

行業概覽

本文件本節及其他章節所載資料及統計數據乃摘錄自我們[編纂]弗若斯特沙利文編製的弗若斯特沙利文報告，以及摘錄自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]編製弗若斯特沙利文報告（一份獨立行業報告）。我們認為，該資料來源乃有關資料的適當來源並已合理謹慎摘錄及轉載有關資料。我們概無理由相信該等資料屬虛假或具誤導性，或有遺漏事實導致該等資料屬虛假或具誤導性。我們、聯席保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]及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並無獨立核實來自官方政府來源的資料，且概不就其準確性發表任何聲明。

資料來源

我們[編纂]獨立行業研究及諮詢公司弗若斯特沙利文編製一份關於全球PCB精密製造價值鏈的行業報告（「弗若斯特沙利文報告」），該報告特別側重於與我們業務相關的市場，包括精密刀具、研磨拋光材料、功能性膜材料及智能數控裝備。於編製弗若斯特沙利文報告時，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。

弗若斯特沙利文報告乃根據若干假設編製，包括（其中包括）：(i)中國及我們主要海外市場的社會、經濟及政治環境於預測期內將大致保持穩定；及(ii)報告內所識別的關鍵行業驅動因素將按預期繼續發展。弗若斯特沙利文於1961年成立，獨立於本集團、我們的董事、控股股東及主要股東，且並無於本集團擁有股權或其他權益。我們已同意就編製弗若斯特沙利文報告向弗若斯特沙利文支付人民幣450,000元的費用。

我們已於本節以及本文件「概要」、「風險因素」、「業務」、「財務資料」各節及其他部分摘錄弗若斯特沙利文報告的若干資料，以向潛在[編纂]概述我們所經營的行業。除另有說明者外，本節中的所有數據及預測均來自弗若斯特沙利文報告。行業數據及預測本身受假設及限制所規限，且未必能預測未來表現。經採取合理審慎措施後，我們確認，截至最後實際可行日期，弗若斯特沙利文報告中的市場資料並無發生任何不利變動，以致可能對本節所載資料構成重大保留意見、與之矛盾或產生影響。

行業概覽

精密刀具行業概覽

精密刀具的定義及分類

精密刀具行業是機械製造的基礎支撐性行業，其產品用於切削、鑽孔、銑削等加工過程。按加工工序劃分，精密刀具可分為孔加工刀具、銑刀、車刀、成型刀具等。按照下游領域來看，精密刀具可用於PCB及精密配件製造、汽車製造、通用機械、航空航天、工程機械等領域。其中，在PCB及精密配件製造領域主要產品包括PCB刀具和數控刀具等。PCB刀具專用於PCB的鑽孔、銑削、切割等精密加工，而數控刀具指配合數控機床進行自動化、高精度切削的刀具。

PCB行業背景

PCB的定義及分類

PCB是在基板上按預定設計形成線路圖形的電路板，是電子設備中承載並連接電子元器件的基礎部件，被譽為「電子工業之母」。PCB主要應用於消費電子、通訊基站、服務器、汽車電子及其他領域。PCB按照產品類型劃分，可分為單雙面板、多層板、HDI板、柔性板及封裝基板：

- **單雙面板**。單面板僅在PCB基板的一側佈有電路，雙面板兩面均佈有線路，多用於小型家用電器、電腦、電視、汽車電子等領域。
- **多層板**。多層板(4層及以上)包含多個導電層，因此在有限的空間內可放置更多的組件，從而支持更多的功能。其中高多層PCB(8層及以上)憑藉其高速信號傳輸、高集成度、高可靠性等優勢，主要用於服務器、網絡交換機、5G基站等高性能領域。
- **HDI板**。通過盲孔和埋孔的方式，增加佈線面積，從而實現高密度的線路連接。HDI具有高密度、高頻、高速等性能優勢，多用於服務器、5G基站、汽車電子、智能電子設備等領域。

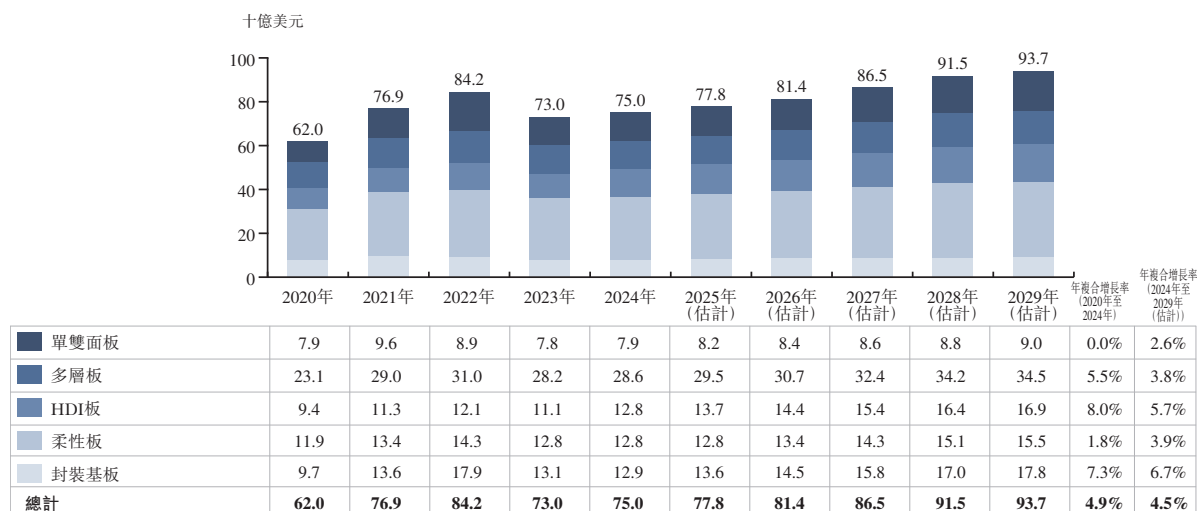
行業概覽

- **柔性板**。由柔性基材，或柔性及剛性基材結合製成，其主要特點是重量輕、可彎曲。柔性板普遍應用於內部空間緊湊的高端電子產品，例如智能手機、平板電腦、可穿戴設備等。
- **封裝基板**。基於HDI板發展而來，但封裝基板具有更高的精度和更複雜的結構，適用於處理器芯片、存儲芯片、微機電系統器件、射頻模塊等集成電路的封裝和固定。

