

研討會專欄

2011 海峽兩岸地工技術/岩土工程交流研討會紀要

周坤賢* 蔡同宏* 邱志榮* 賴建名** 整理

一、緣起及籌備經過

海峽兩岸地工技術/岩土工程交流研討會始自1992年北京，歷經台北(1993)，西安(1994)，上海(2002)，台北(2004)，天津(2007)，台中(2009)及廣州(2011)共八次，交流成果豐碩，深獲兩岸各界一致好評。

籌備年餘的「2011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與財團法人地工技術研究發展基金會共同主辦，今年(2011)五月於春暖花開之際在廣州市盛大舉行。本屆會議參加人數逾300位，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，也驗證兩岸地工技術/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，本次會議主題及地點由大陸方擬定，會議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。

會議時間：2011年5月12~14日

會議地點：中國，廣州，東方賓館

會議主題：地下工程災害事故的防控與處理

- 地震、冰凍、颱風、洪水對基礎工程的破壞及應對
- 開挖、隧道坍塌事故的防控與處理
- 地下工程風險管理與災害防控基礎理論
- 河海隧道（含沉埋管）與深開挖建造技術
- 特殊地層、岩溶地層潛盾設計施工技術
- 區域岩土工程案例分析

二、開幕

大會由大陸方主席廣州市地下鐵道總公司丁建隆總經理致歡迎詞後揭開序幕，隨即由台灣方主席陳正興董事長致詞；接著邀請大會榮譽主席許溶烈名譽理事長及李建中主席致詞。最後由廣州市領導代表楊良坤先生，中國建築業協會副會長吳濤先生致詞後完成開幕式，並於大會所有參與人員於中庭花園全體合影後，隨即展開主題報告。

以下分別轉載陳正興董事長及李建中主席致詞全文。

陳正興董事長：「自1992年開啟海峽兩岸地工界交流會以來，迄今已有十九年的交流經驗，每一次研討會都有豐碩的收穫，藉由專題的報告、論文的發表、會場的討論、以及晚宴的交杯中，使兩岸的工程技術經驗得以交流，更使兩岸地工界的情誼培養得更為深厚，地工技術/岩土工程交流研討會真的是一個非常成功、非常有意義的活動。

此次2011研討會輪由廣州主辦，近年來廣州的發展非常快速，城市的發展與工商業的成長均是大陸的模範省，在工程建設方面，高樓林立、地鐵貫通，都非常值得工程師前來學習。廣州與臺灣均處亞熱帶地區，在氣候與地形上有些類似，因此有更多可以互相觀摩與學習的地方。此次廣州研討會除了可以對兩岸的城市發展與各項工程建設進行研討與經驗交流外，有感於近年來地球上的自然災害頻傳，而且規模愈來愈大，趁此研討會亦可把天然災害的防治列為研討議題之一。

從昨天一下飛機開始，接機人員讓與會人員充份感受到南方人士熱情的接待，略帶悶熱的天氣以及又快又急的雷雨，歡迎 貴客光臨，盛大

的晚宴以及今天會議的安排，都是採用最高規格，充份體現主辦單位的熱忱及用心。

特別感謝這次大會的主辦單位-中國建築業協會深基礎施工分會外，對於承辦單位-廣州市地下鐵道總公司以及協辦單位-廣州地鐵設計研究院有限公司、廣東省基礎工程有限公司、廣東省水電集團有限公司、廣州市盾建地下工程有限公司、廣東省土木建築學會地下工程/地基基礎專業委員會等用心籌辦本次會議，致上最高謝意。最後祝大家身體健康，事業順利，謝謝。

李建中主席：「今天真的非常高興來到廣州參加2011年海峽兩岸岩土工程/地工技術交流研討會，這一次的岩土工程與地工技術交流研討會是繼北京、台北、西安、上海、台北、天津及台中，已邁入第八屆。本屆能在廣州盛大舉行，首先感謝中國建築業協會深基礎施工分會名譽理事長許溶烈教授、深基礎施工分會張晉助理事長、王新杰顧問、馮愛軍秘書長及廣州市地下鐵道總公司丁建隆總經理等人的協助。我也要謝謝承辦單位廣州市地下鐵道總公司，協辦單位廣州地鐵設計研究院有限公司、廣東省基礎工程有限公司、廣東省水電二局、廣州市盾建地下工程有限公司及廣東省土木建築學會地下工程/地基基礎專業委員會等單位的大力支持。更要對組織委員會及學術委員會眾多委員及台灣地工技術研究發展基金會同仁的默默努力致謝。在雙方同道辛勞努力之下才能完成所有的籌備工作，讓本次會議圓滿舉行，讓這個深具意義的交流活動持續不斷。

