

吳茂昆院士團隊創新發現

"鐵基超導體(FeSe)"

建立超導研究新里程

文/物理雙月刊編輯部

繼 1987 年發現超過絕對溫標 77 度的 Y Ba $_2$ Cu $_3$ Or- δ 超導體之後,中央研究院物理研究所特聘研究員兼所長吳茂昆院士與其所領導的超導體研究團隊於 2008 年再度創新發現一種結構更簡單、更安全無毒、更容易製造的「鐵基超導體」(FeSe),提供高溫超導研究新材料。其研究論文「Superconductivity in the PbO-type structure α -FeSe」9月5日獲刊於《美國國家科學院期刊》(Online early edition of PNAS)。

超導領域科學家一直認爲,只有像銅氧化物這類 反鐵磁絕緣體才能成爲高溫超導體,而吳院士與其所 領導的超導體研究團隊最近發表的這種氧化鉛結構 的鐵硒化何物「PbO type structure α -FeSe」,目 前的超導轉變溫度爲絕對溫度 30K,再次以精彩的實 驗,顛覆以往大家深信不疑的高溫超導反鐵磁信仰。 以如同當年發現高於液氮的 Y Ba_2 Cu_3 O_7 - δ 超導體, 大大提升超導的應用價值,這次吳院士與其研究團隊 所發現的無毒性的鐵化硒超導體,可讓更多團隊很快 進入此領域,也提供了高溫超導理論一個更新的方 向,更進一步邁向室溫超導之夢想。

「鐵基超導體 (FeAsLa01-xFx)」首次由東京工業大學細野英夫教授的團隊在 2008 年初發現,推翻

磁性材料不可能超導的假設。吳院士表示,「細野英 夫的發現具有雙重意義:

- 一、銅基超導材料的超導轉變溫度在提高到絕對溫度 138 度後已經很難提升,需要另覓其他能在室溫下運作的材料;
- 二、鐵的蘊藏量遠高於銅,在所有金屬中居第四位, 比銅更容易取得。不過,細野英夫的新材料具有 兩個缺點,一是含高毒性的砷元素,一是材料結 構複雜,難以廣泛應用。而中研院發現的新材料 則沒有上述問題」¹。

吳院士在接受媒體專訪時表示,[高溫超導體 自一九八六年被發現後,科學界普遍認為,銅氧化合 物是形成高溫超導特性的必要條件,日本和我國先後 發現鐵基化合物也具有高溫超導的特性後,證實高溫 超導可能有多樣材料系統,形成超導的機制也可能具 多樣性]²。

吳院士同時指出,[日本研究團隊 2008 年二月發現**鐵基新超導體**,是由鐵、砷及氧組成,超導轉變溫

獨步全球,中國時報 2008.09.11

¹資料來源:國科會國際合作簡訊網

²資料來源:李宗祐/台北報導,高溫超導新材料 我

度在絕對溫度(K)三十度左右,成爲全球第一個含 鐵合金出現超導特性的材料,引起全球矚目,Tc在 半年內升高到六十K,成爲全球最熱門的高溫超導材 料。但砷有劇毒,作爲研究材料風險很高,限制了科 學界深入了解其超導成因與機制。吳院士分析發現, 許多稀土元素和過渡金屬化合物晶體結構與**鐵基新** 超導體相近,其研究團隊篩選、分析上百個有類似結 構的化合物,發現由鐵、硒組成的**鐵基超導體**,在8 K低溫時,出現超導特性。 吳院士之硏究團隊目前最高已能把「鐵基超導體」T c 提升到三十K,是全球首次發現不含砷、較無毒性的鐵基化合物高溫超導材料。

吳院士表示,希望能進一步把**鐵基超導體** T c 提 升到七十K(五十K 就可以做爲應用材料),就可製 作成超導線,應用在長距離無損耗的電力傳輸、高速磁 浮列車、醫學高解析核磁共振顯像等高科技產品]²。



吳茂昆院士與朱經武院士共同榮獲「科學和平獎」頒獎典禮於2008 年12 月17 日羅馬梵蒂岡舉行。