

# 革新觀測理論 發現系外行星先驅

# 拓宇宙認知 三傑奪物理諾獎

## 諾貝爾物理獎

人類多年來致力探索宇宙，試圖在地球以外找出其他生命，並揭開生命起源之謎。瑞典皇家科學院昨日公佈，美國普林斯頓大學教授皮布爾斯、瑞士日內瓦大學教授馬約爾和教授奎洛茲分別憑革新宇宙觀測理論，以及發現首個太陽系外行星，擴闊人類對宇宙的認知，共同奪得本年度諾貝爾物理學獎。



### 皮布爾斯

84歲 1/2獎金

- 美國普林斯頓大學物理學教授
- 2004年邵逸夫獎天文學獎得主，表揚其對宇宙學開創性貢獻
- 幾乎一手建立現今宇宙學理論與觀測基礎，使本來純為理論推測的學科脫胎成爲一門精確科學

### 奎洛茲 53歲 1/4獎金

瑞士日內瓦大學物理學教授

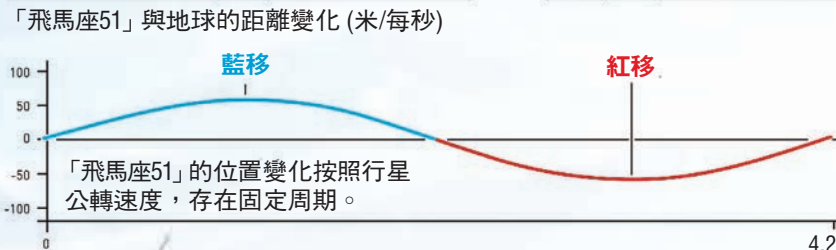
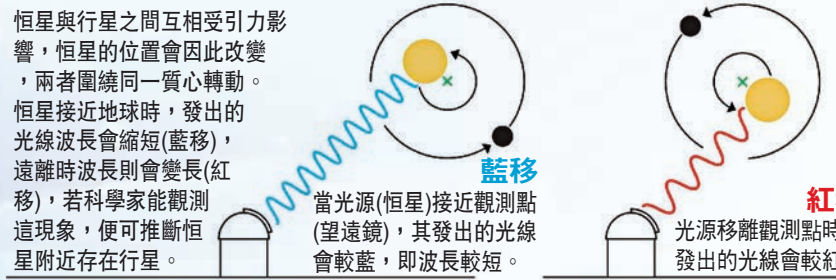
- 1995年與馬約爾共同發現首個系外行星「飛馬座51b」
- 2011年與馬約爾共同獲得BBVA基礎科學知識前沿獎

### 馬約爾 77歲 1/4獎金

瑞士日內瓦大學天文系榮休教授

- 1995年與奎洛茲共同發現首個系外行星「飛馬座51b」
- 2005年與美國天文學家馬西共同獲得邵逸夫獎天文學獎

### 徑向速度測量法



科學家目前普遍相信，宇宙源於140億年前的大爆炸，此後持續擴張和冷卻，直至大爆炸後40萬年，宇宙釋出發光波線，其帶來的輻射至今仍然流傳，成爲環境輻射，波長約爲數毫米。

### 計算宇宙暗能量比例

皮布爾斯由1960年代中期起研究物理宇宙學，1971年推出首本著作《物理宇宙學》，運用溫度與輻射的關係，透過解讀環境輻射，計算出宇宙大爆炸後每個時期宇宙產生的能量和物質數量。

人類認知中的恆星和行星等物質，只相當於整個宇宙的5%，另外95%仍屬未知的物質和能量。皮布爾斯指出由於宇宙正在擴張，故背後必然存在能量，推算宇宙除已知物質和暗物質外，尚有69%空間由暗能量組成，這理論在1998年獲其他科學家印證，天文學家目前正進一步探究暗物質和暗能量，期望揭開它們的神秘面紗。

