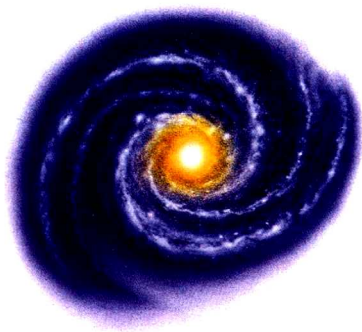


自然珍藏系列

天文觀星圖鑑

伊恩·里德帕斯 著



星圖繪製

格林威治天文台



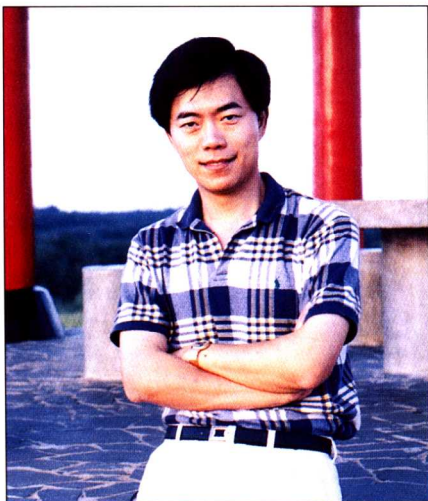
貓頭鷹出版社

審定序

無怨無尤，露立終宵，只為星空之美

張維新

天文學，是一門最富有人文氣息的基礎科學，這是因為自古至今，隨著天文學的發展，人們不斷的創造和更新自身的宇宙觀。它也是一門和人類關係最密切的自然科學，這是因為日月星辰的運行，我們抬頭就可以看得見。天文學雖然如此重要，但另一方面，它卻又如此地迷人：在靜靜的星空下，觀賞天體的運行，是一件令許多人十分著迷的事情。



我曾經和數位研究生同往澳洲國立大學天文台進行研究觀測，同行的學生夜半偷閒，帶著自己的望遠鏡和攝影器材，到天文台左近的空地上做天文攝影。我中夜得空，踱出圓頂之外，只看到同學在零度以下的嚴寒裡，包裹緊密，兀自守著緩緩移動，正追蹤著星體運行的望遠鏡，竟夜不寐，露立終宵，但卻無怨無尤，那時才知天文觀星入人之深，竟有如此者。

然而回國這些年來，每當對大眾或學生作天文通俗演講，之後總有人問，何處可以找到天文入門以及夜空觀星的中文參考資料，這時卻常無詞以對。自己手邊的原文參考資料雖多，但對一般大眾卻幫不上忙，因此看到貓頭鷹出版社能夠翻譯出版英國DK公司的《天文觀星圖鑑》(Stars and Planets)，感到十分欣慰。該書於1998年在英國出版，原名雖然是「恆星和行星」，但卻絕

不僅止於一本描述星座圖案以及行星位置的天文年鑑。這本書一開始，先就恆星及太陽系行星的形成過程和物理機制，做了基礎的介紹，雖然簡要，但相當深入，不僅可以幫助業餘的觀星者，提升天文物理層次上的瞭解，即使對專業的科學工作者而言，也是相當方便的參考資料。接下來的星座介紹，圖文並茂，除了星座的實拍圖片外，這個星座中的特殊天體，也會隨附照片。每個星雲或星團，都有特殊註記，標明是否肉眼可見，或需藉助望遠鏡，資料清楚，對初入門的觀星者，尤其方便。全書最後的每月星空，可以讓觀星者無論在一年中的那個月，都可以隨時對照星空，找出觀測的天體，或學著辨認星座。

原書印刷精美，但中文版也不遑多讓，尤其可貴的，是原書繁複的星名星座的標定，在中文版仔細的編校下，能夠原樣呈現。貓頭鷹出版社的編校人員，甚至找出原書的數處錯誤，加以訂正，編校工作的細心，尤屬難得。

受邀審定並寫序，讓我能多次反覆翻閱這本書，這個過程已經對自己的教學研究工作助益良多。而我更希望這本書中文版的發行，能對台灣的天文界——無論專業或業餘——產生更大的幫助。

1999年4月序於中央大學天文研究所

孫維新

美國加州大學洛杉磯分校天文學博士

1989年進中央大學執教至今，曾任天文研究所所長。致力推廣天文教育，經常於報章發表科學小品，參與天文教學節目製作。

專長：活躍星系核及類星體、太陽物理和太空儀器應用



SWT 86/05



“A Dorling Kindersley Book”

www.dk.com

天文觀星圖鑑

Original title : Stars and Planets

Copyright © 1998 Dorling Kindersley Limited, London

Text copyright © 1998 Ian Ridpath

Chinese text copyright © 1999 Owl Publishing House

All rights reserved.

