

# 材料與光電科學實驗室

PI: 黃常寧 助理教授

0937-522-789

[cnhuang@stust.edu.tw](mailto:cnhuang@stust.edu.tw)

南臺科技大學

化工與材料工程系

# 個人簡介

## 學歷

- 國立中山大學材料科學研究所博士
- 國立中山大學材料科學研究所碩士
- 國立臺北工專化工科

## 經歷

- 南臺科技大學化材系助理教授
- 德國Paul-Drude-Institut研究員
- 國立中山大學奈米中心博士後研究員
- 國立中山大學穿透式電子顯微鏡助教
- 生鑫實業股份有限公司製程工程師

## 專長

- 材料微結構分析
- 陶瓷材料
- II-VI與III-V族光電半導體
- 脈衝雷射蒸鍍製程
- 穿透式電子顯微鏡學

## 研究領域

- 高密度氧化物奈米顆粒之合成與其光電性質研究
- III-V半導體奈米線之微結構分析
- 以農業廢棄物燒製碳化矽或氮化矽晶鬚

# 教學規畫

## 厚植專業知識

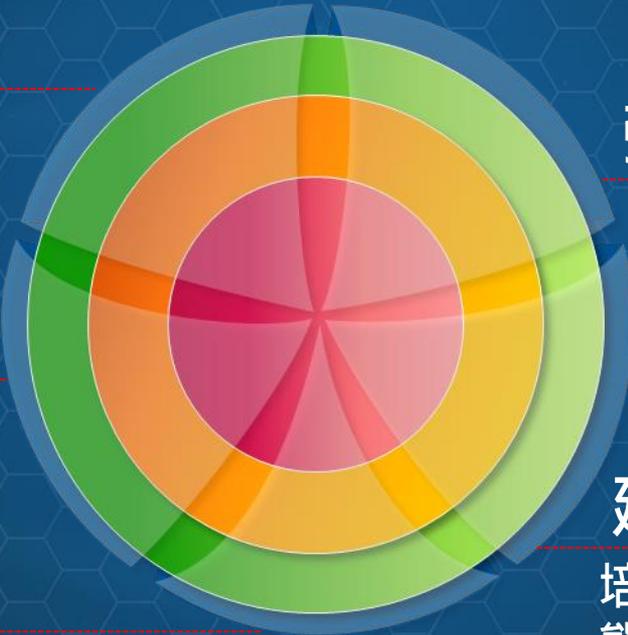
化工及材料產業  
基礎觀念的培養

## 積極指導競賽

全國化工E車競賽  
國內外各項競賽

## 建構數位學習

數位教材內容設計製作



## 強化實務操作

訓練解決問題與動手做  
實驗的能力

## 建立職涯素養

培育具敬業樂群工作  
態度與社會責任的產  
業人才

# 教學領域

## 開授課程

普通化學、普通化學實驗、材料科學與工程、材料技術實習、物理化學、材料分析、奈米材料、複合材料、半導體材料、半導體製程、綠色能源與科技、工程數學

## 實驗室材料核心課程

材料科學導論、物理冶金、結晶學、材料熱力學、材料相變化、半導體元件物理、光電材料、陶瓷材料、X光繞射學、礦物與偏光顯微鏡學、電子顯微鏡學

# 產研計畫

## 科技部相關計畫

獲科技部補助

一般研究計畫6件

大專生研究計畫2件

共5,769,000元



官學  
計畫

產學  
計畫

## 民營企業相關計畫

台灣中油綠能所-農業廢棄物燒製碳化矽生產技術研究計畫共同主持人

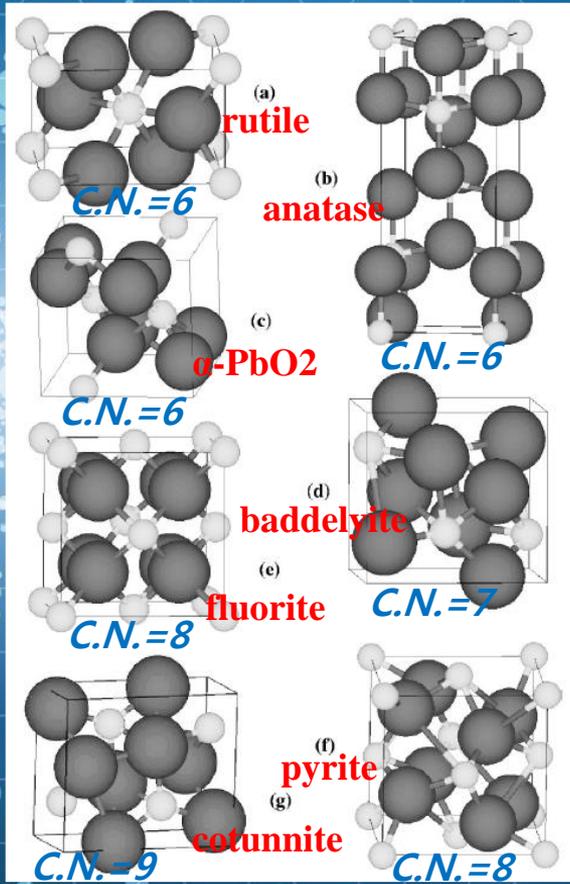
(計畫經費2,666,667元)

漢泰科技與建誼生技材料分析計畫主持人

(計畫經費250,000)

