



出國報告（出國類別：考察）

印度「Smart Asia 2017」展覽 及參訪

服務機關：台灣自來水股份有限公司

姓名職稱：郭俊銘 董事長

林康 水質處副處長

派赴國家：印度

出國期間：106 年 11 月 20 日至 11 月 25 日止

報告日期：107 年 2 月 8 日

摘要

蔡總統上任後積極推動新南向政策，政府各相關部會協助民間企業參與，同時期許國營事業可以當作領頭羊，整合相關產業有組織的進軍國際市場共創商機。本次中華民國外貿協會邀請本公司郭董事長俊銘擔任「2017 臺印智慧城市高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」論壇主講人，本公司藉此機會向印度各界說明台水公司自來水建設之實績及與自來水建設之台灣水產業廠商等共同展示台灣水產業於全世界水產業的競爭實力，並釋出合作與交流意願，期待未來有更進一步之推展。

印度全國劃分為 29 個州 (states)，7 個聯邦屬地 (union territories)，國土面積 316.6 萬平方公里，首都設在新德里。至 2016 年 8 月為止，印度總人口逾 13.1 億人，僅次於中國大陸。但是城市自來水普及率約 43.5%，城市人均用水量 126 (公升/每人/每天)，且自來水水質不佳不宜飲用。

本次印度參訪行程，主要參訪考察卡納塔克(Karnataka)州的首府班加羅爾市(Bengaluru)，行程內容包括班加羅爾市自來水及污水局、負責生活污水處理的污水處理廠(60 MLD Capacity Tertiary Wastewater Treatment Plant)、負責供應自來水的自來水廠(T. K. Halli Water Treatment Plant)，對於班加羅爾市的水務產業有更進一步的認識，收穫相當豐碩。

以班加羅爾市自來水廠與污水處理廠之興建為例，大多採統包方式，從設計、建造、操作大多由國際各大水務公司承攬。另自來水漏水率約 50%，目前為降低漏水率，已著手建立分區計量管網，以台灣

水產業之技術，不論是規設建廠或是改善漏水率皆能勝任。印度總理莫迪(Narendra Modi)宣布未來 5 年將投資 400~450 億美元建設 100 個智慧城市，其中 234 億美元將投入包括自來水開發、污水處理、水資源管理等相關水產業在內的基礎建設，依據班加羅爾市自來水現況，預期自來水及水資源相關產業之市場需求具有潛力，對於台灣水產業相關廠商是一大商機。期盼本公司與台灣水資源精英團隊（Aqua A-Team.Taiwan，AATT）能攜手把台灣水產業相關技術推至新南向市場，開拓國際自來水業務商機，以利企業永續經營與國家經濟發展。

目錄

一、參訪目的-----	1
二、參訪行程-----	4
三、參訪過程-----	5
四、參訪心得與建議-----	31
五、致謝-----	33

表錄

表 1 出國行程表-----	2
表 2 班加羅爾市自來水家庭用戶費率-----	8
表 3 班加羅爾市非自來水家庭用戶費率-----	9
表 4 2017 臺印智慧城市高峰論壇流程表-----	23

圖錄

圖 1 班加羅爾地理位置圖-----	3
圖 2 台水公司與弓銓公司參訪人員於 BWSSB 大廳合影-----	10
圖 3 BESSB 會議行程表已排定台水公司拜會時間-----	10
圖 4 董事長等人與 Kemparamaiah 總工程師交換意見-----	10
圖 5 台水致贈 Kemparamaiah 總工程師紀念品-----	10
圖 6 BWSSB 與污水處理廠相關位置圖-----	11
圖 7 60 MLD 污水處理廠門口標示牌-----	12
圖 8 董事長於污水處理廠門口留影-----	12
圖 9 Mr. B. N. Manjhunatha 簡報介紹處理流程-----	12
圖 10 Mr. B. N. Manjhunatha 簡報意見交流-----	12
圖 11 DENSADGE CLARIFIER 基本操作原理圖解-----	13
圖 12 Mr. B. N. Manjhunatha 進行導覽解說-----	13
圖 13 參觀污水處理流程-----	13
圖 14 目視污水處理廠處理完成的清澈水質-----	14
圖 15 與污水處理廠人員合影-----	14
圖 16 董事長在污水處理廠留言簿簽名留言-----	14
圖 17 與 Mr. B. N. Manjhunatha 合影-----	14

圖 18 台水公司、弓銓公司與廠區人員合影-----	14
圖 19 60 MLD 污水處理廠廠區一景-----	14
圖 20 BWSSB 與 T. K. Halli 自來水淨水廠相關位置圖-----	15
圖 21 路旁大口徑自來水供水管-----	16
圖 22 城外居民住宅-----	16
圖 23 非自來水用戶貯水槽-----	16
圖 24 村落中的小徑-----	17
圖 25 Cauvery 河水源的原水管-----	17
圖 26 T. K. Halli 自來水廠的後門與兩側的原水管-----	17
圖 27 鋼管正在進行混凝土噴漿-----	17
圖 28 台水公司與台灣水資源精英團隊參訪人員於 T. K. Halli 自來 水廠門口合影-----	18
圖 29 台水公司、台灣水資源精英團隊參訪人員與 T. K. Halli 自來 水廠人員於簡報室合影-----	18
圖 30 T. K. Halli 自來水廠液氯室-----	19
圖 31 T. K. Halli 自來水廠液氯加藥機-----	19
圖 32 Cascade 氣曝槽-----	19
圖 33 Cascade 氣曝槽解說立牌-----	19
圖 34 硫酸鋁加藥設備-----	20

圖 35 硫酸鋁加藥解說立牌-----	20
圖 36 AquaDAF Clarfier 設備-----	20
圖 37 AquaDAF Clarfier 解說立牌-----	20
圖 38 Aquazur V Rapid 高速濾池-----	20
圖 39 董事長在 T. K. Halli 自來水廠留言簿簽名留言-----	20
圖 40 AquaDAF Clarfier 基本操作原理圖解-----	21
圖 41 Aquazur V Rapid 基本操作原理圖解-----	21
圖 42 泵浦室-----	22
圖 43 泵浦解說立牌-----	22
圖 44 泵浦監控系統-----	22
圖 45 T. K. Halli 自來水淨水流程圖-----	22
圖 46 台水公司、台灣水資源精英團隊參訪人員與 T. K. Halli 自來 水廠人員合影-----	23
圖 47 T. K. Halli 自來水廠廠區一景-----	23
圖 48 董事長與外貿協會黃志芳董事長洽商雙方未來合作方向----	24
圖 49 董事長與外貿協會黃志芳董事長、葉明水秘書長說明 AATT 運 作現況-----	24
圖 50 黃志芳董事長與論壇講師合影-----	25
圖 51 董事長在論壇簡報-----	25

圖 52 董事長在論壇簡報介紹本公司在淨水處理的技術與實力----	25
圖 53 台灣水資源精英團隊(AATT)簡介封面-----	26
圖 54 董事長向展場貴賓介紹台灣水資源精英團隊成員-----	26
圖 55 董事長向 Karnataka 州長新聞顧問 Mr. Syed Moideen 介紹台灣水公司-----	27
圖 56 董事長向前來展場的印度來賓介紹台灣水產業的實力-----	27
圖 57 AATT 成員弓銓公司向貴賓介紹產品-----	27
圖 58 董事長與所有貴賓在展場合影-----	27
圖 59 AATT 成員儀展公司向來賓介紹產品-----	27
圖 60 董事長與儀展公司羅總經理共同向來賓說明產品應用-----	27
圖 61 AATT 成員弓銓公司向來賓介紹產品-----	28
圖 62 董事長與弓銓公司人員於展場攤位前合影-----	28
圖 63 董事長在展場與清奈台商潘會長會談-----	28
圖 64 董事長與清奈台商潘會長餐敘-----	28
圖 65 董事長出席 2017 印度臺商媒體座談會-----	30
圖 66 董事長出席 2017 印度臺商媒體座談會介紹台灣水資源精英團隊(AATT)-----	30
圖 67 董事長於 2017 印度臺商媒體座談會後和與會貴賓合影-----	31

附件錄

- 附件 1 中華民國對外貿易發展協會邀請台水公司擔任「2017 臺印智慧城市高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」主講人邀請函-----35
- 附件 2 經濟部同意台水公司郭董事長出訪印度「2017 臺印智慧城市高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」函-----36
- 附件 3 外貿協會「2017 臺印智慧城市高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」宣傳資料-----37
- 附件 4 董事長於「2017 臺印智慧城市高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」簡報資料-----38

印度「Smart Asia 2017」展覽及參訪報告

一、參訪目的

蔡英文總統於 520 就職演說中強調台灣現階段的經濟發展，和區域中許多國家高度關聯和互補，要推動『新南向政策』以提升台灣對外經濟格局及多元性，告別以往過於依賴單一市場的現象，透過和亞洲、乃至亞太區域國家的合作，共同形塑未來發展策略。「新南向政策推動計畫」將秉持「長期深耕、多元開展、雙向互惠」核心理念，整合各部會、地方政府，以及民間企業與團體的資源與力量，從「經貿合作」、「人才交流」、「資源共享」與「區域鏈結」四大面向著手，並進行橫向串連，與新南向國家，創造互利共贏的新合作模式，建立「經濟共同體意識」，在科技、文化與經貿等各層面，和區域成員廣泛交流合作，尤其是增進與東協、印度的多元關係。

蔡英文總統曾於 2012 年 9 月赴印度進行為期 10 天的「產業考察之旅」，並建構臺灣與印度產業經貿合作的戰略思維，復於 2016 年 5 月 20 日的就職演說中，特別強調印度是未來臺灣對外經貿交流的重點市場。蔡總統曾言：「印度攸關臺灣全球布局」，印度是台灣下世代經略全球最重要據點之一，可見印度這個「南亞巨國」在未來全球經貿版圖中的重要性。

