

出國報告（出國類別：其他）

赴大陸參加兩岸論壇並參訪重點大學 公差報告

服務機關：核能研究所

姓名職稱：邱耀平 副研究員

派赴國家：大陸

出國期間：101年10月4日~101年10月13日

報告日期：101年11月13日

摘 要

本次公差主要係赴大陸參加「2012 海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」，並發表會議論文。另順道參訪華中科技大學、東南大學、華東理工大學等，就淨煤領域之富氧燃燒、氣化、氣體淨化技術與兩岸合作可能性進行交流。

「海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」是海峽兩岸在永續發展領域之年度盛會，會議主題涵蓋能源開發與利用、區域大氣環境與氣候變化、節能減排新技術、低碳新技術與低碳生活、環境與氣候變化政策策略與兩岸合作機制等。本所訪員另參訪大陸相關領域之重點大學，就未來能源技術、富氧燃燒、氣化、氣體淨化、流體化床實驗技術等研究現況與合作可能性進行討論。故此次赴大陸公差乃為拓展專業同儕人脈、推動海峽兩岸交流合作之甚佳機會。

目 次

摘 要

(頁碼)

一、目 的	1
二、過 程	3
三、心 得	16
四、建 議 事 項	56
五、附 錄	58

一、目的

為推動國家減碳政策，政府積極建構低碳能源發展藍圖；同時，透過國際共同研發，引進淨煤技術及發展碳捕捉與封存，降低國內能源系統的碳排放。核能研究所（以下稱本所）目前亦積極進行能源國家型科技計畫領域之「淨煤技術發展」研究計畫，冀望從永續發展觀點推動自主性潔淨能源技術之建立。本次公差主要係赴大陸參加「2012海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」，並發表會議論文。另順道參訪華中科技大學、東南大學、華東理工大學等，就淨煤領域之富氧燃燒、氣化、氣體淨化技術與兩岸合作可能性進行交流。

「海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」是海峽兩岸在永續發展領域之年度盛會，每年輪流於兩岸學術機構主辦；第8屆大會於2012年10月4日至6日於大陸湖北省武漢市舉行，由武漢大學承辦。今年會議主題涵蓋能源開發與利用、區域大氣環境與氣候變化、節能減排新技術、低碳新技術與低碳生活、環境與氣候變化政策策略與兩岸合作機制等。依據大會資料，參與今年「海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」者共計有來自兩岸之學者、專家、產業界代表等超過200人；其中自台灣方面前往出席者四十餘位，而大陸方面則超過160人。其次，論壇現場亦開放給學生聆聽，故會議出席場面甚為熱絡。

本所目前正積極進行「淨煤技術發展」研究計畫，本年度計畫成果論文「氣體污染物之中高溫淨化技術」與「利用含CaO礦物於中高溫CO₂捕獲技術開發」已被大會接受。故派員參與會議，發表論文，並與海峽兩岸學者專家討論、分享核研所近年來在淨煤技術的研究成果；藉以掌握海峽兩岸間化石燃料之使用、燃燒與氣化、氣體淨化以及煤炭轉化技術之發展與趨勢，拓展與海峽兩岸學者專家之關係及合作。

近年來，大陸經濟蓬勃發展，能源需求甚殷，而燃煤為主要供應來源；因此，煤炭燃燒、氣化、轉化等相關領域之技術早已被列為重點發展項目。位於武漢市的華中科技大學為煤燃燒技術領域之研究重鎮，大陸的「煤燃燒國家重點實驗室」即設立於該校。位於南京市的東南大學則有「國家重點學科—熱能工程」之設立，研究重點涵蓋化學迴路、富氧燃燒等技術領域。而位於上海市的華東理工大學在煤炭氣化技術研究發展領域向來位居執牛耳地位，為大陸的「煤氣化及能源化工教育部重點實驗室」設立所在地。筆者此行趁出席「2012海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」之公差，順道前往前述

大陸相關領域之重點大學參訪，就未來能源技術、富氧燃燒、氣化、氣體淨化、流體化床實驗技術等研究現況與合作可能性進行討論。故此次赴大陸公差乃為拓展專業同儕人脈、推動海峽兩岸交流合作之甚佳機會。

二、過 程

(一) 公差行程

本次公差自民國 101 年 10 月 4 日至 10 月 13 日止，共計 10 天 (圖 II-0)。

- 10 月 04 日(星期四) 自台灣桃園機場(TPE)出發，經香港(HKG)轉機，
抵達武漢(WUH)天河國際機場；
辦理會議註冊，晚上出席歡迎晚宴
- 10 月 05 日(星期五) ~ 10 月 08 日(星期一) 停留武漢市
出席「2012 海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」，發
表論文；參訪華中科技大學，進行研究交流討論
- 10 月 09 日(星期二) 武漢(WUH) 搭機，抵達上海虹橋(SHA)機場
- 10 月 10 日(星期三) ~ 10 月 12 日(星期五) 駐留上海市
經安排，前往東南大學、江蘇靈谷化工廠參訪；
參訪華東理工大學，並進行講座報告及研究交流討論
- 10 月 13 日(星期六) 上海虹橋(SHA) 搭機，返抵台北松山(TSA)機場

(二) 第 8 屆「海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」

「海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」是海峽兩岸在永續發展領域之年度盛會，第 8 屆大會於 2012 年 10 月 4 日至 6 日於大陸湖北省武漢市舉行 (圖 II-1 ~ II-6)。今年會議主題涵蓋能源開發與利用、區域大氣環境與氣候變化、節能減排新技術、低碳新技術與低碳生活、環境與氣候變化政策策略與兩岸合作機制等。依據大會資料，參與今年「海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」者共計有來自兩岸之學者、專家、產業界代表等超過 200 人。該論壇每年輪流於兩岸學術機構舉行，2012 年年會由中國工程院能源與礦業工程學部及台灣永續能源研究基金會共同主辦，武漢大學承辦。

武漢大學溯源於 1893 年清末湖廣總督張之洞奏請清政府創辦的自強學堂，歷經傳承演變，1928 年定名為國立武漢大學，是近代中國第一批國立大學。2000 年，武漢大學與武漢水利電力大學、武漢測繪科技大學、湖北醫科大學合併組建新的武漢大學，揭開了學校改革發展的嶄新一頁。武漢大學地處長江東岸武昌市境內，位於東湖之西南隅，

環繞東湖水，坐擁珞珈山 (圖 II-7)；校園環境優美，風景如畫，被譽為“中國最美麗的大學”。學校占地面積 5166 畝，幅園廣大，校園內中西合璧的宮殿式建築群古樸典雅，巍峨壯觀；故常以「江城多山，珞珈獨秀；山上有麓，武漢大學。」作為學校簡介。

大會之議程如表 II-1 所示，會議自 10 月 4 日 (星期四) 開始註冊，並於當天晚上舉行歡迎晚宴。開幕典禮在 10 月 05 日 (星期五) 早上舉行 (圖 II-8)，隨後進行全體會議 (Plenary Session)，安排五場 Plenary 演講。口頭論文發表場次安排在 10 月 05 日 (星期五) 下午與 10 月 06 日 (星期六) 早上，各分為兩個時段，同時各有兩個平行場次。大會安排在 10 月 06 日 (星期六) 近午時分舉行閉幕典禮，為本屆年會劃下完美句點；午餐後，下午則安排技術參訪行程。

(三) 參訪重點大學

筆者此行赴大陸公差期間，參訪了三所重點大學與一家化工產業實廠；主要目的為就煤炭燃燒、氣化、轉化等相關領域之技術進行交流，並藉以瞭解氣化爐運轉實績與工廠生產流程管理等。

1. 華中科技大學

華中科技大學由原華中理工大學、同濟醫科大學、武漢城市建設學院於 2000 年 5 月 26 日合併成立，位於武漢市東郊；校區瀕臨東湖水域環繞，北依喻家山，西邊隔著東湖與武漢大學遙遙相望。學校校園佔地 7000 餘畝，園內樹木蔥蘢，碧草如茵，環境優雅，景色秀麗，被譽為“森林式大學”。學校學科齊全，基本構建起研究型大學的學科體系。學校秉承“應用領先、基礎突破、協調發展”的科技發展方略，構建起了覆蓋基礎研究層、高新技術研究層、技術開發層三個層次的科技創新體系。該校設立了多項國家級重大科技基礎設施，包含「煤燃燒國家重點實驗室」(圖 II-9)。

2. 東南大學

東南大學是大陸最早建立的高等學府之一，前身是創建於 1902 年的三江師範學堂；1921 年正式建立國立東南大學，成為當時國內僅有的兩所國立綜合性大學之一。1928 年學校改名為國立中央大學，學科之全和規模之大為全國高校之冠。1952 年全國院系調整，學校以原中央大學工學院為主體，先後併入數所大學的有關科系，在中央大學本部原址建立了南京工學院。1988 年 5 月，學校復更名

為東南大學。2000 年 4 月，原南京鐵道醫學院、南京交通高等專科學校與東南大學合併組建新的東南大學，南京地質學校併入東南大學。學校坐落於歷史文化名城南京，佔地面積 5880 畝，建有四牌樓、九龍湖、丁家橋等校區。經過一百多年的創業發展，如今的東南大學已成為一所以工科為主要特色，其他多學科協調發展的綜合性、研究型大學。目前，學校設有 5 個一級學科國家重點學科，「熱能工程」即為其中之一 (圖 II-10)。

3. 華東理工大學

華東理工大學原名華東化工學院，辦學歷史可追溯到 100 多年前的南洋公學和震旦學院，是 1952 年由交通大學（上海）、震旦大學（上海）等校化工系合併組建而成的第一所以化工特色聞名的高等學府。1993 年更名為華東理工大學，經過半個多世紀的改革與建設，現已發展成為特色鮮明、多學科協調發展的研究型重點大學。學校現有徐匯校區、奉賢校區和金山科技園區三部分，佔地面積 176 萬餘平方米。學校有 8 個國家級研究基地、20 個省部級研究基地，建有國家大學科技園，是全國 6 所首批建立國家技術轉移中心的高校之一。學校在技術轉移與產學研合作方面特色鮮明，處於全國領先地位 (圖 II-11)。特別是向美國最大的煉油企業 Valero 公司進行的“石油焦氣化技術”技術授權，代表著中國大型化工成套技術首次向美國等發達國家實施技術轉移。

4. 江蘇靈谷化工廠

宜興市位於太湖西岸，隸屬於無錫市轄下，該地向以紫砂壺聞名。江蘇靈谷化工廠即設立於宜興市郊區之專屬工業區內 (圖 II-12)，以生產尿素為主要產品；該廠採用開發之氣化爐將煤炭進料生成合成氣，做為原料。該設施自 2009 年開始試車投產，目前運轉狀況良好；據了解，該廠於 2011 年之開工率高達 350 天以上。

筆者此行參訪上述重點大學，雙方廣泛交換意見，期望未來能建立合作關係，推動進一步更密切之合作。其次，筆者亦參觀了相關實驗室，包含氣化爐、流體化床反應器等多套熱模裝置和相關研究設施等。筆者此行與多位學者、研究人員會晤，包含華中科技大學「煤燃燒國家重點實驗室」副主任張軍營教授、東南大學「國家重點學科 — 熱能工程」沈來宏教授、華東理工大學「煤氣化及能源化工教育部重點實驗室」「973」計劃首席科學家”王輔臣教授等 (圖 II-13 ~ II-15)。另外，筆者亦會見了江蘇靈谷化工廠談福元董事長 (圖 II-16)，他將中華文化融入企業經營哲學中，可謂是獨樹一格。

筆者在大陸的公差行程於 10 月 12 日告一段落，次日即自上海虹橋 (SHA) 機場搭機，最後於 10 月 13 日 (星期六) 晚間返抵台北松山 (TSA) 機場，結束本次公差行程。

