

出國報告(出國類別：考察)

臺灣港務港勤(股)公司 112 年派員 赴大陸地區(含香港及澳門)計畫

服務機關： 臺灣港務港勤股份有限公司

姓名職稱： 黃朝暘 處長

簡秀文 副處長

鄭偉志 副工程師

薛仲鈞 資深技術員

出國地點： 上海、南通

出國期間： 112 年 12 月 04 日至 112 年 12 月 08 日

報告日期： 113 年 1 月 17 日

摘要

參與海事展為本公司提供更深入了解海洋科技發展趨勢，以船舶而言綠色能源發展便為本次展覽會之重點，船舶綠色能源發展目前仍屬於多方向的发展；例如：雙燃料引擎、氫燃料電池及油電混合船舶技術等…，皆為因應聯合國「國際海事組織」(IMO)訂定 2050 年國際海運船舶的淨零碳排之目標，這些技術共同為船舶行業提供了減少碳排的關鍵作用，並為產業注入綠色發展。期許 2050 年船舶產業淨零碳排可順利完成，臺灣船舶產業(含港勤船舶、漁船及交通船等港內船舶)亦可全面完成此目標，藉此保護地球環境及資源，減少氣候變遷的風險及影響。

南通參觀造船廠為本公司提供深入探討現今進階船舶生產管理及流程，在船舶建造中使用 3D 製圖技術，可在小分段有更好的施工品質並提供更靈活的施工程序及減少重工可能性，但這需要在前期有準確的設計及製圖作業以達到分段能夠更複雜化及精準化的製造。以數字化造船已經是國際造船廠的趨勢，有效的數字化管理便可在有限的場地迅速提升產能。本次參觀了解這些生管及施工過程，有助於本公司提升未來拖船或其他船舶監造過程的應用。

拜訪新造船船購案新加坡設計公司(上海辦公室)討論及釐清本公司需求行程敘述如下：

本公司代辦臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司「新購受泥船 1 艘採購案」(採購案號：HOP220471)，由 KIM HENG SHIPBUILDING & ENGINEERING PTELTD(下稱 KHSE)得標。本採購案於 112 年 8 月 14 日簽約；112 年 10 月 26 日開工。

因本案得標廠商 KHSE 為新加坡廠商，KHSE 將船舶設計的部分交予新加坡健全海事有限公司 (Khiam Chuan Marine Pte Ltd) 設計，又因本案施工地點位於新加坡，本公司無法派員全程現場監造，故前往設計公司針對「新購受泥船 1 艘採購案」細部設計討論及釐清規範敘述，以確保設計公司所設計之圖說符合本購案契約文件。

目錄

壹、	目的.....	4
貳、	過程.....	6
	一、出國行程表	6
	二、上海國際海事展	7
	三、參觀中國造船廠	22
	四、拜訪新造船船購案新加坡設計公司(上海辦公室).....	22
參、	心得及建議.....	25
	一、心得	25
	二、建議	26

壹、目的

本次參觀海事展覽會聚焦於海洋產業科技發展趨勢，因應 The 80th session of the IMO's Marine Environment Protection Committee (MEPC 80) adopted a revised GHG Strategy. 【註 1】，該會議提出 IMO 對於船舶溫室氣體零排放的重大目標，承諾 2030 年確保採用零或接近零排放溫室氣體燃料的替代，且於 2050 年要實現溫室氣體淨零排放的計畫，多數廠商展場主軸為因應綠色能源所衍生之產品。本國為因應國際趨勢，於 112 年 2 月 15 日公布修正「溫室氣體減量及管理法」為「氣候變遷因應法」暨第 4 條修訂，將原訂：「國家溫室氣體長期減量目標為中華民國一百三十九年溫室氣體排放量降為中華民國九十四年溫室氣體排放量百分之五十以下。」公布更改為：「國家溫室氣體長期減量目標為中華民國一百三十九年溫室氣體淨零排放。」【註 2】，以推動現行法律接軌國際目標，使地球環境及資源受到最大的保護，利於減少氣候變遷的風險及影響，故本次參觀展覽會重點便是了解現階段國際設備廠商推動之綠色能源產品。

除了綠色能源產品外，本次參觀海事展覽會也深入了解輪機設備、維修保養相關器具及附屬設備等現行的發展及趨勢。因政府機關之採購案有非常完善的制度，以公平、公正及公開的採購程序，用以保障符合規定廠商可以公平競爭，本公司有新造船舶之需求，若未充分了解較新的設備知識或觀念，可能會導致購買到較舊款的設備或者制定規範已經不符合現行裝備或工法，故這次參觀也為本公司帶來豐富的學習經驗，強化本公司在未來新造船舶注入更多新觀念來支持規範的訂定。

