MATLAB 基础

1.1 MATLAB 基本操作

1.1.1 MATLAB 简介

MATLAB 是美国 Math Works 公司的产品, MATLAB 的名字由 Matrix(矩阵)和 Laboratory(实验室)两个单词的前 3 个字母组成, 这也反应了 MATLAB 的基本功能。1980 年前后, 时任美国 New Mexico 大学计算机科学系主任的 Cleve Moler 教授为了减轻学生的编程负担, 为学生设计了一组调用 LINPACK(基于特征值计算的软件包)和 EISPACK(线性代数软件包)库程序的“通俗易用”的接口, 这就是用 Fortran 语言编写的萌芽状态的 MATLAB。早期的 MATLAB 只能进行矩阵运算, 功能简单, 作为免费软件在大学里使用, 深受大学生的喜爱。

1983 年春天, Cleve Moler 到 Standford 大学讲学, MATLAB 深深地吸引了工程师 John Little。John Little 敏锐地觉察到 MATLAB 在工程领域的广阔前景。1984 年, Cleve Moler 和 John Little 成立了 Math Works 公司, 正式把 MATLAB 推向市场。MATLAB 的第一个商业化的版本是同年推出的 3.0 DOS 版本。之后, Math Works 公司继续进行 MATLAB 的研究和开发, 逐步将其发展成为一个集数值处理、图形处理、图像处理、符号计算、文字处理、数学建模、实时控制、动态仿真和信号处理为一体的数学应用软件。

1992 年, MathWorks 公司于推出了 4.0 版本。

1993 年推出了 MATLAB 4.1 版。4.x 版在继承和发展其原有的数值计算和图形可视能力的同时, 出现了几个重要变化: 推出了 Simulink, 一个交互式操作的动态系统建模、仿真、分析集成环境; 推出了符号计算工具包, 一个以 Maple 为“引擎”的 Symbolic Math Toolbox 1.0, 此举结束了国际上数值计算和符号计算孰优孰劣的长期争论, 促成了两种计算的互补发展新时代; 构成了 Notebook。MathWorks 公司瞄准应用范围最广的 Word, 运用 DDE 和 OLE, 实现了 MATLAB 与 Word 的无缝连接, 从而为专业科技工作者创造了融科学计算、图形可视和文字处理于一体的高水准环境。

1997 年推出了 5.0 版, 允许了更多的数据结构, 如单元数据、多维矩阵、对象与类等, 使其成为一种更方便编程的语言。

2000 年 10 月底推出了全新的 MATLAB 6.0 正式版 (Release 12), 在核心数值算法、界面设计、外部接口、应用桌面等诸多方面有了极大的改进。现在的 MATLAB 支持各种操作系统, 它可以运行在十几个操作平台上, 其中比较常见的有基于 Windows 9x/NT、OS/2、Macintosh、Sun、UNIX、Linux 等平台的系统。现在的 MATLAB 再也不是一个简单的矩阵

实验室了，它已经演变成为一种具有广泛应用前景的全新的计算机高级编程语言了。其功能也越来越强大，会不断根据科研需求提出新的解决方法。

2004 年 6 月推出 MATLAB 7.0 版本，同时更新了电力系统仿真工具箱（Simpowersystem），与以前的版本有较大区别。

2006 年 9 月正式推出 MATLAB R2006b。从这以后，MathWorks 公司将每年进行两次产品发布，时间分别在每年的 3 月和 9 月，而且，每一次发布都会包含所有的产品模块，如产品的 new feature、bug fixes 和新产品模块的推出。在 R2006a 中（MATLAB 7.2, Simulink 6.4），主要更新了 10 个产品模块，增加了多达 350 个新特性，增加了对 64 位 Windows 的支持，并新推出了 .net 工具箱。对于新产品及新特性，可以在 MATLAB 命令窗口使用“whatsnew”命令查看。

2007 年 3 月 1 日推出 MATLAB R2007a 版本，主要更新了多个产品模块，增加了多达 350 个新特性，增加了对 64 位 Windows 的支持，并新推出了 .net 工具箱。MATLAB R2007 版本中，产品模块进行了一些调整，将 MATLAB Builder for COM 的功能集成到 MATLAB Builder for .net 中，将 Financial Time Series Toolbox 的功能集成到 Financial Toolbox 中了。MATLAB 将高性能的数值计算和可视化集成在一起，并提供了大量的内置函数，从而被广泛地应用于科学计算、控制系统及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。

