

月亮總是「」的嗎| 探討月亮在天空移動的軌跡

摘要

自然課本告訴我們：觀察月亮要往南邊找，但我分析了 2007 年的月亮資料，卻發現月亮偏北的時間也很多，我整理出以下的發現：

- 一、 2007 年月亮每個月月出的方位角會在 59 度（東偏南）到 121 度（東偏北）之間變化。
- 二、 月亮到達子午線的時候，雖然大部分的日期都偏南，但每個月也有 5-9 天偏北。高度角會由最南的 39 度到最北的 96 度（偏北 84 度）間變化。
- 三、 月亮每天在天空運行的時間都不太一樣，大約在 10 到 14 小時之間作週期性的變化。
- 四、 月亮再天空運行時，並不是如我們想像中都是偏南，相反的每個月都會有機會偏北。以 2007 年資料的統計發現：今年各月份偏北的比例大約是在 29%~54% 之間，而整年的偏北時間佔了 36.37%。

壹、研究動機

記得上自然課時，老師叫我們回家觀察月亮，可是不知道為什麼，老師總是叫我們往南看，難道月亮都是偏南的嗎？月亮都是正東升起，正西落下嗎？我的心中充滿疑惑，所以決定用這個機會來揭開月亮的「廬山真面目」。

貳、研究目的

- 一、 探討月亮每一天升起的方位變化。
- 二、 探討月亮每天到達子午線時高度角的變化。
- 三、 探討月亮每天在天空中運行的時間長短。
- 四、 分析月亮偏北的時機。

參、研究器材

照相機、指北針、電腦、紀錄表、天文日曆、Stellarium 8.0 天文模擬軟體、中央氣象局網站、Excel 軟體。

肆、研究過程及方法

一、探討月亮每一天升起的方位變化

- (一) 利用數位相機拍攝月亮升起的方位。
- (二) 查詢氣象局網站，找出恆春的月亮出沒相關資料。
- (三) 整理出月亮在今年（2007 年）各月份，月亮升起的方位角變化。
- (四) 將結果以圖形方式呈現。

二、探討月亮每天到達子午線時，高度角的變化

- (一) 整理出月亮在今年（2007 年），每天到達子午線時的高度角。
- (二) 利用圖形呈現結果。

三、探討月亮每天在天空中運行的時間長短

- (一) 整理出月亮在今年（2007 年）各月份，月亮在天空運行的時間。
- (二) 利用 Excel 軟體計算出每天月亮在天空運行時間得長短。
- (三) 利用圖形呈現結果。

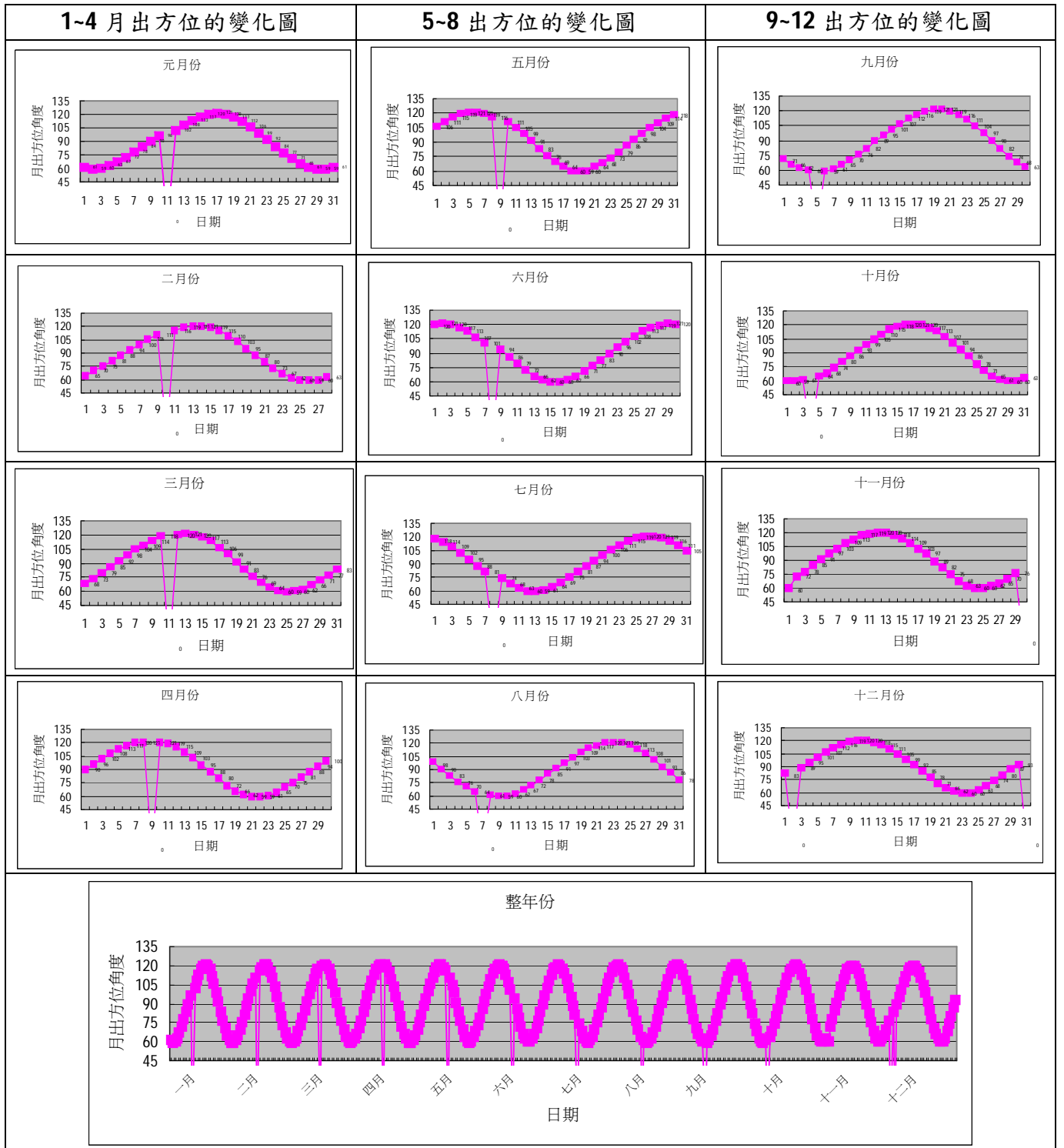
四、分析月亮偏北的時機

- (一) 上網下載免費的星空模擬軟體 Stellarium 8.0
- (二) 將軟體模擬狀況與中央氣象局比對，確定它的可信度。
- (三) 利用模擬軟體，找出（2007 年），月球每天偏北的時間變化。
- (四) 將這個結果與升起的位置、在天空中運行的時間、天頂仰角相互作比對，了解他們相關性。

