

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：其他(參訪))

參訪新加坡「2010年新加坡國際水源週」
暨該國之自由貿易港運作出國報告書

服務機關：行政院經濟建設委員會
報告人：單副主任委員、陳寶瑞處長、蔡文傑
姓名職稱：副主任、毛振泰組長
出國地點：新加坡
出國期間：99年6月27日至99年7月3日
報告日期：99年10月3日

摘 要

政府推行之公共政策對於人民生活影響的層面越來越廣，政策及計畫執行之良窳，影響國家發展甚劇。我國自民國 60 年代起陸續推動了十項大型的國家發展指導計畫，有些計畫確實成效斐然、深值民心，並帶動爾後 20 年的經濟、社會的發展。

當前推動國家發展之政策方向有「愛台 12 建設」為政府全力推動的「經濟發展新藍圖」，其主要目的是希望藉由 12 項重點建設公共建設，再創經濟新奇蹟，以達到「活力經濟、永續台灣」的願景及經濟發展、社會公義及環境保護並重之目標。具體目標為擴大國內需求、改善投資環境、強化經濟體質及提升生活品質。新加坡由於近年來在水資源、自由貿易港區、醫學科技整合及遊艇業等表現亮眼，於此推展愛台 12 項重點建設之際，藉由該國邀請 單副主任委員驥以「水務領袖」身份出席「2010 年新加坡國際水源週」之「水務領袖峰會 (Water Leaders Summit)」，參訪他山之石，交換技術經驗，獲益良多。

尤其在「水資源方面」，該國國際水源週之水領導人峰會乃以各國政府高階主管、頂尖工業領袖、水專家為邀請人，互相交流政策、技術及商業訊息與經驗。由該峰會的參與，獲得國際上針對水資源議題之一致方向，為「節約加上高效益式管理」，回國後除已對我國未來水資源發展予以與國際同步定調外，已運用該策略進而研擬「彰雲地區地層下陷改善對策」俾謀求該等地區長年沉痾之良策。

為促進我國整體競爭力之提升，政府積極推動自由貿易港區政策迄今，已有高雄港、基隆港、台中港、台北港及桃園航空等「4 海 1 空」自由貿易港區營運，計有 100 家自由港區事業已進駐，政策執行已初具成效。目前政府進一步推動「桃園國際機場園區」並研擬「高雄海空自由貿易港區整體規劃」等計畫，參訪該國相關單位後，使我國自由貿易港區政策之後續推展方向視野，與國際接軌方式，及新國整體物流產業、自由貿易港區與航運中心相關政策推動經驗與發展狀況，皆更往前邁進一步。

參訪新加坡「2010年新加坡國際水源週」 暨該國之自由貿易港運作出國報告書

目 錄	頁 次
一、 目的	3
二、 行程	4
三、 參訪內容	6
(一)參訪 Connexion Medical Centre	6
(二)參訪 A*STAR(Agency for Science, Technology and Reseach)	8
(三)新加坡水資源週及水務領袖峰會	11
(四)參訪新加坡遊艇機構	20
(五)參訪 PSA(新加坡港營運機構)	23
四、 心得與建議	26

一、目的

7年前，新加坡面積 682 平方公里，人口總數 400 萬，今日新加坡面積已達 700 平方公里，人口總數接近 500 萬人，而該國年平均降雨量 2400 公厘，每日需水量目前達 138 萬立方公尺。過去新加坡主要供水來源靠集水區收集雨水（集水面積約新加坡一半的面積），以及半數以上用水來自馬來西亞輸入，由 Johor 河川配水至新加坡。

新加坡水源缺乏，由於人口成長、工商用水需求增加以及供水受制於馬來西亞，因此新加坡政府便不斷地朝節約用水以及非傳統替代水源開發等方向持續努力。解決水資源問題是新加坡政府之首要大事之一；新加坡於 2006 宣布未來三大策略研究領域為 Biomedical engineering, Environmental & Water Technologies, Interactive and digital media。目前該國飲用水水源主要來自 4 類，即馬來西亞供水(imported water)、本土集水區水庫(local catchment)、新生水(NEWater)及海水淡化，其中 NEWater 更是新加坡最引以自豪之處。曾幾何時，由於從全球水源整合管理之發展趨勢，處理廢水和提供乾淨飲用水息息相關，因此新加坡政府責成 PUB (Public Utilities Board, 水務局) 從 2001 年 4 月起掌管整個國家水供應系統，包括保護和擴大水資源、雨水管理、淡化海水、用水需求管理等。

本次參訪目的，即在擷取其具體經驗，謀求國內水資源問題之解決方向。另外在遊艇經驗、自由貿易港區之推動上，新加坡業已打破以往制度與藩籬，成功的實踐了許多新模式，值得參訪學習。

