

出國報告（出國類別：進修）

赴比利時安特衛普 APEC 參加
「港口衛生、安全與保險管理」課程

服務機關: 臺灣港務股份有限公司台中分公司

姓名職稱: 管理師 曾宇庠

派赴國家: 比利時

出國日期: 109 年 1 月 25 日至 109 年 2 月 9 日

報告日期: 109 年 4 月 16 日

內容大綱

壹、目的及緣起

貳、課程安排

參、課程內容摘要

肆、參訪行程

伍、心得與建議

壹、目的及緣起

本次赴安特衛普港口培訓中心 APEC 參加港口衛生、安全與保險管理課程，學習相關港口、海事安全議題以及參訪比利時境內港口之運作模式，以累積本職相關專業知能及豐富國際視野，也期許未來能將此次上課所學應用於未來職場領域當中。

安特衛普港口培訓中心 APEC(Antwerp/Flanders Port Training Center)是安特衛普港港務局旗下非營利事業機構，專職舉辦各項港口培訓研討會與訓練課程，並與相關訓練機構如安特衛普港、安特衛普國際、安特衛普港口工人的培訓中心(OCHA，隸屬於私營港口運營商的合作組織(CEPA))、比利時聯邦政府、國際港口和港口協會(IAPH)合作經營，自 1977 年創辦以來已有世界各地超過 15,000 多人次參加過其舉辦之研討會與課程，世界各國的港口專業人士和專家透過 APEC 研討會的分享和學習，本次筆者參加課程就有來自 10 個不同國家計 16 位學員共同分享學習，將知識從一個港口專業人員轉移到另一個港口專業人員，讓世界各國公共海事部門與私營海運相關從業人員能互相交流並傳承各國相關海事知識與技能的機會。

目前 APEC 除了提供固定的海事相關課程以外，還提供客製化相關課程，可依據客戶要求提供個別解決方案，甚至能夠為碼頭工人提供專司的技能培訓研討與安全教育訓練，透過集了來自世界各地的港口專業人士和專家，以分享和學習最佳做法，以豐富自己的職業生涯。

貳、課程安排

本次課程由安特衛普港附屬訓練機構 APEC 籌辦，為期 2 週，內容包含理論、實地參訪、分組討論等形式。參訓學員分別來自印尼、泰國、印度、立陶宛、剛果共和國、象牙海岸、阿爾及利亞、巴西、阿曼、約旦等國家，人數共計 16 位，背景領域分屬港務局、航商、船務代理、櫃場...等。課程安排如下表所示：

日期	課程
1 月 27 日	安特衛普港介紹 海事安全總覽 引導參觀部分安特衛普港區
1 月 28 日	災害與意外管理 聯邦警察組織與角色介紹 勞工行為安全(Behavior Based Safety ,BBS)
1 月 29 日	參訪北海港(North Sea Port) 安特衛普市區導覽
1 月 30 日	碼頭工人安全 危險品管理
1 月 30 日	參訪碼頭工人訓練機構 OCHA 風險規劃
2 月 3 日	iNoses：氣味偵測機介紹 網絡安全應用於港口實務
2 月 4 日	港口保全計畫(ISPS)及恐怖攻擊議題 歐盟於港口安全扮演角色
2 月 5 日	參訪澤布呂赫港 Zeebrugge 布魯日市中心導覽
2 月 6 日	港口無人機之實務運用 參訪海關及毒品走私查驗機制
2 月 7 日	APEC 問與答 研討會閉幕式

參、課程內容摘要

➤ 安特衛普港介紹

- 一、 歷史沿革：從北海進入斯海德爾河道約 80 公里距離，方進入到安特衛普港區範圍。1997 年 1 月 1 日，安特衛普港前身是安特衛普市政府的一個部門，私有化為自治市政機構，只有安特衛普市府 1 個股東，但為商業原因，追求更大的靈活性及獨立性，於 2016 年 1 月 1 日安特衛普港務局轉變為「有限公司」，但仍只有安特衛普市府 1 個單一股東。
- 二、 角色：地主(港埠用地約 12,068 公頃)；海事解決方案提供者；港埠行銷
- 三、 現況：
 - (一) 營收：2018 年總營收約 3 億歐元(約新台幣 105 億元)，
 - (二) 作業量：2.38 億噸(貨櫃 1.39 億噸；液體貨 0.72 億噸；乾貨及其他散貨 0.27 億噸)
 - (三) 員工：1,540 人(港區從業人數達 15 萬人)
 - (四) 港區廠商家數：900 家
- 四、 海域條件
 - (一) 水深：-16 米
 - (二) 可容納最大船型：
 1. 20,000TEU 貨櫃輪(Ultra Large Container Carriers,ULCC)
 2. 海岬型(Capesize)16 萬噸
 3. 油輪(Large Range 2, LR2)16 萬噸
- 五、 5 大散貨種類：鋼鐵和有色金屬、駛上駛下(汽車船)、水果及生鮮食品、工程貨物、原木

POA at a glance

Belgium's biggest economic driver



圖 安特衛普港基本資料

(資料來源：課程講義)

六、 歐洲最大的綜合石化產業聚落

(一) 煉油中心：

1. 甘沃爾集團比利時獨立煉油廠：每天 110,000 桶、每年 550 萬噸
2. Total：每天 360,000 桶、每年 1800 萬噸
3. 埃克森美孚：每天 300,000 桶、每年 1500 萬噸
4. ATPC,VTTI /維多集團：每天 55,000 桶、每年 250 萬噸

(二) 連通歐洲各地之石化管線

(三) 石化產業高密度投資

七、 歐洲最大加值港

(一) 加值作業：車輛服務中心、重新包裝、採樣、摻配、鋼鐵服務中心

(二) 透過複合運輸將加值貨物配銷至歐洲各地：公路、鐵路、駁船、管道。目前公路運輸之佔比仍最高(57%)，但預計至 2030 年將逐步轉移比重至駁船(36%-->45%)或鐵路(7%-->15%)運輸

八、 優勢：

(一) 良好的海上連接渠道

(二) 廣大的腹地連通性及高效的聯運解決方案

(三) 多功能港口生產力和知識

(四) 提供所有產品類型的增值服務方案

(五) 動態環境中持續創新與穩定成長

九、 持續追求能源轉型與低碳及循環經濟，透過船舶靠泊作業中的減少排放作業，有效降低 CO₂, Sox, Nox, PM 等排放，油電混合駁船、開發潮汐渦輪機、石化產業之無效熱能重新蒐集利用、太陽能發電、無人機技術發展。

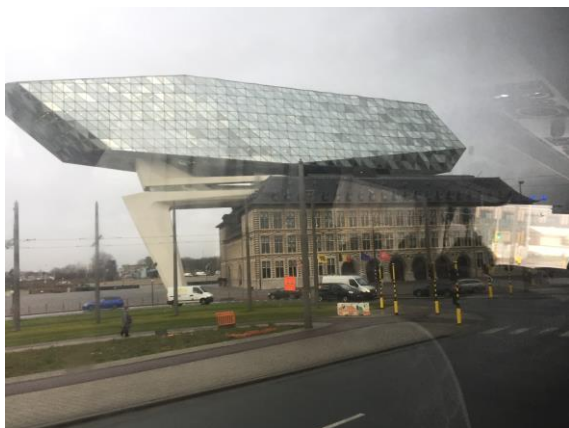


圖 安特衛普港務大樓



圖 港務大樓內聽取簡報



圖 港口區位介紹



圖 港區內駁船運輸作業

(照片來源：自行拍攝)

➤ 海事安全總覽

一、海事安全

(一) 定義：在海上或鄰近區域所涉及之人員及環境的安全保證

(二) 海事安全於港口之主要相關風險：

1. 航海事件(意外)
2. 危險品
3. 汙染

4. 港口保全

二、安特衛普港組織：(CEO 下轄 4 個處及 4 個辦公室，如下組織圖)

