

臺中市政府出國報告

（出國類別：考察）



推動中央公園及防災公園規劃參考 之國外考察出國報告

服務機關：臺中市政府

姓名職稱：建設局局長 沐桂新

建設局主任秘書 顏煥義

建設局專門委員 陳永欣

建設局道路養護科科长 葉雙福

建設局公園管理科科长 林俊男

出國地點：新加坡

出國時間：101 年 8 月 7 日至 8 月 9 日

報告日期：101 年 11 月 06 日

壹、摘要

本次訪問考察期間自民國 101 年 8 月 7 日起至 8 月 9 日止共計 3 天。主要是赴新加坡參訪新生水廠及濱海灣花園，做為未來本局推動大宅門特區(水滄經貿生態園區)當中清翠園(中央公園)及水資中心規劃參考。

本局目前經辦之「臺中中央公園(清翠園)新建工程委託規劃設計及監造技術服務案」係採國際競圖方式遴選設計團隊，雀屏中選之顧問公司為法國 Catherine Mosbach 及 Philippe Rahm Arcitects 共同投標廠商得標，其深獲評選委員讚賞之處是規劃將透過不同之 device (裝置) 設置，將清翠園內的溫度、濕度及汙染等三項要素加以調節，創造中臺灣(甚或全省)最舒適合宜的公園場所。因新加坡之濱海灣花園內也設有相關設施，且該花園也具備甚多吸引觀光客之元素，故挑選新加坡為本次考察國家，期能以其為師，汲取寶貴經驗。

目 次

壹、摘要.....	1
參觀期間、目的、人員與行程.....	3
貳、參觀行程及心得.....	4
一、 8 月 7 日參觀行程.....	4
二、 8 月 8 日參觀行程.....	9
參、檢討與建議.....	29

2012 年臺中市政府建設局新加坡參訪考察團

- (一) 辦理期間：民國 101 年 8 月 7 日至 101 年 8 月 9 日。
- (二) 參訪人員：建設局局長沐桂新、建設局主任秘書顏煥義、建設局專門委員陳永欣、建設局道路養護科科長葉雙福及建設局公園管理科科長林俊男等五人。
- (三) 參訪目的：本府建設局目前刻正推動水湳經貿園區清翠園新建工程，並在包含其內之公 51 用地內規畫水資源處理中心，為提供未來施政方針及本局推動清翠園及水資中心規劃參考，特擇定人均綠地面積高達 66.2 平方公尺/人的亞洲綠色城市新加坡，學習綠化、節水及減碳等方面之績效及綠化業務及管理維護成果，以提升臺中市都市綠美化之競爭力。

(四) 參觀行程

日期	行程
8 月 7 日 (星期二)	1. 桃園機場－新加坡 (樟宜機場) 2. 由駐新加坡代表處官員陪同參訪新生水廠
8 月 8 日 (星期三)	1. 參訪濱海灣花園 2. 參訪克拉克碼頭 3. 再參訪濱海灣花園之天空樹
8 月 9 日 (星期四)	新加坡(樟宜機場)-桃園機場

貳、參訪行程及心得：

一、8月7日參訪行程

本日一抵達新加坡樟宜機場約莫下午一點半左右，因約定要參觀的新生水場需要到下午四點才有導覽解說，所以我們一行人便先搭乘下榻飯店的接駁車先至飯店 check in，順道沿途一覽新加坡之基礎建設。由於本次是以公園的議題作為參訪主題，所以沿路關注的就是道路分隔島之綠美化；當車輛駛出機場進入高速公路時，其中央分隔島的植栽所呈現之綠意盎然、花團錦簇之意象著實讓人驚艷，除了新加坡島國氣候的植物多樣



