

中國工程師學會台中分會 第五十屆會員大會



臺中港務分公司在離岸 風電發展扮演之角色

簡報人：工程處 林佑任 處長
日期：107年 8月 17日





大綱

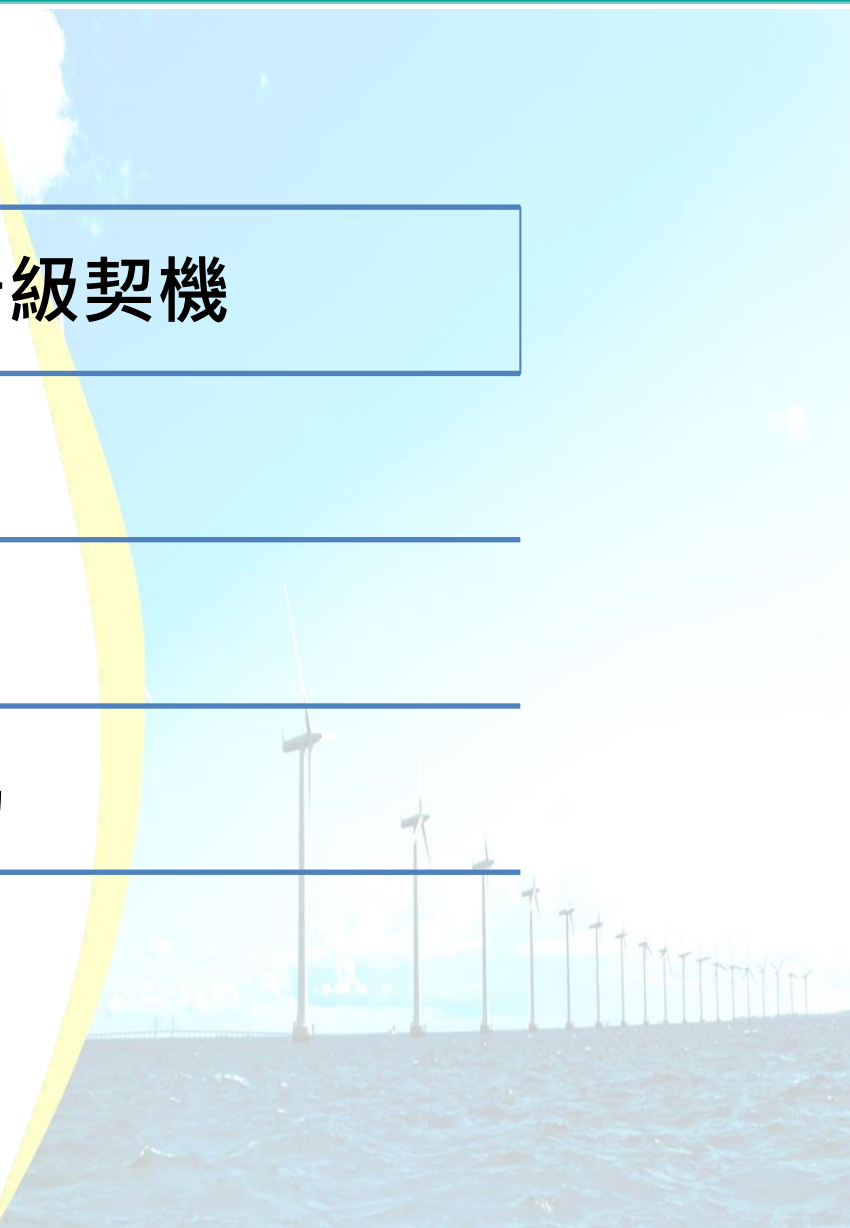
壹、臺中港傳統定位與升級契機

貳、國家風電發展政策

參、風電產業與需求

肆、臺中港具體工程作為

伍、工程克服困難情形





壹、臺中港傳統定位與升級契機

臺中港傳統定位與升級契機



● 新高港(28年開工-33年停工)- 日本南進政策的海上基地



日本大甲溪水利調查，發現水力發電量豐沛。中部是產業的中樞，南北二港距離遠，擇定梧棲建港。1939年「築港開工典禮」，玉山高於日本富士山，命名為新高山，同樣在中部，所以命名為「新高港」，計劃開闢為**漁港、商港、工業港**三港合一的**東方第一大港**。並規劃在大肚山、大甲溪、大肚溪界內的大甲、清水、梧棲、沙鹿、龍井合併開發為「新高市」。

谷關附近的大甲溪白冷發電廠專門供應用電。並將海南島鐵礦、新加坡鋁礦、馬來西亞橡膠指定在這裡運輸，加以提煉加工，以支援「南進政策」的「帝國戰爭」。

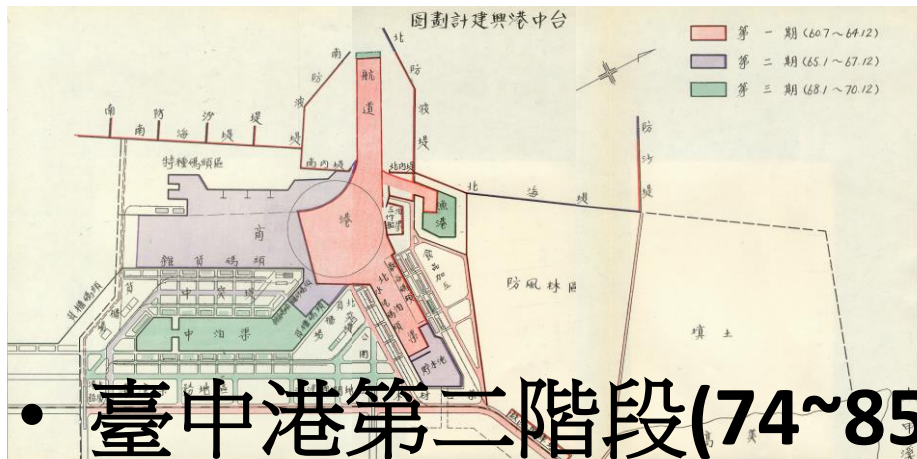
臺中港傳統定位與升級契機



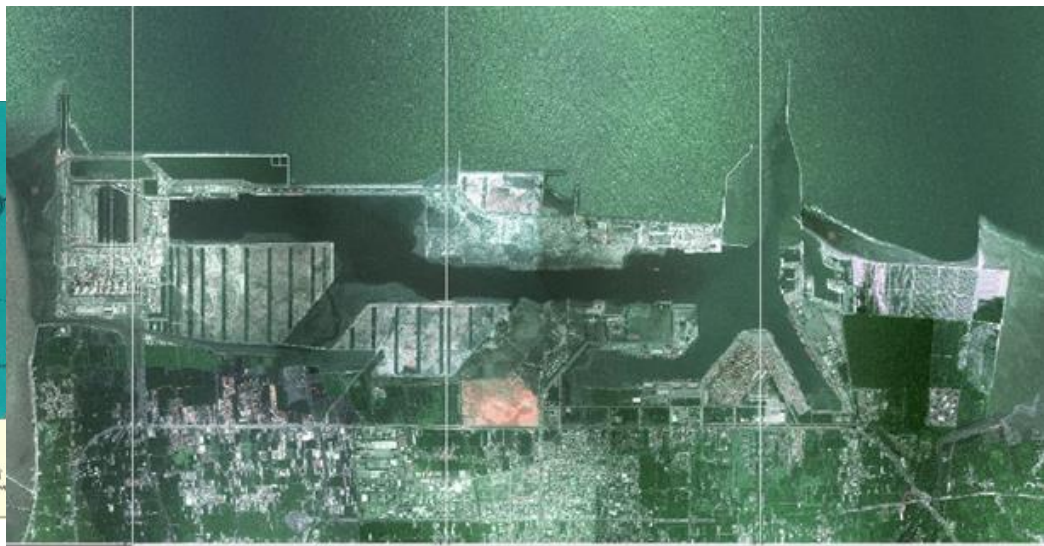
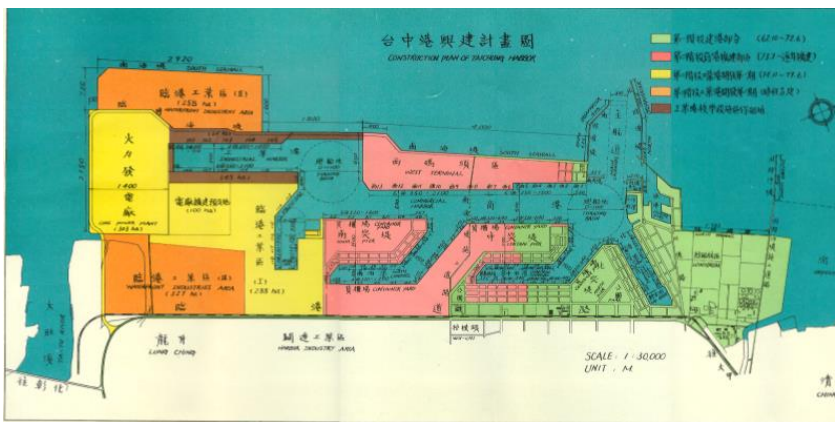
- 臺中港第一階段(62~73年)-臺灣整體進出口需求

十大建設開港

本省對外貿易量急速上升，基隆、高雄兩港無法吸納，且縱貫鐵路運輸負擔過重，為配合海島經濟發展，疏導基隆、高雄兩港之航運，緩和陸上運輸之擁擠。



- 臺中港第二階段(74~85年)-中部電力及工業需求















航攝日期：84年8月13日

臺中港第三階段到目前-定位

- 1 兩岸客貨運及產業加值港
- 2 能源及大宗物資儲轉港
- 3 臨港工業發展基地

圖例：

- | | | | | | |
|--|--------|---|---------|---|-------------|
|  | 港埠行政區 |  | 物流倉儲區 |  | 保安林 |
|  | 散雜貨碼頭區 |  | 漁業專業區 |  | 港區範圍線 |
|  | 貨櫃碼頭區 |  | 觀光遊憩商業區 |  | 未完成之填方區或整地區 |
|  | 客運碼頭區 |  | 綠帶 | | |
|  | 產業專區 | | | | |





臺中港各五年計畫之定位



- 臺中港第1個五年(86~90年)-1環島航運中部主要據點 2大宗散貨之進口港 3中部貨櫃進出口港 4海運轉運中心輔助港 5區域性加工再出口及物流之後勤網路中心 6兩岸船運主要進出口港
- 臺中港第2個五年(91~95年)- 1中部區域之主要國際商港 2大宗散貨之主要進口港 3中部區域貨櫃進出口港 4環島航運之樞紐港 5兩岸直航港口 6觀光及親水性港口 7再加工出口及物流中心
- 臺中港第3個五年(96~100年)- 1中部區域之主要國際商港 2主要能源、重工、石化原料進口港 3具自由貿易港區 4製造、加工出口及物流中心 5境外航運中心指定港 6兼具觀光及親水性港口
- 臺中港第4個五年(101~105年)- 1以近洋航線為主之貨櫃港 2中部區域增值型物流港 3主要能源、重工、石化原料進口港及油品儲運中心 4兩岸客貨船靠泊港 5臨港工業之發展基地
- 臺中港第5個五年(106~110年)- 1兩岸客貨運及產業增值港 2能源及大宗物資儲轉港 3臨港工業發展基地



搜尋 Google 地圖



佑任



高美濕地



2D



梧棲區 Google

臺中市港區藝術中心

圖像 © 2018 DigitalGlobe · DigitalGlobe · TerraMetrics · Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO · 地圖資料 © 2018 Google 台灣 使用條款 提供意見 1 公里



臺中港風電專區圍墾(220ha)

機會與創造



臺中港傳統定位與升級契機

機會與創造



• 港埠基礎設施

01 港區面積

11,285公頃

陸域面積2,903公頃、
水域面積8,382公頃

02 營運碼頭

規劃78座

已完成58座，
未來將依業務發展需求，
逐步建設。

客運碼頭：18、19號及30、31號碼頭
營運碼頭：106年新增#18、#44、#45、
#105四座碼頭

定位



航道深度-16米

主航道寬度350公尺，
南北航道寬度400公尺。

04 陸域面積規劃

專業區 2,175公頃
其他區域 728公頃

臺灣國際商港未來發展及建設計畫
(106-110年)

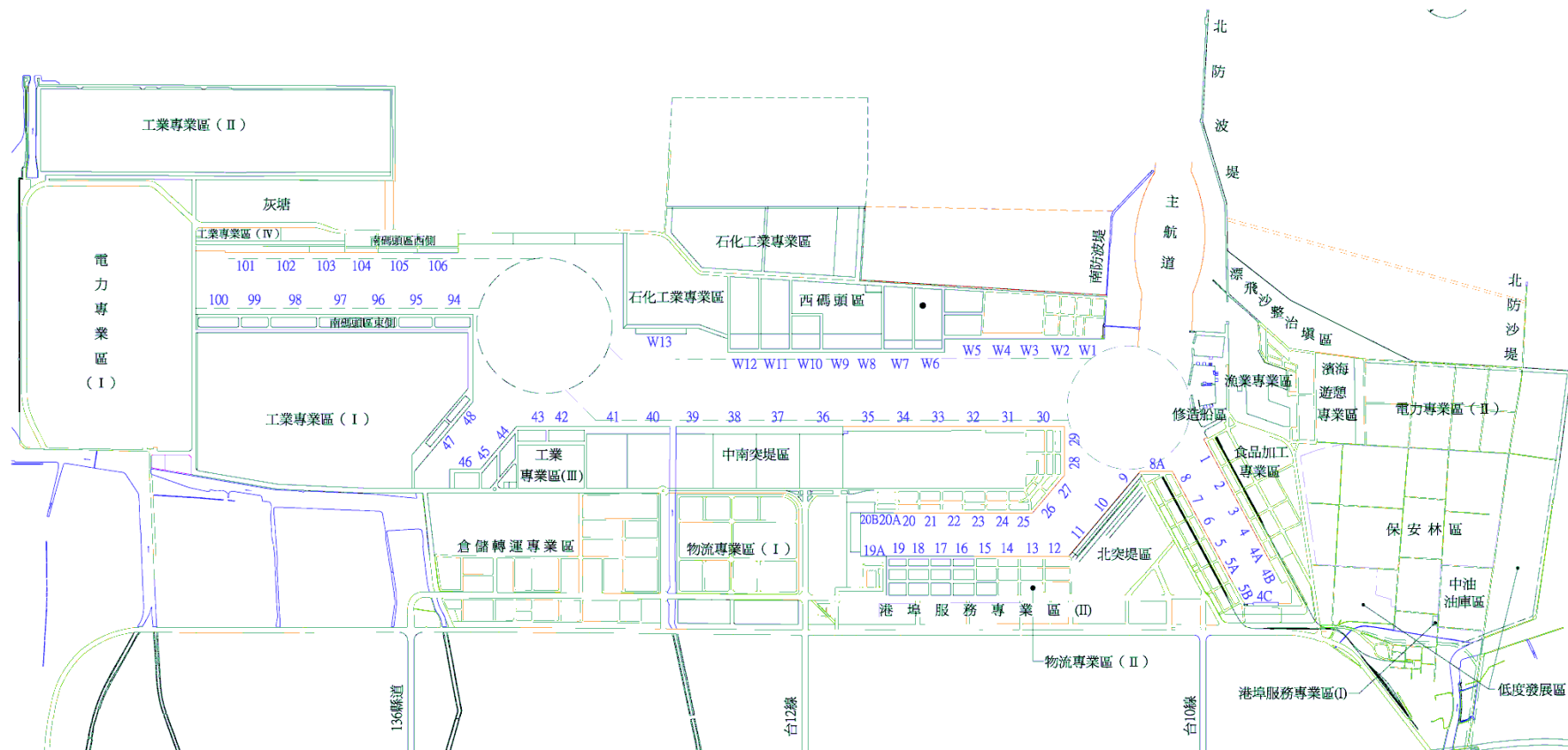


機會與創造



• 操航環境

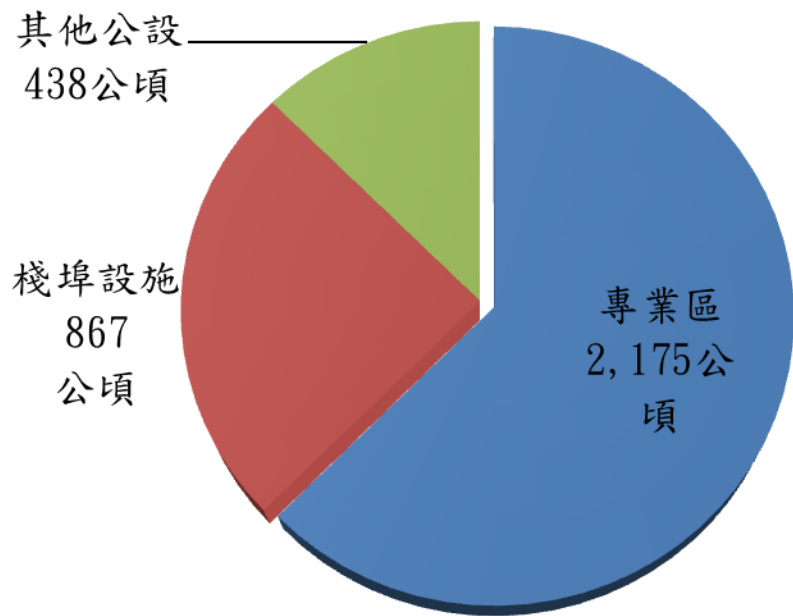
- 南北向主航道寬度為400公尺，水深均為-16公尺
- 提供5,000TEU級貨櫃輪、14.9萬噸LNG船、7萬噸級汽車船及13.7萬噸郵輪、20.6萬噸級散裝船(吃水-14.5m，候潮時吃水-15.1m)順利進港靠泊