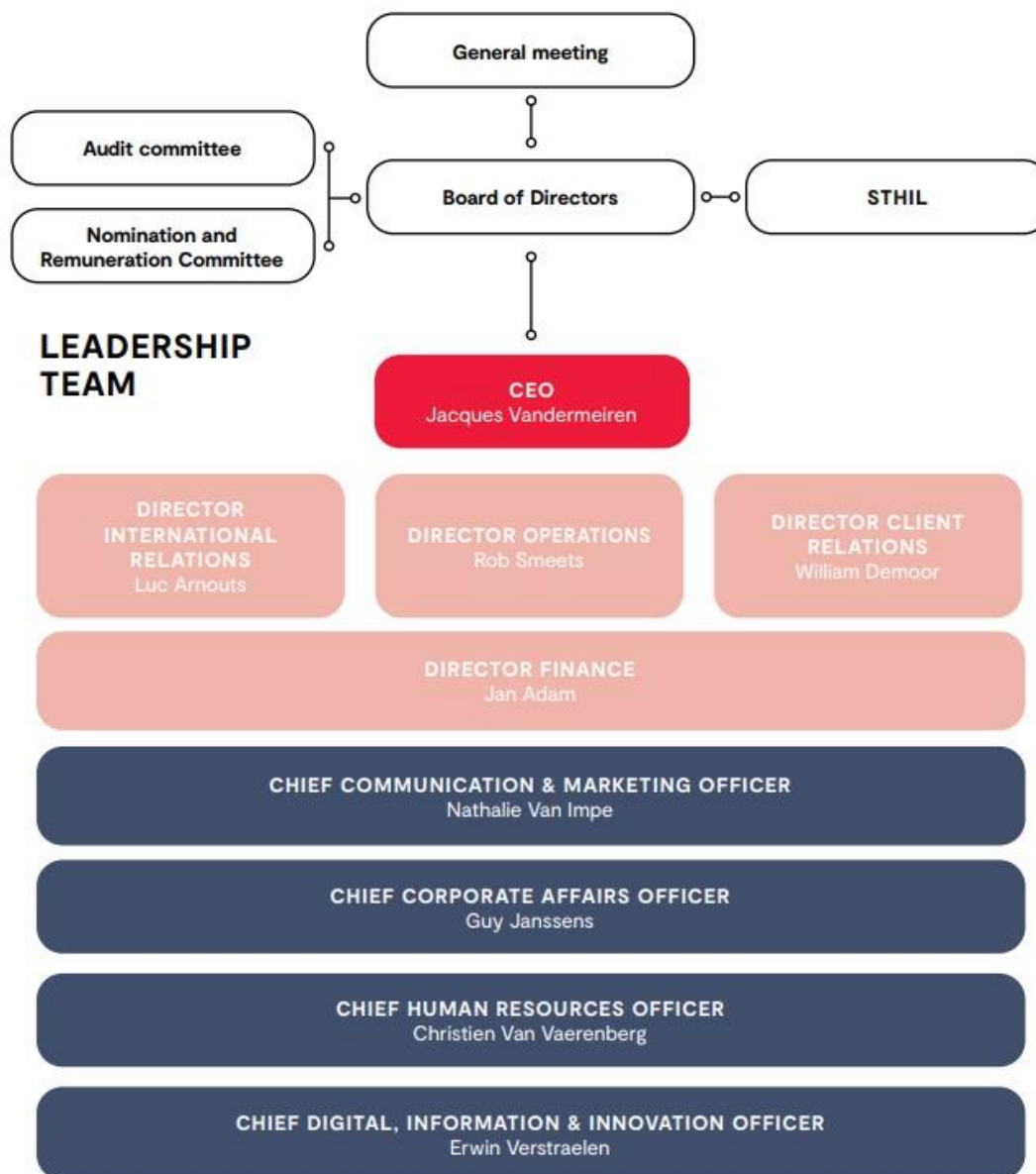


圖 安特衛普港組織

(資料來源：課程講義)

三、海事安全所涉相關部門由作業處(組織圖如下圖)掌管

(一) 作業處下轄三個單位：海事作業(港口安全及保全、船舶交通、輪船作業)、資產管理(港口基礎設施、船塢與建物基礎設施、資產創新)、港口專案(專案管理、企劃管理)



圖 海事安全部門組織圖

(資料來源：課程講義)

四、涉及海事安全相關主要單位以港口安全及保全部及航管中心為主軸

(一) 港口安全及保全部隸屬於港務長辦公室(Harbor master's Office)

1. 港務長(Harbor master)：

- (1) 警察體系官員(執法代表)
- (2) 副檢察官(起訴違規者)

2. 港口規定：由市議會訂定，所有港口相關使用者皆須遵守的規則。

3. 轄管範圍：如下圖粉紅色區塊所示

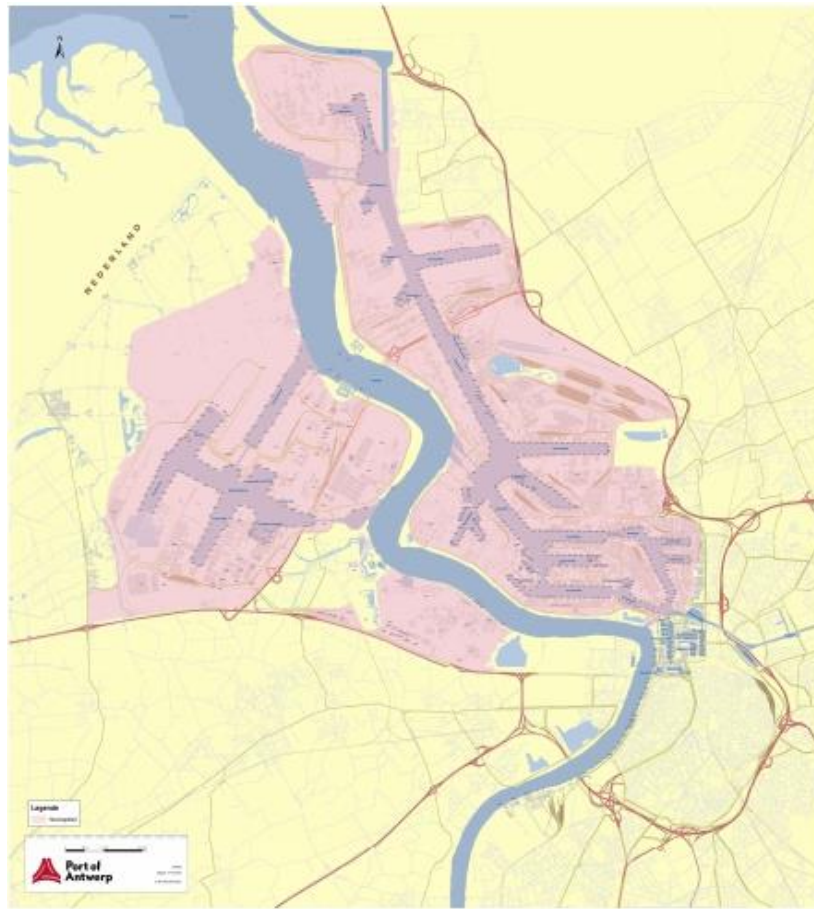


圖 港務長辦公室轄管範圍

(資料來源：課程講義)

(二) 船舶交通處(Vessel Traffic division)：

1. 負責組織和協調所有和船舶作業相關事務，包含：進港、出港、移泊、船閘管控、船席安排、巡航、配合港務長辦公室之相關執法作業。
2. 協調往返港口之交通：以安特衛普港協調中心(Antwerp Coordination Center, ACC)為主，在各主要渠口及航道要點配置船舶交通管制中心、各航道要點之管制人員、助理管制員、船員、船閘及橋樑控制員、碼頭現場主任、領班等人員。

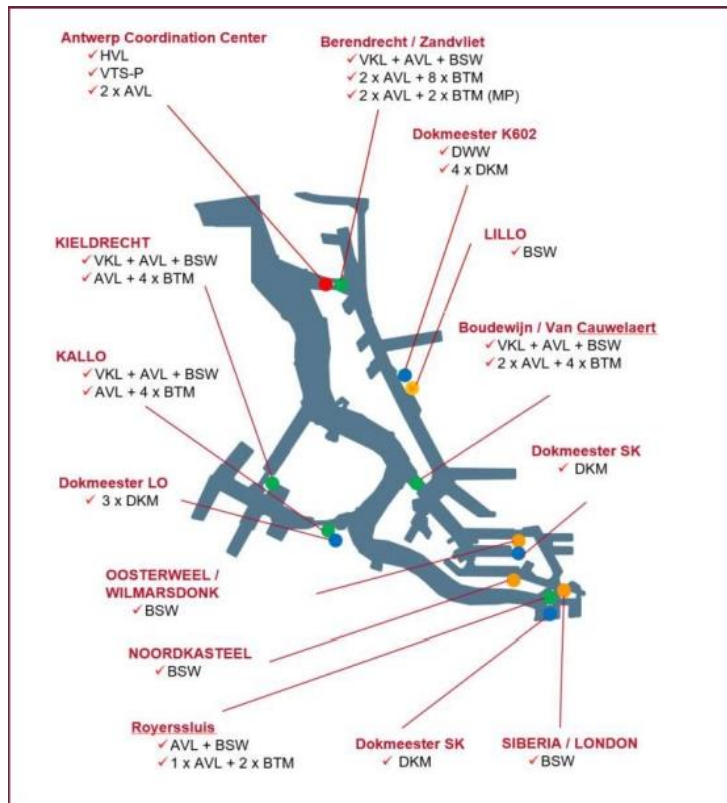


圖 船舶交通管制中心分佈圖

(資料來源：課程講義)

五、航海事件：管理移動中或停泊中之船隻而發生之海事（例如碰撞）

(一) 船舶交統服務(Vessel Traffic Services, VTS)：有效管理船舶航行的流動，所含項目包含聯繫港口服務（領港、拖船、帶解纜）；當地船舶交通服務（信號燈、指揮）；導航協助、提供航行指示等。

(二) 靠泊作業船隻管理：主要以透過制度化裝卸人員之指示裝卸操作進行，其中處理之船種及作業包含：油輪和液體散貨、二手車、活體動物、大宗散貨、液化天然氣輸卸等...亦涵蓋靠泊船隻之維修作業，例如：焊接、油漆、水下作業等

六、危險物品：以 **IMDG-Code** 進行相關管制作為，主要處理原則如次：

(一) 資訊揭露：所有危險品必須提供詳細資本資料

(二) 最長停留時間（1-10 天）

(三) 不相容之危險物品進行區隔

(四) 有關如何處理和存放危險品的指南

七、海上汙染：在此界定之汙染來源如下

(一) 洩漏或外溢

1. 環保單位負責相關預防措施

2. 狀況發生時立即通報消防單位及港口港務長辦公室

3. 消防單位採取安全措施
4. 港務長辦公室負責後續清理工作(確認後續處理程序之正確性及完整性)

(二) 空氣：氣體排放

1. 船舶禁止釋放任何可能對人類或環境造成困擾或危險的氣態物質，所以在安特衛普港是完全禁止脫氣(Degassing)。
2. 但鑒於違法脫氣行為仍持續發生，且難以管控，於港口約 70 處裝設 iNose 偵測器，有效察覺異常氣體排放。

(三) 水：溢出

1. 多發生於裝卸作業或災難發生時液體溢出
2. 重點應著重於立即性應變作為，以最短時間有效控制液體擴散
3. 專門處理洩漏的公司
4. 多數洩漏是漏油
5. 後續處理成本高昂

八、港口保全

- (一) 港口保全及安全風險議題始終因為蓄意或企圖性事故發生而備受重視
- (二) 除港口管理當局外，其他主管部門也參與其中（包含警察，海關，PSC 等）
- (三) 港務長辦公室協助港埠使用者獲得 ISPS 證書，並進行定期審核，給予建議並協助安全主管部門。