# 研究 方向

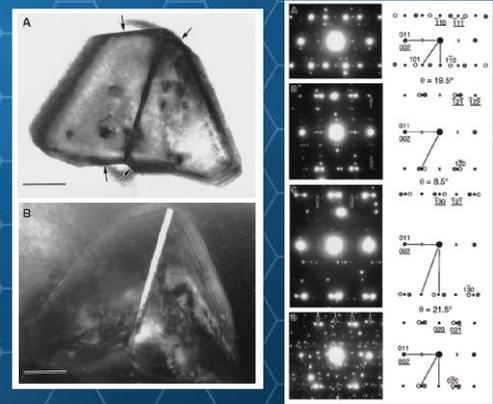
## 高密度氧化物奈米顆粒之合成與其光電性質 研究



### Nanometer-Size $\alpha$ -PbO<sub>2</sub>-Type TiO<sub>2</sub> in Garnet: A Thermobarometer for Ultrahigh-Pressure Metamorphism

Shyh-Lung Hwang,<sup>1</sup> Pouyan Shen,<sup>2\*</sup> Hao-Tsu Chu,<sup>3</sup> Tzen-Fu Yui<sup>4</sup>

A high-pressure phase of titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) with an  $\alpha$ -PbO<sub>2</sub>-type structure has been identified in garnet of diamondiferous quartzofeldspathic rocks from the Saxonian Erzgebirge, Germany. Analytical electron microscopy indicates that this  $\alpha$ -PbO<sub>2</sub>-type TiO<sub>2</sub> occurred as an epitaxial nanometer-thick slab between twinned rutile bicrystals. Given a V-shaped curve for the equilibrium phase boundary of  $\alpha$ -PbO<sub>2</sub>-type TiO<sub>2</sub> to rutile, the stabilization pressure of  $\alpha$ -PbO<sub>2</sub>-type TiO<sub>2</sub> should be 4 to 5 gigapascals at 900° to 1000°C. This suggests a burial of continental crustal rocks to depths of at least 130 kilometers. The  $\alpha$ -PbO<sub>2</sub>-type TiO<sub>2</sub> may be a useful pressure and temperature indicator in the diamond stability field.

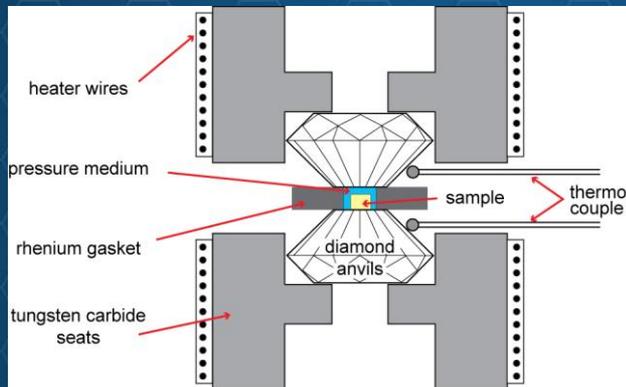


Hwang, S.L.; Shen, P.; Chu, H.T.; Yui, T. F., *Science* 2000, 288, 321.

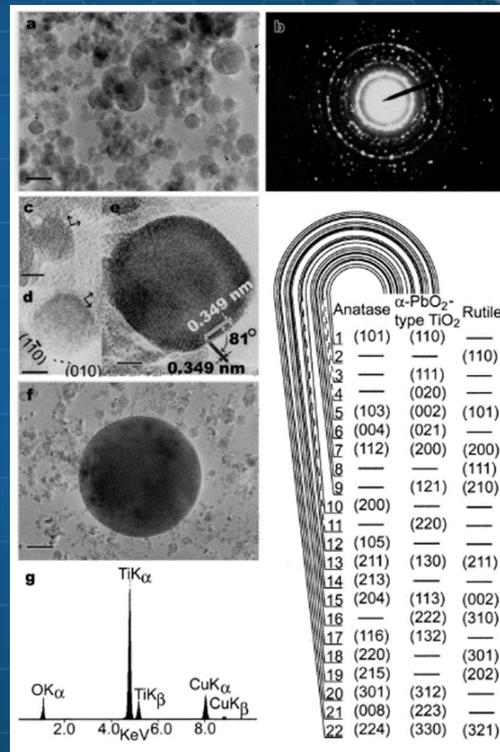
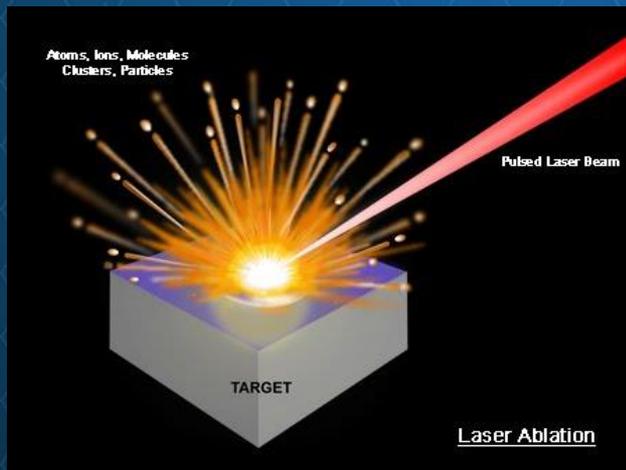
The Polymorphs of TiO<sub>2</sub>

