國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY



理想的半導體永續教育

林本堅

2022年11月28日

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

現況 Present Status



國立清華大學半導體研究學院

National Tsing Hua University College of Semiconductor Research

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

願 景 Vision

- 學院的主要使命在鑄造半導體科技需要的，有創新突破動力的領導人材。
- 半導體科技已成為商家和兵家必爭之技，故學院必需達到國際領先的地位。
- 學院期望畢業生：專、通、活三才俱備。

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

三才並進
Advance in 3 fronts

- 專才:在特定領域鑽研高深學問,應付當前需要。
- 通才:有廣大的視野和半導體的通識,能和多領域的專才溝通合作。
- 活才:有源源不絕解決新問題的能力和開闢新領域的創意,不會落伍,而且會創造新領域領先競爭者。

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

如何訓練半導體領導者?

半導體學院：

理工基本功 + 元件 設計 製程 材料 + 元件 設計 製程 材料 + 

院師 + 業師 + 實例

鍛鍊：解決問題 + 創新

專才 + 通才 + 活才

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

一位活才的見證(上)

我很高興能夠在清大最後一學期修到老師的課。這門課是我在清大收穫最多，也是最喜歡的一門課，課程內容豐富，連結當今半導體製造中最重要的微影關鍵知識跟技術讓我學到很多。

此外，我也學到了在課堂上多思考，多發問，積極回答，與學長姐合作與交流，以及認真審視考試的錯誤，糾正錯誤，讓自己更進前一步。

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

一位活才的見證(下)

老師教授這門課，讓我開始在課堂認真地思考老師提出的每個問題，並捨棄只有一個正確答案的想法，使我的思考不再侷限，速度也變快。有時候還會被自己嚇到，沒想到原來自己也能想到這個方法或答案。

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

半導體研究學院的規模

- 招80位碩士生、20位博士生。
- 12家贊助廠商
  其中一家在美國，另一家在日本。

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

贊助產業

- 敦泰電子
- 環球晶圓
- 聯發科技
- 美光記憶體
- 南亞科技
- 聯詠科技
- 力積電
- 東京威力
- 台積電
- 聯華電子
- 欣興電子
- 世界先進

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

四 部
Four Areas of Specialization

Semiconductor Device	半導體元件
Semiconductor Design	半導體設計
Semiconductor Process	半導體製程
Semiconductor Material	半導體材料

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

Curriculum of Device
元件部課程

- Introduction to Semicon Devices for the other 3 areas.
- Nanoscale MOSFET Device Physics.
- Logic Devices, Memory Devices, MEMS Devices, Power Devices, Quantum Devices, Exotic Devices, Sensors, Device Design and Simulation, and Device Testing.

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

Curriculum of Design
設計部課程

- Introduction to Semicon Design for the other 3 areas.
- VLSI System Design, Memory System Design, Computer Architecture, Multicore System Design, Quantum Computing, IC Design Laboratory.
- Design & Verification, Design for Manufacturability, Advanced Compilers, FPGA & CAD, Design Automation, and Analog System Design.

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

Curriculum of Process
製程部課程

- Introduction to Semicon Process for the other 3 areas.
- Lithography: Scaling equations, partially coherent imaging, E-D methodology, resolution enhancement, alignment and overlay, immersion and EUV lithography.
- Etch, Deposition, Coating, Implantation, Electroplating, Nano-circuit Packaging, Process Integration, Atomic Layer Process, Surface Chemistry, Plasma Physics, Processing Equipment, Thin Film Physics, Metrology, SEM, TEM, and Analytic Techniques.

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

Curriculum of Materials
材料部課程

- Introduction to Semicon Materials for the other 3 areas.
- Kinetic Process of Materials, Thermodynamics of Solid State, Electrochemistry, Spintronics.
- Material Analysis & Inspection, Polymer Chemistry, X-Ray Crystallography, Ceramics & Dielectric Materials, Chemicals in IC Fabrication, Materials Computation & Simulation, and 2D Materials.

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

Composition of Faculties

- NTHU joint faculties are from: Elec. Eng., Computer Sci., Material Sci., Power Mechanical Eng., Eng. & System Sci., Physics, Chemistry, Chemical Eng. etc.
- Adjunct faculties consist of VP, directors, and key researchers from semiconductor manufacturers and their global suppliers.
- Education: US 42, TW universities 31, Japan 2, 4 from England, France, and Germany.

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

US Universities, Faculties from

Cal Tech
Carnegie Mellon U.
Columbia U.
Georgia Tech
MIT
Ohio State U.
Princeton U.
Purdue U.
Stanford U.
U. of Florida
U. of Illinois
U. of Michigan
U. of Rhode Island
U. of Southern California
U. of Wisconsin
U. of Texas
UC Berkeley
UC Los Angeles
UC Santa Barbara

Favorite Publications

Nature, Electronics

ISSCC

IEDM

VLSI Symposium

SPIE Advanced Lithography Symposium

IEEE Transaction, Electron Devices

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

理想的半導體永續教育

An Ideal Semiconductor College

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

半導體科技永續經營之道-1

- 設立大學部才能保證合適的理工基礎。
- 有大學部才能保證優秀的生源。
- 博士生寧缺勿濫，學院務必培育世界級的博士。

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

Distribution of Students
學生的分佈

- 半導體學士　　50%
- 半導體碩士　　25%
- 半導體博士　　25%

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

Bachelors 學士

- 培育通才- 墊基專才- 物色活才。
- 學習數學,物理,化學的基本知識及有關積體電路,半導體元件,材料,製程的原理和應用。
- 經濟學,統計學,管理學,職業道德,健康維護。
- 中文,英文,英語的寫作與表達。

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

Masters 碩士

- 加深設計,元件,材料,製程的鑽研。
- 訓練實作及團隊合作的能力。
- 與業界及業師建立連結。
- 從上述連結與搜索文獻
  了解半導體科技的現況。

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

PhD 博士

- 把活才用在創新、研究、解決新問題上。
- 加深做實驗的能力。
- 發表有份量的論文，獲得有價值的專利。
- 發展談判的能力。

國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

半導體科技永續經營之道-2

- 必須有足夠的空間作教室,實驗室,研究室,辦公室,演講廳,迎賓及交流活動的空間。
- 必須有足夠的專任教授及助理處理教務,研務,學務,及政務(與國內外政府和國內外企業溝通合作)
- 需有享國際聲譽的教授,亦需有國際聲譽潛能的年青教授。



End of Presentation

Thank you for your attention