

出國報告(出國類別：進修)

赴天津參加船舶動力定位系統  
Dynamic Position system (DP)訓練課程

服務機關：臺灣港務港勤股份有限公司

姓名職稱：陳崇興助理工程師、蔡岱庭助理技術員、  
林雋超機匠

派赴國家：中國天津市

出國期間：108年12月08日至12月15日

## 摘要

本次進修至中國大陸天津市參加船舶動力定位系統基礎訓練課程，進修期間自 108 年 12 月 08 日至 12 月 15 日止，三人皆順利結訓且取得證明。

離岸風電及海事工程皆需要 DP(Dynamic Position system，以下簡稱 DP)系統才能夠更準確地完成任務，離岸風電工程為國家目前積極發展之業務，DP 系統不只用於離岸風機、也應用於其他海事工程項目。例如：鑽井船、水下石油探勘及挖掘、管道鋪設船、半潛式重載裝載船、挖泥疏濬船、現代化客輪等等。目前國內並無英國航海協會(Nautical Institute，以下簡稱 NI)授權之訓練機構，故派員出國受訓進修，取得證書，增進國家海事工程方面在國際上的競爭力。

參訓課程中主要介紹了 DP 系統的歷史、每日課表、訓練概要以及目標、DP 系統之基本原理、船舶運動之六大維度、位置參考座標、DP 控制面板上各個按鍵的功能且該如何使用、DP check list、專有名詞的解釋、實作等等。

# 目錄

壹、緣起與目的

貳、出國期間:108 年 12 月 08 日至 12 月 15 日，共 8 天。

參、參訓行程

肆、培訓中心簡介

伍、英國航海協會 DP 培訓計畫

一、英國航海協會(NI)

二、DPO(Dynamic Position office)證書的分類

三、DP(Dynamic Position system)等級的分類

陸、船舶動力定位系統技術人員課程介紹

一、課程介紹

二、船舶的運動

三、DP 船舶的優點和缺點

四、DP 的操作模式

五、UTM Coordinates(Universal Transverse Mercator)

六、PRS(Position Reference System，位置座標系統)

七、電力系統

八、實機操作

柒、心得與建議

## 壹、緣起與目的

近年來，隨著環保意識的抬頭，綠色能源已經成為全民專注的焦點之一，該如何有效利用綠色能源，保護地球環境都是公民們最關心的議題。港務港勤公司非常關心綠色能源的發展，便積極投入了離岸風電市場，希望能夠以綠色能源，關懷我們地球的環境，保護我們的下一代。離岸風電之相關船舶，如風電安裝船、水下基礎建設(拋石船、海底電纜安裝船)皆具船舶動力定位系統(Dynamic Position system，以下簡稱 DP)，DP 基礎培訓課程是取得 NI DPO 證書的第一步，學員在取得足夠有效的海上資歷後，方可進行下一階段的培訓以及實習。

目前國內尚未具備經官方核可之訓練機構，便派員前往天津受訓學習，取得證照。培養國內專業海事人才，增加國家競爭力。

貳、出國期間:108 年 12 月 08 日至 12 月 15 日，共 8 天。

參、參訓行程:參訓行程如下表

### 一、參訓行程

日期	主要行程	備註
12/08(日)	至桃園搭機前往大陸天津濱海國際機場	夜宿天津市
12/09(一)	至天津海科動力定位中心上課	夜宿天津市
12/10(二)	至天津海科動力定位中心上課	夜宿天津市
12/11(三)	至天津海科動力定位中心上課	夜宿天津市
12/12(四)	至天津海科動力定位中心上課	夜宿天津市
12/13(五)	至天津海科動力定位中心上課，並通過英國航海協會(NI)線上測驗	夜宿天津市
12/14(六)	本日無返程班機，待明日賦歸	夜宿天津市
12/15(日)	至大陸天津濱海國際機場返回桃園機場	賦歸

## 二、 每日課表

12/9(一)	安全介紹，課程目的和目標、NI 受訓者計劃、摘要動態定位的歷史 DP 系統的一般原理、差異 DP 模式用於各種類型船隻的 DP 的主要組成部分 DP 控制理論，數學模型和後果分析 DP 在 IMO 和船級社設備定義 DP 模擬器使用
12/10(二)	電力系統通報、輔助系統和冗餘概念 PMS(Power Management Control 電源管理系統)功能描述 PRS(Position Reference System，位置座標系統)原理 DP 模擬器使用
12/11(三)	推進器控制概念和冗餘，推進器故障模式 遠程診斷、風險和警報判別 DP 系統和操縱桿系統、DP 外部設備、DP 軟體 DP 模擬器使用
12/12(四)	與 DP 相關的文檔國際海事組織 IMO(International Maritime Organization) /英國國際海事承包商協會 IMCA(International Marine Contractors Association)計劃的維護系統 DP 人員配備和培訓要求、審查 IMCA DP 事件流程圖、討論 IMCA 事件報告 DP 模擬器使用
12/13(五)	課程總複習 在線考試

## 肆、 培訓中心簡介

天津海科動力定位中心是天津海科船薩斯信息技術有限公司與英國海工諮詢合作，按照英國航海協會(NI)及國際船舶承包商協會(IMCA)的規範建立的專業培訓和海事諮詢機構。

