

清華師生完成林仲桓遺願

銻烯論文登上國際期刊



國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

2018 首頁故事

清華師生完成林仲桓遺願 鍺烯論文登上國際期刊

本校物理系博士生林仲桓投身研究半導體薄膜新材料鍺烯，卻在實驗取得重要成果之際，於前年不幸遭遇車禍身亡。指導林生的物理系唐述中教授等7位清華師生接手他所留下的實驗數據，耗時一年半完成論文，並以林仲桓為第一作者投稿國際學術期刊Physical Review Materials。這篇全世界首次發現鍺烯成長在銀上的論文即將見刊，公開林仲桓對物理界的貢獻。

空椅及博士袍留給林仲桓

近日在本校名人堂舉辦的「成長在銀表面的單層雙鍺烯相位」論文發表會，邀請林仲桓的父母與會，見證愛子的成就。發表會上特別留了一個空座位給未能出席的林仲桓，擺放一套博士袍服，來緬懷這位英年早逝的清華學生。林父林母在發表會中多次拭淚，唐述中教授也一度哽咽。

校長不捨清華生英年早逝

賀陳弘校長親自向林父林母致意，送給他們即將出刊的論文試排版留念。校長說，林仲桓是從學士、碩士至博士都在清華的「三清」學生，在清華園學習生活超過10年歲月，校方對他的猝逝深感惋惜，也為他的成就感到驕傲，「今天聽到仲桓的老師和同學描述仲桓，就像看到活生生的仲桓在眼前，是個相當典型的清華人，他在離畢業僅一吋的距離發生憾事，大家都很捨。」

林父淚謝清華完成愛子遺願

林仲桓父親林如山憶起愛子點滴，一度哽咽說不出話。他紅著眼眶說，仲桓高二時迷上物理，高三把清華大學物理系當成考大學的第一志願，當時他的電腦首頁畫面就是清華大學的校門，經常回家打開電腦就大聲喊：「清華大學我來了！」

「今天真的很高興，感謝校長沒有放棄，謝謝教授和他的伙伴同學們努力把他的論文完成，實現他的心願，這是我今年過年前最好的禮物。」林如山說。

7 師生接力完成研究

由於林仲桓被撞身亡時，隨身攜帶的筆記型電腦被肇事者燒毀，其中分析數據也付之一炬，本校師生們花了許多心血，從林仲桓於國家同步輻射中心的實驗室電腦中還原數據並接續分析研究。當初合作及接手研究者包括唐述中、牟中瑜、鄭

弘泰 3 位物理系教授，及陳韋全、陳亭宇等 4 位碩博士生。

銻烯這項全新的二維半導體材料物理性質在 2009 年被提出，卻遲遲沒有物理學家能成功作出成品。林仲桓生前埋首銻烯研究，嘗試以不同成長溫度、蒸鍍速率、方法，終於成功在銀表面長出銻烯、形成一層漂亮的蜂巢狀結構，是相當重大的突破。

指導教授唐述中說，銻烯所具備的自旋極化電子性質，被視為有望取代石墨烯的新材料，未來可用在與磁性有關的電子元件和產品上，應用範圍比石墨烯、矽烯更廣。

林仲桓嚴謹追求完美

對唐述中教授而言，林仲桓也是他教學生涯中非常特別的一位學生。多數學生關心研究津貼薪水及何時能夠畢業、趕快去業界工作，但唐述中說，林仲桓對這些似乎都不在乎，他曾叫仲桓去日本東京大學做半導體表面時間解析的光電子能譜研究，仲桓二話不說就去了，前後還待了近一年。做光電子能譜研究很需要寫程式模擬數據的能力，仲桓就自學，後來成為實驗室裡程式模擬的第一把交椅，「他熱愛研究，也非常享受研究，只按自己的性情去做喜歡的事。」

但由於師生的性格大不相同，兩人衝撞也不少。唐述中說，仲桓有非常嚴重的「正確潔癖」，只要「感覺」不對，研究過程不夠完美，心裡就不舒服，不相信能做得出來，堅持反覆確認極微小的細節，常導致研究停滯不前。「每當研究有所突破，我正在高興，仲桓就潑我冷水。」樂觀的唐述中還曾被仲桓氣得怒摔椅子，但仍視他如小自己十幾歲的弟弟。

師生衝撞中教學相長

2015 年上旬，仲桓的銻烯研究露出曙光，從電子結構及繞射型態上發現銻烯的成長，但林仲桓仍持懷疑，還找來其他論文試圖推翻老師的判斷，師徒大吵一架。唐述中決定要林仲桓「眼見為憑」，推薦他到台大白偉武教授的實驗室進一步研究找答案。

