



求真·篤信·力行

# 未來三十年工程領域 爆發性成長的人才需求

## 黃欽印 院長 教授 博士

東海大學 工學院

東海大學 工業工程與經營資訊學系 教授

工業 4.0 與 智慧製造 產學專家顧問

美國 普度大學 工業工程 博士

國際生產研究基金會 副董事長

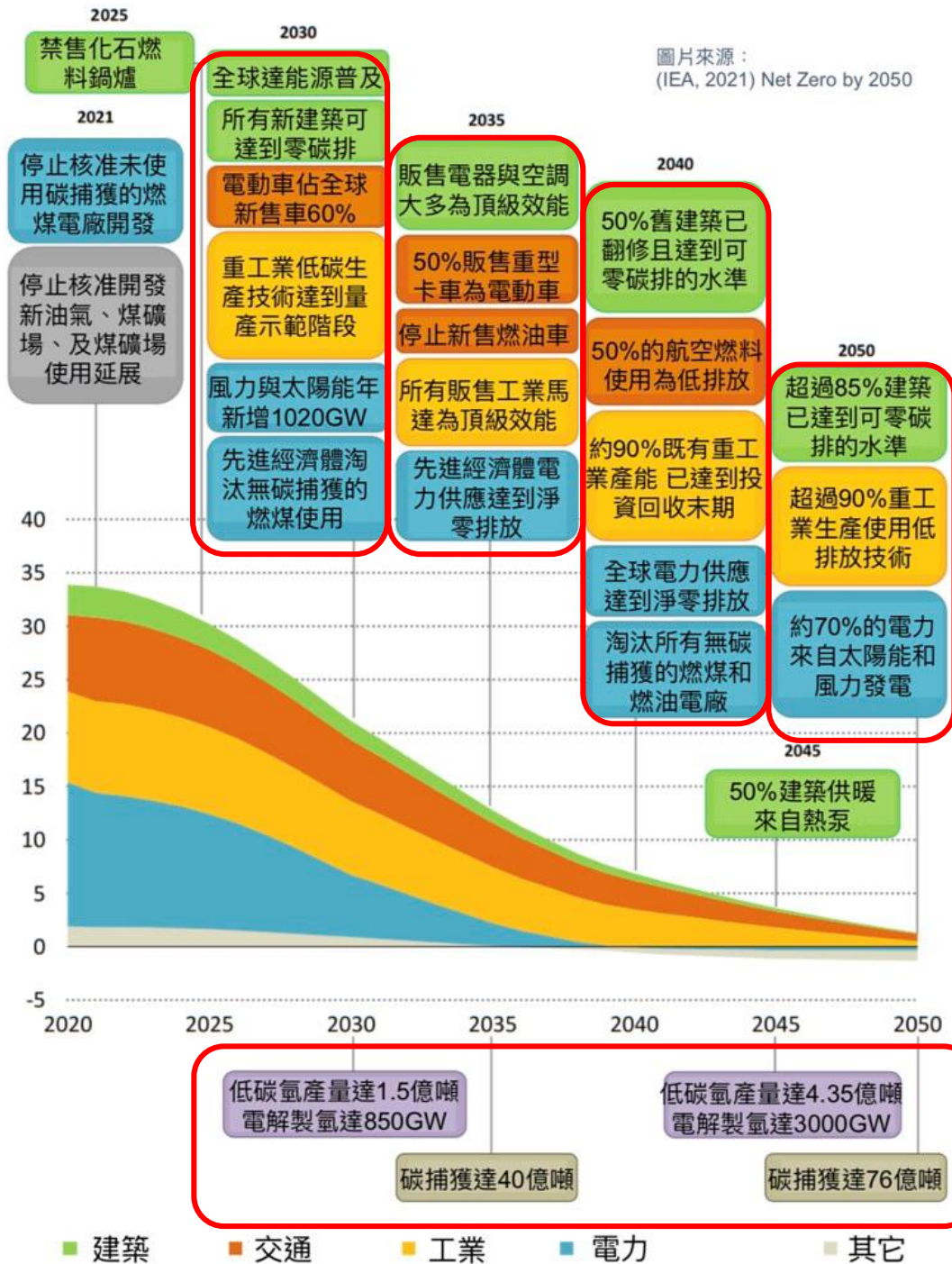


求真 · 篤信 · 力行

# 推昇因素 1： 全球2050能源 淨零排放路徑

<https://e-info.org.tw/node/231489>

圖片來源：  
(IEA, 2021) Net Zero by 2050





求真·篤信·力行

# 推昇因素 1: 臺灣2050 淨零轉型



## 臺灣2050 淨零轉型

十二項關鍵戰略





# 推昇因素2: 中美貿易大戰

## ■ 全球貿易被區域經濟取代

- 為了戰略安全，「友岸外包（Friend-Shoring）」於民主友好國家
- 台灣半導體產業成為全球重要戰略產業
- 東南亞與南亞取代中國的世界工廠地位

## ■ 台商返台，形塑新的在地供應鏈體系



求真·篤信·力行

# 推昇因素3: 俄烏戰爭

- 世界經濟版圖重整
- 歐盟不再倚賴俄國能源與中國市場
- 台灣**半導體產業**成為全球重要戰略產業



求真·篤信·力行

# 推昇因素4: 人口老化

- 缺工成為常態
- 高物價成為常態
- 需要智慧製造與服務提升人均產值



求真·篤信·力行

# 為何是未來三十年？

- 2050的全球淨零碳排的目標：距離現在30年
- 全球倚賴中國世界工廠30餘年，未來也需要30年進行經濟架構調整
- 在沒有中國式的以量抑價，未來三十年的研發投資風險較小，製造企業獲利相對穩定。



求真·篤信·力行

# 未來的前景產業

- 半導體產業
- 智慧製造相關產業
- 電動車產業
- 綠能產業





求真·篤信·力行

# 工程學科學什麼？

## ■ 設計

## ■ 製造

## ■ 管理

- 製造管理
- 供應鏈管理
- 能源管理
- 成本管理
- 品質管理



求真·篤信·力行

# 未來三十年的半導體需求

- 油車(100 ICs) vs 電車(至少1000 ICs)
- 2030年將生產2億台純電動車（德國之聲，[shorturl.at/esFQW](https://shorturl.at/esFQW)）
- 2012年EV：12萬輛，2021年：660萬輛。2023年：1450萬輛，2025年：2500萬。（[shorturl.at/ntvPW](https://shorturl.at/ntvPW)）



2023年新能源汽車預估為1,450萬輛，預計到2025年將有機會來到接近2,500萬輛。



求真·篤信·力行

# 產業分類

(<https://statementdog.com/taidx>)

食品生技

近 3 個月漲跌幅

**+14.05%**

[前往查看](#)

