

Một số ý kiến

VỀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN NGÀNH CƠ HỌC Ở NƯỚC TA

NGUYỄN VĂN ĐẠO

VAI TRÒ CỦA CƠ HỌC TRONG SỰ PHÁT TRIỂN CỦA KỸ THUẬT VÀ QUAN HỆ CỦA CƠ HỌC VỚI CÁC KHOA HỌC KHÁC

Cơ học ngày nay có nội dung phong phú hơn nhiều so với định nghĩa cổ điển của nó là khoa học nghiên cứu chuyển động của các vật vĩ mô, tức các vật thể có kích thước lớn so với kích thước của nguyên tử và có tốc độ nhỏ so với tốc độ của ánh sáng. Các định luật cơ học cho phép xác định với độ chính xác các thông số đặc trưng cho chuyển động hoặc trạng thái cân bằng của các vật ở thể rắn hoặc thể lỏng. Cơ học có quan hệ chặt chẽ với tất cả các hiện tượng thiên nhiên, với mọi phát minh của kỹ thuật, với mọi ngành khoa học tự nhiên. Thực ra, trong một chừng mực nhất định, không một hiện tượng nào của tự nhiên lại có thể được giải thích cặn kẽ nếu không dựa vào cơ học.

Là một ngành khoa học cơ bản, cơ học được dùng làm cơ sở lý thuyết cho nhiều ngành kỹ thuật quan trọng. Cần phải có kiến thức cơ học khi tính toán các quá trình công nghệ trong chế tạo máy, trong luyện kim, khai thác quặng, dầu mỏ, trong giao thông vận tải, thủy lợi, khí tượng v.v... Cơ học là cơ sở lý thuyết của mọi loại xây dựng từ đê đập, cầu đường, đến nhà cao tầng, tháp truyền hình v.v... Cơ học đóng vai trò cơ bản trong sự phát triển cơ sở lý thuyết cho ngành hàng hải, hàng không và tên lửa. Nó giúp xác định hình dáng, độ bền vững và tính ổn định của các dụng cụ bơi, bay, dao động của các cánh và động cơ v.v...

Cơ học còn được dùng làm cơ sở lý thuyết của nhiều môn khoa học tự nhiên. Chẳng

hạn, trong các khoa học về trái đất, cơ học nghiên cứu sự di động của vỏ trái đất, về động đất, nứt đất và hoạt động của núi lửa v.v... Trong sinh vật học, cơ học nghiên cứu sự vận động của các loài sinh vật, sự bay lượn của các loài chim và côn trùng, sự bơi lội của các loài cá, quá trình vận hành của máu v.v...

Cơ học là một trong những khoa học cổ điển có mấy nghìn năm lịch sử. Tuy nhiên, nó mới chỉ trở thành một khoa học thực sự khoảng ba trăm năm nay, đánh dấu bởi sự ra đời của các định luật cơ học nổi tiếng của Niu-ton ở nửa sau của thế kỷ 17.

Cơ học đã từng đóng vai trò tiên phong trong cách mạng khoa học. Cuộc cách mạng khoa học đầu tiên trong lịch sử loài người được ghi nhận bằng sự phát minh, ở thế kỷ thứ 16 của Còpec-níc nói rằng trái đất không phải là trung tâm của vũ trụ, mà chỉ là một trong các hành tinh quay xung quanh mặt trời. Phát minh vĩ đại này làm lật nhào các học thuyết duy tâm về vũ trụ đã ngự trị hàng bao thế kỷ trước, mở ra một thời kỳ phát triển nhảy vọt của khoa học tự nhiên.

Trong quá trình phát triển của mình, cơ học có quan hệ chặt chẽ với toán học, vật lý và kỹ thuật, giữ vai trò trung gian giữa các khoa học đó.

Mối quan hệ giữa cơ học và toán học rất bền chặt, có nội dung phong phú và đã đưa lại sự phát triển rực rỡ cho cả cơ học và toán học. Nhờ có phương pháp luận toán học mà cơ học từ chỗ là một khoa học mang tính chất kinh nghiệm, thiếu chặt chẽ đã trở thành một khoa học chính xác. Cơ học đã được toán học hóa dưới dạng các tiên đề có kết cấu

lôgic chặt chẽ, tạo nên sự phát triển nội tại phong phú. Chính nhờ sự xâm nhập của toán học mà cơ học đã có những bước tiến vĩ đại, bỏ rất xa nhiều khoa học cùng thời, được liệt vào hạng các khoa học dẫn đầu trong thế kỷ 19, đầu thế kỷ 20.

Sự ra đời của các máy tính điện tử đã tạo nên cho cơ học một bước phát triển mới, nó giải phóng các nhà cơ học khỏi những tính toán phức tạp và có khi không thể thực hiện được trước kia do đòi hỏi quá nhiều thời gian (chẳng hạn như việc tính toán quỹ đạo của các vệ tinh). Nhờ có máy tính điện tử mà sự phức tạp toán học trong việc giải các bài toán cơ học không còn là trở ngại chính đối với sự phát triển của cơ học nữa. Vấn đề bây giờ là ở chỗ đưa ra được những mô hình cơ học mới, phản ánh thực tiễn ngày càng chính xác hơn.