§II 有關 2012 CN 公差行程之圖表

表 II-1：「2012 海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」之議程

日期：2012 年 10 月 6 日上午
 地点：武汉大学计算机学院 8 楼报告厅

时间	大会闭幕	主持人
11:40-12:10	青岛科技大学马连湘校长作大会总结发言	马连湘

日期：2012 年 10 月 6 日下午

时间	会议内容	地点
13:30-18:00	技术参观	大东湖生态水网及东湖水环境治理工程 凯迪生物质电厂

备注：以上日程安排视情况可能有所调整，若有调整，以临时通知为准。

会议行程安排

日期	时间	内容	地点	备注
10 月 4 日	15:00	乘车前往理事会地点	东湖宾馆门口、弘毅大酒店门口	理事会成员
	15:30	理事会会议	武汉大学新工会楼第一会议室	理事会成员参加
	18:00	乘车前往晚宴地点	武汉大学新工会大楼门口/弘毅大酒店正门口	理事会成员从武汉大学新工会大楼门口上车，其他代表从酒店正门口上车
	18:30	欢迎晚宴	东湖国际会议中心宴会厅	
	20:00	乘车返回酒店休息	东湖国际会议中心宴会厅门口	

会议行程安排

10月 5日	08:00	早餐后，乘车前往会场	东湖宾馆门口、弘毅大酒店门口	
	08:30	会议开幕式	武汉大学新图书馆学术报告厅	全体代表参加
	10:00	大会报告	武汉大学新图书馆学术报告厅	
	10:30	特邀报告	武汉大学新图书馆学术报告厅	
	12:30	午餐	武汉大学桂园餐厅	步行前往
	13:00	午间休息	武汉大学计算机学院 B403、404	步行前往
	14:00	分会场报告		详见《会议日程表》
	17:50	乘车前往两江游码头	武汉大学计算机学院正门	游船自助餐
	20:40	乘车返回酒店休息	码头停车场	
10月 6日	08:00	早餐后，乘车前往会场	东湖宾馆门口、弘毅大酒店门口	
	08:30	分会场报告		详见《会议日程表》
	12:10	午餐	武汉大学桂园餐厅	步行前往
	12:30	乘车前往大东湖生态水网	桂园餐厅正门口	不参加技术参观的代表可乘车回酒店或启程返回
	13:30	乘车前往阳光凯迪新能源集团生物质电厂	东湖	
	17:00	晚餐		
	18:30	乘车返回酒店休息		
7日	08:00	乘车	酒店正门口	随旅行团前往武当山旅游

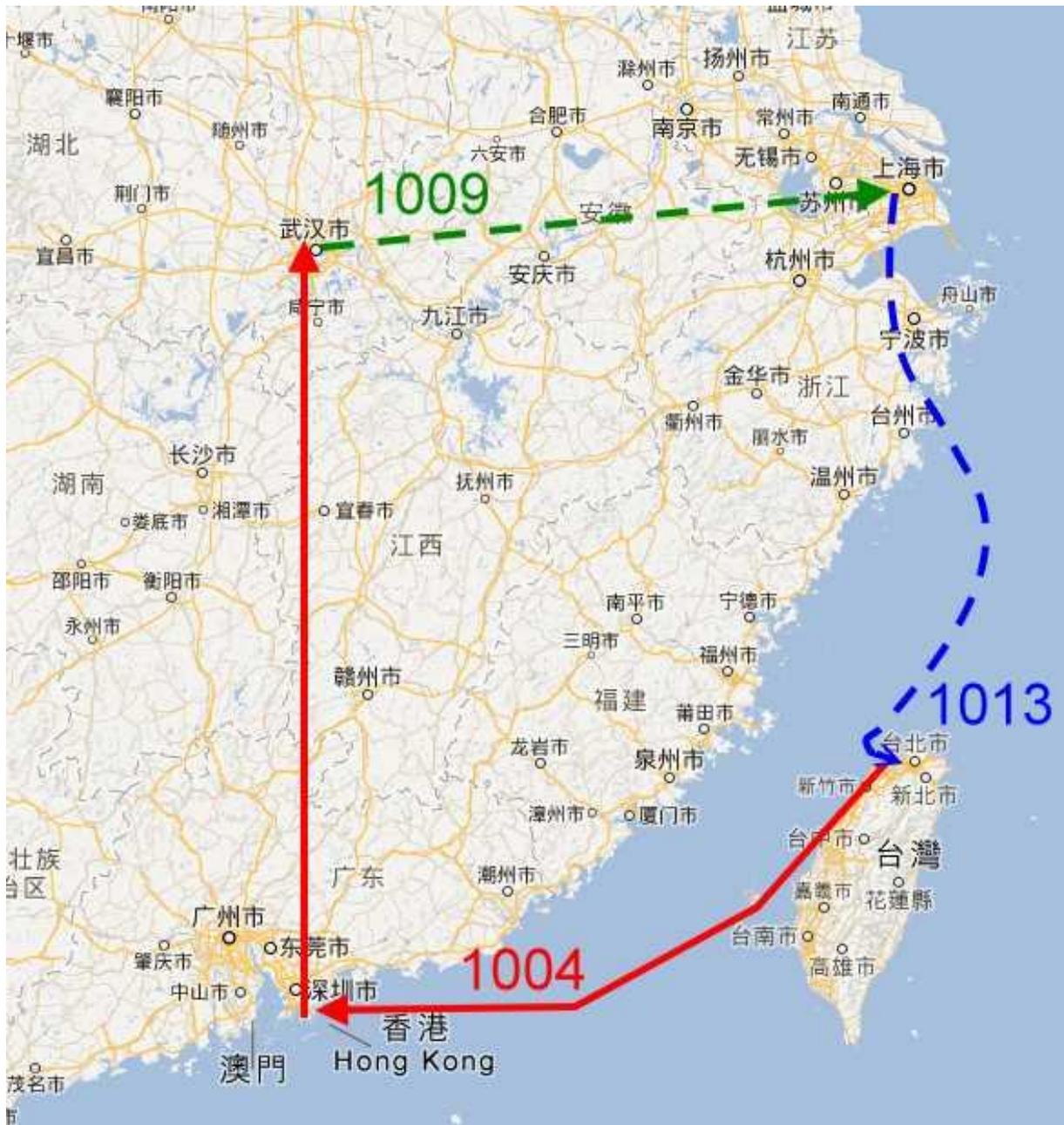


圖 II-0： 公差行程示意圖



圖 II-1：武漢市區景象之一



圖 II-2：武漢市區景象之二



圖 II-3：武漢市區景象之三 — 武漢大學國際學術交流中心



圖 II-4：武漢市區古蹟地點



圖 II-5：武漢市區夜間景象之一（長江）



圖 II-6：武漢市區夜間景象之二（戶部巷）



圖 II-7： 武漢市重點大學位置圖（武漢大學、華中科技大學）



圖 II-8： 「2012 海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」開幕典禮



圖 II-9： 華中科技大學「煤燃燒國家重點實驗室」之招牌



圖 II-10： 東南大學「國家重點學科 — 熱能工程」實驗室研究設備



圖 II-11： 華東理工大學「煤氣化及能源化工教育部重點實驗室」產學研合作



圖 II-12： 位於宜興市郊區之江蘇靈谷化工廠專屬工業區



圖 II-13： 筆者與華中科技大學「煤燃燒國家重點實驗室」之研究人員合影於中試基地，張軍營教授（左一）、及趙永椿教授（右一）



圖 II-14： 筆者與東南大學沈來宏教授合影



圖 II-15： 筆者與華東理工大學「煤氣化及能源化工教育部重點實驗室」之研究人員合影：王輔臣教授（左二）、王亦飛教授（右二）、及兩位年輕學者（郭慶華博士與李偉峰博士）



圖 II-16： 筆者與江蘇靈谷化工廠之談福元董事長合影

三、心得

本次公差主要係赴大陸參加「2012 海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」，並發表會議論文。另順道參訪華中科技大學、東南大學、華東理工大學等，就淨煤領域之富氧燃燒、氣化、氣體淨化技術與兩岸合作可能性進行交流。本報告將依序分別選擇重點摘要於下文中。

(一) 2012 海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇

「海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」的前身是「兩岸能源與環境永續發展科技研討會」，係大陸和臺灣兩岸學者共同發起並積極促成的一項由兩岸高校輪流主辦的高水準學術交流活動，從 2005 年至 2011 年已成功舉辦七屆。2005 年 10 月，第一屆兩岸能源與環境永續發展科技研討會在臺灣中原大學成功舉行；為使兩岸能源與環境的研討更加深入、持久，當時決定該研討會將每年在臺灣和大陸輪流召開。此後，第二屆至第七屆會議先後在東莞理工學院、臺灣中央大學和聖約翰大學、青島科技大學、臺灣成功大學、太原理工大學、臺灣科技大學舉行。根據與會人員 2009 年 10 月在臺灣成功大學達成的共識，研討會正式名稱改為「海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」，並分別在大陸和臺灣常設該論壇的理事會，論壇按原來研討會的順序延續辦理。會議舉辦以來已有近 500 名兩岸專家學者參加會議，該論壇已逐漸成為兩岸能源及環境領域專家學者重要的學術交流平台，影響日益擴大。

第 8 屆「海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」於 2012 年 10 月 4 日至 6 日在湖北省武漢市武漢大學校園召開，以「發展低碳能源，應對氣候變化」為主題；雙邊學者針對能源開發利用、區域大氣環境與氣候變化、節能減排新技術、低碳新技術與低碳生活進行探討及意見交流，並就能源、環境與氣候變化等政策面進行研究發表。最後，更聚焦兩岸合作機制，相關研究成果可作為未來政策研擬等參考。

本屆會議專題分屬五大領域如下：

專題一 能源開發與利用

- 1、優質清潔可再生能源開發與利用
- 2、新能源開發與利用
- 3、環境材料

4、生物質資源利用

專題二 區域大氣環境與氣候變化

- 1、碳循環、水循環與氣候變化
- 2、大型水利工程與氣候變化
- 3、PM2.5、PM10、氣溶膠與氣候模式
- 4、環境污染與氣候變化
- 5、全球氣候變化新進展

專題三 節能減排新技術

- 1、節電節氣技術
- 2、資源循環利用與廢物回收技術
- 3、溫室氣體排放評估與碳核査技術
- 4、大氣污染物減排與固碳技術
- 5、工業生態學與循環經濟

專題四 低碳新技術與低碳生活

- 1、衣食住行低碳新技術
- 2、綠色建材與低碳建築
- 3、低碳城市建設與低碳經濟

專題五 能源、環境與氣候變化政策策略與兩岸合作機制

- 1、能源利用、環境污染與氣候變化的影響、適應與政策
- 2、環境污染綜合治理策略
- 3、兩岸合作機制

本屆台灣與會代表於 10 月 4 日(星期四)在武漢大學國際學術交流中心 (圖 II-3) — 弘毅大酒店辦理報到。晚上在東湖國際會議中心宴會廳舉行歡迎晚宴，內容包括文藝表演、致歡迎辭、晚宴、致贈禮品等 (圖 III-1 ~ III-6)。大會開幕典禮於 10 月 5 日上午大在陸湖北武漢大學圖書館學術報告廳隆重登場，由本屆大會主席李曉紅校長