中心於 2017 年初通過英國航海協會(NI)機構認證，做為協會下授權的培訓分支機構，提供 DPO 培訓及 DP 船舶檢驗業務。

## 伍、 英國航海協會 DP 培訓計畫

### 一、 英國航海協會(NI)

英國航海協會(NI)座落於英國倫敦，是國際間最早建立 DP 操作員(DPO)培訓體系的機構。NI 於 1984 年應英國交通部、能源部、英國海上作業者協會及鑽井承包商協會的許可建立了 DPO 的培訓體系，並開始了全球授權培訓機構進行培訓工作。

## 二、 DPO 證書的分類

序號	NI 培訓計畫類別	證書	DPO 適任船舶
1	Offshore 近岸	Limited 受限 DPO 證書	除穿梭油輪外的 DP1 船舶，及未入級的有 DP 能力船舶。
		Unlimited 非受限 DPO 證書	除穿梭油輪所有的 DP1.2.3 船舶。
		Unclassed 非入級證書	有 DP 能力但並未在船級社入級的船舶，NI 也稱之為 Class 0
2	Jack-up 自升式平台	Restricted of Self-Elevating Platform DP Certificate 僅限自升式平台	僅限於自升式平台，如帶 DP 的風電安裝平台。
3	Shuttle Tanker 穿梭油輪	Restricted Shuttle Tanker 僅限於穿梭油輪證 書	僅限於穿梭油輪。

## 三、 DP 等級的分類

### Equipment Class 1 - IMO

For equipment class 1, loss of position may occur in the event of a single fault.

### Equipment Class 2 - IMO

For equipment class 2, a loss of position is not to occur in the event of a single fault in any active component or system. Normally static components will not be considered to fail. Single failure criteria include:

- Any active component or system (generators, thrusters, switchboards, remote controlled valves, etc.).
- Any normally static component (cables, pipes, manual valves, etc.) which

is not properly documented with respect to protection and reliability.

### Equipment Class 3 - IMO

For equipment class 3, a single failure includes

- Items listed previous for class 2, and any normally static component is assumed to fail
- All components in any watertight and fire protected compartment, exposed from fire or flooding
- All components in any one fire sub-division, from fire or flooding

### DP- System Requirements - IMO

Subsystem or Component		Minimum Requirement for each Class (IMO)					
			CLASS 1	CLASS 2	CLASS 3		
Power System	Generator and prime movers		Non-redundant	Redundant	Redundant, in separate compartments		
	Main switchboard		1	1 with bus tie	2 with normally open bus ties in separate compartments, A60		
	Bus tie breaker		0	1	2		
	Distribution system		Non-redundant	Redundant	Redundant, through separate compartments		
	Power Management	Note 1	No	Note 1	Note 1		
Thrusters	Arrangement of thruster		Non-redundant	Redundant	Separate compartments redundant		
Control	Auto control, no. of computer systems	Note 2	1	2	2 + 1 back-up		
	Manual control, joystick with auto heading	Note 3	Yes	Yes	Yes		
	Single levers for each thruster		Yes	Yes	Yes		
Sensors	Pos. ref. Systems	Note 9	1	3	3 whereof 1 in alternate control station directly connected to Back-up system.		
	External Sensor	Wind		1	2	3	Whereof 1 in alternate control station
		VRS	Note 4	1	Note 4 2/3	3	As above
		Gyro compass	Note 4	1	3	3	As above
UPS	Note 5		1	2	2+1 separate compartment		
	Alternative control station for backup unit.		No	No	Yes		

表 1、IMO-DP 的分級

## 陸、船舶動力定位系統技術人員課程介紹

### 一、課程介紹：

- (一) 本次培訓課程為 DP 的入門課程(DP Induction Course) ，基礎課培訓是取得 NI DPO 證書的第一步。學員在取得足夠的有效的海上資歷後，方可進行下一階段的實習和培訓。
- (二) 本次課程安排：28 小時+考試時間(80%理論+20%實操)
- (三) 培訓內容：
  1. DP 系統的應用、特點及規範要求。

2. DP 控制系統的組成、控制邏輯及工作原理。
  3. 環境傳感器。
  4. 位置參考系統 PRS( Position Reference System)。
  5. 電力系統及推進器。
  6. 在不同模式下的 DP 操作。
  7. DP 作業規範及文件要求。
  8. 模擬器實操訓練。
- (四) 安全介紹：參觀訓練中心辦公室、前台、基礎課程教室、會議室、模擬機教室、線上測驗教室、休息區、安全逃生路線。



圖 1、天津動力定位培訓中心

- (五) 課程宗旨和目標：
1. 獲取 DP 相關知識，了解其工作原理。
  2. 對 DP 系統的設置有基本的理解。
  3. 對 DP 相關聯的設備的工作原理及操作有一定的了解，如位置參考系統。
  4. 能夠識別各種警報信息。
  5. 了解 DP 系統關聯的船舶設備，包括動力、航行設備、參考系統…等。
  6. 了解 DP 系統與環境條件的關係，如風、海況、流/潮汐及船舶運動。
  7. 能夠掌握 DP 的基礎知識並順利通過 NI 的在線考試。

## 二、船舶的運動

船體浮揚於水上，受外力影響產生船體運動的六個自由度，分述如下：

1. ROLL(橫搖)左右舷方向週期運動。
2. PITCH(浮仰)船艏艉縱向起伏運動。
3. YAW(艏搖) 船艏向左右迴擺之運動。
4. SWAY(橫移)船體沿橫軸方向左右運動。
5. SURGE(縱移)船體沿縱軸前後運動。
6. HEAVE(垂盪)船體沿垂直軸上下運動。

