

21世纪高等院校创新教材

MATLAB语言与 数学实验

江世宏 编著



科学出版社

www.sciencep.com

·21 世纪高等院校创新教材·

MATLAB 语言与数学实验

江世宏 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是在作者多年教学实践的基础上,参考有关资料专为工科大学生、研究生和数学建模竞赛培训而编写的数学实验基本教材和参考资料.全书分为三篇.第一篇为 MATLAB 语言与基本数学实验,共有 5 章,旨在使读者初步掌握 MATLAB 语言,了解运用 MATLAB 辅助数学学习的方法;第二篇为数值分析,共有 7 章 42 个实验,旨在使读者能对数值分析中主要概念、数值算法有更进一步的认识,掌握 MATLAB 编程,学会运用 MATLAB 解决科学计算问题;第三篇为数学建模,共有 6 章 14 个实例,旨在使读者学会运用线性代数、微积分、常微分方程、概率论与数理统计和 MATLAB 等知识解决一些实际问题,了解数学建模的概念和一般步骤.

本书可以作为高等院校数值分析实验课、数学建模实验课、MATLAB 语言和数学建模竞赛培训的教材,也可供高校师生和科技工作者参考.

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 语言与数学实验/江世宏编著. —北京:科学出版社,2007
(21 世纪高等院校创新教材)
ISBN 978-7-03-019720-7

I .M… II .江… III .数学 - 算法语言 - 应用软件 - 高等学校 - 教材
IV .O245

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 129391 号

责任编辑:张颖兵/责任校对:董丽
责任印制:高嵘/封面设计:苏波
科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

武汉市新华印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 8 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2007 年 8 月第一次印刷 印张: 17

印数: 1-6 000 字数: 328 000

定价: 26.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

在信息时代,科学技术出现了前所未有的发展,其中数学应用的广泛性和深入性是现代科技发展的重要特征.数学与科学计算、理论研究、科学实验成为科学研究的三大支柱,计算机成为了不可或缺的工具.

现代数学是自然科学的基本语言,是应用模式探讨现实世界的主要手段,也是现代工业技术和工程必不可少的工具.数学的学习,对于人的素质培养,至少应该在以下四个方面发挥作用:① 创造,数学能激发人的创造本能,它使人敢于突破常规,不迷信书本、权威;② 归纳,从众多的事物和现象中找出共同性,发掘体现本质内涵的抽象化的思维;③ 演绎,从已知的事理中推知新的事实的逻辑性思维;④ 数学建模,对现象和过程进行合理的抽象与量化,然后运用数学运算来进行模拟(包括计算机模拟)和验证的一种模式化思维.

在以往的大学数学教学中,往往偏重于归纳与演绎能力的训练,而忽视了创造与数学建模能力的培养.如此一来,使得数学成为了一门纯理论科学,让不少工科学生对数学学习失去了兴趣,即使是学过数学的人,也很少能将数学知识应用到自己的工作中去,而常常发出“数学究竟有什么用”的质疑.导致这一现象产生的原因,主要是由于计算工具的制约,使得在大学数学教学中,无法向学生传授应用数学的方法,介绍数学解决实际问题的典型实例.

近年来,计算机技术的突破,计算机的日益普及,优秀数学应用软件的开发,应用数学方法的发展,使数学已经成为一种能够普遍实施的技术.这使我们在大学数学教学中,对学生广泛进行创造与数学建模能力的培养成为可能.

在大学数学教学中,要培养学生的创造与数学建模能力,必须在尽可能少的学时条件下,结合已学过的数学知识,使学生掌握计算技术和应用数学方法. MATLAB作为一款功能强,计算效率高,且与数学联系密切的科学和工程计算软件,学生能在较短时间内初步地掌握它.学生已学过的数学知识,为运用数学知识实际问题提供了较多的知识储备.将 MATLAB与数学应用实践结合起来,探索大学数学教学对学生创造能力和数学建模能力的培养,是本书编写的主要目的.

近年来,我校和全国理工科兄弟院校一样,先后为大学生开设了数学建模课, MATLAB语言课和数值分析实验课,受到了广大优秀学生的欢迎.事实说明,这确实是培养学生创造能力和数学应用能力的一个途径.本书是在我们长期教学实践的基础上,参考有关资料专为工科大学生、研究生和数学建模竞赛培训而编写的基本教材和参考资料.