二、行程

日期	時間	行程	備註
6月27日 (星期日)	16:05 20:45 21:00 - 21:30	搭乘 CI751 班機前往新加坡 抵達新加坡樟宜國際機場 住宿飯店：Link Hotel	Link Hotel 地點: 50 Tiong Bahru Road ,Singapore
6月28日 (星期一)	9:00 10:00-12:00 12:30 14:30 - 16:30 17:30 - 20:30	水資源週報名註冊 <u>參訪 Connexion Medical Centre</u> 午餐 <u>參訪 A*STAR at Fusionopolis & Biopolis</u> <u>水資源週歡迎會及開幕典禮</u>	地點: Registration Counter, Level 1, Suntec Singapore 地點: 1 Farrer Park Station Road, Singapore 217562. 地點: #20-10 Connexis North Tower, 1 Fusionopolis Way, Singapore 地點: Hall 404, Level 4, Suntec Singapore
6月29日 (星期二)	9:00 - 12:00 12:30- 13:30 18:30-21:30	參觀水資源博覽會 午餐 水務領袖峰會 李光耀頒獎晚宴	地點: Hall 601-603, Level 6, Suntec Singapore 地點: Grand Ballroom, Ritz-Carlton Millenia Singapore
6月30日 (星期三)	09:00- 12:30 14:00-17:00	水務領袖峰會 午餐 Meeting with Hyflux Ltd	IE Singapore 安排當地對我國市場有興趣之廠商與我官方單位座談。【PUB 籌辦】
7月1日 (星期四)	09:00- 12:30 14:00-16:30 19:00-22:00	拜會 Raffles Marina 公司 午餐 拜會 PSA 水資源週閉幕晚宴	地點: Pearl River Palace Restaurant, 3rd level Suntec City 地點: 460 Alexandra Road, PSA Building 地點: New York Street, Universal Studios Singapore, RWS
7月2日 (星期五)		海水淡化及新生水技術考察行程 及新加坡城市考察 NEWater Visitor Centre Changi Used Water Reclamation Plant	【PUB 協助】
7月3日 (星期六)	08:30 10:25 15:10	出發前往樟宜機場 搭乘 CI752 班機返回台北 抵達台灣桃園國際機場	

參訪內容及交流研討人員(不含新加坡國際水源週)

日期	活動內容	交流研討人員	備註
6/28 10:00-	<u>Connexion Medical Center</u>	Dr Luisa Lee – President Mr James Woo – Vice President (IT) Ms Jessie Goh – Vice President (Finance) Dr Colin Quek – Vice President (Operations)	
6/28 14:30- 15:15 15:30 16:30	<u>Biopolis</u> 1. FusionWorld Tour 2. Skygarden 3. Presentation and Discussion 4. End of Programme	Mr Teoh Yong Sea – Deputy Managing Director	聯繫窗口 Tan Ee Sin Andrew Fun
6/28-7/2	<u>PUB</u>	Mr. Chan Yoon Kum- Deputy Chief Executive Mr. Chua Soon Guan- Assistant Chief Executive (Policy)), Wong Kee Wei- Senior Deputy Director Chua Soon Leong- Executive Engineer	聯繫窗口 Chua Soon Leong
7/1 14:00 14:45	<u>PSA</u> 1. Party arrives at Lobby of PSA Building 2. Viewing of Corporate Video (Mandarin) 3. Viewing Deck for the panoramic view of PSA Singapore Terminals 4. Discussion Party boards PSA coach PA 7376 for tour of Pasir Panjang Terminal Return to PSA Building	Oh Bee Lock-Head of Operations, PSA Singapore Terminals. Mrs Diana Yeo-Dy Manager (PRS),	聯繫窗口 Diana Yeo

三、參訪內容

(一)參訪 Connexion Medical Centre

本次參訪新加坡，於國際水資源週活動會場順利登記報名後即轉往第一個拜會地點 Connexion Medical Centre，該中心的李主委親自接待並傳達該中心建構理念與終極目標，乃希望藉由最新的儀器與技術，建立心臟及腫瘤醫學之權威，並成為教學醫院，另結合多功能的環境，創造整合性優質環境。



圖 1 Connexion Medical Centre 人員解說該中心未來藍圖

該中心地理位置位於 Farrer Park Station，Singapore，預定完工年限為 2011 年，該中心建設計畫之預算為 USD \$ 6 億，投資及推廣者為 Singapore HealthPartners，Singapore HealthPartners 有一半的股份為 40 名新加坡當地醫生所有，另一半股份由建築師 Lim-Tan Suat Hua 所有。該中心破除醫院獨立建造傳統型態，將醫院整合飯店型態及零售店等，未來將成為醫學研究&醫療多元發展中心，除了擁有一整層的購物區域及 500 個座位的會議廳，另外已將醫學研究所納入建築計劃中，該中心預計床數為 220 張病床，189 間門診中心及 230 間飯店套房，醫療套房售

價約 S\$ 1,736,000，台幣約為 4 千萬元，該中心鎖定的目標市場為需要定期回診之病患，另值得一題的是該中心未來採智慧型管理，應用之最新的 HIS 資訊系統乃與微軟簽訂五年的合約方式進行。



圖 2 Connexion Medical Centre 人員與本會代表討論



圖 3 Connexion Medical Centre 現況

(二) 拜會 A*STAR(Agency for Science, Technology and Research)

新加坡 A*STAR 為類似我國工業研究院之單位，進行相關科技、技術及研究成果與產業之整合，本次參訪該局，由 Mr. Teoh Yong Sea(Deputy Managing Director)作為主席與我方會談討論，該局對於醫療科技、室內建築科技、智慧控制車與節能減碳科技，與我國相似，皆積極整合電腦科技，發展智慧系統，例如智慧控制部分，該局之展示中心及展示有關腦波控制研發，頗為有趣。

