

教育部九十八年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計 畫 名 稱：電波天文望遠鏡動手做實驗推廣計畫

主 持 人：李文禮

執 行 單 位：臺北市立建國高級中學

一、計畫目的

自二次世界大戰後，電波天文學開始蓬勃發展，由於電波可穿透星際塵埃，對於研究低溫或隱藏在塵埃內的恆星形成有極大的幫助。國內電波天文學的研究在近十年內有長足進展，中研院天文所與美國史密松天文台合作的次毫米波陣列（SMA），中研院天文所與台大合作的李遠哲陣列（AMiBA），以及中研院天文所參與的大型毫米波及次毫米波陣列計畫（ALMA），都是以觀測電波波段的天文設備。

除專業天文研究外，國內業餘天文觀測仍著重在可見光望遠鏡觀測，幾乎沒有業餘電波天文觀測的環境，由於缺乏可供一般人使用的電波天文觀測設備，業餘天文愛好者社群便無法成長茁壯。大多數人認為電波觀測所需設備的門檻很高，殊不知電波觀測和業餘火腿族、小耳朵衛星接收的原理類似，只要經過適當的修改，便可以將衛星接收的設備當成簡易的電波望遠鏡，透過實際操作，獲得電波天文觀測的經驗。有鑑於此，若能推廣高中生電波天文望遠鏡動手做活動，讓同學們藉由實際動手的機會，將商業用衛星接收設備改裝成電波望遠鏡，藉此觀測太陽，對科學實作以及理論的配合有極大的幫助。

因此本計畫希望能夠對電波望遠鏡的組裝及實驗過程詳實紀錄，寫成手冊，藉以示範性的動手做實驗，提供高中科學社團能夠擁有踏入電波天文觀測的第一步，並期望加強結合電子電路實驗、網路自動控制以及電波天文學理論，提升國內高中生對電波天文學以及相關技術的興趣與能力。

二、研究方法

本計畫著重在如何使用現有的商業產品，組裝出業餘電波天文望遠鏡，並能進行有意義的電波觀測。

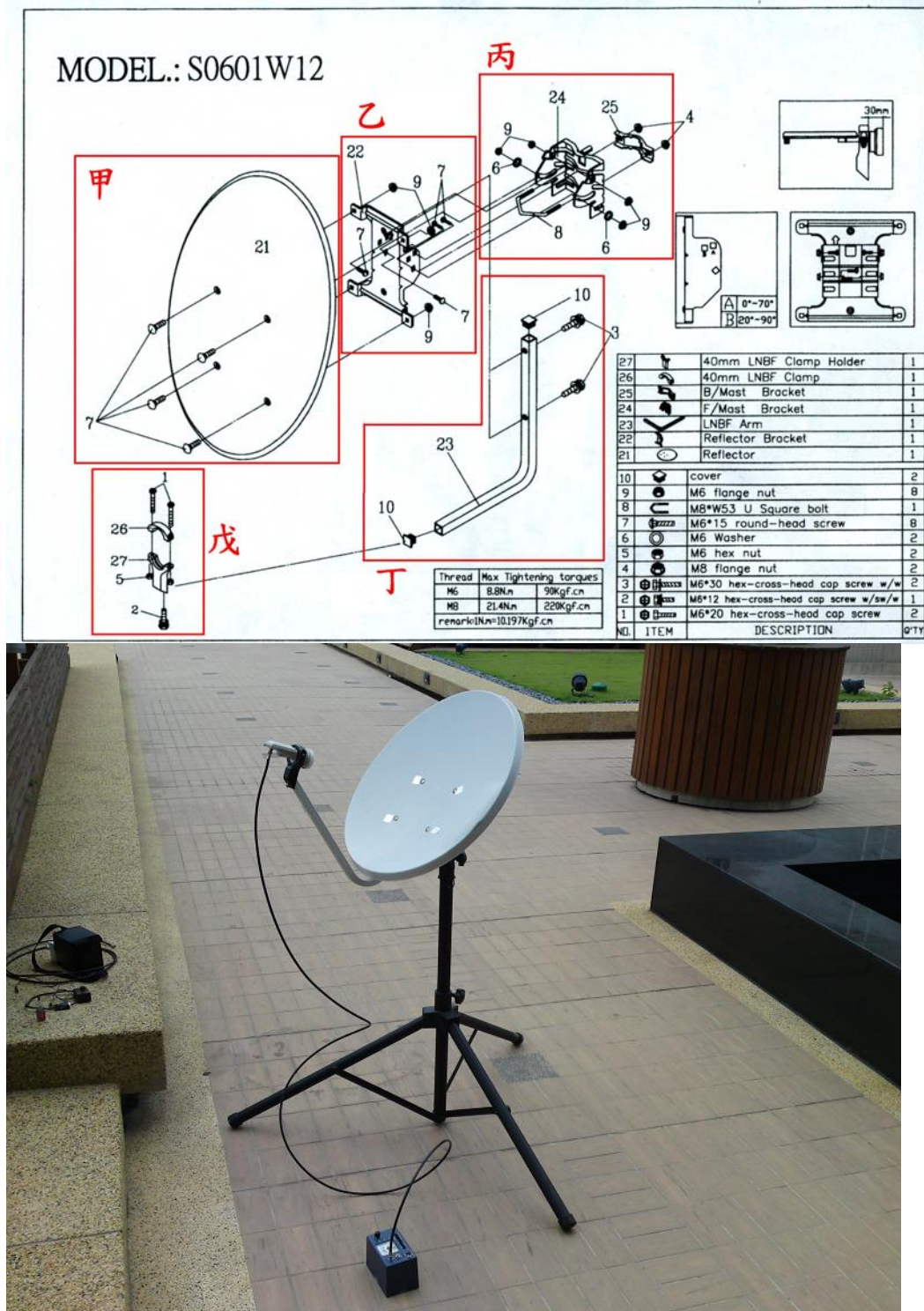
利用中研院天文所技師自製的類比轉數位設備，將接收到的電波類比訊號轉為數位訊號，透過筆電擷取，以利數值資料的分析。

