

## 行業概覽

本節及本文件其他章節所載的資料及統計數據乃摘錄自我們委託編製的弗若斯特沙利文報告，以及多份政府官方刊物及其他公開刊物。我們委託弗若斯特沙利文就[編纂]編製一份獨立行業報告弗若斯特沙利文報告。除非另有說明，否則本節及本文件其他章節呈列的數據及統計數據乃摘錄自不同官方政府刊物及其他刊物，以及摘錄自弗若斯特沙利文所編製的行業報告。來自官方政府的資料未經我們、聯席保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、任何[編纂]或彼等各自的任何董事及顧問或參與[編纂]的任何其他人士或各方獨立核實，故概不對其準確性發出任何聲明。

在全球地緣政治不確定性持續加劇和能源安全及可持續發展日益重要的背景下，以化石燃料為主導的傳統能源體系正逐步向新型能源體系轉變，其中風電和光伏為代表的可再生能源加速規模化部署，標誌著清潔能源已具備承擔主力電源的能力。電力生產清潔化及能源消費電動化已進入不可逆的加速期。

在這場轉變中，儲能需求的爆發式增長和電動汽車市場的持續增長，將鋰電池產業從「新型能源體系的配件」升級為「能源系統的關鍵基礎設施」，能否高效、穩定且安全的運行直接影響全球能源轉型的成敗，將電池產業推向國家能源體系的「戰略資源」地位。

### 全球鋰離子電池行業概覽

#### 鋰離子電池的定義和分類

鋰離子電池是一類以鋰離子在正負極之間遷移，實現電能與化學能相互轉化的電化學儲能裝置。憑借較高的能量密度、良好的能量存儲與釋放能力以及較強的工程化適配性，鋰離子電池已成為廣泛應用於儲能系統、電動汽車及新興行業的領先能源解決方案。

根據電池正負極之間傳遞離子的電解質種類，鋰離子電池通常分為液態電池、固液混合電池和全固態電池。液態電池採用電解液作為主要離子傳導介質。固態電池為電解液的比例下降到電芯質量的10.0%以內，且固體電解質在電解質總量中的質量佔比達到10.0%以上的鋰離子電池。固液混合電池使用固體電解質部分替代電解液，以提高電池的安全性、穩定性和性能。全固態電池只採用固體電解質，完全替代電解液作為離子傳導介質，在熱穩定性及能量密度方面具備潛在優勢。

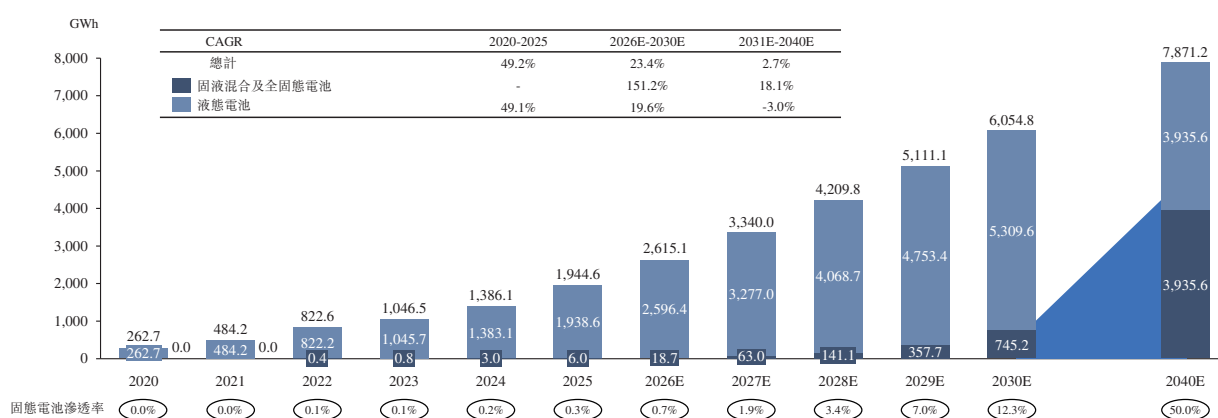
#### 全球鋰離子電池市場規模

全球鋰離子電池市場出貨量由2020年的262.7GWh增至2025年的1,944.6GWh，複合年增長率為49.2%；預計2026至2030期間將以23.4%的複合年增長率增長，至2030年達到6,054.8GWh。