特別注意

以任何型式的光學儀器觀察太陽，都有可能造成失明。
如有讀者不顧忠告，後果請自行承擔，本書作者及出版者恕不負責。

審定 孫維新(中央大學天文研究所)

翻譯 陳心維

編輯總監 謝宜英 / 執行主編 王原賢

校對 江嘉瑩 / 協力 方振興

電腦排版 李曉青 謝宜欣

行銷企劃 黃文慧 陳金德 鄭麗玉

發行人 蘇拾平

創辦人 郭重興

出版 貓頭鷹出版社

發行 城邦文化事業股份有限公司

台北市愛國東路100號1樓

讀者服務專線 (02) 2396-5698

<http://www.cite.com.tw>

郵撥帳號 18966004 城邦文化事業股份有限公司

香港發行所 城邦(香港)出版集團

電話：852-25086231 傳真：852-25789337

新馬發行所 城邦(新馬)出版集團

電話：603-90563833 傳真：603-90562833

印製 海王印刷事業股份有限公司

初版 1999年5月 / 初版21刷 2002年2月

定價 新台幣420元

(英文版工作人員)

Project Editor Peter Frances

Project Designer Helen Taylor

DTP Designer Rob Campbell

Picture Research Angela Anderson,

Robin Scagell

Production Controllers Michelle Thomas,

Alison Jones

Managing Editor Jonathan Metcalf

Managing Art Editor Peter Cross,

Steve Knowlden

ISBN 957-9684-69-3

有著作權 · 翻印必究

目錄

序論 • 6

作者序 6

如何使用本書 7

宇宙 8

恆星 10

恆星家族與變星 12

太陽系 14

天球 16

星名與命名規則 18

觀星 20

雙筒鏡與望遠鏡 22

天文攝影 24



太陽系 • 25

如何使用本章 25

太陽 26

水星 29

金星 32

地球 36

月球 38

火星 42

木星 46

土星 50

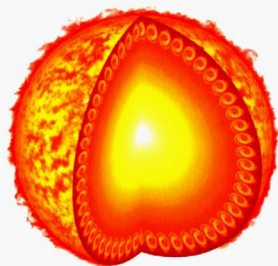
天王星 54

海王星 56

冥王星 58

彗星與流星 60

小行星與隕石 62



星座 • 63

如何使用本章 63

星座便覽 64



每月星空 • 142

如何使用本章 142

一月 144

二月 150

三月 156

四月 162

五月 168

六月 174

七月 180

八月 186

九月 192

十月 198

十一月 204

十二月 210

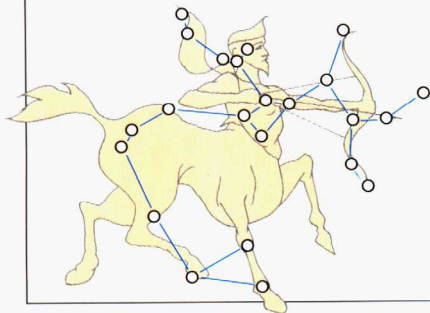


名詞釋義 216

中文索引 219

英文索引 230

台灣地區天文資源 240



作者序

當太陽西沉、天色昏暗，夜空浮現令人驚奇的事物：太陽系的行星，

銀河系的恆星、星團與星雲，還有極為遙遠的星系。這些天體有的可以用肉眼看到，若用雙筒鏡或小型望遠鏡可以發現更多。

本書將一一說明觀測的方法。

天文學是公認最古老的科學，但是近年來太空探測計畫及太空望遠鏡不斷有所進展，所以天文學也算極為現代的一門科學。

古代天文學

早在數千年前，古代的中東地區就開始認真地研究天空，到了2000年前的希臘達到高峰。當時的人認為恆星與行星是天空中神祕的光點，把地球當作宇宙的中心，這種觀點到了16世紀，受到波蘭天文學家哥白尼的挑戰。哥白尼認為地球只是一顆行星，所有的行星都繞著太陽運行。這個劃時代的見解到了下個世紀，義大利人伽利略用他自己發明的望遠鏡加以證實。德國數學家刻卜勒經過研究，推斷行星軌道是橢圓形。英國科學家牛頓以萬有引力解釋這些軌道的運動。

現代天文學

從17世紀牛頓的時代開始，人類就已經認識到滿天星斗其實是遠方的太陽。但是要到20世紀，由於美國天文學家哈伯的工作成果才知道：我們所在的銀河系只是無數的星系中的一個，而整個宇宙似乎從百億年前大爆炸以來一直在擴張。更因為核子物理學的發展，才明白恆星產生能量發光的機制。



擎天神

擎天神托住天球，上面有古希臘人的星座。

觀星

以現代的發展來看，天文學是業餘人士用普通設備就能夠作出實際貢獻，絕無僅有的一門科學。譬如觀測變星亮度的變化，記錄流星雨，追蹤火星、木星、土星的大氣風暴等。如果運氣好的話，還可能發現爆炸的恆星(新星)及彗星。希望本書的讀者都能有這樣的新發現。

