



## 6.2.3 磁量子数和自旋量子数

---

天津大学

邱海霞



# 磁量子数 $m$ (magnetic quantum number)

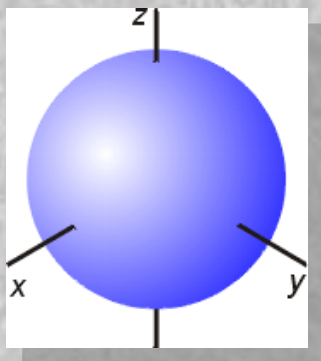
$m=0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm l$ , 共 $2l+1$ 个取值

决定原子轨道的空间取向, $m$ 有几个可能的取值, 原子轨道就有几种空间取向

例:  $s$  轨道

$$l = 0, m = 0$$

$m$  一种取值, 空间一种取向, 一条  $s$  轨道



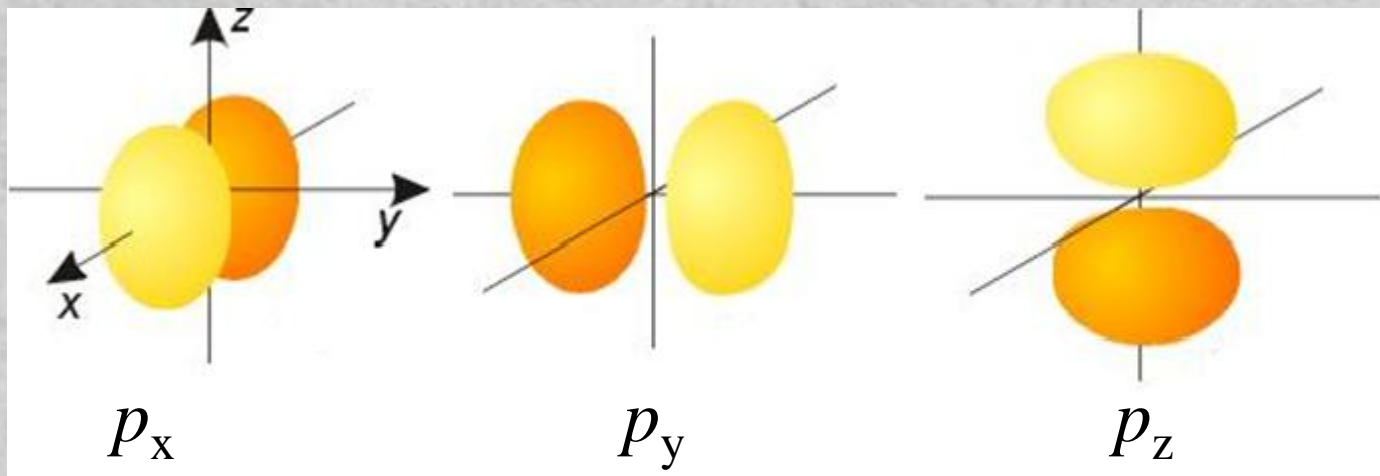




