

# 出國報告（出國類別：進修）

## 參加 PSA 港口管理與營運課程

服務機關：臺灣港務股份有限公司

姓名職稱：姚宛欣副管理師

派赴國家：新加坡

出國期間：105 年 7 月 25 日至 105 年 8 月 5 日

報告日期：105 年 10 月 12 日

## 摘要

新加坡國際港務集團有限公司 (PSA International Pte Ltd) 簡稱 PSA，前身為新加坡港務局，發展迄今已逾 50 年，隨著 1997 年與 2003 年兩次改制，遂致力於貨櫃碼頭業務發展，並逐步奠定其全球碼頭營運商 (Global Terminal Operators) 的地位。PSA 透過其長久以來在港埠運營和管理制度上豐富的經驗，透過其設立之 PSA Institute 培訓全球各地海運及港埠專業人員，包括 PSA 集團員工、合約商員工、物流業者、裝卸業者、船長(員)、各國港口管理人員、海事官員等，並長期協助新加坡政府部門設立港口及物流產業之技術標準及規範。

本次赴新加坡 PSA Institute 短期進修 PORT MANAGEMENT & OPERATIONS COURSE，為期兩週，學員主要來自印尼、沙烏地阿拉伯與臺灣等，從事港埠相關工作，PSA Institute 授課內容涵蓋貨櫃碼頭規劃、貨櫃碼頭營運、一般貨物轉運與倉儲、貨櫃處設備選擇等理論課程，尚有橋式起重機、跨載機、操船等模擬體驗，團體活動、分組報告及港區、塔台參訪行程，課程相當豐富多樣，藉由此次參訓，獲得許多學習機會及相關寶貴經驗。

## 目次

摘要	1
壹、 目的	3
貳、 進修過程	4
參、 心得及建議	18

## 壹、目的

配合政府組織再造及將企業化精神導入港口經營，於 101 年 3 月成立「航港局」專責辦理航政及港政公權力事項，而港務局改制為臺灣港務股份有限公司，專營港埠經營業務，以提升港埠經營效能及彈性。臺灣港務公司為培訓員工提升專業能力及拓展國際視野，每年提供業務相關職員赴新加坡 PSA 學院短期進修。

新加坡國際港務集團有限公司（PSA International Pte Ltd, PSA）歷經兩次改制，發展迄今已成為國際上數一數二之港埠管理集團，PSA 學院為 PSA 旗下專責培訓機構，除提供內部員工訓練外，亦培訓來自世界各國港埠相關人員，經驗相當豐富，本次藉由赴新加坡 PSA 學院進修，期能學習並汲取 PSA 港口營運經驗，來提昇自我專業能力，進而運用在我國港口營運管理上，增進公司服務品質及營運競爭力。

## 貳、進修過程

### 一、課程表

日期	課程
7/25(一)	新加坡港務集團角色與功能 PSA 貨櫃碼頭參觀 港口營運組織
7/26(二)	新加坡海事管理局(MPA)角色與功能 海事保全 港口整體規劃 塔台(POCC)參訪
7/27(三)	一般貨物作業 自貿區倉儲作業 一般船作業計畫及一般貨物文件流程 團隊建立與溝通
7/28(四)	貨櫃碼頭作業流程 貨櫃碼頭營運 碼頭作業人員合約 參訪碼頭控制中心
7/29(五)	貨櫃船作業 貨櫃集散站作業 資源規劃及管理 物流園區參觀
8/1(一)	人力資源開發 處理及儲放危險品 IT 應用 貨櫃裝卸機具模擬
8/2(二)	櫃場規劃 船舶配載計畫 引水及海事服務 操船模擬
8/3(三)	港口服務訂價 貨櫃處理設備選擇

	貨櫃處理設備維護 貨櫃場工程部門參觀
8/4(四)	品質管理 PSA 安全管理系統 小組報告
8/5(五)	Q&A

## 二、PSA Institute (PSA 學院) 簡介

PSA 學院成立於 1962 年，原為新加坡港務局員工訓練部門，發展至今，已成為首屈一指的培訓機構，每年受訓人員超過 2 萬人，學員遍佈世界各國。PSA 學院不僅提供新進現場作業人員訓練（如：拖車駕駛員、橋式機駕駛員、堆高機操作員等），亦提供公司管理人員進修課程（如：勞工安全、港口經營管理等），另外還有提供外部人員訓練課程。

