



DVD-ROM

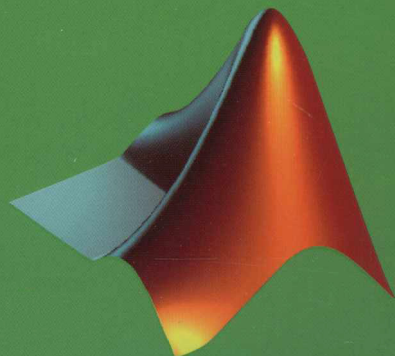
MATLAB中文论坛鼎力推荐
MATLAB技术论坛鼎力推荐

- ☑ 提供“在线交流，有问必答”网络互动答疑服务
- ☑ 涵盖200多个典型实例，紧密结合实际应用，应用技巧贯穿其中
- ☑ 通过大量的算法实现，详尽、系统地介绍了高等数学课程中的全部内容，并且穿插了一些数学建模的知识
- ☑ 配超值DVD光盘，提供9小时配套教学视频、24.5小时MATLAB基础教学视频和本书源文件

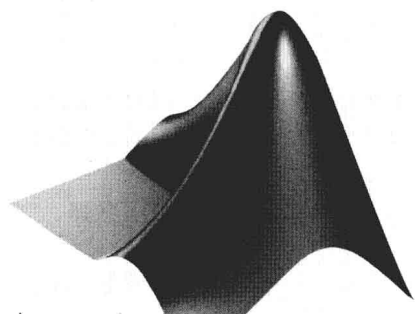
基于MATLAB的 高等数学问题求解

(33.5小时多媒体教学视频)

占海明 等编著



清华大学出版社



基于MATLAB的 高等数学问题求解

占海明 等编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书结合高校数学课程教学和工程科学计算应用的需要,从实用角度出发,通过大量的算法实现,详尽、系统地介绍了 MATLAB 在高等数学问题求解中的应用。另外,为了帮助读者高效、直观地学习,作者对本书每章的重点内容都专门录制了配套的多媒体教学视频。这些视频和书中涉及的实例源文件一起收录于本书的配套 DVD 光盘中。

全书共 15 章,分为两篇。基础篇涵盖 MATLAB 的桌面环境、程序设计、图形绘制、数值计算及符号计算等内容。高等数学问题求解篇涵盖函数、极限与连续的 MATLAB 求解;导数与微分的 MATLAB 求解;级数的 MATLAB 求解;代数方程组的 MATLAB 求解;向量代数与空间解析几何的 MATLAB 求解;多元函数微分学的 MATLAB 求解;重积分的 MATLAB 求解;常微分方程的 MATLAB 求解;积分变换的 MATLAB 求解。本书讲解时对涉及的算法给出了 MATLAB 程序或 MATLAB 函数的具体实现方法,并提供了大量应用实例供读者参考。

本书可以作为高等院校各理、工科专业的高等数学课程的教学参考书,也可以作为 MATLAB 数学实验和建模方面的参考书,还可以作为不同领域中用高等数学知识解决问题的工作者的参考书。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

基于 MATLAB 的高等数学问题求解 / 占海明等编著. —北京:清华大学出版社, 2013.2

ISBN 978-7-302-30737-2

I. ①基… II. ①占… III. ①数值计算—Matlab 软件—高等学校—教学参考资料 IV. ①0245

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 284059 号

责任编辑:夏兆彦

封面设计:欧振旭

责任校对:徐俊伟

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:29.75 字 数:746 千字

附光盘 1 张

版 次:2013 年 2 月第 1 版

印 次:2013 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:59.80 元

前 言

高等数学是理、工科院校一门重要的基础学科，也是非数学专业理、工科专业学生的必修数学课，也是其他一些专业的必修课。作为一门科学，高等数学有其固有的特点，那就是高度的抽象性、严密的逻辑性和广泛的应用性。人类社会的进步与数学这门科学的广泛应用是分不开的。

