

經濟部幕僚單位及行政機關人員從事兩岸交流活動報告書

赴大陸參加「第四屆海峽兩岸海洋論壇」報告

研提人單位：台灣電力公司 電源開發處

姓名職稱：吳處長明竑、蘇規劃專員恆慧

參訪期間：102年11月6~12日

報告日期：102年12月11日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：赴大陸參加「第四屆海峽兩岸海洋論壇」報告

頁數 21 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

台灣電力公司 人力資源處/陳德隆/02-23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

吳明竑/台灣電力公司/電源開發處/處長/02-23666850

蘇恆慧/台灣電力公司/電源開發處/規劃專員/02-23666868

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：102 年 11 月 6 至 12 日 出國地區：中國大陸

報告日期：102 年 12 月 11 日

分類號/目

關鍵詞：海峽兩岸海洋論壇、LNG 接收站

內容摘要：(二百至三百字)

本次交流活動主要前往大陸福建漳州市參加「第四屆海峽兩岸海洋論壇」，論壇議題包含海洋防災減災、海洋環境及沉積物的監測與評價、海洋再生能源及資源廢棄物填海造地等。因論壇度舉辦地點鄰近莆田市中國海洋石油公司福建 LNG 接收站，該接收站為中國大陸目前最新且儲氣量最大之天然氣接收站，故論壇結束後安排參訪，瞭解中國海洋石油公司對於規劃與建置天然氣接收站之實務經驗，俾作為本公司評估於北部興建第 3 座液化天然氣接收站可行性之參考。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網 (<http://report.nat.gov.tw/reportwork>)

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：第四屆海峽兩岸海洋論壇
- 二、活動日期：102 年 11 月 6 日至 102 年 11 月 12 日
- 三、主辦單位：台灣海洋及水下技術協會、中國海洋學會
- 四、報告撰寫人服務單位：台灣電力公司 電源開發處

貳、活動（會議）重點

一、計畫緣起及目的

未來新興火力電源開發計畫因新廠址取得不易，轉而考量以填海造地方式因應用地需求，而大規模填海造地勢必影響鄰近海洋生態環境。本(102)年度第四屆海峽兩岸海洋論壇在大陸福建漳州舉行，討論議題包含以資源廢棄物填海造地等，故環保署專函邀請本公司共同參加，因本公司未來新興火力發電計畫倘涉及填海造地，於送環保署審查時亦可能被要求以資源廢棄物方式考量評估，故藉由此次派員出席參與討論，有助於未來推動新興火力計畫。

考量該論壇今年度舉辦地點鄰近莆田市中國海洋石油公司福建 LNG 接收站，該接收站為中國大陸目前最新且儲氣量最大之天然氣接收站，而為配合政府擴大國內天然氣使用目標，目前本公司亦刻正評估於北部興建第 3 座液化天然氣接收站之可行性，故論壇結束後安排至福建 LNG 接收站參訪，瞭解中國海洋石油公司對於規劃與建置天然氣接收站之實務經驗，做為本公司未來倘若自建天然氣接收站之參考。

二、交流活動行程

本次交流活動主要前往大陸福建漳州市參加「第四屆海峽兩岸海洋論壇」，並於會後赴福建莆田市參訪中海福建莆田燃氣電廠及福建 LNG 接收站，整個行程摘要如下：

時 間	地 點	工 作 概 要
102.11.06	臺北→廈門市→漳州市	往程暨會議註冊
102.11.07~ 102.11.09	漳州市	參加第四屆海峽兩岸海洋論壇暨技術考察
102.11.10	漳州市→廈門市→莆田市	行 程
102.11.11	莆田市	參訪中海福建莆田燃氣電廠及福建 LNG 接收站
102.11.12	莆田市→廈門市→臺北	返 程

三、工作紀要

(一) 第四屆海峽兩岸海洋論壇

本論壇由台灣海洋及水下技術協會與中國海洋學會共同主辦，台灣財團法人營建技術顧問研究社協辦，福建省海洋學會承辦。本屆論壇議題為：1.海洋防災減災；2.海洋環境及沉積物的監測與評價；3.海洋生物多樣性監測評價與保護管理；4.水下文物保護；5.海洋再生能源；6.資源廢棄物填海造地，論壇過程摘述如下：