性之外，其在中央分隔島也預留了較大的空間，可隨季節更換以盆栽型式栽植的草花，也許值得未來道路設計時的參考。

占地 710.2 平方公里的新加坡，人口約 535 萬人，除了沒有高山可提供礦泉水之水源，河流不多也無法興建水庫來製造飲用水，所以四面環海的新加坡，其飲用水之來源不外乎來自雨水、進口及海水。由於進口有一半以上係仰賴鄰國馬來西亞，容易造成馬國對星國的政治或經濟要脅，海水淡化之成本過高，所以星國自 2000 年五月起，由公共事業局和環境部合作發展生產「新生水」計畫。這種採用先進薄膜技術以及逆滲透處理廢水的方式，平均每日可生產一萬立方公尺的新生水。當時由設在新加坡東部的勿洛新生水試驗廠生產的新生水，主要供給晶片製造廠商和其他工業用戶。這有助於使水源多元化，並且取代工業用戶對飲用水的需求。

本日前往參訪的新生水廠，由駐新加坡代表處之劉晉佑秘書陪同，是新加坡第四座新生水廠，也是東南亞最大、全世界第二大再循環水廠烏魯班丹新生水廠，經過多年努力，包括海水淡化廠、蓄水池、購水和新生水廠四大水源，將可確保新加坡人未來不會面臨水供應不足的情況。

新加坡政府把透過再循環薄膜回收廢水技術生產的水，稱為「新生水」，一般主要作為工業用水，部份新生水並注入蓄水池，和蒐集的雨水一起再進入水廠進行淨化過濾後，成為民生用水。這座每天可生產十四萬八千立方公尺的新加坡第四座新生水廠，比前三座新生水廠的產量還大，生產的新生水量相當五十九個奧林匹克運動會標準泳池的水量，可滿足新加坡全國百分之十的用水需求。

這座烏魯班丹新生水廠也是新加



坡首座由私人經營的新生水廠，負責水廠營運的吉寶組合工程是在 2005 年從新加坡公用事業局手中標下經營權，為期二十年，估計可為公司帶來超過三億新元（新台幣六十二



億元)的收入。

根據導覽指出，整個新生水的概念，其實就是大自然的規律，而其處理方式的靈感，亦來自於大自然裏面。因為如果將使用過的水排放到河流或水溝，水中的污染成分會在大自然裏自然而然地化解掉。新生水的技術其實就是把大自然的方式套過來使用，以人為的方式處理乾淨；而借用大自然規律的同時，再利用科技使之更優良，進一步加強處理效率。



新生水(Newater)係經過嚴格淨化和處理的回收水，採用先進的技術生產而成。新生水可以和蓄水池的淡水混合，再經過傳統的處理過程，提煉成飲用水。

新生水是經過三個嚴格步驟產生的高品質水，包括利用先進薄膜技術，經過微滲透、逆滲透以及利用紫外線進行最後消毒。新生水經過多重關卡，堪稱嚴格的再循環程序。首先，和一般傳統廢水處理過程相同，污(廢)水在回收處理廠內處理。接著，進入製造新生水的高科技程序，將回收水裏所有固體、微小分子、雜質、細菌等完全濾淨，剩下鹽分和有機分子，逆滲透程序再進一步將回收水淨化至僅剩餘非常低的鹽分和有機微分子。最後，利用紫外線消毒，再加入一些鹼性化學物平衡水中的酸鹼性，即可成為可供飲用的新生水，這也就是所謂的間接飲用水計畫。



在參訪完這座新生水廠的整個製程，誠如導覽人員的結論：「新生水引用高科技方法，效力比大自然高許多。以人為方式處理使用過的水，再把它放回大自然，可減少對自然的破壞和紓解生態的壓力。地球的水源就是這麼多，必須重覆回收使用。」如果這項科技可以普及化，也算對環保做出最大的貢獻。



本日參訪行程在駐新加坡代表處劉晉佑秘書之大力協助下順利結束，回程時因該水廠地處偏遠，劉秘書也不辭辛勞的自行開車載我們返回市區，並做了一份詳盡的市區導覽。相逢自是有緣，來到新加坡任職約三年的劉秘書，故鄉也是臺中市和平區，他鄉遇故知相談甚歡，局長也竭誠歡迎劉秘書若有返國或安排星國使節到臺灣時，務必到臺中市政府來參訪，讓本局熱情接待之餘，也有機會宣揚臺中市政府的各項先進建設。

