

出國報告（出國類別：考察）

# 新加坡離岸風電、智慧港口及郵輪產業發展考察報告

服務機關：交通部航港局

姓名職稱：副局長劉志鴻、科長呂云馨、科長陳怡如、科長杜文允

派赴國家：新加坡

出國期間：107年12月11日至14日

報告日期：108年1月25日

## 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：

新加坡離岸風電、智慧港口及郵輪產業發展考察報告

頁數 29 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

交通部航港局/杜文允/02-89788020

出國人員

劉志鴻/交通部航港局/副局長/02-89783599

呂云馨/交通部航港局/科長/02-89788036

陳怡如/交通部航港局/科長/02-89786294

杜文允/交通部航港局/科長/02-89788020

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：107.12.11~105.12.14 出國地區：新加坡

報告日期：108.1.25

分類號/目

H3/航運港埠管理

關鍵詞：新加坡港、離岸風電、智慧港口及郵輪發展

內容摘要：

本次考察新加坡共計拜會新加坡海事及港務管理局(Maritime and Port Authority of Singapore, MPA)、新加坡國際港務集團(PSA International Pte Ltd, PSA)、新加坡郵輪中心(Singapore Cruise Center, SCC)、新加坡綜合物流 Toll 集團的 Loyang 基地、PSA 海事 (PSA Marine)、離岸海事服務供應商 PACC Offshore Services Holdings Ltd. (POSH)等 6 個單位，透過深度訪談，擷取寶貴經驗作為本局後續推動離岸風電、智慧港口及郵輪產業之參考。

經由參訪進行整體海運政策與制度規劃之探討，觀摩世界一流的貨櫃碼頭自動化碼頭控制中心，以瞭解新加坡如何打造智慧港口，並針對離岸風電工作船之人員與船舶的管理及引水人的管理等議題進行交流。並赴新加坡政府設立之 Loyang 基地，考察一站式提供岸上儲存、供應鏈整合、貨運管理、各項機器設備、倉庫的租用、船務代理、碼頭服務、離岸作業物流服務。並拜會離岸風電業者爭取於我國投資，協助我國離岸風電發展，評估與臺灣船員訓練機構合作可行性，共同培育優秀的離岸工作人才。以及新加坡如何推廣郵輪、接待 90%fly-cruise 旅客，旅運中心結合商場之整體規劃、旅客報到動線及 CIQS 流程安排。

## 目 次

壹、目的.....	3
貳、行程.....	4
參、考察過程.....	5
肆、心得與建議.....	26

## 壹、目的

新加坡為全球第二大貨櫃港，為實地瞭解智慧港埠發展及港口營運管理情形，安排考察包括新加坡海事及港務管理局(Maritime and Port Authority of Singapore, MPA)、新加坡國際港務集團(PSA International Pte Ltd, PSA)等單位，並就港埠規劃及經營管理進行會談及交流。透過本次參訪與會談心得，可對我國在智慧港口規劃及發展上有所助益。

新加坡雖然沒有離岸風場的開發經驗，但是在石油及天然氣開發上已經有許豐富的經驗，因此在工作船的船舶、船員、航行安全、工作人員的管理及相關供應鏈上已經有一套完整的規範，期藉由本次與 PSA 海事 (PSA Marine)、離岸海事服務供應商 PACC Offshore Services Holdings Ltd. (POSH)的交流以及參訪新加坡綜合物流 Toll 集團的 Loyang 基地，可以提供我國在離岸風電開發作業，更具體更全面的思考方向。

另為推動國內郵輪旅遊市場及發展郵輪產業，安排參訪新加坡郵輪中心 (Singapore Cruise Center Pte Ltd, SCC)，新加坡被國際郵輪協會(CLIA)譽為「全球最有效率的郵輪碼頭經營者」，新加坡郵輪旅客 90%採 Fly-Cruise 方式遊玩，新加坡郵輪中心提升港口與機場聯運能力功不可沒，並已發展印尼巴淡島及民丹島搭渡輪至新加坡樟宜機場飛往目的地的 Ferry-Fly 模式，期能吸取新加坡郵輪發展經驗以作為本局後續推動郵輪產業之參考。

## 貳、行程

本次行程依預定計畫於 107 年 12 月 11 日上午 7 時 40 分自桃園機場出發，  
相關行程如下表：

日期	行程
第一天 12月11日(星期二)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 搭機前往新加坡 (桃園國際機場→新加坡樟宜機場)</li><li>● 拜會新加坡海事及港務管理局(Maritime and Port Authority of Singapore, MPA)</li></ul>
第二天 12月12日(星期三)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 拜會新加坡國際港務集團(PSA International Pte Ltd, PSA)</li><li>● 參觀新加坡港巴西班讓港區</li><li>● 拜會新加坡郵輪中心(Singapore Cruise Center Pte Ltd, SCC)</li><li>● 參觀新加坡郵輪中心航站</li></ul>
第三天 12月13日(星期四)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 拜會新加坡綜合物流 Toll 集團</li><li>● 參訪洛陽離岸工作船供應基地(Loyang Offshore Supply Base)</li><li>● 拜會 PSA 海事公司(PSA Marine)</li><li>● 搭乘 PSA Marine 引水船參觀新加坡港</li><li>● 晚宴宴請我航商駐新加坡代表</li></ul>
第四天 12月14日(星期五)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 拜會新加坡離岸海事服務供應商 POSH PACC Offshore Services Holdings Ltd.</li><li>● 搭機返國(新加坡樟宜機場→桃園國際機場)</li></ul>

## 參、考察過程

新加坡位於赤道北方 137 公里，地處麻六甲海峽的東南端，扼控太平洋和印度洋的通道。北邊和東邊是馬來西亞，南邊和東南為印尼。新加坡本島東西寬約 49 公里，南北長約 25 公里，海岸線全長 189 公里，全國含離島總面積為 719.1 平方公里(僅為臺灣面積的 2%)，為一不具任何天然資源的島國，爰更著重於水、電等民生必要資源及各項基礎設施建設，以及吸引全球人才與國際企業前往。



