

行政院及所屬各機關出國報告  
(出國類別：其他-出席國際會議)

「第十六屆中美水資源技術合作年會 (16<sup>th</sup>  
AIT-TECRO Water Resources Program Annual  
Review Meeting)」及「台美天然災害與環境保  
護會議 (Taiwan-American Natural Disaster and  
Environmental Protection Conference)」

出國報告書

服務機關：經濟部水利署

出國人：林襟江副署長、陳弘由副總工程司、  
林連山副局長

出國地區：美國

出國期間：九十二年十月三日至十月十六日

報告日期：九十二年十二月二十八日

系統識別號:C09205503

公務出國報告提要

頁數: 26 含附件: 是

報告名稱:

「第十六屆中美水資源技術合作年會（16th AIT-TECRO Water Resources Program Annual Review Meeting）」及「台美天然災害與環境保護會議（Taiwan-American Natural Disaster and Environmental

主辦機關:

經濟部水利署

聯絡人/電話:

/

出國人員:

林襟江 經濟部水利署 副署長室 副署長  
陳弘由 經濟部水利署 總工程司室 副總工程司  
林連山 經濟部水利署 中區水資源局 副局長

出國類別: 其他

出國地區: 美國

出國期間: 民國 92 年 10 月 03 日 -民國 92 年 10 月 16 日

報告日期: 民國 93 年 01 月 02 日

分類號/目: G5/水利工程 G5/水利工程

關鍵詞: 中美水資源技術合作年會

內容摘要:

我國於一九八七年起與美國內政部墾務局簽訂「中美水壩工程設計建造之技術支援」協議，並針對當時正興建中的鯉魚潭、南化及牡丹等大型水庫之設計施工等技術指導簽訂於附錄一工作內容中。該技術支援協議乃透過我北美事務協調會(CCNA)與美方在台協會(AIT)簽署合作合約，依實際需要，函請美方內政部墾務局派遣相關專家協助。因皆屬水庫興建事宜為主而訂為「中美水壩工程設計建造之技術支援」協議。嗣後，為擴展水資源技術合作之需要修訂為「中美水資源發展技術支援協議」，工作內容則另述明於各附錄案中，至今計簽署有附錄一至附錄七，目前僅附錄六之服務內容仍有-臺灣地區-水資源開發計畫之技術諮詢工作持續進行中。為促進合作之實質效益，檢討合作計畫成果以及策劃下年度工作計畫，依協議規定每年訂期舉辦年會，第一屆於一九八八年由我方召集，而後此項年會輪流在中美兩地舉行。今（二〇〇三）年（第十六屆年會）適輪由美方主辦。「第十六屆年中美水資源技術合作年會」於本年十月八日假美國科羅拉多州丹佛市舉行，本次年會計分別由我方及美方代表團提出六份工作及研究報告，於進行綜合討論後，獲致結論如下：(1)經濟部水利署將於中美水資源發展方面之技術支援協議下提出第八號附錄簽署需求並儘速辦理簽署事宜。(2)第八號附錄工作內涵包括(一)河川復育整體規劃，並可選擇台灣一條河川為例辦理。(二)研擬適合台灣之河川復育規劃設計準則。(三)泥石流(debris flow)運移之相關研究。(四)輸砂相關研究。(3)墾務局將視水利署預算概況執行前述四項工作，並可委由科羅拉多州立大學水科技

與訓練中心（Hydroscience and Training Center at Colorado State University）執行附錄八下部分工作，水科技與訓練中心亦可委由台灣及美國之其他學研單位執行部分相關工作。(4)依據水利署需求將於二〇〇四年由水科技與訓練中心執行河川工程及復育等之訓練課程。(5)水利署將持續邀請墾務局專家來台執行第六號附錄－台灣地區水資源開發計畫之技術評論與諮詢。本次年會會期自十月六日至十月十三日，其中並安排參觀科羅拉多州立大學、墾務局水工試驗室、馬齒水壩(Horsetooth Dam)及查理斯河(Charles River)河川環境保育，藉由此次年會，除檢討「中美水資源發展技術支援與合作計畫」年度執行成果並討論後續辦理事宜外，並藉由參與會議表達我國意見、瞭解美方水資源政策及技術，以確保我國水資源政策與技術符合世界潮流。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