1. 論壇議程

時 間	活 動
11月6日(週三)會議註冊	
11月7日(週四)	
09:00	海峽兩岸海洋論壇開幕
	兩岸貴賓致辭 主持人：余興光，福建省海洋學會理事長
09:00-09:20	中國海洋學會理事陳越致辭
09:20-09:40	海洋及水下技術協會特邀理事吳天基、名譽理事長梁乃匡致辭
09:40-10:00	漳州市領導致辭
10:00-10:10	合影
10:10-10:30	茶歇
	主旨演講
10:30-10:50	保護海洋生態環境，建設美麗海洋 余興光，福建省海洋學會理事長
10:50-11:10	氣候變化下永續海岸整體防護策略與減災調適 簡連貴，海洋及水下技術協會秘書長
	議題一：海洋防災減災 主持人：陳玉榮，福建省海洋學會理事
11:10-11:40	AMIT 技術在中國東海區預警報業務化系統中的應用 堵盤軍，中國海洋學會會員
11:40-12:10	海氣象監測于海洋防災及減災上的應用 黃清哲，臺灣成功大學近海水文中心主任
12:10-14:00	午餐及會議間休
	議題二：海洋環境及沉積物的監測與評價 主持人：高家俊，海下協會常務理事
14:00-14:30	海洋沉積環境污染監測及其對人為活動影響的指示作用 張志峰，中國海洋學會會員

14:30-15:00	臺灣底泥品質管理工作 張志偉，臺灣土壤及地下水污染整治基金會高級環境技術師
15:00-15:20	會議間休
	議題三：海洋生物多樣性監測評價與保護管理 主持人：魏泉苗，中國海洋學會理事
15:20-15:50	大陸海洋生物多樣性狀況及保護優先區選劃 陳彬，中國生態學學會海洋生態專業委員會理事
15:50-16:20	濕地保育法與海岸濕地保育政策 李晨光，海洋及水下技術協會特邀理事
	議題四：水下文物保護 主持人：黃榮鑑，海下協會理事
16:20-16:50	國際視野下的中國水下文化遺產保護 范伊然，中國考古學會理事
16:50-17:20	步步踏實：臺灣水下文化資產保護的啟動、發展與課題 臧振華，中華水下考古學會理事長
研討會第一天結束	
11月8日(週五)	
	議題五：海洋再生能源 主持人：胡國梁，廈門市海洋與水產學會副會長
09:00-09:30	波浪能、潮流能示範工程與海上試驗場建設思路 夏登文，中國海洋學會理事
09:30-10:00	綠色能源離岸風力電場與海纜工程技術之評估 林俶寬，台灣世曦工程顧問公司港灣工程部副理
10:00-10:20	會議間休
	議題六：資源廢棄物填海造地 主持人：劉進義，海下協會專案中心召集人
10:20-10:50	海洋功能區劃 夏登文，中國海洋學會理事

10:50-11:20	資源廢棄資源物填海造島(陸)計畫及相關議題討論 李宜樺，海洋及水下技術協會特邀理事 林大鈞，晶淨科技公司經理
11:20-12:00	討論交流
研討會結束	
圓桌會議	
12:00-14:00	午餐\休息
專家圓桌會議	
14:00-14:20	主席致詞及來賓介紹 陸方主持人：陳越，中國海洋學會理事 陳彬，中國生態學學會海洋生態專業委員會理事 台方主持人：簡連貴，海洋及水下技術協會秘書長 吳天基，海洋及水下技術協會特邀理事
14:20-16:00	討論
16:20-16:30	討論
論壇結束	
11月9日(週六)技術考察	

2. 重要議題摘要(摘錄自論壇會議文件及主講者講述)

(1) 氣候變遷下永續海岸整體防護策略與減災調適 (簡連貴，海洋及水下技術協會秘書長)

台灣四面環海，海域地區蘊藏豐富之生物與景觀資源。為落實藍色國土，積極推動海域及海岸經營管理，以確保自然環境資源之永續發展，兼顧海洋空間之保育與利用。惟面對全球氣候與環境變遷之際，海平面上升、颱風暴潮、極端降雨事件等衝擊使海岸地帶環境處於脆弱不穩定的狀態，又鑒於東日本大震災引發海嘯及核災之複合式災難，對於既有的海岸地區整體防護策略，需有新的思維

及調整機制。台灣地區海岸防護區劃設及海岸管理原則與規範，亦應依據防護目的不同，並配合海岸防護區之災害類型有所區分，針對沿海地區可參考 UNFCCC 建議之保護性、防護性、撤退性技術作為基本方針。

目前海岸地區範圍內的都市計畫地區或非都市土地之開發強度及使用型態因未考慮海岸地區特殊性，易造成不利海岸地區環境生態之影響。本研究根據海岸法(草案)研擬將防護區之高中低潛勢轉換為一級、二級海岸防護區之劃設原則，另針對因應氣候變遷及具有海岸侵蝕、洪氾溢淹、暴潮溢淹、地層下陷及其他潛在災害等之海岸防護區提出防護管理原則包括(a)防護區管理目標、(b)防護區防護標的、(c)防護區管理原則、(d)防護區管制原則等四項內容原則。海岸防護區管制內容應綜合考量風險降低、規避、轉移、承擔等策略，並視保全對象、潛在環境災害等條件彈性調整海岸防護計畫之土地及建築管制事項。

