

# MATLAB 常用函数简介

一、通用命令.....	1
1.1 帮助命令.....	1
1.2 工作空间管理.....	1
1.3 路径管理.....	1
1.4 操作系统指令.....	1
二、运算符.....	1
2.1 算术运算符.....	1
2.2 关系运算符.....	1
2.3 逻辑操作.....	1
2.4 特殊运算符.....	2
三、编程语言结构.....	2
3.1 控制语句.....	2
3.2 计算运行.....	2
3.3 脚本文件、函数及变量.....	2
3.4 参数处理.....	2
3.5 信息显示.....	2
3.6 交互式输入.....	2
四、基本矩阵函数和操作.....	3
4.1 基本矩阵.....	3
4.2 矩阵基本信息.....	3
4.3 矩阵操作.....	3
4.4 特殊变量和常量.....	3
4.5 特殊矩阵.....	3
五、基本数学函数.....	4
5.1 三角函数.....	4
5.2 指数函数.....	4
5.3 复数函数.....	4
5.4 圆整和求余函数.....	4
六、坐标变换、向量运算等特殊函数.....	4
七、矩阵函数和数值线性代数.....	6
7.1 矩阵分析.....	6
7.2 线性方程.....	6
7.3 特性值与奇异值.....	6
7.4 矩阵函数.....	6
八、数据分析.....	6
8.1 基本运算.....	6
8.2 数值积分.....	6
九、多项式、非线性方程和常微分方程.....	7
9.1 多项式函数.....	7
9.2 非线性方程.....	7

9.3 常微分方程求解器.....	7
十、作图函数.....	7
10.1 基本作图命令.....	7
10.2 绘图窗口与坐标轴.....	7
10.3 图形标注.....	7
十一、文件操作.....	8
十二、示例函数.....	8
十三、符号工具包.....	8
13.1 基本操作.....	8
13.2 线性代数.....	8
13.3 化简.....	8
13.4 微积分.....	8
13.5 方程求解.....	9
13.6 变量精度.....	9
13.7 积分变换.....	9
13.8 图形应用.....	9
13.9 Maple 接口 .....	9

## 一、通用命令

### 1.1 帮助命令

<code>demo</code>	启动演示程序	<code>helpbrowser</code>	超文本文档帮助信息
<code>help</code>	在线帮助命令	<code>helpdesk</code>	超文本文档帮助信息
<code>doc</code>	以超文本方式显示帮助文档	<code>Helpwin</code>	打开在线帮助窗

### 1.2 工作空间管理

<code>clear</code>	从内存中清除变量和函数	<code>quit</code>	退出 MATLAB
<code>clc</code>	清除命令窗口	<code>exit</code>	关闭 MATLAB
<code>save</code>	把变量存入数据文件中	<code>who</code>	列出工作空间中的变量
<code>load</code>	从文件中读入数据变量	<code>whos</code>	列出工作内存中变量的详细信息
<code>format</code>	设置数据显示格式	<code>what</code>	列出当前目录中的 Matlab 文件
<code>more</code>	分页输出	<code>which</code>	查找指定函数和文件的位置

### 1.3 路径管理

<code>addpath</code>	添加搜索路径	<code>path</code>	控制 MATLAB 的搜索路径
<code>rmpath</code>	从搜索路径中删除目录	<code>pathtool</code>	弹出修改搜索路径窗口

### 1.4 操作系统指令

<code>cd</code>	改变当前工作目录	<code>pwd</code>	显示当前工作目录名
<code>copyfile</code>	文件拷贝	<code>getenv</code>	给出环境值
<code>delete</code>	删除文件	<code>dos</code>	执行 DOS 指令并返回结果
<code>dir</code>	列出文件	<code>!</code>	执行外部应用程序
<code>mkdir</code>	创建目录	<code>rmdir</code>	删除目录

