

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：考察)

(裝
釘
線)

出席「WATEC Israel 2009 會展」及參訪報告

報告人

服務機關：經濟部水利署

職稱：副總工程司

姓名：葉純松

職稱：簡任正工程司

姓名：林延郎

服務機關：台灣自來水公司

職稱：專門委員

姓名：蕭宏民

職稱：工程師

姓名：周國鼎

出國地區：以色列台拉維夫

出國期間：98年11月13日至

98年11月21日

報告日期：98年11月30日

目次

	頁次
一、緣起	1
二、目的	3
三、團員名單及行程	4
四、會展概述	5
五、參訪紀錄	9
六、拜會以國部會首長	26
七、結論與心得	29
附錄一、經濟部指示派員出席公函	39
附錄二、以色列外交部規劃參訪行程	41
附錄三、WATEC 2009 會展簡介	44
附錄四、WATEC 2009 研討會議程	57
附錄五、會展平面配置圖	69
附錄六、國際水價現況解析	73
附錄七、致贈以色列政府感謝狀文稿	88

出席「WATEC Israel 2009 會展」及參訪報告

一、緣起

(一) 全球缺水危機

雖然地球表面有 70% 的面積由水體覆蓋，不過其中只有 0.74% 之水量可供飲用，而在 95% 的開發中國家，大約有 70% 的淡水被用於農業生產。據估計，全世界目前大約有 20 億人缺乏足量之用水或飲用不符合標準之自來水，加上近年全球人口持續增加以及氣候變遷之因素，這種缺水的現象在可預見之未來有加速惡化之趨勢。此種逐漸加深的環境自覺，對於減輕生態破壞相關科技之發展產生了強大的動力，尤其是在水質淨化及處理方面之新科技。

(二) 以色列水科技發展

以色列人口 740 萬，面積僅約 2 萬 2,000 平方公里，境內多沙漠，淡水資源匱乏，以色列地形南北狹長，平均年降水量最多的是北部，約 800 毫米；最少的是南部，約 25 毫米；全國平均年降雨量則僅有 400 至 550 毫米，約台灣的 25%。加上過去 10 年間以色列人口增長 30%，人口快速增長的壓力使淡水資源更趨於緊張。

雖然以色列全國有三分之二的面積為乾旱區，不過該國政府卻可以全球獨特之方式成功克服缺水之問題。在缺水已然成為各國政府逃避不了的難題時，以色列卻適時利用該危機創造商機，發展高科技的水資源管理及相關水處理技術。以色列現在不僅在國家水資源管理概念，包括在滴灌、水回收再利用、廢污水淨化及海水淡化等技術方面上都扮演了先驅者及引領

者的角色。

在以色列，有 75% 的廢汙水被回收再利用，經處理後供作乾旱地區之灌溉用水，以利其他天然水資源提供人類及工業使用，該回收再利用率堪稱世界之最，遠遠領先世界其他國家。

為避免長期的水量短缺，近期有數座大型海淡廠在以色列開始興建，第一座海淡廠已在南部之 Ashkelon 市完工並開始運轉，每日出水量約 27.5 萬噸，這也使它成為運用逆滲透式 (Reverse Osmosis, 簡稱 RO) 科技來生產飲用水之全球最大海水淡化廠。在以色列，每年海水淡化之總出水量約 3.5 億噸。

此外，對於都市垃圾處理，以色列採取最環境友善及經濟可行的解決方案，並且還可產生清潔能源。

(三) 以色列爭取龐大水科技商機

據估計，全球水科技市場價值約 5,040 億美元，而其他有關環境保護科技之市場僅有 2,000 億美元，顯示水科技市場之驚人規模。有鑑於此，以色列政府每二年在台拉維夫市(Tel Aviv)舉辦一次「WATEC Israel 會展」，本屆已是第五次舉辦，該會展除可提供全世界產官學界針對水資源管理與技術討論的交流平臺，並藉此展示該國卓越之水科技及尋求商機。

在 2007 年舉辦的「WATEC Israel 會展」，除了 15,000 名以色列當地專業訪客外，另有來自世界 81 個國家的 2,000 名國外水和環境工程業專家和決策者出席。國外參訪團中包括 72 個官方代表團由以色列商務專員陪同參觀了該次展出，其中 39% 來自亞洲，27.7% 來自歐洲，12.2% 來自非洲，11.6% 來自中北美洲，5% 來自南美洲，4.5% 來自大洋洲，這當中還包括

了 35 名部會首長和次長。

(四) 應以色列政府邀請

我國包括經濟部及環境保護署應以色列工貿部之邀請，派員出席「WATEC Israel 2009 會展」，並順道參訪該國在水資源管理、水處理、環境保護及綠色能源科技之成功範例，水利署及台灣自來水公司等下屬單位奉經濟部函示派員出席（公函見附錄 1）。

二、目的

本次應邀出席 WATEC Israel 2009 會展（識別標誌見圖 1）及參訪之目的在於收集世界上最新水科技發展現況之相關資料，其中包括廢水處理、水質監測、都市供水、海水淡化、節水技術、生物科技之突破等，以汲取先進國家之自來水處理發展與應用經驗，同時進一步瞭解自來水事業的未來發展趨勢，以供我國自來水經營、管理之相關機關參考。



圖 1 大會識別標誌

我國應邀出席之機關除經濟部相關單位外，行政院環境保護署署長沈世宏博士亦親自率團共三人與會，以色列外交部遂將二機關之出席代表合併，共同出席所有參訪及拜會活動。因此，除

前述有關水科技之項目外，以色列外交部亦安排諸多有關環境保護、綠色能源科技之參訪活動。

此外，以色列政府在 2009 年 8 月之八八水災期間捐贈我國價值超過新台幣 100 萬元之淨水器材，以提供災民乾淨飲用水。為表達感謝之意，台灣自來水公司於拜會以國工貿部部長 Binyamin Ben-Eliezer 先生時，特致贈感謝狀。

三、團員名單及行程

本次參訪行程由以色列外交部安排，並由以色列外交部 Sherry Zilbergeld 領事全程陪同，期程為 2009 年 11 月 15 日至 19 日。其中由以色列工貿部主辦之「WATEC Israel 2009 會展」於以色列第一商業大城台拉維夫市(Tel Aviv)之會展中心(Fair Garden)召開，期程為 2009 年 11 月 17 日至 19 日。我國參訪團團員分別於 2009 年 11 月 14 日抵達以色列，並自 2009 年 11 月 20 日午夜左右陸續搭機啟程返台。

我國參訪團由行政院環境保護署署長沈世宏博士率隊，共 8 人（團員合照見圖 2）出席，團員組成包括經濟部水利署、中國鋼鐵公司及台灣自來水公司等代表，團員名單詳見表 1。除水資源管理及水處理相關項目外，以色列外交部亦安排諸多有關環境保護、綠色能源科技之參訪及拜會活動，行程表詳見附錄 2。

表 1 參訪團員名單

項次	機 關	姓 名	職 稱
1	環境保護署	沈世宏	署 長
2	環境保護署	張宣武	研究員
3	環境保護署	邱仁傑	技 正
4	經濟部水利署	葉純松	副總工程司
5	經濟部水利署	林延郎	簡任正工程司
6	中國鋼鐵公司	曾震雄	副處長
7	台灣自來水公司	蕭宏民	專門委員
8	台灣自來水公司	周國鼎	工程師



圖 2 團員與太陽能業者合影

四、會展概述

「WATEC Israel 2009 會展」(簡介見附錄 3) 期程為 2009 年 11 月 17 日至 19 日，整個活動包括研討會及展覽二部分。其中研

討會歷時二日，邀請了約 150 名專業人士擔任講者（研討會議程見附錄 4）；展覽則為期三日，約有 250 家業者參展，現場展示水和環境領域先進的技術和專業知識。

(一) 會展主題

1. 水科技方面

- (1) 先進的灌溉系統
- (2) 海水淡化
- (3) 水管理和水流控制
- (4) 水品質和水處理
- (5) 廢水處理（廢水回收和淨化）
- (6) 檢測和測量裝置
- (7) 漏損控制
- (8) 水安全
- (9) 研究與開發
- (10) 其他

2. 環境技術方面

- (1) 替代能源來源
- (2) 生物燃料
- (3) 空氣品質
- (4) 綠色農業
- (5) 綠色建築
- (6) 有害物質
- (7) 噪音控制
- (8) 回收利用

(9) 固體廢物

(10) 研究與開發

(11) 其他

(二) 會場簡介

「WATEC Israel 2009 會展」在以色列台拉維夫市(見圖 3)之「以色列會展中心」(英文全名為 The Israel Trade Fairs & Convention center)舉行(會展配置圖見附錄 5)，該市濱臨地中海，市區面積 51.76 平方公里，加上附近的 7 個衛星都市，總人口超過 300 萬，約占全國一半之人口，是以色列最大的都會區，也是該國人口最稠密的地帶。台拉維夫最初創建於 1909 年，是由一批猶太移民為逃避鄰近古老的港口城市雅法昂貴的房價而興建，逐漸地，台拉維夫的發展超過了以阿拉伯裔為主的雅法。今天，台拉維夫已成為以色列最重要的經濟中心。



圖 3 台拉維夫市

會區，也是該國人口最稠密的地帶。台拉維夫最初創建於 1909 年，是由一批猶太移民為逃避鄰近古老的港口城市雅法昂貴的房價而興建，逐漸地，台拉維夫的發展超過了以阿拉伯裔為主的雅法。今天，台拉維夫已成為以色列最重要的經濟中心。

以色列會展中心(見圖 4、5)建造於 1983 年，隸屬於台拉維夫市政府，員工總數 50 人。每年大約有 45 場至 60 場展覽會或活動在這裡舉辦，參觀人數估計高達 200 萬人次。



圖 4 會展中心



圖 5 會展中心入口

以色列會展中心佔地 75 英畝，戶外展區（見圖 6）面積高達 4 萬平方公尺，室內展區（見圖 7）面積約 15,000 平方公尺，分為多個展館。該會展中心共可提供約 12,000 個停車位，整體空間可說相當寬敞。



圖 6 會展中心戶外展區



圖 7 會展中心室內展館

(三) 會展揭幕及歡迎酒會

1. 揭幕

「WATEC Israel 2009 會展」在 2009 年 11 月 17 日上午 8

時 30 分揭開序幕，包括以色列工貿部 Binyamin (Fuad) Ben-Eliezer 部長、環境保護部 Gilad Ardan 部長及國家基礎建設部 Uzi Landau 部長均出席致詞，藉此也可看出該國對此每二年舉辦一次之會展的重視。

2. 歡迎酒會



圖 8 歡迎酒會現場

「WATEC Israel 2009 會展」之歡迎酒會在 2009 年 11 月 17 日下午 7 時舉行，現場除備有簡單餐飲外，並有樂團現場演唱，炒熱氣氛，讓來自世界各地的與會人員得以在愉快的環境下交流（見圖 8）。

五、參訪紀錄

本次應以色列政府之邀請至該國參訪之項目包括廢水處理、水質監測、都市供水、海水淡化、節水技術、生物科技之突破、環境保護及綠色能源科技等，以下針對值得我國借鏡者分別以環境保護及水科技分類說明：

(一) 環境保護

1. 藻類去除煙道氣之二氧化碳

二氧化碳是產生溫室效應最主要的氣體，全世界都在花盡心思尋求解決燃燒石化燃料而產生的二氧化碳，以減緩氣候變遷所衍生的災難。



圖 9 燃煤電廠排放煙道氣

以色列有一家成立於 2003 年的生物公司採取了革命性的作法，利用海洋中的藻類來吸收燃煤火力發電廠之煙道氣（見圖 9）裡的二氧化碳，如此一來不僅可以減少二氧化碳的排放，同時可以增加藻類之產量，而藻類可進一步作為食品添加劑、動物或魚類的飼料或生質燃料，可謂一舉多得，不僅能生產出乾淨的生物燃料，還淨化了環境。

目前，研究人員已經在 Ashkelon 市建立了實驗性海藻農場（見圖 10、11）。附近一家燃煤火力發電廠釋放出的部分煤煙被直接輸送



圖 10 海藻農場-1

到深度約 20 至 30 公分的海藻池中。海藻吸收了煤煙中的二氧化碳後長勢迅速，產量大大提高；而透過使用海藻來吸收二氧化碳，可以將海藻的養殖成本降低約一半。

根據該農場之實驗結果，每 1 克之海藻可吸收去除 2 克之二氧化碳，而每 1 平方公尺的海藻池面積每天可產出 20 克的海藻，估計每公頃之海藻池一年可吸收約 100 噸的二氧化碳，

成效可說是相當顯著。據了解，台電公司將選擇興達火力發電廠採用此種方式來減少二氧化碳之排放。



圖 11 海藻農場-2

2. 創新式資源回收分選

以色列在資源回收上也有創新的科技，在台拉維夫近郊一個名為 Hiriya 之已封閉的垃圾掩埋場，該名稱之希伯來文意即為「垃圾山」。台拉維夫市副市長 Doron Sapir 指出，自 1952 年起，Hiriya 垃圾掩埋場肩負起消化台拉維夫市及其鄰近城鎮廢棄物的重任，直到 1998 年，歷經 46 個年頭的層層堆積，Hiriya 就成了一座面積達 45 萬平方公尺、高 60 公尺，估計約有 1,600 萬噸垃圾的龐然大物。台拉維夫市政府發現「再繼續掩埋勢必造成嚴重的環境汙染，Hiriya 面臨必須改頭換面的挑戰」。

於是台拉維夫市政府隨即決定關閉它，改建為資源回收園區，除在園區中設置環境教育中心，整地闢建為綠化公園，園區內的廢棄物處理新科技，藉由水與紅外線為媒介，把腐朽化為神奇的先進技術，最讓人耳目一新。

處理流程是先把全部垃圾倒在水中，如此塑膠等較輕材質的廢棄物即漂浮在水面，可先撈起做資源回收。至於泡了水的有機物質如廚餘和較有重量如金屬廢棄物，則下沉至水底，再



圖 13 Hiriya 園區回收分選現場

利用紅外線分離有機與非有機廢棄物，並把有機廢棄物輸送至儲存槽，經發酵後可產生沼氣供發電用，剩下的殘渣成為有機肥原料（回收分選現場見圖 13）。而

沈於水中的玻璃、鐵等非有機廢棄物，經紅外線分析處理也轉化為再生資源，剩下不能再利用之垃圾轉運（轉運現場見圖 14）至 160 公里外之衛生掩埋廠掩埋。據操作人員表示，水和紅外線的分階段運用，無涉焚化程序，但一般焚化爐必須事先完成垃圾分類，否則將無法處理廢棄物。



圖 14 Hiriya 園區垃圾轉運現場

3. 人工溼地生態園區

本人工溼地生態園區（見圖 15、16）就位於前述 Hiriya 資源回收園區隔壁，其原理係透過 Natural Biological System (NBS) 建構人工溼地，利用植物淨化功能來處理封密掩埋場之



圖 15 人工濕地-1

滲出水、垃圾轉運站及辦公室之廢水，以達到淨化水質之目的，可處理有機污染物、重金屬、環境荷爾蒙及微生物等污染，人工溼地總面積約為 600 平方公尺及 1 公尺深。

進入人工溼地前之廢水生化需氧量(BOD) 約為 5,000~9,000 mg/kg，化學需氧量(COD) 約為 12,000 mg/kg，含鹽量約為 4,000 mg/kg，處理容量為每日 40 噸，操作人力不到 1 人。處理後水質之 BOD 約為 5 mg/kg，去除率超過 99%，成效驚人。



圖 16 人工濕地-2

操作維護費用占成本之 10%，建造費用約為每平方公尺 100~120 美元。該公司最大實績為每日 400 噸，目前在以國約有 90 處實績案例。

這項計畫地點鄰近市中心，加上兼具觀賞及教育性質，計畫主持人還將整項工程比喻為「以色列第一座景觀型自然生物

處理廠」，因此，該生態園區平時就會吸引無數學校組團帶領學童前往觀摩教學（見圖 17）。其實要進入該園區是需要門票的，不過為鼓勵學童



圖 17 學童觀摩教學

從小養成資源回收、愛護環境的習慣，凡持 4 個（註：原票價為 5 個，因近期回收瓶罐價格上漲，降為 4 個）回收瓶罐之學童即可免費進入本生態園區。如果不慎忘了帶足夠的瓶罐者，仍可先行進入參觀，可是以後仍要遵守誠信原則將不足之回收瓶罐回補，不可以現金折抵。



圖 18 園區室內懸掛回收物品

園區室內空間處處可見許多資源回收物品懸掛於天花板上（見圖 18），其中園區內的服務櫃檯是由廢棄的塑膠經壓縮後組合而成，洗手間的鏡子是汽車後視鏡掛在牆上，也都是別具巧思。

4. 碟盤式太陽能系統

在全球興起使用再生能源的時代，以色列和德國研究團隊合作，成功研發在類似衛星碟型天線的面盤上，擺列玻璃鏡片聚焦日照，轉化為電能與熱能，效能遠勝傳統太陽能電池板。

以色列某家研發太陽能的公司在位於台拉維夫附近集體農場的農田上豎起全球首座碟盤太陽能系統（見圖 19），該碟盤塔座上放置的吸收日照器材並非傳統矽原料製成的太陽能電池板，而是合成材料製成的玻璃鏡片。



圖 19 碟型太陽能農場

傳統式太陽能集電系統由矽晶片製成，在油價飆破每桶 100 美元時，各國競相採購矽製太陽能電池板作為替代能源，再加上傳統太陽能發電系統，矽製電池板即占成本的 80%，對家庭與工業用戶負擔日益沉重。此外，傳統式太陽能集電系統還需要大面積鋪排面板電池，在寸土寸金的國家就顯得較不實際。而此種碟型天線面盤的塔座經電腦控制後，可像向日葵跟著太陽變換角度，因而大幅提高效率。

