

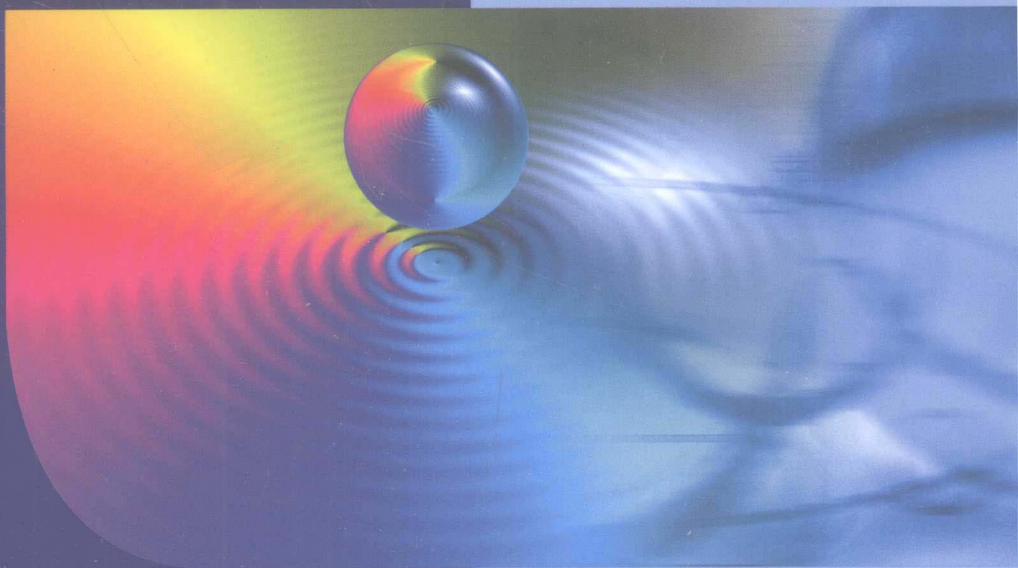


普通高等教育“十二五”电气信息类规划教材

# MATLAB/Simulink 电力系统建模与仿真

© 于群 曹娜 编著

MATLAB/SIMULINK  
DIANLI XITONG JIANMO YU FANGZHEN



免费电子课件



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十二五”电气信息类规划教材

# MATLAB/Simulink 电力系统建模与仿真

于群 曹娜 编著



机械工业出版社

本书是一本针对电气工程及其自动化专业的 MATLAB/Simulink 仿真入门教材。本书涵盖了电力系统稳态分析、电力系统暂态分析、电力系统继电保护、高压直流输电、柔性输电以及风力发电等主干课程。本书各仿真例程都是相关课程的主要知识点,并为读者提供仿真源程序,以帮助读者在学习 MATLAB 的过程中巩固专业知识,较快地进入电力系统仿真这一领域。

本书共9章,第1章为 MATLAB 基础知识;第2章为 Simulink 仿真入门;第3章为电力系统元件模型及模型库介绍;第4章为 MATLAB 在电力系统潮流计算中的应用实例;第5章为 MATLAB 在电力系统故障分析中的仿真实例;第6章为 MATLAB 在电力系统稳定性分析中的应用实例;第7章为 MATLAB 在微机继电保护中的应用实例;第8章为 MATLAB 在高压直流输电及柔性输电中的仿真实例;第9章为 MATLAB 在风力发电技术中的应用仿真。

本书可作为高等院校电气工程及其自动化专业的本科、专科教材,也可作为电气工程相关专业研究生、电力系统工程技术人员的参考书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

MATLAB/Simulink 电力系统建模与仿真/于群等编著. —北京:机械工业出版社, 2011. 5

普通高等教育“十二五”电气信息类规划教材

ISBN 978-7-111-33637-2

I. ①M… II. ①于… III. ①电力系统—系统建模—软件包, MATLAB, Simulink—高等学校—教材②电力系统—系统仿真—软件包, MATLAB, Simulink—高等学校—教材 IV. ①TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 033865 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:王保家 责任编辑:刘丽敏 赵东旭

版式设计:霍永明 责任校对:樊钟英

封面设计:张静 责任印制:乔宇

北京瑞德印刷有限公司印刷 (三河市胜利装订厂装订)

2011 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·15 印张·371 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-33637-2

定价:32.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

# 前 言

MATLAB 是当前国际认可的优秀科技应用软件之一，它以矩阵运算为基础，把计算可视化程序设计融合到交互的工作环境中，可实现工程计算、算法研究、建模和仿真、数据分析及可视化、科学和工程绘图、应用程序开发等功能。Simulink 是 MATLAB 所提供的用来对动态系统进行建模、仿真和分析的集成环境，是结合了框图界面和交互仿真功能的非线性动态系统仿真工具。

随着电力工业的发展，电力系统的规模越来越大，许多大型电力科研实验很难进行。一是受系统的规模和复杂性的限制；二是从系统的安全角度来讲不允许进行实验。综合上述两种情况，寻求一种最接近电力系统实际运行状况的数字仿真工具十分重要，目前比较常用的电力系统仿真工具有邦纳维尔电力局开发的 BPA 程序和 EMTD 程序、曼尼托巴高压直流输电研究中心开发的 PSCAD / EMTDC 程序以及中国电力科学研究院开发的电力系统分析综合程序 PSASP 等。1998 年，Mathworks 公司推出电力系统模块集 (Power System Block) 后，该功能逐渐被电力系统的研究人员所接受，使得 MATLAB/Simulink 在电力系统领域的应用日趋完善。

近年来，笔者深深地感受到，如果在电气工程及其自动化专业的教学过程中将 MATLAB 与专业内容密切结合，将会使学生更好地理解 and 掌握课程内容。但是在选取教材时却遇到了很大的困难，虽然目前国内与 MATLAB/Simulink 相关的书籍很多，可大多数都侧重于 MATLAB/Simulink 的通用基础知识，而以电气工程及其自动化专业为应用对象的教材却很少，很难在教学中应用，因此编写了这本针对电气工程及其自动化专业的 MATLAB/Simulink 仿真入门教材。

