

牽動1300家供應鏈、3兆半導體

產值的升級大戰

台積電

逼出的

真本事

台灣半導體業產值今年可望挑戰3兆元大關，台積電如火車頭般約占45%。台積電每年數以千億計的投資與採購規模，造就了特有的供應鏈生態系，也為這生態系制定出世界級的品質、技術、環保、勞動……種種規範與標準，確保自己良率與品質之餘，無形中成為台灣產業升級的一股強大拉力。《今周刊》帶你進入一個媲美蘋果以及Toyota供應鏈—台積電供應鏈的世界！

製作人·方德琳 撰文·謝富旭 研究員·王海咪



台積5年市值成長212% 帶動供應鏈獲利能力

大躍進

一年超過5000億元資本支出及數以千億元計的採購金額，台積電打造出一個媲美Toyota汽車的供應鏈。原本在半導體材料、化學、設備、矽智財與廠務是外商天下，但在「綠色化」與「在地化」下，許多台廠也逐漸扮演要角，獲利起飛。

矽智財 | 本土廠商在高含金量戰場嶄露頭角

公司名	2015年稅後淨利(億元)	2020年上半年稅後淨利(億元)	5年市值成長率(%)	產品
創意(3443)	4.94	1.36	282.19	IP
力旺(3529)	4.79	5.15(前3季)	60.86	IP
M31(6643)	1.5(2016)	2.06(前3季)	5.85	IP

註：M31市值成長計算期間為2019/01/23上櫃至今

半導體特用化學品

全球市場規模353億美元，台灣占22%

公司名	2015年毛利率(%)	2020年上半年毛利率(%)	5年市值成長率(%)	產品
三福化(4755)	12.7	21.2	244.29	顯影液回收
聯華(1229)	14.8	27.4	202.82	氣體
勝一(1773)	20.3	32.2	195.20	剝離液、蝕刻液

晶圓與封裝材料 | 全球市場規模529億美元，台灣占22.3%

公司名	2015年毛利率(%)	2020年上半年毛利率(%)	5年市值成長率(%)	產品
環球晶(6488)	26.6	37.6	546.05	矽晶圓
合晶(6182)	19.7	27.9	217.72	矽晶圓
光洋科(1785)	0.57	8.44	175.56	濺鍍靶材
長華(8070)	9.93	14	125.49	封裝材料
台勝科(3532)	17.9	20.2	61.53	矽晶圓

廠務相關

台積電馬不停蹄擴廠，無塵室與機電整合業者訂單多

公司名	2015年毛利率(%)	2020年上半年毛利率(%)	5年市值成長率(%)	產品
漢唐(2404)	14	17.1	284.63	無塵室
日揚(6208)	25	34.7	212.66	真空設備與維護
聖暉(5536)	13	17.9	155.03	機電整合
世禾(3551)	32.9	36	48.69	半導體設備維護

半導體設備與零件 | 全球市場規模632億美元，台灣占22.9%

公司名	2015年毛利率(%)	2020年上半年毛利率(%)	5年市值成長率(%)	產品
家登(3680)	18.1	37.2	920.77	EUV光罩盒
帆宣(6196)	11.2	12.9	363.23	EUV次系統模組代工
京鼎(3413)	17.5	26.4	173.77	製程與自動化設備
萬潤(6187)	41.4	51.9	72.06	自動化系統
盟立(2464)	18.6	21.6	14.10	晶圓輸送設備

註：依過去5年毛利率顯著上升進行統計；市值成長計算期間為2016/1/4至2020/11/2
資料來源：證交所、SEMI 整理：謝富旭、王海咪

對 我們靶材廠而言，如果能夠進入台積電供應鏈，就好像取得聖杯、飲得聖水一樣！

說話的是總部位於台南市的光洋應用材料科技公司董事長馬堅勇。馬堅勇參與過飛彈重量減輕與IDF戰鬥引擎超合金的研發工作，因為專研的材料授權給光洋應材而獲延攬為主管，踏入靶材業逾十二年。

台積電官網一張照片 揭靶材廠打進大聯盟的重大意義

今年五月六日，台積電官網秀出一張照片，照片下有一行圖說這麼寫著：「台積電帶動產業鏈綠色製造能力，協助供應商『光洋應材』成為國內首家供應高階半導體前段製程靶材企業。」這句話，等於承認光洋應材已經身為「台積電供應鏈大聯盟」一員。

