



謝 克 岱

台灣世曦工程顧問股份有限公司
金門大橋監造工程處 計畫副理

◆ 學歷

國立中興大學 土木研究所


◆ 專長

橋梁工程、隧道工程、營建管理

◆ 經歷

1995~2007 財團法人中華顧問工程司

2007~迄今 台灣世曦工程顧問股份有限公司

CECI  台灣世曦工程顧問股份有限公司

◆ 簡報摘要

海上作業與陸域作業有極大差異，包括海中無穩固立足點、需使用大量船機、可利用空間狹小、海上運補給不易、易受週遭海象、潮汐及天候環境影響。

金門大橋創造安全的起始作業空間，在海上有有限空間下進行空間規畫及船機資源分配、藉由觀測潮汐及天候進行海上運補及施工、注重人因關懷等各項管理下施工與環境和諧共處，安全完成國內首座長跨距跨海大橋工程。謹藉本次研討會分享施工經驗，期對爾後海上作業安全提供助益。

海上施工安全管理

台灣世曦工程顧問股份有限公司 謝克岱 計畫副理

中華民國111年8月30日

目錄

- 壹 前言
- 貳 環境背景
- 參 深槽區主邊橋施工安全
- 肆 淺灘區引橋施工安全
- 伍 海上安全設施及管理
- 陸 人因關懷及訓練
- 柒 結語

壹 前言

金門大橋-國內首座長跨距跨海大橋



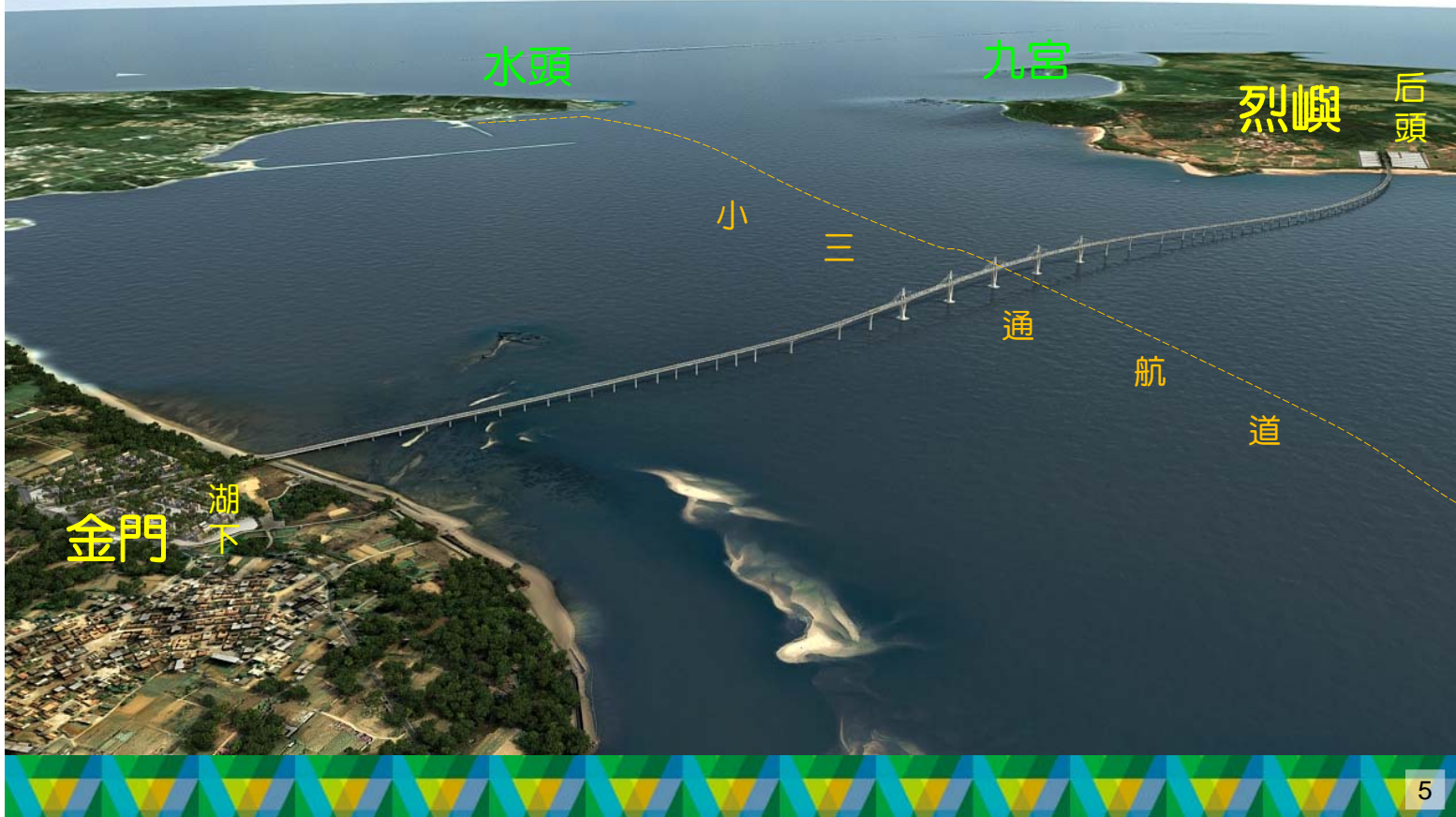
壹 前言



■ 海上施工與陸域差異

- 海中無穩固立足點
- 需使用大量船機
- 可利用空間狹小
- 運補依賴海運、補給不易
- 受週遭海象、潮汐及天候環境影響





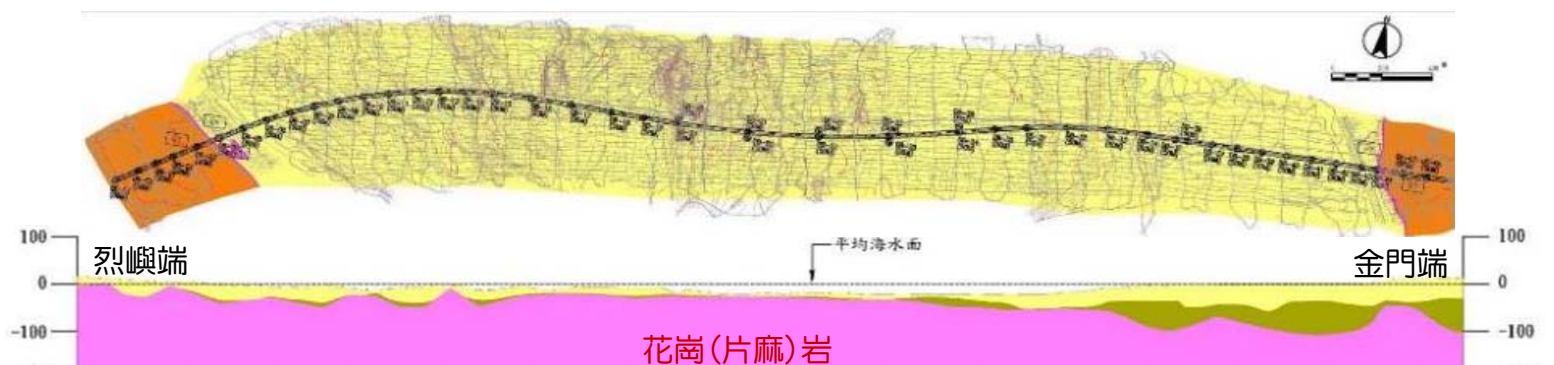
■地質分佈剖面

- 上層為砂黏土沖積層(厚度2-65m)
- 基盤為花崗岩質地緻密、單壓強度達2000kgf/cm²
- 兩者間夾雜厚度不均之風化岩層，強弱懸殊，且遇水軟化情形顯著
- 岩盤深度及傾斜變化大



圖例：

- 沖積層(Qa1)N<50
- 沖積層(Qa2)N>50
- 紅土台地
- 花崗岩/花崗片麻岩





7

■ 氣象資料統計：

- 風、浪→年平均112天(≥ 6 級風、浪高2.5-3.0m)
- 霧→每年平均30.6天(其中12天 ≤ 500 m機場封閉)
- 潮差→最大潮差6.3m
- 水深→最深水位23m



