

出國報告（出國類別：考察）

海峽兩岸天文科學發展交流活動

服務機關：國立自然科學博物館

姓名職稱：孫維新館長、張鈞翔主任、黃俊霖科長、
莊美鈴秘書

派赴國家：中國大陸

出國期間：108 年 8 月 21 日-8 月 30 日

報告日期：108 年 10 月 25 日

摘要

兩岸天文科學發展交流活動，主軸聚焦於近年太空發展的新科技及精彩成果，並安排參觀航天控制機構，為年輕一代瞭解科技進展以致未來投入尖端科技提供推力。貴州天眼射電望眼鏡觀測站為大陸新一代尖端科研設備的代表，天線直徑為 500 公尺，超越了美國在波多黎各的 305 公尺直徑天線，啟用後短短一年多就發現了相當數量的脈衝星，成果耀眼，同時在附近建設了天文科普小鎮，也開啟了結合民眾社區推動科普的新觀念。此考察內容有助於本館在天文科學引介及科普流動推廣上，更為廣泛層面的提升。

目次

一、目的	1
二、過程	1
三、心得及建議事項	2

一、目的

2019為人類登月50週年，值得關注和慶祝，而中國大陸的嫦娥四號也在年初順利登月，實現人類首次月球背面降落，首次在月球背面以移動巡視車進行研究探察，首次通過中繼衛星遙控登陸艇，成果非凡！過去十年間國際上也發現月球高緯度隕坑深處有水冰存在，可作為未來人類開發建設月球基地的基礎。這些新科技和新發現對人類未來跨出地球將有重要影響，相當值得在本次天文科學交流對兩岸青年做完整介紹。

載人空間飛行到空間長期駐留，已是各太空先進國家努力的目標，國外從和平號（俄）、天空實驗室（美），到國際空間站，大陸從神州系列發展到天宮空間實驗室，都為人類進入太空做出貢獻。兩岸年輕一代也應該及早認知進入太空所需的科技要求及身心準備。北京的行程亦融入萬里長城及古觀象臺之文化參訪；回程途經成都，大熊貓繁育研究基地，可瞭解生態保育的最新成果。使整體行程兼顧科技、文化，和生態保育；為未來本館規劃的科普學遊蒐集相關重要資訊及建立人脈。

二、過程

表 1 行程

日期	行程內容
8月21日(三)	搭機前往北京
8月22日(四)	上午：中國科學院月球與深空探測總部 下午：懷柔太陽觀測基地
8月23日(五)	上午：北京天文館 下午：航空航天博物館
8月24日(六)	全天：文化參訪-萬里長城
8月25日(日)	上午：搭機前往貴陽 下午：貴州科學城
8月26日(一)	全天：貴州天眼射電望眼鏡觀測站(FAST)
8月27日(二)	上午：貴陽大數據中心 下午：搭高鐵前往成都
8月28日(三)	上午：七曲山大廟

	下午：兩彈城科普基地
8月29日(四)	上午：大熊貓繁育研究基地
	下午：座談交流會
8月30日(五)	上午：金沙博物館
	下午：搭機返回臺灣

表 2 團員名單

姓 名	單 位
孫維新	國立自然科學博物館館長
張鈞翔	國立自然科學博物館主任
黃俊霖	國立自然科學博物館科長
莊美鈴	國立自然科學博物館秘書
陳 偉	李國鼎科技發展基金會主任
蕭宛玲	李國鼎科技發展基金會專員
周書聖	臺大工程科學及海洋工程研究所研究助理
劉文敘	淡江大學航空太空工程研究所碩士生
廖偉鈞	李國鼎科技發展基金會研究助理
黃國斌	國立自然科學博物館專任研究助理
林彥廷	國立臺灣大學專任研究助理
王士豪	國立臺灣大學博士生
曾宇瀚	國立臺灣大學碩士生
許世穎	國立臺灣大學天文所博士生
林崇聖	國立中央大學太空所博士生

三、心得及建議事項

(1) 國家天文臺與懷柔太陽觀測基地

中國科學院國家天文臺(簡稱「國臺」)是中國天文領域最高的研究機構，等同於我們的中研院天文及天文物理所，按研究領域不同，裡面分為不同的組別。此次參訪主要是探月工程部門，探月工程所執行的計畫稱為嫦娥系列，最近的一個任務是嫦娥四號，嫦娥四號已經登陸於月球背面，是史上第一個登陸月球背面

的人造物體。由於月球背面長期都是背對著地球，無法直接取得連繫，需透過繞月的中繼衛星，再把訊號傳送至地球，困難度很高。因此，能在月球背面登陸，顯現了中國在太空技術上的進度。

