DỰ ÁN TÀU VŨ TRỤ THÁM HIỂM MẶT TRỜI

Phòng thí nghiệm Vật lý ứng dụng ĐH John Hopkins (APL) dự định phóng một tàu vũ trụ đến gần mặt trời hơn bất cứ tàu thăm dò nào trước đây – và những gì nó phát hiện được có thể cách mạng hóa những thứ ta biết về mặt trời cùng

Phòng thí nghiệm Vật lý ứng dụng ĐH John Hopkins (APL) dự định phóng một tàu vũ trụ đến gần mặt trời hơn bất cứ tàu thăm dò nào trước đây – và những gì nó phát hiện được có thể cách mạng hóa những thứ ta biết về mặt trời cùng với gió mặt trời – yếu tố ảnh hưởng lên tất cả mọi thứ trong Thái dương hệ.

NASA đã đặt vấn đề với APL nhằm phát triển dự án Solar Probe đầy tham vọng, nhiệm vụ này sẽ nghiên cứu các dòng phân tử tích điện mà mặt trời phóng vào không gian từ một điểm lợi thế bên trong vầng hào quang – bầu khí quyển ngoài của mặt trời – nơi xảy ra quá trình đốt nóng vầng hào quang và sinh ra gió mặt trời. Ở khoảng cách tiếp cận gần nhất Solar Probe sẽ vụt qua mặt trời với tốc độ 125 dặm/giờ, được bảo vệ bằng lớp vỏ chịu nhiệt hợp chất cacbon chịu được nhiệt độ lên đến 1426oC và chịu được các luồng phóng xạ và bụi năng lượng ở mức mà các tàu vũ trụ trước chưa từng trải qua.

Tranh minh họa tàu vũ trụ Solar Probe của NASA thực hiện chuyến đi liều lĩnh đến mặt trời, nơi nó sẽ nghiên cứu các lực tạo nên gió mặt trời. Phòng thí nghiệm Vật lý ứng dụng ĐH John Hopkins tại Laurel, bang Maryland sẽ thiết kế và chế tạo tàu vũ trụ này theo lịch phóng vào năm 2015. Thiết kế sơ bộ bao gồm tấm năng lượng mặt trời đường kính khoảng 2m, dày khoảng 15cm phủ bọt cacbon phía trên phần thân của tàu vũ trụ. Hai bộ tấm thu năng lượng mặt trời sẽ xếp lại hoặc mở ra khi tàu vũ trụ hướng về hoặc đi xa khỏi mặt trời trong những đường vòng xung quanh phần bên trong của Thái dương hệ, để chắc chắn các tấm này giữ được nhiệt độ và mức năng lượng phù hợp. (Ảnh: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory)

Các chuyên gia ở Mỹ và nước ngoài đã bám lấy ý tưởng về nhiệm vụ này hơn 30 năm, và đã vướng phải khó khăn về mặt kỹ thuật và hạn chế ngân sách. Nhưng vào tháng 2, một nhóm các nhà khoa học do APL chỉ huy đã hoàn tất phần kỹ thuật của Solar Probe và công trình nghiên cứu thiết kế nhiệm vụ theo yêu cầu của NASA, mô tả chi tiết làm cách nào nhiệm vụ robot này có thể thành công. Nhóm nghiên cứu sử dụng công trình của APL năm 2005 làm ranh giới, nhưng sau đó thay đổi ý tưởng đáng kể để đáp ứng thách thức về mặt chi phí và kỹ thuật do NASA đưa ra.

Theo Andrew Dantzler, quản lý dự án Solar Probe tại APL, "Chúng tôi biết rằng chúng tôi đang đi

đúng hướng. Hiện tại chúng tôi đã ghép các mảnh lại với nhau thành một sản phẩm đầy sáng tạo, công nghệ trong tầm tay, ý tưởng khả thi và cả nhiệm vụ hoàn chỉnh có thể được thực hiện trong khoảng 750 triệu đô-la, hoặc tương đương chi phí của một nhiệm vụ hành tinh cỡ trung. NASA quyết định thời điểm này là thích hợp."