蔡總統期望國營事業單位可以扮演領頭羊的角色，積極整合相關中小企業，在需要組織性作為的時候，國營事業可以有指引的作用。因此本公司主動尋找水資源相關主要業者 27 家組成「台灣水資源 A 級團隊（Aqua A-Team.Taiwan，AATT）」，另外在中華民國對外貿易

發展協會 TAITRA(以下簡稱外貿協會)介紹下又增加 10 家，讓整個 A-Team 從水資源的上、下游到污水處理都有，形成完整的水資源產業鏈，具有競爭潛力，希望配合政府新南向政策，到包括印度的南亞和東南亞市場拓展商機。

本次參訪國印度全國劃分為 29 個州 (states)，7 個聯邦屬地 (union territories)，國土面積 316.6 萬平方公里，首都設在新德里。至 2016 年 8 月為止，印度總人口逾 13.1 億人，僅次於中國大陸。但是城市自來水普及率約 43.5%，城市人均用水量 126 (每升/每人/每天)，且自來水水質不佳不宜飲用。

莫迪(Narendra Modi)於 2014 年 5 月上任印度總理後，全球掀起了新一波的「印度旋風」，特別是力倡 Make in India 政策，積極到海外招商，企圖讓印度成為「全球製造中心」，也因此吸引無數外商爭相赴印度投資。2015 年臺印度雙邊貿易總額約 48 億美元，是我國第 18 大貿易夥伴、第 16 大出口市場與第 22 大進口來源。根據 Global Insight 預估，印度在 2017-2021 年五年間平均每年經濟成長率高達 7.7%，為南亞六國(印度、尼泊爾、巴基斯坦、孟加拉、不丹)中之最，2016 年 GDP 估計為 2.250 萬億美元。

印度總理莫迪宣布未來 5 年將投資 400~450 億美元建設 100 個智慧城市，其中 234 億美元將投入包括自來水開發、污水處理、水資源管理等相關水產業在內的基礎建設，對於台灣水產業相關廠商是一大商機。

此行前往參訪的班加羅爾市(Bengaluru)是印度卡納塔克(Karnataka)州的首府，位於印度南部的德干高原(Deccan Plateau)，

海拔約 920 公尺，為印度第三大城市，班加羅爾都會區人口約 850 萬，是第 5 大都會區。近 10 年來，高科技公司陸續在班加羅爾建廠，使其成為印度資訊科技中心，有「印度矽谷」之稱。班加羅爾是印度首屈一指的 IT 產業重鎮，地位與台灣新竹科學園區、北京市中關村、江蘇崑山相近，但基礎設施建設尚未跟上，交通擁擠，經常停電，許多公司要求市政府儘快改進基礎設施建設，修建地鐵等交通樞紐以緩解交通擁擠現狀。



圖 1 班加羅爾地理位置圖

本次活動本公司郭董事長接受外貿協會邀請出席該協會在印度班加羅爾白蘭花會展中心（White Orchid Convention Center）舉辦的「2017 臺印智慧城市高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」擔任論壇主講人，台灣水資源 A 級團隊（AATT）成員亦同時受邀出席論壇綜合座談及 SMART ASIA 2017 展覽。展區規劃為智慧運輸展區、

智慧水處理區、物聯網及智慧能源區等，參展的台灣水資源 A 級團隊（AATT）成員有：興南、大井、弓銓、盟立、儀展等 5 家，其中弓銓與儀展同時派員參與所有參訪行程。

本公司冀望藉此機會參訪當地政府水務機關(構)、自來水廠及相關水務產業，進一步了解該國當地自來水環境與發展現況，以作為本公司新南向經營規劃之參考，特函請外交部協助安排參訪行程。

二、參訪行程

本次會議及參訪時間為 106 年 11 月 20 日至 11 月 25 日合計 6 日，行程與內容詳如下表：

表 1 出國行程表

月	日	星期	時 間	行 程	負責人	地點	移動方式	備考
11	20	一	17:45-19:35	臺灣桃園國際機場TPE→香港國際機場HKG			航空 CX405	
			21:00-00:30	香港國際機場HKG→班加羅爾國際機場BLR			航空 KA154	
	21	二	02:00-03:00	班加羅爾國際機場 BLR→飯店(班加羅爾)		班加羅爾	汽車	
			10:30-14:00	拜訪班加羅爾市自來水及污水局 (Bangalore Water Supply and Sewerage Board ,BWSSB)	總工程師 Mr. Kempar amiah	班加羅爾	汽車	

		15:30-17:00	參訪污水處理廠 BWSSB Sewage Water Treatment Plant, Nayanda Halli, Bengaluru, Karnataka (Javarandoddi, Nayanda Halli Bengaluru, Karnataka 560039)	聯合經 理 Mr. B. N. Manjhu natha	班加 羅爾	汽車	
			(住宿：班加羅 爾)				
22	三	13:00-16:30	參訪自來水廠 T. K. Halli Water Treatment Plant, Thoraikadanahalli, Karnataka (Thoraikadanahalli , Karnataka 571421)	總工程 師 Mr. K. Ramesh	班加 羅爾	汽車	
			(住宿：班加羅 爾)				
23	四	10:00-17:30	2017 臺印智慧城 市高峰論壇	黃志芳 董事長	班加 羅爾	汽車	
			(住宿：班加羅 爾)				
24	五	10:30-12:30	會晤清奈台商會 長潘興華先生	郭俊銘 董事長	班加 羅爾		
		15:30-18:00	2017 印度臺商媒 體座談會	黃志芳 董事長	班加 羅爾		
		21:30-22:30	飯店→班加羅爾 國際機場 BLR		班加 羅爾	汽車	
25	六	01:30-09:40	班加羅爾國際機 場 BLR→香港國際 機場 HKG			航空 KA153	
		10:25-12:15	香港國際機場 HKG →臺灣桃園國際 機場 TPE			航空 CX494	

三、參訪過程

本次參訪過程分述如下：

(一)第一天行程(11月20日星期一)：臺灣桃園國際機場→香港國際機場→印度班加羅爾國際機場→飯店 (Sheraton Grand Bangalore Hotel，班加羅爾)

台灣與印度班加羅爾之間沒有直飛的航班，須從香港、新加坡或曼谷轉機，考量台北到香港的班機較多，所以選擇香港轉機之航線。搭乘 17 時 45 分自桃園國際機場起飛的國泰航空 CX405 班機前往香港轉機，於 19 時 35 分抵達香港國際機場，在機場與台灣水資源 A 級團隊成員弓銓公司楊總經理等 4 人會合後，隨即轉乘港龍航空 KA154 班機於 21 時離開香港繼續飛往目的地—印度班加羅爾，抵達班加羅爾國際機場(Kempegowda International Airport)時間為當地時間 11 月 21 日凌晨 00 時 30 分(與台北時差-2.5 小時)。

待辦妥入境通關手續已是凌晨 2 時許，所幸外貿協會已按本公司出國前所提租車需求，為我們安排一輛 12 人座小巴供我們後續在印度參訪行程使用，機場至飯店距離約 33 公里，或許是時值深夜的關係，一路上交通異常順暢，待辦妥住房登記後已是清晨 3 時左右。

(二)第二天行程(11月21日星期二)：飯店→班加羅爾市自來水及污水局(Bangalore water supply and sewerage board, BWSSB)→污水處理廠(60 MLD Capacity Tertiary Wastewater Treatment Plant)→飯店

一行人到達飯店小睡片刻，隨即展開印度參訪行程，首站是外交

部駐清奈辦事處協助安排拜會 Bangalore 市長，惟市長辦公室表示自來水較專業議題由班加羅爾市自來水及污水局局長(Chairman, Bangalore water supply and sewerage board, BWSSB) Tushar Girinath 主談較合適，因局長當日另有要公，遂指派該局總工程師 Mr. Kemparamaiah(在 BWSSB 職位僅次於局長)代表市長接見。

印度自來水事業是由政府經營，印度各州有各自的自來水系統，以班加羅爾市為例，該市有「印度矽谷」之稱，它是教育，IT(資訊科技)產業和 BT(生物/生命健康)產業中心，吸引許多跨國公司來此投資；在市政府設有自來水及污水局負責自來水供應及污水處理，自來水淨水廠為印度第 2 大自來水廠，相對於印度其他城市，這裡是最進步的城市，過去不論是自來水淨水廠或是污水處理廠，大多引進法國、德國或日本技術，此行安排參觀的自來水淨水廠與污水處理廠，皆是由法國蘇伊士(SUEZ)公司設計、建造、操作(Design-Build-Operate, DBO)的案例。

班加羅爾自來水及污水局(BWSSB)負責供應面積約 800 平方公里的班加羅爾都會區(BBMP)850 萬人口的自來水，同時還肩負城市生活污水處理任務，自來水水源主要取自位於印度南部的高韋里河(Cauvery River)，發源自卡納塔克州西部的西高止(Western Ghats)山脈，流向東南，穿越德干高原，在泰米爾那都(Tamil Nadu)州中部海岸注入孟加拉灣，在印度教中被認為是一條聖河。每日取水量約 135 萬 CMD，由位於距離班加羅爾市約 100 公里的 Thoraikadanahalli 地區的淨水廠處理，處理後之水質符合世界衛生組織(WHO)的飲用水水質指引，經由重力流供水，管線總長度約 8,746 公里，總供水量 140 萬 CMD，無計費水量約 69 萬 CMD，概估漏水率約 49%；生活用水約

56.6 萬 CMD，佔有效供水量 79.7%，工業用水僅約 2 萬 CMD，佔總供水量 2.8%，平均每人每日用水量約 66 公升。

班加羅爾自來水水費分為家庭用水與非家庭用水(包括政府機關、公用事業、農畜牧業、商業、製造業等所有非供住家使用的用戶)二類，皆採計基本費及用水量累進計算，例如：未使用寬口井補充水量之家庭用水用戶，每月用水量在 8,000 公升以內，一律以基本水量 8,000 公升計收用水費(Rs.7/1,000 公升)，再加計污水費(Rs.14)與水表服務費(Rs.30)，合計每月應繳水費 Rs.100(約新台幣 46 元)。當用水量超過 8,000 公升時，超過部份用水費及水表服務費依費率表中該級距之單價計算，污水費則依用水費 25%計算。如果用戶使用寬口井補充水量，則每月帳單需加收寬口井污水費 Rs.100。