參考工商時報 2023 年 8 月 14 日報導：「中國船舶工業行業協會指出，2023 年第二季中國造船產能利用監測指數 (CCI) 為 798 點，創近年新高。」；「2023 年第二季中國船舶新接訂單量季增 48.2%，手持訂單量季增 8.2%，重點監測造船企業手持訂單充足，生產任務飽滿，產能利用保持較好水準。」；「目前新造船訂單排期已到三至五年後，產能有限，一塢難求，令船價一路走高。」【註 3】可明顯看出，中國在於造船

貳、過程

一、出國行程表

日期	地點	內容
12月4日	高雄 上海	高雄小港機場-上海浦東機場－於 19:05 分抵達。 (搭乘長榮航空 BR706)
12月5日	上海	上海國際海事展參觀展覽： 參觀重點為綠色能源相關設備
12月6日	上海	上海國際海事展參觀展覽： 參觀重點為附屬設備(包含甲板機械、維修保養相關器具等)
12月7日	上海 南通	上海-南通(乘車前往) 南通參觀造船廠
12月8日	南通 上海 高雄	南通-上海(乘車返回) 拜訪新造船船舶購案新加坡設計公司(上海辦公室)討論及釐清本公司需求。 上海浦東機場-高雄小港機場－於 22:20 分抵達。 (搭乘長榮航空 BR705)

二、上海國際海事展

(一)概述

柴油引擎在發明以後為船舶最主要的動力來源，其優點為高效能、節能且可航行較長航程，惟造成了地球環境大量污染，其產生的排量 SO_x、NO_x 及 CO₂ 分別佔全球 12%、13%及 2.8%【註 4】，基於柴油引擎對於環境大量污染，使動力技術廠商開始思考如何能在效能、節能及航程不被影響下，不斷追求環保動力系統，衍生柴油和天然氣(LNG)雙燃料引擎，並在現今已被廣泛使用。參考【註 4】2017 年由-張瀨之、鄭惠方撰寫交通部運輸研究所運輸計畫季刊「LNG 燃料船用於臺灣近海航運之環境效益分析」研究成果，以國內外五艘客貨滾裝船舶分析，可得出 SO_x，總排放量平均減少 99.85%；NO_x 總排放量平均減少 83.27%；CO₂ 平均降低排放量為 18.24%，結論也指出「以 LNG 燃料替代傳統燃料，確實可降低排放污染，特別是在 SO_x 排放，因此建議政府相關單位，從船舶技術、港口設施、加氣設備及法令規範等事項建立系統性之完備 LNG 推動計畫，以徹底推動使用 LNG。」

現今因應碳排淨零，動力廠商及船舶產業正在積極的探討綠色引擎技術，以環保標準作為基礎努力針對可持續發展型式之動力技術著墨，也反映出船舶產業對於環境保護最大的決心。LNG 燃料船舶以後便開始有氫燃料、電推混合動力等多種取代性燃料或取代性動力的竄起。下列針對目前市場上有被討論引擎簡單介紹。

1. 雙燃料引擎

目前船舶適用替代燃料發展種類眾多，如下：

(1)柴油和天然氣(LNG-俗稱天然瓦斯)

陽明海運於 2023 年 5 月 12 日通過 5 艘 15,000TEU 級 LNG 雙燃料全貨櫃船新建案。

足以顯示雖然綠色能源有多方向的技術發展，衍生出很多不同的雙燃料引擎，但回顧去年陽明海運訂購的新建造船案，足以顯示以現階段，柴油-LNG 雙燃料引擎仍是船東的主要選擇之一。

A. 優點：減少碳排放

低硫排放

低氮氧化物排放

適合長途航程且有較低噪。

B. 缺點：需要建設 LNG 供應設施，成本較高。

供應設施較難普及。

不適合小型船舶。

C. 適用船舶：大型船舶。

(2) 柴油和液化石油氣(LPG)-【註 5】

參考 2022 年 5 月財團法人台灣綜合研究院發表「液化石油氣海運燃料之發展」提到 2018 年由 MAN Energy Solutions 推出柴油及 LPG 雙燃料引擎，柴油只需保留約 3%用於維持引擎燃燒，其餘 97%皆可使用 LPG 作為燃料。其中提到參考 2021 年 A. Foretich et al. 從燃料生命週期 (life cycle) 的角度所進行的分析 LPG 的 SO_x，總排放量平均減少 96%；NO_x 總排放量平均減少 6%；PM_{2.5} 平均降低排放量為 75%。

另參考日本郵船株式會社(Nippon Yusen Kabushiki Kaisha)網站於 2023 年 7 月 14 日發布向川崎重工業株式會社(Kawasaki Heavy Industries, Ltd.) 訂購第 6 艘液化石油氣(LPG)雙燃料超大型液化石油氣/液化氨氣體運輸船，該船舶使用 LPG 及柴油，柴油只需進行引燃點火後，其餘皆可

