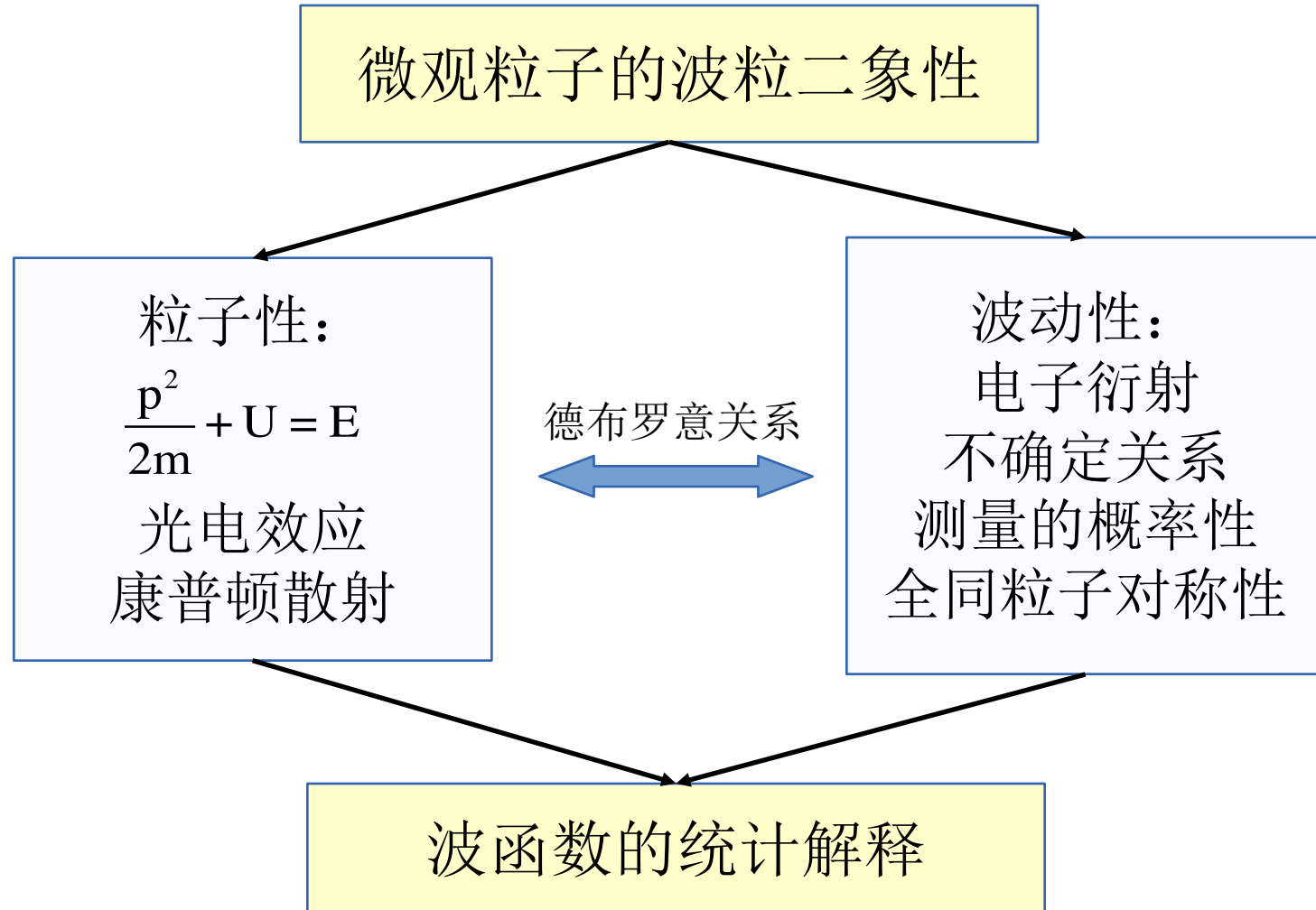