➤ 聯邦警察組織與角色介紹

一、比利時警察單位：隸屬於內政部轄下，自 2001 年以來，由地方和聯邦兩個警察組織共同努力。主要有行政警察與司法警察兩種，司法警察主要權責為調查刑事犯罪；逮捕犯罪嫌疑人和通緝犯及扣押貨物；行政警察權責為維護公共秩序、安全及衛生；控制遵守法律法規；預防犯罪及保護人員、機構和財產。

二、邊境警察、港警、水道警察職責：

- (一) 得隨時進入船隻檢查；
- (二) 要求檢查所有商業文件；
- (三) 檢查並取樣從水上運輸至碼頭或倉庫中的貨物；
- (四) 要求船舶停船並將其移泊到指定地點

- (五) 在執行其職責期間，於必要的時間內留滯船舶，船方不能要求任何形式的賠償。
- 三、執行檢查作業之相關方式及器具：巡邏艇、充氣快艇、質譜分析儀、機動性 X 光掃描機、無人水面偵測機、河床掃描聲納、水下探測機、多重氣體檢測機等等...
- 四、2004 年因路面施工誤鑿管線，造成 24 人死亡、132 人受傷，後續因應該次事件，國家數據庫統整所有地下管線佈設位置，並於管道行經位置標記立牌以防止相關事件再次發生。

➤ 網絡安全應用於港口實務

一、網絡安全之重要性

有鑑於各國港口遭受網路攻擊之案件頻傳，是目前港口管理單位應面臨之挑戰，從網路犯罪可獲收益之數據顯示，包含非法線上交易、盜竊商業及知識產權機密、個資等不同之資料販賣、違法或盜版軟體及勒索軟體等，一年可造就達 1.5 兆美元之交易金額。

Crime	Annual revenue*
Illegal online markets	\$860 billion
Trade secret, IP theft**	\$500 billion
Data trading	\$160 billion
Crimeware, CaaS	\$1,6 billion
Ransomware***	\$1 billion
Total	+ \$1,5 trillion

表 各項網絡犯罪之交易金額 (資料來源：課程講義)

二、網絡安全成熟度等級

(一) 等級 1：人員基本的網絡安全素養

在全方位的資通訊科技(Information and Communication Technology, ICT) 團隊帶領之下，樹立員工的基本網絡使用安全準則及基本的使用端安全意識，並擁有安全計劃執行面的行政支持。

實際執行方式可透過不同角色設定密碼、使用管理權限及專用管理員帳戶進行控制，不定時進行系統及資料備份，包含定期修補 PC 和伺服器

器、監控網絡及安全系統必須隨時保持可用狀態，電腦及系統設備之硬體設施安全管理。

技術面亦須仰賴密碼管理器工具、防火牆、備份和系統復原工具、終端機保護程式、基本網絡分段、VPN 進行遠端遙控及系統和網絡監控工具等不同手段來達成。

(二) 等級 2：網絡安全的執行

資通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)團隊設定網絡安全之行為準則後，進行員工之使用端安全意識培訓，包含網絡釣魚程式演練及測試，或是委託專業網絡安全公司進行管理。亦可設立首席資訊安全官(Chief Information Security Officer, CISO)角色建立專門的安全團隊，並不定時向董事會報告執行成效。

執行政序則透由身份識別及進入權限管理、軟硬體資產管理及應用數據使用權限分類、設置防止資料外洩的規則，透過加密方式進行資料取得的全線管制等。

技術端則使用身份和進入身管理平台，包含多重認證關卡進行管制，對於內部資料洩漏部分則以漏洞管理平台集中記錄使用者 IP 位址，輔以 Web 應用防火牆及安全郵件卡控機制進行。

(三) 等級 3：網絡安全彈性應用

基層員工部分以發起使用端網絡安全意識運動，透過創建網絡安全運營中心做通盤式的統籌管理，首席資訊安全官之位階以擔任董事會成員之高度進行管理，外部單位與網絡緊急應變團隊簽署合作協議，內部則建立異常程式挖掘賞金計劃。

另外內部專業資通訊團隊持續的安全監控，不定時進行員工電腦之網絡安全政策遵守情況檢查及案例練習，因應網絡攻擊所需具備之網絡保險及系統、資料軟體等復原計劃，以確保業務得連續性推動發展。

技術部分得採雲端存取資料庫安全管理，構建企業資料庫移動性管理機制，利用安全意外與事件管理(Security Incident and Event Management, SIEM)或用戶實體和行為分析(User Entity and Behavior Analytics, UEBA)、安全作業、分析與報告(Security Operations, Analytics

and Reporting, SOAR)等工具，並且以線上足跡監控平台及網絡分段防火牆做到有效防護。

➤ iNoses：氣味偵測機介紹

為了有效管控液體貨物的氣態殘留物於港區內處理(脫氣 Degassing)，依據港區法 (Port by laws) 規定船舶禁止釋放任何可能對人類或環境造成困擾或危險的氣態物質，所以在安特衛普港是完全禁止脫氣。但實務作業當中仍存在非法脫氣的現象，為此安特衛普港口管理局須扮演下列三個角色：強制執行非法脫氣行為、提供脫氣相關基礎設施機構足夠發展空間、透過 iNoses 進行監測。

港口附近有沒有有趣的氣味？這可能是由許多原因引起的。如船舶的脫氣或裝卸過程中所產生，也可能來自工業過程中釋放的正常殘留物。氣味聞起來仍然是一種主觀的東西，雖然一個人認為它很臭，但對於另一個人來說，幾乎沒有氣味可察覺，為了能夠站在公正且科學的角度回答這些奇怪氣味的特徵和來源，2013 年，安特衛普港開始與 dotOcean 合作開發 iNoses。

自 2017 年以來，安特衛普港已安裝了 23 種 iNoses，這些智能 iNoses 不斷測量和監視空氣成分的變化，並能夠識別與已知化學物質的成分進行比較，iNoses 能夠識別它們是什麼。它們還配備了一些小濾罐，可以遠程採集空氣樣本。後續進行化學分析將確認該物質是什麼，如果發生事故，該物質具有特別的價值。

要實現空氣所含的氣味成分仍有許多需要克服的議題，以目前 iNoses 功能僅能於特定時間蒐集到某一特定區域之氣味濃度高低，無法及時辨識出所含於空氣中的氣味成分為何，仍須透過後續樣品採集後攜回實驗室再加以辨識，或透過偵測間時點、區域及風向等回推該區鄰近的工廠或靠泊船隻等。iNoses 每天工作，以檢測和識別化學物質。同樣重要的是，隨著時間的推移，它們還將提供對港口中任何熱點



圖 氣味偵測機 iNoses
(資料來源：課程講義)

和排放趨勢的深入了解。然後，這些知識將有助於根據所應用的環境政策做出有針對性的政策選擇。

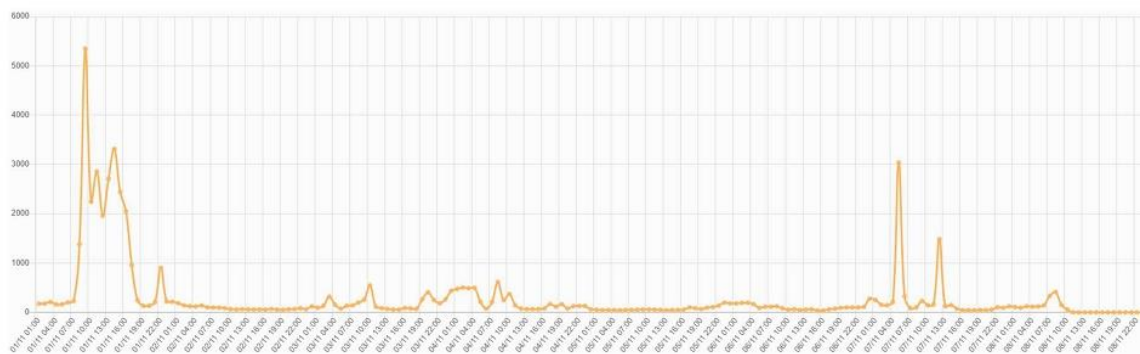


圖 iNoses 目前偵測僅能顯示某一時點所含濃度

(資料來源：課程講義)

未來 iNoses2.0 計畫，偵測器可以偵測到空氣中的特殊物質、並進一步分析粒子組成及量化確認是否到危害程度。偵測器首先會將原始資料登錄、再以 4G 方式傳送到雲端進行資料分析處理、利用 AI 與空汙粒子組成之指紋資料進行比對與學習、最後提供結果。空氣汙染粒子之組成有一定的格式，iNoses 測後端系統透過累積蒐集資料，再利用人工智慧、機器學習等技術，持續學習與修正，以確保偵測分析出來的結果是正確可信任的。

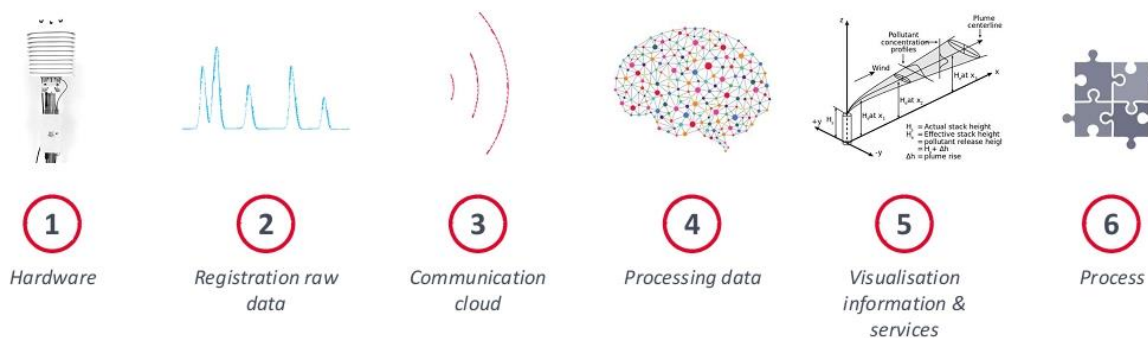


圖 iNose2.0 分析暨運作過程

(資料來源：課程講義)