使用 LPG 作為燃料，其也設計單獨的貨艙，可同時裝載氨及液化石油氣，以因應未來替代燃料需求提升，布局未來綠色引擎供應鏈擴大後的燃料需求。

A. 優點：減少碳排放

低硫排放

低氮氧化物排放

B. 缺點：LPG 儲存技術較複雜，且相同容積下可儲存燃料較少。

供應設施較難普及。

(3) 柴油和甲醇(俗稱工業酒精)

長榮公司於 2023 年由董事會決議訂購 24 艘 16,000TEU 甲醇雙燃料船舶，共計約新台幣 1500 億。16 艘委由三星重工(Samsung Heavy Industries)建造；另外 8 艘則委由日本造船(Nihon Shipyard)建造。

2021 年由丹麥 A.P. Moller-Maersk (目前世界第二大貨櫃航運商)訂購首艘雙燃料柴油及甲醇引擎。【註 6】

綜上雙燃料引擎，目前船舶市場上有著許多雙燃料引擎系統，足以顯示目前並仍未在某種替代燃料上有確定的趨勢，且除上述引擎外還可以看到氨、柴油雙燃料引擎及生物燃料、柴油雙燃料引擎，在這替代能源群雄割據的時代，動力廠商也不局限於僅發展一種雙燃料引擎，導致市場上綠色引擎仍有太多不確定性，因牽扯到船東在交船後的維修保養及最重要的如何補充船舶所需之燃料，導致仍有許多航商對於綠色燃料處於觀望中，若未普及替代能源燃料加注站，更會有有錢也沒有燃料可用的窘境，故前期在於建設替代燃料生產或進口儲放的基礎外，仍需要有更多的配套措施。

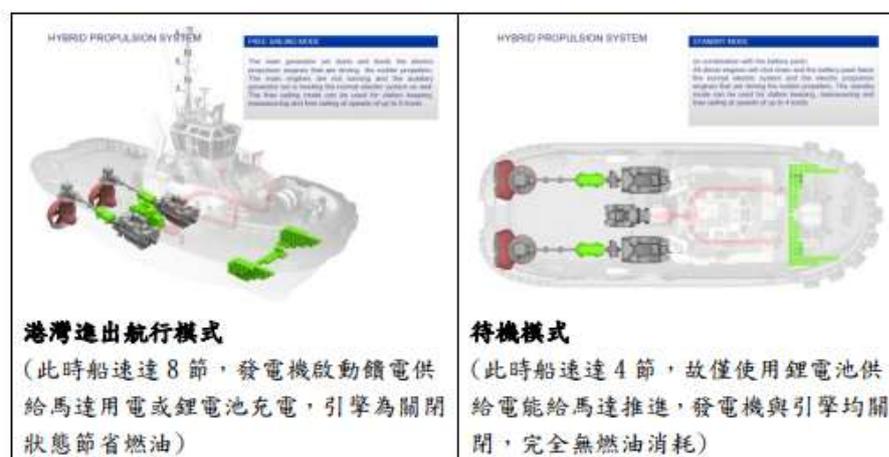
2. 氫燃料引擎【註 7】

於 2023 年 10 月 19 日由日本海事協會(Class NK)發布了新聞稿，其表示將由日本商船三井株式會社 (Mitsui O.S.K. Lines, Ltd.; MOL)、商船三井散貨株式會社(MOL Drybulk)、尾道造船株式會社 (Onomichi Dockyard , Co., Ltd)、川崎重工業株式會社 (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.) 及日本發動機株式會社 (Japan Engine Corp) 共同開發「全球首例配備大型低速二行程氫燃料引擎作為主推進引擎」，並於 2027 年將進行兩年的示範運營，Marine Hydrogen Fuel System(MHFS)為船用氫燃料儲存槽及燃油供給系統。

3. 混合式動力船舶(Hybrid engine system)-油電混合型

油電混合式動力船舶結合了傳統燃油動力系統及電力動力系統，並可依據使用需求自由切換所輸出之動力來源。這套技術目前廣泛的被使用在汽車，之後逐漸引用至船舶，其組成的原理為以柴油引擎帶動發電機產生電力，電力除可供應至船上電氣設備以外亦可提供電動馬達驅動推進系統作為動力。

參考 2016 年 6 月由經濟部技術處何祥璋技正- 2016 國際電動及複合動力船舶展參訪團出國報告【註 8】，前往參觀 DAMEN 所建造之複合式動力拖船，該拖船利用 MTU 主機經過離合器與 ABB 馬達連結，參考報告圖示：



