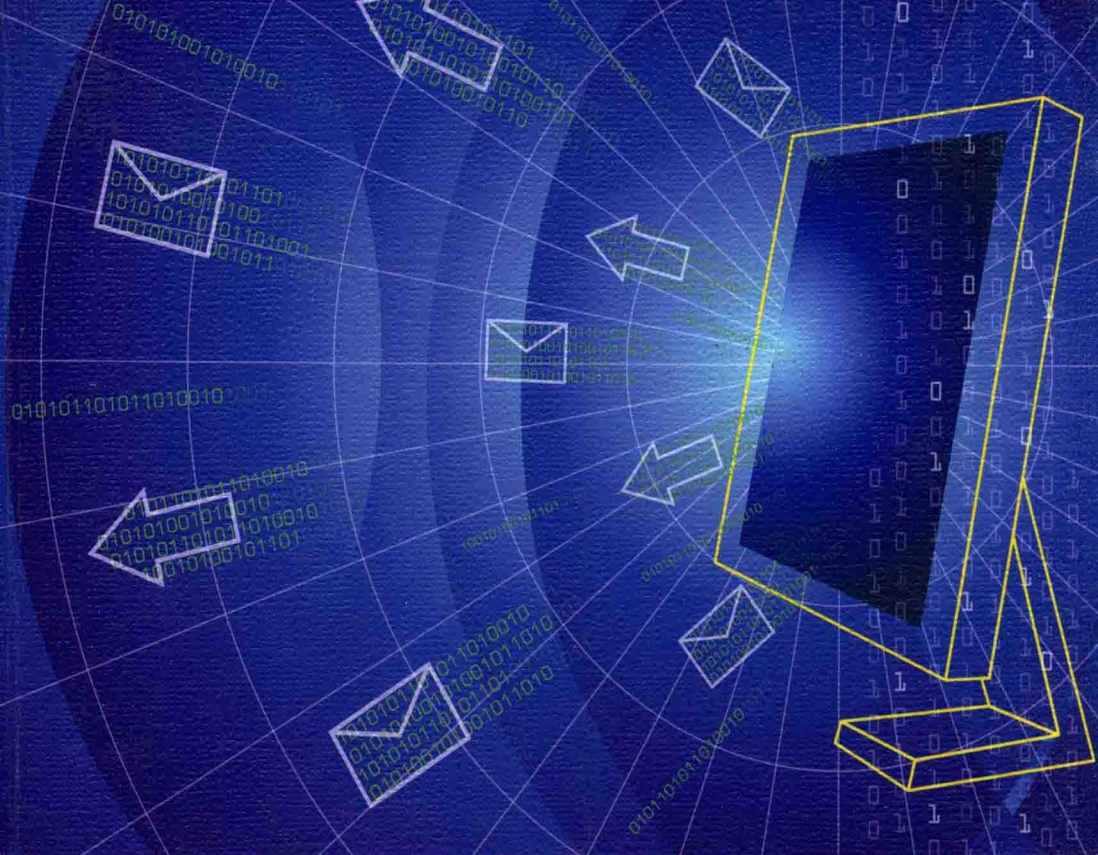




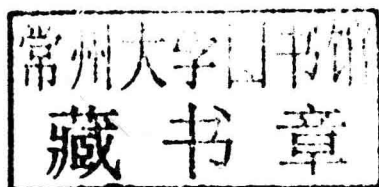
MATLAB YU GAOZHI YUANXIAO LUYOU GUANLI ZHUANYE XUESHENG ZHIYE NENGLI TISHENG

MATLAB与高职院校 旅游管理专业学生职业能力提升

张鹏顺 著

MATLAB 与高职院校旅游 管理专业学生职业能力提升

张鹏顺 著



合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 与高职院校旅游管理专业学生职业能力提升/张鹏顺著. —合肥:
合肥工业大学出版社, 2014. 7

