

出國報告(出國類別：監造)

赴新加坡得標廠商(KIM HENG
SHIPBUILDING & ENGINEERING PTE
LTD/金興造船工程私人有限公司)執
行實地履約監造計畫

服務機關： 臺灣港務港勤股份有限公司

姓名職稱： 簡秀文 副處長

薛仲鈞 資深技術員

於 114 年 1 月 16 日派任助理工程師

出國地點： 新加坡

出國期間： 113 年 08 月 29 日至 114 年 6 月 21 日(共計 4 次實地
查驗)

報告日期： 114 年 9 月 2 日

摘要

本報告針對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」派員赴新加坡得標廠商(KIM HENG SHIPBUILDING & ENGINEERING PTE LTD/金興造船工程私人有限公司)執行實地履約監造計畫前四次出國監造查驗階段性結案彙整，涵蓋 113 年 8 月 29 日至 114 年 6 月 21 日期間，監造團隊四次赴新加坡金興造船廠現場查驗的成果與經驗。本公司為確保新造受泥船的施工品質與進度，派遣專業人員分階段赴新加坡船廠現地監造。由於本船雖經財團法人中國驗船中心(CR Classification Society，簡稱：CR)入級，惟 CR 僅依照 CR 法規標準進行查驗，無法依照本公司技術規範進行，加上驗船單位案件繁多、人力有限無法全時駐廠查驗，故實地監造確實有其必要。監造人員在四次出國期間分別針對不同建造階段的重要工項進行查驗，包括初期的鋼板料件切割與分段組立、中期的管路配置與機艙艙裝、後期的船體合攏與甲板室安裝，以及最末階段的主機固定、各項設備自測與海試前準備等。期間監造人員密切掌握現場進度，發現問題即時反饋修正，確保施工品質符合契約要求。

由於施工進度延宕係受廠商施工進度排程與關鍵設備交付影響，非監造人員責任。另監造工作安排需配合實際施工進度及受限於簽證規定（新加坡商務簽證免簽 30 天及展延一次 30 天），因此採多次往返分段執行，以兼顧任務需求與經費效益。原計畫擬待整案完工後提交完整出國報告，惟因最終階段出國計畫變更申請尚未獲核定，本報告為階段性彙整，整體建造監造工作仍在進行中，未來在船舶最後完工確認階段仍將續派人員實地查驗。

目次

壹、目的	4
貳、過程	5
一、 監造執行計畫	5
二、 出國行程表	6
三、 監造過程	9
參、心得及建議	39
一、心得	39
二、建議	40

壹、 目的

本採購案之監造出國查驗目的，在於確保受泥船建造過程符合契約技術規範、船級規定與高雄港務分公司使用需求。由於本船由國外廠商承建，透過派員赴廠監造，可即時掌握施工品質與進度管控。監造團隊的職責包括：檢視鋼板材料與構件品質、分段組裝與合攏精度檢查、查驗船體施作、船舶塗裝、查驗管路系統與電纜安裝、主機與推進器/艏軸系統的定位、液壓系統、消防救生系統、空調通風(HVAC)等關鍵設備確認。透過重點查核出國駐廠監造，本公司能有效督促造船廠落實品質管理，並及早發現並修正潛在問題，確保交船後受泥船符合安全與性能要求，順利投入港勤作業。

貳、 過程

一、 監造執行計畫

本案建造標的為 680 立方公尺自航式受泥船，由 KIMHENGSHIPBUILDING & ENGINEERING PTE LTD/金興造船工程私人有限公司承建。監造人員透過駐廠查驗，實地掌握船體鋼板材料品質、分段組立準確度、管路與電纜線鋪設配置，以及主機、艙軸等設備定位情形，確保建造進度與品質符合契約與規範要求。

本次新購開體式受泥船之監造作業，依造船廠實際建造進度及工項安排，共分為四階段派員出國執行現場監造並依實際需求調整派員人數，確保各階段施工品質、進度控制與技術整合均符合規範要求。每階段監造任務皆依據建造重點配置人力，並指定專責人員負責與船廠溝通協調、圖面審查、現場查核及文件確認等工作。各階段人力配置如下表所示：

階段	出國期間	派員人數	監造人員
第一階段	113 年 8 月 29 日至 113 年 9 月 5 日	2	簡秀文
			薛仲鈞
第二階段	113 年 10 月 22 日至 113 年 12 月 17 日	2	簡秀文
			薛仲鈞
第三階段	114 年 2 月 4 日至 114 年 3 月 4 日	1	簡秀文
第四階段	114 年 5 月 27 日至 114 年 6 月 21 日	1	薛仲鈞