汽電共生

近 3 個月漲跌幅

**+10.1%**

[前往查看](#)

水泥

近 3 個月漲跌幅

**+9.44%**

[前往查看](#)

運動科技

近 3 個月漲跌幅

**+9.18%**

[前往查看](#)

觸控面板

近 3 個月漲跌幅

**+9.0%**

[前往查看](#)

貿易百貨

近 3 個月漲跌幅

**+7.34%**

[前往查看](#)

鋼鐵

近 3 個月漲跌幅

**+6.79%**

[前往查看](#)

軟體服務

近 3 個月漲跌幅

**+6.44%**

[前往查看](#)

半導體

近 3 個月漲跌幅

**+5.87%**

[前往查看](#)

平面顯示器

近 3 個月漲跌幅

**+5.69%**

[前往查看](#)

食品

近 3 個月漲跌幅

**+5.54%**

太陽能

近 3 個月漲跌幅

**+4.02%**

風力發電

近 3 個月漲跌幅

**+3.85%**

雲端運算

近 3 個月漲跌幅

**+3.8%**

電腦及週邊設備

近 3 個月漲跌幅

**+3.22%**



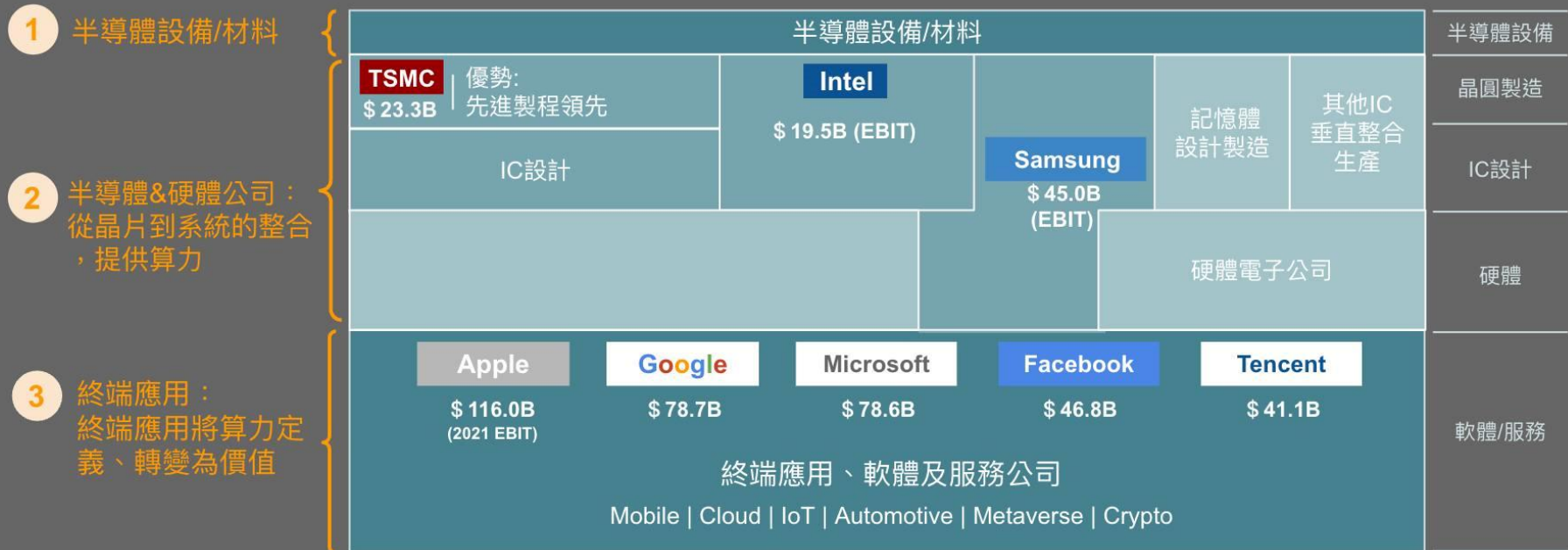
求真·篤信·力行

# IT/IC 產業與市場龐大

REDEFINE INNOVATION

## 科技產業的Landscape

從提供算力到定義、運用算力



Source: Bloomberg, ASML, Redefine Innovation analysis (EBIT in 2021)



# 產業與科系人才對照

產業	專業科系人才
半導體	化材、工工、資工、環工、電機、機械
電動車	化材、工工、資工、電機、機械
綠能/ 太陽能	化材、工工、資工、環工、電機、機械
綠能/風電	化材、資工、電機、機械
電池	化材、工工、資工、環工、電機、機械
智慧製造	工工、資工、電機、機械



# 案例驗證 (自由時報 2023/3/7

<https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/4231566> )

## ■台積電今年徵6000人

- 台積電高雄廠正在動工，公司指出總人力需求約1000人。人力銀行表示，據他了解，台積電高雄廠、台南廠都要招約1000人，今年共要徵才約6000人
- 半導體產業薪水一向較優，聯發科、聯詠、台積電薪水高，也讓搶才狀況越發白熱化。



求真·篤信·力行

# 案例驗證 (經濟日報 2023/2/28)

<https://money.udn.com/money/story/5612/6998649?>

- 鴻海衝刺營運，3月啟動新一波徵才，畢業生與實習生雙管齊下，鎖定電動車、新世代通訊與半導體等應用，**三年內要招募千人電動車軟體大軍**。(美聯社)

## 鴻海新一波人才招募計畫

對象	內容
畢業生	爭取電動車、數位健康、機器人、人工智慧、半導體與IC設計、新世代通訊技術等產業的人才
在學實習生	首次舉辦董事長辦公室暑期實習生計畫，鎖定大三、大四，碩博士在學生，不限系所，實習期間大學生月薪3.2萬元，碩士生3.5萬元，博士生則有4萬元

資料來源：鴻海官網

蕭君暉 / 製表



求真·篤信·力行

## 案例驗證

(自由時報 2023/2/28 <https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1569448>)

■**用水正效益 3大半導體較勁**：全球三大半導體業者除了拚奈米製程領先外、也拚水資源正效益。台積電預計二〇三〇年達到單位產品用水量較二〇一〇年下降三十%的目標，再生水替代率更將達六十%；英特爾誇口屆時將達到百分之百的水資源正效益；三星電子力拚二〇三〇年實際用水量維持在二〇一〇年的水準。







求真·篤信·力行

# 案例驗證 (經濟日報 2023/2/24)

<https://money.udn.com/money/story/5612/6993313?>

**台塑搶進綠能 新能源戰國時代開打**：台塑集團加速布局  
 新能源腳步。短短半年多的時間，從興建電芯廠、儲能廠等還跟國外電動車廠合作簽約，再到赴澳洲尋找鋰礦以及籌備電池回收廠，更將於今年推出新款電動貨卡、完成五縣市、六座共計50MW儲能場，可說是涵蓋層面最廣，更充分展現其企圖心。