(中國工程院院士)主持。典禮流程包括介紹與會嘉賓、致辭、論壇與會者大合影等(圖 III-7 ~ III-12；圖 III-13)。

1. Plenary Sessions

開幕典禮後經短暫茶歇，進行全體會議 (Plenary Session) 演講，安排一場大會報告與四場特邀報告；各應邀講員之資料與講題列舉如下：

Plenary Presentations

大會報告

A1.1: 中國大陸非常規天然氣開發利用戰略研究

謝克昌 中國工程院副院長、中國工程院院士

特邀報告

A2.1: 二氧化碳地下封存與頁岩氣開採一體化構想

李曉紅 武漢大學校長、中國工程院院士

A2.2: 氣候保護從回收著手 — 台灣範例

簡又新 財團法人台灣永續能源研究基金會董事長

A2.3: 積極開發大氣水資源 — 持續改善我國生態環境重點專項建設

華中科技大學、蘭州大學教授、中國工程院院士

A2.4: 日本福島事故後台灣能源政策方向及展望

吳再益 臺灣綜合研究院院長

本報告將選擇較屬策略性、概觀性之演講依序分別摘要重點於下文中。

(1) 中國大陸非常規天然氣開發利用戰略研究 (圖 III.1.1-1 ~ III.1.1-18)

十月五日早上大會報告的演講者謝克昌院士現任中國工程院副院長，其講題為“中國大陸非常規天然氣開發利用戰略研究”(圖 III.1.1-1)。

該演講之重要資料摘要如圖 III.1.1-2 ~ III.1.1-18 所示，而重點主要涵蓋下列議題：

☆ 非常規天然氣：(圖 III.1.1-2)；

- 頁岩氣；
- 致密氣；

- 煤層氣；
- 天然氣水合物；
- ☆ 研究意義 — 非常規天然氣開發利用改變能源供應格局 (圖 III.1.1-3)；
- ☆ 四類非常規天然氣資源總量與分佈盤點 (圖 III.1.1-4)；
 - 中、美頁岩氣富集區地表、地質與工程條件比較 (圖 III.1.1-5 ~ III.1.1-6)；
 - 致密氣資源總量與分佈盤點 (圖 III.1.1-7)；
 - 煤層氣資源總量與分佈盤點 (圖 III.1.1-8)；
 - 天然氣水合物資源總量與分佈盤點 (圖 III.1.1-9)；
 - 三類非常規氣 (頁岩氣、致密氣、煤層氣) 是常規氣資源總量的 1.5 倍以上 (圖 III.1.1-10)；
- ☆ 重點評價頁岩氣、致密氣、煤層氣的經濟性 (圖 III.1.1-11)；
- ☆ 預測評價四類非常規天然氣開發利用趨勢與路線圖 — 總體結論 (圖 III.1.1-12)；
- ☆ 中國非常規天然氣開發利用趨勢與路線總圖 (圖 III.1.1-13)；
- ☆ 歸納形成項目：
 - 歸納形成了一項總體戰略 (圖 III.1.1-14)；
 - 歸納形成了四項戰略舉措 (圖 III.1.1-15)；
 - 歸納形成了五項建設 (圖 III.1.1-16)；
- ☆ 兩岸合作回顧 (圖 III.1.1-17)；
- ☆ 結語 (圖 III.1.1-18).

(2) 二氧化碳地下封存與頁岩氣開採一體化構想 (圖 III.1.1-19 ~ III.1.1-30)

十月五日早上特邀報告的首位演講者李曉紅院士現任武漢大學校長，其演講議題為“二氧化碳地下封存與頁岩氣開採一體化構想”(圖 III.1.1-19)。

該演講之重要資料摘要如圖 III.1.1-20 ~ III.1.1-30 所示，而重點主要涵蓋下列議題：

- ☆ 二氧化碳之效應 (圖 III.1.1-20)；
- ☆ 中國二氧化碳排放量 (圖 III.1.1-21)；
- ☆ 中國二氧化碳減排目標 (圖 III.1.1-22)；
- ☆ 二氧化碳減排措施 (圖 III.1.1-23)；

- ☆ 二氧化碳減排方法比較 (圖 III.1.1-24)；
- ☆ 二氧化碳注入頁岩層之研究 (圖 III.1.1-25)；
- ☆ 超臨界二氧化碳地下封存與頁岩氣開採一體化之研究構想 (圖 III.1.1-26)；
 - 超臨界二氧化碳的特性 (圖 III.1.1-27)；
 - 二氧化碳地下封存與頁岩氣開採一體化構想 (圖 III.1.1-28).
 - 面臨的挑戰 (圖 III.1.1-29).
 - 預估 2020 年之產量 (圖 III.1.1-30).

(3) 氣候保護從回收著手 — 台灣範例 (圖 III.1.1-31 ~ III.1.1-42)

十月五日早上特邀報告的首位台灣演講者簡又新博士現任財團法人台灣永續能源研究基金會董事長，其演講議題為“氣候保護從回收著手 — 台灣範例”(圖 III.1.1-31)。

該演講之重點資料摘要如圖 III.1.1-32 ~ III.1.1-42 所示。其重點主要涵蓋下列議題：

- ☆ 應變氣候變化的兩大主軸 (圖 III.1.1-32)：
 - Mitigation；
 - Adaption；
- ☆ 2030 年減排潛能分析 (圖 III.1.1-33)；
- ☆ 2011 年都市垃圾產生量分析 (圖 III.1.1-34)；
- ☆ 台北街頭 (圖 III.1.1-35)；
- ☆ 1987 年開始的 3R 政策 (圖 III.1.1-36)；
 - Reduce；
 - Recycle；
 - Reuse；
- ☆ 1988 年寶特瓶回收模式 (圖 III.1.1-37)；
 - 1990 年第一座寶特瓶回收工廠落成 (圖 III.1.1-38)；
 - 社區回收場所 (圖 III.1.1-39)；
- ☆ 2011 年台灣資源回收碳足跡 (圖 III.1.1-40)；
- ☆ 大陸的重要挑戰與機會 (圖 III.1.1-41)；
- ☆ 結論 (圖 III.1.1-42)；

(4) 積極開發大氣水資源 — 持續改善我國生態環境重點專項建設 (圖 III.1.1-43 ~ III.1.1-48)

十月五日早上特邀報告的下一位演講者為華中科技大學、蘭州大學教授，也是中國工程院院士，其演講議題為“積極開發大氣水資源 — 持續改善我國生態環境重點專項建設”(圖 III.1.1-43)。

該演講之重要資料摘要如圖 III.1.1-44 ~ III.1.1-48 所示，而重點主要涵蓋下列議題：

- ☆ 國家水資源戰略 (圖 III.1.1-44)；
- ☆ 催化降雨方法 (圖 III.1.1-45)；
- ☆ 現有工作基礎 (圖 III.1.1-46)；
- ☆ 重點專項的特色 (圖 III.1.1-47)；
- ☆ 重點專項的綜合效益 (圖 III.1.1-48)。

(5) 日本福島事故後台灣能源政策方向及展望 (圖 III.1.1-49 ~ III.1.1-50)

十月五日早上特邀報告的第二位台灣演講者吳再益現任臺灣綜合研究院院長，其演講議題為“日本福島事故後台灣能源政策方向及展望”(圖 III.1.1-49)。該演講之內容主要係闡述在當前國際對核能存有疑慮之氣氛下，針對未來能源政策方向提供說明，其結語如圖 III.1.1-50 所示。

2. Technical Paper Sessions

「2012 海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」之口頭論文發表場次安排在 10 月 05 日 (星期五) 下午與 10 月 06 日 (星期六) 早上，各分為兩個時段，同時各有兩個平行場次。本次大會出版之論文集中共收錄近 90 篇論文。基於發表場次時間限制，安排口頭報告的論文有 36 篇。

本所目前正積極進行「淨碳技術發展」研究計畫，提報本年度計畫成果論文兩篇參加論壇。其中「氣體污染物之中高溫淨化技術」被大會安排在 10 月 05 日 (星期五) 下午時段之口頭論文發表場次，該演講之重要資料摘要如圖 III.1.2-1 ~ III.1.2-12 所示。另一篇論文「利用含 CaO 礦物於中高溫 CO₂ 捕獲技術開發」則收錄於論文集。論文口頭報告場次的部分影像如圖 III.1.2-13 ~ III.1.2-18 所示。

藉這次論壇難得的機會，兩岸學者以歐美在能源、環境與氣候調適上政策推動經驗作借鏡，再佐「中華」經驗出發，經由雙方學術交流後，成果豐碩，從多數論文研究方向可發現節能減排、低碳生活等成為現今的重要課題之一，也表現兩岸在氣候變遷與能源永續發展方面所投注的心力。

3. 閉幕式 (圖 III.1.3-1 ~ III.1.3-6)

大會的閉幕式於 10 月 06 日 (星期六) 近午時分舉行，由青島科技大學馬連湘校長同時也是理事會主席發表此次論壇總結報告。今年論壇雖遇中國十一長假，各方學者仍積極出席此次盛會；依據大會最終統計資料，論壇總出席人數逾三百人。由於研討會已逐漸成為兩岸能源及環境領域專家學者重要的學術交流平台，影響日益擴大，大陸方面參與之學者層級也越來越高；自本屆起大陸論壇連絡事務單位層級更提升由中國工程院來統籌規劃，顯見陸方對海峽論壇的重視。大陸方面，在中國工程院周濟院長、謝克昌副院長率領下計有 18 位工程院、科學院院士出席大會，會中並由湖北省副省長代表致詞。本屆大會共計有 9 位校院長、11 所大學、9 所研究機構及 5 家企業參與，橫跨產官學，堪稱中國氣候變遷研究領域專家學者共聚一堂 (圖 III.1.3-1 ~ III.1.3-4)。

在 10 月 4 日召開的兩岸聯席理事會中，雙方對於未來論壇發展達成三項共識。一、為提升兩岸論壇的學術水準，希望未來能有兩岸合作研究之主題，促進兩岸學術交流。二、為增加兩岸實務經驗的交流，預計規劃兩岸之高階互訪團，為氣候變遷與能源永續發展共同努力。三、為傳承與延續此論壇的豐富經驗與交流成果，未來將統一 Logo 圖案，僅於文字上調整每年論壇之屆數，讓論壇永續地舉辦、深化兩岸為氣候變遷共同努力的目標。

論壇落幕時，台灣永續能源研究基金會簡又新董事長與 2013 年論壇承辦學校逢甲大學綠色能源發展中心林秋裕主任共同邀請兩岸學者明年度來臺灣參與論壇 (圖 III.1.3-5 ~ III.1.3-6)。

4. 技術參觀 (圖 III.1.4-1 ~ III.1.4-12)

大會於 10 月 06 日 (星期六) 下午，安排與會者進行技術參觀；首先前往武漢市區東湖南岸，參觀大東湖生態水網及東湖水環境治理工程 (圖 III.1.4-1 ~ III.1.4-6)。隨後，驅車前往位於湖北、湖南、江西邊界之崇陽縣，參觀陽光凱迪生物質電廠 (圖

III.1.4-7 ~ III.1.4-12)。

(二) 參訪大陸重點大學

筆者在此次公差行前，即先與大陸煤燃燒、煤化工等相關領域重點大學之學者聯繫，安排論壇落幕後之參訪事宜。赴大陸公差期間，共參訪了三所重點大學，主要目的為就煤炭燃燒、氣化、轉化等相關領域之技術進行交流；並經由安排，走訪一家化工產業實廠，藉以瞭解氣化爐運轉實績與工廠生產流程管理等。

1. 華中科技大學

華中科技大學是大陸教育部直屬的全國重點大學，是首批列入國家“211 工程”重點建設和國家“985 工程”建設高校之一。筆者此行之重點為參訪「煤燃燒國家重點實驗室 (State Key Laboratory of Coal Combustion, SKLCC)」，進行技術交流。

