

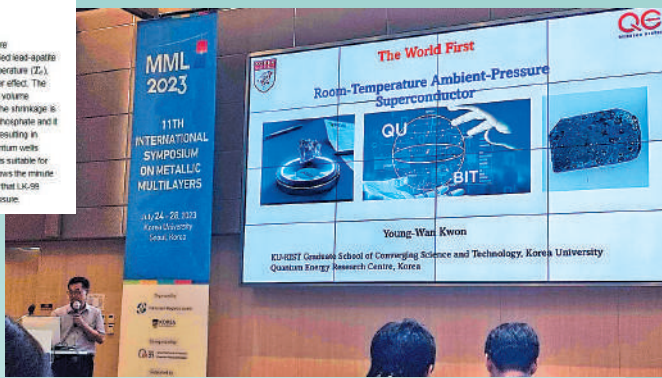
韓發現室溫超導新材料 國際質疑

外國專家：簡單步驟即可複製 結論為時過早



▲韓國團隊在7月22日率先在arXiv上發布的有三位作者署名的論文。網絡圖片

▼韓國團隊召開室溫超導研究成果的發布會。網絡圖片



【大公報訊】綜合《紐約時報》、《科學》雜誌報道：來自韓國的物理學家團隊近日發表了論文，宣稱發現了首個室溫常壓下的超導體「LK-99」，它能夠在127℃以下的環境中展現超導特性，製造超導材料的設備相當簡單。常溫超導體被視為現代物理學「聖杯」之一，如果實驗結果能夠復現，將成為物理學界重大突破，足以摘得諾貝爾獎。不過，該論文引來外國同行質疑，認為結論為時過早，「極有可能是個假象」。

超導體是指在特定溫度下可實現電阻為零的導體。一直以來，它都極難運用到實際中，原因在於它通常需要被冷卻至極低溫，且需要施加極高的壓力才能成為超導態。因此，現代物理學「聖杯」之一，就是找到能在常溫常壓下，展現出超導特性的「室溫超導體」。

7月22日，來自韓國科學技術研究院（KIST）的量子能源研究中心的韓國團隊，在預印本arXiv上發布了一篇名為首個室溫常壓超導體的論文。文章聲稱，韓國團隊首次成功合成了常壓下的室溫超導體（ $T_c \geq 400\text{ K}$ ， 127°C ），其結構為改性鉛磷灰石（LK-99）。

LK-99是一種銅鋅雜的鉛磷灰石，是在真空石英管中加熱到925℃後形成的。公開資料顯示，該團隊的研究人員早在去年8月已為LK-99申請了國際專利，並於今年3月被授予專利。

為表明實驗結果可靠，韓國團隊7月26日上傳了一段影片，裏面顯示將一個不規則的類圓柱薄片放在磁鐵上方，可以明顯看到薄片一側翹起、懸空，呈「部分懸浮」。據稱，在材料和裝置齊全的情況下，最少僅需34小時就可以按照其給出的方法合成出LK-99材料。

研究團隊疑內訌

蹊蹺的是，韓國團隊曾在前後相差2.5小時的時間內連續發布了兩篇同一主題論文，第一篇由權英遠率先上傳，署名作者為李石塔、金智勳和權英遠三人。另一篇論文《超導體 $\text{Pb}_{10-x}\text{Cu}_x$ （ PO_4 ）6O在室溫和大氣壓力下的懸浮現象及其機理》稍後發布，描述更為詳盡、充分，這篇論文則有6名署名作者，權英遠被排除在外。

第二篇論文的第三作者金鉉卓於27日說，不知道怎麼回事，在第一篇論文還存在「許多缺陷」的情況下，就有人未經他的許可搶先發布了，並且沒有署上他的名字。對於論文所自稱的「為人類開啟新紀元」這樣的表述，他也並不知情。另一位署名學者金智勳則稱，擔心屬於他們的研究成果會被竊取，所以希望盡快將研究發表出去。