### 自製望遠鏡捕捉50光年外行星

馬約爾和奎洛茲則是發現太陽系外行星的先驅，1995年10月公佈在地球外50光年的飛馬座，發現首個系外行星「飛馬座51b」。

科學家早已研究運用徑向速度測量法尋找行星，由於星體間受萬有引力牽引，故假如恆星周邊存在行星，其位置亦會受行星影響而有所改變，當恆星靠近地球時藍光會較強，遠離地球時發出的紅光則會較強。然而由於行星相對於恆星的引力非常小，科學家因觀測技術所限，早年無法運用這方式找出系外行星。

馬約爾和奎洛茲於1994年在法國南部的上普羅旺斯天文台自製望遠鏡，運用光纖技術提高光線進入望遠鏡的準確度，並改用電子感光元件，捕捉更多光線，再借助電腦分析照片，估計可捕捉小至每秒10至15米的徑向速度變化，結果迅速發現「飛馬座51b」，震驚世人。

二人的發現掀起太空探索革命，科學家後來更在二人研究的基礎上，運用凌日法尋找更多系外行星，至今已在銀河系發現4,000多顆行星，大大加深人類對系外行星的認識。



皮布爾斯得獎後接受記者訪問。美聯社

### 評委：永遠改變人類看法

瑞典皇家科學院形容，3名科學家對人類認識宇宙有重大貢獻，解答人類存在的基本問題，其中皮布爾斯把宇宙學由推測性質，轉化爲嚴謹的科學，助人類理解宇宙在大爆炸以後的演化；馬約爾和奎洛茲則通過尋找系外行星，擴闊人類對宇宙其他「鄰居」的認識，永遠改變人類對世界的看法。

皮布爾斯將取得900萬瑞典克朗(約713萬港元)獎金的一半，馬約爾和奎洛茲則會分享另一半。

### 綜合報道



## 寄語年輕人保持熱誠 勿為獎做科研

諾貝爾物理學獎得主之一、加拿大出生的皮布爾斯講述得獎感受時，寄語有志投身科研的年輕人，「你們應該出於對科學的熱愛而從事科研，獎項雖然吸引及令人感激，但這並不是你們計劃的一部分。你們應該是因為對科學着迷而研究，我就是這樣。」

皮布爾斯同時指出，雖然他的研究有助加深了解宇宙起源，但暗物質和暗能量仍然是個謎

團，「即使我們在宇宙進化方面的理解取得重大突破，很多問題仍然未解」。

另外兩位得主馬約爾和奎洛茲發聲表示，發現首個系外行星是他們科研究生涯中最振奮人心的一刻，稱爲此而獲得諾貝爾物理學獎是難以置信。■綜合報道

## 港大蘇萌：泰斗級人物為人風趣



香港文匯報訊 (記者 蕭桂揚) 諾貝爾物理學獎得獎者皮布爾斯規範了宇宙學，見證了這學科半世紀的成長。香港大學太空研究實驗室執行主任蘇萌與他有多次接觸，蘇萌接受香港文匯報專訪時以「泰斗級人物」形容皮布爾斯，指皮布爾斯的談話中常常傳遞深奧的學問，同時卻充滿幽默感，宛若小孩。

蘇萌表示，皮布爾斯幫助人類理解宇宙如何從早期的密度搖動，發展到現在的宇宙結構，他並研究出宇宙學所需要的數學和邏輯框架，爲宇宙學終得以成爲一門嚴謹的科學奠定基礎。

### 早期作品如行內「聖經」

「皮布爾斯在修讀博士的時候，已經嗅到宇宙學的發展空間，並以預測宇宙微波背景(cosmic microwave background)作爲研究方向，帶領學科從「沒有人相信」走到標準科學。」蘇萌說，現年84歲的皮布爾斯仍活躍於學術界，每次出席研討會都受着其他科學家的格外尊敬，他的早期作品《Large Scale Structure of the Universe》仍是行內的「聖經」。

