



## 和平溪

會訊編輯組

碧海水力發電工程係位於和平南溪上游，工程所在位置山高谷深，地形險峻，是國內艱難度極高的水力發電工程之一。本工程於上游河床標高 545m 處，設混凝土重力壩後形成一調整池，並於壩上游右側設置進水口，導水經一長 6,549m 之頭水隧道至和平溪主流河床標高 100m 處之右岸山腹，其內設有地下電廠發電，裝置豎軸六噴嘴佩爾頓式水輪發電機組乙部，設計用水量  $17\text{m}^3/\text{s}$ ，有效水頭 416.8m，裝置容量 61,200 瓩，可增加系統淨尖峰能力 52,500 瓩，年發電量 2 億 3 千 7 百萬度，發電後尾水仍放回和平溪主流。該工程之位置圖如圖一。

該工程包括下列工作項目：

- 1、攔河壩：高 42m 混凝土重力壩
- 2、頭水隧道：長 6549m，內徑 2.7m 之壓力式圓形斷面
- 3、平壓塔：豎井高 78m，內徑 5.4m
- 4、壓力鋼管：長 592m，內徑由 2.7m 漸縮至 1.6m
- 5、廠房：長 23m，寬 16m，高 36m 之馬蹄形鋼筋混凝土結構物

6、尾水道：長 311m，內徑 3.2m 之馬蹄形斷面

7、施工橫坑：共五條，全長 1,422m

8、水輪機：設計流量  $17\text{m}^3/\text{s}$

計畫區出露地層主要屬於第三紀變質岩之天祥層、長春層、九曲層與開南岡層等四個單位，岩性包含片麻岩、大理岩、綠簾石角閃岩及石英雲母片岩，部份區域上覆未固結之第四紀堆積層，包含河階堆積層、河床沖積層及崖錐堆積層。茲將上述各類岩性概述如后：

1、片麻岩

片麻岩主要出露於本區東側地下電廠及尾水隧道一帶，分佈範圍甚廣，呈灰白色或棕褐色，岩質堅硬緻密，沿節理方向常含有石英脈（照片一）。

2、大理岩

大理岩主要分佈於壓力鋼管上半段



圖一、和平溪碧海水力發電工程位置圖

內政部社會司台(86)內社字八六八七一八七號函立案

中華民國大地工程學會(第三屆)

理事長：陳榮河

祕書長：鄭富書

常務理事：方永壽，周功台，林美聆，胡邵敏，張惠文，黃燦輝

常務監事：謝敬義

理事：王劍虹，李咸亨，李德河，林宏達，林炳森，秦中天，張吉佐，張達德，陳堯中，黃子明，

廖洪鈞，褚炳麟，蔡光榮，謝旭昇，周南山，黃安斌

監事：吳偉特，李建中，翁作新，陳正興，黃鎮臺，廖瑞堂

及平壓塔一帶，呈帶狀向西南延展，其間為一綠簾石角閃岩隔開分為上、下兩部；上部大理岩層內夾薄層片麻岩及綠簾石角閃岩，下部大理岩層內僅夾有綠簾石角閃岩。大理岩呈淺灰色，細至粗粒，岩質堅硬，節理發達（照片二）。

### 3、綠簾石角閃岩

暗綠色的綠簾石角閃岩以凸鏡狀夾於大理岩中，岩體呈厚層塊狀或片狀，岩質堅硬（照片三）。

### 4、石英雲母片岩

主要出露於本區西側頭水隧道及壩址一帶，分佈範圍最廣，呈暗灰色至黑色，岩質堅硬，片理發達（照片四），沿節理面常含有石英脈，本層內常夾有薄至中層之綠泥石片岩，惟延展性不佳，易尖滅，於野外調查時甚難追蹤調查其延展與範圍；另本層內亦常夾有凸鏡狀大理岩。