華中科技大學煤燃燒國家重點實驗室自 1986 年開始建設，1991 年 6 月通過國家驗收，屬國家級開放性實驗室。實驗室致力於煤的燃燒及污染防治理論與技術的研究和開發，在本前瞻領域開展了富有特色的研究工作，取得了一些創新性的研究成果。主要研究方向包括：燃燒機制、燃燒污染排放機理與防治、燃燒過程物理數學模型、燃燒過程監測診斷與控制、燃燒技術開發、先進發電技術。該實驗室擁有粒子成像測速儀 (PIV)、傅立葉紅外－熱重聯機分析儀 (FTIR-TGA)、原子發射光譜儀 (ICP-AES) 等大型先進測試分析儀器和種類齊全的燃燒試驗平台，已成為高層次人才培養、能源與環境相關領域基礎研究和技術開發的重要基地。實驗室重視對外開放與合作，與美國、澳大利亞、法國、英國、日本及大陸相關單位有著廣泛的學術聯繫和技術研發合作關係。

筆者本次主要會見兩位學者，分別為：

- (1) 張軍營教授，「煤燃燒國家重點實驗室」副主任；
- (2) 趙永椿副教授，主要負責 3 MW Oxyfuel Pilot Plant 實驗運轉。

筆者當天至 SKLCC 之研究大樓，與兩位教授及其研究生會談；首先由張教授簡報「煤燃燒國家重點實驗室」之沿革、以及煤燃燒技術與先進發電技術相關計畫現況，再由筆者就本所「淨碳技術發展」研究計畫之進展加以說明，然後雙

方再進行交流討論。據瞭解，該實驗室相當重視對外開放與合作，與國際及國內同行有著廣泛的學術聯繫和科研合作關係；例如，趙教授即曾至西班牙 *Nacional Insitituto del Carbon* 交流訪問一年，而當天另有一位目前在加拿大 U. of Alberta 進行研究交流的博士候選人（田聰）在場與會。其次，筆者亦參觀了 SKLCC 在校園內之相關實驗室，包含燃燒污染防治、燃燒過程監測診斷與控制、燃燒技術開發等研究設施。

隨後，張教授與筆者等一行四人驅車前往武漢未來科技城光谷中心研發園區內的碳捕獲平台試驗基地（圖 III.2-1, III.2-2），參觀 3 兆瓦 (3 MW) 碳捕獲試驗平台。張教授表示，碳捕捉實驗室已於 2012-1-31 竣工，完成辦公樓、集控樓及試驗平台；2012 年 5 月，中國工程院院長周濟一行曾前往考察，並鼓勵專家加快該技術的產業化和應用化步伐。該中試平台設施總投資經費為三千萬人民幣，完全由政府研發經費支出，是中美合作開展清潔能源技術聯合研究的重要內容；2012 年 6 月起，已成功開車運轉。設施為全流程富氧燃燒粉煤 (Pulverized Coal, PC) 鍋爐 CO₂ 捕捉和純化試驗系統，包含製氧、碳捕獲封存的流程；依托華中科技大學在“清潔煤”領域的技術優勢，冀望在全球範圍內吸引國際一流的研發團隊，推動重點項目包括碳捕捉、利用和封存技術等“清潔煤”技術研究（圖 III.2-3 ~ III.2-8）。

2. 東南大學

東南大學是大陸中央直管、教育部直屬的全國重點大學，是“985 工程”和“211 工程”重點建設的大學之一。筆者此行之重點為參訪設立於該校之「國家重點學科 — 熱能工程」，進行技術交流。

潔淨煤發電技術是大陸發電技術當前和今後發展的重要方向，直接關係到新世紀大陸電力工業的可持續發展，本方向主要研究新型潔淨煤發電工藝的關鍵技術及其基礎理論問題。從 1981 年至今，本研究方向一直為主承擔大陸系列五年計畫之重點科技攻關項目“燃煤增壓流化床聯合循環發電技術”方面的研究工作，取得了一系列研究成果；在 PFBC-CC 技術的研究中處於大陸領先地位和國際先進行列。在“八五”“九五”國家重點攻關項目“增壓流化聯合循環(PFBC-CC)中試電站工程實驗及其關鍵技術的研究”(項目編號分別為 85-205 和 97-226)，大陸投資 8000 餘萬元，由本研究方向擔任技術總負責，該項目於 2001 年 4 月通過大陸國家科學技術部的驗收，達到了國際同類先進水平。目前已經在 PFBC 技術

研究中形成了自主知識產權。

近 5 年來，本研究方向在 ”燃煤污染防治的基本研究”、”燃煤裂解、氣化”、和 ”高溫淨化過程的基礎性研究” 等 3 項國家重點基礎研究發展規劃(973)項目中，承擔了 13 個重要課題的研究工作。主要研究內容包括燃煤過程 NO_x 排放的控制機理及燃煤污染控制中相關物理化學過程的非線性特性，煤加壓部分氣化與半焦加壓燃燒集成系統的構成和驗證以及過程環境影響和技術經濟分析，外加條件下可吸入顆粒物的動力學特性等，為構建新型潔淨煤發電系統打下基礎，並在關鍵技術的研究開發上取得了突破。此外，本研究方向還承擔了 2 項大陸國家”863”高技術課題、2 項大陸國家科技攻關課題、和多項國家自然科學基金以及部省級課題。

筆者本次主要會見之學者有三位，分別為：

- (1) 沈來宏教授，熱能工程系系主任；
- (2) 黃業繼教授，能源與環境學院副院長；
- (3) 趙長遂教授，大陸國家 863 計畫能源技術領域專委會委員。

筆者至熱能工程系參訪交流，就化學迴路、富氧燃燒與煤氣化技術之相關計畫現況進行交流；其次，筆者亦參觀了相關實驗室 (圖 III.2-9 ~ 圖 III.2-14)。東南大學校園內亦建有一套 3 MW 等級富氧燃燒中試機台，然其資金來源與技術類別迥異於華中科技大學的碳捕獲平台。東南大學這套設施之類別屬於循環流化床 (CFB) 富氧燃燒技術，而其經費主要來自與國際廠家合作項目的資金，研究工作係由趙教授主導 (圖 III.2-15 ~ III.2-20)。據趙教授表示，該國際合作項目之試驗平台已竣工，相關儀器設備亦已到位，近期內即將開始試車。

沈來宏教授積極參與國際間化學迴路領域技術交流，2011 年曾訪台參加第七屆「海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」；2012 年 9 月亦帶領博士班學生赴德國出席國際化學迴路技術研討會。沈教授表示，東南大學將於 2014 年主辦該國際化學迴路技術研討會；並邀請筆者屆時往訪，共襄盛舉。

3. 華東理工大學

華東理工大學自 1960 年起被確定為大陸教育部直屬的全國重點大學，1996 年進入大陸國家“211 工程”重點建設行列；2008 年獲准建設“985 創新平台”，是大陸首批實施自主招生改革的 22 所高校之一。筆者此行之重點為參訪「煤氣化及能源化工教育部重點實驗室」，進行技術交流。

華東理工大學潔淨煤技術研究所 (ICCT) 由于遵宏教授等人於 1995 年創立。歷經十餘年不斷發展壯大，已形成 100 餘人的科研團隊，其中國家 973 項目首席科學家 1 人。2006 年獲准建設煤氣化教育部重點實驗室。潔淨煤技術研究所長期致力於氣流床氣化過程與技術的基礎研究和應用技術開發，為 973 項目“大規模高效氣流床煤氣化技術的基礎研究”主導單位，獲多項國家與省部級科學技術獎。在國家科技計劃支持下，通過產學研結合，開發成功的具有國際先進水平的新型(多噴嘴對置式)水煤漿氣化技術，已推廣應用 13 家企業，其中一家為美國公司；開發的粉煤加壓氣化技術於“十一五”期間實施產業化，建設日處理 1000 噸煤級的工業示範裝置。

潔淨煤技術研究所也是“水煤漿氣化及煤化工國家工程研究中心”成員單位（即華東理工大學）之研究開發部所在地。潔淨煤技術研究所擁有兩棟獨立實驗樓，建有多套大型冷模裝置、熱模裝置和相關研究裝置；並擁有完善的實驗量測儀器，包含三維激光粒子動態測速儀 (Dual PDA)、加壓熱重分析儀、快速攝像儀、熱線風速儀、元素分析儀、質譜儀、高溫粘度計、吸附儀、測粒儀、離子色譜等大型精密儀器以及完整的煤質分析評價系統。潔淨煤技術研究所隸屬於資源與環境工程學院，對能源化工系大學部、研究生開設熱能與動力設備工程專業和化學工藝專業等領域之課程，並指導學生完成實驗、實習、學位論文等教學環節。

筆者本次主要會見之學者有四位，分別為：

- (1) 王輔臣教授，資源與環境工程學院副院長、“973”計劃首席科學家；
- (2) 王亦飛教授，潔淨煤技術研究所資深教授，2010 年曾應邀訪台；
- (3) 兩位年輕學者，郭慶華博士與李偉峰博士。

另外，潔淨煤技術研究所之廣鎖所長與另一位陳雪莉教授等一行五人將赴美參加 Int'l Pittsburgh Coal Conference，故僅短暫會面。于所長於主持筆者之講座報告與討論交流後，隨即率團赴美。

筆者本次主要至「煤氣化及能源化工教育部重點實驗室」參訪，就煤氣化技術與轉化相關計畫現況進行交流。今年正逢華東理工大學創校 60 週年，筆者應潔淨煤技術研究所邀請，以「邁向永續社會之潔淨能源選項——臺灣淨碳技術研發現況」為題進行講座報告，列為該校 60 週年校慶系列活動之一 (圖 III.2-21)。其次，筆者亦參觀了相關實驗室 (圖 III.2-22 ~ 圖 III.2-28)，氣化技術發展歷程與應用實例介紹等 (圖 III.2-29 ~ 圖 III.2-32)，設立於宜興市郊區之江蘇靈谷化