本次港口管理及營運課程有 10 名學員，分別來自印尼、沙烏地阿拉伯及臺灣，其中 4 名在政府部門下的港務局工作，另 6 名為貨櫃碼頭公司或港務公司員工。



圖 1. 學員與 PSA 學院合照



圖 2. 學員上課情形



圖 3. 學員課程互動

### 三、新加坡港

新加坡港位於位於馬來半島南端，新加坡半島南岸，西臨麻六甲海峽（Strait of Malacca），南臨新加坡海峽，居太平洋及印度洋之國際海運樞紐，地理位置優越。港內涵蓋貨櫃碼頭、散雜貨碼頭、化學碼頭、油品碼頭、客運碼頭、修造船廠等，分別由不同公司（集團）經營。

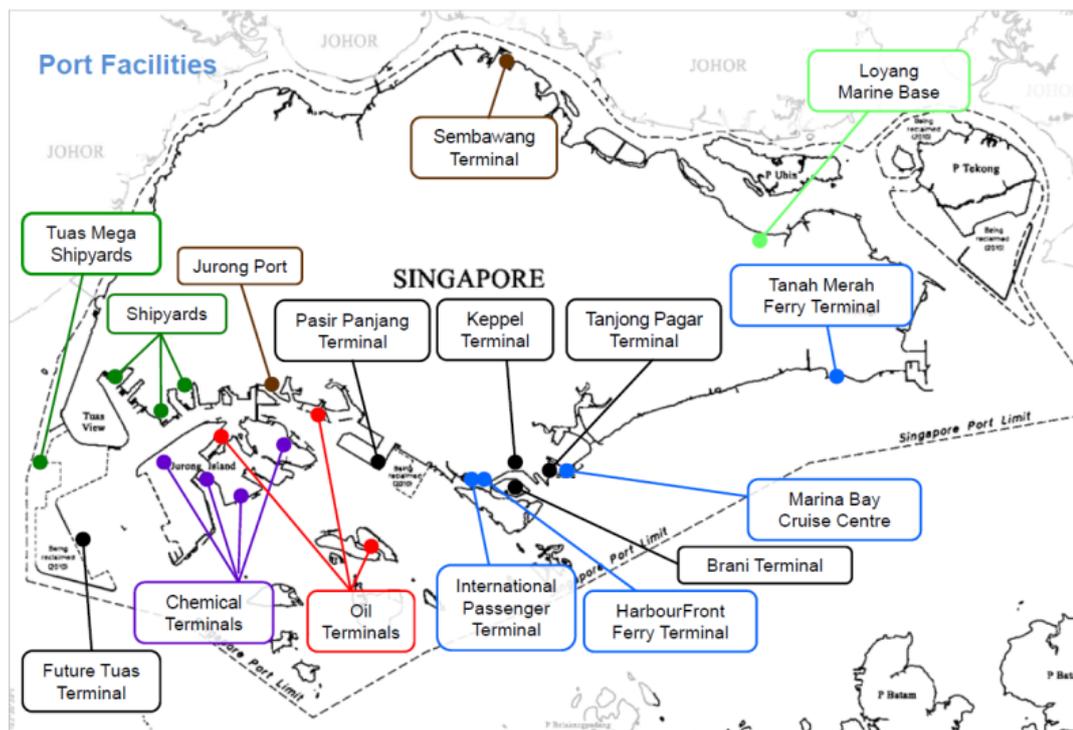


圖 4. 新加坡港口概覽

### 四、新加坡國際港務集團有限公司（PSA）簡介

新加坡國際港務集團有限公司（PSA International Pte Ltd）前身為新加坡港務局（Port of Singapore Authority），於 1964 年成立，為提高港口經營效率，先於 1997 年政企分離，原新加坡港務局業務分為新加坡海事局（MPA）負責法規制定、港口規劃，及新加坡港務公司(PSA Corporation Ltd)，主要經營貨櫃碼頭業務等商業行為，

新加坡港務公司再於 2003 年擴大為新加坡國際港務集團有限公司 (PSA International Pte Ltd)，2015 年全球貨櫃裝卸量達 6,020 萬 TEU。

