

## VAI TRÒ CỦA CƠ HỌC TÍNH TOÁN



PGS. TS Lê Văn Cảnh.

Cơ học tính toán, toán học tính toán, vật lý tính toán, hóa học tính toán..., được xem là một trong những nền tảng cốt yếu cấu thành và tạo động lực cho cuộc cách mạng 4.0.

Cơ học tính toán là điểm giao thoa quan trọng giữa cơ học, kỹ thuật và phương pháp tính toán, trong đó, các hiện tượng vật lý và bài toán kỹ thuật tuân theo các định luật cơ học sẽ được mô phỏng và phỏng đoán dựa trên các thuật toán số và tính toán hiệu năng cao.

Lê Văn Cảnh \*

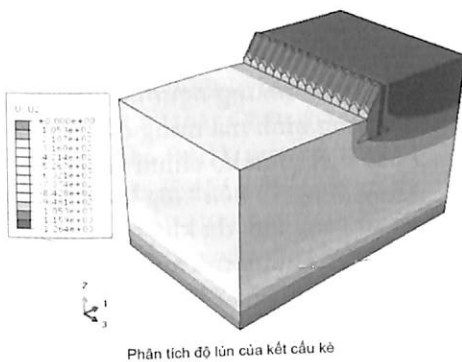
Với những thành tựu của khoa học máy tính và tính toán dữ liệu lớn, hiện nay các bài toán kỹ thuật có kích cỡ từ kilômét đến nano-mét có thể được phân tích đầy đủ trên mô hình máy tính, đáp ứng trọn vẹn yêu cầu của các nhà khoa học và kỹ sư trong việc phân tích và tìm các giải pháp thiết kế tối ưu. Do đó, thí nghiệm số là cầu nối giữa khoa học thực nghiệm và lý thuyết thuần túy, cho phép chúng ta thử nghiệm nhiều mô hình và thông số khác nhau để phỏng đoán nghiệm của các bài toán phức từ đó chọn được mô hình và thông số phù hợp cho bài toán kỹ thuật thực tiễn. Từ những ưu điểm của thí nghiệm số được nêu, cơ học tính toán đã được phát triển và ứng dụng vào nhiều lĩnh vực khoa học và kỹ thuật mà trước đây được xem là thách thức, thậm chí không thể giải quyết nổi như tính toán mô phỏng nhà chọc trời lên đến hàng trăm tầng, một trận động đất...

Các lĩnh vực khoa học kỹ thuật truyền thông như xây dựng, cơ khí, giao thông, hàng không... là những mảnh đất màu mỡ cho cơ học tính

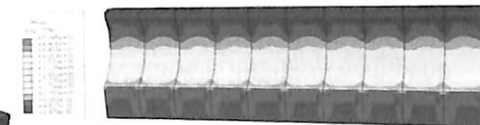
toán phát triển và đã thu được các thành quả quan trọng mà chúng ta đã chứng kiến. Chúng ta khó có thể thực hiện xây dựng các tòa nhà chọc trời, các cây cầu vượt nhịp hàng trăm mét, các đập thủy điện khổng lồ nếu chúng chưa được phân tích tính toán một cách tỉ mỉ. Với các phần mềm tính toán hiện nay, những công trình sẽ được mô hình hoá trên một chiếc máy tính cá nhân và cho phép các kỹ sư tính toán được các hiện tượng bất lợi nhất có thể xảy ra cho công trình và từ đó đưa ra các giải pháp thiết kế đảm bảo tính an toàn đồng thời với chi phí xây dựng thấp nhất. Một chiếc máy bay hay ô tô, trước khi được chế tạo sản xuất chúng được mô phỏng toàn bộ kết cấu khung cũng như các chi tiết bên trong để tiến hành các thí nghiệm số như biến dạng khi chịu sự va đập, sự vận hành của từng chi tiết nhằm đưa ra các giải pháp thiết kế tối ưu dưới tác động của tải trọng cơ-nhiệt-điện. Thông qua việc mô phỏng khí động học, hình dáng của chúng cũng được qua thiết kế sao cho lực cản là nhỏ nhất. Khi chế tạo hoặc vận hành, nếu phát hiện được các khuyết tật như vết nứt, chúng ta cũng có thể mô phỏng tính toán được sự phát triển của vết nứt và thời hạn sử dụng của chúng.