機會與創造

陸域面積**3,480**公頃




港區陸域**3,480**公頃(含未填築區**660**公頃)



配置**15**個專業區，供發展能源、電力、鋼鐵、石化、倉儲、物流、港埠服務、觀光遊憩...等特定用途產業進駐。

近十年已完成重大投資案

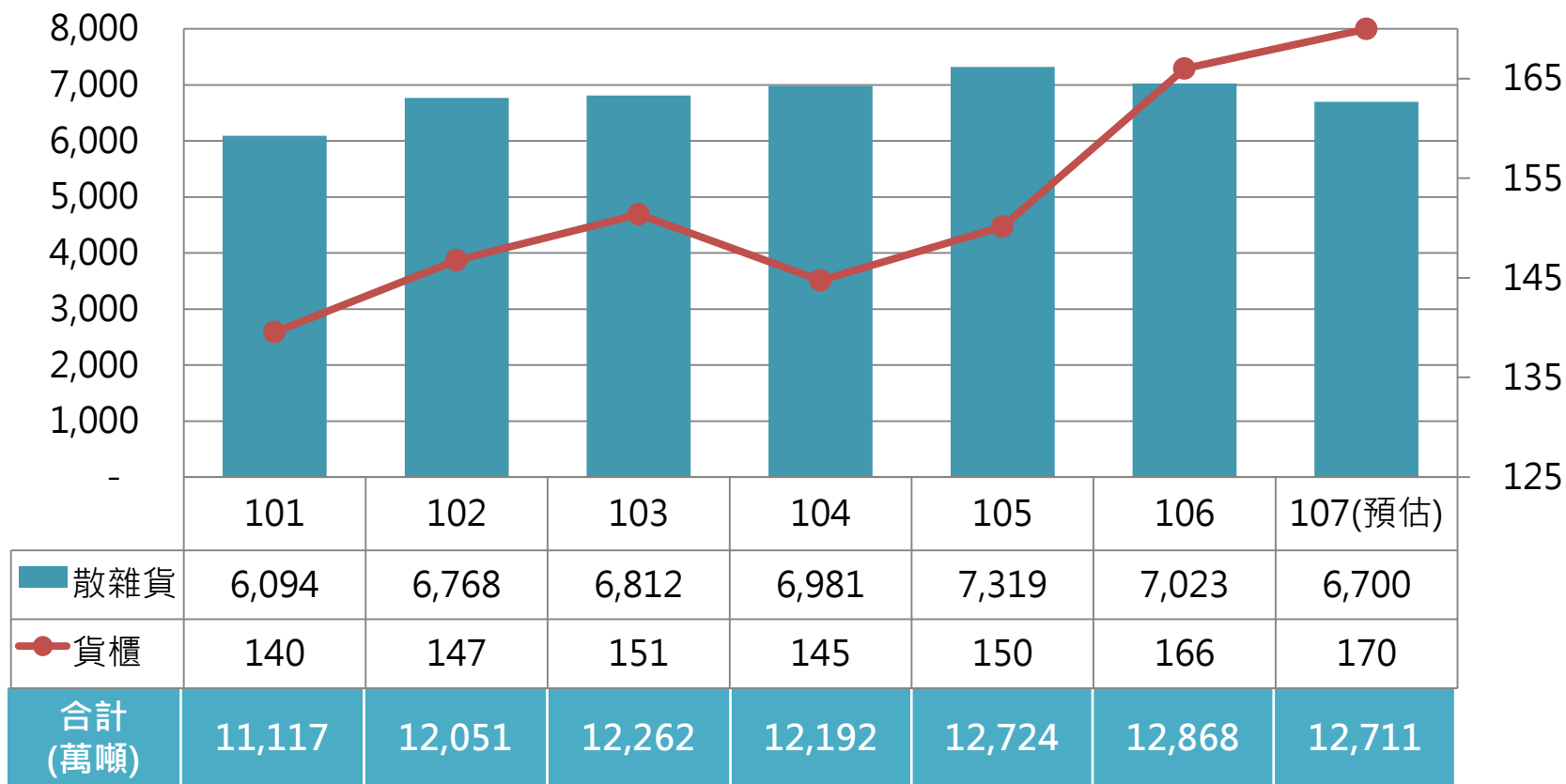
公司	投資內容	投資金額	簽約日期
台肥公司	石化品碼頭及肥料化工廠	100.82億	95.10.31
中聯資源	爐石研磨及加工廠	20億	95.12.29
貝民公司	化工廠	22.05億	96.12.31
餘慶堂	爐石加工及研磨廠	17億	97.07.07
藍海氣體	空氣分餾廠	25億	97.12.17
進安公司	鋅錠、鋁錠儲轉	7億	103.06.09
日立華城	大型變壓器製造廠	13.65億	103.03.20
安順公司	煤炭裝卸儲轉	10.89億	103.09.01
三中港奧特萊斯	大型購物中心	25億	105.09.20
永冠公司	風力發電相關產業	15.5億	105.12.30
永誠公司	風力發電相關產業	11.5億	105.12.30
新祥公司	風力發電相關產業	10億	106.02.16
台電公司	風力發電相關產業	9.45億	106.07.24
台肥公司	石化品碼頭及肥料化工廠	23.67億	106.10.16
福懋油脂	食品業	10億元	106.11.01
合計		321.53 億	



港區投資廠商共**90**家，
投資金額逾**5,132**億元，
創造**9,600**餘個
港區就業機會，並帶動船代、報關、運輸產業及週邊餐飲、觀光等間接就業人口。



營運實績 - 貨物裝卸量



散雜貨裝卸量說明：煤炭部分，由於台電配合燃煤自治條例限制台中電廠燃煤用量，未來將減少約500萬噸煤炭量，另燃料油部分，因油商購置大型船舶可兼具載運及倉儲用途，大幅降低船舶進港靠泊的必要性，爰107年預估散雜貨裝卸量較106年減少4.6%，整體貨物裝卸量亦減少1.2%



航線配置 (貨櫃航線)

香港、日本、韓國、新加坡、泰國、越南、馬來西亞、印尼、菲律賓等

大洋、台金、台塑、臺灣航業、長榮、陽明、萬海、漢福、德翔、義樹、寶華、福建東方、福建華榮、運達、東方海外、宏海等

停靠國

航商

一線港口

二線港口

航商

大連、天津、青島、上海、寧波、廈門等

連雲、福州、泉州、汕頭、太倉、蛇口、鹽田、溫州等

長榮、陽明、萬海、德翔、義樹、寶華、上海海華、中外運集裝箱、中遠、民生、洋浦中誠、海丰、馬尾、福建東方、豐澤、華榮、錦江、東方海外、太古、太平洋船務等

定期貨櫃航線

非兩岸航線

兩岸航線

(27條)

(83條)

(56條)



航線配置 (客運航線)

1. 中遠之星：「臺中-廈門」，每週三開航，可載運旅客683人、256個標準櫃(含85個冷凍插座)或150輛小汽車。
2. 海峽號：「臺中-平潭」，每週三航次，可載運旅客760人及260輛小汽車。





Next ?

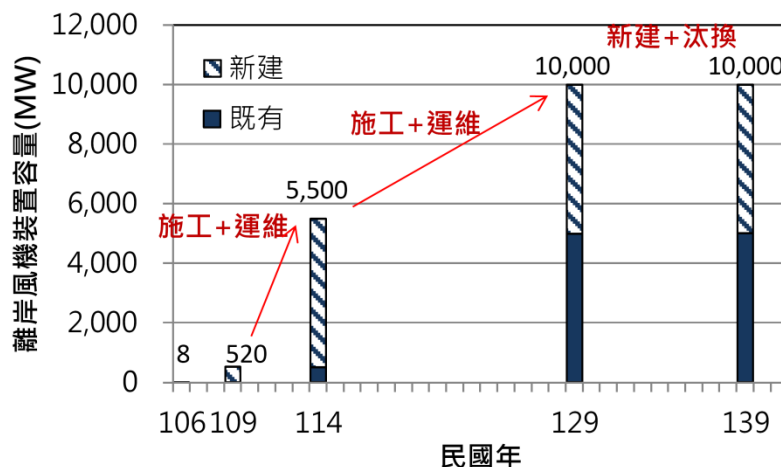


貳、國家風電發展政策

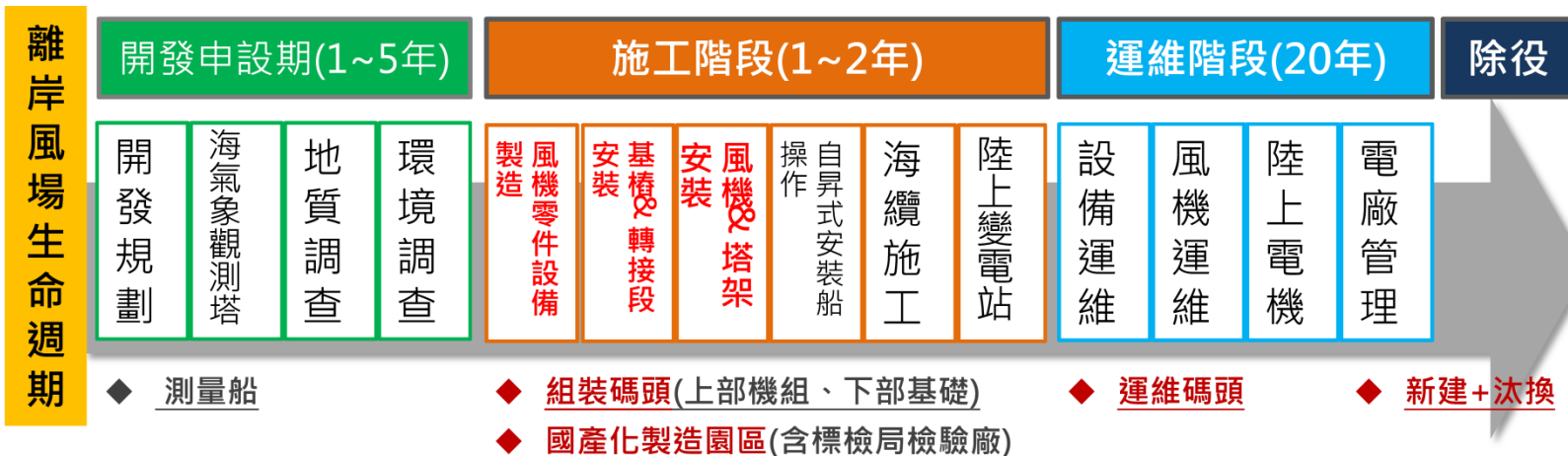
貳、國家風電發展政策



- 經濟部能源局於107.1.15公告「離岸風電規劃場址容量分配機制」，迄今開發申設容量已達10GW。並以114年總量5.5GW為中程目標。
- 國產化以114年為目標分階段進行。



➔ 搭配風機生命週期，提供國產化製造基地、組裝碼頭、運維基地





貳、國家風電發展政策



我國離岸風電政策目標

➤ 三個發展階段



➤ 潛力場址開發政策(經濟部分別於107/4/30及6/22發布容量分配結果)



➤ 第一階段及第二階段之開發量

完工併聯年度	109		110	112	113	114	合計
裝置容量 (MW)	示範	遴選	遴選			競價	5,730
	230	738	1,698	452	948	1,664	



我國離岸風電政策目標

➤ 開發商及分配容量

申請容量	台電	中鋼	上緯	WPD	Orsted	CIP	NPI
示範(MW)	110	0	120	0	0	0	0
遴選(MW)	300	300	378	1058	900	600	300
競標(MW)	0	0	0	0	910		744
併網時程	台電	中鋼	上緯	WPD	Orsted	CIP	NPI
2019	110	0	120	0	0	0	0
2020	0	0	378	360	0	0	0
2021	0	0	0	698	900	552	0
2024	300	300	0	0	910	48	1044
總和	410	300	498	1058	1810	600	1044



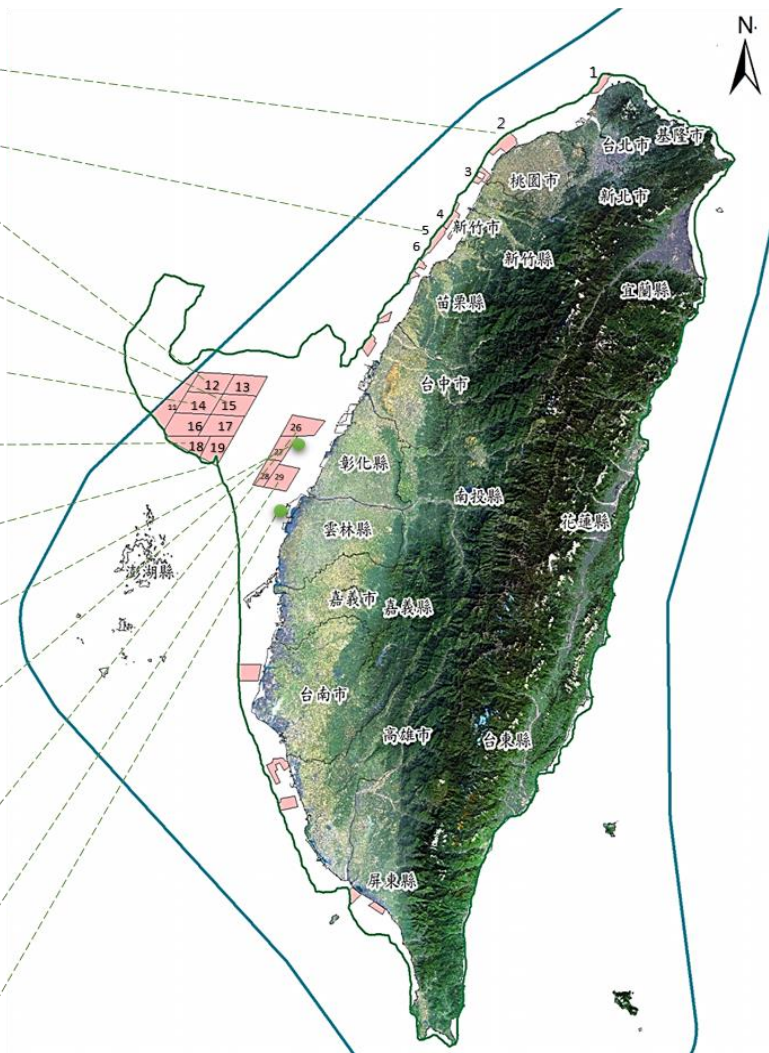
2025年前風場開發共計7家開發商、2座示範風場(230MW)、12座風場(5,500MW)，合計開發容量達5,730MW

貳、國家風電發展政策



併聯年度

- 110年 麗威#2
350 MW
- 109年 海能#5-6
378 MW
- 114年 大彰化西北#12
582.9 MW (587.4)
- 110年 大彰化東南#15
605.2 MW
- 110年 大彰化西南#14
114年 631.9 MW
- 114年 海龍三號#18
512 MW
- 113年 海龍二號#19
114年 532 MW
- 113年 西島
48 MW (400)
- 110年 彰芳#27
112年 552 MW
- 113年 台電#26
300 MW (720)
- 113年 中能#29
300 MW (480)
- 109年 允能
110年 708 MW



未獲配容量申請案

竹風#4 450 MW	大彰化東北#13 560.7 MW
海鼎一#11 552 MW	海峽#28 600 MW
海鼎二#16 732 MW	海鼎三#17 720 MW

註：獲配**所有**容量之申請案
 註：獲配**部分**容量之申請案
 註：括號內為原申請容量



選擇港口因素

❖ 首要考量重點：港埠與風場之距離最短

■ 美國Massachusetts Clean Energy Center (MassCEC)評估報告指出：

- 基於成本與風險考量，選擇躉運港口時必須考慮港口與風場間之距離。兩者間之距離所造成影響包含油耗量、保險及時間成本，且於風機運輸期間易受天候狀況、海域條件等影響，距離愈短愈有利，風險亦相對較低。
- 離岸風電躉運船席之基本條件：
 1. 碼頭低潮位水深至少 7.3 公尺 (24 呎)
 2. 船席長度至少 138 公尺 (450 呎)
 3. 航道寬度至少 130 公尺 (425 呎)
 4. 無航空或海運垂直淨空限制
 5. 水域至計畫場址之距離最短

