

化妝品、護膚品是海洋微塑膠污染源頭之一，香港特區政府曾在《2019年施政報告——附篇》中提出推行自願淘汰含微膠珠個人護理及化妝產品計劃，鼓勵業界停止製造、進口及銷售，逐步淘汰此類產品，跟上國際環保步伐。兼顧美麗和環保成為美妝業界轉型的必由之路，科學家們亦為此深入研究。

香港中文大學化學系魏濤教授從事膠體科研多年，研發出一種空心微球結構，可開發成環保防曬因子，能將市面常用的物理防曬因子，即二氧化鈦或氧化鋅牢牢黏附於表面，同時空心的結構亦能增強紫外線反射能力，把反射率提升至98%。魏教授表示，該技術有望用於物理防曬護膚用品中，既可在達到防曬效果的基礎上改善膚感，又可避免微塑膠污染問題。

大公報記者 湯嘉平（文） 林少權（圖）

微塑膠解析
環保篇



▲魏濤教授透過均質機處理中空微球防曬因子。

中大：用於護膚品 避免污染

環保防曬因子 踢走微塑膠



市面上防曬用品成分

物理防曬因子（例如二氧化鈦TiO₂、氧化鋅ZnO）

防曬原理：反射紫外線，且物理防曬因子不會滲入皮膚內。

局限性：要達到防曬效果必須增加用量，導致物理防曬用品塗到皮膚上較稠密，難以推開，較易留下白印。中空微球技術旨在改善此問題，且能避免微塑膠問題。

化學防曬因子（例如阿伏苯宗、二苯甲酮等）

防曬原理：能吸收紫外線以達至防曬效果，然而部分化學防曬有可能滲入皮膚，導致人體荷爾蒙改變，甚至誘發皮膚癌。此外，化學防曬因子進入海洋中還會導致珊瑚白化，破壞環境。

局限性：有的防曬用品為了阻止化學防曬成分滲入皮膚，會用一層聚合物來包裹化學防曬劑，形成一個微膠囊，以免化學防曬劑滲入皮膚。這些膠囊會形成難被環境分解的微塑膠。

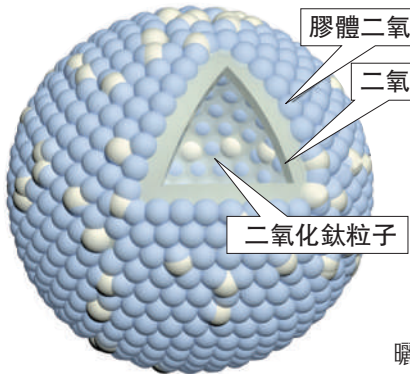
現時市面上的防曬護膚品若從成分來劃分，可分為物理防曬劑和化學防曬劑（見表）。化學防曬劑價格相對較低，其原理是吸收紫外線以達至防曬效果，然而化學防曬劑一旦滲入皮膚，會對人體產生健康隱患，有的生產商會用一層聚合物來包裹化學防曬劑，「這相當於用一個外殼，將化學防曬成分包裹住，這樣化學防曬成分就不會輕易地進入人體。」魏濤教授表示，這些微膠囊容易形成難被環境分解的微塑膠。

中空微球有效反射陽光

而物理防曬的成分則主要是二氧化鈦（又稱鈦白粉）和氧化鋅，不同於化學防曬劑，二氧化鈦和氧化鋅的防曬原理是直接將紫外線反射，不會滲入皮膚中，故物理防曬成分相對更安全可靠，市面價格亦較貴。

然而，目前市面上的物理防曬成分仍有限性。魏濤教授說，如果想將紫外線全部反射掉，自然要添加更多的物理防曬成分，現時防曬產品的物理防曬成分最高可佔有產品淨重的20%。「如果加入太多物理防曬成分，塗上皮膚膚感會太稠密、難以推開；等它乾了後，就好像抹了層油漆一樣，白得不自然。」而魏濤教授團隊研發的中空微球技術便主要針對改善這個市場痛點。

中空微球防曬因子



過去不少實驗證明，空心結構的粒子具有更強反射太陽光的能力，最理想狀態是可反射95%至98%的紫外線，而實心粒子的反射率僅86%。過去，陶氏化學（Dow Chemical Company）亦向市場推出過具有空心結構的微球（SunSpheres™），用以提高防曬劑在產品中的防曬表現，唯其結構由聚合物構成，會造成微塑膠問題，這幾年逐漸退出市場。魏濤教授團隊便想到將二氧化鈦顆粒固定在一箇空心微球的球殼上，以降低物理防曬劑的整體密度，抑制了防曬因子的沉澱以及聚集。這種中空微球技術在不引入微塑膠的前提下，避免了二氧化鈦或者氧化鋅微粒的聚集，得以改善白印殘留的問題。