## 目錄

一、前言 .....	2
二、第十六屆中美水資源技術合作年會.....	4
雙方代表團成員 .....	4
參訪及會議內容.....	8
1.年會議程及討論內容.....	8
2.Horsetooth Dam (馬齒壩).....	12
3.Charles River(查理斯河).....	15
心得與建議 .....	20
三、台美天然災害與環境保護會議.....	22
會議行程 .....	22
與會心得 .....	22
附件 .....	24

## 一、前言

我國於一九八七年起與美國內政部墾務局簽訂「中美水壩工程設計建造之技術支援」協議，並針對當時正興建中的鯉魚潭、南化及牡丹等大型水庫之設計施工等技術指導簽訂於附錄一工作內容中。該技術支援協議乃透過我北美事務協調會(CCNA)與美方在台協會(AIT)簽署合作合約，依實際需要，函請美方內政部墾務局派遣相關專家協助。因皆屬水庫興建事宜為主而訂為「中美水壩工程設計建造之技術支援」協議。嗣後，為擴展水資源技術合作之需要修訂為「中美水資源發展技術支援協議」，工作內容則另述明於各附錄案中，至今計簽署有附錄一至附錄七，目前僅附錄六之服務內容仍有-臺灣地區-水資源開發計畫之技術諮詢工作持續進行中。

為促進合作之實質效益，檢討合作計畫成果以及策劃下年度工作計畫，依協議規定每年訂期舉辦年會，第一屆於一九八八年由我方召集，而後此項年會輪流在中美兩地舉行。今(二〇〇三)年(第十六屆年會)適輪由美方主辦。

「第十六屆年中美水資源技術合作年會」於本年十月八日假美國科羅拉多州丹佛市舉行，本次年會會期自十月六日至十月十三日，其中並安排參觀科羅拉多州立大學、墾務局水工試驗室、馬齒水壩(Horsetooth Dam)及查理斯河(Charles River)河川環境保育，希望藉由此次年會檢討「中美水資源發展技術支

援與合作計畫」年度執行成果並討論後續辦理事宜，並藉由參與會議表達我國意見、瞭解美方水資源政策及技術，以確保我國水資源政策與技術符合世界潮流。

另為增加台美學者、專家及業界廠商等互動，共同研討解決科技問題，提升科技水準，增進民生福祉及改善環境、生態等，由駐洛杉磯台北經濟文化辦事處科學組推動，美西華人學會及南加州華人環保協會共同籌備辦理之「台美天然災害與環境保護會議（Taiwan-American Natural Disaster and Environmental Protection Conference）」，於本年十月三日至五日假洛杉磯工業市召開，基於本會議所探討之主題中，地層下陷天然災害與水資源開發利用係屬本署業務權責，且會議時間洽可銜接「中美水資源技術合作年會」，除可節省相關旅費外，並可進行本署地層下陷天然災害防治成效之宣導，遂由代表團團長林襟江副署長先行出發代表與會，並於會中發表「台灣地層下陷防治（Land Subsidence Prevention in Taiwan）」一文。

## 二、第十六屆中美水資源技術合作年會

### (一) 雙方代表團成員

本次會議我方由本署林襟江副署長率團參加，參加單位及人員有本署聯絡官陳副總工程司弘函、中區水資源局林副局長連山、交通大學土木工程學系暨防災工程研究中心楊錦釗教授、台灣大學土木工程學系李鴻源教授、成功大學水利及海洋工程學系呂珍謀教授、成功大學水利及海洋工程學系游保杉教授、文化大學景觀學系陳秋楊教授、黎明工程顧問股份有限公司黃世杰副總經理、中華顧問工程司羅懷慶計畫經理、中興工程顧問股份有限公司劉建邦技術經理等共十一人。美方則由墾務局技術服務中心處長 Michael J. Roluti 帶領水資源、地工、環境、霸工、施工、泥沙等各專業人員共十四人與會，年會安排於科羅拉多州丹佛市美國內政部墾務局大樓舉行，由雙方團長共同主持，雙方代表團成員名單詳如表一所示。