可顯示在低負載時，可完全使用鋰電池驅動馬達即可，主機及發電機可完全關閉。

再往回追溯至 2010 年，參考 GreenBiz 國外技術論壇 Leslie Guevarra 女士發表了一篇文章「World's First Hybrid Tug Beats Standard Vessel in Emissions Study」【註 9】世界第一艘 Hybrid 拖船在排放相關研究勝過了傳統的拖船，報導指出該技術研究由加州大學河濱分校工程學院環境研究與技術中心主導，以世界第一艘 Hybrid 拖船(2009 年 1 月開始服務長灘島)；Foss Maritime 公司的「Carolyn Dorothy」及傳統拖船「Alta June」進行比較，前者搭配四台柴油引擎和 126 顆電池；後者為搭載四台柴油引擎，相對之下 Hybrid 拖船減少了 73%的煙塵、減少了 51%的氮氧化物及減少了 27%的二氧化碳。

足以顯示，Hybrid 拖船雖無法達到淨零排放，但仍可在通往淨零排放的位置上有著非常重要、並可以過渡的替代能源方案，且 2009 年距今也長達 15 年之久，隨著海洋科技的進步，如今的 Hybrid 拖船技術也會提升、成本也會下降、也會更加減少排放量。

(二)拖船概況

本公司主要經營的服務項目之一為曳船業務，故單獨對於拖船使用綠色能源進行了蒐集、調查，可以發現除了前段討論的 Hybrid 拖船(以電為混合動力之拖船)，也看到了近幾年除了這種 Hybrid 拖船外，新興拖船在引擎方面有別種方式的突破：

1. 全電動拖船：

參考本公司之總公司臺灣港務股份有限公司臺灣港群論壇、臺灣港群 108 年 9 月號；由企劃處撰擬「奧克蘭港訂購世界第一艘全電動拖船」【註 10】，本艘拖船為荷蘭達門造船集團(Damen Shipyards Group)建造，奧克蘭港為了實現

2040 年港口淨零排放的目標，不過基於安全考量仍搭載兩台 1,000kW 備用柴油發電機，用於電力系統故障時使用。

2. 液化天然氣燃料拖船：

參考 Sanmar Shipyards 2021.08.06 發布新聞稿「Sanmar delivers its first Tier III tugboat to Norwegian operator」【註 11】內文提到 Sanmar 造船廠向挪威營運商 Buksér og Berging AS 交付世界上第一艘及第二艘純液化天然氣燃料拖船「Borgoy」和「Bokn」。

由於本篇重點並不是針對純液化天然氣燃料拖船，故額外深入了解「Borgoy」和「Bokn」拖船，參考國外 g Captain 技術論壇於 2013 年 10 月 7 日由 Rob Almeida 先生所撰寫的「Sanmar Shipyard Completes M/T Borgøy, World's First LNG-Powered Tugboat [HD PHOTOS]」【註 12】，該拖船要目如下：

Vessel particulars:
LOA: 35 meters
Beam: 15.4 meters
Draft: 7.5 meters
DNV-class, 1A1, EO, Gas-fuelled, Oilrec, FiFi 1, Escort (100, 10).
Enhanced escort capacity of 100 tons with 130 ton winch.
Speed: 13.5 knots
Accommodations: 6 persons

內容提到「Borgoy」拖船動力廠商為 Rolls-Royce Bergen C26:33L6PG spark-ignited gas 引擎，與傳統拖船相比其二氧化碳排放量減少近 30%；氮氧化物排放量減少高達 90%。

參考報導圖片：



3. 液化天然氣混合拖船- LNG Hybrid Tug :

新加坡 Sembcorp Marine(勝科)於 2023 年 1 月 18 日發布新聞;「Sembcorp Marine Names First LNG Hybrid Tug in Singapore」【註 13】本艘拖船命名為「JMS Sunshine」採用純液化天然氣系統，並配備鋰電池的大型儲能。該系統允許拖船在空轉和低速運輸期間無排放運行。且確保引擎故障時拖船能安全返回，其配備返航的儲備能力。

4. 甲醇動力混合拖船 Methanol Powered Hybrid Tug :

參考國外技術網站 FleetMon;2022 年 9 月 25 日由 Raghiv Raza 撰寫「Glosten and ABB Reveal Methanol Powered Hybrid Tug Design」【註 14】，Glosten 海事工程公司與 ABB 合作設計一艘可使用甲醇的混合動力拖船，船名為「SA-100」;長度 30M;使用兩台可與甲醇相容的發電機提供動力(型號:CAT 3512E)，其可搭備電池組輔助達到 90tons 的 bollard pull。

(三)海事展參訪內容

本次參與上海海事展覽會是亞洲最大的、也是世界第二大的會展，共計有 8 個會館展出，每個會館皆有約 240 個廠商攤位並且分為境內館(共有 5 館)及境外館(共有 3

