



濤天巨浪 回歸鄉里 吳茂昆

表揚實錄

吳茂昆教授自1978年即積極從事超導及磁性物理研究。以下簡要條列他研究生涯的主要成就。

1. 吳教授早期的研究生涯，在朱經武教授下當博士生期間(1978-1983)，實驗觀察到幾個影響高溫超導發展的重要成果。這些工作包括：(a)在非超導的鎢基Chevrel相化合物以壓力引致超導性；(b)鈣鈦礦結構氧化物之超導性在外加壓力下其超導轉變溫度存在極大值。
2. 1984到1989年吳教授先是在阿拉巴馬州立大學亨

次維爾校區，後轉至紐約哥倫比亞大學任教，此一期間，他的主要研究成就包括：(a)實驗觀察到引力變化對不共熔合金之超導溫度隻影響(b)突破性的發現第一個超導轉變溫度超過液氮汽化溫度的高溫超(c)第一個觀察到具高釘紮效應超導體的磁懸浮現象。

3. 1990年吳教授回到臺灣在清華大學建立實驗室，從事超導物理及其他具強關聯作用氧化物研究。於1990-2000期間，他與其在清華材料中心的合作



PRESIDENTIAL SCIENCE PRIZE

2003年執行至今大幅度的推展了臺灣的奈米科學及技術能力。最近，美國Lux Research公司所做的調查報告，將臺灣的整體表現在國際上評比為“Leader”，這是很高的成就。吳教授也積極協助國內學者建立國際合作關係。透過他的努力，臺灣與美國空軍科學研究辦公室(U.S. Air Force Office of Scientific Research)建立了長期的雙方合作，共同朝向加速奈米研究的學術卓越邁進。

吳教授的科學成就早為國際學界肯定。1988年他與朱經武院士共同獲得美國國家科學院頒給Comstock Prize。1994年得到Bernd Matthias prize，並於年被選為中央研究院院士，2004年他被選為美國國家科學院的海外院士，及開發中國家科學院院士。2008年獲得義大利和平科學獎(Erice Prize for Peace)；去年，他獲得德國洪堡基金會的洪堡研究。2011年五月，他獲得日本日經會社頒給日經亞洲獎(Nikkei Asia Prize)。

者，聚焦在發展最佳製程以改善高溫超導體的特性而達到應用效益。部份重要成果如下：

- 以添加金屬氧化物增強高溫超導體的相穩定性
- 觀察到鈹銀銅氧化物超導體的磁通玻璃相至液態相變現象
- 應用低溫電化學層積方法成長鈣鈦礦結構超導體

除了前述的成果之外，吳教授在一鈦(Ru)基雙鈣鈦礦結構氧化物發現可能存在重要的p-波超導配對。這些結果顯示，超導性可能存在於非銅化合物，且存在重要的磁性及超導性交互競爭的特性。

2002年後吳教授轉聘到中研院物理研究所，他在物理所的研究以下列主題為重點：

- 發展成長氧化物單晶，尤其是鈦基雙鈣鈦礦結構氧化物單晶的製程。
- 成長高品質具多鐵性 LiCu_2O_2 材料單晶，並與同步輻射中心同仁合作，深入探索其磁性機理及磁結構。
- 2008年吳教授的團隊發現新的鐵硒(FeSe)超導體，

其結構簡單，提供絕佳平台深入研究超導的形成機制。

除了學術貢獻外，吳教授對臺灣近年來科學與技術的發展也扮演重要角色。1990年回到臺灣後，吳教授首先在清華大學建置完整的研究超導及低溫物理的基礎設施，可以從事材料合成到各種物性檢測之研究。這些成果，奠定後續國內在新穎氧化物發展的基礎。他擔任清華大學研發會主任委員期間，協助向國科會爭取設立國家理論科學中心。此中心的設置，提供機會讓年輕學者深化及推進其研究能力。吳教授在2000-2002年擔任國科會副主委，於2004-2006年擔任主委，此期間吳教授不僅持續致力於研究工作，同時對科技政策的制定與改革做出重要貢獻。最令人稱道的事蹟是大幅改善國科會補助研究計畫經費使用之彈性。他建立機制編列經費促成幾項重大研究設施的建置：包括新的3GeV同步輻射加速器、參加ALMA無線電波天文台計畫、新的海洋研究船等。他負責推動國內奈米科技的創新研究與發展，並於卸任後成為該計畫的總主持人。奈米國家型科技計畫自