PCB行業的市場規模

按銷售額計，全球PCB市場規模從2020年的620億美元增長至2024年的750億美元，期間年複合增長率為4.9%。其中，2023年全球PCB市場整體下滑主要受消費電子需求萎縮、供應鏈庫存積壓、單價下滑的多重影響，尤其是PC、智能手機、電視等傳統消費電子產品需求持續疲軟。預計未來，隨著全球AI、數據中心、新一代通信技術、自動駕駛、AR/VR等技術發展，2024年至2029年全球PCB市場規模預期穩健成長，年複合增長率預計達到約4.5%。

全球PCB市場總收入(按產品拆分)，2020年至2029年(估計)



資料來源：公開資料、弗若斯特沙利文

行業概覽

全球PCB市場總收入(按下游拆分)，2020年至2029年(估計)



資料來源：公開資料、弗若斯特沙利文

PCB行業的市場驅動因素及發展趨勢

新興技術應用驅動。全球PCB行業正步入一輪由新興技術應用驅動的增長週期，其核心動力來源於AI、高性能計算、智能電動汽車、新一代通信技術等關鍵前沿領域的爆發性需求。在算力基礎設施領域，AI服務器的迅猛發展對高多層PCB構成了顯著的拉動，推動了PCB材料、工藝的全面提升。此外，5G/6G網絡的持續研發和部署、汽車的電動化與智能化發展、端側AI設備(如AI PC、AI手機)的快速普及，以及低空經濟(如無人機)、衛星互聯網、工業互聯網等新興場景的不斷湧現，共同為PCB行業提供了多樣化的長期增長動力。

高性能技術演進。全球PCB產業正朝著高性能化及高密度化方向加速演進。為滿足服務器、通信設備等終端應用對高速高頻數據處理與穩定運行的需求，PCB需採用層數更多、佈線更短、阻抗更低的設計，並依託材料創新與工藝優化實現性能突破。此外，全球PCB產業正朝著高密度化方向演進，這主要受消費電子產品持續向微型化、多功能化發展的驅動。為在有限空間內實現更多功能集成，市場對PCB的孔徑精細度、佈線寬度以及層數提出了更高要求。

行業概覽

有利的政策支持。各國將PCB產業視為電子製造業的核心環節，通過資金支持、稅收優惠和產業鏈整合推動行業發展。例如，中國「關於制定國民經濟和社會發展第十五個五年規劃的建議」提出，加快人工智能等數智技術創新，強化算力、算法、數據等高效供給，加快新能源、新材料、航空航天、低空經濟等戰略性新興產業集群發展。這將直接推動作為核心電子元件的PCB需求增長，並促進中國PCB行業向高端技術突破。

區域化供應鏈重構。在地緣政治與供應鏈安全需求的雙重驅動下，PCB行業逐步由集中化、全球化轉向多中心、區域化佈局。東南亞地區憑藉其勞動力成本優勢和當地政府的投資激勵政策，吸引了大量PCB企業設廠，已形成規模化的製造集群。中國作為全球最大的PCB生產國，持續推動產業升級，大力發展高頻高速板、高密度互連板等高附加值產品，逐步強化本土供應鏈能力，減少對進口高端產品的依賴。

PCB刀具的定義及分類

PCB刀具是印製電路板加工製造過程中使用的專用切削工具，主要用於鑽孔、輪廓加工、表面處理等關鍵工序。其性能直接影響到最終PCB產品的精度、可靠性和生產效率，是電子信息產業中不可或缺的基礎耗材。按主要功能劃分，PCB刀具可分為鑽針、銑刀及特種刀具。

- **鑽針。**用於在PCB板上鑽取微孔（如通孔、盲孔、埋孔），實現層間電氣連接。鑽孔工藝是PCB製造的核心步驟，直接影響電路板的導通性和信號完整性。按照塗層劃分，鑽針可包括塗層鑽（在硬質合金基體表面覆蓋了一層高性能薄膜的鑽針）和白刀（基體表面沒有附加塗層材料的鑽針）。
- **銑刀。**用於PCB表面銑削、切割和成型加工，包括平面、台階、溝槽等。常見類型包括鑽石型銑刀、斷屑型銑刀、連續刃型銑刀、雙刃型銑刀等。
- **特種刀具。**用於特殊加工需求，例如，雙刃鑼刀用於厚銅板及鋁基板銑削，斜邊刀金手指用於金手指接口加工，倒角刀用於內槽倒角或螺絲孔加工，雕刻刀用於盲槽或精細雕刻，V槽刀用於V形開槽加工等。