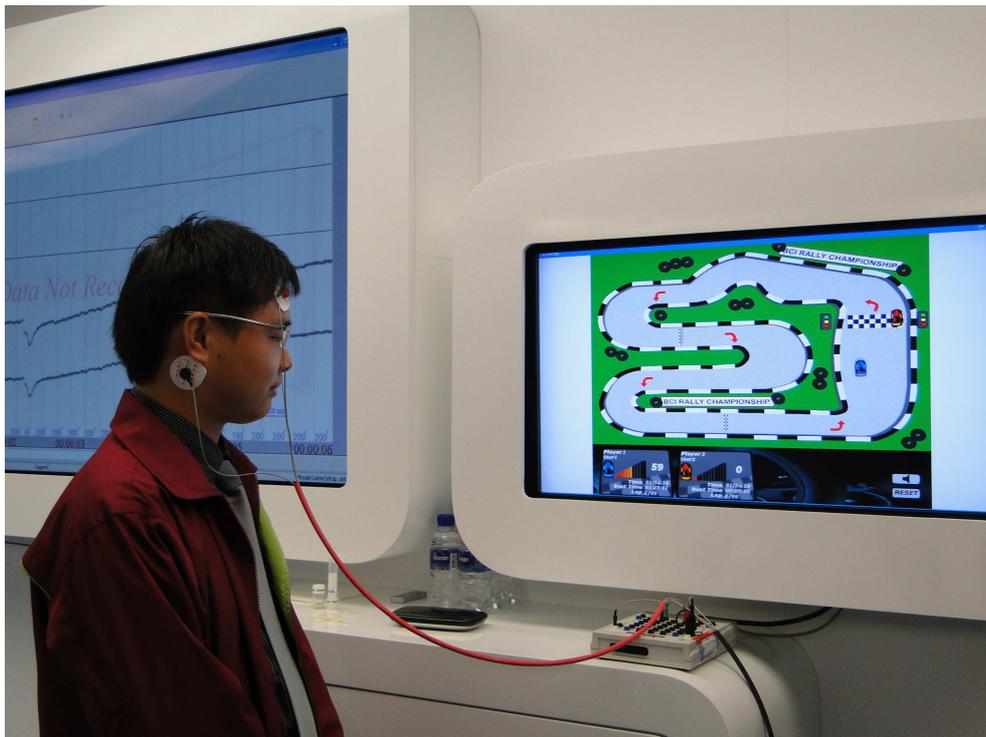


圖 4 A*STAR 人員展示腦波控制駕駛系統

另外在醫療部分，除了智慧型病床的研發外，相關醫療或健身用器材亦在其整合研發之列，另外有關 3D 影像產品的投入研發，也有多項產品展示，如駕車模擬情境及落地窗擬真展示產品，在家中的陽台落地窗玻璃面上會有擬真人物提示你目前天氣狀況及該注意事項，例如下雨時提醒你收衣服等。

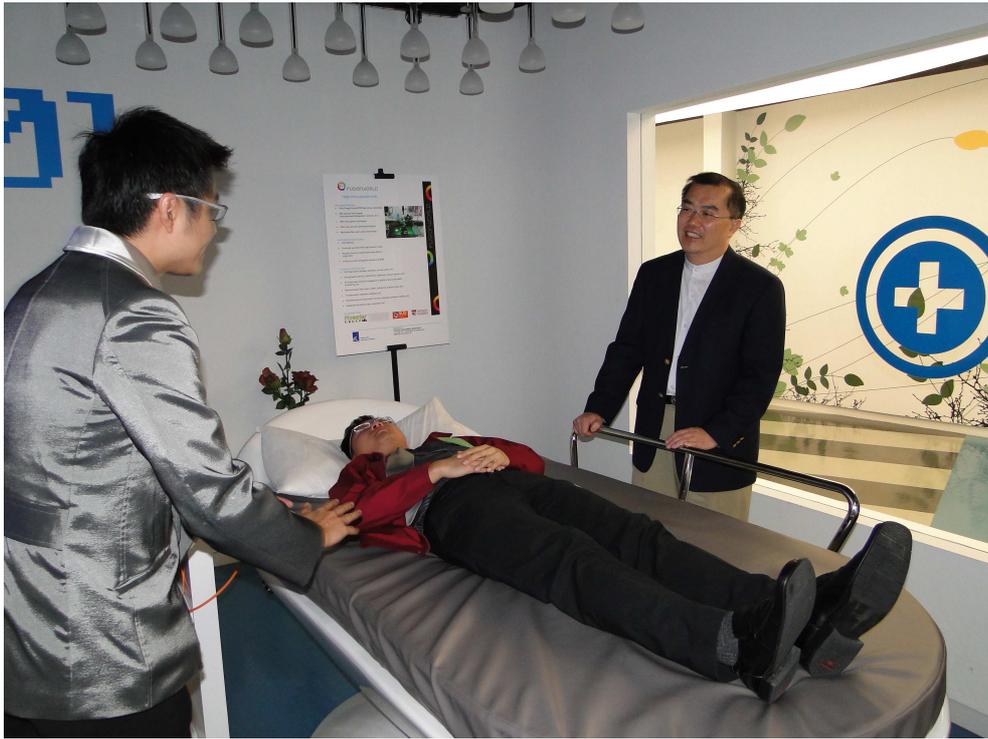


圖 5 A*STAR 人員展示智慧型病床的研發成果



圖 6 由 A*STAR 大樓頂遠眺的新加坡城市景觀



圖 7 A*STAR 大樓頂本團團員合影與 A*STAR Mr. Andrew 合影

值得一提的是，在新加坡許多公共建設之建築物，大多是綜合性的建物，將商場、運動中心，休閒中心及辦公廳舍或診所建置於同一棟大樓內，運用同一空調及衛生系統，達成集中管理、節能減碳的效果。

(三) 新加坡水資源週及水務領袖峰會

新加坡水資源週每年皆由該國水務局(PUB)主辦，2010年新加坡水源週的主題為「可持續發展的城市:潔淨與付得起的供水」，新加坡國際水源週新加坡定位全球性水源解決方案平台，讓決策人、業界領袖、專家及從業人員就水源課題齊聚一堂，應對挑戰、展示技術、發掘機會與分享成果。2010年的大會主要活動包括 1. 水務領袖峰會、2. 水源大會、3. 水源博覽會、4. 商務論壇、5. 李光耀水源榮譽大獎。

重點在於對不斷改變的環境，如何著手解決本區域水源問題提出有效的解決方案。世界上超過一半以上的人口居住在城市，而城市化步伐正在加速，亞洲區域的新興國家更是如此。根據亞洲協會領導小組就 2009 年水源安全所發表的報告，亞洲的鄉村人口從現在至 2025 年，會維持在現有水平。但是，城市人口可能以 60%的驚人速度增長。