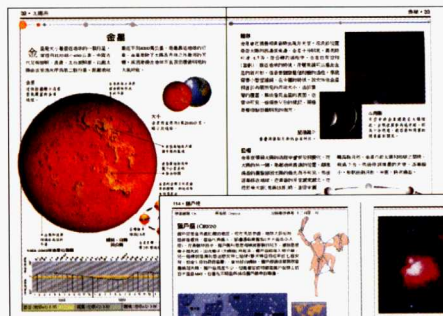
編按：

中國自古以來在天文學上也有重大的貢獻，歷史上有完整連續而精確的天文記錄，至今仍是研究彗星、超新星、及太陽活動的寶庫。

如何使用本書

本書共分為四章：天文學序論、太陽系導覽、字母序的星座便覽，以及按月份編列的每月觀星指南。這裡挑出後

面三章(不含天文學序論)的頁面說明如下。在每一章的最前面，還會做進一步的說明。書後並附上名詞釋義及索引。



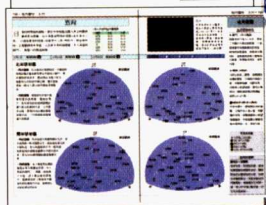
太陽系 25-62 頁

這一章描述九大行星、太陽、月球，以及一些重要的小天體，還有找尋這些天體的建議。

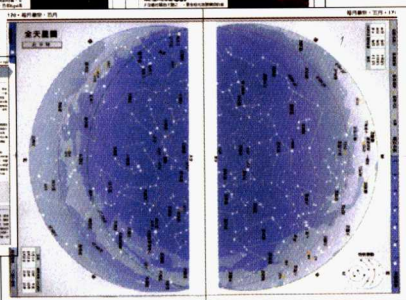


星座 63-141 頁

按字母序收錄 88 個星座。這一章的星圖涵蓋天空的所有角落，文字內容敘述星座的緣起，以及星座重要的特徵。



每月星空簡介



每月星空 142-215 頁

對每月的星空加以介紹，以簡單明瞭的星圖以及觀星說明，並附上南、北半球的星圖。

符號表

希臘字母

希臘字母是星名的一部分，出現在本書的星圖上

α alpha	ι iota	ρ rho
β beta	κ kappa	σ sigma
γ gamma	λ lambda	τ tau
δ delta	μ mu	υ upsilon
ϵ epsilon	ν nu	ϕ phi
ζ zeta	ξ xi	χ chi
η eta	\omicron omicron	ψ psi
θ theta	π pi	ω omega

深空天體

這些符號以紅色呈現在星座及全天星圖之上

- 星系
- 球狀星團
- 疏散星團
- 彌漫星雲
- 行星狀星雲
- X射線及無線電波源

觀測符號

在「星座」一章中，以這些符號表示觀測星空所需的儀器種類

- 肉眼
- 雙筒鏡
- 望遠鏡
- 天文台(非業餘設備所能觀測)

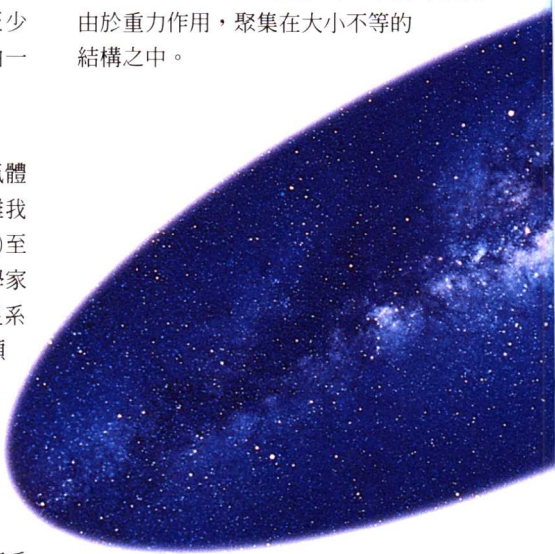
宇宙

宇宙就是所有事物的總稱，包括物質、空間及時間。延伸到最大的望遠鏡所能看到的地方，往四面八方至少100億光年之遙。科學家認為宇宙是由一

次大爆炸所形成的，發生在100億到200億年前，目前仍在持續擴張中。宇宙的物质由於重力作用，聚集在大小不等的結構之中。

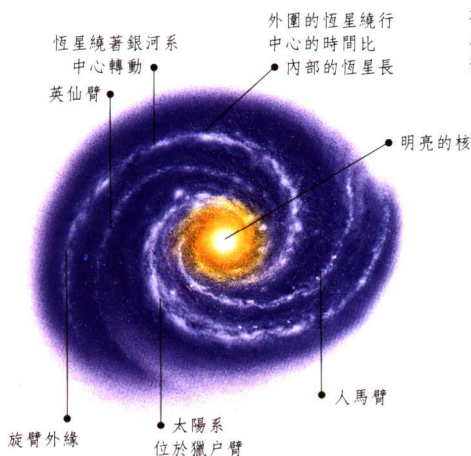
我們所在的星系

宇宙大部分的可見物質聚合成星球、氣體及灰塵的集合體，稱為星系。太陽是離我們最近的恆星，這個星系(稱為銀河系)至少有1000億個類似太陽的恆星。天文學家設想銀河系是螺旋狀，雖然地球位處星系內並無法看到整個外形。有些證據顯示，在中心有一團物質。銀河系直徑約有10萬光年，太陽系的位置約在距中心三分之二半徑的旋臂上。我們在天空所見的所有星星，都是銀河系的一部分。浮現在天空各方向最近的一些恆星，組成星座(見18頁)；由於銀河系形狀扁平，遙遠的恆星聚集成發光暗弱的條帶，稱為銀河。