PSA 於新加坡經營 Brani Terminal、Keppel Terminal、Tanjong Pagar Terminal、Pasir Panjang Terminal 1/2/3 及 5 等四座貨櫃中心，共 57 個船席、碼頭總長約 17,350 公尺、面積約 700 公頃，橋式起重機 212 部，碼頭水深最深為負 18 公尺，貨櫃處理能量為 4,000 萬 TEU/年，2015 年於新加坡的貨櫃裝卸量達 3,090 萬 TEU，僅次於上海港，為全球第二大貨櫃港、全球最大貨櫃轉運樞紐港。



圖 5. 新加坡貨櫃碼頭概覽

PSA 市區貨櫃碼頭 (City Terminal) 包括 Brani Terminal、Keppel Terminal、Tanjong Pagar Terminal 三座貨櫃中心，分別有 8、14、7 座碼頭，水深約負 15 公尺，設計容量共 1,700 萬 TEU，租賃契約將於 2027 年屆滿，依新加坡政府規劃藍圖，該三座市區貨櫃碼頭將陸續遷移至 Pasir Panjang Terminal (PPT) 及 Tuas Terminal。PPT 設計容量 3,300 萬 TEU，其中 PPT 1/2/3 共有 23 座碼頭，水深負 16 公尺，已營運使用中，PPT 5 則為全自動化作業碼頭，水深負 18 公尺，目前依工程完工進度陸續開放營運，預計 2017 年全數完工，另 PSA 規劃於新加坡西側新建貨櫃中心基地 Tuas Terminal，設計容量達 6,500 萬 TEU，未來新加坡貨櫃碼頭將遷移至此。



圖 6. 貨櫃碼頭區位圖 Tuas Terminal 示意圖

在 Keppel Terminal 後方設置有 Keppel Distripark(KD)物流園區，倉儲面積約 113,000 平方公尺，共規劃 45 間倉庫，提供貨物在此進行倉儲、拆併櫃、展示等作業，另有提供辦公室空間出租，由於該區位緊鄰 City Terminal 及主要道路和高速公路，交通十分便利。



圖 7. Keppel Distripark 物流園區

PSA 也與航商聯營經營貨櫃碼頭，PSA 在新加坡第一個合資項目是與 COSCO 合資成立 CPT 公司，於 PPT 經營 2 座碼頭，其他還有與 MSC 合資成立 MPAT 公司於 PPT 經營的碼頭可容納 1.4 萬 TEU 級大船靠泊，與 PIL 合資成立的 PPST 公司則於 Keppel Terminal 經營 3 座碼頭，另外與 NYK 及 K Line 合資成立 AATS 公司，於 PPT 碼頭西側經營汽車中轉業務，該場域可停靠 20,000 輛汽車。



圖 8. PPT 汽車 RO-RO 碼頭

### 五、貨櫃碼頭作業

貨櫃碼頭作業型態一般分為進口、出口及轉口三種，以進口貨櫃來說，貨櫃船靠泊碼頭後，由橋式起重機將貨櫃卸於碼頭邊，再由港區內拖車拖往櫃場(Container Yard)儲放，等候貨主領櫃，出管制站後，則完成進口貨櫃的運送，出口貨櫃作業程序與進口剛好相反，轉口櫃則由船上將貨櫃卸下後，由港區內拖車拖往櫃場儲放，等運往目的地之船舶靠泊後，再將貨櫃從櫃場裝載至船上運送出去。