## 行業概覽

自2022年開始統計固液混合電池及全固態電池出貨量以來，到2025年，這些電池的全球出貨量已從約0.4 GWh提升至6.0 GWh，在整體鋰離子電池出貨量中的滲透率由0.1%提升至0.3%，2022–2025年期間複合年增長率約143.3%，處於導入及示範應用階段。隨後，隨著商業化進程推進逐步進入規模化放量階段，固液混合及全固態電池出貨量預計將快速增至2030年的745.2GWh，其市場滲透率預計提升至約12.3%。中長期來看，固液混合及全固態電池出貨量預計將提升至2040年的3,935.6GWh，對應滲透率預計將提升至50.0%。

全球鋰離子電池出貨量，按電池電解質類型劃分，2020–2030E，2040E



資料來源：中國電池工業協會、弗若斯特沙利文

備註：總計可能因四捨五入而不等於相加之和；CAGR乃基於未約整數據。

### 鋰離子電池行業發展趨勢

**多元化的應用推動電池性能提升。**在電動化應用不斷擴展的背景下，續航能力已成為制約新能源汽車及多類新興移動應用範圍的重要因素。全球新能源乘用車銷量從2020年的約290萬台增加至2025年的約2,080萬台，2020年至2025年的複合年增長率約為48.3%。預計從2026年至2030年，銷量將繼續以約15.3%的複合年增長率增長，到2030年達致約4,230萬台。根據弗若斯特沙利文的數據，全球機器人市場規模從2020年的455億美元增至2025年的910億美元，複合年增長率為14.8%。預計到2030年將達致1,974億美元，2026年至2030年的複合年增長率為16.1%。不同的應用場景對電池性能的要求愈來愈嚴格及多元化，其中能量密度、安全性及系統可靠性已成為關鍵考慮因素。

**電池系統的演進推動材料變化。**現有液態鋰離子電池技術經過多年發展，在材料體系及電池結構設計方面已較為成熟，其能量密度提升空間有限，難以平衡安全、循環壽命。固態電池通過採用固體電解質，在電極材料選擇和電池結構設計上提供了更多可能性，有助於提升電池在單位重量或單位體積條件下的能量存儲能力。從技術發展方向看，固態電池為延長續航里程、降低系統重量以及滿足高機動性應用場景的需求，提供了一種新的解決思路。

## 行業概覽

**材料體系進步帶來的系統穩定性與安全性升級。**固液混合及全固態鋰離子電池在增強安全性維度上具備不同的材料和結構基礎。固體電解質替代電解液後，電池內部易燃、易揮發成分顯著減少，從材料源頭上降低了泄漏、燃燒等風險。同時，固態體系下電池內部反應環境相對穩定，即便在高溫或異常工況下，也不易誘發大規模副反應和氣體生成。從系統層面看，固態鋰離子電池通過材料體系的改變，使安全性更多建立在材料本身的穩定性基礎之上，為動力、儲能及其他對安全性要求較高的應用場景提供了更高的安全潛力和工程優化空間。

### 全球固液混合及全固態電池行業概覽

#### 固液混合及全固態電池的產業鏈

電池製造商構成固液混合及全固態電池研發與製造的核心，涵蓋電芯結構設計、材料體系選擇、製造工藝開發及封裝集成。固液混合及全固態電池產業鏈示意如下：



資料來源：中國電池工業協會、弗若斯特沙利文

#### 固液混合及全固態電池行業面臨的挑戰與機會

**關鍵材料。**固體電解質材料的持續優化被認為是推動固液混合及全固態電池可行性和性能提升的核心前提。相關材料研發主要聚焦於固-固接觸界面、離子傳輸效率以及與正負極材料的匹配關係等關鍵問題。一方面，更具柔性的固體電解質有助於改善電池內部固體材料之間的接觸狀況，減少界面空隙，提高整體反應效率。同時，隨著電解質體系由液體向固體轉變，正負極材料也隨之在體系層面發生調整和優化。行業正圍繞鋰金屬及矽基負極、高鎳及富鋰錳基正極等高比容量材料路線持續推進研發，以釋放固態電池的能量密度潛力。

