

行政院所屬各機關因公出國人員報告書
(出國類別:出席國際會議)

2006 年美國水工協會水源會議
暨展覽國際研討會
報告書

服務機關：內政部建築研究所

職稱：組長

姓名：陳瑞鈴

出國地點：美國德州

出國時間：95 年 6 月 11 日至 95 年 6 月 17 日

報告日期：中華民國 95 年 8 月

目 次

目次.....	1
摘要.....	2
壹、考察紀要.....	5
一、考察目的	
二、考察效益	
三、考察行程	
貳、研討會及考察內容	21
參、心得與建議	40
一、心得	
二、建議事項	
附錄 2006年美國水工協會水源會議暨展覽國際 研討會會議議程資料綜覽.....	45

摘要

依據行政院核定之綠建築推動方案，本所需辦理推動綠建築國際接軌工作，本次出國計畫目的即藉由參加國際會議，參觀水資源相關主題展覽及參訪，增進本所掌握國際水資源經驗、技術及工法之最新發展與資訊，拓展我國綠建築之水資源視野，並期能擴大國際交流經驗，提供國內未來綠建築水資源相關政策及制度推動參考。

「2006 年美國水工協會水源會議暨展覽國際會議」，係於 2006 年 6 月 11 日至 6 月 15 日在美國德州聖安東尼奧（San Antonio）召開，本會議為美國水工協會（American Water Works Association）每兩年舉辦一次的年會，今年會議因適逢該協會成立 125 週年，因此今年更命名為安全水年（Years of Safe Water），除辦理慶祝嘉年華活動外，大會更擴大辦理規模，共計邀請來自世界 60 個不同國家，超過 1000 位的專家學者，以及 500 家以上的廠商，針對今年的 18 項主題進行研討及商品展示，5 天的會議與展覽期間參與人士超過萬人，為每兩年一次的水資源盛會。謹就主要心得及建議報告如下：

1. 本次會議世界各國的許多專家學者，皆提出了許多水資源永續的論述，並藉由實際案例檢討分析，初步效益甚高。究其原因除事前規劃周詳完善外，另一項重要之成功因素為採取了直接回饋補助之誘因，以吸引民間業者主動積極投入，進而擴大市場規模。環顧國內近年來相關水資源永續措施，其推展成效不

彰，許多專家學者認為除長期水價偏低外，誘因不足也是主要關鍵，美國政府藉由水工協會民間團體提升產業參與應可作為我未來政策推動之借鏡。

2. 受到氣候變遷影響，導致全球之供水大量減少，另外因乾旱災情、暴雨洪峰量陡增及洪氾水災及水質惡化（大自然淨化能力變差）問題日趨嚴重，因此能源危機及與節能訴求有關之節水議題，受到廣泛重視成為近年全球性的議題。
3. 水資源缺乏後，除了水的回收再利用比率不斷提升外，去鹽化（Water Desalting）是未來取水之重要替代途徑，也是政府節水政策重要一環。因此如何提昇去鹽化技術及降低成本，使其成為有利優勢，在本次會議中已成為世界各國努力之重點。
4. 為提供使用者一個安全無虞的乾淨水源需求，世界各國不論在水處理技術及產品研發上，皆竭盡所能，不斷翻新提升，本次會議各國亦特別針對電膠膜、有機及無機水處理技術、UV 紫外光殺菌、去氧化及其他創新技術等，進行論文發表及交流，值得關注密切瞭解未來發展趨勢。
5. Hurricane Katrina 重創美國，造成重大災害，災後產官學研投入重建復健之經驗及成果，特別是對水資源維生系統部分，也在本次研討會中受到熱烈迴響，而這部分的經驗，可供我國作為日後類似像颱風、地震這類災害發生時，擬定相關因應對策之參考。
6. 美國水工協會雖為一非官方之民間機構，但自 1881 年成立至今，125 年以來除透過國際研討會及展覽，提供世界各國專家、學者及廠商一個經驗與資訊交流平台外，更重要的是透過這些經驗築起合作及溝通的橋樑，儼然成為世界水資源永續發

展之龍頭。像是本次展覽商品之要角，如檢漏、查漏、不間斷的偵測系統、永續評估工具、水表管理系統、水管管路品質、耐久性及都市供水設施設備等，透過這次展覽十分技巧的推銷給各國參加代表，除有效提升各國節水效益外，並提供業界廣大商機，可說是政府及廠商「雙贏」的局面。

