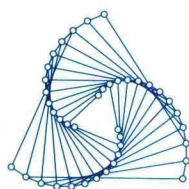


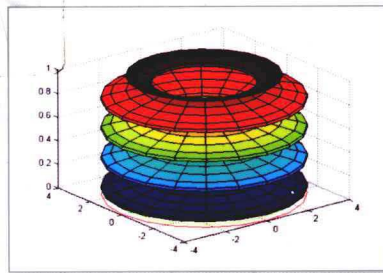
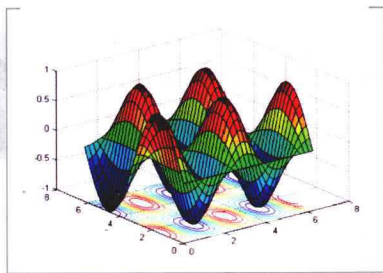
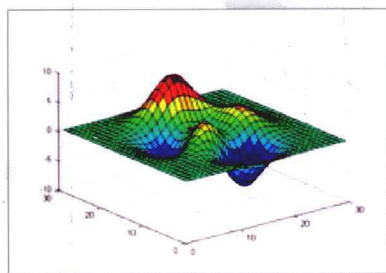


工程软件应用精解



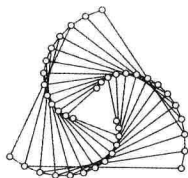
MATLAB R2012a 超级学习手册

史洁玉 孔玲军 编著





工程软件应用精解



MATLAB R2012a 超级学习手册

史洁玉 孔玲军 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB R2012a超级学习手册 / 史洁玉, 孔玲军编著

— 北京: 人民邮电出版社, 2013. 4

ISBN 978-7-115-30817-7

I. ①M… II. ①史… ②孔… III. ①Matlab软件—手册
IV. ①TP317-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第009914号

内 容 提 要

本书由浅入深、全面系统地介绍了 MATLAB R2012a 的编程与开发的相关知识。书中的每一章节都提供了大量具有针对性的算例, 我社网站(www.ptpress.com.cn)提供部分算例的源代码供读者下载使用。

全书共 18 章, 第 1~5 章为基本知识讲解部分, 包括 MATLAB 概述及基础知识、数学运算、矩阵运算、数据可视化工具以及 MATLAB 的编程等内容。第 6~11 章为高级应用部分, 分别介绍了 MATLAB 的数值运算、符号计算、Simulink 仿真环境、文件输入/输出操作及高级图形设计等内容。第 12~13 章介绍 MATLAB 的外围功能, 包括 MATLAB 的编译器与应用程序接口, 以及 MATLAB 与 Office 的混合使用等。第 14~18 章介绍了应用比较广泛的工具箱, 包括信号与图像处理工具箱、优化工具箱、偏微分方程工具箱、小波分析工具箱和神经网络工具箱等。

本书结构合理、叙述详细、算例丰富、图文并茂, 适合从事通信、电子、自动控制等领域的广大科研工作者、工程师和在校学生等不同层次的读者自学使用, 也可以作为信号处理、自动控制、机械电子、自动化、电力电气、通信工程等专业的教学用书。

MATLAB R2012a 超级学习手册

- ◆ 编 著 史洁玉 孔玲军
责任编辑 王峰松
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市潮河印业有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 35.75
字数: 853 千字 2013 年 4 月第 1 版
印数: 1-3 000 册 2013 年 4 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-30817-7

定价: 69.00 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

目 录

第 1 章 MATLAB 概述	1	2.2 基本矩阵操作	29
1.1 MATLAB 介绍	1	2.2.1 矩阵的构造	29
1.1.1 MATLAB 的产品构架	1	2.2.2 矩阵大小的改变	31
1.1.2 MATLAB 简介	2	2.2.3 矩阵下标引用	32
1.2 MATLAB R2012a 的安装、退出 与卸载	3	2.2.4 矩阵信息的获取	33
1.2.1 MATLAB R2012a 的安装	3	2.2.5 矩阵结构的改变	34
1.2.2 MATLAB R2012a 退出	8	2.2.6 稀疏矩阵	35
1.2.3 MATLAB 卸载	8	2.3 运算符和特殊符号	37
1.3 MATLAB 的目录结构	8	2.3.1 算数运算符	37
1.4 MATLAB 的工作环境	9	2.3.2 关系运算符	39
1.5 MATLAB 的通用命令	14	2.3.3 逻辑运算符	40
1.6 使用 MATLAB R2012a 帮助 系统	16	2.3.4 运算优先级	41
1.7 MATLAB 初识	21	2.4 字符串处理函数	42
1.8 本章小结	21	2.4.1 字符串的构造	42
第 2 章 MATLAB 基础知识	22	2.4.2 字符串比较函数	43
2.1 数据类型	22	2.4.3 字符串查找和替换 函数	44
2.1.1 数值类型	22	2.4.4 字符串与数值的转换	45
2.1.2 逻辑类型	24	2.5 本章小结	46
2.1.3 字符和字符串	24	第 3 章 数学运算	47
2.1.4 结构体类型	24	3.1 矩阵的运算	47
2.1.5 单元数组类型	27	3.1.1 矩阵分析	47
2.1.6 函数句柄	29	3.1.2 线性方程组	51
		3.1.3 矩阵分解	53