表一 代表團成員名單

**16<sup>th</sup> AIT-TECRO Water Resources Program  
Annual Review Meeting**

**List of Participants**

**I. Taiwan Delegation**

<u>Name</u>	<u>Organization</u>	<u>Position</u>
Jing-Jion Lin	Water Resources Agency Ministry of Economic Affairs	Deputy Director General Head of Delegation
Hung-Kwai Chen	Water Resources Agency Ministry of Economic Affairs	Deputy Chief Engineer and Liaison Officer
Lien-Shan Lin	Water Resources Agency Central Region Water Resources Office	Deputy Director
Jinn-Chuang Yang	Natural Hazard Mitigation Research Center, National Chiao-Tung University	Professor
Hong-Yuan Lee	Department of Civil Engineering National Taiwan University	Professor
Chiu-Yang Chen	Dept. of Landscape Architecture Chinese Cultural University	Professor
Pao-Shan Yu	Dept. of Hydraulic & Ocean Engineering National Cheng Kung University	Professor
Jan-Mou Leu	Dept. of Hydraulic & Ocean Engineering National Cheng Kung University	Associate Professor
Shih-Chien Huang	Li-ming Engineering Consultants Co., Ltd.	Vice General Manager
Huai-Ching Luo	China Engineering Consultants', Inc.	Project Supervisor
Chien-Pang Liu	Sinotech Engineering Consultants, Ltd.	Technical Manager

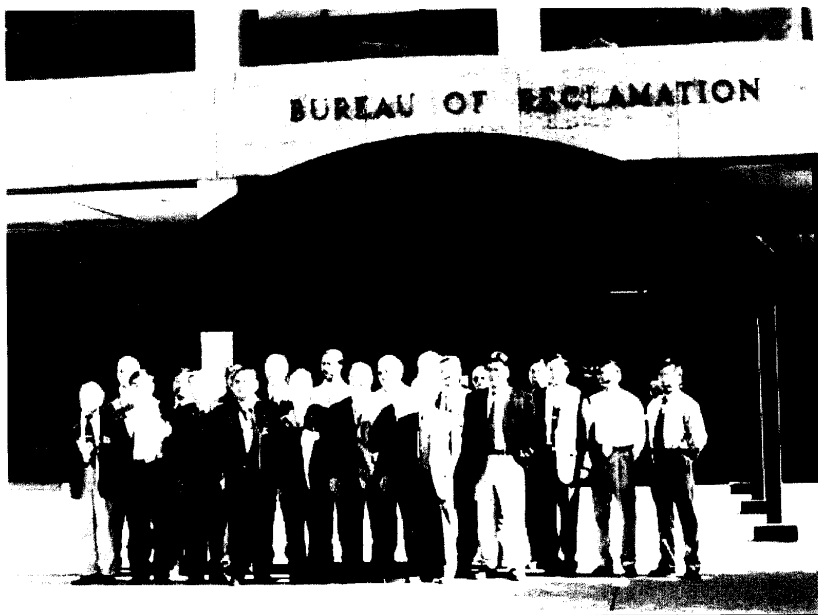


## II. Bureau of Reclamation Delegation

<u>Name</u>	<u>Organization</u>	<u>Position</u>
Michael J. Roluti	Technical Service Center (TSC)	Director and Head of Delegation
James Pierce	Water Resources Services, TSC	Division Chief
Chih Ted Yang	Sedimentation & River Hydraulics Group (SRHG), TSC	Manager and Liaison Officer
Thomas Mitchell	Client & Support Services Office, TSC	Client Liaison
Clarence Duster	Geotechnical Engineering, TSC	Technical Review Team Leader Senior Technical Specialist
Thomas Hepler	Waterways & Concrete Dam Group, TSC	Hydraulic Structural Engineer
Mark McKeown	Consultant	Engineering Geologist
Richard Kramer	Consultant	Civil Engineer
Carol Lane	International Affairs Team-Denver Washington Office	International Affairs Specialist
Blair Greimann	Sedimentation & River Hydraulics Group, TSC	Hydraulic Engineer
Victor Huang	University of Iowa, SRHG	Hydraulic Engineer
Yong Lai	Sedimentation & River Hydraulics Group, TSC	Hydraulic Engineer
Tim Randle	Sedimentation & River Hydraulics Group, TSC	Technical Specialist
Christi Young	Sedimentation & River Hydraulics Group, TSC	Hydraulic Engineer