**關鍵工藝。**固液混合及全固態電池在生產工藝上與傳統液態電池存在顯著差異，這對電池製造商開發及採用新工藝技術提出了高要求。圍繞固液混合及全固態電池由技術

## 行業概覽

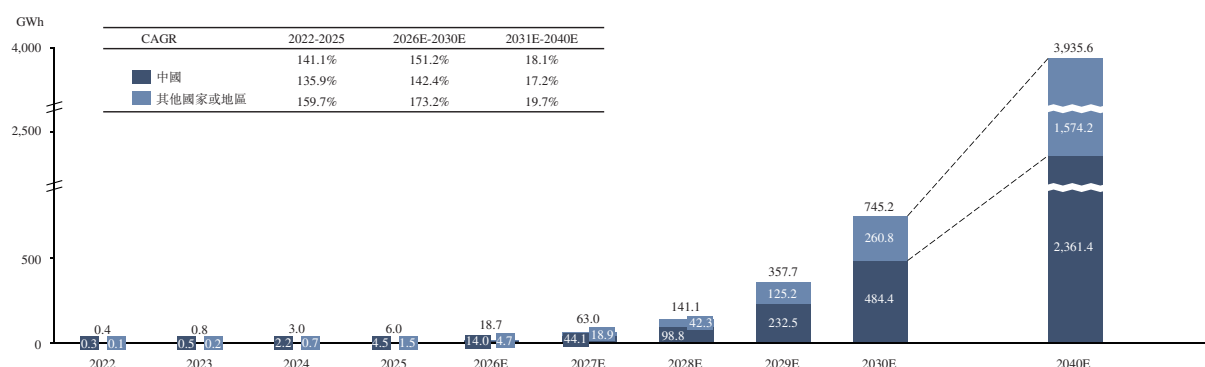
驗證走向工程化和規模化應用，工藝優化的核心目標在於提升製造穩定性、結構一致性及量產可行性。部分製造商正在探索以轉印為基礎的工藝，即首先在載體基板上製造電極或固體電解質層，隨後將其轉印至電池結構內。該等方法可以改善固-固界面接觸和結構密度，有助於降低界面電阻和製造一致性方面的挑戰，從而為固液混合及全固態電池的規模化量產提供重要途徑。

**關鍵裝備。**由於固液混合及全固態電池在材料形態、結構設計及製造流程上與液態電池存在明顯差異，現階段裝備體系仍處於持續迭代階段。行業重點佈局方向主要包括固體電解質的連續成型裝備、可與前後工序銜接的整線集成設備，以及適配無溶劑工藝的粉體混合、混煉、自動化輸運和極片直接成型裝備。通過與設備製造商密切合作，加上自有工程設計和工藝開發能力，製造商應確保其能夠按照固液混合及全固態電池獨特的工藝要求定制生產設備，從而提升生產效率、一致性及整體系統性能。

### 全球固液混合及全固態電池市場規模

全球固液混合及全固態電池出貨量由2022年的0.4GWh增至2025年的6.0GWh，其中中國市場出貨量由0.3GWh提升至4.5GWh，佔比保持在較高水平。隨著海外市場逐步啟動，預計2030年全球固液混合及全固態電池出貨量將達到745.2GWh，並在2026年至2030年保持著151.2%的複合年增長率。

全球固液混合及全固態電池出貨量，按區域劃分，2022–2030E，2040E



資料來源：世界銀行、中國國家統計局、弗若斯特沙利文

備註：總計可能因四捨五入而不等於相加之和；CAGR乃基於未約整數據。

### 固液混合及全固態電池行業發展趨勢

**量產路徑加速。**在產業化推進層面，固液混合及全固態電池相關技術正由實驗室研發向工程化驗證和產業化準備階段推進。近年來，產業鏈相關廠商陸續佈局固態電池中

## 行業概覽

試線和示範產線，用於驗證材料體系、製造工藝及設備適配的可行性。在中試線持續運行和工藝參數逐步穩定的基礎上，固液混合及全固態電池的量產路徑正在逐步清晰，量產的可行性不斷提升，產業發展節奏由研發驅動逐步向工程和製造驅動轉變。

