

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：會議、考察)

國立海洋科技博物館籌備處

九十年度赴美國波士頓參加整體規劃工作討論會

與考察相關社教單位

服務機關：國立海洋科技博物館籌備處

職 稱：主 任

姓 名：孫寶年

出 國 人 職 稱：技 正

姓 名：李建錡

職 稱：助理研究員

姓 名：陳添喜

出國地區：美國 波士頓

出國期間：90.5.6~90.5.12

報告日期：90.7.31

c1/109002053

摘 要

「國立海洋科技博物館籌備處 90 年度赴美國波士頓參加整體規劃工作討論會與考察相關社教單位」出國計畫，於 90 年 5 月 7 日至 11 日赴美東波士頓地區計考察艾塞斯造船博物館、沙角發現中心、法蘭克林公園動物園、波士頓科學博物館、新英蘭水族館、兒童博物館等社教機構，並與執行海科館整體規劃團隊舉行第二次工作討論會，對海科館籌建計畫有實質的助益。本考察報告對各機構的展示主題與特色提供詳細記錄與介紹，供海科館籌建之參考；在整體規劃工作討論會中，亦與規劃團隊主要成員充份交換意見與討論。為達成海科館「永續經營」的目標，建議於規劃階段宜預先考量下列需求：(一)彈性的開放時間與票價結構；(二)不同性質展場動線的區隔；(三)發展博物館與眾不同的特色；(四)運用民間與學術界的資源增加展示內容的可看性；(五)應規劃特展區的空間及其展示的彈性；(六)教師研習與圖書資料空間的規劃。並建議未來博物館的經營除政府所推動的委託民間經營外，亦可朝非營利財團法人或基金會等經營方式規劃。

目 次

壹、考察目的	1
貳、考察過程	1
2.1 艾塞斯造船博物館	2
2.2 沙角發現中心	8
2.3 法蘭克林公園動物園	12
2.4 波士頓科學博物館	24
2.5 新英蘭水族館	45
2.6 兒童博物館	57
2.7 海科館整體規劃工作討論會	68
參、考察心得	72
肆、建 議	74

壹、考察目的

本次出國考察目的乃赴美國波士頓參加「國立海洋科技博物館整體規劃第二次工作討論會」及考察該地區海洋、生物與自然科學相關之社會教育機構、水族館及海洋、造船相關博物館。

「國立海洋科技博物館籌建計畫委託整體規劃服務」已於 89 年 12 月經由公開評選，委託美國 Chermayeff, Sollogub and Poole, Inc. (CSP) 為首的團隊進行規劃，並已於 90 年 1 月由籌備處邀請國內相關專家學者與整體規劃團隊舉行第一次工作討論會，進行廣泛籌建背景資料與意見的交換討論，於 90 年 3 月已提出第一階段規劃成果報告。此次，海科館籌備處人員、專案管理顧問赴美國波士頓與規劃團隊主要成員討論規劃成果，以求整體規劃的完整性，對下一階的工作項目的進行，有實質的助益。於討論會前後，並考察美東部份與未來海科館規劃發展相關的教育展示機構，以了解海洋相關博物館之營運與發展趨勢。

貳、考察過程

本次出國考察與工作討論之日程如表 2.1 所示，其考察過程、參觀機構與內容，依序分述如下：

表 2.1 海科館籌備處 90 年度美東出國會議與考察日程表

日期	參訪地點／單位	備註
5/7	艾塞斯造船博物館(Essex Shipbuilding Museum)	
	沙角發現中心(Sandy Point Discovery Center)	
5/8	法蘭克林公園動物園(Franklin Park Zoo)	
	波士頓科學博物館(Museum of Science, Boston)	
5/9	新英蘭水族館(New England Aquarium)	
5/10	整體規劃工作討論會	
5/11	整體規劃工作討論會	
	兒童博物館(Children's Museum)	
5/12	查理士河水岸地區	

2.1 艾塞斯造船博物館(The Essex Shipbuilding Museum)

艾塞斯造船博物館於 1976 年所成立，由艾塞斯歷史學會與造船博物館(Essex Historical Society and Shipbuilding Museum, Inc.)經營的非營利機構，其設立的主要目的是為保留艾塞斯當地最具特色的造船工業文物與史料。隨著時間的留逝，該地區傳統造船工業所留珍貴而豐富的資已料逐漸流失損壞，或由私人及其他博物館蒐藏而失散，該博物館即在此種背景下設立，負起保存地方史料與文化資產的重要使命。在博物館設立後，其蒐藏品數量不斷增加，目前已蒐藏超過 7,000 件和傳統造船工業有關的珍貴藝品、照片、工具、文件與模型等，有許多蒐藏品是從艾塞斯附近住家的地下室與倉庫中，在遭受破壞之前所搶救出來，其意義彌足珍貴。

該博物館主要分為造船工藝陳列館、造船廠(Shipyard)與水線中心(Waterline Center)、博物館紀念品販售部三部份。在展示陳列方式受服務人員編制與經費的限制，並無特殊而新穎之處，而該博物館為社區保留文化資產所付出的努力，值得於國內博物館規劃未來發展方向時的參考。

此博物館的陳列室與其他開放空間並未對外販售門票，僅由參觀遊客自由樂捐，其捐獻箱則是利用一只具有古色古香外貌的木箱(照片 1-1)，更能顯現該博物館的歷史性。其參觀遊客仍以附近學校團體為主，其傳統造船工藝與歷史傳承的戶外教學功能極為重要。

2.1.1 造船工藝陳列館

陳列館與資料室原為於 1835 年所設立的學校建築整建而成，該建築原為僅二間教室的學校，於過去 100 餘年間，其用途曾多次改變，最後成了造船博物館的陳列館、蒐藏庫與辦公空間(照片 1-2)。於參訪時適逢星期一休館，博物館並未對外開放，經表明來意後館方人員仍熱心招待籌備處人員入館參觀，並提供詳盡解說，此種工作態度值得學習。

館內的展示主題與內容並不多，以造船有關模型、工具與照片的展示陳列為主(照片 1-3)，其內容多與當地造船工業有關。各種造船所使用的手工具蒐藏豐富，經整齊排列展示，呈現古樸之美(照片 1-4)。受陳列空間的限制，於造船現場展示中，利用牆面上鏡子的反射，可營造空間延伸的感覺(照片 1-5)。在展示處理造船木料的大型鋸子展示，利用鑲於牆面的精巧模型說明，令參觀遊客有意外驚奇(照片 1-6；1-7)。此外，現場亦有利用麻繩填入木料縫隙中防水處理的實作區，對參加校外教學活動的學童，具有極大吸引力，讓孩童能透過造船師傅的示範，體驗先人的智慧(照片 1-8)。陳列室中並擺設有數量不少的船舶建造過程照片，呈現過去造船工業繁華景象(照片 1-9)。館內陳列櫃中存放許多珍貴而有趣的文件資料，各種解說牌則以手工書寫為主，少有目前其他博物館常見的現代化展示媒介(照片 1-10)。

2.1.2 造船廠展示場

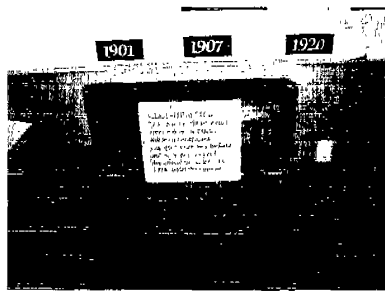
該處的展示空間是於 1993 年由協會所購置，位於水岸邊已有 300 年歷史的傳統的造船廠，並由當地一個家族從 1813 年經營至二次大戰後才結束營業。利用戶外原有的船渠及船塢，展示當地過去所建造雙桅帆船(照片 1-11)，此船是於 1990 年由館方所購得，為當地所製造的最具代表性的傳統雙桅帆船，為當地的造船工業留下重要的見證，並停放於室外船渠中供遊客參觀。此外，現場並有大型木造船隻修復實景極為壯觀，且具有歷史意義(照片 1-12)。戶外空地乃利用部份廢棄的小型木船裝飾，亦極有特色(照片 1-13)。在船渠及船塢現場中，有許多工作人員仍從事修船的工作，讓遊客有臨場的感覺，更能體會傳統造船工藝的珍貴。

2.1.3 水線中心(The Waterline Center)

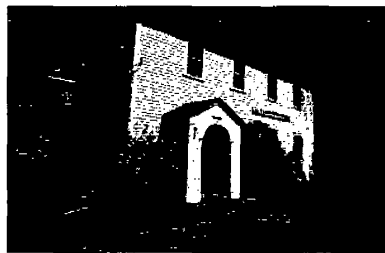
而水線中心的教育課程則是此博物館最吸引遊客的重點，與博物館展示陳列室配合，可完整介紹當地傳統造船工業發展與海事傳奇的故事。藉由老師傅生動的解說、示範與現場各種有趣的工具、模型，設計參與式的學習活動，讓參與者能了解造船乃是充分結合歷史、地理、商業、經濟、數學、物理與設計的藝術。如照片 1-14 中，造船廠老師傅正示範在鋼索上纏繞麻繩保護的情形。

在造船廠工作的師傅都是能將科學、技巧、工具、技術善用在船舶的設計與建造產業上。該中心每年有超過 4,000 名學生參與其學習課程，以每次約 20 名為一組，每次約 2 小時的課程，讓觀眾能了解先人利用各種科技於航行與造船工藝的智慧。該中心內的設施並不複雜，牆上架有傳統船舶的龍骨與肋骨結構(照片 1-15)，屋頂則以船帆作為裝飾。在造船原理解說中，利用簡單的水族缸，即能解說輪船能浮於水上的原理(照片 1-16)。

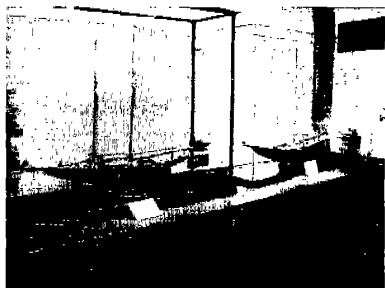
博物館紀念品販售店，則因休館未對外開放，所販售的主要物品則與地方特色、船藝有關。



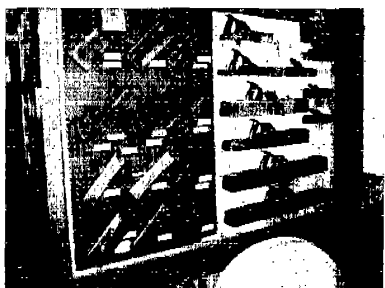
照片 1-1 此博物館為非營利之機構，開放遊客自由參觀不收取門票，其木製捐款箱，古色古香，具有特色。



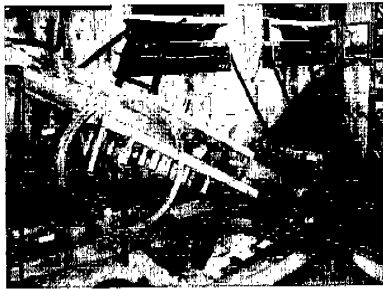
照片 1-2 Essex 造船博物館原為一所舊學校建築，主要展示館之建築空間並不大，各展示主題的面積亦有限。



照片 1-3 博物館內有豐富的船舶模型、工具、照片與文件資料陳列，但仍以 Essex 地區曾使用的傳統船舶為主。



照片 1-4 經過蒐集與整理後，陳列室中排列整齊的各種造船傳統手工具展示。



照片 1-5 重建造船廠作業景象，並利用後方牆面上鏡子的反射，可改善受空間之限制，增加景深的感覺。



照片 1-6 館中蒐集並陳列過去造船木料加工所使用之大型手工工具，牆上鑲有過去使用狀況之模型。



照片 1-7 於造船手工工具陳列牆面上，以精巧模型展示工作實景，說明大型鋸子實際操作方法與使用情形。



照片 1-8 館內有讓遊客可實際動手操作，以了解船板間如何防水處理，此活動主要為學童戶外教學所設計。



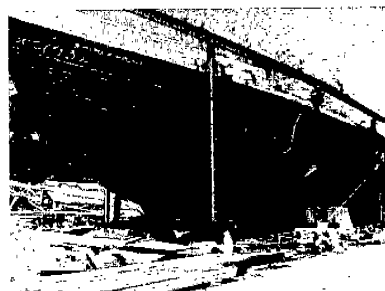
照片 1-9 館內蒐藏有許多當地珍貴的造船檔案照片，可增加博物館展示陳列內容的可看性。



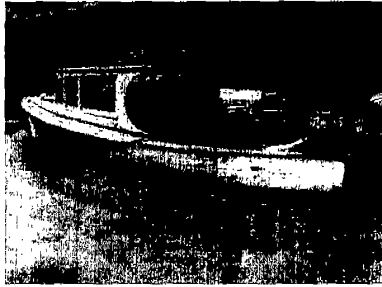
照片 1-10 館內陳列室中展出珍貴的文件資料，但解說牌資料以手寫為主，少有現代常見的展示媒介。



照片 1-11 博物館旁的船塢碼頭上，即停靠館放最近所尋獲在當地所建造最具特色的雙桅帆船。



照片 1-12 待整修的大型木造船隻，亦可成為戶外展示的一部份。



照片 1-13 利用廢棄的小型船隻當成戶外造景，亦能營造船塢的氣氛，並展示當地所使用的船隻型式。



照片 1-14 在造船廠水線中心工作的老師傅，正實際操作示範於鋼索上纏繞麻繩的傳統方法。



照片 1-15 船塢牆面上所擺設小型木造船隻的骨架，除具教育效用外，亦具有裝飾美觀的效果。



照片 1-16 利用簡單的水槽與金屬容器，即能輔助說明鋼鐵製的輪船為何能浮於水面的原理。

2.2 沙角發現中心(Sandy Point Discovery Center)

沙角發現中心是由美國海洋大氣署與新罕布夏州漁獵局於 1993 年所合作成立的保育教育中心(照片 2-1)，位於大灣河口國家研究保留區(Great Bay National Estuarine Research Reserve)旁，戶外擁有豐富的自然資源，沿著林間小徑與步道，遊客可觀察到當地的樹林、淡水濕地、鹽水沼澤、泥灘等各種棲地及生活在其中的野生動物與海洋生物。該區域可以說是賞鳥的天堂，遊客極容易的可觀看到渡冬的白頭鷹(美國國鳥)、水鳥、及魚鷹的巢。

但於參訪時，適逢展示教育中心星期一休館，未能入內參觀，由戶外的各種解說設施，有許多值得本處於籌建時戶外展示空間規劃參考。在展示中心後方廣場設置有當地捕捉龍蝦所使用船隻的展示(照片 2-2)，將戶外的設施裝飾成船隻的形狀，可讓孩裡能安全地於此遊戲，並於旁邊設置解說牌說明研究人員如何保護這些漁業資源。

在靠近海岸邊的棲地，具有豐富的自然資源，是一極佳的戶外教室。岸邊即能輕易地觀察到馬蹄蟹的行蹤(照片 2-3)，該保護區與自然中心皆以此物種為代表標識。讓遊客親身觀察小魚在鹽水沼澤區活動躲藏的情景(照片 2-4)，必能使他們身受感動並進而了解河口生態系的重要性，其教育成效遠比教科書中文字或片說明更具有說服力。