船舶運動中，DP 系統可以控制的只有 SURGE，SWAY，YAW 而對於其他三種不可控制的運動，只能夠進行監控。

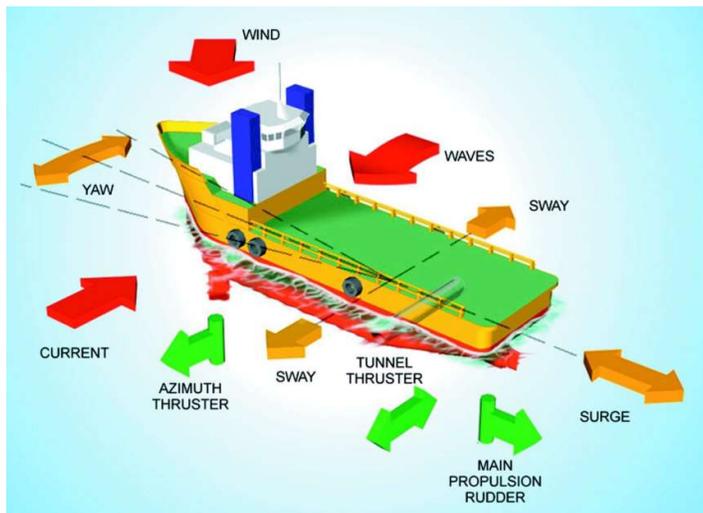


圖 2、船舶的運動方向

### The Six Degrees of Freedom

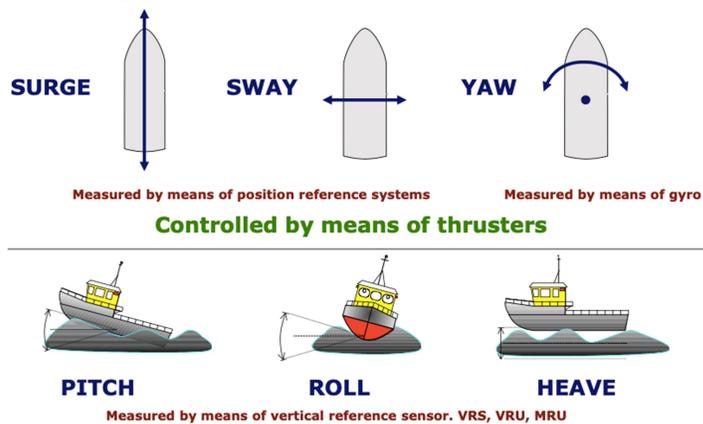


圖 3、船舶運動的六的維度

### 三、 DP 船舶的優點和缺點

優點	缺點
沒有繫泊繩/錨	設備故障
無需拖船	油耗更高
快速簡便的設置	可能“位移”
可以快速轉移	淺水區的問題
快速響應天氣	位置參考系統
多種操作模式	冗餘的問題
能夠進行任何深度的工作	操作人員的訓練
任務完成更快	費用較高
不會損壞海床	

### 四、 DP 的操作模式分為

- (一) STAND BY MODE 待機模式是一種等待和重置模式，在該模式下，系統處於就緒狀態，但無法發出任何船隻控制命令。
- (二) JOYSTICK MODE 手操模式:單一操縱桿控制所有推進器，能與自動模式配合操作使用。
- (三) AUTO POSITION MODE 自動控制模式，指系統可以自動保持船舶當前位置、船首向、或可前往指定位置、轉換至指定船首向。
- (四) 本練習的目的是在操縱桿/自動定位模式下使用 DP 系統，並熟悉一些可用的不同功能。
- (五) 其他操作模式
  - 1. 自動跟踪模式
  - 2. 自動駕駛模式
  - 3. 海上裝載模式
  - 4. 跟隨目標模式
  - 5. 軌跡線模式



圖 4、DP 系統操作畫面

## 五、UTM Coordinates(Universal Transverse Mercator)

UTM 系統將地球分為 60 個區域，每個區域的經度為  $6^\circ$ 。1 區的經度為  $180^\circ$  至  $174^\circ$ W；區域編號向東增加到區域 60，覆蓋東經  $174^\circ$ E 至  $180^\circ$ 。排除  $80^\circ$ S 以南和  $84^\circ$ N 以北的極地地區。UTM 系統的結構如下：

- (一) 公制座標系
- (二) 覆蓋範圍從  $80^\circ$ S 到  $84^\circ$ N
- (三) 60 個 UTM 區域
- (四) 每個區域為  $6^\circ$  寬
- (五) 從  $180^\circ$ W 開始向東編號