## 傳產集團的新能源布局概覽

股號	公司	相關子公司	說明
1101	台泥	能元科技、NHOA等	鋰三元電池製造、儲能系統、再生能源等
1301	台塑	台塑新智能	從電池原料、電芯、回收到管理系統及新能源等的一條龍服務
1503	士電	士電綠巨能	建置到供電的綠電一條龍
1605	華新	印尼旭日	原物料冰鍊到電池材料生產



求真·篤信·力行

# 案例驗證 (自由時報 2023/3/8

<https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/4232930> )

## ■ 招募新能源人才 台塑新智能啟動校園徵才

- 台塑集團旗下台塑新智能表示，啟動校園徵才，徵求四大領域人才。
- 「研發創新、生產製造、業務拓展、經營管理」



求真·篤信·力行

# 案例驗證 (今周刊 2023/02/16 [第1365期]:ChatGPT全解析)



》》》 ChatGPT好得嚇人。  
我們離危險的強大人工智慧不遠了。

馬斯克 特斯拉創辦人

》》》 ChatGPT出現的重大歷史意義，  
不亞於網際網路和個人電腦的誕生。

比爾·蓋茲 微軟創辦人



》》》 目前ChatGPT不會取代搜尋引擎，  
但我相信有一天人工智慧可以取代它。

阿特曼 OpenAI執行長



# 案例驗證 (科技島 2023/03/02)

## ■ 科技業徵才

- 華碩延攬千人：智慧物聯網、人工智慧
- 趨勢科技列五大職缺
  - 「軟體研發工程師」
  - 「使用者介面設計及網頁前端工程師」
  - 「軟體測試工程師」
  - 「網路軟體開發工程師」
  - 「資安威脅分析/研究員」



求真·篤信·力行

2020/10/9 [https://www.youtube.com/watch?v=nzvQi\\_jxezc](https://www.youtube.com/watch?v=nzvQi_jxezc)

TVBS新聞台 HD

# 台大畢業科系異·年薪差近4倍

## 台大畢業各系薪資

科系	職稱	年資	年薪
機械碩	設備工程師	2	90萬
獸醫	臨床獸醫	6	70萬
獸醫	牧場獸醫	1	45萬
國文	編輯	1	40萬
醫學	醫師	2	150萬
電機碩	研發工程師	2	120萬



網友A

畢業6年年薪70萬，  
獸醫這麼慘？



網友B

第1年月薪2萬6，  
中間跳槽許多醫院，  
今就業8年年薪70~90萬，  
工作時間經常早9晚10

記者 韋家齊

# 台大畢4科系年薪百萬 獸醫系意外成亮點

掌握新聞脈動 ▶ 訂閱TVBS NEWS頻道

TVBS NEWS

訂閱



2022/12/19

<https://www.youtube.com/watch?v=Al85uMS28Tg>



30歲年薪300萬的工程師  
想考學士後醫，被蒼藍鴿  
說母湯





求真·篤信·力行

# 美國大學畢業五年內收入最高的十個專業 (大紀元 2023/2/22)

<https://www.epochtimes.com/b5/23/2/21/n13934945.htm>

- 紐約聯邦儲備銀行的研究報告：大學畢業生在畢業後的五年內收入最高的前十個專業中,有八個是工程類專業。
- 化材/資工/航空/工工/電機/機械/Civil Engineering



