

出國報告（出國報告類別：考察）

## 港澳地區博物館之展示教育與營運管理

服務機關：國立自然科學博物館

姓名職稱：蔡雪玲 中心主任

陳依民 科長

詹文碧 科長

李信和 約僱服務員

派赴國家：中國大陸港澳地區

出國期間：107年10月22日至107年10月28日

報告日期：107年11月22日

## 摘要

本次出國係依本館 107 年科博之眼計畫參訪香港及澳門地區之自然科學與文化歷史類博物館。計畫藉實地參訪當地博物館，並和館方管理人員或團隊面對面訪談交流，瞭解港澳地區博物館於館內營運及各式教育的策略及手法。本次計畫除增加視野並吸取其經驗反饋國內博物館外，同時與館方建立館際間的聯繫管道，以創造未來可能之合作機會。

報告歸納此行於營運管理、展示設計、教育活動三方面心得與建議。港澳多數博物館在法規制度的支持下，發展出彈性、專業、服務兼具的營運模式，並與觀光旅遊結合。展示設計朝向高度互動及虛實相輔的趨勢，而其從發想、設計、採購、建置到維護管理，亦得以價格與品質兼具方式，獲得高品質與耐用的互動展具。因應港澳地區高人口密度與眾多國際觀眾之挑戰，公共空間被高度運用。教育活動則發展出科學節、跨領域活動等教育行銷兼具的科普推廣盛事。

# 目次

摘要 .....	2
目次 .....	3
壹、目的.....	5
貳、過程.....	5
一、澳門科學館 .....	5
二、澳門博物館 .....	6
三、香港海事博物館 .....	6
四、香港大學許士芬地質博物館 .....	7
五、香港科學館 .....	7
六、香港太空館 .....	8
七、香港歷史博物館 .....	8
參、心得.....	9
一、營運管理 .....	9
(一) 觀眾分析 .....	9
(二) 財政管理 .....	9
(三) 開放時間 .....	14
(四) 組織人力 .....	15
(五) 公共服務 .....	16
二、展示 .....	18
(一) 展示籌備 .....	18
(二) 互動展示 .....	19
(三) SOS 展示 .....	24
(四) 球幕劇場 .....	26
(五) 虛實整合與室內定位技術 .....	29
(六) 公共空間營造 .....	31
(七) 展場營造 .....	36
三、教育推廣 .....	38
(一) 香港科學節 .....	38
(二) 澳門科學館 .....	39
(三) 香港海事博物館 .....	41
(四) 香港大學許士芬地質博物館 .....	41
肆、建議事項.....	41
一、營運管理 .....	41
二、展示 .....	41

三、 教育推廣 .....	41
四、 其它 .....	42

## 壹、目的

本次出國係依本館 107 年(下同)科博之眼計畫參訪港澳地區之自然科學與歷史文化類博物館。目的主要如下:

1. 藉實地參訪當地博物館，並和館方管理人員或團隊面對面訪談交流，了解港澳地區博物館於館內營運、展示、教育等各方面的運作管理。
2. 與對方建立館際間的聯繫管道，以創造未來可能之合作與進一步交流。
3. 探索大數據、機器人、人工智慧等新興科技於博物館各層面(服務、展示、教育活動等)之應用經驗與潛能。
4. 學習博物館國際化經驗，瞭解服務國際旅客與觀光接軌之可能。
5. 探索本館開發中之「智慧博物館參觀前中後一站式行動服務 APP」系統與內容開發、優化方向與可能。

## 貳、過程

本次參訪人員係由本館自然科學教育園區管理中心主任蔡雪玲帶隊，921 地震教育園區科長陳依民、車籠埔斷層保存園區科長詹文碧及約僱服務員李信和隨行。此行於 10 月 22 日下午出發前往澳門參訪，10 月 24 日晚間轉往香港，於香港參訪至 10 月 27 日，最後於 10 月 28 日返回臺灣，前後共 7 日，參訪過程大致順利。

本次參訪共 9 個館所，分別為澳門 4 館與香港 5 館所。前後依序為澳門土地暨自然博物館、澳門科學館、澳門博物館、澳門海事博物館，香港海事博物館、香港大學許士芬地質博物館、香港科學館、香港太空館、香港歷史博物館。而此行成功與館方人員會談並建立聯絡方式的共有 7 館所，分別為澳門科學館、澳門博物館、香港海事博物館、香港大學許士芬地質博物館、香港科學館、香港太空館、香港歷史博物館。

以下針對與館方會談並建立聯繫之 7 館所，針對參訪及會談過程簡要敘述：

### 一、澳門科學館

由邵漢彬館長、梁思聰總監、教育部技術員李漢森先生等人接待，行前電郵聯繫過程中秘書處林美玲秘書長與張曉明小姐亦大力協助。梁思聰總監更於此次參訪前來臺參加 2018(9 月)亞太科學中心(ASPAC)年會時，提前撥空與李漢森先生及天文館部技術員陳非男女士自行到臺中本館向周文豪副館長、展示組何恭算主任、管理中心蔡雪玲主任等簡介澳門科學館，並參訪了本館幾項特展及由科教組王斌威博士協助介紹本館天文台。

現場館方帶領參觀其建築物、最新特展「奇異物質展」、微信語音導覽、行動定位導覽、更新的電學及電磁學廳、機器人互動及夜間保全、全球最高解析度天文館，以及還有各式常設展與博物館紀念品店、餐廳。另外館方亦安排與國內客製化智慧機器人開發商階梯工作室之郭啟恩先生會面。



▲由機器人「天機一號」所拍攝的合照  
(由左至右分別為陳依民、邵漢彬、蔡雪玲、詹文碧、李信和)



▶於澳門科學館心形樹廣場之合照  
(由左至右分別為李信和、李漢森、梁思聰、蔡雪玲、陳依民、詹文碧)

## 二、 澳門博物館

由梁倩怡女士協助聯繫與接待，安排導覽員於展場簡介館內外展示後，由歐陽偉然高級技術員、余智偉技術員、梁倩怡女士及研究組同仁們會談交流關於營運管理、教育推廣、遺址維護方面的工作。



▲於澳門博物館入口之合照

(左 4 歐陽偉然、左 5 蔡雪玲、左 6 李信和、右 4 陳依民、右 3 詹文碧、右 2 余智偉)

## 三、 香港海事博物館

由唐禮兒助理館長及王菟儀女士協助聯繫。現場由韋持力(Richard Wesley)總監、陳麗碧副總監、朱文燕副館長接待會談。因海事博物館為民間營運之博物館，因此會談重點聚焦於營運、紀念品店、參觀人次、財務相關之議題。而後館方參訪其紀念品商店、餐廳、頂樓露臺、展示場等。



#### ▲ 與海事博物館於會議室會談

(左 1 陳依民、左 2 蔡雪玲、左 3 李信和、右 1 朱文燕、右 2 韋持力、右 3 陳麗碧)

#### 四、 香港大學許士芬地質博物館

由香港大學張敏青助理館長聯繫與接待，帶領介紹其展館成立緣由、展示設計與營運概況。過程中河北塔(Petra Bach)館長恰好於課堂空檔現身，能與我們簡單交流，該館每年一月均會規劃學生到臺灣地質野外教學約一週，也曾造訪本館及園區，此行亦邀請張助理館長日後體驗本館科學教育組與園區刻正規劃之地質教室新教案及地質旅遊路線。



#### ▲ 與香港大學許士芬地質博物館館長、助理館長合照

(左 1 詹文碧、左 2 陳依民、左 3 河北塔、右 2 蔡雪玲、右 1 張敏青)

#### 五、 香港科學館

由香港科學館四位助理館長，何萬雄、郭子倫、彭翠虹、郭建樂等人，先後針對特別展項、科普活等等不同議題會談。而後至展場實際參觀新生物多樣性展區、能量穿梭機、其他各式標誌性展品、智博行 App 流動資訊及導覽平台之應用、及紀念品店等。



▲ 與香港科學館助理館長們合照

(左1郭健樂、左2何萬雄、左3彭翠虹、左4蔡雪玲、右4詹文碧、右3陳依民、右2郭子倫、右1李信和)

