

## 行業概覽

本節及本文件內其他章節所載數據及統計數據乃摘錄各種官方政府刊物、公開市場研究所得資源及獨立供貨商提供的其他資源，以及由弗若斯特沙利文編製的獨立行業報告。我們委聘弗若斯特沙利文就[編纂]編製獨立行業報告弗若斯特沙利文報告。官方政府資源所得資料尚未經我們、聯席保薦人、[編纂]、任何彼等各自的董事和顧問，或參與[編纂]的任何其他人士或各方獨立核證，且並未就其準確性作出任何聲明。

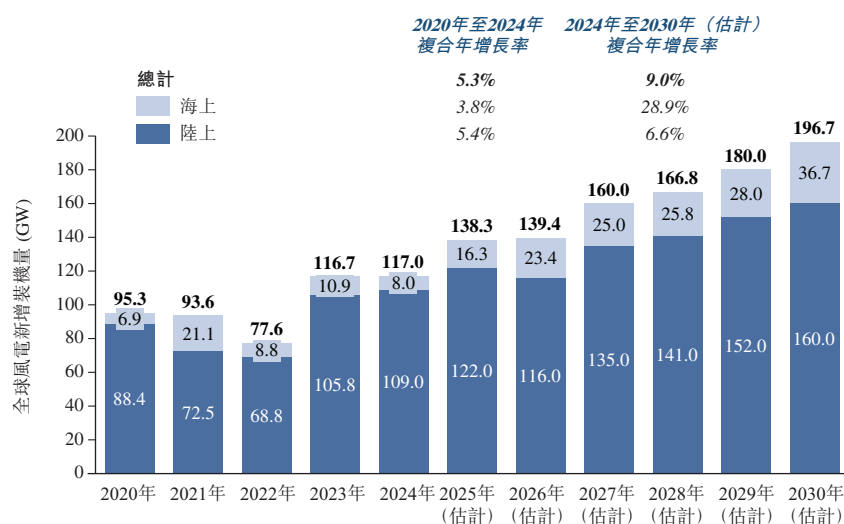
### 全球風電市場概覽

#### 全球風電市場概覽

在全球能源轉型與碳中和目標的驅動下，風電已成為可再生能源發展中最具戰略意義的板塊之一。隨著能源政策持續傾斜、技術成本不斷下降以及綠色投資規模的快速擴張，全球風電市場進入了加速發展的新階段。

從新增裝機量來看，全球風電在過去幾年保持穩健增長。新增裝機量從2020年的95.3 GW增長至2024年的117.0 GW，複合年增長率為5.3%。隨著電力需求結構優化與大規模項目集中投產，預計到2030年新增裝機量將進一步增至196.7 GW，2024年至2030年的複合年增長率將提升至9.0%。

2020年至2030年（估計）全球風電新增裝機量



來源：GWEC、弗若斯特沙利文

新增裝機量從2020年的88.4 GW增長至2024年的109.0 GW，複合年增長率為5.4%。預計到2030年增長至160.0 GW，2024至2030年的複合年增長率為6.6%。中國和歐洲仍是核心市場，合計佔2025年至2030年新增裝機量的73.0%。全球陸上風電市場發展潛力有限，土地供應和自然條件限制了進一步擴張。

## 行業概覽

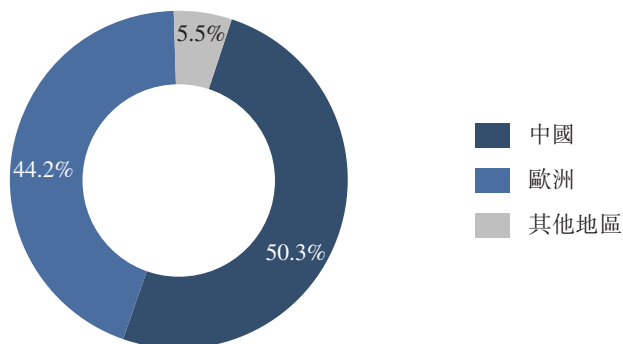
**海風成核心增量賽道：**海上風電在技術突破與政策驅動下正迎來爆發式增長，成為拉動行業增長的核心引擎。儘管海上風電當前市場佔比仍處於較低水平，但未來增長潛力顯著，預計到2030年在全球風電新增裝機量的佔比將躍升至18.6%，新增裝機量從2024年的8.0 GW爆發式增長至2030年的36.7 GW，複合年增長率高達28.9%。

**海上風電亦成為歐洲能源獨立與產業自主的核心路徑：**各國在可再生能源發展路徑上，必須在效率、成本、供應鏈安全和電網承载力之間尋找平衡。與石油、天然氣等其他傳統能源相比，海上風電效率高、排放低，荷蘭、丹麥、英國和德國等歐洲國家擁有較為完整的本土技術和製造能力，並出於產業安全和就業考慮，因而令海上風電成為歐洲新能源的最優選擇。

### 全球海上風電市場概覽

中國與歐洲已成為推動全球海上風電發展的核心力量。截至2024年底，全球海上風電累計裝機量中，中國貢獻約一半的裝機規模，而歐洲則以英國、德國、荷蘭和丹麥為代表，中歐合計佔全球裝機量約94.5%。