**體系化供應推動成本優化。**從成本演進趨勢看，固態電池的成本下降並非依賴單一材料或工藝突破，而更多取決於材料體系的協同優化和規模化配套能力的提升。隨著固體電解質、正負極材料及相關輔材逐步形成相對穩定的技術體系，並在供應端實現規模化生產，其單位材料成本具備系統性下降空間。同時，製造工藝成熟和產線放大有助於提升生產效率、攤薄固定投入，推動固液混合及全固態電池整體成本結構逐步優化，為後續規模化應用創造條件。

### 全球固液混合及全固態電池供應商競爭格局

擁有核心技術專長及工程能力的公司在戰略部署及落地方面處於領先地位。在此背景下，我們憑借在固液混合及全固態電池領域的長期技術積累和產業化推進能力，於現階段形成了領先的市場地位。按照2025年的出貨量計，我們在全球固液混合及全固態電池市場份額約33.6%，中國市場份額約44.8%，位列行業第一。

#### 2025年全球固液混合及全固態電池供應商排名，按出貨量排序

排名	企業	出貨量(GWh)	市場份額
1	本公司	2.0	33.6%
2	公司A	1.4	23.5%
3	公司B	0.3	5.0%
4	公司C	0.3	4.2%
5	公司D	0.2	3.4%
	其他	1.8	30.3%
	總計	6.0	100.0%

資料來源：各公司年報、弗若斯特沙利文

備註：

總計可能因四捨五入而不等於相加之和；市場份額乃基於未約整數據。

公司A於2016年成立，是非上市公司，總部位於中國北京市。主要產品包括固液混合及全固態鋰電池、電芯產品及相關固體電解質材料。

公司B於2011年成立，是在深圳證券交易所及香港聯交所上市的公司，總部位於中國福建省。主要產品包括動力電池、電池系統及儲能電池產品。

公司C於2000年成立，是在深圳證券交易所及香港聯交所上市的公司，總部位於中國江西省。主要產品包括鋰化合物、動力電池及儲能電池產品。

## 行業概覽

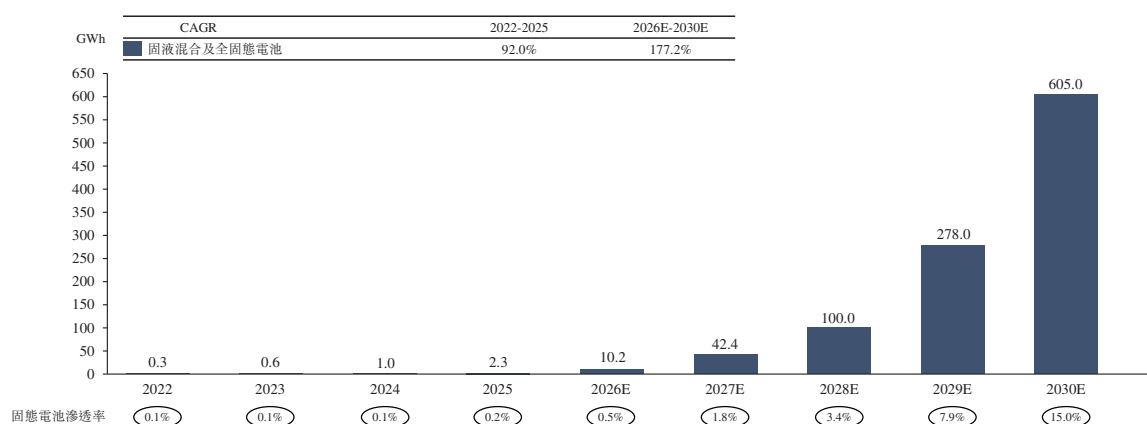
公司D於2018年成立，是非上市公司，總部位於中國重慶市。主要產品包括固液混合電池、電芯產品及固體電解質材料。

### 全球固液混合及全固態動力電池市場概覽

#### 全球固液混合及全固態動力電池市場規模

全球固液混合及全固態動力電池出貨量由2022年的0.3GWh增至2025年的2.3GWh，2022–2025年複合年增長率約92.0%；預計2026–2030年將以約177.2%的複合年增長率快速提升，至2030年達到約605.0GWh，固液混合及全固態動力電池在動力電池市場中的滲透率將於2030年達到約15.0%，固液混合及全固態電池在動力電池領域的應用正由早期驗證階段逐步邁向規模化導入階段。

