

一、两点说明

①对光子，可由 $E = h\nu$ 推出 $\lambda = \frac{h}{p}$ (因为 $c = \lambda\nu$)

对一个有静止质量的实物粒子， $\lambda = \frac{h}{p}$ 和 $\nu = \frac{E}{h}$ 是两个独立的关系式

②宏观物体也有波粒二象性，但因其波长太短，无法观测到其波动性。

即德布罗意关系在宏观物体上体现不出来。

二、测不准关系的表述和含义

$\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$ 当粒子被局限在 x 方向一个有限范围 Δx 时，它

所相应的动量分量 Δp_x 必然有一个不确定的数值

范围，两者的乘积 $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$

$\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}$ 若一粒子在能量状态 E 只能停留 Δt 时间，那么在这

段时间内粒子的能量状态并非完全确定，它有一个

弥散 $\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}$

测不准关系来源于波粒二象性。