ISBN 978-7-5650-1877-0

I. ①M… II. ①张… III. ①Matlab 软件—高等职业教育—教材
IV. ①TP317

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 149929 号

MATLAB 与高职院校旅游管理专业学生职业能力提升

张鹏顺 著

责任编辑 朱移山

出 版	合肥工业大学出版社	版 次	2014 年 7 月第 1 版
地 址	合肥市屯溪路 193 号	印 次	2014 年 9 月第 1 次印刷
邮 编	230009	开 本	710 毫米×1010 毫米 1/16
电 话	总 编 室:0551-62903038 市场营销部:0551-62903198	印 张	17
网 址	www.hfutpress.com.cn	字 数	269 千字
E-mail	hfutpress@163.com	印 刷	合肥星光印务有限责任公司
		发 行	全国新华书店

ISBN 978-7-5650-1877-0

定价: 38.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社市场营销部联系调换。

前言

职业能力是人们从事其职业的多种能力的综合。职业能力包括一般职业能力和特殊职业能力,一般职业能力是指与岗位各项任务和各种岗位、各种职业有关的能力,诸如自学能力、语言文字表达能力、社交与活动能力、外语和计算机应用能力等,特殊能力是指人从事某种专业活动所具体需要的能力。当前,在 CBE 理论的影响下,高职院校特别强调学生岗位能力的培养,重视操作技能的训练,从而相对忽视了学生职业潜力的培养。MATLAB 是 matrix 和 laboratory 两个词的组合,意为矩阵工厂(矩阵实验室),是由美国 MathWorks 公司发布的主要面对科学计算、可视化以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、科学数据可视化以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、工程设计以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非交互式程序设计语言(如 C、Fortran)的编辑模式,代表了当今国际科学计算软件的先进水平。MATLAB 所提供的功能,能帮助旅游管理专业学生提高管理能力、预测能力、建模能力、分析与诊断能力,为学生职业能力的高级发展提供技术支持,熟练掌握和使用 MATLAB 软件成为旅游管理专业学生职业生涯的必由之路。本书正是基于这样一种现实要求,并结合本人多年的实践经验,为广大的旅游管理专业学生、中青年教师和一线的旅游业管理人员的职业能力的提高提供帮助。

全书共分为七章。第一章主要涉及 MATLAB 简介与应用;第二章涉及 MATLAB 使用基础,主要介绍 MATLAB 工作界面、数据结构和数组及矩阵的运算基础;第三章涉及 MATLAB 数据与图形,重点突出 MATLAB 对数据的可

视化优势,及数据图形的显示与编辑;第四章涉及 MATLAB 在数据与统计分析中的应用,重点突出 MATLAB 在数据与统计分析中的方便性与灵活性;第五章主要涉及旅游学科常用的 MATLAB 工具箱,详细介绍优化工具箱、神经网络工具箱和小波工具箱在旅游管理中的应用;第六章重点分析高职旅游管理类专业所涉及的数据分析技能,如旅游资源的聚类分析、评价、投资收益分析等,为提升学生的旅游市场调查技能、旅游经济指标分析、旅游资源调查与评价和旅游预测提供了技术指导和支持;第七章结合作者多年的经验,以“Logistic 曲线拟合与预测在我国旅游市场中的应用——以入境旅游市场为例”、“小波分析方法在我国旅游市场分析与预测中的应用”和“模糊层次评价在高职院校职业能力评价中的应用”三个问题的研究及数据计算与分析进行案例分析,对学生进行职业能力集成。

本书在写作过程中,得到了相关机构和个人的大力支持。首先,本书的出版经费由安徽省 2013 年高等教育振兴计划人才项目高职高专院校省级专业带头人培养资助提供;其次,感谢安庆职业技术学院近年来在示范高职建设中对教学、科研工作和教师成长提供的大力支持,也给作者极大的物质和精神激励;最后,感谢安庆职业技术学院教务处的同事和社会事业系各位同事在工作上的支持。

由于本人能力和水平有限,书中错漏难免,恳请各位专家及广大读者批评指正。

安庆职业技术学院 张鹏顺

目 录

第一章 MATLAB 简介与应用	(1)
第一节 MATLAB 简介	(1)
第二节 MATLAB 的使用	(5)
第二章 MATLAB 使用基础	(10)
第一节 MATLAB 的工作环境	(10)
第二节 MATLAB 计算基础	(13)
第三节 数组与矩阵运算	(20)
第三章 MATLAB 数据与图形	(35)
第一节 二维数据绘图	(35)
第二节 三维数据绘图	(46)
第三节 函数绘图	(54)
第四节 交互绘图界面的图形工具	(57)
第四章 MATLAB 数据与统计分析	(67)
第一节 相关函数及统计图	(67)
第二节 样本描述	(86)
第三节 回归分析	(93)
第四节 方差分析	(113)
第五节 聚类分析	(124)
第六节 主成分分析	(135)