求真·篤信·力行

# 東海大學工程學院：未來工程人才的培育搖籃

成立於1960年，因應台灣產業尖端人才需求而設立，過去現在和未來都以此為辦學目標





求真·篤信·力行

# 東海大學工程學院大學學程

- 化學工程與材料工程系
- 工業工程與經營資訊系
- 資訊工程系
- 環境科學與工程系
- 電機工程系



求真·篤信·力行

# 內容繁多以二個主軸說明

- 課程與實驗室注重工程學基本功的培養
- 教授群的尖端世界級研究



求真·篤信·力行

# 智慧製造+永續 (五系均參與)





求真·篤信·力行

# 化材系：兆禾實驗工廠 (各類反應工程實驗)





求真·篤信·力行

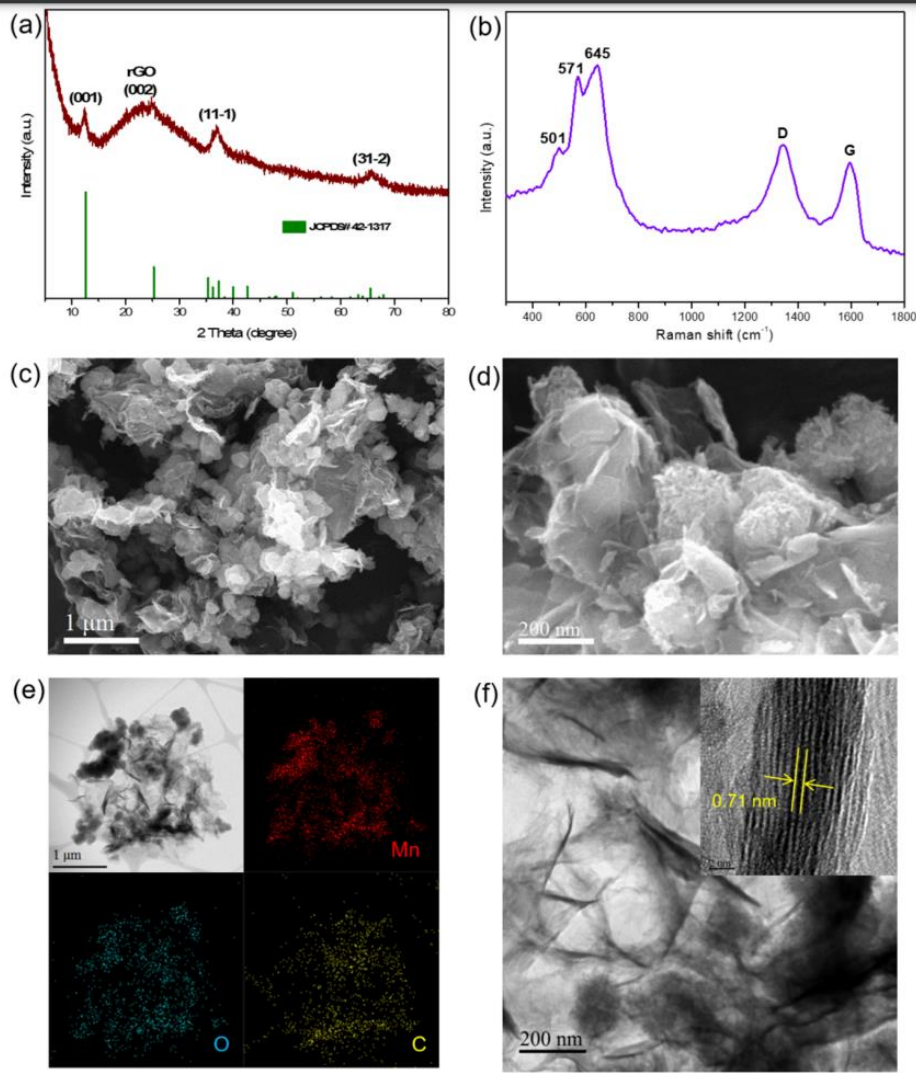
# 化材系：兆禾實驗工廠





求真 · 篤信 · 力行

# 化材系 林正裕教授 研究發表於2D Materials 期刊 (2023)



高性能**水性可充電鎂離子電池**  
(MIB) 中的 $\delta$ -MnO<sub>2</sub>/還原氧化  
石墨烯(rGO)複合正極材料成功  
合成。  
成品裝置具備在低溫-20°C仍能  
提供高工作電壓和能量密度，  
可以被視為低成本水性 MIB 的  
新型原型。

