

國立科學工藝博物館九十九年度
出國報告

參訪「中國 2010 上海世界博覽會」

撰寫者:吳淑華、曾瑞蓮、郭世文

中華民國九十九年九月

目錄

壹、前言.....	1
貳、計畫要點	
一、計畫目的.....	1
二、計畫項目及內容.....	1
三、參訪地點及時間.....	2
四、計畫執行人員.....	3
參、參訪工作紀要	
一、2010 上海世界博覽會.....	3
(一)世博會主題及內容.....	3
(二)世博會基本資料	4
(三)世博園區施	7
(四)世博會場館規劃	12
(五)世博會展館特色	17
(六)世博會展示活動及技術應用.....	29
(七)其它	48
二、博物館	
(一)上海科技博物館	50
(二)上海博物館	59
肆、心得與建議事項	
一、上海科技博物館	61
二、上海博物館.....	66

參訪「中國 2010 上海世界博覽會」計畫 報告

壹、前言

本館近年來的展示活動，已經逐漸走出自己的特色，包括引進數位媒體技術、高互動性的展示詮釋，以吸引人的手法為媒介，詮釋各種科學概念讓民眾認識，進一步啟發民眾研究科學的興趣，成為「科學傳播」重要的一份子。2010 年在中國上海舉辦的「世界博覽會」，計聚集超過 230 個國家及組織，在世博會中展現最新展示技術及嶄新觀念，本館身為台灣最大的應用科技博物館，當然不能錯過這場的盛宴。

貳、計畫要點

一、計畫目的

2010 年世界博覽會於 5~10 月於中國上海舉辦，以未來世界最關心的議題，作為展示的主軸，主題名稱為「城市，讓生活更美好！」，展現最新的科技成就及觀點，且是綠到最高點的世博會，引進了最先進的環保、綠色科技。本次參訪除了記錄最新軟硬體應用的展示技術、活動等，也包括相關城市、社區、地球村等重點議題蒐集。期藉由本次參訪將世博會的種種精華，以及參觀其它相關博物館的經驗，詳加整理記錄，期與本館同仁分享同時，也對於館務發展有所助益。

二、計畫項目及內容

(一)參訪上海世界博覽會

吸取世博會中最新軟硬體設施，包括展示方法、活動、服務等，加以整理與記錄，作為本館未來相關展示活動等規劃參考。

(二)參觀上海科技館、上海博物館藉由參觀相關博物館，吸取展示、活動、服務等之優點整理與記錄，以作為本館營運參酌使用。

三、參訪地點及時間

■6月15日至6月24日(含去程及回程)，共計10日。

日期	預定行程	備註
6月15日(二)	去程(高雄-上海)飯店入住、購票等	華航 CI 581 班次 0720-0930
6月16日(三)	參訪上海世界博覽會—A 片區	中國館、台灣館、日本館(必看展館)及除東南亞之外的亞洲國家館。
6月17日(四)	參訪上海世界博覽會—B 片區	佔地廣，包括主題館、大洋洲國家館、國際組織館和公共活動中心及演藝中心。
6月18日(五)	參訪上海世界博覽會—B 片區	
6月19日(六)	參觀上海科技館/上海博物館	
6月20日(日)	參訪上海世界博覽會—C 片區	有歐洲、美洲、非洲國家館和國際組織，入口處佈置一個佔地十公頃的大遊樂區，為最大展區。
6月21日(一)	參訪上海世界博覽會—C 片區	
6月22日(二)	參訪上海世界博覽會—D 片區	企業館，在東側利用原址保留的船塢和船台，設置室外公共展示和文化交流場所。
6月23日(三)	參訪上海世界博覽會—E 片區	新建獨立企業館，最佳城市實踐區。
6月24日(四)	回程(上海-桃園-高雄)	1. 華航 CI 502 班次 1205-1350 2. 高鐵(桃園-高雄)

四、計畫執行人員

- 展示組

助理研究員 吳淑華

研究助理 郭世文

- 科技教育組

助理研究員 曾瑞蓮

貳、參訪工作紀要

一、2010 上海世界博覽會

(一) 世博會主題與內容

有感於 21 世紀的現在，人的生活方式、內容與城市的發展狀況息息相關，隨著城市迅速且蓬勃的發展，人、城市與地球生態環境之間的相互作用也逐漸擴大，形成了相互依賴的個體。因此，2010 年世界博覽會主題特別定為「城市，讓生活更美好」(Better city Better life)，而副主題則更往下落實延伸為：「城市多元文化的融合」、「城市經濟的繁榮」、「城市科技的創新」、「城市社區的重塑」、「城市和鄉村的互動」五項。期待藉由全世界各國的參與和腦力激盪，共同對未來城市發展指引出具體而善意的方向。

2000 年世博會舉辦者的德國漢諾威市長史蒂芬·威爾說「將城市的未來作為主題是正確的，眾所周知，未來大多數人都會居住在城市中，城市也將是決定人類發展的地方。」為迎接世界各國 7,000 萬的參觀人潮，上海市特別向中國大陸中央申請鉅資進行城市改造，使上海市城市的發展明顯向前躍進一大步，期待能成為世界一流城市發展的標竿。在中國大陸挾帶經濟的優勢和未來對世界經貿影響的舉足輕重地位，傾全國之力策辦的世博會，在未開放前便創下眾多世博之最的紀錄，包含：

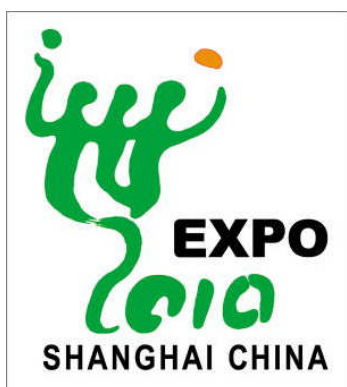
1. 史上最大的世博會場地：上海世博園區面積為 5.28 平方公里。

2. 史上最多參展個數紀錄：50 個國際組織、192 個國家，共 242 個參展單位。
3. 史上最長展期：從 2010 年 5 月 1 日開幕至同年 10 月 31 日，總天數 184 天。
4. 史上最貴的世博會：僅中國便花費了 180 億人民幣，不包含各自建展館的費用。
5. 參觀人數的創新紀錄：預計將有 7,000 萬的參觀人次。
6. 主題館設有全世界最大的垂直生態綠牆，面積達 5,000 平方公尺
7. 世界上最大的連續張拉索膜結構：整個世博軸被 69 塊拉索膜所覆蓋，最大跨度接近一百公尺，最大一片覆蓋 3 千多平方公尺。
8. 導入節能減碳方便維護的基礎建設，包括節能減碳的技術應用、提供永續發展的再生能源、具有自潔能力的環境建設等，可說是世界最大的太陽能應用區。

(二) 世博會基本資料

1. 時間：2010 年 5 月 1 日至 10 月 31 日
2. 地點：上海市中心黃浦江兩岸，南浦大橋和盧浦大橋之間的濱江地區。
3. 面積：園區規劃用地範圍為 5.28 平方公里，其中浦東部分為 3.93 平方公里，浦西部分為 1.35 平方公里。圍欄區域（收取門票）範圍約為 3.28 平方公里。
4. 目標：吸引 200 個國家和國際組織參展，7,000 萬人次的參觀者。
5. 實際參展單位數量：包含地主國及其 34 個省市、242 個國家及國際組織、18 個企業館及城市。其中國家館共分三類：第一類為自建館，第二類為租賃館，第三類為免費提供給發展中國家的聯合館。
6. 票券形式：區分為一日、三日、七日和夜間票券供參觀者依需求選購。

7. 園區出入口：共計設有九個出入口，參觀民眾可依據交通與參觀標地的不同，選擇由不同入口進入，再搭乘便捷的園內交通設施到達各個展館。每個出入口皆設有安檢開口，進行入園安檢。
8. 館場預約制：主題館的五個分館：城市人館、城市生命館、城市地球館、城市足蹟館、城市未來館實行部分預約，進入園區的觀眾可在分佈各處 200 台預約機上進行預約，中國館預約券每日上午在園區入口發放，台灣館定時於館前發放，部份開放預約館場及活動表演皆須於該場地前預約機或專人發放，團體則需提前預約。
9. 上海世博會會徽：圖案以中國漢字“世”字書法創意為形，表達世博會“理解、溝通、歡聚、合作”的理念。
10. 上海市博吉祥物：海寶（HAIBAO）寓意為“四海之寶”，以“人”為核心創意，期望表現世界博覽會「以人為本」的精神內涵。同時也運用漢字來彰顯中國的特色。藍色則代表了地球、夢想、海洋、未來與科技等元素。



11. 園區規劃：上海世博會橫跨黃浦江兩岸，考量園區步行適宜距離、人體工學和參觀者的認知度等因素，提出了「園、區、片、組、團」5 個層次的結構布局方式，各層次內容詳表。本次辦展單位包含地主國及其 34 個省市、242 個國家及國際組織、18 個企業館及城市，分別依類別及國家所在洲別的地理位置，以「展館團」為基本單位，

來劃定和布置展示區塊。而對一般參觀民眾而言，最明顯的分區還是以「片」為單位，分區方式詳表。

層次	說明
園	5.28 平方公里的世博會園區建設用地範圍，包括圍欄區和圍欄區外的周邊配套設施用地。
區	3.22 平方公里的世博會圍欄內收票的區域，其中浦東 2.47 平方公里和浦西 0.75 平方公里。
片	區分為 A、B、C、D、E 的功能片區，平均每片的用地面積約為 60 公頃。
組	12 個平均用地規模為 10~15 公頃的展館「組」，包括浦東 8 個組和浦西 4 個組。
團	26 個平均用地規模約為 2~3 公頃的「展館團」，每個「展館團」約布置了 40~45 個辦展單元，每個「展館團」的總建築面積約 2~2.5 萬平方公尺。依據每個團的便利原則，設置小型餐飲、購物、電信、廁所、育嬰服務等公共服務設施。

分區	地點	設置內容
A 片區	浦東世博軸以東、云臺路以東、白蓮涇以西	中國館及除東南亞外的亞洲國家館
B 片區	A 片區西側、浦東盧浦大橋以東	東南亞和大洋洲部分國家館 主題館 國際組織館 公共活動中心 演藝中心
C 片區	浦東盧浦大橋以西的后灘地區	歐洲、美洲和非洲國家館和國際組織館
D 片區	浦西世博軸以西	企業館 保留中國現代民族工業的發源地江南造船廠大量歷史建筑群的特色，改造設置為企業館。 東側利用原址保留的船塢和船臺，規劃室外公共展示和文化交流場所。
E 片區	浦西世博軸以東	新建的獨立企業館 城市文明館 城市最佳實踐區



圖片來源：上海世博會

(三)世博園區設施

上海世博所採用的公共設施，幾乎都是著重於節能、生態環保及科技化的使用，而讓國內外 7,000 萬的參觀民眾感受到便利及滿意是此次世博另一項更大的挑戰，因此針對遊客的需求及問題，安排提供便利的設施規劃。

1. 公共廁所：外型的採用貨櫃原型的組裝式廁所，統一的外型讓遊客能方便的辨識，廁所內的沖水裝置是以門作為開關，所以當是用完畢打開門後，馬桶便能自動沖水。實地經過流量管控測試後，確認廁所的裝設數量，目前號稱「整個世博園，參觀者等候上廁所的時間，最長不超過 5 分鐘！」。



2. 飲水設施：園區內設有 158 個飲水點，其主要分佈在園區及廣場出入口等人潮密集的地方，頂部搭建遮陽棚，為滿足不同身高及年齡飲水的需求，每個飲水點都設計高、中、低三種高度，便利參觀者使用。
3. 垃圾桶：園區的垃圾桶運用垃圾氣力運送這項全新的收集技術，利用地下管道網絡，可以將垃圾送到收集站分類，充分解決垃圾過多的問題。當然現場設有眾多的清潔人員隨時維持清潔的環境。而在熱門場館的排隊區，同時也放置了不少懸掛式垃圾回收袋，方便排隊的人群就近處理垃圾。但由排隊時間實在太久以及觀眾素質的問題，熱門場館的排隊區域還是經常垃圾遍佈。



4. 遮蔭與休閒座椅：園區廣闊、展場眾多，為體貼參觀人潮，在各主題館熱門地區、歐洲廣場、亞洲廣場等表演場地都設置了休息場地與座椅，形式多元，但由於參觀人潮眾多，白天重點時段還是一椅難求。世博期間適逢下日酷暑，為使遊客感覺清涼舒適，在世博軸和高架步道上遮陽傘、底部遮蔭處及散置各處休息區、表演場遮陽傘棚下，裝設噴霧器，溫度到達一定高度便啟動噴霧降溫。另外，在熱門場館外的排隊等候區，同樣也會使用噴霧和風扇，讓冗長的排隊人龍可以減少不適。