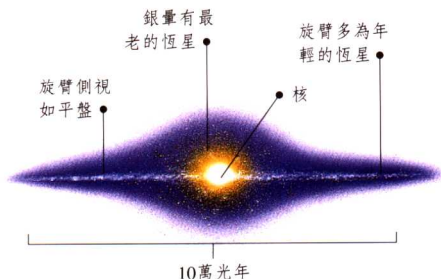


△銀河

銀河呈乳白色帶狀橫跨夜空，是由銀河系內無數的遙遠恆星所組成。上圖的銀河景觀，是望向銀河系中心，可以看見黑暗的塵雲造成旋臂有明顯的間隙，讓後方恆星的光線變得晦暗。



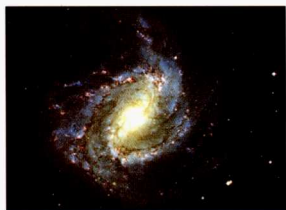
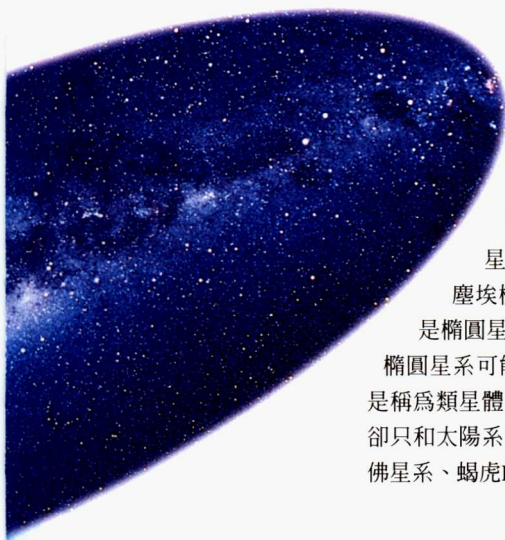
銀河系的上視圖



銀河系的側視圖

其他星系

宇宙有數不盡的星系，我們從地球上只能看到一部分。星系的依形狀分類為螺旋星系、棒旋星系、橢圓星系及不規則星系。螺旋星系的旋臂是由較年輕的恆星、氣體雲及塵埃微粒所組成，中間鼓起的部分則是年老的恆星；棒旋星系的旋臂是從中間的棒狀結構兩端延伸出來；橢圓星系是由年老的恆星組成，沒有旋臂，氣體及塵埃極少；不規則星系形狀多變。最大型的星系是橢圓星系，質量是銀河系的十倍以上，有些巨大的橢圓星系可能是合併其他較小的星系而成。宇宙的盡頭是稱為類星體的天體，發出的能量相當於一個星系，體積卻只和太陽系差不多。科學家認為類星體和亮度較低的西佛星系、蝎虎BL天體等，是中心具有大型黑洞的星系。



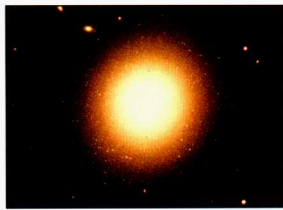
螺旋星系

此星系稱為M83，因為盤面朝向我們，所以可以看見星系核和彎曲的旋臂。



棒旋星系

在棒旋星系中，恆星和氣體組成的棒狀結構橫過核心，上圖是NGC 1365。



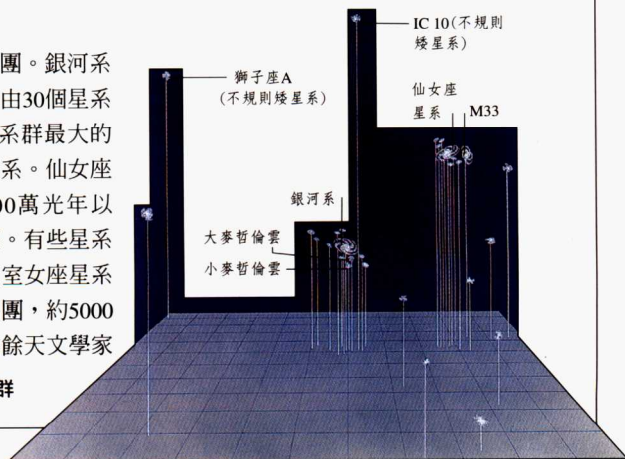
橢圓星系

橢圓星系從矮星到巨星都有，例如M87就是巨大的橢圓星系。

星系群與星系團

星系通常成群出現，稱之為星系團。銀河系所在的星系團稱為本星系群，約由30個星系組成，直徑約300萬光年。本星系群最大的星系是仙女座星系，其次是銀河系。仙女座星系是螺旋星系，距離我們200萬光年以上，是肉眼所能看見最遠的天體。有些星系團由數以千計的星系組成，例如室女座星系團，是距離我們最近的大型星系團，約5000萬光年遠，其中最亮的星系用業餘天文學家的望遠鏡就可以看到。

本星系群



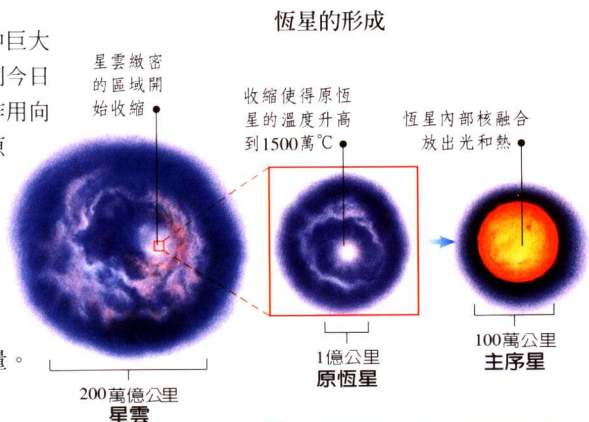
恆星

恆星是熾熱的球狀天體，中心進行核反應產生能量並加以釋放。太陽是離地球最近的恆星，大部分的恆星和太陽類似，可是因為距離十分遙遠，所以從地球上看起來只是微小的光點。在整個銀河

