



**TÀI LIỆU THIÊN VĂN HỌC**  
**Sự Phát Hiện Pulsar**  
**( Sao Neutron )**

## Sự phát hiện Pulsar (sao neutron)

Pulsar đầu tiên được khám phá do sự tình cờ vào năm 1967 bởi hai nhà thiên văn người Anh là Anthony Hewish và Jocelyn Bell. Họ nghiên cứu sự lấp lánh của các nguồn sóng radio trên trời gây ra bởi sự hỗn loạn (turbulence) của khí ion hóa giữa các hành tinh. Tất cả các nguồn radio từ những chương trình quan sát chứng tỏ những dao động của cường độ thay đổi bất bình thường gây ra bởi hiện tượng này, trừ một nguồn trong số đó có những thay đổi hoàn toàn đều đặn và như vậy thì bản chất của vật này phải khác hẳn mọi thứ khác. Vật này đã là vật khó hiểu trong một thời gian. Sau đó những nhà thiên văn thỏa thuận rằng đó là một ngôi sao neutrons (étoile à neutrons) đang quay nhanh mà họ gọi là pulsar.

Ít lâu sau, người ta khám phá một pulsar ngay trung tâm của lớp bọc ngoài nổi tiếng của supernova, đó là tinh vân Crabe (nébuleuse du Crabe)



Hình NASA (<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap960531.html>)

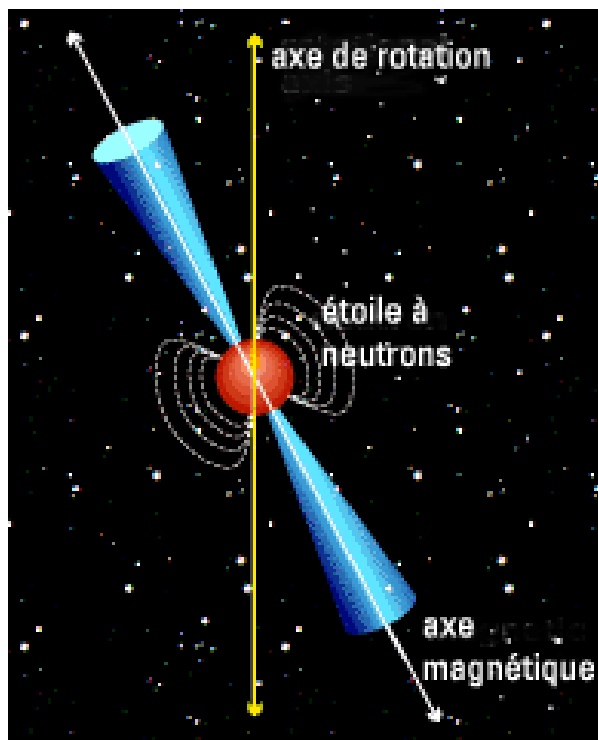
Từ hiện tượng: sự bảo toàn động năng quay với năng lượng từ của vật lúc đầu dẫn tới một sao neutron quay rất nhanh với từ trường rất lớn dạng lưỡng cực mà trục Bắc-Nam không nhất thiết phải thẳng hàng với trục quay. Người ta đo vận tốc quay của 600 pulsar trong những năm 1990: thời gian để chúng quay 1 vòng ở khoảng từ 0,0015 đến 4 giây, nói cách khác từ nhanh đến chậm: chúng quay từ 640 vòng/giây đến một phần tư vòng/giây. Từ trường cỡ 1 tỉ teslas cho những pulsar trẻ và 10 ngàn teslas cho những pulsar già. Từ trường của chúng quá lớn so với từ trường trái đất chỉ 0,00005 teslas.

Về điện, một pulsar có thể coi như một máy dynamo tạo bởi sự quay của từ trường cực cho ra những điện trường lớn hơn một ngàn tỉ volt

Khối lượng M thay đổi tùy sao. Gọi m là khối lượng mặt trời thì :

$M < 1,44m$	$1,44 < M < 2m$	$2m < M < 3m$
Sao lùn trắng	Sao neutron	Lỗ đen

## 2) Tại sao pulsar phát ra xung lực?



Không nên nghĩ rằng các pulsar "sáng" và "tắt" đều đặn. Thực tế, chúng phát ra một luồng năng lượng không đổi. Năng lượng này được tụ lại trong chùm hạt điện từ được phóng ra từ những cực từ của sao với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng. Trục của sao neutron tạo một góc so với trục quay, y hệt như cực Bắc Nam châm và cực Bắc địa lý.

Vì ngôi sao tự quay xung quanh nó, chùm tia năng lượng quét khoảng không gian như một đèn pha hay đèn quay xe cứu thương. Chỉ khi chùm tia này hướng trực tiếp về trái đất thì ta mới có thể dò ra nhờ kính viễn vọng vô tuyến (radiotélescope)



Radiotélescopes (<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap000530.html>)

Mặc dù pulsar phát ra tín hiệu trong phổ thấy được, nhưng vì chúng quá nhỏ và quá xa để có thể nhìn bằng mắt thường. Chỉ những radiotélescope mới cho phép dò tìm những bức xạ mạnh có tần số lớn.

### 3) Ta có thể hy vọng học hỏi gì khi nghiên cứu pulsar?



Vì pulsar được tạo bởi những di tích của supernova sau khi sao này bị nổ nên nghiên cứu trên pulsar sẽ giúp chúng ta tìm hiểu được những gì xảy ra khi một ngôi sao chết. Chúng cũng giúp làm sáng tỏ về sự sinh ra và chuyển biến của vũ trụ. Ngoài ra pulsar cũng có thể thay đổi thái độ theo thời gian.

Trước tiên, chu kỳ phát xạ mỗi pulsar thay đổi. Động năng quay của sao neutron là nguồn bức xạ điện từ có thể thăm dò được. Khi pulsar phát xạ, nó mất một ít năng lượng quay và nó quay chậm dần. Đo chu kỳ quay của chúng tháng này qua tháng khác trên nhiều năm, chúng ta có thể suy ra chính xác tỷ

lệ chậm dần (taux de ralentissement), năng lượng mất đi và ngay cả biết số tuổi còn lại của chúng cho tới khi chúng không còn sáng nữa do vận tốc quay quá yếu.

Ngoài ra mỗi pulsar đều khác nhau. Có những pulsar rất sáng, những pulsar khác thì vì động đất nên nên có khi chúng tăng tốc độ quay, cũng có vài pulsar có bạn đồng hành, quay xung quanh nhau (binary pulsar) và có một chục pulsar tự quay quanh chúng cực kỳ nhanh, cả ngàn vòng/giây. Mỗi khám phá mới là một nguồn tin tức thêm giúp cho các khoa học gia hiểu vũ trụ.

Sao neutron do trọng lực rất mạnh sẽ phát xạ sóng trọng trường và mất năng lượng, và sẽ rơi vào nhau. Quỹ đạo của hai sao neutron chung quanh nhau càng ngày càng nhỏ đi; vì hai sao neutron mất năng lượng nên chúng quay càng ngày càng bớt nhanh. Những quan sát thiên văn cho chúng ta thấy sự quay chậm dần của sao neutron

Binary Pulsar được khám phá bởi hai nhà thiên văn Joseph Taylor và Russell Hulse vào năm 1974. Binary Pulsar rất quan trọng vì đó là một phòng thí nghiệm có đến hai sao neutron. Lý thuyết Einstein nói rằng hai sao neutron do trọng lực rất mạnh sẽ phát xạ sóng trọng trường và mất năng lượng, và sẽ rơi vào nhau. Khả năng này được gọi ra để giải thích nguồn gốc của những sự giật nảy tia gamma và nhất là để dò các sóng trọng trường (Virgo, Ligo). Nhất là từ khi khám phá ra cặp pulsar PSR J0737-3039 năm 2003 nhờ radiotélescope Parkes, đã ước tính tần số của sự hợp nhất của cặp sao neutron. Người ta ước tính có một hay hai loại hiện tượng này xảy ra trong thiên hà của chúng ta trong một năm, nghĩa là mười lần thường xuyên hơn như người ta đã nghĩ trước đây.

