

出國報告（出國類別：考察）

111年度「桃園市政府考察新加坡地區資源
循環暨城市環境維護運作」
考察成果報告

服務機關：桃園市政府環境清潔稽查大隊

姓名職稱：大隊長 羅文林

派赴國家：新加坡

出國期間：111 年 10 月 17 日至 111 年 10 月 21 日

報告日期：112 年 1 月 3 日

桃園市政府及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：111 年度「桃園市政府考察新加坡地區資源循環暨城市環境維護運作」考察
成果報告

頁數 18 含附件：☐是 ☒否

出國計畫主辦機關

桃園市政府環境清潔稽查大隊/詹少淇/03-3381900*305 /110028@tyemid.gov.tw

出國人員

呂理德／桃園市政府／環境保護局／局長／03-3386021

陳增祥／桃園市政府／環境保護局／副局長／03-3386021

羅文林／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／大隊長／03-3381900

呂明錡／桃園市政府／環境保護局／簡任技正／03-3386021

鄭一帆／桃園市政府／環境保護局／主任／03-3386021

劉居松／桃園市政府／環境保護局／主任／03-3386021

張儷馨／桃園市政府／環境保護局／技正／03-3386021

陳傳榮／桃園市政府／環境保護局／股長／03-3386021

潘春燕／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／資源回收組組長／03-3381900

賴仟定／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／市容維護組組長／03-3381900

張良棋／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／設備保修組組長／03-3381900

吳小萬／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／桃園區中隊長／03-3381900

張秉龍／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／中壢區中隊長／03-3381900

李堯夫／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／八德區中隊長／03-3381900

詹雲開／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／平鎮區中隊長／03-3381900

吳東毅／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／蘆竹區中隊長／03-3381900

蔡木川／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／龜山區中隊長／03-3381900

楊國安／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／楊梅區中隊長／03-3381900

賴建南／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／龍潭區中隊長／03-3381900

范惠婷／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／大溪區中隊長／03-3381900

徐健崧／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／大園區中隊長／03-3381900

黃承武／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／觀音區中隊長／03-3381900

葉劉順貴／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／新屋區中隊長／03-3381900

黃堂倫／桃園市政府／環境清潔稽查大隊／市容維護組組員／03-3381900

出國類別：■1.考察 □2.進修 □3.研究 □4.實習 □5.其他

出國期間：111 年 10 月 17 日至 111 年 10 月 21 日

出國地區：新加坡

報告日期：111 年 12 月 1 日

關鍵詞：資源回收、城市環境維護

內容摘要：

為觀摩鄰近國家垃圾處理之相關環保措施、資源回收及城市環境維護成果，擷取其優點及經驗，並做為本市改進參考之用，本次選定新加坡進行為期 5 天考察工作。

新加坡位處東南亞地區，不僅商業活動熱絡，也以花園城市的美名享譽世界，政府提出「為新加坡人創建一個綠色、宜居且永續的家園」的政策。其中，新加坡國家環境局主要負責改善和維持新加坡整體市容環境，執行相關環保政策推動、公共衛生及民眾宣導等作業，在本次參訪中雙方也充分針對環衛政策的擬定交換意見；另外新加坡因地狹人稠等特性，其能源幾乎完全仰賴進口，當地主要由四座焚化廠處理新加坡所有垃圾，垃圾焚燒後產生之灰燼再利用進行填海造陸，致力將各項資源運用效果最大化；而本次於南洋理工大學參訪，亦交流相關廢棄物轉換能源技術，瞭解該國透過產學合作，將廢棄物轉換成資源，用於填海造陸，並分享在轉能過程中如何因應氣候變遷等環境議題。

學習其他國家對於環保工作的優點從而維護及改善本市環境，為本次考察之目的。新加坡積極推動相關措施為以廢轉能、廢棄物循環再生、保護市容潔淨，其作為不僅可以保護環境，亦能同時推動觀光旅遊品質，值得本市參考借鏡。

目錄

壹、考察緣起及目的.....	5
貳、考察過程.....	5
2.1 考查人員.....	5
2.2 行程概要.....	6
2.3 考察經過.....	7
參、考察心得.....	17
肆、考察建議.....	18