3.1.4 矩阵的特征值和特征 向量	58	4.4.2 图形数据取点	112
3.1.5 非线性矩阵运算	59	4.4.3 坐标轴控制	113
3.2 初等函数运算	62	4.4.4 视角与透视控制	117
3.2.1 三角函数	62	4.4.5 图形色彩控制	122
3.2.2 指数和对数函数	63	4.4.6 光照控制	127
3.2.3 复数函数	65	4.4.7 图形打印与输出	129
3.2.4 截断和求余函数	65	4.5 图形窗口的编辑	130
3.3 特殊数学函数	66	4.5.1 图形窗口的创建	130
3.3.1 特殊函数	66	4.5.2 图形窗口的菜单 操作	130
3.3.2 坐标变换函数	70	4.5.3 图形窗口的工具栏	137
3.3.3 数论函数	70	4.6 本章小结	138
3.4 本章小结	71	第5章 MATLAB 编程	139
第4章 数据绘图	72	5.1 M 文件	139
4.1 二维图形的生成	72	5.1.1 函数	139
4.1.1 plot 基本命令	72	5.1.2 脚本	140
4.1.2 多次叠图和多子图操作	77	5.2 MATLAB 中的变量	142
4.1.3 其他二维绘图命令	79	5.3 MATLAB 语法规则	143
4.2 三维图形的生成	81	5.3.1 自上而下的编程方法	144
4.2.1 plot3 基本命令	81	5.3.2 顺序语句	145
4.2.2 三维网线图和表面图的 绘制	83	5.3.3 循环语句	145
4.2.3 其他三维绘图命令	85	5.3.4 选择语句	146
4.3 特殊图形的操作	88	5.3.5 其他流控制语句	147
4.3.1 二维特殊图形函数	88	5.4 MATLAB 程序调试	150
4.3.2 三维特殊图形函数	97	5.4.1 直接调试法	150
4.3.3 特殊坐标轴函数	101	5.4.2 工具调试法	150
4.3.4 四维表现图	105	5.5 编程设计与实现	153
4.4 图形的处理	107	5.5.1 建立数学模型	153
4.4.1 图形标识	107	5.5.2 编写代码	154
		5.6 本章小结	154

第 6 章 数值计算	156	7.2 Simulink 模型创建	205
6.1 线性方程组的解法	156	7.2.1 Simulink 模块简易 操作	205
6.1.1 解线性方程组的直 接法	156	7.2.2 创建模型的基本步骤 和技巧	208
6.1.2 解线性方程组的迭 代法	159	7.3 过零检测	212
6.1.3 利用 MATLAB 求解线 性方程组	160	7.4 子系统创建与封装	212
6.2 数值逼近方法	164	7.4.1 子系统介绍	212
6.2.1 插值	164	7.4.2 创建子系统	214
6.2.2 曲线拟合	169	7.4.3 封装子系统	215
6.2.3 数值积分	172	7.5 分析仿真的模型	217
6.3 常微分方程(组)的数值 求解	175	7.5.1 确定模型的状态	218
6.3.1 解常微分方程初值问 题的离散化方法	175	7.5.2 平衡点的分析	219
6.3.2 解常微分方程初值 问题	176	7.5.3 微分方程的求解	220
6.4 数据分析和多项式	182	7.5.4 代数环	222
6.4.1 基本数据分析函数	182	7.6 仿真的运行	223
6.4.2 多项式函数	185	7.6.1 启动仿真	223
6.5 本章小结	187	7.6.2 仿真的配置	224
第 7 章 Simulink 仿真	188	7.6.3 观测仿真结果	228
7.1 Simulink 概论	188	7.7 模型的调试	229
7.1.1 Simulink 的概述	188	7.7.1 Simulink 调试器	229
7.1.2 Simulink 的启动	189	7.7.2 命令行调试及设置 断点	230
7.1.3 Simulink 模型特点	192	7.8 S 函数	231
7.1.4 Simulink 数据类型	194	7.8.1 S 函数工作原理	231
7.1.5 Simulink 模块库	197	7.8.2 编写 S 函数	232
7.1.6 Simulink 实例	203	7.9 Simulink 与 MATLAB 结合 建模的实例	236
		7.10 本章小结	239
第 8 章 MATLAB 符号计算	240		
8.1 符号运算入门	240		

