**第6章 波粒二象性**

**第2节 实物粒子的波粒二象性**

1.德布罗意波（物质波））：每一个运动的粒子都有一个对应的波，而且粒子的能量*E*与相应的波的频率之间的关系为 ，粒子的动量*p*与相应波长之间的关系为 ，这种与实物粒子相联系的波称为物质波或德布罗意波。

2.物质波的实验验证

（1）实验探究思路： 、衍射是波特有的现象，如果实物粒子具有波动性，则在一

定条件下，也应该发生干涉或衍射现象。

（2）实验验证：1927年戴维森和汤姆孙分别用单晶和多晶晶体做了电子束衍射的实验，得

到了电子的衍射图样，证实了电子的 。

（3）除了电子以外，人们陆续证实了中子、质子以及原子、分子的波动性，对于这些粒子，德布罗意给出的和关系同样正确。

（4）电子、质子、原子等粒子和光一样，也具有 性。

3.不确定性关系

（1）定义：在宏观世界中，一个物体的位置和动量是可以同时 的；在微观世界中，粒子的位置和动量 同时确定，这种关系称为不确定性关系，也称为海森堡不确定性关系。

（2）表达式：∆*x*∆*p*≥，其中∆*x*为粒子位置的不确定范围，∆*p*为在x方向上动量的不确定范围，*h*是普朗克常量。

示例

1.下列关于微观粒子的波粒二象性的认识，错误的是( )

A.由概率波的知识可知，因微观粒子落在哪个位置不能确定，所以粒子没有确定的轨迹

B.由概率波的知识可知，因微观粒子落在哪个位置不能确定，再由不确定性关系知粒子动量将完全确定

C.大量光子表现出波动性，此时光子仍具有粒子性

D.波动性和粒子性，在宏观现象中是矛盾的、对立的，但在微观高速运动的现象中是统一的

2.（多选）根据不确定性关系∆*x*∆*p*≥，判断下列说法正确的是( )

A.采取办法提高测量∆*x*精度时，∆*p*的精度下降

B.采取办法提高测量∆*x*精度时，∆*p*的精度上升

C.∆*x*与∆*p*测量精度与测量仪器及测量方法是否完备有关

D.∆*x*与∆*p*测量精度与测量仪器及测量方法是否完备无关