

行業概覽

本節及本文件其他各節所載資料及統計數據乃摘錄自由我們委託的弗若斯特沙利文編製的弗若斯特沙利文報告，以及來自多份政府官方刊物及其他公開可得公開刊物。我們委聘弗若斯特沙利文就[編纂]編製弗若斯特沙利文報告(即獨立行業報告)。董事經採取合理審慎措施後確認，自弗若斯特沙利文報告日期起，彼等概不知悉市場資料出現可能使本節披露的資料及統計數據存有保留意見、相抵觸或影響本節資料及統計數據的不利變動。政府官方來源的資料並未經我們、聯席保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、任何[編纂]或[編纂]、任何我們及彼等的各自董事、監事、高級職員、代表、僱員、顧問或參與[編纂]的任何其他人士或各方獨立核實，且概無就其準確性發表任何聲明。

資料來源及可靠性

我們已委聘獨立市場研究顧問弗若斯特沙利文分析全球及中國的海事船舶及船舶環境保護設備及系統市場，並編製報告以供本文件使用，就此我們已同意支付委聘費用人民幣500,000元。弗若斯特沙利文為於一九六一年在紐約成立的獨立全球諮詢公司，其服務包括(其中包括)行業諮詢、市場策略諮詢及企業培訓。弗若斯特沙利文已進行詳盡的第一手研究，其中涉及與若干領先的行業參與者討論行業現狀並與有關各方進行面談。弗若斯特沙利文亦已進行第二手研究，其中涉及審閱公司報告、獨立研究報告及基於自身研究數據庫的數據。除另有說明者外，本節中包括的所有數據及預測均來自弗若斯特沙利文報告，乃基於案頭研究、專家訪談及弗若斯特沙利文的分析和估計。董事確認，經合理審慎行事後，自弗若斯特沙利文報告日期起，整體市場資料概無出現任何不利變動而可能會重大限制、抵觸該等數據或對該等數據產生不利影響。

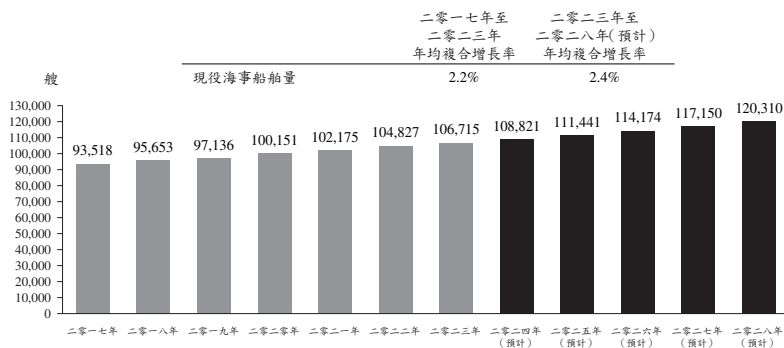
全球海事船舶行業概覽

全球海事船舶市場是一個多元化的行業，涵蓋各類商業及其他船舶的設計、製造、營運、維護及海洋保護，在支持物流、能源運輸、製造業及旅遊業方面發揮至關重要的作用。世界各國認識到其重要性後正積極實施政策及法規，以促進海事船舶製造的技術升級及環保轉變。目標是建立一個現代船運系統，通過平衡經濟增長與生態環保來促進可持續發展。

行業概覽

海運是海事船舶最重要的下游應用及國際物流中的首要運輸方式。於二零二三年，海運佔國際貿易貨物運輸總量逾80%。由於航運能力及國際貿易需求的穩定增長，全球現役海事船舶總量從二零一七年的93,518艘穩定增長至二零二三年的106,715艘，達到2.2%的年均複合增長率。展望未來，這一上升趨勢預計從二零二三年至二零二八年將加速，預計全球現役海事船舶總量於二零二八年將達到120,310艘，年均複合增長率為2.4%。

二零一七年—二零二八年(預計)全球現役海事船舶量

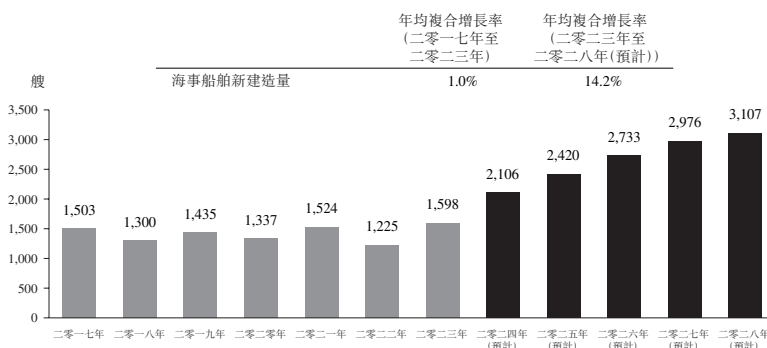


資料來源：弗若斯特沙利文報告、中國船舶工業行業協會、勞氏船級社、Clarkson、中國船舶工業年鑒

附註：現役海事船舶量乃基於年內的運營中船舶總量計算。

從二零一七年至二零二三年，全球海事船舶新建造量呈小幅波動上升趨勢。於二零一七年至二零一九年，更嚴格的環保法規和之前的船隊擴張導致新船需求的波動。二零二零年至二零二二年，COVID-19疫情的反復導致各國間歇性停工停產，造成這一時期新船量的波動。然而，從二零二三年到二零二八年，全球海事船舶新建造量預計將恢復並以14.2%的年均複合增長率從1,598艘大幅增長到3,107艘。推動這一增長的因素包括疫情後復蘇、全球貿易需求上升、造船技術進步以及為滿足法規和效率標準而增加對配備環境保護設備及系統的船舶的投資。

二零一九年至二零二八年(預計)全球海事船舶新建造量

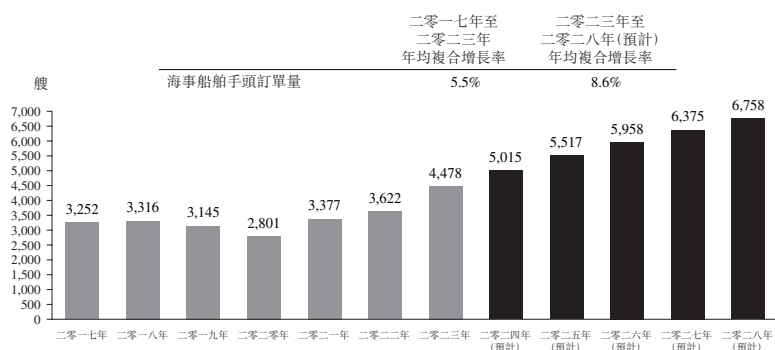


資料來源：弗若斯特沙利文報告、中國船舶工業行業協會、勞氏船級社、Clarkson、中國船舶工業年鑒

行業概覽

從二零一七年至二零二三年，全球海運船舶手頭訂單量呈波動上升趨勢。於二零二零年，COVID-19疫情導致各國間歇性封閉及停產，擾亂了海運供應鏈及導致新船訂單下降。然而，這些供應鏈中斷導致海運費上升及航運能力短缺。因此，眾多造船廠利用這些更高的費率並隨後下達新訂單。從二零二三年至二零二八年，全球海運船舶訂單量預計將從4,478艘穩步增至6,758艘，年均複合增長率為8.6%。此增長乃由疫情後復蘇、全球貿易需求上升、造船技術進步以及增加對配備清潔能源系統的投資以滿足監管及效率標準船舶所推動。