本书与同类书的不同之处是,与学生的大学数学学习联系更为紧密,提供了许

多基础性的数学实验,通过这些实验,不仅使学生学会了运用数学解决实际问题的方法,也使学生学会了运用 MATLAB 辅助数学学习的方法。

全书共分三篇。

第一篇为 MATLAB 语言与基本数学实验,主要介绍 MATLAB 语言的基本知识,并运用 MATLAB 解决高等数学、线性代数中一些典型问题。该篇共有 5 章,分别为 MATLAB 语言的矩阵运算与数组运算,常用数学函数,编程,绘图,图形用户界面设计。本书编写的目的是以 MATLAB 为计算工具,着重介绍如何运用数学知识解决科学与工程实践中提出的数学问题。因此,对 MATLAB 的介绍仅局限在与数学密切相关的部分内容。图形用户界面设计的介绍,主要是为信息与计算科学专业学生进行相关课程设计而写的一章。该篇的各章都配有适量的习题,使学生能亲自动手,运用 MATLAB 解决数学学习中遇到的问题。

第二篇为数值分析,主要是运用 MATLAB 的编程技术,实现了数值分析中的各种数值计算方法。该篇共有 42 个实验,通过这些实验,能对数值分析中主要概念、常用数值算法有更深入的了解,并获得初步的科学计算能力。其中所配备的习题,紧密结合“数值分析”课程教学与实验教学,对学生学习该门课程,提高科学计算的能力会有直接的帮助。

第三篇为数学建模,主要是运用 MATLAB 的内建函数、大学数学知识、数学建模方法,解决科学与工程实际中所提出的问题。该篇分为 6 章,共 14 个实例,主要介绍了线性方程组模型、函数极值模型、常微分方程模型、线性规划模型、计算机模拟和线性回归模型。通过这一篇的学习,使学生了解数学建模的概念和一般步骤,学会运用线性代数、微积分、常微分方程、概率论与数理统计和 MATLAB 等知识解决一些实际问题。该篇所配备的习题,可使学生直接面对实际问题建立数学模型,培养学生综合分析和解决问题的能力。由于篇幅的限制,对许多稍稍超出大学数学知识的数学建模方法,如聚类分析、动态规划、神经网络、层次分析等均未作介绍。

本书只要求读者具备大学高等数学、线性代数、概率论与数理统计和计算机编程的基本知识。第一篇和第三篇可作为工科大学生的数学建模选修课(36 学时)的基本教材,并可根据教学的实际情况选择重点或增删部分内容;第二篇可作为信息和计算机相关专业的数值分析的实验教材,也可以作为初步科学计算的培训教材(18 学时)。

本书在编写过程中的主要参考资料一并在参考文献中列出,对这些专家教授给予本书的帮助,本人表示衷心的感谢。本书的编写过程中,也得到了科学出版社的领导与编辑的鼓励与帮助,正是他们的鼓励与帮助,才使笔者有信心将多年从事这方面教学的心得总结成书。

鉴于作者的水平有限,错误与不妥之处难免存在,恳请专家和读者批评指正。

作者

2007 年 7 月于武汉

目 录

第一篇 MATLAB 语言与基本数学实验

| | |
|------------------------------|----|
| 第 1 章 矩阵运算与数组运算 | 3 |
| 1.1 矩阵输入 | 3 |
| 1.2 矩阵元素 | 4 |
| 1.3 矩阵运算 | 6 |
| 1.3.1 转置矩阵 | 6 |
| 1.3.2 矩阵加减 | 6 |
| 1.3.3 矩阵乘法 | 7 |
| 1.3.4 矩阵除法 | 7 |
| 1.4 数组运算 | 8 |
| 1.4.1 数组的加减 | 8 |
| 1.4.2 数组的乘除运算 | 8 |
| 1.4.3 数组的乘方 | 9 |
| 1.5 向量与下标 | 10 |
| 1.5.1 向量的生成 | 10 |
| 1.5.2 下标 | 11 |
| 1.6 MATLAB 的语句与变量 | 14 |
| 1.6.1 语句与变量 | 14 |
| 1.6.2 数 | 15 |
| 1.6.3 关系运算 | 16 |
| 1.6.4 逻辑运算 | 17 |
| 1.7 常用操作命令 | 18 |
| 习题 | 19 |
| 第 2 章 常用的数学函数 | 21 |
| 2.1 数据统计 | 21 |
| 2.2 多项式 | 23 |
| 2.2.1 多项式的四则运算 | 23 |
| 2.2.2 多项式的求导 | 24 |
| 2.2.3 多项式的求值与求根 | 25 |

