**本征方程 算符简介**

2015/04/19

(未完成)

(对于动量和位置和势能算符, 先通过别的途径得到不含时的本征方程. 然后得到两个量的算符. 然后作为公设, 任何其他算符都通过经典关系得到对应的算符关系).

预备知识: [本征函数](#_分离变量法简介)

微观粒子每个可测量物理量都有对应的一组本征函数和本征值. 每个本征函数和本征值都满足一条对应的本征方程, 具有如下形式.

 (1)

其中是该物理量对应的算符. 量子力学中, 每个物理量对应一个算符, 通常在物理量的符号上面加“”表示对应的算符. 例如动量算符记为, 位置算符记为. 我们已经知道了位置和动量的[本征函数](#_分离变量法简介),.下面分别讨论

**动量算符**

已知动量的本征函数为 , 什么样的算符能满足动量的本征方程呢? 利用指数函数 的性质, 显然可以令

 可以满足上式. 因为.

**位置算符**

已知位置的本征函数为 , (为了证明, 假设与时间无关), 对应的本征值为.什么样的算符能满足呢? 利用[狄拉克delta函数](#_狄拉克delta函数) 的性质,  可以满足. 所以位置算符就是在原来的函数上乘以.

**势能算符**

由于势能的本征函数同位置的本征函数, 与位置算符类似, 势能算符为.

**能量算符**

位置算符和动量算符是量子力学中的最基本算符一对算符, 任意算符都可以通过与组合而成(但有时还需要). 以能量算符为例, 经典力学中机械能. 所以类比过来, 粒子的总能量算符(通常记为)就是 (但至于为什么这类比就正确呢? 其实我也不知道, 一般的教材也没有解释, 所以只能当成又一公设). 能量算符的特殊之处在于它与具体的势能分布有关. 所以能量的本征函数和本征值需要具体问题具体分析(见[定态薛定谔方程](#_定态薛定谔方程)).

### 本征方程 算符简介

2014/11/21

(未完成)

(对于动量和位置和势能算符, 先通过别的途径得到不含时的本征方程. 然后得到两个量的算符. 然后作为公设, 任何其他算符都通过经典关系得到对应的算符关系).

预备知识: [本征函数](#_分离变量法简介)

微观粒子每个可测量物理量都有对应的一组本征函数和本征值. 每个本征函数和本征值都满足一条对应的本征方程, 具有如下形式.

 (1)

其中是该物理量对应的算符. 量子力学中, 每个物理量对应一个算符, 通常在物理量的符号上面加“”表示对应的算符. 例如动量算符记为, 位置算符记为. 我们已经知道了位置和动量的[本征函数](#_分离变量法简介),.下面分别讨论

**动量算符**

已知动量的本征函数为 , 什么样的算符能满足动量的本征方程呢? 利用指数函数 的性质, 显然可以令

 可以满足上式. 因为.

**位置算符**

已知位置的本征函数为 , (为了证明, 假设与时间无关), 对应的本征值为.什么样的算符能满足呢? 利用[狄拉克delta函数](#_狄拉克delta函数)的性质,  可以满足. 所以位置算符就是在原来的函数上乘以.

**势能算符**

由于势能的本征函数同位置的本征函数, 与位置算符类似, 势能算符为.

**能量算符**

位置算符和动量算符是量子力学中的最基本算符一对算符, 任意算符都可以通过与组合而成(但有时还需要). 以能量算符为例, 经典力学中机械能. 所以类比过来, 粒子的总能量算符(通常记为)就是 (但至于为什么这类比就正确呢? 其实我也不知道, 一般的教材也没有解释, 所以只能当成又一公设). 能量算符的特殊之处在于它与具体的势能分布有关. 所以能量的本征函数和本征值需要具体问题具体分析(见[定态薛定谔方程](#_定态薛定谔方程)).