行業概覽

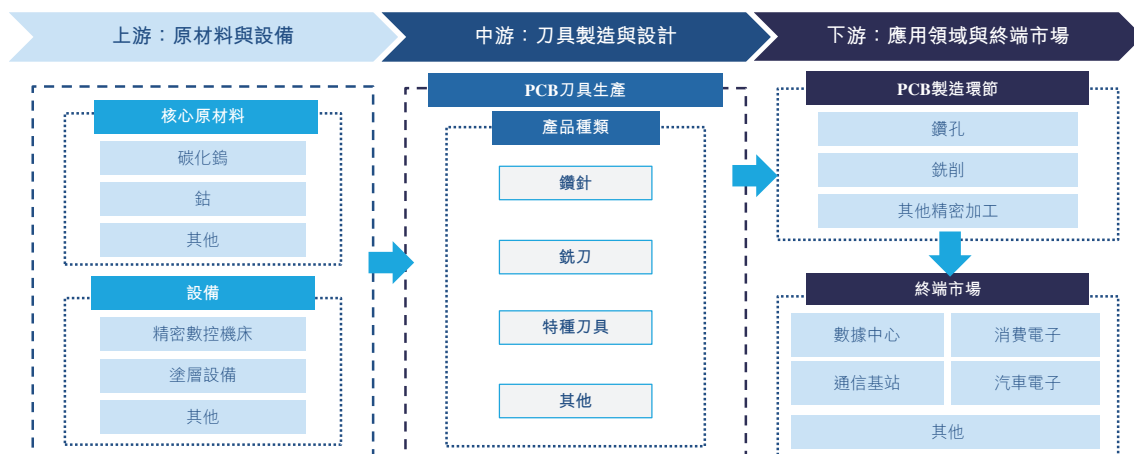
PCB 刀具市場產業鏈分析

PCB 刀具市場產業鏈已形成從原材料供應到終端應用的完整體系，其上中下游緊密協同，共同支撐電子信息製造業的高精度加工需求。

上游環節是產業鏈的基礎，主要提供高性能原材料和專用設備。中游負責將上游材料轉化為高精度刀具，產品以鑽針和銑刀為主。下游 PCB 製造是需求核心，終端覆蓋服務器、通信、消費電子、汽車電子等領域。

在 PCB 鑽孔環節中，機械鑽孔與激光鑽孔形成互補。機械鑽孔主要用於鑽取通孔，而激光鑽孔則更適用於盲孔和埋孔。機械鑽孔的優勢在於成本低、效率高，且對較厚基材的深度控制較好，同時，由於不涉及激光工序，對材料表面的影響較小。PCB 鑽針是 PCB 機械鑽孔工序中的核心工具，其能力和品質直接決定了電路板的精度、可靠性與性能上限。高品質的鑽針能夠確保孔徑精確、孔壁光滑，從而實現層間電氣連接的穩定性和信號完整性。因此，若鑽針品質不佳，將導致孔偏、斷針或孔壁缺陷，進而影響層間導通甚至造成板件報廢，從根本上限制 PCB 向更高技術層級演進。

PCB 刀具市場產業鏈



來源：公開資料、弗若斯特沙利文

行業概覽

PCB刀具終端市場應用場景及需求展望

AI和數據中心領域分析

人工智能是一種通過模擬和拓展人類智能活動，使計算機具備感知、學習、推理、決策和自我優化能力的技術體系。數據中心作為集中處理和傳輸數據的核心基礎設施，是支撐人工智能和數字經濟的重要載體。其主要由計算硬件和支撐系統兩部分組成，負責提供算力、存儲和穩定運行環境。

在數據中心，高性能服務器承擔著核心計算任務，專為處理計算密集型任務而設計。其核心功能在於高效處理大規模數據、複雜算法以及計算密集型操作。根據硬件架構、任務場景和性能需求的不同，高性能服務器可進一步細分為人工智能服務器和通用服務器。

全球高性能服務器出貨量從2020年的1,360萬台增長到2024年的1,600萬台，在此期間的年複合增長率為4.2%。預計到2029年，全球高性能服務器出貨量將達到1,880萬台，2024年至2029年的年複合增長率為3.2%。為了滿足人工智能的需求，高性能服務器正在快速發展。AI服務器通常集成多個高性能GPU、高速內存和液冷系統。預計全球AI服務器出貨量將從2024年的200萬台增長到2029年的540萬台，在此期間的年複合增長率為21.7%。

全球高性能服務器出貨量(按台數計)，全球，2020–2029E



來源：公開資料、弗若斯特沙利文

隨著人工智能和數據中心的快速發展，PCB產業正加速邁向高精密、智能化製造階段。高端芯片封裝基板和高速高頻板等產品對生產工藝提出更高要求，使鑽孔、成型等關鍵工序對刀具的精度、耐用性和一致性要求顯著提升。PCB刀具作為核心上游耗材的技術升級與市場需求同步加速，未來將迎來廣闊的發展空間。

行業概覽

汽車領域分析

隨著汽車向電動化、智能化和網聯化加速發展，汽車電子對PCB需求持續增長。智能駕駛演進、ADAS與自動駕駛技術普及將帶動高性能PCB需求增長。電池技術突破推動電子系統向高集成、高可靠發展，核心環節對多層等基板依賴度提升。汽車電子智能化與電動化升級為PCB刀具帶來更廣闊應用空間。

消費電子領域分析

消費電子PCB主要應用於筆記本電腦、智能穿戴及智能家居等終端設備。隨著AI、5G及智能裝備普及，市場將保持強勁增長。未來PCB在終端設備應用將擴大，對HDI、FPC及多層複合材料需求持續提升。下游需求將推動PCB向高可靠性、小尺寸和高精度發展。消費電子產品迭代和智能化場景拓展將帶動PCB增長。

半導體領域分析

在半導體行業，PCB廣泛應用於芯片設計驗證、封裝測試設備、晶圓製造裝備和高端測量儀器等關鍵環節。隨著AI算力提升等趨勢，半導體設備與測試平台對高速、高可靠PCB的需求持續增加，下游需求將推動PCB向更高信號完整性等方向發展。同時，半導體封裝測試的快速發展正成為PCB產業鏈及終端刀具市場的長期增長引擎。

其他領域分析

PCB刀具終端下游還涵蓋通信、醫療以及能源與電力等多個場景。這些場景也對PCB的性能、可靠性和功能集成提出了更高要求，推動PCB技術向高密度、高精度、低功耗和抗干擾方向發展，以及PCB刀具朝著高耐磨、高精度、長壽命及微孔加工能力方向演進，以滿足多層板、高密度互連板和柔性电路板的加工需求。

在通信領域，PCB是各類網絡設備的核心基礎部件，廣泛應用於無線基站、光通信模塊、路由器與交換機以及各種小型終端設備中。隨著5G的深度部署和低軌衛星通信的快速建設，以及未來6G、光通信、衛星互聯網等技術的持續演進，通信行業對PCB的性能提出了更高要求，推動其向著更高頻率、更低損耗、更優散熱和更強環境適應性的方向發展，這一趨勢將為PCB技術和相關製造產業鏈帶來長期而強勁的增長動力。