(資料來源：Port and Infrastructure Analysis for Offshore Wind Energy Development, Tetra Tech Ec,Inc.,2010)

❖ 其次考量重點：碼頭承載力及後線面積

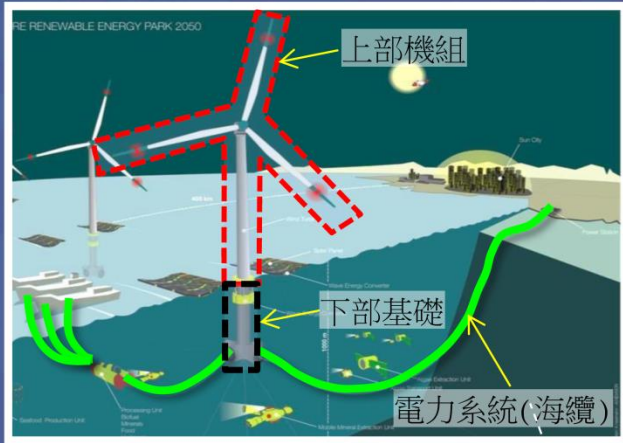
- 碼頭及後線承載力須達 10~20 噸/平方公尺，以儲運風力機及基礎構件
- 歐洲經驗 20 架風力機組裝場地面積約需 4 公頃，另需考量製造廠房面積。



貳、國家風電發展政策



落實政策之配合工作與目標



施工：基礎安裝船



Example of Foundation Installation Vessel

臺北港

施工：風機安裝船



WTG Installation Vessel

施工：拋石船



Rock installation Vessel

★ 臺中港

運維：直昇機



運維：CTV



運維：SOV



施工：基礎安裝船



Example of Foundation Installation Vessel

施工：電纜船



Example of Cable Installation Vessel

興達港

安平港

台中南

30 km







Google Earth

Image © 2018 DigitalGlobe
© 2018 Google
Image © 2018 TerraMetrics
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

貳、國家風電發展政策

落實政策之配合工作與目標



階段	範例照片	船型	船長 (m)	船寬 (m)	吃水 (m)	船席長 (m)	備註
施工階段	 Example of Foundation Installation Vessel	下部基礎安裝船 (Foundation Installation)	147.5	42.0	7.3	184	台北港&興達港
	 WTG Installation Vessel	上部風機安裝船 (WTG Installation)	132.0	39.0	6.0	165	台中港
	 Example of Cable Installation Vessel	電纜安裝船 (Cable Installation)	99.0	30.0	4.8	124	台中港&安平港、 高雄港兼供
	 Rock installation Vessel	拋石船 (Rock Placement)	167.0	26.0	10.5	209	台中港
施工 & 運維階段	 Crew Transfer Vessel	人員運輸船 (Crew Transfer)	26.0	9.8	2.0	39	台中港&彰化漁港
	 Service Operation Vessel	服務作業船 (Service Operation)	83.7	17.6	6.5	105	台中港&彰化漁港

註1：船機尺寸依“大彰化離岸風力發電計畫可行性研究、TIPC新訂船型、ESVAGT

註2：依“Port design’s handbook”建議，船席取1.25倍船長；小型船泊渠長度取1.5倍船長計

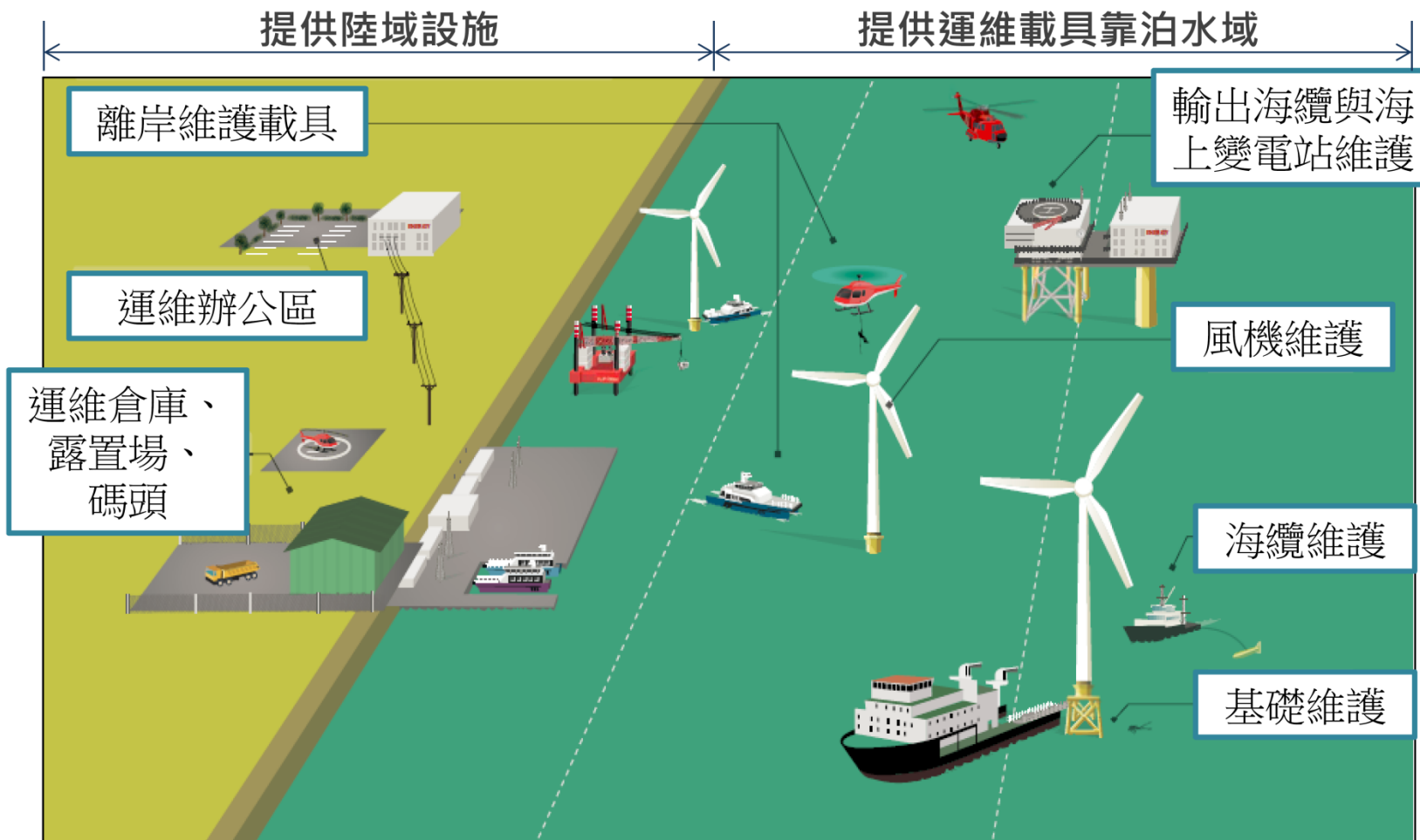


貳、國家風電發展政策



落實政策之配合工作與目標

● 典型離岸風電運維基地系統



資料來源：A Guide to UK Offshore Wind Operations and Maintenance, GL Garrad Hassan



貳、國家風電發展政策



落實政策之配合工作與目標

● CTV(人員運輸船)需求：

原則：服務範圍以40海浬為界，並考量臺中港與彰化漁港可能各負責一半運維

近程(114年)：5.5GW共需23~31艘，臺中港負擔**11艘**。

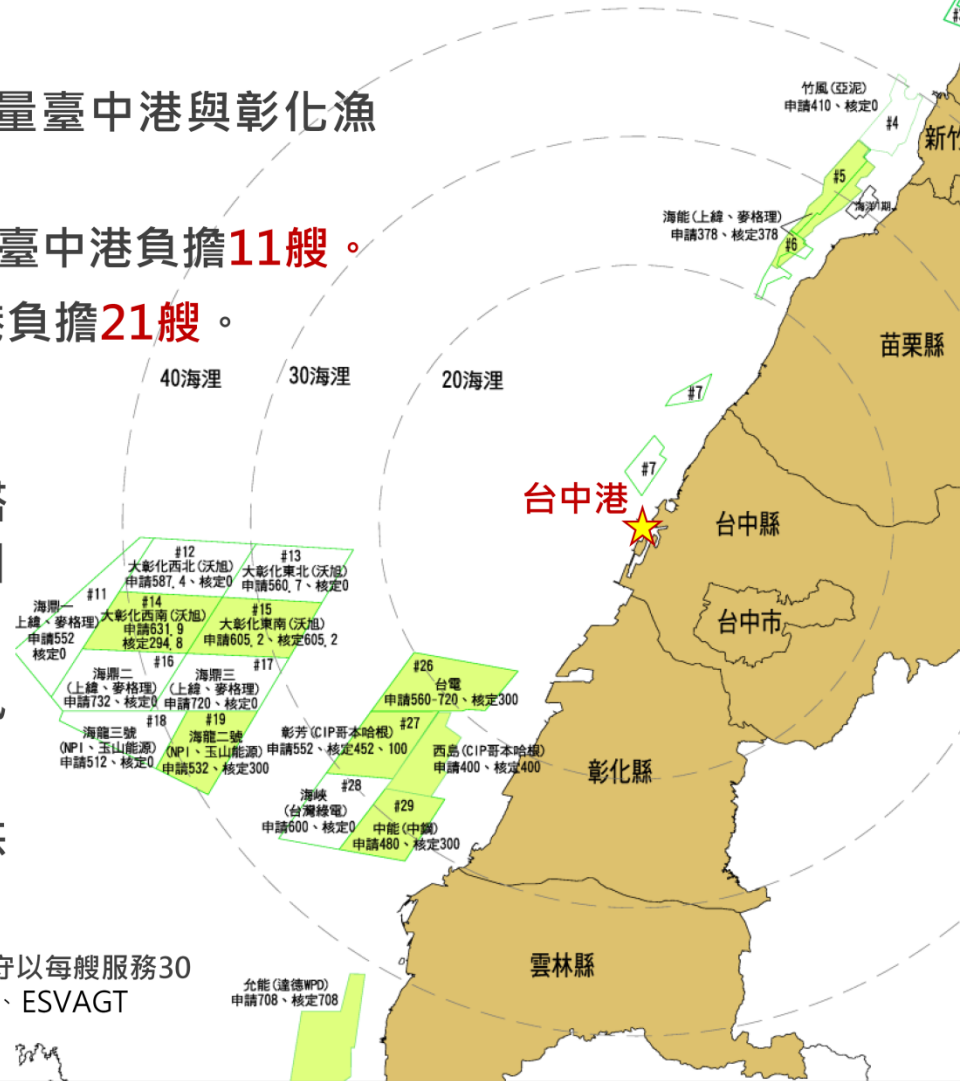
中長程：10GW共需42~55艘，臺中港負擔**21艘**。

● SOV(中繼運維船)需求：

原則：依開發商經營模式，1處風場搭配1艘SOV船。鄰近臺中港40海浬範圍內，約有13個風場。

近程(114年)：提供3艘SOV供>30浬風場使用(沃旭、玉山)。

中長程：則可考量擴大運維基地，提供13艘SOV泊位。



註1：依國外案例，平均每艘CTVs船可服務15~40架離岸風機，保守以每艘服務30架估算。註2：船型依「臺灣港務公司經營離岸風電產業版圖」簡報、ESVAGT



貳、國家風電發展政策



港務公司目前執行情形

碼頭營運



- 風機組裝碼頭與工作船靠泊母港。
- 裝卸、倉儲、運輸、物流等一條龍服務。
- 臺中港風電產業專區。
- 臺北港風力機水下基礎組裝基地。

港勤運維



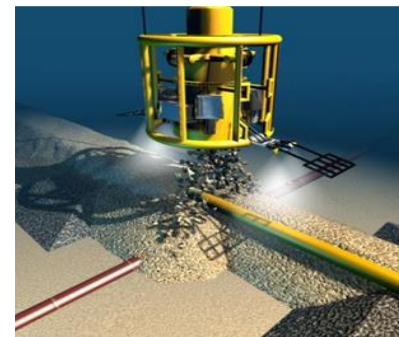
- 運維一條龍服務
- 船修服務
- 海上交通服務

人才培訓



- 籌設GWO安全訓練及認證中心，提供離岸風電相關作業人員安全訓練服務

海事工程



- 水下測量
- 拋石船業務
- 各型船舶代操



臺中港離岸風電整體規劃示意圖



港務公司目前執行情形

- 產業鏈發展基地
- 運維船舶服務
- 產業人才培訓基地
- 海事工程服務



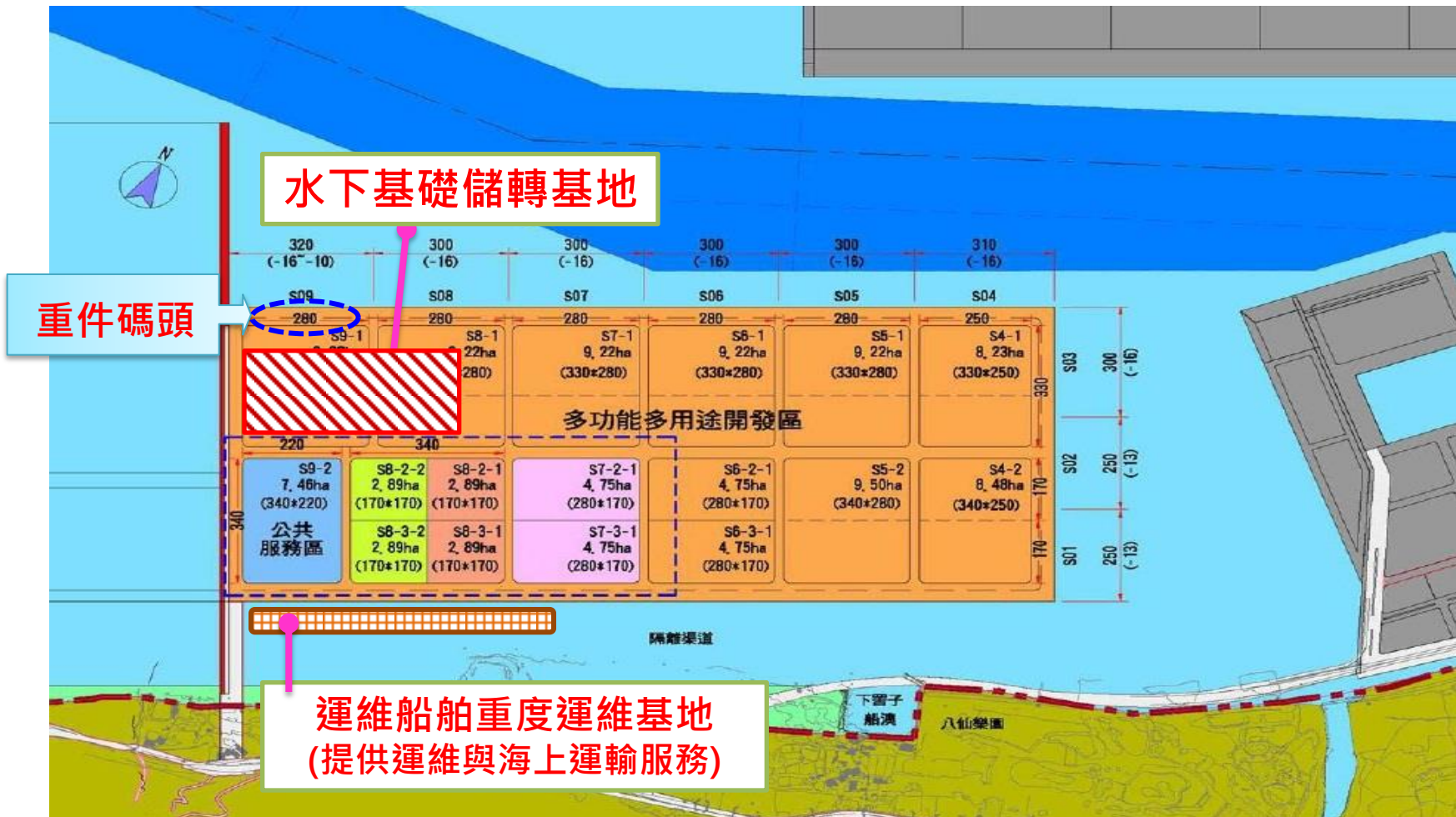


臺中港離岸風電整體規劃示意圖



港務公司目前執行情形

- 臺北港定位為水下基礎儲轉基地，與南部興達港相互支援。



- 運維基地：提供商辦、監控中心、備勤室、倉庫、船舶維修基地、機具設備等一條龍服務。
- 工作船母港：提供適合之碼頭及船渠，供風機安裝船、電纜船、運維船等各種船型，於非作業時間及緊急避難之停靠，成為全方位工作船基地。



