

理事長開講：有關動態定位船舶人員培訓需求的一堆問題 請教

陳彥宏*

隨著鑽井進入更深的水域，自升式駁船(Jack-up barges)再也無法使用，錨固(anchoring)也變得不那麼經濟，動態定位系統(Dynamic Positioning, DP)在 1960 年代便開始導入海上鑽井(offshore drilling)工程之中。

動態定位是指不用拋錨，而由船載計算機控制系統，通過使用自己的螺旋槳和推進器自動維持船舶的位置和航向。位置參考傳感器與風傳感器，運動傳感器和陀螺羅經相結合，為計算機提供有關船舶位置以及影響其位置的環境力的大小和方向的信息。

該計算機程序包含船舶的數學模型，其包括關於船舶的風和當前阻力以及推進器位置的信息。該知識與傳感器信息相結合，允許計算機計算每個推進器所需的轉向角和推進器輸出。與傳統的錨泊方式相比，動態定位是現代計算機技術和自動化控制理論的完美結合，具有不受水深、海底擁堵(管道，模板 pipelines, templates)或其他問題限制，投入撤離迅速，定位精確，機動性強等優點，可以說是深海開發的關鍵技術之一。

利用動態定位船舶特有的功能和技術可以完成很多精度要求高，操作難度大的作業，如：海洋礦石鑽探採樣，海底安裝作業，鑽井勘探作業，海工吊裝，潛水支持，油井維修和改裝，海底管線敷設，平台供應，海底電纜敷設，穿梭油輪海上接駁原油，浮式採油裝置生產作業，水道測量，重大件貨物轉運，環球郵輪停泊，沉船勘察打撈和清除，水雷清除，挖泥船作業，海洋科學研究調查等^{1,2}。

* 陳彥宏 Solomon Chen, Maritime Arbitrator, Lead Auditor (ISO:9001, ISO:14001, OHSAS:18001)。台灣海事安全與保安研究會理事長，英國威爾斯大學海洋事務與國際運輸學博士。曾任教於：國立臺灣海洋大學、國立高雄海洋科技大學、澳大利亞海事學院。曾客座於：澳大利亞海事學院、上海交通大學凱原法學院、廈門大學南海研究院。專長：海事安全與保安、海事教育與訓練、海事調查與鑑定、港口國監督、國際運輸系統。Email: solomon@safetysea.org