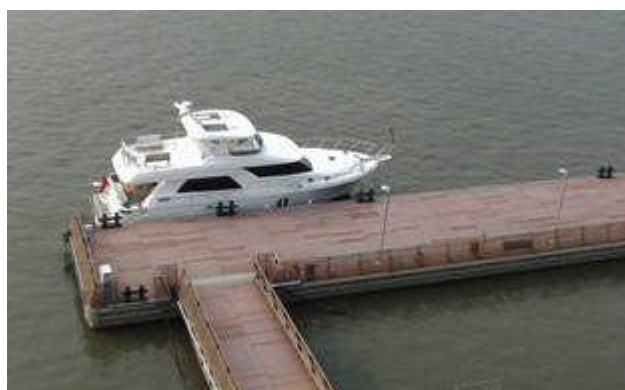
5. 問訊處及志願服務者：為迎接從世界各地湧入的龐大參觀人潮，不僅在世博場區內，在上海各重要交通樞紐處均可看到身著綠色及藍色背心的志願服務者，隨時熱情的回應參觀者的各式問題。舉凡詢問交通及門票、秩序導引、接待、翻譯、協助參觀、媒體服務、活動協助及組織工作協助，都是他們的工作範疇，觀眾在參觀過程中有任何資訊上的問題，都能容易的找到問訊處尋求協助。另外也提供非接觸式智慧監控服務的活動系統，包括非接觸式服務、非侵入式偵測等。



6. 指標系統：世博園區內的引導標示方式多元，除了傳統的看板、移動式立板外，類似道路指引的路牌、燈旗，都成為方向指引的方式之一。但由於展館非常多，進館的排隊區域及出口方向皆不同，還是讓參觀者非常容易迷失方位，還好現場很容易就能找到志願服務者，協助方向的指引。



7. 交通規劃：相較於 2000 年漢諾威世界博覽會，停車場場地就佔了一半的面積，上海世博會規劃顯然較為優異。本次世博會交通規劃以可持續發展和先進的交通理念為目標，滿足世博會期間交通順暢為任務，以地鐵和公車搭配接泊車，提供快速、多元化且便捷的公共交通系統。另外，水上交通的部份，在浦東、浦西各設置兩個水門，提供水上巴士線，來緩解陸上交通的擁擠。世博會內部交通設置是為了讓遊客可以透過世博園區內多項節能、環保的交通工具抵達各個展區，包含渡輪、巴士、觀光車和地鐵，讓遊客感受到世博交通的便利性同時，也為環境減少污染。



8. 園區的美化：在每一園區內廣場都有不同造形的雕刻，象徵世博會主題內容的訴求，同時結合科技與藝術的理念表現，讓廣大園區，增添一些藝術氣息，以及美化空間。





(四)世博會場館規劃

上海世博會被視為集合全世界一起來探討城市生活的盛會，除了最受矚目的參展國家館以外，本次特別建構永久建築的一軸四館、展出未生活想像的企業館，以及世博史上首次創舉的城市獨立參展—城市最佳實踐區，都在園區中具有重要的地位。

1. 一軸四館

總建築面積 78 萬平方公尺的「一軸四館」，除了世博會期間預設的功能之外，也是綠色科技的表現舞台，成為全球綠建築運用最集中典範。包括太陽能發電、LED 照明、冰蓄冷、地源熱泵、屋面雨水收集利用、江水源循環冷卻降溫、氣動垃圾回收、綠地節水灌溉和可再生使用等環保科技的應用。

(1)世博軸：位於浦東世博園區中心地帶，是世博園區的主要入口，整體建築地下兩層、地上兩層，為半開放式建築，結合商業、餐飲、娛樂、會展服務等功能。可從平臺和地下樓層連結四大場館，還與橫穿浦東世博園區的高架步道連通，四通八達。世博軸最明顯就是 6 座巨大的陽光谷，它能收集雨水，儲存在地下的蓄水池中，用來提供世博軸營運所需的用水。白色索膜可達到遮陽、散熱和引導氣流的功能，把陽光和空氣直接引進地下樓層，達到照明和通風的目的。

(2)中國館：位於浦東 A 片區，世博軸東側，建築外觀以「東方之冠」為主題來表達中國文化的精神與氣質。中國館外觀屋簷層層出挑

的造型，夏天則形成自然的遮陽，一樓開放式結構自然通風，平台上的水景可自然降溫，另在頂部、外牆都鋪滿大量太陽能板來維持能源供應。

- (3)主題館：位於B片區世博軸西側，造型圍繞著「里弄」、「老虎窗」為基準，運用折紙的手法來呈現，標榜是一座綠色、節能、環保的展覽館，擁有全世界最大的垂直生態綠牆。主題館內部西側展館為矩形超大跨度無柱空間，世博會期間分別為「城市生命館」和「城市地球館」的主題展示，東側則是「城市人館」的展示。
- (4)世博中心：位於世博園區B區濱江綠地內。具有世博會慶典會議中心、新聞中心、論壇活動中心等功能。建築設計充分利用沿江景緻及園區的景觀資源，建構通透的外部形態，同時體現節能和生態要求，有面「會呼吸的牆」，玻璃縫隙可透過手動或電動開啟，形成空氣對流。另外也採用江水源冷卻系統、空調凝結水與屋面雨水收集系統、程控綠地節水灌溉系統等環保科技，為標準的綠建築。
- (5)世博演藝中心：位於世博會浦東園區北端，緊臨黃浦江，世博軸以東。建築造型呈飛碟狀，白天看似「時空飛梭」，但夜晚在LED燈的映照下，就像是「浮游都市」。演藝中心內以大型中央舞臺為主體、擁有18,000觀眾席的大型多功能室內演藝場館，為各類演出提供巨大的舞臺空間和藝術創意想象空間，世博會期間也成為觀賞世博會園區的最佳觀景點。



世博軸

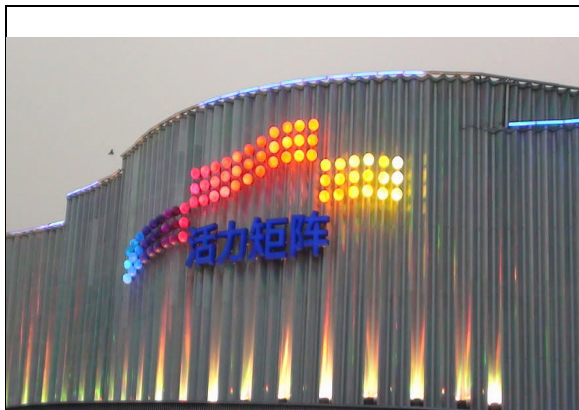
	
中國館	世博主題館
	
世博中心	世博演藝中心

2. 企業館

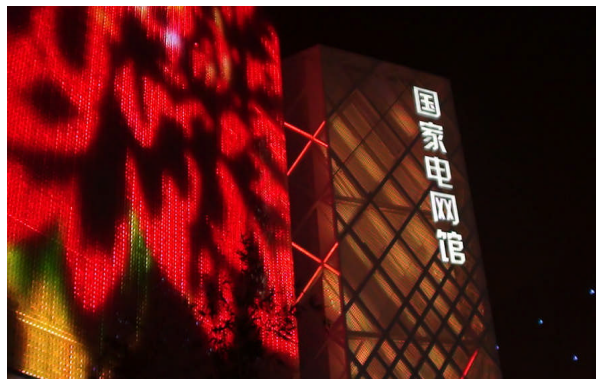
從世博會傳統來看，最受民眾歡迎的並非國家館，而是與人們衣食住行直接相關的企業館，因為從企業館的展出內容中，往往就能看到人類 5~10 年後的生活。本次世博會除了大陸本土企業外，更有美、日、韓、台等外資企業投入，總計 103 家企業熱情參與，合作建造 18 個企業館，分布於浦西 D、E 片區。依企業館的展出內容區分，大致可分為三類：

- (1)聯合展出：本次企業館的特色之一，為企業聯手展出。4 間大型的聯合展館，包括民營企業館、上海企業館、日本產業館和韓國企業館，是由 81 家頂尖企業合作建構而成。其中民企館建築外牆以「智能膜」打造，是由鍍鋅鋼折板與雷射膜構成，整棟建築在太陽底下閃耀出彩虹般的光芒，呼應「無限活力」的主題，另 1,008 顆精靈浮球秀更是最為人稱道的展示劇場。

- (2)移動未來：探討人類未來的移動方式以及網路與通信。中國航天科技集團所推出的太空家園館、造型像一朵白雲的中國航空館、中國船舶館、上汽-通用汽車館等，各樣的交通工具，在這裡都看得到。中國電信龍頭的中國電信與中國移動，共同興建的信息通信館與思科館中，就能看到 5~10 年後有哪些網路科技會影響人們的生活。
- (3)企業精神：展現企業理念與產品精神。萬科館展現的是生態關懷，希望透過展示來引發大家動手救地球的行為。值得一提是萬科館外牆是以麥桿壓製而成的麥桿板，堆砌成七座金黃色的麥垛而成，減少樹木及水泥的消耗。台灣震旦行則呈現「中華玉文化」，另外，還有許多企業參與其中，如可口可樂、中國人保等公司，展現企業的精神。



民營企業聯合館



國家電網館



萬科館



中國航空館

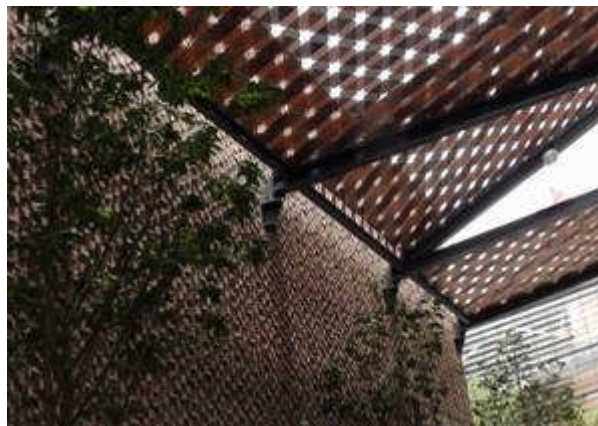
	
可口可樂館	日本產業館

3. 城市最佳實踐區

在世博主題「城市，讓生活更美好」下，首創城市的參與，當然具有特殊的意義，本次參與的 80 個城市案例展出方式共分三類，14 個實物建設案例、36 個展館展示案例和 30 個以研討會、論壇、網路、展板和表演方式，以每周一個方式輪流在案例報告廳中展現。

14 個實際建設案例以獨立館形式在浦西 D 片區呈現，由當今世界最先進城市的最佳建設組合而成一個模擬街道，形成了一個生態城市。馬德里館美麗的竹屋和空氣樹、麥加的米納帳棚城、又酷又有智慧的倫敦零碳館、藉地熱陽光取暖的被動屋-漢堡之家等，都是綠建築的經典之作，另四棟聯合館全是舊廠房改建而成，除了內部展示外，建築本身不管是利用舊廠房廢棄的磚頭堆疊而充滿古典氛圍紅色外牆，還是利用鏤空的陶土板，以幾何方式組裝成的建構，也都成為別具特色的展品，值得細細品味觀賞。

	
馬德里案例館	倫敦案例館

	
麥加案例館	聯合館
	
中國城都案例館-活水公園	

(五) 世博會展館特色

世博會向來是展現新觀念及新科技的國際性舞台，早期的世博會陶醉於展示新奇古怪的發明，近年來強調思想及文化，如環保和能源；歷屆世博會的主題，其實反映了各個時期人類關注的焦點。而在 21 世紀的現在，蓬勃發展甚至過度發展的城市，未來的樣貌是人類必須慎思和解決的課題。本次世博以城市為主題，針對工業化科技帶給城市的影響，各國提出反思和期待。而有志一同是生態環保、節能減碳成為各國展館設計的傳達重點，配合最新科技的實驗和運用，形成本次世博會獨特的設計趨勢。

1. 城市生活的願景

「城市，讓生活更美好」不但是上海世博之主題，更是未來人們生活的期待，城市在帶給人們方便和發展的同時，我們也應該要對城市發展所衍生的問題感到憂慮。近年來大自然的災害及對生態環境的破壞，警惕大眾，而在城市中生活，當然需要著重自然保護和生態平衡，創造城市與自然的和諧對話，則成為全球城市發展的理想目標；故城市未來的探索，在本次世博會中大規模地被進行著。