# Synthesis High Pressure Phase Solid in Lab

## Diamond anvil cell

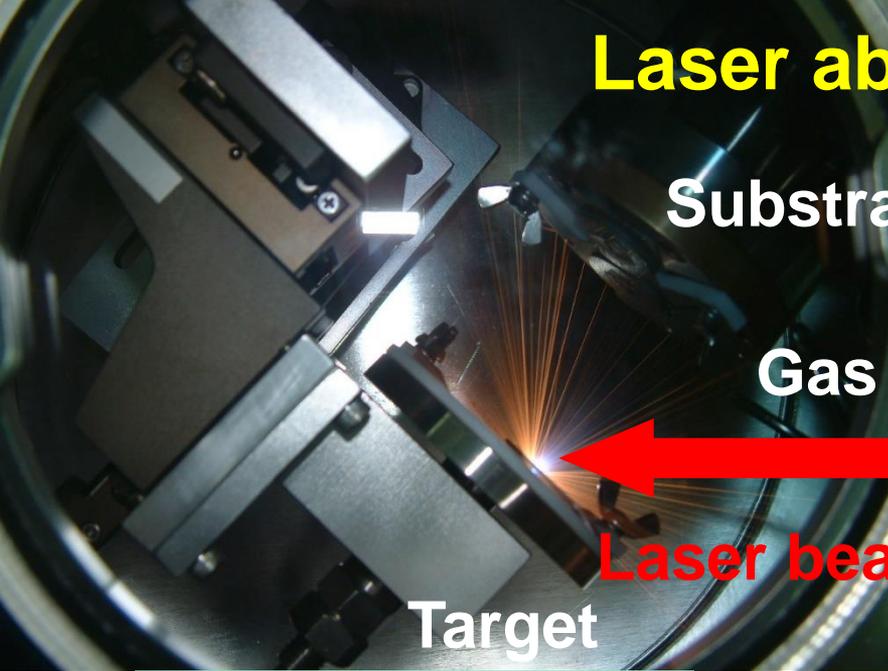


## Laser ablation condensation



Chen, S.Y.; Shen, P., *Phys. Rev. Lett.* 2002, 89, 096106.

# Laser ablation condensation system

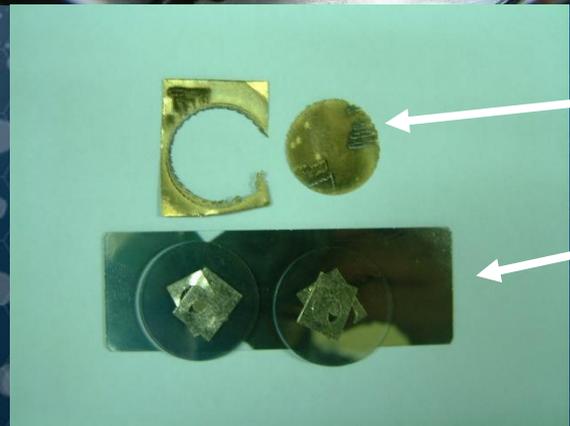


Substrate

Gas flow

Target

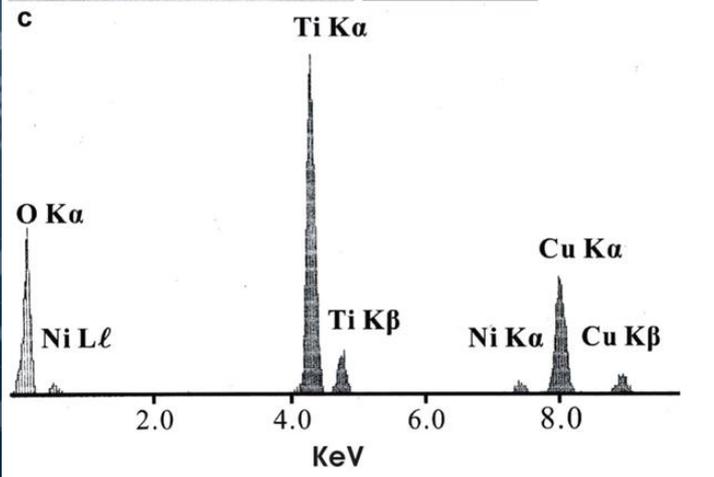
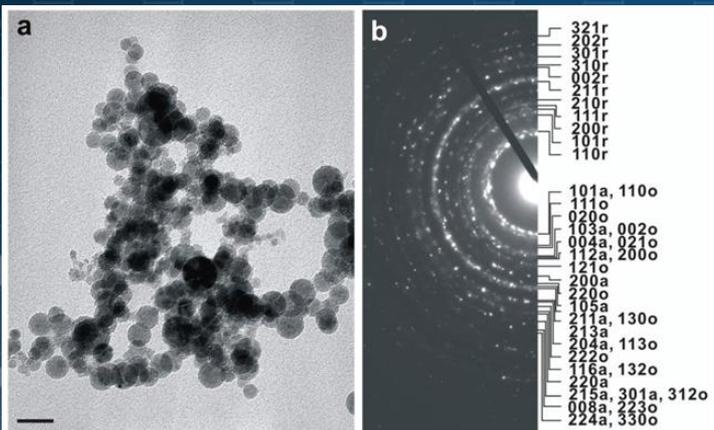
Laser beam 1064nm excitation (FR, QS)  
532nm excitation (QS)