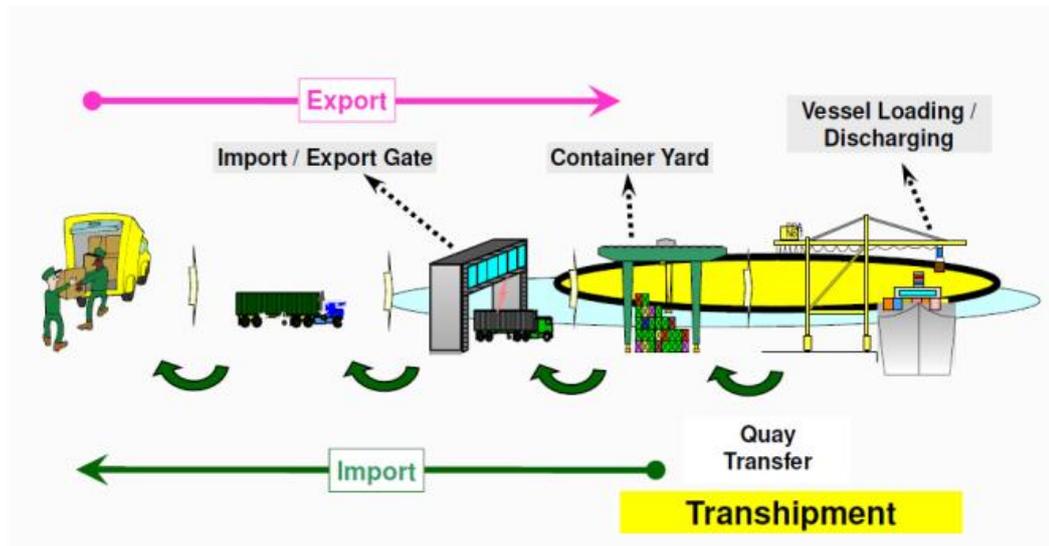


圖 9. 貨櫃碼頭作業型態

貨櫃碼頭作業流程分為船舶作業、船邊作業、貨櫃堆儲場作業、管制站作業等程序，部分櫃場還會有貨櫃集散站作業(參考圖 9. A->B->C->D->E 程序)。

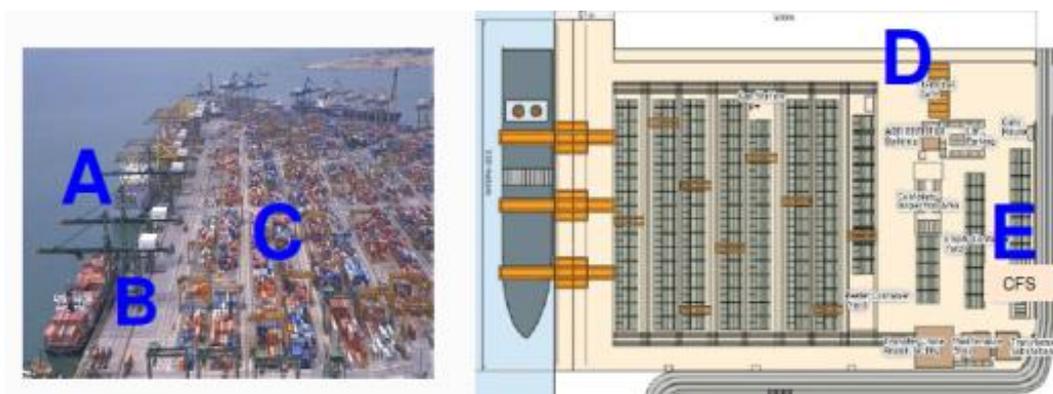


圖 10. 貨櫃碼頭作業程序

1. 船舶作業：通常利用橋式起重機或船上自備吊桿將貨櫃吊起/卸於船邊或裝於船上，或者透過駛上駛下船（RO/RO）直接以拖車載運貨櫃駛進/駛出船艙。
2. 船邊作業：通常使用跨載機、起重機、櫃場拖車等設施來運送卸下之進口貨櫃或櫃場等待之出口貨櫃，以接續船舶作業。



圖 11. PSA 自行研發的雙層拖車，可提昇運送效率

3. 貨櫃堆儲場作業：貨櫃堆儲場位於碼頭後線，通常佔櫃場面積 60%-70%，儲堆場內會依貨櫃特性、目的港及運送人等條件明確劃分區位，以利操作人員儲放或領取貨櫃。通常使用堆高機(空櫃為主)、跨載機、輪胎式門型機、軌道式門型機、固定式起重機(Overhead Bridge Crane)等機具。

跨載機	輪胎式門型機
	
<p>行駛於碼頭與櫃場間可替代拖車使用，可舉起貨櫃堆疊至 3 層</p>	<p>使用輪胎，動力來源為柴油，貨櫃可堆至 7 層。</p>
軌道式門型機	固定式起重機
	
<p>需鋪設軌道，動力為電力，軌道式門式機可橫跨 20 排貨櫃，可堆疊 8 層甚至更高。</p>	<p>地面支柱均為鋼筋混凝土，受遠端操控，貨櫃可堆至 8 層。</p>