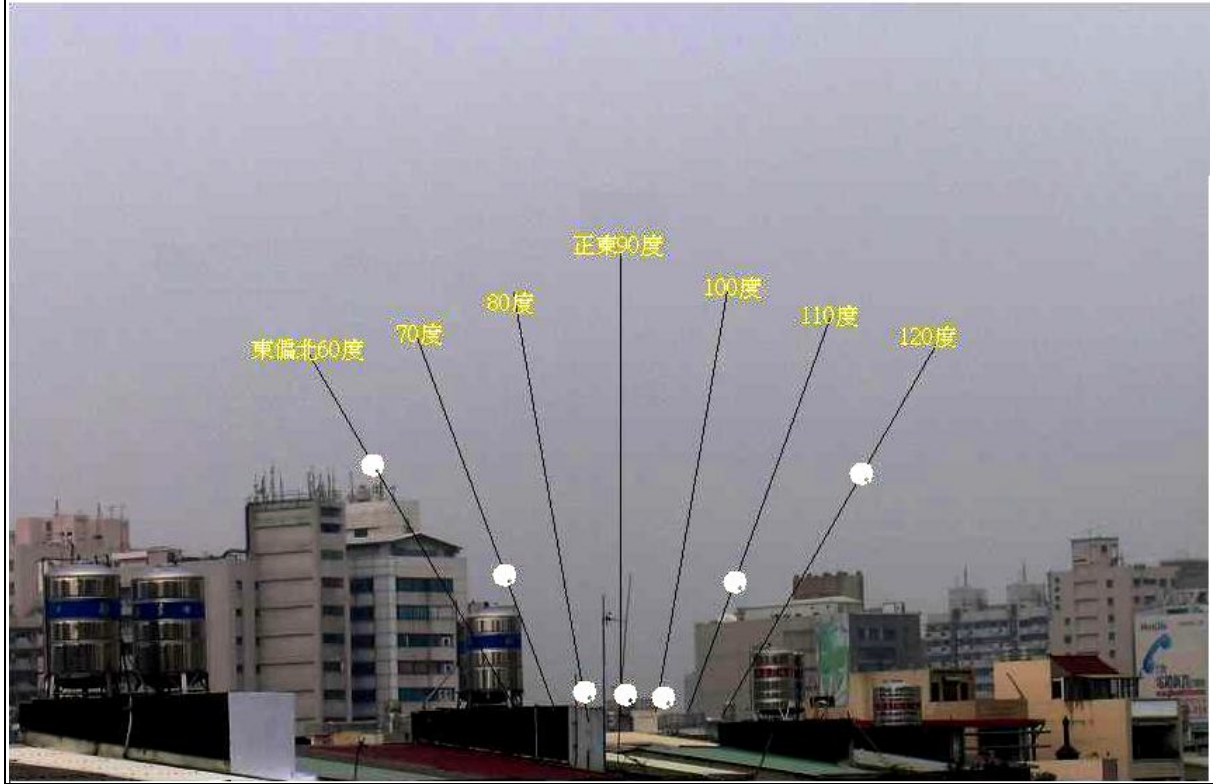
伍、結果與討論

一、探討月亮每一天升起的方位變化

- (一) 結果如下圖：



月出方位變化的合成示意圖

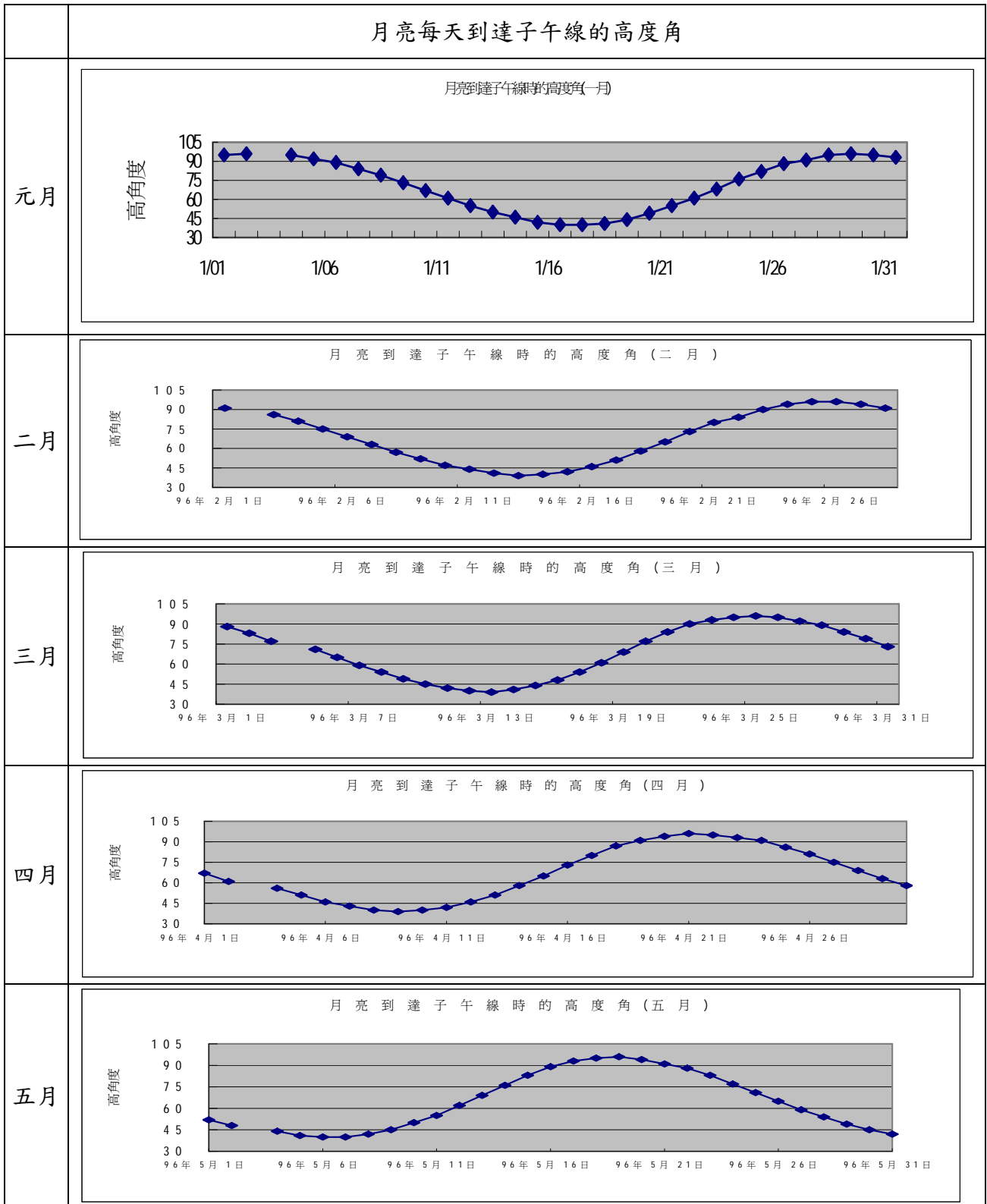


(二)分析：

1. 從 2007 年月出方位角的統計圖形來看，我發現：月亮每個月都有機會偏北。當月出的方位角在 90 度以下時，表示月亮是由東偏北升起的。當方位角在 90 度以上時，表示月亮升起時的方位角是偏南的。
2. 月亮每個月月出的方位會在東偏南及東偏北之間變化。例如：一月分月亮月出的方位角是在東偏北 59 度到東偏南的 121 度之間變化。