8

- 吊掛作業
- 船機穩定
- 船機靠泊
- 鋼管打設
- 高鹽害造成機械損壞
- 混凝土澆置
- 避颱



- 構台/棧橋/鋼箱施工及穩定性
- 人員上下構台安全
- 每日僅有兩個時段可進行搶灘運補

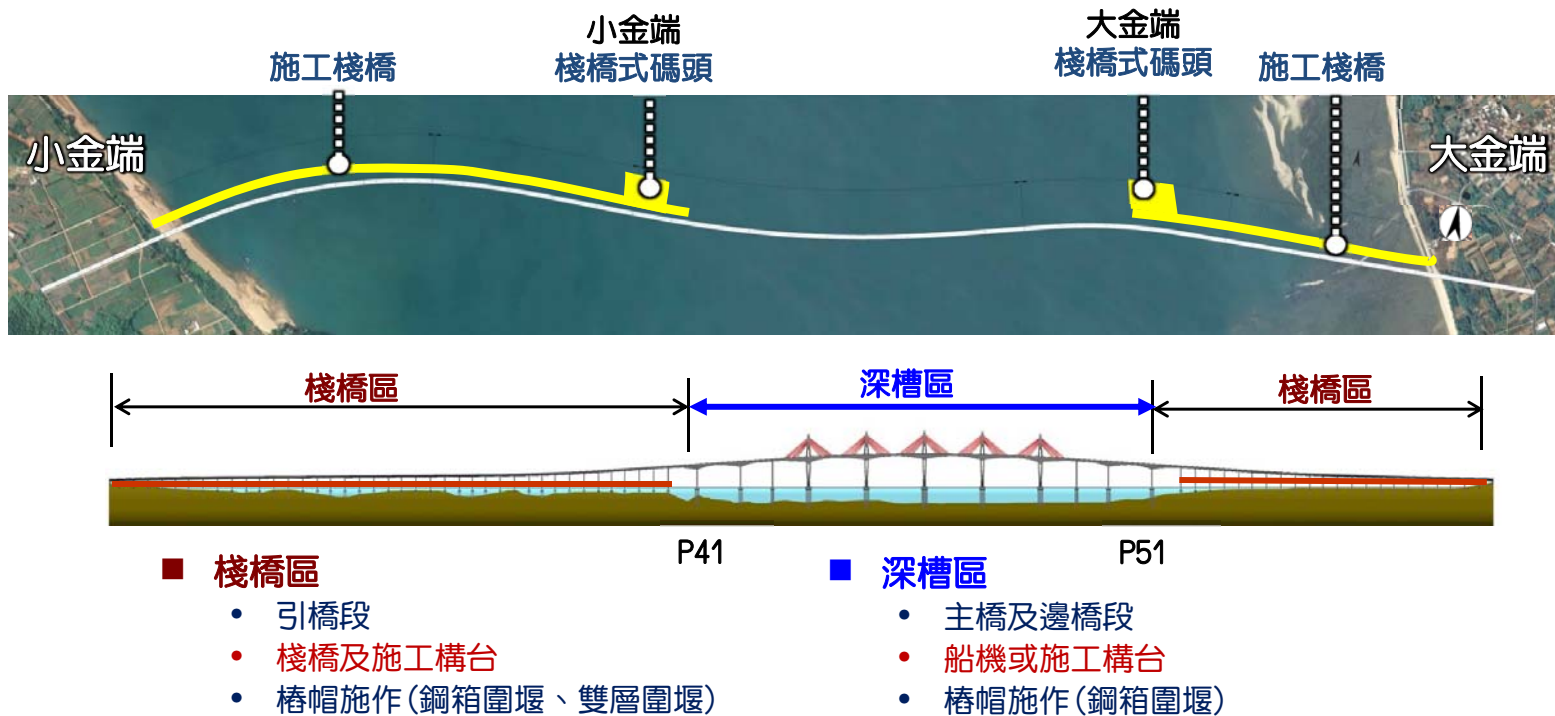
- 吊裝作業
- 航行安全
- 夜間安全
- 運補斷航
- 濕度高造成機械損壞

- 施工棧橋/構台立柱貫入深度
- 頂昇式平台船站立穩定性
- 基樁鑽掘

■ 工址現況潛在危害辨識

類別	項目	潛在危害		危害對策
		危害	影響	
工址現況	地形、地貌	<ul style="list-style-type: none"> • 水深達23m 	<ul style="list-style-type: none"> • 基礎施工難度高 • 海上及水下作業安全 	<ul style="list-style-type: none"> • 詳實水深測量 • 減少深水域落墩數 • 研擬適當施工規劃及海上作業相關安全規定
	地質條件	<ul style="list-style-type: none"> • 地質變化大 • 花崗片麻岩地質堅硬且風化層度變化大 	<ul style="list-style-type: none"> • 基礎承载力評估 • 基礎施工安全 	<ul style="list-style-type: none"> • 基礎承载力折減調查評估 • 基礎型式、施工機具評估選擇 • 考慮海流、波浪冲刷、基礎承載層位置岩性確認
	氣象	<ul style="list-style-type: none"> • 強風、濃霧、豪雨 	<ul style="list-style-type: none"> • 施工作業延誤或失敗 • 人員安全 • 海中作業安全 	<ul style="list-style-type: none"> • 工法、工期、設備要充分考量 • 相關測候設備及勞工休息室
	海象	<ul style="list-style-type: none"> • 潮差、波浪及海流等作用 • 海上施工、運輸 	<ul style="list-style-type: none"> • 海上施工、運輸 • 海流、波浪造成基樁淘刷 	<ul style="list-style-type: none"> • 依據海象資料，作為施工船機選擇及工期估算之考量 • 橋基防淘刷設計考量
	施工棧橋	<ul style="list-style-type: none"> • 棧橋耐久性 • 人員進出 	<ul style="list-style-type: none"> • 棧橋使用性 • 不當載重毀損棧橋 • 機具翻落海中、物料飛落 	<ul style="list-style-type: none"> • 棧橋構件防蝕塗裝 • 適當棧橋面積。 • 經常性檢查，是否影響變形、鏽蝕等，並立即修復

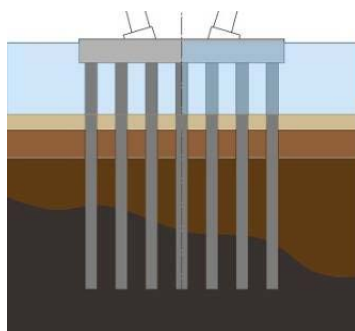
■ 配合海床深度區分施工方式



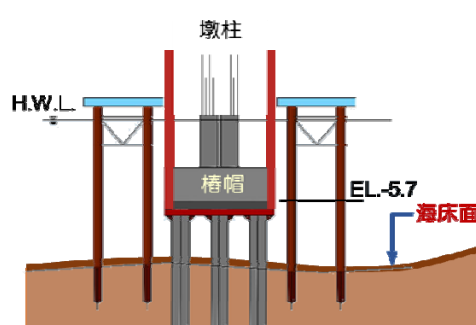
11

■ 選擇橋梁型式及工法

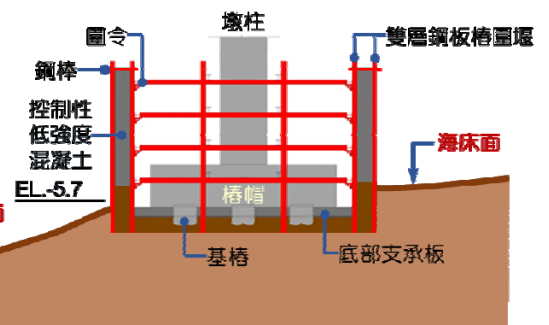
- 加大跨徑減少水域落墩-主橋4跨均200公尺
- 航道滿足5000T船型通航需求，橋塔高度符合飛航安全
- 場鑄基樁-無需深水作業
- 淺灘區採用雙層鋼板樁圍堰工法
- 深水區採用樁帽鋼箱圍堰工法
- 引橋段採支撐先進工法；主、邊橋跨徑大採懸臂工法



全套管場鑄RC基樁基礎



鋼箱圍堰示意圖



雙層鋼板樁圍堰示意圖

12



深槽區主邊橋施工安全

海上建設-從建立穩固據點開始

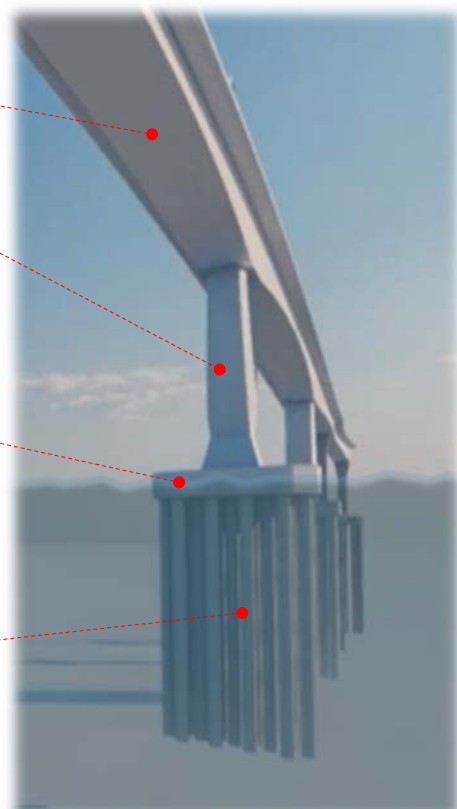


參 深槽區主邊橋施工安全



■ 主邊橋施工主要假設工程

海上重要假設工程



■ 基樁鑽掘

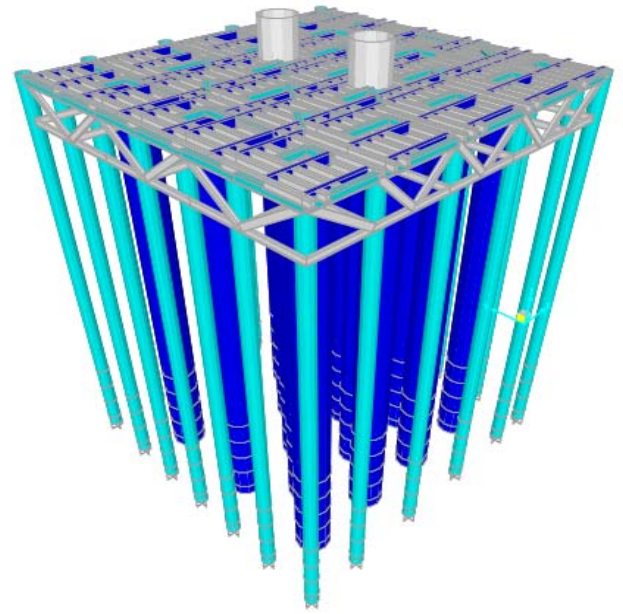
方式一：海域構台

利用基樁外鋼套管作為構台承載樁

- 需求考量：高於海平面5.7m、施工載重及空間
- 結構安全考量：
 - 地盤承載力，立柱貫入深度
 - 垂直力：含靜載重、施工活載重、衝擊載重
 - 水平力：波浪力、水流力、風力、地震力
 - 鋼構架整體穩定

【優點】穩定、安全性高，受風浪影響小

【缺點】設置耗時、成本高



危害因素：臨水作業人員落海、感電風險、物體飛落及機具使用被捲被夾、施工構台崩塌、營建機械翻落

15

■ 海域構台 施工流程及安全對策

危害因子：船舶穩定性、小三通航安、海象、構台倒(崩)塌、感電、人員落海

① 基樁外套鋼管打設



② 構台輔助立柱打設



③ 立柱平聯、橫梁設置



- 船機適航性評估/起重機翻覆
- 利用平潮下放外套鋼管/輔助立柱
- 確認外套鋼管/輔助立柱打入海床深度
- 小三通船舶由管制小組指揮降速/安全巡邏船戒護
- 救生衣/救生圈/平台船護欄

