



基礎實驗技術 課程簡介

2022基礎實驗技術訓練

雷射光電支援中心

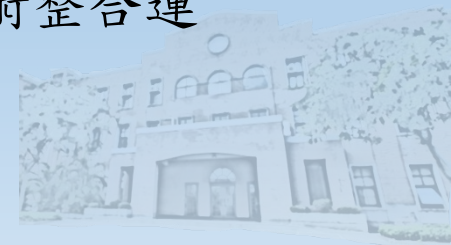
陳蔚然





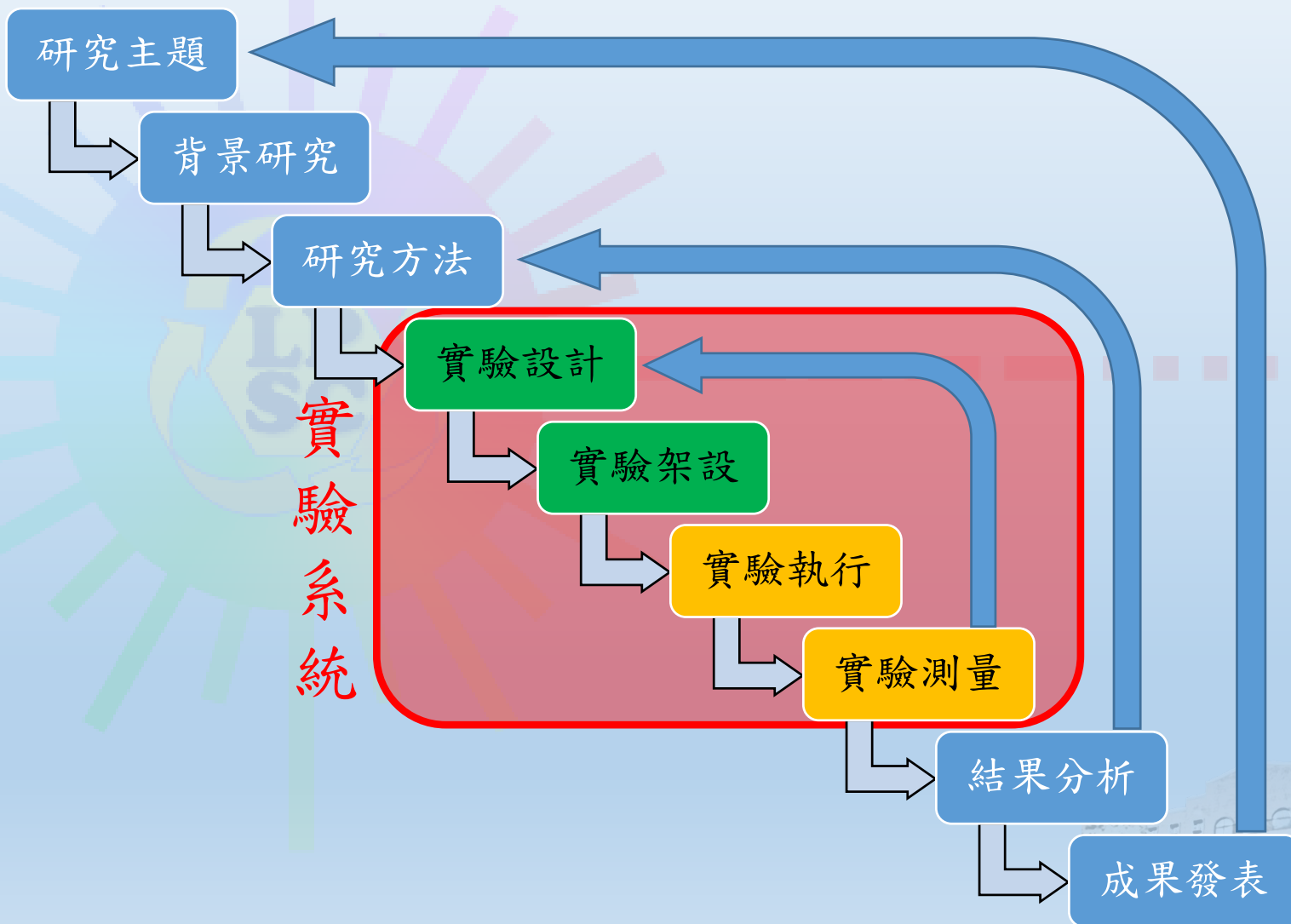
課程簡介

- 對象：新進或資淺的研究生和研究助理，此為基礎課程適合任何背景。
- 教學方法：主要以一般性的原理或概念之講解介紹，輔以實例說明與操作技巧演示。
- 目的：使新進人員了解實驗室中所使用的光機電及相關實驗儀器的工作原理與操作實務，並引導其發展技術整合運用與實驗設計組裝之能力。