由 Mathworks 公司发布的 MATLAB 软件功能强大，简单易学，并且对问题的描述和求解符合人们的思维方式和数学表达习惯，所以它已经成为高校教师、科研人员和工程技术人员必学软件。使用 MATLAB，可极大地提高人们的工作效率和质量。

本书由浅入深，全面、系统地介绍了 MATLAB 相关基础知识及其在高等数学问题求解中的应用。书中的每一章都提供了大量的实例程序，以方便读者进行练习和学习。每个实例都经过精挑细选，具有很强的针对性。本书既注重基础知识，又非常注重实践，读者可以快速上手并迅速提高。通过学习本书内容，读者不仅可以全面掌握高等数学的基本知识，还可以灵活地将 MATLAB 运用到该门课程中，从而提升工作效率。

本书特色

1. 每章都提供配套的教学视频，学习起来高效、直观

为了便于读者高效、直观地学习本书中的内容，作者对每章的重点内容都特意制作了教学视频，这些视频和本书的实例源文件一起收录于配书 DVD 光盘中。

2. 结构合理，内容全面、系统

本书首先介绍了 MATLAB 的一些基础知识，然后逐章介绍了 MATLAB 在高等数学问题求解中的具体应用。在内容的安排上，根据读者的学习习惯和内容的梯度合理安排，更加适合读者学习。

3. 叙述详实，例程丰富

本书有详细的例程，每个例子都经过精挑细选，有很强的针对性。书中的程序都有完整的 M 文件代码，而且代码尽量采用函数 M 文件，这便于读者直接调用相关函数来解决问题的。

4. 语言通俗，图文并茂

对于程序的运行结果，本书给出了大量的图片。本书不仅注重基础知识，而且非常注重实践，让读者快速上手，并且凡在笔者认为利用图形表示更能说明问题的地方，都利用 MATLAB 绘制出了相关的图形。

5. 提供“在线交流，有问必答”网络互动答疑服务

国内最大的 MATLAB&Simulink 技术交流平台——MATLAB 中文论坛 (www.iLoveMatlab.cn) 联合本书作者和编辑，一起为您提供与本书相关的问题解答和 MATLAB 技术支持服务，让您获得最佳的阅读体验。具体参与方式请详细阅读本书封底的说明。本书“有问必答”交流板块网址：www.iLoveMatlab.cn/forum-221-1.html。

本书内容

本书共 15 章，分两篇，各篇对应的章节和具体内容介绍如下。

第 1 篇包括第 1~5 章，主要介绍了 MATLAB 的一些基础知识，例如 MATLAB 桌面操作环境，MATLAB 程序设计、MATLAB 图形绘制、MATLAB 数值运算与符号运算等。

第 2 篇包括第 6~15 章，介绍了 MATLAB 在高等数学问题求解中的具体应用。涵盖的内容有函数、极限与连续的 MATLAB 求解；导数与微分的 MATLAB 求解；级数的 MATLAB 求解；代数方程组的 MATLAB 求解；向量代数与空间解析几何的 MATLAB 求解；多元函数微分学的 MATLAB 求解；重积分的 MATLAB 求解；常微分方程的 MATLAB 求解；积分变换的 MATLAB 求解。

本书读者对象

- 高等院校理、工科专业的学生和老师；
- 高等数学的计算机求解爱好者；
- 数学建模爱好者；
- 各行业中用 MATLAB 求解数学问题的人员；
- 用 MATLAB 进行编程和开发的技术人员；
- MATLAB 爱好者和研究人员。

本书作者

本书由大连理工大学占海明主笔编写。其他参与编写和资料整理的人员有武冬、鄧晓娜、孙美芹、卫丽行、尹翠翠、蔡继文、陈晓宇、迟剑、邓薇、郭利魁、金贞姬、李敬才、李萍、刘敬、陈慧、刘艳飞、吕博、全哲、余勇、宋学江、王浩、王康。

