

9224
SCIENCE TODAY
&
TOMORROW

今日的科学

伍 况 甫 譯

★ 時 代 書 局 出 版

中華民國三十一年五月
初版

明日的科學一冊

(Science Today and Tomorrow)

每冊定價一元三角

外埠酌加運費匯費

原著者

Waldemar Kaempfert

譯者

伍況甫

發行人

許立德

印刷所

大時代印刷所

發行所

大時代書局

重慶 桂林 香港 上海

重慶臨江門川鹽三里十號

滬 10021
桂 20010

明日的科學 目錄

一 一顆恆星爆炸……………一

二 太陽：幾樁新景象……………八

三 太陽系裏的生物……………一六

四 駕火箭而飛渡太空……………二三

五 大氣探索家……………三〇

六 原子底神祕……………三九

七 何物繼煤之後？……………四七

八 化學革命……………五七

九 實驗室裏造得出生物嗎？……………六四

十	達爾文以來的演化論·····	七二
十一	人和他底世界·····	八一
十二	電使人不死·····	九〇
十三	民主政治和機器·····	九五

一 一顆恆星爆炸

一千三百年前，武仙（Hercules）星座裏發生一件重大災變，就有一條光線投奔我們這裏而來，每秒趕過十八萬六千哩，直到今天纔報告到我們底眼裏。原來那時一顆恆星忽然爆開。當那條光線向我們兼程奔來時，披甲武士們組織許多次十字軍，接二連三地遠征，許多帝國前仆後繼，北歐，葡萄牙，西班牙，意大利航海家不斷地發見海外新陸。

現在這條光線到了，而科學也能了解牠所帶來的訊息，比以前任何時都明白。要說從前有許多行星繞着那個遙遠的太陽轉，牠們當中也有所謂世界，世界上也有海洋翻滾着，也有聰明的動物力求了解牠們自己和以外的大宇宙，這些全都在一剎那間玉石俱焚，同歸於盡了。即使我們親見那次爆炸，也想像不出牠有多猛烈。就是像地球這麼大團硝酸甘油炸起來時，比起牠來，祇好算點着一枝火柴——慢得像蝸牛爬。

人類從未見過這些突發的強光所傳報的巨變。肉眼所看不見的一點模糊弱光竟變成第一等亮光。不多幾天，武仙座裏新恆星平添十萬倍光明。

天文家叫這些突現的東西做新星 (novae)。牠們自成一類，在我們底這個天體系裏是最亮的恆星，平均比太陽亮二萬倍。哈布爾 (Hubble) 說：「假使我們能從十分遙遠處回顧這個天體系，除掉最亮的恆星外，其餘都混成一片，模糊卻依然可見。新星們一閃而現，照耀片時，又隱去了。我們的確看見很像銀河的仙女座 (Andromeda) 裏發這種閃光。」這種爆發多數看來微弱，並非因為發光不及武仙座裏那樣強，實因離我們太遠。

這種爆炸究竟因為什麼原故，天文家問自己有若干世紀了。越多發見好像越糊塗。所提出的假說都不能令人完全滿意。有些人以為我們所見是二顆恆星相摩擦而掠過，黏合成一個新的白熱蒸氣團。

數學家削尖鉛筆估計這種遭遇底機會，算得一百萬年裏祇一趟。觀察家斥為不確。宇宙中新星實在太常見了。

德國天文家 栖力革博士 (Dr. Seeliger) 擴充蒙克教授 (Prof. Monck) 底提示，推得些有趣的結論，曾風行一時。空間散布着一種黑暗物質——宇宙塵，蒸氣。誰也不知到底是什麼。當一顆亮星照在黑暗物質旁，或照透牠，我們照出像來，便看得見這黑暗東西。有時照出簡直一顆恆星在黑暗東西裏開了一條路徑。像新繪星 (Nova Pictoris) 曾經亮過又暗幾趟。別的新星也如此。當牠前奔，也許時而遇着一團濃密黑暗物質，時而遇着一團稀疏黑暗物質。

我們曉得當一個隕星突過地球外大氣層時，就發閃焰。那麼當一顆大星游進一團黑暗星雲時，能發生什麼，也就不難見到了。而且新星又和星雲相聯結。隨處可遇一圈圈的熾熱物質，一團團的惑星狀星雲，中心擁着一堆熾熱物質。這些環會不會是古昔新星的殘部呢？

