太陽 (the Sun)



太陽

- 太陽是距離地球最近的恆星，是太陽系的中心天體。
- 太陽系質量的99.87%都集中在太陽。太陽系中的八大行星、小行星、流星、彗星、外海王星天體以及星際塵埃等，都圍繞著太陽運行（公轉）。

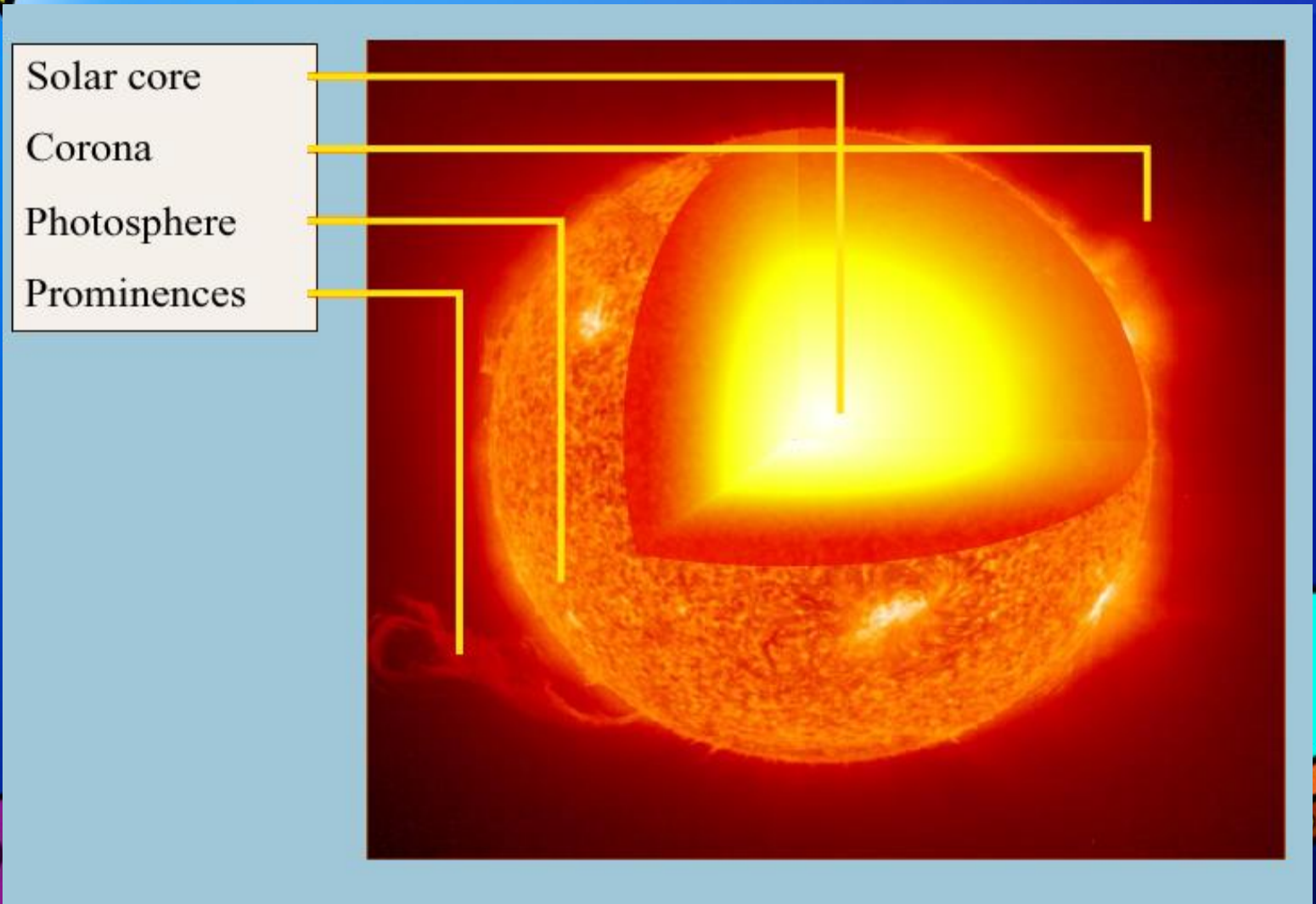
太陽簡介

- 太陽是一顆熾熱氣體狀態的大火球，它的半徑是7.0×10^{5}公里，大約是地球的109倍，而質量卻僅有2.0×10^{30}公斤，所以太陽的平均密度每立方公分只有1.4公克，大約是地球的四分之一。

