

第 21 屆海峽兩岸水利科技交流研討會

服務機關：經濟部水利署

姓名職稱：簡昭群組長

王國樑組長

簡俊傑副組長

出國期間：2017/10/22~10/28

報告日期：2017/11/17

政府機關（構）人員從事兩岸交流活動（參加會議）報告

壹、交流活動基本資料

- 一、活動名稱：第 21 屆海峽兩岸水利科技交流研討會
- 二、活動日期：106 年 10 月 22 日至 10 月 28 日
- 三、主辦（或接待）單位：中國水利水電科學研究院 臺灣大學
- 四、報告撰寫人服務單位：經濟部水利署

貳、活動（會議）重點

- 一、活動性質：詳後述
- 二、活動內容：詳後述
- 三、遭遇之問題：無
- 四、我方因應方法及效果：無
- 五、心得及建議：詳後述

參、謹檢附參加本次活動（會議）之相關資料如附件，報請備查。

職 簡俊傑

106 年 11 月 17 日

目 錄

第一章 交流活動基本資料

壹、活動名稱

貳、活動日期

參、主辦（或接待）單位

肆、報告撰寫人服務單位

第二章 活動（會議）重點

壹、活動性質

貳、背景與目的

參、活動內容

肆、心得及建議

第一章 交流活動基本資料

壹、活動名稱

第 21 屆海峽兩岸水利科技交流研討會。

貳、活動日期

106 年 10 月 22 日至 10 月 28 日。

參、主辦（或接待）單位

中國水利水電科學研究院 臺灣大學。

肆、報告撰寫人服務單位

水利署水文技術組組長 簡昭群

水利署保育事業組組長 王國樑

水利署綜合企劃組副組長 簡俊傑

第二章 活動（會議）重點

壹、活動性質

海峽兩岸水利科技交流研討會是海峽兩岸水利界開展的定期交流管道，自 1995 年以來已先後在大陸和臺灣輪流舉辦了 20 屆。每屆研討會均由中國水利水電科學研究院（以下簡稱中國水科院）、臺灣大學聯合主辦，美華水利協會協辦，組委會主席分別由中國水科院院長和臺灣大學教授擔任，大陸地區與臺灣會議秘書處分別設在中國水科院與臺灣大學水工試驗所。

水資源利用及水害防治為兩岸共同面臨之重要課題。六十多年來，兩岸各有許多重大水資源建設，亦各自應用各種科技解決許多的困難，累積了很豐富的寶貴經驗。舉辦兩岸水利科技交流活動之目的主要為互相吸取寶貴的經驗，獲得實質之效果。

考察行程安排如下：

時間	日 程
10 月 22 日	桃園機場→南昌 起程及報到註冊
10 月 23 日～24 日	參加「第 21 屆海峽兩岸水利科技交流研討會」及考察南昌市城市防洪工程
10 月 25 日	考察峽江水利樞紐工程
10 月 26 日	考察江西省水土保持科技園
10 月 27 日	考察鄱陽湖模型基地及龍虎山
10 月 28 日	南昌-桃園機場 回程

貳、背景與目的

中國水利水電科學研究院、臺灣大學工學院與美國美華水利協會於 1994 年發起籌備海峽兩岸水利科技交流研討會，第一屆研討會於 1995 年 3 月在北京舉行，第二至二十屆分別於臺北(1996. 8)、北京(1997. 7)、臺北(1998. 12)、都江堰(2000. 10)、福州(2001. 9)、台南(2002. 11)、廣州(2004. 12)、天津(2005. 11)、中壢(2006. 11)、長春(2007. 9)、北京(2008. 10)、台中(2009. 11)、臺北(2010. 11)、武漢(2011. 10)、合肥(2012. 10)、苗栗(2013. 11)、西安(2014. 10)、上海(2015. 10)、臺北(2016. 10)舉行。

研討會搭建了兩岸水利學者加強合作、加深瞭解、共同促進的重要平臺。20 多年來，通過兩岸水利界同仁的共同努力，海峽兩岸水利科技交流研討會的參會人員和範圍不斷擴大，成效和水準不斷提升，交流效果得到有關方面的肯定，已發展成為兩岸水利科技界人士相互借鑒、相互啟迪、增進友誼的平台，成為兩岸水利界具有重要影響力的交流活動之一。

參、活動內容

(一) 開幕及閉幕式和主題報告

時 間：10月23日 8:30-11:10

地 點：贛江賓館7號樓4樓贛江廳

主持人：中國水利水電科學研究院院長、組委會主席 匡尚富

中國水利水電科學研究院副院長/院士 學委會常務副主席 胡春宏

時 間	議 程	主持人
08:30-09:10	江西省水利廳廳長羅小雲致辭	匡尚富
	臺灣大學特約研究員、組委會副主席許銘熙致辭	
	美華水利協會會長、組委會副主席蔡喜明致辭	
09:10-09:40	合影留念(地點：贛江賓館門前)、茶歇	
09:40-10:10	主題報告一：《生態文明建設催生江西河長制》 江西省水利廳廳長 羅小雲	胡春宏
10:10-10:40	主題報告二：《台灣地下水環境及地層下陷防治》 台灣農業工程學會理事 簡昭群	
10:40-11:10	主題報告三：《Cloud-Computing Based Real-time Flood Forecast System for the City of Tucson, Arizona》 (亞利桑那圖森市基於雲計算的即時洪水預報系統) 亞利桑那州大學副教授 段國紅	
11:30-12:30	午餐(贛江賓館7號樓一樓自助餐廳)	

組織委員會和學術委員會聯席會議

時 間：10月23日 11:30-13:30

地 點：贛江賓館7號樓三樓301室

主持人：中國水利水電科學研究院副院長/院士 學委會常務副主席 胡春宏

時間	議 程	發言人
11:30-12:00	會議室用餐	
12:00-12:05	致辭並介紹聯席會議議程	胡春宏
12:05-12:10	第二十一屆海峽兩岸水利科技交流研討會大陸秘書處工作報告(臺灣大學)	陳明仁

12:10-12:20	第二十一屆海峽兩岸水利科技交流研討會臺灣地區秘書處工作報告、第二十二屆海峽兩岸水利科技交流研討會承辦單位申報（中國水利水電科學研究院）	張建立
12:20-13:20	交流討論	與會兩委會委員
13:20-13:25	第二十二屆海峽兩岸水利科技交流研討會承辦單位徵集	與會兩委會委員
13:25-13:30	聯席會議總結	

分會場交流

1. 場次：分會場 1-A 議題：水資源管理與高効用水

時間：10月23日 14:00-18:00

地點：贛江賓館 1 號樓 1 樓第一會議室

特邀報告：

時間	報告題目	報告人	主持人
14:00-14:25	糧-能-水耦合系統研究	蔡喜明	賀新春
14:25-14:50	水量分配方案約束下流域非汛期水量調度研究及其在撫河流域的應用	劉聚濤	

交流報告：

每個報告彙報 15 分鐘，討論 3 分鐘			
14:50-15:50	臺北地區新店溪水源調度與備援評析	蔡宇龍	蔡喜明
	珠江三角洲搶淡蓄淡應急供水調度技術研究	賀新春	
	旱作管路灌溉需求潛力區域分析-以台灣宜蘭縣為例	姜世偉	
	建設專案水資源論證後評估技術探討與建議	鄧坤	
15:50-16:10	茶歇		
16:10-18:00	降雨時空不確定性對淺層崩塌警戒雨量之影響分析	吳祥禎	簡俊傑
	梯級水庫群聯合優化調度兩階段優化原理及其應用	王超	
	應用季節性預報於水文分析及地下水位推估-以鳳山溪流域為例	黃晶瑩	
	我國水平衡測試管理現狀分析	趙小娥	
	頭前溪河口段季節性地形變遷特性探討	魏紹唐	

2. 場次：分會場 2-B 議題：水土保持、水生態與水環境

時間：10月23日14:00-18:00

地點：贛江賓館1號樓1樓第二會議室

特邀報告：

時間	報告題目	報告人	主持人
14:00-14:25	都市河川復元--以桃園老街溪為例	黃宏斌	李錦育
14:25-14:50	城市河流大型水生植物與大型底棲動物群落的關係研究	渠曉東	

交流報告：

每個報告彙報15分鐘，討論3分鐘			
14:50-15:50	水利水電建設項目對河流生態的影響及保護修復對策——以大藤峽水利樞紐工程為例	吳浩東	渠曉東
	混植模式水生植物於不同流速之種間競爭	陳湘媛	
	抚河改道对青岚湖湖区泥沙淤积模型试验研究	黃志文	
	運用 CCHE-2D 模擬河道沖淤	李錦育	
15:50-16:10	茶歇		
16:10-18:00	耕層結構影響下第四紀紅土坡面產流產沙特點	劉窯軍	吳浩東
	跨流域調水對北京密雲水庫氮磷營養鹽及葉綠素a濃度的影響	曾慶慧	
	江西省水库健康评价指标体系的建立	胡強	
	降雨格局、植被類型與工程措施對坡面產流產沙的耦合影響	於洋	
	基於CT成像技術的鹽漬土壤孔隙結構識別與分析	洪明海	

3. 場次：分會場3-C 議題：水工程安全與防災減災

時間：10月23日14:00-18:00

地點：贛江賓館3號樓2樓第七會議室

特邀報告：

時間	報告題目	報告人	主持人
14:00-14:25	潮流復原對上游洪水位及濕地生態的影響	郭祺忠	張倉榮
14:25-14:50	淮河幹流正陽關至浮山段行洪區調整與河道整治工程效果分析	虞邦義	

