

出國報告（出國類別：考察）

## 浙江科技館、慈溪科技館交流活動 計畫

服務機關：國立科學工藝博物館

姓名職稱：陳訓祥 館長

張簡智挺 組主任

郭世文 研究助理

派赴國家/地區：大陸杭州、慈溪、寧波

出國期間：109年1月16日至1月20日

報告日期：109年2月

## 摘要

為進一步加強科普交流和合作，由澳門科學館主辦，邀請本館及香港與大陸地區科技館所代表於 10 月 27 日舉辦「兩岸四地科普場館教育交流活動」，藉此交流機會，瞭解兩岸四地科學場館，如何進行館校合作與科普推廣作為，會中亦與部份館所達成未來加強合作之共識。

為能促進本館與澳門、大陸等地之展示與科學教育之推展，由澳門科學館邵漢彬館長建議，規劃三地推展科學教育之合作模式，慈溪科技館遂於 12 月 9 日邀請本館與澳門科學館共同前往慈溪科技館，瞭解慈溪科技館辦理科普展示及教育之情形，並商議後續三方合作之相關作法，作為提升本館未來推展海外移展及科教活動辦理之成效。

關鍵詞：

科學博物館、科學教育、科普傳播

## 目次

壹、計畫目的 .....	3
貳、考察過程 .....	3
一、行程安排 .....	3
二、考察成果 .....	5
參、心得與建議 .....	28
一、考察心得 .....	28
二、建議事項 .....	30
肆、結語 .....	31

## 壹、計畫目的

本考察主要除參訪浙江地區重要之科技博物館所外，並瞭解杭州地區數位科技與數位內容之發展情形，對於日後本館策畫展示與辦理科教活動可以提供更佳的參考，並透過參與當地中小科技館永續發展研討會，瞭解大陸地區中小科技館對於展示與科技教育之需求，作為爾後本館臨特展與科學活動移展至海外之參考。

## 貳、考察過程

### 一、行程安排

本計畫出國交流時間自 109 年 1 月 16 日（週四）至 1 月 20 日（週一），共 5 日。行程如下表所示。

日期	行程	內容	備註
Day-1 1/16 (四)	去程	高雄-澳門-杭州	搭乘 8:45 長榮航空前往澳門，再搭乘 12:10 澳門航空前往杭州
Day-2 1/17 (五)	1. 參訪阿里巴巴集團 2. 參訪浙江科技館	1. 參訪阿里巴巴集團、非住不渴無人酒店 2. 參訪浙江科技館、進行交流座談	
Day -3 1/18 (六)	1. 3D VR 技術介紹 2. 前往慈溪市	1. 由西顧視頻公司介紹該公司之 3D 產品應用、VR 眼鏡開發與 VR 直播。 2. 於杭州東站搭乘高鐵前往餘姚北站。	
Day-4 1/19 (日)	參加中小型科技館永續發展聯盟發起研討會	1. 參加於杭州灣環球中心召開之「中小型科技館永續發展聯盟發起研討會」。 2. 參訪慈溪科技館。	
Day-5 1/20	1. 參訪寧波科學探索中心	1. 參訪寧波科學探索中心。 2. 與寧波科學探索中心人員進行座	

(一)	2. 回程	談。 3. 搭乘澳門航空 15：55 往澳門， 19：20 澳門航空往高雄。	
-----	-------	--	--

表 1 活動行程表

## 二、 考察成果

### (一) 阿裡巴巴集團考察

#### 1. 阿裡巴巴集團簡介

阿裡巴巴集團創立於 1999 年杭州市，是一家提供電子商務線上交易平臺的公司，主要服務範圍包括網上零售、購物搜尋引擎、協力廠商支付和雲計算服務。集團的子公司包括阿裡巴巴、淘寶網、天貓、一淘網、阿裡雲計算、支付寶、螞蟻金服等。其旗下的淘寶網和天貓在 2019 年雙十一購物節的交易總額已達 2684 億人民幣，是全球最大零售商，集團負責人即為家喻戶曉的馬雲。



▲圖 1 阿裡巴巴集團入口

#### 2. 考察過程

本次能參訪阿裡巴巴集團得歸功於澳門科館邵漢斌館長，接待我們的為澳門阿裡雲業務副總監李名揚先生與台灣阿裡雲負責人員林亞萱小姐，主要參觀的地點為位於杭州西溪園區的集團總部的 9 號館，此地在 G20 期間成為接待多國元首的中心區域。展廳內由 1999 年馬雲與創業夥伴們在長城上決心做一家中國人創辦的讓世界感到驕傲的公司開始導入，穿梭奇幻的時光隧道，在浩瀚的星雲中領略人類商業的變遷，再介紹阿裡集團對未來 20 年世

