



生物科技學系

電話：03-5712121 轉(O) 56958 (Lab) 56959

傳真：03-5733259

E-mail：ccchang01@nycu.edu.tw

實驗室：奈米生物技術與分子生物物理實驗室

實驗室網頁：https://ccchang.lab.nycu.edu.tw/

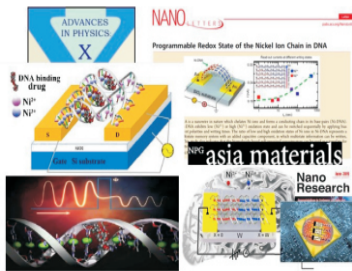


張家靖 教授

研究興趣

• 內建人工智慧記憶學習特性的DNA分子奈米線元件

a. DNA為生物體中具有記憶與複製特性的分子，使生物具有智慧思考及運作能力。過去科學家不斷嘗試轉換DNA編碼訊息，讓電腦也能具有學習及記憶功能。



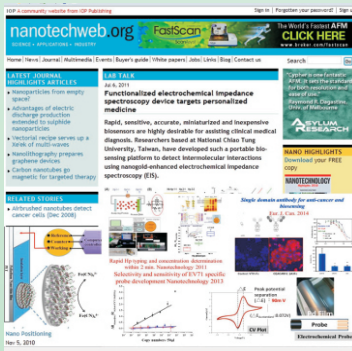
b. 利用DNA自然排列特性，離子態的鎳會在DNA內部的管道排成一列，形成可導電的奈米線，易與一般製程半導體元件結合。未來將結合透明可攜式基材開發為穿戴式電子元件與裝置。

c. 由交通大學領導的聯合研究跨國研究團隊，近日成功製作出含有鎳離子鎳DNA奈米線元件，可用於開發新世代人工智慧運算專用處理器。此一內建人工智慧記憶學習特性的DNA分子奈米線元件的研究成果，分別於自然《Nature》系列之亞洲材料期刊《NPG Asia Materials》(2017) 及奈米研究頂尖的國際期刊 Nano Letters (2014)所接受發表。

d. 奈米線元件具有記憶特性，其分子記憶態變化類似人類腦部神經元作用，加上本質結構穩定，能輕易結合人工智慧運算，開發出海量、低耗能的類神經網路運算設備。可用於開發人工智慧運算處理器，運用於複雜與大量計算的人工智慧課題。

• 可攜式、快速癌症、病毒與抗癌藥物篩選系統開發

a. 金屬電極表面生物分子間之交互作用會改變電極所偵測之阻抗，傳統之電化學阻抗分析法，靈敏度與重現性不



佳。藉由奈米金之表面修飾電極來偵測此一阻抗變化，我們可於11分鐘內即確認腸病毒與其抗體之反應，且其零敏感度達單一病毒分子之範圍。

b. 蛋白質之不同構型變化，也可以同樣方式偵測，2分鐘內可區別蛋白質之構型差異。且所需樣品僅為 10^{-16} mole。

c. 抗癌藥物多與DNA作用，進而毒殺癌細胞。以特定DNA序列篩選抗癌藥物將可事半功倍。

d. 本實驗室已開發可攜式電化學感測系統，進一步正在開發即用型快速感測探針。

• 癌症標定、治療雙效奈米分子與個人化智慧標靶藥物遞送系統

a. 能同時標定治療癌症組織之智慧型分子，為目前癌症診治所急需。本實驗室之跨國團隊開發出新型診斷、治療與光療三效之抗癌薑黃素光動力療效之奈米粒子複合材料。刊登於奈米研究頂尖的國際期刊 ACS Nano短短三年間內已被引用超過70餘次，這是奈米生醫光電在生物醫學上研究之重大突破，未來亦有極大的生醫應用潛力與市場。

b. 好的藥物也需要送到對的地方，因應個體差異個人化醫療亦是目前疾病診治所急需。本研究跨國團隊運用人類自身之低密度脂蛋白(LDL)改裝成為疏水性與兼親性藥物遞送載具，為個人化醫療之藥物遞送之新方向。

c. 奈米鑽石為生物相容性分子，且可為細胞與組織所自動吸收。以此一奈米分子為載體接上癌細胞表面受體接合物將可鎖定癌細胞，進一步利用奈米鑽石光反應性產生奈米尺度爆炸，獵殺癌細胞。並可與CRISPR/Cas 9結合用於基因治療 (Acta Biomaterialia)。