本书以电气工程及其自动化专业为主线，以 MATLAB/Simulink 为基础，力求涵盖本专业的主干课程，主要包括电力系统稳态分析、电力系统暂态分析、电力系统继电保护、高压直流输电、柔性输电以及风力发电等内容，各仿真例程都是相关课程的主要知识点，并为读者提供仿真源程序。

本书共 9 章，第 1 章为 MATLAB 基础知识；第 2 章为 Simulink 仿真入门；第 3 章是电力系统元件模型及模型库介绍；第 4 章为 MATLAB 在电力系统潮流计算中的应用实例；第 5 章为 MATLAB 在电力系统故障分析中的仿真实例；第 6 章为 MATLAB 在电力系统稳定性分析中应用实例；第 7 章为 MATLAB 在微机继电保护中的应用实例；第 8 章为 MATLAB 在高压直流输电及柔性输电中的仿真实例；第 9 章为 MATLAB 在风力发电技术中的应用仿真。

本书由于群和曹娜编著。第 1、2、4、7、8 章由于群编著，第 3、5、6、9 章由曹娜编著，全书由于群统稿。在本书的编写过程中，硕士研究生窦金延、赵晓楠、杨意、魏海啸、周彦飞等帮助完成了书中的部分算例、书稿的输入工作，在此谨对他们表示衷心的感谢。

由于编者的理论水平和实践经验有限，书中难免有不当或错误之处，恳请读者批评指正。

编著者

# 目 录

## 前言

第 1 章 MATLAB 基础知识	1
1.1 MATLAB 简介	1
1.1.1 概述	1
1.1.2 MATLAB 安装与运行	2
1.2 MATLAB 工作环境	4
1.3 MATLAB 7.0 的通用命令	11
1.4 MATLAB 的计算基础	12
1.4.1 MATLAB 的预定义变量	12
1.4.2 常用运算和基本数学函数	13
1.4.3 数值的输出格式	14
1.5 基本赋值和运算	15
1.6 MATLAB 程序设计基础	17
1.7 MATLAB 的绘图功能	21
第 2 章 Simulink 仿真入门	28
2.1 Simulink 基本操作	28
2.1.1 运行 Simulink	28
2.1.2 Simulink 模块库	30
2.1.3 Simulink 模块的操作	31
2.2 运行仿真及参数设置简介	38
2.2.1 运行仿真	38
2.2.2 仿真参数设置简介	38
2.3 创建模型的基本步骤及仿真算法简介	42
2.3.1 创建模型的基本步骤	42
2.3.2 仿真算法简介	42
2.4 子系统及其封装	44
2.4.1 创建子系统	44
2.4.2 封装子系统	46
第 3 章 电力系统元件模型及模型库介绍	52
3.1 同步发电机的数学模型	52
3.1.1 同步电机电气部分模型	52
3.1.2 同步发电机机械部分的数学模型	53
3.1.3 基于电气原理图的同步电机数学模型	53
3.2 变压器数学模型及基于电气原理图的变压器数学模型	60
3.2.1 变压器数学模型	60
3.2.2 基于电气原理图的变压器数学模型	61
3.3 输电线路模型	63
3.3.1 输电线路的等效电路	63
3.3.2 基于电气原理图的输电线路数学模型	64
3.4 负荷模型	67
3.4.1 负荷的数学模型	67
3.4.2 基于电气原理图的负荷模型	69
3.5 电力图形用户分析界面 (Powergui) 模块	73
3.5.1 Powergui 模块主窗口介绍	73
3.5.2 稳态电压电流分析窗口	75
3.5.3 初始状态设置窗口	76
3.5.4 潮流计算和电机初始化窗口	77
3.5.5 LTI 视窗	78
3.5.6 阻抗依频特性测量视窗	78
3.5.7 FFT 分析窗口	80
3.5.8 报表生成窗口	81
3.5.9 磁滞特性设计工具窗口	81
3.5.10 计算 RLC 线路参数窗口	82
第 4 章 MATLAB 在电力系统潮流计算中的应用实例	85
4.1 MATPOWER 软件在电力系统潮流计算中的应用实例	85
4.1.1 MATPOWER 的安装	85
4.1.2 MATPOWER 的主要技术规则	86
4.1.3 MATPOWER 应用举例	90
4.2 Powergui 在简单电力系统潮流计算中的应用实例	93
4.2.1 电力系统元件的模型选择	93

4.2.2	模型参数的计算及设置	95	7.1.1	减法滤波器(差分滤波器)	
4.2.3	计算结果及比较	97		简介	143
<b>第5章 MATLAB在电力系统故障</b>			7.1.2	减法滤波器设计分析举例	144
	分析中的仿真实例	100	7.2	微机继电保护算法的MATLAB	
5.1	无穷大功率电源供电系统三相			辅助设计和分析方法	147
	短路仿真	100	7.2.1	基于正弦函数模型的微机继电	
5.1.1	无穷大功率电源供电系统三相			保护算法	147
	短路的暂态过程	100	7.2.2	全波傅里叶算法	150
5.1.2	无穷大功率电源供电系统仿真		7.3	输电线路距离保护的建模与	
	模型构建	101		仿真	155
5.1.3	仿真结果及分析	106	7.3.1	方向阻抗继电器的数学模型	156
5.2	同步发电机突然短路的暂态		7.3.2	方向阻抗继电器的仿真模型	158
	过程仿真	108	7.3.3	仿真结果	162
5.2.1	同步发电机突然三相短路暂态		7.4	Simulink在变压器微机继电	
	过程简介	108		保护中的应用举例	163
5.2.2	同步发电机突然三相短路暂态		7.4.1	变压器仿真模型构建	163
	过程的数值计算与仿真方法	109	7.4.2	变压器空载合闸时励磁涌流	
5.3	小电流接地系统单相故障	115		的仿真	166
5.3.1	小电流接地系统单相故障		7.4.3	变压器保护区内、外故障时比率	
	特点简介	115		制动的仿真	169
5.3.2	小电流接地系统仿真模型		7.4.4	变压器绕组内部故障的简单	
	构建	116		仿真	171
5.3.3	仿真结果及分析	120	7.5	输电线路故障行波仿真举例	173
<b>第6章 MATLAB在电力系统稳定性</b>			7.5.1	行波的基本概念	173
	分析中的应用实例	124	7.5.2	输电线路故障行波仿真模型的	
6.1	简单电力系统的暂态稳定性			构建	175
	仿真分析	124	7.5.3	输电线路故障行波的提取	178
6.1.1	电力系统的暂态稳定性简介	124	7.5.4	仿真结果	179
6.1.2	简单电力系统的暂态稳定性计算		<b>第8章 MATLAB在高压直流输电及</b>		
	与仿真	127	<b>柔性输电中的仿真实例</b>		
6.2	简单电力系统的静态稳定性		8.1	高压直流输电系统的仿真实例	182
	仿真分析	134	8.1.1	HVDC系统的基本结构与与工作	
6.2.1	电力系统静态稳定性简介	134		原理	182
6.2.2	简单电力系统的静态稳定性		8.1.2	HVDC系统的仿真模型描述	183
	计算	135	8.1.3	HVDC系统的调节特性	187
6.2.3	简单电力系统的静态稳定性		8.1.4	HVDC系统的起停和阶跃响应	
	仿真	137		仿真	187
<b>第7章 MATLAB在微机继电保护中的</b>			8.1.5	HVDC系统直流线路故障仿真	190
	应用实例	143	8.1.6	HVDC系统交流侧线路故障	
7.1	简单数字滤波器的MATLAB辅助			仿真	191
	设计和分析方法	143	8.2	静止无功补偿器(SVC)的仿真	
				实例	193

