

出國報告（出國類別：業務洽談）

科博館 30 週年  
認知神經科學大展籌備計畫

服務機關：國立自然科學博物館

姓名職稱：孫維新館長

派赴國家：美國

出國期間：2015.07.03 - 07.10

報告日期：2015.10.04

## 摘要

為慶祝科博館三十週年，我們規劃了兩項特展，一項是「鼎立三十 — 看先民鑄鼎鎔金的智慧」青銅器大展（2015.5 - 2016.2），另一項特展則是「腦內乾坤 - 心智的生物學」認知神經科學大展（2016.3 - 2016.12）。第一項特展已經順利開幕，第二項特展主軸在於介紹並探討認知神經科學的前沿發展。敝人為籌備此次特展，在教育部核定經費的支持下，於 2015 年 7 月 3 日至 10 日之間，前往美國加州洛杉磯、聖荷西，及舊金山，參訪洛杉磯自然史博物館、加州科學中心、USC 認知神經科學實驗室、神念科技公司、Tech Museum，及探索館等重要科研及教育推廣機構，並與相關單位舉行工作會議，瞭解各單位對本館預計推出特展可支援的方向及強度。本次參訪及會議過程中，各單位皆盡心接待，收穫良多，對規劃「腦內乾坤」特展有明顯幫助，對提昇科博館科學展示內涵，以及增進展示趣味性及科學性，也有重要且正面影響。本次參訪及會議旅程前後 8 日，由教育部核定國外差旅經費支持，使旅程順利完成，在此誠摯表示感謝！

## 目次

摘要 .....	1
一、計畫目的 .....	3
二、參訪過程 .....	4
三、參訪心得與建議 .....	22

## 一、計畫目的

科博館三十週年慶祝特展，除了「鼎立三十 — 看先民鑄鼎鎔金的智慧」青銅器大展(2015.5 - 2016.2)外，另一項特展就是「腦內乾坤 — 心智的生物學」認知神經科學大展(2016.3 - 2016.12)。

近年來認知科學的發展迅速，這與腦科學的飛速進展密切相關，科學家逐步揭開人腦的奧秘，並逐漸瞭解感官知覺和腦之間是如何聯繫的，腦又是如何解讀各個感官傳來訊息的，這方面的科學進展，不單是極為關鍵的尖端研發，也是社會大眾將會及感興趣的科學新知！

規劃這個特展對科博館本身就是一個巨大挑戰，因為科博館本身並無腦科學或認知神經科學方面的專家，但因為腦科學已經成為 21 世紀的顯學，美歐日澳等科學先進國家都將腦科學的研發列為 21 世紀的國家重點項目，因此我們也需要趕上時代，一方面將國內這方面研究成果進行科普轉化公諸於世，另一方面也希望能引進世界上最新的腦科學和認知科學的研究新知。同時我們將自行設計「眼、耳、鼻、舌、身」的互動遊戲，讓觀眾經歷各種「視覺、聽覺、嗅覺、味覺、觸覺」的測驗，瞭解人們自己是如何地容易受騙上當！這一部分將使整個展覽充滿趣味！

本特展的策展團隊包含館長孫維新、生物學組主任黃文山、鄭明倫博士(動物)、陳叔倬博士(人類)、劉憶諄小姐(展示規劃)、黃亭絮小姐(展示設計)，外部團隊包含臺灣大學、中央大學、陽明大學，以及中研院等研究機構。

本計畫由孫維新館長負責執行，獲教育部核准，參訪 USC、加州科學中心、Tech Museum，神念科技公司，希望結合學術界、科普界，及企業界的努力，豐富本館三十週年大展「腦內乾坤」的科學內涵，除此之外，也能參觀國外社教館所，在展示設計、科教活動，以及展品研發上進行考察。以下為孫館長此次差旅八天的參訪行程：

7/3 臺北 - 洛杉磯

7/4 參訪加州科學中心，California Science Center

7/5 參訪加州科學中心，California Science Center

7/6 參訪南加州大學認知神經科學實驗室，並進行工作會議，Dana and David Dornsife Cognitive Neuroscience Imaging Center