馬堅勇回憶說：「原來台積電在這前不久，跟我們索取一張內部生產線的照片是要用在這個地方啊！」他不斷在心裡反覆地琢磨這句圖說，向《今周刊》記者分析道：「這句話有兩個關鍵字：『國內首家』與『高階前段製程』。」

「其實，光洋應材踏入半導體靶材已經有十年之久了，但一直處在後段的封裝製程。」「高階半導體前段製程靶材，長久以來都是由日商東曹、住友化學、三井礦業、美國霍尼韋爾等少數公司寡占的局面，台灣企業終於在今年首度打破這個局面了！」馬堅勇表示。

二〇一六年爆發員工盜賣黃金，以及前董事長為掩蓋損失，以不當會計方式美化財報，導致股票下市的光洋應材，一七年因再生陽極銅靶材打入台積電供應鏈，開始扭轉命運。

馬堅勇回憶說，當時負債高達百億元的光洋應材，在與主要債權銀行彰銀進行協商時，彰銀主管當面質問他：「憑什麼要銀行團持續支持，請給個充分的理由。」他回答彰銀主管說：「放棄光洋應材的話，等於放棄讓台灣靶材業進入先進半導體產業機會，我們真的快準備好了！」

一七年一月，光洋科股票重新上市，挾著進軍半導體業靶材的新氣象，以及快速危機處理讓公司營運步上軌道，股價從十一元一路漲到如今的四十元以上，被視為是台積電供應鏈概念股要角之一。加入台積電供應鏈，扭轉經營體質、命運鹹魚翻生的，光洋



攝影：唐紹航



攝影：唐紹航

半導體用的靶材僅能使用三分之一，否則容易碎裂揚塵，導致良率驟降。因此，靶材回收與再製純化成為一大商機。

光洋應材
資本額：49.84億元
台積電大聯盟角色：
首度打入台積電先進半導體製程靶材的台灣企業，也提供供靶回收與粗銅再生精煉服務

馬堅勇
現職：光洋應材董事長
學歷：中正理工學院（今國防大學理工學院）、德國斯圖加特大學冶金博士
經歷：光洋應材總經理、探微科技總經理

板模工人日薪也達三千至四千元之譜。

台積電的大手筆投資除了帶動經濟，更深一層來說，也正在一點一滴地提升供應鏈的技術層次，甚至是內部管理的嚴謹度。比如說，為了解決台灣工程包商屢傳出拖欠下游小包商的新資與貨款問題，台積電以身作則，要求第一階包商向台積電請款時，必須附上已經付給其下游包商的證明，也要求供應商簽署「台積電供應商行為準則」，對環保與勞動人權均有規範，不僅自身會派員稽核，也自掏腰包委託第三方稽核機構查廠。

台積電主管對《今周刊》表示，對於發現有違規的供應商，會先以輔導協助廠商改善、訂出改善計畫以及盯著廠商改善進度。若真的無法達成改善目標，將依情況減少或終止合作。

光洋應材之所以能與台積電結緣，從遠處來講，是拜一家幫忙台積電處理廢汙泥的環保包商出包所賜！這家專為竹科許多高科技廠處理汙泥的環保公司，在一四年被稽查到，

全球靶材產業 聖杯到手

在半導體靶材領域蹲了10年的光洋應材，始終在後段封裝徘徊，今年如願打進半導體前段製程靶材，成為台積電大聯盟一員。董事長馬堅勇（圖中）形容，這宛如進入靶材業的聖殿，使公司成長躍上另一個層級。

應材只是其中之一。台積電指出，每年交易次數超過三次，下單金額超過五百萬元的供應商總計約一千三百家之多。上市櫃企業如果擠入台積電供應鏈大聯盟，往往成為投資人追捧標的，因為，這代表他們跟著台積電一起成長的機會大增。

台大工商管理系教授、曾經與台積電進行產學合作的郭瑞祥指出，台積電的客戶大多是世界一流、最具成長動能的高科技企業。「你看它掉了華為這個大客戶的訂單，缺口馬上被其他客戶補回來，就可得到佐證。」進入台積電供應鏈，等於搭上這列成長的列車。

過去五年來，台積電市值成長了二二二%，來到十一．三兆元新台幣。供應鏈表現也不遑多讓，如設備廠家登，過去五年來市值暴漲九二〇%、帆宣大漲三六三%、興建無塵室的漢唐大漲二八四%、提供真空設備及維修的日揚上漲二二二%；半導體特用化學品的三福化與勝一分別有二四四%與一九五%漲幅。