在沿岸邊森林中設有高架步道穿越，遊客可步行其上觀看各種生態現象(照片 2-5)。在步道入口處即設有展示牌，免費提供遊客教育宣導摺頁(照片 2-6)，其中一項是設有記錄本供遊客可記錄所見之動物種類，讓參觀遊客也能參與動物相的調查(照片 2-7)。在步道中途的駐留點亦規劃有解說教育設施，如其中有魚鷹鳥巢的展示，依據現場實景以說明遊客可能提出的問題(照片 2-8)。

雖然無法實際進入發現中心內參觀，由其戶外展示內容有部份主題值得於規劃時參考。利用戶外豐富的自然資源，更能讓遊客在經由親身參觀過程中，體會河口生態系的功能與其保育的重要性。此外，多數遊客對許多自然現象並無法了解其機制與重要性，需透過深入淺出的解說教育材料，才能獲得最佳的教育成效。

該區域戶外步道並無太多水泥鋪面，多是以天然材料(如木材)鋪設，充分顯現尊重自然的規劃原則。在發現中心旁設有餵食站與巢箱，吸引鳥類靠近，方便遊客觀察；在步道旁亦堆置有樹枝與倒木，吸引小型哺乳動物利用，也使遊客更容易觀察這些動物(照片 2-9)。於假日遊客較多期間，並於戶外設置有解說站，提供遊客教育解說服務(照片 2-10)。

2.3 法蘭克林公園動物園(Franklin Park Zoo)

法蘭克林公園動物園(照片 3-1)於 1911 年即已開放，創立之初屬波士頓市政府所有，至 1991 年開始委由非營利的 Commonwealth Zoological Corporation (CZC) 經營管理，園區面積約有 72 頃。設立的宗旨是希望激發人類對自然世界的尊重，並積極參與動物及其棲地的保育工作。

此動物園是由非營利的機構所經營，所飼養的動物種類亦不多，約有 220 種，且無如熊貓、企鵝等明星物種。但該園動物展示內容仍有許多值得學習之處，遊客在開闊舒適的園中參觀，不會有如國內部份動物園設施有令人壓迫的感覺，不論動物與遊客都可輕鬆自在的活動(照片 3-2)。在此參觀環境中，極成功的傳達該動物園尊重自然環境的經營理念。

園區內有部份的展示內容仍以傳統自然史的方式介紹動物習性，但多數的展示主題則不斷更新，有部份內容是在這幾年內所完成開放的，少部份主題則仍在施工中。本報告僅就園中較令人留下深刻印象之處，提出較詳細的說明，尤其是熱帶森林與鳥類世界二展示主題，有許多令參觀遊客驚奇的動物展示，值得參考學習。

2.3.1 農莊動物(Farmyard)

在入園處即是小朋友最喜歡的農莊動物，以美國農舍為背景，飼養牛、羊、馬、兔等鄉村常見的動物種類。其中一棟的農舍建築(照片 3-3)，是作為教師研習與會議的場所，不論是動物園或博物館皆需要有類似的空間，供教師研習或戶外教學之用。讓學生或教師處在較輕鬆的學習環境下，更能以愉快的心情達到學習的目標。

此農莊動物的展示為新設之展示內容，在住家裡「意外的房客」展示中，介紹居家四週常見的不速之客，如蛇、老鼠、蜘蛛等(照片 3-4)，透過對牠們的了解，也更能教導觀眾尊重這些生命。此部份是利用藏於木櫃下方的說明牌與模型，讓遊客動手掀起木門後，再一探其中究竟。這些動物許多參觀遊客並不喜歡，此展示內容並未飼養活體，僅以說明牌與模型來表示。在穀倉上方儲藏室飼養倉鼠，遊客經由指示抬頭觀看，有極大驚奇感(照片 3-5)。有此區內亦有孩童可觸摸牛、羊的區域，使遊客能與動物近距離接觸。

從入園開始農莊動物的設計，就極自然的讓動物有生活在自然棲所的感覺，而不是生活在籠舍之中，利用動線規劃與自然採光的設計，讓遊客有種與動物平等共處的感受。在農舍旁的穀倉則是兒童遊戲場(照片 3-6)，在開闊的環境中，使遊客有種友善親切的感覺。旁邊的餐廳亦是設計成鄉村農莊的氣氛(照片 3-7)，室內設施簡單舒適，室外亦有開闊的座位(照片 3-8)。

2.3.2 熱帶森林(Tropical Forest)

熱帶森林館可以說是此動物園展示最精彩的部份，在一座白色的溫室建築中，以剛果黑猩猩的展示為其重點(照片 3-9)。該展場面積約有 3 英畝，是目前世界最大的熱帶雨林室內展示場之一。其展示設計與展示理念極有特色，從展示館入口處開始，利用燈光、動物的聲音與森林的塗飾，營造進入熱帶雨林的氣氛(照片 3-10)。

在種植數千種植物與飼養數百種動物的溫室中，讓波士頓地區遊客可體驗熱帶雨林的難得經驗。館內於一處淡水魚類的展示場，則規劃為小型演講與影片欣賞的教室，在展場水缸前只要放下銀幕即成了演講室(照片 3-11)，是一個值得參考的空間利用方式。

在溫室內約利用 5,500 平方呎的空間規劃為黑猩猩的棲所，遊客可由三處不同的角度觀看黑猩猩家庭的生活(照片 3-12)，另由一處利用單面反射的玻璃，可讓遊客在玻璃背後近距離的觀察動物的行為，對多數參觀者而言是一種極難得的體驗(照片 3-13)。在各觀看地點皆有利用光線與植物圍阻，儘量減低對動物的壓迫，亦是符合該園所追求尊重自然世界的教育理念(照片 3-14)。

為避免黑猩猩躲入角落使遊客不易觀察，於館內明顯處設有攝影系統，將其行為即時播放，此影像並可透過網路上觀看即時影像(照片 3-15)，並鼓勵一般人捐獻認養動物，以增加營運管理的資金。館內除黑猩猩外，亦有其他如水豚、小河馬、雨林鳥類及淡水龜等的展示，但內容並不限定與黑猩猩有關(照片 3-16)。在靠近出口處，設計有不少熱帶雨林與生物多樣性保育的看板，其中還不乏有趣的互動式內容，但可能因經費的限制，其製作品質並不佳，部份設施已損壞無法發揮教育的功效，極為可惜(照片 3-17)。

2.3.3 鳥類世界(Bird's World)

該動物園內時間最久的建築物則算是「鳥類世界」了，建築外觀具有東方的色彩，內部則是不折不扣的鳥園(照片 3-18)。入口處是昆蟲與蜘蛛的展示，展示空間並不大，內容較無特殊之處(照片 3-19)，但在樹洞中昆蟲的展示中，亦利用樹幹造形的材料將飼養箱包覆，讓遊客能有窺視的感覺，增加參觀的趣味性(照片 3-20)。館內鳥類的展示依其棲地形態分為：沼澤(swamp)、熱帶雨林(rain-forest)、沙漠(desert)與河岸(riverbank)等，在館內所飼養的鳥類可在其中自由飛翔，與遊客間並無圍籬隔絕，每個棲地展場僅以木門相隔(照片 3-21)。館內除鳥類之外，在沙漠鳥類的主題中，尚有陸龜及蟒蛇等爬行動物(照片 3-22)。

在參觀過程遊客將可發現，館內所展示的鳥類可以與遊客有極近距離的接觸(照片 3-23)，可能是利用燈光與微棲地因子的控制，使鳥類不會移至走道區活動。在閉館期間，走道區與鳥類活動區則有幕簾相隔，減少鳥類在此區域留下糞便，影響美觀及清潔。

在「鳥類世界」建築物外，尚有大型容納遊客自由穿越的鳥籠，遊客可進入僅由推門隔阻的場內，觀賞飛翔其間的鳥類(照片 3-24)。

2.3.4 蝴蝶登陸(Butterfly Landing)

此區域是季節性的展示場，僅在蝴蝶繁殖的五月下旬至九月才有對外開放，於參訪期間僅見溫室的棚架與培養中的蜜源植物(照片 3-25)。利用金屬棚架所支撐的溫室，長 174 呎，寬 42 呎，高 21 呎。此溫室中有音樂相伴及瀑布造景，培育於 45 種北美的蝴蝶種類，於園中遊客可觀察蝴蝶由幼蟲、蛹及蛻變成蝴蝶的全部過程。

要規劃設計出成功的蝴蝶活體展示並不容易，國內的台北市立動物園在歷經數年的努力後，仍宣佈放棄此展示構想，將蝴蝶館改建成昆蟲館。由法林克林公園動物園的經驗，營造出合適的生態環境可能才是成功的關鍵，在不對外開放期間，棚架上的網子則拆除不用，使蜜源植物可以順利的成長，待蝴蝶幼蟲培育後，再架上細網開放展示。在不合適的季節，即不對外開放。

2.3.5 其他展示設施

園內有關非洲獅的展示亦極有趣，此展示場是於 1997 年才對外開放的主題，利用鑲在玻璃圍籬上的吉普車(照片 3-26)，讓參觀孩童有種在非洲草原上觀看獅子的感覺，在另一角度又營造出是從保護區工作站觀看的場景(照片 3-27)，步道旁並有獅子所食用的其他動物骨骸(照片 3-28)。在值得讓遊客駐留或需讓解說員、教師解說之處，皆設計有可容納小團體集合的階梯(照片 3-29)。

在澳洲區(Australian Outback)的展示中，遊客可走在僅繩索所圍阻的步道中，極近距離的觀看紅袋鼠，兩條繩索是遊客與動物間僅有的阻隔(照片 3-30)。旁邊並有大型鱷魚模型可供遊客休息及拍照之用(照片 3-31)。出口處設由袋鼠可躲藏的涵洞，實為小朋友遊戲之用(照片 3-32)。

園內的設施有許多細心的設計，在諸多的小細節為遊客參觀的便利性的設想週到，如為減少對動物干擾，有許多以天然素材的圍阻設施(照片 3-33)；於多處展場的地面上放置較高的木塊，方便身高較矮的學童亦能爬上觀看動物(照片 3-34)。

在展示說明板的設計上亦已納入新的概念，放棄傳統動物園以「自然史博物館」分類的介紹方式，許多遊客不感興趣的學名、棲地、分佈等繁雜的資料已儘量減少篇幅，加入供遊客思考的問題或有趣的習性與生理現象為主，例如長頸鹿在喝水時如何避免因頭部高度改變過大，可能造成腦部高血壓的問題(照片 3-35)，對遊客而言會比牠們的分佈、學名等枯燥的資料更有意義。



照片 3-1 法蘭克林公園動物園位於波士頓市郊，目前是由非營利的法人機構經營。



照片 3-2 動物園內開闢的戶外空間，沒有過多的人為設施，可減少參觀遊客與飼養動物的壓迫感。



照片 3-3 動物園農莊動物展示場中，此棟木造農舍建築物，是供教師研習與會議的教室。



照片 3-4 在展示住家內「意外的房客」中，遊客可動手掀起木箱蓋子，可觀察蛇、老鼠、蜘蛛等家中常見動物的痕跡與模型。



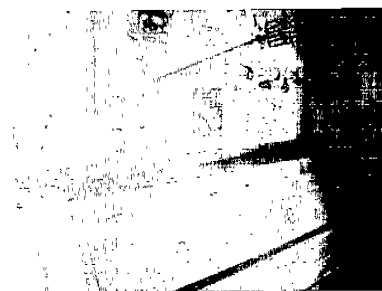
照片 3-1 法蘭克林公園動物園位於波士頓市郊，目前是由非營利的法人機構經營。



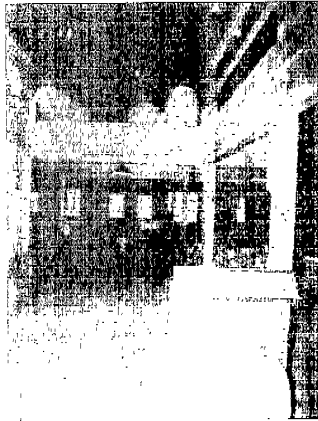
照片 3-2 動物園內開闊的戶外空間，沒有過多的人為設施，可減少參觀遊客與飼養動物的壓迫感。



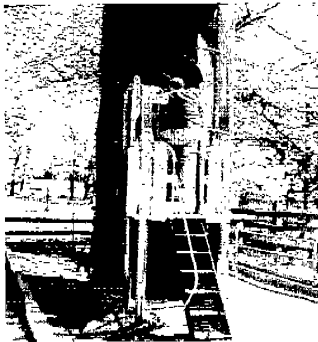
照片 3-3 動物園農莊動物展示場中，此棟木造農舍建築物，是供教師研習與會議的教室。



照片 3-4 在展示住家內「意外的房客」中，遊客可動手掀起木箱蓋子，可觀察蛇、老鼠、蜘蛛等家中常見動物的痕跡與模型。



照片 3-5 倉庫上方飼養有美國鄉下穀倉內偶而可發現的「倉梟」，遊客順著指示牌觀察，會有意外的驚喜與發現。



照片 3-6 室外的穀倉則設計為兒童遊戲場，增加參觀過程的趣味性，適合家庭式與較長時間的旅遊。



照片 3-7 新建完成的餐廳，則設計成傳統鄉村的氣氛，空間佈置簡單而舒適。



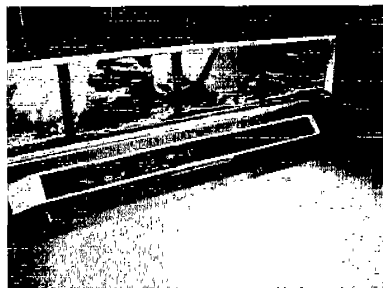
照片 3-8 餐廳戶外用餐的空間亦極寬敞，許多家庭利用此空間用餐或休息。



照片 3-9 位於白色溫室內的熱帶雨展示館，是新英格蘭動物園的精華所在，此館是數年前完成的展示，館內的黑猩猩展示極為成功。



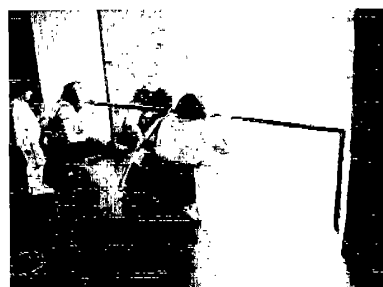
照片 3-10 於進入熱帶森林展示館的入口處，即已利用造景與音效開始營造其氣氛。



照片 3-11 館內的淡水魚展示區，於魚缸前拉下活動銀幕，即可成為視聽教室與演講室使用。



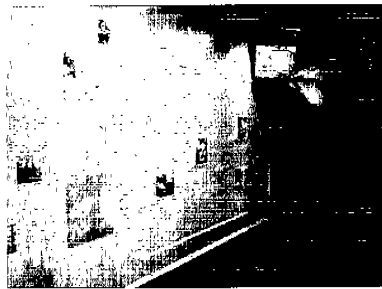
照片 3-12 遊客可由三處不同的角度，觀察黑猩猩的有趣行為，且其展示設計使遊客對動物的干擾儘量減少。



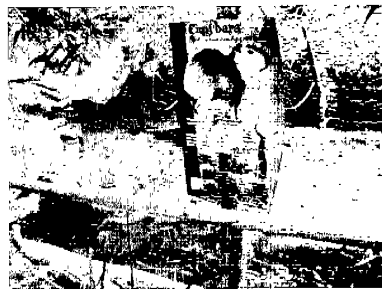
照片 3-13 透過單面反射玻璃牆的阻隔，參觀遊客可在近距離清楚觀察黑猩猩有趣的行為。