交流報告：

每個報告彙報15分鐘，討論3分鐘

每個報告彙報 15 分鐘，討論 3 分鐘			
14:50-15:50	Brazos River 水文和水力模型，規劃，和防洪 应急管理	鮑菊玲	虞邦義
	成都市中心城區即時洪水管理系統	喻海軍	
	湖山水庫集水區水質健檢評估並以 LID 概念規劃 非點源污染削減策略	許少華	
	江西省大坝安全监测现状与发展	喻蔚然	
15:50-16:10	茶歇		
16:10-18:20	台灣海岸防護現況與面臨問題	陳文俊	鮑菊玲
	水库除险加固后蓄水安全鉴定工作实践及问题 分析	胡国平	
	都市滯洪池型式與公式探討	劉彥廷	
	石岡壩副壩上游消能池尾檻高度最佳化設計模 擬	李明龍	
	基于 RNG 湍流模型的弯曲溢洪道高速水流模拟研 究	王志超	
	蓄水壩安全監測新思維	高憲彰	
	災害孤島潛勢風險分群與降雨警戒值探討	蔡元芳	

4. 場次：分會場 4-D 議題：水利資訊技術及其他

時間：10 月 23 日 14:00-18:00

地點：贛江賓館 7 號樓 3 樓 301 室

特邀報告：

時間	報告題目	報告人	主持人
14:00-14:25	臺灣水文化資產的發掘與運用-談屏東二峰圳的 保存與修復	丁澈士	畢雪燕
14:25-14:50	新密水利建設特點及其展示方案策劃	王英華	

交流報告：

每個報告彙報 15 分鐘，討論 3 分鐘			
14:50-15:50	近一百年来中国水利史研究回顾与展望	谢永刚	王英華
	水文化遺產“鴻溝”景區旅遊模式研究	畢雪燕	
	苏北海堤变迁与黄河夺淮	张 娟	
	水利基层事业单位组织文化发展探析	刘 芳	
15:50-16:10	茶歇		
16:10-18:00	CFRP 補強加固 PCCP 的內水壓試驗	竇鐵生	陳湘媛
	基於近景攝影與無人機的水土保持動態監測技術	宋月君	
	大坝改造景观文化设计与实践	张兰婷	

分會場交流

1. 場次：分會場 5-A 議題：水資源管理與高效用水

時間：10月24日 08:30-11:10

地點：贛江賓館 1 號樓 1 樓第一會議室

特邀報告：

時間	報告題目	報告人	主持人
08:30-08:55	大型地下水人工補注實場操作與初步成效分析	莊啟洪	塗安國
08:55-09:20	贛江、抚河尾閘水流泥沙特性模型試驗研究	許新發	

交流報告：

每個報告彙報 15 分鐘，討論 3 分鐘			
09:20-11:10	無尾港濕地水位量測系統之建置與維護管理	黃國文	蔡文豪
	典型岩溶區地下河外源氮磷入滲與降雨量的相關性研究		
		蔣然	
	基于 Copula 函數理論的貝葉斯概率水文預報方法	劉章君	
	遙感技術在灌區作物耗水與乾旱監測中的應用	陳鶴	
	紅壤柑橘園雨洪資源形成與調控研究	塗安國	
	大型噴灌機變數灌溉技術研究進展與發展趨勢	趙偉霞	

2. 場次：分會場 6-B 議題：水土保持、水生態與水環境

時間：10月24日 08:30-11:10

地點：贛江賓館 1 號樓 1 樓第二會議室

特邀報告：

時間	報告題目	報告人	主持人
08:30-08:55	水庫集水區保育治理工程生態執行之研究與探討	王國樑	郭乾坤
08:55-09:20	羅布泊的興衰與大陸西北乾旱沙漠化的空間發展	張洪泉	

交流報告：

每個報告彙報 15 分鐘			
09:20-11:10	大陸土壤流失方程輪作制度因數值初估	郭乾坤	許少華

每個報告彙報 15 分鐘			
	整合水域與陸域之濕地地形測量探討-以無尾港濕地為例	林軍廷	
	三峽成庫後香溪河庫灣底棲動物群落演變及庫灣縱向分區格局的動態	張 敏	
	基於生態行為學的魚類動態類比	韓 瑞	
	生物膜對粘性泥沙吸附特性的影響研究	趙慧明	

3. 場次：分會場 7-C 議題：水工程安全與防災減災

時間：10月24日 08:30-11:10

地點：贛江賓館三號樓二樓第七會議室

特邀報告：

時間	報告題目	報告人	主持人
08:30-08:55	大陸山洪災害防治經驗分享	郭 良	徐年盛
08:55-09:20	應用不同聯合機率分析方法於淡水河流域之洪水水位預測	柳文成	

交流報告：

每個報告彙報 15 分鐘			
09:20-11:10	台灣沿海地區不同重現期下暴潮位分佈與範圍之系統性評估	陳明仁	郭 良
	跨河橋梁耐洪能力與保護工法研究	楊昇學	
	變化條件下贛江尾閘洪水模型試驗研究	周蘇芬	
	於降雨影響下渠道流況變化之研究	許佐名	
	白河水庫更新改善工程防淤隧道水工模型試驗成果	蘇 漢	
	基於中解析度衛星資料的區域旱情動態監測研究	楊永民	

4. 場次：分會場 8-D 議題：水利資訊技術及其他

時間：10月24日 08:30-11:10

地點：贛江賓館 7 號樓 3 樓 301 室

特邀報告：

時間	報告題目	報告人	主持人
----	------	-----	-----

時間	報告題目	報告人	主持人
08:30-08:55	智慧河长制平台建设思路探讨	許小華	张心凤
08:55-09:20	台灣地區用水計畫書審查制度的入法及其意義	李方中	

交流報告：

每個報告彙報 15 分鐘			
09:20-11:10	珠江流域水生態環境問題與水生態文明建設的思考	张心凤	連和政
	應用訊號分析技術於礁溪溫泉日抽水型態辨識	劉宏仁	
	河長制水文服務與思考	呂蘭軍	
	基於 android 的河長制河湖管護系統的設計與實現	李文晶	
	水资源监控能力建设取用水在线监测方案研究	付 鵬	

閉幕式

時間：10月24日 11:30-12:00

地點：贛江賓館7號4層井冈山廳

主持人：中國水利水電科學研究院副院長 彭 靜

時間	議 程	發言人
11:30-12:00	臺灣大學特約研究員、組委會副主席許銘熙發言	彭 靜
	美華水利協會會長、組委會副主席蔡喜明發言	
	江西省水利廳代表發言	
	第22屆海峽兩岸水利科技交流研討會承辦單位代表發言	

(二)臺灣發表之論文名稱及撰稿人

論文名稱	撰稿人	單位/職稱
專題報告：台灣地下水環境及地層下陷防治	簡昭群	經濟部水利署水文技術組組長
論文名稱	撰稿人	單位/職稱
A. 水資源管理與高效用水（流域水資源調度、地下水管理、農田節水減排技術與高效節水灌溉、海綿城市、農業面源污染防治、農村飲用水安全等）		
A1-沖淤池水流不穩定現象及改善方案	郭遠錦	台灣世曦工程顧問股份有限公司水及環境工程組正工程師
A2-地下水可用水量調查分析-以濁水溪沖積扇虎尾鎮為例	江明郎 陳春宏 劉文堯	經濟部水利署北區水資源局局長 經濟部水利署水利規劃試驗所所長 美商傑明工程顧問(股)台灣分公司協理
A3-旱作管路灌溉需求潛力區域分析-以台灣宜蘭縣為例	姜世偉 潘麗慧 蔡正輝	財團法人農業工程研究中心工程組副研究員 財團法人農業工程研究中心工程組助理研究員 財團法人農業工程研究中心工程組技師
A4-應用季節性預報於水文分析及地下水位推估-以鳳山溪流域為例	黃晶瑩 陳奕全 石棟鑫 吳瑞賢	中興大學土木工程學系碩士生 中央大學土木工程學系碩士生 中興大學土木工程學系副教授 中央大學土木工程學系教授
A5-台北地區新店溪水源調度與備援評析	蔡文豪 蔡宇龍 林軒宇 林信宏	中興工程顧問股份有限公司副總經理兼水利及電力事業責任中心主管 中興工程顧問股份有限公司水利工程部計畫主任 中興工程顧問股份有限公司水利工程部計畫主任 中興工程顧問股份有限公司水利工程部計畫主任 中興工程顧問股份有限公司水利工程部計畫主任

