



中山大學
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

《矩阵分析》课程介绍



主讲：郭东亮

中山大学电子与通信工程学院

School of Electronics and Communication Engineering,
Sun Yat-sen University



中山大學
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

CONTENTS



中山大學
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

1

关于矩阵分析课程

2

矩阵分析的应用

3

教材和参考资料

4

成绩评定

5

联系方式



中山大學
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

Part. 1

关于《矩阵分析》课程

矩阵分析是线性代数的**继续**和**深化**，一般是研究生阶段的数学课程

《线性代数》学了什么 & 本课程讲授

1. 什么是**矩阵**？

矩阵：

- ◆ 矩阵定义、运算
- ◆ 分块矩阵及其运算
- ◆ 矩阵的秩
- ◆ 初等矩阵与矩阵的初等变换
- ◆ 逆矩阵
- ◆ 矩阵分解（本课程CH5）
- ◆ 广义逆矩阵（本课程CH7）

回顾：

- 什么是矩阵？
- 什么是行列式？
- 什么是特征矩阵、特征向量、特征值？
- 什么样的矩阵可以对角化？



矩阵分析是线性代数的继续和深化，一般是研究生阶段的数学课程

《线性代数》学了什么 & 本课程讲授

2. 什么是向量？

向量与线性空间：

- ◆ 向量之间的线性运算
- ◆ 向量组的线性相关性
- ◆ 三维几何空间
- ◆ n 维向量空间 \mathbb{R}^n
- ◆ 线性空间（本课程CH1）
- ◆ 线性变换（本课程CH2）
- ◆ 典型矩阵与变换（本课CH3）

课程关联

《线性代数》学了什么 & 本课程讲授

3. 矩阵与向量的各种**运算、特性、应用**

行列式：

- ◆ 行列式的定义；
- ◆ 行列式的性质；
- ◆ 行列式的计算；

线性方程组：

- ◆ 齐次线性方程组
- ◆ 非齐次线性方程组

相似矩阵及二次型：

- ◆ 方阵的特征值、特征向量
- ◆ 相似矩阵
- ◆ 对称矩阵的相似对角化
- ◆ 二次型及其标准形
- ◆ 矩阵的相似标准形（本课程CH4）
- ◆ 矩阵的微积分（本课程CH6）

课程关联

《线性代数》学了什么 & 本课程讲授

3. 矩阵与向量的各种运算、特性、应用

无法比较大小：

◆ 实数化

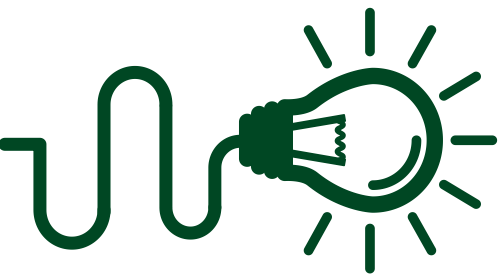
课程关联

《矩阵分析》讲授矩阵论的基本内容

- 讲授矩阵论的**基本内容**，矩阵论有重要理论和应用价值。
- 现代数学的三大分支（方法论）：
 - **代数**（研究运算与关系。如：线性代数、抽象代数。**抽象**）
 - **分析**（研究序列、函数。如：实分析、复分析、泛函分析、常微分方程、偏微分方程。**具体**）
 - **几何与拓扑**（研究形状、测度（长度、面积、体积的普遍化）。如：解析几何、分形几何、拓扑学、微分几何、黎曼几何、代数几何。**形**）



课程内容



- 第1章 线性空间
- 第2章 线性变换
- 第3章 典型矩阵与变换
- 第4章 矩阵的相似标准形
- 第5章 矩阵分解
- 第6章 矩阵的微积分
- 第7章 矩阵的广义逆



课程学时

学时安排	第1章 线性空间	12学时
	第2章 线性变换	8学时
	第3章 典型矩阵与变换	12学时
	第4章 矩阵的相似标准形	6学时
	第5章 矩阵分解	4学时
	第6章 矩阵微积分	4学时
	第7章 矩阵的广义逆	4学时



中山大學
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

Part. 2

矩阵分析的应用



矩阵分析的应用

- 数学内部，如图论、线性常系数非齐次微分方程组
- 信息科学与技术
 - 模式识别（向量相似比较）
 - 人脸识别（矩阵相似变换、矩阵特征值分解）
 - 数字水印（矩阵奇异值分解）
 - 盲信道估计（子空间方法）
 - 图像恢复（广义逆与矩阵方程求解）
 - 通信技术（子空间方法等）



中山大學
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

Part. 3

教材和参考资料

教材和参考资料

1. 主讲教材

先修课程：线性代数、高等数学

自编讲义《矩阵分析》

2. 主要参考书目

- 史荣昌，魏丰，《矩阵分析》（第三版），北京理工大学出版社
- 徐仲，张凯院，陆全，冷国伟，矩阵论简明教程（第三版），科学出版社
- 张贤达《矩阵分析与应用》（第二版），清华大学出版社
- Gilbert Strang, 《Introduction to Linear Algebra》（第六版），Cambridge Press



中山大學
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

Part. 4

成绩评定



成绩评定

- 平时成绩：40分
 - ◆ 作业成绩：20%
 - ◆ 考勤：10%
 - ◆ 随堂测试：10%
- 课程实践：10%
- 期末考试：50%
- 加分、扣分



中山大學
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

Part. 5

联系方式



联系方式

● 雨课堂 <https://www.yuketang.cn/>

矩阵分析-2022秋-21级电子信息类
(电子与通信工程学院),
中山大学 班级容量: 3000人



二维码有效期截至2022-09-26

邀请码: FGSTRZ

雨课堂公众号中输入, 长期有效



中山大學

SUN YAT-SEN UNIVERSITY

Let's study together!