(2) AMIT 技術在中國東海區預警報業務化系統中的應用 (堵盤軍，中國海洋學會會員)

自 2009 至 2012 四年中，中國大陸開展了海洋觀測網監控與預報業務自動化系統研究與應用。基於業務化海洋學架構，首次提出「海洋觀測網監控與預報業務自動化」新概念，實現了海洋觀測、預報、品質控制及資訊集成等業務過程鏈條的無縫對接，在國內海洋預報減災領域率先建立了從「資料觀測-即時監控-品質控制-數值預報-釋用製作-準確檢驗-產品發佈」的全過程自動化(Automatic)、資訊化(Information)和模組化(Module)之 AMIT 技術；並在此新概念指導下，採用目前先進的數值平行技術、WEBGIS 技術、三維 GIS 技術、Flash 技術、XML 技術以及資料庫技術等，在國內率先實現了新型自動化業務系統建設。新一代業務體共包括「5 系統 2 庫 1 平台」，

即觀測網即時監控與品質評析系統、資料入庫與同步系統、數值預報即時優化系統、產品預報交互製作系統和海洋預報品質評估系統(5 系統)，即時觀測資料庫和綜合預警報資料庫(2 庫)和綜合 GIS 資訊服務平台(1 平台)。其中基於多線程並行監控技術建立的即時監控系統，解決「大資料觀測網」海量、高頻資料傳輸和即時集成問題。通過數值預報同化和即時優化系統研究，提高了數值預報系統的精細化預報水準，以海面大風預報精度為例誤差縮小 30%。數值預報產品為基礎，自動化解析和人機互動式製作系統結合的新業務製作模式，將預報製作的效率提高一倍左右。最後通過觀測預報資料庫和綜合 GIS 服務平台為東海區預報減災和海洋環境預報保障提供高效、快捷、自動化的一站式服務。

(3) 海氣象監測於海洋防災及減災上的應用

(黃清哲，臺灣成功大學近海水文中心主任)

台灣四面環海，海上往來船舶運輸頻繁，且近岸海域休閒活動熱絡。由於台灣位處西太平洋颱風路徑之要衝，每於夏秋之際，常遭颱風或熱帶性低氣壓帶來狂風暴雨的侵襲。加上本島及附近島嶼受到非常複雜的波、潮、流的影響，因此台灣海域及海岸地區發生災難事件頻率相對較高。相關災害主要包括：(a)海上油污事件，(b)颱風長浪造成岸上、船上人員的傷亡以及船隻和海堤的破壞，(c)海流直接與間接的傷害。台灣過去曾應用海氣象監測所得結果，作為海洋防災與減災的參考；如：水利署委託成功大學近海水文中心所設立的海氣象資料浮標，即為 2001 年 1 月希臘籍阿瑪斯號貨輪油污事件提供墾丁油污海上清理即時安全作業資訊。此外，由海氣象資料浮標資料配合其他的波浪數值模式或經驗公式，可得到颱風襲台前後近岸湧浪資訊，並預估海堤上波浪溯升與越波的情形。建議未來兩岸可建立海上防災救援合作機制。

(4) 海洋沉積環境污染監測及其對人為活動影響的指示作用(張志峰，中國海洋學會會員)

近岸海域沉積環境是多種入海污染物的「匯」，特別是對有毒有害污染物在食物鏈的傳遞發揮重要作用。加強對近岸海域沉積環境的管理和整治修復，是海洋環境污染防治的關鍵。本報告對於大陸近岸海域沉積環境污染監測結果進行綜合評價，分析了不同區域海洋沉積環境整治修復技術的研究進展及當前的海洋環境整治修復專案實施情況進行綜述。在此基礎上，從加強近岸海域受污染沉積環境整治修復的角度，提出建立近岸海域沉積環境污染問題識別、風險診斷、整治修復方案設計、生態環境影響評價和整治修復效益評估等技術支撐體系的設想，重點就近岸海域沉積環境的分級分區監測策略、海洋沉積環境污染風險診斷方法研究、建構海洋沉積環境整治修復技術庫等進行探討。

(5) 台灣底泥品質管理工作

(張志偉，行政院環境保護署土壤及地下水污染整治基金管理委員會高級環境技術師)