據開發商表示，這些玻璃鏡片比矽製的太陽能電池板效能

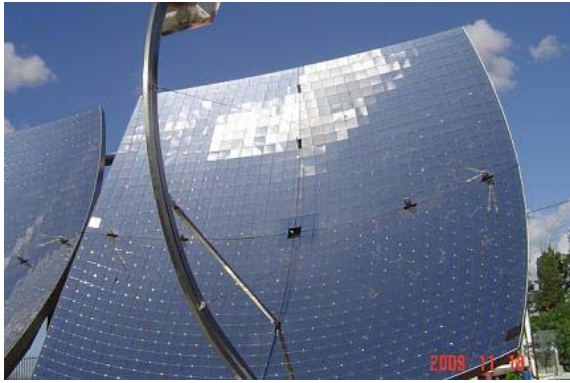


圖 20 太陽能碟盤

將太陽能轉化為電力，而每座碟盤另接有管線可輸送冷卻水，除降低光電池板吸收日照轉化為電力時所產生的高溫外並將餘熱轉化成熱能，將熱水儲存在儲水槽（見圖 22），可說是電能與熱能一舉兩得的創新科技。

更佳，而佈滿玻璃鏡片碟盤（見圖 20）面積約 10 平方公尺，實際吸收面盤所反射日照的一部小型光電池板（見圖 21）則約 15 公分見方大小，由鎳、砷等特殊金屬製成，可



圖 21 高效太陽能光電池板



圖 22 太陽能碟盤與儲水槽

而每個太陽能碟盤的塔座經電腦控制後，可像向日葵跟著太陽變換角度，無需大片土地擺放面板電池，除了玻璃鏡片容易取得，塔座的基材也採強化塑膠原料，生產、安裝方便，更可降低成本。

開發商表示，傳統太陽能集電系統的太陽能使用率平均為 10% 至 15%，但其研發者可高達 72%，其中 22% 為電能，熱能占 50%。

5. 電動車示範運行計畫

目前各國政府對於電動車輛雖然不遺餘力的推行，但由於開發成本高，市場接受度低，僅占全球車產量約 2%，未來需要透過大規模的示範運行來帶動具經濟生產可行性之規模。現階段已有不少地區開始進行小規模的示範運行，若從計畫別來看，以色列所執行的電動車示範運行計畫推行範圍最高，目前試運轉的地區涵蓋以色列、丹麥、澳洲、美國、加拿大等多個國家。

為改善汽車需要長時間充電的瓶頸，以色列設計的系統特別加入了直接更換電池的服務，只要將車駛入廣設的電池更換站，5 分鐘內即可完成電池更換，如同汽車加油一樣的便利，藉此可大幅提高電動車推行的可行性，而所有電池均屬於系統經營者所有。不過，充滿電的電池每次僅可供車輛行駛 160 公里，較現行一般小汽車加滿油箱可行駛超過 500 公里之距離仍有一段差距。

根據以色列設計的系統，由經營業者提供電動汽車充電及更換電池的服務，所有充電站（示範充電座見圖 23）均與中央電腦連線，透過電腦網路智慧系統，使電動車駕駛易於使用及尋找最近之充電站或電池更換站。而消費者可採取信用卡刷卡方式，向電力公司購買電力，中央電腦可控制充電



圖 23 電動車示範充電座

時間及協助駕駛掌握路況，並提供有關附近可用之充電站及電池更換站之資訊。

以色列政府已計劃於 2020 年以前在當地建立全世界最完善的電動車系統，預計在國內設置 50 萬個充電座以及 125 個電池交換站；電動車部分由 Renault 和 Nissan（原型車見圖 24）二大車廠提供，而電動車上之充電插頭也安置於一般汽車之加油口處。



圖 24 電動車原型車

以色列經營業者表示，基礎設施未來將開放讓其他業者使用，以提供供電等服務；此外，使用該系統之電動車輛每行駛 1 公里，將提供車廠一定之回饋金額，以作為車廠之經濟誘因。由於該系統略有成效，舉辦 2009 年氣候變化綱要公約會議之丹麥首都哥本哈根將設置 20 座充電站，提供電動車使用，以利示範觀摩。

(二) 水科技

1. 水回收再利用

以色列全國有三分之二的面積為乾旱區，是一個高度缺水的國家，近年來隨著人口不斷增加，用水壓力更是與日俱增，以色列不僅加強推廣節約用水，也積極開闢水源，加大了對污水處理和海水淡化工程的投入。有關水資源回收再利用，以色

列確實做到了 1 滴水當 10 滴用，未來，以色列更計劃農業灌溉所需之用水全部採用污水再處理後的回收水。

位於台拉維夫市附近的 Shafdan 污水處理廠，隸屬於以色列 Mekorot 國營自來水公司，負責處理該國人口最密集的 Dan 區域及鄰近區域超過 200 萬人口的廢污水，該區域內包括 Tel Aviv-Jaffa、Ramat Gan、Bene Beraq、Petach Tiqwa、Giv'atayim、Holon、Bat-Yam 等七個城市，每日處理量約 38 萬噸。

以色列早期的污水是採直接放流入海，直到 Shafdan 污水處理廠成立後才改進成為傳統式的二級污水處理，該廠目前也是地中海沿岸國家中最大且最先進的污水處理廠。

Shafdan 污水處理廠，佔地面積 200 公頃，主要設施包括前處理單元、4 個生物氧化池（每個容量 55,000 立方公尺）以及 12 個終沈池（每個容量 7,500 立方公尺），構成標準的二級生物處理。處理之程序包括進流井、攔污與初篩、曝氣沈砂池、生物處理槽（活性污泥氧化渠，停留時間約 15 小時，可達硝化程序）、生物脫硝、沈澱及放流回收等。

進入 Shafdan 污水處理廠污水之生化需氧量(BOD)濃度約為 400 ppm，懸浮固體量(SS)約為 400 ppm，氨氮約為 50 ppm。經二級處理後的水，生化需氧量、懸浮固體量及氨氮都可降至 5ppm 以下。然後再將處理水注入沙丘，藉助土壤的過濾作用深入地下水層儲存約 400 天。

與地下水混合後的水質，據業者聲稱已可達飲用水的水質標準（見圖 25），不過主要還是用於農業灌溉使用，目前已用於種植包括柳橙、紅蘿蔔、馬鈴薯、萵苣、小麥及花卉等作物。

據了解，以色列的再回收廢水，75%運用於農業用途，境內有40%的農地則使用淨化後的廢水灌溉。



圖 25 污水廠處理後水與地下水混合後的水質

以色列廢水回收再利用率達到 75%，遙遙領先世界其他國家，包括西班牙的 12%，澳洲的 9%，及義大利的 8% 等，非常值得我國效法。

2. 滴灌

以色列之農業地區主要分布於沙漠性質之沙質土壤上，蒸發量大，因此灌溉系統多採埋設管路做為輸送灌溉水之用，送到灌溉地區後再採微細水管之滴灌方式以節省用水量。

以色列農業用的滴灌技術獨步全球，滴灌技術可以使水直接輸送到農作物根部，比噴灌節水 20%，而且在坡度較大的耕地應用滴灌不會加劇水土流失。化肥製造商也積極開發水溶性的產品，使施肥可與滴灌同時作業，如此不僅可提高施作效率，亦可節省 30% 之肥料使用。

據業者表示，滴灌設備之鋪設費用每公頃約美元 2,500 元，管線約埋至地表下 30 公分，管內可承受壓力高達 10 個大氣壓，一次動力傳輸可達 1,000 公尺之遠，在一般情況下，管線壽命可達 6-8 年。

3. 簡易式淨水器材

2009 年 8 月莫拉克颱風重創南台灣，造成多處地區自來水供應中斷，以國政府捐贈數百台簡易淨水器與兩套輸水系統，以解決災民無水可用的燃眉之急。

以色列所產製之個人簡易式淨水器材採用活性碳濾化原理，即使身處無淨水之地，也可將河水、湖水、雨水甚至路邊水窪的積水化腐朽為神奇。使用者僅需攜帶重約 10 公克、7 公分大小如軟木塞的裝置，套置於容器的出水處，另將淨水藥片投入於注水容器與混合後，即可暢飲好水。這款如軟木塞的淨水裝置目前定價 20 歐元，但每個可淨水 700 公升，目前已推廣至野戰士兵與自助旅行背包客使用，獲不錯評價。

此外，家庭號的淨水裝置如縮小版的圓形液化石油氣儲存槽，同樣可應付河水、湖水、雨水甚至路邊水窪的積水，一次可處理 20 公升的水量。使用時於注水後，丟入 5 公克的淨水錠置放約 20 分鐘至半小時，即可供應眾人所需的乾淨飲用水，而且清洗後可重複使用。

還有另外一種可處理 5 倍於家庭號淨水裝置的水量，用於地區發生天然災害如颱風、颶風等，以致水廠無法正常供水時，於待處理的污水中投入淨水劑後，約靜候 30 分鐘，災區即可享潔淨飲水，但無法重複使用。

4. 水質檢驗

以色列某家水質檢驗業者利用紅海(Red Sea)中之發光細菌在面臨污染的情況下會改變發光強度之特性，作為水質污染的指標，對於污染物敏感度可至 ppm 或 ppb 的等級，可偵測有機及重金屬污染物，該公司的關鍵技術為提升該細菌發光能力之添加物配方。

該公司產品適合「早期警告」，在數分鐘內即可測知遭受污染，惟目前仍無法偵測是何種污染物及污染物的濃度，也無法偵測出內分泌干擾物（環境荷爾蒙）。

產品分為攜帶型及連續型兩種，攜帶型約為美金 5,000 元，試劑約為美金 850 元，可使用 50 次。連續型約美金 50,000 元，內部模組約為美金 900 元。

據該公司表示，連續型可幾近即時方式進行水質監測，預計更換一次內部模組，可連續使用 30 天，期間無需維護，該產品設計減少內部管線之生物淤積(Biofouling)，大部分管線將隨同內部模組更換。

美國環保署(USEPA)已將生物感測計(Biosensor)列為適當之飲用水源預警機制之方法，該公司之檢測方法於 LC50（致死濃度 50）之檢測濃度可達到 KCN 之 0.5mg/L、Cd 之 0.2mg/L 以及 As 之 0.09mg/L 等。

5. 漏水防治

以色列是一個高度缺水的國家，寶貴的水資源得來不易，自來水管線漏水的情形應該儘量避免。目前，以色列的有效無費水量率低於 10%，約是歐洲國家平均水準的一半，像英國首

都倫敦者則高達 40%。

以色列某知名業者目前正在菲律賓馬尼拉市執行漏水防治之工作，據了解，馬尼拉之有效無費水量(Non-Revenue Water, NRW)率在最近 10 年內由 67% 大幅下降至 25%，成效斐然，非常值得我國觀摩學習。

漏水防治除了需要龐大的經費，正確有效的方法及策略更是重要。該以色列漏水防治業者就是依據國際水協會(International Water Association, IWA)建議之最佳自來水管線漏水防治策略來執行漏水防治工作，其策略說明如下，不過在執行漏水防治作業之前，自來水事業單位必須先建立「水平衡表」(Water Balance)，以了解到底有多少自來水流失或沒有收到水費。

由於我國自來水價格自 1994 年前即未曾調整過，現行水價除僅為世界各國平均水價之四分之一（見附錄 6「國際水價現況解析」），甚至低於其產銷成本，因而在此產生一個爭議，由於漏水防治經費往往遠大於管線檢修漏回來之自來水量之總價值，因此有人懷疑這種投資是否值得？

姑且不論漏水不符環保永續發展，如果我國現在的自來水供需（含管線漏水量）已達平衡，假設還要增加供水量，此時就應思考新增水量應來自新開發水源或是減少管線漏水量，而其中判斷的依據應該就是何者成本較低。

(1) 水平衡表

國際水協會定義水平衡表如下（見表 2），該表將供水系統配水管網內之各項水量去向予以分類。

表 2 水平衡表

System Input Volume 系統 載入量	Authorized Consumption 合法用水量	Billed Authorized Consumption 收費合法 用水量	Billed Metered Consumption 有水表計量用水量	Revenue Water 計費水量
			Billed Unmetered Consumption 無水表計量用水量	
		Unbilled Authorized Consumption 無收費合法 用水量	Unbilled metered Consumption 有水表計量無收費 用水量	Non-Revenue Water 無計費水量 (NRW)
			Unbilled Unmetered Consumption 無水表計量無收費 用水量	
	Water Losses 水流失量	Apparent Losses 表面流失量	Unauthorized Consumption 非法用水量	
			Metering Inaccuracies and Data Handling Errors 水表不準與資料錯誤	
		Real Losses 真正流失量	Leakage on Transmission and/or Distribution mains 送水管或配水管漏水量	
			Leakage and Overflows at Utility's storage tanks 配水池漏水及溢流	
	Leakage on Service Connections up to Point of Customer Metering 接水點至用戶水表漏水			

水平衡表內之各項水量之定義詳見表 3。

表 3 各項水量名詞定義

名詞	定義	內涵
系統載入量(System Input Volume, SIV)	進入供水系統之年計水量（配水量）。	自產水量＋別系統支援水量－支援它系統水量
收費合法取水量(Billed Authorized Consumption)	合法登記之用水戶，經以水表（或無水表）量測之年取水量。（包括用戶水表後之漏水與溢流量）。	抄見量
無收費合法取水量(Unbilled Authorized Consumption)	包括項目如消防與訓練用水、幹管與污水管之沖洗用水、配水池之清洗、填滿水車水量，其他如街道清洗、市政花園灌溉、公共噴泉、防凍等用水，其收費與否依各地區規定為之。	本項水量僅占水平衡(Water Balance)之極少部分（少於系統載入量之1%）
無計費水量(Non-Revenue Water, NRW)	系統載入量與收費合法取水量之差值	不收費合法取水量與水流失量之合計。
水損失量(Water Losses)	系統載入量與合法取水量之差值，又分為表面流失量與真正流失量	直接加壓系統之表面流失量約占系統載入量之0~10%，非直接加壓系統（用戶裝有蓄水桶致進水量低於水表不感水量）將更高。
表面流失量(Apparent Losses)	非法取水量與水表不準（抄表資料錯誤）之合計	全世界大多數供水系統或多或少都會發生，於管理良好之系統約小於系統載入量之1%，英格蘭與威爾斯為0.36%。
真正流失量(Real Losses)	配水管網幹管破管漏水、滲漏，配水池溢流，用戶接水點至用戶水表間之漏水量	

(2) 漏水防治策略

國際間普遍認為有效之漏水防治四要素如下，該四要素並常以圖示（見圖 26）方式出現：

A. 水壓管理

B. 修漏之速度與品質

C. 主動漏水控制

D. 管線與設施管理

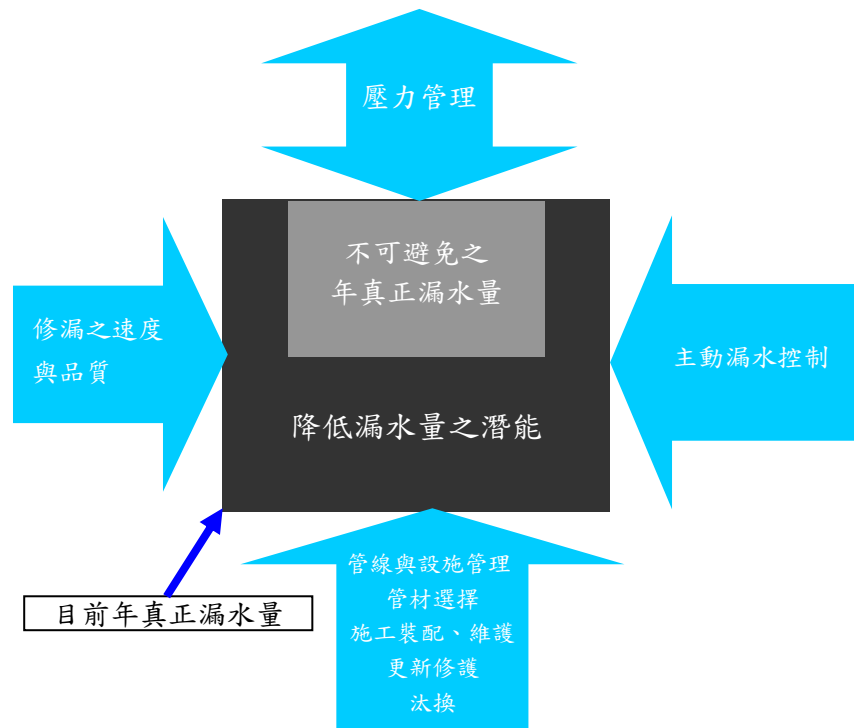


圖 26 漏水防治四要素

六、首長拜會（拜會閣員、感謝以色列政府）

(一) 拜會環境部長 Gilad Ardan 先生

Ardan 部長年紀僅 39 歲，即已嶄露頭角，擔任以色列環境部長，可說是該國政壇之明日之星。其實早在入閣之前，Ardan 部長即已擔任過 Binyamin Netanyahu 總理的顧問，並曾經在 2003 年的國會大選勝出，贏得席次。

在與我國環境保護署沈世宏署長之拜會過程中（見圖 27），Ardan 部長對我國之態度相當友好，並充分表達支持我國加入國際組織之意願，也希望未來二國可以在環境保護等各方面有合作的機會。



圖 27 Gilad Ardan 部長與團員合

(二) 拜會工貿部長 Binyamin (Fouad) Ben-Eliezer 先生

Ben-Eliezer 部長生於 1930 年，他在 1950 年回歸以色列，是個戰爭英雄，由於出生在伊拉克，因此可說流利阿拉伯語。他除了曾經擔任過國防部長、基礎建設部部長外，還曾自第 11 屆國會議員起連任 8 屆，可說是該國之政壇老將。

在與我國環境保護署沈世宏署長之拜會過程中（見圖 28），Ben-Eliezer 部長首先指出甫在本月初（2009 年 11 月 5



圖 28 與工貿部 Ben-Eliezer 部長會談

日）指派該部次長前往台灣出席「台以經技合作會議」，以 WATEC 水科技展之主辦單位身分，除了對我國參訪團應邀來訪表達歡迎之意，並希望本次參訪可以獲致豐碩的成果。

(三) 感謝以色列政府捐贈

2009 年 8 月莫拉克颱風重創南台灣，造成多處地區自來水供應中斷，以國政府獲悉南台灣災情慘重，隨即主動致電表達關切與慰問，並表示除願意提供必要的物資支援，若要調派受過專業訓練的搜救人員，他們也可全力配合。

此外，以國政府也捐贈數百台簡易淨水器與兩套輸水系統，價值超過新台幣 100 萬元，期盼災區民眾能飲用潔淨清水，以重建家園，早日回復正常生活。

現在災區供水已經恢復正常，台灣自來水公司於拜會工貿部長時，特別致贈以國政府一座感謝狀（見圖 29，感謝狀文稿如附錄 7），除表達感謝之意，亦替我國成功達成國民外交之使命。

