

行業概覽

本節所載資料摘錄自弗若斯特沙利文編製的獨立報告。弗若斯特沙利文編製的行業報告乃基於其數據庫、公開資料來源、行業報告及從訪談與其他來源取得的資料而編製。我們相信，本節所載資料的來源恰當，且我們在摘錄及轉載該等資料時已採取合理審慎的態度。我們並無理由相信該等資料屬虛假或存在誤導成分或已遺漏任何部分致使該等資料屬虛假或存在誤導成分。來自政府官方來源的資料未經我們、聯席保薦人、[編纂]、[編纂]或參與[編纂]的任何其他方獨立核實，且亦無對其準確性作出任何聲明。

資料來源及研究方法

本章節及本文件其他章節所載的資料及統計數據摘自不同的政府官方出版物、公開市場研究的可用資料來源以及獨立供應商的其他資料來源。此外，我們委聘弗若斯特沙利文編製有關[編纂]的獨立行業報告。本文件中披露的弗若斯特沙利文的資料摘自弗若斯特沙利文報告，該報告受我們委託編製，委託費用為人民幣400,000元（經弗若斯特沙利文同意披露）。弗若斯特沙利文報告由弗若斯特沙利文獨立編製，不受我們或其他利益相關方任何影響。

弗若斯特沙利文是一家獨立的全球諮詢公司，於1961年在紐約成立，其服務包括行業諮詢、市場戰略諮詢及企業培訓等。弗若斯特沙利文進行了(i)初步研究，其中包括與若干領先的行業參與者討論行業現狀，並力求採訪行業專家以收集資料，幫助進行深入分析；及(ii)二次研究，包括根據其自有研究數據庫審閱公司報告、獨立研究報告及數據。

董事確認，自弗若斯特沙利文報告發佈之日以來，市場資料並無產生任何可能限制、違背或影響本行業概覽章節所載資料的不利變化。我們的每名董事及聯席保薦人在篩選及確定指定的信息來源、編輯、提取及複製信息以及確保本行業概覽一節的信息無重大遺漏時，均已採取合理審慎措施。

行業概覽

全球可再生能源發電市場

全球碳中和倡議的背景

應對氣候變化已逐漸成為全球的共同目標，而可再生能源在這方面發揮著至關重要的作用。世界各國正在推行優先發展可再生能源的政策和倡議，以實現碳中和的目標。

順應這一全球趨勢，中國政府制定了到2030年實現碳達峰，到2060年實現碳中和的目標。為實現這些目標，中國正積極推動可再生能源技術的應用。

可再生能源的定義及分類

可再生能源是天然可再生能源，取之不盡，用之不竭。主要可再生能源包括太陽能、風能及水能等。

主要類型可再生能源與化石燃料的比較

能源來源	累計裝機容量所佔比例				應用場景	2022年發電成本 (美元/千瓦時)
	全球		中國			
	2022年	2030年估計	2022年	2030年估計		
可再生能源						
太陽能發電	11.8%	27.6%	15.3%	43.4%	住宅、商業、公用事業、離網	0.049
風電	10.1%	12.5%	14.3%	17.6%	陸上和海上風電場	0.033 (陸上) 0.081 (海上)
水電	14.1%	7.3%	14.4%	7.7%	有大型水域的地區	0.061
不可再生能源						
化石燃料. . .	62.0%	52.1%	52.7%	28.9%	獲得化石燃料資源場景	0.069

資料來源：IEA (國際能源署)、弗若斯特沙利文分析、IRENA (國際可再生能源機構)

附註：累計裝機容量指全部發電方式的總裝機容量。

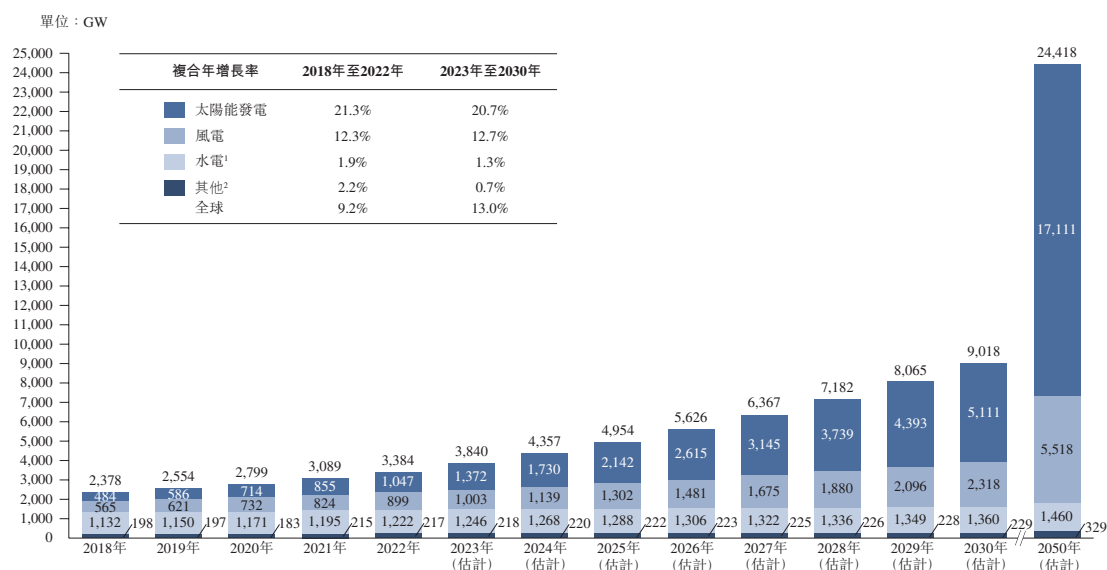
行業概覽

與其他可再生能源來源相比，太陽能發電亦具有適用於各種規模（從小型住宅安裝到大型公用事業項目）、資源來源廣泛、地理限制極小等多種優勢。此外，太陽能發電的商業化成熟度高，穩定及發電成本低。所有該等因素為太陽能作為可再生能源的快速增長奠定基礎。