論文名稱	撰稿人	單位/職稱
		任
A6-阿公店及牡丹水庫抽泥入海方案初步規劃	蔡文豪 鍾文祥 陳彥酉 李偉哲	中興工程顧問股份有限公司水利工程部資深協理 中興工程顧問股份有限公司水利工程部技術經理 中興工程顧問股份有限公司水利工程部計畫主任 中興工程顧問股份有限公司水利工程部計畫主任
A7-應用遺傳運算樹建立灌溉迴歸水電導度預測模式	陳 莉 徐元棟 徐家盛 馬世璋 李國彰 劉同敏 簡大為	中華大學土木工程學系教授 臺灣新竹農田水利會會長 臺灣新竹農田水利會工務組組長 中華大學土木工程學系博士後研究 中華大學土木工程學系碩士 臺灣新竹農田水利會助理工程師 臺灣新竹農田水利會副工程師
A8-大型地下水人工補注實場操作與初步成效分析	莊啟洪 范康登 朱天民 丁澈士 江國豐	傑美工程顧問公司資深經理 傑美工程顧問公司總經理 傑美工程顧問公司負責人 屏東科技大學土木系特聘教授兼工學院院長 屏東縣政府水利處處長
共計 8 篇		
論文名稱	撰稿人	單位/職稱
B. 水土保持、水生態與水環境（水庫淤砂、土壤侵蝕、海岸防護、水質管理、水文連通性與生物多樣性、水生態文明建設、河流湖泊的生態治理方法和技術等）		
B1-都市河川復元--以桃園老街溪為例	黃宏斌	臺灣大學生物環境系統工程學系教授
B2-偏遠山區水資源永續利用-四川大營盤小學案例	陳賜賢	喬聯技術顧問股份有限公司負責人
B3-混植模式水生植物於不同流速之種間競爭	陳湘媛	中華大學景觀建築學系副教授
B4-台灣海岸防護現況與面臨問題	陳文俊	嘉義大學土木與水資源工程學系副教授
B5-氣候變遷下臺灣九大地水資源區潛能化之研究	簡昭群 高富員 王士榮 林宏奕 葉信富	經濟部水利署水文技術組組長 經濟部水利署水文技術組助理工程司 成功大學大地資源研究中心專案研究員 成功大學大地資源研究中心專案研究員 成功大學資源工程學系助理教授

論文名稱	撰稿人	單位/職稱
	葉振峰 李振誥 游保杉	成功大學資源工程學系博士生 成功大學資源工程學系教授 成功大學水利及海洋工程學系教授
B6-白河水庫更新改善工程防淤隧道水工模型試驗成果	蘇 漢 石棟鑫	中興大學土木工程學系研究生 中興大學土木工程學系副教授
B7-石岡壩副壩上游消能池尾檻高度最佳化設計模擬	李明龍 連和政	財團法人國家實驗研究院 國家高速網路與計算中心 副研究員 財團法人國家實驗研究院 國家高速網路與計算中心 研究員
B8-臺灣桃園市海岸變遷監測調查計畫	呂學修 吳益裕 賴文政	經濟部水利署第二河川局局長 經濟部水利署第二河川局副局長 經濟部水利署第二河川局副工程司
B9-整合水域與陸域之濕地地形測量探討-以無尾港濕地為例	林軍廷 黃春嘉 黃國文 李豐佐 韓仁毓	臺灣大學生物環境系統工程學系技正 臺灣大學土木工程學系博士班研究生 臺灣大學水工試驗所助理研究員 臺灣大學水工試驗所助理研究員 臺灣大學土木工程學系教授
B10-無尾港濕地水位量測系統之建置與維護管理	黃國文 柯思妤 邱宏凱 楊志賢	臺灣大學水工試驗所助理研究員 臺灣大學水工試驗所研究助理 宜蘭縣無尾港文教促進會志工 臺灣大學水工試驗所研究助理
B11-湖山水庫集水區水質健檢評估並以 LID 概念規劃非點源污染削減策略	許少華 林郁汶 張侑瑛 洪碧芳 張嘉玲 林鎮洋	逢甲大學水利工程與資源保育學系教授 逢甲大學水利工程與資源保育學系研究助理 逢甲大學水利工程與資源保育學系研究助理 僑光科技大學財務金融系 副教授 逢甲大學水利工程與資源保育學系教授 臺北科技大學土木與防災研究所教授
B12-台灣沿海地區不同重現期下暴潮位分佈與範圍之系統性評估	楊智傑 陳明仁 李盈槽 吳鴻業 顏清連 柳文成 林嫩瑛	臺灣海洋大學海洋環境資訊系助理教授 臺灣大學水工試驗所技正 臺灣大學水工試驗所研究助理 臺灣大學水工試驗所兼任人員

論文名稱	撰稿人	單位/職稱
	陳政欣	臺灣大學水工試驗所特約研究員 國立聯合大學土木與防災工程系 國家實驗研究院颱風洪水研究中心 國家實驗研究院颱風洪水研究中心
B13-頭前溪河口段季節性地形變遷特性探討	魏紹唐 溫展華 吳益裕 廖仲達 葉克家	交通大學防災與水環境研究中心計畫副工程師 經濟部水利署第二河川局規劃課課長 經濟部水利署第二河川局副局長 交通大學防災與水環境研究中心助理研究員 交通大學土木工程學系及防災與水環境研究中心教授
B14-水庫集水區保育治理工程生態執行之研究與探討	王國樑 葛餘恕 林哲正 黃于玻 蘇維翎 林笈克 吳佩真	經濟部水利署保育事業組組長 經濟部水利署保育事業組科長 經濟部水利署保育事業組工程師 觀察家生態顧問有限公司總經理 觀察家生態顧問有限公司協理 觀察家生態顧問有限公司研究員 觀察家生態顧問有限公司研究員
B15-運用 CCHE-2D 模擬河道沖淤以屏東縣來義鄉來社溪為例	李錦育	屏東科技大學水土保持系教授

共計 15 篇

論文名稱	撰稿人	單位/職稱
C. 水工程安全與防洪減災（水工程安全評價監測評估與管理、水工程病險防治與除險加固技術、堤壩汛期險情的搶護技術、江河洪水、山洪災害、城市內澇等）		
C1-都市滯洪池型式與公式探討	劉彥廷 黃宏斌	臺灣大學生物環境系統工程學系碩士班研究生 臺灣大學生物環境系統工程學系教授
C2-災害孤島潛勢風險分群與降雨警戒值探討	蔡元芳 林庚翰 鄭于綸 潘運行 劉政婷	臺北教育大學社會與區域發展學系教授 臺北教育大學社會與區域發展學系研究助理 臺北教育大學社會與區域發展學系研究助理 臺北教育大學社會與區域發展學系研究生 臺北教育大學社會與區域發展學系研究生

論文名稱	撰稿人	單位/職稱
C3-利用系集預報雨量建立淡水河洪水預警系統	林永峻 張向寬 廖皓宇 賴進松	臺灣大學氣候天氣災害研究中心助理研究員 臺灣大學氣候天氣災害研究中心助理研究員 臺灣大學氣候天氣災害研究中心研究助理 臺灣大學氣候天氣災害研究中心執行長、水工試驗所研究員
C4-跨河橋梁耐洪能力提升與保護工法研究	楊昇學 魏紹唐 陳明仁 陳志明 葉克家	交通大學防災與水環境研究中心助理研究員 交通大學防災與水環境研究中心研究助理 臺灣大學水工試驗所技正 台灣水利技師公會理事長 交通大學土木工程學系教授
C5-降雨時空不確定性對淺層崩塌警戒雨量之影響分析	吳祥禎 王璽鈞 葉克家 許至聰 楊昇學	國家高速網路與計算中心副研究員 交通大學土木工程學系博士班學生 交通大學土木工程學系教授 國家高速網路與計算中心副研究員 交通大學防災與水環境研究中心助理研究員
C6-於降雨影響下渠道流況變化之研究	許佐名 石棟鑫	中興大學土木工程學系碩士生 中央大學土木工程學系博士
C7-模擬分析土地使用變化對都市內水積淹之影響	黃淳茂 傅金城 林文苑	銘傳大學都市規劃與防災學系碩士 國家災害防救科技中心副研究員 銘傳大學都市規劃與防災學系副教授兼系主任
C8-強化農田水利於汛期之防災作為	王泰盛 蔡祐竹 涂鏡松	財團法人農業工程研究中心副研究員 財團法人農業工程研究中心助理研究員 行政院農業委員會技正
C9-蓄水壩安全監測新思維	高憲彰 林金成 邱顯晉 彭南弘 溫琮盟 樓漸達	財團法人中興工程顧問社資深研究員兼副主任 財團法人中興工程顧問社高級研究員 財團法人中興工程顧問社副研究員 台灣自來水公司第一區管理處課長 台灣自來水公司第一區管理處新山給水廠廠長 世界銀行國際壩工專家
C10-應用不同聯合機率分析方法於淡水河流域之洪水位預測	柳文成 柳鴻明	聯合大學土木與防災工程學系(所)教授暨聯合大學研發長 聯合大學土木與防災工程學系(所)研究助理
共計 10 篇		
論文名稱	撰稿人	單位/職稱
D. 水利資訊技術及其他（智慧水利關鍵技術研究、水利大資料建設方案、水文和水質監測新技術、遙感監測技術在水利領域的應用、水政策、水文化、水利史等）		
D1-颱風預警與坡地災害	林得恩	台灣大學大氣科學系

論文名稱	撰稿人	單位/職稱
	周仲島 尹孝元 鍾啟榮	台灣大學大氣科學系 農委會水土保持局農委會水土保持局 農委會水土保持局農委會水土保持局
D2-水資源物聯網作業網絡規劃與架構	何丁武	政治大學資訊管理學系博士候選人/經濟部水利署資訊室副工程司
D3-應用訊號分析技術於礁溪溫泉日抽水型態辨識	劉宏仁 徐年盛 王佑鈞 黃于庭	臺灣大學水利工程試驗所助理研究員 臺灣大學土木工程學系教授 臺灣大學土木工程研究所碩士生 臺灣大學土木工程學系研究助理
D4-系集定量降水預報模式空間型態相關性之研究	虞國興 鄭思蘋 洪景山	財團法人台灣水資源與農業研究院院長 財團法人台灣水資源與農業研究院研究一所水文分析組組長 交通部中央氣象局氣象資訊中心技正
D5-臺灣水文化資產的發掘與運用-談屏東二峰圳的保存與修復	丁澈士 林思玲 賴福林	屏東科技大學土木工程系特聘教授兼工學院院長 屏東大學文化創意產業學系副教授 屏東縣文化資產審議委員
D6-台灣地區用水計畫書審查制度的入法及其意義	李方中 施威全	臺灣大學水工試驗所專案計畫研究員/特約研究員
共計 6 篇		