Ngược trở lại, cơ học cũng là nguồn đề tài phong phú cho nhiều sáng tạo của toán học. Nhiều vấn đề, nhiều ngành toán học đã phát triển mạnh mẽ do những yêu cầu của cơ học.

Sự kết hợp hài hòa một thời giữa toán học và cơ học đã để lại những dấu ấn rõ rệt về quan điểm phát triển cơ học và về tổ chức nghiên cứu cơ học ở nhiều nước trên thế giới. Nhiều nơi, nhiều lúc người ta coi cơ học như một ngành của toán học, đem phần lý thuyết trừu tượng của cơ học nhập vào toán học sau khi đã chuyển phần ứng dụng của nó cho các ngành kỹ thuật. Nhiều Viện toán - cơ được thành lập với nội dung chủ yếu là nghiên cứu những vấn đề toán học lý thuyết và toán học ứng dụng.

Tuy nhiên, ngày càng thấy rõ một điều: toán học - mặc dù đã cung cấp cho cơ học phương pháp tư duy lôgic và là một công cụ có hiệu lực của cơ học - không đáp ứng được những yêu cầu mới của cơ học. Ngay như máy tính điện tử cũng chưa phải đã giải được mọi bài toán cho cơ học, chẳng hạn bài toán về chuyển động không dừng của các môi trường liên tục, và nói riêng, bài toán dự báo thời tiết trên cơ sở các phương trình toán học chính xác hơn các phương trình đang dùng hiện nay. Để tiến lên mạnh mẽ hơn nữa trên con đường phát triển của mình, cơ học cần đến những liên minh mới. Thật vậy, để nghiên cứu sâu lý thuyết về vật liệu, lý thuyết đàn hồi và dẻo, thủy động lực và khí động lực v.v... ngoài các định luật cơ học, còn cần đến các định luật vật lý, ngoài các mô hình quen biết còn phải có các mô hình mới phản ánh chính xác hơn tính chất của môi trường trong từng điều kiện cụ thể. Việc giải quyết nghiêm túc nhiều bài toán cơ học thường rất phức tạp. Việc xây dựng mô hình cơ học là việc thay thế môi trường thực bằng

môi trường tưởng tượng và chỉ đúng trong những điều kiện nhất định. Chẳng hạn, ta có thể coi nhựa đường khi biến dạng nhanh ở nhiệt độ trong phòng là vật tròn đàn hồi, còn khi biến dạng chậm là chất lỏng rất nhớt. Khi đục lỗ miếng đồng bằng một thứ đạn xuyên, ta có thể coi ngay cả kim loại là chất lỏng lý tưởng. Coi nền đất là chất lỏng không nén được, người ta đã chứng minh là có thể ném nguyên vẹn cả khối nền theo một hướng nhất định mà không làm thay dạng của nó (muốn vậy, sự phân phối độ dày của thuốc nổ phải tựa như trong áp lực thủy tĩnh, nghĩa là phải tỷ lệ với độ cách xa của nền khỏi mặt phẳng vuông góc với hướng vận tốc đầu mong muốn của khối nền).

Sự phát triển mạnh của những ngành khoa học ghép cũng là một đặc điểm đáng chú ý, trong đó sự ra đời của ngành phỏng sinh (bionics) là một cái mốc quan trọng trên đường phát triển của cơ học. Các động cơ sinh học đã tiết kiệm năng lượng rất nhiều. Việc tìm hiểu cơ chế của chúng chắc chắn sẽ đem lại những tiến bộ không lường trước được cho kỹ thuật. Như ta biết, loài chim đã sử dụng một năng lượng rất nhỏ bé để nâng trọng lượng lớn của bản thân chúng. Ta cũng biết cá Đen phin bơi nhanh như thế nào và sức cản của nước đối với loài cá này nhỏ hơn nhiều lần mô hình gỗ của nó. Việc nghiên cứu hiện tượng này sẽ giúp ích cho việc hoàn thiện các tàu ngầm, tàu thủy.

Ngày nay cơ học không chỉ nghiên cứu những chuyển động và biến dạng đơn giản của các vật thể mà còn phải đi sâu vào các cấu trúc tinh vi của đối tượng khảo sát, nghiên cứu chuyển động phức tạp của các cơ thể sống, nghiên cứu chuyển động của vật thể trong sự tương tác giữa các môi trường. Do vậy để có những đóng góp lớn cho khoa học, cán bộ nghiên cứu cơ học một mặt phải được trang bị tốt về toán học, mặt khác lại phải là người hiểu biết thực nghiệm vững vàng, biết dựa vào những thành tựu của vật lý, kỹ thuật và các công cụ tính toán hiện đại. Như vậy, ngày nay cơ học chỉ có thể phát triển mạnh mẽ dựa trên những trang bị kỹ thuật mạnh, trong liên minh chặt chẽ giữa nó với các khoa học khác như toán học, vật lý, sinh học, hóa học v.v...