船舶停靠港(可停靠50艘船舶)



風力機監控與商辦中心



風機備品存放地



直升機停機坪



無人飛機



露天放置區



風機人員備勤室



船舶維修基地
(10000噸船塢設備)



50噸吊車、3噸堆高機

TIPC船員人數共420名，皆已取得STCW認證，未來將因應風場安裝船船員需求，派員至國外Maersk Training Center認證單位受訓DP及Jackup訓練。

人員運輸船 (取得IACS認證)



明年5月及8月各
再取得國造CTV

6400HP拖船(取得IACS認證)



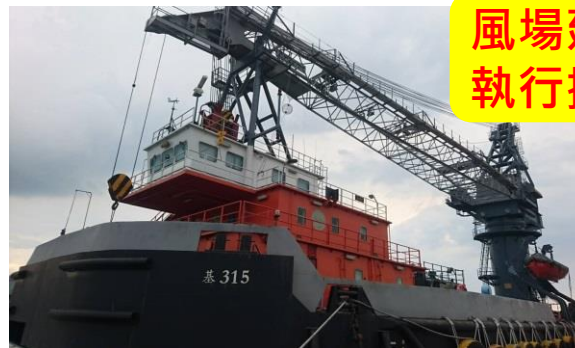
拖船搭配駁船
提供運輸服務

測量船



風場規劃階段需使用
測量船掃測海底情況

起重船改裝為拋石船



風場建置時期
執行拋石作業

運維-未來發展規劃及配置



船員人數420人，將派船員至國外取得DP與Jackup證照。
提供各型船舶代操

總計26艘。
提供運維服務

台北港運維基地：重度運維

新竹南寮漁港：輕度運維

台中港運維母港基地：重度（全方位）運維

- 一、設備設施：
 - 運維基地設施
 - 人員運輸船(8艘)、拖船(5艘，最大6400P)、測量船(1艘)。
- 二、碼頭營運操作

拖船

總計33艘
提供各海上運輸

測量船

總計2艘
提供水下測量服務。

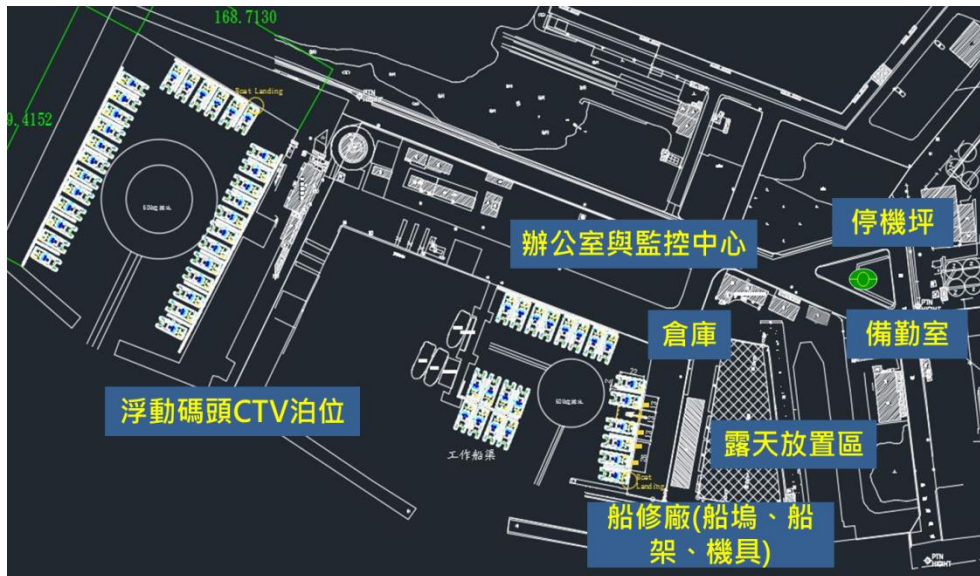
彰化運維碼頭：輕度運維



➤ 臺中港與彰化漁港合作會議

7月16日港公司董事長與彰化縣魏縣長會商談雙港業務合作及參與CTV試乘活動。

7月27日盛大舉辦雙港合作契約簽署典禮暨CTV啟用儀式。



臺中港運維基地規劃圖



彰化漁港運維基地



運維雙港合作(臺中港+彰化風電港)



- 全國13處優良風場海域
- 運維前進基地
- 中小型零組件製造專區
- 培育風電專業技術大專學生

- 全方位離岸風電組裝基地
- 運維及工作船母港基地
- 大型零組件產業中心
- 風電產業國際認證訓練中心

CHANGHUA
O&M PORT

TAICHUNG
PORT

~港務公司提供港埠總顧問及經營管理服務~
打造全方位離岸風電產業調度中心





運維服務



海上交通服務

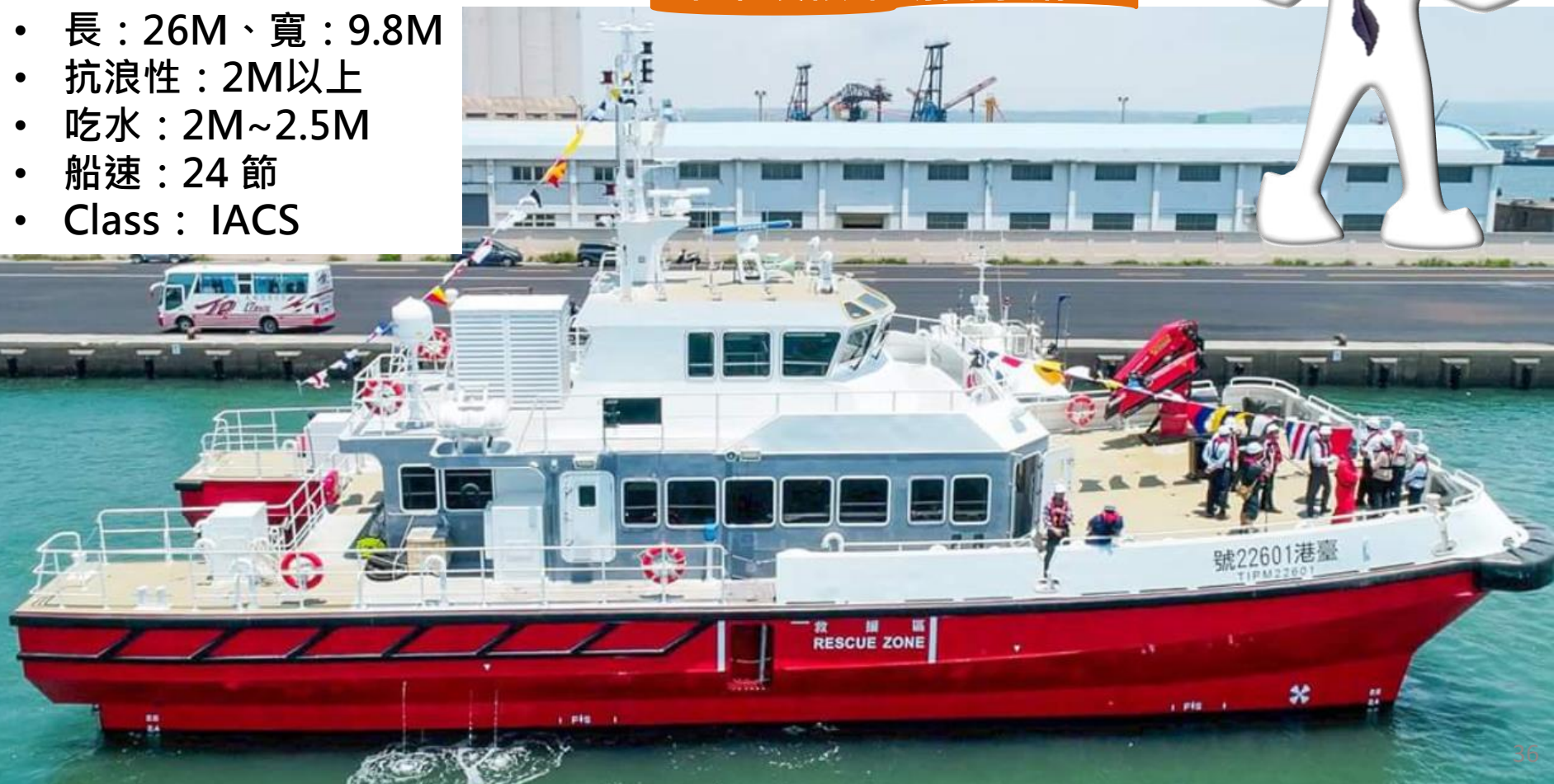
A. 人員及風機零件運輸船 (Crew Transfer Vessel)

- 長：26M、寬：9.8M
- 抗浪性：2M以上
- 吃水：2M~2.5M
- 船速：24 節
- Class：IACS

107.7.27全臺首艘CTV啟用

107.8取得第2艘CTV

未來續依市場需求購置



臺灣風能訓練公司(TIWTTC)

地理位置(緊鄰臺中港風機預組裝、運維及製造基地)



風機零件國產化
製造基地

運維基地

風機預組裝基地

臺中港務分公司

風能訓練中心

臺灣港務公司海運發展學院園區
【具備住宿、會議室、教室機能】





產業人才培訓- GWO訓練中心



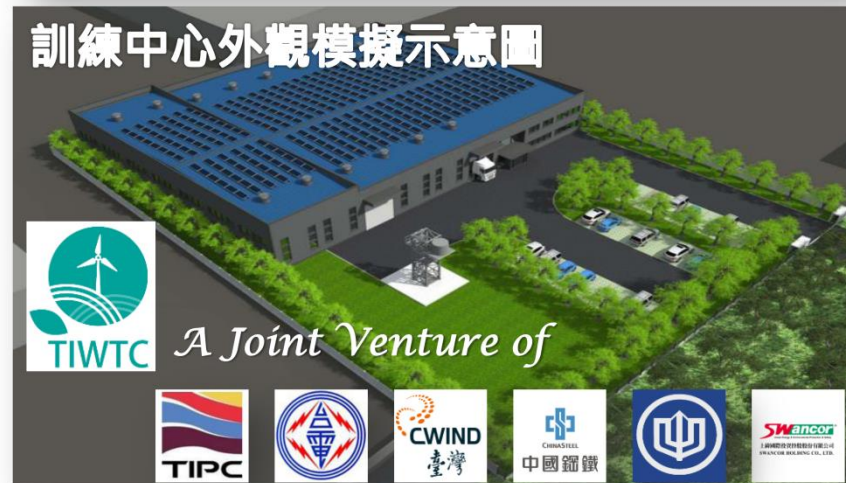
離岸風電產業發展無論是風場開發商或風機製造商皆要求作業人員須接受GWO五大安全項目，包含高空作業、急救、火災感知、人工操作、海上求生。



港務公司刻正積極邀請國內外合作夥伴，共同合作在臺中港籌設GWO訓練中心，**已於107年5月17日設立登記並辦理揭牌典禮。**



本公司預計於今年8月辦理離岸風電大專夏令營、於9月與國際第一大航運公會「波羅的海國際航運公會」(BIMCO) 合辦「離岸風電常用契約與營運操作實務」國際課程。



海工人員
訓練(工程、
技術面)
金屬工業
研究中心



海工人員訓練
潛水人員、施工船舶作業人員...



客製化訓練
依廠商特殊需求另予規劃



GWO基礎安全訓練及認證
(2年須回訓1次)
主要風場開發商及風機製造商表示，所屬作業人員皆須受訓。





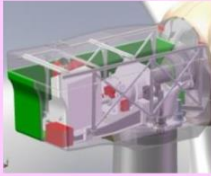

叁、風電產業與需求



參、風電產業與需求

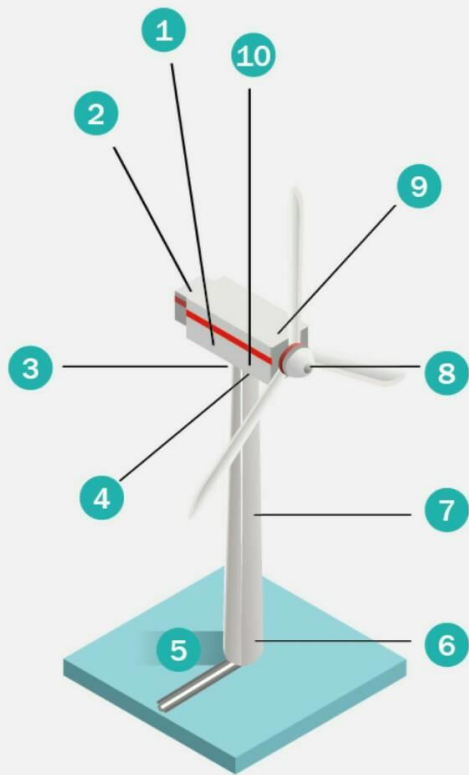


各種風機組件國內與國外廠商

離岸風力機系統							
設備	水下基礎	塔架	發電機	葉片	齒輪箱	控制器/變壓器/ 配電盤/電纜線	偏航/轉距 驅動器
國內廠商	台灣世曦 中鋼機械、銘榮元、中鋼構	中鋼機械 銘榮元	東元、大同	先進複材	台朔重工	大同、士林電機、 華城電機、大亞、亞力	東元
國外廠商	Ambau GmbH(德)、 Smulders(荷)、 Bladt(丹)	韓國重山(韓)、 上海泰勝(中)、 韓國風力發電塔(韓)	Siemens(德)、 ABB(瑞)、 VEM(德)、 The Switch(芬蘭)	LM Glasfiber(丹麥)、 中材(中)、 Siemens(德)、 SSP Tech.(丹麥)	Renk(德)、 Winergy(美)、 Rexroth(德)、 中國傳動(中)	KK-electronic(丹麥)、 Beckhoff(德)、 GL Garrad Hassan(德)	Bonfiglioli(義)、 Comer Industries(意)、 Zollern(德)

國外既有生產廠商及
國內潛力製造廠商

參、風電產業與需求



1 發電機
大同、東元

2 葉片及其樹脂
上緯、台塑台麗朗、紅葉

3 機艙罩
先進複材

4 機艙底座鑄件
永冠能源、源潤豐、台灣正昇

5 電纜線
大同、大亞、華新麗華

10 齒輪箱
台塑重工

9 輪殼鑄件
永冠能源、源潤豐、台灣正昇

8 鼻錐罩
無

7 塔架
中鋼、世紀鋼、銘榮元、剛健

6 水下基礎
中鋼、世紀鋼、銘榮元、永記

資料來源:遠見雜誌

離岸風電併網本土化時程與項目

併網時程	項目	潛力廠商
2021年	塔架	中鋼機械、世紀鋼鐵
	水下基礎	銘榮元、台朔重工
	電力設施	華城
2023年	機艙罩	先進複材
	變壓器 配電盤 不斷電系統	士林電機、華城、亞力 台達電、南亞塑膠
	扣件	恆耀、春雨
	電纜線	大同、大亞、華新麗華
	輪殼、機艙 底座鑄件	永冠能源、源潤豐、正昇
	海事工程	台船、穩晉、樺棋
2024年	齒輪箱	台朔重工
	發電機	大同、東元電機
	葉片、樹脂	上緯、台塑台麗朗、紅葉

資料來源：經濟部 製表：記者黃佩君

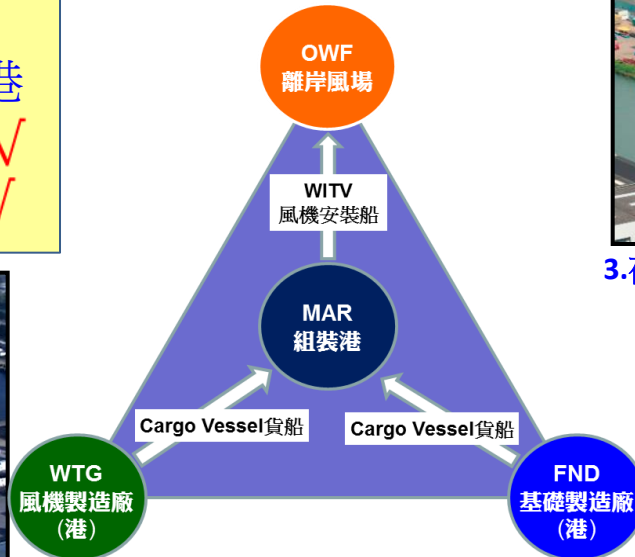
臺中港為風電作業母港

安裝施工所需基礎設施

歐洲離岸風電港口分類

- 1. 風機製造港 ✓
- 2. 風機基礎製造港
- 3. 海上變電站製造港
- 4. 組裝(或集結)港 ✓
- 5. 營運和維護港 ✓

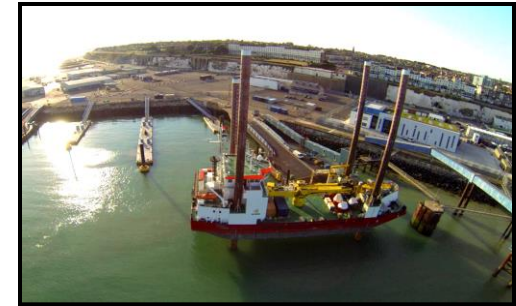
離岸風電施工作業之港口最佳方案



3. 荷蘭Zwijndrecht港海上變電站製造廠



1. 英國Hull港風機製造廠 (西門子投資)