系內，每分每秒都有恆星正在誕生、演變或毀滅。經由各類型恆星的研究，天文學家已經能夠描繪出恆星隨時間的轉變，更可以了解太陽的過去，以及可能出現的未來。

恆星的形成

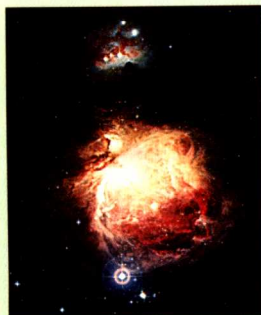
恆星是在星雲內形成，這是太空中巨大的氣體及塵埃雲，這種形成過程到今日仍在持續進行。星雲因自身重力作用向內收縮而形成恆星的原型，稱為原恆星。原恆星中心的氣體密度及溫度升高到足以開始核反應，就成為真正的恆星，發出光和熱。此時的恆星是位於主星序上，至於能在主星序上待多久，之後會變成怎樣，完全取決於恆星的質量。



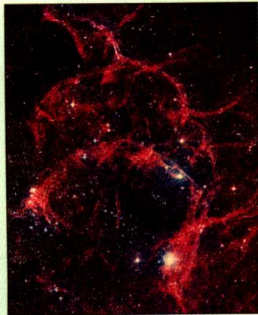
星雲

星雲是星系內部的氣體及塵埃微粒雲，明亮的彌漫星雲是氫氣區，新的恆星在此形成。有兩種星雲和恆星晚期的發展有關：行星狀星雲是紅巨星所拋出的氣殼，而超

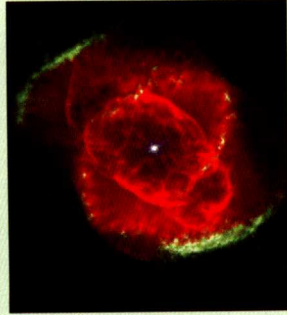
新星殘骸是巨大的恆星爆炸的碎片盤旋而成。有些星雲是陰暗的，稱為暗星雲，這是因為內部沒有恆星照亮，只有背景較亮的时候才能顯出輪廓。



獵戶座大星雲
(彌漫星雲)



船帆座超新星殘骸
(超新星殘骸)

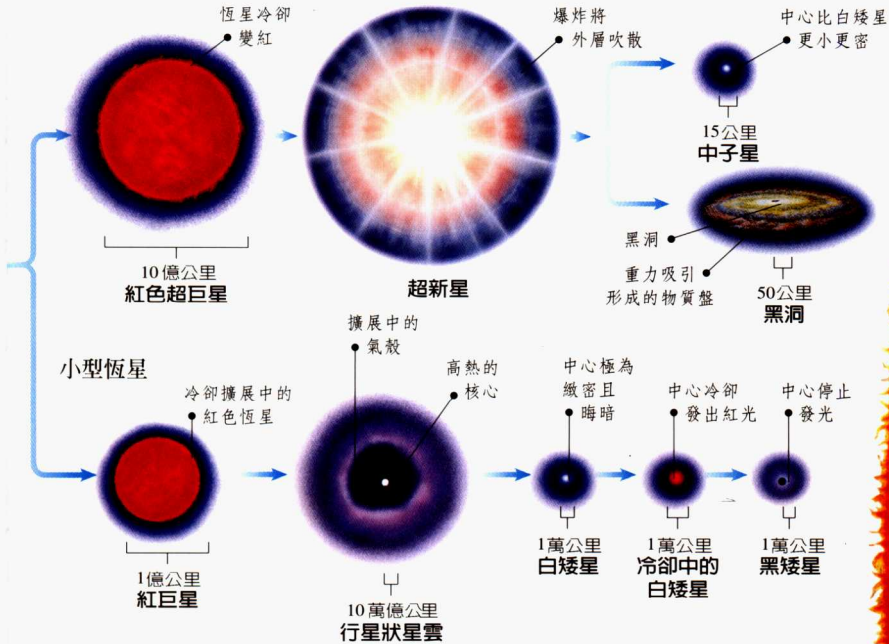


貓眼星雲
(行星狀星雲)

大型恆星

大型恆星是質量超過十個太陽的主序星，通常會有壯觀的結局。在晚期會膨脹成紅色超巨星，星體不斷的冷卻而外層卻一直在擴大，最後中心崩潰造成巨大的爆炸，稱為超新星。在幾星期內，超新星發出和

整個星系一樣明亮的光芒，當外層散播至太空時，核心的命運則視質量而定：質量較小的中心會粉碎成極小極稠密的中子星，若是中心的質量超過二個太陽，引力將使之擠壓成爲黑洞。

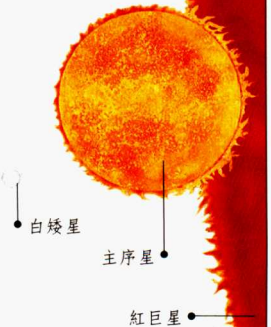


小型恆星

質量近似於太陽的恆星的衰亡，比起大型恆星要平靜得多。晚年時恆星膨脹成紅巨星，最後外層脫離形成的氣殼稱為行星狀星雲（因為像是遙遠行星的圓盤）。核心露出一熾熱的白矮星，經數十億年冷卻、蛻光，然後變成黑矮星。質量最小的紅矮星，質量約只有太陽十分之一，能夠維持千億年以上，而最大的恆星卻只有百萬年的生命。太陽約在五十億年前形成，現在大概在生命週期的半途。