另外，台積電每年節節上升的資本支出，也提供了很大的商機。以今年而言，台積電預估資本支出高達五一〇〇億元新台幣，占台灣整體投資金額高達十一．五%。其中，目前緊鑼密鼓進行擴廠的南科十八廠，總投資金額超過五千億元新台幣，台積電為了加快進度，旗下包商大舉募集板模與焊工，據傳，南科工地中熟練焊工日薪已喊到六千至八千元，

傾倒未妥善處理的廢汙泥在河岸邊，身為客戶之一的台積電引以為戒，自此開始著手研發廢銅液回收處理，並在一六年建置出回收再生系統，可將半導體製程中產生的硫酸銅廢液，精煉成銅管，一公噸回收銅管可賣一萬八千元新台幣。

一家環保包商出包牽線

台積自行做硫酸銅廢液回收 拉光洋應材當幫手

然而，台積電還不因此滿足。一七年找上了金屬提煉純化的專業廠商光洋應材，希望看能不能把銅管進一步精煉成半導體封裝製程上可運用的陽極銅靶材。

馬堅勇進一步解釋：「大部分人認為九九．九九%的純金很『純』了吧，對半導體產業而言這還不夠，至少需要九九．九九九九%以上才夠格。」在跨入半導體前段製程靶材之前，硬碟儲存轉盤算是光洋應材最複雜的產品，但也不過濺鍍七層，需要七種靶材。「半導體晶圓表層動輒需要十幾層濺鍍，先進製程七奈米以下真空濺鍍層數甚至高達三十層以上，等於需要三十種諸如金、銀、鈮、鉑、鈦、鈷、銅等各式各樣的靶材。」這種標準，讓我們不得不加快腳步進行技術升級！

以國內生產毛額（GDP）而言，台灣GDP一年產值達六一〇〇億美元，在全球排名第二十二，算是中等國。然而，拜半導體產業蓬勃發展，尤其是晶圓代工稱霸地位所賜，台灣在半導體材料、化學品、設備的採購上，卻是一等一的王者大國。

根據國際半導體產業協會（SEMI）的統計，預估今年全球半導體晶圓與封裝材料市場規模達五二九億美元，包括台積電、聯電、華邦電等台灣半導體製造業者，就吃下二二．

啟動轉型大計



攝影：陳偉哉

台積電每年舉辦供應鏈管理論壇，表揚傑出供應商，得獎名單被視為是台積電大聯盟的最佳 MVP。

整理：謝富旭

在地化讓台廠受惠

間接原物料在地採購比重達 59% (2019 年)，2030 年目標為 64%。後段設備在地採購比重達 34% (2019 年)，2030 年目標為 40%。

三%的份額，居世界第一。半導體特用化學品去年全球市場規模三三五億美元，台灣市場即占二二%，居世界第一。半導體設備與零組件市場去年規模六三二億美元，其中二二·九%賣來台灣，多年來蟬聯第一，直到去年被中國超車。

外商壟斷半導體設備材料局面 台積用兩大政策扭轉中

台灣雖然是半導體設備、材料、特用化學品的需求大國，以及最舉足輕重的買家，但長久以來，這些用來製造各種 IC 晶片的「傢俬」市場大餅，一直是美、日、歐外商壟斷把持的局面。

這種外商壟斷半導體設備材料的局面，直到最近幾年來，台積電高舉供應鏈「綠色化」以及「在地化」兩面政策大旗，正在產生質變之中。

台積電表示，基於減少碳足跡以及繁榮在地產業與經濟的考量，所以一直在執行供應鏈在地化政策。為了不淪為口號，台積電每年公布在地化成效，以一九九九年而言，間接原物料在地化採購比重已達五九%，並訂出二〇三〇年到達六四%的目標；後段設備在地化採購在去年底時已達三四%，二〇三〇年的目標訂為四〇%。

交通大學運籌與供應鏈管理研究中心主任姚銘忠指出，台積電供應鏈所揭曉的在地化目標有兩個觀察重點：第一，進程相當溫和，這讓供應鏈有充分的時間進行調整，不至於陷入慌亂，使供應鏈不穩定而導致良率下降。「但因為台積電採購金額相當龐大，在地化即使上升幾個百分點，也是很大的商機！」

第二，收外商半導體供應極端來台投資之效。姚銘忠指出：「台積電揭曉的『在地化』並不是指一定得向台灣本土的廠商採購，如果外商供應在台設廠出貨給台積電，這也算是『在地化』」。近來，包括艾司摩爾在南科設立人才培育中心，許多日本半導體原料與特用化學品大廠如信越化學、三菱化學、荏原製作所等，陸續宣布在台擴廠投資，就是佐證。

