

1181-2021 破解世紀謎團

公元1181年夏天的一個晚上，一顆超新星的誕生，劃破了寧靜夜空，其異常閃爍的光芒，震撼了古代中國及日本的東方天文學家。時為南宋孝宗年間，《宋史·天文志》對這類「客星」如此記載：「淳熙八年六月己巳，出奎宿，犯傅舍星，至明年正月癸酉，凡一百八十五日始滅。」從

1181年8月6日到1182年的2月6日，隨着這顆閃耀了185天的「客星」的消逝，它爆炸後所產生和留下的遺蹟一直未被鑑定，為後世留下了一個超過840年未解的天文學謎題。不過，有關問題至今終迎來突破，香港大學太空實驗室總監、物理學系教授柏坤霆（Quentin Parker）領導的國際研究團隊，憑着新的光譜線索，早前成功確認銀河系中最熱恒星之一的柏星及其周邊星雲 Pa30，就是後來被稱為 SN1181 超新星事件的對應天體，為該顆近千年來唯一沒有被鑑別的超新星的起源，揭開了神秘面紗。

◆香港文匯報記者 鍾健文

港大太空實驗室憑新光譜線索

確認SN1181超新星爆發遺蹟

客星千載謎一朝揭面紗

◆柏坤霆（左）及Andreas Ritter（右）
香港文匯報記者涂穴 攝



◆圖中黑色十字為Pa30在星空中的位置，與據古代文獻記載SN1181所處的區域（藍圈範圍）相當吻合。

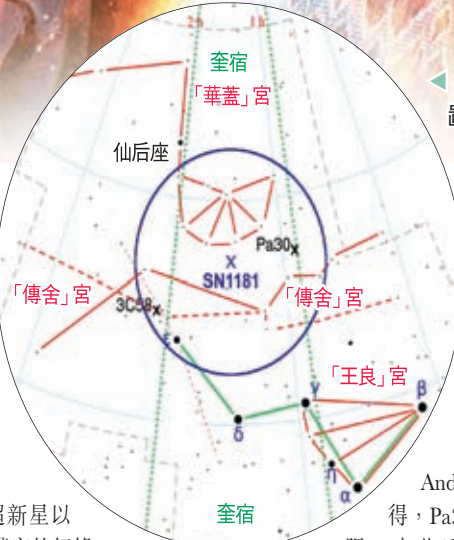
超新星 (Supernova)，通常來自恒星死亡前的大爆炸，從地球看來，其光度會突然大增數百萬乃至數十億倍，甚至肉眼可見，隨後數個月慢慢暗淡下來。它們在星空中乍現後消失，如同客人短暫來訪一般，在古代中國稱之為「客星」。

古代文獻屢載 日本亦有提及

自東漢時期記載人類發現的第一顆超新星以來，古代中國對超新星歷史事件有最為豐富的紀錄。有關1181年的超新星，中國有多處歷史文獻有紀錄，包括《金史·天文志》寫道：「大定二十一年六月甲戌，客星見於華蓋，凡一百五十有六日滅」；至於日本的《明月記》亦記述「養和元年六月廿五日庚午，客星出北方，近王良，守傅舍」，這些都表明這顆超新星出現在中國古代二十八宿「奎宿」方位，於「傅舍」、「華蓋」、「王良」等星官附近，即對應現今的仙后座。

就歷史上觀察到超新星事件，現代科學家積極嘗試結合先進科技進行追蹤，但SN1181是過去千年來唯一長期未被確認出可靠源頭的一顆。柏坤霆近日接受香港文匯報專訪時介紹，此前天文學界曾把3C58星雲視作SN1181的候選爆發遺蹟，但經過近二十多年的詳細無線電觀測數據表明，3C58星雲的年齡長達7,000年，與SN1181爆發時間相差6,000多年，令SN1181的起源再次成疑。

柏坤霆提到，團隊本身專注研究的主题是Pa30星雲和柏星，



恰巧它們在太空中的恒星方位與中國和日本關於客星的記載相符，其誤差只在3.5度的可能範圍內。而在一次機緣巧合下，團隊成員對Pa30星雲的氣體進行了詳細光譜觀測及分析，並發現「極不尋常的發射線光譜」，成功與SN1181聯繫起來。