館)。本次參觀重點皆在境外館，展出的廠商有來自丹麥、日本、韓國、挪威、瑞典、荷蘭、德國及新加坡等。

本次會展的主題為「構建未來」，針對主題訂定了創新、智慧、零碳，足以顯示各國對於 2050 年淨零排放十分重視，一方面有法規的限制；另一方面也是為了世界環境保護努力。除了主機引擎綠色科技外，展覽會也有提供值得本公司參考的設備，包含繫纜孔、船殼清潔機器人、船舶隔音材料等，

1. 繫纜孔：NYLACAST 生產 Nylacast Chock Liner 可大量減少摩擦力、輕量化、耐腐蝕性，產品可以降低纜繩磨損且潤滑，並且不用進行熱加工處理，可直接鎖於繫纜孔上安裝相當方便。纜繩對於本公司拖船而言，是相當大的消耗品，雖部分繫纜孔皆有鍍黏不鏽鋼使其光滑，惟與纜繩接觸面仍有一定的粗糙度，若使用 Nylacast 公司生產 Chock Liner 在纜繩的損害上應該會有可視性的降低。



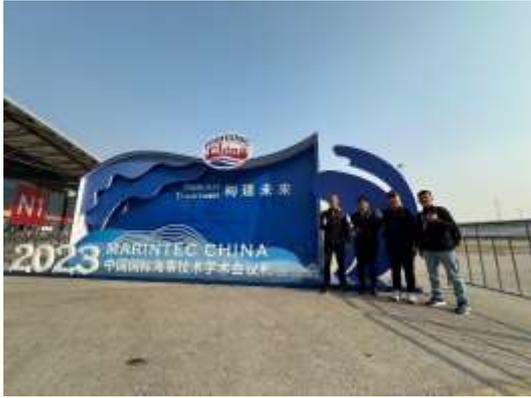
2. 船殼清潔機器人：本公司配合航港局及船級協會檢驗皆定期入塢上架，目前針對清除海礮子皆為外包，長久以來所需的維護金額也是相當高，若能有船殼清潔機器人便可由本公司自行操作，減少船舶入塢上架費用。



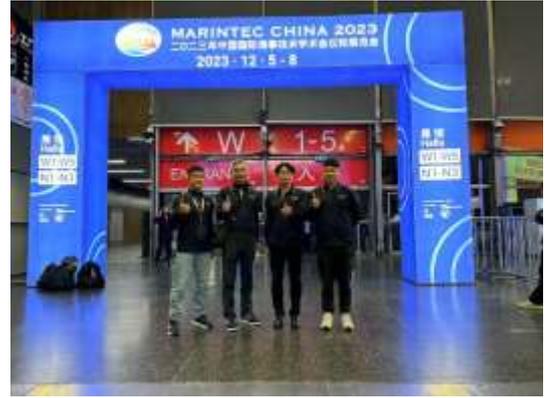
3. 隔音材料：Pyrotek 為隔音材料廠商，其現場演示了將音響裝進箱子內，並使用隔音材料蓋住後，幾乎完全杜絕音響的音量，當場見識音響的音量非常大，本項或許可以針對接近設備的人員遊憩空間進行鋪設，減少因為設備震動噪音干擾船員休息。

現場仍有許多設備，無法完全敘述、討論，將列於下方圖片。

<p>開幕當日進場狀況</p>	<p>展場展於上海新國際博覽中心</p>



參與上海國際海事展合影



參與上海國際海事展合影



Cummins 高壓共軌式主機



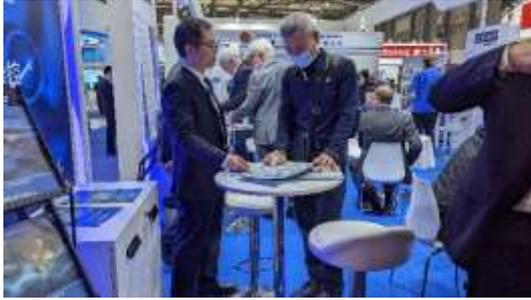
與 Berg 討論 hybrid 拖船



甲醇燃料引擎(中速機)



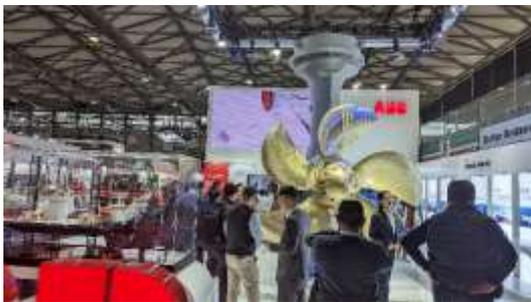
瞭解雙燃料引擎(DAIHATSU)



