

公務出國或赴大陸地區報告(出國類別：考察)

108 年荷蘭公共設施及都市景觀 出國考察報告

服務機關：臺中市政府建設局

姓名職稱：顏副局長煥義等四人

派赴國家：荷蘭

出國期間：108 年 8 月 25 日至 9 月 1 日

報告日期：108 年 11 月 28 日

目錄

壹、摘要	1
貳、出國人員名單	3
參、目的	4
肆、行程紀要	5
伍、過程	7
陸、心得及建議	24

壹、摘要

臺中市於 107 年 7 月底人口數達 277 萬 8,182 人，成為全臺第二大城市後，人口持續成長，截至 108 年 6 月底已突破 281 萬人。而為了讓市民能夠享有優質的公園綠地、道路及橋梁等公共設施，臺中市政府建設局每年編列相關預算辦理各項公共設施之規劃、興建、維護及管理等工作，打造宜居生活環境。

由於近年來全球氣候變遷劇烈，都市防災及韌性城市議題日益受到重視，加上以人為本、友善共融的生活環境，已成為一種普世價值，因此，許多國際城市在都市規劃，或重新檢討時，都將其列為永續發展的重要目標；而位於北歐的荷蘭，因致力推動友善、韌性、永續環境成果斐然，早已受到世界各國關注，因此，為提升城市基礎及相關重大建設，本次特別規劃前往荷蘭考察。

荷蘭的國土面積 41,526 平方公里，總人口數 1,729 萬人，與臺灣極為相近，都屬於土地有限，但是人口稠密的國家。總國土面積中，將近 50% 的土地低於海拔 1 公尺，約 20% 的土地以人工填海而成。儘管如此，荷蘭是世界上僅次於美國的第二大糧食與農產品輸出國，同時也是全球最大的花卉出口國。

此外，值得一提的是荷蘭境內擁有數以千條運河，是荷蘭經濟發展、水路運輸、觀光產業及防洪治理不可或缺的重要設施。以首都阿姆斯特丹為例，運河總長超過 100 公里，其中四條主要運河：紳士運河、皇帝運河、王子運河和辛厄爾運河，位於市中心，以同心半圓由內而外層層環繞，加上貫穿其間大大小小的運河，縱橫交錯，宛如水上之都，因此有北方威尼斯之稱。

本次考察主要參訪荷蘭幾個城市的相關建設及都市環境，包括阿姆

斯特丹、愛因霍芬、鹿特丹、海牙等，考察過程中對於當地完善的人本通行環境、簡約自然的公園綠地、特色建築、智慧設計、運河系統、韌性城市的發展等皆令人印象深刻，同時有許多都市規劃及工程建設的思維值得學習借鏡，可作為本市後續推動及精進基礎環境及工程之參考。

貳、出國人員名單

壹、臺中市政府建設局副局長顏煥義

貳、臺中市新建工程處總工程司賴東宏

參、臺中市政府建設局副總工程司徐守全

肆、臺中市政府建設局職安品管科科长廖國雄



出國人員於橫跨阿姆斯特丹來茵運河的自行車橋（Nesciobrug）上合影相片

參、目的

臺中市人口為 6 都中僅次於新北市的第二大城市，隨著民眾對於生活環境的品質，期待越來越高，如何打造以人為本、友善共榮的生活環境，成為政府施政的重點。此外，因應全球氣候變遷，都市防災及韌性城市議題日益受到重視，許多國際城市在都市規劃，或重新檢討時，都將其列為永續發展的重要目標。

而位於北歐的荷蘭，因致力推動友善、韌性、永續環境成果斐然，早已受到世界各國關注，例如：友善單車環境、公園綠地、特色建築、智慧設計、水域環境治理等規劃及發展。因此，為提升城市基礎及相關重大建設，本次特別規劃前往荷蘭考察。

本次行程預定考察阿姆斯特丹、愛因霍芬、鹿特丹、海牙等幾個著名城市的相關建設及都市環境，希望藉由實地參訪，深入了解不同城市的特色、都市規劃及工程建設的思維，作為本市後續推動及精進基礎環境及工程之參考。

