

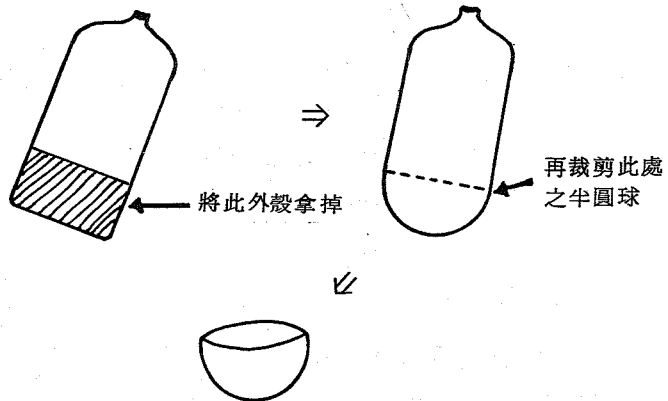
簡易天球模型製作

羅珮華

國立臺灣師範大學科學教育中心

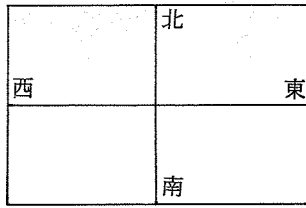
國中地球科學課本上册第一章第二節中，介紹太陽在天空中運行的軌道隨季節的變化而有不同的位置。這個由日常生活累積的經驗，本來可以是淺顯易懂的；可是，當這個無限大的立體空間被縮到課本的平面插圖上時，却讓許多學生無法了解了。多數學生都是靠死背圖形，來獲得考試上的高分成績，實際問學生是否了解，至少有一半以上的學生答不了解。有些學校有天球模型設備，可是數量不夠多，學生往往沒有機會實際操作或了解天球模型。在一個偶然的機會中，筆者與數位地球科學教師談到天球概念，也思考著如何可以更簡單且明確的讓學生了解天球概念。製作模型的想法因而衍生，也突然想到保特瓶底座提供了一個透明半球形，應可以製做成小的天球模型。學生人手一個的話，可以解決教具不足的缺憾。同時每位學生藉由動手做自己的模型，使他們能將立體空間概念與課本的平面圖結合，達到充分了解太陽的視運動軌跡。對於更有興趣者，可進一步結合二個半球形，完成一個完整的天球模型。本文介紹選定以北緯 25° 的觀測位置來說明。

材料：大的保特瓶空瓶一只
奇異筆紅、藍各 1 支
紙板或白紙
直尺 1 支
鉛線 1 段或竹籤 1 支
細線 2 段
量角器 1 支

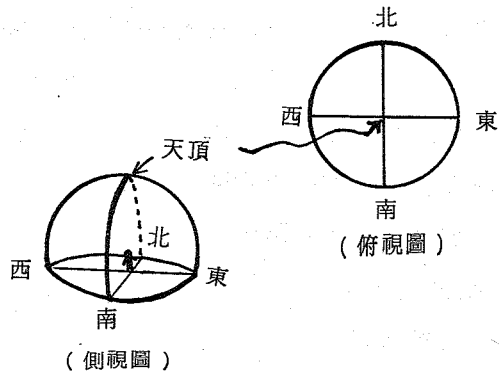
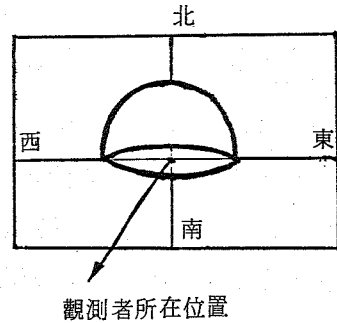


製作步驟：

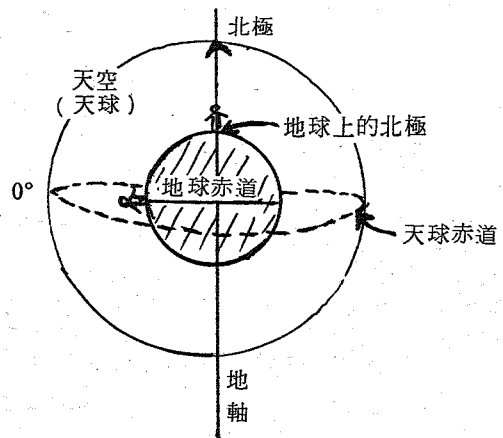
1. 將保特瓶底座取下，並裁剪所需的半球如上圖。
2. 在紙板上用直尺畫二條垂直相交的線，並標示出東西南北等四個方向坐標來代表地平面的方向。觀測者所在的位置在二線交叉的中心點上。（見下頁圖）