8.1.1 求解一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ 的根	240	8.6.1 代数方程的求解	261
8.1.2 求导数 $\frac{d}{dx}f(x)$	241	8.6.2 微分方程的求解	263
8.1.3 计算定积分 $\int_a^b f(x)dx$	241	8.7 MAPLE 接口	264
8.1.4 求解一阶微分方程 $\frac{dy}{dx}=f(y)$	241	8.8 可视化数学分析界面	264
8.2 符号对象的创建和使用	242	8.8.1 图示化符号函数计 算器	265
8.2.1 创建符号对象和表 达式	242	8.8.2 泰勒级数逼近分 析器	266
8.2.2 符号对象的基本 运算	245	8.9 本章小结	267
8.3 符号表达式的替换、精度计 算及化简	245	第 9 章 输入与输出函数	268
8.3.1 符号表达式的替换	245	9.1 文件的打开与关闭	268
8.3.2 精度计算	247	9.1.1 打开文件	268
8.3.3 符号表达式的化简	248	9.1.2 关闭文件	270
8.4 符号微分与积分及其变换	252	9.2 读取与写入二进制文件	270
8.4.1 符号表达式的微分 运算	252	9.2.1 读取二进制文件	270
8.4.2 符号表达式的级数与 积分	254	9.2.2 写入二进制文件	272
8.4.3 符号积分变换	255	9.3 写入与读取文本文件	273
8.5 符号矩阵的计算	258	9.3.1 写入文本文件	273
8.5.1 代数基本运算	258	9.3.2 读取文本文件	275
8.5.2 线性代数运算	258	9.4 文本格式化和二进制 I/O 函 数的比较	277
8.5.3 特征值分解	259	9.5 文件位置和状态函数	280
8.5.4 约当标准型	260	9.5.1 exist 函数	280
8.5.5 奇异值分解	260	9.5.2 ferror 函数	282
8.6 符号方程求解	261	9.5.3 feof 函数	282
		9.5.4 ftell 函数	282
		9.5.5 frewind 函数	282
		9.5.6 fseek 函数	283
		9.6 本章小结	285

第 10 章 句柄图形	286	11.1.1 图形读者界面介绍	314
10.1 句柄图形体系	286	11.1.2 启动 GUIDE 并创建 图形界面	316
10.1.1 图形系统	286	11.1.3 组件以及界面设计工 具介绍	322
10.1.2 图形对象、图像句柄 和句柄图形树结构	287	11.1.4 GUI 组态	328
10.1.3 对象属性及其检测和 变更	288	11.2 GUI 设计编程	330
10.2 图形对象的操作	293	11.2.1 M 文件以及 GUI 数据 管理	330
10.2.1 创建图形对象	293	11.2.2 回调函数的使用 方法	332
10.2.2 对象查找	294	11.2.3 图形窗口的行为 控制	334
10.2.3 图像对象的位置	297	11.3 图形用户界面设计应用 实例	335
10.2.4 文本对象的位置	298	11.3.1 数据相互转换	336
10.3 默认和 factory 属性及打印 位置	299	11.3.2 绘制数据点	340
10.3.1 设置读者属性默认值	300	11.4 本章小结	346
10.3.2 factory 属性	303	第 12 章 编译器与应用程序接口	347
10.3.3 打印位置	303	12.1 编译器概述	347
10.4 句柄使用方法	304	12.1.1 编译器的功能介绍	347
10.4.1 访问对象句柄及其 获取	304	12.1.2 把脚本文件转化为可 执行文件	348
10.4.2 使用句柄操作图形 对象	305	12.2 编译器的安装和配置	349
10.4.3 对象删除	306	12.2.1 配置 MATLAB 编译 器的前提准备	349
10.4.4 控制图形输出	307	12.2.2 对编译器进行配置	349
10.4.5 在 M 文件中保存 句柄	309	12.3 MATLAB 编译器的使用	351
10.5 句柄图形的应用举例	310	12.3.1 编译过程	351
10.6 本章小结	313	12.3.2 MCR 的安装	351
第 11 章 高级图形制作	314	12.4 MATLAB 与其他编程语言	
11.1 GUI 设计向导	314		