太陽的構成

- 太陽從中心向外可分為核反應區、輻射區、對流層和大氣層。
- 由於太陽外層氣體的透明度極差，人類能夠直接觀測到的是太陽大氣層，從內向外分為光球、色球和日冕3層。

太陽的結構



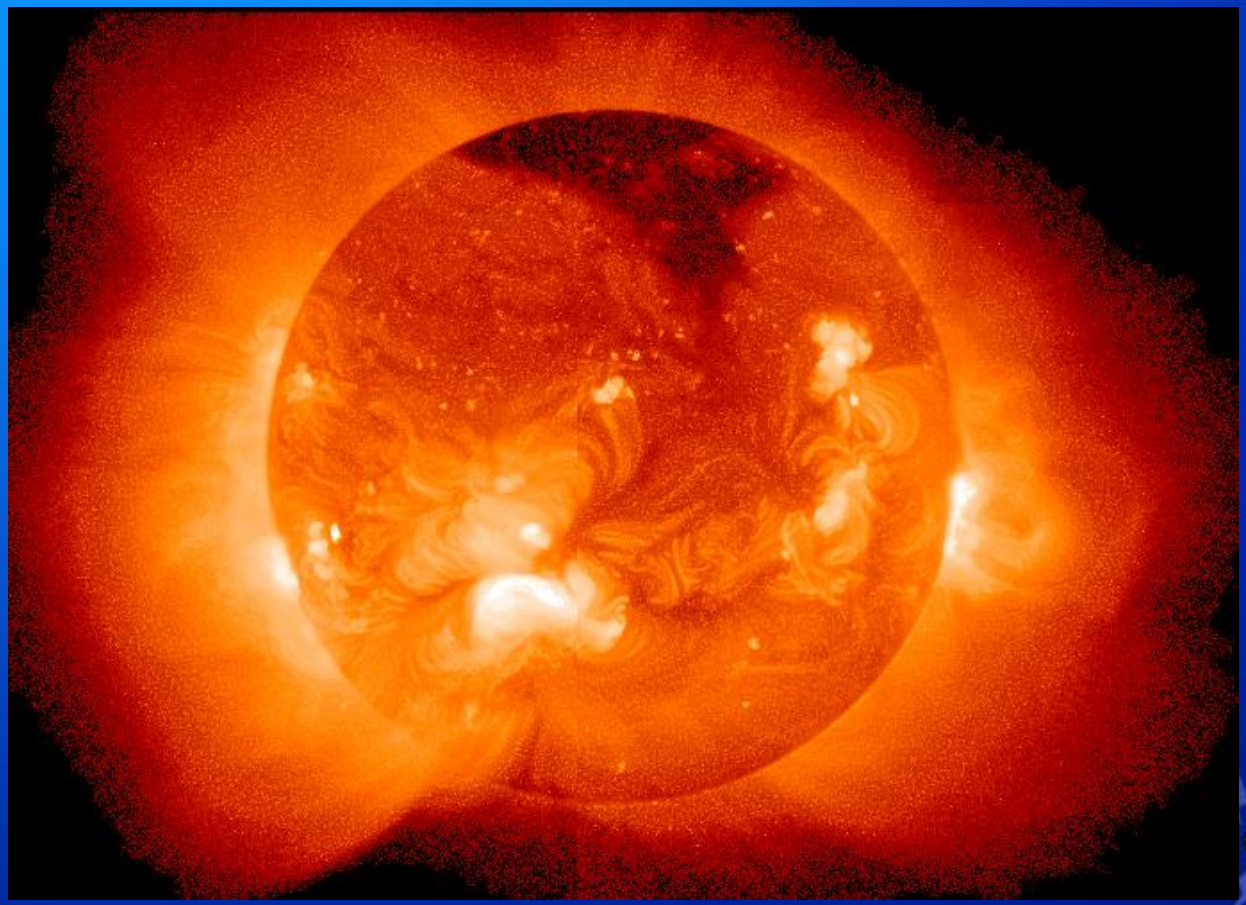
太陽年齡大約50億年

- 太陽是一個主序星，光譜類型為G2V，G2表明它的溫度不高，只在5,500K左右，V代表是主序星，體積也不會太大。
- G2V恆星具有大約100億年的主序星壽命，透過核子宇宙年代學測定，**太陽年齡大約50億年**。

