

# 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，



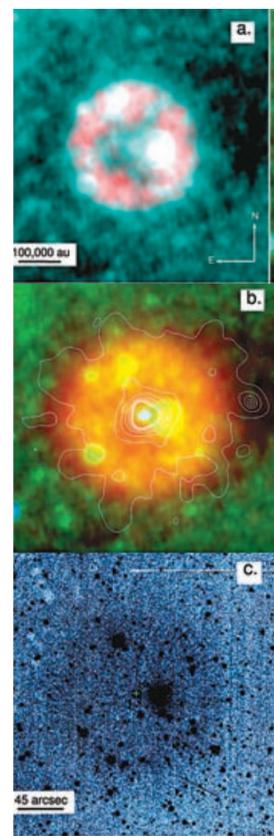
恰巧它們在太空中的恒星方位與中國和日本關於客星的記載相符，其誤差只在3.5度的可能範圍內。而在一次機緣巧合下，團隊成員對Pa30星雲的氣體進行了詳細光譜觀測及分析，並發現「極不尋常的發射線光譜」，成功與SN1181聯繫起來。該研究的第一作者、港大博士後研究員Andreas Ritter補充，他們從光譜數據計算所得，Pa30星雲以每秒約1,100公里的極端速度膨脹，由此反推算出它年齡約略少於一千年，與SN1181吻合；而Pa30星雲和柏星被認為是兩個白矮星合併的結果，這會產生一種較典型超新星為暗的罕見Iax型超新星，是此次研究也為此觀點提供了新的支持。他總結說，綜合年齡、位置、亮度和持續可見度的紀錄，有充足證據顯示Pa30星雲和柏星的確就是SN1181的對應遺蹟。有關成果早前已發表於著名天體物理學雜誌《天文物理期刊》。

### 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
<b>特點：</b> 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
<b>特點：</b> 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
<b>特點：</b> 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
<b>特點：</b> 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
<b>特點：</b> 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
<b>特點：</b> 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
<b>特點：</b> 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

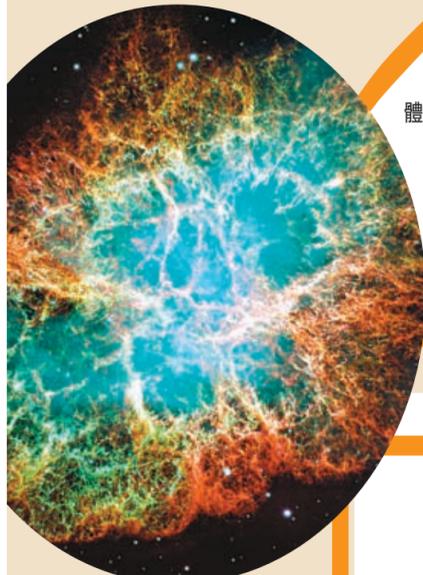
隨着中國航天科技事業不斷取得輝煌成就，多次舉辦「天宮課堂」及航天專家來港訪問，在香港掀起一股又一股的航天熱潮。對於有志投身航天、天文以至在創科路上追夢的青年人，兩位港大天文學家異口同聲地寄語：「做你喜歡做的事！」本身為80後的Ritter分享自身經歷說，求學時父母一直希望他成為律師，但他依然堅持興趣，朝天文學家目標努力。他笑言「不要做父母想你的事」，「如果想在某方面變得優秀，你需要做你真正喜歡的事情，無論是什麼事情，能夠使你開心的就去做好了。」柏坤霆對此表示贊同，他建議香港父

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。」

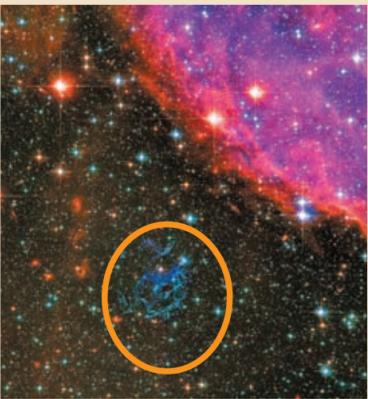
### 不要只着眼傳統賺錢領域

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秘，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。