

研討會專欄

2016 海峽兩岸岩土工程/地工技術交流研討會

吳嘉賓* 整理

會議時間：2016 年 3 月 21~23 日

會議地點：中國，成都，天之府溫德姆至尊豪廷大酒店

會議主題：岩土和地震工程理論及實踐中的進展與挑戰

- 土動力學及地震工程
- 深基坑工程理論與實踐
- 邊坡(滑坡)及支擋結構
- 地基處理及加固
- 樁基礎工程及樁基測試
- 深基坑工程的事故預防與處理對策
- 特殊岩土工程(膨脹土、軟土)
- 岩土工程施工技術

一、緣起及籌備過程

海峽兩岸地工技術/岩土工程交流研討會始自 1992 年於北京舉行，歷經台北(1993)、西安(1994)、上海(2002)、台北(2004)、天津(2007)、台中(2009)、廣州(2011)、台北(2013)共九次，在台灣與大陸輪流召開，逾二十多年持續交流，交流成果豐碩，深獲兩岸產官學界一致好評。

籌備年餘的「2016 海峽兩岸地工技術/岩土工程交流研討會」，本次由中國建築業協會深基礎施工分會(大陸)與財團法人地工技術研究發展基金會(台灣)共同主辦，今年(2016)三月春分時節在自古被譽為「天府之國」四川成都隆重舉行。本屆會議加人數逾 240 人，其中台灣代表團專家、學者近 50 人，同時亦有香港、澳門代表出席，係近年華人工程界之重大盛會，亦驗證兩岸地工技術/岩土工程交流研討的日益密切及重要。

承襲歷次會議之籌備方式，本次會議地點輪由大陸擬訂，會議主題、日期及內容則由雙方共同討論，在兩岸地工技術/岩土工程同道共同精心籌劃與熱情參與下，本屆研討會過程順利圓滿，成果多元豐碩，並獲得熱烈迴響。

二、開幕

大會由大陸方中國建築業協會深基礎施

工分會秘書長邱德隆主持，致歡迎詞後揭開序幕。隨即由深基礎施工分會名譽理事長許溶烈、中國工程院院士王夢恕、中國建築業協會副秘書長劉宇林、深基礎施工分會理事長張晉勛、台灣方地工技術基金會董事長俞清瀚、台灣高鐵前董事長歐晉德、四川省土木工程協會理事長李純剛及中冶成都勘察研究總院公司總經理蔣湘林等人致詞後完成開幕式。而「中國建築業協會深基礎施工分會」為因應業務發展趨勢，拓展服務範圍，於 2015 年 12 月更名為「中國建築業協會深基礎與地下空間工程分會」，並藉本屆研討會，舉行簡單隆重的更名揭牌儀式。之後，大會所有參與人員於中庭花園全體合影，隨即展開主題報告。部份開幕致詞摘錄如下：



「中國建築業協會深基礎施工分會」更名為「中國建築業協會深基礎與地下空間工程分會」揭牌儀式

* 中興工程顧問股份有限公司

許溶烈名譽理事長：

海峽兩岸的岩土工程/地工技術工作者，在應對和解決各種複雜的工程建設中，已累積相當豐富的工作經驗。但因種種歷史原因，海峽兩岸的技術交流遭到阻隔。在二十多年前一次偶然機會，難得與台灣地工技術界專家進行會面淺談與技術交流，建立起初步關係，亦造就 1992 年 7 月第一屆研討會。

在海峽兩岸岩土工程/地工技術工作者的共同努力，這 25 年來含本次共舉辦十屆研討會，每屆交流研討會會前的籌備工作都做得十分充分，因而能全面展示海峽兩岸在岩土工程/地工技術領域中的現實經驗和具體成果；且由第四屆開始，每屆會議都在會前交由出版社出版發行，內容齊全、版式精美之會議論文集。正因為如此，使研討會備受與會者高度評價，也獲得海峽兩岸有關部門、相關人士的好評和支持。

在海峽兩岸促合、保合的新局面下，我們海峽兩岸岩土工程/地工技術工作者的合作交流，應能不間斷地持續下去。交流 25 周年之際，值得慶祝，未來亦有賴海峽兩岸同行者能維持熱情和積極支持，讓此交流合作活動無期限延續下去。謝謝大家！