二零一七年至二零二八年(預計)的全球海事船舶手頭訂單量



資料來源：弗若斯特沙利文報告、勞氏船級社、Clarkson、中國船舶工業年鑒

全球海事船舶市場的市場推動因素及趨勢

全球經濟增長

全球經濟增長通過增加貿易量顯著帶動了海事船舶市場，導致對航運服務和船隊擴張的需求增加。隨着經濟增長，消費者支出及工業生產上升，推動了對海運的需求。這種需求催生了對新船及船隊現代化的投資。全球經濟增長帶動全球供應鏈改善並擴張而進一步刺激了航運活動，鞏固了海事船舶市場的增長及現代化。

環保要求趨嚴

全球海事船舶市場越來越受到嚴格的環保要求影響，特別是受到國際海事組織(IMO)、不同國家及地區的政府的規定所影響。這些規定要求大幅減少硫氧化物及溫室氣體(GHG)排放，從而促使採用船舶環境保護設備及系統，例如船舶脫硫系統、船舶節能裝置，或重建船舶動力系統以使用液化天然氣、液化石油氣、甲醇及氨等替代燃料。此外，業界正積極採用數字化技術以加強排放監測及報告，並與在制定及實施有效的環保解決方案方面擔任重要角色的各持份者合作。

行業概覽

技術進步

通過提高效能、減少對環境的影響及改善安全性，海事船舶行業的技術進步正改變船舶的運作。船舶脫硫技術以及船舶節能裝置進一步提高效率並減少廢氣排放，確保遵守嚴格的環保法規。隨著替代燃料的採用，推進系統已經演變，提供比傳統化石燃料更清潔的能源選項。自動化及數字化亦發揮關鍵作用，使配備先進的智能管理系統及實時性能檢測系統的智能船舶得以發展。這些技術優化燃料消耗、降低排放並提高營運可靠性，體現由創新及環境責任所推動的可持續及高效海事營運轉型。

運費與全球新建海事船舶訂單量的關係分析

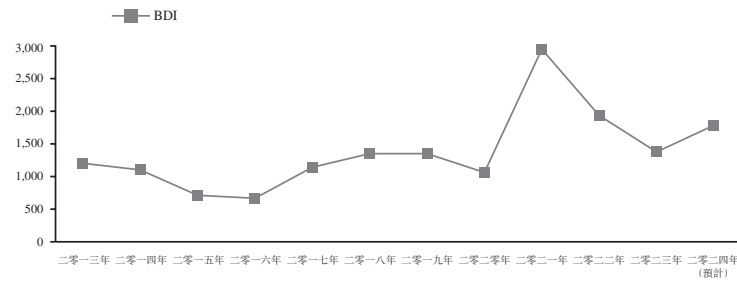
波羅的海乾散貨指數(BDI)為衡量全球航運價格的重要指標，可反映貨物運輸成本，與航運服務需求密切相關。一般而言，BDI與新船訂單之間存在正相關。BDI上升表示航運需求強勁，其推動力通常為全球貿易增長或供應鏈承壓，且會促使船東訂購新船以擴充船隊及利用有利的市場條件。

於COVID-19疫情期間，全球海運物流面臨中斷危機，導致航運價格大幅飆升。BDI於二零二零年下半年至二零二一年上升，為二零一三年至二零一九年期間的2至3倍。然而，造船廠及零部件製造商的營運停頓，加之航運訂單飽和，導致一些船東承接新訂單的能力受限。隨著疫情得到有效控制並恢復營運，新建船舶的需求於二零二一年開始逐步釋放。因此，二零二三年新增海事船舶的手頭訂單量繼續呈上升趨勢，與二零一六年至二零二零年期間相比仍保持顯著增長。在海運及船隊現代化需求持續增長的推動下，預計這一趨勢將會持續。

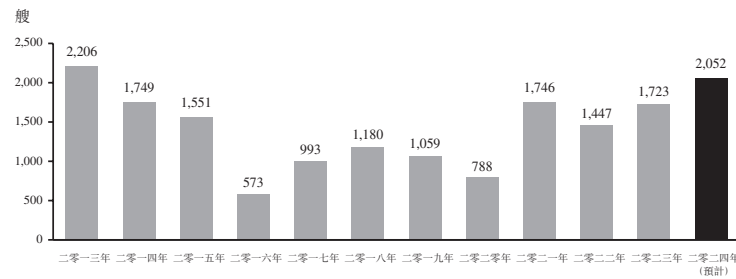
二零二二年，隨著疫情影響減弱，航運價格回穩，BDI雖有下降，但仍高於疫情前的水平。受紅海危機等因素影響，該指標隨後於二零二三年飆升。由於船東優先考量航運供應鏈的穩定性及運力(鑒於應對疫情及其他不確定因素所獲得的經驗)，收入持續增長且對新船的長期需求仍然強勁。在全球貿易增長、環保法規更趨嚴格以及船隊現代化需求的推動下，預計未來幾年的新船訂單將持續增加。持續的需求及運費高企將推動新建船舶訂單持續增加。

行業概覽

波羅的海乾散貨指數平均值(二零一三年至二零二四年(預計))



新增海事船舶在手頭訂單量(全球)(二零一三年至二零二四年(預計))



資料來源：弗若斯特沙利文報告、中國船舶工業行業協會、勞氏船級社、Clarkson、中國船舶工業年鑒

全球船舶環境保護設備及系統行業概覽

航運業對本集團業務的影響分析

本集團業務發展與全球航運業趨勢及驅動因素息息相關，包括但不限於以下各項：

全球經濟增長

本集團業務受惠於全球經濟增長，原因是貿易量增加及船隊擴張帶動對其創新船舶環境保護設備及系統以及技術的需求。航運活動的增加刺激了對新船及船隊現代化的投資，為本集團產品及服務(如EGCS及節能裝置)創造了強勁市場。該行業日益重視高效率與可持續經營，這與本集團的產品組合不謀而合，使其成為船隊升級的主要推動者及全球航運業變革不可或缺的一環。

行業概覽

環保要求趨嚴

更嚴格的環保法規大大推動了本集團產品及技術的應用。其EGCS可協助船舶營運者符合國際海事組織的硫排放限制，而其節能裝置及清潔能源供應系統為達成脫碳目標提供具前瞻性的選擇。推動替代燃料和排放監測的法規進一步增加對本集團先進系統的需求，確保船東在營運過程中優先考慮合規性及可持續性的同時實現強勁的增長前景。

技術進步

本集團致力於創新，這使其在全球航運業向先進技術轉型的進程中處於領先地位。其海事服務、船舶節能裝置及清潔能源供應系統的發展符合對更智能及可持續的海事營運日益增加的需求。隨著環境保護及數字化不斷重塑行業，本集團產品及服務為提高營運可行性、降低燃料消耗及滿足變幻莫測的市場需求提供了重大機會。這種技術進步加強了本集團的競爭優勢，並鞏固其在全球航運業中的地位。