➤ 危險品管理

一、統計 2019 年安特衛普港進出口貨量達 2.38 億噸，其中進口佔 1.18 億噸；出口佔 1.2 億噸。進出口貨組成包含一般散貨(佔 3%)、駛上駛下(佔 3%)、固體散貨(佔 5%)、液體貨(佔 30%)、貨櫃(佔 58%)。

二、危險品貨物倉儲用地佔 15 公頃，主要處理危險品貨物之三大原則：

(一) 存放危險品之相關物質資料表及所需資訊

1. 通知所含內容及遵循之規範：
 - (1) 包裝或櫃裝之危險品貨物：IMDG 代碼
 - (2) 固態散貨危險品：IMSBC 代碼
 - (3) 液體危險品：IBC 代碼的第 17 章
 - (4) 液化氣體危險品：IGC 代碼第 19 章
 - (5) 石化貨煉油產品：MARPOL 公約附件 I
 - (6) 有關國際內河運輸危險貨物：AND 內陸水道國際運送危險物品規定
2. 通知對象：
 - (1) 危險貨物到達港口前 24 小時通知貨運代理和船務代理商
 - (2) 碼頭作業人員或實際操作人員。
3. 船席泊位安排；提供上述資訊後，供給泊位主管更多判斷訊息，以適切安排靠泊船席；裝卸數量限制及危險品貨物確切存放位置等。

(二) 允許危險品存放時間之限制

1. 直接運離或僅允許更改運輸方式：包含危險品等級為 IMDG Class 1(爆炸)；IMDG Class 2 中的有毒、易燃、腐蝕性；IMDG Class 3(易燃) 燃點小於或等於 23°C；IMDG Class 7(放射性)
2. 得存放 10 天(最長得展延至 30 天)：IMDG Class 2 中除上開貨物外；IMDG Class 3 燃點大於 23°C
3. 其餘 IMDG Classes 4、5、6、8 及 9，得依據港口法規規定辦理。

(三) 不相容的危險品應做有效區隔

1. 依據 IMDG CODE 區隔規定

SEGREGATION		CONTAINERISED	NOT CONTAINERISED
X: NO SEGREGATION REQUIRED	VERTICAL / HORIZONTAL	NO RESTRICTIONS	NO RESTRICTIONS
1: AWAY FROM	VERTICAL	NO RESTRICTIONS	PROHIBITED
	HORIZONTAL	NO RESTRICTIONS	AT LEAST 3 METER
2: SEPERATED FROM	VERTICAL	PROHIBITED	PROHIBITED
	HORIZONTAL	AT LEAST 6 METER	AT LEAST 6 METER
3: SEPERATED BY A COMPLETE COMPARTMENT OR HOLD FROM	VERTICAL	PROHIBITED	PROHIBITED
	HORIZONTAL	AT LEAST 24 METER	AT LEAST 24 METER

表 危險品區隔方式
(資料來源：課程講義)

2. 貨櫃碼頭得執行之區隔方式：
 - (1) 依照國際海事組織(IMO)規定設置危險品專區
 - (2) 分散儲放(如下示意圖)



圖 貨櫃危險品存放方式
(資料來源：課程講義)

3. 特殊危險品區隔規定：
 - (1) 遠離硝酸銨至少 20 公尺
 - (2) 遠離非以櫃裝之危險品至少 20 公尺
4. CFS 存放危險品限制：
 - (1) 最大存放區域為 200 平方公尺、單位載重 1T/m²
 - (2) IMDG 2 級和 3 級應設置專用區域
 - (3) 不允許液體類危險品流入土壤
 - (4) 位置入口附近應配置安全設備 (25 公斤的粉狀滅火器、安全服等)

(四) 安特衛普港 2019 年處理之危險品貨物種類佔比

IMDG-Class		% of total
Explosives	1	0,2%
Gases	2	2,0%
Flammable liquids	3	22,1%
Flammable solids	4	2,7%
Oxidizing materials	5.1	7,8%
Organic Peroxides	5.2	0,2%
Toxic /Harmfull materials	6	7,9%
Radioactive materials	7	0,2%
Corrosives	8	21,0%
Other	9	35,9%

表 安特衛普港 2019 年處理之危險品貨物種類佔比
(資料來源：課程講義)

➤ 安特衛普港的災害與意外管理

一、 前言：為照顧自己公司員工、港口使用者、合作夥伴及客戶，並找尋與環境及鄰近區域居民之平衡點，確保及維護港口業務的連續性運作，所以特別重視港口之災害與意外管理，隨著港口持續發展，所衍生的風險及災害類性也隨之改變，港口管理單位在港口發生事故期間對於相關緊急處理及救難服務給予全力支援。

二、 責任區域及範圍：

(一) 土地責任區域範圍：

1. 橫跨三個市安特衛普(Antwerp)、茲維恩德雷赫特(Zwijndrecht)和貝弗倫(Beveren)。
2. 3 位市長、2 個緊急服務中心、2 名州長。
3. 安特衛普港及左舍爾德銀行公司 (MLSO)。
4. 特許或私人土地。

(二) 水域責任區域範圍：

1. Scheldt 河、潮汐碼頭、碼頭、航道及港口城市。

2. 轄管單位：安德衛普港、法蘭德斯海事部、GNA 安特衛普市沃特韋格（GNB 條約共同航海管理）及港口警察。

(三) 港口管理局責任：港口地區交通、安全和保障及港口警察條例訂定。

三、 緊急救助分級：

(一) 區域性緊急事件：透過部署和運營協調處理，如：火災、交通事故或化學產品洩漏等事件...

(二) 市政階段緊急事件：如大火或爆炸事件...

(三) 省級階段緊急事件：例如巴斯夫(BASF¹)爆炸對港口環境的衝擊

(四) 國家級緊急事件：如恐怖攻擊、核災事件等

四、 內部緊急應變計畫：

(一) 風險分析：風險程度=發生機率 x 影響程度，用於事件可能發生在港口區域或組織內部，確認風險程度後關注最危險的事件。

(二) 組織安全性網絡：以預先行動、預防、完善準備、抑制災害及善後處理等 5 大面向，做到降低災害發生機率及管控影響程度。

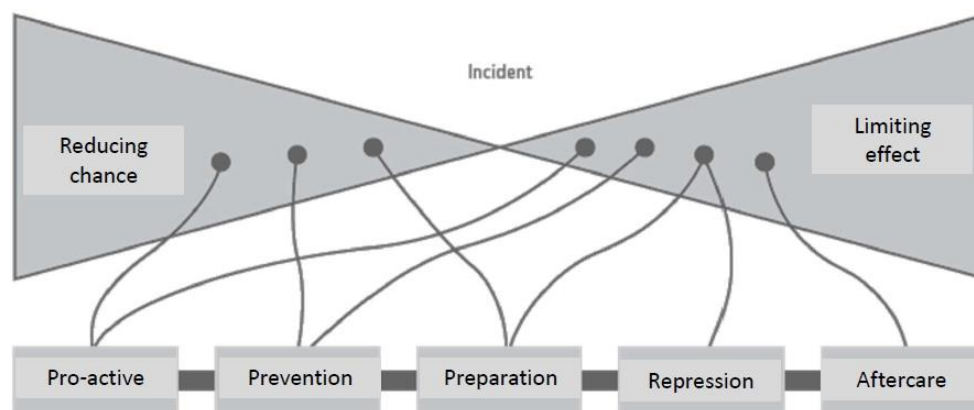


圖 安全網絡
(資料來源：課程講義)

(三) 週期性安全程序：以安全執行績效及時間軸做持續滾動修正

1. 風險管控：

(1) 預先行動：結構性規避風險

(2) 預防措施：降低風險的措施

2. 危機處理：

(1) 準備：計劃、教育和訓練

¹ BASF：巴斯夫為安特衛普港內佔地面積最大之石化工廠。

(2) 抑制災害：意外管理

(3) 善後：究責及評估

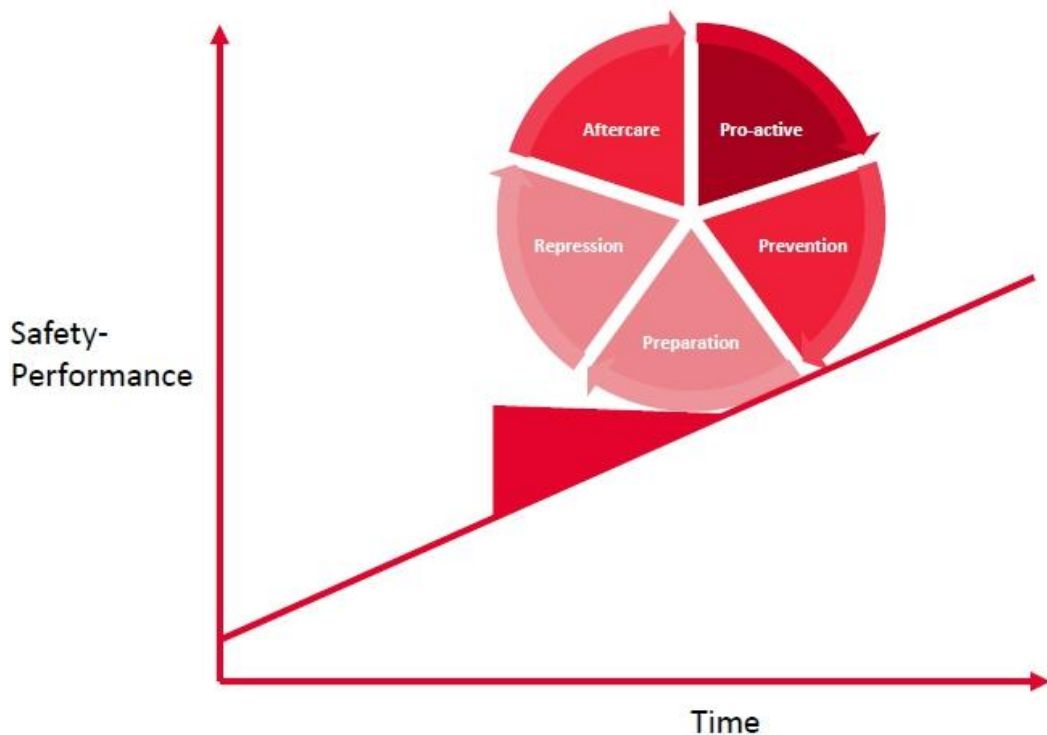


圖 週期性安全程序
(資料來源：課程講義)

