



旅美的傑出中國人成就毋庸置疑，其中在美國科學研究領域，一直盛產傑出的華人，國際頂尖納米材料學家楊培東便是其中一名佼佼者，他憑着刻苦工作、善於思考、鏗而不捨的科研精神，對研究納米光子學的貢獻，研製出第一個納米導線雷射器，同時在半導體納米線和異質結構研究中採用創新性合成和裝配工藝，並將成果應用於基於納米線的光電、熱電、太陽能轉化和納米流體之中。

■香港文匯報記者 陳濤

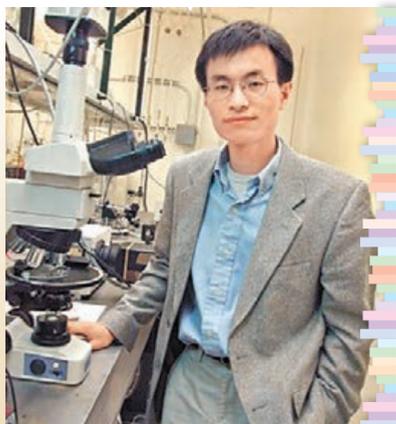


■近年，楊培東常獲內地大學邀請出席大學科研講座

客戶提供圖片

楊培東 院士

國際納米材料學家 刻苦科研華人之光



個人名片

- 美國加州大學伯克利分校化學系終身教授
- 2004年獲得美國材料學會青年科學家大獎
- 2007年獲得艾倫·沃特曼獎
- 2011年入選「全球頂尖100名科學家」榜單第十位
- 2011年入選「頂尖100名材料科學家」榜單第一位
- 2014年榮獲湯森路透集團物理引文桂冠獎
- 2015年榮獲歐尼斯特·奧蘭多·勞倫斯(Ernest Orlando Lawrence)獎

祖 藉江蘇的楊培東，1971年出生在蘇州相城區元和鎮。1988年畢業於木瀆中學，1993年獲中國科學技術大學化學學士學位，其間獲郭沫若獎學金。1997年獲哈佛大學化學博士學位。1997-1999年在加州大學聖塔芭芭拉分校從事博士後研究。1999年至今，先後任美國加州大學伯克利分校化學系助理教授、副教授、教授，是該校化學系歷史上受聘終身教授的四位華人科學家之一。

開闢研究空白領域

1993年夏天，年僅22歲的楊培東從中國科技大學應用化學系畢業後，走出合肥來到波士頓，開始了四年哈佛之旅。一直以來，楊培東對於世界最前沿的科學問題充滿好奇心，希望解決一些尚未解決的問題或尋求領域的更大突破。「我在哈佛就讀研究生二年級之後，開始從事研究原創性半導體納米導線領域，那時幾乎所有人都在做碳納米，我們做的是塊空白，這時要想清楚，這是個原創的方向，沒有人去做，但是敢不敢領頭去做。」楊培東表示自己當時在哈佛時就決定要衝進這個領域中。

不同時代的科研均產生風潮，但在他看來，從事科研的年輕人如果一直是跟風，就沒有其他的方向，楊培東儼然對自己當初的選擇非常滿意。「當時我們就想能不能開闢一個自己的方向，現在回頭看二十多年前，這是一個非常好的決定，我們在二十年內把半導體納米導線領域做得非常大。」在哈佛大學，楊培東攻讀的是化學博士學位，師從著名材料科學家查爾斯·利伯教授。「在哈佛的四年對我的影響非常深刻。一開始的學習很不容易，語言障礙是第一難關，但是，等這個關關過了，學習也就很輕鬆了。」楊培東憶述指，當年很重要的一點是在哈佛學會了做科學研究，「例如，如何找出重要的科學問題，如何去解決這些問題，以及如何同時進行多項任務等；這些經歷對於我在伯克利開



■楊培東的研發團隊在美國納米研究領域獲認可地位

客戶提供圖片

始獨立的學術生涯非常重要。」
據悉，由於美國化學界有個規矩，學生畢業後一般不直接留校做教授，而必須先赴其他大學或研究機構進行磨練；因此，楊培東當年告別哈佛之後，從東岸移師西岸，來到加利福尼亞大學聖芭芭拉分校從事博士後研究。儘管此博士工作只持續了一年半，但這一經歷對於楊培東的職業發展至關重要。
1999年，楊培東與大約20所美國頂尖大學面談，最終得到近10所大學的工作邀請，他選擇了伯克利大學，受聘為該分校化學系助理教授、副教授、教授，四年後被聘為終身教授。楊培東從聖芭芭拉到伯克利，路程並不遙遠，但是，對楊培東來說，這次遷移是巨大的跨越，因為，這標誌着楊培東在美國完成了從學生到大學教授的轉變。當時，楊培東在大學的實驗室一直從事半導體吸收太陽能的相關研究，學生組成的研究組，其中保證有幾名來自亞洲的學生，他們大部分來自中國和韓國，不少學生在他的帶領及熏陶下從事研究。

楊培東作為在美國拚搏的新一代典型傑出華人，深感做科研的過程中遇到困難是難免的，「如何從不成功的實驗中學東西，然後再把實驗重新設計」，面對困難，楊培東很淡然，他舉例指，自己已花了十多年研究人工光合作用，當中實驗時會中斷，然後再重新找新的方向，從科研中找到樂趣，從失敗中學到東西！

在他看來，有原創思維和做領頭人的勇氣，他預測能夠用電流啟動納米雷射器，才能開闢新的領域，有助於提高電腦存儲量，最終可能被用於鑒別化學物質、提高電腦磁片和光子電腦的資訊存儲量等。