船舶環境保護設備及系統的定義及分類

國際航運(佔全球運輸貿易量逾80%)正面臨日趨增長的環境挑戰。傳統化石燃料排放硫氧化物、氮氧化物及懸浮顆粒物等有害物質，對空氣質素及人類健康造成重大影響。為應對這情況，國際社會及世界各國對航運業制定了更嚴格的環保公約及標準，提高排放要求。例如，國際海事組織的嚴格要求已使造船及船舶改裝行業增加環保及時間壓力，導致對船舶環境保護設備及系統的需求增加。船舶環境保護設備及系統通過快速回應、全面服務及創新技術有效滿足客戶需求，從而提升船舶的效率及質量。

同時，船舶相關環境技術正在迅速發展，新一代的節能減排以及高效設備及系統不斷湧現。通過優化船舶設計、改裝能源及動力系統、實施智能船舶營運管理系統及利用清潔能源，這些創新舉措提升海事船舶行業的可持續發展及競爭力。船舶環境保護設備及系統專注於先進技術及環保轉型，從設計及製造到營運及回收，貫穿船舶的生命週期。這些設備及系統有效地實現其預期功能及表現，提高能源效率，減少或消除環境污染，並為操作員及用戶提供優良的工作環境，引領行業邁向更可持續的發展。

行業概覽

根據國際海事組織領導的行業環保要求的發展歷史，船舶環境保護設備及系統可以分為四個領域：

- **船舶脫硫系統(EGCS)：**指在海事船舶上安裝關鍵的環保設備，對主機、發電機、鍋爐及其他來源的廢氣進行無害處理。這可以防止因船舶排放物失控而引起的大氣污染，並幫助船東及營運者遵守國際海事組織及國家環保法規。增加船舶廢氣淨化系統是目前減少硫氧化物的主要及最具成本效益的方法。通過選擇合適的船舶廢氣淨化系統類型(包括開式、閉式及混合式)，並確保科學的設計、安裝及保養，可以顯著減少船舶的硫氧化物排放，保護大氣環境。此外，有效的成本管理及操作培訓確保整個海事船舶生命週期內的最佳經濟及環境效益。
- **船舶節能裝置：**整合節能設備、碳捕捉、利用及儲存系統(包括有機醇氨碳捕捉系統及雙鹼法碳捕捉系統)及智能控制技術，以優化電力性能、減少燃料消耗及降低排放。這種全面的方法提高船舶的營運效率及環保表現，使船東及營運商能降低營運成本，同時符合國際及地區環保法規。
- **船舶清潔能源供應系統：**涵蓋使用清潔能源供應系統及相關設備，包括但不限於液化天然氣(LNG)/液化乙烯氣(LEG)的雙燃料氣體供應系統(FGSS)、甲醇/液化石油氣(LPG)/氨的低閃點燃料供給系統(LFSS)，以及液化天然氣/液化石油氣/氨/液態二氧化碳(LCO₂)的液體貨物系統(CHS)。這些系統以清潔能源替代傳統石油，旨在減少船舶燃燒化石燃料所產生的排放，從而降低碳排放及空氣污染。
- **海事服務及其他：**涵蓋船舶內裝、船舶網絡安全軟硬件、船舶改裝及船舶修理監督服務、集裝箱船舶及PCTC綁扎件等，主要關注船舶的環保方面。

行業概覽

下表顯示國際海事組織排放要求下船舶環境保護設備及系統的發展歷史：

年份	國際海事組織 政策背景	達成目標的 關鍵設備及系統	特點
自二零一六年起	國際海事組織於二零一六年建議的全球硫氧化物排放限制標誌着海事船舶脫硫行業的發展開始。於二零二零年，國際海事組織進一步將船舶燃油中硫氧化物含量上限從3.5%降至0.5%，作為關鍵催化劑加速行業活動，推動大幅增長。因此，海事船舶脫硫經歷快速擴張，以滿足監管需求，將其定位為海事船舶行業減少硫氧化物排放及提高環境合規力度的重要組成部分。	船舶脫硫系統	有效降低硫氧化物排放，具有高成本效益
二零二一年至 二零五零年	除已經發佈的既定法規之外，國際海事組織於二零二一年頒佈的「GHG策略」旨在到二零三零年之前將每項運輸工作的GHG排放量比二零零八年的水平削減至少40%。這一時期對於從最初引入GHG減排政策過渡到在整個海事船舶行業全面採用及執行非常關鍵。此階段預計將推動GHG減排技術及策略的重大進展，促進更可持續的做法。時間表反映了在清潔技術、能源效率改進及替代燃料方面的力度及投資的逐步擴大，力爭到二零三零年之前大幅減少GHG排放。這一時期對於建立海洋船舶行業的長期環境合規性和可持續性至關重要。	船舶脫硫系統 船舶節能裝置	有效減少硫氧化物排放，具有高成本效益 有效減少GHG排放，但無法實現GHG淨零排放

行業概覽

年份	國際海事組織	達成目標的	
	政策背景	關鍵設備及系統	特點
第二階段： 二零三一年至 二零五零年	國際海事組織的「GHG策略」旨在到二零五零年前後達峰，然後實現國際航運GHG淨零排放。此長期目標標誌着海事船舶行業的變革性轉變，需要在綠色船舶技術及可持續慣例方面取得重大進步。實現淨零排放需要廣泛的研發及部署替代燃料，例如液化天然氣、液化石油氣、甲醇及氨，與傳統化石燃料相比，這些燃料的碳足跡更低或沒有碳足跡。此外，通過優化船舶設計及運營慣例來提高能源效率至關重要。通過瞄準淨零排放，國際海事組織策略不僅旨在減輕航運對環境的影響，同時亦使該行業與全球氣候目標保持一致，確保其在氣候變化面前的可持續性及韌性。	船舶清潔能源供應系統	旨在實現GHG淨零排放
長期持續	全球航運業踐行環境可持續性、運營效率、社會參與等方面的持續趨勢。	海事服務及其他	實現行業的健康及環境可持續性發展

資料來源：弗若斯特沙利文報告、國際海事組織、Clarkson、中國船舶工業行業協會、勞氏船級社、中國船舶工業年鑑

船舶脫硫系統的成本分析

自國際海事組織於二零一六年首次提出全球硫氧化物排放限制以來，船舶脫硫系統始終主導着全球船舶環境保護設備及系統市場，於二零二三年約佔該行業的50%。為解決國際海事組織的硫氧化物排放限制，可以採用三種策略：1) 使用低硫燃料；2) 採用船舶廢氣淨化系統；及3) 安裝船舶清潔能源供應系統(例如FGSS及LFSS)。儘管向低硫燃料過渡是在短時間內實現合規的直接方法，但在石油生產中的非標準混合導致較低的能量傳輸效率，並可能在航行過程中對船舶發動機造成相對較高程度的損壞。此外，與船舶廢氣淨化系統一併使用的低硫燃料通常比高硫燃料更昂貴。另外，於二零一六年至二零二三年間，低硫燃料的價格高於高硫燃料的價格，預期此價格差異於二零二四年至二零二八年間將會維持，這是由幾個關鍵因素造成，包括但不限於以下原因：(i) 國際海事組織於二零一六年首次推出全球硫氧化物排放限制，刺激低硫燃料需求上升。隨著環保意識提高，許多國家及地區因應國際海事組織的硫氧化物排放限制，實施嚴格的法規，強制使用低硫燃料或EGCS。需求激增加上相對有限的供應，推