監造人員於每階段皆主動掌握施工進度與品質，並定期彙整現場紀錄、問題處置情形及改善追蹤報告。透過重點監造駐廠方式，不僅有效分散監造人力負擔，更能針對各階段施工重點進行參與控管，確保本次新購船舶符合實際作業需求與長期營運可靠性。

二、 出國行程表

第一階段查驗，派員 2 名

日期	地點	內容
113 年 8 月 29 日	高雄 新加坡	高雄小港機場-新加坡樟宜機場－於 17:10 分抵達。 (搭乘中華航空波音 737)
113 年 8 月 30 日至 113 年 9 月 5 日	新加坡	執行實地履約監造 於 113 年 9 月 5 日中午離開船廠
113 年 9 月 5 日	新加坡 高雄	下午前往機場候機 新加坡樟宜機場-高雄小港機場－於 22:30 分抵達。 (搭乘中華航空波音 737)

第二階段查驗，派員 2 名

日期	地點	內容
113 年 10 月 22 日	高雄 新加坡	高雄小港機場-新加坡樟宜機場－於 17:10 分抵達。 (搭乘中華航空波音 737)
113 年 10 月 23 日至	新加坡	執行實地履約監造

113 年 12 月 17 日		於 113 年 12 月 17 日中午離開船廠
113 年 12 月 17 日	新加坡 高雄	下午前往機場候機 新加坡樟宜機場-高雄小港機場－於 22:30 分抵達。 (搭乘中華航空波音 737)

第三階段查驗，派員 1 名

日期	地點	內容
114 年 2 月 4 日	桃園 新加坡	桃園國際機場-新加坡樟宜機場－於 12:35 分抵達。 (搭乘中華航空波音 737)
114 年 2 月 4 日至 114 年 3 月 4 日	新加坡	執行實地履約監造 於 114 年 3 月 4 日中午離開船廠
114 年 3 月 4 日	新加坡 高雄	下午前往機場候機 新加坡樟宜機場-高雄小港機場－於 22:30 分抵達。 (搭乘中華航空波音 737)

第四階段查驗，派員 1 名

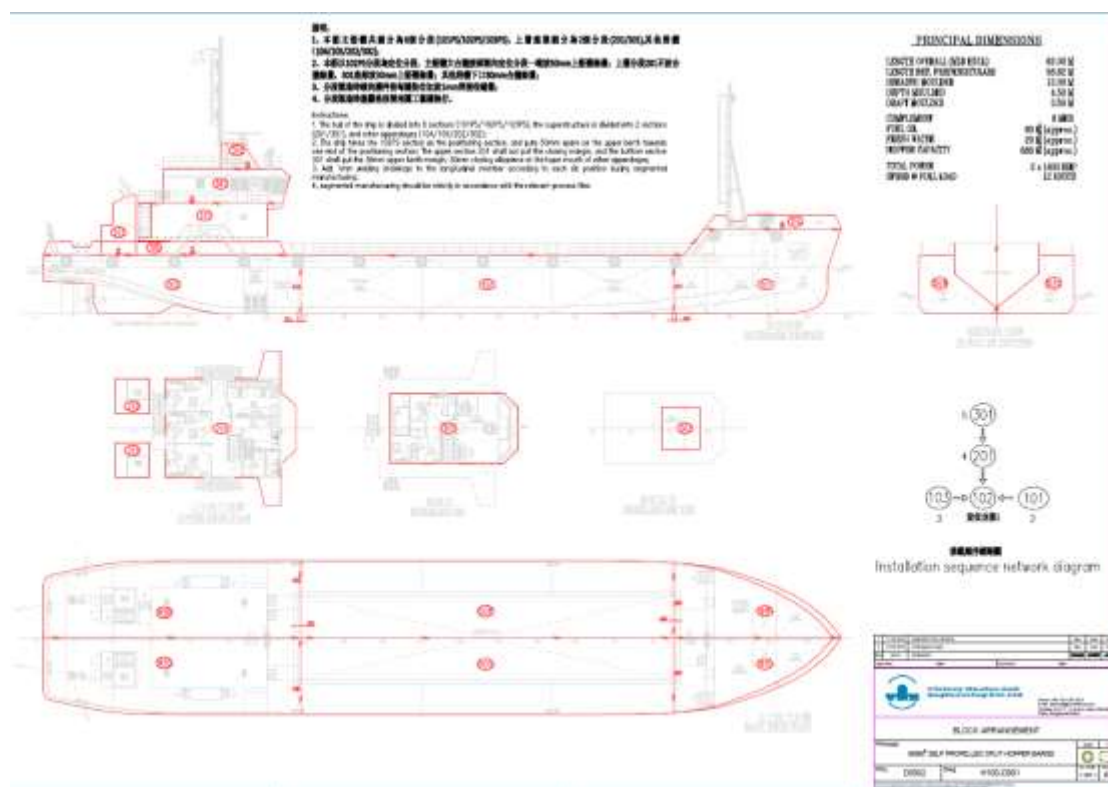
日期	地點	內容
114 年 5 月 27 日	高雄 新加坡	桃園國際機場-新加坡樟宜機場－於 12:35 分抵達。 (搭乘中華航空波音 737)
114 年 5 月 28 日至	新加坡	執行實地履約監造