全球固液混合及全固態動力電池出貨量，2022–2030E



資料來源：國際汽車製造商協會、中國汽車工業協會、弗若斯特沙利文

備註：總計可能因四捨五入而不等於相加之和；CAGR乃基於未約整數據。

#### 固液混合及全固態動力電池行業發展趨勢

**電池性能演變加速汽車電動化率提升。**隨著固液混合及全固態電池技術的發展，動力電池在能量密度和安全性方面的性能邊界得到進一步拓展，有助於緩解電動汽車在續航能力上相較燃油車的不足，擴大電動化車型的適用場景。在此基礎上，電動汽車以高度電子化的動力系統為核心，在智能化和網聯化方面具備更有利的技術架構條件，更適合作為智能駕駛和車聯網技術的載體。電池性能提升與整車智能化能力的協同發展，正推動電動汽車在更多細分市場中加速替代傳統燃油車。

**電動汽車需求推動電池性能迭代。**在商用車領域，車輛使用強度高、行駛里程長，對動力系統的續航能力、安全性和可靠性提出了更高要求，長期以來制約了電動化進程。隨著固態電池在能量密度和系統穩定性方面的持續提升，電動商用車在續航里程、

## 行業概覽

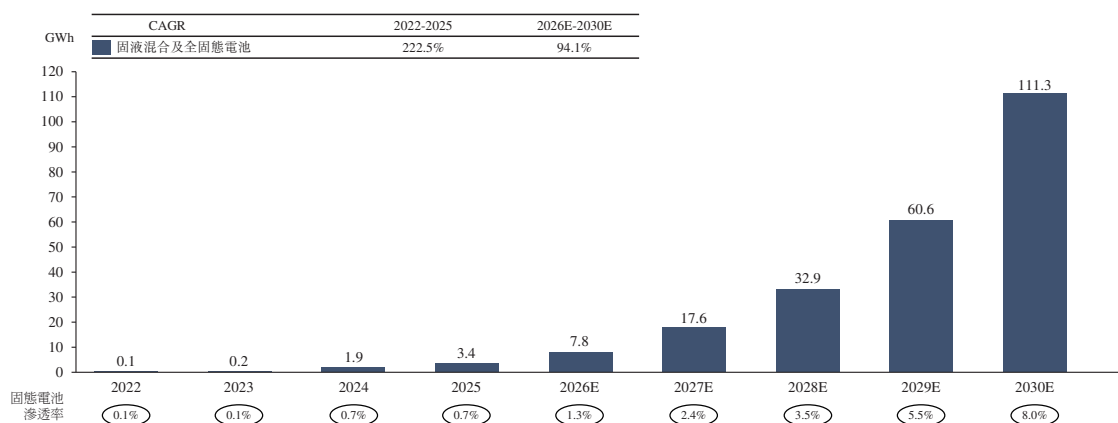
載重效率及運行安全等方面的適用性不斷增強，使其能夠覆蓋更多中長途和高負荷應用場景。在此基礎上，電池性能邊界的拓展有助於改善電動商用車的全生命週期使用經濟性，為商用車電動化滲透率的進一步提升提供了重要技術支撐。

### 全球固液混合及全固態儲能電池市場概覽

#### 全球固液混合及全固態儲能電池市場規模

全球固液混合及全固態儲能電池出貨量由2022年的0.1GWh增至2025年的3.4GWh，在此期間的複合年增長率約222.5%；在儲能應用結構中，戶用儲能對安全性、能量密度及環境適應性的要求相對更高，其需求增長有助於推動固液混合及全固態電池在儲能領域的率先導入。預計2026–2030年將以約94.1%的複合年增長率持續提升，至2030年達到約111.3GWh。固液混合及全固態儲能電池在整個儲能電池市場中的滲透率於2030年達到約8.0%。