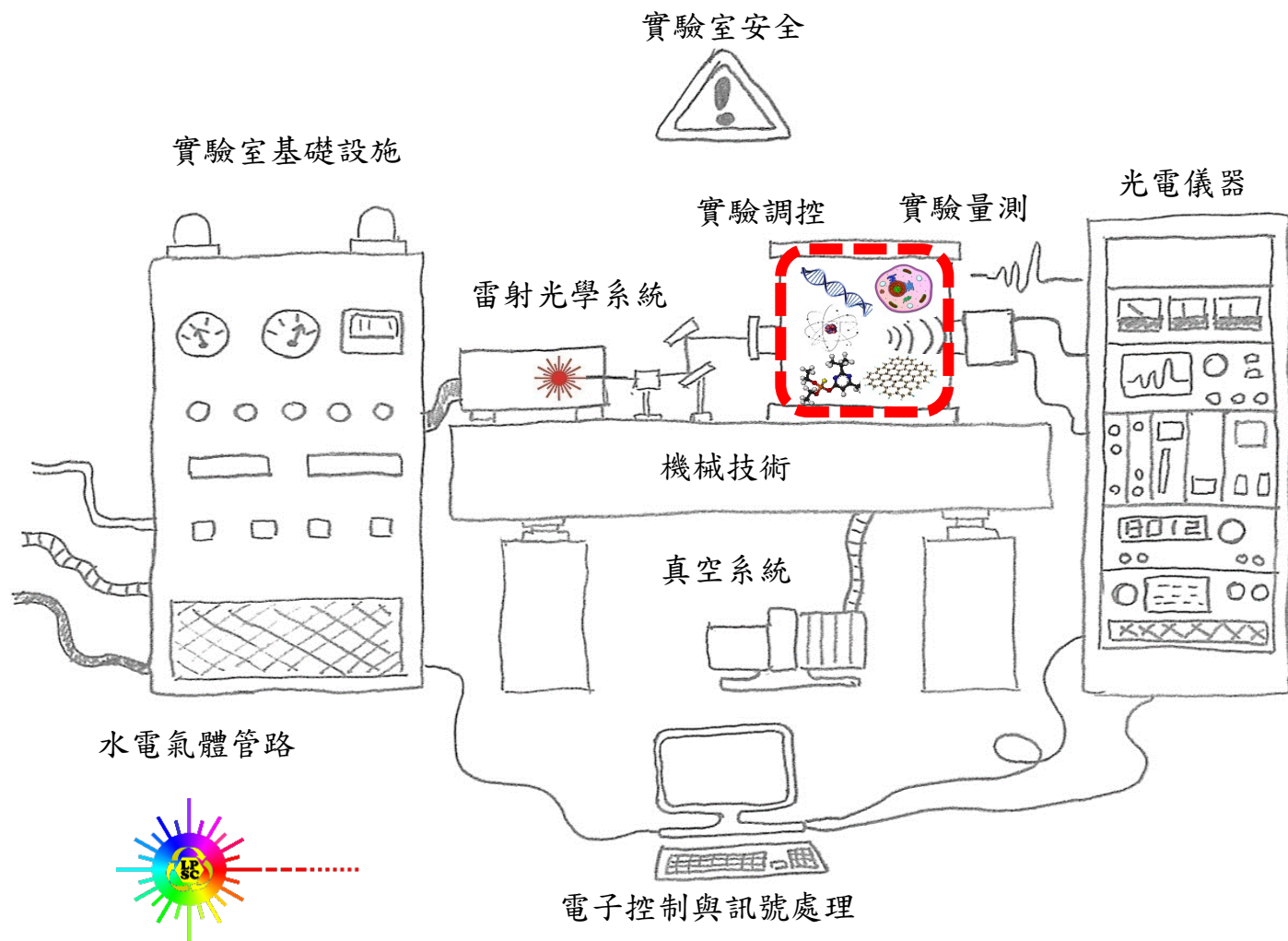


科學研究歷程





實驗系統