2024年海上風電累計裝機量（按地區劃分）



來源：GWEC、弗若斯特沙利文

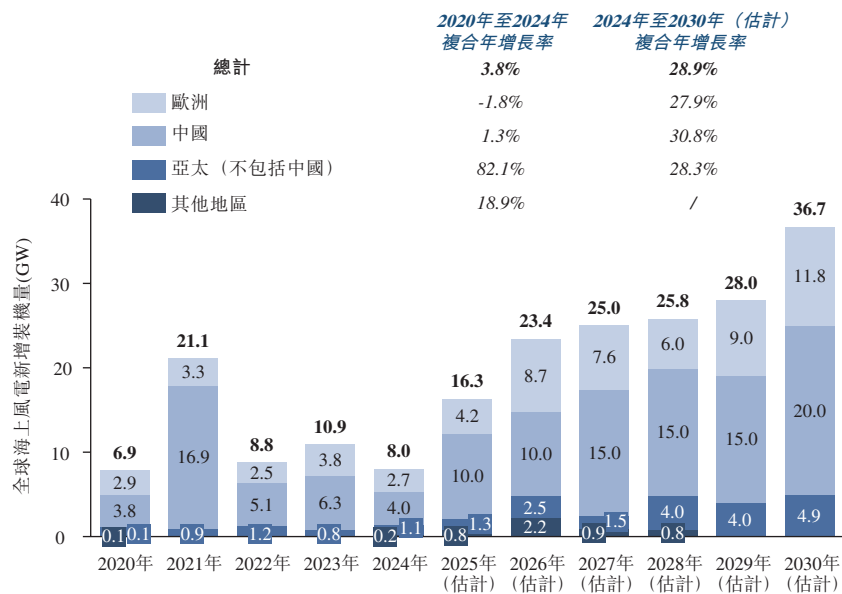
### 全球海上風電市場規模及增長

全球海上風電新增裝機容量近年來保持穩步增長，從2020年的6.9 GW增長至2024年的8.0 GW，複合年增長率為3.8%。隨著歐洲及亞太地區兩大核心地區的政策支持與技術發展，預計到2030年全球海上風電新增裝機容量將達到36.7 GW，2024年至2030年的複合年增長率為28.9%。全球海上風電新增裝機容量的預期增長率預計將大大超過歷史水平。這種加速的原因是更嚴格的全球氣候承諾與政府計劃、近期大量離岸風電設備產能和公開拍賣計劃獲得批准，以及全球海上風電製造能力的持續擴張：(i)全球應對氣候變遷決心的不斷加強為更快推進離岸風電的部署提供了明確的政策基礎。在COP28上，130多個國家承諾至2030年將全球可再生能源產能增加兩倍，將海上風電確定為實現攝氏1.5度目標的關鍵技術，並為行業增長提供強勁的長期可見性；(ii)最近的全球拍賣及招標結果創造實質性且高度確定的項目儲備，將在預測期內實現安裝。據GWEC稱，2024年是海上風電招標的關鍵一年；該年全球共授予56.3吉瓦的海上風電裝機容量，預計未來兩年還將進行100吉瓦的拍賣，從而加強新安裝的

## 行業概覽

勢頭；及(iii)為與全球零排放路徑保持一致，需要大幅增加年度海上風電裝機容量。GWEC根據現有政策情境預測，到2030年，風電裝機容量僅能達到實現淨零排放目標所需容量的77%左右。為了彌補這一差距，年新增裝置容量必須成長近三倍。這種加速發展日益受到全球製造能力不斷擴大的支持，中國發揮著核心作用，多個沿海城市已發展成為海上風電的製造和物流中心。

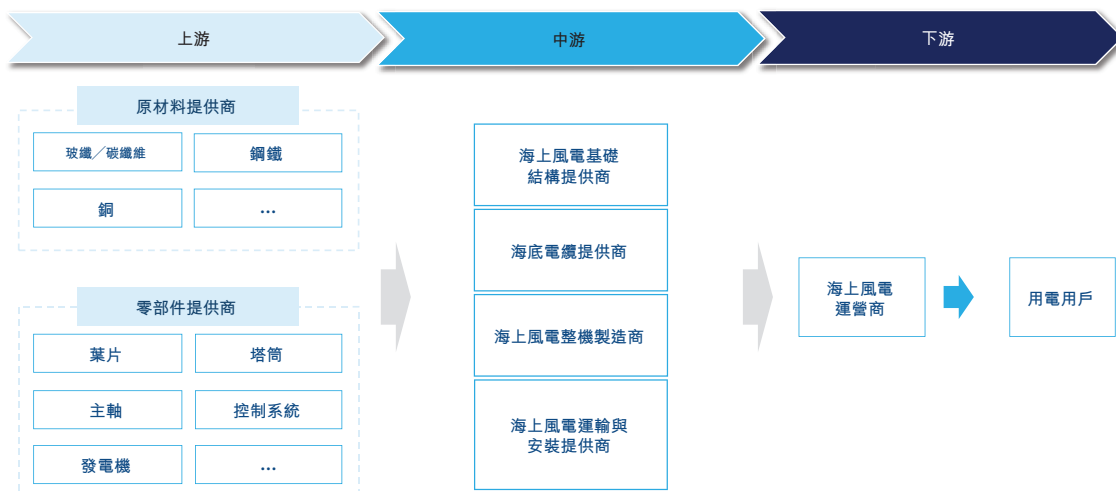
2020年至2030年（估計）全球海上風電新增裝機量（按地區劃分）



來源：GWEC、弗若斯特沙利文

### 海上風電市場產業鏈

海上風電產業鏈主要分為三個環節。上游包括原材料零部件供應商。中游主要包括海風基礎結構、海底電纜、風電整機以及海上風電運輸與安裝提供商。下游環節為風電運營商及終端用電客戶。



來源：弗若斯特沙利文

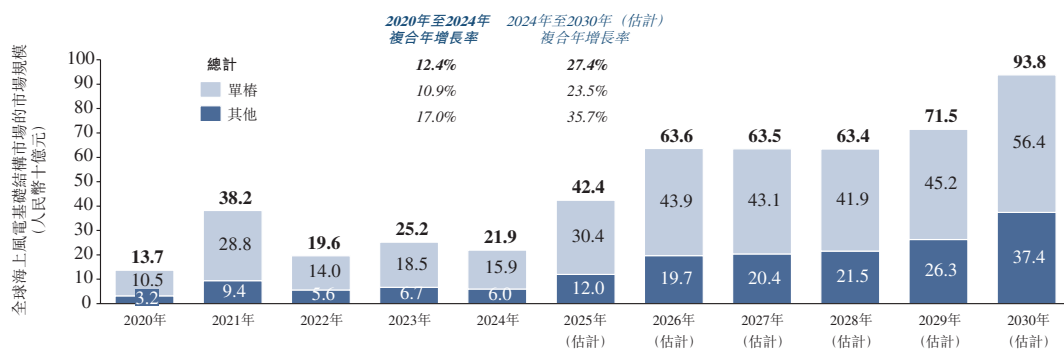
## 行業概覽

### 全球海上風電基礎結構市場概覽

海上風電基礎結構是產業鏈中的核心環節，其中單樁基礎作為目前全球應用最廣、市場佔比最高的基礎形式，在市場發展中具有關鍵地位，並屬於該行業的核心裝備。除單樁外，導管架、浮式基礎及其他結構形式共同構成了海上風電基礎結構體系。

近年來，伴隨全球能源轉型加速及海上風電項目快速落地，海上風電基礎結構市場呈現穩健增長。以銷售價值計，全球海上風電基礎結構市場從2020年的人民幣137億元穩步攀升至2024年的人民幣219億元，複合年增長率達12.4%。隨著各國加速推進能源轉型和海上風電項目落地，預計2024年至2030年市場將進入高速擴張期，複合年增長率大幅提升至27.4%，按此增速測算，到2030年，全球海上風電基礎結構市場規模有望達到人民幣938億元，較2024年增長約4倍。這一快速增長主要受益於歐洲、中國等主要市場政策推動，以及在2030年碳減排目標壓力下，各國政府加大對近深遠海風電的技術與資源支持，推動相關開發進程持續加快。其進一步受到全球海上風電新增裝機容量強勁擴張的支持，預計2024年至2030年以28.9%的複合年增長率增加。未來隨著技術進步和規模效應顯現，海上風電基礎結構市場將持續擴容，為全球能源結構轉型提供重要支撐。

2020年至2030年（估計）全球海上風電基礎結構市場規模（按銷售價值計）



資料來源：GWEC、弗若斯特沙利文

### 歐洲風電市場概覽

#### 歐洲風電市場概覽

歐洲作為海上風電市場的發源地，受益於顯著的自然優勢。憑藉成熟的供應鏈、豐富的工程經驗和完善的政策框架的支持下，因而歐洲長期以來保持著全球海上風電的引領地位，並不斷推動產業升級和大規模擴張。