全球可再生能源發電的市場規模

2018年至2022年，按全球可再生能源累計裝機容量計，全球可再生能源發電的市場規模從2,378.0 GW增加至3,384.0 GW，複合年增長率為9.2%。隨著清潔能源轉型的推進，預計2030年全球可再生能源累計裝機容量將達到9,018.3 GW，2023年至2030年的預計複合年增長率為13.0%，其中太陽能發電的增長速度快於其他主要可再生能源來源。到2050年，預計全球可再生能源累計裝機容量將較2022年的水平高出7倍以上。

按能源來源劃分的全球可再生能源累計裝機容量



資料來源：IEA（國際能源署）、IRENA（國際可再生能源機構）、弗若斯特沙利文分析

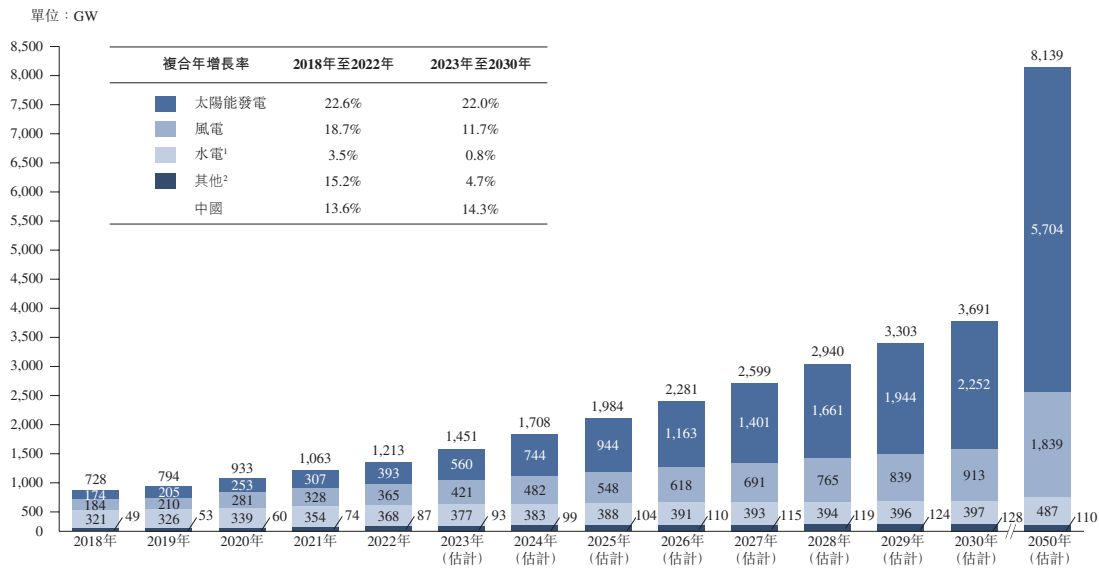
附註：

1. 水電不包括抽水蓄能。
2. 其他主要包括生物質能、地熱能、海洋能及抽水蓄能。

中國的可再生能源累計裝機容量從2018年的728.0 GW增加到2022年的1,213.0 GW，複合年增長率為13.6%。預計2030年中國可再生能源累計裝機容量將達到3,691.4 GW，2023年至2030年的預計複合年增長率為14.3%，其中太陽能發電的增長速度將超過其他主要可再生能源來源。到2050年，亦預計中國可再生能源累計裝機容量將較2022年的水平高出約7倍。

行業概覽

按能源來源劃分的中國可再生能源累計裝機容量



資料來源：NEA (中國國家能源局)、弗若斯特沙利文分析

附註：

1. 水電不包括抽水蓄能。
2. 其他主要包括生物質能、地熱能、海洋能及抽水蓄能。

全球可再生能源市場的市場驅動因素

實現碳中和及解決能源安全問題的支持性政策

近年來，世界各國政府和組織紛紛實施促進可再生能源市場的利好政策，旨在應對氣候變化，減少對化石燃料的依賴，從而提高各國能源安全性。具體而言，於2021年2月，國家發改委、財政部、國家能源局(「國家能源局」)及中國人民銀行聯合發佈《關於引導加大金融支持力度促進風電和光伏發電等行業健康有序發展的通知》，而國家發改委及國家能源局於2022年9月發佈《關於促進光伏產業鏈健康發展有關事項的通知》。與到2050年實現碳中和的全球目標一致，預計在此之前，90%的發電量將來自可再生能源。2022年，可再生能源新增裝機容量分別佔全球及中國新增裝機容量的83%及76%，成為裝機容量增長的主要來源。

行業概覽

技術進步賦能全球能源轉型

可再生能源技術的不斷進步（包括光伏電池效率、風力渦輪機設計和儲能系統的改進）提高了可再生能源相較於化石燃料的可靠性和成本效益，並推動全球從化石能源體系向可再生能源轉型。