非家庭用水水費遠高於家庭用水水費，例如：未使用寬口井補充水量之非家庭用水用戶，每月用水量在 10,000 公升以內，一律以基本水量 10,000 公升計收用水費(Rs.50/1,000 公升)，再加計依用水費 25%計算之污水費與水表服務費(Rs.50)，合計每月應繳水費 Rs.675(約新台幣 309 元)。

表 2 班加羅爾市自來水家庭用戶費率

家庭用戶費率				
每月用水量(公升)	單價, Rs	污水費	寬口井污水費, Rs	水表服務費 (15mm), Rs
0-8000	7	Rs.14/-	Rs.100	30
8000-25000	11	25%		50
25000-50000	26			75

50000 以上	45			150
-------------	----	--	--	-----

表 3 班加羅爾市自來水非家庭用戶費率

非家庭用戶費率				
每月用水量 (公升)	單價, Rs	污水費	寬口井 污水費, Rs	水表服務費 (15mm), Rs
0-10000	50	25%	Rs.500 per HP	50
10001-25000	57			75
25001-50000	65			100
50001-75000	76			125
75000 以上	87			175

董事長特別向 Kemparamaiah 總工程師介紹台灣自來水高新科技與優質水利產業，本公司淨水場數眾多，水源面臨多種污染源，為了供應符合水質標準的自來水，因此累積各種不同水質狀況的淨水處理技術與經驗，供水水質合格率達 99.94%，已達先進國家水準，特別是處理高濁度原水之技術更令 Kemparamaiah 總工程師感到不可思議。

Kemparamaiah 總工程師表示，班加羅爾自來水系統存在許多老舊管線，因此自來水漏水率偏高，目前由日本國際協力機構(Japan International Cooperation Agency，簡稱 JICA)與印度 TATA 集團諮詢顧問共同合作建置分區計量管網(District Metering Areas，DMA)及智慧水網，試圖改善漏水率，目前已建置 207 個分區計量管網。董事長藉此機會介紹本公司在漏水防治方面的成效，目前已建置 1,691 個分區計量管網，漏水率已下降至 15.7%，本公司改善漏水率的經驗可提供給班加羅爾市自來水局參考。

此次拜會讓印度班加羅爾市自來水及污水局知道台灣水產業的實力已具備國際水準，台灣廠商有能力亦有意願參與印度自來水淨水廠及污水處理廠的興建，且在價格上較法國、日本等國家更有優勢，也希望有機會能與印方進行技術交流及協助，並邀請班市自來水及污水局來台灣實地參訪見識瞭解自來水的建設。

此行會談甚為愉快，促進台印雙方彼此相互瞭解，並開啟自來水交流管道，Kemparamaiah 總工程師特地安排我們下午至污水處理廠與隔日至自來水廠實地參訪事宜，拜會行程在合影中結束。



圖 2 台水公司與弓銓公司參訪人員於 BWSSB 大廳合影

S.No.	SUBJECT	DATE	TIME	VENUE	REMARKS
1	Appointments given to Mr. Hsu, Chen-Hsing, Chakrapani, Tamsui water Corporation	21/11/2	10:30 AM	ETC Chennai	
2	Review of D1a & D2a projects	"	2:30 pm	"	
3	Meeting re: Sewerage treatment policy	"	3:00 pm	"	
4	TSC (Finance) meeting	"	3:30 pm	Board Hall	

圖 3 BESSB 會議行程表已排定台水公司拜會時間



圖 4 董事長等人與 Kemparamaiah 總工程師交換意見



圖 5 台水致贈 Kemparamaiah 總工程師紀念品

下午 2 時結束拜會行程，此時為印度的中午用餐時間，一行人早

已飢腸轆轆，隨即至餐廳品嚐道地印度料理，初次接觸並見識印度飲食文化，即便週遭當地人以手抓取食物進食，但大夥一時之間尚無法入境隨俗以手抓食，仍然使用餐具進食。

班加羅爾市共有 17 座污水處理廠，餐後驅車前往位於班加羅爾西南方約 10 公里的污水處理廠(60 MLD Capacity Tertiary Wastewater Treatment Plant at Vrishabhavathi Valley Mysore Road)，該廠每日可處理 6 萬立方公尺的污水，由法國 SUEZ 公司設計、建造、操作，屬二級處理。



我們到達後由該廠聯合經理(Joint Manager) Mr. B. N. Manjhunatha 接待，先進行處理流程簡報，隨後帶領我們廠區導覽介紹，主要處理流程為：放流污水→滴濾(TRICKLING FILTER)法處理，將廢水散佈於濾床，藉由濾床上的微生物氧化分解污水中的有機物，使水質淨化；→DENSADGE CLARIFIER，污水在這個階段加入混凝劑並

形成膠羽，再經由沉澱，達到將污泥分離的目的；→生物性過濾（ BIOLOGICAL FILTER ），經過混凝、沉澱處理後的水再進入生物濾床，除了過濾濁度外，藉由濾床表面的生物膜降解殘存於水中的有機物；→氯化(CHLORINATION)，處理後的水雖非供應民生用水，但是為了預防水媒疾病滋生，最終仍需加氯消毒始進入輸水系統。



圖 7 60 MLD 污水處理廠門口標示牌



圖 8 董事長於污水處理廠門口留影



圖 9 Mr. B. N. Manjhunatha 簡報介紹處理流程

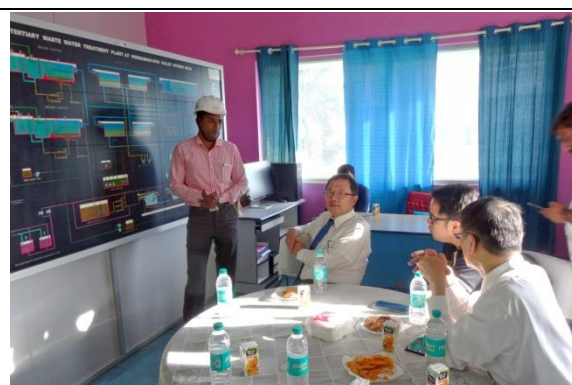


圖 10 Mr. B. N. Manjhunatha 簡報意見交流

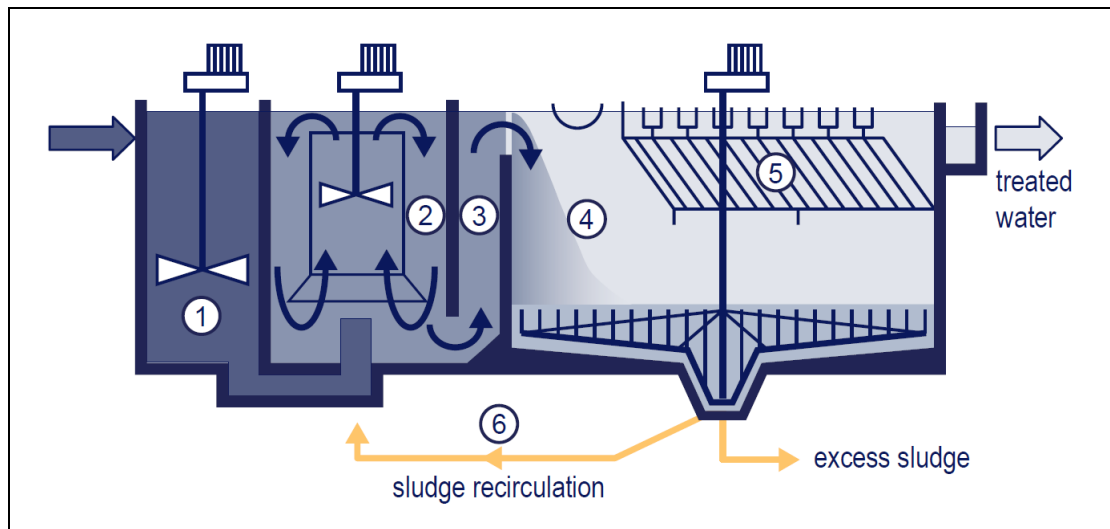


圖 11 DENSADGE CLARIFIER 基本操作原理圖解

- ①快混：加入混凝劑使水中顆粒凝聚
- ②反應區：和膠凝劑 flocculating agent 接觸，並加入再循環的污泥，加速膠羽作用的進行
- ③輸送區：經由活塞式反應器向上輸送至沉降階段
- ④沉降及分離區：已形成的膠羽在此沉降
- ⑤污泥增密及增厚
- ⑥污泥循環利用

【資料來源：<https://www.suezwaterhandbook.com/processes-and-technologies/flocculators-settling-tanks-flotation-units/settling-tanks/sludge-recirculation-settling-tank-thickener-the-densadeg>】



圖 12 Mr. B. N. Manjhunatha 進行導覽解說



圖 13 參觀污水處理流程



圖 14 目視污水處理廠處理完成的清澈水質



圖 15 與污水處理廠人員合影

處理廠員工人數 27 人，參觀過程未嗅到任何異味，環境整潔怡人，蜻蜓漫天飛舞，綠美化得儼然一座小公園，現場目視處理完成的水質非常清澈，濁度小於 2 NTU，處理完成的水供工業使用。



圖 16 董事長在污水處理廠留言簿簽名留言



圖 17 與 Mr. B. N. Manjhunatha 合影



圖 18 台水公司、弓銓公司與廠區人員合影



圖 19 60 MLD 污水處理廠廠區一景

(三)第三天行程(11 月 22 日星期三)：飯店→自來水廠(T. K. Halli Water Treatment Plant)→飯店

今日前往位於班加羅爾市中心西南方約 100 公里的自來水廠(T. K. Halli Water Treatment Plant)參訪，儀展公司羅總經理與黃小姐於昨晚抵達，今日加入我們的參訪行程。印度的交通狀況塞車是家常便飯，行車時間常難以掌握，原訂 9 時從飯店出發，實際出發時已是 9:30，座車漸漸駛離忙碌的市區，路況也沒有那麼理想，映入眼簾的景象明顯感受到城鄉發展的落差，沿途偶而可看到裸露地面大口徑自來水供水管，然而附近仍看到許多民間私井的抽水機以及矗立於路旁的小型貯水槽，此地屬無自來水地區，居民抽取地下水或是以水車載水貯存於貯水槽中使用。