结合介绍	358	13.2.1 Excellink 的安装	398
12.5 创建其他编程语言的 MEX 文件	359	13.2.2 设置 Excellink 的启动方式	399
12.5.1 MEX 文件简介	359	13.2.3 终止 Excellink 的运行	400
12.5.2 编写关于 C 的 MEX 文件	359	13.3 Excellink 应用实例及注意问题	400
12.5.3 编写关于 Fortran 的 MEX 文件	365	13.3.1 Excellink 的应用实例	401
12.6 MAT 文件应用	368	13.3.2 Excellink 使用的几个问题	403
12.6.1 MAT 文件相关库函数	368	13.4 本章小结	403
12.6.2 MAT 的应用程序	369	第 14 章 信号与图像处理	404
12.7 MATLAB 引擎技术的应用	375	14.1 信号处理工具箱	404
12.7.1 MATLAB 引擎库函数	375	14.1.1 离散信号与系统	404
12.7.2 MATLAB 引擎技术的实例	376	14.1.2 Z 变换与离散傅立叶变换	407
12.8 MATLAB 中相关技术简介	380	14.1.3 数字滤波器结构	415
12.8.1 MATLAB 中的 ActiveX 技术	380	14.1.4 滤波器的可视化设计与分析	425
12.8.2 MATLAB 中的动态数据交换技术	384	14.2 图像处理工具箱	427
12.9 本章小结	391	14.2.1 图像处理工具箱介绍	427
第 13 章 MATLAB 与 Office 混合使用	392	14.2.2 图像的几何运算	434
13.1 Notebook 的安装及使用	392	14.2.3 图像变换	437
13.1.1 Notebook 的安装	392	14.2.4 图像分析	441
13.1.2 Notebook 应用实例	393	14.2.5 图像处理工具箱的可视化操作介绍	444
13.1.3 Notebook 使用的几个问题	397	14.3 本章小结	446
13.2 Excellink 的安装和使用	398	第 15 章 优化工具箱	447
		15.1 优化工具箱	447

15.1.1 优化工具箱介绍	447	第 17 章 小波工具箱	500
15.1.2 最小化问题	451	17.1 小波分析	500
15.2 二次规划	453	17.1.1 小波变换	500
15.2.1 二次规划函数	453	17.1.2 几种常用的小波	503
15.2.2 二次规划问题应用	453	17.1.3 小波应用演示示例	506
15.3 最大最小化	454	17.2 小波工具箱介绍	507
15.3.1 最大最小化函数	454	17.2.1 小波工具箱的启动	507
15.3.2 最大最小化应用	455	17.2.2 一维连续小波分析 工具	509
15.4 有约束最小化	457	17.2.3 一维离散小波分析 工具	514
15.4.1 有约束最小化函数	457	17.3 小波分析在图像处理中的 实例	521
15.4.2 有约束最小化应用	458	17.4 本章小结	525
15.5 目标规划	458	第 18 章 神经网络工具箱	526
15.5.1 目标规划函数	458	18.1 神经网络介绍	526
15.5.2 目标规划应用	459	18.1.1 神经网络概述	526
15.6 线性规划	462	18.1.2 神经网络模型	527
15.7 本章小结	468	18.2 感知器网络	529
第 16 章 偏微分方程工具箱	469	18.2.1 感知器网络模型	529
16.1 偏微分方程工具箱介绍	469	18.2.2 感知网络的学习规则 及训练	531
16.1.1 偏微分方程常见类型 介绍	469	18.2.3 感知器神经网络工具箱 函数及应用实例	532
16.1.2 偏微分方程工具箱 简介	474	18.3 线性网络	536
16.2 求解偏微分方程实例	476	18.3.1 线性网络模型	536
16.2.1 求解椭圆方程	476	18.3.2 线性神经学习网络的 学习规则及训练	537
16.2.2 求解抛物线方程	480	18.3.3 线性网络工具箱函数及应 用实例	538
16.2.3 求解双曲线方程	485		
16.2.4 求解特征值方程	489		
16.3 有限元法求解偏微分 方程	491		
16.4 本章小结	499		

