

行政院及所屬各機關出國報告（出國類別：考察）

植物園經營管理與解說教育研習

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

姓名職稱：恆春研究中心 副研究員兼主任 王相華

恆春研究中心 技佐 周民雄

恆春研究中心 約聘 張淳婷

中埔研究中心 副研究員兼主任 何坤益

福山研究中心 副研究員 林則桐

森林生物組 助理研究員 范義彬

森林生物組 助理研究員 鄭育斌

森林生物組 助理研究員 高瑞卿

派赴國家：英國 新加坡

出國期間：93 年 11 月 15 日至 12 月 1 日

報告日期：94 年 1 月

摘要

英國參訪的五個植物園各具不同特性：Savill Garden 以園藝、花卉的展示為主，強調植物的配置和色彩；Valley Garden 以自然風貌、生態保育為主；皇家植物園的邱園歷史悠久，是結合藝術、景觀、植物教育展示的綜合植物園；Wakehurst Place 是邱園的分園，除以花卉園藝為主，亦有部分生態保留區，另成立「千禧年種子庫」蒐集保存全球種子；伊甸園是重新建造的人工環境，最主要的主題是「人與植物」的教育，展示設計新穎，富有創造力。而新加坡植物園則延襲英國邱園的風格，屬於都市型的綜合植物園。

植物園的目的是保育，而研究、植栽蒐集及培育、經營與管理、教育解說及遊客服務，或是景觀及展示設計都是為此目的而發展的。完整的植物園包含展示區、植物收藏區，及自然保留區，太強調展示而無保育易流為花園，太強調植物收藏而無保育研究易流為標本園及公園。植物園要成功，必須要有充裕適當的經費、適當的員工、足夠的園區面積、具有意象的建物工程、彈性化的科學研究、良好的環境保育措施、美化的庭園、吸引人的展示及解說系統。

目 次

壹、前言	4
貳、研習成員名單	5
參、研習行程	5
肆、研習內容	6
一、溫莎公園	6
二、英國皇家植物園-邱園	7
三、伊甸園	12
四、新加坡植物園	13
五、國立科學博物館植物公園	15
伍、心得與建議	16
一、保育與研究方面	17
二、植栽蒐集培育及展示照顧	20
三、植物園經營管理	22
四、景觀及公共設施表現手法	23
五、教育解說及遊客服務	24
六、小結	25
附錄一、研習活動照片	28

壹、前言

全球先進文明的國家都擁有不少歷史悠久、規模龐大的植物園，它是每一個國家的重要保育指標，負有植物種源保存以及資源永續利用的重要任務，同時兼具科學研究、國民教育、休閒觀光，以及國際合作交流等多項效益。目前台灣在這方面是落後的，最早成立的恆春植物園至今基本上仍為一樹木標本園，急需重新評估規劃，擴大其經營管理範圍，以符合現今社會的需求，並與世界上的保育以及休閒活動同步。

行政院經建會於民國九十一年審查通過「全國植物園整建計畫」，將恆春植物園列為其重點計畫之一；其後之行政院「2008年觀光客倍增計畫－恆春半島旅遊動線」之「New Taiwan by Design」地景系列國際競圖擇定美國 Field Operations 進行恆春植物園之整建規劃。但國內缺乏植物園之專業知識人才，需要借重國外植物園先進地區的經驗，方可在植物園規劃期間與美國廠商進行有效的溝通。

英國的植物園數目眾多，並享有盛名；邱園為全球公認的最佳植物園之一，無論在展示、研究、教育及保育上都領導全球，全球的「國際植物園保育組織」亦位於其中；而近年成立的伊甸園計畫無論在建物上、植栽展示上以及環境教育上都有極高的評價及新聞報導。其他的植物園亦多有特色，值得台灣方面學習與參考。而在熱帶地區頗富盛名的新加坡植物園，因其依循英國制度，可為英國植物園之經營管理方式在熱帶地區之施用情況的參考。

本次特由台灣生物多樣性保育學會負責規劃，並由恆春研究中心王相華主任擔任領隊，植物園計畫相關人員共八人組成參訪團，於 93 年 11 月 15 日至 12 月 1 日赴英國、新加坡及國內自然科學博物館植物公園，研習國外植物園之經營管理與解說教育的技術及經驗，並與國內各植物園比較，以為國內相關機構及人員之參考。

貳、研習成員名單

	姓名	單位	職稱
1.	王相華（領隊）	林業試驗所恆春研究中心	副研究員兼主任
2.	周民雄	林業試驗所恆春研究中心	技佐
3.	張淳婷	林業試驗所恆春研究中心	約聘
4.	何坤益	林業試驗所中埔研究中心	副研究員兼主任
5.	林則桐	林業試驗所福山研究中心	副研究員
6.	范義彬	林業試驗所森林生物組	助理研究員
7.	鄭育斌	林業試驗所森林生物組	助理研究員
8.	高瑞卿	林業試驗所森林生物組	助理研究員

參、研習行程(93.11.15~93.12.01)

日期	行程
11 月 15 日 (一)	台北 → 中正機場 → 香港(轉機) → 倫敦
11 月 16 日 (二)	參訪：1.Savill Garden (Windsor Great Park) 2.Valley Garden (Windsor Great Park)
11 月 17 日 (三)	參訪：Wakehurst Place(RBG Kew)
11 月 18 日 (四)	參訪：RBG Kew
11 月 19 日 (五)	參訪：Eden Project
11 月 20 日 (六)	參訪：RBG Kew
11 月 21 日 (日)	倫敦 → 香港(轉機) → 中正機場 → 台北
11 月 28 日 (日)	台北 → 中正機場 → 新加坡
11 月 29 日 (一)	參訪新加坡花園城市
11 月 30 日 (二)	參訪：Singapore Botanical Garden
12 月 01 日 (三)	新加坡 → 中正機場 → 台中 參訪：國立科學博物館植物公園

肆、研習內容

一、溫莎公園(Windsor Great Park)

溫莎公園自溫莎城堡起向南延伸，範圍面積達 2020 公頃，由系統屬下的許多小型植物園串連而成，區內地形豐富且保育良好的自然林野，孕育了多樣生物種類，野生動物可不受干擾的活動。行程參訪其中二個花園：Savill Garden 與 Valley Garden，分別設立於 1932 年和 1959 年，是公共休憩場所也作為科學研究和資源保育的場所。規劃設置時除保留天然的環境之外，區內仍留存許多老樹受到良好的照護，如保留有歐洲最古老的櫟樹(Oaks)，全區約 3000 餘株的櫟樹，年齡介於 300 年至 1000 年之久。老樹除了有保育和展示的意義之外，其冠幅和根系，對於微氣候或微棲地的維護非常重要。而這二個花園以木本植物的栽植為主，規劃九類植物為主要的栽植對象，分別為躑躅(Rhododendron)、杜鵑(Azaleas)、矮生松柏(Dwarf conifers)、十大功勞(Mahonia)、冬青(Ilex)、白珠樹(Gautheria)、馬醉木(Pieris)、木蘭(Magnolia)和耐寒蕨類(Hardy Fern)，蒐集的對象來自世界各地，以溫帶地區為主。其他栽植的重要物種如櫟樹(Quercus)、花楸(Sorbus)、樺樹(Betula)、槭樹(Acer)、山毛櫸(Fagus)和玉簪(Hosta)，亦大致以溫帶樹種為主。

Savill Garden 是一座溫帶地區的林地花園，其在樹林間佈置花圃，強調一年間各個月份均有不同的季節性美景，重視植栽配置層次與四季色彩變化，蒐集的植物「色彩」是最重要的，考慮的葉、莖、花、果的顏色，與季節變化的顏色，採行精緻園藝化管理，搭配上良好的植栽設計和管理，在不同的季節有不同的觀賞重點。這些來自各地的植物清楚紀錄其來源地、學名、植物編號於植物名牌上，由管理單位自行製作。除入口區域的紀念品/書店、盆栽展售，以及餐飲、廁所、售票入口與休憩桌椅等設施外，園區內僅有苗圃、溫室及工作庫房等建物，其餘人為設施物少有，在園區內感受不到工作車輛的干擾，動線區隔設計良好，具有主題性質的展示區塊，如其中的傳統英式庭園，是由園方與設計團隊相互討論之後，設計師提出主要計畫，再由園區工作人員進行細部的植物選種，兼具美感與植物適地適種。此園主要展覽期是在春天，參訪期間其員工正努力的準備於冬天的植栽養護，以為明年春天的展示作準備。

另一處 Valley Garden 早期為皇家的狩獵場，別具皇家林園特色，動線規劃順暢配合區內河谷地形，設置緩和的步道系統，規劃不少特用植物展示及園藝造景。步道的材質與水土保持設施，是園方經歷兩年實地測試，與環境相融合且堅實耐用為取材標準。園內以林地為主，並在林緣搭配杜鵑、木蘭、山茶等花木。植物的蒐集可見台

