

行業概覽

本節及本文件其他章節所載資料摘錄自多份普遍被視為可靠的官方政府刊物及其他刊物，以及我們委託弗若斯特沙利文編製的市場研究報告。

我們相信相關資料及數據來源為有關資料的適當來源，且我們已採取合理審慎措施以摘錄及轉載有關資料。我們並無理由認為有關資料在任何重大方面屬失實或有誤導成份，或當中遺漏任何事實致令有關資料在任何重大方面屬失實或有誤導成份。有關資料並未經我們、獨家保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]或我們或彼等各自的任何董事、高級人員或代表或參與[編纂]的任何其他人士獨立核實，並概無就其準確性作出任何聲明。由於收集方法可能存在缺陷或無效或已刊發資料與市場慣例之間可能存在差異，本節及本文件其他章節的事實及統計數據未必準確或未必能與就其他經濟體所編製的事實及統計數據相比較。此外，我們不能保證該等資料及統計數據乃按與其他司法權區相同的基準或相同準確程度(視情況而定)呈列或編製。因此，閣下不應過度依賴本文件所載的有關事實及統計數據。

資料來源

我們委託獨立全球諮詢公司弗若斯特沙利文編製有關中國半導體封裝材料行業的報告，費用為700,000港元。弗若斯特沙利文提供行業研究及市場策略，以及發展顧問及企業培訓。其業務覆蓋的行業包括汽車及運輸、化工、材料及食品、商業航空、消費產品、能源及電力系統、環境及建築技術、醫療保健、工業自動化及電子、工業及機器，以及科技、媒體及電訊。

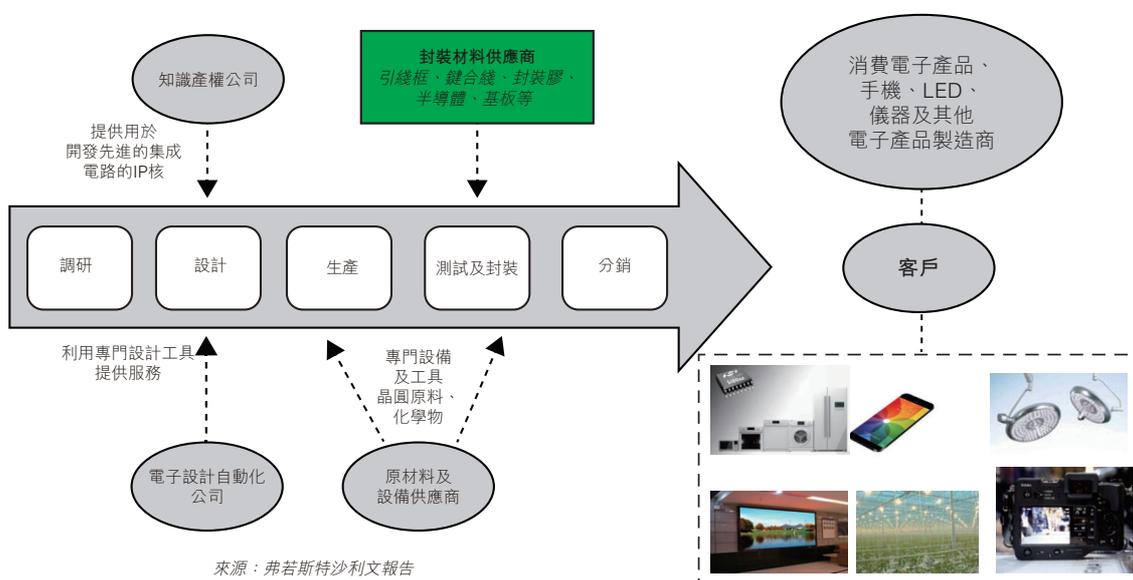
該報告所載有的資料為弗若斯特沙利文透過進行初步研究所得，當中包括與若干領先行業參與者討論行業的狀況以及與相關方進行會面訪談。弗若斯特沙利文亦已進行二手研究，包括基於本身的研究數據庫審閱公司報告、獨立研究報告及數據。弗若斯特沙利文已根據宏觀經濟數據之歷史數據分析得出估計總市場規模的數字，並已考慮上述行業的主要推動因素。弗若斯特沙利文的市場工程預測方法結合若干預測技術與其市場工程測量基礎系統，借助其分析師團隊的專業知識在項目研究階段結合重要市場元素。該等元素包括(i)專家意見預測方法；及(ii)整合市場推動因素、限制、市場挑戰、市場工程測量趨勢及經濟計量變數。弗若斯特沙利文於編製弗若斯特沙利文報告時採納若干假設：(i)中國的社會、經濟及政治環境於預測期間可能維持穩定；及(ii)相關行業的重要推動因素在預測期間可能推動市場的發展。