圖 12. 貨櫃堆儲場作業機具

4. 管制站作業：追蹤貨控管進入貨離開貨櫃中心的貨櫃，通常需由人工或自動系統來完成。於新加坡，貨櫃車進管制站前需先於 PortNet 輸入貨櫃車及貨櫃號碼等資料，當貨櫃車經過管制站後，經由管制站監視系統確認貨櫃車後，透過系統自動化傳輸貨櫃堆儲正確位置，指示貨櫃車至正確位置領取貨櫃。



圖 13. 港口管制站

5. 貨櫃集散站作業：接收、分類及網固進出口之貨物，將出口貨物包裝好置入貨櫃等待裝船，或將進口貨櫃拆裝分類，將貨物交付給收貨人。

## 六、船舶配載計畫

為確保船舶進出港時間準確性及作業效率，事先必須先做好船舶配載計畫，主要包括船舶配艙作業、橋式機排序及負責作業艙位、櫃場船邊配合作業。

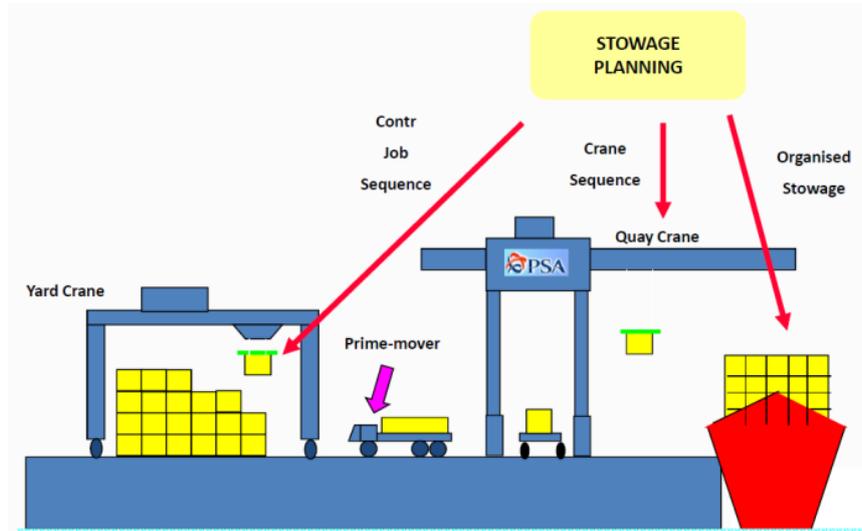


圖 14. 配載計畫

船艙配載計畫是為了將貨櫃依港口順序正確地運送，降低翻艙次數，同時也為了運送安全，考量配載位置的正確性、保持船舶平衡不傾斜及避免超載，而橋式機排序及負責作業艙位需考量船舶長度，來搭配使用橋式起重機之數量，使用橋式起重機作業時需維持船舶平衡、船舶穩定度及作業時效。船艙規劃系統透過 PortNet 擷取資料，經計算後產製圖像報表如圖 15、圖 16。



也都持續在業界工作，以隨時掌握最新資訊，避免學習與實務有斷層。

另外為提升員工對於公司的認同感，也增進員工遵守公司規定、勞安的觀念，PSA 會定期舉辦員工間、或員工家庭間的聯誼活動，增進彼此間的感情及對公司的向心力，另外藉由家庭及朋友的力量來改變員工個人在工作職場的不安全觀念，使員工自發性遵守相關作業安全規定。

## 九、IT 應用

PSA 在 IT 應用上採用 PORTNET® 「港口網路資訊平台」及建置 CITOS® 「電腦整合碼頭作業系統」，並於各港區出入口佈署「自動化門哨管制系統」，並透過整合資訊科技來提升營運效能、成本效能及資訊可見度。

港口網路資訊平台 PORTNET® 為一 B2B 電子商務平台，可 24 小時提供船公司、船務代理、拖車業者、港務局、海關或其他政府機關、櫃場等使用者即時資訊服務，各使用者可透過該平台無紙化線上申辦或查詢相關業務資訊，並可一次性輸入將相關訊息發送至各單位。

電腦整合碼頭作業系統 CITOS® 為 PSA 內部企業資源規劃系統 (Enterprise Resource Planning ; ERP)，可即時整合及管理 PSA 所有貨櫃碼頭的資料及資源，包括：Documentation、Planning、及 Operation。

