

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



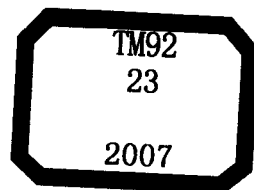
高等学校教材
电子信息

MATLAB 应用技术

—— 在电气工程 与自动化专业中的应用

王忠礼 段慧达 高玉峰 编著
赵金宪 主审

清华大学出版社



高等学校教材
电子信息

MATLAB 应用技术

——在电气工程 与自动化专业中的应用

王忠礼 段慧达 高玉峰 编著
赵金宪 主审

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以当前流行的仿真软件——MATLAB 和 Simulink 为基础,主要针对自动化和电气工程等相关专业的应用,介绍自动控制理论与自动控制系统、电力电子技术、工业企业供电与电力等 MATLAB 仿真技术,以及 MATLAB 在模糊智能控制技术中的应用。本书通过实例由浅入深、循序渐进地介绍 MATLAB 的使用经验与技术,使读者轻松掌握 MATLAB 电类仿真技术。

本书适合高等院校电气工程、自动控制等电类专业的本科生使用,也适用于从事相关技术研究的科技人员。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 应用技术:在电气工程与自动化专业中的应用/王忠礼,段慧达,高玉峰编著.
—北京:清华大学出版社,2007.1

(高等学校教材·电子信息)

ISBN 978-7-302-13290-5

I. M… II. ①王… ②段… ③高… III. ①电气工程—计算机辅助计算—软件包, MATLAB—高等学校—教材 ②自动控制系统—计算机辅助计算—软件包, MATLAB—高等学校—教材 IV. ①TM02-39 ②TP273

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 070688 号

责任编辑:丁 岭 赵晓宁

责任校对:时翠兰

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62770175 客户服务:010-62776969

印刷者:北京国马印刷厂

装订者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:10 字 数:457 千字

版 次:2007 年 1 月第 1 版 1 次印刷

印 数:1~3500

定 价:26.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:017854-01

编审委员会成员

高等学校教材·电子信息

东南大学	王志功	教授
南京大学	王新龙	教授
南京航空航天大学	王成华	教授
解放军理工大学	邓元庆	教授
	刘景夏	副教授
上海大学	方 勇	教授
上海交通大学	朱 杰	教授
	何 晨	教授
华中科技大学	严国萍	教授
	朱定华	教授
武汉理工大学	刘复华	教授
	李中年	教授
宁波大学	蒋刚毅	教授
天津大学	王成山	教授
	郭维廉	教授
中国科学技术大学	王煦法	教授
	郭从良	教授
	徐佩霞	教授
苏州大学	赵鹤鸣	教授
山东大学	刘志军	教授
山东科技大学	郑永果	教授
东北师范大学	朱守正	教授
沈阳工业学院	张秉权	教授
长春大学	张丽英	教授
吉林大学	林 君	教授
湖南大学	何怡刚	教授
长沙理工大学	曾喆昭	教授
华南理工大学	冯久超	教授
西南交通大学	冯全源	教授
	金炜东	教授
重庆工学院	余成波	教授
重庆通信学院	曾凡鑫	教授

重庆大学	曾孝平	教授
重庆邮电学院	谢显中	教授
	张德民	教授
西安电子科技大学	彭启琮	教授
	樊昌信	教授
西北工业大学	何明一	教授
集美大学	迟岩	教授
云南大学	刘惟一	教授
东华大学	方建安	教授

改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合新世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻

性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过二十年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会
E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

MATLAB 是一种集数学计算、分析、可视化、算法开发与发布等于一体的软件平台,通过 MATLAB 及相关工具箱,可以在统一的平台下完成相应的科学计算工作。自 1984 年 MathWorks 公司推出以来, MATLAB 以惊人的速度应用于自动化、汽车、电子、仪器仪表和通讯等领域与行业。在我国几乎所有高等院校都开设相关课程,各类 MATLAB 书籍上百种,一些公司推出了基于 MATLAB 软件的相关产品。MATLAB 发展到今天,已经远远地超出 MATLAB 矩阵运算的初衷,可以这样说,不管处理什么样的对象——算法、图形、图像、报告或者算法仿真—— MATLAB 都能够提高工作效率,达到事半功倍的效果。