照片 3-14 熱帶雨林館中，參觀遊客動線與動物間利用一些天然材料巧妙阻隔。



照片 3-15 透過網路亦可同步觀看黑猩猩於動物園內的現況影片，此技術與設施是由企業所贊助的。



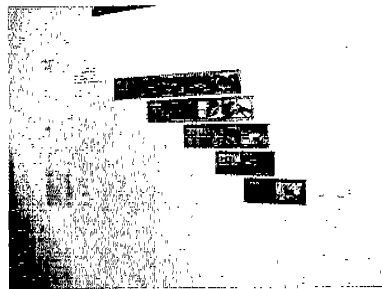
照片 3-16 館內除黑猩猩外，亦有水豚、小河馬、鳥類與淡水龜的展示。



照片 3-17 熱帶雨林展示館出口處亦置有互動式的解說牌，但部份內容已損壞或無法正常運作。



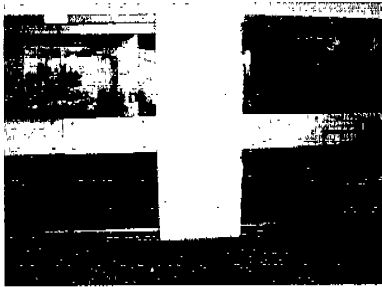
照片 3-18 「鳥類世界」是園內最早完成的展示主題之一，建築物外貌具有濃厚東方色彩。



照片 3-19 「鳥類世界」入口處則為昆蟲的展示區，利用不同類門物種數的比例圖，來凸顯昆蟲在地球上的重要性。



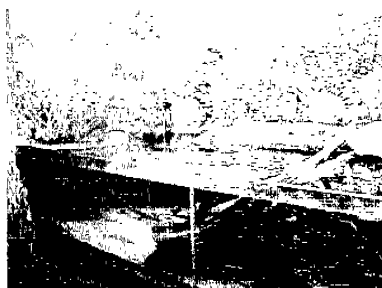
照片 3-20 利用樹幹造形的材料將穴居昆蟲包覆，可營造其真實環境與增加遊客參觀的趣味性。



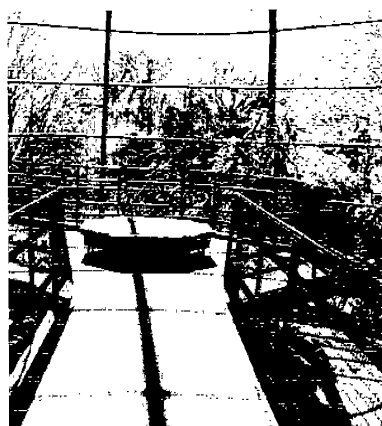
照片 3-21 各展示主題間以簡單推門相隔，並作為主題標示效用。



照片 3-22 除了鳥類之外，在沙漠主題中亦有陸龜及蟒蛇活體的展示內容。



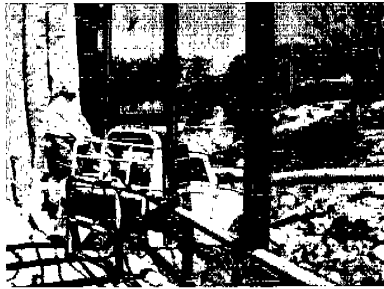
照片 3-23 透過特殊的燈光與微樓地的設計，鳥類與遊客間無阻隔且可近距離接觸，是一種難得的參觀經驗。



照片 3-24 戶外設有容許參觀遊客可穿越參觀的大型鳥籠的展示場。



照片 3-25 蝴蝶生態的展示區，僅季節性開放，在此區域內可觀察蝴蝶變態的過程。



照片 3-26 非洲獅的展示中，利用鑲在玻璃牆上吉普車，讓小朋友能透過車窗觀看動物，增加參觀動物園的趣味性。



照片 3-27 遊客停留、遮蔭的涼亭是仿造非洲野生動物保護區研究站的式樣興建。



照片 3-28 動線步道置旁有獅子所攝食的水牛殘骸模形，增加參觀的趣味。



照片 3-29 在主要停留點，設有方便學童集合與教師解說員講解的小型台階。



照片 3-30 此動物園強調，遊客與動物之間的距離極近，僅有一線之隔。



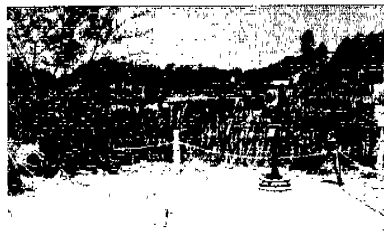
照片 3-31 澳洲區旁樹蔭下的鱷魚模型可供遊客休息或拍照之用。



照片 3-32 模仿袋鼠躲藏休息用的涵洞，成為孩童進入此區域遊戲的場所。



照片 3-33 遊客與動物之間少有凸兀的人為設施阻隔，而是以較自然的材料代替。



照片 3-34 動物園內有許多為小朋友細心設計的設施，如照片中的木頭，即是方便身高較矮的學童可站立之用。



照片 3-35 動物的解說牌上已少有傳統自然史介紹的分類資料，而是以遊客感興趣的習性介紹替代。

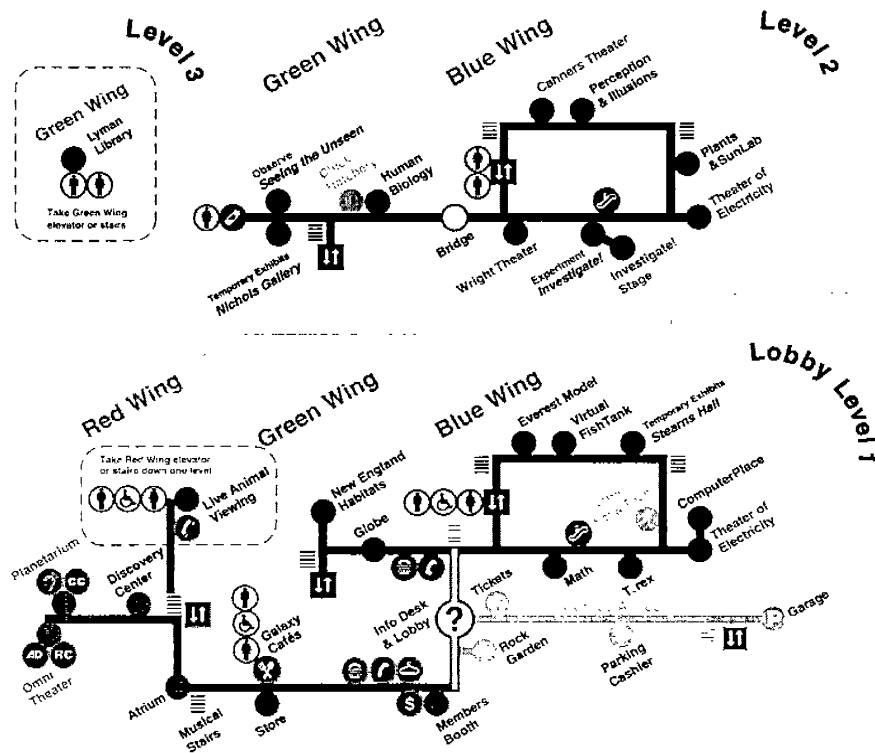
2.4 波士頓科學博物館(Museum of Science)

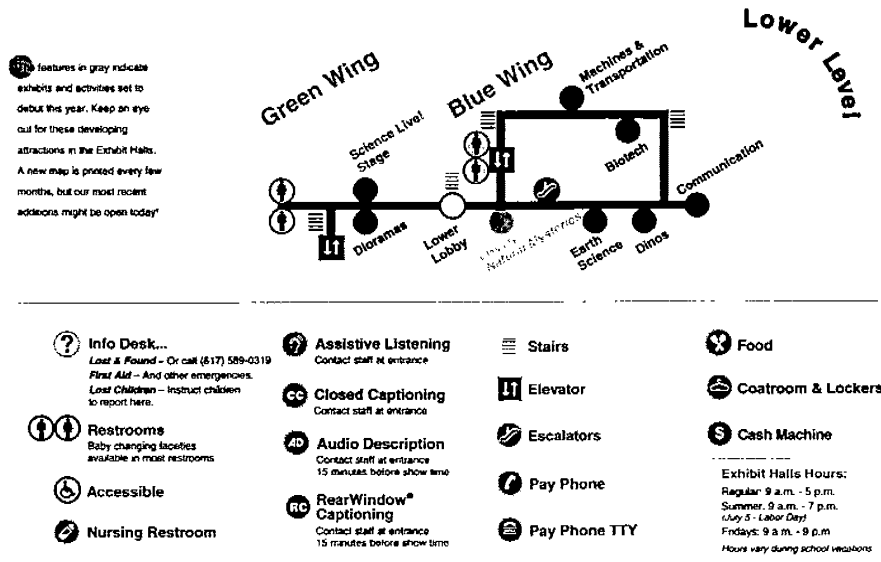
波士頓科學博物館設立的宗旨，在激發民眾對科技的興趣與更深入的探索 and 了解，及科技對個人與社會的重要性。館內的各種展示乃透過有趣而刺激的學習環境，以達成此設館目的。

此博物館最早於 1830 年代，由 6 個對自然史極有興趣的人仕所組成的波士頓自然史學會(Boston Society of Natural History)捐出的各種蒐藏品，開始成立的新英格蘭自然史博物館(New England Museum of Natural History)為基礎發展而成，而目前已成了世界知名的科學博物館之一，每年約吸引 160 萬名遊客參觀。

在歷經館址遷移與多次展示主題更新擴建後，現今的波士頓科學博物館位於查理士河(Charles River)畔，該館建築在波士頓水岸區域極為顯眼(照片 4-1)，且靠近地鐵站，交通十分便利。該館位於市區交通要道旁，主體展示館設有立體停車場，方便參觀遊客停車。展示館前方規劃有方便學童校外教學時，大型交通車上下客之車道(照片 4-2)。波士頓科學博物館內部平面配置如下圖所示：

Science Science Park • Boston, MA 02114-1109 • (617) 723-2500 • (617) 589-0417 (TTY) • www.mos.org





除展示館內的設施與展示主題外，有部份方便遊客的設計，與國內許多博物館經營策略有所不同，並於參訪過程中觀察到許多有趣的現象，值得於海科館規劃設計時參考。在入口大廳放置一艘帆船模型，並無相關解說內容，看似無太多展示效果，在參訪時適逢閉館時間，此一設施卻巧妙地讓在此集合的不同參觀團體分隔，可能是放置此模型時，並始所未料的效果(照片 4-3)。

售票處的空間寬廣，有動線與標楚清楚欄桿導引，避免人潮湧入時造成擁擠的情形(照片 4-4)。入口處明顯處設有殘障人士可請求工作人員協助的按鈕(照片 4-5)，為行動不便之遊客提供額外服務。方便外借圖書及錄影帶歸還的設施，在國外許多圖書館已極常見，在國內博物館多未規劃類似的設施(照片 4-6)。而入口大廳明顯處所設置的大型投幣式寄物櫃，在博物館的公共場所亦應考量此需求，且宜規劃在明顯處，不但能讓遊客容易發現並利用此設施，亦可減少遭受破壞或偷竊的機會(照片 4-7)。

在博物館戶外空間及館內需購票進入的展示區之外，亦可見到各種有趣的展示內容，如戶外步道兩側即有美國著名的岩石庭園(Rock Garden)展示(照片 4-8)，不但可成為戶外景觀設施，亦具有教育展示的功用。此外，在公用電話旁設有電話設計原理的展示內容(照片 4-9)，能配合實際應用的機會，達到教育的目的。於樓梯上則有利用光學觸動的音樂階梯(Musical Stairs)，隨著遊客的經過而發出悅耳音樂，常令經過遊客隨之起舞(照片 4-10)；此項目乃後期增設的展示項目，觸動發出音樂的裝置並非位於階梯踏板上，而是位於扶手下方兩側的紅外線感應裝置，除了具有趣味性之外，亦加入科技應用的內容。

在劇場外設置部份遊客較不感興趣的展示內容，使遊客即使未購票進入展示館參觀，亦能獲得學習的機會，其天文科學與地球科學(Planetarium)的展示內容即是置於此區域，部份等待進入劇場的觀眾，常在此停留駐足，打發等待的時間(照片 4-11)。紀念品購售部的入口與展示館分開，其空間極為寬廣，且營業時間在展示區閉館後半小時才停止營業，讓離開展示館的參觀遊客有充裕時間選購紀念品，方便遊客選購並能增加博物館營收，此種經營想法值得參考(照片 4-12)。此博物館開館時間是隨季節彈性調整，一般季節是由上午九時至下午五時，夏季則由上午九時至晚上七時，星期五則延長至夜間九時。其指示牌與公告欄亦經過造型設計，以符合科學博物館的意象與整體性(照片 4-13)。

該博物館的展示主題中，以虛擬水族缸(The Virtual FishTank)的內容屬目前最新的展示方式，在其網頁上亦有許多介紹(照片 4-14)。主要展示主題中，以互動參與式的展示較能吸引遊客的興緻，傳統主題如人體構造、生命的誕生與自然奧秘等主題，平時參觀的遊客數目並不多，此現象值得在規劃博物館展示主題時的參考，博物館展示所應涵蓋的範圍極廣泛，但要真正能吸引遊客學習時，才能達到教育的目標。

館內展示主題極為豐富，並無法在短時間內仔細參觀各展示內容，僅就與未來海科館發展有關的海洋科學、自然史、科學應用等展示主題提出參觀心得，依序說明如下：

2.4.1 虛擬水族缸(The Virtual FishTank)

此展示是該館新設的展示主題，其展場面積並不大(約 1,700 平方呎)，所使用經費約為 120 萬美元。遊客可在利用電腦虛擬的海底世界中，遊客可自己設定魚類的各種行為模式，再觀察此個體在虛擬水族缸中與其他個體的互動，以了解海洋生態系的作用與其複雜性。此海底環境的模擬展示，應用了最新的 3-D 電腦動畫技術與即時互動的模擬科技，遊客透過 12 幅大型投射銀幕視窗，觀賞顏色鮮艷造型可愛的虛擬魚類(照片 4-15)。此展示是由美國國家科學基金所資助，並結合麻省理工學院(MIT)研究人員所提供的先進電腦科技才得以完成此展示主題。

展場中共有三處魚類設計站(照片 4-16)，遊客可依照指示設定專屬的行為模式、如何與其他魚類及人類互動，及對食物、水深的反應等行為，在完成所設定項目後，放入虛擬水族缸中即可觀察到遊客親自設計的個體，在魚群中的情形。遊客亦可透過現場的攝影機與魚群產生互動，經由特殊的設計，遊客亦可動手餵食並觀察對餵食的反應。此展示的設計人員是希望透過「學習的最好方法之一，就是去做」的理念，所發展出來的。

除虛擬水族缸的展示內容外，亦有電腦在模擬在交通系統管制的應用(照片 4-17)，遊客透過互動式的指示導引，可設定各種參數後，觀察市區公路交通系

統造成擁塞的原因，並讓遊客了解交通專家如何利用電腦來控制市區的交通，協助解決交通擁塞的問題。

展場出口處並有真正魚類的標本(照片 4-18)，可讓對魚類不熟悉的遊客能了解現實世界與虛擬環境的差異。虛擬世界的應用是為了使遊客透過最新的媒介，更容易了解海洋生態系的作用機制。

2.4.2 如果這些牆壁會說話(If These Walls Could Talk)