本次研討會總主題為「地下工程風險防控」，實在是深具時代意義。地下工程由於牽涉到不易充分掌握的地質變化，因此風險的防控本來就是工作的內涵及本質。所以，在工程規劃及設計時常常預留較高的安全係數作為風險防控的最基本手段。不過，近幾年來由於全球的氣候變遷，使得風險的規模有更為擴大的趨勢，二個月前日本宮城縣發生九級地震，加上空前的海嘯及核災，使得工程施工面臨的風險已從單純的工程風險演化成為綜合性的災難應變及控制，使得在從事工程建設時的風險防控難度大幅增加。

2009年台灣南部小林村由於莫拉克颱風帶來的極端雨量，造成山崩滅村，數百人因而罹難。去年，在天候正常時，臺北市附近的一段高



廣州市地下鐵道總公司 總經理
丁建隆先生 致歡迎詞



地工技術研究發展基金會 董事長
陳正興教授 致詞



中國建築業協會深基礎施工分會 名譽理事長
許溶烈教授 致詞



組織委員會主席 台灣世曦工程顧問 董事長
李建中博士 致詞

速公路邊坡突然崩塌，也造成車毀人亡的慘禍。這些都使得工程人員在風險防控上有了全新的課題。台灣風光明媚、四季如春，大家常稱之為寶島。但是，根據世界銀行的報告，台灣有90%以上的人口可能遭受到二種以上的自然災害威脅；有73%以上的人口可能遭受到三種以上的自然災害威脅，對工程人員真是很大的挑戰。

此次研討會中台灣方面提供了三十六篇稿件，大多數都是實務性質或與地下工程之風險管理、災害防救、天然災害對基礎工程的破壞等相關的文章，也反映了這幾年來在台灣工程發展過程中地下工程建設的困難及心血結晶。期望在這次大會中，台灣的同道能就這些天然災害的防控及應變，與大陸同行們做深入的交流與切磋。

我在1994年參加了在西安舉辦的第三次兩岸岩土工程交流後，於回程中路過廣州，算是第一次造訪羊城。當時我立刻就感受到這個南方大城的熱情與開放。去年再次來到廣州，地鐵已四通八達，市景熱鬧非常；更充分體會到這十多年來的進步與發展。今天，在這辛亥百年之時，第三次來到這個革命聖地，緬懷黃花崗烈士的豐功偉績及犧牲犯難的精神，想到這個城市在推翻帝制，走向民主所扮演的重要角色，令人肅然起敬。另一方面，過去二十年來廣州及鄰近城市快速的發展已成為中國走向富裕的重要動力之一，更是令人敬佩。

最後，祝大會成功，各位同道身體健康，事業順利。



5/11 歡迎晚宴



5/12 開幕會場全景



2011 海峽兩岸地工技術/岩土工程研討會 大合照

三、紀念講座演講與主題報告

大會主題報告計有十篇(含二篇紀念講座)，分別由台灣四位及大陸六位專家學者發表精彩報告，各篇主題及主講人如下：

第一天議程 5月12日

- (1)「張在明院士紀念講座」
北京中心區地下水環境變化及三維瞬態流模型的研究與應用探討
北京市勘察設計研究院有限公司 沈小克
- (2)「陳斗生博士紀念講座」
台灣大地重要斷裂帶的演化與災難性岩土災害
台灣大學土木系 洪如江
- (3)「從務實的角度談城市軌道交通工程建設安全風險管理」
北京城建設計研究總院有限責任公司 楊秀仁
- (4)「地下工程與風險管理」
亞新工程顧問股份有限公司 黃南輝
- (5)「沉管隧道的發展和關鍵技術綜述」
港珠澳大橋管理局 陳韶章

第二天議程 5月13日

- (1)「盾構施工的風險防控技術」
廣州地鐵總公司 竺維彬
- (2)「潛盾隧道施工遭遇卵礫石地盤案例研究」
交通大學土木系 方永壽
- (3)「上海世博500KV地下變電站超深圓形基坑逆作法設計、分析與實踐」
華東建築設計研究院 王衛東
- (4)「捷運開挖工區封底灌漿成效檢測方法研討」
三力技術工程顧問股份有限公司 胡邵敏
- (5)「膠州灣隧道過斷層破碎帶注漿施工風險分析與處理措施」