114 年 6 月 21 日		於 114 年 6 月 21 日中午離開船廠
114 年 6 月 21 日	新加坡 高雄	下午前往機場候機 新加坡樟宜機場-高雄小港機場－於 22:30 分抵達。 (搭乘中華航空波音 737)

三、監造過程

本次監造作業由圖說設計階段即開始參與，本案於 113 年 5 月中旬船廠正式開工，並於 113 年 8 月 29 日至 9 月 5 日首次派員前往實地執行重點履約監造。整案目前執行四階段，針對受泥船各工段進行逐項查核與記錄。依每次出國監造之時間順序，詳述四階段赴新加坡廠商現地查驗的過程經過，並說明當週主要施工項目及監造人員執行之查驗作為。

船舶分段圖如下：



(一) 第一次出國查驗

期間：113 年 8 月 29 日至 9 月 5 日

本次出國係本案首次派員赴廠監造，由簡秀文副處長與薛仲鈞資深技術員兩人組成監造小組共同執行。適逢船廠開工初期，監造重點在於材料

準備與初始建造流程的掌控。



監造人員提早於 8 月底赴新加坡船廠首次查驗，以核實書面報告與現場進度是否一致。抵達當日即參與造船廠職安課程。隨後開始執行檢查鋼板及材料進廠情形，逐一比對材料清單與船級證書，確認鋼板厚度、材質是否符合規範要求。現場已開始部分分段構件的切割與組裝，例如 Block 101 艏船段與Block 103 艙船段的底板與肋板正進行CNC 下料與部分板材放樣，CNC 材料切割部分檢視了切割邊緣品質與材料尺寸確認。期間造船廠提報因圖面更新導致船體部分仍待圖說修改後進行。因察覺履約進度嚴重落後，監造人員與船廠高層召開會議討論，以減少對進度影響。

第一週(8 月 30 日至 9 月 1 日)廠商自本週開始進行鋼板下料切割作業，依設計圖紙將鋼板切割成各分段所需的板材，並陸續展開分段構件的預組工作。監造人員於抵達現場，便開始進行查驗鋼板材料規格與材質證明文件，確保材料符合契約要求。針對切割作業，監造人員實地觀察切割設備參數與操作過程，檢查鋼板切口品質和平整度。期間亦要求廠商提供WPS(Welding Procedure Specification)，為確認後續分段組合的焊接工作正確性。

	
角鋼尺寸查驗	Block 102 內部結構施工

	
Block 102 施工階段	Block 101 施工
	
Block 202 施工	Block 201 施工

第二週(9月2日至9月5日)各船體分段的持續進行組裝定位與點焊作業，部分小分段初步成形。監造人員重點查核分段結構尺寸精度及焊接前檢驗。現場亦對廠商焊接人員資格查驗，確認參與施工的焊工均取得合格證照。材料(如型鋼、板材)的材質證明與標示查核，確保用料正確無誤。並與廠商高層召開會議討論進度落後議題。反饋查驗現場與廠商提送施工週報表多數不吻合，並要求船廠改善。

	
焊材查驗	焊工執照查驗
	
角鋼尺寸安裝錯誤	焊接前檢驗
	
Block 103 施工	Block 101 施工

(二) 第二次出國查驗

期間：113 年 10 月 22 日至 12 月 17 日

監造人員(由簡秀文副處長與薛仲鈞資深技術員共同執行)於 10 月 22

日再次赴廠，展開為期約 9 週的駐廠監造。此時船體分段建造進入高峰，艙段 Block 101、艙段 Block 103 以及甲板上結構 Block 201/301/302 等多處同步施工。監造人員每日按照各船段執行進度及品質查驗，同時追蹤中間段 Block 102 的對接。