工廠即為其中之一。

筆者此次之參訪行程涵蓋了相當廣泛之技術領域，經由廣泛之交流，雙方期望未來能建立合作關係，推動進一步更密切之合作。

§III.1 有關 2012 CN 公差兩岸論壇之圖像

歡迎晚宴



圖 III-1 歡迎晚宴藝術團主持人



圖 III-2 文藝表演



圖 III-3 歡迎晚宴會場內景象



圖 III-4 歡迎晚宴會場內景象



圖 III-5 李曉紅校長 致歡迎辭



圖 III-6 致贈禮品

開幕典禮



圖 III-7 開幕典禮會場內景象之一



圖 III-8 開幕典禮會場內景象之二



圖 III-9 開幕典禮會場內景象之三



圖 III-10 開幕典禮會場內景象之四



圖 III-11 開幕典禮會場內景象之五



圖 III-12 開幕典禮會場內景象之六



圖 III-13 開幕典禮會場論壇與會者大合照

1. Plenary Sessions

A1.1



圖 III.1.1-1

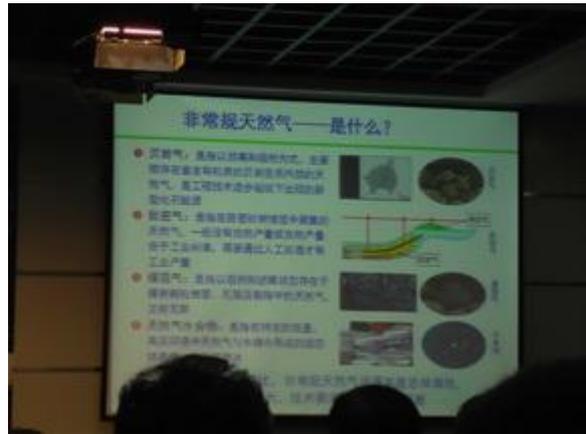


圖 III.1.1-2

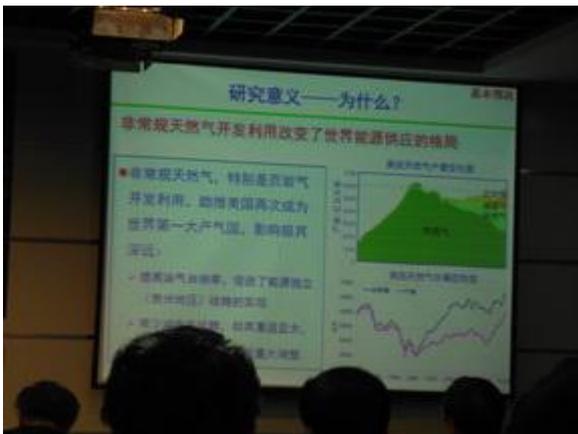


圖 III.1.1-3

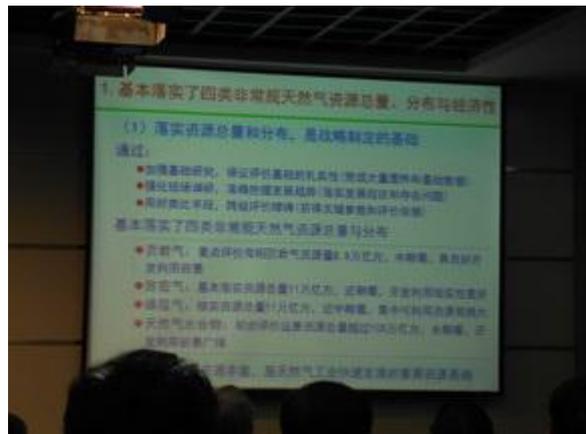


圖 III.1.1-4



圖 III.1.1-5



圖 III.1.1-6

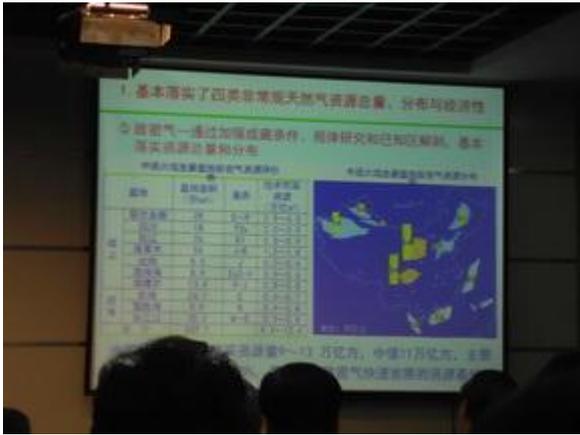


圖 III.1.1-7



圖 III.1.1-8



圖 III.1.1-9

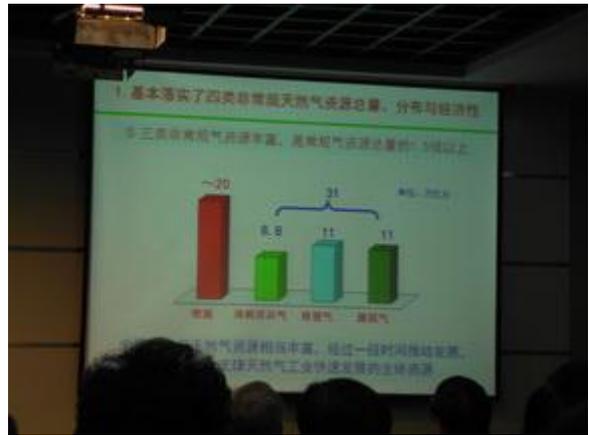


圖 III.1.1-10

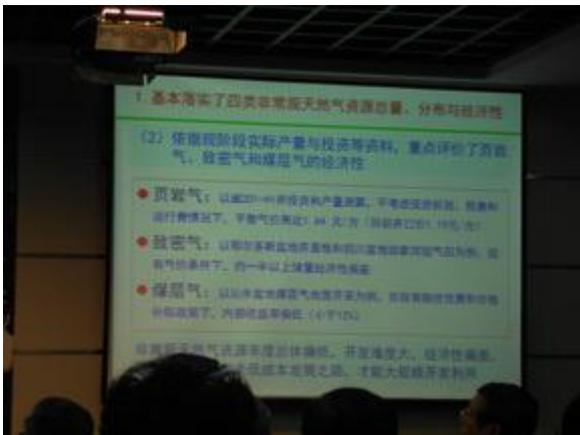


圖 III.1.1-11

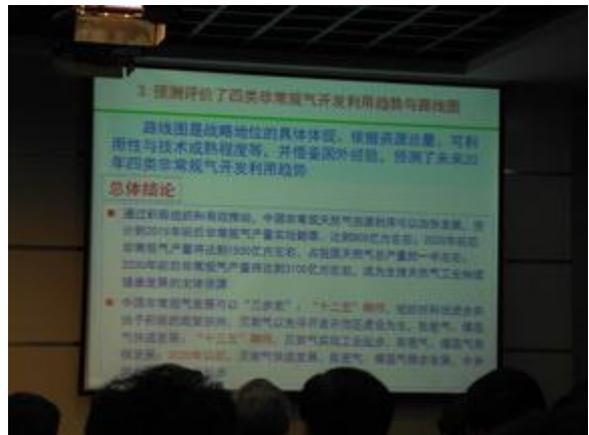


圖 III.1.1-12

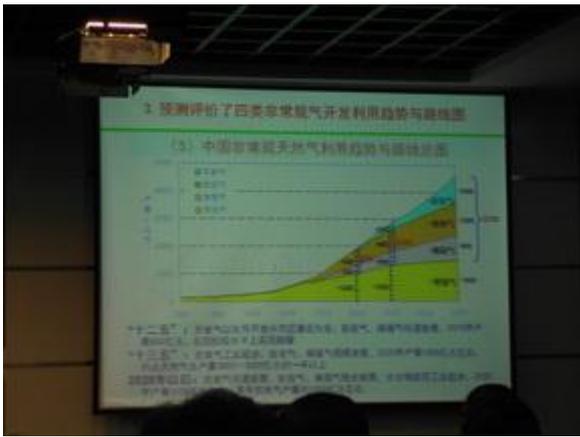


圖 III.1.1-13

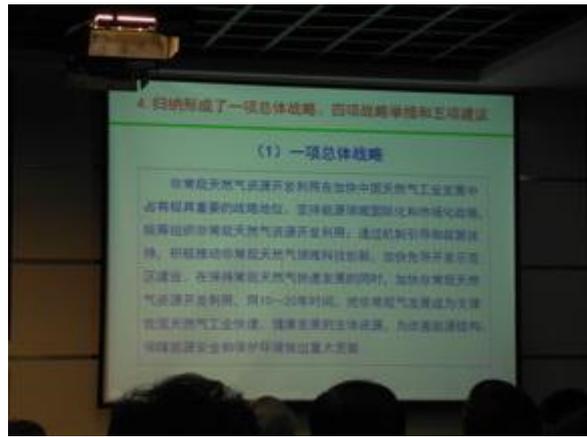


圖 III.1.1-14

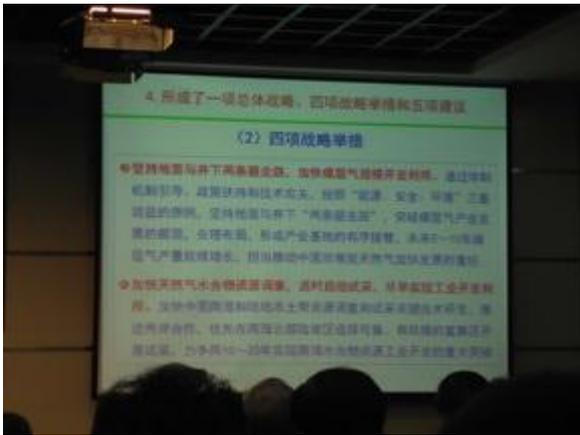


圖 III.1.1-15

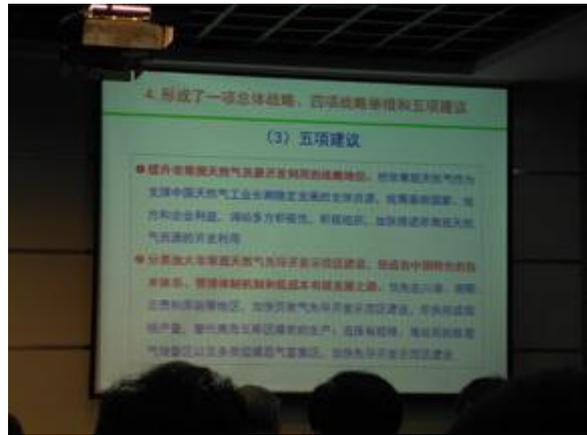


圖 III.1.1-16



圖 III.1.1-17

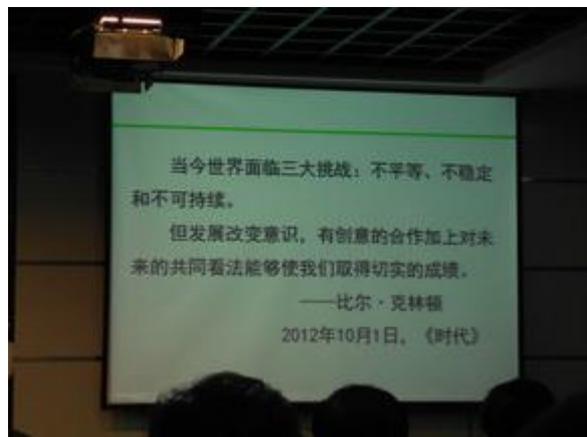


圖 III.1.1-18

A2.1



圖 III.1.1-19



圖 III.1.1-20

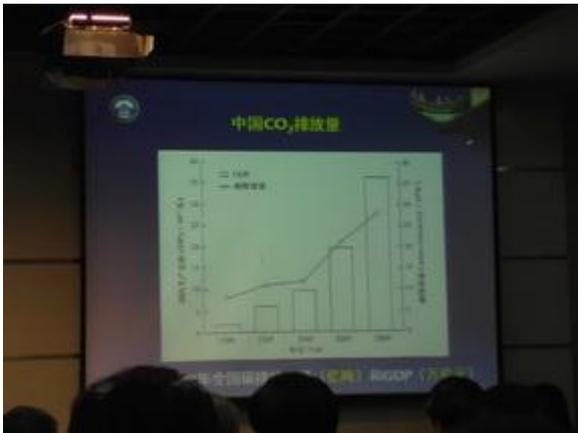


圖 III.1.1-21



圖 III.1.1-22



圖 III.1.1-23

减排方法	优势	存在的问题
调整一次能源消费结构, 提高能源利用率	能源发展规律的必然规律	煤炭空间有限
发展新能源	能最大程度减少二氧化碳排放量	如何加快进程?
充分利用自然界光合作用	最自然且副作用最少	如何提高自净效率?
将二氧化碳封存于海洋中	温室气体最大的潜在储存库	如何保护海洋生态?
将二氧化碳捕集封存于地质构造中	加大地下压力, 确保地下油气流动性, 提高油气产量	选择适宜的封存地质, 以确保封存安全可靠。