7. 永續計畫的推動應是全方位的思考，惟需藉由評量指標之建構來達成，故應深入瞭解每一個國家、都市甚至城市鄉村，在氣候、水文、地形及生態等方面的差異，研擬水資源永續發展政策及評量指標，循序漸進地推動，始可落實。

壹、考察紀要

一、考察目的

本次出國計畫主要目的係為出席美國水工協會（American Water Works Association, AWWA）為其成立 125 週年盛大舉行之 ACE06（Annual Conference and Exposition 2006）國際研討展覽會。美國水工協會成立極早，於 1881 年春天，在美國的一條河邊（American's mightiest river），由 22 位科學家、工程師及教育家，第一次共同針對許多尚未成熟的水專業議題進行研討，同時也就在當時成立了美國水工協會（如圖 1）。美國水工協會為一國際性非營利的科學及教育組織，協會的宗旨為致力於用水水質及水量的改善，同時協會透過水資源觀念的倡導（Advocacy）、訊息交流（Communications）、研討會（Conferences）、教育訓練（Education & Training）、科學及技術（Science & Technology）以及活動片段（Sections）這六大核心主題（Core Competencies），與世界各國水圖 1 1881 年成立情形處理廠的操作管理人員、科學家、環保人士、業主、政府人員及一般民眾，針對改善水質、水量及公共健康等議題、進行相關知識及經驗等之溝通交流（如圖 2~8）。

自 1881 年成立以來，其會員人數已高達 57000 人，儼然成為世界上最大的水專業處理機構，而協會也由早期的水污染導致疾病及死亡之防制研究，演變到 90 年代環保議題關切的水資源節約及再生利用，以至最近幾年因氣候極端化經常出現的颶風、乾旱災害，或是地震引起的海嘯災難等，美國水工協會幾乎是無役不與，積極而主動的提供技術支援、設施設備供應，及對開發中國家進行人道援助。因此今年該協會召開之 ACE06 會議，在研討主題上即針對該協會之貢獻成果設定若干專業議題，由各項成果之團對負責人員提出績效報告。

人是群居的動物，當人口逐漸增加，為了生存便開始向內陸發展，都市也漸漸形成，也因此與水漸行漸遠。但為了飲水與灌溉，除了原有的治水之外，也開始思考如何與水共存，互蒙其利；在築堰築堤之時會加設水閘從河川引水，以控制水量達到引水之目的。圳渠所引之水不只是供灌溉之用，同時也供應村落之生活用水、生產及消防用水，甚至較大圳渠可兼供舟運交通之用。隨著陸上交通之改善與發展，航運交通的功能慢慢被陸上運輸所取代，人類不再經常疏浚河床以確保水流通暢，而是改以加高堤防來防範水災，也因為河堤所分隔出之河內河外，使水變得不再是那麼容易親近。市鎮愈大，生命財產保護的要求也愈高，而都市侵佔河川的範圍也隨之增大。人類愈文明技術愈進步，水岸堤防也愈築愈高，都市人口與水雖近在咫尺，但實際上卻是愈離愈遠，人與河川的關係也逐漸變淡，水源也隨之慢慢的消失。

早期的河川圳渠是以石塊或泥土開挖整修而來，提供農村的各種用水，最後才又排到圳道。人們都在圳邊挑水、洗衣及梳洗，使人與人之間沒有隔閡，這正是水文化之根源。但自從自來

水開始普及以來，人們只知道消費用水，但卻不知水從何而來，甚至以每人每日用水量之多寡，作為生活水準高低之指標，人們卻以為只要繳交自來水費，便可肆無忌憚之用水，毫無節制，而政府為滿足不斷增加的用水需求，拼命的開發自來水源，使人民誤以為只要打開龍頭，水就自來。而水從何處來，往何處去，似與個人無關。

近年都市由於人口密集，車輛增加交通繁忙，使原來河川文化時期留下之圳路，除被捨棄作為排除污水之用外，更進而逐漸被加蓋成為道路、商店街、停車場，而對於道路下排水溝的污水則眼不見為淨，使得都市市民與水絕了緣。但隨著國民生活水準之提升，除了物質需求外，也追求舒適的生活環境，許多水岸景觀及親水環境創造，顯示水已再度受到人們重視而復活，因此未來的水環境創造需與都市相融合，以創立新的水文化。