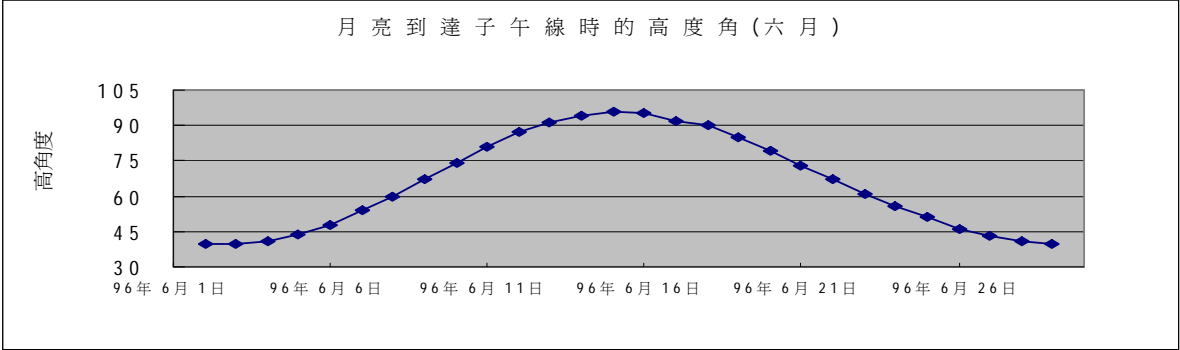
二、探討月亮每天到達子午線時的高度角

(一) 結果：各月份的統計結果如下

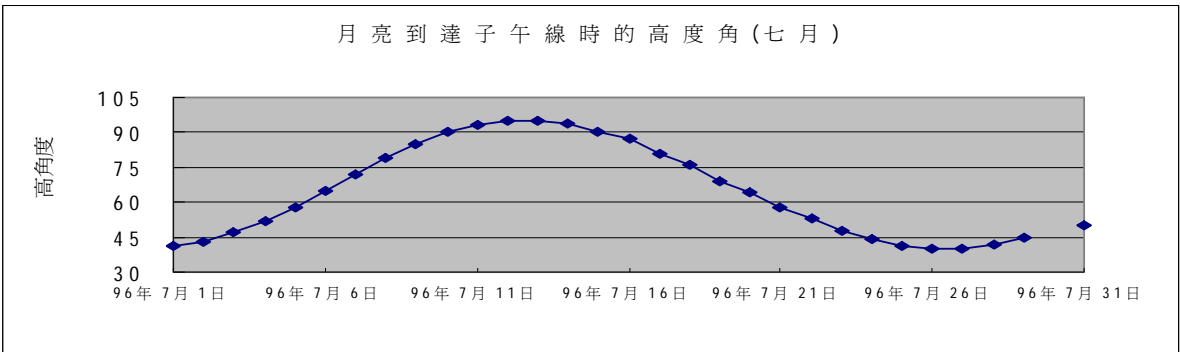


月亮每天到達子午線的高度角

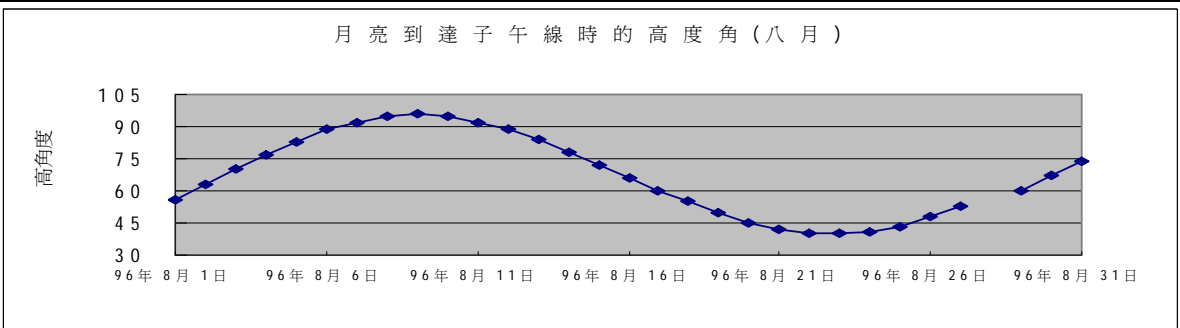
六月



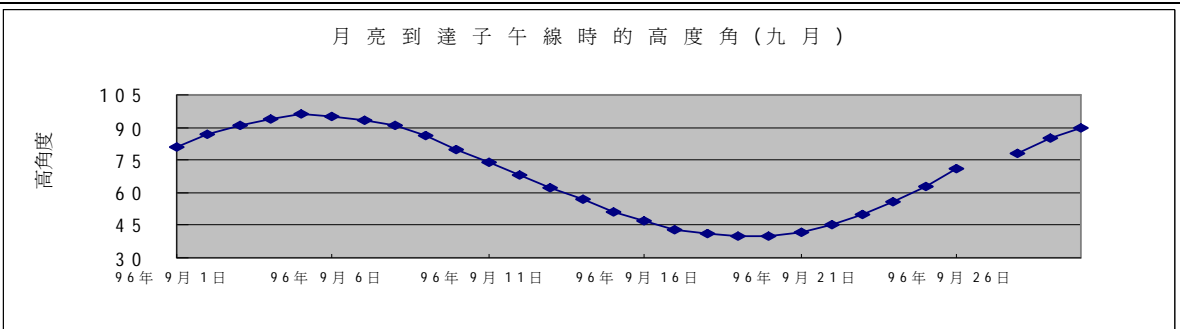
七月



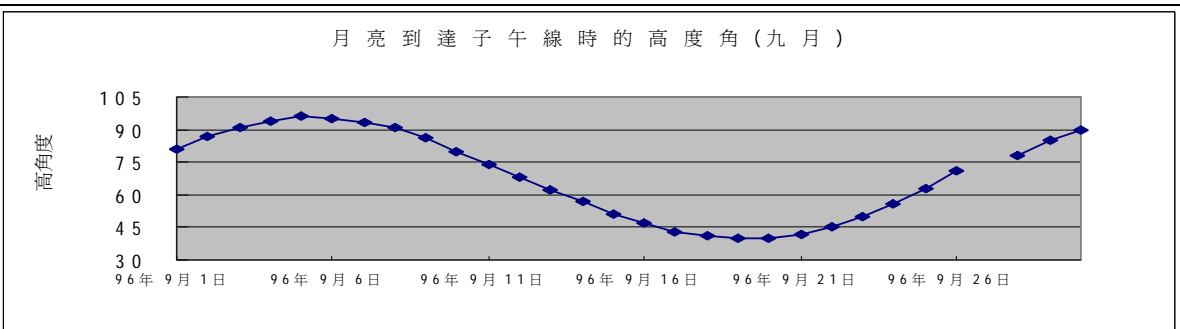
八月



九月

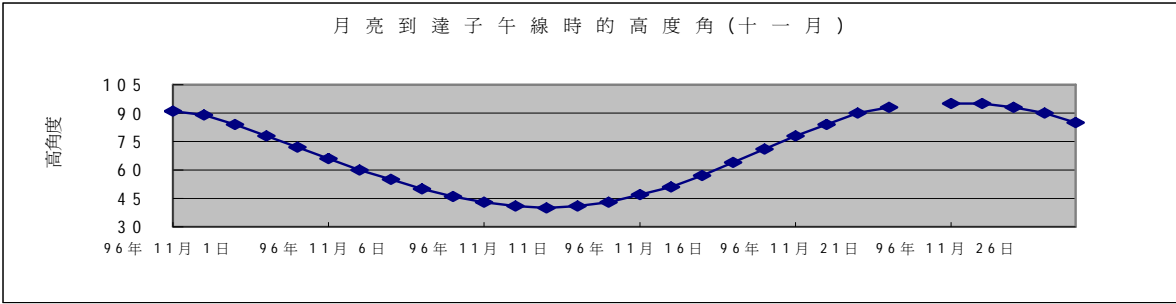


十月

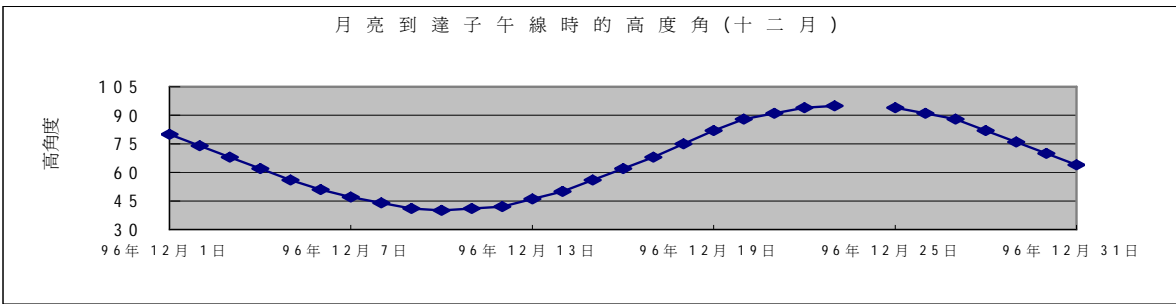


月亮每天到達子午線的高度角

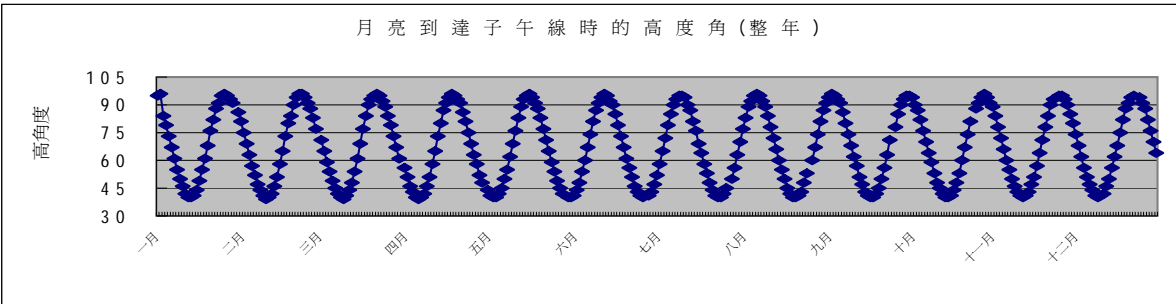