姚銘忠進一步分析，外商供應鏈來台投資，對台積電與台灣經濟都是好事。「供應鏈距離縮短，對台積電而言，原料、中間財等安全庫存可以降低，減輕成本負擔。」其次，來台投資的都是高附加價值的製造業，這種製造業的工作平均每新增一個，就能創造出約六個工作機會，是經濟乘數效應最顯著的工作職位。」

台積電供應鏈的「在地化」政策，某一程度也提振了台灣本土廠商，並強化其在台積電供應鏈的重要性。比如說，台積電的半導體設備供應艾司摩爾、應用材料、科磊

在地化、拚綠電、促升級...

護國神山率千兵

火車頭帶動 供應鏈

跟台積電每年交易 3 次以上、下單超過 500 萬元以上的供應商家數就有 1300 家。

協助製程 技術提升

今年輔導 45 家供應商改善製程與品質，預計 2030 年目標為累計 145 家。

敦促企業管理升級

每季檢查供應商員工在台積廠區是否有連續工作 7 日狀況；要求第一階包商在請款時，必須檢附已付款下游包商證明，作為台積電付款的必要條件。

綠色用電接軌國際

台積電輔導 12 家年用電 500 萬度以上供應商節電，2019 年共節電 0.97 億度，達到其用電量的 1.3%。2030 年目標為累計節電 15 億度（以 2018 年為基準）。

導體設備的模組、零組件，飛機引擎的零件，甚至是火箭推進器上的零組件，我們都有在做。」

公準精密的 CNC 機台超過四百台、產品品項上千種。因為專精少量多樣，使公準在半導體設備廠與航太工業的外商眼中，成為「急單處理」專家。蘇友欣說：「外國半導體設備廠紛紛來台投資，對我們是好事，他們如果在外國做，有需要的話還是以當地供應鏈為主，不一定會想到你；但在台灣做，能夠達到半導體設備要求精密度的金屬加工也就那麼幾家，就比較會想到你。」

新冠疫情重創全球經濟，金屬加工產業陷入不景氣，尤其是汽車與航太兩個產業尤甚。公準精密來自航太業的營收占比達十七%，但半導體與顯示器兩個產業的營收成長彌補上來，使其今年前九月營收仍較去年同期成長二二·二%。

台積電帶動的半導體產業發展，不單讓供應鏈與台灣經濟有向上提升機會，甚至也能改變一個人的命運。

七十一歲的白陽泉，從台北工專（今台北科技大學）礦冶科畢業時，可能沒想到，未來竟然會以洗衣服為本業。白陽泉說，他當兵退伍後找工作頗為坎坷。「我從報紙求職欄的大方格找工作一直找到小方格，當時需要礦冶專長的公司，屈指可數，台泥與中油這兩家公司有在招考，我也去應考了，但看到旁邊坐的是班上第一名，而且還只錄取一至兩位，我心想完了，果然還是落榜。」

白陽泉最後透過求職欄的一個小方格，看到一家水處理公司在徵人，終於如願找到工作，也在水處理產業找到安身立命之處。之後，他研發出純水再生技術，創立十大環保公

(KLA)、科林研發(Lam Research)等外商在台投資，勢必與原本的台灣供應鏈關係更為緊密。因此，上述這些外商設備廠的台灣供應鏈，如京鼎、帆宣、家登、公準、翔名等半導體設備模組代工與零組件業者，同步受惠。

少量多樣金屬加工廠公準

扮台積半導體設備廠「急單處理」專家

走進公準精密位於距高鐵左營站僅三分鐘車程的工廠，數十台 CNC 加工機同步忙碌地運作著。公準董事長蘇友欣說：「我們做的大多是少量多樣、高單價的客製化產品，半

洗衣洗出 1億年營收

讀礦冶科、擁有荷蘭國際水利環工學院環境工程碩士的白陽泉，現在在幫人家洗衣服，命運很愛開他玩笑，但這家洗衣店年營收超過1億元！

尚磊科技

資本額：1.1億元
台積電大聯盟角色：
無塵衣、無塵鞋洗滌，無塵捲布回收利用

白陽泉

現職：尚磊科技董事長
學歷：台北工專（今台北科技大學）礦冶科、
荷蘭國際水利環工學院環境工程碩士



攝影：唐紹威

擦拭晶圓片的無塵捲布。「台積電希望無塵捲布用完後，可以清洗後再使用一次，我們幫忙它做這個工作。」「這麼賺錢的企業，那麼小的耗材也希望回收使用，這點讓我印象深刻。」白陽泉說。