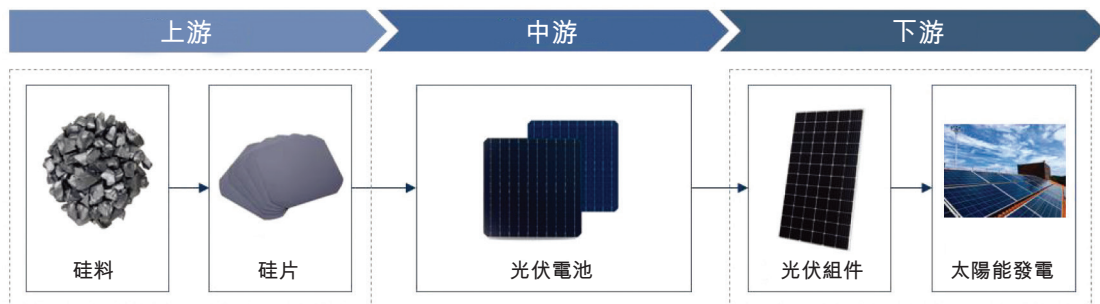
全球可再生能源市場的未來趨勢

太陽能發電有望未來成為可再生能源發電的主力軍。與其他可再生能源相比，太陽能發電產業憑藉清晰的技術發展路線圖和更有效的降本路徑，目前正成為全球能源結構改革的重點。2022年，太陽能新增裝機容量佔全球可再生能源新增裝機容量的65.0%，佔中國可再生能源新增裝機容量的57.4%，致使太陽能在全球和中國可再生能源裝機容量的佔比進一步增加。因此，在可預見的將來，太陽能將繼續在可再生能源市場佔主導地位。

全球光伏電池市場概覽

光伏供應鏈

光伏（「PV」）效應是太陽能發電的基礎，是指將太陽輻射轉化為電能的現象。為充分利用光伏效應的潛力，光伏產業開展了一系列與太陽能發電產品的研發、生產、銷售和應用相關的商業活動。



- **上游**。該環節主要涉及太陽能發電的關鍵原材料及零部件的供應，包括硅料和硅片。用於光伏電池製造的銀漿及各類化學溶劑等材料供應亦屬於上游。
- **中游**。該環節專注於光伏電池的研發和製造。光伏電池是決定光伏組件和光伏系統性能和使用壽命的關鍵。光伏電池生產的技術路線和工藝水平直接影響光伏組件和光伏系統的轉換效率和使用壽命，因此光伏電池是光伏產業鏈中最關鍵且具有高價值的環節。

行業概覽

- **下游**。該環節的市場參與者製造光伏組件。光伏組件由多片光伏電池組成，可集成到光伏系統中，該等系統然後被部署到發電廠、工廠、建築物和住宅等各種場景中，主要進行發電。

由於中國在光伏產業長期積累的技術專業知識及其成本優勢，全球光伏產業鏈主要集中在中國。下表載列2022年中國各類主要光伏產品按全球產能計的市場份額。

產品	硅料	硅片	光伏電池	光伏組件
中國的市場份額	87.0%	97.9%	86.7%	80.8%

光伏電池的定義及分類

光伏電池是指由硅片加工而成的半導體薄膜，在一定光照條件下可產生電壓，有電路時可產生電流，從而將太陽能轉化為電能。根據採用的特定摻雜元素，光伏電池可分為P型和N型，P型以PERC電池為代表，N型則包括TOPCon電池、HJT電池和N型xBC電池等各種技術。

下表載列截至2022年12月31日不同光伏電池的統計數據和商業化水平：

	P型		N型	
	PERC	TOPCon	HJT	N型xBC
理論轉換效率上限	24.5%	28.7%	28.5%	29.1%
量產轉換效率*	23.3%	24.5%	24.6%	24.5%
設備投資	低	略高	高	高
物料清單成本	低	略高	高	高
商業化水平	成熟	大規模量產	試生產	不成熟

資料來源：弗若斯特沙利文

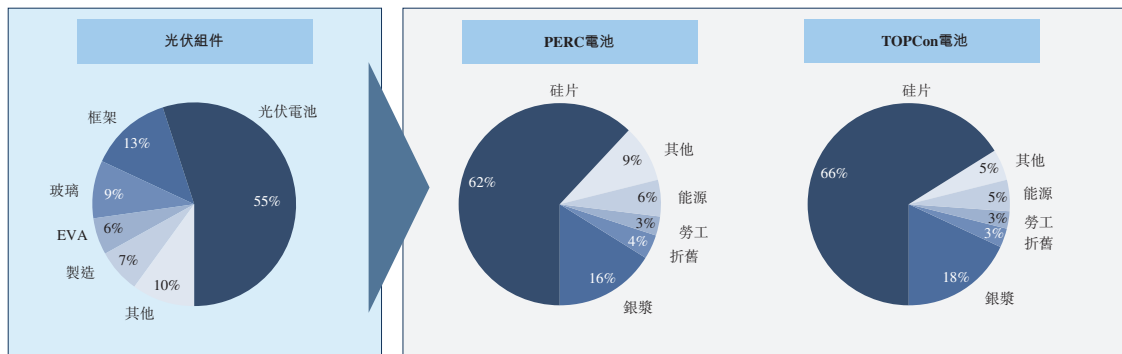
附註：量產轉換效率是指照射在光伏電池上的太陽能轉化為可用電能的百分比，理論轉換效率通常與量產轉換效率正相關且前者通常決定後者的最大潛在數值。

行業概覽

P型PERC電池2022年在全球的市場份額超過90%，佔據光伏電池市場主導地位。然而，N型電池具備多項優勢，預示未來光伏電池的主要技術發展路線。尤其是，N型電池中的TOPCon電池為技術升級提供了具成本效益的解決方案。此外，TOPCon電池的理論轉換效率上限高達28.7%，意味著量產轉換效率有大幅提升空間。2022年，TOPCon電池相比其他N型電池率先進入大規模量產階段，截至最後實際可行日期，TOPCon電池仍然是唯一進入大規模量產階段的N型電池。同時，xBC代表了新一代平台技術，能夠結合TOPCon或HJT技術，製造出性能卓越的光伏電池。

光伏電池的成本結構

光伏電池是光伏組件中最關鍵的部件，佔光伏組件總成本約55%。在光伏電池的各類原材料中，硅片是最大的成本組成部分，往往超過總成本的60%，其次是銀漿。下圖說明光伏組件及電池的成本結構：



