

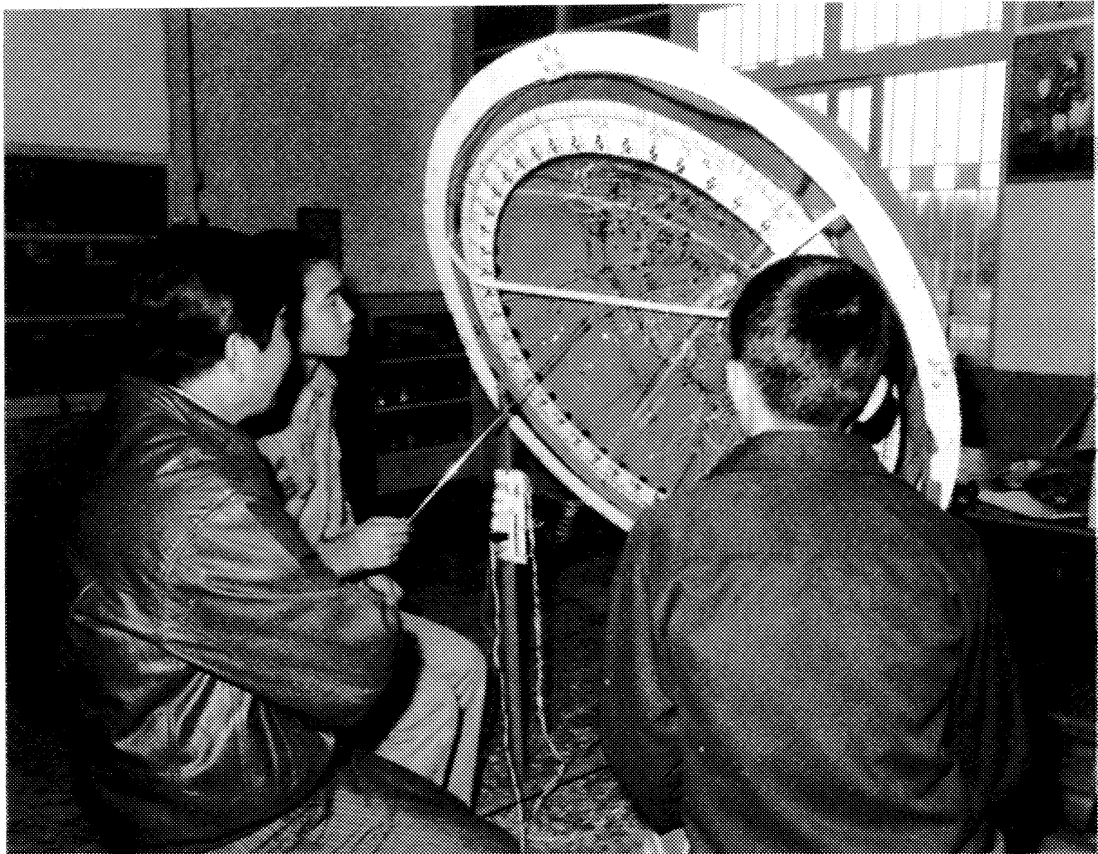
簡易星座位移自學機

國中學生組地球科學科第二名

高雄縣立阿蓮國民中學

作者：李世泉、林忠仁

指導教師：李暄、趙元賓



一、研究動機

人類是自然的寵兒，理應主動地接近自然，了解自然。

宇宙是自然的全部，包含了天和地，內中還不知道有多少學問，等待着人類去發現，了解和運用。天上的星星雖然只是自然的一部份，但是我們又知道多少呢？尤其是我們這些國中學生，白天看不見星星，晚上又被強烈的電燈遮蔽了星星的面目，深夜嗎？我們要睡了，因為怕明天上學會遲到啊！所以我們想做一個白天也可以看星星的機器，來滿足我們和以後的學弟學妹們的求