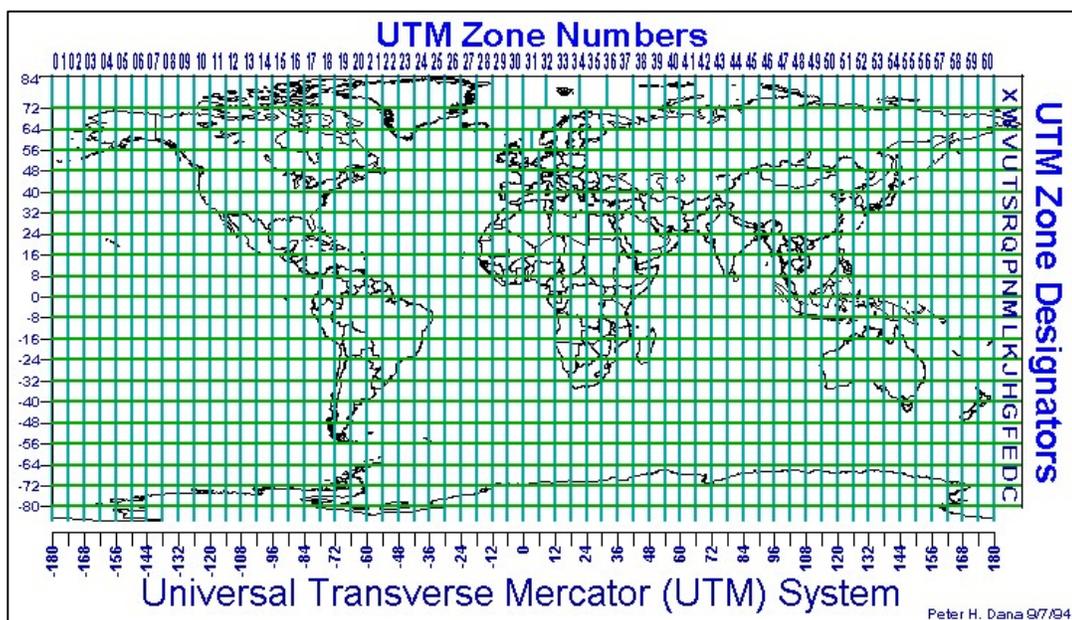


圖 5、UTM 地圖座標

## 六、 PRS(Position Reference System，位置座標系統)

PRS 為 DP 系統主要的核心之一，用於測量船舶位置的系統，包括衛星、雷射、雷達、聲波、機械等多種形式，需要接收 PRS 所傳送的資料系統才可將計算出船舶的位置。

根據 MSC645 與 MSC.1-Circ.1580 位置參考系統應產生足夠準確的數據確保 DP 操作的準確性。並監控位置參考的性能，當信號不正確或明顯誤差時能提供警報。對於 DP2 和 DP3，至少需要三個獨立的位置參考系統應安裝並同時可用於 DP 系統的運行期間。當需要兩個或多個位置參考系統時，不應屬於同一工作原理，但基於不同的原理並且適用於運行條件。

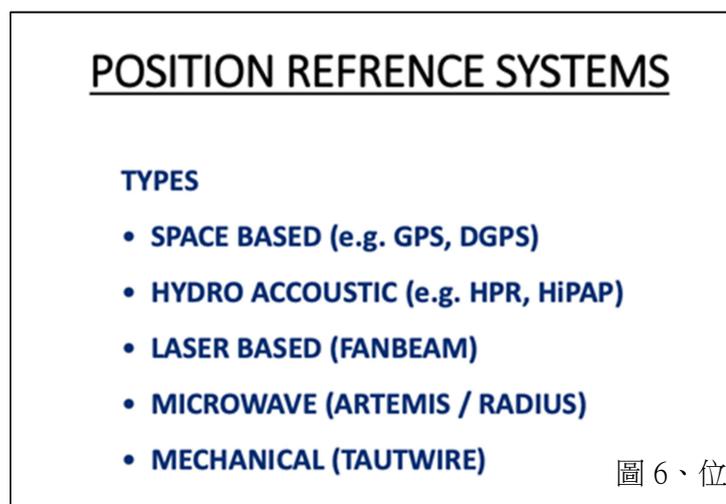


圖 6、位置參考系統的組成

(一) GPS(Global Position System)

總共有 24 顆衛星平均分佈在 6 個軌道之上，定出一個位置至少需要將三顆衛星所傳送的位置資訊做計算。每顆衛星上具備四個時鐘，以確保衛星上的時間永遠保持準確。當船隻靠近大型建築物時，GPS 作為位置參考系統的位置可能會嚴重誤差。

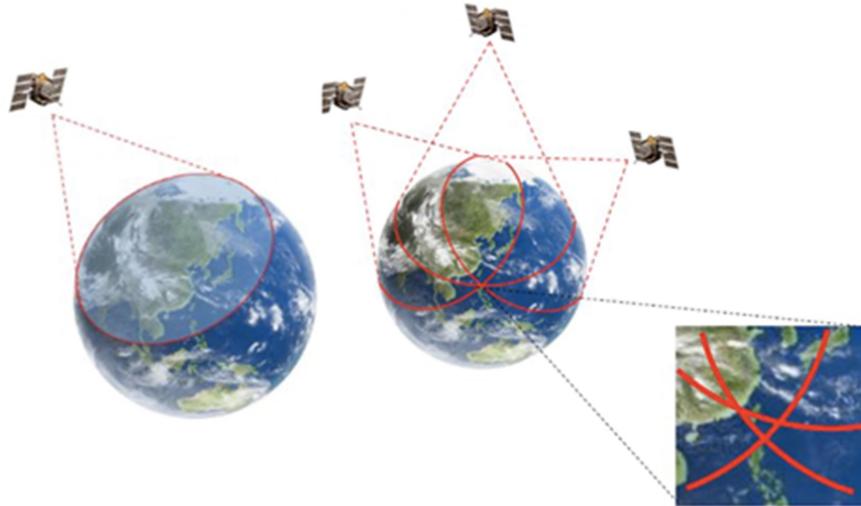


圖 7、衛星覆蓋的範圍

### GPS CLOCKS

The atomic clocks in the satellites have accuracy to about 14 nanosecond.