## 二、运算符

### 2.1 算术运算符

<code>+</code>	加	<code>/</code>	斜杠或右除	<code>.*</code>	数组乘
<code>-</code>	减	<code>\</code>	反斜杠或左除	<code>./</code>	数组右除
<code>*</code>	矩阵乘	<code>^</code>	矩阵乘方	<code>.\</code>	数组左除
<code>kron</code>	Kronecker 乘积或张量积			<code>.^</code>	数组乘方

### 2.2 关系运算符

<code>&lt;</code>	小于	<code>&gt;</code>	大于	<code>==</code>	等于
<code>&lt;=</code>	小于或等于	<code>&gt;=</code>	大于或等于	<code>~=</code>	不等于

### 2.3 逻辑操作

<code>&amp;</code>	逻辑“与”	<code> </code>	逻辑“或”
<code>~</code>	逻辑“非”	<code>xor</code>	逻辑“异或”
<code>any</code>	有非零元素则为真	<code>all</code>	所有元素非零时为真

## 2.4 特殊运算符

=	赋值号	'	引号	()	圆括号
.	小数点	,	逗号	[ ]	方括号
:	冒号	%	注释号	{ }	花括号
...	续行号	'	共轭转置	@	函数句柄
;	分号	.'	转置		

## 三、编程语言结构

### 3.1 控制语句

<b>if</b>	条件执行语句	<b>switch</b>	多个条件分支
<b>else</b>	同 if 一起使用	<b>case</b>	同 switch 一起使用
<b>elseif</b>	同 if 一起使用	<b>otherwise</b>	可同 switch 一起使用
<b>end</b>	结束 for, while, if 语句	<b>try</b>	Try-catch 结构
<b>for</b>	按规定次数重复执行语句	<b>catch</b>	同 try 一起使用
<b>while</b>	不确定次数重复执行语句	<b>return</b>	返回
<b>break</b>	终止最内循环		
<b>continue</b>	for 或 while 循环中结束本次循环		

### 3.2 计算运行

<b>builtin</b>	执行内联函数	<b>evalin</b>	跨空间计算串表达式的值
<b>eval</b>	运行字符串表示的表达式	<b>feval</b>	函数宏指令
<b>evalc</b>	执行 MATLAB 字符串	<b>run</b>	执行脚本文件

### 3.3 脚本文件、函数及变量

<b>exist</b>	检查函数或变量是否被定义	<b>isglobal</b>	若是全局变量则为真
<b>function</b>	函数文件头	<b>mfilename</b>	正在执行的 M 文件名
<b>global</b>	定义全局变量	<b>persistent</b>	定义永久变量

### 3.4 参数处理

<b>inputname</b>	实际调入变量名	<b>nargoutchk</b>	输出变量个数检查
<b>nargchk</b>	输入变量个数检查	<b>varargin</b>	输入参数
<b>nargout</b>	函数输出参数的个数	<b>varargout</b>	输出参数
<b>nargin</b>	函数输入参数的个数		

### 3.5 信息显示

<b>disp</b>	显示矩阵和文字内容	<b>lasterr</b>	最后一个错误信息
<b>error</b>	显示错误信息	<b>lastwarn</b>	最后一个警告信息
<b>fprintf</b>	格式化输出	<b>warning</b>	显示警告信息

### 3.6 交互式输入

<b>input</b>	提示键盘输入	<b>uicontrol</b>	创建用户界面控制
<b>keyboard</b>	激活键盘作为命令文件	<b>uimenu</b>	创建用户界面菜单
<b>pause</b>	暂停		

## 四、基本矩阵函数和操作

### 4.1 基本矩阵

<b>eye</b>	单位矩阵	<b>linspace</b>	线性等分向量
<b>ones</b>	全 1 矩阵	<b>logspace</b>	对数等分向量
<b>zeros</b>	全 0 矩阵	<b>meshgrid</b>	用于三维曲面的网格坐标
<b>rand</b>	均匀分布随机阵	<b>randn</b>	正态分布随机阵