自動化門哨管制系統 (Flow-through Gate System) 透過監視設備檢查所有進出港拖車及確認櫃號是否正確，查證後再傳送信號給拖車司機並指示至貨櫃場指定地點，平均約 25 秒即可通過管制站。



圖 17. PSA IT 系統整合與應用

## 十、新加坡海事局（Maritime And Port Authority；MPA）的角色與功能

新加坡海運相關產業佔新加坡 GDP 7%，該國政府有強烈的認知須正視港口永續發展，確保海上航行安全、制定海運安全的高標準並依服務標準核發許可證照、訓練海事勞動力，並投入必要之資源，因此由 MPA 擔負此一重任，主要負責公權力事項、法規制定及港口規劃。

在港口規劃部分主要包含港口整體規劃(Port Master Planning)、細部規劃(Detailed Planning)、工程規劃(Engineering Design)等三類，整體規劃是動態性的，需要滾動式審視修訂以符合國家發展政策、全球發展趨勢；細部規劃制訂短、中期發展的階段性計畫目標；工程規劃則是針對港口建設的細部設計。

## 十一、參訪

### 1. 參訪港口營運控制中心（Port Operation Control Centres；POCCs）

新加坡港連結超過 120 個國家 600 個港口，為世界最繁忙的港口之一，2015 年到港船舶達 132,900 艘次，共 25 億總噸，為維護船舶航行安全與航行效率，新加坡海事港務局（Maritime and Port Authority of Singapore；MPA）分別於樟宜（Changi）及 PSA Vista 設置 POCCs，採雙主控中心相互支援模式運作，使用雷達及通訊系統監控港區水域及新加坡海峽的船舶交通狀況，由 MPA 官方管制人員 24 小時值勤。



圖 18. 參訪 PSA Vista POCCs

## 2. 貨櫃裝卸機具模擬

PSA 學院有橋式起重機、門式機等模擬器，供培訓櫃場裝卸員用。



圖 19. 橋式起重機模擬操作

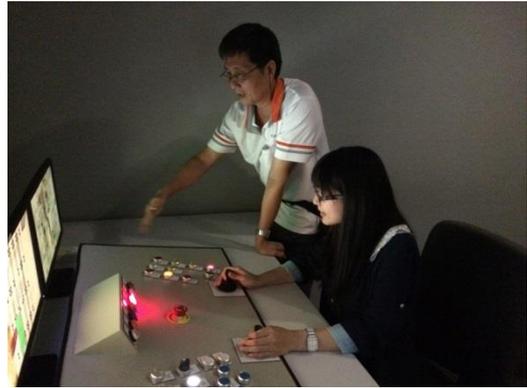


圖 20. 門式機模擬操作

## 3. 操船模擬器

操船室可模擬各種氣候、海況條件來訓練船員駕駛。



圖 21. 操船模擬室(一)



圖 22. 操船模擬室(二)

