HOÀNG TÙNG
NGUYỄN TIẾN ĐÀO
NGUYỄN THÚC HÀ

CƠ KHÍ ĐẠI CƯƠNG

NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

PGS PTS HOÀNG TÙNG
PTS NGUYỄN TIẾN ĐÀO
PTS NGUYỄN THÚC HÀ

CƠ KHÍ ĐẠI CƯƠNG

(In lần thứ 2, có sửa chữa, bổ sung)

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
Hà Nội 1998

$\frac{6-6C5.1}{KHKT-98}$ 1180 – 103 – 97

LỜI GIỚI THIỆU

Cơ khí đại cương là môn học cơ sở liên quan đến kiến thức chung của mọi ngành kinh tế trong hệ thống đào tạo đại học, cao đẳng và dạy nghề.

Nội dung của môn học bao gồm những khái niệm cơ bản về vật liệu kim loại, các hợp kim thông dụng và các vật liệu phi kim loại; những qui trình công nghệ gia công và xử lý kim loại bằng các phương pháp công nghệ khác nhau.

"Cơ khí đại cương" sẽ giúp cho sinh viên dễ dàng tiếp cận với các môn học kỹ thuật tiếp theo, trang bị cho sinh viên những thuật ngữ kỹ thuật, những khái niệm cơ bản liên quan đến các môn học kế tiếp của hầu hết các ngành kỹ thuật.

Cuốn "Cơ khí đại cương" được biên soạn theo chủ trương đào tạo hai giai đoạn của Bộ Giáo dục và đào tạo đang áp dụng trong các trường Đại học của nước ta. Nó là một trong các môn học cơ sở cần thiết nhất mà tất cả các trường Đại học và cao đẳng kỹ thuật đều phải đưa vào chương trình giảng dạy. Những năm qua cuốn sách đã được sử dụng rộng rãi trong học tập và giảng dạy.

Trong lần tái bản này chúng tôi có sửa chữa, bổ sung, hiệu chỉnh để cuốn sách phù hợp với giai đoạn đào tạo hiện nay.

Nhân dịp tái bản này chúng tôi xin chân thành cám ơn Trường Đại học bách khoa Hà Nội, Phòng đào tạo và các bạn đồng nghiệp trong khoa Hàn - Công nghệ kim loại đã tạo điều kiện và đóng góp ý kiến cho cuốn sách trong quá trình biên soạn.

Chúng tôi mong nhận được sự góp ý tiếp tục của các bạn đọc và bạn đồng nghiệp. Các ý kiến xin gửi về Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

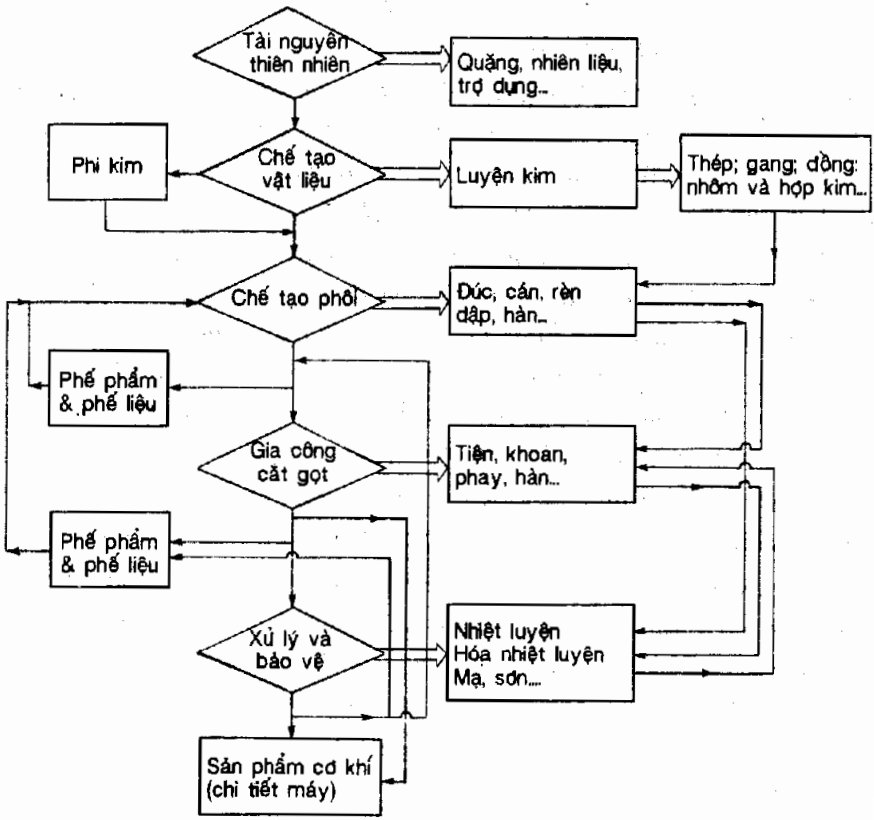
Hà Nội 12/1998

Các tác giả

BÀI MỞ ĐẦU

Cơ khí đại cương là một môn khoa học giới thiệu một cách khái quát quá trình sản xuất cơ khí và phương pháp công nghệ gia công kim loại và hợp kim để chế tạo các chi tiết máy hoặc kết cấu máy.