肆、行程紀要

本次考察於 108 年 8 月 25 日晚間自桃園機場出發，經杜拜轉機，於 8 月 26 日荷蘭當地時間下午 2 時許，抵達阿姆斯特丹史基浦機場，總飛行時數逾 14 小時。荷蘭每年 3 月 31 日至 10 月 27 日為夏令時間，與臺灣時差約 6 小時。

入境後於當地導遊協助下，隨即展開為期 6 天的荷蘭考察之旅，期間幸賴天公作美，讓原計畫行程均能順利成行。考察過程所見所聞，讓人印象深刻且收穫滿滿，於 108 年 8 月 31 日順利完成荷蘭考察，自史基浦機場搭機返國，經杜拜轉機於 9 月 1 日晚間抵達桃園機場。

考量直飛航班平均需時 13 小時，為免除長途飛行造成不適，影響考察成果，故本次選擇距離臺灣及荷蘭兩地飛行時間較為接近的杜拜機場作為轉機，同時藉由轉機等待的時間參觀世界最新穎的航廈及內部相關智慧設計及友善的服務設施，可謂本次行程的另一種收穫。茲將本次行程重點列如下表：

臺中市政府建設局 108 年度荷蘭考察行程表

日期	參訪地點
8 月 25 日（星期日）	臺中集合前往桃園機場 桃園機場搭機出發
8 月 26 日（星期一）	抵達阿姆斯特丹史基浦機場 參訪循環商業園區（Park20 20）
8 月 27 日（星期二）	參訪尼斯西歐自行車專用橋、 桑斯安斯風車村、馮德爾公園、阿姆斯特丹 中央車站
8 月 28 日（星期三）	參訪昕諾飛（前身為飛利浦照明）、 水壩廣場
8 月 29 日（星期四）	參訪海牙（國際法庭、荷蘭王室建築、海市 廳、街道）、馬士朗大壩、備恩特姆廣場
8 月 30 日（星期五）	參訪鹿特丹飄浮亭、特色建築（方塊屋、筆 筒屋、水管屋、馬蹄屋和天鵝橋）
8 月 31 日（星期六）	參訪臺夫特 前往阿姆斯特丹史基浦機場搭機返國
9 月 01 日（星期日）	抵達桃園機場

伍、過程

一、概述

荷蘭位於歐洲西北部，東與德國相鄰，南接比利時，西、北部臨北海。國土面積 41,526 平方公里，總人口數 1,729 萬人，屬溫帶海洋性氣候。國土中將近 50%的土地低於海拔 1 公尺，約 20%的土地是以人工填海造陸而成，因此有低地國之稱。儘管如此，荷蘭是世界上僅次於美國的第二大糧食與農產品輸出國，同時也是全球最大的花卉出口國。

荷蘭前三大城市分別為阿姆斯特丹、鹿特丹及海牙；阿姆斯特丹為憲法明定的首都，政治中心坐落於海牙，鹿特丹則是歐洲最大商港，三個城市占全國總人口數比率約為 11.8%。

一般人對於荷蘭的印象，不外乎是鬱金香、風車、奶酪與木鞋，每年也吸引許多遊客專程造訪。事實上，都市規劃、綠能環保、韌性城市、友善環境、農業輸出等與國家競爭力有關的項目，也是荷蘭聞名國際強項，成為各國學習的標竿。

二、考察地點及景點如下：

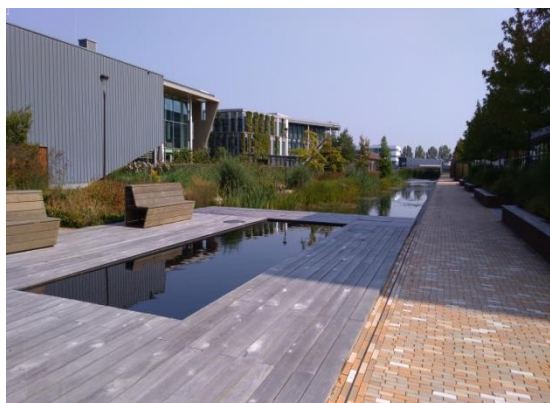
（一）、循環商業園區（Park20|20）：

位於首都阿姆斯特丹市郊，基地呈狹長型，面積約 1.6 萬坪，是全球第一座以提倡循環經濟概念進行開發的商業園區。整個園區的建材皆遵循可拆解、回收、再利用的使用原則進行規劃設計，大幅減低將來拆除產生的廢棄物，徹底落實循環經濟的理念。