太陽不是固體

- 由於溫度高，太陽上的所有物質都處於電漿態，由於太陽不是固體，因此太陽的赤道可以比高緯度地區旋轉得更快。
- 太陽不同緯度的自轉差別造成了它的磁力線隨時間扭曲，引起磁場迴路（magnetic field loops）從太陽表面噴發，並引發形成太陽黑子和日珥。

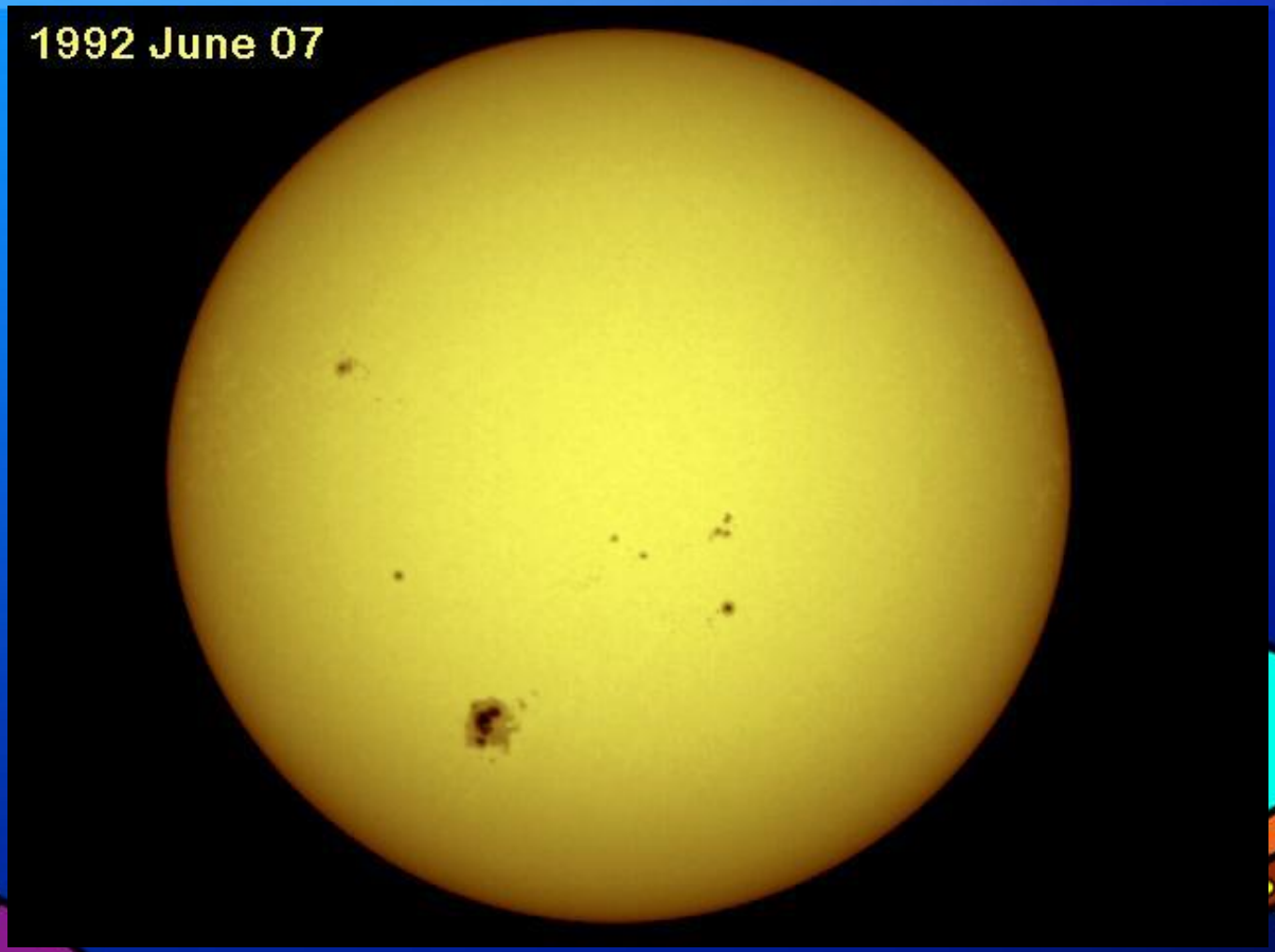
用X光觀測太陽



太陽黑子

- 太陽黑子是在太陽的光球層上發生的一種太陽活動，是太陽活動中最基本，最明顯的活動現象。
- 太陽黑子實際上是太陽表面一種熾熱氣體的巨大漩渦，溫度大約為4500℃。因為比太陽的光球層表面溫度要低，所以看上去像一些深暗色的斑點。
- 太陽黑子很少單獨活動，常是成群出現。
- 黑子的活動周期為11.2年，活躍時會對地球的磁場產生影響，嚴重時會對各類電子產品和電器造成損害。