中鐵隧道勘測設計院有限公司 趙晉友

本次研討會為紀念岩土工程界著名專家-中國工程院院士、工程勘察設計大師張在明先生在工程勘查和岩土工程領域上之顯著創造性貢獻，特別設置「張在明院士紀念講座」，並由北京市勘察設計研究院有限公司周宏磊總工程師代表沈小克董事長以「北京中心區地下水環境變



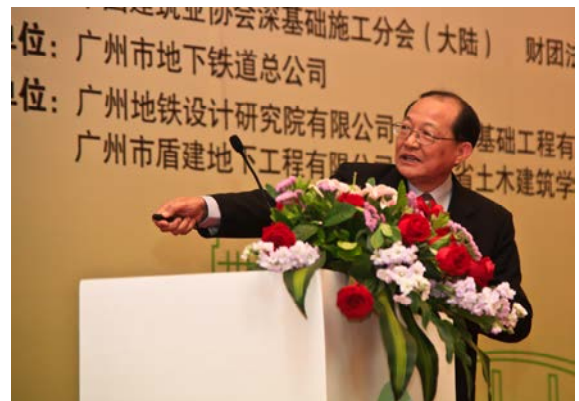
「陳斗生博士紀念講座」得獎人 洪如江教授



主題報告 黃南輝博士



主題報告 方永壽教授



主題報告 胡邵敏博士

化及三維瞬態流模型的研究與應用探討」為題，發表大會首篇主題報告。

周宏磊總工程師首先援引國內外城市地下水位案例，就北京市區域地質及水文地質條件下，建置北京市區域地下水3D瞬態流模型，從而研析北京市地下水環境變化情形。經由BGI研究顯示北京市隨著一系列開源節流等水資源政策逐步實施，北京地下水開採量將會得到一定控制和逐步減少，可預期未來北京市的區域地下水存在總體較大回升可能，因此在城鄉規劃和建設管理中需予以高度正視。另外，鑒於地下水環境十分複雜，科學預測遠期地下水環境不僅涉及自然條件變化規律，還包括水資源政策之影響（例如為了城市安全管理需要，北京市可能考慮採取必要之最高水位控制措施），值得吾人再繼續深入研析。

台灣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地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，第二屆(2011年)講座得獎者為台灣大學土木系名譽教授洪如江。洪教授受獎後則以「台灣大地重要斷裂帶的演化與災難性岩土災害」為題，發表大會第二篇主題報告。

洪教授首先援引世界銀行 (The World Bank, 2005)的研究，台灣地區有73.1%土地與人民經常曝露在最多4種「天然災害」(Natural Hazards)的威脅中，名列世界第一。另自1999年的921地震以來，台灣經歷多次重大「天然災害」，造成全島性或局部性嚴重「災害」(disasters)。這些災害的動力，固然是「地震或颱風豪雨」；惟據洪教授過去幾十年之觀察與研究，台灣歷來災難性岩土災害，實與台灣大地的「地體構造」與「重大斷裂帶」息息相關。

洪教授引用Angilier(1986, 2001)地體架構示意圖揭示台灣地區主要八條南北向的「重要斷裂帶」，並透過張張精彩實地勘查照片，深入淺出解析台灣大地重要斷裂帶的分佈和演化概況；有的已經發生災難性災害，有的具有發生災難性災害的潛勢，提醒吾人應特別予以注意。

洪教授也提及台灣部分工程建設，在選線或選址時候，無視於(或不知)八條重要斷裂帶之動態演化，冒然與之交會或重疊，當強烈地震或屢破紀錄的豪雨來襲的時候，難免人命與財產的損

失，甚至於使原來敏感的大地環境變得更加脆弱，難以善後。許多沿溪岸而建的公路，常因溪谷的擴張而崩塌，使得交通中斷，山地村落成為孤島。其實，溪流的誕生，絕大多數是找地表最脆弱的地帶(大斷裂帶、斷層、層面、節理面、劈理、等等)冲刷出來。在豪雨或地震的動力作用，溪道不斷擴張(變寬)，溪流源頭因向源侵蝕而不斷切向山巔。

