

出國報告（出國類別：考察）

出席「2014 新加坡國際水週」報告

服務機關：台灣自來水股份有限公司

姓名職稱：蔡博淵 工程師

派赴國家：新加坡(Singapore)

出國期間：103 年 6 月 2 日至 6 月 6 日

報告日期：103 年 9 月 25 日

目錄

摘要.....	2
一、前言.....	3
二、目的.....	4
三、2014 新加坡國際水週行程.....	4
四、2014 新加坡國際水週主要活動內容.....	6
五、參與 2014 新加坡國際水週相關活動過程與心得.....	13
六、結論與建議.....	29

摘要

2014 新加坡國際水週(Singapore International Water Week, SIWW)係於 2014 年 6 月 1~5 日在新加坡金沙會展中心(Sands Expo and Convention Center)隆重舉行，來自全球水資源產業的各地政府官員、業界領袖和水資源專家及從業人員，就水資源議題聚集在新加坡國際水週，展示最新的水資源技術、發掘商業機會與分享研究成果，新加坡國際水週提供了一系列的旗艦計畫，讓從業人員分享跟水資源有關的最新商業機會、科學與技術創新、以及政策發展，包含水務領袖峰會(Water Leaders Summit)、水務研討會(Water Convention)、水務展覽會(Water Expo)、商務論壇(Business Forums)，以及為參與這個網絡者提供寶貴機會之著名的李光耀水資源獎(Lee Kuan Yew Water Prize)。

本公司本次派員參與新加坡國際水週主要目的，係為考察 PUB 供水損失管理及水務技術研發應用，作為未來辦理降低漏水率計畫（102 至 111 年）之參考，因此，並未全程參與官方行程，僅擇部分水務研討會、水務展覽會及參訪行程參與，主要行程為 6 月 2 日出國，6 月 3、4 日參加水務研討會主題大會、子題研討及水務展覽會，6 月 5 日參加參訪行程，6 月 6 日返國。

在本次 2014 新加坡國際水週的參與過程中，讓我們了解到全球各國在水資源開發、管理上所面臨的各種挑戰及解決方式，有關本次參與 2014 SIWW 得到結論與建議如下：

- (一) 新加坡國際水週讓我們了解到，新加坡公共事務局(PUB)的國際觀與前瞻性是我們必須學習的。
- (二) 面臨詭譎的全球氣候變遷，本公司亦應加速新技術、新觀念的引進，以提升極端氣候發生時供水的穩定度。
- (三) 新加坡於再生水和海水淡化的投資克服了今年的乾旱，台灣在水資源回收利用與拓展水源方面的工作應加快腳步，跟上全球的思維。
- (四) 建議公司除能持續編列經費，擇派相關業務同仁參與新加坡國際水週之研討會議，吸收國際新知；亦建議公司能擇派高階主管參加水務領袖峰會，建立與其他國家水務機構之高層聯繫管道。
- (五) 降低供水損失與管網管理，已變成各國開始或已經重視的工作焦點，主要作業方法仍然是依循國際上廣泛採用之降漏四大主軸；此外，四大主軸之下也衍生出許多更細緻的管理方法，包含先進漏水偵測技術之發展、應用資訊技術於管網資料分析、管線資產管理（維護/更生/汰換）與財務分析的連結等。在本次新加坡國際水週也見到許多國家開始利用現有用戶表用水資料，進行模式建立與統計分析，了解管網漏損情形。

一、前言

2014 新加坡國際水週(Singapore International Water Week, SIWW)係於 2014 年 6 月 1~5 日在新加坡金沙會展中心(Sands Expo and Convention Center)隆重舉行，活動由新加坡公共事務局(PUB)主辦，並獲得國際水協會(IWA)、新加坡環境與水資源部、國際海水淡化學會(IDA)、李光耀公共政策學院等國際組織、政府機構的積極參與和支援，是世界最高規格的水資源產業盛會之一。

新加坡國際水週不但是全球性的平台，用來共享與共同創造水資源的創新解決方案，也是新加坡政府深耕水資源產業與發展水資源科技的策略計畫之一。來自全球水資源產業的各地政府官員、業界領袖和水資源專家及從業人員，就水資源議題聚集在新加坡國際水週，展示最新的水資源技術、發掘商業機會與分享研究成果，同時並體驗新加坡的「生活實驗室」，學習就一個宜居城市而言，永續的水資源管理是不可少的，也在新加坡國際水週這個世界上唯一結合永續水資源與城市發展的綜合性盛會，形塑出水資源與城市的未來。

在這個全球性的平台中，新加坡國際水週提供了一系列的旗艦計畫，讓從業人員分享跟水資源有關的最新商業機會、科學與技術創新、以及政策發展，包含水務領袖峰會(Water Leaders Summit)、水務研討會(Water Convention)、水務展覽會(Water Expo)、商務論壇(Business Forums)，以及為參與這個網絡者提供寶貴機會之著名的李光耀水資源獎(Lee Kuan Yew Water Prize)，這些亮點項目給參訪者提供交換意見和洽談商務的機會，讓此展會在全球水務活動的行事曆上，已穩步發展為主要的水資源盛會之一。

2014 新加坡國際水週將集中討論四個關鍵領域，分別是市政用水、工業水處理、綜合的城市環境用水，以及水資源的未來。超過 20,000 名各國代表，和從整個全球水資源價值鏈中的貿易夥伴，將會聚集在新加坡國際水週，而世界 500 大水務領袖亦將參與高階的水務領袖峰會，共同研商影響世界水資源生態變化的問題和挑戰。去年 SIWW 水務公用事業領袖論壇在新加坡舉行，世界各地的水務機構已清楚地表示：擁有良好的管理和領導能力、財務可持續性、社區參與和創新等是解決未來水資源問題的關鍵。因此，今年在部長、政策制定者和產業領袖峰會上，可看看如何進一步推陳出創新的解決方案，並由全球水事業說明他們如何克服這四個領域的問題。

另外，在新加坡環境和水資源部部長科瑞斯博士的歡迎詞中指出，這個迅速變化的世界正渴求著有效和創新的水處理解決方案，今年年初，世界經濟論壇就強調水資源危機是排名第三高的全球危機，且最近政府間氣候變遷小組關於氣候變化的報告就提出警告，極端氣候事件將帶來包括旱災、水災、水與食物供應和基礎設施等方面的衝擊。新加坡也同樣面臨著水資源的挑戰，今年 2 月和 3 月上旬新加坡經歷前所未有的 27 天乾旱期，幸運的是新加坡在新生水和海水淡化的投資得到了回報，能夠利用這些來源維持供水的穩定。

二、目的

本公司本次派員參與新加坡國際水週主要目的，係為考察 PUB 供水損失管理及水務技術研發應用，作為未來辦理降低漏水率計畫（102 至 111 年）之參考。

三、2014 新加坡國際水週行程

2014 新加坡國際水週之完整行程係自 103 年 5 月 31 日起至 6 月 5 日止，由國際領導人峰會、區域商務論壇、工作坊、水務研討會與水務展覽會等多項活動組成，有關 2014 新加坡國際水週之完整行程詳下表。

由於本公司本次派員參與新加坡國際水週主要目的，係為考察 PUB 供水損失管理及水務技術研發應用，因此，並未全程參與官方行程，僅擇部分水務研討會、水務展覽會及參訪行程參與，主要行程為 6 月 2 日出國，6 月 3、4 日參加水務研討會主題大會、子題研討及水務展覽會，6 月 5 日參加參訪行程，6 月 6 日返國。