乳液為模板吸附防曬成分

魏濤教授介紹，中空微球技術是以乳液為模板，將油性化學物質以小液滴的方式分散在水中，而不溶於水和油的二氧化鈦和二氧化硅微粒則會在這個過程中吸附到油滴表面。

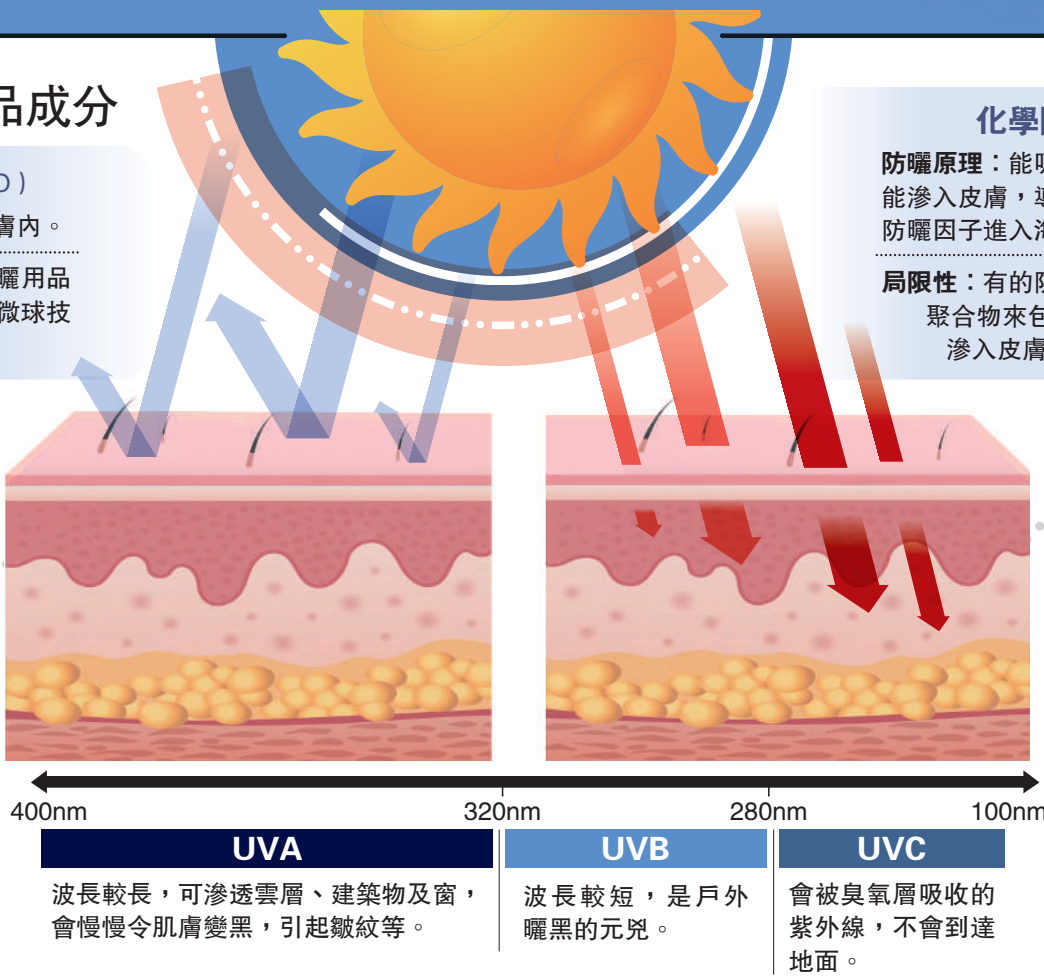
一般情況下，當油被滴入水中後，這些油滴很快就會漂浮到水面，並進一步聚集成更大的油滴，故很難保持在一個穩定的分散狀態。為了保持住油滴的穩定，研究團隊通過外力的作用，使二氧化鈦和二氧化硅微粒去到界面上。此時，液滴表面就會完全覆蓋一層粒子。研究團隊再通過特殊的方法，在界面上合成一層不溶於水和油的固體，以維持住球體的空心結構，同時也能將二氧化鈦、二氧化硅等微粒黏在一起。團隊成員劉梁棟表示：「這種黏結作用非常強，效果有如蓋房子的時候用水泥將磚頭壘在一起。根據目前的結果來看，沒有發現二氧化鈦微粒脫落的情況。」