人類偏偏在脆弱的溪岸或溪流源頭挖、填、或放置龐大而非非常沉重的工程結構物，一但發生災難，卻常在「天災」與「人禍」間爭執不已，徒然浪費社會資源，語重而心長，著實值得我們反省與深思。

四、論文發表

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，共彙集103篇兩岸專家、學者之精采研究成果及實務案例。於研討會期間除議程之主題報告外、另依地下工程風險控制、深大基礎建造技術、特殊地層中的盾構掘進技術等三大主題分組進行47篇論文之專題發表，計台灣23篇、大陸24篇；其中隧道之相關論文計25篇，約佔發表論文數53%，足見本研討會除傳統地工技術及基礎研究課題外，針對都會區交通建設之地下化趨勢與風險防控意識，亦有相當比重之研究與討論，達到落實地工技術/岩土工程之推廣與提昇。



分組討論會場

五、閉幕及宣言

為期兩天的2011廣州會議研討與交流，在台灣方主席陳正興董事長及張晉助理事長致詞及互贈紀念品下圓滿結束，最後並由兩人代表兩岸雙方簽署共同宣言(詳附件)。

2011 海峽兩岸岩土工程/地工技術交流研討會 共 同 宣 言

2011 海峽兩岸岩土工程/地工技術交流研討會已於 2011 年 5 月 12 至 13 日於廣州東方賓館舉行，歷經兩天熱烈討論，兩會獲致以下之共識：

一、此次研討會延續了兩岸交流之良好傳統，兩岸岩土工程/地工技術專家在此次研討會中對地下工程之風險防控進行了深入的探討，兩岸專家對工程風險防控也有了更深刻的認識，相信對往後地下工程之安全維護能做出重大之貢獻。

二、大地工程發展至今已與環境、地質、自然災害、生態等知識領域密切結合，工程師必須延續上個世紀之工程經驗及研究成果，作為往後研究發展之根基，向前邁進。

三、全球暖化導致的災害已到我們無法輕忽地步，節能減碳、永續發展、風險管控，已成為岩土/地工人的技術挑戰。

四、近年來海峽兩岸交流頻繁，本次會議共有大陸與台灣專家、學者共三百餘人參與，可謂為近年華人工程界之重大盛會，也再次證明兩岸岩土工程/地工技術交流研討的重要性。

五、兩會承繼往開來之精神，承諾於未來繼續以兩會為主推動兩岸岩土工程/地工技術之交流，並協同兩岸相關學術、設計、建造等專業團體及各領域同業共同為提升岩土工程/地工技術的發展盡心盡力，服務社會。

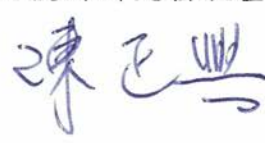
六、下一次兩岸交流研討會以在 2013 年辦理為原則，時間與地點則尊重台灣主辦單位的決定。

七、兩岸除了繼續辦理交流研討會之外，雙方並可以加強期刊、學報等文獻之蒐集及交流。

中國建築業協會深基礎施工分會
理事長



財團法人地工技術研究發展基金會
董事長





張晉勛理事長與陳正興董事長互贈紀念品



兩岸與會代表會議錦旗簽字留念



會議串場人～妙語如珠的馮愛軍秘書長與謝旭昇秘書長

六、工程參訪

「五月下廣州，雷電觸塔峰」，本次行程第一天(5/11)，剛到廣州的下午，當地最熱門的話題即是511雷電打入廣州塔，天地形成一線之新聞。為一覽著名的廣州塔，會議第二天(5/12)晚上，於晚餐結束後，即由廣州地鐵公司貼心招待與會人員免費參觀廣州電視塔。廣州塔當地人暱稱小蠻腰，位於中國廣州市海珠區（藝洲島）赤

崗塔附近地面，標高約600米，塔身主體454米，天線桅杆146米，距離珠江南岸125米，世界最高的獨立構築物列表中排名第3。廣州塔與海心沙島及珠江新城隔江相望。是一座以觀光旅遊為主，具有廣播電視發射、文化娛樂和城市窗口功能的大型城市基礎設施，為2010年在廣州召開的第十六屆亞洲運動會提供轉播服務。整體結構由上至下持續扭轉，並於夜晚中搭配變化之LED燈光，成為廣州的新地標。塔頂以及7.2米的觀光平台都可開發獨特的遊樂項目，比如高空音樂會，高端企業年會，重大節日倒數活動。目前，廣州塔塔頂摩天輪已安裝完畢，正在進行調試。根據官方報導預計7月份將可營運。未來除了可在此遠眺廣州外，更可體驗更驚險的高空活動。