恆星的大小

恆星的大小差異很大，紅巨星的直徑可達1億5000萬公里。太陽屬於主序星，直徑為139萬公里，典型的白矮星直徑只有1萬公里。右圖是恆星大小的小圖示。



紅巨星

恆星群與變星

恆星並非全是單純的光點，或是出現之後就不再改變。有許多恆星由兩三顆組成一個家族，有時位於更大的恆星群之中。還有些恆星亮度會有週期性變

化，週期數天、數月甚至數年。雙星、聚星、星團及變星，用小型儀器或肉眼就可以看到。

雙星與聚星

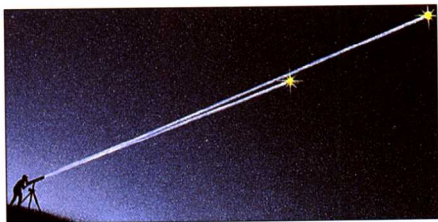
利用雙筒鏡或望遠鏡觀看星空，會發現許多恆星出現一個或好幾個夥伴。伴星有時候是前景或背景上不相干的物體，這種成雙出現的情形稱為光學雙星。但是在多數的情況，恆星在太空中緊靠形成一對，稱為物理雙星，由於重力作用互相連結。雙星的成員星繞著另外一顆恆星運轉，通常需要許多年才能偵測到運動。聚星的軌道運動則相當複雜。分離雙星的成員星是業餘天文學家喜愛的活動。從地球看到的雙星靠得越近，想要區分就需要越大口徑的望遠鏡。如果恆星的亮度差別很大，因為



輦道增七

這對雙星的顏色分別是橙色及藍色，對比強烈，特別受到小型望遠鏡使用者的喜愛。

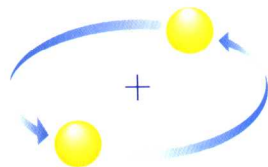
較亮的恆星(主星)的強光，就會很難看見較暗的恆星(伴星)。有些雙星稱為分光雙星，因為成員星靠得太近，無法用光學望遠鏡來分離，只有專業天文學家藉由研究恆星的光譜，才能確認這是一對雙星。



光學雙星

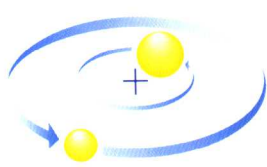
兩顆恆星位在相同的視線，但是距離不同，稱之為光學雙星。這種類型的雙星不如真正的物理雙星常見，事實上，四分之三以上的恆星都因為重力作用而和一個或多個夥伴相連結。

重力作用連結的恆星



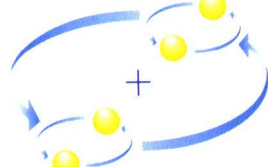
質量相當

兩顆恆星質量相當的雙星，會繞著兩顆恆星中間的質量中心運行。



質量不相當

雙星的質量差異甚大的時候，質量中心位置接近較重的恆星。



聚星

四顆恆星質量相當，形成二對繞著質量中心運行的雙星，其軌道通常是十分扁長的橢圓。

星團

大部分的恆星都不是單獨產生的，而是一群或一團恆星的一部分。星團有二種不同的型式，較常見的是疏散星團，沒有特定的形狀，由數十到數百個較年輕的恆星組成，點綴在銀河系的旋臂之中；位在銀暈中的球狀星團，呈球形或略扁的橢圓，有為數甚多的古老恆星。



△ 昴宿星團
(疏散星團)



半人馬座 ω 星
(球狀星團)

變星

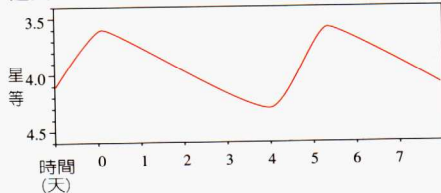
變星會隨時間不同改變亮度。將近有20%的變星是食變星：這是一對十分接近的恆星，其中一顆週期性通過另一顆的前方，造成到達地球的光線總量降低。最著名的食變星是大陵五(位於英仙座)。不過大多數亮度會變化的恆星是因為大小變動的緣故，最常見的是稱為鯨魚 o 變星的紅巨星及超巨星，原型星是芻蒿增二(鯨魚座 o 星)。這種恆星在長達3月至3年的循環之間變化可達2萬

5000倍。其他許多的紅巨星和超巨星也有脈衝的現象，不過比鯨魚 o 變星不規則而且變化小得多。較不常見，但十分重要的造父變星，原型星是造父一(仙王座 δ 星)。這些黃色超巨星的脈動週期，直接和光度相關，所以計算恆星變動的時間，天文學家就可以算出實際的亮度。恆星在星空的亮度，取決和地球的距離，所以這種恆星可以作為量測太空距離的標準燭光。