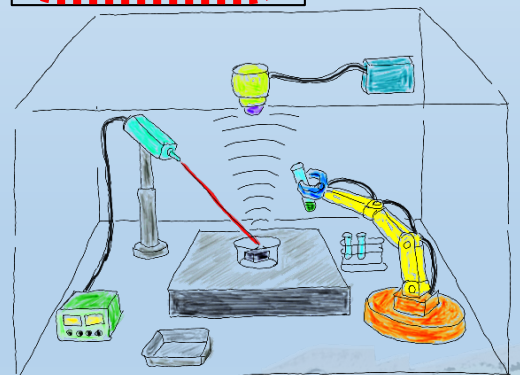
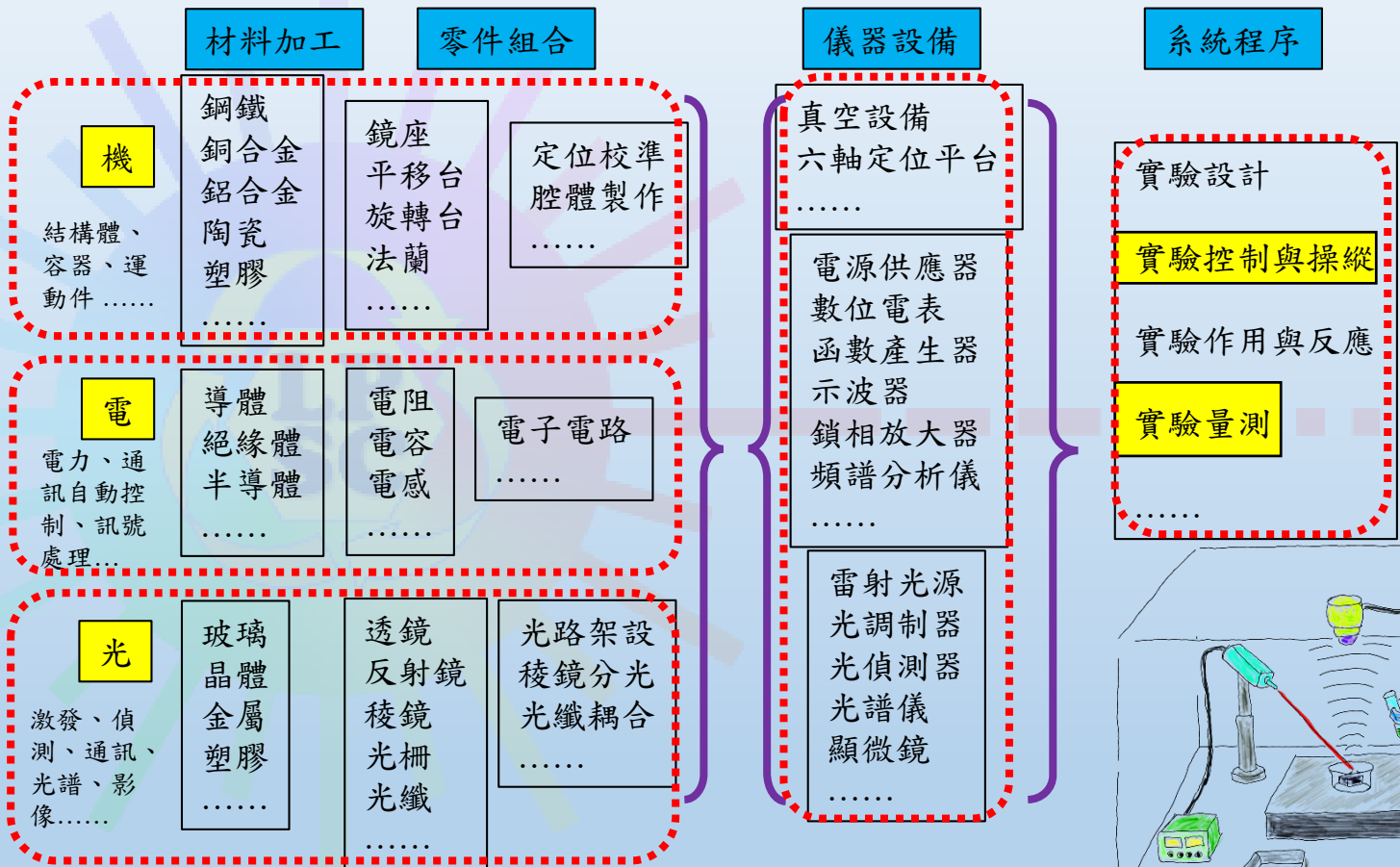