8.2.1 SVC 的基本结构与工作原理 .....	193	<b>第9章 MATLAB 在风力发电技术中的</b>	
8.2.2 Simulink 中的 SVC 模块介绍 .....	194	<b>应用仿真 .....</b>	<b>213</b>
8.2.3 SVC 系统的仿真模拟 .....	197	9.1 定速风电机组的仿真实例 .....	214
8.3 晶闸管控制串联电容器 (TCSC)		9.1.1 定速风电机组的工作原理 .....	214
的仿真实例 .....	200	9.1.2 定速风电机组的模型仿真 .....	215
8.3.1 TCSC 基本原理与数学模型		9.2 双馈变速风电机组的仿真	
简介 .....	201	实例 .....	222
8.3.2 Simulink 中的 TCSC 模块介绍 .....	202	9.2.1 基于双馈感应发电机的变速风电机	
8.3.3 利用 TCSC 提高系统输电容量的		组的工作原理 .....	223
仿真模拟 .....	202	9.2.2 双馈变速风电机组的模型仿真 .....	223
8.3.4 TCSC 对系统暂态稳定性影响的		<b>参考文献 .....</b>	<b>234</b>
仿真模拟 .....	205		

# 第 1 章 MATLAB 基础知识

## 1.1 MATLAB 简介

### 1.1.1 概述

MATLAB 是由英文单词 Matri 和 Laboratory 的前 3 个字母组成。20 世纪 70 年代后期，美国新墨西哥大学计算机系主任 Cleve Moler 教授为了便于教学，减轻学生编写 FORTRAN 程序的负担，对代数软件包 LINPACK 和特征值计算软件包 EISPACK 编写了接口程序，这也许就算是 MATLAB 的第一个版本。1984 年，Cleve Moler 和 John Little 等人合作成立了 Mathworks 软件公司，并将 MATLAB 正式推向市场。在二十多年来的发展和竞争中，MATLAB 不断推出新的版本，现在最常用的版本是 7.0 版（R14），运行环境也从早期的在 DOS 环境下运行到如今可以在包括 Windows、UNIX 及 Mac OSX 等多个操作平台上运行，目前 MATLAB 已成为国际认可的最优秀的科技应用软件之一。在大学里，它是用于初等和高等数学、自然科学和工程学的标准数学工具；在工业界，它是一个高效的研究、开发和分析的工具。随着科技的发展，许多优秀的工程师不断地对 MATLAB 进行了完善，使其从一个简单的矩阵分析软件逐渐发展成为一个具有极高通用性，并带有众多实用工具的运算操作平台。

Simulink 是 MATLAB 提供的实现动态系统建模和仿真的一个软件包，是基于框图的仿真平台。Simulink 挂接在 MATLAB 环境上，以 MATLAB 的强大计算功能为基础，利用直观的模块框图进行仿真和计算。Simulink 提供了各种仿真工具，尤其是它不断扩展的、内容丰富的模块库，为系统的仿真提供了极大便利。在 Simulink 平台上拖曳和连接典型模块就可以绘制仿真对象的模型框图，并对模型进行仿真。在 Simulink 平台上，仿真模型的可读性很强，这就避免了在 MATLAB 窗口使用 MATLAB 命令和函数仿真时，需要熟悉大量 M 函数的麻烦，对广大工程技术人员来说，这无疑是一个福音。随着 MATLAB 的不断升级，Simulink 的版本也在不断升级，从 1993 年的 MATLAB 4.0/Simulink 1.0 版到 2001 年的 MATLAB 6.1/Simulink 4.1 版、2002 年的 MATLAB 6.5/Simulink 5.0 版，现在的最常用的版本是 MATLAB 7.0/Simulink 6.0。

Simulink 最初是为仿真控制系统而建立的工具箱，在使用中易编程、易扩展，并且可以解决在使用 MATLAB 过程中遇到的非线性、变系数等问题。它能够进行连续系统和离散系统的仿真，也能够进行线性和非线性系统仿真，并且支持多种采样频率系统的仿真，使不同的系统能以不同的采样频率组合，这样就可以仿真较大、较复杂的系统。因此，不同的科学领域根据自己的仿真要求，以 MATLAB 为基础，开发了大量的专用仿真程序，并把这些程序以模块的形式放入 Simulink 中，形成模块库。Simulink 的模块库实际上就是用 MATLAB 基本语言编写的子程序集。现在 Simulink 模块库有 3 级树状的子目录，在一级目录下包含了 Simulink 最早开发的数学计算工具箱、控制系统工具箱的内容，之后开发的信号处理工具



(DSP Blocks)、通信系统工具箱 (Comm) 等也并行列入模块库的一级子目录, 逐级打开模块库浏览器 (Simulink Library Browser) 的目录, 就可以看到这些模块。