太陽黑子



觀測太陽可以發現的現象

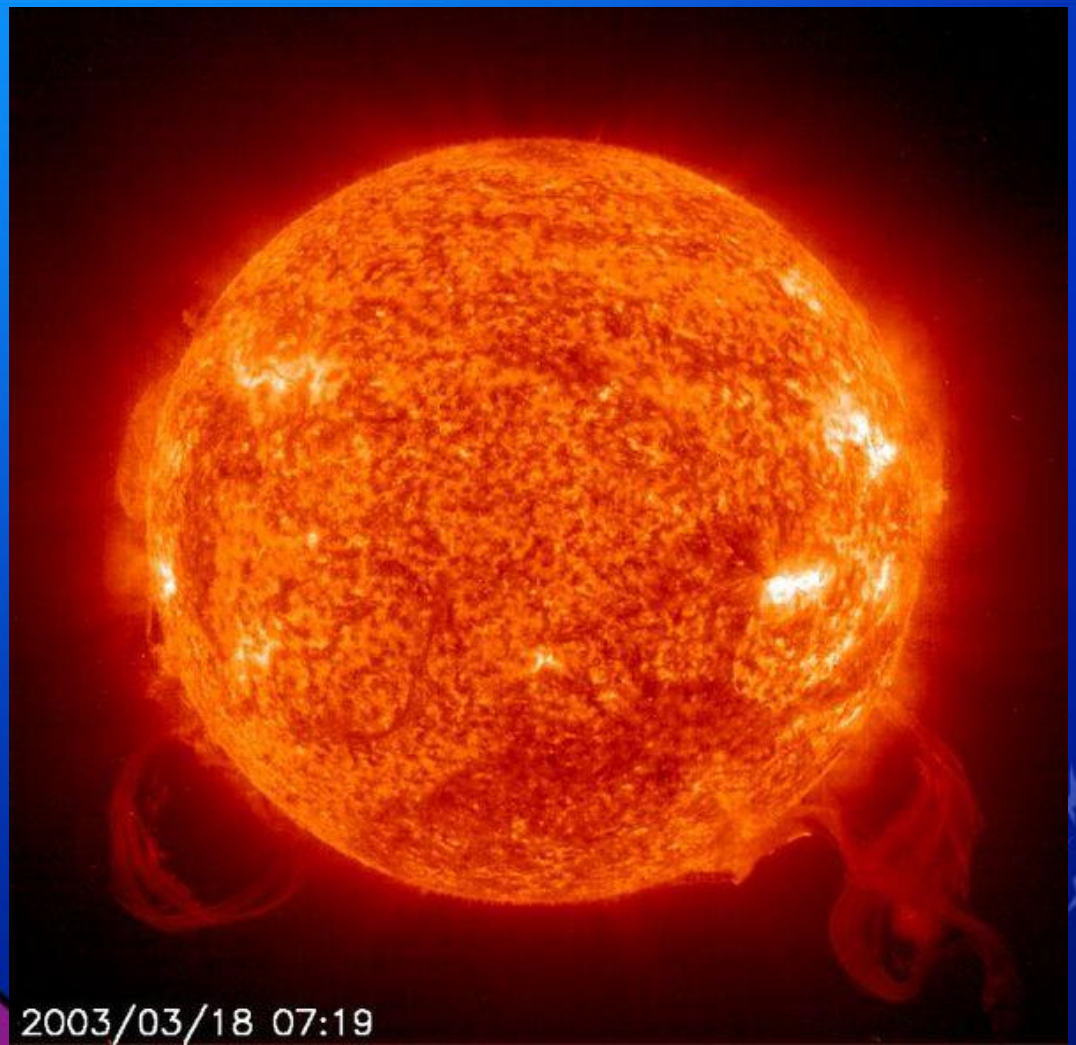
- 觀測太陽可以發現以下的現象：

  太陽黑子、 光斑、白光閃焰 、日珥(寧靜日珥、爆發日珥、活動日珥)
- **注意：不可以用眼睛直視太陽，否則極有可能會損傷視網膜並造成視力損傷。**