台灣代表團於科羅拉多州立大學水工試驗室前合影



台美雙方代表團於墾務局丹佛辦公室前合影

## (二) 參訪及會議內容

### 1. 年會議程及討論內容

年會由美方內政部墾務局技術服務中心處長 (Director, Technical Service Center, BOR) Michael J. Roluti 及我方水利署副署長林襟江共同主持。年會議程內容如表二所示。本次年會計分別由我方及美方代表團提出六份工作及研究報告 (詳表二議程)，於進行綜合討論後，獲致結論如下 (雙方簽署之結論詳如附件)：

- (1) 經濟部水利署將於中美水資源發展方面之技術支援協議下提出第八號附錄簽署需求並儘速辦理簽署事宜。
- (2) 第八號附錄工作內涵包括(一)河川復育整體規劃，並可選擇台灣一條河川為例辦理。(二)研擬適合台灣之河川復育規劃設計準則。(三)泥石流 (debris flow) 運移之相關研究。(四)輸砂相關研究。
- (3) 墾務局將視水利署預算概況執行前述四項工作，並可委由科羅拉多州立大學水科技與訓練中心 (Hydroscience and Training Center at Colorado State University) 執行附錄八下部分工作，水科技與訓練中心亦可委由台灣及美國之其他學研單位執行部分相關工作。
- (4) 依據水利署需求將於二〇〇四年由水科技與訓練中心執行河川工程及復育等之訓練課程。

(5) 水利署將持續邀請墾務局專家來台執行第六號附錄—台灣地區水資源開發計畫之技術評論與諮詢。



我方代表中區水資源局林副局長連山提出寶山第二水庫工程概要報告



美方代表 Timothy Randle 提出墾物局就河川復育相關工作報告



會後雙方簽署年會結論 加強並延續既有合作關係

## 表二 年會議程

**16<sup>th</sup> AIT-TECRO Water Resources Program  
Annual Review Meeting  
Wednesday, October 8, 2003  
Room 682, Technical Service Center  
Bureau of Reclamation (BOR)  
Denver, CO**