### 5、河階堆積層

主要分佈於和平溪與其支流之沿岸，以礫石、砂、泥為主。礫石大小不一，由片麻岩、大理岩、綠簾石角閃岩、綠泥石片岩、變質燧石、板岩、及變質砂岩等所組成（照片五）。

### 6、沖積層

主要分佈於和平溪及各支流河床，由礫石、細砂及沉泥等堆積而成。

### 7、崖錐堆積層

主要分佈於山坡陡崖底部，形成錐狀或扇狀堆積物，其材料以崩落岩塊、岩屑及砂石為主（照片六）。



照片二、層狀大理岩代表性露頭



照片三、綠簾石角閃岩代表性露頭



照片四、石英雲母片岩代表性露頭



照片一、片麻岩代表性露頭



照片五、河階堆積層



照片六、現生崖錐堆積層

該工程具有下列幾項特色：

### 1、直昇機輔助施工：

該工程考量其工區遼闊、地勢險惡，且施工區域內初期無運輸道路通達，為利工進，於工區內選定多處器材堆置場，並以中重型直昇機載運施工機具、設備及器材，採多點展開方式同時施工，以縮短工期，開國內運用中重型直昇機吊運器材施工之先河。

### 2、頭水隧道採 TBM 施工

考量頭水隧道所經地質狀況尚屬優良，因此採用 TBM 工法進行隧道開挖，藉以縮短工期。

### 3、以 GPS 取代傳統控制測量

該工程地處原始森林、山勢險峻且工區遼闊，採 GPS 測量將不受天候及測點間通視不良之影響，而測量成果精度具一致性且誤差不累積，加上測量作業迅速，可大幅縮短測量時間，節省人力及成本。

## 學會會議紀錄

### 中華民國大地工程學會第三屆第五次理監事會議紀錄

(一) 時間：九十一年二月二十七日

下午五時三十分

(二) 地點：台灣大學土木系二〇三會議室

(三) 主席：陳榮河理事長

(四) 出席人員：

常務理事：方永壽，周功台，林美聆，胡邵敏，張惠文，黃燦輝。

理事：王劍虹，林宏達，林炳森，秦中天，張吉佐，張達德，陳堯中，黃子明，廖洪鈞，周南山。

監事：吳偉特，李建中，陳正興，黃鎮臺，廖瑞堂。

### (五) 請假人員：

理事：李咸亨，李德河，褚炳麟，蔡光榮，謝旭昇，黃安斌。

常務監事：謝敬義。

監事：翁作新。

### (六) 列席人員：

淡江大學土木系系主任：吳朝賢。

祕書處：鄭富書、許瓊分、鄭偉晴。

### (七) 報告事項：

1. 九十一年度年會籌備委員會工作報告。

(報告人：吳朝賢主任)

2. 第五屆 YGEC 籌備委員會工作報告。

(報告人：鄭富書祕書長)