在致贈感謝狀時，當台水公司人員以希伯萊文感謝以國政府援助時，獲得以國在場官員熱烈的掌聲回應。



圖 29 致贈感謝狀予以色列政府

七、結論與心得

(一) 環境保護

1. 太陽能技術具有高參考價值

以色列研發之創新式碟盤太陽能系統具有低價格、高效能之優勢，未來勢必會在競爭激烈的市場中脫穎而出。

探究其價格低廉之原因在於該碟盤塔座上放置的吸收日照器材並非傳統矽原料製成的太陽能電池板，而是合成材料製成的玻璃鏡片，而矽製電池板通常即占成本的 80%。如果將其原本約 10 平方公尺之面積縮小至約 15 公分見方大小之光電池板，成本自然大幅降低。

此外，傳統式太陽能集電系統需要大面積鋪排面板電池，在寸土寸金的國家就顯得較不實際；而且此種碟型面盤可像向日葵跟著太陽變換角度，不僅聚光效果較平板式為佳，該光電池板之轉換效率又較一般太陽能矽製電池板高，所以可以大幅提高效率。

在全球氣候變遷之影響下，再生能源發展為一不可逆之未來趨勢，我國應該借鏡以國技術，積極自行發展太陽能科技，不過類似高效率光電池板之關鍵零組件應有效掌握。

2. 藻類去除二氧化碳之技術仍有瓶頸

以色列成功利用海洋中的藻類來吸收燃煤火力發電廠之煙道氣裡的二氧化碳，不僅可以減少二氧化碳的排放，同時可以增加藻類之產量，而藻類可進一步作為食品添加劑、動物或魚類的飼料或生質燃料，可謂一舉多得，不僅能生產出清潔的生物燃料，還淨化了環境。

不過由於海藻需要陽光才得以執行光合作用，以去除二氧化碳，海藻池深度即受到限制，實驗農場者僅約 20 至 30 公分。如果排放氣體量大時，海藻池所需之面積就變得非常大，在地狹人稠的我國有時顯的不太可行。據了解，我國已有研究機構嚐試，將海藻池以圓柱瓶狀方式直立，企圖擴大太陽日照面積，其實驗成效仍有待觀察。而海藻在夜晚或日照不足時，二氧化碳的轉化效率也將停止或降低，這些因素都是決策者未來應予考量者。

3. 電動車管理系統仍有難題待克服

為改善汽車充電需要長時間的瓶頸，以色列設計的系統特別加入了直接更換電池的服務，只要將車駛入廣設的電池更換站，5 分鐘內即可完成電池更換，如同汽車加油一樣的便利，藉此可大幅提高電動車推行的可行性。

以色列業者所開發之系統，在理論上應為可行，不過除了充電站及電池更換站有待各國政府大力支持，輔導業者廣為設置外，目前電動車價格過高，電池過重、續航力不佳以致行駛距離過短等，也是必須克服的難題。

4. 我國固體廢棄物處理成效優於以國

以國政府計劃於未來 10 年內，將每人每日垃圾產生量從 1.5 公斤降至 1.0 公斤，反觀我國在 2008 年每人每日垃圾清運量已自 10 年前超過 1 公斤大幅下降至 0.52 公斤，而且除現行資源回收率已達 42%，並訂定在 2012 年時之目標回收率為 60%。由以上數據可看出，我國固體廢棄物處理之成效明顯優於以國，反倒可供其借鏡。

(二) 水科技

1. 我國須加強水資源之開源與節流

以色列全國有三分之二的面積為乾旱區，是一個高度缺水的國家，近年來不僅加強推廣節約用水，也積極開闢水源，加強對於污水處理和海水淡化之工程，尤其超高的水資源回收再利用率更是值得我國效法。

(1) 水資源回收再利用

有關水資源回收再利用，以色列確實做到了 1 滴水當 10 滴用，未來以色列更計劃農業灌溉所需之用水全部採用污水再處理後的回收水。

以色列廢水回收再利用率達到 75%，遙遙領先世界其他國家，包括西班牙的 12%，澳洲的 9%，及義大利的 8% 等，非常值得我國效法。

(2) 滴灌

以色列農業用的滴灌技術獨步全球，滴灌技術可以使水直接輸送到農作物根部，比噴灌節水 20%，而且在坡度較大的耕地應用滴灌不會加劇水土流失。化肥製造商也積極開發水溶性的產品，使施肥可與滴灌同時作業，如此不僅可提高施作效率，亦可節省 30% 之肥料使用。

由於全世界的水只有 0.3% 可供飲用和灌溉，20 年後，世界人口將超過 80 億，這種技術自然非常具有吸引力。

(3) 海水淡化不可避免

由於全球氣候變遷，降雨之分布在時間及空間上都愈加趨向極端的形式呈現，使我們了解在我國未來新興水資

源是不可避免的必須與傳統水資源共同存在發展。在可預期的未來，沒有其他的新興水資源較取之不盡的海水淡化更為可靠，然而海水淡化不僅費用昂貴，其政策也不是一蹴可幾的，我國應師法以色列儘早妥善規劃，以避免日後之措手不及。

實際上，以國海水淡化成本每噸約新台幣 23 元左右，已遠低於我國建造水庫開發水資源每噸約 27 元的成本，顯示海水淡化已具發展潛力，且隨科技快速進步，未來處理成本還會降低，我國相關主管機關實應全面妥善規劃，及早因應。

2. 漏水防治刻不容緩

我國雖然年平均降雨量達到 2,500 公厘以上，由於降雨分配不均，加上地形陡峭，水資源保留不易，我國已被列為全世界第 18 名的缺水國家，自來水管線超過 20% 的高漏水率自然無法被接受而時常為人詬病。

以色列是一個高度缺水的國家，其有效無費水量率低於 10%，的確值得我國效法。以色列某知名業者目前正在菲律賓馬尼拉市執行漏水防治之工作，據了解，馬尼拉之有效無費水量率在最近 10 年內由 67% 大幅下降至 25%，成效斐然，非常值得我國觀摩學習。

由於我國自來水價格偏低，甚至低於其產銷成本，使得漏水防治經費往往遠大於管線檢修漏回來之自來水量之總價值，不過假設還要增加供水量，藉由減少管線漏水量之成本投入勢必低於新開發水源，因此正確有效率的自來水管線漏水防

治之工作實在是刻不容緩的。

3. 水價偏低不利水資源政策

在國際水協會 2008 年所公布 30 個國家或地區的資料中，平均水價最高者為德國之 99.1 元，台灣自來水公司之平均水價排名第 27 名，為倒數第 4 名，平均每度水價為新台幣 10.84 元，僅達平均各國自來水價格 40.1 元之 26.9%。以色列水價為每噸 41.6 元，略高於世界平均值。

87 年至 96 年間，我國平均每人 GDP 由 12,679 美元成長至 16,792 美元；平均每戶消費支出則由新台幣 64.6 萬元上升至 71.6 萬元，惟同期間之每戶每年自來水費負擔占消費支出比率卻由 0.34% 逐年下降為 0.3%，成長率為-11.8%，與世界衛生組織認定合理自來水費負擔占消費支出之標準為 1% 至 2% 相去甚遠。

台灣自來水公司 96 年度之平均單位水價為每度 10.84 元，平均單位成本為 10.89 元，也就是水價甚至較成本為低，給水投資報酬率為負 0.07%，較經濟部 95 年 7 月 10 日所訂頒「水價計算公式及詳細項目」之法定給水投資報酬率 5%~9% 相差甚多。

水價過低，除無法有效鼓勵民眾節約用水、珍惜水資源，對於工業界回收再利用水資源之推動也毫無誘因，因為價廉物美之自來水使得工業界購買自來水之費用往往遠低於自行建置回收再利用系統之成本。

此外，過低的水價將使自來水事業單位之財務狀況失衡，導致無法適時更新設備與汰換老舊管線，進而降低經營績效，

相對形成政府對於大量用水者之補貼，衍生用水效率與社會公平的問題。

4. 政府整合資源推動水科技產業

水資源之逐漸匱乏，水科技產業已成為未來之重要產業，全世界各先進國家莫不爭相競逐投入。有鑒於以色列、韓國之成功經驗，我國政府相關主管部門應主動居中協調整合，集中有限資源，發揮國家整體力量，推展水科技產業。

5. 積極參與相關國際水科技會議

水資源之有效利用是全球關心之事務，政府相關主管部門及自來水事業單位應編列適當預算，還派優秀人員，積極參與國際上重要水科技組織（例如 IWA、AWWA、JWWA）之活動，以吸收其他國家之經驗，有效提升水處理技術及改善管理制度。

尤其國際水協會係目前全球有關水資源有效利用之最重要非政府組織(NGO)之一，在當前國家外交處境艱難，而國家資源有限情形下，有效整合政府各單位（包括外交部、內政部、經濟部、環保署、教育部、國科會）之力量，積極輔導相關民間社團及大學院校，並鼓勵專家、工程師等踴躍參與每二年一次之國際水協會大會及論文發表會，以增進各國對我國之認識及瞭解，拓展非官方之友誼關係。

(三) 會展成功之關鍵

1. 政府大力支持

本次 WATEC Israel 2009 由以色列工貿部主辦、環境部協辦，該國多位部會首長親自出席開幕儀式，並發表演說，顯示

該國對於本會議之高度重視，也使為期 3 日之會展有個好的開始。

2. 良好之會展場地

「WATEC Israel 2009 會展」在以色列台拉維夫市之「以色列會展中心」(英文全名為 The Israel Trade Fairs & Convention center) 舉行，佔地 75 英畝，戶外展區面積高達 4 萬平方公尺，室內展區面積約 15,000 平方公尺，分為多個展館，可容納多場會展活動同時進行。該會展中心共可提供約 12,000 個停車位，整體空間可說相當寬敞。

由於會展場地位於台拉維夫市，大眾運輸系統發達，且有免費交通車往來於特約飯店與會展中心，對遠道參觀之外賓而言，相當之便利。

惟以色列考量安全理由，進出會展中心之安全管制極為嚴格，故常可發現進口處大排長龍，因而會耽誤些時間。

3. 足夠雙語(英語)人才

本次會展與會人數眾多，分別來自世界各國，共通之語言為英語，因此，若無足夠雙語(英語)人才，勢必無法使本會議圓滿成功。以色列獨立前為英國所佔領，獨立後又深受美國之影響，年輕人普遍英文之聽說讀寫能力均達到一定之水準之上，非常有利於其舉辦國際會議。

反觀我國雙語教育環境欠佳，學童外語能力普遍不足，除難與國際級都市比擬，甚至與亞洲之香港、新加坡，乃至崛起之中國大陸相較，我國已愈形落後，政府相關機關以及社會大眾都應正視這個問題，雙語人才不足，不僅無法晉身國際級都

市，連要成功舉辦國際會議都將可能是痴人說夢。

(四) 他山之石

除本次舉辦「WATEC Israel 2009 會展」的以色列積極在全球拓展水科技產業外，亞洲的日本早已嶄露頭角外，韓國亦不惶多讓。

韓國甚至在 2008 年於奧地利維也納舉辦的 IWA Water Congress 會展中設立國家館（見圖 30），展示該國之水科技。該國家館係由韓國政府結合四家民間業者共同出資籌設，包括 Samsung、K-water、Doosan Heavy Industries & Construction 等知名廠商，顯現韓國於 21 世紀發展水科技產業，並全力支持民間業者向國際拓展市場、爭取商機之強烈企圖心。此外，韓國更爭取到主辦 2012 年在浦山舉辦的 IWA Water Congress。



圖 30 韓國於 2008 年國際水協會大會設立國家館

韓國當時參展之 4 家民間業者之一的 Doosan Heavy Industries（中譯為鬥山重工企業），十多年前原是沒沒無聞之小企業，經過多年努力，藉由韓國政府全力扶植及排除相關障

礙，目前已是全球數一數二之海淡設備供應商及統包業者，其規模及技術能力早已不容小覷。該公司在世界各地，尤其是中東地區已獲得無數重大海淡廠之標案，成功奠定該國於國際海淡市場之地位。對於國內水科技市場已逐漸飽和而必須向外拓展之我國，此種經驗頗值得參考借鏡。

同時，我國相關單位亦應反思，為何在 1990 年代末期遭受亞洲金融風暴襲擊後之韓國能夠迅速重新振作，在國際海淡市場成為翹楚；而當時安然度過亞洲金融風暴之我國，迄今卻無法於世界舞臺上爭得一席之地？

(五) 提升國營事業單位專業能力

企業以人才為本，面對全球化競爭及知識與人力資本時代的來臨，人才是決定企業提升競爭力重要因素。我國國營事業單位應積極培育具備專業技術能力的人才，以永續發展為目標，並獎勵創新，期使提昇企業人力素質，以奠定企業競爭力的重要基石。

台灣自來水公司員工數超過 5,000 人，在全台灣地區擁有眾多各類型之自來水淨水設施，面對千奇百怪各種不同水處理技術之疑難雜症亦有 35 年之歷史，理應已經累積豐富專業知識，並應師法以色列政府鼓勵國營或民間企業將技術輸出，增加企業營收，惟事實不然，原因為何，值得探究。在政府多次呼籲國營事業企業化經營的同時，這種根本的問題，相關主關機關及國營事業單位不應逃避。

(六) 國營事業持續成長

一個企業體如果無法持續成長，就有可能走向衰敗。台灣

地區人口成長有停滯之趨勢，加上勞力密集產業逐漸外移，自來水內需市場在可預見的未來將不會增加，除非水價調漲，否則營運收益不可能增加。因此，台灣自來水公司如果希望永續經營，勢必要向外拓展，擴大投資面，諸如至自來水普及率仍低之開發中國家輸出水處理技術，或提升海水淡化技術水準至中東地區投資海淡廠等皆為可考量之方向。

附錄 1

經濟部指示派員出席 WATEC 2009 之公函

經濟部國際合作處 函

機關地址：台北市福州街15號

傳 真：(02)23213275

受文者：台灣自來水公司

發文日期：中華民國98年9月16日

發文字號：經國處字第09803082440號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：如文（赴以暫定行程表980915.DOC、WATEC報名表.DOC）

主旨：有關本部黃次長應邀率團參加本（98）年11月17日至19日在以色列特拉維夫舉行之 WATEC國際會議及展覽會一案，請 貴單位優予派員參團並復。

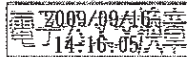
說明：

- 一、本部黃次長應以色列工業、貿易暨勞工部長H. E. Binyamin Ben Eliezer之邀，將於本（98）年11月16日至22日率團赴以參加旨述會議及相關活動。
- 二、鑒於該會議及展覽會主題包括水資源、環保及能源技術等，可提供各國相關領域政府主管機關與民間業者意見交流及經驗分享之機會，為利我相關政策與國際接軌並提升資源應用效益，請 貴單位惠指派相關業務主管人員參團。派員費用請各單位自行負擔，並請於本（9）月30日前函復本處，俾便彙辦。
- 三、檢附該訪問團暫定行程及報名表各1份，請 卓參。

正本：經濟部水利署、經濟部能源局、經濟部技術處、台灣自來水公司、財團法人工業

技術研究院

副本：



附錄 2

以色列外交部規劃參訪行程



Visit to Israel
of
H.E. Dr. Shen, Stephen Shu-hung
Minister of Environmental Protection Administration
Taiwan
15-19 November 2009

Sunday, 15th November

- 08:00 Breakfast with Mr. Yair Engel, World Representative
of Cradle to Cradle
- 09:30 Leave the hotel for Ashkelon
- 10:45 Visit Seambiotic at Ashkelon Power Station

Monday, 16th November

- 08:15 Leave the hotel for Azriely
- 09:00 Meeting at Checklight
- 10:00 Meeting at Whitewater Security
- 14:00 Visit at Tahal at Palmahim
- 15:45 Visit Nitron Company
- 18:00 Meeting with representative of Innowattech Company

Tuesday, 17th November

- 07:45 Leave the hotel for Ayala Water & Ecology at Hiriya
- 08:30 Visit Ayala Water & Ecology at Hiriya
- 10:00 Visit and Tour of Hiriya by Mr. Doron Sapir, Chairman Dan
Region Association of towns
- 12:00 Visit at the Shafdan



- 15:30 Tour of WATEC exhibition
- 16:00 Meeting with Mr. Gilad Ardan, Minister of Environmental Protection
- 17:00 Meeting with representative of Takadu, at their booth
- 17:45 Meeting with Mr. Binyamin (Fouad) Ben-Eliezer, Minister of Industry, Trade, and Labor
- 19:00 Cocktail reception

Wednesday, 18th November

- 08:30 Leave the hotel for Natanya
- 09:00 Visit at Aqwise Company
- 10:30 Visit at Arrow Ecology at Hiriya
- 14:00 Visit Zenith Company
- 16:30 Meeting with Miya, at the booth
- 17:30 Tour of WATEC exhibition
- 19:00 Meeting with Watersheer Company

Thursday, 19th November

- 07:00 Leave the hotel for Jerusalem
- 08:00 Meeting with Better Place
- 10:10 Visit Yad Vashem Martyrs' and Heroes' Holocaust Memorial
- 14:00 Tour of the Old City of Jerusalem

附錄 3

WATEC 2009 會展簡介



www.watec-israel.com

The 5th International Water Technologies & Environmental Control Exhibition & the 2nd International Conference

▶ Industrial ▶ Municipal ▶ Commercial

Tel Aviv Exhibition Center

Tel Aviv, Israel, November 17 - 19, 2009



VISITORS BROCHURE



An Ocean of Innovations

1 ▶▶▶

Words from the Chairman



Dear Colleagues,

Following the successful WATEC 2007 event - attended by more than 19,000 visitors from 81 countries - I would like to invite you to participate in the Second International Conference and Exhibition - **WATEC 2009**.

The rapidly growing global population, the revolution in urbanization - together with economic and environmental dynamics - are posing tremendous challenges to governments, academia, industry and to potential investors.

An obvious example is the intense competition for water and energy resources, and the need to sustain access to those resources. Providing water and energy has become a pressing social, economic and political imperative. Historically, water and energy issues have been handled separately. But, in fact, they are highly interconnected. Finding meaningful solutions to these critical resource issues requires a broadly based collaborative and interdisciplinary approach.

Water energy nexus, as well as other topics such as **water efficiency solutions, desalination, efficient irrigation, water purification and alternative energy solutions**, will be discussed in the upcoming WATEC 2009 conference.