Quỹ đạo của hai sao neutron chung quanh nhau càng ngày càng nhỏ đi; vì hai sao neutron mất năng lượng nên chúng quay càng ngày càng bớt nhanh. Những quan sát thiên văn cho chúng ta thấy sự quay chậm dần của sao neutron đúng y như thuyết Tương đối tổng quát của Einstein đã tiên đoán.

<http://www.seed.slb.com/fr/watch/pulsars/info.htm>

**Các nhà khoa học tại Viện Vật lý học thiên thể lý thuyết Canada và NASA đã được chứng kiến một sự kiện vô tiền khoáng hậu: một sao Neutron có đường kính 10 dặm (16 km) phát nổ. Sự kiện này đã được ghi lại không sót một chi tiết nào bằng dụng cụ quang phổ của NASA Rossi X-ray Timing Explorer.**

Sao Neutron này có tên là 4U 1820-30, cách Trái Đất 25.000 năm ánh sáng và năng lượng từ các vụ nổ lớn xảy ra trên bề mặt ngôi sao này phát ra trong 3 giờ bằng năng lượng Mặt Trời phát ra trong 100 năm, tỏa sáng cả một vùng tạo điều kiện cho các nhà khoa học theo dõi sát sao sự kiện này.

Trước mắt họ, sao Neutron là hệ thống 2 sao (binary system), khí từ sao đồng hành "rót" sang sao neutron do lực hút từ sao neutron khá lớn. Đường xoắn khí có dạng tròn ốc tạo thành cái mà các nhà khoa học gọi là "đĩa bồi" (accretion disk). Sau khi bị "uốn cong" do vụ nổ thì cái "đĩa" chậm chạp khôi phục lại hình dạng ban đầu của nó trong khoảng 1.000 giây.

Các vụ nổ như trên là kết quả của sự bồi tụ. Khi vật chất trên sao đồng hành được "rót" sang sao neutron, chúng tích tụ thành một lớp cao 10 – 100 m gồm phần lớn là helium. Sự hòa trộn của helium cùng với carbon và các nguyên tố nặng khác đã giải phóng một lượng năng lượng khổng lồ và tạo ra các vụ bùng nổ tia X mạnh mẽ có năng lượng lớn hơn năng lượng của ánh sáng có thể nhìn thấy được rất nhiều. Các vụ nổ như thế xảy ra vài lần trong một ngày trên sao Neutron và kéo dài khoảng 10 giây.

Các nhà khoa học cho rằng dụng cụ Rossi Explorer đã làm tốt nhiệm vụ của mình. Nó cung cấp khá chính xác các thông số về phổ fluorescence, nhiệt độ, gia tốc và vị trí của nguyên tử sắt (Fe) trên sao Neutron từng giây một. Tổng hợp các thông tin đó, các nhà khoa học có thể hiểu thêm về “đĩa bồi”, hiện tượng mà trước đây họ chưa nắm rõ và nó sẽ bị biến dạng như thế nào khi bị ảnh hưởng bởi các vụ nổ nhiệt hạch.

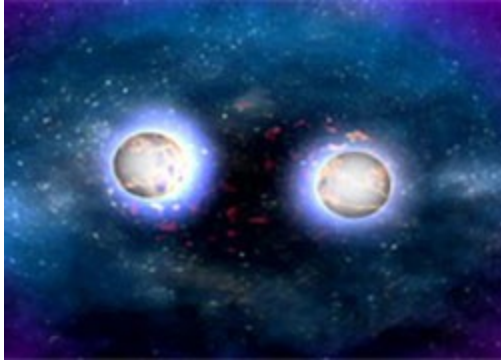
Trình tự các vụ nổ được ghi lại không sót một chi tiết nào bằng dụng cụ quang phổ của NASA Rossi X-ray Timing Explorer (xem từ trái sang phải, trên xuống):



## Einstein đã đúng, sao neutron làm xoắn không - thời gian

**Albert Einstein và các nhà văn viễn tưởng đã dự đoán về hiện tượng xoắn không - thời gian xung quanh các sao neutron, thứ vật chất đậm đặc nhất có thể quan sát trong vũ trụ. Và giờ đây là bằng chứng về điều đó.**

Hiệu ứng vặn xoắn được mô tả như sau: Hãy hình dung một quả bóng bowling nặng, đặt trên một tấm lưới cao su. Nếu ta xoay quả bóng, nó sẽ kéo tấm cao su quay theo. Tương tự như vậy, khi trái đất quay, nó kéo không - thời gian chuyển động theo mình, mặc dù vô cùng chậm.



Các nhà thiên văn của NASA và Đại học Michigan cho biết hiện tượng vận xoắn được biểu hiện ra dưới dạng những vết hơi sắt mờ mờ, vắt xung quanh các vì sao.

Sudip Bhattacharyya, thành viên nhóm nghiên cứu, cho biết phát hiện này không phải là hoàn toàn bất ngờ, song nó có ý nghĩa cho việc trả lời những câu hỏi cơ bản của vật lý học.

Các sao neutron nặng tương đương với việc nhét cả mặt trời vào một quả cầu có kích cỡ bằng một thành phố. Chính vì vậy, chỉ một vài chén vật liệu của chúng cũng nặng hơn cả núi Everest. Các nhà thiên văn sử dụng những ngôi sao tàn lụi này như là một phòng thí nghiệm tự nhiên để tìm hiểu xem vật chất có thể cô đặc đến mức nào dưới áo suất cực đại mà thiên nhiên có thể có.

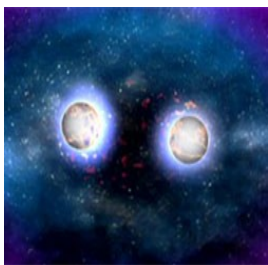
Trong hai nghiên cứu song song, các nhà thiên văn của NASA và của châu Âu đã quan sát 3 cặp sao đôi neutron. Họ cũng tìm hiểu những dòng phổ của các nguyên tử sắt nóng bỏng đang xoay tít trong một cái đĩa ngay bên ngoài bề mặt của các sao neutron với tốc độ bằng 40% tốc độ ánh sáng.

Thông thường, dải phổ đo được của các nguyên tử sắt siêu nóng này sẽ biểu hiện dưới dạng một đỉnh cân xứng. Tuy nhiên, kết quả của nhóm nghiên cứu là một đỉnh xiên, cho thấy có sự vận méo do hiệu ứng tương đối. Sự chuyển động cực nhanh của khối khí (và lực hấp dẫn mạnh kéo theo) đã khiến cho dải phổ này mờ đi, trượt đến bước sóng dài hơn.

*T. An*

*Theo Xinhuanet, Vnexpress*

**Albert Einstein và các nhà văn viễn tưởng đã dự đoán về hiện tượng xoắn không - thời gian xung quanh các sao neutron, thứ vật chất đậm đặc nhất có thể quan sát trong vũ trụ. Và giờ đây là bằng chứng về điều đó.**



Hiệu ứng vận xoắn được mô tả như sau: Hãy hình dung một quả bóng bowling nặng, đặt trên một tấm lưới cao su. Nếu ta xoay quả bóng, nó sẽ kéo tấm cao su quay theo. Tương tự như vậy, khi trái đất quay, nó kéo không - thời gian chuyển động theo mình, mặc dù vô cùng chậm.