APL sẽ thiết kế và chế tạo tàu vũ trụ trên theo lịch phóng vào năm 2015. Tàu vũ trụ theo hợp đồng, sử dụng năng lượng mặt trời này sẽ nặng khoảng 453kg, thiết kế sơ bộ bao gồm tấm năng lượng mặt trời đường kính khoảng 2m, dày khoảng 15cm phủ bọt cacbon phía trên phần thân tàu. Hai bộ tấm thu năng lượng mặt trời sẽ xếp lại hoặc mở ra khi tàu vũ trụ hướng về hoặc đi xa khỏi mặt trời trong những đường vòng xung quanh phần bên trong của Thái dương hệ, để chắc chắn các tấm này giữ được nhiệt độ và mức năng lượng phù hợp. Ở khoảng cách gần mặt trời nhất, tàu phải chịu được cường độ năng lượng mặt trời cao gấp 500 lần so với một tàu vũ trụ phải chịu khi đi theo quỹ đạo quanh trái đất.

Solar Probe sẽ quay quanh sao Kim 7 vòng trong vòng gần 7 năm để dần dần rút ngắn quỹ đạo của nó xung quanh mặt trời, cách mặt trời khoảng 6,6 triệu km, nằm trong quỹ đạo sao Thủy và tiến gần hơn 8 lần bất kỳ tàu vũ trụ nào trước đây.

Solar Probe sẽ sử dụng kết hợp các phương pháp đo đạc tại chỗ và từ xa để hoàn thành nhiệm vụ khoa học hàng đầu: xác định cấu trúc và động lực của từ trường ở điểm nguồn của gió mặt trời, theo dấu dòng chảy năng lượng nung nóng vầng hào quang và tăng tốc gió mặt trời, xác định cơ chế nào tăng tốc và vận chuyển các phân tử điện, khảo sát plasma bụi gần mặt trời, ảnh hưởng của nó lên gió mặt trời và sự hình thành phân tử điện. Chi tiết sẽ được trình bày trong bản nghiên cứu Solar Probe Science and Technology Definition Team mà NASA sẽ công bố trong năm. NASA cũng sẽ công bố một bản Announcement of Opportunity riêng biệt dành cho trọng tải khoa học của tàu vũ trụ.

Theo Tiến sĩ Robert Decker, nhà khoa học dự án Solar Probe tại APL, "Solar Probe là một nhiệm vụ thám hiểm thật sự. Ví dụ, tàu vũ trụ này sẽ đến mặt trời đủ gần để theo dõi gió mặt trời tăng tốc từ dưới âm tốc đến siêu thanh, và nó sẽ bay qua nguồn sản sinh ra những phân tử mặt trời năng lượng cao nhất. Với tất cả nhiệm vụ khám phá, Solar Probe có thể sẽ đặt ra nhiều câu hỏi hơn những câu trả lời."

Kinh nghiệm của APL trong quá trình phát triển các tàu vũ trụ nghiên cứu mối quan hệ trái đất-mặt trời – hoặc làm nhiệm vụ gần mặt trời – bao gồm ACE, gần đây vừa đánh dấu năm thứ 10 làm công tác thu thập mẫu phân tử điện giữa trái đất và mặt trời, TIMED, hiện đang khảo sát ảnh hưởng của mặt trời lên tầng cao khí quyển trái đất, tàu thám hiểm song sinh STEREO, vừa chụp được những bức ảnh 3 chiều đầu tiên về vụ nổ thuộc mặt trời mang tên sự phun trào vật chất cực quang, và Radiation Belt Storm Probes khảo sát những vùng mà phân tử điện bị từ trường trái đất giữ lại.

Solar Probe sẽ được củng cố bằng công nghệ chịu nhiệt được phát triển cho tàu vũ trụ MESSENGER của APL, tàu vũ trụ hoàn tất vòng quay đầu tiên của nó quanh sao Thủy vào tháng 1 và sẽ bắt đầu quay theo quỹ đạo quanh hành tinh này vào năm 2011. Ý tưởng tấm chắn mặt trời của Solar Probe một phần được ảnh hưởng bởi thiết kế tấm chắn mặt trời của MESSENGER.