5/13下午於閉幕式之後，廣州地鐵公司安排參觀花城廣場和珠江新城旅客自動輸送系統，花城廣場位於廣州市城市新中軸線珠江新城核心節點，東起冼村路，西至華夏路，北靠黃埔大道，南臨海心沙，總規劃占地面積約56萬平方米，總建築面積約50萬平方米，是廣州市目前規模最大的綜合性地下空間開發案件，設計定位為廣州市未來的城市客廳。廣東省博物館、廣州市大劇院、廣州市第二少年宮、廣州市新圖書館兩兩坐落在廣場東西兩側，於朝向廣州塔步行過程中，即可親身感受兩側的文化氣息。交通方面，花城廣場內有地鐵三號線、五號線及珠江新城旅客自動輸送系統三條軌道交通交會，並設有5座車站，500米範圍內全覆蓋，遊客可在此實現輕鬆換乘。同時，已建成的珠江新城步行連廊，也將與花城廣場一起同步開放部分連廊，遊客可依托空中步行連廊（天橋）及地面過街設施、地下人行通道，自由通行廣場與周邊的CBD區內建築。

珠江新城旅客自動輸送系統(簡稱APM線)，路線總長3.94KM，全部為地下設施，共有九座地下車站，一座地下機場，一座控制中心(與赤崗塔站合建)，本線路於2006年6月動工，2010年11月全線竣工營運，僅花4年5個月。本系統於大陸地區創造許多特殊性，包含廣州第一條無人駕駛公共交通系統及全地下線路，並且設置了一個全地下機廠與控制中心。

廣州隨著舉辦亞運的腳步，整個城市配合舉辦亞運已脫胎換骨，大步成長，不管是在市容及硬體設備上，創造地標性建築和整體建築及交通配套規劃，著實讓我們嘆為觀止，甚至在都市整

體行銷的能力上更值得我們借鏡參考。隨著精彩的閉幕晚宴(由廣州地鐵公司員工表演)及珠江遊船結束後，本次工程參訪行程也告一段落，進入另一階段文化及地質之旅。



花城廣場(廣州，2011.05.13)



APM地下機廠及車站(廣州地鐵，2011.05.13)



花城廣場(廣州，2011.05.13)



花城廣場(廣州，2011.05.13)

七、文化及地質之旅

本次會後行程，主要包含兩個部份，於廣州部分屬於文化之旅，另一行程為至湖南張家界的地質之旅。

廣州文化之旅部份，參觀了寶墨園及陳家祠，寶墨園位於中國廣州市番禺區沙灣鎮紫坭村，始建於清末民初，原身為包相府廟，始建於清代嘉慶年間，是奉祀北宋名臣、龍圖閣大學士包拯的地方。園內集嶺南古建築，嶺南古園林藝術，珠三角水鄉特色於一體，內有寶墨堂、聚賢閣、觀景樓、趙泰來藏品館、紫洞舫、龍圖館、列入上海大世界基尼斯之最的盜塑浮雕《清明上河圖》、巨型磚雕《吐艷和鳴壁》等景點。園內有一游泳池，不知是否當年包公擁有此嗜好而設置於此？

午餐後接著參觀陳家祠，是集嶺南歷代建築藝術之大成的典型代表，包括前院、西院、東院及後院，佔地15,000多平方米。陳家祠的建築由深三進，廣五間，大小19座建築物組成，建築中心是高達14.5米的中進主殿「聚賢堂」。整個建築根據中國古代建築形式美的原則，把眾多大小不同的建築物巧妙地組合布局在平面方形的建築空間裡，前後左右，嚴謹對稱，虛實相間，極富層次。長廊、青雲巷使整個建築四通八達，庭院園林點綴穿插其中，形成各自獨立而又相互聯繫的空間。在陳氏書院的建築裝飾中，廣泛採用木雕、象牙雕、石雕、磚雕、陶塑、灰塑、壁畫和銅鐵鑄等不同風格的工藝。雕刻技法既有簡練粗放、又有精雕細琢，園中亦有氣質極佳之導覽解說員，與建築呼應、相得益彰，不愧名列為中國4A級觀光景點，隨後於當晚告別廣州，前往湖南張家界，展開四天三夜之地質之旅。