Yi-Ru Tsai *et al* 2023 *2D Mater.* **10** 024001



求真 · 篤信 · 力行

# 工工系：工程圖學與CAD





求真 · 篤信 · 力行

# 工工系：機械加工



TUNG HAI UNIVERSITY

Truth. Faith. Deeds - Truth attained through Faith expressed by Deeds





求真·篤信·力行

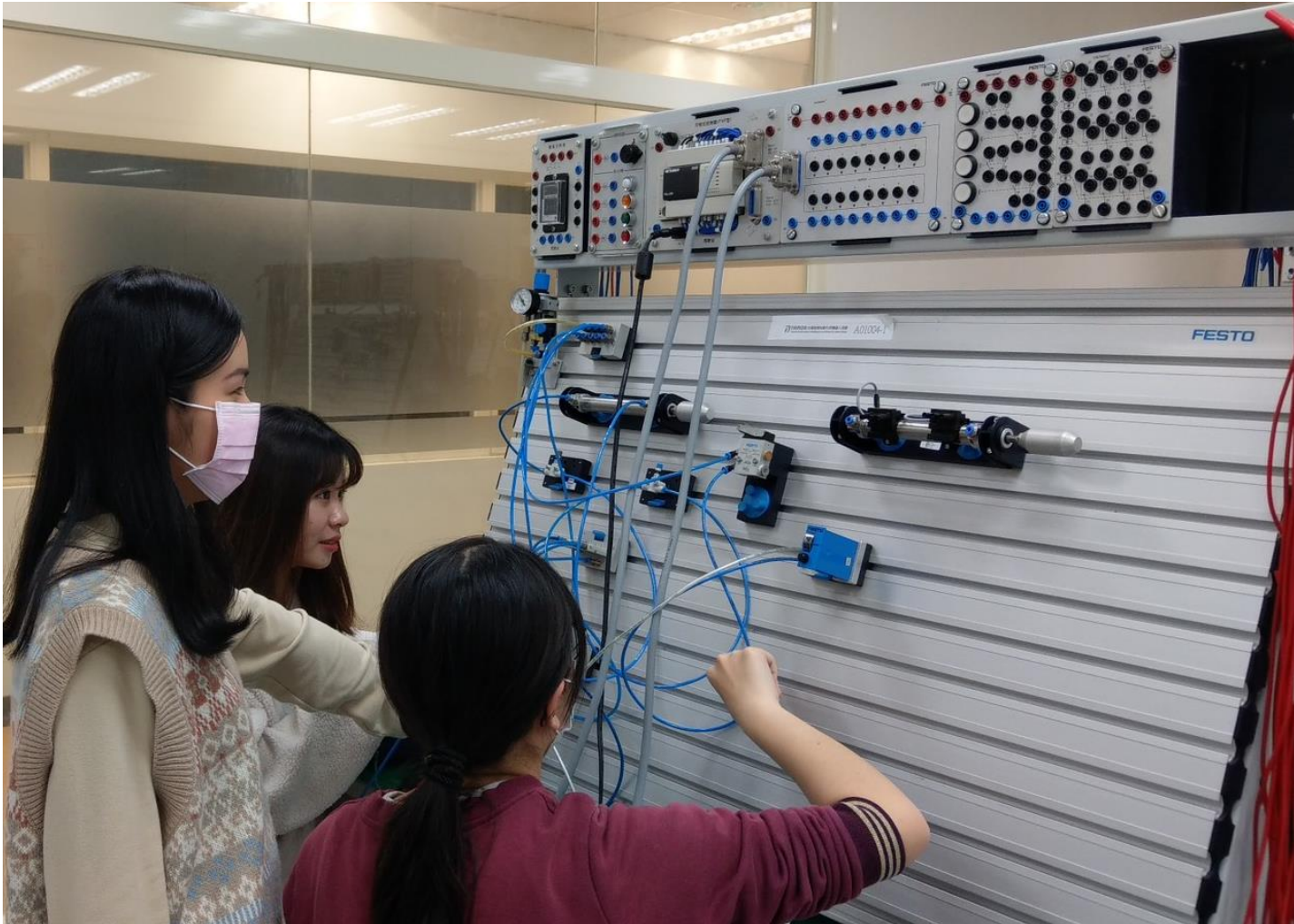
# 工工系：機械加工





求真 · 篤信 · 力行

# 工工系：氣壓缸控制實作





求真 · 篤信 · 力行

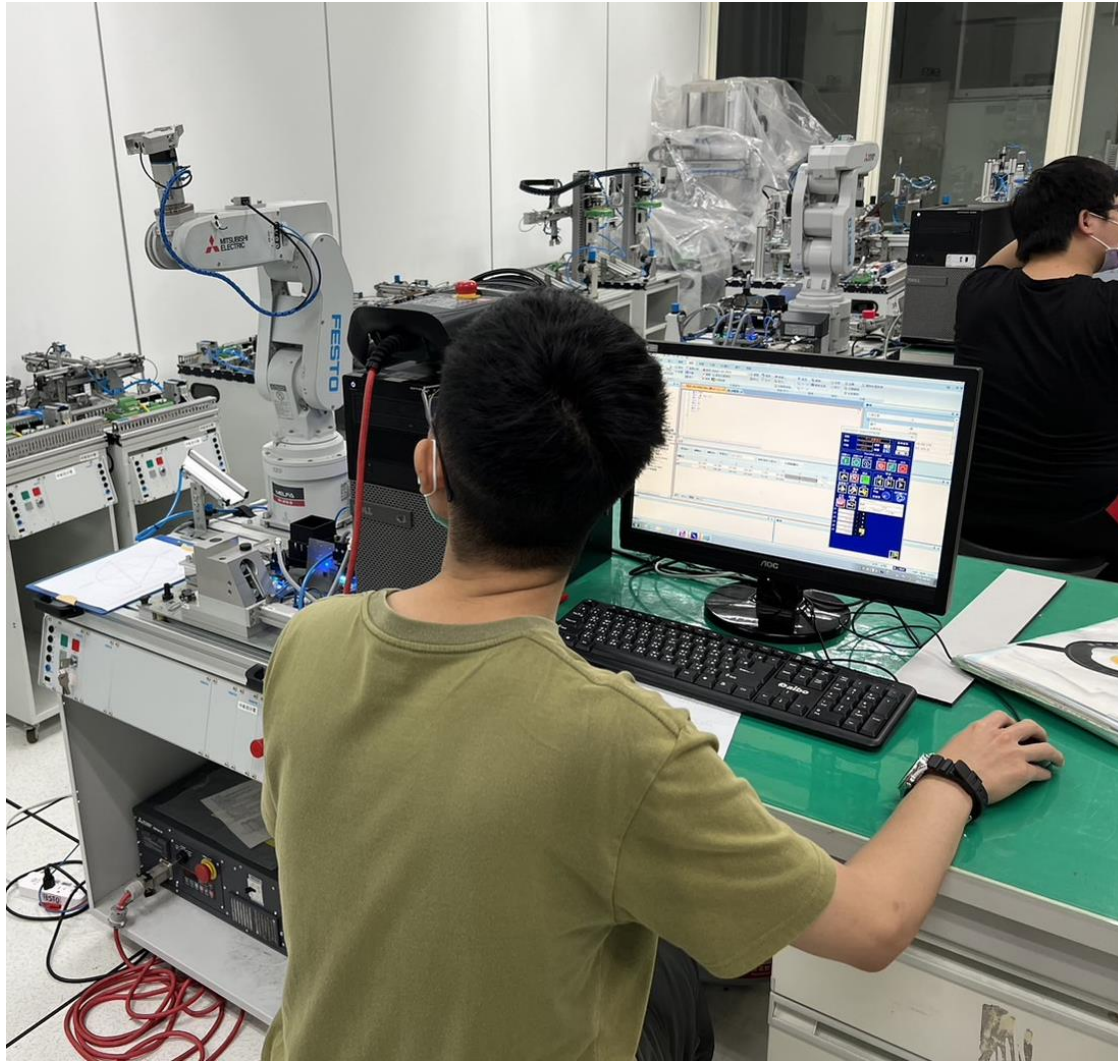
# 工工系：電子電路控制實作





求真 · 篤信 · 力行

# 工工系：工業機器人實作





求真 · 篤信 · 力行

# 工工系 王怡然教授 研究發表於 IEEE Access (2021)

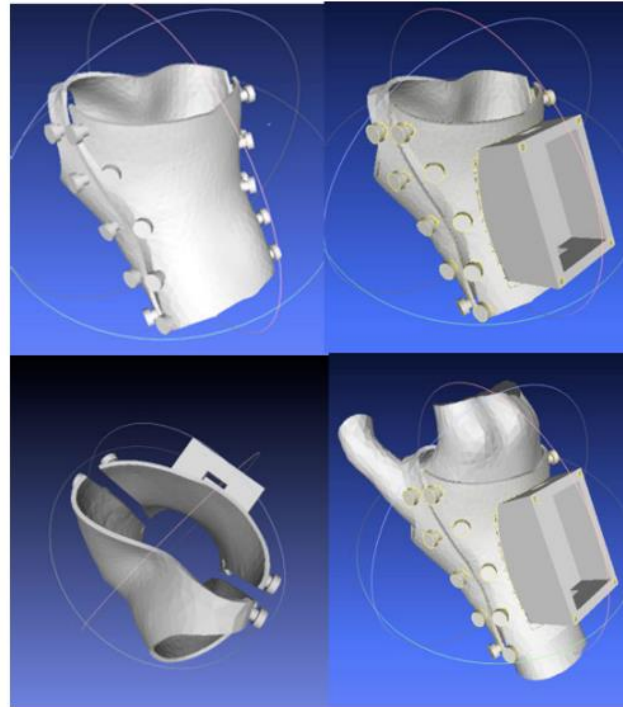
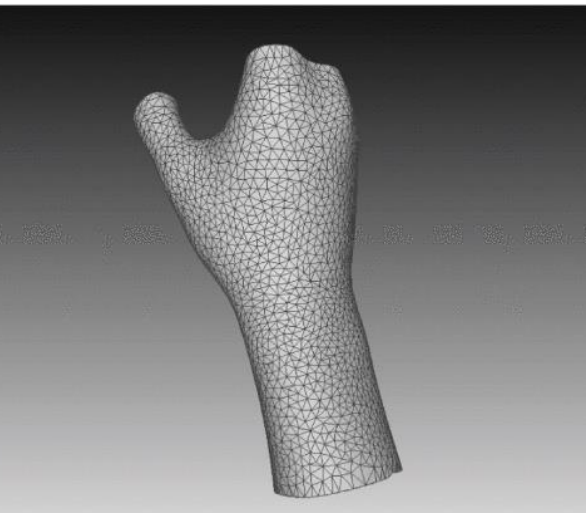


FIGURE 5. The design of splint integrated with rivets and sensor box.

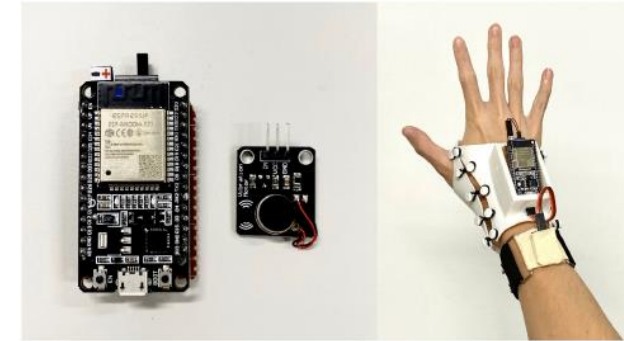


FIGURE 7. The design of splint integrated with the IMU sensor and vibration module.

is mainly composed of a development board (Doit ESP32 Dev Kit v1, Shenzhen Doctors of Intelligence & Technology Co Ltd, Shenzhen, China), a vibration motor module, an IMU (MPU9250, InvenSense, San Jose, CA, USA), a voltage regulator IC (BB-3602A, Blkbox.me, Taiwan), and a Lithium-ion battery. The clearest definition of an active assistive device embedded IMU sensor is that in addition to the most basic fixing function, the assistive device itself can be adjusted according to the usage habits of different users to achieve the purpose of soothing, and simultaneously provide dynamic