SƠ LƯỢC VỀ SỰ PHÁT TRIỂN CỦA NGÀNH CƠ HỌC Ở NƯỚC TA TRONG THỜI GIAN QUA

Nhìn lại lịch sử nước ta. Chúng ta thấy rõ nhiều vấn đề cơ học đã được ứng dụng trong thực tiễn của mấy nghìn năm dựng nước và giữ nước nhiều tri thức cơ học đã được nẩy

nở và tích lũy tiềm tàng trong con người Việt Nam. Từ các công cụ lao động đơn giản như con dao, cái rìu, cõil giã gạo, chiếc guồng dùng sức người hoặc sức nước, đến các vũ khí cung tên, giáo mác, các công trình kiến trúc, thành, lũy, đình, chùa, lăng tẩm, các phương tiện giao thông vận tải thuyền, bè, xe cộ v.v... đều có sử dụng ở mức độ khác nhau những kiến thức cơ bản của cơ học. Tuy nhiên, trước Cách mạng tháng Tám nền khoa học Việt Nam nói chung và ngành cơ học nói riêng chưa được phát triển mạnh mẽ.

Việc nghiên cứu cơ học ở nước ta chỉ mới được tiến hành một cách có tổ chức và có hiệu quả từ sau Cách mạng tháng Tám. Những nghiên cứu ứng dụng cơ học trong thời gian đầu (1946 - 1955) tuy còn ít nhưng cũng đã đạt được một số kết quả khả quan. Trong thời gian này số cán bộ chuyên nghiên cứu cơ học còn rất ít. Sau khi miền Bắc nước ta được hoàn toàn giải phóng, Đảng ta đã coi trọng việc đào tạo cán bộ khoa học, kỹ thuật, coi trọng việc áp dụng các tiến bộ kỹ thuật vào sản xuất, đời sống. Ngày nay cùng với các ngành khoa học khác, ngành cơ học ở nước ta đã có một bước phát triển đáng kể. Đến nay chúng ta đã có một đội ngũ cán bộ chuyên nghiên cứu cơ học gồm trên một trăm tiến sĩ, phó tiến sĩ và tương đương cùng với hàng trăm cán bộ đã tốt nghiệp đại học chuyên làm công tác giảng dạy và nghiên cứu cơ học, hàng nghìn kỹ sư các ngành có tham gia nghiên cứu và giải quyết các vấn đề cơ học trong các lĩnh vực khác nhau của nền kinh tế quốc dân.

Những đóng góp của cơ học cho kinh tế và cho sự nghiệp đào tạo cán bộ trong những năm kháng chiến chống Mỹ, cứu nước và xây dựng chủ nghĩa xã hội tuy mới chỉ là bước đầu nhưng rất đáng tự hào và phấn khởi.

Trên mặt trận *giao thông vận tải*, ngành cơ học đã tham gia giải quyết các phương tiện vượt sông, suối và chuyên tải, đã nghiên cứu các loại cầu phù hợp với yêu cầu của ta: có kết cấu đơn giản, tốn ít nguyên vật liệu, thi công nhanh, tháo lắp dễ dàng, đã nghiên cứu các phương tiện vượt sông bằng dây cáp, cầu cẩu, cầu treo các loại. Để giải quyết việc vượt sông, ngành cơ học còn nghiên cứu các loại cầu phao, xe tải gắn phao.

Trong ngành giao thông đường thủy, vật liệu xi măng lưới thép cũng đã được sử dụng.

Nhiều vấn đề của cơ học đất, đá đã được giải quyết tốt, phục vụ kịp thời cho việc tính toán, thiết kế các loại đường khác nhau, phù hợp với yêu cầu của thời chiến.

Trong *xây dựng*, cơ học đã góp phần tích cực trong việc tính toán các loại nhà lắp ghép khác nhau, đã nghiên cứu nhiều vật liệu

xây dựng thay thế phù hợp với điều kiện của nước ta, đã áp dụng những tiến bộ kỹ thuật mới dựa trên những thành tựu cơ học như bê tông cốt thép ứng suất trước, kết cấu vòm, kết cấu bê tông dự ứng lực, sử dụng năng lượng dao động qua việc chế tạo các búa rung, đầm rung, máy chèn đường v.v..., đã dùng rộng rãi các phương pháp tính toán hiện đại khác nhau tùy theo dạng kết cấu công trình để đạt được độ chính xác cao và tốc độ tính toán nhanh. Đã tính toán cọc nệm để xây nhà, tiết kiệm xi măng, thép, giá thành hạ so với móng băng và móng bè, lại không tốn công đào và lấp hố móng, có khả năng cơ giới hóa trong sản xuất.

