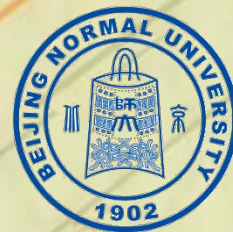


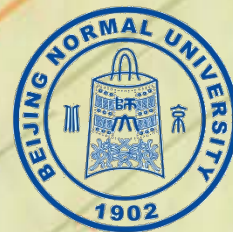
# 矩阵及其运算

北京师范大学物理系 彭芳麟



# 数据组织方式

标量(scalar)	单个数据
矢量（向量，数组）(vector)	一行或一列数据
矩阵(matrix)	m行n列的二维数据
列阵(array)	三维以上的数据
数据网格(meshgrid)	多元变量的数据形式
基元列阵(cell array)	不同类型数据混合组成的列阵
结构列阵(structure array)	有域名的不同数据的列阵

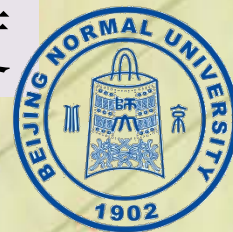


## 矩阵的输入与建立矩阵指令

zeros	零矩阵
ones	元素为1的矩阵
eye	单位矩阵
rand	随机数矩阵
magic	建立幻方阵
randn	n维正态分布的随机数矩阵
cell	建立基元列阵
diag	建立对角矩阵或提取对角元
logspa	生成对数等分的行向量
linspace(a, b, n)	在ab间等间距的n个数

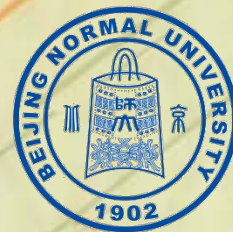
## 修改矩阵的指令

repmat	用矩阵组成新矩阵
reshape	将矩阵元素重排
flipud	将矩阵上下翻转
fliplr	将矩阵左右翻转
rot90	矩阵逆时针转90度



## 矩阵的标识

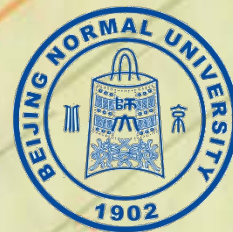
$A(i, j)$	第 <i>i</i> 行 <i>j</i> 列元素
$A(:, j)$	第 <i>j</i> 列所有元素
$A(i, :)$	第 <i>i</i> 行所有元素
$A(2:4, j)$	第2到4行的第 <i>j</i> 列元素
$A(i, 2:4)$	第2到4列的第 <i>i</i> 行元素
$A(\text{end}, j)$	第 <i>j</i> 列的最后一个元素
$A(\text{end}-1, j)$	第 <i>j</i> 列的倒数第二个元素
$A(i, \text{end})$	第 <i>i</i> 行的最后一个元素
$A(i, \text{end}-1)$	第 <i>i</i> 行的倒数第二个元素
$A(k)$	矩阵按列向量排列后的第 <i>k</i> 个元素



# 矩阵运算指令

sum(A)	各列元素和
det(A)	行列式的值
prod(A)	各列元素积
eig(A)	本征值
inv(A)	矩阵的逆
rank(A)	矩阵的秩
max(A)	各列最大元素
min(A)	各列最小元素
median(A)	各列中位元素
sort(A)	元素递增排序

mean(A)	各列平均值
std(A)	各列标准差
trace(A)	矩阵的迹
rank(A)	矩阵的秩
cumsum(A)	各列累计和
cumprod(A)	各列累计积
kron	张量积
cross	向量叉积



# 矩阵的运算

## 单个矩阵内 元素的运算

每个元素作运算：如 $\sin(A)$

对矩阵的一列或一行元素作运算：如 $\text{sum}(A)$

对整个矩阵运算：如 $\text{inv}(A)$ 求矩阵的逆

## 两个矩阵 之间的运算

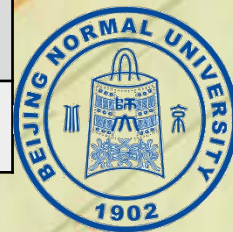
数组运算：

两个矩阵的对应元素之间的数学运算。

矩阵运算：

两个矩阵按矩阵代数法则进行的运算。

	转置	加	减	乘	右除	左除	幂
矩阵运算算符	$A'$ （取共轭）	+	-	*	/	\	^
标量运算算符	$A.'$ （不取共轭）	+	-	.*	./	.\	.^



## 要点:

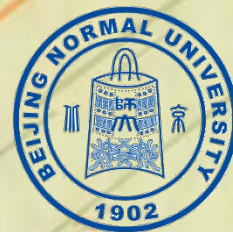
- 矩阵运算是**MATLAB**最大优点，表现为用算符与指令代替程序作运算（矢量化编程）。
- 矩阵运算包括了线性代数的数值计算。
- 数组运算解决了数据运算的批处理。

例：区别矩阵的左除与右除的含义与用法

$A * B = C$  ; 则  $B = A \backslash C$ ,  $A = C / B$ ;

用于解代数方程组  $A X = b$

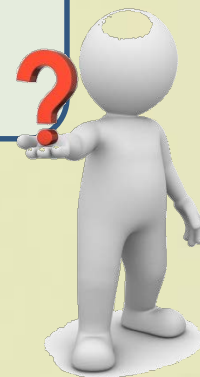
$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & -7 \\ 2 & -12 & 3 \\ -1 & 9 & 8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 34 \\ -56 \\ 27 \end{pmatrix}$$





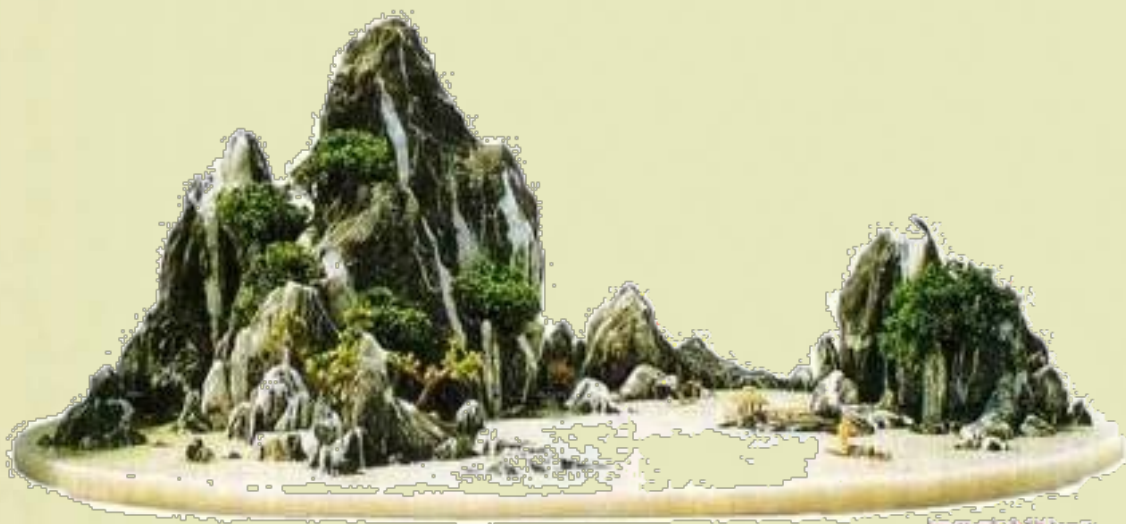
## 思考题

数组运算与矩阵运算有什么不同？





谢谢!



<http://www.123456.com>

