

回顾.

$$p = \frac{h}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{h}{p m c}$$

3. 微观粒子的波粒二相性.

电子波. 两种观点 →

① 某种实际结构 (电子是波包)

$$E = \frac{p^2}{2m}$$

$$E = \hbar \omega, \quad p = \hbar k$$

得 $\omega = \frac{\hbar k^2}{2m}$ 色散关系.

$$v_g = \frac{d\omega}{dk} = \frac{\hbar k}{m} = \frac{p}{m} \quad (\text{群速度})$$

$$= v_e \quad \text{电子速度.}$$

看似是自洽的.

但 $\frac{d^2\omega}{dk^2} = \frac{\hbar}{m} > 0$. 波包会变化 因此否定了这个模型.

② 大量电子的某种空间分布 构成电子波.

一电子也能衍射.

这两种认识还是以经典来解释微观

经典: 粒子有确定的[✓]质量[✓]电荷[✓]、~~轨道~~

波是物理量在空间有作周期性变化, 且满足叠加性原理.

量子, de. Broglie 波. 不对应实际物理量.

态叠加原理.

波粒二相性. 所有微观粒子都有确定质量、电荷、自旋、旋磁比等;

运动规律, 由复数形式波函数描写, 满足叠加性原理.

什么关系

量子力学基本假定.

无法从理论上严格证明.

正确与否, 只能由实验证明.

1. 几率波, 波函数基本解释.

Born. 1926. 物质波是刻画粒子在空间几率分布. (概率密度)

$\psi(r, t) \rightarrow |\psi(r, t)|^2 \rightarrow t$ 时刻, r 处体积元发现粒子的概率.

通常是复函数.

● 归一化. $\int |\psi|^2 dx = 1$

$\psi(x)$ 与 $\psi(x) \cdot C$. 对粒子而言,

$\psi(x)$ 与 $e^{i\theta} \psi(x)$ 相对概率分布是相同的.
也等价 经典波与实际物理量相对
系数就不同.

波函数数学要求. ① 平方可积, $\int |\psi|^2 dx$ 收敛.

② 单值性

③ 连续性.