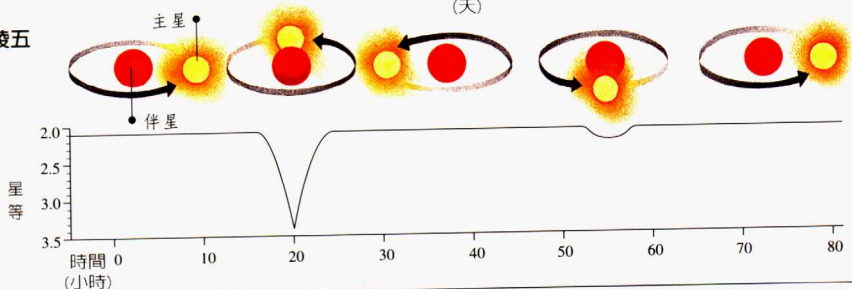
大陵五與造父一的亮度

圖表顯示這兩顆恆星的視亮度(星等)隨時間的變化。造父一的曲線較平滑，大陵五的亮度在亮度較弱的伴星遮蔽主星時急遽降低。

造父一



大陵五



太陽系

太陽系的中心是太陽。繞著太陽運轉的有九大行星及其衛星、一群小行星和一些小塊的岩屑。太陽佔太陽系全部質量的99.9%。太陽系所有物體由於太陽

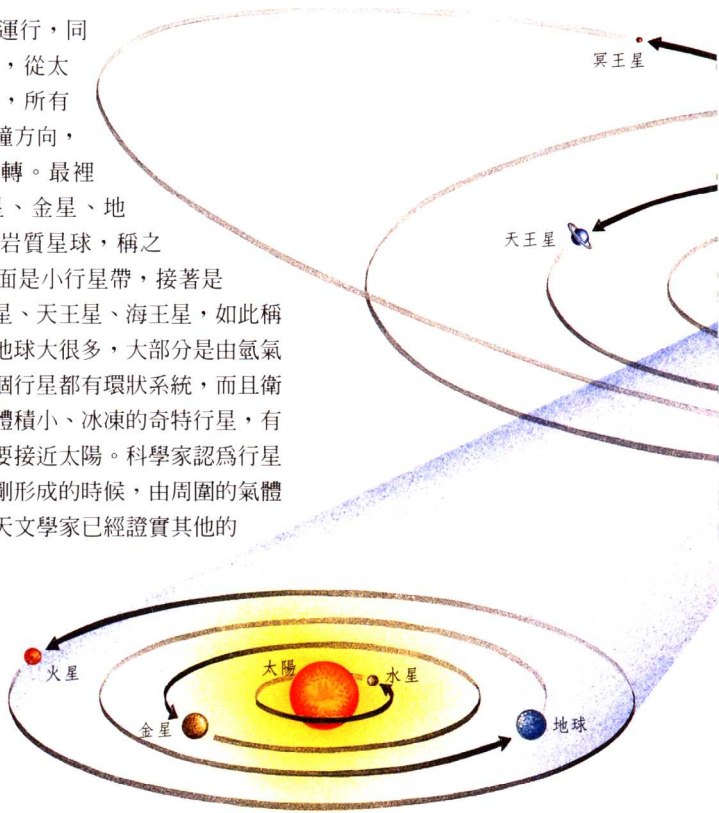
系的重力作用而定位，太陽系的邊緣是彗星雲，延伸的範圍約為2光年，而離我們最近的恆星，距離約4光年。

太陽及行星

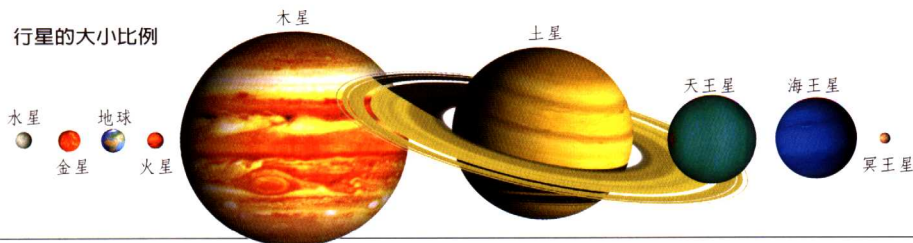
太陽系繞銀河系中心運行，同時行星繞著太陽運行，從太陽的北極上方往下看，所有行星的運動都是逆時鐘方向，行星還繞著自轉軸旋轉。最裡面的四個行星：水星、金星、地球、火星，是小型的岩質星球，稱之為類地行星。火星外面是小行星帶，接著是氣體巨星：木星、土星、天王星、海王星，如此稱呼是因為這些行星比地球大很多，大部分是由氫氣及氦氣所組成，這四個行星都有環狀系統，而且衛星眾多。冥王星是顆體積小、冰凍的奇特行星，有部分的軌道比海王星要接近太陽。科學家認為行星是在46億年前太陽才剛形成的時候，由周圍的氣體及塵埃圓盤所形成。天文學家已經證實其他的恆星也有行星環繞。

內行星的軌道▷

四顆岩質的內行星以地球最大，水星、金星位於太陽與地球之間，稱為地內行星。



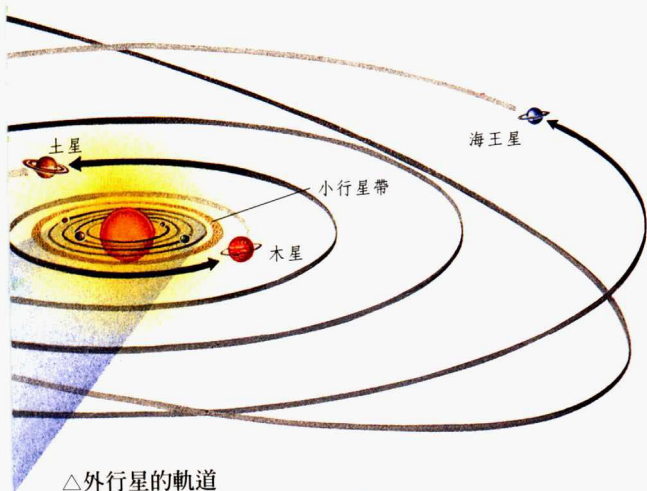
行星的大小比例



觀測行星

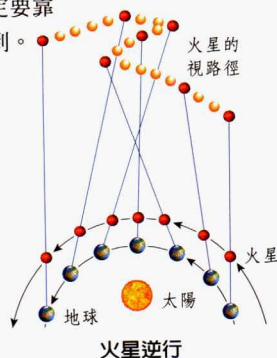
地球和其他行星的軌道大抵在同一平面上，所以行星都在一條假想線附近，稱為黃道。黃道代表太陽在一年內跨過天空的視路徑，地內行星(水星、金星)在天空中都是緊隨著太陽，出現在黎明前或日落之後，從不會出現在完全黑暗的天空。水星、金星、火星、木星及土星等五顆行