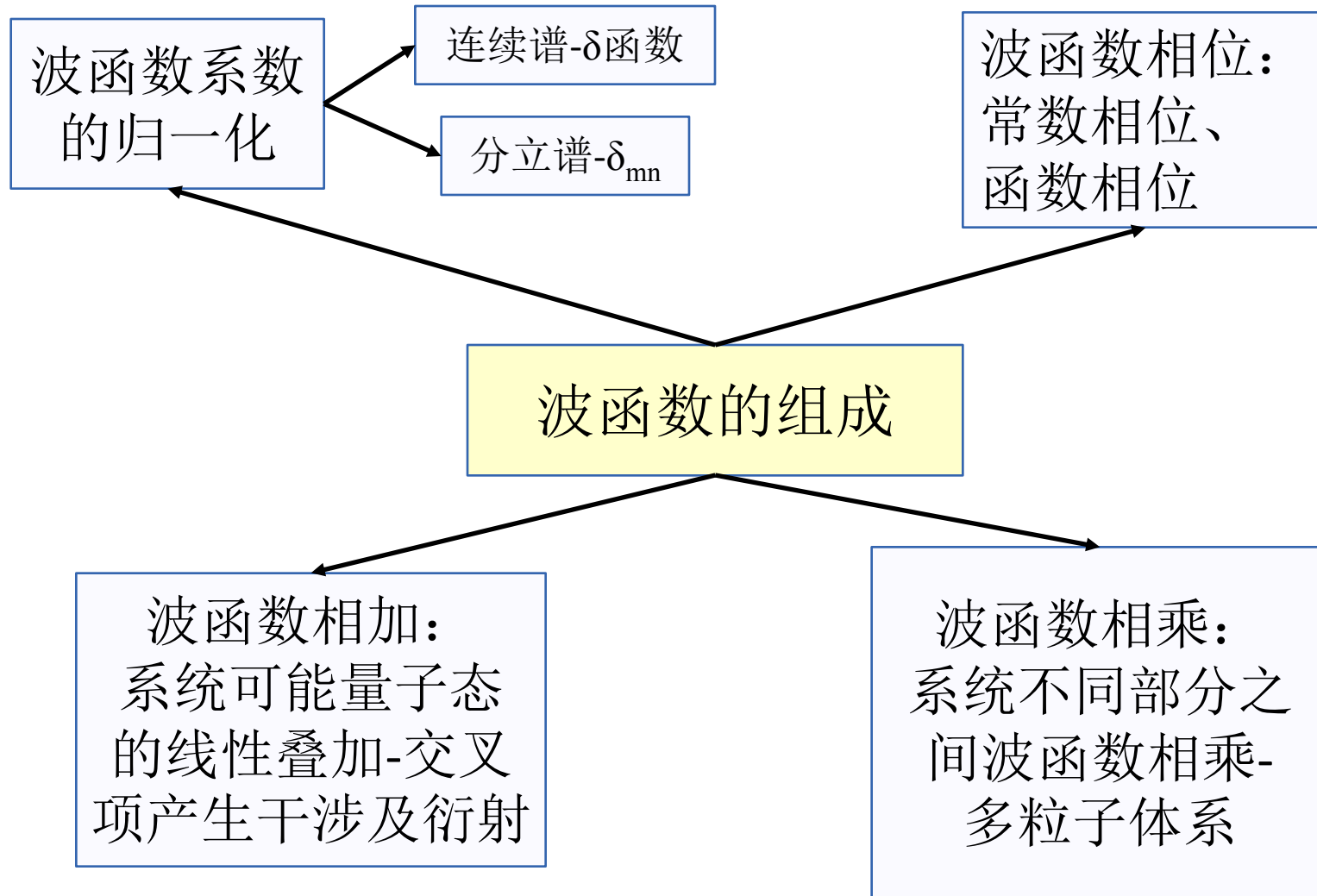