灣的紅星杜鵑、南湖杜鵑、香杉等植物，來自大陸的杉木和雲南的各種杜鵑，來自日本的各種槭樹等，這些大都為園區人員到來源地採集或經由種子交換取得。經營管理上屬近於自然的展示環境，不收費亦沒有設置遊客服務中心。**Valley Garden** 設有回收處理站，負責 **Savill** 與 **Valley Gardens** 的綠色資源的回收循環利用，將枯枝落葉等堆放、發酵腐化處理為有機堆肥，以細材質堆肥混入土壤作為園區內樹木與植栽的養分，增加土壤有機質、改良土壤性質，另以粗材質堆肥覆蓋於土表以減少土壤水分蒸發、抑制雜草，並突顯展示的植物等。此不但減少垃圾處理的困擾（垃圾減量），同時對園區土壤性質的改良與維護均極有裨益，而不必再施用任何土壤改良劑或肥料。並協助處理鄰近馬球俱樂部的枯枝落葉；依據英國的環境管理法規，綠色資源必須回收循環利用，因而馬球俱樂部須繳交費用，請之代為處理其枯枝落葉及草坪修剪所產生的草料。落實循環利用之生態理念的做法，應成為植物園的新使命，並可增加營收來源。

二、英國皇家植物園-邱園(RBG Kew)

此行中發現植物園研究業務僅在以研究、保育和教育三者並重的邱園及其分園 **Wakehurst Place** 才有，前者區位屬性為都市型態，而後者則為鄉村型態。**Wakehurst Place** 面積約 188 公頃，大致分成三部份：花園及森林步道(**The Gardens and Woodland Walks**)73 公頃、自然保留區(**Loder Valley Nature Reserve**)60 公頃和林木蒐藏栽植區(**Parking Land and Woodland**)55 公頃。入口區域集入口、售票、餐飲、書店、紀念品、廁所、盆栽展售、資訊服務等功能於同一建物，寬敞明亮的過渡空間，使得活動密度集中，並藉此維持園區的整潔與減少建物開發，園區內則有員工辦公區、展示教育館、種子庫、學習中心，此分園已變成一個活的綠色博物館，園區內植物科學和園藝展示融合在一起，強調植物保育對未來人類生活的重要性。園內有細緻經營的區域，也有自然保留區和林地，花園及森林步道最主要的植物展示由各地蒐集而來的植物，經由植栽技術和管理，巧妙的呈現，如杜鵑花就種類繁多，葉型、顏色變化多端，精巧的栽植在許多步道邊。蒐集自台灣的植物在此也有一區展示，玉山假沙梨、高山芒、有骨消、刺柏、玉山圓柏等植物在此生長良好。東亞地區的植物，如日本植物也單獨成區展示，另外來自於喜馬拉雅山區、尼泊爾等地區植物植物也成區展示，**Wakehurst Place** 的展示充分展現學術背景，依地區或地理區系的展示方式，或依生態系組成的展示方式，充分顯示出背後有堅強的科學基礎在後面支撐。此一精緻庭園式的展示區，除了在宅邸及週邊區域展示傳統式花園外，尚有以科學教育為導向的單子葉花

圃、南半球花園、亞洲石楠原花園等。自然保留區和林木蒐藏栽植區則無展示花園，以林地或較原野式的表現方式，其主要目的為種源保存及科學教育，數千種的植物收集包括樺木、山毛櫸、雪松、杜鵑等種原，及廣泛採集自中國及喜馬拉亞地區、紐澳、北美、南半球溫帶之植物。由於有如此眾多來源的植物，在園區內有一解說活動—「80分鐘環遊世界」，即在短短的時間內看遍全球各地代表性的植物。目前有四類植物在世界各地蒐集種源集中在此地栽植保存，這四類植物分別為金絲桃(Hypericum)、茵芋(Skimmia)、南方水青岡(Southern Beech)和樺木(Birch)，其目的主要為保育英倫群島的園藝用植物，特別是許多一年生或多年生草本植物，避免其因為開發而消失。將這些植物或某科植物蒐集在一起，除可保育種源之外，也進行分類或相關的研究。

由於園區範圍遼闊，環園步道長約 3.6 公里，故在動線規劃上，主要動線採用硬鋪面，水泥砂漿與砂石鋪成，人行與車輛共用，分支動線則有碎石路面(Gravel or Bark)或草地路面(Grass Path)等軟性鋪面，還有部分陡峭的路徑(Steep Path)，動線分支複雜，因而有導覽地圖配合清楚的指標系統，在摺頁上以顏色來區分步道類別，在複雜的步道系統中，其地圖摺頁除了展示景點及休息區標示有名稱外，在較關鍵之分叉路口，皆標示有號碼，以對應設在現地之指示牌上的號碼，參訪遊客按圖索驥即可知道自己在園區的位置。植栽展示手法為精緻管理的花園，如前述將蒐集而來的各國植物依植物區系或植物地理來排列，再依據植物本身特性或生態系的組成來配置，搭配參觀動線將此一區域結合與劃分；另外也有環境森林運作的展示區，利用不同時期榛樹(Hazel)的伐除，展示研究森林演替的過程和階段；還有水生和溼地生態的展示，都有一定程度地利用生態法則的人為干預以維持所要展示的生態體系。另外，並將人文藝術與展示結合，如將 Basket willow 植栽特性利用編織創作巧妙的結合在一起。

植物名牌或植物解說牌擺設位置有一定的選擇，主要是以植物為展示主體，植物名牌及解說牌來呈現畫龍點睛的效果，在其濕地保護區內，以大型木造解說牌來解說相關生態資源或現象，並有人文民俗之自然藝術來突顯人與自然的關係。在保留區外，設有田野教室(Field Study Center)提供學生團體實地之戶外教學使用；室內展示方面，利用原有古老建物的展示館，內部設有餐廳、陳列室，陳列早期貴族人士的家具裝潢，以及視聽區提供電視機與影片、展示區與活動區有成果的展示；亦有新式的展示館，透過千禧年種子庫計畫新建的種子實驗室與展覽館，展示人與植物的關係，且透明開放的展示設計，更能清楚了解研究的實際工作狀況，是教育展示的直接手法。

千禧年種子庫計畫(Millennium Seed Bank Project)，是 Wakehurst Place 最受矚目

的保育計畫，種子庫由千禧年委員會(Millennium Commission)成立，經費來自於千禧年委員會、Welcome Trust 和 Orang plc，由邱園負責執行。種子庫的目的主要藉由種子的儲存來保育生物多樣性，保存的對象不僅是英國原生的植物，來自世界各地的種子同樣重要，目前計有 24000 種來自世界各地的植物。因為植物是人類食物、能源、藥物等的來源，目前許多地區由於過度開發，危及原生育地，在原生育地進行保育，並不是任何地區都可行，因此將種子集中於千禧年種子庫，藉由種子庫良好的設施和環境，可長期保存這些種子，一旦原生育地族群全部滅絕之時，仍有種源可供復育。該計畫的主要目標如下：1、在西元 2010 年以前，收集和保存全球 10%的種子植物種類，約 24,000 個物種，基本上以收集乾燥地區的種子為主。2、在西元 2000 年以前，收集和保存英國當地所有的種子植物。3、對所有種子保護方面的課題進行研究。4、研究如何使種子能夠有效地發芽，並將植物重新引入野外原生育地。5、經由交流種子保護的技術在世界各地鼓勵植物保護。6、保持並促進社會大眾對植物保護議題的興趣。7、為這個活動提供一種國際水平的設施作為一種焦點。

千禧年種子庫之建築物造型獨特，展示分為戶外和室內，戶外設有植床營造 9 種受威脅的稀有植物的生育地狀況；室內則為展示空間和實驗室，以解說牌說明種子的重要性和種子入庫後之各種處理過程，及種子發芽條件或保存條件。室內展示空間的櫥窗式展示手法非常新穎，每一個過程都可經由透明玻璃，看到各階段研究人員的工作狀況。整體而言，千禧年種子庫不僅是一個保育計畫，更將研究和展示作了很好的連結，顯然這些展示題材都是研究人員的專業和心血結晶，呈現方式想必也是經過良好的溝通和討論，其以設想在環境中「種子如何存活」為訴求的主題展示，容易吸引參訪者的目光並引起共鳴。

至於邱園的本園，發展淵源已久，肩負傳統保存種源之使命，並被聯合國教科文組織(UNESCO)指定為世界襲產，植物品系蒐羅豐富，其種源的收藏量世界居冠，也由於邱園的形成是在帝國歷史的推移作用下，且已經過長時間的逐漸演變的結果，而沒有所謂的整體規劃設計，但在每一單點的建物或展示區塊，都是經過精心設計的風格庭園或展示花園，不同時期的新舊建物也成為邱園的景觀地標，如 Kew Palace、中國塔(Padoda)、日本山門(Japanese Gateway)，以及三座舉世知名的溫室(Temperate House/Palm House/Princess of Wales Conservatory)等，在以植物收藏與植物展示的盛名之外，這些建物的造型也成為另一種的邱園意象(The Image of Kew)。