## 六、 香港太空館

聯繫時由陳俊霖館長協助接洽，至現場由吳國偉助理館長接待，會談館內營運相關事項後，參觀何鴻燊天象廳與其影像放映之工作後台。接著吳助理館長帶領參觀今年更新完成的宇宙展覽廳與太空探索展覽廳。



▲ 與香港太空館助理館長合照

(左1詹文碧、左2陳依民、中吳國偉、右2蔡雪玲、右1李信和)

## 七、 香港歷史博物館

由鍾藹兒經理經電郵協助聯繫安排，當日則由盧文旭副經理接待安排至展廳、餐廳等地參觀，於參觀過程一邊與談館內經營管理事務及展示更新計畫。





▲ 與香港歷史博物館盧文旭副經理於香港民俗展廳中合照

(左1李信和、左2盧文旭、中蔡雪玲、右2陳依民、右1詹文碧)

## 參、心得

### 一、營運管理

#### (一) 觀眾分析

香港地區人口約 700 萬人，澳門地區人口約 70 萬人，但參觀的旅客來源很大比例係外地旅遊訪客。以澳門科學館為例，外地旅遊訪客所佔比例略大於 5 成。表 1 整理各館參觀人次。

表 1- 港澳地區博物館參觀人次一覽表(以 2017 年為例)

博物館名稱	2017 年參觀人次*	備註
澳門土地暨自然博物館	-	
澳門科學館	695,022	本地與外地訪客各佔 50% 9 月為最淡月
澳門博物館	≈400,000	
澳門海事博物館	≈100,000	
香港海事博物館	≈140,000	約 70% 本地散客，香港學生團體相對較少
香港大學許士芬地質博物館	-	每年約 100 個學生團體參觀
香港科學館	≈2,017,000	
香港太空館	-	2015 起進行翻修工程，2018 年 4 月完工啟用
香港歷史博物館	≈1,492,000	

\*資料來源:各館公開資訊、2017 年報或現場詢問

#### (二) 財政管理

此次參訪博物館中包含了公私部門館所。公部門博物館包括澳門土地暨自然博物館、

澳門博物館、澳門海事博物館、香港大學許士芬地質博物館、香港科學館、香港太空館、香港歷史博物館等7所。私部門博物館包括澳門科學館、香港海事博物館2所。

## 1. 票價

本次參訪各館票價結構及優免對象簡述如表2。

表2中可看出澳門地區館所因應遊客眾多特性，同時為確保本地居民參觀權益，多數館所針對當地居民免費，而對遊客實施差別費率。但館所亦為了保持與旅遊業的合作關係，而針對導遊或旅行社實施優惠票價。

本次參訪實際與澳門博物館交流時，澳門博物館方表示因其鄰近著名世界遺址大三巴牌坊及澳門砲臺，遊客眾多，館方對這些遊客態度較為保守，不希望以優惠或太多特殊活動方式吸引遊客，避免影響參觀品質。

香港地區館所則以開放學生免費入場以及星期三免費參觀為優惠方式，確保當地學校豐富教學資源，並適度吸引旅客。本次參訪香港科學館即目睹一開館就絡繹不絕的學校學生參訪情形。

另外，球幕型劇場之票價訂定以香港太空館為例，其票價實施座位位置的差別費率，同時在多處公私營機構(如香港文化中心、香港藝術中心、大會堂、體育館、文娛中心、劇院、樂器行、青年廣場、賽馬會)、網路、電話均可預定購買票券，加強觀影的普及性。

表2 - 港澳地區博物館票價概述(2018年9月資料)

館所	展場票價	球幕/劇場票價	優惠摘要概述
澳門科學館	一般:25元 優惠:15元/免費	一般:80 優惠:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>•澳門居民優惠或免費</li> <li>•長幼優惠或免費</li> <li>•導遊免費</li> </ul>
澳門博物館	一般:15元 優惠:10元	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>•澳門居民免費</li> <li>•長幼免費</li> <li>•旅行社/商業機構優惠</li> <li>•星期二及每月15號對公眾免費開放</li> </ul>
澳門土地暨自然博物館	免費	-	-
澳門海事博物館	一般:10元 優惠:5元	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>•澳門居民免費</li> <li>•長幼免費</li> <li>•展廳整修關閉期間優惠</li> </ul>
香港科學館	一般:20元 團體:14元 優惠:10元	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>•逢星期三免費入場</li> <li>•長幼免費</li> <li>•常設展覽免費開放予全日制學生</li> </ul>
香港太空館	一般:10元 團體:7元	後座:32/16 前座 24/12	<ul style="list-style-type: none"> <li>•幼免費(無長)</li> <li>•逢星期三免費入場</li> </ul>

館所	展場票價	球幕/劇場票價	優惠摘要概述
	優惠:5 元		•展覽廳免費開放予全日制學生
香港大學許士芬地質博物館	免費	-	•僅開放下午參觀
香港歷史博物館	免費	-	•部分特展收費 •導覽機收費
香港海事博物館	一般:30 元 優惠:15 元	-	•無長幼免費 •團體 10 人優惠

單位:澳門幣(MOP)或港幣(HKD)(兩者幣值接近不進一步區分)

## 2. 博物館通行證

除門票以外，香港康樂及文化事務署近期興辦博物館通行證「Museum Pass」，類似本館早期家庭卡(4人)及恐龍卡(1人)，簽發日起一年內，可在康樂及文化事務署轄下目前所轄之所有館所無限次參觀其常設及專題展覽(特定的專題展覽除外)。此外，Museum Pass 亦與民間旅遊休憩場所合作，如香港迪士尼樂園、香港海洋公園、特定餐廳、博物館開發之紀念品等，訂有優惠折扣辦法。其可算是博物館界一大創舉。



▲ 香港博物館通行證 Museum Pass

## 3. 預算及其他收入

港澳公部門博物館每年及更新展區之財政預算須經由立法單位同意，其主管單位對財政之管理尚無以預算自籌比例做要求與限制，餐廳及紀念品店多為小型且以委外營運，少有自行開發紀念品寄售。

以香港科學館為例，其收入回饋政府比例不到 10%。主要收入仍為門票收入，館內未設餐廳，僅於驗票閘門外開放區域設有公共休息空間及飲料自動販賣機，紀念品店亦為委外營運，商品由廠商引進，紀念品店工作人員可由售出商品抽成 1%，在參訪博物館

中，服務態度相當熱誠且主動的，值得一提該館在諾大的販售商品區出入口並無設置防盜感應器，是較為特別的。

以香港歷史博物館為例，餐廳與紀念品店營運模式與本館較為類似，廠商除支付固定租金以外，尚須視營業額支付增額租金。餐廳係由館方人員參與設計理念，以香港不同時代桌椅、廚櫃等文物佈置，並以早期文化「香城茶室」命名，將餐廳成為該館主題展示的延伸；紀念品店亦同，雖多為廠商自行開發或引進為主，非自行開發，但館方人員會參與審核，其陳設及商品種類為此行參訪之公部門博物館中最豐富與多樣性主題，與館營運內容十分契合，且巧妙的將大型展品的縮小模型展示櫃設於展場出口，明示可至紀念品店購買。



▲ 香港歷史博物館展場出口大型展品縮小模型展示櫃

私部門博物館，部分館所的收入高度倚賴館所自籌資金。因此私部門博物館為達成其收益平衡目標，發展許多不同策略以維持正常營運。

以香港海事博物館為例，其僅有 25% 收入係由其成立之基金會每年資助，其餘 75% 財源全來自博物館收入，包括門票、紀念品店、會議展廳商業租借、咖啡餐廳、販賣機場地租借及捐款等。其各常設及特展展廳建置的資金亦由企業捐贈或以企業負責人為展廳命名，並於入口明顯標誌處設置船帆造型展品，其上明列捐獻者。展場維修則常由館所自行募捐贊助款項。此外，館內隨處可見自由捐款箱、更有與展品結合之捐款贈箱，其官網亦有醒目「接受捐款」選項，為國內博物館少見。



▲ 香港海事博物館捐款箱設有互動機制

香港海事博物館於每位參觀者除門票外，平均可獲得 10 港幣之收入。目前博物館最賺錢的項目是禮品販售，除了國外進口商品為買斷以外，以寄賣商品為主，商品收入一部分需上繳給博物館，雖然禮品店店面為租用，但租金相對便宜。店內雖然只有兩位員工，但是對於博物館商品的挑選及商店陳設、行銷相當有熱誠及專業，也因為人力有限，本次參訪接近中午休息時間時，館員一個箭步即將禮品店上鎖旋即外出，以便與服務台人員輪流用餐休息。