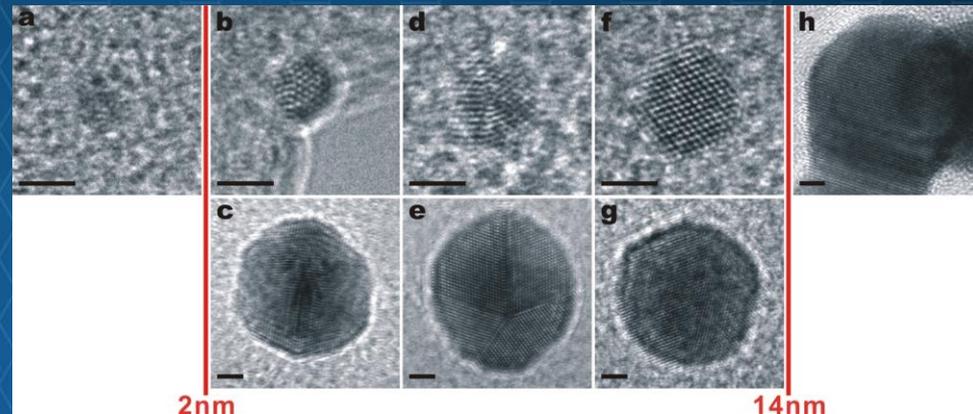
gold target

deposit on copper grids overlaid with a carbon-coated collodion film or on a glass substrate

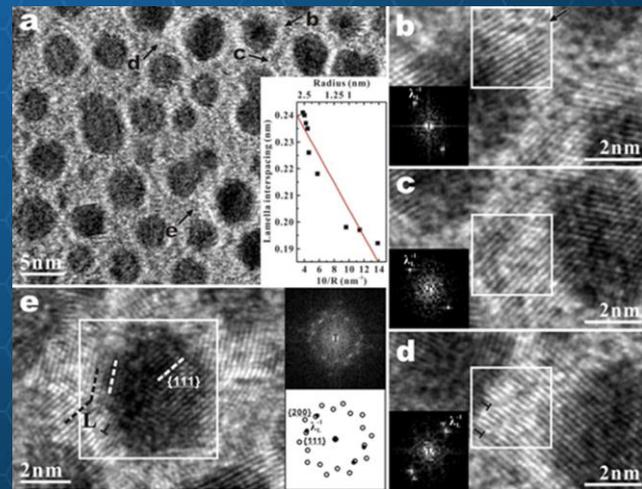
# Laser ablation condensation in air and vacuum



*J. Phys. Chem. C* **2007**, 111, pp. 3322-3327.

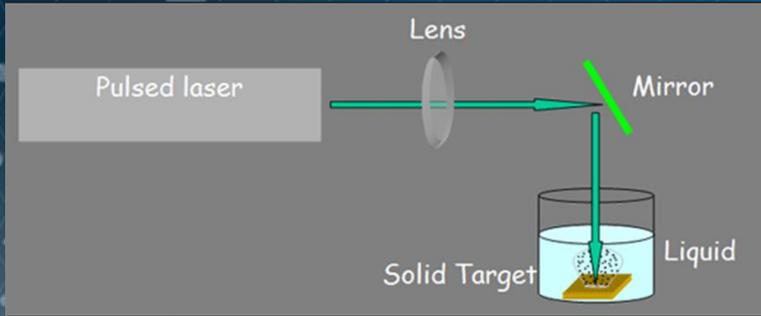


*J. Phys. Chem. C* **2008**, 112, pp. 14965-14972.