資料來源：弗若斯特沙利文分析

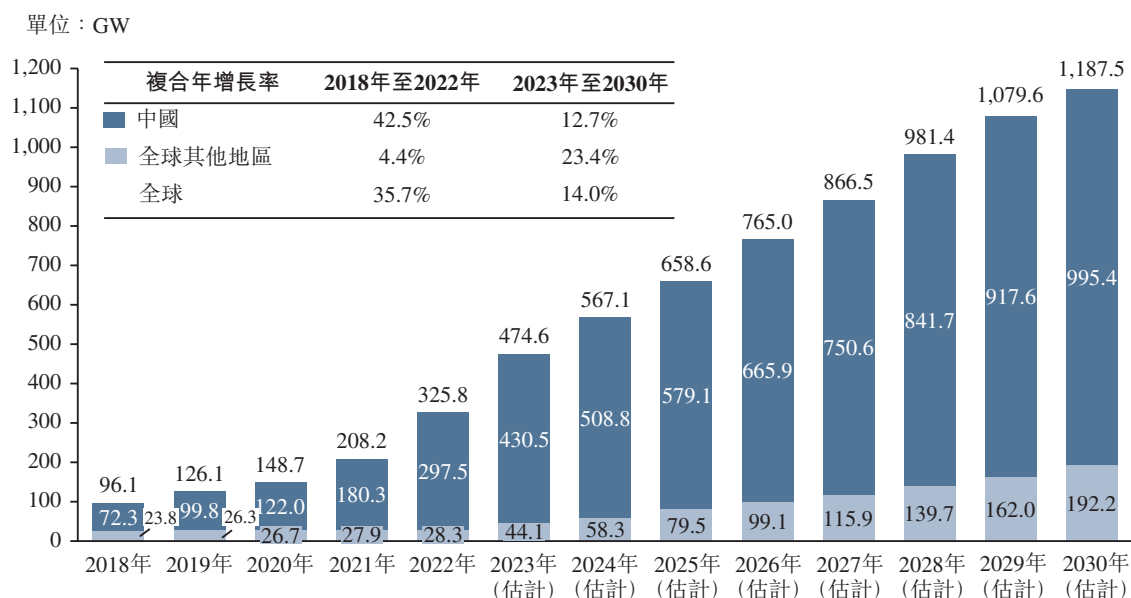
行業概覽

全球光伏電池市場細分

中國在全球光伏電池市場的領導地位

全球碳中和目標和能源轉型戰略推動了光伏電池需求的快速增長。因此，2022年，全球光伏電池市場規模按出貨量計已達325.8 GW。全球對以太陽能為主要代表的可再生能源的需求持續穩步增長。此外，隨著技術進步和成本降低，太陽能已成為越來越多國家最具競爭力的能源。因此，預計全球光伏市場將持續保持快速增長，預計持續推動光伏電池市場的擴張。預計到2030年，全球光伏電池的出貨量將達到1,187.5 GW，2023年至2030年的預計複合年增長率為14.0%。

按地區劃分的全球光伏電池出貨量



資料來源：中國光伏行業協會、弗若斯特沙利文分析

附註：發貨區域根據產品的產地進行歸類。

在這樣的背景下，中國工廠製造的光伏電池在全球市場佔據主導地位，2022年出貨量為297.5 GW，約佔全球出貨量的91.3%。其餘光伏電池出貨量主要來自泰國、馬來西亞、越南、印度等亞洲國家，包括中國企業在上述國家的海外工廠出貨量。

美國、歐洲、亞洲及中東等全球主要國家及地區已制定提升可再生能源在發電中所佔比例的目標。在各項可再生能源中，由於太陽能發電系統的全方位優勢，部署太陽能發電系統的重要性日益突出。因此，作為一項關鍵發展策略，該等國家和地區專注於加大力度部署太陽能發電系統。鑒於海外地區對光伏裝機的需求強勁，國際市場

行業概覽

的光伏裝機增長率預計於未來數年將超過中國國內市場的增長率。然而，光伏電池生產需要高水平的研發專業知識及成熟的製造能力。於海外市場建立充足的光伏電池產能以於短期內滿足其自身需求正面臨挑戰。因此，中國光伏電池企業積極在海外建立產能，從而應對國際市場對光伏裝機需求的持續增長。