笔者在此感谢父母、家人、同事及所有在本书写作过程中帮助过我的人！另外，本书编写过程中参考了一些优秀论文及 [matlabsky](http://matlabsky.com) 论坛上的一些资源，在此对相关作者也一并表示感谢！由于时间仓促，加之作者水平和经验所限，书中可能还存在一些疏漏甚至错误，恳请广大读者指正。

编著者
于上海

目 录

第 1 篇 基 础 篇

第 1 章 MATLAB 概述 (教学视频: 12 分钟)	2
1.1 MATLAB 发展历程	2
1.2 MATLAB 系统结构	3
1.3 MATLAB 语言的特点	4
1.4 MATLAB 桌面操作环境	4
1.4.1 MATLAB 的启动与退出	4
1.4.2 MATLAB 的主菜单	5
1.4.3 MATLAB 工具栏	8
1.4.4 MATLAB 快捷方式工具栏	8
1.4.5 MATLAB 命令窗口	10
1.4.6 MATLAB 工作空间	11
1.4.7 M 文件编辑/调试器	12
1.5 MATLAB 帮助系统	14
1.5.1 MATLAB 帮助命令	14
1.5.2 MATLAB 帮助窗口	16
1.5.3 MATLAB 演示系统	17
1.5.4 远程帮助	17
1.6 MATLAB 的第一个例子	18
1.7 本章小结	20
第 2 章 MATLAB 程序设计 (教学视频: 44 分钟)	21
2.1 基本程序元素	21
2.1.1 变量与常量	21
2.1.2 关键字	22
2.1.3 运算符	23
2.2 数据类型	26
2.2.1 数值型数据	26
2.2.2 字符串	30
2.2.3 元胞数组	35

2.2.4	结构数组	37
2.2.5	函数句柄	38
2.2.6	不同数据类型之间的转换	39
2.3	程序控制流	41
2.3.1	顺序结构	41
2.3.2	选择结构	44
2.3.3	循环结构	47
2.3.4	试探结构	51
2.4	M 文件概述	52
2.4.1	脚本文件	52
2.4.2	函数文件	53
2.4.3	脚本文件与函数文件的比较	56
2.5	MATLAB 编程进阶	56
2.5.1	函数基本类型	56
2.5.2	串演算函数	59
2.5.3	变量的传递与检测	62
2.6	本章小结	64
第 3 章	MATLAB 图形初步 (教学视频: 28 分钟)	65
3.1	MATLAB 图形窗口	65
3.2	二维图形的绘制	66
3.2.1	基本绘图函数	66
3.2.2	子图的绘制	73
3.2.3	交互式绘图	74
3.3	二维图形的修饰	76
3.3.1	图形标注	76
3.3.2	坐标轴的控制	81
3.4	三维图形的绘制	83
3.4.1	三维曲线图的绘制	83
3.4.2	三维网格图的绘制	84
3.4.3	三维曲面图的绘制	85
3.5	图形的编辑	87
3.5.1	图形窗口编辑方式	87
3.5.2	图形句柄编辑方式	90
3.6	动画的制作	95
3.6.1	电影动画	95
3.6.2	实时动画	97
3.7	本章小结	98
第 4 章	MATLAB 数值运算 (教学视频: 17 分钟)	99
4.1	数组及其运算	99



4.1.1	向量的创建与操作	99
4.1.2	矩阵的创建与操作	103
4.1.3	空数组的创建与操作	108
4.2	多项式及其运算	110
4.2.1	多项式的构造	110
4.2.2	多项式基本运算	110
4.3	本章小结	117
第 5 章	MATLAB 符号运算 (教学视频: 35 分钟)	118
5.1	符号对象的创建与使用	118
5.1.1	符号常量的创建	118
5.1.2	符号变量与符号表达式的创建	119
5.1.3	符号矩阵的创建	120
5.1.4	符号对象与其他对象的转换	124
5.2	符号表达式操作	126
5.2.1	查找符号表达式的符号变量	126
5.2.2	符号表达式的同类项合并	126
5.2.3	符号表达式的展开	127
5.2.4	符号表达式的因式分解	127
5.2.5	符号表达式的嵌套	128
5.2.6	提取符号表达式的分子与分母	128
5.2.7	简化符号表达式	129
5.2.8	最简化符号表达式	129
5.2.9	按书写方式显示符号表达式	130
5.3	符号表达式的替换	131
5.3.1	替换重复字符串	131
5.3.2	替换特定符号变量	131
5.4	本章小结	132