### 4.2 矩阵基本信息

<b>disp</b>	显示矩阵内容	<b>isempty</b>	若是空矩阵则为真
<b>length</b>	向量的长度	<b>isequal</b>	若对应元素相等则为 1
<b>size</b>	输出数组的大小	<b>islogical</b>	若是逻辑数则为真
<b>numel</b>	输出数组元素的个数	<b>isnumeric</b>	若是数值则为真
<b>ndims</b>	输出数组的维数		

### 4.3 矩阵操作

<b>diag</b>	创建对角阵或提取对角线	<b>reshape</b>	改变矩阵的形状
<b>tril</b>	提取矩阵的下三角部分	<b>blkdiag</b>	生成块对角阵
<b>triu</b>	提取矩阵的上三角部分	<b>end</b>	数组的长度，即最大下标
<b>fliplr</b>	矩阵左右翻转	<b>find</b>	找出非零元素的下标
<b>flipud</b>	矩阵的上下翻转	<b>rot90</b>	矩阵逆时针旋转 90 度

### 4.4 特殊变量和 Matlab 预定义变量

<b>pi</b>	圆周率	<b>realmax</b>	最大浮点数
<b>inf、Inf</b>	无穷大	<b>realmin</b>	最小正浮点数
<b>i、j</b>	虚数单位	<b>isfinite</b>	若是有限数则为真
<b>nan、NaN</b>	不确定数	<b>isinf</b>	若是无穷大则为真
<b>eps</b>	浮点运算相对误差	<b>isnan</b>	若为不确定数则为真
		<b>ans</b>	存放最新表达式的运算结果

### 4.5 特殊矩阵

<b>magic</b>	魔方阵	<b>company</b>	伴随矩阵
<b>pascal</b>	Pascal 矩阵	<b>gallery</b>	一些小测试矩阵
<b>hilb</b>	Hilbert 矩阵	<b>toeplitz</b>	Toeplitz 矩阵
<b>invhilb</b>	Hilbert 逆矩阵	<b>hankel</b>	Hankel 矩阵

## 五、基本数学函数

### 5.1 三角函数

<b>sin</b>	正弦	<b>sec</b>	正割	<b>tanh</b>	双曲正切
<b>asin</b>	反正弦	<b>asec</b>	反正割	<b>atanh</b>	反双曲正切
<b>cos</b>	余弦	<b>csc</b>	余割	<b>coth</b>	双曲余切
<b>acos</b>	反余弦	<b>acsc</b>	反余割	<b>acoth</b>	反双曲余切
<b>tan</b>	正切	<b>sinh</b>	双曲正弦	<b>sech</b>	双曲正割
<b>atan</b>	反正切	<b>asinh</b>	反双曲正弦	<b>asech</b>	反双曲正割
<b>cot</b>	余切	<b>cosh</b>	双曲余弦	<b>csch</b>	双曲余割
<b>acot</b>	反余切	<b>acosh</b>	反双曲余弦	<b>acsch</b>	反双曲余割

### 5.2 指数函数

<b>exp(x)</b>	指数函数	<b>log(x)</b>	自然对数（以 e 为底）
<b>sqrt(x)</b>	平方根	<b>log2(x)</b>	以 2 为底的对数
<b>nthroot(x)</b>	n 次方根	<b>log10(x)</b>	常用对数（以 10 为底）
<b>Power(x,y)</b>	幂函数 $x^y$	<b>pow2(x)</b>	$2^x$

### 5.3 复数函数

<b>abs(x)</b>	绝对值或模	<b>complex(x,y)</b>	用实部和虚部构成复数
<b>conj(z)</b>	取复数共轭	<b>angle(z)</b>	相角
<b>real(z)</b>	取复数实部	<b>isreal(x)</b>	若为实数矩阵则为真
<b>imag(z)</b>	取复数虚部	<b>unwrap(z)</b>	相位角 360 度调整