Các nhà thiên văn của NASA và Đại học Michigan cho biết hiện tượng vận xoắn được biểu hiện ra dưới dạng những vết hơi sắt mờ mờ, vắt xung quanh các vì sao.

Sudip Bhattacharyya, thành viên nhóm nghiên cứu, cho biết phát hiện này không phải là hoàn toàn bất ngờ, song nó có ý nghĩa cho việc trả lời những câu hỏi cơ bản của vật lý học.

Các sao neutron nặng tương đương với việc nhét cả mặt trời vào một quả cầu có kích cỡ bằng một thành phố. Chính vì vậy, chỉ một vài chén vật liệu của chúng cũng nặng hơn cả núi Everest. Các nhà thiên văn sử dụng những ngôi sao tàn lụi này như là một phòng thí nghiệm tự nhiên để tìm hiểu xem vật chất có thể cô đặc đến mức nào dưới áo suất cực đại mà thiên nhiên có thể có.

Trong hai nghiên cứu song song, các nhà thiên văn của NASA và của châu Âu đã quan sát 3 cặp sao đôi neutron. Họ cũng tìm hiểu những dòng phổ của các nguyên tử sắt nóng bỏng đang xoay tít trong một cái đĩa ngay bên ngoài bề mặt của các sao neutron với tốc độ bằng 40% tốc độ ánh sáng.

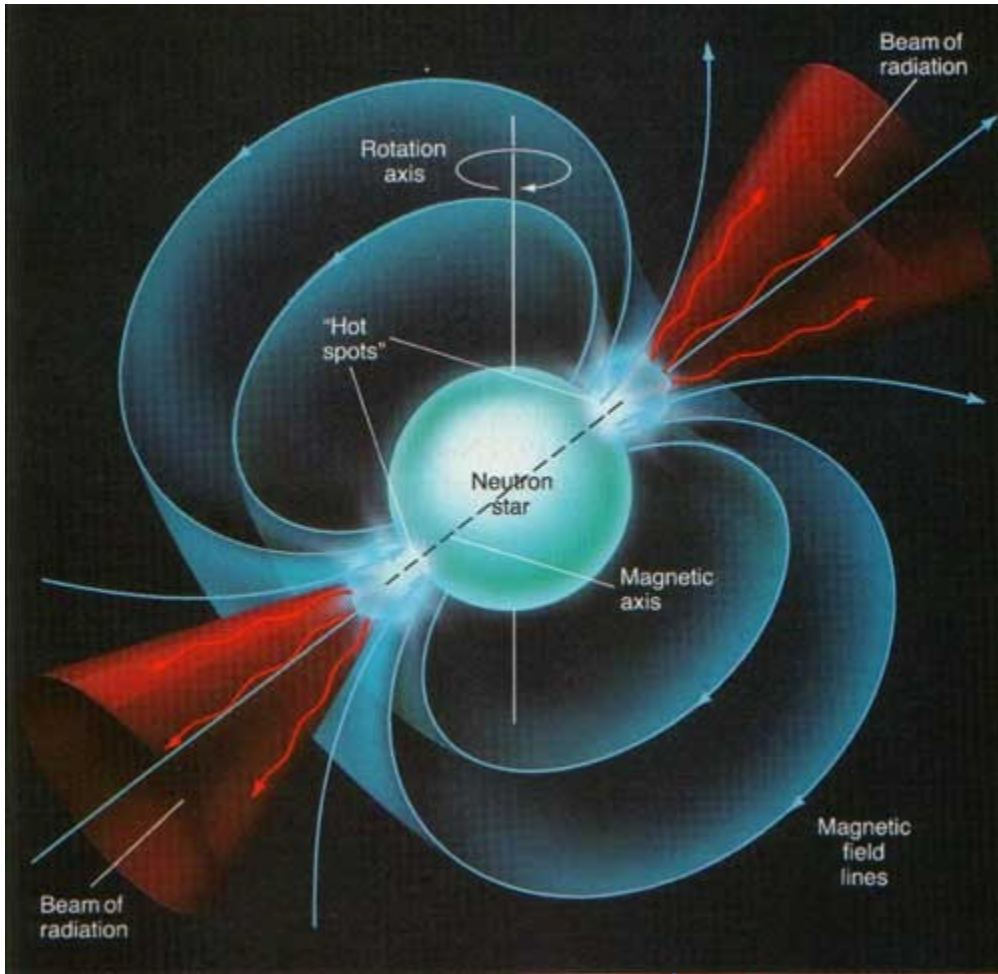
Thông thường, dải phổ đo được của các nguyên tử sắt siêu nóng này sẽ biểu hiện dưới dạng một đỉnh cân xứng. Tuy nhiên, kết quả của nhóm nghiên cứu là một đỉnh xiên, cho thấy có sự vặn méo do hiệu ứng tương đối. Sự chuyển động cực nhanh của khối khí (và lực hấp dẫn mạnh kéo theo) đã khiến cho dải phổ này mờ đi, trượt đến bước sóng dài hơn.

(Theo khoaahoc.com.vn)

## Tháp đèn vũ trụ - Sao neutron

**Năm 1967, các nhà thiên văn bỗng nhận được một sóng điện kỳ lạ. Sóng điện này cứ 1-2 giây lại phát một lần, giống như mạch đập của người. Người ta đã tưởng đó là lời kêu gọi của vũ trụ, chấn động một thời.** Về sau, nhà khoa học người Anh - Anthony Hewish đã làm rõ được sóng điện từ đó là gì. Đó là sóng điện phát ra từ một định tinh đặc biệt trước đó chưa hề biết, được gọi là định tinh mạch xung (Pulsars). Phát hiện này đã khiến ông được nhận giải Nobel vật lý năm 1974.





Mô hình sóng điện phát ra của sao neutron (Ảnh: [stardate.org](http://stardate.org))

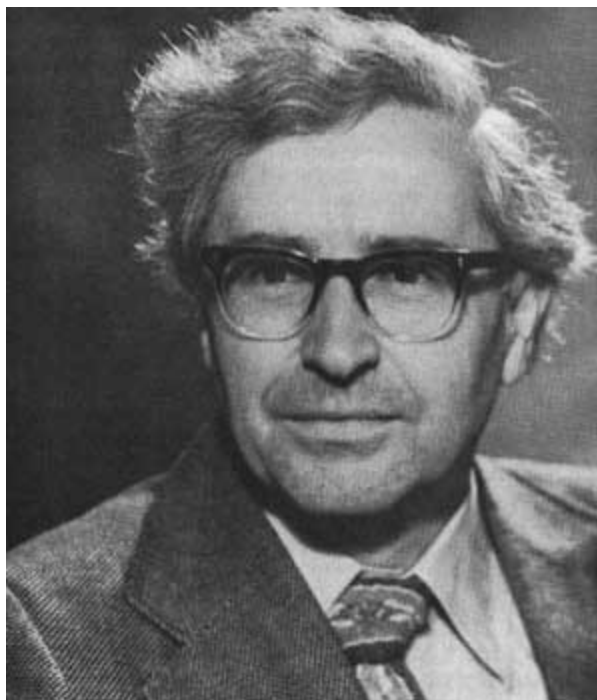
Hiện nay đã phát hiện 300 định tinh mạch xung. Chúng đều ở trong hệ Ngân hà. Trung tâm tinh vân Cua cũng có một định tinh mạch xung.

Sao mạch xung là một trong bốn phát hiện thiên văn lớn của thập kỷ 60 (thể sao, phân tử hữu cơ của sao và bức xạ vi ba 3K của vũ trụ là 2 phát hiện còn lại). Mạch xung từ đó phát ra liên tục và gián đoạn rất ổn định, độ chính xác về thời gian không kém gì đồng hồ điện tử. Chu kỳ khác nhau đối với từng sao, dài có thể tới 3,7 giây; ngắn chỉ là 0,033 giây.