十一月



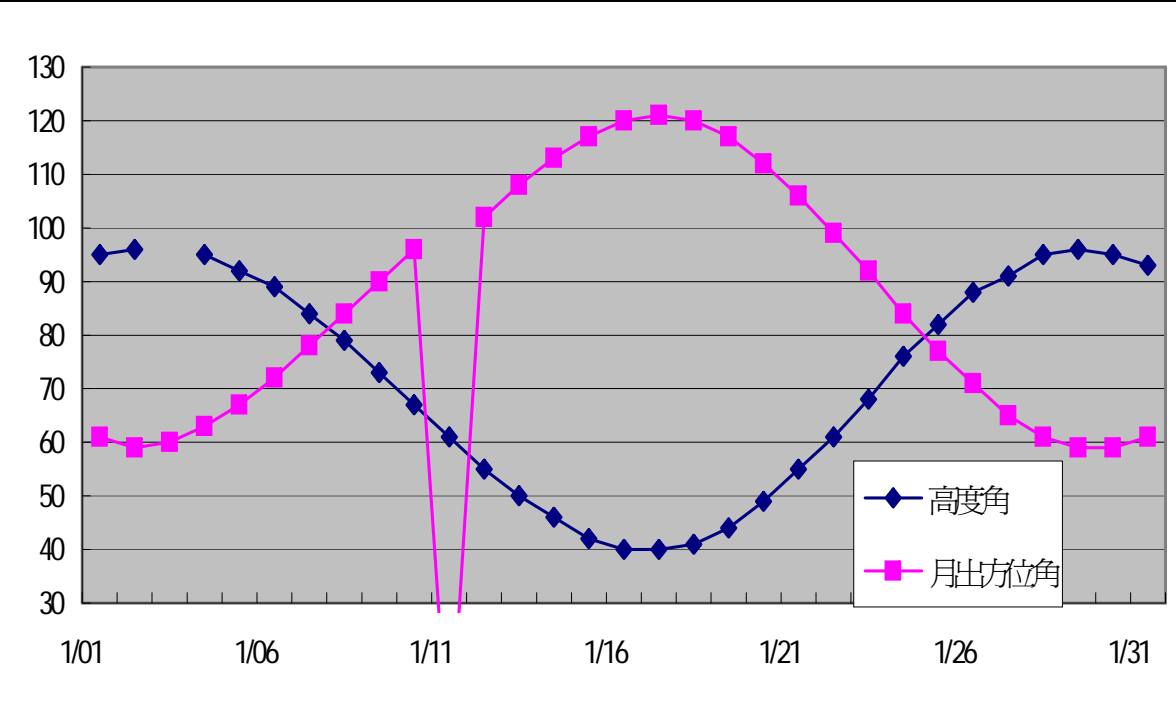
十二月



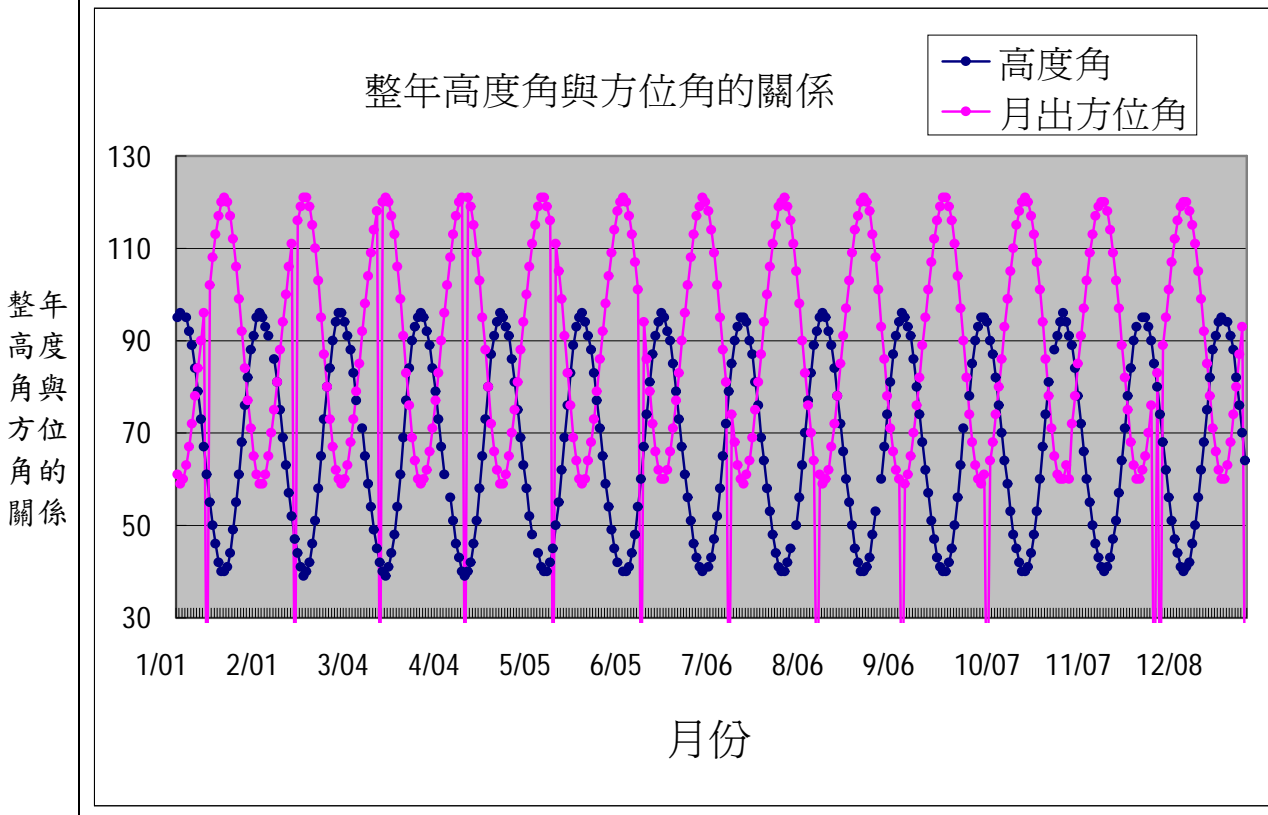
整年



一月高度角與方位角的關係



月亮每天到達子午線的高度角

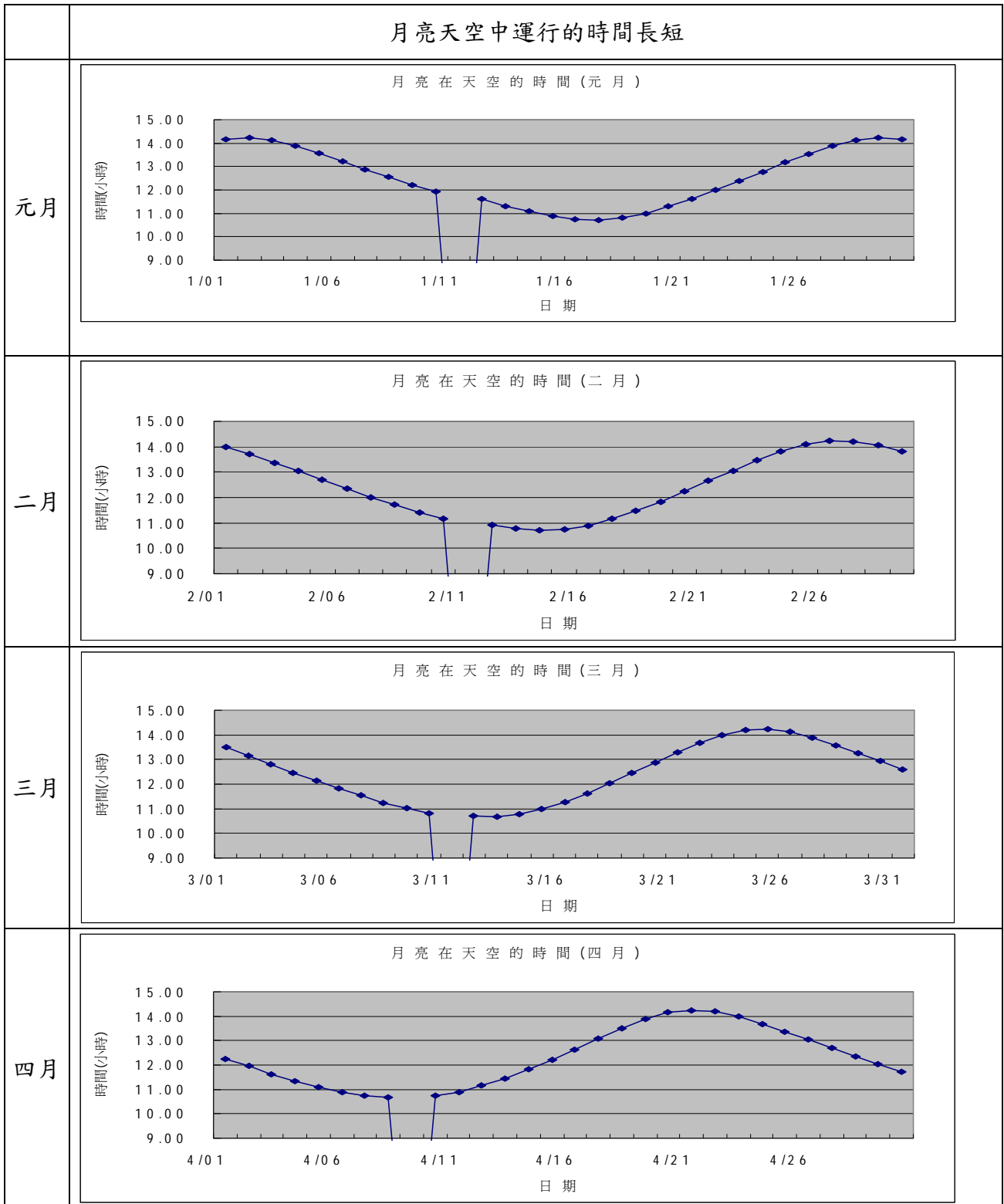


(二) 結果分析：

1. 在圖形中，高度角在 90 度以下表示偏南，超過 90 度即為偏北。
2. 月亮到達子午線的時候，大部分都偏南（高度角小於 90 度），每個月只有 5~9 天偏北，最多只有偏北 6 度。
3. 由整年度的圖形可知，月亮到達子午線時的高度角有週期性的變化，推測是因為月亮繞地球公轉的原因。
4. 由高度角與方位角的關係圖，發現方位角越低（越偏北），高度角越高。以一月分的關係圖為例：一月二日月出方位角為 59 度（東偏北），高度角為 96 度（即 84 度偏北）。