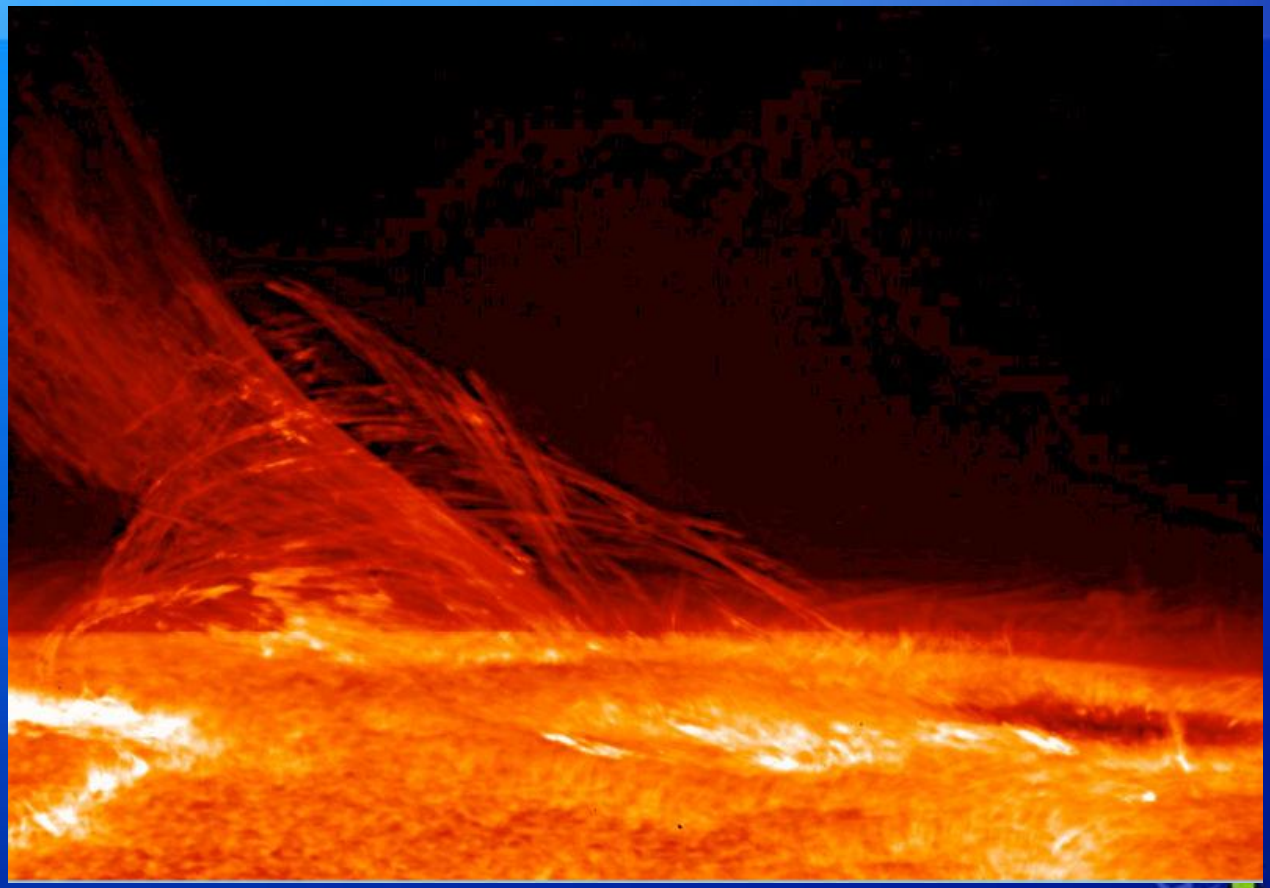
日珥

- 日珥是太陽表面噴出的熾熱的氣流，是在太陽的色球層上產生的一種非常強烈的太陽活動，是太陽活動的標誌之一。
- 它是太陽磁場劇烈活動的結果，也是證明太陽磁場存在的證據。
- 日珥噴到宇宙間可達幾千萬公里遠。看上去就像巨大的拱門，它們可以持續幾小時，有的甚至可以持續幾天。

