

# 為電子世界拍快照 助研疾病微觀起因

## 阿秒光脈衝三傑獲諾貝爾物理獎

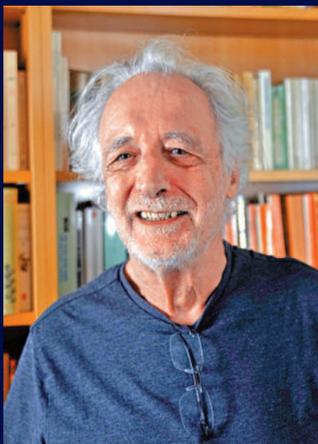


【大公報訊】綜合路透社、美聯社

報道：瑞典皇家科學院3日宣布，將2023年諾貝爾物理學獎授予皮埃爾·阿戈斯蒂尼、費倫茨·克勞斯和安妮·呂利耶，以表彰他們將產生阿秒光脈衝的實驗方法用於研究物質的電子動力學。克勞斯形容，阿秒光脈衝如同擁有高速快門的相機，讓科學家得以捕捉原子和分子內部轉瞬即逝的電子運動過程。阿秒光脈衝被視為激光科學歷史上最重要的里程碑之一，主要應用前景包括研究疾病微觀起因、提升電子器件運行速度等。



▲呂利耶3日在瑞典隆德大學接受記者採訪。美聯社



▲阿戈斯蒂尼得知自己獲獎後露出笑容。美聯社



▲克勞斯計劃與同事一同慶祝獲獎。路透社

### 得獎理由

「表彰他們將產生阿秒光脈衝的實驗方法用於研究物質的電子動力學。」

### 安妮·呂利耶

• 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。1987年，呂利耶發現將紅外線激光射進惰性氣體時，會產生許多不同的諧波。她的發現為後來阿秒光脈衝研究領域的突破奠定了基礎。

### 皮埃爾·阿戈斯蒂尼

• 1941年出生於法國，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。2001年，阿戈斯蒂尼成功產生一系列連續的光脈衝，每個光脈衝持續時間僅為250阿秒。

### 費倫茨·克勞斯

• 1962年出生於匈牙利莫爾，1991年獲奧地利維也納理工大學博士學位，現為德國馬克斯·普朗克量子光學研究所所長、慕尼黑路德維希—馬克西米利安大學教授。阿戈斯蒂尼取得突破時，克勞斯正在進行另一種實驗，捕捉持續時間為650阿秒的光脈衝。

瑞典皇家科學院常任秘書埃勒格倫3日宣布，美國俄亥俄州立大學教授阿戈斯蒂尼、德國馬克斯·普朗克量子光學研究所主任和德國慕尼黑大學教授克勞斯、瑞典隆德大學教授呂利耶共同獲得2023年諾貝爾物理學獎，他們將平分1100萬瑞典克朗（約780萬港元）獎金。

瑞典皇家科學院在當天發表的新聞公報中說，三位獲獎者「展示了一種產生極短光脈衝的方法，它可用於測量電子移動或改變能量的快速過程」。諾貝爾物理學獎評選委員會主席奧爾松說：「我們現在可以打開電子世界的大門，阿秒物理學使我們有機會了解電子支配的機制。下一步研究將是如何利用它們。」

### 有望推動醫學及電子學發展

電子圍繞原子核運動的時間尺度為阿秒量級。一阿秒等於10的負18次方秒，一秒鐘內的阿秒數，相當於138億年前宇宙誕生以來所經過的秒數。一束光從房間一端照射到對面牆壁上，就已經過去了100億阿秒。想要觀測和研究電子在阿秒時間尺度上的運動，就需要阿秒光脈衝技術。

1987年，呂利耶和她的同事發現，紅外線激光穿過惰性氣體時會產生諧波。她發表了一系列文章，並繼續探索這種效應，為接下來的突破奠定了基礎。據諾貝爾獎官網介紹，在適當條件下，諧波的周期重合，就會形成集中的阿秒脈衝。2001年，阿戈斯蒂尼成功製造出一系列連續的光脈衝，每個脈衝的持續時間僅為250阿秒。與此同時，克勞斯正在進行分離單個脈衝的實驗，他們最終成功分離出了持續650阿秒的脈衝，並用它來跟蹤和研究電子脫離原子束縛的過程。