實驗系統

實驗安全與守則



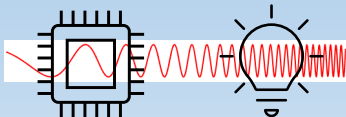
實驗室基礎設施



基礎

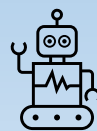


機械



電子

光學



控制



量測



系統



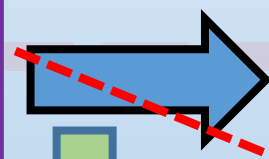


實驗系統到零件

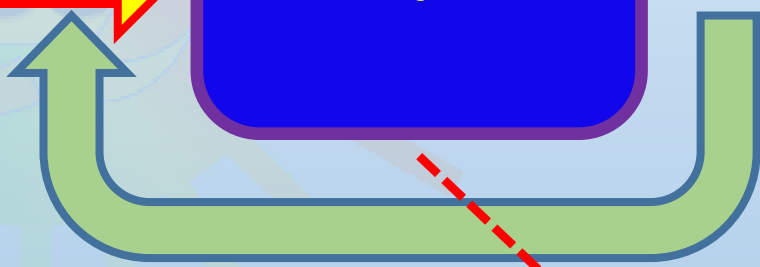


單元 (系統)

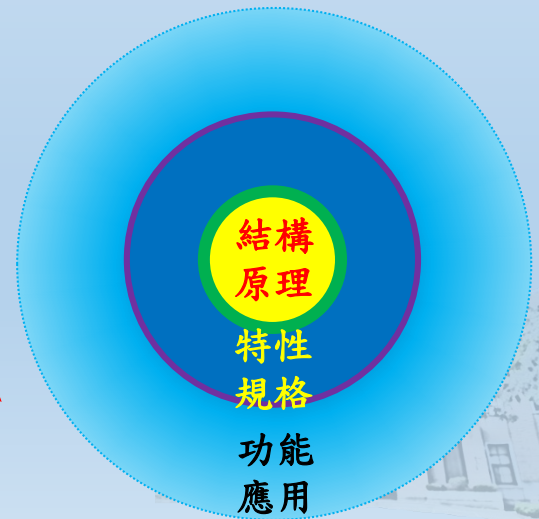
輸入
實驗項目



輸出
量測結果



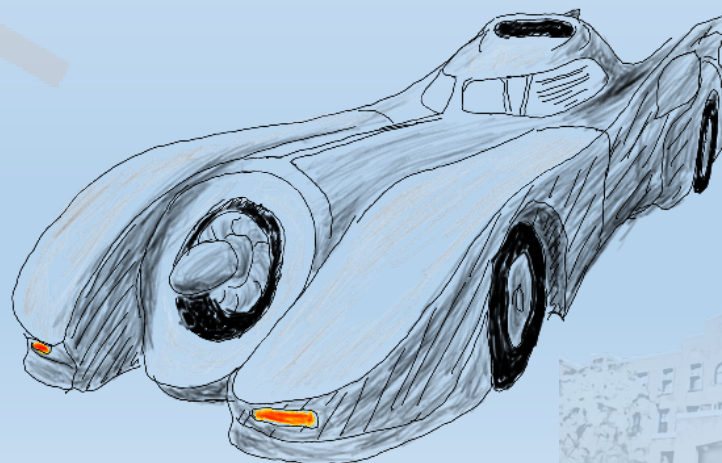
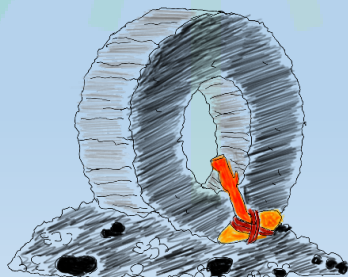
控制