**Sao xung mạch là sao neutron tự quay.** Sao neutron rất nhỏ, đường kính thường chỉ khoảng 10km, nhưng trọng lượng ngang với Mặt trời, đó là định tinh nặng có tỷ trọng còn cao hơn tỷ trọng của sao lùn trắng.

Tiền thân của sao neutron thường là một định tinh lớn hơn Mặt trời. Trong quá trình sụp đổ đã sản ra áp suất lớn khiến cho kết cấu vật chất của nó thay đổi hẳn. Không những vỏ nguyên tử bị phá mà nhân cũng bị phá, proton và neutron ép lại với nhau, proton và electron ép vào nhau thành neutron. Cuối cùng neutron ép lại với nhau biến thành sao neutron. Trên sao neutron, mỗi khối 1cm<sup>3</sup> vật chất nặng 1 tỷ tấn.

Sau khi định tinh co lại quay sao neutron, tốc độ tự quay tăng nhanh, mỗi giây từ mấy vòng đến mấy chục vòng. Đồng thời sao neutron biến thành một "thời nam châm" cực mạnh, một bộ phận nào đó của "thời nam châm"



Nhà khoa học **Anthony Hewish** nhận giải Nobel vật lý năm 1974 (Ảnh: [physik.uni-frankfurt](http://physik.uni-frankfurt))



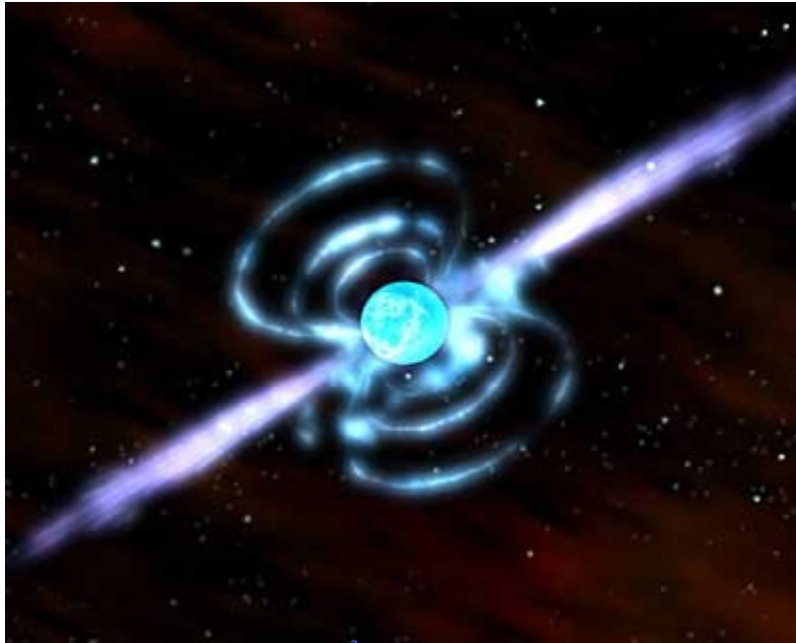
Sự bức xạ năng lượng của sao neutron (Ảnh: [spaceflightnow](http://spaceflightnow))

đen không phát sáng.

phát sóng ra ngoài. Khi nó tự quay với tốc độ lớn như vậy, giống như ngọn tháp đèn biển, quét sóng điện về phía Trái đất một cách có quy luật và liên tục. Khi bộ phận phát sóng quay về hướng Trái đất, chúng ta thu được tín hiệu, khi bộ phận đó quay lệch đi theo bản thân ngôi sao, chúng ta không thu được tín hiệu. Sóng điện ta thu được có đoạn ngừng, hiện tượng này gọi là "hiệu ứng tháp đèn".

Năng lượng bức xạ của sao neutron gấp 1 triệu lần Mặt trời. Tổng năng lượng bức xạ của nó trong 1 giây nếu được chuyển thành điện năng đủ để Trái đất sử dụng trong mấy tỷ năm.

Sao neutron không phải là trạng thái cuối cùng của định tinh, nó sẽ còn bước tiếp. Vì nhiệt độ rất cao, năng lượng tiêu hao cũng nhanh, vì vậy tuổi thọ của nó chỉ được vài trăm triệu năm. Khi năng lượng của nó đã tiêu hết, sao neutron sẽ trở thành sao lùn



(Ảnh: tqnyc)

H.T (Theo Những ngôi sao trong vũ trụ)

## VÌ SAO SAO NEUTRON QUAY RẤT NHANH ?

Năm 1967, ở Cambridge ( Anh ) dưới sự chỉ đạo của A.Hewish đã xây dựng kính thiên văn vô tuyến để nghiên cứu các nguồn bức xạ vô tuyến trong vũ trụ. Jocelin Bell Burnell là sinh viên đang làm luận án phát hiện những tín hiệu vô tuyến lạ xuất hiện rồi lại biến mất, sau hơn ba tháng phát hiện thì tính được tín hiệu xuất hiện với chu kỳ 1,33730113 giây.

Các nhà thiên văn vật lý chứng minh được rằng, đối với các ngôi sao khi quá trình phản ứng nhiệt hạt nhân hết nhiên liệu, nó sẽ suy sụp dưới tác dụng của lực hấp dẫn, bị co lại và xảy ra phản ứng: Proton bị nén với electron thành neutron ( $p + e^- \rightarrow n + \nu$ ) và bắn ra hạt neutrino gần như không có khối lượng. Các nhà khoa học đã phát hiện hàng trăm ngôi sao như vậy và có khoảng trên 150 ngôi sao được nghiên cứu chi tiết. Các ngôi sao này được cấu tạo bằng neutron nên gọi là sao neutron, khi co lại từ trường cũng bị ép lại ở từ cực phát ra sóng vô tuyến điện và quay rất nhanh ( giống như ngọn đèn hải đăng quay quét ánh sáng trên mặt biển ), khi hướng về Trái Đất thì người ta nhận được tín hiệu, giống như nhịp đập, do đó được đặt tên là Punxa. Nghiên cứu các Punxa đã biết cho thấy, chu kỳ quay nằm trong khoảng  $1,6 \cdot 10^{-3}$  giây đến 4,0 giây. Nếu dùng Punxa làm đồng hồ thì mỗi năm chỉ sai khoảng  $10^{-8}$  giây còn đồng hồ nguyên tử hiện đại đạt độ chính xác  $10^{-10}$  giây trong một năm. Có thể nói sao neutron hay Punxa là những con quay ( con vũ ) khổng lồ trong vũ trụ.

Để thấy rõ lý do sao neutron quay nhanh, chúng ta xét ngôi sao gần chúng ta nhất là Mặt Trời, có bán kính 700.000 km, khoảng 5 tỉ năm nữa Mặt Trời sẽ tiêu hao hết lượng nhiên liệu hydro và sẽ suy sụp trở

thành sao neutron, giả sử còn bán kính 14 km. Hiện nay Mặt Trời quay quanh trục với chu kỳ khoảng 30 ngày. Coi Mặt Trời là hình cầu đồng nhất có moment quán tính là  $I = \frac{2}{5}mR^2$ , trong đó m là khối lượng, R là bán kính. Theo định luật bảo toàn moment động lượng, ta có:

$I\omega = \text{hằng số.}$

Theo số liệu ở trên, khi thành sao neutron, bán kính đã giảm  $5 \cdot 10^4$  lần, vậy moment quán tính I đã giảm  $25 \cdot 10^8$  lần. Do đó vận tốc góc sẽ tăng lên  $2,5 \cdot 10^8$  lần. Thay số vào ta thấy khi đó Mặt Trời sẽ quay khoảng 1000 vòng trong một giây.