星，在天空很明亮時用肉眼就可以看到。找一些固定不動的恆星做背景，逐夜注意這幾顆星的移動，記錄星座的形狀所受到的擾動，就能指認出行星。外圍的行星很難看到，用雙筒鏡可以找到天王星和海王星，冥王星一定要靠望遠鏡才能看到。



△外行星的軌道

地球外面的六個行星稱為地外行星。行星離太陽越遠，要繞行軌道一圈所花的時間就越長。



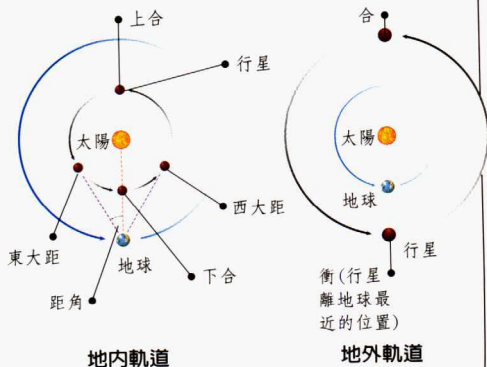
火星逆行

逆行

行星有相對於恆星的視運動，好像是從地球西邊的天空往東移動。因為地球在內側軌道，繞行太陽的速度較快，趕上外行星的時候，這顆行星看似在天空作倒退的迴路，稱之為逆行。逆行的現象以火星最為明顯。

衝與合

行星不容易看到，取決它與太陽、地球的相關位置而定。從地球看太陽與行星的角度，稱之為距角。在東大距及西大距時，內行星分別位在傍晚及早晨的天空。距角為零稱為合，行星會消失在太陽的強光之中。外行星可能位在與太陽相反方向的天空，這個位置稱為衝，此時看起來最大，整夜都可以看見。在午夜時由北半球看，位在正南方；由南半球看，位在正北方。



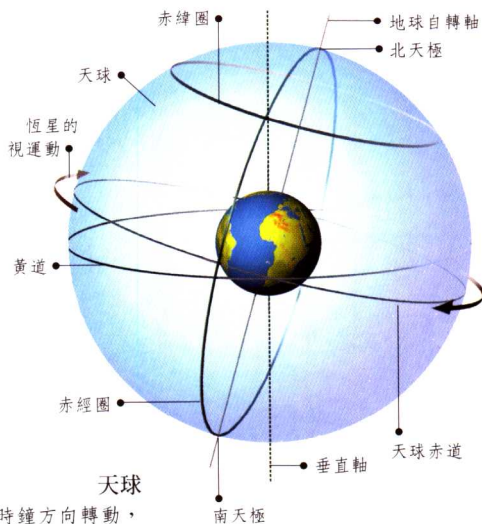
天球

所有的天體看似附著在以地球為中心無限大的假想球體之上，稱為天球。雖然實際上是地球在旋轉，但是好像

是天球每天繞著地球轉一圈，地球所能看到天球的部分，依觀測者所在的緯度、時辰與時節而會有所不同。

天球概說

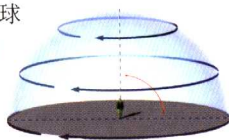
天球上有各些重要的點和線，和地球上的點和線相似。地球兩極的正上方是天球的兩極，天球好像繞著天極轉動。天球的赤道是位於地球赤道正上方的圓圈，另外一個圓圈稱為黃道，代表太陽每年繞行天球的視路徑。太陽的移動實際上是因地球繞著太陽運行而來，所以黃道是地球的軌道在天球上的投影。地球的自轉軸傾斜23.5度，天球的赤道和黃道的夾角也是同樣的角度。



從地球北極上看，天球是逆時鐘方向轉動，恆星等天體都平行於天球赤道移動。

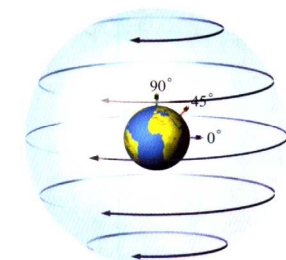
緯度

我們所能看到的天球有多少，是依所在的緯度而定。從南極或北極只能看到一半的天空，在每個夜晚天體都繞著天極轉動，不升不落（稱為拱極星）。在赤道，在一年之中可以看到全部的天球，天極位於地平面的正北與正南兩端，所有物體上升又落下。在中緯度，一年之中只能看到天球的半球加上另外半球的一部分，只有少數天體是拱極星。



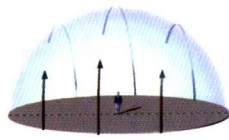
北極(北緯90度)

所有天體移動，不升不落。



中緯度(北緯45度)

有些天體升起又落下，有些是拱極星。



赤道(0度)

所有天體升起又落下。

視運動

從地表不同的位置觀看，天體移動的速度似乎有所差異。