在山裡長大的孩子

1949年，中央研究院院士兼物理研究所所長吳茂昆出生於花蓮玉里，吳家有11個小孩，他是最小的一個。「小時候啊？生活很豐富！」吳茂昆回憶，在鄉下地方的孩子沒有壓力，加上他功課不錯，家人、師長都不給他任何「束縛」：「下午下課後就到山裡玩捉迷藏、採果子，一直到六年級都到處玩。」

吳茂昆讀小學高年級的自然課老師曾霖炳，教學認真、要求也很嚴格，他後來成為吳茂昆的大姐夫，吳有沒有因此「受惠」？「才沒有！該罰還是被罰啊！」吳茂昆說，六年級時有一次在外面玩，大家把絲瓜藤當作菸絲，點火「抽絲瓜藤」；幾天後升旗典禮上，老師們抓抽菸的學生，大家一解散，曾霖炳就用廣播系統大喊「六年忠班」



吳茂昆，你抽菸怎麼沒站出來？」「好沒面子喔！」不過吳茂昆到現在還很感謝曾霖炳老師，感謝他帶領吳茂昆進入科學的領域。

9年國民義務教育還沒開辦時，讀初中要經過考試。吳茂昆說，當年玉里國小的畢業生受限於成績或家境，能繼續升學的不到一半；當時吳家許多子女已經在工作，經濟壓力不大，有兄長建議父親，讓吳茂昆去花蓮市考試。「我是玉里國小第1名畢業！當時覺得自己『天下無敵』！」結果呢？吳茂昆笑笑說：「一考下來吊車尾啦！」吳茂昆考進花蓮中學初中部，排在全校最後一班。

從最後一班往上爬

「入學考試不行，但不見得念得比別人差！」分到最後一班的吳茂昆努力用功，1年



有一個在臺灣後山—花蓮縣長大的孩子，小時候成天跑到山裡、跑到太平洋邊去玩；求學歷程中沒有念過名校，卻在美國科學界掀起濤天巨浪，還曾被提名諾貝爾物理學獎。返國服務後，他當過教授、政務官，主持國家型科技計畫。現在，他回應了「家鄉的呼喚」，明年2月要回到花蓮東華大學當校長，希望將自己的學識和理想回饋鄉里，更「不客氣」地要求小時候的玩伴（現在是地方人士了）兌現諾言：「你們說過要來當義工的喔！」



後，他被重新分發到最好的班級去，又免試進入花蓮中學高中部。擺脫升學壓力後，吳茂昆成天待在圖書館裡看「雜書」，例如中央日報副刊、經典文學小說、武俠小說，給他許多自由思考的方向。另外，當時的花中沒有圍牆，中午時學生們常常去球場、去海邊，視野開闊，思想也跟著開放，常常有許多新點子產生。「如果有機會回到從前，我還是會走這條路。」

偏鄉一直有「留不住好老師」的問題，吳茂昆表示，自己中學時期的物理老師來來去去並不固定，許多問題只好靠同學們討論出來。另外，他們的國文老師學問很好，但也因為學問太好，課本才教兩句，就四處東拉西扯、旁徵博引，結果考前「孟子」竟然沒教完！「學生都這樣嘛！老師沒教就不會去念……」大學聯考之前，雖然同學們彼此打氣，覺得「沒有問題啦！」結果全班40多人，只有2個考上臺灣大學。

以物理研究作未來志願

吳茂昆考上淡江大學物理學系，「其實我並沒有填太多工科志願。」他指出，雖然他中學時英文、化學比較優秀，但是當他接觸到物理學後，發現化學根源自近代科學的主軸—量子物理。大學二年級下學期，一位剛從美國回來的教授陳惟堯（現已退休）在淡江

物理系教相對論，深深吸引吳茂昆；1957年，華人科學家楊振寧、李政道獲得諾貝爾物理學獎，影響吳茂昆選物理學為未來發展方向；大四時，有位美國哥倫比亞大學畢業的物理博士David Weinflash（現已退休）到淡大教專題討論課程，讓吳茂昆接觸到「超導物理」世界，而決定了碩士論文的主題。