7/7 參訪洛杉磯自然史博物館

7/8 參訪洛杉磯自然史博物館

7/9 洛杉磯前往北加州，參訪聖荷西神念科技公司，舉辦工作會議，討論協辦展出事宜；參訪 Tech Museum，以及舊金山探索館

7/10 參訪舊金山探索館，並進行工作會議，回程洛杉磯

7/11-18 自費行程

7/18-19 洛杉磯返回臺北

## 二、參訪過程

參訪首站來到加州洛杉磯，參觀加州科學中心，此處是洛杉磯主要的科學傳播及推廣的場所。剛到的第一天，南加州的陽光亮麗，從停車場走向科學館的途中，就會看到一個巨大的力矩展示，使用者可以在不同的位置往下拉扯繩索，就可以用不同的力量拉起一臺位在左側的小貨車，我注意到小朋友很有興趣，這個展示佔地廣大，擺在戶外是一個好主意，在科博館的同樣展示是在室內，就用掉了許多寶貴空間。



「死海經卷」是考古上的偉大發現，造訪加州科學中心的那兩天，剛好是「死海經卷」特展快要結束之前，所以看到許多對這項考古發現有興趣的民眾排隊購票，進場參觀。





加州科學中心為了強調科技的本質，在一樓大廳的正上方，懸吊了兩架戰鬥機，場片壯觀，吸引不少遊客及孩童的目光。



除了科學與科技的展示之外，國外主要科技館所都有不少讓遊客親子同樂的設施，此處是攀岩的訓練場，設備正式安全，但是難度不會太高，常有親子家庭由孩童嘗試，大人在旁加油鼓勵。



在科學中心的陽臺上，有一些大型展示，其中有一項是「把自己當作藤壺」，讓民眾從展示箱的兩邊洞口，將手伸入，但是無法四處移動，只能在洞口旋轉，此時有乒乓球從上方掉落，就看你的手能抓到幾個，這個遊戲的目的在說明藤壺在海中礁石上固定不動，但四周靠水流流動的食物經過，看藤壺能夠抓到多少，這個展示設計得相當有趣。



在陽臺上有另一個壯觀設計，是海岸邊的漲潮退潮，兩個水流互通的大型水槽，裡面有礁石造型和潮間帶生物族群，大約每半分鐘就有一次漲潮退潮，場面十分壯觀，將平常漲潮退潮的過程濃縮到短短幾分鐘裡反覆進行，令參觀者印象深刻，下兩張圖分別是漲潮和退潮的畫面。



進到室內，有許多科學實作的展示，舉個明顯的例子，就是伯努力定律的體驗，參觀者套上左右兩個大型的泡棉翅膀，站到風洞前方，當大風吹起，平伸的兩臂會覺得有力量將兩臂抬高，改變翅膀的角度，可以體會到力量的方向也會跟著改變，可以約略瞭解飛機起飛降落的感覺。



加州科學中心近年來最為人稱道的大事，就是在前兩年將退役的太空梭「奮進號」(Endeavor) 迎來館內展示！這是多麼難得的一件壯舉！雖然要多花兩塊美金購買入場券，但是能親自走到太空梭的旁邊，欣賞每一個部件，真的是一個難能可貴的經驗！

