



李孟學 助理教授

分子醫學與生物工程研究所
電話：03-5712121 轉 (O) 56985
(Lab) 56909
E-MAIL：mslee@nycu.edu.tw
實驗室：賢齊館615室

研究興趣

「工程生物微系統實驗室」的研究方向是透過設計、開發和優化微型系統，用於解決現實世界中的生物醫學問題。目前研究主題包含實驗室晶片、植入式柔性多功能探針、仿生功能性表面、器官晶片與軟性生物機器人。實際應用上涉及臨床醫學診斷、疾病治療、生理現象監測與藥物篩選等重要領域。

• 實驗室晶片

實驗室晶片(Lab-on-a-chip)是一種微型化整合型的工程系統，旨在將實驗室的功能微縮至一個小型晶片上。其藉由微流體技術與生物感測技術的開發與整合，從而達到降低樣本與試劑消耗、提升檢測速度與自動化操作的目的。這使得生物化學分析更趨向於更經濟、迅速和低門檻的方向發展。本實驗室致力於開發新穎微流體技術、生物感測技術，並針對現階段的臨床與研究應用需求進行實驗室晶片的研發。

• 多功能植入式柔性探針

腦機介面(Brain-computer interface)是建立大腦與機器之間構通的橋樑，在臨床應用上備受期待，例如幫助癱瘓的病患恢復運動能力、控制人工假肢與治療神經性疾病等。受益於微型化工程技術的發展，微型的訊號量測系統可植入大腦或人體的特定區域，用以讀取特定區域高解析度的神經訊號與精準刺激，此類微型裝置被稱為神經探針(Neural probe)。然而，一般的神經探針為硬質材料，無法與柔軟的大腦或人體組織適配，導致長期使用不穩定，臨床應用上有疑慮。本實驗室致力於開發新型的柔性微型生物感測技術與刺激技術，不僅包含神經電訊號的感測與刺激，可針對生物醫學各式應用進行多種功能性的整合，同時提供長期穩定的臨床需求。

• 仿生功能性表面

自然界中許多獨特的表面特性與結構有關，例如：著名的蓮葉效應(Lotus effect)為超疏水特性，具有「出淤泥而不染」的「自清潔」特性；蜻蜓翅膀表面的微奈米結構具有機械式或物理式的殺菌特性，與材料的化學特性關聯性小；而豬籠草利用表面微奈米結構鎖住水分，具有防止昆蟲逃脫的潤滑機制，這為抗生物汙損提供靈感。諸如此類的仿生技術賦予表面具備許多功能性，能在各種應用中扮演重要角色。本實驗室致力於開發仿生結構式功能性表面，並藉由表面獨特的功能，推動工程、能源與生物醫學領域的發展。

• 器官晶片

器官晶片(Organ-on-a-chip)是一種工程技術與生物技術的整合型系統，旨在體外建構器官複雜的生理現象或疾病模型，可用於取代目前的細胞模型與動物模型進行藥物篩選，以達成更準確、低成本與更環保的需求。器官晶片涉及複雜的工程技術與生物培養技術，在生物醫學領域被視為未來重要的發展領域。本實驗室致力於開發新穎的3D微流體技術、細胞共培養技術、類器官培養技術與組織工程，並與國內醫療院所合作，針對重要遺傳或非遺傳疾病建構不同器官晶片模型。