



2022「中技社科技獎學金」

2022CTCI Foundation Science and Technology Scholarship

研究獎學金

Research Scholarship



國立成功大學機械工程學系

指導教授：鍾震桂 姓名：余忠宥 博士班二年級

創新快速高靈敏高穩定性便宜拉曼感測基板製備

研究重點

SERS技術是很有用的分析方法，然而製作SERS基板的困難與低穩定性與再現性使得SERS仍然難以廣泛實施。本技術利用一種全新的機制增強表面拉曼光譜，AAO孔洞周圍電場效應最強，而調控金屬奈米孔洞的形貌與孔間距可以進一步提高靈敏度，利用本機制製作的SERS基板無需使用NMPs並具有高靈敏度、穩定性與均勻性。並且這種方法只需要一階段快速的陽極氧化(<30 min)即可實施，大大縮短傳統兩階段陽極氧化的製作時間(4-27 hr)，以達到製作簡易的優點。此外這種方法可以避免NMPs的不穩定性與低再現性的缺點，可以達到穩定量測與定量分析的效果。並且相較於傳統製程，本技術利用便宜的低純度鋁(每片1NTD)，大幅降低製作成本，以利於日後大規模生產商業與實際使用，以做為快速篩檢與分析功能。

研究成果

1. 製程時間短：

傳統SERS基板，使用光刻或二階段陽及氧化的製作過程長達4~數十小時，本技術以快速一階段陽極氧化，僅需小於30分鐘的總製程時間。

2. 成本低：

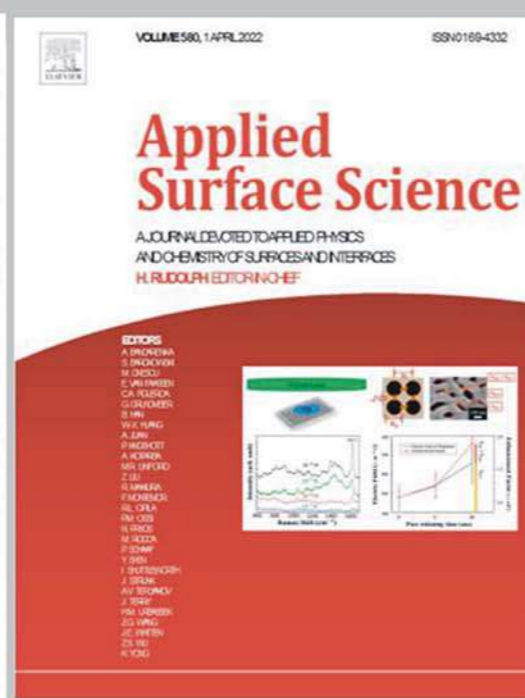
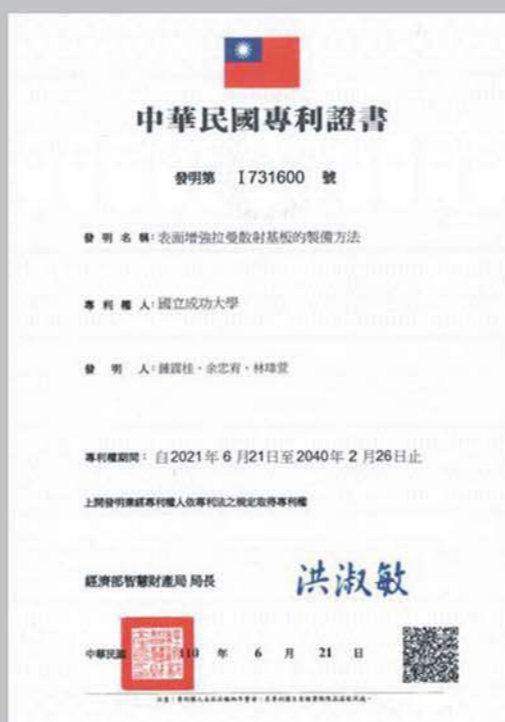
本技術使用便宜的低純度鋁(99.5%)，每一片4平方公分的低純度鋁基板成本不到新台幣1元，極大的減低成本障礙，達到可商用的成本價格。

3. 高靈敏度

本技術以亞甲基藍做為探針分子可以達到1 nM的檢測極限，具有0.9406的決定係數(R²)，可以用做定量分析。若經適當調控，可測得0.1 nM之MB之極低檢測極限。在1.5平方公分的面積上有良好的均勻性(標準差RSD <10%)，並且可以用以量測三聚氰胺，達到0.1 ppm之檢測極限，遠低於WTO規定之1 ppm有害標準。

傳統與本創新技術比較

	傳統複雜SERS感測基板	本創新快速SERS感測基板
製程時間	長(4~72 hr)	短(30 min)
製程污染	複雜有機、毒化物、HF等	無
基板材料	Si、石墨烯、氧化物	多孔型氧化鋁
金屬奈米粒子	有	無 (高穩定性均勻性)
靈敏度	10 ⁻⁸ ~10 ⁻⁹ M	10 ⁻⁹ ~10 ⁻¹⁰ M
所需成本	高	低 (~1NTD)



本技術目前已經在實驗室成功實施，已申請專利獲證(專利號：I731600)

並且發表於Applied Surface Science高點數高影響因子期刊(IF:7.392, Rank:1/19)，並被選為期刊封面(vol. 580, Apr, 2022)

研究生活及心得

感謝指導教授 鍾震桂老師的細心教導，讓我無論是在專業知識、實驗研究、論文發表、競賽準備、儀器維護與保養，以及與廠商的溝通協調各種方面都有紮實的訓練。並且在SERS的領域有新的突破，研究成果被選為期刊封面也表示SERS這個技術有巨大的應用潛力，同時也謝謝中技社科技的評審委員們的肯定。

在生活中留心，都可以變成研究的主題與靈感，並且在生活中的觀察也可以使得自己的研究不會脫離我們的生活，生活即是研究，研究即是生活。「青青翠竹，盡是法身；鬱鬱黃花，無非般若。」



財團法人中技社
CTCI FOUNDATION