2014 新加坡國際水週完整行程表

時間	官方完整行程	本公司出席行程
5/31	第 10 屆亞太基礎建設部長級會議	
	SIWW 青年水務領袖峰會	
	WCS 青年領袖研討會	
6/1	SIWW 青年水務領袖峰會	
	水務研討會-熱門議題工作坊	
	技術交流	
	WCS 市長論壇	
	第 10 屆亞太基礎建設部長級會議	
6/2	開幕式	出國（台灣-新加坡）
	李光耀世界城市獎演講與新加坡水務演講	
	工業園區商業論壇	
	第 22 屆聯合國秘書長顧問委員會	
	李光耀世界城市論壇	
	清淨環境領袖峰會	
	李光耀水資源獎頒獎晚會及餐會	
6/3	水務領袖圓桌會議	
	水務研討會-主題大會	◎
	水務研討會-子題研討	◎
	水務展覽會	◎
	第 22 屆聯合國秘書長顧問委員會	

	東南亞商務論壇	
	中東及北非商務論壇	
	清淨環境領袖峰會、清淨環境監管機構圓桌會議、清淨環境研討會	
6/4	印度商務論壇	
	中國商務論壇	
	水務研討會-子題研討	◎
	第 22 屆聯合國秘書長顧問委員會	
	清淨環境領袖峰會、清淨環境監管機構圓桌會議、清淨環境研討會	
	水務展覽會	◎
	閉幕晚宴	
6/5	參訪行程	◎
6/6		返國（新加坡-台灣）



2014 SIWW 會場外觀(SANDS EXPO AND CONVENTION CENTER)

四、2014 新加坡國際水週主要活動內容

如前所述，由於 2014 新加坡國際水週之行程與各項活動眾多，茲擇重要者進一步說明如下：

(一) 水務領袖峰會(Water Leaders Summit)

新加坡國際水週水務領袖峰會於 2014 年 6 月 2、3 日為期兩天舉行，對相關重要的水務議題進行高質量及精彩的討論，以於關鍵領域分享和共同打造創新的解決方案，如水資源管理、技術和商務議題。水務領袖峰會是新加坡國際水週的重點，在這個全球性的場合中，確立了來自各國高層水務領袖的見解、觀點與專業。藉由主動邀請，峰會將政府、世界組織和業界人士聚在一起，共同以透過政策制定與領導能力解決全球性挑戰目標為目標。

由於快速的城市化，人口與經濟增長，導致用水需求的指數上升，如果沒有適當的管理，供應和需求之間的差距將會擴大。由於水資源過度取用，已造成世界上許多城市淡水資源短缺，然而，從這些水資源被損耗的水更多於被保留下來的部份。根據目前的趨勢，預計生活在嚴重缺水地區的人數將增長到超過 39 億，約佔世界一半的人口。據聯合國環境計畫，到 2025 年，南非、中東與北非及南亞國家，將面臨嚴重緊繃的水準（每年取水量超過可用資源的 40% 以上），而中國和美國更將面臨高度緊繃的水準（每年取水量超過可用資源的 20-40%）。為了面對挑戰，努力創造美好未來，我們必須開發創新的解決方案，以確保水資源的永續性-不只是以用水可靠性作為所有成本-更必須滿足未來的需求。

因此，2014 年水務領袖峰會探討主題為「全民的水：為了更美好未來的解決方案」。代表們匯聚一堂，針對市政和工業部門的永續發展，探討更好的水資源管理政策，以及檢討水與社會、環境和經濟等方面日益擴張的角色，以及其於城市和環境規劃重要性。

(二) 商務論壇(Business Forums)

2014 SIWW 商務論壇主要為提供一個平台，為來自政府與水務機構的領袖與買家，與水資源科技的賣家與水務基礎建設計畫的投資者連接形成網絡。

2014 SIWW 商業論壇主要亮點如下：

- 重大項目公告和投資機會。
- 來自政府、水務機構和工業園區開發的重要演講者。
- 新推出的主題式商務論壇。

2014 SIWW 商務論壇內容包括如下：

- 中國商業論壇。

- 海水淡化與水再利用商業論壇。
- 印度商業論壇。
- 工業園區商業論壇。
- 中東及北非商業論壇。
- 公私合作夥伴關係（PPP）的商業論壇。
- 南洋商業論壇。

（三）李光耀水資源獎(Lee Kuan Yew Water Prize)

李光耀水資源獎是一個著名的國際榮譽獎項，主要頒給那些對於解決世界水資源問題做出傑出貢獻的人，包括解決全球水問題的應用技術或實施創新的政策和方案，以造福人類者。獲獎者將可得到 30 萬新加坡幣（約折合新台幣 720 萬元）的獎金。

2014 年李光耀水資源獎得主為美國橘郡水務管理區(Orange County Water District, OCWD)，源於他們在地面水管理及先進的中水回收利用技術上的先驅作為，且在水資源再利用的公共政策執行、社區宣導及公眾接受度上，具有相當大的成就。

OCWD 成立於 1933 年的加州特別區，負責管理北方和中部橘郡下方大量的地下水盆地。地下水盆地為 19 個城市的市政供水機構及特殊地區約 240 萬人提供了約 70% 的水。OCWD 是個滿足多重目標的中水回用計畫正統案例，21 水廠，自 20 世紀 70 年代中期就由 OCWD 所經營，是世界第一個將處理過的水用於生產符合飲用水質的設施。再生水主要是被補充到地面作為抵抗海水侵入的屏障，21 水廠在 2008 年已經被地下水補給系統(Groundwater Replenishment System, GWRS)取代運作，除了作為對海水入侵的屏障，GWRS 產生的再生水用於補注含水層作為間接飲用水使用，供應量足以滿足 60 萬人的需求。

OCWD 開創的這種整合性的建置模型，包含了科學研究、技術開發，以及公共宣傳和參與，它的成功為市民接受水循環利用作為間接飲用水使用開啟了一條大道。為確保中水回用，OCWD 進行了全面和完善的評估，以及對蓄水層補給進行努力，並成立獨立諮詢小組，由來自各個領域，包括毒物學、微生物學、水文地質學、公共健康和環境工程方面的專家，針對關鍵方面進行獨立、科學的審查，目的係為了提供公眾信心。

OCWD 也一直在帶動周邊地下水管理的各項政策，自 1950 年代以來，即以地下水開採量作為回收成本，並鼓勵節約用水。而與美國陸軍工兵團合作獲取雨水，以及採購進口水作為緩衝，來度過乾早期，也是 OCWD 地下水管理計畫的重要部份。藉由全面監控整個地下水盆地水質，也有助於確保 OCWD 的產銷單位能可靠地符合所有美國及加州的水質標準。

尤其在此計畫 2008 年開始的幾年前，OCWD 就為了 GWRS 進行積極的宣傳活動，以爭取公眾接受。從 1999 年到 2007 年，對當地州和聯邦政策制定

者，企業和公民領袖，健康專家，環保人士，學術界和一般公眾等，就進行超過 1200 個有關 GWRS 科學背景的簡報。OCWD 數以千計的媒體宣傳都獲得地方、州和聯邦代表團的保證與一致支持。

由 OCWD 為 GWRS 所實施的公眾宣傳和公眾支持計畫，已成為讓公眾接受新的間接飲用水計畫的典範。OCWD 已經分享了它的宣傳體系給各個城市和國家，以協助進一步提高公眾對於新式供水計畫的接受度。OCWD 的公共宣傳計畫於 2006 年已經獲得了國家的最高宣傳獎-美國公共關係協會（PRSA）銀砵獎，最近一次則是在 2013 年獲得美國科學院環境工程與科學傳播環境獎。