Israel, as an innovative source of water and environmental technologies, is the ideal venue for this important event. With limited natural resources, and generations of accumulated expertise, Israel has made a virtue of necessity and today is home to a surprisingly large number of cutting-edge water and environmental technologies.

Israel's vibrant environmental technology sector is supported by innovative research and development carried out by leading academic institutions, technological incubators, and a dynamic private sector. Furthermore, national policies like the **NEWTech** program - **Noval Efficient Water Technologies** - adopted by the Government, have accelerated the development of new technologies in this realm.

Israel has already implemented dedicated technologies that enable the production of 25% of the country's water consumption. It is expected that Israel will be able to produce 40% of its water demand within 5 years.

At **WATEC 2009**, you will join key decision-makers shaping the debates on - and crafting the solutions for - the major issues facing the world's water and ecological systems. Bringing together Israeli and international business executives, political decision makers, and leading researchers, WATEC 2009 will also be a showcase for the most advanced environmental technologies from around the world.

I invite you to join your colleagues from around the world and participate in this valuable opportunity to learn about, and develop future solutions for, the environmental challenges that we all face. We look forward to seeing you at **WATEC 2009**. We are confident that you will benefit from the exciting range of topics dealt with and the dynamic scope of entrepreneurial and technological solutions that will be presented at this event.

Sincerely,



Booky Oren
Chairman, WATEC 2009

Get a New Perspective at WATEC 09 Show!

WATEC 09 exhibition is Israel's prime event for showcasing its technologies and expertise in Water and Environment Technology fields. The event is scheduled to take place on November 17 - 19, 2009 at Tel Aviv Exhibition Center.

At the Exhibition you will have the opportunity to meet and learn about leading international and domestic water & environmental technology companies. We invite you to tour the pavilions and make your own impression of the most recent innovations especially that of the Israeli Start-up companies with their first exposure to international and local industry leaders. This is also an opportunity to discuss and establish research and business cooperation between Israeli and foreign companies and institutions.



WATEC 09 - the only water industry show in Israel that promises maximum exposure to your products and technologies and brings the most targeted clients to your booth!



Exhibition Main Topics

Water Technologies

- Advanced Irrigation Systems
- Desalination
- Water Management & Flow Control
- Water Quality & Water Treatment
- Waste Water Treatment (Reclamation & Purification)
- Monitoring & Measurement Devices
- Leakage Control
- Water Security
- Research & Development
- Other

Environmental Technologies

- Alternative Energy Sources
- Bio Fuels
- Air Quality
- Green Agriculture
- Green Building
- Hazardous Materials
- Noise Control
- Recycling
- Solid Waste
- Research & Development
- Other



Maximum Visibility

- ▶ An aggressive year-round marketing campaign to ensure that leading key decision makers and water industry regulatory bodies will participate in WATEC 09
- ▶ In addition to individuals and corporate visitors, large international trade delegations are expected to travel to Israel for attending this event
- ▶ Show listings, editorial coverages and advertisements in core market trade magazines to reach a maximum readers worldwide
- ▶ Press coverage and massive media exposure to leverage your products and technologies
- ▶ Worldwide promotional and marketing activities driven by the Israeli Commercial Attaché's
- ▶ Pre-scheduled networking meetings to establish your future collaboration with current customers, potential buyers and industry leaders



Target Audience

Ministers and Deputy Ministers, Mayors, Heads of Municipalities, Rural Communities, Engineers and Technicians, Maintenance Managers, Consultants, Educators, Regulatory Bodies, Decision Makers, Project Developers, Safety Managers, Suppliers, Entrepreneurs and individuals from organizations dealing with water and environment technology issues.

3 ▶▶▶

WATEC 07 Facts & Figures

- ▶ 2,000 foreign water and environment industry experts and decision makers from 81 different countries participated in WATEC 07
- ▶ 15,000 professional visitors came from Israel
- ▶ 247 exhibitors showcased on 5,000 sqm exhibition space, 30 exhibitors came from foreign countries
- ▶ 94 % of the exhibitors affirmed WATEC 07 as a very successful event (4.28 out of 5) and stated they have made new contacts with potential clients during the event. Most exhibitors opined the visitors as very professional and industry involved
- ▶ 1650 business meetings were scheduled during WATEC 07
- ▶ 35 Foreign Ministers and Deputy Ministers graced the occasion at WATEC 07
- ▶ 72 official delegations accompanied by Israeli Commercial Attachés visited the show: 39% came from Asia, 27.7% came from Europe, 12.2% came from Africa, 11.6% came from North & Central America, 5% came from South America and 4.5% came from Oceania
- ▶ 1,900 participated in the Professional Conferences led by 130 worldwide keynote speakers



WATEC - The Global Success

Almost 20,000 visitors from following countries attended the last event:

Austria	Algeria	Angola	Argentina	Australia
Azerbaijan	Belarus	Belgium	Bolivia	Brazil
Britannia	Burkina Faso	Cameroon	Canada	Central African Republic
Chile	China	Colombia	Costa Rica	Cyprus
Czech	Denmark	Ecuador	Egypt	El Salvador Eritrea
Ethiopia	Finland	France	Gambia	Georgia
Germany	Ghana	Greece	Guatemala	Holland
Hong Kong	Hungary	India	Indonesia	Ireland
Israel	Italy	Ivory cost	Japan	Jordan
Kazakhstan	Kenya	Korea	Latvian	Liberia
Lithuania	Malawi	Mali	Mexico	Morocco
Namibia	Nepal	Netherlands	New Zealand	Nigeria
Norway	Palestine Authority	Paraguay	Peru	Philippines
Poland	Portugal	Rumania	Russia	Scotland
Senegal	Serbia	Singapore	Slovak Republic	Slovakia
South Africa	Spain	Sri Lanka	Sweden	Switzerland
Taiwan	Tajikistan	Tanzania	Thailand	The Netherlands
Togo	Turkey	Turkmenistan	Uganda	Ukrain
United Kingdom	United States	Uruguay	Uzbekistan	Vietnam

At WATEC 09 we expect even more!

Sponsorship & Advertising Opportunities

WATEC Advertising Boosts Your Visibility!

WATEC 09 is going to feature numerous exhibitors on 7,000 square meters of exhibition space, so how do you get your potential customers to reach you? By advertising in official WATEC publications.

Seasoned exhibitors know that at large events like this, the pre-show publicity is essential. Promote your company before, during, and after the show by advertising in the special WATEC printed and web publications, and WATEC showcase e - mail promotion - distributed to thousands of decision makers all over the world.

Interested to become a sponsor, please contact us for more information.

Pre-scheduled Network Meetings

Don't miss the opportunity to shape your future collaboration with leading water and environmental technology experts and decision makers!

The most comprehensive forum for the water & environmental industry executives, academia, institutional investors, venture capitalists, analysts, and other experts with the opportunity to shape the future collaboration landscape of the Clean-tech industries.

This Chance2Meet online tool will give you direct access to the other participants' profiles, and help you make new connections and thus maximizing your presence at the show.

All registered parties are able to log on and coordinate short introductory meetings with one another according to their professions and personal interests. The meeting are scheduled and entered in a personal calendar created especially for each and every one of the attendees. Instead of being overwhelmed by endless business cards that most likely wont amount to anything, our services will help you seek out and take advantage of the enormous potential the event has to offer.

WATEC 09 Conference

WATEC Israel 2009 conference will address the current global challenges facing the mankind and the issues related to irrigation, desalination, water treatment, management systems, water security, leakage control, agriculture and energy.

A session exclusively dedicated to few selected countries with chronic water issues and customized Israeli industry solutions for the same will be presented during the conference.

Following the norm, WATEC 2009 will host several State Ministers and international dignitaries. For review, WATEC 2007 was gathering dynamics of 20,000 visitors, 90 delegations, 23 Ministers and 250 exhibitors.





Conference Registration - WATEC 2009

Non-Israeli Participants	PRE REGISTRATION Until November 02, 2009	ON-SITE REGISTRATION From November 03, 2009
Non-Israeli Full Participant	US\$ 335	US\$ 375
Non-Israeli Daily Participant (rate per day) Tuesday, November 17, 2009 Wednesday, November 18, 2009	US\$ 180	US\$ 200

Israeli Participants	PRE REGISTRATION Until November 02, 2009	ON-SITE REGISTRATION From November 03, 2009
Israeli Full Participant	NIS 1,170	NIS 1,300
Israeli Daily Participant (rate per day) Tuesday, November 17, 2009 Wednesday, November 18, 2009	NIS 630	NIS 690
Student Full Participant ** (Not including lunch)	NIS 150	
Student Daily Participant ** (Not including lunch) Tuesday, November 17, 2009 Wednesday, November 18, 2009	NIS 80	

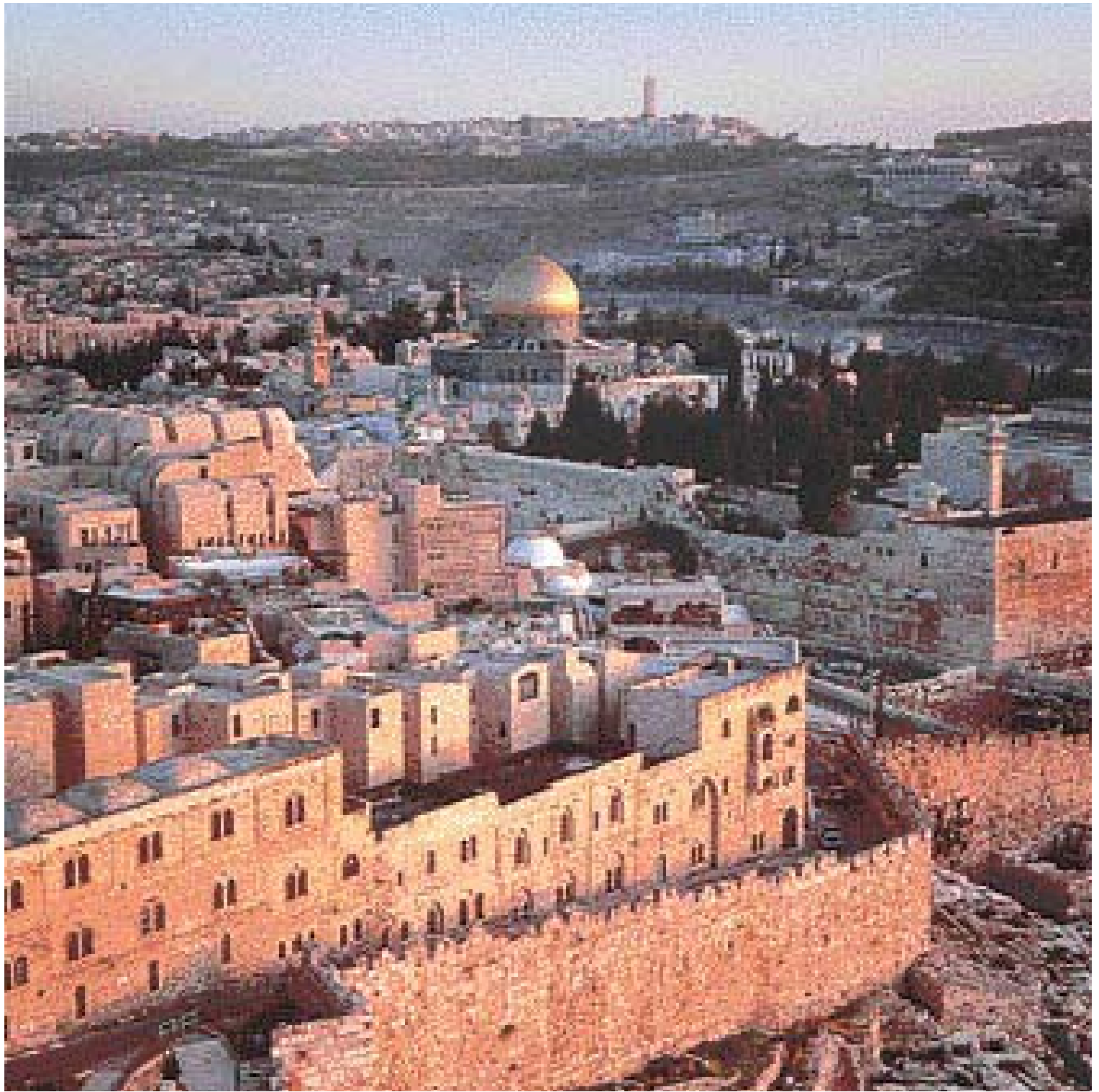
Please note: Registration fees for Israeli participants include VAT.

For group registration (More than 10 participants please contact us by e-mail to: lskorak@kenes.com)

** Students are required to fax/e-mail a copy of their student ID with registration form

Registration Fees Include

- Delegate's bag with printed material of the congress
- An invitation to the Get-Together Reception
- Coffee Breaks + Lunch
- Entrance to the exhibition





General Information

Exhibition Hours:

Tuesday - Thursday	November 17 - 19, 2009	10:00 - 18:00 hrs
Build-up, Friday	November 13, 2009	08:00 - 15:00 hrs
Build-up, Sunday-Monday	November 15 - 16, 2009	08:00 - 23:00 hrs
Dismantling, Thursday	November 19, 2009	18:00 - 24:00 hrs

Venue:

WATEC Israel 2009 will take place at **Tel Aviv Exhibition Center**

The Exhibition Center is located in Tel Aviv, the Israeli business capital, and is easily accessible with transportation from any part of the country.

The nearby railway station "Tel Aviv University" provides excellent frequent connections from Ben-Gurion Airport, Tel Aviv central bus terminal and major Israeli cities like Jerusalem, Haifa, Ashdod and Beer Sheva.

Exhibition Admission:

The Exhibition is open to all companies and organizations, which are of professional interest to the exhibition topics only.

Admission to the exhibition is possible by invitation only.

Special Events & Seminars:

All details of events, seminars and possible changes in visiting hours will be advised to exhibitors at a later stage.

Language

The official language of the main Conference is English.





Space Allocation



The space allocation will be made according to the receipt of a signed Exhibit Space Contract. A completed Exhibit Space Contract accompanied by advance payment should be mailed/faxed to exhibition manager to ensure reservation of a desired location. Exhibitors are welcome to modify any spaces to their specific requirements. A revised floor plan will be included with the booth confirmation. Please note that alternatives should be clearly indicated on Exhibit Space Request. Allocation is on a "first-come first-served" basis.

Price List

	Hall 1 Foreign / Israeli*	Halls 10,11 Foreign / Israeli*
Registration Fee	\$350 / 1,200 NIS	\$350 / 1,200 NIS
Rental Fees		
Basic Stand Construction	\$330 / 1,090 NIS per 1 sq.m	\$310 / 1,040 NIS per 1 sq.m
"Raw Space" / Island Display	\$290 / 940 NIS per 1 sq.m	\$270 / 890 NIS per 1 sq.m

Discounts

* IEICI Member discount - 5%
Registration till December 31, 2008 - 10%

Accommodation & Travel

KENES International
CARES FOR YOUR ORGANIZATION
GLOBAL CONGRESS ORGANIZERS AND
ASSOCIATION MANAGEMENT SERVICES

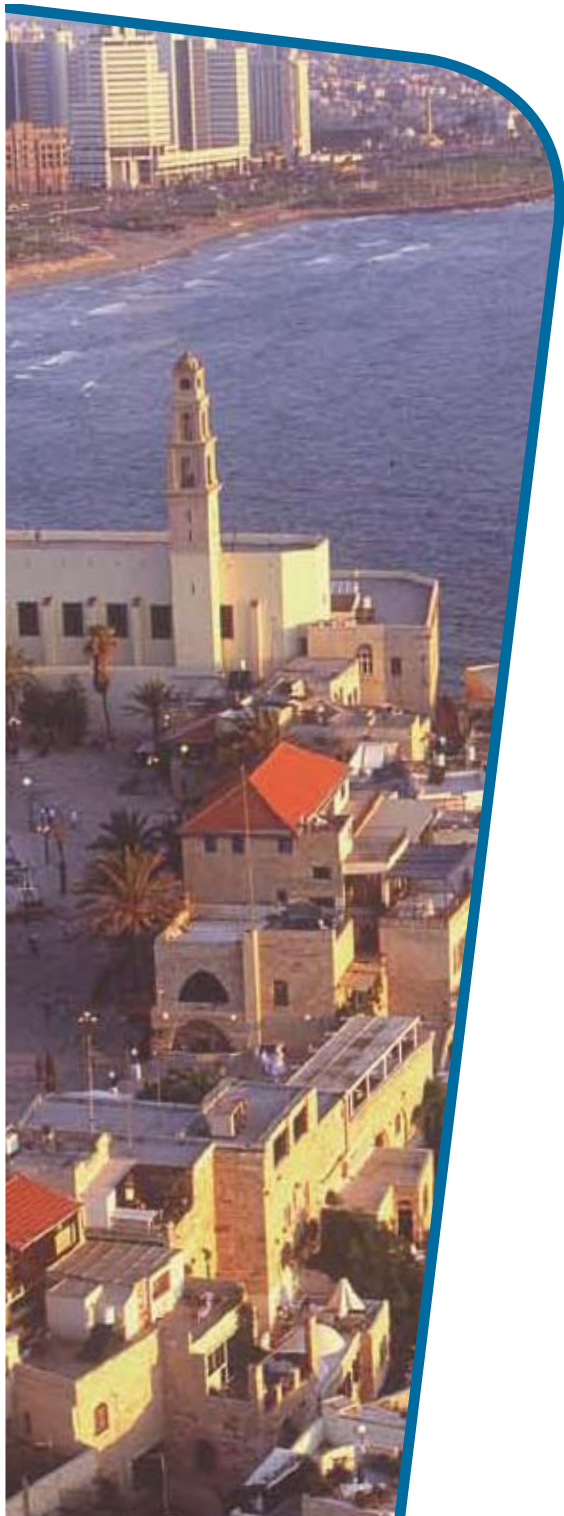
P.O.Box 56, Ben Gurion airport 70100, Israel
Tel: +972 3 9727562 Fax: +972 3 9727588
E-mail: lskorak@kenes.com

As the official organizer for "WATEC Conference 2009", Kenes International is pleased to welcome you to Israel and to offer special reduced rates at the city's top hotels.

The hotels offered are located in Tel Aviv (close to the congress venue) and the City Centre - the "Down Town Tel Aviv" along the Sea side.