### (八) 討論提案：

1. 案由：討論學會祕書聘任案

(提案人：陳榮河理事長)。

說明：原任祕書許瓊分小姐離職，擬聘鄭偉晴小姐擔任祕書一職。

決議：通過。

2. 案由：九十年度工作報告、收支決算表、現金出納表、資產負債表及基金收支表。

決議：通過，並提報會員大會議決。

3. 案由：研擬年會提案

(提案人：吳朝賢主任)。

決議：通過，並決定紀念品樣式。

4. 案由：遴選參加亞洲青年大地工程師研討會人員及獎勵優良大地工程評選辦法(草案)(提案人：林炳森主任委員)。

決議：將原提案分為「遴選參加亞洲青年大地工程師研討會人員辦法」及「獎勵優良大地工程評選辦法」後通過。

## (九) 臨時動議：

案由：討論學會徵求會員信函  
(提案人：蔡光榮主任委員)。

決議：通過。

## (十) 散會。

## 中華民國大地工程學會第三屆第二次會員

## 大會會議紀錄

- (一) 時間：九十一年三月二十三日  
上午九時
- (二) 地點：淡江大學驚聲紀念大樓  
中正堂
- (三) 出席人員：一百二十六人(含委託出席)  
(應出席人數二百四十五人)
- (四) 缺席人員：六十九人
- (五) 請假人員：五十人
- (六) 主席：陳榮河理事長  
紀錄：鄭偉晴
- (七) 主席致詞：陳榮河理事長
- (八) 貴賓致詞：  
1. 淡江大學工學院祝錫智院長；  
2. 台北市政府歐晉德副市長
- (九) 報告事項：鄭富書祕書長
- (十) 討論提案：  
1. 案由：九十年度工作報告、收支決算表、現金出納表、資產負債表及基金收支表，提請討論。  
決議：通過。  
2. 案由：九十一年度工作計畫、收支預算表及工作人員待遇表，提請討論。  
決議：通過。
- (十一) 臨時動議：  
(無)
- (十二) 專題演講：  
1. 大地工程資訊技術之發展與應用  
主講人：秦中天博士；  
主持人：林美聆教授  
2. 大地工程資訊技術之台灣經驗  
主講人：李咸亨教授；  
主持人：周功台先生
- (十三) 散會。

## 學會九十一年度工作報告

日期	事項
01.11	與國立台灣大學合辦「李錫堤教授—地震事件會一再重演嗎？台灣活斷層挖溝與古地震學研究專題演講。」
02.27	召開第三屆第五次理監事聯席會議
03.23	召開第三屆第二次會員大會
03.29	與國立台灣大學合辦「高弘博士—Seismic Strain Field in Taiwan 專題演講。」
04.01-04.02	新中橫公路陳有蘭溪流域之地質與工程研習研討會
05.13-05.14	與國立中央大學土木工程學系等協辦「2002 集集地震液化工程問題研討會」

## 國內學術活動報導

## 集集地震液化工程問題研討會

時間：九十一年五月十三~十四日  
(星期一、二)

地點：國立中央大學太空遙測中心一樓會議室

主辦單位：國立中央大學土木工程學系、交通部國道新建工程局、財團法人中興工程顧問社、財團法人中興工程科技研究發展基金會、國立中央大學防災工程研究中心、橋樑工程研究中心

協辦單位：中華民國大地工程學會、台北市大地技師公會、台灣省大地技師公會、富國工程顧問公司、萬鼎技術工程公司、亞新工程顧問公司、中華顧問工程司

備註：

- 報名連絡人：楊志文先生  
電話：(03) 4227151-4163 ;  
0926-074-793
- 搭乘火車或客運者，可至中壢火車站前轉搭二路公車至中央大學。
- 本研討會正申請公共工程委員會技師積分計點。

研討會目的：

921 集集大地震使台灣中部發生嚴重之土壤液化災情。地震迄今，相關土

壤液化之調查研究工作，仍持續進行。期間雖有一些初步調查分析結果，透過相關研討會報導，然較少有專門針對土壤液化工程問題舉辦之學術研討會。為此，在震後迄今約 2 年半，有部份較深入研究結果之時機，舉辦本研討會，希望經由產、官、學界之合作，藉集集地震的經驗，對土壤液化評估方法、各種工程結構物之液化後行為與修復補強觀念，重新檢討，提出看法。再經由參與研討會的各界先進，相互切磋，集思廣義。以期彙整出具體的工程結論，能反饋到現行之工程耐震設計規範與土壤液化處理對策上，供工程界參考應用。

