

## 風力驅動：機遇和新風險

1907年，一批船東因不願意承擔蒸汽驅動存在新的風險，因此通過互助保險安排，促成了 Gard 的成立。如今，時光流轉，歷史輪回，越來越多的船東在改裝或購買新造船舶時，希望加裝風力驅動技術。但是，這些新設備存在哪些風險？海上保險人又該如何應對呢？



如今，有多項法規以及來自市場的壓力迫使船東減少船舶營運時的二氧化碳排放。國際海事組織（IMO）的目標是到 2050 年二氧化碳總排放量較 2008 年減少 50%，並且即將召開的海上環境保護委員會第 80 屆會議（MEPC 80）可能會將該目標修改為到 2050 年實現淨零排放。2023 年 1 月 1 日，碳強度指標正式生效，船舶將按照其營運碳強度，被賦予從 A 到 E 的等級。IMO 層面正在就開徵碳基燃料稅進行磋商。自 2024 年 1 月 1 日起，在歐洲境內停靠的船舶將需要通過歐盟碳排放交易制度（EU ETS）購買碳額度。總體而言，公司因為需減少範圍 3 排放（包括運輸活動產生的排放）而面臨的壓力越來越大。

除了未來有望採用替代燃料外，目前也有多種提高能效的措施可供實施，這包括發動機重新定級，採用空氣潤滑系統，更頻繁的船殼清洗，安裝重新設計的螺旋槳以及風力驅動系統。其中只有風力驅動系統能夠在安裝後為船舶提供零碳排放的全新推進方式。根據馬士基麥金

尼穆勒零碳航運中心發佈的《2022年海事脫碳戰略》，風力驅動被認為是全球船隊脫碳的關鍵組成部分，有可能提供單船 1-8% 的總體“能效增益”。能效增益來自於為使用碳基燃料的船舶提供增強動力的風帆系統。Gard 的會員 Wallenius Wilhelmsen 公司在 [Orcelle Wind 專案](#) 中走得更遠。該專案的目標是在 2027 年前開發一艘風能動力汽車卡車運輸船，並且該船與目前能效最高的船舶相比，單次航程最高將可以減少 90% 的排放量。

## 風帆系統類型

風力驅動技術主要分為三類：弗萊特納轉子、風箏帆和甲板上安裝的豎直風帆（其中最知名的可能是翼帆技術）。

弗萊特納轉子是豎直安裝的大型圓柱體，能夠圍繞轉軸作機械旋轉，從而通過馬格奴士效應（Magnus Effect）產生推力。此項技術早在二十世紀 20 年代就已發明問世，但一直以來實際應用較為有限，直到最近才再次引起市場的興趣。該技術的應用實例之一是散貨船 Afros 輪（2018 年建成，64,000 載重噸），該船是以新船形式交付，Anemol Marine Technologies 公司在船上安裝了四個可移動轉子。該技術在南通與溫哥華間的往返航程中節省了 12.5% 的燃油。而挪世航力公司（Norsepower）為不同船型的船舶安裝的轉子已經證明可以節省 5%-20% 的燃油消耗。

風箏帆技術是在船頭連接一個大型牽引風箏帆，類似於風箏衝浪所採用的設計。此項技術的早期原型船是 Onego Duesto 輪（2007 年建成，9,831 載重噸）。船上配備了一隻面積為 160 平方米的風箏帆，經證明平均可節省 5% 的燃油；而在北大西洋和北太平洋航線，節省燃油比例可以提高至 10-12%。今年，由空中巴士公司租用並由 Louis Dreyfus Armateurs 集團營運的滾裝船 Ville de Bordeaux 輪（2004 年建成，5,200 載重噸）已經開始在每月跨大西洋航線上，測試面積為 500 平方米的風箏帆。

翼帆是與飛機機翼類似的硬質風翼，豎直安裝並根據風向進行調整。二十世紀 80 年代初的油價高漲激發了人們對此項技術的興趣，但是一直停留在原型機階段。如今，又有公司開始積極開發此項技術，其中就包括 BAR Technologies——一家從 Ben Ainslie 管理的英國美洲杯帆船隊分拆出來的英國公司。該公司和雅苒海洋技術公司（Yara Marine Technologies）正在與 MC Shipping 公司及其租家嘉吉公司（Cargill）合作，在散貨船 Pyxis Ocean 輪（2017 年建成，80,962 載重噸）上安裝翼帆，同時與 Berge Bulk 合作，在 Berge Olympus 輪（2018 年建成，210,000 載重噸）上進行安裝。BAR Technologies 預計每組翼帆每天可節省約 1.5 公噸燃油。

儘管這些設備自動化程度很高，但是除新設備的實際安裝外，船長和船員還需接受額外培訓，包括導航軟體方面的培訓（以優化航行效率）和所安裝系統的安全操作培訓。

## 新技術對海上保險人有哪些影響？

對於船殼險而言，所安裝的設備將被視為船舶設備的組成部分。船殼險和租金損失險的保險人將會關注設備滅失或損壞以及船舶其他部分的間接損壞。維修的專業性和備件稀缺性很可能導致更高的索賠金額和更長的維修期。為了減輕維修期延長所造成的影響，船東可以考慮參照應對早期廢氣清洗系統的做法，購買租金損失展期保險。同樣，船東可以考慮針對設備運行依賴的軟體所涉及的風險，購買網路安全保險。

對於保賠險而言，設備可能影響船舶與其他船舶和港口基礎設施碰撞的風險，或營運過程中的船員人身傷害風險。

通常，保險人主要依靠船級社和船旗國的驗船制度對承保船舶的建造品質和維護標準所涉及的風險進行評估，保險人自身只會對部分船舶進行抽檢。只有風力驅動設備與船體之間的緊固需要獲得強制船級認可，但被保險人可以為設備本身申請自願船級認可。目前已有相關通用指南，例如法國船級社（Bureau Veritas）的 NR206 風力驅動系統船級附加標誌。弗萊特納轉子的更廣泛應用促進了專業指南的發佈，例如勞氏船級社出臺了專門的《關於認可弗萊特納轉子的指導說明》（2015 年）。

但是大型商船安裝風力驅動設備的經驗仍然相當有限。在獲得更多操作經驗和理賠資料並且船級社制訂更詳細的要求和指南之前，海上保險人仍然需要更多地親自參與風險評估。這意味著在設計和測試階段，與設備製造商進行溝通，並評估船員接受的關於設備操作以及在發生問題時如何應對的培訓。

### **保險人對綠色轉型的支持作用**

儘管海上保險人可能對承保這些新風險持謹慎態度，航運業面臨的現實是風能可以提供取之不盡用之不竭的零碳排放推進動力。船東必然會越來越多地採用此項技術，以減少碳排放。Gard 將會通過保賠險、船殼險和其他險種，繼續支援我們的會員和客戶開展綠色轉型。使風力驅動成為脫碳組合戰略的一部分，這對於所有人而言都是有意義的。

本文是對作者最初在《海上保險人》（The Marine Insurer）雜誌上發表的文章的更新。



**作者： Paul Grehan**  
高級核保員，倫敦



**作者： Neil Henderson**  
高級行業聯絡主管，倫敦