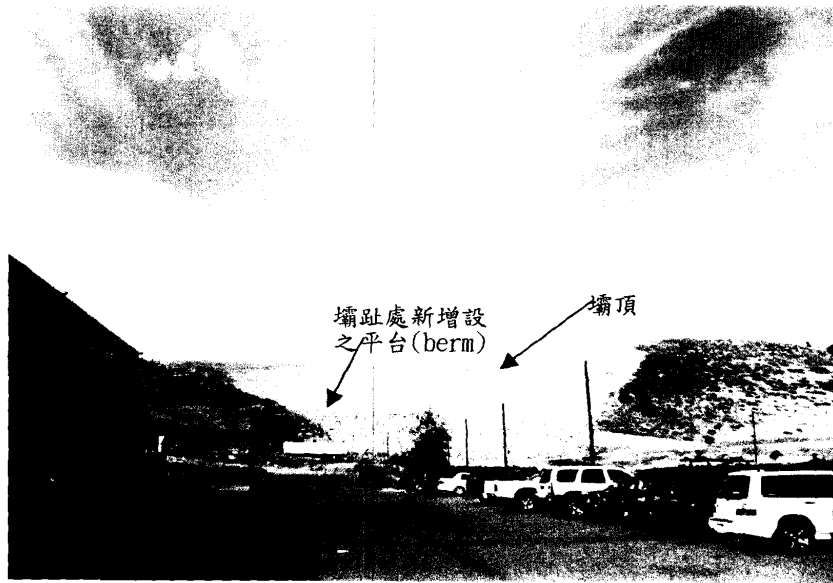
### Agenda

9:00 am	Welcoming Address	Michael J. Roluti, Director Technical Service Center, BOR
9:10 am	Opening Remarks	Jing-Jion Lin, Deputy Deputy Director General, WRA
9:20 am	Summary Report	Hung-Kwai Chen, WRA Liaison Officer
9:30 am	Summary Report	Chih Ted Yang, BOR Liaison Officer
9:40 am	Estimation of Soil Erosion in a Reservoir Watershed using Isotope Cesium-137	Hong-Yuan Lee, Professor National Taiwan University
10:00 am	River Processes and Restoration	Timothy Randle, BOR Technical Specialist
10:20 am	Implementation of River Restoration in Taiwan by Sheng-Yen Hsieh, WRA Planning and Research Institute Director	Jinn-Chuang Yang Professor, National Chiao- Tung University
10:40 am	Pao Shan II Reservoir Project	Lien-Shan Lin, WRA Central Region Water Resources Office, Deputy Director
11:00 am	General Discussion	Jing-Jion Lin and Michael J. Roluti
11:10 am	Concluding Remarks	Jing-Jion Lin and Michael J. Roluti
11:20 am	Tour of Reclamation Laboratories	Christi Young, BOR Team Leader

## 2.Horsetooth Dam (馬齒壩)

馬齒水庫位於 Fort Collins 市近郊，庫區共有四座土石壩，均在 1946~1949 年間完成，並已正常運轉至今。由於壩體完成後，其下游地區人口呈十倍速成長，今日人口已超過 100,000 人以上。為維護下游人口稠密地區之生命財產安全，於是對庫區四座土石壩提出改善計畫。主要改善重點包括下列項目：

- (1) 施作砂濾層及礫石排水層(sand filters and gravel drains)，以避免因土堤滲流(embankment seepage)所引起之破壞。
- (2) 壩趾加設平台(berm)以避免地震力之破壞。
- (3) 由壩頂施設截水牆(cutoff)灌入至壩基下之石灰岩層，以避免壩基滲流(bedrock seepage)可能引起之破壞。
- (4) 工程共分三期進行，總工程費 1 億零 5 百萬美金。
- (5) 分期施工斷面示意，如圖一及圖二。

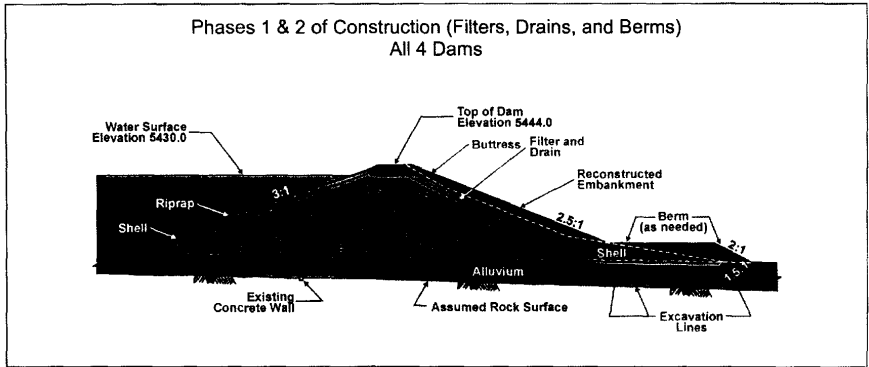


馬齒壩實體照片，由壩趾下游向壩體拍攝

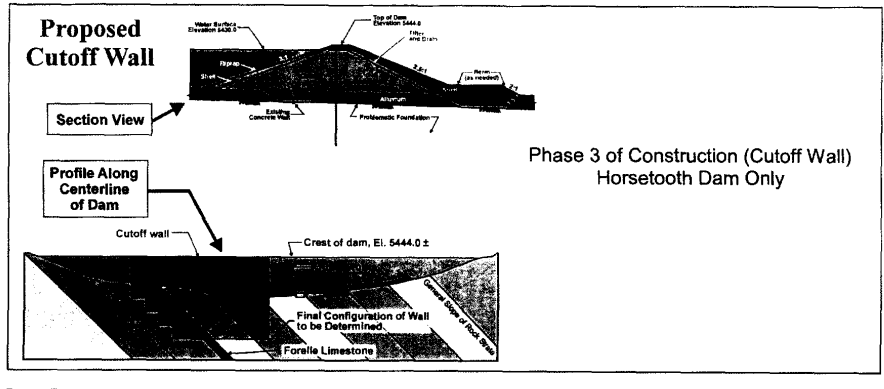


馬齒壩庫區現況(枯水狀態)





