

放燃料的廣泛應用，吸引全球航運業的興趣。替代中，「氫」憑藉其在能源和汽車行業作為零排放船用發動機將轉向使用各種替代燃料，而在眾多船則有望減少這一行業的碳排放，故此預計未來幾年減少溫室氣體排放需求的日益增長，推廣綠色船舶到3億噸左右，大約佔全球溫室氣體排放的3%，隨主要排放源之一。海運業每年的二氧化碳排放量達

根據國際海事組織的數據，海運業是溫室氣體



■近年全球俱有示威，呼籲阻止溫室效應。法新社

## 借鑒汽車燃料電池技術 突破難題

# 「氫」裝航運 減碳救地球

近年來，研究清潔、高效、可持續發展的新能源動力推進技術已經成為綠色船舶的重要發展方向，而將零排放的氫燃料電池技術應用於船舶，則被普遍視為一種有效的解決方案。

從技術層面來看，氫燃料電池在船舶領域應用具有三大優勢：

第一：可以實現工業規模化生產，電源穩定可靠。氫燃料電池是穩定直流電源的來源，可以分布在整個船舶上，為船舶的發動機提供動力並滿足其所有電力需求。目前燃料電池系統的電能效率可達55%，它不產生溫室氣體，唯一的副產品是乾淨可用的水。燃料電池系統幾乎不需要專門維護，維護成本低（燃料電池系統可重建）且使用壽命極長。

其次：支持遠程運輸，可快速加氫。氫氣的密度比鋰電池更高，因此燃料電池驅動的船舶可在再次加氫前運行更長時間、行駛得更遠。與鋰電池供電相比，這對於尋求更換船舶燃料動力系統的船隊運營商來說，氫燃料電池系統更實用。最後是氫氣可儲存在大型液體儲存設施中，

以便於在碼頭加氫。

「排放量較高的船舶，受零排放法規的影響最大，也是最合適用氫能船舶替代。」一位資深專家表示，固定線路輪渡、近海船隻、進出峽灣的遊輪等都適合採用氫燃料電池技術。

### 航運巨頭建碳中和集裝箱船

一方面是船舶的減排壓力與日俱增，另一方面，是氫能船舶替代的呼聲四起，從各國定的氫能發展規劃中，氫燃料電池船舶應用內容比重也在上升。

全球航運巨頭馬士基集團（Maersk）近日宣布，為應對越來越大的減排壓力，該集團將加速集裝箱船脫碳計劃，並在2023年前建設全球第一艘碳中和集裝箱船。實際上，早在2018年，全球科技巨頭ABB和挪威海洋科技研究中心 SINTEF Ocean 就已合作研究船舶燃料電池項目，測試氫燃料電池技術可行性。今年2月，巴拉德與澳洲壓縮天然氣公司宣布，將合作開發一款命名為C-H2船的新型燃料電池動力船舶。近日，現代重工集團與KR聯手，

將聯合制定全球首個氫能船舶國際標準，以「提前應對氫能船舶時代的到來。」

由DNV牽頭、26家領先公司與協會組成的聯盟推出《氫燃料船舶手冊》，以解決船用燃料氫的各種難題。這項名為「MarHySafe」的聯合開發項目旨在為航運中氫能的安全操作提供知識庫，共同研究氫能上船的挑戰。

日本川崎重工9日傳出消息，3家日本船用發動機製造商——川崎重工、洋馬動力技術和日本發動機公司（J-Eng）共同宣布，作為「淨零」戰略的一部分，三方將聯合成立一家合資公司HyEng株式會社，致力於為船舶行業開發氫燃料發動機。

氫燃料電池車用技術標準與工程經驗日趨完善，船舶應用可有所借鑒，但船用環境條件與車用環境條件存在較大差異，氫燃料電池動力系統改變了傳統船舶內燃機推進理念，其可行性、可靠性和安全性仍有待評估。業內人士認為，破解了上述難題，或將掃除氫燃料「上船」障礙。