二、8月8日參觀行程

(一) 參訪濱海灣花園

耗資超過台幣 233 億元、向海洋借地約一百公頃的新加坡濱海灣花園（Gardens by the Bay），是由濱海東花園、濱海中花園和濱海南花園組成，南花園占地 54 公頃，最先完工，園區內有巨大樹木組成的城市叢林，還有種植來自其他區域植物的冷室，星國政府讓民眾假日又多了一個好去處。南花園從 2006 年就開始建造，園區內最具特色的景觀，莫過於由 12 棵 9 層到 16 層高的大樹組成巨樹叢林，中間有空中走道相連結，登上走道，可以俯瞰整個濱海灣區。園區還有種植各種特色植物的蜻蜓湖；種植地中海和亞熱帶地區植物的花穹冷室；以及種植熱帶山區植物的雲霧林冷室。除了冷室和空中走道需要收錢外，其餘地區都是免費開放給民眾參觀。新加坡總理李顯龍曾經表示，濱海灣花園所占的土地其實可用來開發更賺錢的商業或住宅項目，在這個黃金地段撥出超過 100 公頃的土地來開發濱海灣，並不是一個容易下的決定。這點跟臺中市政府，在面積為 254 公頃的水湳經貿園區內規劃一個面積廣達 68 公頃之清翠園，不考慮利益只為塑造一個優質的生活環境，有異曲同工之處。





本日在離開住宿之飯店前往湖濱灣花園，經過連接道路兩側之天橋時立即有已置身花園之感，四處即已種植樹木及草花，並搭配地燈提供夜間照明，在寬度夠寬之處並設有休閒座椅供乘坐，經仔細一看，可能為避免民眾躺臥，座椅上面設有不少的突出物，此點非常值得我們效法，因為本局經管之公園，常有遊民遊蕩，遇有長條型座椅時即占地為王，增設此類設施，不啻為一帖解決之妙方。

要進入種植地中海和亞熱帶地區植物的花穹冷室以及種植熱帶山區植物的雲霧林冷室前，先經過蜻蜓湖，湖水一面清澈，搭配種植各種特色植物，湖天一色的景緻，置身其中真令人神清氣爽。