他指出，與台積電做生意，其要求很「囉唆」、要簽署一堆規範，例如薪資一定要高於法定要求、不能違法超時加班、洗滌後的純水要達到排放環保標準等。「達到他們的標準過程的確辛苦，但做到了，其實也無形中建立起一種競爭優勢。」他說。

白陽泉指出，尚磊並非是台灣無塵衣洗滌產業中最大的，只能算是中上規模，這種規模在台灣約有十幾家之多。「台積電大手筆投資，外商半導體供應也紛紛來台投資，加上生技業發展勢頭也不錯，無塵衣鞋的洗滌未來幾年預料將有不錯的光景！」在台灣，洗衣服能洗出十幾家年營收億元企業出來，算是台灣經濟的另類奇蹟。

供應鏈高規格自律管理 無形中樹立起對手追趕屏障

當大家都只看到台積電七奈米、五奈米或三奈米製程領先群倫，認為這是台灣半導體能不懼中國半導體紅色供應鏈

司，客戶廣及各種產業，事業漸漸步上軌道。

一九九〇年末，有一位客戶向他訂購純水設備，訂單金額雖不大，但對純水的純度與品質要求奇高，引起了他的注意。讓他驚訝的是，這家客戶竟是一家洗衣店，他納悶為何一家洗衣店竟需要品質如此高的純水，決定親自登門拜訪。

原來這是一家專門在為高科技公司洗滌無塵室衣服的洗衣店，洗衣店老闆強調這個行業不好做，錢很難賺，反引起他的興趣。他積極找資料，發現在國外洗滌一件無塵衣，往往可達幾塊錢美金，於是馬上著手擬定投資企畫書，籌資一億元新台幣，於一九九九年，在桃園龍潭尋地興建一座Class 1無塵衣洗滌廠，即尚磊科技。

無塵衣洗滌王國尚磊 80員工衝出一年百萬套清潔產能

「踏入這個行業之後，覺得那個洗衣店老闆果真沒講假話，還真的不好做，訂單不會因為你蓋好廠就憑空掉下來，還是要一家一家去跑業務、去做品質認證，客戶要求很高，競爭也愈來愈激烈。」白陽泉說。

不過，隨著台灣半導體、光電、生技產業起飛，尚磊科技營運逐漸步上軌道。這二十年經營下來，迄今累積了超過兩百位大大小小的客戶，每年洗滌產能，無塵衣可達一五〇萬套，無塵鞋可達六十萬雙，年營收超過一億元新台幣。

尚磊科技從洗衣、脫水、烘乾均採自動化設備，用純水洗淨，而且均在無塵室中進行。洗妥後的衣服需要分類、折疊、包裝，作業人員也穿著無塵衣在無塵室中進行。因此，即使每年洗滌百萬套的無塵衣，尚磊科技員工僅八十幾人。除了為台積電洗滌無塵衣外，尚磊也為台積電供應用來



尚磊科技以純水洗滌無塵衣，洗完後的折疊、包裝，均由員工穿無塵衣在無塵室中進行。

攝影：唐紹威

急起直追的競爭優勢關鍵所在，其實，落腳並扎根台灣的半導體供應鏈，扮演了無名英雄的重要角色！

一位在兩岸皆有生意往來的半導體設備業老闆透露說，有一次他向中國某半導體製造大廠報了一個他自認為很犀利的價格，

展現對訂單志在必得的決心；但出乎意料的是，該半導體廠的採購主管竟然希望他把價格拉高一點，理由是，中國採購主管向他抱怨，報價那麼低，明年重新議價時，他的績效豈不就沒有提高的空間。

「即使是像半導體這種高科技產業，中國供應鏈依然充斥收紅包、靠關係、把個人利益擺在公司利益之前的文化。」中國半導體業即使傾國家之力，政府砸重金補貼，但競爭力遠遠落後，供應鏈文化是個看不到、卻是很關鍵的原因啊！」該名老闆說。

台積電以國際一流企業自許，管理不斷與國際進步價值接軌，例如它今年加入許諾二〇五〇年再生能源一〇〇%的「RE100」，而這些管理標準會透過台積電往外延伸到供應鏈廠商。隨著台積電不斷推進行進製程、擴大投資，大聯盟陣容勢必愈來愈壯盛，成為拉動台灣企業轉型升級的一大驅力。