

# MATLAB中的矩阵

## 讲义和代码可以看配套的课程的第一个视频下载

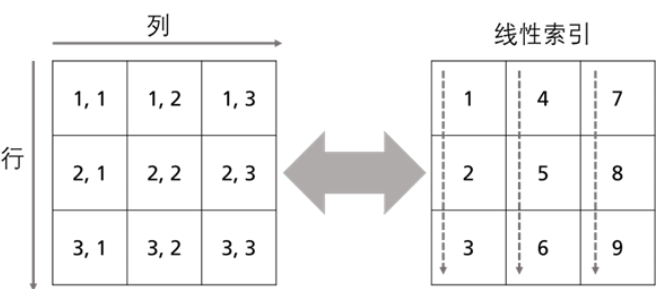
配套课程b站：《MATLAB教程新手入门篇（数学建模清风主讲，适合零基础同学观看）》  
数学建模清风老师版权所有

## 矩阵的创建方法

- 直接输入法
  - 输入矩阵时要以中括号“[]”为其标识符号，矩阵的所有元素必须都在中括号内。
  - 矩阵的同行元素之间由空格（个数不限）或逗号分隔，行与行之间用分号或回车键分隔。
- 函数创建法
  - 第一组函数：zeros、ones和eye
    - zeros用来创建全为0的矩阵
    - ones用来创建全为1的矩阵
    - eye用来创建单位矩阵
  - 第二组函数：rand、randi和randn
    - rand函数用来创建区间0和1内均匀分布的随机数
    - randi函数可创建均匀分布的随机整数，其最一般的用法为：randi([imin,imax],m,n)
    - randn函数用来创建标准正态分布的随机数
  - 第三组函数：diag和blkdiag
    - diag函数可用来创建对角矩阵或者获取矩阵的对角元素
    - 如果输入的的第一个参数是向量，则表示创建对角矩阵。
    - 如果输入的的第一个参数是矩阵，则表示获取矩阵的对角元素。
    - blkdiag函数可用来创建分块对角矩阵
- 导入本地文件中的数据
  - MATLAB可读取本地的文件，支持的常见格式如下：
    - .txt、.dat 或 .csv（适用于带分隔符的文本文件）
    - .xls、.xlsb、.xlsm、.xlsx、.xltm、.xltx 或 .ods（适用于电子表格文件）
  - 因为这一块的内容比较丰富且涵盖我们目前没学过的知识点，所以放在后续章节专门讲解。到时候我们会重点学习MATLAB菜单栏：“主页——导入数据”这个功能。

## 矩阵元素的引用

- size函数可以计算一个矩阵的大小，若A是一个3×4的矩阵，则
  - size(A)返回向量[3 4]
  - size(A,1)返回行数3
  - size(A,2)返回列数4
  - 事实上这里的1和2表示维度dim，dim为1表示沿着行方向计算，dim为2表示沿着列方向计算
- length和numel函数也可用在矩阵上
  - length返回行列数的较大者
  - numel返回矩阵中所有的元素个数
- a(row\_ind, column\_ind)
  - row\_ind表示要提取的对应元素的行索引
  - column\_ind表示列索引
  - 行列索引都可以是常数或者向量
  - end关键词可以表示最后一个索引
- A(:, n) 是矩阵 A 的第 n 列，等价于A(1:end, n)  
A(m, :) 是矩阵 A 的第 m 行，等价于A(m, 1:end)
- 线性索引
  - 前面我们介绍的是对矩阵的双下标进行索引，即同时指定行索引和列索引，中间用逗号隔开。
  - 事实上，在MATLAB中，矩阵的数据在计算机的内存中被存储为单列。我们可以只使用单个下标对矩阵进行索引，这种索引方式就是线性索引。
- A(:) 可以将A中的所有元素按照线性索引的方式重构成一个列向量
- sub2ind和ind2sub函数
  - sub2ind将矩阵的下标转换为线性索引
  - ind2sub将线性索引转换为下标



## 矩阵元素的修改和删除

- 直接利用等号赋值的方法对引用位置的元素进行修改
- 将等号右侧变成空向量[]，则可以删除对应位置的元素

## 矩阵的拼接和重复

- 横向拼接 命令[A, B]、[A B]或horzcat(A,B)
- 纵向拼接 [A; B]或vertcat(A,B)
- 通用的cat函数：cat(dim,A,B)
  - dim = 1时表示沿着行方向从上往下进行拼接，即纵向拼接
  - dim = 2时表示沿着列方向从左向右进行拼接，即横向拼接
- 对同一个矩阵进行重复的堆叠 repmat(A,m,n)
- 对向量或者矩阵中的元素进行重复
  - 重复向量v中的元素：repelem(v, n)
  - 重复矩阵A中的元素：repelem(A,m,n)

## 矩阵的重构和重新排列

- reshape 更改矩阵的形状
  - 若A是一个由12个元素组成的矩阵，命令reshape(A,3,[ ])、reshape(A,[ ],4)可以实现和reshape(A,3,4)一样的效果
- sort 对向量或者矩阵进行排序
  - 向量
    - [sort\_v, ind] = sort(v)。这里，sort\_v是排序后的向量，ind是排序后的向量（即sort\_v）中的每个元素在原向量（即v）中的索引（即下标、位置）
    - sort(v, 'descend')可以将向量v按照从大到小的顺序进行降序排列
  - 矩阵
    - sort(A, dim)
    - (1) dim = 1时，沿着行方向(从上至下)对矩阵A的每一列升序排列
    - (2) dim = 2时，沿着列方向(从左至右)对矩阵A的每一行升序排列
- sortrows 基于矩阵的某一列对矩阵进行排序，同一行的元素不会改变
  - sortrows函数和sort函数的区别在于：sort函数会对矩阵的每一列分别进行排序；而sortrows函数是基于某一列进行排序的，排序后得到的新矩阵的同一行元素不会改变。
- flip / fliplr / flipud 将矩阵进行翻转，fliplr是左右翻转，flipud是上下翻转
- rot90 将矩阵按逆时针方向旋转90度或者90度的倍数