栖氏學說好像很可信，但是天文家擯棄牠。假定一顆恆星穿過一團星雲，由摩擦而生熱，也生得太慢，不够引起倏如閃電般的爆炸。

我們所得關於新星的知識，多虧十九世紀發明分光鏡以後纔有。分光鏡底主要部分

就在三稜鏡，能分析光成爲牠底各種組成色，呈出一條帶狀，簡直就是一道虹，叫做光譜。每種元素發光時自有牠底特殊色紋和色線。各組紋和線各佔光譜上一定部位。如有一條線或紋移動，物理學家就曉得有一顆恆星正向我們而來，或背離我們而去，看那線底移動方向而定。

火車來時，汽笛聲高銳，去時，汽笛聲低。光源移近或退遠時，光底振率也有升降。我們測量這些變更，就可算出光底速度。所以分光鏡表現出恆星或氣團裏的元素和牠們底體態和運動。來特博士(Dr. Wright)，倫德馬克博士(Dr. Lundmark)，威爾遜山觀象臺亞當斯博士(Dr. Walter S. Adams)，哈佛大學門塞爾(Donald A. Menzel)和裴因女士(Miss Cecilia Payne)觀測星虹(stellar rainbows)，已能約略形容出恆星爆炸時底情形。

我們須想像一個太陽已變爲不穩，又已拋卻外層熱氣體。剩下的部分縮了也許幾百哩。這比起一百多萬哩的直徑，簡直不算什麼，可是已足教溫度增加得如此厲害，以致地球上的天文家都感到大光焰了。

這層殼像個膨脹的氣泡，向外擴大，半徑一直加增，可以快到每秒一千哩或更多。一週內體積竟大了許多百萬倍。這樣膨脹，加以輻射散熱，本應冷卻，然而牠反熾熱，幾乎同那星體一樣，雖則有時也露些冷卻現象。

這殼先不透光。中心星體要輻射，必須掙扎出來。電子和游子橫衝直撞。宇宙射線， γ 射線(γ rays)，X射線，紫外線同牠們奮鬥；末了突圍而出，可是已經變過了，已經減弱了。本來看不見而有強透力，現在變成軟性的(“soft”)了。我們這纔看得見牠們。

當這初期，這整團底亮度大增，光色強白或藍白，漸轉橙色或微紅。光譜表示有氫，鐵，鈣，鈦，鉻，矽，和別的常見蒸氣，受熱到牠們底跳動的原子吐出各種特殊光波。太陽上也發現這些金屬蒸氣。後來這恆星變微綠。本不透明的殼變透明。宇宙射線和其他強射線都容易穿出。幸虧我們底地球外有大氣擋了牠們底駕。

新星既達最亮程度後，不久就衰退。幾週後，祇剩了昔日雄姿底一點。再幾經歲月，一直衰下去，終久退居衆星之列。

貝力博士(Dr. Bailey)在哈佛大學統計過每年肉眼得見的新星約有一二顆。不過實際爲人發見的卻少。貝氏斷定若干百萬年後，天空剩下殘廢疲罷的新星，將同看得見的恆星一樣多。

所以個個恆星都曾經當過新星。

祇要想到太陽，假使像一千二百年前武仙座裏那顆恆星那樣爆炸，已够嚇人。大量的能突圍而出，要埋殁整個太陽系。誰還想活？那強光就够耀瞎我們，宇宙射線，紫外線，電子射線紛紛傾出。不到幾天，白熱外氣層便擴展向地球而來，不久連火星，木星，和土星都吞下去。也許更擴大，連天王星，海王星，冥王星都不饒。這樣廣泛的殼並非沒有見過。

這一切發生得極快。一起首就够撲滅一切生命。行星們遠着這個已經轉變的太陽轉，將受熱，成隕星狀，重行回到氣團狀，而歸併到那個有毀滅力的大殼上去。最後被驅散入太空，如一縷縷的煙而已。整個太陽系竟不餘一點獨特東西在廣漠無垠的宇宙裏。再過若干歲月，太陽息怒，剩下比從前小比從前亮的一顆白恆星，獨自漂泊在太空。