4. 英國Ramsgate風電營運及維護港

Source: Supply Chain, Port Infrastructure and Logistics Study for offshore wind farm development in Gujarat and Tamil Nadu, June 2016, European Union



2. 德國Bremerhaven港風機基礎製造碼頭



5. 德國Eemshaven港風機組裝碼頭

風機上部結構組裝碼頭



風機下部結構組裝碼頭





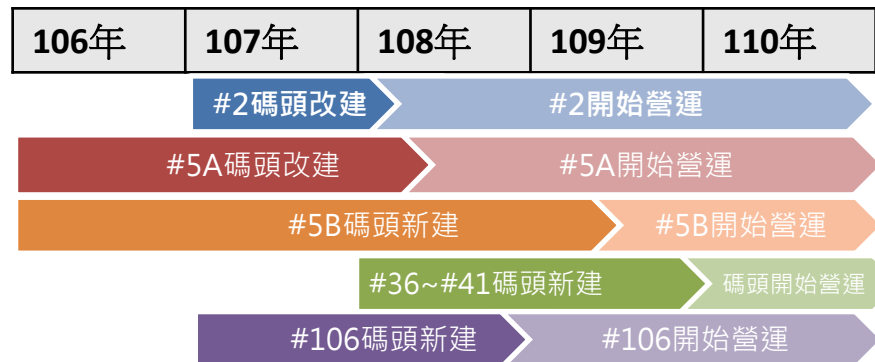
肆、臺中港具體工程作為

肆、臺中港具體工程作為



政策目標容量

年度	106	108	109	114
容量(MW)	8	230	738	3,098
架數(以一支約6MW概估)	2	40	123	600



臺中港#2碼頭

• 30架風機/年

1. 107年12月：港務公司碼頭及海床改善。
2. 108年3月：業者風力機安裝。

臺中港#5A、#5B碼頭

• 40架風機/年

1. 108年2月：港務公司先完成海床改善及一座碼頭改建。
2. 108年第一季：業者進口風力機準備安裝。

臺中港#36~#41碼頭

• 30架風機/年、電纜、拋石、水下基礎儲存

1. 109年12月：港務公司#36碼頭完工。
2. 110年3月：業者風力機安裝

臺中港#106及工業專業區(II)

• 國產化專區

1. #106碼頭：107年底完成100公尺重件段。
2. 產業製造區：工業專區(II)公共道路及設施於109年完工。



	第1階段-遴選案	第2階段-競價案
開發時程	109/2020年~113/2024年	114/2025年
總開發容量	3,098MW	1,664MW
開發家數	7家開發商，10座風場	2家開發商，4座風場
風機大小	6MW~9.5MW	8MW~9.5MW
可用碼頭	#2、#5A#5B、#36、#106	#5A#5B、#36、#106



肆、臺中港具體工程作為



#2碼頭參數：

項目	設計條件
碼頭水深	>EL-9.0m
碼頭長度	250m
超載	3~10t/m ²
海床加強	140Mx55M (90ton/m ²)
碼頭區鋪面	鋼筋混凝土(RC)、瀝青混凝土(AC)

#36碼頭參數：

項目	設計條件
碼頭水深	EL.-12.0m
碼頭長度	總長 340 M
超載	20-40 ton/m ²
海床加強	90ton/m ²
碼頭區鋪面	90cm厚重載級配鋪面

#5A#5B碼頭參數：

項目	設計條件
碼頭水深	EL.-11.0m
碼頭長度	總長 400 M
超載	50 ton/m ²
海床加強	400Mx55M (50ton/m ²)
碼頭區鋪面	70~110cm 厚重載級配鋪面

#106碼頭參數：

項目	設計條件
碼頭水深	>EL-9.0m
碼頭長度	總長 450 M
超載	3~40ton/m ²
海床加強	190Mx60M (90ton/m ²)
碼頭區鋪面	70~110cm 厚重載級配鋪面

肆、臺中港具體工程作為



碼頭	後線土地	碼頭開始營運時程	碼頭預計竣工時程
#2	108年8.4公頃	108年Q1	107年12月
	109年13.4公頃		
#5A #5B	108年4公頃	108年Q1	108年2月
	109年12.8公頃	109年Q1	109年1月
#36	15公頃	110年Q1	109年12月
#106	75公頃	108年Q1	100M 40噸重件段 107年12月
		110年Q1	350M 10~40噸 109年12月



各碼頭(含船席)位置

臺中港配合風電發展之各風電專用碼頭位置



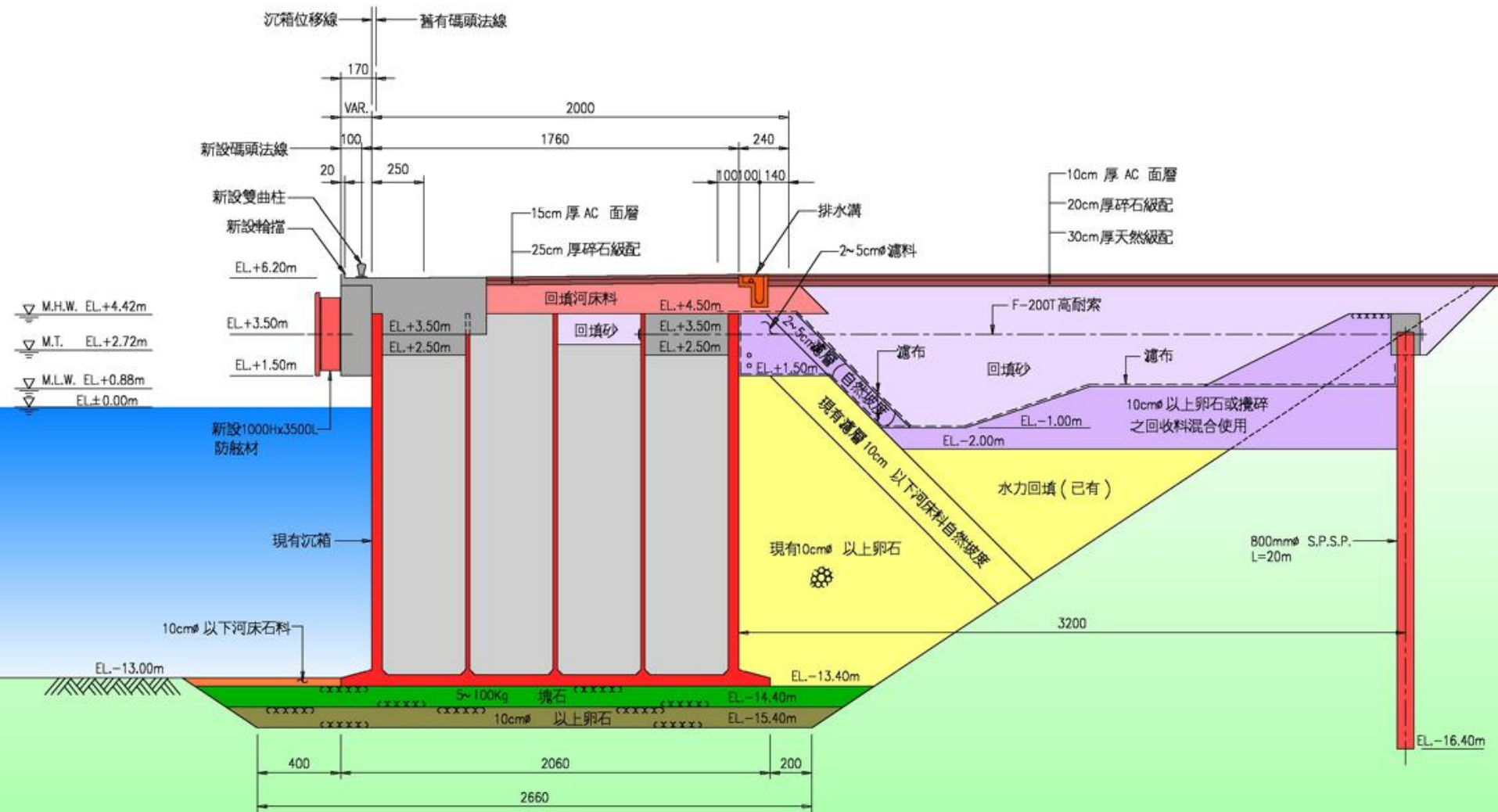
台中港#2碼頭

位於北泊渠，原為散雜貨碼頭



台中港#2碼頭

#2碼頭標準斷面圖





設計功能、需求與結構簡介

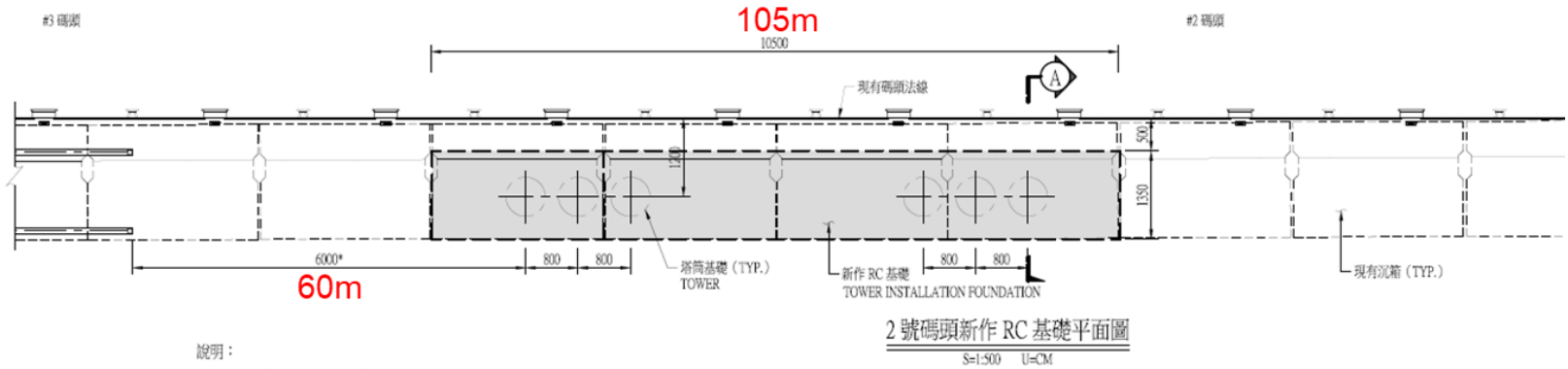


#2風電碼頭參數:

1. 現有沉箱碼頭改建補強船席後水深-11.0m。
2. 碼頭全長250m，風塔筒組裝區 105m x 13m
3t/m²強化至 10t/m²。
3. 海床加強區55m x 140m
最大承載力90ton/m²。
4. 2號碼頭後線及4B後線作為設備儲存區(3+4ha)。

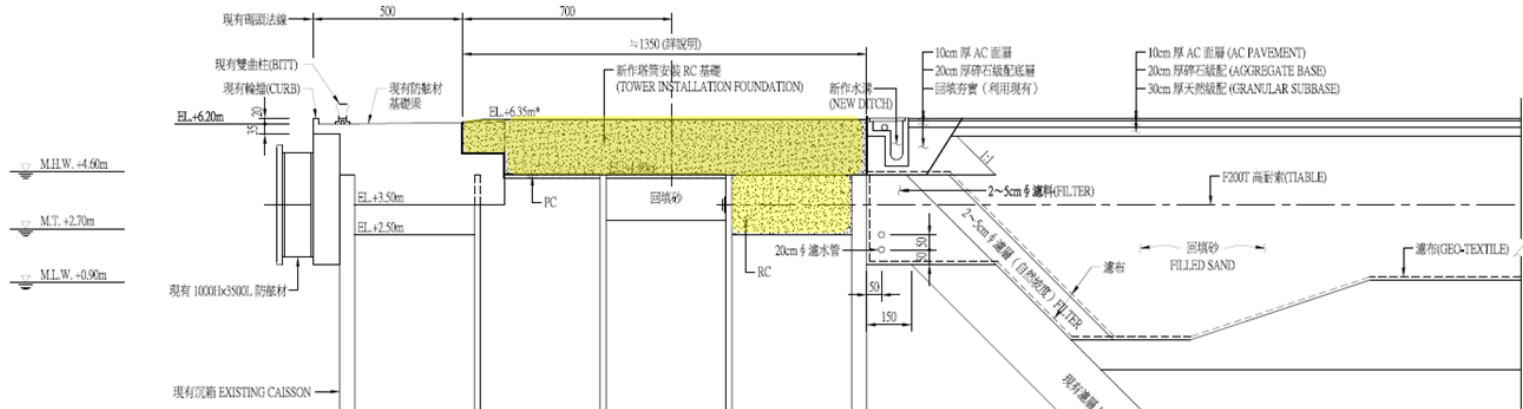


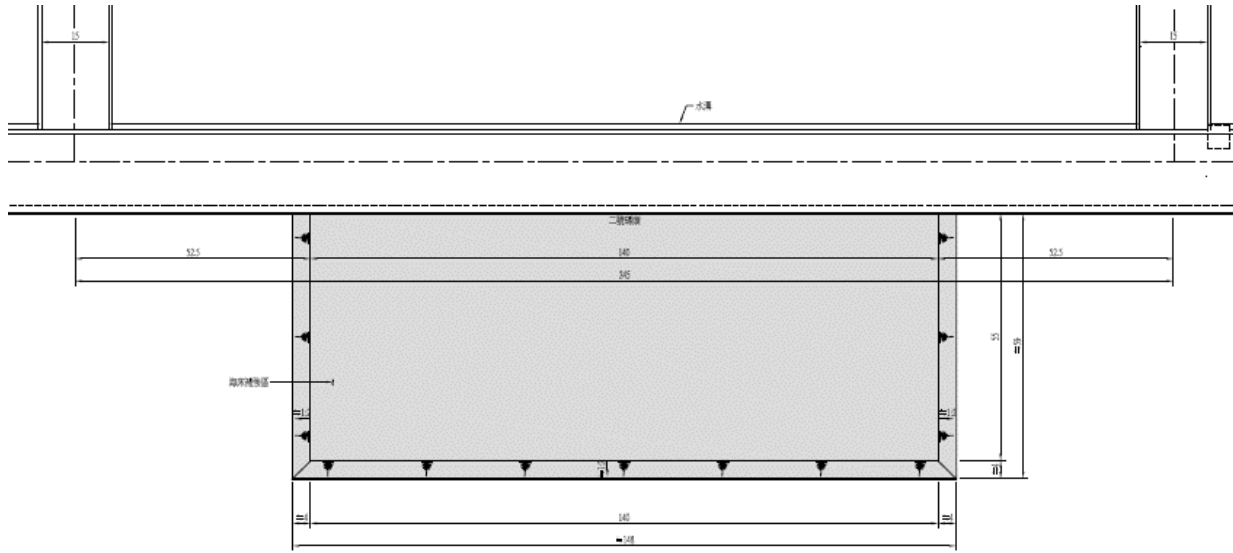
設計功能、需求與結構簡介



- 說明：
1. 塔筒基礎位置僅供參考，待沉箱位置開挖揭露後再作最後確定。
 2. 塔筒基礎位置原則設於 4 座沉箱上。

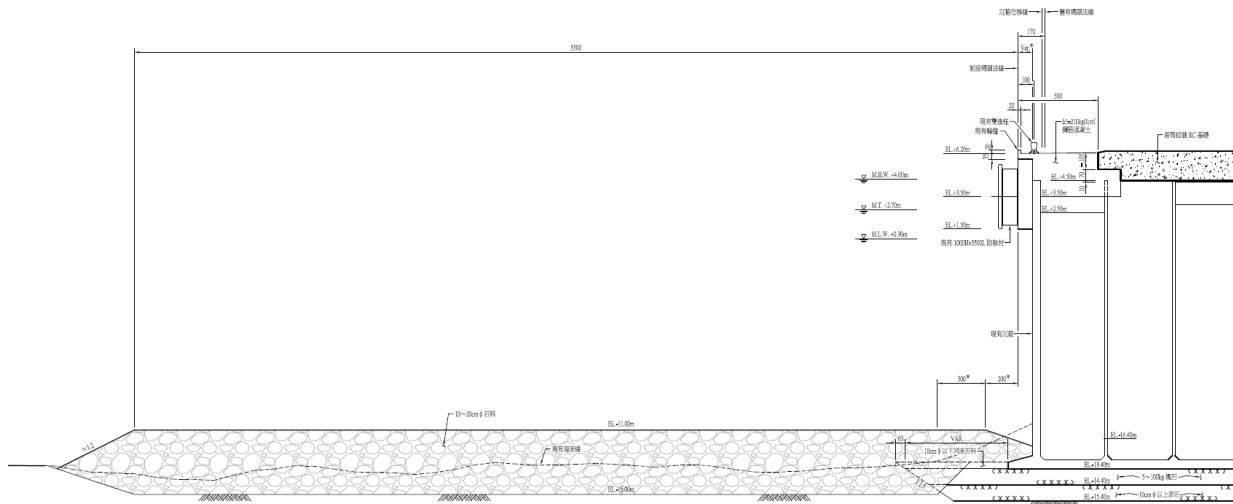
#2碼頭風塔筒組裝區以新增混凝土基礎座加強





#2碼頭海床補強:

1. 考慮沉箱穩定性，向下挖深2m。
2. 拋石厚度4m，考慮鄰近碼頭及航道操船安全，改良範圍縮限在55mx140m。
3. 滿足最大90t/m²荷載需求。



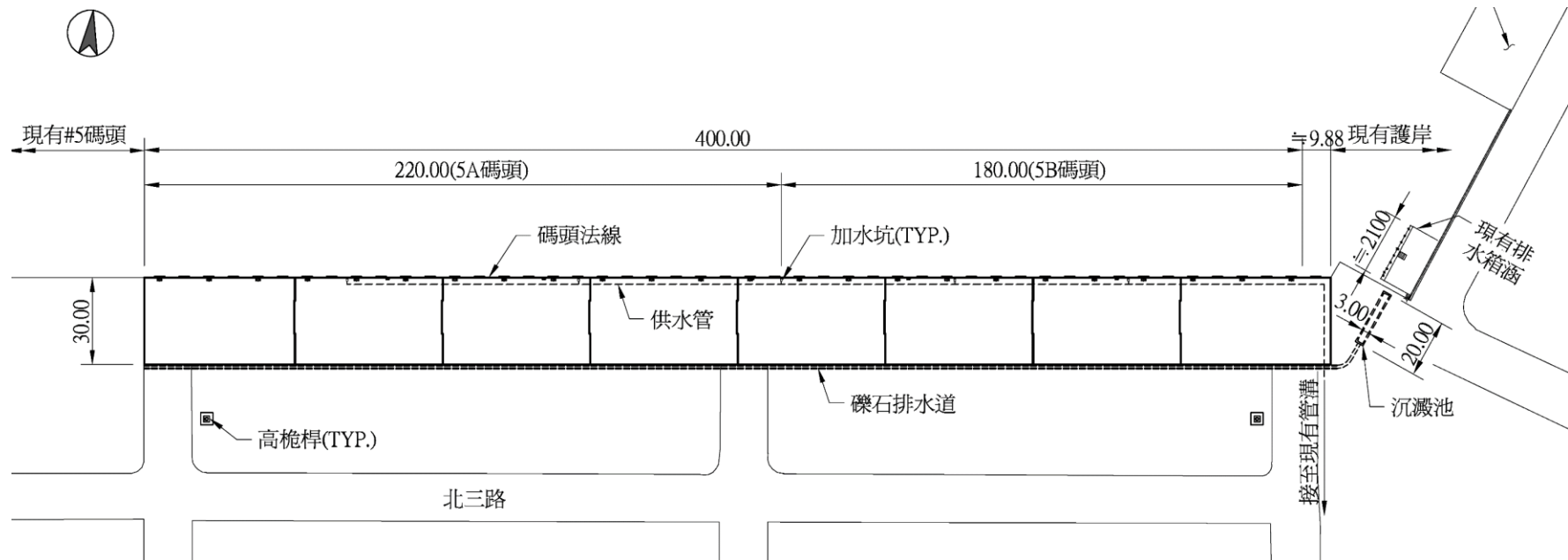
台中港#5A、5B碼頭

位於北泊渠





設計功能、需求與結構簡介



#5A、5B風電碼頭參數:

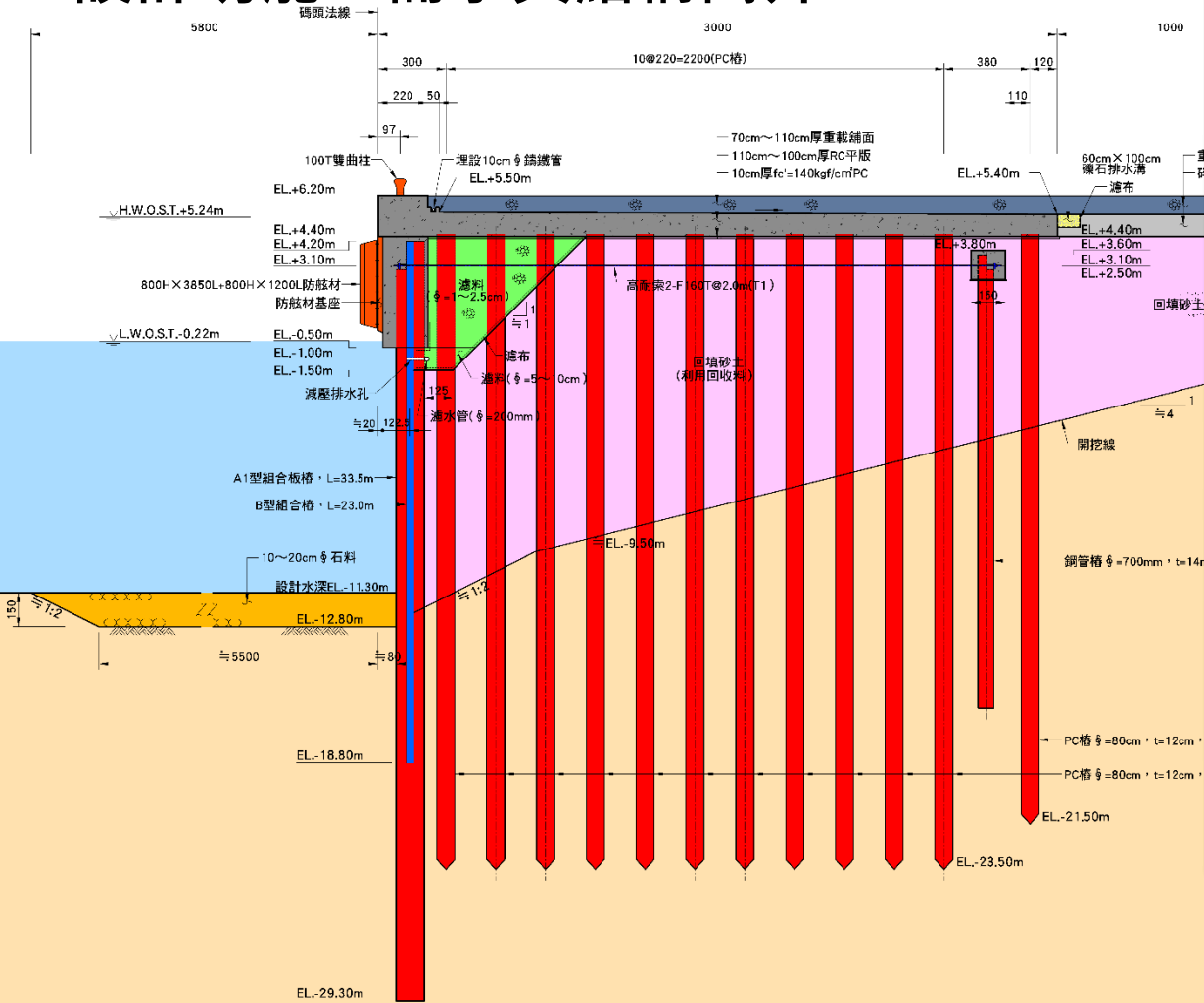
1. 碼頭全長400m，水深-11.0m。
2. 碼頭面超載荷重達50ton/m²。
3. 海床改良範圍390m x 55m，最大荷載50ton/m²，未來如有需求，可藉補拋石之手段增加承載力。

項目	設計條件
設計船舶	<ul style="list-style-type: none">■ 目標船型：專用風機安裝船■ 船長：160m■ 船寬：45m■ 滿載吃水：8.0m
碼頭水深	EL.-11.0m
碼頭長度	總長 400 M
超載	常時 50 ton/m² (垂直碼頭法線 0~25m 範圍) 地震時 2 ton/m² (垂直碼頭法線 0~40m 範圍)
海床加強	400Mx55M、1.5M 厚石料(50ton/m ²)
碼頭區鋪面	70~110cm 厚重載級配鋪面
繫船柱	100T 雙曲柱 @ 16.60m
防舷材	800Hx3850L + 800Hx1200L @ 8.30m

台中港#5A、5B碼頭



設計功能、需求與結構簡介



#5A、B碼頭特點:

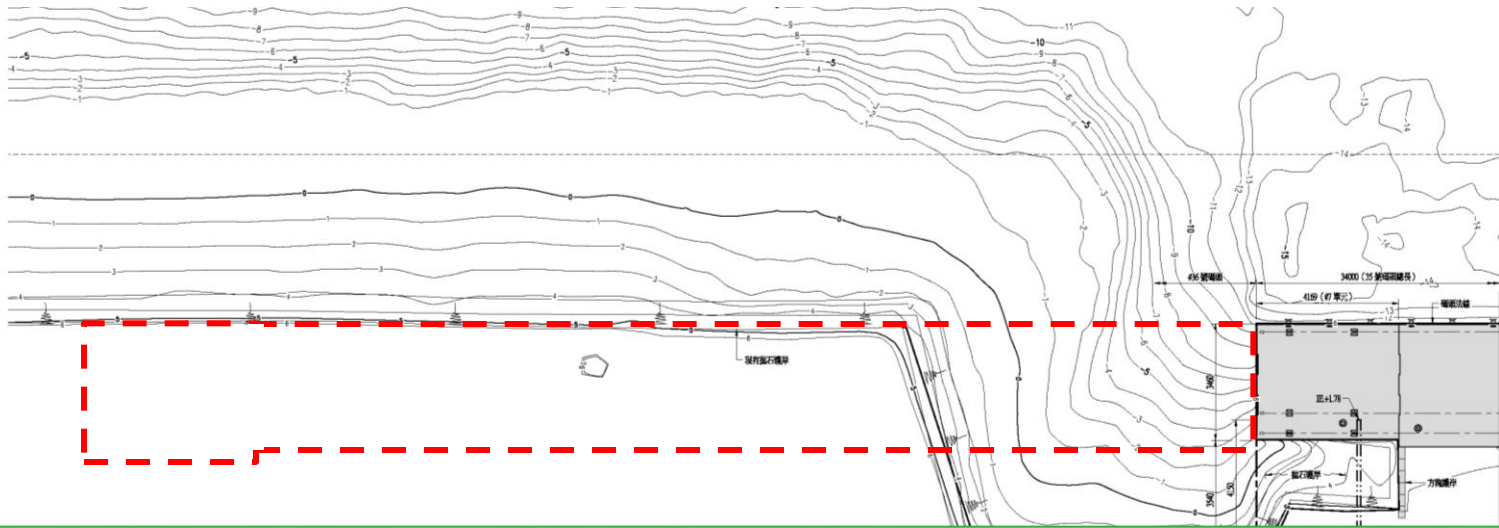
1. 結構型式採鋼管板樁 + 減壓平台系統設計，土壤側壓力由鋼管板樁系統承受，超重荷載由減壓平台承受。
2. 設置減壓排水系統降低殘留水位減輕地震動水壓影響。
3. 5A碼頭同時為臺中港第一座耐震強化維生碼頭。
4. 海床強化拋石2m厚。

2.海側冠牆及防眩材基座EL.+3.30m以下採用水中非分離混凝土施工，水泥採用波特蘭II型水泥。
 3.減壓區濾布鋪設詳見圖F-16。
 4.減壓區土方抽挖、水位維持方式應考慮，詳見施工說明書特別條款第5.36條。

台中港#36碼頭



設計功能、需求與結構簡介

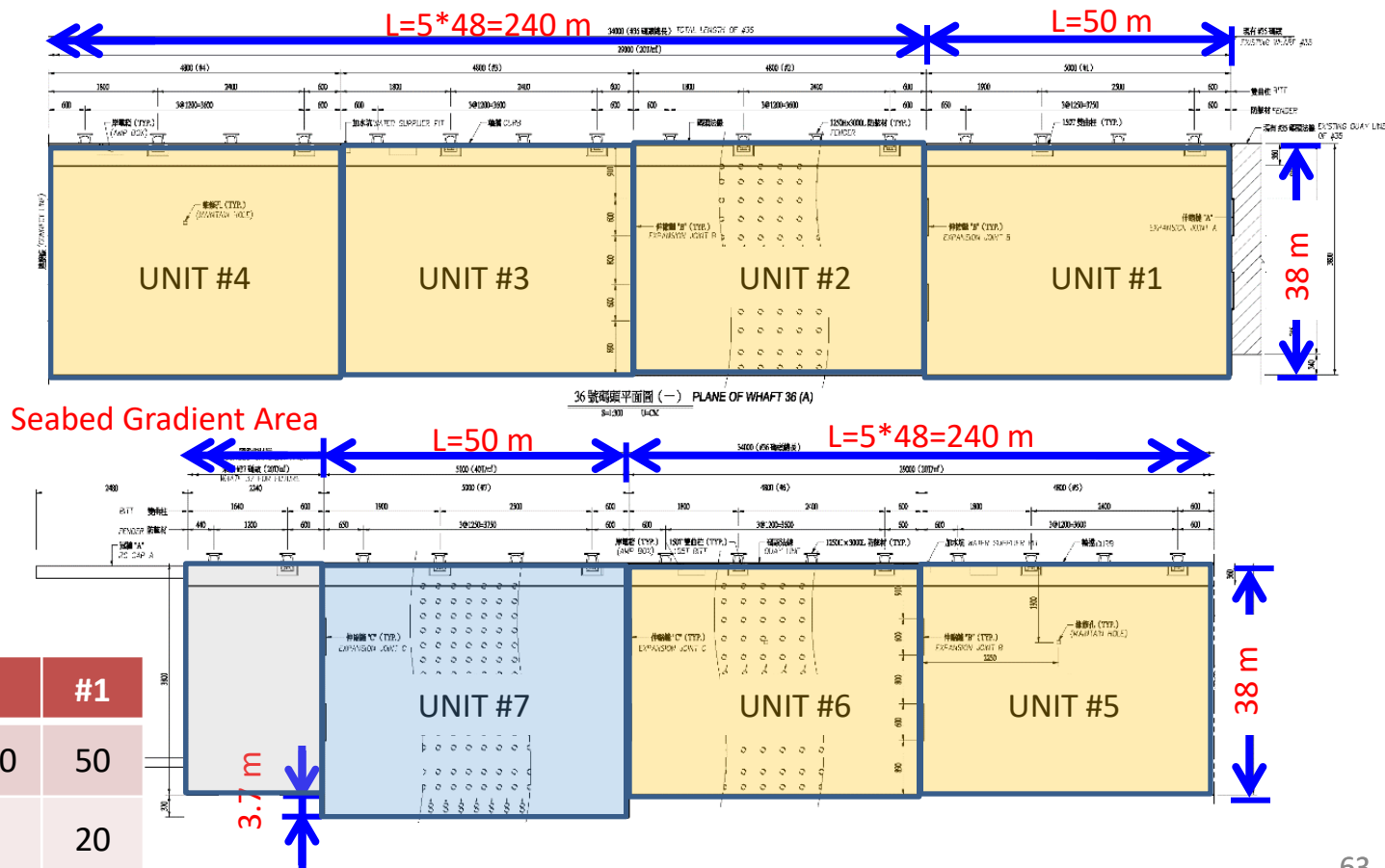


#36號風電碼頭參數:

1. 採前期風電使用後期可轉為貨櫃碼頭使用之模式設計。
2. 碼頭全長340m，設計水深-16.0m(未來可供做貨櫃碼頭)；EL-12m(風電碼頭)。
3. 碼頭面超載荷重最大40ton/m²。
4. 海床改良範圍依實際需要調整範圍及最大荷載。