五、 內部危機管理組織階段：

- (一) 營運階段：包含日常運營中的事件，舉凡與工作有關的傷害等，透過在工作流程中寫下詳細之工作程序說明。
- (二) 戰術階段：事故或災害可能對安特衛普港口自身運營或業務產生連續性影響(如：大漏油、航海事故影響航道通行等…)，對外必須採取協調一致的方法，由事件協調員或事故管理團隊(Incident Management Team, IMT)負責任務執行。
- (三) 策略階段：對安特衛普港自身運營或業務產生重大影響的事件，如：與工作相關的重大傷亡或死亡事件、網絡攻擊、大罷工或大量動員緊急應變相關應急服務，並在政治層面進行協調之案件，此階段事涉董事會管理危機，需組織專責管理團隊執行後續任務。

六、 危機管理團隊任務執行範疇：

- (一) 事故現場波及範圍之圖資蒐集
- (二) 維護港口當局的利益

- (三) 盡量減少對自身運營的影響
- (四) 須維持港口業務執行的連續性
- (五) 與員工、客戶和利害關係人的溝通

➤ 港口無人機之實務運用

- 一、 前言：安特衛普港無人機平台的終極目標是由無人駕駛飛機組成的網絡，其中包括 BVLOS 和一天 24 小時隨機飛行路徑設定，包括使用 AI 即時捕獲數據，發送危險信號以協助我們的核心業務並增強我們對於周遭環境的感知能力。
- 二、 安特衛普港對於領空管理所扮演之角色：透過無人機指南、立法及無人機飛行管理等三大構面去管控非常低空(very low level, VLL)的領空範圍。



圖 無人機於安特衛普港之應用(資料來源：網路擷取)

- 三、 SAFIR 財團由 13 個公共和私人組織組成，已被歐洲單一天空空中交通管理研究聯合企業 (SESAR JU) 選中，以展示綜合的無人機交通管理，用於比利時的各種無人機業務。SAFIR 項目的目標是為歐盟的無人機監管程序做出貢獻，並推動在歐洲範圍內部署可互操作，統一和標準化的無人機服務。
SAFIR 聯盟由以下組織組成：Unifly，Amazon Prime Air，Belgocontrol，DronePort，Proximus，安特衛普港，Helicus，SABCA，Elia，High Eye，C-Astral，Tekever 和 Aveillant。
執行的目的是幫助 SESAR JU 這個負責協調所有歐盟在空中交通管理方面的研

究與開發活動，為歐盟委員會確保無人機安全進入領空的 **U-space** 構想做出貢獻。

U-space 是一個啟用框架，它將隨著時間的推移而發展，以便利進入所有類別的空域和運行環境（包括擁擠的空域），同時解決與有人駕駛的航空和空中交通管制的適當接口。全面部署後，得有利於全球持續發展和強大的歐洲生態系統，當前受限制的各種無人機任務都逐步實現。考慮到市場的增長速度，**U-space** 的發展時機至關重要。目的是在 2019 年之前實現基礎 **U-space** 服務。**SAFIR** 將對整個歐洲實施無人機操作進行多次研究和執行，這些過程將包括在安特衛普港進行的監視飛行（包括貨櫃碼頭及漏油檢查等），包裹運送，醫院間醫療物資運輸，高壓線路測繪和塔架檢查等。

SAFIR 執行項目範圍將涵蓋比利時的兩大地區，第一個區域是無人機測試中心的 **Sint-Truiden**。第二個區域是較大的安特衛普地區，包括安特衛普港。

- 四、 無人機管理目前透過 **UTM** 平台進行管控，並且涵蓋以下功能：飛行權限申請、通知核准飛行權、飛行日誌、飛行地理區域、飛行路線追蹤，透過需求者申請後之授權，可及時於於飛行空域獲取現況資訊，甚至做到個案之追蹤等細節(何時何地？追蹤對象)等，未來亦可建構飛行區域之地理圍欄(包含禁飛區等)，以及針對緊急事故淨空飛行區域和達成及時跟踪之目標。
- 五、 無人機指南自 2019 年 12 月起對所有無人機操作員皆一體適用，涉及內容如次：
 - (一) 所有文件申請工作都在其中（包含許可證、認證及保險等）；
 - (二) 操作員計畫飛行路線並發送批准請求
 - (三) 批准或不批准
 - (四) 起飛和降落通知及管控
 - (五) 飛行記錄
- 六、 無人機立法：所含管控範圍包含，所有遙控飛機系統(**Remotely Piloted Aircraft System, RPAS**)於視線範圍最大 500 公尺和 300 英尺高，並對於 1000 英尺以下之飛行區域進行有條件限制，如：無人機立法限制原先民航相關規定的適用範圍或強制力，從而導致其部分廢除；原則禁止，除了檢查、消防、國家用途飛機或搜救體系等；飛行准駁權必須經過港務局局長同意。未來有關領空

區域之限制，亦須由民航局與港口管理單位協商後以確定新的飛行地理區域範圍。

➤ 歐盟於港口安全扮演角色

歐洲海港組織(European Sea Ports Organisation, ESPO) 成立於 1993 年，總部設在布魯塞爾係為歐洲運輸政策制定者，由代表歐盟政治級別的 22 個歐盟和挪威成員國的港口當局，港口協會和港口行政管理，在冰島、以色列、烏克蘭和英國也有觀察員。該組織設有董事長及副董事長，並由每個國家派 3 名代表參加大會；每個國家派 1 名代表參加執行委員會，秘書處設於比利時布魯塞爾，涉及技術專業知識和諮詢意見則來自技術委員會，處理的議題內容如次：港口治理、復合運輸、物流和工業持續發展、海洋事務、貿易便利化、海關和安全、經濟分析和統計、郵輪和客運港口問題、勞工和運營以及法律問題。這些專門委員會和網絡由成員港口的專家組成並由其主持，並由 ESPO 工作人員進行協調。技術委員會的建議已提交給 ESPO 執行委員會，由 ESPO 做出最終決定。



圖 歐洲海港組織 LOGO
(資料來源：官網擷取)

目前在歐洲海港組織面臨有關港口安全的主要挑戰：

- 一、移民及難民問題：非法移民問題開始爆發於 2015 年，往年皆有存在非法移民問題，主要原因還是源自於經濟移民及戰爭難民居多，多從中東、北非、撒哈拉以南的非洲人，跨過地中海後進入歐洲，最後持續遷徙到西北歐，再透過與英國直接渡輪連接的北部港口（主要是法國和比利時港口），英國是許多難民的首選目的地。



圖 非法移民主要路徑



圖 非法移民圖示

(圖片來源：課程講義)

港口管理單位也為本項議題衍生下列挑戰：包含收容難民的費用、未來有效管制難民而衍生保持港口區域安全的成本、沒有明確的責任框架、相關商務行為可能因此造成損害或延滯、移民有可能在港口地區以外進入貨車等...

為此，歐盟於 2016 年 3 月訂定土耳其協議，重啟邊境管制措施，南歐港口非法移民的狀況有所改善，但是與英國有直接聯繫的西北歐港口的狀況仍然存在問題。

- 二、網絡安全：這個議題是相對較新的威脅，因應物流鍊和港口運營的數位化，相關資訊通信技術的使用需求增加，也造就了網絡攻擊的脆弱性增加，犯罪分子以及外國機構的網絡攻擊，透過竊取數據，駭入港口系統以定位走私或特定貨物，或針對港口的資訊戰等。如果供應鏈中的某一環節受到攻擊，則將威脅整個供應鏈的安全。

為此，歐洲海港組織發布第 2016/1148 / EC 號指令，關於在整個聯盟範圍內提高網絡和資訊系統的通用安全級別措施，要求包括港口管理單位在內的基本服務運營商採取適當的網路安全措施，必要時向國家當局報告相關攻擊事件。網絡安全日益成為歐盟的關注主題，並預計歐盟推出相關措施以為因應，包含審查 2020 年網絡和資訊系統安全性以及歐盟網絡安全機構(ENISA)對港口網絡安全的相關研究。

- 三、恐怖主義與地緣政治：近年來安全議題不斷變化，歐洲各國面臨新威脅，例如恐怖主義、混合戰爭（包含軍事和非軍事手段的結合、使用常規和特種部

隊、網絡攻擊、支持當地動亂等...)。港口管理單位面對此議題也面臨相關風險，如：港口附近的化學工業，核能發電廠等可能成為攻擊目標；港口攻擊導致供應鏈中斷或是港口旅客的人命安全等（郵輪和渡輪）。

為此，關於識別和指定歐洲關鍵基礎設施以及評估是否需要改善其保護的第2008/114 / EC 號指令，定義了關鍵基礎設施是資產或系統，對於維持重要的社會功能，並且確認港口為指定的關鍵基礎設施之一，該指令要求所有營運商必須準備相關安全計畫，並須符合港口安全指令滿足建立營運商安全計畫的要求。

地緣政治部分，一些地緣政治區域(包含波斯灣、南中國海域、波羅的海等)可能會成為航海與貿易自由產生疑慮及風險，塞浦路斯與土耳其在鑽井活動方面的衝突與俄羅斯的緊張關係等，造成該區國際貿易減少，進而對歐盟經濟或港口營運產生不利因素。