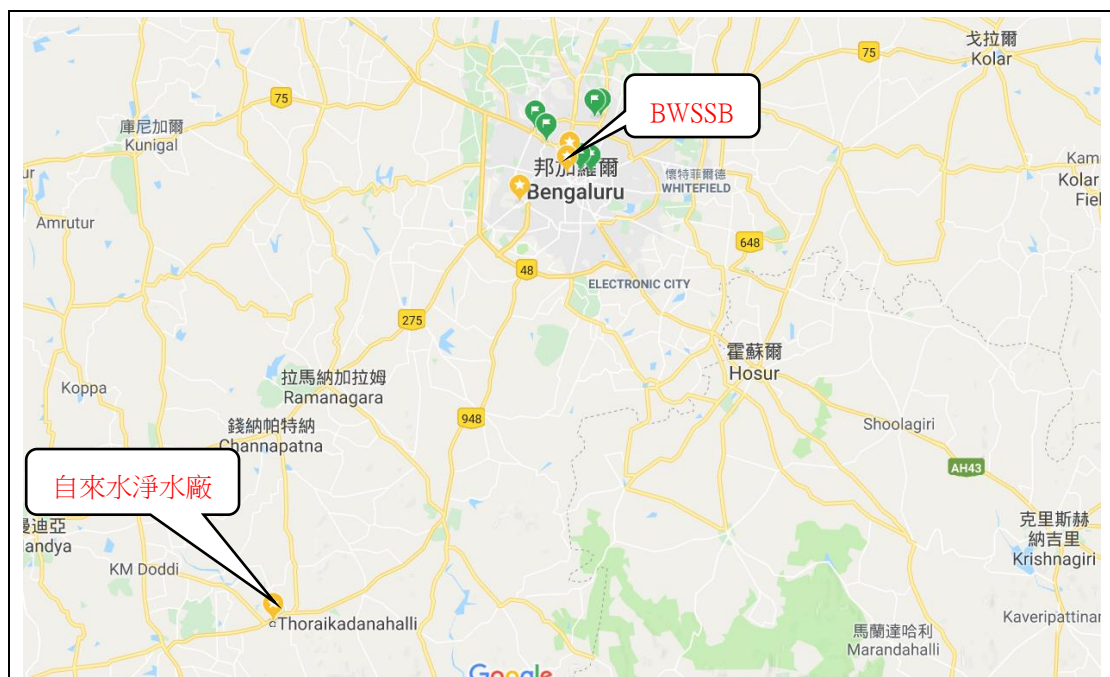


圖 20 BWSSB 與 T. K. Halli 自來水淨水廠相關位置圖



圖 21 路旁大口徑自來水供水管



圖 22 城外居民住宅



圖 23 非自來水用戶貯水槽

司機不熟悉到自來水廠的路線，一路靠著導航系統前進，依照導航系統的帶領竟錯過 T. K. Halli 自來水廠正門的叉路口，駛入村落中的小徑，路面皆是泥土路，經歷一小段頗搖晃的行程，終於在接近 13:00 時抵達 T. K. Halli 自來水廠的後門，也看到來自 Cauvery 河水源的原水管。正因此陰錯陽差，讓我們在等待接待人員前來帶領進入廠區時，有緣目睹該廠所用的鋼管在現場進行混凝土噴漿。



圖 24 村落中的小徑



圖 25 Cauvery 河水源的原水管



圖 26 T. K. Halli 自來水廠的後門與兩側的原水管



圖 27 鋼管正在進行混凝土噴漿

進入廠區後由 Yathiraj V. 工程師為我們簡報，T. K. Halli 自來水廠是班加羅爾市自來水及污水局 Cauvery 河供水計畫第四期第二階段工程，由法國蘇伊士(SUEZ)公司在日本國際協力機構 (JICA) 資助經費下設計—建造—操作，佔地約 25 英畝，日供水量 500 萬立方公尺。水源來自於 Cauvery 河，從位於 Shiva Anicut 的 Shiva balancing 水庫取水，以重力流方式經由 2,600mm DIA 管送到距離 18.5 公里遠的 T.K. Halli 自來水廠。淨水處理流程為：氣曝(Cascade Aerator)→預氯(Prechlorination)→快混(Flash Mixer)→浮除(AquaDAF Clarfier)→過濾(Aquazur V Rapid)→消毒(Postchlorination)。



圖 28 台水公司與台灣水資源精英團隊參訪人員於 T. K. Halli 自來水廠門口合影



圖 29 台水公司、台灣水資源精英團隊參訪人員與 T. K. Halli 自來水廠人員於簡報室合影

簡報結束後已到了午餐時間，Yathiraj V. 工程師先帶領我們去員工餐廳用餐，考慮到我們的飲食習慣，還特地提供餐具供我們使用，但是大夥還是決定入境隨俗，仿效印度人以手進食，經過這一番體驗，才深切瞭解看似容易的進食方式，實則沒有想像中容易，印度的飯粒不具黏稠性，如何將鬆散的飯粒用手抓取送入口中就需要一點技巧，午餐就在愉快的氣氛中完成。

在開始廠區導覽前，先觀看一段廠區安全宣導短片，提醒訪客應注意之安全事項，隨後才進行廠區導覽。原水以專管輸送進廠後先經過氣曝(cascade aerator)，以去除水中溶解性氣體，並維持健康水平的溶氧量。氣曝後添加前氯及濃度 5% 硫酸鋁(混凝劑)，藉由巴歇爾水槽(Parshall flume)進行快混(Flash Mixer)使形成膠羽，加藥量依原水水質調整，大約為 7~30mg/L 之間。緊接著便進入浮除(AquaDAF Clarfier)程序，經由特殊的減壓噴嘴(depressurization)產生直徑 10~100 μm 的氣泡，大量的氣泡形成氣簾，水中細小顆粒附著於氣泡上浮至表層加以去除。處理後的水進入過濾(Aquazur V Rapid)系統，濾床的濾砂粒徑約 0.95mm，濾床反洗方式係經特殊設計

的噴嘴合併過濾水反洗和空氣沖刷，再搭配未過濾水交叉洗滌，最後再以過濾水反洗。這種交叉洗滌方式不會使濾床膨脹，同時可更快速地將雜質排放到排水管，從而減少了洗滌持續時間，也減少過濾水的洗滌用水量。過濾後的水再加氯消毒即完成淨水處理程序。



圖 30 T. K. Halli 自來水廠液氯室



圖 31 T. K. Halli 自來水廠液氯加藥機



圖 32 Cascade 氣曝槽



圖 33 Cascade 氣曝槽解說立牌



圖 34 硫酸鋁加藥設備



圖 35 硫酸鋁加藥解說立牌



圖 36 AquaDAF Clarifier 設備

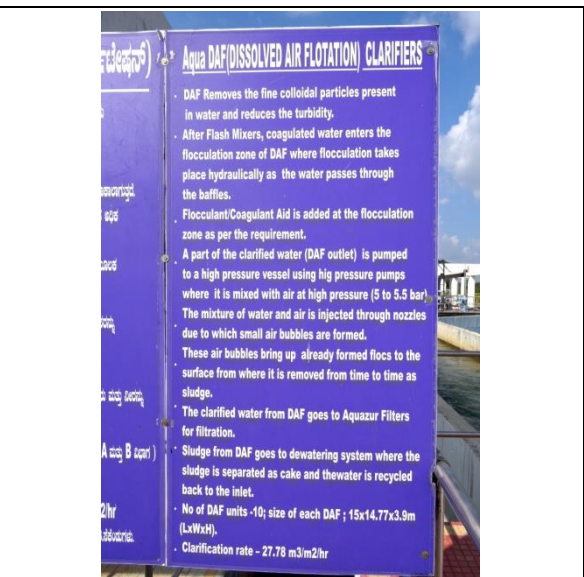


圖 37 AquaDAF Clarifier 解說立牌



圖 38 Aquazur V Rapid 高速濾池



圖 39 董事長在 T. K. Halli 自來水廠留言簿簽名留言

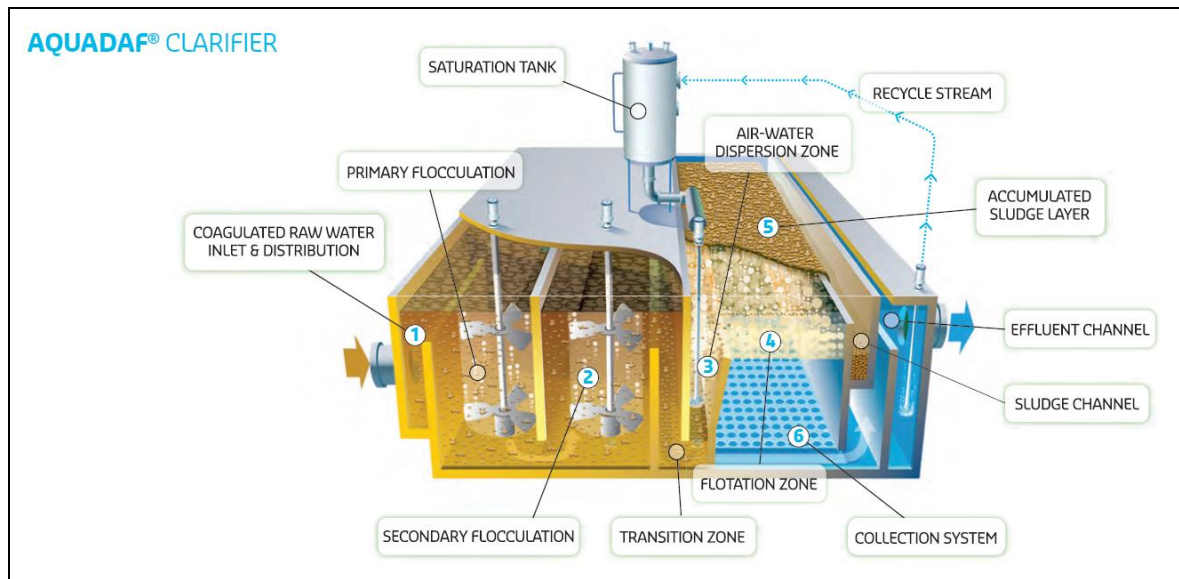


圖 40 AquaDAF Clarifier 基本操作原理圖解

【資料來源：<http://www.degremont-technologies.com/AquaDAF-R-Dissolved-Air-Flotation-High-Rate-Clarifier>】