邱園其歷史亦見證了此種建物意象及其豐富的植物收藏，可由 18 世紀成立之初

隸屬於林業部，開始收集外來樹種，之後轉為建築部再轉為隸屬農業部，收集經濟植物，並向全世界各地有系統地進行科學研究收集，現更轉為信託管理，以成為全世界最佳的植物蒐藏、研究及展示多樣性最高的植物園為目標；邱園蒐集大量來自世界各地的植物，展示材料的蒐集都是有計畫從世界各地蒐集或是交換而來，最新任務強調研究、保育和教育三大目標和功能，將研究排在前面，其實已點出植物園和一般花園或是公園的不同，一般的公園或是花園，強調的是植栽的展示和配置，而植物園的展示或是植栽的蒐集，可能就會考量研究和保育的因素在內，例如特定的分區、特殊的分類群或是一生態環境或棲地來展示，而這些植栽也可提供作為研究的材料。邱園的研究重點包括許多重要的分類群，如單子葉的棕櫚科、蘭科、禾本科、莎草科、天南星科等，雙子葉如爵床科、夾竹桃科、豆科、大戟科、茜草科等，還有裸子植物和蕨類植物。除此之外，也選定全球許多重要地區作為植物研究的重點，如東非、印度洋島嶼、近東和中東、東南亞、中國和英倫群島等。這些重點或是目標植物類群，被研究人員經由採集或是交換的過程，蒐集到植物園，至少 38000 種以上的活體植物，蒐集自各地的苗木和營養體，在溫室或苗圃內妥善的照顧，種子則存藏於 Wakehurst Place 的種子庫，再利用科學或是園藝的方法進行研究，包括分類、形態、生態、分子生物等方法。以邱園目前約六百餘人的正式職員中，約有三百餘人，所從事的工作是和研究相關，分散於植物標本館、Jodrell Laboratory、圖書館和檔案室等部門，每年可生產數百篇的研究報告。

邱園植物標本館典藏約七百多萬份的標本，其中模式標本至少超過三十五萬份，作為典藏和研究的材料。Jodrell Laboratory 則是負責解剖、生化、細胞、分子系統和植物生理等領域的室內實驗和分析。種子保育在邱園也是重要的研究工作，工作牽涉種質保育和蒐藏，為了能有效的保存種子，和種子相關的研究也必須進行，如種子生理、儲存等研究，由 Wakehurst Place 之千禧年種子庫計畫負責執行這些成果和資料的保存。除此之外，邱園也進行許多的經濟植物或民俗的蒐集和研究，蒐集的目的主要為進行保育研究。邱園的所有研究成果，除了發表研究報告或是印製成書之外，也會以資料庫(Database)或是光碟的方式呈現，讓民眾或是研究人員方便取的相關資料。

在邱園的展示方面，可以分為溫室展示及露天展示兩部分來說明：溫室展示包括棕櫚溫室(The Palm House)、溫帶溫室(The Temperate House)、保育溫室(Princess of Wales Conservatory)三座大型溫室，及蓮花、高山植物、盆栽、演化等展示溫室。棕櫚溫室內為近熱帶雨林的環境，以展示非洲、美洲、亞洲、澳洲、大洋洲的熱帶雨林

植物，包括許多熱帶經濟作物，如橡膠、油椰子、可可樹、胡椒、咖啡、可可椰子、甘蔗等。溫帶溫室展示世界亞熱帶及暖溫帶木本植物，如樹蕨類、蓮草、天堂鳥花、蘇鐵、大花山龍眼、金雞納樹等。保育溫室為一座由電腦控制為不同生態環境的溫室，展示包括由熱帶沙漠至熱帶雨林等不同環境的植物，如大王蓮、香蕉、鳳梨、蘭花、食蟲植物、仙人掌、多肉植物等。而演化溫室為依據植物之演化史所興建之展示溫室，由地球之早期環境，最早之植物依序展示至花的誕生及多樣性，結合植物實物、化石、模型及展示看牌而成。邱園正重新規劃其高山溫室，建築物的設置設計過程係經由經營者的規劃管理需求、園藝專業人員的諮詢以及民眾問卷加以探討修正，並經長時間妥善的專業設計工程介面，不受時間、預算的執行壓力，才能達成令人折服的成就。

露天展示以適應本區戶外溫帶氣候之植物為主，包括公爵花園(Duke's Garden)、皇后花園(Queen's Garden)等園藝表現的花園，以及分別展示竹、木蘭、杜鵑、玫瑰、洋丁香、禾草等分類群的個別展示區，並有一供分類學教育、依植物分科順序栽植的分類花圃，另依不同的生態環境設置水生植物、岩石、林地等花園，此外尚有地中海植物花園、冬季花園等。而園區大部分為樹木園，包括多株兩百年以上栽植歷史的老樹、展望道、小藥谷、櫻花道、冬青道等。展示上注重四季變化的趣味，在樹木園內栽植球莖花卉、花木等，以增加四季色彩變化的變化。

邱園的展示十分注重解說，認為每一株植栽應是一個故事，而非只是系統性的一群植物。同時也注重四季變化的趣味，在樹木園內栽植球莖花卉、花木等，以增加四季色彩變化的變化。故其解說牌內容設計活潑生動，解說文字採用書寫字體，親和力夠且容易閱讀，部份牌面亦可讓小朋友拓印。解說牌可概略區分為植物名牌(自行製作)，中、大型之解說牌，全區地圖解說牌及指示牌。園區景點眾多，但參訪動線指示清楚，在遊客中心入口，亦設置活動看板，提供園區最新活動訊息。且針對園區植物資源之季節變化，規劃有四季不同的參觀路線，提供參訪者不同的體驗，園區的遊園專車，亦隨季節改變遊園路線，為此在動線規劃上，主要動線採用柏油鋪面，與遊園車及公務車輛共用，分支動線則為人行步道有砂石路面、泥土路面或草地路面等軟性鋪面。隨著研究與保育的持續進行，邱園也發展了更多樣化的展示館，如植物與人展示館(Plants&People Exhibition)、幼兒學習館(Climbers&Creepers)、演化展示館(Evolution House)，建構一個主題式的空間氛圍，或是提供情感認同、互動接觸與聲光效果等，達到教育意義。此外，園區內留有 17 公頃的保留區，將動物保育融入植物園，例如，在該植物園中有穴居性的哺乳動物獾(Badger)，數量稀少，該植物園即

利用這種動物設計成為教育解說題材，設置其洞穴，供遊園民眾鑽入其中體驗這種動物在洞穴中活動的情形：並利用園區內枯木或是斷木，營造利於昆蟲棲息的生育地，也設計成展示昆蟲生態的場所，如針對區內之鍬形蟲做主題式的系列解說(以解說牌呈現)，及生活場景的模擬展示，深具教育效果；保留區中有許多枯立木被保存下來，並且有解說牌解釋這些枯木為何沒有被移除的原因，以及其在生態上的功能，具有良好生態保育教育之效果。另外在植物與人展示館二樓設立教育中心。邱園同樣設有綠色資源回收處理站，但規模較 **Valley Garden** 大，且有觀看平台的設置，讓遊客可從旁安全地了解處理過程，體認資源回收及再利用的重要性。

三、伊甸園(Eden Project)

相較於邱園的歷史發展與定位目標，伊甸園則體現跨時代的意義，是英國千禧年計畫(Millennium Project)中的重點計畫之一，宣導「植物與我們的生活息息相關」、「環境共生」觀念。考慮未來植物展示主題，而選擇英國威爾斯的暖濕氣候條件，以一座已廢棄的陶土礦場，利用最新的土地復育技術，以人造土增加因開採而失去的土壤與養分，讓已被人類破壞的土地重新賦予新生命，亦是符合伊甸園計畫建造的主要目的，即履行積極永續發展理念下的設計，是閒置空間再利用的成功案例，伊甸園本身就是教育永續觀念的最佳示範，同樣的園區中所有的收集展示之植物皆選擇以其「教育性」為主要考量依據，傳達「人與植物間的依存關係」之訊息。

園區共可分為三大組成部分：室內植物展示有熱帶潮濕溫室(Humid Tropic Biome)、暖溫帶溫室(Warm Temperate Biome)，及戶外植物展示區(Outdoor Biome)；另有一沙漠溫室正在興建中。熱帶潮濕溫室為一個長 240m、110m 寬及高達 50m 之蜂巢溫室，利用熱蒸氣及瀑布飛佈水氣方式維持 18°C~35°C 之熱帶雨林多濕環境，維持高溫栽植容納了 1,000 種植物，展示熱帶雨林包括馬來西亞、西非、南美等地區植物，有橡膠、口香糖、可樂、可可、椰子、稻米、咖啡、蔗糖、芒果、香蕉、竹、鳳梨、香料、熱帶林木、熱帶水果、腰果等主題。暖溫帶溫室展示地中海氣候區植物，地中海氣候區除地中海週邊外，尚包括加州、南非、西南澳洲、智利等地，展示內容為橄欖、蕃茄、向日葵、柑橘、煙草、葡萄、栓木、穀物、豆類、蔬菜、辣椒、香水植物、藥草等主題。戶外展示係利用原已採石礦後之地形，而將原有的廢棄場所轉變成一處植物園，展示此區原生植物以及各類特用及經濟作物，即將日常生活中的纖維植物、薰衣草、茶、啤酒、植物與授粉者、生態工法、大麻、草原、燃料、花卉、食物、染料等主題有系統的展出。半球型溫室造型獨特，由六角形的金屬框單元組構而成，覆