第一週(10 月 22 日至 10 月 27 日)進入分段建造中期，船體結構逐步形成，船廠開始 Block 102 管路系統的預製與安裝作業。本週重點施工包括壓載水管、淡水管等管線的尺寸確認與定位，管路於管工廠預先組焊後運至船段安裝。監造人員現場檢視管材規格與法蘭是否符合規範，並量測管路預留焊接間距，以確保品質無虞。

本週因天候不佳導致露天場域作業受影響，持續與船廠討論因應措施以彌補天氣延誤。另於絞鍊部分船廠曾提出材質替代方案，惟因未符合規範，本公司回拒。本次船廠重新提送方案，經檢視符合本案建造規範，故同意圖紙變更。

	
主機底座施工	Block 201 施工



	
Block 202 施工	甲板室下方絞鍊施工
	
Block 101 施工	確認焊接間距

第二週(10月28日至11月3日)持續船體結構及相關檢驗工作。檢視了 Block 201/301/302 甲板上結構施作，這些艙段已在室內廠區進行最終焊接與對齊階段。實地核對這些結構與船體變形偏差情況，並要求廠商改善。另會同船廠與檢驗人員至 Block 103 分段縱向板對接焊進行超音波探傷 (UT)， 確認關鍵結構焊道內部無缺陷。查驗 Block 201 駕駛室電纜架製作安裝情形，並要求船廠加快管路系統預製。

	
Block 101 查驗漏結構	厚板要求廠商預熱
	
預熱溫度確認	Block 101 錨鍊艙結構確認
	
Block 101 施工	Block 201 駕駛室結構確認

第三週(11月4日至11月10日)Block 101 左右結構的組合工作進入收尾階段，查驗其內部支撐及加強材焊接完成情況，並確認 Block 103 機艙底板支撐及加強材組合。品質方面，要求對艙段中心縱壁長縫追加無損檢測，進一步查驗了艙段水密艙間焊道品質，凡發現焊道咬邊或外觀不良處皆即時打磨修補再由監造人員覆驗。強調後續艙段合攏焊接務必一次到位避免返工。Block 201/301/302 甲板上結構電纜架與通訊系統底座已基本安裝定位完成，逐一核對其位置高度與圖說相符，並查驗數處電纜貫穿件焊接。

	
Block 101 施工	Block 101 施工進度照
	
Block 103 結構對齊檢驗	桅杆甲板施工項目確認

	
會同 CR 於 Block103 檢驗	扶手高度確認

第四週(11 月 11 日至 11 月 17 日)Block 101 艙段進行最後的結合與修改作業。持續艙口周邊結構補強的修改施工，確認船廠依照最新設計對艙口圍緣加強，同時跟進 FR 80 肋位底部構件的安裝。Block 103 艙段部分，本週繼續完成側板和主機/發電機座修改。現場確認配電盤（DB Panel）固定座安裝、通風鵝頸管等是否已定位。確認 Block 101P/S 分段錨鍊孔結構施作並經監造人員複驗。

	
厚板焊接預熱檢驗	Block 301 電瓶間施工



	
Block 101 施工	燈座安裝確認
	
結構尺寸確認	夜間查驗

第五週(11 月 18 日至 11 月 24 日)Block 101 艙段船段即將吊至 Block102 進行組合，監造重心放在起重前的安全檢查和 Block 101 船段品質確認。首先查驗 Block 101S 船艙段四周確認吊耳（padeyes）已依規定焊接牢固、透過探傷檢驗進一步確認，吊點周圍的加強支撐確認安裝妥當，確保吊裝作業過程安全，為吊裝做好準備。同時，在合攏前對 Block 101 船艙段底板對接焊進行背鏟(back gouge)查驗，即對底板對接焊的背面打磨檢驗焊接品質，確認無未清除之熔渣或缺失且焊藥成形良好後，才允許後續焊接作業，確保具有良好焊道品質。除此之外，針對 Block 103 分段進行的發電機座調整與底板安裝加強材工作持續查驗，確保所有修改或施工過程均按照設計執行，不會影響結構強度。在管路施工部分，提前會同船廠管路工程施甲板上結構討論貫穿位置，實際安

裝前以相關經驗與船廠討論最佳方案，避免日後施工重工。船廠亦於本週開始為船段噴砂/塗裝架設施工架並加裝帆布杜絕空氣及濕度，針對本項抽查施工架是否牢固與扣件鎖緊情況，確保高空作業環境安全。