行業概覽

PCB不同類型鑽針適用性對比分析

PCB鑽針作為PCB製造的核心工具，主要用於機械鑽孔環節。其性能與質量決定了PCB成品的精度、可靠性與最終品質，下游多元化的應用場景也對鑽針的技術參數提出了不同的需求。普通PCB板、高多層PCB/HDI板及IC載板三大場景對鑽針的要求呈現顯著差異。

PCB鑽針對比分析

應用場景	普通PCB板(例如單面及雙面PCB板、低層數PCB板)	高多層PCB及HDI板	封裝基板
鑽針類型	標準鎢鋼鑽針(通常為白刀)	微小鑽、高長徑比鑽針、高端塗層鑽	極小徑微鑽和高端塗層鑽針
斷針率要求	通常 $\leq 0.1\%$	通常 $< 0.01\%$	通常 $< 0.01\%$
關鍵特性與需求	用於單/雙面板或低層數板，鑽孔直徑較大，強調成本效益和通用性	適用於高頻高速板，需耐高溫、高耐磨。鑽孔密集度高，孔徑小，斷針率控制嚴格以確保良率	用於封裝基板，鑽孔精度要求極高。斷針率最低以防損壞昂貴基板，由於技術壁壘和定製化生產單價高
典型應用領域	傳統消費電子、簡單工業控制設備、基礎通信設備	數據中心服務器、5G通信基站、汽車電子、高端消費電子	半導體封裝、高端醫療設備、航空航天電子、高性能計算模塊

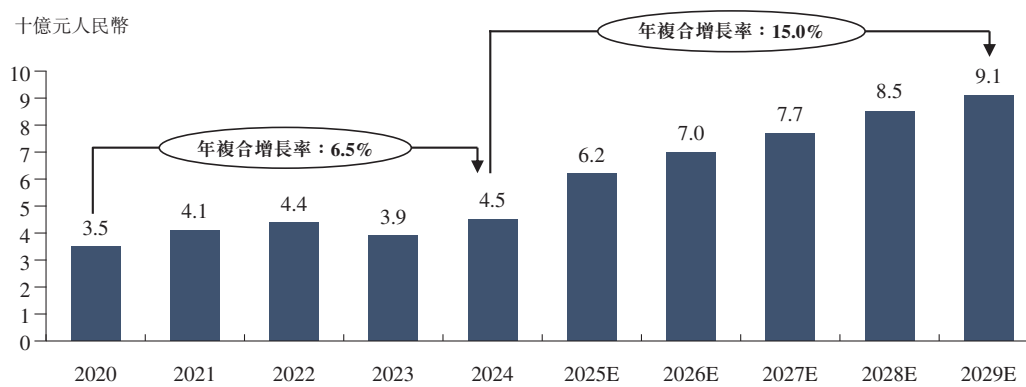
來源：公開資料、弗若斯特沙利文

行業概覽

PCB鑽針市場規模

按銷售收入統計，全球PCB鑽針市場規模與整體PCB市場的變化趨勢類似。從2020年的35億元增長至2024年的45億元，期間年複合增長率為6.5%。預計未來隨著人工智能、AI服務器、自動駕駛等前沿技術的蓬勃發展，PCB行業將不斷向高多層、高性能、高密度化方向演進，顯著提升了對高端鑽針的需求，2024年至2029年全球PCB鑽針市場規模有望穩健成長，到2029年達到91億元，期間年複合增長率預計達到15.0%。

鑽針市場規模(按銷售額計)，全球，2020–2029E

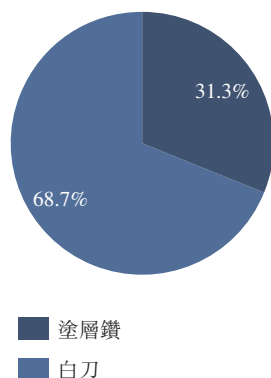


來源：公開資料、弗若斯特沙利文

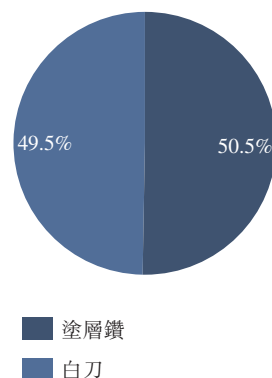
按產品表面是否附加塗層材料來看，2024年全球塗層鑽的市場規模佔比為31.3%。AI服務器、5G通信、汽車電子等高端應用推動PCB向高密度、高層數發展，其板材更硬、線路更密，並大幅提升了鑽孔數量。這對鑽針的耐磨性、精度和耐熱性提出了嚴苛要求。塗層鑽針通過應用TiCN或金剛石等塗層材料，能顯著提升鑽針硬度、降低摩擦損耗，其使用壽命比白刀更長，從而有效保障高端PCB的加工良率和效率，並降低單孔加工成本。因此，未來全球塗層鑽的市場佔比有望持續提升，到2029年達到50.5%。

行業概覽

鑽針市場規模(按銷售額計)，
全球，2024



鑽針市場規模(按銷售額計)，
全球，2029E



來源：公開資料、弗若斯特沙利文

PCB鑽針市場的驅動因素分析

下游PCB產品迭代驅動鑽針向高端化演進。人工智能和自動駕駛等前沿領域的蓬勃發展，正驅動PCB向高多層、高密度互連方向加速演進。PCB高密度化發展使得單位面積上的孔位數量增加，且孔徑更小。而層數越多，鑽探深度更深。該等技術變革正推動高精度微型鑽針、高長徑比鑽針及塗層鑽針。此外，高長徑比鑽針在加工過程中更容易發生斷裂和偏擺。因此，PCB製造商傾向降低鑽針的孔限(即單支鑽針的可使用次數)，這直接推動了鑽針消耗量的顯著增長。

基材迭代倒逼鑽針升級。PCB基材向高頻、高速、複合材料演進，直接倒逼鑽針在材料和工藝上創新。高頻材料和金屬基板廣泛應用，這些材料硬度高、導熱性強，對傳統鑽針構成嚴峻挑戰，顯著加速了鑽針磨損。其中，先進的塗層技術被視為提升鑽針耐磨性、延長使用壽命並降低綜合成本的關鍵路徑，因此，PCB基材的迭代進一步驅動塗層鑽市場的擴張。