1 nanosecond = 0.3 meter  
14 nanosecond = 4.2 meter

The receiver clock has an accuracy of millisecond (crystal clock)

1 millisecond = 300 meter.



**$10^{-9}$  seconds**

**$10^{-3}$  seconds**

圖 8、GPS 時鐘

(二) Artemis

1. Artemis 系統由兩個微波收發器/天線組成；應用時成對使用，在母船及目標船（或平台船）皆設置收發器。兩個天線能自動連接，以便不斷地彼此面對。互相感應位置作為船舶位置參考。
2. Artemis-優點和缺點

優點	缺點
最長距離的 PRS	視線問題
全天候運行	來自 3 厘米雷達的干擾
自動信標和傳感器採集	要求受過訓練的人員校準固定台
兼容舊版本	
高精確度	
高可靠性	

## Artemis Geometry

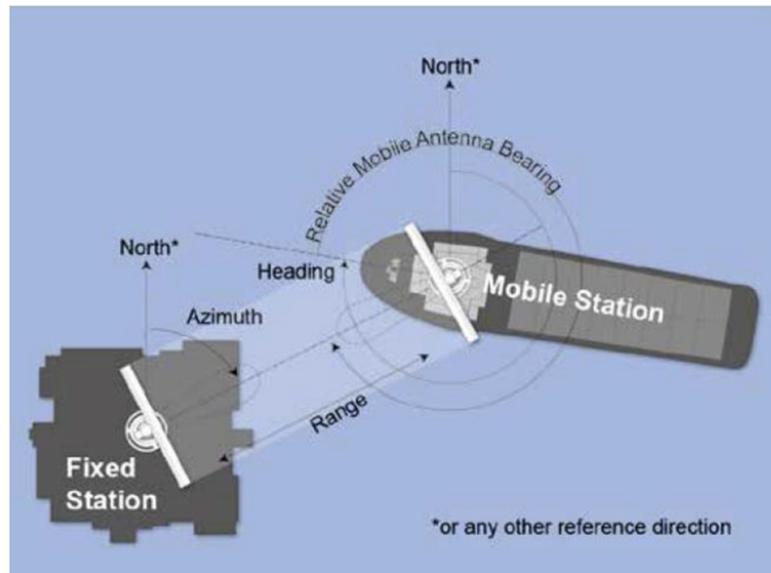


圖 9、天線連接示意圖

### (三) RADius

1. 一種近距離的雷達測距原理，透過調頻連續波 FMCW(Frequency Modulates Continuous Wave)雷達技術來獲取位置。此 PRS 通過安裝在船上的詢問器與平台或其他海上結構的應答器進行聯絡，從而確定位置信息。RADius 具有距離限制，距離越大可獲取的資料越少，距離越短可得到的資訊越多且資料越準確。且多個收發器比起只有單一個收發器得到的資料來得準確。
2. RADius
  - (1)範圍廣的微波 DP 位置參考系統
  - (2)範圍 10m - 1000m
  - (3)頻段：5.51 - 5.61 GHz
  - (4)RADius 輸出範圍和對 DP 系統的相對方位
  - (5)本地參考系統
3. 優點和缺點

優點	缺點
360° 覆蓋	有限的操作範圍
所有天氣 - 在雨/霧/雪中運行。灰塵等	應定期更換應答器中的電池
500 m 區域外的目標檢測	受限視線
不受其他信號干擾	
提供範圍和方位	
多用戶權限	
多個轉發器	
遵循目標	
維護成本低	

	DP Range	Opening angles (vertical & horizontal)	Power	Battery Lifetime	# of Batteries	Atex Certified	Size (W x H x D)	Weight
RADius 550 X 	350 m	± 45°	Battery	2 years	1	✓	220x400x147 mm	3,8 kg
RADius 600 	550	± 45°	Fixed				220x228x72 mm	1,4 kg
RADius 600 X 	<550	± 45°	Fixed			✓	220x228x72 mm	1,4 kg
RADius 610 S 	<550	± 45°	Fixed				H:620 mm Ø:150 mm	3,7 kg
RADius 700 	<550	± 45°	Battery	3 years	2		412x562x184 mm	6,0 kg
RADius 700 X 	<550	± 45°	Battery	1,5 years	1	✓	412x562x184 mm	7,4 kg