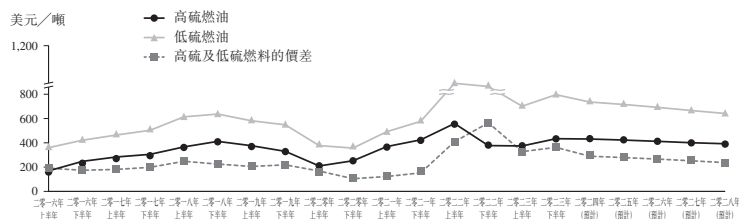
行業概覽

高低硫燃料的價格；及(ii)低硫燃料的生產成本高於高硫燃料。生產低硫燃料需要先進技術、專門設備及更嚴格的精煉過程來以降低硫含量。這些額外的成本反映在低硫燃料較高的價格上，使其與需要較簡單提煉方法的高硫燃料相比更加昂貴。於二零二三年，全球高硫及低硫燃料之間的平均價差約為每噸340至350美元。安裝船舶廢氣淨化系統的時間介乎6個月至15個月，而船舶廢氣淨化系統的使用年限可達5至10年。在達到盈虧平衡點後，採納船舶廢氣淨化系統的優勢會更加明顯。

國際海事組織於二零一六年首次提出的全球硫氧化物排放限制啟動船舶脫硫行業的增長。此後，低硫燃料需求的快速增長導致高硫燃料和低硫燃料之間出現顯著價差，從二零一六年至二零二零年保持在每噸200美元左右的高位價差。由於COVID-19對全球經濟的影響，高硫及低硫燃料供應的不平衡導致兩者價格差距收窄。因此，高硫燃料和低硫燃料之間的價差於二零二零年降至每噸約105美元的低點。隨著二零二零年實施硫氧化物排放限制及COVID-19對全球經濟的影響開始消退，此價差在二零二一年迅速恢復，並在二零二三年進一步擴大至約每噸350美元，促使許多船東大力投資脫硫系統，以繼續使用更便宜的高硫燃料，同時遵守環境標準。然而，低硫燃料產量的上升及煉油效率的提高穩定了低硫燃料的供應。

展望二零二四至二零二八年，價差預計將保持相對穩定。隨著更多煉油廠投產並提高低硫燃料產量，供需平衡應會穩定。倘若政治及宏觀經濟條件等外部因素保持穩定，價差可能會保持穩定或逐漸縮小，特別是倘若高硫燃料價格保持穩定。然而，到二零二八年，高硫和低硫燃料之間的價差預計將保持在每噸240美元左右，與二零一六年的水平相比仍然相對較高。此種持續價差使脫硫系統的使用在經濟上具有優勢，允許船東繼續使用高硫燃料，同時遵守環境法規。

二零一六年上半年至二零二八年(預計)的高硫及低硫燃料平均價格比較



資料來源：弗若斯特沙利文報告、石油輸出國組織、Clarkson、Platts、彭博

附註：

- (1) 弗若斯特沙利文使用同一計算方法來釐定上述高硫及低硫燃料的平均價格。高硫燃料平均價格由新加坡及鹿特丹高硫燃料相應半年的平均FOB現貨價格計算得出。同時，低硫燃料平均價格由新加坡及鹿特丹超低硫燃料相應半年的平均FOB現貨價格計算得出。
- (2) 上述數據預測乃基於全球經濟及行業供需穩定的假設，並無不可預測的外部不明朗因素的影響。

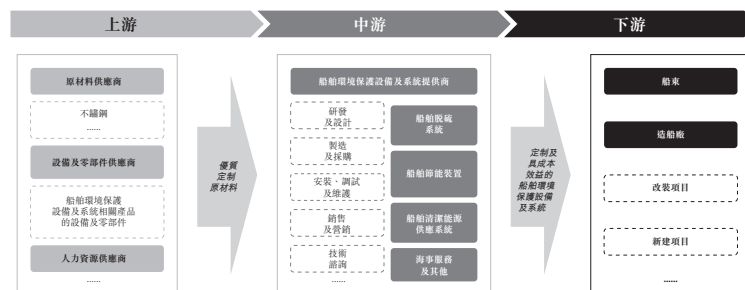
行業概覽

此外，由於安裝船舶清潔能源供應系統需要對船舶動力及燃料供應系統進行必要的改造，因此會產生高昂成本，如將柴油發動機轉換為雙燃料發動機及更新能源供應系統，目前的成本是實施船舶廢氣淨化系統的六至八倍，因此，採用船舶廢氣淨化系統的成本優勢在現階段更加明顯。

全球船舶環境保護設備及系統行業的價值鏈分析

船舶環境保護設備及系統行業擁有一個全面整合的價值鏈，涵蓋多個階段以及多個專注於開發及實施環境友好船舶技術的參與者。

行業上游依賴於提供不鏽鋼及關鍵設備等基本零部件的原材料供應商以及生產與船舶環境保護設備及系統相關產品的零部件供應商。在行業中游，船舶環境保護設備及系統提供商提供一系列產品及服務，包括研發及設計、製造及採購、安裝、調試及維護、銷售及營銷以及技術諮詢等。於船舶環境保護設備及系統行業，除內部銷售及營銷團隊外，委聘銷售代理乃屬行業常規，原因為船舶環保設備及系統供應商可及時洞察市場需求，並加快簽約程序。此外，一般而言，銷售代理與船東或造船商的關係較為密切，因此其有助於打入供應商尚未建立關係的特定市場或船東或造船商網絡。在行業下游，船東和造船商與船舶環境保護設備及系統提供商進行合作，將這些訂制且具成本效益的設備及系統整合到新船舶或改裝現有船舶，以符合環境標準並提高效率。下文說明船舶環境保護設備及系統行業的價值鏈：



資料來源：弗若斯特沙利文報告

全球船舶環境保護設備及系統行業的市場規模

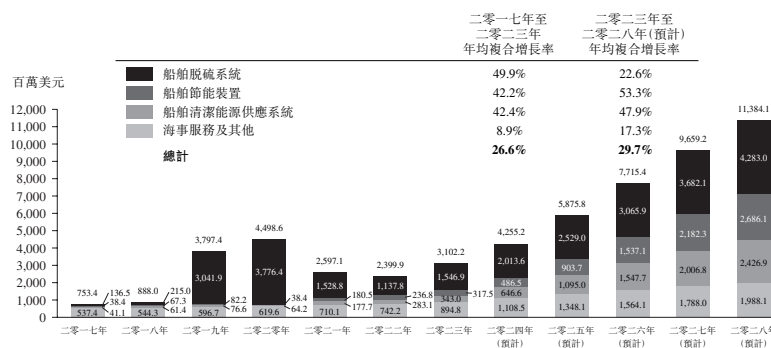
於二零一六年至二零二一年期間，國際海事組織提出並設定適用於全球的船舶燃油硫氧化物含量限制，同時發佈「GHG策略」，目標是到二零五零年前後實現海事船舶行業的GHG淨零排放。這些措施作為關鍵催化劑，加速全球綠色船舶產業的發展。