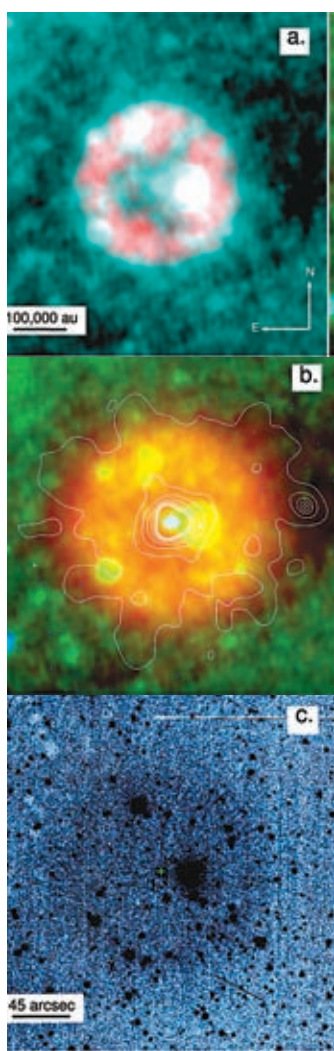
該研究的第一作者、港大博士後研究員Andreas Ritter補充，他們從光譜數據計算所得，Pa30星雲以每秒約1,100公里的極端速度膨脹，由此反推算出它年齡約略少於一千年，與SN1181 吻合；而Pa30星雲和柏星被認為是兩個白矮星合併的結果，這會產生一種較典型超新星為暗的罕見Iax型超新星，是次研究也為此觀點提供了新的支持。

榮幸在港鑑別中國「客星」

對於成功破解了逾八個世紀天文學謎題，柏坤霆笑指：「科學是很有趣的，它除了靠堅韌、洞察力和直覺，有時候也需要些運氣和偶然性。」他又說，對於港大能在今次由英國、法國、西班牙和匈牙利等地專家組成的團隊中發揮主要角色和作用感自豪，「尤其這是一顆中國的『客星』，而我們十分榮幸能夠在香港，把這顆近千年來唯一沒有被鑑別的超新星，與它的歷史遺蹟聯繫起來，這是一個令人興奮和有趣的故事。」

部分著名超新星

編號	名稱	出現時間	位置
SN 185	南門客星	185年	圓規座和半人馬座之間
特點： 東漢天文學家發現，人類史上確認的第一顆超新星			
SN 1006	周伯星	1006年	豺狼座
特點： 歷史紀錄上（望遠鏡發明前）視亮度最高的超新星			
SN 1054	天關客星	1054年	金牛座
特點： 著名的蟹狀星雲是其殘骸，為首顆被確認其爆發遺蹟的超新星			
SN 1604	克卜勒超新星	1604年	蛇夫座
特點： 至今為止在銀河系發現的最後一顆超新星；曾被伽利略用以反駁當時亞里斯多德學派宣稱上天永遠不變的理論			
SN 1885A	仙女座S	1885年	仙女座星系
特點： 人類首次發現銀河系以外星系的超新星，也是至今在仙女座星系中發現的唯一一顆超新星			
SN 1987A	/	1987年	大麥哲倫星雲
特點： 於爆發後的數小時內就被發現，是現代超新星理論第一次可以作近距離實際觀測比較的機會			
SN 2006gy	/	2006年	英仙座
特點： NASA和一些天文學家宣布，這是第一顆被仔細研究的超新星，當時被形容為有史以來記錄到最明亮的恒星爆炸			



◆柏星及其周邊星雲 Pa30 的假彩色圖像，它們構成了SN1181事件的殘餘物。

寄語追夢青年：做你喜歡的事

隨着中國航天科技事業不斷取得輝煌成就，多次舉辦「天宮課堂」及航天專家來港訪問，在香港掀起一股又一股的航天熱潮。對於有志投身航天、天文以至在創科路上追夢的青年人，兩位港大天文學家異口同聲地寄語：「做你喜歡做的事！」

身為80後的Ritter分享自身經歷說，求學時父母一直希望他成為律師，但他依然堅持興趣，朝天文學家目標努力。他笑言「不要做父母想你的事」，「如果想在某方面變得優秀，你需要做你真正喜歡的事情，無論是什麼事情，能夠使你開心的就去做好了。」