在我国,虽然各类与 MATLAB 相关的书籍很多,但是绝大部分书籍或教材都侧重于 MATLAB 某个工具箱的使用或侧重于 MATLAB 语言本身,而以专业为背景特别是使用 MATLAB 较多的自动化和电气工程等电类专业的图书就更少见到。我们编写本书的目的就是为了满足自动化和电气工程专业广大读者的要求。

本书以自动化和电气工程专业为主线,以 MATLAB 与 Simulink 为基础,力求涵盖自动化和电气工程专业的主干课程,主要包括电力电子技术、自动控制原理、交直流控制系统、电力系统以及模糊控制原理与应用等内容。

除 2 个附录外,全书共 7 章,第 1 章 MATLAB 基础知识与 MATLAB 程序设计;第 2 章 Simulink 仿真环境介绍与 Simulink 技术应用;第 3 章电力电子仿真技术,包括电子器件仿真与常用的变换电路仿真实例。第 4 章交直流调速系统原理与 MATLAB 仿真实现;第 5 章 MATLAB 与电力系统仿真的相关技术;第 6 章 MATLAB 与模糊智能控制技术的应用;第 7 章 MATLAB 其他应用技术,主要包括 GUI、MATLAB 与 C 语言、Word 接口等技术。

本书由王忠礼任主编,段慧达、高玉峰任副主编,黑龙江省科技学院赵金宪教授任主审。第 1 章由王忠礼、刘海波共同编写;第 2 章由高玉峰编写;第 3、4 章由王忠礼编写;第 5 章由段慧达编写;第 6 章由高兴华编写;第 7 章由高玉峰、王继忠共同编写。附录 1、2 由王忠礼编写,全书由王忠礼统稿。

在本书的编写过程中参阅了大量相关文献与资料,北华大学电气工程系与自动化

系的老师提供了宝贵意见,在这里一并表示衷心感谢。由于时间仓促与编者水平有限,书中难免有错误和不当之处,恳请相关专家与读者不吝赐教。

编者的电子信箱:wzlmqh@163.com。

编 者

2005年7月

第 1 章 MATLAB 基本知识	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 的基本操作	3
1.2.1 MATLAB 语言结构	3
1.2.2 MATLAB 常用命令	5
1.2.3 MATLAB 的 M 文件	9
1.2.4 输入与输出函数	13
1.3 MATLAB 的矩阵运算	15
1.3.1 矩阵的实现	15
1.3.2 矩阵的运算	20
1.4 MATLAB 的向量运算	24
1.5 MATLAB 的控制语句	26
1.5.1 循环语句	26
1.5.2 条件转移语句	27
1.6 MATLAB 的绘图功能	29
第 2 章 Simulink 仿真技术	38
2.1 Simulink 介绍	38
2.1.1 Simulink 的安装	39
2.1.2 Simulink 入门	39
2.1.3 Simulink 库浏览器窗口的组成	41
2.1.4 Simulink 模型窗口的组成	42
2.2 Simulink 基本操作	43
2.2.1 模型概念和文件操作	43
2.2.2 模块操作	43
2.2.3 运行仿真	49