王夢恕院士：

本屆研討會能順利進行，感謝海峽兩岸籌備委員會及眾多默默工作同仁的努力，還有許多廠商的贊助。沒有大家共同努力，這個長達二十多年深具意義的交流活動是沒有辦法持續進行。希望海峽兩岸的工程師、專家與學者能在這幾天的討論會中獲得豐碩的成果，並祝福本次會議順利與圓滿。

張晉助理事長：

各位尊敬的海峽兩岸先進您們好，感謝大家再次於「天府之國」成都相聚重逢。本次研討會為我們交流 25 周年之第十屆研討會，除技術交流分享，也問候新老朋友，傳承與維持兩岸友誼，感謝海峽兩岸籌備委員會的努力，在此預祝大會圓滿成功。

歐晉德董事長：

歡迎兩岸地工技術/岩土工程的先進共同參與本次深具意義與紀念價值的第十屆研討會。看到老朋友們身體健康，新朋友們積極參與，

感受很深，在大家的努力下，已讓此研討會舉辦二十多年，除技術交流的開花結果，亦培養兩岸地工岩土的良好情誼。期望藉由此次交流活動，能讓兩岸在國際地工/岩土領域，有更傑出的工作成果，並攜手向前大步邁進。

俞清瀚董事長：

海峽兩岸地工技術/岩土工程交流研討會自 1992 年於北京首次舉行後，歷經逾二十年的持續交流，在兩岸先進及同道努力下，取得豐碩的成果；不僅在技術上充分切磋、相互學習，與會者間情感的交融，更令人稱道不已。

本次(2016)研討會適逢代表圓滿的第十屆，於陽春三月選擇在自古即被譽為「天府之國」的成都舉辦。史料記載，成都建城於西元前 311 年，距今已有 2300 餘年歷史；而金沙遺址等考古遺蹟，更驗證成都為中國未變城址最長久的城市。如今，成都所在的成渝經濟區則是中國大陸西部經濟最領先的區域；藉由此次會議的研討與參訪，與會同道正可見證體驗成都悠遠的發展歷程與深厚的文化底蘊。

今年大會主題為「岩土和地震工程理論及實踐中的進展與挑戰」，精準地闡述了地工技術/岩土工程的本質與特性。因為，沒有一處工址的岩土或任一次發生地震的性質是完全相同，讓作為地工/岩土專業的每一份子，皆秉持著戒慎恐懼、謙卑與踏實的態度，面對每一塊基地與每一次地震；此外，基於其獨特性與不可預測性，往往需要理論基礎與實踐經驗相互辯證，方得以建立適切的設計及施工準則，正如同張在明院士曾在兩岸研討會專題報告中所闡述的，『經驗之果是開在理論之樹上』。

最後，敬祝大會圓滿成功；各位同道身體健康、事業順利。

蔣湘林總經理：

本人非常榮幸參加第 10 屆研討會，在成都召開並由中冶成勘協辦，希望與會專家學者、業界同仁繼續加強學術交流，攜手合作、共謀發展，開創地工技術/岩土工程行業更加美好的明天。

三、主題報告

大會主題報告計九篇(含一篇紀念講座)，各篇主題及主講人如下：

第一天議程：3月21日

1. 「2016年陳斗生博士紀念講座」~ 中國古之地工技術(台灣高鐵前董事長歐晉德博士)

2. 北京新機場航站樓核心區基坑與基礎樁工程施工簡介(中國建築業協會深基礎施工分會張晉助理事長)

3. 美濃地震引致之地工與結構破壞(台灣中興大學土木系蔡祁欽教授, 蔡教授因故無法出席, 由台灣大學土木系陳正興教授代為報告)

4. 中國特長海底隧道工程關鍵技術及發展-兼談渤海灣及台灣海峽隧道(北京交通大學隧道中心王永紅博士)

第二天議程：3月22日

1. 地下結構抗震設計現狀與思考(中鐵成都軌道交通設計院陳代秉總工程師)

2. 考慮深開挖三向度效應之壁體變位簡化分析模式(台灣三力技術工程謝旭昇董事長)

3. 深大基坑與地下工程的安全精細控制(天津大學鄭剛教授)

4. 921地震的震災經驗與耐震補強工程(台灣大學土木系陳正興教授)

5. 汶川5.12地震誘發大光包巨型滑坡形

成機理研究(成都理工大學斐向軍教授)