| | |
|----------------------|-----------|
| 2.3 函数极值 | 26 |
| 2.4 MATLAB 符号计算 | 27 |
| 2.4.1 建立符号对象 | 27 |
| 2.4.2 符号表达式运算 | 30 |
| 2.4.3 符号微积分 | 32 |
| 习题 | 37 |
| 第3章 编程 | 39 |
| 3.1 M 文件 | 39 |
| 3.1.1 M 文件概述 | 39 |
| 3.1.2 M 文件的建立与打开 | 39 |
| 3.2 程序控制结构 | 40 |
| 3.2.1 顺序结构 | 40 |
| 3.2.2 选择结构 | 42 |
| 3.2.3 循环结构 | 45 |
| 3.3 函数文件 | 48 |
| 3.3.1 函数文件的基本结构 | 48 |
| 3.3.2 函数调用 | 49 |
| 3.3.3 字符串函数 | 50 |
| 3.4 程序举例 | 51 |
| 3.5 软件包的集成 | 56 |
| 习题 | 58 |
| 第4章 绘图 | 60 |
| 4.1 二维数据曲线图 | 60 |
| 4.1.1 绘制单根二维曲线 | 60 |
| 4.1.2 绘制多根二维曲线 | 61 |
| 4.1.3 设置曲线样式 | 62 |
| 4.1.4 图形标注 | 65 |
| 4.1.5 坐标控制 | 66 |
| 4.1.6 图形窗口的分割 | 68 |
| 4.2 其他二维图形 | 70 |
| 4.2.1 其他坐标系下的二维数据曲线图 | 70 |
| 4.2.2 隐函数作图 | 72 |
| 4.3 三维图形 | 73 |
| 4.3.1 三维曲线 | 74 |
| 4.3.2 三维曲面 | 75 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 习题 | 76 |
| 第 5 章 图形用户界面设计 | 78 |
| 5.1 图形窗口的创建与设置 | 78 |
| 5.1.1 图形窗口的创建 | 78 |
| 5.1.2 图形窗口的属性与属性设置 | 79 |
| 5.1.3 图形窗口属性的获取 | 81 |
| 5.2 菜单环境的创建 | 82 |
| 5.2.1 简易菜单的设计 | 82 |
| 5.2.2 用户自定义菜单的设计与使用 | 83 |
| 5.3 对话框设计 | 86 |
| 5.3.1 对话框的基本元件 | 86 |
| 5.3.2 标准对话框的实现 | 87 |
| 5.3.3 一般对话框的设计 | 88 |
| 习题 | 97 |