圖一 馬齒壩分期施工斷面示意之一



圖二 馬齒壩分期施工斷面示意之二

### 3.Charles River(查理斯河)河川環境保育

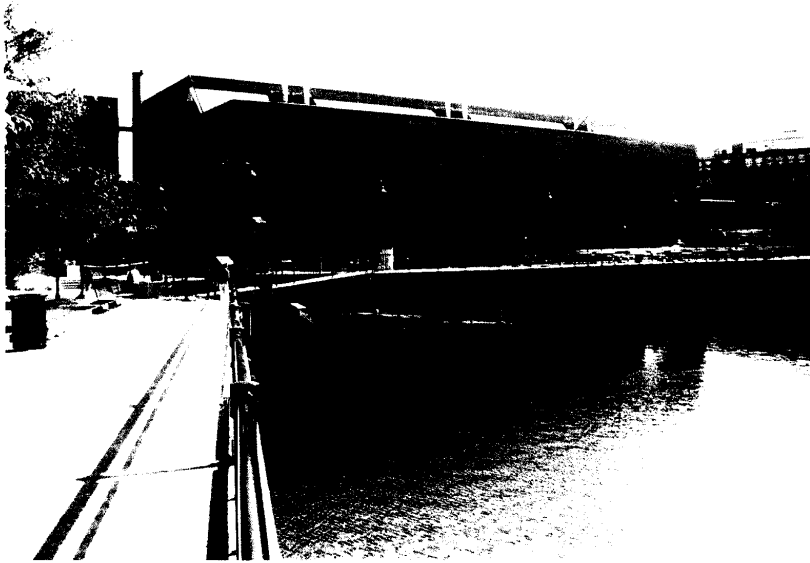
查理斯河 Charles River 位於美東波士頓地區，原為感潮河川，污染極為嚴重，區內有不少工廠污染河道，在經過多年之污染防治努力與管理後，已有改善。之後為提供市民休閒娛樂所需空間並改變外界對 Charles River 之不良形象，遂以創造親水景觀及陸岸自然綠廊為目標，在出海口處設置攔水壩抬高上游河川水位，增加水域面積，並在水域內施作人工半島與以美化水域景觀。証諸目前該河川吸引許多市民及觀光客之青睞，可見 Charles River 攔河抬水配合人工景觀美化之措施已獲得相關成功，現勘照片如附。

但基於下列因素考量，Charles River 之成功經驗並不適用於台灣：

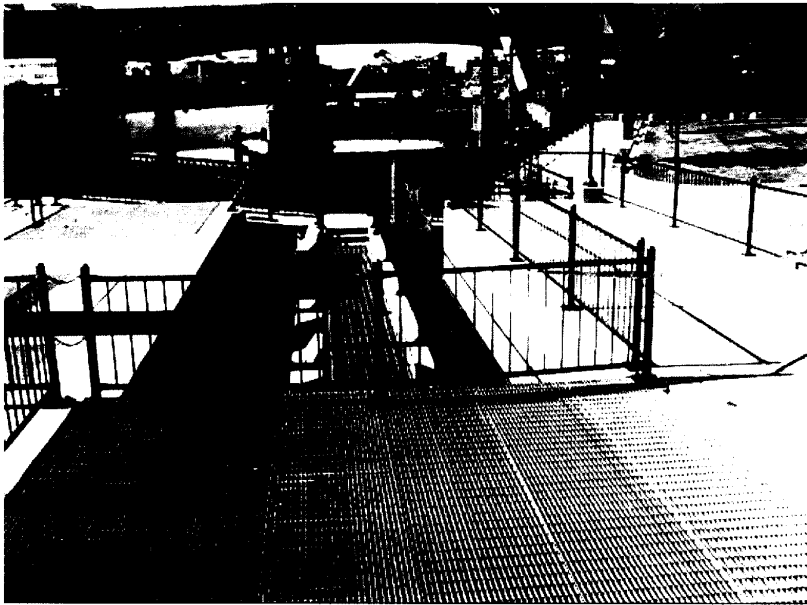
- (1) 台灣河川多有洪患問題，河川本身之容量常有不足之患，在下游出海口築壩抬水之舉，且一旦水患發生，百姓生命財產將遭致嚴重。
- (2) Charles River 由於降雨有限，本身無洪患問題，在築壩抬水之措施實行後，其應付暴雨之方法是(1)在攔水壩上設置防洪抽水站。(2)在暴雨來臨前啟動抽水機，將壩體上游河川蓄水抽至下游波士頓港區，以增加壩體上游河段之蓄水能力。(3)當暴雨發生時啟動抽水機抽水，超過抽水機容量部分之水流則由壩體上游河段預先騰出之蓄水空間吸收。Charles River 攔水壩防洪抽水站之抽水容量約

