出國報告（出國類別：其他）

參加「中國港航發展論壇」報告

服務機關：臺灣港務股份有限公司
姓名職稱：陳劭良副總經理
陳長駿高級管理師
王仁宏事務員
派赴國家：中國大陸
出國期間：104 年 11 月 24 日至 104 年 11 月 27 日
報告日期：104 年 12 月 17 日

內容摘要

中國港航發展論壇由中國港口協會舉辦，以「全面深化改革、適應新常態、展示新作為」為主題，除邀請本公司以及港口經營相關企業參加外，並邀集港口產業鏈上下游成員參與論壇，以建構具多元化觀點之港口交流平台。本次論壇係藉由高階訪談、主題演講、展覽展示、對話討論、現場交流、參觀考察以及技術推廣等互動方式，建立互聯互通合作管道。中國港航發展論壇主要討論議題包含：自由貿易港區與港航業協同發展、利用資本市場加快港口產業開發、港口物流樞紐發展模式、推動綠色港口建設、研發應用港口 LNG 設備以及一帶一路國家戰略之實現等。本公司除受邀參與論壇外，並參訪遠海自動化碼頭，實地觀看櫃場自動化作業營運狀況。

目次

壹、目的……3
貳、參訪行程及論壇議程……4
參、參訪過程及論壇議題……5
　一、參訪遠海自動化碼頭……5
　二、參加中國港航發展論壇……11
肆、心得與建議……16

壹、目的

中國港航發展論壇係藉由高階訪談、主題演講、展覽展示、對話討論、現場交流、參觀考察以及技術推廣等互動方式，建立互聯互通合作管道。本論壇包含主論壇及分論壇，分別針對綠色港口、一帶一路、港口物流以及其他重要航港相關議題進行討論。本公司鑒於主辦單位邀請亞太地區重要港口集團以及港口產業鏈上下游成員參與討論，具多元化之面向及觀點，爰期望藉由參與本論壇，了解與會成員對於上述議題之見解以及中國大陸近期港航發展之趨勢，並加強與國際港航相關產業合作交流。

貳、參訪行程及論壇議程

本公司參加中國港航發展論壇行程包含參訪遠海自動化碼頭以及參與主論壇及分論壇討論，相關行程及議程詳如下表。

日期	地點	行程及議程
104 年 11 月 24 日	臺中、廈門	自臺中搭機前往廈門
104 年 11 月 25 日	廈門	0900~1200 參訪遠海自動化碼頭 1200~1400 自助午餐 1400~1730 平行論壇： 1. 港口深化改革 2. 綠色平安港口 1800~2000 晚宴
104 年 11 月 26 日	廈門	0830~1200 開幕式及全體會議 1200~1400 自助午餐 1400~1800 全體會議及閉幕式 1800~2000 晚宴
104 年 11 月 27 日	廈門、臺中	自廈門搭機前往臺中

參、參訪過程及論壇議題

一、參訪遠海自動化碼頭

本公司於 11 月 25 日參訪中遠集團旗下遠海自動化碼頭。本次參訪內容重點臚列如下：

(一) 碼頭簡介

該碼頭為中國大陸首座全電動碼頭，泊位長度約 447 公尺，可容納 13,500TEU 貨櫃船作業，硬體設備由上海振華重工提供，控制系統則由上海振華和廈門遠海碼頭公司共同研發。原設計年吞吐量為 70 萬 TEU，可提升至 95 萬 TEU。該碼頭具 3 項特色：第一，櫃場推疊率提升 10%；第二，櫃場運輸車輛全由電力驅動，碳排放量下降約 20%；第三，效率高，每小時可達 35 move。

圖 1-1 遠海自動化碼頭

圖 1-2 碼頭配置圖

(二) 碼頭系統主要機具設備介紹

1、自動化吊車(ARMG)：實現櫃場全自動化作業，每個分區櫃場配置 2 座自動化吊車，相互支援，以提升作業效率。

圖 1-3 自動化吊車(ARMG)

2、自動化引導小車(AGV)：藉由鋰電池做為驅動電力來源，透過感應預埋於地底之磁釘以定位小車之位置，再由導航系統實現自動運輸貨櫃之功能。

圖 1-4 自動化引導小車(AGV)