由於城市化步伐保持加速狀態，在情況進一步惡化并威脅到經濟增長之前，著手解決水源短缺的問題更為迫切。在這全球經濟低迷期間，還是需要高效及最佳成本效益的解決方案，以便為廣大民眾提供價格大眾化的安全飲用水。

2009年國際水源週，乃來自 82 個國家區域，逾 10000 名與會代表，出席了 2009 年 6 月 22 日至 26 日，在新達城新加坡國際會議與展覽中心舉行的第二屆新加坡國際水源週。在水源週圓滿結束時，總共完成了總額 22 億新元的交易協議。與此同時，也有超過 70 項活動與大會的主要項目同期舉行。

在水務領袖峰會方面，這項常年會議匯聚了部長、市長、高級政府官員和全球水務業領袖、國際組織主管、主要研究員及從業者就有關水源監管、技術與商務問題進行討論。會議只限受邀者參與，本年度邀請 300 名貴賓出席，在 2009 年水務領袖峰會共吸引了 300 名業界翹楚的高層與會者，其中包括荷蘭奧蘭治親王威廉-亞歷山大(Willem Alexander)王儲。



圖 8 新加坡環境與水源部長雅國博士於開幕式中致詞

2010 年水務領袖峰會特別關注確保潔淨與付得起的供水課題，該峰會討論世界上大多數人口將在生活的土地上，未來幾十年沒有清潔的和可負擔得起水和衛生設施，沒有城市可以稱得上是‘宜居’。水資源與城市之間的密切關係，“由於水是一種稀缺資源，在許多地方，它更是至關重要的，在城市管理面向上，這一資源管理好方能保護國家自己的未來。在亞洲和太平洋洲就有有 4.94 億人沒有獲得‘安全’的水和 1.9 億人沒有‘提高’衛生設施。峰會呼籲必須永不放棄並呼籲使所有適宜居住的城市，氣候的複雜性，氣候變遷的第一個挑戰就是水的挑戰。

水務領袖峰會上，本會單副主任委員特別分享台灣特有的水資源供需環境，大部分的水源系供給農業用水，亦強調水資源建設與其它國家一致，係提升國民生活品質及促進社會經濟持續發展的關鍵基礎建設，尤其在氣候變遷異常水文條件衝擊下，需長期編列足夠經費積極推動相關集水區保育、減漏水措施、節約用水與水資源建設，開源與節流並重，期能提供穩定且量足質優的用水。



圖 9 各國代表及本會單副主任委員與會情形(一)



圖 10 各國代表及本會單副主任委員與會情形(二)



圖 11 會後新加坡環境與水源部長與單副主任委員交換心得

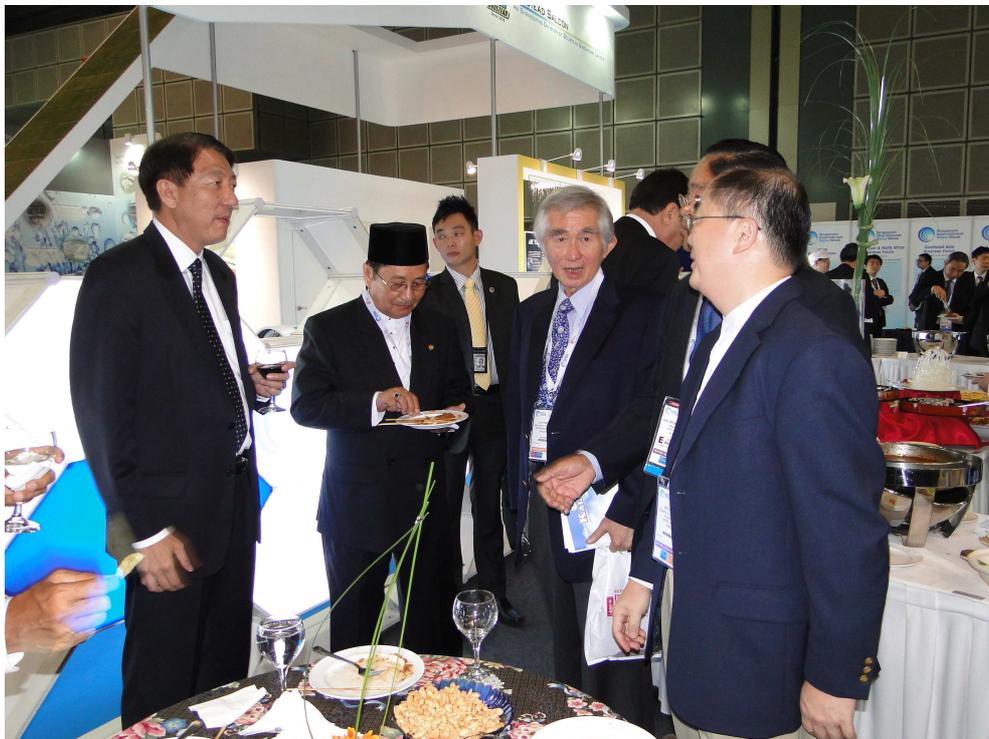


圖 12 會後單副主任委員與各國代表於餐會時交換心得

2010年李光耀水源榮譽大獎得主是黃河水利委員會，黃河水利委員會創新的政策和解決方案為黃河流域的人民帶來了無與倫比規模的改進和可靠的供應家用水，農業灌溉和工業用水，這是綜合流域管理的傑出成就。在黃河流域大面積的濕地和生物多樣性及三角洲皆已恢復，黃河再度恢復具活力的河流。而本次獲獎的黃河水利委員會的流域管理的主要策略乃是基於一個理念，就是”維持健康生活”。