2002 集集地震液化工程問題研討會議程表

2002 年 5 月 13 日 (星期一)		
會議內容 時間	主 講 人 及 議 題	主 持 人
08:30 ~09:00	報 到 及 註 冊	
09:00 ~09:20	開 幕 致 詞 國立中央大學 劉校長兆漢 國道新建工程局 鄭局長文隆	蔣偉寧 研發長 國立 中央大學
09:20 ~10:00	主講人：陳正興 教授 (國立台灣大學) 議 題：國內土壤液化評估方法之 回顧	李建中所長 國立 中央大學
10:10 ~10:50	主講人：簡文郁 博士 (國家地震中心) 議 題：國內設計地震力之演進與 現況	王劍虹 經理 亞新工程 公司
10:50 ~11:20	休 息(點心時間)	
11:20 ~12:00	主講人：黃俊鴻 副教授 (國立中央大學) 議 題：以集集地震案例探討本土 液化評估方法之適用性	蔡茂生 組長 國道新建 工程局
12:00~13:30 0	午 餐	
13:30~14:10 0	主講人：褚炳麟 教授 (國立中興大學) 議 題：霧峰太子城堡社區之扶正 補強	王仲宇 主任 橋梁研究中心
14:20~15:00 0	主講人：余明山 經理 (萬鼎工程公司) 議 題：河岸橋樑基礎之液化案例 分析	陳榮河 理事長 大地工程學會
15:00~15:20 0	休 息(點心時間)	

15:20~16:00 0	主講人：張吉佐 博士 (中興工程公司) 議 題：貓羅溪河堤之液化分析與 對策	陳景文 系主任 國立成功大學
------------------	---	----------------------

2002 年 5 月 14 日 (星期二)		
會議 時間	主 講 人 及 議 題	主 持 人
09:00 ~09:40	主講人：周功台 經理 (中華顧問工程司) 議 題：集集地震液化區建物基礎之 修復與補強	陳斗生 董事長 富國技術 工程公司
09:50 ~10:30	主講人：李崇正 教授 (國立中央大學) 議 題：集集地震台中港沉箱之受震 行為與復舊補強	林 呈 教授 國立中興大學
10:30 ~10:50	休 息 ( 點 心 時 間 )	
10:50 ~11:30	綜合討論：各主講人、主持人及與會 人員	陳正興 教授 國立台灣大學
11:30 ~12:00	閉 幕 ( 午 餐 )	

## 會務報告

1. 各位親愛會員，為便於作業上的方便，已將各位會員所缺繳會費之年度及總金額標示在地址標籤上。

請各位會員儘速繳納，可利用郵政劃撥單至郵局繳納。

劃撥帳號：19151658

戶名：社團法人中華民國大地工程學會

如有繳費上的問題請聯絡 鄭偉晴小姐 (02) 2365-6818。

2. 若會員的通訊資料有變動，請各位會員利用「中華民國大地工程學會個人會員資料異動欄」將資料傳真至 02-23656818。

3. 欲加入本會者，可先填妥入會申請書(可至網站 <http://www.tgs.org.tw> 下載)，並寄至 106 臺北市羅斯福路四段一號台灣大學土木系轉 中華民國大地工程學系收。



## 中華民國大地工程學會入會申請書及簡歷表

姓名	中文:	生日	民國 年 月 日		貼 照 片 處
	英文:	身 分 證 號			
地址戶籍					
地址通訊					
電話	(0)	(H)			
傳真		E-mail			
學歷	校 ( 院 ) 名	科 ( 系 ) 別	起	迄	學 位
考試	考 試 名 稱	屆 別 或 舉 行 年 月	證 書 字 號		
主要經歷	服 務 機 關	職 稱	自	至	共 計
專長					
介紹人	姓 名	會 員 證 號 碼	簽 名 或 簽 章		
申請人		簽 章		日 期	
審核結果		會證號碼		核准日期	
會員委員會		理 事 長			

- 一、本表請用楷書繕寫一份。
- 二、本表請黏貼照片一張。
- 三、如具有專門職業及技術人員資格者請將取得資格之證件日期及號碼填寫於表內考試欄。

中華民國大地工程學會團體會員入會申請書

團體名稱					
業務項目					
負責人			職稱		
地址					
電話			傳真		
E-mail					
連絡人 (會員代表)			職稱		性別
			出生 年月日		
證照號碼 發照機關 登記日期					
推薦理事					
入會日期	年		月		日
團體會員證號					
審核結果			日期		
會員委員會			理事長		
備註					

★請附貴單位簡介乙份