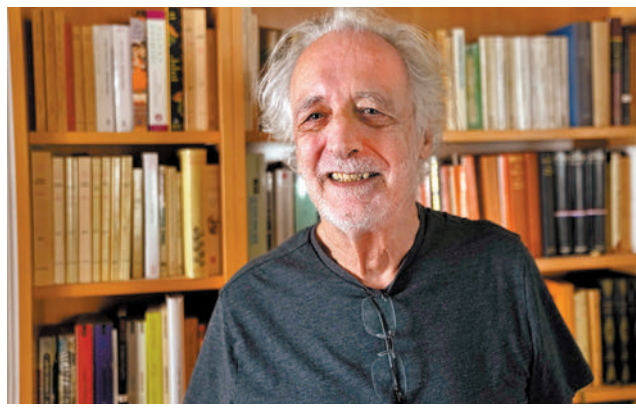


研究捕捉電子移動瞬間 推動光學通訊醫療診斷

阿秒光脈衝三傑獲物理諾獎 打開原子世界大門



香港文匯報訊 今屆諾貝爾物理學獎周二(10月3日)揭曉,由來自美國的科學家阿戈斯蒂尼、德國的克勞斯和瑞典的呂利耶共同獲獎,以表揚他們發現利用阿秒光脈衝,捕捉電子移動的瞬間,為探索物質的原子世界帶來嶄新研究工具。諾貝爾委員會稱,這項發現或許會推動醫療診斷和電子學的發展。



阿戈斯蒂尼 (82歲)

1968年獲法國艾克斯-馬賽大學博士學位,現為美國俄亥俄州立大學教授。



克勞斯 (61歲)

1962年出生於匈牙利,1991年獲奧地利維也納工業大學博士學位,現為德國馬克斯普朗克量子光學研究所所長、慕尼黑大學教授。



呂利耶 (65歲)

1958年出生於法國巴黎,1986年獲法國巴黎皮埃爾和瑪麗居里大學博士學位,現為瑞典隆德大學教授。

1秒對於人類來說十分短暫,但在原子的世界中,1秒能發生的事情實在太多。人類看着電子的移動,就像影片每一格合成的電影一樣:想要研究原子世界的每一格,就需要把截取時間縮小至「阿秒」(Attosecond),1阿秒等於10的負18次方秒,相當於光飛越3粒氫原子的時間。利用阿秒級的光脈衝,就能捕捉到電子抱着電子的一刻。

如高速相機記錄爆炸氣球

1987年,呂利耶發現把紅外線激光射進惰性氣體時,會產生許多不同光譜。每個光譜都具有特定周期,對應於激光的每個周期。這些光譜是激光與氣體中的原子發生的相互作用,激光給予電子額外的能量,發出光形成光譜。這些光譜可以閱讀出惰性氣體的特質,呂利耶的發現為接下來的突破奠定基礎。

2001年,阿戈斯蒂尼成功產生和捕捉一系列連續的光脈衝,每個光脈衝持續時間僅為250阿秒。與此同時,克勞斯正進行另一種實驗,成功捕捉650阿秒的光脈衝。利用阿秒級的光脈衝,同時研究產生出來的光譜,使人類可以跟蹤無比快速的電子世界。就像高速相機允許人們記錄爆炸的氣球或高速子彈等更快的事件一樣,他們的成果為探索物質的原子世界打開了大門。

未來檢測血液疾病特徵分子痕跡

這項技術在許多不同領域都有重要作用,例如材料科學、生物醫學、光學通訊等,可以用於觀察和控制超快速動態過程,如電子運動、分子振動等。阿秒光脈衝還可以用於高精度的光譜分析、超快速成像和激光加工等領域。

諾貝爾物理學委員會主席奧爾森說,3位獲獎者的工作將為光脈衝在電子和醫學等領域的應用鋪平道路,「我們現在可以打開通往電子世界的大門。阿秒物理學讓我們有機會理解由電子控制的機制,下一步將是更好利用它們。」她表示,這項發現或許會推動醫療診斷和電子學的發展,未來該項技術可能會用於檢測血液樣本中疾病特徵分子痕跡等領域。