我們的董事經採取合理審慎態度後認為，市場資料自弗若斯特沙利文報告日期以來並無任何不利變動，以致可能會對本節內的資料形成保留意見、有所抵觸或造成影響。

行業概覽

中國半導體封裝行業概覽

半導體是用於控制電子設備中電流通過的小型器件。半導體裝置廣泛地包括單晶體管及電阻等單個分立器件，及包括如IC、LED及PCB等其他更複雜的電子器件。IC由在單個半導體襯底上製造及互連的若干(從幾個到上千個不等)器件組成。半導體為現代電子設備及系統的關鍵組成部分並已延伸至各類應用，由電視機、手提電腦、平板電腦及手機等消費類電子產品至宇航、商業營運、工業應用及國防所用之更為複雜的設備。半導體價值鏈及眾多支援活動構成複雜的全球半導體生態系統。下表展示半導體價值鏈的主要生產階段：

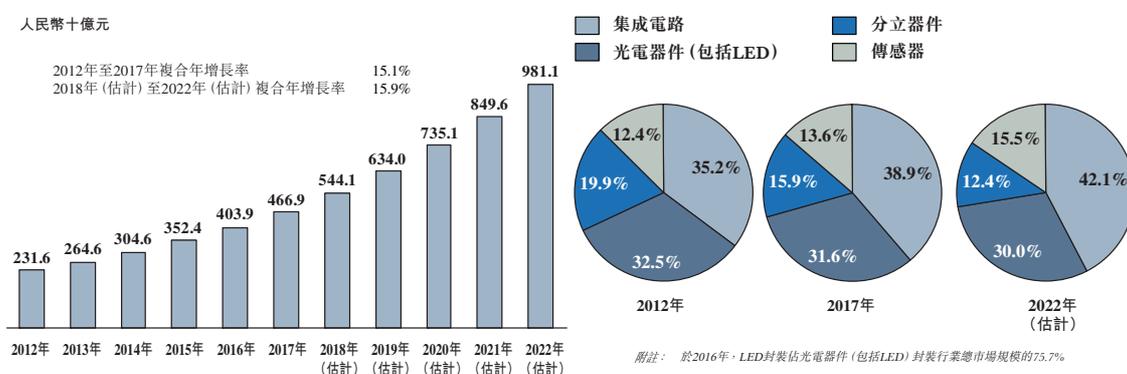


半導體的價值鏈主要涉及五個生產階段，即(i)研究，(ii)設計，(iii)生產，(iv)封裝及測試及(v)分銷。封裝為確保半導體產品性能的最重要步驟之一。封裝(亦稱為組裝)為將裸露半導體加工為製成半導體之步驟以保護晶片及促進電氣連接及散熱。自半導體生產商獲取的樣式硅片被鑽石圓鋸切成獨立晶片(亦稱芯片)。各晶片通過環氧樹脂貼附在引線框或層壓(塑料或膠帶)基板。引線框為一片微型金屬，通常由銅及銀合金製成，金屬表面已刻有輸入/輸出綫圖案。一般用於球柵陣列封裝的層壓基板表面採用小片形或球形的引線。使用自動化機器(稱「焊線機」)通過極細的金綫將引線框或基板的引線連接至芯片的輸入/輸出點。其後，各芯片通常被裝入由塑封料製成的塑膠盒，而製成塑膠盒僅有引線外露，於引線框封裝中引線從封裝邊緣突出，於球柵陣列或其他基底封裝中引線則以片的形式在封裝表面呈現。

行業概覽

受半導體產品行業的增長刺激，中國半導體封裝產業的市場規模亦已經歷顯著增長。隨著中國政府於半導體產品行業頒佈扶持政策以及先進封裝技術的發展及普及，中國半導體封裝產業的市場規模預期將進一步增長，並於2022年達至約人民幣9,811億元，2018年至2022年的複合年增長率約為15.9%。作為最基本的電子器件之一，IC及光電器件在中國半導體產品行業及半導體封裝產業中佔據最大及第二大的市場份額，分別佔2017年中國半導體封裝行業總市場規模約38.9%及31.6%。作為光電子封裝的重要分部，LED封裝按收益計的市場規模於2017年為約人民幣1,146億元，佔光電子封裝市場約77.7%。

2012年至2022年(估計)中國半導體封裝行業 按收益計的市場規模及主要材料



來源：中國半導體行業協會；弗若斯特沙利文報告

這些年來，半導體封裝技術經歷了迅速發展，發生了重大變化，體積從20世紀70年代的通孔插裝，20世紀80年代的表面貼片發展至20世紀90年代的矩正半導體封裝。於21世紀後，為進一步提高芯片性能，採用三維或硅膠通孔等新型封裝技術，以便IC或分立器件尺寸能很大程度上減小。因此，不斷要求高性能、小尺寸的半導體以滿足廣泛行業不斷變化的需求是半導體封裝行業及半導體封裝材料行業的重要驅動力之一。