在今日，針對天氣變化而造成水資源管理重大挑戰的背景下，中水回用正日益成為世界各地的一個可行的和永續的選擇。雖然許多城市在中水回用的努力上面臨某種形式的反抗，但是 OCWD 在中水回用及地下水管理上，率先考量所有要素並成功的完成建置，包括應用創新的水處理技術來處理再生水、地下水人工回灌、地下水監測、地下水模擬、污染防治、水質管理和公共宣傳。它被廣泛認為是國際先驅-這股熱潮讓數以百計的工程師、科學家、政府官員和水利專家，每年從各地來參觀其設施。OCWD 人員也找了當地、州、國家和國際機構和各國政府提供專家意見，並在眾多創新技術和水資源工程領域，參與重要的研究。

OCWD 成功的中水回用計畫，影響範圍超越該郡，遠達美國德克薩斯州和科羅拉多州，同時也被複製到其他國家，如澳大利亞、新加坡通過中水回用，實現了水資源的永續發展，過程中增加了數以百萬元的效益。目前 OCWD 仍不斷的發展，以保持在全球水處理及回用領域的創新領先地位。

（四）水務研討會-熱門議題工作坊

在水務研討會活動中，針對近年來熱門之水資源議題，舉辦了相關工作坊，本年度場次主題如下：

1. 下一世代的水處理生物科技 (Next Generation Biotechnologies for Wastewater Treatment)
2. 改造為具洪水恢復力的城市 (Adapting Cities for Flood Resilience)
3. 工業區的永續水資源解決方案 (Sustainable Water Solutions for Industrial Precincts)
4. 探討自來水再生利用之新典範 (Exploring New Treatment Paradigms for Potable Water Reuse)
5. 下一世代的廢水處理生物科技 (Next Generation Biotechnologies for Wastewater Treatment)
6. 極端事件的供水 (Water Supply for Extreme Events)

(五) 水務研討會-開幕主題大會

本次大會的主題為：為我們的城市、水與環境塑造一個宜居、永續的未來 (Shaping our Cities, Water and Environment for a Liveable and Sustainable Future.)，由於到了 2040 年時，全球 2/3 的人口將居住在都市地區，當城市成為多數國家的成長機器時，工業、交通與農業活動的大量集中，將對城市環境及其腹地帶來極大的壓力。既有的水資源基礎建設、衛生與住宅將遭受損耗，環境問題也會加劇。基於居民對於可居性與永續性城市的公共服務供給與需求的期待升高，好的領導者與管理者最要緊的是為全民達成清潔的環境、確保提供乾淨、實惠的飲用水、衛生安全，藉由氣候變遷的適應和緩和措施來建立城市的適應性。

在開幕式的主題中，來自政府、產業、國際組織的高水準演講者對於跨學科的城市、水和環境政策問題分享其見解，並凸顯出政府官方、商界領袖和民間團體等各自角色，在合作創造宜居、永續發展城市時所面臨新的挑戰。

在本次大會的主題之下，計有四場精彩的演講：

1. 為符合 21 世紀水資源需求科技與創新所扮演的角色 (The Role of Technology & Innovation in Meeting the Water Needs of the 21st Century)
2. 以工業用水循環來讓水與資源復育最大化 (Maximizing Water and Resource Recovery from the Industrial Water Cycle)
3. 宜居性與具恢復力城市的水資源管理 (Water Management for Urban Liveability and Resilience)
4. 水質挑戰-公共健康防護與實踐實務 (Water Quality Challenges, Public Health Protection and Practical Realities)

(六) 水務研討會-子題研討

1. 子題 1：從源頭到水龍頭的供水 (Delivering Water from Source to Tap)

(A) 管網 (Networks)

- [1A.1] 資產管理及最佳化 Asset Management and Optimization
- [1A.2] 智慧水網-水質監測 Intelligent Water Network - Water Quality Monitoring
- [1A.3] 智慧水網-監控科技 Intelligent Water Network - Sensor Technologies
- [1A.4] 開創性分散式系統的操作與管理 Operation and Maintenance of Innovative Decentralized Systems
- [1A.5] 無收益水量 Non-Revenue Water

(B) 處理 (Treatment)

- [1B.1] 薄膜的創新 Membrane Innovations
- [1B.2] 薄膜應用與操作 Membrane Application and Operations
- [1B.3] 未來的薄膜 Membranes in the Future
- [1B.4] 針對病原體和新興污染物 Addressing Pathogens and Emerging Contaminants
- [1B.5] 進階的水資源再利用 Water Reuse Advancements
- [1B.6] 未來城市的永續水處理 Sustainable Treatment for Cities of the Future
- [1B.7] 應用尖端科技 Applying Leading Edge Technologies

2.子題 2：有效益及效率的的廢水管理(Effective and Efficient Wastewater Management)

(A)處理程序與能源回復(Treatment Processes & Energy Recovery)

- [2A.1] 薄膜生物反應器科技 Membrane Bioreactor Technologies
- [2A.2] 生物薄膜科技 Biofilm Technologies
- [2A.3] AB 處理程序 AB Processes
- [2A.4] 能源-水-廢棄物的連結 I Energy-Water-Waste Nexus I
- [2A.5] 能源-水-廢棄物的連結 II Energy-Water-Waste Nexus II
- [2A.6] 廢水處理廠的節能 Energy Savings in Wastewater Treatment Plants
- [2A.7] 好氧顆粒污泥 Aerobic Granular Sludge

(B)資產管理與資源回復(Asset Management & Resource Recovery)

- [2B.1] 下水道資產管理 Sewerage Asset Management
- [2B.2] 都市排水道管理 Urban Drainage Management
- [2B.3] 分散式水資源科技 Decentralised Water Technologies
- [2B.4] 再利用 Reuse
- [2B.5] 資源回復 Resource Recovery
- [2B.6] 厭氧消化作用 Anaerobic Digestion
- [2B.7] 生物固體 Biosolids

3.子題 3：宜居性與具復原力的水環境(Water for Liveability and Resilience)

- [3.1] 於都市規劃中植入水資源的思考 Embedding Water Thinking in Urban Planning
- [3.2] 宜居的水 Water for Liveability
- [3.3] 具復原力的整合性水資源管理 I Integrated Water Management for Resilience I
- [3.4] 具復原力的整合性水資源管理 II Integrated Water Management for Resilience II
- [3.5] 具復原力的整合性水資源管理 III Integrated Water Management for Water Resilience III
- [3.6] 讓所有利害關係人加入-參與策略 Getting All Stakeholders on

Board - Engagement Strategies

[3.7] 小組討論：正確的制度與管理作為 Panel Discussion: The Right Institutional and Governance Arrangements

4. 子題 4：水質與健康(Water Quality & Health)

[4.1] 水資源安全計畫 Water Safety Plans

[4.2] 原水品質的保護 Protecting Source Water Quality

[4.3] 污染物的監測與追蹤 Monitoring and Tracking of Contaminants

[4.4] 新興污染物 – 偵測方法 Contaminants of Emerging Concern - Detection Methods

[4.5] 新興污染物 – 管理與處理技術 Contaminants of Emerging Concern - Management & Treatment Technologies

[4.6] 我們有工具嗎？水資源安全計畫的評估、管理及監測 Have We the Tools? Assessment, Management and Monitoring in Water Safety Plans

[4.7] 小組討論：未來的議題 Panel Discussion: Future Issues

5. 子題 5：工業用水(Water for Industries)

[5.1] 再生、恢復與回收科技、Technologies for Reuse, Recovery & Recycling

[5.2] 創新科技 – 食品與飲料產業 Innovative Technologies – Food & Beverage Industry

[5.3] 帶來成功的營運 Delivering Success in Operations

[5.4] 水資源永續性的商業案例 Business Case of Water Sustainability

[5.5] 石油與氣化產業的水資源解決方案 Water Solutions for the Oil & Gas Industry

[5.6] 創新科技 – 礦業 Innovative Technologies - Mining industry

[5.7] 小組討論：產業如何解決其未來的水資源挑戰 Panel Discussion: How is Industry Solving their Future Water Challenges?