- (1)法國展示館：主題為「感性城市」。法國館看似漂浮在水面上，牆壁由內部的透明玻璃和外部的新型水泥網狀包裹而構成，建築內外綠色植物無所不在，屋頂的迷宮花園和牆壁立面形成的綠色網絡，說明著未來城市中的居民，應該生活在綠色的環境中。
- (2)新加坡展示館：主題為城市交響曲。造型酷似一個音樂盒，由館外廣場的音樂噴泉揭開交響曲的序曲，展館內部為開放式的結構，外牆有開縫的設計，搭配圍繞一樓中央區域的冷水池，提供了天然的溫度調節系統，屋頂設有由熱帶綠色植物和熱帶花卉構築的城市花園，整座建築建材採用鋁板、鋼材、玻璃，皆可回收再利用。
- (3)紐西蘭展示館：主題為自然之城：生活在天與地之間。設計靈感來自於毛利人的創世紀神話，遠看呈現三角形坡地，從迎賓廣場、展場、延伸到屋頂花園，大片的面積種植紐西蘭本土的珍貴植物物種，參觀者依序進入熱湖、森林峽谷和南太平洋動植物保護區，呈現了對大自然的崇敬與熱愛。
- (4)盧森堡展示館：主題為亦小亦美。展館的建築結構就像一座壁壘，並把中世紀的塔樓包圍其中。整個盧森堡展館也被比喻成一個周圍綠樹環繞的開放式森林，內部花草繽紛。展館的建築材料都是鋼、木頭和玻璃等可回收材料。

	
法國館	新加坡館
	
盧森堡館	紐西蘭館屋頂花園

2. 文化遺產的重視

城市是人類進步與發展的產物，是文明聚集的焦點也肩負著文化遺產保存的使命，文化遺產延伸了城市生活的時空，也影響著城市生活的方式，同時呈現民族精神與文化的多樣性，本次世博會傳達著尊重各民族的文化發展與促進各國文化交流的理想。

上海世博會特別選在曾是中國民族工業發源地的浦西地區，作為場地，故有些老廠房和建築被妥善地保存並被改建成為不同的公共文化活動設施。例如有 140 多年歷史的江南造船廠，改裝為中國船舶館，南市發電廠則改裝為城市未來館，而高聳煙囪變成巨大的溫度計等等。本次世博會有 25% 以上是歷史老建築的保護性再生建築，大規模地保留歷史遺產的特色，廣為世人矚目。

	
中國船舶館	城市未來館

許多國家館也將國內特殊民族文化遺產充分呈現，讓參觀者能藉由參觀展館及參與所準備的特色活動，來瞭解各國文化。例如：

- (1)巴基斯坦展示館：主題為城市多樣化的和諧。靈感來源為列入聯合國教科文組織世界遺產的巴基斯坦拉合爾古堡，展現文化傳統融合，同時運用食品、服飾、舞蹈來展現濃厚的民族特色。
- (2)印度展示館：主題為和諧之城。設計靈感皆來自於印度最古老、最輝煌的多個建築，融合了多種宗教的特色。中央穹頂代表著印度「萬象和諧」的主題，覆蓋著綠色的草皮，中央鑲嵌著「生命之樹」的銅製雕刻；另利用竹子網格和鋼筋水泥為展館織造了吸音天花板，印度館是唯一以竹子為主要建材的國家館。
- (3)尼泊爾展示館：主題為加德滿都城的傳說—尋找城市的靈魂；探索與思考。以大型佛塔形式為主體，周圍環繞代表不同歷史時期樣式的民間房舍，現場呈現的展品和裝飾品，皆為純手工製作，現場還有尼泊爾的工匠、藝術家、音樂家等表演。
- (4)韓國展示館：主題為和諧城市、多彩生活。將韓文作為韓國的形象，表達在韓國館的外形，無論從空中鳥瞰或遠眺，都能發覺整個韓國館的造形，就是由韓國文字構成，五彩繽紛的韓國文字，也如同馬賽克般點綴在外牆之上。而一樓為完全開放區域，在觀眾排隊時能有效遮陽，且自然通風。



印度館



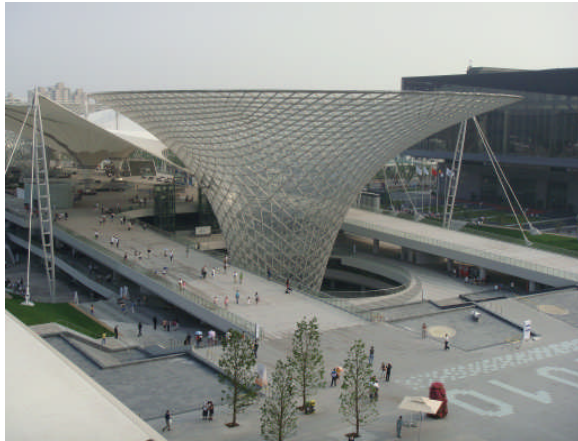
尼泊爾館



韓國館

3. 生態及環保的設計

如上海同濟大學建築與城市規劃學院教授張尚武所說：「生態設計，貫穿了所有場館的最核心。」，上海世博會不只在許多建材及展館形式上展現創意，生態及環保更是本次世博會首要凸顯的重要議題。在世博軸的設計，便充分使用生態、環保和節能的理念，利用陽光谷及兩側草坡，把綠色、新鮮空氣和陽光引入各層空間，進行自然的空氣調節。園區內採用地源熱泵、江水源熱泵等新技術；世博會期間剛好遇上夏天，為了少開冷氣，因此想到了利用鄰近的黃浦江水資源，使用江水製冷的方法。在整個黃浦江兩岸底下，近3平方公里全是粗大的水管，江水下方越深，溫度就越低，所以上海世博會利用黃浦江下面的水製冷，解決了空調問題。另外，幅員廣大的園區地面，也是綠色地板，使用特殊的透水磚，使雨水能夠滲透下去，儲存起來作為清潔或澆灌用途。



世博軸



位於園區內黃浦江

努力運用對地球環境友善的作法，來代替以往破壞環境的建築作法，也是本次許多場館的共通主題，幾乎每一個展館，都強調建材幾乎都可以回收再利用、外牆屋頂的綠色植栽、水池降溫、空氣循環等，而雨水回收運用也是共同的作法。

- (1) 沙特展示館：主題為「生命的活力」。靈感來自於沙漠中的綠洲，主體建築像一艘月亮船，底部和甲板種滿了沙特特有植物棗椰樹。主體建築雖然沒有一扇門和窗戶，但光線明亮，展現了直接利用太陽能來轉化光能的節能科技。在通風技術上，利用冷熱空氣對流的原理，讓風從懸空的底部，緩緩流入，徹底實現能源的環保利用。
- (2) 阿聯酋展示館：主題為夢想的力量。外形設計靈感來自於雄偉獨特的自然景觀——險峻沙丘，金屬的表面，能依據光影的變化、參觀者的視角而變換不同的色彩與光澤；運用上海當地自然風向來建構沙丘方為與構造，同時展現沙漠民族如何藉由對大自然的了解而能遮陽避暑，引進自然涼風，營造沙下的涼宮。同時也運用阿聯酋最先進的太陽能制冷(Solar-Energy Cooling)設備，解決展區耗能問題。



人氣第一的沙特館



在日光照射下閃閃發亮的阿聯酋館

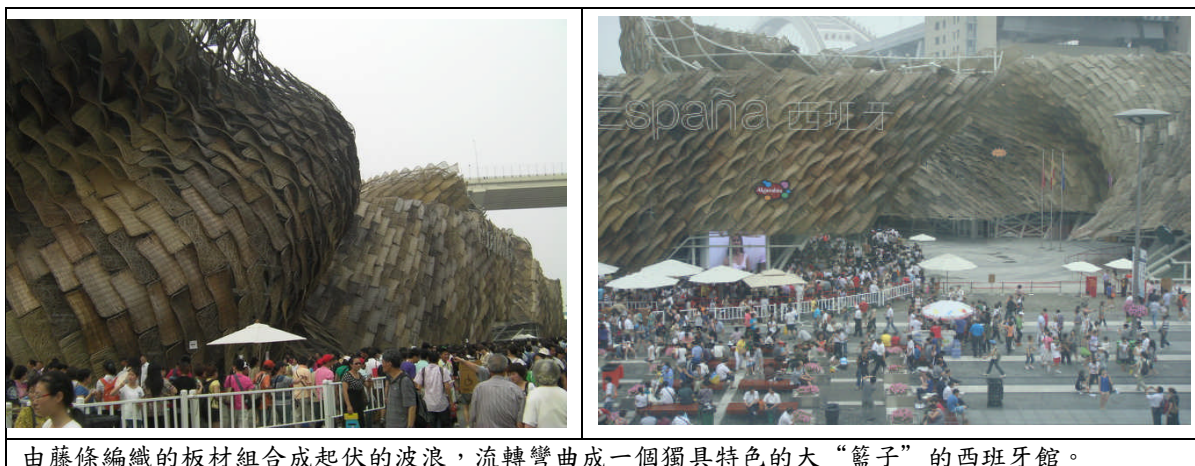
- (3)挪威展示館：主題為大自然的賦予。展館由 15 棵相互連結、高低不一巨大的「樹」和上方的索膜結構所構成，展現自然與城市的融合，樹架構原材料為木頭和竹子，可在展後再行利用。
- (4)西班牙展示館：主題為我們世代相傳的城市。造型採用復古而創新的藤條籃子，外牆由藤條裝飾，透過鋼結構支撐，在總面積達 8,000 平公尺的大廳內，主要裝飾材料是竹子和半透明的紙，頂部的太陽能板則為建築提供能源。
- (5)加拿大展示館：主題為宜居城市：包容性、可持續創造性。建築上處處都表現了可回收利用的技術。展館外部的牆體上，覆蓋一種特殊的溫室綠葉植物，使用排水系統將雨水進行回收並重新利用。在鋼結構的外牆表面，鋪上窄窄的加拿大紅杉木板，具有隔音隔熱的效果，光線可從木板縫隙透入展場之中。



挪威館晚間照明



加拿大館



由藤條編織的板材組合成起伏的波浪，流轉彎曲成一個獨具特色的大“籃子”的西班牙館。

4. 科技綠建材的實驗

在世博會為展現各國科技實力、吸引觀光資源和表現產業競爭力等競技場中，各國展館設計師無不絞盡腦汁創建出能代表國家特色的建築形式，同時採用前所未見的建築材料，來彰顯科技成果，實踐環保理念，也對未來的建築，提出新的可能性。

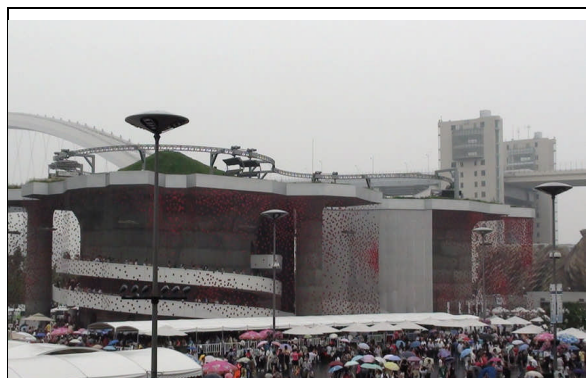
- (1)義大利展示館：主題為人之城。靈感來自於隨意散落的「遊戲棒」，由 20 個可任意組合的功能性模塊(積木)組成，外牆的材質可以依溫度、溼度而變幻透明度，是新型的「透明混凝土」；白天時日光部份穿透，可減少對燈光的需求，而夜晚內部燈光則會讓整棟建築微微發亮。



義大利館外觀

義大利館內部空間展示

- (2)瑞士展示館：主題為城市和鄉村的互動。展館為開放空間，最外層的紅色網狀帷幕以大豆纖維製成，上方懸掛著一片片紅色半透明由太陽電池和 LED 組成的小圓片，在太陽光下儲存電能，夜晚則會閃閃發光。世博會後帷幕網將直接回收，而光電小裝置則當成小紀念品認購。