整個過程將結合建國中學學生天文社團，讓建中學生參與，藉此瞭解學生學習過程的盲點，以利操作手冊之撰寫。

研究過程會舉辦一次研討會，向各級學校推廣，並供各界參考。

三、研究成果

1. 將市面上可購買的小耳朵衛星接收設備組裝成電波望遠鏡。



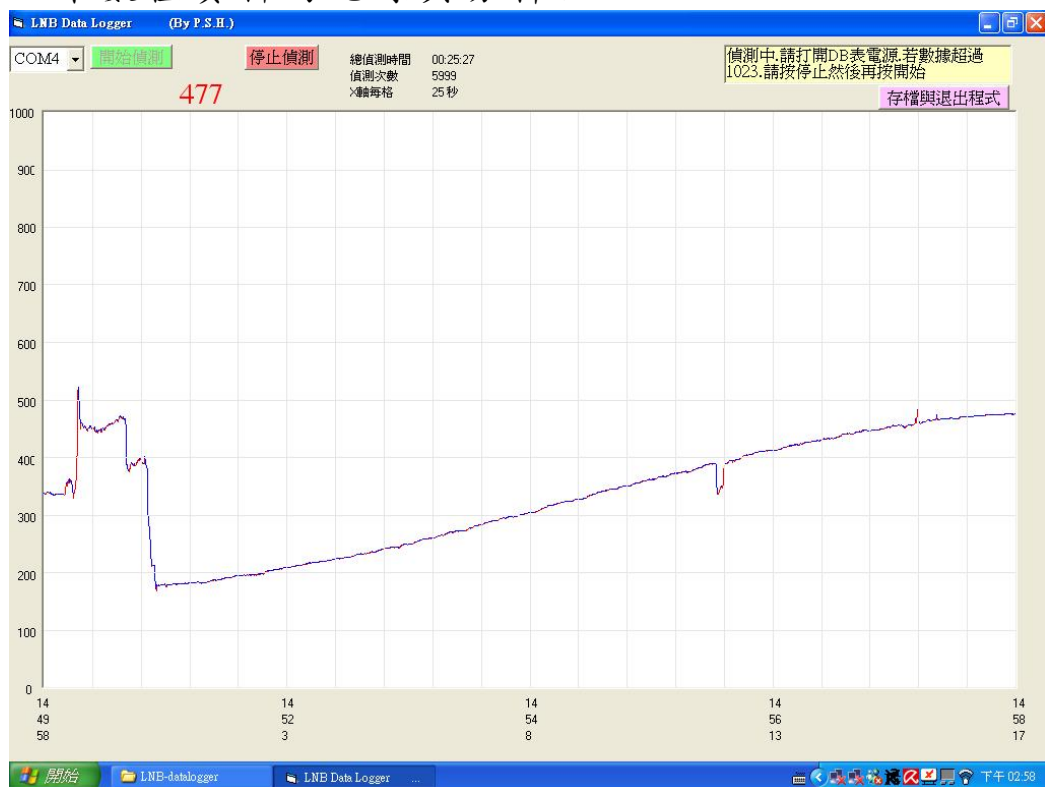
2. 配合自行設計的訊號轉換器，把接收到的電波訊號由電腦記錄儲



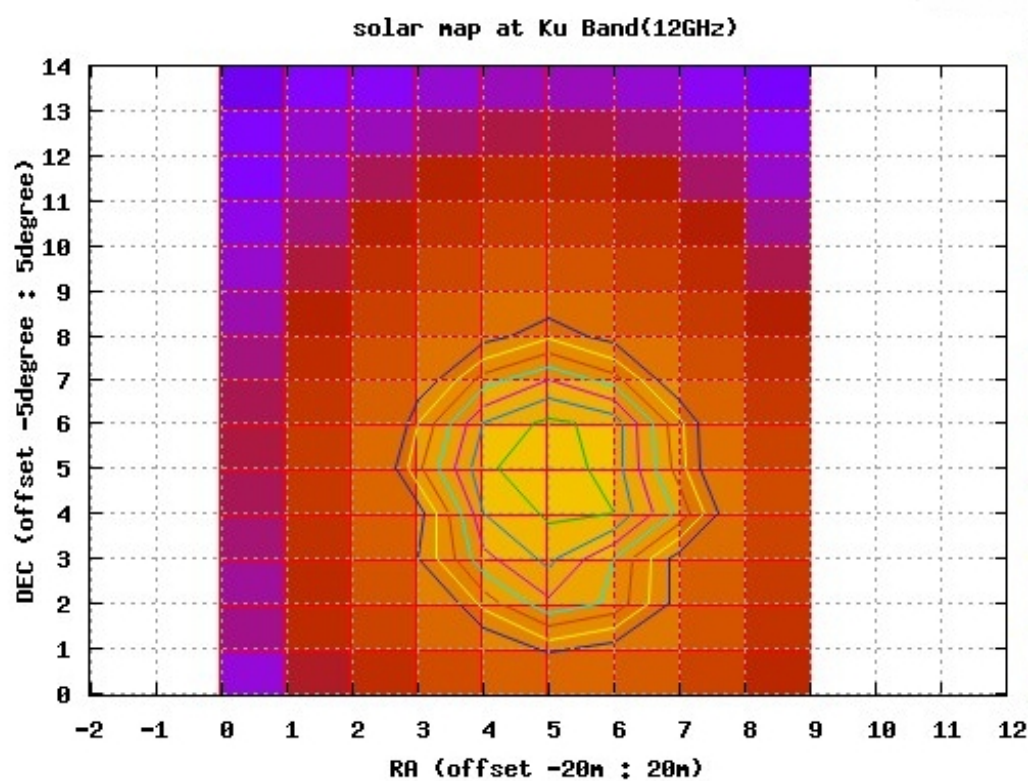
3. 進行太陽的掃瞄觀測：



4. 一維數值資料的記錄與分析：



5. 製作二維的太陽電波強度圖



6. 將所有動手作過程撰寫成操作手冊，目前完成初版，將來也會公開於網路，歡迎各界下載。

7. 推廣研討會：

目前臺北市立天文科學教育館與臺北市天文協會合辦 2010 年「電波望遠鏡 DIY」，活動日期於 99 年的 8/27(星期五)至 8/29(星期日)，共 3 日，每日上午 9 時至下午 17 時，已接受報名。

8. 論文發表：

於第三屆海峽兩岸科普論壇(元智大學,2010 年 5 月 22 日)發表”電波望遠鏡動手作活動”

四、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

1. 希望將來好不容易搜集到的數值資料可以保存起來，並於網路上資料公開分享，歡迎各界做科學研究。
2. 所以未來若要進行推廣，最好能有網路平台的建置和維護，邀集同好進行意見與經驗交流，方是可長可久之計。
3. 由於單一電波望遠鏡的解析力不高，故要更精準的指向設備，其所得的數值資料精度才能更提昇，當然其實驗設備經費也會因而提高。
4. 由於單一電波望遠鏡的解析力有限，故將來可考慮以陣列方式提高解析力。
5. 經費縮水非常嚴重，且行政作業繁鎖，研究的時間都不夠了，實無餘力應付。
6. 後續若有人願意接手推廣科學研究，願教育部給予最大支持。