▲ 香港海事博物館禮品店是重要收入

香港海事博物館頂樓的咖啡館餐廳「Café 8」是此行參訪博物館中頗具特色的博物館內餐廳，餐廳內裝潢設計以濃厚藍白海洋色調為基底，空間舒適自在，與該館展示主題非常契合。餐廳營業時間至晚上 8 時，緊鄰碼頭維多利亞港戶外景色是餐廳一大優勢，雖然受限於餐廳內禁止明火，僅提供沙拉、三明治、咖啡、甜點、飲料等輕食，且部分餐點須先在館外完成，但參訪時正值中午用餐時間，遊客絡繹不絕，匆促間望了菜色，精緻程度亦令人驚豔！回台後搜尋網友的評價也相當高，可見其經營對品質之用心。而餐廳外的戶外露臺空間也不浪費，提供予公益團體利用種植有機蔬菜。除此之外館所與思拔中心合作為社會上有學習障礙的人士創造發展空間，處處可見該館於公益的支持。



▲ 海事博物館餐廳



▲ 海事博物館窗外的維多利亞港景色

澳門科學館亦為私部門博物館，本身以公司企業營運，財源接受政府資金的挹注，其上受董事會監督。博物館所獲收入包含門票、委外營運之餐廳、咖啡廳、紀念品店租金、停車場權利金等，則可由公司自行運用發展於館所設立之願景所需。

香港大學許士芬地質博物館及標本購置維護經費均由許士芬先生家族贊助，香港大學目的係為成立校內地質博物館，以培養專業學生為主，博物館目前由館長及助理館長兩人主持，如有導覽需求須事前申請，並由該系專業學生支援。由為感念其傾全力支持，該館在1樓展廳處擺置許士芬先生的青銅像。

### (三) 開放時間

表3 整理港澳博物館開放參觀時間及休館日。

澳門地區各館所無夜間營運策略，休館日不一。香港地區館所多數營運時間較長，部分館所發展夜間營運策略，以因應旅遊人口眾多的休憩與教育需求。而休館日不一，但以星期二為大宗。另外香港海事博物館餐廳則可獨立營運至約晚上 8 時。

表 3-港澳博物館開放參觀時間及休館日

館所	開放參觀時間	休館日
澳門科學館	10:00 - 18:00	星期四
澳門博物館	10:00-18:00	星期一
澳門土地暨自然博物館	10:00-17:00	星期一
澳門海事博物館	10:00-18:00	星期二
香港科學館	10:00-19:00(一般日) 10:00-21:00(六、日)	星期四
香港太空館	12:00-20:45(一般日) 10:00-20:45(六、日)	星期二
香港大學許士芬地質博物館	13:00 – 18:00	星期六、日 公眾假期及大學假期休息 (寒暑假)
香港歷史博物館	10:00-18:00(一般日) 10:00-19:00(六、日)	星期二
香港海事博物館	09:30-17:30(一般日) 10:00-19:00(六、日)	星期二

#### (四) 組織人力

##### 1. 營運管理

港澳博物館的正式人力均不多，大量運用保全巡視及維持展場秩序。以公部門博物館所之香港科學館為例，員工 100 餘人組成皆為行政人員，其無研究人員與部門，且人員可跨館所移調，增加人員運用彈性與專業歷練(香港各館所的上級機關為康樂及文化事務署，其下共有三大領域的人員，分別為科學、藝術、歷史，同一領域的人員可跨館所移調)。組織上除了總館長外包括四大組分別為展品組、拓展組、特別項目組、館務組，各組下設館長、一級助理館長、二級助理館長。較為特別的是香港地區博物館所之機電管理人員，由政府之獨立單位統一派送駐點於各館所，並依各館所電力設備容量的配置需求派駐機電管理人員，並由各館所支付相對應的機電維護管理費用。

而以具夜間開館營運的香港太空館及香港科學館來說，夜間工作人員多數是保全人員，僅由少數正式人員負責票務及核心管理工作。另外就人力精減部份，除了澳門科學館已經思考未來將改由機器人負責服務台的諮詢服務工作外，香港海事博物館亦已將現場售票窗口(營運業務)與服務台諮詢(公共服務業務)兩者整合由一人值勤負責，且每一位輪值人員均須同時具備普通話(中文)、英文及粵語溝通的基本能力，觀眾一進館立即判斷需使用何種語言親切問候。



▲ 香港海事博物館售票及服務台整合一體(左)、行銷合作掃描 QR Code 專用手機(右)

## 2. 文博及導覽志工

香港地區館所之志工分兩大系統，一為文博志工，以展場公眾服務為主；另一為支薪的導賞及活動志工，其由館所上級單位統一調度管理，由館所預算支付薪金，以小時計算每小時 205 元港幣(約 820 元新臺幣)。

以香港歷史博物館為例，其每天定時導覽為普通話(中文)、廣東話及英語等共 3 場的定時導覽。香港科學館則發展由導賞志工直接在展場中演示各式不同科教活動。



▲ 香港科學館科教活動於展場場地中演示

## (五) 公共服務

### 1. 服務承諾

港澳部分館所對外承諾其展場或導賞等服務之品質要求。以香港科學館為例，其展場承諾最少有 90% 的可操作展品是可正常運作，同時即時的統計各展品運作情形並公布，機電維護人員亦隨時待命，並於展廳公布展品總數及正常運作展品數量。另外以澳門博



物館為例，設有參觀及導賞服務質量指標，並設定達成率並每年對外公佈。



▲ 香港科學館之服務承諾

## 2. 錄音導覽機

香港歷史博物館設有「錄音導覽機」，該館由志工定時於上下午導覽，平日以粵語為主，假日為英語、粵語、普通話。語音導覽機，租借費用為 10 元港幣，共有 3 種言語，於導覽機上設有防盜感應器，觀眾須於離館前歸還至設於出的歸還箱。



▲ 香港歷史博物館錄音導覽收據及導覽機

## 3. 資訊回饋

港澳許多公部門博物館均設置政府資訊查詢平台，幾乎大部分館所紀念品店，並會於明顯處提供填寫問卷回饋機制，部分館所甚至提供填寫問卷之獎勵(如石排灣公園)。另外國內時有爭議的「博愛座」讓座議題，在港澳地區大多以「讓予需要的人」標示，較能減少誰該讓座之爭議。



▲ 香港科學館和香港歷史博物館意見箱



▲ 石排灣公園熊貓館紀念品店之供重諮詢查詢平台(左)、滿意度問卷(右)



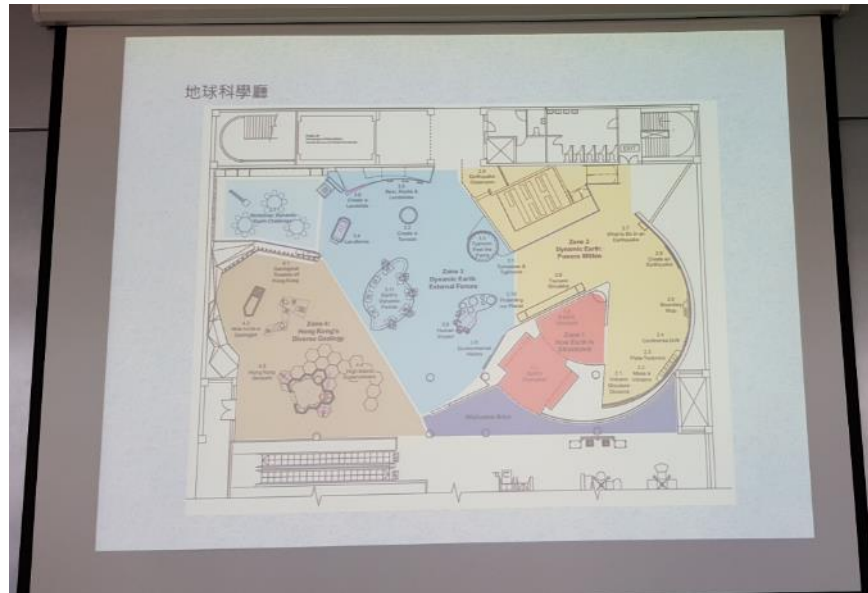
▲ 港澳「讓予需要的人」標示

## 二、展示

### (一) 展示籌備

以香港科學館為例，其所有的展示籌備工作由特別項目組負責，常設展示籌備建置期程為 5 年，包含發想設計 2 年、招標審理 1 年、建置 1~2 年，並已排定 2016~2023 年之