以三層的聚合塑膠布(ETFE)，每一層之間充以空氣，達到絕緣省能之效果，整體卻又像昆蟲複眼般的互相連接，沿地勢而建成為醒目的標地。在動線規劃上，動線系統單純，次要分支較少，皆採用硬鋪面，工作動線主要在園區最外環，並有遊園車的行駛。

展示的植物來至世界各地，可能是種子、也可能是苗木，都是由園區人員按照計畫由世界各地取得，植物種名及來源清楚，並給予編號。先行培育健化之後，再移至展示溫室內。伊甸園所強調的是人與植物的關係，因此蒐藏的植物有相當大比例是人類日常生活用到的植物，即是經濟植物。展示和解說非常強調人類與這些植物的關係，如何利用、或是這些植物帶給人類甚麼好處。由於伊甸園主題十分明確，以教育為首要任務，所以景觀設計與展示設計皆以此使命為核心，景觀敘事(Landscape Narrative)的場景塑造，連結觀賞者經驗，達到一種體驗的感受，內部展示有如植物生態縮影的造景設計，配合植物選材塑造模擬植物生育地之景觀空間，戶外展示區中有實體放大的雕塑、自然素材組合的裝置藝術，突顯植物展示的主題與作為傳達訊息的媒介，並依此發展出解說設計。以規劃詳細的展示主題及蒐集豐富的展示素材，再加上設計者的創造，讓參訪可以循着參觀動線，因不同的主題而有不同的啟發。

四、新加坡植物園(Singapore Botanical Garden)

新加坡植物園是亞洲地區著名的熱帶植物園，所蒐集和展示的主體植物為熱帶植物。園區分成三個大的區域，各有不同的分區和展示主題。早期的新加坡植物園是東南亞地區橡膠、咖啡等植物的研究重地，再發展為強調保育研究和教育、遊憩的熱帶植物園。園區內的棕櫚科植物蒐集和研究，是世界知名，總計超過 115 屬 200 種的棕櫚科植物，被栽植在植物園內，新加坡植物園即是以特產於馬來半島的棕櫚科植物 *Crytostachys renda* 為標章(Logo)。但相較於英國邱園而言，新加坡植物園在面積和人員，相對的較小和少。和研究相關的業務和部門，僅有植物標本館和蘭花育種和微體繁殖，正式職員編制也僅有三人。新加坡植物標本館(SING)是東南亞地區最重要的標本館之一，主要以蒐藏馬來區系，包括馬來半島、泰國、印尼、菲律賓和新幾內亞等地的植物標本為主，從 1880 年代開始，至今已超過百年歷史，目前典藏 650000 份標本，模式標本約 4500 份。植物標本館的研究主要為植物分類，目前主要的重點為草本植物，例如秋海棠科(Begoniaceae)、苦苣苔科(Gesneriaceae)和蘭科(Orchidaceae)。新加坡植物標本館透過標本的交換和借閱與國外標本館進行交流和合作，同時也提供新加坡地區野生和園藝植物的鑑定服務。

蘭花的研究在新加坡有非常長久的歷史，在園內的國家蘭花園(National Orchid

Garden)蒐集超過 1000 種來自世界各地的原生種蘭花和超過 2000 種的雜交種蘭花，是目前全世界蒐集蘭花最齊全的植物園，並已登錄超過 400 餘種的雜交種，目前的育種計畫主要針對二個主要的類群，分別為石斛蘭(Dendrobium)和萬代蘭(Vandaceous)。新加坡植物園的研究人員花很大的心力從事蘭科植物授粉研究，從世界各地，尤其是亞洲鄰近國家，所蒐集到的原種蘭花，進行雜交育種，在透過組織培養方式大量繁殖，在發現優良品種後，以世界上各領域的著名人物命名，並邀請這些名人前往該植物園接受表揚，曾經接受過該項殊榮的人士包括英國黛安娜王妃、韓國著名影星裴永俊等人。這種做法主要是因為植物園的研究人力有限，必須集中人力與經費於特定的研究，才容易有效地達成目標。並且藉由將蘭花授粉後所得到的新品種為世界上各領域的名人命名，受表揚的名人與新加坡植物園互蒙其利，相得益彰，有助於提升該植物園的國際形象。同時這些蘭花透過園藝專家精巧的佈置和設計，呈現豐富的多樣性。另外為展示和保育蒐集來自熱帶高海拔地區的蘭花種類，在蘭園內新設置一間冷房(Cool House)，模擬營造成類似於熱帶高海拔區域濕冷多霧的環境，來栽植蒐集自這些生育地的原種蘭花。

新加坡植物園其他的蒐集和展示，薑園(Ginger Villa)為蒐集來自全世界至少超過 400 種的薑科和其相關類群的植物，依照地理區域來展示，植物間的配置考慮生長型、顏色、葉型和植株大小等條件，是較為精緻管理的區域。園區內還保留約 6 公頃熱帶雨林區域，約有 300 餘種的雨林植物，雖非完全原始的環境，不過在已高度開發的新加坡能保留近似於熱帶雨林的林相，已相當不容易。另外在 Bukit Timah Core 區所蒐集和展示的植物主要以利用為主，如超過 90 屬 1200 種的竹類，香草或是香料植物，如胡椒、鬱金等。華人、馬來人、印度人常用的草藥，飲料植物，如咖啡、可可等，熱帶果樹，如芒果、波羅蜜、紅毛丹、山竹、榴槤、蓮霧等。

綜合其植物展示區的設計，主要是依據同屬或同科種植以及植物本身特性，還有主題式展示如生態展示區(Eco-garden)、演化展示區(Evolution Garden)、國家蘭花園(National Orchid Garden)與冷房(Cool House)，維護管理皆十分注重，新加坡植物園的演化展示區有別於邱園的室內展示，在室外露天展示從無植物時期到花卉盛開的世界，依現生植物系統排列，搭配地球演化不同時期之造景；熱帶地區少有興建溫室的必要，冷房則提供高海拔植物生態系的展示。另外新加坡植物園代表植物 *Cyrtostachys renda* 有著紅色的梗幹，在大門、遊客中心及園區內各處都有種植，自成特殊景觀，亦成為植物園獨特的象徵，且運用在解說牌、指示牌、車檔等，辨識度與宣傳效果佳。

遊客中心及道路之規劃亦以熱帶之特性為考量，潮濕悶熱的熱帶氣候，使得踏入遊客服務中心就感受到一陣綠意襲人，濃密的熱帶棕櫚與寄生的蕨類植物，並設計有多處水景，由水流與水聲共同營造生理及心理上的清涼感，木構造的屋頂與支柱，帶來空氣的流動與視覺的穿透，讓人在此停留休憩不但感受南洋風味且不會感到炙熱難耐。在動線規劃上較為複雜、分支多，人車共行的主要動線為柏油鋪面，但同樣十分注重地表逕流的排水與滲透，道路兩旁的排溝、草溝與擋土坡洩水皆有設計。

園區管理中另外值得注意的是其中有三處的生態池，是園區主要雨水收集貯存池，並用於植栽水源之供給來源，天然雨水的保留、回收是未來資源利用所必需用心考量，也是園區經營的重要生態平衡理念，尤其良好雨水收集系統，以致沒有積水處，蚊蠅即減少，此情形在新加坡到處可見，良好下水道工程加上清潔環境，自然的滋生源降低蚊蠅出現相對減低了。生態池的植物收集，包括多樣性從浮水，延水植物相當好的排列，尤其南洋地區水椰子與水蕨類的種類收集完整，並利用景觀營造其特有角色。

另外，新加坡植物園內有許多的大樹或是老樹，目前有一個結合民間基金會保育計畫，針對這些老樹(Heritage trees)進行保護措施，植物園內共有 11 株大樹被列為 National Heritage Trees 的資料都被測量，包括樹種、高度、冠幅等資料，同時在每棵大樹都裝置避雷針，防止老樹遭到雷擊。

新加坡植物園在早期李光耀總理倡導綠化新加坡時扮演了主要參與角色。新加坡的公有地佔全國的比例約 70% 左右，政府出資蓋住宅提供民眾居住，因此由專業考量了都市發展與市民的生活品質，有完善的建蔽率及綠帶之規劃，保留樹木生長的空間，加上定期良好撫育管理，所以林木就長得十分良好。但早期大量選用的速生樹種，如雨豆樹、印度紫檀、桃花心木，目前已有老化衰退現象，雖是林木成熟過程之象徵，但也使得許多的老齡木的問題逐一浮現，如枝桠擴張、易風折，且根基開張易影響地表平整。目前新加坡政府已有更新作為，利用行道樹間的間隔空間，植入原生樹種如：肉桂、樟科樹木等假以時日，即可取代現有樹林。為了增加綠化效果，當成熟木趨於高大、鬱閉效果出現後，強化了林下植物如爬藤、蕨類，觀葉植物，尤其在觀光需求下，退縮一部份商業空間而闢為廣場，不但可以聚集人潮，更可提供從事購物者休閒，提高都市遊憩者品質。