Trong ngành *chế tạo máy*, cơ học đã được dùng làm cơ sở lý luận cho những tính toán về dao động, ổn định và độ bền của các bộ phận cơ bản của máy móc, các loại trục, cánh bơm, vỏ tàu biển, cần cầu... Ngành cơ học đã nghiên cứu giải quyết nhiều vấn đề lý thuyết và ứng dụng nhằm khắc phục độ rung quá mức của các loại máy móc khác nhau, đã nghiên cứu vấn đề dao động của máy và các công trình xây dựng.

Trong *khai thác, thăm dò quặng*, ngành cơ học đã áp dụng việc tính toán sự truyền lan và phản xạ các sóng đàn hồi trong lớp vỏ trái đất để thăm dò và xác định trữ lượng khoáng sản và dầu mỏ, tính toán sự truyền lan các sóng nổ trong đất để xác định áp lực lên các công trình ngầm, đã tính toán các thông số cho nổ mìn định hướng.

Trong *thủy lợi và khí tượng* đã nghiên cứu giải quyết vấn đề chống bồi lắng của các dòng sông để lấy nước cho các hệ thống thủy nông, đã tính toán dòng không ổn định trong một số sông và hệ thống công trình tưới tiêu ở những vùng chịu ảnh hưởng của thủy triều thuộc một số tỉnh. Trong việc dự báo thời tiết đã áp dụng phương pháp thủy nhiệt động học, đã chọn được mô hình dự báo có hiệu quả nhờ máy tính điện tử; bước đầu đã lập được sơ đồ tính toán để dự báo sự di chuyển của những tâm bão; đã nghiên cứu về động lực khí quyển vùng vĩ độ thấp; đã có những kết quả ban đầu về tính toán thủy triều, sóng, hải lưu phục vụ cho khai thác hàng hải, đánh cá v.v...

Trong lĩnh vực *đào tạo cán bộ*, nước ta đã đào tạo được hàng trăm chuyên gia cơ học và hàng vạn kỹ sư các ngành. Những kiến thức cơ học mà họ được trang bị ở trường đã góp phần giải quyết tích cực nhiều vấn đề cho sản xuất, đời sống.

Bên cạnh việc coi trọng nghiên cứu ứng dụng, trong những năm qua các nghiên cứu cơ bản về cơ học cũng đã được đặc biệt chú ý và đạt được những kết quả đáng kể. Một

số công trình lý thuyết của các cán bộ ta đã được đánh giá cao ở trong nước và ngoài nước. Các hướng nghiên cứu khác nhau về cơ học phi tuyến đã phát triển mạnh ở nước ta. Nhiều bài toán lý thuyết quan trọng đã được đề cập đến: như dao động thông số phi tuyến của các hệ động lực, dao động của các hệ có yếu tố chậm, yếu tố ngẫu nhiên, các cơ cấu phức tạp, các hệ dây mềm, các kết cấu dầm, dàn, khung, bản, vỏ, lý thuyết đàn hồi và dẻo, lý thuyết các dòng chảy không dừng, dòng nhiều pha, nhiệt động học, khí quyển và thủy quyển, dòng chất lỏng chảy bao quanh các vật, lý thuyết lớp biên, lý thuyết thấm, v.v... trạng thái ứng suất và biến dạng của đất nền, áp lực đất lên tường chắn v.v... Song song với việc sử dụng các phương pháp hiện đại sẵn có của toán học và cơ học, các cán bộ cơ học nước ta cũng đã sáng tạo ra những phương pháp mới để nghiên cứu các bài toán nêu trên.

Nhìn lại, chúng ta phấn khởi trước những bước trưởng thành đáng kể của ngành cơ học trong các giai đoạn khác nhau của sự phát triển của đất nước. Các cán bộ cơ học đã cố gắng thực hiện đường lối của Đảng về khoa học-kỹ thuật, có trình độ chuyên môn vững vàng, đã góp phần giải quyết tốt và kịp thời nhiều vấn đề cơ học do các ngành kỹ thuật đặt ra. Tuy nhiên, cũng cần nêu ra ở đây những thiếu sót phải khắc phục để đưa công tác nghiên cứu cơ học lên một bước phát triển mới:

1. Việc nghiên cứu cơ học còn tản mạn, chưa tập hợp được lực lượng và phương tiện nghiên cứu vào những hướng lớn, những đề tài trọng điểm có ý nghĩa quốc gia.

2. Sự liên hệ giữa nghiên cứu cơ bản với ứng dụng kỹ thuật thiếu chặt chẽ. Thiếu sự phối hợp chặt chẽ giữa các cán bộ nghiên cứu lý thuyết và các cán bộ làm công tác kỹ thuật.

3. Sự phát triển của các môn cơ học chưa cân đối. Một số môn quan trọng nhưng còn chậm phát triển (cơ học chất lỏng, cơ học môi trường rời).

