

科技部新聞稿

半導體材料瓶頸重大突破，台灣跨國團隊登國際《科學》期刊

104.08.03

目前國際半導體大廠如 Intel、台積電及三星等廠商最小元件技術大約落在 7 至 10 奈米 (Technology Nodes) 之間，如何克服製程微縮的難題並使材料創新，是帶領半導體產業進入下一個新世代的關鍵。

台籍科學家李連忠博士(前中研院研究員)組成跨國研究團隊發展出單層二硫化鉬及單層二硒化鎢的完美 P-N 接面(註 1)，可望進一步成功解決半導體元件製備的關鍵問題，未來可廣泛應用於極度微小化的電子元件，該項研究成果發表於最新一期國際頂尖期刊《SCIENCE》中。

二硫化鉬是繼石墨烯(註 2)之後，備受國際科學家關注的層狀材料，單層的二硫化鉬具有良好發光效率，以及極佳的電子遷移率(可快速反應)與高開關比(電晶體較穩定)，可用於未來新型低耗能邏輯電路，極有可能取代目前使用的矽晶片做為下一世代的主要核心元件。

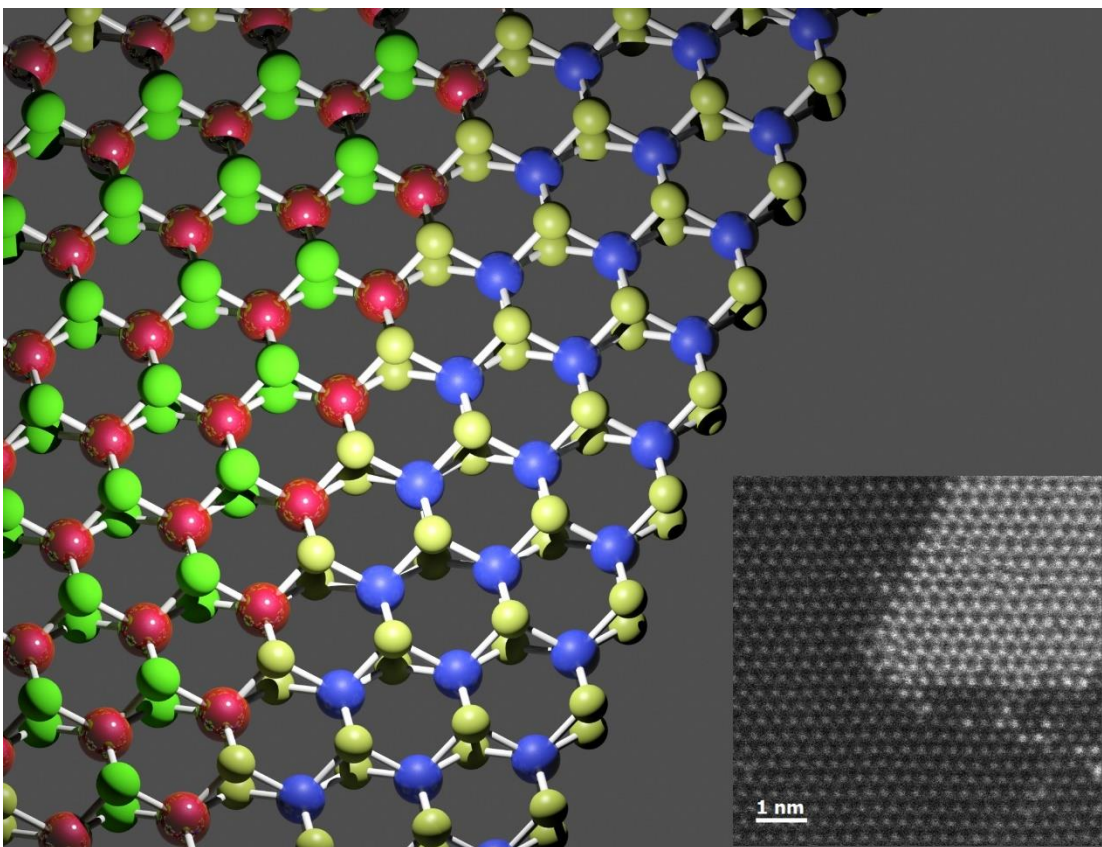
李連忠博士於 2012 年領先全球率先利用化學氣相沈積法製備出高品質二硫化鉬單層單晶，該成果確認了化學氣相沈積法技術的可靠性，並為二硫化鉬及相關的無機二維材料電子學研究及應用奠定了材料基礎，被公認為是繼石墨烯之後，二維材料領域的重大突破，將有助於二硫化鉬等材料未來應用於 2 奈米半導體製程技術之中。本計畫是一跨國大規模合作計畫，成員包括我國、沙烏地阿拉伯、日本。

本次發表的第一作者李明洋博士表示，一般的電子與光電元件，如電晶體、二極體、半導體雷射、光偵測器等都含有三維的 P-N 接面，經過數十年的研究發展，目前已廣泛應用於日常生活中，包括 LED 照明、醫學、3C 產品等；但是更低維度的二維單原子層的完美 P-N 接面則遲遲未有進展，這項研究首次報導如何有效控制二維接面的成長，不僅提供科學家新的基礎研究平台，而其極輕薄透明的特性，極有潛力能應用於未來低耗能軟性電子與穿戴式電子元件中。

透過科技部「物理學門」及「尖端晶體材料開發及製作計畫」的大力支持，本研究才能有重大突破，據悉其他領先國際的旗艦型計畫也持續進行中，我們同樣期待在不久的將來會有突破性的成果發表。這個成功的模式說明了長期穩定地支持基礎研究，在國內產業發展突破關鍵技術上扮演了重要的角色。（尖端晶體研究計畫聯絡人：國立交通大學電子物理學系張文豪教授）。

註 1：P-N 接面---N 型半導體與 P 型半導體兩者相連之接觸面稱為 P-N 接面，是半導體電子元件中的最基本單元。

註 2：2010 年物理學諾貝爾獎頒給發現單層石墨烯的英國物理學家們。



單層二硫化鉬及單層二硒化鎢的完美 P-N 接面