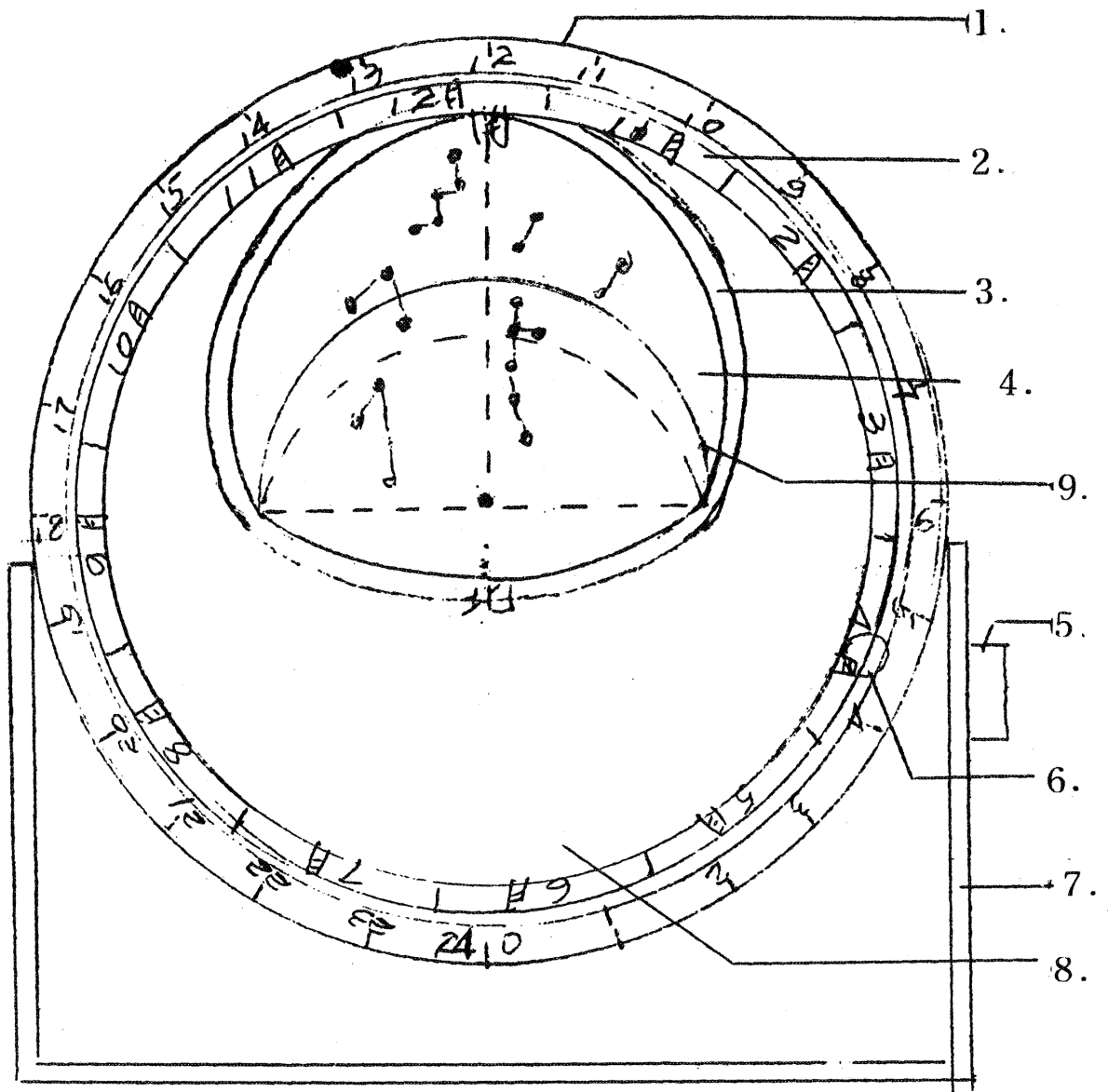
知慾。我們把構想說給老師聽，經老師們的同意後，就着手做了這一台自學機。

二、研究器材

- 1.旋轉星座盤：是由台南市立兒童科學館贈送的，我們這台機器就是依據這個星座盤改變來的，比較上的優點是
 - (1)立體化與真實感。
 - (2)可作單一星座的觀察與分析。
 - (3)隨時可以增減或改變星座的數量與位置，增進對天體的研究興趣。
 - (4)兼顧學習與研究的教學機具。
- 2.天文學：Robert H. Baker 著，厲保羅譯，復漢出版社出版。
- 3.其他依據：詳參考資料。

三、研究過程

- 1.主機正視圖：如圖(一)