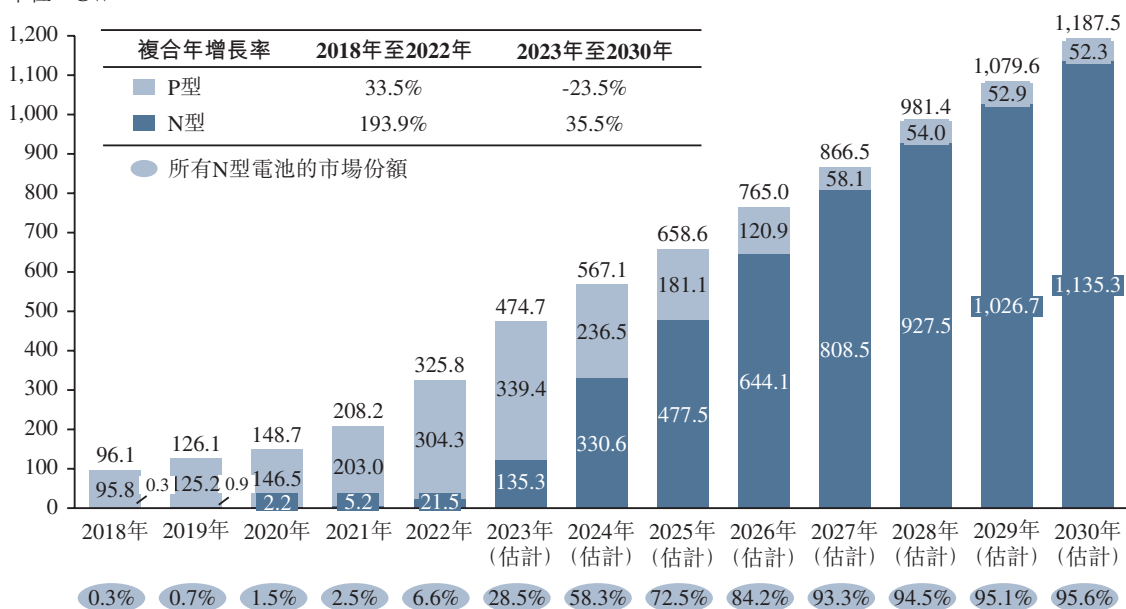
P型向N型過渡中的全球光伏電池市場

由於技術成熟、大規模量產的製造成本相比其他類型的光伏電池而言較低，近年來P型電池一直是光伏行業的主流技術。然而，隨著光伏市場的持續增長，及P型電池的效率已接近理論限值，滿足對太陽能發電降本增效的不斷變化的需求面臨挑戰，因此，於尋求行業新突破中，N型電池的產量和市場普及率均快速上升。2022年同年，N型電池進入大規模量產，按出貨量計，市場份額達到6.6%，標誌著光伏電池市場正式從P型向N型過渡。

該過渡由N型電池的性能優勢推動，且隨著技術不斷進步、成本的降低和產量的提高，N型電池的性能優勢變得更加突出。因此，此次過渡已於2022年及2023年呈現愈發強勁的勢頭，並預計於未來數年加速，且預計到2030年，N型電池的出貨量將達到1,135.3 GW，佔全球光伏電池出貨量的95.6%。該增長軌跡將令N型電池超越P型電池成為市場的絕對主流，標誌著光伏電池技術格局發生重大轉變。截至2023年12月31日止三個月，由於市場需求從P型PERC電池加速向N型TOPCon電池過渡以及N型TOPCon電池的價格下跌，P型向N型電池過渡的速度大幅加快。下游客戶要求在採購中增加甚或僅採用N型電池。因此，鑒於N型電池仍有大幅效率提升的空間，預計P型向N型電池過渡將較先前預期更快完成。

按類型劃分的全球光伏電池出貨量

單位：GW



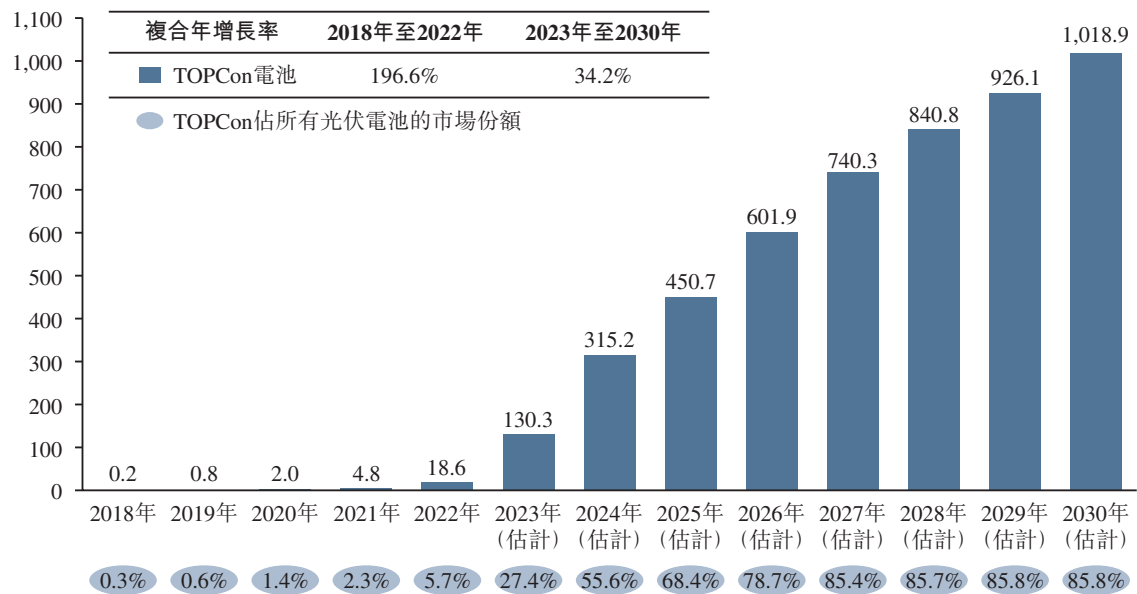
資料來源：中國光伏行業協會、弗若斯特沙利文分析

行業概覽

在各類N型電池中，TOPCon電池引領著N型電池的商業化，且預計將繼續是P型向N型過渡的主要受益者。這是由於TOPCon電池已實現大規模量產，故較其他N型電池成熟，且投資成本較低。因此，TOPCon電池預計於未來幾年將崛起成為業內規模最大的N型電池技術，迅速取代PERC電池成為市場主流。2022年，TOPCon電池的出貨量達到18.6 GW，佔光伏電池總出貨量的5.7%，該佔比有望於2025年達到68.4%，於2030年達到85.8%。同時，部分製造商可能提供代客戶製造光伏電池（主要為PERC電池）的服務，以滿足客戶的特殊需求。有關服務有助於製造商利用閒置產能，並不時優化生產質量。購買過光伏電池產品的客戶亦可能自製造商購買製造服務。

全球TOPCon電池出貨量

單位：GW



資料來源：弗若斯特沙利文分析

附註：上述統計數據及預測涵蓋TOPCon電池和融合TOPCon技術的N型xBC電池。

行業概覽

全球光伏電池市場競爭格局

加速P型向N型過渡的市場參與者

光伏電池專業製造商和一體化製造商是光伏電池市場的兩大類主要市場參與者。光伏電池專業製造商是指專注於光伏電池研發、生產與銷售的公司。相比而言，一體化製造商參與光伏產業鏈的多個環節，包括硅片、光伏電池、光伏組件等產品。該等製造商的光伏電池主要用於內部光伏組件生產。在目前的P型向N型過渡中，光伏電池專業製造商和一體化製造商正積極制定戰略佈局TOPCon技術，以在相對集中且競爭激烈的光伏電池市場取得競爭優勢。

