

## 第十次作业

- (1) 利用定义式, 证明玻色子的产生和湮灭算符满足

$$[\hat{a}_i, \hat{a}_j^+] = \delta_{ij}, \quad [\hat{a}_i, \hat{a}_j] = 0, \quad [\hat{a}_i^+, \hat{a}_j^+] = 0$$

- (2) 利用玻色子产生和湮灭算符的对易关系以及单体波函数 $\psi_i(\xi)$ 的完备性, 证明场算符满足  $[\hat{\phi}(\xi), \hat{\phi}^+(\xi')] = \delta(\xi - \xi')$ 。

- (3) 证明关系式 $\hat{\phi}^+(\xi)|0\rangle = |\xi\rangle$ , 即场算符作用在真空态上得到的是广义坐标算符的单体本征态。(提示: 利用

$$\hat{a}_i^+|0\rangle = |\psi_i\rangle \text{ 以及 } \langle\xi'|\xi\rangle = \delta(\xi - \xi').)$$

- (4) 证明费米子产生和湮灭算符满足对反易关系

$$\{\hat{a}_i, \hat{a}_j^+\} = \delta_{ij}, \quad \{\hat{a}_i, \hat{a}_j\} = 0, \quad \{\hat{a}_i^+, \hat{a}_j^+\} = 0$$