第五章 旅游学科涉及的其他 MATLAB 工具箱	(142)
第一节 优化工具箱	(142)
第二节 神经网络工具箱	(155)
第三节 小波工具箱	(185)
第六章 高职旅游管理类专业数据分析技能	(197)
第一节 旅游市场调查技能	(197)
第二节 旅游经济指标分析	(199)
第三节 旅游资源调查与评价	(214)
第四节 旅游预测	(227)
第七章 案例分析	(233)
参考文献	(259)

第一章 MATLAB 简介与应用

第一节 MATLAB 简介

MATLAB 是 matrix 和 laboratory 两个词的组合,意为矩阵工厂(矩阵实验室),是由美国 MathWorks 公司发布的主要面对科学计算、可视化以及交互式程序设计的高科技计算环境。20 世纪 70 年代,美国新墨西哥大学计算机科学系主任 Cleve Moler 为了减轻学生编程的负担,用 FORTRAN 编写了最早的 MATLAB。1984 年由 Little、Moler、Steve Bangert 合作成立了 MathWorks 公司并正式把 MATLAB 推向市场。到 20 世纪 90 年代, MATLAB 已成为国际控制界的标准计算软件。它将数值分析、矩阵计算、科学数据可视化以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、工程设计以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非交互式程序设计语言(如 C、Fortran)的编辑模式,代表了当今国际科学计算软件的先进水平。

概括地讲,整个 MATLAB 系统由两部分组成,即 MATLAB 内核及辅助工具箱,两者的调用构成了 MATLAB 的强大功能。MATLAB 语言以数组为基本数据单位,包括控制流语句、函数、数据结构、输入输出及面向对象等特点的高级语言,它具有以下主要特点:

(1)运算符和库函数极其丰富,语言简洁,编程效率高, MATLAB 除了提供和 C 语言一样的运算符外,还提供广泛的矩阵和向量运算符,利用其运算符

号和库函数可使其程序相当简短,两三行语句就可实现几十行甚至几百行 C 或 FORTRAN 的程序功能。

(2)既具有结构化的控制语句(如 for 循环,while 循环,break 语句,if 语句和 switch 语句),又有面向对象的编程特性。

(3)图形功能强大。它既包括对二维和三维数据可视化,图像处理,动画制作等高层次的绘图命令,也包括可以修改图形及编制完整图形界面的,低层次的绘图命令。

(4)功能强大的工具箱。工具箱可分为两类:功能性工具箱和学科性工具箱。功能性工具箱主要用来扩充其符号计算功能,图示建模仿真功能,文字处理功能以及与硬件实时交互的功能。而学科性工具箱是专业性比较强的,如优化工具箱,统计工具箱,控制工具箱,小波工具箱,图像处理工具箱,通信工具箱等。

(5)易于扩充。除内部函数外,所有 MATLAB 的核心文件和工具箱文件都是可读可改的源文件,用户可修改源文件和加入自己的文件,它们可以与库函数一样被调用。

MATLAB 的基本数据单位是矩阵,它的指令表达式与数学、工程中常用的形式十分相似,故用 MATLAB 来解决问题要比用 C, FORTRAN 等语言完成相同的事情简捷得多,并且 MATLAB 也吸收了像 Maple 等软件的优点,使 MATLAB 成为一个强大的数学软件。在新的版本中也加入了对 C, FORTRAN, C++, JAVA 的支持,可以直接调用,用户也可以将自己编写的实用程序导入到 MATLAB 函数库中方便自己以后调用,此外许多的 MATLAB 爱好者都编写了一些经典的程序,用户直接进行下载就可以用。