沿途看到的，公園內整齊清潔，除了讚嘆維護之用心，人民的公德心更是必備要件。也看到了工欲善其事必先利其器，如果有了這種簡便輕巧的清潔車，相信環境一定可以無比清潔。



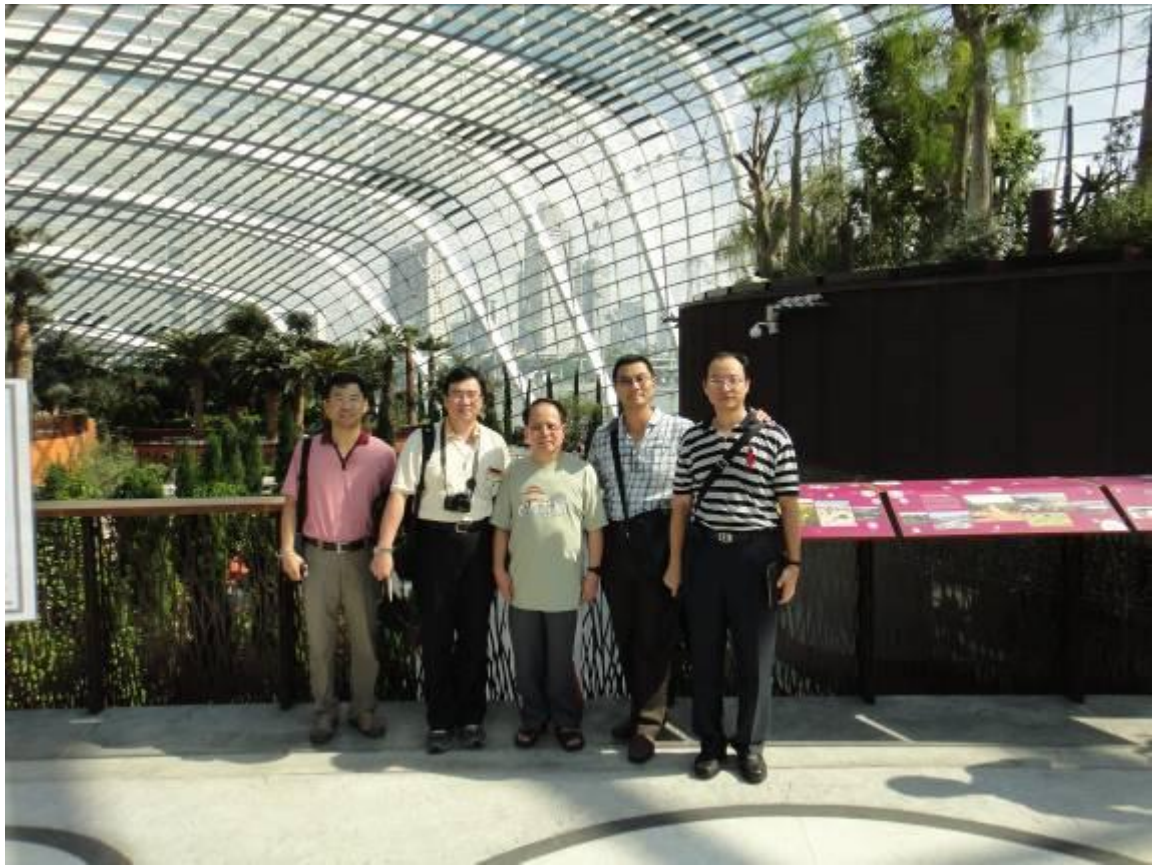


四處可見的，小朋友戶外教學



花穹冷室內詳盡的解說牌





看到了涼爽裝置



這些涼爽裝置其實就是大型的出風口



花團錦簇的景緻



分類用的垃圾桶，井然有序；一旁的飲水機也饒富樂趣



雲霧林冷室內的大型出風口，保持室內涼爽



哇，人造瀑布



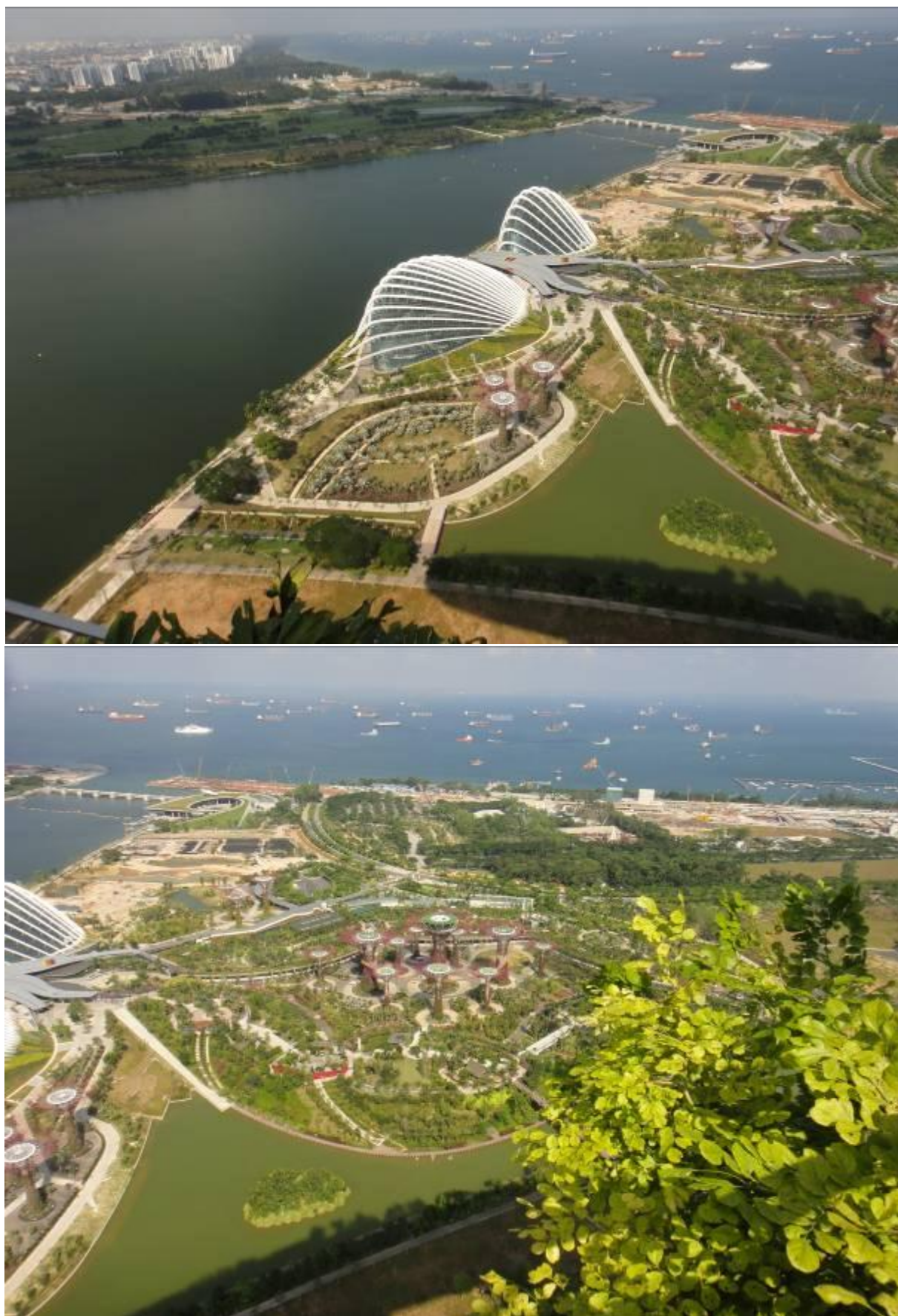
鐘乳石展示室



室内解説



簡約大方的廁所設計



俯瞰天空樹及花穹冷室、雲霧林冷室兩館

(二) 參訪克拉克碼頭

克拉克碼頭 (Clarke Quay) 位於新加坡河畔，這裡原本只是 5 座廢棄的大貨倉，後來改為 200 多家商店、餐廳及夜店。碼頭的整個區域以一排如太空船傘狀的圓頂天幕覆蓋，碼頭以廣場為中心，劃分為購物、娛樂中心、露天攤位、高空彈