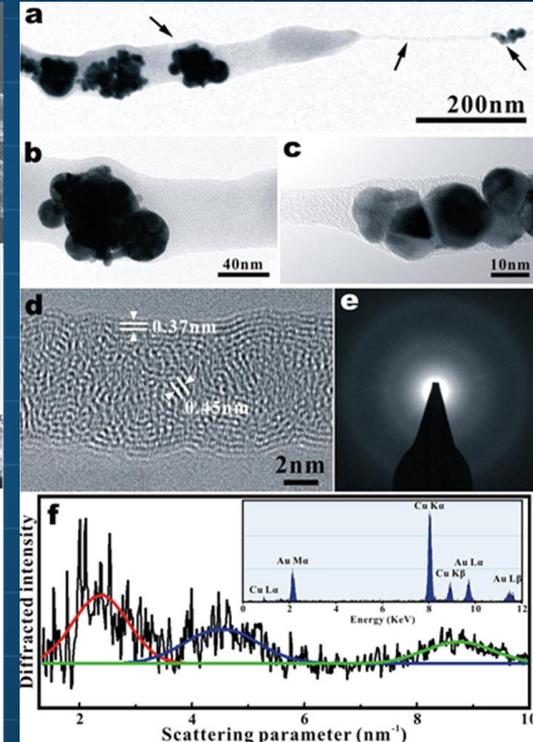
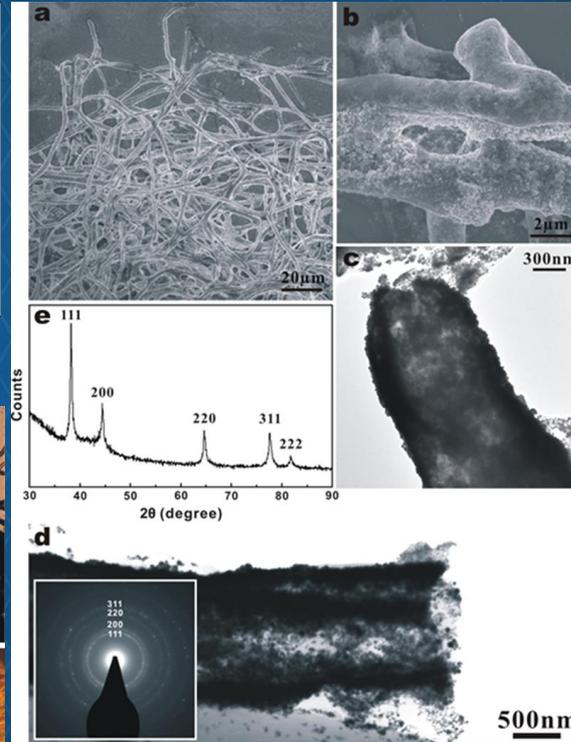
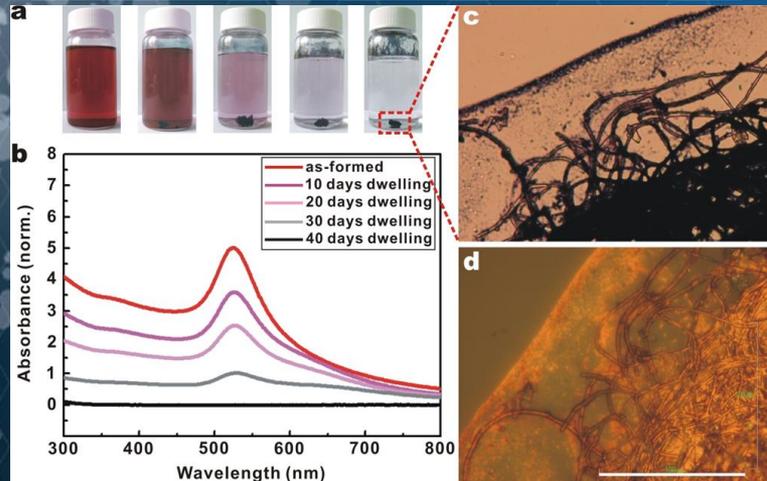


*Nanoscale Res. Lett.* **2009**, 4, pp. 1286-1296.

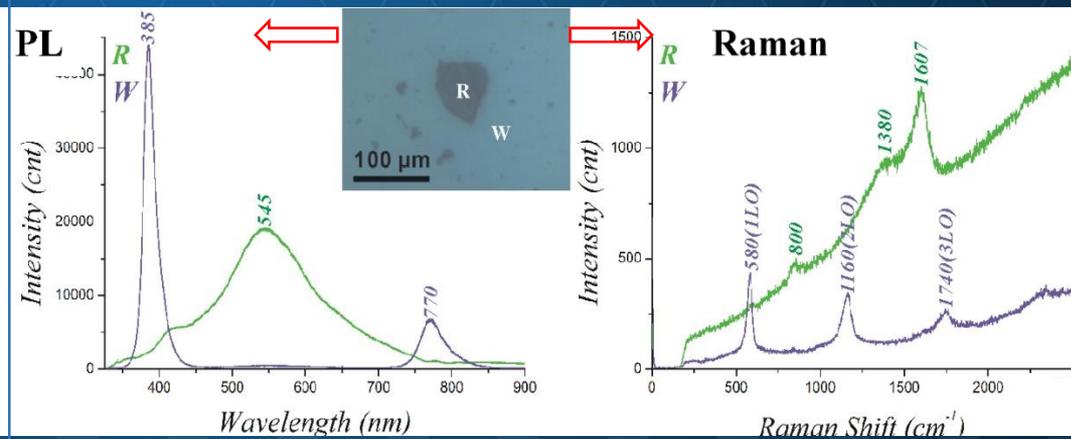
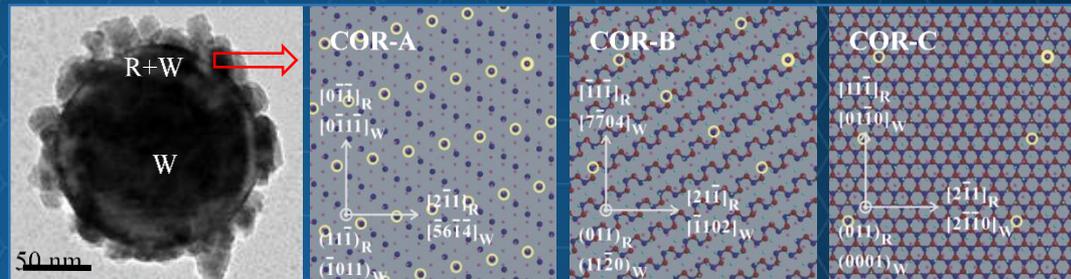
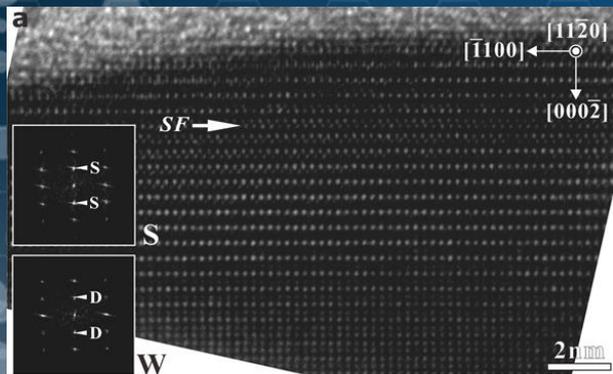
# Laser ablation condensation in liquid