1 動態定位船舶人員培訓 <https://news.hsdhw.com/67283>

2 https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_positioning

有關動態定位系統在台灣少數探測船上的使用已逾十年，但隨著離岸風電工程需求的興起，對於動態定位船舶以及動態定位操作人員的需求，一時間也就變成另一個熱門的議題。

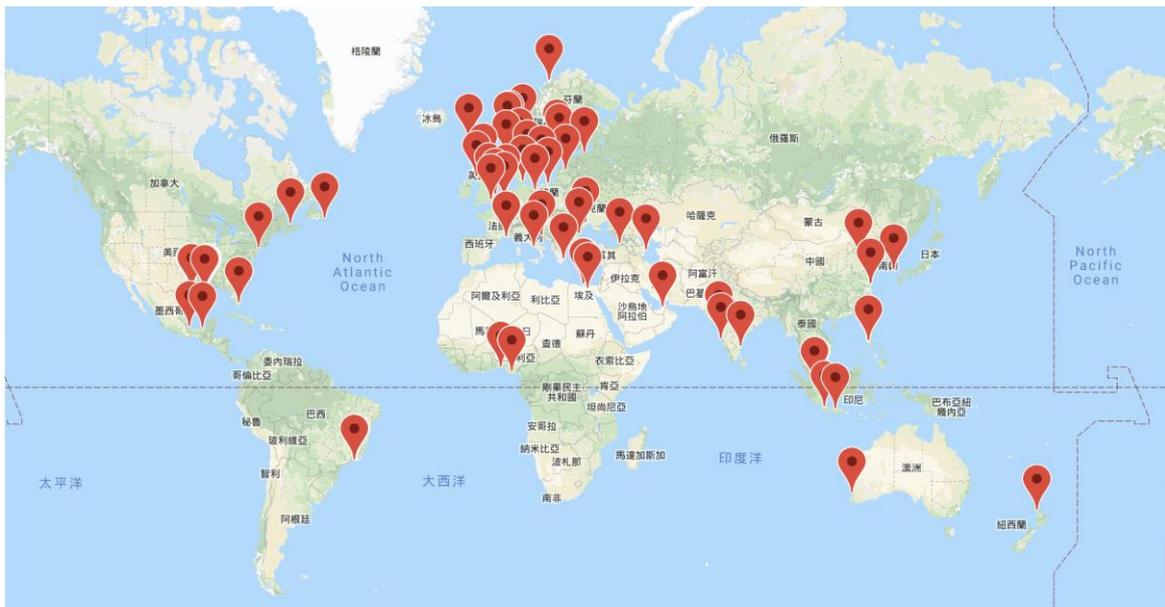
為保證此類船舶安全，STCW 公約馬尼拉修正案第 Section B-V/f 節規定³，動態定位船舶或平台上工作的所有專業人員均需經相應的培訓才能任職。

第 B—V/f 節 動態定位系統操作人員培訓和經歷的指導	Section B-V/f Guidance on the training and experience for personnel operating dynamic positioning systems
1 動態定位係指通過自推進船舶的自身推進裝置自動控制其位置和船首向的系統。	1 Dynamic positioning is defined as the system whereby a self-propelled vessel's position and heading is automatically controlled by using its own propulsion units.
2 從事動態定位(DP)系統操作的人員應獲得相關培訓和經驗。該培訓的理論部分應使動態定位操作員(DPOs)理解動態定位系統及其組成部分的操作。所獲得的知識、理解和經驗應使人員使能夠在動態定位時安全操作船舶，並充分考慮到海上人命安全和海洋環境保護。	2 Personnel engaged in operating a Dynamic Positioning (DP) system should receive relevant training and practical experience. Theoretical elements of this training should enable Dynamic Positioning Operators (DPOs) to understand the operation of the DP system and its components. Knowledge, understanding and experience gained should enable personnel to operate vessels safely in DP, with due regard for safety of life at sea and protection of the marine environment.
3 培訓的內容和經驗應涵蓋動態定位系統的下列組成部分： .1 動態定位控制站; .2 發電和管理; .3 推進裝置; .4 船位參照系統; .5 船首向參照系統; .6 環境參照系統;和 .7 外力參照系統，例如錨鏈張力計。	3 The content of training and experience should include coverage of the following components of a DP system: .1 DP control station; .2 power generation and management; .3 propulsion units; .4 position reference systems; .5 heading reference systems; .6 environmental reference systems; and .7 external force reference systems, such as hawser tension gauges.
4 培訓和經驗應涵蓋動態定位的常規操作，以及對動態定位故障、失效、事故和緊急情況的處理，以確保操作能夠繼續運行或安全終止。培訓對象不應僅限於動態定位操作員和動態定位船長;船上的其他人員，例如電子員和輪機部高級海員，可能需要附加培訓和經驗以確保他們能在動態定位船舶上履行其職責。應考慮將適當的動態定位演習作為船上培訓和經驗的一部分。動態定位操	4 Training and experience should cover the range of routine DP operations, as well as the handling of DP faults, failures, incidents and emergencies, to ensure that operations are continued or terminated safely. Training should not be limited to DPOs and DP masters only; other personnel on board, such as electro-technical and engineer officers, may require additional training and

³ STCW PART B5 Section B-V/f Guidance on The Training and Experience for Personnel Operating Dynamic Positioning Systems