3、AGV 連接器：為解決自動化吊車(ARMG)與自動化引導小車(AGV)作業連接介面之問題，並可減少 AGV 配置數量，除降低成本外，並舒解櫃場壅塞問題。

圖 1-5 AGV 連接器

4、轉運平台：藉由轉運平台減少橋式起重機作業流程，因而縮短橋式起重機作業循環時間，以提高作業效率。

圖 1-6 轉運平台

5、橋式起重機：首先藉由人員控制將貨櫃從船上吊至轉運平台，後由門式起重機自動將貨櫃由轉運平台吊至後方 AGV。

圖 1-7 橋式起重機

(三) 碼頭自動化作業控制流程

1、TOS：裝卸計畫系統，主要負責裝船、卸船、理貨等計畫，並向 ECS 發送任務序列。

2、ECS：設備控制系統，取代從 TOS 到裝卸設備間的人工調度作業，實現自動化作業。

3、QCMS：岸橋管理系統，主要負責調度吊車作業。

4、VMS：AGV 車輛管理系統，負責調度櫃場中所有 AGV，以期高效地完成水平運載任務。

5、BMS：櫃場管理系統，負責維持櫃場中的 ARMG 設備自動化作業安全。

圖 1-8 碼頭自動化作業控制流程

(四) 遠海自動化碼頭主要核心技術

1、導航技術：AGV 控制系統，可分為 3 個階段：第 1 階段，車輛管理系統(VMS，如車輛的指揮官)從碼頭生產作業系統 TOS 取得任務後，合理分配至 AGV，並依序指揮 AGV 完成任務。第 2 階段，導航控制系統(NS，如 AGV 的小腦)將收到的命令分解成作業指令發送給第 3 階段車輛控制系統(VCS，如 AGV 的運動神經)，以控制車輛運行。

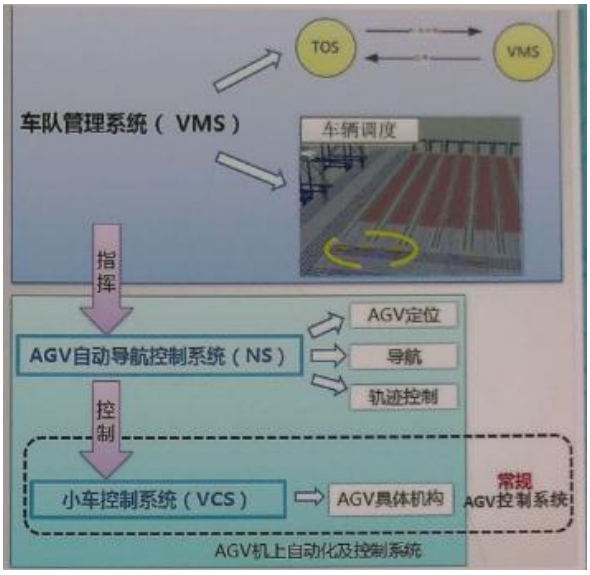

圖 1-9 導航核心技術圖示

2、充電技術：AGV 採用鋰電池作為驅動能源，安全且零排放。鋰電池在滿電的狀態下，可滿足 AGV 平均運載工作約 4 小時，為延長鋰電池壽命，鋰電池的電量通常保持在 35%～85%之間。AGV 可自動尋找供電裝置，該裝置將地面整流設備提供的直流電輸送給 AGV 電池組充電。

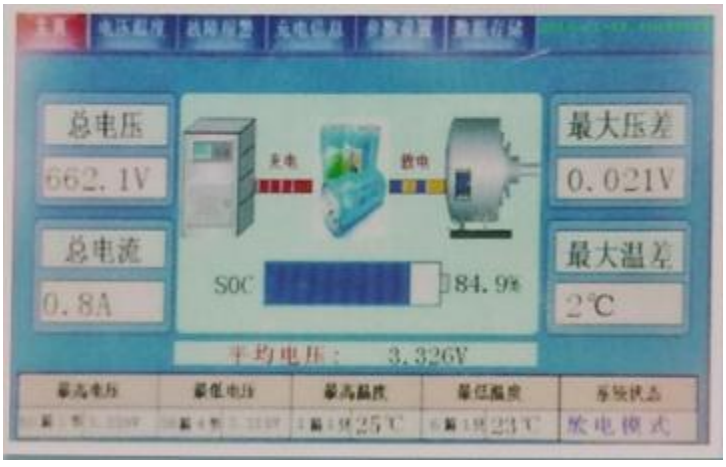

圖 1-10 充電核心技術人機介面圖示

3、故障檢修技術：中控室的監控管理系統顯示櫃場機具故障訊號。中控管理員透過監控管理系統將故障區域手動閉鎖。工程部派遣維修人員及拖車進入現場，將故障機具拖出，並通知中控管理員。後由中控管理員重新開放閉鎖區，櫃場恢復正常作業。