圖 1 新加坡地理位置圖(source: Google)

在海運運輸方面，新加坡位居太平洋和印度洋之國際海運樞紐中心，是亞太地區最大的轉口港、世界最大的貨櫃港之一，也是世界上第二繁忙的港口，僅次於上海港。目前共有 200 多條航線通往全球 600 多個港口及 100 多個國家，超過 130 個國際航運集團區域總部設於新加坡，從事海事航運業的人力超過 17 萬人。根據新加坡海事及港務管理局(Maritime and Port Authority of Singapore, MPA) 公布 2017 年營運績效報告，在貨櫃輸送量方面，新加坡港口業務在 2017 年表現優異，總運送量共計 6 億 2,620 萬噸，比 2016 年成長了 5.5%。

為維持新加坡在國際的重要海港運輸地位，新加坡致力於建造更有智慧的港口，新加坡刻正推動大士港(Tuas)工程，大士港將整合新加坡目前 Tanjong Pagar、Keppel、Brani 和 Pasir Panjang 4 個港口的貨櫃作業，並採納新的科技提供生產效率。第一階段工程預計 2021 年完成，將建造 20 個泊位，占整個大士港口總面積

30%，可處理 2,000 萬 TEUs 貨櫃(20 呎貨櫃)，相當於新加坡貨櫃量的 60%，整個大士港口一旦竣工，每年可處理多達 6,500 萬 TEUs 貨櫃。

新加坡今日物流及供應鏈產業的興盛，成就於其在東南亞重要的貿易及戰略位置。根據世界銀行每兩年發布一次的 2016 年度物流績效指數(Logistics Performance Index, LPI)顯示，新加坡在全球 160 個國家中名列第 5，僅次於德國、盧森堡、瑞典及荷蘭，而 2017 年新加坡物流及供應鏈業的產值約占新加坡整體 GDP 的 7.2%。

在航空運輸方面，新加坡的樟宜機場自 1981 年成立以來便是亞洲最大的貨運機場之一，與世界 400 個城市、100 個國家有航班往來，每週起降航班超過 7,200 架次，大約每 80 秒就有一班飛機起降，2017 年共處理超過 200 萬噸貨物，載客量也在 2017 年刷新了 36 年來的紀錄，接待超過 6,000 萬人次，為全球最繁忙的機場之一。



圖 2 降落樟宜機場前於新加坡外海上空拍攝密密麻麻的各式船舶

以下就本次四天考察之航港主管機關、港口經營單位及離岸風電業者作報告：

## 一、新加坡海事及港務管理局(Marine and Port Authority of Singapore, 簡稱 MPA)

- (一) MPA 成立於 1996 年 2 月 2 日，扮演新加坡港口監理、規劃及海事發展的重要推手。MPA 也著重港口水域的安全、環境保護，促進港口營運和增長，促進海事研發和人力發展。
- (二) 新加坡港口相當繁忙，2017 年貨櫃吞吐量高達 3,367 萬 TEUs，較 2016 年 30,90.4 萬 TEUs，成長 8.95%，全球排名第二，每 2-3 分鐘就有船抵達或離開新加坡。MPA 利用船舶交通資訊系統(Vessel Traffic Information System, VTIS)進行監控，該系統可以同時處理多達 10,000 條軌道，整體系統包含：接收船舶運行報告、以雷達監控船舶運作情形、確認船舶是否依規定運行、提供海運交通資訊、導航協助及廣播導航警訊等功能。
- (三) MPA 於 2015 年 4 月開始啟動大士港(Tuas)工程，大士港將整合新加坡目前 4 個港口的貨櫃作業，第一階段工程將建造 20 個泊位，佔整個大士港口總面積 30%，可處理 2,000 萬 TEUs，相當於新加坡貨櫃量的 60%。整個大士港口一旦竣工，每年可處理多達 6,500 萬 TEUs，是目前貨櫃量的 2 倍，並可容納世界最大型的貨櫃船，預計 2027 年起新加坡南部的港口業務將遷移至新的大士港。另外大士貨櫃碼頭未來將取代鄰近市區的丹戎巴葛(Tanjong Pagar)與巴西班讓(Pasir Panjang)兩個碼頭，近市區的兩個舊有碼頭所空出的土地，國土部將作高價值之規劃利用。
- (四) 大士港口除了無人駕駛車、節能設備等，更安裝了船運交通管理系統(Vessel Traffic Management System)，負責監控各個碼頭、港口和水域的航運交通，並預測水域的交通狀況。當局也計畫在海港內使用全自動貨櫃拖車及船運數據分析等，利用科技來提高生產力，也為航海人員提供更多便利性。





圖 3 新加坡港口分布(source: PSA)

本次拜會由海港政策署副署長代表接待交流，並由新加坡企業發展局處長陪同與會，本局代表致詞表示感謝 MPA 的接待，並表示 MPA 的角色就像是臺灣的航港局(Marine and Port Bureau, MPB)，負責海運的安全、商港運作、航商督管、船舶及船員證照等事宜，兩者角色十分地接近，且兩國之間淵源頗深，在許多業務上可彼此交換意見或合作。