18.4 Hopfield 网络	540	18.6 径向基网络	552
18.4.1 Hopfield 网络模型	541	18.6.1 径向基网络模型	552
18.4.2 Hopfield 网络工具箱 函数及应用实例	542	18.6.2 径向基网络工具箱函 数及实用实例	554
18.5 BP 神经网络	543	18.7 自组织网络	557
18.5.1 BP 神经网络模型	543	18.7.1 自组织网络简介	557
18.5.2 BP 网络学习率及训 练过程	545	18.7.2 自组织网络工具箱函 数及实例应用	557
18.5.3 BP 神经网络工具箱 函数及应用实例	546	18.8 本章小结	559

第1章 MATLAB 概述

MATLAB (Matrix Laboratory, 矩阵实验室) 是一种专业的计算机程序, 用于工程科学的矩阵数学运算。但在最近的几年内, 它逐渐发展为一种极其灵活的计算体系, 用于解决各种重要的技术问题。MATLAB 程序执行 MATLAB 语言, 并提供了一个极其广泛的预定义函数库, 使得技术工作变得简单高效。

本章主要结构安排是在第一节中简要介绍 MATLAB 软件所要实现的功能及特点, 第二节介绍 MATLAB R2012a 软件的安装、退出及卸载, 随后几节分别介绍 MATLAB 的目录结构、工作环境、通用命令和 Help 帮助系统, 最后一节让广大 MATLAB 软件的初学者了解 MATLAB 的基本运算功能并列举了示例。希望读者在学习完本章后, 对 MATLAB 软件产生浓厚的学习兴趣。

本章的学习目标如下。

- (1) 掌握 MATLAB R2012a 的安装、退出与卸载。
- (2) 掌握 MATLAB 的目录结构。
- (3) 掌握 MATLAB 的工作环境。
- (4) 掌握 MATLAB 的通用命令。

1.1 MATLAB 介绍

MATLAB 是一种高效的工程计算语言, 它将计算、可视化和编程等功能集于一个易于使用的环境。

1.1.1 MATLAB 的产品构架

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、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。

说明: 目前 MATLAB 产品家族广泛用于如下几个方面。

- 数值分析。
- 数值和符号计算。
- 工程与科学绘图。

- 图形用户界面设计、控制系统的设计与仿真。
- 数字图像处理、数字信号处理。
- 通信系统设计与仿真。
- 财务与金融工程等领域。

MATLAB 产品家族的框架结构如图 1-1 所示。其中 MATLAB 是 MATLAB 产品家族的基础，它提供了基本的数学算法，例如矩阵运算、数值分析算法，可直接调用 600 多个内建 MATLAB 函数。MATLAB 集成了 2D 和 3D 图形功能，以完成相应数值可视化的工作，并且提供了一种交互式的高级编程语言——M 语言，利用 M 语言可以通过编写脚本或者函数文件实现读者自己的算法。

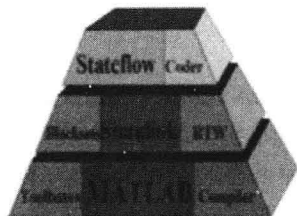


图 1-1 MATLAB 家族产品框架

MATLAB Compiler 是一种编译工具，能够将那些利用 MATLAB 提供的编程语言——M 语言编写的函数文件编译生成为函数库、可执行文件 COM 组件等。利用 M 语言还开发了相应的 MATLAB 专业工具箱函数供读者直接使用。

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，可以针对任何能够用数学来描述的系统进行建模，其中包括连续、离散，条件执行，事件驱动，单速率、多速率和混杂系统等。

Stateflow 是一个交互式的设计工具。它基于有限状态机的理论，可以用来对复杂的事件驱动系统进行建模和仿真。Stateflow 与 Simulink、MATLAB 紧密集成，可以将 Stateflow 创建的复杂控制逻辑有效地结合到 Simulink 的模型中。

1.1.2 MATLAB 简介

MATLAB 软件从 1984 年推出的第 1 个版本到目前发布的版本为 MATLAB R2012a。MATLAB 语言相对于传统的科技编程语言有诸多的优点，主要包括以下几个方面。

1. 易用性

MATLAB 是种解释型语言，就像各种版本的 BASIC。和 BASIC 一样，它简单易用可实时计算在命令行处表达式的值，也可执行预先写好的大型程序。在 MATLAB 集成开发环境下，程序可以方便地编写、修改和调试。