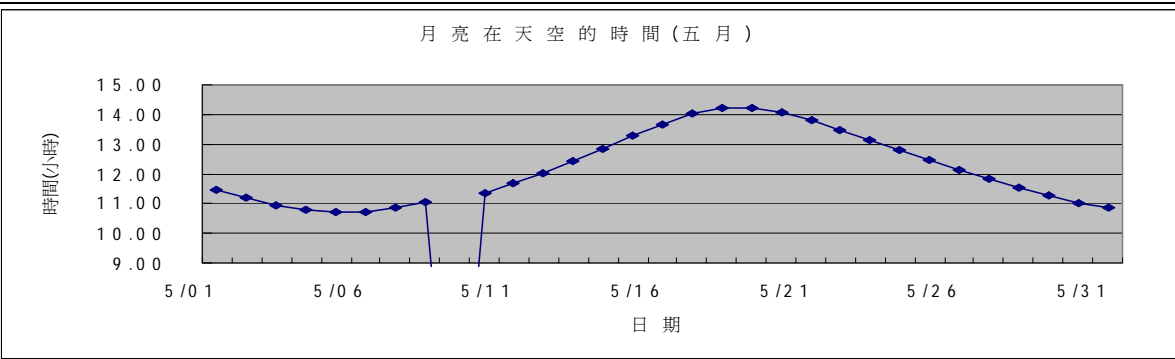
三、探討月亮每天在天空中運行的時間長短

(一) 結果如下圖：

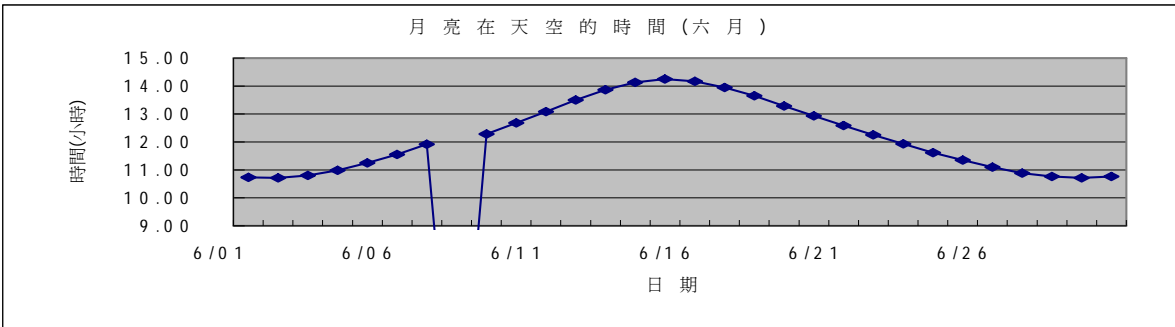


月亮天空中運行的時間長短

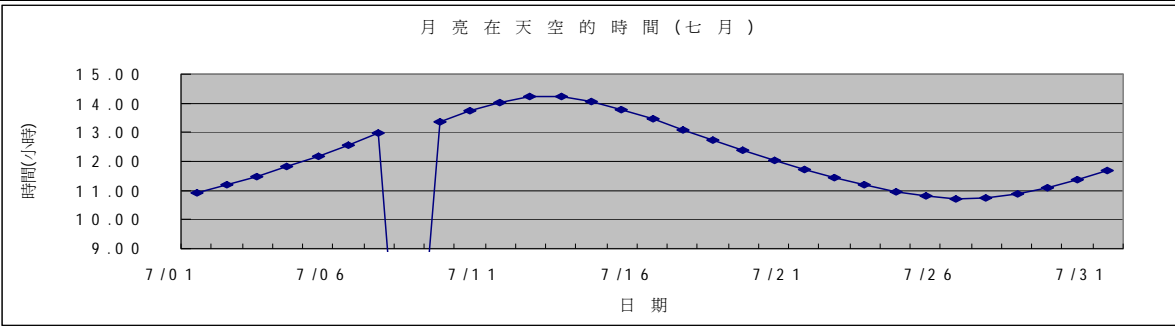
五月



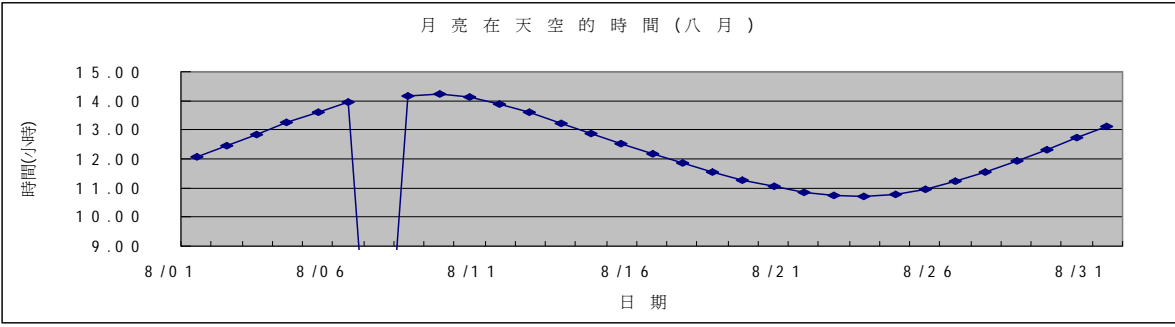
六月



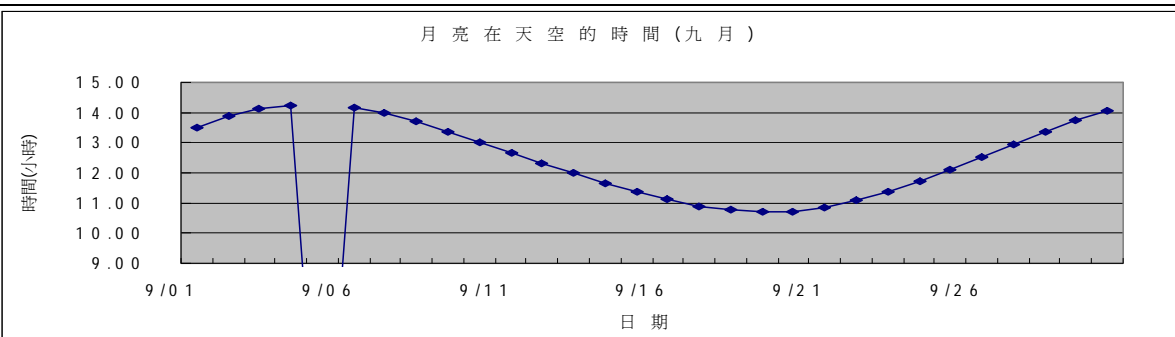
七月



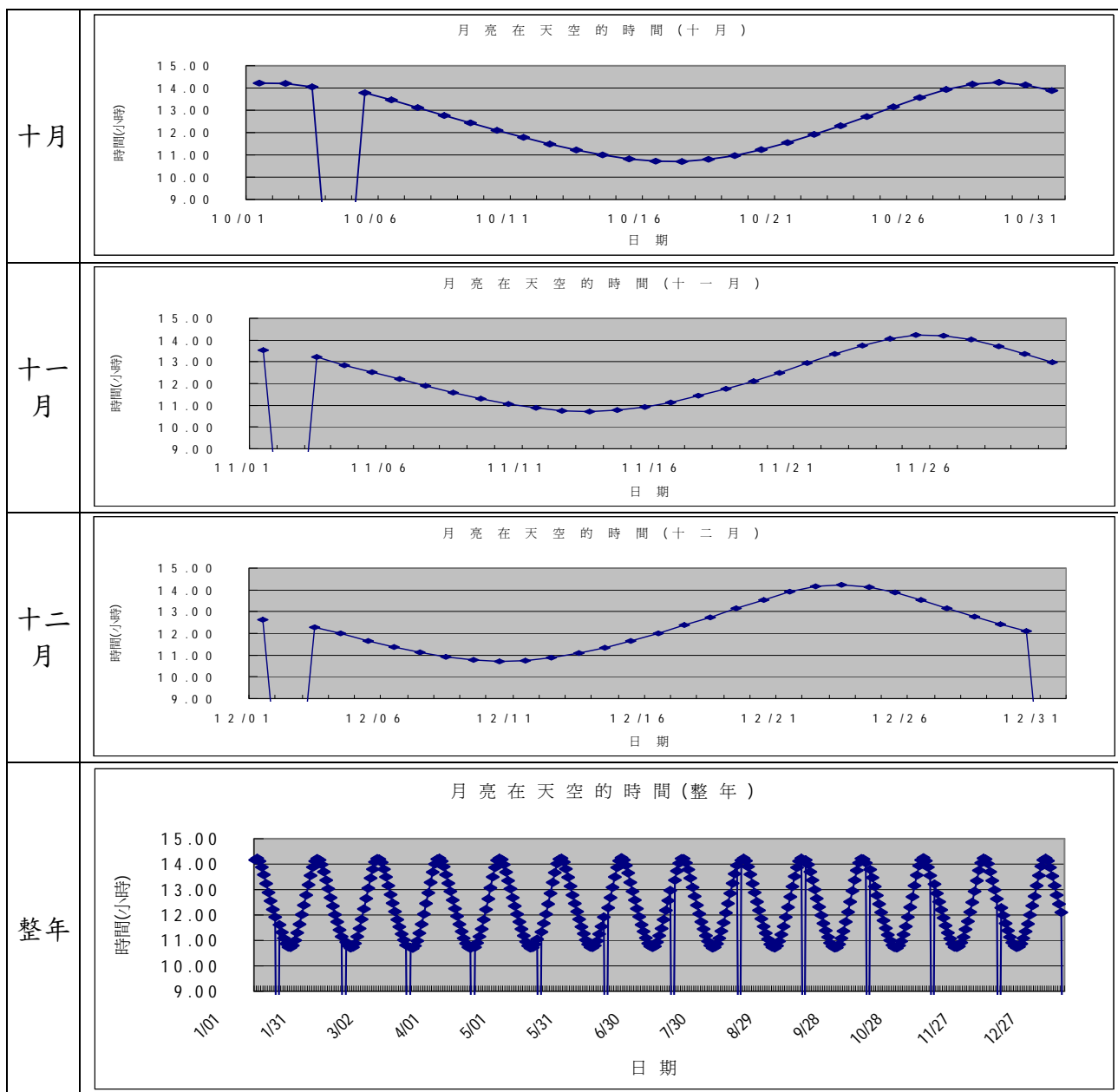
八月



九月



月亮天空中運行的時間長短