從一輛汽車說起

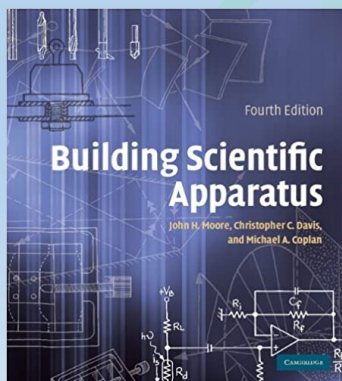
- 在專業高度分工的現代社會，我們都是「深層知識的淺層使用者」
- 造一輛車：從輪子造起，或用別人造的輪子？
- 從頭做起：要知道所用的材料、加工方法、成品的功效。
- 用已開發的成品：要知道作用原理，成品的特性、效能，使用方法。
- 軟體或硬體開發
- 原廠、改裝、客製、自製





訓練課程內容大綱

	基礎設施	機械	電子	光學	控制	量測	系統 (設備)
基礎S	電 水 氣體 環境 安全	常用材料 工具使用 加工方法 機械設計 組裝	零件 工具 電路 模擬 製作	元件 工具 光路 模擬 調校	基本概念 工具儀器 程式設計 LabVIEW Arduino	偵測儀器 原理規格 訊號處理	了解運作原理 學會正確操作 學會常規保養 學會簡易故障排除(依使用手冊)
進階I*	實作	實作	實作	實作	實作	實作	會拆解組裝(進階故障排除) 會簡易反向工程 會設計製作
進階II	系統整合 實驗設計 專案討論						



S暑期實驗技術訓練課程內容為基礎部份，授課時間約18小時，為大班授課。
*進階I實作課程，採主題式教學，每班約5-10人，時間另定，地點R219。





課程時數分配

日期 時間	一 (7/4)	二 (7/5)	三 (7/6)	四 (7/7)	五 (7/8)
9:00 - 9:50	基礎設施 /機械	電子	光學	控制	量測
10:00 - 10:50	機械	電子	光學	控制/量測	系統
11:00 - 11:50	機械	電子/光學	控制	量測	系統
12:00 - 14:00	午休				
14:00 - 15:00	補充說明、演示、Q & A				
	機械工場	生物核心	材料核心	電子工場	玻璃工場



實驗室基礎設施與守則

● 基礎設施

• 電

- 設備：配電盤，電源配線，緊急電源（發電機），不斷電系統
- 電源：110V、220V，單相1 Φ 、三相3 Φ ，高壓電，火線、中性線、地線
- 工具：電工工具、電線規格(電工法規)

• 水

- 種類：自來水，冰水，蒸餾水
- 特性：水溫、水壓、流量
- 管路：水管連接、規格

• 氣體

- 種類：壓縮空氣、氮氣、氬氣、高壓氣體鋼瓶
- 管路：管路連接、規格(Swagelok)