	
Block 103 鋼板對接查驗	Block 101 施工
	
Block 201 排水孔施作	貫穿件查驗
	
甲板室 coaming 施作	Block 103 結構平整度確認


第六週(11 月 25 日至 12 月 1 日)Block 103S 右側船艙段完成翻轉及吊裝作業，船廠按計畫將翻轉後安置於墊木，本公司亦於現場確認 Block 103S 右側船艙段與相鄰 Block 102 船段的對接縫吻合情況，船廠透過千斤頂微調確保與中段平整連接。Block 103 船艙段本週仍於露天場域分段製作，船廠同步開始為其起重做準備，提早裝設吊耳並確認結構強度。本週亦會同船廠及船級社(CR)於 Block 103 船段主甲板與側板的進行焊接檢驗，對不易目視的焊縫處使用間隙規和伸縮檢視鏡確認焊接品質。塗裝工作則在 201/301/302 甲板上結構開始執行，並會同油漆廠商 JOTUN 檢驗員及船廠確認高壓清洗、噴砂和第一道油漆施工。檢查表面粗糙度與塗層厚度，發現不符合處立即要求改善，並在施工前執行濕度測試，以確保符合本案建造規範濕度 85%以下之規定。



	
鋼板鑽孔	油漆前粗糙度確認

	
結構間距過大，要求船廠改善	Block 201/301 噴砂作業
	
桅杆甲板噴砂狀況	塗裝空間濕度檢驗


第七週(12 月 2 日至 12 月 8 日)Block 101(P)船艙段左側也順利吊裝到位。查驗 101P 艙段的起重安裝，並觀察船艙段左側與已就位之船艙段右側及中間段的連接，船艙段左側安置後，立即檢查左右艙段於船體中心縱向的密合情形，確保兩半分段之間無明顯錯位，兩側高度差經調整消除後方才准許臨時固定艙段內部底板、側板對接焊的開始施作，並再次核對艙尖艙、錨鏈艙等處的水密焊接縫之完整性。並重覆核對結合部位周邊結構，船艙段 FR80 與中間段 FR78 肋骨連接處的對齊狀況，確保無任何錯位之情

形。除主要船體結構基本成形外，本週亦監造各系統艙裝的安裝品質，桅杆甲板開始安裝附屬物，包含前桅杆扶手、直梯與航行燈底座的製造安裝，確認前桅杆結構依照圖說要求，且確保燈座位置可更利於日後維修保養。同時，管路系統於 Block 102 中間段安裝通氣管和液位管，並確認管路路徑與出甲板高度均符合設計，並檢視管路支架固定情形。

	
<p>線上參與配電盤廠試</p>	<p>Block 103 施工外觀圖</p>
	
<p>排水管路施作</p>	<p>廁所討論定稿</p>

	
Block 101 吊裝	12 月 6 日召開進度會議

第八週(12 月 9 日至 12 月 15 日)本週 Block 104/105 船段已完成製造並安裝。於現場查驗了這兩片艙艙甲板與舷牆安裝焊接，特別針對船艙與船艙彎曲處確認對接品質，確認焊接狀況良好且無漏焊。檢視艙裝工作，包括艙艙甲板上的繫纜樁、導纜孔等均已定位。並逐一檢查繫泊設備是否符合規範、及基座焊接作業，並確認加強結構配置符合設計圖說。針對艙機艙區多處修改再度查驗了艙段焊道品質，尤其對機艙側板焊接進行了目視檢查和真空測試，以確保無滲漏隱患，且於厚板接合位置要求廠商執行超音波探傷 (UT)。在管路施工部分，持續檢查主甲板排水管系安裝進度，本週排水管與汙水管開始定位焊接，並檢查其傾斜坡度與管路支撐架。電氣設備於桅杆甲板航儀設備支架安裝焊接查驗，並確認高度皆符合設計。

	
超音波探傷 (UT)	新進員工教育訓練

	
Block 201/301 外觀塗裝狀況	Block103 局部封板焊接前檢查
	
Block202 修改	Block103 結構對骨查驗

第九週(12 月 16 日至 12 月 17 日)著重於合攏檢查與試驗。本週船廠預計進行了 Block 103S 左側船艙段翻身與吊裝。因簽證於本週屆滿，故僅執行實地監造兩天無法實際確認本船段安置後對齊作業。本週於吊裝前查驗了 Block 103 船艙段焊道品質並使用伸縮檢視鏡確認內側焊道狀況，針對發現的夾渣瑕疵等要求立即船廠補焊磨平。此外，本週針對本公司提出的改善事項（如局部船板變形整形、防蝕細節等）逐項安排人員至現場確認，並請船廠於週末前完成所有修改。另外，塗裝於 Block 201/301/302 船