寶墨園合照(廣州，2011.05.14)



嶺南歷代建築藝術典型代表—陳家祠(廣州，2011.05.14)

張家界市為中國湖南省的省轄市，位於湖南西北部，澧水中上游，屬武陵山脈腹地。為中國最重要的旅遊城市之一。1982年9月，張家界成為中國第一個國家森林公園，1988年8月，武陵源被列入國家第二批40處重點風景名勝區之內；1992年，由張家界國家森林公園、索溪峪風景區、天子山風景區三大景區構成的武陵源自然風景區被聯合國教科文組織列入《世界自然遺產名錄》。

武陵源以石英砂岩峰林峽谷地貌為其主要特徵，共有石峰3103座，峰體分布在海拔500~1100米，高度由幾十米至400米不等，這種特殊的地貌形態被命名為「石英砂柱峰」地貌。石英砂岩峰林地貌的特點是質純、石厚，石英含量為75%~95%，岩層厚520餘米，為國內外所罕見。

區域地質構造處於新華夏第三隆起帶。大致經歷了武陵-雪峰、印支、燕山、喜山及新構造運動。武陵-雪峰運動奠定了本區域的基地構造，印支運動塑造了本區的基本地貌構架，而喜山及新構造運動是形成張家界奇特的石英砂峰林地貌景觀的最基本因素之一。構成砂岩峰林地貌的地層主要由遠古生界中、上泥盆紀雲台觀組和黃家墩組構成，地層顯示濱海相碎屑岩類特點。岩石質純、層厚，底狀平緩，垂直節理發育，岩石出露於向斜輪廓。外力地質活動作用的流水侵蝕和重力崩坍及生物生化作用、物理風化作用，則成為構造該區域地貌的外部條件。

近年來，因電影阿凡達取景於張家界之“南天一柱”（又名乾坤柱），其為張家界“三千奇峰”中的一座，位於世界自然遺產武陵源風景名勝區袁家界景區南端，海拔高度1074米，垂直高度約150米，頂部植被鬱鬱蔥蔥，峰體造型奇特，垂直節理切割明顯，仿若刀劈斧削般巍巍屹立於張家界，有頂天立地之勢，2008年12月份，好萊塢攝影師漢森在張家界進行了為期四天的外景拍攝，大量風景圖片後來成為美國科幻大片《阿凡達》中“潘多拉星球”各種元素的原型，其中“南天一柱”就成為“哈利路亞山”即懸浮山的原型。《阿凡達》在全球熱播後，海內外億萬觀眾更是對“哈利路亞山”原型地張家界心向神往。近日大陸順應潮流正式將其更名為《阿凡達》“哈利路亞山”，有趣的是除更名外，更於現場擺設電影阿凡達中納美人之坐騎，行銷及吸引遊客手法，不得不再次佩服對岸同胞之巧思。

而特殊的張家界地質形成了各式各樣豐富的景點，除山景外，另有石灰岩地下河侵蝕型洞穴之黃龍洞及被稱為“世界湖泊經典”-寶峰湖。

黃龍洞為典型的喀斯特岩溶地貌，總面積約48公頃，全長15公里，內分二層旱洞和二層水洞。最大洞廳的面積12000平方米，可容納上萬人。洞內有一個水庫、兩條陰河、三條地下瀑布、四個水潭、十三個大廳、九十六條遊廊。洞內流痕、邊石、倒石芽、倒鍋狀窩穴階段發育良好，鈣質石積物呈五顏六色，絢麗多姿。穹頂石壁滴水沈澱的石乳、石柱、石筍、石幔、石琴、石花，如水晶玉石，琳瑯滿目，異彩紛呈，美不勝收，

有“地下迷宮”之美稱。

而寶峰湖風景區集山水於一體，融民俗風情於一身，尤以奇秀的高峽平湖絕景、“飛流直下三千尺”的寶峰飛瀑、神秘的深山古寺聞名。寶峰湖為一座罕見的高峽平湖，四面青山，一泓碧水，風光旖旎，是山水風景傑作，其長2.5公里、寬200~1,000公尺，平均深72公尺。當乘坐遊船時，除可欣賞湖岸沿途景色，並與土家姑娘對唱山歌，得怡然之樂趣，能充分體驗人與自然之和諧美感。