➤ 勞工行為安全(Behavior Based Safety ,BBS)

一、 何謂風險：探討為何勞工總是喜愛從事風險行為？

(一) 風險=危害事件+有害因子暴露造成傷害，以其為出發點，推論出安全工作應是在可接受的範圍內承擔風險。

(二) 誰才是應為自己的安全負責的主要對象？雇主？人資經理？主管？抑或是自己？

1. 雇主：

- (1) 確保公司符合勞工相關法規要求
- (2) 落實安全管理體系
- (3) 確保**控制層級**於實務中應用

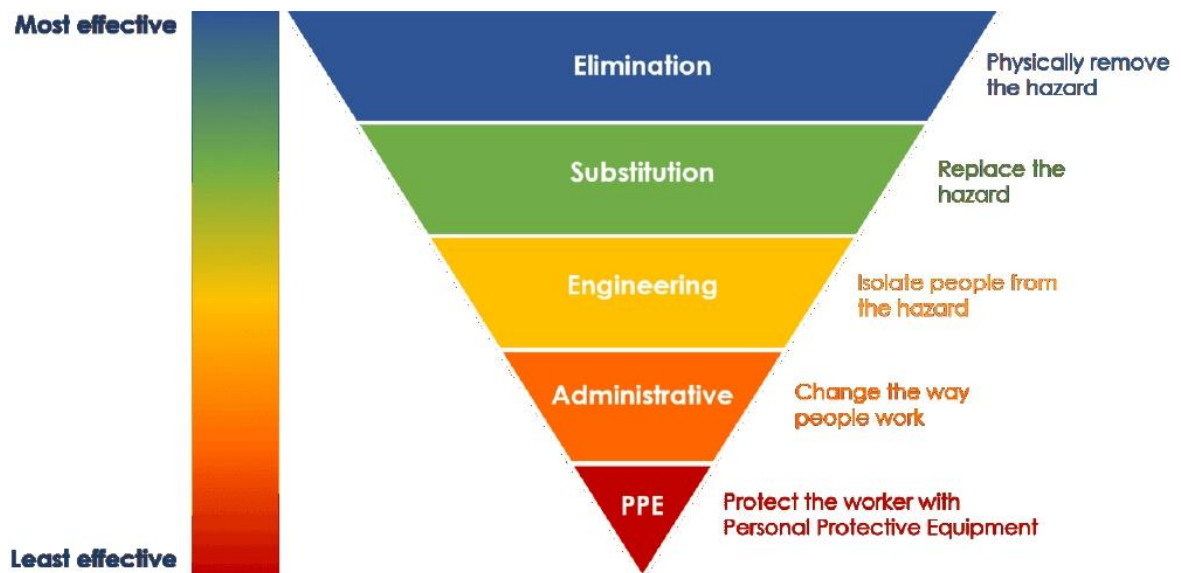


圖 控制層級

(資料來源：課程講義)

- (4) 制定一套每 5 年規劃之全面性的預防計劃，含執行策略及詳細說明組織將如何實現設定的目標。
 - (5) 以 5 年規劃作為依據，訂出每年行動計畫，該計畫需具有可量化的策略（如誰來執行？何時執行？如何執行等）
 - (6) 必須分配足夠的預算來實施該計劃。
2. 人資經理：
 - (1) 尋找危害因子和風險
 - (2) 記錄員工發現或提出的所有風險並加以分析，提出並採取應對措施，與上述控制層級一致
 - (3) 確認員工具有適當的培訓，在充分了解相關訊息和作業模式來執行任務
 - (4) 不時更新及教育員工新增的風險因子
 3. 主管：
 - (1) 針對員工或承包商規劃完整的安全培訓，及提供必要的安全信息或充足且正確的保護設備。
 - (2) 後續應持續監視安全信息已獲充分理解，且正確使用的安全工具及正確遵守安全規則。
 4. 勞工：照顧好自己及工作中所有夥伴的安全，並遵守安全說明、正確

使用工具、使用防護裝備等，適時向職安經理提出所有工作環境中的潛在風險。

二、建立安全程序

(一) 公司程序：

1. 福利：員工對於工作條件和環境感到滿足，也為能成為公司的一份子感到自豪。
2. 品質：所有品質的要求接事先與員工做好充分溝通，並且所有成員皆須對於提供某一程度的品質要求負責。
3. 效率：提供良好的品質減少了重做的機會，且因「零職災」而減少員工缺勤的機會。
4. 成效：透過高效率且無事故的運作，最大化地提高公司利潤。

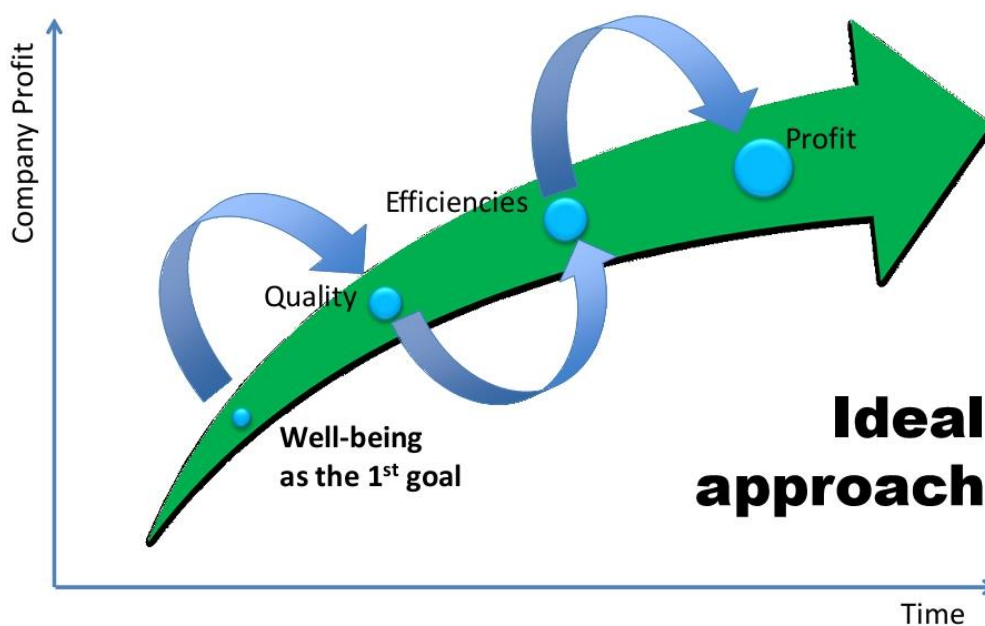


圖 公司安全程序

(二) 職安部門程序：

1. 服從：目標是使員工能自發性地遵守相關職安規定，由高階管理層推動。
2. 倫理道德：落實職業安全計畫，並履行公司對員工、客戶及一般大眾的責任。
3. 整合：制定積極的策略，以確保公司在職業安全領域發揮領導作用與所有內部和外部利害相關人積極互動。

4. 差異性：培養健康和安全管理方面的專業知識，以期許將這種專業知識提供競爭優勢。

三、勞工行為安全：

- (一) 員工都知道危險性存在，但卻不全體認一項風險性行為的存在，原因就在於對於後果的感知程度有關！透過動機、解釋、檢核、落實等四項循環及滾動修正行動，以期達到員工對於行為安全重要性的認知程度。

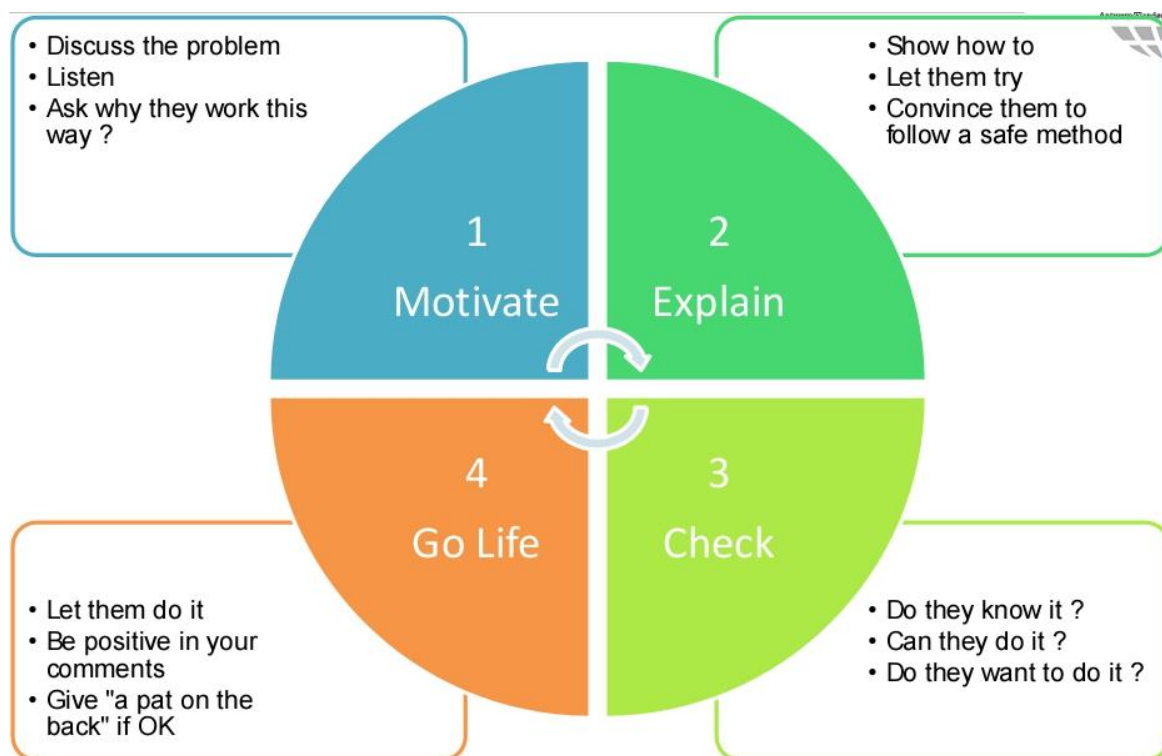


圖 勞工行為安全滾動落實

(資料來源：課程講義)