(七) 水務展覽會(Water Expo)

新加坡所處的地理位置是世界的十字路口之一，並以其完善的商業環境與優質的金融環境吸引大量外資進駐，是滲透東協興市場不可錯過的重要「跳板」。由於企業能夠藉由新加坡快捷地輻射到周邊區域市場，成為眾多生意人打開東南亞新興市場的不二之選。根據統計，目前已有 7000 家外商在新加坡設點做為深耕亞太區的營運總部。根據加拿大研究機構 OVUM 的資料，全球員工人數超過 7000 人的大型跨國企業中，有六成將亞太的營運總部設在新加坡。在亞洲國家崛起，商機無限之際，新加坡已成為亞洲的橋樑國家。

新加坡陸地面積狹小，水資源占有量居世界倒數第二位，日常生活和工業

用水主要靠馬來西亞供水、本土集水區水庫、新生水(NEWater)及海水淡化，為改變這種狀況，據新加坡政府統計，2006 年至今，新加坡幾家水公司的相關研究花費，高達 4.7 億新幣（約新台幣 112 億）。同期間，總部設在新加坡的幾間水公司，共握有 1 百多項國際計畫，總值近 90 億新幣(約新台幣 2,150 億)。新加坡最大上市水處理公司凱發集團(Hyflux Ltd)羅傑斯(Jim Rogers)更表示：「在水方面，新加坡應該要成為全球的主要參與者、成為水矽谷。」由此可知，新加坡未來將成為水資源不容忽視的科技重鎮。

新加坡國際水週的水務展覽會，在東南亞地區具有不可取代的作用，2014 年展場面積達到 23000 平米，超過 40 個國家的 750 家參展商參與，包括 16 個國際展團及 19,000 名參觀者。2014 年水務展覽會展覽範圍如下：

- 水泵、閘門、管道。
- 控制系統及儀器儀錶。
- 膜與膜組件;再生水設備及技術。
- 海水淡化設備及技術純水制取設備及技術。
- 水務工程技術與設備。
- 水處理設備及技術。
- 汙水處理設備及技術。
- 中水回用設備及技術。
- 廢水處理設備及技術。
- 化學水處理藥劑及技術。
- 家用/商用純水機及元件雨水收集系統。
- 供水系統及配件節水產品及技術。
- 水源開發技術諮詢及相關軟體。

五、參與 2014 新加坡國際水週相關活動過程與心得

由於 2014 新加坡國際水週各場次論文發表主題眾多，且本公司本次派員參與新加坡國際水週主要目的，係為「考察供水損失管理及水務技術研發應用」，因此，有關參與 2014 新加坡國際水週相關活動心得部份，茲擇相關重要者進一步說明如下：

(一) 水務展覽會部份

1. 東京都水道局(Tokyo Waterworks)

東京都水道局(Tokyo Waterworks) 於2014SIWW大規模地設置了展示區，除了宣傳東京都水道局近幾十年來在水務管理上之成果外，同時亦有日本昭和製管（不銹鋼波狀管製造商）、東京水道服務社(TSS)等東京都水道局之配合廠商共同參展，將日本水務技術之整合性服務向全世界進行推廣。



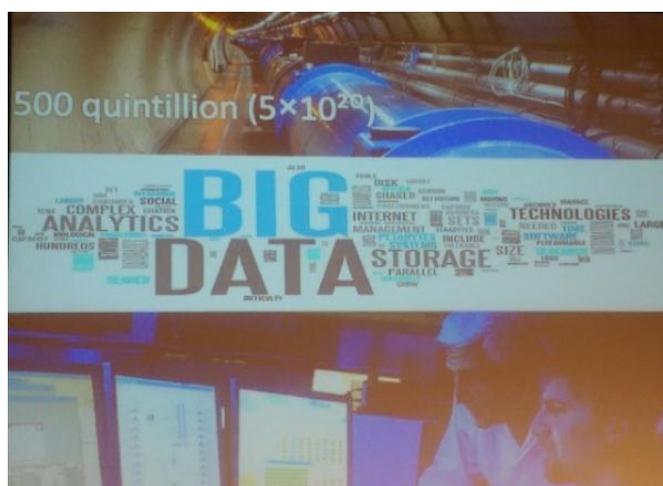
東京都水道局(Tokyo Waterworks) 於 SIWW2014 之展示區

2. TaKaDu：

在2014 SIWW水務展覽會中，TaKaDu為與本公司目前積極辦理之降低供水損失管理作業最為相關者。TaKaDu是以色列的一家水科技公司，它的專長不是一般的水資源科學，而是資訊科技(IT)領域裡的資料管理。在以色列，約有一百二十萬個AMR智慧型水表，每個水表、每三十秒會用無線網路回傳一份11kb大小的資料，這代表自來水公司一天要處理將近四兆位元組的水資料，如何把這麼龐大的資料轉換成有用的資訊，就是TaKaDu的專長。這也是目前資訊技術領域中人稱「Big Data」的新趨勢，依據網路維基百科的解釋，大數據(Big data)，或稱巨量資料、海量資料、大資料，指的是所涉及的資料量規模巨大到無法透過人工，在合理

時間內達到擷取、管理、處理、並整理成為人類所能解讀的資訊。

而TaKaDu在水務研討會中，也同時以”Are We Repairing the Right Leaks?”為主題發表演講，其重點即在水公司如何利用既有的海量監控資訊進行分析，以取得營運管理上最精華、最關鍵的資訊，而不會造成營運成本的浪費。

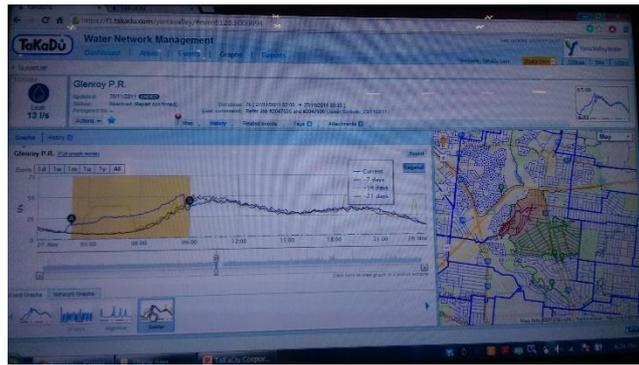


TaKaDu 演講簡報投影片之一

經與TaKaDu展場人員訪談，TaKaDu公司主要作業模式為運用水公司於既有分區計量管網(DMA)中所建置的水質、水壓、水量等監測站，將其所回傳之資料介接至TaKaDu公司雲端伺服器，再由TaKaDu公司運用其雲端伺服器上之核心資料分析技術，將3個月以上之資料進行分析，並建立出各DMA之歷史用水模式(pattern)，因此，當TaKaDu管理軟體中同時將供水現況資料與歷史資料進行比對，即可得知該DMA之管理效率（如水表準確性）及供水損失情形，如果監測站的佈設愈密集，對於資料分析的精確度與漏水點區位的判斷能力也愈高。且藉由歷史資料之比對，亦可協助水公司管理人員判斷供水量的改變係用戶用水節慶、季節因素所致，或是有破管真實漏損的產生。



TaKaDu 於 2014 SIWW 之展示區



TaKaDu 雲端水務管理軟體畫面之一

(二) 水務研討會 (海報展示部份)

由於 2014 SIWW 主辦單位並未提供現場展示之論文海報原始電子檔，僅於官方網站提供論文摘要，因此相關圖文無法直接對照說明，僅能就現場拍攝之海報內容大致摘錄其重點。



水務研討會-海報展示區

1. Aquarius Spectrum 自動定位相關儀測漏系統前導測試 – 以色列(Pilot Testing of Automatic Fixed Correlating Sensors Leak Detection System - Isrel)