四、「陳斗生博士紀念講座」

財團法人地工技術研究發展基金會為紀念陳斗生博士對華人社會大工程技術之卓越貢獻, 於2008年設置「陳斗生博士紀念講座」並定期舉辦專題演講。經公開遴選, 本屆為第四屆(2016年), 講座得獎者為台灣高鐵前董事長歐晉德博士。本次研討會別安排溫馨隆重的典禮, 頒發講座予歐博士, 以及第三屆(2013)得獎者王夢恕院士。歐博士並配合大會以「中國古之地工技術」為題, 發表主題報告。

歐博士利用蒐集之古籍圖文照片, 逐一說明我國先民們在地工技術的認知與實踐, 包含鑽探、夯土、柱礎、筏基、木樁施工、臨時止水設施、滲流水控制、加勁土、隧道、地下深開挖、施工設備、地震紀錄與地震儀等方面之成就, 並且已發展出一套十分完整之設計與施工方法; 並闡述先民們研發開創的多項卓越地工施工技術均曾開世界之先河。歐博士企盼藉此回顧, 增進地工從業人員之自信心, 承先啟後, 闊步向前, 開創嶄新、務實與安全之地工工程技術。(全文詳「地工技術148期」第5-18頁)



2016 海峽兩岸岩土工程/地工技術交流研討會 大合照



開幕式 全體與會嘉賓

五、分組報告

本屆研討會除專題演講外，論文集依慣例分為台灣卷、大陸卷兩冊，以方便讀者閱覽。台灣卷收錄論文 28 篇，大陸卷收錄論文 63 篇，共彙集 91 篇兩岸專家、學者之精采研究成果與工程實務案例。於研討會期間共有 55 篇論文於 2 個分會場進行專題發表，計有台灣 25 篇、大陸 30 篇。其中主題「深基坑工程理論與實踐」及「邊坡(滑坡)及支撐結構」

分別計 13 及 16 篇，約占發表論文之 53%；可見本次研討會與會專家學者，對於深基坑工程的擋土支撐結構設計與應用、以及道路邊坡安全監測與管理相對關注，並進行廣泛且深入的經驗交流。

有關八大主題發表的論文及主講人詳列表一。會中台灣與大陸雙方與會人員分享工程案例、研究成果及新工法技術等課題，討論熱烈，達到本研討會促進兩岸學術交流與工程經驗分享之目的。



陳斗生博士紀念講座 頒獎典禮



專題發表 (臺灣科技大學營建系 林宏達教授)



第三屆(2013)陳斗生博士講座得獎人 王夢恕院士



專題發表 (臺灣營建研究院 徐力平副院長)



第四屆(2016)陳斗生博士講座得獎人 歐晉德博士



專題發表 (富國技術工程 何樹根總工程師)