- 自動電擊防止裝置/漏電斷路開關
- 合格吊籠
- 安全帶/防墜器/安全母索
- 救生衣/救生圈

16

■ 海域構台 施工流程及安全對策

④ 鋼管平聯焊接



- 下平聯低於高潮位，需利用低潮位進行銲接施工
- 自動電擊防止裝置/漏電斷路開關
- 合格吊籠
- 安全帶/防墜器/安全母索
- 救生衣/救生圈/警戒船

危害因子：海象、構台倒(崩)塌、感電、小三通航安、人員落海

⑤ 構台完成、上機鑽掘



- 構台安全監測/巡檢
- 安全護欄
- 物料確實牢固
- 安全帶/防墜器/安全母索
- 救生衣/救生圈/警戒船

17

■ 基樁鑽掘

方式二：頂昇式平台船

頂昇式平台船拖航至定點後，以棒錨將船身頂離海面成為穩固平台、輔以吊車及導向架打設外套鋼管進行基樁鑽掘

- 需求考量：施工載重及空間
- 船舶安全考量：棒錨長度及強度

【優點】施工面設置快速

【缺點】易受海面波浪影響



危害因子：人員落海、墜落、感電、物體飛落、機具使用被捲被夾、營建機械翻落

18

■ 頂昇式平台船 施工流程及安全對策

危害因子：棒錨滑動、小三通航安

① 船機定位



② 預製導架設置



③ 基樁外套鋼管打設



④ 上機鑽掘



- 下棒錨確認海床地質環境
- 棒錨長度與強度
- 起重機穩定檢算
- 小三通船舶由管制小組指揮降速/安全巡邏船戒護
- 救生衣/救生圈

- 導管架陸上預組
- 利用平潮下放外套鋼管
- 外套鋼管打入海床深度
- 救生衣/救生圈
- 安全護欄

19

■ 船舶資源挹注 引進大型施工船舶

	動力拖船	起錨船	工作平台船	頂昇式平台船	起重船	海上拌和船	浮沉台船
施工船機	6	1	8	4	2	2	2
	拖航船舶	起錨/拖航	物料運補/暫置、鑽掘機平台		吊運大型機具、鋼管、節塊	供應混凝土	節塊暫置/運補



頂昇式平台船-東地1號



頂昇式平台船-東彥號



起重船-東坪8號 (650T)



起重船-東坪9號 (800T)



頂昇式平台船-海岸二號



起錨船-和洲號



浮沉台船-駿逸1號



混凝土拌和船-東彥11號

20

■設備機具挹注 振動樁錘

打樁設備	振動樁錘
	6



ICE250NF (振動力712T)



ICE1412 (振動力305T)



DZJ240 (振動力186T)



DZP150 (振動力110T)

■設備機具挹注 各式鑽掘機組

各式船機及設備投入約20億資金

鑽掘設備	1.5m搖管機	2.0m搖管機	1.5m RCD	2.0m RCD	2.5m RCD
	1	1	1	4	6



RCD鑽掘機組



RCD鑽頭



RCD擴孔鑽頭



土鑽



全套管搖管機



鯊魚夾

■ 基樁施工 安全注意事項

危害：地質變化大坍孔造成鋼管滑落

■ 坍孔

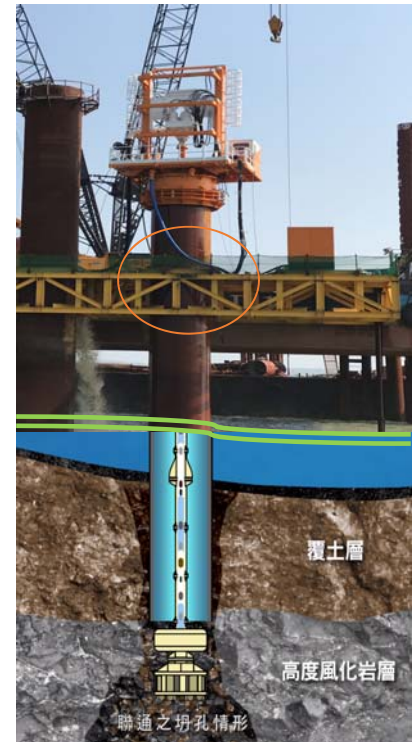
- 坍孔造成外套鋼管滑落、鋼管與樣架需確實固定
- 藉由出渣水色判斷是否坍孔

■ 海上晃動造成金屬疲勞

- 案例：海上拌和船壓送桿斷裂
- 方案：所有接頭進行補強



基樁位置圖



23

■ 降低小三通排浪影響

危害因子：人員落海

小三通航班每天最多48航次、正常航速20-25節、排浪2.5m

■ 航安會議、航船布告

- 由小三通業者、航港局、港務處、海巡署等組成溝通平台
- 發佈航船布告，小三通船舶通過減速至10節以下(排浪約1公尺)