圖(-)：全機正視圖： $\frac{\text{圖長}}{\text{實物}} = \frac{1}{10}$

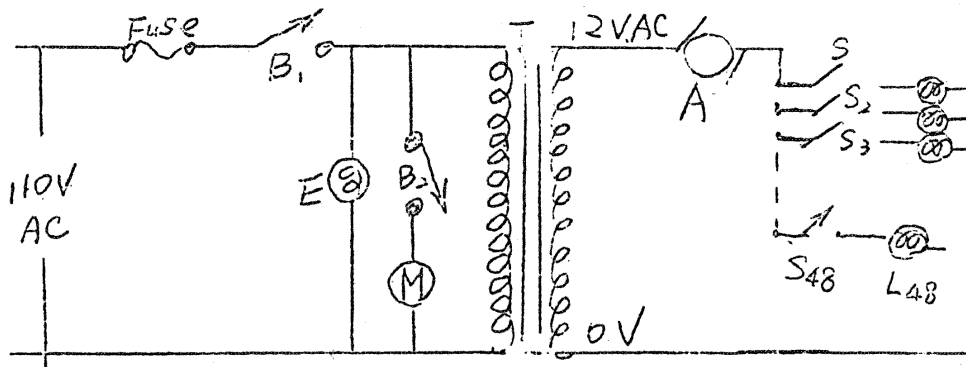
說明：

1. 固定圓盤：不轉動，盤緣分 24 等份，表示 24 小時。
2. 轉動圓盤：側視為半圓體，盤邊分 183 等份，每份代表二日，非閏年 12 月 31 日之格僅代表一日。另附電開關 48 個，每個可控制一星座。
3. 天體圓板：按表(-)座標，比例在平面上放大後，以投影機投影在轉動圓盤上，以決定北天體的範圍。

x 軸	±6.0	±5.0	±4.0	±3.0	±2.0	±1.0	0	±5.0	±4.0	±3.0	±2.0	±1.0	0
y 軸	0	2.8	3.8	4.5	4.9	5.1	5.2	-2.4	-3.0	-3.4	-3.7	-3.8	-3.9

表(-)：天體圓板座標比例值，（本表比例值係取自理論依據
(-)旋轉星座盤的實則值的平均值）。

4. 北天體：由鐵絲網附於轉動圓盤上，在網目中裝入各色之電燈泡，（12 V 單獨耗電 0.3 A，兩個燈泡串聯耗電 0.15 A）以代表各星星的外觀顏色。
5. 電器控制箱：內部電器及線路如圖(二)



圖(二)：主機電路圖

說明：

- (1) 採用 110 V , A , C , 家用電，全載總電流 5 A 。
- (2) Fuse : 5 A 保險絲。
- (3) B₁ : 總開關。
- (4) B₂ : 馬達開關。
- (5) M : 110 V , A , C , 減速馬達，輸入 100 w ，輸出每分鐘 60 轉，可使轉動圓盤每 3.5 分鐘轉一圈。
- (6) T : 變壓器輸入 110 VA · C ，輸出 12 V , A · C , 8 A ，足可供應 40 個星座之用，對人體已無危險。
- (7) A : 電制組合，結合在轉動圓盤的軸上，O V 線則接支架。
- (8) S₁ …… S₄₈ 各星座開關，裝在轉動圓盤的邊緣上跟隨轉動。
- (9) L₁ …… L₄₈ 各星座小燈泡，每一星座燈泡數則按理論依據中所指示的最多星數。再利用燈泡的串聯並聯，可以把亮度分