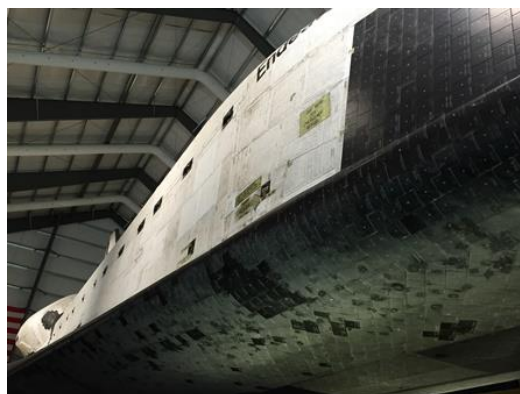
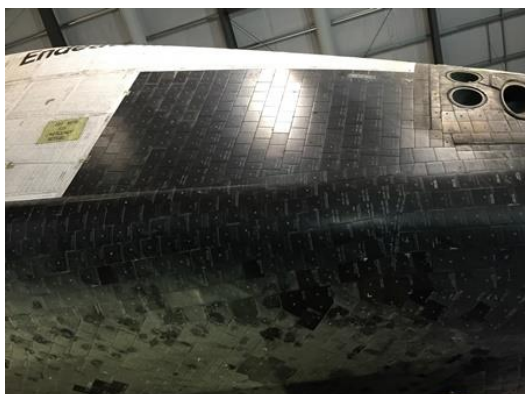
在入場處先看到太空梭的幾個輪胎的展示，很有趣味，發覺這些輪胎並不大，竟然能承受起飛降落穿越近太空的嚴苛考驗！將輪胎置於主體展示之前，也是一個不錯的展示手法。

進到主展廳中，就會看到巨大的太空梭立在正廳中間，旁邊展示的除了科學和技術內容外，也有前兩年太空梭是如何從佛羅里達州搬運過來加州的整個過程，看到太空梭從洛杉磯機場出發，沿著平面道路緩慢拖行，花了兩天時間才抵達展場，路上民眾扶老攜幼，參觀照相，留下這歷史記錄，也是一個有趣的過程。

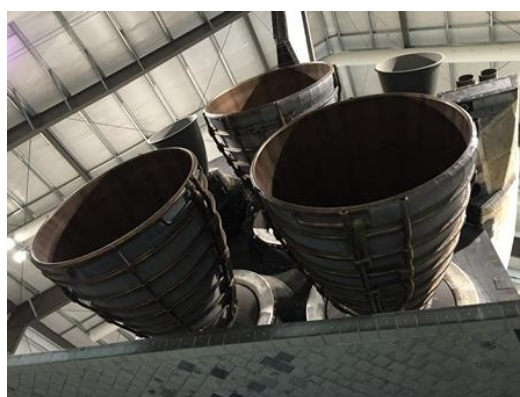




太空梭的前方下緣的隔熱板是尖端科技的展現，尤其是在返回大氣層時，高熱摩擦都會損壞隔熱板，所以我自己會特別注意隔熱板的裝置。



太空梭的三個巨大主引擎也是我關注的對象，以前在 NASA 工作時，只要佛羅里達州有太空梭發射，全美國的 NASA 工作人員都可在發射前半小時聚集在各中心的禮堂內，觀看大銀幕的實況轉播。當接近發射時，三個主引擎會左右搖擺測試方向轉動，印特別深刻，因此能以這麼近的距離觀察主引擎，真的令人感到十分興奮。



從加州科學中心離開，不遠處就是洛杉磯郡立自然史博物館，科技館和博物館等文教建築集中一處，旁邊就是美麗的玫瑰花園，對面是素負盛名的南加大，多處文教機構結合在同一個大環境內，不但對參觀民眾而言十分方便，整體社區營造也相對簡單。



洛杉磯郡立自然史博物館建築壯觀，環境優美清雅，因為主軸是自然史，以動物、植物、地質，人類為四大面向，所以環繞著博物館有美麗的花園，種植著各類的花草蕨類等，景色優美。



就如同每一個自然史博物館，進門口處都有恐龍的骨架，另外一個部門我特別關注的是地質展廳，因為科博館規劃未來會建造展示蒐藏大樓，其中希望有專屬的地質廳。該館的地質蒐藏相當豐富，擺設的方式和室內燈光調設也都十分專業，看來是賞心悅目的一個展示空間，很值得我們未來的地質廳參考。





除了一般小型的展示臺之外，該館也有大型貼牆式的傳統展示，將地質蒐藏沿著牆面陳列，燈光的照射也相當優美，整體觀賞氣氛是相當輕鬆愉悅的。



因為這是洛杉磯郡的自然史博物館，所以會有不少當地的歷史蒐藏品，如金塊，大量金塊的展出令人驚艷，可以看到過去長期累積的金塊飾品或文物，相當豐富壯觀，很少在其他自然史博物館看到如此精采、文化內涵又豐富的黃金展示。