第 2 篇 高等数学问题求解篇

第 6 章	函数、极限与连续的 MATLAB 求解 (教学视频: 25 分钟)	134
6.1	映射与函数	134
6.1.1	集合	134
6.1.2	函数	135
6.2	数列的极限	139
6.2.1	数列极限的定义	139
6.2.2	数列极限的 MATLAB 符号求解	140
6.3	函数的极限	141

6.3.1	函数极限的定义	141
6.3.2	函数极限的 MATLAB 符号求解	143
6.4	函数的连续性与间断点	144
6.4.1	函数的连续性	144
6.4.2	函数的间断点	145
6.5	闭区间上连续函数的性质	148
6.5.1	有界性与最大值最小值定理	148
6.5.2	零点定理与介值定理	148
6.6	本章小结	150
第 7 章	导数与微分的 MATLAB 求解 (教学视频: 63 分钟)	151
7.1	导数概念	151
7.1.1	导数的定义	151
7.1.2	导数的几何意义	153
7.2	导数的 MATLAB 符号求解	154
7.2.1	函数的导数与高阶导数	154
7.2.2	隐函数的导数	155
7.2.3	由参数方程所确定的函数的导数	156
7.3	函数的微分	158
7.3.1	微分的定义	158
7.3.2	微分的几何意义	160
7.4	微分中值定理	160
7.4.1	罗尔定理	160
7.4.2	拉格朗日中值定理	163
7.4.3	柯西中值定理	165
7.5	洛必达法则	167
7.5.1	$\frac{\infty}{\infty}$ 型洛必达法则	167
7.5.2	$\frac{0}{0}$ 型洛必达法则	170
7.6	泰勒公式	171
7.7	函数的单调性与曲线的凹凸性	174
7.7.1	函数单调性的判定法	174
7.7.2	曲线的凹凸性与拐点	178
7.8	函数的极值与最值	182
7.8.1	函数的极值及其求法	182
7.8.2	最大值最小值问题	184
7.9	曲线的渐近线	186
7.10	曲率	188
7.10.1	弧微分	188
7.10.2	曲率及其计算公式	188

7.10.3	曲率圆与曲率半径	190
7.11	方程的近似解	193
7.11.1	隔根区间	193
7.11.2	二分法及其 MATLAB 实现	195
7.11.3	牛顿法及其 MATLAB 实现	198
7.11.4	方程近似解的 MATLAB 求解函数	201
7.12	导数的数值求解	203
7.12.1	插值型求导公式	203
7.12.2	中心差分公式	204
7.13	本章小结	206
第 8 章	积分的 MATLAB 求解 (教学视频: 35 分钟)	207
8.1	不定积分	207
8.1.1	不定积分的定义	207
8.1.2	不定积分的几何意义	207
8.1.3	不定积分的 MATLAB 符号求解	208
8.2	定积分	209
8.2.1	定积分的定义	209
8.2.2	定积分的几何意义	210
8.2.3	定积分的 MATLAB 符号求解	212
8.2.4	定积分的几何应用	213
8.3	反常积分	222
8.3.1	无有限的反常积分	222
8.3.2	无界函数的反常积分	223
8.3.3	Γ 函数	224
8.4	积分的数值求解	225
8.4.1	定积分的数值求解	225
8.4.2	反常积分的数值求解	233
8.5	本章小结	237
第 9 章	级数的 MATLAB 求解 (教学视频: 27 分钟)	238
9.1	常数项级数及其审敛法	238
9.1.1	常数项级数的概念	238
9.1.2	正项级数及其审敛法	240
9.1.3	交错级数及其审敛法	243
9.2	幂级数	245
9.2.1	函数项级数的概念	245
9.2.2	幂级数的收敛半径与收敛域	245
9.2.3	函数展开成幂级数	248
9.3	傅里叶级数	252
9.3.1	三角级数	252