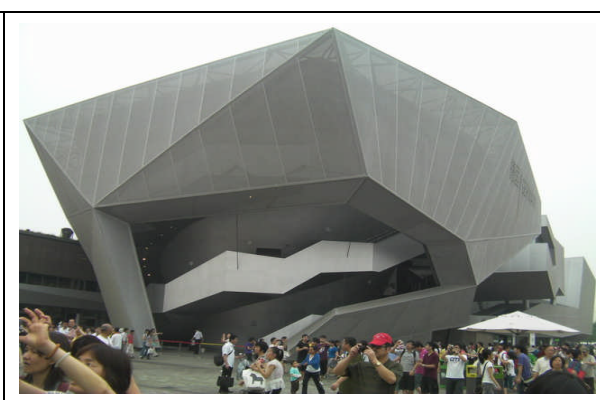


瑞士館

- (3)芬蘭展示館：主題為優裕、才智與環境。稱為「冰壺」的「魚鱗外牆」是由回收的廢舊標籤紙和塑料製成；頂部的碗狀開口設計，鋪設太陽能電池板，而種植在房頂上的植物，可遮蔭散熱。冰壺外牆可一片片拆解後於異地重新組裝，材料商表示白色的外觀，可維持十年不會泛黃，回收後可視為一般垃圾處理。
- (4)英國展示館：主題為傳承經典，鑄就未來。展館從外觀看就像是長滿一根根觸鬚，命名為「種子聖殿」，是由 6 萬根長 7.5 公尺的透明壓克力細柱向外延伸組成，白天觸鬚會像光纖一樣傳導光線帶來內部的照明，夜晚觸鬚的內置微小光源會照亮整個建築物。6 萬根觸鬚底端置放許多不同品種的種子，由英國皇家植物園與中國昆明植物研究園所提供，外圍的活力城市，提供觀賞英國館最佳視點和休憩區。
- (5)德國展示館：主題為和諧都市。由四個不規則幾何體的建築鑲嵌而成，在 175 根鋼樁的支架上，外層包覆一層銀色發光「網膜」。這其

實是革命性的外牆建材，能反射太陽輻射，也能防止館內熱量滯留。依分佈的不同傾斜角度，會閃耀出不同的光澤。當世博會結束以後，這些材料皆可回收再利用，例如可加工製成手提包。

- (6)日本展示館：主題為心之和、技之和。半圓形的大穹頂，在外牆上採用紫色的透光薄膜，屬於輕型結構膜，能大幅減少施工時對環境的影響；運用循環式呼吸孔道技術，外形長出了三個「觸角」與三個「呼吸孔」，讓這棟建築物彷彿有了生命。另外，外牆的透光薄膜還能擷取太陽能發電，在薄膜外部特地塗上一層光觸媒，降低灰塵附著，使半年的展示期間，太陽能運用能維持效益良好。

	
英國館	德國館
	
日本館	芬蘭館內部空間

5. 低碳的實踐

「科技世博，低碳世博」的理念，在園區中確實貫徹，除了舊城改造、舊建築物的再利用外，場館和設施的空間配置安排，都考量適宜步行距離、自然通風和能源效率提高的需要，來進行規劃設計。在園區內綠化覆蓋率達到 50% 以上；有 80% 以上場館進行屋頂綠化、立體綠化和

室內綠化，同時也進行后灘公園、白蓮涇公園、世博公園等大型公園，以及其它景觀綠地的開發建設。

除此之外，積極使用清潔能源和節能技術也是本次世博會的特點，清潔能源和可再生能源使用比例達到 50% 以上，LED 照明系統的大量運用，可以減少 25% 的能耗。而園區內的主要場館，都使用太陽能發電，發電總值可達到 4.5 兆瓦以上，例如在 B 片區的主題館，屋面鋪裝太陽光電板達 3 萬平方公尺左右，澳門館外牆上半部有好幾排百葉形的太陽能光電板，具有發電和遮陽的雙重效果。園區內交通零排放，世博會期間投入 1,000 輛左右新能源汽車，包含園區內使用電動車、超級電容車和氫燃料電池車，落實新能源的使用。另外，還積極推展各類「碳補償」方式的實施，努力抵消世博會因建設、營運、參觀行為等增加的額外碳排放。

	
園區內公園	德國館室內綠化
	
上海企業聯合館夜間燈光秀	世博軸夜間照明

本次世博會的另一個特點，為專門設置城市最佳實踐區來積極推廣「低碳」成果；向全球廣徵遴選最佳城市實踐成功案例，用來展現全球最具代表性、對未來城市發展和生活最具示範價值的實踐內容，提供大家相互學習、交流的機會。

企業館對低碳實踐的落實也不遑多讓，以上海企業聯合館為例，除了主要展現上海最尖端產品和創新技術與建築體「魔方」完美融合呈現外，屋頂上安置了 2,200 平方公尺的太陽能集熱板，收集太陽能產生 95°C 熱水，再通過超低溫技術發電，為魔方炫麗的 LED 夜間燈光秀，提供清潔能源。另利用上海每年產生的廢舊光碟回收，再製成的透明塑膠管，成為外圍立面的材料，回收的雨水資源，可作為「噴霧」的用途，在夜間燈光秀時可在建築立面上形成豐富多樣的噴射圖案。

6. 多媒體影像技術的突破

拜影像技術高度發展之賜，本次世博會各場館不約而同的運用多媒體方式呈現展示內容，超大螢幕、立體動感音效、牆上地上檯面上無所不在的虛擬互動，結集聲、光、影的極度震撼，對參觀者而言，成為一系列的多媒體影像互動轟炸之旅。其中最受矚目是以 10 億人民幣天價打造的沙特館，館內設置的世界最大 IMAX 影院，螢幕高達 1,600 平方公尺，號稱空中 3D 影院，一條長約 200 公尺的電動步道，帶領大家悠遊於這個巨大的影院中，感受自己也融入在 3D 影片中的特殊經驗。另外，4D 影像技術的運用更是影像科技的突破，號稱能讓觀眾有「身歷其境」的感受，如小而美的台灣館中運用 720 度的 4D 特效，讓參觀者看得到花朵綻放的影像，同時聞得到花香飄過，從遠而近觀賞瀑布的同時，有細細的水霧噴灑在參觀者臉上，講求視覺、聽覺外，還有更多的嗅覺、觸覺感受。



沙特館內部



從館外可看見影像的台灣館

台灣館內部放天燈互動展示

(六) 世博會展示活動及技術應用

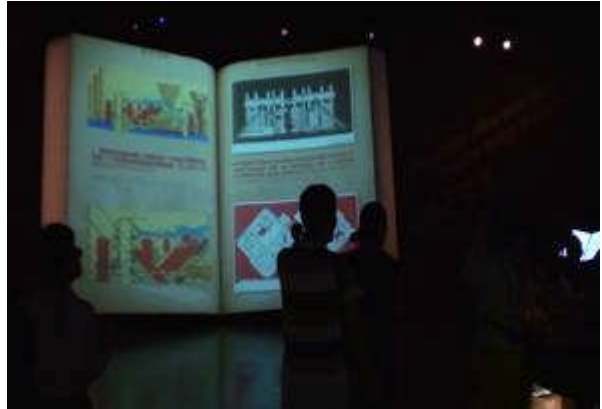
1. 投影的應用

本次上海世博會的各類場館中，令人最印象深刻就是隨處可見大屏幕的投影；這些大屏幕投影形式多樣，加上精心設計的內容，及製作優質的動畫，經常能帶給參觀者極大的震撼及感動。這些大屏幕投影技術包括普通牆幕、環形牆幕、穹頂球幕、正投異型幕、360 度環形劇場、背投球幕及柱幕等多種形式，甚至有些展示館使用了 IMAX 設備。在如此多先進的大屏幕投影上，播放著設計師極富想像力的各類數位電影、3D 影片或互動視聽等影像，真可說目不暇接，精彩連連。以下介紹運用大型投影的案例。

(1) 巨型電子書

在世博會的展覽館中，大型投影被應用在多種展示手法，營

造了「巨型電子書」的效果，讓觀眾體驗到展館中獨具特色的演示場景。在城市未來館展場內設置著一本本巨大的書，利用大型投影營造成電子書的效果。以書籍為模板的螢幕可以依據體驗者手上的動作，模擬出翻書的景象，是目前投影機的一項創新應用，具有先進的互動效果，可以做到人機的互相交流。

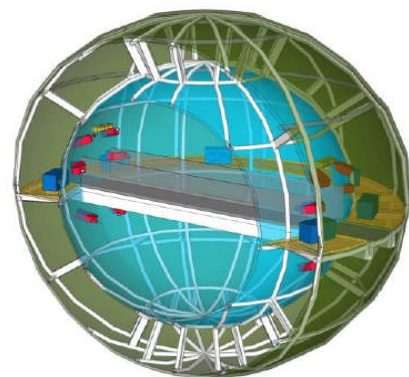


(2) 全天域球幕劇場(台灣館)

「全天域球幕劇場」是一座直徑 12 公尺、720 度圓球形螢幕，因水平 360 度加上垂直 360 度，成為完全包覆的圓球形空間，加上 8 聲道環繞音響，以及搭配影像中花開會散發出花香等特效，以及下雨會噴出水氣等的臨場效果；當觀眾站在貫穿中間的天橋觀看介紹台灣影片時，會感覺被影像包圍，人變成整個虛空間的一部分，有身臨其境的感覺，而且畫質非常清晰。



台灣館外部球體影像

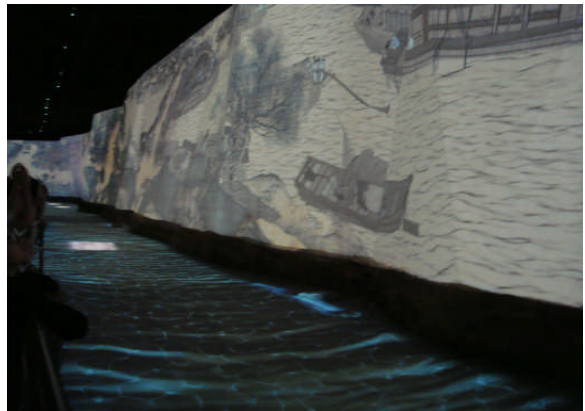


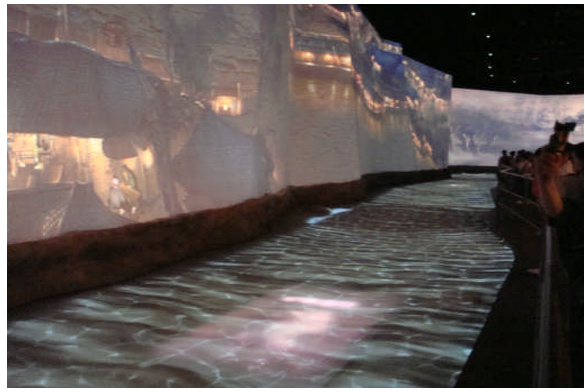
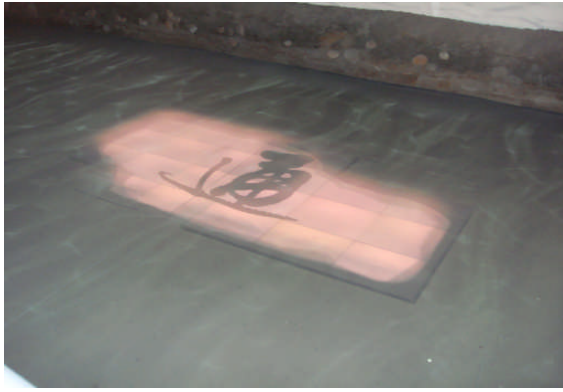
圓球形螢幕示意圖/圖片來源：網路

(3) 會動的「清明上河圖」(中國館)

中國館的「清明上河圖」，以 12 部電影級高流明投影機拼接成長 128 公尺、高 6.5 公尺，面積 832 平方公尺的巨幅動畫，將原圖放大 100 倍的效果。採用北宋張擇端的版本，以 4 分鐘為一週期，畫面是流動，有時還會發出聲音：小橋下河水潺潺，帆船在河面上飄動而過；街上行走是搖著扇子的市民、肩挑擔子的小販，市集上雞犬相聞，叫賣、吆喝聲此起彼落，聲、光、影，動態地交織出一副栩栩如生的北宋汴京市井生活圖景。

這是設計師結合中國古典文化與現代投影和 3D 動畫技術，製造了這項奇蹟。「清明上河圖」日景有 691 個人物，夜景裏則是 377 個人物，要用多媒體數字技術完成這麼多人物的動態，確實是一項浩大的工程；而且所有人物都帶有四重屬性：人物身份、樣貌、動作，以及行動的路線。另外，在「清明上河圖」畫面的下部，利用「水投影」的效果，在地面中模仿河流的設計，用一層玻璃一層紗的表面，加上水波，透過投影機在頂部的投射，真實呈現了河流的景象，與上方的投影畫面相互輝映。此「水投影」的效果，也有應用在加拿大館的「神奇之水」展示中。





(4) 生命之源(加拿大館)

「水投影」搭配感應器也可以讓觀眾與投影在水中的動畫，進行互動的「神奇之水」，觀眾用手指撥弄水面，水面上便會浮現各種影像投影畫面，讓觀眾與投影中的動畫進行互動。



(5) 環形劇場(澳大利亞館)

