

程序包的安装和调用

1. 程序包简介

Mathematica 的程序包是扩展名为 m 的文本文件，用于扩充这个软件的功能。每个程序包中有一个或多个自定义函数，当程序包被调入到 Mathematica 中，程序包中的函数能如同 Mathematica 自身的函数一样被用户使用，但是为了与 Mathematica 自身的函数相区别，将它们称为外部函数。

这里介绍的是笔者独立研制的一个线性代数和常微分方程程序包子集 LA，内有六十多个程序包，其中的函数都是专门用于解线性代数和常微分方程习题的。尽管 Mathematica 已经有众多的用于线性代数和常微分方程的内部函数，但是它们只能返回计算结果，而且还是缺少某些功能，不能满足辅助教学的需要。笔者的程序包专门为辅助教学而开发，与我国线性代数和常微分方程教材完全配套，进行的是准确数的运算，能模拟人使用各种典型的技巧，按教科书的要求和格式显示解题的中间步骤，并有中文提示。中文提示与 Mathematica 的简体中文版无关，只要在简体中文版 Windows 环境中，也能使用 Mathematica 的英文版运行这些程序，版本应该在 5.1 以上。

以下是线性代数程序包的列表：

Tpn.m 求排列的逆序数，
Detsh.m 消元法求方阵的行列式，
Detsh1.m 降阶法求方阵的行列式，
Cramer.m 用克拉默法则解线性方程组（调用 Detsh.m），
Cramer1.m 用克拉默法则解线性方程组（调用 Detsh1.m），
Mtelch.m 矩阵的初等变换，
Matpart.m 将矩阵转换成分块矩阵，
Partmat.m 将分块矩阵转换成矩阵，
Mpmu.m 将两个分块矩阵相乘，
Matpol.m 计算方阵的多项式，
InvD.m 求方阵的伴随矩阵和逆矩阵（调用 Detsh.m），
InvD1.m 求方阵的伴随矩阵和逆矩阵（调用 Detsh1.m），
Invel.m 初等变换法求方阵的逆矩阵，
Meqel.m 初等变换法解矩阵方程 $\mathbf{AX}=\mathbf{B}$ ，
Rowladder.m 将矩阵消元变成阶梯形矩阵，
Rowel.m 将矩阵消元变成行最简形矩阵，
Mlid.m 求矩阵的列向量组的秩和一个极大线性无关组，
Minor.m 求矩阵的子式（调用 Detsh.m），
Minor1.m 求矩阵的子式（调用 Detsh1.m），
Eqform.m 求矩阵的等价标准形，
Heq.m 矩阵消元法解线性齐次方程组，
Leq.m 矩阵消元法解线性非齐次方程组，
Matcom.m 求与一个已知矩阵可交换的矩阵，
Simmat.m 已知 \mathbf{A} 和 \mathbf{P} 求相似矩阵 $\mathbf{P}^{-1}\mathbf{AP}$ ，
Conmat.m 已知 \mathbf{A} 和 \mathbf{C} 求合同矩阵 $\mathbf{C}^T\mathbf{AC}$ ，
Chapol.m 求方阵的特征多项式，
Chapol1.m 求方阵的特征多项式（降阶法求行列式），

Eigvct.m 求方阵的特征向量,
 Orvs.m 施密特正交化,
 Qfel.m 初等变换法化二次型为标准形,
 Qfor.m 用正交变换化二次型为标准形,
 Invfac.m 求 λ -矩阵的不变因子,
 Matinv.m 求方阵的不变因子,
 Lmeq.m 解 λ -矩阵方程,
 Tranmat.m 已知相似矩阵 **A**, **B** 求相似变换矩阵,
 Poldiv.m 将多项式 f 用多项式 g 的幂表示,
 Polgcd.m 求多项式 f , g 的最大公因式 d , 并求 u, v 使 $uf+vg=d$,
 Polgcd1.m 求多个多项式的最大公因式,
 Phfg.m 已知互素的多项式 f, g 和多项式 h , 求 u, v 使 $uf+vg=h$,
 Phfg1.m 与 Phfg.m 功能相同但解法不同,
 Sturm.m 用斯图姆定理求实系数多项式的实根个数.

还有以下 3 个程序包是供以上程序包调用的:

DetFom.m 将方阵转换成行列式形式,
 PartForm.m 将分块矩阵转换成直观的显示形式,
 Ltov.m 将表的花括弧改成圆括弧并添加转置符号,
 Mpcoe.m 按幂分解 λ -矩阵.

以下是常微分方程程序包的列表:

DSxy.m 解可分离变量的方程, (需要在 Mathematica8 中才能使用)
 DSxy 适用于低于 Mathematica8 的版本, 使用前更名为 DSxy.m 替代原 DSxy.m ,
 DSux.m 解齐次方程,
 DSuv.m 解可化为齐次方程的方程,
 DSpq.m 解一阶线性方程,
 DSbn.m 解伯努利方程,
 Riccati.m 解黎卡提方程,
 Uxy.m 解全微分方程,
 DSeq.m 尝试用各种变换解一阶方程,
 DSyxd.m 解 y 能被解出的一阶隐方程,
 DSxd.m 解不显含 y 的一阶隐方程,
 DSyd.m 解不显含 x 的一阶隐方程,
 DLeq.m 解具有特殊类型自由项的高阶常系数线性方程,
 Euler.m 解具有特殊类型自由项的欧拉方程,
 Dxn.m 解右端只含 x 的高阶方程,
 Dxdn.m 解形如 $y^{(n)}=f(x, y^{(n-1)})$ 的方程,
 Dyd2.m 解形如 $y''=f(y, y')$ 的方程,
 DLeqlp.m 拉氏变换法求常系数线性方程的一个特解,
 DHeqs.m 解常系数齐次线性方程组,
 DHeqs1.m 待定系数法求常系数齐次线性方程组满足初值条件的特解,
 DLeqs.m 常数变易法求线性方程组的一个特解,
 DLeqs1.m 待定系数法求具有特殊自由项的常系数线性方程组的一个特解,

DLeqslp.m 拉氏变换法求常系数线性方程组的一个特解，
Picard.m 用逐步逼近法求微分方程（组）的各次近似解。

还有以下 5 个程序包是供以上程序包调用的：

Mtelch.m 矩阵的初等变换，
Heq.m 解齐次线性代数方程组，
Leq.m 解非齐次线性代数方程组，
Rowel.m 求矩阵的行最简形矩阵，
Htoe.m 用于某些函数表达式形式的转换。

2. 程序包的安装

程序包的安装方法很简单，只要将光盘中的目录 LA 及其全部文件复制到 Mathematica 的默认路径下，例如 Mathematica\8\AddOns\Packages 下，子目录名 LA 不能更改！

考虑到安全性问题，本书的程序包文件经过加密处理，因此不能阅读文件的内容，但是不影响使用。

3. 程序包的调入

必须先调入程序包，才能使用其中的外部函数。调入程序包的方法有 3 种。

(1) 直接调入一个程序包

在 Mathematica 中通常使用 “<<LA`文件名`” 的格式来调入一个程序包，其中的两个反撇号由键盘输入（位于键盘左上角的键），其中的文件名不要带扩展名。

例如在 Notebook 窗口中键入：<<LA`Detsh`，然后按 Shift+Enter 键（或小键盘上的 Enter 键），就会将程序包 Detsh.m 调入。这时，程序包中的求行列式的外部函数 Detsh[A] 就可以使用了。

(2) 直接调入全部程序包

使用 “<<LA`” 可以一次调入该目录下的所有程序包，就能实现一次调入本程序包的全部函数，显然一次调入全部程序包比较省事。

实际上，在子目录“LA”下有一个名为“Kernel”的子目录，其中有一个初始化文件 Init.m，这个文件中有程序包集 LA 内的全部程序包名和函数名信息，执行 “<<LA`” 后首先调入的是初始化文件。当首次使用其中的某个函数时，Mathematica 才自动调入含有该函数的那个程序包。

每次 Mathematica 启动后，程序包只需被调入一次，其中的函数就如同内部函数了。使用以上两种调入方法时的常见问题是，由于匆忙忘记了调入程序包，就直接键入其中的函数，这时不仅执行是无效的，而且会引起“上下文的遮蔽”问题，调入程序包后再使用其中的函数仍然失败。遇到这种情况时，最简单的解决办法是结束 Mathematica 的运行，以便消除 Mathematica 的“错误记忆”，再重新启动 Mathematica 就正常了。可以在退出前先将已经键入的内容保存到剪贴版，重新启动后再粘贴回来。

(3) 在启动时自动调入程序包

实现的方法见第 6 章。

在本使用说明中，都是直接使用各个函数，没有调入程序包的操作。原因是在 Mathematica 启动时已经自动调入了程序包。

4. 自制模板的安装和使用

为了使用的方便，本书的光盘中还有与程序包配套的自制模板文件（扩展名为 nb），使用模板输入函数就不必死记硬背众多的函数名了，既加快了输入的速度，还可以避免拼写错误。在模板中，除了有本程序包中的函数外，还有 Mathematica 的一些相关的内部函数，而且内部函数都放在外部函数的下面以示区别。

以下是线性代数模板文件的列表：

初等变换.nb ,
行列式.nb ,
矩阵运算.nb ,
线性方程组.nb ,
特征值.nb ,
二次型.nb ,
多项式.nb ,
不变因子.nb .

以下是常微分方程模板文件的列表:

一阶方程.nb ,
高阶方程.nb ,
方程组.nb .

如果打算使用这些模板,就安装它们,但不是非用不可.安装的方法是将模板文件复制到子目录(通常是 Mathematica8 所在目录加上“\SystemFiles\FrontEnd\Palettes”)下.然后再启动 Mathematica ,单击“面板”菜单,则弹出如图 0.6 所示的子菜单.



图 0.6 模板子菜单

由图 0.6 可以看到线性代数模板的名称已经列入菜单中,表明安装是成功的.只要用鼠标左键单击其中一项,该模板就会出现在屏幕上.通过单击模板右上角的关闭按钮就可以将模板关闭.在退出 Mathematica 时没有关闭的模板,在下次启动 Mathematica 时仍然出现在

屏幕上，可以通过鼠标拖动，改变模板在屏幕上的位置。

最后提醒读者注意，笔者在制作例题时，是设置为 **Mathematica** 在启动时自动调入程序包的，自制模板也安装完毕，今后不再提及调入程序包和打开模板的问题。