9.3.2	函数展开成傅里叶级数	253
9.3.3	正弦级数与余弦级数	256
9.4	级数求和与序列求积	258
9.4.1	常数项级数的和	258
9.4.2	幂级数的和函数	259
9.4.3	序列求积	260
9.5	本章小结	262
第 10 章	代数方程组的 MATLAB 求解 ( 教学视频: 30 分钟)	263
10.1	线性方程组的求解	263
10.1.1	克莱姆 (Cramer) 法则及其 MATLAB 实现	263
10.1.2	消去法及其 MATLAB 实现	265
10.1.3	矩阵分解法及其 MATLAB 实现	268
10.1.4	迭代法及其 MATLAB 实现	270
10.1.5	线性方程组的 MATLAB 函数求解	275
10.2	多项式方程组的准解析解法	278
10.3	超越方程组的求解	281
10.3.1	牛顿法及其 MATLAB 实现	281
10.3.2	超越方程组的 MATLAB 函数求解	284
10.4	本章小结	286
第 11 章	向量代数与空间解析几何的 MATLAB 求解 ( 教学视频: 40 分钟)	287
11.1	向量及其线性运算	287
11.1.1	向量的概念	287
11.1.2	向量的模、方向角	293
11.2	数量积、向量积与混合积	297
11.2.1	两向量的数量积	297
11.2.2	两向量的向量积	298
11.2.3	向量的混合积	300
11.3	曲面及其方程	301
11.3.1	曲面方程的概念	301
11.3.2	旋转曲面	302
11.3.3	柱面	304
11.3.4	二次曲面	305
11.4	空间曲线及其方程	309
11.4.1	空间曲线的一般方程	309
11.4.2	空间曲线的参数方程	310
11.4.3	空间曲线在坐标面上的投影	313
11.5	平面及其方程	315
11.5.1	平面的点法式方程	315
11.5.2	平面的一般方程	315

11.5.3 平面的夹角	317
11.6 空间直线及其方程	318
11.6.1 空间直线的一般方程	318
11.6.2 空间直线的对称式方程和参数方程	318
11.6.3 直线的夹角	319
11.6.4 直线与平面的夹角	320
11.7 本章小结	320
第 12 章 多元函数微分学的 MATLAB 求解 (教学视频: 47 分钟)	321
12.1 多元函数的基本概念	321
12.1.1 平面点集与 n 元空间	321
12.1.2 多元函数的定义	323
12.1.3 多元函数的极限	324
12.1.4 多元函数的连续性	327
12.2 偏导数	329
12.2.1 偏导数的定义	329
12.2.2 偏导数的几何意义	332
12.2.3 偏导数的 MATLAB 符号求解	333
12.2.4 隐函数的偏导数	334
12.3 全微分	336
12.3.1 全微分的定义	336
12.3.2 全微分的应用	337
12.4 多元函数微分学的几何应用	338
12.4.1 空间曲线的切线与法平面	338
12.4.2 曲面的切平面与法线	342
12.5 方向导数与梯度	344
12.5.1 方向导数	344
12.5.2 梯度	346
12.6 多元函数的极值	347
12.6.1 多元函数的极值及其求法	347
12.6.2 条件极值	350
12.7 多元函数的泰勒公式	352
12.8 最小二乘法及其 MATLAB 实现	354
12.9 本章小结	358
第 13 章 重积分的 MATLAB 求解 (教学视频: 48 分钟)	359
13.1 二重积分	359
13.1.1 二重积分的定义	359
13.1.2 二重积分的计算法	360
13.2 三重积分	366
13.2.1 三重积分的定义	366