回到古生物的展區，看到恐龍骨架的各式造型，仍然是最受觀眾歡迎的展區。但是另外一側是現生的活體生物，養在水族箱中，旁邊有設計精美的展示圖文說明，創造了一個愉快的參觀環境。



當然，自然史博物館也有觀察現生生物的地方，上圖左就是民眾親自觀察昆蟲生物生活的展示，上圖右則是傳統的標本展示，擺滿整個櫃子，雖然物品珍貴，但是這種傳統展示手法已經很難招攬年輕人仔細觀賞了。

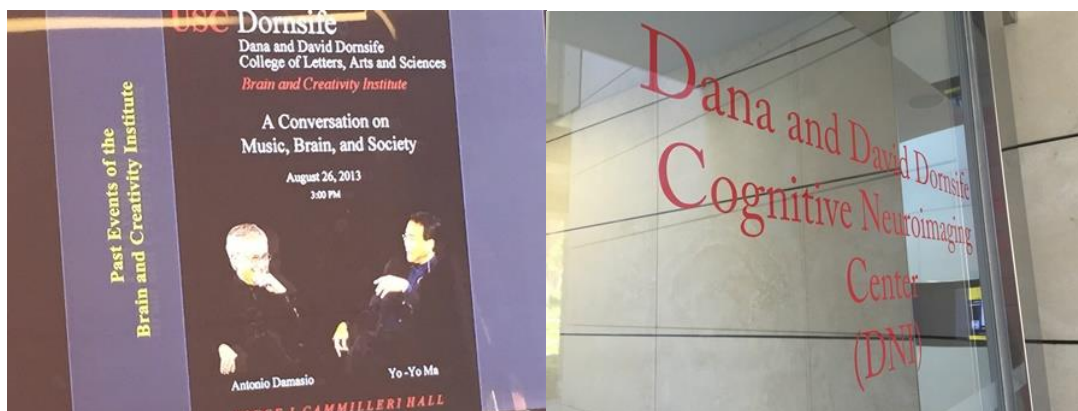


自然史博物館中，也有清修化石的現場表演，上兩圖就是現場的專業人員正在清修化石，觀眾可以透過前方的玻璃窗，觀賞學習專業人員清修化石的過程。而美麗壯觀的鸚鵡螺化石就陳列在展場一角，增添不少古生物的光彩！

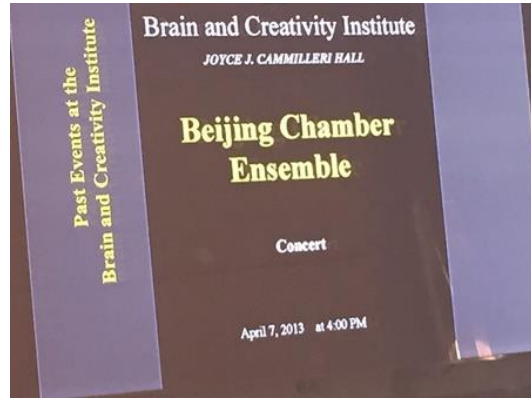


南加大的文理學院（Dana and David Dornsife College of Letters, Arts, and Sciences）下轄一個認知神經科學中心，包含一個腦科學及創意學院（Brain and Creativity Institute），我拜訪該學院，瞭解該學院雖然以腦科學為名，但實際上所進行的研究和舉辦的活動，多半是和藝術相關的內容。





BCI 的主要工作再進行認知和藝術的跨領域結合研究，所以在該所看到許多藝術類的表演活動，在參訪的過程中，和該所的研究人員接觸討論，瞭解該所研究方向和目前成果，但在工作會議的過程中，我瞭解到該所內容及研究方向和我們希望規劃的認知神經科學展覽不盡相符，所以我並未深入探討合作。