五、國立科學博物館植物公園

科博館植物公園位於台中市，為國立科學博物館的附屬植物公園，著眼於本土植

物的收集，但腹地較小且位於都市地區，戶外展示依照植物區系或植物地理，將展示區分為北中南低海拔區、隆起珊瑚礁區、季風雨林區、蘭嶼區、海岸林區、台東蘇鐵區及熱帶雨林溫室，由入口廣場進入後，全區動線規劃單純為硬鋪面，由於遊客安全與植栽保護的考量，在設計上較為中規中矩，多為喬木與灌木，四季草花較少，但提供有大片綠地予居民使用。而室內展示則為一巨大的溫室，展示熱帶雨林植物與景觀。科博館植物園除了植物收集以外，保育也是很重要，目前收集植栽已提昇到另一階段，參與各地植物收集合作以棲地保存觀念；並擴大植物收集的種類，尤其是蘭花物種的收集。科博館和植物相關的研究人員，大致上有十名左右，除了研究業務之外，尚須舉辦特展，特展題目大概都是本身的專長，也算是研究和教育的一種結合方式。

科博館植物園面臨人力短缺情形，但是有幾個優點值得學習：

- (一)利用館中植物組的專家支援，除了辦理特展方式也協助植物收集，甚至植栽環境規劃亦有協助，且研究人員親自動手做，自己收集植物培育及栽植之方式，非常值得林試所考量。
- (二)技工僅有一位，事務性工作全包了，包括水電、營繕等由於此部份工作多為外包方式，技工如能具備專業知識時即可為最佳之管理人員。
- (三)志工參與面廣，從解說到植物培育都有志工參與，甚至要求植物園培育之志工是最高級的志工，需有多項的資歷後始可擔任。
- (四)外包工作者，與凡維護、保全、清潔幾乎外包，如此，可省去人力負擔，且因人力專業又是公開招標，可降低成本，但品質上無法確定。

伍、心得與建議

在參訪過英國南部的五個植物園後，可明顯看出每個植物園都有各自的目標和經營方向，例如：Savill Garden 因為園區小，以園藝、花卉的展示為主，強調的是植物的配置和色彩；Valley Garden 則以自然風貌，生態保育為主，擁有生物多樣性的戶外教學活動；Wakehurst Place 是邱園的一個分園，除了以花卉園藝為主，也有一部分生態保留區，以「千禧年種子庫」蒐集保存全世界的種子，研究人員在透明的玻璃櫥窗內工作，讓人一目瞭然；邱園的本園是一座歷史悠久，結合藝術、景觀、植物教育展示的綜合植物園；伊甸園是從一座廢礦場重新建造的人工環境，闡述「人與植物」的依存關係，建築物及展示區的設計新穎富創造力。新加坡植物園延襲英國邱園的風格，也是一座歷史悠久，結合藝術、景觀、植物教育展示的綜合植物園，由於地點位於市中心附近，屬於都市型的植物園，很多情況與台北植物園和台中科博館植物公園

一樣。

參加研習之人員依據植物園的保育與研究、植栽蒐集培育及展示照顧、植物園經營管理、教育解說及遊客服務、以及景觀及公共設施表現手法，比較國內外的植物園，提供下列的心得與建議：

一、保育與研究方面

植物園的園區是重要的區外保育中心，保育的對象應和植物園規劃的蒐集和展示項目有關，植物園內各項設施也應和這些計畫相配合。國內的植物園，雖都強調保育與種質保存，不過相關設施和作業手續，都未能作有效的配合，以區外保育的觀念來看，植物園進行的是區外保育，不過保育的對象必須明確，才能進行種源和植物的蒐集。目前林試所轄下的植物園，植栽名稱和紀錄資料都不清楚，大大降低區外保育的功能。以種質保存而言，台北植物園雖有種子庫和種子交換業務，不過種子庫的運作，卻無法有效的配合植物園的種質保存和植栽計畫。福山植物園應是目前植栽紀錄最為完整的植物園，除現地留下之植物外，所有新植植栽，都有完整的來源紀錄和編號，這種植栽除了進行區外保育，也可提供作為研究的材料，這些植栽就可作為所謂的存證標本。

保育工作必須有完整的研究基礎來配合。欲改善目前國內植物園在區外保育和種質保存的缺失，最重要是要明確設定各植物園的定位，再有效的確立展示和蒐集目標，配合完整紀錄，才進行有效的區外保育，和提供作為研究的題材。以台灣的植物園為例，蒐集和保育的對象應以原生植物為優先，植物園必須要先了解自己的條件和環境，再選定優先保育的類群。先天條件不足或是經營方式無法配合的植物園，就不必再負擔所謂的保育研究功能，而是要朝向較精緻經營的花園方式，經營特定、有趣的主題式展示區，來吸引民眾目光，促進保育計畫。

在研究方面，完整的植物園除了保育展示與教育之功能之外，必須具備研究之功能才能明確的和公園或是花園區別。目前世界許多知名的植物園，如邱園、愛丁堡、密蘇里、紐約等，都擁有非常重要的研究成果，他們也同時肩負著許多重要地區的植物資源調查研究和保育等工作；以人員的配置而言，國外植物園的研究人員動輒數百人，研究領域和地區範圍廣泛，但新加坡植物園的研究人就顯的非常單薄和稀少。不過這些植物園不管是人多人少，只要是定位和任務清楚、目標明確，研究成果都非常明顯。以邱園在系統分類和演化方面，和新加坡在蘭花的研究成果，都是非常重要而且在全世界具有一定的地位。國內現有植物園中具有研究功能的植物園，大概只有科

博館和林試所，不過運作模式和國外比較或有不同，邱園和新加坡植物園的研究人員，基本上是不需參與或是管理植物園區，但研究的目標或是專業，必須配合植物園的任務(mission)，用於植物園的展示或是植物蒐集計畫。而國內植物園的研究人員，除了植物蒐集之外，通常必須直接參與管理，就以分工而言，不如國外植物園明確，對於研究人員的任務和負擔也過於瑣碎。以目前林試所的植物園運作模式來看，在未有明確任務之下，研究工作並無法有效的配合植物園工作，另外人力不足，兼辦行政業務或是管理工作，都會導致無法專心於研究工作。因此最基本的問題必須明顯區隔研究人員和管理人員的任務，研究人員專心於研究工作，植栽或是管理人員必須專注於展示現場管理維護。在研究業務必須建立或是選定具代表性的研究領域或目標，如此才能建立口碑，增加植物園的重要性。

研究和保育的最終目的，還是要讓民眾了解和親身感受的所獲的好處，透過教育是最能讓民眾親身體驗的過程。所以國外的植物園將研究和保育成果，發表研究報告、出版書籍、解說折頁等方式讓民眾了解，新的方式是透過環境的營造和模擬，讓民眾親身體驗和參觀保育過程和成果。千禧年種子庫不僅是一個保育計畫，更將研究、展示和教育作了很好的連結，種子庫內可看到種質保存的相關資料，也可看到研究人員實際的工作情形。顯然這些展示題材都是研究人員的專業和心血結晶，如何呈現，想必也是經過良好的溝通和討論。邱園其園區內保留區的相關生態環境教育解說題材，如獾、鋤行蟲、或枯木等等，都是由相關的研究提供展示所需的素材。伊甸園利用教育方式呈現強調人與植物的關係，其展示和解說強調人類與蒐藏的大量經濟植物的關係，更是依據前人保育研究的成果。

科博館和植物相關的研究人員，除了研究業務之外，尚須舉辦特展；雖然說研究和保育的成果要與教育解說配合，但如何將艱深的研究過程或是成果，透過文字簡化或是口頭解說讓民眾了解，其實並不是一件簡單的事，必須透過許多專業人員的溝通，才可能清晰的呈現。透過解說折頁或解說牌，是目前常用的方式，而透過解說員解說，是最直接方式，如果解說員具有擁有豐富的專業知識，更能達到知識傳遞的功能；科博館目前利用特展的方式來展現研究成果，或是推動專題或是主題式的知識教育，是一不錯的方式，不過對於研究人員而言可能會是一個沉重的負擔。

而林試所，除台北植物園外，其餘植物園分屬各研究中心管理，人力普遍不足，編制雖屬研究人員，不過卻都必須兼辦各項行政業務，或是植物園管理工作，並不容易專注在研究工作。台北植物園之人力最多，同樣必須面臨研究人員兼辦植物園管理

工作之問題，現有之研究設施和實驗室，雖具有不錯之規模，例如標本館、種子庫、分子生物實驗室、組織培養設施等，但是研究的題材或是目標，似乎並未如國外植物園那樣與其植物園任務之間有太大關聯。

無可避免的植物園必須肩負保育或是種質保存的重要任務，甚至未來許多的瀕危物種的復育工作，都必須由植物園承擔責任。所以植物園相關的研究設施，必須要配合這些工作的進行。以台灣的環境和條件而言，並不需走邱園那種大型植物園的研究方向，倒是可以如新加坡植物園，僅選擇少數重要的研究領域，深入研究建立口碑。加強台灣地區的植物資源調查是必不可免，甚至可發展與鄰近地區的合作，進行區域性的資源調查研究，如與同為亞洲熱帶國家的研究合作、學術交流等，另台灣擁有相當高比例的特有植物，部份更為稀有或是瀕危植物，加強這些類群的基礎資料研究，作為保育或是復育的參考依據，應是未來植物園的重點工作之一。而英國皇家植物園的千禧年種子庫計畫亦有幾項特點值得我們在研究和保育上借鏡的地方：1、國際合作之大計畫目標明確且具實質保育效用，可鼓舞研究團隊朝正確的目標前進，並帶給人民遠大可實現的夢想；2、保育工作具有公益性能吸引廠商贊助，可減少政府的公務預算支出。