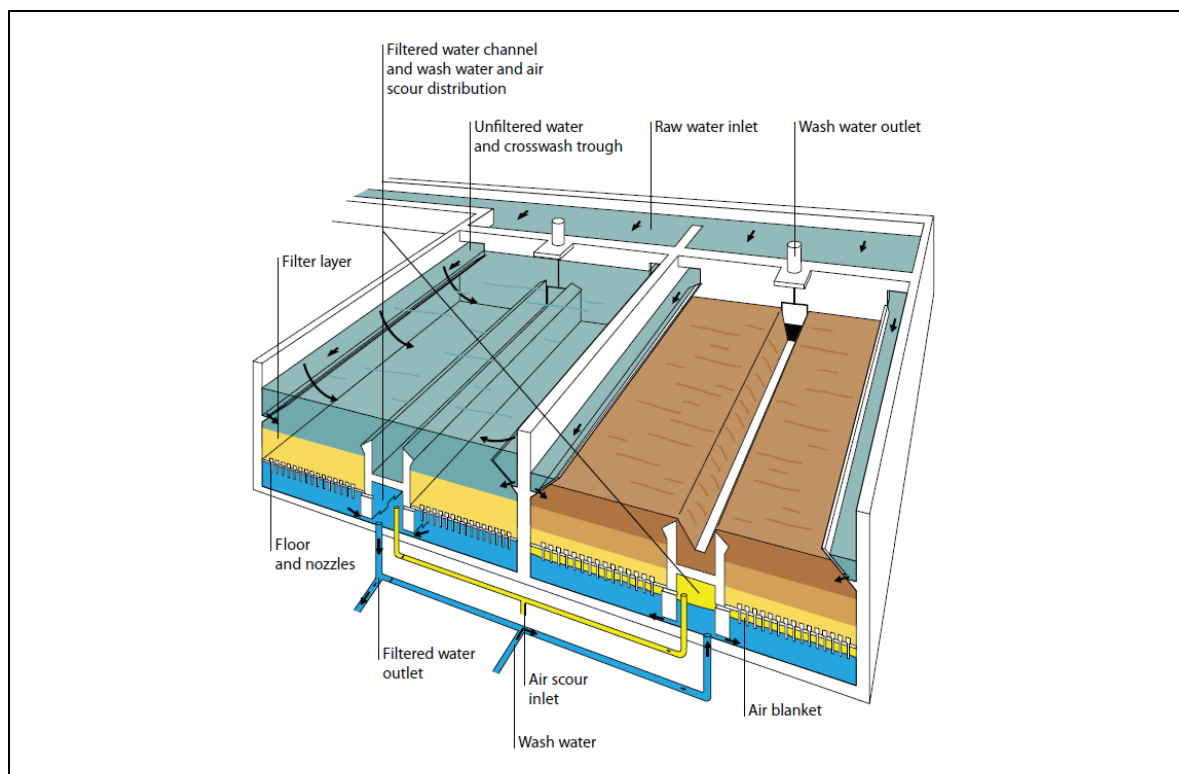


圖 41 Aquazur V Rapid 基本操作原理圖解

【資料來源：<https://www.suezwaterhandbook.com/degremont-R-technologies/drinking-water-production/filtration-sand-filters/downflow-open-sand-filtration-Aquazur-R-V>】

T. K. Halli 自來水廠使用 6 台工作泵浦和 4 台高抽水能力的備用泵浦，將自來水水泵送到設於地勢較高處的蓄水池，再以重力流送至距離 T.K. Halli 約 100 公里的城市，這些泵浦藉由線上監控系統進行調控。

廠內各淨水處理單元皆設置雙語(印度、英文)解說立牌，訪客可輕易瞭解相關資訊，廠區佔地極廣，除了淨水設施使用部份，其餘尚未使用土地皆已綠美化，營造綠意盎然的環境。



圖 42 泵浦室



圖 43 泵浦解說立牌

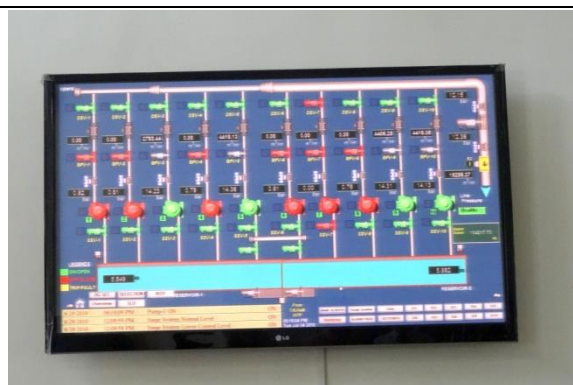


圖 44 泵浦監控系統



圖 45 T. K. Halli 自來水淨水流程圖

	
圖 46 台水公司、台灣水資源精英團隊參訪人員與 T. K. Halli 自來水廠人員合影	圖 47 T. K. Halli 自來水廠廠區一景

(四)第四天行程(11 月 23 日星期四)：飯店→白蘭花會展中心出席
「2017 臺印智慧城市高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」→飯店

「2017 臺印智慧城市高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」流程表如下

表 4 2017 臺印智慧城市高峰論壇流程表

時 間	活 動
10:15~10:30	貴賓與講師交流
10:30~10:30	出席貴賓、講師集合
10:50~12:30	開幕典禮
12:30~13:50	午餐

13:50~14:00	論壇開幕致詞
14:00~15:40	專題演講：智慧城市合作商機 (Smart City Cooperation)
15:40~16:00	中場休息
16:00~17:30	分組討論：印度智慧城市與城市更新商機 (Smart Cities & Urban Renewal Missions in India)
19:30	貴賓晚宴

今天的行程是此行的主軸—2017 臺印智慧城市高峰論壇，一早到達會場趁著開幕前的空檔，董事長與外貿協會黃志芳董事長見面，說明本公司配合政府新南向政策的決心，組成台灣水資源 A 級團隊（AATT），整合各家專業技術服務之廠商，凝聚產業力量，爭取國際標案，並期望在本公司與外貿協會合作之下，協助台灣水產業跨足新南向市場，創造聯盟成員投資新契機。



圖 48 董事長與外貿協會黃志芳董事長洽商雙方未來合作方向

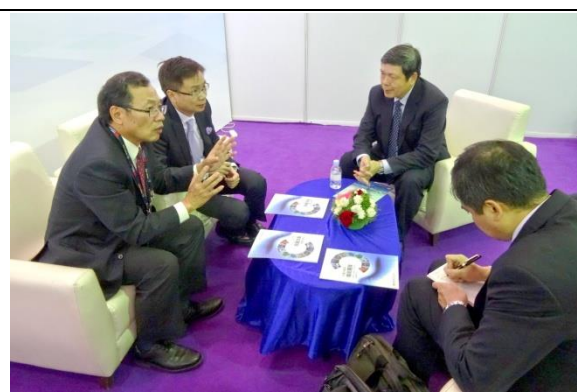


圖 49 董事長與外貿協會黃志芳董事長、葉明水秘書長說明 AATT 運作現況

10:50 由外貿協會黃志芳董事長主持開幕式揭開序列活動，開幕式之後略作休息，午餐後隨即進行論壇，今日論壇主題為「智慧城市合作商機 (Smart City Cooperation)」，董事長受邀為論壇講師，以

「Inseparability of Water industry and IT industry in Taiwan」為題，介紹「台灣水資源 A 級團隊（A-Team）」的組成，本公司在淨水處理方面的技術與實力，也強調有意願以台灣經驗協助印度改善自來水水質。為因應班加羅爾市為高科技及生技產業重鎮，特別以南部科學區為例，說明本公司如何運用智慧管網與自動監控系統，協助高科技產業穩定供水，提昇產品良率並增加產值。專題演講後稍作休息，立即進行分組討論，分組討論主題為「印度智慧城市與城市更新商機 (Smart Cities & Urban Renewal Missions in India)」，弓銓公司以該公司產品—水表為例，代表本公司及 AATT 參加分組討論，說明智慧水表如何應用於智慧城市之發展。



圖 50 黃志芳董事長與論壇講師合影



圖 51 董事長在論壇簡報



圖 52 董事長在論壇簡報介紹本公司在淨水處理的技術與實力

除了論壇之外，現場亦設置展示區共同推廣臺灣智慧城市相關廠商先進技術、產品及服務。數十家參展廠商，展出內容包括水產業、智慧照明、能源管理、門禁系統、交通管理服務（AIMS）、電子收付費服務（EPS）、場域安全監控系統、智慧馬達、廢棄物汙水處理系統及醫院資訊系統等，吸引印度中央政府、州政府與民間企業踴躍參與。本公司及 AATT 廠商亦設攤位展示產品、型錄與「台灣水資源精英團隊（Aqua A-Team.Taiwan，AATT）」簡介，團隊公司產品吸引不少來賓前來洽詢索取資料，展區人員均一一詳細解說，董事長亦適時向前來洽詢的來賓說明本公司淨水處理的實力，期望能與 AATT 手爭取印度水產業商機。

