

CƠ HỌC - KỸ THUẬT VÀ ĐỜI SỐNG

GS. Nguyễn Văn Đạo

Chủ tịch Hội Cơ học Việt Nam

Cùng với thời gian, nội dung nghiên cứu của Cơ học ngày càng phong phú. Trước kia, đối tượng nghiên cứu của Cơ học chỉ là chuyển động, cân bằng và biến dạng của các vật thể dưới tác dụng của lực và về lực. Ngày nay, Cơ học còn nghiên cứu cả các quá trình và hiện tượng liên quan đến hoá học, vật lý, sinh học v.v. Cơ học đang thâm nhập vào tất cả các ngành khoa học tự nhiên và có những đóng góp to lớn cho sự phát triển của khoa học và kỹ thuật hiện đại.

Acsimét - Nhà Cơ học kiệt xuất cổ Hi Lạp (287-212, trước Công nguyên) - đã từng tuyên bố “Hãy cho tôi một điểm tựa, tôi sẽ bầy được cả Trái Đất này đi”. Câu nói vui này đã nói lên sức mạnh to lớn của định luật về đòn bẩy trong Cơ học - một định luật đã được con người sử dụng rộng rãi hơn hai ngàn năm nay và đã góp phần đáng kể tạo nên bộ mặt của thế giới ngày nay. Thật khó có thể kể hết những đóng góp của Cơ học cho sự phát triển của kỹ thuật và cho nhận thức của con người. Dưới đây sẽ chỉ nêu lên một vài ví dụ để minh họa.

Các hiện tượng Cơ học xảy ra trong điều kiện động nhiều khi khác về chất so với điều kiện tĩnh. Hãy nói đến con quay mà trẻ em thường chơi. Khi quấn dây vào nó và kéo cho quay tít thì con quay sẽ đứng rất lâu trên cái đỉnh nhọn. Thêm vào đó nếu ta có làm nghiêng con quay đi chút ít thì nó lại tức khắc quay trở về vị trí thẳng đứng của mình. Như vậy là phương của trục quay của con quay rất ổn định. Đó là một hiệu ứng kì diệu của Cơ học. Hiệu ứng

này có nhiều ứng dụng cực kỳ quan trọng trong kỹ thuật hiện đại. Dựa vào tính chất ổn định hướng của con quay, người ta đã chế tạo những thiết bị chống trôi tròng cho tàu thủy, thiết bị ổn định và định hướng cho tên lửa, con tàu vũ trụ (vì ngoài xa Trái Đất không thể dùng địa bàn dựa trên từ trường trái đất được) v.v.

Từ lâu con người đã biết dùng mặt phẳng nghiêng để chuyển dời các vật nặng. Thông thường để đưa vật lên cao bằng mặt phẳng nghiêng người ta phải dùng dây để kéo. Gần đây Cơ học đã phát hiện ra rằng với lực dao động tác dụng lên mặt nghiêng theo phương, cường độ và tần số xác định, vật nặng có thể “tự” di chuyển lên phía trên theo mặt phẳng nghiêng. Hiệu ứng này đã được sử dụng để chuyển tải các hạt rời (thóc, gạo, ngô, cát, đá...). Trong quá trình dao động người ta còn phát hiện ra nhiều hiệu ứng mới. Hãy vùi quả bóng trong một thùng cát rồi đặt thùng lên một mặt rung. Ta sẽ thấy quả bóng từ từ “nổi” lên như nhúng nó vào trong thùng nước vậy. Một hỗn hợp nước và khí dưới tác dụng của rung có thể phân thành những lớp riêng biệt khí hoặc nước. Hiệu ứng này có nhiều ứng dụng trong công nghệ sinh học. Hiệu ứng rung còn được sử dụng vào việc lèn chặt bê tông hoặc đóng cọc. Trong những điều kiện nhất định, cọc có gắn máy gây rung ở đầu sẽ “tự” cắm sâu xuống đất. Con lắc treo ngược cho trọng tâm ở cao hơn điểm treo sẽ dễ dàng quay đến vị trí trọng tâm thấp nhất. Nhưng nếu cho điểm treo dao động theo đường đứng thẳng với tần số thích hợp thì con lắc sẽ đứng lộn ngược một cách ổn định.