植物園內所面臨的環境保育問題，必須針對各植物園的條件和特色來發展，人為環境較無這種問題，不過也必須盡力去營造接近於自然的環境，鄰近天然林的植物園，在進行任何植栽計畫的同時，必須考慮所處的環境，盡力將人為的環境融入自然的環境當中，溫莎公園近天然的經營方式，應可作為國內植物園的參考和借鏡。國內現有的植物園基本上都是人工的環境，除了福山和恆春鄰近於天然林之外，其餘都屬都會區植物園。都會區植物園較少有環境保育的問題，福山和恆春就會面臨環境保育的問題。為了整建可能必須移植部份林木，在環保意識高漲的現在，即可能遭遇阻力和抗議，林試所各植物園或許能進行部分相關事項的說明，但未如邱園在解說摺頁及網頁上特別說明，並透過其他解說系統向大眾宣導，且做為植物園核心價值徹底的實行；平時的保育印象亦有助於移植時可能的問題，以新加坡植物園的熱帶雨林為例，園方用心維繫接近天然狀態的熱帶雨林，還不斷的經營和補充樹種。再者國內部分植物園僅注意植物的展示功能，忽略了植物園中也可以兼顧動物保育教育的功能；應對國內各植物園中的動、植物資源進行徹底普查，並且對各物種的生態特性進行了解以充實解說教育基礎資料，並且於植物展示、撫育同時兼顧動物保育之功能，使植物園能成為多目標經營之園區，兼具植物保育與動物保育之功能。

二、植栽蒐集培育及展示照顧

和國外植物園比較，國內植物園的展示規模除福山植物園之外，面積都相對較小。而除了福山和科博館是新設植物園之外，其餘都是舊有以植物標本園或樹木園方式設立。展示或是分區方式也各不相同，以科博館而言，除大型溫室外，戶外的展示是台灣的氣候地理區來區分，福山植物園是根據分類群的概念，台北植物園大致也是依分類群的概念，近年來加入部分主題式的展示區。目前林試所的各植物園的植物園，展示目標並未明顯區隔，各植物園的規劃展示分區或是栽植對象，大同小異，重複性極大，無法突顯目標。以台北植物園為例，早期依植物科別的分區，在經過多年整建之後，區分已不再清楚。

與展示息息相關的植物園植栽經營是國內植物園最弱的一環。科博館植物公園僅由一位技工負責包括植栽、清潔、保全、電機等工作的發包，而苗圃育苗工作以志工為主。林試所植物園的植栽與維護工作基本上亦是發包。反觀國外，植物園均有專責的組織團隊進行植栽與維護工作，包括管理階層與現場執行的技術人員，由於每一植物園的目標、規模、人事、經費均不相同，其所發展的經營管理系統亦不相同。英國的植物園如邱園與溫莎公園其植物園內的傳統園藝工作均由其所屬的員工負責。溫莎公園僅在需特殊機具及展示區設計規劃時，才僱請外界參與。邱園為教育植物園工作人員，其植栽培育、管理等工作，均由員工配合學生共同進行，例如花苗由外界購置較為便宜，但為達到教育之目的，仍以自行培育為主。新加坡植物園則將植栽維護工作發包，但有現場專業園藝員工進行新植、移植、以及監督發包作業之執行。以下是參訪過程中一些印象較深刻的事項：1、維護歷史：邱園內最老的兩座溫室 The Palm House、The Temperate House 均建於 19 世紀，非常需要維修，即使維修費較新建費用貴，邱園仍採維修方式，以維護此兩棟具歷史意義的植物培育用建築。2、維護景觀與老樹：邱園內有三條展望道，由 1845 年一直維持到現在，並持續對道旁樹木進行更新，使其呈異齡級狀態；對園內老樹，邱園近年來使用堆肥覆蓋在其根系範圍，以增加土壤孔隙及土壤生物歧異度，以改善老樹的生育環境。溫莎公園亦非常重視老樹景觀的維持，除非對遊客安全有礙，才會對大樹進行處理。新加坡植物園則結合民間基金會保育計畫，針對許多的大樹或是老樹進行保護工作。3、配合生態環境的植栽：在溫莎公園花圃的設置均配合各生育地的微環境，如乾生花園即是選擇生育地較乾而排水良好之處，而需水分的植物則選植於土壤濕潤之處。邱園更體認到長期以來氣候趨於暖化與乾旱，為選擇較易於在此環境維護的植栽，其已轉向收集溫帶較乾旱區域

的植物，如大陸四川地區的植物。4、植物檢疫：植物園常須自國外收集物種，為避免國外病蟲害傳入，以保護園內原有植栽與農業、園藝產業。邱園於 1989 年設置符合英國農糧環境部(Department for Environment Food and Rural Affairs)要求的進口檢疫設施。此為此次參觀唯一有檢疫設施的植物園。5、堆肥施用：溫莎公園與邱園均強調利用園中植物殘體與廐肥製作堆肥，回歸園區，以細材質堆肥混入土壤，增加土壤有機質、改良土壤性質，另以粗材質堆肥覆蓋於土表以減少土壤水分蒸發、抑制雜草等。此不但減少垃圾處理的困擾（垃圾減量），同時對園區土壤性質的改良與維護均極有裨益，而不必再施用任何土壤改良劑或肥料。6、無泥炭土栽培：近年來由於商業開採泥炭土，造成泥炭沼澤大量破壞，於其中棲息或生育的動植物大量減少，原本固定在泥炭沼澤的碳素在挖出後亦容易氧化成二氧化碳增加溫室效應。有鑑於此，邱園推廣不用泥炭土而以堆肥改良園區或花圃土壤，以免造成環境破壞，同時並發現可以用椰子殼廢棄之纖維作為盆栽介質，取代泥炭土的使用。7、整合性害蟲防治：由於殺蟲劑常危害環境、有益昆蟲與人體健康，邱園在溫室中採用整合性害蟲防治，包括生物防治與少量經選擇的藥劑來防治，避免傷害有益昆蟲、人及環境。由最後這三點可知邱園對環境議題的關心，並以行動作為表率。

國內植物園在植栽紀錄系統亦弱，以參訪的植物園而言，由於定位和性質不同，所以植栽資料的紀錄和呈現的方式或有不同，不過有許多共通的地方，就是在所展示出的植物名牌，一定會有編號、科名、學名和來源分佈地等資料，部分還會有俗名 (common name) 的呈現。本次的參訪並未直接接觸各植物園內部的植栽紀錄或是資料庫，不過由其植物名牌呈現的資料來看，很明顯的每種植物都應有完整的紀錄。邱園的植物名牌大致會有二份，一份塑膠材質釘於樹上或是插於地上，另一份鋁材質則保留在管理人員手上，主要目的是萬一展示名牌如果遺失或是損壞，還有完整的資料保留可供查閱比對，不至於混亂了植栽資料。邱園的工作人員每 4 至 5 年，會進行全區的名牌普查，更換破損的名牌。

以台北植物園為例，早期曾針對園區植物進行調查和編號，並編號和學名書寫於大型木牌，立於靠路旁的位置。數年前，為建立完整的植栽紀錄，又重新調查每株立木的胸徑、位置、分叉數等資料，又根據分區和學名設計一套統一編號，來重新編訂每一植栽的號碼，舊號碼和新號碼可清楚的關聯，最重要的是以經緯儀將每棵植栽的位置定位，並畫於圖面。依照這一資料格式，除了適用於現有植栽之外，對於未來新植苗木也須以此編號系統編號。不過在經過多年的整建和管理人員的更迭之後，這一

套植栽資料庫系統目前並未再使用。而且數年來植物在分區間的移植並未建立完整的移動紀錄。

完整的植栽紀錄，應該收集植栽的各項資訊，如來源、分類群、種質型式、物候、病蟲害、氣象危害等，使所收集的植物更有研究、保存與教育價值。從植栽收集到開始，即使植物死亡、送人或放棄後仍保留此紀錄。植物園除記載各項資訊外，並以標籤連結紀錄與植物，每株植物應隨時有標籤，經營者透過標籤、位置圖及監測紀錄，能知道園區內所有的植栽及其資料。目前世界各主要植物園均採用 ITF 格式 (International Transfer Format for Botanic Garden Plant Records) 做植栽資料庫，其目的在不同機構間可使用相同的格式傳遞各項種質資訊。在植栽紀錄系統上，國內已有此方面的觀念，如恆春、福山、台北植物園均已建立系統，但尚不符合 ITF 格式。在標籤方面均尚未採用較永久性的鋁製名牌，喪失資訊的風險較大。