2.3	Simulink 子系统封装	50
2.3.1	子系统的生成与操作	50
2.3.2	子系统的封装	51
2.4	仿真算法及仿真参数设置	55
2.4.1	解算器算法类型	56
2.4.2	solver(解算器)选项卡的参数设置	57
2.4.3	参数设置应用实例	60
2.5	S-函数	62
2.5.1	什么是 S-函数	63
2.5.2	S-函数工作原理	63
2.5.3	S-函数的模板程序	64
第 3 章	MATLAB 与电力电子应用技术	70
3.1	电力电子器件与 MATLAB	70
3.1.1	电力二极管	70
3.1.2	晶闸管	73
3.1.3	可关断晶闸管	77
3.1.4	绝缘栅双极型晶体管	80
3.2	晶闸管三相桥式整流器及其仿真	83
3.2.1	晶闸管三相桥式整流器构成	83
3.2.2	晶闸管三相桥式整流器的仿真模型	83
3.3	基于 PWM 技术逆变器及其仿真	89
3.3.1	PWM 技术逆变器原理	89
3.3.2	基于 PWM 技术逆变器仿真	90
3.4	交流调压器及应用仿真	94
3.4.1	电阻性负载的交流调压器	94
3.4.2	电阻电感性负载的交流调压器	94
3.4.3	晶闸管交流调压器的仿真	94
3.4.4	晶闸管单相交流调压电路的仿真结果	95
3.5	直流斩波器及应用仿真	96
3.5.1	降压斩波电路的模型及工作原理	96
3.5.2	降压式变换器的建模和仿真	97
3.5.3	升压-降压式变换器的仿真模型和仿真结果	98
第 4 章	MATLAB 与交直流调速系统仿真	100
4.1	控制系统及控制技术指标与要求	100
4.1.1	自动控制和自动控制系统介绍	100
4.1.2	控制系统的技术指标与要求	100
4.2	直流电动机模型与 MATLAB 的实现	102

4.2.1	直流电动机介绍	102
4.2.2	直流电动机数学模型	103
4.2.3	直流电动机模型在 MATLAB 中仿真实现	104
4.3	直流调速系统与 MATLAB 仿真实现	108
4.3.1	直流调速系统控制方案	108
4.3.2	开环直流调速控制系统与仿真	111
4.3.3	直流调速双闭环控制系统仿真	119
4.4	交流电动机模型与 MATLAB 实现	126
4.4.1	交流电动机与交流调速系统介绍	126
4.4.2	交流电动机调速原理	127
4.4.3	交流电动机模型在 MATLAB 中仿真的实现	127
4.5	异步电机调压调速系统与 MATLAB 实现	130
4.5.1	异步电机调压调速原理	130
4.5.2	异步电机调压调速的闭环控制系统	131
4.5.3	基于转速负反馈控制异步电机调压调速系统的 MATLAB 仿真实现	132
4.6	异步电动机变频调速系统与 MATLAB 实现	134
4.6.1	异步电动机变频调速系统介绍	134
4.6.2	变频调速控制方式	135
4.6.3	矢量控制变频调速系统	136
4.6.4	交流异步电动机变频矢量控制系统	139
4.6.5	矢量控制变频调速仿真	140
第 5 章	MATLAB 与电力系统仿真	146
5.1	电力系统的数学模型	146
5.1.1	电力系统元件库	146
5.1.2	电力系统电路图模型结构分析	164
5.1.3	Park 变换	167
5.2	电力系统时域分析	172
5.2.1	电力系统不对称运行分析法——对称分量法	172
5.2.2	电力系统时域分析工具	177
5.2.3	电力系统相量图分析方法	181
5.3	电力系统仿真分析实例	185
第 6 章	MATLAB 与模糊控制系统	198
6.1	模糊系统的 MATLAB 实现	198
6.1.1	模糊集简介	198
6.1.2	模糊推理系统与 MATLAB 的应用	203
6.1.3	模糊推理系统的 MATLAB 模糊工具箱的图形界面实现方法	205

