

Problem 9.19

(1). $m = 3$ 时, PC 方法:

$$L_z = \begin{bmatrix} 0.97 & -0.11 & \\ 0.94 & & -0.31 \\ 0.95 & & 0.14 \\ 0.66 & 0.65 & 0.32 \\ 0.78 & 0.29 & \\ 0.65 & -0.62 & 0.43 \\ 0.91 & -0.19 & -0.31 \end{bmatrix}, \phi_z = \text{diag}(0.039, 0.013, 0.087, 0.045, 0.305, 0.012, 0.033)$$

MLE 方法:

$$L_z = \begin{bmatrix} 0.90 & 0.38 & \\ 0.78 & 0.60 & \\ 0.93 & 0.20 & \\ 0.73 & -0.12 & 0.67 \\ 0.69 & 0.23 & 0.17 \\ 0.76 & -0.13 & -0.64 \\ 0.76 & 0.61 & 0.11 \end{bmatrix}, \phi_z = \text{diag}(0.039, 0.034, 0.088, 0.005, 0.447, 0.005, 0.038)$$

(2). $m = 2$ 时, 用 PC 方法得到的 L_z :

$$\begin{bmatrix} 0.97 & -0.11 \\ 0.94 & \\ 0.95 & \\ 0.66 & 0.65 \\ 0.78 & 0.29 \\ 0.65 & -0.62 \\ 0.91 & -0.19 \end{bmatrix}$$

(3). $L = V^{1/2}L_z, \phi = V^{1/2}\phi V^{1/2}$, 结果见代码文件。

(4). 在 (1) 基础上, 用 varimax 因子旋转法。

$$L_z = \begin{bmatrix} 0.79 & 0.37 & 0.44 \\ 0.91 & 0.32 & 0.19 \\ 0.65 & 0.54 & 0.44 \\ 0.26 & 0.96 & \\ 0.54 & 0.47 & 0.21 \\ 0.30 & & 0.95 \\ 0.92 & 0.18 & 0.30 \end{bmatrix}, \phi_z = \text{diag}(0.039, 0.034, 0.088, 0.005, 0.447, 0.005, 0.038)$$

可见 L_z 发生了变化, ϕ_z 不变。

a). The specific variances = (0.039, 0.034, 0.088, 0.005, 0.447, 0.005, 0.038);

b). The communalities = (0.961, 0.966, 0.912, 0.995, 0.553, 0.995, 0.962);

c). Variance explained by 1st factor = 3.175;

d). $p = 2.01 \times 10^{-13}$.

(5). 用 regression 方法, 因子得分 $(-0.79, -0.36, -0.49)$.