圖 4 左上：副局長於 MPA 貴賓簿上代表航港局署名留言、右上：致贈臺灣特色禮品、左下：考察團與 MPA 會談人員、企業發展局陪同人員合影

## 二、新加坡國際港務集團(PSA International Pte Ltd, 簡稱 PSA)

- (一) PSA 前身是 1964 年成立的新加坡港務局(Port of Singapore Authority)，為應國際化海外投資業務需要，在 1997 年將所屬之事業與作業相關部門改制為「新加坡港務有限公司」(PSA Corporation Ltd)，同時成立 PSA 海事公司(PSA Marine Ltd)。此一政企分離體制改革，有助於 PSA 向海外拓展業務，並於 2003 年成立如今之新加坡國際港務集團(PSA International Pte Ltd)，定位為「全球性的港埠經營公司」，除了經營新加坡港埠事業，更著重於全球之投資與聯營，其母公司為新加坡國有投資企業淡馬錫控股公司(Temasek Holding)。
- (二) 新加坡港現有 6 個港區，除森巴旺港區(Sembawang Wharves)位於新加坡島北部外，其餘 5 個港區皆位於新加坡島南部。PSA 在新加坡主要經營丹戎巴葛港區(Tanjong Pagar)、岬巴港區(Keppel)、布拉尼港區(Brani)和巴西班讓港區(Pasir Panjang)，其中貨櫃碼頭共有 67 個泊位，碼頭水深可達 18 公尺，另有 235 座橋式起重機。
- (三) 巴西班讓港區(Pasir Panjang)的碼頭擁有最先進的設備，面積達 250 公頃、5.7 公里岸線、15 座深水泊位水深可達 18 公尺，擁有 1,500 萬 TEUs/年的吞吐能量，可服務長 400 公尺 22,000TEUs 之貨櫃船，另橋式起重機可外伸 70 公尺，跨越 24 排貨櫃。

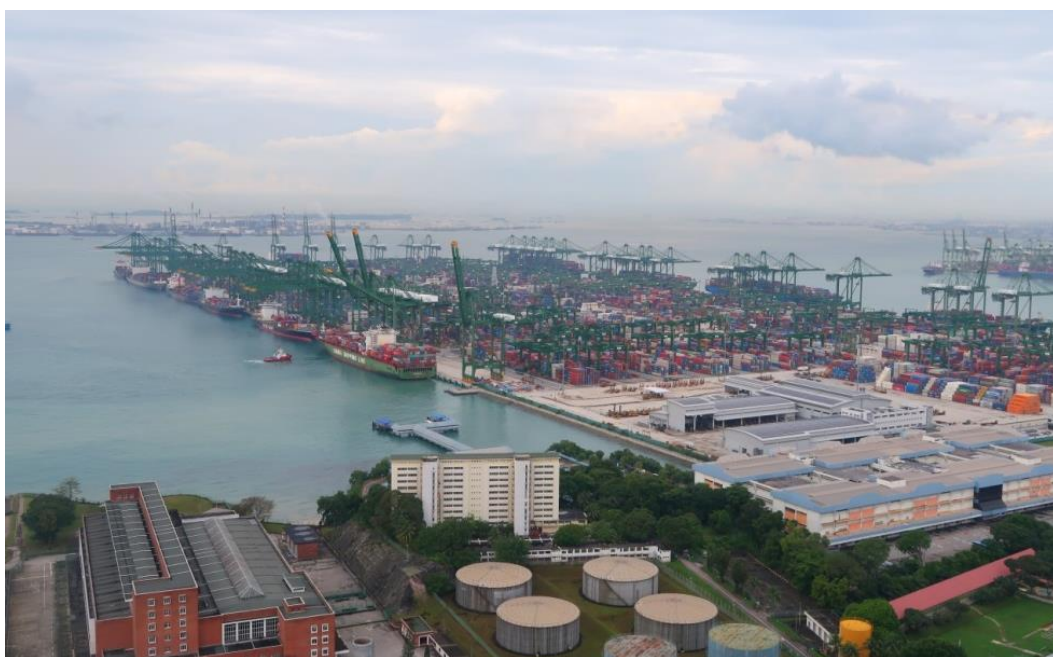


圖 5 巴西班讓港區(Pasir Panjang)碼頭

(四) PSA 服務之貨船，每日約有 63 航次往返美國、日本、東南亞、中國及臺灣等地，為提升服務效能，PSA 研發多項智慧系統，包括：

1. 進出閘門(Flow-Through Gate)：透過全自動系統，司機僅需於自助終端(SST)上點擊通行證，並通過指紋辨識或個人識別碼(PIN)驗證身份。車輛同步在地磅上秤重，由閘門之儀表板上的車載單元(IU)中獲取卡車標識，入口的集裝箱號碼識別系統(CNRS)通過 CCTV 攝影機捕捉貨櫃號碼，系統根據艙單檢查駕駛員的身份，卡車的身份，重量和貨櫃箱號碼，確認後，由系統向駕駛員的手機或移動數據終端(MDT)發送消息，並指示貨櫃堆放的確切位置，期間僅須 25 秒即可快速通關。
2. Portnet：透過更多資訊技術和互聯網，結合海運和電子商務，有效提升生產力和效率。PSA 透過 Portnet 經連接了航運公司，承運人，貨運代理商和政府機構，幫助他們有效管理相關貨物資訊，並同步處理複雜的營運流程。Portnet 每年處理超過 2.2 億筆交易，協助 PSA 從監控到關鍵業務決策，港口文件、運輸流程到工作流程皆能無縫接軌。
3. 終端操作系統(CITOS)：PSA 透過企業資源規劃系統，整合櫃場起重機、碼頭起重機到集裝箱和駕駛員，從船靠泊、船艙計劃、櫃場規劃、門哨及冷藏監測等，能無縫、靈活且隨時管理其設備和人員。如船舶抵達前 72 小時，航商透過 Portnet 向 PSA 申請泊位，並發送船舶裝載和連接指示後即開始計劃，一旦船靠泊新加坡，碼頭起重機卸下運往其他船隻或港口的貨櫃，每個貨櫃皆通過全球定位系統(GPS)追蹤，並在船舶之間動態分配且提供櫃場適當放置點，如有特殊要求(例如冷藏箱、危險品等)也能靈活調度，這讓 PSA 於有限之櫃場土地中有效利用空間，透過追蹤每個貨櫃的位置，提供最大化的資源生產力。
4. 遠程起重機操作和控制系統(RCOC)：傳統的櫃場每個堆場起重機都須由操作員操作，操作員於高空中處理車道上的貨櫃安裝及卸載。使用 RCOC 後，內建智能系統，包括掃瞄、目標辨識、貨櫃定位、