全球固液混合及全固態儲能電池出貨量，2022–2030E



資料來源：中國電池工業協會、弗若斯特沙利文

備註：總計可能因四捨五入而不等於相加之和；CAGR乃基於未約整數據。

### 固液混合及全固態儲能電池市場發展趨勢

**新型儲能系統發展推動高性能電化學儲能技術演進。**隨著可再生能源的滲透率提高，對靈活性、效率及長期穩定性提出更高要求，固液混合電池及全固態電池日益成為新型儲能系統發展下的重要技術選擇。在此背景下，採用固體電解質體系的電池具備降低內阻、提升能效、實現更靈活系統設計的潛力。此外，其使用壽命通常預期超過傳統液態電池，因此，非常適合要求經久耐用、高度可靠的儲能應用場景。

---

## 行業概覽

---

**安全性與環境適應性的要求持續提升帶來的電池固態化需求。**隨著儲能系統向規模化和多場景應用拓展，其運行環境和工況條件日趨複雜，對電池系統的安全性和環境適應性提出了更高要求。儲能電站通常需要高溫環境或者低溫條件下、長時間運行及頻繁充放電等條件下保持穩定性能，這對電池材料體系和結構設計形成約束。得益於極端運行條件下優異的性能，固液混合電池及全固態電池展現出更強的場景通用適配性，有望開拓更廣泛的高價值應用領域。

### 全球新興產業固液混合及全固態電池市場概覽

#### 全球新興產業固液混合及全固態電池市場規模

新興產業有諸如具身智能應用、AI終端設備、低空飛行器、電動船舶等。新興產業固液混合及全固態電池市場主要是指依賴獨立電源運行的高能耗應用領域，其運行通常脫離固定供電網絡，並在有限體積和重量約束下持續消耗電能，對電源系統的能量密度和減重能力提出了更高要求。

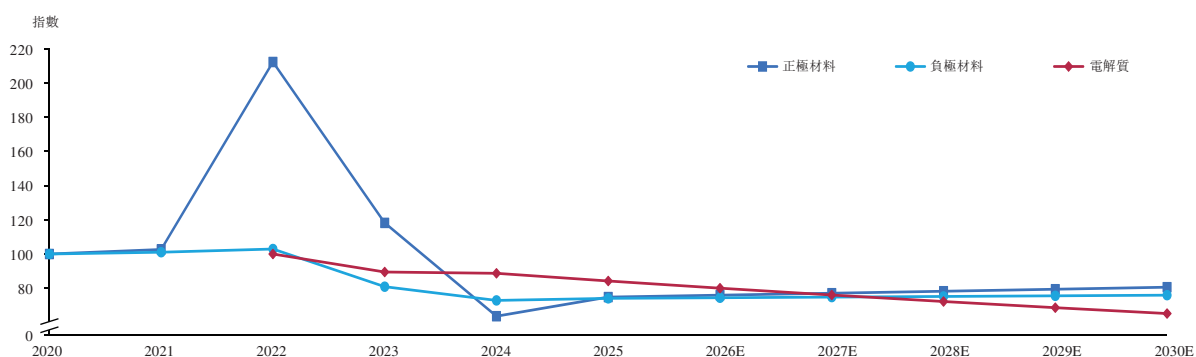
全球新興產業固液混合及全固態電池出貨量在2025年約為0.3GWh，預計2026–2030年將以約160.4%的複合年增長率快速提升，至2030年達到約28.9GWh。該增長主要受具身智能應用及AI終端設備等對高能量密度、輕量化獨立電源需求提升的持續牽引。在這些新興應用中，算力、感知和通信模組的持續高負載運行，對電源系統提出了更高的能量密度和重量效率要求。

#### 固液混合及全固態電池關鍵材料分析

固液混合及全固態電池的成本結構主要由正極材料、負極材料和電解質體系，以及集流體及製造成本組成。價格走勢方面，近年主要電池材料在經歷週期性波動後已逐步趨於穩定。於2022年前後，上游資源供需失衡曾導致電池材料價格普遍大漲，鋰、鎳價格的波動對正極材料造成顯著影響。隨著資源供應擴大及產業提升，價格已從2023年逐步回到相對穩定的水平。相比之下，負極材料因製造規模化及製程效率提升，價格波動較為有限，整體保持平穩。電解質的成本走勢主要取決於技術進步。隨著固態電池商業化進程推進，固體電解質已逐步進入中試及早期量產階段。生產工藝、設備效率及材料組合的進步，均有助於降低單位成本。隨著規模進一步擴大和供應鏈日趨成熟，預計電解質成本將進一步下降，推動固液混合及全固態電池整體成本優化。