圖 III.1.1-24

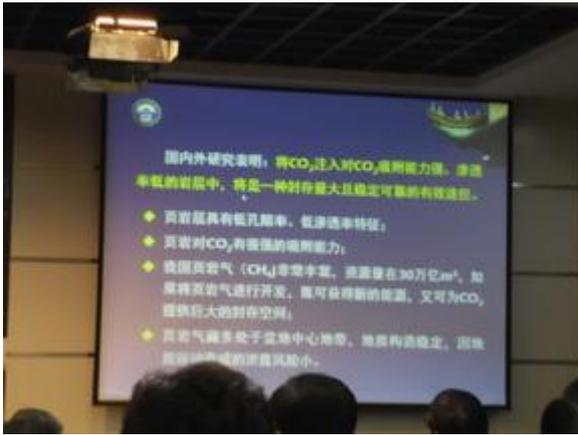


圖 III.1.1-25

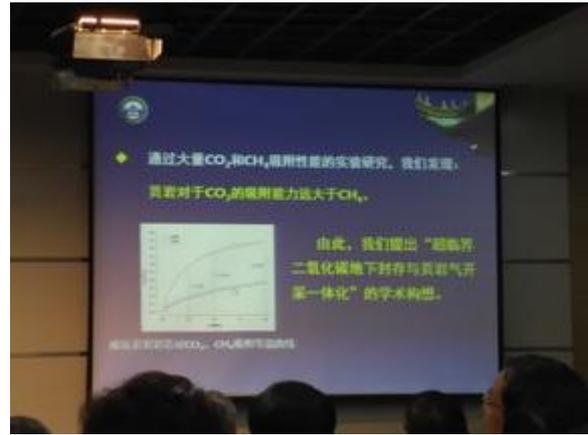


圖 III.1.1-26

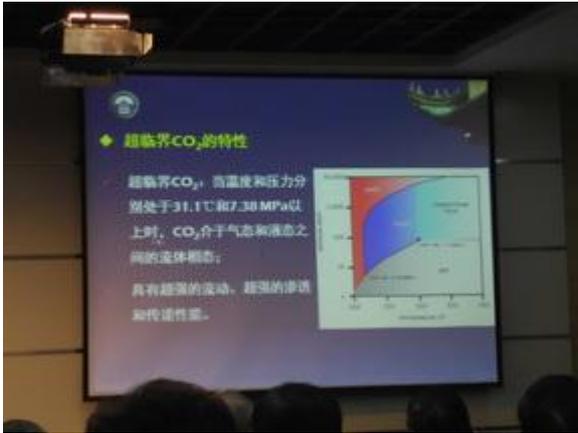


圖 III.1.1-27

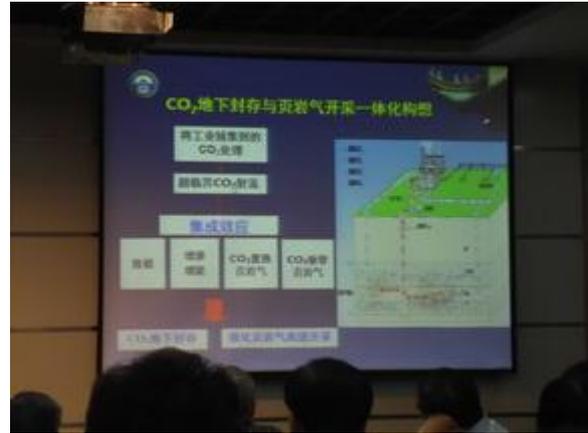


圖 III.1.1-28



圖 III.1.1-29



圖 III.1.1-30

A2.2



圖 III.1.1-31



圖 III.1.1-32



圖 III.1.1-33



圖 III.1.1-34



圖 III.1.1-35



圖 III.1.1-36



圖 III.1.1-37



圖 III.1.1-38



圖 III.1.1-39

	吨	宝特瓶	纸罐	废纸
台湾2011年回收量 (万吨/年)	331.9万	8.2万	13.2万	22万
吨/吨碳排因子 (CO ₂ 当量/吨/吨)	1.1	1.39	1.25	0.54
CO ₂ 减量 (CO ₂ 当量/吨)	365.2万	16.2万	38.5万	1.48万

资料来源：1. 行政院资源回收管理基金会有偿基金会、二会会、台湾绿色生产基金会、美国回收署 (Solid waste management and greenhouse gases)；2. 行政院、行政院环境局、环境局资源回收及废弃物管理司、行政院资源回收管理基金会有偿基金会。

圖 III.1.1-40



圖 III.1.1-41

-
1. 回收是最直接有效的节能减排方法，为环境保护“减碳”的主要工具之一
 2. 回收兼具环境保护与经济的发展功能，大陆具有巨大回收潜力
 3. 回收涉及居民生活习惯的改变，需要长时间的环境教育过程
 4. 回收生产透明、效率、环保水平建立在坚实的基础之上
 5. 回收的推广依赖于市场机制的完善