<p>作員應了解與動態定位操作相關的文件(例如操作手冊、故障模式和後果分析和控位能力圖)的種類和目的。</p>	<p>experience to ensure that they are able to carry out their duties on a DP vessel. Consideration should be given to conducting appropriate DP drills as a part of onboard training and experience. DPOs should be knowledgeable of the type and purpose of documentation associated with DP operations, such as operational manuals, Failure Modes and Effects Analysis (FMEAs) and capability plots.</p>
<p>5 所有的培訓都應由具有適當資格和適當經驗的人員提供。</p>	<p>5 All training should be given by properly qualified and suit- ably experienced personnel.</p>
<p>6 在以動態定位模式運營的船舶上任職時，船長、動態定位操作員和其他接受過動態定位培訓的人員應熟悉船載特殊設備及該船的特性。應特別考慮該船工作的性質和動態定位系統對該工作的重要性。</p>	<p>6 Upon appointment to a vessel operating in DP mode, the master, DPOs and other DP-trained personnel should be familiarized with the specific equipment fitted on and the characteristics of the vessel. Particular consideration should be given to the nature of the work of the vessel and the importance of the DP system to this work.</p>

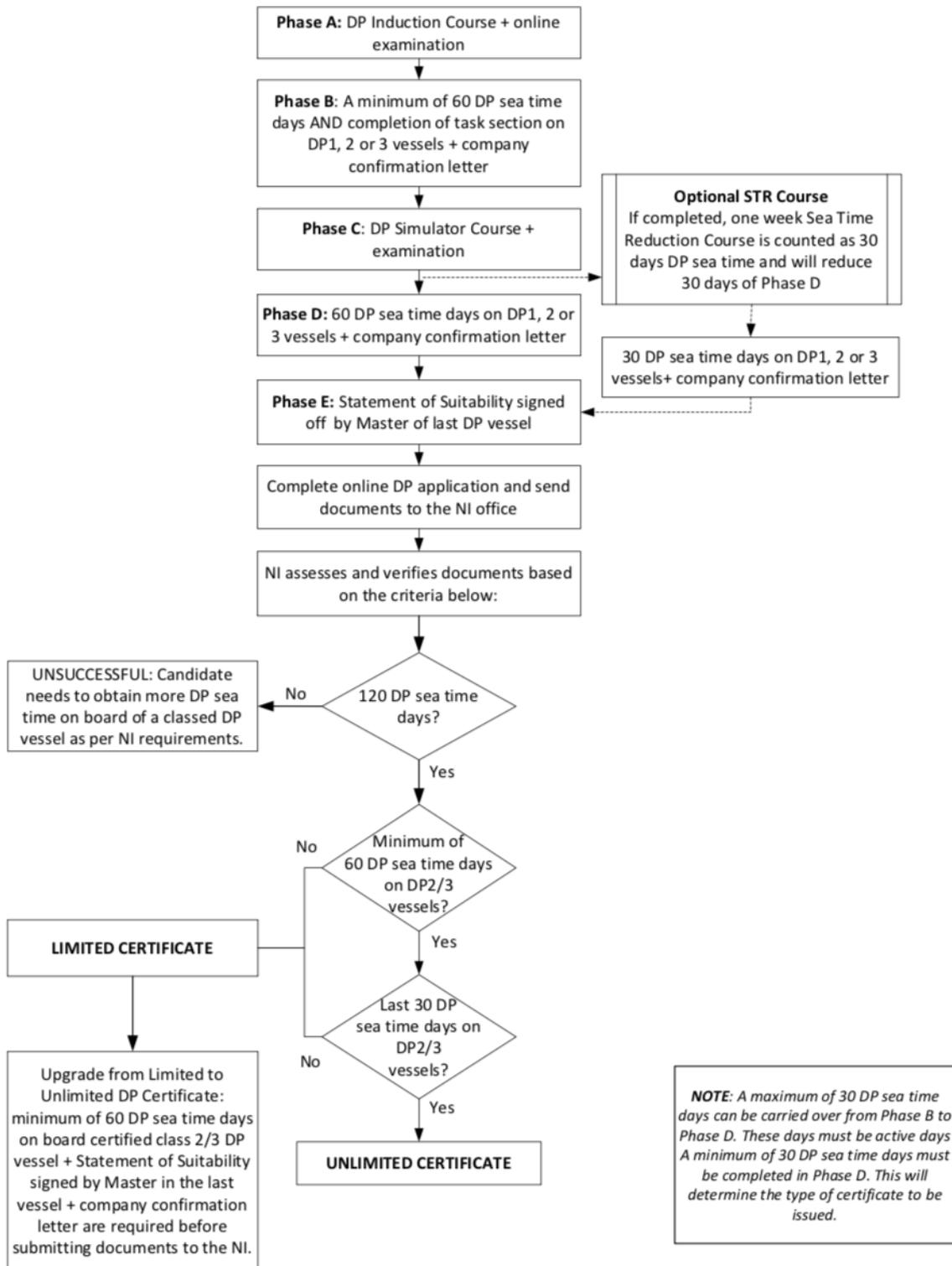
目前有關動態定位操作人員訓練的認證與發證體制(The DP Accreditation and Certification schemes)是由英國的航海學院(The Nautical Institute)與船旗國，石油工業，潛水業和海上承包商合作，建立國際公認的標準，已運作超過三十年。1983年9月，DP認證與發證體制被採納為任何DSV或其他DP運營船舶的國際公認標準。透過動態定位培訓執行小組(Dynamic Positioning Training Executive Group, DPTEG)及其區域培訓提供者(Regional Training Provider, RTP)小組的充分參與和合作，這個DP認證與發證體制也是DP人員訓練能維持符合STCW公約規範的重要關鍵力量。截至2019年8月，通過NI認證的DP訓練機構計有89所主要仍集中在歐洲地區。



