

VỤ GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP

GIÁO TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

SÁCH DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐÀO TẠO HỆ TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

PHÍ TRỌNG HẢO – NGUYỄN THANH MAI

GIÁO TRÌNH

CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

(Sách dùng cho các trường đào tạo hệ Trung học chuyên nghiệp)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Lời giới thiệu

Năm 2002, Vụ Giáo dục Chuyên nghiệp - Bộ Giáo dục và Đào tạo đã phối hợp với Nhà xuất bản Giáo dục xuất bản 21 giáo trình phục vụ cho đào tạo hệ THCN. Các giáo trình trên đã được nhiều trường sử dụng và hoan nghênh. Để tiếp tục bổ sung nguồn giáo trình đang còn thiếu, Vụ Giáo dục Chuyên nghiệp phối hợp cùng Nhà xuất bản Giáo dục tiếp tục biên soạn một số giáo trình, sách tham khảo phục vụ cho đào tạo ở các ngành : Điện - Điện tử, Tin học, Khai thác cơ khí. Những giáo trình này trước khi biên soạn, Vụ Giáo dục Chuyên nghiệp đã gửi đề cương về trên 20 trường và tổ chức hội thảo, lấy ý kiến đóng góp về nội dung đề cương các giáo trình nói trên. Trên cơ sở nghiên cứu ý kiến đóng góp của các trường, nhóm tác giả đã điều chỉnh nội dung các giáo trình cho phù hợp với yêu cầu thực tiễn hơn.

Với kinh nghiệm giảng dạy, kiến thức tích lũy qua nhiều năm, các tác giả đã cố gắng để những nội dung được trình bày là những kiến thức cơ bản nhất nhưng vẫn cập nhật được với những tiến bộ của khoa học kỹ thuật, với thực tế sản xuất. Nội dung của giáo trình còn tạo sự liên thông từ Dạy nghề lên THCN.

Các giáo trình được biên soạn theo hướng mở, kiến thức rộng và cố gắng chỉ ra tính ứng dụng của nội dung được trình bày. Trên cơ sở đó tạo điều kiện để các trường sử dụng một cách phù hợp với điều kiện cơ sở vật chất phục vụ thực hành, thực tập và đặc điểm của các ngành, chuyên ngành đào tạo.

Để việc đổi mới phương pháp dạy và học theo chỉ đạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo nhằm nâng cao chất lượng dạy và học, các trường cần trang bị đủ sách cho thư viện và tạo điều kiện để giáo viên và học sinh có đủ sách theo ngành đào tạo. Những giáo trình này cũng là tài liệu tham khảo tốt cho học sinh đã tốt nghiệp cần đào tạo lại, nhân viên kỹ thuật đang trực tiếp sản xuất.

Các giáo trình đã xuất bản không thể tránh khỏi những sai sót. Rất mong các thầy, cô giáo, bạn đọc góp ý để lần xuất bản sau được tốt hơn. Mọi góp ý xin gửi về : Ban Kỹ thuật Đại học - Nhà xuất bản Giáo dục - 81 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

VỤ GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP - NXB GIÁO DỤC

LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay, trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, chế tạo máy là một ngành quan trọng của nền kinh tế quốc dân được sử dụng trong hầu hết các lĩnh vực công, nông nghiệp.

Các cán bộ kỹ thuật trong ngành chế tạo máy được đào tạo phải có kiến thức kỹ thuật cơ bản đồng thời phải biết vận dụng những kiến thức đó để giải quyết những vấn đề cụ thể trong thực tế sản xuất như chế tạo, lắp ráp, sử dụng, sửa chữa...

Với mục đích đó, tài liệu này cung cấp những phần lý thuyết cơ bản nhất trong lĩnh vực công nghệ chế tạo máy, những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng khi gia công cơ khí, đồng thời giới thiệu các phương pháp gia công thông dụng để tạo ra các dạng bề mặt đạt yêu cầu khác nhau về chất lượng gia công.