2008 年 3 月 1 日推出 MATLAB R2008a 版本。R2008a 版本对 MATLAB 和 Simulink 这两个产品大类增加了一些新特性，另外增加两个新的产品（EDA Simulator Link DS 和 Embedded IDE Link MU），还对其他 82 个产品进行了更新和故障修正。从 R2008a 版本开始，MATLAB 和 Simulink 产品家族将需要激活，订阅 MathWorks 软件维护服务的客户可以下载产品更新。R2008a 版本也增加了“许可证中心”，这是一个为了满足普通的许可证管理所需的在线工具。在新版本的 MATLAB 中，增加了优异的面向对象编程支持，这包括对类、对象、继承、方法、属性、事件和封装的完全支持。在优化工具箱中，增加了针对大规模优化问题的内点算法求解器和并行计算支持。在金融工具箱中，增加了针对均值一方差模型下的投资组合优化问题求解的线性互补程序（LCP）。并行计算工具箱增加了对 PBS Pro 和 TORQUE 调度程序的完全支持。在统计工具箱中，增加了交叉验证、特征选择、拟随机数和偏最小二乘法。

1.1.2 MATLAB R2008a 的安装与激活

MATLAB R2008a 在安装过程上与以前版本并没有太多区别，只是增加了对 MATLAB R2008a 的激活环节。具体安装步骤如下。

（1）将 MATLAB R2008a 安装光盘放入光驱，系统将自动运行安装程序。如果不能自动运行，也可以运行 setup.exe 文件进行安装。启动安装程序后显示的安装界面如图 1-1 所示，点选“Install manually without using the Internet”单选钮，再单击【Next】按钮。

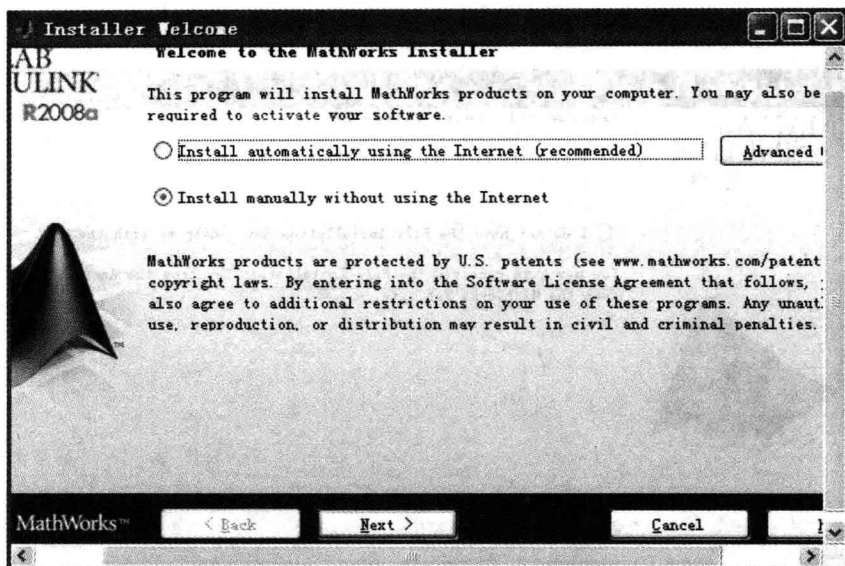


图 1-1 “Installer Welcome”对话框

(2) 系统弹出如图 1-2 所示的“License Agreement”对话框，点选“**Yes**”单选钮，同意 Math Works 公司的安装许可协议，单击【**Next**】按钮。

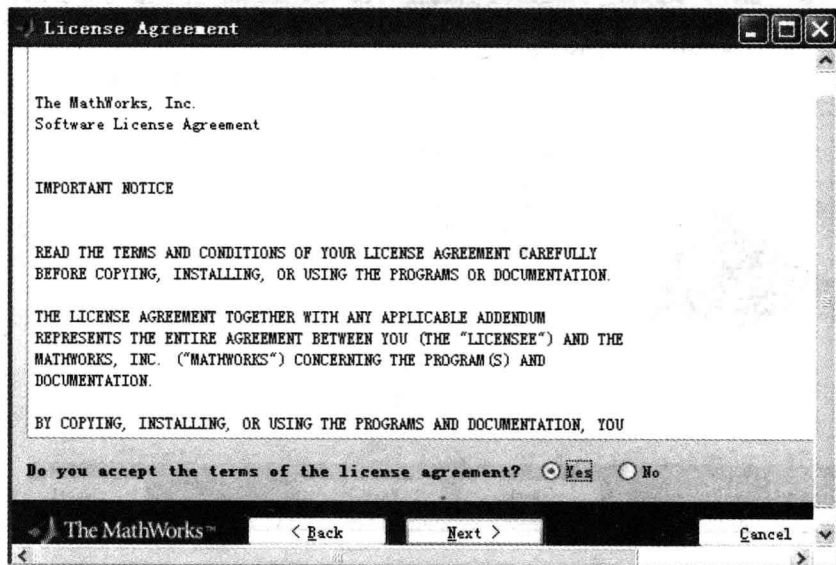


图 1-2 “License Agreement”对话框

(3) 系统弹出如图 1-3 所示的“File Installation Key”对话框，输入软件外包装封面或安装许可文件内提供的钥匙，单击【**Next**】按钮。