### 5.4 取整和求余函数

<b>ceil(x)</b>	朝正无穷大方向取整	<b>mod(m,n)</b>	模数求余
<b>fix(x)</b>	朝 0 方向取整	<b>rem(m,n)</b>	求余数
<b>floor(x)</b>	朝负无穷大方向取整	<b>sign(x)</b>	符号函数
<b>round(x)</b>	四舍五入取整	<b>gcd(m,n)</b>	最大公约数
<b>factor(n)</b>	分解成素数的乘积	<b>lcm(m,n)</b>	最小公倍数
<b>factorial(n)</b>	阶乘	<b>primes(n)</b>	不超过 n 的所以素数

### 5.5 数据类型

<b>ceil(x)</b>	朝正无穷大方向取整	<b>mod(m,n)</b>	模数求余
<b>fix(x)</b>	朝 0 方向取整	<b>rem(m,n)</b>	求余数
<b>floor(x)</b>	朝负无穷大方向取整	<b>sign(x)</b>	符号函数
<b>round(x)</b>	四舍五入取整	<b>gcd(m,n)</b>	最大公约数
<b>factor(n)</b>	分解成素数的乘积	<b>lcm(m,n)</b>	最小公倍数
<b>factorial(n)</b>	阶乘	<b>primes(n)</b>	不超过 n 的所以素数

## 六、坐标变换、向量运算等特殊函数

<b>car2pol</b>	直角坐标变为柱（或极）坐标
<b>car2sph</b>	直角坐标变为球坐标

<b>cross</b>	向量叉积
<b>dot</b>	向量内积
<b>isprime</b>	若实质数则为真
<b>pol2cart</b>	柱（或极）坐标变为直角坐标
<b>sph2cart</b>	球坐标变为直角坐标

## 七、矩阵函数和数值线性代数

### 7.1 矩阵分析

<b>det</b>	计算行列式	<b>rank</b>	矩阵的秩
<b>norm</b>	向量或矩阵范数	<b>rref</b>	化为行阶梯形
<b>normest</b>	估计矩阵 2 范数	<b>trace</b>	矩阵的迹
<b>null</b>	零空间	<b>subspace</b>	子空间的角度
<b>orth</b>	值空间		

### 7.2 线性方程

<b>lu</b>	LU 分解	<b>luinc</b>	不完全 LU 分解
<b>chol</b>	Cholesky 分解	<b>cholinc</b>	不完全 Cholesky 分解
<b>qr</b>	QR 分解	<b>inv</b>	矩阵的逆
<b>cond</b>	矩阵条件数	<b>pinv</b>	伪逆
<b>condest</b>	估计 1-范数条件数	<b>nnls</b>	非负最小二乘解
<b>rcond</b>	LINPACK 逆条件数	<b>lsq</b>	已知协方差的最小二乘解
<b>\、 /</b>	解线性方程		

### 7.3 特性值与奇异值

<b>eig</b>	矩阵特征值和特征向量	<b>qz</b>	广义特征值
<b>eigs</b>	求稀疏矩阵的多个特征值	<b>poly</b>	特征多项式
<b>svd</b>	奇异值分解	<b>polyeig</b>	多项式特征值问题
<b>svds</b>	求稀疏矩阵的多个奇异值	<b>hess</b>	Hessenberg 矩阵
<b>gsvd</b>	归一化奇异值分解	<b>condeig</b>	矩阵各特征值的条件数
<b>schur</b>	Schur 分解		

### 7.4 矩阵函数

<b>expm</b>	矩阵指数	<b>funm</b>	计算一般矩阵函数
<b>expm1</b>	矩阵指数的 Pade 逼近	<b>logm</b>	矩阵对数
<b>expm2</b>	用泰勒级数求矩阵指数	<b>sqrtm</b>	矩阵平方根
<b>expm3</b>	通过特征值和特征向量求矩阵指数		