柏坤霆對此表示贊同，他建議香港父

母不要只着眼於傳統有前景賺錢的領域，如醫學、法律、金融或會計等，應多了解未來的可能性，包括智慧城市、「北部都會區」、粵港澳大灣區建設，以及到2030年將會有總值1.25萬億美元的新太空經濟等等，「這意味着我們年輕人未來機遇正於科技領域湧現，因此我們的學生也需要進入科學和技術領域。」

不要只着眼傳統賺錢領域

除了專注天體物理學，柏坤霆也十分關注香港參與國家航天科技情況，特別是近日國家首次在港招募載荷專家，吸引120名不同領域的科研人員申請，直呼「tremendous（犀利）」！他認為，那是對香港教育和科研的充分肯定及信任，「對香港年輕人來說，更是一個值得長期奮鬥的目標，能啟發和鼓舞大家投身各高科技行業中。隨着香港不斷融入國家發展大局，香港科學家們將會獲得越來越多機會。」

柏坤霆說，香港科研及大學教育有極大優勢，不單教學和研究與國際接軌，且匯聚了世界各地頂尖專家學者，更有5所大學位列世界前100名，以一個僅700萬人口的城市來看，「這是十分驚人的，使香港儼如一個迷你的卓越高等教育超級強權。」

他笑言，自己也很希望參與成為載荷專家一分子，無奈包括年齡和身高等不符合要求，而且中文水平也不夠好，「但是我相信，香港科學家能夠好好把握和運用這次難得且珍貴的機會。」



◆蟹狀星雲，1054年爆發的超新星的殘骸。 NASA圖片



◆藍綠色碎片殼（橙圈示）是超新星遺蹟E0102。 NASA圖片

你血液中的鐵或來自超新星

根據天文學家估計，宇宙約每十秒就發生一次超新星爆發，其釋放的能量可能比太陽在其整個100億年的生命週期所產生的還要多，亮度甚至會比整個星系還大。超新星爆發時，會將其核心產生的豐富元素（包括主要金屬元素）和碎片射入跨越數百萬英里的太空，有關遺蹟有機會形成色彩絢麗的星雲與星塵，並可作為原料，孕育新一代的恒星和行星等不同星體。

事實上，超新星被認為是重金屬元素的原始來源之一，科學家更指出，甚至生物血液中的鐵，也可以追溯到太陽形成前很久的超新星或類似的宇宙爆炸，說明超新星對宇宙演化及生命誕生至關重要。

在過去的一千多年中，地球所在的銀河系只發現了5次超新星爆發，其中4次在此前已被現代科學逐一揭曉，柏坤霆團隊這次的發現，除了成功解開近千年的超新星遺蹟及起源謎題，極具歷史意義外，也為Iax型超新星的研究奠下新的里程碑。

柏坤霆表示，Iax型超新星只佔所有超新星的大約10%，目前整個銀河系只出現過兩次，而柏星及Pa30星雲是迄今為止最近和最容易研究的，「將會持續努力研究這個迷人的星體」。

Ritter則笑言：「天文學家們在接下來的十幾二十年內都會很忙，因為我們找到了很好的研究來源。」

小資料

約1400行星狀星雲被觀測發現

除了超新星外，柏坤霆亦是行星狀星雲 (Planetary Nebulae) 的專家，他更是史上發現最多行星狀星雲的人，至今已發現約1,400個，而多個星雲亦有以他的名字「P (Parker)」命名。早前他與夥伴的共同研究項目「搜尋潛在的行星狀星雲」，便獲得由法國天文學會及天體物理學會共同頒發的2022年「法國雙子座獎」，表揚他們的傑出貢獻。

行星狀星雲同樣與恒星死亡密切相關，當質量較大的恒星（大於太陽8倍或以上）步向死亡，一般會以超新星爆發作結，除了爆發時的星塵外，最終核心會遺下黑洞或中子星；而中等質量（太陽0.8倍至8倍）的恒星，演化至老年將會大幅膨脹數百倍成為紅巨星，其後核心會坍塌成白矮星，而外層則被排出成為色彩鮮艷的行星狀星雲。