PCB鑽針市場的發展趨勢分析

國產替代加速與全球化佈局深化。中國PCB鑽針產業正呈現出國產替代加速與全球化佈局深化兩大核心發展趨勢。國內企業憑藉持續的技術創新與顯著的性價比優勢，在全球市場中不斷提升競爭力，逐步實現對進口產品及生產設備的替代，並

行業概覽

積極開拓海外市場。東南亞地區因其產業配套和成本優勢，成為企業產能佈局的重點區域。

智能化管理的普及度提升。隨著中國智能製造理念與技術的廣泛普及，PCB製造廠商將對生產流程、工具、供應鏈、產品質量的數字化管理提出更高的要求。例如，鑽針的智能化管理系統可以通過在鑽針上使用專用芯片來記錄和追蹤每支鑽針的完整使用歷史和研磨次數，實現從存儲、配針、退針到研磨的全生命週期管理。

市場集中度提高，頭部企業構建技術護城河：PCB鑽針市場的集中度將進一步提升，技術壁壘和規模效應促使資源向頭部企業聚集。頭部企業通過長期自主研發技術和規模化產能構建競爭優勢。同時，頭部企業整合上下游資源，從而提升客戶黏性和市場競爭力，進一步擠壓中小企業的生存空間。

PCB市場快速擴張帶動鑽針企業產能升級。PCB需求的高速增長，特別是向高多層、高密度方向的演進，正直接推動鑽針消耗量的大幅增加，從而對鑽針企業的產能擴張能力提出了更高要求。為應對這一挑戰，領先企業正通過自主研發和生產核心設備來構建關鍵優勢，這顯著增強了其快速擴產的靈活性以及對市場需求的響應速度。同時，企業持續進行工藝創新與自動化生產整合，致力於全面提升生產效率和產品良率，以支撐市場的強勁需求。

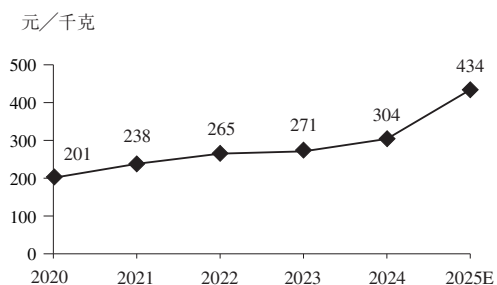
PCB鑽針原材料價格分析

鎢粉和鈷是PCB鑽針的核心原材料。鎢粉經碳化處理與作為粘結劑的鈷粉按特定配方混合，可以製成高硬度、高耐磨的鎢棒，它是加工PCB鑽針的直接坯料。因此，鎢和鈷價格的波動對PCB鑽針市場的整體生產成本和盈利能力有著顯著的影響。

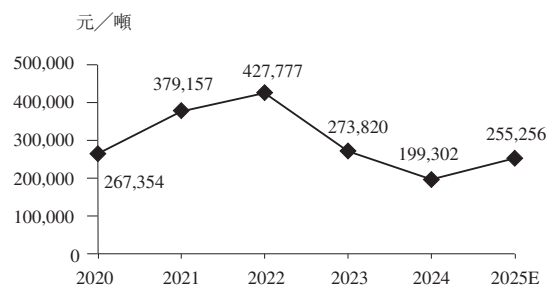
2020年至2024年，中國鎢價呈現穩步上漲趨勢。鎢粉的價格從2020年的201元／千克上漲至2024年的304元／千克。而鈷價從2020年的267,354元／噸增長至2022年的427,777元／噸，隨後逐步降至2024年的199,302元／噸。預計2025年，兩者的價格均有大幅提升。這種原材料價格的波動主要受供求關係、經濟環境、政策環境等因素的影響。

行業概覽

鎢粉市場均價，中國，
2020–2024



鈷市場均價，中國，
2020–2024



*註：黑鎢礦市場價格參考每年年底

來源：弗若斯特沙利文

全球PCB鑽針市場競爭分析

全球PCB鑽針行業正經歷加速整合與技術升級的階段。從區域格局來看，中國內地、中國台灣和日本的製造商主導著全球PCB鑽針行業，市場集中度較高。2024年，全球PCB鑽針市場前五公司市佔率合計75.3%。按2024年全球PCB鑽針銷量計，本公司以8.1億支排名全球第一，市場份額為26.8%。

PCB鑽針生產商排名與市場份額(以銷售量計)，全球，2024年

排名	公司名稱	銷售量 (十億)	市場份額
1	本公司	0.81	26.8%
2	公司A	0.70	23.1%
3	公司B	0.31	10.4%
4	公司C	0.30	10.0%
5	公司D	0.15	5.0%
	其他	0.75	24.7%
	總計	3.02	100.0%

來源：公開資料、弗若斯特沙利文

附註：

公司A於1986年成立，為一家總部位於中國深圳的公司，提供用於PCB製造的鑽針、銑刀、專用精密刀具及精密模具。

行業概覽

公司B於1960年成立，為一家於東京證券交易所上市的公司，總部位於日本，提供PCB鑽針、銑刀、測量儀器等。

公司C於1996年成立，為一家於台灣證券交易所上市的公司，總部位於中國台灣，提供PCB鑽針及鑽針加工解決方案。

公司D於1988年成立，為一家總部位於中國台灣的公司，提供PCB鑽針及銑刀。

2025年上半年，全球PCB鑽針市場前五公司市佔率合計75.2%。按2025年上半年，全球PCB鑽針銷量計，本公司以5.0億支排名全球第一，市場份額為28.9%。

PCB鑽針生產商排名與市場份額(以銷售量計)，全球，2025年H1

排名	公司名稱	銷售量 (十億)	市場份額
1	本公司	0.50	28.9%
2	公司A	0.36	20.8%
3	公司B	0.19	10.8%
4	公司C	0.17	10.0%
5	公司D	0.08	4.7%
	其他	0.43	24.8%
	總計	1.73	100.0%