阿秒光脈衝目前已成為物理、化學、生物等眾多領域重要的研究手段，將科學家研究物質結構的視野從分子拓展到原子內部。阿秒光脈衝技術的主要應用前景包括幫助人們弄清疾病的微觀起因、大幅提升電子器件運行速度、推進超導技術研究等，有望成為新一輪電子信息技術革命和能源革命的推動力。

### 與中國科學家緊密合作

呂利耶說，她得知自己獲得諾獎時正在給學生上課，因此評獎委員會打了3通電話她才接起，「我很榮幸能獲獎。這令人難以置信。」她堅持上完了課，並調侃說獲獎消息讓餘下的半小時課程「有點艱難」。呂利耶補充說，她的工作展現了基礎科學研究的重要性，無論其應用前景如何。據美聯社報道，在阿秒光脈衝技術的實際應用前景為人所知之前，呂利耶已在相關領域耕耘了30年。

克勞斯接受電話採訪時說，10月3日是德國法定假日（德國統一日），「我的同事們都在享受假期，希望明天我們能碰面，到時候我們可能會開香檳慶祝。」阿戈斯蒂尼目前身在巴黎，評獎委員會未能第一時間聯繫到他。他說：「我不敢相信……我的女兒打電話通知我，那是我第一次聽到自己獲獎的消息。」阿戈斯蒂尼和呂利耶均出生在法國，法國總統馬克龍在社交媒體發文慶賀說：「我們的國家為此自豪！」

三位獲獎科學家與中國研究人員有緊密合作，例如舉辦學術論壇、共同培養研究生等。談及對他們的印象，復旦大學物理學系陶鎮生教授表示，呂利耶待人友善柔和，近年來活躍在國際會議上；克勞斯傾心前沿研究，最近轉入了生物、醫療領域，他在演講時特別喜歡用動畫來演示。

### ChatGPT「預測」諾獎候選名單vs實際結果

<p><b>生理學或醫學獎</b></p> <p>預測：mRNA疫苗 免疫療法治療癌症</p> <p>實際結果： mRNA技術</p> <p>✓ 預測成功</p>	<p><b>物理學獎</b></p> <p>預測：引力波探測 (2017年已獲獎) 首張黑洞照片</p> <p>實際結果：產生阿秒光脈衝的實驗方法</p> <p>✗ 預測失敗</p>	<p><b>化學獎</b></p> <p>預測：基因剪刀 CRISPR-Cas9技術 (2020年已獲獎) 金屬有機框架 MOFs</p>
---	---	---