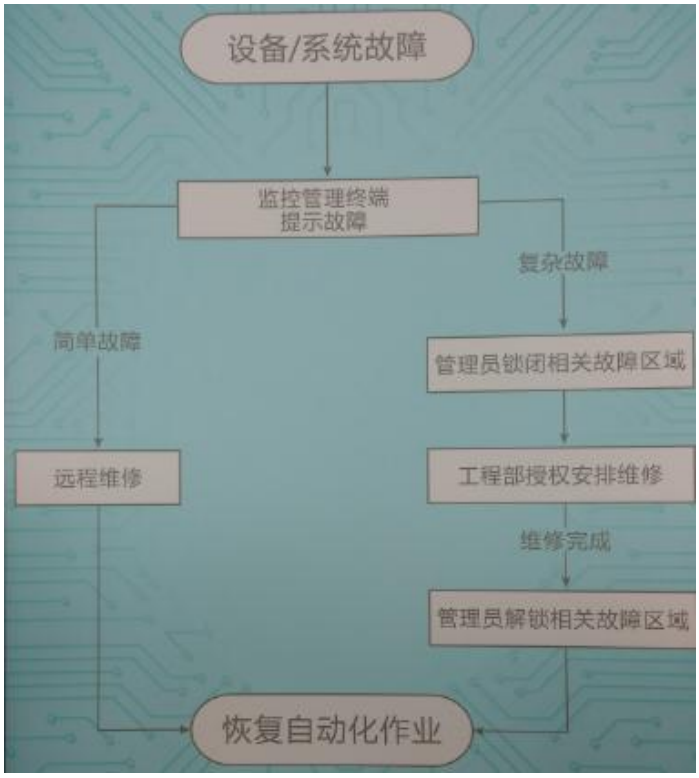

圖 1-11 故障檢修核心技術流程圖示

4、安全保障技術：自動化設備運行區域採用圍網封閉隔離，充分做到人機分離。門禁系統確保維修人員必須透過授權許可才能進入，維修人員須經由中控室閉鎖方式停止設備運行及禁止設備進入，在維修人員離開自動化設備運行區域後，門禁系統授權取消，才恢復設備正常運行。另有關 AGV 防撞系統，AGV 透過 ECS 調度層、ECS 控制層、自動化導航層、超音波防撞層及機械層實現 AGV 五重防撞防護。