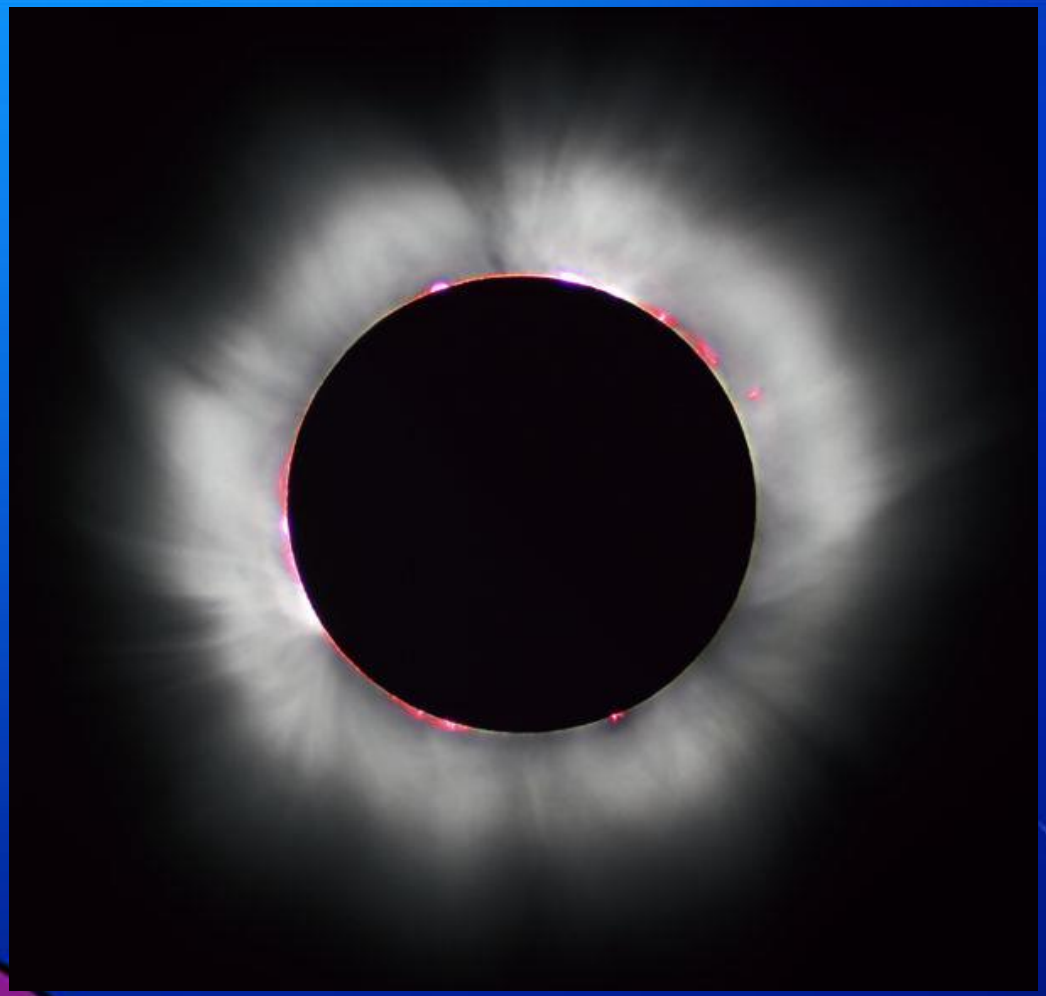
兩個爆發日珥



日珥



當日全食發生時，太陽的大氣層才能清楚的被看見



日食

- 月球在太空中繞著我們地球公轉，當月球剛好移動到地球與太陽之間，此時月球就如大洋傘般的遮掩住來自太陽的光線，使得地球上某些地方被遮掩住而無法看到完整的太陽，此種現象稱為日食。

月食

- 太陽照射地球，會在地球的背後留下一道影子，
- 當月球繞地球公轉移動到地球背後的這道影子區內之時，我們所見到月面有部份或全部無法被太陽光照射，即發生月食現象。

月食的種類

- 月食一般分為3種，當我們所見到月球有部份無法被太陽光照射而有缺角，這種現象稱為”月偏食”。
- 如果月球全部進入地球的影子區內，使得月面的太陽光被地球所遮掩，此時的現象稱為”月全食”。不過月全食之時月亮不會完全看不到，而是會見到帶有暗紅色的月面。
- 當月球進入地影的半影區之時，稱為”半影月食”，此時月面僅反照部分的太陽光，因此會使得我們所見的月亮稍微暗一些，但這種變化我們一般人是無法察覺得出來。