壹、考察緣起及目的

因應科技發展迅速，全球人口不斷成長致使廢棄物產生量逐年增加，也造成環境衝擊，促使先進國家不斷精進廢棄物源頭減量及資源回收作法，將廢棄物資源回收後再利用，以達到「全分類、零廢棄」目標。本次參訪國家為新加坡，規劃參訪該國環保政策實施現況及大專院校的科研計畫，藉由實地瞭解垃圾收運系統及資源回收、景點及市容維護推動，落實廢棄資源能達到永續再利用，並作為桃園市推動環保政策之借鏡。

貳、考察過程

2.1 考查人員

本次考察依照局內執行相關業務同仁，包含資源循環及市容整潔等，邀請合適之人員進行考察，本次新加坡考察人員職稱及姓名如下：

表 1 出國人員單位、職稱及姓名

梯次	序號	單位職稱	姓名
第一梯	1	桃園市政府／環境保護局／局長	呂理德
	2	桃園市政府／環境保護局／副局長	陳增祥
	3	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／大隊長	羅文林
	4	桃園市政府／環境保護局／簡任技正	呂明錡
	5	桃園市政府／環境保護局／主任	鄭一帆
	6	桃園市政府／環境保護局／主任	劉居松
	7	桃園市政府／環境保護局／技正	張儷馨
	8	桃園市政府／環境保護局／股長	陳傳榮
	9	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／資源回收組組長	潘春燕
	10	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／市容維護組組長	賴仟定
	11	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／設備保修組組長	張良棋
	12	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／桃園區中隊長	吳小萬
	13	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／中壢區中隊長	張秉龍
	14	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／八德區中隊長	李堯夫
	15	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／平鎮區中隊長	詹雲開
	16	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／蘆竹區中隊長	吳東毅
	17	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／龜山區中隊長	蔡木川
	18	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／楊梅區中隊長	楊國安

梯次	序號	單位職稱	姓名
	19	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／龍潭區中隊長	賴建南
	20	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／大溪區中隊長	范惠婷
	21	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／大園區中隊長	徐健崧
	22	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／觀音區中隊長	黃承武
	23	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／新屋區中隊長	葉劉順貴
	24	桃園市政府／環境清潔稽查大隊／市容維護組組員	黃堂倫

2.2 行程概要

本次行程期間為 10 月 17 日(一)至 10 月 21 日(五)，共計 5 天 4 夜。

表 2 考程行程

天數	日期	行程
DAY1	10/17	桃園機場/樟宜機場→牛車水→城市規劃館→濱海堤壩→甘榜格南→哈芝巷→飯店
DAY2	10/18	飯店→宏茂橋→新生水中心→建屋發展局→新加坡國家環境局→克拉碼頭+水上計程車→飯店
DAY3	10/19	飯店→植物園→小印度→大士廢棄物再生能源廠參訪→河川生態園→夜間動物園→飯店
DAY4	10/20	飯店→南洋理工→摩天輪→濱海灣花園→東海岸公園→飯店
DAY5	10/21	飯店→魚尾獅→星耀樟宜→樟宜機場/桃園機場

2.3 考察經過

一、牛車水

牛車水是新加坡的中國城，因早期移民以牛車運水而得名。此地區聚集不少百年中華特色老店、小販以及熟食中心，除了中華文化色彩外，亦可見馬里安曼興都廟、詹美回教堂等印度廟宇及清真寺，充分展現新加坡多元文化並存的特色。另外牛車水為因應眾多遊客，在街道上、各店面門口擺放綠色垃圾桶，遊客可以將垃圾拋棄不亂丟，以利維護市容整潔，所以街道十分整潔乾淨。

