

帶領團隊回國創業 研環保材料打破西方壟斷

海歸博士：量子點助顯示產業發光

源於量子科技且極具光電特性的量子點材料，如今不僅吸引全球各大顯示產業巨頭爭相研用，更引領包括光伏、農業等眾多產業掀起創新變革。此前，由於技術門檻高，中國企業長期以來對該材料的需求一直依賴進口。為了打破西方及日韓壟斷，在美國一直從事量子點材料研發的博士錢磊，於2015年帶領其海歸團隊回國創業。如今，錢磊團隊已成功研發量子點（低錳）材料並實現量產，令進口材料價格大降逾六成。同時，團隊更突破環保量子點（無錳）材料研發技術瓶頸，成為中國首家、全球第二家具備該材料量產技術和能力的企業。

圖／文：香港文匯報記者 趙臣 合肥報道



量子點材料的成本不斷降低。



掃描二維碼即可觀看相關影片。

在位於安徽省合肥市新站高新區的合肥福納科技有限公司，香港文匯報記者見到了剛從外地出差回來的錢磊，他正在中國尋找並培養自己的供應商。他告訴香港文匯報記者，隨著量子點材料的成本不斷降低，未來量子點材料將會成為液晶顯示的標配。為了進一步降低成本，福納科技需要在中國不斷培養自己的供應鏈和原材料供應商。「我們的原材料完全國產化以後，量子點材料的成本就會有大幅的降低。」

回國深耕顯示領域

錢磊最早接觸量子點材料是在2005年，那時他正在美國佛羅里達大學做博士後。2009年，他在美國創辦Nano Photonica公司，進行前期量子點材料的研發。據他介紹，量子點材料可以讓顯示器的色域從原來的80%提升到120%，極大改善顯示的畫質，從2015年開始，包括三星、蘋果等企業都進入量子點領域參與競爭。彼時全球顯示產業鏈主要集中在中、日、韓等亞洲國家，而中國的市場份額更是越來越大。「當時在美國大家都說，做顯示產業的，你有任何好的技術，唯一的選擇就是坐上飛機飛到中國、日本等國家銷售你的技術。」錢磊亦切身感受到，如果想要在顯示領域深耕發展，就應該到產業集聚的地方。

2015年，同樣想參與量子點材料研發競爭的TCL找到了錢磊，希望以團隊孵化的形式與錢磊合作開發量子點材料。「TCL最吸引我的地方在於，他有面板廠、整機廠等完整的顯示產業鏈，當時整個材料處處於研發階段，這時你越靠近你的客戶，反饋的時間就會越快，研發周期就會越短，進而加快材料的開發速度。」在TCL，錢磊帶領公司團隊打印出全球第一款31吋量子點屏，並幫助TCL在量子點材料領域申請了超過1,000個專利，使TCL在該領域的專利數位居全球第二位。

選客戶集聚地辦廠

在TCL經過近4年的孵化，錢磊認為其技術研發和團隊已相對成熟，可以按照他的規劃去創辦一家自己的企業。錢磊並沒有將企業落戶在他熟悉的珠三角地區，選擇了位於中部的安徽省合肥市。「機緣巧合，我的一位潛在投資方是安徽人，他推薦我來合肥看看，合肥在顯示產業有着相對完善的產業鏈。」錢磊介紹，來合肥考察時，他十分驚訝，當地政府相關工作人員對顯示產業的了解十分專業。「在我看來，當地領導了解這個行業，了解你的技術及未來前景，就更願意去支持你。」合肥新站高新區管委會工作人員還帶錢磊參觀了包括京東方、維信諾、康寧等一批新型顯示行業龍頭企業，這些企業很多都是福納科技的潛在用戶。

錢磊了解到，因為此前量子點材料全靠進口，受到價格壟斷造成進口價很高，變相阻礙了該材料的推廣使用。

創辦福納科技後，錢磊團隊在合肥僅用了3個月就實現了量子點（低錳）材料的研發，並迅速進入送樣測試環節。「材料送樣測試時，進口材料的價格就從原來的1公斤1,800美元降到了750美元。」錢磊透露，目前福納科技的量子點（低錳）材料已於2021年完成客戶測試並實現量產，幫助中國企業實現材料國產化替代後，進口材料的價格已經降到每公斤600多美元。錢磊介紹，今年，福納科技將實現年產10到12噸量子點材料的規模，滿產後將實現2,000萬美元的營收。

錢磊(中)帶領研發團隊在安徽省合肥市創立福納科技公司。

受訪者供圖



吸納全球人才 打造頂尖團隊

自2015年回國創業，錢磊最重要的工作之一就是組建科研團隊。福納科技之所以能在這麼短的時間內攻克量子點材料的各項技術難點，更多源於團隊的研發實力。目前，福納科技擁有科研人員近30人，碩士以上學歷人員佔比超過70%，海歸博士8人，包括來自美國、俄羅斯等地的外籍專家，並建立「量子點合成技術工程研究中心」研發平台。

「作為研發型企業，人才是最重要的。」錢磊說，希望福納科技可以成為全球領先的量子點研發公司。因此，他希望吸引這一領域全球最頂尖的人才，亦十分有信心能吸引到全球最頂尖人才。中國在顯示產業的話語權越來越高，這樣的市場份額就可以幫助公司吸引更多的人才來到中國發展。」錢磊表示，目前福納科技在全球量子點材料研發領域處於領先地位，公司在藍光器件壽命認證、無錳QLED工藝等方面都達到全球領先水平，產業規模也會越做越大，更具備吸引人才的資本。