因此，外界猜測，倉促上傳兩篇論文是因為內訌，也有人猜測，因為諾貝爾獎獲獎者不超過三人，所以要把論文的作者限定在三人以內。

尚未經過同行評審

上述論文尚未經同行評審。多個國家的團隊目前正在嘗試復現韓國團隊的結果，尚未有結論。

但是，不少外國同行對韓國團隊的論文產生質疑。從事高溫超導材料和物理問題研究的中國南京大學物理學院教授閻海虎稱：「我們從電阻、磁化和所謂的磁懸浮這三個方面仔細分析了他們的數據，都不足以說明它是超導現象（材料）。我們判斷（它所謂的超導）極有可能是個假象。」英國牛津大學材料系教授斯佩勒（Susannah Speller）表示，「目前下定論還為時過早，我們還沒有得到這些樣本超導性的有力證據」，因為缺乏超導性的明確標誌，如磁場響應和熱容量。還有的專家質疑了實驗的樣本缺陷以及理論模型。



▲醫院使用的磁力共振掃描造影（MRI），採用了超導磁體。法新社

超導體和磁鐵之間產生磁浮現象，這樣可以減少列車與軌道的摩擦，從而提高列車速度，例如超導磁懸浮列車，時速可高達600 km/h。



磁懸浮列車

雙方意見不一

韓方意見

●韓國團隊稱，在常溫常壓下實現超導現象，認為此研究「為人類開啟新紀元」。

外國同行意見

●中國南京大學物理學院教授閻海虎：「我們從電阻、磁化和所謂的磁懸浮這三個方面仔細分析了他們的數據，都不足以說明它是超導現象（材料）。我們判斷（它所謂的超導）極有可能是個假象。」

●英國牛津大學材料系教授斯佩勒（Susannah Speller）表示，「目前下定論還為時過早，我們還沒有得到這些樣本超導性的有力證據」，因為缺乏超導性的明確標誌，如磁場響應和熱容量。

何謂超導材料？

●能夠以零損耗傳導電流的材料被稱為超導體（superconductor），具有零電阻和完全抗磁性的特點。超導體在實際運用中極為困難，通常必須被冷卻至極低溫（零下196℃左右），而且需要施加極高的壓力，才能達到超導狀態。

何謂室溫超導體？

●室溫超導體又稱常溫超導體（Room-temperature superconductor），是指可以在高於0℃的溫度下具有超導現象的材料。

韓國發現的LK-99材料是什麼？

●LK-99是一種灰黑色，混合幾種含鉛、氧、硫、磷的粉末化合物，由鉛磷灰石稍加變動的晶體結構，據稱可在127℃與常壓下，達到超導狀態。

大公報整理

超導材料有何用途？



▲韓國團隊發布的視頻截圖顯示，該材料在磁鐵上方呈「部分懸浮」。網絡圖片

超導電纜輸電

目前陸續有許多國家把超導電纜投入電網運作，因為理論上使用超導材料能免除所有輸電損耗，大幅壓低發電量需求。

現代物理學聖杯 諾獎5次授予超導領域

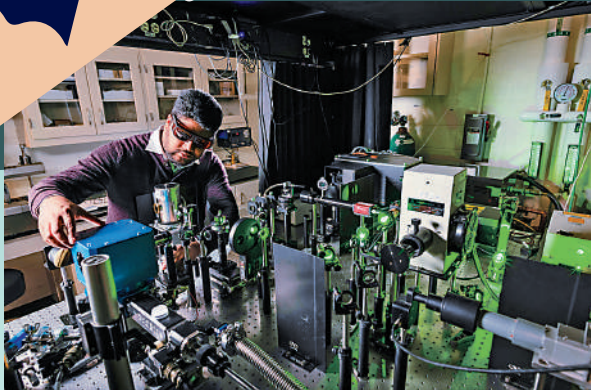
【大公報訊】據《紐約時報》報道：超導領域被視為現代物理學「聖杯」之一，也是諾貝爾物理學獎的得獎大戶。在過去一個多世紀期間，物理學獎僅專門授予超導領域就有5次。

1912年，荷蘭物理學家昂尼斯首次發現，在約零下269攝氏度的低溫下，汞的電阻會突然變為零，意味着此情況下該材質中的電流不會衰減。昂尼斯將這種現象稱作「超級導電」，而電阻突變的溫度被稱為「臨界溫度」。翌年，昂尼斯收穫了超導領域專屬的第一個諾獎。

1957年，巴丁、庫珀和施里弗提出了的能夠解釋超導現象的BCS理論，該理論以「庫珀對」為理論基礎，得出了約零下233攝氏度的常壓超導最高臨界溫度，以及壓力與臨界溫度的正相關關係。三者於1972年被授予諾獎。