一、MATLAB 的优势与特点

简单易用是 MATLAB 的主要优势与特点。MATLAB 是一个高级的矩阵/阵列语言,它包含控制语句、函数、数据结构、输入和输出及面向对象编程的特点。用户可以在命令窗口中将输入语句与执行命令同步,也可以先编写好一个较大的复杂的应用程序(M 文件)后再一起运行。新版本的 MATLAB 语言是基于最为流行的 C++ 语言基础上的,因此语法特征与 C++ 语言极为相似,而且更加简单,更加符合科技人员对数学表达式的书写格式,使之更利于非计

算机专业的科技人员使用。而且这种语言可移植性好、可拓展性极强,这也是 MATLAB 能够深入到科学研究及工程计算各个领域的重要原因。概括起来,主要表现在以下几个方面:

(1)高效的数值计算及符号计算功能,能使用户从繁杂的数学运算分析中解脱出来。

(2)具有完备的图形处理功能,实现计算结果和编程的可视化。

(3)友好的用户界面及接近数学表达式的自然化语言,使学者易于学习和掌握。

(4)功能丰富的应用工具箱(如信号处理工具箱、通信工具箱等),为用户提供了大量方便实用的处理工具。

二、编程环境

MATLAB 由一系列工具组成。这些工具方便用户使用 MATLAB 的函数和文件,其中许多工具采用的是图形用户界面,包括 MATLAB 桌面和命令窗口,历史命令窗口,编辑器和调试器,路径搜索和用于用户浏览帮助、工作空间、文件的浏览器。随着 MATLAB 的商业化以及软件本身的不断升级, MATLAB 的用户界面也越来越精致,更加接近 Windows 的标准界面,人机交互性更强,操作更简单。而且新版本的 MATLAB 提供了完整的联机查询、帮助系统,极大地方便了用户的使用。简单的编程环境提供了比较完备的调试系统,程序不必经过编译就可以直接运行,而且能够及时地报告出现的错误及进行出错原因分析。

三、较强的数据处理能力

MATLAB 是一个包含大量计算算法的集合。其拥有 600 多个工程中要用到的数学运算函数,可以方便地实现用户所需的各种计算功能。函数中所使用的算法都是科研和工程计算中的最新研究成果,而且经过了各种优化和容错处理。在通常情况下,可以用它来代替底层编程语言,如 C 和 C++。在计算要求相同的情况下,使用 MATLAB 的编程工作量会大大减少。MATLAB 的这些函数集包括从最简单最基本的函数到诸如矩阵、特征向量、快速傅立叶变换的复杂函数。函数所能解决的问题大致包括矩阵运算和线性方程组的求解、微

分方程及偏微分方程组的求解、符号运算、傅立叶变换和数据的统计分析、工程中的优化问题、稀疏矩阵运算、复数的各种运算、三角函数和其他初等数学运算、多维数组操作以及建模动态仿真等。

四、可视化的图形处理方式

MATLAB 自产生之日起就具有方便的数据可视化功能,以将向量和矩阵用图形表现出来,并且可以对图形进行标注和打印。高层次的作图包括二维和三维的可视化、图像处理、动画和表达式作图,可用于科学计算和工程绘图。新版本的 MATLAB 对整个图形处理功能作了很大的改进和完善,使它不仅在一般数据可视化软件都具有的功能(例如二维曲线和三维曲面的绘制和处理等)方面更加完善,而且对于一些其他软件所没有的功能(例如图形的光照处理、色度处理以及四维数据的表现等),MATLAB 同样表现了出色的处理能力。同时对一些特殊的可视化要求,例如图形对话等,MATLAB 也有相应的功能函数,保证了用户不同层次的要求。另外新版本的 MATLAB 还着重在图形用户界面(GUI)的制作上作了很大的改善,对这方面有特殊要求的用户也可以得到满足。

五、应用性较强的工具箱

MATLAB 对许多专门的领域都开发了功能强大的模块集和工具箱。一般来说,它们都是由特定领域的专家开发的,用户可以直接使用工具箱学习、应用和评估不同的方法而不需要自己编写代码。诸如数据采集、数据库接口、概率统计、样条拟合、优化算法、偏微分方程求解、神经网络、小波分析、信号处理、图像处理、系统辨识、控制系统设计、LMI 控制、鲁棒控制、模型预测、模糊逻辑、金融分析、地图工具、非线性控制设计、实时快速原型及半物理仿真、嵌入式系统开发、定点仿真、DSP 与通讯、电力系统仿真等,都在工具箱(Toolbox)家族中有自己的一席之地。