Free Transfers

Daily morning transfers will be provided to the venue and return at the end of the sessions from all hotels offered by Kenes.



Discover Israel

Business Tourism

Israel is a modern country with a vibrant, diverse business community. Israel is a thoroughly westernized country and excels in every variety of business and industry. Most Israelis in the business arena speak fluent English, and business services are sophisticated, accessible and completely comfortable for the business traveler.

Innovative export industries are the engine of the Israeli economy and even very small Israeli firms operate on a global scale. Many large exhibitions are held in Israel featuring locally and internationally developed technologies in communications, computing, defense, medicine, Water & Environmental, farming and more. With so many foreign business visitors, the tourism industry is adept at meeting international needs.

Israel is one of the very few countries in the world where huge overseas investments in Israeli companies are matched by no less significant Israeli investments all over the world. The country is no longer just a recipient of business tourism based on its booming technology industries - it is the starting point for business ventures of all kinds all over the world. The variety of business - from multinational corporations that have R&D production facilities in Israel to Israeli firms active in real estate - ensure that professional and business services are at the top international level.

Business services include hotels tailored for business visitors, event halls, elaborate convention centers of all sizes, exhibition halls, advanced multimedia equipment and capabilities, the finest in communication equipment and advanced transportation.

Tel - Aviv

Tel Aviv, often called "the city that never stops," was the first modern Jewish city built in Israel, and is the country's economic and cultural center. It is a lively, active city with entertainment, culture and art, festivals, and a rich night life.

Situated on a 14-kilometer-long strip on the Mediterranean seacoast, Tel Aviv extends beyond the Yarkon River to the north and the Ayalon River to the east. Hundreds of thousands of workers, visitors, tourists, and partygoers move about the city each day until the early hours of the morning, seeking out the city's nightclubs, restaurants, and centers of entertainment.

Jerusalem

What has not already been said about the holiest city in the world, the city that has been united, the eternal city first built thousands of years ago, whose history can be heard in the whispering of the wind along the walls, where every stone tells a wondrous story of a city that has drawn millions of faithful pilgrims for thousands of years. Such is Jerusalem, the capital of Israel, the only city in the world that has 70 names of love and yearning, the city that in old maps appears at the center of the world and is still adored like a young bride.

Jerusalem is a city of overwhelming emotions, a city that promises a religious and spiritual experience, excitement and pleasure, interesting tours and entertaining adventures. Here, alongside Jerusalem's fascinating historic and archeological sites, there are amazingly modern tourist attractions for all lovers of culture, the arts, theater and music, architecture and gastronomic delights.

The Dead Sea

Some 400 m below sea level at the lowest point on the earth's surface, and is a part of the Syrian - East Africa Rift Valley, flanked by the Judean Mountains to the west and the Moab mountains to the east.

The Dead Sea is one of the most saline lakes in the world. It is fed mainly by River Jordan in the north and by perennial springs and streams from the east and west. Having no outlet, the Dead sea is a "terminal lake" which loses huge amounts of water by evaporation into the hot dry air. These results in high concentrations of salts and minerals in a unique composition that is particularly rich in chloride salts of magnesium, sodium, potassium, calcium, bromine and various others. The Dead Sea brine's chemical composition reflects erosion, as well as the recycling of older deposits. The uniqueness of the Dead Sea has been known for centuries.

This is the only place in the world with this particular combination of exclusive spa benefits: peculiar sun radiation and climatic conditions, enriched oxygen atmosphere, mineral-rich salt sea, thermomineral springs, and mineral-rich mud.





WATEC 09 Exhibition Organizers



Water Technologies Exhibitors:

P.O.Box 56, Ben Gurion Airport 70100, Israel
Tel: + 972 - 3 - 9727582 (Yael Landa)
Fax: + 972 - 3 - 9727588
E-mail: ylanda@kenes.com
Web Site: www.watec-israel.com



The Israel Trade Fairs & Convention Center Ltd.

Environment Technologies Exhibitors:

Rokach Blvd, P.O.Box 21075, Tel Aviv, Israel
Tel: + 972 - 3 - 6404422 (Kineret Jano)
Fax: + 972 - 3 - 6404660
E-mail: kineret@fairs.co.il
Web Site: www.watec-israel.com

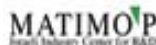
WATEC 09 Conference Organizers



GLOBAL CONGRESS ORGANIZERS AND ASSOCIATION MANAGEMENT SERVICES

P.O.Box 56, Ben Gurion Airport 70100, Israel
Tel: + 972 - 3 - 9727562 (Liat Skorak)
Fax: + 972 - 3 - 9727588
E-mail: lskorak@kenes.com
Web Site: www.kenes.com/watec

Under the Auspices of:



In Cooperation with:



附錄 4

WATEC 2009 研討會議程

PROGRAM

TUESDAY, NOVEMBER 17, 2009	
08:30-10:00	OPENING SESSION – WELCOME ADDRESSES
	<p>Booky Oren Chairman, WATEC 2009, Executive Chairman, Miya, Arison Group, Israel</p> <p>Mr. Binyamin (Fuad) Ben-Eliezer Minister of Industry, Trade and Labor, Israel Hosting Minister and Minister responsible for Israel NEWTech</p> <p>Gilad Ardan Minister for Environmental Protection, Israel</p> <p>Uzi Landau Minister for National Infrastructures, Israel</p> <p>Ami Erel Chairman of the Board, The Israel Export & International Cooperation Institute</p>
10:00-10:30	Coffee Break
10:30-12:30	Plenary Session: LESSONS LEARNED FROM THE ECONOMIC CRISIS - ARE WE ON THE RIGHT PATH OF CREATING A SUSTAINABLE ECONOMY?
	<p>Chairperson: Booky Oren Chairman, WATEC 2009, Executive Chairman, Miya, Arison Group, Israel</p> <p><i>10:30 - 10:40</i> <i>OPENING REMARKS</i> Booky Oren Chairman, WATEC 2009, Executive Chairman, Miya, Arison Group, Israel</p> <p><i>10:40 - 11:00</i> <i>THE GLOBAL WATER MARKET IN THE ERA OF THE FINANCIAL CRISIS AND TOWARD SUSTAINABILITY</i> Paul Reiter Director General International Water Association (IWA), The Netherlands</p> <p><i>11:00 - 11:20</i> <i>THE CLEAN TECH INVESTORS COMMUNITY – TRENDS FOLLOWING THE ECONOMIC CRISIS</i> Nicholas Parker Executive Chairman, Cleantech Group, LLC, Canada</p> <p><i>11:20 - 11:40</i> <i>THE ISRAELI WATER SOLUTIONS INDUSTRY - TRENDS FOLLOWING THE ECONOMIC CRISIS</i> Ori Yogev Chairman, Waterfronts - Israel Water Alliance , Chairman of the Israel's National Economic Council, CEO Whitewater, Israel</p> <p><i>11:40 - 12:00</i> <i>THE GLOBAL TRADITIONAL WATER COMPANIES - TRENDS FOLLOWING THE ECONOMIC CRISIS</i> Jean-Michel Herrewyn CEO, Veolia Water, France</p> <p><i>12:00 - 12:20</i> <i>THE LEADING MULTINATIONAL COMPANIES TURNING TO SUSTAINABLE ECONOMY</i></p>

	<p><i>ACTIVITIES. SMART SYSTEMS FOR PLANETARY WATER MANAGEMENT</i></p> <p>Sharon L. Nunes Vice President, Big Green Innovations, IBM Corporation, USA</p> <p>12:20 - 12:30 <i>CLOSING REMARKS</i></p> <p>Booky Oren Chairman, WATEC 2009, Executive Chairman, Miya, Arison Group, Israel</p>		
12:30-14:00	Lunch Break		
14:00-16:00	<p>FUNDAMENTALS IN RO DESALINATION SOLUTIONS</p> <p>Chairperson: Raphael Semiat Director of GWRI - the Stephen and Nancy Grand Water Research Institute, Technion City, Haifa, Israel</p> <p>14:00 - 14:25 <i>EMERGING ISSUES AND TRENDS IN WATER DESALINATION</i> Arthur L. Goldstein Retired Chairman, President, and CEO of Ionics (now GE), USA</p> <p>14:25 - 14:50 <i>TRENDS AND CHALLENGES IN THE GLOBAL DESALINATION MARKET</i> Avshalom Felber CEO, IDE Technologies Ltd., Israel</p> <p>14:50 - 15:15 <i>THE ROLE OF DESALINATION AMONG OTHER WATER RESOURCES</i> Gustavo Kronenberg President & CEO Tahal Group International B.V., Israel</p> <p>15:15 - 15:40 <i>MEKOROT - LONG TIME EXPERIENCE IN DESALINATION PROCESSES</i> Ido Rosolio CEO Mekorot, Israel's National Water</p>	<p>ISRAEL, MICHIGAN, BRAZIL & INDIA: CASE STUDIES FOR DEVELOPING BUSINESS OPPORTUNITIES IN THE GLOBAL WATER TECHNOLOGIES MARKET</p> <p>Chairperson: Boaz Hirsch Deputy Director, Foreign Trade Administration, MOITAL, Israel</p> <p>14:00 - 14:10 <i>OPENING REMARKS</i> Boaz Hirsch Deputy Director, Foreign Trade Administration, MOITAL, Israel</p> <p>14:10 - 14:30 <i>MICHIGAN'S GREEN JOBS FOR BLUE WATERS INITIATIVE – THE BUSINESS GATEWAY TO THE NORTH AMERICAN WATER TECHNOLOGY MARKET</i> John D. Cherry (Invited) Lieutenant Governor of the State of Michigan, USA</p> <p>14:30 - 14:45 <i>MEKOROT GROUP - FOCUSED TO OVERCOME THE WATER CRISIS IN ISRAEL BY INITIATING PARTNERSHIP WORLDWIDE</i> Eli Ronen Chairman, Mekorot, Israel's National Water Company, Israel</p> <p>14:45 - 15:00 <i>RECENT REGULATORY CHANGES IN THE BRAZILIAN WATER SECTOR</i> Gesner Jose de Oliveira Filho President of SABESP - Water and Sanitation Company of the State of Sao Paulo, Brazil</p> <p>15:00 - 15:05 <i>Q&A</i></p>	<p>THE SHIFT TO CLEANTECH INVESTMENTS: WHAT IT MEANS FROM THE INVESTORS POINT OF VIEW</p> <p>Chairperson: Eytan Levy Founder and CEO, Emefcy, Founder, AqWise, Venture Partner: Israel Cleantech Ventures, Israel</p> <p>14:00 - 14:15 <i>GREETINGS AND TRACK OPENING</i> Eytan Levy Founder and CEO, Emefcy, Founder, AqWise, Venture Partner: Israel Cleantech Ventures, Israel</p> <p>14:15 - 14:30 <i>TRENDS AND FORECASTS IN CLEANTECH INVESTMENTS</i> Nicholas Parker Executive Chairman, Cleantech Group, LLC, Canada</p> <p>14:30 - 14:45 <i>PUTTING ISRAELI CLEANTECH ON THE MAP</i> Glen I.A. Schwaber Partner, Israel Cleantech Ventures</p> <p>14:45 - 15:00 <i>CUTTING EDGE WATER TECHNOLOGIES</i> Laura Shenkar Principal, The Artemis Project, USA</p> <p>15:00 - 15:15 <i>INVESTING IN WATER TECHNOLOGIES - A VENTURE CAPITAL PERSPECTIVE</i> Helge Daebel Emerald Technology Ventures, Switzerland</p> <p>15:15 - 16:00 <i>PANEL DISCUSSION</i></p>

	<p>Company, Israel</p> <p>15:40 - 16:00 <i>PANEL DISCUSSION</i></p> <p>GES – GLOBAL ENVIRONMENTAL SOLUTIONS LTD Zeev Fisher VP Business Development Alex Drak Chief Process Engineer</p> <p>ROTEC LTD Jack Gilron Co-Founder & CTO, Senior Scientist at ZIWR, Israel</p>	<p>15:05 - 15:20 <i>BUILDING US-ISRAEL CLEANTECH CO-OPERATIONS</i> Moshe Gaon Co-Chairman US Israel Cleantech Forum, Chairman Gaon Holdings, Israel</p> <p>15:20 - 15:35 <i>R&D AS A DRIVING FORCE FOR COLLABORATION</i> Michel Hivert Managing Director, MATIMOP, Israel</p> <p>15:35 - 15:50 <i>INDIA'S WATER CHALLENGES & EMERGING BUSINESS OPPORTUNITIES</i> Suresh P. Prabhu Former Union Minister, Chairperson, CII-ITC Sustainability Awards Jury, India</p> <p>15:50 - 16:00 <i>OPEN DISCUSSION AND CLOSING REMARKS</i></p>	<p>Moderator: Gary M. Epstein Chair, National Corporate & Securities Practice, Co-Chair, Israel Practice, Greenberg Traurig, USA</p> <p>Panelists:</p> <p>Shmuel (Shmil) Levy Managing Partner, Sequoya Capital Partners, Israel</p> <p>Itay Zetelny Partner, Cleantech Advisory Board, Ernst & Young, Israel</p> <p>Glen I.A. Schwaber Partner, Israel Cleantech Ventures</p> <p>Helge Daebel Emerald Technology Ventures, Switzerland</p> <p>Astorre Modena Partner, Terra Venture Partners, Israel</p> <p>Michael Wallach Leavitt Capital Management, USA</p> <p>Hillel Milo Managing Partner, AquAgro Fund</p>
16:00-16:30	Coffee Break		
16:30-18:30	<p>WATER AND ENVIRONMENTAL CHALLENGES FACING NORTH AMERICA AND PROPOSED PRACTICAL SOLUTIONS</p> <p>Chairperson: Oded Distel Director, Israel NEWTech, Investment Promotion Center, Ministry of Industry, Trade and Labor, Israel</p> <p>16:30 - 16:40 <i>OPENING REMARKS</i> Oded Distel Director, Israel NEWTech, Investment Promotion Center, Ministry of Industry, Trade and Labor, Israel</p> <p>16:40 - 17:00</p>	<p>MEETING THE ENVIRONMENTAL CHALLENGES OF THE 21st CENTURY: CAN BUSINESSES AND NGO'S WORK TOGETHER TOWARDS A SUSTAINABLE FUTURE?</p> <p><i>The session will address global examples of cooperation between NGOs and businesses in order to achieve sustainable development. Representatives from around the world will share their experiences of NGOs-business cooperation and insights to be gained. We will examine the impact of cooperative ventures on business marketing and revenues as well as on the environment and communities involved. The session will also discuss the relative advantages and disadvantages of NGO-business cooperation and how best to address any</i></p>	<p>ENTREPRENEURSHIP - HOW TO BUILD A SUCCESSFUL STARTUP COMPANY</p> <p>Chairperson: Eytan Levy Founder and CEO, Emefcy, Founder, AqWise, Venture Partner: Israel Cleantech Ventures, Israel</p> <p>16:30 - 16:50 <i>TRACK OPENING - A CLEANTECH COMPANY LIFECYCLE STORY</i> Eytan Levy Founder and CEO, Emefcy, Founder, AqWise, Venture Partner: Israel Cleantech Ventures, Israel</p> <p>16:50 - 17:05 <i>THE ROLE OF EDUCATION - EDUCATING STUDENTS FOR THE</i></p>

<p><i>WISCONSIN'S WATER LEADERSHIP -- GLOBAL CHALLENGES AND OPPORTUNITIES</i> Jim Doyle Governor of Wisconsin, USA</p> <p><i>17:00 - 17:10</i> <i>CANADA'S PLATFORM FOR CLEANTECH INITIATIVES</i> Tony Clement Minister of Industry, Canada</p> <p><i>17:10 - 17:15</i> Q&A</p> <p><i>17:15 - 17:25</i> <i>THE CLEAN TECH IMPERATIVE & U.S. NATIONAL SECURITY</i> Joe Reeder The US Stimulus Bill, GT Law, Ex 14th Under Secretary of the Army, USA</p> <p><i>17:25 - 17:35</i> <i>MUNICIPAL APPROACH FOR CLEAN TECHNOLOGY IMPLEMENTATION</i> David H. Nahai President, Department of Water & Power City of Los Angeles, USA</p> <p><i>17:35 - 17:40</i> Q&A</p> <p><i>17:40 - 17:50</i> <i>US WATER CHALLENGES AND PRIORITIES</i> Paul Freedman President-Elect of the Water Environment Federation (WEF), USA</p> <p><i>17:50 - 18:00</i> <i>A NATIONAL AGENCY'S ROLE IN GUIDING THE INDUSTRIAL CLEANTECH SECTOR</i> Peter R. Jutro Deputy Director for Research & Policy, National Homeland Security Research</p>	<p><i>challenges</i></p> <p>Chairperson: Tzipi Iser-Itzik Executive Director, Adam Teva V'Din, Israel Union for Environmental Defense, Israel</p> <p>Edward Yau Tang-wah Secretary for the Environment The Hong Kong Special Administrative Region</p> <p>Martin Fisher Kick Start Initiative</p> <p>Mort Mower JNF, USA</p> <p>Shimon Tal President, Israel Water Association, Former Head of Israel's Water Authority, Israel</p> <p>Yoav Sagi Executive Director, The Open Landscape Institute (OLI)</p> <p>Bernard Błaszczyk Undersecretary of State, Polish Ministry of Environment, Poland</p>	<p><i>GREEN INDUSTRIES IN GENERAL AND FOR THE WATER INDUSTRY IN PARTICULAR</i> Liema Davidovich Senior Lecturer, Head of the Departments of Economics & Management, Economics & Accounting, Ruppin Academic Center, Israel</p> <p><i>17:05 - 17:20</i> <i>TECHNOLOGY TRANSFER FROM THE ACADEMIA INTO A NEW COMPANY: HOW CAN IT BE IMPROVED?</i> Eilon Adar Director, Zuckerberg Institute for Water Research, Ben Gurion University of the Negev, Israel</p> <p><i>17:20 - 17:35</i> <i>ACCELERATING TECHNOLOGICAL INNOVATION USING FULL SCALE VALIDATION OF TECHNOLOGY</i> John McCulloch Water Resources Commissioner, Oakland County Michigan, Founder, H₂O Opportunities, USA</p> <p><i>17:35 - 17:50</i> <i>FROM IDEA TO SEED FUNDING</i> Assaf Barnea CEO, Kinerot Ventures, Israel</p> <p><i>17:50 - 18:30</i> Panel Discussion</p> <p>Panelists: Richard (Rick) Stover CTO, ERI, USA</p> <p>Avi Broder CEO, BDB Investments, Israel</p> <p>Nir Kinory CEO, BPT, Israel</p> <p>Jeff Green CEO, NanoH₂O, USA</p> <p>Ittai Harel Pitango Ventures, Israel</p> <p>Nadav Efraty CEO, Desalitech, Israel</p>
---	--	---