### Tim ra vật chất cứng hơn thép 10 tỷ lần

*(Tin được cập nhật tự động bằng công nghệ của FinalStyle)*

Lớp vỏ của những ẩn tinh có độ cứng gấp 10 tỷ lần so với thép thông thường. Điều này giúp chúng tạo ra những đợt sóng trọng trường mà chúng ta có thể phát hiện từ trái đất.



Ẩn tinh là những ngôi sao chết siêu đặc, quay nhanh và giải phóng nhiều năng lượng vào không gian xung quanh. Ảnh: *space.com*.

Ẩn tinh (sao neutron) là phần lõi còn lại sau khi những ngôi sao siêu lớn nổ tung. Chúng cực kỳ đặc, với khối lượng tương đương mặt trời nhưng có đường kính xấp xỉ 20 km. Một số ẩn tinh xoay với tốc độ hàng trăm lần trong một giây và giải phóng nhiều năng lượng vào không gian xung quanh. Chúng ta không nhìn thấy ẩn tinh bằng mắt thường mà chỉ phát hiện được chúng qua tín hiệu radio.

Do có lực hấp dẫn và tốc độ xoay cực lớn, ẩn tinh thường tạo ra vô số sóng trọng trường cực mạnh. Nhưng chúng chỉ làm được điều đó nếu bề mặt của chúng có những chỗ nhô lên (như một dãy núi) hoặc vùng lõm. Các khiếm khuyết đó khiến vật thể hình cầu trở nên bất đối xứng. Khi ẩn tinh không còn đối xứng, chúng sẽ phát ra sóng trọng trường. Do có mật độ vật chất siêu lớn, độ cao của núi (hoặc độ sâu của thung lũng) trên các ẩn tinh chỉ tính bằng cm.

Các nhà khoa học cho rằng những chỗ nhô lên có thể được tạo ra theo một số cách. Chẳng hạn, ẩn tinh có thể “nuốt chửng” vật chất từ một ngôi sao gần đó. Những chỗ nhô lên cũng có thể xuất hiện từ các vùng có nhiệt độ cao trên bề mặt ẩn tinh. Theo lý thuyết, những chỗ nhô cao sẽ tồn tại khá lâu trên bề mặt ẩn tinh.

“Lớp vỏ của chúng được tạo nên bởi các nguyên tử cực giàu neutron. Từ trước tới nay chưa ai xác định được khả năng chống đỡ của lớp vỏ ẩn tinh. Chúng tôi muốn biết liệu nó có đủ cứng để chống đỡ sức nặng của một quả núi, hay sẽ tự sụp đổ vào tâm”, Charles Horowitz, một nhà khoa học của Đại học Indiana, nói.

Do các thí nghiệm trên trái đất không thể tạo ra những điều kiện giống như trên bề mặt ẩn tinh nên giới thiên văn học cho rằng vỏ của chúng có độ cứng tương đương với những vật chất rắn nhất trên địa cầu. Tuy nhiên, các mô hình giả lập của Horowitz cho thấy vỏ của ẩn tinh cứng hơn rất nhiều.

Đá, thép và nhiều vật chất khác vỡ do tinh thể của chúng có khoảng trống. Ngoài ra, một số khiếm khuyết khác cũng tạo ra các vết nứt trong cấu trúc tinh thể. Nhưng sức nén siêu lớn trên ẩn tinh khiến cho các khoảng trống và vết nứt không thể tồn tại. Điều đó tạo nên những tinh thể hầu như không thể vỡ. Một mét khối vỏ ẩn tinh có thể bị dát mỏng gấp 20 lần một mét khối thép không rỉ trước khi vỡ.

Do các nguyên tử trong ẩn tinh nằm gần nhau hơn rất nhiều so với nguyên tử trong sắt nên chúng chỉ vỡ khi chịu một lực nén gấp 10 tỷ lần so với lực nén khiến sắt vỡ. Độ cứng khủng khiếp đó giúp ẩn tinh chịu được khối lượng của những “quả núi” cao khoảng 10 cm và trải dài nhiều km.

Các mô hình giả lập cũng làm sáng tỏ hiện tượng “động đất” trên bề mặt các ngôi sao. Hiện tượng này xảy ra khi các trường điện từ cực lớn xé nát vỏ của một ẩn tinh. Lớp vỏ ẩn tinh càng cứng thì những tia gamma và sóng trọng trường mà các cơn địa chấn tạo ra càng mạnh.

**Minh Long** (theo *Newscientist*)

## 'Bàn tay Chúa' trong vũ trụ

*(Tin được cập nhật tự động bằng công nghệ của FinalStyle)*

Kính thiên văn Chandra của Cơ quan hàng không vũ trụ Mỹ (NASA) chụp được một hình ảnh giống như bàn tay khổng lồ đang vươn về phía các ngôi sao.

Hình ảnh ghi lại được giống như một bàn tay khổng lồ với các ngón tay đang mở ra. Nó được tạo nên bởi một ẩn tinh (ngôi sao chết siêu đặc, quay nhanh và giải phóng nhiều năng lượng vào không gian xung quanh). Ẩn tinh này cách trái đất khoảng 17.000 năm ánh sáng và đang “tròn” trong lòng bàn tay. Ẩn tinh có đường kính khoảng 19,2 triệu km, song tinh vân (đám mây bụi khí) mà nó tạo ra có độ dài tới 150 năm ánh sáng.

Kính thiên văn Chandra của NASA - bay trên quỹ đạo cách bề mặt địa cầu 576 km - chụp được hình ảnh "bàn tay Chúa" nhờ tia X mà nó phát ra. Nhiệm vụ của kính thiên văn Chandra là chụp ảnh những vùng có mật độ năng lượng lớn trong vũ trụ, như tàn tích của những sao đã nổ tung.

Những tia sáng màu đỏ vàng trong ảnh là một phần của đám mây bụi khí gần đó. Chúng được cấp năng lượng nhờ luồng electron và ion mà ẩn tinh thổi ra. Những màu sắc của hình ảnh được tạo ra bởi mật độ tập trung năng lượng. Chẳng hạn, những vùng có mật độ tia X cao nhất phát ra màu xanh dương.

Ẩn tinh hình thành khi các sao thông thường hết nhiên liệu và sụp đổ vào trong. Phần lớn ẩn tinh có khối lượng gấp 1,35 đến 2,1 lần mặt trời. Chúng nặng hơn sao lùn trắng và nhẹ hơn hố đen. Các ẩn tinh quay rất nhanh ngay sau khi hình thành. Tốc độ quay tăng dần lên khi nó co lại. Một ẩn tinh mới ra đời có thể quay một vòng trong khoảng từ 1/700 tới 30 giây.

**Minh Long** (theo *Telegraph*)



"Bàn tay Chúa" được tạo nên bởi năng lượng của một ẩn tinh. Ảnh: NASA.

<http://www.cannao.com/home/detail.php?module=news&iCha=83&iCat=233&iNew=3188>



Hình ảnh vụ nổ của một ngôi sao siêu lớn. Ảnh: pbs.org.

**Như một bài ca từ biệt vũ trụ, phần lớn các ngôi sao lớn đều nổ tung, biến thành quả cầu lửa siêu khổng lồ và giải phóng nhiều năng lượng khi chết. Nhưng các nhà thiên văn học mới phát hiện ra một loại sao kỳ lạ: chúng lặng lẽ biến mất trong màn đêm vũ trụ.**

Phát hiện này có thể hé mở cho chúng ta về một cách thức tồn tại mới của các ngôi sao trong vũ trụ.

Từ trước tới nay, các nhà khoa học nghĩ rằng các ngôi sao già biệt vũ trụ theo hai cách. Khi phồng lên gấp 8 lần kích thước Mặt Trời của chúng ta và hết nhiên liệu (khí hydro và heli), những

lớp vật chất bên ngoài ngôi sao tách dần ra, để lại một lõi cháy âm ỉ - được gọi là sao lùn trắng.