圖 10、RADIUS 的等級

## Operating Range – RADius 600 & 700 transponders

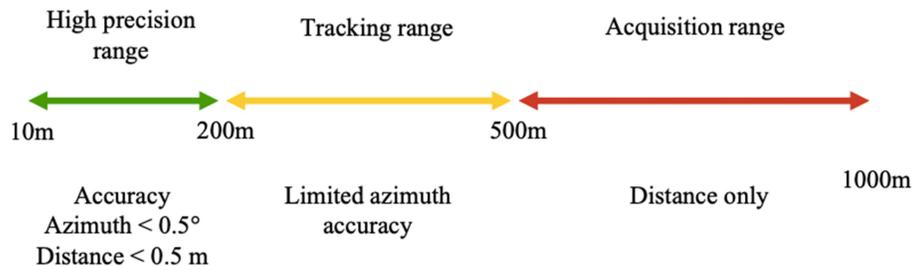


圖 11、作業範圍的差異



圖 12、一個 transponders

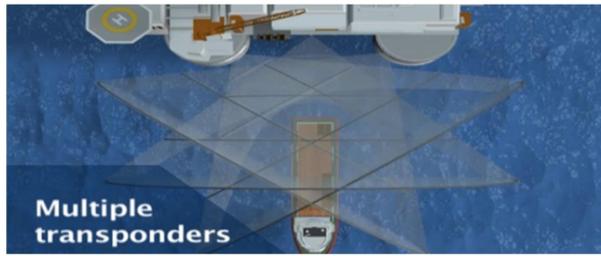


圖 13、多個 transponders

(四) Fanbeam

1. 一種雷射測距的位置參考系統放置於桅頂位置反射目標位於附近的平台或其他固定結構上。在操作中，檢測並處理從該過程獲得的反射。確定的延時是反射器範圍的直接模擬。反射器的方位角由掃描單元的方位確定。藉由雷射感應感測船舶與平台間的距離及位置作為船舶位置參考。
2. 雷射-優點和缺點

優點	缺點
距離短時精度高	陽光直射鏡頭時無效
易於安裝	鏡頭會受到冷凝，雨水和鹽霧的影響
被動目標，安裝後不需要支持	易受霧，雪和大雨影響
	可能會被目標附近的強光迷惑
	可能會在目標附近遭受反光物品的傷害
	沒有地理坐標

- **Laser system of the range - bearing type**
- **Outputs range and relative bearing to the DP**
- **Local position-reference system**

圖 14、Fanbeam

## (五) HPR(Hydro-acoustic Position Reference)

1. 水下聲學為 DP 目的提供位置參考。聲學定位還用於跟踪水下車輛或設備，標記水下特徵或硬件以及通過聲遙測控制海底設備。共有三種類型的聲學位置參考系統:超短基線系統 SSBL(Super Short baseline system)，短基線系統 SBL(Short baseline system)和長基線系統 LBL (Long baseline system)。每種方法都有優點和缺點，這些優點和缺點決定了何時以及如何使用它們。

### 2. SSBL-優點和缺點

優點	缺點
僅需一個應答器	深水中更新速度慢（在 1500m 時> 2 秒）
精度高	在深水處精度較低
易於設置和操作	

### 3. LBL-優點和缺點

優點	缺點
即使在深水處也精度很高（在 1500m 深度處大於 1 m）	在海底需要幾個轉發器
	陣列校準既費時又複雜
	深水更新速度慢（> 3 秒）

### 4. SBL-優點和缺點

優點	缺點
滿足精度-傾斜範圍的-0.5%	板載多個傳感器-價格昂貴
僅需一個應答器	易受到推進器噪音和曝氣的影響
即使其中一個換能器不工作或受到噪音影響，也可以計算位置	