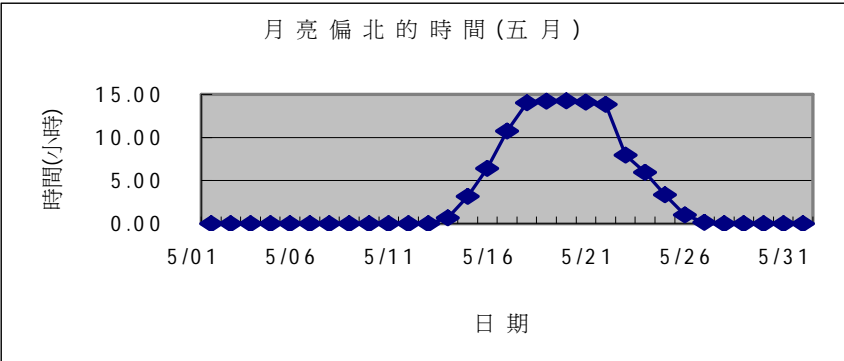
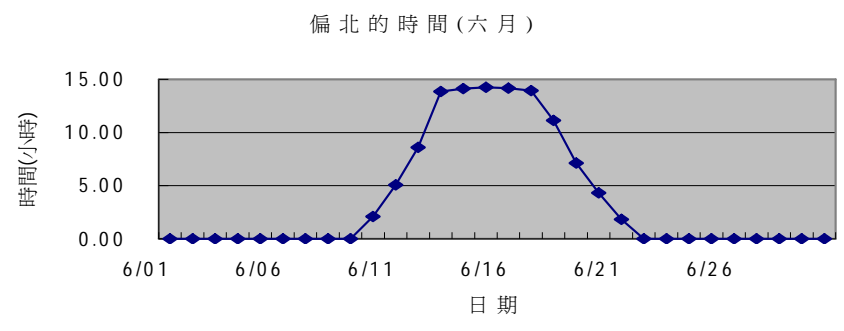
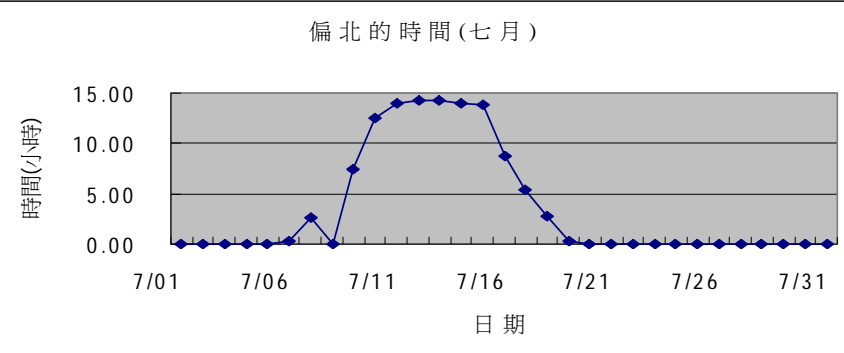
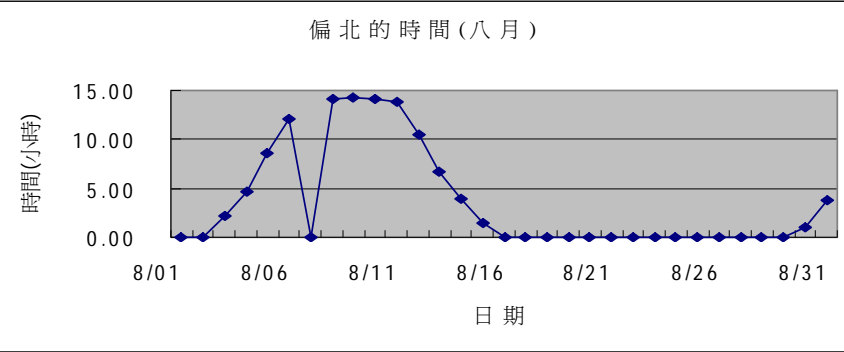
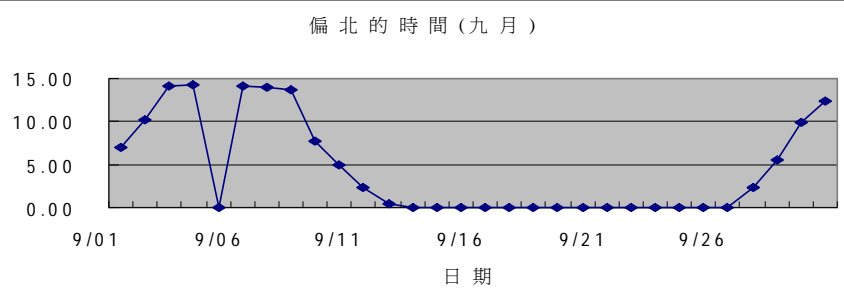
(二)分析：

1. 每天月亮在天空運行的時間都不太一樣。依整年的統計圖表來看，月亮在天空運行的時間有週期性的變化。
2. 月亮繞地球 360 度，大約是 27.3 天。因此一年約有 13.5 個週期。
3. 月亮在天空運行的時間長短和高度角有密切的關係。高度角越高或偏北越多，在天空的時間越長。