• 環境控制

- 溫度、濕度、照明、振動、氣壓、潔淨度

● 實驗室安全與工作守則

- 安全、效率
- 雷射安全





機械（儀器設備之構成與工具）

●材料

- 金屬、非金屬、複合材料，材料特性與常用場域

●工具

- 手工工具與操作

●加工方法（工具機）

- 車床、銑床、鑽床、鋸床、磨床、水刀、雷射、放電、CNC、3D列印

●機械設計

- 軟體：SolidWorks、Onshape
- 工作圖：視角、尺寸標示、公差

●組裝

- 可拆卸：螺絲(規格與攻牙)
- 固定式：焊接

#可報名原分所機械工廠開設的機械加工課程





電子（儀器設備運作與訊號處理）

- 電子元件
 - 被動元件：電阻、電容、電感、變壓器
 - 主動元件：真空管、電晶體、運算放大器
- 電子工具
 - 烙鐵、麵包板、洞洞板、電源供應器、高壓電源、示波器、多功能數位電表
- 電子電路
 - 類比電路：電源電路、放大電路、振盪電路、調變電路、解調電路、濾波器、微分電路、積分電路
 - 數位電路：邏輯閘、TTL與其他電路的銜接
 - 訊號傳輸：同軸電纜、雙絞線電纜、接地與輸入及輸出阻抗，寄生電容電感、負載與失真
- 電路模擬
 - 軟體：CircuitLab.....
- 製作（說明、演示）
 - 麵包板接線，電路板銲接，電路分析檢測





光學（實驗控制與測量）

● 元件

- 光源：雷射光與其他光源、光的亮度等特性
- 光學元件：反射鏡、透鏡、稜鏡、分光鏡、光窗、波長板、極化鏡、濾光片與衰減片、光纖、光柵、標準具、光學晶體（調制）、法拉第旋轉器、光圈與快門
- 特性與功能：光學材料、色散、光學規格、光學鍍膜、功率範圍

● 工具

- 光機械元件特性（結構和溫度穩定度、背隙、真空相容性）
- 光學元件的清潔
- 光學元件組裝

● 光路

- 光束特性：高斯光束與ABCD law
- 基本光路：直線定位、擴束與縮束、干涉儀、光纖耦合、空間濾波器、能量調節器、延遲光路、透鏡成像、傳繼成像系統

● 光學模擬

- 軟體：GaussianBeam, reZonator.....

● 調校（說明、演示）

- 光學系統架設技巧





控制

● 基本概念

● 工具儀器

- 控制儀器：函數（任意波形）產生器、脈衝延遲產生器、PID控制器、AD/DA、DAQ
- 通訊介面:RS232、GPIB、USB、Ethernet
- 致動儀器：移動平台、馬達、壓電驅動器、空油壓、機電控制

● 程式設計

- LabVIEW
- Arduino單晶片微控器
- 案例：LabVIEW+Arduino、光束穩定控制、光束特性測量、超快雷射脈衝測量與調控





量測

●偵測儀器

- 光電類偵測器：雷射功率計、Photodiode、PMT、Channeltron、MCP、CCD、CMOS
- 其他種類偵測器：溫度、壓力、位移、速度、磁場、真空

●原理規格

- 各種偵測器的特性(偏壓、飽和、噪音、阻抗)與使用方法

●訊號處理

- 訊號擷取：同步觸發、雜訊控制、DAQ
- 前置處理：帶通濾波器、前置放大器、鎖相放大器、Boxcar積分平均器、類比訊號處理器、A/D轉換





系統（設備）

- 儀器操作與手冊研讀
- 真空系統
 - 真空概論：真空定義與分類、平均自由徑、管線、氣流
 - 真空器械：腔體、材料及真空相容性、幫浦、測漏、氣壓測量、殘氣分析、真空引入
- 溫控系統
- 雷射系統
 - 雷射基礎
 - 雷射應用
- 光學系統
 - 光譜儀、干涉儀、顯微鏡
- 系統模擬
 - 軟體簡介：Comsol.....





問題與討論

- 精進技術
- 發展趨勢
- AI for ET
- 探索與發現

Facebook group page for "實驗技術研究" (Experimental Technology Research). The page is set to "私密社團" (Private Group). The main content area displays a large, colorful circular logo with "LP SC" in the center, surrounded by a rainbow gradient and radiating lines. The page includes navigation options such as "關於", "討論區", "單元", "視訊圈", "成員", "活動", "相片", "檔案", "社團洞察報告", and "影片軌". The user "Wei-Jan Chen" is logged in, and the page shows "已加入", "通知", "分享", and "更多" buttons at the bottom.