底泥於土壤及地下水污染整治法(土污法)中係指因重力而沉積於地面水體底層之物質。其長期受到廢水、非法棄置廢棄物以及其它非點污染源傳遞的污染，並經由再懸浮、食物鏈的傳遞與生物放大效應，致影響地面水體生態環境與水生食物的正常用途或危害國民健康及生活環境之虞。為了有效管理污染底泥，環保署就污染源頭管理(廢(污)水與沙)及污染底泥整治兩方面，建立健全的法規並且釐清相關主管機關權責。整體管理架構依土污法架構及實務工作上主要可分為底泥污染監測、污染調查評估、整治評估及執行與相關管制措施等四大項。

受污染之底泥主要可分為有機污染物(如 PCBs、戴奧辛)與重金屬污染物(如銅、鋅、鎘及鉛等)兩大類。由於實際環境介質複雜，在污染處理技術上要同時去除吸附性高且親合性強的有機及無機污染物較不易，因此通常配合底泥移除、處置技術，如環保抽濬，將受污染底泥與當地環境分離，再針對污染物進行處理。常見的整治技術包括現地、離場處理技術、底泥移除與暫存、物理、化學、生物處理技術簡介等。

(6) 大陸海洋生物多樣性狀況及保護優先區選劃

(陳彬，中國生態學學會海洋生態專業委員會理事)

中國是世界海洋生物多樣性最為豐富的國家之一，至今已記錄到海洋生物 28000 餘種，約佔世界全球已知海洋物種的 11%。本研究選取海洋營養級指數、浮游植物、浮游動物、潮間帶和淺海底棲生物及海洋珍稀瀕危物種為評價指標，搜集多年來中國海洋生物調查資料，對中國大陸沿海海洋生物多樣性現狀及其變化趨勢進行評估，結果顯示：(a)從 1950 年代初至 1990 年代中期，大陸海洋營養級指數持續大幅下降，但從 1997 至 2011 年，海洋營養級指數呈平穩上升趨勢；(b)與 20 世紀 80 年代相比，大陸近海浮游植物、浮游動物、淺海底棲生物及潮間帶底棲生物物種數明顯下降；與 2004 年相比，儘管局部海域海洋生物群落的物種數、多樣性指數基本趨於穩定，但大部分海域海洋生物群落物種多樣性仍呈下降的趨勢；(c)與歷史對比，中華白海豚、文昌魚等海洋珍稀物種的數量均明顯下降，但局部海域中華白海豚的數量近年來逐漸趨於穩定。總體來看，中國大陸海洋生物多樣性較歷史明顯降低，儘管近年來局部海域生物多樣性下降的趨勢有所緩解，但海洋生物多樣性的總體下降趨勢仍未得到有效遏制。

(7) 濕地保育法與海岸濕地保育政策

(李晨光，海洋及水下技術協會特邀理事)

臺灣雖然面積狹小，但地貌多變，濕地的類型包含高山湖泊、河川、農業埤塘水圳、河口及海岸泥灘地、草澤、紅樹林、瀉湖、鹽田等。自 2007 年底公佈 75 處國家重要濕地、2011 年 1 月 18 日新增達 82 處、2013 年 6 月 24 日增加達 83 處，目前重要濕地總面積為 56,860 公頃，其中位於海岸地區濕地面積約 45,450 公頃，佔重要濕地總面積達 80%。

濕地保育法自 2013 年 7 月 3 日公佈，後續將俟 10 項配套子法完備後正式實施。本法特色包括：第一、橫跨多部門專業，強調整合性管理；第二，著重自然資源規劃、管理與科學性操作；第三，介於「固著性」土地規劃與「流動性」海洋規劃之間；第四，尊重現況，輔導大於懲罰；第五，生命平等，先復育後開發。

未來將參考美國舊金山南灣鹽灘復育經驗，推動「鹽田濕地復育」，指定七股鹽田濕地週邊地區為重點濕地復育地區。

(8) 國際視野下的中國水下文化遺產保護

(范伊然，中國考古學會理事)

中國的海洋地理環境決定了中國水下文化遺產保護管理的環境十分複雜，加之水下文化遺產自身所特有的國際關聯性，所以中國水下文化遺產保護管理的國際交流與協作的需求是較為強烈的，必須要在國際的舞台上展開。