(4) 系统弹出如图 1-4 所示的“Installation Type”对话框，可以选择“**Typical**”或“**Custom**”。如果选择“**Typical**”，MATLAB R2008a 安装工具默认安装所有工具箱及组件，此时所需空间超过 5GB。因为 MATLAB 软件所包括的知识领域非常广泛，对于个人一般不会全部用到，

所以可选择“Custom”。点选“Custom”单选钮，单击【Next】按钮。

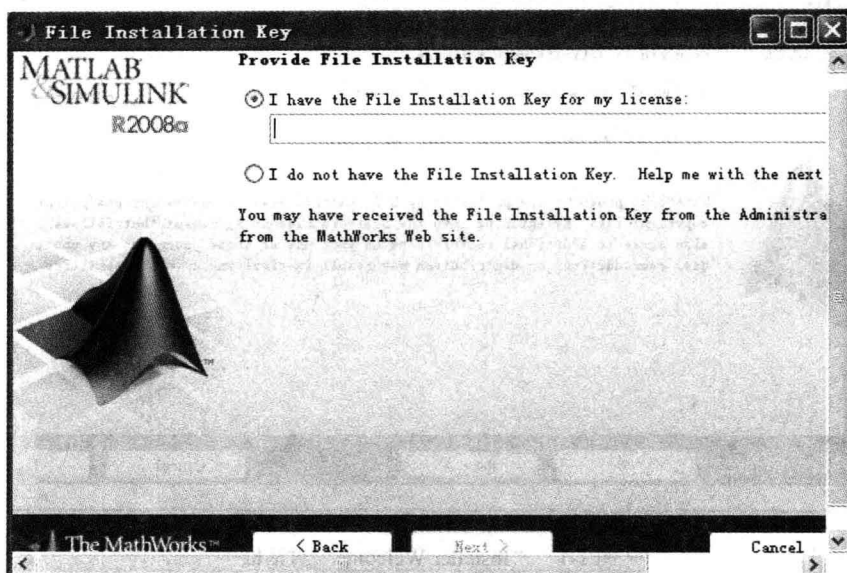


图 1-3 “File Installation Key” 对话框

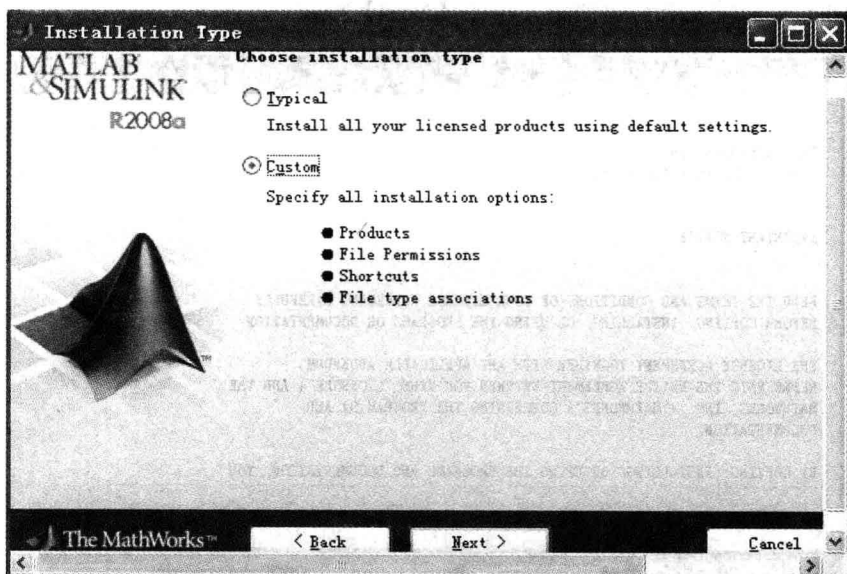


图 1-4 “Installation Type” 对话框

(5) 系统弹出如图 1-5 所示的“Folder Selection”对话框，系统默认的安装文件夹是 C:\Program Files\MATLAB\R2008。用户可以通过单击【Browse】按钮选择安装文件夹，如作者选择安装在 E:\MATLABR2008 下，如果 E 盘下没有“MATLABR2008”文件夹，安装程序自动建立，此时“Folder Selection”对话框的下部将显示安装磁盘剩余空间及软件安装所需空间大小（图示为全部安装所需软件大小）。单击【Next】按钮。