圖 III.1.1-42



圖 III.1.1-43

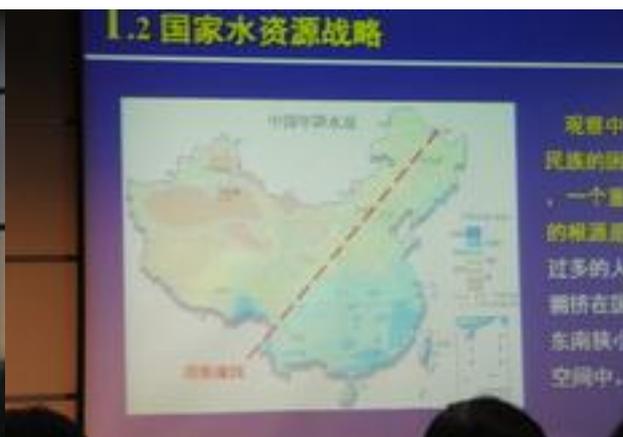


圖 III.1.1-44

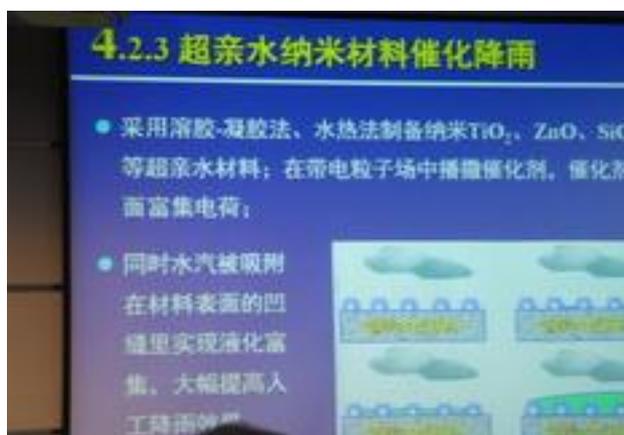


圖 III.1.1-45

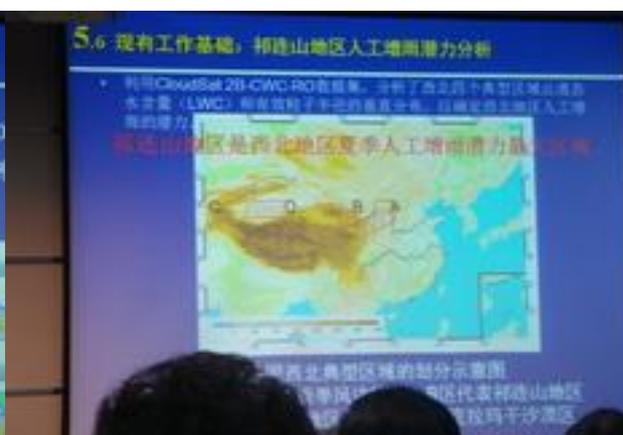


圖 III.1.1-46

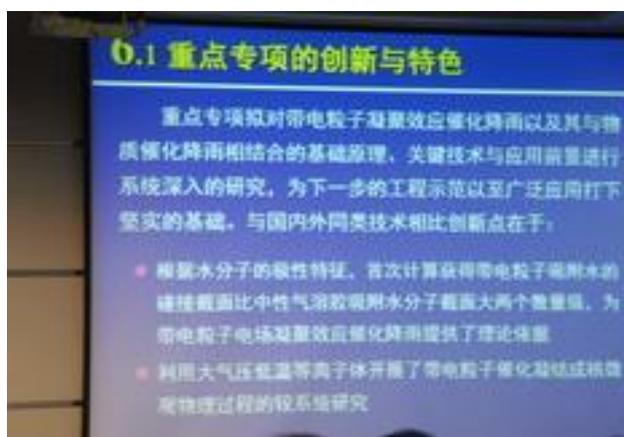


圖 III.1.1-47

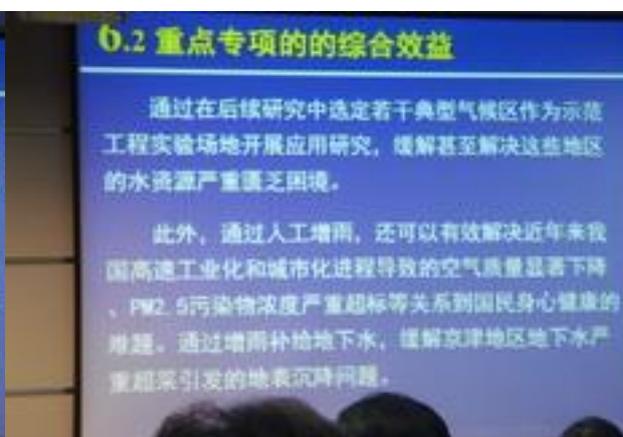


圖 III.1.1-48

A2.4



圖 III.1.1-49

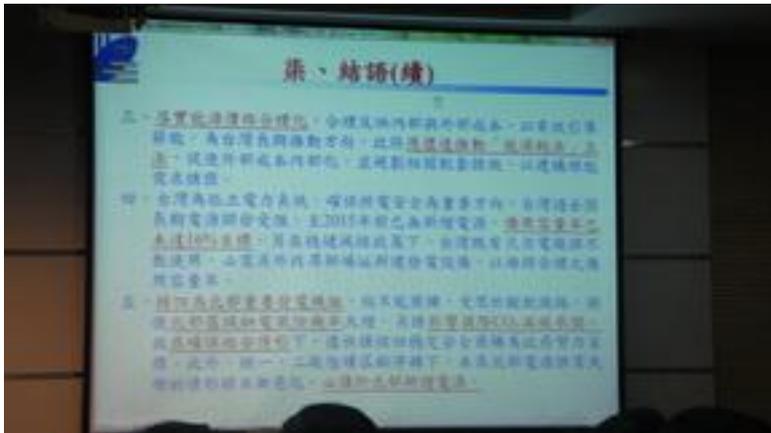


圖 III.1.1-50

2. Technical Paper Oral Sessions



圖 III.1.2-1

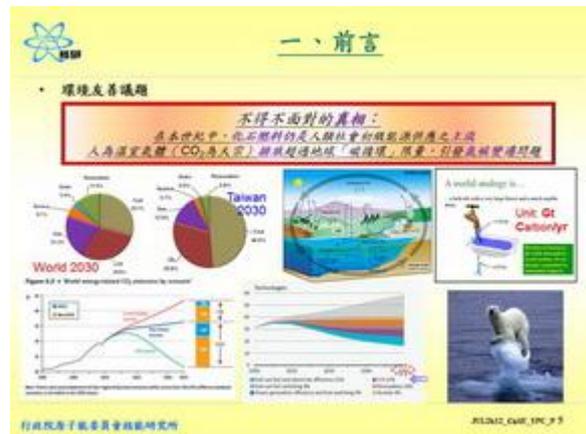


圖 III.1.2-2



圖 III.1.2-3

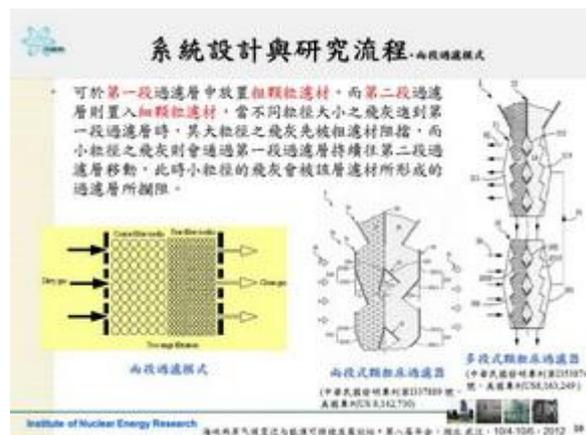


圖 III.1.2-4



圖 III.1.2-5

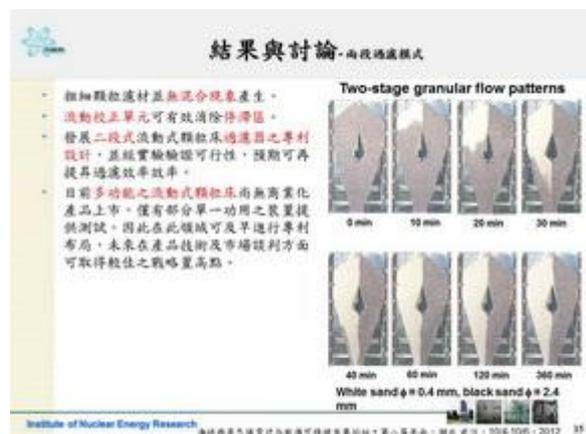


圖 III.1.2-6



圖 III.1.2-7

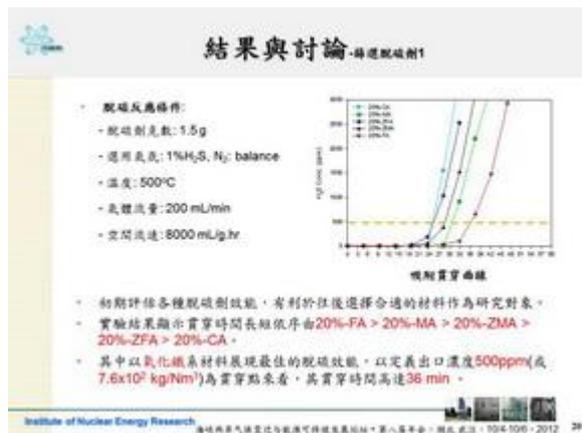


圖 III.1.2-8



圖 III.1.2-9



圖 III.1.2-10



圖 III.1.2-11

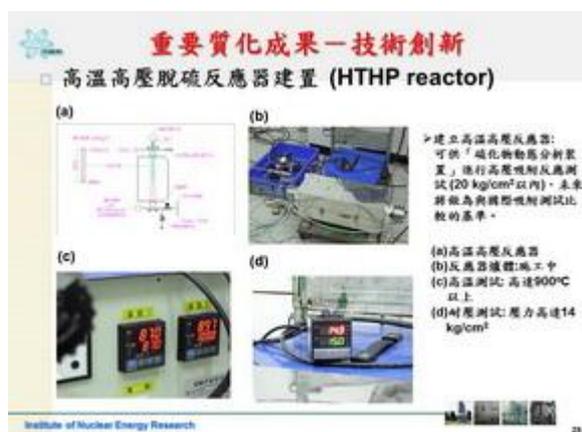


圖 III.1.2-12



圖 III.1.2-13



圖 III.1.2-14



圖 III.1.2-15



圖 III.1.2-16



圖 III.1.2-17



圖 III.1.2-18

3. 閉幕式



圖 III.1.3-1



圖 III.1.3-2



圖 III.1.3-3



圖 III.1.3-4



圖 III.1.3-5



圖 III.1.3-6

4. 技術參觀



圖 III.1.4-1



圖 III.1.4-2



圖 III.1.4-3



圖 III.1.4-4



圖 III.1.4-5



圖 III.1.4-6



圖 III.1.4-7



圖 III.1.4-8

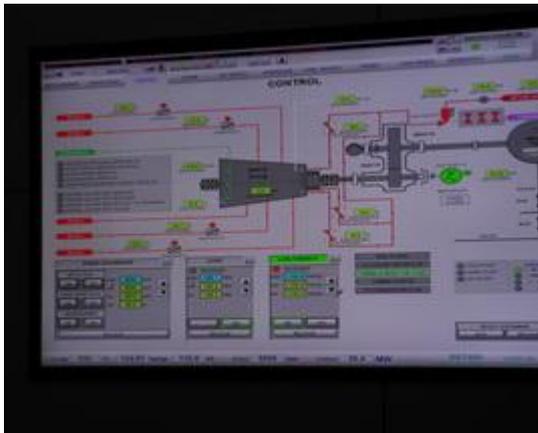


圖 III.1.4-9



圖 III.1.4-10

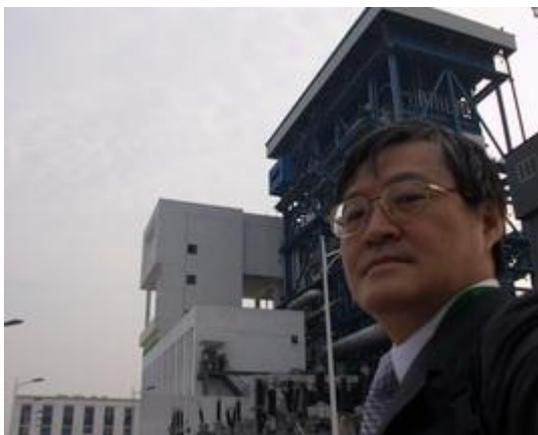


圖 III.1.4-11



圖 III.1.4-12

§III.2 有關 2012 CN 公差參訪重點大學之圖像

華中科技大學 (HUST)



圖 III.2-1： 武漢光谷規劃略图



圖 III.2-1： 武漢未來科技城總體規劃

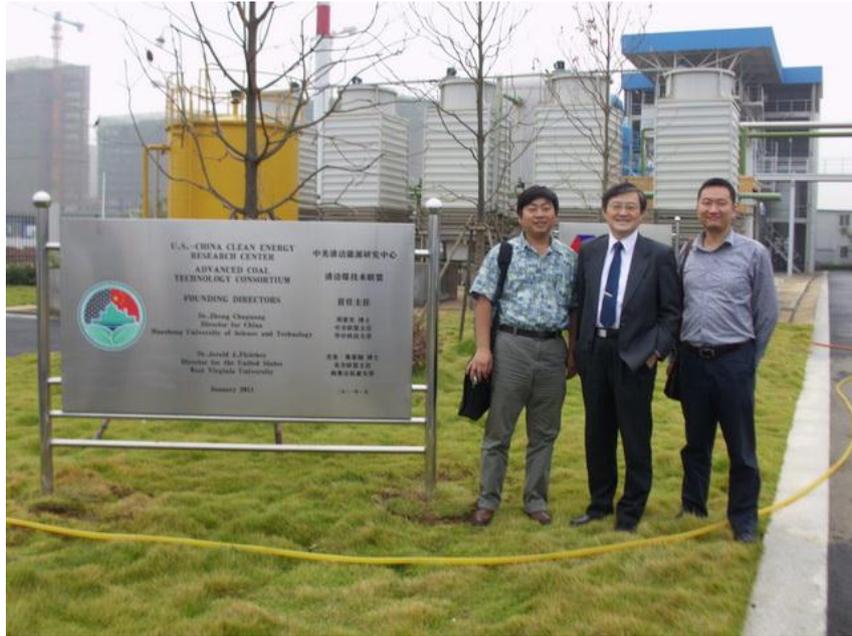


圖 III.2-3： 中美清潔能源聯合研究中心碳捕獲試驗基地



圖 III.2-4： 3 MW 富氧燃燒碳捕獲試驗平台全景



圖 III.2-5 HUST 富氧燃燒技術發展圖



圖 III.2-6 捕獲試驗平台外賓參訪照片



圖 III.2-7 SKLCC 捕獲試驗平台研究設施

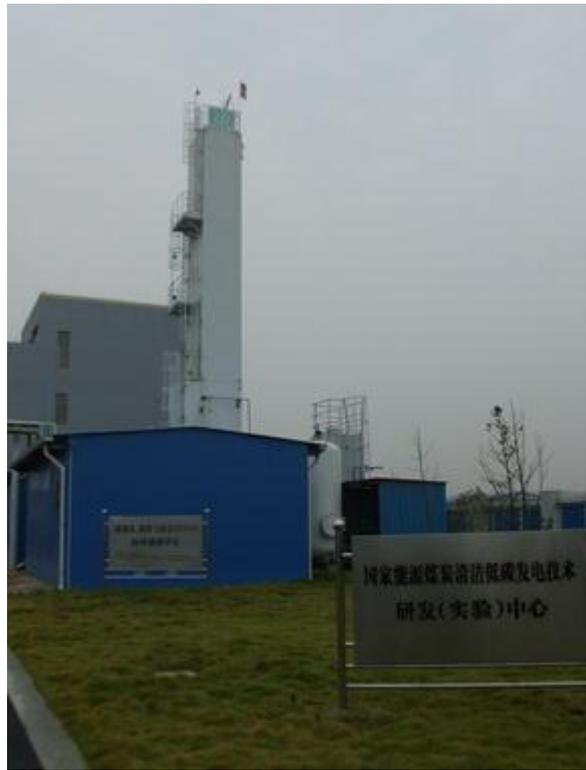


圖 III.2-8 SKLCC 捕獲試驗平台研究設施

東南大學 (SEU)



圖 III.2-9 CLP 實驗室研究設備



圖 III.2-10 CLP 實驗室研究設備



圖 III.2-11 CLP 實驗室研究設備



圖 III.2-12 CLP 實驗室研究設備



圖 III.2-13 CLP 實驗室研究設備



圖 III.2-14 CLP 實驗室研究設備



圖 III.2-15 3 MW 富氧燃燒 CFB 試驗平台全景



圖 III.2-16 富氧燃燒 CFB 研究設備



圖 III.2-17 富氧燃燒 CFB 研究設備

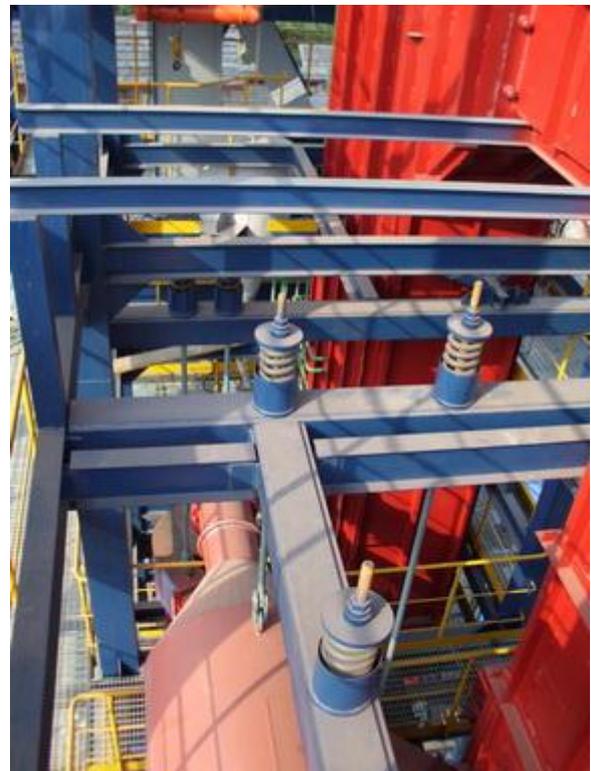


圖 III.2-18 富氧燃燒 CFB 研究設備



圖 III.2-19： 東南大學 PFBC 試驗平台



圖 III.2-20： 東南大學沈來宏教授介紹 CFB 研究設備

華東理工大學 (ECUST)