設計功能、需求與結構簡介

#36號碼頭荷載分布: 20ton/m²及40ton/m²

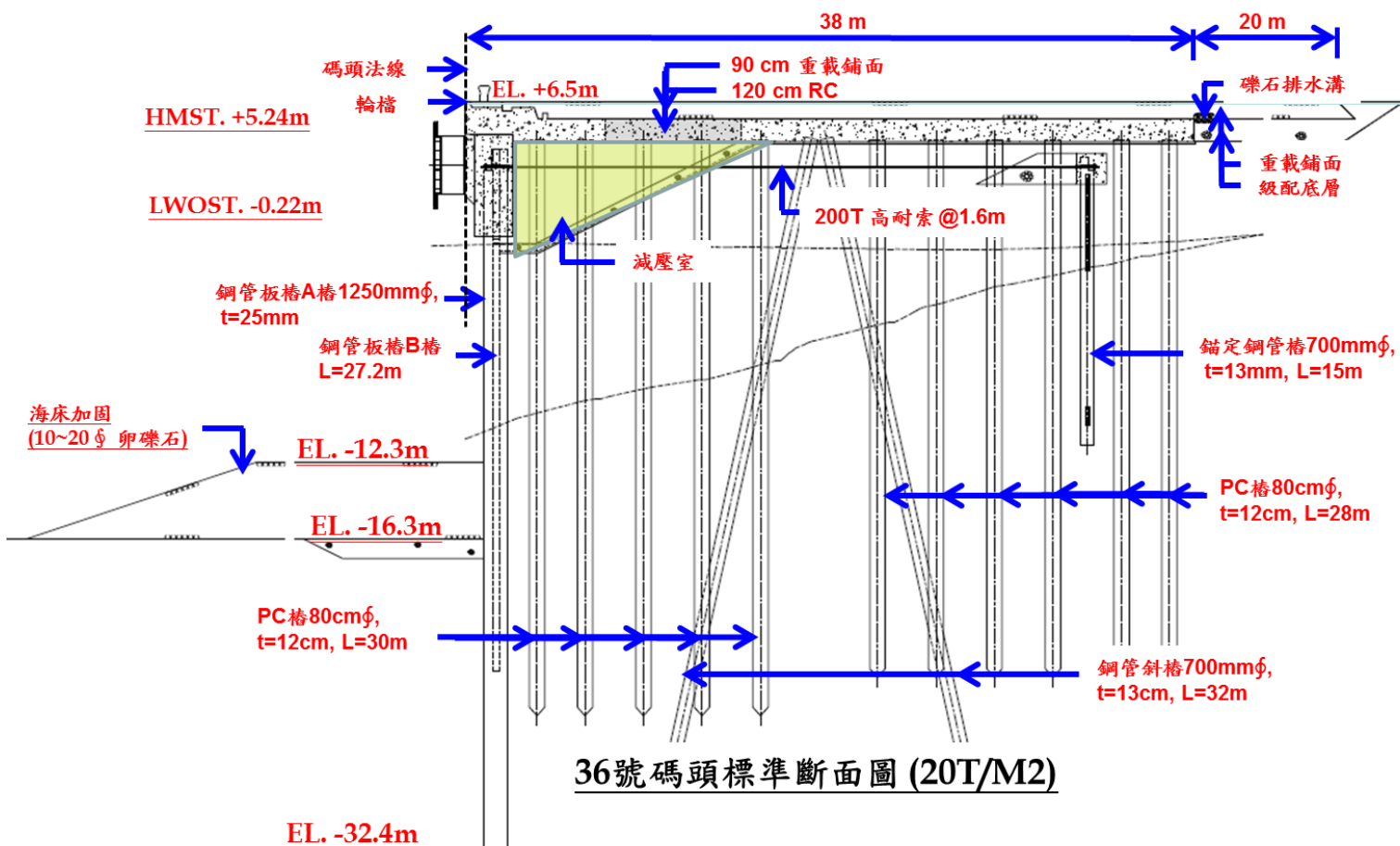


單元	#7	#6~#2	#1
長度(m)	50	48*5=240	50
荷載(T/m ²)	40	20	20

設計功能、需求與結構簡介

#36號碼頭設計特點:

1. 將來可轉為貨櫃碼頭使用。
2. 結構採鋼管板樁+減壓平台設計。
3. 採減壓室設計可增加設計水深。
4. 碼頭荷載由減壓平台承受。
5. 土壤側壓由鋼管板樁系統承受。



台中港#106碼頭

位於南碼頭區



設計功能、需求與結構簡介

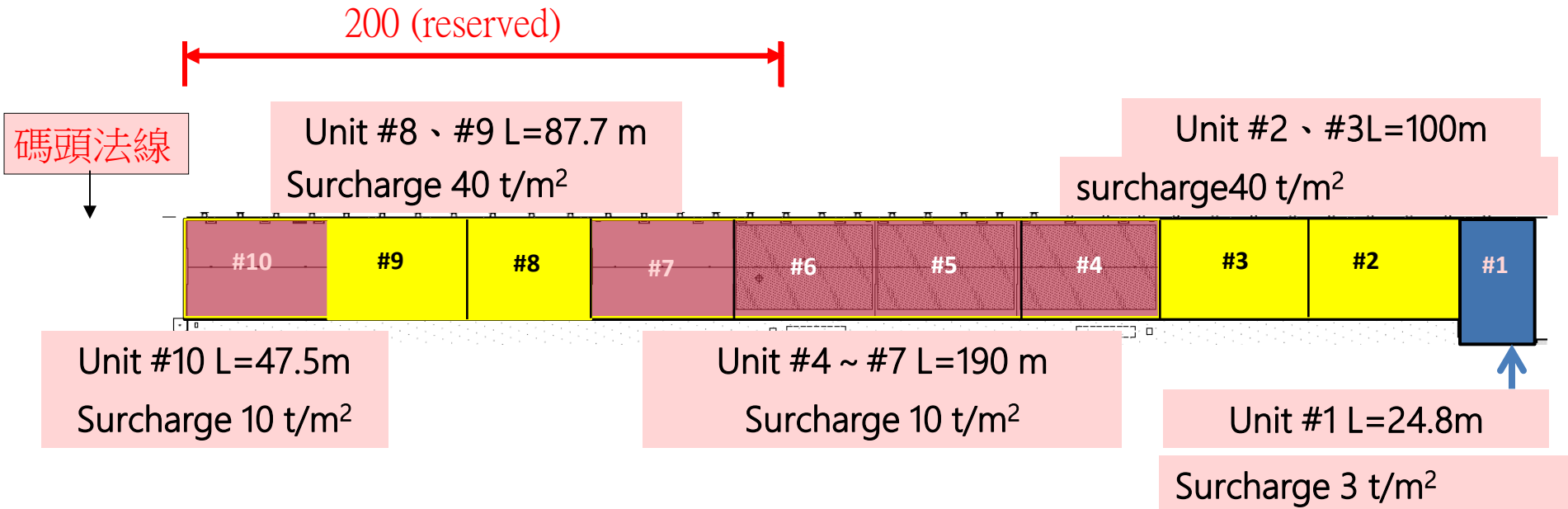


#106號風電碼頭參數:

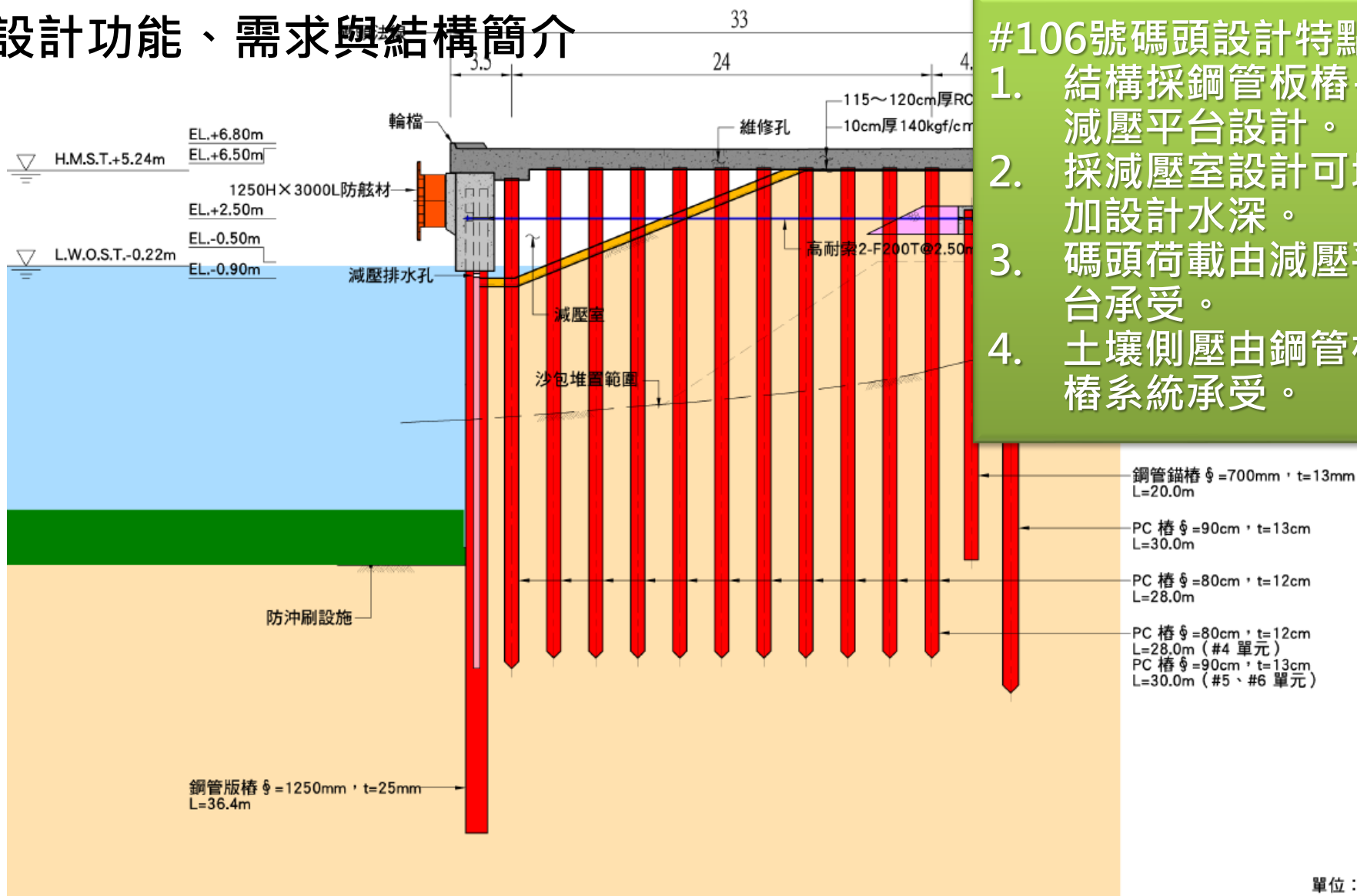
1. 碼頭全長450m，前250m供一般用途使用，含100m重件碼頭；後200m供風電碼頭使用，設計水深-16.0m；風電碼頭段海床拋石後水深EL-12m。
2. 碼頭面超載荷重最大40ton/m²。
3. 海床改良範圍60m x 190m 最大荷載90ton/m²。

2. 設計功能、需求與結構簡介

#106號碼頭荷載分布: 10ton/m²及40ton/m²



設計功能、需求與結構簡介



- #106號碼頭設計特點:
1. 結構採鋼管板樁+減壓平台設計。
 2. 採減壓室設計可增加設計水深。
 3. 碼頭荷載由減壓平台承受。
 4. 土壤側壓由鋼管板樁系統承受。



項目	設計條件
設計船舶	■ 目標船型：專用風機安裝船及散雜貨輪
碼頭水深	風電碼頭區:EL-13m，散雜貨碼頭: EL.-16.0m
碼頭長度	總長 450 M
超載	常時 40 ton/m ² (重載區)，10 ton/m ² (一般區) 地震時 1.5 ton/m ²
海床加強	200Mx60M、4M厚石料(90ton/m ²)
碼頭區鋪面	RC鋪面
繫船柱	150T 雙曲柱 @ 18.0m
防舷材	1250Hx3000L @ 12.0m

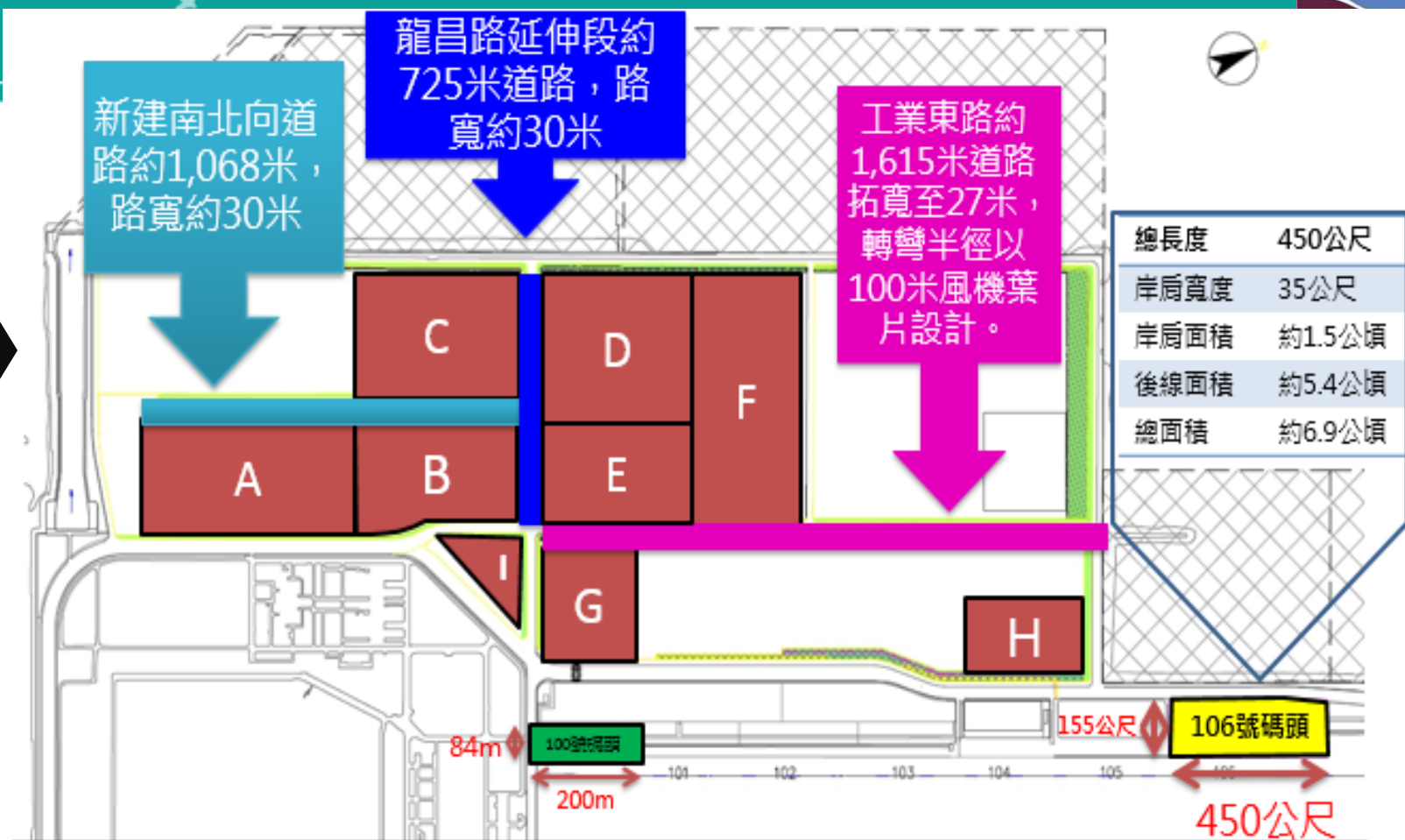


➤ 經濟部107年1月發布產業關聯執行方案-承諾國產化項目 X

併網時程	110年	111年	112年	113年	114年
期程	前置期		第一階段	第二階段	
產業發展項目	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 塔架 ➤ 水下基礎 ➤ 電力設施： <ol style="list-style-type: none"> 1. 變壓器 2. 開關設備 3. 配電盤 以上3項為陸上電力設備 ➤ 海事工程規劃、設計、施工及監造、製造： <ol style="list-style-type: none"> 1. 調查、鋪纜、探勘等施工及監造、船隻與機具規劃設計、安全管理 2. 船舶製造：提供需新建或改裝之施工船隻產業供應鏈(調查、支援、整理、交通、鋪纜類船隻) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 110年前置項目 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 風力機零組件：壓器、變壓器、斷電系統、機艙組裝、不銹鋼、鼻錐罩、電纜線、輪殼鑄件、扣件 ➤ 海纜 ➤ 海事工程規劃、設計、施工及監造、製造： <ol style="list-style-type: none"> 1. 塔架、水下基礎等施工及監造、船隻與機具規劃設計、安全管理 2. 船舶製造：提供需新建或改裝之施工船隻產業供應鏈(運輸、安裝類船隻) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 風力機零組件：齒輪箱、發電機、功其率轉換系統、葉片及樹膠、機艙罩、機艙底座鑄件 ➤ 海事工程規劃、設計、施工及監造：風力機等施工及監造、船隻與機具規劃設計、安全管理 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 110及111年前置項目 ➤ 112年第一階段項目 ➤ 113年第二階段項目
			<ul style="list-style-type: none"> ➤ 110及111年前置期項目 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 110及111年前置期項目 ➤ 112年第一階段項目 	