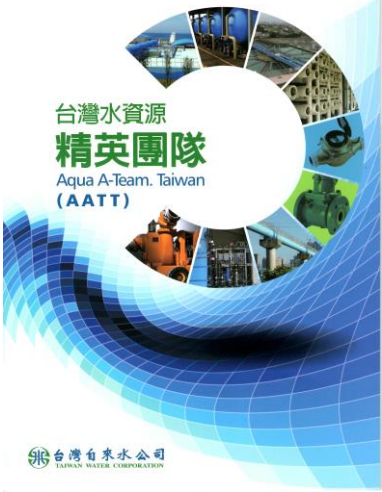
	
圖 53 台灣水資源精英團隊(AATT)簡介封面	圖 54 董事長向展場貴賓介紹台灣水資源精英團隊成員



圖 55 董事長向 Karnataka 州長新聞顧問 Mr. Syed Moideen 介紹台水公司



圖 56 董事長向前來展場的印度來賓介紹台灣水產業的實力



圖 57 AATT 成員弓銓公司向貴賓介紹產品



圖 58 董事長與所有貴賓在展場合影



圖 59 AATT 成員儀展公司向來賓介紹產品



圖 60 董事長與儀展公司羅總經理共同向來賓說明產品應用



圖 61 AATT 成員弓銓公司向來賓介紹產品



圖 62 董事長與弓銓公司人員於展場攤位前合影

在會場巧遇清奈台商會長潘興華先生，由於南印度的台商大部份在清奈發展，潘會長是我們來到印度後首位見面的印度台商，潘會長赴印度發展已有 9 年時間，深諳印度投資要領，個中甘苦可供我們參考，言談間潘會長提議邀約當天在班加羅爾的台商一起餐敘，同時建立更多的交流管道。當晚董事長先出席外貿協會在 Sheraton 飯店舉辦的貴賓晚宴，稍後才過來和台商會面，席間與多位台商閒話家常並傾聽他們在印度展業的辛酸史，台商對於本公司帶領國內水產業業者遠赴印度尋找商機，咸認為本公司雖屬國營事業，但經營模式在蛻變中，從保守轉趨為積極，對於國內水產業新南向應有加分效果。



圖 63 董事長在展場與清奈台商潘會長會談



圖 64 董事長與清奈台商潘會長餐敘

**(五)第五天行程(11 月 24 日星期五)：會晤清奈台商會長潘興華先生
→出席 2017 印度臺商媒體座談會→印度班加羅爾國際機場**

今天論壇主題是「智慧運輸(Smart Transportation)」，已非本公司的專業領域，由於董事長昨晚時間有限，未能與台商暢談深入瞭解在印度投資的情形，特於今日上午安排半天時間邀約潘會長到下榻飯店就前進印度背景資料請益。南印度的台商大多在清奈，清奈土地便宜，港口開發早，對外交通便捷，居民以塔米爾(Tamil)人為主，塔米爾人素質高、好管理，是台商選擇在清奈發展的主因。

印度政府近年來推動許多基礎建設，也有許多政府招標案件，大多是採統包方式，其中自來水或污水廠的標案以國內水產業的實力皆有能力承接，惟政府機關付款遲緩，須特別注意資金週轉，避免衍生財務問題。

下午出席外貿協會在 Sheraton 飯店 1 樓 Feast 餐廳會議室辦理的「2017 印度臺商媒體座談會」，座談會由外貿協會黃志芳董事長主持，台方出席人員除本公司郭董事長外，尚有葉明水秘書長、貿協展覽處黃漢唐處長、貿協清奈蔡岱峰主任、總統府新南向辦公室陳郁仁副參事及孫浚清秘書等人，會中安排四零四科技集團(Moxa Inc.)、新日空調工程公司、專順電機公司、壯煉企業公司、美聲服飾輔料公司(Maxim)等 5 家台商公司簡報與經驗分享，同時也邀請中時、自由、工商、旺報、中央通訊社及 Taipei Times 等媒體與會。

綜合台商代表的經驗分享，印度雖然全面性開放所有的營業投資項目，但要進入印度市場之前仍需先瞭解外商投資設立相關法規，如營業及相關流程及文件需求，稅租、帳務、外匯管制等金融制度，此

外和當地政府的合作很重要，可以化解許多誤解所產生的阻力，政府的招標計畫偏好整廠輸出，要善用當地的人力資源，以台灣人的能力結合印度人的智慧進軍國際招標案應可創造商機，惟當地飲食、生活習慣迥異於國內，再加上國內媒體對於印度有一些負面社會事件報導，令國人對於赴印度任職怯步裹足不前，為企業人力運用帶來困擾。印度是一個具有開發潛力的市場，尤其總理莫迪(Modi)宣布未來五年將投資 400~450 億美元建設 100 個智慧城市，其中針對水、電、交通等基礎建設就要投資 234 億美元，這項龐大商機將吸引國際各大企業前往投資。

董事長將本公司準備的「台灣水資源精英團隊（Aqua A-Team.Taiwan, AATT）簡介」分送在場台商與媒體，詳細說明台灣水資源精英團隊的組成，並強調印度自來水無費水量約佔供水量的 50%，水質處理不佳，因此包括防漏、淨水處理、污水處理和水資源管理等的潛藏龐大商機。因為看好印度市場商機，為避免廠商在國際上單打獨鬥，本公司與外貿協會組織台灣水資源業者 37 家成為「台灣水資源精英團隊」，從水資源的上、下游到污水處理都有，形成難得一見的完整水資源產業鏈，希望配合政府新南向政策，到包括印度的東南亞和南亞市場拓展商機，以團隊合作的方式爭取國際市場訂單。



圖 65 董事長出席 2017 印度臺商媒體座談會



圖 66 董事長出席 2017 印度臺商媒體座談會介紹台灣水資源精英團隊(AATT)



圖 67 董事長於 2017 印度臺商媒體座談會後和與會貴賓合影

我們在印度的行程隨著「2017 印度臺商媒體座談會」在 18:20 圓滿結束也劃下句點，大夥在回國前先去享用一餐道地印度美食晚餐，同時就過去幾天行程交換意見，餐後驅車前往班加羅爾國際機場，搭乘港龍航空 KA153 班機前往香港轉機。

(六)第六天行程(11 月 25 日星期六)：印度班加羅爾國際機場→香港赤鱗角機場→臺灣桃園國際機場→台中

01:30 班機準時起飛，於 9:40 降落香港赤鱗角機場，隨即轉乘

10:25 國泰航空 CX494 班機返國。

四、參訪心得與建議

- (一)此行參訪重點，主要在出席「2017 臺印智慧城市高峰論壇」，同時參訪瞭解印度水務事業現況，包含政府管理組織，水源現況，營運範圍等，初期希望能建立交流管道與方式，中長期希望台水轉投資公司能帶領台灣水資源 A 級團隊（AATT）在印度當地開拓市場。
- (二)印度總人口逾 13.1 億人，僅次於中國大陸，是世界上第二大人口國，但是城市自來水普及率約 43.5%，且自來水水質不佳不宜飲用，本次參訪印度班加羅爾市，人均用水量約 65（公升/每人/每天），故印度供水環境之相關基礎建設，仍具有極大的發展空間。再配合總理莫迪投入 234 億美元推動水（包括自來水開發、污水處理、水源管理等）、電、交通等基礎建設，台水轉投資公司及台灣水資源 A 級團隊（AATT）可規劃參與。
- (三)印度是一個水資源不足的國家，班加羅爾民生用水平均水價約新台幣 6 元/度，非民生用水平均水價約新台幣 32 元/度，二者價差極為明顯。反觀本公司水價分 4 段計費，自新台幣 7.35 元/度至新台幣 12.075 元/度（不含基本費），而平均水價僅新台幣 10 元/度，實無法有效促使非民生用水大用水戶朝向水資源回收再利用努力。台灣水資源亦不充裕，應適度檢討調整水價，在照顧民生基本必要用水之餘，可採以價制量，而達到水資源有效使用之目的。

- (四)此行參訪印度的自來水廠與污水處理廠係採統包（設計、建造、操作）方式，由法國蘇伊士(SUEZ)公司承攬，台灣產業在台水公司與眾多協力廠商 40 多年來努力，累積無數技術與經驗，現階段已建立「台灣水資源精英團隊(Aqua A-Team.Taiwan, AATT)」，應持續推動技術研究、產學合作、國際交流，透過產、官、學合作，以加速供水系統的有效管理及提升自來水整體輸出價值與服務創新能力及競爭力。尤其未來要投入新南向市場，應以歐、美、日等國大型水務公司為假想競爭對手，多方蒐集資訊，包括工程設計、操作、管理等多面向，深入瞭解對手的優勢或值得我們學習的地方，方能提昇進軍國際市場的實力。
- (五)印度自來水管線漏水率極高，為降低漏水率，積極推動分區計量管網，本公司規劃成立之轉投資公司初期主要業務為分區計量管網、淨水操作及工程顧問諮詢等，相較於歐美國家，轉投資公司具有技術競爭力與低成本之價格優勢，應有機會取得商機。
- (六)本次參訪僅局限於印度班加羅爾，此地台商人數較少，行前資料蒐集不易，建議爾後可就台商人數較多之城市安排自來水及污水建設考察，結合當地台商的經驗與資訊共創商機。
- (七)為推動『新南向政策』，未來應有機會繼續配合外貿協會到各國參展，展場布置的美工設計能否吸引來賓的目光，關係著參展的成效，本公司與台灣水資源 A 級團隊（AATT）成員平日應備妥展場英文版基本展示資料，屆時再配合展場主題略為補強內容，方可迅速因應各項展示活動。
- (八)本公司在淨水場規設與淨水處理技術等核心工作累積了很多實務經驗，未來推動新南向工作可提供團隊參考，但是過去多採師