櫃號辨識、攝影機、防撞系統及防拖車懸吊系統等，可優化要執行的作業，透過此系統可以將生產率提高 6 倍。操作員僅需遠端控制，與傳統作業方式大幅縮減 80% 人力需求，也讓起重機操作員的工作環境更加舒適。

本次拜會新加坡方係由 PSA 貨櫃碼頭總監代表接待與介紹，本局代表表示感謝 PSA 的不吝分享智慧港口規劃，PSA 的角色就像是臺灣航港政企分離後的港務公司(Taiwan International Ports Corporation Ltd, TIPC)，負責商港營運，且 PSA 為領先的全球碼頭營運商(Global Terminal Operator, GTO)，該成功模式非常值得我國參考與學習。



圖 6 左上：於 PSA 總部頂樓介紹新加坡各港區營運情況、左中：自動化碼頭控制中心聽取簡報、左下：介紹遠程起重機操作、右上：致贈臺灣特色禮品、右下：考察團員與 PSA Head of Terminal Service Seow Hwee 合影

### 三、新加坡郵輪中心(Singapore Cruise Center Pte Ltd, 簡稱 SCC)

- (一) 被國際郵輪協會(CLIA)譽為「全球最有效率的郵輪碼頭經營者」的新加坡有兩個郵輪碼頭，均為政府投資建設，一為本次參訪的新加坡郵輪中心(SCC)，一為新加坡濱海灣郵輪中心(Marina Bay Cruise Centre)。SCC 原屬 PSA 投資之公司，現由亦為淡馬錫控股公司之子公司豐樹產業(Mapletree Investments Private Limited)經營；濱海灣郵輪中心，由有多年機場運營經驗的新加坡新翔集團(SATS，亦為淡馬錫控股公司子公司)和有多年專業郵輪碼頭運營經驗的西班牙郵輪業者 Creuers 組成的財團 SATS-Creuers Cruise Services(SCCS)經營。
- (二) SCC 由 MPA 核發旅客碼頭營運執照，在新加坡管理和經營 3 個渡輪碼頭和 1 個屢獲殊榮的國際郵輪碼頭。SCC 與新加坡旅遊局及新加坡民用航空局於 2006 年合作推出 1,000 萬美元的 Fly-Cruise 發展基金，用於提升港口與機場的聯運能力。
- (三) 新加坡郵輪中心與怡豐城(Vivo City)購物中心共構，2018 年約接待 150 萬郵輪旅客(90%為 Fly-Cruise)、500 萬渡輪旅客，渡輪每 10-15 分鐘一班，每日 85 趟次，主要為印尼巴淡島及民丹島間之航線。渡輪業務佔 SCC 八成以上，渡輪航班競爭激烈，SCC 採競標方式讓業者取得，經營業者若當年度未達 SCC 設定之航班乘載人數，則該航班將開放競標，經營良好則可續約，經營靈活具彈性。怡豐城購物中心人潮結合郵輪渡輪旅客，商業機能蓬勃發展。
- (四) SCC 2011 年成立 Cruise 360 programme，結合 HMS 公司(提供郵輪補給和服務)、Inter-cruises (提供岸上住宿和遊覽服務)、Magsaysay (提供船員)、Sembawang shipyard (提供郵輪維修服務)、Shell 公司(提供航行所需燃料) 5 家海運專業公司，構建合作平臺，將郵輪補給與旅客作業安排制度結構化，藉此提高效益，以提供停泊在新加坡的郵輪船舶補給與服務。
- (五) SCC 的郵輪業務發展唯一受限於新加坡本島嶼度假勝地聖淘沙間之纜車經過其上空，纜車高度限制(52 公尺)造成大型郵輪無法靠泊；郵輪業者因新加坡英語能力佳提供船上管理階層、船員、表演人員及服

務生上船工作機會，至船上補給品及物資因新加坡均依賴進口，因此均於新加坡港轉運上船。

本次拜會 SCC 由營運副總接待，本局代表表示新加坡與臺灣一直以來雙方在經濟活動、人與人交流、及區域發展均緊密合作，我們看到仍然有很大的發展空間，亞洲新興的郵輪產業即為其中的一塊，而新加坡為該產業在亞洲的先驅，亦為發展最成熟的國家，期望藉由到訪增加彼此的瞭解並吸取寶貴經驗。



圖 7 左上：瞭解郵輪中心登船報到及 CIQS 動線規劃、左中：介紹渡船碼頭與營運模式、左下：高空纜車經過郵輪碼頭上方限制大型郵輪靠泊、右上：致贈臺灣特色禮品、右下：考察團與 SCC VP Albert Wong、Manager YK Lim 合影





入境身分查驗區



行李轉盤



搭手扶提前往出境樓層



行李報到區(行李先作報到)

圖 8 新加坡郵輪中心航站 1F(入境樓層)

