

思考与练习

9.1 什么是典型相关分析？简述其基本思想。

9.2 什么是典型变量？它具有哪些性质？

9.3 试析一组变量的典型变量与其主成分的联系与区别。

9.4 简述典型相关分析中载荷分析的内容及作用。

9.5 简述典型相关分析中冗余分析的内容及作用。

9.6 设 X 和 Y 分别是 p 维和 q 维随机向量，且存在二阶距，设 $p \leq q$ 。它们的第 i 对典型变量分别为 $a^{(i)'}X$ 、 $b^{(i)'}Y$ ，典型相关系数为 λ_i ， $(i=1, \dots, p)$ 。

令 $X^* = CX + l$ ， $Y^* = DY + m$ ，其中 C 、 D 分别为 $p \times p$ 、 $q \times q$ 阶非奇异阵， l 、 m 分别为 p 维、 q 维随机向量，试证明

(1) X^* 、 Y^* 的第 i 对典型变量为 $C^{-1}a^{(i)'}X^*$ 、 $D^{-1}b^{(i)'}Y^*$ 。

(2) $C^{-1}a^{(i)'}X^*$ 与 $D^{-1}b^{(i)'}Y^*$ 的典型相关系数为 λ_i 。

9.7 对 140 名学生进行了阅读速度 x_1 、阅读能力 x_2 、运算速度 y_1 和运算能力 y_2 的四种测验，所得成绩的相关系数阵为

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.03 & 0.24 & 0.59 \\ 0.03 & 1 & 0.06 & 0.07 \\ 0.24 & 0.06 & 1 & 0.24 \\ 0.59 & 0.07 & 0.24 & 1 \end{bmatrix}$$

试对阅读本领与运算本领之间进行典型相关分析。

9.8 某年级学生的期末考试中，有的课程闭卷考试，有的课程开卷考试。44 名学生的成绩如下表：

闭卷					开卷				
力学	物理	代数	分析	统计	力学	物理	代数	分析	统计
X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
77	82	67	67	81	63	78	80	70	81

75	73	71	66	81	55	72	63	70	68
63	63	65	70	63	53	61	72	64	73
51	67	65	65	68	59	70	68	62	56
62	60	58	62	70	64	72	60	62	45
52	64	60	63	54	55	67	59	62	44
50	50	64	55	63	65	63	58	56	37
31	55	60	57	76	60	64	56	54	40
44	69	53	53	53	42	69	61	55	45
62	46	61	57	45	31	49	62	63	62
44	61	52	62	45	49	41	61	49	64
12	58	61	63	67	49	53	49	62	47
54	49	56	47	53	54	53	46	59	44
44	56	55	61	36	18	44	50	57	81
46	52	65	50	35	32	45	49	57	64
30	69	50	52	45	46	49	53	59	37
40	27	54	61	61	31	42	48	54	68
36	59	51	45	51	56	40	56	54	5
46	56	57	49	32	45	42	55	56	40
42	60	54	49	33	40	63	53	54	25
23	55	59	53	44	48	48	49	51	37
41	63	49	46	34	46	52	53	41	40

试对闭卷（ X_1 ， X_2 ）和开卷（ X_3 ， X_4 ， X_5 ）两组变量进行典型相关分析。

9.9 邓讷姆（Dunham）在研究职业满意度与职业特性的相关程度时，对从一大型零售公司各分公司挑出的784位行政人员测量了5个职业特性变量：用户反馈、任务重要性、任务多样性、任务特性及自主性，7个职业满意度变量：主管满意度、事业前景满意度、财政满意度、工作强度满意度、公司地位满意度、工种满意度及总体满意度。两组变量的样本相关矩阵为：

$$\hat{R}_{11} = \begin{bmatrix} 1.00 & & & & \\ 0.49 & 1.00 & & & \\ 0.53 & 0.57 & 1.00 & & \\ 0.49 & 0.46 & 0.48 & 1.00 & \\ 0.51 & 0.53 & 0.57 & 0.57 & 1.00 \end{bmatrix}$$

$$\hat{R}_{22} = \begin{bmatrix} 1.00 & & & & & & \\ 0.43 & 1.00 & & & & & \\ 0.27 & 0.33 & 1.00 & & & & \\ 0.24 & 0.26 & 0.25 & 1.00 & & & \\ 0.34 & 0.54 & 0.46 & 0.28 & 1.00 & & \\ 0.37 & 0.32 & 0.29 & 0.30 & 0.35 & 1.00 & \\ 0.40 & 0.58 & 0.45 & 0.27 & 0.59 & 0.31 & 1.00 \end{bmatrix}$$

$$\hat{R}_{12} = \hat{R}_{21} = \begin{bmatrix} 0.33 & 0.32 & 0.20 & 0.19 & 0.30 & 0.37 & 0.21 \\ 0.30 & 0.21 & 0.16 & 0.08 & 0.27 & 0.35 & 0.20 \\ 0.31 & 0.23 & 0.14 & 0.07 & 0.24 & 0.37 & 0.18 \\ 0.24 & 0.22 & 0.12 & 0.19 & 0.21 & 0.29 & 0.16 \\ 0.38 & 0.32 & 0.17 & 0.23 & 0.32 & 0.36 & 0.27 \end{bmatrix}$$

试对职业满意度与职业特性进行典型相关分析。

9.10 试对一实际问题进行典型相关分析。