段完成最終塗裝作業，並確認塗裝厚度達標、表面均勻無垂流。本階段結束時船體結構和主要艙裝品質均經本公司積極把關，符合設計與規範要求。

	
<p>潛弧銲電壓確認</p>	<p>排水管路施作</p>
	
<p>Block 103 底板吊裝</p>	<p>探照燈流明確認</p>

	
Block 101 施工	針對規範與船廠非例行討論

由於本次查驗期間較長，故申請簽證展延，展延獲准後持續監造至該階段任務結束。本階段為施工關鍵階段，涵蓋船體組合、管路製作、支撐結構製作、機艙設備艙裝以及電纜架鋪設等多項工程，監造人員相應對上述工項逐一進行現場查驗與測試確認。

(三) 第三次出國查驗

期間：114 年 2 月 4 日至 3 月 4 日

第三階段監造人員於 114 年 2 月 4 日再度赴造船廠，當時船體主要結構已大致成形，即將進行船體總組合。本次出國派遣簡副處長單獨前往現場（薛仲鈞助理工程師於國內支援），進行約四週的監造查驗。此階段著重針對下水前的最後組裝與設備底座安裝進行監造。此階段船體各區已完成主要合攏焊接，主要施工內容為船段最終焊接工作及設備與系統底座安裝。



第一週(2 月 4 日至 2 月 9 日)船體建造已進入最後階段。監造人員抵達船廠後立即對全船結構合攏狀況進行了總體查驗，艏、中、艉三大分段經過上階段已完成合體，仔細復核了縱向龍骨、甲板和艙壁在合攏後的平順度，確認船體主結構完整無明顯變形。針對外板變形部分要求船廠改善，確

保船體外觀完整性。現場檢查鉸鏈座與鎖定銷座的焊接與安裝品質，確認這些關鍵結構件已依圖說就位並具備足夠強度。本週船廠原訂計劃安排船舶下水，由於設備遲延及施工進度延宕，船廠評估下水日期順延，以確保所有下水前必要工作完成。本公司亦針對本次變更要求船廠重新提出趕工計畫，同時利用這段時間更深入地檢查了船底、外板及艙室內部施工狀態。逐一檢查各艙室結構，確認所有加強材焊接、及塗裝狀態。並提前要求船廠針對下水前安全項目進行自檢，如確認舵葉、軸系支撐安裝，並向船廠強調本案以品質優先，寧可調整時程也要確保所有系統和結構準備完善，為後續船舶奠定良好基礎。

	
HVAC 安裝	甲板欄杆安裝
	
沁水管路安裝	歧管焊接

	
分電盤底座安裝	照明燈安裝

第二週(2月10日至2月16日)持續查驗全船艙裝作業與遲延項目的進展。本週與船廠詳細討論並確認前次監造船廠應依規範增設之項目，例如新增主甲板維修孔、增加一套主機冷卻系統等。現場核對了修改設計在12月至1月期間的現場施工落實情形，確認工程變更均已納入施工計劃。本週逐項查驗繫泊設備（包括艙艙甲板所有導纜孔、繫纜樁、導纜設備）焊接前檢查。也查驗全船扶手及樓梯的安裝情形。因機艙內設備安裝前，確認主機與發電機座焊接品質，底座是否全部滿焊並經檢測，以確保強度及品質符合要求。在安裝完成後，並請船廠針對受損區域進行油漆修補，對新的焊接觸及加強材進行局部塗裝，以防止生鏽。

	
駕駛室操作台底座安裝	機艙貫穿件施工

	
<p>鵝頸管安裝</p>	<p>碰墊底座結構施作</p>
	
<p>海水管路安裝</p>	<p>主機底座安裝</p>

第三週(2 月 17 日至 2 月 23 日)本週持續要求船廠塗裝修補與內裝工作，由於部分油漆損傷生鏽，要求船廠進行局部除鏽補漆，並討論主甲板最終面漆可待海試完成再行施作，以避免調試或海試階段油漆損壞。艙室施工部分，逐一核對艙室的面板和頂部結構安裝狀況。整體而言，本週針對部分項目收尾施工品質進行全面查核。