Quá trình sản xuất và chế tạo đó bao gồm nhiều giai đoạn khác nhau. Có thể tóm tắt quá trình này theo sơ đồ hình 1.



Hình 1. Sơ đồ quá trình sản xuất cơ khí

Nội dung của môn học này bao gồm những vấn đề chủ yếu sau :

- Các khái niệm cơ bản về sản xuất cơ khí.

Ở đây giới thiệu những khái niệm cơ bản, những định nghĩa cơ sở trong quá trình sản xuất cơ khí. Mục đích của phần này nhằm cung cấp những khái niệm đầu tiên để tiếp thu những phần sau này được dễ dàng hơn.

- Vật liệu dùng trong ngành cơ khí.

Giới thiệu các tính chất cơ bản của kim loại, hợp kim và vật liệu phi kim loại dùng trong sản xuất cơ khí. Những khái niệm tổng quan về cấu trúc và sự thay đổi cấu trúc của chúng ở những điều kiện xử lý nhiệt khác nhau. Qua đó sinh viên nắm được một số kim loại, hợp kim của chúng và vật liệu kim loại thường dùng trong sản xuất cơ khí.

Phần này đáng lẽ đặt sau những khái niệm về luyện kim, nhưng để giúp cho việc nghiên cứu dễ dàng những phần sau, nên chúng tôi xin giới thiệu trước.

- Luyện kim.

Khái quát về bản chất quá trình luyện kim và các phương pháp luyện để chế tạo ra kim loại và hợp kim (gang, thép, kim loại màu...).

- Các phương pháp chế tạo phôi.

Giới thiệu các phương pháp công nghệ chế tạo phôi dùng cho quá trình gia công cơ khí, bao gồm phương pháp đúc, gia công áp lực và hàn, cắt kim loại bằng khí.

- Gia công cắt gọt.

Giới thiệu công nghệ, thiết bị và dụng cụ dùng trong gia công cắt gọt bằng tay và trên máy. Đồng thời cũng giới thiệu những khái niệm, những hiện tượng vật lý xảy ra trong quá trình cắt.

- Xử lý và bảo vệ bề mặt.

Giới thiệu các hiện tượng hóa lý xảy ra trên bề mặt dẫn đến sự

phá hỏng bề mặt. Đồng thời cũng nêu lên những biện pháp, phương pháp xử lý bề mặt để khắc phục các hiện tượng phá hỏng này.

Cơ khí đại cương là những kiến thức khái quát. Những nội dung lý luận của môn học được đúc kết từ thực tiễn sản xuất và luôn luôn gắn liền với thực tiễn sản xuất. Vì thế môn học này nhằm cung cấp những kiến thức cơ bản, những hiểu biết thực tế cơ sở để phục vụ cho việc học tốt các môn học chuyên môn tiếp theo.

Môn học này rất cần cho sinh viên ngành cơ khí, cũng như sinh viên các ngành kỹ thuật khác (Điện, Luyện kim, Kỹ sư kinh tế...). Trong quá trình học môn học này để tiếp thu tốt lý thuyết, cần phải gắn liền với thực tiễn sản xuất, đặc biệt là gắn liền với đợt thực tập tại các cơ sở sản xuất trong thời gian này.

PHẦN THỨ NHẤT

KHÁI NIỆM CHUNG

Chương một

NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ SẢN XUẤT CƠ KHÍ

I. KHÁI NIỆM VỀ SẢN PHẨM, CHI TIẾT MÁY, BỘ PHẬN MÁY, CƠ CẤU MÁY, PHÔI

1. Sản phẩm

Trong sản xuất cơ khí cũng như trong các lĩnh vực sản xuất khác, sản phẩm là một danh từ qui ước chỉ vật phẩm được tạo ra ở giai đoạn chế tạo cuối cùng của một cơ sở sản xuất (ví dụ như ở một tổ sản xuất hoặc một phân xưởng của nhà máy). Sản phẩm không phải chỉ là máy móc hoàn chỉnh đem sử dụng được mà còn có thể là cụm máy hay chỉ là chi tiết máy. Ví dụ: Nhà máy sản xuất xe đạp có sản phẩm là xe đạp. Nhà máy sản xuất ôtô có sản phẩm là ôtô, nhưng nhà máy sản xuất ổ bi thì sản phẩm lại là các ổ bi.