大學的生活帶給吳茂昆許多樂趣。「我們一堆花蓮人住在一起，大四暑假還去包工程！」他說，升研究所的暑假，淡大在蓋女生宿舍，他們幾個人就跑去打地基、填土。「每天早上4、5點跑去做事，7、8點收工。」他們曾經想挑戰「進階版」一鋪柏油，結果才1天就放棄了。「實在太熱了，柏油氣味又很難聞。」從不同的打工經驗裡，讓吳茂昆學到許多不同領域的新知，他也勉勵學生在大學時要盡量多體驗一些外在環境，吸取經驗。

念到大學畢業，在吳家是相當優秀的表現，吳茂昆把功勞都歸於家人。他說，他一直認為哥哥、姐姐比他聰明得多，只是當時家境無法支持他們繼續念書。「我很佩服他們，他們都靠自己。」吳茂昆的大哥曾當上苗栗縣竹南鎮內電信局局長，二哥高工畢業後在空軍服役，退伍後轉到中華航空公司服務，擔任空勤機務師、主任，三姐、五姐是老師，最小的姐姐曾任漁業署會計主任。



碩一暑假，吳茂昆碰到了一生伴侶唐慧晴。「她是我小學低一屆的學妹，當時的印象是長得滿可愛的女孩子。」「後來我才知道，她小時候很氣我搶走她的（校內學藝競賽）第一名！」唐慧晴大學畢業後回玉里國中教書，當時吳茂昆去哥哥開的水電行幫忙，某天去學校裝電燈，不只點亮室內，也點亮兩人的愛苗。當兵時，吳茂昆有空就寫信，靠著在華航上班的哥哥買打折機票，幾乎每周都回花蓮會佳人，「薪餉都花光了，還常常最後一個回軍營收假。」

快退伍時，吳茂昆的父親替他在大漢工專（現大漢技術學院）找了一份教職，結果因個人生涯考量，決定出國去看一看，吳茂昆申請上美國休士頓大學物理學研究所博士班，出國前與唐慧晴辦理工證結婚，他在美國也幫太太辦了入學許可，攻讀教育碩士。

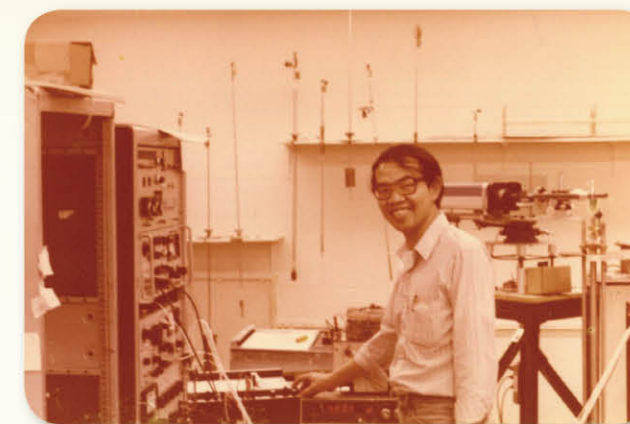
和朱經武院士一起研究超導現象

吳茂昆到了美國休士頓，同年朱經武院士也由克利夫蘭大學轉到休士頓大學物理系任教。吳茂昆和朱經武初次見面是在電梯裡，他看到一個「個頭小小的年輕華人」，後來休士頓大學物理學系系主任對吳茂昆說，如果想研究超導體，可以去找朱經武。吳茂昆去敲朱經武的門，才發現他就是那個「個頭小小的人」。

什麼是「超導現象」？當某件材料低於某一溫度（稱為「超導轉變溫度」）時，它的電阻將變為0，並且具備「抗磁性」。這有什麼功用呢？「電阻變成0」代表此種材料只要維持在這個溫度以下，電能的傳送就不再有所損耗，對解決能源問題具有關鍵重要性。