澳大利亞館有一座可升降的環形劇場；圓形的屏幕會在劇場中間徐徐升起，配以燈光效果，由3名虛擬小朋友介紹澳洲的城市發展、城市風光和人民生活，片長約10分鐘。機械式媒體立面的環型劇場，可容納千人，約二樓高的環型劇場分為內外兩層，內層變換各種巨大人偶，外圍則由會升降旋轉的高投影牆構成，藉著不段升降、旋轉，創造出投影畫面，也隨時移動著的效果。舞台上雙層機械的造景變化，加上環場8台投影機影片，猶如一場自動切換造景的大型劇場表演，極富視覺

震撼性。



(6) 意識之橋(城市地球館)

城市地球館則透過投影機的拼接技術，製作了一個直徑達 32 公尺的地球模型，並在上面建造了 12 公尺高的「意識之橋」，讓觀眾感受猶如在太空遨遊的感覺。

2. 投影螢幕及效果

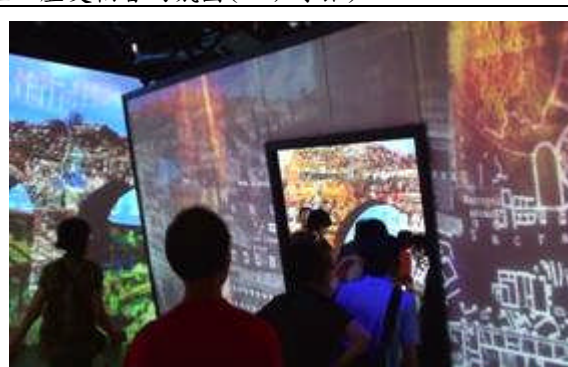
在本次的世博會中，也看到了投影螢幕的各種應用。透過不同的造型、材質、遮蔽物等，成功地為展示空間營造出不同的氣氛。例如，巴黎案例館利用彎曲的投影螢幕，將河水投影其上，營造出時光流動的感覺，代表巴黎市中心的塞納河。而西班牙館則將投影螢幕交錯於展場內，在天上、在地面、以各種角度交錯著，搭配各種時代的影片，呈現出時光流動歷史更替的效果。義大利館則利用玻璃隔間，以及通電使玻璃變成毛玻璃的控制器，將影像投設於玻璃上，營造出目不暇給的效果。另德國館則利用紗網投影幕及後面的彎曲背牆，讓投影所營造出影像效果更佳。另外也有展示館，在投影螢幕的前方以垂落的細管線，略為遮蔽，營造現場更為柔和的氣氛，例如中國館、西班牙館。



應用彎曲的投影幕，代表著巴黎市中心的塞納河(巴黎城市主題館)。



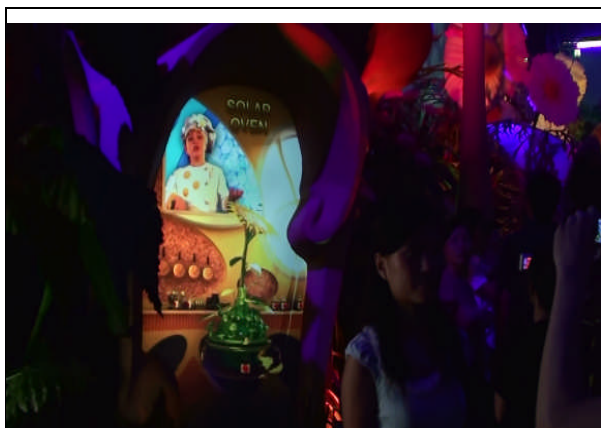
展場空間中交疊著大型的投影螢幕，有一種穿越時空，歷史輪替的氛圍(西班牙館)。



利用玻璃作為隔間，投影在霧面的玻璃上，營造展場熱鬧非凡的氣氛(義大利館)。



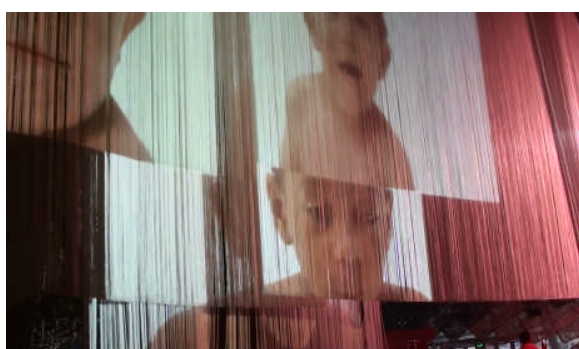
利用砂網投影幕及後面的彎曲背牆，使投影所營造出的效果更佳(德國館)。



利用投影及造景，創造魔幻影像，營造出童話故事的場景(俄羅斯館)。



中國館



西班牙館



中國館的水銀幕可投影出字體

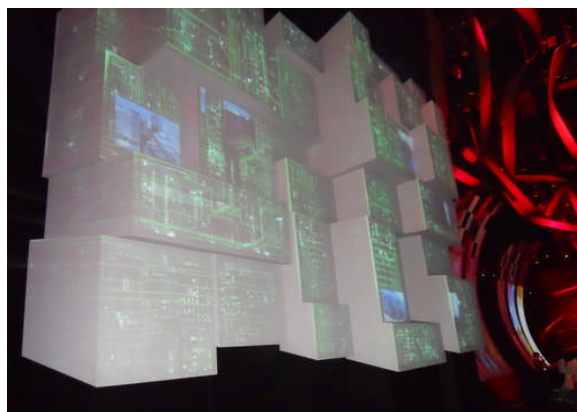


利用大牆面投影營造氣氛的芬蘭館

3. 投影及動畫技術

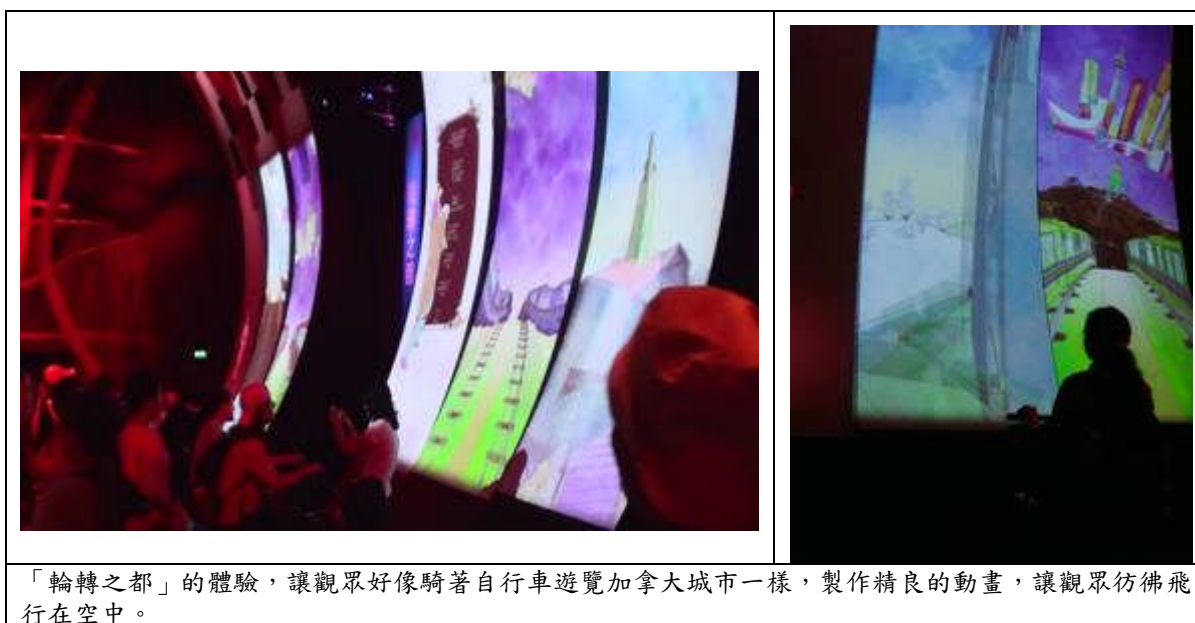
(1) 影像牆(加拿大館)

精準的投影技術及動畫製作技術，普遍運用於本次上海世博會各國展館，例如加拿大館投影幕表面為立體不平整面，製作精良的動畫，搭配精準的投影技術，即可成為一座震撼力十足的影像牆。



(2) 輪轉之都(加拿大館)

加拿大館內有一個十分受歡迎的互動設施-「輪轉之都」，提供觀眾騎自行車體驗。自行車前方有一面 150 度的弧形廣角螢幕，觀眾踩自行車，螢幕中的畫面會開始移動，路邊的景色隨著速度慢慢變化，螢幕上有高樓大廈，有高山、有森林，也有夢幻般的海底世界，隨著車速加快，還可以感受“飛翔”在城市上空的感覺，如果車速變慢，景物則呈現「線稿」狀態，頗富創意。影片從不同角度體現了加拿大不同時間、不同環境下的一天生活，觀眾彷彿騎著自行車暢遊加拿大風光。



4. 液晶顯示器的應用

展場中應用了大量的液晶顯示器，作為展示媒介。除了將液晶螢幕排列的方式造型化，成為一棵樹或是幾何線條外，還有，許多不同運用的方式，極具創意。例如，在D片區的杭州市案例展館中，由於該城市的精華景點為四口井，於是在展館中營造四口井的景象，再將液晶螢幕隱藏於井中，觀眾向井裏觀望，便可看見液晶顯示器中的資訊。相同手法也應用於馬德里案例館中，在洗手台內安裝液晶螢幕，或是投影在床上，將資訊秀在投影畫面中。「德國館」則將液晶螢幕與鳥舍的造景互相融合，液晶螢幕中有鳥兒飛起的動畫，使得整個場景「活」了起來。



液晶顯示器以幾何線條排列播放影片(日本館)。



連結立式的液晶螢幕，就像一顆資訊樹(義大利館)。



以一座座大型液晶顯示器播放挪威交響樂團的影像，營造音樂國度的氣氛(挪威館)。



中國杭州市的特色為四口井，於是將LCD螢幕藏在四口井中，介紹該城市的特色(杭州案例館)。



將 LCD 螢幕藏在洗手台內，介紹一天生活的開始（馬德里案例館）。



畫面中的鳥屋，其實藏有一個液晶顯示器，播放鴿子飛舞的動畫（德國館）。



在堆積如山的箱子中，藏有液晶顯示器介紹展品（德國館）。



另外，本次世博會中，也有許多展館運用了立式的液晶螢幕，一座座螢幕前後排列，螢幕中會出現國家展館的人民影像（真人大小的尺寸），當觀眾靠近螢幕時，螢幕中人物會開始對觀眾說話，介紹該國的風土民情。例如進入瑞士館的展示區，便有 12 個長型直立螢幕交錯排列著，螢幕上 12 位同真人大小的瑞士人民，他們代表不同身份，有農夫、運動員、型男、OL 等不同職位、領域的瑞士人民，自信地向您訴說他對自己國家的夢想、展望與責任。12 個人，有 12 個故事，雖然故事短，但卻代表了 12 種瑞士的人文範例。

	
盧森堡館	液晶顯示器畫面中出現一個真人大小的人物影像，只要靠近，畫面中的人物，就會開始對您自我介紹(瑞士館)。
	
如果經費不夠，利用翻翻版也能達到介紹城市中人物的特色(杭州案例館)。	利用液晶顯示器製成一幕幕畫格，播放著城市中的人的影像及其基本資料，影像不停變換(城市最佳實踐區)。

5. LED 的應用

上海世博會大量運用了 LED，甚至已經有效地促成中國蘇、浙兩省 LED 的群聚與發展，並且已成為集全球大成的 LED 技術應用。以下介紹幾個案例：

(1) 魔盒(國家電網館)

「魔盒」是一個六面影像，讓觀眾懸浮體驗的空間，觀眾站在距底部高 3 公尺的懸浮玻璃平台上，被 112 塊 LED 螢幕，共 1,100 平方公尺構成的 720 度空間包覆，一次可同時容納 200 名參觀者。觀眾進入「魔盒」後，站立在約 3 公尺高的玻璃廊橋上，享受持續 5 分鐘「沉浸式」的 720 度空間多媒體盛宴。「魔盒」的設計理念，是希望使用最直觀、震撼的影像方式，講述電力如何滿足中國這樣一個幅員遼闊國家的用電需求，以及如何穿越 3,000 公里以上的距