第二篇 数值分析

| | |
|---------------------------------|------------|
| 第 6 章 数值运算误差的初步分析 | 101 |
| 6.1 2 的平方根计算 | 101 |
| 6.2 计算效率探讨 | 102 |
| 实验题 | 105 |
| 第 7 章 插值法 | 106 |
| 7.1 拉格朗日插值多项式的存在性 | 106 |
| 7.2 利用拉格朗日插值多项式计算函数值 | 107 |
| 7.3 差商表构造 | 108 |
| 7.4 利用牛顿插值多项式计算函数值 | 110 |
| 7.5 龙格现象 | 111 |
| 7.6 分段线性插值的逼近性 | 114 |
| 7.7 拉格朗日插值多项式与埃米特插值多项式的比较 | 116 |
| 7.8 拉格朗日插值多项式与三次样条插值函数的比较 | 119 |
| 实验题 | 124 |
| 第 8 章 函数的数值逼近 | 126 |
| 8.1 伯恩斯坦多项式逼近连续函数的动画演示 | 126 |
| 8.2 函数的最佳平方逼近多项式 | 128 |
| 8.3 希尔伯特矩阵的病态性 | 130 |
| 8.4 多项式拟合模型的选取 | 131 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 8.5 非线性拟合模型的选取 | 133 |
| 实验题 | 135 |
| 第 9 章 数值积分 | 137 |
| 9.1 牛顿-科茨公式的数值稳定性 | 137 |
| 9.2 复化求积思想的动画演示 | 139 |
| 9.3 自动选取步长的复化梯形求积算法 | 141 |
| 9.4 龙贝格数表 | 143 |
| 9.5 龙贝格积分法 | 145 |
| 实验题 | 148 |
| 第 10 章 非线性方程求根 | 150 |
| 10.1 两分法求方程的根 | 150 |
| 10.2 定积分中值定理的几何证明 | 152 |
| 10.3 迭代法的敛散性研究 | 156 |
| 10.4 艾特肯方法 | 157 |
| 10.5 牛顿法 | 158 |
| 10.6 弦截法 | 160 |
| 10.7 快速弦截法 | 162 |
| 实验题 | 164 |
| 第 11 章 常微分方程数值解 | 165 |
| 11.1 欧拉方法的几何意义 | 165 |
| 11.2 欧拉方法与改进的欧拉方法的比较 | 167 |
| 11.3 四阶经典公式 | 169 |
| 11.4 四阶亚当斯预报校正系统 | 171 |
| 11.5 变步长的龙格-库塔法 | 173 |
| 实验题 | 178 |
| 第 12 章 线性方程组求解 | 179 |
| 12.1 高斯顺序消去法 | 179 |
| 12.2 高斯列主元消去法 | 181 |
| 12.3 高斯全主元消去法 | 185 |
| 12.4 方阵的 LU 分解 | 189 |
| 12.5 选方阵列主元的 LU 分解 | 191 |
| 12.6 追赶法 | 194 |
| 12.7 平方根法 | 196 |
| 12.8 改进的平方根法 | 198 |
| 12.9 雅可比迭代 | 201 |

| | |
|----------------------|-----|
| 12.10 高斯-赛德尔迭代 | 203 |
| 实验题 | 205 |

第三篇 数学建模

| | |
|---------------------------|-----|
| 第 13 章 线性方程组 | 209 |
| 13.1 生产计划的安排问题 | 209 |
| 13.2 动物繁殖的规律问题 | 210 |
| 13.3 蠓虫分类问题 | 213 |
| 实验题 | 216 |
| 第 14 章 函数极值 | 218 |
| 14.1 梯子长度问题 | 218 |
| 14.2 空中电缆的长度问题 | 219 |
| 实验题 | 221 |
| 第 15 章 常微分方程 | 222 |
| 15.1 人口数量发展的规律问题 | 222 |
| 15.2 新产品的销售量问题 | 224 |
| 实验题 | 225 |
| 第 16 章 线性规划 | 227 |
| 16.1 生产计划问题 | 227 |
| 16.2 背包问题 | 229 |
| 实验题 | 234 |
| 第 17 章 计算机模拟 | 235 |
| 17.1 追击曲线问题 | 235 |
| 17.2 蒲丰投针问题 | 239 |
| 17.3 报童售报问题 | 242 |
| 实验题 | 244 |
| 第 18 章 线性回归 | 246 |
| 18.1 比萨店的年销售额估计问题 | 246 |
| 18.2 汽车公司运货耗时估计问题 | 253 |
| 实验题 | 258 |

第一篇 MATLAB 语言与基本数学实验

MATLAB 是 matrix laboratory(矩阵实验室)的缩写, MATLAB 软件包是由美国 MathWorks 公司推出的. 目前最为流行的版本是 MATLAB 6.5, 其最高版本已达到 MATLAB 7.4. MATLAB 6.5 是一款功能强、效率高、便于进行科学和工程计算的应用软件, 被誉为“巨人肩上的工具”.

