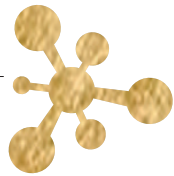




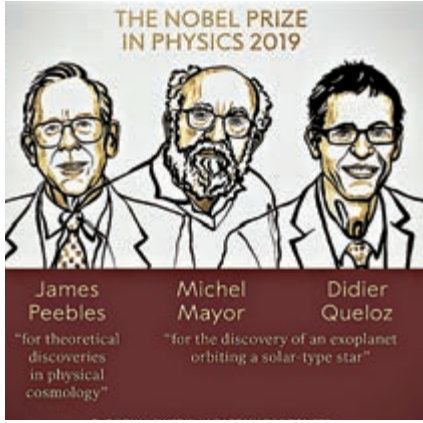
奠定當代宇宙學基礎 首次發現太陽系外行星 掀天文學革命 美瑞三傑摘物理獎

物理學獎

Physics Prize



【大公報訊】據美聯社、路透社及《華盛頓郵報》報道：2019年諾貝爾物理學獎8日揭盅，來自美國的物理學家皮布爾斯（James Peebles）、瑞士天文學家馬約爾（Michel Mayor）和奎洛茲（Didier Queloz）共同分享殊榮。他們在宇宙學和系外行星相關領域的研究貢獻，助大眾認識太陽系以外的世界，及加深對太陽系在銀河角色的了解。



瑞典皇家科學院表示，皮布爾斯的獲獎原因在於其對物理宇宙學做出了理論貢獻，麥耶和奎洛茲則是因為首次發現環繞類太陽恆星的系外行星（exoplanet）。瑞典皇家科學院形容三人的成就時稱：「他們描繪了一幅極其陌生而美妙的宇宙圖景……他們的發現永遠改變我們對這個世界的看法。」

解構宇宙組成

84歲高齡的皮布爾斯出生於加拿大，是著名的物理學家和理論宇宙學家，現為美國普林斯頓大學名譽教授。在20世紀60年代，皮布爾斯就開發出理論模型，為描述宇宙從大爆炸至今的歷史發展奠定基礎。同時，皮布爾斯為我們對宇宙組成的理解做出了重要貢獻，他揭示了宇宙的組成：69%為「暗能量」，這是驅動宇宙膨脹的隱形力量；26%為「暗物質」，即將銀河系「團結」在一起的無法觀測到的物質；而人類目前可以觸及或觀測到的所有物質，僅僅佔浩大宇宙的5%。這些研究支持了愛因斯坦廣義相對論中預言宇宙既非封閉也非開放，而是扁平（flat）的說法，也為後來宇宙加速膨脹理論奠定基礎。

自1970年以來，皮布爾斯便被廣泛認可為「世界上領先的理論宇宙學家之一」。其編寫過的三本教科書，《物理宇宙學》、《宇宙的大規模結構》和《物理宇宙學原理》均已成為該領域的標準參考書。

電話得知自己獲獎的消息後，皮布爾斯開玩笑說，凌晨5時30分接到電話，要麼是非常棒的消息，要麼就是非常可怕的事。他還表示，是與各國專注該領域的科學家一起工作才獲得靈感並取得成果，這是「科研團隊的共同貢獻」。他同時鼓勵立志投身科研事業的年輕人，「如果你熱愛科學，那麼會在進入科學世界後迷戀其中」。

瑞士師徒啓系外行星探索先河

獎項的另一半由兩名生於瑞士的天文學家馬約爾和奎洛茲瓜分。早於1995年，還是日內瓦大學的博士生的奎洛茲與導師馬約爾一起，發現首顆系外行星「飛馬座51b」(51 Pegasi b)。該系外行星為類木行星，與太陽系充滿氣體的木星相似，它圍繞銀河系內一顆距離地球約50光年的類太陽恆星運行。

飛馬座51b是與木星一樣大的巨行星，軌道卻與母星極其靠近，距離甚至比水星與太陽之間的距離小得多，這大大挑戰了當時公認的行星形成觀點。這也是人類第一次發展出實用而系統的探測系外行星的方法，即利用多普勒效應測量徑向速度，而不用借助太空望遠鏡。