跳機、餐館等五個區域。每當華燈初上，整個碼頭變得熱鬧起來，遊客可選擇到酒吧喝調酒，亦可以乘遊船欣賞新加坡河岸的城市風光，欣賞濱海藝術中心、魚尾獅像等。碼頭更開通了遊船直通於 2008 年建成、高 165 米的摩天輪，成為另一吸引遊客的新景點。



克拉克碼頭以廣場為中心，分為 A-E 五個區域，A、D 及 E 區主要為餐廳、咖啡館及露天水上餐廳，B 及 C 區及 Read 路之間，一入夜就變身為快樂的夜間遊樂場，有許多露天攤

位、高空彈跳機等，熱鬧非凡。白天的克拉克碼頭雖然沒有夜晚這麼絢爛，但仍有許多古董店、跳蚤市場及特色商店。



利用巨型傘狀結構，除了創造視覺效果構成地標，也提供行人遮陽、避雨的空間



花花綠綠、色彩繽紛的建築物外觀，煞是好看



利用水岸河堤，將結構物外推，有凌空之感

恰可當作高美溼地旅客服務中心設計時之參考靈感

(三) 夜訪濱海灣花園-天空樹的燈光秀

園中豎立 18 棵高五十公尺的巨型樹木，除了扮演收集太陽能發電功能外，還可以協助收集雨水，寸土寸金的新加坡將大自然的資源充分利用，也達到吸引觀光客的目的。另外，在數棵巨樹之間還有天橋連接，其高度與法國凱旋門高度一樣，遊客站在上面可以俯瞰整個園區，視野相當遼闊。





