

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書  
(出國類別：國際會議，第十一屆地下水補注雙年研討會  
11<sup>th</sup> Biennial Symposium on Groundwater Recharge)

屏東平原高滲透性含水層地下水人工補注之研究  
Artificial Recharge of Groundwater in High-Infiltration Basins at  
Pingtung Plain ,Taiwan

服務機關：國立屏東科技大學  
出國人職稱：副教授  
姓名：丁澈士  
出國地點：美國、鳳凰城  
出國期間：2003年6月4日至6月9日  
報告日期：2003年7月9日

95/009200963

系統識別號:C09202963

公務出國報告提要

頁數: 4 含附件: 否

報告名稱:

參加第十一屆地下水補注雙年研討會

主辦機關:

國立屏東科技大學

聯絡人/電話:

曾薇之/7703202-6109

出國人員:

丁澈士 國立屏東科技大學 土木工程系 副教授

出國類別: 其他

出國地區: 美國

出國期間: 民國 92 年 06 月 05 日 - 民國 92 年 06 月 07 日

報告日期: 民國 92 年 07 月 08 日

分類號/目: G5/水利工程 G5/水利工程

關鍵詞: 高滲透性, 地下水人工補注, 屏東平原

內容摘要: 第十一屆地下水補注雙年研討會於九十二年六月五~七日在美國亞利桑納州鳳凰城Tempe市舉行。共有來自於七國, 140餘人參會。本次研討會共分七大主題, 分別為: 規劃、人工補注池技術、人工補注井技術、藥學反應原素、數值模式與示踪劑追蹤研究、土壤含水層處理研究及天然補注量推估計畫。本人報表之「屏東平原高滲透性含水層地下水人工補注之研究」, 大會亦安排會後一天之技術考察, 此次考察共有四處。國家水資源政策白皮書及地層下陷防治方案(一、二期)皆明白宣示了地下水人工補注之重要性。因此, 建議水資源主管單位重視並冀能編列研究款項, 由學者組織一團隊, 長期研究, 才能趕上歐美澳之實質成果。否則, 僅僅落於國家水資源政策之口號而已。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

### 摘要：

第十一屆地下水補注雙年研討會於九十二年六月五日~七日在美國亞利桑納州鳳凰城 Tempe 市舉行。共有來自於七國，140 餘人參會。本次研討會共分七大主題，分別為：規劃、人工補注池技術、人工補注井技術、藥學反應原素、數值模式與示踪劑追蹤研究、土壤含水層處理研究及天然補注量推估計畫。本人報表之「屏東平原高滲透性含水層地下水人工補注之研究」，大會亦安排會後一天之技術考察，此次考察共有四處。國家水資源政策白皮書及地層下陷防治方案（一、二期）皆明白宣示了地下水人工補注之重要性。因此，建議水資源主管單位重視並冀能編列研究款項，由學者組織一團隊，長期研究，才能趕上歐美澳之實質成果。否則，僅僅落於國家水資源政策之口號而已。

## 目次

一、目的-----	1
二、參加會議經過-----	1
三、與會心得-----	2
四、考察參觀活動-----	2
五、結論與建議-----	3
六、攜回資料名稱及內容-----	4

## 一、目的

第十一屆地下水補注雙年研討會於九十二年六月五~七日在美國亞利桑納州鳳凰城 Tempe 市舉行。最近美國及世界二十餘國在人工補注皆有多項新計劃實施，從各計劃參與工作者，在研究、規劃及務操作過程中，有相當多之經驗可分享。因此，筆者以「屏東平原高滲透性含水層地下水人工補注之研究」發表，除可宣示在台灣之研究，亦可得到與會各專家學者之經驗心得交流；對日後在屏東平原實施地下水人工補注計畫更具信心。

## 二、參加會議經過

第十一屆地下水補注雙年研討會於九十二年六月五~七日在美國亞利桑納州鳳凰城 Tempe 市舉行。

本次會議由亞利桑納州水資源部、水文協會、亞利桑納州中部計劃。清溪協會(Clear Creek Associates)、鹽河(Salt River)計劃及美國農業部水源保護研究試驗室(U.S. Water Conservation Lab. of USDA-ARS)共同主辦，為期二天研討(共計 37 篇口頭報表)及一天技術考察(共有四個地點)。共有來自於美國、德國、澳洲、印度、墨西哥、中國大陸、台灣等國，140 餘人參會。本雙年研討會係於 1978 年由 Dr. H. Bouwer 和 Dr. M. Llluria 兩位地下水補注研究先驅者成立。研討會主要精神在美國及世界各地對近二年研究地下水補注包括天然補注及人工補注之相關研究成果之研討及經驗心得交流。尤其，最近美國在人工補注有多項新計劃實施，從各計劃參與工作者，在研究、規劃及務操作過程中，有相當多之經驗要分享。因此，透過每二年一次之研討會，可供各方人士互相吸收經驗，著實為「經驗分享」之研討會。