更新時程。而因無研究人員，其設計發想過程聘請外單位之專家學者協助審理內容正確與妥適性。展示案招標審理時，即針對各項展品之可行性、規格、設備等級等花時間進行所有設計細節擬定，避免品質與價格之落差。其招標發包方式則適當分割不同標案進行，如展場基礎建設以同一廠商為監督對象，各次展區單元亦可能針對不同廠商做標案管理。香港科學館目前正建置中的地球科學廳展廳面積 800 平方米，預算約為 2,000 萬元港幣(約 8,000 萬新臺幣)。而其另個展廳更新計畫為古生物廳，目前尚在發想設計階段。



▲ 香港科學館地球科學廳規劃已準備進入建置階段

另外以香港太空館新設之兩處常設展宇宙展覽廳與太空探索展覽廳為例，其展示招標以評選方式審理，於價格項目之評分係以 60% 以下為原則，總預算約 3,000 餘萬港幣(超過 1 億 2 千萬新臺幣)，且依香港政府法令規定須以國際標招標。

## (二) 互動展示

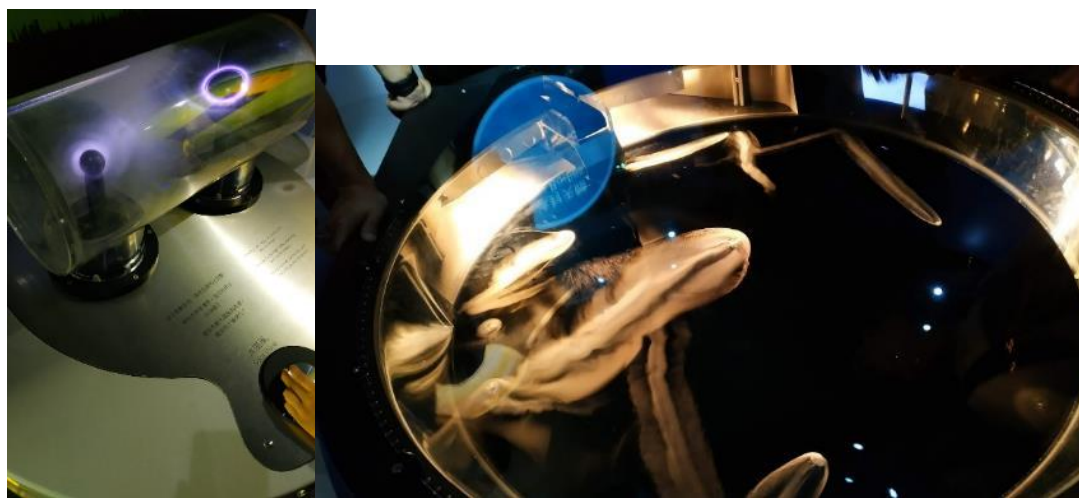
### 1. 大量互動

港澳博物館中科學類館所的展場設計，目前都以互動設計為新規劃時之重要考量。以香港科學館為例，對外的服務承諾中，除了對展品數量品質的要求，亦針對互類動展的數量做要求。如其展場承諾最少有 90% 的可互動展品(hands-on exhibit)是可正常運作。另外以香港太空館為例，展場內 70% 以上展品為互動設計展品，即使是簡單的重力概念，也設計了用互動方式讓觀眾提起重量，感受知識的實際情形。

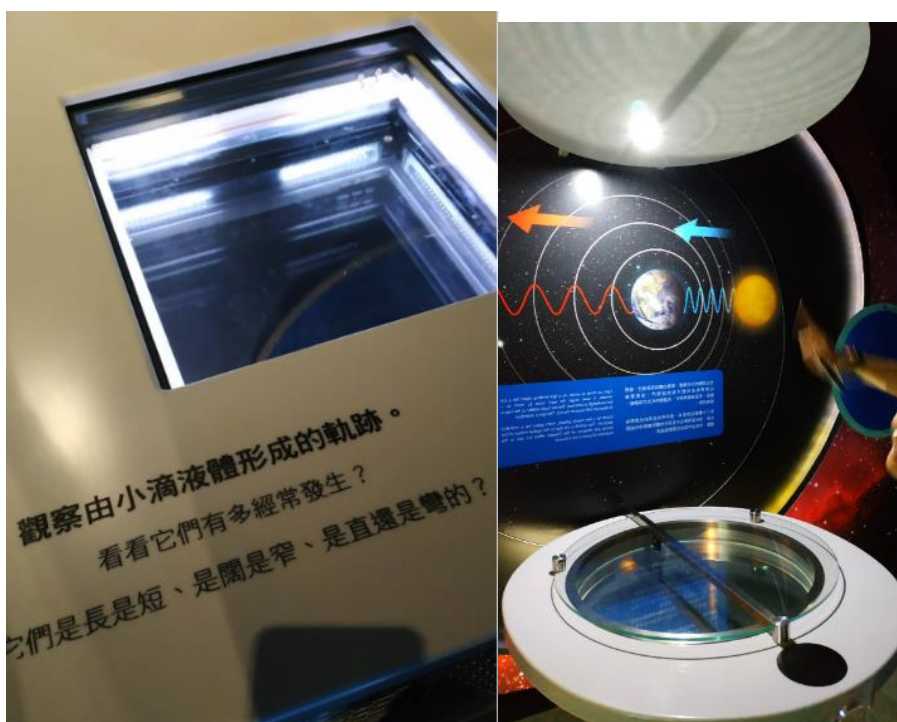


## 2. 前瞻/新穎性

以香港太空館為例，其舊展廳展品過於陳舊為人詬病，終於在今年翻新完成。其中展出近代最新的天文研究成果或進展，如 CMB(宇宙背景輻射, Cosmic Microwave Background)、ALMA(Atacama 大型毫米/次毫米波陣列, Atacama Large Millimeter/submillimeter Array)、宇宙學大爆炸理論(Big Bang Theory)等。另外展品亦以相當新穎尖端的手法，將天文學中常見的物理原理或現象加以呈現，並設計可供觀眾互動或觀察。如「極光」展品讓觀眾調校真空管內太陽風(電場)的強度，在地球模型上產生極光；「冰封天體」用乾冰於水面移動的現象類比隕石/彗星的噴流與運動；「宇宙射線」利用過飽和(supersaturated)的雲霧室讓觀眾看到真實宇宙射線存在的軌跡；相對論自行車以讓觀眾騎乘加速後所見景象的互動劇場，呈現相對論中長度收縮(length contraction)效應；「多普勒效應」利用水波光影呈現波長改變情形。