## Nano- and Micro-tubular Au

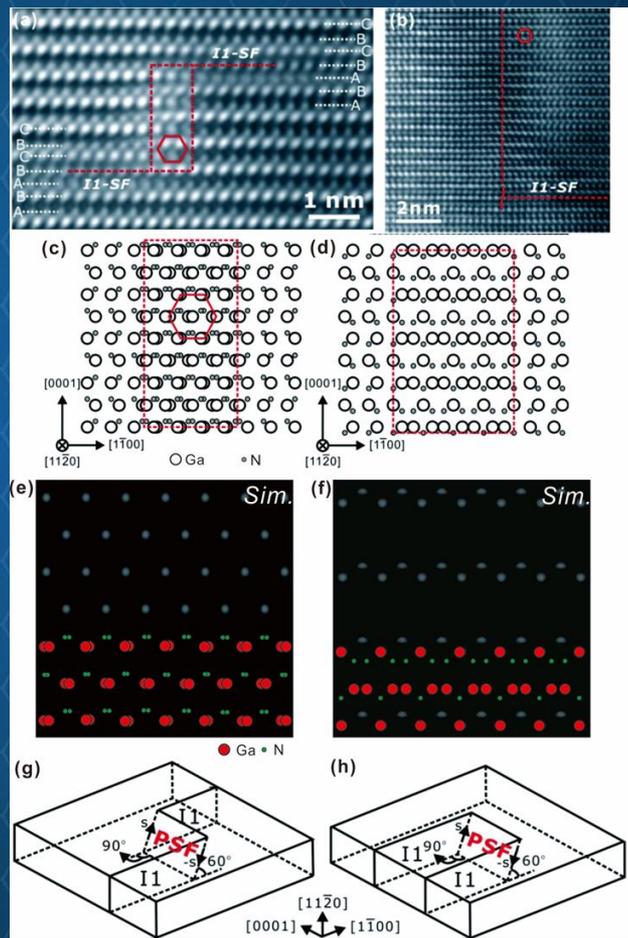
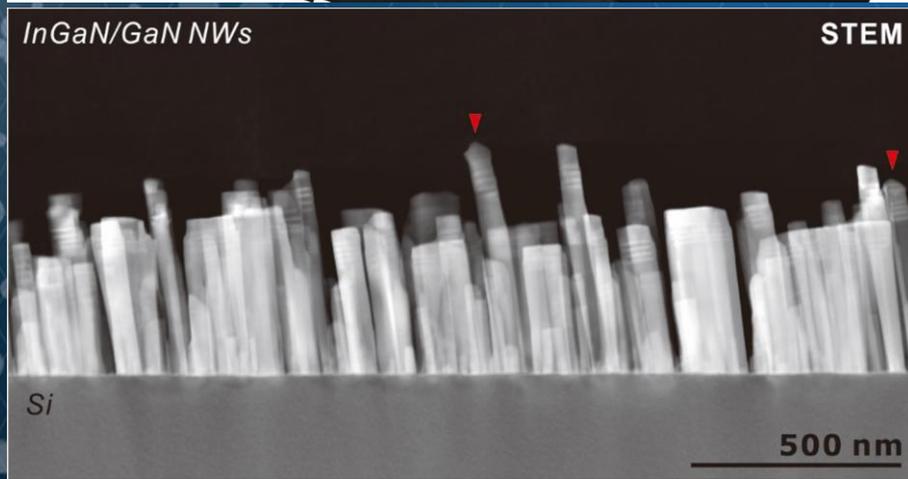
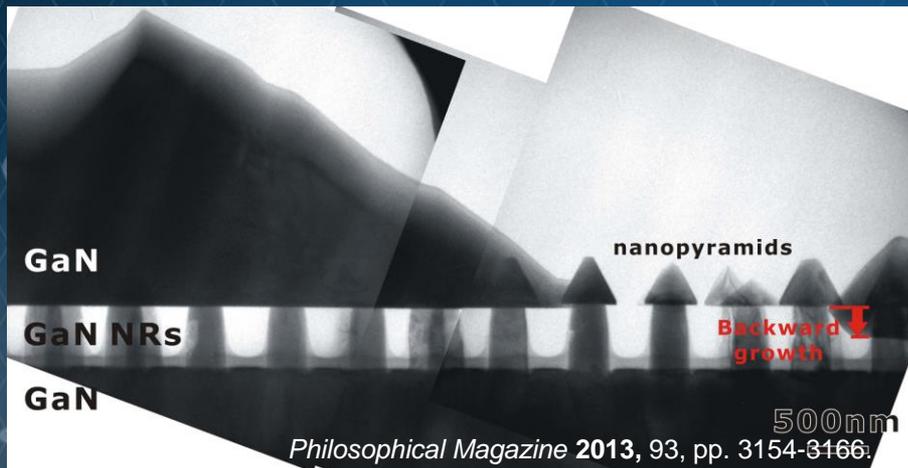


