泡力矩阵

预备知识 [轨道角动量](轨道角动量.docx)

**结论**

以1/2自旋角动量的z分量为基底, x,y,z三个分量的泡利矩阵为

  

对应的三个角动量分量算符为

  

**思路**

假设自旋角动量算符间的对易关系与轨道角动量算符相同. 确立基底, 得到满足对易关系的一般矩阵. 并规定其中的一组为标准形式, 即泡力矩阵.

用,,表示自旋角动量的算符, 假设三个算符之间满足与[轨道角动量](轨道角动量.docx)算符同样的关系, 即

 (1)

设的两个本征态为和, 且满足本征方程

 (2)

为了书写简洁, 定义算符 , ,  (3). 代入(2)式与(1)式得

 (4).

 (5)

以这两个本征态为基底, 将表示成矩阵的形式, 则有

 (6)

令, . 将(5)式的后两条用矩阵表示, 得

 (7)

令后两式中等号两边相应的对角元相等, 马上得到

 (8)

代入(7)的第一式, 得

 (9)

解得  (10)

由于是厄米矩阵,  (11), 所以. 一般地, 令 (12), 由(8),(10),(11),(12)得

   (13)

所以对任何实数, 上述三个矩阵都满足(5)式的关系. 习惯上, 令, 得

 (14)

这三个矩阵就叫做**泡利矩阵**.