全球光伏電池專業製造商排名

全球光伏行業持續快速增長。2022年及2023年上半年，專業製造商的全球光伏電池出貨量分別達164.2 GW及105.4 GW，我們於上述兩個期間在專業製造商中排名第五。下表載列按光伏電池出貨量計的全球光伏電池專業製造商排名。

2022年及2023年上半年全球光伏電池專業製造商排名

排名	2022年			2023年上半年		
	專業製造商	出貨量 ⁽¹⁾ GW	市場份額	專業製造商	出貨量* GW	市場份額
1	製造商A ⁽²⁾	42.2	25.7%	製造商A	26.9	25.5%
2	製造商B ⁽³⁾	33.8	20.6%	製造商B	17.8	16.9%
3	製造商C ⁽⁴⁾	20.8	12.7%	製造商D	14.2	13.5%
4	製造商D ⁽⁵⁾	13.2	8.0%	製造商C	12.4	11.8%
5	本公司	10.7	6.5%	本公司	11.4	10.8%

資料來源：公司年度報告、弗若斯特沙利文分析

附註：

- (1) 出貨量指銷售予外部客戶的光伏電池數量，故不包括用於內部光伏組件生產的光伏電池數量。
- (2) 該公司於1995年成立，於2004年在上海證券交易所主板上市。自2016年起，該公司涉足光伏產業並獲評為領先的光伏電池供應商之一。
- (3) 該公司於2009年成立，於2019年通過重組在上海證券交易所主板上市。其主要專注於光伏電池研發、生產及銷售。
- (4) 該公司於2013年成立，主要從事光伏電池研發、生產及銷售。
- (5) 該公司於2011年成立，專門從事光伏電池研發、生產及銷售。

行業概覽

全球TOPCon電池專業製造商排名

TOPCon電池於2022年進入大規模量產。因此，只有少數幾家光伏電池專業製造商和一體化製造商實現了出貨量。2022年，按出貨量計，我們以1.8 GW的TOPCon電池出貨量位居專業製造商第一，市場份額超過75%，隨後，TOPCon電池市場快速擴張。2023年上半年，專業製造商的全球TOPCon電池出貨量達11.5 GW。下表載列2023年上半年按TOPCon電池出貨量計的全球TOPCon電池專業製造商排名。

排名	專業製造商	2023年上半年	
		出貨量* GW	市場份額
1	本公司	6.6	57.4%
2	製造商D	1.6	13.9%
3	製造商C	1.2	10.4%
前三大製造商合計 ..		9.4	81.7%

資料來源：弗若斯特沙利文分析

附註：出貨量指銷售予外部客戶的TOPCon電池數量，故不包括用於內部光伏組件生產的TOPCon電池數量。

光伏電池行業的市場准入壁壘

技術壁壘

光伏電池行業是技術密集型行業。光伏電池技術需要不斷升級以實現更高的功率轉換效率，並經歷了多次技術轉型，包括從多晶到單晶、從P型到N型、從小尺寸電池到大尺寸電池的轉變。N型TOPCon電池的生產工藝流程最能說明上述複雜性，有關過程涉及12至14個複雜步驟，每個步驟都會對最終產品的性能和成品率產生重大影響。

為了達到最佳效果，製造商需要調整其生產工藝流程、設備和勞動力，這通常需要多次調整和試驗。因此，光伏電池專業製造商在研發、生產管理、人才積累和建立高效的企業管理機制方面的實力和經驗能夠帶來巨大競爭優勢。

行業概覽

規模生產經驗壁壘

先進的生產工藝流程是保證高質量光伏電池產品的基礎。光伏電池的生產涉及多個技術步驟，因而擴大了製造商之間的差異，並賦予先行者專業技術優勢及技術領先地位。經驗曲線有助於先行者降低成本、提高成品率、控制質量和提高效率。

資本投資壁壘

光伏電池行業是資本密集型行業，需要為大規模量產大力投入技術研究和設備。此外，由於該行業的特點，光伏電池製造商需要大量流動資金維持運營。因此，其他參與者必須擁有雄厚的財力才能打入這一市場，這就為先行者提供了保護性壁壘。

供應鏈壁壘

強大的供應鏈管理能力對領先光伏電池製造商而言至關重要，可以確保硅片、銀漿等重要原材料的穩定供應。主要製造商受益於完善的產業鏈佈局、長期的供應商關係，以及通過大批量採購獲得的議價能力。由於先鋒製造商可與供應商合作，完善和統一產品標準，並優先獲得主流供應商產能，其他參與者可能在供應鏈上建立合作關係方面遇到困難，導致原材料採購成本上升。

客戶壁壘

領先的光伏電池製造商通過利用其技術領先及成本領先的優勢，提供有競爭力的高效電池，建立了強大的客戶基礎，從而獲得了大量穩定的客戶資源，為業績的快速持續增長奠定了堅實的基礎。此外，該等製造商有能力與下游客戶緊密合作，共同設計及開發新產品。此外，部分製造商可能提供代客戶製造光伏電池的服務以滿足其特殊需求。此等服務有助於製造商不時了解客戶的多樣化需求，維護及加深與現有客戶的關係以及優化產品質量。購買光伏電池的客戶可能還會購買製造商的製造服務。因此，其他參與者在激烈的市場競爭中面臨巨大挑戰。