國產化產業專區

臺中港工業專業區 規劃示意圖



招商對象：
超大、超重
之風力機零
組件進駐設
廠。

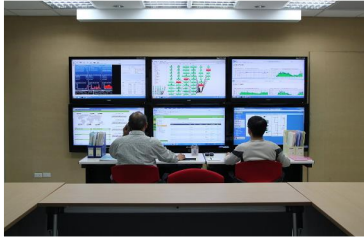
A：輪轂製造及組裝廠20公頃(永冠)	F：葉片20公頃
B：機艙製造廠12.4公頃	G：海底電纜11.2公頃及100號碼頭
C：其他風機零組件製造地11公頃	H：其他風機零組件儲置區7.7公頃
D：塔架(Tower)15.3公頃	I：倉辦4.7公頃
E：塔架(Tower)12.25公頃	106號碼頭及後線



運維基地

辦公室
第一倉庫
第二倉庫
船渠浚挖
船塢

整建工程



風力機監控與商辦中心



船修物料配件庫房



風機備品存放地



50噸吊車&3噸堆高機



船舶維修基地-1萬噸船塢



風機人員備勤室



船舶維修基地-300噸船架
主修CTV及小型工作船



直升機停機坪



運維船泊位



海服中心整建





海運發展學院園區配置



善用現有訓練資源，
就近服務離岸風場
訓練需求

○ 學科教室場地

○ 餐宿場地

○ 代訓服務

已完成教育大樓、住宿會館結構，將辦理會館裝修(明年底前營運)



教學大樓

可同時容納600人上課/會議



可同時容納310人住宿及用餐

住宿大樓



原副首長宿舍

原首長宿舍



文創新亮點



經臺中市政府公告為
【歷史建築】



伍、工程克服困難情形



1. 以#2碼頭與風場開發商協力過程為例

碼頭設計過程無法掌握實際需要:

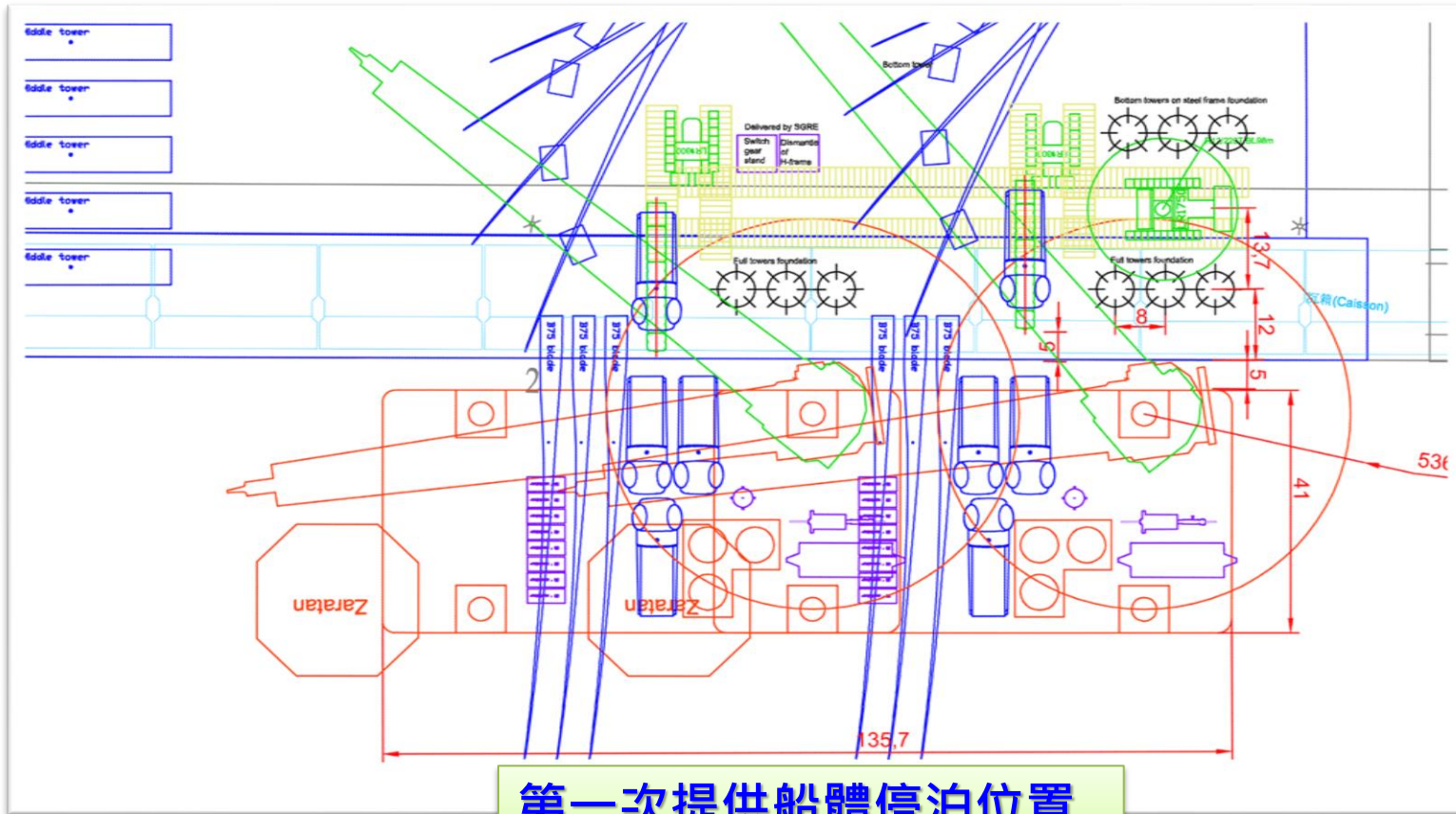
碼頭設計時，開發商僅能提供初步構想，採用的風機品牌、作業船(Jackup Vessel)型式、工區佈置方案均未定案，無法提供設計參考。而碼頭施工須先進行，待上述項目逐漸確定後，工程很難配合。

風機型式種類、Jackup工作船特性及施工佈置不同所影響的結構設計可能很大，如進入施工階段影響甚遠。



1. 以#2碼頭與風場開發商協力過程為例

#2碼頭Jackup船位置變動:

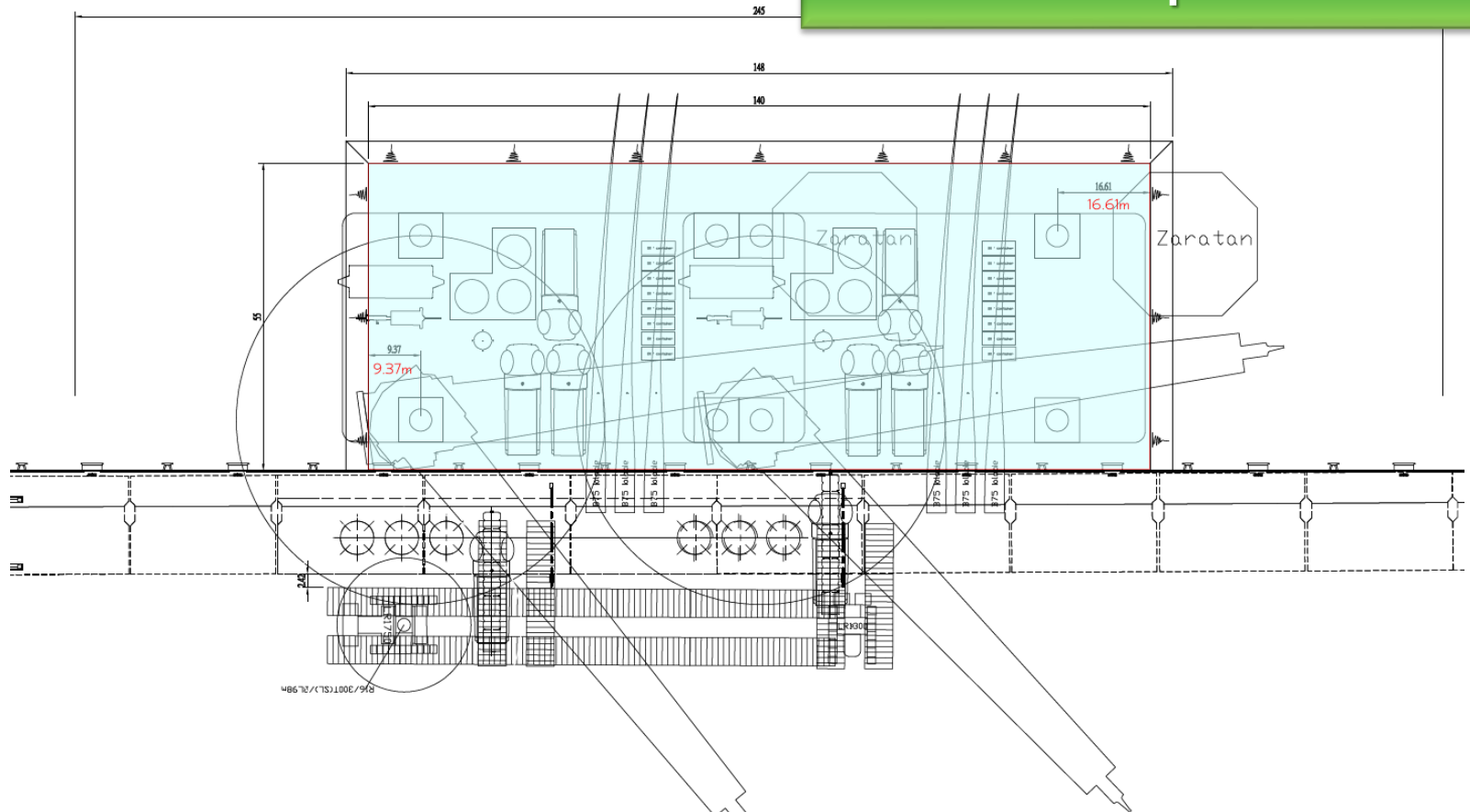


第一次提供船體停泊位置



1. 以#2碼頭與風場開發商協力過程為例

#2碼頭Jackup船位置變動:

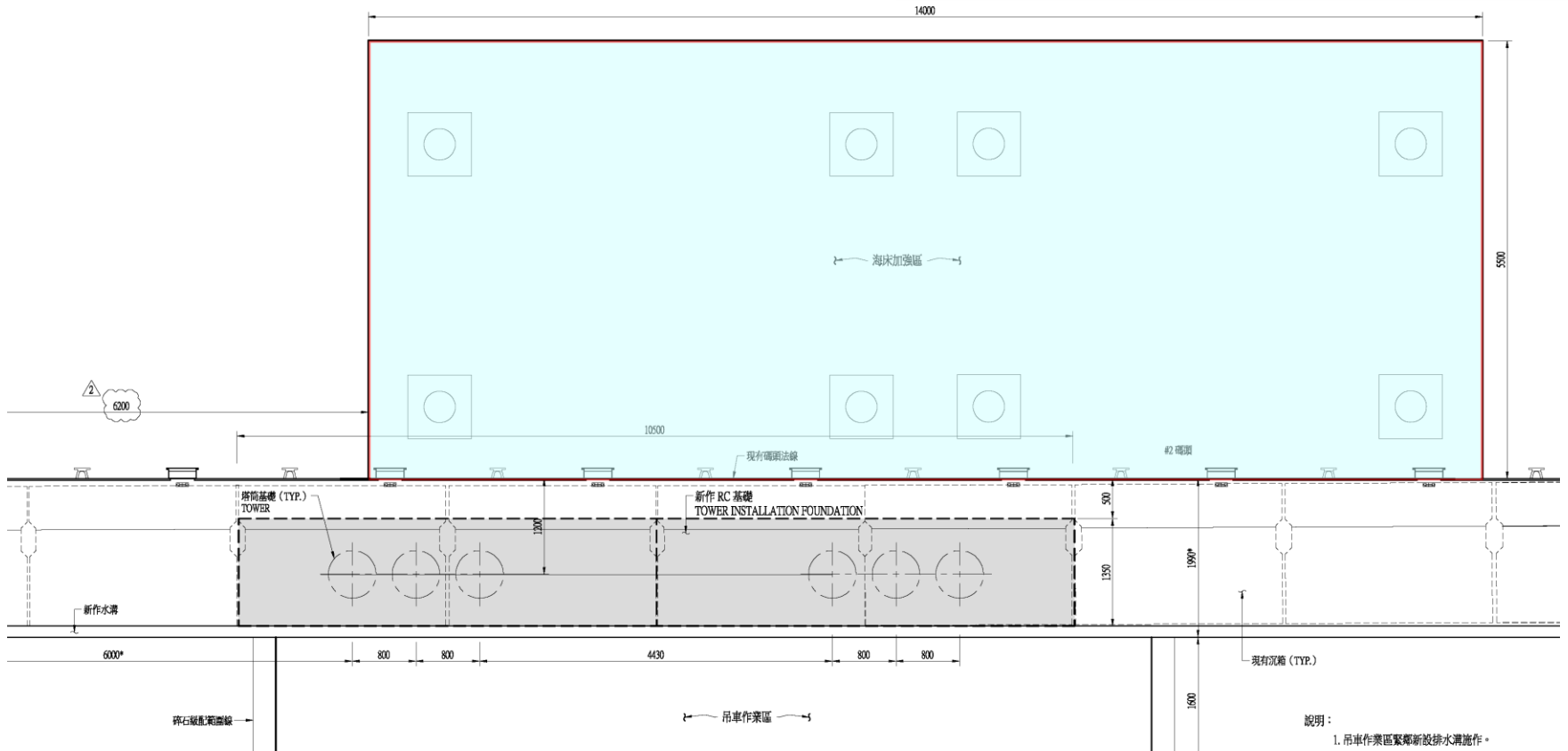


第二次提供船體停泊位置-海床改善依此位置發包



以#2碼頭與風場開發商協力過程為例

#2碼頭Jackup船位置變動:



第三次提供船體停泊位置-已完成海床浚挖後獲此位置



簡報完畢



歡迎交流







臺中港2.0生活圈 (整體陸域面積約2,900公頃)

北區

搭配原有景點定位為觀光休閒區

- 1) 高美濕地遊客服務中心暨體驗館預定107年8月正式營運，再配合iBike、假日觀光公車及交通管制措施，年旅客人次可望由200萬餘人再提升
- 2) 海洋生態館預定108年正式營運、電力博物館預定107年完成簽約
- 3) 梧棲漁港再造計畫之魚貨直銷中心周遭環境改善工程，預計107年底完工

東區

以三井OUTLET為中心之商業發展區塊

- 1) 三井Outlet 107年底開幕，將進駐160家店舖，可創造1,500個工作機會；港區旅客中心、市鎮中心、觀光郵輪發展等
- 2) 臺中港截至106年底投資廠商60家，總投資金額超過5,100億元，投資項目包含穀類、水泥、煤炭、液貨(包括油品、化學品)等

南區

發展綠能產業、智慧物流、重工業

- 1) 台電、西門子、上緯新能源及天力離岸風電科技，預計投入58億元設置離岸風電專港
- 2) 未來將拓展風力發電、LNG能源、太陽能光電等相關產業，推動能源轉型政策



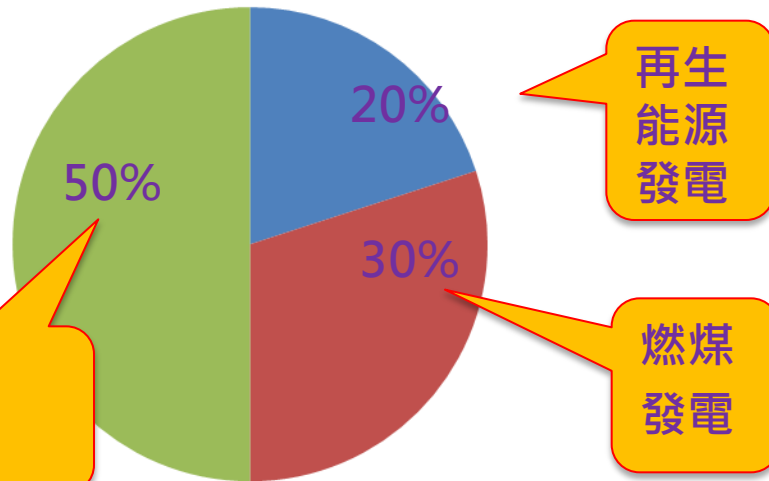
貳、國家風電發展政策



政策需求

綠能、天然氣、非核家園是一脈相關

經濟部105年新能源政策



台灣環保政策致力的方向

2025年20-30-50
潔淨能源發電結構政策目標。

- ✓ 再生能源發電比增加到20%。
(如風電、太陽能...)
- ✓ 天然氣發電比增加到50%。