徒傳承，現今本公司面臨未來 5 年屆齡退休人數高達 1,400 人，應將這些技術與經驗撰寫成文字傳承下來，以強化我們在新南向的國際競爭優勢。

五、致謝

本次能有機會出席「2017 臺印智慧城市高峰論壇」及參訪班加羅爾自來水建設，首先感謝中華民國對外貿易發展協會之邀請與協助，讓本公司有機會首度赴印度介紹台水實績與能力。在此要特別感謝駐清奈臺北經濟文化辦事處李處長朝成與鐘坤助先生協助安排參訪行程，讓本公司能藉此機會參訪印度官方經營管理的水務管理機構，使得本次行程收穫豐碩；另亦感謝外貿協會於本次印度「2017 臺印智慧城市高峰論壇」之主辦人劉俊鑫先生、林宗憲先生，感謝其於本次行程的鼎力協助。

印度方面，感謝班加羅爾市自來水及污水局總工程師 Kemparamaiah 先生、污水處理廠 B. N. Manjhunatha 先生、自來水廠 Yathiraj V. 先生等人的接待與介紹相關業務與職掌，讓我們能對印度班加羅爾市的水務管理與建設有更進一步的認識。

附件一 中華民國對外貿易發展協會邀請台水公司郭董事長擔任
「2017 臺印智慧城市高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」
主講人邀請函

檔 號：

保存年限：

財團法人中華民國對外貿易發展協會 函

地址：11012臺北市基隆路1段333號6樓
傳真：02-2757-6653
承辦人：展覽業務處 劉俊鑫
電子郵件：tonyliu@taitra.org.tw
聯絡電話：02-2725-5200 分機：2629

受文者：台灣自來水股份有限公司水質處

發文日期：中華民國106年11月2日
發文字號：外展字第1062510564號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明二

主旨：為邀請貴公司郭董事長俊銘出席本會辦理之「Smart Asia 2017」展，並擔任「臺印智慧城市高峰論壇」主講人，請查照惠復。

說明：

- 一、旨揭展覽訂於本（106）年11月23日至25日，假印度班加羅爾市白蘭花會展中心（White Orchid Convention Center, Bengaluru）舉行，協助業者拓展印度智慧城市計畫（Smart Cities Mission）商機，共徵集研華科技、台達電子、遠通電收、微笑單車(YouBike)、台灣水資源產業行銷聯盟及Acer India等40家國內外知名業者參展，合計使用100個攤位。
- 二、展覽期間將辦理旨揭論壇（議程表詳附件），以「推動智慧城市合作商机」為主題，針對智慧建築、製造、新能源、水資源管理及交通運輸等產業進行專題演講與分組座談，彰顯我國產業國際競爭力並強化與印度業者交流合作。

正本：台灣自來水股份有限公司

副本：台灣自來水股份有限公司發包中心、台灣自來水股份有限公司水質處

附件二 經濟部同意台水公司郭董事長出訪印度「2017 臺印智慧城市
高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」函

檔 號：
保存年限：

經濟部 函

地址：10015 臺北市福州街15號
承辦人：廖元憶
電話：(02)2371-3161分機:295

受文者：台灣自來水股份有限公司

發文日期：中華民國106年11月13日
發文字號：經營字第10603526270號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

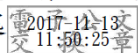
主旨：所報貴公司郭董事長俊銘擬於106年11月20日至同年11月25日赴印度參加「Smart Asia 2017」展覽及參訪一案，同意辦理，請查照。

說明：

- 一、復貴公司106年11月3日台水人字第1060034166號函。
- 二、有關郭董事長俊銘出國期間之職務，由胡總經理南澤代理一節，同意辦理，惟因適逢立法院開議期間，若有須與立法院溝通相關業務，請貴公司預為規劃因應。

正本：台灣自來水股份有限公司

副本：經濟部人事處



附件三 外貿協會「2017 臺印智慧城市高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」宣傳資料

SMART ASIA 2017 Expo India-Taiwan Smart City Summit

Day 1 : Thur, 23rd Nov 2017 | Time: 1:30 pm to 5:40 pm

Day 2 : Fri, 24th Nov 2017 | Time: 11:00 am to 5:40 pm

Venue : White Orchid Convention Center, Bengaluru, India ([view map](#))

Dear Sir/Ma'am,

While infrastructure plays a central role and technology acts as an enabler in developing and sustaining a smart city, what really matters most is the combination, connection and integration of all systems fundamental for a city being truly smart!

Yes the list is exhaustive and the equation is complicated- Can India build and sustain smart cities? Where do you begin? Who do you partner with and how can you put it all together? We have all the answers at the **SMART ASIA EXPO & SUMMIT 2017** - A platform where smart cities are churning from a farfetched dream to a reality!

The agenda of the summit is spread across:

I. Keynote speeches and other sessions to shed light on crucial topics like:

- Challenges and Opportunities of Smart Cities Mission in India
- IoT & Smart City Partnering for Smart City & IoT Solutions
- Smart Water Networks & Sustainable Management
- Smart Sustainable Cities triggered by Intelligent Transportation System

II. Panel discussions focussed upon:

- Smart Cities & Urban Renewal Missions in India
- Innovations in Transportation Access
- Mobility and Development of Smart Rail Transportation.

Furthermore, we have various ministry representatives, industry leaders, and global think tanks active in the space, gracing our platform across 2 days:



Jack Lee

Marketing & Sales Director
CTCI Advanced Systems
Inc.



R.T. Tsai

Vice President Delta
Electronics, Inc.



David Ta-Wei Poo

Chairman Mega Trans
International Corp. (Taiwan)



Chun-Ming Kuo

Chairperson Taiwan Water
Corporation



S. K. Jason Chang

Professor, Department of



Dr. Sanjeev Kumar

Lohia
MD & CEO Indian Railway

附件 4 董事長於「2017 臺印智慧城市高峰論壇(India-Taiwan Smart City Summit)」簡報資料

TAITRA

台灣自來水公司
TAIWAN WATER CORPORATION

Inseparability of Water industry and IT industry in Taiwan

KUO, Chun-Ming
Chairman, Taiwan Water Corporation

Overview

- Water crisis in Taiwan and India
- Reliable water services from TWC
- TWC provide advanced service for IT industry
- Industrial Water Recycle and Reuse
- TWC Collaborative Partnership and AATT

TAITRA

2

Water crisis in Taiwan and India

3

Similarity of Taiwan and India – Scarcity of water resource

Freshwater in the world

Access to renewable water sources (m³ per person, per year in 2012)



54%
of India
Faces
**High to
Extremely
High**
Water Stress



www.indianwaterportal.in

WORLD RESOURCES INSTITUTE

	Taiwan	India	World avg.
Precipitation (mm/year)	2510	1220	730
Precipitation per capita (m ³ /person/year)	4595	6600	28300



Water Crisis in India (2016)

Similarity of Taiwan and India – Water pollution



Silicon Valley of India Bangalore

- Bangalore is the second fastest-growing major metropolis in India, as the nation's leading IT exporter.
- Indian technological organizations ISRO, Infosys, Wipro and HAL are headquartered in the city.
- Metro GDP is about 45 to 83 billion USD (2013) =



Reliable water services from TWC



Taiwan water corporation (TWC) - Our Missions

- By 1974, water demand as a result of rapid economic development far exceeded supply
- TWC has over 8,300,000CMD Treatment Capacities and 60,000km pipelines by end of 2016
- As such, Taiwan Water Corporation was established to:

Enhance water resources
management and development



Undertake necessary engineering works



Reliability and Resilience

Difficult Terrain

- Supply across 3m – 1,000m elevation
- Geographically difficult to retain water as resources



Alishan 10,000M³ Tank

Challenging WQ

- Pre-treatment to alleviate high turbidity raw water
- Selective Withdrawal System



Dong-gang Creek WTP
Pre-treatment Facilities

Offshore Islands

- Conjunctive use of surface water and desalination
- Undersea pipeline



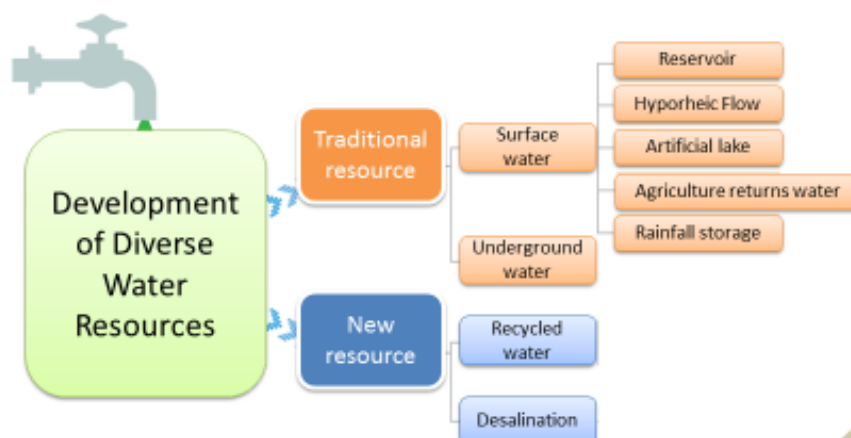
Makong Desalination Plant



TAITRA

9

Water resources management and development

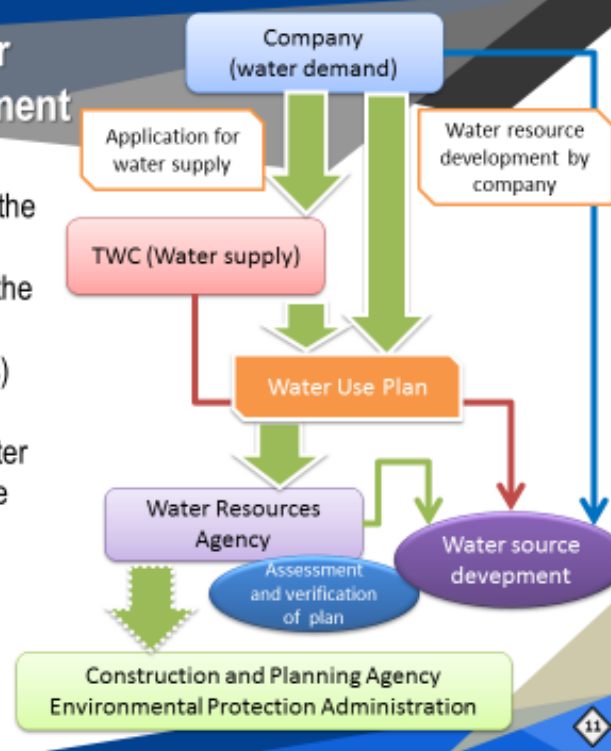


TAITRA

10

Process of Water source development

- For industrial needs, the owners subsidize the water supply unit for the cost (pipes and other water supply facilities)
- TWC is the major water suppliers and play the key roles
 - Quantity
 - Quality
 - Delivery