宇宙史會不會重演，會不會有漂泊的恆星再掠入我們附近的天空，單憑引力，從新太陽上拉下一條條流蘇狀的氣，然後揚長而去？這至少就是我們現在所承認的關於若干萬萬年前尚無行星時所發生的事象的學說。因為從這些流蘇上經過皺縮糾結，就構成行星和牠們底衛星。

這循環也許將重演。這新太陽縮小了，但更亮了，也許再遭游星襲犯。新太陽系和新地球也許會產生。新生命也許會重現。先有太初原形質，從海裏崛起，重演舊日演化一大套把戲，慢慢地導出搖曳的大樹，爬走的獸，飛翔的鳥，終久進到彷彿人類的東西，又對天空凝視，又發見遠處一道閃光，報出又是一個太陽毀滅了，又報出他自己底輪轉前程。

二 太陽：幾樁新景象

約九千三百萬哩外，熱烘烘地存着太陽，比起宇宙裏萬億發光體，祇算一件小東西。因為是最近的恆星，所以爲天文物理學家所特別重視。牠爲什麼熱，爲什麼發光，發光多久，由什麼構成，溫度多高？

自從人類曉得祭祀太陽神起，早就有天文家追究這路問題。新發見越多，答案也越經改進。望遠鏡出世後，纔能看天體如「特寫」，纔能敘述和推理得精確。太陽並非一個均勻球體，卻層層掩覆，像一顆玉葱。

最外是日冠(corona)，伸到三十五萬哩高，卻極稀疏。當日全蝕時，彗星能通過無阻。極像地球上極光流蘇，一定具有電性。

日冠以內包藏着日球外緣的是日色層(chromosphere)，乃深紅氫氣海，五千哩深，

翻騰狂蕩，比起地球上來，地球上的風暴祇好算和風。海面紅舌飛吐，比槍彈快百倍，吐到一萬哩到三十五萬哩高。科學家叫牠們做紅焰（“Prominences”）。有些號稱「安靜」，不過因為牠們攤開來像草狀，帶着柄，好像通到兩層以下的日光層（photosphere）裏去。

不多久以前，日色層上紅色爆烈現象還多不可解。太陽上重力大於地球上二十七倍。氫何以還會被拋起？地球上重一百五十磅的人到太陽日色層，便要重二噸。太陽外圍一切豈不要被壓縮成不到一哩厚的一薄層嗎？失了支持的物體，像一團氣，在第一秒內應墜落四百五十呎，一分內四百哩，半小時內二十三萬哩。然而這些紅焰有時歷一月餘不散失。什麼東西維持着牠們呢？

天文物理學家答道：輻射施出壓力。冉斯（Jeans）說：「祇要用够強的光，可以打倒人，像用水噴激一樣」。半個地球面所受日光總壓力祇得七萬五千噸。莫怪我們不覺。在太陽內部，便大不相同。壓力足以拋出氫氣，成奇形怪狀，全然不管重力。

深紅日色層內有「覆轉層」（“reversing layer”），厚一千哩。在適當情形下，可從

光譜上窺出本層對光譜明線的效應。再深些，就是日光層，乃白熱雲層，不知深有幾何。我們認牠爲真正太陽本身。

伽利略曾見日斑。那是一六〇八年發明望遠鏡後的自然結果。觀察家留心看日斑隱現，而推解牠們對地球的密切關係。如是歷了多年，德人士瓦貝 (Schwabe) 不辭勞瘁，爲他人倡，採取統計材料，終至損壞了自己底目力。他窺視查點了二十年，天天數數，最後發表日斑平均十一年零十分之四達到最多數一次。其後別人再窺視了九十年，僅能改正小數四爲小數一。

天文家這樣窺，就窺出太陽並不整塊轉，像個白熱金屬球。離太陽赤道越遠的部分轉得越快。赤道上，二四·六五日一周；緯度三十五處，二六·六三日一周；兩極處約三十四日一周。但日斑很少出現在高緯處，而多擠在五度到四十度間。

繪出的圖照出的像多至萬千，中央總呈略帶紫色的一片，叫做「闇心」(“umbra”)，外邊羽毛絲總狀的半闇圈 (penumbra)。隨便誰一見這日斑圖，一定說那是一個洞。天文家從前也這樣。