## 處測試階段 仍有困難待解決

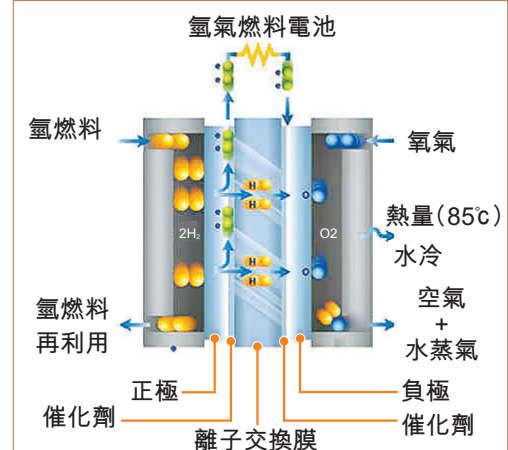
氫燃料電池儘管在船舶上的應用正在全球範圍內如火如荼地進行着，但總體來看，全球均於研究測試階段，多年來，部分國家先後開展了部分船用氫燃料電池系統研究測試項目，積累了一定的船舶應用經驗。相較而言，氫燃料電池上船應用在中國尚無先例，外國氫燃料電池在船舶上應用的技術成熟度仍未進入大規模商業應用階段，仍有需要破除的瓶頸。

首先是船用儲氫技術的應用。目前國內外氫能產業均處於快速發展期，但對於氫能的儲存，特別是高密度儲氫技術仍不成熟，技術路線仍呈現出「百家爭鳴」的態勢。高壓儲氫技術儲氫密度較低，無法滿足常規船舶對於燃料續航力的要求，未來船舶儲氫將向能量密度更高的液化儲氫方向發展，金屬氫化物儲氫等其他高能量密度儲氫技術均是潛在的船用儲氫方式，也是未來船舶行業應用氫能極需打破的技術瓶頸。

其次是船用加氫技術。目前陸上車用加氫設備已十分成熟，但船舶加氫具有加注量大，持續時間長的特點，加注設備不應簡單的採用陸用加氫槍，應採用更加可靠的加注連接方式，且還應考慮船岸之間的緊急切斷的聯動功能，以及緊急脫開的需要。另外在出氫安全方面，陸上燃料電池汽車加氫時，駕駛員通常需要熄火關閉發動機並下車。而船舶在碼頭進行燃料加注時一般不允許船舶斷電，因此如何既保證加氫時燃料電池系統正常工作供電，以及裝卸貨等同步操作的需要，又保障氫燃料加注操作的安全性，是極需解決的問題。



■海運業是溫室氣體主要排放源之一。網上圖片



### 氫能源優缺點

優點	缺點
■ 存量豐富且來源多樣化	■ 成本較石化燃料高
■ 對環境友善	■ 易燃、安全疑慮
■ 燃燒效率高	■ 存儲運輸不易
■ 可再生	

## 中韓快馬加鞭推動氫能發展

在建立航運業氫運管監管框架方面，氫能產業「急先鋒」韓國當然不會坐視不理。2021年初，氫雲鏈從海外媒體獲悉，現代重工集團負責造船業務的二級控股公司韓國造船海洋表示，公司已於近日與韓國船級社（KR）共同開發制定全球首個氫能船舶國際標準，並在2022年年底之前提交給國際海事組織（IMO）。同時，現代重工從KKR集團融資7.2億美元將全部用於投資人工智能和氫能源動力船舶領域。

而在中國氫能船舶的發展已獲得國家層面的政策支持。2020年6月，中國交通運輸部發布《內河航運發展綱要》的通知明確提出，鼓勵探索發展純電力、燃料電池等動力船舶，研

究推進氫能等在行業的應用。

在地方政府方面，尤其是濱江城市，對氫能船舶的應用推廣也快馬加鞭。

2020年3月廣東《茂名市氫能產業發展規劃》中明確提出試點燃料電池在工業發電、熱電聯供和船舶方面的應用。2020年12月，浙江舟山市正式發布《關於加快培育舟山市氫能產業發展的指導意見》，提出以船舶、海洋運輸、港口物流等海洋氫能示範應用為特色，探索打造氫能海上供應鏈。



■全球暖化令北極冰層融化，威脅北極熊等動物生存。網上圖片