四、分析月亮偏北的時機

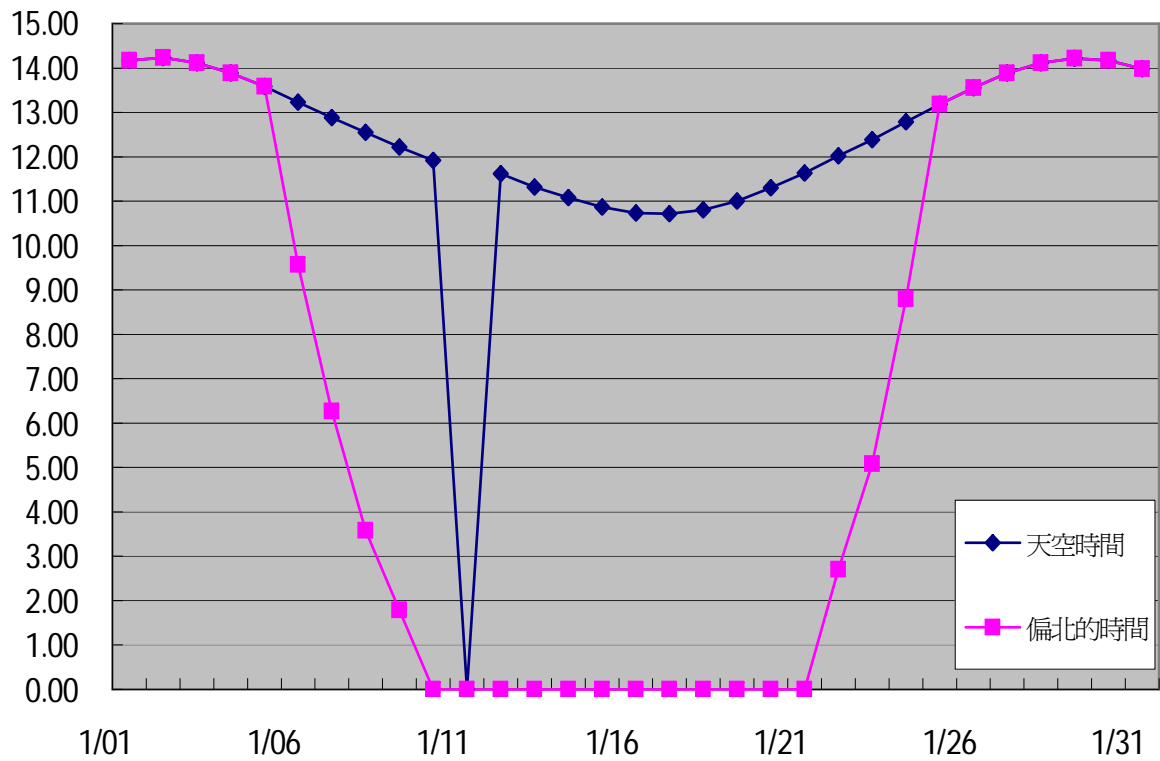
(一) 結果：圖形如下

	月亮在天空中偏北的時間變化	偏北佔的比例
元月	<p>月亮偏北的時間變化(元月)</p>	54.18%
二月	<p>月亮偏北的時間變化(二月)</p>	42.54%
三月	<p>月亮偏北的時間(三月)</p>	38.03%
四月	<p>月亮偏北的時間(四月)</p>	33.07%

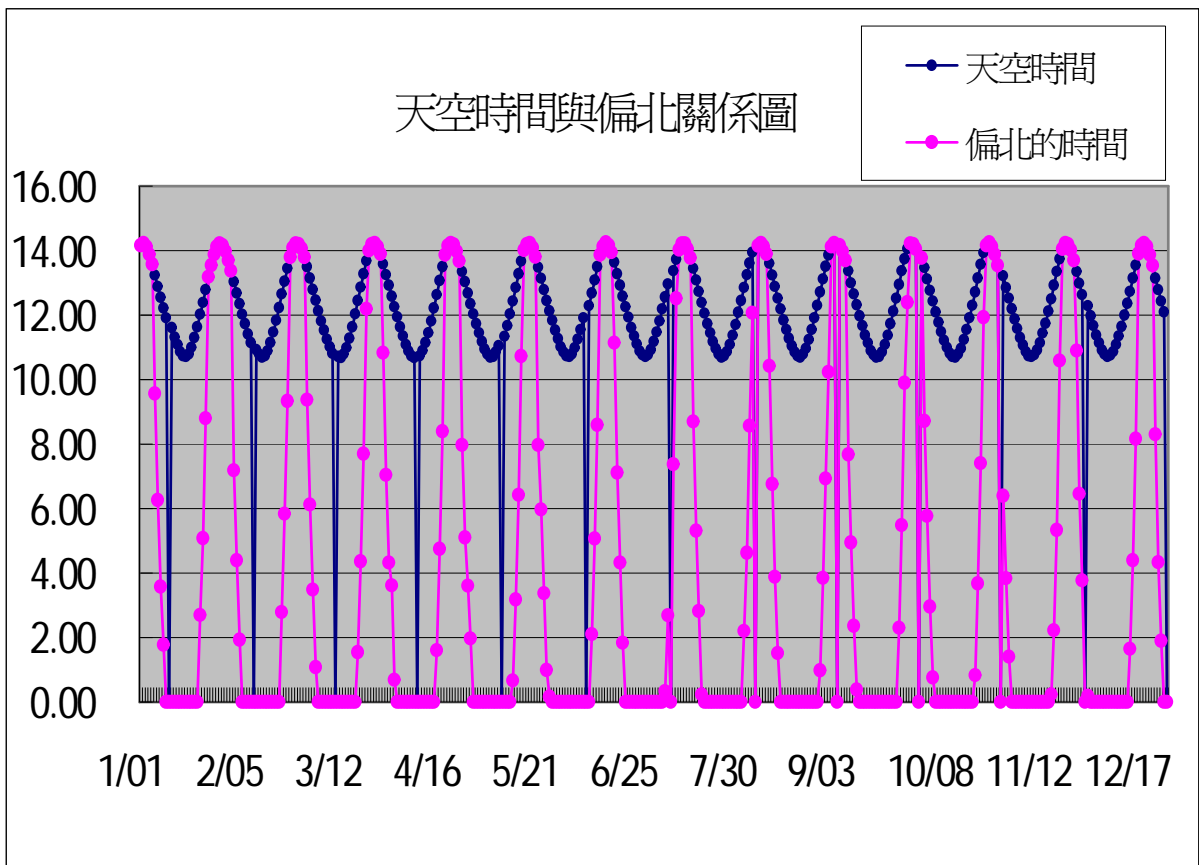
	月亮在天空中偏北的時間變化	偏北佔的比例
五月	<p>月亮偏北的時間(五月)</p> 	30.40%
六月	<p>偏北的時間(六月)</p> 	31.25%
七月	<p>偏北的時間(七月)</p> 	30.06%
八月	<p>偏北的時間(八月)</p> 	29.95%
九月	<p>偏北的時間(九月)</p> 	36.7%

	月亮在天空中偏北的時間變化	偏北佔的比例
十月	<p>偏北的時間(十月)</p>	41.11%
十一月	<p>偏北的時間(十一月)</p>	36.45%
十二月	<p>偏北的時間(十二月)</p>	32.62%
整年	<p>各月份月亮偏北時間所佔的比例</p>	36.37%