六、灵活的程序接口

新版本的 MATLAB 可以利用 MATLAB 编译器和 C/C++ 数学库和图形库,将自己的 MATLAB 程序自动转换为独立于 MATLAB 运行的 C 和 C++

代码。允许用户编写可以和 MATLAB 进行交互的 C 或 C++ 语言程序。另外, MATLAB 网页服务程序还容许在 Web 应用中使用自己的 MATLAB 数学和图形程序。MATLAB 的一个重要特色就是具有一套程序扩展系统和一组称之为工具箱的特殊应用子程序。工具箱是 MATLAB 函数的子程序库, 每一个工具箱都是为某一类学科专业和应用而定制的, 主要包括信号处理、控制系统、神经网络、模糊逻辑、小波分析和系统仿真等。

第二节 MATLAB 的使用

一、主要应用领域

MATLAB 的应用范围非常广, 包括通讯系统设计与仿真、控制系统设计、测试和测量、财务建模和分析以及计算生物学等众多应用领域。附加的工具箱(单独提供的专用 MATLAB 函数集)扩展了 MATLAB 环境, 以解决这些应用领域内特定类型的问题。MATLAB 产品族可以用来进行以下各种工作:

- ① 数值分析。
- ② 数值和符号计算。
- ③ 工程与科学绘图。
- ④ 控制系统的设计与仿真。
- ⑤ 数字图像处理技术。
- ⑥ 数字信号处理技术。
- ⑦ 通讯系统设计与仿真。
- ⑧ 财务与金融工程。
- ⑨ 管理与调度优化计算(运筹学)。

二、常用工具箱

MATLAB 的许多应用功能是通过工具箱加以实现的。MATLAB 包括拥

有数百个内部函数的主包和三十几种工具包。工具包又可以分为功能性工具包和学科工具包。功能工具包用来扩充 MATLAB 的符号计算,可视化建模仿真,文字处理及实时控制等功能。学科工具包是专业性比较强的工具包,控制工具包、信号处理工具包、通信工具包等都属于此类。

开放性使 MATLAB 广受用户欢迎。除内部函数外,所有 MATLAB 主包文件和各种工具箱都是可读可修改的文件,用户通过对源程序的修改或加入自己编写程序构造新的专用工具箱:

- ① MATLAB Main Toolbox——MATLAB 主工具箱。
- ② Communication Toolbox——通信工具箱。
- ③ System Identification Toolbox——系统辨识工具箱。
- ④ Higher-Order Spectral Analysis Toolbox——高阶谱分析工具箱。
- ⑤ computer vision system toolbox——计算机视觉工具箱。
- ⑥ Model predictive Control Toolbox——模型预测控制工具箱。
- ⑦ Neural Network Toolbox——神经网络工具箱。
- ⑧ Partial Differential Toolbox——偏微分方程工具箱。
- ⑨ Signal Processing Toolbox——信号处理工具箱。
- ⑩ Statistics Toolbox——统计工具箱。
- ⑪ Simulink Toolbox——动态仿真工具箱。
- ⑫ DSP system toolbox——DSP 处理工具箱。
- ⑬ Control System Toolbox——控制系统工具箱。
- ⑭ Financial Toolbox——财政金融工具箱。
- ⑮ Fuzzy Logic Toolbox——模糊逻辑工具箱。
- ⑯ Image Processing Toolbox——图像处理工具箱。
- ⑰ LMI Control Toolbox——线性矩阵不等式工具箱。
- ⑱ μ -Analysis and Synthesis Toolbox—— μ 分析工具箱。
- ⑲ Optimization Toolbox——优化工具箱。
- ⑳ Robust Control Toolbox——鲁棒控制工具箱。
- ㉑ Spline Toolbox——样条工具箱。
- ㉒ Symbolic Math Toolbox——符号数学工具箱。
- ㉓ Wavele Toolbox——小波工具箱。