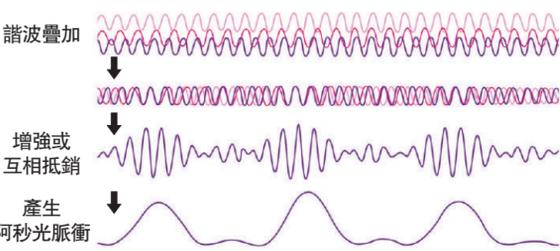
大公報整理



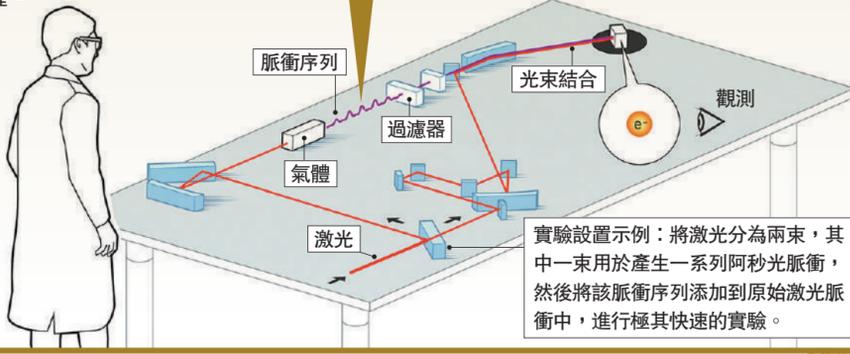
▲瑞典皇家科學院3日揭曉諾貝爾物理學獎得主，並介紹他們的研究內容。美聯社

### 阿秒光脈衝如何產生

激光穿過惰性氣體時，氣體中的原子會產生紫外光諧波。在適當條件下，諧波的周期重合，形成集中的阿秒光脈衝。



來源：諾貝爾獎官網



實驗設置示例：將激光分為兩束，其中一束用於產生一系列阿秒光脈衝，然後將該脈衝序列添加到原始激光脈衝中，進行極其快速的實驗。

## 呂利耶成史上第五位女性獲獎者

【大公報訊】綜合BBC、美國物理學會網站報道：3日公布的諾貝爾物理學獎獲獎名單與去年的「諾獎風向標」沃爾夫獎高度重合，呂利耶和克勞斯均兩次上榜。值得注意的是，呂利耶成為史上第五位獲得諾貝爾物理學獎的女性，也是沃爾夫物理學獎的第二位女性得主。

呂利耶的科學啟蒙來自她的祖父，一位從事無線電通信研究的電氣工程學教授。10歲時，呂利耶「懷著敬畏的心情」觀看阿波羅11號登陸月球，這激勵着她投身科學研究。2007年至2015年，她是諾貝爾物理學委員會的成員，曾經負責頒獎，如今她自己終於成為獲獎者。她3日接受採訪時表示，女性諾獎得主並不多，「這具有特別的意義。」

呂利耶去年因為對阿秒物理學的貢獻獲得沃爾夫獎，是繼華裔物理學家吳健雄之後，第二位獲得該獎項的女性。她表示：「我很自豪，但同時我認為現在是女性獲得更多此類獎項的時候了。」呂利耶指出，物理學領域的女性比她們的男性同事更引人注目、更脆弱，而且往往更孤獨，她自己也一直與性別歧視作鬥爭；幸運的是，隨著越來越多的女性進入這個領域，這些問題得到了改善。

她鼓勵對物理學有興趣的女性堅持本心，但並不認為女科學家必須將一生奉獻給事業，「你可以擁有一個家庭，也可以擁有在物理學之外的生活。」



▲呂利耶表示，女性在物理學領域較為弱勢，但近年情況已開始好轉。網絡圖片

## 新研究驗證「諾獎魔咒」

【大公報訊】據《紐約時報》報道：美國史丹福大學研究團隊8月發表一項研究結果，指出很多科學家在獲得諾貝爾獎等重大獎項後科研究生產力和影響力不增反降，似乎驗證了所謂的「諾貝爾獎魔咒」。

史丹福大學流行病學家約安尼迪斯領導的研究小組在英國《皇家學會開放科學》期刊發表研究結果，嘗試量化並研究「重大科學獎項能否推動科學進步」。研究小組選取了本世紀以來72名諾貝爾獎得

主和119名麥克阿瑟獎得主作為研究樣本。麥克阿瑟獎又被稱為麥克阿瑟「天才獎」，被視為美國跨領域最高獎項之一。

研究對比了這些獲獎者獲獎前3年和獲獎後3年發表的論文數量及被引用次數。約安尼迪斯認為，論文數量可以反映生產力，被引用次數則可以反映作者在該領域的影響力。研究結果顯示，諾獎得主獲獎前後發表的論文數量並無明顯變化，但獲獎後文章被引用次數遠少

於獲獎前；麥克阿瑟獎得主獲獎後發表的文章數量略微增加，但被引用次數幾乎不變。按年齡劃分，42歲以上獲獎者的文章數量和引用次數均下降。

約安尼迪斯稱，這些獎項似乎沒有提高獲獎者的科研效率，甚至可能有消極影響。但他承認，此項研究具有局限性，還有其他影響因素。哥倫比亞大學社會學家祖克曼表示，僅用論文數量等數據衡量科研究生產力並不合理。



▲記者們3日等待諾貝爾物理學獎頒獎結果。法新社