## 4. 貨櫃中心

一個貨櫃中心除有碼頭區、櫃場作業區外，其他如碼頭作業監控中心、裝卸機具操作室、船席排程等都在辦公室內進行。



圖 23. 參訪 PPT 控制中心



圖 24. 參訪 PPT 貨櫃中心

## 5. 培訓教室

PSA 在港區內規劃操作人員培訓教室，採模擬實際作業環境來訓練，更貼近實務需求。



圖 25. 培訓堆高機操作



圖 26. 培訓港區拖車司機

### 參、心得及建議

- 一、新加坡港由新加坡國際港務集團(PSA)專責於貨櫃碼頭業務經營，因此 PSA 透過專業化的經營思維掌握所有資源，集中發展核心業務，並對貨櫃碼頭進行全面性的規劃，在經營上較具彈性，PSA 經過多年的努力，讓新加坡港成為全球排名第 2 的國際貨櫃港，更是全球首屈一指的貨櫃中轉港，此外，PSA 也透過其專業貨櫃碼頭營運能力，廣在海外投資營運，成為全球知名的貨櫃碼頭經營集團。臺灣港務公司專責港埠經營業務，雖然掌管國內 7 大國際商港，但經營港口方式與新加坡差異甚大，港務公司因為是營運單位已無公權力，容易受到各地方政府、產業發展影響，致各港發展具重複性與競爭性，如臺北港、基隆港、臺中港、高雄港都發展貨櫃業務，造成各港間貨櫃量產生競爭消長變化，又港務公司內貨櫃業務僅是核心業務之一，還須同時兼顧散雜貨、石化、物流倉儲、客運等業務，且為讓每項業務發展，不能顧己失彼，造成投入資源分散或分配不均，公司做每項決策均須審慎考量，致所花費的人力及時間比 PSA 專注於貨櫃碼頭業務上所花費的來得多，也較無效率，如果港務公司參考 PSA 經營方式，以專業化思維來營運，並將港區內資源作最有效運用，進而有效整合各港，避免各港之間發展重複，未來在營運之專業度及經營主導權上，港務公司應將更具營運效能及利基。
  
- 二、PSA 相當注重資訊系統的發展，並透過資訊系統掌握客戶所有資料，也因為掌握到這些訊息，可因應不同客群提供服務，有效提昇顧客滿意度，再加上新加坡政府海關、檢疫等有關單位的互相配合，藉由資訊系統平台的資訊分享與合作，使貨櫃車進出門哨的時間相當有效率，另外 PSA 為解決人力不足的問題，研發自動導向車無人操作系統，並將貨櫃碼頭導向全自動化作業，透過先進的資訊科技來精進現有軟硬體設施、提高港埠作業效率，維持貨櫃碼頭高度競爭力。港務公司因為長期是地主港之經營模式，對於貨櫃流向的資料取得不易，較無法掌握市場趨勢，加上國內港埠相關單位系統未加以整合，影響港埠作業效率，而港務公司在推出行銷獎勵措施時也受資料取得困難而影響執行進度，因此建議港務公司應先強化內部資訊專業功能，並逐步健全資訊系統，進而與相關單位合作，運用資訊科技建構一系統平台，透過高度資訊化來整合港埠相關作業，提昇港口作業效率。
  
- 三、PSA 非常重視經驗傳承及培訓，每年會以員工薪資的 4% 作為培訓基金，甚制

訂定員工學習實數為 KPI 項目之一，目的就是為了提高員工整體素質，加強人員專業化，在人力培訓上也會依員工性質安排，如職前訓練、在職進修提升、管理階層培訓等，PSA 更設立了培訓中心 PSA Institute，除提供內部員工訓練，還提供港區作業人員的技術訓練、甚至提供國外海運相關工作者前來學習相關課程，在培訓人力上不遺餘力。臺灣港務公司也成立了「海運發展學院」，負責人才培育與訓練，但目前課程規劃比較偏向理論基礎課程，建議未來可以將現場實務訓練納入考量，增添課程的多元性，在培訓公司內部員工部分，建議可檢視員工年資、業務性質需求來安排課程程度，不要將新舊員工都安排在同一個初階課程，反而會失去培訓的意義，而除了培訓員工外，應該還要培訓出公司自己的師資，透過這些資深前輩們的專業將經驗傳承下去，讓公司永續發展，尤其港務公司還只是剛起步的青壯年，正面臨許多老員工屆齡退休，業務上會出現斷層，因此極需要重視這方面人員的替補及傳承，才不會讓專業流失、或與實務脫節。

四、本次上課除專業課程內容外，PSA 還特別安排一節團隊建立的課程，是透過遊戲方式，讓參與者藉由互動、溝通、集思廣益，進而瞭解到合作的重要性，就像一間公司的營運，不是僅靠一個人，一個單位就可以支撐，公司的營運是需要透過各單位的溝通、協調、整合，才能完成許多計畫、進而實踐，因此 PSA 透過各部門間的協調合作，創造出高品質、高效率的作業環境。港務公司成立迄今已歷經多次組改，但總公司與分公司之間，或者平行的各單位之間仍存在競合關係，容易造成公司資源內耗、營運效率不彰等問題，所以港務公司應建立良好的溝通管道，讓不同的聲音可以進到公司決策層級，同樣也讓公司的政策與業務可以順利推展，而各部門、各單位間如何有效協調、整合，一起為公司利益著想，共創高效能的港口營運環境、提昇各港埠國際競爭力及港口永續發展，將是港務公司未來組織改革亟待解決的問題。