▲ 「極光」(左)與「冰封天體」(右)展品



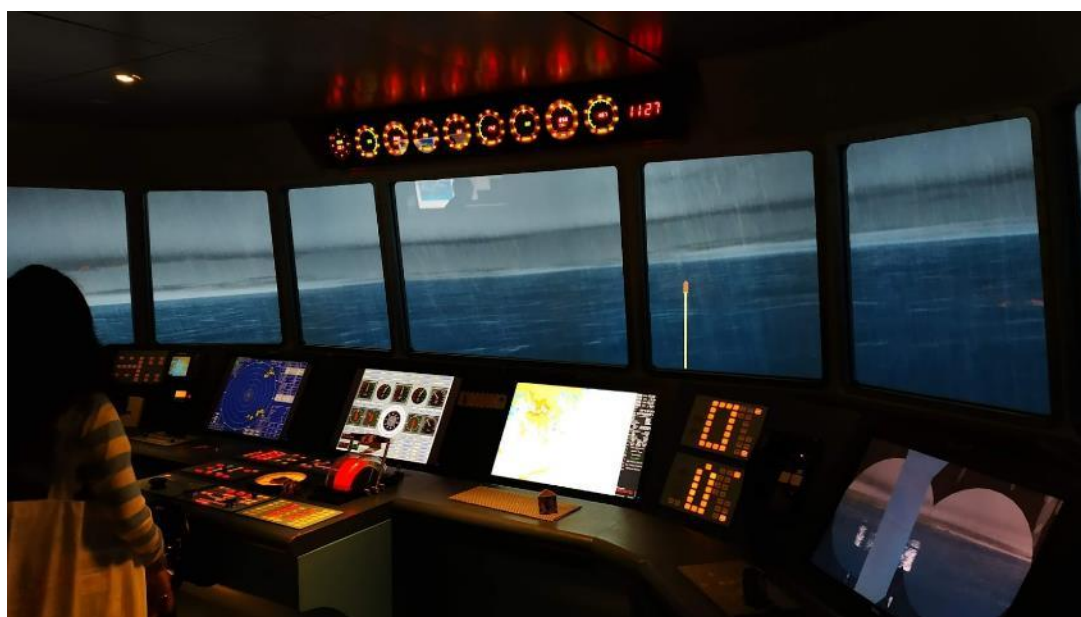
▲ 「宇宙射線」(左)與「多普勒效應」(右)展品



▲ 「相對論自行車」展品

### 3. 體驗模擬

港澳博物館場域中展品發展另一重點，係為觀眾帶來場域獨特的體驗感受與記憶。以香港海事博物館為例，裡面具有模擬航行的船舶模擬駕駛室，其甚至可以提供相關單位作為訓練船長的部分課程。另以香港太空館為例，展品中提供全空間(6面牆壁)投影的無重力的體驗空間。



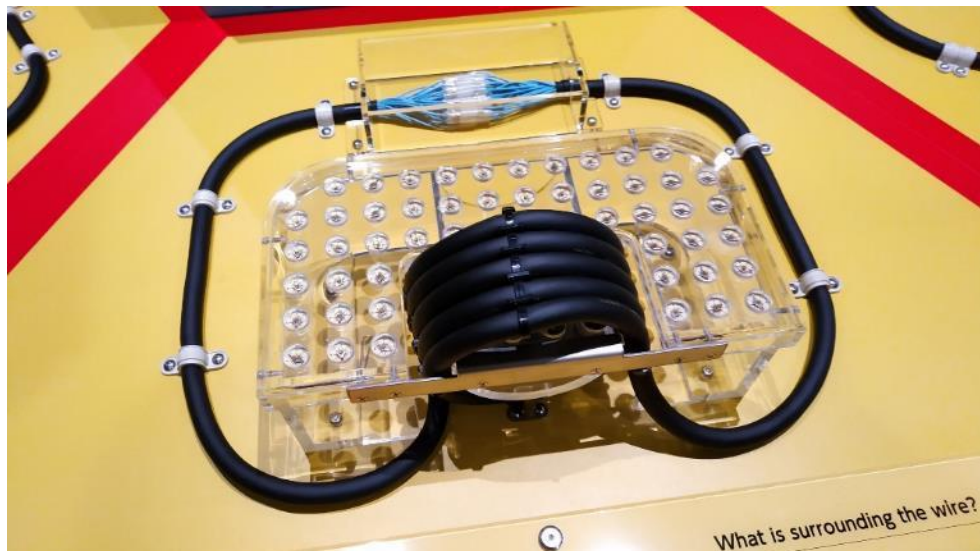
▲ 顧國敏船舶模擬駕駛室



▲ 香港太空館無重力太空艙體驗

#### 4. 耐久穩定性

互動勢必提高故障與毀損機率，為提升互動展示的耐用性，其諸多展品設計與規格皆特別考量。以澳門科學館新翻修之電學及電磁學廳為例，其互動操作線材線徑約 1.5 cm，材質耐用，固定方式安全堅固外亦不失可操作觀察之樂趣。另外如人體導電展品設計了大面積堅固的觸碰鐵件，使其互動方式堅實穩定。



▲ 澳門科學館觀察導線通電周圍磁力展品



▲ 澳門科學館人體導電展品

## 5. 智慧科技

機器人互動展示在澳門科學館中特別引入了天機一號機器人，平時即培訓專責同仁進行其後端資料庫之詞彙更新，後續更可讓機器人自動學習，具 AI 人工智慧能力。未來機器人更預計運用在服務台諮詢服務，將可減少人力成本及增加館內吸睛亮點。另外一進入大廳入口映入眼簾的即是 14 台液晶電視牆，隨時可動態更新目前全館各展廳所展示的主題及相關宣傳訊息，可輔助現場參觀民眾瞭解及迅速安排參觀行程。



▲ 大廳入口之 14 臺液晶電視牆

▶ 目前已實際負責夜間保全工作之機器人



澳門科學館邵館長表示，未來展品將希望利用 IoT(Internet of Things)物連網技術、大數據資料庫、人工智慧等新的科技，應用於展場展品中，未來可提供觀眾對展品的表情、語音等反應數據，作為更新或改善展品的重要依據。

### (三) SOS 展示

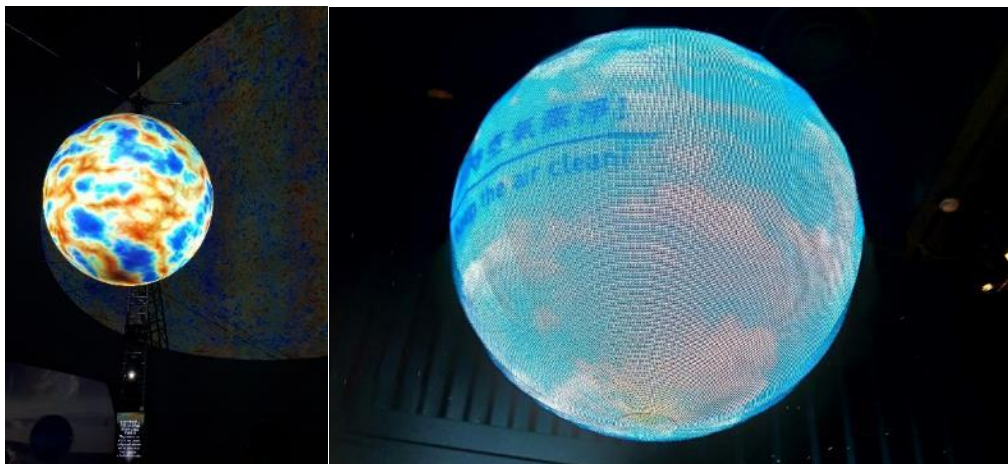
港澳多個館所擁有 Science on Sphere(SOS)類型的展品，其特色分析如下：

#### 1. 硬體設備

澳門科學館、香港海事博物館、香港太空館以數部外部投影機投影於球體螢幕上，畫



面融接處理。較為特別是香港科學館，設備係自發光球型螢幕(非內部投影)，由特殊小片液晶螢幕組合而成免除燈泡耗材、投影焦距、融接畫面精度等問題。



▲ 香港太空館(左)與香港科學館(右)之 SOS 展示

## 2. 節目設計

香港海事博物館與香港太空館 SOS 劇場以自動放映方式輪流播放各式教育節目或展示介紹，妥善利用展品資源(燈泡時數)。



▲ 香港海事博物館輪播節目中的洋流與海水表面溫度節幕

香港太空館的 SOS 劇場除了圓球之投影畫面外，節目搭配背後的大片牆面投影播放影片，並另於下方接近觀眾處另外呈現字幕說明畫面，以此 3 單元構成單一節目，完整並震撼的呈現宇宙學新知(如宇宙大爆炸理論、CMB)。