此展示主題在介紹民眾於日常生活中，可能對建築產生的問題，例如為何夏天有時常會有門板卡住的情形？摩天大樓頂部為何不會受強風的影響而產生搖動？愛斯基摩人的冰屋算不算是建築物？如果牆壁會說話，將可回答這些有趣的問題。但就是因為牆壁不會說話，需透過博物館的展示，利用模型陳列、影片介紹、劇場及活動的幫助，讓遊客能發現人類所建造與居住的建築結構背後有趣的細節(照片 4-19)。

從羅馬時代的水泥到現代的鋼構建築，遊客可了解建築師利用不同材料的物理特性，使現在的建築物能不斷變高，並能抵抗各種如地震、強風等自然力量。藉由此展示，遊客將可了解建築科學的故事、人類對建築概念的發展趨勢與建築行為的故事。

此展示的構想極佳，但於參訪時進入此展示區的遊客並不多，在介紹建築與家電產品的劇場中，並未見參觀遊客停留觀看(照片 4-20)。可能與其動線與展示設計方式有關，此區域位於二樓與生物科學展示主題相鄰的特展區(圖一)，和相近展場的展示主題不聯貫，多數的展示動線設計過於鬆散，且位於角落區域，不易吸引遊客的興趣進入參觀。

2.4.3 史前世界—後院裡的大發現(Prehistoric Worlds: Backyard Discoveries)

波士頓科學博物館有關史前化石的展示，是利用美國幾個在住家附近所發生的故事，介紹因為經由青少年朋友對週遭環境中所發現不知名化石的好奇，因而帶來科學界重大發現的例子，讓遊客了解對週遭新奇事物的探索，可能對科學研究有極重要的貢獻。例如科羅拉多州的一位 13 歲小朋友，在牧場所發現的恐龍化石故事(照片 4-21)，於蒙大拿州亦有一位 14 歲小朋友發現了支持鳥類是恐龍演化而來的重要證據(照片 4-22)。展場內除敘述性的展示主題外，亦有簡單互動式化石探勘、研究工具之原理介紹(照片 4-23)。

此外，在此區域內展出由發現頻道(Discovery Channel)所贊助的猛瑪象世界(The Land of Mammoth)特展，猛瑪象的故事亦是在後院重大發現的另一個有名例子，透過電視頻道的贊助挖掘研究工作，將其挖掘過程記錄下來，於博物館內忠實呈現出來，活生生的展現在觀眾的眼前。

一頭長有長毛的猛瑪象於在 20,000 年前被封在西伯利亞極地的冰原之中，直到 1999 年由法國探險家 Bernard Buigues 利用直昇機運送重達 23 噸包覆有冰封的猛瑪象遺體，才得以慢慢揭開這種巨大而已絕種動物的神秘面紗。這頭猛瑪象所以被稱為 Jarkov mammoth，乃是因為最早的個體是由一個放牧麋鹿的 Jarkov 家族所發現的。

這個發現的起因於一戶住在西伯利亞靠飼養麋鹿為生的 Jarkov 家庭而開始，在 1997 年，此家族的二個成員無意中在冰原上發現了一根由雪地裡冒出的 8 吋長象牙。對這個家族而言，靠這根象牙就能獲得一筆意外之財，但對科學界而言，卻首次能有機會完整的將一頭猛瑪象標本挖出。館內的展示即是將此次遠征探索的過程展示出來，讓參觀者能一探猛瑪象的真象。

展場中有包埋在冰塊中的猛瑪象縮小模型(照片 4-24)，利用簡單展示設計讓遊客動手觸控按鈕，聽到現生非洲象、亞洲象與猛瑪象叫聲的差異(照片 4-25)，並利用拼圖展示與猛瑪象同時生活在一起的動物種類。此外，有猛瑪象毛髮展示，遊客可聞得到其皮毛的特殊味道(照片 4-26)。利用銀幕投影放大展示，可讓遊客了解猛瑪象毛髮的構造，使其能生活在較寒冷的區域(照片 4-27)。

在展場出口則利用螢光塗料所製作的模型，說明不同種類化石所出現的沈積岩層，在特殊螢光燈照射下，極為突出顯眼(照片 4-28)。

2.4.4 自然奧秘(Natural Mysteries)

自然奧秘展示(照片 4-29)是波士頓科學博物館中最新的「教育活動中心」，讓遊客發揮對事物組織分類的本能，也學習科學家如何去探索與解決大自然的奧秘。遊客在模擬沙灘、教室、沙漠洞穴等環境中，觀察各種栩栩如生的生物實體模型，依各種展示說明，讓遊客也能成為一位出色的自然學家。

人類的活動中長期就喜歡組織、蒐集、分類的活動，現代的科學家利用這些技巧來發現自然世界中所隱藏的奧秘。主要展示主題分為神秘的沙灘(Mystery Beach)、沙漠的奧秘(Desert Mystery)與新英格蘭的奧秘(New England Mystery)。再利用展場中的豐富圖書資料，將帶引遊客進入一個探索自然奧秘的世界。

自然奧秘的展場中，將館內蒐藏時間最久的蒐藏品陳列出來，利用一處稱為「我們身旁的奇妙設計」(Design Around Us)的參考資料室(照片 4-30)，展出館內數百件自然史的蒐藏品(照片 4-31)，遊客可動手打開抽屜檢視各種礦石、羽毛、鳥巢等標本或模型。該展示的說明板上只有應有的指引，遊客必須從許多參考資料中才能找到答案，此種展示方式在國內仍屬少見。

此展示主題極重視讓遊客學習與了解生物學家分類歸納的方法，如何在不同物種之間找出共通特性，並進行組織歸納(照片 4-32)。此展示所利用的標本多是以具有堅硬外殼的物種，如神秘的沙灘則以貝類為主(照片 4-33)。在新英格蘭的

奧秘中，以過去小學教室為背景，讓遊客在 19 世紀的教室中，尋找探索自然的樂趣(照片 4-34)。此區域中所展出的昆蟲動物園(Bug Zoo)，吸引較多人的停留參觀，可能與一般民眾對昆蟲的認識較多有關(照片 4-35)。

2.4.5 人體的關聯(Human Body Connection)

館方當初規劃此展示主題的目的，是讓參觀者了解，於日常生活中最想知道有關人體的問題，包組織解剖、生理、演化、醫學與科技的應用等(照片 4-36)。觀眾甚至可在展場裡透過望遠鏡欣賞查理士河的風光(照片 4-37)。展場旁設有參考資料室，供遊客查閱尋找解決問題的資料(照片 4-38)。

但此展示主體真正參觀的觀眾人數並不多，在配合教科書的教學活動中有其存在的必要性。但博物館在擬訂經營策略時，應考量各種展示教育內容需能吸引遊客進入博物館，並能停留觀看學習後，才有可能達到教育的目的。對一般遊客而言，過於嚴肅的內容不易讓其感動，將教育融入娛樂之中，較能達到博物館的作用。

2.4.6 探查(Investigate)

此展示是讓參觀者能實際組織與練習科學思考的技巧，引導觀眾用心、動手，體驗應用科學方法提出問題、提出假設、進行實驗、檢驗證據與歸納結論等有趣的過程。此展示主題所佔面積 3,500 平方呎，可分為三大部份：(1)問題的開始(The Lure of Questions)，引導參觀遊客如何像科學家一樣的思考，產生好奇心與提出假說，解決所觀察到的有趣問題。(2)證據的探索(The Search for Evidence)，遊客可科學方法去探索影響日常生活的各種自然現象。(3)結論的藝術(The Art of Drawing Conclusions)，引導遊客學習如何利用現有的知識，去解釋證據並獲得結論。

展場中的學習活動中，有許多參與式展示內容，如將常見的兒童遊戲設施設計成為物理原理的展示(照片 4-39)，成為該館最多孩童停留的區域；魚類的外形(方形、圓形、流線形等)如何影響其遊動速度(照片 4-40)，利用電腦模擬與即時測量值展示，讓遊客了解為何許多魚類的外型會呈流線形；遊客可動手設計太陽能車(照片 4-41)，利用不同的配件讓遊客動手組裝，並改變控制光照強度，觀察其轉速變化。此外，在考古現場探索展示中，孩童可在沙堆中尋找貝殼、化石等地底寶藏(照片 4-42)，再利用旁邊的輔助設施，透過聽筒、紙條、顯微鏡、筆記本的指引(照片 4-42；4-43)，找到動手獲得知識的樂趣。此區域的展示內容極重視讓遊客動手尋找答案，在展示板上的文字解說並不多(照片 4-44)，是一種自然中心的規劃，遊客需停留較長時間，才能達到較佳的學習成效，且其遊客層以學生為主，年紀太大或過小並不易理解其道理(照片 4-45)。

這些學習活動曾獲得美國國家科學基金(National Science Foundation)所提供 160 萬美元及其他基金會與贊助者的協助，顯示此類展示主題的試驗性質，此展示內容曾經過波士頓地區教師與學童學習成效試驗後，有不錯學習成效才真正落實在一般展示主題之中。

2.4.7 其他展示內容

波士頓科學博物館的展示主題尚有自然觀察(Seeing the Unseen)，以新英格蘭地區的生態(New England Habitat)為主題(照片 4-46)，乃以傳統的生態造景為主。另有人類由不同動物種類攝食、運動構造觀察，所發展出來的應用工具(照片 4-47)。該博物館內開始有狐猴活體的展示，展場內有類似動物園的展示內容(照片 4-48)，在活體展示旁有動物行為模式的分析圖譜(照片 4-49)，為博物館展示開闢另外的可能內容。

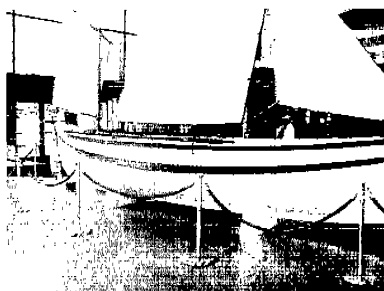
波士頓市區近期的交通工程(Big Dig)，在館中亦當成特展處理(照片 4-50)，該工程內容、預期效益與挖掘過程中所發現的遺跡，透過博物館的展示，讓市民能了解其重要性及科技的內涵。館內其他主題，如地球科學(照片 4-51)、通訊科技(照片 4-52)、機械與交通(照片 4-52)、生物科技、恐龍化石展示等，因參觀時間有限，無法仔細觀看。



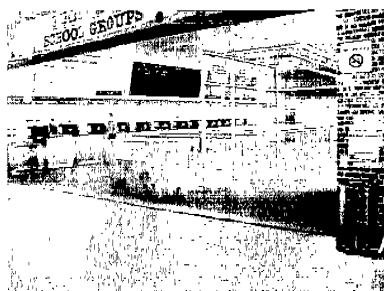
照片 4-1 波士頓科學博物館位於查爾士河河道上，具有極佳的水岸景觀，且位於地鐵站旁，交通便利。



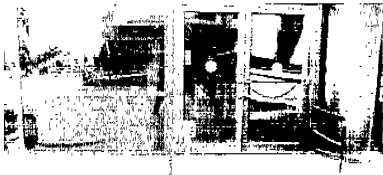
照片 4-2 博物館前有方便學校參觀團體大型巴士停靠上下客的車道，館外並有目前展示的主題看板。



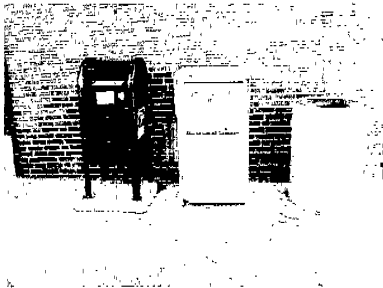
照片 4-3 入口大廳處，放置有一明顯帆船模型，方便群體遊客集合，並可適度分隔不同的參觀團體。



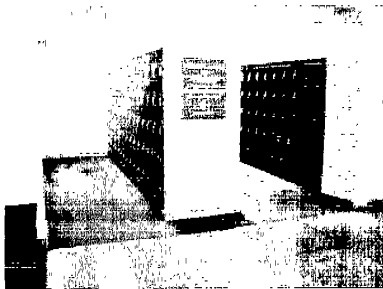
照片 4-4 博物館售票處空間極為寬闊，且指示標識清楚鮮明，各窗口間排隊動線有柵欄隔阻，可避免人潮湧入造成擁擠。



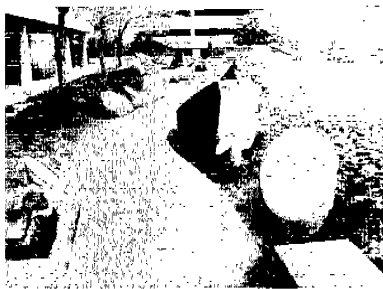
照片 4-5 博物館入口處設有行動不便遊客入館時，可請求館方工作人員協助的按鈕，方便殘障者的參觀，未來的博物館亦應有類似方便的設施。



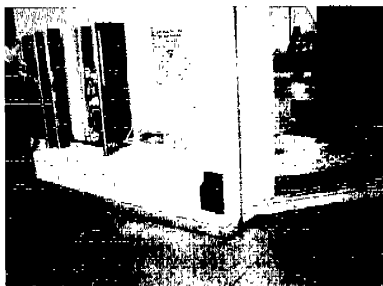
照片 4-6 博物館外借圖書與錄影帶，歸還時直接投入類似郵筒的設施，對使用者極為方便。



照片 4-7 博物館於入口明顯處所設置的大型寄物箱，不但方便遊客使用，亦可減少遭受破壞或偷竊的機會。



照片 4-8 充分利用館外走道，介紹美國各地不同的岩石，其中亦有波士頓附近的岩石與博物館地基下的石塊。不但具有造景作用，亦有教育展示功能。



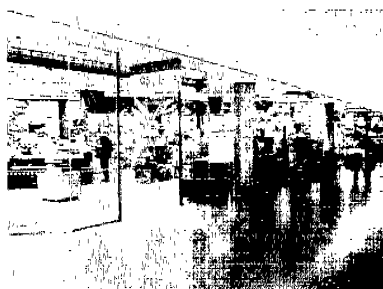
照片 4-9 在館區建築物內外的許多設施皆有相對的展示內容，如公用電話旁即有電話原理的展示。



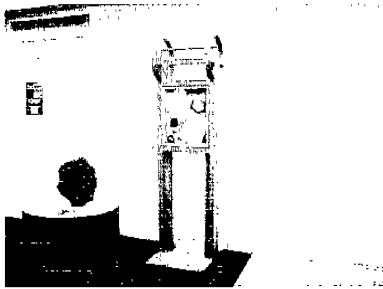
照片 4-10 「音樂階梯」的展示設施是增設的項目，其設計會讓人誤以為音樂鍵盤位於階梯上，其實是利用兩側的紅外線來控制聲音。



照片 4-11 將部份較枯燥無法吸引遊客駐足的展示主題(如天文科學)，置於劇場入口外，遊客於開始播映前的等待期間，亦能參觀學習。



照片 4-12 科學博物館的紀念品販售部極為寬闊，且入口與展示館分離，營業時間較展示館長半小時，遊客在閉館後有充裕時間選購，是值得參考的經營方式。



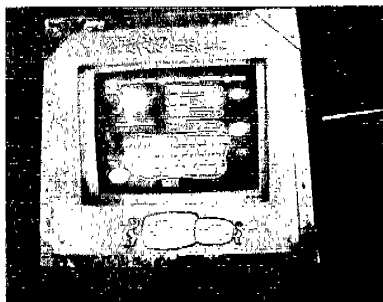
照片 4-13 館內的公告欄與指示牌皆是經過設計，與科學博物館的意象相結合。



照片 4-14 虛擬水族缸(Virtual Fish Tank)的展示吸引極多成人與學童的動手參與，此展示內容資訊科技的成份多於魚類的科學知識。



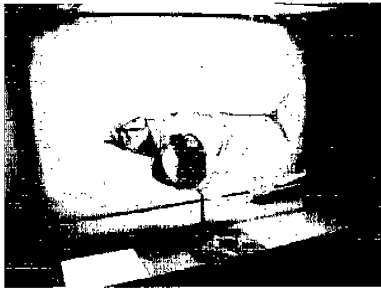
照片 4-15 如夢幻般的沈船、寶藏與海洋生物的效果，皆是利用電腦所模擬出來的。