中國半導體封裝材料行業概覽

市場概覽

半導體封裝材料為一種用於製造封裝的材料以防止IC及LED等半導體受外部衝擊、腐蝕及其他類似因素的影響，也可用於連接分立器件。半導體封裝材料可分為四大類：(i)引線框；(ii)基板；(iii)鍵合綫；及(iv)封裝膠。

行業概覽

由於全球半導體生產繼續向中國轉移，中國對半導體封裝材料的需求持續按超過全球市場的速度增長。半導體封裝材料行業的市場規模迅速增長，自2012年的約人民幣259億元增至2017年的約人民幣515億元，複合年增長率約14.7%。

為支持半導體行業的發展，中國政府發佈一系列的計劃。該等計劃亦將刺激並推進鍵合綫及封裝膠(均為半導體的主要組成部件)行業。

於2014年6月，中華人民共和國國務院頒佈「國家集成電路產業發展推進綱要」，可令國內市場充分發揮其優勢、建立公平的發展環境、激發企業活力及創造力、引導價值鏈的協同及可持續發展及加快超越步伐。尤其是，政策提出，建立國家產業投資基金扶持行業發展及就IC封裝、檢測、材料及設備生產向企業授出特定稅收優惠措施。此外，鼓勵IC行業企業透過國內或海外上市及／或推出多種融資工具採納不同的融資方法。在該政策的影響下，鍵合綫作為半導體的重要組成預期待將快速發展。

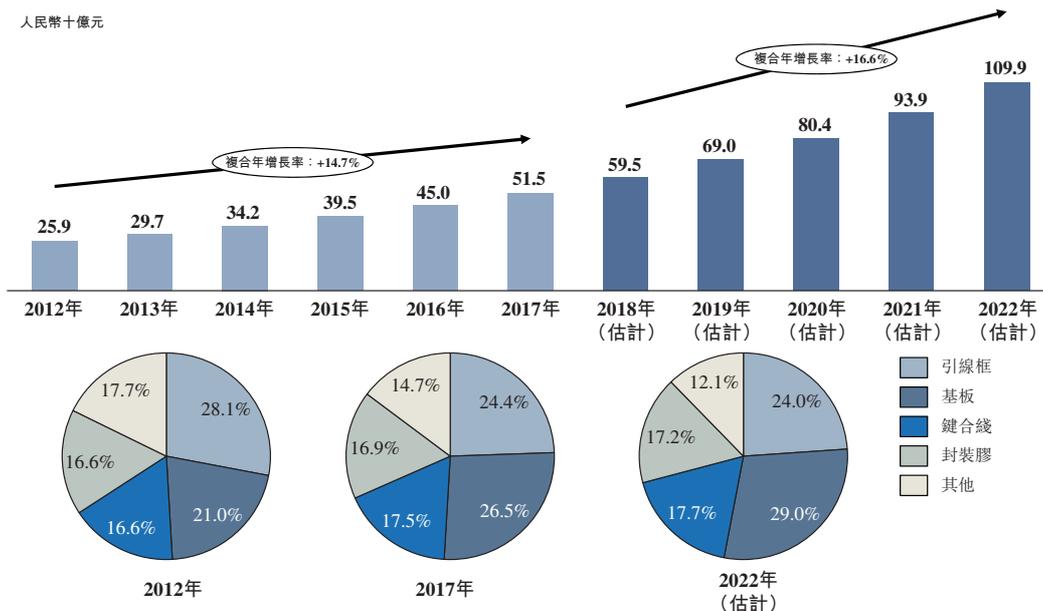
於2015年，中華人民共和國國務院頒佈「中國製造2025」，旨在刺激中國製造業的發展及改善中國製造商的產品質量。政策提出，新材料行業為發展的主要行業之一。中國政府擬採納財政改革降低該等行業的財務成本、推出稅項優惠措施及政府補貼、提供資金及財務支持以幫助主要行業小中型企業的發展及透過於高等教育機構興建新項目及培訓中心優化人力培養系統。因此，國內鍵合綫及封裝膠製造商作為新材料行業的參與者預期待將享有上述中國政府的支持。

中華人民共和國國家發展和改革委員會、中華人民共和國科學技術部及中國其他11個中央政府部門於2017年7月聯合頒佈的「半導體照明產業「十三五」發展規劃」及國務院隨後於2017年8月頒佈的「國務院關於進一步擴大和升級信息消費持續釋放內需潛力的指導意見」。發展規劃表明，中國政府將半導體照明行業作為戰略發展行業及政府支持的重點行業。中國政府透過各種措施向國內市場參與者提供廣泛支持，包括但不限於為主要研發項目融資、向國內企業及高等教育及研發機構提供合作支持、於政府採購過程中，向國內認可參與者授出優先權及向國內認可的企業提供稅收優惠。