6.1.4	模糊逻辑工具箱与 Simulink 的接口	213
6.1.5	MATLAB 模糊工具箱应用实例	215
6.2	MATLAB 模糊逻辑工具箱命令行函数应用	217
6.2.1	MATLAB 模糊逻辑工具箱函数	217
6.2.2	MATLAB 命令行函数使用	219
6.2.3	MATLAB 模糊逻辑工具箱命令函数应用实例	245
第 7 章	MATLAB 其他应用技术	249
7.1	MATLAB 其他技术介绍	249
7.2	MATLAB 的 GUI 技术	249
7.2.1	MATLAB GUI 技术介绍	249
7.2.2	GUI 设计一般步骤	250
7.2.3	GUI 设计工具	250
7.3	MATLAB 与 C 语言接口技术	258
7.3.1	调用 MATLAB 最直接的途径——engine	258
7.3.2	编译器的配置	258
7.4	MATLAB 的 Notebook 应用	264
7.4.1	MATLAB Notebook 的安装	264
7.4.2	MATLAB Notebook 的使用	265
附录 1	MATLAB 命令与函数	267
附录 2	Simulink 模块列表	281
参考文献	287

MATLAB 基本知识

1.1 MATLAB 简介

1.1.1 概述

在科学研究和工程应用中,为了克服一般语言对大量的数学运算,尤其当涉及矩阵运算时编制程序复杂、调试麻烦等困难,美国 Math Works 公司于 1967 年构思并开发了矩阵实验室(Matrix Laboratory, MATLAB)软件包。经过不断的更新和扩充,该公司于 1984 年推出 MATLAB 的正式版,特别是 1992 年推出具有划时代意义的 MATLAB 4.0 版,并于 1993 年推出其微机版,以配合当时日益流行的 Microsoft Windows 操作系统一起使用。截止到 2005 年,该公司先后推出了 MATLAB 4. x, MATLAB 5. x, MATLAB 6. x 以及 MATLAB 7. x 等版本,该软件的应用范围越来越广。

用 MATLAB 编程运算与进行科学计算的思路和表达方式完全一致,所以使用 MATLAB 进行数学运算就像在草稿纸上演算数学题一样方便。因此,在某种意义上说, MATLAB 既像一种万能的、科学的数学运算“演算纸”,又像计算器一样方便、快捷。MATLAB 降低了使用者对数学基础和计算机语言知识的要求,使用户在不懂 C 或 Fortran 这样的程序设计语言的情况下,也可以轻松的通过 MATLAB 再现 C 或 Fortran 语言的几乎全部功能,从而设计出功能强大、界面优美、稳定、可靠的高质量程序,而且编程效率和计算效率极高。

尽管 MATLAB 开始并不是为控制理论与控制系统的设计者们编写的,但以它的“语言”化的数值计算,强大的矩阵处理及绘图功能,以及灵活的可扩充性和产业化的开发思路,很快就为自动控制界研究人员所瞩目。目前,在自动控制、图像处理、语言处理、信号分析、振动理论、优化设计、时序分析和系统建模等领域,由著名专家与学者以 MATLAB 为基础开发的实用工具箱极大地丰富了 MATLAB 的内容。

常见的 MATLAB 工具箱有以下几种。

- (1) Communications Toolbox(通信工具箱)。
- (2) Control Systems Toolbox(控制系统工具箱)。
- (3) Data Acquisition Toolbox(数据获取工具箱)。
- (4) Database Toolbox(数据库工具箱)。
- (5) Filter Design Toolbox(滤波器设计工具箱)。

- (6) Fuzzy Logic Toolbox(模糊逻辑工具箱)。
- (7) Image Processing Toolbox(图像处理工具箱)。
- (8) Neural Network Toolbox(神经网络工具箱)。
- (9) Model Predictive Control Toolbox(模型预测控制工具箱)。
- (10) Optimization Toolbox(优化工具箱)。
- (11) Robust Control Toolbox(鲁棒控制工具箱)。
- (12) Signal Processing Toolbox(信号处理工具箱)。
- (13) Statistics Toolbox(统计学工具箱)。
- (14) System Identification Toolbox(系统识别工具箱)。
- (15) Wavelet Toolbox(小波分析工具箱)。
- (16) Partial Differential Equation Toolbox(偏微分方程工具箱)。
- (17) High-order Spectral Analysis Toolbox(高阶谱分析工具箱)。
- (18) Spline Toolbox(样条工具箱)。
- (19) Fixed-Point Blockset(定点运算模块集)。