與廠商探討操控系統



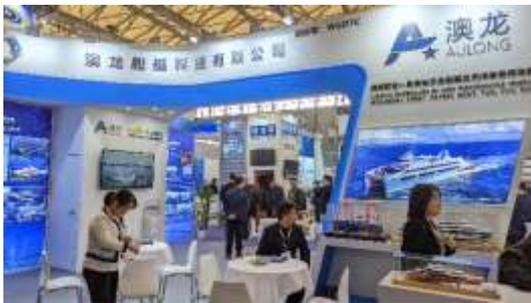
與廠商瞭解密封材料



參觀 ABB 展場



瞭解 ABB 直翼推進器



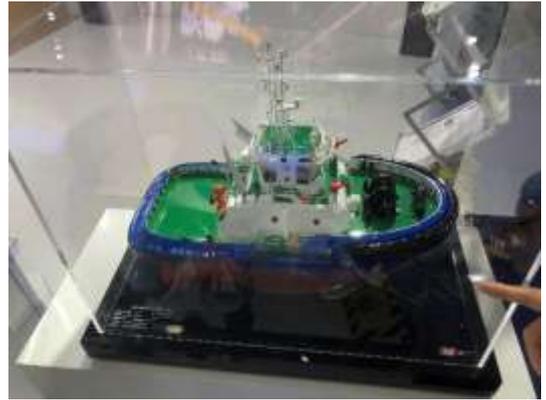
與澳龍公司風電運維船交流



瞭解船舶電纜



參觀 MTU 混合式推進單元



參觀 Hybrid-drive ASD Tug



參觀 Danfoss 空調壓縮機



參觀排氣閥總程構造



參觀韓國 FLUTEK 甲板機械



參觀 SHIDAO 液壓缸

【註 4】：2017 年交通部運輸研究所-LNG 燃料船用於臺灣近海航運之環境效益分析-張靜之、鄭惠方

【註 5】：2022 年 5 月財團法人台灣綜合研究院-液化石油氣海運燃料之發展

【註 6】：Maersk2023/6/21 Maersk to pioneer first container vessel conversion to methanol dual-fuel engine

: <https://www.maersk.com/news/articles/2023/06/21/maersk-to-pioneer-first-container-vessel-conversion-to-methanol-dual-fuel-engine>

【註 7】：2023/10/19 發布新聞 ClassNK issues approval in principle (AiP) for hydrogen-fueled vessel

:

https://www.classnk.or.jp/hp/en/hp_news.aspx?id=10422&type=press_release&layout=1

【註 8】：2016 經濟部技術處-國際電動及複合動力船舶展參訪團出國報告-何祥瑋技正

【註 9】：2010/11/25 由 Leslie Guevarra 撰寫 World's First Hybrid Tug Beats Standard Vessel in Emissions Study

: <https://www.greenbiz.com/article/worlds-first-hybrid-tug-beats-standard-vessel-emissions-study>

【註 10】：2019/09/05 臺灣港群、臺灣港群 108 年 9 月號、企劃處編稿「奧克蘭港訂購世界第一艘全電動拖船」:

https://epaper.twport.com.tw/?act=epaper&cmd=detail&ad_id=20190826004

【註 11】：Sanmar-2021/08/06 Sanmar delivers its first Tier III tugboat to

Norwegian operator :

<https://www.sanmar.com.tr/en/news-media-dl/news/sanmar-delivers-its-first-tier-lll-tugboat-to-norwegian-operator>

【註 12】：2013/10/07 由 Rob Almeida 撰寫 Sanmar Shipyard Completes M/T Borgøy, World' s First LNG-Powered Tugboat [HD PHOTOS] :

<https://gcaptain.com/sanmar-shipyard-completes-borgoy/>

【註 13】：2023/01/18 發布新聞 Sembcorp Marine Names First LNG Hybrid Tug in Singapore

: <https://www.sembmarine.com/2023/01/18/sembcorp-marine-names-first-lng-hybrid-tug-in-singapore>

【註 14】：2022/09/25 由 Raghiv Raza 撰寫 Glosten and ABB Reveal Methanol Powered Hybrid Tug Design : <https://www.fleetmon.com/maritime-news/2022/39649/glosten-and-abb-reveal-methanol-powered-hybrid-tug/>

三、參觀中國造船廠

(一)內容

本次前往參觀中國南通的造船廠，針對現今進階造船廠提出下列幾點的看法：

1. 數字化技術：先進的數字化技術應用於新造船舶上，以 3D 製圖技術及數值控制技術搭配，於拆分施工圖時有效控管裁切鋼板的面積減少剩餘的廢料，在前期將設計圖說完整以 3D 圖呈現並針對電纜、管路及貫穿件等先進行開孔動作，提供船段接合後施工的品質，而非傳統工藝的做到哪開到哪，這造成(1)品質較不好管控。(2)浪費人工開孔時間。(3)施工難易度較高。