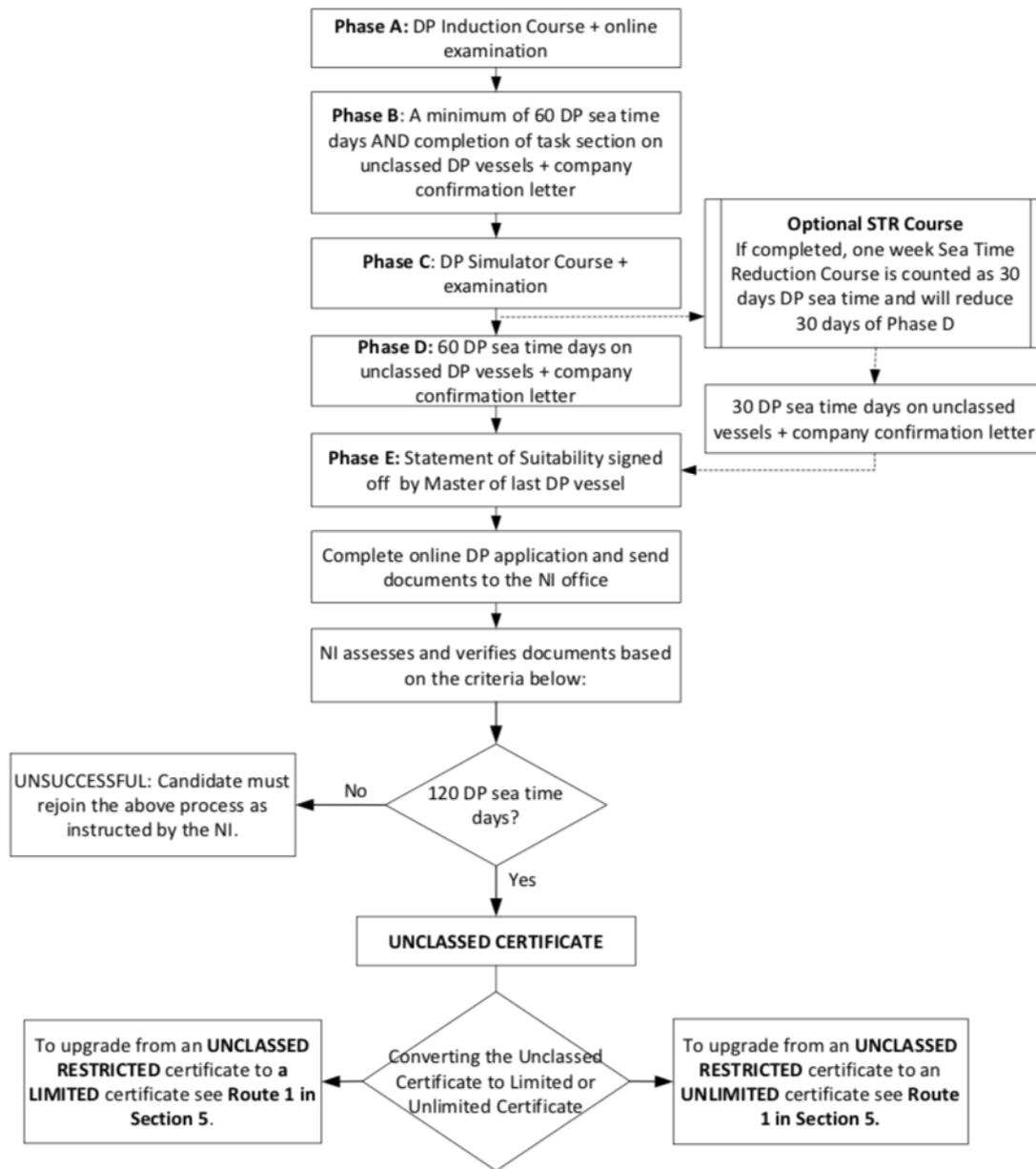
動態定位操作人員訓練的認證與發證體制下的認證課程包括：

1. 初始訓練 All initial training
 - .1 DP 導入課程 DP Induction Course：總共 28 小時的教學。
 - .2 DP 模擬課程 DP Simulator Course：總共 28 小時的教學。
2. 離岸課程 Offshore Scheme
 - .1 Sea Time Reduction Course：總共 37.5 小時的教學。
3. 穿梭油輪 Shuttle Tanker Scheme
 - .1 Course A (position reference systems)：個別的 Position Reference System (PRS)課程由 PRS 製造商自行規劃，但以不低於每天 6 小時的 4 天課程為原則。
 - .2 Course B (offshore loading)：總共 30 小時的教學。
4. 轉換(穿梭油輪到近海)Conversion (Shuttle Tanker to Offshore)
 - .1 Course C (similar to Sea Time Reduction)：為期五天的模擬器培訓課程，總共 37.5 小時的教學。
5. 重新驗證 Revalidation
 - .1 DP 重新驗證課程 DP Revalidation Course：為期五天，34 小時的課程

動態定位操作人員訓練的認證與發證體制簡如下 Limited/Unlimited DP Certificate 與 Unclassed DP Certificate 二流程圖所示：



資料來源：Offshore Limited/Unlimited DP Certificate Flowchart, The Nautical Institute Certification And Accreditation Standard, Vol.1 – Training and Certification, 28 January 2019 – Version 2.



資料來源：Offshore Unclassed DP Certificate Flowchart, The Nautical Institute Certification And Accreditation Standard, Vol.1 – Training and Certification, 28 January 2019 – Version 2.