表一 八大主題發表的論文及主講人

主 題	主 講 人
(A)土動力學及地震工程	
PBA 施作地鐵車站下穿橋梁影響分析	梁立剛
地鐵車站對臨近地表建築抗震性能的影響	郭 靖
活動斷層機率式位移危害度分析之工程應用-以車籠埔斷層為例	鄒瑞卿
城市地下軌道交通結構抗震性能研究進展	邊金副
大型砂箱邊界對於推估土動性質之影響評估	蔡祈欽
(B)樁基礎工程及樁基測試	
預鑽孔植入式基樁之承載機制與施工品管	陳福成
打擊式預力混凝土基樁試樁成果詮釋與歐洲設計規範應用	王紫芳
t-z、q-w 曲線用於壁樁設計之新莊案例探討	高秋振
樁-土-基礎共同作用分析方法在高低層建築地基基礎優化中的應用	樂 園
邊坡中單樁極限側向阻抗之理論分析與數值模擬	楊鶴雄
以邊界應力控制試驗平台探討飽和砂土中長樁中長樁側推行為	張文忠
智慧型橋梁基礎安全監測系統之開發與應用實例	李維峰
基於變形控制的北京新機場航站樓樁筏基礎設計與分析	孫宏傳
(C)深基坑工程理論與實踐	
建築地基基礎工程標準體系的建立與發展	高文生
合肥地鐵大東門站結構設計創新與應用	賈永剛
既有鐵路與捷運隧道受臨近深開挖影響之施工保護設計考量	胡逸舟
全迴轉全護筒工法在高填方地層中的運用	付世慶
既有基坑支撐結構的加固、改造與再利用	楊 松
錨桿牆組合式支撐體系在超深基坑中的應用	婁志會
超大深基坑工程承壓水控制設計及施工技術研究	仲建軍
超高層建築基礎下薄層軟弱下臥層承載力驗算方法的探討	蒙思宇
地下連續牆在地下工程中的綜合作用分析與應用	唐 仁
淺談逆做法在中國華商金融貿易中心項目中的運用	彭界超
多種支撐結構在某臨近城市軌道交通基坑中的應用	董慧超
淺談城市軌道交通工程軟岩地質條件下淺埋暗挖法施工風險與控制措施	曹寶寧
地下連續牆樁和深基礎工程的發展概況與應用	叢藹森
(D)深基坑工程的事務預防與處理對策	
介紹寶峨鑽機參與平邑石膏礦坍塌事故救援的相關情況	王柳松
昆明市高新區某基坑工程失事原因分析	孔繼東
(E)邊坡(滑坡)及支撐結構	
Construction Difficulties of Reinforced Earth Walls in Asia- Sowers Hong Kong	Albert Ho
山坡地災害與橋墩動力相互作用及減災關鍵技術研究	王東坡
山區地下采空區對地面邊坡的采動影響及評價	荆和平
間隔式鋼管排樁在防治滑動邊坡之應用	許聖富
降雨入滲對不飽和崩積土坡影響之案例分析與臨界體積含水比探討	林宏達
微型樁在坡地不同型式應用效能及模擬方式之分析探討	鄭清江
以數值分析法探討載重對邊坡穩定之影響	陳 修
山坡地順向坡分級管理-以台北市為例	高秋振
擴體錨桿的承載特性研究	郭 鋼
氣候變遷衝擊下廣域崩坍災害風險評估及調適策略之研擬-以大甲溪流域為例	范正成
大型山坡地開挖設計及事故處理案例	何樹根
系統化國道邊坡監測及預警處理	徐力平
高速公路邊坡地錨效能統計分析與應用評估	趙紹錚
地震誘發邊坡楔型破壞之 Newmark 位儀分析法	董家鈞
崩塌區鐵路復建工程地工課題與對策	李嶸泰
應用遙測影像分析技術於山區公路穩定廊帶之評估	李國誠

主 題	主講人
(F)特殊岩土工程(膨脹土、軟土)	
台北盆地深層抽水影響評估及應用探討	林郁修
台灣低塑性粉土土壤液化性質研究	黃志祥
(G)地基處理及加固	
高強複合地基的應用與注意問題	方 輝
於水力回填過程中添加水泥以改善煤灰回填地之工程性質	王錦伍
軟岩地盤壩基止滲處理	吳嘉賓
凍結法在北京地鐵聯絡通道施工中的應用研究	徐 凌
再論高層建築工程的地基處理與基礎設計	葉世建
(H)岩土工程施工技術	
全迴轉鑽機在國內的發展與應用	陳建海
全站儀三維座標法測量隧道斷面及數據後處理解決方案	方秀友
盾構施工時信息管理系統在城市軌道交通工程中的應用	江玉生
城市綜合管廊施工技術	李 玲

六、閉幕及宣言

為期兩天的 2016 成都會議研討與交流，在台灣方主席俞清瀚董事長及大陸方張晉勤理事長致詞及互贈紀念品下圓滿結束，最後由兩人代表兩岸雙方簽屬共同宣言(詳表二)。



閉幕式



張晉勤理事長致贈俞清瀚董事長紀念品(吉祥鼎)