國臺人員在地面控制中心進行的簡報，除了說明嫦娥四號的月球背面探索現況，還展示了嫦娥一號所繪制的月面 3D 立體影像，這也是目前全世界最高解析力的月面影像。在參訪完探月工程部門後，覺得在於太空技術方面真的很值得學習，尤其是臺灣太空中心也正和美國 NASA 合作開發「月球車」的部份，對於從無到有的過程，或是最終目標的設定，都是可以借鑑的。



圖 1 地面控制中心進行的簡報



圖 2 運用 3D 立體眼鏡觀看月球表面立體影像

而在國臺的人員交流上，主要就是呈現雙方有參與的國際計畫，還有了解國臺已在執行的計畫項目。



圖 3 與國臺研究人員的座談交流會

座談交流會後，在國臺副臺長的帶領下，移動到北京近郊的懷柔水庫，去參觀懷柔太陽觀測基地。懷柔太陽觀測基地座落於水庫北邊的小島上，會這樣設置，主要就是因為太陽觀測一定是在白天，如果是建置在地面的話，太陽照射在地面上，地面容易因吸熱而溫度上升，造成地表跟空氣有比較大的溫差，讓空氣對流的情況變的比較劇烈，這就會造成光線在經過這些對流時，有所偏折，影響到光學成像的品質。而設置在水邊的話，水的比熱大，較不容易因吸熱而造成溫度大幅上升，也就不會跟空氣有太大的溫度，對流也就不明顯，所以成像品質較佳。但懷柔太陽觀測基地因建立的時間是 70、80 年代左右，所以設備來說相對的較舊，再加上現在有多個觀測衛星，在太空中觀測太陽，因為沒有大氣層的干擾，所以數據品質不是地面觀測可以比擬的。因此，懷柔太陽觀測基地現行就只是維持基礎觀測，沒有在科學上有太多前緣的發展。