離，來傳遞電能。



(2) 台灣館的天燈

「天燈」單元使用 8 種重量與服貼性兼具的 LED 燈具規格，數萬個接點，在球體表面作不同的安置。控制系統可將數個畫面以整體畫面的控制，集合在單一伺服器中，特製的固定夾扣，可將燈具作三度空間調整。巨型的玻璃燈罩與裡面的 LED 球幕，具有外部播放媒體與內部展演劇場的雙重功能，觀眾可以從館外遠處一睹台灣自然景緻中的萬蝶齊飛、鯨魚悠游的逼真影像畫面。當觀眾站在 LED 球體下方，透過電腦選取一個心願，前方球體的天燈，便會出現操作者的心願，並且冉冉升空。



(3) 世博會的主題秀-城市之窗

「城市之窗」劇場為世界首創旋轉魔方舞台，舞台上特製約 20 公尺長、8 公尺寬、9 公尺高，如同魔方的巨型屏幕裝置，此屏幕被等分為 7 份，高 10 公尺被等分為 4 份，整個屏幕就相當於 28 塊方盒子疊積而成。除了左右兩邊的 8 塊屏幕外，中間 20 塊盒子都可以旋轉、伸縮和移動，並且 6 面都能播放影像，營造出立體的視覺感受。此座巨型屏幕幾乎貫穿整個圓形舞台，所以表演分為兩組（演員也有兩組），在大屏幕前後表演同樣的內容，而分坐兩邊的觀眾，可以看到相同的效果。

表演時 20 塊大屏幕被放倒時，便成了 3 公尺高的舞台，上面可以站人表演。配合表演的需要，中間的 5 組大屏幕可以不同的角度，面向觀眾，例如在表現原始社會的一場舞蹈中，有些大屏幕相對於舞台傾斜，有些則是和舞台平行，大屏幕上顯示原始社會的畫面。大屏幕可以自由旋轉，是因為中央有一個軸，數噸重的大屏幕，在電力的驅動下，由軸來帶動控制，此軸是由鋼製成，非常堅固。

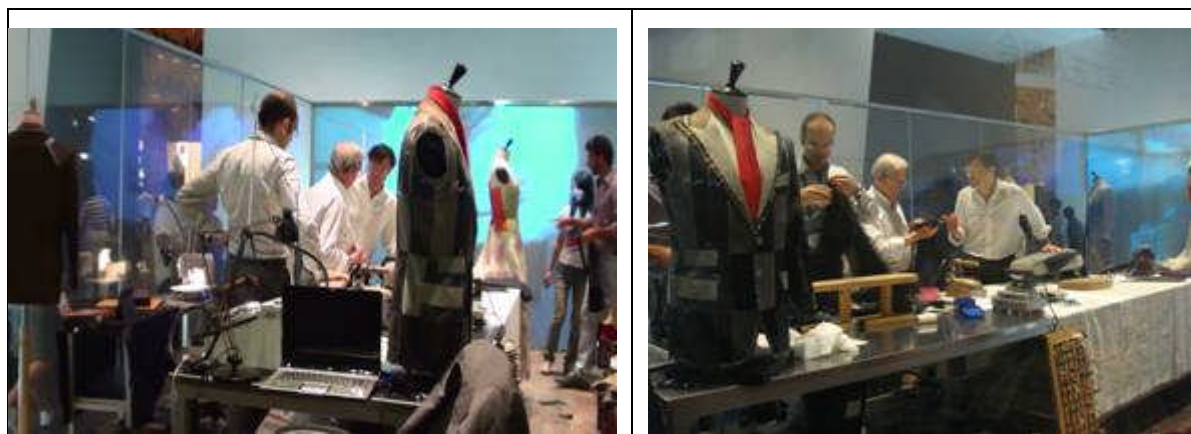
「城市之窗」表演內容是從兩個孩子的角度出發，故事是敘述一位小天使受到母親的鼓勵，穿越時空來到人間，尋找需要幫助的人，而另一名在繁忙城市中的孤單女孩，在小天使的魔法下，發現了城市人與人之間的關懷與溫情。演員演出的過程中，多需吊綱絲在空中飛來飛去，故在表演中，大屏幕不是一個單純的背景，例如有一個場景，大屏幕垂直於舞台，一個身著紫色裙子的小女孩，要吊著綱絲從 10 公尺高的大屏幕上走下來，過程面朝下，而在屏幕上出現是一幅俯視的十字路口影像，車來車往，下著小雨，小女孩的表演與大屏幕上視頻組合在一起，視覺上有如小女孩獨自走過十字路口。



觀眾尚未進入劇場前，與觀眾同樂及供拍照的人物造型(城市之窗)

6. 真人實境秀

在世博會中有許多展館為了呈現該國家的工藝技術，於是設計了「真人實境秀」。例如在強調時尚之美的義大利館，為了展現國家訂製服的專業技術，則在展館中設置了一座玻璃屋，屋內有幾位專業設計師正在工作著；當然，觀眾如果有足夠的預算，也可以敲敲玻璃門，請義大利的服裝設計師，為你量身訂製一套西服。



義大利館的真人實境秀，讓觀眾一窺服裝設計師的工作情形。

另外，在法國館中更能體會真人實境的趣味。為了少排 3 小時的隊伍，便在法國館內餐廳用餐後（一組套餐為人民幣 398 元，共有三道菜），便可直接穿越空中花園，進入法國館展場參觀。在展場前段有一整排的觀景窗，很驚訝地發現，觀景窗內有許多廚師正

在忙於烹煮，而他們烹煮的食物，正是我們在餐廳所享用的法式大餐。如此設計非常有趣，尤其剛剛用過餐的我們，再來看看廚師工作的情形，更令人印象深刻。



在餐廳享用法國美食後，在展場中又可透過景觀窗觀察廚師工作的情形(法國館)。

7. 劇場及大型的互動表演

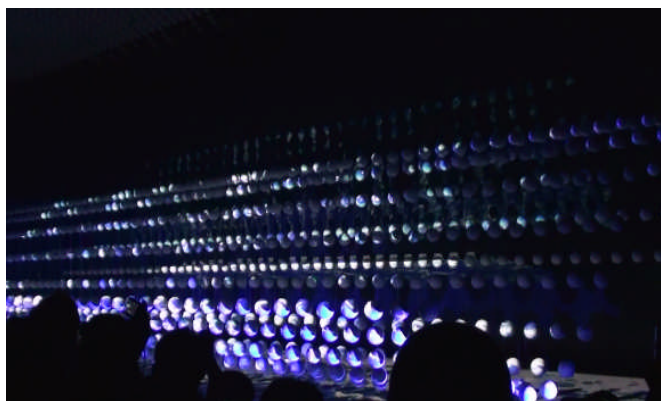
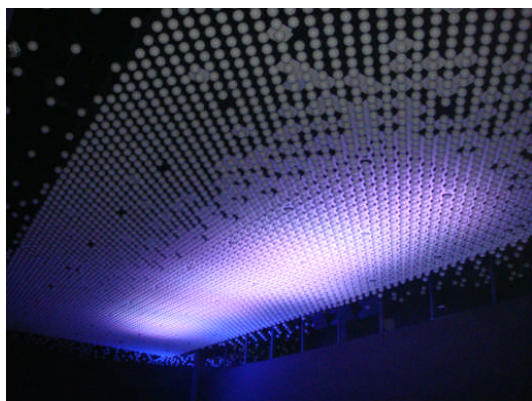
(1)「動力之源」劇場(德國館)

「動力之源」劇場，是德國館最大的賣點之一。約有 4 層樓高環型的表演場內，設置一顆會發光、會動的金屬巨球，直徑 3 公尺，重 1.2 噸，外表安裝有 40 萬個發光二極體，球內的特殊驅動裝置，可以對外來聲響產生反應。劇場可容納 750 名觀眾，觀眾站立在環繞著劇場中心的螺旋狀回廊上，兩位主持人以英文與中文帶領著觀眾，一起對著金屬球呼喊或作動，來產生互動，當熱情呼喊和鼓掌時，這顆懸垂的金屬球，就會隨著節奏擺動及呈現不同光度(顏色)，掌聲和呼喊聲越熱烈，金屬球擺動的幅度越大，旋轉越快。



(2)「活力矩陣」劇場(中國民企館)

「活力矩陣」劇場舞台上由 1,008 個白色小球組成，每個小球直徑 15 釐米。這些小球均以導線牽引，由電腦控制，在 8 分鐘的表演中，浮球不斷從高空墜落，又不斷爬升，跌落起伏，似乎寓意人的一生，不會一帆風順，企業也是如此。最後約 1 分鐘半時，一位太極舞者會現身舞台上，配合小球運動進行表演。此外，由於投影設備就在觀眾席，色彩、燈光都必須投射到舞台上，因此表演太極的舞台，必須前傾 15 度角度。



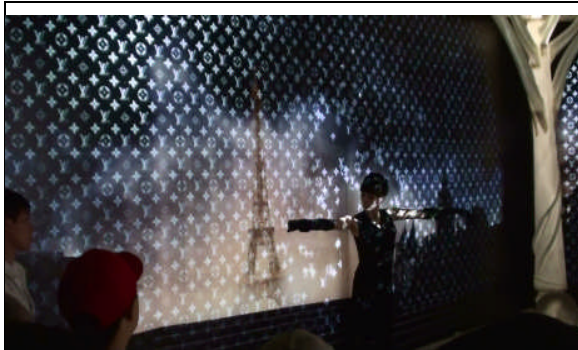
(3)天下一家

「天下一家」展示館是由西門子贊助的場館，主要讓觀眾體驗市民郝先生一家人在 2015 年的生活。觀眾進場前先由工作人員協助拍照，再以小組的方式，進入展場。參觀展示的過程中，導覽員扮演郝先生的表妹，帶領觀眾進入郝先生家的客廳、餐廳、廚房等，並不停地與投影螢幕中的角色們（郝先生、郝姐姐、郝爸爸、郝媽媽）進行對話，藉由對話讓觀眾體驗未來的生活樣貌。最後一個單元，是將觀眾的照片，以投影出現於畫面中，帶給觀眾驚喜，並將觀眾的照片，輸出迷你版（2*3 公分）贈送給觀眾，另也提供 4*3 英吋版本讓觀眾購買。

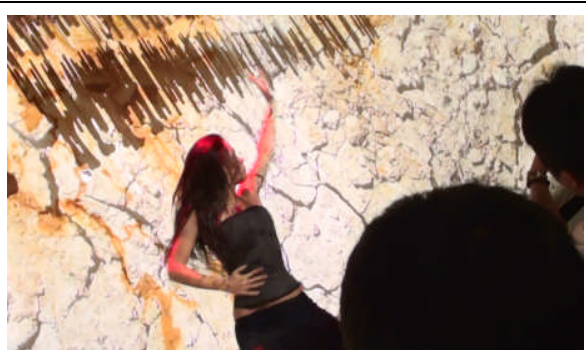


8. 互動性展演活動

許多展館中，均有設計讓主持人或舞者，與觀眾或展品進行互動，以增添展示的效果，以下介紹幾個案例。



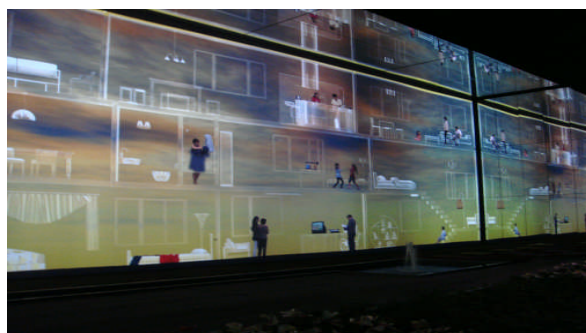
模特兒在 LV 動態投影的畫面前方舞蹈，並且與投影畫面進行互動(法國館)。



以大型環場投影播放展現西班牙歷史與民族熱情的影像，隨後舞者與投影畫面進行互動(西班牙館)。



以崑劇和日本傳統能劇結合演出朱鸛鳥的故事，希望引起更多中國觀眾的共鳴(日本館)。



描寫一日生活劇場(中國館)

9. 藏在小細節中的精緻

在部份展場中，可以從細節看出設計者的用心及巧思，並且展現出該國的特色及精神象徵，案例說明如下：

(1) 瑞典館的蒲公英

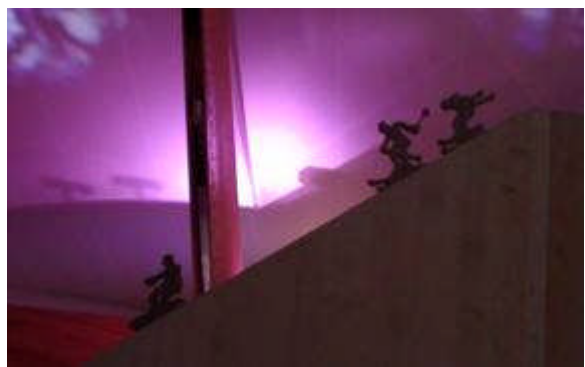
瑞典館入口處，有一幅小女孩吹蒲公英的巨大圖像，搭配展場上方懸吊著 IKEA 的平價燈飾，讓整個畫面生動了起來，白色蒲公英花在天空紛飛，如同天空的燈飾，美麗夢幻，且富創意。