# $p$ 轨道

$$l = 1, m = +1, 0, -1$$

$m$  3种取值, 3种取向, 3条 $p$  轨道

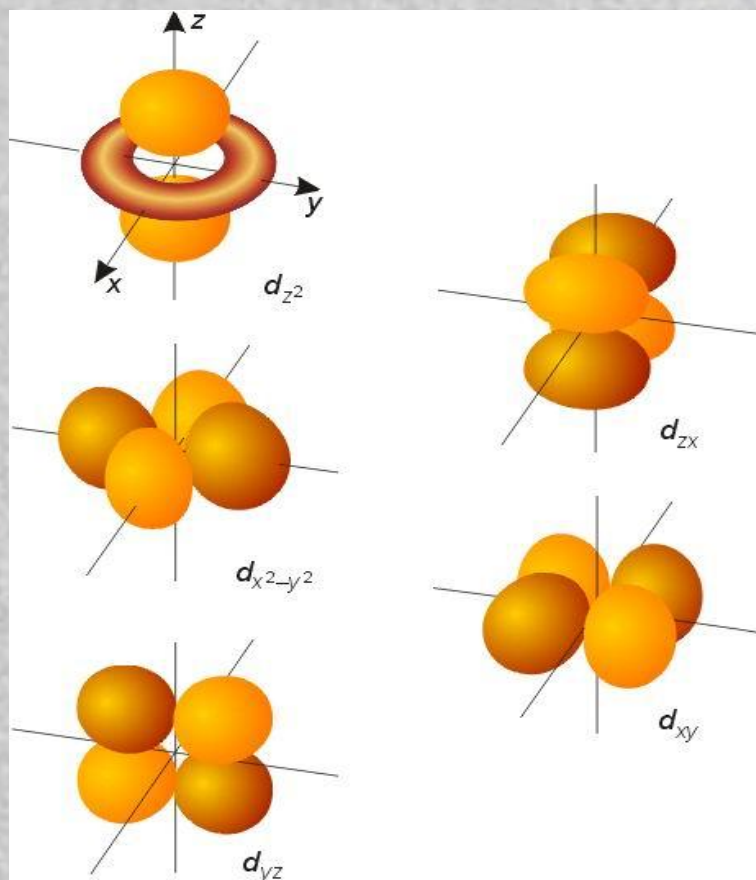




# $d$ 轨道

$$l = 2, \quad m = 0, \pm 1, \pm 2$$

$m$  有5种取值, 5条d轨道



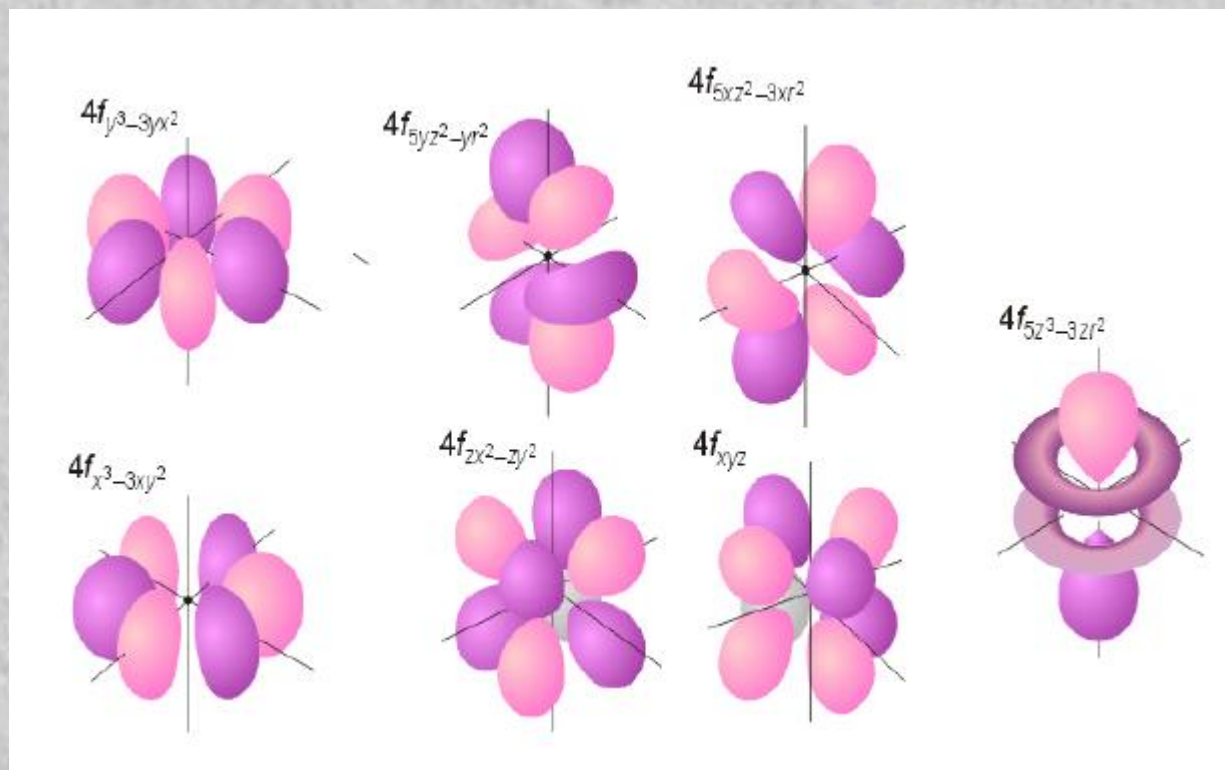




# $f$ 轨道

$$l = 3 \quad m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3$$

$m$  有7种取值, 7条 $f$  轨道





# 等价轨道

无外加磁场时， $m$ 与能级无关

等价轨道(简并轨道)