由於都市生活機能遠較其他地區便利，因此本世紀初即有 13% 的世界人口居住在都市地區，依據聯合國推測，全球人口將於 2050 年達到 89 億，而在 2010 年將有 51% 以上的人口居住在都市地區。人口快速成長，伴隨著工業化、都市化、農業密集化與用水需求量增加之生活型態，導致全球面臨空前之水資源危機。依據資料顯示，目前全球大約有將近 20% 的人口缺乏乾淨飲用水，同時約有 50% 是缺乏公共衛生系統，而在都市開發的同時，也造成了地貌、水文、氣候等自然環境的性質和狀況改變，而這種變化的影響是長遠的。受到都市化及土地使用密集化的影響，大多數的都市規劃或建築專家對雨水之處理，皆以儘早排除的觀念設計建築物及以不透水化處理都市區內基盤建設，使得現有建築物缺少雨水貯留、滲透、保水機能和蒸發量增加，因而發

生缺水、地下水位降低、都市溫暖化、都市型水患、都市生態系統丕變及沿岸區海水入侵等問題。

在城鄉發展過程中，為了追求經濟成長，對於自然資源不斷開發，如森林砍伐、土地過度開發、地下水超抽等等，當開發程度不超過水環境承載能力時，自然環境具有自淨回復的功能；當開發程度超過水環境承載能力時，原來單純的水文循環機制將會增加了不少複雜的變數因子，結果將會造成水環境的負面影響；因此，維持水文循環正常進行以達到永續城鄉水環境為一積極重要的課題。

傳統上大型集中之水利工程常為解決都市水患與調節供水的處理手段，但由於洪澇及乾旱問題不斷重複發生，突顯出大型的水利工程已無法有效解決都市的水資源問題，因此在乾淨的淡水資源不能增加甚至減少的情況，小型分散的雨水貯集及滲透系統已逐漸引起各界的注意，並認為是解決未來都市水資源利用的優質替代方案。

隨著人口湧入都市地區，原有都市計畫內之綠地、農地、池塘及都市外圍之山坡地，被大量過度開發，造成具保水功能土地的減少，人工排水系統被廣為設置以取代土地原有之自然涵養蓄滯功能。但一旦逕流量超過排水系統之宣洩容量，水患因之產生，同時過多地表逕流所挾帶的污染物質，將使水質惡化進而破壞環境。如何確保用水無虞，這與糧食安全問題一樣，已漸成為國際間的一項重要課題，必須優先予以考量。

在台灣，幾大河流域的上游，即高山林地都已經遭到嚴重超限利用，抵擋不了颱風、大雨的襲擊，脆弱易崩，每逢颱風大雨，全都出現災變。譬如流經桃園、新竹、宜蘭的大漢溪（淡水

河的支流之一），沿線有石門水庫、上游有桃園縣的復興鄉、宜蘭縣的拉拉山、新竹縣的尖山鄉；跟中橫緊緊相伴的大甲溪，中河段有土石流相當嚴重的松鶴部落、德基水庫、梨山、武陵農場；以及濁水溪的上游等，都已經遭受到濫墾。山中受到什麼樣的開發，可由山中道路指標來看，根據農委會水土保持局歷年輔建農路計算，總計有 5942 條、8550 公里，相當於 20 幾條中山高速公路長。森林一旦遭到開墾、種了高經濟作物，水土保養的能力就不足，政府就要花錢處理被土石流沖毀的道路，現在土石流危險溪流已多達 1400 多條，且全台灣主要河川所受到污染之比例，在 2004 年亦達到 36%。顯見破壞之後，大自然的反撲已經開始。

為避免這樣地國際問題發生，行政院已於「挑戰 2008 國家重點發展計畫」中，明確揭示「水與綠建設」為國家未來的重點發展計畫之一，同時計畫中擬定推動雨水貯集利用及綠建築，並研（修）訂相關獎勵、評定標準及技術規範，推動校園綠建設，建立示範實例；會議結論並指出未來將建立全國性雨水收集及地表水、河川逕流水節留技術及機制，以促進水資源有效利用。政府已明確揭示「水與綠建設」為一國家發展的重點計畫，這計畫正嘗試揭櫫國家發展典範與視野變動的訊息，也隱含了導正臺灣社會價值方向的期待，而綠建築為綠建設的主要內涵之一，2001 年 3 月 21 日「綠建築推動方案」正式實施，其主要目標即為配合建設臺灣成為綠色矽島。