註：共 40 篇(A:8; B:15; C:11; D:6，專題報告 1 篇)

(三)研討會過程概述

第 21 屆海峽兩岸水利科技交流研討會在江西南昌開幕。研討會由中國水科院和臺灣大學主辦，美華水利協會協辦，江西省水利學會、江西省水利科學研究院、水利部水資源水生態環境研究中心、江西省水土保持科學研究院承辦，支援單位有南昌市水務局、峽江水利樞紐工程管理局、水利學會海峽兩岸水利科技交流促進工作委員會。中國水科院院長匡尚富、江西省水利廳廳長羅小雲、臺灣大學水工試驗所特約研究員許銘熙、美華水利協會會長蔡喜明出席會議並致辭。來自

海峽兩岸和美華水利協會的水利主管部門及流域機構、地方水利廳（局）、科研機構、高校、企業等約 180 位代表參加了會議研討。

中國水科院院長匡尚富、江西省水利廳廳長羅小雲、臺灣大學特約研究員許銘熙、美華水利協會會長蔡喜明出席開幕式並致辭，水利部水資源司副司長（正局級）郭孟卓，淮河水利委員會副主任顧洪，海河水利委員會副主任戶作亮，太湖流域管理局副巡視員吳志平，江西省水利廳副廳長吳義泉、副巡視員黎文傑，以及中國水科院副院長胡春宏院士、副院長彭靜、專家孟志敏，國務院臺灣事務辦公室交流局張志剛副調研員，水利部臺灣事務辦公室處長郝釗等出席會議。



研討會開幕式

匡尚富在開幕式致辭中首先對主辦、承辦和支援單位的大力支持、精心策劃和周到安排表示衷心感謝，對各位嘉賓和代表的參會表示誠摯歡迎。他表示，今年是兩岸同胞開啟交流交往 30 周年。作為兩岸交流中最活躍、最持久的水利科技交流平臺，自 1995 年開啟以來，從無到有、從小到大、由淺至深，已成功舉辦 21 屆，見證了兩岸水利科技發展和合作交流的不凡歷程。本屆研討會議題涉及水資源管理、水生態與水環境、水資訊水文化等領域的不同學科方向，同時密切結合江西水利技術特色。

羅小雲廳長代表承辦單位熱情歡迎海峽兩岸和美華水利協會的代表來到南昌參會。他介紹了江西省的水資源情勢及全省推行河長制的情況，以及近年來江西水利科技所取得的豐碩成果，希望兩岸和美華水利協會代表充分利用研討會平臺分享經驗、交流思想，拓展兩岸學術交流的廣度與深度。

許銘熙回顧了 21 年來研討會所走過的歷程，感謝會議組織者為交流機制的傳承和延續做出的貢獻。他代表前來參會的 40 幾位臺灣代表感謝研討會為兩岸學者、管理者以及企業界朋友提供的良好交流平臺，希望與會代表充分交流，期待研討會持久延續。

蔡喜明介紹了美華水利協會的發展歷程及一年來開展的豐富的水利科技交流活動。他表示在美華人一直關注海峽兩岸水問題，希望能為解決兩岸水問題發揮更大的作用。



研討會與會代表合照

開幕式後，研討會進行了主題報告交流，由中國水科院副院長胡春宏院士主持。

江西省水利廳廳長羅小雲做了題為《生態文明建設催生江西河長制》的報告。他全面介紹了生態文明目標催生江西省河長制的背景，歸納了江西省河長制範圍全域覆蓋、責任黨政同責、實施部門聯動、七大制度保障 4 個特點，並總結了河長制實施以來取得的 4 個方面經驗成果：體系構建上橫向到邊、縱向到底，制度建設上循序漸進、不斷優化，專項整治上目標明確、問題導向和宣傳引導上多措並舉、群策群力。



江西省水利廳廳長羅小雲

經濟部水利署水文技術組組長簡昭群作了「臺灣地下水環境及地層下陷防治」的報告，報告中詳細介紹臺灣水資源基本情況、地下水特點和 761 個地下水觀測井分佈情況，並以濁水溪沖積扇為例介紹了近 7 年來的觀察成果。並介紹造成臺灣地區地層下陷的 6 大成因以及監測成果和為了防範和治理的 8 個方向。



經濟部水利署水文技術組組長簡昭群

美華水利協會候任會長、亞利桑那州立大學副教授段國紅做了題為《亞利桑那圖森市基於雲計算的即時洪水預報系統》的報告。報告詳細介紹了基於數位調和模型的即時洪水預報系統，包括洪水淹沒、災後評估和即時洪水預報功能，以及模型和在美國部分流域和亞利桑那州的應用情況。



亞利桑那州立大學副教授段國紅

研討會就水資源管理與高效用水、水土保持、水生態與水環境、水工程安全與防災減災、水利資訊技術及其他等 4 個議題，開了 8 個分會場，16 個特邀報告和 75 個分會場報告交流。與會代表交流熱烈，分享了水利科技發展的先進理念和最新成果。



“水資源管理與高効用水”

議題分會場



“水工程安全與防災減災”

議題分會場



“水土保持、水生態與水環境”

議題分會場



“水利資訊技術及其他”

議題分會場

會議期間舉行了組織委員會和學術委員會聯席會議，由胡春宏院士主持。臺灣大學和中國水科院分別代表臺灣和大陸會議秘書處報告了研討會的籌備工作。中國水科院還報告了第 22 屆海峽兩岸水利科技交流研討會的申辦情況。與會委員暢所欲言，為辦好研討會出謀劃策，就未來會議的組織形式、活動內容和永續發展等進行了熱烈討論。

最後，兩委會決定第 22 屆海峽兩岸水利交流研討會將在北京召開，由中國水科院承辦。



組織委員會和學術委員會聯席會議

彭靜主持了研討會閉幕式，臺灣大學水工試驗所特約研究員許銘熙、美華水利協會會長蔡喜明和江西水利廳副廳長吳義泉分別致辭，充分肯定了本屆研討會的交流效果，希望兩岸三地共同攜手，為兩岸水利合作交流和科技進步做出新的貢獻。中國水科院代表第 22 屆海峽兩岸水利科技交流研討會承辦單位向大會介紹籌備方案。最後，彭靜誠摯邀請各位專家百忙之中能參加明年的研討會。

閉幕式後，與會專家將前往，與會專家 24 日下午赴南昌市城市防洪工程、25-26 日至峽江水利樞紐工程、鄱陽湖模型試驗研究基地、江西省水土保持生態科技園等進行實地考察。



研討會閉幕式

(四)城市考察

南昌市內技術調研，與會代表參觀城市防洪工程、贛東風光帶景觀工程、前湖電排站。

根據 2003 年批復的《南昌市城市防洪規劃（修編）》，南昌市將形成昌南、昌北兩個防洪包圍圈，其中昌南防洪保護圈總長 40 公里，昌北防洪保護圈為 30 公里，防洪標準近期為 100 年，遠期為 200 年。隨著城市的發展，城市水利建設延伸到水環境改善、防洪交通、綠化等多個方面，基本形成昌南、昌北兩個防洪包圍圈，南昌市防洪標準已達百年一遇，總裝機達到 2.2 萬 KW，排澇標準達到二十年一遇一日暴雨一日排至不淹重要建築物高程；同時徹底解決了城市水環境問題，使城市環境用水變成了活水，形成了多個堤防綠化景觀帶。

南昌市城市防洪治澇工程的實施，形成了南昌市昌南城區城市防洪保護圈 40 公里，防洪標準 100 年一遇，保護面積 177 平方公里。主要防洪堤防有：富大有堤、濱江路堤、贛東大堤市區段、朝陽洲堤（南隔堤）、胡惠元堤等堤防；昌北整個防洪包圍圈為 30 公里，保護面積 83 平方公里。已經興建下範電排站、朝陽洲水系整治、昌北白水湖水系綜合整治及豐和電排站、濱江賓館段除險加固、瓜州聯圩和沿江大堤達標建設等城市防洪工程，下一步將實施烏沙河閘重建工程等專案。



參觀新洲閘電排站

(五)技術參觀

1. 峽江水利樞紐工程

峽江水利樞紐工程位於贛江中游峽江縣上游峽谷河段，控制流域面積 6.29 萬平方公里，占贛江流域面積(8.16 萬平方公里)的 77%。以防洪、發電、航運為主，兼顧灌溉、過魚等綜合利用的大 (I) 型水利樞紐工程。工程總投資 100 億，是目前江西省投資最大的水利樞紐工程。水庫正常蓄水位 46.0m，死水位 44.0m，防洪高水位 49.0m，防洪庫容 6.0 億 m^3 ，水庫總庫容 11.87 億 m^3 。依託峽江水利工程樞紐，在庫區開展了抬田試驗研究，在不改變土層結構的前提下，將水庫淹沒區的耕地高程抬高至水庫正常蓄水位 0.5m-1.0m，改善了耕地的灌溉條件。與樞紐建設配套的抬田面積 3.7 萬畝，為大陸之首。



參觀峽江水利樞紐工程

2. 水利樞紐抬田工程

依託峽江水利工程樞紐，在庫區開展了抬田試驗研究，採用科學合理的抬田結構，建成了高標準農田，為庫區居民提供了安定的生產環境，節省了大量的工程建設資金，社會效益巨大。編制的《水利樞紐庫區抬田工程技術規範》，具有廣闊的推廣應用前景和價值。