以色列Aquarius-Spectrum公司於2個城市安裝Aquarius Spectrum自動定位相關儀測漏系統，該系統是基於雲端運算機制，用戶可由Web瀏覽器看到所有結果（在PC或其他移動設備），並由公司的專家據以驗證漏水報告。

這套系統的技術獨到之處，是能在複雜的城市管網中，每隔300-500米於消防栓安裝1個偵測器（每個感測器平均覆蓋率為560米），該偵測器

的特點係以GSM進行通信及以GPS進行時間同步。

該系統具有基於漏水型態辨識與統計學排除干擾的自動檢漏功能，漏水和偵測器的資訊會被展示在互動式地圖的圖層上，所有120個偵測器分別被安裝在67公里的管線上，每個月進行3000次量測，該系統每經過3-6次量測後，會提供自動決策過濾掉資料的雜訊與干擾。

為了驗證由120個偵測器覆蓋超過68公里管線之自動漏水警示的能力，必須執行進一步的測試。在一個月的偵測期間中，系統偵測與回報9個疑似漏水點，這些漏水警示由獨立的檢漏團隊進行檢核與確認後：7個於用戶外線上1-3mm的疑似漏水點變成真實漏水點，但是其中有兩個點是因為用戶非常態的用水行為所產生的干擾點。

另外在人工檢漏作業中，只有2個小於1mm的小漏水點是在用戶外線上被發現，而沒有被系統檢測到的，因為其孔徑實在過小。因此估算出系統的敏感性(sensitivity)與特异性(specificity)都達到99%。

【總結】 Aquarius Spectrum自動定位相關儀測漏系統確實具有非常強大的自動檢測漏水能力，能夠持續監測都市供水管線。

2. 配水管網漏水檢測新技術與其建置 – 新加坡(New Water Distribution Network Leakage Detection Technology and its Implementation - Sigapore)

由於傳統檢漏作業係屬於勞力密集且費時之工作，為了提升檢漏效率，來協助水公司進行修漏與管線汰換決策，這篇海報介紹了新加坡整合SCADA監測系統、地理資料庫與水力分析模型的漏水偵測系統。藉由這些功能整合與模式校估，系統具有破管定址、估計區域漏水量、區域漏水檢測排程及評估管網風險的能力。相較於只重視破管偵測、估計漏水量及評估管線漏水風險的既有技術而言，可提供機關更多的價值。

這個研究所採用的方法包括三個主要部分，即漏水風險評估（例如在測試的分區計量管網中，利用資產資訊與修漏歷史資料，建構出管線損壞、預期漏水量機率之漏水風險統計模式）、區域性漏水調查排程（分割測試小區所用的漏水管理區預測模型，係利用資產訊息與檢修漏資料所建構的）、區域漏水量估算與破管預測（自測試小區所分割出的虛擬小區漏水總量與可能的漏水位置，可藉由結合偵測器量測及資產訊息的水力分析管網模擬來進行估計）。

新加坡所建構出的這套新系統能降低現場作業量，並使資源運用最適化，然而系統需要更多訊息與資料來進行分析，在實際案例中，發展中國家很難提供足夠的資料庫，例如GIS地圖、數化的設計圖以及資產檔案。為了面對這些困難，基於資料的不足，必須採用多個資料來源與分析方法才能提高分析的精確度。例如簡報之圖示中，將漏水資料與資產訊息套疊於同一區域之GIS圖上，並採用視覺化之色彩管理，可輕易的分

析出待檢漏地區與亟需更新、汰換之管段，以使NRW最小化。

【總結】水公司經常面對資產眾多但資源有限之情形，本研究建構了一個新的漏水偵測系統，不但所需現場檢測的作業量大幅減少，尚可提供管線更生計畫的優先性。

3.用以設定經濟目標的自來水漏損成分分析 – 新加坡(Water Loss Component Analysis Used for Setting Economic Targets - Singapore)

這篇文章在於討論自來水漏損之成分分析法的重要性，以適當地設計出一個設定經濟目標的降低供水損失主要計畫。文中也提出了一些國家的案例，包括其採取的手段與最終的結果，利用主成分分析的技術，可以設定有意義的短、中、長期漏損目標，而非由預算編列單位或立法者設定任意的目標。

在分析方法上，本研究的成分分析包含由上到下的年度水平衡表、年度真實漏損及年度表觀漏損，並採由下到上的現地實際驗證來確認數字的正確性。

【總結】本文說明水公司可利用成分分析法和因果分析，來最佳化他們的漏水控制計畫，以達到經濟化，例如在案例分析中指出，主動式漏水檢測僅能降低未通報的漏水量，如果水公司未能及時修復漏損或系統背景漏水量很高，則必須選擇其他策略工具來更有效地達到經濟化，例如壓力管理。但是，如果水公司還沒有進行成分分析，就簡單地認定他們水平衡表中有大量的真實漏損，表示他們過去可能已經花大錢進行一個對於改善現狀無效的策略工具。相反的，如果水公司還有大量的漏水點尚未檢測及修復，且漏水復原率不高，水量也足夠，那麼積極的檢修漏是有意義的，而不是投入大量的經費進行管線汰換。

4.大口徑送水幹管漏水與瞬變長期監測之技術發展 – 加拿大(Technological Advances in the Permanent Monitoring of Large Diameter Transmission Mains for Leakage and Transients - Canada)

關鍵大管的漏損可能會造成水公司財務損失，並損及其他管線或非相關的基礎設施，並同時造成NRW的增加。利用監測系統可以讓水公司更易得知漏水管段，並可能藉由提供漏水時管線破損的即時資訊來延長管齡。本研究運用近年來常用的音波測漏相關科技來取代侵入式技術，進行大口徑管線測漏作業。在安裝自動偵測系統後，將可進行漏水與壓力偵測，並獲取流量與壓力紀錄。本研究在介紹該系統的安裝與作業方式時，也涵蓋了其於美國New Orleans與Fort Worth的先導測試經驗及其成效，本研究也同時進行了輸水幹管監測計畫的經濟效益分析。

【總結】本研究顯示近年來世界各地已大量採用非侵入式音波技術來偵

測漏水，並有實證的成功計畫。本計畫所採用的最新技術，應用在水公司供水管網之關鍵性幹管上，未來已監測的管線中發生重大損害時可以快速得知。

(三) 水務研討會 (論文發表會部份)

前文已提及，2014 SIWW 水務研討會主要有 5 個子題，包括 1.從源頭到水龍頭的供水、2.有效益及效率的的廢水管理、3.宜居性與具復原力的水環境、4.水質與健康、5.工業用水，由於本次與會目的主要仍在「考察供水損失管理」部份，因此僅就「從源頭到水龍頭的供水」子題中擇「(A)管網」之部分論文發表會場次參加，其中包括「資產管理及最佳化」、「智慧水網-水質監測」、「智慧水網-監控科技」、「開創性分散式系統的操作與管理」、「無收益水量」等主題場次。



水務研討會-論文發表會現場

由於 2014 SIWW 主辦單位並未提供現場演講之簡報電子檔，僅於官方網站提供論文摘要，因此相關圖文無法詳細對照說明，且基於著作財產權之因素，以下僅就各相關論文擇重點摘要說明：

1. 水務局：供水服務的資產管理策略：資產管理計畫發展指南 – 南非 (Department of Water Affairs (DWA): Water Services Asset Management Strategy: ‘Getting Started’ Guideline on Developing an Asset Management Plan - South Africa)

- 【摘要】
- 1.依據供水服務資產管理策略的執行結果，水務局將主動戮力與中央政府、地方政府與其他相關的利害關係者共同合作。
 - 2.開發與資產管理計畫指南的建立，可讓眾人有所依循，只要按