深信堅持可以成功

納米技術是20世紀90年代出現的一門新興技術，是在0.10至100納米(即十億分之一米)尺度的

空間內，研究電子原子和分子運動規律和特性的嶄新技術。納米技術在醫療、化工、電子等領域有極高的應用價值。為了研製納米線，楊培東和他的同事利用特殊的反應器，先在裡面將黃金或其他金屬的薄膜熔化，以形成納米尺度的微滴。然後，向它們發射矽烷之類的化學蒸氣，使其分子分解。這些分子以短序列使熔化的納米微滴飽和後，便形成了納米結晶。隨着更多的蒸氣在金屬微滴上的分解，結晶就會像一棵樹那樣往上生長。

楊培東在納米導線方面的開創性研究，其研究小組在納米導線上製造出了世界上最小的雷射器——納米雷射器；他表示，希望今後能夠用電流來啟動納米雷射器，這樣納米雷射器就能用於光電信息領域。而最終，他預測納米雷射器有可能被用於鑒別化學物質、提高電腦磁片和光子電腦的資訊存儲量等。楊培東所研究的納米線在數據存儲和光計算方面有着重要作用。

刻苦工作、善於思考、鏗而不捨是楊培東長期的科研精神，當時的他深信堅持這幾個因素，加上一路上的名師指點，足可以是他成功的基礎。從加入加州大學伯克利分校的那年起，楊培東和他的研究小組在納米導線上製造出了世界上最小的雷射器——納米雷射器。今年4月17日，楊培東團隊在人工光合作用方面取得劃時代(Game-Changing)的科研成果，有望解決由二氧化碳引起的全球氣候變暖的這一科學難題。在這位納米科學家的眼中，小小方寸之間卻有着無盡的可能，是個「美麗的小世界」，讓楊培東實現了一維半導體界面的接觸面積得以大大縮小，帶來巨大的應用潛力，在電腦器件、光電器件、化學和生物感測器等領域開創更廣的可能性。

經過20年的旅美科研歷程，楊培東教授再次回到家鄉，2014年4月28日，當選上海科技大學物質科學與技術學院院長。



■中國科學技術大學邀請楊培東出席「培東實驗基地」及「培東實驗班」揭牌儀式。 客戶提供圖片

中國科技發展全世界矚目

醉心於探索納米世界的楊培東，雖身在大洋彼岸，但對於中國的科研環境，仍然保持關注，在楊培東看來，中國高等教育越來越國際化，到內地科技大學工作的外國學者也越來越多，這些海外學者把到中國工作視為一個機遇。「創新跟制度很有關係，例如上海科技大學是中國第一個實施常任教授制度的大學。一所新的高校，可以從頭試驗這樣的制度，做一塊試驗地，看看能不能成功，成功的話可以推廣。」

楊培東認為，中國科研經費投入每年以兩位數的速度增長，基礎設施已經很好了。楊培東說，過去十多年裡，中國已有許多科研成果，但如果把科研軟環境建好，中國在基礎研究方面的突破會越來越多，「中國是能夠出大師的，但需要靜下來，不要急躁」。他強調：「近十年來，中國的科技發展全世界矚目，在某些領域的發展速度甚至超過了西方國家。」他指，在世界範圍內，華人的影響越來越大，在科學界，華人投入了巨大的精力與物力，在物理、生物、化學、材料學等基礎領域均取得了重大成果、綻放光彩。



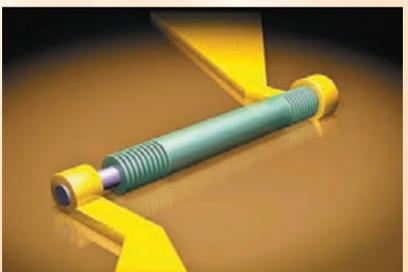
■楊培東成為在美國拚搏的新一代典型傑出華人 客戶提供圖片

青年科學家獲獎纍纍

如果說，楊培東於28歲之齡就成為加州大學伯克利分校教授已經足以令人欽佩，那麼當年在《科學》發表刊登的論文，進一步證明當時他的才華，奠定了他在美國納米研究領域的主力軍地位。楊培東是當今國際頂尖的納米材料學家，楊培東的科研成果獲得了一系列殊榮，其中包括2001年獲得的阿爾弗雷德·斯隆獎和2002年的貝克曼青年研究員獎。2001年以來，楊培東領導的研究小組接連在美國《科學》和英國《自然》等權威科學期刊上發表有關納米材料的論文，他本人多次獲得各種科學獎金和榮譽，成為美國和世界納米研究領域的明星。及後的《科學》報道說，楊培東的研究小組在只及人類頭髮絲千分之一的納米導線上製造出了世界上最小的雷射器——

納米雷射器，這一發明將有可能用於未來的光子電腦。

2002年，楊培東領導的小組在美國《納米通訊》雜誌上報告說，他們已成功地找到一種製造「多層結構」納米線的方法，能夠使矽和鎢這兩種不同的材料交織成單根納米線。這種納米線耐久、性質一致，有優良的熱電性能，技術應用前景廣闊。及至2003年被美國《技術評論》雜誌列入「世界100位頂尖青年發明家」行列；2004年獲得美國材料學會青年科學家大獎；2007年，楊培東被美國科學基金會授予業內稱為「青年諾貝爾獎」的艾倫·沃特曼獎；2011年入選湯森路透集團依據過去所發表研究論文的影響因素而確定的「全球頂尖100名科學家」榜單第十位，同時



■楊培東對納米線光子學的貢獻巨大，研製出第一個納米導線雷射器。 客戶提供圖片

入選同樣選標準的「頂尖100名材料科學家」榜單第一位。2014年榮獲湯森路透集團引文桂冠獎，被著名資料提供商湯森路透列為諾貝爾獎熱門人選。



■楊培東出席中國名師論壇 客戶提供圖片