俞清瀚董事長致贈張晉勤理事長感謝牌



兩會共同簽署 2016 會議紀要

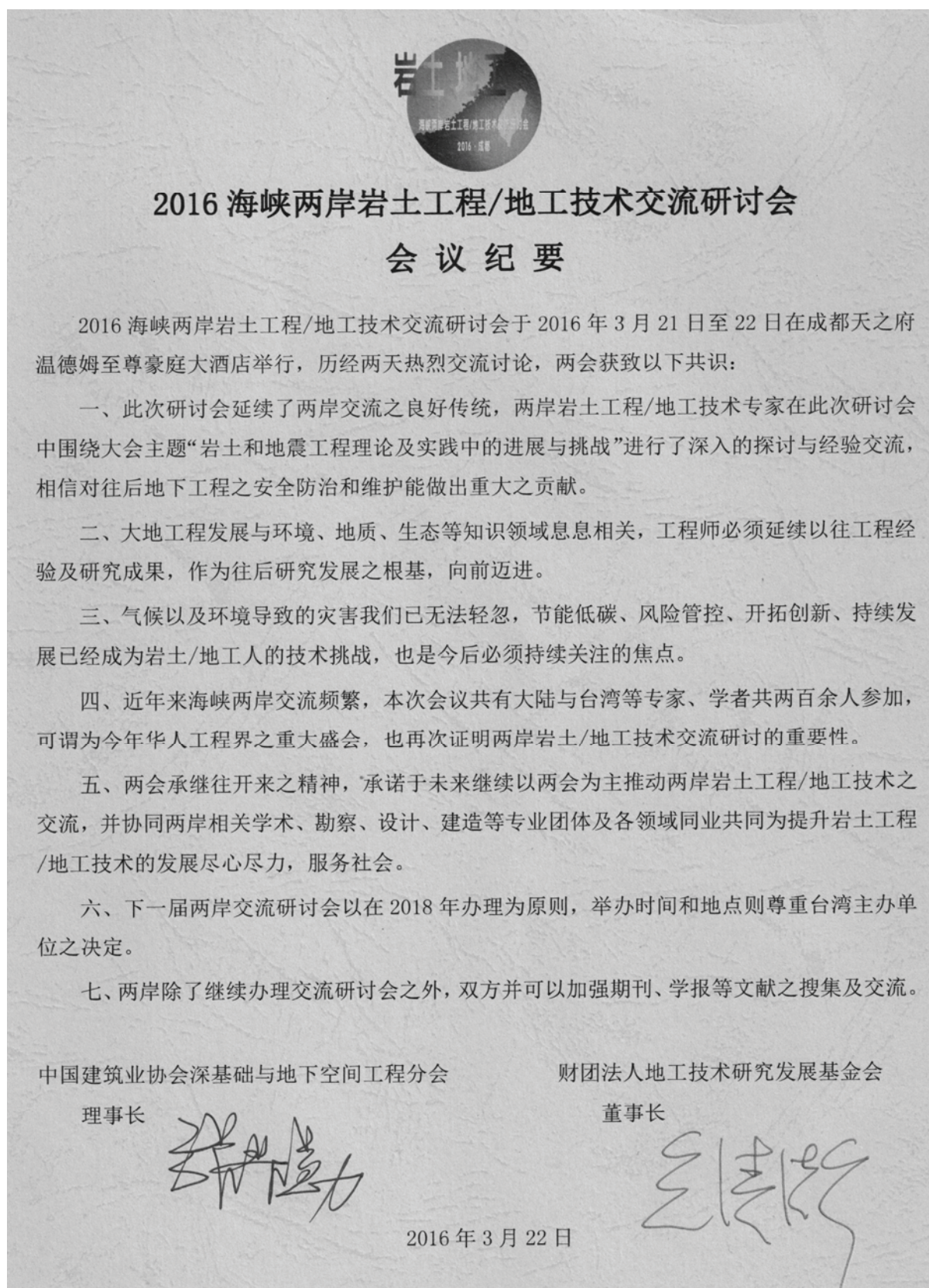


深基礎與地下空間工程分會(總編輯孫金山先生與陳方渠先生)與臺灣地工技術基金會(執行長冀樹勇博士、總編輯董家鈞教授)互贈書籍



基礎工程雜誌社(主編王菲女士)與地工技術基金會(副執行長李碧霞女士)互贈刊物

表二 2016 海峽兩岸岩土工程/地工技術交流研討會共同簽署會議紀要



七、工程參訪

為一探「雲端上的高速公路」，台灣大部份與會者提前於 3 月 19 日(六)深夜抵達四川成都，並於次日(3 月 20 日)早上出發參觀。首先，拜訪四川省交通運輸廳公路規劃勘察設計研究院，聆聽莊衛林副院長簡報雅西高速公路之工程概況、關鍵技術及代表性工程。概述如下：