照片 4-16 透過現場終端機遊客可選擇設定魚類的行為模式，再放入虛擬水族缸中觀察其與其他個體的互動，可讓遊客了解海洋生態系的作用。



照片 4-17 除了虛擬水族缸外，展場中亦有模擬交通系統的展示，讓遊客動手輸入各種參數，以了解造成交通阻塞的原因與紓解交通壅塞的方法。



照片 4-18 展場出口處亦有真正魚類骨骼標本的展示，避免遊客與真正的魚類混淆。



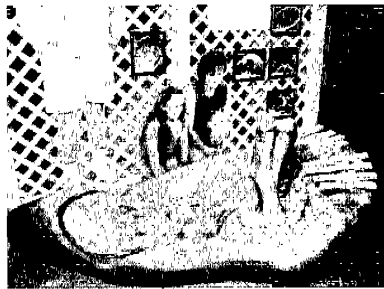
照片 4-19 「如果牆壁能說話」有關建築的特展內容，並未能吸引太多遊客參觀。



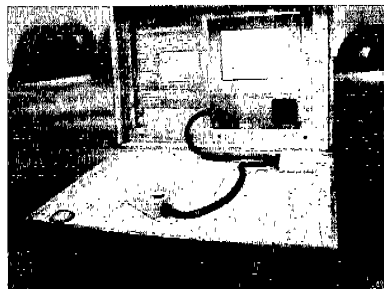
照片 4-20 於於展場角落的室內家電的劇場內，並無遊客實際座下來觀賞其內容。



照片 4-21 考古的展示內容是由電視頻道「Discovery」所贊助，介紹部份重要的恐龍化石證據的發現，是由青少年朋友在住家附近所尋獲。



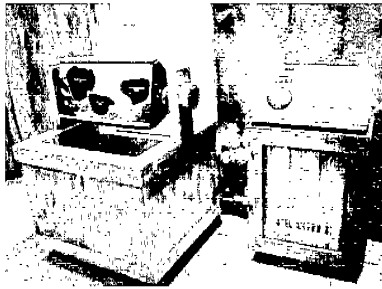
照片 4-22 此展示主題鼓勵年青朋友對週遭環境事物的好奇與觀察，亦有可能會有科學界重要發現。



照片 4-23 恐龍化石探測工具與其原理展示，因有化石存在的地層具有某些地質特性，利用探測儀器找出類似性質的地質區域，即較能找出恐龍化石。



照片 4-24 由美國探索電視頻道贊助法國科學家於西伯利亞所挖掘冰凍猛瑪象的縮小模型展示。



照片 4-25 左側是以不同形狀的拼圖，讓遊客了解與猛瑪象同時存在的動物種類；右側則為現存亞洲象、非洲象與猛瑪象叫聲的差異。



照片 4-26 在比較不同動物毛髮構造的內容中，遊客只要按下紅色按鈕，可放送出猛瑪象皮毛特殊而刺鼻的味道。



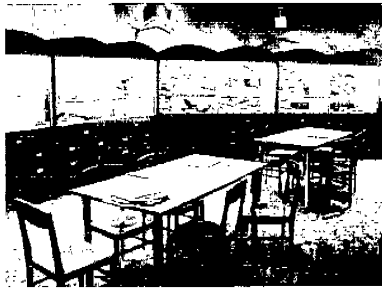
照片 4-27 利用銀幕放大的投影效果，即可清楚看到轉盤上的猛瑪象毛髮實物放大影像。



照片 4-28 展場出口處牆面展示不同沈積岩層的化石分佈，化石模型具有螢光效果，於暗淡燈光下極為顯眼。



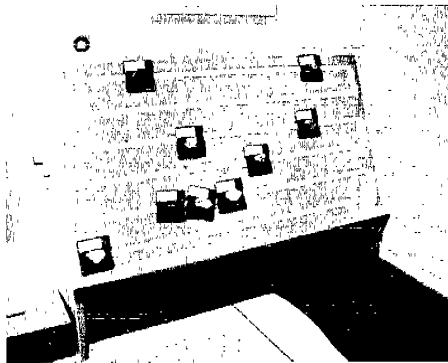
照片 4-29 「自然奧秘」的展示實際是一處發現教育中心，充份利用豐富的自然史蒐藏，讓遊客動手與思考探索自然的奧秘。



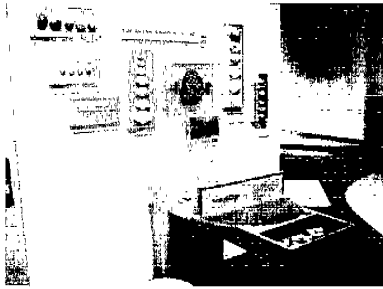
照片 4-30 參考資料室中具有豐富的參考資料與標本模型蒐藏，但能留心觀看傳統的骨格標本展示的遊客並不多。



照片 4-31 博物館內豐富的自然史標本蒐藏是學校輔助教學材料的重要來源。



照片 4-32 遊客動手對相似標本進行組織歸納，學習與了解生物系統分類學者如何從外形特徵的觀察，歸納出合理的分類架構。



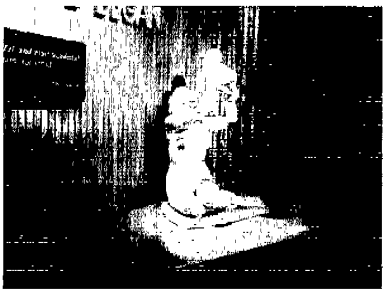
照片 4-33 「神秘的沙灘」展示中，讓遊客動手進行貝類歸類，其設計有趣且目的極佳，但過於沈重的學習，能接受的一般遊客並不多。



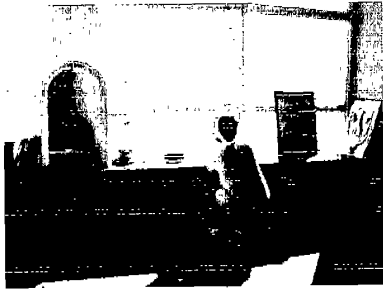
照片 4-34 仿照 19 世紀新英格蘭地區小學教室的展示，亦成了自然奧秘探索的地點。



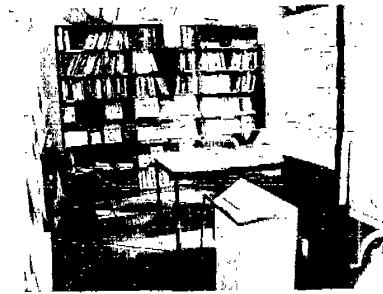
照片 4-35 在「昆蟲動物園」中的活體展示，吸引較多的成人遊客觀看，而部份過於強調學習的內容，不易讓一般遊客接受。



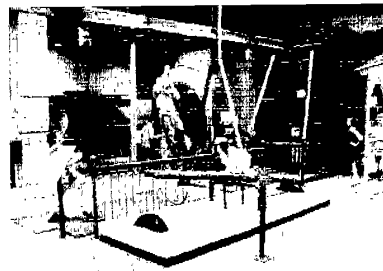
照片 4-36 傳統人類誕生與生命起源的展示，已不易吸引遊客的駐足，而博物館仍需負起傳遞此種知識的責任。



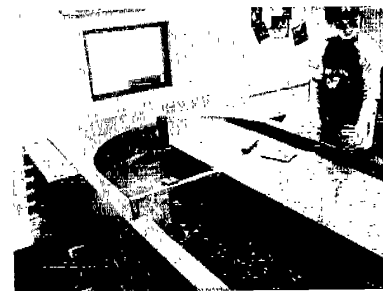
照片 4-37 由展場參觀遊客可透過望遠鏡觀看查理士河的景觀。



照片 4-38 於展場的角落處即有相關的參考圖書室可供遊客查閱。



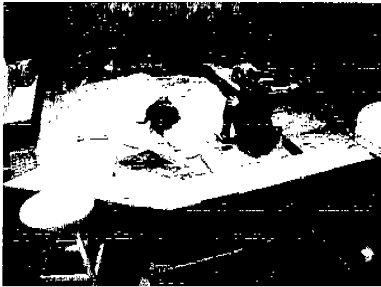
照片 4-39 透過互動與遊戲形態的展示項目，是博物館較受家長與小朋友歡迎的地點。



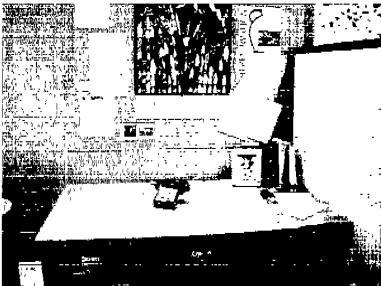
照片 4-40 遊客選擇不同形狀物體置於水槽中，由銀幕上水流阻力數值即時顯示，讓遊客了解魚體呈流線形的原理。



照片 4-41 太陽能車輛展示中，遊客可利用現有的配件動手完成組裝，再控制光照強度，觀察扇葉轉速的改變。



照片 4-42 在考古現場探索的展示中，許多孩童在沙堆中尋找地下的寶藏，再比對旁邊的指引找出答案。



照片 4-43 遊客可動手透過模仿科學家研究空間桌上的電話、便條紙等訊息，找到展場各項問題的答案。



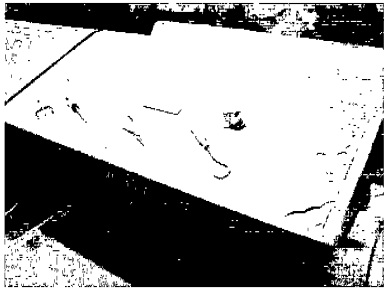
照片 4-44 許多問題的指示需由遊客透過顯微鏡的觀察，才能找出結果，體驗知識探索的樂趣。



照片 4-45 展場中的各項展示內容是屬新的展示教育方式，在事先由科學教育專家經過多次的成效檢驗，才在展場中正式展出。



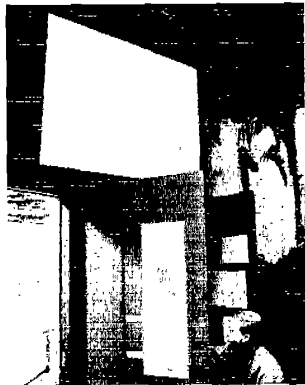
照片 4-46 在傳統的濕地鳥類生態櫥窗展示中，遊客選擇鳥種按鈕後，有燈光投射在主題物種上，透過聽筒可聽到其叫聲。



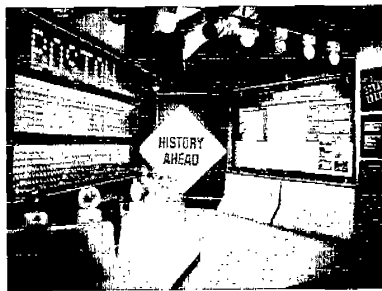
照片 4-47 人類透過對不同動物種類攝食、運動構造的觀察，所發展出來的各種輔助工具。



照片 4-48 傳統的科學博物館中，已開始有大型動物活體的展示，此照片為波士頓科學博物館中狐猴的展示。



照片 4-49 上方的影像畫面為狐猴的活動記錄，下方為科學分析的圖表。



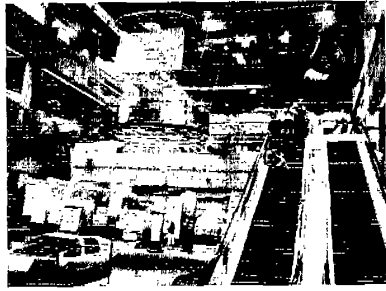
照片 4-50 波士頓市區進行中的交通改善工程「Big Dig」亦成為展示主題之一，使市民能了解工程的目的。



照片 4-51 在地球科學的主題，利用模型的展示，能吸引遊客的數量並不多。



照片 4-52 在通訊科技的展示入口處，利用蜜蜂及其他昆蟲叫聲來顯現其他生物在自然環境中的溝通方法。



照片 4-53 「機械與交通」的展示主題中，利用實物模型來展示現代社會日常使用的各種機械，但會停留仔細觀看的遊客並不多。

2.5 新英蘭水族館(New England Aquarium)

新英格蘭水族館是海科館整體規劃服務團隊主要負責人 Peter Chermayeff，於 Cambridge Seven Associates 服務早期之重要建築作品之一，此水族館於完成開放後已成了波士頓水岸地區重要的地標之一(照片 5-1)。其固定的展示內容雖歷經極長時間，至今仍能吸引許多遊客的參觀，部份展示內容亦經多次的更新，運用較新的展示媒介與更新的知識內容，使展示能更符合社會快速變化的腳步，並能吸引遊客重複參觀。

許多的主題乃是由美國國家科學基金所資助，藉由爭取額外財源的注入，才容易有較充裕的資金更新展示內容。在大門入口上方有塊用各種語言所標示「歡迎」的看板(包括中文)，對來自各國的遊客皆有親切的感覺(照片 5-2)。

2.5.1 東非維多利亞湖特展(Nyanja! Africa's Inland Sea)

水族館入口左側即是東非維多利亞湖特展區(Nyanja! Africa's Inland Sea)(照片 5-3)，位於東非的維多利亞湖，可稱是內陸的「淡水海」，此湖被科學家稱為「活生生的實驗室」，此湖內僅慈鯛科的淡水魚種類即多達 500 種以上，是地球上生物多樣性研究的寶庫，依據現有的證據顯示，這些繁多慈鯛科種類是約在 12,000 年前，由一種棲息在河流裡的祖先演化而來的，湖內生物的演化可以用物種爆炸來形容。在其文案資料中標明著：「此巨大的淡水湖泊在訴說著生命在此快速的消失與突然產生的過程，生態的浩劫與未來的希望。遊客可觀看到長到如沙發一樣大的淡水魚，及一種競爭力極強的外來植物佔據了整個湖面的情景。」(照片 5-4)此特展是由美國國家科學基金會(National Science Foundation)所資助，該展示內容中有關外來種對生態系影響的主題，如尼羅河鱸魚的引進，原是希望提高魚類生產量，卻造成生態的浩劫，值得我們省思(照片 5-5)。

此特展中不僅是重建其水域魚類或水生動物的多樣性，由濕地(wetland)生態、常見鳥類、變色龍、尼羅鱷、蜥蜴等爬行動物，甚至岸邊植物亦包括在內，由生態系角度介紹此一展示主題。並重建湖邊的村落景象、漁業利用等，將人類與湖泊的關係展現出來。利用影帶的展示，介紹當地居民的漁業現況，呈現出「內陸海」的主題(照片 5-6)。