行業概覽

作為一個主要分部，船舶脫硫系統市場在過去五年中一直主導着全球船舶環境保護設備及系統市場，於二零二三年佔該行業約50%，並預計二零二四年至二零二八年仍將是最大分部。於二零一七年至二零二零年，全球船舶脫硫系統市場的主要驅動力是國際海事組織於二零一六年宣佈並於二零二零年生效的脫硫法規，促使眾多船東在新建和改裝船舶上安裝船舶廢氣淨化系統。這導致在此期間對船舶脫硫系統的需求激增，市場規模從二零一七年的136.5百萬美元增加到二零二零年的3,776.4百萬美元，其在船舶環境保護設備及系統行業的市場份額從18.1%上升到81.6%。然而，COVID-19導致的勞動力減少、集裝箱短缺、供應鏈中斷及貨物需求增加等因素大幅提高了二零二一年至二零二二年間的海運價格，間接降低了船東停止運營及安裝船舶廢氣淨化系統的意願。因此，二零二二年船舶脫硫系統行業的市場規模降至1,137.8百萬美元，導致全球整體船舶環境保護設備及系統市場下滑。隨着疫情的影響消退及供應鏈復甦，預計市場規模將自二零二三年起反彈，於二零二八年達到4,283.0百萬美元，二零二三年至二零二八年間的年均複合增長率為22.6%。

由於日趨嚴格的國際法規及不斷增長的環境擔憂，對船舶節能裝置及船舶清潔能源供應系統的需求亦將大幅上升。技術進步、經濟激勵及財政支持使這些設備及系統更具吸引力，促使眾多公司進行投資以遵守法規、降低成本及增強其競爭力。船舶節能裝置及船舶清潔能源供應系統分部預計到二零二八年將分別達到2,686.1百萬美元及2,426.9百萬美元。與此同時，該等分部的市場份額預計將分別從二零二三年的10.2%及11.1%增加至二零二八年的23.6%及21.3%，為船舶環境保護設備及系統行業的發展提供強大支持。在該等因素的推動下，全球船舶環境保護設備及系統行業預計到二零二八年將達到11,384.1百萬美元，二零二三年至二零二八年的年均複合增長率為29.7%。

二零一七年至二零二八年(預計)船舶環境保護設備及系統行業
按收益按分部劃分的市場規模



資料來源：弗若斯特沙利文報告、與行業專家的面談、國際海事組織、Clarkson

行業概覽

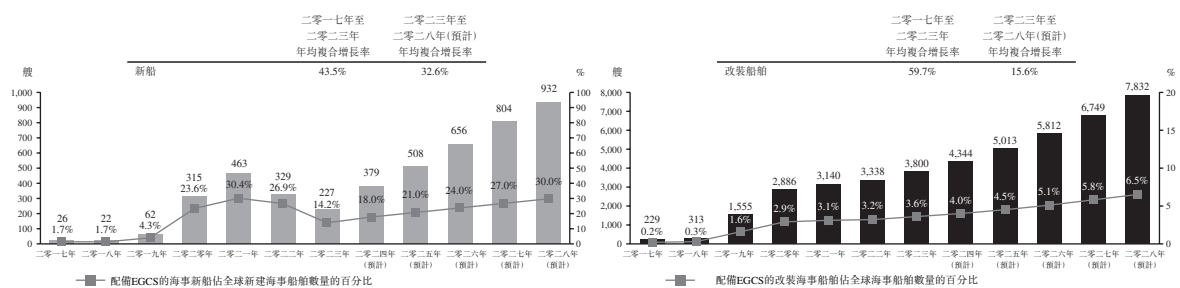
船舶廢氣淨化系統是遵守國際海事組織及地區船舶硫氧化物排放法規的重要手段，其提供穩定的經濟效益、可直接安裝，以及與高硫及低硫燃料之間的波動價格差距相比具有相對較短的投資回收期。因此，自國際海事組織於二零一六年首次提出全球硫氧化物排放限制以來，配備船舶廢氣淨化系統的全球船舶量大幅增長。配備EGCS海事船舶總量由兩部分組成：(i) 配備EGCS的新建船舶數量，及(ii) 配備EGCS的改造現役海事船舶數量。此兩項因素共同推動EGCS市場需求的增長。

配備EGCS的新建海事船舶的全球增加量從二零一七年的26艘增加到二零二三年的227艘，年均複合增長率大幅達到43.5%。展望未來，在新船領域，全球向綠色航運活動的轉變使得造船商從最初就將脫硫系統納入船舶設計變得更加普遍。隨着國際海事組織硫氧化物排放限制及預期進一步監管，此舉激勵船東在訂購新船時提早處理該事宜，從而導致對新建船舶脫硫系統安裝的穩定需求。

在改裝市場，配備EGCS的改裝海事船舶累計數量增長主要受以下兩項因素影響：高昂的燃料成本及日趨嚴格的環保法規。高硫及低硫燃料價格持續上漲使得使用脫硫系統具有經濟優勢。此外，二零二二年，隨著疫情影響減弱及航運價格回穩，運費開始下跌，但仍高於疫情前的水平，且航運能力不再極度短缺。然而，於二零二三年，受紅海危機等因素影響，運費隨後有所上升。許多船東自二零二零年以來運費高企期間累積資金，目前正專注於升級其船隊，以遵守日益嚴格的環保法規。由於在控制燃料成本的同時亦需要滿足更為嚴格的排放標準，安裝EGCS的改裝海事船舶的數量預計將會增加。此外，由於累積資金，船東將繼續下達新船訂單，以迎合下一個週期的需求。

因此，全球新建及累計改裝海事船舶安裝船舶廢氣淨化系統的新增量於二零二八年將達到932艘及7,832艘，年均複合增長率從二零二三年起分別為32.6%和15.6%，從而推進產業升級，促進傳統航運活動的脫硫發展。

二零一七年至二零二八年(預計)配備船舶脫硫系統的海事船舶的新建及累計改裝數量



資料來源：弗若斯特沙利文報告、國際海事組織、Clarkson、中國船舶工業行業協會、勞氏船級社、中國船舶工業年鑒

行業概覽

全球船舶環境保護設備及系統市場的市場推動因素及趨勢

監管及標準提高

全球對環境保護日益重視，是船舶環境保護設備及系統行業的重要推動因素。由於實施更嚴格的環保法規及標準，迫使航運業採用更清潔的能源解決方案。

- 從船舶脫硫的角度看：

與船舶脫硫相關的法規及標準在環境問題及監管框架的推動下已經歷重大演變。自二零一零年一月一日以來，歐盟規定在歐盟港口停泊兩小時以上的船舶使用硫含量不超過0.1%的低硫燃料，旨在減少港區的硫氧化物排放。於二零一六年十月，國際海事組織進一步決定，自二零二零年開始，0.5%的全球硫氧化物限制將適用於在硫氧化物排放控制區(ECA)以外航行的船舶。此項規定刺激了整個船舶行業採用低硫燃料及脫硫技術(如EGC系統)，標誌着向船舶環境保護設備及系統的重大轉變，以符合全球環境標準。世界各國都以其自身的措施積極響應國際海事組織的規定，例如自二零二零年一月一日起生效的韓國《港區空氣質量改善特別法案》等，實施0.1%的硫氧化物上限和自願降速。中國交通運輸部亦規定於排放控制區的船舶從二零一九年一月一日起使用硫氧化物含量不超過0.5%的燃料，自二零二零年一月一日起為0.1%，自二零二二年一月一日起在特定區域實施更嚴格的控制，可能會在二零二五年一月一日之前在全國範圍內實施。