區內建築物主要沿著園區兩側興建，造型各具特色，建築群中央則保留相當大的空間作為人行步道、廣場、綠地和水道等公共空間，且所有停車場均蓋於地下室，讓上面形成一個完全不受車輛干擾的綠色廊道，

也因為這樣的規劃，建築棟距得以延伸，使園區更加開闊，漫步於園區，心情也跟著愉悅起來。

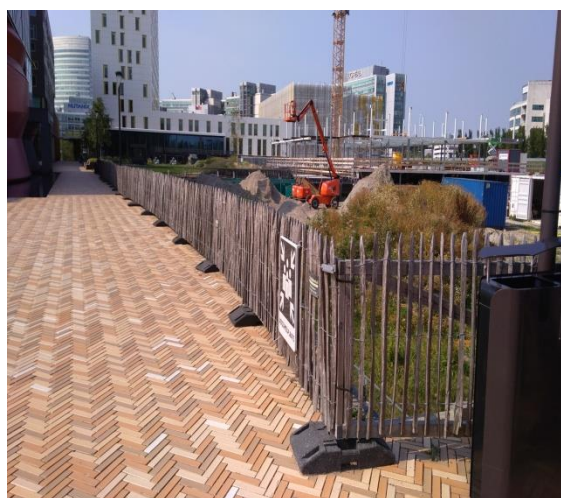
考察中也發現，一處工地正進行結構吊裝，梁柱構件均使用可循環再利用的鋼材，且有別於國內使用的施工圍籬，這裡是利用可回收的木條和鐵線編織成穿透式的簡易圍籬，充分展現資源循環的精神。



園區步道、綠地、水塘設施



循環商業園區進駐企業



循環商業園區建築工程施工圍籬



循環商業園區建築工程吊裝

（二）、自行車道系統：

提到荷蘭大多數人腦海中最先浮現的，往往是風車和鬱金香的景象，但其實荷蘭的單車風氣，在國際上也享有盛名。而造就這股流行風氣，除了平坦的地形和非高溫氣候因素外，擁有完善的自行車道系統，是該國成功推行綠色運具的另一個關鍵因素。荷蘭境內擁有超過 1 萬 9000 公里的自行車專用道，綿密的自行車路網，結合其他的大眾運輸系統，讓通行更為便利，也大大提高市民使用單車作為代步工具的意願。

考察中也觀察到，為符合實際需要，新闢道路的自行車道，不僅設有專用車道，且寬度明顯加寬，以提供更安全及友善的單車環境。而部分既有道路雖因寬度受限，但仍於道路外側優先劃設專用車道供自行車使用；此外，為區別及提高識別性，自行車道大多以深紅色的彩色瀝青混凝土作為鋪面材質，而為鼓勵使用綠色運具，亦積極於人潮聚集處覓地興建停車場。以阿姆斯特丹中央車站為例，即利用運河邊之河道上方建造立體停車塔，以解決停車空間不足的問題。



市區自行車道（一）



市區自行車道（二）



市區自行車道（三）



市區自行車道（四）



市區自行車道（五）



自行車立體停車場

（三）、尼斯西歐大橋（Nescio Bridge）：

橫跨阿姆斯特丹來茵運河，全長 780 公尺，採鋼構建造，總經費約 650 萬歐元，於 2006 年竣工，是荷蘭最長的自行車橋；此橋係由倫敦威爾金森·艾爾（WilkinsonEyre）建築師事務所設計，白色蜿蜒的造型，宛如一條白龍盤踞於運河上，頗具特色。

考察中也發現，橋梁有幾項友善的設計，例如：（1）堤岸邊設置一座螺旋式樓梯連接主橋，不僅方便行人上橋，且於樓梯側設置軌道供牽引自行車使用。（2）LED 線燈安裝於樓梯及橋面欄杆之立柱上，既能滿足照明需求，又不至於造成光害。（3）橋面欄杆採用不鏽鋼網做防護，簡潔、具穿透性，且能欣賞橋下運河風光。（4）自行車橋兼具人行功能，於橋面繪設標線作為人車分道，提高使用安全性。