大體而言，當今的世界各國開展水下考古與水下文化遺產保護的工作機制，約分為三種模式，一是國家主導模

式，以法國、西班牙、義大利、葡萄牙、埃及、克羅地亞等國為代表，亞洲的韓國、泰國也屬於國家主導模式。第二種方式可稱為 NGO 模式，或稱「英聯邦模式」，美國亦在其中。第三種方式是「合作打撈模式」，主要包括東南亞國家，如印尼、菲律賓、馬來西亞及越南等。聯合國教科文組織《保護水下文化遺產公約》（Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage）使水下文化遺產保護走向科學、規範和國際合作的發展道路。公約也具有劃時代的意義：強調「水下考古」向「水下文化遺產」的觀念轉變、強調公眾教育、強調對遺產本身（「原址保護」和「最小干預」）和人類遺骸的尊重。

近 40 年來，廣義上的中國水下考古工作走過從灘塗發掘到近海打撈再到遠洋作業的歷史進程。1989 年 12 月 20 日，國務院頒布《中華人民共和國水下文物保護管理條例》，但在「水下文化遺產」的概念下開展保護工作，是 2009 年 9 月中國文化遺產研究院成立「國家水下文化遺產保護中心」後的事情。當前中國水下文化遺產保護及水下考古的國際地位：(a)舉國體制和從中央到地方的梯隊建設，使中國水下文化遺產保護和水下考古具有很大的優越性和發展潛力。但是海洋文化傳統及法制傳統的薄弱，又對相關工作造成有形與無形的消極影響；(b)「水下考古」與「水下文化遺產」兩個概念尚未準確劃分，常常導致實際工作中出現偏差。水下文化遺產公約框架下的遺產研究與保護的理念在中國學術界還未引起足夠的重視；(c)水下考古的研究方法與理論與國際先進水準尚存較大的差距，水下考古業內對潛水技術的關注遠重於水下考古的學術研究，已有成果雖然鼓舞人心，但對其平衡性還不夠的問題應有所警惕；(d)雖然廣受國際社會關注，但尚未成為國際水下文化遺產保護研究領域中重要地位。

(9) 步步踏實：臺灣水下文化資產保護的啟動、發展與課題(臧振華，中華水下考古學會理事長)

2001年12月6日聯合國教科文組織第31屆大會通過《保護水下文化資產公約》(Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage)後，水下文化資產正式成為文化資產的一個新類別，同時也成為世界性的潮流。而臺灣周邊的海域，位居東亞大陸邊緣，可能蘊藏著非常豐富的水下文化資產，需要調查、發現與保護。

2005年，文化建設委員會為符合世界潮流，開拓國際視野，並遵行政府頒布的海洋政策綱領，落實重建台灣早期海洋文化與海洋歷史圖像的努力，由所屬之文化資產保存研究中心擬定「水下文化資產保存發展計畫」。正式展開了水下文化資產保護之新紀元。目前，文化部分別透過組織調整、法規建立、研究調查，以及教育宣導等措施，來推動水下文化資產的保護工作，目前經過6年多之發展，已經獲得了良好之成效。不過，在發展過程中，自然也產生了一些有待面對的課題，需要克服與改善。

(10) 波浪能、潮流能示範工程與海上試驗場建設思路(夏登文，中國海洋學會理事)

在全球煤炭、石油等傳統能源日益短缺，碳排放與全球氣候變暖形勢日益嚴峻的背景下，海洋能作為儲存巨大且零排放的清潔能源，其重要戰略意義已經得到國際社會的廣泛關注與普遍認同。海洋發達國家為搶佔海洋能開發利用技術至高點，已紛紛將其列入國家戰略發展規劃。

近年來，中國大陸推出多部發展戰略規劃，對發展海洋經濟、培育海洋戰略性新興產業均有明確佈署和要求。

開展海洋能電力系統示範工程建設，建成具有公共試驗測試泊位的海洋能示範電站是落實國家規劃要求、加快產業發展步伐的迫切需求。打造波浪能、潮流能產業示範基地，對推動海洋能規模化應用、潮流能海上公共試驗場將有效促進海洋能開發利用技術成果的轉化，推進海洋能發電裝置的產業化進程。

波浪能、潮流能電力系統示範工程建設分別在廣東萬山地區和浙江舟山地區展開。示範工程場區包括示範區和測試區。首先通過勘察選址工作，選劃出資源條件好、滿足示範泊位和試驗測試泊位工程建設要求、符合國家海域使用相關規劃的泊位建設場址；繼而開展示範區和測試區建設總體設計，主要包括泊位設計、輸配電系統設計和案基保障與維護系統設計，其中對測試區還需開展運行控制系統設計，以滿足對海洋能發電裝置實際海況測試與評估的需要，最終為我國首個具有公共測試功能的波浪能、潮流能示範工程後期建設奠定基礎。

(11) 綠色能源離岸風力電場與海纜工程技術之評估

(林倣寬，台灣世曦工程顧問公司港灣工程部副理)