$n, l$  相同， $m$ 不相同的轨道

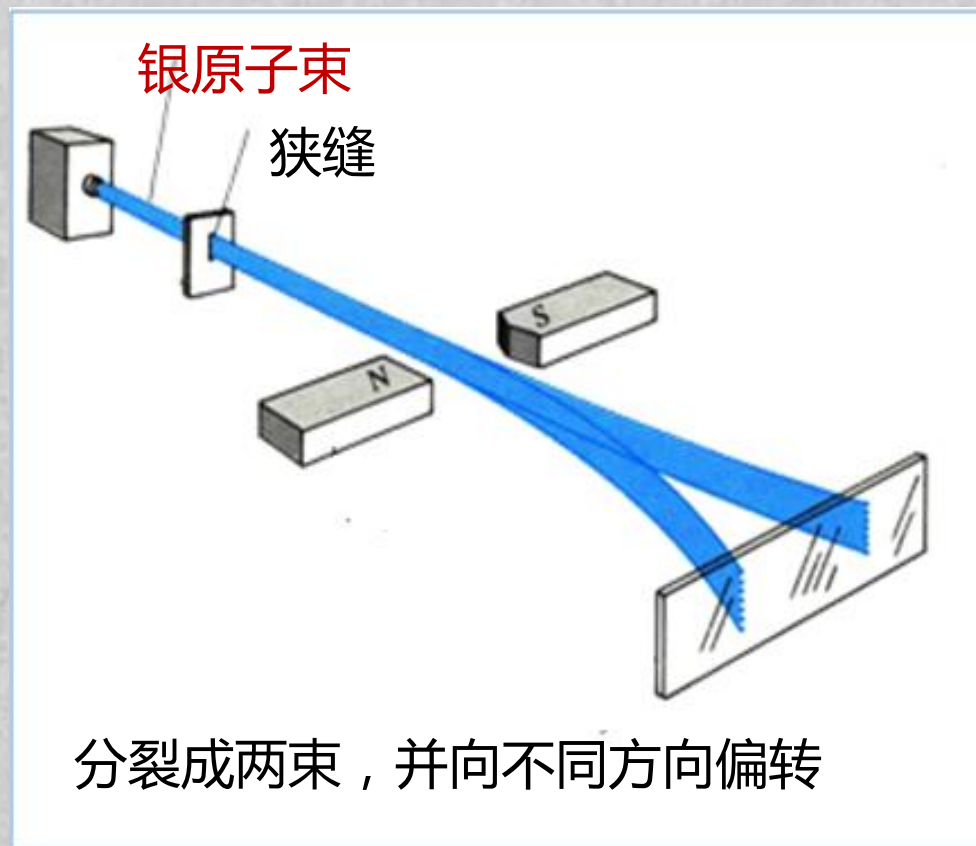
比较下列轨道的能级

$$2p_x = 2p_y = 2p_z$$



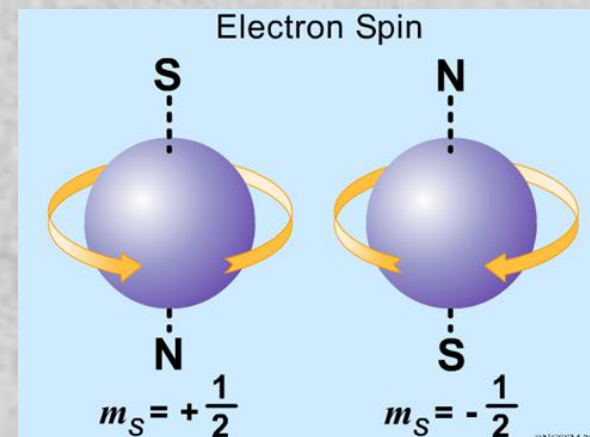


# 自旋量子数 (spin quantum number)



1925年，荷兰物理学家乌楞贝克提出

电子除了有轨道运动外，还有自旋运动



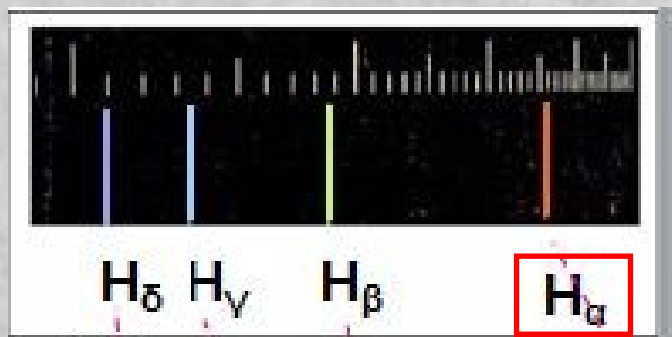
自旋量子数  $m_s$   $\pm \frac{1}{2}$   
 $+\frac{1}{2}$  用  $\uparrow$  表示  $-\frac{1}{2}$  用  $\downarrow$  表示



# 四个量子数

$m_s$  实验获得，描述电子的自旋运动

电子自旋是氢原子光谱产生精细结构的主要原因



是由若干条彼此靠的很近的谱线形成

描述原子轨道： $n, l, m$

描述原子轨道上运动的电子： $n, l, m, m_s$