圖 4 建於水庫旁的懷柔太陽觀測基地

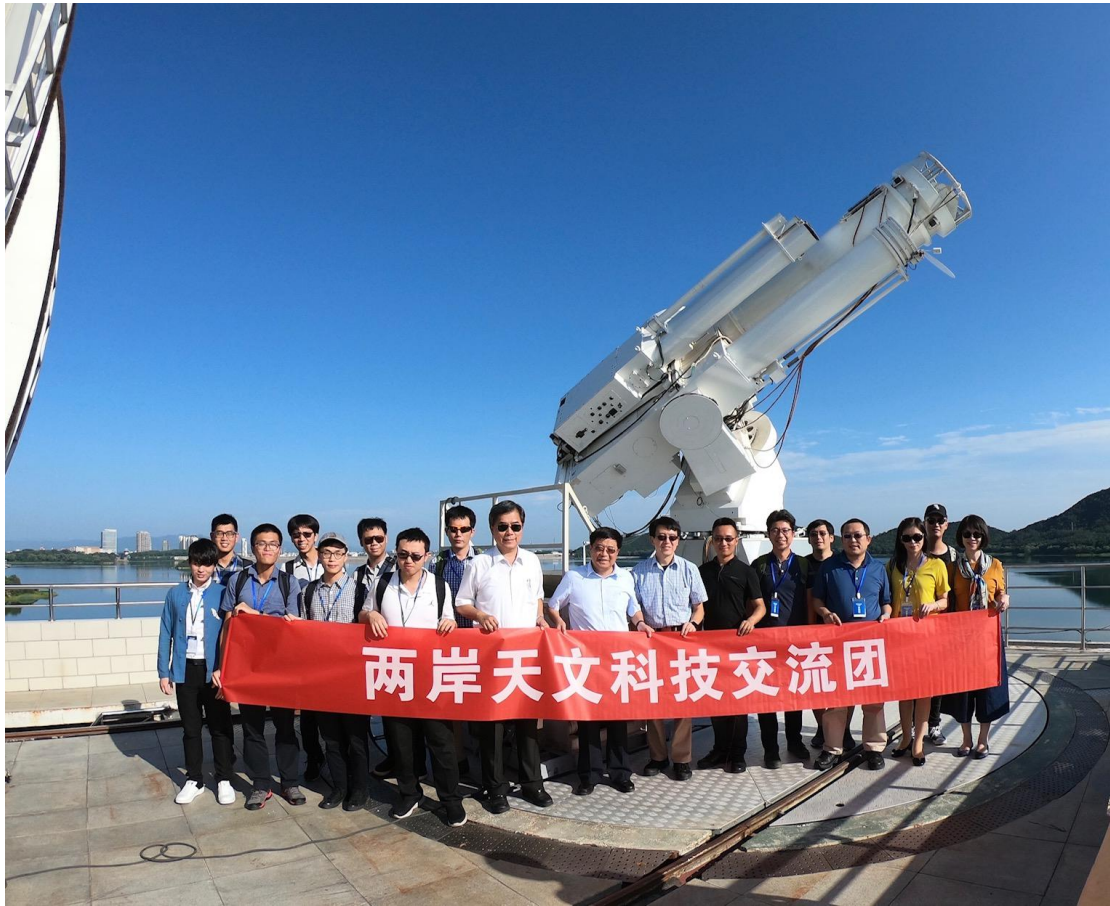


圖 5 兩岸天文科技交流團合影

(2) 北京天文館與北京航空航天博物館

對於做為單一主題的博物館來說，天文館的參觀人潮是很多的，可能也是因為參訪的時間剛好是學生暑假最後一周，所以很多家長跟活動團體。北京天文館的展示內容跟臺灣的天文館所比起來，算是比較常更新的。像是嫦娥計畫中的玉兔月面探測車、天眼計畫的測試發現，都有即時更新。就連他們球面劇場播放的影片，也有中國自行制作的影片，這個是我們可以借鑑參考的，看是否也有臺灣的廠商願意跟我們館合作開發科學影片。



圖 6 北京天文館的參觀人潮

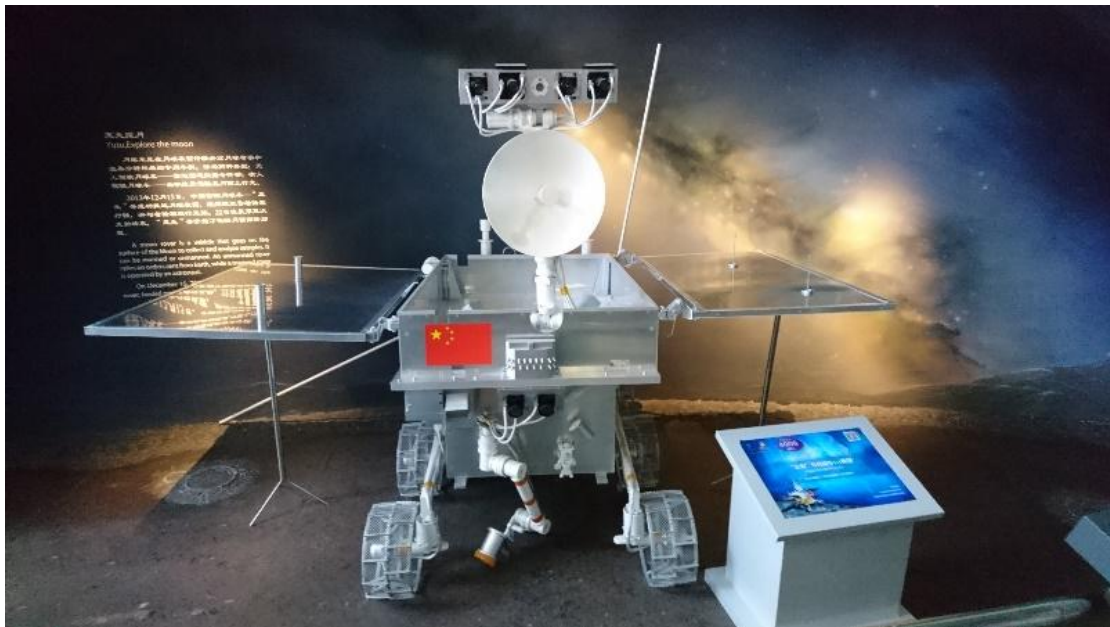


圖 7 嫦娥計畫中的玉兔月面探測車

由於中國大學政策的因素，北京航空航天學校是整合了全中國的航空航天資源，其中的航天指的是我們的太空科技。雖然展示主要是在航空技術的演進，像是飛機的機翼設計、引擎的型式，但還是有一區是在展示太空方面的技術開發。太空方面的展示主要是為了載人而開發的火箭，從長征 1 號到 5 號，從載人到推送月面探測器，對於不同的需求開發了不同的火箭。這種設計很不同於目前美國商業火箭公司 SpaceX，SpaceX 目前的設計上是同一型號火箭，但因應酬載重量及推送高度的不同，而有單一火箭及三火箭組合。



圖 8 北京航空航天博物館火箭展示

(3) 天文小鎮與中國天眼

第四天交通移動，從北京移動到貴州，為了是隔天要參訪的「中國天眼」。當晚入宿於鄰近「天眼」的小鎮，就叫「天文小鎮」。這是因為國臺在貴州平塘縣建置了「天眼」，而建置的時候讓原本在建設地的居民搬遷到他處，為了安置這些居民，同時，也希能創造當地的就業機會及觀光產業，因此在當地政府和國臺的合作下，新建設了這個天文小鎮。小鎮中住宿的飯店，每一房間都配有一臺小望遠鏡，雖然光學品質不佳，但對於想體驗的人來說，也是不錯的。