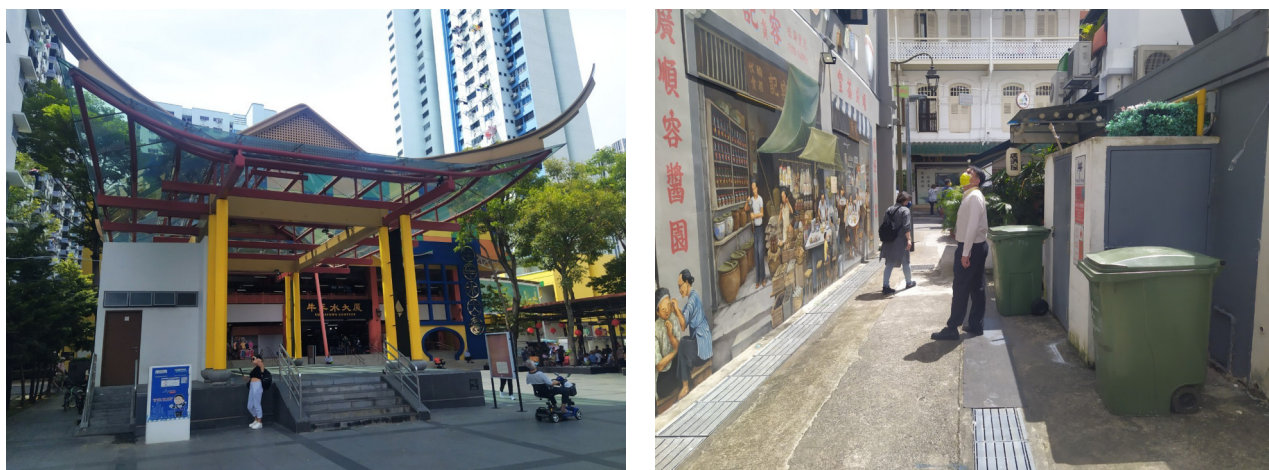


圖 1 牛車水商圈

二、濱海堤壩 Marina Barrage

濱海堤壩為新加坡非常具代表性的防洪設施，位於濱海灣的最南邊，蓄水量佔全國總需求水量的一成，為新加坡提供蓄水、防洪及供水等用途；新加坡政府更於堤壩旁建置永續博物館，除了提供環境教育，亦展現新加坡政府在環保理念上的努力。

參訪過程中，現場解說員講解濱海堤壩的興建歷程，也操作濱海堤壩模型演示操作原理。此外，新加坡政府在博物館的屋頂覆蓋綠色植被，提供民眾休憩的場所；博物館亦設置全新加坡規模最大的太陽能發電集中區，供應展館及控制中心所需能源；海灣內的蓄水池，也會不定期舉辦獨木舟或其龍舟賽，將該處打造成環保永續、寓教於樂的場域。



圖 2 濱海堤壩參訪

三、甘榜格南哈芝巷

哈芝巷於二戰時期前主要作為商業貿易用途，在商業沒落之後便失去了過往繁華的光景。但隨著新加坡經濟起步和觀光旅遊業的發展，新加坡外籍的年輕演出者和青創人才陸續進駐後，讓哈芝巷煥發了全新的活力。

如今哈芝巷兩旁還保留著過去東南亞殖民地特色的二層小洋樓，並以其特色的彩色牆繪而聞名，成為新加坡最熱門的景點之一。哈芝巷街道上多數店家門口提供垃圾桶及回收桶，供民眾及遊客使用，回收桶之側身則張貼回收項目及規定，以利遊客辨識，而後續清運人員也更好辨識處理，維護市容良好環境。



圖 3 甘榜格南哈芝巷

四、宏茂橋

碧山宏茂橋公園是新加坡市中心區域最受歡迎的公園之一，以創造社區居民共享的新型城市綠色空間為目標。政府修建沿線的人工渠道，將原先混凝土結構之河道轉變為自然式河流，在城市的精華地區，透過轉換使其超越防洪保護、排水和供水之功能，成為具有韌性、增強社區凝聚力的休閒娛樂空間。

碧山宏茂橋公園原來長 2.7 公里的筆直混凝土排水渠已經變身為長約 3 公里彎曲、自然式的河流，蜿蜒穿過公園。另重新設計 62 公頃的公園空間，能因應水位浮動造成的洪害，政府也運用原有混凝土渠道改造回收的石材，建造了三個遊樂場，一處餐廳和全新的瞭望台，也是一種廢棄物資源化的表現。



圖 4 宏茂橋參訪

新加坡民生廢棄物收集清運，主要委託民間清運公司執行，與我國一般家戶垃圾收運是由各地方環保局清潔隊負責不同，此做法在資源與人力運用方面較具靈活性，收運過程中也讓參訪人員觀察到他們專業的垃圾收集標準程序。本市參訪人員於集合式住宅垃圾收運過程中，也與業者討論交流不同國情及作法，也索取相關文宣，其上亦有英文及中文說明回收項目及聯繫方式，提供社區民眾參考依循。