照方塊上的程序進行，就可確保達成最終建置資產管理計畫的結果。



發展資產管理的六大步驟（資料來源：Conference Proceedings）

3. 資產管理計畫(Asset Management Plan, AMP)非常重要，也是預算支出的法定依據，各個水公司及其所屬單位均有建置需求，且藉由訓練與回饋機制，可以將資產管理計畫發展指南的執行步驟演練得更完整，也修正得更符實際。

2. 管網資產管理與更新 – 香港(Network Asset Management and Renewal - Hong Kong)

【摘要】1. 香港供水局(Water Supplies Department, WSD) 預計於2015年完成汰換與更生約3,000公里的破漏管線。2015年過後，為了確保供水系統的穩健，WSD正採取許多管網管理作為中，這些方法，就是國際上常用的降漏四大主軸，包括主動漏水控制、水壓管理、提升管線維修速度與品質，以及管線資產管理。

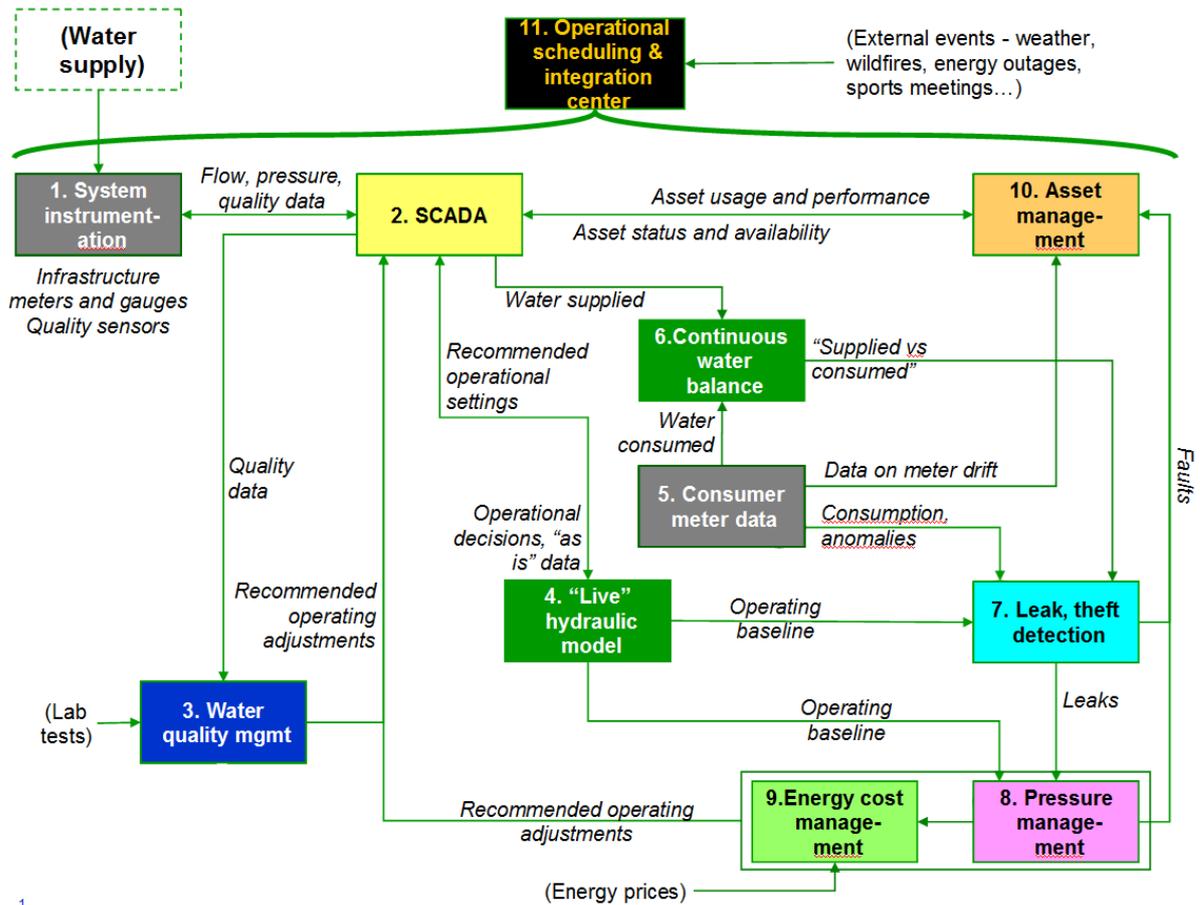
2. 這些工作主要還是以DMA為基礎，進行流量資料的監測與漏水風險的評估。依據DMA漏水風險的水準，再於每一個DMA採用四大策略的方法組合。藉由這些方法，WSD可著眼於提升更高的管網管理水準。

3. 供水管理新典範 – 美國(A New Paradigm for Water Management - USA)

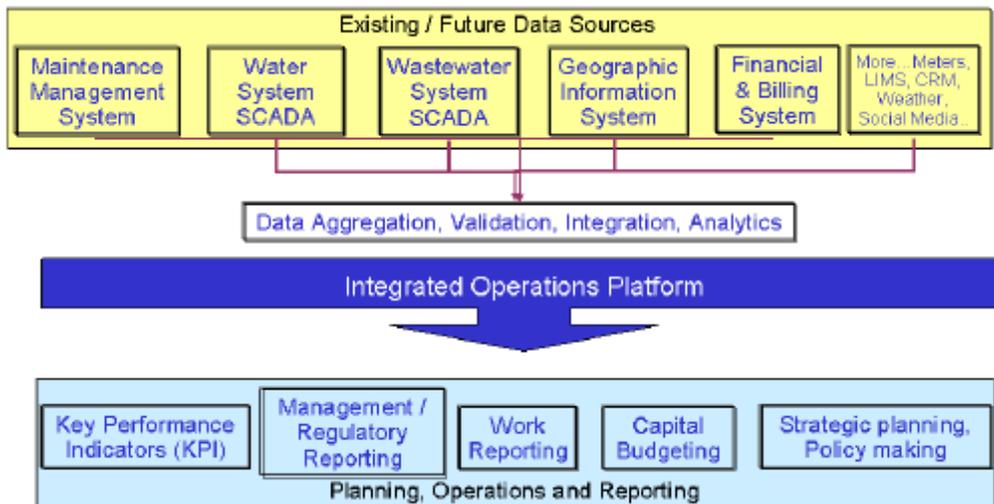
【摘要】1. 本文展示了水務管理中「資訊工程」典範的組成要件，及其所

需的水平整合需求，也相信在這樣的典範移轉之下，送配水系統的操作，在今日能源、水短缺，價格上揚的情形下，財務效率能維持一定水準。

2.上開資訊工程典範中的所有組成要件，並非今日都被廣泛的使用，很多部份對於水公司而言都是非常昂貴無法負擔的，尤其如果基礎設施根本不足的情況下（對發展中和已發展國家都一樣），決定投入的優先順序就變得非常重要，例如先擴建基礎設施，或先擴增設備，或先整合既有系統。本文提供的是所謂「路線圖」，讓各個水公司可以逐步應用，並於各該子系統建置成本降低時，得以進行建置推廣。



供水管理新典範（資料來源：Conference Proceedings）



啟動智慧水網：整合操作平台的概念（資料來源：Conference Proceedings）

4.有效的資產管理與設施維護（汰換老舊管線並改善為耐震設施）－日本 (Efficient Asset Management and Effective Facilities Maintenance (Replacing Aging Pipes and Improving into Earthquake Resistant Facilities - Japan)