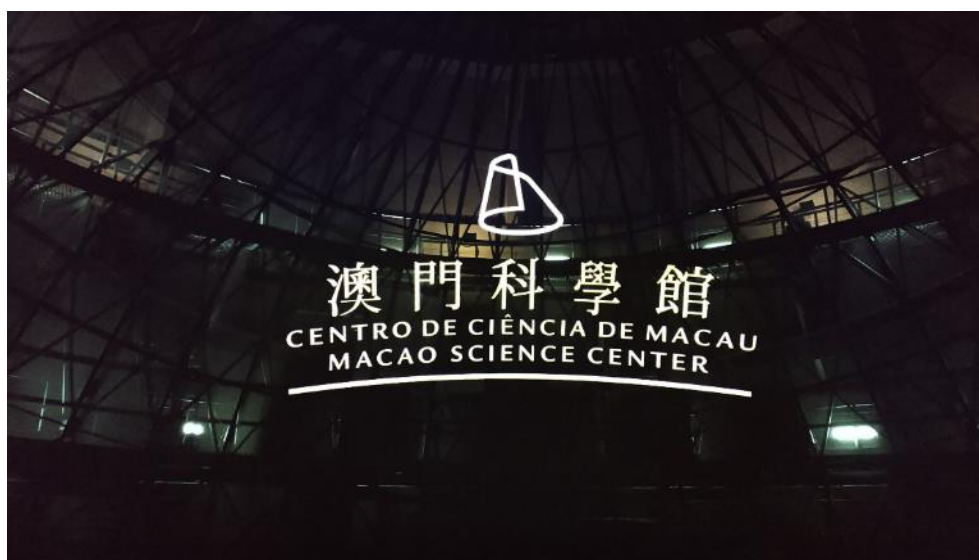
▲ (左)香港太空館 SOS 節目單元配置、(右)字幕說明畫面單元

#### (四) 球幕劇場

澳門科學館及香港太空館設有球幕劇場。兩館所劇場座位扶手中，皆設有耳機與互動選擇按鍵，具有可選擇語言、搶答活動與互動功能(如投票)，另外亦設計了無障礙座位。澳門科學館特點為其超高解析度，香港太空館則為目前最高品質的球幕 3D 電影。

##### 1. 澳門科學館天文館

澳門科學館球幕劇場投影解析度達 8K\*8K，是目前世界最高解析球幕劇場，但目前可以完整利用其高解析特點的影片片源仍較少。雖然澳門天文館內亦有 3D 立體電影，但其效果可能受限投影環境與設備技術，於球幕劇場觀看立體電影效果時立體效果較不顯著、亮度亦較低。



▲ 澳門科學館天文館全球最高解析度球幕劇場

## 2. 香港太空館

香港太空館球幕劇場因其捐助者而命名為何鴻燊天象廳，直徑 23 公尺。其於 2008 年起關閉翻新，至 2009 年 7 月重新開放，花費約 2,000 萬港幣。此劇場設置數位天象投影系統，採用美國 Sky-Skan Inc. 公司技術，解析度超過 5,300 萬像素，略低於澳門科學館。香港太空館目前放映設備除數位天象投影系統外，併行膠片式的影片播放系統。



▲ 香港太空館天象廳主控台

另外香港太空館硬體中另一特點是引進嶄新的干涉式濾鏡(interference)的立體投影系統播放球幕型的立體影片，此技術可克服在球幕中投影 3D 影像的各種困難。干涉式技術並非一般目前較普遍常見的偏光式、或主動快門式技術，干涉式濾鏡技術改良了傳統偏光式技術低對比、低亮度、亮度不均、演色、螢幕品質要求高等缺點。香港太空館球幕立體劇場配合此干涉式濾鏡技術，布幕材質僅使用金屬鋁(aluminum)即可打造，而非一般偏光式技術必須使用銀(silver)材質。而眼鏡則配合該技術使用德國公司 INFITEC 生產的 Premium 版本眼鏡，特點為帶眼鏡適用、大視角、防盜、高透光、遮蔽環境光線等。(參考 Helmut Jorke et. al, 2009, Advanced stereo projection using interference filters, Journal of the SID 17/5, 2009)



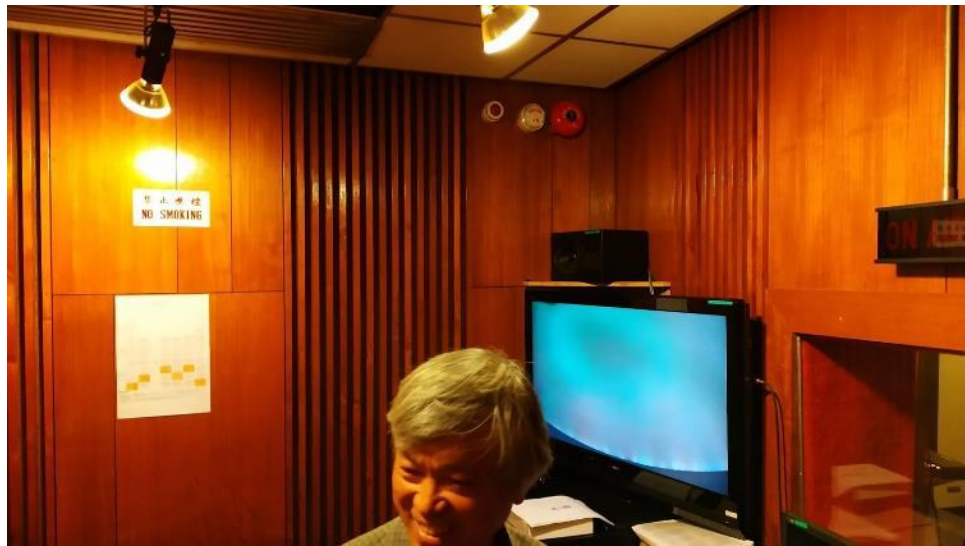
▲ (左)收納膠捲影片的貨架、(右)設有專屬氣冷的膠捲影片播放機與軌道



▲ INFITEC 公司 Premium 級(500 歐元/副)的干涉式技術立體眼鏡(被動式)

香港太空館目前於天象廳規畫有三種節目，分別為天象節目、立體球幕電影、學校節目。天象節目利用天象投影系統安排數分鐘星空介紹後，接著放映一般觀眾皆可觀賞之 2D 球幕電影。立體球幕電影則是運用雙投影機投放 3D 立體影片，由觀眾配帶專屬的立體眼鏡觀賞。學校節目則是開放學校團體申請觀賞特定影片，其影片內容則針對特定年紀對象設計，如適合小學觀賞的 2D 影片。

香港太空館館內另設有錄音室，聘請配音人員錄音滿足當地廣東語的節目配音錄製需求。



▲ 香港太空館館內設有錄音室(太空館助理館長吳國偉)

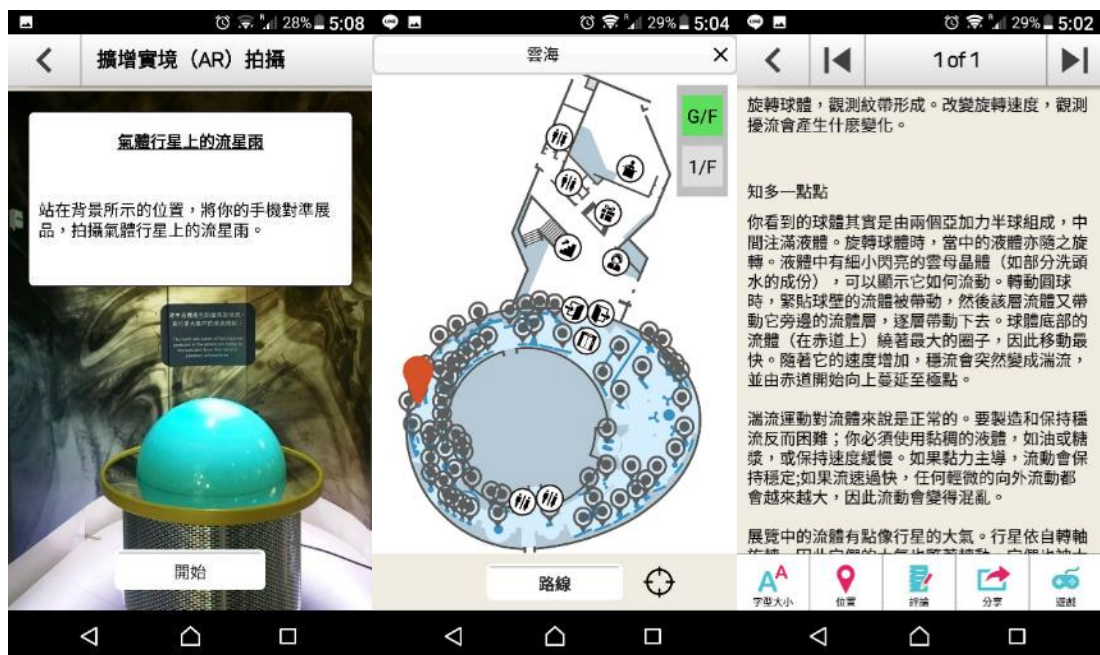
### (五) 虛實整合與室內定位技術

目前香港與澳門地區博物館皆無發展 VR 虛擬實境類型展品，惟在香港智博行 APP 中，公部門博物館具有 AR 擴增實境展項，並利用了室內微定位技術(ibeacon)。