物理獎第5位女性得主 開發世上最快攝影設備

香港文匯報訊 物理學家呂利耶是諾貝爾物理學獎歷來第5位女性獲獎者,她因開發出世上最快的攝影設備後,有外國媒體稱她為「『跑』得最快的女人」。

拍攝原子中一顆電子運動

這套攝影設備能以阿秒(1阿秒為10的負18次方秒)為時間單位來記錄事件,能拍攝原子中一顆電子的運動。作為該技術的理論

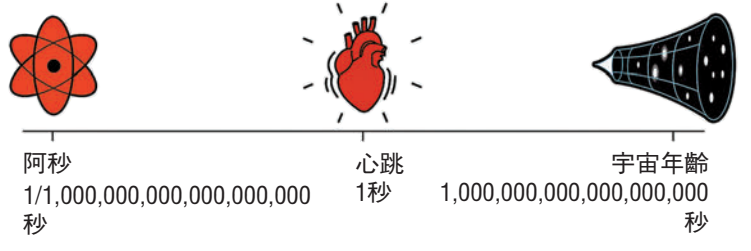
提出者和實踐者,呂利耶讓科學家得以進一步觀察基礎世界,提高對物質結構的認識。

阿秒物理研究為呂利耶贏得無數獎項,包括2011年獲「世界傑出女科學家成就獎」。她坦言從未想過放棄教職,「我愛教學,更愛與他人分享我對待科學的態度和方法。」而作為女性科學家,她堅持女性也可從容應對家庭和科研,「只要想做,終究是能做到的。」



呂利耶中接受丈夫及兒子祝賀。美聯社

阿秒解構



電子在原子和分子中的運動非常快,測量尺度是阿秒量級。一秒鐘的一阿秒,就像宇宙年齡中的一秒一樣短。

本報專訪中大教授 「供科學界極精細尺子」

香港文匯報訊(記者許芮榕)電子世界瞬息萬變,打開電子世界的大門需要極其巧妙的工具。香港中文大學生物醫學工程學系副教授周仁杰(圖)形象地形容,今次獲獎的研究成果就像為科學界提供一把極為精細、以阿秒為單位的時間「尺子」。基於阿秒脈衝技術,科學家們有望研發新的激光測量儀器,讓這把「尺子」在化學、生物學和醫學領域大展拳腳。



阿秒相當於10的負18次方秒,在一間睡房開燈時,燈光將房間點亮的瞬間就已過去數百億阿秒。但在電子世界,變化往往發生在幾個阿秒之間。周教授表示,今次獲獎研究的實驗可以產生以阿秒為單位測量的光脈衝,從而捕捉電子轉瞬即逝的運動規律。

或可控制電子在材料中行為

周教授提到,阿秒脈衝技術可擴展到應用領域,例如在單原子層材料學中,各種原子結構不一,過往科學家只能透過理論形式,推測原子之間電子的相互作用。拿到阿秒脈衝這把尺子後,科學家們可以從微觀角度分析,甚至將來嘗試控制電子在材料中的行為,探索研發更多新材料。

周教授所在的激光測量與生物醫學實驗室,也是脈衝激光技術的受益者。在生命科學領域,人們的認知已從分子層面過渡到原子層面,小到生物細胞的動態,大到分析人的行為如何受到外界影響,都有待科學界探索。周教授所在實驗室正研究如何利用脈衝激光進行原子層結構測量,阿秒脈衝技術有望為研發更精確的激光測繪儀器奠基。

周教授稱,激光相關研究過去已多次斬獲諾獎,2018年獲獎的「光學鑷子」和短激光脈衝相關研究,已擴展到原子物理學、化學和生物醫學領域,未來甚至可能為治療白內障等眼科手術帶去進步。遙想1999年諾貝爾化學獎授予「飛秒激光閃光成像技術」,如今20多年過去,採用相當於千分之一飛秒的阿秒脈衝技術已成爲現實,諾獎正是見證科學的不斷進步,以及對歷代科學家上下求索的最好表彰。

港大教授讚克勞斯謙遜 對成員說「我向你學習」

香港文匯報訊(記者許芮榕)香港大學理學院物理系助理教授LUU Tran Trung曾師從今屆諾貝爾物理學獎得主克勞斯,在慕尼黑大學獲得博士學位。LUU教授表示,今屆諾獎表彰的阿秒物理學是一個新興領域,他所在研究團隊是香港唯一致力於阿秒物理學實際應用的課題組,他形容克勞斯的博學與謙遜,讓他留下深刻印象。