Trong tài liệu này cũng trình bày một số quy trình công nghệ gia công các chi tiết điển hình đã được áp dụng trong thực tế sản xuất, các biện pháp kỹ thuật để đảm bảo chất lượng khi lắp ráp sản phẩm.

Do xuất bản lần đầu, nên cuốn sách không tránh khỏi những sai sót. Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc và các đồng nghiệp. Các ý kiến đóng góp xin gửi về : Bộ môn Công nghệ chế tạo máy, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

CÁC TÁC GIẢ

Phần một. NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ SỞ CỦA CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Chương 1

KHÁI NIỆM VÀ ĐỊNH NGHĨA

1.1. QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT VÀ QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ

1.1.1. Quá trình sản xuất

Quá trình sản xuất là quá trình con người tác động vào tài nguyên thiên nhiên để biến nó thành sản phẩm phục vụ cho lợi ích của con người. Quá trình sản xuất bao gồm mọi giai đoạn từ tài nguyên biến thành sản phẩm, ví dụ như quặng sắt được khai thác tại mỏ, chuyển đến nhà máy luyện kim, nấu chảy thành phôi kim loại. Phôi đó được đưa đến các nhà máy cơ khí, qua quá trình gia công cơ, nhiệt tạo thành các chi tiết. Các chi tiết qua quá trình kiểm tra, lắp ráp tạo thành sản phẩm và phục vụ một mục đích nhất định.

Theo nghĩa hẹp, quá trình sản xuất của nhà máy cơ khí là quá trình tổng hợp các hoạt động có ích của con người để biến nguyên liệu và bán thành phẩm thành sản phẩm của nhà máy. Quá trình tổng hợp đó bao gồm: chế tạo phôi; gia công cắt gọt; gia công nhiệt, hoá; kiểm tra; lắp ráp và hàng loạt quá trình phụ khác như chế tạo dụng cụ, chế tạo đồ gá, vận chuyển, chạy thử, điều chỉnh, sơn, bao bì, đóng gói, bảo quản trong kho...

1.1.2. Quá trình công nghệ

Quá trình công nghệ là một phần của quá trình sản xuất, trực tiếp làm thay đổi trạng thái và tính chất của đối tượng sản xuất. Gia công cơ làm thay đổi kích thước và hình dáng của chi tiết gia công. Gia công nhiệt làm thay đổi tính chất vật lý và hoá học của vật liệu chi tiết. Quá trình lắp ráp làm thay đổi vị trí tương quan giữa các chi tiết thông qua mối lắp ghép.

Xác định quá trình công nghệ hợp lý, rồi ghi thành văn kiện công nghệ thì các văn kiện công nghệ đó được coi là *quy trình công nghệ*. Quá trình công nghệ được thể hiện tại chỗ làm việc.

Chỗ làm việc là một phần của phân xưởng sản xuất cho một hoặc một nhóm công nhân làm việc, nó được trang bị thiết bị công nghệ, dụng cụ, đồ gá, thiết bị nâng, giá đỡ phôi và chi tiết.

1.2. THÀNH PHẦN CỦA QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ

Quá trình công nghệ được chia thành: nguyên công, gá, vị trí, bước chuyển dao, động tác.

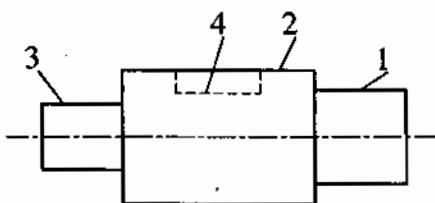
a) *Nguyên công* : là một phần của quá trình công nghệ được hoàn thành liên tục tại một chỗ làm việc do một hoặc một nhóm công nhân thực hiện. Khi thay đổi một trong các điều kiện trên sẽ sang nguyên công khác.