此次參觀雖無法窺見各植物園植栽紀錄系統的全貌，但以標籤系統而言，邱園所呈現的最具規模，在戶外有鋁牌及塑膠牌兩套名牌系統，塑膠名牌釘在正面，供遊客了解植物資訊，鋁製名牌較為耐久，釘在樹幹背面，供工作人員使用；此外，邱園並自備鋁名牌與塑膠名牌的製作機器，由專門人員負責操作，可隨時補充所缺的名牌。溫莎公園雖並非植物園，在花園中仍可見到相當多的塑膠名牌與紀錄編號，並自備塑膠名牌製作機器。目前國內植物園所的植物名牌，多經由向解說牌的廠商購買，每一面鋁製植物名牌為數百元至上千元不等，所費不貲，不定期地由預算經費進行編列，維護更新較不方便。建議購買製作植物名牌機器，並由專人製作植物名牌及維護管理，如此不但可以有系統地進行植物名牌的製作，更能機動地更換錯誤的植物名牌，可建立正確的植栽資料庫系統。

三、植物園經營管理

此次所參觀國外的植物園均有高水準的管理，溫莎公園的園長認為如此表現才能讓遊客尊重。當然在高水準的管理背後，一定蘊藏著許多內涵，如人員素質、訓練、組織、計畫、管理等。英國各植物園的管理人員與技術人員均著工作制服，對身穿制服的工作人員，遊客會有安全感，並可向其提問題；邱園與溫莎公園均強調制服的重要性。在英國各植物園現場可看見工作人員主動、積極地工作，讀「A Year at The Kew」一書，裡面有許多邱園的工作人員寫其工作情形的文章，其共同的體認是他們都覺得這是一個很好的工作環境，希望能一直做到退休。一座世界最知名的植物園，不但在世人面前的表現是世界第一，在員工的心目中也是其一生唯一的選擇，究竟是如何達

成的呢？其中的成因值得我們探索並仿效。

邱園為培育植物園植栽管理人才，更開闢有正式的課程：1、**Kew Diploma in Horticulture**：三年的課程，以養成植物園高階管理人才，每年有三個月室內課程，其餘則在植物園內不同的部門實際工作，以期理論與實務兼具，三年期間由園方付薪，畢業後授與相當於大學畢業的學位，可申請研究所碩士班深造。2、**International Diploma in Botanic Garden Management**：每兩年舉辦一次，為期兩個月，針對開發中國家植物園經營的負責人舉辦植物園管理課程，需付費。3、**Internship Program of Practical Work Experience**：供有興趣實際園藝工作者參加，為期三個月，80%的時間為實際工作，20%為個人研讀時間，可使用圖書館、標本館等設施，無薪亦不需付費。4、**Rotational Training Scheme in Botanical Horticulture**：為期一年，有兩週室內課程，以了解園藝概論及邱園經營的內涵，其餘期間則在植物園內不同的部門實際工作，以期在實務工作中，養成植物園實際工作的園藝人才，由園方付薪，結束後可應徵邱園不同部門的工作。

台灣現今並無植物園植栽管理人才，建議派員出國接受長、短期的訓練，回國充作種子人員，方可發展台灣的植物園事業，達到與世界相等的水準。若擔心現有員工之語文能力太弱，可以訂約的方式向外徵求英文能力一定程度以上的人員，由林試所或相關單位推薦入此些課程，結業後回台灣擔任種子教師一定時限。

四、景觀及公共設施表現手法

此次行程所參訪的植物園其定位與發展方向明確，配合基地區位的歷史發展背景及當地環境生態體系，而造就各具特色與風格的植物園，在植物研究與物種蒐集之外，這些植物園都具備有「美好的景觀」此一共通特性，讓人感到舒適合宜，具有吸引力的景觀才能驅使民眾進入植物園中觀賞，是讓民眾「想要親近」的第一步，才能進一步去瞭解植物在我們生活週遭息息相關及與全球生物循環的關聯性。

植物園應具有研究、保育、教育、園藝、遊憩的複合機能，並注重永續性設計與經營管理。目前在台灣，「植物園」定義不清，不論規模或型態，似乎只要有植物蒐集、且在生長繁衍皆可稱之，未如博物館或國家公園有明確定義，與相關的法律條文規定，因而地位歸屬在妾身未明之下較不受到國人重視。國內現具有植物園之名稱的大型園區多屬於林業試驗所管轄，就民眾在植物園中活動的使用型態歸納分析，台北植物園屬性近似於公園，提供散步、運動及休閒之用；福山植物園則偏重於生態旅遊、生態教育之性質，提供遊客原生自然環境的探索；恆春植物園因與墾丁森林遊樂區結

合，則逐漸變相成為遊樂花園，遊客前來的目的與心態，使得環境教育的目標並不顯著，反因遊客的輕忽遊樂，而使植物與環境受到損傷，過多的遊憩開發，也喪失了植物園生態保育的理念；而其他則多屬於研究型的封閉式植物園。因而綜歸國內植物園現況，僅達到研究與遊憩及少部分保育目的，皆未具備一個國際水準的植物園，且缺乏主題與特色。

植物園的定位與發展方向，將影響植物園之景觀形式、主題展現的設計風格，若是植物園的資源條件不足以囊括研究、保育、教育、園藝、遊憩所有之機能，似乎應突顯其中部分條件而形成具有主題性質之植物園，如伊甸園計畫立意以教育為主，導向景觀設計與教育展示結合，另外並應考慮不同的區位關係，可融入地方文化或強調植生特色。

此次參訪英國的植物園，有不少它們在景觀設計手法上可以參考的地方。整體上，1、利用多層次的植栽配置、色彩變化，2、人車不互相干擾的動線設計，3、舊有建物更新再利用或是設計簡潔與環境融入的建物，4、利用就地取材之地景藝術的掩映搭配。細部上則注重：1、材質的選用，如鋪面多以木塊、石頭或砂礫細石等自然素材，注意防滑與透水性，或費工的以黏合性高的泥土鋪裝，並力求避免雨水沖刷，在使用率較低的小徑為種植草皮的軟硬鋪面，在使用率高的主動線或工作行進動線，則有柏油或水泥路面；2、十分注重地表逕流的排水與滲透；3、賣店、餐飲、廁所、售票、導覽簡介、地圖資訊皆可在園區入口處獲得，不分散於園中各點增加環境負荷與開發，亦便利於遊客尋找與利用；4、入口建物機能複合且設計精巧不誇飾，大片玻璃採光與鋼架構以簡單明亮呈現為主，而不以混凝土堅實的牆壁將環境與人隔離，走進入口即是接觸到植物園。

五、教育解說及遊客服務

植物園中的解說教育範圍涵蓋很廣，從植物展示、教育館、解說牌、解說摺頁、人員解說導覽、教育課程等等均屬於解說教育的項目之一。成人的教育課程，在英國參訪的植物園中僅有邱園有開設而且是收費的，依季節不同而有不同的課程，新加坡植物園亦同。台中科博館植物園的推成人推廣教育是以免費的講座方式加以實施，每月一個主題。林試所僅在台北植物園每個月有一個主題導覽解說和活動單。

針對學校團體或學生所設計的教育活動，以邱園的規劃最為完備，它是一種預約導覽解說的方式，15~20 人學生為一團，有雨林區、植物苗圃、和生物多樣性三個主題區收費的。新加坡植物園與英國邱園植物園一樣，也有預約導覽解說的服務，而且

也是付費的。台中科博館植物園亦屬於都市型的植物園，其學校兒童推廣教育是以免費的解說導覽方式加以實施，在網路上還有學習單提供學校老師自行利用。林試所方面，學校團體可預約導覽服務的有台北植物園、嘉義植物園和恆春植物園，福山植物園也有入園解說，而且全是免費的。

針對學前教育的兒童，邱園今年三月開設了一座學齡前兒童體驗館，有戶外和室內的遊戲活動空間，各種模型造型非常生動活潑，而且都富有教育目的，例如：花的模型，說明花的構造和授粉昆蟲關係；食蟲植物模型，說明豬籠草的構造，還有真實的食蟲植物展示；沙坑，沙坑周圍有植物演化的過程圖片；蝴蝶生態展示，活生生的蝴蝶和幼蟲展示在網室中。新加坡植物園則正在建造依戶外的兒童植物園。反觀台灣各植物園的展示規劃全都是針對國小以上的兒童，這是今後我們極需加強改進的地方。

遊客服務系統包括遊客服務中心、園區指標、垃圾桶、廁所等公共設施，這些公共設施雖然不是植物園的主體，但是對遊客參訪滿意程度有決定性的影響。在參訪的植物園，其遊客服務中心幾乎都是設置在入口處，它的服務內容各有不同，不過共同點是都有販賣部(紀念品、書籍)、餐飲、諮詢服務、簡介摺頁。反觀林試所的植物園中遊客服務中心的功能未完全發揮，極需加強。而園區指標在參訪的植物園都是統一、一致而且清楚明白，設置在各個叉路或轉角處；不過在 Valley Garden 則以自然風貌，生態保育為主，它的園區指標非常少，目的在保持景觀的完整與原始。林試所的植物園中園區指標未完整，極需加強。另外，在參訪的植物園，其廁所幾乎都是非常乾淨整潔，而且舒適，更富有藝術氣息，其外觀外貌的設計並不以突出搶眼為主，與整體景觀是協調且一致的，反觀林試所的植物園中廁所的整體景觀協調性與整潔清潔，都有待加強。