圖 5 宏茂橋旁社區垃圾收運

五、新生水中心

新加坡水資源管理採四個國家水龍頭政策（Four National Taps Strategy），包含海水淡化、新生水、國內集水區和外來供水等 4 種水源，由於新加坡天然水資源有限，2000 年以前水源主要以國內集水區及馬來西亞提供用水，其中馬來西亞供應新加坡 45% 用水，由於兩國簽訂的合約將在 2060 年到期，新加坡政府自多年前起即著手研發淨化回收水再使用。水淨化技術主要利用薄膜逆滲透過濾原理來淨化回收水，因此新加坡政府於 2002 年起開發出兩個新水源，也就是淡化海水及新生水，目前可以提供新加坡民眾 40% 的用水，其中海水淡化占供水量 10%，新生水占供水量 30%，這個成效顯現 NEWater 的重要性，水資源透過有效回收再利用技術，解決新加坡缺水問題。

展示館於每區代表一個主題，舉凡水的來源、使用及處理等，該館設置模型、視聽多媒體設備與互動遊戲，以寓教於樂的方式讓民眾了解新加坡整體水資源循環情形。本次參訪處理技術展示區，主要說明家庭污水處理後，運用研發科技製造「新生水 NEWater」，這項處理流程必須經過三步驟：第一段是超過濾(Ultrafilter, UF)，是將污水中的懸浮固體、膠體微粒、病菌、病毒和其他微生物過濾掉；第二段為逆滲透法(Reverse Osmosis, RO)，讓水分子在高壓下通過極細的半滲透膜，把水中的病毒、重金屬等都去除；第三段為紫外線輻射消毒(Ultraviolet, UV Disinfection)，確保將所有細菌病毒消除乾淨；最後在供水前必須再添加微量鹼以平衡酸鹼度，以提供更安全的用水。

本次參訪中發現，即使水資源已經過三段式處理，已達可生飲之標準，新加坡大多數民眾仍無法接受直接使用或生飲新生水，為此新加坡政府計畫間接飲用及直接非飲用方式，間接飲用是將 NEWater 與水庫原水混合，再進到傳統淨水程序後供給；直接非飲用的用途就是導入晶圓製造與電子工業以及商業及機構的空調冷卻使用；透過

民眾可接受的方式讓這些新生水回到水循環的體系進行再利用。

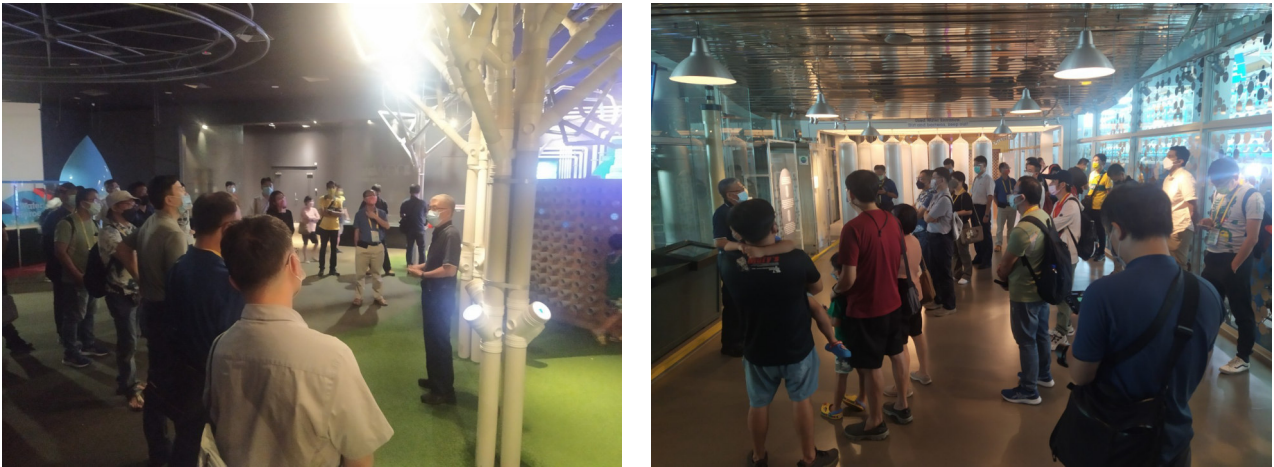


圖 6 參訪新生水中心

六、新加坡國家環境局

新加坡國家環境局（National Environment Agency of Singapore）是新加坡環境與水資源部之所屬政府機關。新加坡國家環境局有三個業務部門：環境公共衛生部、環境保護部及新加坡氣象局，環境局主要負責確保新加坡環境資源不受污染，維護公眾健康，並提供即時氣象訊息。

