

智慧皮膚新突破！中興大學開發仿生觸覺電子元件登國際重要期刊

[感謝本校秘書室媒體公關組提供資料](#)

你能想像未來的機器人擁有如人類一般敏銳的觸覺嗎？國立中興大學研究團隊，成功開發出一種模仿人類觸覺機械受器的人工裝置，稱為人工默克爾盤（Artificial Merkel Discs），為智能裝置開啟了全新的觸覺感知時代。這款革命性的人工觸覺裝置以二維材料為基礎，該研究由興大生醫工程所林淑萍教授與物理所林彥甫教授領導，成果發表於高影響因子國際知名期刊《Materials Science & Engineering R》(IF:31.6)。

默克爾盤是人類皮膚中負責精細觸覺的感受器，可以感知輕微的壓力變化，如盲人藉由指尖默克爾盤來辨識點字。過往電子元件要達到仿生觸覺功能，電路板尺寸要將近手機螢幕大小，該團隊將元件超微型化，縮小近 1 千萬倍，等於頭髮直徑大小，且感應更加靈敏，大幅提高未來的整合應用性。

研究團隊運用二硫化鉬（MoS₂）作為導電通道、六方氮化硼（h-BN）作為絕緣層，並結合石墨烯（Graphene）浮動閘設計，打造出獨特的二維材料堆疊結構，不僅能夠模擬生物的神經突觸可塑性，還能展現獨特的觸覺反應特性。

「這款人工裝置的核心能力在於再現人類默克爾盤的兩大關鍵功能：精準定位的低頻響應（強化約 11.23 Hz 頻率的訊號），以及側抑制周圍雜訊的特性，這與默克爾盤對低頻刺激（5~15 Hz）的敏感特性相符。」林淑萍教授說明。「透過這些功能，裝置能有效模仿人類觸覺中對形狀、曲線等細節的精準感知。」更令人驚嘆的是，這項技術在智能裝置領域的應用潛力無可限量。透過模仿生物觸覺系統的「慢適應行為」，這項人工神經裝置能融入電子皮膚（e-skin），未來可廣泛用於高精度義肢、機器人觸覺感應、警示系統，甚至是智能家居設備。

團隊指出，該人工神經裝置能與壓力感測器相結合，形成 5x5 的人工觸覺感知陣列。透過這樣的陣列，裝置不僅能感知方向和動作，甚至能分辨出像「N」字母這樣的細微壓力圖案，讓機器真正具備「觸摸世界」的能力。

「這不僅是一項科技上的成就，也是邁向人工智能裝置未來的一大步，」林彥甫教授強調。「未來，我們將致力於將這項技術推向量產化，為半導體與人工智慧產業開啟更多可能性。」

在智能時代，觸覺不再僅屬於人類的專利。透過中興大學的這項研究，人工裝置正逐步擁有與生物相似的感知能力，將為未來科技帶來更深遠的影響。

論文連結：[https://authors.elsevier.com/sd/article/S0927-796X\(25\)00003-8](https://authors.elsevier.com/sd/article/S0927-796X(25)00003-8)