在展示設計上，此水族館有許多用心與精緻之處，常令遊客有意外與驚奇的感覺，充分顯示該水族館已是營運相當成熟的單位。此特展區是利用二層樓的空間來發展主題，部份內容是在樓上與樓下有不同的觀賞角度，如濕地的展示，在樓上可見到樹冠上層的鳥類生態(照片 5-7)，下層才是水域與地表的內容，遊客在步入此展區時，踏上會下陷的鋪面，有如陷入爛泥地的感覺(照片 5-8)。而上層為避免對鳥類過度干擾，設置有活動拉簾，布簾則繪上與造景相融合的圖案，並不會讓遊客有突兀的感覺。湖畔村落雜貨店的展示，由上方二樓展場亦可透過鏤空的浪板，先看到店內的情景(照片 5-9)，店中架上的用品皆是從非洲購得移入展場內(照片 5-10；5-11)，可見其規劃設計的用心，遊客甚至可在貨架上，意外的發現有蜥蜴的蹤跡。供遊客休息用的座椅，亦是當地居民目前所使用的式樣。

此特展區的展示看板亦與主題內容互相配合，入口的主題看板乃以湖畔民宅常用的浪板為背景(照片 5-3)；每個小子題的看板則是用魚造形的說明板(照片 5-12)。旋轉式展示板高度合宜，適合各種身高的遊客閱讀其內容。說明板文字說明內容亦已揚棄傳統各物種生活史的介紹，亦無生態照或標本照的展出，活體展示已能展示生物最真實的特徵，以鮮明手繪圖案的表示，更態吸引遊客的注意與觀察。主題說明板也少有教條式的文字說明，呈現真實的現象並導引出問題，讓遊客在參觀後能在腦裡留下深刻印象。展場內並設計有簡單的互動式展示，如網具網目對魚類體型大小的選擇性，皆是不錯的創意(照片 5-13)。而容許孩童鑽入蟒蛇展示區中央，能隔著玻璃與蛇類近距離接觸的設計，亦令人留下深刻印象(照片 5-14)。在此特展中，加入許多當地科學家研究成果的展示內容，未見到有如許多以美國人優越感的角度看東非世界(照片 5-15)。

2.5.2 水族館醫學中心(Aquarium Medical Center)

水族館醫學中心的展示是由 1997 年開放的展示主題，該區域其實是一處水族動物醫院，透過玻璃窗遊客可實際觀看獸醫及工作人員照料水族動物、需要治療動物與擱淺動物的處理等現況，讓遊客能體會水族館的動物展示背後，是需要有極複雜且耗費精力的細心照料才能達成(照片 5-16；5-17)。此種展示不僅能達到展示效果，亦能讓大眾明瞭水族館所扮演保育與研究的功能。

在遊客走道旁，有為動物診斷治療用的超音波、X 光照片、內視鏡檢驗的解說資料，並有許多過去所處理過的病例，也讓遊客能嚐試當動物醫生的經驗，為這些生病的動物診斷(照片 5-18)。新英格蘭水族館過去一直是當地岸邊發現擱淺動物的救難中心，透過此展示亦可將過去的努力成果讓遊客明瞭，並將人類所造成環境污染，而因對海洋生態的衝擊，傳達給大眾。

2.5.3 加勒比海大洋缸(Giant Ocean Tank)

館內一樓是數種工作人員繁養殖極成功的企鵝(照片 5-19)，而最吸引人的展示主題是 200,000 加侖約 4 層樓高的大洋缸，是全世界最大的圓柱形海水缸之一，可由不同樓層觀賞海龜、大型鰻魚(鱈)、鯊魚及其他熱帶海域魚類(照片 5-20)。海水缸中央是以玻璃纖維與樹脂所模擬的加勒比海熱帶珊瑚礁，還有一隻超過 45 歲的海龜。

每天定時有餵食秀表演，雖是目前許多水族館極常見的內容，仍能吸引遊客駐足與聚集觀看魚類與海龜攝食的情形。於餵食秀的同時，大洋缸上方安排有解說員現場解說，透過館內擴音系統的播放，更具有聚集遊客的效果，並能達到寓教於樂的效果(照片 5-21；5-22)。

2.5.4 淡水棲地展示場(Freshwater Gallery)

淡水域棲地的展示主要展示從南美亞馬遜河流域的野生動物至新英格蘭的靜

止水域，水族館飼養了生存於南美的食人魚(piranha)，但事實上現存超過 20 種的食人魚中，有許多種類是草食性的。其淡水魚類展示乃屬較早期所設計的內容，在造景與養殖種類無特殊之處。

其中有一處的展示內容，是利用魚類有逆流遊動的習性，讓遊客動手控制左右不同方向按扭，而改變水族缸內水流方向，使魚群同時轉向(照片 5-23)。而其設計在每次轉向皆需有一定時間的間隔，使魚類能有充份休息，於展示中呈現觀眾應對其他物種的尊重。在展示缸旁有解釋造成此現象的說明牌，利用趣味性的展示亦能充份達到教育的目的。

2.5.5 觸摸池(Edge of the Sea Tidepool)

館內的觸摸池稱為「大海之濱」(Edge of the Sea)，是展示海陸交界處多樣且具豐富色彩的潮池生物。此展示乃利用玻璃纖維所模擬的新英格蘭地區岩岸潮間帶棲地，遊客可動手觸摸當地常見的海洋生物，如海星、馬蹄蟹、海參、寄居蟹等生物。

除了有解說人員指導觀眾正確觸摸與對待海洋生物的方法、態度外，旁邊設置有讓遊客擦乾雙手的設施(照片 5-24)，這是國內如海洋生物博物館或澎湖水族館，於類似展示設計時所未設想之處，造成觸摸池附近地面潮濕，不但影響美觀，亦容易濕滑，值得未來設計時的參考。

2.5.6 動腦展示場(Thinking Gallery)

此展區的部份內容亦是由國家科學基金所贊助，在生物展示缸旁利用互動式的設計，讓遊客能動手操作，除了視覺感受之外，透過不同的展示媒介，使遊客更能加深印象，以達到教育目的(照片 5-25)。

在潮間帶的生物展示缸中，模擬與戶外同步的潮汐週期及潮位變化，將潮汐的知識在此展示缸中即清楚呈現。此內容值得本館在展示設計時參考，藉由生物的展示方式，再配合其他說明來介紹潮汐現象，可能會較如一般教科書中，以圖解或模型解說的方式更吸引人，以一般參觀遊客而言，並深奧地球科學知識的習學興趣並不高。提供有趣的問題後，引發遊客觀察、求知與尋求答案的習慣，會比提供知識更重要。

其中內容是極為基本的魚類知識，在許多博物館或水族館常見(照片 5-26)，部份展示內容在設計上極富創意，如介紹魚類側線的 Bone phone，模擬魚類的感覺構造，讓遊客以手指觸摸體驗側線的感覺原理(照片 5-27)；發聲魚類的展示，利用事先預錄的魚類所發出的聲音，讓遊客動手選擇不同魚種的聲響，亦有不同水聲生物所能感受的聲波範圍，並與人類相互比較(照片 5-28)。

此外，許多有關魚類的展示內容，與本館於研究推廣區所規劃中的展示館極切合，如古代魚類(ancient fishes)適應(adaptations)、顏色多樣性(colors)、外型功能(shapes)、群居(schooling)、保護色(camouflage)、發光魚類(luminescence)、極

限物種(extremes)等，用生物活體的展示，真實呈現在遊客眼前，比利用其他展示媒介更有說明力，皆值得參考。

2.5.7 海獅表演區(Sea Lion Presentation)

在水族館外側碼頭旁，有一處浮台則是加洲海獅的表演劇場，該劇場有可容納 900 人的座位，每場表演都能吸引爆滿的遊客參觀(照片 5-29)。表演內容除展現其飼養下的行為，日常的照顧情形及訓練技巧外，最重要的是藉有逗趣的表演中，提醒遊客許多如廢棄的塑膠製品，會造成海獅及其他海洋生物的意外死亡，海洋的保護工作可從日常生活中做起。

在許多水族館的海獸表演已極少見有高難度的動作，在表演中皆加入設多環境保護與生態保育的內容。在表演過程中，靠近水池區域附近並無柵欄隔阻，而是依賴工作人員的協助，防止遊客接近造成危險。

2.5.8 其他展示內容

水族館內尚有如熱帶海域(Tropical Gallery)與美國北方海域(Northern Waters Gallery)等的展示主題，主要以海洋生物活體展示為主，在展示方式上較無新穎之處。在水族館建築前方戶外水池內還有海豹展示，後方則有海獺的展示，在顏色鮮艷的解說牌上，詳細比較海豹與海獺的差異及其習性(照片 5-30)。目前在許多水族館與博物館常可見到在館外設置有開放的展示內容，遊客在館外即可看到這些展示，此種作法不但更能吸引遊客購票入館，亦能達到教育的目的，在營運策略上並不是一種浪費，但國內卻少有如此的設計。

在水族館主建築後方靠近港區的碼頭上，有一座顯眼巨大的白色帳篷，目前已成了參觀水族館後休息、觀賞海景、學校參觀團體吃午餐的地方，甚至是波士頓地區結婚聚會極佳的場所(照片 5-31)。



照片 5-1 新英格水族館，更新擴建後的入口廣場，左側為售票亭，右側一樓為紀念品販售部與二樓則餐廳，後方為原有建築。



照片 5-2 大廳入口處上方看板，以利用世界重要文字所書寫的「歡迎」字樣，以凸顯其國際化與世界觀，並讓來自不同文化背景的遊客產生親切感。



照片 5-3 由美國國家科學基金會 (National Science Foundation) 贊助東非維多利亞內陸湖生態特展，內容與展示設計相當吸引人。



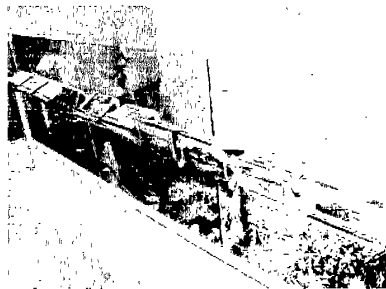
照片 5-4 東非維多利亞湖中，淡水魚種類組成，在最近的 100 年內因外來物種的引入，已產生巨大的改變，值得我們省思。



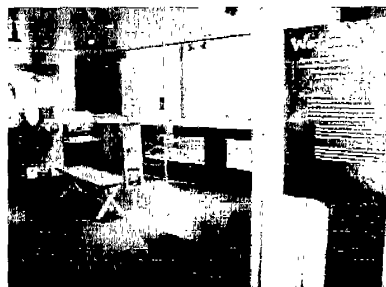
照片 5-5 原來是為增加魚類生產量或其他原因而引入的外來物種，卻反而造成生產量降低，外來物種引入是否真正能帶給人們好益，留給遊客不少沖擊。



照片 5-6 以錄影帶與當地漁具的展示解說，呈現維多利亞湖沿岸居民於湖面作業捕魚情形，此淡水湖有如的淡水的內陸海。



照片 5-7 此區域為湖岸濕地展示的二樓空間，旋轉式的展示說明牌，可滿足各種身高觀眾的需求，尤其是對佔多數的學童，極方便於閱讀。



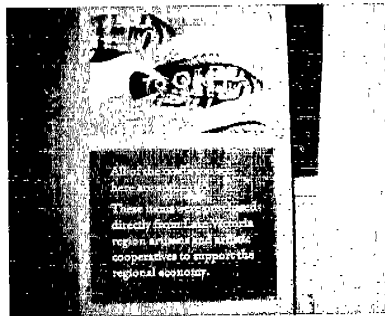
照片 5-8 濕地展示區的地板鋪面是利用軟質的材料鋪設，遊客踏進此區時即有深陷泥沼的深刻感覺。



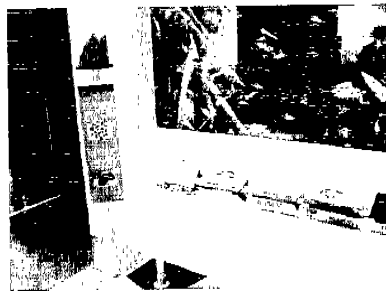
照片 5-9 由上一層的展場，即能透過鏤空的屋頂浪板，觀看下方湖畔雜貨店內展示內容。



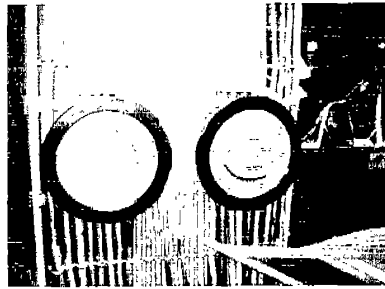
照片 5-10 維多利亞湖畔商店中所販售各種日用品的展示，其燈光來源是由上方鏤空浪板穿透而下。



照片 5-11 展場旁的說明牌指出，湖畔村落市場展示各種器具與物品，皆是由東非維多利亞湖畔購得運至館內所重建之現場實景。



照片 5-12 小子題是用魚造形的說明板。說明板文字說明內容揚棄傳統各物種生活史的介紹，亦無生態照或標本照的展出，以鮮明的手繪圖案表示更能吸引遊客的注意與觀察。



照片 5-13 設計簡單而具有教育意義參與式展示，說明網具網目對漁獲選擇性的展示。以轉盤的最下方之圓弧內之間隙大小不同代表網目，直徑不同的玻璃珠表示魚體大小。



照片 5-14 孩童可由下方的通道鑽入造景中，隔著玻璃與展示的蟒蛇近距離接觸。



照片 5-15 介紹非洲科學家對當地生態研究的現況與結果，而不是以西方人觀點的角度，是至今仍屬少見的作法，未來的展示主題將朝世界觀的角度切入。



照片 5-16 水族館醫學中心裡工作人員的一舉一動，是遊客好奇的焦點。此種設施在經由工作人員的帶領，亦是極佳的實習教室。



照片 5-17 水族醫學中心不但成為吸引人的展示主題，也讓遊客了解水族館所扮演保育與研究的功能，其作法值得參考。



照片 5-18 水族館檢疫室與實驗室的各種病例，亦成了展示教育的一部份，並可當成環境教育的例子。



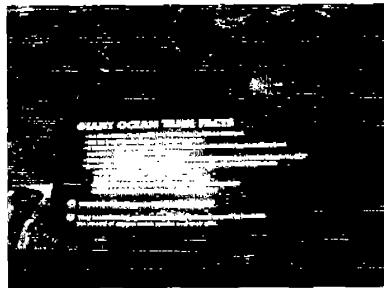
照片 5-19 館內企鵝的繁養殖極為成功，增加對瀕危物種的繁殖資料了解。工作人員在餵食時，仔細觀察記錄不同個體的基本資料。



照片 5-20 在大洋缸餵食秀時間，許多大型動物游至明顯處攝食，是最容易觀察海洋生物的時刻，吸引許多遊客聚集觀看。



照片 5-21 在餵食秀時，大洋缸上方亦安排有解說員介紹所飼養生物的特性並與遊客問答互動。



照片 5-22 在大洋缸上方說明上所標明此水族缸設計的依據與目的。



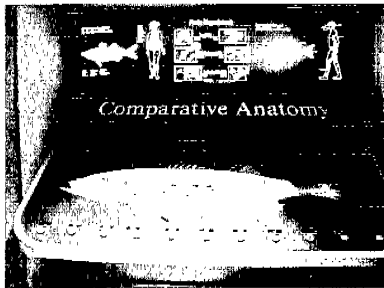
照片 5-23 館內利用魚類有逆流游動習性的特點，讓遊客動手按扭控制水流方向，使魚類轉向的展示。



