

教育部九十八學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計 畫 名 稱：電波天文望遠鏡動手作實驗推廣計畫

主 持 人：李文禮

執 行 單 位：台北市立建國高中

一、計畫目的

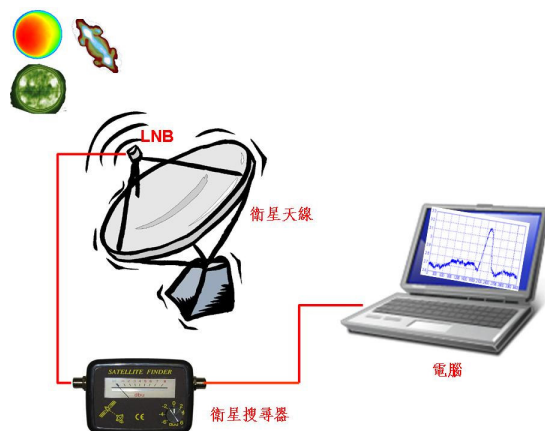
除專業天文研究外，國內天文觀測仍著重在可見光望遠鏡觀測，缺乏業餘的電波天文愛好者，主要原因是在電波天文觀測儀器的缺乏，大多數人認為電波觀測所需設備的門檻很高，殊不知電波觀測和業餘火腿族、小耳朵衛星接收的原理類似，只要經過適當的修改，便可以將衛星接收的設備當成簡易的電波望遠鏡。有鑑於此，本計畫希望能夠提供標準的方法和步驟，利用較少的經費，將商業用衛星接收設備改裝成電波望遠鏡，藉此觀測太陽、月亮的電波強度，甚至可將臺灣上空的同步衛星當成人造星源，作為學生觀測的目標，藉以提升國內高中生對電波天文學以及相關技術的興趣與能力。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

1. 感謝建國中學對本計畫行政事務的全力支持，尤其是設備組、特教組及會計室。
2. 因電波望遠鏡較具專業，也牽涉較多的機電工程，故感謝協同單位-中央研究院天文及天文物理研究所籌備處在儀器採購、組裝，尤其在觀測技術盡力協助，並且願意撥空訓練學生。
3. 感謝中研院天文及天文物理研究所曾耀震博士的指導、黃品淞技師的儀器測試和本校葉昭松老師對學生的培訓。

三、研究方法

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，配合自行設計的訊號轉換器，把接收到的電波訊號傳送到電腦，以利後續資料分析。



四、目前完成程度

1. 部份儀器設備已完成採購。

經緯儀式馬達及控制器



LNB

圖上方是接收 4GHz 的 LNB
圖下方是接收 12GHz 的 LNB



衛星尋星儀



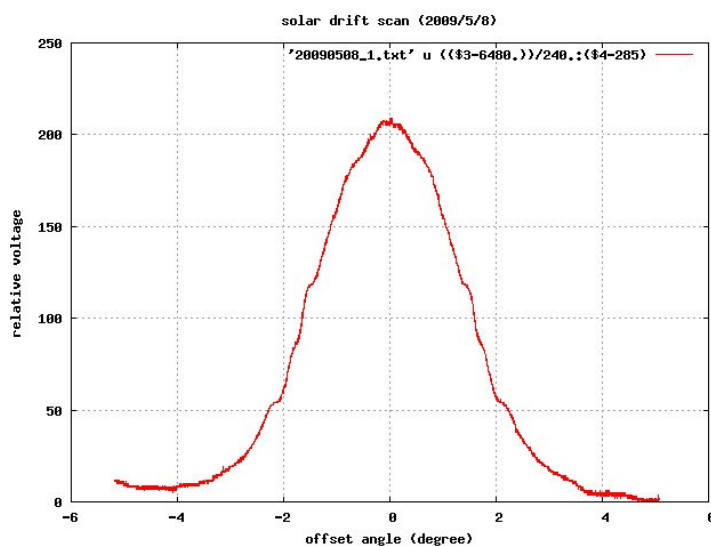
2. 已自製類比轉數位設備



- 將衛星天線和集波器架設在一般腳架，並透過衛星搜尋儀和類比轉數位設備，連接到筆電，建構出一架動手作的電波望遠鏡。



- 室內：檢測各個電波望遠鏡的接收能力，熟悉訊號接收與記錄，並開始接收並測量各種不同的輻射源。完成望遠鏡指向校正。
- 室外：利用組裝好的電波望遠鏡對太陽進行飄移掃描 (drift scan)，將望遠鏡瞄準太陽運行的軌道上，讓太陽經過望遠鏡的觀測視野，並記錄接收電波訊號隨著時間的變化，可以換算出太陽一維空間的電波強度變化。



五、預期成果

1. 繼續完成赤道儀（含腳架和重錘）和雙軸自動導入控制系統（經緯儀）的購置。
2. 將所購置儀器與衛星天線整合完成，期能使定位更精準，數據更有效而可供分析。
3. 分析數據並建立數值資料庫，以供各界參考。
4. 將所有動手組裝及數據分析過程編寫成操作手冊，且由學生完整操作過，以確定活動可行。
5. 將操作手冊分送各校或從網路下載，以推廣本計畫。

六、檢討

1. 本計畫經教育部核定通過，經費總額為 23 萬元，但其中 50% 要求主管教育機關自籌，但因台北市教育局並無編列此項預算，故函請本校自行籌措，但學校實無餘裕能力負擔此筆經費，以致本計畫被要求規模縮減，僅能運用教育部所核定的 50% 經費。經費拮据著實讓本計畫無以為繼，且聽聞歷年北市學校申請通過的教育部補助計畫皆是如此，既然年年如此，為何不見改進之道？希望教育部和教育局進行協調，避免後續計畫經費困窘而影響執行成果。
2. 預算編列及執行令人大傷腦筋，為求配合教育部或教育局不同單位所要求的行政作業，往往與計畫可行性不符。且本計畫於 99 年 1 月 18 日與學校會計室確認，計畫經費仍未撥入校庫，計畫期程早在 98 年 8 月 1 日起即開始執行，距結案日期（99 年 7 月 31 日）也僅剩不到半年。
3. 未來有機會能將自製的電波望遠鏡安裝在赤道儀上，藉由赤道儀的追星裝置，自動控制電波望遠鏡，並希望研發出網路控制，使得學生能藉由網路能夠進行電波觀測。

