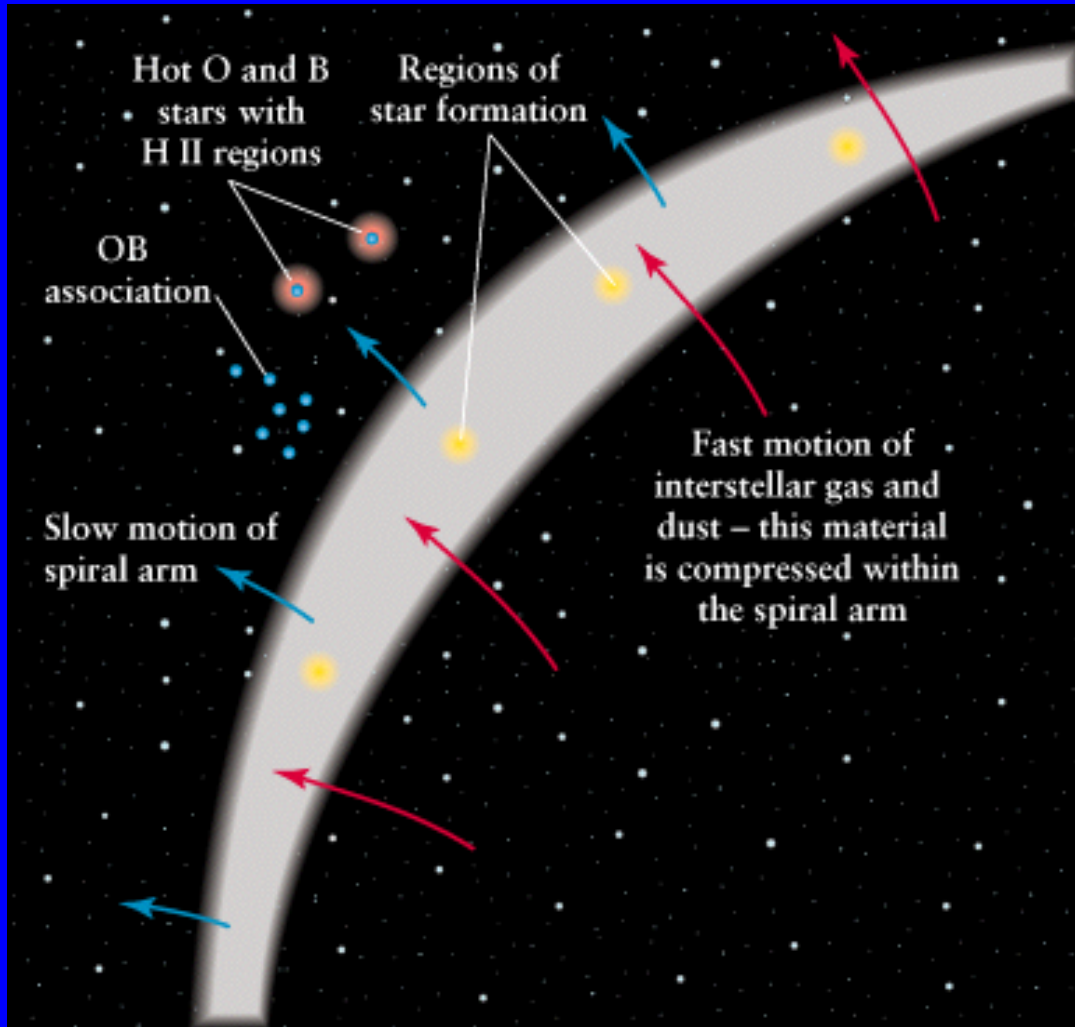


# 星系的螺旋狀結構 (The Grand Design)





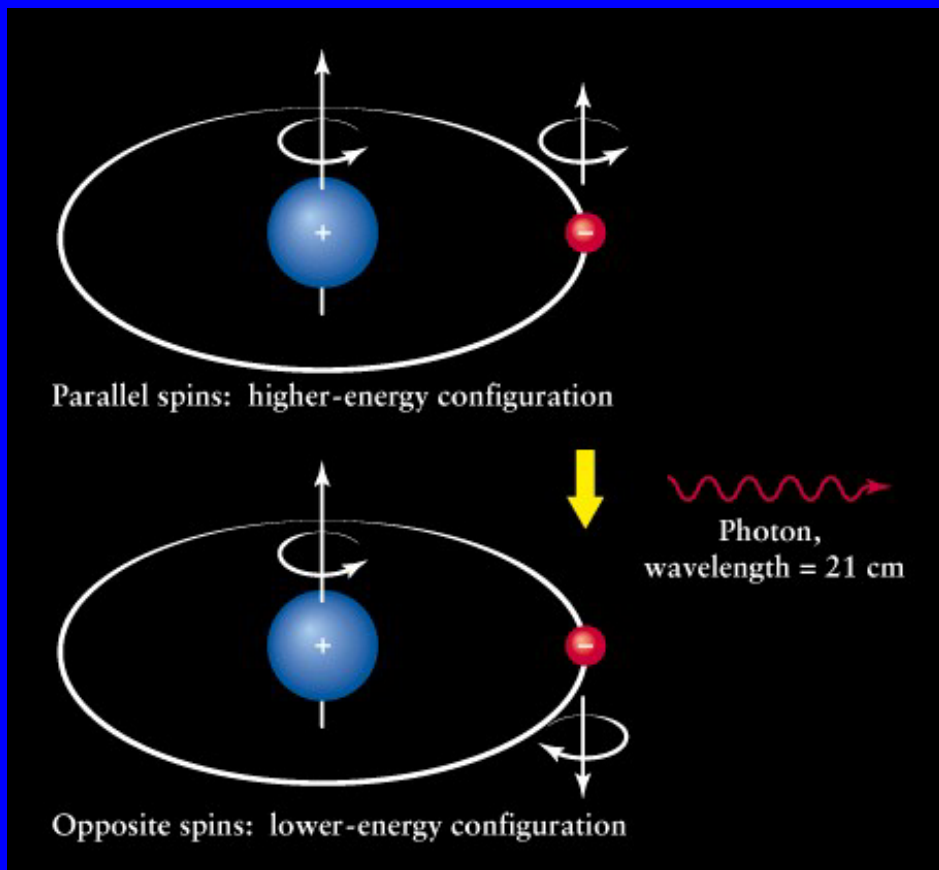
螺旋結構與  
星球、雲氣  
都繞著銀河  
中心旋轉，  
但是螺旋結  
構繞行速度  
慢