# Dense ZnO nanocondensates via PLA in vacuum

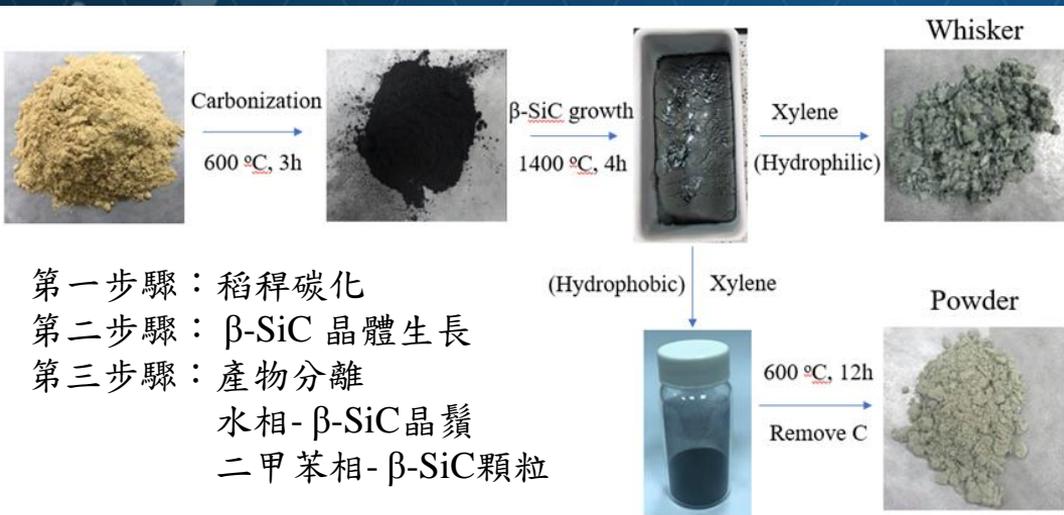


*Cryst. Growth Des.* 2018, 18, pp. 4428-4437.

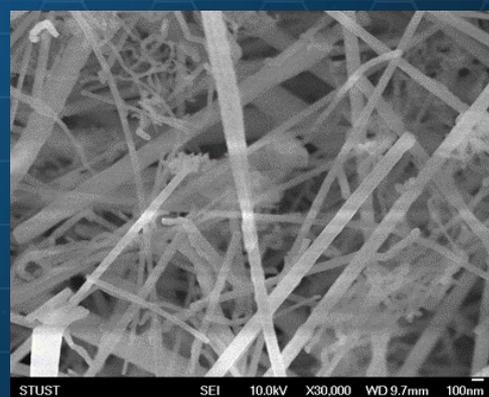
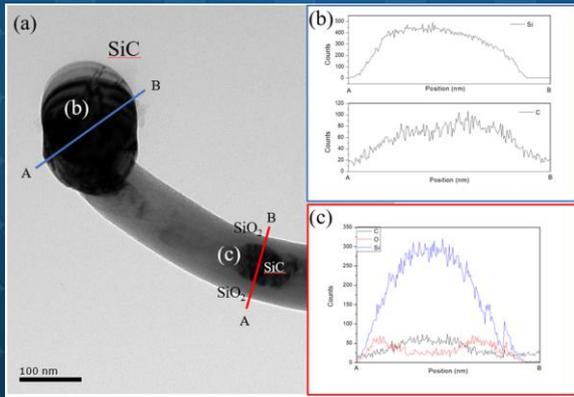
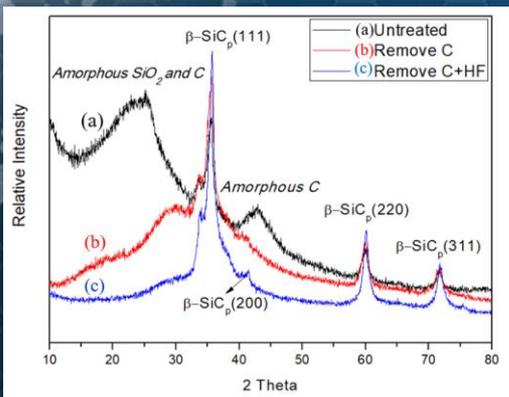
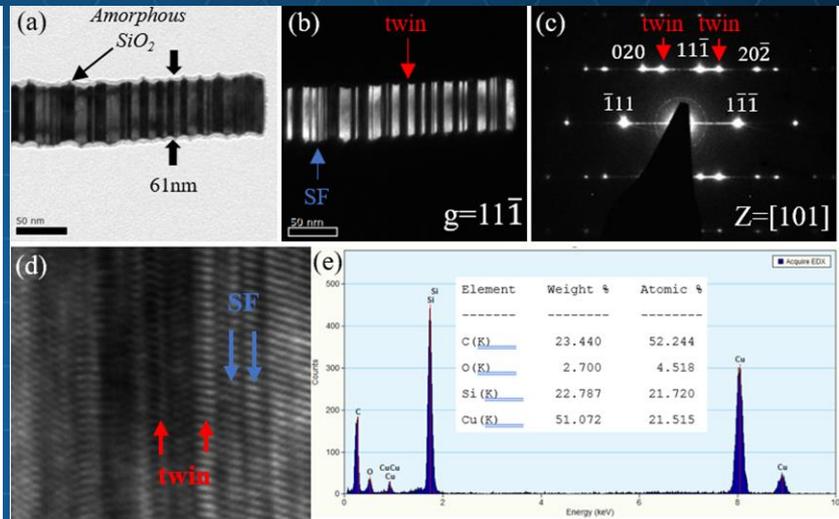
# III-V半導體奈米線之微結構分析



