

# 同一個夢想 青春飛揚 築夢神州——港青北上發展

在茫茫的海平面上，無人船在驚濤駭浪中自主工作；在戈壁大漠深處，無人機在按指令有序運行……隨著科技的不斷進步，機器人代替人類在惡劣環境中工作已經成為現實。

然而，這些無人設備有兩大「痛點」：自重太大、材料強度不足；導致使用壽命短，應用成本高，難以大規模應用推廣。

一種新型碳纖維複合材料在南沙應運而生，在一定程度上解決了無人設備的痛點。研發出這種先進材料的人，正是在廣州香港科技大學霍英東研究院先進材料研發部總監、香港青年專家呂冬博士和他的創新團隊。

香港商報記者 李苑立

## 瞄準前沿 攻短板獲突破



呂冬與博士導師吳景深教授

現年 35 歲的呂冬，2008 年在香港科技大學攻讀高分子材料專業，2014 年獲得香港科技大學機械工程博士學位。現任香港科技大學副研究員、廣州市香港科大霍英東研究院先進材料研發部總監、工程材料及可靠性研究中心經理。近日，記者專訪了北上南沙已有 6 年的呂冬博士。

一見面，呂冬向記者介紹了高分子材料的研究現狀。中國在該領域的高端成果方面，因物理、化學方面的基礎研究比歐美發達國家起步晚，整體研究水平有一定差距，優勢不多。不過，近年中國已經非常重視先進材料的研發，這一領域也被列為粵港聯合攻關的關鍵項目。他 6 年前來南沙之後，核心工作就是圍繞尋找高端技術應用展開。

「傳統的金屬材料如鋼材應用很廣，但在航空航天、新能源汽車等諸多領域，要求材料既有高強度又要重量輕，需要高端工程高分子材料來替代鋼鐵。在很長一段時間內，中國需要進口這些產品，價格昂貴。」呂冬說：「我們深知國內產品的短板，便主要圍繞高分子材料增強增韌改性及其斷裂機理研究兩大方面，重點開發新材料及其加工工藝。」

經過 5 年的埋頭鑽研，2014 年開始，呂冬和他的團隊陸續發表高水平論文 10 餘篇，申請、授權國內外專利 10 項，其中已授權 2 項美國專利、1 項 PCT 國際專利及 3 項中國發明專利。

## 獨創納米添加工藝

「我們在樹脂改性方面做了許多研究，現在跟緊世界一流水平。尤其在納米材料應用方面，實驗出獨特的工藝方法。」呂冬告訴記者說：「在納米填料工藝方面，團隊已將核心技術申請了專利。」

據呂冬介紹，自然界的火山岩層中存在天然納米粉，這種材料對提升塑膠性能非常有效。在呂冬的實驗室裏，記者看到這種天然納米粉，呈白色，像石灰粉。呂冬說，在高倍顯微鏡下觀察，這些天然納米粉呈空心長圓柱形，俗稱無機納米管，將少量納米管填入高分子材料如塑膠中，理論上會使得塑膠強度大大提升。

「在塑膠中添加納米管的工藝並不簡單。」呂冬說，塑膠中添加了這種無機納米管後，只有在塑膠基體中形成了「海島結構」，塑膠的綜合性能才會提升。

呂冬告訴記者，普通碳纖維複合材料成型工藝的特點導致其層間的力學性能較差，大部分失效情況都源於此。加入無機納米管後，碳纖維複合材料層間性能會大大提高，很大程度上避免了這類高性能材料常見的層層剝裂的現象。

「如果無人船使用了普通工藝製作的材料，由碳纖維增強的部分可以具有很高的強度和剛性，但材料內部（碳纖維層間）還是沒有改進，容易開裂，使用壽命也就沒有實質性提升。我們研究的重點就是解決了碳纖維複合材料層間剝裂的現象。」呂冬說，簡單來講，我們發現了利用納米材料微觀形貌控制複合材料力學性能的方法，運用這一獨特的方法，只要在塑膠中添加 2-3% 的納米成分便可以達到我們期望的增韌增強效果。目前這一工藝已形成發明專利。

呂冬的實驗數據顯示，採用他獨創的添加納米工藝，可以使塑膠的彎曲強度增加約 30%、抗衝擊強度增強約 4 倍、層間斷裂倍數增強約 2 倍，能讓整體塑膠的強度與韌性同步提升。呂冬所在課題組早在 2007 年就已將相關研究論文發表在全球高分子材料領域的頂尖雜誌「Polymer」上，至今已引用超過 200 次，是高分子材料領域中較為重要的一篇文章。