峽江水利樞紐抬田工程主要是將水庫淺淹沒區域的耕地高程抬高至高於水庫正常蓄水位 0.5~1.0m，並對抬高後的耕地配套田間工程，完善農田灌排條件，使耕地滿足農業生產要求。抬田的土層結構，分為基礎料層、粘土層、耕作土層 3 層。抬田工程分為防護區外和防護區內抬田，抬田面積共 3.75 萬畝。防護區外抬田區域主要是對 43~46m 之間的淹沒區的農田進行抬田，防護區外設有 15 片抬田工程抬田面積 2.39 萬畝。抬田高程不低於 46.50m；防護區內抬田 1.36 萬畝，依據各防護區內的現有耕地高程、工程地質條件及堤基防滲處理方式最終確定抬田的耕地高程。

3. 江西省水土保持生態科技園工程

江西省水土保持科技園位於江西省九江市德安縣，占地面積 1200 畝，是集水土保持科研試驗、推廣示範、人才培養、科普宣傳和生態休閒觀光及體驗於一體的綜合性科技園區。立足紅壤區，面向生產實踐，以問題為導向，以科技園為依託、其他試驗基地為基礎，圍繞“土壤侵蝕過程及預報研究；流域水土保持與生態環境研究；退化植被恢復重建技術研究；現代坡地生態農業開發利用研究；生產建設水土保持研究；高新技術應用研究”六大方向，開展規律與機理以及防治技術與模式兩方面的研究。

4. 鄱陽湖模型試驗研究基地

鄱陽湖模型試驗研究基地位於江西省共青城市，占地面積 330 畝，是一個集科學研究、學術交流、科普教育、景觀旅遊為一體的國際性開放型高層次的科技平臺。主要研究內容涉及到河道的沖淤變化

及演變規律、長江中下游防洪規劃及防洪調度、鄱陽湖流域防洪安全保障體系、鄱陽湖水利樞紐工程關鍵問題研究、濕地保護與修復技術研究、釘螺防治技術與工程措施、水利工程對鄱陽湖生態不利影響的補償措施、江湖、河湖關係、鄱陽湖管理模式等。



參觀鄱陽湖模型試驗研究基地

5. 鄱陽湖生態規劃區規劃展示館

鄱陽湖生態規劃區規劃展示館位於江西省共青城市，2009年12月開工建設，2014年8月開館。鄱陽湖生態規劃區規劃展示館生動體現了科學發展新動力、區域統籌新格局及綠色崛起新動力的內涵，展示館佈局為：一層南：贛鄱奏鳴曲，一層北：鄱湖協奏曲，二層/三層南：戰略迴旋曲，三層北：低碳圓舞曲。展示館全面展示鄱陽湖生態經濟區的發展全景，集中反映了鄱陽湖生態經濟區批復以來的發展實踐和未來藍圖，並在回顧與展望的宏大樂章中，清晰呈現鄱陽湖生態經濟區給江西發展帶來的深刻變化。



6. 江西省水土保持生態科技園

江西省水土保持科技園位於江西省九江市德安縣，占地面積 1200 畝，是集水土保持科研試驗、推廣示範、人才培養、科普宣傳和生態休閒觀光及體驗於一體的綜合性科技園區。立足紅壤區，面向生產實踐，以問題為導向，以科技園為依託、其他試驗基地為基礎，圍繞“土壤侵蝕過程及預報研究、流域水土保持與生態環境研究、退化植被恢復重建技術研究、現代坡地生態農業開發利用研究、生產建設水土保持研究、高新技術應用研究”六大方向，開展規律與機理以及防治技術與模式兩方面的研究。



參觀江西省水土保持生態科技園

(六)龍虎山文化地質(文字部分參考維基百科、百度百科)



龍虎山原名雲錦山，乃獨秀江南的秀水靈山。此地群峰綿延數十裡，為象山（應天山）一支脈西行所致。傳喻九十九條龍在此集結，山狀若龍盤，似虎踞，龍虎爭雄，勢不相讓；上清溪自東遠途飄入，依山緩行，繞山轉峰，似小憩，似戀景，過灘呈白，遇潭現綠，或輕聲雅語，或靜心沉思。九十九峰二十四岩，盡取水之至柔，繞山轉峰之溪水，遍納九十九龍之陽剛，山丹水綠，靈性十足。

1. 文化背景 A. 懸棺

龍虎山峭壁上的 202 座懸棺，據大陸文物保護研究機構對棺木進行放射性碳素測定後得知，棺木距今已有 2500 年左右的歷史，證實這批崖墓屬於春秋戰國時期古越人遺留下的仙水岩崖墓群，已被列為全國重點文物保護單位。

B. 道教文化

龍虎山，位於鷹潭市，據說東漢中葉時張天師在此煉丹，“丹成而龍虎現，山因得名”。龍虎山是道教的發祥地，其道教聖地、碧水丹山與古崖墓群被譽為“三絕”。

東漢中葉，正一道創始人張陵曾在此煉丹，傳說「丹成而龍虎現，山因得名」。張陵第四代孫張盛在三國或西晉時到此定居，世代相傳，以張天師聞名於世。龍虎山為道教正一天師派“祖庭”，在道教史上有著承先啟後、繼往開來的地位和作用以及重大影響。上清宮和嗣漢天師府得到歷代王朝無數次的賜銀，進行了無數次的擴建和維修，宮府的建築面積、規模、佈局、數量、規格創道教建築史之最。龍虎山在鼎盛時期，建有道觀 80 餘座，道院 36 座，道宮數個，是名副其實的“道都”，是道士的世界王國。

張天師，道教門派之一的「正一道」龍虎宗各代傳人的稱謂。「正一道」（即「天師道」）由張陵（張道陵）創立，後世稱張陵為「（祖）天師」，其子張衡為「嗣師」，其孫張魯為「系師」，曰「三師」（「三張」）。其傳人為其子孫世襲，後皆稱為「天師」。

從元世祖忽必烈開始，官方上正式承認「天師」的稱號，在《制》文中稱張宗演為「嗣漢三十六代天師」。此前的天師稱號則一直是張道陵子孫自稱，以及民間的稱呼，從未被官方正式承認過。從此時開始，張天師開始總領江南道教，並在元代中後期，各種符籙系道教流派都集合在周圍，形成正一道。

道教由東漢張陵張道陵創始，後世乃稱張陵為「天師」或「祖師爺」，其子張衡為「嗣師」，其孫張魯為「系師」，被尊為「三師」。

道教五大派門中，只有張道陵一脈是堅守把職位傳授給親族的作法，也就是「傳男不傳女、傳嫡不傳庶、傳長不傳幼、傳子不傳弟、傳弟不傳侄、傳侄不傳叔、傳叔不傳族人，傳族人不傳外族人」，基本是以上一代傳給下一代為主，若上代天師無子嗣，則過繼血緣最近的侄輩承襲。如無侄子可過繼，則傳弟弟或叔輩，如三十代天師張繼先，傳繼給堂叔張時修，三十五代天師張可大長子張宗漢好詩酒，不樂應酬，遂讓位於弟張宗演。除此之外，「張天師」的傳承還需要一定的要件，鑑定天師世代的信物。

六十五代天師的襲位問題早在六十四代天師張源先生前就已發生。大陸的張金濤宣布欲襲職六十五代天師後，張源先公開表示：「我都還活著，怎麼會有第六十五代張天師？太離譜了！」並指出張金濤是六十三代天師張恩溥女兒張稻香與魯姓夫婿之子，應從父姓為魯姓，故應稱「魯金濤」，而非張姓。且依照歷代正一天師的傳承規矩，只傳父系，外孫是沒有襲職資格的，並對此紊亂祖制之舉，感到不悅。而張金濤則回應，在中央尚未給予正式的名號之前，他都只是嗣漢天

師府的主持而非張天師，目前只想做好傳承先人道統的工作。同時語帶玄機的表示，從第四代以來，張天師從未離開過龍虎山，這是不爭的事實。張金濤目前的身分，是道教協會的副會長、人大代表，以及江西省龍虎山嗣漢天師府的主持。

2008年10月，六十四代天師張源先羽化於臺灣的南投，其後臺灣海峽兩岸有多人出面爭奪天師襲位，包括臺灣的張意將、張美良、張道禎、張懿鳳以及張捷翔等五人。張意將稱其祖父張新君是六十二代張元旭天師的兒子之一，張道禎視張源先為署理，並非正式天師，表示自己將襲職六十四代天師，其餘諸人則多宣稱襲位六十五代天師。

2009年6月10日(農曆5月18日，為張天師道陵祖師爺壽誕日)，張意將[2]在臺北市士林區劍南路鄭成功廟舉行天師陞座大典中襲職六十五代天師；而同一天，張道禎亦在南投舉行襲職六十四代天師儀式，使得具道教象徵性地位的「張天師」出現數位天師並存的狀況。2011年10月15日(農曆9月19日，為二年前張源先羽化日)，張源先長女張懿鳳也在六十四代天師追思紀念中襲職六十五代天師[7]。張源先羽化後，在臺灣道教界出現張意將、張道禎、張懿鳳等人自稱天師，然而均無被中央政府認定具有張天師資格。臺灣道教界從此紛爭四起，各立山頭，形成四分五裂的情況。

後來，張恩溥天師寫信給本族族長張星景，表示有意讓堂姪張欣政繼承。但在天師羽化後，由於張欣政的夫人是天主教信徒，遭到道教會強烈反對，故由遷臺的江西省民意代表出面協調，最終仍由曾在六十三代天師身邊學道三年，時任國軍陸軍中尉的張源先襲天師職。

