

地科 基礎講義

晝夜變化與四季更迭

信望愛文教基金會 · 地科種子教師團隊



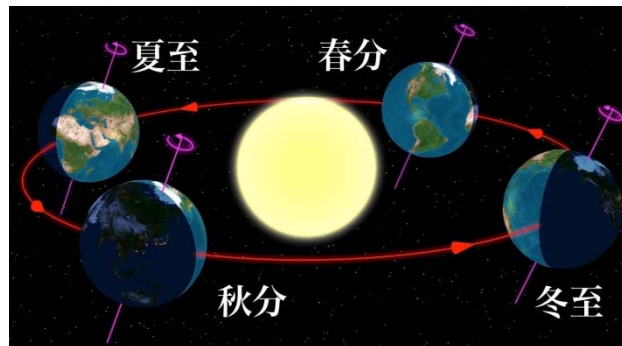
信望愛文教基金會

1-4 晝夜變化與四季更迭

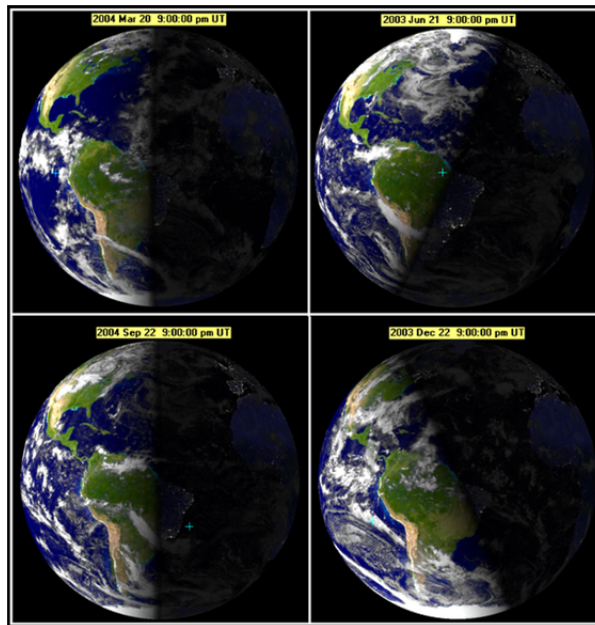
1-4-1 晝夜長度隨季節變化

1. 地球自轉軸的傾角加上地球的公轉，讓地球上不同區域有了四季的產生。

- 地球的自轉軸傾角為 23.5° ，所以北半球的夏至，太陽會直射地球北半球 $N23.5^\circ$ 的區域；北半球的冬至太陽直射南半球 $S23.5^\circ$ 的區域。
- 北半球夏至： $N66.5^\circ$ 以北的區域太陽不會下山，形成永晝；而南半球的 $S66.5^\circ$ 以南的區域會形成永夜。
- 北半球冬至： $S66.5^\circ$ 以南的區域太陽不會下山，形成永晝；而北半球的 $N66.5^\circ$ 以北的區域會形成永夜。



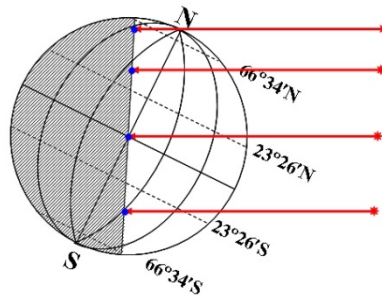
上圖是依據北半球的季節來劃分出的春分、夏至、秋分以及冬至



晝夜長度隨季節變化實際的地球空照圖，分別是春分（左上）、夏至（右上）、秋分（左下）、冬至（右下），可以看出夏至和冬至地球永晝永夜的地區

2. 因為地球自轉軸傾斜的關係，太陽在各個緯度的視運動也有所不同。

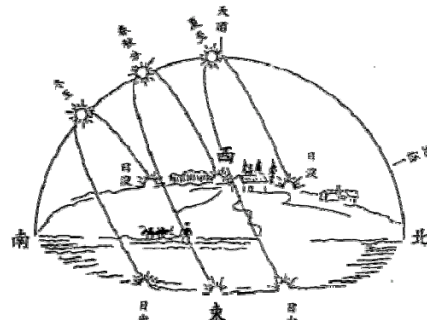
- 以下圖為例，夏至太陽直射北半球北回歸線 $N23.5^\circ$ 。隨著地球的由西向東自轉（沿著下圖中各個緯度上的虛線），在北回歸線地區白天的長度比較長，夜晚的長度比較短。