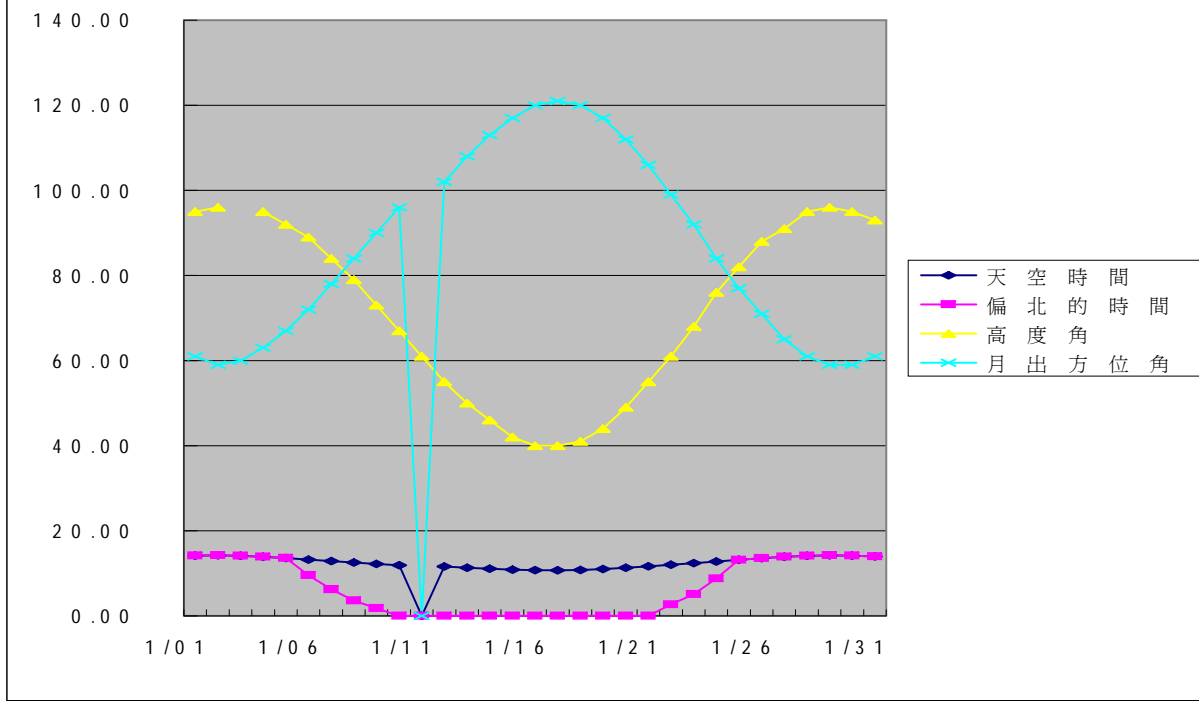
一月份月亮在天空時間與偏北關係



整年月亮在天空時間與偏北關係圖



偏北時間與各種因素之關係



(二) 結果分析：

1. 月亮並不是我們想像中都是偏南，相反的每個月都會有機會偏北。
2. 根據 2007 年月亮資料的統計圖發現：今年各月份偏北的比例大約是在 29%~54%之間，而整年的偏北時間佔了 36.37%。
3. 月亮當天在天空中都完全偏北的狀況，在一個月裡大約有 5-9 天，最多只有偏北 6 度。另外有 10-14 天是部份的時間偏北。完全偏南的時間大約有 11-12 天。
4. 月亮偏北的時機和在天空的時間有很密切的關係，只要月亮在天空的時間超過 12 個小時，就有機會偏北，月亮在天空的時間越久，偏北的時間就越長。
5. 月亮偏北的時機與月出方位角、在天空的時間及高度角等因素有關，參考下圖：
 - (1) 當月出方位角小於 90 度時，就有可能偏北。角度越小，偏北的時間就越長。
 - (2) 當月亮在天空的時間超過 12 個小時，就有可能偏北。月亮在天空的時間越久，偏北的時間就越長。
 - (3) 當月亮到達子午線的高度角超過 68 度時，月亮就有機會偏北。高度角越大，偏北的時間就越長。

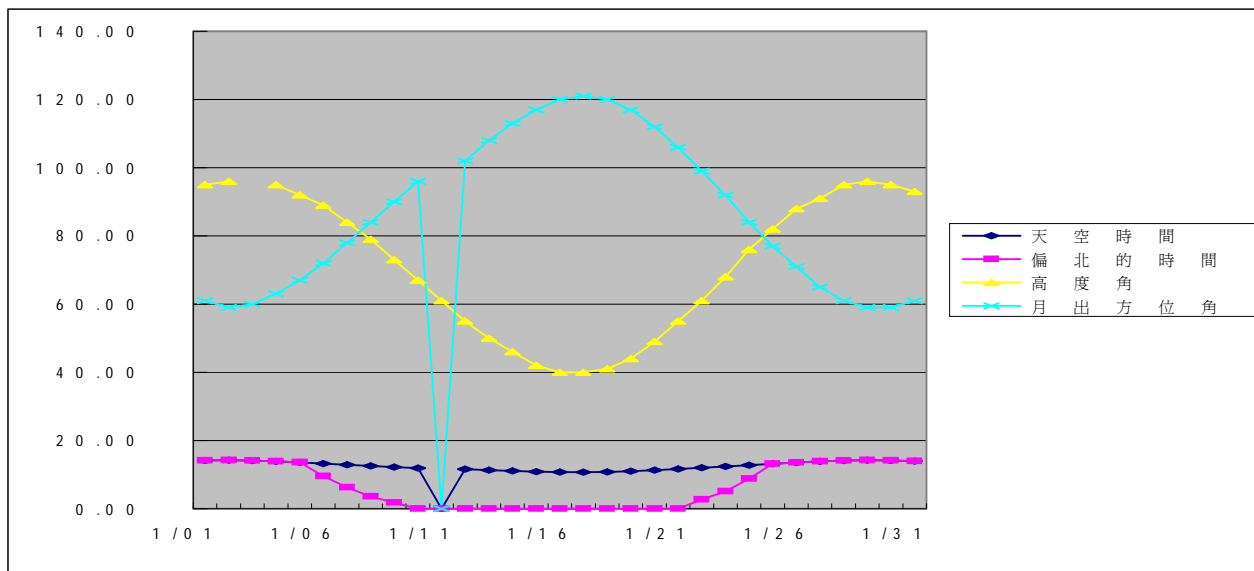
陸、討論

- 一、 在做方位角的研究時，原本要以照片呈現，可是因為高雄光害嚴重，加上天氣不佳，而且月亮出來的時間長在午夜或上課時間，因此很難照到需要的照片。最後只好以合成圖來呈現。
- 二、 在研究的過程中，我發現：方位角在全年的統計圖中，一年約有 13.5 個週期，為什麼不是 12 個週期？後來我猜想是因為這個週期和農曆有關。
- 三、 承上，研究到最後，才發現偏北的時間、月出方位角、在天空的時間及高度角都是 13.5 個週期，而在一年裡，農曆也大約只有 12.5 個月而以，顯然這個週期和農曆無關。經過查詢資料後，終於找到答案了。原來研究圖中的週期，是月亮繞地球 360 度造成的結果。月球繞一圈大約是 27.3 天。因此一年約有 13.5 個週期。
- 四、 月亮到達子午線的時候，大部分都偏南（仰角小於 90 度），每個月只有 5-9 天偏北，而且最多只有偏北 6 度。經過我的查證，是因為：我們居住在北半球的緣故。
- 五、 月亮在天空運行的時間長短和高度角有密切的關係。高度角越高或偏北越多，在天空的時間越長。我觀察模型後發現：是因為月亮運行的軌道越長。

柒、結論與展望

一、 結論：

- （一）2007 年月亮每個月月出的方位會在東偏南 59 度到東偏北 121 度之間變化。
- （二）月亮到達子午線的時候高度角會由最南的 39 度到最北的 96 度（偏北 84 度）間變化。大部分的日期都偏南，但每個月也有 5-9 天偏北。
- （三）月亮每天在天空運行的時間都不太一樣。由整年的統計圖表來看，月亮在天空運行的時間大約在 10 到 14 小時之間作週期性的變化。
- （四）月亮並不是如我們想像中都是偏南，相反的每個月都會有機會偏北。
由 2007 年資料的統計發現：今年各月份偏北的比例大約是在 29%~54% 之間，而整年的偏北時間佔了 36.37%。
- （五）月亮當天在天空中都完全偏北的日期，在一個月裡大約有 5-9 天，另外有 10-14 天是部份的時間偏北。而完全偏南的日期大約有 11-12 天。
- （六）月亮偏北的時機與月出方位角、在天空的時間及高度角等因素有關，參考下圖：
 1. 當月出方位角小於 90 度時，就有可能偏北。角度越小，偏北的時間就越長。
 2. 當月亮在天空的時間超過 12 個小時，就有可能偏北。月亮在天空的時間越久，偏北的時間就越長。
 3. 當月亮到達子午線的高度角超過 68 度時，月亮就有機會偏北。高度角越大，偏北的時間就越長。



二、 未來展望：

這次的研究，讓我對於月亮在天空運行的軌跡有更清楚的了解。以前總覺得我們住在北半球，因此以為月亮都是偏向南方的，經過了這次的研究，我發現：月亮不但有偏北的時候，而且整年偏北的比例居然高達 36.37% ，真是神奇呀！

這一次只針對 2007 年的資料進行研究分析，下一次我希望能擴大研究的範圍，進一步研究月亮在不同年度之間的變化，希望有更驚奇的發現。

捌、 參考資料

- 一、國小自然與生活科技課本第三冊。(民 95)，康軒文教事業。
- 二、國中自然與生活科技課本第五冊。(民 95)，南一書局。
- 三、天文日曆 (民 96)，交通部中央氣象局。
- 四、國中自然與生活科技第五冊學習光碟 (民 96)，翰林書局。
- 五、中央氣象局網站。網址：<http://www.cwb.gov.tw/>