2. Chi tiết máy

Đây là đơn vị nhỏ nhất và hoàn chỉnh của máy, đặc trưng của nó là không thể tách ra được và đạt mọi yêu cầu kỹ thuật. (Ví dụ, bánh răng, trục xe đạp).

Có thể xếp tất cả các chi tiết máy vào hai nhóm :

- Chi tiết máy có công dụng chung (ví dụ : bu lông, bánh răng; trục...) là các chi tiết máy dùng được trong nhiều máy khác nhau. -

Chi tiết máy có công dụng riêng chỉ được dùng trong một số máy nhất định. (Ví dụ: trục khuỷu, van, cam...)

3. Bộ phận máy

Đây là một phần của máy, bao gồm hai hay nhiều chi tiết máy được liên kết với nhau theo những nguyên lý máy nhất định (liên kết động hay liên kết cố định) : (ví dụ như may ơ trước, may ơ sau của xe đạp, hộp tốc độ v.v...)

Hiện nay người ta sử dụng rất nhiều máy khác nhau về tính năng, hình dáng, kích thước v.v...

Tuy nhiên bất kỳ máy nào cũng đều cấu tạo bởi nhiều bộ phận máy.

Ví dụ: máy tiện gồm có bộ phận máy như bàn máy, ụ động, ụ đứng, hộp tốc độ, bàn dao v.v...

4. Cơ cấu máy

Đây là một phần của máy hoặc bộ phận máy có nhiệm vụ nhất định trong máy. Ví dụ: đĩa, xích, líp của xe đạp tạo thành cơ cấu chuyển động xích trong xe đạp.

Một cơ cấu máy có thể là một bộ phận máy, nhưng các chi tiết trong một cơ cấu có thể nằm ở trong các cụm khác.

5. Phôi

Đó là một danh từ kỹ thuật có tính chất qui ước chỉ vật phẩm được tạo ra của một quá trình sản xuất này chuyển sang một quá trình sản xuất khác. (Ví dụ: quá trình đúc, là quá trình rót kim loại lỏng vào khuôn, sau khi kim loại đông đặc trong khuôn ta nhận được một vật đúc kim loại có hình dáng, kích thước theo yêu cầu. Những vật đúc này có thể là :

- Sản phẩm của quá trình đúc.
- Chi tiết đúc: nếu như không cần gia công cắt gọt nữa.
- Phôi đúc : nếu vật đúc phải qua gia công cắt gọt như tiện, phay bào...

Như vậy trong trường hợp này sản phẩm của sản xuất đúc được gọi là *phôi đúc* của quá trình gia công cơ khí.

Hiện nay các phương pháp chế tạo phôi trong sản xuất cơ khí bao gồm đúc; gia công áp lực (rèn, dập) và hàn, cắt kim loại bằng khí, hồ quang điện, tia lửa điện, lade.

II. QUÁ TRÌNH THIẾT KẾ, QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT, QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ

Muốn có một sản phẩm mang tính chất hàng hóa thì phải có tác động và đóng góp của con người qua nhiều giai đoạn. Thường trong sản xuất cơ khí song song tồn tại hai quá trình, quá trình thiết kế và quá trình sản xuất.

1. *Quá trình thiết kế* là quá trình con người (cán bộ kỹ thuật) biết sử dụng thành tựu khoa học mới nhất thông qua sự tích lũy và bằng sự sáng tạo của mình suy nghĩ để thiết kế thành sản phẩm thể hiện trên các bản vẽ kỹ thuật và bản thuyết minh tính toán.

2. *Quá trình sản xuất* là quá trình tác động của con người thông qua các công cụ sản xuất tác động lên tài nguyên thiên nhiên hoặc bán thành phẩm để biến đổi chúng thành những vật phẩm có ích cho xã hội. Quá trình sản xuất thực hiện được dựa trên các bản vẽ thiết kế.

Qui trình sản xuất bao gồm nhiều giai đoạn. Ví dụ bản vẽ quá trình sản xuất trong ngành cơ khí là tổng hợp tất cả các giai đoạn biến phôi liệu hoặc bán thành phẩm thành sản phẩm hoàn thiện. Bản thân của qui trình này bao gồm : chuẩn bị công cụ để sản xuất, tổ chức chỗ làm việc, mua sắm, bảo quản nguyên vật liệu và tất cả các giai đoạn, sản xuất khác : Chuẩn bị phôi, gia công cơ khí, gia công nhiệt luyện, kiểm tra, lắp ráp, sơn, đóng gói, và tất cả các khâu liên quan khác.

Để thực hiện các quá trình sản xuất, nhà máy cơ khí chia thành nhiều phân xưởng và bộ phận theo dây chuyền công nghệ, ví dụ,