來源：公開資料、弗若斯特沙利文

PCB鑽針市場進入壁壘分析

高技術壁壘。PCB鑽針生產涉及精密製造和材料科學，技術要求較高，新企業難以在短期內突破。頭部企業通過長期研發投入，積累了強大的專利優勢，覆蓋微鑽設計、塗層技術和自動化設備，構築了較高的技術壁壘。

嚴格的客戶認證體系。下游PCB廠商對供應商認證相對嚴格，新企業難以快速獲得訂單。認證流程包括資質審核、樣品測試、小批量試用和大規模驗證，全程需較長時間。PCB製造商傾向於與合格的鑽針供應商之間形成長期穩定的戰略合作關係，客戶粘性隨著合作週期的增長而不斷加強。因此，新企業難以快速與PCB廠商達成合作。

行業概覽

供應鏈與成本控制能力。 供應鏈管理和成本控制是維持競爭力的關鍵。PCB鑽針核心原材料依賴優質供應商，頭部企業通常與主要供應商建立長期穩定的合作關係。對於新進入者而言，難以獲得有競爭力的採購價格。此外，頭部企業通過規模化生產、精細化管理和工藝優化來持續降低生產成本，因此其單價更具有競爭力。新企業面臨採購和成本劣勢。

資金壁壘。 PCB鑽針行業的資金壁壘顯著，前期生產線建設投入較大，對企業的資金實力構成首要挑戰。同時，部分高端鑽針的核心生產設備高度依賴從國外進口，這些設備價格昂貴，進一步抬高了初始投資和運營成本，這使得行業新進入者面臨較高的資金壁壘。

數控刀具行業定義及分類

數控刀具一般是指在工業機械製造過程中用於切削加工的工具。為了確保數控機床穩定運行並最大限度發揮其性能，必須配備適合其使用條件和加工環境的刀具。數控刀具的設計、製造和應用要求比傳統刀具更高，其關鍵區別在於精度、結構、材料和塗層處理。

數控刀具分類(按加工工序劃分)

按其**主要加工工序**劃分，數控刀具可分為車刀、孔加工刀具和銑刀：

- **車刀。** 旨在控制加工過程中的切屑形成、刀具磨損和振動，確保在不同應用中實現穩定的切削性能和一致的生產效率。
- **孔加工刀具。** 旨在針對各種材料、加工條件和應用要求，提供精確、高質量的孔。
- **銑刀。** 用於銑削平面、肩部、槽、齒輪或複雜三維形狀的刀具。銑刀用途廣泛，是數控加工中心和高效生產線的支柱。

中國數控刀具市場規模

按營業收入統計，中國數控刀具市場規模整體呈現穩步增長的態勢。從2020年的人民幣360億元增長至2024年的人民幣503億元，期間年複合增長率為8.7%。預計未來隨著數控機床行業和數控刀具行業的本土化替代、下游結構升級等因素，預期2029年中國數控刀具市場規模達到人民幣830億元，年複合增長率自2024年起預計達到10.5%。

行業概覽

數控刀具驅動因素及發展趨勢

需求端驅動增長。汽車、航空航天、電子、機械和能源行業的需求促使製造商訂購更高精度、更靈活的數控機床—能夠進行多軸操作、主軸轉速更高、公差更小的機床。這種下游需求在汽車和電子行業尤為明顯，因為這些行業中的小型複雜零件必須滿足嚴格的表面光潔度和幾何尺寸標準，從而推動了對自適應加工和實時監控系統的需求。

產品與技術創新。人工智能、機器學習、多軸加工、混合製造和實時監控領域的進步正在加速生產力、精度和自動化程度的提升。企業正在採用混合製造技術，將減材數控加工與增材加工相結合，以減少材料浪費並提供更複雜的幾何形狀。此外，仿真和優化軟件的創新使製造商能夠在生產前虛擬測試刀具路徑，從而延長刀具壽命並降低錯誤率。

智能製造轉型。智能製造正成為數控行業的核心，強調生產流程的互聯互通、自動化和集成化。這種轉變提升了效率、靈活性以及人機協作，為更具適應性和定製化的製造鋪平了道路。智能製造的加速轉型推動了數控機床在製造業中的廣泛應用，從而帶來設備端的升級與擴容需求。隨之而來，數控刀具的消耗量與配置需求同步提升，推動數控刀具市場持續增長。

刀具精度的要求。精密技術的進步使數控系統能夠實現更高的加工精度和穩定性。這一趨勢為需要複雜、高質量零部件的行業提供了支持，並在高價值市場中創造了機遇，同時也提升了整個行業的性能預期。

研磨拋光材料行業概覽

研磨拋光材料的定義及分類

研磨拋光材料是用於對工件表面進行打磨、拉絲和拋光處理的工業材料總稱，其核心作用是通過物理或化學作用去除表面瑕疵、毛刺，降低粗糙度，從而獲得光滑平整或具有特定光澤的表面。這些材料通常具備高硬度、韌性和規則形狀，廣泛應用於玻璃、金屬、塑料、半導體、寶石等材質的精密加工，是製造業中提升產品外觀質量與功能性能的關鍵耗材。按形態和功能劃分，研磨拋光材料可分為磨具和磨料兩大類。