這次峰會及水源週的各場討論會議，整體而言已徹底檢討以往水源舊觀念並提出大膽見解。會議結束後大會並將在網站上整合所有結論為藍皮書。

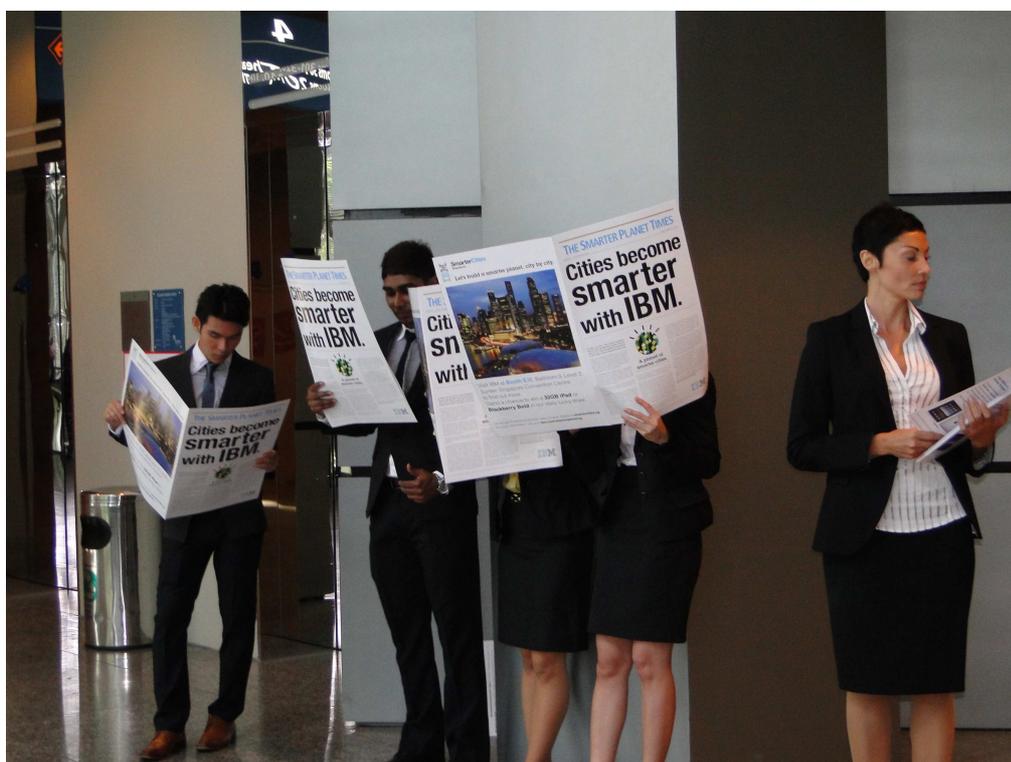


圖 13 會場外有趣的宣導與宣傳方式(工作人員手執大型宣傳報紙)

新加坡水資源週另一個重要會議即為水源大會，水源大會讓水務業專家、從業人員、研究員和學者齊聚一堂，交流與分享水源和污水的最先進處理技術與挑戰。與會者將能從技術、程序、系統和方法等廣泛範圍中尋求解決方案。2010年水源大會依據”可持續發展城市：潔淨與付得起的

供水”為主題，集中討論技術應用，策劃與管理水源實用規範以及水質安全等課題，協助提供成本低、水質高的水，以應付需求。2010年水源大會的主題是1. 水源系統的效率與有效性的解決方案 2. 策劃可持續供水解決方案 3. 水質與健康 4. 治理與財務管理。另外新加坡水資源週還包括商務論壇，商務論壇在主要的水務市場上為商家提供廣泛的商業交流、建立合作關係以及達成交易的機會。

新加坡之所以如此積極的籌辦新加坡水資源週，扮演國際水源議題的先鋒，乃是因為新加坡年降雨量達2,400毫米，總降雨量達16.8億m³，但因土地面積小，難以蓄存足夠雨水。而新加坡水資源總量為6億m³，人均分配量僅211 m³，居世界倒數第二位。新加坡於1961年和1962年與馬來西亞簽署了兩份長期供水協定，供水協定將分別於2011年和2061年期滿。新國擔心到時不獲馬來西亞續約，嚴重影響新加坡百業及全民生存，所以解決水資源問題是新加坡政府之首要大事，目前該國飲用水水源主要來自4類：馬來西亞供水(imported water)、本土集水區水庫(local catchment)、新生水(NEWater)及海水淡化，其中NEWater更是新加坡最引以自豪之處。NEWater是把回收的污水經過過濾(或 membrane bioreactor)、逆滲透、紫外光消毒、加氯等處理步驟，達至可飲用標準。新加坡原有Kranji、Bedok (2003年完成)、Seletar (2004年完成)、Ulu Pandan (2007年完成)等四座新生水廠投產，每天產量共26萬CMD，而於Changi建造的第五座最大的NEWater廠，2011年投產，出水量23萬1300CMD，屆時NEWater將佔新加坡日用水量的1/3，成本價為0.3新元/m³，售價則從1.15新元/m³降至1新元/m³。新生水可作為直接的非人體取用水源(direct non-portable use，如工業用水、景觀用水等)，或間接的自來水來源(indirect portable use，如補注至水庫與河川等)。

由於從全球水源整合管理之發展趨勢，處理廢水和提供乾淨飲用水息息相關，因此新加坡政府責成PUB (Public Utilities Board, 水務局)從2001年4月起掌管整個國家水供應系統，包括保護和擴大水資源、雨水管理、淡化海水、用水需求管理等。PUB是世界各國政府中少數將水務技

術研究與發展納為重要業務計畫中之一部份。PUB 本身是水務技術的最終使用者，也是水務商機的提供者，其下設有高級水科技研究中心(CAWT, Center for Advanced Water Technology)，且自 2006 年開始，PUB 支持「環境與水務產業發展委員會」(Environment and Water Industry Development Council)，任務是積極發展新加坡本地的環境和水務業。目前 PUB 的 R&D 計畫進行方式包括由上游基礎研究、模型場實地研究、實證示範場設置，逐步循序漸進至建立商品化的實場，目前聚焦於智慧型集水區管理、薄膜技術、管網管理新生水處理、水質。