## 八、数据分析

### 8.1 基本运算

<b>sum</b>	求和	<b>median</b>	中值	<b>hist</b>	统计频数直方图
<b>max</b>	最大值	<b>sort</b>	排序	<b>histc</b>	直方图统计
<b>min</b>	最小值	<b>sortrows</b>	按行排序	<b>std</b>	标准差
<b>mean</b>	平均值	<b>prod</b>	元素乘积	<b>var</b>	求方差

### 8.2 数值积分

<b>trapz</b>	梯形法计算数值积分	<b>dblquad</b>	二重（闭型）数值积分指令
<b>quad</b>	抛物线法计算数值积分	<b>quadl</b>	高阶法计算数值积分



## 九、多项式、非线性方程和常微分方程

### 9.1 多项式函数

<code>conv</code>	多项式相乘	<code>polyint</code>	积分多项式分析
<code>deconv</code>	多项式相除	<code>polyval</code>	求多项式的值
<code>poly</code>	根据零点创建多项式	<code>polyvalm</code>	求矩阵多项式的值
<code>polyder</code>	多项式微分	<code>residue</code>	求部分分式表达
<code>polyfit</code>	多项式拟合	<code>roots</code>	求多项式的根

### 9.2 非线性方程

<code>fminbnd</code>	非线性函数在某区间中极小值
<code>fminsearch</code>	单纯形法求多元函数极值点指令
<code>fzero</code>	单变量函数的 0 点

### 9.3 常微分方程求解器

<code>ode113</code>	变阶法解方程	<code>ode23t</code>	解适度刚性微分方程
<code>ode15s</code>	变阶法解刚性方程	<code>ode23tb</code>	低阶法解刚性微分方程
<code>ode23</code>	低阶法阶微分方程	<code>ode45</code>	高阶法解微分方程
<code>ode23s</code>	低阶法解刚性微分方程		

## 十、作图函数

### 10.1 基本作图命令

<code>plot</code>	平面直角坐标曲线作图	<code>waterfall</code>	形似瀑布流水形状的网线图
<code>plot3</code>	三维直角坐标曲线作图	<code>fill3</code>	三维曲面多边形填色
<code>mesh</code>	三维网格图	<code>loglog</code>	双对数刻度曲线
<code>surf</code>	三维表面图	<code>polar</code>	极坐标曲线图
<code>meshc</code>	带等高线的三维网格图	<code>semilogx</code>	X 轴半对数刻度曲线
<code>meshz</code>	带边界面的三维网格图	<code>semilogy</code>	Y 轴半对数刻度曲线
<code>surfz</code>	带等高线的三维表面图	<code>plotyy</code>	双纵坐标图
<code>surfz</code>	带边界面的三维表面图		

### 10.2 绘图窗口与坐标轴

<code>axes</code>	创建轴	<code>hold</code>	保持绘图窗口中的现有图形
<code>axis</code>	坐标轴刻度控制	<code>subplot</code>	划分绘图窗口，创建子图
<code>grid</code>	显示坐标网格	<code>zoom</code>	二维图形的变焦放大
<code>figure</code>	设置当前绘图窗口	<code>colormap</code>	设置色图
<code>box</code>	坐标形式	<code>shg</code>	显示绘图窗口

### 10.3 图形标注

<code>title</code>	图形标题	<code>text</code>	在图上标注文字
<code>xlabel</code>	X 轴标注	<code>texlabel</code>	将字符串转换为 Tex 格式
<code>ylabel</code>	Y 轴名标注	<code>gtext</code>	用鼠标在图上标注文字
<code>legend</code>	图例说明	<code>plottedit</code>	图形编辑工具

## 十一、文件操作

<code>fopen</code>	打开文件	<code>fread</code>	读二进制文件
<code>fclose</code>	关闭文件	<code>fwrite</code>	写二进制文件
<code>fscan</code>	读文本文件	<code>sprintf</code>	写格式数据到串
<code>fprintf</code>	格式化输出到文本文件	<code>sscanf</code>	在格式控制下读串
<code>fseek</code> 、 <code>ftell</code> 、 <code>frewind</code> 、 <code>feof</code>	文件定位操作命令		

