



## 光電半導體組

### 葉秉慧 助理教授

美國馬里蘭大學電機博士

研究領域：光電半導體、光纖光源與放大器、生醫光電、光通訊

關鍵字：高功率半導體雷射、主振盪器與功率放大器積體光電元件、晶體光纖

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

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

電話：02-27376368

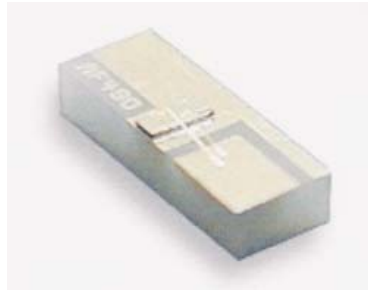
#### 一、研究主題與目標

主要研究方向為研發新的光源，應用在不同的領域，包括生醫光電，光通訊，固態照明...等。最近的計畫集中在研發近紅外線寬頻光源，用於生醫影像掃描。將用兩種不同的材料：半導體與晶體光纖，分別來做寬頻光源並加以比較。

#### 二、最近研究題目

##### (1) 高亮度發光二極體

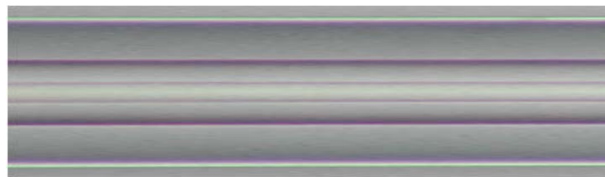
高亮度發光二極體可應用在許多領域，包括固態照明和生醫光電。基於多年在高功率、高亮度半導體雷射的工作經驗來研製高亮度發光二極體。圖一是過去在 SDL 公司做的一個半導體雷射。近紅外線寬頻高亮度發光二極體將使用不同的材料與元件設計。



圖一 半導體雷射置放於次底座 (submount)

##### (2) 晶體光纖寬頻光源

某些晶體擁有的光學性質是傳統玻璃光纖或是半導體雷射材料所無法提供的。將這種晶體抽成晶體光纖並加上波導結構，使其與傳統光纖元件相容，就可以開發新功能的光纖光源。圖二顯示一個雙纖衣(double-clad) Cr:YAG 晶體光纖，是以雷射加熱基座生長法(laser heated pedestal growth)長成的。不同的應用將使用不同的晶體。

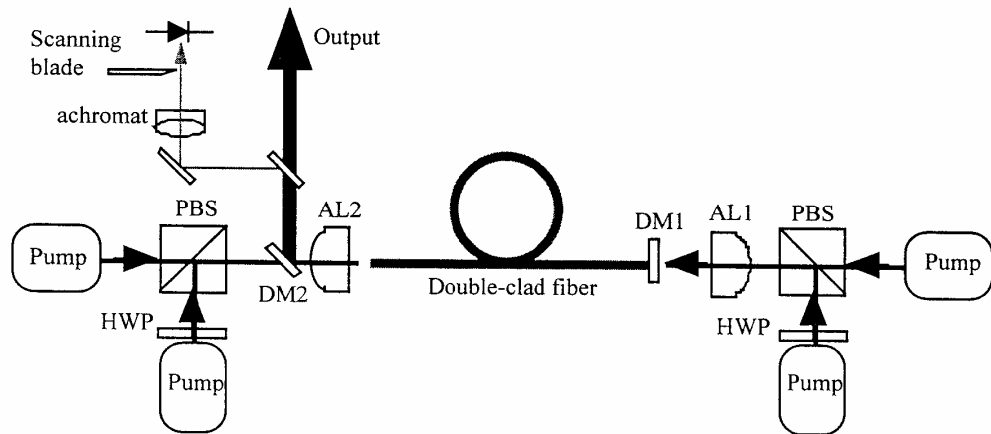


圖二 Double-clad Cr:YAG 晶體光纖的照片

##### (3) 晶體光纖雷射

與傳統晶體雷射相比，晶體光纖雷射不僅要求較少的激發光和較少的散熱

處理，還提供了緊密，可攜帶，堅固的封裝並以光纖為輸出端，長期使用很少需要維修。晶體光纖雷射的量測會先用傳統光學元件如圖三的架構來篩選晶體光纖，再將通過初試的晶體光纖與光纖元件融接，包括激發光與輸出的耦合器，光纖光柵，隔離器和光纖，成為全光纖(all-fiber)的晶體光纖雷射。



圖三 測量光纖雷射的架構圖

### 三、主要的研究成果與所執行的計劃

#### 論文：

- (1) C. Y. Lo, K. Y. Huang, J. C. Chen, C. Y. Chuang, C. C. Lai, S. L. Huang, Y. S. Lin, and **P. S. Yeh**, "Double-clad Cr<sup>4+</sup>: YAG crystal fiber amplifier," *Optics Letters*, V. 30, n. 2, pp. 129-131, 2005.
- (2) C. Y. Lo, K. Y. Huang, J. C. Chen, C. Y. Chuang, S. L. Huang, and **P. S. Yeh**, "Super-wideband amplified spontaneous emission generated by double-clad Cr<sup>4+</sup>: YAG crystal fiber," *CLEO'04*, Paper CTuS7, May 16~21, 2004 (San Francisco, CA).
- (3) V. Dominic, S. MacCormack, R. Waarts, S. Sanders, S. Bicknese, R. Dohle, E. Wolak, **P. S. Yeh**, and E. Zucker, "110W fibre laser," *Electron. Lett.*, V. 35, pp. 1158-1160, 1999.
- (4) E. Wolak, S. Bicknese, **P. S. Yeh**, E. Zucker, X. Y. Hong, R. Dohle, and J. Endriz, "Novel high brightness diode laser source," *CLEO'99*, Paper CMI2, May 23-28, 1999 (Baltimore, MD).
- (5) **P. S. Yeh**, I-F. Wu, S. Jiang and M. Dagenais, "High-power high-gain monolithically integrated pre-amplifier/power amplifier," *Electronics Letters*, V. 29, n. 22, pp. 1981-1983, 1993.

#### 計畫：

- (1) "Super Broadband Gain Medium for Next-Generation Optical Communications," USA National Science Foundation (NSF) Small Business Innovation Research (SBIR) award (2003)
  - (2) "Coarse Wavelength Division Multiplexing (CWDM) Full-Spectrum Clad-Pumped Chromium Doped Fiber Amplifier," USA NSF SBIR award (2005)
- "Novel 1.25  $\mu\text{m}$  Source for Micron-Level-Resolution Optical Coherence Tomography," USA National Institutes of Health (NIH) SBIR award (2006)