六、小結

參訪國外相關植物園之後，深覺植物園要有目標及願景，舉如適當的大小，或者具有存在的特色，並包括民眾的認同，營造出本身特色，最重要在於有效率的經營團隊，包括專業技術人員與研究學者的熱烈參與，加上政府部門大力支持與政策面的確認，擁有長期完善的經營計畫，必然成就一個卓越的植物園。國內的植物園面臨著普遍缺乏特色、且分散各處，幾處較具規模者，不是單位層級低，經營目標不確定，就是人力、經費不足與政策搖擺，實有待深切反省與思考；也許應將不具特色者，不管大小一律改制成公園，交由地方政府經營，而相對具有潛力者，則由中央部會管理，

達到長期經營以致有成之目的。

相較於此次所參觀的植物園，林試所轄下各個植物園仍有相當大的空間可改進。以下提目前植物園可改進之處：

- 1、目前各植物園均缺經營計畫，經營政策並不持續；而缺乏主要的經營計畫，各項分支計畫之亦缺乏核心目標。此外百年的植物園來自長期的累積經驗，是否應該思考植物園歷史與長期經營成果，若加保留修正或加以提升，或可獲得更實在的價值。
- 2、在植栽計畫方面，國外各植物園均有鮮明的主題，反觀林試所各植物園展示內容極為相近，應要有更突破性的思考。例如伊甸園十分重視人與植物關係的展示，此一與每個人相關的主題，在林試所各植物園尚未被強調。台灣地區得天獨厚的亞熱帶環境，原本即有豐富而多樣的植物社會，然而，我們較少以如由伊甸園的植物園規劃中的植物觀點看植物園的角色，目前許多國內的規劃案大半為建築，缺少全盤的看法，且沒有設計良好的展示，從國外經驗考量各植物園現有人力寧可做精做小，不宜太大面積的開發，加強植物園園藝或景觀人員，再配合時代脈動改變現有經營理念。
- 3、在整體表現上，「美」是林試所各植物園最欠缺的，如果不能在視覺美感上首先吸引訪客，植物園展示或教育的功能將難以發揮，因此植物園展示區景觀規劃、植栽設計，以至於各項建物及設施，皆應由專業人員配合提供服務，就如同溫莎公園在展示區設計規劃時，亦公開徵求景觀設計師參與。
- 4、在經營管理上，英國各園在園藝及植物園經營方面有悠久的傳統，且人員均經良好的訓練；新加坡植物園之經營，表現出適地適木的做法，把熱帶環境的孕育的植物，大量廣泛的收集，尤其利用本身條件發展自己最適當的植物園，如蘭花、棕櫚、雨林及生態池，相對於投資成本，管理工作亦相對減輕。植物園員工的訓練與分區經營亦有所長，曾在現場觀察技術人員工作過程及臨時工互動專業及合作，因本身即有訓練學校經由實務學習，很快技術即可傳承下來，同時本身也有臨時工的組織，但都有技術人員帶領無形中擴大工作效能。而林試所各植物園在管理、組織與技術上均尚在摸索階段，經營、管理團隊不夠專業，甚或人力不足，其執行成效自然不佳。
- 5、溫莎植物園植物的展示有專業研究做為基礎，專業研究人員從全世界各地收集而來，再由園藝技術人員培育，再從研究者提供栽培與管理的資訊，再予以有系統

並考慮園藝景觀再配植於園區，如此分工使得園區植物展示兼顧專業與美化。此外，園區將相關樹木殘材、落葉加上馬場的肥料，有效率的生產，每年超過十萬噸的有機肥生產，也讓植物園的樹木生長更良好，此一部份亦可提供台灣亞熱帶地區困擾各地植物園枯枝落葉之解決方法，惟將以地區間的主導方式，成為區域共同合作事宜。

- 6、英國植物園之園方領導者或經營者有研究人員的協助所裁決、或決策過程透明化，專業素質亦高，部門的發展與橫向合作而成為有效率的團隊，例如：宣傳海報的製作是有由美工人員專業設計版面，但展示內容之內涵則來自於研究人員集思廣益。

在邱園的歷史上，在十九世紀中葉曾經面臨是否關園的危機，虎克(Hooker)適時接任園長，並採取當時的評鑑委員倫敦大學學院植物學教授林德禮(Lindley)的意見，因而奠定了現今的規模及聲望。林德禮認為邱園如果要成功，必須要有充裕適當的經費、足夠的園區面積、具有意象的建物工程、彈性化的科學研究、美化庭園以及吸引人的展示。台灣的植物園計畫若要成功，基本上林德禮的意見仍然適用，但國外充裕的經費代表可進用的人員可以增加，在國內的公務機關此二者並沒有絕對的關聯，觀察邱園歷史上有眾多的優良人材，優秀人員的適當數量應當也須列於台灣植物園能否成功的條件之一。邱園的研究人員以及庭園工作人員，在歷史上以及現在有不少是自己訓練出來的，因此可能可以應用種子人員的方法，而如何進用此等人員就相當重要。以恆春植物園的現有條件，以上林德禮的植物園成功要件皆不存在，即使以經費而言，未來二年的經費，僅能支付園區規劃方案、初始的建物及庭園展示，並未有永續發展的空間。當然，經費的爭取以及植物園其他方面的需求，最重要的是適當的人員，因此如果未能進用足夠數量的優秀研究人員、經營管理人員以及庭園工作人員，則台灣植物園的未來堪憂。台灣現今並無植物園經營管理以及庭園工作的專業人員，若能派員出國接受長、短期的訓練，回國充作種子人員，方可發展台灣的植物園事業，達到與世界相等的水準。

附錄一、研習活動照片



解說 Savill Garden 園內展示區



Savill Garden 色彩變化豐富的植栽



Savill Garden 未來發展計畫的解說牌



Valley Garden 屬於自然資源保育型



Valley Garden 木本植物收集區



Valley Garden 枯枝落葉回收處理站



簡介與說明 Wakehurst Place 的發展



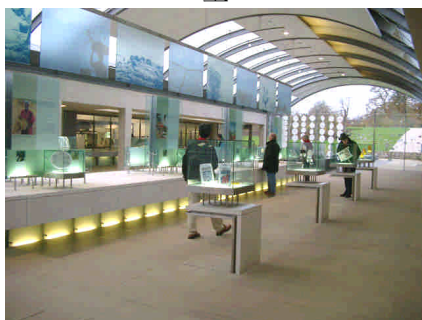
Wakehurst Place 保留區旁的田野教室



Wakehurst Place 當地藝術家以植物素材創作之地景藝術



Wakehurst Place 內一處教育解說點



Wakehurst Place 展示館內



Wakehurst Place 櫥窗展示研究工作



邱園之幼兒學習館



Mr. Cole 解說邱園保留區內觀察設施



Mr. Barnes 解說邱園回收處理的過程



Ms. Steel 講解邱園解說牌設計原則



邱園植物名牌製作解說



致贈邱園園藝與教育部門主管 Dr. Taylor 紀念品



邱園保留區內設置攏的解說牌



邱園保留區內模擬攏的生活場景



邱園保留區內營造甲蟲生活場景



邱園之棕櫚溫室



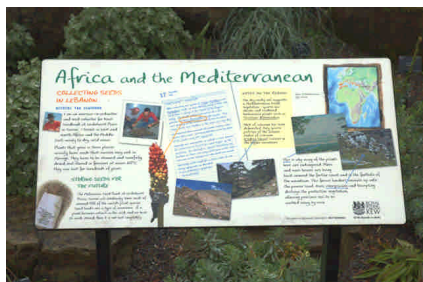
邱園保育溫室內部展示



邱園之岩生植物展示區



邱園內植物解說牌一例



邱園內植物解說牌一例



邱園中與自然環境搭配的地景藝術



伊甸園之半球形溫室



伊甸園溫室入口隱藏於地形地貌中



伊甸園暖溫帶溫室中解說種子特性之解說員



伊甸園暖溫帶溫室展示設計之一



伊甸園暖溫帶溫室以與植物有關之傳說故事設計為展示場景



伊甸園熱帶潮濕溫室展示設計之一



伊甸園中大尺度比例之地景藝術



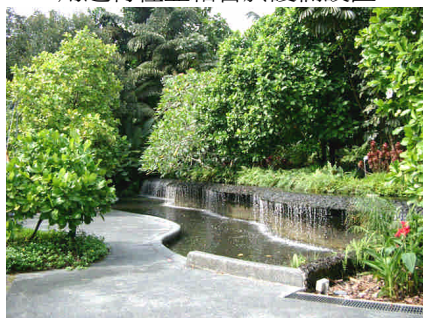
伊甸園戶外展示區介紹繩索來源與用途特性並結合於護欄設置



伊甸園以植物素材創作之地景藝術



Dr. Chin 簡介新加坡植物園發展



新加坡植物園遊客中心的水景設計



新加坡植物園植物解說牌一例



新加坡植物園之蘭園溫室各式蘭花



新加坡植物園之演化展示區



冷房內的植物展示



新加坡植物園區內彙集排水逕流的設計之一



在新加坡植物園內多處可見做為園區標章的 *Cryostachys renda*



新加坡植物園之蘭園內種植具有特殊性植物之一