每個步驟都展示出高度的自動化與精密度的結合，這可使生產效率提高，並可確保船舶設計及建造的過程有非常精確的融合。

2. 供應鏈的持續性：中國早期以傳統代工模式進行產品或者構件的生產，漸漸從 OEM(代工生產)走向 OBM(自主品牌)，在中國開始設計及研發自有品牌後，供應鏈衍生各種不同品牌的產品，使造船行業或者其他行業對於零配件的選擇更多，且相較於中國境外產品便宜，這可使產品成本降低。

中國也因為長期與較多知名國際廠牌合作，使其生產工藝、管理及研發得到長期的培養，使其具備世界工藝水準。

另外許多的產品在中國境外的國家已經停止生產，這可能關係到人工、成本導致毛利較低故停止生產或移轉至中國設廠生產，各種因素使得中國供應鏈持續性源源不絕。

3. 地區因素：中國具有 9,597,000 平方公里的面積，且海岸線有 32,000 公里的長度，位於世界排名第 6 名，這使中國在造船產業上有非常大的優勢。
4. 人口數：中國具有 14 億人口，對於中國各種產業皆是最大的支援，且船舶產業對於

教育較不限制，依照不同的專業可勝任技術部門或管理部門或現場部門等，這可減少因引用國外勞工導致溝通不良、品質難以控管之問題。

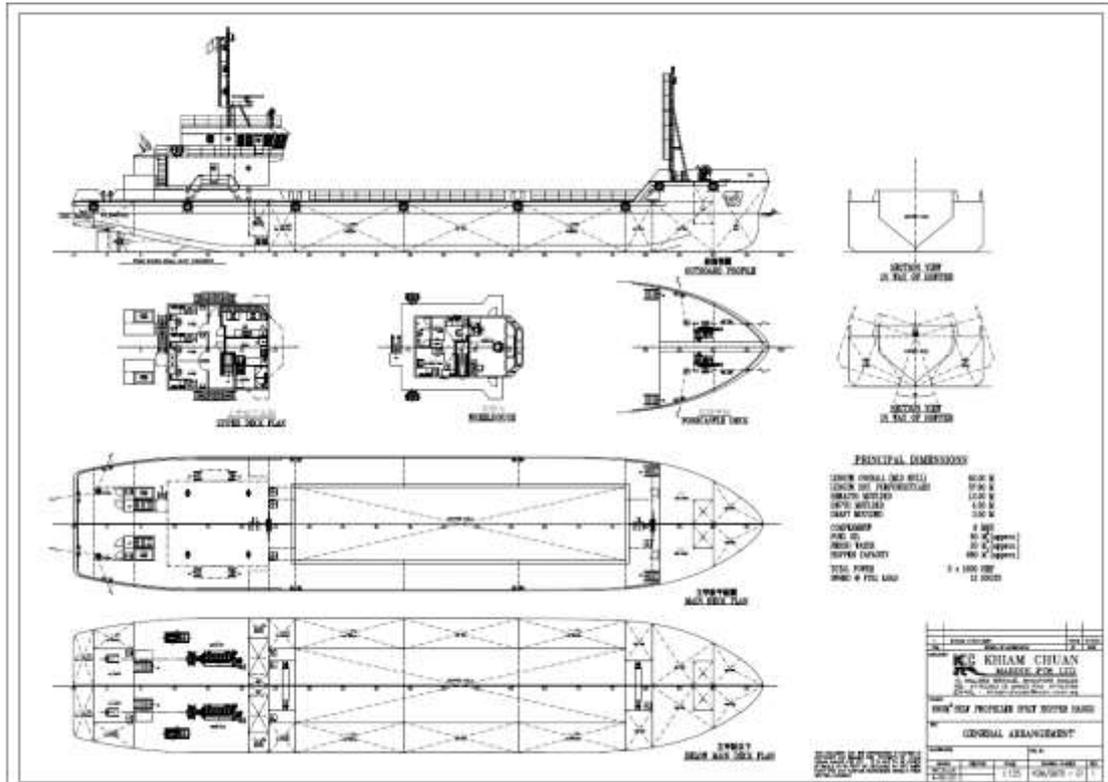
(二)參考照片

參觀中國造船廠，有部分區域限制拍攝，提供以下：

	
<p>與船廠董事長經驗請教</p>	<p>參觀施工現場</p>
	
<p>由處長代表致贈茶葉禮品</p>	<p>船廠合影</p>

四、拜訪新造船舶購案新加坡設計公司(上海辦公室)

(一)一般佈置圖(初稿)