Cách đây hai chục năm, dựa vào những kiến thức về dao động, một nhóm nhà Cơ học nước ta đã giải quyết thành công việc chống rung cho nhà máy X. Nguồn gây ra rung là một máy cưa của cơ sở sản xuất bên cạnh. Do sự lan truyền dao động và hiện tượng cộng hưởng đã làm rung cả nhà máy X. Cách ly nguồn gây rung hoặc đổi tần số rung đã đưa lại kết quả mong muốn.

Trong một số trường hợp dòng khí chảy bao lấy tấm phẳng sẽ gây ra dao động mạnh của tấm này. Ngày nay Cơ học đã giải thích được hiện tượng ấy và người ta đã biết cách tránh nó. Tuy vậy, trước kia nó là nguyên nhân của nhiều vụ gãy cánh máy bay và một số vụ lật đổ cầu treo khi gió, bão.

Cơ học còn nghiên cứu sự truyền sóng trong các môi trường. Nhờ đó có thể tiến hành thăm dò địa chất, và quan trắc động đất.

Nổ không chỉ có tác động phá hoại như ta thường thấy, mà còn được sử dụng trong sản xuất và thi công các công trình dựa trên quy luật cơ học của hiện tượng nổ. Một ngàn tấn thuốc nổ đặt dọc theo thung lũng của một con

sống đã nổ tung và tạo nên trong khoảnh khắc một đập đá khoảng một triệu mét khối, ngăn chặn dòng nước lũ, cứu nguy cho nhiều vùng của thành phố Anma Ata (Liên Xô) là chuyện có thật xảy ra vào năm 1967. Các nhà cơ học Liên Xô đã dùng phương pháp nổ mìn định hướng (dựa theo lý thuyết cơ học) để tạo nên cái đập khổng lồ trên đây. Cơ học của các quá trình nổ còn được ứng dụng trong việc đập các tấm kim loại theo khuôn mẫu mong muốn, trong việc tạo nên các vật liệu kim loại nhiều lớp, hàn bằng nổ, tạo hình các khối đá lớn v.v.

Khi muốn viên đạn xuyên qua vật cứng (xe tăng, lô cốt...) thường người ta nghĩ đến việc tạo ra cho nó một cái đầu nhọn. Song các nghiên cứu về cơ học lại cho thấy rằng đầu đạn lõm dạng hình nón có tác dụng xuyên lớn hơn đầu nhọn nhiều. Sở dĩ như vậy vì khi viên đạn lõm va vào vật cứng sẽ tạo ra áp suất cực lớn ở khoang lõm. Dưới tác dụng của áp suất này một luồng kim loại phụt ra với vận tốc rất lớn từ 2 đến 4km/giây sẽ xuyên thủng dễ dàng các vật cản. Hiệu ứng cơ học này đã được ứng dụng có kết quả ở Liên Xô trong Chiến tranh Thế giới thứ Hai.

Ngày nay chúng ta đã quá quen thuộc với các phương tiện bay: Máy bay, tên lửa, con tàu vũ trụ v.v. Nhưng ít người nghĩ rằng trong đó có sự đóng góp xuất sắc của cơ học. Đã từ lâu con người mơ ước đến các chuyến bay và lẽ tự nhiên là đôi cánh chim đã gợi lên phương tiện bay đơn giản. Nhưng ở giai đoạn phôi thai của ý tưởng bay này, con người đã nhiều lần thất bại. Phải đợi đến thời kỳ phát triển mạnh của ngành khí động học ở đầu thế kỷ XX, lý thuyết các vật bay mới được hoàn chỉnh, làm cơ sở khoa học cho việc chế tạo các phương tiện bay. Chính là trí tuệ đã giúp con người dứt bỏ sợi dây vô hình ràng buộc mình là sức hút của trái đất để bay bổng lên không trung.