繫泊設備到廠



碰墊到廠



絞機底座安裝



絞鍊製作





舷牆加強材施工



HVAC 系統安裝

第四週(2月24日至3月2日)船廠完成了艙底及各密性艙室的密閉性測試，確認所有通風管路已安裝完畢。並針對船廠缺改項目進行確認。另檢查蓄電池室和機艙艙口蓋等密封條，確保這些開口在海上操作時能保證水密完整性。在機艙安全方面，會同驗船師對機艙消防設備檢查包含煙感與警報的配置符合法規。本週持續強調尚未完成缺失改善項目需在後續修改完成，其餘微小問題經反饋後船廠修改完畢。

	
會同 CR 焊接中查驗	CO2 管路施工
	
貫穿件安裝查驗	繫纜裝放樣

	
<p>會同 JOTUN 技師，甲板噴砂確認</p>	<p>Block 202 燈座安裝</p>

第五週(3 月 3 日至 3 月 4 日)本週僅執行實地監造兩天，針對各船體櫃包含燃油櫃、汙油櫃等結構，確認加強材焊接是否符合規範。塗裝部分則確認機艙（左舷）最終塗裝檢驗，使用測厚儀抽測塗層乾膜厚度，並確認顏色和光澤均勻無異常。並督促船廠加快艙口蓋、門窗的安裝。

	
<p>Block 103 機艙第一層油漆查驗</p>	<p>甲板室室內斜梯安裝</p>

	
錨鍊止動器安裝	導纜孔安裝
	
DC24V 控制盤安裝	空壓機抵達船廠


(四) 第四次出國查驗

期間：114 年 5 月 27 日至 6 月 21 日





第四次派員監造出國，本階段受泥船已於 5 月中旬完成下水，進入最後完工與系統測試階段。本次出國由薛仲鈞助理工程師再次赴新加坡廠現場監造。船體下水後重要任務之一為主機定位固定（Chockfast 灌注），由於船體在水中受力情況改變，需對左右主機/減速齒輪與艙軸的對中情況重新確認並精密調整。此階段為設備安裝及管路安裝最後階段，並於各項設備安裝後，船廠執行設備自測，確認設備於正式測試無異常。



第一週(5月27日至6月1日)船舶已下水進入部分設備調試階段，監造人員著重於各系統安裝完成度檢查。確認所有舷梯、扶手、艙口圍等安全裝置均已按圖說安裝牢固。電氣設備，查驗逐一核對航行燈、雷達、VHF 天線的位置和線路，相關電纜布置。機艙管路安裝亦進入最後階段，現場查驗 CO2 管路、主機冷卻水管、主機排氣管的佈置。比對管路佈置與設計圖，現場發現通氣管支撐有鬆動，立即要求加裝 U 型卡固定牢靠。機艙空間發現較為擁擠，將影響後續維修保養執行，嚴正要求船廠改善。塗裝則進行局部損傷除鏽和補漆。同時配合船廠執行絞機及錨機測試。

	
船舶下水外觀	羊角尺寸較小，要求更換
	
沙龍間室裝及電纜鋪設檢查	駕駛室電纜接合

	
救生筏底座安裝	冷卻器吊裝





第二週(6月2日至6月8日)確保所有關鍵系統在出海試航前均正常運作。查驗油水分離器(OWS)裝置及其相連管路，沿著管路流程逐段核對，確認油水分離器與泵組管路配置與符合設計圖說。要求船廠確認 CO2 滅火系統是否於甲板室設置控制盤。

	
錨鍊船級認證編號確認	探照燈安裝
	

Block 202 現場討論更改形式	艙部絞鍊焊接
	
Block 202 修改施工	法蘭嚴重生鏽，要求改善

第三週(6月9日至6月15日)確認各設備最終安裝狀態，確認燃油艙、空艙及壓載水艙內部塗裝作業。甲板直立式導索器確認高度及位置，確保操作路徑。檢視了電纜鋪設情形，仍有大部分正在執行收尾工作，並與各控制面板進行接合。因機艙空間受限，各工項作業互相干擾，要求船廠調整人力配置，並於夜間進行管路施工人數清點及進度監造作業。管路仍持續加緊安裝，以達到各項設備測試條件。HVAC系統確認安裝位置，於機艙維修孔位置重疊要求船廠改善。其餘零星問題，船廠即時協助改善。同時確認主機灌注樹脂（Chockfast）固定。並檢查了機艙內所有設備定位及安裝，以防試航時振動移位。