Cái chết của những ngôi sao có kích thước lớn hơn 8 lần Mặt Trời có vẻ thảm khốc và âm ỉ hơn rất nhiều. Khi hết nhiên liệu, lõi của chúng vỡ vụn, tạo nên những tiếng nổ cực lớn (gọi là supernova) trong không gian, giải phóng nhiều đám bụi khổng lồ vào vũ trụ. Sau tiếng nổ, những gì còn lại ở vị trí ngôi sao là một ngôi sao neutron hoặc lỗ đen.

Những quan sát gần đây cho thấy nhiều vụ nổ lớn nói trên giải phóng ra những chùm tia gamma khổng lồ sáng rực, trong đó có nhiều tia tồn tại hơn 2 giây ngoài không gian.

Tháng 6 vừa rồi, kính thiên văn Swift của Cơ quan Hàng không vũ trụ Mỹ (NASA) phát hiện ra một chùm tia gamma lớn phát đi từ một ngôi sao lùn trắng thuộc chòm sao Indus - cách Trái Đất 1,6 tỷ năm ánh sáng. Chùm tia gamma này, được gọi là GRB 060614, tồn tại 102 giây. Các nhà thiên văn học nhanh chóng hướng các kính thiên văn mặt đất về phía GRB 060614, hy vọng sẽ được chứng kiến một vụ nổ lớn.

### **Nhưng chẳng có gì xảy ra**

Sự im lặng ấy khiến các nhà thiên văn bối rối. "Nó giống như việc bạn không nghe thấy tiếng sấm nào phát ra từ một cơn bão gần đó mặc dù bạn đã nhìn thấy một tia chớp dài", Johan Fynbo, chuyên gia tại Viện nghiên cứu thiên văn Niels Bohr thuộc Đại học Copenhagen (Đan Mạch), phát biểu.

Các nhà khoa học cho rằng một số ngôi sao khổng lồ có thể đã diệt vong mà không trải qua giai đoạn nổ tung, chỉ giải phóng một chùm tia gamma trước khi biến thành lỗ đen. Trong trường hợp này, tất cả vật chất trên ngôi sao bị lỗ đen nuốt chửng.

Một khả năng khác là: chùm tia gamma được tạo ra bởi sự kết hợp của hai thiên thể cùng loại. Chẳng hạn, sự va chạm giữa hai ngôi sao neutron hoặc giữa một ngôi sao neutron với một lỗ đen cũng sinh ra chùm tia gamma.

Nhưng lời giải thích trên mâu thuẫn với thực tế, bởi thời gian tồn tại của các tia gamma thường rất ngắn - thường chưa đến 2 giây và năng lượng của chúng cũng không lớn.

"Một quá trình bí ẩn nào đó đã tham gia vào sự diệt vong của các ngôi sao siêu lớn. Sự va chạm giữa hai ngôi sao neutron hoặc một vụ nổ của sao khổng lồ có thể giải phóng ra các tia gamma,

nhưng chắc chắn là những tia gamma đó không thể thoát khỏi sức hút của lỗ đen. Chính vì thế nên việc kính thiên văn của chúng ta phát hiện ra chúng được coi là điều bất thường", Massimo Della Valle, nhà khoa học tại Trạm quan sát thiên văn Arcetri, Firenze, Italy, phát biểu.

**Việt Linh** (theo *Space*)

Việt Báo  (Theo\_VnExpress.net)

(Do lực hút khủng khiếp của hố đen, vật chất thoát ra ngoài ngôi sao và tạo thành vòng cung bụi khí. Một lượng vật chất năng lượng cao phóng ra từ hai cực của ngôi sao.)

Hố đen, hay lỗ đen, là một vùng trong không gian có lực hấp dẫn lớn đến nỗi không một dạng vật chất nào, kể cả ánh sáng, thoát ra khỏi mặt biên của chúng. Vật chất muốn thoát khỏi lỗ đen phải có vận tốc thoát lớn hơn vận tốc ánh sáng trong chân không. Khả năng này không thể xảy ra trong khuôn khổ lý thuyết tương đối, theo đó vận tốc ánh sáng trong chân không là vận tốc giới hạn lớn nhất có thể đạt được của mọi dạng vật chất. Nhiều người gọi ví hố đen như những con quỷ tham lam, bởi lượng vật chất mà chúng có thể "nuốt" là vô tận.)

**Kính viễn vọng Hubble được phóng vào vũ trụ tháng 4/1990 và gửi về trái đất những hình ảnh kỳ thú chụp trong vũ trụ. Dưới đây là những bức ảnh đẹp nhất.**





Tinh vân Mắt mèo nằm cách trái đất ba nghìn năm ánh sáng.



Trông giống như con cá ngựa nhưng vết đen trong bức ảnh này thực chất là cột bụi được tạo ra trong quá trình hình thành ngôi sao gần thiên hà Tarantula.



Thiên hà có hình xoắn ốc M104 có phần lõi sáng trắng, xung quanh là những đường bụi vũ trụ khiến nó trông như hình chiếc mũ và giống với cái tên của nó Sombrero Galaxy (Thiên hà hình mũ).



Năm 1787, nhà thiên văn William Herschel phát hiện tinh vân Eskimo có hình đầu người, xung quanh là hình chiếc mũ.



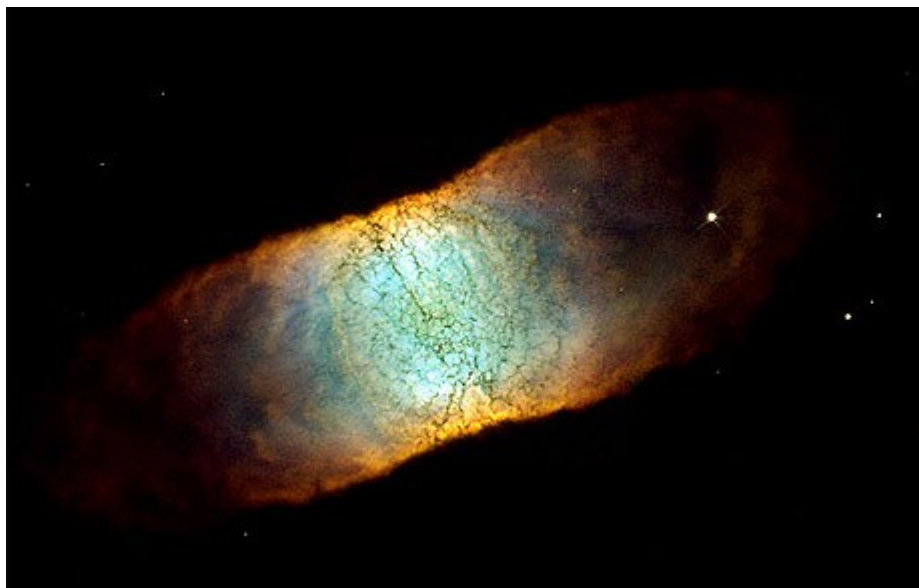
Tinh vân hình nón NGC 2264 được cho là trông giống hình ảnh của Chúa Jesus.



Tinh vân NGC 2818 với những quầng bao quanh ở thể khí.



Bức ảnh này thường được gọi bằng cái tên Đêm đầy sao ngụ ý bức họa của Vincent van Gogh. Phần bề mặt của ngôi sao V838 Mon bỗng nhiên nở rộng khiến nó trở thành ngôi sao sáng nhất trong Dải Ngân hà hồi tháng 1/2002.



Tinh vân IC 4406 trông như hình chữ nhật nhưng thực chất có hình trụ và được chụp từ một cạnh bên.