从 Simulink 4.1 版开始包含电力系统模块库 (Power System Blockset), 该模块库主要由加拿大 HydroQuebec 和 TECSIM International 公司共同开发。在 Simulink 环境下用电力系统模块库的模块, 可以方便地进行 RLC 电路、电力电子电路、电力系统和电机控制系统等的仿真。本书仿真实验就是在 MATLAB/Simulink 环境下, 主要使用电力系统模块库进行的。通过对电力系统和电力电子电路的仿真, 不仅利用了 MATLAB/Simulink 的强大功能, 而且可以学习系统仿真的方法和技巧, 研究电力系统的原理和性能。由于 Simulink 和 MATLAB 的密切依存关系, 在介绍 Simulink 之前, 必须首先介绍 MATLAB。MATLAB 的一些基本命令和函数, 尤其是 MATLAB 的绘图功能, 是在电力系统的仿真中经常使用的。但是本书主要是介绍电力系统的仿真, 因此只介绍 MATLAB 中与本书有关的内容。MATLAB 功能强大, 如果对 MATLAB 的理解有更深入的要求, 可以阅读其他有关 MATLAB 的书籍。

### 1.1.2 MATLAB 安装与运行

#### 1. MATLAB 对硬件和软件的要求

MATLAB7.0 (Release 14) 可以安装到下列操作系统上:

- Windows2000 (Service Pack 3 或 4)
- Windows NT 4.0 (Service Pack 5 或 6)
- Windows XP
- Linux ix86 2.4.x, glibc2.2.5
- Sun Solaris2.8 和 2.9
- HP-UX 11.0 和 11.1
- Mac OS X10.3.2

无论处于单机环境还是网络环境, MATLAB 都可发挥其卓越的性能。若单纯地使用 MATLAB 语言进行编程, 而不连接外部语言的程序, 则使用 MATLAB 语言编写出来的程序可以不做任何修改直接移植到其他机型上去运行。MATLAB 7.0 对 PC 系统的要求见表 1-1。

表 1-1 MATLAB7.0 对 PC 系统的要求

操作平台	Windows XP、Windows2000 (Service Pack 3 或 4)、Windows NT 4.0 (Service Pack 5 或 6)
处理器	Pentium III、Xeon、Pentium M、AMD Athlon、Athlon XP、Athlon MP
存储空间	345MB (仅包括帮助系统的 MATLAB)
内存	256MB (最小)、512MB (推荐)
显卡	16bit、24bit 或 32bit 兼容 OpenGL 的图形适配卡 (强烈推荐)
软件	图形加速卡、打印机、声卡 为了运行 MATLAB Notebook、MATLAB Builder for Excel、Excel link、Database Toolbox 和 MATLAB Web Server, 还必须安装 Office 2000 或更高版本
编译器	为了创建自己的 MEX 文件, 则至少需要下列产品之一: DEC Visual Fortran 5.0、Microsoft Visual C/C++ 4.2 或 5.0、Borland C/C++ 5.0 或 5.02 Watcom 10.6 或 11

#### 2. 安装过程

随着 MATLAB 的更新, 安装过程也越来越简单。对于 MATLAB7.0, 用户只要按照安装

界面的提示逐步进行即可。下面简单介绍在 Windows 操作系统下的安装过程。

MATLAB7.0 安装盘共有 3 张，将第一张安装盘放入光驱，系统会自动进入和运行安装程序，出现如图 1-1 所示的 MATLAB 启动界面，并随后出现如图 1-2 所示的安装界面，按照安装界面的提示，单击【Next】，即可完成 MATLAB 的安装。在安装过程中需要输入用户名、公司及产品注册码等，如图 1-3 所示。在安装过程中，可以选择安装组件，如果计算机磁盘空间不足，可以暂时不安装一些不常用的组件，如图 1-4 所示。详细的安装步骤这里不进行赘述。

在 MATLAB 安装结束时，可以选择“立即重新启动计算机”或“暂不重启计算机”。安装完成后，在 Windows 桌面上会自动生成 MATLAB 的快捷方式图标。