13.2.2	三重积分的计算法	367
13.3	曲线积分	376
13.3.1	对弧长的曲线积分	376
13.3.2	对坐标的曲线积分	379
13.4	曲面积分	381
13.4.1	对面积的曲面积分	381
13.4.2	对坐标的曲面积分	384
13.5	重积分的数值计算	386
13.5.1	二重积分的数值计算	386
13.5.2	三重积分的数值计算	391
13.6	本章小结	393
第 14 章	常微分方程的 MATLAB 求解 (🎥 教学视频: 40 分钟)	394
14.1	微分方程的基本概念	394
14.2	几种常用微分方程类型	395
14.2.1	可分离变量的微分方程	395
14.2.2	齐次方程	397
14.2.3	一阶线性微分方程	399
14.2.4	可降阶的高阶微分方程	401
14.3	高阶线性微分方程	404
14.3.1	线性微分方程解的结构	404
14.3.2	常系数线性微分方程的 MATLAB 符号求解	405
14.4	一阶微分方程初值问题的数值解	406
14.4.1	欧拉法及其 MATLAB 实现	406
14.4.2	Runge-Kutta 法及其 MATLAB 实现	408
14.5	一阶微分方程组和高阶微分方程的数值解	410
14.5.1	一阶微分方程组	410
14.5.2	高阶微分方程组	412
14.5.3	微分方程组的 MATLAB 求解函数	414
14.6	边值问题的数值解	417
14.6.1	打靶法	417
14.6.2	边值问题的 MATLAB 函数求解	422
14.7	本章小结	425
第 15 章	积分变换的 MATLAB 求解 (🎥 教学视频: 43 分钟)	426
15.1	傅里叶变换	426
15.1.1	傅里叶变换的概念	426
15.1.2	傅里叶变换的 MATLAB 符号求解	429
15.1.3	傅里叶变换的性质	430
15.1.4	多维傅里叶变换	433
15.1.5	离散傅里叶变换	435

15.1.6	傅里叶变换的应用	439
15.2	拉普拉斯变换	444
15.2.1	拉普拉斯变换的概念	444
15.2.2	拉普拉斯变换的 MATLAB 符号求解	446
15.2.3	拉普拉斯变换的性质	447
15.2.4	拉普拉斯的应用	450
15.3	\mathcal{L} 变换	453
15.3.1	\mathcal{L} 变换的概念	453
15.3.2	\mathcal{L} 变换的 MATLAB 符号求解	455
15.3.3	\mathcal{L} 变换的性质	456
15.3.4	\mathcal{L} 变换的应用	457
15.4	本章小结	461
	参考文献	462

第 1 篇 基础篇

- ▶▶ 第 1 章 MATLAB 概述
- ▶▶ 第 2 章 MATLAB 程序设计
- ▶▶ 第 3 章 MATLAB 图形初步
- ▶▶ 第 4 章 MATLAB 数值运算
- ▶▶ 第 5 章 MATLAB 符号运算

第 1 章 MATLAB 概述

MATLAB 是 MATrix LABoratory (矩阵实验室) 的缩写。20 世纪 80 年代初, MATLAB 的创始人 Cleve Moler 博士在美国新墨西哥州大学讲授线性代数课程时发现采用高级语言编写程序很不方便, 为了减轻学生编程的负担, 他构思并开发了 MATLAB 软件。经过几年的试用之后, 该软件的公开版本于 1984 年正式推出。后来, 以 Moler 博士为首的一批数学家与软件专家组建了 The MathWorks 软件开发公司, 专门扩展并改进 MATLAB。

MATLAB 主要面对科学计算、可视化及交互式程序设计的高科技计算环境。它将数值分析、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的非交互式程序设计语言(如 C、Fortran 语言), 代表了当今国际科学计算软件的先进水平。

1.1 MATLAB 发展历程

在 20 世纪 70 年代, Cleve Moler 在给 学生讲授线性代数课程时, 为了方便学生学习, 他利用业余时间开发了两个矩阵运算相关的子程序库, 并编写了相应的接口程序。Cleve Moler 将这个接口程序取名为 MATLAB。在以后的数年里, MATLAB 在多所大学里作为教学辅助软件使用, 并作为面向大众的免费软件广为流传。