# 量子力学上半学期知识回 顾及习题讨论

# 量子力学上半学期知识点



# 量子力学上半学期知识点



# 量子力学上半学期知识点

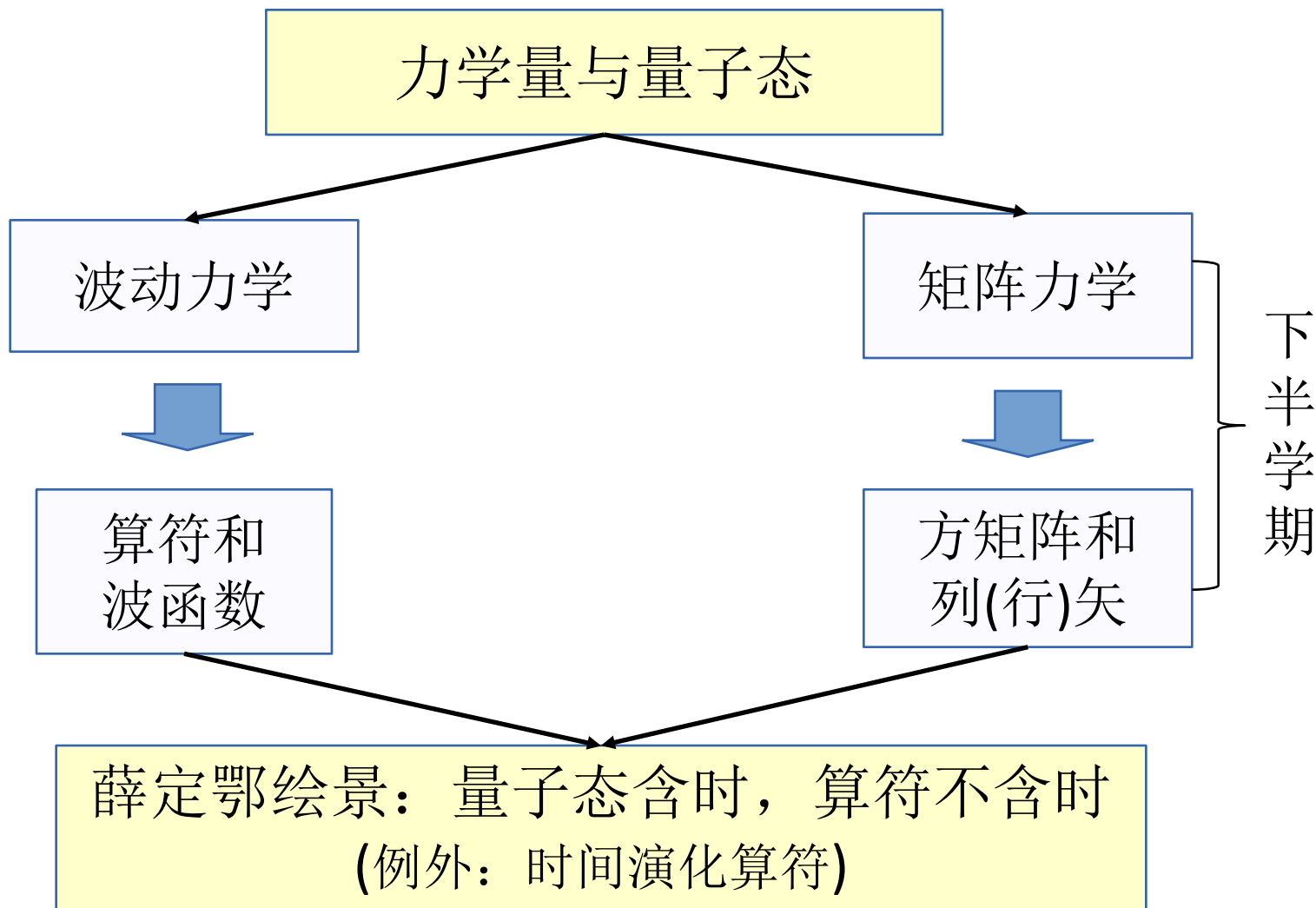
## 量子力学中的算符

```
graph TD; A[量子力学中的算符] --> B[单位算符]; A --> C[哈密顿算符]; B --> B1[复共轭算符]; B --> B2[转置算符]; B --> B3[厄密共轭算符]; B --> B4[厄密算符]; B --> B5[逆算符]; B --> B6[么正算符]; C --> C1[动量算符]; C --> C2[位置算符]; C --> C3[角动量算符]; C --> C4[时间演化算符]; C --> C5[时间平移算符]; C --> C6[空间平移算符]; C --> C7[空间转动算符]; C --> C8[空间反射算符]; C --> C9[粒子交换算符]; C --> C10[投影算符];
```

单位算符  
复共轭算符  
转置算符  
厄密共轭算符  
厄密算符  
逆算符  
么正算符

哈密顿算符  
动量算符  
位置算符  
角动量算符  
时间演化算符  
时间平移算符  
空间平移算符  
空间转动算符  
空间反射算符  
粒子交换算符  
投影算符