界商業的發展趨勢及影響。摘錄重點如下：



### (1) 信念-認真生活快樂工作

馬雲說，為什麼要認真生活快樂工作呢？因為你不對生活認真，生活就不會對你認真；而工作時你不快樂就不會有創新。認真工作不一定有創新，不開心工作的請離開！



### (2) 企業理念及目標

該集團在創立之初，「追求成為一家活 102 年的公司」，堅持「客戶第一、員工第二、股東第三」的價值觀，和「讓天下沒有難做的生意」的使命。未來希望達到：打造 21 世紀的數位經濟

體，創造全球 1000 萬個營利的中小型企業；服務全球 20 億位消費者；創造全球 1 億個就業機會。

**提升全民保障水平**  
Improving social security

**相互宝** XIANGHUBAO **帮助他人 守护自己**  
HELP OTHERS AND PROTECT YOURSELF

张伟强 滴滴司机  
3分钱的相互宝能帮助别人，又保障自己。真好。  
Chenwei Qiang, taxi driver  
The 3 cents I spend on Xiang Hu Bao (mutual aid insurance) not only helps others but also protect myself.

**相互宝大病互助计划**  
XIANGHUBAO mutual aid plan for serious diseases

**参与用户数** Number of participants **超 1 亿人** more than 100 million

### (3) 大病互助計畫-相互寶

相互寶於 2018 年推出，在支付寶 App 上線的一項大病互助共濟服務。加入的成員遭遇重大疾病（範圍是 100 種），可享有 30 萬或 10 萬元不等的保障金，費用由所有成員分攤。相互寶承諾 2019 年全年分攤金額不超過 188 元，多出部分由螞蟻金服承擔，並宣稱 2019 年 8 月會員已超過一億人，為全世界最大的互助保障平臺，2019 年會員實際分攤金額為 29 元。

資料來源：<https://reurl.cc/xDR7o1>、<https://reurl.cc/al3VR4>  
<https://reurl.cc/drYD98>





#### (4) 支付寶-螞蟻森林

阿裡集團認為科技是這個時代最大的公益。

螞蟻森林是支付寶內的小程式，旨在鼓勵大眾參與環保減排行動。用戶通過支付寶進行如生活繳費、地鐵出行、網上購票、預約掛號等，減省使用紙張及以低碳方式進行生活日常活動時，就會在應用程式上獲得「綠色能量」，積累下來，就可以在支付寶內種植虛擬樹木，公益夥伴就會落實把虛擬樹苗變成真實的樹苗。由此，用戶把自己的低碳行為，可以通過手機變成真正的綠水青山。截至 2019 年 4 月，螞蟻森林上有 5 億用戶，種植並養護真樹 1 億棵，總種植面積 140 萬畝，用戶並且可以在 APP 上的衛星影像中看見所種植的真實森林。

資料來源：<https://reurl.cc/e5rDnj>



### (5) 免用膠帶的菜鳥回箱計畫

「回箱計畫」由阿裡旗下的菜鳥物流在 2017 年發起，希望能解決物流過程中包裝紙箱的回收問題。2018 年雙 11，在大陸 200 個城市的菜鳥驛站鋪設了約 5000 個綠色回收箱，回收紙箱超過 1300 萬個。2019 年，菜鳥聯合其他快遞企業，宣佈將在全大陸鋪設 5 萬個綠色回收箱。目前取快遞的人漸漸養成了一個習慣：現場拆包裹，把紙箱留下，提供給前來寄件的消費者免費使用，不僅節省了買新紙箱的成本，還實現了垃圾分類回收、資源循環利用。

資料來源：<https://reurl.cc/31zxy0>



## (6) 機器人販賣霜淇淋機

我們在阿裡集團所開設的自動化酒店「菲住不渴」中，與機器人販售霜淇淋機相逢，後續或可引入本館進行銷售。

## (二) 浙江科技館參訪

### 1. 浙江科技館簡介

浙江省科技館位於京杭大運河邊，杭州西湖文化廣場，建築面積 3 萬平米，常設展區分三層，共有十大常設展區，100 多個展項，300 多件展品，既有數、理、化、天、地、生等基礎科學原理內容，又涉及生命科學、環境科學、材料科學、航太技術、能源技術、資訊技術等十幾個學科領域知識。特展區位於一樓，面積約 600 m<sup>2</sup>，目前正展出《神秘海洋》特展。