- 再來看看極端的情況，北極 $N66.5^\circ$ 以北的區域會有永晝，南極 $S66.5^\circ$ 以南的區域則是永夜。
- 各個緯度的地區日照的程度也會不一樣，隨著地球的公轉日照程度也會慢慢的有所變化。

首先，以我們最熟悉的台灣地區日照來做解釋（下圖）

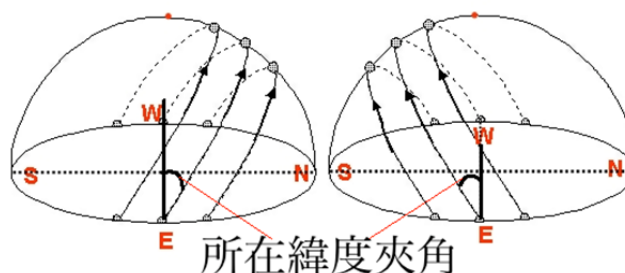
- 台灣位在北回歸線，所以夏天的時候太陽幾乎直射台灣，故夏至中午的時候太陽會位在台灣的天頂。
- 春秋分太陽直射赤道地區，所以太陽會位在台灣比較偏向南方的方位由東向西移動。春秋分的中午，太陽在距離天頂大約 23.5° 偏南的地方。
- 冬至太陽直射南半球 $S23.5^\circ$ 區域，所以太陽會位在台灣更南方的地方由西向東移動。冬至中午，太陽在距離天頂大約 47° 偏南的地方。



臺灣四季太陽仰角與方位圖說

臺灣地區的太陽視運動

- $(90^\circ - \text{太陽升起與地面的夾角})$ ，就是觀測者的所在緯度（如下圖）。所以在赤道地區的太陽運動都是垂直於地面的。



所在緯度夾角

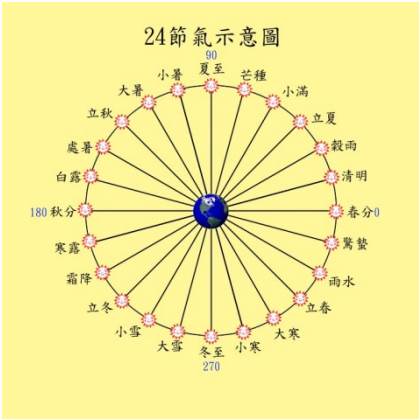
左圖：南半球的太陽視運動；右圖：北半球的太陽視運動



1-4-2 陽曆與季節的關聯—二十四節氣

農曆中的二十四節氣就是將地球繞日的軌道等分為 24 份。

- 二十四節氣可以反映出地球在繞日軌道的實際位置。不同的位置上，因為日照的長短程度不同，所以有不同的氣候。
- 古代的農事就是依據二十四節氣來規劃的。



- 二十四節氣與陽曆的對應表格如下

四季	廿四節氣	日子	四季	廿四節氣	日子
春季	立春	2 月 4－5 日	秋季	立秋	8 月 7－8 日
	雨水	2 月 18－20 日		處暑	8 月 23－24 日
	驚蟄	3 月 5－6 日		白露	9 月 7－8 日
	春分	3 月 20－21 日		秋分	9 月 22－24 日
	清明	4 月 4－5 日		寒露	10 月 8－9 日
	穀雨	4 月 20－21 日		霜降	10 月 23－24 日
夏季	立夏	5 月 5－6 日	冬季	立冬	11 月 7－8 日
	小滿	5 月 21－22 日		小雪	11 月 22－23 日
	芒種	6 月 5－6 日		大雪	12 月 7－8 日
	夏至	6 月 21－22 日		冬至	12 月 21－22 日
	小暑	7 月 7－8 日		小寒	1 月 5－6 日
	大暑	7 月 22－24 日		大寒	1 月 20－21 日

地球過近日點：1 月 3－4 日 遠日點：7 月 3－4 日