4. Thiếu nhiều thiết bị cơ học và cán bộ thực nghiệm cơ học.

5. Công tác bồi dưỡng, đào tạo cán bộ cơ học tiến hành chậm, thiếu kế hoạch và chưa đồng bộ.

6. Công tác thông tin cơ học rất yếu.

PHƯƠNG HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ TỔ CHỨC NGÀNH CƠ HỌC Ở NƯỚC TA TRONG THỜI GIAN TỚI

Để xác định những hướng nghiên cứu của ngành cơ học, trước hết ta cần xuất phát từ

nhiệm vụ của cách mạng khoa học - kỹ thuật ở nước ta. Đó là: «Phấn đấu đề sau ba - bốn kế hoạch 5 năm tạo được một nền khoa học - kỹ thuật hiện đại cho đất nước. Trước mắt, phải giải quyết những vấn đề đặt ra trong sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp, ngư nghiệp, công nghiệp, xây dựng, giao thông vận tải...» (1) và «Ra sức phấn đấu tạo nên những biến đổi sâu sắc trong toàn bộ lực lượng sản xuất, trong cơ cấu tổ chức sản xuất và trong quản lý kinh tế xã hội, đưa nền kinh tế nước ta tiến lên sản xuất lớn xã hội chủ nghĩa với năng suất lao động ngày càng cao...» (2).

Sự biến đổi trong lực lượng sản xuất trước hết phải được biểu hiện ở sự biến đổi của tư liệu sản xuất. Cụ thể là ở sự biến đổi công cụ lao động, ở trình độ cơ khí hóa toàn bộ và tự động hóa bước đầu, ở sự phát triển nhảy vọt trong việc sử dụng các dạng năng lượng và nhiên liệu, nguyên vật liệu và đất đai, ở trong tổ chức sản xuất và quản lý kinh tế...

Ngành cơ học nước ta có trách nhiệm tham gia tích cực vào việc giải quyết các nhiệm vụ trên đây của cách mạng khoa học - kỹ thuật của nước ta. Khi lựa chọn các hướng nghiên cứu trọng điểm, ta còn phải xuất phát từ đặc điểm của ngành cơ học và từ những điều kiện của thiên nhiên nhiệt đới Việt Nam.

Sản xuất, đời sống đang đặt ra cho ngành cơ học những nhiệm vụ mới. Ngành xây dựng, giao thông vận tải cần đến sự đóng góp của các môn sức bền vật liệu, cơ học kết cấu, đàn hồi, lý thuyết dẻo, cơ học đất đá. Ngành chế tạo máy cần sự đóng góp của môn lý thuyết máy và cơ cấu, lý thuyết dao động và ổn định của chuyển động, động lực học và độ bền của máy. Các ngành hàng không, ngành biển, thủy lợi, khí tượng thủy văn, ngoài các môn cơ học nêu trên còn đòi hỏi phát triển mạnh thủy động lực và khí động lực.

Thiên nhiên nước ta vô cùng phong phú với nhiều môi trường đặc thù. Các quy luật triều, lũ, sự thâm nhập của nước mặn vào đất liền, tác động qua lại của các môi trường đều gắn với những quy luật cơ học nhất định. Việc tìm hiểu chúng sẽ giúp ích rất nhiều trong việc sử dụng, cải tạo và bảo vệ môi trường.

Đất, đá là nền móng của các công trình xây dựng, đề đập, là nguyên liệu cho một số ngành công nghiệp, có những tính chất khác nhau trong những điều kiện làm việc khác nhau. Việc nghiên cứu các quy luật của

(1) Trích Nghị quyết Đại hội Đảng lần thứ IV.

(2) Trích tham luận của Phó Thủ tướng Võ Nguyên Giáp tại Đại hội Đảng lần thứ IV.

cơ học đất đá ở nước ta là một yêu cầu cấp bách của các ngành xây dựng, thủy lợi, ngoài ra nó còn giúp việc tìm hiểu những ảnh hưởng của động đất, nứt đất vẫn thường xảy ra ở nước ta.

Nước ta có bờ biển dài trên ba nghìn cây số, lại có nhiều sông lớn, nhiều kênh rạch. Do vậy giao thông vận tải đường thủy sẽ chiếm tỷ lệ ngày càng cao. Các phương tiện bơi lặn để đánh bắt thủy sản cũng ngày càng trở lên quan trọng. Cơ học phải góp phần đặc lực vào việc phát triển ngành hàng hải để nó trở thành một trong những ngành kỹ thuật mạnh của nước ta.

Nước ta nằm trong khu vực các vĩ độ thấp, khí hậu nhiệt đới, gió mùa. Ảnh hưởng của gió bão tới độ bền, dao động và ổn định của các công trình lại lớn. Nhiều công trình xây dựng nằm trên nền đất yếu có cường độ chịu tải trọng thấp. Do đó cần thiết phải dùng rộng rãi các loại kết cấu mỏng, nhẹ trong xây dựng. Vấn đề này chỉ có thể được giải quyết hợp lý trên cơ sở những thành tựu của cơ học hiện đại. Điều kiện khí hậu nhiệt đới còn đề ra hàng loạt vấn đề cơ học khác cần nghiên cứu như ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm và các yếu tố khí hậu khác đến các tính chất cơ học của vật liệu... Việc nghiên cứu các tính chất vốn có của vật liệu và giải quyết cơ sở lý thuyết cho việc chế tạo các vật liệu có những tính chất cơ học cho trước là một trong những nhiệm vụ quan trọng của ngành cơ học nước ta.