Việt Báo (Theo Vnexpress)

**Lần đầu tiên trong lịch sử, các nhà khoa học đã quan sát thấy một hoạt động tái sinh trong vũ trụ: sự biến đổi của một pulsar (sao từ) thông thường với chu kỳ quay chậm thành một pulsar siêu tốc và gần như bất tử.**

Khám phá này được thực hiện trong khuôn khổ một dự án nghiên cứu tần số radio của vũ trụ bởi một đội ngũ các nhà vật lý thiên văn quốc tế. "Nghiên cứu này giúp chúng tôi phát hiện ra nhiều pulsar mới, trong đó có pulsar thực sự đặc biệt. Nó như vừa được tái sinh vậy." - Tiến sĩ vật lý thiên văn Anne Archibald cho biết.



Hệ thống pulsar trong kỳ hoạt động (Ảnh minh họa bởi Anne Archibald).

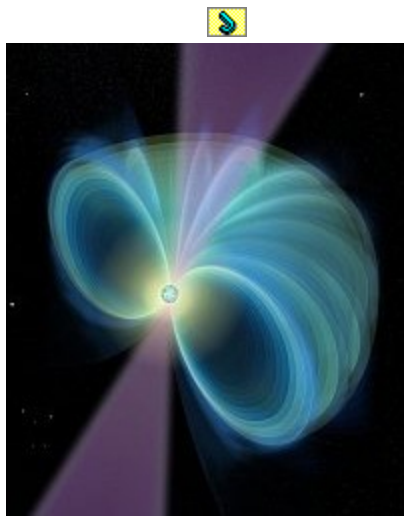
Pulsar là ngôi sao neutron quay quanh nó với vận tốc lớn và phát ra bức xạ điện từ, kết quả của những vụ nổ kinh thiên động địa trong vũ trụ (như sao băng). Từ trường của chúng có thể ép một con trâu mộng thành bánh có độ dày tương đương kích thước nguyên tử. Đường kính trung bình của sao từ vào khoảng 20 km, nhưng chúng lại có khối lượng gấp nhiều lần mặt trời của chúng ta. Pulsar có mật độ đặc đến nỗi một mẫu vật chất bằng bao diêm của chúng có thể nặng vài trăm triệu tấn. Phần lớn các pulsar quay xung quanh mình với vận tốc khoảng 10 vòng/giây. Từ trường mạnh của chúng suy yếu dần trong vòng 10.000 năm, sau đó mọi hoạt động và bức xạ tia X ngừng hẳn.

Tuy nhiên, một vài pulsar già cổ lại có khả năng tái sinh lại thành những pulsar millisecond với vận tốc quay lên tới hàng trăm vòng/giây. Nó kết thúc bằng cách tự xoay với vận tốc cực đại và sau đó phát ra những tia xạ vĩnh cửu. Các nhà khoa học giả thiết những pulsar millisecond được hình thành trong hệ thống 2 pulsar, khi vật chất của một trong hai ngôi sao nằm trong tầng từ trường của ngôi sao còn lại khiến nó tăng vận tốc quay. Tuy nhiên quá trình này trước đó chưa từng được quan sát trực tiếp.

"Hãy tưởng tượng một quả bóng bàn nổi bồng bênh trên bồn nước. Khi bạn mở van ở đáy bồn để xả nước, nước sẽ tạo thành xoáy ở phía trên lỗ hổng. Khi quả bóng bàn lọt vào vòng xoáy nước, tốc độ xoay của nó sẽ tăng lên rất nhanh so với trạng thái lúc ban đầu." Anne Archibald giải thích.

"Chúng tôi chưa bao giờ quan sát được các sóng radio của pulsar trong quá trình quay của nó. Tuy nhiên, cuối cùng nó cũng đã được phát hiện ra, và không nghi ngờ gì nữa, một pulsar đã được tái sinh."

Pulsar này được phát hiện tình cờ bởi đội ngũ các nhà khoa học đến từ Anh, Mỹ, Canada, Hà Lan và Australia nhờ kính thiên văn vô tuyến Robert C. Byrd đặt tại Green Bank, bang West - Virginia (Mỹ). "Thiết bị này giúp chúng ta nghiên cứu quá trình tiến hóa và tái sinh của các pulsar millisecond".



Dạng pulsar mới được tìm thấy, song phát xung theo kiểu không liên tục, khác hẳn với các pulsar phát xung liên tục. (Nature)

### Ngôi sao lỳ lạ nhấp nháy như đèn hiệu bị lỗi.

Các nhà thiên văn đã tình cờ bắt gặp một dạng sao kỳ lạ phát những chùm sóng radio không liên tục. Chúng giống pulsar ở điểm phát xung vô tuyến, nhưng theo kiểu ngẫu nhiên, chứ không định kỳ như pulsar.

"Việc tìm ra một dạng vật thể mới như vậy là khá bất thường", Andrew Lyne, một nhà thiên văn từ Đài quan sát Jodrell Bank, Đại học Manchester của Anh, nhận định. "Nó mở ra một lĩnh vực mới trong thiên văn học", ông nói.

Ngôi sao kỳ quặc được kính thiên văn radio Parks ở New South Wales, Australia ghi nhận. Cho tới nay, người ta mới nhìn thấy 11 vật thể tương tự như vậy, và gọi chúng là các Rotating Radio Transients (tạm dịch là Các chớp radio quay - RRAT). Cứ sau một khoảng thời gian ngẫu nhiên từ 4 phút đến 3 giờ, những ngôi sao này lại bùng phát một đợt sóng radio kéo dài trong 2-30 giây.

Các đợt phát xung khiến chúng có vẻ giống như những pulsar - những ngôi sao neutron quay rất nhanh và đều đặn giải phóng một chùm sóng radio, giống như thể một ngọn hải đăng. Mỗi khi chùm sóng đó quét qua trái đất, các kính thiên radio của chúng ta sẽ nghe được một click.

Tuy nhiên, chưa ai từng nhìn thấy một vật thể dạng pulsar lại giải phóng các chùm sóng bất định kỳ giống như RRAT.

Nhóm nghiên cứu bắt gặp RRAT khi đang săn lùng các pulsar. "Có 11 vùng trên bầu trời nơi tất cả chúng tôi đều thỉnh thoảng nhìn thấy những chớp sáng", Lyne nhớ lại. "Thật khó tin rằng những chớp sáng này đến từ vũ trụ, vì chúng trông rất giống với những nhiễu sáng nhân tạo".


Nhóm nghiên cứu sau đó nhận ra rằng mặc dù thời gian của những chớp sáng rất khác nhau, song chúng luôn là bội số của một vài đơn vị thời gian nhỏ hơn, giữa 0,4 và 7 giây, phụ thuộc vào nguồn phát.

Các nhà khoa học kết luận rằng RRAT có thể là một dạng sao neutron chưa được biết đến trước đây, quay tròn định kỳ (giống như một pulsar) nhưng chỉ thỉnh thoảng mới phát ra một chùm sóng vô tuyến. Được hỏi về lý do của việc ngẫu nhiên này, Lyne thừa nhận chưa có một bằng chứng nào hết.

Vicky Kaspi, một nhà vật lý thiên văn tại Đại học McGill ở Montreal, Canada, chỉ ra rằng một vài pulsar trước kia cũng được biết đến với khả năng phát ra các xung phụ không định kỳ, mặc dù giới thiên văn thất bại trong việc giải thích điều đó.

"Có thể các RRAT cũng đang làm như vậy" - Vicky Kaspi phỏng đoán - "chỉ có điều những đợt phát sóng vô tuyến định kỳ của chúng quá mờ nhạt khiến chúng ta không thu nhận được mà thôi".