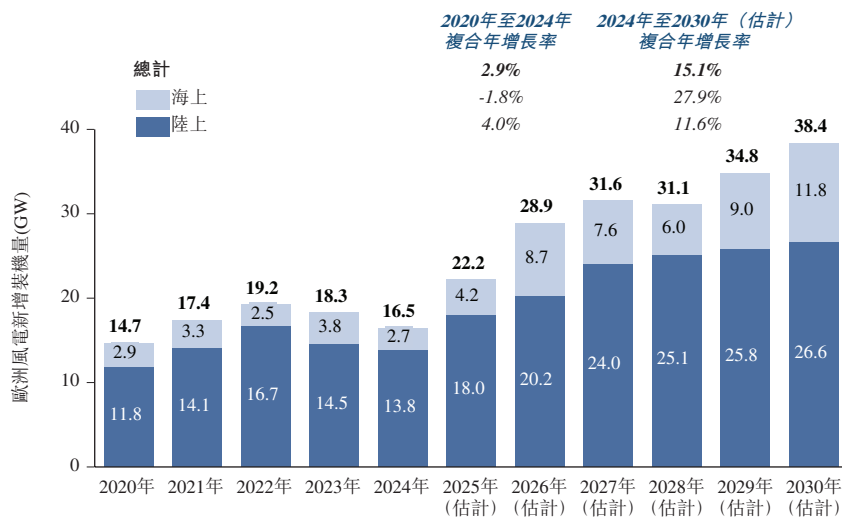
2023年10月，歐洲聯盟（「歐盟」）正式出台《歐洲風電行動計劃》，旨在普及風電、促進風電產業發展。該計劃認為，歐洲風能資源豐富，發展風力發電對於實現脫

## 行業概覽

碳目標、保障電力供應至關重要。歐盟風力發電量佔電力消費總量的比例從2022年的17.3%提升至2024年的19.1%。歐盟目標到2030年風電佔歐洲電力消耗比例將提升至35%，2050年達到50%以上。該計劃旨在通過普及風電技術加速脫碳進程，並保障能源安全。歐洲風電新增裝機量從2020年的14.7 GW增長至2024年的16.5 GW，複合年增長率為2.9%。預計到2030年新增裝機量將進一步增至38.4 GW，2024年至2030年的複合年增長率將提升至15.1%。

海上風電是歐洲風能發展的重要戰略重點，並已成為此領域的重要組成部分。根據Wind Europe數據，到2024年年底，歐洲風電累計裝機量達到285GW，其中陸風248GW，海風37GW。於2024年，海上風電在新增風電裝機中佔比達到約16.4%。預計2030年海上風電在歐洲新增風電裝機中佔比將達到30.7%。

2020年至2030年（估計）歐洲風電新增裝機量



資料來源：GWEC、弗若斯特沙利文

### 歐洲海上風電市場規模及增長

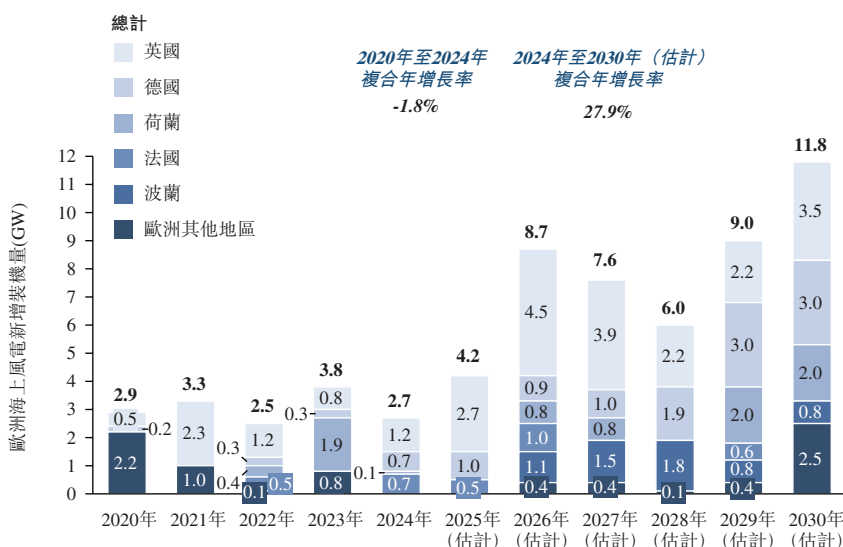
歐洲海上風電新增裝機量在2020年為2.9 GW，至2024年小幅下調至2.7 GW，複合年增長率為-1.8%。下滑主要受多重因素影響。一方面，海上風電項目審批周期長、導致部分項目無法按期開工；另一方面，歐洲海上風電基礎結構、纜線、運輸船等關鍵裝備產能緊張，母港基礎設施跟不上交付節奏，也制約項目進度。此外，持續偏高的利率水平增加了項目融資成本，使部分開發商推遲或重新評估投資計劃。儘管短期因素帶來一定擾動，但歐洲海上風電市場的長期增長趨勢依然穩健向好。自《歐洲綠色新政》確立2030年減排55%、2050年氣候中和目標以來，歐盟將海上風電定位為能源轉型核心支柱，並通過《可再生能源指令》修訂、REPowerEU計劃（歐盟於2022年啟動的戰略計劃旨在迅速減少對俄羅斯化石燃料的依賴、加速清潔能源轉型並加強成員國的能源安全）及「風電一籃子計劃」等系統性政策，強化從審批提速、資金支持到產業鏈培育的全方位保障，顯著增強了市場信心。

## 行業概覽

海上風電在歐洲能源結構中的戰略地位持續提升。2024年歐洲海上風電拍賣量創歷史新高，累計核准項目已達23.2 GW，其中德國、英國、荷蘭位居前列。部分歐洲開發商正通過加大從中國等國家的產品進口、推動全球化產能布局等方式，緩解供應壓力，保障項目按期推進，同時歐洲也加快部署擴產計劃及港口設施升級，供應能力有望從2025年起逐步爬坡。受益於政策優化和產能釋放，預計2024年至2030年歐洲海上風電新增裝機量的複合年增長率將高達27.9%，到2030年單年新增裝機有望達到11.8 GW。短期裝機下滑更多反映市場調整和技術過渡，而中長期增長潛力依然堅實。

作為全球最成熟的海上風電市場，歐洲預計不僅將受益於全球整體成長，還將受益於更快、更透明的審批流程。據全球風能理事會(GWEC)稱，目前歐盟正在審批的風電項目數量約為在建項目的五倍。透過立法設定海上風電目標，包括拍賣規模及審批時間表的里程碑，使業界能長期了解專案規模及進步。這意味未來幾年將有大量項目進入建設階段，這將支撐並促進預測期內更高的預期增長率。