錢磊(右)與研發人員在實驗室進行量子點材料研發。

反覆實驗破難題 爭成行業應用標配

實現材料國產替代後，錢磊團隊緊跟國際龍頭，投入到環保型量子點材料的研發，該材料在國際市場的應用前景更為廣泛。福納科技研發部負責人程陸玲介紹，無錳量子點材料的研發比團隊想像中要難得多，其主體核心材料中含有磷元素，這是一種非常活躍且很難控制的元素，同時在材料製備過程中，加入的各個元素間又會互相影響，確定各元素的含量是最難的，只能一點一點地試。「這種元素配比在我們小劑量生產時是成功的，把它放大進行量產時就不行了，團隊需要針對放大工藝的調整再做實驗。」

研平板手機等終端應用

程陸玲透露，在整個環保型量子點材料的研發過程中，團隊有一半的時間花費在解決材料基礎內核各元素的配比上，前後共進行了七八十次實驗才得以成功。同時，由於環保型量子點材料的活性很高，對生產這種新型材料的設備也提出了更高的要求。「中國沒有現成的設備，我們必須根據要求自己去設計，再找公司進行配套生產。」錢磊介紹，對於設備的研發設計，團隊還申請了幾個

相關專利。據統計，2020年國際使用量子點材料的液晶電視大概有350萬台，而今年僅國內TCL與海信兩個品牌就出貨600多萬台。錢磊說，量子點材料最初在液晶顯示中的使用成本是每平方米100美金，現在已經降到15美金，使用量子點的電視也從最初的旗艦產品滲透到中高端產品。「我們將通過提高原材料的純度、提高產品良率等方式進一步降低成本，如果做到每平方米成本10美金，那量子點將成為顯示產業的標配。」

除了電視外，錢磊團隊正在與車載顯示廠家合作研發，未來在不斷提升量子點材料的吸光性、穩定性的基礎上，量子點材料亦將在平板、手機等電子終端中得到應用，並獲得更高的溢價。



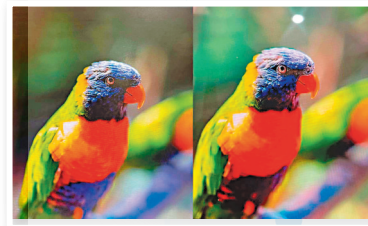
程陸玲指無錳量子點材料的研發比團隊想像中要難得多。

深挖量子點性能 探索多領域應用

助力提高顯示色域，只是量子點光電特性的其中一個應用，而量子點材料特有的「光轉換」性能亦可以在視覺健康、光伏、農業等領域發揮重要作用。錢磊以太陽能光伏產業為例，太陽光中紅色光轉化成電能的效率是100%，而藍色光轉化效率只有30%左右，所以可以借助量子點材料，將接收的藍光轉換成紅光後再進行光伏發電，就可以大大提高發電效率。

他告訴香港文匯報記者，美國已有企業將量子點材料應用到農業領域。「例如西紅柿吸收波

長為620nm的紅光後光合作用轉化最佳，在光照較弱的冬季，將太陽光中的藍光和綠光都轉化成這一波長的紅光，就可以進一步促進西紅柿的生長，進而增加畝產。」據了解，目前國外基於這技術，可將西紅柿的畝產提高15%，包括玉米等農作物的種植都可以使用該類技術。現在，錢磊團隊正在與農業種植戶合作，將量子點材料應用到草莓種植中，進行生長對比實驗，待對比數據出來後，就可以在蔬菜大棚領域進行推廣。



添加量子點材料的顯示屏幕(右側)與普通屏幕畫質顯示有明顯提升。



量子點材料極具光電特性。

受訪者供圖

冀中國高校完善產學研機制

錢磊決定將公司落戶合肥新站高新區，除了當地有相對完善的顯示產業鏈之外，他亦看重當地政府對該產業的了解和認可，以及推出的諸多配套產業扶持政策。「福納科技得以快速發展，受益於合肥對整個產業的支持，除了政策方面，當地的產業基金也幫助解決了公司在創業初期資金不足的問題。」他說，當地政府對企業的支持很有針對性，對不同的企業、不同的領域，會提

供不同的政策和方法來進行扶持，變相提高了企業創業成功的概率。相比中國政府的政策引導，曾在美國創業的錢磊表示，在美國創業則更加市場化。但相比之下，他認為美國高校相對成熟的產學研機制，十分值得中國高校學習。「我創業的第一筆錢是佛羅里達大學的專利辦公室給我的，當時拿到了5萬美元。」據他介紹，美國高校的專利辦公室有着嚴格和系統化的產學研機

制，不僅有專業的工作人員和律師全程幫助科研工作進行專利的申請和出售等，更十分注重專利產業化與創業公司孵化的推動。

「我創業的CEO也是我的天使投資方，都是專利辦公室幫我找到的。」錢磊表示，中國高校蘊含着很多優秀的科研成果，如果可以像美國高校一樣建立一套完善的產學研機制，可以進一步提升中國的科研實力，並助力更多產業創新發展。