- 從船舶減碳的角度看：

於二零二一年舉行的海洋環境保護委員會第76屆會議推出自二零二三年起生效的技術及操作措施，其旨在降低國際航運的碳密度。這些措施包括實施現有船舶能效指數(EEXI)、加強船舶能源效率管理計劃(SEEMP)、強調能源效率設計指數(EEDI)，及建立碳強度指標(CII)評級方案。CII系統規定船舶參照既定標準計算及比較其碳密度表現，鼓勵運營效率及為評級較高的船舶提供競爭優勢。評級較低的船舶必須改善其能源管理活動。碳密度降低係數的增加旨在大幅降低全球海運船隊的總體碳密度。此外，於二零二三年採納的《國際海事組織減少船舶溫室氣體排放策略》設定了一個遠大目標，包括到二零三零年之前將溫室氣體排放量從二零零八年的水平減少40%，並在二零五零年左右實現淨零排放。此外，歐盟排放交易體系(歐盟ETS)已從二零二四年一月開始擴展到航運業，要求在歐盟內運營的公司逐步支付碳排放費用，到二零二六年適用全額收費。這些監管進步反映了航運業與嚴格的環境目標及全球減排戰略保持一致的全面工作。這些政策激勵投資於船舶脫硫及脫碳，鼓勵船東採用船舶環境保護設備及系統，並促進更清潔和更可持續的海事船舶工業。

行業概覽

技術創新提高經濟效益

為應對國際海事組織的硫氧化物排放限制，由於成本控制及考慮到船舶的當前運行性能，安裝船舶廢氣淨化系統可獲得最大經濟效益。隨着世界各國設定雙碳目標及國際海事組織推出「GHG策略」，控制船舶硫氧化物排放不再足以符合當前的環境規定。船舶脫碳的重要性日益突出。為遵守國際海事組織的GHG排放目標，船東可以考慮採用船舶節能裝置或船舶清潔能源供應系統。這些設備及系統有助於減少碳稅和交易的付款，儘管目前安裝成本較高，但從長遠而言符合國際海事組織的GHG排放策略。

節能減碳技術(如螺旋槳優化系統、導風罩及船舶光伏系統)為降低能源消耗及排放提供了多種選擇。這些領域的持續進步正在推動高效設備及系統的發展，同時碳捕捉技術也正在增強，以有效捕捉及儲存二氧化碳。然而，僅靠這些措施不足以實現國際海事組織到二零五零年之前實現淨零排放的目標。船舶清潔能源供應系統涉及液化天然氣、液化石油氣、甲醇及用於氨生產的清潔能源等可持續技術，由於設備及建設成本高，因此目前較少採用。大多數船舶專注於長期減碳的節能措施。隨着更嚴格的GHG排放法規、清潔能源技術的進步及成本降低，預計清潔能源供應系統將成為未來實現船舶環境保護設備及系統的主要途徑。

中國國產優質產品的替代

近年來，中國已發展出全面的產業價值鏈，與外國競爭對手相比表現出卓越的成本優勢。中國領先企業現在展現出強大而穩定的交付及項目管理能力。因此，彼等的產品越來越多地安裝在更為廣泛的船舶上，性能得到快速驗證及獲得客戶的信任。交鑰匙工程服務亦滿足客戶的一站式服務需求，使這些企業能夠設立全球服務網絡。於二零二三年，按已完成及手頭訂單計，全球十大船舶廢氣淨化系統提供商中有三家是中國企業。隨着中國公司深化與各船東的客制化及一體化合作，以及船舶脫碳需求持續增長，預計優質的國內產品將擴大其市場份額。隨着不斷增強的因素，如卓越的性能、節能的效果、全面的設備及系統、高效的施工週期、更長的使用壽命及更高的整體項目價值，預計優質國產產品的產品交付及新訂單將持續增長。這將加快國產替代步伐，增強中國企業在全球市場的競爭優勢。

行業概覽

全球船舶環境保護設備及系統市場的機遇與挑戰分析

短期分析：

常規燃料動力船舶的持續角色：在短期內，傳統燃料動力船舶將繼續在海運中發揮重要作用。化石燃料仍然是船舶的主要能源，對脫硫系統的需求將保持強勁，特別是鑒於廣泛採用減硫系統以遵守當前的環境法規。

電動船舶的局限性：電動船舶提供了一種更清潔的替代方案，但目前面臨重大限制，降低了其對脫硫系統市場的直接影響。技術局限限制其處理長距離及大噸位航運需求的能力，而與大容量電動船舶相關的高成本則阻礙了它們的競爭力。此外，為電動船舶充電的基礎設施不發達，港口充電設施不足，這進一步限制了它們的運營範圍。充電時間長也構成挑戰，因為它們降低了整體效率，使得電動船舶不太適合時間敏感的航運。因此，電動船舶主要適用於短程近岸航線，短期內不太可能在長途航運中取代大噸位船舶。因此，該等限制意味著電動船舶在短期內不會對脫硫系統的需求構成重大風險。

來自其他替代燃料的挑戰：綠色甲醇及綠色氨等替代燃料仍處於開發和採用的早期階段，在擴大生產及建立供應鏈方面面臨挑戰。目前的估計表明，該等燃料只能滿足1%至3%的需求，化石燃料將成為大多數船舶的主要能源來源。此外，與化石燃料相比，替代燃料面臨著重大障礙，例如較低的能源轉換效率，這意味著需要更多的燃料量來實現相同的功率輸出。此限制降低了船舶的最大航程。

長期展望：

技術進步及市場機遇：長遠而言，技術進步將決定對EGCS產品的需求。預計該行業將出現更豐富的船舶推進技術，如核動力、綠色甲醇、綠色氨、電力和氫動力船舶。該等發展同時帶來了挑戰及機遇。參與EGCS的公司需要創新及擴大產品範圍(包括清潔能源解決方案)，以保持競爭力。雖然向清潔能源的轉變可能會減少對傳統EGCS的需求，但其為公司投資多元化解決方案打開了大門。

清潔能源競爭：隨著清潔能源技術的進步，對EGCS的需求可能會減少。電動、核動力、綠色甲醇、綠色氨及氫動力船舶一旦成熟，可能會縮小EGCS的市場規模。該領域的公司將面臨調整產品以適應不斷變化的能源格局的挑戰。

行業概覽

高硫及低硫燃料之間的較低價差：高硫及低硫燃料之間的價差未來可能會暴跌，這為船東轉向低硫燃料而不是安裝脫硫塔創造了更多動力。此種不可預測性會影響對EGCS產品的需求。然而，高硫及低硫燃料之間的價差預計在二零二四年至二零二八年期間將保持相對穩定，在每噸250美元左右波動，這繼續使脫硫系統對使用帶有EGCS的高硫燃料的船東具有經濟優勢。