今天是2012年10月12日星期五



圖 III.2-21 : 大陸華東理工大學新聞網公告筆者之講座報告



圖 III.2-22 : 華東理工大學王亦飛教授介紹氣化技術研究設備

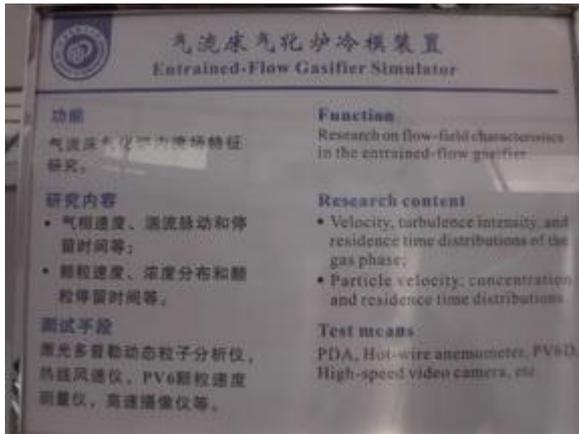


圖 III.2-23 ICCT 研究設備



圖 III.2-24 ICCT 研究設備



圖 III.2-25 ICCT 研究設備



圖 III.2-26 ICCT 研究設備



圖 III.2-27 ICCT 研究設備



圖 III.2-28 ICCT 研究設備



圖 III.2-29 ICCT 氣化技術發展歷程



圖 III.2-30 ICCT 氣化技術發展歷程



圖 III.2-31 ICCT 氣化技術發展歷程



圖 III.2-32 ICCT 氣化技術應用實例

四、建議事項

此次公差行程之建議事項可分為數個面向分述如下：

(一) 技術研發領域

1. 燃煤為大陸主要能源供應來源，因此煤炭燃燒、氣化、轉化等相關領域之技術早已被列為重點發展項目；另外，亦積極推動非常規天然氣開發利用，其戰略研究與格局頗值得借鏡。
2. 近年來，大陸重點大學之研發經費充裕，積極購置儀器設備與建立試驗平台；相較之下，台灣在低碳潔淨能源研究領域已居於劣勢，宜投入更多研發資源以發揮迎頭趕上之作用。
3. 大陸重點大學積極派遣研究人員參與國際專業技術研討會，推動國際交流；反觀國內，研究機構受限於出國配額與經費，出席國際會議者有如鳳毛麟角，不利於擴展國際人脈與互動。
4. 華中科技大學的「煤燃燒國家重點實驗室」為大陸煤燃燒技術領域之研究重鎮，實驗室擁有齊全的大型先進測試分析儀器和燃燒試驗台架，值得推動富氧燃燒領域技術研發合作。
5. 東南大學設有「國家重點學科—熱能工程」，研究重點涵蓋化學迴路、富氧燃燒等技術領域，並在 PFBC 研究中形成了自主知識產權，值得推動 CLP、CFB 等領域研發合作。
6. 華東理工大學的「煤氣化及能源化工教育部重點實驗室」在煤炭氣化技術研究發展領域向來在大陸位居執牛耳地位，已設立多個實務工程應用產業案例，頗具參考價值。

(二) 兩岸交流合作領域

1. 「海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」已逐漸成為兩岸重要的學術交流平台，影響日益擴大；大陸方面已提升由中國工程院來統籌規劃，台灣亦應發展相對的重視層級。
2. 華中科技大學的「煤燃燒國家重點實驗室」相當重視對外開放與合作，與國際及大陸相關單位有著廣泛的學術聯繫和技術研發合作關係；台灣方面亦應

積極推動雙方研發領域更密切之合作。

3. 東南大學與台灣中央大學、臺灣科技大學已有互動交流，筆者藉由此行參訪亦建立起本所與相關技術研究團隊之聯繫和科研合作關係；未來應發揮個別優勢領域，進一步串連互補。
4. 筆者此行參訪正逢華東理工大學創校 60 週年，應邀請進行講座報告，提供臺灣淨碳技術研發現況交流；開啟雙方合作可能性之里程碑，期望未來進一步落實研發領域更密切之關係。

五、附 錄

- (一) 「2012 海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇」議程

海峽兩岸氣候變遷與能源可持續發展論壇第八屆年會排程

日期	地點	主題	時間	內容	主持人	參加人
10月4日 全天	弘毅大酒店、 東湖賓館	代表報到	8:00-20:00	代表報到		
10月4日 下午	武漢大學新工 會樓第一會議 室	理事會會議	15:30-17:30	理事會會議	李慶領	大會理事
10月4日 晚	東湖國際會議 中心宴會廳	歡迎晚宴	18:30-19:00	文藝表演	藝術團主 持人	全體參會 人員
			19:00-19:15	李曉紅校長 致歡迎辭		
			19:15-20:30	歡迎晚宴（東湖國際會議中心宴會廳）		
休息						
10月5日 上午	武漢大學圖書 館學術報告廳	開幕式	8:30-8:40	主持人介紹與會嘉賓	李曉紅	全體參會 人員
			8:40-8:55	武漢大學校長、中國工程院院士 李曉紅 致辭		
			8:55-9:10	湖北省副省長 郭生練致辭		
			9:10-9:25	中國工程院院長、中國工程院院士 周濟 致辭		
			9:25-9:40	合影		
			9:40-10:00	茶歇		
		大會報告	10:00-10:30	謝克昌 中國工程院副院長、中國工程院院士		
		特邀報告	10:30-11:00	李曉紅 武漢大學校長、中國工程院院士		
11:00-11:30	簡又新 財團法人台灣永續能源研究基金會董事長					

			11:30-12:00	吳再益 臺灣綜合研究院院長			
			12:00-12:30	陳義龍 陽光凱迪新能源集團有限公司董事長			
午餐（武漢大學桂園餐廳 12:30-13:30）							
電腦學院 B403 會議室	Session1 主題：能源 開發與利用		14:00-14:20	東南沿海-臺灣海峽兩個油氣帶特徵 鄧運華 中海油研究總院	馬連湘 林秋裕		
			14:20-14:40	新能源材料的低碳高效製備技術研究 汪的華 武漢大學資源與環境科學學院			
			14:40-15:00	電子業產品耗能分析與利用三能共生提升能源效率 蔡尤溪 國立臺北科技大學能源與冷凍空調系			
			15:00-15:20	微藻生物能源生產與污水再生處理耦合-理念革新與關鍵技術發展 需求 胡洪營 清華大學環境系環境生物學研究所			
			15:20-15:40	石油天然氣勘探中的新理論和新技术 姚亞明 香港中華煤氣集團易高環保資源			
	茶歇（15:40-16:10）						
	Session2 主題：能源 開發與利用		16:10-16:30	廢舊硬質合金的再利用技術與清潔生產 李少香 青島科技大學/環境與安全工學院	李文英 蔡尤溪		
			16:30-16:50	廚餘生質能源化評估及再利用 林秋裕 逢甲大學綠色能源發展中心			
			16:50-17:10	鐵礦石載氧體串列流化床煤化學鏈燃燒運行分析 宋濤 東南大學能源與環境學院			
			17:10-17:30	基於經濟發展水準的生活垃圾熱值分析與預測 王亞琢 中國科學院廣州能源研究所			
			17:30-17:50	溶劑結晶法精製蒽和喹啉工藝對比分析 毋亭亭 太原理工大學煤科學與技術省部共建國家重點實驗室培育 基地			
	電腦學院 B404 會議室	Session3 主題：區域 環境與氣候		14:00-14:20	大氣顆粒物污染及其效應與能源戰略 周啟星 南開大學環境科學與工程學院	周啟星 廖俊喆	各小組參 會人員
				14:20-14:40	武漢城區大氣 PM2.5 中微量元素的污染特徵和來源分析		

		變化		王祖武 武漢大學資源與環境科學學院			
			14:40-15:00	氣體污染物之中高溫淨化技術 邱耀平 原子能委員會核能研究所			
			15:00-15:20	溫室氣體清單編制典型問題研究與探討 梁宇明 華中科技大學			
			15:20-15:40	5kW 質子交換膜燃料電池堆之氣體與水管理系統研究 馬小康 國立臺灣大學機械工程學系能源與環境實驗室			
		茶歇 (15:40-16:10)					
		Session4 主題：區域 環境與氣候 變化	16:10-16:30	光催化複合分離膜在水處理中應用研究 全燮 大連理工大學環境與生命學院	王祖武 馬小康		
			16:30-16:50	全球氣候變化研究趨勢 洪松 武漢大學資源與環境科學學院			
			16:50-17:10	臺灣中鋼 SCR 觸媒在燒結場脫硝與脫二噁英之應用 宋由仁 臺灣中宇環保股份有限公司能資			
			17:10-17:30	全球 500hPa 位勢高度增高的現象、成因、影響分析 王萬里 中國氣象局武漢區域氣候中心			
			17:30-17:50	二氧化碳捕獲與封存技術經濟評估 葛復光 原子能委員會核能研究所			
晚宴活動 (武漢·兩江遊覽遊船 船上自助餐 19:10-20:40)							
10月6日 上午	電腦學院 B403 會議室	Session5 主題：政策 策略與兩岸 合作機制	8:30-8:50	中國西部煤礦高強度開採中的資源與環境保護研究 繆協興 中國礦業大學深部岩土力學與地下工程國家重點實驗室	李慶領 魏榮宗	各小組參 會人員	
			8:50-9:10	饑餓對策與新絲路 簡建堂 AGT(Africa GreenTech) 非洲綠能科技公司			
			9:10-9:30	共同推動兩岸環保永續合作機制 余騰耀 財團法人臺灣綠色生產力基金會			
			9:30-9:50	智慧電能住宅部門管理替代方案分析與政策意涵 林子揚 中興大學產業發展研究中心			
		茶歇 (9:50-10:20)					
		Session6	10:20-10:40	智慧型混合能源獨立供電/市電併聯系統	繆協興		

		主題：政策策略與兩岸合作機制		魏榮宗 元智大學電機工程學系	余騰耀	
			10:40-11:00	基於在駛量環境承载力的城市交通管理——以武漢市為例 王真 武漢大學資源與環境科學學院		
			11:00-11:20	政策法制與能源產業推動之探討——以德國再生能源法為中心 魯裕申 雲林科技大學科技法律研究所		
			11:20-11:40	臺灣創新推動整合清潔生產與綠建築之綠色工廠標章制度介紹 湯奕華 財團法人臺灣產業服務基金會永續管理與創新技術組		
	電腦學院 B404 會議室	Session7 主題：低碳技術與低碳生活	8:30-8:50	低碳經濟時代呼喚開發“城鎮礦山” 陳勇 中國科學院廣州分院	馮偉忠 楊其偉	各小組參 會人員
8:50-9:10			臺灣溫室氣體減量承諾與目標管理 李堅明 臺北大學自然資源與環境管理研究所			
9:10-9:30			基於低碳視角的都市可持續發展評價及其實證分析 雷仲敏 青島科技大學			
9:30-9:50			對城市建築生態化的理解與思考 夏詩雪 武漢大學城市設計學院			
茶歇 (9:50-10:20)						
Session8 主題：低碳技術與低碳生活		10:20-10:40	上海外高橋第三發電公司的節能減排新技術 馮偉忠 上海外高橋第三發電有限責任公司	陳 勇 林唐裕		
		10:40-11:00	垃圾焚燒發電廠溫室氣體排放評估及碳減排管理經驗 刁秀華 信鼎技術服務股份有限公司			
		11:00-11:20	大規模電廠二氧化碳捕集高效吸收劑解析能實耗實驗研究 劉炳成 青島科技大學機電工程學院			
		11:20-11:40	移動床生物膜反應器中的氧傳質性能 花吉鋒 太原理工大學煤科學與技術省部共建國家重點實驗室培育基地			
電腦學院八樓 報告廳		閉幕式	11:40-12:10	大會總結發言 李曉紅 武漢大學校長、中國工程院院士	馬連湘	
午餐 (武漢大學桂園餐廳 12:10-13:30)						
10月6日 下午		技術參觀	13:30-18:00	大東湖生態水網及東湖水環境治理工程、凱迪生物質電廠		與會代表

晚餐