1911年，荷蘭物理學家Heike Onnes利用液態氦將汞冷卻到4.2K以下，發現汞的電阻幾乎降為0，這就是超導現象；1913年，Onnes又發現錫、鉛也有超導性，他奠定了「低溫物理學」的基礎，同年獲得諾貝爾物理學獎。超導(Superconductivity)現象在Onnes發現後一直沒有重大突破，超導物理研究長年來的重大目標就是尋找比液態氮的溫度(77K或-196°C)高的超導體。

在美國的生活並不富裕，吳茂昆夫妻只有一份獎學金，唐慧晴只好在學校打工。吳茂昆說，唐慧晴當



時獲得圖書館重用，「結果她的薪水比我的獎學金還多。」1980年，吳茂昆的大兒子吳孟真出生，隔年吳茂昆拿到博士學位；後來小兒子吳孟軒出生，唐慧晴就在職業與育兒之間兩頭忙。



1984年，吳茂昆到美國阿拉巴馬州立大學亨次維爾校區教書，研究上也繼續和朱經武合作。1987年1月27日華人的農曆除夕，吳茂昆在阿拉巴馬獵人村的研究室中發現了「鉍銀銅氧化物」的高溫超導現象，而且實驗環境溫度是90K，比他們的目標77K高。當測量確認該發現後，「我跳了起來，全身發抖！有將近20分鐘無法安靜下來」吳茂昆說，這項發現不只讓物理界石破天驚，已故美國前總統 Ronald Reagan (雷根) 立即召開全國超導會議，全球物理、化學、材料學家也積極投入高溫超導研究(High Temperature Superconductivity)。

回國服務 貢獻所學

1988年吳茂昆短暫回臺灣一趟，淡大前校長張建邦牽線，前總統李登輝接見吳茂昆，兩人談了一個多小時「超導熱」；後來，李登輝邀請他在總統府演講，吳茂昆也成為第1個到總統府月會演講的非官方人士。李登輝決心發展超導研究，透過清華大學前校長劉兆玄(現中華文化總會會長)邀請吳茂昆回臺灣。



「想了一想，就順勢而走吧！」1990年吳茂昆到清華大學擔任客座講座教授，在清華材料科學中心建立超導研究團隊。

吳茂昆不只自己回國，還拉了一批「重量級學者」回臺灣幫忙，包括在貝爾實驗室工作的洪銘輝、郭瑞年夫妻檔(兩人現分任清大材料科學工程學系、物理學系教授)及陳正弦(現臺灣大學凝態中心與物理學系教授)、在IBM工作的齊正中(現清大物理系教授)、在維吉尼亞理工大學任教的李定國(現中研院物理所特聘研究員)等人，同意一起回國貢獻。

1992年吳茂昆兼任清大材料科學中心主任，1995



年擔任研發會主任委員，並協助沈君山校長向國家科學委員會爭取設立「國家理論科學中心」。2000年翁政義(現成功大學機械工程學系榮譽教授)擔任國科會主委，他打電話請吳茂昆出任副主委，「我沒有太多思考就接受了。」

在國科會的工作時光令吳茂昆特別懷念，他說，國科會同仁是非常優秀的團隊，都是一流人才，從「構想」到「政務」的推動都特別順利。舉例來說，他們改良了經費補助方式，給研究人員多一點彈性、經費結算年限拉長，在當時來說，是超越傳統行政體系的措施。

此外，當時國科會也制訂出許多獎勵，例如培育青年研究人員的「吳大猷先生紀念獎」、協助總統府設置層級最高的基礎科學獎勵——「總統科學獎」，另外也補助研究人員出國進修、改進新進人員待遇。

當上最高科技行政首長

2002年1月，吳茂昆回到中研院物理所擔任所長；2004年又回國科會擔任主委。吳茂昆指出，當年除了固定的國科會委員會議外，由李遠哲院長主持，

國內主要的科技部會如教育部、經濟部、衛生署、農業委員會、行政院科技顧問組的首長和督導科技的政務委員，每個月都進行1次「午餐會報」，提出重要議題、邊吃邊聊，有時候共識甚至政策就這樣出來了。各部會首長面對面把話說清楚，非常有助於適當調整科技經費。