	
夜間查驗管路施工狀況	會同 CR 執行燃油櫃塗裝完檢

	
<p>主機灌注樹脂(Chockfast)</p>	<p>機艙擁擠狀況與船廠幹部討論</p>
	
<p>壓載水艙塗裝完驗</p>	<p>絞機/錨機測試</p>

第四週(6月16日至6月21日)泥艙液壓缸及液壓管路安裝完畢後，進行泥艙啟閉測試，因管路安裝問題，導致管路無法建立壓力，使船舶持續保持開啟狀況，於6月21日船舶以浮筒支撐船舶進行檢修，發現進出油管安裝相反，造成油壓無法建立壓力。另針對於部分結構及艙裝項目於開體後衝突部位，要求船廠一併改善。



直梯擋住燃油日用櫃要求改善



HVAC 系統擋住維修孔要求改善



油壓無法建立壓力閉合



排氣管路結構牴觸要求改善



浮筒支撐船舶



船艏結構衝突，要求改善

參、心得及建議

一、心得

經過近一年、共計四次赴國外造船廠執行監造查驗，深刻體認到造船監造制度對於確保船舶品質與履約成功之關鍵。在整個建造過程中，本公司始終扮演著船東代表與品質守門員雙重角色，一方面透過每日積極的現場巡查與專業知識，嚴格把關從原材料檢驗、船段製造到設備安裝的每一道工序；另一方面，監造人員與造船廠、生產團隊及船級社(CR)亦須密切溝通討論，以協調解決施工中出現的技術問題。惟施工前期發現船廠週報進度與現況有落差，經本公司派員提前查證後，及時督促船廠改善，避免延宕擴大，仍無法趕上進度持續延宕。另監造人員於現場注意到現場施工不符實際使用、不符規範或有衝突情況下，通知船廠立即修改並於現場討論方案，確保船體結構完整無隱患且符合規範之規定，可突顯現場監造的不可取代性，許多品質隱憂唯有經由監造人員檢視、實測確認，方能提早發現並要求船廠改善。另也體會到監造並非找碴挑錯，而是為了共同的品質目標與船廠形成良性互動，或許船廠並不認為，但監造人員出發點皆是為了機關利益最佳化。在本案執行過程中，監造人員秉持專業立場，據理指出問題，同時尊重廠方專業，雙方以解決問題為前提協商，使得多項棘手議題得以及時圓滿落幕。此外，跨國監造經驗亦讓團隊成員拓展了視野，見識到國外船廠在生產管理、技術運用上的特色，也從中反思自身的要求標準與程序是否得當。監造人員在亦可在監造過程中學習到新的想法或技術，進而於後續規範以更佳規格改進，提升了後續其餘船舶的品質。總體而言，駐廠監造制度是確保國外造船採購成功的基石。透過扎根現場、緊密查驗，將紙上規範轉化為具體品質，確保了這艘受泥船從一張張設計圖紙成長為穩健優良的船舶，或許有依據的嚴格審核標準會部分影響船廠遲延更多時間，但高品質的要求也為日後的營運安全奠定最重要的基礎。

二、建議

展望本案後續以及未來類似的新造船採購，提出以下深思後的建議，以供公司參考。首先，應持續強化並制度化監造機制。本案經驗證明，派遣專業人員駐廠監造對於掌控品質和進度至關重要，未來仍有國外造船項目可能性，建議仍需培養公司自辦監造及與船廠對話能力，不可全盤相信船廠說詞，本案多次以專業立場提供技術文件或規範內容，船廠方才願意改善。其次，監造人才培育應列為長遠重點。本案兩位監造人員在實戰中累積了寶貴經驗，建議公司將這些經驗系統化整理，並享給更多同仁，逐步建立公司自有的新造監造專業團隊，減緩本公司技術斷層。第三，本案從開始至今產出了大量週報、會議紀錄、檢驗清單等文件，建議妥善歸檔，作為將來執行類似計畫的參考依據。同時，可將監造過程中發現的品質通病與改進措施整理成案例，提供後續造船合約規範修訂時參考，以持續改進採購規範。最後，就本案目前狀況而言，由於建造尚未完全結束，將持續關注造船廠剩餘工作的推進。本案仍應考量派員實地執行履約監造，本案最後階段須依照契約規範核對完工項目。監造制度的價值在於防患於未然，品質查驗或許細微但並不能忽視。唯有長期堅持並不斷優化監造機制，方能確保未來每一項港勤船舶採購計畫順利達成交付可靠的船舶，為港口營運安全與效率提供強而有力的支援。