2020年至2030年（估計）歐洲海上風電新增裝機量（按國家劃分）



資料來源：GWEC、弗若斯特沙利文

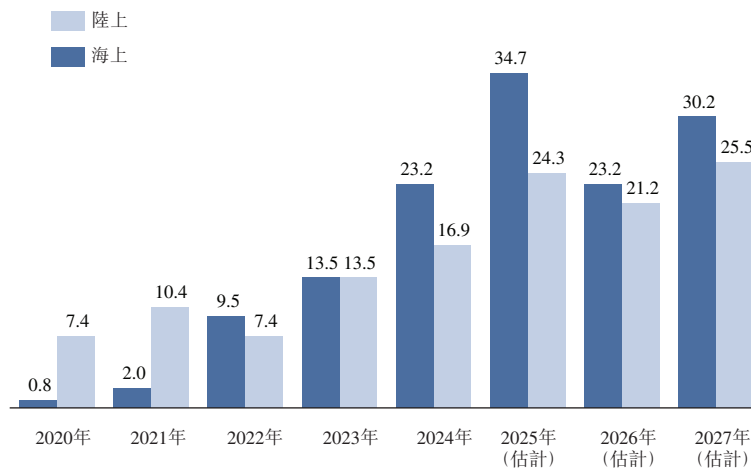
### 歐洲風電中標容量

中標容量一般指在政府或監管機構組織的招標／拍賣中，被成功授予開發權及／或長期購電協議的風電項目裝機容量。中標容量是衡量未來新增可再生能源潛力、制定能源規劃和預測市場發展的關鍵指標。歐洲風電中標容量從2020年的8.2 GW增長到2024年的40.1 GW，複合年增長率約為48.7%。這一增長主要得益於各國和歐盟層面雄心勃勃的氣候目標、能源獨立的戰略推動以及支持性政策框架。這一發展時期的一大特點是海上風電拍賣大幅增長，中標容量從2020年的僅0.8 GW增長到2024年的23.2 GW，成為新增中標容量的主要來源。

## 行業概覽

未來歐洲海上風電中標容量預計將持續上升，2025年、2026年、2027年每年的總中標裝機容量分別為34.7 GW、23.2 GW及30.2 GW，呈現階梯式上升。2025年拍賣規模明顯攀升，與多個大型海上風電項目集中釋放，背後與各國能源轉型政策落實及歐盟氣候目標的階段性推進密切相關。從中長期看，海風有望將逐步取代陸上風電，成為推動歐洲新增風電中標容量的關鍵力量。

2020年至2027年（估計）歐洲風電中標容量(GW)



來源：GWEC、Wind Europe、弗若斯特沙利文

### 歐洲海上風電市場驅動因素

**政策賦能歐洲海上風電市場發展：**在歐盟框架下，各成員國積極加碼支援措施以加快海上風電部署。整體來看，此等政策措施提高了投資可見度和項目可融資性、強化了國內供應鏈、加快了許可流程並促進了跨境合作，共同構成長期市場增長的結構基礎。

- **英國 – AR7政策全面升級：**英國政府通過第七輪海上風電招標(AR7)推出史上最具雄心的支持政策，將CfD（差價合同，為發電企業與政府支持公司訂立的長期協議）合同期由15年延長至20年，並引入預算彈性機制和降低市場准入門檻，允許尚未完全取得規劃許可的固定式項目參與競標。此外，配套的10億英鎊產業扶持基金，構建從項目開發到產品製造的全方位支持體系，海風作為英國能源安全戰略的一部分，計劃將海上風電的部署擴大25%，支撐2030年前英國海上風電裝機達到50 GW，實現95%以上電力低碳化。2026年1月，AR7的拍賣結果正式公佈，最終授予8.44GW的海上風電裝機容量，使其成為歐洲歷史上規模最大的海上風電拍賣。就總授予容量而言，約8.2GW分配予固定式海上風電項目，約0.24GW分配予漂浮式海上風電項目。這些項目預計將於2028年至2031年期間陸續建成並網。AR7的中標電價較此前各輪拍賣的中標價格顯著提高，同時拍賣容量亦創下歷史新高。

## 行業概覽

- **德國 –《可再生能源法》(EEG)推動優先地位：**德國在EEG中確立了「海上風電開發屬於超公共利益並服務於公共安全」的法律原則，將其優先級提升至與國家安全同等重要，有助於加快審批流程、協調海域規劃與電網建設。德國計劃2030年實現至少30 GW、2045年達70 GW的海上風電裝機目標。
- **歐洲其他市場 – 政策創新加快產業落地：**
  - **丹麥放棄零補貼模式，**採用20年電價保障CfD機制並配套552億丹麥克朗補貼，重啟3 GW招標，確保2030年12.9 GW目標實現。
  - **波蘭從固定電價轉向競爭性CfD拍賣，**首次啟動4 GW招標，並通過25年長期合約和容量上限設計加速2030年11 GW裝機目標推進。
  - **法國擬將兩輪海上風電招標 (AO9及AO10) 合併為一個單一的大型招標，**合併裝機容量最高為10 GW，使其成為近年來歐洲最大的海上風電招標之一。預計中標結果將於2026年底或2027年初公佈。

**能源安全促使風電需求加速釋放：**自2022年起，歐洲地緣緊張局勢使其對能源安全的關注顯著提升。根據Wind Europe報告，歐盟大部分的能源依賴化石燃料進口，面對化石能源價格波動，各國被迫加快能源結構轉型步伐。這種背景下，海上風電作為可再生、低碳且本地化的能源形式，其戰略價值進一步凸顯，不僅能夠降低對化石燃料進口的依賴，還能在保障能源供應穩定性方面發揮關鍵作用。伴隨電氣化進程的推進和可再生能源政策的支持，海上風電投資和裝機需求得到加速釋放，同時推動相關技術和基礎設施建設的發展，如整機製造、施工安裝以及遠程運維能力的提升，從而進一步鞏固歐洲在全球海上風電市場的領先地位。

**規模採購及成本優化：**隨著平價上網政策的推進及對資本回報的日益增長的需求，開發商和投資者越來越重視每MW的平准化成本、建設時間表及項目的運營效率。製造自動化及標準化生產、模塊化設計及整合供應鏈已大幅提升單樁基礎、浮式基礎及海底電纜等關鍵部件的生產及安裝效率，從而大幅降低整體建造成本。同時，通過規模採購和項目複製，優化資本支出並不斷提高項目經濟性，為吸引歐洲市場的進一步投資及推動海上風電裝機容量增長提供堅實的基礎。

### 歐洲海上風電基礎結構市場概覽

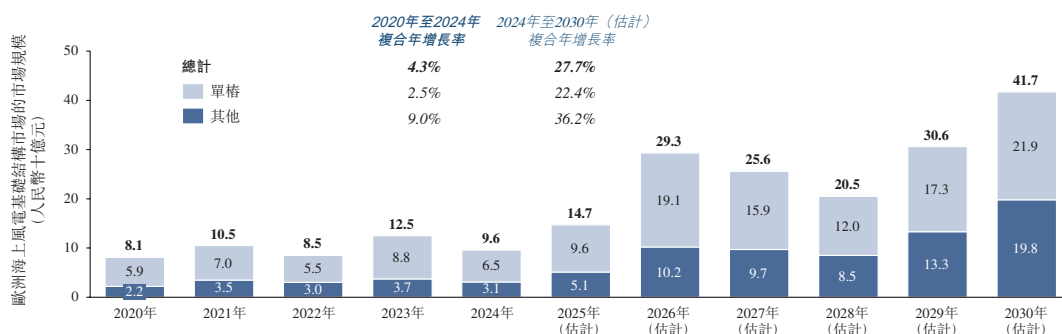
歐洲海上風電基礎結構市場近年來呈現出顯著的增長趨勢，隨著歐盟綠色新政的持續推進，海上風電成為能源轉型的關鍵抓手。以銷售價值計，歐洲海上風電基礎結構市場從2020年的人民幣81億元增長至2024年的人民幣96億元，期間的複合年增長率為4.3%。隨著多個大型項目集中開工、深遠海風電逐步推進、浮式風電商業化加