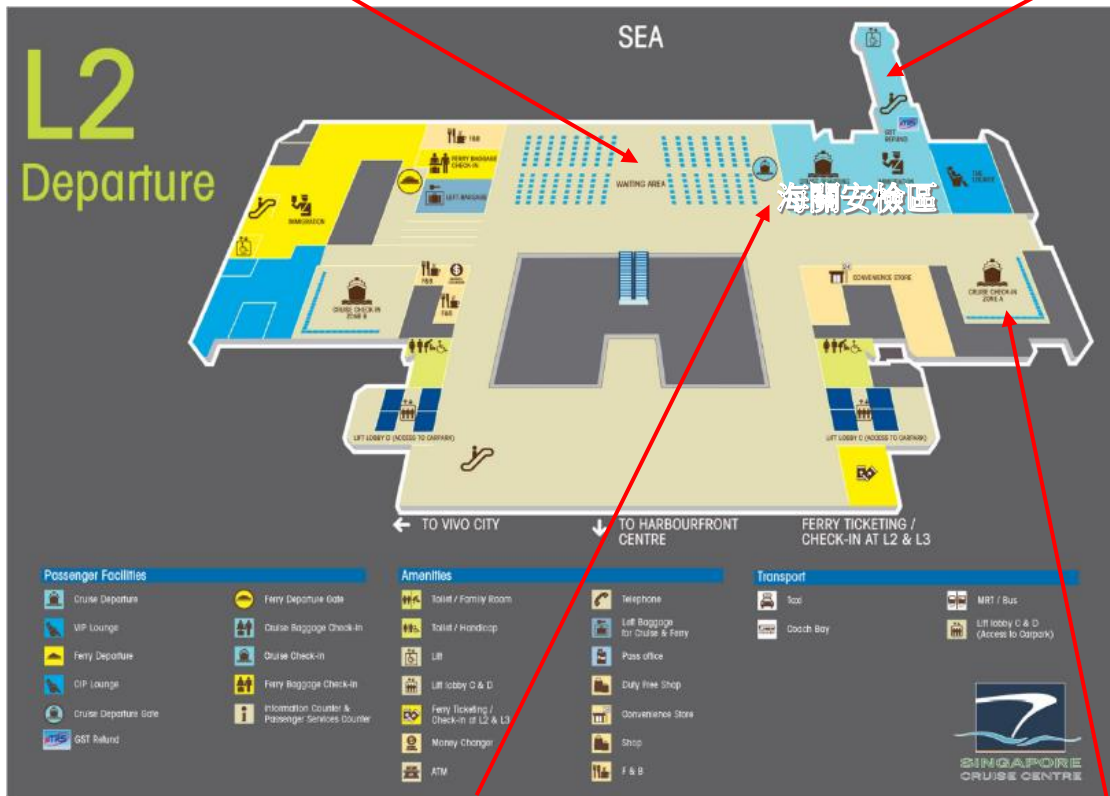


圖 9 新加坡郵輪中心航站 2F(出境樓層)



#### 四、洛陽離岸工作船供應基地(Loyang Offshore Supply Base)

- (一) 洛陽基地隸屬於新加坡綜合物流 Toll 集團，Toll 控股公司在亞洲主要經營綜合供應鏈和跨國界行銷，業務覆蓋 45 個國家。它在新加坡的子公司 Toll Logistics，為約 400 個亞洲跨國公司客戶管理它們複雜的供應鏈。



圖 10 洛陽離岸工作船供應基地碼頭

- (二) 40 多年來 Toll 一直為從事離岸工作船舶及石油天然氣開採作業船舶提供海上物流的服務。新加坡的 Loyang 和泰國的 Sattahip 為亞洲首屈一指的離岸供應基地。Loyang 基地無論是岸上的儲存、供應鏈的整合、貨運管理、各項機器設備的租用、船務代理、碼頭服務或是針對離岸作業提供物流服務都有非常多年的經驗，一站式且多樣化的服務，深受各界好評。
- (三) 位於洛陽的世界級離岸供應基地佔地 32 公頃，是亞洲領先的海上設施。基地位於樟宜機場附近，地理位置優越，是一站式資源中心，為南海和泰國灣油田服務，設備和供應的供應中心。客戶可以使用位於洛陽的最先進的設施，集中有效地整合他們的運營，同時也可以由經驗豐富的現場離岸物流團隊提供全面的物流支持服務。

(四) 洛陽基地提供的設施包括：

1. 8 層高的辦公大樓(含食堂)，提供商務空間和停車場。
2. 多用途重型工業機具/倉庫空間，包括位於碼頭附近的 4 層斜坡停車場和倉庫。
3. 大型重型機器設備堆置場，可直接通往海濱設施和超大型和超重設備的碼頭。
4. 專門用於管理危險貨物的儲存區和專用倉庫，以安全地管理 1.4 類危險品（爆炸物和煙火）的儲存。
5. 醫療中心。
6. 970 米的碼頭，退潮時水深 7 米-9.5 米 - 同時容納多達 11 艘船隻。

(五) 一站式的物流服務

憑藉豐富的行業專業知識，提供全面的一站式離岸和陸上服務，協助石油和天然氣生產和勘探活動。洛陽經驗豐富的離岸物流團隊提供的綜合服務包括：

1. 重型起重機和設備租賃，包括移動式起重機、拖車。
2. 勞務供應和裝卸服務、供應散裝物料，包括淡水。
3. 國際貨運代理、綜合運輸服務、現場清關、項目物流管理、供應鏈管理、庫存管理、採購服務、危險品儲存、船舶代理服務。
4. 提供包船、駁船和浮式起重機、碼頭作業及船舶維護修理等服務。



圖 11 物流倉及重型機具推置場

本次拜會 Toll 集團由總裁特助及副總接待，PSA 海事公司(PSA Marine) 及陽明海運新加坡代表陪同。主要為瞭解新加坡政府設立 Loyang 基地，如何一站式提供岸上儲存、供應鏈整合、貨運管理、各項機器設備、倉庫的租用、船務代理、碼頭服務、離岸作業物流服務。



圖 12 左上：以基地模型解說洛陽基地一站式服務、右上：以簡報與影片介紹集團營運、左下：致贈臺灣特色禮品、右下：考察團與 Toll 總裁特助及副總、PSA 海事、陽明海運新加坡代表合影



## 五、 PSA 海事公司(PSA Marine Ltd, 簡稱 PSA Marine)

- (一) PSA Marine 是一間由 PSA 完全持有的子公司。主要核心業務為提供引水人及拖船服務，對新加坡港口發展扮演著非常重要的角色，促使新加坡港口成為世界上最繁忙的貨櫃轉運樞紐。近年來 PSA Marine 的業務已漸漸擴展到海事諮詢及培訓、貨櫃的接駁轉運、離岸風電的維運、離岸風電機組人員轉移、培訓和諮詢服務等。
- (二) PSA Marine 在全球擁有 1,280 名員工、73 艘的拖船、33 艘引水船、280 位引水人、離岸風電的運維船 17 艘。每天平均為 500 艘船服務，2017 年總計為 18 萬 2,000 艘船提供了引水服務。其業務範圍除新加坡外，同時也拓展到澳大利亞、中國、香港、阿曼、西班牙和東南亞地區。