但天師遺孀陳月娟女士不願拿出六十三代所留之法印，六十四代天師始終沒有執掌古印。而古印目前由陳月娟女士與胡姓前夫之子，亦為六十三代天師繼子的張美良所持有。

據江西博物館與部分江西省龍虎山張氏宗族所言，張恩溥天師隨國民政府遷台時攜帶歷代天師襲職所需，傳說由太上老君賜予初代張天師道陵代代傳承的劍和印，讓人頗有想像空間。



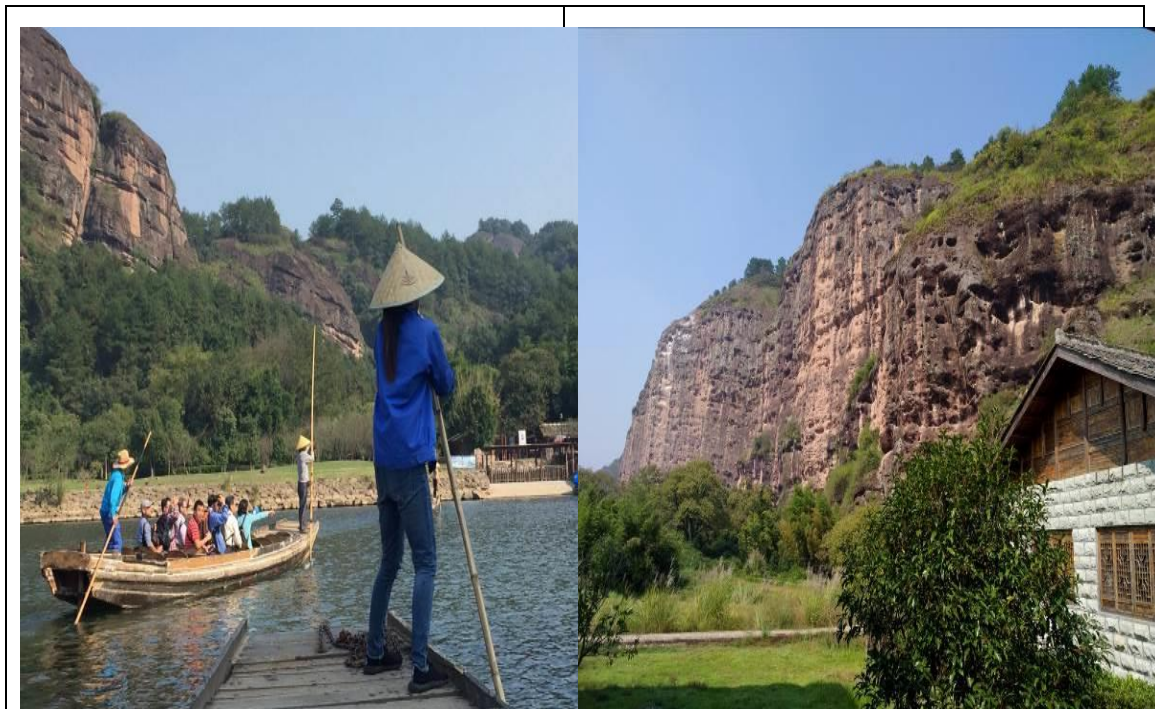
龍虎山正一教道觀

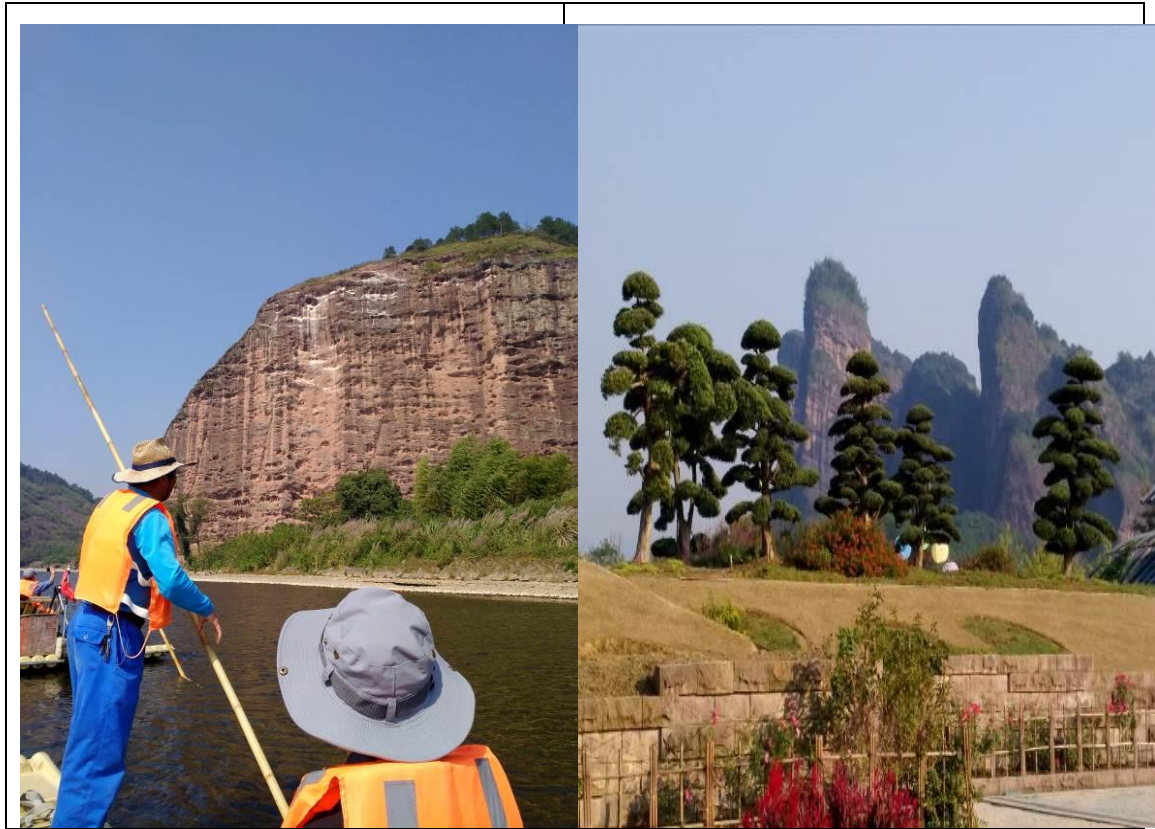
2. 地質特性

(1) 龍虎山申遺

龍虎山距鷹潭市區約 20 公里，以丹霞地貌峰林景觀聞名於世，其中主峰龍虎山（龍虎峰）海拔 247.4 米，2001 年被列為國家地質公園，2010 年被列為世界自然遺產。

龍虎山的丹霞地貌成因多樣，有從幼年期、壯年期到老年期丹霞地貌的完整序列，擁有包括峰牆、石林、峰叢等 23 種丹霞地貌景觀。2001 年 3 月被列為大陸首批國家地質公園。2007 年龍虎山和 40 多公里外的龜峰聯合申報世界地質公園並獲得成功。





龍虎山的丹霞地貌

(2) 丹霞地貌

丹霞地貌 (Danxia landform) 即以陸相為主 (可能包含非陸相夾層) 的紅層 (不限制紅層年代) 發育的具有陡崖坡的地貌。目前該定義被大多數學者們接受，也可表述為“以陡崖坡為特徵的紅層地貌”。

丹霞地貌在大陸廣泛分佈，目前已查明丹霞地貌 1005 處，分佈於 28 個省 (自治區、直轄市、特別行政區)。在熱帶、亞熱帶濕潤區，溫帶濕潤-半濕潤、半乾旱-乾旱區和青藏高原高寒區均有分佈；最低海拔可以形成於東部的海岸帶，最高海拔可以出現在 4000m 以上的青藏高原上。但相對集中分佈在東南、西南和西北三個地區。除大陸外，在中歐和澳大利亞等地均有分佈，其中大陸分佈最廣。1928

年，馮景蘭等將構成丹霞山的紅色地層及粵北相應地層命名為“丹霞層”。1938年陳國達首次提出“丹霞山地形”的概念。1939年陳國達正式使用“丹霞地形”這一分類學名詞，以後丹霞層、丹霞地形（地形即地貌）的概念便被沿用下來。

A. 名稱起源

1928年，獲美國哥倫比亞大學地質學碩士學位的礦床學家馮景蘭，在我國廣東省韶關市仁化縣丹霞山注意到了分佈廣泛的第三紀（6500萬年～165萬年前）紅色砂礫岩層。在丹霞山地區，厚達300～500米的岩層被流水、風力等風化侵蝕，形成了堡壘狀的山峰和峰叢、千姿百態的奇石、石橋和石洞。馮景蘭意識到這是一種獨特的地貌景觀，並把形成丹霞地貌的紅色砂礫岩層命名為丹霞層。而“丹霞”一詞源自曹丕的《芙蓉池作詩》，“丹霞夾明月，華星出雲間”，指天上的彩霞。

B. 定義

1939年，構造地質學家陳國達把這種紅色岩層上發育的地貌稱為“丹霞地形”，並把這種地形作為判斷丹霞地層的標誌。

自陳國達首次提出“丹霞地形”這一地貌名詞以來，學者們多關注其岩石特徵、地質構造、地貌形態等方面的研究，長期沒有討論起定義問題。直至1961年黃進才首次提出丹霞地貌的定義：丹霞地貌是由水準或變動很輕微的厚層紅色砂岩、礫岩所構成，因岩層呈塊狀