瑞典的蒲公英女孩

(2) 挪威館的驚喜

要仔細看喔!挪威館的一片片木製牆壁隔間上，有一些小小的木刻，透過光影展現挪威人寒帶生活的樣貌。



(3) 在鬆軟草地上浮動著的城市-捷克館

觀眾走在鬆軟的草地上，可不是來踏青喔!其以虛擬的城市化

景觀來演示”城市本身就是文明的果實”；一個個框內，利用數位藝術表現手法來傳達主題訴求，觀眾也藉與展品的互動，產生樂趣。



10. 不同凡響的展示館-「英國館」的種子聖殿

有別於其他的展示館設計，英國館沒有任何的大型劇場或互動設施，卻能讓參觀過的觀眾，留下深刻的印象。英國館是由英國建築師托馬斯·海澤維克(Thomas Heatherwick)以「種子聖殿」為創意核心之一，場館外的六萬多根壓克力光纖條，讓英國館整體建築像是蒲公英的種子般形狀，場外不規則開放公園平面地板，象徵是禮物的包裝紙，意味著英國以種子為給世人的禮物。六萬多根壓克力條，每根頂端都有著一顆種子，以高溫瞬間凍結在裡面，觀眾可在公園上或坐或躺，仔細欣賞種子聖殿的外觀。

設計師托馬斯·海澤維克認為種子是大自然最本質的東西，一切自然生命的起源，於是向位於英格蘭南部的基尤千年種子銀行尋求種子，希望在世博會結束以後，將英國館建造所用的種子，都留在中國。設計師從《侏儸紀公園》那顆包裹著蚊子的琥珀，得到靈感，在嘗試了其它的幾種材料之後，最後確定了透明的壓克力桿：「長長的壓克力桿從中心建築向外伸展，在風中微微顫動，彷彿與外在環境融為一體」，利用這種透明壓克力桿的另一好

處，就是有助於節能，白天的時候，大量自然光線透過這些透明的桿子，直接射入館內，可以照亮整個「種子聖殿」的內部，到了晚上，建築物內部的光線，又可以透過透明桿反射到建築的外牆，來點亮整個英國館建築。

蔣勳認為：英國館挑戰了二十一世紀生命物種面對生態浩劫的難度，它不是第一名，它是 2010 世博會唯一思考到時代難度的建築。它沒有從思考造型開始，卻完成了真正造型的革命，英國館不是漂亮，是美，「美」必然有思考的難度。



英國館內部



英國館外觀



壓克力桿頂端的種子(英國館)



壓克力桿造型(英國館)

(七)其它

1. 服務人員的爭奇鬥豔

本次世博會各展示館除了在主題內容及展示手法用心之外，服務人員也各具特色，塑造各個國家的風格。服務人員態度基本上親切、

熱忱，但如遇人擠人時，口氣就不太好了！尤其是大陸的服務人員，但對於各展示館服務人員所穿服裝，可說令人賞心悅目，有如服裝秀一般，尤其是歐洲國家，將優質設計能力展露無遺。

		
日本館	西班牙館	法國館
		
德國館男性服務人員服裝	台灣館	阿聯酋館

	
德國館女性工作服裝	阿聯酋館

2. 越夜越熱鬧的世博園區

因世博園區開放至晚間 12 點，又下午時間也會湧進人潮（比白天

少），故在晚間便有些活動的辦理，包括演唱會、遊行等，以炒熱園區的氣氛，讓夜間參觀的遊客，除了參觀展示館之餘，也看可到不同的節目，另外也有劇場表演。

	
園區夜間遊行	
	
演唱會	展館也會販賣該國美食來吸引參觀者

二、博物館

(一)上海科技館

1. 建築

上海科技館是為提高上海市民科學文化素養，促進民眾理解及參與科學，以近新台幣 71 億元設立的社會教育機構，是上海市最主要的科普教育場所，隸屬上海科學技術委員會。1998 年 12 月開工，2001 年 12 月第一期展示對外開放民眾參觀，至 2005 年 5 月第二期展示完成。建築面積有 9.8 萬平方公尺，展示面積則有 6.5 萬平方公尺；上海科技館是以「三館合一」的形式籌建，綜合

了科技館、天文館，以及自然博物館而成，整體建築氣勢雄偉，也是位於公園內的一座博物館。因連接地下鐵出口，交通便利，但仍需走過寬闊的廣場，才能到達科技館地下一樓的參觀入口(售票處)，入館後需再搭電扶梯上一樓(也有售票處)，進入展示區。



科技館前廣場之渾天儀



地下一樓入口處之淺水池

在館內因展示空間主要分佈於建築物的兩側，來往動線則需依賴指標來引導觀眾，而指標因應空間的不同，有不同的形式設計，其中善用高牆面的指標設計，結合展示相關圖案，容易辨識，且色彩應用醒目。館內也有餐廳，以及分設於各樓層的賣店，雖賣店大部份是以陳列櫃設置，空間小，但方便觀眾的購買；另外「遊客服務中心」設置，則有別於其它博物館的觀眾服務，服務項目包括人員諮詢、電腦查詢等，還有提供桌椅休息。



大廳的立式指引牌，說明各展示區的內容及位置



公共空間(走道)上的指引標識





走道上指引標識



牆面上指引標識



遊客服務中心



提供自動刻印紀念章設備的賣店

2. 展示

上海科技館展示是以“自然·人·科技”為主題，強調「寓教於樂」，利用生動活潑的展示方法及教育活動，激發民眾對自然、人類與科技的好奇心，以及學習興趣；共有 11 個常設展示區，2 個特別展示區，分佈於 1~3 樓。

在展示方法上，最令人印象深刻是強調情境的營造，善用實物，營造出如在真實的環境中，特別是在一樓的「生物萬象」展示區，利用高挑的空間，營造出層層不同生物的場景，讓觀眾有如走入叢林，經過小橋流水(瀑布)、洞穴等，並與各種生物相遇，整體展示效果，令人嘆為觀止。另外，體驗各種地質變化的「地殼探秘」展示區，塑造曲折迂迴的動線，令人有柳暗花明又一村的感覺，讓觀眾不知不覺中參觀完展示區。其它傳達科學原理與

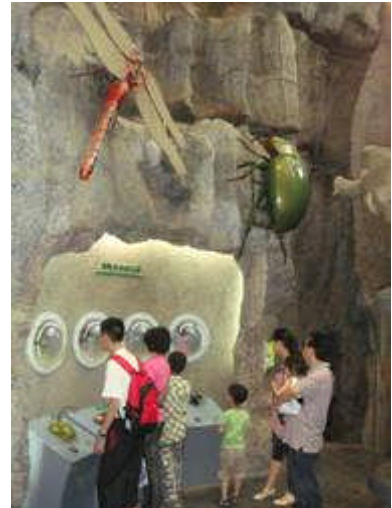
現象的「智慧之光」展示區，以互動式手法，讓觀眾參與體驗科學的樂趣，有如本館的「科學開門」展示廳。



「動物世界」展示區栩栩如生的動物標本



透過多媒體影像介紹生物萬象



「生物萬象」展示區讓人有如進入叢林及洞穴中



「智慧之光」展示



「智慧之光」展示區

走上二樓，在公共空間迎面而來則是展示中國院士風采的長廊，將每位院士的研究與貢獻，作一詳細的介紹。另還有中國古代科技和探索者的浮雕長廊，兼具了展示及美化空間的功能。二樓展示區除了有二個特展廳，另有倡導人與自然和諧統一的「地球家園」展示區、呈現資訊技術引領社會巨大變革的「資訊時代」展示區，以及體驗人工智慧應用技術迅速發展的「機器人世界」展示區。其中「機器人世界」展示區大部份以觀眾能參與的互動展示品為之，包括機器人劇場表演、與機器人下棋、與機器人比賽射箭等等，讓觀眾在機器人世界中，充滿挑戰，但也樂在其中。



展示中國院士風采的長廊

中國古代科技和探索者的浮雕長廊

	
「資訊時代」展示區入口處展示	多人參與互相傳遞訊息(資訊時代展示區)
	
與機器人比賽射箭(機器人世界展示區)	與機器人下棋(機器人世界展示區)
	
機器人表演劇場(機器人世界展示區)	會彈鋼琴機器人正維修中(機器人世界展示區)

三樓展示區則有揭示人類破解物質和生命之謎的「探索之光」展示區與探索人體奧秘、傳達健康理念的「人與健康」展示區，以及展現人類實現飛天夢想足跡的「宇航天地」展示區。「探索之光」展區最具特色是將代表性研究發現者的實驗室重現，讓觀眾親身體驗，另在「人與健康」展區也利用人體劇場(定時表演)及互動展示品等，傳達人體的構造與健康的重要性。「宇航天地」

展區不僅展現中國在航太的成就，觀眾也可以體驗當一位太空人所必須接受的各種訓練。



「探索之光」展區



「人與健康」展區的人體劇場

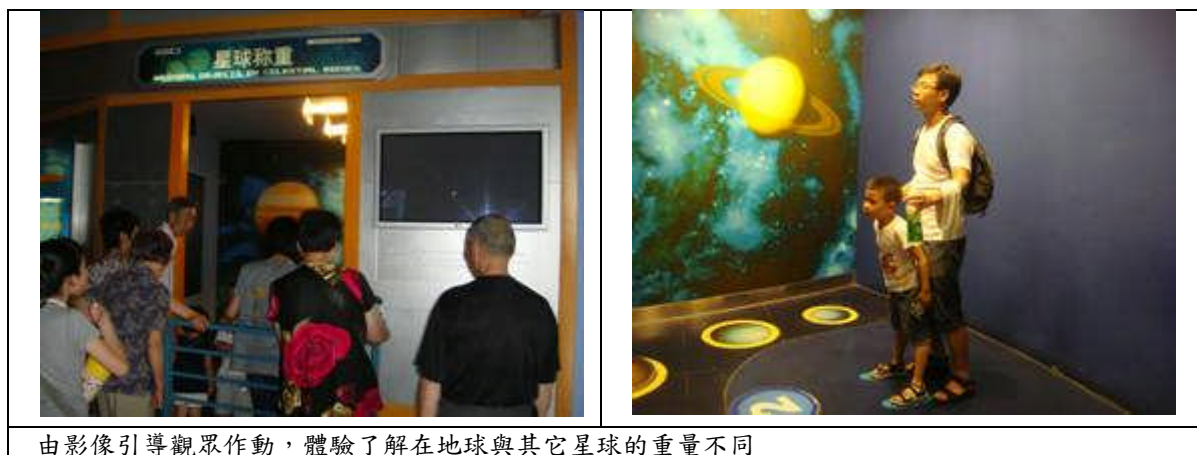
利用 CT 設備操作讓觀眾了解人體的構造



「宇航天地」展區火箭展示



體驗太空人訓練設備

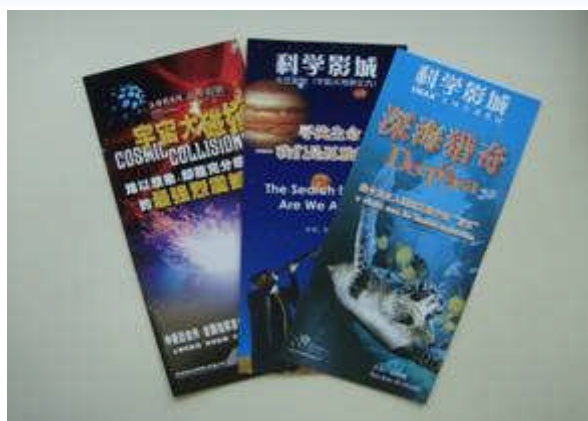


由影像引導觀眾作動，體驗了解在地球與其它星球的重量不同

另外，上海科技館館內共有 4 個電影院，每年可放映 8,000 場次，號稱是中國最早設置及功能最齊全的科學影城；包括有 IMAX 立體巨幕影院、球幕影院、四維影院，以及太空影院等，4 個不同電影院，分佈於各層樓，於各個電影院入口處直接購票進入觀看，所播放影片在台灣國內各博物館也能看到。