## 行業概覽

速，以及各國政策激勵落地，市場將進入爆發式擴張階段。預計到2030年，歐洲海上風電基礎結構市場規模將達到人民幣417億元，2024年至2030年的複合增長率預計將達27.7%。受到歐洲海上風電新增裝機容量強勁擴張的支持，預計2024年至2030年以27.9%的複合年增長率增加。

該市場中，單樁是應用最廣泛的基礎類型。由於歐洲海床地質穩定、水深適中，加之單樁施工工藝成熟、成本可控，其30米及以下水深的海域中具備最優性價比。導管架由多個鋼管組成，適用於水深較深（30至60米）或地質複雜區域，具有抗傾覆和抗衝擊能力強的特點。浮式技術突破水深限制，是未來歐洲海上風電布局深遠海的關鍵解決方案。「REPower EU」計劃和各國浮式扶持政策將加速產業成熟，浮式基礎預計將在2030年後迎來規模化增長。

2020年至2030年歐洲海上風電基礎結構市場規模（按銷售價值計）



資料來源：GWEC、弗若斯特沙利文

### 歐洲海上風電基礎結構市場的未來趨勢

**歐洲本土供應商產能緊缺，海外企業加速獲取優質訂單與戰略布局：**在歐洲海上風電裝機快速增長，以及「淨零排放」和「能源獨立」等政策目標推動下，本土製造商產能持續處於飽和狀態，近年產能擴張與升級明顯滯後。隨著單樁、導管架等基礎結構向大型化和高標準製造演進，歐洲製造業受到土地與港口資源緊張、熟練勞動力不足及高成本等多重制約，有效產能始終不足。為數不多已達到歐洲市場高技術標準的中國製造商，憑藉穩定的產能儲備、先進的製造能力、強大的交付效率及在深水項目中積累的經驗，越來越多地獲取優質訂單並擴大其戰略佈局。

**產品大型化與技術路徑趨勢更新：**隨著歐洲海上風電基礎市場的技術持續迭代，產業結構和技術路徑正呈現大型化和高可靠性趨勢。風機功率不斷提升，對基礎設施的承載能力、耐久性和抗風浪能力提出更高要求，使得海上風電基礎結構向更大尺寸

## 行業概覽

及更高材料強度發展。根據GWEC，最大的海上風電機組尺寸從2020年的9.5 MW增長至2024年的26 MW，預計在2030年將達到35 MW。在這一背景下，中國裝備製造商憑藉大規模生產能力、成本控制優勢以及對大型化裝備快速迭代的適應性，在部分大型風電基礎結構上相較於歐洲本土供應商展現出明顯競爭優勢。

**浮式海上風電設備解鎖深遠海潛能及減少成本的路徑：**隨著可開發近海資源逐步趨緊，海上風電正加速向深遠海拓展，全世界接近80%的潛在海上風能資源中長期內位於深海地區。與固定基礎相比，浮式結構對水深的適應性更強，且部署靈活，可在更廣泛的地點進行大規模應用。根據GWEC的資料，浮式風電的主要成本降低途徑包括設計優化、本地化供應鏈、模塊化建設、標準化組件和規模經濟，共同有助於降低生命週期成本。在此背景下，浮式技術有望逐步推進商業化，成為未來海上風電基礎市場的關鍵方向。

### 歐洲海上風電基礎結構市場競爭格局

#### 2024年及2025年上半年歐洲前五大海上風電基礎結構供應商（按單樁銷售額計）

排名	海上風電基礎結構供應商	總部	2025年上半年歐洲單樁銷售額 (人民幣十億元)	市場份額 (%)
1	本集團	中國	1.6	29.1%
2	公司A	荷蘭	1.0	18.2%
3	公司B	德國	0.7	12.7%
4	公司C	德國	0.6	10.9%
5	公司D	西班牙	0.5	9.1%
前五大			4.4	80.0%
總計			5.5	100.0%

排名	海上風電基礎結構供應商	總部	2024年歐洲單樁銷售額 (人民幣十億元)	市場份額 (%)
1	公司A	荷蘭	1.5	23.1%
2	本集團	中國	1.2	18.5%
3	公司C	德國	0.8	12.3%
4	公司D	西班牙	0.8	12.3%
5	公司E	西班牙	0.7	10.8%
前五大			5.0	77.0%
總計			6.5	100.0%

附註：

1. 公司A為一家阿姆斯特丹泛歐交易所上市公司，成立於1948年，總部位於荷蘭。其主要業務為製造鋼管結構，包括海上風電基礎用單樁及過渡段。
2. 公司B是一家非上市公司，成立於1936年，總部位於德國。其主要從事生產用於海上風電基礎等各種能源相關行業的大口徑直縫焊接鋼管及管道組件。
3. 公司C為一家非上市公司，成立於2011年，總部位於德國。其主要從事製造海上風電項目的大型鋼單樁基礎及過渡節部件。
4. 公司D為一家非上市公司，成立於2007年，總部位於西班牙。其專注於陸上及海上風電塔筒以及海上風電基礎的生產及供應。
5. 公司E為一家非上市公司，於2016年成立，總部位於西班牙。其主要從事為風電行業設計、製造及組裝大型金屬結構，包括風電塔筒、海上基礎及大型鑄件。

來源：弗若斯特沙利文

---

## 行業概覽

---

### 歐洲海上風電基礎結構市場進入壁壘

**嚴格的技術要求：**歐洲作為全球最成熟的海上風電市場之一，對基礎結構的技術參數要求極為嚴苛，需滿足設計標準、結構強度、疲勞壽命、抗腐蝕性能以及海洋適應性等要求及符合包括挪威船級社 (DNV) 等在內的歐洲權威認證體系。特別是在深遠海應用中，對高強鋼材料、模塊化結構和智能監測系統等的集成能力提出更高要求，非具備長期研發積累和工程經驗的企業難以進入。

**對於交付時間及產能有嚴格的要求：**歐洲海上風電項目開發通常按照固定投產窗口期進行排期管理，項目建設周期與政策補貼或電價協議密切相關，任何交付延遲都可能影響項目收益。基礎結構的交付時效不僅依賴製造產能，還需匹配高度複雜的海運與港口裝卸體系。因此，供應商不僅需具備規模化、批量化的製造能力，還需整合專用運輸船舶與海上施工窗口，構建快速響應且可靠的交付體系。