行業概覽

中國政府的持續支持以及未來幾年物聯網、智能汽車、人工智能及智能工廠等市場的興起將為半導體封裝材料行業帶來新的機遇。因此，半導體封裝材料（特別是一些新材料）的需求龐大，將市場規模於2022年達至約人民幣1,099億元，自2018年至2022年的複合年增長率為約16.6%。

2012年至2022年（估計）中國半導體封裝材料行業 按收益計的市場規模及產品類型



鍵合綫是用於半導體封裝的最基本的封裝材料之一，在晶片及引線框之間提供穩定及可靠的電力接點。作為具成本效益及成熟的解決方案，鍵合綫已廣泛應用於半導體封裝，分佔2017年半導體封裝材料市場的銷售總額約17.5%。由於內在的技術進步及廣闊用途，鍵合綫將於未來保持穩定的市場地位。於2017年，封裝膠佔有半導體封裝材料銷售市場份額約16.9%。封裝膠在半導體生產中對封裝及保護成品或半製成品起重要作用。

主要終端市場概覽

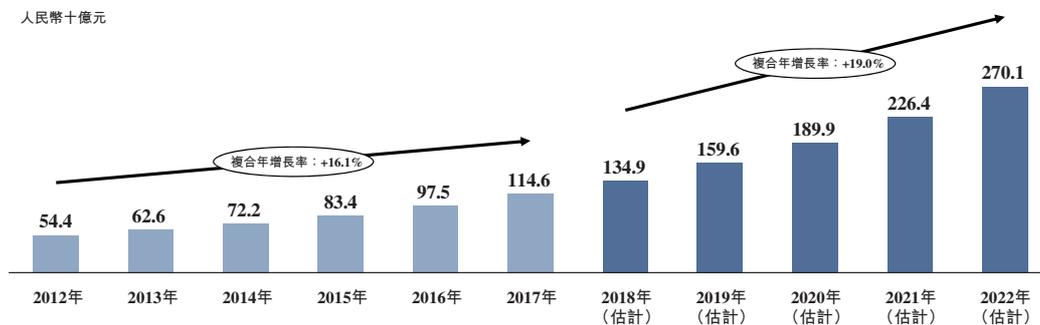
LED封裝

LED封裝通常於中國的LED產品中使用。近年來，中國LED市場保持快速增長及預期將於2018年起按複合年增長率約13.6%增長至2022年約人民幣5,746億元。中國LED市場主要由兩個分部組成：(i) LED照明；及(ii) LED背光。根據弗若斯特沙利文報告，按收益計，中國LED照明的市場規模最大。LED照明市場進一

行業概覽

步劃分為LED商業照明分部及其他(包括車用照明及私人照明等)。LED商業照明行業將於2022年實現銷售額約人民幣2,695億元，於2018年起期間按複合年增長率約20.2%增長。於2018年，預期室內LED商業照明的銷售額將達約人民幣50.3百萬元，佔中國商業照明市場約39.0%，且預計於2018年至2022年按複合年增長率約22.3%增長至約人民幣1,124億元。此外，預期戶外LED商業照明的銷售額將於2018年達約人民幣786億元，佔LED商業照明市場約61.0%，且預計將於2018年起按複合年增長率約18.9%增長至2022年約人民幣1,571億元。於未來數年，隨著技術發展及生產成本降低，預期LED產品將更廣泛地應用於農業、醫療、零售、景觀及交通信號照明、廣告及舞台領域的LED照明及背光應用。作為LED產品的上游市場之一，預期中國LED封裝行業亦將受LED市場推動而增長。LED封裝包括(其中包括)鍵合綫及封裝膠，尤其是金銀合金綫、LED環氧樹脂及LED封裝硅膠，為生產不同LED照明及背光產品的核心材料。金銀合金綫通常用於LED應用，較其他鍵合綫利潤相對更高。於封裝膠分部，LED封裝硅膠在LED市場的使用最廣泛。隨著引入一系列技術改進以進一步改善LED燈質素及降低成本，LED封裝行業的市場規模預期將於2022年達至約人民幣2,701億元，2018年至2022年的複合年增長率為約19.0%。