「直到 2015 年 11 月 16 日，他與白老師在實驗室用掃描式穿透顯微術第一次看見清楚的銻烯影像，他知道我說對了，很高興地寫 email 回來告訴我這個好消息，在這個過程中，我相信他也成長了。」唐述中說。

林仲桓過世後，唐述中除協助後事，也一心要讓他的研究發表在最好的期刊，但

投稿的過程很不順利，「我曾經很沮喪，想到我之前常跟仲桓說『最大的敵人不是外界，而是自己』，我想冥冥中仲桓也用這句話來考驗我。」

由於林仲桓的下巴較突出，側面看就像彎彎的月亮，唐述中總是叫林的綽號「月亮」。林仲桓過世後，唐述中時常憶起這位愛徒，也數度夢見他，「最後一次夢見月亮，夢中的他看上去心情非常好，當時還未收到論文被接受的消息，但我心想大概沒問題了吧，果然就收到好消息。」

學弟感謝學長冥冥中幫忙

與林仲桓在實驗室相處長達5年、整理故友留下數據的博士班學生陳韋全說，林仲桓做實驗十分嚴謹，一步不讓，但私下卻很好相處，愛講冷笑話、打籃球，要學弟別叫他學長，大家都直呼他「月亮」。月亮的生日也很特別，是四年才一次的2月29日。

碩士班學弟陳亭宇接手林仲桓的研究。陳亭宇說，月亮學長過世後的某天，團隊在高解析光電子能譜實驗站做研究，當時做什麼都不順利，儀器一直出問題，後來改變研究方向，反而獲得新發現，「也許是月亮學長在冥冥中幫忙我們。」

唐述中教授說，2013年他參加科技部舉辦的新穎二維材料研討會時，提出成長銻烯的想法，但當時與會的資深教授與研究員大多不看好，「所以你可以知道我內心有多麼地感謝月亮，願意和我一起冒險追夢、築夢，這個夢不會因為仲桓的離去而破滅。仲桓的實驗結果還留下很多有趣線索，我們會繼續追尋前進，這就是做研究最重要的意義。」



賀陳弘校長(左三)將以林仲桓為第一作者的論文試排版送給林父(右三)林母(右二)留念，並與指導教授唐述中(左二)與接力林仲桓研究的學弟陳韋全(左一)、陳亭宇(右一)及林仲桓的博