24



金門大橋532支基樁，全長20,880公尺
109年4月30日全部完成

25

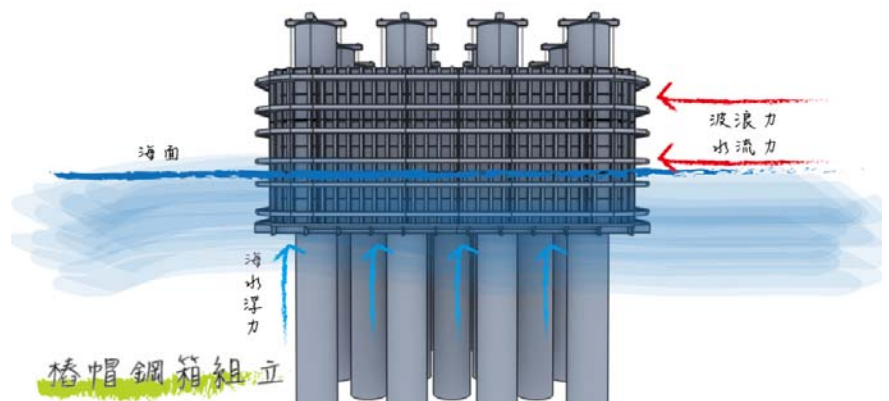


■ 國內首座鋼箱圍堰設計施工

- 提供樁帽水下施工乾式環境
- 結構安全考量：
 - 靜水壓力、施工載重、波浪力、每日2次漲退潮水流力
 - 最大抵抗1000-5000噸上浮力



樁帽底在最低潮位以下



危害因素：臨水作業人員落海、感電風險、吊掛過程物體飛落及碰撞、鋼箱設置不當發生倒(崩)塌

26

華光工程顧問公司製作



27

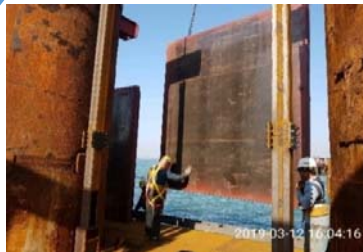
■ 鋼箱圍堰組裝 施工流程及安全對策

危害因子：倒(崩)塌、物體飛落、人員落海、人員墜落

① 底板組裝



② 側模組立



③ 鋼箱第一次下放



④ 內支撐安裝



- 於水面上進行組立
- 底板大模塊大面積組裝，減少現場銲接及栓接數量
- 側模構件先於地面進行組裝，減少組裝作業危險

- 下放系統安裝前檢點鋼棒完整性
- 海象觀測
- 減少小三通船隻排浪造成搖晃

- 內支撐依設計圖安裝

28

■ 鋼箱圍堰組裝 施工流程及安全對策

危害：海象、人員落海、浮力、鋼箱倒(崩)塌、感電、墜落

⑤ 第二次下放至定位



- 海象觀測
- 減少小三通船隻排浪造成搖晃
- 通水閥門開啟保持內外水頭平衡

⑥ 封底混凝土



- 通水閥門開啟內外水頭平衡

⑦ 反壓牛腿焊接



- 抽水後產生浮力，反壓牛腿為鋼箱力量傳遞至外套鋼管重要機制，銲接品質為關鍵作業

⑧ 樁頭處理



- 內支撐監測
- 通風設施
- 上下設備

■ 樁帽施工空間管理

有限空間妥善規劃管理減少風險

■ 頂昇式平台船(大型平台船)+小型平台船

- ① 起重機
- ② 上下設備及步道
- ③ 人員休息區
- ④ 材料暫置
- ⑤ 發電機
- ⑥ 繫船柱固定船舶
- ⑦ 材料暫置及運補



金門大橋73座樁帽
110年5月28日全數完成

■ 鋼箱潛水作業管理

危害因子：溺水

■ 潛水作業時機

- 水下銲接止漏環片(半月板)及限位千斤頂(鋼箱內潛水)
- 鋼箱滲漏：先由內部進行樹脂灌漿；無法止漏時，再由潛水人員於鋼箱內外側進行縫隙填補(鋼箱內、外潛水)



潛水作業主管



裝備檢點



藍白旗通知船舶

■ 潛水作業管理項目

- 潛水作業計畫
- 潛水作業前辦理緊急應變演練
- 職業潛水技術士證
- 潛水作業主管全程監看
- 懸掛藍白旗警示經過船舶

31

參 深槽區主邊橋施工安全 - 墩柱及橋塔1/5

■ 內構台-爭取更多常時乾式作業環境

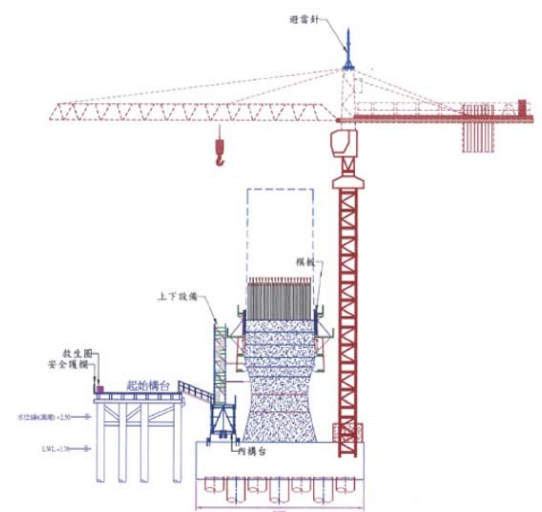
- 創造上下設備基礎、施工電梯基礎、人員休息區、發電機等設備高於海面上
- 結構安全：鋼構架之穩定性、垂直荷重、波浪力、水流力、地震力、風力

危害因子：人員落海、墜落、感電、上下船設備及機具使用被捲被夾、鋼筋倒塌及物體飛落



塔吊基礎

內構台

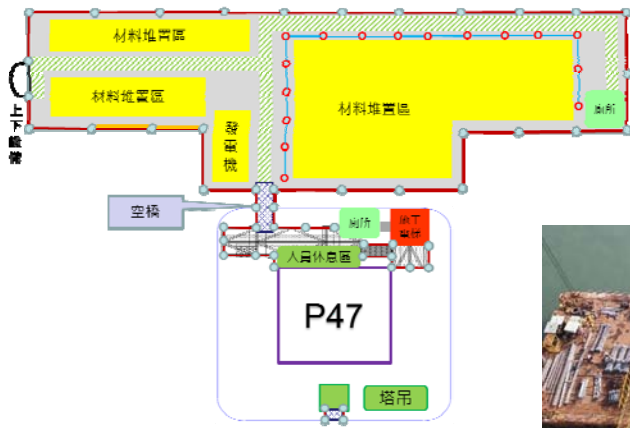


32

■ 墩柱施工空間規劃

有限空間妥善規劃管理減少風險

- 1 平台船空間規劃
- 2 施工電梯
- 3 人員休息區
- 4 發電機
- 5 材料暫置區
- 6 塔吊基礎



■ 墩柱爬昇安全

危害因子：模板倒塌、物體飛落、墜落

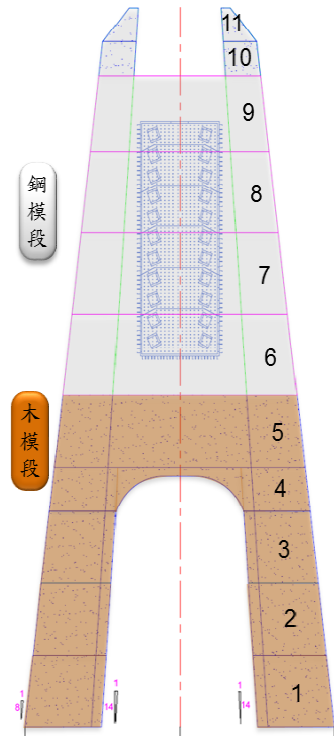
- 1 EFCO系統模板工作平台寬2.5公尺，荷重700kgf/m²，嵌式螺栓預埋確實及荷重限制為管理重點
- 2 爬昇過程全程穿戴背負式安全帶
- 3 吊勾設置第三索
- 4 施工平台欄杆圈圍