在整個的訓練流程，除了訓練中心 DP Induction Course 28 hours teaching time 外加 DP Simulator Course 28 hours teaching time 以外，關鍵的是在導入課程完成後的 60 天 DP 海勤簽證⁴，以及完成模擬課程後的 60 天 DP 海勤簽證⁵。這所謂的海勤簽證，指的

⁴ Phase B: A minimum of 60 DP sea time days AND completion of task section on DP1, 2 or 3 vessels + company confirmation letter

⁵ Phase D: 60 DP sea time days on DP1, 2 or 3 vessels + company confirmation letter

是每天至少有 2 小時的實際操作才能計為一天，未使用 DP 的一般航行過程是不列入計算的。

完成了上述二個課程加上二個 60 天的 DP 海勤後，經船長簽證以及航海學院(NI)審核後，再經歷 120 天的 DP 海勤，可以取得 Unclassed DP 證書，如再經歷 60+30 天的 DP2/3 海勤使得取得無限制證書(Unlimited Certificate)。

行文至此，我們接下來的要思考的是：台灣需不需要 DP 人員？

這個答案無庸置疑是肯定需要的！

但是，為了滿足台灣對 DP 人員的需求，我們接下來要思考的議題可能是：

1. 台灣對 DP 人員的需求量約略是多少？
2. 這個需求量足不足以讓台灣自己建置一個 DP 人員訓練機構？
3. 這個訓練機構是要以海事教育機構為基礎的呢？還是以零為基礎的新設機構？
4. 建置費用？
5. 人員費用？以及專業 DP 教師哪裡來？
6. 維持費用？
7. 這個機構一年要開多少班才能維持？
8. 送至國外受訓的成本大約新台幣十萬元，台灣開辦課程的費用有比較低嗎？養個一億元模擬機的每年維護成本是否都已足夠全額補貼學員出國受訓還有找了？這還沒有算入中心人員的薪資成本。
9. 如果希望訓練出來的 DP 人員除了滿足台灣的需求以外，還能走出台灣，哪他們的工作在哪裡？

務實地說，台灣雖然還沒開設 DP 人員訓練機構，但目前已有約莫十餘位人員已經赴菲律賓或新加坡等國完成第一階訓練，至於完成模擬訓練者或許有之，但總是麟角鳳毛。

對於這些人員來說，取得船上的實作簽證才是真正的挑戰。如前所言，必須取得 60+60+120 天的實作簽證，對於 DP 船而言，才算是一位合格的操作手，然而，對於即將展開的離岸風電工程而言，我們在決定是否養成這樣的合格操作手時，應該思考的的關鍵議題是：

1. 進入風場的 DP 船有多少艘？每艘船的工期有多久？這些船中可以聘雇多少還不能獨當一面、還沒有取得完整證書的 DP 實習生？
2. 新的 DP 人員很可能只是在上面當見習人員，能完成第一階段(Phase B)的 60 天簽證的、能完成第二階段(Phase D)的 60 天簽證的、能完成第三階段 120 天簽證取得完整證書(Certificate of Suitability)的，能有多少？能剩下多少？
3. 在 2025 年大部分的風場完成前，可以取得合格證書的有多少人？
4. 在 2025 年後，全部風場的 DP 運維船舶數量會有多少？需要多少 DP 人員？
5. 這一波培訓的 DP 人員，未來每年的離職耗損會有多少人？每年要新培育多少人？

換言之，如果我們投資個上億元建設個 DP 訓練機構，而且聘了一批人，但很可能是以後每年只要開訓二班，每班 12 人，就可以保證 24 個人中間一定會有很多人找不到工作或是很快失業，而且這個訓練中心，只要每週開課 28 小時，每年上班二個星期，其他時間就可以專心研究 DP，或是專心抓蚊子也可以！

雖然這事不會花我的錢，雖然我這個英國操船模擬博士不會去這個 DP 訓練機構當官，雖然我也不至於去參加 DP 訓，雖然我也不知道未來真正的 DP 人員需求以及可能的失業預估，但總的來說，我不知道，在上面提的一堆疑問沒有明確答案前，拿著風電大旗，說要建設個 DP 人員訓練中心，這樣不知道是好還是不好？