<p>Center, U.S. Environmental Protection Agency, USA</p> <p><i>18:00 - 18:20</i> Company Roundtable Discussion: <i>PRACTICAL SOLUTIONS FOR THE NORTH AMERICAN MARKET</i></p> <p>AMIAD FILTRATION SYSTEMS Jim Lauria, V.P. Sales & Marketing</p> <p>WHITEWATER SECURITY Rani Weinberg, VP Marketing</p> <p>NUBIAN Therese Flapper</p> <p>BKGIULINI WATER SOLUTIONS Danny Haimovitz</p> <p><i>18:25 - 18:30</i> <i>CLOSING REMARKS</i></p>		
--	--	--

WEDNESDAY, NOVEMBER 18, 2009

08:30-10:30	<p>WATER AND ENVIRONMENTAL CHALLENGES FACING AFRICA AND PROPOSED PRACTICAL SOLUTIONS</p> <p>Chairperson: Irit Ben Aba, Deputy Director of the Israel Ministry of Foreign Affairs, Israel</p> <p><i>08:30 - 08:40</i> <i>INTRODUCTION</i> Irit Ben Aba, Deputy Director of the Israel Ministry of Foreign Affairs, Israel</p> <p><i>08:40 - 08:50</i> <i>WATER ISSUES IN UGANDA: RAIN WATER, PURIFICATION AND RECYCLING</i> Maria Mutagamba Minister of Water & Environment, Uganda</p> <p><i>08:50 - 09:00</i> <i>PROBLEMS & SOLUTIONS ON WATER ISSUES IN KENYA</i> Charity Kaluki Ngilu WatMinister of Water & Irrigation, Kenya</p> <p><i>09:00 - 09:10</i> <i>DEALING WITH THE WATER AND ENVIRONMENTAL CHALLENGES IN</i></p>	<p>WATER & ENVIRONMENTAL CHALLENGES FACING LATIN AMERICA & PROPOSED PRACTICAL SOLUTIONS</p> <p>Chairperson: Eli Ronen, Chairman, Mekorot, Israel's National Water Company, Israel</p> <p><i>08:30 - 08:45</i> <i>THE CHALLENGES OF WATER RESOURCES MANAGEMENT IN THE STATE OF SAO PAULO</i> Pedro Ubiratan Deputy Secretary of Environment, Brazil</p> <p><i>08:45 - 09:00</i> <i>EXISTING WATER CHALLENGES AND PROPOSED PRACTICAL SOLUTIONS</i> Jorge Jurado Secretary of State for Water, Republic of Ecuador</p> <p><i>09:00 - 09:15</i> <i>THE IDB AND THE FINANCIAL CRISIS: GROWING SUPPORT FOR</i></p>
-------------	--	--

	<p>TANZANIA Mark James Mwandosya Minister of Water & Irrigation, Tanzania</p> <p><i>09:10 - 09:20</i> THE ROLE OF BUSINESS IN AFRICA'S WATER CHALLENGES: PHILANTHROPY OR BUSINESS IMPERATIVE Greg Koch Managing Director, Global Water Stewardship-Business/NGO's Cooperation, Environment & Water Resources, The Coca-Cola Company, USA</p> <p><i>09:20 - 09:30</i> EFFECTS AND ENVIRONMENTAL DEGRADATION ON URBAN WATER SUPPLIES AND SANITATION Timothy Ngonyangi Regional Director, Nairobi Water & Sewrage Company</p> <p><i>09:30 - 09:40</i> SUMMARY & PANEL INTRODUCTION</p> <p><i>09:40 - 10:30</i> Roundtable Discussion: PRACTICAL SOLUTIONS FOR THE AFRICAN MARKET</p> <p>WATER AUTHORITY Oded Fiksler, Senior Deputy Director</p> <p>MASHAV (Israel's Agency for International Development Cooperation), Ministry of Foreign Affairs Ilan Fluss, Director</p> <p>NAANDANJAIN IRRIGATION Amnon Ofen, Director</p> <p>TAHAL GROUP Joseph Haim Harrosh, Vice President, Asia & Africa Operations</p>	<p>LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN Roberto Vellutini VP for Countries, Inter America Development Bank (IDB), USA</p> <p><i>09:15 - 09:30</i> THE BENEFITS OF THE COOPERATION BETWEEN ISRAEL AND ARGENTINA IN THE WATER ARENA Rubén Héctor Pereyra FeNTOS' (Federacion Nacional de Trabajadores de Obras Sanitarias) General Secretary</p> <p><i>09:30 - 09:45</i> MODELS FOR WATER PROJECT FINANCING IN ARGENTINA Gerardo Adrián Otero 5 de Septiembre Financial Advisor, Former Ministry of Economy of the Province of Buenos Aires (2003-2007), Argentina</p> <p><i>09:45 - 10:00</i> MEXICO'S WATER PROGRAM 2007-2012 Roberto Anaya Deputy Director General for Water Management, Mexico's National Water Commission, CONAGUA, Mexico</p> <p><i>10:00 - 10:30</i> Roundtable Discussion: PRACTICAL SOLUTIONS FOR THE LATIN AMERICAN MARKET</p> <p>ARAD METERING TECHNOLOGIES LTD Daniel Chrust, VP Marketing</p> <p>LESICO CLEANTECH Effi Ramon, WAIV Product Manager</p> <p>DOROT Assaf Heiman</p> <p>NANOPLATE Ricardo Burstein</p>
10:30-11:00	Coffee Break	
11:00-13:00	INNOVATIONS IN EFFECTIVE WATER USE AND CONSERVATION CREATING BUSINESS OPPORTUNITY	RENEWABLE ENERGY & ENERGY EFFICIENCY: GROWING DEMANDS DRIVE

		INCREASING OPPORTUNITIES WORLDWIDE
	<p>Chairperson: Ofira Ayalon Senior Researcher, Coordinator of Environmental Projects, S. Neaman Institute, Technion, Haifa, Israel</p> <p><i>11:00 - 11:20</i> <i>A GLOBAL PERSPECTIVE ON NON REVENUE WATER</i> Roland Liemberger Regional Director, Miya Group, Asia <i>LEADERSHIP IN NRW MANAGEMENT – THE MAYNILAD EXPERIENCE (MANILA, PHILIPPINES)</i> Mr. Rogelio Singson President of Maynilad Water Services, Manila, Philippines</p> <p><i>11:20 - 11:40</i> <i>REGULATION AND ECONOMIC POLICY IN THE WATER SECTOR AND THEIR IMPACT ON EFFICIENCY, TECHNOLOGY INNOVATION AND THE ENVIRONMENT: THE CASE OF THE STATE OF ISRAEL</i> Sinaia Netanyahu Tahal Consulting Engineers Ltd., Tel Aviv, Israel</p> <p><i>11:40 - 12:00</i> <i>THE IBM ADVANCED WATER MANAGEMENT INITIATIVE: AN OPEN IT SYSTEMS MODEL & PARTNERING OPPORTUNITIES</i> Djeevan Schiferli Business Development Executive Climate Change, IBM Global Center of Excellence for Water, USA Management</p> <p><i>12:00 - 12:20</i> <i>CONTRIBUTION OF AMR SYSTEMS IN REDUCING WATER LOSSES</i> Hezi Bilik Chief Engineer, Ministry of Interior/Infrastructure, Israel</p> <p><i>12:20 - 12:40</i> <i>OPTIMAL PRODUCTION AND DISTRIBUTION FOR WATER SUPPLY SYSTEMS</i> Gilad Safier DHV Med, The Netherlands</p> <p><i>12:40 - 13:00</i> <i>PRESSURE MANAGEMENT IN WATER SUPPLY NETWORKS – TECHNOLOGICAL MEANS</i> Nir Naveh International Marketing Manager - Waterworks, BERMAD, Israel</p>	<p>Chairperson: Eitan Yudilevich Executive Director, BIRD (Israel-US Binational Industrial Research & Development Foundation)</p> <p><i>11:00 - 11:05</i> <i>INTRODUCTION</i> Eitan Yudilevich Executive Director, BIRD (Israel-US Binational Industrial Research & Development Foundation)</p> <p><i>11:05 - 11:15</i> <i>EUROGIA+, THE EUREKA CLUSTER FOR LOW CARBON ENERGY TECHNOLOGIES</i> Gabriel Marquette Chairman, EUROGIA European Cluster for Innovative Energy Technologies, France</p> <p><i>11:15 - 11:25</i> <i>RENEWABLE ENERGY & ENERGY EFFICIENCY: VIEWS OF GLOBAL OPPORTUNITIES IIC'S EXPERIENCE IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN (LAC)</i> Jacques Rogozinski General Manager, IIC - Inter-American Investment Corporation, USA</p> <p><i>11:25 - 11:35</i> <i>LESSONS LEARNED FROM LARGE SCALE SOLAR PROJECTS</i> Wolfgang Knothe Board Member of Solar Millennium AG and CEO of MAN Solar Millennium GmbH, Germany</p> <p><i>11:35 - 11:45</i> <i>RENEWABLE ENERGY FROM INDIA'S POWER INDUSTRY PERSPECTIVE</i> Avinash N. Patkar Chief Sustainability Officer (CSO) and Head – Corporate Safety, Health and Environment (SHE), The Tata Power Company Ltd., India</p> <p><i>11:45 - 11:55</i> <i>SUSTAINABLE ENERGY EFFICIENCY IN THE CHEMICAL INDUSTRY</i> Andreas Jupke</p>

			<p>Head of Process Analysis at Bayer Technology Services, Germany</p> <p><i>11:55 - 12:05</i> <i>THE MODEL OF RENEWABLE ENERGY AS A CATALYST FOR ECONOMIC DEVELOPMENT IN SOUTHERN ISRAEL</i> Noam Ilan Manager, Eilat Eilat Renewable Energy Administration, Israel</p> <p><i>12:05 - 12:15</i> <i>ISRAEL AND GLOBAL WARMING</i> Yossi Inbar Director General of the Ministry of Environmental Protection, Israel</p> <p><i>12:15 - 12:30</i> Q&A</p> <p><i>12:30 - 13:00</i> <i>PANEL OF ISRAELI COMPANIES</i> KAIIMA Remy Bitoun, VP of Business Development</p> <p>LEVIATHAN ENERGY Daniel Farb, CEO</p> <p>PHOEBUS-ENERGY Yaron Tal, President & CEO</p>
13:00-14:00	Lunch Break		
14:00-16:00	FROM WASTEWATER MAIN TO ECONOMIC GAIN	WATER AND ENVIRONMENTAL CHALLENGES FROM AN INTERNATIONAL PERSPECTIVE AND PROPOSED PRACTICAL SOLUTIONS	COPING WITH DROUGHT
	<p>Chairperson: Avner Adin Professor of Environmental Sciences, Founder & Past-President, Israel Water Association, Faculty of Agriculture, Food and Environment, Department Soil & Water, The Hebrew University of Jerusalem, Israel</p> <p><i>14:00 - 14:05</i> <i>INTRODUCTION: PRESENTATION OF THE REVOLUTIONARY</i></p>	<p>Chairperson: Miriam Haran Head of M.B.A. Environmental Management Specialization , OAC - Ono Academic College, Israel</p> <p><i>14:00 - 14:05</i> <i>INTRODUCTION</i> Miriam Haran Head of M.B.A. Environmental Management Specialization , OAC - Ono Academic College, Israel</p> <p><i>14:05 - 14:20</i> <i>THE NEED FOR ENVIRONMENTAL SOLUTIONS - SWEDISH EXPERIENCES AND POLICIES</i></p>	<p>Chairperson: Uri Shani Head of the Water Authority, Israel</p> <p><i>14:00 - 14:15</i> <i>OPENING REMARKS</i> Uri Shani Head of the Water Authority, Israel</p> <p><i>14:15 - 14:30</i> <i>COPING WITH DROUGHT</i> Phillip John Costa Minister for Water and Regional Development, NSW, Australia</p>

<p>WATER CYCLE Avner Adin Professor of Environmental Sciences, Founder & Past-President, Israel Water Association, Faculty of Agriculture, Food and Environment, Department Soil & Water, The Hebrew University of Jerusalem, Israel</p> <p>14:05 - 14:30 <i>Keynote Speaker:</i> WORLD TRENDS IN WATER RECLEMATION & REUSE George Tchobanoglous University of California Davis, California, USA</p> <p>14:30 - 14:40 ECONOMIC ASPECTS OF AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL USE OF RECYCLED WASTEWATER Eli Feinerman Dean Faculty of Agriculture, Food and Environment, Hebrew University, Jerusalem, Israel</p> <p>14:40 - 14:55 ON THE WAY TO INTERNATIONAL STANDARTIZATION OF TREATED WASTEWATER REUSE Jorge Tarchitzki Chairman of the Treated Wastewater Reuse Standards Committee, Israel</p> <p>14:55 - 15:10 WASTEWATER PRETREATMENT AS A PREREQUISITE FOR WATER RECYCLING IN THE CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL INDUSTRIES Christoph Bloecher Environmental and Solids Processing at Bayer Technology</p>	<p>Gunnar Wieslander State Secretary to Minister for Trade, Sweden</p> <p>14:20 - 14:35 RUSSIAN WATER UTILITIES - CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR THE PRIVATE PUBLIC PARTNERSHIP Alexander Malakh CEO of Rosvodokanal Group, Moscow, Russia</p> <p>14:35 - 14:50 SINGAPORE'S EXPERIENCE IN INTEGRATED WATER MANAGEMENT Kah Poh Peng Director, InfoComm, PUB, The National Water Agency, Singapore</p> <p>14:50 - 15:05 ACQEAU? THE INDUSTRY DRIVEN EUREKA CLUSTER (NETWORK) Ian Bernard General Manager, ACQEAU European Cluster for Water Technologies, UK</p> <p>15:05 - 15:20 THE WATER CHALLENGES OF ISTANBUL Necati Ağralioğlu Head of Hydraulics Division, Istanbul Technical University, Turkey</p> <p>15:20 - 15:35 THE ENVIRONMENTAL CHALLENGES OF ITALY - OPPORTUNITIES FOR COLLABORATION Stefania Prestigiacomo Minister of the Environment and Land Protection of the Republic of Italy</p> <p>15:35 - 15:40 Q&A</p> <p>15:40 - 16:00 Roundtable Discussion: PRACTICAL SOLUTIONS FOR THE INTERNATIONAL MARKET</p> <p>AQWISE</p>	<p>14:30 - 14:45 RESULTS OF THE 5TH WORLD WATER FORUM, PERTAINING TO THE DROUGHT AND DECREASE OF PRECIPITATION TRIGGERED ALSO BY THE CLIMATE CHANGE: REGIONAL PERSPECTIVE Ahmet Mete Saatçi Acting Secretary General of the 5th World Water Forum, Turkey</p> <p>14:45 - 15:00 UTILITIES STRATEGY AGAINST WATER SCARCITY IN ITALY Roberto Sacchetti Member of the Management Board of Federutility and Heads the Water Commission, Italy</p> <p>15:00 - 15:15 DROUGHT IN ISRAEL - THE WATER SECTOR EMERGENCY ACTION PLAN Tami Shor Deputy Director General (Regulation), Israel's Water Authority, Israel</p> <p>15:15 - 15:30 DEVELOPMENT AND MANAGEMENT GROUNDWATER RESOURCES IN ISRAEL UNDER SCARCITY CONDITIONS Israel Gev Water Authority, Aquifer Management, Israel</p> <p>15:30 - 15:45 BEATING THE IRRIGATED VALLY SYNDROM, DEVELOPING INTEGRATED SOLUTION FOR WATER QUALITY MANAGEMENT AND POLLUTION CONTROL IN AN ENTIRE BASIN Ofer Scheuer Palgey Maim, Israel</p> <p>15:45 - 16:00 MEKOROT - PROVIDING COMPREHENSIVE APPROACH TO ISRAEL'S WATER CHALLENGES Ido Rosolio CEO, Mekorot, Israel's National Water Company, Israel</p>
--	--	---

	<p>Services, Germany</p> <p><i>15:10 - 15:25</i> <i>USAGE OF BIOMASS CARRIERS FOR THE UPGRADE OF WASTEWATER TREATMENT PLANTS FOR ENHANCED NITROGEN REMOVAL</i> Udi Leshem Vice-President Business Development, AqWise - Wise Water Technologies, Ltd., Israel</p> <p><i>15:25 - 15:50</i> <i>Keynote Speaker: 'WASTE TO VALUE' – RECENT DEVELOPMENTS IN ADVANCED MEMBRANE TECHNOLOGY ENABLE SAFE AND ECONOMIC NEW SOURCES OF WATER</i> Steve Watzeck President, Engineered Systems, GE Water & Process Technologies, Canada</p> <p><i>15:50 - 16:00</i> <i>GENERAL DISCUSSION</i></p>	<p>Elad Frenkel, CEO</p> <p>A.R.I - FLOW CONTROL ACCESSORIES Sharon Yaniv, Application Engineer</p> <p>REALI TECHNOLOGIES LTD Shaul Rom, CEO</p>	
16:00-16:30	Coffee Break		
16:30-18:15	Closing Session: HOW TO CREATE A SUCCESSFUL CLEANTECH INDUSTRY - FROM INNOVATION TO IMPLEMENTATION		
	<p>Chairperson: Booky Oren Chairman, WATEC 2009, Executive Chairman, Miya, Arison Group, Israel</p> <p><i>16:30 - 16:40</i> <i>VIDEO GREETING</i> The Hon. Binjamin Netanyahu Prime Minister of Israel</p> <p><i>16:40 - 16:45</i> <i>OPENING REMARKS</i> Booky Oren Chairman, WATEC 2009, Executive Chairman, Miya, Arison Group, Israel</p> <p><i>16:45 - 17:00</i> <i>INNOVATION AS THE KEY TO SUPPLY THE GROWING DEMAND IN THE INFORMATION ERA</i> Nechemia (Chemi) J. Peres Managing General Partner, Co-Founder, Pitango, Israel</p> <p><i>17:00 - 17:15</i></p>		