為減少二氧化碳排放減輕溫室效應，及因應石化原料來源日益不足之影響，世界各國競相投入替代能源開發之行列。台灣雖位於亞熱帶區域然由於地理位置與地形特殊，冬季東北季風帶來豐富的風能，如能加以利用將對於台灣周遭環境產生正面之效果。基此，台灣政府推出再生能源千架風機計畫，希望透過陸域風場及海域離岸風場之開發，擷取更多再生能源並推動海事工程產業之發展。

離岸風力電場之發開除風力機組架設之外，負責輸送電源之海底電纜亦扮演非常重要之角色。目前國際通用之離岸風場多採 3.0MW~6.0MW 之風力機組，所產生之電

力必須經由串聯風場內各風機之中低壓 33kV 海底電纜與負責輸出之高壓 161kV 海底電纜進行輸送，但由於海纜所在環境，除波浪、海流、地震、海床地形變遷等自然條件外，亦受到漁業活動及船舶拋錨等人為因素之衝擊，故在工程技術上有其特殊之考量，尤其海纜佈放及埋設過程中，所涉及之施工技術與動用之船舶機具等，皆須經過審慎評估及事前完善的計畫，方能在有限工期內達成任務並且降低風險擷節工程經費。

(12) 資源廢棄資源物填海造島(陸)計畫及相關議題討論

(李宜樺，海洋及水下技術協會特邀理事；林大鈞，晶淨科技公司經理)

臺灣環保署積極推動「資源循環零廢棄」，以「零廢棄」為目標，提出 5R 管理措施，包括 Reduction(減量)、Reuse(再使用)、Recycling(物料回收)、Energy Recovery(能源回收)及 Land Reclamation(土地新生)等五項，其中第 5R 土地新生，即配合重大商港建設或濱海工業區開發計畫，以廢棄資源物及砂石替代品（土石方、浚渫土等）作為填海造島(陸)的料源，可將廢棄資源物有效利用，達到資源化之目的。

考量掩埋場容量陸續飽和，新設掩埋場無法順利興建，導致廢棄資源難以去化，每年仍有 380 至 700 萬方無法回收的不適燃廢棄物及營建剩餘物等待處置。以現有掩埋場及剩餘土資場之容量，剩餘使用年限約 3 至 4 年，因此環保署自 99 年度開始規劃廢棄資源物填海造島(陸)計畫，99 年 11 月邀請各部會召開「研商廢棄資源物、剩餘土石方、清淤土石等運用於公共工程及最終填埋設施需求」，針對填海造島（陸）之需求進行全面性討論，並將於 102 年 12 月開始，陸續針對廢棄資源物填海造島(陸)之料源種類、污染防治設施、海洋生態保育、監督管理機

制等各界關切議題辦理專家會議，以取得科學事實根據，作為後續配套措施之基礎。

(二) 中海福建莆田燃氣電廠及福建 LNG 接收站參訪

1. 中海福建莆田燃氣發電有限公司(簡稱:莆田燃氣電廠) (摘錄該公司網站資料及參訪接待人員之說明)

由中海石油氣電集團有限責任公司(55%)、華電福建發電有限公司(25%)、福建省投資開發集團有限責任公司(20%)共同投資建設。

廠址位於莆田市秀嶼區東莊鎮前雲村，占地面積約 28 公頃，毗鄰福建 LNG 接收站、距莆田市區約 35 公里、福州市區約 130 公里，為大陸地區裝機容量最大之燃氣複循環電廠。

電廠一期興建 4 部 M701F 系列 39 萬瓩等級的燃氣複循環發電機組，年耗用 LNG 80 萬噸，以 500 kV 電源線送出電力，總投資為 50.8 億元人民幣。二期將增加 4 部同類型發電機組，已預留擴建用地。

一期工程於 2005 年 12 月通過國家核准，2007 年 6 月開工，2010 年 7 月全部機組商轉，年發電量為 60 億度，在福建電網中具主力調節功能，且每年可減少二氧化碳排放量約 200 萬噸。

2. 中海福建天然氣有限責任公司(簡稱:福建 LNG 接收站) (摘錄該公司網站資料及參訪接待人員之說明)

由中海石油氣電集團有限責任公司(60%)和福建省投資開發集團有限責任公司(40%)共同出資組建。主要經營液化天然氣(LNG)的進口、接收、輸配及銷售等。

福建 LNG 接收站是國家重點建設項目，是大陸地區

第一個完全由國內企業自主引進、建設、管理的大型液化天然氣項目，包括接收站、碼頭和輸氣幹線三項工程，總投資 77.4 億元人民幣(含四個 LNG 儲罐)，規模為年接收 520 萬噸 LNG，資源供應方為印尼東固項目。