1983 年春天, Cleve Moler 到斯坦福大学讲学时, 和 John Little、Steve Bangert 一起, 由 Steve Bangert 主持开发编译解释程序, Steve Kleiman 完成图形功能的设计, John Little 和 Cleve Moler 主持开发了各类数学分析的子模块, 撰写用户指南和大部分的 M 文件。这样用 C 语言开发了第二代 MATLAB 专业版, 也是 MATLAB 的第一个商用版, 同时赋予了它数值计算和数据图示化的功能。自从第一版发行以来, 已有众多的科技工作者加入到 MATLAB 的开发队伍中, 并为形成今天的 MATLAB 系统作出了巨大的贡献。

1984 年, Cleve Moler 和 John Little 设立了 MathWorks 公司, 发行了 MATLAB 第 1 版 (DOS 版本 1.0)。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 DOS 版本 3.0), 并继续进行 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、信号处理为一体的数学应用软件。

MathWorks 公司正式推出 MATLAB 后, 于 1992 年推出了具有划时代意义的 MATLAB 1.0 版本; 1999 年推出的 MATLAB 5.3 版在很多方面进一步改进了 MATLAB 的功能, 随之推出的全新版本 Simulink 3.0 也达到了很高的档次; 2000 年 10 月推出的 MATLAB 6.0 版本, 在操作界面上有了很大的改观, 同时还给出了程序发布窗口、历史信息窗口和变量

管理窗口等，为用户提供了极大的方便；2001年6月，MATLAB 6.1版即 Simulink 4.1版问世，功能十分强大；2003年6月推出了 MATLAB Release 13，即 MATLAB 6.5/Simulink 5.0，在核心数值算法、界面设计、外部接口和应用桌面等诸多方面有了极大的改进；2004年9月正式推出 MATLAB Release 14，即 MATLAB 7.0/Simulink 6.0，其功能在原有的基础上又有了进一步的改进。此后，MathWorks 发布 MATLAB 版本几乎形成了一个规律，每年的3月份和9月份推出当年的 a 和 b 版本，目前的最新版本是 MATLAB 2012a。

MATLAB 经过三十多年的研究与不断完善，现已成为国际上最流行的科学计算与工程计算软件工具之一，现在的 MATLAB 已经不仅仅是最初的“矩阵实验室”了，它已发展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。

1.2 MATLAB 系统结构

MATLAB 系统主要由以下几个部分组成：MATLAB 开发环境、MATLAB 数学函数库、MATLAB 语言、MATLAB 图形处理系统和 MATLAB 应用程序接口（API）。下面分别予以介绍。

1. MATLAB开发环境

MATLAB 开发环境是一套方便用户使用的 MATLAB 函数和文件工具集，其中许多工具是图形用户接口。它包括如下组件：MATLAB 命令窗口、M 文件编辑调试器、MATLAB 代码剖析器、MATLAB 帮助/导航浏览器，以及 MATLAB 工作空间和当前目录窗口。

2. MATLAB数学函数库

MATLAB 数学函数库包括了大量的计算函数。从基本函数如求和、正弦、余弦及复数运算，到复杂函数如矩阵求逆、矩阵特征值、贝塞尔函数及快速傅里叶变换等。

3. MATLAB语言

MATLAB 语言是一种高级的基于矩阵/数组的语言，它包含了程序流控制、函数、数据结构、输入/输出和面向对象编程等特色。

4. MATLAB图形处理系统

MATLAB 具有广泛的途径来显示向量和矩阵的图形，并且能对图形添加标注和打印相应的图形。它包括强大的二维和三维图形绘制、图像处理 and 动画显示等函数。它还包括一些底层函数用于自定义图形外观及设计图形用户界面。

5. MATLAB应用程序接口

MATLAB 应用程序接口（API）可以实现用户在 C、Fortran 等其他高级编程语言与 MATLAB 语言间进行交互，它是一个函数库。该函数库的函数通过调用动态链接库（DLL）实现与 MATLAB 文件的数据交换，以及读写 MAT 文件。