TECHNOLOGICAL INNOVATION - THE SOLUTION FOR THE GROWING DEMAND IN THE ENVIRONMENTAL ARENA

Eli Oppen

Chief Scientist, Ministry of Industry Trade and Labor, Israel

17:15 - 17:30

CREATING AN ENVIRONMENT FOR GROWTH - UNDERSTANDING CORE COMPETENCIES AND COMPARATIVE POSITION TO DELIVER CUSTOMER VALUE

Jeff Garwood

Former CEO, GE Water

17:30 - 17:45

BECOMING GLOBAL LEADER: WHAT IT TAKES TO BUILD A SUCCESSFUL WATER COMPANY: FROM THE IDEA TO MATURITY

Arthur L. Goldstein

Retired Chairman, President, and CEO of Ionics (now GE), USA

17:45 - 18:00

THE IMPORTANCE OF PARTNERSHIPS AS A TOOL FOR ACHIEVING GROWTH AND SUCCESS

Glenn Yago

Director, Capital Studies, Milken Institute, USA

18:00 - 18:15

CLOSING REMARKS

Booky Oren

Chairman, WATEC 2009, Executive Chairman, Miya, Arison Group, Israel

THURSDAY, NOVEMBER 19, 2009

THE OPTIONAL WORKSHOP 'WHAT IT TAKES TO BUILD A SUCCESSFUL COMPANY IN THE CLEANTECH ARENA - FROM ACADEMIC IDEA TO A MATURE BIG COMPANY' HAS BEEN INCORPORATED INTO THE TWO DAYS PROGRAM. THE PROGRAM ENDS ON WEDNESDAY

附錄 5

會展平面配置圖

Exhibition Floor Plans



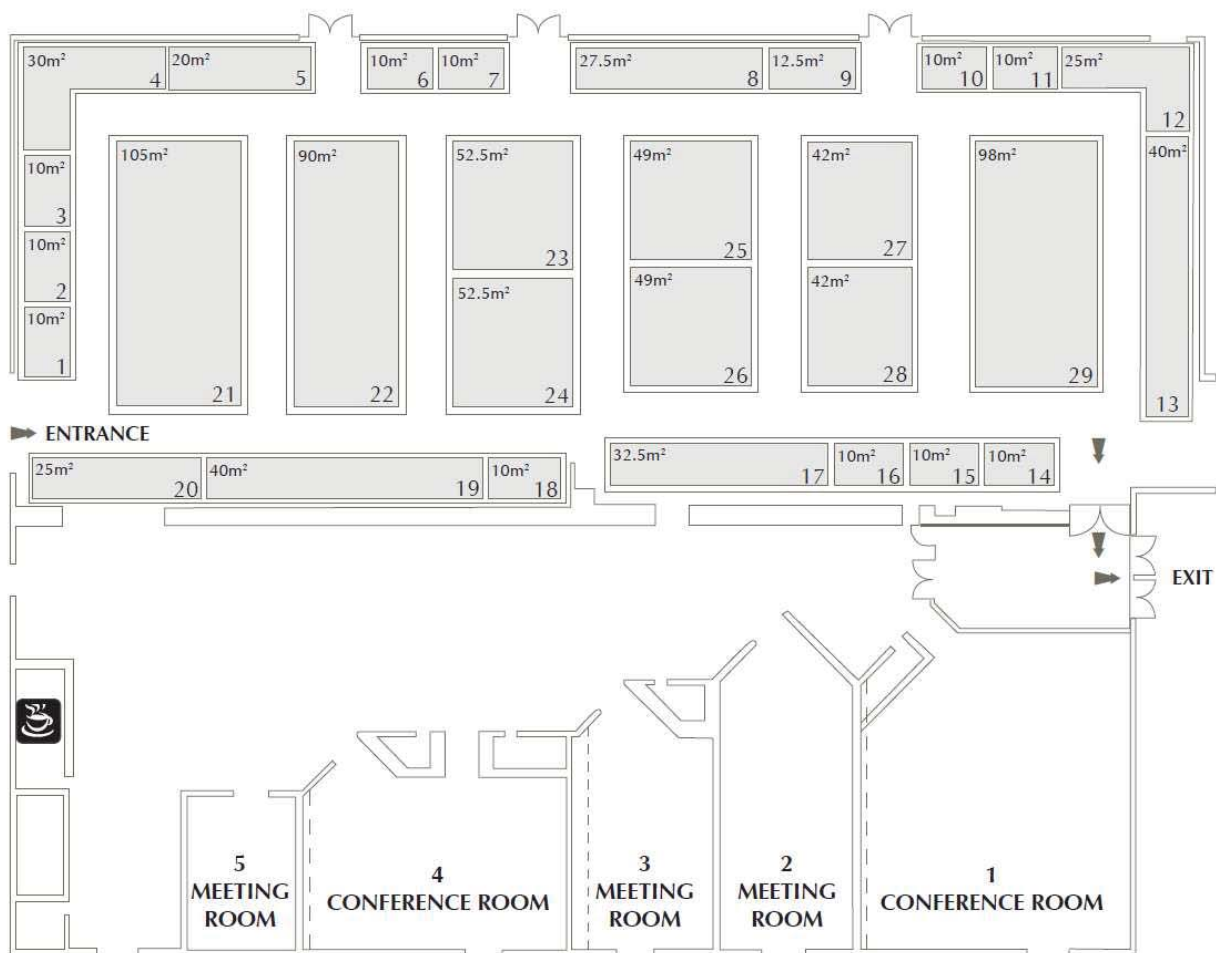
The 5th International Water Technologies & Environmental Control Exhibition & the 2nd International Conference

Tel Aviv, Israel, November 17 - 19, 2009

Pavilion 1 Water Technologies Exhibitors:



Pavilion 10
Environment Technologies Exhibitors:



Pavilion 11
Environment Technologies Exhibitors:



附錄 6

國際水價現況解析

國際水價現況解析

廖宗盛¹、周國鼎²

¹ 台灣自來水公司董事長、台灣大學土木工程博士

² 台灣自來水公司工程師、美國Stanford大學環工碩士

摘要

台灣自來水公司之水價自民國 83 年起即未曾調整過，迄今已經過 14 個年頭，近年國際物價高漲，自來水水價應不應該合理調整以反映成本，應有理性討論之空間。

根據國際水協會(International Water Association, IWA)甫於 2008 年 9 月發布最新之世界各國家庭用水戶資料，在 30 個國家或地區中，平均水價最高者為德國之 99.1 元，台灣自來水公司之平均水價排名第 27 名，為倒數第 4 名，平均每度水價為新台幣 10.84 元，僅達平均各國自來水價格 40.1 元之 26.9%。

87 年至 96 年間，我國平均每人 GDP 由 12,679 美元成長至 16,792 美元；平均每戶消費支出則由新台幣 64.6 萬元上升至 71.6 萬元，惟同期間之每戶每年自來水費負擔占消費支出比率卻由 0.34%逐年下降為 0.3%，成長率為-11.8%，與世界衛生組織認定合理自來水費負擔占消費支出之標準為 1%至 2%相去甚遠。

台灣自來水公司 96 年度之平均單位水價為每度 10.84 元，平均單位成本為 10.89 元，也就是水價甚至較成本為低，給水投資報酬率為負 0.07%，較經濟部 95 年 7 月 10 日所訂頒「水價計算公式及詳細項目」之法定給水投資報酬率 5%~9%相差甚多。

本文之重點並非探討台灣地區之合理自來水價格究竟為何，而是將台灣地區現有自來水價格與世界各國之水價作各種面向之比較，以期有助於釐清水價之相關問題。

關鍵詞：自來水水價、自來水價格、水價

一、前言

台灣自來水公司之水價自民國 83 年起即無調整過，迄今已經過 14 個年頭，近年國際物價高漲，自來水水價究竟應不應該合理調整以反映成本，應有理性及客觀之討論空間。

台灣地區雖然平均年降雨量高達約 2,500 公釐，為全球平均值的 2.6 倍，不過台灣的雨勢集中在特定的季節，水量豐枯現象懸殊，加上地形陡峭、河川短促、水流湍急，70%以上的降雨量全都流進大海，水資源不易蓄存。因此，台灣地區實際可用水量僅年降雨量之 26%左右，台灣目前也已經被聯合國列為全球排名第 18 位具缺水危機的國家。降雨時空分布不均，加上水源開發不易，以致水資源調配運用困難，在在都使自來水事業之營運備極艱辛。

台灣自來水公司 96 年度之平均單位水價為每度 10.84 元，平均單位成本為 10.89 元，也就是水價甚至較成本為低，給水投資報酬率為負 0.07%，較經濟部 95 年 7 月 10 日所訂頒「水價計算公式及詳細項目」之法定給水投資報酬率 5%~9%相差甚多。

水價過低，除無法有效鼓勵民眾節約用水、珍惜水資源，對於工業界回收再利用水資源之推動也毫無誘因，因為價廉物美之自來水使得工業界購買自來水之費用往往遠低於自行建置回收再利用系統之成本。

自來水事業單位將原水導送進入淨水廠，經過繁複的淨化處理程序後，再經配水管將自來水輸送至用戶之水龍頭。這些過程所需投入的人力、物力，加上相關之管理成本即是自來水之成本。不過，目前台灣地區水價的訂定，係依據自來水法等相關法規，報請自來水法主管機關核定。而政府及民意機關在審議水價時須考慮供水成本、水資源保育、社會公平、行政效率、國民健

康、民意接受性及其他政府政策，使得訂定合理之水價成為一個極為複雜之課題。

雖然要訂定合理之自來水價格並不容易，不過藉國際水協會 (International Water Association, IWA)甫於 2008 年 9 月發布最新之世界各國家庭用水戶資料之時機，讓社會大眾了解國際間之水價概況，並將台灣地區現有水價與世界各國作各種面向之比較，有助於釐清水價之相關問題。

二、台灣地區自來水價格之現況

(一) 平均單位水價

台灣自來水公司 96 年度之平均單位水價為每度 10.84 元，平均單位成本為 10.89 元，也就是水價甚至較成本為低，投資報酬率為負 0.07%，與經濟部 95 年 7 月 10 日所訂頒「水價計算公式及詳細項目」之法定給水投資報酬率 5%~9%相差甚多。

(二) 合理水價

若以 94 年度至 96 年度審定決算資料為基礎，依照給水投資報酬率 5%與 9%為合理利潤來計算，合理水價（含營業稅）如下：

1. 給水投資報酬率 5%時，合理水價為每度 16.78 元。
2. 給水投資報酬率 9%時，合理水價為每度 20.32 元。

(三) 統一水價

目前台灣自來水公司及台北自來水事業處之水費價格，無論工業、商業、一般用戶或都會地區、偏遠地區均採用同一標準收費。衡情論理，偏遠地區因住戶稀少且分散，所需埋設管線較長及供水設施較多，甚至需多段加壓方可將

自來水送達，其成本自然較人口集中之城市高出許多，其水價理應較城市為高。但一般而言，偏遠地區民眾之所得較低，為照顧該地區民眾之生活，並兼顧水資源全民平等共享之精神而採用統一水價。

三、國際自來水費用資料來源

國際水協會係由國際自來水協會(International Water Supply Association, IWSA)及國際水質協會(International Water Quality Association, IAWQ)於1999年合併而成立，目前成員包括1萬名個人會員及400個團體會員，成員遍及130個國家，為目前全世界最大之水產業科技國際組織。

國際水協會「統計及經濟專家小組」(The Statistics and Economics Specialist Group)於2008年9月，在奧地利維也納市(Vienna)舉行之年會中，發布2007年世界各國家庭用水戶每年用水 200 m^3 之水服務費用調查資料，資料調查日期為2007年12月31日，相關費用均以美元計算(以2007年12月31日之美元匯率換算)，資料範圍涵蓋30個國家(不含美國)或地區，及113個當地主要城市，其中代表我國家庭用水戶之水服務費用資料之城市為台北市及高雄市。

本次國際水協會公佈之水服務費用調查資料包括自來水及污水之相關費用，由於本文意旨在分析國際自來水價格現況，因此本文僅節錄其中有關自來水者，項目包括自來水固定費(Fixed Charge)、自來水變動費(Variable Charge)、及其他費用(Other Charge Drinking Water)等；污水處理及隨水費徵收如垃圾處理等相關費用則不列入計算。

國際水協會發布之2007年自來水服務費用調查資料包括

113 個城市，作為我國代表城市者為台北市及高雄市，分別代表生產供應台灣本島自來水之二個事業單位之水價，也就是台北自來水事業處、及台灣自來水股份有限公司（以下簡稱台灣自來水公司）。

四、分析討論方法

依據國際水協會發布之 2007 年世界各國主要城市家庭用水戶每年用水 200 m³ 之自來水費用調查資料，將自來水固定費、自來水變動費、及自來水其他費用加總，計算出平均水價，並加入各國平均每人 GDP 值，以各國國名英文字母依序列冊為表 1，再就各種面向加以分析討論，將我國自來水價格與世界其他 29 個國家及 111 個城市者加以比較，以進一步了解國際水價之現況與趨勢。分析比較之項目包括：

- (一) 各國主要城市自來水價格
- (二) 各國主要城市家庭年平均自來水費用支出與平均每人「國內生產毛額」(Gross Domestic Product，以下簡稱 GDP) 之比值(水費負擔率)
- (三) 各國自來水價格(我國以台灣自來水公司之平均水價為代表)
- (四) 各國家庭年平均自來水費用支出與平均每人 GDP 之比值(水費負擔率)
- (五) 台灣地區歷年每戶每年用水費占家庭消費百分比統計

表 1 各國主要城市 2007 年平均每戶家庭自來水價統計表

資料來源：國際水協會(IWA)

資料日期：2007 年 12 月 31 日

項次	國家 (英文)	國家 (中文)	每人 GDP (美元)	每人 GDP 排名	城市	平均水價 (新台幣/度)	排名	水費負擔率	排名
1	Australia	澳洲	31,749	14	Brisbane	41.6	56	0.81%	68
					Adelaide	39.4	59	0.76%	74
					Melbourne	32.8	74	0.64%	87
					Perth	36.1	64	0.70%	84
					Sydney	43.2	54	0.84%	65
2	Austria	奧地利	37,418	9	Graz	79.5	9	1.31%	34
					Innsbruck	65.7	18	1.08%	48
					Linz	45.9	49	0.76%	76
					Salzburg	67.9	17	1.12%	46
					Vienna	61.7	24	1.01%	53
3	Belgium	比利時	34,751	12	Louvain	59.0	27	1.05%	52
					Genk	51.2	41	0.91%	58
					Kortrijk	63.7	20	1.13%	44
					Antwerp	48.5	45	0.86%	62
					Brussels	63.0	23	1.42%	31
					Liege	84.4	5	1.50%	26
					Ghent	63.7	20	1.13%	44
4	Brazil	巴西	3,284	28	Sao Paulo ^A	26.7	90	5.00%	2
					Sao Paulo ^B	5.9	111	1.11%	47
					Sao Paulo ^C	9.6	107	1.79%	19
5	Cyprus	塞浦路斯	27,352	16	Lamaca	35.7	65	0.80%	70
					Lefkosia	46.9	47	1.06%	50
					Lemesos	18.7	99	0.42%	104
					Paphos	32.9	73	0.74%	79
6	Denmark	丹麥	47,227	4	Aalborg	58.3	30	0.76%	75
					Aarhus	56.4	32	0.73%	80
					Copenhagen	58.9	28	0.77%	73
					Esbjerg	55.9	33	0.73%	82
					Odense	52.0	40	0.68%	86
7	Finland	芬蘭	37,005	10	Espoo	54.8	35	0.91%	57
					Helsinki	37.6	60	0.63%	88
					Tampere	52.4	38	0.87%	60
					Turku	58.3	29	0.97%	54
					Vantaa	55.0	34	0.91%	56
8	France	法國	35,311	11	Bordeaux	60.3	26	1.05%	51
					SEDiF	70.4	12	1.23%	37
					Lille	52.9	37	0.92%	55
					Lyon	69.9	14	1.22%	39
9	Germany*	德國	34,720	13	Gelsenwasser	99.1	2	1.76%	20
10	Greece	希臘	20,794	19	Iraklion	70.1	13	2.07%	15
					Rethymno	82.8	6	2.45%	11
11	Hong Kong	香港	27,274	17	Hong Kong	18.4	101	0.41%	105
12	Hungary	匈牙利	11,236	23	Budapest	26.9	88	1.48%	28
					Debrecen	33.3	71	1.82%	18
					Miskolc	36.6	63	2.00%	16
					Pecs	57.2	31	3.13%	7
13	Israel	以色列	17,241	20	Jerusalem	41.6	55	1.48%	27
14	Italy	義大利	30,303	15	Bologna	39.6	58	0.80%	69
					Milan	5.2	112	0.11%	113
					Naples	28.1	84	0.57%	89
					Rome	16.3	103	0.33%	111
					Turin	20.9	96	0.43%	103
15	Japan	日本	38,455	7	Nagoya	28.3	83	0.45%	98
					Osaka	27.0	87	0.43%	101
					Hiroshima	27.7	86	0.44%	100
					Fukuoka	33.6	70	0.54%	95
					Sapporo	44.1	53	0.71%	83
					Sendai	52.4	39	0.84%	64
					Tokyo	35.4	66	0.57%	91
Yokohama	32.0	76	0.51%	96					