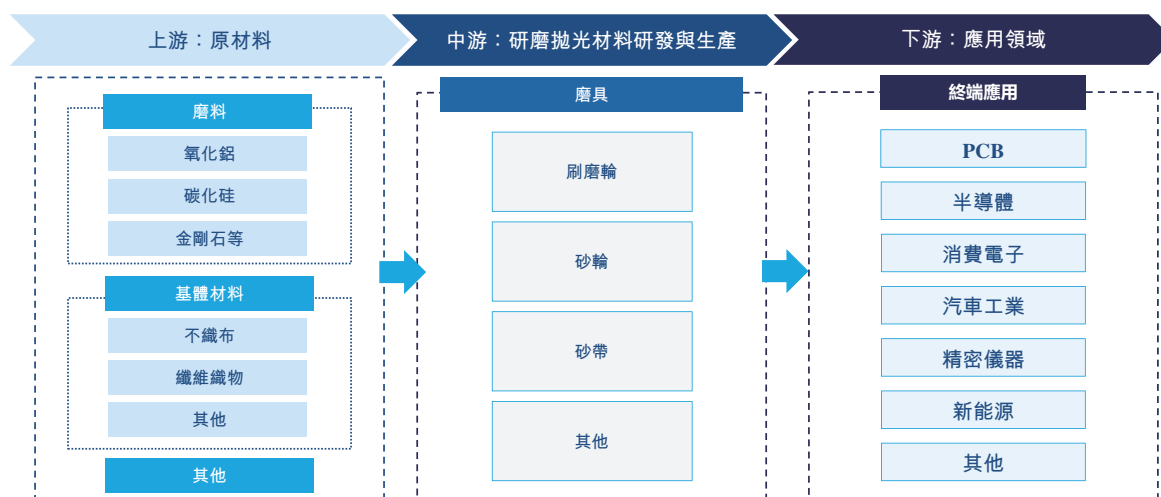
行業概覽

磨具是通過結合劑將磨料固結成的工具(如刷磨輪、砂輪、砂帶、頁輪、海綿輪、佈輪等)，用於直接接觸工件並進行磨削、研磨或拋光加工。磨料則是指的是起切削作用的顆粒狀材料，如氧化鋁、碳化硅、金剛石等，它們通過摩擦去除工件表面的不規則部分。

研磨拋光材料市場產業鏈分析

研磨拋光材料市場產業鏈已形成從基礎原料到高端應用的完整體系，共同支撐製造業對精密表面處理的需求。上游主要包括磨料、基材、及化工原料等。中游環節聚焦研磨拋光材料的研發與規模化生產。下游應用是產業鏈發展的核心動力，覆蓋PCB、半導體、消費電子、汽車電子、精密儀器、等領域。

研磨拋光材料市場產業鏈



來源：公開資料、弗若斯特沙利文

研磨拋光材料市場的驅動因素及發展趨勢

下游應用領域多元化擴張。研磨拋光材料的需求增長很大程度上得益於其下游應用領域的不斷拓寬和深化。隨著高端製造業的升級與新興產業的涌現，特別是半導體、精密光學、航空航天、生物醫療等領域，對零件的幾何精度、表面光滑度及性能可靠性的要求不斷提升，推動研磨拋光材料行業的高質量發展。

行業概覽

自動化與智能化生產需求凸顯。為提升生產效率、降低人力成本，研磨拋光環節向自動化與智能化方向發展。通過引入機器人技術和智能控制系統，自動化拋光系統能夠實現精準的路徑規劃和參數控制，大幅減少人為操作的不穩定性。因此，這一趨勢帶動對配套研磨拋光材料的需求增長。

材料創新與升級。技術和工藝的持續進步是推動市場發展的內在核心動力。納米材料在精密拋光中展現出優越性能，能顯著降低表面粗糙度。同時，在「雙碳」目標與製造業綠色轉型的背景下，環保標準愈發嚴格，因此，環保型材料的需求日益增長，響應了綠色製造的政策導向。

功能性膜材料行業概覽

功能性膜材料概覽

功能性膜材料是一類以高分子複合材料為基礎、通過精密工藝賦予特定光學、電學及物理性能的先進材料。其主要功能包括調光、隔熱、防窺、抗反射及表面強化等，是構建智能化、節能化、人性化顯示與玻璃系統的重要基礎。

該行業最初以保護與裝飾用途為主，如今已發展為兼具光學功能與智能響應能力的高性能膜材體系。通過在微觀層面上調節光的透射、反射與吸收，功能性膜能夠動態地調節可視度、亮度與色調，不僅提升了用戶體驗，也顯著改善了能源利用效率與產品耐用性。從需求端來看，功能性膜的應用主要集中在汽車、消費電子、建築材料、半導體製造、新能源等領域：

- **車載功能膜。**廣泛應用於汽車全景天窗、側窗、後窗、擋風玻璃及中控顯示屏等部位。該類膜材能夠實現調光控溫、抗眩光及隔熱節能等功能，隨著新能源汽車與智能座艙的快速發展，光控類膜材已成為現代汽車玻璃及顯示系統的關鍵組成部分。中國車載中控顯示屏光控功能膜的市場規模由2020年的人民幣9億元增加至2024年的人民幣25億元，期間年複合增長率為28.1%。展望未來，市場預計在2029年將達到人民幣55億元，2024年至2029年的年複合增長率為17.6%。

行業概覽

- **消費電子功能性膜**。主要應用於智能手機、平板電腦、筆記本、顯示器及可穿戴設備等產品，用於實現防窺、防藍光、抗反射、抗指紋等性能，提升視覺舒適度與使用安全性。隨著用戶對隱私保護與視覺健康關注的提升，這類膜材已成為高端電子設備不可或缺的設計要素。2024年，中國的消費電子功能性膜材料的市場規模達到人民幣534億元。
- **其他領域功能性膜**。在建築材料領域，主要用於裝飾與防護，以提升耐磨性、穩定性與環保性能；在半導體製造領域，應用於光刻、清洗和封裝過程，確保精細加工與高良率；在新能源領域，則主要用於鋰電池隔膜、光伏封裝膜。為電池安全性、能量密度和光伏組件耐候性提供關鍵支撐。

車載光控功能性膜材料驅動因素及發展趨勢

技術革新。材料科學和光學鍍膜技術的突破不斷提升光控功能膜在耐用性、響應速度與透明度等方面的性能，使其能適應汽車複雜環境。與此同時，隨著汽車智能化與互聯化的發展，光控薄膜逐漸被視為智能座艙系統的一部分。

應用場景多元化與成本優化。光控功能膜正從有限的車窗或天窗應用，擴展至中控顯示屏、內飾面板等多個部位，反映出車企對可調光、低能耗解決方案的需求。隨著製造工藝的成熟與規模效應顯現，材料成本有望下降，推動其中高端車型之外的更廣泛普及。