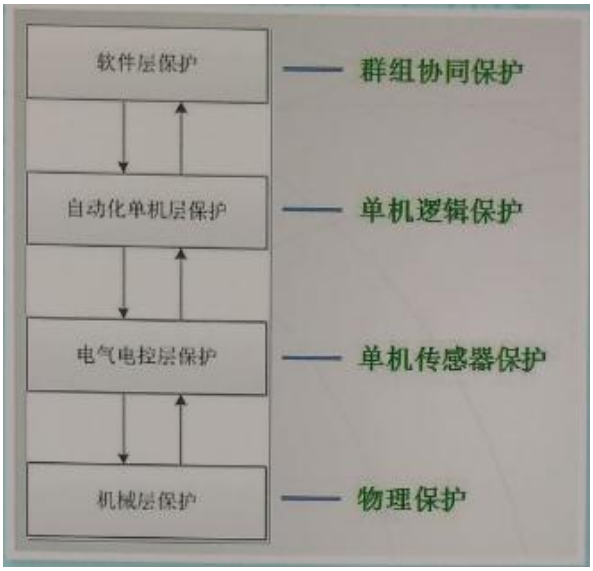

圖 1-12 安全保障核心技術設計圖示

二、參加中國港航發展論壇

本公司於 11 月 25、26 日參加中國港航發展論壇之主論壇以及分論壇討論，本次論壇主要議題重點臚列如下：

(一) 自由貿易港區與港航業協同發展

1、世界自由貿易港區概分為三類：歐洲樞紐轉口型自貿港區、美國企業管理型自貿港區及亞太港城融合型自貿港區。

2、為促進自由貿易港區與港航業協同發展，提高投資貿易自由化及便利化是最直接、最有效率的方法，可藉由以下行動予以落實：

(1) 放寬投資貿易相關限制。

(2) 創新自貿港區管理模式。

(3) 擴大自貿港區開放程度。

(4) 發展自貿港區優勢產業。

3、中國大陸四大自貿港區與港航業協同發展已具相當成效：

(1) 上海自貿港區試驗區具示範作用。

(2) 廣東、福建及天津自貿港區將接續發展。

(3) 上海經驗可複製至其他區域自貿港區。

4、傳統海關特殊監管區域面臨轉型，自貿港區內相關監管法規之鬆綁為現今海關監管發展方向。

5、發展自貿港區優勢特色產業，可為港口形成持續發展之動力以及獨特之核心競爭力。

(二) 利用資本市場加快港口產業開發

1、港口產業範圍包含：海運、陸運、倉儲物流、自貿港區、電子商務、加工製造等。

2、隨著中國大陸對外產業的發展，港口運輸占比逐步增加，已成為最主要的產業運輸方式。

3、跨國電子商務的發展加速港口產業的發展，但隨著港口貿易增加，港口產業管理問題日趨嚴重，天津港爆炸事件即為管理不佳之典型案例。

4、中國港口產業發展問題：

(1) 運作模式不完善。

(2) 倉庫管理落後，僅追求投資規模，專業化程度低。

(3) 重複建設率高，港口產業功能趨同化。

(4) 港口群多重競爭。

(5) 政企合一管理模式易產生弊端。

(6) 鐵路運輸與港口物流銜接不流暢。

5、中國港口產業改革策略：

(1) 港城協同發展，多元跨界經營。

(2) 與市場配置資源結合，引入市場競爭機制。

(3) 港口融入物流供應鏈中。

6、一帶一路戰略布局協助中國港口企業走出國門，打造國際化港口產業。

7、打造國際化港口產業最有效方式：

(1) 標準化：制定國際化行業指標，以獲得秩序以及社會效益。

(2) 市場化：以市場需求為導向，競爭的優勝劣敗為手段，打破壟斷。

(3) 資本化：透過國際資本運作，保證港口產業資金穩定。

(4) 人才高端化：透過企業海外布局，引入國際化高端人才，實現行業內人才通用化。

(三) 港口物流樞紐發展模式

1、以中國大陸西部港口物流樞紐發展、建設及營運為主要研究範圍。

2、港口物流樞紐形成之要素：區位、技術、資本、人才、產業及環境。

3、港口物流樞紐應具備之功能：進出口運輸、中轉運輸、倉儲、加工、臨港工業或其他產業匯集處。

4、港口物流樞紐發展之目標：經濟、高效、安全及綠色環保。

5、依據港口物流樞紐發展程度及模式，利用空間、特徵及功能三種面向分析，可將港口物流樞紐分為以下三種中心：運輸物流樞紐中心、港城物流樞紐中心及國際物流樞紐中心。

6、運輸物流樞紐中心應加強研究對象：臨港產業生產製造者。

7、港城物流樞紐中心應加強研究對象：港城物流服務系統提供者。

8、國際物流樞紐中心應加強研究對象：國際產業供應鏈上下游業者。

9、港口物流樞紐中心未來發展：資訊交換中心、金融中心、貨物交易中心及專業化特定產業鏈發貨中心。

(四) 推動綠色港口建設

1、青島港在港口轉型升級的過程中，將綠色低碳港口建設作為重要發展策略，以低能耗、低汙染、低排放為發展目標。

2、青島港為打造綠色低碳港口推動相關措施如下：

(1) 實施能源管理制度：建立能源管理系統、健全能源管理機制以及強化能源管理標準化流程。

(2) 推動綠色低碳港口等級評比：針對貨櫃、散雜貨等專用碼頭發展綠色低碳碼頭建設並給予評比。

(3) 建立能耗與生產連動機制：每年與相關分公司簽訂綠色低碳目標責任書，全面實施作業能耗管制。

(4) 建立能耗成本分析考核機制：每月召開能耗績效分析會議，強化節能指標控制。

3、青島港積極打造綠色低碳生產技術：

(1) 透過視訊監控，優化港區交通路徑，降低壅塞情形發生，降低能耗成本。

(2) 結合智慧港口建設，全面升級櫃場作業系統，推廣節能作業模式。

4、青島港積極推動綠色低碳技術創新：

(1) 推廣清潔能源應用，為港區及其周邊提供 LNG 加氣服務。

(2) 櫃場內龍門吊車全面電動化。

(3) 港區採用 LED 綠色照明。

(4) 引進新設備，提高碼頭綜合效能。

(五) 研發應用港口 LNG 設備，加速港口氣化建設

1、連雲港為中國大陸發展 LNG 港口設備之指定示範港口。

2、連雲港目前利用 LNG 作為燃料之相關裝卸機具包含：6 噸 LNG 吊車、8 噸 LNG 裝載機及 LNG 空櫃堆高機。

3、消除 LNG 工安風險之疑慮：加強相關科普知識宣導、提升安全規範及確實執行規範。

4、LNG 供氣公司設立：連雲港與新奧燃氣集團成立清潔能源公司，除負責港區內 LNG 機具需求外，亦可提供港區外 LNG 交通工具加注需求。目前該公司已設置兩座加注站。