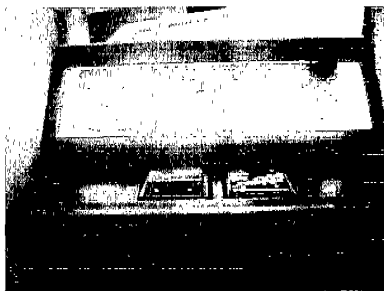
照片 5-24 設置潮間帶生物觸摸池具有極佳的教育意義與效果，但應考慮遊客弄濕後擦手的需求，不但讓遊客方便，也使展場較不易濕滑。



照片 5-25 利用控制下方轉盤的轉動速度，參觀遊客即可自行調整潮汐與生物活動的速度。



照片 5-26 於許多水族館與博物館常見的魚類與人類各種器官的比較圖。



照片 5-27 Bone phone 是模擬魚類的感覺構造，讓遊客以手指觸摸震動的金屬板，體驗魚類利用側線的感覺水體中的震動原理。



照片 5-28 不同種魚類所發出的聲音與發聲構造及和人類發聲構造的差異。

2.6 兒童博物館(The Children's Museum)

波士頓兒童博物館設立目的是幫助孩童了解並享受他們所生活的現實世界，讓兒童能在具有安全感與自信的環境中成長，並能尊重他人與自然環境。並鼓勵想像、好奇、發問與追求真理，提供對人群間的差異有新的洞察能力與了解的機會。館內的展示設施是利用目前已被許多博物館廣泛應用的互動式展示方式，以孩童最熟悉的家庭環境為背景，達到教育與學習的目的，最主要的宗旨涵蓋了藝術、文化與科技等幾個方向。

兒童博物館是利用舊有建築物整建而成，緊臨於碼頭邊，博物館並無宏偉的建築外觀與寬闊的廣場，但其展示內容極有特色(照片 6-1)，館前以白色牛奶瓶造形的販售部，則成為顯眼的地標(照片 6-2)。其入館門票採彈性票價與彈性開放時段，平常日開放至下午五時，成人門票則為美金 7 元；星期五下午則開放至晚間九時，於五時至九時則僅收 1 元(照片 6-3)。在星期五晚上並開放供家長與孩童自行帶睡袋於館內過夜，對多數孩童是極難得的經驗，是一項值得參考的經營措施(照片 6-4)。入口處的服務櫃檯設計成捕龍蝦船的造形，兼具地方特色與功能性(照片 6-5)。

此博物館是針對孩童所設計的主題博物館，展示主題並不多且各種設施簡單安全，但多以與成人不一樣的觀點與角度導引孩童觀察生活週遭環境，即使成人亦能感受到日常生活中常被忽略的有趣現象。此館雖稱為博物館其內容是一處大型具有教育意義，且經過精心設計的遊戲場，館內塗裝顏色鮮明，指示簡單而清楚(照片 6-6)，文字解說內容不多，強調讓孩童從館內的展示中認識環境，極注重各種設施的安全性。

其各項展示設計內容並不複雜，多能吸引孩童動手及親自體驗，依各項內容分別敘述如下：

2.6.1 漂浮的船(Boats Afloat)

孩童可親自動手操作各式各樣的小船、駁船、吊具的遊戲中，而了解波士頓城市環境所常見各種水上器具(照片 6-7)。館內設置有一座模擬位於博物館前方水道的實景，此水槽長 28 呎，水量有 800 加侖，水道上並有四座與實景相同的橋樑(照片 6-8)。孩童可動手使各種小船模型隨著水流漂動與下沉，亦可如漁民一樣穿上救生衣爬上一艘波士頓港實際尺寸的捕龍蝦船上，體驗航行的樂趣(照片 6-9)。此模型船前方設有波士頓港實景的模擬動畫，輔助航行儀器，兩側牆上則有漁民常用的繩結；後方甲板上則放置有漁民所使用的籠具與漁具，及各種航海常使用的旗幟、符號、救生衣穿著方法；走道旁並有大型的航行指示浮標與其他港口內可見到的輔助設施。

此區的展示內容因有動手操作與水槽戲水等設施，多需要有家長或指導員陪伴，更能達到親子與成人互動的機會。因館內有許多展示內容與水有關，地板

上有止滑的設計及供遊客洗手的設施。

2.6.2 碼頭下的世界(Under The Dock)

「碼頭下世界」是讓孩童了解波士頓城靠海岸邊的生態，展場內有附近水道海底實景的放大模擬，一隻 14 呎長的玻璃纖維製大龍蝦(照片 6-10)，遊客可動手轉動搖柄，了解其前螯的作用方式。兩側有巨型的碼頭水泥柱上的各種生物，如貽貝、藤壺、海綿、藻類等，參觀遊客有如是置身在水底的小生物(照片 6-11)。水泥柱旁並設有海洋生物玩偶劇場，孩童可將雙手伸入布偶中，隨興演出海洋生物木偶劇。

2.6.3 玩具天地(Hall Of Toys)

此區的各种玩偶蒐藏只能看，遊客並不能動手觸摸，但亦有極大的樂趣(照片 6-12)。在館內所蒐藏豐富的世界各地、不同民族各式各樣洋娃娃是吸引小孩與大人駐足的地點。參觀者可發現到許多有趣的場景，古老與現代的家具、玩具與稀奇的各種服飾。

參觀學童可事先向館方預約，在經由博物館導覽人員的導引下，參觀團體亦能接觸這些展品，孩童在經過詳細說明後，帶上白色手套後仔細觀看這些布偶，更能體會這些蒐藏品的珍貴。

2.6.4 祖父母時代的住家(Grandparents' House)

此展示內容讓現代的孩童親身體驗祖父母在他們的孩童時期，簡單而與現代大不同的生活方式。在二層木造的美國西部房舍內，營造早期聽搖滾樂，看黑白電視的環境，讓孩童體驗早期美國的生活環境。

在其中一房間內的大型置物箱內，放置早期美國各地居民所穿著的服飾，許多孩童，尤其是女孩子多能樂在其中，試穿在只有在電視劇中才能見得到的衣服(照片 6-13)。

2.6.5 拉丁美洲的超市(Supermercado)

兒童與家長可在重建模擬波士頓市區中的南美洲移民生鮮市場中，學習拉丁美洲居民的文化、食物等，並可動手整理排列貨物架上的各種商品，並學習將貨物拿至櫃檯上結帳，結帳櫃檯掃描顯示器上除了顯示其價格外，亦呈現其營養價值(照片 6-14)。

此區貨物架上的各種食品、雜貨都是以安全的模型代替，各種水果、蔬菜及

冰箱內冷凍食品皆製作精良，且色澤鮮艷，能吸引孩童的興趣與，是一種極難得的體驗。

2.6.6 科學遊樂場(Science Playground)

在展示區域利用簡單容易明瞭的物理實驗，讓孩童對科學產生興趣，目前的內容有肥皂泡泡區(Bubbles)、賽車場(Raceways)、烏龜的展示等，許多家長與孩童多能樂在其中，達到寓教於樂的目的。在肥皂泡泡區，利用水中的燈光投影效果，在肥皂泡泡上產生特殊的光影(照片 6-15)；在賽車場中的設施極為簡單，在色彩鮮明的環境中，孩童可嚐試多項利用重力的曲線賽車遊戲(照片 6-16)。

科學遊樂場常聚集許多家長與孩童在此遊玩，此顯示多數家長帶領孩童進入博物館參觀時，仍希望多注重能得到教育的機會與知識的獲取。在此區域內並無學理的解說，只是讓孩童體驗其中的趣味。

2.6.7 日本式住家(Japanese House)

參觀遊客有種生活在日本京都的實景，讓人可從中了解日本居民的日常生活、穿著、禮儀、藝術與建築等。從電車、卡通、販賣機、廚房、浴室、服裝各方面，讓美國孩童了解兩地生活習慣的差異(照片 6-17)。

此展區是以日本京都為背景，電車車站是以日文廣播及站名標示，電視上播放日本流行的七龍珠卡通。甚至自動販賣機所販賣的皆是日本的飲料，並以日文標示，仿佛置身於京都之中。

2.6.8 其他展示內容

其他的展示內容還有施工工地(Construction Zone)，有大型的卡車、挖土機、隧道等遊戲場(照片 6-18)，二層樓的攀爬迷宮(New Balance Climb)等(照片 6-19)，都能吸引許多孩童的好奇心。兒童劇場(KidStage)則是在館內解說人員的導引示範下，透過攝影機與電視銀幕，讓孩童自由發揮演出，體驗電視劇的運作(照片 6-20)。「我們依然在這裡(We're Still Here)」則有原尺寸印地安人帳篷與現在印地安人的房舍的比較，讓孩童能了解早期新英格蘭地區美洲原住民的生活形式(照片 6-21)。小朋友們在館方工作人員的帶領下，可親自觸摸印地安人的生活用品，並坐在帳篷內，聽解說員敘述當地的各種傳說。

編織(Weaving)的展示現場有大型的各種材料的編織方式模型，遊客可動手嚐試自己編織喜歡的花紋，並有籃子、毛氈等編織的各種例子。此外，還有兒童圖書館，讓孩童體驗圖書館的借還書過程(照片 6-22)；家庭廚房內的各種器具亦可讓孩童在安全的環境下動手操作(照片 6-23)；帳篷的展示中，家長與孩童可在

帳篷內盡情地玩影子遊戲(照片 6-24)。

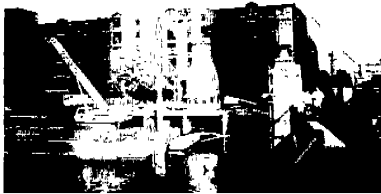
2.6.9 兒童博物館的輔助教學材料

由 1913 開始，波士頓兒童博物館即已開始透過展示，協助兒童了解生活的環境。博物館所精心設計的各種輔助教學材料，讓教師可利用這些學生能親自動手的物品，在教室內進行教學活動(照片 6-25；6-26)。輔助教具中，有教活活動設計、教材供應商資料、影片、照片、模型、複製藝術品等，讓全國教師可向館方以極低的價格租用，當成社會、藝術、數學、語言、建康、科學教育的教材，不但可增加博物館營運收入，並可降低學校教學成本。

此外，博物館最頂層設有教師的研習中心，提供教師進修的空間(照片 6-27)，附設的圖書資料室中，並有豐富的資料可供查閱參考，博物館應規劃類似的空間，更能發揮教育的功效。



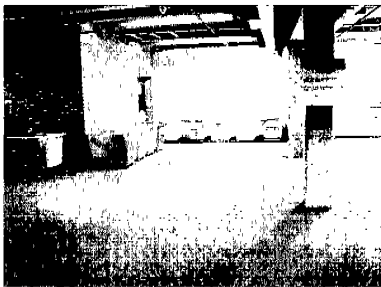
照片 6-1 波士頓兒童博物館是利用舊建築物改建而成，並無雄偉的建築外觀，亦能表現出獨特功能與特色。



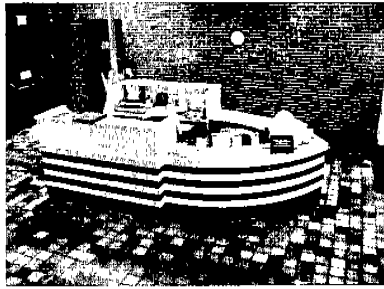
照片 6-2 博物館前的白色牛奶瓶造型的販售部，已成了該館的明顯地標。



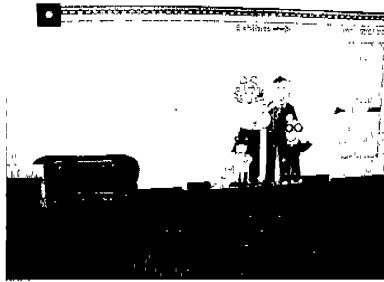
照片 6-3 兒童博物館採彈性的開放時間與入館票價，平常日成人入館門票為美金 7 元，星期五下午 5 點後為 1 元。



照片 6-4 兒童博物館開放星期五晚間，在家長的陪同下自行攜帶睡袋，孩童可以留在館內過夜，將是一種極難的體驗，亦是極值得參考的作法。



照片 6-5 大門入口服務櫃檯處，設計成波士頓常見捕龍蝦船的造形，同時兼具地方特色與功能性。



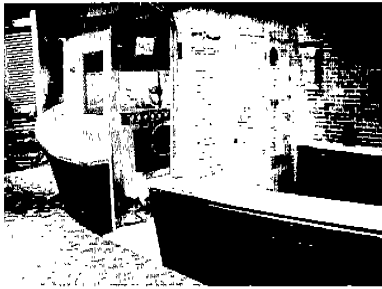
照片 6-6 兒童博物館內所使用的色彩皆極為鮮明，指標造形可愛，且簡單清楚。



照片 6-7 可動手操作的碼頭作業機具，能使孩童了解波士頓港口實際的運作情形。



照片 6-8 模擬博物館前方的船渠設施，遊客可改變水流方向，使各種浮具隨之漂浮、沈沒，其中四座橫跨水道的橋樑與館外的實景相同。



照片 6-9 波士頓港區常見捕龍蝦小船的航行實景亦成展示的主題，前方銀幕顯示實際航行於港區的實景，後方船艙內則置有蝦籠、漁具。



照片 6-10 波士頓著名的龍蝦，亦成了兒童的超大型玩具，利用兩側可轉動的搖柄，可控制兩根大螯的活動，了解其作用方式。



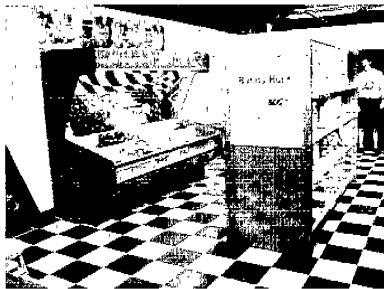
照片 6-11 兩根水泥柱上有館外今頭上生態實景的放大模型展示；旁邊所設置利用簡單的海洋生物布偶，兒童的參觀者即能樂在其中。



照片 6-12 在「玩具世界」中，有來自世界各地不同民族的玩偶展示，讓孩童體驗玩具世界，許多成人也得以回憶童年時光。



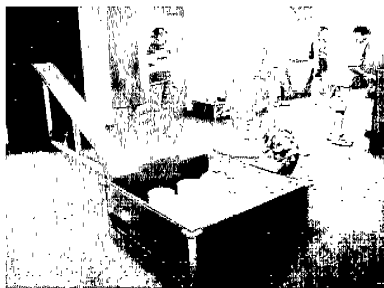
照片 6-13 「祖父母時代的住家」
展示中，藏寶箱內準備早期
各種傳統服飾，讓遊客有機
會試穿不同的服裝。



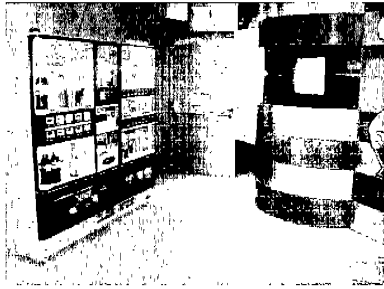
照片 6-14 模擬拉丁美洲移民的超
級市場的展示，使小朋友能
盡情翻動整理架上貨品，並
扮演顧客與店員的角色。



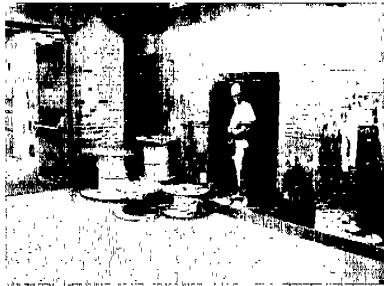
照片 6-15 利用由水槽下方投射的
光線，為肥皂泡泡區營造極
佳的效果；雖是與其他博物
館相似的主題，經過精心設
計，亦能具有與眾不同的特
色。