## 行業概覽

固液混合及全固態電池成本價格指數趨勢，2020–2030E (2020年=100)



資料來源：萬得、弗若斯特沙利文

### 行業進入壁壘

**技術與研發壁壘。**固液混合及全固態電池技術涉及電解質形態變化、多材料體系協同及界面工程等複雜問題，與傳統液態鋰離子電池在材料體系、反應機制、製造工藝及裝備要求上存在根本性差異，使現有技術和生產體系難以直接適配固態電池發展。相關研發不僅需要長期的材料性能積累，還需在電池體系層面對正負極、電解質及結構設計進行系統性優化。對於新進入者而言，缺乏長期技術積累和體系化研發能力，將難以在關鍵性能和可靠性指標上形成有效突破。領先的參與者已在材料配方、界面控制方法及工藝途徑等關鍵領域建立全面的專利佈局，從而形成巨大的進入壁壘。

**量產化壁壘。**固液混合及全固態電池在成型、壓實、界面處理等工藝環節對一致性和穩定性要求更高，量產過程中對工藝窗口和良率控制更為敏感。現有液態電池生產線難以直接通過技術升級轉換為固液混合及全固態電池生產線。只有在工藝穩定性、裝備適配性和規模放大能力上持續投入的企業，才能逐步突破量產門檻。

**認證壁壘。**在電動汽車、儲能系統及新興產業領域，電池產品通常需要經過嚴格、週期較長的系統級驗證和認證流程。電池更換往往涉及整機結構、電源管理系統及安全策略的重新設計，客戶替代成本較高，產品開發和迭代週期較長。

**供應鏈壁壘。**固液混合及全固態電池對固體電解質、正負極材料及相關生產工藝提出了差異化要求。上游材料和設備在性能一致性、批量穩定性及協同開發能力方面仍處於持續完善過程中。固液混合及全固態電池在材料組合和工藝路徑上的多樣性，使得供應鏈建設需要較強的系統整合能力。

---

## 行業概覽

---

**資本與政策壁壘。**固液混合及全固態電池研發和產業化具有投入週期長、資金需求高的特點，需要持續資金支持用於長期研發、產線建設及戰略性產能佈局。具備較強資本實力並能夠把握政策節奏的企業，更有能力支撐固液混合及全固態電池技術從研發驗證向規模化應用推進，形成資本與政策層面的進入壁壘。

### 資料來源

為進行[編纂]，我們聘請獨立市場研究顧問弗若斯特沙利文對固態電池市場進行分析並編製弗若斯特沙利文報告。弗若斯特沙利文為一間獨立的全球諮詢公司，1961年於紐約成立，其服務包括行業諮詢、市場策略諮詢及企業培訓等。我們已就所提供的市場研究服務，向弗若斯特沙利文支付費用人民幣600,000元(含稅)，我們認為該費用與現行市場價格一致。

在編撰及編製弗若斯特沙利文報告時，弗若斯特沙利文已進行(i)初步研究，包括訪問行業參與者、競爭對手、下游客戶及公認的第三方行業協會；及(ii)次級研究，包括審閱企業年報、相關官方機構的數據庫，以及弗若斯特沙利文於過往數十年間建立的獨家數據庫。弗若斯特沙利文報告中的市場預測乃基於預測期間的以下關鍵假設：(i)於預測期間，所討論的全球市場的社會、經濟及政治狀況將維持穩定；(ii)於預測期間，政府對全球及中國固液混合及全固態電池市場的政策將保持一致；及(iii)固液混合及全固態電池市場將受到弗若斯特沙利文報告中所述因素的推動。

除非另有說明，本節所載的所有數據及預測均源自弗若斯特沙利文報告。受委託報告由弗若斯特沙利文獨立編製，並不受本公司或其他利益相關方影響。董事確認，據他們於進行合理查詢後所深知，自弗若斯特沙利文報告日期起，市場數據並無任何重大不利變動而可能導致本節數據受到限制、抵觸或影響。