另以私部門之香港海事博物館為例，其對 VR、AR 等新興科技態度較為保守。其背後原因除考量觀眾服務量能、開發成本、維運人力與效益等因素之外，另方面亦思考如 VR、AR 內容之載具或替代方案，如平板、沉浸式展場，若也能達成相同功能，即該思考是否投入開發。

#### 1. 香港地區

香港地區公部門博物館所目前正在發展的跨館所「智博行」行動 APP，增加參觀博物館的娛樂與教育功能。智博行已上架至 Android 與 iOS 平台，是博物館資訊及導覽平台，利用語音、文字、多媒體甚至是 AR 技術的動畫內容，深入介紹展品。平台以室內定位技術(iBeacon)提供展品和設施的位置，橋接適當展品。但因應展場展品較密的情形，多數展品會於現場提供二維條碼鏈結，減少定位錯誤。目前加入智博行的館所包括香港科學館、香港太空館、孫中山史蹟館等場域。



▲ 香港太空館於智博行中地 AR 節目、位置導覽



▲ 香港科學館於智博行中的 AR 節目

## 2. 澳門地區

澳門科學館亦開發了行動定位導覽系統，惟目前尚未上架公開，僅於館方的行動載具提供。另外澳門科學館在於行動定位塔臺(ibeacon)布置點位刻意隱藏，並美化外觀，避免影響展品設計整體性。

澳門博物館則開發專屬的 AR/VR 展品和 APP，已於 android 與 ios 上架，併同 20 周年紀念推出，增加觀眾新奇的體驗。



▲ 澳門科學館 ibeacon 裝置(藍色多邊形)、使用行動載具觀展情形



▲ 澳門博物館於 20 周年推出 VR/AR 展品新體驗

## (六) 公共空間營造

港澳地區和其博物館所，在營造公共空間透漏出細心規劃的巧思，可能也因商貿旅遊的活絡，常可看到運用於如公車內、地鐵站內、走道、手扶梯等公共空間，把握了每一民眾可能觸及的機會與視覺畫面，在這些公共空間作美學營造和資訊揭露，讓觀眾有更

完整優良的參觀體驗，即所謂「體驗行銷」。

如澳門科學館中展場伸縮圍欄柱、演講桌臺等，統一露出其館所識別標誌。香港科學館海報公布欄設計為柱狀曲面造型，營造簡單的美感令人駐足。



▲ 澳門科學館伸縮圍欄柱(左)、演講桌臺露出館徽標誌(右)  
(演講桌圖片來源:澳門科學館)



▲ 香港科學館海報公布欄為柱狀曲面造型

澳門海事博物館近期更新完成的洗手間，以藍白海洋風格設計基底，在各廁所家具部件如洗手台、窗戶、隔間等加入了船艙元素，如圓形窗戶之指標、鏡子，讓我們在離館前眼睛為之一亮。另外同樣是在洗手間，香港太空館在裡面打造了星空天花板的藝術燈飾。香港歷史博物館貼有展品影像的玻璃門板，將展場延伸到洗手間。而澳門博物館在前往館所的手扶梯空間即開始展示內容視覺的沉浸。





▲ 澳門海事博物館船艙風格的洗手間



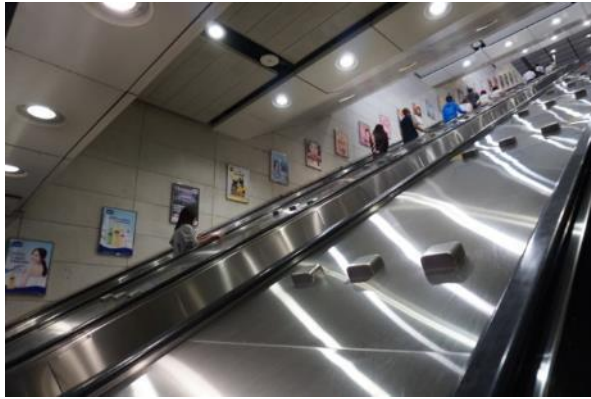
▲ 香港太空館在洗手間試圖營造星空



▲ 香港歷史博物館洗手間



▲ 澳門博物館在手扶梯的公共空間營造



▲ 香港地鐵站內隨處可見商業廣告

香港海事博物館展示廳以船艙構造設計，採多層次迴廊設計，中間走道即類似船艙走道設計，休憩的椅子為纜繩安全樁造型，都試圖營造沉浸於船艙的氛圍；參觀動線也運用地板與牆面採圖像及箭頭方向標示，使觀眾一目瞭然。而該館位於地鐵站出口附近，沿路天橋上亦有該館展區廣告及標示相當清楚，入口附近指標文字為「開始歷奇 BEGIN YOUR ADVENTURE」令人會心一笑。



▲ 香港海事博物館在公共空間營造船艙氛圍、清晰的指引標誌



▲ 香港海事博物館於館外公共空間即開始營造展示趣味、或揭露展示資訊

澳門土地暨自然博物館是此行第一個參訪的博物館，雖未能向該館主管請益，但透過詢問工作人員得知，該館是「石排灣郊野公園」的一部分，觀眾主要參觀區域為戶外空間，另有收費性大熊貓館。而公園內整體空間設計及維護、科教活動及學習單頗為完善，參觀當天有學齡前學童團體排隊入場，也是很熱鬧的場域。



▲ 澳門石排灣郊野公園的公共空間營造



▲ 野郊公園內植物展牌使用彈簧避免影響與傷害(左)、告示內容精簡圖示化(右)



▲ 香港科學館公共空間主題化回收箱(左) 澳門機場公共空間主題化回收箱(右)



▲ 香港大學公共空間主題化回收箱

## (七) 地科類展示

此行中澳門土地暨自然博物館、香港歷史博物館及香港大學許士芬地質博物館於展場中具有地球科學類展場，與本中心兩園區主題接近。

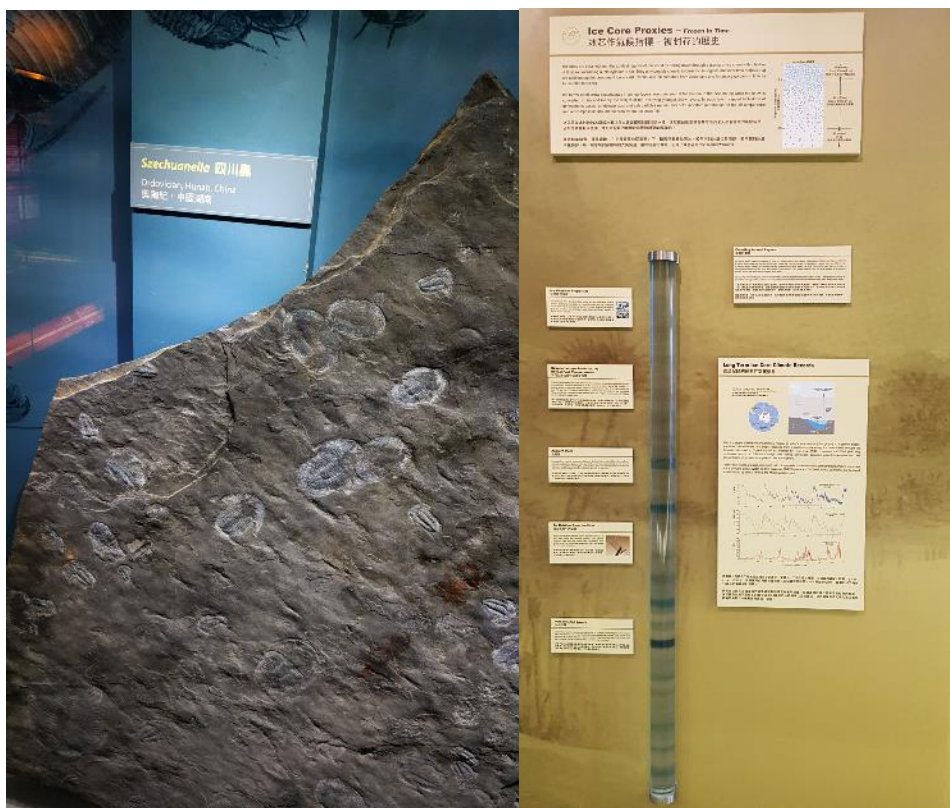
港澳地區位在歐亞板塊內部，近千萬年來地質穩定沒有太多構造活動，因此很少地震，同時有許多古生代以來的岩層與化石。