Nguyên công là thành phần cơ bản của quy trình công nghệ. Việc chia quá trình công nghệ thành các nguyên công có ý nghĩa kỹ thuật và kinh tế.

Ý nghĩa kỹ thuật thể hiện ở chỗ không thể thực hiện được việc tiện và phay chi tiết trục (hình 1.1) ở cùng một chỗ làm việc. Tiện trục sẽ được thực hiện trên máy tiện, phay rãnh sẽ được thực hiện trên máy phay.

Ý nghĩa kinh tế là tùy theo sản lượng và yêu cầu kỹ thuật mà phân chia nguyên công. Ví dụ: nên chia việc gia công thô và tinh thành hai nguyên công khác nhau. Vì nguyên công thô thực hiện trên máy tiện có công suất lớn, năng suất cao, máy không cần chính xác, rẻ tiền, còn tiện tinh thực hiện trên máy tiện chính xác đắt tiền. Việc sử dụng máy như vậy sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn.

Ví dụ: gia công chi tiết trục (hình 1.1) tiện cổ trục 1, 2 xong, quay lại tiện cổ trục 3 ngay thì đó là một nguyên công. Nhưng nếu ta lần lượt gia công cổ trục 1, 2 hết một loạt chi tiết, sau đó mới quay sang gia công một loạt chi tiết cổ trục 3 thì đó là hai nguyên công. Hoặc gia công cổ trục 1, 2 trên một máy, gia công cổ trục 3 trên máy khác thì đó cũng là hai nguyên công.



Hình 1.1. Chi tiết trục.

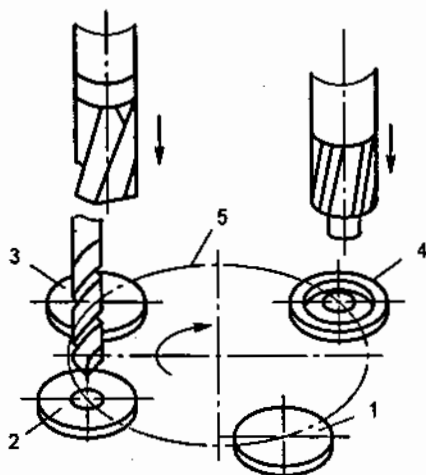
b) *Gá* : là một phần của nguyên công được hoàn thành trong một lần gá đặt. Ví dụ: gia công cổ trục 1, 2 (hình 1.1) là một lần gá; gia công cổ trục 3 là một lần gá thứ hai. Nguyên công có thể có một lần gá hoặc nhiều lần gá.

c) *Vị trí* : là một phần của nguyên công được xác định bởi vị trí tương quan giữa chi tiết gia công và máy hoặc giữa chi tiết gia công và đồ gá hay dụng cụ cắt.

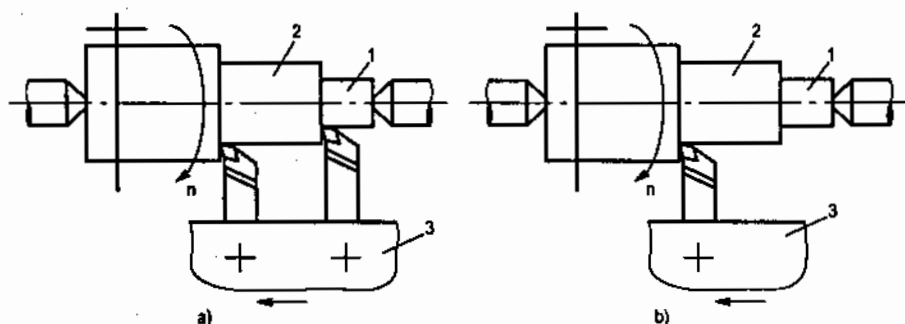
Chi tiết được gá trên bàn máy tại vị trí 1 (hình 1.2). Khi bàn máy quay chi tiết chuyển sang vị trí 2 để khoan, vị trí 3 khoét, vị trí 4 doa và quay về vị trí 1 để tháo ra và lắp chi tiết mới. Như vậy, chi tiết được gá trên bàn máy một lần duy nhất trong suốt quá trình gia công.