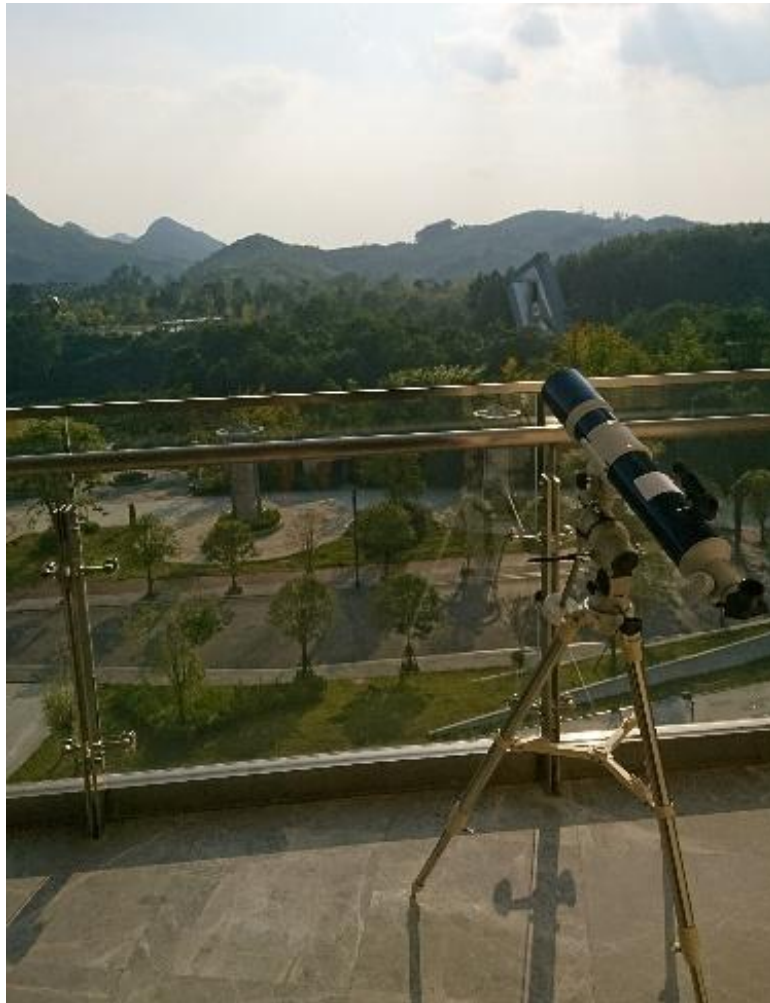


圖 9 每一房間陽臺都配有一臺小望遠鏡



圖 10 經國斌調校後，小望遠鏡也能呈現不錯的觀測畫面。

除了小望遠鏡外，飯店也在晚間有定時的望遠鏡體驗，由專人調校，對於不會操作望遠鏡的人也滿友善的，只可惜由於飯店人員並非天文同好，所以只能單純的讓民眾體驗，無法做太多的解說，引發民眾的好奇。但「天眼」的研究人員為了補強這塊，所以他們也是每日定時會在飯店大廳跟民眾互動，用閒聊的方式，聊聊天眼及天文。當晚身為交流團團長的孫館長，為了讓大家能在隔天參訪「天眼」時，能更了解其運作及科學意涵，所以幫大家上了一堂先備知識課。



圖 11 飯店晚間望遠鏡觀察體驗



圖 12 孫館長於飯店的會議室開講天文課

第五天就是此次交流團的重頭戲-參訪「天眼」望遠鏡。「天眼」是此望遠鏡計畫的暱稱，全名是 500 米口徑球面電波望遠鏡

(Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope，簡稱 FAST)。這是目前世界上最大的單一連續口徑望遠鏡，也就是全口徑都有反射面。在聽取簡報時，才知道為了設計這個望遠鏡，國臺開發了上百個專利技術，這是在臺灣目前還無法做到的規模。「天眼」預計今年會整個技術驗收完成，然後就會開放全世界的天文學家申請使用。對於其接收的數據品質，由於還在測試驗收的階段，並沒有對外公佈，在此次參訪前，普遍都覺得不會太好，但在這次由原在美國 UCLA 任職，但被挖角到「天眼」的臺灣籍研究員蔡肇偉博士的簡報中得知，其數據品質是可以跟目前國際上其他大型計畫的數據相比擬的。可惜的是，由於觀測波段的關係，「天眼」園區內是禁止使用手機的，附近 20 公里的範圍也沒有基地台的設置，所以只能在外面拍照。



圖 13 團員於天眼基地入口合影