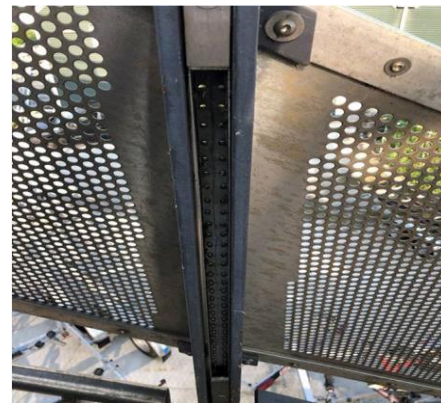
Nescio 自行車橋梁



自橋上俯瞰運河風景



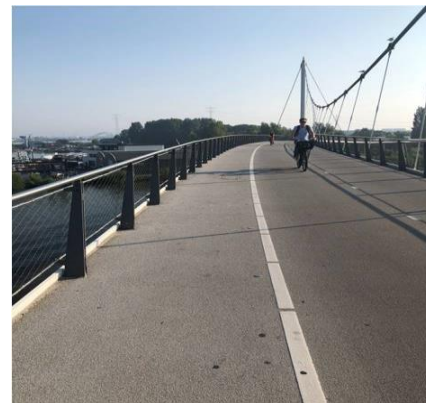
樓梯軌道供牽引自行車使用



LED 線燈安裝於立柱上



橋面欄杆採用不鏽鋼網



橋面繪設標線作為人車分道

(四)、桑斯安斯風車村 (Zaanse Schans)：

位於阿姆斯特丹市郊的桑斯安斯，1970 年代，大約有 35 座保存完好的古風車被移到此地，故有荷蘭風車博物館之稱。而荷蘭另一個著名的風車景點，是已被列入世界遺產的小孩堤防，不過，非本次考察行程。

本次參訪風車村環境，有幾項友善設計值得參考，例如：(1) 木製簡易的低矮車阻，不僅能讓行動不便人士自行開啟門栓並通行，且對環境及視覺衝擊較低。(2) 人行步道與草皮間以木條分隔，兼具擋土及自然簡約功能。(3) 園區設有自來水飲水機，供遊客自備水瓶取用，減少廢棄空瓶，落實環境保護。



桑斯安斯風車村



木製簡易車阻



步道與草皮間以木條分隔



自來水飲水機

（五）、馮德爾公園（Vondelpark）：

位於首都阿姆斯特丹，占地 47 公頃，是這座城市中面積最大的一座公園，每年來訪的遊客絡繹不絕，修建開放至今已有 150 多年的歷史，園內林相蓊鬱且生態豐富，因此當遊客來到這裡，感覺到的是非常簡約、自然的一個環境，並無太多繁複的設施。也因為保留了大片的林蔭、草地和水塘，使人漫步在公園時，格外心曠神怡，也成為當地人享受戶外活動的最佳場所。

考察中也發現，公園內的自行車道亦採用瀝青混凝土作為鋪面，讓車子騎起來更為舒適，行人則徒步於兩旁的泥土路面。而提供小朋友遊戲的沙坑和感官式溜滑梯，則設在公園內距離入口不遠的地方，貼心的設計讓小孩和家長無需步行太長的距離，就能盡情地在沙坑玩耍，家長則在樹下的木椅乘坐陪伴；此外，緊鄰沙坑的溜滑梯則與繩索攀爬區共構，頂端再以簡易設施做串聯，想溜滑梯的話，必須藉由繩索攀爬、探索至頂端後，便能享受高處溜下的樂趣。

此外公園內亦有其他友善設施，例如：（1）用木構造築起的高架步道，提供民眾觀賞樹端景色。（2）步道旁設有自來水生飲設備，方便民眾飲用。（3）設置立架放置狗便袋，提供遛狗民眾使用。