### 2. 考察過程



### (1) 展場參觀

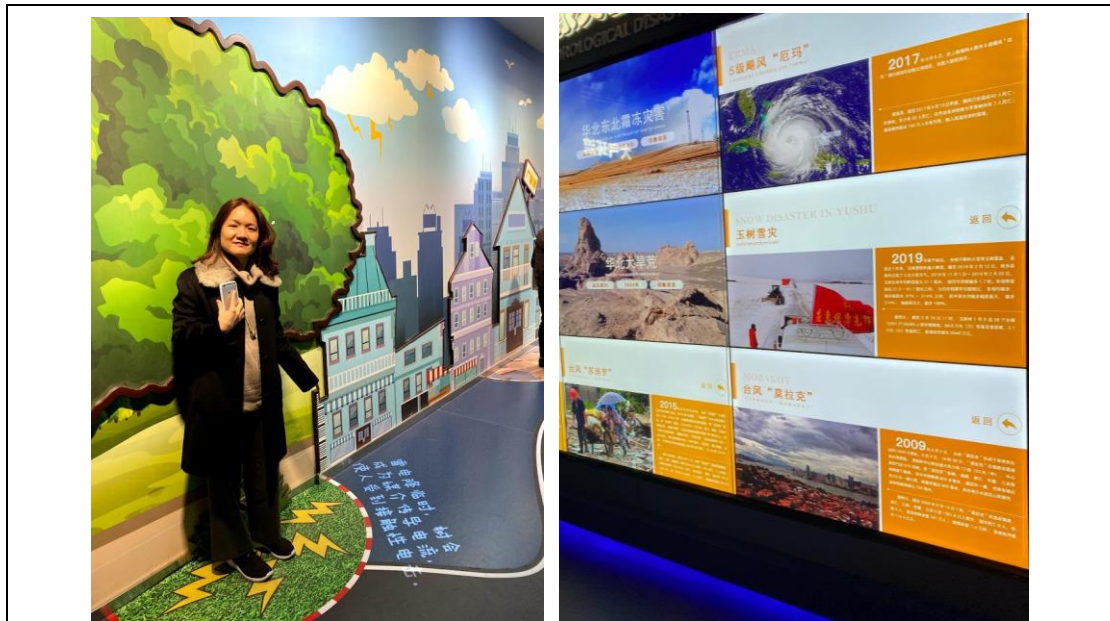
在該館科普輔導員的帶領下，一行人參觀了《神秘海洋》特展和一至三樓常設展廳，實地參與體驗單元「穿越號」、「蛟龍號」，並參觀了氣象體驗館、心理展區、時鐘牆、鎖裡的秘密等展區。

《神秘海洋》(Unseen Oceans) 特展，是由英國廣播公司博思星球 (BBC 紀錄片部) 向美國自然歷史博物館 (AMNH) 授權紀錄片拍攝過程中大量的影片及圖片素材，並由美國自然歷史博物館集合美國、英國的頂尖科學家與設計師，歷時兩年半所規畫完成。展覽分為八個主題，分別是導言、奇幻漂流者、神秘生物、遇見巨型生物、海洋的更深處、無形的邊界、豐饒的海洋和結語。

2019 年 4 月 26 日於慈溪科技館展出後，移展至浙江省科技館，展期為 2020 年 1 月 5 日至 3 月 6 日，之後預計移展至澳門科技館及其他館所。本特展係由浙江省科技館、慈溪科技館、澳門科技館等共同合作引進，由美國自然歷史博物館提供設計圖、軟體內容，由慈溪科技館經營團隊施工製作。



展覽中經由栩栩如生螢光生物模型、180 度環幕沉浸式體驗，帶給觀眾視覺及聽覺的體驗及衝擊，除了呈現海洋科學知識、認識海洋的奧秘之外，也能進一步認識科學家研究海洋的過程及成果，引導民眾思考要如何保護海洋的未來。



氣象館中展出各種天然災害的影響，重大事件中包括 2009 年的莫拉克風災。透過互動、體驗的展示手法，讓民眾認識如何面對天然災害。




1:1 比例還原的中國潛艇蛟龍號，搭配 4D 模擬，從科技館所在地的京杭大運河下潛，瞭解從淺海到深海的各種奇趣，以及科學家的研究。



**密码锁**

**操作方法：**  
 将密码转盘逆时针转动，直到最内侧转盘缺口对准锁扣，再顺时针转动，直到中间转盘缺口对准锁扣，再逆时针转动，直到最外侧转盘缺口对准锁扣，拉动锁环，开锁完成。如果密码拨错了，请重新开始！

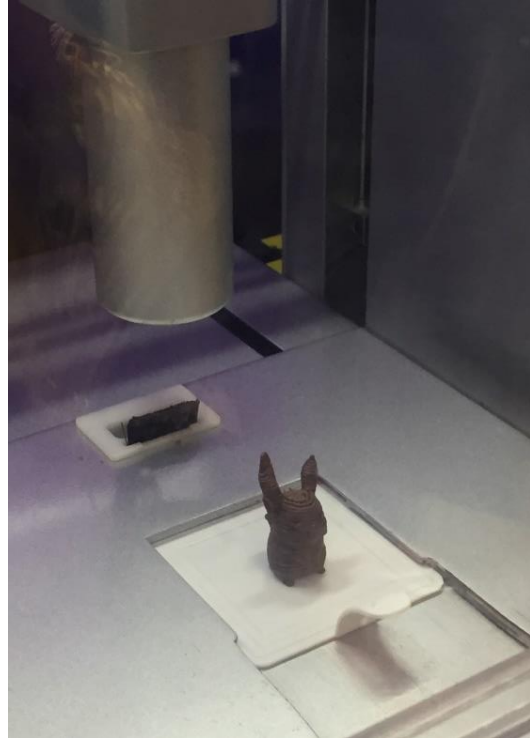
**科学原理：**  
 密码锁是通过正确数字的排列组合开启的。开启这种锁时，先把转盘顺时针转到第一个数字，然后逆时针转到第二个数字，直至最后一个数字。拨盘上通常有凹槽，当转至正确的密码后，凹槽成一条直线，锁便可以打开了。