I. -J. Wang, B. -S. Lin, C. -M. Wu, C. -H. Yeh and S. -T. Hsu, "A Smart Parametric 3D Printing Hand Assistive Device With a Practical Physically Intervention Feedback Based on the Embedded IMU Sensor," in *IEEE Access*, vol. 9, pp. 140456-140469, 2021



求真·篤信·力行

# 資工系：大型伺服主機





求真·篤信·力行

# 資工系：AWS雲端應用





求真·篤信·力行

# 資工系：AI 中心產學結盟

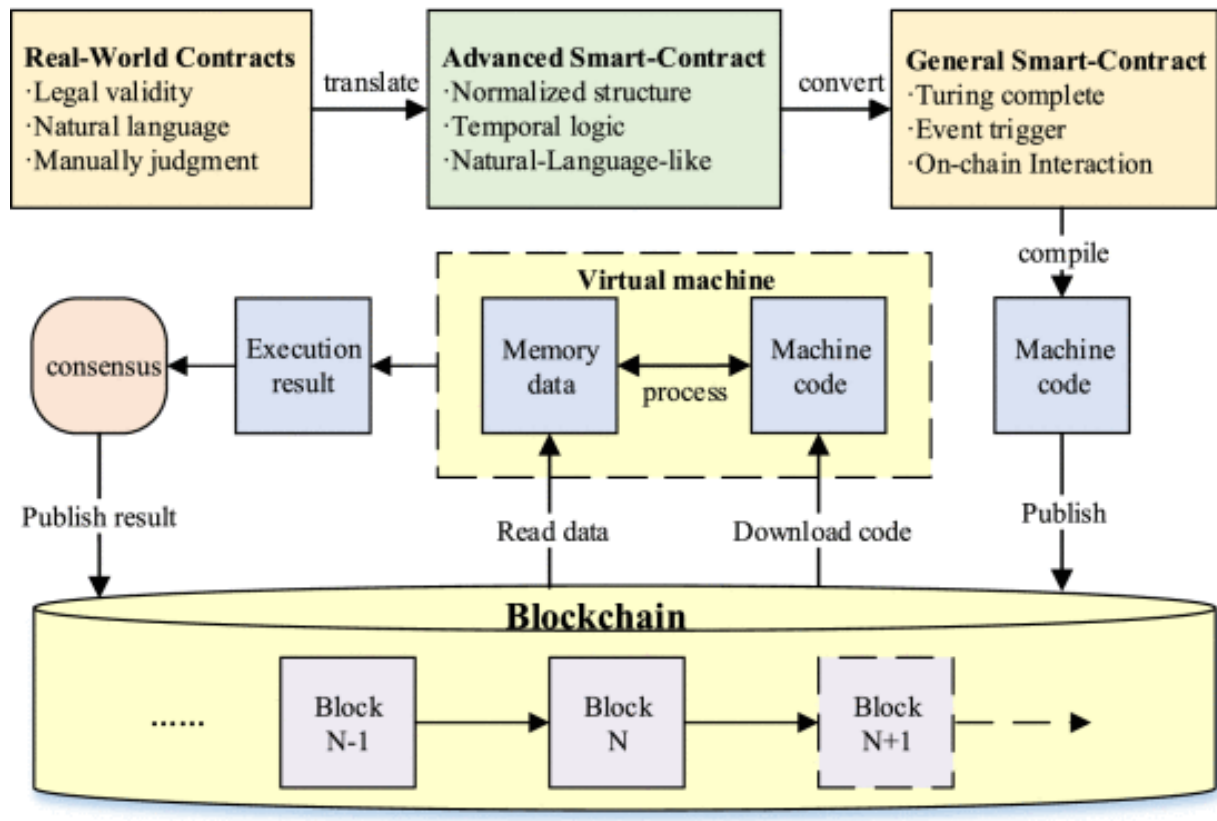






求真 · 篤信 · 力行

# 資工系 朱正忠教授 發表於 IEEE Transactions on Services Computing (2022)



發展SPESC解決當今先進的智能合約語言（ASCLs）無法有效轉換可執行的智能合約的問題。

E. Chen *et al.*, "SPESC-Translator: Towards Automatically Smart Legal Contract Conversion for Blockchain-Based Auction Services," in *IEEE Transactions on Services Computing*, vol. 15, no. 5, pp. 3061-3076, 1 Sept.-Oct. 2022, doi: 10.1109/TSC.2021.3077291.



求真·篤信·力行

# 環工系眾多實驗室之一

東海校園 環工系



## 環境科學與工程學系

本系成立於民國七十年，民國八十一年設立環境科學研究所碩士班，每年約招收十八位同學。二十多年來大學部畢業學生已達九百多人，碩士班畢業人數則有一百五十多人。畢業生除了參加各種考試

東大 | 工學院 環工系



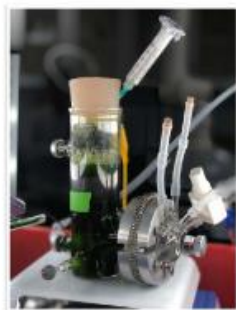
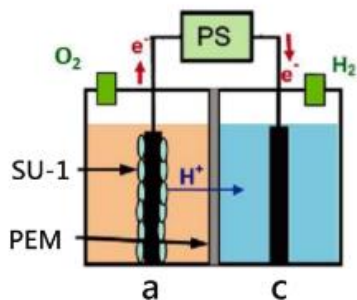
# 環工系大學專題製作