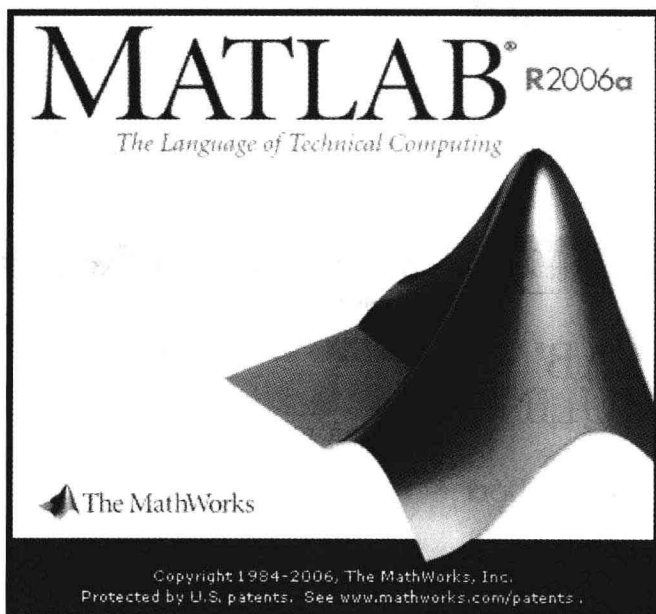


图 1-1 MATLAB 启动界面

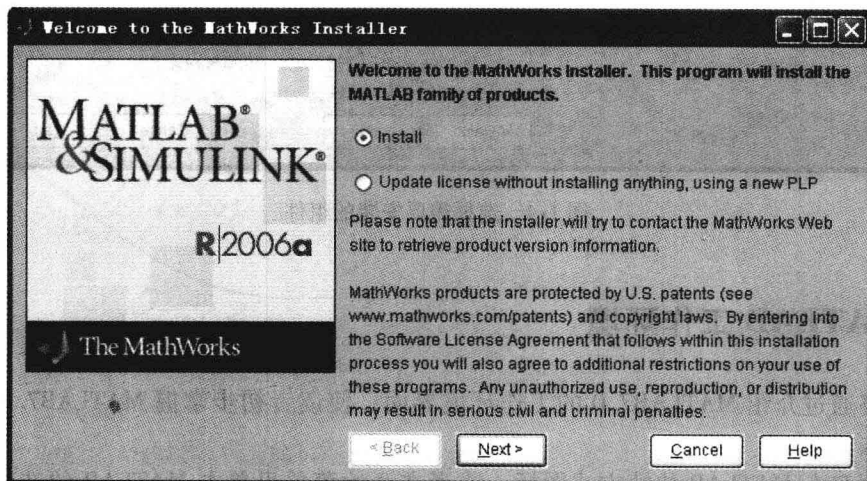


图 1-2 MATLAB 安装界面

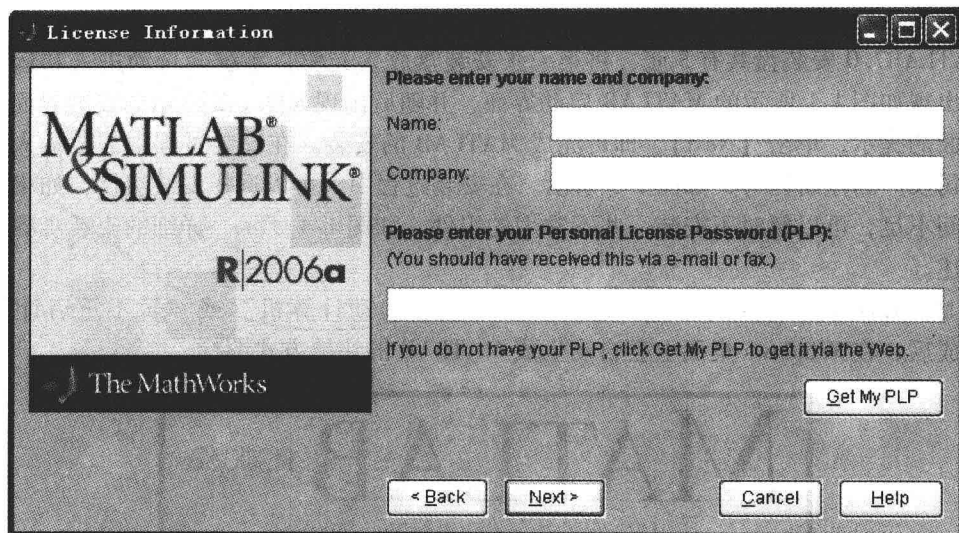


图 1-3 输入用户名称、公司及产品注册码等各种信息界面

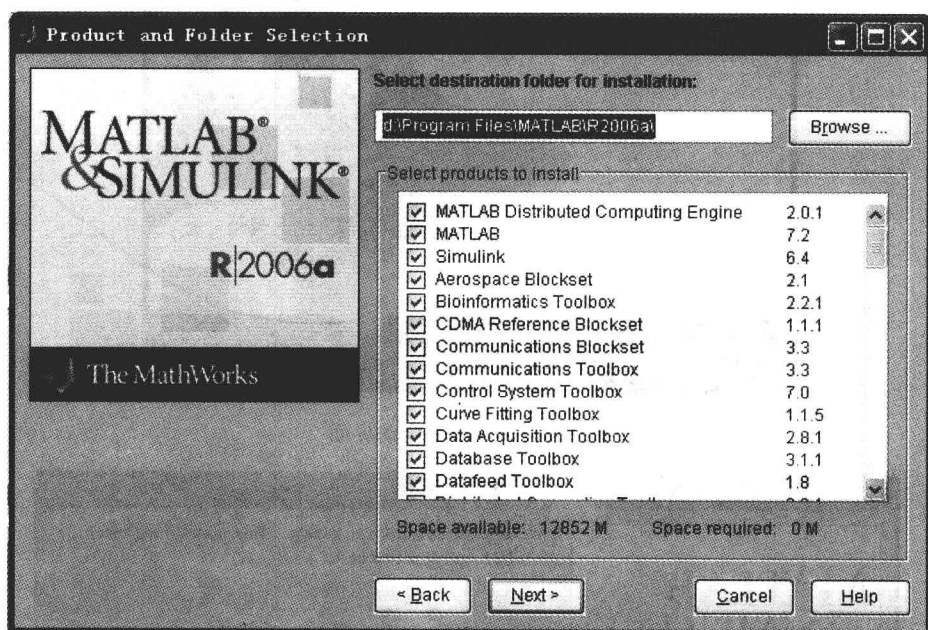


图 1-4 选择需要安装的组件

## 1.2 MATLAB 工作环境

本节将通过介绍 MATLAB7.0 的工作环境界面，使读者初步掌握 MATLAB7.0 软件的基本操作方法。

在桌面双击 MATLAB 快捷方式图标，或者在开始菜单里单击 MATLAB 的选项，即可进入 MATLAB7.0 的工作界面。工作界面主要由菜单、工具栏、当前工作目录窗口、工作空间