國內近年來連年遭逢洪水或水資源不足缺水等水患問題，嚴重影響人民生計與國家經濟發展，為借重先進國家在水資源處理之經驗、技術及工法，有效解決國內之水資源調配問題，本次前

往美國水工協會於德州聖安東尼奧所舉辦的「2006年美國水工協會水源會議暨展覽」國際會議，本次會議採研討會及企業展覽兩部分同時進行，在研討會部分，係分為工廠的運轉及配送、工程與營造對水資源影響及水資源與廢水的管理等 18 項主題同時進行。企業展覽部分，預估有來自加拿大、美國、歐洲及亞洲等地區，超過 500 家的公司，針對水資源再利用、水資源節約、小型公共給水系統、水資源品質及水資源管理等議題進行展示（如圖 9~13）。

二、考察效益

- 1.由於氣候極端化，因此乾旱災情、暴雨洪峰量陡增及洪氾水災及水質惡化等問題日趨嚴重，致使全球之供水大量減少，故與節能訴求有關之節水議題，受到廣泛重視，並成為近年全球性的議題，透過本次會議蒐集並瞭解近年來國際最新之水資源節約相關技術、工法、設備與發展趨勢，可提供我國做為綠建築水資源政策推動之參考。
2. Hurricane Katrina 重創美國，造成重大災害，災後產官學研投入重建復健之經驗及成果，特別是對水資源維生系統部分，也在本次研討會中受到熱烈迴響，由於臺灣位處地震及颱風天然災害的必經路徑上，每年因颱風帶來的災害不計可數，本次會議透過研討會參與及經驗交流，可供我國作為日後類似像颱風、地震這類災害發生時，擬定相關因應對策之參考。
- 3.水資源缺乏後，除了水的回收再利用比率不斷提升外，各項取水之替代途徑紛紛出籠，去鹽化（Water Desalting）技術已儼然成為節水政策重要一環。我國位屬山多平地少的海島，加上四面環海，近年因受環境變遷影響，水資源的利用更加困難，因此透過本次會議增進瞭解國際在如何提昇去鹽化技術及降低成本，使其成為有利優勢，這部分或可做為政府未來相關水資源計畫、設計及政策研訂的參考。
4. 美國水工協會雖為一非官方之民間機構，但自 1881 年成立至今，125 年以來透過國際研討會及展覽，提供世界各國專家、學者及廠商一個經驗與資訊交流平台，同時將許多理念及產品十分技巧的推銷給各國參加代表，透過這些經驗築起合作及溝通的橋樑，除有效提升各國節水效益外，並提供業界廣大商

機，可說是政府及廠商「雙贏」的局面。反觀國內現階段水資源相關政策，在政府相關部會多年努力耕耘下，成效仍屬有限，為拓展成效，政府無不積極尋求相關解決之道，甚至也透過類似民間機構的工研院，進行相關政策推廣，但仍未能有顯著改善，因此這部分的經驗或許可提供政府未來借鏡參考。

三、考察行程（民國 95 年）

日 期	活 動 內 容	備 註
6 月 11 日 (日)	台北至美國德州休士頓	路程
6 月 12 日 (一)	美國德州休士頓至聖安東尼奧	報到並參加會議
6 月 13 日 (二)	參加 2006 年美國水工協會水源會議暨展覽國際研討會	參加會議
6 月 14 日 (三)	參加 2006 年美國水工協會水源會議暨展覽國際研討會	參加會議
6 月 15 日 (四)	參加 2006 年美國水工協會水源會議暨展覽國際研討會	參加會議
6 月 16 日 (五)	美國德州聖安東尼奧至休士頓	路程
6 月 17 日 (六)	美國德州休士頓至台北	路程

貳、研討會及考察內容

2006 年美國水工協會水源會議暨展覽於 6 月 11 日至 6 月 15 日在美國德州聖安東尼奧 (San Antonio) 召開，本會議為美國水工協會 (American Water Works Association) 每兩年舉辦一次的年會，今年會議因適逢該協會成立 125 週年 (如圖 14~20)，因此今年更命名為安全水年 (Years of Safe Water)，除辦理慶祝嘉年華活動外，大會更擴大辦理規模，共計邀請來自世界 60 個不同國家，超過 1000 位的專家學者，針對今年的 18 項主題：