2012年至2022年(估計)中國LED封裝行業按收益計的市場規模



來源：弗若斯特沙利文報告

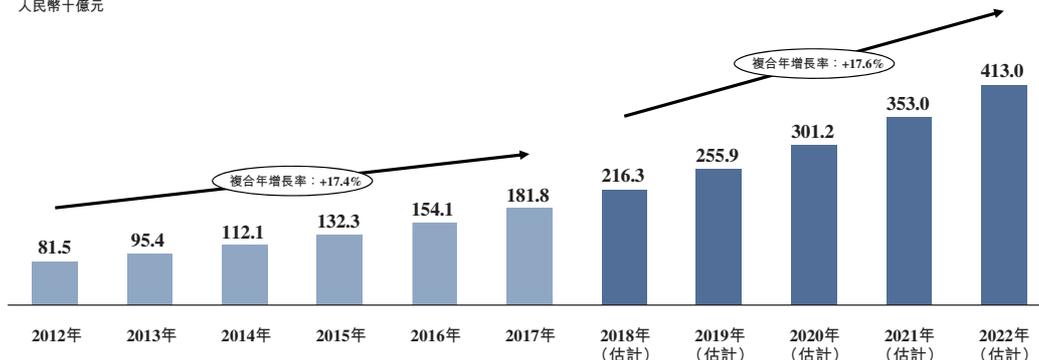
IC封裝

IC封裝廣泛應用於製造電子產品，例如個人電腦、學習機、掃描器及電腦周邊設備及電動汽車。隨著IC成為消費電子產品的核心電子組件，IC產品的需求快速增長，繼而推動IC封裝行業快速增長。於IC封裝行業，大部分市場參與者所用鍵合綫及封裝膠類型分別為銅基綫(包括純銅、銅合金及鍍鈀銅綫)及COB環氧樹脂封裝膠。隨著中國政府的一系列扶持政策，IC行業以及IC封裝行業的市場規模預期將持續增長，IC封裝行業的市場規模將於2022年達至約人民幣4,130億元，2018年至2022年的複合年增長率為約17.6%。

行業概覽

2012年至2022年(估計)中國集成電路(IC)封裝行業按收益計的市場規模

人民幣十億元



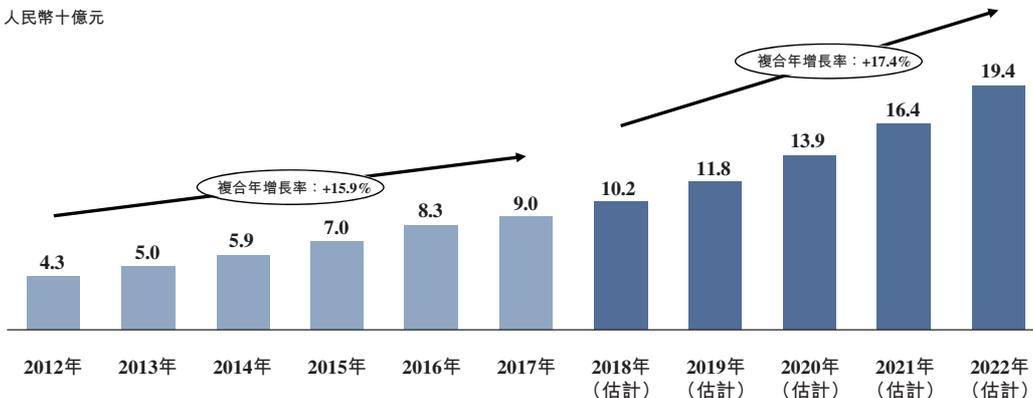
來源：弗若斯特沙利文報告

中國鍵合綫行業

鍵合綫可以由金、銀、銅及鋁等不同金屬製成。市場上有多種鍵合綫，包括金、金合金、銀、銀合金、銅、銅合金(包括鍍鈀銅)及鋁、鋁合金綫等鍵合綫。按收入劃分的市場規模迅速增長，自2012年的約人民幣43億元增至2017年的約人民幣90億元，自2012年至2017年的複合年增長率為約15.9%。目前，製造商已進行大量投資，提供創新產品，以滿足不斷變化的客戶需求。隨著生產過程大幅改善及開發與金製的傳統鍵合綫相比更具成本效益的鍵合綫，因此鍵合綫按收益劃分的市場規模預期將於未來幾年進一步增長並於2022年達至約人民幣194億元，自2018年至2022年的複合年增長率為約17.4%。

2012年至2022年(估計)中國鍵合綫行業按收益計的市場規模

人民幣十億元



來源：弗若斯特沙利文報告

鍵合綫的驅動因素及發展趨勢

下游行業的強勁需求：鍵合綫廣泛用於半導體產品的生產，半導體產品在多個下游分部中得到應用，如電腦及消費電子產品、LED照明及背光、通信、汽車及工業。未來幾年對消費電子產品不斷增長的需求將進一步擴大，繼而會推動對鍵合綫產品的需求。金銀合金綫及鋁基綫將廣泛用於農業、醫療、零售、景觀及交通信號照明、廣告及舞台領域的LED照明及背光。