管理窗口、历史命令窗口和命令窗口组成，如图 1-5 所示。

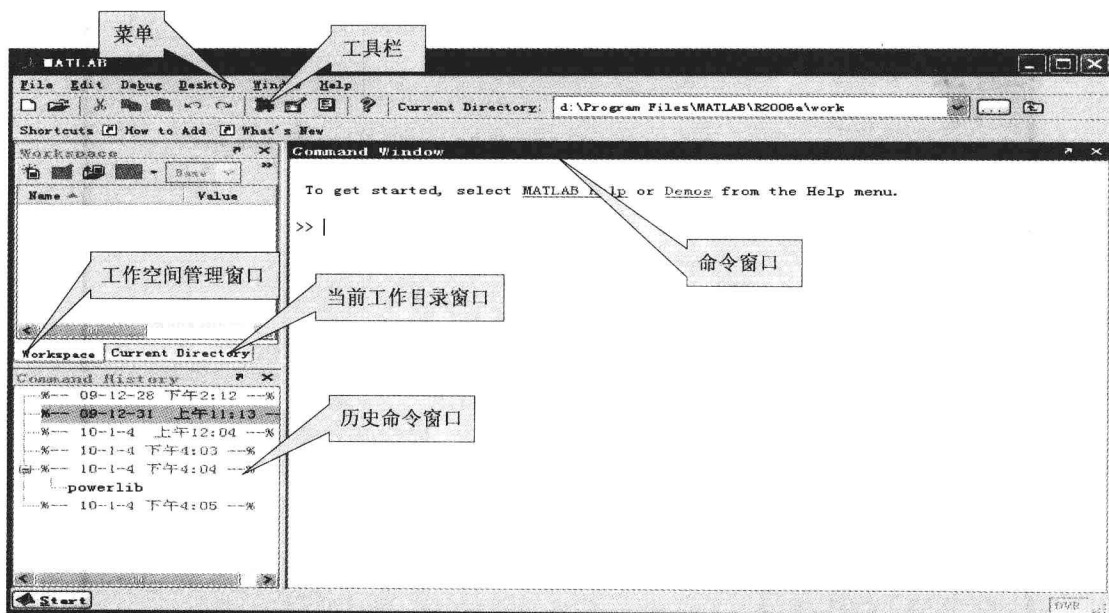


图 1-5 MATLAB 7.0 的工作界面

### 1. 菜单和工具栏

MATLAB7.0 的菜单和工具栏界面与 Windows 程序的界面相似，用户只要稍加实践就可以掌握其功能和使用方法。菜单的内容会随着在命令窗口中执行不同命令而做出相应的改变。这里只简单介绍默认情况下的菜单和工具栏。

#### 【File】菜单

Import Data: 用于向工作空间导入数据。

Save Workplace As: 将工作空间的变量存储在某一文件中。

Set Path: 打开搜索路径设置对话框。

Preferences: 打开环境设置对话框。

#### 【Edit】菜单

主要用于复制、粘贴等操作，与一般的 Windows 程序类似，在此不做详细介绍。

#### 【Debug】菜单

用于设置程序的调试。

#### 【Desktop】菜单

用于设置主窗口中需要打开的窗口。

#### 【Windows】菜单

列出当前所有打开窗口。

#### 【Help】菜单

用于选择打开不同的帮助窗口。

当用户单击“Current Directory”窗口时，使得该窗口成为当前窗口，那么会增加一个如图 1-6 所示的菜单【View】，用于设置如何显示当前目录下的文件。

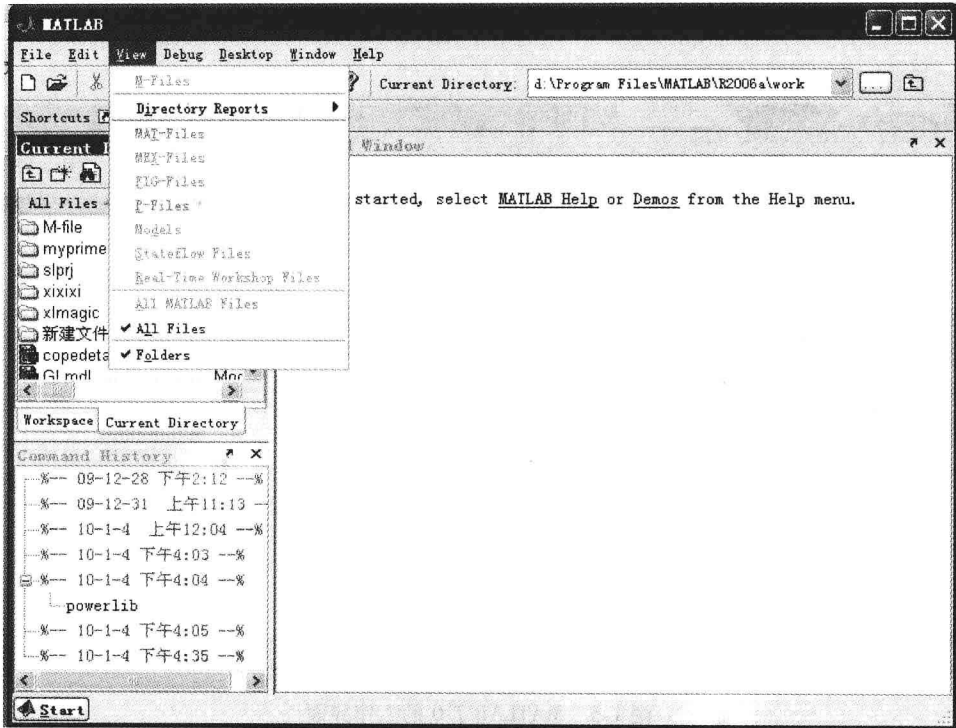


图 1-6 【View】菜单

当用户单击“Workspace”窗口时，使得该窗口成为当前窗口，那么会增加如图 1-7 所示的菜单【View】和【Graphics】。菜单【View】用于设置如何在工作空间管理窗口中显示变量，菜单【Graphics】用于打开绘图工具，用户可以使用这些工具绘制变量。