有了第一步的突破後，呂冬的研究並未止步。他還介紹說，實際應用中，塑膠產品的形態五花八門，有複雜曲面的塑膠產品比比皆是，如何讓塑膠曲面的每一個位置都能完美成型，這又是個技術活兒。他與團隊已經找到這個技術關鍵，並已經申請了專利。

採訪當日，記者在呂冬實驗室拿起一個複雜曲面的塑膠製品掰了掰，很輕薄的塑膠件，像金屬一樣堅硬。

# 呂冬：用先進材料點亮產業協作之光



左起：呂冬、科大校長陳繁昌、校董會主席廖長江、英東院物聯網研發部總監高民、先進製造研發部總監姚科

## 專利變商品助力億元產值

「科研最終的目的是為了轉化為實際應用。」呂冬說，這也是港科大一批年輕人來南沙的夢想。他的夢想在 2015 年實現。

手握科研專利證書，又有翔實的實驗數據和前期的準備。找呂冬合作開發新材料的企業開始多了起來，經過接觸了解，2015 年底，呂冬達成與業內知名的無人設備企業雲洲智能科技有限公司合作，雙方在珠海唐家灣聯合創建了雲智新材料科技有限公司，該公司專門為無人系統（無人船、無人機等產品）提供超輕高強材料生產。

據介紹，珠海雲洲智能公司是生產無人船的全國領先企業，其生產的無人船主要應用於江河湖海的水質、環境監測、測繪、勘察等方面。公司成立了 5 年多，目前產值不錯，但船體材料始終是其產品的痛點之一。雲智新材料為雲洲智能公司提供新型材料後，產品品質顯著提高，一米多長的無人船採用新材料製造船體後，既減輕了船體重量，能節省能源消耗，又提升船體抗撞擊強度，延長了使用壽命，用船的綜合成本迅速下降，得到了用戶的青睞。在新材料的助力下，2016 年雲洲智能銷售額突破億元，隨著無人設備的應用推開，市場情況越來越好。雲智新材料公司首年產值即突破數百萬元，成為大學技術骨幹創業的典範。

據美國媒體報道，智能交通正在世界範圍內興起，無人船、無人機或將開啓下一個運輸業的拐點。豪華廠商勞斯萊斯公司近期公開表示，傳感器、通信技術、新材料和電腦的不斷革新，完全自動航行的遠洋貨輪將在 10-15 年內成爲一種常態。該公司已經在芬蘭建立了自動水運應用項目中心。與此同時，歐盟也開展了海上無人駕駛智能網絡導航項目，國際船舶認證組織也正在探索使用無人船沿挪威海岸線運輸貨物的可行性。無人船舶、飛機朝大型化應用，將掀起新一輪產業革命。

「這就是科技的魅力。」呂冬說，「在龐大的市場面前，我們只能算是剛剛開始，面臨的前沿課題越來越多、也越來越難，機遇與挑戰同在。」



呂冬和輕質高強無人船舶體

## 兩地優勢互補 北上科研有作為

談到在南沙從事科研轉化的這 6 年多時間，呂冬感覺到，內地的科研還是以發文章爲主要目的，這是內地體制性的問題，也是高校院所對科研人員的評價機制使然。香港則注重科研的轉化應用，所以香港的研發工程師待遇要比內地同等人員高得多。「這就是優勢互補的地方。」呂冬說，「這種差異化恰好給了香港年輕工程師北上科技創業的動力。」

呂冬現在最大的希望是與更多的企業合作研發產品。他認爲，像霍英東研究院這類設在內地的香港科技機構，能從國家、省市區拿到的科研經費總體上不會太多，與國內科研機構相比，能申請到的渠道還是要少一些，要承擔起更前沿的科研攻關，做出更符合企業實際需要的應用轉化，還得多與企業結合。

記者了解到，這些年來，呂冬主持和參與了廣東省粵港合作、香港創新科技署及科技部合作專項（內地與港澳台）、廣州市對外科技合作等多項國家、省市區的重點科研項目，有效地將香港科大一線研發成果實現了產業轉化，幫助企業解決了大量材料學和工程學方面的問題。爲香港科研工作服務內地樹立了良好的形象。

下一步，呂冬團隊準備在技術轉移方面，將南沙香港科大霍英東研究院先進材料研發部打造成一個全新的技術轉移平台，幫助企業了解國際先進的生產技術，協助企業進行技術引進、技術吸收及以技術創新，幫助企業降低技術門檻，縮短企業科研成果產業化轉化和技術吸收的時間，讓香港的科技資源與內地更加緊密合作，多出成果，爲實現中國製造 2025 的目標，協同創新，共同創造。