2. 平台独立性

MATLAB 支持许多的操作系统，提供了大量的平台独立的措施。在一个平台上编写的程序，在其他平台上一样可以正常运行，在一个平台上编写的数据文件在其他平台上一样可以编译。

3. 预定义函数

MATLAB 带有一个极大的预定义函数库，提供了许多已测试和打包过的基本工程问题的函数。在许多的语言中，需要写出所编数组的下标和执行计算所需要的函数。这些函数包括其数学意义、中值、标准误差等。

除了植入 MATLAB 基本语言中的大量函数，还有许多专用工具箱，以帮助读者解决在

具体领域的复杂问题。

4. 机制独立的画图

与其他语言不同, MATLAB 有许多的画图和图像处理命令。当 MATLAB 运行时, 这些标绘图和图片将会出现在这台电脑的图像输出设备中。此功能使得 MATLAB 成为一个形象化技术数据的卓越工具。

5. 可视化图形界面

MATLAB 允许程序员为他们的程序建立一个交互式的图形界面。利用 MATLAB 的这种功能, 程序员可以设计出相对于无经验的读者可以操作的复杂的数据分析程序。

6. MATLAB 编译器

MATLAB 的灵活性和平台独立性是通过将 MATLAB 代码编译成设备独立的 P 代码, 然后在运行时解释 P 代码来实现的。这种方法与微软的 VB 相类似。不幸的是, 由于 MATLAB 是解释性语言, 而不是编译型语言, 导致产生的程序执行速度慢。

7. 文件 I/O 和外部应用程序接口

MATLAB 的文件 I/O 和外部应用程序接口有如下特点。

- 新的文件 I/O 函数支持读取更大的文本文件, 并且可以向 Excel 和 HDF5 文件中写入内容。
- 支持压缩格式的 MAT 文件, 使得读者可以使用较少的磁盘空间保存大量的数据, 而且速度更快。
- 可以使用 Java addpath 函数来动态添加、删除或重载 Java 类, 而不必重启 MATLAB。
- 支持 COM 接口、服务器事件和 VisualBasic 脚本等。

当然 MATLAB 也有两个基本的缺点。

(1) MATLAB 是解释型语言, 执行速度要比编译型语言慢得多。这个问题可以通过合理的 MATLAB 结构得到缓解, 也可以在使用前编译出 MATLAB 程序。

(2) MATLAB 软件的费用较高。一个完全版 MATLAB 编译器的大小是一个 C 语言或 Fortran 语言编译器的 5 到 10 倍。但 MATLAB 能够节省大量的时间在科技编程方面, 故 MATLAB 在商业编程过程中是节省成本的。

1.2 MATLAB R2012a 的安装、退出与卸载

本节将向读者介绍 MATLAB R2012a 软件的安装、退出及卸载。读者通过以下操作即可成功装载上 MATLAB 软件。

1.2.1 MATLAB R2012a 的安装

随着 MATLAB 版本的更新, 安装也越来越简便。对于 MATLAB R2012a, 读者只要按照安装界面的提示逐步进行即可。下面介绍在 Windows 系统下的安装过程。

(1) 安装前的准备: 准备好安装密码 (PLP); 退出正在运行的其他版本的 MATLAB; 确保系统满足安装的要求; 获得系统读者的许可权; 最好不要在安装过程中运行病毒扫描

程序，因为这样会降低安装速度。

(2) 插入 MATLAB R2012a 光盘到光驱，在 matlab2012 目录下直接运行 Setup.exe 程序，浏览如图 1-2 所示的软件许可协议，选中“是”，并单击“下一步”按钮。