三、常用函数

1. 常用函数

(1) MATLAB 常用基本数学函数

$\text{abs}(x)$: 纯量的绝对值或向量的长度。

$\text{angle}(z)$: 复数 z 的相角 (Phase angle)。

$\text{conj}(z)$: 复数 z 的共轭复数。

$\text{sqrt}(x)$: 开平方。

$\text{real}(z)$: 复数 z 的实部。

$\text{imag}(z)$: 复数 z 的虚部。

(2) MATLAB 内部常数

eps : 浮点相对精度。

exp : 自然对数的底数 e 。

i 或 j : 基本虚数单位。

inf 或 Inf : 无限大, 例如 $1/0$ 。

nan 或 NaN : 非数值 (Not a number), 例如 $0/0, \infty/\infty$ 。

pi : 圆周率 π 。

intmax : 可表达的最大正整数。

intmin : 可表达的最小负整数。

lasterr : 存放最新的错误信息。

nargin : 函数的输入引数个数。

realmax : 系统所能表示的最大正实数, 默认 1.7977×10^{308} 。

lastwarn : 存放最新的警告信息。

nargout : 函数的输出引数个数。

realmin : 系统所能表示的最小负实数, 默认 $2.2251e \times 10^{-308}$ 。

2. MATLAB 常用三角函数

$\text{sin}(x)$: 正弦函数。

$\text{cos}(x)$: 余弦函数。

$\text{tan}(x)$: 正切函数。

$\text{asin}(x)$: 反正弦函数。

$\text{acos}(x)$:反余弦函数。

$\text{atan}(x)$:反正切函数。

$\text{atan2}(x, y)$:四象限的反正切函数。

$\sinh(x)$:双曲正弦函数。

$\cosh(x)$:双曲余弦函数。

$\tanh(x)$:双曲正切函数。

$\text{asinh}(x)$:反双曲正弦函数。

$\text{acosh}(x)$:反双曲余弦函数。

$\text{atanh}(x)$:反双曲正切函数。

3. 适用于向量的常用函数

$\min(x)$:向量 x 的元素的最小值。

$\max(x)$:向量 x 的元素的最大值。

$\text{mean}(x)$:向量 x 的元素的平均值。

$\text{median}(x)$:向量 x 的元素的中位数。

$\text{std}(x)$:向量 x 的元素的标准差。

$\text{diff}(x)$:向量 x 的相邻元素的差。

$\text{sort}(x)$:对向量 x 的元素进行排序(Sorting)。

$\text{length}(x)$:向量 x 的元素个数。

$\text{norm}(x)$:向量 x 的欧氏(Euclidean)长度。

$\text{sum}(x)$:向量 x 的元素总和。

$\text{prod}(x)$:向量 x 的元素总乘积。

$\text{cumsum}(x)$:向量 x 的累计元素总和。

$\text{cumprod}(x)$:向量 x 的累计元素总乘积。

$\text{dot}(x, y)$:向量 x 和 y 的内积。

$\text{cross}(x, y)$:向量 x 和 y 的外积。

4. MATLAB 基本绘图函数

(1) 基本绘图函数

plot : x 轴和 y 轴均为线性刻度(Linear scale)。

loglog : x 轴和 y 轴均为对数刻度(Logarithmic scale)。

semilogx : x 轴为对数刻度, y 轴为线性刻度。

semilogy: x 轴为线性刻度, y 轴为对数刻度。

(2) 二维绘图函数

bar: 长条图。

errorbar: 图形加上误差范围。

fplot: 较精确的函数图形。

polar: 极坐标图。

hist: 累计图。

rose: 极坐标累计图。

stairs: 阶梯图。

stem: 针状图。

fill: 实心图。

feather: 羽毛图。

compass: 罗盘图。

quiver: 向量场图。

第二章 MATLAB 使用基础

第一节 MATLAB 的工作环境

一、MATLAB 的启动与退出

(1) 在 Windows 系统中, 双击  图标, 就可启动 MATLAB。

(2) 进入 MATLAB 窗口, 点击菜单 File→Exit 或在 MATLAB 命令窗口, 输入 quit 命令, 就可退出 MATLAB。

二、MATLAB 窗口和工作环境

1. MATLAB 的环境界面

MATLAB 的环境界面由菜单、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 2-1 所示。

2. 菜单

【File】菜单

- Import Data: 用于向工作空间导入数据;
- Save Workspace: 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。