經由操作各種鎖具模型互動與查看圖文展示，讓觀眾觀察各種鎖具的內部結構以及生活中的不同應用。



展場中以「禁毒時空隧道」，宣導反毒，介紹毒品的歷史及科學。



以 3D 列印機，列印巧克力，非常受到小朋友的喜愛。





機器人商店販賣零食及文創商品，據科技館同仁表示，較其他銷售點的營業額為佳。

## (2) 座談交流

結束參觀行程後，與浙江省科技館進行座談交流，由該館副館長趙新主持，研究發展部、對外聯絡部、科普活動部、辦公室等相關部門負責人參加。

座談會上，趙新副館長介紹了中國目前有三個主要的科普場館聯盟，分別為長三角科普場館聯盟、京津冀科學教育館聯盟、粵港澳大灣區科技館聯盟。

長三角科普場館聯盟於 2018 年 5 月 18 日由上海科技館、上海中國航海博物館、江蘇省科學技術館、南京科技館、浙江省科技館、浙江自然博物館、安徽省科學技術館、合肥市科技館八家科普場館發起成立，盟員單位目前有 147 個，範圍包括綜合性的省市地區館、各類專業場館、企業、高校、科研機構、社會團體和民間機構等。為實現聯盟場館間良好的協同聯動，秉持共商、

共用、共贏的理念，不斷推進落實場館間教育、展示、收藏和研究等各方面的深入交流，形成“產-學-研-用-展”一條鏈，實現館間、館企、館研、館校協同發展，推動長三角一體化發展和具有國際影響力的世界級城市群的建设(資料來源：

<https://reurl.cc/M7e8op> )。聯盟年度會議由輪值館負責，今年由浙江省科技館擔任輪值館，預定於 6 月份舉辦年度會議，有機會希望能邀請本館參與。

粵港澳大灣區科技館聯盟目前有 20 幾個單位加入，去年 5 月長三角科普場館聯盟與粵港澳大灣區科技館聯盟簽署合作協定以來，已聯合主辦了「禮贊共和國 美麗新鄉村」圖片展，目前也針對共同辦理《神秘海洋》特展進行合作。

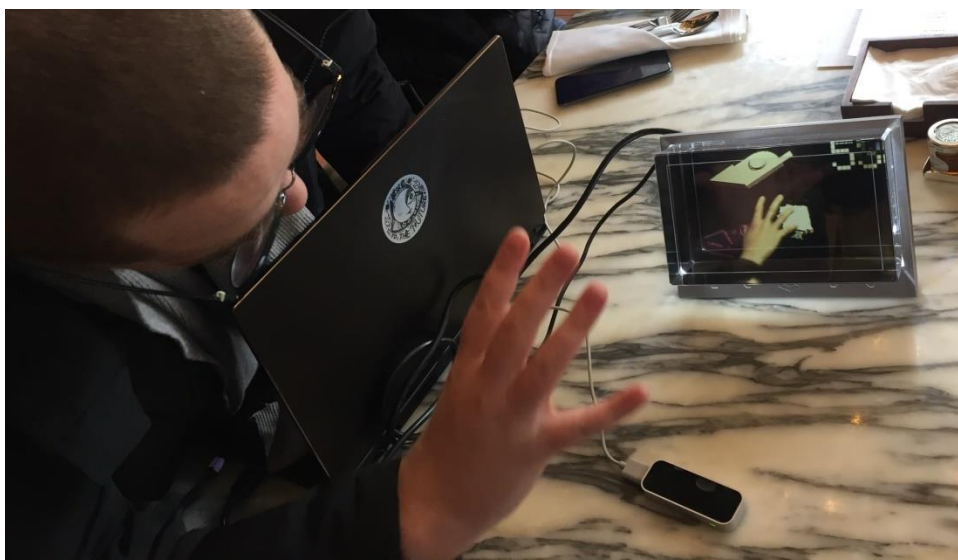
交流中，三個博物館的代表就臨時展覽的開發和引進、科普場館教育功能的發揮、文創產品的研發等進行意見交流，並希望今後能加強科普資源分享及發展。