本次參訪過程中新加坡環境保護局官員分享該國的環保政策推動、公共衛生及宣傳活動方針等，其中包含垃圾回收規劃、環境稽查、違規處罰、高空拋物監測、公共參與及餐盤回收政策等多項議題，由專人簡報並進行討論，內容精彩豐富，交流過程中雙方也針對環境衛生政策及法規的制定程序討論，該局也表達，對違反規定民眾的嚴罰也是經過多年的宣傳與勸導，並非直接開罰；不過一定進入正式實施期，執法人員就會按照規定嚴格處分違規的民眾。

眾多議題中，針對餐飲業者之餐盤回收政策，為新加坡近年積極推動之政策，國家環境局分享新加坡在推動「熟食中心整潔令」的經驗，分別規劃了宣導期與緩衝期，讓民眾有時間可適應不使用一次性餐具的習慣，而民眾於座位區用餐結束後也必須主動將餐盤送至回收點，政府將安排稽查人員不定期進行稽查，緩衝期過後，新制於 2021 年 9 月 1 日正式上路，初犯的攤商或民眾會以書面警告，再犯最高可面臨 2,000 元新幣(近新台幣 5 萬元)的罰款。本次交流當局亦分享環保政策推動目的就是要進一步強化新加坡的「用餐文明」，升級店家的整潔、衛生與用餐品質形象，故優先以宣導、再勸導最後才進行處分的方式進行。



圖 7 參訪新加坡國家環境局

七、植物園

新加坡植物園在 2015 年 7 月 4 日被列入聯合國世界文化遺產，成為全球少數登錄在世界文化遺產上的花園，整體佔地約 74 公頃，裡面有多達六萬多種植物，儼然是城市的綠色心臟。園區造景豐富，隨著不同時代的發展，展示著過百年的歷史歲月。

除了大量的植物值得觀賞外，散布在園林中的 12 座歷史建築，建立於 19 世紀 60 年代到 20 世紀 50 年代之間，為新加坡植物園增添了不少人文氣息。園區內有設有太陽能垃圾桶，可透過自動感應垃圾桶內裝填情形，回報園區管理單位各點位垃圾貯存的狀況，一但快滿溢就會即時通知，也減少園內清潔人員巡查各垃圾桶點位的時間。



圖 8 參訪新加坡植物園

八、小印度

小印度是新加坡著名的印度社區，也是新加坡三大歷史保留區之一，小印度於市容及環境均具濃厚的外邦文化，不過也與新加坡鬧區內的市容及衛生狀況大為不同，路旁也較易發現菸蒂或垃圾等髒亂點，顯示不同族群在道路市容與衛生觀念上的差異；故在對不同種族的宣導上，建議應該增加多國語言方式進行宣導，也要加強稽查取締，方能有效維護環境衛生及整潔。



圖 9 參訪小印度商圈

九、大士廢棄物再生能源廠參訪

新加坡第 6 座廢棄物再生能源廠「TuasOne」於 2021 年底開始作業，新加坡國家環境局於 2022 年委託「三菱重工」團隊為「TuasOne」之長期運作及維修承包商。

「TuasOne」佔地約 4.8 公頃，是新加坡目前土地資源利用效率最高的廢棄物再生能源廠，將可提供新加坡至少 25 年的垃圾焚化服務，每日可焚化約 3,600 噸垃圾，生產約 120MW 電力，可提供約 24 萬個組屋(國宅)電力需求。由於能更有效回收餘熱，因而可生產更多電力，垃圾焚化後剩餘的灰燼，也再處理後進行填海造陸。參訪過程中廠長帶領大家從垃圾貯坑、車輛傾卸平台、中央控制中心、爐床及底渣出灰設備一路解說，尤其傾卸平台管理週全，即使清潔車輛眾多，也可依序有效率的傾倒垃圾。

隨著「TuasOne」投入運作，原有佔地 6.3 公頃且已運轉 36 年的「大士垃圾焚化場(Tuas Incineration Plant，簡稱 TIP)」將終止運作。TIP 已處理共約 1.8 億噸垃圾，透過餘熱回收所生產的電力約 640 萬 MWh。該址新加坡政府也將評估再以類似促參方式招標委託廠商建造營運廢棄物處理設施。