1. 工廠的運轉及配送 (Distribution & Plant Operations)
2. 危機處理 (Emerging Issues)
3. 工程及營造 (Engineering & Construction)
4. 執行者 (Executive)
5. 國際化 (International)
6. 立法及規定 (Legislative & Regulatory)
7. 管理 (Management)
8. 製造業 (Manufacturers/Associates)
9. 公共事務 (Public Affairs)
10. 研究 (Research)
11. 剩餘 (Residuals)
12. 再利用 (Reuse)
13. 小系統 (Small Systems)
14. 特別議題 (Special Topics)
15. 聯合論壇 (Universities Forum)
16. 水資源保育 (Water Conservation)

17.水質處理 (Water Quality)

18.水資源議題 (Water Resources)

分成 98 個場次進行發表及交流研討，共計發表論文約有 570 篇。(相關資料詳見附錄)

另外，大會為增進各國代表瞭解目前水資源的最新動態，充分達到經驗交流目的，特別開闢了 22 場專題討論會議，針對水質管理技術、水處理設施發展、水處理廠的營運管理及專業水處理與健康等議題，進行深入討論及經驗交換。另於會場，針對今年主題與部分特別議題內容，以展覽方式，與各國代表進行交流。(如圖 21~23)

同時為增進與會代表對這些技術工法、設備有更深入的印象及瞭解，大會今年更招募了來自世界各國，約 500 家的廠商參展(如圖 24~34)，透過面對面的解說方式及現場實際操作，可充分提供使用者瞭解設備的功能，並依據需求自行採購，甚至廠商亦可配合客戶，辦理客製化產品改良，以符需求，充分達到買賣雙方雙贏的局面。

另一方面為使與會各國代表，能實地瞭解各項相關技術設備的營運情況，並分享操作實務經驗，大會特別於當地挑選安排了 8 個景點的活動參訪，以下針對部分參訪活動內容，進行簡單的介紹說明。

1. 聖安東尼奧河川隧道

整個參訪行程是由河川隧道的入口，Olmos 水壩這個防洪設施開始，然後由位於 Nueva 街的 5 號閘門隧道出口結束。參訪過程中，聖安東尼奧河川局還特別針對了一個橫跨南德州 13 個郡的河川防洪計畫，及洪水預報設施計畫系統，進行簡報說明及

成果展示。

2.海洋世界過濾系統

該海洋世界為世界最大的海洋公園，為提供區內生物一個安全乾淨的生存空間，園區內設置了一套淡海水過濾系統，並視其需要自行規劃了一套處理程序，充分提供區內海洋生物一個安全無虞的生活環境。

3.聖安東尼奧水系統保護計畫

這個計畫是將空調系統的冷凝水進行回收，然後作為灌溉等次要用途之用，市政府甚至強制要求所有新建的商業建築，如圖書館、購物中心及商業總部等均納入計畫實施。

4.Dos Rios廢水處理廠

Dos Rios廢水處理廠為一座運轉相當成功的處理廠，每天平均可處理56.5百萬加侖的廢水，經過處理後的水質相當好，可回收提供作為下由工廠及景觀用水之用。同時該廠有4座最大且最新的回收處理中心，每座每天最高可處理125百萬的廢水，並透過即時監視系統，可有效提昇處理效率。

5.CPS能源電廠

J.K. Spruce電廠為一座使用CPS能源的電廠，其位於東南部的Bexar郡的Calaveras湖邊，自1992年起營運，目前為聖安東尼奧的8座電廠之一，約可提供聖安東尼奧50%以上的電力需求。該電廠為有效降低營運成本，自1977年起，便採用低硫煤炭做為

電廠燃料。

6.Edward含水層

Edward含水層為一獨特的地下水系統，也是世界上最多地下水的含水層系統。該水層的水量充分提供德州中南部區域，約二百萬居民作為農業灌溉、工業、休憩及居家生活用水之用。而聖安東尼奧為美國第7大城市，由於Chihuahuan沙漠位於該城市區域的邊緣，因此該城市屬半乾旱天氣型態，為充分解決城市用水問題，自18世紀起2位西班牙的傳教士，便建立一套系統，將位於Edward含水層的地下水取出，供城市開發之用，也造就現今聖安東尼奧城市的風貌。