項次	國家 (英文)	國家 (中文)	每人 GDP (美元)	每人 GDP 排名	城市	平均水價 (新台幣/度)	排名	水費負擔率	排名
16	Lithuania	立陶宛	7,596	24	Lithuania	18.8	98	1.52%	24
					Klaipeda	16.7	102	1.36%	33
					Panevezys	18.5	100	1.50%	25
					Siauliai	30.3	80	2.45%	10
					Vilnius	20.6	97	1.66%	22
17	Malawi	馬拉威	176	30	Blantyre	0.4	113	1.57%	23
18	Mauritius	模里西斯	6,047	25	Mauritius	22.6	94	2.30%	13
19	Netherlands	荷蘭	37,465	8	Amsterdam	69.1	15	1.14%	43
					Rotterdam	45.6	51	0.75%	77
					Den Haag	64.3	19	1.06%	49
					Utrecht	49.7	42	0.82%	67
					Eindhoven	45.5	52	0.75%	78
					Maastricht	48.5	44	0.80%	71
20	Norway	挪威	55,907	1	Bergen	30.9	79	0.34%	110
					Oslo	31.4	77	0.35%	109
					Trondheim	34.8	68	0.38%	107
21	Portugal	葡萄牙	16,662	21	Lisbon	53.7	36	1.98%	17
					Loures	63.4	22	2.34%	12
					Sintra	47.5	46	1.75%	21
					Coimbra	39.9	57	1.47%	29
22	Romania	羅馬尼亞	3,682	27	Cluj	26.2	91	4.37%	5
					Lasi	29.8	81	4.98%	3
					Oradea	35.1	67	5.87%	1
					Brasov	27.8	85	4.64%	4
					Timisoara	25.0	92	4.17%	6
23	Serbia	塞爾維亞	2,565	29	Belgrade	10.8	105	2.59%	8
					NiS	9.1	108	2.18%	14
					Novi Sad	10.8	106	2.59%	9
24	Singapore	新加坡	49,677	3	Singapore	32.3	75	0.40%	106
25	South Africa	南非	4,177	26	Johannesburg	8.1	109	1.19%	40
26	Spain	西班牙	24,179	18	Barcelona	45.7	50	1.16%	41
					Bilbao	21.2	95	0.54%	94
					Madrid	26.8	89	0.68%	85
					Sevilla	31.2	78	0.79%	72
					Valencia	34.1	69	0.87%	61
27	Sweden	瑞典	40,765	5	Stockholm	24.5	93	0.37%	108
					Goteborg	33.2	72	0.50%	97
					Malmo	29.4	82	0.44%	99
					Uppsala	37.6	61	0.57%	90
					Linkoping	37.2	62	0.56%	92
28	Switzerland	瑞士	51,232	2	Geneva	101.7	1	1.22%	38
					Zurich	75.1	10	0.90%	59
					Lausanne	68.3	16	0.82%	66
					Basel	46.6	48	0.56%	93
					Bern	61.0	25	0.73%	81
29	Taiwan	台灣	15,470	22	Taipei	7.5	110	0.30%	112
					Kaohsiung	10.8	104	0.43%	102
30	United Kingdom	英國	38,639	6	Birmingham	81.7	7	1.30%	35
					Cardiff	89.2	3	1.42%	30
					London	72.4	11	1.15%	42
					Manchester	88.1	4	1.40%	32
					Leeds	79.5	8	1.27%	36
平均 GDP (美元)			26,279		平均水價(NT)	43.3	平均值	1.25%	

註 1：*為 Gelsenwasser AG 公司數據，A 為一般住宅區、B 為中下階層住宅區、C 為高級住宅區

註 2：美元匯率採 2007 年 12 月 31 日者

五、分析討論

國際水協會所提供自來水費用調查資料，資料範圍涵蓋共 30

個國家（不含美國）或地區，及 113 個當地主要城市，以下分別以「城市」及「國家」之區別，進行分析討論自來水價格相關面向。

(一) 各國主要城市自來水價格（詳見表 1）

1. 各國主要城市自來水價格之排名

(1) 最高之城市為瑞士日內瓦，每度水為新台幣 101.7 元。

(2) 最低之城市為馬拉威（第 113 名），每度水為新台幣 0.4 元。

(3) 平均各國主要城市自來水價格每度為新台幣 43.3 元。

（註：根據國際水協會統計資料計算，前述平均各國自來水價格每度為新台幣 40.1 元，與平均各國主要城市自來水價格之 43.3 元不符，似有錯誤，惟除國際水協會外，他人無法查證誤植之處。）

(4) 台北市及高雄市之水價在 113 個城市中分別排名第 110 名及 104 名，其水價遠低於超過九成以上之城市，屬於低水價者，平均每度水分別為新台幣 7.5 及 10.8 元，僅達平均各城市自來水價格 43.3 元之 17.3% 及 24.9%。

(5) 鄰近國家之日本東京每度為新台幣 35.4 元、新加坡 32.3 元、香港則為 18.4 元（註：亞洲國家及地區僅日本、新加坡、香港、及我國列入本次國際水協會統計）。

2. 各國主要城市家庭年平均自來水費用支出與平均每人 GDP 之比值（水費負擔率）

若僅就世界各國家地區平均水價之高低，來評定水價廉價與否，對於各國家地區不盡相同的國民所得及國民生產毛額而言，顯得有失公允。為求公平合理的水價比較，本文以用水 200 m³ 之自來水費用代表每年家庭用水戶平

均自來水費用，以該費用除以該國平均每人 GDP，所得之值稱之為「水費負擔率」。水費負擔率愈大，表示該國水價在同等的平均個人國民生產毛額下相對較高，意涵民眾用水費用支出負擔較重。

定義：水費負擔率 = 200 m^3 之自來水費用 ÷ 平均每人 GDP

- (1) 最高之城市為羅馬尼亞 Oradea，比值為 5.87%。
- (2) 最低之城市為義大利 Milan，比值為 0.11%。
- (3) 平均各國主要城市家庭水費負擔率為 1.25%。
- (4) 台北市及高雄市之家庭水費負擔率分別為 0.3% 及 0.43%，在 113 個城市中分別排名第 112 名（倒數第 2 名）及第 102 名（倒數第 12 名），顯示台灣民眾用水支出負擔較輕，約僅達平均各國比值之 30%，也就是負擔程度約為其他城市之十分之三。
- (5) 鄰近國家之日本東京為 0.57%、新加坡 0.40%、香港則皆為 0.41%。

(二) 各國自來水價格（詳見表 1）

根據表 1，取各國或地區內代表城市水價之平均值，作為代表該國之平均自來水價格，並加入各國平均每人 GDP 值列冊如表 2。實際上，世界各國水價並非全國一致，多以城鄉為界，同一國家內各地水價往往互有不同。

表 2 各國 2007 年平均自來水價統計表 (依英文字母排序)

資料來源：國際水協會(IWA)
資料日期：2007 年 12 月 31 日

項次	國家 (英文)	國家 (中文)	每人 GDP (美元)	排名	平均水價 (新台幣/度)	排名	水費負擔率	排名
1	Australia	澳洲	31,749	14	38.6	13	0.7484%	22
2	Austria	奧地利	37,418	9	64.1	5	1.0550%	15
3	Belgium	比利時	34,751	12	61.9	6	1.0967%	14
4	Brazil	巴西	3,284	28	14.0	26	2.6326%	2
5	Cyprus	塞浦路斯	27,352	16	33.5	16	0.7547%	21
6	Denmark	丹麥	47,227	4	56.3	8	0.7335%	23
7	Finland	芬蘭	37,005	10	51.6	10	0.8583%	18
8	France	法國	35,311	11	60.4	7	1.0531%	16
9	Germany	德國	34,720	13	99.1	1	1.7565%	8
10	Greece	希臘	20,794	19	76.4	3	2.2613%	5
11	Hong Kong	香港	27,274	17	18.4	25	0.4142%	28
12	Hungary	匈牙利	11,236	23	38.5	14	2.1093%	6
13	Israel	以色列	17,241	20	41.6	12	1.4843%	11
14	Italy	義大利	30,303	15	22.0	23	0.4474%	26
15	Japan	日本	38,455	7	35.0	15	0.5607%	24
16	Lithuania	立陶宛	7,596	24	21.0	24	1.6987%	9
17	Malawi	馬拉威	176	30	0.4	30	1.5682%	10
18	Mauritius	模里西斯	6,047	25	22.6	22	2.3016%	4
19	Netherlands	荷蘭	37,465	8	55.9	9	0.9189%	17
20	Norway	挪威	55,907	1	32.4	18	0.3563%	30
21	Portugal	葡萄牙	16,662	21	51.1	11	1.8872%	7
22	Romania	羅馬尼亞	3,682	27	28.8	21	4.8078%	1
23	Serbia	塞爾維亞	2,565	29	10.2	28	2.4513%	3
24	Singapore	新加坡	49,677	3	32.3	19	0.4003%	29
25	South Africa	南非	4,177	26	8.1	29	1.1872%	13
26	Spain	西班牙	24,179	18	31.8	20	0.8091%	20
27	Sweden	瑞典	40,765	5	32.4	17	0.4890%	25
28	Switzerland	瑞士	51,232	2	70.6	4	0.8475%	19
29	Taiwan	台灣	15,470	22	10.8	27	0.4296%	27
30	United Kingdom	英國	38,639	6	82.2	2	1.3088%	12

1. 各國自來水價格之排名

- (1)最高之國家為德國，每度水為新台幣 99.1 元。
- (2)最低之國家為馬拉威，每度水為新台幣 0.4 元。
- (3)平均各國自來水價格每度為新台幣 40.1 元。
- (4)台灣在 30 個國家或地區中排名第 27 名 (倒數第 4 名，見圖 1)，屬於低水價者，平均每度水為新台幣 10.8 元，僅達平均各國自來水價格 40.1 元之 26.9%。

(5)依據平均每人 GDP 排名，台灣名列第 22 名，排名第 21 名及 23 名者為葡萄牙及匈牙利，其平均水價 51.1 元、及 38.5 元卻分別名列第 11 名及 14 名，遠高於台灣之第 27 名。

(6)鄰近國家之日本每度為新台幣 35 元、新加坡 32.3 元、香港則為 18.4 元，均較我國高出甚多。

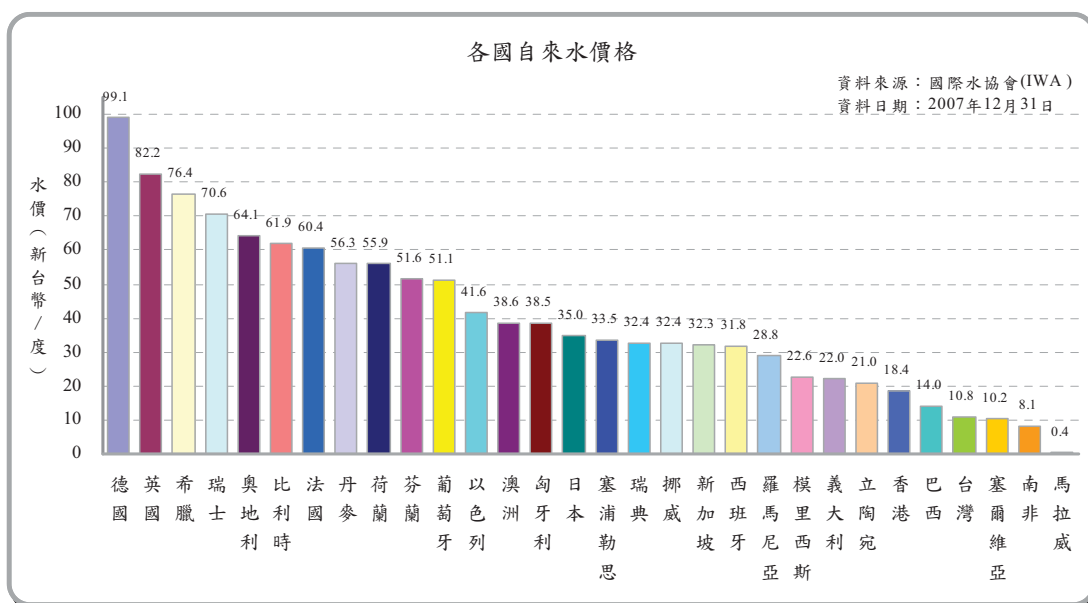


圖 1 各國自來水價格排名

2.各國家庭年平均自來水費用支出與平均每人 GDP 之比值
(水費負擔率)

- (1)最高之國家為羅馬尼亞，比值為 4.8%。
- (2)最低之國家為挪威，比值為 0.36%。
- (3)平均各國水費負擔率為 1.31%。
- (4)台灣家庭水費負擔率為 0.43%，在 30 個國家或地區中排名第 27 名，顯示台灣民眾用水費用負擔較輕，僅達各國平均值之 32%。
- (5)鄰近國家之日本為 0.56%，高於台灣之 0.42%；新加坡 0.40%、香港 0.41%則與台灣差異不大。

表 3 各國 2007 年平均自來水價統計表 (依水費負擔率排序)

項次	國家 (英文)	國家 (中文)	每人 GDP (美元)	每人 GDP 排名	平均水價 (新台幣/度)	平均水價 排名	水費負擔率	水費負擔率 排名
1	Romania	羅馬尼亞	3,682	27	28.8	21	4.80777%	1
2	Brazil	巴西	3,284	28	14.0	26	2.63256%	2
3	Serbia	塞爾維亞	2,565	29	10.2	28	2.45133%	3
4	Mauritius	模里西斯	6,047	25	22.6	22	2.30164%	4
5	Greece	希臘	20,794	19	76.4	3	2.26128%	5
6	Hungary	匈牙利	11,236	23	38.5	14	2.10927%	6
7	Portugal	葡萄牙	16,662	21	51.1	11	1.88717%	7
8	Germany	德國	34,720	13	99.1	1	1.75645%	8
9	Lithuania	立陶宛	7,596	24	21.0	24	1.69866%	9
10	Malawi	馬拉威	176	30	0.4	30	1.56818%	10
11	Israel	以色列	17,241	20	41.6	12	1.48425%	11
12	United Kingdom	英國	38,639	6	82.2	2	1.30880%	12
13	South Africa	南非	4,177	26	8.1	29	1.18722%	13
14	Belgium	比利時	34,751	12	61.9	6	1.09668%	14
15	Austria	奧地利	37,418	9	64.1	5	1.05495%	15
16	France	法國	35,311	11	60.4	7	1.05308%	16
17	Netherlands	荷蘭	37,465	8	55.9	9	0.91894%	17
18	Finland	芬蘭	37,005	10	51.6	10	0.85827%	18
19	Switzerland	瑞士	51,232	2	70.6	4	0.84747%	19
20	Spain	西班牙	24,179	18	31.8	20	0.80907%	20
21	Cyprus	塞浦路斯	27,352	16	33.5	16	0.75473%	21
22	Australia	澳洲	31,749	14	38.6	13	0.74843%	22
23	Denmark	丹麥	47,227	4	56.3	8	0.73350%	23
24	Japan	日本	38,455	7	35.0	15	0.56074%	24
25	Sweden	瑞典	40,765	5	32.4	17	0.48899%	25
26	Italy	義大利	30,303	15	22.0	23	0.44736%	26
27	Taiwan	台灣	15,470	22	10.8	27	0.42962%	27
28	Hong Kong	香港	27,274	17	18.4	25	0.41420%	28
29	Singapore	新加坡	49,677	3	32.3	19	0.40033%	29
30	Norway	挪威	55,907	1	32.4	18	0.35635%	30

(6)將表 2 依據「水費負擔率」排序(見表 3)，發現往往平均每人 GDP 愈低之國家，其「水費負擔率」相形愈高。這可藉由簡單數學觀念即可理解，也就是分母愈小時，比值愈大。前四名之國家依序包括羅馬尼亞、巴西、塞爾維亞以及模里西斯，其平均每人 GDP 排名介於第 25 名至第 29 名，平均水價排名則介於第 21 名至第 28 名。惟台灣平均每人 GDP 雖然為第 22 名，平均水價排名為

第 27 名，皆與該四國差異不大，其水費負擔率卻不如前述國家具有高排名，僅排名第 27 名，再度顯示台灣地區水價的確偏低。

(三) 台灣地區歷年每戶每年用水費占家庭消費百分比統計

根據行政院主計處公佈之統計資料，將最近十年（87 年至 96 年）之我國平均每人 GDP、平均每戶消費支出、及每戶每年自來水費負擔占消費支出比率編製成表 4。由該表可發現，87 年至 96 年間，我國平均每人 GDP 由 12,679 美元成長至 16,792 美元，成長率為 32.4%；平均每戶消費支出則由新台幣 64.6 萬元上升至 71.6 萬元，成長率為 10.8%，二者均有穩定成長之趨勢，惟同期間之每戶每年自來水費負擔占消費支出比率卻由 0.34% 逐年下降為 0.30%，成長率為 -11.8%。

表 4 我國自來水費負擔占消費支出比率統計表

年度	平均每人 GDP (美元)	平均每戶消費支出 (萬元新台幣)	每戶每年 用水費負擔率
87	12,679	64.6	0.34%
88	13,609	65.5	0.33%
89	14,519	66.3	0.33%
90	13,093	65.9	0.33%
91	13,291	67.3	0.32%
92	13,587	66.6	0.33%
93	14,663	69.3	0.31%
94	15,714	70.1	0.31%
95	16,073	71.3	0.30%
96	16,792	71.6	0.30%
成長率	32.4%	10.8%	-11.8%

世界衛生組織認定合理自來水費負擔占消費支出之比率為 1% 至 2%，我國在平均每人 GDP 及平均每戶消費支出逐年成長下，每戶每年自來水費負擔占消費支出比率倒是不增反減，不僅無法維持原有已不合理之極低比率，遑論要達

到世界衛生組織所認定之標準。

六、結論

本文之重點並非探討台灣地區之合理自來水價格究竟為何，而是將台灣地區現有自來水價格與世界各國之水價作各種面向之比較，以期有助於釐清水價之相關問題。由諸多數據顯示，相較世界各國，不論是歐美先進國家，或亞洲鄰近國家，我國自來水價格已明顯不合理之偏低。

水價過低，除無法有效鼓勵民眾節約用水、珍惜水資源，對於工業界回收再利用水資源之推動也毫無誘因，因為價廉物美之自來水使得工業界購買自來水之費用往往遠低於自行建置回收再利用系統之成本。

此外，過低的水價將使自來水事業單位之財務狀況失衡，導致無法適時更新設備與汰換老舊管線，進而降低經營績效，同時相對形成政府對於大量用水者之補貼，衍生用水效率與社會公平的問題。

台灣自來水公司之水價自民國 83 年起即無調整過，近年國際物價高漲，自來水水價究竟是否應合理調整以反映成本，實應有理性及客觀之討論空間。惟水價雖有調整之必要，但台灣自來水公司為國營事業之一，須配合政府政策及考量社會觀感，因此將選擇適當時機，循行政程序陳報經濟部准予合理調整。

附錄 7

致贈以色列政府感謝狀文稿

Taiwan Water Corporation



Certificate of Appreciation

Presented to

State of Israel

*The Taiwan Water Corporation would like to express
its deep gratitude to the esteemed State of Israel
for the prompt response and donation to the relief work
in the area hit by Typhoon Morakot in Taiwan in August, 2009.*

CHEN, Fu-Tien
Chairman
Taiwan Water Corporation