行業概覽

光伏電池市場的市場驅動因素

碳中和及能源安全問題

鑒於太陽能良好的適應性、資源可用性、商業成熟度及穩定性，其在實現全球碳中和及國家能源安全中愈加重要。在該等優勢的驅動下，預期到2024年太陽能發電的全球累計裝機容量將超過水電，2026年超過天然氣，2027年超過燃煤發電，到2050年太陽能發電將佔全球累計裝機容量的約50%。中國政府承諾到2030年將非化石燃料佔初級能源消耗的比重提高到25%左右，太陽能及風能發電累計裝機容量超過1,200 GW。這些目標反映了中國在以太陽能為重點的能源轉型中推廣可再生能源的決心。

經濟可行性、技術進步及大規模量產

技術進步大大提高了光伏電池的轉換效率，降低了光伏發電的成本，從而實現了電網平價（指太陽能發電的成本等於或小於來自電網的電力的價格的階段），使太陽能發電在經濟上具有吸引力。光伏電池製造商在開發高效N型光伏電池（如TOPCon電池、HJT電池）方面取得了顯著進展。具體而言，即使功率轉換效率提高1%，也能使發電成本降低5-7%。高效光伏電池的上述進步，加上大規模量產和經驗累積，已在2010年至2020年間將太陽能光伏發電的成本持續降低85%以上。因此，太陽能發電的全球累計裝機容量份額正迅速增長。

集成儲能系統提供互補解決方案

過去，太陽能發電以及其他可再生能源在有效利用所產生的電力方面遭遇困難，導致能源浪費。因此，世界各國一直積極推動太陽能與儲能系統的集成，以存儲光伏系統產生的多餘電力，並在需求超過系統容量時釋放。這種集成有助於通過彌補發電與用電之間的電量缺口，提高光伏系統的可靠性和穩定性。此外，儲能系統還能實現削峰填谷、負荷轉移和備用電源，從而提升光伏發電的電力消耗效率，提高太陽能發電的競爭力。

行業概覽

光伏電池市場的未來趨勢

從P型電池過渡到N型電池

與P型電池相比，N型電池具有多種優勢，包括功率轉換效率更高、溫度耐受性更好及使用壽命更長。因此，N型電池有助於全面提高發電量。N型電池已於2022年第三季度進入大規模生產階段，由於2023年年底加速過渡，隨著P型PERC電池的效率達到極限，N型電池預期於2024年超過P型PERC電池的市場份額。展望未來，N型電池將與xBC技術相結合，隨著鈣鈦礦電池方面取得突破，可能會有更高性能。這些集成和技術進步將推動光伏產業朝著更高效、更具成本效益的方向發展。

TOPCon電池將在不久的將來主導市場

TOPCon電池因其具有多重優勢而有望在不久的將來成為主流光伏電池類型。首先，TOPCon電池的生產設備及生產工藝相對成熟，相較其他N型電池投資成本較低。相比之下，HJT及xBC等N型技術仍然等處於技術研發及改良階段，投資及生產成本因而較高。其次，相較於其他N型電池，TOPCon電池因耗用更少的銀漿等高成本材料，製造成本較低。因此，TOPCon電池已成為首批將投入大規模生產的N型電池，進一步強化了與其他N型電池相比的成本優勢。於2022年，TOPCon電池出貨量達到18.6 GW，佔光伏電池總出貨量的5.7%，預計於2025年將增至68.4%，到2030年將繼續增至85.8%。

從小尺寸電池過渡到大尺寸電池

大尺寸光伏電池有效提高了光伏組件的功率，降低了光伏電站的運輸成本和安裝成本，從而降低下游電力成本。2022年，按銷量計，182毫米及以上硅片的市場份額達到82.8%，預計2023年這一比例將進一步增至93.2%。

中國專業光伏電池製造商將繼續主導全球市場並拓展海外市場

在全球能源轉型的背景下，海外市場太陽能發電新增裝機容量激增，令光伏電池需求不斷增長。海外太陽能發電新增裝機容量預計於2023年至2030年按複合年增長率14.6%增長。然而，中國主導全球光伏電池市場，2022年光伏電池產能的全球市場份額高達86.7%。有關市場主導地位乃由於中國專業光伏太陽能電池片製造商擁有各種競爭優勢，包括成本競爭力、技術先進性和製造能力，這些優勢有望降低太陽能發電的成本並推動海外擴張。

行業概覽

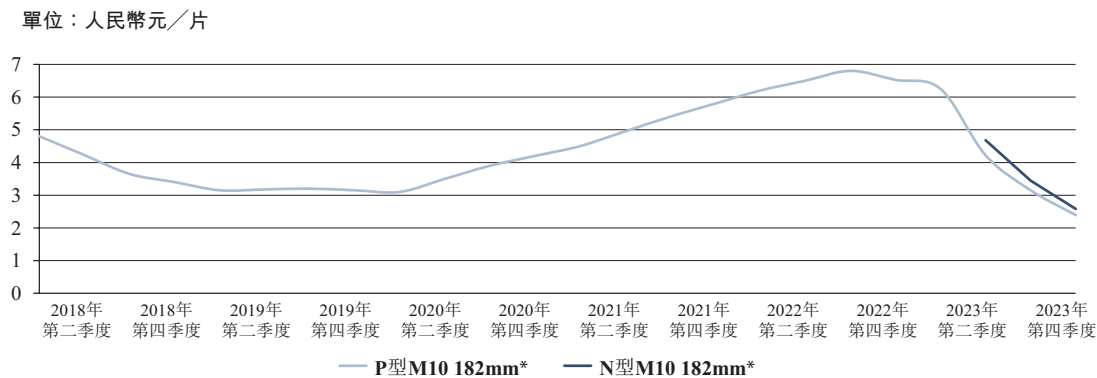
為發揮海外擴張潛力，中國的光伏電池公司既可以選擇將產品銷售給擁有海外業務的中國光伏組件公司，又可以選擇直接向國外光伏組件公司銷售光伏電池，從而有效開拓快速增長的海外市場，實現銷售額穩步增長。