Căn cứ vào sự phân tích sơ bộ tình hình trên đây ta có thể nêu ra nhiệm vụ bao quát của ngành cơ học nước ta trong khoảng thời gian 15 - 20 năm tới như sau:

Cơ học phải là cơ sở lý thuyết vững chắc cho sự phát triển của kỹ thuật mà trực tiếp là các ngành cơ khí, xây dựng, giao thông vận tải, thăm dò tài nguyên, khai thác dầu khí, nghiên cứu biển, hàng không v.v..., góp phần đặc lực tạo nên những biến đổi cơ bản về công cụ sản xuất, góp phần giải quyết vấn đề năng lượng, nhiên liệu, vật liệu, nhằm đưa nền kinh tế nước ta dựa trên lao động thủ công, năng suất thấp tiến lên sản xuất lớn xã hội chủ nghĩa với năng suất lao động ngày càng cao.

Ngành cơ học nước ta cần được xây dựng theo phương châm: *Phát triển toàn diện các môn cơ học: cơ học đại cương, cơ học chất lỏng, cơ học các vật rắn biến dạng, cơ học các vật rời rạc; trong đó cần phát triển mạnh thủy khí động lực. Cần đặc biệt chú ý xây dựng các cơ sở thực nghiệm; chú trọng nghiên cứu các vấn đề cơ học có nhiều ứng dụng trong sản xuất, đồng thời phải tranh thủ đi ngay vào một số lĩnh vực hiện đại có nhiều ý nghĩa thiết thực đối với sản xuất.*

Trong việc tổ chức nghiên cứu cần hướng

vào những mục tiêu kỹ thuật cụ thể để vừa phục vụ tốt cho sản xuất, đời sống, vừa phát triển nghiên cứu những vấn đề cơ học đặc thù, nảy sinh trong thực tiễn Việt Nam.

Những hướng nghiên cứu lớn của ngành cơ học ở nước ta trong khoảng thời gian 15 - 20 năm tới

a) Nghiên cứu các vấn đề cơ học máy.

Nghiên cứu các vấn đề cơ bản của ma sát, bôi trơn, mài mòn. Nghiên cứu chống rung, khử rung, trong chế tạo và sửa chữa cơ khí, dao động của móng máy. Chú ý đến các vấn đề cơ học ở khâu thiết kế, chế tạo, lắp ráp, sửa chữa, quy trình, quy phạm. Nghiên cứu lý thuyết máy và cơ cấu nhằm làm chủ được các nguyên lý thiết kế góp phần tạo ra các công cụ sản xuất mới có năng suất cao.

Nghiên cứu lý thuyết dẻo, từ biến, lý thuyết độ tin cậy, lý thuyết biến dạng cơ-nhiệt, lý thuyết độ bền của máy móc nói chung và của các máy làm việc dưới những điều kiện đặc biệt.

Nghiên cứu lý thuyết sóng nổ trong gia công cơ khí, lý thuyết trao đổi nhiệt và khối lượng, lý thuyết cháy, lý thuyết luồng, v.v... làm cơ sở cho việc tính toán thiết kế tối ưu trên quan điểm năng lượng và nhiên liệu, nâng cao công suất của máy (động cơ đốt trong, tuốc bin nước hoặc hơi và các thiết bị lực khác).

b) Nghiên cứu cơ học của vật liệu.

Những nghiên cứu trong lĩnh vực này nhằm nắm vững quy luật đối xử của các vật liệu trong những điều kiện làm việc khác nhau để sử dụng chúng hợp lý nhất, tiết kiệm nhất, góp phần giải quyết vấn đề vật liệu ở nước ta.

Nghiên cứu tính chất cơ học của các vật liệu thông dụng và các vật liệu đặc biệt. Nghiên cứu giải quyết cơ sở lý thuyết cho việc chế tạo các vật liệu có những cơ tính cho trước, vật liệu không kim loại, vật liệu tổng hợp và các vật liệu làm việc trong những điều kiện không bình thường (tốc độ cao, áp suất lớn, nhiệt độ rất cao hoặc rất thấp, chịu mòn, chịu mặn, chịu axit v.v...) Nghiên cứu cơ học của quá trình phá hủy vật liệu.

Trong thời gian trước mắt cần tập trung nghiên cứu cơ học của các vật liệu xây dựng và đóng tàu thuyền có kết cấu mỏng, nhẹ, sức bền cao (dây treo, bản, vỏ, ximăng lưới thép v.v...), các vật liệu địa phương có thể thay thế vật liệu nhập ngoại. Phát triển các phương pháp tính toán tối ưu vật liệu và tự động hóa quá trình tính toán nhằm tiết kiệm nguyên vật liệu (tính theo trạng thái tới hạn, trạng thái phá hủy, trọng lượng cực tiểu v.v.)

e) Nghiên cứu các vấn đề cơ học trong lĩnh vực năng lượng và nhiên liệu.