香港大學許士芬地質博物館展場設計包括四個主題：水文，地質，氣象，岩石。館內除了展示許士芬博士捐贈及香港本地的礦物化石外，還有由南京古生物研究所提供的諸多古生物化石與岩石。展場中許多牆面，透過玻璃纖維強化塑膠(FRP)製作配合展場主題的地質元素，營造展場沉浸與震撼感。整體展場雖因空間有限，僅有約莫 2 層樓中樓的空間，但都充分利用，如樓梯下方空間透過「怎樣閱讀岩石」單元介紹認識地質，很適合學齡孩童學習。另外在樓梯的扶手及踏面亦有標本鑲嵌其中，相當具有巧思。

另外香港歷史博物館中亦針對香港地質史介紹，其中的地質劇場除了播放影片外，劇場空間還設計了與影片連動的燈光效果。



▲ 許士芬地質博物館展場營造(左、中)、具褶皺構造的休憩座椅(右)



▲ 許士芬地質博物館南京古生物研究所提供寒武紀化石、氣候指標冰芯展示單元



▲ 香港歷史館「香港的自然命脈」香港地質史劇場

### 三、教育推廣

除了科技輔助的導覽此行可發現港澳博物館許多館所推行的許多活動，同時結合了教育內容與行銷內涵，同時成功塑造館所的品牌形象，甚至納入公益服務議題，亦可增加博物館品牌價值。例如香港科學館舉辦香港科學節，即掌握了行銷中的關係行銷原理，將香港科學館鏈結至眾多科普團體、教育單位與公眾，不僅與這些團體互利，同時用科學節加值香港科學館的品牌。而澳門科學館的星空音樂會運用跨界行銷的加乘效果，讓天文科學同時融合了藝術美感，擴大館所觸及的觀眾並提升科學館品牌形象。以下分述香港與澳門館所的幾項重要科普活動。

#### (一) 香港科學節

香港科學節是目前香港地區每年盛大的科普推廣活動，香港科學館自 2014 年起每年舉辦，由館內的拓展組同仁負責。其功能是整合眾多單位的科普活動資訊，提供各公私部門科普活動宣傳平台，進而提高公眾對科學與科技的關注和興趣。

2018 年香港科學節於 3 月 17 起至 4 月 25 日，共有 91 個單位參與，提供超過 160 項的特色活動。這項活動亦吸引國外如紐西蘭、英國等國的科普團體前來。活動內容包括展覽、參觀及導覽、科學工作坊、科學嘉年華、科學劇場、專題講座與論壇、電影賞析及座談會、趣味實驗班、科學比賽、公民科學活動等。

館方表示起初香港科學節規模不大，但藉由香港科學館開始嘗試推行後，意想不到引起了許多科普團體的注意，此平台每年快速成長成為各公私部門科普相關團體推廣的絕佳助力。而香港科學館整合所有資訊後，利用編列預算方式進行宣傳與推廣行銷，如於科學節手冊中圖示化分類各種活動，讓民眾可一目瞭然各種科普活動。據悉 2018 年香港科學節宣傳行銷預算即達 200 萬港幣(約 800 萬新臺幣)。



以澳門科學館為例，目前館內辦理許多科普活動，諸如親子工作坊、專題講座、科學音樂會、科普活動競賽、科普劇場等。今年(2018)在國家科技部支持下更舉辦全國科普講解大賽，積極培養人才。

澳門科學館的天文館則利用夜晚戶外空間舉行星空音樂會，是結合藝術與科學的優質活動。觀眾可一邊傾聽樂手們擊奏出屬於星空的樂章，一邊欣賞絢麗的星象。另外還創造「科學音樂搞搞震」活動，邀請澳門樂團管樂及敲擊樂的樂師透過趣味的演奏形式，向小朋友介紹各種樂器的發聲原理，並解釋音樂內部的科學規律，寓教於樂。



▲ 澳門科學館於球幕中舉辦「2018 音樂、科幻、天文之夜」

(圖片來源: <http://www.om-macau.org/> 澳門樂團)



▲ 澳門樂團於澳門科學 2018 年館內舉辦「科學音樂搞搞震」活動

(圖片來源: <http://www.om-macau.org/> 澳門樂團)



### (三) 香港海事博物館

香港海事博物館其觀眾客群約 70% 來自本地散客，學生團體相對較少，其分析認為原因主要來自同業(香港眾多博物館)的競爭。一方面香港學生課業繁重，較無參觀時間，總監建議未來將連結特定學生的船運相關課程，但特別強調不會去找學生團體或到校服務，館內非以教育為主題活動，參訪當日巧遇大學學生團體來訪，博物館提供大型活動空間予團體入館前後集合，該團體老師於事前即擬定學習問題，除由志工導覽解說外，由學生自行探索，且填寫博物館問卷調查單。

### (四) 香港大學許士芬地質博物館

每年約有 100 個學生團體參觀。主要係以學校系所之碩士學生當導覽員，導覽時間中學設定為 45-60 分鐘、小學生約半小時，館內並無科教活動。辦理活動時，館內會爭取系所職員同仁。館內目前並無科技輔助導覽系統，現正規劃 APP 語音導覽系統，惟經費較為拮据，將會規畫至未來年度。

## 肆、建議事項

### 一、營運管理

- (一) 博物館年度目標無法完全採參觀人次或是年度收益為評量項目，應由博物館核心價值出發，檢視是否有達到博物館服務或教育之承諾為中心。
- (二) 當博物館追逐科技潮流開發新的展示手法時，應更妥善評估相對的人事、成本、效益、獨特性等。如香港海事博物館不貿然投入 VR/AR 之開發。
- (三) 博物館教育如能與服務對象如學生的課程適當連結，讓學校必須採用博物館的產品，可讓館所更容易觸及學生，並且利用政府的力量擴展行銷平台。
- (四) 館所可於法規支持下適度發展夜間營運策略，以因應民眾夜間休憩與教育需求。
- (五) 提升館內自籌收入比例，並達成收益平衡為目標，展區充分利用空間如設置紀念品店或出租用以商業使用。

### 二、展示

- (一) 常設展更新期程應妥善規劃，包括人力，以確保展示內容之妥適性與品質。
- (二) 發想設計時，需逐步確定展品完整之所有規格，避免廠商以便宜之材質或設計影響展場品質。另展示招標評選配分之價格項目應不應過高，以確保施工品質。
- (三) 展示應以互動設計(hands-on)為主要考量目標。
- (四) 展示發想應為觀眾帶來場域獨特的體驗感受與記憶。
- (五) 展品應加強其維護管理，在管理上設置專門部門與預算全力維運。
- (六) 行動定位導覽於 ibeacon 塔臺布置點位可適當美化外觀，避免影響展品設計整體性。
- (七) 展示品以觀眾接受程度為考量，從館方的投入到觀眾的接受是否對等，做為未來進行展品汰換考量機制。

### 三、教育推廣

- (一) 港澳博物館推行的活動，同時結合了教育內容與行銷內涵，成功塑造館所的品牌形象。
- (二) 如為該館年度重要性必辦理活動，規劃時程應拉長，相對經費亦須到位並尋求外部贊助，

達到經濟規模，自然就會有很多人被吸引想要加入。

(三) 教育活動配合館內展示主題進行定點定時的科學教育演示，除了可以疏散館內參觀動線人潮，亦可強化該區展示重點(例如香港科學館的能量球及客機下方的氣動船演示)。

#### 四、其它

(一) 港澳地區公眾免費 WIFI 普及，且不須申請帳號及密碼，同意其使用規範後即可免費使用 60~90 分鐘，對觀眾使用博物館的行動導覽非常便利。

(二) 國內時有爭議的「博愛座」，在港澳地區大多以「讓予需要的人」標示，此行主要交通工具為公共運輸，民眾禮讓情形亦值得我們學習。