

QUAN SÁT “VŨ ĐIỆU” TỪ TRƯỜNG GẦN TRÁI ĐẤT BẰNG KỸ THUẬT

3D

Các nhà khoa học đã chụp được tấm ảnh 3D đầu tiên của “vũ điệu” từ trường kết nối với nhau trong không gian gần trái đất, được biết đến như là các hoạt động tái kết nối từ trường.

Các nhà khoa học đã chụp được tấm ảnh 3D đầu tiên của “vũ điệu” từ trường kết nối với nhau trong không gian gần trái đất, được biết đến như là các hoạt động tái kết nối từ trường.

Các dữ liệu từ vệ tinh Cluster của ESA sẽ giúp chúng ta hiểu rõ hơn về hiện tượng tái kết nối từ trường, một quá trình có liên quan đến sự hình thành sao, các vụ nổ mặt trời và sự thâm nhập của năng lượng gió mặt trời vào môi trường gần trái đất.

Hiện tượng tái kết nối từ trường là một quá trình các đường sức từ trường từ, vùng từ trường khác nhau va nhau và tái kết nối, rồi kết hợp với plasma bị tách ra trước đó. Plasma là một loại khí gồm có ion, electron nhưng lại không mang điện, chiếm một khoảng không gian rộng lớn trong vũ trụ và được dẫn hướng bởi hoạt động của điện trường và từ trường.

Biểu đồ minh họa đường null-null được quan sát bởi 4 vệ tinh Cluster trong vùng magnetotail của trái đất vào ngày 10 tháng 1 năm 2001. (Ảnh: Biểu đồ lồng: Chinese Academy of Sciences (C. Xiao), ảnh nền: NASA)

Hiện tượng tái kết nối từ trường chuyển đổi năng lượng của từ trường thành năng lượng phân tử, tạo ra các luồng và nung nóng plasma. Điều này ảnh hưởng đến trên trái đất bởi nó có khả năng ảnh hưởng đến vệ tinh viễn thông và ngăn cản việc sản xuất điện hiệu quả trong các lò phản ứng tổng hợp hạt nhân có kiểm soát. Trên trái đất, chúng ta còn có thể nhìn thấy ảnh hưởng này ở các biểu hiện cực mạnh của Northern Light - Bắc cực quang.

Vào ngày 1 tháng 10 năm 2001, 4 vệ tinh Cluster bay theo đội hình cách trái đất khoảng 110.000km ở vùng magnetotail, một vùng giống như một chiếc đuôi dài nằm ở bề mặt ban đêm của từ trường trái đất. Các vệ tinh bay lòng vòng quanh vùng tái kết nối trong khoảng gần 15 phút.

Trong suốt hiện tượng tái kết nối, hình học của từ trường hình thành thành hình chữ X, còn được gọi là null từ trường. (Trong điện tử vô tuyến, null là một vùng hoặc vector mà trong vùng này tín hiệu từ 2 hoặc nhiều hơn 2 yếu tố anten trong một hệ thống anten triệt tiêu nhau hầu như hoàn toàn). Phân tích bằng kỹ thuật 2D, các dữ liệu về từ trường, tỷ trọng plasma và vận tốc dòng thu thập được trong suốt hiện tượng này cho thấy, các vệ tinh chỉ nhìn thấy được một vùng tái kết nối với hình dạng X, hay null từ trường.

Một nhóm nhà khoa học do các nhà nghiên cứu Trung Quốc dẫn đầu đã thách thức kết quả này, họ cho rằng hiện tượng này có thể được nhìn thấy bằng kỹ thuật 3D.

Các nhà khoa học đã kiểm tra kết quả lý thuyết được xuất bản cách đây 20 năm về trước, kết quả dự đoán rằng, bất cứ sự thay đổi nhỏ về chuyển động nào trong một khu vực tái kết nối như thế sẽ tạo ra không chỉ một mà là hai vùng tái kết nối liên kết về mặt từ trường với nhau, một cặp null từ trường và có hình học tái kết nối có liên kết với nhau về mặt từ trường.

Bằng cách phân tích một tập hợp con của cùng dữ liệu đó theo kỹ thuật 3D với độ phân giải thời gian cao hơn, họ đã phát hiện ra hai vùng tái kết nối từ trường được nhìn thấy rất rõ cùng với đường null-null, đường này liên kết hai null từ trường, một hiện tượng chưa từng được quan sát trước đó.

Vệ tinh Cluster (Ảnh: ESA)

Chỉ khi nhìn thấy bằng kỹ thuật 3D cùng các góc nhìn của vệ tinh Cluster, các nhà khoa học mới xác định được thật sự có hai hiện tượng liên kết với nhau, xảy ra cùng một lúc.

Khi giảm xuống hai chiều, hình học từ trường 3D phức tạp này vẫn phù hợp với kết quả trước đó, kết quả đạt được theo giả định bằng kỹ thuật 2D, giả định cho rằng đường null-null được nhìn thấy là một điểm X. Nó còn phù hợp với các kết quả trước đó được phát hiện trong phòng thí nghiệm và các kết quả trong vũ trụ có được từ vệ tinh Cluster .

“Đây là lần đầu tiên sự liên kết giữa hai khu vực tái kết nối từ trường được quan sát ở đúng chỗ của chúng bằng kỹ thuật 3D. Kết quả này là một thành tựu khoa học quan trọng khác của vệ tinh Cluster nhờ vào sự hợp tác khoa học thành công của các nhà nghiên cứu Trung Quốc, Mỹ và Châu Âu,” Ông Philippe Escoubet, nhà khoa học dự án Cluster and Double Star của Cơ Quan Hàng Không Châu Âu, phát biểu.

(Ảnh: ESA)

Thanh Vân