圖 13 PSA Marine 全球業務範圍

- (三) 在離岸風電產業方面，PSA Marine 近年也與 Njord Offshore Ltd 合作，為歐洲的海上風電市場提供船員轉運服務，該市場擁有全球 90% 以上的海上風電。PSA Marine 透過子公司 Ventus Marine Limited，提供最新設計的現代 21 米和 26 米的運維船(CTV)，並通過 DNV GL 分類標準認證。CTV 按照最高技術規格製造，提供安全，高效的全天候船員轉運服務，以支持海上風電市場的建設，運營和維護階段。PSA Marine 未來也將投入臺灣離岸風電市場有關運維船的營運。



圖 14 PSA Marine 在英國營運的 CTV 模型

(四) 面對新加坡港繁忙的業務，PSA Marine 除了有大量的引水人、引水船及拖船外，並使用先進的引水人任務指揮系統，由專人負責指派引水任務，讓進出港口的船舶幾乎可以不用等待，大大提高新加坡港的運作效率。



圖 15 PSA Marine 引水船及引水人任務指揮中心

(五) 此外 PSA Marine 也設有培訓機構 PSAM 學院，為海事專業人員提供海事資源管理，港口拖船處理，駕駛和船舶處理方面的標準和培訓計劃。PSAM 的訓練主要採課堂學習、完整模擬操船和現場觀察等三管齊下的方式進行船員培訓，始參訓學員能夠有效地學習。

本次拜會 PSA Marine 由商務總監接待，陽明海運新加坡代表陪同。主要是針對離岸風電船員的晉用、引水人的管理等議題進行進一步交流。會後，PSA Marine 熱情安排搭程引水船參觀了新加坡港，整個港區商船、遊艇、拖船、小客船來回穿梭，井然有序，很值得我們參考。



圖 16 左上：進行交流會議、右上：考察團與與 PSA Marine 商務總監 Chan E Ling 及與會人員、陽明海運新加坡代表合影、左下：搭乘引水船參觀新加坡港於陽明海運貨櫃船前合影、右下：由海上看新加坡巴西班讓港區碼頭作業



## 六、 PACC Offshore Services Holdings Ltd. (簡稱 POSH)

- (一) POSH 是郭氏集團 Kuok Singapore Limited(KSL)的子公司，KSL 除了 POSH 還有太平洋海洋工程公司(PaxOcean)。集團總部位於新加坡，並在新加坡上市，目前是亞洲最具活力的跨國企業集團之一，業務遍及六大洲，涉及物流，海運，物業和酒店等行業。
- (二) POSH 目前也是亞洲最大的離岸船舶運營商，在海上和海上油田服務方面擁有 60 多年的運營經驗和專業知識。擁有 120 多艘海上船舶的年輕多樣化船隊，服務於海上石油和天然氣的產業鏈，被譽為一流的服務提供商，以卓越的運營，團隊合作，誠信，責任，安全和卓越而聞名。
- (三) 該公司主要可以分為以下幾個部門：離岸工作船的補給，離岸住宿、運輸和安裝，港口服務和緊急應變。船隊遍布全球，為亞洲，非洲，中東，歐洲，北美和拉丁美洲的海上油田提供服務。
- (四) 船隊介紹(下圖 17 source: POSH)
1. 運維船(Offshore Supply Vessels, OSV)：40 艘船(合資公司：5 艘)，為全球最年輕的船隊之一，平均船齡為 4.7 年。
  2. 港內拖船：34 艘，負責港口服務及緊急應變(Harbor Services & Emergency Response , HSER)，包含重型起重機駁船，平均船齡 8.2 年。
  3. 離岸住宿船：11 艘船(合資公司：1 艘)，總容量約為 3,300 人，平均船齡為 5.5 年
  4. 運輸安裝船：39 艘船(合資公司：13 艘)，平均船齡為 8.5 年



(五) 同屬郭氏集團的太平洋海洋工程公司(PaxOcean)旗下有六家造船廠，分別分布於新加坡、印尼巴淡島、中國大陸的珠海及舟山等地區，主要負責海上工作平台及船舶的新建、船舶改裝及船舶維修，在海上支撐船、自升式鑽井平台、離岸工作船的建造及維修上有相當豐富的經驗。

(六) 為了招募船員，POSH 在菲律賓的馬尼拉設有招募船員的專責單位，以公司名義直接對外招聘船員，不用透過其他招募機構，由這個專責單位負責船員的培訓、發展及福利，利用在地化的優勢，增加與船員面對面接觸的時間，藉以提高船員忠誠度降低離職率。這種不需要透過招募機構直接遴選符合公司需求的船員，並且由公司負責培訓的運作模式未來也將會複製到其他國家。

本次拜會 POSH 及 PaxOcean 由離岸事務部門總監接待，陽明海運新加坡代表陪同。主要是針對離岸風電工作船之船員及船舶議題進行交流。



圖 18 左上：POSH 及 PaxOcean 簡報、右上：進行交流會議、左下：考察團與 POSH 離岸事務部門總監 Chai Ulva 及 PaxOcean 工程處長 Bian Lixin、陽明海運新加坡代表合影、右下：致贈臺灣特色禮品



## 七、與新加坡航商交流新加坡國情及航運現況

透過陽明海運公司駐新加坡代表協助安排與臺灣海運公司代表餐敘交流，出席者包括陽明海運公司船東代表楊正行總經理、HM Chia 執行副總、CC Cheong 副總、經理林美吟、長榮海運船長林俊男及駐埠輪機長張安志、萬海航運公司船東代表黃健育總經理及財務長張家銘，透過餐敘討論的方式，交流新加坡社會經濟情勢、海運發展及臺新貿易等現況第一手觀察的訊息。各代表觀察結論摘略如下：