LUU教授解釋,在阿秒脈衝研究之前,科學界只能觀測分子運動,阿秒脈衝讓科學家可以觀測較分子運動快上1,000倍的電子運動,這個速度更較人眼觀測的速度快上數億倍。當普羅大眾欣賞每秒24幀以上的流暢影片時,科學家們觀察的就是瞬息萬變的電子世界。LUU教授提到,對電子運動相關研究的影響力可延伸至基礎科學以外,不但能夠讓人深入了解量子力學這一微觀世界規律,還有望在半導體領域實現突破。例如過去20年間,電子行業受困於集成電路速度的物理限制,發展陷入停滯。透過研究基本電子運動,現代集成電路的最快速度有望提升數千倍,阿秒脈衝技術或為該行業帶來革命性變革。

LUU教授及其團隊致力推動阿秒科學在基礎科學和工程領域的實際應用。團隊關注電子在凝聚態物質中的運動,並研究進一步控制電子運動、了解物質性質、探索電子極速演化過程,「我們的研究離不開克勞斯及其團隊的科研工具,我們很高興我們的研究領域能夠透過今屆諾獎得到認可和推廣。」

在師從克勞斯期間,LUU教授記得當時其所在團隊規模多達200人。但在團隊年會上,只有克勞斯能清晰理解每名團隊成員的報告,提出的問題一針見血、切中實際,「對我來說,克勞斯的學識和智慧似乎沒有邊界,但他每一次都會謙虛地說『如果我錯了請指正我』,『我向你學習』。我認為我對他的學識、智慧以及身上卓越的特質的欽佩,怎麼說都不為過。」

IMF總裁支持改革 暗示賦予中國更多投票權

香港文匯報訊 據英國《金融時報》周二(10月3日)報道,國際貨幣基金組織(IMF)總裁格奧爾基耶娃訪時稱,IMF應作出改革,以更好反映過去10年包括中國崛起在內的全球經濟變化。報道稱,這意味格奧爾基耶娃支持最終可能賦予中國更多投票權的改革。

中國投票權份額與經濟分量不成正比

格奧爾基耶娃表示,「(IMF)有必要不斷作出改變,以反映世界經濟的變化。自新冠疫情爆發以來,IMF能多次動員並克服觀點分歧,這讓她感到鼓舞,因此對實現包括投票權在內的改革目標感到樂觀。」

《金融時報》稱,格奧爾基耶娃所指的是,中國在

IMF投票權份額與其世界經濟中的分量之間的差距。當前中國在IMF的投票權份額僅為6%,而中國經濟佔世界經濟的比重約為此數字的三倍。談到低收入國家的債務重組問題時,格奧爾基耶娃說,IMF正與中國進行「穩步接觸」,總體上「相當有建設性」。中國目前是全球最大的雙邊貸款國。報道稱,傳統上每個IMF成員國都有一個所謂「配額」,各成員國的份額由國內生產總值、開放度、經濟波動性、國際儲備等經濟指標確定,決定該國對IMF的貢獻、投票權重及獲得緊急融資的機會。儘管中國在全球國內生產總值(GDP)中佔比更大,但目前中國的配額卻低於日本。按規定,份額審查會議至少每5年舉行一次,但上一次改革已是2010年。

美眾院極右提動議罷免麥卡錫 共和黨內部矛盾升級

香港文匯報訊 美國眾議院議長麥卡錫在獲得民主黨人支持下,日前通過短期開支法案,讓聯邦政府暫避過停擺危機。然而此舉卻觸怒黨內極右陣營,極右立場的共和黨眾議員蓋茨周一(10月2日)提出動議,要求罷免麥卡錫。美媒評論稱,這是對麥卡錫地位的一次重大威脅,標誌着共和黨內部矛盾升級。

指責麥卡錫與白宮「秘密協議」

蓋茨指責麥卡錫在短期支出法案談判期間與白宮達成「秘密協議」,同意推動援助烏克蘭的立法,他要求麥卡錫公布這項「秘

密協議」細節,「我們愈來愈清楚議長到底為誰工作,他不是為共和黨效力。」蓋茨承認罷免動議未必能獲通過,但麥卡錫很可能需要民主黨人支持,才能保住議長職位,這將「削弱麥卡錫在眾院共和黨人中的地位」。麥卡錫否認與白宮達成任何附加協議。對於蓋茨提出的動議,麥卡錫回應稱,「那就來吧,我會挺過去的。」

除蓋茨外,共和黨眾議員克蘭和古德都已表示會投票支持動議。消息人士透露,麥卡錫可能失去至少5名共和黨議員支持,這是他無法承受的損失。為避免下台,麥卡錫很可能需要民主黨人支持。