在反應形成球殼之後，此時空心球內部依然充滿了油。團隊便會將其中的油抽走，僅留下外面的球殼，最後就會得到可以用作防曬劑的空心球。

魏濤教授表示，中空微球技術理論上可以加到任何美妝產品中。「因為現在市面上幾乎所有的化妝品，包括精華等，或多或少都有加入防曬因子的。我們將來的市場方向也是盡量讓更多的個人護理產品中不含微塑膠成分。」



掃一掃 有片睇



辦初創進科學園 成果轉化有信心

政府支持

政府近年來大力鼓勵將院校科研成果商品化，魏濤教授亦在這樣的大環境下選擇開辦初創公司，冀推動中空微球技術進入生產線和市場。他透露，現時已聯繫好本地廠商，準備將技術投入大規模生產，同時已聯繫化妝品公司做產品測試。

「如果未來一兩年內能夠解決大量生產的問題，就可以進入測試階段了。但是香港做生產不容易，要考慮到土地、技術等問題，這些我們以前都未經歷過。」他說。



▲魏濤教授表示，中空微球技術理論上可以加進任何美妝產品中。



▲魏濤教授在早前的「中大創新日2022」向創科局局長孫東展示中空微球防曬因子的科研成果。受訪者提供

「經營初創公司需要不斷的學習，現在團隊『摸着石頭過河』，政府大力支持創科，在鼓勵政策配合下，希望能扶助我們的公司茁壯成長。」

上中下游密切結合

由學者搖身一變成為創科公司管事者，希望將研究成果落地，魏教授直言「以前從未想過這件事。」這幾年香港創科開始重視上、中、下游的結合，魏濤表示，近年研資局撥出研究經費的時候，亦訂立了一個「研究影響」（research impact）的指標；在最近「2020年研究評審工作（RAE2020）」中，研資局首次引入該指標作為其中一個評審元素，佔整個質素水平的15%評分。「研資局撥款給大學的時候，它會考慮大學裏面做的東西，對社會有什麼影響？這個指標可

鼓勵大學支持更多與社會相關、具高經濟及社會效益的研究，轉化為創新解決方案，也有利培養本地科研人才。」

魏濤教授與兩名學生及一位同事，在創新科技署「大學科技初創企業資助計劃」及中大研究及知識轉移服務處協助下，於今年初共同創辦奧圓科技有限公司，並獲得香港科技園公司批出為期三年的創科培育計劃。「我們將於今年12月進駐科學園，在園方支持下，相信可以加速把技術商品化投入市場應用。」魏教授說。

價格方面，魏教授指新產品有望與現時市面上的物理防曬成分價錢相若。他表示，隨着社會對環保越來越重視，科學家更加注重平衡人類和自然的關係，這樣的技術方能實現可持續發展。

「Bye Bye微膠珠」 163機構加入約章

廣泛支持

中大化學系魏濤教授表示，現時市面上的防曬用品，SPF指數（即防曬能力）達35以上的，多數是同時具備化學防曬和物理防曬成分。而在防曬用品中添加微塑膠的操作已被愈來愈多的國家和地區禁止，所以微塑膠的市場在未來會愈來愈小。部分國家，如比利時、荷蘭、瑞典、奧地利及盧森堡早於2014年呼籲商人停止使用微塑膠粒，而歐盟亦於2017年立例禁止使用。

至於本港方面，特區政府環境保護署（環保署）亦於去年9月正式推出「Bye Bye微膠珠」約章，透過這項為期兩年的自願淘汰計劃，鼓勵業界停止製造、進口及銷售含有微膠珠的個人護理及化妝產品，從源頭減少微膠珠的排放，減低微膠珠對海洋生態的潛在影響。

「Bye Bye微膠珠」約章涵蓋磨砂產品等及用於頭髮、身體、臉部和口腔的沖洗型個人

護理及化妝產品。所有參與約章的相關個人護理及化妝產品生產商或進口商可制定淘汰微膠珠的目標及時間表，而零售商、美容美髮業、業界協會和其他相關機構將協力向營業夥伴推廣約章，以及向公眾宣傳與微膠珠相關的資訊。

環保署回覆《大公報》查詢時表示，約章至今共有163間機構參與，分別涵蓋超過130個品牌。署方仍在積極呼籲更多機構加入約章，一同向業界夥伴以至市民大眾推廣「Bye Bye微膠珠」。市民在選購個人護理及化妝品時可參考環保署網站上的詳細資料：https://www.epd.gov.hk/epd/clean_shorelines/byebyemicrobeads/en/brands-all-logos.html。

署方稱，在推行約章的同時，亦展開市場調查，以了解零售市場售賣含微膠珠產品的最新情況。至現時，署方已檢視了超過9000款沖洗型個人護理及化妝產品，當中並沒有發現確定含有微膠珠的產品，顯示推行約章的效果理想。