隨著光伏發電成本的降低，其將會成為全球主要的能源生產方式。與此同時，海外的本土光伏組件產能規模正在擴大，特別是自動化程度較高、投資成本較低的組件產能持續增長。因此，具備技術及成本優勢的中國光伏電池企業可通過在海外建立產能的方式，直接服務海外光伏組件製造商以推動銷售額增長。

全球光伏電池及核心原材料價格波動分析

在多種類型的光伏電池原材料中，硅片是成本最高的部件，往往超出總成本的60%，其次是銀漿，佔產業總成本約15%。

硅片價格（中國）



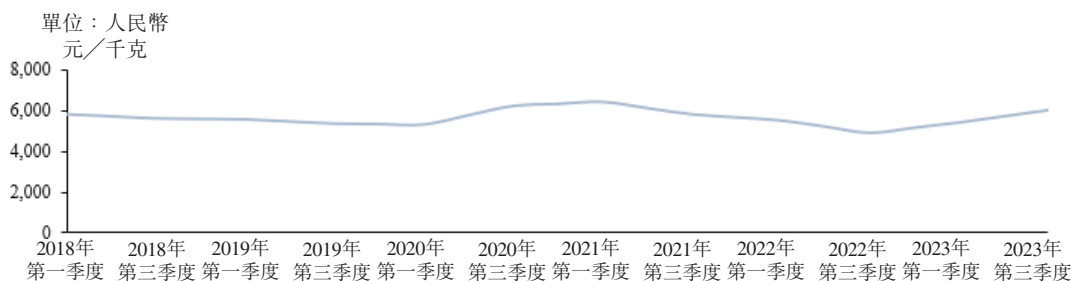
資料來源：硅片製造商的公開披露價格數據、弗若斯特沙利文分析

附註：鑒於不同類型硅片的價格趨勢之間具有高度相似性，已列報兩類主流硅片的價格趨勢以作說明。

2022年，中國的硅片產能約佔全球市場的97.9%，因此中國的硅片價格大致決定了全球價格。儘管近期太陽能發電新增裝機容量快速增長，但硅片的價格一直在下降。這表明自2022年年末起硅片供過於求，表明了由於供過於求的狀況減小了通常因短缺而導致的價格上漲壓力，價格進一步趨穩。中長期而言，市場正朝向供需更加平衡的方向發展，價格穩定將成為主要趨勢。

行業概覽

光伏電池銀漿價格(中國)*

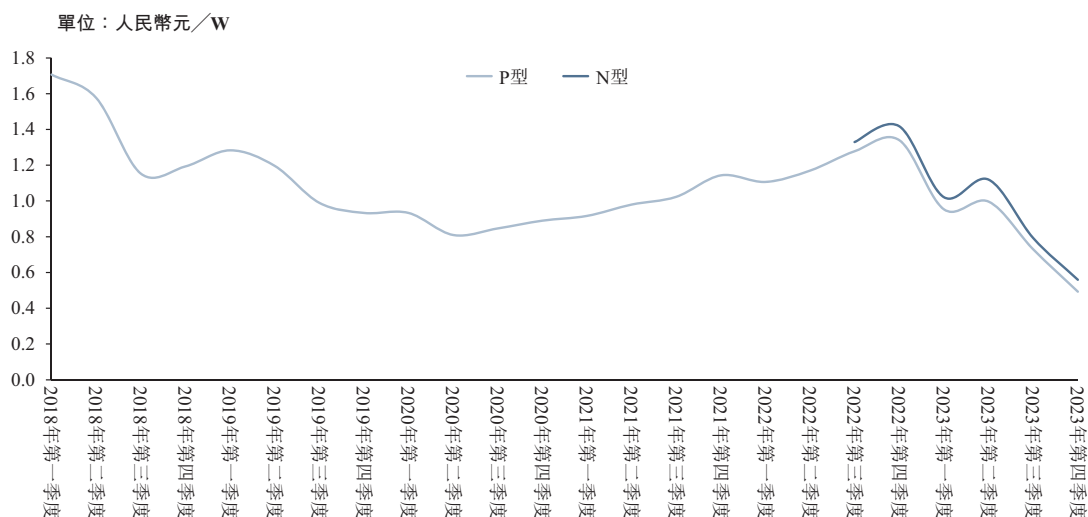


資料來源：光伏電池銀漿製造商的公開披露價格數據、弗若斯特沙利文分析

附註：光伏電池的正面銀漿佔製造光伏電池所用銀漿的比例相當大。因此，其價格趨勢代表銀漿整體的價格趨勢。

得益於國家光伏政策的支持，國產光伏電池銀漿近年增長迅速，在全球的市場份額大幅增加。於2015年，國產正面銀漿的滲透率僅為5%，而於2022年滲透率已超過80%。隨著中國公司持續提升其於技術及產品方面的競爭力，國產正面銀漿預計將繼續維持高市場份額。鑑於全球銀供過於求，預計銀供應充足。預期銀價不會經歷大幅上升，未來光伏電池銀漿價格將保持穩定。光伏電池的售價主要受原材料價格波動的影響。

光伏電池平均售價(M10, 182mm)*



附註：鑒於不同類型光伏電池的價格趨勢存在較強的相似性，呈列兩類主流光伏電池的價格趨勢以作說明用途。

行業概覽

光伏電池的歷史銷售價格受到硅片及銀漿等關鍵材料的供應和成本趨勢的影響。由於硅片的成本因供應過剩而下降，且由於銀供應充足，銀漿價格維持穩定，製造商已經能夠降低光伏電池的整體生產成本。這些降低的投入成本反過來又反映在光伏電池的歷史售價中，使售價於2023年呈下降趨勢。