# 量子力学上半学期知识点



# 量子力学上半学期知识点

厄密算符和本征函数



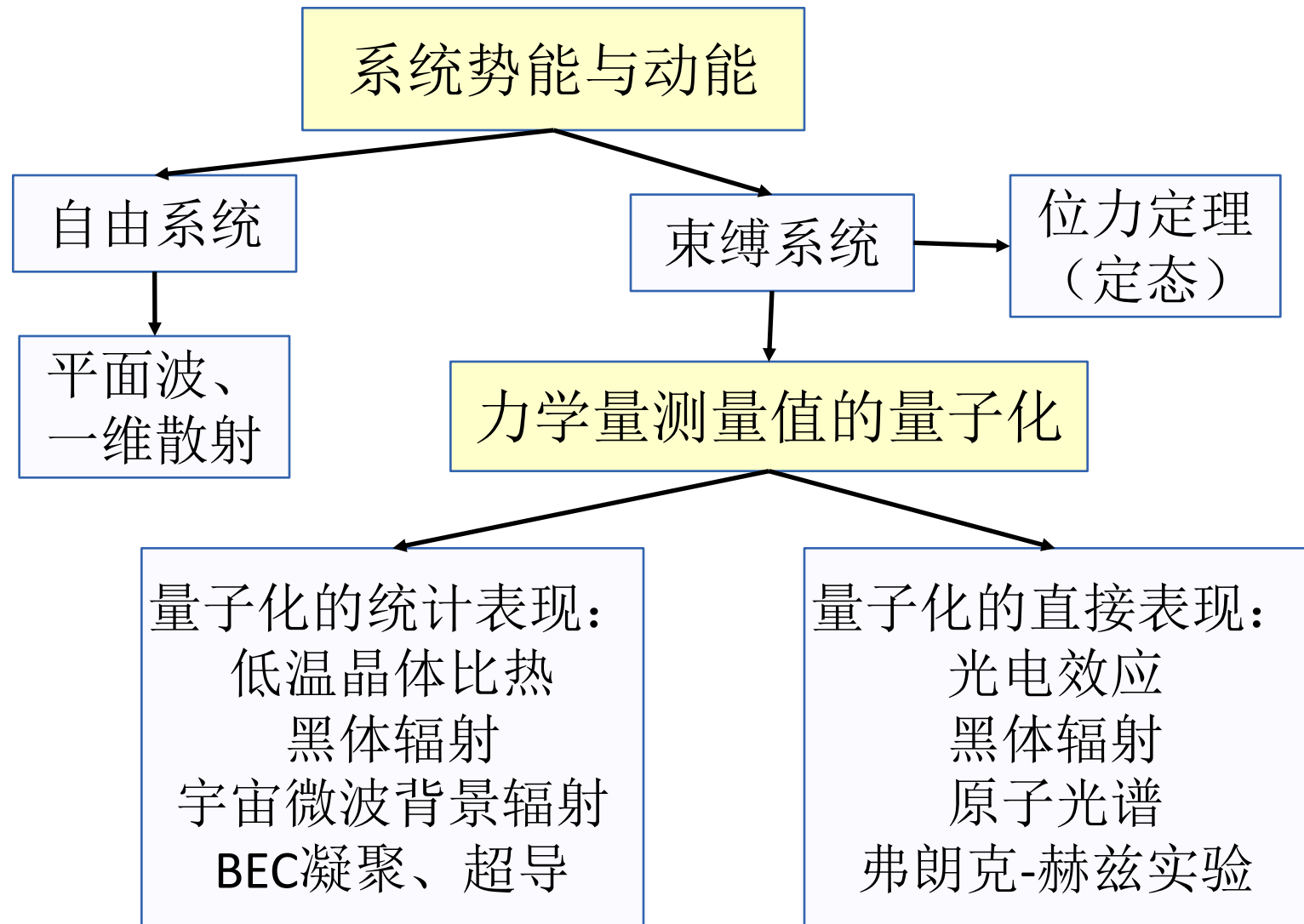
算符·本征函数=本征值·本征函数

能量简并-对  
易力学量完全  
集（一般等于  
系统自由度个  
数）

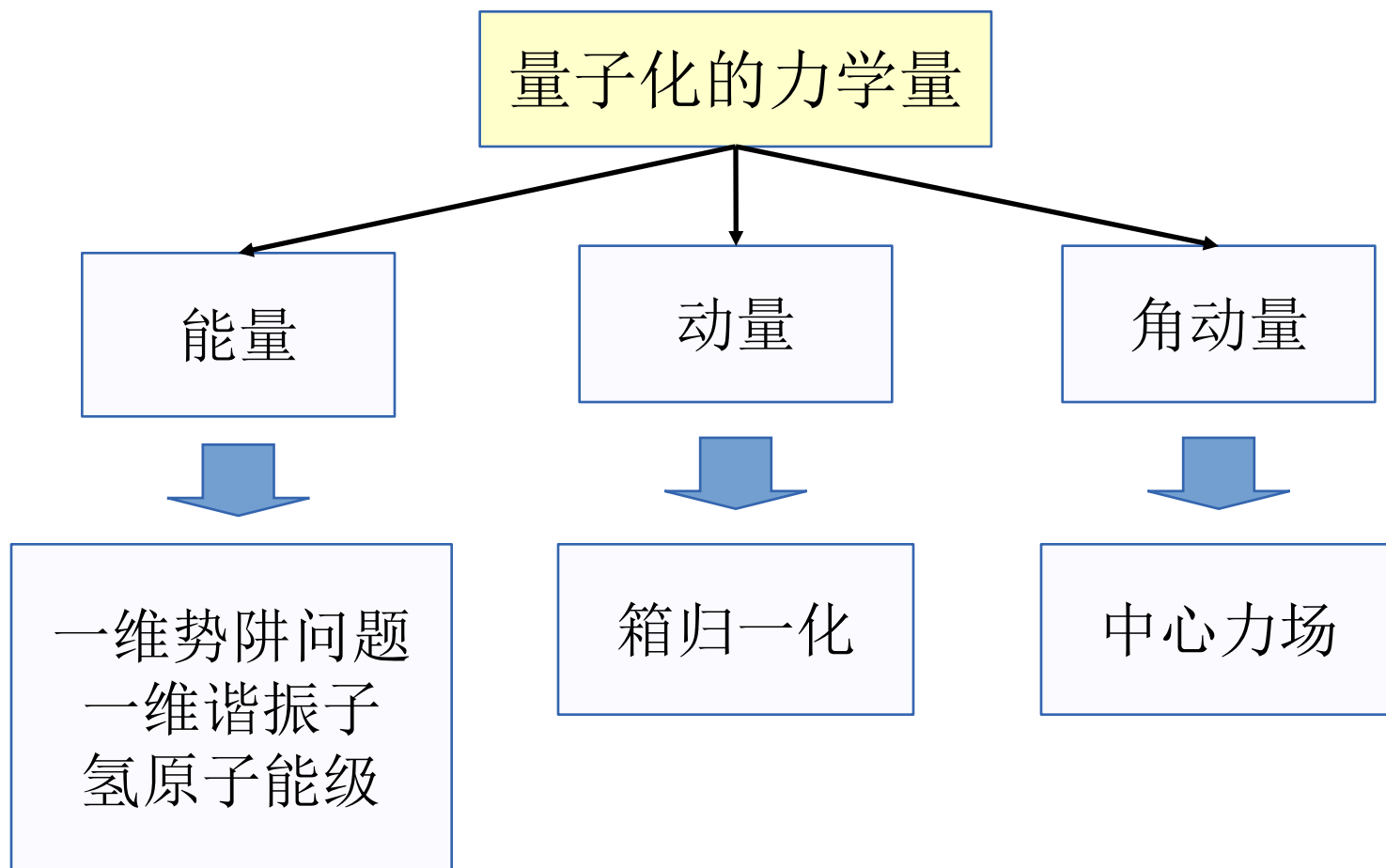
力学算符  
本征函数的  
完备性

算符对易-  
共同本征  
函数系

# 量子力学上半学期知识点

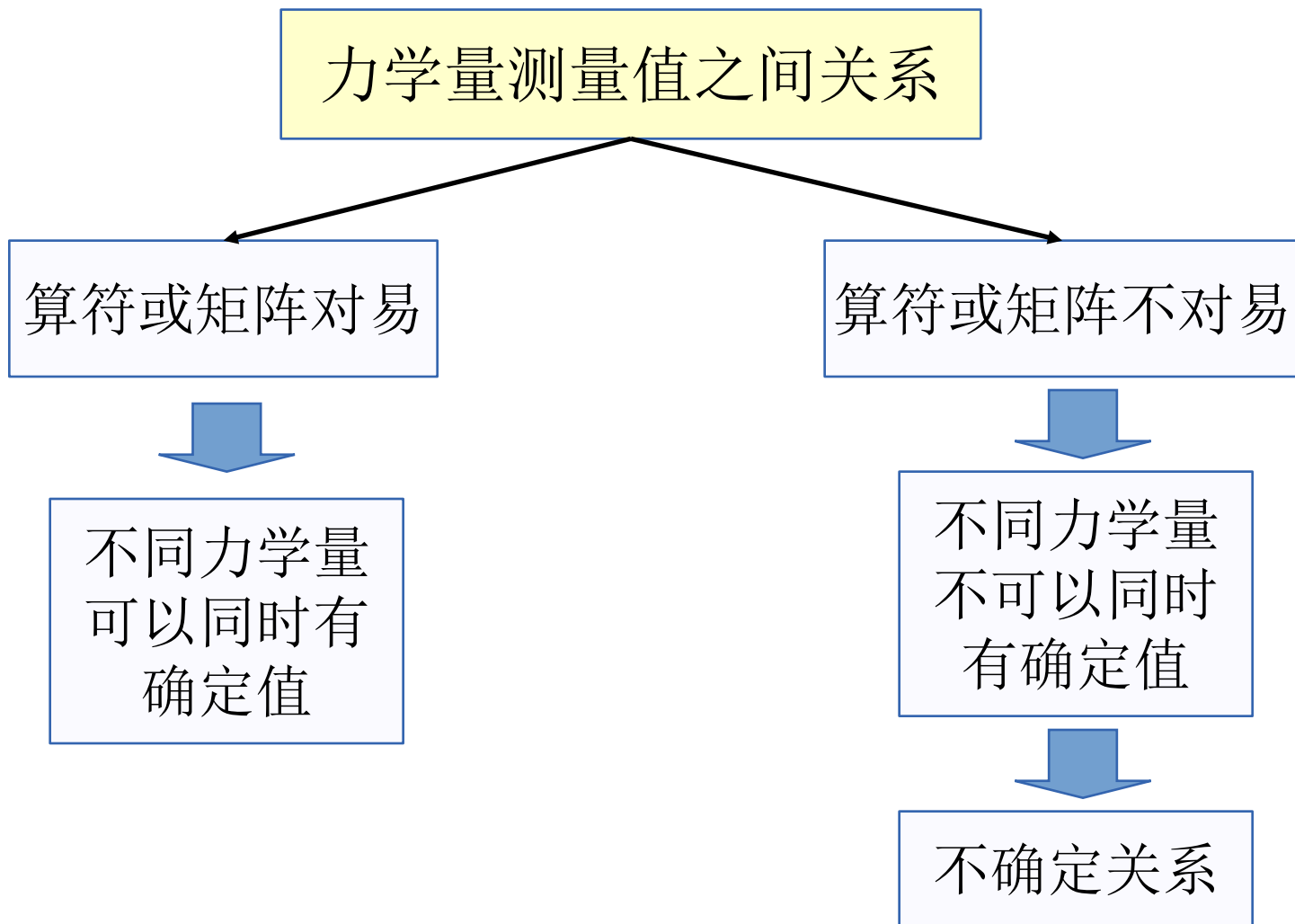


# 量子力学上半学期知识点





# 量子力学上半学期知识点



# 量子力学上半学期知识点

## 量子系统的时间演化

```