「高科技研究不能壓縮一般經費。」吳茂昆在國科會期間，雖然臺灣陸續推動同步輻射研究升級、建造海洋研究船、發展衛星和天文研究、奈米科技研究、數位典藏等，並建立中部科學工業園區，但不影響一般的學術基礎研究，當時和教育部、經建會一起推動的「菁英留學專案擴增留學計畫」，補助基礎科學、重點科技及人文社會科學學人攻讀國外學位或到國外研修，現在已經有人回國服務了。

俗稱「5年500億」的「邁向頂尖大學計畫」(創立時稱「發展國際一流大學及頂尖研究中心計畫」)，是由李遠哲院長與當時設置的宏觀大學教育委員會提出的構想，再由國科會和教育部落實執行。吳茂昆表示，從現在回頭看，這個計畫對臺灣幾個重點大學的發展雖然不是100%完美，但正面影響應該「毋庸置疑」。



打造舒適優質研究環境

吳茂昆擔任中研院物理所所長前後共7年多，他一直努力打造一個舒適的研究環境；從物理所大門走進去，可以看到類似咖啡廳的吧台，提供同仁暫時休息或討論。大廳、走廊掛的多是物理所人員的文藝創作作品，吳茂昆最喜歡的是中研院副院長王汎森的一幅題字，內容摘自明末清初學者方以智的《物理小識》，也是中國文字最早談到「物理」的著作：「氣凝為形，發為光、聲，猶有未凝形之空氣與之摩蕩嗑吸……」

如果看著物理所舊館頂端橫幅的「中央研究院物理研究所」10個字，會發現筆跡不太一樣；「中央研究院」是創所所長吳大猷的筆跡，「物理研究所」是吳茂昆補上去的。吳茂昆說，舊館外牆上的太陽能板不是隨便貼的，你只要注意看「沒有貼的留白部分」就可以看到「IOP」3個英文字母，是「Institute of Physics」（物理所）的英文簡稱，這是物理所梁鈞泰研究員的創作。

2003年，吳茂昆自掏腰包拿出新台幣1萬元，在所內徵選「所徽」，後來由研究員張嘉升獲得。張嘉升設計的所徽不只將「IOP」融合在一起，紅、綠、藍的配色就是光的三原色；若單獨或是兩兩看筆畫，還能看到4個字母G、c、h、k，它們代表重力常數、光速、蒲朗克常數和波茲曼常數，也是古典、電磁、量子、統計4大力學的重要常數；另外也可約略看出物理所創立年代「1928」。張嘉升說這是「一時的靈感」，吳茂昆說「這1萬塊很有價值。」

未來的路就是回饋故鄉

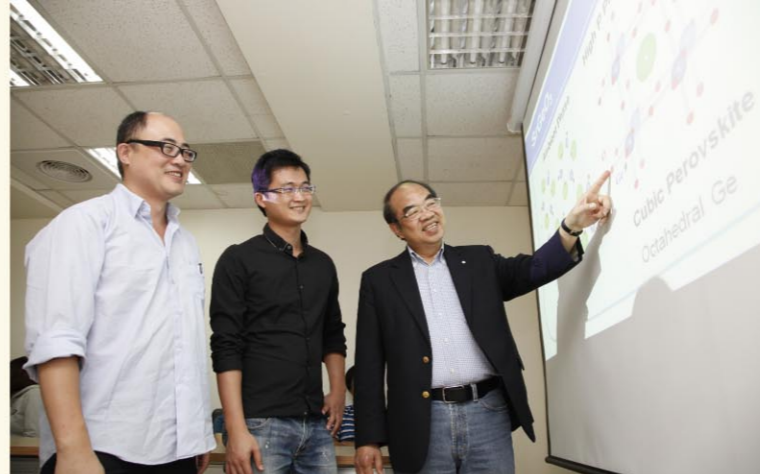
吳茂昆從小在花蓮長大，夫妻倆都是花蓮玉里人，加上以前同學間的感情不錯，所以他常常往花蓮跑，或回母校花中指導學生參加奧林匹亞物理競賽。前些日子東華有人問他「要不要回來當校長？」不過他當時並沒有想那麼多；當「勸進」的聲音越來越多，他開始認真思考這個問題。