### (三) 西顧視頻科技公司考察

#### 1. 西顧視頻科技公司

杭州西顧視頻科技有限公司是一家登記於杭州的科技公司，成員包括加拿大籍 CEO NIKK MITCHELL、CTO 李文松等人。近期接受澳門科技館委託，於該館內設置 VR、AR 等互動單元。本次拜會，該公司介紹了「光柵裸眼 3D 螢幕」、「8K/16K VR360<sup>0</sup> 攝影技術及直播」、「AR 眼鏡追蹤技術」等三項技術。

#### 2. 考察內容



### 光柵裸眼 3D 螢幕：

以光柵的原理，特製螢幕中營造裸眼 3D 的效果，以電腦操作，加上感應器，可直接浮空揮手操作 3D 螢幕中的影像進行互動。

影像可以動畫製作、也可在攝影棚中以 3D 攝影機拍攝。現場操作的螢幕約 8 吋，影像顆粒大，效果一般。廠商表示，最大的影像可到 32 吋螢幕，解析度會更好。

目前澳門科技館採購 15 吋螢幕作為展廳中的互動導覽之用。



#### **8K/16K VR360° 攝影技術及直播：**

該公司提供 8K/16K 的 2D 及 3D VR 影片製作、設備及技術輔導等服務。透過 360° VR 攝影機，可將展場實況錄製，配戴 VR 眼鏡觀賞時，也可身歷其境，彷彿親身參與。經現場體驗，效果清晰，且不會有頭暈的感覺。

另外，若在 5G 的網路環境下，也可利用 VR 攝影機進行現場直播，一對一或一對多，與遠方的友人進行互動。惟會議地點的網路頻寬有限，故呈象一片模糊，且傳輸延遲；但此項技術必然會隨著網路頻寬的進步而逐漸成熟，成為趨勢。



#### **AR 眼鏡追蹤技術：**

配戴 AR 眼鏡，除了可看見現場實體的影像，還可以看到虛擬的呈象-一隻小鳥。操作者手上拿著感應器，可隨意遊走，虛擬的小鳥就會彷彿跟著配戴眼鏡的人一起飛著。

此項技術頗具趣味性，惟虛擬小鳥的影像解析度亦不佳，且 VR 眼鏡價格昂

貴，推廣較不易。

#### (四) 慈溪科技館考察

##### 1. 慈溪科技館簡介



慈溪科技館坐落於慈溪環杭州灣創新中心的科博中心內，以「科技」與「創新」為主題，以「夢想產生科技、科技促進創造」的理念，希望能實現科技、文化和教育的創新交流。該館面積 13,000 平方米，常設科普展示面積約 8,000 平方米，分為兒童科技展廳、兒童職業體驗、基礎科學、迷人的材料、生命與健康五大主題展區和各類實驗室、科技創意工作室、4D 科技影院以及臨時展廳等，包含科技展品約 200 件。

##### 2. 參加「中小型科技館永續發展聯盟發起研討會」



浙江慈溪市科技館是中國第一個公辦民營科技館，由深圳中科維盛科學與文化傳播有限公司、寧波考工記產品創意有限公司負責營運。自開館以來，該館在營運績效和科普教育活動充分展

現創意及活力，本次研討會希望以慈溪市科技館的成功經驗，為中國的中小（縣域）科技館建設與可持續發展帶來一種新的解決方案。本次研討會邀請了聯合國卡林加科普獎獲得者李象益教授、浙江省科技館俞立群館長、黃榮根副館長、澳門科技館館長邵漢彬、與本館陳訓祥館長共同參與，會議同時採用網路直播與地方科協和有意參與活動的組織團體連線討論。

慈溪市科技館張望館長首先提出，中小型城市的居民對於高品質科技館的需求與時俱增，但基層政府財政緊張，許多地方政府擁有科技館，卻沒有可持續發展展示內容及更新的資金，也缺乏高水準的教育團隊。於是張望館長提出：「**流動巡迴式展覽，在多個中小科技館之間租賃共用**」的商業模式。由數個中小型科技館合作，每一個巡迴展(展廳面積 1000 米<sup>2</sup>，展覽年租金 120RMB)，每一個科技館 1-2 年可更換一個新的展示內容。由教育部以公文要求學校帶領學生到館研學，以門票收入及辦理科學課程的收入，來確保成本回收。此外，對於教育人才的需求，張望館長也提出「科創導師工作站」的概念，希望能建立師資共用、人才交流的模式，提升整體教育人員的素質。

李象益教授則提出目前美國創新科技教育的新走向 - 探客(Tinkering)教育，其提倡使用「真實的、簡易的材料及工具，創造實體的包括活動在內的體現創造力的作品」，更重視過程教育與創造力的培養，而不拘泥於作品的市場價值，對於青少年科技教育更有針對性及適應性，十分適合中小型科技館可持續發展的好形式。李教授指出探客教育強調在日常生活的實踐探索中，萌發創意，其傳播與教育的本質為：(1)在自主、開放的理念下，培養包括探究(Inquiry)、搗鼓(tinkering)、改造(hack)的核心能力。(2)創造有個性的作品在於推進創新思維和創新能力。(3)強調經驗學習，主要是學習如何創造的過程。(4)要循序漸進，傳承基礎上的創新。(5)探客教育的活動中需要有懂得創新理念的導師並且能做出成果。