行業概覽

成本競爭促使成分變化：儘管金在鍵合綫生產（特別是技術密集型領域，如對高熱連接性及機械穩定性具有嚴格需求的航空及軍事領域）中仍為最常用的原材料，生產成本較低並產生相似或更佳性能的替代性原材料及配方正獲得越來越多的關注。例如，由於成本更低及電子及熱性能良好，銀、銅及相應合金鍵合綫產品得到了行業持份者的高度認可。未來，對使用產生相似或更佳性能的具成本效應材料生產的鍵合綫產品的需求會越來越高。

國內半導體封裝材料製造商的市場潛力更大：目前，鍵合綫行業高度依賴外國品牌的供應。然而，隨著本地供應商的技術水平及產能的發展以及中國政府的持續支持，預期日後中國國內鍵合綫製造商的市場競爭力將提升並佔據更多市場份額。

競爭格局

由於中國半導體封裝材料行業開始發展的時間相對遲於其他市場，中國市場最初由海外參與者佔據主導地位。由於2008年全球金融危機，各公司為降低生產成本，自2010年以來，將半導體封裝材料生產活動搬遷至中國的舉動加大。鑑於此遷移趨勢以及政府的優惠政策，從2010年至2016年，更多的鍵合綫製造商進入中國市場。於2017年，中國有250至280名鍵合綫供應商。除海外市場參與者外，按收益計，中國國內參與者佔市場規模約17.5%。於2017年，中國的五大國內鍵合綫製造商僅佔總市場份額約6.5%。於2017年，本集團在中國市場的所有中國品牌鍵合綫製造商排列第二，市場份額為約1.5%，而我們為2017年位於香港就銷售收益而言中國最大的鍵合綫製造商。在此文義下，「中國品牌」界定為將總部設於大中華地區（包括中國內陸、香港、澳門及台灣）。

相比海外供應商，國內供應商能夠提供更頻繁的現場應用工程服務，深受客戶青睞。因此，領先的國內鍵合綫製造商預期將持續佔據更多中國行業的市場份額。中國鍵合綫市場的競爭主要於國內製造商間進行。市場參與者主要在以下方面進行競爭：(i)產品應用及質素；(ii)定價；(iii)研發能力及技術先進程度；(iv)產品性能及效力；及(v)聲譽及行業知名度。有關競爭優勢的詳情，參閱本文件「業務－競爭優勢」。

行業概覽

下表載列2017年按收益劃分的中國十大鍵合綫製造商：

十大市場參與者	背景	於2017年	
		的收益 人民幣百萬元	市場份額 %
1. 公司A	總部位於德國及生產基地位於中國，主要生產鍵合綫、傳感器及有機發光二極管	3,460	38.4
2. 公司B	總部位於日本及生產基地位於新加坡、中國、馬來西亞及日本，主要生產鍵合綫及焊帶	1,180	13.1
3. 公司C	總部位於韓國及於中國及台灣開展海外運營，主要生產鍵合綫及錫球	1,050	11.7
4. 公司D	總部位於日本及生產基地位於亞洲、非洲中東部地區、歐洲、美國及拉丁美洲，主要生產鍵合綫及鋼材	810	9.0
5. 公司E	總部位於韓國及生產基地位於韓國及中國，主要生產鍵合綫及化學品	440	4.9
6. 公司F	總部位於中國寧波，主要生產鍵合綫、蝕刻架、沖壓料架及LED支架	240	2.7
7. 本集團	總部位於香港及生產基地位於中國汕頭，主要生產鍵合綫及封裝膠	131	1.5
8. 公司G	總部位於中國北京，主要生產鍵合綫及蒸發器產品	108	1.2
9. 公司H	總部位於中國廣州，主要生產鍵合綫	63	0.7
10. 公司I	總部位於中國昆明，主要生產鍵合綫及傳感器	36	0.4
中國鍵合綫行業的其他市場參與者		1,482	16.5
		9,000	100.0