星際雲氣經過螺旋臂區域（密度較高），受到擠壓後，形成恆星

# 如何利用電波輻射偵測氫原子？

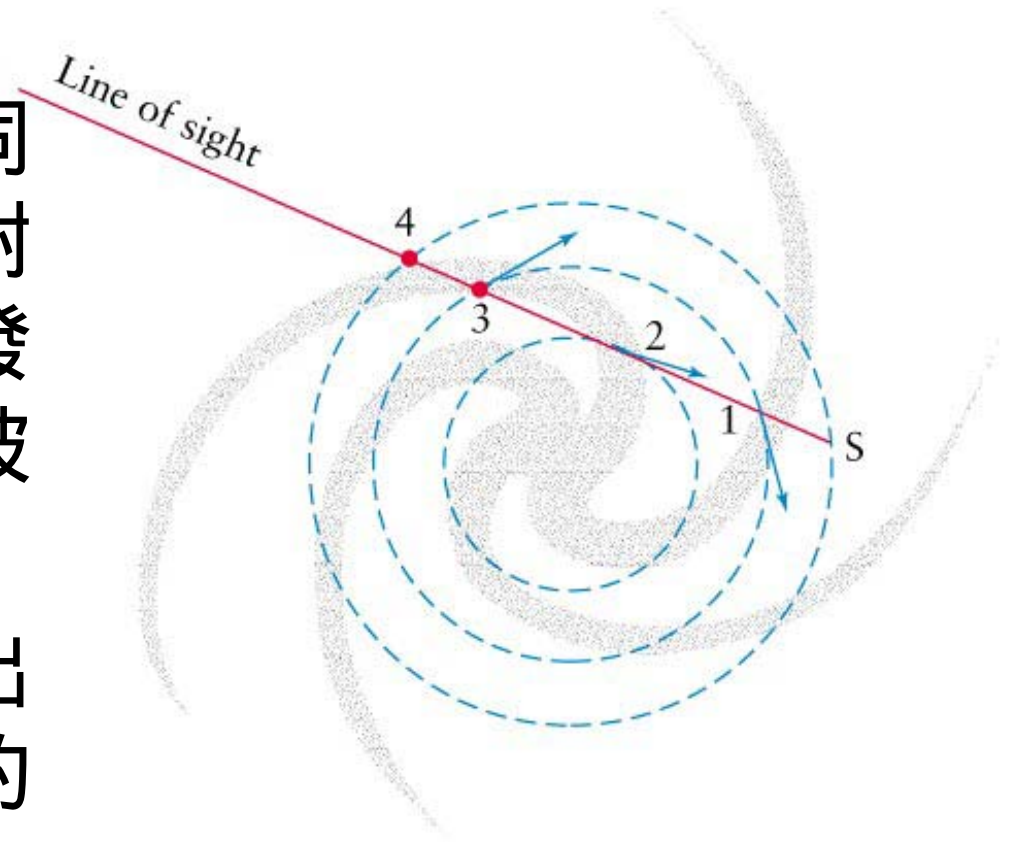
電子與質子有如小型的自轉 (spin) 磁鐵，它們的自轉方向不是相同就是彼此相反。



- 當原子從 parallel 狀態，變成 anti-parallel 狀態 (hyperfine structure)  
原子放出這兩種自轉狀態的 (微小) 能量差，這種光子的波長相當於 21 公分
- 在 1951 年首先偵測到星際氫氣的 21 公分輻射
- 銀河系中不同位置的氫氣雲氣運動狀態不同 21 公分輻射波長稍許不同  
描繪出銀河系裡氫氣雲分佈的情形  
銀河系在旋轉 (galactic rotation):  
differential rotation

# 利用21公分電波輻射探討銀河盤面結構

- 銀盤在自轉，不同位置與觀測者相對速度不同，因此發出的21公分輻射波長稍有不同
- 利用此原理繪製出銀河盤面上氫氣的分佈



# Spiral Galaxy M83 在可見光（左） 與電波波段（右）的影像