蘇萌的研究方向之一是暗物質，深受皮布爾斯的啟發，學術路上也多次碰過這位泰斗，認爲皮布爾斯爲人風趣，活像小孩，思想深刻、富跳躍性，「他說話的時候總不是那麼表面，他會引導你，讓你知道他在想什麼深奧的學問」，每次和他聊天都會有啟發。蘇萌笑說皮布爾斯身高達1.9米，看起來特別「有底氣」。

蘇萌亦提到系外行星的發現是否值得獲諾貝爾獎，行內一直有爭議，畢竟這個發現屬於「現象性」而不是「基礎性」。但蘇萌認爲「絕對值得」，因爲系外行星的發現，讓我們了解到像地球這樣複雜的星體系統原來是十分普遍，從根本上改變人類所認知的地球特殊地位。

## 推翻行星形成理論 「飛馬座51b」掀研究熱潮

「飛馬座51b」是人類首類發現的系外行星，位於地球以外約50光年。有別於太陽系的行星，「飛馬座51b」距離恆星只有800萬公里，較水星與太陽的距離還更近，卻屬於類似木星的大型氣體星球，推翻科學家昔日以類木行星在距離恆星較遠位置生成的理論。

「飛馬座51b」圍繞的恆星「飛馬座51」相當暗，只有在非常黑暗的環境才能以肉眼看見。「飛馬座51b」公轉周期爲4.2天，由於距離恆星極近，估計其表面溫度達攝氏1,000度，並主要由氣體組成，體積是地球的1,300倍。

天文學家過去一直認爲，類木行星只在遠離恆星的位置出現，「飛馬座51b」的結構與此理論有別。科學家其後陸續在其他星

系，發現更多特性相近的行星，並命名爲「熱木星」。

「飛馬座51b」日後繼續成爲科學家熱門研究對象，前年荷蘭和美國天文學家更宣佈，在「飛馬座51b」的大氣層發現水分。

### 綜合報道

香港文匯報訊 (記者 蕭桂揚) 今屆諾貝爾物理學獎得獎研究集理論學說與觀測發現於一身，香港大學地球科學系和物理系副教授李文愷接受香港文匯報訪問時，笑稱這得獎組合「奇怪」，不過3位得獎者在圈內非常有名，且皆是非常值得嘉許的科學家，「只係睇下邊年攞」。

李文愷表示，皮布爾斯如同宇宙學的推手，對其發展有着「太多」的貢獻。在皮布爾斯的研究發表前，宇宙學尚未成形，學說零碎，皮布爾斯將關於宇宙模型的理論推進，並與相關的實驗證明串連，使宇宙學有了方向。

### 讀書時期遇見 感覺他「好叻」

李文愷說，著名物理學家愛因斯坦曾預測宇宙發生過一次大爆炸，產生天地萬物，但愛因斯坦其實一度懷疑是否真有其事，甚至改過理論中的方程

式。而皮布爾斯則嘗試證明大爆炸理論，結合理論與觀測，他計算出大爆炸是約在140億年前發生，更指出宇宙的成爲3/4氫氣、1/4氦氣，以及少量其他元素。另外，皮布爾斯計算出宇宙應包含宇宙微波背景(cosmic microwave background)，即大爆炸遺留下的輻射，理論其後被實驗所證實。

李文愷又指，馬約爾和奎洛茲的貢獻在於發現首個太陽系外行星，「觀測太陽系外行星有兩大方法，一是徑向速度測量法；二是凌日法，(觀測恆星的光暗，從而推測行星的所在與大小)。得獎者採用的方法是前者，科學界至今已發現幾千個系外行星，觀察到不同星體系統，對解釋地球形成有重要作用。」

在修讀博士期間，李文愷與皮布爾斯身處在同一間校園。李文愷稱，他從言談間感受到對方「好叻」。