澳門科技館邵漢彬館長提出通過人工智慧和資訊化手段不僅可以大幅提升科技館運行效率，解決科普人才不足的問題。同

時，中小科技館也非常適合通過「共用」的方式降低運營成本。

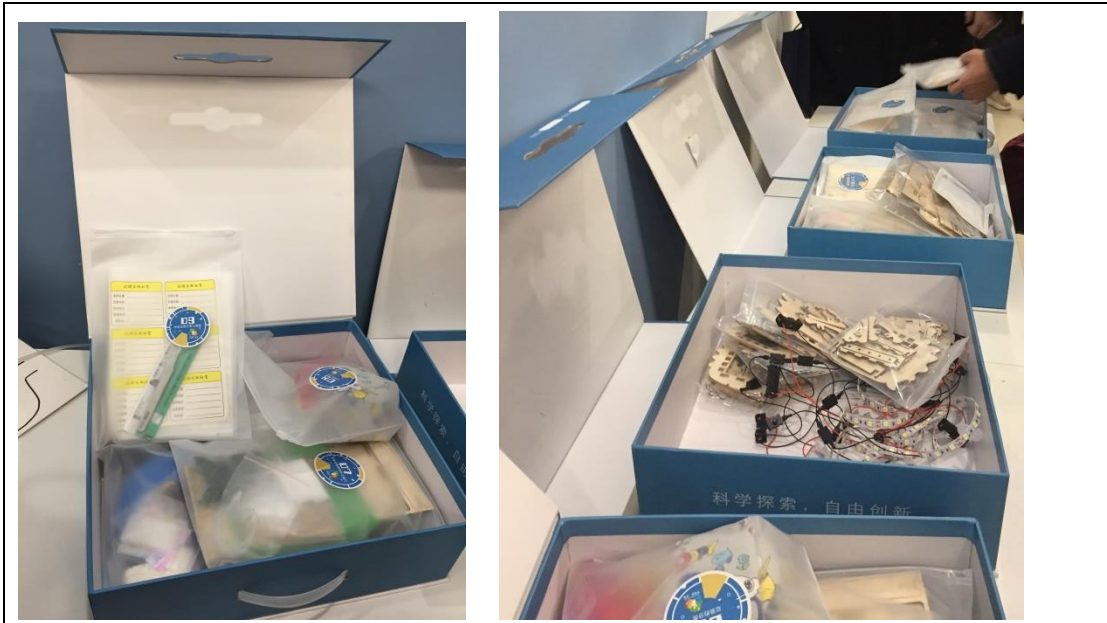
本館陳訓祥館長從流動式展覽豐富中小科技館科普內容、保持科技館長期性且低成本吸引力，以及科普人才培養等方面分享了本館在過去十幾年中在林特展及科普教育等方面的經驗。

浙江省科技館兩位館長對目前浙江省縣級科技館建設與發展趨勢進行了分析，其它參會代表也分別從社會資源如何導入中小科技館建設發展、教育人才培養與公眾需求等方面進行討論。

### 3. 考察過程

會後，全體與會人員前往慈溪科技館參觀，瞭解其各類科普活動課程開設，並體驗「F1 方程式賽車在學校」國際創客教育與競賽項目。





TRAZ 創新發明教具箱。



經典物理實驗室：

在這裡將會演示三個有趣的經典物理實驗：包括《利用雲霧室觀測微粒子運動軌跡》、《雙縫干涉實驗》及《低溫超導與磁懸浮實驗》等。其中《雙縫



干涉實驗》中，打開光源，旋轉外層的透明面板後可看到光線通過狹縫後形成的不斷變化的干涉條紋。



#### 兒童職業體驗

展場形態十分類似本館「Fun 城市」，但比較強調的是城市中每一個店鋪中的職業體驗，都有輔導人員帶領活動進行；城市中也有設置馬路及斑馬線，但並未如本館一樣設置小汽車駕車活動。

### (五) 寧波科學探索中心考察

#### 1. 寧波科學探索中心簡介

寧波科學探索中心是一座由民間經營，以「探索」為主題的大型互動式體驗科普場館、寧波市科普教育基地，位於寧波東部新城中央走廊、寧波文化廣場內，總建築面積約 55,000 平方米，展場三層樓，常設展廳主題包括海洋、和諧家園、宇宙、人體與腦、人的技能、科學樂趣、公共安全教育基地等。2014 年 1 月 18 日正式開放。毗鄰市行政中心，緊鄰地鐵及公交線路，交通方便。展廳參觀全票 100RMB，學生票 60RMB，據說為全中國票價最高之科技館。