在大学教学中, MATLAB 已成为应用线性代数的先行课程; 在工业领域, 它被用于解决实际工程中的数学问题, 其中包括一般数值分析、矩阵运算、数字信号处理、数学建模、系统优化与控制、仿真等. 总而言之, MATLAB 已发展得超出了“矩阵实验室”的范围, 而成为了一种方便、实用、多功能的数学运算的“演算纸”.

计算机编程与数值计算被一般人视为畏途, 被看成是只有少数专家、高手才能掌握的技能. 为什么一般计算机用户会对编程、数值计算感到困难重重, 主要是受编程技术与数学算法这两大瓶颈的制约.

MATLAB 提供了一种全新的计算机编程语言, MATLAB 中的基本数据元素是不需要指定维数的矩阵, 因此解决同样的数值计算问题, 使用 MATLAB 要比使用其他编程语言提高编程效率几倍. MATLAB 对于问题的表达方式几乎与问题的数学表达形式完全一致, 这大大降低了对使用者的计算机编程能力的要求. 实践证明, 普通大学生可以在几十分钟内学会 MATLAB 的基础知识, 在短短的几个小时的使用中就能初步掌握它, 使之能够高效率地、富于创造性地进行科学研究与计算.

MATLAB 还提供了强大的作图功能, 使计算机作图变得极为简单.

本篇主要通过大学数学中一些实例介绍 MATLAB 语言. 通过本篇的学习, 能对 MATLAB 的主要功能有较为全面的了解, 掌握 MATLAB 编程, 并学会利用 MATLAB 解决实际数学问题.

第 1 章 矩阵运算与数组运算

MATLAB 提供了强大的矩阵运算和数组运算的功能,利用这些功能,可以非常方便地进行科学与工程计算.本章介绍 MATLAB 的矩阵运算、数组运算、关系运算、逻辑运算和一些常用的操作命令.

1.1 矩阵输入

MATLAB 软件主要进行数字矩阵的运算,矩阵可以用几种不同的方式输入到 MATLAB:

- (1) 直接列出矩阵元素.
- (2) 通过程序产生.
- (3) 建立 M 文件.
- (4) 从外部数据文件中装入.

在 MATLAB 语言中,不需要对矩阵的维数、类型作说明,而直接使用.下面用例子来介绍各种矩阵的输入方式.

【例 1.1】 输入矩阵

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

在 MATLAB 命令空间中,通过键盘输入

```
A=[1,2,3;4,5,6;7,8,9]
```

当按下 Enter 键时,屏幕上就会显示出结果:

```
A=
  1  2  3
  4  5  6
  7  8  9
```

这里,矩阵各行中的元素用逗号分隔,各行之间用分号分隔.

在 MATLAB 命令空间中,可以通过编程来输入矩阵 A. 单击菜单命令 file → new → m-file, 进入 MATLAB 程序编辑器, 输入以下程序代码, 并将程序以名字 prog1_1.m 存盘.

```
for i=1:1:3
```

```

for j=1:1:3
    A(i,j)=(i-1)*3+j;
end
end
A

```

在 MATLAB 命令空间中,只要键入 prog1_1,运行该程序,在屏幕上就会显示出矩阵 A.

当然,也可以通过程序编辑器为需要输入的矩阵建立一个 M 文件.对于上述矩阵,可输入程序代码

```
A=[1,2,3;4,5,6;7,8,9]
```

仍以文件名 prog1_1.m 存盘.当在命令窗口中键入 prog1_1,按下 Enter 键后,屏幕上也会显示出矩阵 A.对于一些大型的、数据无规律的矩阵的输入,通常采用这一方法.

MATLAB 中有一种扩展名为 mat 的文件,它是一种外部数据文件,这类文件可使用 load 命令将它装载到 MATLAB 命令空间.

1.2 矩阵元素

在 MATLAB 中,矩阵的元素可以是表达式、行(列)向量或者另一个矩阵,使用方式非常灵活.例如:

键入

```
x=[-1.3,sqrt(3),(1+2+3)*4/5]
```

则显示结果为

```

x=
-1.3000  1.7321  4.8000

```

这里,sqrt(3)表示 $\sqrt{3}$.

