

第五章 特征值与特征向量

学习指南

一、学习内容及要求

1. 内容：

5.1 特征值与特征向量的概念与计算

§5.2 矩阵的相似对角化

§5.3 n 维向量空间的正交性

§5.4 实对称矩阵的相似对角化

2. 要求：

- (1) 理解矩阵的特征值和特征向量的概念和性质，会求矩阵的特征值和特征向量；
- (2) 理解相似矩阵的概念、性质及矩阵可相似对角化的充分必要条件，掌握将矩阵化为相似对角矩阵的方法；
- (3) 了解内积的概念与性质，会用施密特正交化方法将线性无关的向量组正交化；
- (4) 掌握实对称矩阵的特征值和特征向量的性质。

二、重点与难点

1. 重点：

- (1) 矩阵特征值、特征向量的概念与计算；
- (2) 实对称矩阵的相似对角化。

2. 难点：

- (1) 对特征多项式展开式的理解；
- (2) 向量组的施密特正交化；
- (3) 利用特征值、特征向量以及矩阵的相似做相关证明。

三、与其他知识点的联系

- (1) 矩阵的特征多项式是一个行列式，特征值问题离不开行列式的计算与性质

的应用；

(2) 特征值与行列式的关系给出了矩阵是否可逆的判定，这在理论与计算上都有广泛的应用。

(3) 矩阵的特征向量是齐次线性方程组的非零解，方程组理论与特征向量密切相关；

(4) 引入特征值、特征向量的目的是为了讨论矩阵的相似对角化，它对矩阵性态的研究、二次型的化简、线性变换的讨论等方面都有密切的联系；

(5) 特征值问题在数值计算、优化理论、数理统计、微分动力系统以及工程技术的诸多领域中都有广泛的应用。