- (二) 如何對於員工行為安全認知做出有效的改變：

1. 堅持執行並應落實公司制定的安全管理制度。
2. 以顯而易懂的方式設計相關安全危害告知內容；
3. 制定更易於執行或遵守的程序和規則；
4. 確保員工培訓有效性，並適時驗證員工是否充分了解規則；
5. 提高員工對安全工作的態度，並對於執行個案給予讚揚；
6. 不定時查核及驗證員工是否遵守規則；
7. 領導階層需以身作則，以說服所有員工安全工作之意識。

肆、參訪行程

➤ 參訪 North Sea Port

北海港（North Sea Port）是一個長達 60 公里的跨境港口，其港口管理局是由荷蘭 Zeeland 海港、特爾尼岑(Terneuzen)及比利時跟特港合併而成，成立於 2018 年 1 月 1 日，從荷蘭北海沿岸的弗里辛根（Vlissingen）延伸，向內陸約 32 公里，到達比利時的根特。

北海港（North Sea Port）係定位為一個多用途的港口，並提供複合式聯運港口，其中特別強調內陸航運(駁船運輸)，其腹地規劃超過 1000 公頃商業地產的發展空間。參訪當日經港口管理局進行簡要說明後，後續該局安排以遊港艇於部分港區範圍進行實地導覽。



圖 North Sea Port 聽取簡報地點



圖 聽取簡報

(照片來源：自行拍攝)



圖 遊港艇



圖 港內駁船作業



圖 港內散雜貨裝卸



圖 汽車船 RORO 作業

(照片來源：自行拍攝)

➤ 參訪澤布呂赫港 (ZEEBRUGGER)



澤布呂赫港務大樓



聽取港口管理局簡報

(照片來源：自行拍攝)

ZEEBRUGGE 位於比利時西北沿海，臨北海 (NORTH SEA) 的東南側，是比利

時第二大港，港區由布魯日（BRUGGE）延伸到海邊的澤布呂赫（ZEEBRUGGE），中間有運河相連長約 5n mile，距荷蘭邊界約 10km。以 2018 年 4,010 萬噸之吞吐量分布，駛上駛下貨物(RORO)量約佔其 40%、貨櫃量約佔其 38%、液體貨類量約佔其 17%，其餘 5%為一般大宗散雜貨。

該港主要分為兩個港區：外港區和內港區。外港不設船閘，到內港區靠泊的船隻需要通過船閘進入。



圖 澤布呂赫港全景圖



圖 澤布呂赫港外港區

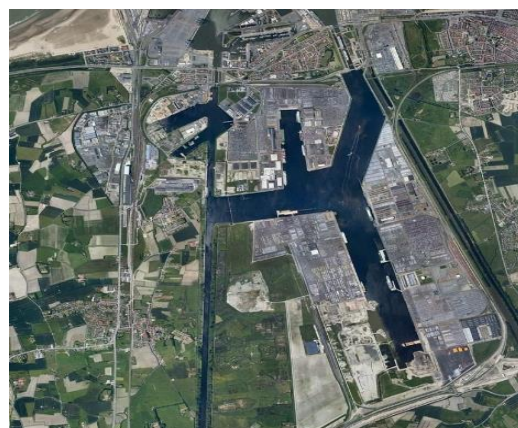


圖 澤布呂赫港內港區

(資料來源：港口官方網站)

(一)外港區

外港區係填海而成包括散貨碼頭、貨櫃碼頭、液體天然氣存儲碼頭及駛上駛下碼頭等，碼頭岸線共長 10797m，最大水深達 20m，可靠泊 15 萬載重噸的船舶。

(二)內港區

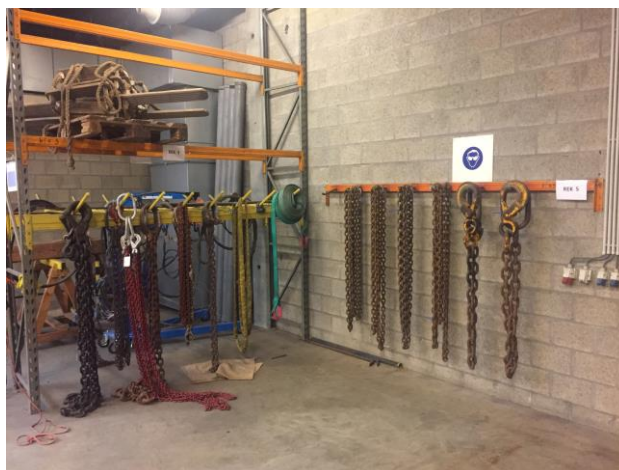
內港區有煤炭、礦石、農副產品及貨櫃等碼頭，考量其地理區位鄰近歐洲內陸，主要透過公路、鐵路及駁船方式將相關進口物資，運至歐洲內陸各地。碼頭岸線共長3500m，北部水深14m，南部水深達18m。內港區由兩個船閘控制，大船閘長500m寬57m，使用深度為18.5m。

➤ 參訪碼頭工人訓練機構(OCHA)

該培訓中心位於比利時安特衛普港口擁有35,000 平方米的培訓設施，與裝卸公司和港口經營者有著密切合作，提供貨物和貨櫃處理、駕駛重型機械、操作起重機、貨物綁紮和固定等實務訓練課程。

碼頭工人在通過為期兩週之訓練，並通過測試後將獲得執業證照的核發。本次參訪主要就現場訓練場所及相關訓練機具、設施設備進行說明。

一、碼頭作業使用之繫固繩索、吊掛設備(圖片：自行拍攝)



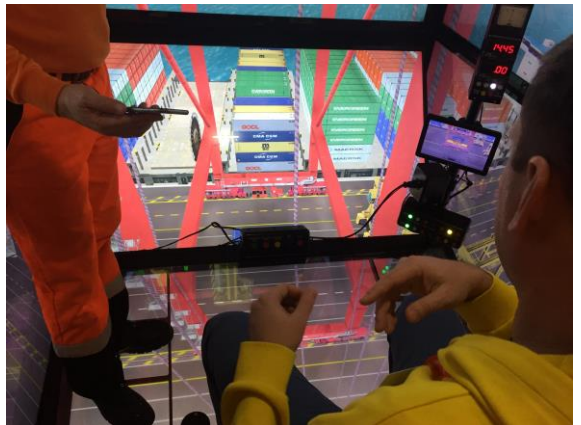
二、起重機裝卸貨物操作場所(圖片：自行拍攝)



三、貨物起重機吊掛訓練作業(圖片：自行拍攝)



四、橋式起重機、跨載機操作模擬器(圖片：自行拍攝)



➤ 結業

閉幕式於安特衛普港務大樓舉行，由 APEC 執行長頒發相關結業證書，並邀請課程學員國籍的外交使館與會，在和諧歡樂的氣氛下為此次課程畫下完美句點。



圖 結業式合照

(圖片來源：自行拍攝)

伍、心得與建議

一、心得

國土面積比臺灣還小將近 5,600 平方公里的比利時，全國總人口數也只有臺灣的二分之一約 11,568,000 人，卻融合了荷蘭語(黃色區域)、法語(紅色區域)及德語(綠色區域)三大社群，充分表現出比利時的種族多元性。

安特衛普港就是在如此的條件下孕育而生，位處歐洲一個重要的樞紐港，擁有有 300 多個定期航線服務可抵達世界各地約 800 多個目的地，同時也是最靠近歐洲生產和消費中心的港口，相較鄰近港口，安特衛普最深處內陸，從而能處理數百萬噸貨物，也因此成為歐洲大陸的民生必需品及貨物加值的重要據點。

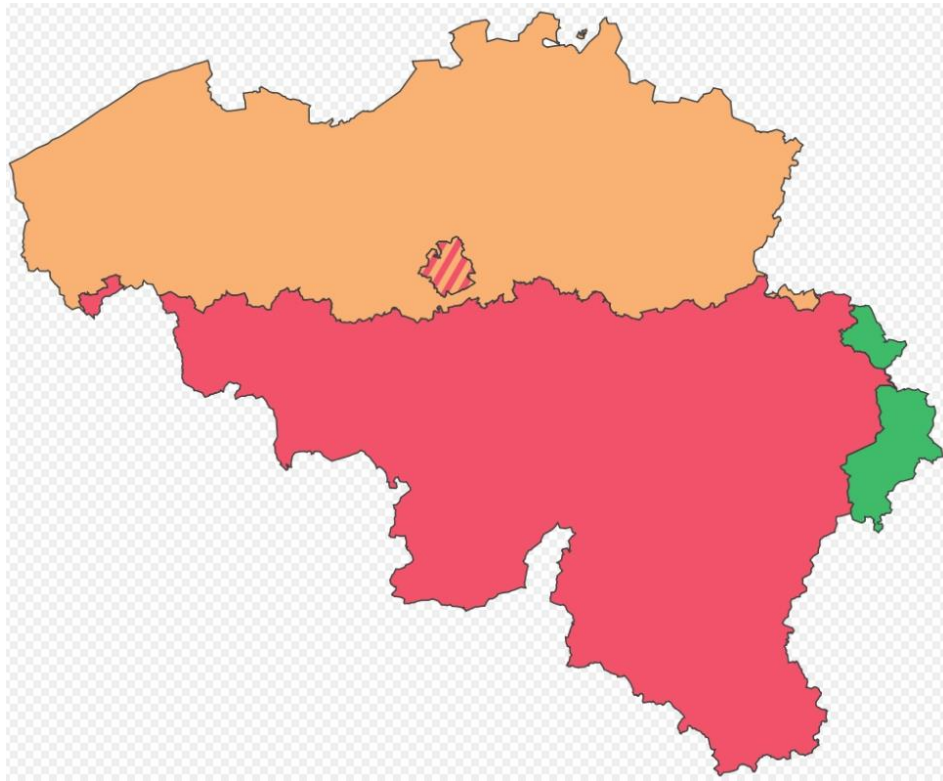


圖 比利時三大社群分佈

(資料來源：維基百科)