■橋塔爬昇安全

危害因子：墜落、物體飛落

- ❶ PERI系統模板、鋼模設置施工平台
- ❷ 考量塔吊能量，橋塔錨碇鋼殼拆分成6節組裝
- ❸ 受限海上拌和船壓送高度限制，混凝土壓送車二次接駁、或以吊桶配合塔吊方式澆置



35

■塔柱上下設備

危害因子：墜落

- 上下設備、塔吊、施工電梯設置壁連桿事先規劃預埋，與結構物確實連結
- 上下設備荷重限制

- ❶ 上下設備壁連桿
- ❷ 施工電梯壁連桿



36

■ 海上節塊吊裝與陸域差異

- 節塊需由船舶運載餵料
- 動態環境起吊
- 配合潮汐



37

參 深槽區主邊橋施工安全 - 預鑄節塊吊裝2/5

■ 節塊運輸安全

危害因子：墜落、物體飛落、船舶航行安全

- 船舶運輸取得詳細的氣象/海象預報資訊。
- 浪高 $\geq 1.5\text{m}$ 暫停平台船運輸
- 節塊裝船配置及固定
- 運輸船舶於公海航行時，依國際海上避碰規則
- 鄰近小三通航道時，遵照交維及警示措施



①



③

②

- ① 興達港裝船碼頭
- ② 底部固定措施
- ③ 楔形木墊塊支承確保節塊垂直



38

■ 海上節塊吊裝安全

危害因子：墜落、物體飛落

- 吊裝海浪/海象環境確認
- 瞬間陣風如超出10M/S (≥ 6 級風)，暫停吊掛作業
- 節塊起吊後船舶即刻退出投影面
- 鄰近小三通航道時，遵照交維及警示措施