來源：弗若斯特沙利文報告

中國封裝膠行業

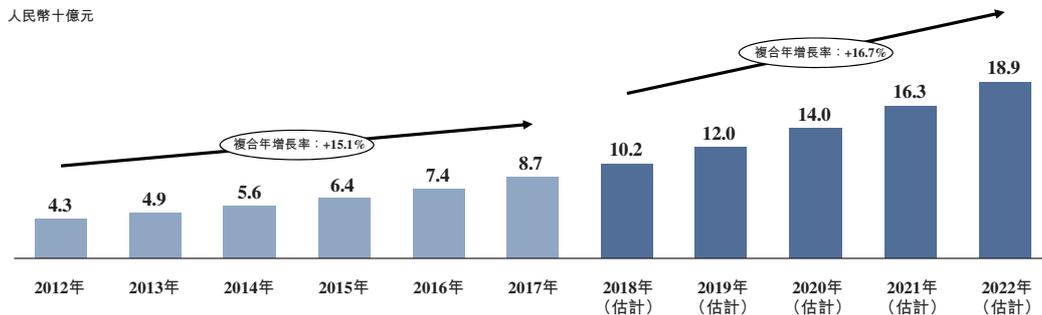
市場概覽

封裝膠通常用於LED封裝、COB封裝以及IC的圍填及填充封裝。封裝膠有助於增加LED的光通量以及提高LED的耐用性及持久性。封裝膠製造商亦提供由環氧樹脂製成的產品。環氧樹脂可提供較硅膠更佳的隔絕效果，以防濕氣及空氣進入LED，從而致使芯片及鍵合綫內部腐蝕。近年來，由於硅樹脂能提供較傳統材料更佳的可靠性及使用期，故用於生產LED應用的封裝膠的硅樹脂愈加廣泛。

我們專注於半導體封裝相關封裝膠行業。封裝膠行業按收益計的市場規模自2012年的約人民幣43億元增至2017年的約人民幣87億元，複合年增長率為約15.1%。隨著能源效益日益受重視，LED照明將更加普及且LED封裝的需求預期將快速增長。因此，封裝膠按收益計的市場規模預期將於2022年繼續增長並達至約人民幣189億元，自2018年至2022年的複合年增長率為約16.7%。

行業概覽

2012年至2022年(估計)中國封裝膠行業按收益計的市場規模



來源：弗若斯特沙利文報告

封裝膠的驅動因素及發展趨勢

終端產品的應用範圍更廣泛：由於封裝膠為生產半導體產品的重要原材料之一，封裝膠的需求主要受半導體行業發展驅動，而半導體行業發展受下游行業發展驅動。近年來，LED照明不斷被應用於並非LED照明傳統用戶的領域，如農業、醫療、零售、景觀及交通信號照明及廣告及舞台領域。因此，未來幾年下游行業(尤其是LED行業)的發展將推動對封裝膠材料的需求。

封裝原材料不斷演變：為滿足LED製造行業不斷增長的需求，半導體封裝材料供應商正持續改善用於製造封裝膠產品的材料，以滿足LED照明及背光等下游應用不斷變化的要求。預計硅材使用的增加將推動中國封裝膠行業的發展。硅材構成LED封裝硅膠的重要成本部分，原因為硅材由若干化學品組成，而該等化學品為可對LED封裝硅膠的物理性能、化學性質及穩定性產生重大影響的重要組件。倘自第三方採購硅材，則佔生產成本約80%，及倘自主生產硅材，則佔生產成本約30%。目前，中國及香港市場的硅材主要直接或間接自海外供應商(如美國、日本及韓國的供應商)採購，產生較高的成本。封裝膠供應商投入資源開發粘合性強及耐熱的LED封裝硅膠產品，以更好地為LED照明行業的客戶服務。

激烈市場競爭引發併購：為提高生產效率，預期封裝膠行業將進入架構性調整階段，產生大量併購。透過橫向整合，封裝膠製造商可快速擴展生產規模及提升技術實力。透過縱向整合，封裝膠製造商可降低原材料採購成本及／或鞏固市場發展。此外，中國政府擬頒佈更多法規以提高行業標準水平。未來數年，預期中小規模製造商將逐漸被規模較大的製造商淘汰。

競爭格局

中國封裝膠行業的競爭極為分散，競爭激烈，截至2017年，市場共有超過2,100名參與者，當中約90%為中小規模生產商，於2017年的收益少於人民幣15百萬元。目前，封裝膠行業高度依賴於國外品牌的供應。然而，隨著國內供應商技術能力及生產能力的發展，以及中國政府的持續支持，預期未來封裝膠製造商將在市場上獲得更大競爭力並佔據較高的市場份額。

行業概覽

中國半導體封裝材料行業的進入門檻

技術壁壘：隨著先進半導體封裝技術的發展，對具成本效益的高性能封裝材料的需求顯著增加。半導體封裝材料製造商須擁有強勁的研發能力，投入更多工作改善生產流程或開發新封裝材料，以滿足該等需求。半導體封裝材料製造商亦須擁有研發能力，提供定制化產品以迎合客戶要求。半導體封裝材料市場上的現有參與者已並將持續加強研發能力，持續創新以滿足客戶需求，這為市場新入行者設立了一道技術壁壘。