現在天文家不當日斑是洞了。牠們是實物，已毫無疑義。是熱氫氣，軒舉着而迴旋，好比揭掀屋頂的旋風。太陽本是一場大風波，風波上再有風波。

太陽旋風最烈時，羅盤失常，地球上被誘起電流，常擾亂電信，極光怒放，燦爛異常。這些顯然是磁現象。天文家就從日斑上探索磁效應，許久纔探得。

世界上有四十座分散在各處的觀象臺都懸掛精緻靈敏的磁石，來測驗。磁石和太陽間都有看不見而實在的聯絡。除光以外，還有別的東西馳過太陽和地球間九千三百萬哩的大空隙。電子，游子即已毀的原子，也許連整個的分子，都從太陽面上和日斑射來。射到離地面五十哩處，這一股看不見的流就被大氣阻擋了一大部分。磁石就扭轉或擺動，好像喊出「風暴」。不過並非真有狂風暴雨，乃是電子作亂。這時極光格外燦爛，羅盤針亂擺。

磁暴每年發生二次到五次，每次約歷二日。日斑大時，擾動也猛烈。四十座觀象臺天天記錄，已經二十五年多了。日斑常隔二十七天重現，地磁圖上也每隔二十七天呈現擾動迹象。雖非絕對符合，卻已够驚人。二十七天恰合太陽自轉週期，但是地磁學專家

至多祇肯承認磁擾屬於太陽面上若干確定部分所爲，而磁暴週期十一年一輪，正和日斑週期相同。

我們要找出原因。設想有個大噴口，和太陽一樣大，在那裏迴旋，像澆花的水管。牠噴出電子，游子，也許別的質點，到空間。這些小點就循着弧徑而降落，像水點。一天半就渡過深淵。不過地球首遭衝撞後，要歷一分之久，纔完全被磁暴包圍。惟有用這類機構，纔能解釋四十座觀象臺裏的磁石爲什麼幾乎跟着日斑發現就立刻振盪起來。

磁性日斑漂泊在日光層上。這層以下，還有什麼？祇好永遠容我們猜度而已。誰能希望穿透四十三萬二千五百哩厚的氣層（即太陽半徑），且發見九千二百多萬哩外一顆恆星底中心到底有些什麼？可是現代天文物理學家認識原子和電子，已有相當把握，竟膽敢嘗試這難題。他從地球上原子裏電子旋轉和跳動，推出太陽小史。以前我們曾尊赫爾姆霍斯（Helmholtz）和克爾文（Kelvin）爲已能解決太陽過程。現在我們跪倒物理學家厄丁吞（Eddington）和冉斯底腳下。他們對太陽原子和太陽電子底作爲，另有見解，已使天文家不得不改變他們對太陽的舊意念了。

當物質電子學說正式成立時，太陽底能源也被發見了。厄氏說：「我們從恆星內部探起，不久探到原子內部了。」他指太陽輻射由於原子能所爲。

原子靠大力，把自己束緊。但是外緣電子可被剝去，而原子祇剩游子。要褫剝原子，需費能。太陽表面至少熱到華氏一萬度，中心竟可到四千萬度。若在芝加哥燒一粒鐵，熱到太陽中心那樣，就可輻射出大量的熱能，够滅盡一千哩半徑以內所有生命。

溫度高到四千萬度，分子運動得異常快。在普通室內溫度下，空氣分子每秒約奔五百碼。到了四千萬度牠們每秒馳突六十哩強。恆星由重力壓縮而得能，而增高溫度，直到內部熾熱到不可思議。這強熱就有力拆毀原子爲單獨電子，改變元素，並多放出些能。我們現在可以商討厄氏怎樣形容太陽內部了。

散亂的原子飛馳而過，每秒一百哩。牠們原有的電子已在混戰中被褫奪。失落的電子奔突得還要快一百倍，去找新安息所。電子趨近原子核，幾乎碰撞。但加快些就驟然轉灣。有時在轉折處向外斜滑。電子仍前進。含能或較增，或較減。在十萬萬分之一秒內，經歷一千趟間不容髮的抄掠，最後旁斜得最厲害。電子被原子所拘執。同