# 以農業廢棄物燒製碳化矽或氮化矽晶鬚



- 第一步驟：稻稈碳化
- 第二步驟： $\beta$ -SiC 晶體生長
- 第三步驟：產物分離
  - 水相- $\beta$ -SiC晶鬚
  - 二甲苯相- $\beta$ -SiC顆粒



# 近年研究著作

1. E. Dimakis, M. Ramsteiner, C.N. Huang, A. Trampert, A. Davydok, A. Biermanns, U. Pietsch, H. Riechert, and L. Geelhaar (2013): “In situ doping of catalyst-free InAs nanowires with Si: Growth, polytypism, and local vibrational modes of Si,” *Appl. Phys. Lett.* **103**, pp. 143121. (SCI, IF 3.495, 29/146 Physics, Applied)
2. C.N. Huang\*, P.A. Shields, D.W.E. Allsopp and A. Trampert (2013): “Coalescence-induced planar defects in GaN layers grown on ordered arrays of nanorods by metal–organic vapour phase epitaxy,” *Philosophical Magazine* **93**, pp. 3154-3166. (SCI, IF 1.632, 82/146 Physics, Applied)
3. B.C. Lin, C.N. Huang, P. Shen and S.Y. Chen\* (2014): “On the twinning and special grain boundaries of bimetallic particles via pulsed laser ablation of bulk AuCu in a vacuum,” *CrystEngComm* **16**, pp. 1532-1539. (SCI, IF 3.304, 8/26 Crystallography)
4. C.N. Huang\*, S.Y. Chen, Y. Zheng and P. Shen (2015): “Solubility enhancement and epitaxial core–shell structure of Si-doped ZnO via a specific pulsed laser ablation route,” *Appl. Phys. A* **120**, pp. 1033-1045. (SCI, IF 1.604, 83/146 Physics, Applied)
5. C.N. Huang\*, Y. Zheng, S.Y. Chen and P. Shen (2018): “Pulsed laser condensation of dense cubic ZnO with unique luminescence, vibrations and interphase interfaces,” *Cryst. Growth Des.* **18**, pp. 4428-4437. (SCI, IF 3.972, 60/284 Materials Science Multidisciplinary)

# 指導學生參與研討會論文競賽獲獎目錄

| 序號 | 獲獎日期      | 校外競賽活動名稱  | 競賽項目 | 獲獎名次 | 參賽學生名單              |
|----|-----------|---|------|------|---------------------|
| 1  | 103.10.18 | 2014 International Symposium on Nano Science and Technology | 海報競賽 | 佳作   | 梁淳為、程芊睿、賴靜荷         |
| 2  | 105.06.03 | 2016年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會論文發表競賽                          | 海報競賽 | 佳作   | 彭孟君、劉晏婷、陳宇仁、周宣呈     |
| 3  | 105.06.03 | 2016年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會論文發表競賽                          | 海報競賽 | 佳作   | 李仲燁、林育德、陳軍任         |
| 4  | 106.06.09 | 2017年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會論文發表競賽                          | 海報競賽 | 第三名  | 李仲燁                 |
| 5  | 107.06.08 | 2018年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會論文發表競賽                          | 海報競賽 | 佳作   | 李仲燁、黃國佑、汪育聖、林家緯、劉峻銘 |
| 6  | 107.06.08 | 2018年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會論文發表競賽                          | 海報競賽 | 佳作   | 李仲燁                 |

# 指導學生參與全國化工E車(Chem-E-Car)創意競賽獲獎目錄

| 序號 | 獲獎日期      | 校外競賽活動名稱                       | 競賽項目  | 獲獎名次 | 參賽學生名單          |
|----|-----------|--------------------------------|-------|------|-----------------|
| 1  | 106.10.20 | 2017第十六屆全國化工E車(Chem-E-Car)創意競賽 | 總錦標   | 第一名  | 陳綺雯、陳如馨、黃瑩馨、鄭佳哲 |
| 2  | 106.10.20 | 2017第十六屆全國化工E車(Chem-E-Car)創意競賽 | 總錦標   | 佳作   | 吳祥維、林揚益、陳建諭、葉雅君 |
| 3  | 106.10.20 | 2017第十六屆全國化工E車(Chem-E-Car)創意競賽 | 總錦標   | 佳作   | 黃國佑、蔡承祐、汪育聖     |
| 4  | 106.10.20 | 2017第十六屆全國化工E車(Chem-E-Car)創意競賽 | 造型創意獎 | 佳作   | 吳祥維、林揚益、陳建諭、葉雅君 |
| 5  | 106.10.20 | 2017第十六屆全國化工E車(Chem-E-Car)創意競賽 | 造型創意獎 | 佳作   | 陳綺雯、陳如馨、黃瑩馨、鄭佳哲 |
| 6  | 106.10.20 | 2017第十六屆全國化工E車(Chem-E-Car)創意競賽 | 性能競賽  | 第三名  | 黃國佑、蔡承祐、汪育聖     |