Trên cơ sở công tác điều tra cơ bản về các nguồn năng lượng tự nhiên (năng lượng của các dòng sông suối, năng lượng gió, năng lượng thủy triều, hải lưu v.v...), cần tiến hành nghiên cứu từ đơn giản đến phức tạp các công cụ thích hợp để sử dụng các nguồn năng lượng nói trên.

Những nguồn năng lượng cơ học khác đáng chú ý là năng lượng nổ, năng lượng của các vật chuyển động (dầm rung, búa rung...).

Nghiên cứu một số vấn đề cơ học nhằm sử dụng hợp lý và tiết kiệm một trong những dạng năng lượng phổ biến nhất ở ta hiện nay là nhiệt năng, như lý thuyết truyền nhiệt, lý thuyết dòng đối lưu tự nhiên và cưỡng bức trong chế độ chảy tầng và chảy rối, lý thuyết trao đổi nhiệt và khối lượng trong dòng nhiều pha, nhiều thành phần v.v...

Nghiên cứu một số vấn đề cơ học phục vụ cho việc thăm dò, khai thác dầu khí như lý thuyết truyền sóng trong các môi trường đất, đá, cơ sở khoa học của việc thăm dò dầu khí bằng phương pháp chấn động, lý thuyết thẩm của các chất lỏng qua môi trường xốp; cơ sở lý luận của việc tính toán thiết kế khai thác dầu khí về phương diện cơ học; lý thuyết dòng chảy của các chất lỏng nhiều thành phần, nhiều pha trong đường ống dùng làm cơ sở lý luận cho việc vận tải dầu khí. Nghiên cứu một số vấn đề cơ học khác phục vụ cho việc khai thác dầu khí ngoài thềm lục địa.

d) Nghiên cứu các vấn đề cơ học trong hàng hải, hàng không.

Trước hết cần tập trung nghiên cứu bằng phương pháp thực nghiệm các vấn đề của cơ học chất lỏng nhằm xác định lực cản, lực nâng, đặc trưng lớp biên lên các vật có hình dạng, kích thước khác nhau và chuyển động với các tốc độ khác nhau trong chất lỏng, để tìm các thông số tối ưu cho chúng.

Nghiên cứu lý thuyết dao động, ổn định chuyển động, lý thuyết điều khiển, lý thuyết con quay v.v... nhằm giải quyết các vấn đề của kỹ thuật hàng hải, hàng không.

Nghiên cứu lý thuyết tính toán, lý thuyết ổn định và động lực học của các kết cấu, lý thuyết thủy khí-đàn hồi, lý thuyết dẻo, lý thuyết tính toán thiết kế tối ưu v.v...

Nghiên cứu các vấn đề cơ học phục vụ cho việc chế tạo động cơ đặc biệt, như tuốc bin nước, tuốc bin hơi, động cơ cánh quạt, động cơ phản lực v.v...

e) Nghiên cứu cơ học các môi trường đặc thù của Việt Nam.

Nghiên cứu một cách có hệ thống các quy luật cơ học cơ bản của các môi trường nước, không khí, đất đá trong điều kiện riêng của thiên nhiên nhiệt đới Việt Nam, trong mối tương quan giữa chúng với nhau và giữa chúng với con người nhằm nắm vững các quy luật chi phối các môi trường, sử dụng, khai thác hợp lý chúng.

Nghiên cứu động lực học sóng, biển để nắm vững về mặt cơ học quy luật hoạt động của các dòng sông, cửa sông, nguồn nước ngầm, hải lưu, thủy triều, sóng biển, sự xâm nhập của nước biển vào đất liền, quy luật bảo mòn xói lở, bồi đắp các bờ sông, bãi biển, cồn cát v.v...

Nghiên cứu động lực học khí quyển ở vĩ độ thấp.

g) Nghiên cứu các vấn đề lý luận cơ bản của cơ học.

Để xây dựng tiềm lực cho cơ học nhằm phục vụ tốt những yêu cầu trước mắt, đồng thời chuẩn bị cho những bước phát triển tiếp theo, chúng ta cần chú ý nghiên cứu sâu các vấn đề sau: lý thuyết tối ưu hóa các hệ cơ học, cơ học của các hệ phức hợp, các hệ phi tuyến, các phương pháp tính của cơ học...

Ngoài ra, trong lĩnh vực cơ học đại cương còn cần chú ý nghiên cứu cơ học giải tích, lý thuyết các hệ động lực, cơ học thiên thể, lý thuyết đàn đạo, cơ học của các hệ điều chỉnh, điều khiển v.v... Trong lĩnh vực cơ học các môi trường rời và môi trường liên tục còn cần chú trọng việc xây dựng các mô hình cơ học mới phản ánh sát hơn các môi trường thực. Chú ý nghiên cứu chuyển động và biến dạng của vật chất trong trường điện từ, trường nhiệt, nghiên cứu động lực học đàn hồi, lý thuyết dẻo, lưu biến, từ biến, ...

h) Các vấn đề của cơ học thực nghiệm và máy tính.