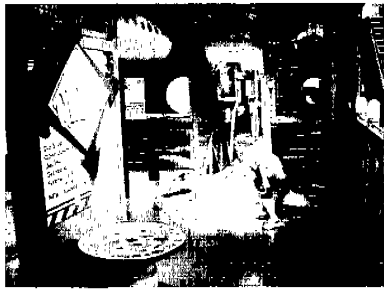
照片 6-16 具有科學實驗性質的內
容，常是家長與孩童最常停
留的區域，一般家長帶領孩
童進入博物館仍有希望從獲
取知識的期待。



照片 6-17 「日本式住家」中，播放日本流行的卡通節目，自動販賣機中亦是販售日本人所喜愛的飲料。



照片 6-18 各種施工用器具、設備與施工人員，是許多男生喜愛的展示主題，其內容皆是經過精心設計，特別注意其安全性。



照片 6-19 工程的圍籬與各種工地設施，於博物館中被設計為兒童能放心玩耍的遊戲場，是一座二層的迷宮。



照片 6-20 兒童劇場在透過電視攝影機與館方人員的導引，讓每個人都能成為螢光幕中的主角。



照片 6-21 「我們依然在這裡」介紹新英格蘭地區印地安原住民的生活型式，並透過解說員以說故事方式介紹當地的印地安傳說。



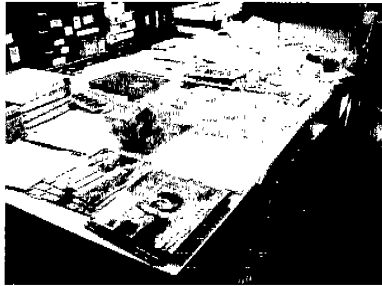
照片 6-22 圖書室的展示讓兒童能了解圖書館的作業流程，從小就知道獲得資訊的管道。



照片 6-23 模擬家庭廚房內的各種器具皆經過處理固定，特別注重兒童利用的安全性。



照片 6-24 在帳篷中的燈光投射，家長與孩童可在其中玩起影子遊戲。



照片 6-25 館內有豐富的教學輔助材料供教師借用，並有許多參考資料。



照片 6-26 館內排列整齊的輔助教學教案資料供全國學校教師借用。



照片 6-27 館內設有教師研習討論的空間，更能達到教育推廣的目標，值得博物館規劃時參考。

2.7 海科館整體規劃工作討論會

日期：90年5月10~11日

地點：美國波士頓 Chermayeff, Sollogub and Poole, Inc. (CSP)

51 Melcher Street, 9th Floor, Boston

參加人員：

籌備處人員—孫寶年主任、工務組李建錡、研規組陳添喜

中華顧問工程司—何兆齡副理、蔡美虹工程師

CSP—Peter Chermayeff, Peter Sollogub, Brad Converse, Dona Poole

IDEA—Fred Wales, Mark Smith

Carol Johnson Associates, Inc. (CRJA)—Harry Fuller, Peter Spellmeyer

沈祖海聯合建築師事務所—白瑾建築師

John Todd

討論內容：

1. 徵選建築、機電、景觀、展示工程服務建議書部份：

- (1) 有關服務成本分析報告中，Life Safety、Glazing System、Sustainable Design、Lighting 等，為博物館的永續經營、節省能源等因素，應於服務成本中納入此需求。
- (2) Animal Operation 部份，由國內自行取得生物來源的成本，與委由專業機構代為取得及技術轉移相較，未必能節省經費。
- (3) 為了整體展示效果，納入 Photo Research、Orinthologist (鳥類學家)、Horticulturist (園藝學家)、Sound Environment，甚至 Kitchen Consultant 皆是極重要的一環，應預先考量。
- (4) 一般業主常無法具備足夠專業知識，對建築展示設計內容提出質疑，於服務團隊中，必須聘用具有能力可以對設計成果提出挑戰的成員，協助業主進行把關與品質控制的工作。

2. 整體規劃部份：

(1) 海洋棲所(Ocean Habitat)：

- I. 建築物一樓靠長潭里漁港側，可利用為博物館之賣場空間，並部份保留為貴賓與長潭里居民進入館區之專屬通道。
- II. 頂層展示內容為台灣自然沿岸生態。
- III. 2~4 樓的水族缸將成為亞洲地區最大的缸體，直徑為 30 公尺，深 12 公尺，透過壓克力觀景窗，將看不到另一側的壓克力、缸壁、造景等人工設施，可營造出置身大海中之感覺。
- IV. 主要展示內容以亞洲太平洋岸之生物為主，利用同一水缸中相同水質環境，分為溫帶海域（日本、海參威）、亞熱帶、熱帶（以台灣週邊海洋環境為重點）、赤道（印尼、新幾內亞）等不同地理區之海洋生物。
- V. A 棟的展示內容有令遊客上至太空觀看海洋的經驗，而 Ocean Habitat 則讓

遊客有潛入海洋的體驗。

(2)電廠 A 棟：

- I.海洋論壇(Ocean Forum)：可利用與國際合作方式分享即時的衛星海洋監測資料，顯現海洋的現況。
- II.二樓大廳處的互動式海洋生態系展示銀幕，可透過現場遊客與經由網路的模擬設定，完成大型海洋生態系的模擬展示。
- III.遊客進入博物館的管制點主要位於 A 棟的入口處，為避免尖峰期參觀遊客聚集於入口處，於廣場前另設置售票亭。

(3)電廠 B 棟：

- I.利用較少的經費整建作為活動、特展與會議空間之用。
- II.整修利用 B 棟靠山一側部份空間，作為國內水族展示與特展之場所，需預留水電與打氣設備。
- III.整修利用 B 棟靠水道側一樓部份，作為學校參觀團體集合之場所，另預留團體進入展示館之通道。

(4)波浪廣場(Wave Plaza)：

- I.主體展示館與八斗子漁港間規劃波浪廣場，利用鋪面營造出海洋與波浪的感覺。
- II.廣場上鋪設石塊當成景觀並提供遊客休息之用。
- III.廣場並設置風雕藝術(Wind Sculpture)可隨風向轉動的魚型雕塑。

(5)多用途停車空間(Transportation Center)：

- I.停車空間需求修正為 1,100 部小型車之停車空間。
- II.由火車月台至停車場間，應讓遊客於下車後即能看到海灣，增加親海的意象。
- III.保留望海巷社區之活動空間與遊客轉客中心之功能。

(6)污水處理設施(Living Machine)：

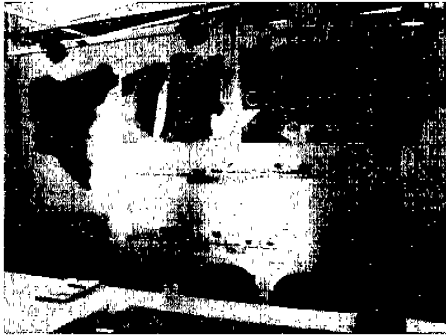
- I.利用生物系統除去污水味道，將污水處理設施置於博物館入口重要之位置，而非如其他單位置於角落不顯眼處，有重要環境教育宣導效果。
- II.此系統最後處理階段乃利用紫外線(UV)消毒。
- III.需滿足博物館館區與週邊長潭里社區生活污水之處理量。
- IV.排放水質標準能符合當地環保法規，如 BOD、S.S.、Nitrate 濃度等標準。
- V.未來有關植物與動物種類的選定，於設計時經事先調查研究，可儘量選用原生的物種替代。

(7)其他第二期擴充工程部份：

- I.環保公園內擬規劃興建會議中心(Conference Center)之位置選定極為重要，應考慮其視野與自然景觀之協調。
- II.八斗子公園現有觀景平台上，增設二處觀景設施，而與下方環保公園間之動線以 Lift Chair 相連。
- III.潮境公園海堤外設置浮動堤，與箱網的展示相連，而潮境公園的設施應與未來的箱網養殖展示串聯。

(8)依合約內容應再補充規劃內容：

- I.合約書第二條「履約標的」中，植栽計畫、色彩計畫、指標系統、鄰近商圈更新再造計畫、基地管理策略等。
- II.第二期工程之工程概算、整體計畫中五大展示主題的落實與空間分配、全區動線等。



照片 7-1 整體規劃團隊於第二次工作討論會中所提出規劃成果的部份圖說。



照片 7-2 整體規劃團隊所提出海科館全區建築與景觀配置構想。



照片 7-3 整體規劃工作討論會討論情形，牆面上為規劃的各種圖說，會議桌中央為主體館建築模型。

參、考察心得

本次的考察美東相關社教單位雖行程緊湊，無法詳細觀看與館方人員充分交流，但仍有極大收穫，對海科館的規劃工作有實質的助益。在整體規劃工作討論會中，本處人員、專案管理顧問與規劃團隊的重要成員有充分溝通的機會，並實地了解該團隊的作業方法，值得籌建計畫推動之工作態度養成參考。主要考察心得分述如下：

一、彈性的開放時間與票價結構

就博物館的經營而言，具有彈性的開放時間應是未來需採用的模式。不論是公營或私立的博物館、水族館或動物園，追求增加營運收入將是未來必須面對的挑戰，在參訪的許多博物館，在星期五常有延長參觀時間的措施，以方便遊客的參觀。其中以波士頓科學博物館為例，展示場的開放時間冬季為上午九時至下午五時，夏季則延長至下午七時，星期五則延長至下午九時；而紀念品販售部則營業至閉館後 30 分鐘才關閉，購買遊客人數最多的時刻亦是以此時段為高峰，延長 30 分鐘的時間將可增加營業收入。

兒童博物館於星期五亦延長開放時間至下午九時，其票價在下午五時過後，僅收美金一元。於星期五夜間則開放家長與孩童自行攜帶睡袋在館內過夜，亦是彈性開放的措施。不同的展示主題亦有不同的開放時間，波士頓科學博物館的劇場主要觀眾多是利用夜間入館，其開放時間則與其他主要展場不同。

二、不同性質展場動線的區隔

為因應不同展區不同的開放時間與展示特性，展場的動線於規劃時應預作考量。位於都會區的博物館，部份展示場應可於夜間開放，以方便下班後的遊客參觀，如劇場或演講室則宜與主要展示場區隔，以減少管理成本與人力，並增加營運的彈性。

在波士頓科學博物館的劇場、紀念品販賣部、餐廳、演講室等空間的開放時間與主要展示廳有所不同，其動線規劃與遊客管制並不相同。此種規劃概念於海科館規劃時，宜納入考量。未來海科館的部份空間可能需因應營運人力的限制，而採行委託民經營的方式，各種電力、資訊、保全系統等，皆需事先規劃動線與管制的區隔。

三、發展博物館與眾不同的特色

近年來，在世界許多重要城市不斷有大型博物館、水族館的興建計畫，期望為該地區帶來繁榮。以國內諸多博物館為例，要讓參觀遊客留下強烈印象並不容易，尤其是自然科學性的展示內容，在國人有許多機會赴國外參觀比較，以敘述

性的展示已無法滿足國人的要求，必須發展博物館與眾不同的特色，才能吸引觀眾購賣入館。

此次參訪的博物館、水族館、動物園皆有其特色，如波士頓科學博物館極注重科學方法的訓練，在自然史蒐藏品有限的情形，其展示主題偏重科學中心的型式，與傳統的自然史博物館並不相同，除了許多導引觀眾觀察、推論、尋找解答外，展示內容運用許多現代的科技。其著眼點則多注重在現代與未來的發展，例如猛瑪象考古故事、虛擬水族缸、波士頓交通建設等，皆是近其發生的事件。

兒童博物館、新英格蘭水族館、法蘭克林公園動物園等皆有極明確的展示目標，參觀遊客從進入大門開始，即能感受所營造特有的環境，並留下深刻的印象，展示內容亦極有吸引力，不同季節有不同的事件，能重複吸引遊客參觀。如動物園內僅在夏季開放的蝴蝶展示區，即是極有吸引力的主題。

四、運用民間與學術界的資源增加展示內容的可看性

目前許多博物館皆面臨展示主題更新經費爭取不易的困境，而民間的相關業者與學術界的技術與經費等資源，則可彌補此方面的不足。新英格蘭水族館中的特展區，部份展示經費乃由國家科學基金會所資助，許多展示內容亦是由政府所贊助的研究學者所提供。法蘭克林公園動物園黑猩猩網路即時影像亦是由廠廠所提供。

波士頓科學博物館的主要展示內容，皆有來自民間相關業界與學術界的資助或協助，如虛擬水缸的虛擬實境展示中，主要是由麻省理工學院的技術。交通工程、建築、光學、電學、通訊等主題的經費，亦部份由民間業界所資助；猛瑪象的展示，則由 Discovery 電視頻道所提供。其他如電話的展示、音樂階梯等設施，乃是後來才增設的項目，亦是由業者或學界協助。

在利用科技的展示設施方面，業界與學術界比多數的展示設計公司更具有創意，並能跟上時代的潮流。因為他們熟悉技術的發展現況與各種材料的應用，這可能是傳統展示手法所無法達成的。

五、應規劃特展區的空間及其展示的彈性

為了能吸引遊客重複進入博物館參觀，而不斷推出新展示主題與內容，特展區的規劃即更顯重要。如海科館的展示主題將包括活體與非活體方面，特展區的規劃需預留水族維生系統與海水及淡水的供應。其動線亦需考量與其他展示主題的區隔，使展示主題更換時減少對其他展場的干擾。

目前國內新設立的博物館並無豐富的蒐藏品可供展示之用，與國外博物館合作借展的主題亦是本來的趨勢，特展區的面積應預留空間運用的彈性，各種展器搬運的便利用亦應考量。

六、教師研習與圖書資料空間的規劃

在考察的博物館中，皆可發現對教師研習空間的需求日益重要，在博物館的推廣教育中，提供教師的研習進修將是極重要的一環，尤其現今社會是對環境教育極為重視，需有合適的空間提供各級教育人員研習之用，如兒童博物館與法蘭克林公園動物園皆有此規劃。

此外，博物館是學校戶外教學的重要場所，各種輔助教材的設計與供應亦有極迫切的需求。館內宜設計相關的教案，供教師於帶領學生參觀前使用，亦應蒐集相關的圖書資料供教師與學生使用。

肆、建 議

未來博物館的營運中，追求「永續經營」的目標，將是極重要的挑戰。隨著社會的快速發展與市場自由競爭，來自政府單位的經費補助將日益縮減，如何增加營運收入與市場行銷，將是博物館經營的重要課題。為求確保博物館的品質，政府在要求評估委託民間經營的可行性外，應重新檢討博物館經費運用與人員進用的限制，博物館屬教育機構，實難以一般遊憩設施型式委外經營。否則，其教育品質將不易確保，以營利為基礎的博物館極難達到「永續經營」的營運目標。

博物館的展示與教育推廣工作，需運用許多專業的人才投入，以現今的採購制度並不易符合其需求。政府在檢討公立博物館營運方式時，亦應同時調整經費運用與人才進用的制度，適度提高館方的自主權，從委託展示設計方式、營運經費來源、人才任用制度，甚至是設置館務基金等，讓博物館的專業人員能充份發揮。或許如國外許多博物館、水族館、動物園所採行的非營利性質財團法人或基金會經營方式，會比委託民間經營的規劃更為發揮博物館應有的功能，也能符合國人的利益與權益。