Cơ học tính toán trên nền tảng sức

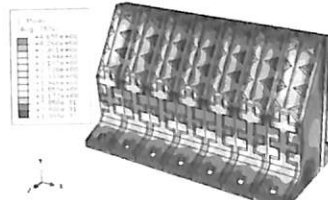
mạnh của kỹ thuật số cũng đã phát triển thành công sang các lĩnh vực KH&CN mới như khoa học vật liệu, khoa học sức khỏe và kỹ thuật y sinh học. Với khả năng mô phỏng cấu trúc đến kích cỡ nano, cấu trúc vật liệu có thể được phân tích và thiết kế sao cho độ bền cơ học có thể đạt đến giới hạn cao nhất hoặc đáp ứng các yêu cầu khác trong ứng dụng thực tiễn. Hiện nay, chúng ta có thể ứng dụng các lý thuyết cơ học về tương tác rắn lỏng để mô phỏng quá trình di chuyển của các hạt thuốc trong mạch máu và hiểu biết sự thâm thấu của chúng vào các tế bào, từ đó đề xuất ra nhiều phương pháp chữa trị hợp lý và hiệu quả. Sự co bóp và bơm máu của quả tim cũng được mô phỏng



Phân tích độ lún của kết cấu kê



Phân tích ứng suất kết cấu tường hạt sóng dưới tác dụng của tải sóng



Phân tích ứng suất kết cấu kê dưới tác dụng của tải trọng sóng

trên mô hình máy tính để hiểu rõ các ứng xử cơ học liên quan từ đó kết hợp với y học đưa ra những quy trình phẫu thuật hợp lý và hiệu quả giảm thiểu rủi ro trong quá trình giải phẫu.

Từ những thành tựu về cơ học tính toán trên, có thể nói khẳng định rằng KH&CN Việt Nam không thể đứng ngoài cuộc nếu muốn hòa nhập vào cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Với điều kiện Việt Nam hiện nay, phát triển ngành KH&CN tính toán và ứng dụng vào thực tiễn trong

nước là hướng đi phù hợp cần được quan tâm ưu tiên. Nhận thức được vai trò và tiềm năng đóng góp vào sự phát triển KHCN chiến lược, thành phố Hồ Chí Minh đã thành lập Viện KH&CN tính toán tập hợp được nhiều nhà khoa học Việt kiều và trong nước, và đã có những thành quả ban đầu đưa KH&CN tính toán Việt Nam hội nhập quốc tế. Trên cơ sở đó, Hội Cơ học tính toán Việt Nam cũng được thành lập và đã có nhiều hoạt động phát triển và ứng dụng các thành quả nghiên cứu để giải quyết các bài toán kỹ thuật thực tiễn như mô phỏng dòng chảy và tính toán ổn định mái dốc chống sạt lở do tác động của biến đổi khí hậu. Đội ngũ ngành Cơ học tính toán hiện

nay đã phát triển rất mạnh mẽ từ các viện và trường đại học, đa số là các thành viên trẻ tốt nghiệp từ các trường đại học danh tiếng nước ngoài trở về với năng lượng dồi dào, hứa hẹn sẽ góp phần không nhỏ vào sự phát triển khoa học kỹ thuật của đất nước trong thời đại số này. Họ đã và đang thực hiện rất nhiều đề tài Nafosted ngành Cơ học liên quan đến Cơ học tính toán, trong đó nhiều chủ nhiệm đề tài đã công bố kết quả nghiên cứu trên các tạp chí SCI Q1 hàng đầu trong

lĩnh vực Cơ học tính toán. Ngoài ra, còn có một số thành viên đã triển khai ứng dụng kết quả nghiên cứu để giải quyết các bài toán về tối ưu hình dáng kết cấu, sản phẩm (đã thành lập doanh nghiệp, TS. Lê Hoài Châu: <http://topshape.bm-rd.com/>), giải pháp chống sạt lở do tác động của biến đổi khí hậu (PGS.TS. Nguyễn Xuân Hùng - ảnh).

Hội Cơ học tính toán đang phát triển mạnh mẽ từ lực lượng đến công bố quốc tế và triển khai ứng dụng. Trong năm gần đây, các hội viên đã công bố hơn 250 bài ISI, tổ chức thành công hai hội nghị quốc tế thu hút rất nhiều nhà khoa học quốc tế trong cùng lĩnh vực tham gia, xây dựng tốt mối hợp tác quốc tế và cùng phối hợp thực hiện nhiều đề tài nghiên cứu mang tính ứng dụng cao, đặc biệt hội nghị quốc tế lần thứ hai về “Những thành tựu tiên tiến trong Cơ học tính toán” được Hội Cơ học tính toán Việt Nam tổ chức tại Phú Quốc vào ngày 2 đến 4/8/2017 với hơn 140 báo cáo khoa học được trình bày bởi các nhà khoa học đến từ hơn 20 quốc gia và lãnh thổ, trong đó có nhiều nhà khoa học hàng đầu trong lĩnh vực cơ học tính toán.

Có thể nói rằng Hội Cơ học tính toán là một trong những hội có khả năng hội nhập quốc tế mạnh mẽ nhất, nhiều thành viên trong hội có uy tín khoa học quốc tế cao. Với đội ngũ trẻ, tâm huyết và có nền tảng nghiên cứu khoa học cơ bản và ứng dụng tốt, Hội Cơ học tính toán hứa hẹn sẽ đóng góp công sức của mình vào sự phát triển khoa học và công nghệ của đất nước, là một trong những hội tiên phong hội nhập quốc tế. □

\* PGS. TS, phó trưởng bộ môn Kỹ thuật xây dựng, trường đại học Quốc tế, Đại học quốc gia TP HCM