另外,模型输入与仿真环境 Simulink 更使 MATLAB 为控制系统的仿真与 CAD 中的应用开辟了崭新的局面,使 MATLAB 成为目前国际上最流行的控制系统计算机辅助设计的软件工具。MATLAB 不仅流行于控制界,在生物医学工程、语言处理、图像信号处理、雷达工程、信号分析以及计算机技术等行业中也都有广泛的应用。

严格地说,MATLAB 并不是一种真正意义的计算机语言,它仅仅是一种高级的科学分析与计算软件,因为用它编写出来的程序并不能脱离 MATLAB 环境。但从其功能上讲,MATLAB 已经完全具备了计算机语言的结构与性能,所以这里将其称作“MATLAB 语言”。本书以目前最为流行的 MATLAB 6.5 版为基础来进行介绍。

1.1.2 MATLAB 安装与运行

MATLAB 的安装过程与一般的应用软件相同,即在 MATLAB 安装盘的目录下运行 SETUP,在用户输入正确的产品授权系列号,经过定制安装路径以及预安装的工具箱之后,开始安装 MATLAB 软件,如图 1-1 所示,详细安装步骤这里不进行赘述。

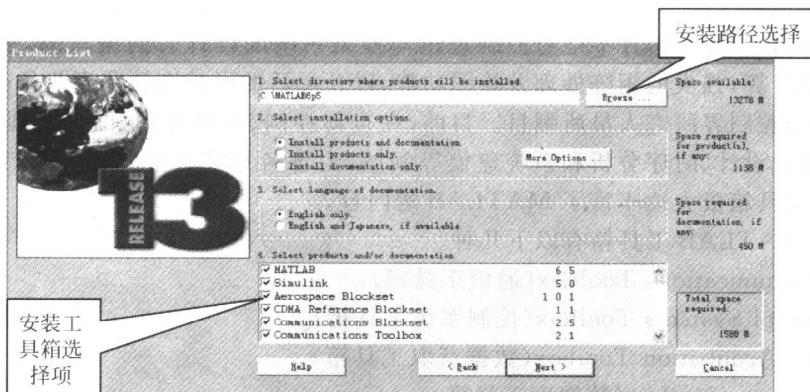


图 1-1 MATLAB 安装界面

在安装完成之后双击 MATLAB 图标,即启动 MATLAB 应用程序,如图 1-2 所示。在默认设置下, MATLAB 主界面包括命令窗口及其菜单与工具栏、当前工作路径窗口、工作空间窗口以及历史命令窗口等。

