

近日在光明新材料中試產業化基地11樓，深圳特新界面科技有限公司（簡稱：界面科技）董事長張明東正在實驗室和同事檢測剛剛從隔壁車間印刷出來的電子標籤各項性能。不久之後，這款標籤將在位於韶關的生產基地進行批量生產。

一項技術從實驗室邁向市場，要跨越巨大的鴻溝，「中試」是其中關鍵的環節，透過不斷調試技術工藝、反覆驗證產品的穩定性、可靠性和性價比，最終實現產業化。

作為內地第一個以「新材料中試產業化基地」命名的專業園區，光明新材料中試產業化基地甫一推出，很快吸引了16家新材料企業進駐，這些企業的技術水平均在細分賽道上遙遙領先，且處於高速成長的市場發展階段，除個別屬於初創企業或戰略布局需要而引進的企業外，有13家企業實現人民幣億元以上估值及千萬級以上融資，可謂「藏龍臥虎」。通過行業集聚帶來的技術集成、高效的產能放大驗證測試，中試基地為眾多高科技企業提供邁向市場化的有力支撐。

◆ 香港文匯報記者 李望賢 深圳報道

張明東所在的中試產業化基地，由國際知名的新材料專家、海歸高端人才林海暉等技術及產業專家和光明區相關部門倡議建設。林海暉博士先後在太陽化學、邁圖高新材料集團、星翰聯等全球頂級材料巨頭擔任負責技術的核心職務，對新材料中試在產業發展中的重要性深有體會。

### 大企才有實力設中試車間

一個成熟產品必須擁有高可靠性、高穩定性、高性價比，這三個指標都要通過中試去驗證。林海暉指出，一項技術從實驗室研發出來，僅僅是產業化路上的20%歷程，另外60%的歷程在中試階段，這個階段要左接技術、右接客戶需求。最後20%的歷程在於根據客戶的需求進行改善。

林海暉指出，新材料中試前很少在市面上出現，是因為通常只有500強這類大企業或者細分領域的龍頭才有實力在內部設置中試車間。林海暉的第一份工作便是在全球最大油墨與有機顏料企業太陽化學擔任中試車間主任。「在這些企業中，中試車間的崗位對人才的要求是最高的，既要懂得新技術，又要懂得客戶的需求和應用。」

### 打通技術局限和客戶需求

他坦言，有時候實驗室研發的一些最新材料合成路徑，到了中試環節要全部推倒重來。「例如實驗室發現通過A材料和B材料可以產生C材料，但價格可能要1,000元一公斤，成本太高根本沒法賣，那就只能改，想方設法把成本降到100元一公斤。中試實際上要打通原始技術的局限和客戶的性價比上限要求。」

2013年，在美國事業如日中天的林海暉歸國創業，落地深圳。2014年他創立了深圳絢圖新材料科技有限公司，憑借過往的產業化經驗，短短數年便從建設研發中心、中試車間到建廠擴廠，全面打通了從實驗室到中試再到大生產的產業化路徑，實現了快速的發展。

林海暉認為，在國內創業可以更近距離接觸到應用端，且國內還沒有出現像杜邦與美國陶氏這樣的超大材料企業，這才有了中小企業和創業企業生存的空間。而打通研發中試生產，正是新材料領域的初創企業獲得飛速發展的成功要素。

不過，目前國內能針對行業需求配備相應條件的中試基地很少，在科技創新蓬勃發展的粵港澳大灣區，企業對中試產業化基地的需求格外旺盛。

### 基地五臟俱全如迷你工廠

界面科技中試車間位於新材料中試產業化基地11樓，共有5個實驗室和1個中試生產車間，約20名工作人員在忙碌着。該公司在2022年4月創立，並在韶關設有生產基地。目前，採用全球領先的水性環保材料印刷的柔性電路板產品已上線生產、供應市場，同時馬不停蹄地進行產品迭代設計和開發。

「研發、工程、品質、生產、市場、售後……基地裏每一個崗位都不可或缺，麻雀雖小五臟俱全，這裏就是一個迷你工廠，中試、打樣及小批量訂單在這裏都可直接完成。」張明東指着印刷的電子標籤自豪地說，「別小看這個小小的標籤，裏面涉及的都是全球頂級的技術，包括納米微包覆技術、增材製造技術、芯片技術等，而且全部可實現國產化，由於在關鍵材料、技術工藝及生產設備上的突破，我們的柔性印刷電子技術在國內外均處於領先地位，並得到全球頂部企業的認可。」

## 河套建中試轉化區 專家：光明經驗可供借鑒

國務院日前印發《河套深港科技創新合作區深圳園區發展規劃》，提出河套深圳園區三大定位之一為粵港澳大灣區中試轉化集聚區，並明確要聯動深圳光明科學城，着力為科學城原始創新提供國際化科研環境和平台，持續輸出創新經驗成果，推動科技創新和制度創新相互促進、相得益彰。

在林海暉看來，香港4所在全球排名100以內的高校，其基礎研究的原創技術很有吸引力，但是要推動技術的產業化，中試是無法繞開的關鍵。「如果一項技術從實驗室出來就直接到大生產，把大生產當成中試，失敗一次兩次這個項目也就結束了。」他認為，理想的範式是香港原創、河套中試，最後走向內地和海外市場。