月全食紅月亮的成因

- 月全食發生時，實際上還是可以見到呈現暗紅色的月亮，這是由於太陽光穿過地球大氣層時，陽光中大部份的藍色光被地球大氣散射掉，而偏紅色系的光線受大氣層的折射，會偏折到地球背光的陰影區中。
- 在陰影區中的月球反射了這種偏紅的光線，使我們看到的月亮呈現昏暗的偏紅色月面。

日月食的觀測

- 日食發生時由於陽光仍然相當的強烈，因此民眾不可以直接用肉眼觀看，必須以投影的方式或利用適當的濾光器物觀測。
- 此外特別提醒大家，由於目前簡易的望遠鏡已相當的普及，請不要拿來直接觀看太陽，以免造成眼睛的傷害。
- 至於月食的觀測並不需要用特殊的觀測儀器，目視即可，若用望遠鏡觀測則效果更佳。

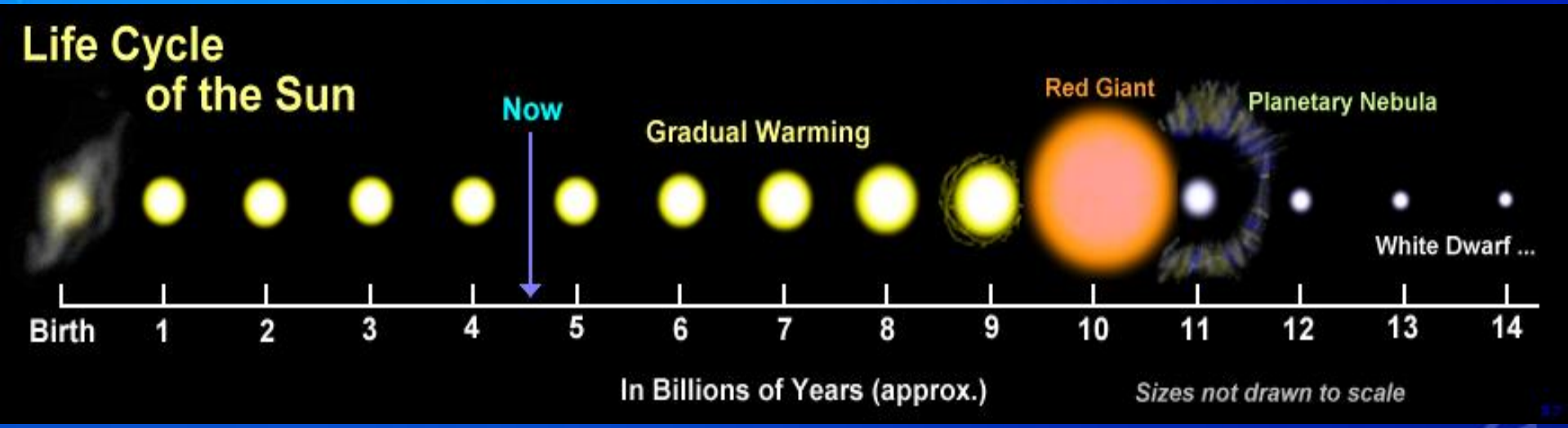
太陽與神話

- 在希臘神話中，太陽的保護神是阿波羅。
- 在中國神話傳說中，太陽是一種叫做「金烏」並有三條腿的鳥。
- 漢族神話中太陽之靈，形態為三足烏鴉，共有十隻，它們住在東方大海扶桑樹上，輪流由它們的母親——羲和駕車從扶桑升起，途徑曲阿山，曾泉，桑野，隅中，昆吾山，鳥次山，悲谷，女紀，淵虞，連石山，悲泉，虞淵。 後來金烏作亂，同時十個一起上天，使大地被烤焦，被后羿用神箭射下九隻，只剩下一隻。
- 在北歐神話中，蘇爾是駕駛日車的女神。

太陽的重要性

- 太陽對人類而言非常重要。地球大氣的循環，晝夜與四季的輪替，地球冷暖的變化都是太陽作用的結果。
- 對於天文學家來說，太陽是唯一能夠觀測到表面細節的恆星。
- 透過對太陽的研究，人類可以推斷宇宙中其他恆星的特性，實際上，太陽是我們唯一能看到表面細節的恆星，人類對恆星的了解大部分都來自於太陽。

太陽的一生


Life Cycle
of the Sun
Now
Gradual Warming
Red Giant
Planetary Nebula
White Dwarf ...
Birth
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
In Billions of Years (approx.)
Sizes not drawn to scale