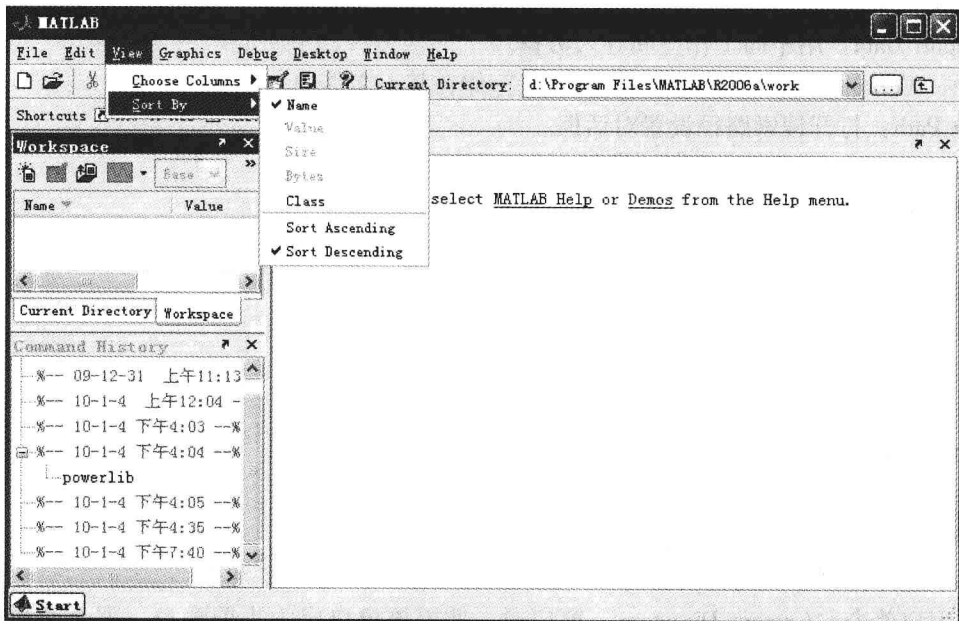





图 1-7 【Graphics】菜单


下面介绍“工具栏”中部分按钮功能。

: 打开 Simulink 主窗口。

: 打开用户界面设计窗口。

: 打开帮助系统。


Current Directory: d:\Program Files\MATLAB\R2006a\work

: 设置当前目录。

前目录。单击主窗口左下角的【Start】按钮，可以直接打开各种 MATLAB7.0 工具，如图 1-8 所示。

## 2. 命令窗口

MATLAB 7.0 的命令窗口如图 1-9 所示，其中“>>”为运算提示符，表示 MATLAB 处于准备状态。当在提示符后输入一段程序或一段运算式后按 <Enter> 键，MATLAB 会给出计算结果，并再次进入准备状态（所得结果将被保存在工作空间管理窗口中）。

单击命令窗口的右上角的  按钮，可以使命令窗口脱离主窗口而成为一个独立窗口，如图 1-10 所示。

在该窗口中选中某一表达式，然后单击鼠标右键，弹出如图 1-11 所示的上下文菜单，通过不同的选项可以对选中的表达式进行相应的操作。



图 1-8 【Start】按钮

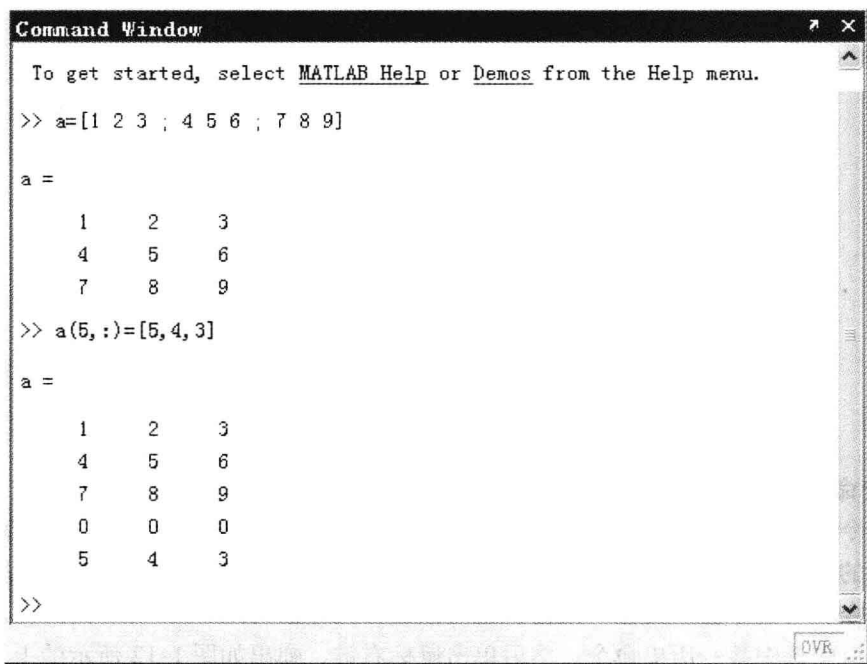


图 1-9 命令窗口

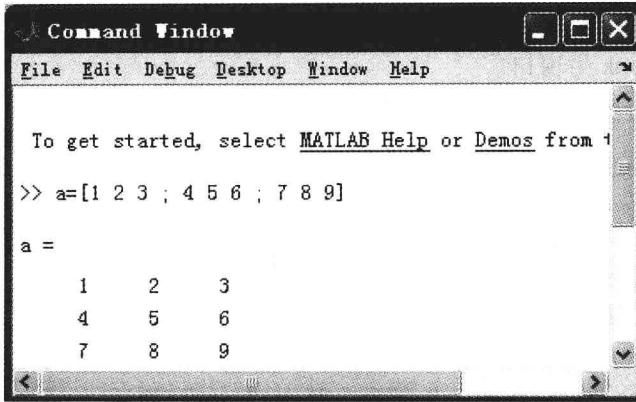


图 1-10 独立命令窗口

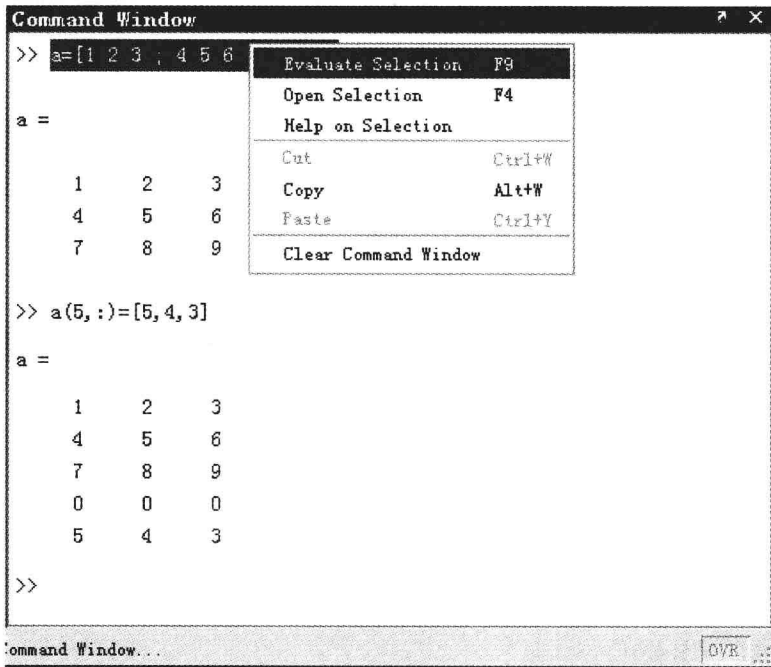


图 1-11 命令窗口的上下文菜单

### 3. 历史命令窗口

历史命令窗口主要用于记录所有执行过的命令。在默认设置下，该窗口会保留自安装后所有使用过的命令记录，并标明使用时间。同时，用户可以通过鼠标单击某一历史命令来重新执行该命令。与命令窗口类似，该窗口也可以成为独立窗口。