電影院售票處



電影院影片簡介

(二)上海博物館

上海博物館創建於 1952 年，現址於 1993 年 8 月開工，1996 年 10 月 12 日全面建設完成開放參觀。上海博物館建築總面積 39,200 m²，建築高度 29.5m，象徵“天圓地方”的圓頂方體基座，構成了上海博物館不同凡響的視覺效果；整個建築把傳統文化與時代精神巧妙地融為一體，在世界博物館之林，獨樹一幟。上海博物館共有十一個專館，三個展示廳。由於珍藏文物豐富、品質優良，因此在大陸擁有「半壁江山」之稱，是一座在世界上享有盛名的大型中國古代藝術博物館。

	
上海博物館大門	上海博物館後方公園
	
上海博物館館內樓梯為上下主要動線	指引標識

上海博物館珍藏文物計有 12 萬件，其中以青銅器、陶瓷器、書法、繪畫最具特色；為了保護館內深厚歷史的藝術文物，在設

備方面達到「十防」要求，包含防震、防火、防盜、防蟲、防潮、防塵等，擁有十分完善的設施。在展示方法上最令人印象深刻，則是對文物的陳列方式，為了讓觀眾能清楚地看到文物的細節，視文物的大小、材質等，有不同的展示櫃、展示檯、展示架等設計。另為了保護文物，例如紙類的書法，採取低照度，但觀眾靠近觀看時照明便會轉亮(感應式)。另在陶瓷展示區除了文物展示之外，也仿製燒窯等場景，介紹陶瓷製作過程及所需工具。

因空間呈回字型，展示區依此設置，每一層樓繞一圈，就能依序將該樓層的展示區參觀完，賣店便設置在樓梯口處，雖不大，但所販賣紀念品，大部份與該樓層展示文物有關，部份紀念品為展示文物的複製品或利用文物圖像設計製作。



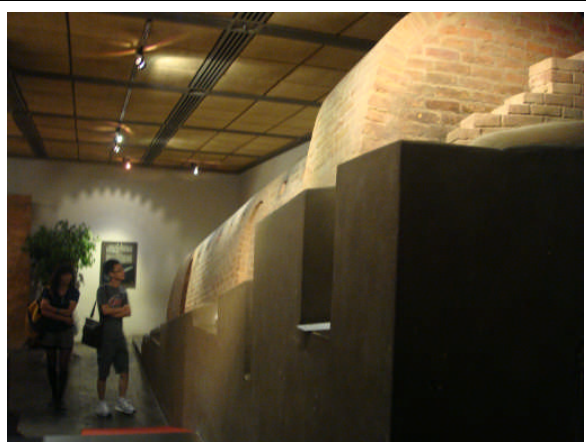
利用鏡面反射文物背面



銅幣陳列方式



陶瓷器製作工具陳列展示



仿燒窯 1:1 展示

肆、心得與建議事項

一、上海世界博覽會

(一)生態世博，硬體充分，教育功能卻無法彰顯

生態設計的概念，貫穿了本次世博會的主軸，許多場館為了響應低碳世博，都強調從建築的材料到工法都是對環境友善的，不要再為地球帶來多餘負擔。但事實上，光是各個場館的建設和拆除，就會製造了不少碳排放。以零碳館為例，靠著太陽能 and 風能，就能提供整棟建築所需的能源。碳排放零，但由於考量人潮眾多，為了提供更舒適的環境，明明不需要使用空調的零碳館，卻裝了冷氣大開空調，使得原本的零碳設計也失去了彰顯的機會。

世博會場的各式各樣節能環保設施，一般民眾是無福分享了解，在兩、三個小時，甚至是四、五個小時的排隊之後，好不容易進了展館，但沒有解說員，部分展館也沒有針對自己的節能設施，設立說明板，觀眾匆匆來去的走馬看花後，展館們標榜的低碳，到底是怎麼回事？沒有人能知道。

當然世博會單位用各種宣傳手法來凸顯、宣導節能減碳的作法和觀念，但在展館的洶湧參觀人潮中，觀眾並無法實地感受、理解這些硬體設施的用意，在教育、服務品質和參觀人數如何取得一個平衡點，才不會落入徒有人數，但完全無法達到資訊傳達、教育民眾目的的窘境，則是值得借鏡。

(二)綠色世博，設施多元

配合生態設計與節能減碳觀點，世博園區充滿綠色設計，夜間照明全面使用 LED，不管小至樓梯引導、標示，大至一棟一棟建築物外牆整片的光影劇場，運用方式多元且深入。綠地的鋪設不僅限於平面，同時也延伸到了建築物的垂直面，高科技的生態工法，或者是簡單的垂直式花架，不僅為建築物降溫，也讓環境充滿綠意，這些設施的思

考方式和做法，值得本館發展綠博館的參考。

(三)用心服務態度的取勝

參觀 2010 上海世博會最令人痛苦的經驗之一，就是「排隊」。我們花了三個半小時在烈日下排隊等候參觀「日本館」，至於最熱門的「沙特館」則可能要排六小時以上。本以為拿張小凳子，拿本書就能打發排隊的等候時間，結果全然不是那麼一回事，因為排隊的隊伍隨時流動著，人貼著人、人擠著人，既不能坐下，也無法閱讀。就算排了好幾個小時進入展場，也鮮少能好好地、仔細地參觀展示，因為展場內隨處可見粗魯的工作人員，大聲吆喝著：「往前走，別看了！」，就這樣被擠了進去，又被擠了出來。雖然各展館的大型劇場、投影設備，十足展現了該國家的科技進步及財力，但現場的參觀品質及服務，卻令人搖頭。

但是在台灣館中，我們卻有截然不同的感受。台灣館的排隊方式，是經過不同的規劃，即上午九點開始發 3,000 張預約券，下午六點開始則發 1,000 張的預約券。排隊區域是固定，不會移動，而且有服務人員拿著計數器計算人數，如現場等候的人，超過預定發放的預約券，就會停止讓人進入等候區。因等候區備有大陽傘遮蔭，排隊者可以較舒服地坐在地上或自備小板凳上，閱讀或是與人聊天等等，同樣是排隊，卻有不同的作法。



另台灣館是以小組參觀的方式，由解說員帶著一組觀眾一起進入展示館內，並說明及導覽。而訓練有素的解說員，氣質溫婉地歡迎嘉

賓蒞臨參觀，說明全館的設計理念。展館分為：「全天候劇場 4D 劇場」是以精采的動畫，勾勒台灣景觀之美；「點燈水台」為大型互動設施，讓觀眾許願放天燈；「城市劇場」則提供高山茶讓觀眾在大樹下品茗，現場並有茶藝表演。最後每位觀眾都可以獲得一份伴手禮，帶著充份受到尊重禮遇的感受，結束參觀。台灣館的參觀經驗，讓我們覺得非常驕傲，因為展館整體設計及服務，充分展現了台灣好客、體貼、思慮周延的特性，雖然展館很迷你，造價也許不是最高，卻能提供最美好的參觀體驗。而如此參觀經驗告訴我們，無論經費多少，都必須用心地為觀眾進行整體性規劃，服務品質在「質」不一定在「量」，只要每位觀眾都能擁有美好的參觀經驗，口碑自然會產生。

(四)關於未來世界的展示手法

本館之前曾規劃「未來生活展」，目前也正進行著「IPV6 與智慧生活展」，因此我們特別去參觀由西門子公司贊助主辦的「天下一家」展館，想要瞭解西門子公司用何種手法呈現 2015 年的生活樣貌。「天下一家」展館的參觀方式，也是採場次制，由一位解說員帶領一群觀眾一同進入展館內。展館分為一間間，有郝先生家的辦公室、客廳、臥房、廚房、娛樂室等；每個房間都會有一個螢幕，郝先生的家人會出現在螢幕中，和扮演郝表妹的解說員，進行對話，營造著未來的生活情境，而觀眾也彷彿身在其中。此展示手法可提供未來展示規劃參考，但也說明關於未來生活體驗型的展示，必須搭配解說員一一操作示範，才能讓觀眾理解，也才能確保展示單元不被破壞。

(五)藏在細節中的精緻

雖然在世博會中，各國展館比大、比宏偉，但真正會令我們印象深刻卻是藏在細節中的精緻設計。例如「挪威館」在展板上設計，將北歐的生活刻劃其中，也許不是每個人都會發現，但一旦發現之後，卻令我們十分驚喜，也更深刻地認識到挪威的細膩。這種在展場內設計，讓觀眾產生驚喜的方式，未來希望能應用在展示設計上，讓觀眾

充份感受到設計者的用心及巧思。



(五)科技與藝術結合，令人賞心悅目

雖然整個世博會充滿了科技的產品，但在展示手法上除了應用先進的媒體技術，表現主題內容，令人讚嘆，但不乏展館在表現科技同時，也不忘將藝術元素的融入，增添一份美感，軟化了不少剛硬的現象，如中國館將一堆垃圾巧妙地處理，經燈光控制反射在牆面上卻是城市的影像，其它展館內部空間也利用造形及燈光，營造出虛實視覺變化，藝術性表現令人印象深刻，如德國館、埃及館等。



中國館內部



德國館內部



埃及館內部



德國館內部

(六)絢麗的大螢幕、大型互動設施之後

整個世博會展示館中，可以見到為數眾多，目不暇給的高流明數投影機或是難以數計的 LED 應用，雖然乍看效果震撼，但因太多展示館都是如此作法，最後對觀眾而言，反而是一種視覺疲勞轟炸。曾正在觀看大型劇場時，聽到觀眾抱怨地說：「別再給我看電影了！」，對於大部份來自中國大陸各地區的觀眾而言，短時間內參觀都是影像（不論技術）多少都會覺得不舒服吧！。但在這樣情境下，反而英國館的「種子聖殿」，以截然不同的設計理念及展示方式，令人印象深刻。英國館只有傳達一件事，就是要將「種子」保存起來，傳給後代子孫，此展示理念既深且遠，再加上特殊造形的設計，讓喜歡它的觀眾，百看不厭，且深受感動。而此設計師的想法及魄力，恐怕在台灣還很難被接受吧！未來規劃展示時，或許會遭遇經費上的限制，無法設置大型投影或互動設施，但只要能展現獨特的創意，應可以受到觀眾的青睞與好評。

(七)展示設計，結集眾人智慧

各國投入大筆資源設置的館場，除了以世界徵稿競圖的方式決定設計團隊外，都是集合各類專長人士合作建構。以台灣館為範例，除了專業的總企劃師外，專業的導演、媒體人、多媒體設計廠商、文字工作者…等，大批台灣相關行業及專業人士的投入，才能得到以小搏大的效益。對本館而言，每一場展示的規劃設計及製作，其實也需各類人員的專心參與，才會得到集合眾人智慧的成果，不管是公關、導覽、科教、維修，應該都要在策展過程貢獻個人專業，才有辦法成就一場好的展示。以目前工作小組團隊參與方式，個人業務皆無法放下，僅能蜻蜓點水式的參與，實在無法有實質的貢獻，得到合作的產出，館方應思考哪些工作才是博物館營運最重要的基石，願意投入人力、物力等來專心經營，才有辦法得到更進一步的營運成效。

二、博物館

- (一)上海科技館的展示主題設定的十分適當，雖然非包括全部的科學範疇，但卻都很重要，以及可吸引人的展示主題與內容。例如：「動物世界」、「生物萬象」兩個展示區，以動物標本及溫室植栽，營造出一個巨大的生態空間，提供觀眾不同凡響的參觀經驗，使參觀者可以一再重覆參觀都不會覺得無趣。而「智慧之光」展示區與本館的「科學開門」展示廳相似，介紹科學原理，只是展示品的尺度，較本館大了好幾倍，讓參觀經驗更為生動有趣。整體而言，這些展示區均以吸引人的展示手法，引介基礎科學知識，並且加入深入淺出的科學研究成果，與歐美先進國家的科技博物館相比較，一點也不遜色。
- (二)觀察上海科技館觀眾的參觀行為，發現觀眾素養極高，家長多會要求孩子不要破壞展示品，並且會協助孩子學習。這部分可能與上海科技館收費較高（全票 60 元人民幣，學生票 45 元人民幣，兒童票 20 元人民幣），觀眾大部份是真正為學習而到博物館參觀，相對地參觀行為也較好。
- (三)上海科技館在觀眾服務，大致與本館相似，但展示現場服務人員較少看見，除了一些展示品需要人員服務。另在指標的規劃設計，不僅有考慮與公共空間的協調性，在色彩應用醒目及活潑，對廣闊的公共空間有加分的效果。本館指標系統自開館以來，雖有部份調整與修改，但對整體的指引效果仍有改善的空間，不論圖案或色彩，以及設置的位置等等。
- (四)電影院或劇場的設置，以目前科技而言，選擇性非常多，但有多少預算可執行則會影響其功能性；不可諱言，博物館如有多個不同類型的劇場或電影院，觀眾進館意願相對提高，在上海科技館便是如此。