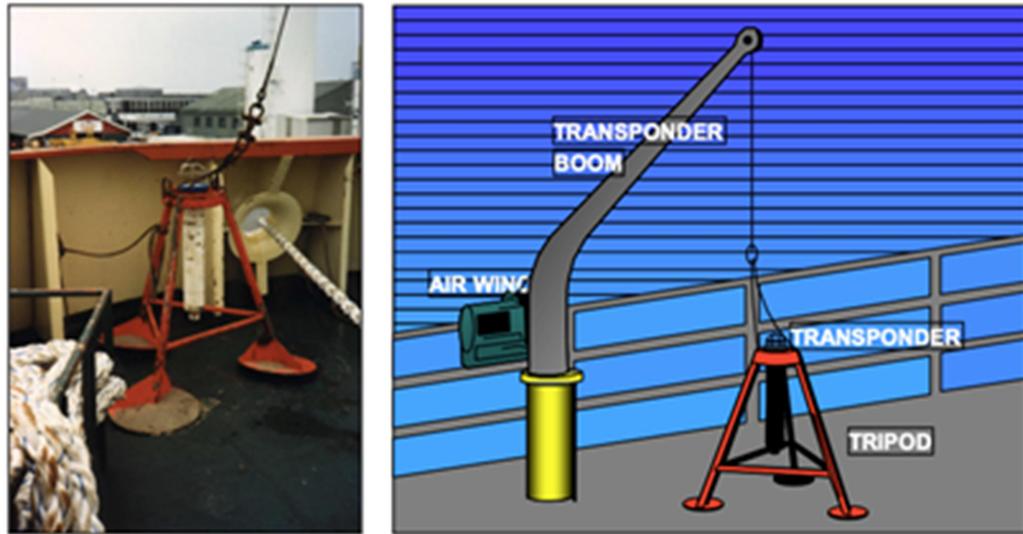


圖 15、HPR

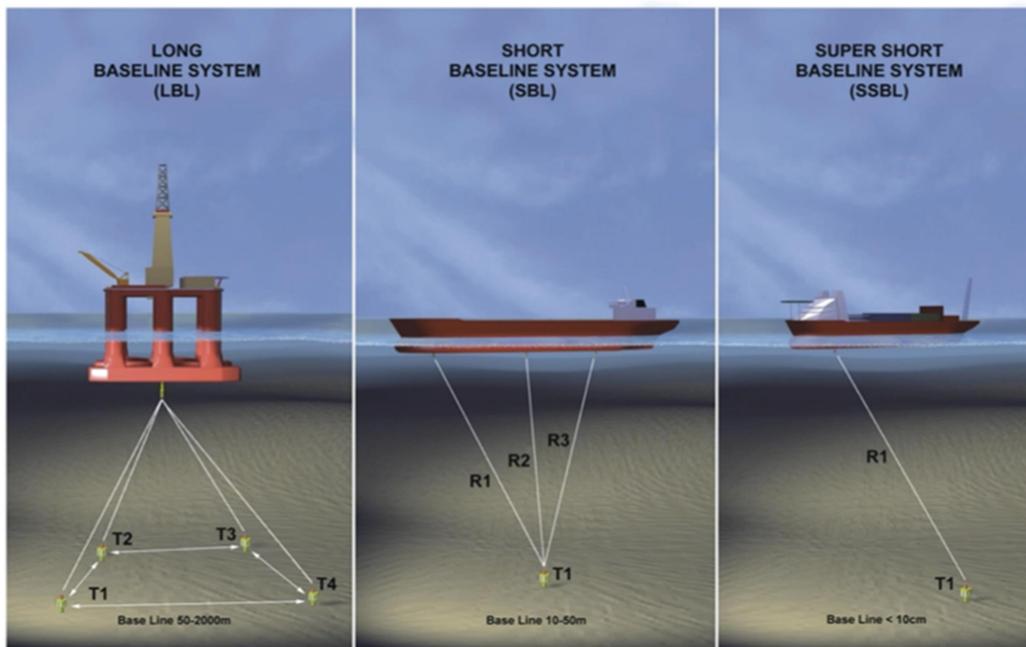


圖 16、LBL、SBL、SSBL

#### (六) Taut Wire

1. 為一種機械式的定位系統，根據鋼索回饋的張力與角度計算船舶位置。尤其是當船隻可能在靜態位置長時間停留並且水深受到限制時。在起重機吊臂末端，角度傳感器檢測鋼絲的角度。將重量降低到海底，將絞車切換到恆定張力或

“繫泊”模式。從那時起，絞車開始運行以保持鋼絲繩上的恆定張力，從而檢測船的運動。從起重機吊臂的滑輪到海底的垂直距離，展開的鋼絲的長度以及鋼絲的角度將根據尾端的重量來定義傳感器的位置。這些角度在拉緊鋼絲處或通過 DP 控制系統針對船隻傾斜度（橫傾角和俯仰角以及運動）進行了校正。垂直繃緊的鋼絲系統在鋼絲角度方面存在局限性，因為隨著角度的增加，拖曳重物的風險也會增加。典型的最大角度為 20 度，此時 DP 系統將發出警告。

2. 優點和缺點

優點	缺點
準確	沒有地理坐標
不依賴第三方	電線可能會在強潮中彎曲
易於部署和重新部署	深水精度較低
	最大深度限制
	在淺水中的有限操作區域
	在海底裝備有限的地方使用
	拖曳重物系統的風險

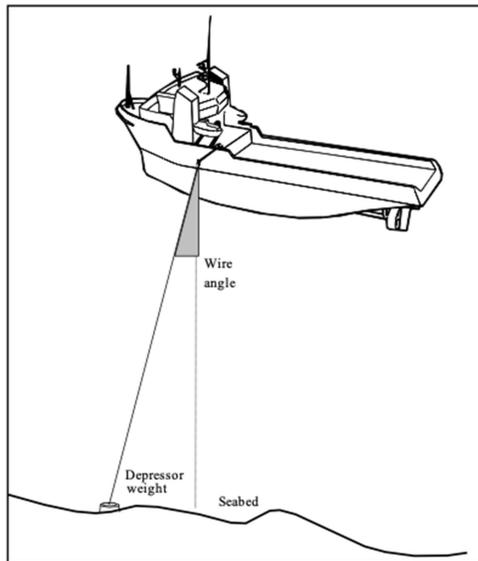


圖 17、Taut Wire 示意圖

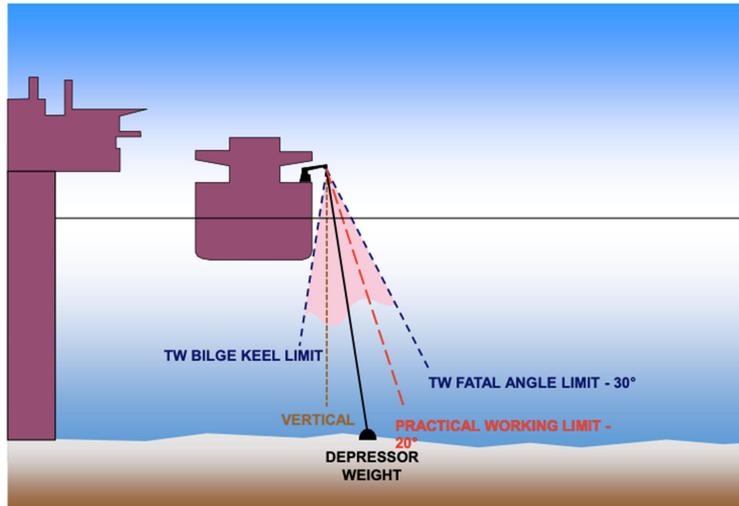


圖 18、Taut Wire 示意圖

## 七、電力系統

(一) 發電系統的設計應考慮下列原因：

1. 船舶的工作任務。
2. 在所需發電機並執行船舶任務所需的功率的環境範圍內。
3. 需要在所有必需的發電機配置中高效工作。
4. 將發電機保持在規定的環境極限內所需的功率條件完好。
5. 需要一個強大的停電恢復系統作為減少風險的措施。
6. 特定選擇主機所施加的任何限制