1986年，德國和瑞士的物理學家發現一種銅氧化物陶瓷材料，該材料具有約零下240攝氏度的超導臨界溫度。隨後美國和中國科學家在該體系中合成出了臨界溫度超過約零下196攝氏度的超導體，突破了BCS理論的臨界溫度限制。次年，最初發現它的德國和瑞士學者獲得了諾獎。

除了在超導材料和基礎理論外，1973年諾獎授予了發現超導量子隧穿效應、引領超導電子學應用的約瑟夫森，2003年諾獎授予了提出超導磁通動力學和唯象理論的兩位俄羅斯科學家。最近一次與超導領域相關的專家摘得物理學獎是在2016年。得主科斯特利茨和索利斯提出了拓撲相變的理論模型而獲獎。



▲美國物理學家迪亞斯曾鬧出三次室溫超導研究「烏龍」。網絡圖片

美科學家曾三次鬧烏龍

【大公報訊】據報道：韓國團隊此次宣稱「發現首個室溫超導體」引發業內人士的質疑，實際上，類似的「重大發現」已經不是第一次見諸報端了。

今年3月，美國羅切斯特大學的物理學家蘭加·迪亞斯（Ranga Dias）及其團隊在美國物理學會會議上宣稱發現了室溫超導。他在《自然》雜誌上發表的論文稱在1萬個大氣壓下的鎢氮氫材料實現了21℃的超導，相比於目前在170萬個大氣壓下獲得零下58℃超導的紀錄，迪亞斯的成果不僅臨界溫度實現了室溫，壓強也顯著地降低。

但是，他論文中許多數據的處理方式並不符合常規，也未說明樣品合成方法，不願共享樣品。在僅僅一個星期之後，多個實驗團隊就發表聲明，在迪亞斯聲稱的環境下無法發現超導現象。最後，迪亞斯發表在《自然》和《物理評論快報》上的文章，也在質疑聲中被撤稿。

然而，迪亞斯此前也在高壓超導領域鬧過兩次「烏龍」。他的團隊發表於2020年的260萬個大氣壓下的15℃超導成果，因為數據修飾過度被《自然》雜誌撤稿。2017年，迪亞斯宣稱用一對人造金剛石形成的「對頂砧」可以製造出極端高壓，從而產生「金屬氫」。然而他們卻以金剛石對頂砧用完了的藉口逃避對超導性的測試，其關鍵證據也只是用手機拍下的內容，極不專業，引發質疑。

▼諾貝爾物理學獎多次被授予超導相關領域。2016年得主科斯特利茨和索利斯正是在研究超流和超導現象的時候，提出了拓撲相變的理論模型而獲獎。路透社



現代物理學聖杯 諾獎5次授予超導領域

【大公報訊】據《紐約時報》報道：超導領域被視為現代物理學「聖杯」之一，也是諾貝爾物理學獎的得獎大戶。在過去一個多世紀期間，物理學獎僅專門授予超導領域就有5次。

1912年，荷蘭物理學家昂尼斯首次發現，在約零下269攝氏度的低溫下，汞的電阻會突然變為零，意味着此情況下該材質中的電流不會衰減。昂尼斯將這種現象稱作「超級導電」，而電阻突變的溫度被稱為「臨界溫度」。翌年，昂尼斯收穫了超導領域專屬的第一個諾獎。

1957年，巴丁、庫珀和施里弗提出了的能夠解釋超導現象的BCS理論，該理論以「庫珀對」為理論基礎，得出了約零下233攝氏度的常壓超導最高臨界溫度，以及壓力與臨界溫度的正相關關係。三者於1972年被授予諾獎。

1986年，德國和瑞士的物理學家發現一種銅氧化物陶瓷材料，該材料具有約零下240攝氏度的超導臨界溫度。隨後美國和中國科學家在該體系中合成出了臨界溫度超過約零下196攝氏度的超導體，突破了BCS理論的臨界溫度限制。次年，最初發現它的德國和瑞士學者獲得了諾獎。

除了在超導材料和基礎理論外，1973年諾獎授予了發現超導量子隧穿效應、引領超導電子學應用的約瑟夫森，2003年諾獎授予了提出超導磁通動力學和唯象理論的兩位俄羅斯科學家。最近一次與超導領域相關的專家摘得物理學獎是在2016年。得主科斯特利茨和索利斯提出了拓撲相變的理論模型而獲獎。