因一般佈置圖本公司仍在審核中，且購案仍有需要討論的部分，故圖示並非最終版本。

(二)討論議題

本公司代辦臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司「新購受泥船 1 艘採購案」(採購案號：HOP220471)，由 KHSE 得標。因本 KHSE 將船舶設計的部分交予新加坡健全海事有限公司 (Kham Chuan Marine Pte Ltd) 設計，故前往設計公司上海辦公室針對「新購受泥船 1 艘採購案」細部設計討論及釐清規範敘述，以確保設計公司所設計之圖說符合本購案契約文件。

項次	討論議題
1	泥艙底部密封問題
2	壓載水系統是否申請豁免

3	請教液壓缸容易磨損問題
4	針對船舶法 33 條討論
5	討論 SOLAS 法規要求
6	討論艙室配置問題

	
與 KCM 針對規範討論	與 KCM 針對規範討論
	
由處長代表致贈茶葉禮品	設計公司合影

參、心得及建議

一、心得

船舶綠色科技目前正持續發展中，引擎的發展也隨時間不斷地改良、精進，為了在海上運輸部分注入環保的貢獻，惟綠色科技也反映出最大的問題，前期的基礎設施不足、動力設備更新成本較高、能源的轉換率等相關問題仍是非常大的挑戰，能源轉換率較低或者動力設備的更新能由船東單位吸收成本，但基礎設施可能就需要政府推動，替代燃料的生產或加注站要先規劃，包含密集度都是需要考慮的重點。其替代燃料對於新式船舶對於未來的航運業發展，也需有更多法規的明確規範，以確保「人安」、「船安」、「貨安」三大使命，造船廠商也需要密切注意這些創新的技術，才能確保在這趨勢可保持競爭力，並持續永續經營。

中國進階造船廠生產效率與實力在全球造船業佔據非常重要的地位，面對市場的競爭臺灣造船廠雖然相較吃虧，但絕對有自身優勢可以開拓市場，臺灣有臺灣國際造船、中信造船集團及龍德造船…等具有實力之造船集團，也有政府扶持的設計公司-船舶暨海洋產業研發中心及驗船單位-財團法人中國驗船中心，相當完整的產業鏈彼此支撐著臺灣造船產業，近年也投入國防自主國艦國造，一方面能提升本國的國防能力；另一方面能使造船產業建設經驗提升可一舉兩得。

本次見識中國進階造船廠確實在現場施工、管理及佈局的運用上學習到相當豐富的經驗，深感其對於本公司監造案有重要的意義，在未來的監造案中也能提升管控施工進度及保持順暢的工作流程，茲將參觀所見識、所得之經驗，謹此分享，冀望能為本公司新造船舶案提供實質的知識基礎，使未來新建船舶皆可”如期”、”如質”順利完成任務。

與設計公司討論當前的受泥船案加深了雙方合作的理解，也確保在本次購案中有更好的協同作業。針對規範的訂定上彼此都有自己理解及定義，故深入討論技術細節，可

確保於建造過程能順利且適切的完成。若缺乏良好的溝通，可能會有設計出來不符合本公司預期，導致重工、逾期…等糾紛。

同時也可針對船舶討論設計的可能性，設計公司每個項目都在更新不同種類的新型設備及新型材料，並不斷的精進自身設計能力。本公司無法快速的得到這些設備及材料資訊，討論交流上也更新了本公司船舶規劃的新知識，並可在未來採購案設計規範中明確訂定或定義文字，使每個案子成為新的起點，並為下個案子奠定更穩固的基礎、提供更豐富的經驗積累，並借鑒前案的經驗不斷的檢討不足之處及創新，希望未來本公司每個案子都能有新的高度。

二、建議

目前本公司拖船都為傳統式拖船，基於環保議題及法規規範，本公司可朝向油電混合拖船方向深入討論，目前油電混合技術發展較為成熟，且沒有替代燃料添加的問題，相對較適合本公司。另可針對環保的議題持續的追蹤，包含法規及廠商的綠色科技技術，並適時在採購案中規範，以確保船舶在設計上符合國內外法規的環保標準。

參觀海事展後，建議可持續關注國際海事展覽會的資訊，並盡可能前往參與，惟中國境外展場有 3 個；每個展場有 240 個攤位，共約 720 廠商，本次安排兩天參觀展覽時間只能針對與本公司相關性高的展櫃優先探討，故未來參觀類似的展覽會，行程安排參觀展覽時間可再增加。

另外亦建議可多邀請設計公司至本公司進行知識的交流，設計公司在造船產業算是領頭羊的角色，對於包含船舶設計技術及設備產品趨勢掌握度相對本公司較高，若邀請設計公司至本公司分享則可促進本公司對於專業技術的成長。