結構和富有易於透水的垂直節理，經流水向下侵蝕及重力崩塌作用形成陡峭的峰林或方山地形。

1977年，地貌學家曾昭璿才第一次把“丹霞地貌”按地貌學術語來使用。

1982年，素有“丹霞癡”之名的地理學家李見賢（黃進）發表了《丹霞地貌坡面發育的一種基本方式》，這是論述丹霞地貌的第一篇論文。這個時期正是大陸旅遊業大規模發展的起始階段，丹霞地貌作為一種重要的旅遊資源，受到了來自社會各界越來越多的關注。

1983年《地質辭典》首先提出丹霞地貌定義，“指厚層、產狀平緩、節理發育、鐵鈣質混合膠結不勻的紅色砂礫岩，在差異風化、重力崩塌、侵蝕、溶蝕等綜合作用下形成的城堡狀、寶塔狀、針狀、柱狀、棒狀、方山狀或峰林狀的地形。”

1990年代以後，隨著人們對丹霞地貌日益關注，對其概念和定義的討論逐步增多，在判別標準上也存在一定的分歧。

總體上，這些意見可以歸為三大類：寬口徑定義，主張凡是具有赤壁丹崖的地貌，不管由什麼岩石組成，都可稱為丹霞地貌；窄口徑定義，主張比照丹霞山，只有發育在白堊紀河湖相紅色砂礫岩之上的地貌才能稱為丹霞地貌[4]；彭華提出折中定義，即以陸相為主（可能包含非陸相夾層）的紅層（不限制紅層年代）發育的具有陡崖坡的地貌。目前學者們大都傾向於折中定義，2011年彭華將其表述為“以陡崖坡為特徵的紅層地貌”。

近年的幾次國際會議上，有學者認為在國際推廣過程中，丹霞地貌的定義不宜限制太窄，可擴大到紅層地貌（P. Mi）

C. 定義爭議

從此之後，不同的辭書、專家對丹霞地貌的定義達到 20 種以上，甚至同一位專家對丹霞地貌所下的定義在幾年之間也會發生很大變化。而這些定義中地不同之處若從岩石地貌學的角度來看，是屬於原則性的，各種定義彼此是不能合理共存的。岩石地貌中的關鍵因素是構成地貌的岩石類型，對於構成丹霞地貌的岩石來說，多數人主張是碎屑岩中的礫岩和砂岩，有的則認為還應包括火山碎屑岩、紅色碳酸鹽岩、淺變質岩，甚至有人主張只要是能形成赤壁丹崖群的紅色岩系就行。此外，關於構成丹霞地貌的岩石的成岩環境也沒有達成統一認識。多數人主張應該是陸相（即當時應是在河流或湖泊環境中）沉積的岩石，有人則認為應包括海相（即當時應是在海洋環境中）沉積的岩石，還有人提出：“凡紅色碎屑岩，不論它是陸相、海相、火山相（即是由火山活動所生成的岩石），只要形成丹崖赤壁的都稱丹霞地貌。”

在大陸境內所發現的丹霞地貌幾乎全發育在不早於中生代（距今兩億多年前）的地層上，而且岩石的成分以陸相沉積為主（岩石是由當時的河流或湖泊沉積物所形成的，而不是在當時的海洋環境中形成的）。然而，隨著研究的範圍向全世界擴展，學者們發現，其他國家的丹霞地貌也有發育在更古老的地層或者海相沉積岩層中。於是，有

的學者就建議放寬對紅色岩層的時間及成分限制，以利於把丹霞地貌的概念向全世界推廣。在早期對丹霞地貌的定義中，地貌的形態往往會被不厭其煩地描述，這樣的定義充分說明，丹霞地貌是有著許多曼妙優美的形態的，這種形態並不具有普遍性，因此可以把它們歸為一類地貌。然而，隨著研究丹霞的人越來越多，全國各地的丹霞地貌都有人去考察，在大量調查的基礎上，丹霞地貌的定義變得越來越簡潔和有概括性，再也不羅列具體的地貌形態了，而是把這些形態歸結為“以赤壁丹崖為特徵的一類地貌”（即有陡崖的陸相紅層地貌）。學者們規定“丹崖”的高度應大於 10 米，“丹崖”的坡度則應滿足懸崖坡的條件：55°至 90°之間。高度和坡度低於上述標準的丹崖不能算是丹霞地貌，應歸入紅層丘陵山地中，這是劃分丹霞地貌與紅層地貌的界限。

對於構成丹霞地貌岩層的時代，學者們持有截然相反的見解。有人主張岩石地貌只有和構成它的地層的

時代聯繫起來，而且限制在特定的層位才有對比意義，有人主張不應受時代限制，有人甚至認為把自己原來定義中的地層時代刪去代表著進步，認為只要是形成赤壁丹崖的紅色岩層就都可以被考慮進來。然而，在岩石地貌學中，岩石的時代是用來進行地球演化過程對比研究的必要條件之一，失去了時代限定的岩石地貌，其對地質學研究所能提供的參考階值就大打折扣了。在地貌形態上，多數人強調赤壁丹崖才算丹霞地貌，但也有人把拱門、巨丘、石蛋、石蘑菇、劣地、土柱林等劃入丹霞地貌，在這個問題上也沒有最終的結論。最後，對岩

石的色彩討論也出了問題。所有丹霞地貌的定義都承認岩石是紅色的，但對色調並沒有定量標準，甚至有人認為某些灰白色岩層形成的陡崖也是丹霞地貌，因為它可能是由紅色退化而變成灰白色的。

D. 世界分佈

丹霞地貌主要分佈在大陸、美國西部(美國科羅拉多大峽谷是典型的丹霞地貌也是具有代表性的)、中歐和澳大利亞等地，以大陸分佈最廣。到2008年1月31日為止，大陸已發現丹霞地貌790處，分佈在26個省區。廣東省韶關市東北的丹霞山以赤色丹霞為特色，由紅色沙礫陸相沉積岩構成，是世界“丹霞地貌”命名地，在地層、構造、地貌、發育和環境演化等方面的研究在世界丹霞地貌區中最為詳盡和深入。在此設立的“丹霞山世界地質公園”，總面積319平方公里，2004年經聯合國教科文組織批准為大陸首批世界地質公園之一”。

E. 大陸分佈

大陸的丹霞地貌廣泛分佈在熱帶、亞熱帶濕潤區，溫帶濕潤—半濕潤區、半乾旱—乾旱區和青藏高原高寒區。大陸丹霞地貌的典型地質地貌具體分佈如下：

福建泰甯、武夷山、連城、永安；甘肅張掖（張掖市臨澤縣和肅南裕固族自治縣）。江蘇新沂馬陵山；湖南世界自然遺產邵陽新寧縣崑山（位於湖南省西南部，青、壯、晚年期丹霞地貌均有發育）；懷化溆浦縣思蒙（位於湖南省西部）、懷化通道侗族自治縣東北部萬佛

山、湖南省郴州市蘇仙區飛天山國家地質公園，郴州市永興縣便江風景區；四川江油的竇圖山、成都都江堰市的青城山；重慶酉陽桃坡一品丹霞，綦江的老瀛山；雲南麗江老君山；貴州赤水（約有 1300 平方千米）

江西龍虎山、鷹潭、弋陽、上饒兩石山、贛州通天岩風景區、瑞金、寧都；青海坎布拉；廣東韶關市仁化縣丹霞山、坪石鎮金雞嶺、南雄縣蒼石寨、平遠縣南台石和五指石；廣西桂平的白石山、容縣的都嶠山、梧州的太平獅山；陝西鳳縣的赤龍山以及河北承德；山東臨沂峯山；安徽黃山市休甯縣的齊雲山以及定遠縣的大紅山。河南省焦作市修武縣雲臺山的紅石峽；火石寨國家地質（森林）公園位於西吉縣城北 15 公里的火石寨鄉境內，東距六盤山 140 公里，須彌山景區 28 公里，是寧夏唯一同時擁有國家地質公園、國家森林公園的景區、國家 AAAA 級旅遊景區、國家級自然保護區的旅遊勝地。是大陸海拔最高的丹霞地貌群，被譽為大陸的“科羅拉多大峽谷”！

F. 地貌特點

現在懸崖上可以看到的粗細相間的沉積層理，顆粒粗大（直徑在 2mm 以上的碎屑的含量大於 50%）的岩層叫“礫岩”，細密均勻（直徑在 2—0.05mm 的碎屑含量大於 50%）的岩層叫做“砂岩”。丹霞地貌最突出的特點是“赤壁丹崖”廣泛發育，形成了頂平、身陡、麓緩的方山、石牆、石峰、石柱等奇險的地貌形態，各異的山石形成一種觀賞價值很高的風景地貌，是名副其實的“紅石公園”。

G. 形成原因

紅層地貌中所謂“紅層”是指在中生代侏羅紀至新生代第四紀沉積形成的紅色岩系，一般稱為“紅色砂礫岩”。水準構造地貌指由產狀水準或近于水準的第三紀厚層紅色砂礫岩為主組成的平坦高地，受強烈侵蝕分割、溶蝕和重力崩塌等綜合作用而造成平頂、陡崖、孤立突出的塔狀地形。