5、為因應油價下跌等不利 LNG 發展之因素，連雲港提出以下措施：

(1) 推動應用 LNG 鍋爐。

(2) 推動內河船舶 LNG 改造。

(3) 發展 LNG 單點直供技術。

6、連雲港推行港口機具加注 LNG 成功之因素：

(1) 由集團整體主導，分公司執行，供氣公司支援。

(2) 制定安全規範，以確保安全。

(3) 政策扶持，資金補貼，LNG 優先。

(4) 創新驅動，技術支持。

(六) 一帶一路國家戰略之實現

1、一帶一路是世界最大的經濟走廊，將東亞、東南亞、南亞、中東、

中亞、南歐以及北非等廣大地區聯繫在一起，涵蓋人口約 44 億。

2、一帶一路戰略之意義：

(1) 交通運輸領域：加快提升與周邊國家交通基礎設施互聯互通，形成交通運輸一體化。

(2) 基礎設施領域：提供目前基礎設施製造業過剩之產能予周邊國家，除給予相關設施建設外，並降低內需下滑的衝擊。

(3) 能源建設領域：發電廠建設、電力設備及油管建設輸出周邊國家，加快油電相關設施產業走出去的腳步。

(4) 金融創新：藉由發行各種類型金融商品，設立各種型態之基金，活絡資金向周邊國家流動。

3、一帶一路戰略思考：

(1) 擬定一帶一路戰略背景之實施方案：考量當前國際局勢以及國內產業動態，積極研提妥適之實質發展策略。

(2) 加快一帶一路沿線國家的市場布局：整體分析周邊國家未來發展潛力，選擇適合投入資源之國家及產業。

(3) 加大海外投資之力道：積極發展海外投資經營，合理使用當地資源，除走出去外，更要留下來，提高國際競爭力。另透過跨國併購，直接取得目標之核心技術。

(4) 搭建互通平台，形成新的利基點：快速建立與周邊國家溝通平台，並加強多邊溝通及資訊交流。

(5) 加快人才培養，提高國際化經營能力：加強教育投入，整合各類教育培訓資源，建立校企聯盟，共同培養人才。

圖 2-1 論壇會場

圖 2-2 論壇會場內合影

圖 2-3 論壇會場外合影

肆、心得與建議

一、參訪遠海自動化碼頭

本次論壇主辦單位安排參訪中遠集團旗下之遠海自動化碼頭，經現場解說人員介紹之後，除了解首座全電動化碼頭作業流程及核心技術，也見識中遠集團以及振華重工的研發能力。該碼頭的電機、資訊及控制系統均由中遠及振華共同開發。儘管全電動化作業尚未滿載，目前仍屬試驗階段，上述兩家廠商的技術能力以及創新的勇氣仍值得學習。據悉陽明海運曾赴廈門考察了解其於高明碼頭之合作夥伴-中遠集團引以為傲的全電動化碼頭，相信雙方未來有機會針對自動化智慧碼頭合作開發更有效率的作業模式。

二、參加中國港航發展論壇

(一) 一帶一路議題：中國大陸為積極消化國內過剩產能，削減內需市場萎縮帶來的衝擊，近期主張藉由一帶一路政策連結沿線國家交通建設及發展相關基礎建設。一帶一路簡言之就是國內產業走出去，並在有潛力發展的國家或區域留下來。臺灣交通及基礎建設產業已發展數十年，應具向國外發展之潛力，建議應妥為考量國內經濟環境趨勢及國際產業動態，適時調整原有的發展策略。

(二) LNG 議題：隨著環保意識高漲以及 ECA 排放物規範漸趨嚴格，船舶以 LNG 作為燃料將成為未來可能的趨勢。然而近期油價走跌，船舶採用 LNG 作為燃料仍未見普及，LNG 相關議題似不若以往熱門，但仍見青島港以及連雲港積極推動港埠機具設施 LNG 化，甚至與供氣公司合作興建 LNG 加注站。先不論如此設計建設是否嫌早，上述兩港勇於嘗試的勇氣仍值得給予正面評價。

(三) 加快港口產業開發議題：在中國大陸上下一心積極推動一帶一路政策之際，本論壇有議題主講人直指中國大陸目前港口產業發展問題包含：管理制度不佳、運作模式不完善、重複建設率高、各港同質性高等。兩岸港口營運模式不盡相同，政經情勢亦不同，但港口發展進程仍有相似之處，建議本公司適時滾動式檢討，找出影響未來發展之相關潛在議題，及時調整目標與策略，以因應未來營運挑戰。