而於張家界旅程中最讓人難忘的即為天門山，天門山勢陡險峻拔，景色雄奇壯麗，被稱為張家界的天然畫屏。天門山隆起開始於燕山運動，再經喜馬拉雅山造山運動，山體劇烈擡升千米以上，周圍被斷層節理深深切割，加上長期風雨侵蝕的岩溶作用，造就成嵯峨高峙、凌空獨尊的喀斯特地形地貌，而著名之天門洞，高131.5米，寬50餘米，南北對開于千尋素壁之上，氣勢磅礴，巍峨高絕，是罕見的高海拔穿山溶洞，更是盡顯造化神奇的冠世奇觀。地方史志曾記載：“玄古之時，有土人見霞光自雲夢出，紫氣騰繞，盈于洞開，溢于天合，以為祥瑞，肅而伏地以拜之”。自古以來，奇幻美麗的“天門吐霧”、“天門靈光”，被認為是天界祥瑞之象，名聞遐邇。故為一探天門洞之究竟，一行人先搭乘纜車，再轉巴士，先經過九十九彎通天大道，抵天梯之入口，上九百九十九個階梯後才能到達，但至天門口時，回頭一望，一切辛苦已拋諸腦後，難怪曾有知名歌手登天門後，遁入佛門，煩惱俗事於此似已多餘。

陳之藩先生曾說：「工程師除科學知識外，必須兼具人文之素養」，所以在白天行腳飽覽壯觀地質景點後，晚上即驅車觀賞“天門狐仙秀-新劉海砍樵”，此劇為全球第一部以高山峽谷為背景的舞台劇，舞台縱橫峽谷10公里海拔高達1100米之自然場景，配合梅帥元(印象系列之製作人)導演，譚盾(臥虎藏龍之作曲家)之音樂，場面壯觀及震撼，使情節簡單之故事，在天、地、人及月圓、峽谷的自然的配合下，難怪三月下旬開演以來，場場爆滿，於大陸評價已超越張藝謀之印象系列，觀賞後多日仍覺餘音繞耳，影像歷歷在目。

而隔日在參觀完金鞭溪後，本次豐富的兩岸地工及岩土交流研討會行程也正式畫下句點，本次旅途從都市、捷運、古建築到高山、湖泊、音樂劇，現代與古代的交錯，都市與自然的融合，多元的行程，應使每位參與之成員畢生難忘！

八、後紀

本次海峽兩岸地工技術/岩土工程交流研討會在中國建築業協會深基礎施工分會與財團法人地工技術研究發展基金會共同主辦，及廣州市地下鐵道總公司承辦，及兩岸專家學者共同熱情參與下，使本次研討會參與專家學者最多、參觀行程最為豐富(地鐵、花城廣場、廣州塔、珠江遊船等)、紀念品最為特別(每人一台潛盾機模型，還有大合照)、服務最為貼心(參觀時適逢下雨，每人獲贈一支”廣州地鐵”之雨傘)、研討會參考資料最為豐富(除論文集外，尚有參考書輯及簡介)，五個最使台灣與會人士於心底”就甘心!”，兩岸的交流也在近年來兩會的努力下，除技術上互相砥礪外，更於新觀念及新工法上互相扶持。地下工程技術提升誠如本次研討會之主題，關鍵在於防控及降低風險，但這必須靠經驗的累積，所以在兩岸持續交流合作下，必能使兩岸地工技術成長快速，更上層樓! 最後以下偈作為總結。

五月廣州雷電迎 東方交流地工情
花城珠江廣州塔 羊城景觀展新局
兩岸無私共分享 技術提升達雙贏
珍惜維護這份緣 後年再創新榮景

註：本研討會紀要係由周坤賢、蔡同宏、邱志榮、賴建名等先生合力完成，並感謝何樹根、李碧霞、高秋振、廖美嬌等先生/小姐提供照片，編輯委員會在此謹表謝忱。

有興趣之讀者可連結網站瀏覽活動照片。
連結網站：

<http://www.geotech.org.tw/index2.aspx>

<https://picasaweb.google.com/hoshuken>



武陵源入口合照(湖南，2011.05.16)



金鞭溪合照(湖南，2011.05.17)



天門山號稱有999階的天梯，上天梯登頂合照
莫謂山高空仰止 此中真有上天梯

(湖南，2011.05.16)