<http://www.envsci.thu.edu.tw/web/news/detail.php?cid=12&id=1001>

## 應用小球藻 *Chlorella sorokiniana* SU-1 於光能電解槽之產氫研究

### 實驗裝置

藻光電設備如下圖：原理在不改變電解水全反應的前提下，藉由培養藻類在陽極上而產生的電動勢，可以降低電解產氫所需要的電壓，加強氫能的產能效率。



a: 陽極 c: 陰極 PS: 電源供應器  
PEM: 質子交換膜 SU-1藻種

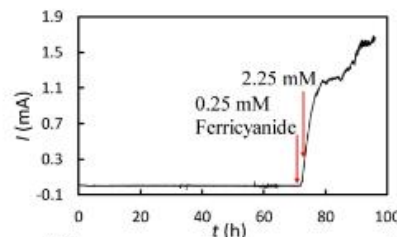
### 廢水處理應用

### 成果展示

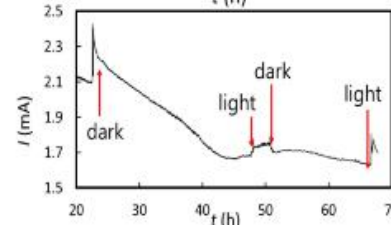
#### 平板培養基培養藻類



#### 培養瓶做藻類前培養



電流表現圖。  
添加電子傳遞媒後，最高可得到1.6 mA的電流。



開關燈表現圖。  
黑暗時電流下降，光亮時電流上升，由此可證電流源於光合作用。

### 未來展望

電池使用  
如: 氫燃料電池



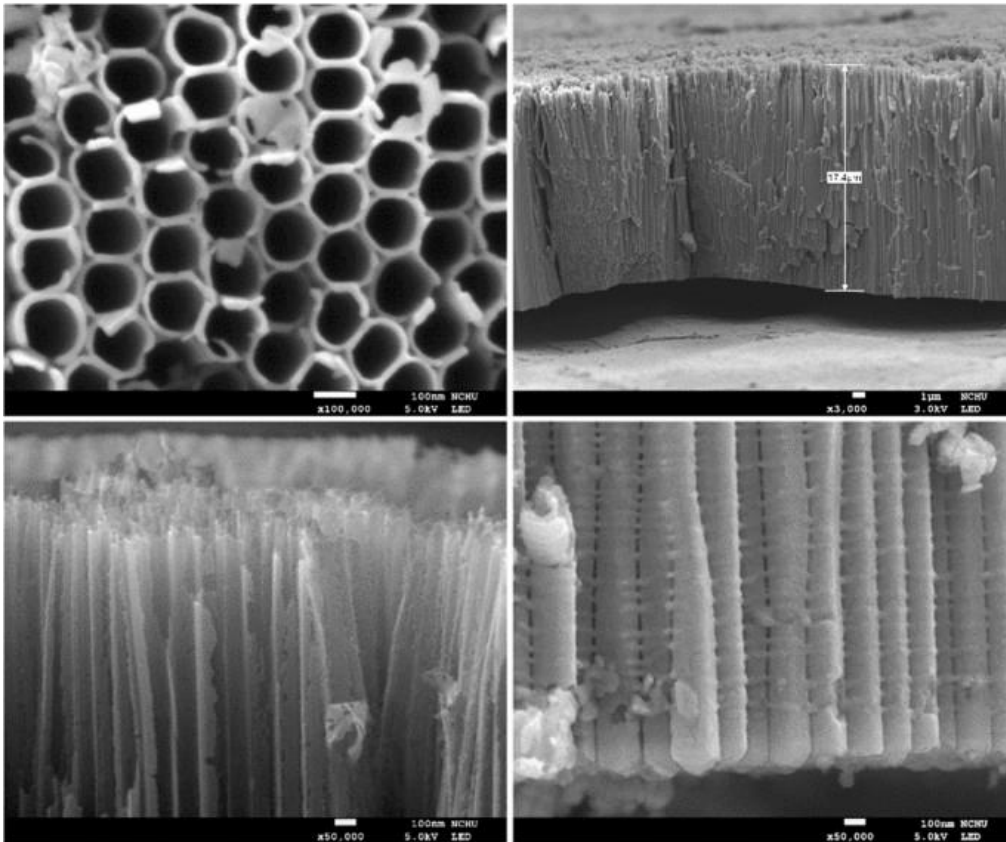
GC圖譜分析。  
氫氣之波峰於0.76



求真·篤信·力行

# 環工系 張瓊芬教授 發表於 Journal of Materials Science (2021)

Arrays of TiO<sub>2</sub> nanotubes obtained by anodization process



- 合成環保奈米材料 TiO<sub>2</sub> nanotubes
- 研究其老化特質

Luan, N.H., Chang, C.F. Investigation of the aging effect of electrolyte on the morphology and photocatalytic properties of TiO<sub>2</sub>NTs synthesized using the anodization route. *J Mater Sci* **56**, 19106–19118 (2021).

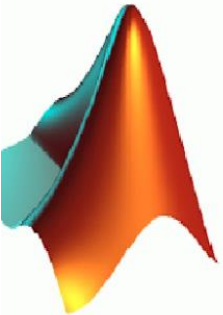


求真·篤信·力行

# 電機系：嵌入式系統實驗室

基礎通訊 / 嵌入式系統設計實驗室 / 數位系統雜型設計實驗室

[關於](#) [課程](#) [設備](#) [連絡我們](#)