**遠洋特種運輸能力：**遠洋特種運輸對於交付超大型海上風電零部件至關重要，面臨著嚴重的全球運力限制。在高需求地區（如歐洲北海），能夠處理單樁和風機零部件的特種船舶供應特別有限。來自石油、天然氣和海洋工程項目的併發需求也加劇對這些船舶的競爭。因此，項目要求提前一至兩年預訂船舶。隨著海上風電向深水拓展，這種運輸能力的供需缺口成為歐洲海上風電基礎結構市場准入的重大障礙。

**政策與認證要求：**歐洲對海上風電項目設定了嚴格的政策與認證要求，這成為新進入企業的重要准入壁壘。項目開發必須經過環境影響評估、海洋空間規劃許可以及施工安全審查，確保工程在生態保護、航運安全和電力系統穩定性等方面符合國家標準。同時，不同國家在併網、電價支持、補貼申請以及長期運營管理等環節都有各自規範，新進入企業需熟悉並滿足多國法律法規要求。

### 歐洲漂浮式海上風電市場概覽

目前歐洲海上風電主要集中在30米水深以內的近海區域，採用單樁固定式基礎結構。根據GWEC的資料，對於全球大多數國家而言，固定式海上風電的技術潛力與漂浮式海上風電相比相形見绌。漂浮式風電因其對水深適應性強、對海床地質要求低等優勢，成為海上風電發展的核心路徑之一。

進入2023至2025年，歐洲的漂浮式風電進入首次商業化部署階段，法國、英國等相繼啟動浮式海上風電招標項目，浮式風電邁入實質性建設周期。展望未來，漂浮式風電規模化商業化將加速，批量交付，平台設計與供應鏈體系逐步標準化與規模

## 行業概覽

化。2033年以後，浮式風電有望進入成熟商業運營階段，度電成本接近固定式風電，全面納入主流電力系統，成為歐洲深遠海清潔能源的重要組成部分。

當前全球漂浮式風電仍處於技術驗證和小規模示範階段，但多個國家已明確設定未來十年發展目標。預計至2029年，漂浮式裝機仍將以示範性項目為主，年新增規模相對有限。但從2030年開始，隨著成本下降、標準體系完善以及大批深遠海場址開發啟動，漂浮式風電將進入快速放量期，2030年至2033年將成為其主要裝機增長階段，預計這一時期將貢獻全球海風新增裝機的顯著比例，成為帶動產業鏈升級和投資擴張的重要力量。

### 歐洲漂浮式風海上電市場規模及增長

目前，歐洲是全球浮式海上風電技術發展的前沿市場，多個試點項目已完成併網或進建設階段。2024年，新增漂浮式風電裝機量為25.2 MW，預期於2030年達到550.0 MW，2024年至2030年的複合年增長率為67.2%。2025年至2030年歐洲漂浮式風電新增累計裝機預計達931.3 MW，商業化路徑以英國、挪威、西班牙及意大利為先行者。浮式風電在歐洲新增裝機中佔比將快速上升，預計在2030年浮式新增風電裝機量在歐洲海上風電新增裝機中佔比達到4.7%。

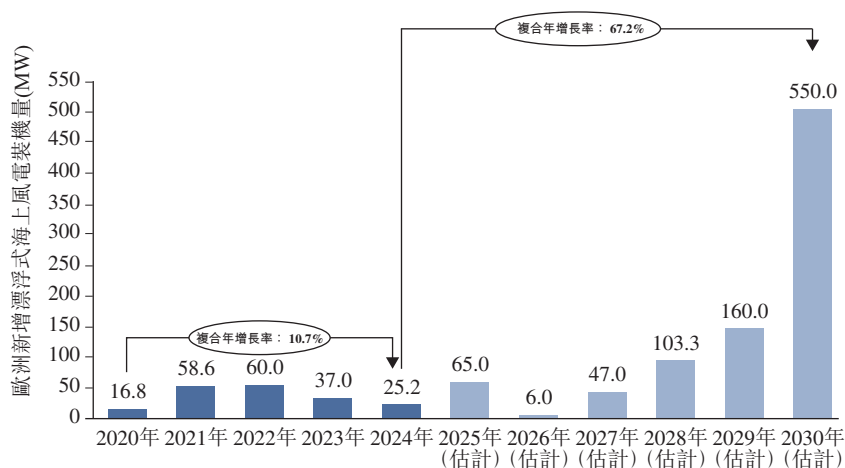
隨著浮式風電逐步進入商業化加速階段，相關基礎結構市場正迎來新一輪結構性擴張，成為海上風電產業鏈中最具成長潛力的環節之一。相比傳統固定式風電，浮式風電適用於水深超過60米的深遠海區域，具備更廣泛的部署潛力，但也對基礎結構形式提出了全新的技術要求和工程挑戰。漂浮式風電成為下一代深遠海技術，推動漂浮式風電累計裝機容量和特種基礎結構需求的增長。

儘管歐洲浮式海上風電潛力龐大，但當前行業仍處於商業化初期，現今面臨一系列制約發展的核心挑戰：(i)高成本：由於浮式基礎結構設計複雜、單體體積龐大、製造難度高，其單位製造與安裝成本普遍高於固定式風電；(ii)產業鏈體系尚不健全：歐洲本土缺乏專門面向浮式需求的深水製造基地與批量化產線；(iii)基礎建設與物流限制：港口設施與專業船舶資源短缺等基建及物流限制，對海上安裝與運維造成明顯掣肘；(iv)技術與人才真空：浮式風電對工程設計、結構力學、系泊系統與深海運維等要求極高的領域具備全周期經驗的合資格人士數量有限，進一步限制了項目開發效率與質量控制。

然而，這些問題亦明確了未來產業體系升級的關鍵方向。歐洲政府正加大政策扶持力度，通過擴建本地製造設施、引導國際供應鏈協同合作，並設立專項產業基金和激勵機制推動資本投入，為行業構建標準化、規模化發展體系奠定基礎。中長期來看，具備浮式基礎平台的批量製造能力和高效交付能力的企業，將在深遠海風電競爭格局中掌握先發優勢。

## 行業概覽

### 2020年至2030年（估計）歐洲新增漂浮式海上風電裝機量



資料來源：GWEC、弗若斯特沙利文

## 中國風電市場概覽

### 中國海上風電市場概覽

中國海上風電市場在"十四五"期間呈現先抑後揚的發展態勢。2024年，全國新增海上風電裝機量達4GW，較2020年至2024年1.3%的複合年增長率出現顯著波動，這主要受2022年國補退出政策影響，導致部分項目搶裝後出現階段性調整。但隨著"雙碳"目標深入推進，沿海省份競相出台地方補貼政策，疊加《深遠海海上風電管理辦法》等政策紅利釋放，行業正加速邁向高質量發展階段。