前往北加州參訪的過程則是收穫豐富，第一站到達的是聖荷西的神念科技公司，該公司應該是全球進行腦波偵測研究數一數二的大公司，總經理 Stanley Yang 親自接待，舉辦了一整個上午的工作會議，並參觀該公司的展示部門，使用了多項腦波測試儀器，參觀完畢後，與 Stanley 談了許多該公司發展腦波偵測的歷史和最新的進展。我才瞭解世界上許多號稱腦波偵測的設備或遊戲，其核心技術都是來自這家公司。





在工作會議過程中，我提出了本館規劃的特展方向及目前的大架構，神念公司瞭解了科博館明年要進行的「腦內乾坤」特展，也十分樂意無償提供技術和設備參與展出。在出國之前，該公司亞洲負責人就曾經到科博館進行展示表演，其中能探知情緒的貓耳朵就非常吸睛，但這個好玩的小設備只是該公司可以提供的許多推廣遊戲或實驗中的一項，總經理 Stanley 同意在本館策展時，全力提供協助，讓社會大眾瞭解目前腦波偵測的進展和相關衍生產品的應用領域，我覺得這是一個很好的機會，引進熱心公益的廠商，提供專業尖端的科技知識！



就在該公司對面，是一座認知科學的博物館 Tech Museum，總經理指派專人，陪同我去該所博物館，親身體驗腦波偵測可以如何在博館環境中扮演有趣角色。首先頭上需要接上穿戴式裝置，可以偵測並記錄這個參觀者全程在博物館中的體驗心情，對哪一項展品特別有感覺，喜歡還是不喜歡，都會一一記錄下來，最後到了參觀終了，回到一個大型數據臺上，將所有記錄的腦波活動過程，全程輸出，自己也可以看出參觀過程的心態變化，相當有趣也充滿學術意義。



接下來是參觀全世界有名的舊金山探索館，並舉行工作會議，這個館近幾年得到了三億美金的支援，在 15 號碼頭重新建立了新館，發展了更多物理和機械的推廣展品展項，這次前往參觀，主要目的在於瞭解科學展示及科教活動最新的作法。





該館指派了專人 Ron，陪同我參觀，並於參觀完畢後舉行工作會議。參觀過程中，我觀察到了幾項重要及特出展品，包含了一面大型電視牆，牆上可以隨時選播過去數年或是現在的全球資訊，資料豐富，展出方式活潑，科學內涵紮實，很值得參考建立。



另外有一項展品令人驚艷，就是一個大型的球面鏡，創造倒立實像，讓人真實理解何謂「實像」，Ron 陪同我在該展品前面作了多種測試，顯示的效果兼具科學和趣味，很值得模仿學習。





在晚間該館也有專屬成人時間的開放，許多年輕人前來參觀，圖上顯示是一個各色雷射組成的光學示範桌，加上煙霧，彩色的光學線條由自己調整的光學元件，產生折射、反射、繞射等現象，也是一項令人驚艷的展示手法。



科學館講究動手做，這一項展品由觀眾自己創造由上往下的路徑，看誰的路徑能將小球順利導引向下，是一個充滿創意的展示設計對我們規劃未來科博館的科學展示內容有極大幫助。參訪完畢後，和 Ron 又接著進行了工作會議，討論了未來本館更新科學中心展品時，該館可以提供的構想協助，對我方將有相當幫助，本次會議收穫良多！

### 三、參訪心得與建議

本次參訪，前往南北加州，拜訪了民間企業、科技館所、自然館所，和南加大，並舉行了多次工作會議。這些學術研究和教育推廣機構，都有相當多我們可以學習的地方，而在歷次會議過程中，也感受到對方的友善和願意傾囊相授的熱誠，相信未來對本館發展特展及更新科學中心的計畫會有明顯幫助。

感謝教育部提供差旅經費，讓敝人順利完成此次參訪及會議旅程，相信對未來科博館在發展三十週年特展「腦內乾坤」及規劃未來科學中心「物質世界」更新上，都會有相當正面的結果，在此表示誠摯謝意！