手持風速計/塔吊風速計



39



2020.06.29
2022.06.29



2021.06.26
2022.06.25



攝影：吳家興



40



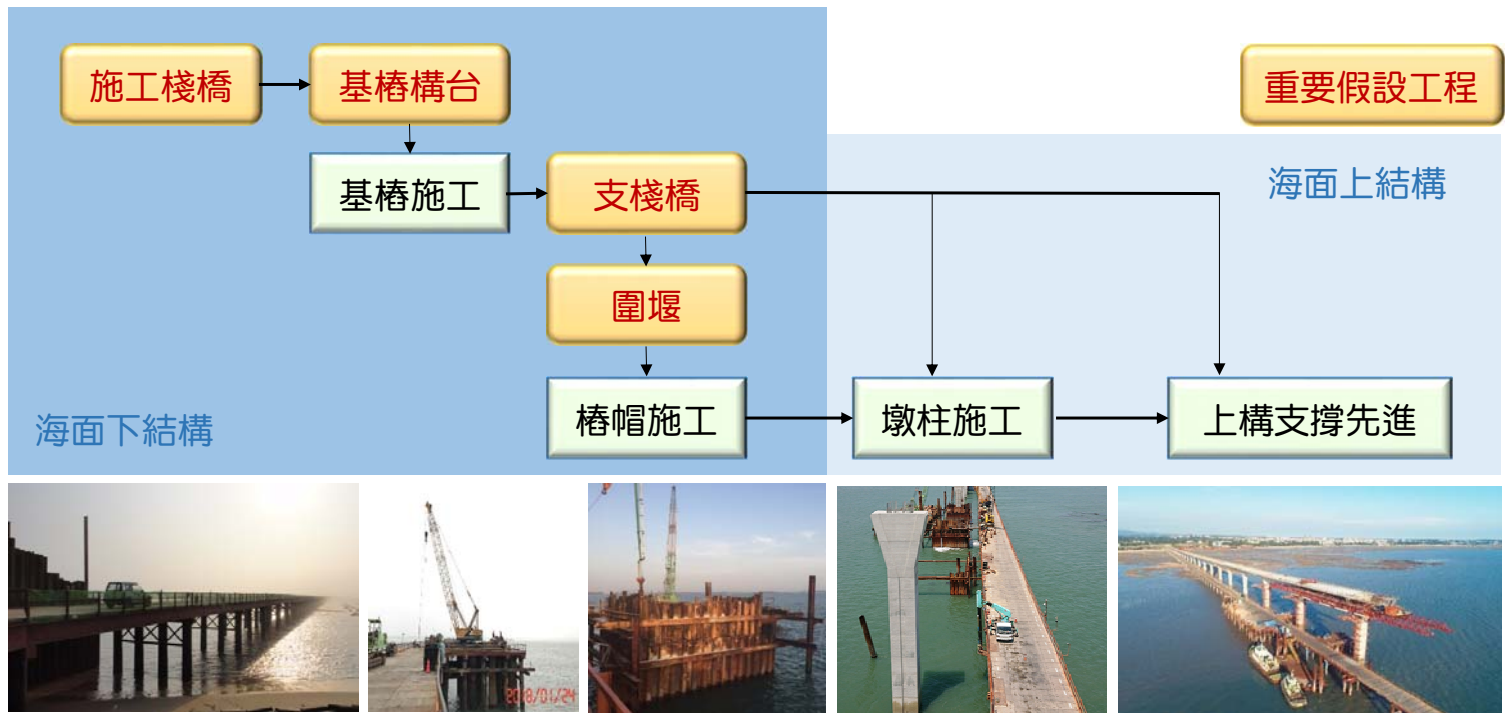
肆

淺灘區引橋施工安全

施工棧橋-創造海上的施工便道



■ 引橋施工主要假設工程



43

肆 淺灘區引橋施工安全 - 施工棧橋1/4

■ 施工棧橋 施工流程及安全對策

- 淺灘區打設鋼管作為施工棧橋承載樁
- 金門端1公里、烈嶼端2公里、提供運輸動線

危害因子：鋼樁承載力不足、構件倒塌、船舶穩定、海象、墜落、溺水

- ① 鋼管樁打入施工
- ② 鋼管樁平聯
- ③ 主梁聯結
- ④ 鋪設覆工版



- 船機適航性評估/起重機
- 確認鋼管樁立柱位置及入海床深度
- 確認棧橋上部結構構件銲接
- 救生衣/救生圈

- 自動電擊防止裝置/漏電斷路開關防電擊
- 合格吊籠
- 安全帶/安全母索/防墜器
- 救生衣/救生圈

金門大橋施工棧橋立柱共851支，每支都有履歷！

44

■ 棧橋側邊設置基樁構台及支棧橋

危害因子：鋼樁承载力不足、構件崩塌

- 沿棧橋搭設基樁構台、支棧橋提供引橋施工空間
- 設計高程+4.2m

- ① 基樁構台
- ② 支棧橋



45

肆 淺灘區引橋施工安全-施工棧橋3/4

■ 施工棧橋管理

危害因子：墜落、棧橋崩塌

■ 結構安全及維護

- ① 技師公會進行鑑定
- ② 鋼管樁防蝕塗裝
- ③ 由海上巡檢棧橋構件
- ④ 橋面覆工板維護

施工棧橋前後使用10年



46

■ 施工棧橋管理

危害因子：墜落、棧橋崩塌、車輛落海

■ 使用管理

- ① 空間管理，限重、限速、人車分流
- ② 預拌車駕駛勤前路線告知
- ③ 迴車遵從指揮
- ④ 暫置物料固定
- ⑤ 夜間警示及照明



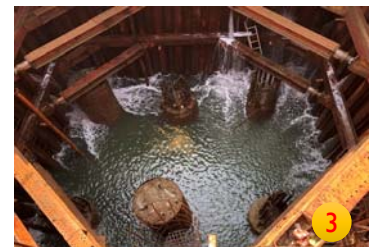
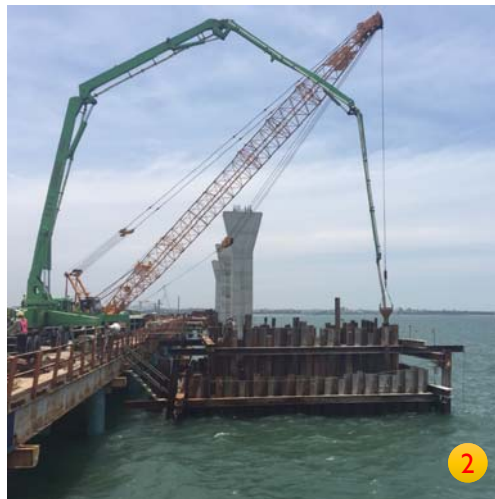
肆 淺灘區引橋施工安全-雙層鋼板樁圍堰

■ 雙層鋼板樁圍堰滲水處理

危害因子：圍堰結構倒崩塌、溺水

- 海床軟硬岩盤交錯，板樁產生間隙
- 板樁間回填材CLSM固結過程中因潮差致圍堰底層滲漏
- 板樁間回填材CLSM低壓灌漿固結改良
- 配合低潮位澆置CLSM、內支撐配合潮汐分層施工

- ① 鋼板樁使用船機及棧橋打設
- ② CLSM澆置
- ③ 滲水情形、固結灌漿



■ 支撐先進工作車組裝安全

危害因子：工作車倒(崩)塌、物體飛落、墜落



- ① 工作車於陸域地組
- ② 海上主梁下車(約142t)
- ③ 主梁吊運至橋面板拆解
- ④ 支撐托架搭配船機及棧橋組裝