此後有超過4000顆系外行星被發現。瑞典皇家科學院稱，隨着研究的不斷深入，也許人類最終會找到那個終極問題——「宇宙中是否還有其他生命存在」的答案。

馬約爾和奎洛茲得知獲獎的消息後感到「不可思議」，奎洛茲甚至開始以為是惡作劇，一度「無法呼吸」、手都在顫抖，他們形容「飛馬座51b」是一生中最令人興奮的發現。

三位獲獎者將分享900萬瑞典克朗（716萬港元）的獎金，皮布爾斯將獲得一半的獎金，馬約爾和奎洛茲則各獲得四分之一的獎金。



吉姆·皮布爾斯（James Peebles）美國

1935年生於加拿大溫尼伯

分得獎金：1/2

學歷：普林斯頓大學博士

現職：普林斯頓大學的阿爾伯特·愛因斯坦科學名譽教授

學術成就：對原始核合成、暗物質、宇宙微波背景和結構形成做出重要的理論貢獻



「這些獎項很迷人，非常感謝，但這不該成為你計劃的一部分。你應該因為對科學着迷而進入該領域——我就是如此。」



米歇爾·馬約爾（Michel Mayor）瑞士

1942生於瑞士洛桑

分得獎金：1/4

學歷：日內瓦天文台天文學博士

現職：退休，日內瓦大學天文學系名譽教授

學術成就：發現第一顆圍繞太陽型恆星運轉的系外行星



「我還想繼續自己的研究——我也的確繼續了。」

迪迪埃·奎洛茲（Didier Queloz）瑞士

1966年出生

分得獎金：1/4

學歷：日內瓦大學博士（馬約爾學生）

現職：日內瓦大學物理學教授

學術成就：開發新的天文儀器和實驗技術，與馬約爾首次觀察到太陽系以外的行星

來源：諾貝爾獎官網、《紐約時報》

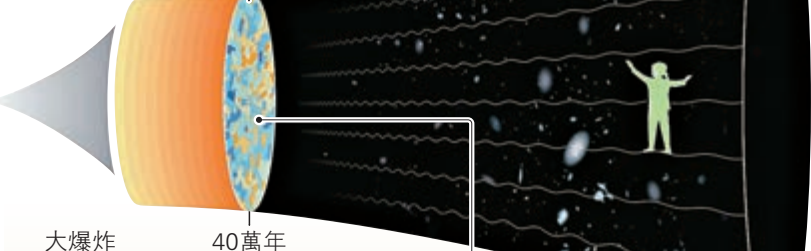


「這一領域帶來的驚奇和興奮自始至終從未減弱……我現在感受到的情感是對我們一直做的所有工作的回報。」

皮布爾斯標準宇宙學模型

這些光斑在宇宙微波背景輻射中顯示出微小溫差

宇宙微波背景輻射

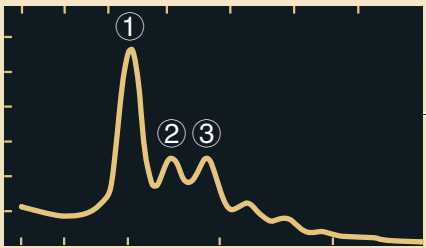


大爆炸

40萬年

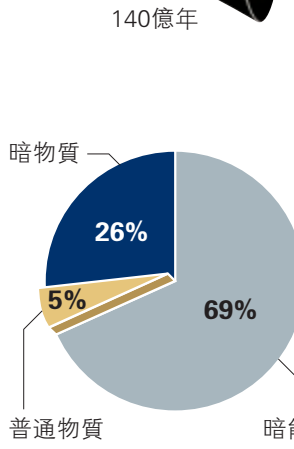
宇宙微波背景輻射的秘密

在大爆炸的最初時刻，宇宙極其熾熱，密度也極大。自那時起，宇宙不斷膨脹，變得越來越大也越來越冷。在大爆炸發生近40萬年後，宇宙變得具穿透性，大爆炸產生的早期輻射因此開始在太空中傳播，至今仍充滿宇宙。皮布爾斯的理論模型，可以預測宇宙的形狀以及其中所含的物質和能量（下圖），而他的計算也與此後的背景輻射測量結果非常吻合。



- 第一個峰值表明宇宙在幾何上是平坦的，即兩條平行線永遠不會相交。
- 第二個峰值表明普通物質僅佔宇宙中物質和能量的5%。
- 第三個峰值表明宇宙中的26%由暗物質構成。