東華籌備創立初期，吳茂昆曾給過一些意見，現任校長黃文樞將在明年1月任滿，吳茂昆看看自己實驗室的發展還算順利，「好吧，那就來試看看！」參加東華第6屆校長遴選。經過辦學理念座談會和遴選流程，15位遴選委員進行兩輪投票後，吳茂昆得票超過半數，已經於10月初函報教育部，遴聘他為新任校長。

東華教務長楊維邦是吳茂昆的高中同班同學，他說吳茂昆的思維一直就「饒富創意」，也當然表現在學術成就上，他也深知「在地人」吳茂昆對花蓮的熱愛以及對東華大學的期許。

一定有人會想：吳茂昆當校長，那他的小孩教育如何？長子吳孟真繼承他的衣鉢讀物理，現在和太太翡珊在瑞典作研究，吳茂昆說「他比我還好奇！很能解決問題」。次子吳孟軒發現自己「念歷史眼睛會發亮」、覺得理科「有點無聊」，正在美國加州大學柏克萊分校讀歷史。「我最近和小兒子學爵士樂，偶爾也會聽聽玩玩喔！」

吳茂昆指出，社會上各種人才都能有所發展；「念理工科容易找工作、未來發展較好」的觀念已經過時，台灣朝尖端科學發展的路上，不再需要太多理工人。



他認為，年輕人要自己摸索適合的路，考大學時實地去可能上榜的學校走走看看，再做決定。

因為求學、研究的關係，吳茂昆長時間旅居國外，所以對於「故鄉」或「家」的感覺特別深刻。他認為大學應該像「家」一樣溫馨，讓外地來服務的教職員工或學生「賓至如歸、以校為家」；大家生活在一起就像家人一樣親密，互相學習、彼此照顧、一起成長。