由於近年世界各國接連遭逢水資源短缺或洪水等水患議題所苦，因此相關水資源永續議題，近年於各國相繼萌芽，而世界各國從事水資源永續工作之推動者，無不希望能藉由此次研討會議，針對其實行之成果與執行上所遇到的窒礙難行問題，進行廣泛研討及意見交流，並可獲致一些解決方法與對策，而在短短五天的會議中，雖然密集且緊湊令人喘不過氣的會議流程，對參加研討人員的體力為一大挑戰，但因大會事前準備周詳，98個場次，570篇的論文發表，這樣龐大的數量，仍使人覺得整個會議進行得相當流暢，令人印象深刻，可說是為此次會議劃下完美的句點。同時本次會議文獻資訊及內容相當豐富，極具參考價值，可說是一場相當成功之國際會議，值得我國未來籌辦類似國際會議之參考。

參、心得與建議

一、心得

台灣地區各都市持續開發土地，以追求創造高經濟成長，隨著都市發展，大量的人工構造物導致都市環境大部分是不透水表面，而也因都市化不透水面積增加，導致改變原本平衡的水文機制，衍生都市熱島效應、水患、水污染及水資源等問題。近年來，台灣地區都市化除了有加重水患的問題外，也加重了旱災，台灣地區乾旱發生之頻率有日漸增加趨勢。根據研究，在相同乾旱頻率週期下，缺乏雨量日數有增加之趨勢，台灣因地形險峻，河川坡度大，水流在河流中的流速甚大，並不利於水資源之利用與調節。水資源就像能源一樣，是城市 and 所有人類集居地所不可或缺的，但是它的價值卻像能源一樣被徹頭徹尾的低估了。人類棲息地的未來，需倚靠政府保衛這些重要財產的意願，然而處在這快速成長的城市中，政府在土地使用管理上就須採取更多更適當的控制，且其挑戰也會越高，因此對這些雨水；與其想藉由更高的堤防，或是更多的抽水機來避免洪水的侵擾，到不如認真地去思考如何導引這些原為人類生命支援的雨水流往他原本該去的方向。

過去國際水資源經營的方式，傾向於集中、大型及單目標的利用，而水資源系統集中，雖有利於營運與保養，然一旦失控，將無從取得任何替代方案。此外，大型的水資源工程對環境衝擊頗大，因此災害發生時亦較為嚴重，況且這樣地集中末端洪澇處理方式，並無法真正有效去除洪澇災害。反觀小型的水資源工程，不僅對生態環境影響衝擊較小，同時藉由各小系統的聯合操

作，將可有效避免因集中系統損換所造成的重大損失，故採大型與小型水資源系統的互相配合，才是符合經濟與分散風險的新世紀利用方式，而雨水的貯集、滲透利用即為極佳的小型水資源系統，應為未來發展的重點。

內政部建築研究所自 1999 年起推行綠建築政策以來，鑑於國內水資源先天分配的缺陷，提出了「基地保水」及「水資源」兩項指標，以達到水資源永續目的，然而目前我國的綠建築政策，對於此「建築基地保水技術」尚處於理論假設計算層次，既無實驗根據亦無相關設計標準，尤其尚無適於臺灣水文及地文條件之標準，且都市計畫及建築等專家亦無法源賦予規劃設置之義務，因而影響了發展速度和工程質量。因此本所於 2003 年起，提出了「建築基地保水滲透貯集技術」的四年期計畫，針對保水滲透及貯集設計部分，因不同技術而有相異之規劃設計程序，根據當地情況與現場試驗研究，進行設計及施工標準訂定，並針對部分工法內容，辦理法制化作業及規範之擬定，以作為政府落實永續城鄉建設之參考依據。

本次有機會參加由美國水工協會於德州聖安東尼奧所舉辦的 2006 年美國水工協會水源會議暨展覽，因適逢大會成立 125 週年擴大辦理，不僅論文發表篇數及廠商展覽家數為歷年之最，大會更安排許多特別議題之展覽與知性之旅，5 天緊湊行程安排下，對參加者而言，不論在體力及精神上，都可說是相當嚴峻的挑戰，以下亦針對本次研討內容重點心得，摘要如下，可供政府、學界作為未來相關研究之參考。