Cần xúc tiến khẩn trương công việc thực nghiệm cơ học, chế tạo các dụng cụ và thiết bị nhằm đo đạc các đại lượng cơ học và nghiên cứu các hiện tượng, quá trình cơ học. Trước mắt cần tổ chức việc tự chế tạo thiết bị đo các thông số của dòng chảy như tốc độ, áp suất, mật độ v.v... Nghiên cứu các vấn đề cơ học trong trường điện từ làm cơ sở cho việc chuyển các tín hiệu cơ học thành các tín hiệu điện từ. Nghiên cứu chế tạo các ống khí động cỡ nhỏ phục vụ cho xây dựng các công trình cao, cho việc nghiên cứu cơ học các hệ thống thông gió, làm mát, hút bụi, điều hòa nhiệt độ, chống ô nhiễm môi trường v.v... Phát triển phương pháp quang đàn hồi.

Bên cạnh đó cần đầu tư lớn để xây dựng các trung tâm thực nghiệm hiện đại phục vụ cho những hướng nghiên cứu đã nêu ở trên.

Phát triển mạnh việc sử dụng các công cụ tính toán điện tử hiện đại trong nghiên cứu cơ học: máy tính tương tự, máy tính số, xây dựng các chương trình mẫu và thử nghiệm chương trình máy tính cho cơ học.

Một số vấn đề về công tác tổ chức và đào tạo cán bộ.

Cán bộ có vai trò quyết định trong việc thực hiện các phương hướng đã vạch ra. Trong 15 - 20 năm tới ta phải cố gắng đào tạo thêm nhiều tiến sĩ, phó tiến sĩ và kỹ sư cơ khí và cơ học. Muốn vậy cần củng cố và mở rộng các cơ sở đào tạo kỹ sư cơ khí và cơ học ở trường đại học Bách Khoa, đại học Tổng Hợp, nâng cao hơn nữa chất lượng đào tạo. Cần mở các lớp chuyên đề bồi dưỡng cơ học cho kỹ sư. Mở rộng đào tạo trên đại học về cơ học ở trong nước. Tăng cường gửi cán bộ cơ học đi bồi dưỡng, thực tập, nghiên cứu ở nước ngoài và mời các chuyên gia giỏi về cơ học của các nước vào công tác ở ta.

Cần phải tiến hành định kỳ các sinh hoạt chuyên đề về cơ học, các lớp bồi dưỡng về cơ học và các hội nghị cơ học. Cần đặc biệt chú ý tăng cường công tác thông tin cơ học, xuất bản các tài liệu cơ học, cần có tập san cơ học riêng và từng thời kỳ ra tuyển tập cơ học.

Để có điều kiện tiến hành những nghiên cứu lớn về cơ học, cần đưa các đề tài nghiên cứu cơ học vào kế hoạch của Nhà nước.

Một vấn đề cần được giải quyết sớm là xây dựng Viện nghiên cứu Cơ học để tiến

hành một số hướng nghiên cứu đã vạch ra trên đây. Viện sẽ là nơi tập hợp lực lượng nghiên cứu cơ học chủ yếu của cả nước.

Ngoài việc xây dựng Viện nói trên, còn cần có một mạng lưới các phòng thí nghiệm chuyên đề về cơ học ở một số cơ sở để phối hợp nghiên cứu theo những hướng đã vạch ra, đồng thời nghiên cứu các vấn đề có sắc thái riêng của từng ngành sản xuất.

Viện nghiên cứu Cơ học cần được xây dựng ở Viện Khoa học Việt Nam, còn các phòng nghiên cứu cơ học chuyên đề cần được xây dựng ở các trường đại học, các ngành cơ khí, xây dựng, thủy lợi, giao thông vận tải v.v...

Cần mở rộng sự hợp tác nghiên cứu giữa các cán bộ cơ học. Tăng cường chế độ cán bộ công tác kiêm nhiệm ở nhiều cơ quan nhằm phát huy tốt nhất khả năng của đội ngũ cán bộ, nâng cao hiệu suất sử dụng máy móc, thiết bị, nhanh chóng đưa ngành cơ học tiến lên một bước phát triển mới.

Ngành cơ học của ta với một đội ngũ cán bộ đang trưởng thành trong xây dựng và chiến đấu, có ý thức rõ rệt về vị trí và trách nhiệm của mình trên mặt trận cách mạng then chốt của Đảng, với những phương hướng nghiên cứu thiết thực phục vụ cho sản xuất, đời sống, với quyết tâm tập hợp nhau lại, hết sức vươn lên, phát huy tinh thần làm chủ tập thể, tự lực tự cường và tinh thần lao động sáng tạo nhất định sẽ có những đóng góp tích cực vào việc tạo nên cơ sở vật chất - kỹ thuật của chủ nghĩa xã hội.