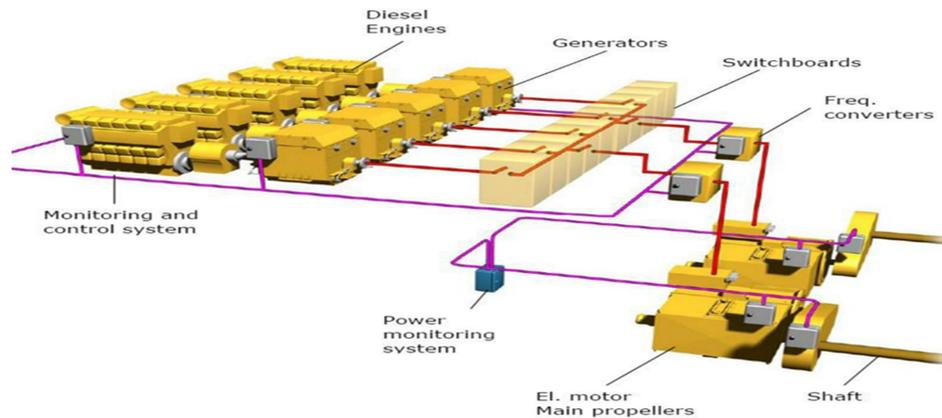


圖 19、船舶柴油發電機配置圖

(二) 電源管理系統 PMS(Power Management System)

1. 預防停電
2. 停電恢復
3. 發電機根據自動啟動/停止
4. 發電機啟動/停止負荷負載
5. 順序
6. 負載跳閘/阻塞
7. 壓載/加油監控
8. 安全系統



圖 20、電源管理系統

(三) 防止停電：

1. 監控主母線或隔離母線部分的負載，如果估算的負載超過額定極限，則會降低所連接推進器的功率。對這些減少進行管理，以使對位置和航向控制的影響最小化。
2. UPS(Uninterruptible Power System) 不間斷電源要求
  - (1)應為每個 DP 控制系統提供專用的 UPS (至少 1 個 UPS 用於 1 類設備(DP)，2 個

UPS 用於設備，2 類以上及 3 個用於 3 類設備)，以確保任何電源故障不會影響一個以上的計算機系統及其相關組件。

(2)參考系統和傳感器應以與它們所服務的控制系統相同的方式分佈在 UPS 上，以使任何電源故障都不會造成位置保持能力的損失。

(3)如果失去充電電源，應發出警報。

(4)UPS 電池容量至少應為 30 分鐘主電源故障後運行。

(5)對於 2 級和 3 級設備，為主控制系統供電的 UPS 的充電功率應來自不同的電源系統。

#### (四) 集成自動化系統 IAS(Integration automatic system)

集成了用於監視和控制船舶的所有功能，在技術上和經濟上都帶來了實實在在的收益。可以集成功能，以減少對硬件和軟件功能的總體需求，並減少接口要求。反過來，這導致對特殊軟件，佈線和測試的需求減少。此外，集成系統提供了更高程度的冗餘，因此提高了系統可用性和操作性能。



圖 21、集成自動化系統

#### (五) 獨立操縱桿系統(independent Joystick System)

獨立操縱桿系統（IJS）的功能是提供結合了推進器的手動操縱桿控制，並在專用操縱桿控制面板上提供自動航向控制。操縱桿系統獨立於 DP 控制器。

獨立的操縱桿和手動控制裝置應真正獨立於 DP 系統操作站與推進器直接連接控制電子設備或推進器站/過程站。 IJS 和手動控件不應在與 DP 系統操作站相同的網絡上發送推進器命令。獨立操縱桿系統（IJS）獨立的操縱桿應獨立於 DP 控制網絡和電源系統。它將使用與推進器或推進器分站。例如，如果主 DP 和備份系統如果使用乙太網類型的網絡，則獨立的操縱桿將使用單獨的模擬和數字硬接線信號或 RS485 類型的串行鏈路。當完整的 DP 控制系統發生故障時，必須可以在主控制站處執行命令。獨立操縱桿的故障應發出警報。



圖 22、獨立操縱桿的故障

## 八、實機操作



圖 23、模擬機練習



圖 24、模擬機練習



圖 25、DP 模擬機練習



圖 26、作業前航行規劃

## 柒、心得與建議

本次前往天津參加 DP 基礎訓練受訓，原來 DP 系統並沒有當初想像的那麼單純，除了離岸風電以外，DP 亦可運用在許多海事工程船舶之上，很多類型的船舶都配備了 DP 系統以提高在海上的操控性能。儘管動力定位能力大多是因應海洋工程作業的需求所配置，但也有很多的新型客船也搭載了 DP 系統。

一般除了風電安裝船舶以外常見的有：管道/海纜鋪設船、挖泥疏濬船、鑽井船、防污染船、移動式鑽井平台等等。

因應地球之地上能源耗竭以及人口之膨脹，人類最終將轉至海洋上發展，對此，DP 系統就成為不可缺少的技術之一。目前臺灣尚未擁有 NI 認可之合格訓練機構來培育 DP 相關系統之人員，且英語能力相較其他國家也是相形見绌，希望政府以及相關單位能夠培養相關產業之人員擁有更好的能力，將相關產業之就業機會留在臺灣，此外與國外之相關技術人員做積極交流，方可增進我國在海事工程類上的實力。