# MATLAB



# NATIONAL INSTRUMENTS LabVIEW





求真·篤信·力行

# 電機系：各類實驗室



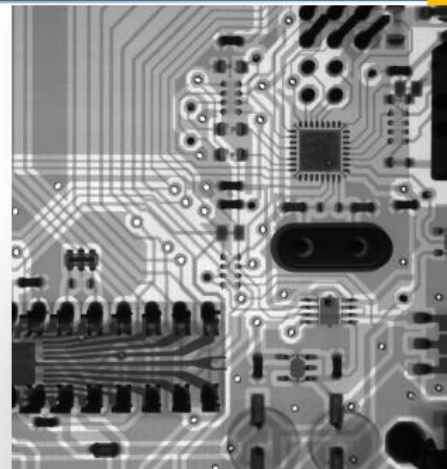
智慧機器人暨物聯網實驗室



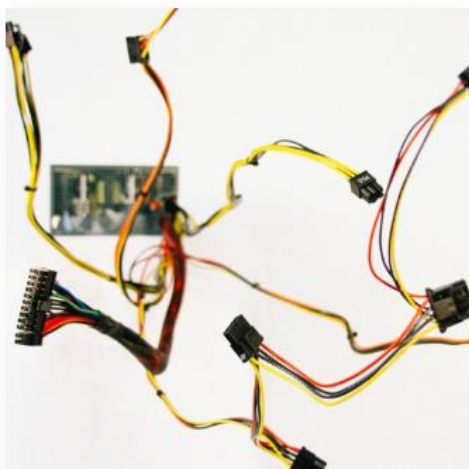
奈米粉體與薄膜製造實驗室



控制工程/積體電路/射頻電路實驗室



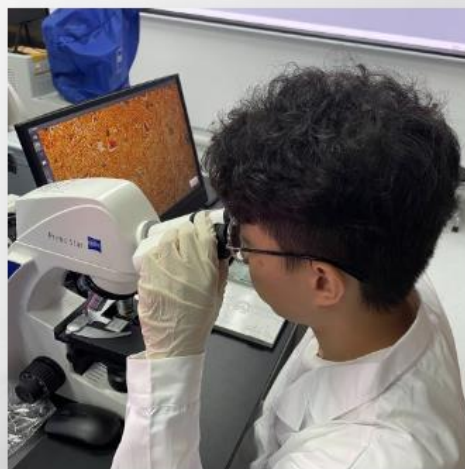
基礎通訊/嵌入式系統設計實驗室/數位系統雜型設計實驗室



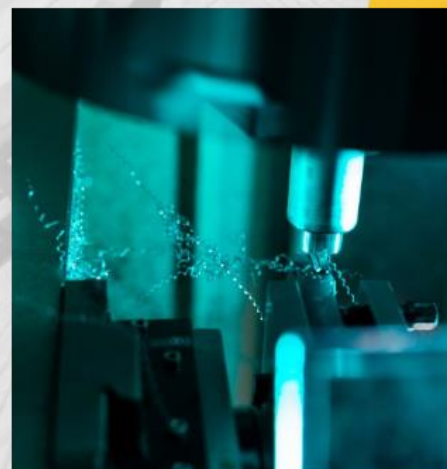
邏輯設計與電工實驗室/微處理機實



行動多媒體與無線通訊技術實驗室



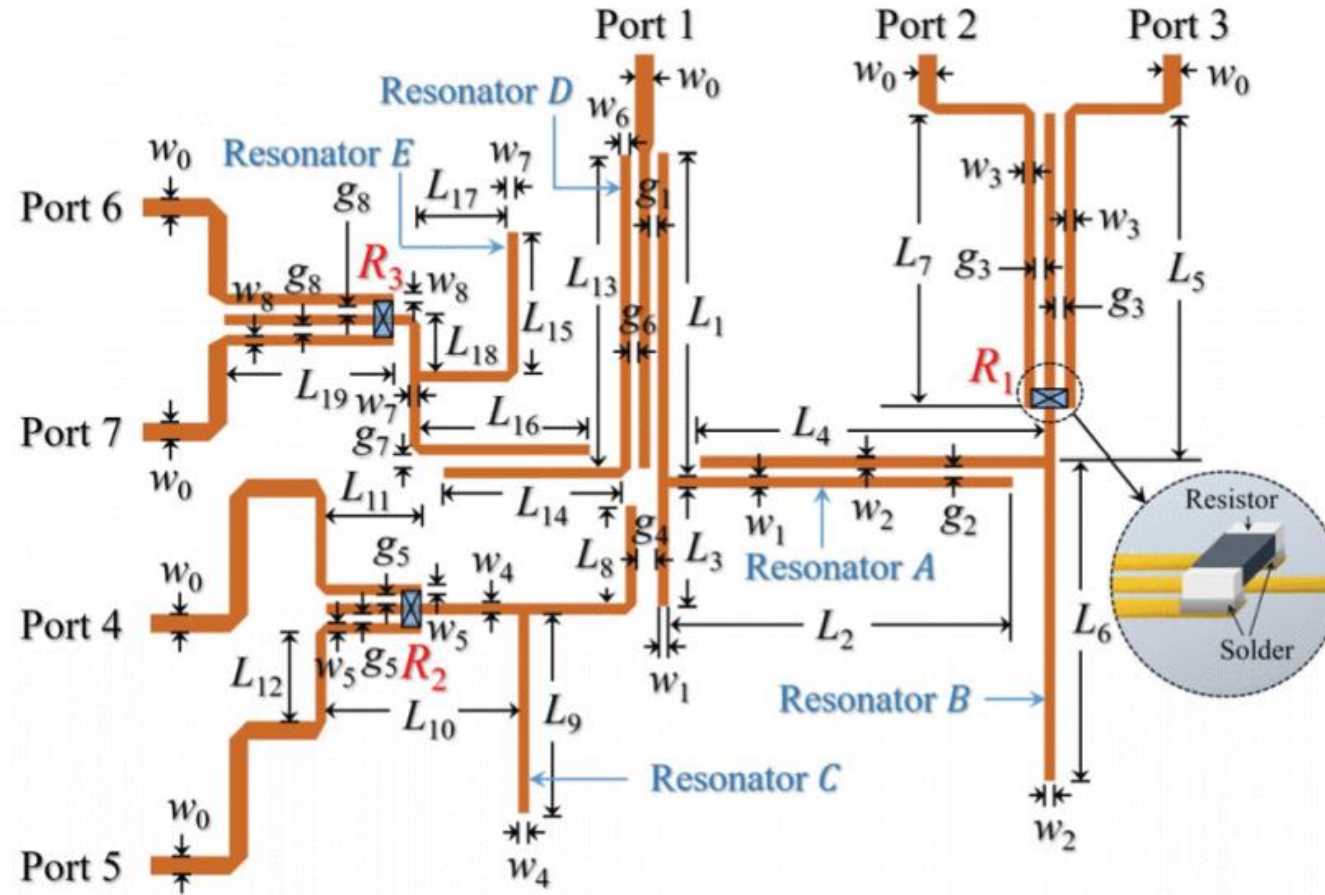
奈米元件精密量測實驗室



奈米電子材料與能源技術實驗室



# 電機系：陳錡楓教授 發表於 IEEE Access (202



發展一多標準操作  
天線陣列模塊

所提出的電路簡約、  
多功能、高度整合、  
高性能、簡單且易  
於製造；因此，它  
們適用於實際應用，  
例如

C. -F. Chen, H. -Y. Tseng, Y. -H. He and W. -J. Le, "Design of Bandpass Multiplexer-Integrated Power Dividers," in *IEEE Access*, vol. 10, pp. 65562-65571, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3184295.



求真·篤信·力行

# Q&A (1)

## ■高中讀社會組適合大學轉工程科系嗎？

### 學長姊說

直球對決，學長姊給你  
最真實的就讀感受







求真·篤信·力行

## Q&A (2)

### ■東海大學工程科系畢業後的發展如何？





求真·篤信·力行

## Q&A (3)

■東海大學的工程科系相較一般理工特質偏多的大學有什麼差異？





求真·篤信·力行

# Q&A (4)

## ■東海大學的工程科系全球的科研成就為何？

### World University Rankings 2023 by subject: engineering

<https://www.times-highereducation.com/world-university-rankings/>

與其他三校  
並列**臺灣第六**

601–800	Chung Yuan Christian University Taiwan	98	National Taiwan University (NTU) Taiwan <a href="#">Explore</a>
601–800	National Sun Yat-Sen University Taiwan	126–150	National Tsing Hua University Taiwan
601–800	National Taipei University of Technology Taiwan <a href="#">Explore</a>	201–250	National Yang Ming Chiao Tung University Taiwan
601–800	Tunghai University Taiwan	401–500	National Cheng Kung University (NCKU) Taiwan <a href="#">Explore</a>
		401–500	National Taiwan University of Science and Technology (Taiwan Tech) Taiwan



求真·篤信·力行

# 結語：東海大學工學院的特質

- 呼應未來30年的先進產業技術需求
- 注重人才基礎能力的培育
- 人文社會藝術底蘊的全方位大學學習環境
- 世界級師資的團隊
- 造就年輕世代迎向美好未來