Hình 1.2. Gia công chi tiết trên máy khoan 3 trục.

1. Vị trí để gá, tháo chi tiết;
2. Khoan; 3. Khoét; 4. Doa;
5. Bàn máy.



d) Bước : là một phần của các nguyên công để tiến hành gia công một bề mặt (hoặc nhiều bề mặt) bằng một dao (hoặc nhiều dao) với chế độ cắt không đổi.



Hình 1.3. Gia công chi tiết trục.

Ví dụ: gia công hai đoạn trục 1, 2 (hình 1.3) theo hai phương án:

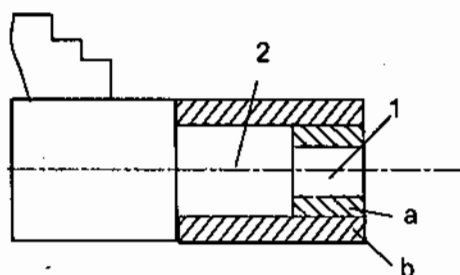
- Gia công hai đoạn trục 1, 2 đồng thời bằng hai dao trên một bàn xe dao đó là một bước (hình 1.3a).

- Gia công hai đoạn trục 1, 2 bằng một dao (gia công thực hiện lần lượt trên từng đoạn trục) đó là hai bước (hình 1.3b).

e) Đường chuyển dao : là một phần của bước để hút đi một lớp vật liệu có cùng chế độ cắt và cùng một dao cắt.

Ví dụ: để gia công đoạn trục 1 không thể cắt một lần vì lớp kim loại cần cắt đi lớn, nên cần phải chia thành hai lần hay nói cách khác là hai đường chuyển dao (hình 1.4). Như vậy một bước có thể có nhiều đường chuyển dao.

g) **Động tác:** là hành động của người công nhân điều khiển máy khi gia công hoặc lắp ráp. Ví dụ: bấm nút, quay ụ dao, kẹp chặt chi tiết. Việc phân chia động tác rất cần thiết để định mức thời gian, đồng thời để nghiên cứu nâng suất lao động và tự động hoá nguyên công.



Hình 1.4. Ví dụ đường chuyển dao.
1, 2 : đoạn trực; a, b : hai lần chuyển dao.

1.3. CÁC DẠNG SẢN XUẤT

Dạng sản xuất là khái niệm đặc trưng có tính chất tổng hợp giúp cho việc xác định hợp lý đường lối, biện pháp công nghệ và tổ chức sản xuất để chế tạo ra sản phẩm đạt chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật.

Tuỳ theo sản lượng hàng năm và mức độ ổn định của sản phẩm mà người ta chia ra 3 dạng sản xuất: đơn chiếc, hàng loạt, hàng khối.

1.3.1. Dạng sản xuất đơn chiếc

Sản xuất đơn chiếc là sản xuất có số lượng sản phẩm hàng năm rất ít (thường từ một đến vài chục chiếc) sản phẩm không ổn định, không có chu kỳ sản xuất lại.

Sản xuất đơn chiếc có các đặc điểm sau:

- Các trang thiết bị, dụng cụ vạn năng.
- Máy công cụ được bố trí theo loại.
- Tài liệu công nghệ dưới dạng phiếu tiến trình công nghệ.
- Trình độ thợ có tay nghề cao.
- Năng suất lao động thấp, giá thành cao.

Dạng sản xuất đơn chiếc dùng cho các sản phẩm chế thử hoặc sửa chữa.

1.3.2. Dạng sản xuất hàng loạt

Sản xuất hàng loạt là sản xuất có sản lượng sản phẩm hàng năm tương đối lớn, sản phẩm được chế tạo theo từng loạt với chu kỳ xác định, sản phẩm ổn định.