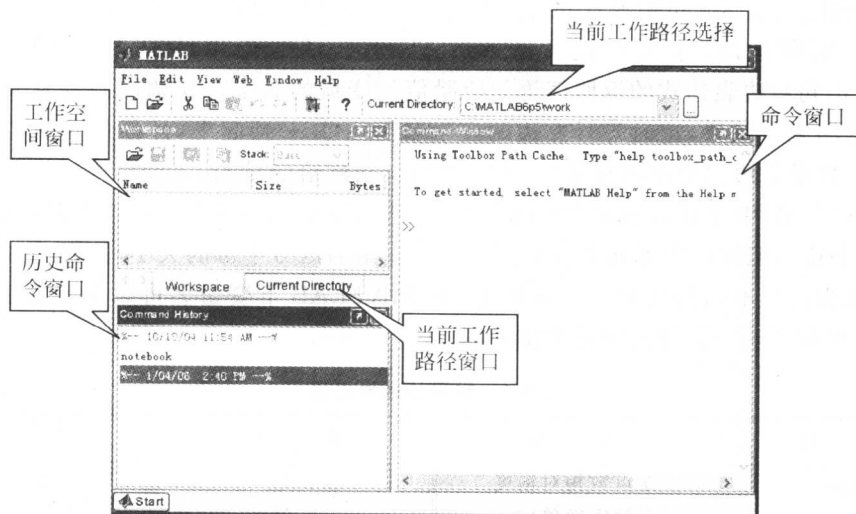


图 1-2 MATLAB 命令窗口

(1) 命令窗口及其菜单与工具栏主要完成 MATLAB 文件管理、工作环境的设置、MATLAB 退出操作以及 MATLAB 命令的执行。

(2) 当前工作路径窗口用来显示当前工作路径中所有文件、文件类型、最近修改时间和相关描述等内容。另外可以通过当前路径选择改变当前路径。

(3) 历史命令窗口显示已经输入的并已被执行过的命令和每次开机的时间等信息。

(4) 工作空间窗口是 MATLAB 6.0 以上版本新增功能,用来显示在 MATLAB 命令空间存在的变量等信息,包括变量的名字、大小、字节和类型等信息,并通过右击弹出的对话框进行操作。

(5) 在 MATLAB 命令窗口中的“>>”为 MATLAB 的命令提示符,闪烁的“|”为输入字符提示符,第一行是有关 MATLAB 的信息介绍和帮助等命令的显示,可以在 MATLAB 的命令窗口中输入这些命令而得到相应的结果。如果是第一次使用 MATLAB,建议在命令窗口中输入 demo 命令,它将启动 MATLAB 的演示程序,用户可以在这些演示程序中领略到 MATLAB 所提供的强大的运算和绘图功能。

1.2 MATLAB 的基本操作

1.2.1 MATLAB 语言结构

MATLAB 命令窗口就是 MATLAB 语言的工作空间,因为 MATLAB 的各种功能的执行必须在此窗口下才能实现。在这种环境下输入的 MATLAB 语句称作“窗口命令”。所谓窗口命令就是在上述环境下输入的 MATLAB 语句,直接执行它们完成相应的运算及绘

图等。

MATLAB 语句的一般格式为：

变量名 = 表达式；

其中，等号右边的表达式可由操作符或其他字符、函数和变量组成，它可以是 MATLAB 允许的数学或矩阵运算，也可以包含 MATLAB 下的函数调用；等号左边的变量名为 MATLAB 语句右边表达式的返回值语句所赋值的变量的名字。在调用函数时，MATLAB 允许一次返回多个结果，这时等号左边的变量名需用“[]”括起来，且各个变量名之间用逗号分隔开。如果左边的变量名默认时，则返回值自动赋给变量 ans。

在 MATLAB 中变量名必须以字母开头，之后可以是任意字母、数字或者下划线（不能超过 19 个字符），但变量中不能含有标点符号。变量名区分字母的大小写，同一名字的大写与小写被视为两个不同的变量。一般说来，在 MATLAB 下变量名可以为任意字符串，但 MATLAB 保留了一些特殊的字符串常量，如表 1-1 所示。

表 1-1 常用的数学常量

符 号	含 义	符 号	含 义
eps	浮点数相对精度	inf	正无穷
i	虚数实部单位	NaN	非数值
j	虚数虚部单位	pi	圆周率
realmax	最大正浮点数	realmin	最小正浮点数

MATLAB 是一种类似 BASIC 语言的解释性语言，命令语句逐条解释逐条执行，它不是输入全部 MATLAB 命令语句，并经过编译、连接形成可执行文件后才开始执行的，而是每输入完一条命令，在输入 Enter 键后 MATLAB 就立即对其处理，并得出中间结果，完成了 MATLAB 所有命令语句的输入，也就完成了它的执行，直接得到最终结果。从这一点来说，MATLAB 清晰地体现了类似“演算纸”的功能。

例如：

```
>>a=5; ✓
>>b=6; ✓
>>c=a*b ✓
```

执行后显示：

```
c =
    30
>>d=c+2
```

执行后显示：

```
d =
    32
```

注意：以上各命令中的“>>”标志为 MATLAB 的命令提示符，其后的内容才是用户输入的信息。每行命令输入完后，只有用 Enter 键进行确定后，命令才会被执行。

MATLAB 语句既可由分号结束，也可由逗号或换行结束，但它的含义是不同的。用分