- LNG 接收站：位於福建莆田湄洲灣北岸開發區最南端的莆田秀嶼港區。目前有 4 座 16 萬立方米的地面全容式混凝土 LNG 儲罐、LNG 氣化設施及輔助工程設施。
- LNG 專用碼頭：包括可停泊 21.5 萬立方米 LNG 船的泊位和工作船碼頭、345.5 米長的棧橋等。
- 輸氣幹線：幹線一期主幹線起自莆田秀嶼首站，連接福州、莆田、泉州、廈門和漳州五城市，全長 301.1 公里，三條支幹線長 55.03 公里。二期管網初步規劃至 2020 年增建輸氣管線(包括幹線和支線)3223 公里。

四、心得及建議

此次奉派前往大陸福建漳州參加第四屆海峽兩岸海洋論壇，並參訪位於莆田市之中海福建莆田燃氣電廠及福建 LNG 接收站，行程充實收穫良多，謹就所見所聞略誌心得與建議如下：

- (一)海洋環境的重視對於未來火力電廠之開發是一項嚴峻的挑戰，火力電廠大量的冷卻水排放、海水法脫硫設施之影響，以及填海造地之衝擊，均應進一步評估其造成之影響，且海域的整治修復耗費成本大、時間長，故在火力電廠設置時，應儘量減低對於海洋環境之衝擊影響。
- (二)近年來隨著地球暖化現象，極端氣候事件頻發，各類海洋災害發生頻率亦不斷增加，中國大陸定義之東海區，北起江蘇贛榆(北緯 35° 08')，南至福建紹安(北緯 22° 00')，包含江蘇、浙江及福建三省，因為有多個重大經濟區經濟發達海洋資源豐富，但海區因東臨廣闊的西北太平洋，受極端天氣作用明顯，同時又受輻射沙洲、強潮河口灣和海峽等豐富、

獨特地形影響，次生災害影響更為複雜，故致力於建立東海區的預報減災系統。台灣沿海環境即包含於中國大陸東海區範圍之內，故兩岸若能建立合作機制，相互交換分享資料庫資料，共同建立預報系統，或許可以減少重複觀測之人力物力，亦或提高預報系統的精確度。此外，本處有長達數十年的水文及海象監測資料，是否可仿效中國大陸建置預報減災系統之模式加以應用，亦值得探討深思。

(三)濕地保育法已於今(102)年 7 月公佈，行政院將於一年內訂定施行日期，位於本公司興達電廠東南側之永安鹽灘地(面積約 130.5 公頃)屬於本公司自有土地，100 年被內政部公告為地方級重要濕地，未來在濕地保育法施行後將視為暫定重要濕地，未來內政部仍有一個評定重要濕地的過程，但時程未定，若經評定認為鹽灘地不符濕地之條件，鹽灘地將恢復為非都市計畫土地，若經評定為重要濕地，未來開發計畫需具濕地影響說明書，而主管機關審查許可係以優先迴避重要濕地或採行衝擊減輕措施為原則，若無法減輕衝擊則需實施異地補償或生態補償，開發之困難度高，此外，依據濕地法第 15 條規定，不僅濕地受限制，鄰近濕地之周邊環境亦可能被納入重要濕地保育利用計畫範圍，故濕地法對於本公司興達電廠營運及更新改建計畫之推動影響甚大。惟永安鹽灘地係本公司自有財產，當時為取得鹽灘土地共花費 3.45 億元(含購地款及補償金)，目前每年需繳交地價稅約 4,856 萬元，倘若未來因濕地保育法之限制而無法開發利用鹽灘地，或甚至影響興達電廠的開發計畫，對本公司委實相當不公平，未來在濕地評定前之公開展覽期間，本公司應極力爭取鹽灘地不被評定為重要濕地，並將相關意見送內政部參考審議，以維護公司權益。此次兩岸海洋論壇提及濕地保育法相關議題，本公司於會中強烈表達濕地法造成永安鹽灘地使用受限制導致本公司權益受損，並說明本公司需因應未來負載成長開發充足穩定電力之立場，建議內政部營建署(議題主講人為內政部營

建署城鄉發展分署海岸復育課課長)在修訂濕地保育法相關配套子法時，應考量私有地擁有者之權益，而非逕自將所有濕地視為公有地處理，並在考量環境保護時亦應斟酌考量國家發展所需之電力設施空間，訂定適當的補償措施等配套措施或是除外條款。