爲二種，即某星座之 d 星（或一等星以下的星），用較亮的電路，而其他的星（或二等星以上的星）則用較暗的電路。

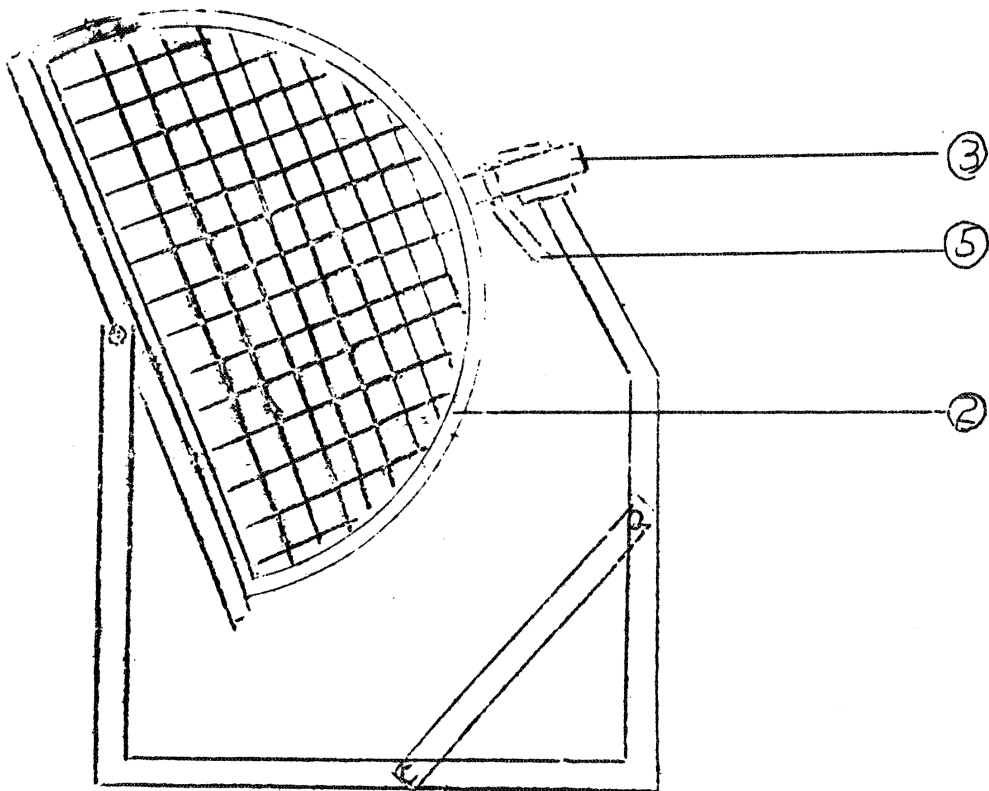
6. 驅動馬達：110 V，110 w，減速馬達，裝在支架上，推動轉動圓盤。

7. 支架：

8. 南天體：是白天的天體，晚上看不見，但爲了教學上的效果，所以並不全部遮沒。

9. 實線代表赤道，虛線代表黃道，分別用紅色及黃色燈泡顯示之。

2. 主機側視圖：如圖(三)