針對河套打造中試轉化集聚區，他認為，河套主力發展的幾大領域中，新材料、生物醫藥和大型光電設備都非常需要中試。「新材料、生物醫藥都特別需要驗證產品的安全性和可靠性，而光電設備在實驗室測試的參數，放大有可能產生天差地別的變化，也需要驗證。」根據規劃，河套在建設中試轉化基地方面，主要面向新一代信息技術、先進生物醫藥技術創新應用等，他認為，中試需要一定的空間，通常要在1,000至3,000平方米左右，河套土地面積有限，需要考慮往高處建，或者和光明科學城聯動，在河套建立虛擬辦公室，把真正的中試放在光明。「現時光明的中試產業化基地探索的經驗也可以為河套借鑒。」



◆ 界面科技通過中試打通產業化路徑。香港文匯報深圳傳真



◆ 界面科技的柔性印刷電子技術在國內外均處於領先地位。香港文匯報深圳傳真

# 深建中試基地

# 搵新材料 搵產量

## 16科企進駐光明區園區 調試及小批量生產一條龍

◆ 張明東表示，中試階段在新材料研發過程中具有關鍵作用。李望賢 攝

### 特稿 帶着產品會客 中小企添底氣

在光明新材料中試產業化基地16樓，是林海暉的中試基地——絢圖色彩設計中心所在樓層。穿過最新研發的絢麗色彩虹隧道，便是產品展示廳，從車漆到文具、小家電、日化產品包裝，各種樣品琳琅滿目。「前面是色彩設計中心，後面是材料實現產品基地，可以進行噴塗注塑。」正是有了中試基地，像絢圖這樣的新材料中小企業有了接待行業龍頭客戶的底氣。

目前絢圖新材料的主要產品有水性金屬顏料、免噴塗注塑金屬顏料和銀包銅複合導電顆粒。其中，水性金屬顏料、免噴塗注塑金屬顏料已經實現了產業化，銀包銅複合導電顆粒則是世界上第一個真正產業化的「銀包銅」技術。

通過採用世界上最頂端的包覆技術「納米微包覆技術」，將彩色鋁顏料與塑料粒子按一定比例摻混，以吹塑、擠塑或注塑工藝，可以給塑料製品帶來絢麗的金屬質感效果，這些材料已經走出實驗室，運用於汽車製造、小家電製造以及高端包裝等領域。

林海暉表示，在中試基地，有別於實驗室，商務氛圍已經十分濃厚，「在這裏，我們的材料已經可以落實為有性價比的產品，與客戶相見，這是最重要的。中試是我們實驗室與最終給客戶交互的大生產中間的必經之路。」



◆ 林海暉介紹絢圖的產品展示廳。香港文匯報記者李望賢 攝

◆ 絢圖在中試基地的實驗室。香港文匯報深圳傳真

### 「工業上樓」優化版 運營管理待考驗

位於深圳光明馬田街道薯田埔路的光明新材料中試產業化基地，佔地積0.95萬平方米，玻璃幕牆外表如寫字樓。走進大廈，立見超高的樓層、多台客貨電梯和配備卸貨平台，每層樓還配備設備吊裝平台，種種細節凸顯了這裏作為專業工業廠房的獨特。「這裏的樓面承重至少達到每平方米750公斤，可以說是工業上樓的標準廠房。」在林海暉看來，作為新材料中試基地，這裏需要的硬件條件更高，可稱為「工業上樓」的優化版。

#### 廢氣排放設施要求高

中試基地需要開展各種不同的試驗，反覆進行技術指標和規模化生產的模擬驗證，這對基地的廢氣、廢水和固廢處理能力提出了更高的要求。基地專門配備了廢水和廢氣環保處理設施，污水處理量每日50噸，集中廢氣處理設施可處理酸性、鹼性、粉塵、有機4種廢氣，每種廢氣每小時處理能力為10萬立方米。林海暉認為，這些指標對於新材料企業的中試環節特別重要，對基地的運營及內部

管理方也提出了更高的要求。他舉例，在一棟樓內10多家企業共用一個通風管，如果某一家輸送風的壓力比較大，如果廢氣排放設施不完善則有可能出現倒灌問題，對其他各樓層企業都會造成空氣污染，因此，排放設施需要考慮壓力梯級等因素。

#### 安監管理需優化規範

作為深圳市人大代表，張明東表示：「新材料中試產業化基地的建成是深圳的一次創新之舉，這類專業園區在內地尚屬新概念、新事物，新技術產業化中試階段的重要性仍未得到社會層面的普遍重視，即使在深圳，對中試基地這個創新專業化園區的管理也需不斷優化、摸索經驗，要成為先行示範的成功案例仍有許多問題亟待政策指引和解決，「例如環保、安監等部門的管理，是否可以進一步優化？是否有更完善的管理規範和方式方法？」

此外，張明東表示，新材料屬於戰略性新興產業，是國之重器，投入大、周期長、風險高，在這個長賽道上，有着「五年一小成、十年一大成、十五年甚至更長才能培育出一個行業龍頭企業」的規律，科技創新是從0到1，而科技成果產業化則是從1到N。他建議對在國內外具有領先創新技術成果、但尚未形成一定市場規模的企業，在政策上更有針對性地加大扶持力度。



◆ 光明新材料中試產業化基地可稱為「工業上樓」的優化版。香港文匯報深圳傳真