公園林蔭、草地與水塘



公園林蔭、草地與水塘



中間為柏油鋪面、兩旁為泥土路面



沙坑設施



感官式溜滑梯



小孩正攀爬繩索



木造高架步道



自來水生飲設備



提供狗便袋之立架



Roel Langerakpark 公園多目標使用（幼兒園）

（六）、昕諾飛（Signify）－前身為飛利浦照明：

本次特別參訪昕諾飛位於荷蘭愛因霍芬市（Eindhoven）的高科技園區，並由派駐臺灣分公司的龔柏丞總監陪同，協助與當地高層主管進行交流。透過一開始的簡報說明，讓人了解到，昕諾飛身為全球照明領導品牌，在光領域的沿革及發展，並對「光」重新定義：使它成為生活及工作上傳遞訊息的一種智能語言，而不只是作為照明之用。

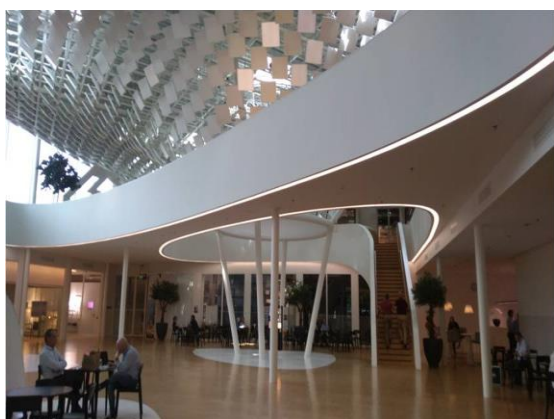
隨後由研發部經理帶領一行人參觀幾項實驗示範區，包括賣場、工廠、辦公室、會議室、Li-Fi 等照明研發，在經理的詳細解說下，對於如何運用光的特性、智慧管理、大數據及網路，來達到提升營運效能、省電、舒適及智慧化的情境，令人印象深刻。

其中值得一提的是關於 Li-Fi 的介紹，是利用 LED 可見光作為網路傳輸介質，相較於目前使用的 Wi-Fi 通訊技術，其具備高速傳輸、高安全性和節能等優點。且傳輸原理簡單，只需在 LED 燈泡上安裝通訊晶片，即能結合可見光將數據資訊進行雙向傳輸。

而在運用於公共設施方面，因路燈具有佈設密集及管理良好等特性，因此在未來智慧城市推動上，頗適合結合 Li-Fi 而成為資訊傳輸的一個

載點。此外，本次參訪阿姆斯特丹國家博物館時，雖然參訪者身上戴有導覽器，但因該裝置無傳輸功能，且館內亦未建置 Li-Fi，以致參訪者移動到某處展覽空間時，導覽器無法隨時呈現該空間所展覽的作品資訊，致導覽效果打折。若能於展覽空間運用 Li-Fi，並結合導覽器，將可大大提升展品的導覽功能。

此外，植物照明是昕諾飛力推的另一核心業務，本次也參訪了 GrowWise 植物工廠研究中心，在研究專員的解說下，讓人認識到如何運用光的不同波長來研究植物的生長，進而提出符合市場需求的「光配方」來促進植物的產量及品質，帶動高科技農業的發展。



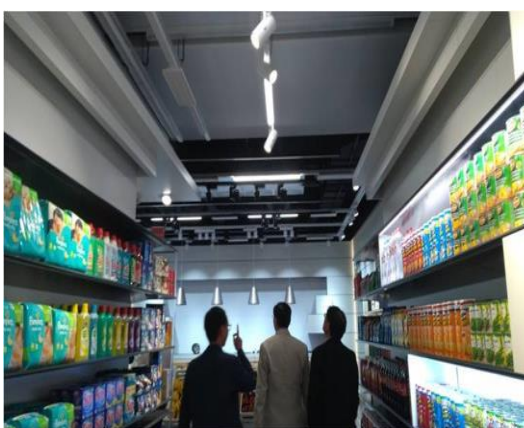
昕諾飛一樓大廳



聽取昕諾飛人員簡報



顏副局長致贈伴手禮



賣場展示區



工廠展示區



辦公室展示區



會議室展示區



Li-Fi 展示



聽取植物照明研發簡報



植物照明實驗室

（七）、海牙（Den Haag）：

海牙是荷蘭的政治中心，不僅中央政府、國會議事堂、大使館、國際組織等設在此地，荷蘭王室也居住於此。相較於阿姆斯特丹的開放風氣，以及鹿特丹的現代摩登，海牙給人的感覺較為沉穩內斂。