肆 淺灘區引橋施工安全



大金引橋長度1,075m
108年4月11日全數完成



烈嶼引橋長度1,925m 109年9月4日全數完成

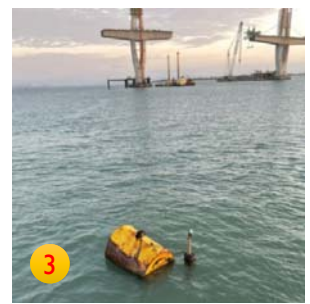
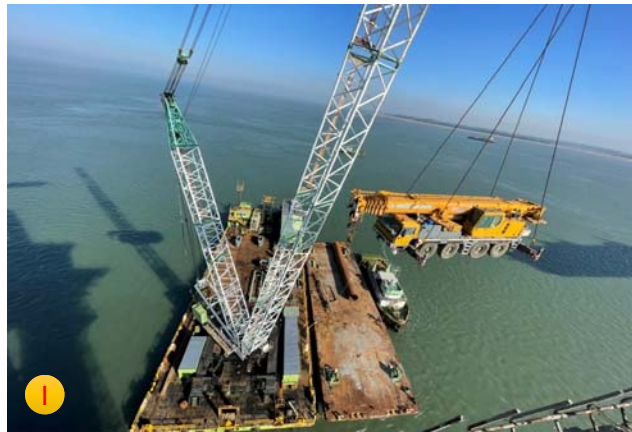
伍 海上安全設施及管理



■ 船舶管理

危害因子：船舶翻覆、小三通航安

- ① 船機適航性評估/專業簽證：
靜水性能曲線、穩度交叉曲線、俯仰與穩度計算、甲板結構計算
- ② 起重機與平台船聯接固定
- ③ 錨鍊管理：下錨設警示浮筒、
下錨不得入侵航道



53

■ 船舶管理

危害因子：小三通航安、船員溺水

- ④ 船機移動完全聽從海上交維管制小組指揮
- ⑤ 夜間駐船人員通報管制
- ⑥ 船上設置CCTV即時關心駐船船員動向



⑤ 東石營造股份有限公司
駐船人員通報單

通報日期：111.06.07

榮5 駐船人員：ARWIN、FAIZIN、MILU USRAN

聯絡人員：陳坤堂 0988225573、陳冠璋

榮9 駐船人員：SUNAJER、JURAI、TARYALI、YUSMAN AGUNG
MULYONO、ANDI

聯絡人員：陳智典 0911661912

榮9 駐船人員：SUHARSONO、EKA、DANI、ABDURROHMAN、
PITER MALO NGONGO、WARIDIN、AHMAD ABI
SHOFYAN、SANNY、ASEP SOLIHIN

聯絡人員：陳智典 0911661912

安衛管理員：蔡騰遠 工地負責人：高正廷



54

船舶避颱措施

東彥號

船舶坐灘降低風浪影響！

● 繫船柱

↙ 錨 鍊

大金
搶灘碼頭



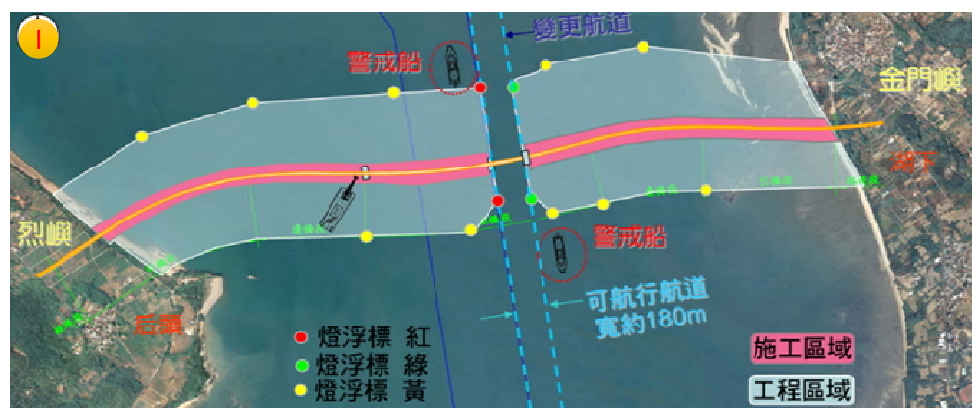
55

伍 海上安全設施及管理

海上交通維持

危害因子：小三通航安

- ① 航道配置圖
- ② 設置航道燈浮及燈浮維護
- ③ 設置AIS系統海圖/ARPA避碰撞雷達-監控周邊船舶
- ④ 設置船舶VHF系統-與管制小組及航港局聯繫



施工期間無航安事件發生！



56

危害因子：工區航安



-



危害因子：吊掛安全、人員疲勞、落雷

-
- An aerial view of a large concrete bridge pier being installed in the sea. The pier is supported by a barge, and a large crane is positioned on top of it. The water is blue, and the sky is clear.