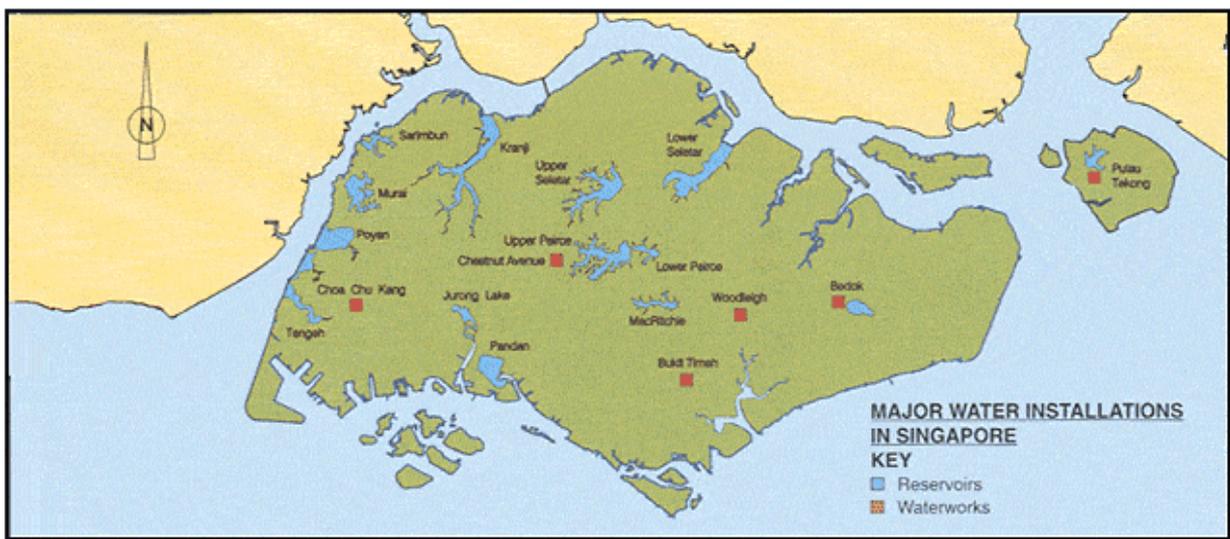


圖 14 新加坡水庫及自來水廠分布圖

新加坡用水需求管理嚴密，除了訂定長達 2060 之水資源供需目標外，為降低用水需求，新加坡由兩個方向下手，一是減少所謂的 UFW (Unaccountable For Water) (包含漏水、流量計讀數的誤差及其他造成配水與用水差異的水量)，方法有：控制配水管線的漏水量、精確的流量計、正確的計算用水及嚴格的立法；另一個則是實質的降低用水量；如此一來，珍貴的水資源就能被有效使用。整個漏水比率已從 1990 年的 10.6% 降低到於 2010 年的 4% 以下。

DEMAND AND SUPPLY 2010 & 2060

Singapore's daily water demand from the domestic sector and the non-domestic sector are met by a blend of the Four National Taps. NEWater is supplied mainly to the non-domestic sector.