由這三個峰值的數據可推斷，宇宙中的31%（5%+26%）由物質組成，那麼剩下69%必須是暗能量，才能滿足形成一個平坦宇宙的要求。



暗物質

26%

5%

普通物質

暗能量

69%

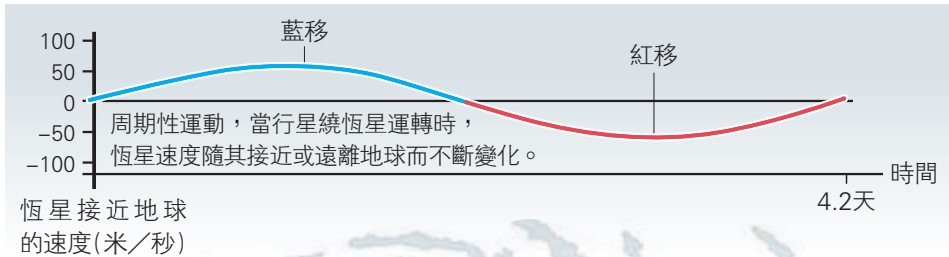
用徑向速度法尋找行星

恆星移動受其行星引力的影響，從地球上上看，恆星看似沿視線方向前後擺動。這種移動的速度，即徑向速度，可以依多普勒效應來測定，因物體在移動時，光線的顏色也會改變。

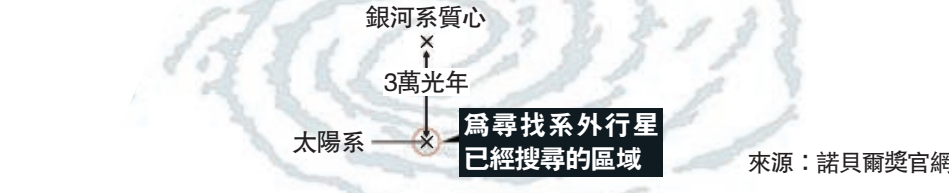
藍移 接近我們的物體，所發射的光線看起來更藍（波長變短）

● 恆星	● (太陽)系外行星
✱ 質心(多質點系統的質量中心)	

紅移 遠離我們的物體，所發射的光線看起來更紅（波長變長）



恆星接近地球的速度(米/秒)



銀河系質心
3萬光年
太陽系
為尋找系外行星已經搜尋的區域

來源：諾貝爾獎官網

「行星獵手」：找到「孿生地球」是時間問題

【大公報訊】綜合報道：近年天文學界掀起尋找太陽系外行星的熱潮，離不開今年物理學獎得主之一、瑞士天文學家米歇爾·馬約爾（Michel Mayor）及其團隊的創造性努力。他在過去20多年來，曾領導團隊發現了數百顆太陽系外行星，有「行星獵手」的美譽。他曾獲得《自然》雜誌2013年度十大人物。

馬約爾的研究堪稱碩果累累，

1995年11月，他和學生奎洛茲創造性地利用多普勒效應，使用徑向速度法，找到了第一顆太陽系外行星「飛馬座51b」。從那以後，他的研究團隊總共找到了1000多顆這樣的行星。

2013年，馬約爾所領導的團隊，發現了編號為「Kepler-78b」的太陽系行星，將這名77歲高齡的「行星獵手」推到了舞台中央：「Kepler-78b」的行星在密度和大小上都與地球接近，

這也使得這顆行星當時找到最像地球的行星，被譽為「地球兄弟」。但由於Kepler-78b的軌道與它的母星相距過近，其表面已經熔化。但馬約爾認為，找到真正的「孿生地球」只是時間問題。

馬約爾的最大競爭對手、美國著名天文學家傑夫·馬西說，馬約爾在技術上的天賦使他成功，「每年馬約爾都會改良他的設備，而每次的效果都令我震驚。」

皮布爾斯曾獲首屆邵逸夫天文獎

【大公報訊】據美聯社報道：作為現代宇宙學研究的先驅，加拿大裔物理學家皮布爾斯獨攬二分之一諾貝爾物理學獎可謂實至名歸。其實早在2004年，有「東方諾貝爾獎」之稱的第一屆「邵逸夫獎」就將天文學獎頒發給皮布爾斯，獎金

高達100萬美元（約784萬港元），比諾貝爾獎716萬港元還多。

2004年第一屆「邵逸夫獎」在香港頒獎，天文學獎由皮布爾斯獲得，數學科學獎由南開大學的陳省身教授獲得；生命與醫學獎則分成3組，共4位學者獲得這項殊榮。華人

影視大亨邵逸夫爵士親自到場為他們頒獎。

15年後，皮布爾斯摘得了真正的諾貝爾獎。有評論指，邵逸夫獎如能繼續保持這樣的風向標指向，影響力定會越來越大，也不排除趕超諾貝爾獎的可能。

來港領取邵逸夫獎，與前香港文大校長高錕（右四）資料圖片