400cms，約為台北市玉成抽水站抽水容量之 2 倍多。

- (3) 台灣中央管河川之設計流量動輒成千上萬個 cms，且無大面積之調節水域可供調節洪水，故如欲比照 Charles River 築壩抬水之做法，則所耗費用將是天文數字，完全不符經濟原則。
- (4) Charles River 攔水壩為維持河川魚類生態，也在壩體設置魚道，惟經實際勘察，魚道成乾涸狀態，恐已許久未有水流及魚類進出。
- (5) Charles River 兩旁河岸陸地多種植簡單大型之喬木，綠地寬廣，硬體設施甚少，景觀堪稱自然美麗，惟所需陸岸面積甚大，台灣係寸土寸金之地，無法提供類似大量河岸陸地面積做為大規模綠化使用。



Charles River 出海口處設置攔水壩  
壩上設置超大型抽水站做為防洪使用



Charles River 攔水壩魚道



Charles River 攔水壩魚道



Charles River 人工島嶼深入河道，其流域無洪患問題，  
河道治理規劃重點以景觀休憩為主。



Charles River 河道兩岸土地廣闊，有提供自然綠廊之條件



Charles River 河道兩岸土地廣闊，有提供大量自然綠地之條件



Charles River 河道兩岸土地廣闊，有提供廣闊自然綠廊之條件

### (三) 心得與建議

- (1) 我國經濟部水利署與美國內政部墾務局將儘速簽署第八號附錄，加強雙方在河川復育、土石流以及輸砂領域之合作，並將由科羅拉多州立大學協助辦理河川復育方面之訓練課程。
- (2) 本協議為目前台美雙方就水資源技術合作僅存之唯一官方協定，在實務操作方面，除赴美接受相關專業課程訓練之外，美方歷年多次派員來台實際從事工務考察並提供建議供我方參考落實，對我國過去許多水利工程建設提供諸多實質協助。

- (3) 目前施工中之寶山第二水庫，有關工程施工實務上美方即曾於去年派員來台勘查並提供許多實質建議，我方於本次年會中，亦針對美方所提建議提出我方後續處理及落實情形，向美方詳實彙報，圓滿完成雙方於 2002 年所簽署之附錄六第一號修正案內有關「美方提供寶山第二水庫之壩工及相關工程技術協助」任務。
- (4) 有關河川復育之課題為近年來廣為水利界關切之問題，本次安排參觀之 Charles River，其先天條件與台灣河川非常不同，其工法並不適用於台灣地區，惟其推動經驗值得參考。
- (5) 「第十七屆（二〇〇四年）中美水資源技術合作年會」將於台北舉行，美方將針對我方關切之河川復育、輸砂及土石流等問題提出報告，由於雙方河川環境條件差異，為利未來執行契合我方需求，我方應積極邀請相關產學研單位，提供建議與資料，俾使本合作案順利執行，並收最大效益。
- (6) 美國得天獨厚的自然資源條件、重視水利工程建設、落實水資源管理、人民對水域空間遊憩使用之高度公德心，令人印象深刻。尤其其大型水利建設兼具歷史意義、美學藝術、工程教育及水資源保育等多重意涵之營運管理，除了可增旅客遊憩景點外，並可使造訪的遊客瞭解並培養對水資源建設及人類生活密切相關的認知涵養，此種理念構想，值得我方省思學習。