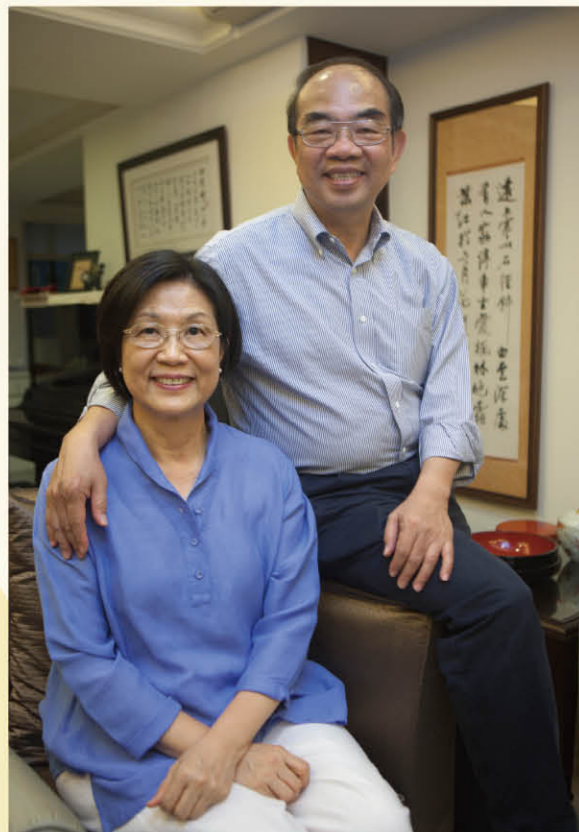
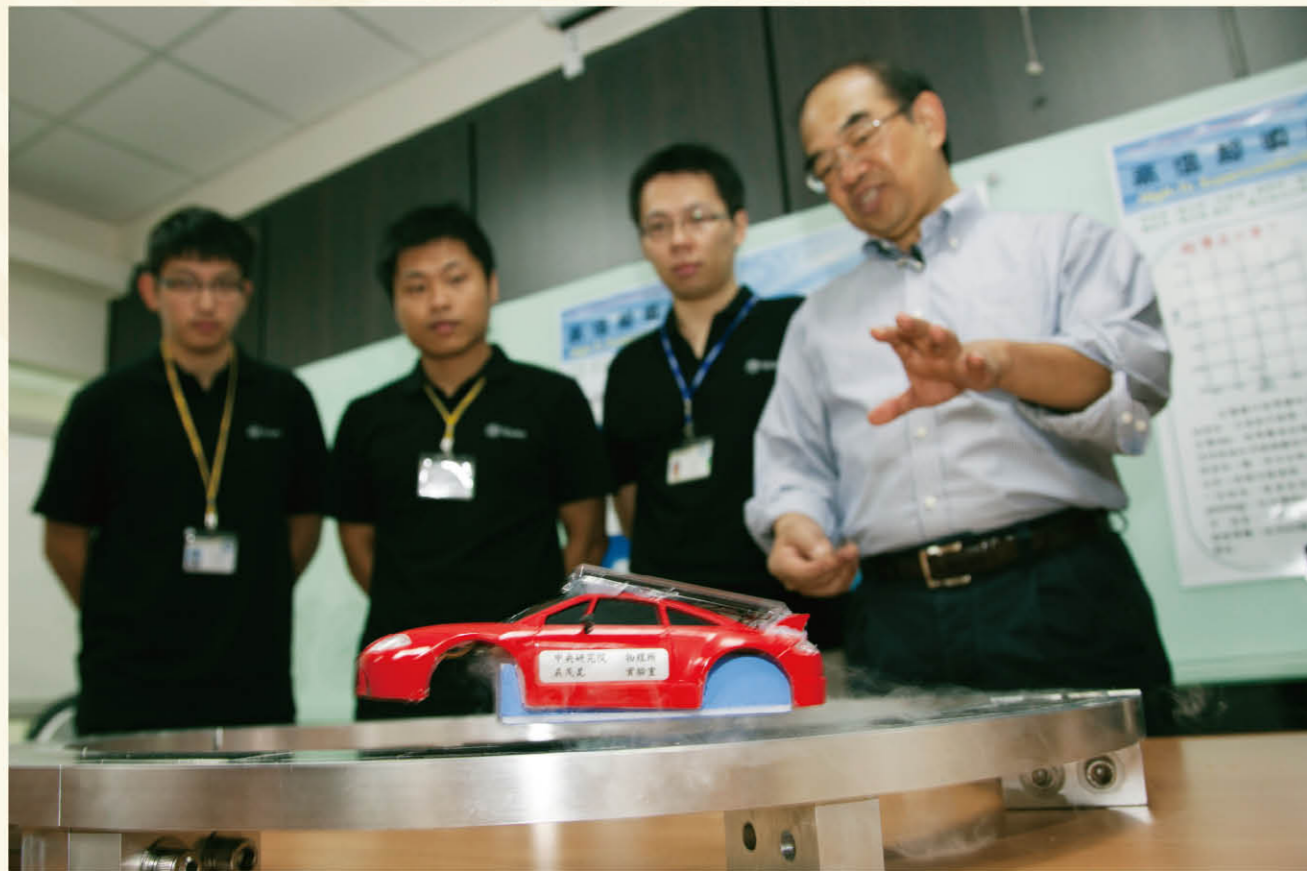
新校長的治校理念

關於治校理念，吳茂昆強調，大學教育的重點是讓學生依學校的目標與特色接受基本訓練，具備職場必要的學識與技能，或依照他的特長進入相關的專業領域繼續深造。

吳茂昆指出：「對社會、國家甚至人類有重要貢獻，應該是一個大學所有教職員工的職責。」一所卓越的大學，必然以訓練、養成具有通識能力的人才為基本任務，同時提供機會讓學生依其性向接受特定專業訓練，以服務社會，大學同時要讓具有特殊才能，或資質特優的人才全面發揮能力、創造出「劃時代的成果」，造福社會。

吳茂昆希望東華「國際化」，每位學生至少熟悉雙語甚至多種語言；在校園角落很容易遇見國際級大師，學生在教室裡專心聽講，更激烈辯論。並建立「業師」（Mentor）制度，教授由資深帶領新進、學生由學長姐帶領學弟妹、經驗傳承由校友帶領在校同學。他還考慮由環境學院主導，讓東華成為台灣第1個「碳中和的校園」。

PRESIDENTIAL SCIENCE PRIZE



「我有一些想法，可能在東華可以落實……」吳茂昆說，「家鄉的呼喚」讓他義不容辭，正如同他當年拉了一批學者一起回台灣服務，他當選校長後，一一跑去找當初勸進的人們：「你們當初說要來做義工的喔！」