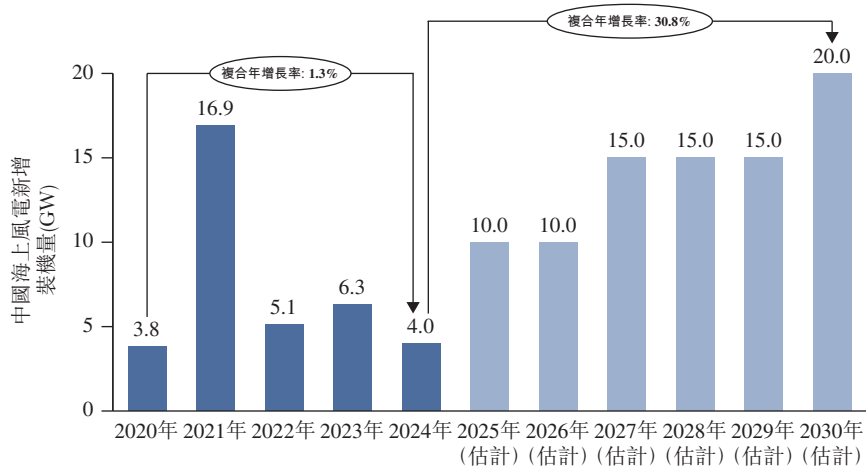
產業鏈降本增效成效顯著，8至10 MW機組已成為主流，16 MW機型實現商業化應用，帶動項目平准化度電成本下降40%以上。據GWEC預測，在東部沿海電力需求增長、歐盟碳關稅倒逼等因素驅動下，2024年至2030年中國海上風電新增裝機複合年增長率將達30.8%，到2030年有望實現年新增20 GW。

隨著中國海上風電產業技術升級與市場擴張，深遠海開發正成為下一階段的重要增長極。《深遠海海上風電管理辦法》的實施以及漂浮式風電技術的商業化推進，為遠離近海限制、滿足更大功率機組部署提供了制度和技術支撐。廣東、福建、山東等沿海省份規劃的深遠海風電基地，將在2025年至2030年形成主要增量，推動開發規模顯著提升。深遠海項目不僅有助於優化海上風電空間布局、緩解近海資源壓力，也為大功率機組、深水基礎設施及配套供應鏈的升級提供穩定需求，從而加速中國海上風電高質量發展和深遠海產業鏈成熟。

## 行業概覽

根據在2025北京國際風能大會上提交的《風能北京宣言2.0》，中國的累計風電裝機容量預計到2030年將達至130吉瓦，較2024年年底的41.8吉瓦的累計裝機容量大幅增加，並為支持預測期內較高的預計增長率提供了堅實的基礎。

2020年至2030年（估計）中國海上風電新增裝機量

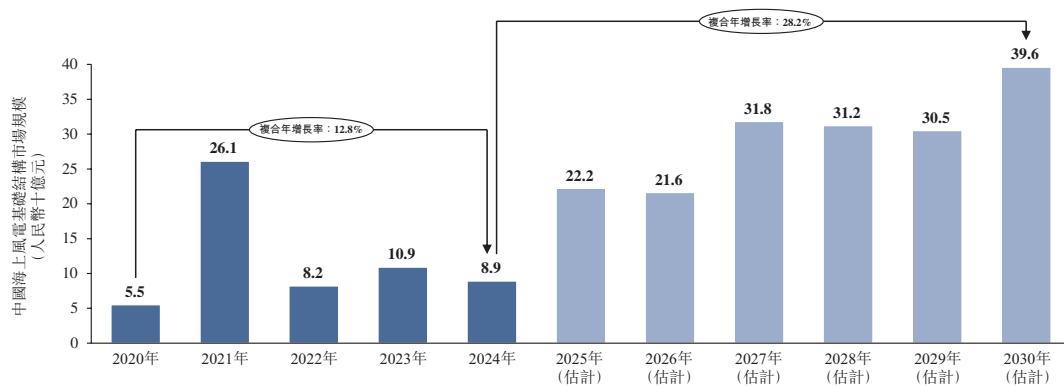


資料來源：GWEC、弗若斯特沙利文

### 中國海上風電基礎結構市場規模及增長

中國海上風電基礎結構市場從2020年的人民幣55億元增長至2024年的人民幣89億元，複合年增長率為12.8%。隨著“雙碳”戰略深入推進和深遠海風電開發提速，行業正迎來爆發式增長期，在大機組普及和漂浮式技術突破的雙重驅動下，單樁等傳統基礎結構正加速向重型化升級，同時漂浮式基礎等新型裝備開始進入商業化應用階段。預計到2030年，中國海上風電基礎結構市場規模將突破人民幣396億元，2024年至2030年間複合年增長率為28.2%。此乃得益於中國新增海上風電裝機容量強勁增長，預計2024年至2030年以30.8%的複合年增長率增加。

2020年至2030年（估計）中國海上風電基礎結構市場規模（按銷售價值計）



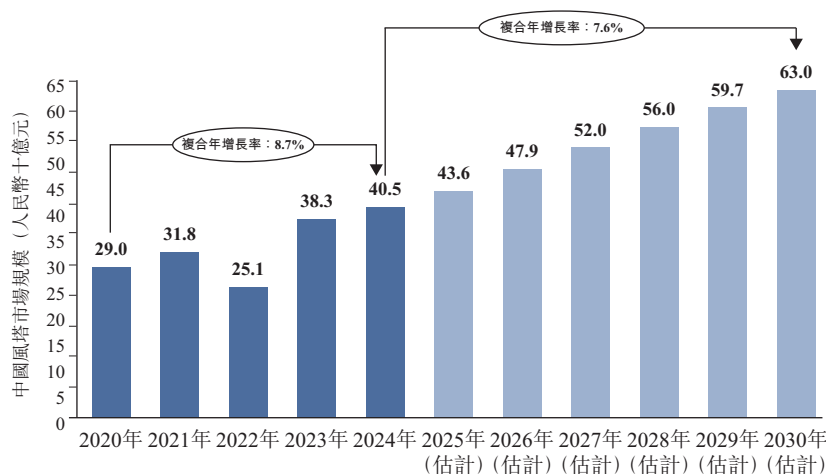
資料來源：GWEC、弗若斯特沙利文

## 行業概覽

### 中國風塔市場的市場規模及增長

中國風塔市場（包括陸上及海上風塔）的市場規模由2020年的人人民幣290億元增長至2024年的人人民幣405億元，複合年增長率為8.7%。受益於風電裝機的快速擴張及機組技術的不斷進步，對風塔的需求保持穩定增長。隨著海上風電的加速發展及逐步拓展至深海區域，海上風塔市場規模與傳統陸上塔筒相比正經歷更快的增長。到2030年，中國風塔市場的市場規模預計將達到約人民幣630億元，2024年至2030年的複合年增長率為7.6%。

#### 2020年至2030年（估計）中國風塔市場的市場規模（按銷售價值計）



資料來源：GWEC、弗若斯特沙利文

### 中國風塔市場的競爭格局

按銷售價值計，我們於2025年上半年在中國風塔供應商中排名第五，市場份額為2.4%，於2024年排名第三，市場份額為4.4%。整體而言，中國風塔市場仍高度分散，前五大供應商於2024年佔市場約20.7%，於2025年上半年佔約22.2%，顯示並無單一製造商擁有市場主導地位。該市場的特點是存在眾多專業的塔筒製造商以及工程和重型設備公司，競爭主要來自製造能力、成本效益、項目執行能力及與風電場項目的地理鄰近性。