不斷演變的全球性法規：不同地區的排放監管標準差異很大，這給航運等行業帶來複雜性和不確定性。雖然船東通常遵守最嚴格的法規以避免處罰，但該等標準的不斷演變的性質至關重要。倘若排放法規在全球範圍內繼續收緊，隨着公司尋求合規，對脫硫系統(EGCS)的需求將保持強勁。然而，倘若法規停止收緊甚至開始放寬，對EGCS的需求可能會大幅減弱，因為船東可能會選擇不太先進的技術或減少對該等系統的依賴，從而使投資決策複雜化，並在市場上造成長期不確定性。

全球船舶環境保護設備及系統市場的進入壁壘

技術壁壘

全球船舶環境保護設備及系統市場的技術壁壘很高，其驅動因素是對包括工程設計、材料科學和環境科學在內的多個領域專業知識的需求。擁有先進技術及專業知識的公司獲得巨大的競爭優勢，給新進入者帶來巨大挑戰。嚴格的國際法規進一步強化了此壁壘，例如國際海事組織對硫含量及脫碳目標作出規定，對減排及能源效率施加高標準。遵守這些規定需要先進的技術和廣泛的研發投資，提高進入壁壘。領先公司必須整合先進的清潔能源技術、專業硬件、專業操作及維護技能，以提供高度先進的產品及服務。這種整合對於克服高昂的初始投資、技術複雜性及市場不確定性至關重要，最終使供應商能夠滿足航運公司的多樣化需求及保持高質量的服務交付。

監管及資格壁壘

航運業必須遵守國際公約。勞氏船級社、挪威船級社、美國船級社及法國船級社等船級社為獲得認證必須滿足的環境表現及安全性設定了嚴格的標準。未能滿足船級社的規定可能導致不會獲得認證、運營限制、保險問題、法律及經濟處罰、聲譽損害以及代價高昂的運營中斷。國家環境政策使監管環境進一步複雜化，要求公司在複雜的法律規定網絡中合法運營。未能符合這些標準的公司將面臨高額罰款、運營關閉及市場信譽損失。船舶環境保護設備及系統市場參與者必須投入大量資源來理解及遵守這些法規，以獲得市場準入及運營合法性。

行業概覽

客戶壁壘

全球船舶環境保護設備及系統行業的主要挑戰之一是克服其主要客戶大型航運公司設定的高預期及嚴格要求。這些客戶要求供應商提供與其運營和環境目標一致的可靠、具成本效益及高效的設備及系統。為滿足這些需求，行業參與者需要先進的技術能力、強大的研發及良好的往績記錄來獲得這些高要求客戶的信任及業務。對質量及表現的高標準為缺乏必要資源及專業知識的新進入者或小型公司創造了一個充滿挑戰的環境。

全面及可定制化的產品壁壘

提供一系列的全面優質及可定制化產品的能力對於保持競爭優勢至關重要。該能力要求在研發、製造及專業知識方面進行大量投資，為新進入者和小型參與者創造了巨大壁壘。領先的行業參與者必須不斷適應政策變化、不斷變化的市場需求及技術進步，以保持強大的產品組合。此外，預見市場趨勢和預測客戶需求以提前開發新產品的能力亦至關重要。此種前瞻性方法反映在公司的研發能力及積極參與眾多客戶合作中。這些客戶預期設備及系統不僅符合嚴格的環境法規，亦能提高運營效率及成本有效性。

生產壁壘

由於需要先進的製造技術及能夠處理定制訂單的多功能生產設施，生產中的定制化及靈活性面臨着巨大障礙。整合快速的技術進步、遵守多樣化的監管標準及保持順暢的供應鏈協調增加了複雜性層次。有效的成本管理及熟練的勞動力至關重要，因為這些因素直接影響高效制定定制設備及系統的能力。公司必須投資於尖端技術、強大的質量控制及持續的勞動力培訓，以克服這些挑戰，並利用其集成供應鏈來滿足特定的客戶需求。擁有工廠變得日趨重要，因為其允許公司直接控制生產過程，確保更高的質量標準，並對市場變化及監管要求做出快速反應。此種所有權促進創新，提高運營效率，並增強提供客制化的、可持續的設備及系統的能力，使公司能夠更好地在不斷變化的船舶環境保護設備及系統市場環境中競爭。

行業概覽

競爭格局

自二零一九年以來，船舶脫硫系統市場始終是全球船舶環境保護設備及系統市場的最大分部，於二零二三年佔近50%。因此，全球船舶環境保護設備及系統市場的競爭主要圍繞船舶脫硫系統分部。目前，全球船舶脫硫系統市場高度分散，全球約有60至70家公司能夠提供船舶廢氣淨化系統。本集團是極少數提供全面的、客制化的船舶環境保護設備及系統的公司之一。

於二零二三年期間，全球船舶廢氣淨化系統的已完成及在手頭訂單累計達到985份。十大從業者合共佔約52.5%的市場份額。本集團已獲得57份訂單，在全球船舶環境保護設備及系統市場中排名第四。

二零二三年全球十大船舶廢氣淨化系統提供商

排名	公司	已完成及手頭 訂單累積量 (份)	市場份額 (%)
1	D公司	130	13.2%
2	E公司	85	8.6%
3	A公司	60	6.1%
4	本集團	57	5.8%
5	B公司	50	5.1%
6	F公司	40	4.1%
7	C公司	35	3.6%
8	I公司	27	2.7%
9	H公司	18	1.8%
10	G公司	15	1.5%

附註：

- (1) EGCS提供商按訂單數目而非收益排序乃屬行業常規。此方法被視為更平等，原因是基於船舶類型、噸重及特定客戶要求等因素的定價會大幅變動，使得按收益為基準的比較可靠性較低。每份訂單通常指一台脫硫塔，且通常而言，每艘船舶安裝一台脫硫塔。因此，訂單數量是市場活動及供應商表現的更為連續及清晰的指標。
- (2) 已完成及手頭訂單累積量乃根據截至二零二三年十二月三十一日的累積手頭訂單，再加上二零二三年的已完成訂單總量。

資料來源：弗若斯特沙利文報告、Clarkson、中國船舶工業行業協會、行業專家訪談

行 業 概 覽

全球海事服務市場高度分散，成千上萬家從業公司提供廣泛的服務，因此很難形成清晰的競爭壁壘。大部分公司專注於提供一兩種專門的海事服務，導致競爭格局高度分散。相反，船舶環境保護設備及系統市場相對專業化，僅有小部分全球供應商既能提供設備及系統(如EGCS及清潔能源供應系統)，又能提供海事服務。在提供環境保護設備及系統的90至100家公司中，僅有30至35家二者都能提供，使得船舶服務市場中這一細分市場更為集中。於二零二三年，按二零二三年自海事服務獲得的收益計，本集團於該等同時提供全球船舶環境保護設備及系統以及海事服務的30至35家公司中，位列第三大海事服務提供商。本集團於二零二三年來自海事服務的收益為人民幣1.0億元，市場份額為1.7%。