許多運動明星都以回家鄉獻技為榮，即使家鄉隊伍開出的待遇比不上其他隊，吳茂昆未來也將回到家鄉貢獻所學。高溫超導研究(High Temperature Superconductivity)、諾貝爾獎提名、打造國內優質研究環境等，都是吳茂昆對臺灣，甚至對科學界的貢獻。沒有讀過名校的學歷已經不再重要，因為吳茂昆證明了自己的努力可以獲得豐碩的成果，更足以獲得「總統科學獎」的榮譽肯定。

代表著作

1. C.W. Chu, S.Z. Huang, C.H. Lin, R.L. Meng, and M.K. Wu, "High-pressure study of the anomalous rare-earth ternaries $\text{Eu}_{1.2}\text{Mo}_6\text{S}_8$ and $\text{Eu}_{1.2}\text{Mo}_6\text{Se}_8$ ", *Phys. Rev. Letts.* 46(4),276-279, 1981.
2. M. K. Wu, R.L. Meng, S.Z. Huang, C.W. Chu, "Superconductivity in $\text{BaPb}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_3$ near the metal-semiconductor phase-boundary under pressure", *Phys. Rev. B*, 24(7), 4075-4078, 1981.
3. M. K. Wu, J.R. Ashburn, C.J. Torng, P.H. Hor, R.L. Meng, L. Gao, Z.J. Huang, Y.Q. Wang and C.W. Chu, "Superconductivity at 93-K in a new mixed-phase Y-Ba-Cu-O compound system at ambient pressure", *Phys. Rev. Letts.*, 58(9), 908-910, 1987.
4. P.H. Hor, L. Gao, R.L. Meng, Z.J. Huang, Y.Q. Wang, K. Forster, J. Vassilous, C. W. Chu, M.K. Wu, J.R. Ashburn, C.J. Torng, "High-pressure study of the new Y-Ba-Cu-O Superconducting compound system", *Phys. Rev. Letts.*, 58(9), 911-912, 1987.
5. M.K. Wu, J.R. Ashburn, C.A. Higgins, B.H. Loo, D.H. Burns, A. Ibrahim. T.D. Rolin, F.Z. Chien and C.Y. Huang, "Superconductivity in the Y-Sr-Cu-O system", *Phys. Rev. B*, 37 (16), 9765-9768, 1988.
6. P.N. Peters, R.C. Sisk, E.W. Urban, C.Y. Huang and M.K. Wu, "Observation of enhanced properties in samples of silver-oxide doped $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ ", *Applied Phy/ Letts.*, 52(24), 2066-2067, 1988.
7. M.K. Wu, D.Y. Chen, F.Z. Chien, S.R. Sheen, D.C. Ling, C.Y. Tai, G.Y. Tseng, D.H. Chen and F.C. Zhang, "Anomalous magnetic and superconducting properties in a Ru-based double perovskite", *Zeitschrift fur Physik B-Condensed Matter*, 102 (1): 37-41, 1997.
8. F.C. Hsu, J.Y. Luo, K.W. Yeh, T.K. Chen, T.W. Huang, P.M. Wu, Y.C. Lee, Y.L. Huang, Y.Y. Chu, D.C. Yan and M.K. Wu, "Superconductivity in the PbO-type structure $\alpha\text{-FeSe}$ ", *Proc. Natl. Acad. Sci.* v105 14262-14264, 2008.
9. K.W. Yeh, T.W. Huang, Y.L. Huang, T.K. Chen, F.C. Hsu, P.M. Wu, Y.C. Lee, Y.Y. Chu, C.L. Chen, J.Y. Luo, D.C. Yan and M.K. Wu, "Tellurium substitution effect on superconductivity of the α -phase Iron Selenide", *European Physical letter*, 84, 37002, 2008.
10. M. J. Wang, J.Y. Luo, T.W. Huang, H. H. Chang, T. K. Chen, F. C. Hsu, C. T. Wu, P. M. Wu, A. M. Chang, M.K. Wu, "Crystal Orientation and Thickness Dependence of the Superconducting Transition Temperature of Tetragonal FeSe_{1-x} Thin Films", *Phys. Rev. Letts*, 103, 117002, 2009.