圖 10 參訪再生能源廠「TuasOne」

十、河川生態園暨夜間動物園

新加坡河川生態園是全亞洲第一間以河流為主題的野生動物園，占地面積約 12 公頃，以河川生態場域為主，展現密西西比河、尼羅河、亞馬遜河、湄公河等世界各地河川生態。旁邊的新加坡夜間動物園更是全球唯一以夜間探索動物為主題的動物園，園區規劃了兩種遊園方式，一種為以遊覽專車路線進行導覽，另一種則是規劃步道，提供遊客以步行方式觀賞。

兩個鄰近的園區在垃圾桶的規劃及管理上均設置踩踏式垃圾桶，避免民眾及遊客使用時直接接觸其他垃圾。公廁維護也十分整潔，參訪過程中不時看到清潔人員巡檢及清理，顯見該國對大型遊憩景點環境衛生的重視。



圖 11 河川生態園及夜間動物園垃圾處理設施及公廁維護設施

十一、 南洋理工大學

南洋理工大學 (Nanyang Technological University, 縮寫 NTU)，簡稱南大，為新加坡的頂尖綜合類研究型大學，本次參訪對象為南洋理工大學環境及水資源研究所，討論主題為該研究所之資源回收再利用技術，此創新技術是利用廢棄物轉換為能源及轉換成可用於填海造陸的資源，接待教授也說明為因應氣候變遷，在以廢轉能中應如何實行淨零碳排；此外因應淨零政策及石化資源有限，該所積極投入廢塑膠再生為石化資源的技術，減少自然石化資源的開採與使用。此項技術研究成功後，新加坡將技術逐漸移轉到產業界，提供產業界在資源循環方面能符合政府訂定的環保政策。本次參訪人員亦向研究人員分享桃園市在廢棄物處理上的相關作為，包含生質能中心申請綠能發電以及廚餘厭氧消化發電等並進行經驗的分享和交流，收穫豐富。



圖 12 南洋理工經驗交流

十二、 濱海灣花園

新加坡政府在濱海灣花園的整體規劃和建設過程中納入永續發展理念，致力將濱海灣花園成為生態環保景點，並確保能源和水資源能夠獲得更有效的使用。

花穹(Flower Dome)和雲霧林(Cloud Forest)是濱海灣花園的溫室，這兩座溫室複製地中海和熱帶山地氣候，是濱海灣花園最顯著特別的建築。溫室的設計原理附有永續發展目的，其冷卻系統可以減少至少百分之三十的能量消耗，以達節能。

天空樹的地層下方為垃圾焚化發電廠。天空樹頭的細枝管狀物，即為垃圾焚燒廠的排氣管道，排出的氣體經過處理，不仔細看，不會發現也感受不到有垃圾焚燒所排出的煙氣，讓廢棄物處理設施不再只是鄰避設施。



圖 13 濱海灣花園溫室

十三、 魚尾獅

魚尾獅是 1964 年由當時的 Van Kleef 水族館館長 Fraser Brunner 先生設計，兩年後被新加坡旅遊局採用作為代表性標誌，一直沿用到至今，所以魚尾獅已然成為新加坡的代表，讓各國遊客一看到魚尾獅，就會想到新加坡。

魚尾獅公園是新加坡著名的觀光景點，為因應眾多遊客的到來，政府保持園區環境整潔，公園周邊隨時可見清潔人員清掃環境及落葉，另外在新加坡河上亦可見清潔船繞行，以攔截網的方式收集掉落於河道的垃圾跟落葉，維護河面的環境。



圖 14 魚尾獅公園周邊情形

參、考察心得

本次觀摩新加坡之資源回收、垃圾收集及環境維護等各項措施，歷時5天的參訪，走訪新加坡國家環境局、大士廢棄物再生能源廠、南洋理工大學、濱海堤壩、新生水中心及濱海灣花園等各景點，並針對新加坡與台灣的相關狀況進行比較，期望透過實際走訪、政府機關政策交流及學術單位的取經，日後能給予本市在執行及規劃環保政策之參考，提升桃園市邁向永續、低碳、智慧的桃花源。