二零二三年全球船舶環境保護設備及系統市場的三大海事服務提供商(按收益計)

排 名	公 司	收 益 (人民幣十億元)	市 場 份 額 (%)	提 供 的 主 要 海 事 服 務
1	A 公司	2.0	31.7%	船舶改裝及船舶維修監督服務、備件、技術支持等
2	B 公司	1.5	23.8%	船員培訓、船舶改裝及船舶維修監督服務、船舶網路安全軟硬件、備件、技術支持等。
3	本集團	0.1	1.7%	船舶內裝、提供船舶設備及備品、船舶網路安全軟硬件等。

資料來源：弗若斯特沙利文報告、Clarkson、可比公司官方網站及年報、行業專家訪談

附註：上述收益僅包括來自集團海事服務分部的收入。

A公司成立於一八八三年，總部位於瑞典隆德。其主要業務包括船舶廢氣淨化系統以及用於高效淨化、提煉及回收自然資源的清潔能源供應。該公司在歐洲、亞洲和美洲營運約40個生產基地及配送中心。其在斯德哥爾摩證券交易所上市。

行業概覽

B公司成立於一八三四年，總部位於芬蘭赫爾辛基。其主要業務包括船舶廢氣淨化系統、船舶發動機、電氣化及推進系統，以及混合動力及推進系統。該公司在79個國家開展業務，為全球脫碳努力做出貢獻。其在赫爾辛基證券交易所上市。

C公司成立於一九八九年，是一家總部位於韓國釜山的非上市公司。其主要業務包括船舶廢氣淨化系統及技術、泛交叉過濾系統、水位控制測量裝置，以及塔、氣體監測系統和水處理系統等內部生產系統的核心部件。該公司在歐洲、中國和日本設有當地辦事處。

D公司成立於二零一八年，是一家總部位於中國浙江省的非上市公司。其主營業務專注於船舶廢氣淨化系統、雙燃料供電系統及船舶碳捕捉系統。該公司業務覆蓋歐洲、美洲、亞洲以及世界其他國家和地區。

E公司成立於二零一五年，是一家總部位於中國上海的非上市公司。其主要業務包括船舶廢氣淨化系統、選擇性催化還原系統、燃料氣供應系統、船上碳捕捉及儲存系統等。該公司在上海和新加坡運營兩個獨立的售後服務中心，並與國內外服務商合作，覆蓋全球主要港口和航線。

F公司成立於一九九七年，是一家總部位於新加坡的非上市公司，其主要業務包括惰性氣體系統、船舶廢氣淨化系統、氮氣系統，以及帆船的零件和服務，該公司的管理和服務業務遍及印度尼西亞、新加坡、中國、日本、挪威等。

G公司成立於二零零五年，是一家非上市公司，總部位於意大利阿爾扎諾斯克裏維亞，其主要業務包括船舶廢氣淨化系統、濕式靜電除塵器、生物甲烷液化、CO₂液化系統、碳捕捉封存系統等。該公司業務覆蓋歐美、中國等全球多個國家及地區。

H公司成立於一九零五年，是一家總部位於挪威奧斯陸的非上市公司。其主要業務包括脫硫系統、清潔氨生產以及船用電池技術。該公司業務遍及約60個國家。

I公司成立於一九七二年，是一家總部位於韓國京畿道的非上市公司。其主要業務包括船舶廢氣淨化系統、熱回收蒸汽發生器等。該公司業務遍及亞洲、北美等世界其他國家及地區。

與海外公司相比，中國企業成立時間較短，但快速佔據重大市場份額。這歸因於多個因素。作為全球領先的造船國家，中國擁有完善的產業鏈，提高了脫硫系統的生產效率。自二零一九年以來，中國已經是全球最大的造船市場，按噸位計，該行業於二零二三年佔全球新訂單的65%以上。這一強大的供應鏈使中國公司能夠在生產效率、定價和售後服務方面超越外國競爭對手。平均而言，中國公司的脫硫系統成本比外國公司低20至30%，而大噸位船舶上複雜系統的價格差距更大。此外，中國公司在交付速度方面表現出色，通常較國際競爭對手領先兩個月，這要歸功於其裝備精良的團隊。

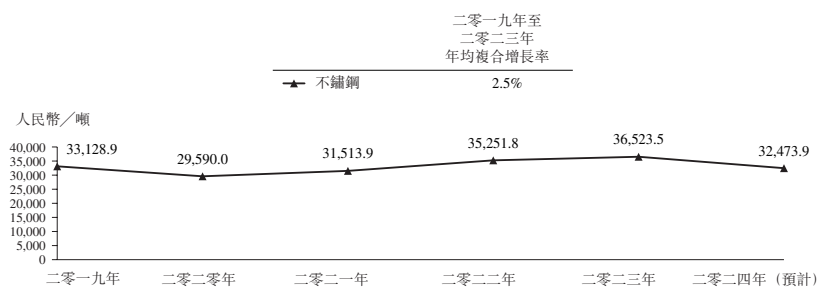
行業概覽

鑒於上述優勢，本集團在全球船舶環境保護設備及系統市場中脫穎而出，尤其是與其同行相比。首先，其是世界上極少數專注於船舶環境保護設備及系統的公司之一，而大多數競爭對手將此領域視為其更廣泛產品組合的一部分。這種專注使本集團能夠提供更具體、專業及定制的解決方案，以滿足特定客戶的需求。其次，本集團已擴張至其船舶脫硫系統的核心業務之外，還包括船舶節能裝置及清潔能源供應系統。該擴張既與不斷變化的客戶需求一致，亦符合日益嚴格的全球法規，確保本集團保持相關性及競爭力。相比而言，眾多競爭對手適應這些市場變化的速度較慢。最後，通過形成其核心船舶環保設備及系統業務，本集團提供擴展服務(如海事服務)，此舉增強了客戶忠誠度及滿意度。鑒於船東通常將其改裝供應商限制在一至兩家服務供應商以提高成本效率及憑藉穩固的成功合作歷史及較高的客戶滿意度，下游客戶越來越傾向於選擇本集團以獲得額外的海事服務。本集團提供全面解決方案的能力賦予其巨大的競爭優勢。

原材料分析

不鏽鋼是全球船舶環境保護設備及系統行業的主要原材料之一。不鏽鋼價格已從二零一九年的每噸人民幣33,128.9元人民幣小幅波動上漲至二零二三年的每噸人民幣36,523.5元，複合年增長率為2.5%。此增長主要是由建築及汽車等關鍵行業的強勁需求以及COVID-19疫情造成的供應鏈中斷所帶動，其令供應條件收緊及價格攀升。展望未來，預計在生產效率提高、技術創新及潛在原材料成本降低的推動下，不鏽鋼平均價格將下跌，進一步提升船舶環境保護設備及系統的經濟可行性。

二零一九年—二零二四年(預計)中國不鏽鋼的平均價格



資料來源：弗若斯特沙利文報告、中國國家統計局、百川盈孚

附註：不鏽鋼的平均價格乃基於2205,6.0毫米型不鏽鋼的平均價格，不鏽鋼在業內常用作船舶廢氣淨化系統的原材料。