太陽的數據

- **到地球的平均距離** 149,597,900 公里
- **表面面積** 6.09 × 10000000000平方公里
- **體積** 1.41 × 10000000000000000000000000 立方公尺**(1,412,200,000,000,000,000 km3)**
- **質量 1,989,000,000,000,000,000,000,000,000,000 kg**公斤
- **表面溫度**5780 K，**中心溫度約**2000萬 K
- **視星等 (V) 約** -26.8

什麼是視星等？

- 為了觀察星體的目視亮度，把最亮的星做為1等星，肉眼僅能看見的做為6等星，這就是視星等。
- 但1到6級星等並不能描述當時發現的所有天體的亮度，天文學家延展本來的等級—引入負星等概念。一直沿用至今。
- 例如牛郎星為0.77等，織女星為0.03等，最亮的恆星天狼星為-1.45等，太陽為-26.7等，滿月為-12.8等，金星最亮時為-4.6等。

希臘神話中的太陽神阿波羅

- 阿波羅（希臘語：**Απόλλων**；拉丁語：**Apollo**），又稱費沃斯**Φοίβος**，是希臘神話及羅馬神話中的太陽神，是宙斯與黑暗女神勒托（Leto）的兒子，阿爾忒彌斯的孿生哥哥，希臘和羅馬名字相同。
- 他是音樂家、詩人和射手的保護神。
- 阿波羅也是光明之神，在阿波羅身上找不到黑暗，他從不說謊，光明磊落，所以他也稱真理之神。
- 阿波羅的典型形象是右手拿七弦的里拉琴，左手拿象徵太陽的金球。

太陽神阿波羅

- 他擅長彈奏里拉琴，美妙的旋律有如天籟；阿波羅又精通箭術，他的箭百發百中，從未失誤；阿波羅也是醫藥之神，把醫術傳給人們；而且由於他聰明，通曉世事，所以他也是預言之神。
- 阿波羅掌管音樂、醫藥、藝術、預言，是希臘神話中最多才多藝，也是最美最英俊的神祇，同時也象徵著男性之美。
- 他另外一個拉丁名字是**福玻斯**（Phoebus，「閃耀者」）。**費沃斯**（Phevos）是希臘對此名的翻譯，是2004年奧運的其中一個吉祥物。

古埃及太陽神拉(Ra)



我們的太陽系家族

- 我們的太陽系(solar system)是由一個恆星(star)—太陽(the Sun) 、八個行星(eight planets) 、 140 個衛星(moons) 、慧星(comets) 、小行星(asteroids) 、 太空中的岩石、冰和矮行星(dwarf planets，例如冥王星 Pluto，近期才被除名)組成。
- 八大行星分別是 水星**Mercury**, 金星**Venus**, 地球**Earth**, 火星**Mars**, 木星**Jupiter**, 土星**Saturn**, 天王星**Uranus**, 海王星**Neptune**
- 水星距離太陽最近，海王星距離太陽最遠。



八大行星順序英文口訣

- Remember the order of the planets like this: **M**y **V**ery **E**ducated **M**other **J**ust **S**howed **U**s **N**othing.
- There's also a gross-out version: **M**y **V**ery **E**arly **M**orning **J**am **S**andwich **U**sually **N**auseates.







- Planets, asteroids and comets orbit our Sun. They travel around in our Sun in a flattened circle called an ellipse. It takes the Earth one year to go around the Sun. Mercury goes around the Sun in only 88 days. It takes Dwarf Planet Pluto 248 years to make one trip around the Sun.

  Moons orbit planets. Right now, Jupiter has the most moons - 49. Mercury and Venus don't have any moons. Earth has one. It is the brightest object in our night sky. The sun, of course, is the brightest object in our daytime sky. It lights up the moon, planets, comets and asteroids, too.





請你想像一下

- **35,790 mph** (Speed Voyager 2 正在以時速57,600公里遠離太陽系)
  Speed Voyager 2 is traveling away from our Sun. About 57,600 kph.
- **162** (太陽系已知有162個衛星繞著行星運行)
  Number of known moons orbiting the planets in our solar system.
- **63**(木星已知有63個衛星)
  Number of known moons orbiting Jupiter. It has more moons than any other planet in our solar system.
- **15**(自2000年以來已知有15個矮行星)
  Number of known dwarf planets discovered since 2000.
- **4,500,000,000** (太陽系的年齡大約45億年)
  The age of our solar system, give or take a few hundred million years.
- **1** (只有一個行星有液態的水—我們的地球)
  Number of planets in our solar system with liquid water on the surface. It's Earth, if you were wondering.