#### 2. 考察過程

在寧波科學探索中心科技培訓部老師的帶領下，首先參觀了位於寧波文化廣場一角的「科學玩家門店」。恰逢冬令營時期，孩子們正在體驗無人機、光電魔術師、潘朵拉生物魔盒等冬令營活動。

因為參訪當日為休館日，探索中心特地安排了「宇宙展廳」和「科學的樂趣」兩個常設展廳，重點參觀了透鏡實驗、黑洞吸積盤、太空基地等展項。



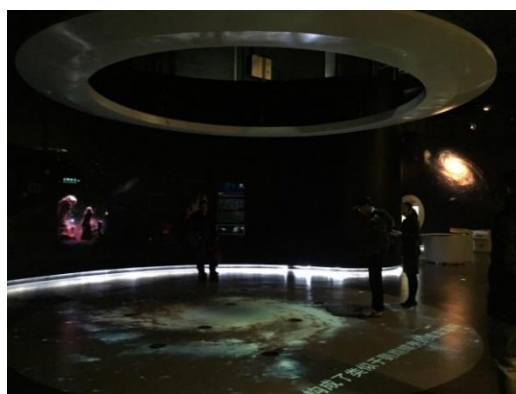
位於寧波科學探索中心一樓的創客俱樂部，提供孩子們自由開放的協作環境，鼓勵不同特點的孩子們之間的合作，促進創意的實現落地。俱樂部配備工具設備，基本的原型開發設備，機床、電鑽、鋸刀一應俱全，提供教育套件，教育資源及軟體，組織創客活動，滿足學生自主創造、創意討論，動手實踐與展示分享，激發孩子潛在創意，並幫助更多孩子實現想法。俱樂部以會員制收費，年卡 720 元/張，包含 1 大人 1 小孩，1 年可參加 24 次活動，讓孩子體驗家庭所無法提供的豐富創客資源。





配合新年假期，寧波科學探索中心在大廳推出「新年禮品展-科學有禮」，搜集各地奇妙怪誕的燒腦玩具及百餘款科學好禮，將科學元素與禮物相結合，分外有創意。

展區分為：機關大師、解剖發燒友、百音會、你好梨棗、夢幻快閃店等單元，並且設置 modelshop 販售各種科學玩具，包括：異想模界 3D 轉動玩具、達芬奇發明模型、4D 生物解剖玩具模型、雷曼士音樂盒、親子科學繪本...涉及機械、生物、藝術等多個科學領域。



宇宙展廳



科學的樂趣



展場內有大型演示劇場《與閃電共舞》，每日於 12:45-13:00；14:00-14:15 演出兩次。

### 3. 座談交流

結束參觀行程後，與寧波科學探索中心館長程嘉、寧波市科協國際科技交流中心主任王雙玲、科普發展中心青少年科技科科長林彬，及澳門科學館館長邵漢彬進行座談交流。座談會上，程嘉館長針對該館的地理位置、人員組成、運營管理、活動開展等基本情況進行簡報。接著，科協國際交流中心王雙玲主任期望未來可以更多引入國際優秀科普資源，青少年科技中心的負責人林彬也表示在開展全年青少年科技教育活動和培養拔尖創新人才上希望能夠做到雙向互動交流。經由本次交流，希望能增強科普資訊共用，共創兩岸三地科普教育的新局面。



## 參、心得與建議

### 一、考察心得

#### (一) 電子商務及數位服務的重要性

本次參訪阿裡巴巴集團，看到大陸地區電子商務的龍頭，及其如何利用數位化服務提供民眾更加便利的服務形態，從線上購物到弱勢服務，創造其更可觀的價值，尤其該集團常以老師及同學來相互尊稱，將集團營造為一個學習創造力的學校，整個集團以年輕化為導向，鼓勵創業為文化，將數位服務推展到全中國各鄉鎮。

#### (二) 大陸地區中小型科技館對展示需求殷切

參訪過程中，瞭解大陸目前有三個主要的科普場館聯盟，分別為長三角科普場館聯盟(聯盟成員 147)、京津冀科學教育館聯盟、粵港澳大灣區科技館聯盟(聯盟成員 20 餘)，聯盟彼此已展開合作，藉以降低成本、擴大效益。此外，由地方政府支持或民營的科技館，其經費及策展能力資源有限，本館若能將自策特展套裝銷售給該些館所，除了可展現本館專業能力、加強學術交流，並可為本館開發新的收入來源。

#### (三) 3D 數位內容將成為未來展示重要一環

本次參訪進一步接觸到 AR、VR 的發展趨勢；雖然臺灣目前的 5G 環境尚在建置中，當網路頻寬到達一定持度時，利用 VR 眼鏡，身歷其境與遠方的友人即時互動，已經指日可待。AR、VR 應用於博物館中，除了畫面解析度須提升外，使用者的舒適度、及內容題材的適切性仍是博物館人最需要優先考量的重點。