1. 本次會議世界各國的許多專家學者，皆提出了許多水資源永續的論述，並藉由實際案例檢討分析，初步效益甚高。究其原因

除事前規劃周詳完善外，另一項重要之成功因素為採取了直接回饋補助之誘因，以吸引民間業者主動積極投入，進而擴大市場規模。環顧國內近年來相關水資源永續措施，其推展成效不彰，許多專家學者認為除長期水價偏低外，誘因不足也是主要關鍵，美國政府藉由水工協會民間團體提升產業參與應可作為我未來政策推動之借鏡。

2. 受到氣候變遷影響，導致全球之供水大量減少，另外因乾旱災情、暴雨洪峰量陡增及洪氾水災及水質惡化（大自然淨化能力變差）問題日趨嚴重，因此能源危機及與節能訴求有關之節水議題，受到廣泛重視成為近年全球性的議題。
3. 水資源缺乏後，除了水的回收再利用比率不斷提升外，去鹽化（Water Desalting）是未來取水之重要替代途徑，也是政府節水政策重要一環。因此如何提昇去鹽化技術及降低成本，使其成為有利優勢，在本次會議中已成為世界各國努力之重點。
4. 為提供使用者一個安全無虞的乾淨水源需求，世界各國不論在水處理技術及產品研發上，皆竭盡所能，不斷翻新提升，本次會議各國亦特別針對電膠膜、有機及無機水處理技術、UV 紫外光殺菌、去氧化及其他創新技術等，進行論文發表及交流，值得關注密切瞭解未來發展趨勢。
5. Hurricane Katrina 重創美國，造成重大災害，災後產官學研投入重建復健之經驗及成果，特別是對水資源維生系統部分，也在本次研討會中受到熱烈迴響，而這部分的經驗，可供我國作為日後類似像颱風、地震這類災害發生時，擬定相關因應對策之參考。
6. 美國水工協會雖為一非官方之民間機構，但自 1881 年成立至

今，125 年以來除透過國際研討會及展覽，提供世界各國專家、學者及廠商一個經驗與資訊交流平台外，更重要的是透過這些經驗築起合作及溝通的橋樑，儼然成為世界水資源永續發展之龍頭。像是本次展覽商品之要角，如檢漏、查漏、不間斷的偵測系統、永續評估工具、水表管理系統、水管管路品質、耐久性及都市供水設施設備等，透過這次展覽十分技巧的推銷給各國參加代表，除有效提升各國節水效益外，並提供業界廣大商機，可說是政府及廠商「雙贏」的局面。

7. 永續計畫的推動應是全方位的思考，惟需藉由評量指標之建構來達成，故應深入瞭解每一個國家、都市甚至城市鄉村，在氣候、水文、地形及生態等方面的差異，研擬水資源永續發展政策及評量指標，循序漸進地推動，始可落實。

二、建議事項

1. 綜上所述，本次奉派出席之ACE06 超大型國際會議，議題包羅萬象，貫穿水資源利用整個生命週期之各項元素，包括：水污染預警系統的建置、水資源的保育及永續、永續水廠及公共建設的規劃設計、海水淡化、水質管理、傳統水資源開發替代方案、管線評估及更新方式、水再利用技術之創新、水處理設備操作的最佳化及災難復原等，在在與政府政策擬訂及推動執行息息相關。如營建部門主管之上下水道（自來水供水系統，雨水污水道）、水廠及污水處理廠之設計維護管理、都市雨洪排水系統規劃建設；水利單位職掌之水庫、河川管理水資源調配、水價調整、堤防建設、及節水宣導推動；環保機關掌理之污染防治、廢污水排放管制、生態保育、CO₂減量、環境永續發展等，若與本所負責推動之環保綠建築，針對個體或群體建築強調生命週期中節水節能生態減廢之訴求比較，毋寧更具整體性及全面性之影響力。因此，類似會議僅由本所派員與會，顯然不夠，許多上述各政府部門所關切之議題，均未能分別聽取簡報或向講者討教、溝通意見，並廣泛蒐集有用的資料，殊為可惜。
2. 目前較大型國際研討會之舉辦方式，多採平行多線同時展開，以爭取時效提升效率。像本次會議，每日之議程安排均在同一時間分成 10 大軸線平行進行，各軸線之主題探討各異其趣，精華內容又全部濃縮在各主講者的 power point 檔案中，因此。若能有多人同時與會，分工合作分頭去各會場聽取報告參與討論，則至少可將真正需要可以應用之資訊帶回來，以達到參加國際會議之目的。