

# Python 数据科学 速查表

## SciPy - 线性代数

### SciPy

SciPy 是基于 NumPy 创建的 Python 科学计算核心库，提供了众多数学算法与函数。



### 与NumPy交互

[参阅 NumPy](#)

```
>>> import numpy as np
>>> a = np.array([1,2,3])
>>> b = np.array([(1+5j,2j,3j), (4j,5j,6j)])
>>> c = np.array([(1.5,2,3), (4,5,6)], [(3,2,1), (4,5,6)])
```

### 索引技巧

<pre>&gt;&gt;&gt; np.mgrid[0:5,0:5] &gt;&gt;&gt; np.ogrid[0:2,0:2] &gt;&gt;&gt; np.r_[[3,[0]*5,-1:1:10j]] &gt;&gt;&gt; np.c_[b,c]</pre>	创建稠密栅格 创建开放栅格 按行纵向堆叠数组按 列横向堆叠数组
---	--

### 操控形状

<pre>&gt;&gt;&gt; np.transpose(b) &gt;&gt;&gt; b.flatten() &gt;&gt;&gt; np.hstack((b,c)) &gt;&gt;&gt; np.vstack((a,b)) &gt;&gt;&gt; np.hsplit(c,2) &gt;&gt;&gt; np.vpsplit(d,2)</pre>	转置矩阵 拉平数组 按列横向堆叠数组 按行纵向堆叠数组 在索引2横向分割数组 在索引2纵向分割数组
---	--

### 多项式

<pre>&gt;&gt;&gt; from numpy import polyld &gt;&gt;&gt; p = polyld([3,4,5])</pre>	创建多项式对象
---	---------

### 矢量函数

<pre>&gt;&gt;&gt; def myfunc(a):     if a &lt; 0:         return a*2     else:         return a/2 &gt;&gt;&gt; np.vectorize(myfunc)</pre>	矢量函数
---	------

### 类型控制

<pre>&gt;&gt;&gt; np.real(c) &gt;&gt;&gt; np.imag(c) &gt;&gt;&gt; np.real_if_close(c,tol=1000) &gt;&gt;&gt; np.cast['f'](np.pi)</pre>	返回数组元素的实部 返回数组元素的虚部 如果复数接近0，返回实部将 对象转化为数据类型
---	--

### 常用函数

<pre>&gt;&gt;&gt; np.angle(b,deg=True) &gt;&gt;&gt; g = np.linspace(0,np.pi,num=5) &gt;&gt;&gt; g[3:] += np.pi &gt;&gt;&gt; np.unwrap(g) &gt;&gt;&gt; np.logspace(0,10,3) &gt;&gt;&gt; np.select([c&lt;4],[c*2])  &gt;&gt;&gt; misc.factorial(a) &gt;&gt;&gt; misc.comb(10,3,exact=True) &gt;&gt;&gt; misc.central_diff_weights(3) &gt;&gt;&gt; misc.derivative(myfunc,1.0)</pre>	返回复数的角度 创建等差数组（样本数）  解包 创建等差数组（对数刻度） 根据条件返回数组列表的值  因子 取K次N项的组合，已改为scipy.special.comb NP点中心导数的权重 查找函数在某点的第n个导数
---	---

### 线性代数

使用 linalg 和 sparse 模块。注意 scipy.linalg 包含了 numpy.linalg，并扩展了其功能。

```
>>> from scipy import linalg, sparse
```

### 创建矩阵

```
>>> A = np.matrix(np.random.random((2,2)))
>>> B = np.asmatrix(b)
>>> C = np.mat(np.random.random((10,5)))
>>> D = np.mat([[3,4], [5,6]])
```

### 基础矩阵例程

<b>逆矩阵</b> <pre>&gt;&gt;&gt; A.I &gt;&gt;&gt; linalg.inv(A) &gt;&gt;&gt; A.T &gt;&gt;&gt; A.H &gt;&gt;&gt; np.trace(A)</pre>	求逆矩阵 求逆矩阵 矩阵转置 共轭转置 计算对角线元素的和
<b>范数</b> <pre>&gt;&gt;&gt; linalg.norm(A) &gt;&gt;&gt; linalg.norm(A,1) &gt;&gt;&gt; linalg.norm(A,np.inf)</pre>	Frobenius 范数 L1 范数 (最大列汇总) L 范数 (最大列汇总)
<b>排名</b> <pre>&gt;&gt;&gt; np.linalg.matrix_rank(C)</pre>	矩阵排名
<b>行列式</b> <pre>&gt;&gt;&gt; linalg.det(A)</pre>	行列式
<b>求解线性问题</b> <pre>&gt;&gt;&gt; linalg.solve(A,b) &gt;&gt;&gt; E = np.mat(a).T &gt;&gt;&gt; linalg.lstsq(D,E)</pre>	求解稠密矩阵 求解稠密矩阵 用最小二乘法求解线性代数方程
<b>广义逆</b> <pre>&gt;&gt;&gt; linalg.pinv(C) &gt;&gt;&gt; linalg.pinv2(C)</pre>	计算矩阵的伪逆（最小二乘法求解器） 计算矩阵的伪逆（SVD）

