

目 录

第一章 向量介绍	1
1.1 向量与线性组合	2
1.2 长度与点积	11
1.3 矩阵	22
第二章 求解线性方程式	31
2.1 向量与线性方程式	31
2.2 消元法的概念	46
2.3 使用矩阵消元	58
2.4 矩阵运算规则	70
2.5 逆矩阵	83
2.6 消元=分解: $A = LU$	97
2.7 转置与排列	109
第三章 向量空间与子空间	123
3.1 向量空间	123
3.2 A 的零空间: 求解 $Ax = \mathbf{0}$ 与 $Rx = \mathbf{0}$	135
3.3 $Ax = b$ 的完整解	150
3.4 无关, 基底与维度	164
3.5 四个子空间的维度	181
第四章 正交性质	194
4.1 四个子空间的正交性质	194
4.2 投影	206
4.3 最小平方近似	219
4.4 正交单位基底与格莱姆-施密特	233
第五章 行列式	247
5.1 行列式的性质	247
5.2 排列与余因子	258
5.3 克拉玛规则, 逆矩阵与体积	273
第六章 固有值与固有向量	288
6.1 固有值引论	288
6.2 对角化矩阵	304
6.3 微分方程式系统	319
6.4 对称矩阵	338

6.5	正定矩阵	o o o o o o o o o o	350
第七章	奇异值分解(SVD)		364
7.1	线性代数做图像处理	o o o o o o o o o o	364
7.2	SVD 的基底与矩阵	o o o o o o o o o o	371
7.3	主要分量分析(SVD 做 PCA)	o o o o o o o o o o	382
7.4	SVD 的几何	o o o o o o o o o o	392
第八章	线性转换		401
8.1	线性转换的概念	o o o o o o o o o o	401
8.2	线性转换的矩阵	o o o o o o o o o o	411
8.3	搜寻好基底	o o o o o o o o o o	421
第九章	复数向量与矩阵		430
9.1	复数	o o o o o o o o o o	431
9.2	厄米与么正矩阵	o o o o o o o o o o	438
9.3	快速傅里叶转换	o o o o o o o o o o	445
第十章	应用		452
10.1	图形与网络	o o o o o o o o o o	452
10.2	工程中的矩阵	o o o o o o o o o o	462
10.3	马可夫矩阵, 人口与经济	o o o o o o o o o o	474
10.4	线性规划	o o o o o o o o o o	483
10.5	傅里叶级数: 函数的线性代数	o o o o o o o o o o	490
10.6	电脑图形	o o o o o o o o o o	496
10.7	密码学的线性代数	o o o o o o o o o o	502
第十一章	数值线性代数		508
11.1	实际的高斯消元法	o o o o o o o o o o	508
11.2	范数与条件数	o o o o o o o o o o	518
11.3	迭代法与预调节器	o o o o o o o o o o	524
第十二章	概率与统计的线性代数		535
12.1	平均值, 方差与概率	o o o o o o o o o o	535
12.2	协方差矩阵与联合概率	o o o o o o o o o o	546
12.3	多元高斯与加权最小平方	o o o o o o o o o o	555
	矩阵分解		563
	线性代数的六个伟大定理	o o o o o o o o o o	565
	概括线性代数	o o o o o o o o o o	565