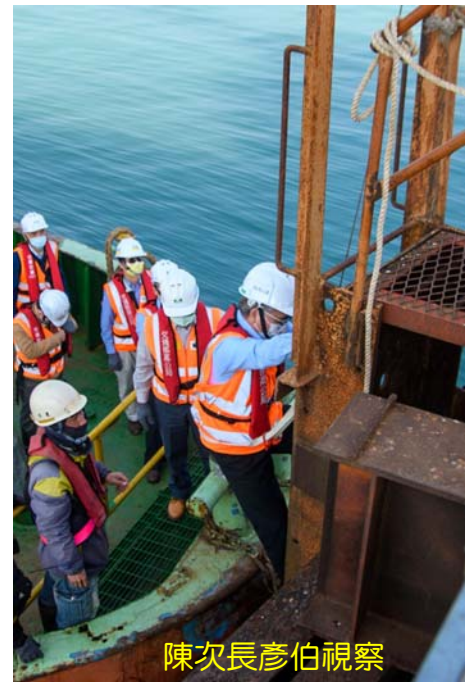
<div style="text-align: right;">  </div>				
<div style="text-align: center;"> 固定式起重機械檢查合格證 </div>				
起重單位 寧波德勝起重有限公司 專門設備安裝及拆卸工程(三)類起重機(1-1)專門大型橋式起重機(行橋機)				
起重機號 16103				
機 號 13F01137700002		打印號碼 01F0109772		
製造廠名 寧波市德勝起重機械有限公司		製造日期 102 年 03 月		
機 架 型 式 輪胎式起重架起重機				
檢查日期	有效期限			檢查單位
101年 03月 01 日	103 年 03 月 01 日	104 年 03 月 01 日	105 年 03 月 01 日	
無 效	有 效	無 效	無 效	
<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">塔吊檢查合格證</div>				
無 效	有 效	無 效	無 效	
無 效	有 效	無 效	無 效	
無 效	有 效	無 效	無 效	
		勞動部職業安全衛生署		
中華民國		109 年 04 月 08 日		

■ 進出海上工區設備

- 浮動碼頭，提供6.3m潮差上下
- 海上構台樓梯設防墜器



危害因子：人員落海、溺水



陳次長彥伯視察

陸 人因關懷及訓練

每個海上工作據點都是獨立生活圈



■海上工作人員管制及關懷

- 各工作面由工程師分別負責、進入海上工區人數回報安衛工程師管制、返回陸地前人數清點、上岸後安全回報；依工作特性加強危害告知
- 海上夜間施工進行**夜間施工通報**、**安全上岸回報**
- 海上各處**CCTV監控**掌握門禁



東丕營造股份有限公司
夜間施工通報單

施工地點：大金城

施工日期：111.07.30

預定施工時間：18:00~21:00

預定施工位置：P44

預定施工項目：P44 漲接縫模架組立

東丕作業人員：張智俊、張益青、黃世賢、盧正雄

委籍作業人員：K155.268.272.275.074

PB345

T119

東丕工程師：魏添福 0935-732-171

現場負責人：張智俊 0963-197-380

申請人：高正雄 安衛管理員：蔡瑞鴻 0989686871 工地負責人：高正雄



■海上工作人員管制及關懷

- 各工作場所設立獨立休息區、衛生設備
- 新手由資深員工帶領照護、張貼帽貼
- 外籍營造夥伴關懷



■ 高架及海上作業訓練

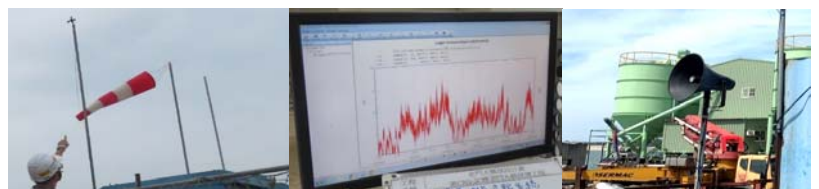
- 施工人員進入海上作業前，進行高架及海上模擬訓練，訓練完成給予帽貼



■ 觀測每日氣象/海象/船舶資訊

- 每日風浪通報
- 設置氣象監測及廣播系統提醒

風浪預報：<https://www.cwb.gov.tw/V8/C/M/NSea.html>
 即時海況：https://www.cwb.gov.tw/V8/C/M/OBS_Marine.html
 船舶即時資訊：<https://mpbais.motcmpb.gov.tw/>
 空氣品質：<https://airtw.epa.gov.tw/>



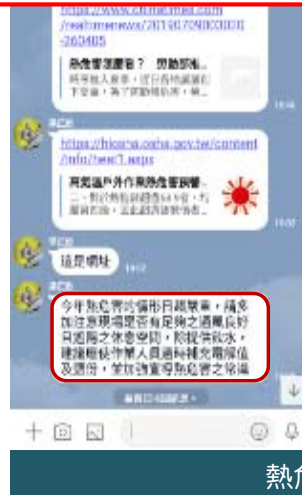
氣象監測及廣播系統

■ 氣候即時提醒、提供禦寒或解暑物資

金門氣候四季分明

- 熱危害預警
- 低溫通知
- 降雨、雷擊警示
- 濃霧提醒

今年熱危害的情形日趨嚴重，請多加注意現場是否有足夠之通風良好且遮陽之休息空間，除提供飲水，建議應使作業人員適時補充電解值及鹽份，並加強宣導熱危害之常識



柒 結語



- 海上創造安全的起始作業空間
- 有限空間規畫管理
- 藉由觀測海象及天候進行海上施工及運補
- 注重人因關懷及訓練



110年金質獎-特優



109年金安獎-優等



簡 報 結 束
敬 請 指 教