单独的矩阵元素可以被函数调用,被其他的矩阵调用.如再键入

```
x(5)=abs(x(1))
```

意即

$$x_5 = |x_1|$$

则矩阵 x 成为

```

x=
-1.3000  1.7321  4.8000  0.0000  1.3000

```

x 是一个 5 维向量,由于 x_4 未加定义,系统自动置为 0.如再键入

```
x(4)=abs(x(2))
```

则

$$x = \begin{matrix} -1.3000 & 1.7321 & 4.8000 & 1.7321 & 1.3000 \end{matrix}$$

在矩阵中,可增加另一矩阵或行(列)向量,拼装成一个新的矩阵.例如:如果

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

键入

$$B = [A; [10, 11, 12]]$$

则其结果为

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 10 & 11 & 12 \end{pmatrix}$$

也可以用冒号“:”从大矩阵中抽取出部分行、列向量,作成一个新的小矩阵.

例如:从 A 矩阵中抽取前两行元素作成新矩阵 C ,可用命令

$$C = A(1:2, :)$$

来实现,其结果为

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

该命令的含义为:取 A 中前两行、所有列,组成 C 矩阵.

同理, A 左上角的二阶子矩阵可以用命令

$$D = A(1:2, 1:2)$$

来实现,其结果为

$$D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

由 A 的第 1,3 两行,第 1,3 两列元素生成的二阶子矩阵可以用命令

$$E = A([1, 3], [1, 3])$$

来实现,其结果为

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 9 \end{pmatrix}$$

1.3 矩阵运算

1.3.1 转置矩阵

矩阵的转置矩阵用符号“'”来表示. 例如:

$$A=[1,2,3;4,5,6;7,8,9]$$

那么

$$B=A'$$

则结果显示为

$$B=\begin{matrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{matrix}$$

1.3.2 矩阵加减

两矩阵必须同阶才可进行加减运算,另外 MATLAB 还特别作了扩充,允许矩阵与一个数量(即 1×1 矩阵)进行加减运算. 例如:

$$A=[1,2,3;4,5,6;7,8,9]$$

$$B=[1,4,7;2,5,8;3,6,9]$$

则

$$C=A+B$$

的结果显示为

$$C=\begin{matrix} 2 & 6 & 10 \\ 6 & 10 & 14 \\ 10 & 14 & 18 \end{matrix}$$

如果键入

$$x=[-1,0,2]$$

则

$$y=x-1$$

的结果为

$$y=\begin{matrix} -2 & -1 & 1 \end{matrix}$$

1.3.3 矩阵乘法

当左乘矩阵的列数等于右乘矩阵的行数时,两矩阵可以进行乘法.在 MATLAB中,矩阵 A 乘以矩阵 B 应表示成 $A*B$.例如:若

$$X = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

则 $X'*Y$ 的结果显示为 4,而 $X*Y'$ 的结果为

$$X*Y' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -4 & -2 & 2 \end{pmatrix}$$

数乘矩阵运算,就是用数乘以矩阵的每一个元素.例如: $Y=pi*X$ 或 $Y=X*pi$ (pi 在 MATLAB 中专门用来表示圆周率 π),其结果为

$$Y = \begin{pmatrix} -3.1416 \\ 0.0000 \\ 6.2832 \end{pmatrix}$$

1.3.4 矩阵除法

MATLAB 中有两种除法,即左除“\”与右除“/”.

若 A 为非奇异方阵, B 为矩阵,则 $A \setminus B, B/A$ 的数学意义分别为 $A^{-1}B, BA^{-1}$.在 MATLAB 中,这两种运算也可以分别表示为 $inv(A)*B, B*inv(A)$.

【例 1.2】 求解以下非齐次线性方程组

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 = 8 \\ x_1 - 3x_2 - 6x_4 = 9 \\ 2x_2 - x_3 + 2x_4 = -5 \\ x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 6x_4 = 0 \end{cases}$$

在 MATLAB 命令空间中,分别输入系数矩阵,右端列向量

$$A = [2, 1, -5, 1; 1, -3, 0, -6; 0, 2, -1, 2; 1, 4, -7, 6]$$

$$b = [8; 9; -5; 0]$$

键入命令 $\det(A)$,可得到系数矩阵的行列式值为 27,故系数矩阵 A 非奇异,方程组有唯一解;再键入命令 $x=A \setminus b$,其结果显示为