## 十二、示例函数

<code>demo</code>	演示程序
<code>flow</code>	无限大水体中水下射流速度数据
<code>intro</code>	幻灯演示指令
<code>peaks</code>	产生 peaks 图形数据

## 十三、符号工具包

### 13.1 基本操作

<code>sym</code>	定义基本符号对象	<code>fortran</code>	符号表达式的 Fortran 表达式
<code>syms</code>	定义基本符号对象	<code>latex</code>	符号表达式的 LaTeX 表示
<code>findsym</code>	确认表达式中符号变量		

### 13.2 线性代数

<code>det</code>	行列式的值	<code>poly</code>	特征多项式
<code>diag</code>	创建对角阵或提取对角线	<code>rank</code>	秩
<code>eig</code>	矩阵特征值和特征向量	<code>rref</code>	化为行阶梯形
<code>expm</code>	矩阵指数	<code>svd</code>	奇异值分解
<code>inv</code>	矩阵的逆	<code>tril</code>	抽取矩阵下三角部分
<code>jordan</code>	Jordan 分解	<code>triu</code>	抽取矩阵上三角部分
<code>null</code>	零空间		

### 13.3 化简

<code>collect</code>	合并同类项	<code>simple</code>	运用各种方法化简符号表达式
<code>expand</code>	对指定项展开	<code>simplify</code>	恒等式简化
<code>factor</code>	因式分解	<code>subexpr</code>	运用符号变量置换子表达式
<code>horner</code>	转换成嵌套形式	<code>subs</code>	通用置换指令
<code>numden</code>	提取公因式		

### 13.4 微积分

<code>limit</code>	求极限	<code>jacobian</code>	Jacobian 矩阵
<code>diff</code>	求导数	<code>symsum</code>	符号序列的求和
<code>int</code>	计算积分	<code>taylor</code>	Taylor 级数

### 13.5 方程求解

<b>solve</b>	求解方程组	<b>compose</b>	求复合函数
<b>fsolve</b>	解非线性方程	<b>finverse</b>	求反函数
<b>dsolve</b>	求解符号常微分方程	<b>lsqnonlin</b>	解非线性最小二乘问题
<b>fminunc</b>	拟牛顿法求多元函数的极值点		

### 13.6 变量精度

<b>digits</b>	设置今后数值计算的相对精度
<b>vpa</b>	按指定精度给出数值型结果

### 13.7 积分变换

<b>fourier</b>	Fourier 变换	<b>ztrans</b>	Z 变换
<b>ifourier</b>	Fourier 反变换	<b>iztrans</b>	Z 反变换
<b>laplace</b>	Laplace 变换	<b>ilaplace</b>	Laplace 反变换

### 13.8 图形应用

<b>ezplot</b>	绘制平面曲线	<b>ezcontour</b>	画等位线
<b>ezplot3</b>	绘制三维曲线	<b>ezcontourf</b>	画填色等位线
<b>ezmesh</b>	绘制网格图	<b>ezpolar</b>	采用极坐标绘图
<b>ezmeshc</b>	绘制含等高线的网格图	<b>funtool</b>	函数计数器
<b>ezsurf</b>	画曲面图	<b>rsums</b>	Riemann 求和
<b>ezsurfz</b>	画带等位线的曲面图	<b>taylortool</b>	Taylor 级数计数器

### 13.9 Maple 接口

<b>maple</b>	进入 Maple 工作空间计算
<b>mfun</b>	对 Maple 中若干经典特殊函数实施数值计算
<b>mfunlist</b>	能被 mfun 计算的 Maple 经典特殊函数列表
<b>mhhelp</b>	查阅 Maple 中的库函数及调用方法
<b>procread</b>	把按 Maple 格式写的源程序读入 Maple 工作空间