- 【摘要】
- 1.維護基礎設施並嚴控管理成本，是水公司的首要責任，以確保水公司的永續經營，儘管水費收入下降，也能在未來提供安全且穩定的供水。雖然用戶經常強烈要求汰換老舊管線，水公司仍必續謹慎考量中期和長期財務前景的變化。
 - 2.YWB(Yokohama Waterworks Bureau)利用資產管理方法，經由管道檢查和適當的維護設施，長期高效率地管理設施。
 - 3.每個國家的水務條件是不同的，應針對相對應的因素，例如用戶、經濟條件、技術規格、用水需求變化來管理這些設施。



如何平衡管線汰換與財務計畫（資料來源：Conference Proceedings）

5.計算漏失水量 – 南非的無收益水量研究 – 南非(Counting the Lost Drops - SA's Study into Non-Revenue Water - South Africa)

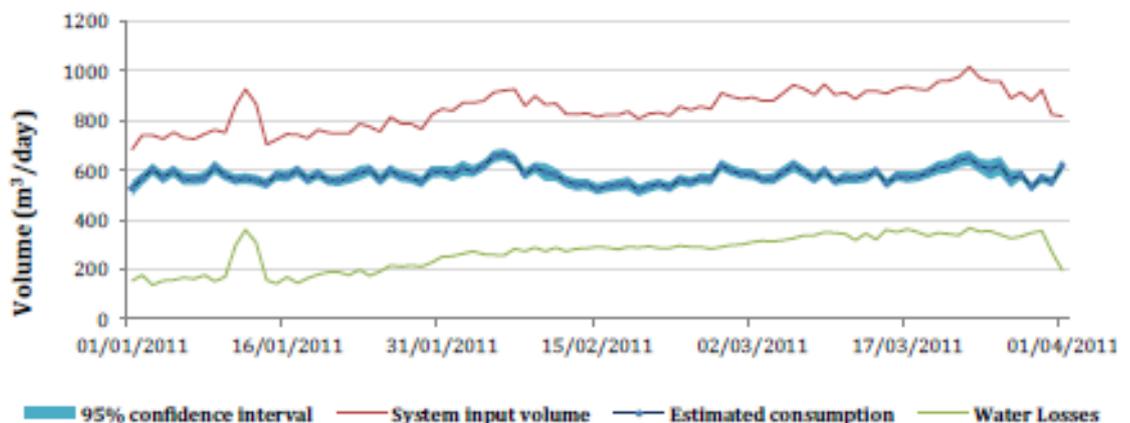
- 【摘要】
- 1.由最近水資源研究委員會(WRC)與水務部(DWA)合作進行的研究中，顯示南非對市政供水系統漏水損失的了解與評估有著一大進步。這是南非近期對於NRW最全面的評估，並為今後的評估和趨勢建立提供了堅實的基礎。整個南非的NRW約為1,580百萬立方米/每年，大約是總供水量的三分之一，保守地說，這代表了每年約10億美金的損失。
 - 2.所有南非都市平均ILI值約6.8，接近世界平均水準，高於已發展國家之平均值（即壞的），卻也低於大部分發展中國家的平均值（即良好）。實際上，ILI值6.8對比上36.8的NRW，顯示南非國內確實存在著供水損失的浪費，而且還有很大的改善空間。
 - 3.以上數據是基於國際標準的IWA水平衡表，其中，由財務部門提供的收益水量的數字可視為是正確的。但是在南非，有可能部分收益水量是永遠不會被消費者付費的。假如把此部份考量進去，NRW可能會再增加10%以上。目前仍持續進行調查中，試圖來量化這部份，以使數值具有更高的可靠性，讓接下來的評估可以獲得更完整和準確的水平衡。
 - 4.以上作業有個關鍵性的成果，就是政府推出了以激勵為基礎的管考系統，稱作「滴水不漏」。這個計畫讓各城市每年持續進行的NRW評估，變成一項管考要求。有了這個計畫，以及諸如「漏水大戰」與「WC/WDM」等投資計畫的支持，預期這個關於國家整體利益的挑戰，短期內應可獲得控制。

System input 100 %	Authorised consumption 68.2%	Billed Consumption 63.2%	Revenue water 63.2%
	Water loss 31.8%	Unbilled Consumption : 5.0%	Non-revenue water 36.8%
		Commercial losses 6.4%	
		Physical losses 25.4%	

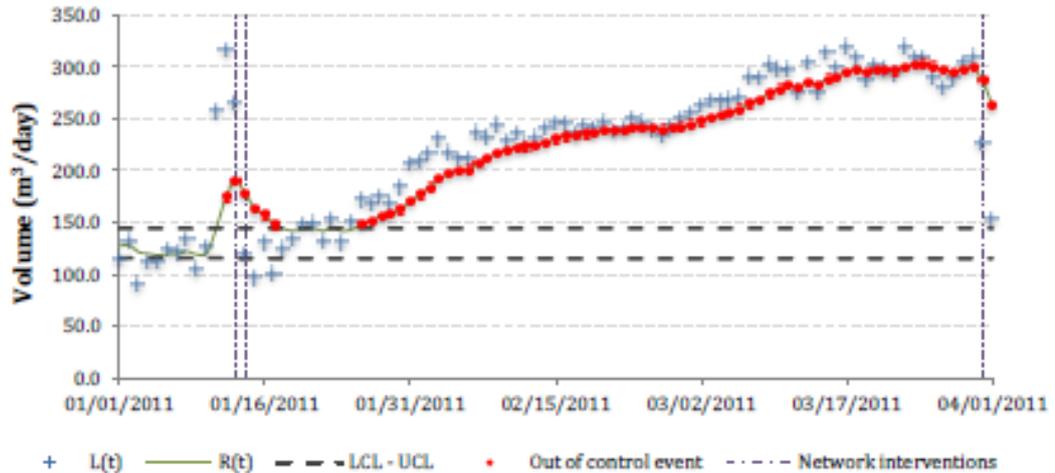
WRC 製作的 2012 年 SA 水平衡表（資料來源：Conference Proceedings）

6. 裝設自動讀表系統之分區計量管網的漏水評估與偵測統計工具 – 法國(A Statistical Tool for Leakage Assessment and Detection on Partially AMR Equipped DMA - France)

- 【摘要】
1. 相較於噪音紀錄器，自動讀表可能不是一種很好的檢漏工具，但是它為用戶用水行為提供了一個品質很好的資料。自動讀表的資料目前已經運用於提供用戶服務，但如本文所述，它也可用來強化管網管理與漏水控制，尤其是漏損水量的估算。
 2. 在本文展示出AMR可以在運用最小成本的情況下進行漏水偵測，本研究所建構的方法，除了運用營運者既有的用戶用水資料外，並不需要額外的成本。評估人員獲得這些資料後，必須進行校估，來強化資料的精確度。然而，這些產銷差異的估算，仍有賴於完整且可信的供水資料。
 3. 如果系統進水量不是很清楚，或者有相互支援情形，則漏水量估算的精確度將大打折扣，如果這些資訊都很充足，而且可以信賴，則可精確的算出漏失水量（精確到每小時或每天，端是AMR的能力而定），這也建構出一套簡單的漏水偵測統計工具。
 4. 本文中強調，智慧型自動讀表系統的資料管理，不止對於用戶有用，對營運者也很有用。本文所建構的方法論，可以應用於最佳化的即時管網監控管理，但僅限於AMR能提供即時資料的情形。
 5. 本研究另一個深入考量的面向是漏水量的分析，將漏水量用BABE(Background And Bursts Estimate)的概念解構成為三條曲線時，可以協助營運者改善他們對於管網的了解，並採取主動漏水控制、維修與汰換等手段。



運用BABE概念分析漏水情形案例（資料來源：Conference Proceedings）



EWMA漏水偵測控制圖案例（資料來源：Conference Proceedings）

7.降低無法計量水量之成果與經濟考量 – 菲律賓(Effort in Reducing Unaccountable Water and Economic Consideration - Philippines)