### 三、台美天然災害與環境保護會議

#### (一) 會議行程

本次國科會在美南華人學會所舉辦之研討會，完整行程如下，經濟部水利署由林襟江副署長代表僅參加十月四日之研討會。

十月一日		啟程赴洛杉磯
十月二日	上午	參觀洛杉磯處理污水回注地下含水層
十月二日	下午	參觀洛杉磯衛工局污水處理廠
十月三日	上午	參觀洛杉磯垃圾掩埋廠
十月三日	下午	參觀鑽石吧濱南空氣品質管理局
十月四日	全日	參加研討會

#### (二) 與會心得

(1) 本次會議參加人數多半與其業務相關者，約有近百人左右與會，此次台灣共有四位代表出席，其中本署由林副署長襟江代表發表「台灣地區地層下陷之防治」，另有中興大學謝永旭教授發表有關台灣固體廢棄物之產業輔導、中央大學張木彬教授發表高科技之產業有關空氣污染之研究，及台灣大學譚義績教授發表集集大地震時地下水位之變化。

- (2) 本次由駐洛杉磯台北經濟文化辦事處科學組推動，美西華人學會及南加州華人環保協會共同籌備辦理之會議，可達增加台美學者、專家及業界廠商等互動，共同研討解決科技問題，提升科技水準，增進民生福祉及改善環境、生態等目的，甚有意義，惟台灣代表較少是美中不足的地方，對於台灣之聲的傳達較為薄弱，建議未來可廣徵投稿並鼓勵與會研討。

## 附件

### 16<sup>th</sup> AIT-TECRO Water Resources Program Annual Review Meeting

#### Conclusions

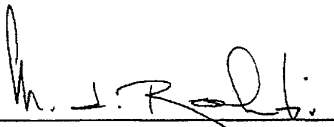
The 2003 AIT-TECRO Annual Meeting was held on October 8, 2003 at the Bureau of Reclamation (Reclamation) Technical Service Center in Denver, Colorado. Representatives from the Water Resources Agency (WRA) and Reclamation made technical presentations and summary reports on the work accomplished in the past one year and plan of actions to be conducted in the future. The meeting participants have reached the following conclusions:

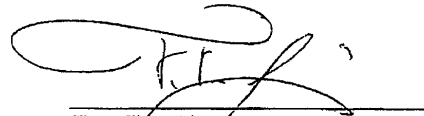
1. WRA, through the Ministry of Economic Affairs, will request that Appendix No. 8 to the Technical Assistance and Cooperation Agreement between the American Institute in Taiwan (AIT) and the Taipei Economic and Cultural Representative Office (TECRO) be signed as soon as possible.
2. WRA would like the following four items of research included in Appendix No. 8:
  - (a) Consult on a river restoration master plan including one river in Taiwan as a case study.
  - (b) Develop river restoration design criteria applicable to Taiwan.
  - (c) Conduct debris flow studies.
  - (d) Conduct sediment transport studies.
3. Reclamation will develop the scope of work for the above four items after the level of WRA funding is known. Reclamation may contract with the Hydrosience and Training Center (HTC) at Colorado State University to complete some of the work in accordance with Appendix No. 8. The HTC may also contract with other universities and research institutes from Taiwan and the United States to complete some of the work.

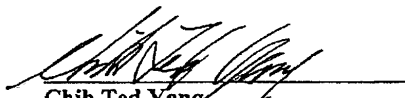
4. A training course on River Engineering and Restoration will be conducted in 2004 at the HTC based on the needs of WRA.

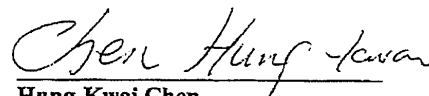
5. WRA will continue inviting Reclamation specialists to Taiwan for consultation and technical review of the design and construction of water resources projects in accordance with Appendix No. 6 of the Agreement.

Signed this 8<sup>th</sup> day of October, 2003 by:

  
Michael J. Roluti  
Director, Technical Service Center

  
Jing-Jiōn Lin  
Deputy Director General, WRA

  
Chih Ted Yang  
Reclamation Liaison Officer

  
Hung-Kwai Chen  
WRA Liaison Officer



廉潔、效能、便民



經濟部水利署

台北辦公室

地址：台北市信義路三段 41 之 3 號 9 ~ 12 樓

總機：(02)37073000

傳真：(02)37073166

台中辦公室

地址：台中市黎明路二段 501 號

總機：(04)22501250

傳真：(04)22501635