



## 有關恆星

### ● 傅俊結\*

恆星是我們這個宇宙中很重要的一個發光星體，它藉由其核心中所發生的核融合反應來產生能量，用這些能量來孕育每一個文明的誕生，供給這個文明發展所需要的一切。它形成於星際分子雲中，這些分子雲由氫氣和塵埃組成。當分子雲受到外部觸發或重力作用時，開始崩潰和收縮。隨著密度增加，形成了稱為原恆星的核心。核心的溫度和壓力不斷上升，最終引發核融合反應，新恆星誕生。我們的恆星，太陽，就是我們地球一切的父母。日本長崎和廣島的原子彈爆炸跟太陽中心核融合反應比較起來，簡直是小巫見大巫，恆星像太陽這種，其核融合反應就是將輕元素轉變為更重的元素，並釋放出大量能量。在核反應過程中，恆星的光度和溫度取決於其質量，質量越大的恆星通常更亮、更熱，而恆星的分類就是根據其亮度的光譜特徵和表面溫度來分類。

大部份的恆星是屬於所謂的主序星，我們目前的太陽就是一顆主序星的恆星，主序星的恆星其內部的核融合反應已經處於穩定的階段，將氫轉變為氦，其內部溫度高達數百萬度，恆星的整個生命過程，大部份的時間屬於這個主序星的階段。隨著時間的演進，當恆星內部的核燃料耗盡時，恆星的命運隨著它的質量大小不同，會有不同的狀態。首先，恆星會進入一個劇烈的爆炸，稱為超新星爆炸，這種爆炸極其明亮劇烈恐怖，不是我們人類日常生活可以想像的爆炸，爆炸過程中所發射的電磁輻射經常能夠照亮其所在的整個星系，並可能持續好幾週，甚至好幾個月，甚至好幾年才會逐

\* 傅俊結，南臺科技大學電子工程系副教授



漸衰減，在中國的宋朝時代，歷史上就記錄過這樣一次的爆炸，即使在白天，遙遠的宇宙天空，人們仍可以肉眼看到劇烈的亮光。

恆星經過超新星爆炸這個階段之後，形成所謂的紅巨星或超巨星，然後隨著恆星質量的不同，還有其他因素，恆星進入末期的演化狀態，超巨星就會變成白矮星或者中子星，甚至變成黑洞。黑洞是一種極緊緻的天體，其引力非常強大，大到光線都無法從黑洞中跑出來，而中子星則是恆星爆炸之後，由其核心殘骸所形成的。我們這個宇宙中到底有多少顆恆星呢？這實在是難以估計，相信科學家目前也不曉得。光講我們所在的本銀河系就好了，根據天文學家的計算估計，我們所在的這個銀河系中，恆星的數量大約有 100 至 4000 億顆，如果以數學家的嚴格眼光來看，這個估計範圍，100 億到 4000 億，實在是太誇張了，這是一個非常大的範圍。這個數字是目前人類基於對銀河系結構、質量和恆星形成率的理解，並通常是通過間接方法所能估算的，例如對星光的觀測和模擬。也許隨著將來技術和人類知識的增長，和更多觀測數據的收集，人類對銀河系中恆星數量的估計可能會更加精準。

在這本銀河系幾百億幾千億顆的恆星中，跟我們最有關係的當然就是太陽這一顆，它提供了地球上所有生命所需的光和熱。太陽主要由核心、輻射帶、對流帶、光球和日冕組成。核心是太陽的能量產生中心。太陽內部的輻射帶是高密度的氣體層，而對流帶是氣體由核心向表面流動的區域。太陽已經存在了大約 45 億年，但現在的生命狀態還是一顆穩定的主序星階段，質量大約是地球質量的 33 萬倍，直徑約為地球的 109 倍，太陽的光譜顯示它主要由氫和氦以及其他微量元素組成，核心溫度高達數百萬度，並在核心進行核融合反應，氫原子核不斷融合成氦原子核，釋放出大量的能量，以提供光與熱。太陽的外層大氣稱為日冕，它的極熱氣體形成所謂的太陽風，這個太陽風會向太陽系中噴射帶電粒子，當這太陽風的噴發過於激烈時，會影響地球上我們的通訊系統以及設施，導致通訊產生干擾。太陽表面存在著太陽黑子、太陽斑和日冕質量拋射等活動。這些活動是由太陽的磁場產生的，磁場會定期經歷週期性變化，大約每 11 年進行一次極大值和極小值之間的循環。就跟人的生老病死一樣，太陽也會有死的一天，也就是它進行核反應所需的燃料爆炸殆盡的一天。不過我們並不需要去擔心哪一天，那時的人類應該沒有在地球上了，早就移民去其他的星球了，不然的話，



那時的人類也會全部被太陽的爆炸所完全毀滅的，而且那個時間的到來，根據天文科學家的計算還要 50 億年，所以呢？珍惜當下，好好活下去，不用去擔心那麼遙遠的事情，不過人類的知識文明還是要往前前進，所以一定還會有科學家繼續研究這種看似無聊的 50 億年後的事情。50 億年後，太陽已經變成一顆沒有什麼意思毫無趣味的白矮星了。