#### 2024年及2025年上半年中國前五大風塔供應商（按銷售價值計）

排名	風塔供應商	2025年上半年 中國風塔銷售價值 (人民幣十億元)	市場份額 (%)
1	公司F	1.2	5.8%
2	公司G	1.1	5.3%
3	公司H	1.0	4.8%
4	公司I	0.8	3.9%
5	本集團	0.5	2.4%
前五大		4.6	22.2%
總計		20.7	100.0%

排名	風塔供應商	2024年 中國風塔銷售價值 (人民幣十億元)	市場份額(%)
1	公司H	2.0	4.9%
2	公司F	1.9	4.7%
3	本集團	1.8	4.4%
4	公司G	1.4	3.5%
5	公司I	1.3	3.2%
前五大		8.4	20.7%
總計		40.5	100.0%

## 行業概覽

附註：

1. 公司F為一家深圳證券交易所上市公司，成立於2005年，總部位於中國蘇州。其主要從事製造風電設備零部件，主要為陸上及海上風塔及海上風電結構部件。
2. 公司G為一家深圳證券交易所上市公司，成立於2006年，總部位於中國青島。其主要從事製造陸上及海上風塔及海上風電結構部件，以及相關大型鋼結構。
3. 公司H為一家深圳證券交易所上市公司，成立於2001年，總部位於中國上海。其主要從事陸上及海上風塔及相關鋼結構製造。
4. 公司I為一家上海證券交易所及香港聯交所上市公司，成立於2015年，總部位於中國北京。其主要從事軌道交通裝備及多元化高端裝備製造，並參與風電設備零部件（包括風塔及相關鋼結構）的生產。

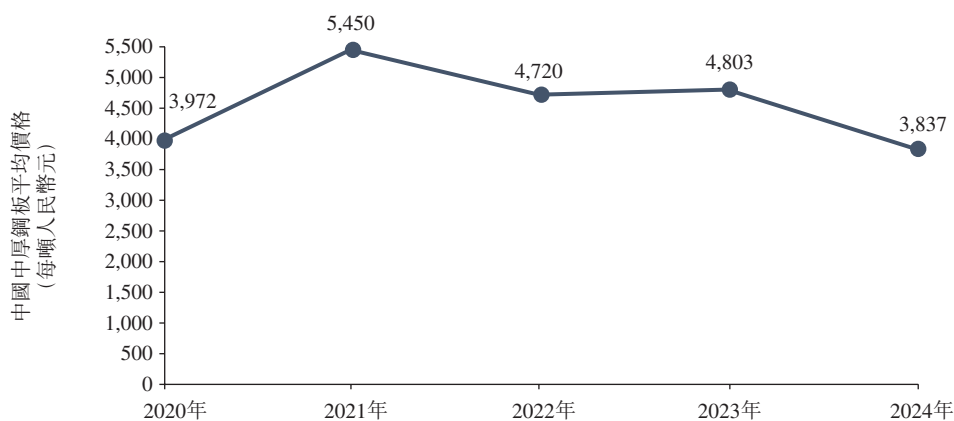
資料來源：弗若斯特沙利文

### 原材料價格趨勢

海上風電基礎結構的主要原材料是中厚鋼板。自2020年至2024年，中國中厚板的平均價格呈現週期性波動。於2020年，中厚板的平均價格為每噸人民幣3,972元，主要反映疫情的影響以及下游需求恢復不均衡。於2021年，在全球大宗商品通脹疊加國內基建投資強勁的推動下，平均價格大幅上漲至每噸人民幣5,450元，同比增長37.2%。然而，於2022年，由於房地產行業需求減弱以及成本壓力緩解導致下降13.4%至每噸人民幣4,720元。2023年出現溫和反彈，平均價格上升1.8%至每噸人民幣4,803元。於2024年，平均價格下降至每噸人民幣3,837元。

長期而言，在鋼材價格波動、下游行業需求及政策引發的供應調整所帶動下，中國中厚板價格預期呈週期性走勢。其將對海上風電基礎裝備供應商的成本結構產生直接影響。

中國中厚鋼板平均價格（2020年至2024年）



資料來源：Langesteel、弗若斯特沙利文

---

## 行業概覽

---

### 中國海上風電市場驅動因素

**國家政策與戰略導向：**在綠色能源轉型與「雙碳」目標驅動下，在國家層面，海上風電成為多個沿海地區優化能源結構的關鍵力量。同時，政策引導新項目向深遠海轉移，推動技術升級與開發模式創新。

**技術進步帶動成本下降：**風電機組大型化、深遠海浮式風電技術突破，以及海纜、基礎、運維等配套技術成熟，推動單位千瓦投資和度電成本持續下降，提升項目經濟性。

**沿海地區能源消納與本地經濟需求：**華東、華南等負荷中心對清潔能源需求強烈，海上風電靠近用電負荷、利於就地消納，且可帶動裝備製造、海工施工、港口物流等產業鏈協同發展。

**產業生態協同：**「風電+」多場景融合（如製氫、儲能）釋放海域綜合價值，核心產品國產化加速構建自主供應鏈，綠色金融工具創新則有效緩解資金壓力，形成產業內生閉環。

### 資料來源

我們委託弗若斯特沙利文分析全球風電市場及歐洲風電市場並編製報告。弗若斯特沙利文為1961年在紐約成立的獨立全球諮詢公司，提供行業研究及市場策略並提供成長諮詢及企業培訓。根據公平磋商協定的服務協議，我們同意向弗若斯特沙利文支付佣金人民幣350,000元。除另有說明外，本節所載之所有數據及預測資料皆來自弗若斯特沙利文報告。我們亦提述載於「概要」、「風險因素」、「業務」及「財務資料」各節之若干信息以提供有關我們經營所在行業更加周全之陳述。編製報告時，弗若斯特沙利文已進行一手及二手研究，並藉助各種資料來源。一手研究乃通過對主要行業專家及領先行業參與者進行訪談而進行。二手研究則涉及對取自若干公開可得數據來源（如國際貨幣基金組織、世界銀行、國家統計局及其他行業協會）的市場數據進行分析。弗若斯特沙利文報告所載市場預測乃基於以下關鍵假設：(i)於預測期間內，預期全球社會、經濟及政治環境將維持穩定；(ii)於預測期間內，全球經濟及行業發展很可能維持平穩增長；(iii)於預測期間內，相關行業的主要驅動力很可能會帶動全球風電市場及歐洲風電市場的增長；及(iv)並無可能對市場造成嚴重或根本性影響的極端不可抗力事件或行業法規。

董事確認，據董事採取審慎態度作出合理查詢後所深知，自弗若斯特沙利文報告所載相關數據日期起，市場資料並無發生可能限制、抵觸或影響本節所載資料的重大不利變動。