花園內的地燈，做個造型變化，就是吸引人駐足欣賞





參、檢討與建議

- 一、地球只有一個，要愛護地球，這句話人人都可琅琅上口，但要身體力行卻是一件困難的事。臺灣俗稱美麗的福爾摩沙，水資源向來不虞匱乏，但人力無法控制之氣候劇變及浪費成習的慣性，加上儲存飲用水的水庫日漸淤積，近年來已有水源危機的現象，所以政府也極力推廣污水處理的相關建設，不過回收處理完成後之污水，用途可能僅止於工業用、流放或提供公園綠地澆灌之民生次級用途，若能及早學習國外已經成熟的技術並加以引進，達到飲用水的標準，才是做到環境永續經營最好的發揮。
- 二、本次參訪的重點之一是所謂的氣候裝置，亦即透過相關的設備來改變溫度、濕度及污染等三項因子，達到合宜氣候狀況，這也是本府清翠園規劃設計團隊致力發展的目標。在濱海灣公園的兩個場館內，確實存有大型出風機製造涼風，不過該等設備均是在室內所使用才達到涼爽的效果，經審就清翠園規劃設計團隊在目前基本設計內容中之氣候裝置，都是在戶外，是否能得到期望中的效果，也是目前各界審查委員最大的質疑，所以本局必將嚴格把關，避免該等設備無效且造成日後維護管理的負擔。
- 三、人均綠地面積高達 66.2 平方公尺的新加坡，只要一走在綠意盎然的街上，確實讓人感到非常舒服，所以目前人均綠地面積只有約 5.8 平方公尺的臺中市確實差人一截，所以為了營造更優質的環境，臺中市政府也不惜重資在 100 至 103 年共四年期間預計開闢 53 座公園，預期將可把現有 5.8 之數據提升至 6.6，雖屬微幅成長，但一步一腳印，也是個好的開始。
- 四、原先本國的道路設計，較為著重的是行的安全及功能，漸漸也有視覺的要求，也就是行道樹的選擇也日益重要，建議未來也可留設較大面積之中央分隔島，採用蔴花盆栽的擺放，營造五彩繽紛的效果。

- 五、廁所不應該只是廁所，也可以充滿設計感，簡約大方及穿透性，將做為本局未來在公園增設或改建廁所時，塑造自明性的基本要求。
- 六、當房屋有了一定的年份，風華退盡後變成老舊社區時，往往原本繁華的地區也會變成沒落，但只要經過有計畫的改造也能脫胎換骨，克拉克碼頭是一個很好的例子。在我們經管的一些公園內建築物，諸如管理中心、廁所或涼亭等，也許年分久遠而外觀老舊，進而會有輿論壓力要敲除重做，但只要結構仍屬安全，只要經過「拉皮」，一樣會煥然一新，吸引民眾的聚集。
- 七、臺灣地屬地震與風水災發生頻繁之地區，都市發展稠密，又潛藏各式各樣的危險因子，而都市公園之開放性及可及性高，應能規劃提供救災與避難之重要功能。有鑑於此，本局將於今年度辦理「都市防災公園系統建置計畫」，工作內容包括「擬定臺中市防災公園架構」、「防災公園規劃」、「研擬防災公園設計準則」及「建置防災公園規劃成果之數位化系統」等，期於人口密集區域建置都市防災公園，設置生態滯洪設施及緊急避難空間，提升區域公園防災搶救災效益，營造安全之都市防災系統。
- 八、現代都市生活步調緊湊，壓力高張，加上環境污染嚴重，公園的設立，除了提供民眾紓解壓力的去處，廣植的樹木草花，更是發揮碳中和最有效的方法，所以稱公園為「都市之肺」也不為過。為了建構綠美盎然之城市，本局刻正辦理「101 年度臺中市公園綠地規劃設計發展計畫」，透過本案，將建立臺中市公園綠地廣場開闢優先順序之評估指標、開闢順序（短、中、長程目標）、公園主題建議及各公園之功能定位，做為本局未來施政依據。