聯外交通部分，比利時境內透過歐洲水路如萊茵河等互相連接，及多條鐵路、公路網甚至是管道方式，將貨物(包含天然汽及石化產品)運送至歐洲各地。

安特衛普港所轄範圍涵蓋 12,068 公頃(面積約為臺中港的 3 倍大)，因坐擁地理優勢及完善的基礎設施，使港區匯集了超過 900 多家的業者，成為物流、人流、金流、技術流、資金流的交匯中心，每年附加產值超過 200 億歐元，也成為世界各大產業極力想爭取在安特衛普港佔有一席區域的兵家必爭之地。

筆者這次參加的「港口衛生、安全與保險管理」課程，從港口安全做為課程主軸切入，了解安特衛普港務局之安全相關組織架構與任務編組，並介紹相關軟硬體設施、組織及管理面實務操作等，如海關查緝走私作業、聯邦警察單位於港口安全扮演的角色及歐盟組織在安特衛普港產生的影響力等；軟硬體設施部分以網絡安全、無人機於港口運用實務及 iNoses 偵測港區異常氣味等；管理面部分則介紹港口保全計畫、危險品管理、港內災害與意外管理及探究勞工安全行為等議題；再輔以比利時境內三大港口及相關訓練機構的實地參訪，更加深筆者對於整體課程安排的完整性。

同時，課程主辦方亦於課程之餘，安排比利時境內安特衛普、根特及布魯日等三大城市的市區導覽行程，以人文及文化歷史背景出發，成功向來自世界各地的學員行銷城市及港口特色，融合歷史與創新的安特衛普港務大樓(Port House)就是一個最佳的典範與寫照。

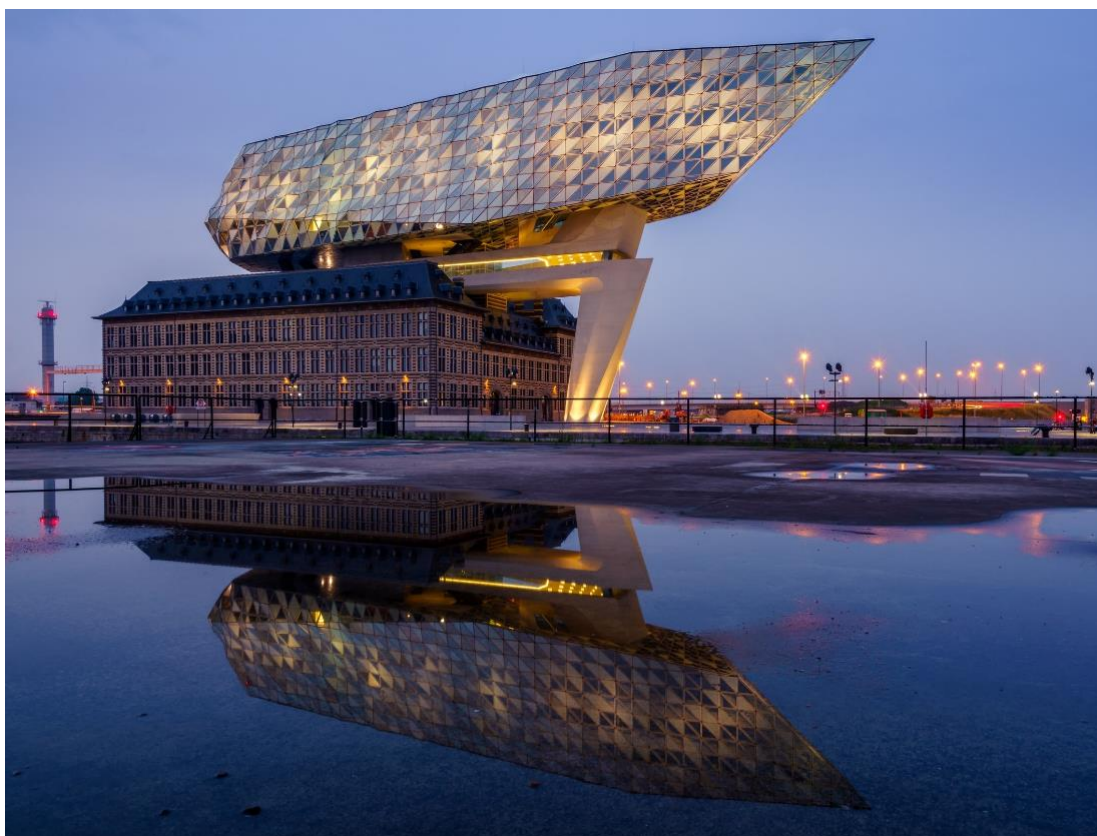


圖 安特衛普港務大樓

(資料來源：網站擷取)²

二、建議

此次筆者參加 APEC 為期兩週關於港口衛生、安全與保險管理港口課程，受訓地點以安特衛普港為課程發展主軸，綜觀受訓課程及課程中安排之相關參訪行程，提出以下建議可供未來筆者任職之港務公司作為參考：

(一) 深化及延續國外派訓機制

本次參訓為一難得之經驗，一般人通常很少有機會可以從特定領域的角度，系統性去認識了解一個港口對於港口相關主題的實務操作及安排，APEC 安排課程並網

²

<https://www.trover.com/d/1vIZJ-hoofdzetel-havenbedrijf-antwerpen-nieuw-havenhuis-port-of-antwerp-antwerp-belgium>

羅來自世界各地的參訓學員，透過課程分享；學員之間的彼此互動；以及實務面的親臨參訪，皆可建立參訓學員對於整體課程的認知與了解，進而期望透過教育訓練可以引發員工在行為上有所改變，含蓋之範圍可以分成以下三個領域：

1. 認知領域：知識方面的改變，如理解、應用、分析、整合、評鑑能力。
2. 情感領域：於態度、人生觀、工作表現、順應和學習的適應力。
3. 技能領域：於工作職能上所應用之專業技術的能力及水準。

筆者任職的港務公司目前規劃方式係以年度為單位，預選受訓課程主題，再由各分公司挑選合適人員參與短期國外訓練。後續建議除應延續本項機制及增加派訓人數外，另可選擇未來公司內部規劃發展方向或新興業務等特定主題，再由國際型港口訓練機構客製化公司內部所欲強化或形塑的業務性質，進而安排一系列的講授及實地參訪訓練課程。

(二) 整合國內港口相關訓練單位

綜觀此次筆者參加的 APEC 安排課程，其課程內容橫跨港口相關領域之機關、單位，係因 APEC 與相關訓練機構如安特衛普港、安特衛普國際、安特衛普港口工人培訓中心(OCHA，隸屬於私營港口運營商的合作組織(CEPA))、比利時聯邦政府、國際港口和港口協會(IAPH)共同合作經營，提供訓練所需之素材、講師、場地等，多元化課程內容。筆者任職之港務公司亦設有海運發展學院，亦可仿效安特衛普港之訓練機構做法，結合海運相關產業，包含地方政府或海事相關學術單位等，前期可先透由初設小規模課程試辦，以目前臺灣發展替代能源為議題，以臺中港作為發展離岸風電母港之一系列課程，以亞太地區先期發展經驗分享為利基，吸引鄰近欲發展離岸風電國家之學員進行課程研討與分享。



圖 臺中港發展離岸風電示意圖

(資料來源：網頁畫面擷取)

(三) 科技導入港口管理實務

筆者這次參與課程當中認識無人機運用於港口實務作業，其運用領域涵蓋港區即時監視飛行、包裹運送(緊急物資運輸)、高壓線路測繪和塔架檢查等，未來甚至規劃無人機自動充電站及每日運行路線設定等，以達成 U-Space 所要建構的環境。目前臺中港有關人員進行巡查人力，主要區分為例行性碼頭巡查及環境污染通報案件巡查等，以例行性巡查為例，每日以兩班巡查人力，每班以 2 員為一編組，進行碼頭巡檢。倘若得以導入無人機於港口運用，取代現行巡查人力或彌補夜間作業期間之巡查漏洞，又可獲得最近即時資訊及畫面回傳至監控中心，甚至對於每日無人機飛行路線進行影像存取，相信將得以大大提升巡查作業績效及即時監控港區最新動態，另一方面，原有巡查人力將可編制於其他業務拓展或其他公司欲積極開發之領域。更甚者，已有業者開發出利用無人機運補物資之實際案例，透過無人機得與碇泊於錨地之船舶，進行緊急物資之運補，目前實測階段有效載荷可達 4 公斤，並沿著預先確定的「空中走廊」自主航行，最遠可到達距海岸 3 公里的船隻，與一般船舶運輸相比，無人機對勞動力的依賴性更小，無人機可以降低高達 90% 的運輸成本，而且比交通艇運輸更環保更少碳排放。³

³資料參考來源網址：<https://kknews.cc/news/ngomeq5.html>



圖 無人機運用於港口管理實務

(資料來源：網頁擷取⁴)

另外，iNoses 氣味偵測機可搭配上上述提及之無人機做搭配運用，透過港口主要敏感或重點觀測區域設置 iNoses，可即時獲得空氣中所含某種氣味異常之數值資料。臺中港因應臺中市環保局之空汙政策，近年來對於逸散性貨物裝卸致生之揚塵特別列為重點稽查對象，身為港務管理單位未做到有效管控及查核港區作業及時現況，透過導入 iNoses 氣味偵測機相信可有效取得所需之數據資料，並作出立即性的查察或及時派出無人機至異常區域進行畫面蒐證，以獲得港區管理之效。

。

⁴ 網頁參考資料來源：<https://kknews.cc/news/ngomeq5.html>