考察中也觀察到，海牙的街道路面多為地磚材質，且採 L 型排列，不僅紋理豐富，形成一種城市特色，且能提高整體平整度；有些街道甚至開放讓車輛行駛，但路面受損或修補的情形，並沒有因此而增加。

此外，在一些重要景點附近的街道，會以盛開花卉及造型吊燈迎接遊客；人潮較多的街道，則會設置特色座椅供人休憩，兼具公共藝術功能，善於妝點街道的巧思，值得借鏡參考。



騎士廳



荷蘭王室住居



街道鋪面一隅



大型花卉盆栽增添城市色彩



街道旁擺設盛開花卉



街道上方之皇冠造型吊燈



街道傢俱兼具公共藝術



街道傢俱製作細緻、造型優美

(八)、馬士朗大壩 (Maeslantkering)：

為因應極端氣候帶來的洪水侵襲，荷蘭於鹿特丹港口外建造堪稱世界最大的可移動防洪水壩，壩體是由兩個巨大可移動的扇形閘門組成，全長 300 多公尺。當水位到達警戒水位時，水壩自動控制系統便開始啟動，而超過標準水位時扇形閘門就會自動關閉，以保護內陸居民的安全。

本次考察令人印象深刻的是，荷蘭在面對外在環境挑戰時，勇於嘗試創新，且能運用低衝擊方法與環境共生，以馬士朗大壩為例，運用最新的電腦管理技術，加上充分掌握材料的特性及優點，設計可移動水壩前所未見，完成後之壩體，亦能與周遭環境相互融合。



大壩巨型鋼桁架系統（一）



大壩巨型鋼桁架系統（二）

（九）、備恩特姆廣場（Waterplein Benthemplein）：

位於鹿特丹市，面積約 9,000 平方公尺，是世界首座都市社區空間結合防洪及休閒功能的水廣場，滯洪量達 170 萬公升，平時可兼作籃球及溜滑板場，供居民活動，雨天時則成為社區重要的滯洪空間。

由於都市人口密集，土地有限，水廣場以多功能開發的模式，能使土地發揮最大效益，值得借鏡參考。不過，考察時也觀察到，廣場的環境管理略顯不足，落葉、垃圾、雜草未清，致影響居民來此活動的意願，由此可見設施完成後，妥善維護管理的重要及必要性。



水廣場（一）



水廣場（二）：現場環境



水廣場（三）：簡易籃球架



水廣場（四）：籃球場

（十）、漂浮亭 (Floating Pavilion):

荷蘭因特殊的國土環境，治水策略跟思維一直走在世界前端，也成為各國仿效的對象。而因應全球氣候暖化，海平面上升，荷蘭很早就未雨綢繆，積極發展適合未來居住的空間。

其中設置於鹿特丹天鵝橋附近港口水面的漂浮亭，試圖改變過去治水思維，轉為與水共生的一種概念建築，它是由三個透明半球型的薄膜組成，藉由太陽能板及海平面升降產生的潮差發電，達到自給自足。



漂浮亭（一）



漂浮亭（二）

（十一）、鹿特丹（Rotterdam）：

二戰期間，遭到德軍猛烈的轟炸，整座城市幾乎被夷為平地，不過，也因為這樣的歷史背景，使鹿特丹戰後化危機為轉機，努力重建，翻轉成為歐洲最具現代化的城市。

而開放包容的城市文化，不僅為這座城市在重建中注入新的思維，也提供建築師揮灑創意的空間，各種造型奇特的建築物，如雨後春筍般孕育而生，儼然成為特色建築的競技場。

本次參訪幾座較為人熟知的著名標的包括方塊屋、筆筒屋、水管屋、馬蹄屋和天鵝橋（Erasmusbrug）等現代建築，前衛的現代風格顛覆了人們對建築的傳統印象，考察中也觀察到，透過這些別具特色的建築造型，不僅能創造都市亮點，也能提升城市在國際的能見度。