- (一) 新加坡人口約 580 萬人，由多民族組成，對各種族及宗教兼容並蓄，華人約 75%，馬來人佔 15% 次之，印度人佔 10%。隨著新加坡人口成長放緩及老化，當局採引入移民方式彌補經濟發展所需之勞動力，藍領階級大部分為印尼與馬來西亞籍。
- (二) 一般工作語言以英語為主，惟華語、馬來語及印度語在各族群間亦通用。新加坡華人習慣夾雜英語、華語、閩南語、馬來語，較年輕一輩的華人覺得英文相對易學、華語相當困難，且官方語言為英文，因此新加坡人均以英文交談，中文程度不好，用中文無法精確表達詞意。
- (三) 大士貨櫃碼頭未來將取代鄰近市區的丹戎巴葛(Tanjong Pagar)與西班牙讓(Pasir Panjang)兩個碼頭，並透過採用自動化運作設備及土地精簡利用等策略，近市區的兩個舊有碼頭所空出的土地，將作更高附加價值之規劃利用新加坡也將加強當地間以及與國際間的數位連結。為此新加坡將加強投資數位基礎設施，包括推動新加坡成為數位港口。
- (四) 新加坡擁有豐富的港口和船運經驗，為國際船運中心，是世界最忙碌的港口之一。除船運中心外，新加坡也是主要的倉儲和發貨中心。此外，它還是重要的轉口港和主要的海上貨物集散站。新加坡的港口設備為了能趕上海上運輸方式和貨物處理方式的日新月異，一直不斷求取進步。目前新加坡港主要含 6 個碼頭(Tanjong Pagar, Keppel, Brani, Pasir Panjang, Sembawang 及 Jurong Port)能處理各種貨物。
- (五) 新加坡不僅是主要的港口，同時也是世界第 3 大煉油和石油發貨中心。有 3 家國際性的石油公司(Shell, ExxonMobil, 及 Caltex)以及新加坡石油公司(SPC)在新加坡設有煉油廠及附屬設施。煉油廠每天可提煉超過

100 萬桶石油，出口至世界 50 幾個國家。新加坡既是主要的煉油中心，自然也替來往船隻提供加油的服務，透過油管、船隻可在碼頭添加燃料，或利用駁船在港外停泊加油，以減少船隻靠港的時間。

(六) 新加坡國際港務集團(PSA)與法國達飛海運公司(CMA CGM)合資經營的貨櫃碼頭第 2 期(CMA CGM PSA Lion Terminal, CPLT)於 2017 年 3 月啟用，新加坡將因達飛航運公司與 PSA 集團的合作以及歐亞航運航線調整、大洋聯盟整合等，自馬來西亞巴生港(Port Klang)爭取更多航運業務，穩固新加坡在東南亞區域航運樞紐地位，有利於新加坡航運競爭力。

(七) 淡馬錫控股公司(Temasek Holdings Private Limited) 成立於 1974 年，是新加坡政府所全資擁有的公司，新加坡財政部對其擁有 100% 的股權。該公司掌控了包括 PSA、新加坡電信、新加坡航空、捷星亞洲航空、星展銀行、新加坡地鐵、新加坡電力、吉寶集團和萊佛士酒店等幾乎囊括所有新加坡最重要、營業額最大的企業。

(八) 2016 年 6 月淡馬錫控股公司轉讓其擁有的海皇東方股份給法國達飛海運集團，轉讓金額高達 33.8 億美元，達飛海運對海皇東方的所有權超過了 90%。



圖 19 與陽明海運、長榮海運及萬海航運新加坡代表餐敘合影

## 肆、心得與建議

### 一、心得：

此次行程最大的收穫，乃藉由考察行程與新加坡海事及港務管理局(MPA)、新加坡國際港務集團(PSA)、新加坡郵輪中心(SCC)等航港主管機關及港口管理單位作交流、拓展業務視野、建立友誼，並實地瞭解新加坡整體航運及港口發展概況、掌握離岸風電與海事船舶公司的最新資訊，相關心得如下：

- (一) 海運為國家對外貿易極為重要的管道，新加坡政府在規劃都市發展時，也將港口及相關基礎建設列為規劃重點，並以長遠的角度做相關建設。如大士港的發展規劃上，很早就看出全球航運業整併及貨櫃船巨型化的趨勢，在 2040 年前打造出可以容納 500 公尺貨櫃船的超級碼頭，因應產業發展所需，同時也提高競爭力，讓新加坡在全球競爭激烈的港運產業中持續保持領先地位。另 2027 年起，新加坡南部的港口業務將遷移至新的大士港後，鄰近市區的丹戎巴葛(Tanjong Pagar)與巴西班讓(Pasir Panjang)兩個碼頭也將進行商業或觀光建設，兼顧都市及港口發展。透過較長年期的規劃，讓相關業者明確了解政策方向，並配合政府規畫腳步，投入必要的建設，也減少業者或民眾抗爭，創造雙贏。
- (二) 多年來新加坡積極吸納國際人才、跨國企業，加深國際化程度，並與各國保持良好外交，吸引外商企業設點，部分企業也將亞太營運總部放在新加坡。新加坡政府提供外商產業服務配套，增加外商在新加坡設點的便利性，經觀察外資群集的效應產生了極大影響力，也快速提升新加坡的競爭力，新加坡政府也不斷透過自由政策、打造法治環境和創新商業模式，來克服越趨激烈的外在環境挑戰。
- (三) PSA 積極拓展海外之投資業務及其經營據點，以邁向全球化企業，並尋求全球適合成為其營運夥伴之港口，藉由投資興建港埠設施，與其營運夥伴共同打造世界級之碼頭及物流中心。PSA 也加強國際運銷業務，提