3. 將半圓球放置在紙板中心處，並儘量使球的底面圓心與十字中心重合。這個半球代表了觀測者的天空。
4. 將二段細線放在半球上面，分別將其中一條沿東西方向，另一條沿南北方向放置，使其在球頂上垂直相交（這個交點投影到紙板上，就是觀測者所在位置），用奇異筆描下此二條細線在半球上的軌跡。此時這個天空半球被分成 4 份：以東西線來劃分，半球被分為南北二半，以南北線來劃分，半球被分為東西二半。二線交叉點也就是觀測者的正頭頂上的天空位置，稱為天頂。



5. 再來就要定出天球赤道和北極點。首先讓我們先來回想一下北極的觀念，地軸是一條通過地球南北二極的假想軸，向北無限延伸與天空的交點就是（天球）北極所在。如果也將地球赤道向外無限延伸至與天空產生交線，就形成了天球赤道了。因此，基本上我們對天空座標的劃分方式與地球上相似。



如果某甲在地球的北極，此人正頭頂上的天空也就是天球的北極。如果某乙在地球赤道上，此人的正頭頂上的天空緯度就是 0° 。由此可知，天頂的緯

度也就告訴我們觀測者在地球上的緯度。

本文以觀測者在地球上北緯 25° 處，所以天頂的緯度也就是 25°。

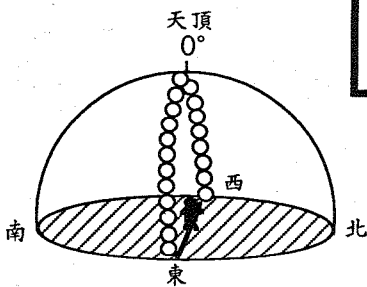
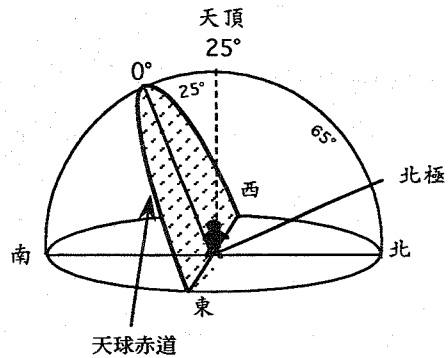
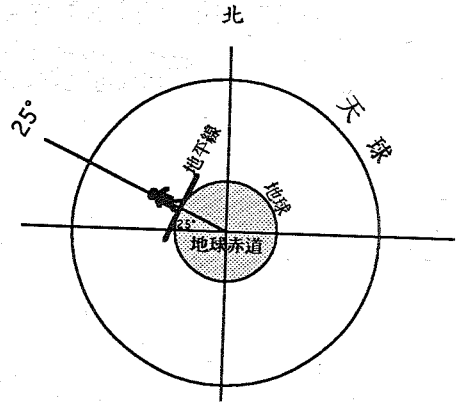
現在我們開始來標示天球模型上的赤道與北極，並用紅筆畫出來。將量角器放在半球東的方向上，投影讀取相距天頂 65° 往北的線上交點定為北極。往南 25° 處線上交點是為天球赤道與南北方向的交點定為 0°。再將通過 0 度的大圓標出來，這就是天球赤道了。

6. 可將鉛線或竹籤插入北極點，用以表示地軸。到目前為止天球模型已完成，以下將是一些練習。

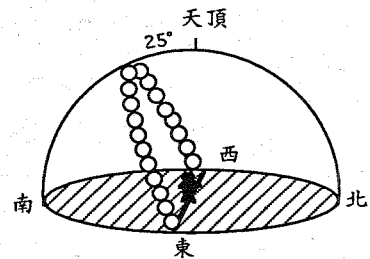
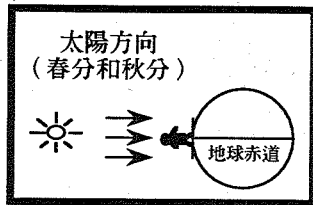
◎ 如果觀測者所在的緯度是北緯 45°，你知道如何重新來標示天球赤道與北極的位置嗎？

<練習>

春分與秋分：這時候太陽直射赤道，對赤道上的觀測者而言，太陽在其天頂上。所以



(在赤道的觀察者)



(在北緯 25° 的觀察者)

(下轉第 50 頁)