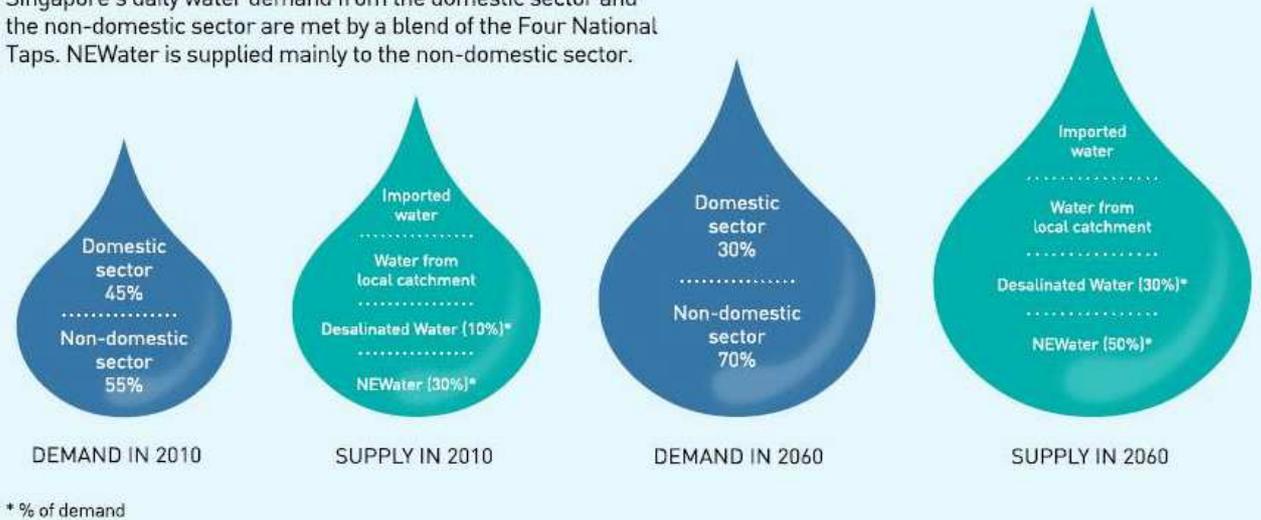


圖 15 新加坡 2010 年及 2060 年全國水資源供需目標

管線漏水控制方法上，包括使用品質較佳的管線、主要管線的定期汰換、主動偵測漏水點及對大眾回報立即處理。在管線的更新上，於 1995 年即開始汰換每年每公里有三個裂縫以上之主供水管線。流量計精確度控制方面，為達到 100% 的量測到所有的流量，水廠一律使用電子式流量計，而用戶的水表誤差控制於 3% 以下，且需定期的更換（15mm 的水表為 10 年更換一次，大型水表為 7 年更換一次）。為了能夠提高非家庭用大型水表的量測範圍，在管線旁另加一較小管線及水表；且有專門的流量計工場進行流量計的測試服務工作。在降低實際用水量方面的工作，包括使用省水器材及利用替代水源（如新生水、海水及工業廢水再用等），在省水器材上，推動使用 4.5L/次的省水馬桶（一般 9L/次），水龍頭則安裝省水片降低流量（已由一般 8~12L/min 左右降低至 6~9L/min）；由於新加坡的民生用水佔總用水的 45%，省水器材推廣可有效的降低整體用水需求。其他如使用新生水於冷卻水塔、使用海水沖洗船身等也可有效減少自來水用水需求。

新生水廠方面本次參觀的為 Bedok 新生水廠，目前的處理流程為：微過濾（Micro filtration）+ 逆滲透（Reverse Osmosis）+ 紫外線殺菌（UV Disinfection）。其設計上為兩段式 RO 處理，可達 75% 的回收率，

RO 膜每 6 個月需清洗一次，產出水主要直接供應工業用水。

新生水廠除了處理設施之外，主要設有一多媒體展示中心-新生水展覽館，本館包含六大部分：1. 入口處，說明水的重要 2. 短片：說明如何用高科技造水 3. 水的循環：用多媒體電腦教育民眾新生水的特性 4. 國內外的淨化水：介紹其他國家的再生水用水現況 5. 新生水製作過程：說明這些淨水科技的原理 6. 新生水大挑戰：試試參觀者對於新生水是否真的了解？以上主要提供參觀者完整的新生水資料，包括設備種類、處理原理、處理後水質及監控方式等；這種宣導流程與系統介面可以有效的提升民眾對於新生水使用上的疑慮，降低再生水使用心理上的障礙。



圖 16 本團團員參觀新生水(NEWWATER)展示中心



圖 17 本團團員參觀 Changi 汗水處理及新生水製造廠

(四) 參訪新加坡遊艇機構

新加坡遊艇機構的參訪主要為拜會 Raffles Marina 公司，瞭解新加坡遊艇的發展與經營，新加坡 2009 年人均 GDP 為 34,760 美元。該國旅遊業十分發達，每年造訪當地外國遊客逾 900 萬人次，由於位海運及航空交通要衝，海空運基礎建設發達便利，且兼具區域轉運中心之特性，交通及觀光產業年產值佔全國 GDP 20%左右。

新加坡雖為城市國家，彈丸之地，卻擁有為數不少之遊艇俱樂部，其密度遠高於紐澳及美國。起源於 18 世紀英國之遊艇俱樂部，早期係為提供達官顯要船舶愛好者船隻停泊、修繕、補給之小型船塢。隨著工業發展，船塢規模不斷擴大，逐漸演變成船舶及遊艇愛好者之聚集地。遊艇俱樂部於二戰後蓬勃發展。隨著經濟成長，民眾對生活品質之要求亦不斷提升，遊艇活動在高國民所得之已開發國家已逐漸形成

風氣，同時發展出許多相關服務產業，遊艇俱樂部亦形成特有之產業營運模式。現代社會之遊艇俱樂部，已從原有之船隻停泊與補給等簡單功能，發展到集合、餐飲、娛樂、住宿、商務、維修保養、駕駛訓練等多功能之遊憩場所。

目前新加坡當局針對遊艇之登記及管理，並非採取單獨之立法措施，而係適用海商法之各項規定，進行註冊、登記等工作。

第一次註冊之遊艇，應由所有人或共有人或其代表提出申請，在申請時必須提出具所有權證明文件、船舶出廠文件、該船舶於外國註銷註冊之證明文件、船舶噸位證書、船舶構造證書以及其他可能被要求提出之證明文件，例如：適航證明。

此外，該規範針對娛樂船舶註冊資格特別加以規定：於新加坡註冊之遊艇之主要用途係以娛樂為目的，而非商業行為，並對註冊遊艇之噸位大小並無任何之限制。遊艇註冊以一年為有效期限，因此必須每年申請更新一次。至於船舶所有權之變更，必須於變更當日起 30 天內以書面方式向主管機關通報。為確保航行安全，新加坡政府要求遊艇所有人必須具有「動力娛樂船舶駕駛執照」（Powered Pleasure Craft Driving Licence, PPCDL）。根據海事及港務管理局之動力娛樂船舶駕駛執照申請及更新辦法，在港口內駕駛動力娛樂船舶者之最低資格要求為具備動力娛樂船舶駕駛執照。

而在海事及港務管理局所規定之動力娛樂船舶駕駛執照申請者資格限制中，則規定申請者必須年滿 16 歲，並已完成經由海事及港務管理局所委託之訓練中心開設之訓練課程，並獲得醫師證明其已通過視力測驗並無先天性缺陷。

有關遊艇靠泊地點，與其他先進國家相同，新加坡遊艇主要係靠泊於公民營遊艇專用碼頭。遊艇之靠泊費用視港口或碼頭情況之不同而有高低價差，因大部分遊艇專用碼頭隸屬於私人遊艇俱樂部，平均而言收費較其他先進國家高。



圖 18 Raffles Marina Ltd 海域停放之遊艇情況

(五) 參訪 PSA (新加坡港營運機關-新加坡國際港務集團)