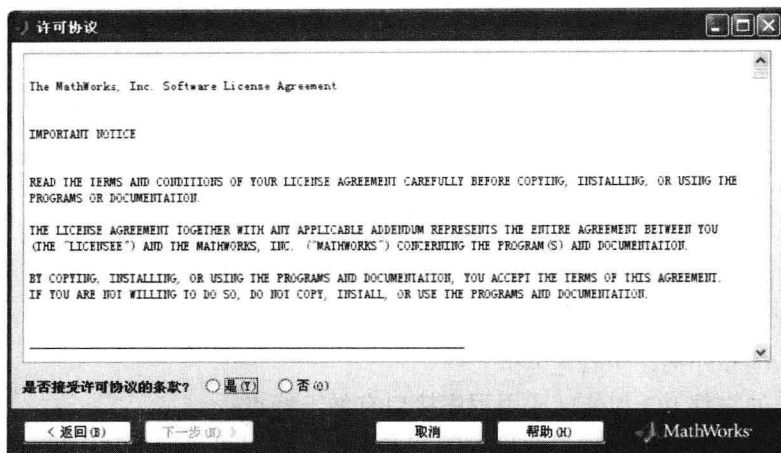


图 1-2 软件许可协议

(3) 输入安装密钥。将步骤 1 中预先准备的密钥输入图 1-3 中，然后单击“下一步”按钮。

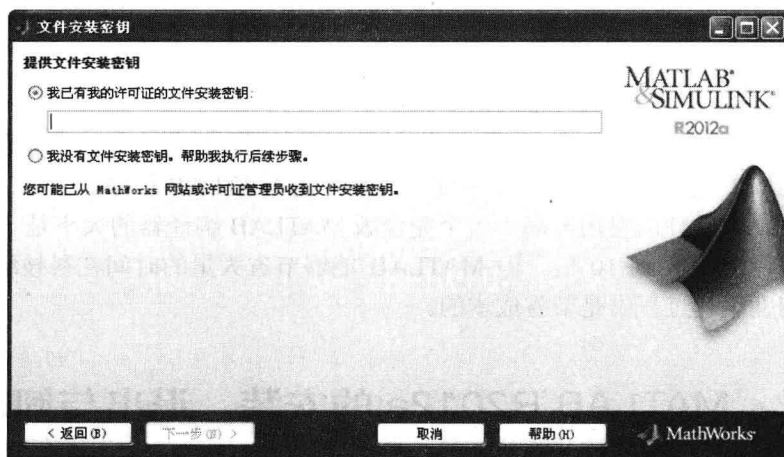


图 1-3 安装密钥

(4) 选择安装类型

在如图 1-4 所示的对话框中选择安装类型，典型或自定义。这里选择的是典型安装类型，这样可以简化安装过程，不过安装后会有如下的限制。

- 拥有个人许可证。
- 不能自由地有选择性地安装所需要的产品。
- 不需要访问安装选项，例如设置某些文件的访问权限等。

如果选择自定义安装类型，可以允许读者选择所要安装的产品，并设定哪些产品需要

访问安装选项。为了保证使用所有产品的各项功能并简化安装过程，一般选择典型安装类型，然后选择进入下一步。

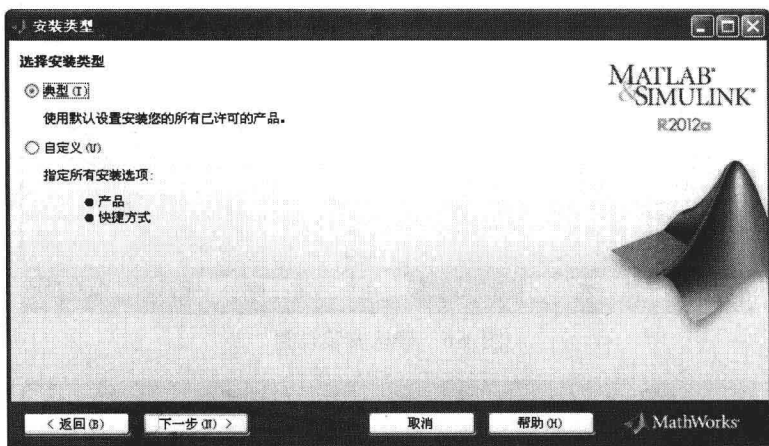


图 1-4 安装类型对话框

(5) 确认安装文件夹的完整路径

在如图 1-5 所示中，单击“浏览”按钮选择安装文件的路径，以后 MATLAB 存放文件的默认路径就是读者现在所选定的路径。单击“下一步”按钮弹出如图 1-6 所示的确认窗口，单击“安装”按钮进入下一步。