#### (四) 科學營隊之教室營造引發學生學習興趣

科教營隊之學習環境營造亦是本次參訪中之重要收穫，如何將科學學習的環境融入教學當中，創造學生科學學習的氛圍，包含桌椅、牆面圖示、學習成果展示等，都是可以提高學習的一種項目。



#### (五) 科學教具開發文創商品吸引民眾

參訪慈溪科技館與寧波科學探索中心皆有其共通處，即開發教具套件作為其文創商品之重要項目，並適時以工作人員現場解說操作方式，讓民眾從學習科實驗中瞭解如何操作文創教具商品，提供科學中心的新一項服務項目。



#### (六) 探客 (Thinking) 教育未來將引領潮流

本次由李象益教授講到，未來探客教育中如何激發學生探究科學，尋求答案、合作創新、新思惟以及建構自主性、開放性的學習。與目前我

國內推動新課綱的精神不謀而合，未來的學習方式將建構於探究過程的瞭解、如何培養出具有探究（Inquiry）、搗鼓（Tinkering）、改造（Hack）能力的學生，創造力將是未來科學教育中極為重要的一環。

### （七） 無人化、自動化服務將為未來新潮流

本次參訪阿裡巴巴中，無人化旅店展現出未來運用人工智慧、機器人、提供無人化服務的可行性，尤其在旅店中，行動機器人取代人工提供諮詢服務、販售機器人提供各項飲品甜點的服務，並透過行動支付的功能，達到未來無人化服務的新時代。



## 二、 建議事項

針對前項考察心得，臚列以下幾點建議內容，作為本館未來後續發展之參考：

### （一） 提供民眾網路便民服務

結合網路線上及線下的服務，本館可思考提供民眾更便捷的網路服務，例如：文創商品線上販售、網路線上購票等，運用電子商務協助館內各項販售服務。

### （二） 建立與大陸地區中小科技館合作管道

本次參與慈溪科技館辦理的中小科技館永續發展聯盟發起研討會，可發現大陸地區中小型科技館資源的不足，針對中大型的特展往往無法獨自規劃辦理，所以極需要結合多所館所共同辦理巡迴特展，對於本

館而言，與中小型科技館合作，亦可成為本館未來臨特展移展至大陸地區之可能方式之一。

### （三） 充份運用 3D 與 VR 展示手法於展廳中

本次由廠商展示裸視 3D 技術與 VR 展示技術，可應用於本館的展廳之中，透過 3D 及 VR 的方式呈現出更具臨場感的展示內容，亦可彰顯科技館中運用新科技技術於觀眾參觀服務當中。

### （四） 營造具科學學習環境之教室與展廳

本次考察有許多科技館皆運用展示廳的空間，營造科學教育學習的教室空間，與本館「展廳即教室」的學習理念相吻合，此外，在教室當中，可陳列學生學習的作品、教材教具介紹等，營造出科學教育學習場域，將可提高學生的學習興趣，而未來新展廳規劃時，亦可規劃提供辦理科學教育的空間，作為動手操作學習的場所。

### （五） 以科學教具開發文創商品

以科學實驗為主題，本館可思考開發小型實驗科學教具盒，作為本館特色的文創商品，並可透過科學秀方式演示實驗內容，提高學生學習的興趣。

### （六） 規劃以具啟發思考的探客教育活動

本館的創客工廠與冬夏令營活動等，未來皆可思考如何融入探客教育思惟，結合新課綱的精神，啟發學生創造學習能力，能獨立思考、探究問題、解決問題的素養。

### （七） 無人化服務設施引進服務

運用無人化服務設備將是未來極為重要的方向，包含無人化櫃台、機器人諮詢服務、餐飲販售機器人等等，除協助服務民眾外，也是展現科技館運用科技提供服務的典範。

## 肆、結語

本次考察行程主要針對杭州及寧波、慈溪等地區科技館所進行參訪，綜觀本地區的科技館所，各具有其特色以及值得學習的地方，在浙江省科技館參訪中，了解到省級科技館中展出具有在地特色的展示內容，積極結合



江蘇與上海地區成為長三角科普聯盟，發展大型區域科普推展活動。在慈溪科技館及參加其所辦理的研討會中，了解到大陸地區中小型科技館經營上所面臨到的困境，以及其如何思考突破現況。寧波科學中心則屬於另一型態的新型科技館所，以民間經營方式，結合了文化廣場形成了學習聚落，融合科學、文學、藝術的科技館經營形態，對於創客教育、科學教育等都建立民間經營科技館所的新方向。

對於本館而言，本館已開館逾 22 年，就現有設施及展示主題逐年更新後，如何提供更具有吸引民眾、更佳展示呈現方式，相信經過本次參訪後，將可以提供更多對於展示策畫、科教活動辦理等內容的參考，作為未來教師、學生以及民眾最佳的科學學習場域。