1997 年 10 月 1 日原新加坡港務局所屬之事業與作業相關部門改制為「新加坡港務有限公司」(PSA)；同時成立 PSA 海事公司 (PSA Marine Ltd)，經營港勤業務。新加坡港務公司於 2003 年 12 月進行重組，並成立新加坡國際港務集團(PSA International Pte Ltd)，定位為「全球性的港埠經營公司」，也就是除經營新加坡港港埠事業，更強調於全球之投資與聯營，其母公司為新加坡國有投資企業淡馬錫控股公司 (Temasek Holding)。

新加坡國際港務集團之業務部門分為策略事業部及策略開發部；其中策略事業部又分為 1. 倉儲物流署 (Warehousing and Logistics Division, WLD)、2. 貨櫃碼頭署 (Container Terminal Division, CTD) 及國際事業署(International Business Division, IBD)等三個署；策略開發部則分為財產、工程、資訊科技、合作開發、財務及人力資源等六個署；除集團本身組織外，新加坡港務集團集團計有 15 個公司、100 多個子公司及合資公司等，總公司設置及主要營業地點均在新加坡，而子公司及合資公司則分散於國內外，如美國、香港、中國大陸、義大利、葡萄牙及印度等地。新加坡港現有 6 個港區，除森巴旺港區 (Sembawang Wharves) 為於新加坡島北部外，其餘 5 個港區皆位於新加坡島南部，由東向西依序為裕廊港區 (Jurong Port)、巴西班讓港區 (Pasir Panjang Wharves)、峇巴港區 (Keppel Wharves)、單戎巴葛港區(Tanjong Pagar Wharves)及布拉尼港區(Brani Wharves)，合計水域面積約 285 公頃，陸域面積約 339 公頃，船席數 49 座。

新加坡港迄 2007 年底計有 49 座船席，貨櫃處理能量約 2,610 萬 TEU/年，新加坡國際港務集團前於 2004 年為解決新加坡港巴西班讓港區壅塞問題，投入約 50 億元新元推動該港區第一、二期碼頭擴建工程，以擴充港埠作業能量，預訂增建 26 座船席，已於 2009 年底啟用，港貨櫃處理能量提升至 3,500 萬 TEU/年。

新加坡國際港務集團自 2007 年起另投入約 20 億元新元推動新加坡港巴西班讓港區第三期及第四期擴建工程，預訂 2013 年完工，屆時新加坡港將再增加 16 座船席，使新加坡港船席總數達 78 座，使該港

貨櫃處理能量達 4,900 萬 TEU/年。

新加坡國際港務集團除掌握地理優勢，持續進行碼頭、聯外交通及其他基礎設施之投資與建設外，並藉由各項管理與優惠措施，與航商、貨主保持穩固關係，另積極導入資訊科技推動港埠作業及管理自動化與資訊化，強化其港埠競爭力，積極維持其國際海運洲際航線樞紐地位。職德一提的是新加坡國際港務集團港口經營策略首要為強化新加坡港業務、訂定簡易方便的彈性費率政策、保持多角化經營、設置國際顧問委員會（International Advisory Council, IAC）及加強員工訓練並擴展海外之投資業務。



圖 20 PSA 港區碼頭擴建工程模型

四、心得與建議

1. 新加坡的水務發展經驗是一個現代奇蹟，當國際上很多人認為水源短缺將是全世界須面臨的主要挑戰時，新國已仿效以色列因缺水問題積極投入水務技術的研發與應用，已經逐漸實現了水源供應的自給自足，並進而建立起自有的水務產業群聚及供應鏈。反觀台灣，可預見未來旱澇頻仍的問題將越來越嚴重，為避免因缺水問題造成重大的經濟損失，實在有必要藉由解決國內水資源問題的同時，逐步扶植建立本土的水務產業，並進而擴展進軍國外的水處理市場。同時重視水務科技研發及培育人才，突破傳統的科技應用藩籬，從新學術理論推導、進行實驗室模型試驗評估、小型及大型模廠驗證，最後完成實廠建設及運轉測試。
2. 新加坡政府為了整合水利用，健全水循環，並推動海水淡化與新生水水源，特別進行水相關業務與組織功能再造。由新加坡公共事務局整合原屬環境部之污水系統處理署與排水系統處理署、新成立水再生利用署，統一水事權成為新加坡專業水機構。其政府組織再造的魄力與效率均值得我國借鏡。
3. 國內水價偏低已造成日常節約用水推廣上的障礙，自來水配水管線的管理不善，漏水率偏高，雖有振興經濟之相關計畫協助，但仍無法治本，新加坡在這方面所作的努力足堪為我國借鏡。
4. 水回收再利用技術日新月異，薄膜價格相對已降低甚多，漸具競爭力。多元化水資源開發，已成為國際潮流，政府相關部門應重視此一發展，著手規劃建立水產業，並加強水處理專業人才之培植；對於工業界應用新技術於廢水回收上的獎勵措施可有效幫助工業用水回收率的提升。
5. 目前台灣生活用水量仍高出新加坡甚多，顯示國人鮮少注重水資源的珍貴，可再加強宣導民眾用水減量的重要性，以提高生活用水效率。
6. 自由貿易港區設置管理條例於民國 98 年 7 月 8 日修正公布，明訂由交通部擔任主管機關，因應兩岸直航及後 ECFA 的來臨，為進一步發展自由貿易港區，已研擬以「強化自由港區營運環境」為目標，規劃包括完善基礎建設、降低營運成本、提高服務效能、強化制度功能及積極推動招商等策略措施，並已完成行動計畫積極推動中。參訪新加坡經驗後，瞭解後續首重的應是執行力的發揮，方能有豐碩的成果。
7. 遊艇產業方面，目前我國交通部較偏重管理層面，應效法新加坡等國家，除監理之角色外，負起產業扶植之使命，從推廣親水活動、鬆綁相關法規、建立海象水文資訊及研議編制水上交通號誌等面向著手，逐漸帶動國人海上休閒活動之需求並進而完備國內遊艇活動之水上活動準則及各項基礎環境。