本次研討會共分七大主題，分別為：規劃(Planning)、人工補注池技術(Techniques-Basing)、人工補注井技術(Techniques-Wells)，藥學反應原素(pharmaceutically Active Compounds)、數值模式與示踪劑

追蹤研究(Modeling and Tracer Study) , 土壤含水層處理(SAT)研究 ( Soil Aquifer Treatment Studies) 及天然補注量推估計畫(Nature Recharge)

本人報表之「屏東平原高滲透性含水層地下水人工補注之研究」被大會安排在第一天下午「人之補注池技術主題」之場次發表，由本討論會發啟人之一 Dr. M. Lluria 主持。報告結果後，得到熱烈之討論與會議後之經驗交換。

### 三、與會心得

本屆會議以口頭宣讀論文為主，報告人展示在該國「地下水工人補注」相關議題之研究成果及經驗交換心得外，另增加一場次之綜合討論，將會議各議題之結論由各議題主持人在論文宣讀及問題答題詢述過程中，整合各家意見，在綜合討論時段做結論報告。此一過程值得國內在舉辦研討會之參考。換言之，將各議題論文之研討後之結論，可作為日後研究立項或研究方向之參考。

本次會議，在台灣出席會議僅作者一人與會，對於目前國內如火如荼展開地下水人工補注（水資源政策白皮書重要議題）之研究，學者之研究及行政單位之參與，顯現仍有很大可努力之空間。

### 四、考察參觀活動

大會安排會後一天之技術考察。此次考察共有四處。第一處為 Hieroglyphic mountains Recharge Project，本計畫為 Central Arizona Project (CAP-亞利桑納中央計畫) 中一項子計畫，係一利用離渠(河道)引水進入地下水人工補注池方式進行人工補給。共有七池，總面積約 39 英畝，有兩深水監測井，監控水位及水質。另有 10 組淺井，觀測入滲動態。補注後之水權屬於 Arizona Water Banking Authority 所有，需水單位須付費給當局。

第二處為 Arrowhead Ranch Recharge Facility。(箭首農場補注施設)，該場址係由 Glendale 市操作維護之 ASR 井(Aquifer Storage and Recovery Well)，在前兩年為前置先驅研究計畫，目前已在商業運轉。本計畫利用河川多餘水作為補注井(ASR)水源，在旱季時以抽水井(ASR 井)抽水供應。本水廠包括有：二口飽和層 ASR 井、及二口淺、二口深之未飽和層 ASR 井、三口監測井兼作為實施補注及回抽使用，廠內配有監測水質及水位之監測井。

第三處為 Glendale Aquifer Recharge Facility。本計畫始於先驅型計畫，之後擴展至全區域(full scale)運轉。含水層補注量可達 124,226 acre-feet。本場以多種補注方法，包括：補注池、入滲渠及未飽和補注井三種方式，實施人工補給。場區共五大池，總面積約 23 英畝。五個入滲渠及二口淺井、六口監測井，監控水質及水位。五組淺井(pizeometer) 觀測未飽和層水位變化。

第四處為 New River Agua Fria Underground Storage and Recovery Project，本計畫為鹽河計畫(Salt River Project) 之一部分。每年可增加儲水量為 100,000 acre-feet。本地下水補注唯一為在槽(in-stream)之設施。有 95%之補注區在 New River 及 Agua Fria River 之河域裡。本計畫將河水引入補注渠及四個快速入滲補注池(Rapid Infiltration Basin)實施地下水人工補注。

## 五、結論與建議

國家水資源政策白皮書及地層下陷防治方案(一、二期)皆明白宣示了地下水人工補注之重要性。然而，目前研究學者投入不多，主要受限於研究場址及其所需硬體龐大經費。因此，需要水資源主管單位重視並冀能編列研究款項，由學者組織一團隊，長期研究，才能趕上歐美澳之實質成果。否則，僅僅落於國家水資源政策之口號而已。

國際地下水人工補注專業研討會，在美國至今已承辦了十一屆共二十二年，累積了很多美國國內外知識及經驗。目前筆者長年在屏

東平原地下水資源評估與管理之研究，如何將目前研究場址-台糖公司萬隆農場試驗場以建教或承租方式保留設備，供學術單位繼續使用並可作為南部地區用水相關單位（如：經濟部水利署南水局、七河局、高、屏縣政府、自來水公司、水利會）之在職進修人員他們在筆者服務的大學或鄰近大學院校進修之教學或研究之場所。不僅對研究人員及進修人員實務上之歷練，也提供對地下水教育互動模式之典範。因此，筆者極力建議，請行政單位提供硬體設備維修及後續教學研究經費，本校可配合及資助在行政上之協助，讓該研究場址繼續作教學、研究、推廣上之實質運作。

## 六、攜回資料名稱及內容

1. 論文集 11<sup>th</sup> Biennial Symposium on Groundwater Recharge-Symposium Proceedings
2. West Valley Recharge Field Trip Guide
3. 技術考察現場實務實錄(數位相片約 100 張)