



## 光電半導體組

### 黃鶯聲 教授

美國波士頓學院博士

研究領域：光電半導體、氧化物奈米結構、奈米材料及單晶成長

關鍵字：調制光譜、表面光電壓、一維奈米氧化物、  
化學汽化傳導法、反應式濺鍍、有機金屬汽化沉積

網頁：<http://homepage.ntust.edu.tw/ysh/>

電子郵件：[ysh@mail.ntust.edu.tw](mailto:ysh@mail.ntust.edu.tw)

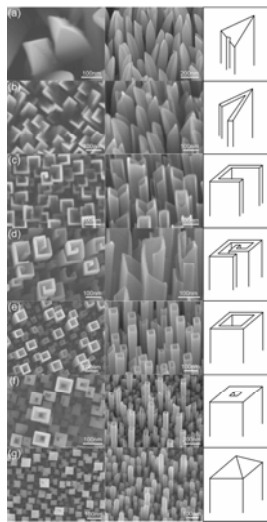
電話：02-27376385

#### 一、研究主題與目標

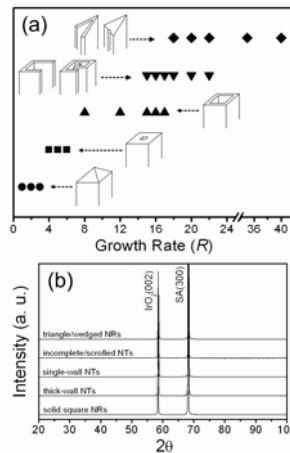
主要研究方向分三大類，其一為氧化物奈米材料之製備及特性探討，利用反應式濺鍍及有機金屬汽化沉積法成長一維奈米氧化物並探討其可能之應用。其二為利用化學汽化傳導法或溶劑法成長過渡性金屬之硫屬化合物單晶及其奈米結構。第三項為利用光學量測技術包括調制光譜，表面光電壓及拉曼光譜對各種半導體及其微細構造及元件結構作非破壞性檢測。

#### 二、最近研究題目

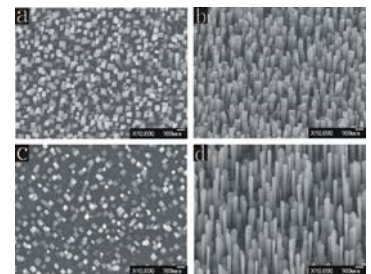
1. 一維奈米氧化物  $\text{RuO}_2$  及  $\text{IrO}_2$ ：利用反應式濺鍍及有機金屬汽化沉積法成長  $\text{RuO}_2$  及  $\text{IrO}_2$  奈米結構並探討其可能之應用。



圖一 不同形貌之  $\text{IrO}_2$  奈米柱



圖二  $\text{IrO}_2$  奈米柱形貌隨成長速率變化圖



圖三  $\text{RuO}_2$  奈米柱成長於  $\text{LiNbO}_3$  (100)面及 sapphire (100)面上

2. 過渡性金屬硫屬化合物奈米結構單晶：利用溶劑法成長過渡性金屬之硫屬化合物單晶及其奈米結構，並分析其基本物性及其可能應用。
3. 利用調制光譜及表面光壓量測技術研究新穎光電半導體材料，低維度奈米微細結構及其元件構造之光學特性。

### 三、主要的研究成果與所執行的計畫

#### (一) 專書論文：

**Huang, Y. S.** and F. H. Pollak “Modulation spectroscopy of semiconductors and semiconductor microstructures”, *Encyclopedia of Modern Optics*, Ed. B. D. Guenther, vol. 4, pp.403-408. Elsevier, Amsterdam, December, 2004

#### (二) 論文：

(i) Chen, R. S., A. Korotcov, **Y. S. Huang**, D. S. Tsai, “One dimensional conductive IrO<sub>2</sub> nanocrystals,” *Nanotechnology*, Vol.17, pp.R67~R87 (2006).

(ii) Chan, C. H., H. S. Chen, C. W. Kao, H. P. Hsu, **Y. S. Huang**, and J. S. Wang, “Investigation of multilayer electronic vertically coupled InAs/GaAs quantum dot structure using surface photovoltage spectroscopy,” *Appl. Phys. Lett.*, Vol.89, pp.022114-1~022114-3 (2006).

(iii) Korotcov, A., **Y. S. Huang**, T. Y. Tsai, D. S. Tsai, and K. K. Tiong, “Effect of length, spacing and morphology of vertically aligned RuO<sub>2</sub> nanostructures on field emission properties,” *Nanotechnology*, Vol.17, pp.3149-3153 (2006).

(iv) Korotcov, A. V., **Y. S. Huang**, D. S. Tsai, and K. K. Tiong “ Raman scattering characterization of vertical aligned 1D IrO<sub>2</sub> nanocrystals grown on single crystal oxide substrates,” *Solid State Communications*, Vol.137, pp.310~314 (2006).

(v) Chen, R. S., H. M. Chang, **Y. S. Huang**, D. S. Tsai, and K. C. Chiu, “Morphological evolution of the self-assembled IrO<sub>2</sub> one-dimensional nanocrystals,” *Nanotechnology*, Vol. 16, pp. 93-97 (2005)

(vi) **Huang, Y. S.** and F. H. Pollak, “Non-destructive, room temperature, characterization of wafer-sized III-V semiconductor device structures using contactless electromodulation and wavelength-modulated surface photovoltage spectroscopy,” *phys. stat. sol. (a)*, Vol.202, pp.1193-1207 (2005).

(vii) Liu, Y. T., P. Sitarek, **Y. S. Huang**, F. Firszt, S. Łęgowski, H. Męczyńska, A. Marasek, W. Paszkowicz, and K. K. Tiong, “Temperature dependence of the edge excitonic transitions of the wurtzite Cd<sub>1-x-y</sub>Be<sub>x</sub>Zn<sub>y</sub>Se crystals,” *J. Appl. Phys.*, Vol.98, pp.083519-1~083519-7 (2005).

(viii) Chen, R. S., **Y. S. Huang**, Y. M. Liang, C. S. Hsieh, D. S. Tsai and K. K. Tiong, “Field emission from conductive vertically aligned IrO<sub>2</sub> nanorods,” *Appl. Phys. Lett.*, Vol. 84, pp. 1552-1554 (2004).

#### (三) 執行之計畫：

i、新穎光電半導體材料，低維度奈米微細結構及其元件構造之光學特性研究(國科會工程處 2005-2008)

ii、過渡性金屬氧化物及硫屬化合物單晶與奈米結構之製備，特性研究及其可能應用之探討(國科會自然處 2005-2008)

氧化鈦氧化鋇導電氧化物奈米桿 (國家型奈米計畫 2004-2007)