Cooperative network of water supply and water source scheduling system



Hyporheic Flow



13

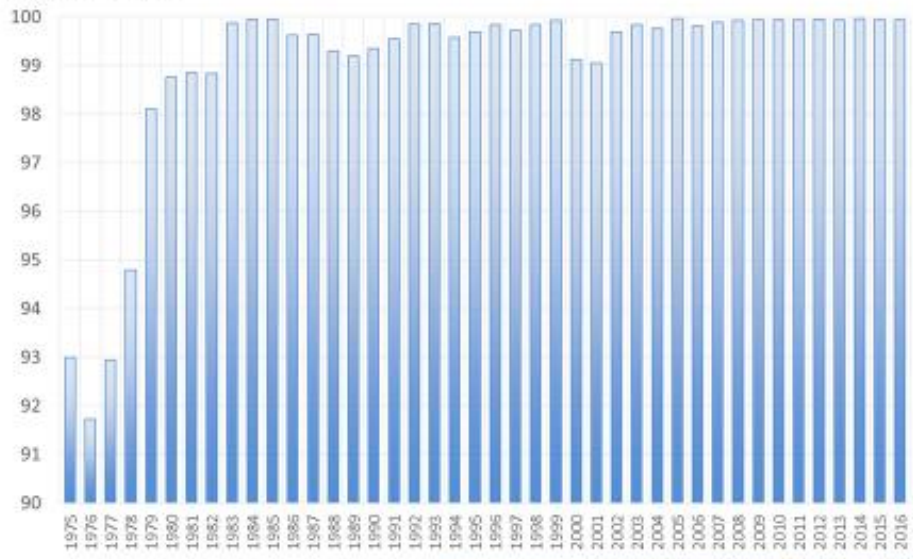
Desalination



14

Water Quality Compliances

WQ Compliance [%]



Advanced Treatment Technologies



Makong RO Plant



Kao-tan WTP UF Unit



Feng-shan WTP Pellet Softening Facility



Cheng-Ching Lake WTP Ozonation Facility

Continuous NRW Reduction



TWC provide advanced service
for IT industry

18

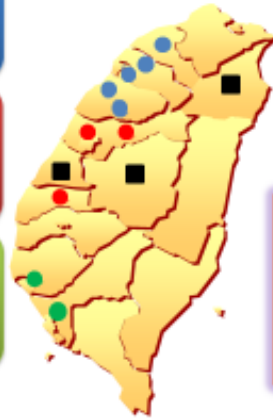
Taiwan IT industry Water demand

CMD	Approved water consumption	Actual water consumption	Industry process water recycle rate (%)
HSP	317300	169000	85.76
CTSP	326300	93800	87.57
STSP	290000	137600	85.6

Hsinchu Science Park

Central Taiwan Science Park

Southern Taiwan Science Park



○ In operation: 10 locations
 ■ In development: 3 locations
 Total area: 4,669 ha

Top three industries:
 Integrated circuits,
 optoelectronics,
 precision machinery ·
 production value over
 \$80 billion USD (2016)



19

TWC ensures high-tech industry water needs

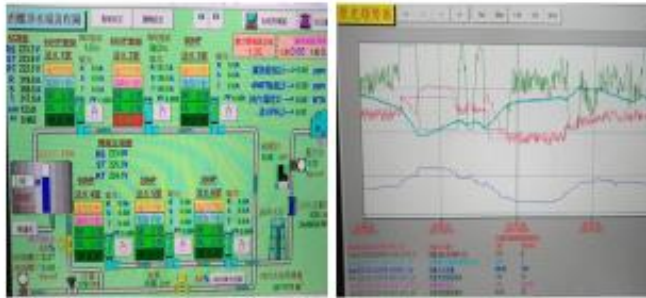
- TWC integrated the internal resources and services with the six major initiatives to increase the flexibility of water supply, enhance the water treatment capacity and stabilize the quality of water supply, so as to further improve the water supply service science park in Taiwan.



20

Smart pipe network and monitoring techniques

- SCADA
(Supervisory Control And Data Acquisition)
- Online monitoring system

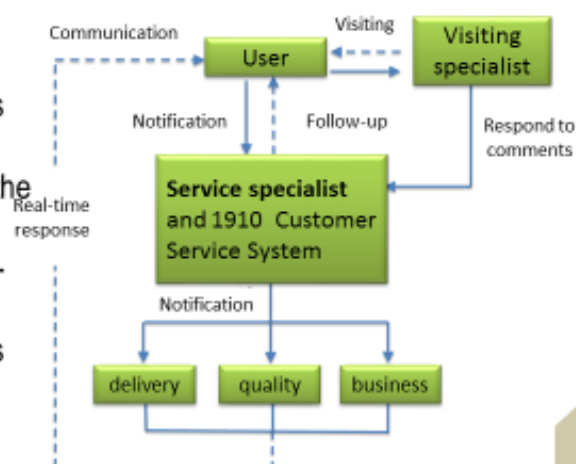


TWC's special service for science park

• 「TWC Science Park service team」

Service Specialist integrates water delivery, water quality and business service. With the help of Customer Service System 1910 (a 24-hour toll-free service), every case is Followed-up until the case is properly handled.

SOP of TWC Science Park service team



• Industrial Water Recycle and Reuse

23

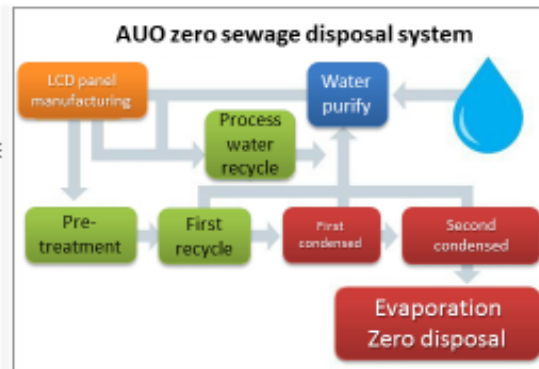
Green economy

- The UN Sustainable Development Summit held in Rio in 2012 calls on all countries to promote a green economy and regard the green economy as an important tool for achieving sustainable development and poverty eradication.
- Under the current international trend, Taiwan National Council for Sustainable Development has also formulated a feasible direction for promoting a green economy and formulated strategic directions as guiding principles for the various government administration plans.
Science Park Authority requires manufacturers to recycle water for recovery rate more than 60%, wastewater discharge rate of less than 70%.

24

Case study-Process Water Full-recycling System

- AU Optronics (AUO) and Chunghwa Picture Tubes (CPT) reach the target of recycling all the sewage and zero sewage disposal.
- AUO spent NT\$ 1.1 billion on the construction of recycling all the sewage and zero sewage disposal. The construction condenses and recycles sewage of about 18,000 tons through several equipment in the company
- CPT spent NT\$ 1.2 billion on the recycling system, which undertakes the initial treatment on the sewage in the process by a biological treatment system (adopting the MBR technology) and multi-phase RO to recycle the sewage.

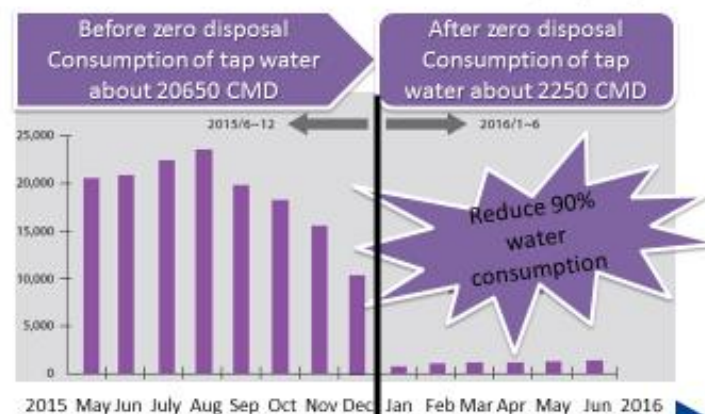


25

Economic benefits from “zero sewage disposal”

Save the water, Save the money !

Zero sewage disposal system can save water for 18,400 CMD
lead to cost reduction about 29 million USD/year (AUO)



26

• TWC Collaborative Partnership and AATT

27

Various Collaborative Models

Performance-based Leak Reduction Contracts

- Yuan-lin Supply System
- Wu-fong Supply System

- Tri-City NRW Reduction Program Management



Cheng-Ching Lake DBO WTP



Other PPP Projects

- Feng-Shan ROT WTP
- Siyu Desalination Plant

- EPC Procurement
- Ongoing O&M Services

- Feng-yuan WTP Upgrade Planning
- Lifeline Trunk Mains Design for Taichung



Makong RO Desalination Plant

28

Strong Support from Taiwan's Private Sector



Established of Aqua A Team Taiwan (AATT)

- TWC integrates manufacturers of various professional and technical services in Taiwan water industry, leading Taiwanese water industry to meet international standard and develop new markets worldwide.
- AATT members cover various technical area, form a strong team from planning to construction, providing full services to help to establish water systems worldwide.





International Exchange and Cooperation by AATT

July, 2017
AATT members
visited Indonesia




Sep., 2017
Foreign guests from
Indonesia and
Romania visited TWC






**Foreign guests were
amazed at TWC
water treatment
technologies**

92



Thanks!
Any Questions?