graph TD; A[量子系统的时间演化] --> B[量子态的时间演化]; A --> C[算符不含时, 算符的测量平均值和概率随时间变化]; B --> D[波函数按能量本征态展开 时间演化算符 |ψ(0)⟩ → |ψ(t)⟩]; C --> E[力学量平均值随时间变化、Ehrenfest定理];
```

量子态的  
时间演化

波函数按能  
量本征态展开  
时间演化算符  
 $|\psi(0)\rangle \rightarrow |\psi(t)\rangle$

算符不含时,  
算符的测量  
平均值和概率  
随时间变化

力学量平均值随时间  
变化、Ehrenfest定理

# 量子力学上半学期知识点

量子系统的不变性



量子系统么正不变：最基本的不变性



算符或量子态其一么正不变-量子系统对称性



每一种对称性背后都有一个守恒量

平均值不变

概率分布不变

时空对称性-能量、  
动量、角动量

内禀对称性-空间反射  
对称，粒子交换对称等

# 量子力学上半学期知识点

量子与经典

定态大量子数情况  
下量子趋向经典

动态情况下Ehrenfest  
定理向牛顿形式趋近

一维势阱问题  
一维谐振子  
氢原子能级

粒子性与波动性  
的分水岭、  
最小不确定态

# 书写规范

力学量测量值、算符、平均值： $F, \hat{F}, \bar{F}$

矢量、矢量算符： $\vec{F}, \hat{\vec{F}}$

概率和概率密度，动量和波数， $\hbar$  和  $h$ ，积分变量和积分参数区分，单位制说清楚（建议用SI），电荷电量（**e**代表负值还是正值说清楚），指明参数的含义（如正常质量还是约化质量）...