二戰紀念碑（一）



二戰紀念碑（二）：解說牌



方塊屋



筆筒屋



水管屋



馬蹄屋



其他特色建築



天鵝橋



天鵝橋橋名牌



天鵝橋橋面板正開啟狀態

陸、心得及建議

一、心得

此次至荷蘭考察從出發到回國總共 8 天，每天行程滿滿，剛抵達荷蘭時，對於自行車在當地盛行的風氣，尚無明顯感覺。但隨著時間日復一日，路上所見的自行車數量之多、風氣之盛，幾乎和臺灣的機車榮景可以互相媲美。

參訪幾座城市的街道景觀，令人印象深刻，相關特色有：(1) 人行與自行車道普及且寬度足夠，障礙物少，通行環境相當友善。(2) 人行道鋪面以地磚為主，自行車道則採用瀝青混凝土。(3) 街角廣場或社區大廣場，成為居民聚會或活動的重要場所。(4) 街道、廣場及建築廣泛使用磚材鋪貼，形成獨特的街景風貌。

荷蘭對於生活環境的重視，也表現在建築美學、公園綠地、水域治理、科技應用等面向。以建築物為例，不論在型式、色彩或材質運用上，皆兼顧都市景觀，重視周遭環境融合。街道旁建築物也不像臺灣，懸掛各種大小不一且凌亂的招牌廣告。此外，在公園綠地方面，簡約、自然，擁有大片林蔭、草地、水景，無需太多的設施，即能成為居民享受戶外活動的最佳場所。

他山之石，可以攻錯，荷蘭的成功經驗，因國情不同，不一定皆適合其他國家，但重視人本、尊重自然、與環境共生的理念及落實的精神，值得我們借鏡。

二、建議

(一)、未來中、大型公園開闢案，建議可朝簡約自然方向規劃。

簡約自然，擁有大片林蔭、草地和水塘的馮德爾公園，每年約有一千萬名遊客造訪，其中又以一塊塊翠綠草地格外令人吸睛，也是居民享受戶外休閒活動的好去處；建議將來若有中、大型公園開闢計畫，可參考該公園之規劃，打造兼具自然生態及地標特色公園，亦能提升綠化量及基地保水。

(二)、都市土地有限，建議善用公園多目標使用。

都市土地資源有限，取得成本越來越高，若在法規許可下，善用公園土地作多目標使用，將可協助需地機關擴大市政績效。以本次考察下榻的第二間飯店旁的公園(Roel Langerakpark)為例，公園內興建一所幼兒園，除能提供自然教育環境，讓幼兒健康快樂學習，也能促進土地有效利用。

(三)、市區重要道路擇定路段擺設主題花卉盆栽，增加城市色彩。

市區重要道路車潮多，同時也是城市門面，若能擇定特定路段，於公共設施帶擺設大型花卉盆栽，除可增加城市色彩，也能讓用路人賞心悅目；建議可於臺灣大道臨市府廣場側，惠中路至文心路的公共設施帶試辦，亦能使本市目前於部分分隔島導頭種植時令花卉之成效，進一步擴大。

(四)、建議逐年改善不透水人行道鋪面，強化韌性城市。

荷蘭市區街道及廣場多以地磚作為鋪面材料，不僅具高強度、低維護及景觀一致等優點外，亦能增加鋪面透水能力，建議本市可逐年編列經費改善不透水之人行道鋪面，減輕道路排水系統負擔，提升城市的

韌性能力。

(五)、運用合宜色彩使大型公共設施與環境融合，創造城市亮點。

大型公共設施通常具有指標性，也是城市的重要地標，如能運用合宜的建築色彩，讓建築融合於周遭環境中，將能創造城市新亮點。以本次考察所見，自行車專用橋、天鵝橋、馬士朗大壩和海牙市政廳等重要地標皆為白色建築。

而本市中科路銜接水湳經貿園區的豎琴式斜張橋，無獨有偶，經嚴謹評估，也以白色作為外觀色彩，減低對環境的影響，成為城市美學標竿。