雅西高速公路是大陸高速公路網－北京至昆明高速公路(G5)和西部大通道－甘肅蘭州至雲南磨憨公路在四川境內的重要組成部分；起於雅安，經滎經、漢源、石棉、止於涼山州的冕寧縣，全長 240 公里，採用四車道，設計車速 80 公里/時。2007 年 4 月開工建設，2012 年 4 月建成通車，歷時五年。

因雅西高速公路地處四川盆地邊緣向青藏高原的過渡地帶，翻越兩座大山(泥巴山和托烏山)，跨越三大水系(青衣江、大渡河與安寧河)，經歷四個氣候區。地形變化劇烈、深切峽谷眾多、地殼活動頻繁、地質災害頻傳、氣候條件惡劣及建設條件艱難為此工程最大特點，亦為需克服之難題。自然環境難題的克服體現於雅西高速公路五大代表性工程，分別是：

1. 臘八斤連續鋼構特大橋：全長 1106m，最高橋墩達 182.5m，是當時世界同類型最高橋墩，其「鋼管混凝土組合橋墩」和「C80 自密實混凝土澆注工法」，亦為大陸橋樑首次應用，可節省橋墩鋼筋、水泥等建材用量近 20%，且提高橋墩的抗震性能。

2. 大相嶺泥巴山隧道：長 10 公里，是西南地區建成第一長隧。在施工中驗證隧道穿越的 15 條大斷層、地下水豐富與覆土應力高，集高壓湧水、大變形、斷層及岩爆等地質災害，工程難度極高。隧道通風採用三區段四斜井送排式通風，並開創性的設置有效利用自然風進行輔助通風的節能風道。

3. 干海子和鐵寨子雙螺旋隧道：首創採用雙螺旋小半徑曲線型隧道，實現在 4 公里的 V 型峽谷範圍內連續爬升 450m，以解決路線爬升及局部範圍克服大高差之問題。

4. 干海子特大橋：本橋位於 9 度地震區

(大陸標準)，平面位於複雜的 S 形曲線上，全長 1811m，首創在上下採用鋼管桁架輕型結構；上部採用鋼管混凝土桁架連續梁，下部採用鋼管混凝土格構橋墩，減輕結構自重 55% 以上，減少樁基數量近一半，是適合高地震裂度山區複雜地形的橋梁型式。

5. 瀑布庫區溝庫區橋梁群：壯觀的庫區橋梁群，路段長 22 公里，其中橋梁 16 座長 14 公里，三座跨大渡河特大橋，橋型各異，與湖水相映成畫。

在聽完莊副院長精彩的簡報、熱烈討論及技術交流後，隨即驅車前往雅安；約莫 2 小時車程，始才進入雅西高速公路。限於回程時間與研討會歡迎晚宴，本次工程參訪僅能到達「臘八斤連續鋼構特大橋」及穿越「大相嶺泥巴山隧道」。

在主辦單位的精心安排與特別交管下，得以臨停於高速公路側之坡頂平台觀景處，遠眺「臘八斤連續鋼構特大橋」。高聳的橋墩直插天際，橋面穿梭空中，震攝的強烈視覺迎面而來；亦佩服設計者對結構安全之創思工法



歐晉德董事長致贈莊衛林副院長感謝牌



歐晉德董事長致贈崔俊偉副秘書長(四川省國際科學技術合作協會)感謝牌，讓此行參訪圓滿成功

及大陸官方對此新材料與新工法之強烈支持。觀賞完大橋後，15 分鐘車程到達「大相嶺泥巴山隧道」隧道口，主辦單位亦邀請當時施工廠商負責人說明工程施工遭遇困難與因應對策。看著隧道進口上方的險峻邊坡，此隧道工程著實令人嘆為觀止。搭車穿越隧道，陸方隨車人員介紹，兩邊的氣候環境迥然不同，進口為陰霾潮溼的盆地氣候，出口為天高雲淡、朗朗晴空的高

原氣息。出了隧道，在煦煦陽光與滿園李花陪伴下，於漢源九襄高速公路出口處的老字號名店「姜記黃牛肉」用過風味獨特的麻辣火鍋後，返回飯店，參加大會準備的歡迎晚宴。

而在本次研討會結束後，依往例台灣與會者再進行地工基金會精心安排的「黃山」文化地質之旅。(詳細內容將於地工技術 150 期再予詳述)



雅西高速公路(大相嶺泥巴山隧道)前合影



雅西高速公路(臘八斤連續鋼構特大橋)前合影