在该窗口中选中某一历史命令，然后单击鼠标右键，弹出如图 1-12 所示的上下文菜单。通过上下文菜单，用户可以删除或粘贴历史记录；也可为选中的表达式或命令创建一个 M 文件；还可为某一句或某一段表达式或命令创建快捷按钮。

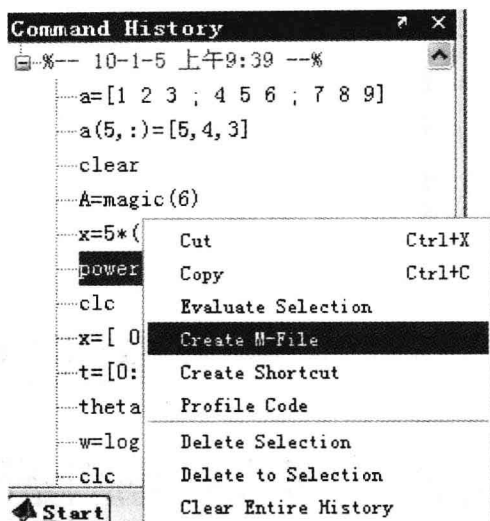


图 1-12 历史命令窗口的上下文菜单

#### 4. 当前工作目录窗口

在目录窗口中可显示或改变当前目录，还可以显示当前目录下的文件，以及搜索功能与命令窗口类似，该窗口也可以成为一个独立的窗口，如图 1-13 所示。

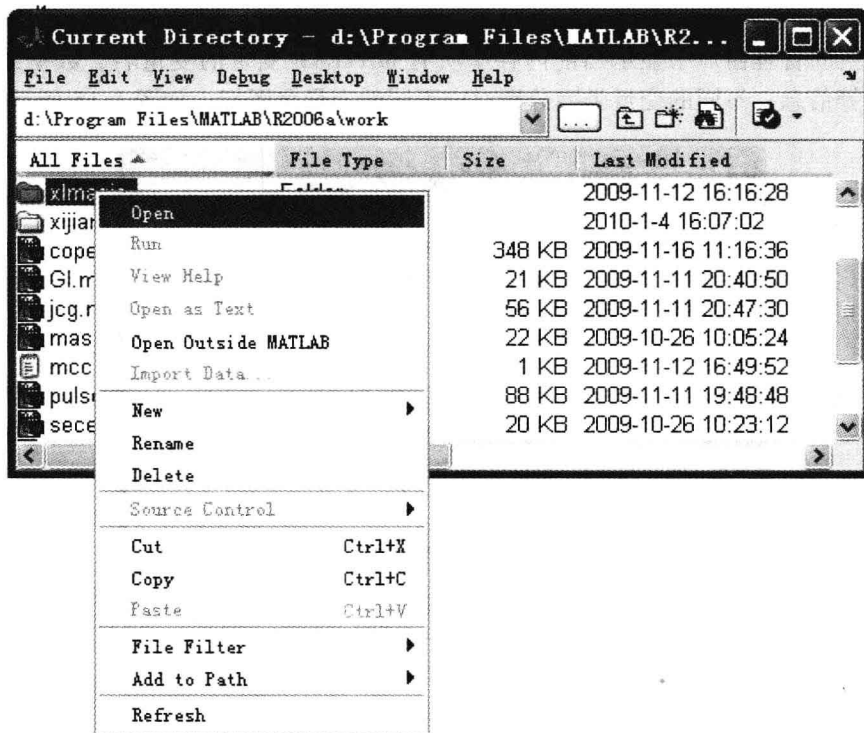




图 1-13 当前目录窗口





下面介绍“当前工作目录窗口”中部分按钮的功能。

: 显示并改变当前目录。

: 进入所显示目录的上一级。

: 在当前目录创建一个新的子目录。

: 在当前目录中查找一个文件。

: 单击该按钮后即可生成一个当前目录中的 M - 文件的报告文件, 如图 1-14 所示。

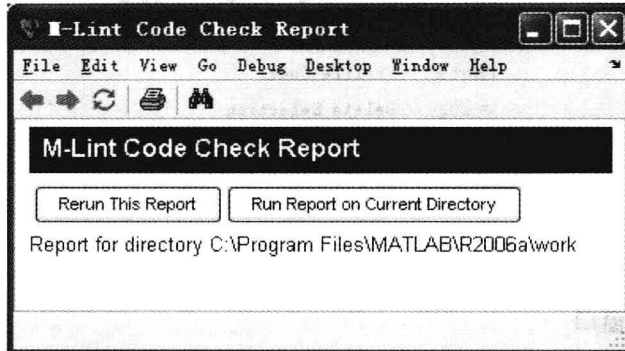


图 1-14 生成不同的报告文件

## 5. 工作空间管理窗口

在工作空间管理窗口中显示当前内存中所有 MATLAB 变量的变量名、数据结构、字节数以及类型等信息, 不同的变量类型分别对应不同的变量名图标, 如图 1-15 所示。

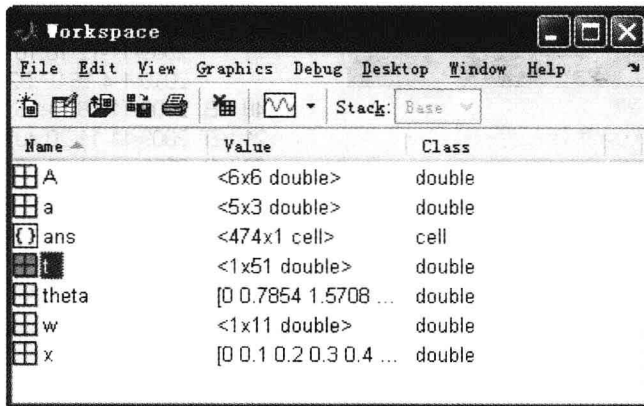




图 1-15 工作空间管理窗口

下面介绍“工作空间管理窗口”中部分按钮的功能。

: 向工作空间添加新的变量。

: 打开在工作空间中选中的变量。

: 向工作空间中导入数据文件。