Còn có thể kể đến sự đóng góp của Cơ học cho nhiều lĩnh vực kỹ thuật khác nhau nữa. Lý thuyết thẩm thấu là sự rò của chất lỏng và chất khí qua lỗ hổng của các vật ngăn chúng, đã đặt cơ sở cho việc tính toán phương án khai thác dầu, khí.

Việc xây dựng các công trình công nghiệp và năng lượng, giao thông vận tải, các nhà cao tầng đòi hỏi các kiến thức cơ học về độ bền và ổn định của các kết cấu xây dựng như hệ thanh, bản, vỏ mỏng v.v. Vấn đề biến dạng và độ bền của đất đá có tầm quan trọng đặc biệt đối với việc thiết kế hợp lý các công trình xây dựng và thủy lợi, khai khoáng.

Ngày nay cơ học còn nghiên cứu các dạng chuyển động sinh học. Đó là sự tuần hoàn của máu, sự co bóp của trái tim, sự chuyển động của các sinh vật

v.v. Những nghiên cứu này không những đưa lại lợi ích trực tiếp cho việc bảo vệ sức khoẻ, chữa trị bệnh mà còn có nhiều ứng dụng trong kỹ thuật. Chẳng hạn, nếu nghiên cứu kỹ một cái cây về mặt cơ học ta có thể tìm thấy được nhiều điều lý thú. Làm sao mà chỉ với một khóm rễ nhỏ so với trọng lượng toàn bộ cây, nó đã có thể đứng vững nhiều năm trong phong ba, bão táp. Kết cấu của nó ra sao? Có thể xây dựng nhà nhiều tầng, nhiều nhánh theo kiểu một cái cây để mỗi căn hộ đều hứng được ánh nắng và khí trời như những chiếc lá của một cái cây hay không?

Những ví dụ minh hoạ trên đây đã giúp chúng ta hình dung được nội dung nghiên cứu phong phú, đa dạng của Cơ học và tầm quan trọng ngày càng tăng của nó trong mọi lĩnh vực kỹ thuật và đời sống. Cũng chính vì tầm quan trọng này mà trong mấy chục năm qua Đảng và Nhà nước ta đã đặc biệt quan tâm phát triển ngành Cơ học. Trước Cách mạng Tháng Tám, ở nước ta không có một ai chuyên nghiên cứu về Cơ học. Ngày nay đội ngũ những người nghiên cứu, giảng dạy và ứng dụng cơ học ở nước ta đã lên đến vài trăm, trong đó hàng trăm cán bộ có trình độ phó tiến sĩ và tiến sĩ. Chúng ta có một Viện chuyên nghiên cứu về cơ học đặt trực thuộc Viện Khoa học Việt Nam, có nhiều viện nghiên cứu các vấn đề liên quan đến cơ học đặt tại các Bộ, nhiều phòng nghiên cứu cơ học thuộc các trường Đại học. Năm 1982, Hội Cơ học Việt Nam ra đời nhằm tập hợp lực lượng nghiên cứu, giảng dạy, ứng dụng và phổ biến Cơ học trong cả nước, hướng vào thực hiện các chương trình, kế hoạch Nhà nước. Chúng ta lại có quan hệ hợp tác rộng rãi với các nhà cơ học của các nước XHCN anh em và với nhiều nhà cơ học tiến bộ thuộc các nước khác.

Một chân trời mới về nghiên cứu, ứng dụng Cơ học đang mở ra trước mắt các nhà cơ học Việt Nam. Chúng ta quyết phát huy truyền thống hợp tác, đoàn kết, cùng nhau góp sức mình vào sự nghiệp cách mạng vẻ vang của Đảng, của dân tộc. Ngành Cơ học Việt Nam chắc chắn có tương lai rực rỡ.

(Báo QĐND, 25/12/1983)