資金壁壘：中國的半導體封裝材料製造商須就潔淨室、通風系統、化學處理及供應系統以及先進的製造及檢測設備作出大量初始資本投資。半導體封裝材料製造商須持續投資研發，為市場提供創新改良產品，以維持現有客源及發展新業務。舉例而言，鍵合綫供應商須持續投入資源開發性能卓越的低價產品，例如銅基綫、鋁基綫及合金綫。此要求將對半導體封裝材料市場新入行者帶來沉重的財務負擔，使新入行者難以競爭。

生產規模及經營效率：生產規模對於半導體封裝材料製造商降低生產成本及提高市場競爭力而言非常重要。然而，具有生產規模的前提是具有完善的高效營運及管理的生產設施，但罕有市場新入行者擁有該等設施。

穩固的客戶關係：客戶傾向與可提供優質及可靠產品以及增值服務的半導體封裝材料供應商合作，以助其提高生產效率及盈利能力。提供專門增值服務的供應商需擁有全面的行業專業知識，以及有能力與不斷發展的客戶需求合作，對新市場參與者構成障礙。再者，與客戶發展關係需時，阻礙客戶與市場新入行者合作，故對新入行者構成障礙。

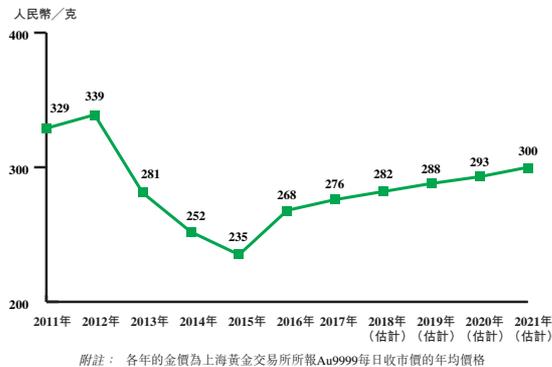
原材料分析

半導體封裝材料行業的原材料主要涉及鍵合綫的金屬以及封裝膠的環氧樹脂及硅樹脂。金價及銀價與全球經濟發展密切相連。作為國際儲備貨幣，黃金的價格因美元升值自2013年起大幅下跌，而後自2016年起有所回升。預期日後與宏觀經濟及地緣政治環境有關的風險將持續存在，將刺激黃金的需求。此外，預期旨在刺激消費及經濟發展的政策將出台。於該情況下，預計金價及銀價於隨後五年將緩慢上漲。

行業概覽

過去五年，由於產能過剩及需求下降，銅價大幅下跌。與此類似，過去幾年，中國鋁價亦由於產能過剩而大幅下跌。為刺激鋁行業的可持續發展，政府開始鼓勵生產商儘量減少產能及控制鋁的產量，以減少庫存。因此，於2021年，中國鋁價預期將微升至每噸約人民幣13,286元。

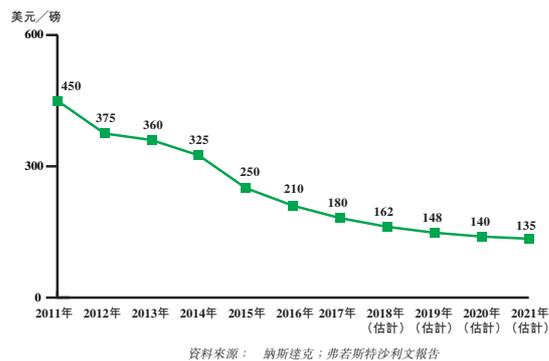
金價，2011年至2021年(估計)



銀價，2011年至2021年(估計)



高品位銅的商品期貨價格報價， 2011年至2021年(估計)

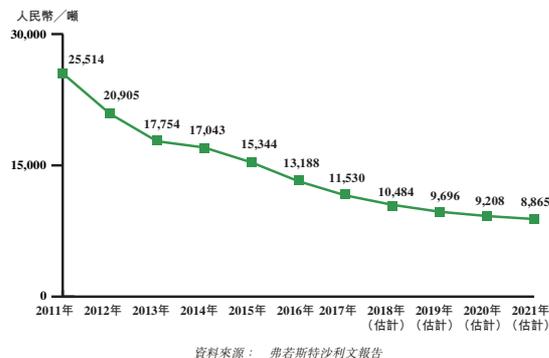


中國鋁價，2011年至2021年(估計)



過去五年，由於產能過剩，環氧樹脂價格亦大幅下跌。此外，環氧樹脂的主要成分環氧氯丙烷及雙酚A的價格因市場需求減少而大幅下跌。因此，環氧樹脂於市場上的價格亦將持續下跌。同樣，硅樹脂的價格亦於過去幾年平穩下降，且預期將於未來幾年因競爭激烈進一步下降。

環氧樹脂價格， 2011年至2021年(估計)



硅樹脂價格(中國)， 2011年至2021年(估計)