綠色可持續化與行業標準化。綠色出行浪潮推動光控薄膜向節能、環保方向演進。行業正致力於研發低能耗、可回收的光控材料，以降低生產與使用過程中的碳足跡。與此同時，隨著產業鏈的成熟和政策導向加強，光控功能膜將從創新產品轉變為汽車產業的系統性解決方案。

消費電子功能性膜材料驅動因素及發展趨勢

隱私保護及健康需求提升。隨著消費者日益重視信息安全及個人隱私，防窺膜已從智能設備的可選配件演變為標準配置。同時，由於更多人意識到長時間使用屏幕會導致眼睛疲勞及藍光照射，推動防藍光及護眼功能膜的應用。

行業概覽

顯示技術革新帶動膜材升級。OLED、Mini LED、折疊屏及可穿戴顯示設備的快速發展，使膜材料在透光率、耐折性、附著性與表面塗層性能方面面臨更高要求。上游企業通過採用真空鍍膜、納米複合及超薄塗佈工藝提升產品穩定性與顯示兼容性，為新一代電子終端提供關鍵材料支撐。

多功能集成。消費類功能膜正由單一防護功能向複合集成方向發展，結合防窺、抗藍光、抗反射、防指紋等多重特性，實現一膜多效。

綠色製造與品牌協同深化。隨著全球消費電子企業強化ESG理念，功能膜製造環節正加速向綠色低碳轉型。企業採用可降解基膜、水性塗佈及無溶劑工藝，減少VOC排放與碳足跡。這種品牌協同不僅提升了產品附加值，也促使功能膜行業形成技術與環保雙驅動的新格局。

智能數控裝備及精密零部件行業概覽

智能數控裝備及精密零部件行業概覽

智能數控裝備整合了多項技術，具備「感知—決策—執行」回路，具有自動化、數字化和互聯化特徵。其推動製造智能化升級，提升生產效率。精密零部件是各類系統中的高精度零件，服務於高端製造領域。智能數控裝備與精密零部件產業是中國高端製造業的核心支柱。精密零部件支持智能數控裝備，而後者則實現生產自動化、數字化和智能化，從而提升效率。二者協同發展推動關鍵技術突破，加速智能生產轉型，為產業升級和全球競爭力奠定基礎。

數控磨床行業定義和分類

數控機床是一種數控裝備，它是配備數控系統，能夠按照數字化程序指令自動控制機床執行加工過程的機床。

數控磨床是數控機床市場的一個重要細分領域。它們通過數控系統控制磨具與工件的運動，按照預設程序實現高精度的自動化磨削加工。作為工業基礎機械生態系統的重要組成部分，數控磨床在多種材料及複雜零部件的精密加工中至關重要，並廣泛應用於各類終端製造領域。依據加工對象的形狀，其可分為外圓、內圓、坐標、無心、平面、砂帶、珩磨和研磨等多種類型，而外圓磨、內圓磨和平面磨是最常見的三大加工方式。

行業概覽

精密零部件行業定義和分類

精密零部件是指在機械、電子、光學等系統中承擔精密傳動、定位、測量或控制功能的關鍵基礎元件，通常具有高精度、高可靠性、高一致性等特點，是智能數控裝備穩定運行和性能提升的核心基礎，不同應用場景對其性能和工藝特徵具有差異化要求。

- **數控機床精密零部件**：主要零部件包括主軸、DD轉台、刀柄、絲杆和導軌等，是機床的核心功能部件，具有高剛性、高穩定性和高轉速等特點，直接決定整機的加工精度與運行性能。
- **其他**：主要包括汽車與新能源、電子與半導體、醫療器械和航空航天等領域的精密零部件。

數控磨床和精密零部件行業驅動因素及發展趨勢

下游需求升級。在下游需求持續升級的推動下，數控磨床及精密零部件行業正經歷顯著增長。隨著汽車、航空航天、電子和機械製造等行業的發展，對更高精度、更佳效率和先進自動化的需求變得越來越關鍵。

國產化與產業鏈安全驅動。對本地化及工業供應鏈安全的日益關注，推動數控磨床及精密零部件行業的發展。隨著全球供應鏈不確定性上升，製造商優先考慮本地採購及生產。該趨勢促進關鍵零部件的穩定供應，減少對國際供應商的依賴，並增強產業鏈的安全性及韌性，特別是對於高精度及先進技術領域。

技術進步與智能製造趨勢。智能製造及數字化興起，正推動數控磨床及其核心部件實現更高程度的互聯互通、實時監控及自動化調整。隨著新材料及日益複雜的結構部件不斷湧現，市場對研磨設備的需求日益增長，要求其具備更強的適應性、精度及效率，以應對該等不斷變化的挑戰。

行業概覽

產品向高端化、差異化方向發展。隨著低端市場競爭日益激烈，數控磨床和精密零部件正逐步向高端化和差異化方向發展，聚焦於高附加值、高技術門檻的細分領域。同時，精密零部件也更加注重輕量化設計、複雜結構的一體化製造以及對新材料的適應能力，以滿足不斷提升的工業需求和技術挑戰。

具身機器人市場發展前景展望分析

具身智能作為一個新興領域，與智能數控裝備協同發展，推動製造業智能化轉型。具身智能是指一種基於物理身體進行感知和行動的智能系統，其通過智能體與環境的交互獲取信息、理解問題、做出決策並實現行動，從而產生智能行為和適應性。人形機器人是具身智能的典型實現之一。它們配備視覺、觸覺等感知裝置，具備決策能力，並通過機械臂、輪式或履帶式驅動等執行機構在真實環境中完成多樣任務。中國具身機器人市場正迎來快速的擴張浪潮，預計市場規模將從2024年的人民幣22億元增長至2029年的人民幣243億元，年複合增長率高達62.3%。具身機器人將在大模型驅動下加速邁向通用智能，推動人機協同與產業升級，成為連接物理世界與數字智能的核心引擎。