圖(三)：側視圖

說明：

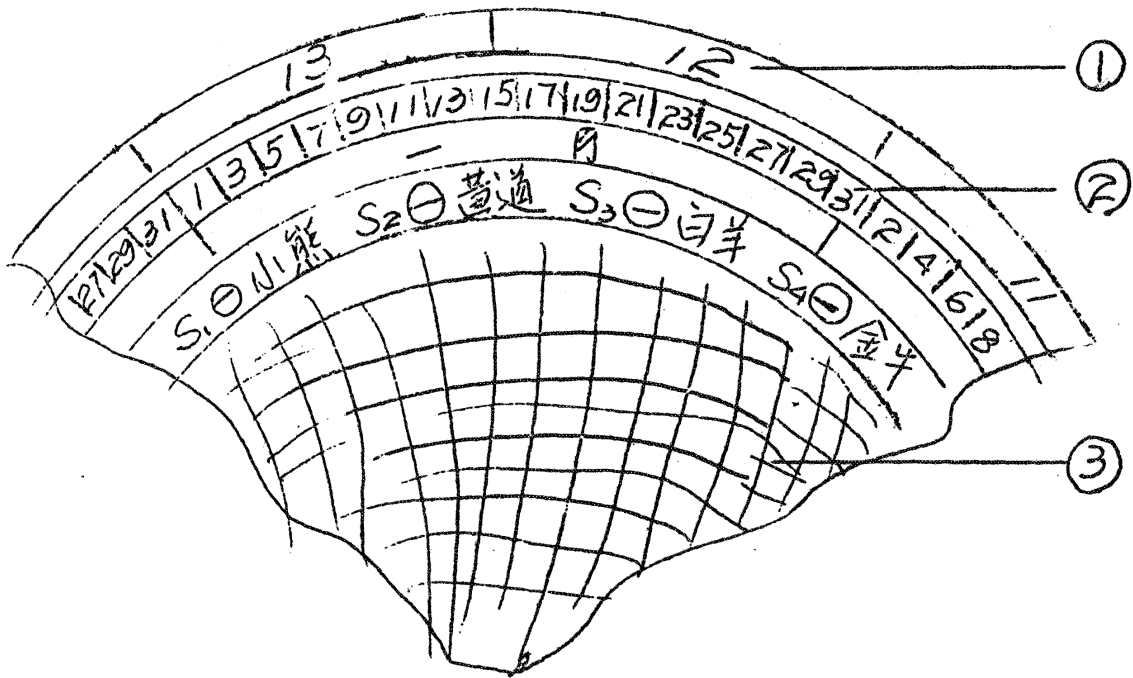
(1)(2)(4)(6)(7)(8)與圖(一)同，從略。

(2)(3)轉軸與轉動圓盤相接。

(3)(5)電刷組合，使 12 V · A · C 傳到轉動圓盤上。

(4)②半圓體僅作 $\frac{2}{3}$ 半徑的局部圓體，以便增加學習人數。

3.轉動圓盤正視圖：如圖(四)



圖(四)：轉動圓盤正視圖

說明

- (1)①固定圓盤，不轉動，上寫時間小時數。
- (2)②轉動圓盤，自外緣向內依次為日期、月份、星座、編號、星座開關，星座名稱。
- (3)③星星小灯泡固定網，附於轉動圓盤上，一同盤動。
- (4)轉動圓盤上已裝有 48 個星座開關，已用 30 個，遠空下 18 個備用，星座網目共約 25000 目，對我們國中生來說已經足夠了。

4. 配音設備：

- (1)改裝一台錄音機使其隨時可以停止，以配合學習進展。
- (2)本機參考國中家庭電器及電子工課本，自行創作而成。

四、本機操作手續

1. 電源插頭插入 110 V · A · C 。
2. 使 B 開到 ON ，此時 E 灯會亮，表示機器電器部份正常。

- 3.使 B_2 開到 ON，此時馬達 M 及轉動圓盤都轉動，表示機械部份正常。
- 4.以學習春季星座為例，當轉動圓盤上的 3 月 22 日對準外圓固定圓盤 19 時，北天體內的星座就是春季的主要星座了。
- 5.使 B_2 關到 ，馬達停止。使錄音帶轉到起點，再按動錄音機上的 ，同時手握由錄音機引出的開關 S_3 ，並使⑥⑤通路。此時就可聽見由錄音機發出的第一段說明了。
- 6.以後就請按照錄音機的說明，開動什麼開關，進入學習程序。
- 7.當錄音機自動停止後，如果想聽第二段說明時，可將 S_2 來回開關一次，即可。
- 8.重複以上 5 至 7 手續，直到學習完成，關閉 B_1 ，拔下電源插頭。

五、討 論

- 1.原則：以適合我們一般國中生的程度為原則，活潑生動地描述天體自然現象。
- 2.預定編輯大綱：
 - 第一章：天體概說，包括天體的位置、方位、天體赤道經赤緯，天體地平線、天頂、連轉方向、黃道面、天體極等。
 - 第二章：銀河系，包括銀河形狀、大小、位置、旋轉方式，太陽系的位置。
 - 第三章：太陽系，包括太陽系的形狀、星球、日出日落、月出月落、時間換算、季節變化、蝕等。
 - 第四章：星座淺談，包括星的種類，名稱成因，星座的位置、位移變化、相對距離等。〔已編輯完成，請參閱附件(二)〕。
 - 第五章：未來的努力方向。宇宙的極，非地球的生命，星球的生老死滅……等。

六、結 論

- 1.本機的優點：只要學過國中物理電學部份的同學，都能很容易

製作本機。其他優點我們不敢亂蓋了。

2. 本機的缺點：

- (1) 人數容量有限，最多只能容納 8 人同時學習。其主因是受到中小學科學展辦法的限制。
- (2) 太陽與月亮的變化沒有表現出來，好在我們的目的是在介紹星座，如果要了解日月與地球的相互關係，可以去看三球儀，不是更好嗎？
- (3) 星座與星座間的距離不夠精密，這的確是一個缺點，我們會儘量改進。

七、參考資料

1. 旋轉星座盤：台南立立兒童科學教育館提供。
2. 天文學：Robert H. Baker 著，厲保羅譯，復漢出版社出版。
3. 國中童軍訓練手冊：國立編譯館主編，三年上學期手冊。
4. 國中：物理、家庭電器、電子工課本、國立編譯館主編。
5. 科學研習：國立台灣科學教育館中華民國科學研習會發行。

評語：所製作之簡易星座位移自學機可作為教具如能推廣對天文方面之觀測當有功效。