一、市容維護及環境政策推行

旅遊產業是新加坡三大經濟產業之一，全球每年約有1500萬人次到新加坡觀光，新加坡政府致力於維護良好的市容環境，負起環境清潔的責任，在街道上廣設垃圾桶，提倡垃圾不落地，並配置7萬多名清潔人員，隨時維護新加坡的環境清潔。

政策層面的推動以分階段進行，分為宣導期及緩衝期，政府先給胡蘿蔔，同時也準備好棍子，一但經過適當的宣導期後，就會嚴格執行相關稽查及處分作業，同時運用民間組織，形成合作夥伴，和民間合作實施環境教育。

新加坡被稱為「Fine Country」，一方面是稱讚新加坡是個美麗的花園都市，一方面則說明新加坡有許多嚴格的規定，若不慎觸法即有可能處以高額罰鍰，甚至更嚴重的刑罰。

本次考察中團員也發現，新加坡在街道及觀光景點廣設垃圾桶及資收設施，可以讓民眾便利的丟棄手邊的垃圾，也減少隨意丟棄的狀況，有助於維持街道整潔；此外，新加坡戶外禁菸的規定嚴格，只有在有佈設垃圾桶及菸灰缸的區域方能吸菸，不然也會面臨高額罰款，藉此規範癮君子不會隨意吸菸及亂丟菸蒂。

二、廢棄物資源化

新加坡的垃圾處理政策幾乎均採焚化處理，焚燒後的熱氣發電再利用，是極佳的以廢轉能表現。同時該國國土狹小，為了創造更多土地資源，新加坡也廣泛推動填海造陸策略，這些焚化後的底渣，經由處理後就可以做為材料，也算是全方位落實廢棄物再利用的理念。

此外，因為體認到自然資源的不足與珍貴，新加坡的學術單位也積極投入資源再生的研究，例如焚化發電效率的提升、底渣的無害化運用以及廢塑膠再生的技術，同時也與廠商合作建立模廠，將研究室內的技術先於模廠小型試驗，有初步成果後再開拓更大規模的實廠來量產運用。

三、水資源

水資源利用部份，新加坡宏茂橋公園河道修築有助於處理來自河流和公園池塘的水，自然淨化後的水會流向下游的濱海水庫；濱海堤壩則具有防洪及蓄水的效果，可增加新加坡的淡水供應和減少對鄰國的依賴。此外新加坡政府也廣設新生水處理中心，收集使用過的生活污水則透過逆滲透技術回收新生水，以多重管道有效運用水資源。

肆、考察建議

本次依參訪心得及拜訪新加坡政府及學術界的環保作為，提出考察建議，透過本次交流汲取之經驗，期望本市在環境保護的各個層面上持續精進，以達永續發展之目標。

一、市容維護

在市容維護的部分，可以了解到新加坡環保規定嚴明，採嚴刑峻法方式，不過立法過程中仍不忘保留宣導及緩衝期，讓民眾逐步適應，此外民間團體也會主動發起各類清掃活動呼應；相較於新加坡，目前台灣的環境衛生管理法規亦屬周全，而且本市也有為數不少的環保志工默默付出，功不可沒。本市市容維護由於有志工的幫忙，不僅改善亦美化桃園街道上的環境。建議本市可持續強化與各里志工的交流，透過不斷的學習，共同提升桃園的市容環境。

小印度因族群觀念及衛生習慣不同，其道路整潔、市容與衛生有異於新加坡其他區域，較為雜亂；而本市是全國最多工業區的縣市，外籍移工人數眾多，為使他們能一同維護市容環境，政府應備足多國語言宣導文宣或影片，以便外籍人士瞭解桃園市有關環境維護的作法。

二、廢棄物資源化

跟新加坡一樣，台灣也是屬於地狹人稠的環境，同時自然資源也不豐沛，所以天然資源的有效使用是兩國一致的課題。台灣近期的垃圾處理政策也是採焚化為主、掩埋為輔的方式進行，不過這幾年來本市引進更先進、有效率的廢棄物焚化發電設備(生質能中心)提升，包含廚餘也是採厭氧方式將有機質轉換為沼氣，燃燒發電，落實以廢轉能的目標，整廠即將正式運轉，相信未來也會是各國參訪的對象。而有鑑於石化資源的不足及淨零排放政策，新加坡學術單位已致力研究各項廢棄石化產品資源再生技術，台灣再這方面的學術研究應該也可以再加強，將原本的廢棄石化產物再利用，循環再生的技術