### 创建稀疏矩阵

<pre>&gt;&gt;&gt; F = np.eye(3, k=1) &gt;&gt;&gt; G = np.mat(np.identity(2)) &gt;&gt;&gt; C[C &gt; 0.5] = 0 &gt;&gt;&gt; H = sparse.csr_matrix(C) &gt;&gt;&gt; I = sparse.csc_matrix(D) &gt;&gt;&gt; J = sparse.dok_matrix(A) &gt;&gt;&gt; E.todense() &gt;&gt;&gt; sparse.isspmatrix_csc(A)</pre>	创建2X2单位矩阵 创建2X2单位矩阵  压缩稀疏行矩阵 压缩稀疏列矩阵 DOK矩阵 将稀疏矩阵转为全矩阵 单位稀疏矩阵
--	---

### 稀疏矩阵例程

<b>逆矩阵</b> <pre>&gt;&gt;&gt; sparse.linalg.inv(I)</pre>	求逆矩阵
<b>范数</b> <pre>&gt;&gt;&gt; sparse.linalg.norm(I)</pre>	范数
<b>解决线性问题</b> <pre>&gt;&gt;&gt; sparse.linalg.spsolve(H,I)</pre>	稀疏求解矩阵

### 稀疏矩阵函数

<pre>&gt;&gt;&gt; sparse.linalg.expm(I)</pre>	稀疏矩阵指数
---	--------

### 调用帮助

```
>>> help(scipy.linalg.diagsvd)
>>> np.info(np.matrix)
```

### 矩阵函数

<b>加法</b> <pre>&gt;&gt;&gt; np.add(A,D)</pre>	加法
<b>减法</b> <pre>&gt;&gt;&gt; np.subtract(A,D)</pre>	减法
<b>除法</b> <pre>&gt;&gt;&gt; np.divide(A,D)</pre>	除法
<b>乘法</b> <pre>&gt;&gt;&gt; np.multiply(D,A) &gt;&gt;&gt; np.dot(A,D) &gt;&gt;&gt; np.vdot(A,D) &gt;&gt;&gt; np.inner(A,D) &gt;&gt;&gt; np.outer(A,D) &gt;&gt;&gt; np.tensordot(A,D) &gt;&gt;&gt; np.kron(A,D)</pre>	乘法 点积 向量点积 内积 外积 张量点积 Kronecker 积
<b>指数函数</b> <pre>&gt;&gt;&gt; linalg.expm(A) &gt;&gt;&gt; linalg.expm2(A) &gt;&gt;&gt; linalg.expm3(D)</pre>	矩阵指数 矩阵指数（泰勒级数） 矩阵指数（特征值分解）
<b>对数函数</b> <pre>&gt;&gt;&gt; linalg.logm(A)</pre>	矩阵对数
<b>三角函数</b> <pre>&gt;&gt;&gt; linalg.sinm(D) &gt;&gt;&gt; linalg.cosm(D) &gt;&gt;&gt; linalg.tanm(A)</pre>	矩阵正弦 矩阵余弦 矩阵切线
<b>双曲三角函数</b> <pre>&gt;&gt;&gt; linalg.sinhm(D) &gt;&gt;&gt; linalg.coshm(D) &gt;&gt;&gt; linalg.tanhm(A)</pre>	双曲矩阵正弦 双曲矩阵余弦 双曲矩阵切线
<b>矩阵符号函数</b> <pre>&gt;&gt;&gt; np.sigm(A)</pre>	矩阵符号函数
<b>矩阵平方根</b> <pre>&gt;&gt;&gt; linalg.sqrtm(A)</pre>	矩阵平方根
<b>任意函数</b> <pre>&gt;&gt;&gt; linalg.funm(A, lambda x: x*x)</pre>	评估矩阵函数

### 矩阵分解

<b>特征值与特征向量</b> <pre>&gt;&gt;&gt; la, v = linalg.eig(A)</pre>	求解方阵的普通或广义特征值问题
<pre>&gt;&gt;&gt; l1, l2 = la &gt;&gt;&gt; v[:,0] &gt;&gt;&gt; v[:,1] &gt;&gt;&gt; linalg.eigvals(A)</pre>	解包特征值 第一个特征值 第二个特征值 解包特征值
<b>奇异值分解</b> <pre>&gt;&gt;&gt; U,s,Vh = linalg.svd(B) &gt;&gt;&gt; M,N = B.shape &gt;&gt;&gt; Sig = linalg.diagsvd(s,M,N)</pre>	奇异值分解（SVD） 在 SVD 中构建 Sigma 矩阵
<b>LU 分解</b> <pre>&gt;&gt;&gt; P,L,U = linalg.lu(C)</pre>	LU 分解

### 解构稀疏矩阵

<pre>&gt;&gt;&gt; la, v = sparse.linalg.eigs(F,1) &gt;&gt;&gt; sparse.linalg.svds(H, 2)</pre>	特征值与特征向量 奇异值分解（SVD）
---	------------------------

原文作者

DataCamp  
Learn Python for Data Science Interactively