賀陳弘校長(左二)及唐述中教授(左一)將以林仲桓為第一作者的論文試排版給林家雙親做紀念。

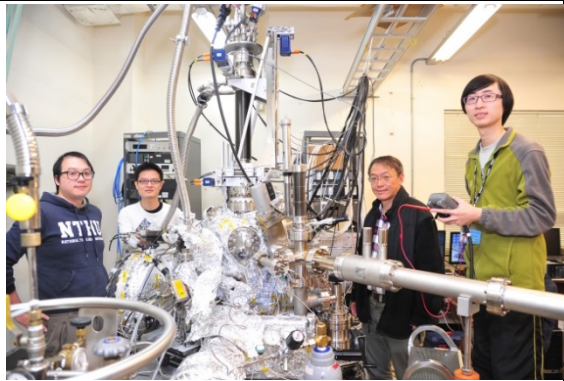
士袍合影。



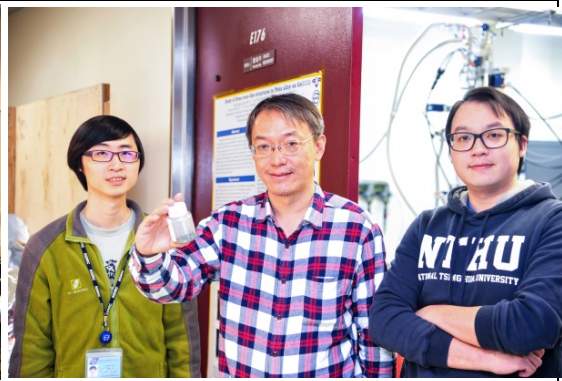
唐述中教授在發表會中展示在銀表面形成漂亮蜂巢結構的鍺烯影像



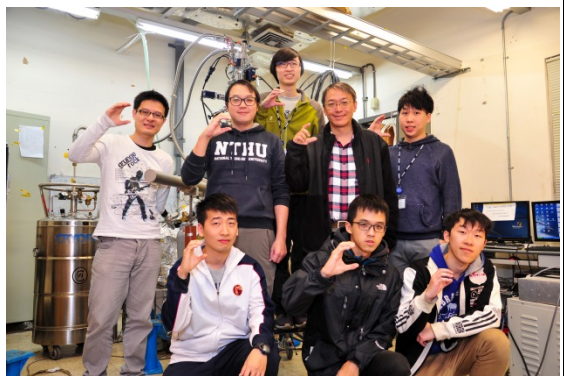
本校舉辦論文發表會在唐述中老師旁為林仲桓留了一個座位，上擺放一套博士袍服



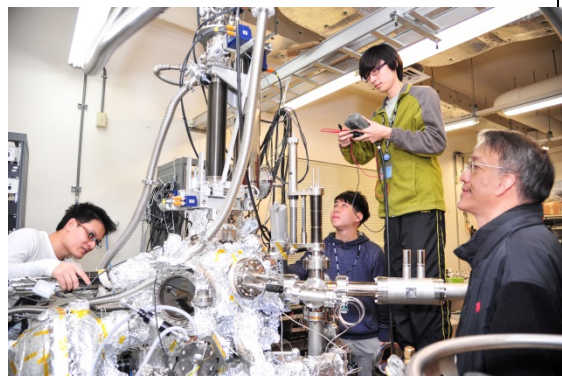
本校物理系唐述中(右二)教授團隊，接力林仲桓的研究繼續實驗。



唐述中教授(中)與博士班學生陳韋全(右)、碩士班學生陳亭宇(左)接手完成林仲桓的鍺烯研究



唐述中(第二排右二)教授實驗室團隊比出「月亮」手勢合影，紀念綽號「月亮」的林仲桓



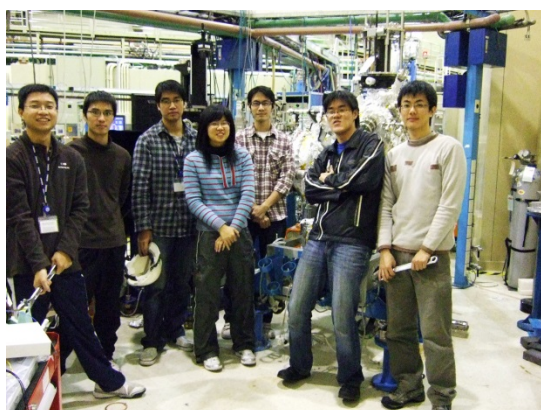
林仲桓生前投身研究半導體薄膜新材料「鍺烯」，車禍過世後指導教授唐述中(右一)和研究室團隊同學、學弟接手完成他的遺願



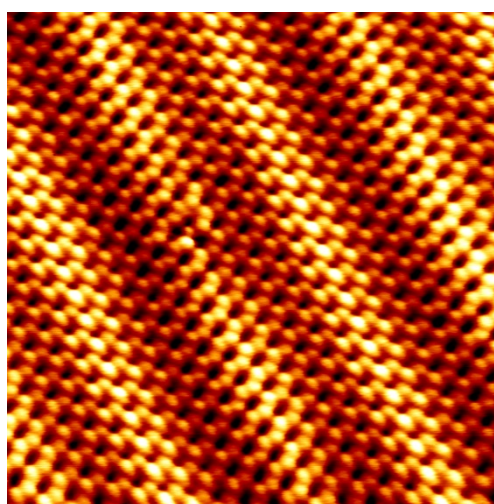
本校物理系唐述中教授研究室團隊合影，林仲桓站在左三。圖為唐述中教授提供。



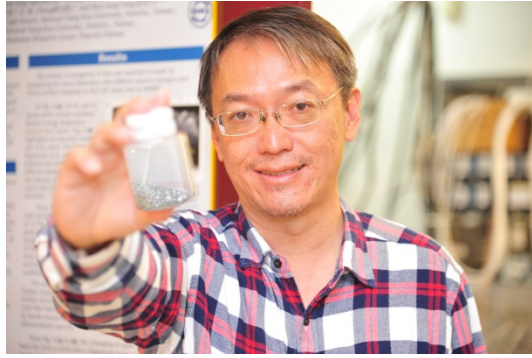
清華物理系唐述中教授團隊合影，林仲桓站在左三。



林仲桓(右二)與同學在研究室合影



林仲桓利用掃描式穿透顯微術看見成功長在銀表面、形成一層漂亮蜂巢狀結構的鎢烯(台大白偉武教授提供)



林仲桓的指導老師唐述中教授展示
「鋳」原料



林仲桓(登高者)在國家同步輻射中心
吊掛實驗設備。照片提供清華大學唐述
中教授