**平均值公式**

2014/11/21

(未完成)

预备知识： [本征方程](#_本征方程_算符简介)；[测量理论](#_测量理论)

设某物理量对应任意算符为，若是的[本征函数](#_分离变量法简介)，则测量该物理量必定得到确定的值(对应的本征值)，但若不是的本征函数，如何预测测量结果呢?

本征方程具有正交和完备性，即任何波函数都可以表示成不同本征函数的线性组合．所以．设的本征值为．根据[测量理论](#_测量理论)，测到的概率为．而一旦系数被赋予了概率的意义，就要求．下面是证明

根据归一化条件，



注意两括号在相乘的时候，由正交性，交叉项的积分全部为零．又由于归一性，第二行提出常数后所有积分为1．

既然知道每个可能的测量值可能得到的概率，那么就可以计算平均值．

 (1)

若已知波函数但不知道，测量的平均值可以直接根据计算

 (2)

这是因为



虽然以上的推导是假设本征值是离散的，但是式2同样适用于连续本征值的情况．

(未完成)举几个平均值的例子，推导一下方差的公式．