- (四)水下考古及水下文化資產保護的啟動，對未來電源之開發又是另一種挑戰，雖然台灣水下考古及水下文化資產保護仍在起步階段，但本公司應未雨綢繆，未來在電廠廠址選擇時，將此納入考量因素之一，以避免將來在海事工程施作時受影響而延誤規劃之機組商轉時程。
- (五)海洋再生能源的開發，應先確定國家之戰略目標後再擬定分級策略，並分區執行研究開發計畫，中國大陸針對海洋能源的開發規劃即為如此，在國家之十二五規劃中明確訂定發展戰略，反觀台灣方面，對於海洋能源開發的規劃，僅有能源局擬定之海洋能目標量(2025年200MW)，卻沒有相關之執行計畫、發展策略與配套措施，這部分恐怕是台灣方面需再努力的方向。
- (六)為解決事業廢棄物陸地處理不易的問題，環保署希望借鏡新加坡、日本大阪灣的成功案例，結合商港填海造島。環保署並認為填海造島之影響相對於陸上掩埋為低，還能增加新的海岸線，達到終極零廢棄的目標。惟目前資源廢棄資源物填海造島(陸)計畫仍在研究階段，環保署規劃今(102)年12月開始，陸續針對廢棄資源物填海造島(陸)之料源種類、污染防治設施、海洋生態保育、監督管理機制等各界關切議題辦理專家會議，以取得科學事實根據，作為後續配套措施之基礎，由於本公司新興火力發電計畫亦可能涉及填海造地議題，故未來會密切注意環保署資源廢棄資源物填海造島(陸)計畫之發展狀況。

(七) 中國大陸近年來由於經濟成長快速，人民物質生活遠較過去富裕，漸漸重視環境保護之議題，故現階段也積極興建燃氣機組，以降低對於環境的衝擊。此次參訪之莆田燃氣電廠及福建 LNG 接收站均為中海石油氣電集團有限責任公司(中國海洋石油總公司全資子公司)投資之控股子公司，莆田燃氣電廠發電所需之 LNG 燃料，即由毗鄰之福建 LNG 接收站供應，故在燃料供應上有價格優惠之優勢，據莆田電廠楊總經理說明，電廠第一期之購氣價格僅人民幣 1.661 元/m³，第二期也僅需約人民幣 2.8 ~ 3 元/m³。莆田電廠之購氣價格若換算成台幣均不到 15 元/m³，遠低於目前本公司向中油公司購得之 19 元/m³，故倘若本公司可仿效莆田燃氣電廠之模式，自行於北部燃氣電廠附近建立天燃氣接收站，除可增加燃料供應之自主性外，還可降低目前高昂之燃料取得成本，進而減省燃氣機組之發電成本；福建 LNG 接收站位於湄州灣內，為一天然良港，營運操作時受到風浪影響時間少，未來本公司若可自建天然氣接收站亦可參考借鏡，將天然地形優劣勢納為考量因素之一。除燃料供應價格相對便宜之外，因中國大陸之環保法規不似台灣嚴格，對於 NO_x 排放濃度之限制為 50ppm，故莆田燃氣電廠並未加裝 SCR 設備，換言之電廠投資金額較低，發電成本也可減少；更進一步探究，莆田燃氣電廠為獨立公司，類似台灣 IPP 業者，與電網公司簽訂購售電合約、在固定時段供電、有浮動調價機制、用氣量也是由福建 LNG 接收站分配、無非預期性調度之問題，故營運操作相對單純，獲取之利潤可明確預期，相較之下，本公司燃氣電源開發計畫在推動時所需面對及考量之環境與條件更加複雜嚴峻。惟福建莆田燃氣電廠及福建 LNG 接收站之模式，仍為本公司自建天燃氣接收站之良好借鏡，因未來倘若核能無法發展、燃煤又有二氧化碳排放量高之問題，而不得不使用一定比例之燃氣發電，勢必需想辦法降低天燃氣之取得成本，以避免增加公司財務負擔。

五、附錄

(一)「第四屆海峽兩岸海洋論壇」活動照片



論壇開幕



議題討論



兩岸參加論壇之人員合影

(二) 中海福建莆田燃氣電廠及福建 LNG 接收站參訪活動照片



與莆田電廠主管人員意見交流



莆田電廠中控室



莆田電廠機組廠房內部



莆田電廠#1~4 機餘熱鍋爐外觀



由電廠遠眺福建 LNG 接收站 4 座儲槽

備註：因福建 LNG 接收站嚴禁火花，故無法使用任何電子產品拍照。

參、檢附「赴大陸參加第四屆海峽兩岸海洋論壇出國報告」如上，陳請 鑒核。

職

吳明竑

蘇恆慧

102 年 12 月 11 日