Sản xuất hàng loạt có đặc điểm sau:

- Các máy công cụ được bố trí theo quy trình công nghệ.
- Có quy trình công nghệ tỉ mỉ.
- Sử dụng máy vạn năng, đồ gá chuyên dùng.
- Công nhân có bậc thợ trung bình.

Sản xuất hàng loạt là dạng sản xuất phổ biến nhất trong ngành công nghệ chế tạo máy. Tùy theo sản lượng và mức độ ổn định của sản phẩm chia thành: sản xuất loạt nhỏ, vừa và lớn.

Sản xuất loạt nhỏ thường gắn với sản xuất đơn chiếc. Sản xuất loạt lớn gắn với sản xuất hàng khối.

1.3.3. Dạng sản xuất hàng khối

Sản xuất hàng khối là sản xuất có sản lượng lớn, sản phẩm ổn định trong thời gian dài.

Sản xuất hàng khối có đặc điểm sau:

- Thời gian thực hiện một nguyên công bằng nhịp sản xuất hoặc bội số của nhịp sản xuất.
- Các máy bố trí theo thứ tự quy trình công nghệ.
- Có trình độ chuyên môn hoá cao.
- Trang thiết bị, dụng cụ chuyên dùng.
- Trình độ thợ đứng máy thấp, nhưng cần đội ngũ thợ điều chỉnh giỏi.

Dạng sản xuất hàng khối có thể chế tạo ô tô, xe máy, vòng bi. Trong sản xuất hàng khối có đủ điều kiện để áp dụng các phương pháp tổ chức sản xuất tiên tiến nhất để đạt năng suất cao nhất và giá thành sản phẩm hạ.

1.4. NHỊP SẢN XUẤT

Nhịp sản xuất là khoảng thời gian lặp lại chu kỳ gia công hoặc lắp ráp và được tính theo công thức:

$$t_n = \frac{T}{N} \text{ [phút/chiếc]}$$

trong đó : T - khoảng thời gian làm việc (phút);

N - số đối tượng sản xuất ra trong khoảng thời gian T.

1.5. XÁC ĐỊNH DẠNG SẢN XUẤT

Sản lượng là số sản phẩm được sản xuất ra trong một đơn vị thời gian (năm, quý, tháng).

Sản lượng hàng năm của chi tiết được xác định theo công thức:

$$N = N_1 \cdot m \cdot \left(1 + \frac{\alpha + \beta}{100}\right)$$

trong đó: N_1 - số sản phẩm được sản xuất trong một năm;

m - số chi tiết trong một sản phẩm;

α - số chi tiết phế phẩm ($\alpha = 3 + 6$);

β - số chi tiết được chế tạo dự trữ ($\beta = 5 + 7$).

Sau khi xác định sản lượng hàng năm của chi tiết gia công, dựa vào giá trị trọng lượng chi tiết và sản lượng để chọn dạng sản xuất phù hợp theo bảng 1.1.

Bảng 1.1. Xác định dạng sản xuất.

Dạng sản xuất	Số lượng chi tiết		
	> 200 kg	4 ÷ 200 kg	< 4 kg
	Sản lượng hàng năm (chiếc)		
Đơn chiếc	< 5	< 10	< 100
Loại nhỏ	55 ÷ 100	10 ÷ 200	100 ÷ 500
Loại vừa	100 ÷ 300	200 ÷ 500	500 ÷ 5000
Loại lớn	300 ÷ 1000	500 ÷ 5000	5000 ÷ 50000
Hàng khối	> 1000	> 5000	> 50000

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1

1. Quá trình công nghệ là gì ? Hãy nêu các thành phần của quá trình công nghệ. Cho ví dụ minh họa.
2. Có mấy dạng sản xuất ? Hãy nêu đặc điểm, phạm vi ứng dụng của mỗi loại.