供顧客一貫作業之運送、倉儲及物流服務，其業務範圍不僅限於新加坡港，並與各國公司合資成立物流中心以擴展至其他國家。

(四) PSA 海事公司(PSA Marine Ltd)類似臺灣的港勤公司，雖然初期核心業務雖然只有引水及拖船業務，隨著業務的多角化經營，透過與有經驗的業者合作，逐步進入離岸風電市場，並將在歐洲的成功經驗帶回亞洲。以船員訓練為例，藉由與 Njord Offshore Ltd 合作積極投入歐洲風電市場吸取相關經驗，搭配既有的訓練學院，快速達成培訓專業人才的目標，這個成功經驗很值得臺灣港務股份有限公司參考。

(五) 本次參訪的洛陽離岸工作船供應基地(Loyang Offshore Supply Base)、POSH 都是新加坡當地首屈一指的公司，提供的都是一站式完整的服務，無論是硬體設施或是後勤補給，都可以讓停靠的船舶在最短的時間完成進出港、維修、補給或是轉運服務，效率及完善的服務都是未來我國離岸風電作業基地值得學習的地方。

(六) 沒有一滴原油的新加坡，現在是世界第三大煉油中心、世界石油貿易樞紐和亞洲石油產品定價中心，除了優越的地理位置，完善的設施、多角化且靈活的經營模式，都是再再吸引鄰近油田業者進駐的關鍵。以 Loyang 為例，由於油田及天然氣鑽井作業設備多為大型重型機具，為方便船舶作業，提供機具暫存或者轉換空間、出租大型吊掛設備及拖車就成了 Loyang 主要收入來源，至於其他補水、加油作業因不具特殊性則委由相關業者辦理，Loyang 僅提供聯繫管道，公司目標清楚、定位明確，應是 Loyang 關鍵的成功因素。風場開發重件碼頭是重要的硬體設施，新加坡一條龍式的離岸基地成功經驗，很值得作為臺灣各港重件碼頭之發展參考。

(七) 新加坡是亞洲發展郵輪產業最早的國家，已形成了以郵輪母港運營為核心的郵輪母港產業群集，新加坡郵輪產業有郵輪維修、油料補給、船上物資補給、船員提供、旅遊服務等完整鏈結；另高達 90%Fly-Cruise 遊客平均停留新加坡 3 天，於當地住宿、購物消費、餐飲等，且國際船員的

消費貢獻亦相當可觀。新加坡郵輪產業的發展以新加坡旅遊城市的知名度為理念出發，新加坡旅遊局、民航局亦投注基金共同推動發展。SCC 於規模有限的航廈內採用壓縮遊客通關等功能區域，充分活用渡輪與郵輪區域，擴大遊客休息區域，提升遊客體驗度，並結合怡豐城購物中心，使空間有放大加乘效果。

## 二、建議：

- (一) 臺灣與新加坡資源皆有限，但新加坡政府推出多項吸引外資，吸納新移民措施，尤其是高技術勞工，不斷在有限的空間增加新投資基礎，政府也鼓勵創新並採開放態度，真正做到國際化，值得臺灣借鏡。
- (二) PSA 作為「全球性的港埠經營公司」，多角化經營，於新加坡港口之樞紐角色發揮了促進的作用，更以民營企業身分，與新加坡政府相互合作，建構完善之軟硬體，整合物流、金流與資訊流，促進貿易與投資流動，也帶動該公司業務不斷成長。高雄港位在跨太平洋的航線上，有極佳之中轉優勢，應深入瞭解各航線中轉的需求，強化基礎建設及資訊服務系統的建立，與新加坡及中國大陸沿岸港口共同合作，PSA 成功經驗可做為臺灣港務股份有限公司經營參考。
- (三) 歐洲風電業者長期以來掌握離岸風電技術，對於離岸風電船舶與從業人員的證照要求都非常嚴格，臺灣過去因為缺乏大型海事工程經驗，本國籍船員與從業人員，都缺乏相關證照，因此短時間之內相關海事工程人員及船員無法由國人取代，又人才的養成需要長時間的培訓及工作經驗的累積。臺灣四面環海，是海事工程相關產業很好的練兵場，建議國內業者可以向外商學習，進而整合成自己的技術，提升技術能量，待未來技術純熟後，能將經驗輸出國外，參與國外的海事工程，以創造創造更大的經濟效益。
- (四) 同時也建議我國各海事院校及早加強船員、海工人員的養成教育及提升船員外語能力，離岸風電工作船作業具高度專業性，需與國外技術人員

或船員進行許多技術交流，良好英語溝通能力將有助於我國船員專業技術能力的提升，儲備臺灣成為亞洲離岸風電人力技術輸出重地的能量。

(五) 在船員培訓部分，目前離岸風電建設所需使用的船舶中絕大多數均需配備船舶動力定位系統(Dynamic Position system , DP)系統，因此每艘船都要配有會使用 DP 系統的操作人員，但臺灣並無相關訓練機構與課程，建議各訓練機構應與業者積極合作，培訓相關人才，落實人才在地化，將技術根留台灣。

(六) 我國於郵輪母港運營上尚未發揮郵輪母港應有之經濟效益，臺灣在郵輪就業、郵輪補給、郵輪維修及港口營運仍有成長空間，政府的主要角色是作為郵輪產業發展的服務者，為了擴大臺灣郵輪旅遊市場，可朝法規鬆綁方向研議，簡化通關程序，同時放寬郵輪補給上的限制，讓臺灣優良的農產品及特色產品能打入郵輪補給供應鏈內。並需改善港口內部及周遭設施，可參考新加坡之作為，規劃具未來性、科學性、可擴充性之硬體及動線，可研議採 PFI(Private Finance Initiative)模式讓民間融資提案，以增進航站空間使用靈活度，讓大量商業活動可進入場站。軟體部分應開設專業郵輪課程培育人才，來增進郵輪的專業知識，以增加郵輪相關產業的就業機會。在郵輪維修方面，臺灣尚缺乏相關的經驗，可以利用臺灣的造船技術在維修上，培育人才。