- 【摘要】
- 2007年，Maynilad自來水服務公司(Maynilad)，一家在菲律賓馬尼拉都會區西區提供自來水與廢水服務的私人公司，面臨了一大挑戰：在未來幾年無其他水源的情況下，必須達成100%的服務覆蓋率，以連接額外3百萬未接水的民眾，以及改善既有用戶的服務水準。唯一能達成這個需求的作法，就是從劣化的管網中降低供水損失。那年的水平衡表顯示每天明顯有1,500百萬公升的無收益水量，約占系統總進水量的67%。
 - Maynilad公司意識到，基於財務上的因素，無收益水量的問題是必須於以重視的。因此，2008年立刻成立了Central NRW團隊，致力於領導Maynilad公司具有野心的降低NRW及管理計畫，就該計畫在漏水量、作業範圍及降低高NRW所牽涉到的工作而言，據信應該是世界上最大的NRW計畫之一。
 - Maynilad公司的NRW計畫，包括將整個管網依據水力分析切分為可獨立計量的分區計量管網(DMA)，監測與診斷每個DMA，並發展訓練有素與裝備齊全的檢漏團隊，來檢出地面或非地面漏水，並進行主動漏水控制、水壓管理、選擇性的管線汰換/更生、切斷竊水與無用的舊管，以及NRW永續維運能力的建立。到了2013年左右的時候，也就是計畫推動的6年之後，Maynilad已經將NRW降至39%。這些找回來的水資源，用來提供新開發地區的30萬個新用戶，也藉由提供較高的水壓及長期穩定供水，改善了既有用戶的服務水準。這些作業的成果，提升了56%的計費水量，也讓公司總收益提升了107%。

(四) 國際水協計畫創新獎 (Project Innovation Award, PIA) 得獎 單位專題演講

IWA計畫創新獎 (Project Innovation Award, PIA) 成立於2006年，是IWA針對「應用研究」、「規劃」、「設計」、「運營/管理」、「小型專案」和「行銷與傳播」等六個不同項目，廣邀全球各地著名的水務相關單位進行競賽的獎項。該計畫之區域性獎項，兩年一度在區域論壇中進行頒獎，全球性獎項則在兩年一度的IWA世界水務大會中進行頒獎。

2014年「規劃」項目東亞之得獎單位為台北自來水事業處，主題為「台北自來水事業處抵禦天然災害計畫(The Plan of TWD to Battle against Natural Hazards)」，演講內容摘要為：台灣經常面對極惡劣之自然災害，造成原水短缺與高濁度處理問題，尤其1999年芮氏規模7.3級之集集大地震，更讓北水處思考如何面對惡劣之自然災害。因此，北水處規劃投入0.98億於淨水設施之備載容量，以因應高濁度造成之緊急用水需求。北水處也投入4.34億於重要建物之抗震能力，以及發展供水系統備援機制，其中包括建立45個緊急供水站，以因應地震造成主要供水系統損壞時之民生用水需求。本計畫最主要的成果，包括將11個供水系統的複線備援能力於2013年提升至73%，並預計2015年提升至100%；淨水能力則由367萬CMD提升至535萬CMD。



北水處獲得 PIA 獎項之大會介紹海報

(五) 參訪行程

本次會議有多個實地參訪計畫，本公司參加主題的是「引領人們更親近水 (Bringing People Closer to Water)」，這個行程主要是參訪新加坡 Bishan-Ang Mo Kio 公園的 Kallang 河，以及 Sungei Ulu Pandan。

新加坡公共事務局(PUB)在 2006 年提出 Active, Beautiful, Clean Waters (ABC Waters)的計畫，希望讓新加坡的水道和水庫都充滿活力，連結乾淨、美觀的溪流，河流和湖泊。PUB 的策略目標之一，就是讓新加坡人更親近水，使他們能夠更好地欣賞和珍惜這寶貴的資源，ABC Waters 計畫創建了新的社區聯絡點，可讓人們好好享受休閒空間。

ABC 水域的 Bishan-Ang Mo Kio 公園旨在打造一條河流教室，讓居民和學生可以更了解環境。它除了河流，也展示了進入水道前，周邊流域處理雨水徑流的重要性，並結合農行水域的設計特點，利用精心挑選的植物與土壤，以助於清潔流域中的水，居民也多出了新的社區聚會空間。



ABC 水域的 Bishan-Ang Mo Kio 公園



清潔流域水質的植栽

Sungei Ulu Pandan 是由 PUB 與國家公園局合作，把運河變成一個充滿生命、美麗如畫的河流，並引進植物、天然材料（如石頭）和土木工程技術的組合，賦與水道自然的外觀和並防止水土流失，稱之為土壤生態工程，這也是新加坡第一次引進這樣的技術。



Sungei Ulu Pandan 的水道空間



Van Kleef Center(水資源科學中心)的土壤樣本



Van Kleef Center(水資源科學中心)的植物樣本

六、結論與建議

在本次 2014 新加坡國際水週(Singapore International Water Week, SIWW)的參與過程中，讓我們了解到全球各國在水資源開發、管理上所面臨的各種挑戰及解決方式，有關本次參與 2014 SIWW 得到得結論與建議如下：

- (一) 新加坡國際水週不但是全球性的平台，用來共享與共同創造水資源的創新解決方案，也是新加坡政府深耕水資源產業與發展水資源科技的策略計畫之一，除了新加坡得天獨厚的地理位置、人文環境與語言優勢外，新加坡公共事務局(PUB)的國際觀與前瞻性也是我們必須學習的。
- (二) 如同新加坡環境和水資源部部長科瑞斯博士的歡迎詞所指出，這個迅速變化的世界正渴求著有效和創新的水處理解決方案，尤其水資源危機以成為排名第三高的全球危機，因此，面臨詭譎的全球氣候變遷，本公司亦應加速新技術、新觀念的引進，以提升極端氣候發生時供水的穩定度。
- (三) 新加坡在今年 2 月和 3 月上旬經歷前所未有的 27 天乾旱期，幸運的是新加坡於再生水和海水淡化的投資得到了回報，能夠利用這些來源維持供水的穩定，這也提醒名列全球第 18 個缺水國家的台灣，更應該在水資源回收利用與拓展水源方面的工作加快腳步，跟上全球的思維。
- (四) 新加坡國際水週確實為國際性之重要交流平台，為增加與國際水務機構交流之機會，建議公司除能持續編列經費，擇派相關業務同仁參與新加坡國際水週之研討會議，吸收國際新知外，亦建議公司能擇派高階主管參加水務領袖峰會，建立與其他國家水務機構之高層聯繫管道，納為未來策略與技術諮詢之國際夥伴。
- (五) 從本次新加坡國際水週關注的議題與發表的論文方向來看，降低供水損失與管網管理，已變成各國開始或已經重視的工作焦點，主要作業方法仍然是依循國際上廣泛採用之降漏四大主軸，包括主動漏水控制、水壓管理、提升管線維修速度與品質，以及管線資產管理，先以 DMA 為基礎，進行流量資料的監測與漏水風險的評估，再依據 DMA 漏水風險的程度，採用四大策略的方法組合來提升管網管理成效。此外，四大主軸之下也衍生出許多更細緻的管理方法，包含先進漏水偵測技術之發展、應用資訊技術於管網資料分析、管線資產管理（維護/更生/汰換）與財務分析的連結等。在本次新加坡國際水週也見到許多國家開始利用現有用戶表用水資料，進行模式建立與統計分析，以於投資最小化的情形下，迅速了解管網漏損情形，俾擬定後續初步之管理作為。由此可見，降低漏水率工作實為公司各單位，包含供水（產）、營業（銷）、工務、資訊、材料、財務及漏水防治處均應共同努力的方向，就工作的分配與業務發展方向而言，都應縝密結合，更有整體性的思維。