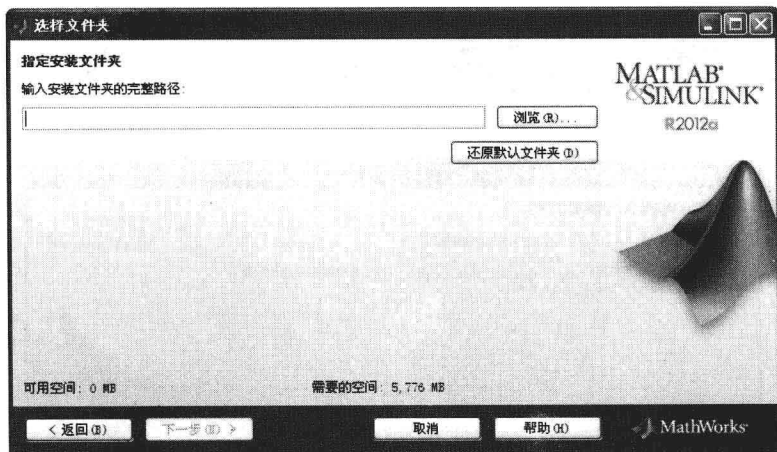


图 1-5 安装路径

此时显示如图 1-7 所示初始化画面，随之显示正在安装的进度条。进度条的右上角会实时地显示大约需要完成安装的时间。

(6) 产品配置

在如图 1-8 所示的产品配置中，读者要配置实时 Windows 目标，就要在 MATLAB 命令窗口中键入 `rtwintgt-setup`。单击“下一步”按钮后安装完成。

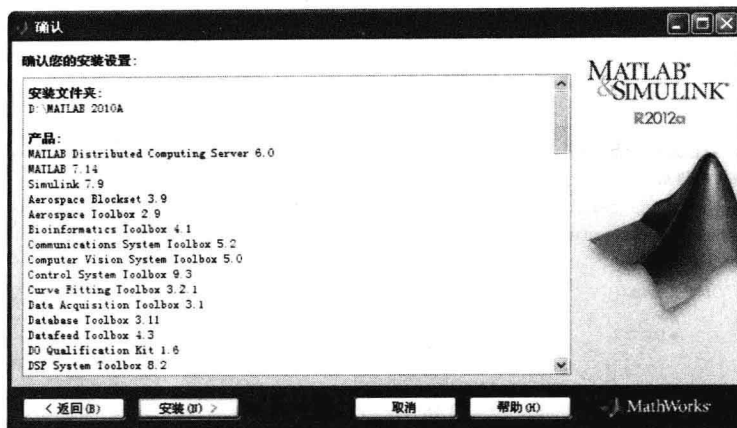


图 1-6 确认安装设置

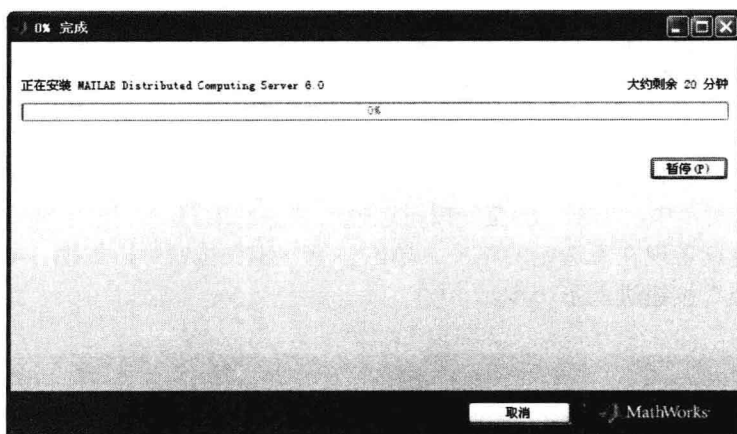


图 1-7 正在安装图

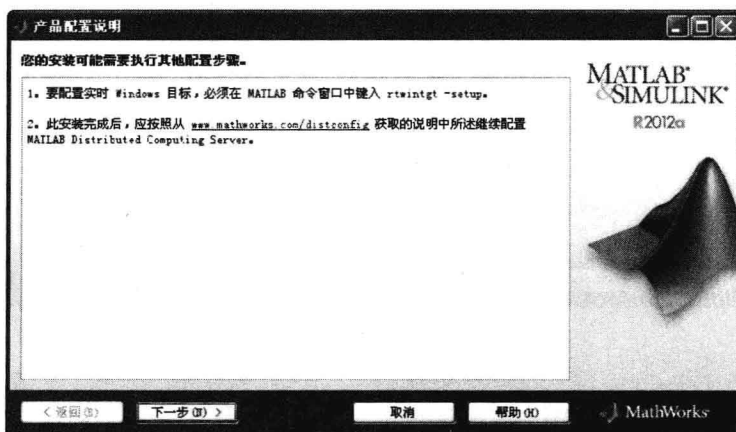


图 1-8 产品配置说明

(7) 软件激活

安装完成后，单击\$MATLABR2012a\bin下的MATLAB图标，会弹出如图 1-9 的界