T. An (theo *Nature*)

Việt Báo  (Theo\_VnExpress.net)

## Phát hiện vụ nổ tia gamma lâu đời nhất

Thanh Niên Online - Cập nhật, 1/11

Giới thiên văn học vừa ghi nhận một vụ nổ sao siêu lớn xuất phát từ vật thể được xác định là cách trái đất xa nhất từ trước đến nay. Ánh sáng của vụ nổ trên, gọi là vụ nổ tia gamma (GRB), phải mất 13 tỉ năm mới đến được hành tinh của chúng ta, theo chuyên san Nature dẫn kết quả báo cáo của 2 nhóm khoa học gia hồi giữa tuần.

GRB là vụ nổ dữ dội nhất mà con người từng biết đến, có thể phát ra ánh sáng mạnh gấp 10 triệu lần so với các thiên hà sáng nhất. Những vụ nổ này theo sau cái chết đầy kịch tính của một ngôi sao siêu lớn, có nguy cơ kết thúc bằng sự sụp đổ từ nhân của ngôi sao và biến thành hố đen.

Được đặt tên là GRB 090423, phát hiện mới đã được vệ tinh Swift của NASA ghi nhận đầu tiên và lập tức đánh động giới thiên văn học trên toàn thế giới. Theo các nhà khoa học của Đại học Leicester, việc quan sát GRB 090423 cho phép con người có thể bắt đầu nghiên cứu những trang cuối còn chưa rõ ràng trong bản đồ vũ trụ. Điều này do vụ nổ xảy ra vào thời điểm được gọi là những thời đại đen tối của vũ trụ, vốn bắt đầu khoảng 40.000 năm sau vụ nổ Big Bang được cho là đã hình thành vũ trụ cách đây 13,7 tỉ năm. Trong khoảng thời gian đó, các electron và proton tự do kết hợp với nhau để hình thành những nguyên tử trung hòa với cùng số điện tích dương và âm, gây nên một vũ trụ mờ đục hay đen tối. Phải đến 800 - 900 triệu năm sau đó, các nguyên tử và phân tử mới được tái ion hóa, tạo nên một vũ trụ trong suốt rõ ràng hơn giống như hiện nay.

## Từ trường tạo ra nhiệt trên các sao neutron

Cập nhật lúc 12h40' ngày 25/02/2007

 Bản in

 Gửi cho bạn bè

 Phản hồi



Xem thêm: [tu trường tạo ra nhiệt trên các sao neutron](#)

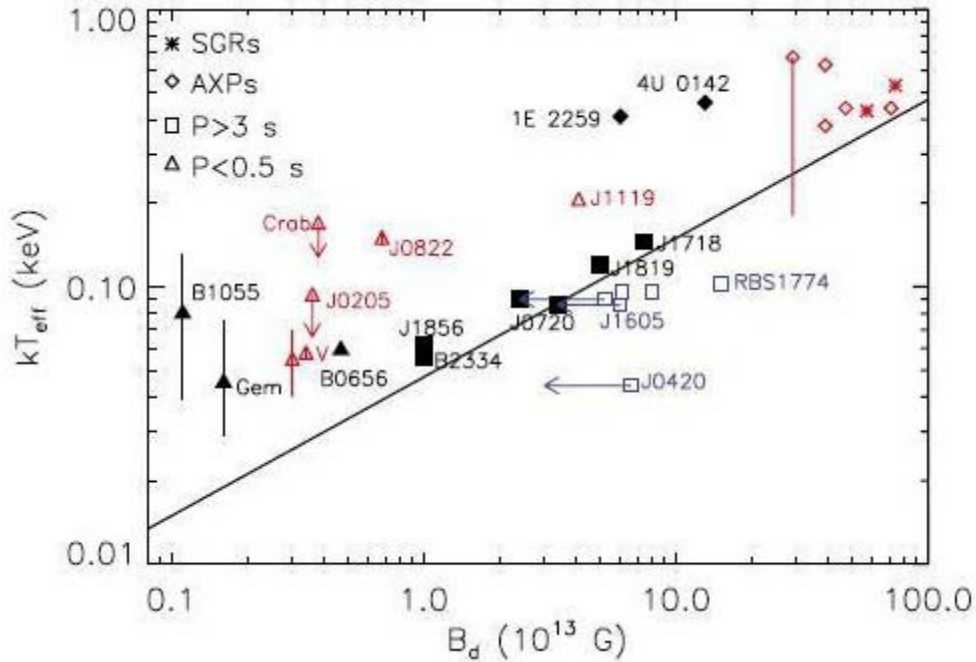


**Sự đốt bởi từ trường có thể đóng một vai trò nổi bật hơn trong sự phát triển của các sao neutron hơn so với các khẳng định trước đây của các nhà khoa học Tây Ban Nha và Mỹ.**

Các nhà nghiên cứu đã phân tích số liệu mô tả nhiệt độ bề mặt và từ trường của gần 30 sao neutron và phát hiện có một sự liên quan toán học giữa 2 thuộc tính này và giả thiết rằng sao neutron được đốt nóng bởi chính từ trường của chúng. Trong khi đốt nóng bằng từ trường được trông đợi ở các "sao từ" (magnetars) - sao neutron mà có từ trường rất cao - nghiên cứu này đã cung cấp một bằng chứng đầu tiên rằng sự đốt còn xảy ra cả ở các sao có từ trường thấp hơn. Điều này có thể khiến cho các nhà vật lý thiên văn suy nghĩ lại về lý thuyết làm lạnh của các sao neutron (Theo kết quả đăng trên [Physical Review Letters 98 071101, 2007](#)).

Được tạo thành do sự sụp đổ của các sao lớn, sao neutron là một vật thể cực kỳ đặc và hầu như chỉ chứa neutron. Chúng thường chỉ có đường kính khoảng 10 km nhưng lại nặng hơn mặt trời ít nhất 40%, có nghĩa là khối lượng riêng trong nhân của chúng lớn hơn vài lần so với khối lượng riêng của hạt nhân. Khi sao bị già hóa, người ta cho rằng sao neutron bị lạnh đi ban đầu là do sự phát xạ các neutrino và sau đó phát ra photon. Bằng cách đo tốc độ lạnh đi của các sao neutron, các nhà vật lý có thể thu được những hiểu biết về vật lý hạ nguyên tử chi phối bên trong các vật thể này.

José Pons và các đồng nghiệp ở Trường Đại học Alacant (Tây Ban Nha) và các đồng nghiệp của Đại học Tổng hợp bang Montana (Mỹ) đã dùng các số liệu thu được từ kính thiên văn tia X trên vệ tinh và kính thiên văn vô tuyến mặt đất để chỉ ra rằng sự đốt nóng do từ trường xuất hiện trên các sao neutron mà có cường độ từ trường nằm giữa 1012 đến 1015 G. Các nhà vật lý thiên văn trước đó đã cho rằng sự đốt nóng do từ trường chỉ đáng kể ở các sao có từ trường trên 1014 G.



Quan hệ giữa nhiệt độ hiệu dụng và từ trường trên các sao.

Bước tiếp theo cho các nhà nghiên cứu là kiểm tra mối quan hệ giữa nhiệt độ và từ trường bằng cách phân tích các số liệu bổ sung từ sao neutron. Tuy nhiên, điều này có thể phải đợi cho đến khi thế hệ tiếp theo của kính thiên văn tia X (ví dụ như dãy vệ tinh Nasa's ConstellationX hay ESA's XEUS) được hoạt động trong một vài thập kỷ tới. Pons cũng tin rằng cải tiến mô phỏng máy tính về tương tác giữa sao neutron và từ trường của chúng có thể làm sáng tỏ việc sao neutron bị lạnh đi như thế nào.

*Vạn lý Độc hành*

*Theo Physicsweb.org, Vật lý Việt Nam*