丹霞地貌發育始於第三紀晚期的喜馬拉雅造山運動。這次運動使部分紅色地層發生傾斜和舒緩褶曲，並使紅色盆地抬升，形成外流區。流水向盆地中部低窪處集中，沿岩層垂直節理進行侵蝕，形成兩壁直立的深溝，稱為巷穀。巷穀崖麓的崩積物在流水不能全部搬走時，形成坡度較緩的崩積錐。隨著溝壁的崩塌後退，崩積錐不斷向上增長，覆蓋基岩面的範圍也不斷擴大，崩積錐下部基岩形成一個和崩積錐傾斜方向一致的緩坡。崖面的崩塌後退還使山頂面範圍逐漸縮小，形成堡狀殘峰、石牆或石柱等地貌。隨著進一步的侵蝕，殘峰、石牆和石柱也將消失，形成緩坡丘陵。在紅色砂礫岩層中有不少石灰岩礫石和碳酸鈣膠結物，碳酸鈣被水溶解後常形成一些溶溝、石芽和溶洞，或者形成薄層的鈣化沉積，甚至發育有石鐘乳。沿節理交匯處還發育漏斗。

在砂岩中，因有交錯層理所形成錦繡般的地形，稱為錦石。河流深切的岩層，可形成頂部平齊、四壁陡峭的方山，或被切割成各種各樣的奇峰：有直立的、堡壘狀的、寶塔狀的等。在岩層傾角較大的地區，則侵蝕形成起伏如龍的單斜山脊；多個單斜山脊相鄰，稱為單斜峰群。岩層沿垂直節理發生大面積崩塌，則形成高大、壯觀的陡崖坡；

陡崖坡沿某組主要節理的走向發育，形成高大的石牆；石牆的蝕穿形成石窗；石窗進一步擴大，變成石橋。各岩塊之間常形成狹陡的巷穀，其岩壁因紅色而名為“赤壁”，壁上常發育有沿層面的岩洞。

肆、心得與建議

一、心得

1. 活動接待安排

本次研討會部分會務之執行，水利院係委託江西省當地協助處理，大致順利。

2. 研討會交流

- (1)大陸相當重視水利工程學科及其基礎研究，在本次參加研討會的過程，不論在研討論文的呈現及研討簡報的發表大都非常的用心，值得留意臺灣後續交流之論文對等維持品質。
- (2)大陸水利水電科學院韓瑞博士報告，廣西瀛江青獅潭水庫為了瀛江旅遊，會於枯水期放水，以增加水深以利行船，因此也增加河川流量，改善枯水期之河川棲地環境，此操作模式為可提供臺灣參考之實務經驗。
- (3)美國現今防洪兼顧環境的概念，仍是臺灣目前相對較為薄弱的一環，值得我們學習；而相關水利、防洪建設工程在完成後相關維護經費來源亦為須提前考量的。而本次專題報告中，現今以氣象預測降雨資料配合 DEM 即時計算預測河川、路面逕流資料，並結合網頁瀏覽提供民眾公開查詢，值得我們研究學習。

3. 技術參觀

A. 城市防洪

- (1) 贛江為南昌市主要河川，有航運水資源之利，但早年河岸遭民眾佔用，有環境雜亂等問題。江西水利廳投入 10 億元人民幣進行河岸整治，將堤防與道路交通整合，營造具生態景觀之高灘地，為民眾提供遊憩休閒場域。
- (2) 南昌市防洪抽水站已完整建置，由於南昌市降雨量在時間分布相當均勻，幾乎每個月降雨量都相似，沒有類似台灣的降雨集中情形，因此抽水站雖以電動抽水機抽水，但無需備用發電機。
- (3) 南昌市為保護發展程度較高之城市中心區域，在市區建設陸上堤防，達 100 年重現期之防洪保護，以避免上游洪水溢堤流入市中心。低開發區則規劃為滯洪區，此作法雖可保護高發展區域，卻犧牲低開發區民眾權益，以臺灣目前缺乏土地、且人權至上的價值觀而言，很難在臺灣推動。
- (4) 南昌市區相關防洪抽水站及河堤景觀等設施都盡量綠美化，不僅與市容加以結合，更提供當地市民許多遊憩或環教得好場所。
(註：現勘南昌贛江河堤景觀現場，見有幾十對的新人在河岸拍婚紗照)。

B. 峽江水利樞紐工程

(1) 峽江水利樞紐水利工程位於鄱陽湖主要支流贛江中游峽江縣河谷



段，兼具灌溉、發電、防洪、及航運等多目標功

能低矮壩，亦即一般所稱” 埧 ” 或 ” 堰 ” 之型式。工程主要設施：跨河總長度 845m，自左岸起分別船閘段 47m、操作機房段 26m、18 座溢流閘門段 358m、9 座發電機房段 274.3m、右岸固定埧及魚道、灌溉渠道進水口段 99.7m。設計埧頂高 51.2m、操作機房高 26.4m、溢流閘門墩 53m 高、溢流埧高 30.5m、發電機房高 44.9m。工程總經費 99.22 億人民幣約為 500 億台幣，投資經費約為翡翠水庫興建經費 5 倍。

鄱陽湖已是長江流域第一大湖，藉由在主要支流贛江上游興建峽江控制樞紐，來增加上游的滯洪空間，除可提升下游的南昌市區原 100 年防洪標準提升至 200 年外，也能透過抬升的水頭進行川流水力發電，一舉數得；並設置魚道來避免阻隔上下游生物的聯通。

防洪蓄水功能：



贛江與台灣河川特性最大不同為平緩型河川，平均坡度為萬分之一，與台灣平均度1/300，差距極大，因平緩特性，雖堤不高，但蓄水量可達 11.87 億立方公尺，防洪容量亦達 6 億立方公尺，大幅提高防洪及水資源效益功能，蓄水量及防洪空間均為台灣大型水庫數倍，為台灣

陡坡河川無法達到的經濟效益。

因地形條件差異，本項工程手段或投入經費，並非臺灣可達到，但本工程水力發電及抬田工程兩項工程，提高低矮堤發電能力及減少徵收耕地，可作為國內相關工程規劃策略參考。

低水頭發電功能：

峽江樞紐工程共裝 9 組川流式水力每組裝機容量 4 萬瓩/hr，總容量 36 萬具有高效發電功能，經濟效益極高，最為低水頭發電機，僅需 2.9m 水位差便有



發電機，
瓩/hr，
大特色
4 萬瓩發

電量，為台灣未曾裝置的低水頭高功率發電機，台灣石門水庫單機發電量為 4.5 萬瓩/hr，但最小水位需 25m，效益差距極大，依臺灣參觀之專家經驗，發電設備應是本工程經費最高項目。

C. 鄱陽湖模型試驗基地

(1)江西水利廳鄱陽湖模型試驗研究基地為永久保存維護，且維持可

持續進行水工模型試驗狀態，面積廣大 22 公頃，長期進行鄱陽湖與周邊水系之水工模型試驗，以解決各河川匯入鄱陽湖之相關水利問題。此為台灣可借鏡之作為，例如淡水河流域居住超過全台 1/4 強的人口，亟需維持一個永久的淡水河水工模型試驗場，以利水利問題之試驗。

(2)在拜會及觀摩江西水土保持局的大型現地試驗場地各式各樣的試驗設施及檢測儀器、江西水科院水工模型試驗基地的整個鄱陽湖模型等，可見受到大陸對基礎科學的研究相當的重視及落實，並同時可做為非常好的科普教育場所；隨之參觀江西未來發展的多媒體展示館，配合精緻立體模型及精美的圖表、聲光呈現，可讓人在短時間就能明瞭江西各區域的未來重點特色及產業發展，真令人印象深刻。

(3)模型試驗研究基地中，湖泊優養化與藻華風險防控試驗平台，利用大陸南方貧養富鐵鋁改性紅土來控制去除微囊藻的作法，已初步獲得成效，值得台灣水庫每逢夏季遭遇優養化問題參考採用。

D. 水利樞紐庫區抬田工程

(1)本工程特色為蓄水範圍內淹沒區水稻田抬升工程，減少淹沒區大面積水稻耕作良田徵收及用地費用支，將蓄水範圍內清淤土方堆填於週邊原低於洪水位之水稻田，抬高水稻田地面高程至洪水位之上，可以持續耕作不受水庫蓄水影響，總抬升面積 3.75 萬畝，為全大陸最大抬升面積，共有四項效益：(a)減少遷移補償；(b)減少



清淤土方處理問題；(c)確保耕地永續利用；(d)建立高標準示範農田。

- (2)配合峽江控制樞紐大壩的完成，抬升上游的水位可能導致當地農民生計，特別將沿岸丘陵山坡地及原影響的農地加以挖填平衡的方式進行土地重整規劃，創造所謂抬田計畫，除避免原靠近河岸低窪的農地變成洪患區外，相關的農地及農村景觀地貌煥然一新，除大大減少民怨外，反而贏得民心，值得學習借鏡。

二、建議

1. 建議未來研討會加強兩岸共通議題深入之研討，或開設特別分會，每屆研討會有一個分會場作專門研討。
2. 目前國內因自來水或農田灌溉引水所需，或近年滯洪池工程，均於河道設置攔河堰工程，其中大型攔河堰因每天均有引水供水需求，未來可規劃設置低水頭發電機，增加綠色能源供應及經濟效益。
3. 抬田工程推行”三減少一保障”政策，減少移民數量、減少遷移安置、減少耕地淹沒及保障農民權益，可提供台灣未來推動大型水利工程參考，減少民眾抗爭及環境衝擊。
4. 大陸方面，建設的速度快、規模極大，在推動發展方面的效率是臺灣可以學習之對象。近年建設許多多目標使用之壩體、攔河堰，對發電、用水及防洪有重大貢獻，在臺灣近年來的用電危機上，值得我們深思如何在生態及發展上取得平衡。