

CHƯƠNG 1**CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN****1.1- MỞ ĐẦU**

Ngành Chế tạo máy đóng vai trò quan trọng trong việc sản xuất ra các thiết bị, công cụ cho mọi ngành trong nền kinh tế quốc dân, tạo tiền đề cần thiết để các ngành này phát triển mạnh hơn. Vì vậy, việc phát triển KH - KT trong lĩnh vực Công nghệ chế tạo máy có ý nghĩa hàng đầu nhằm thiết kế, hoàn thiện và vận dụng các phương pháp chế tạo, tổ chức và điều khiển quá trình sản xuất đạt hiệu quả kinh tế cao nhất.

Công nghệ chế tạo máy là một lĩnh vực khoa học kỹ thuật có nhiệm vụ nghiên cứu, thiết kế và tổ chức thực hiện quá trình chế tạo sản phẩm cơ khí đạt các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật nhất định trong điều kiện quy mô sản xuất cụ thể.

Một mặt Công nghệ chế tạo máy là lý thuyết phục vụ cho công việc chuẩn bị sản xuất và tổ chức sản xuất có hiệu quả nhất. Mặt khác, nó là môn học nghiên cứu các quá trình hình thành các bề mặt chi tiết và lắp ráp chúng thành sản phẩm.

Công nghệ chế tạo máy là một môn học liên hệ chặt chẽ giữa lý thuyết và thực tiễn sản xuất. Nó được tổng kết từ thực tế sản xuất trải qua nhiều lần kiểm nghiệm để không ngừng nâng cao trình độ kỹ thuật, rồi được đem ứng dụng vào sản xuất để giải quyết những vấn đề thực tế phức tạp hơn, khó khăn hơn. Vì thế, phương pháp nghiên cứu Công nghệ chế tạo máy phải luôn liên hệ chặt chẽ với điều kiện sản xuất thực tế.

Ngày nay, khuynh hướng tất yếu của Chế tạo máy là tự động hóa và điều khiển quá trình thông qua việc điện tử hóa và sử dụng máy tính từ khâu chuẩn bị sản xuất tới khi sản phẩm ra xưởng.

Đối tượng nghiên cứu của Công nghệ chế tạo máy là chi tiết gia công khi nhìn theo khía cạnh hình thành các bề mặt của chúng và quan hệ lắp ghép chúng lại thành sản phẩm hoàn chỉnh.

Để làm công nghệ được tốt cần có sự hiểu biết sâu rộng về các môn khoa học cơ sở như: Sức bền vật liệu, Nguyên lý máy, Chi tiết máy, Máy công cụ, Nguyên lý cắt, Dụng cụ cắt v.v... Các môn học Tính toán và thiết kế đồ gá, Thiết kế nhà máy cơ khí, Tự động hóa quá trình công nghệ sẽ hỗ trợ tốt cho môn học Công nghệ chế tạo máy và là những vấn đề có quan hệ khăng khít với môn học này.

Môn học Công nghệ chế tạo máy không những giúp cho người học nắm vững các phương pháp gia công các chi tiết có hình dáng, độ chính xác, vật liệu khác nhau và công nghệ lắp ráp chúng thành sản phẩm, mà còn giúp cho người học khả năng phân tích so sánh ưu, khuyết điểm của từng phương pháp để chọn ra phương pháp gia công thích hợp nhất, biết chọn quá trình công nghệ hoàn thiện nhất, vận dụng được kỹ thuật mới và những biện pháp tổ chức sản xuất tối ưu để nâng cao năng suất lao động.

Mục đích cuối cùng của Công nghệ chế tạo máy là nhằm đạt được: chất lượng sản phẩm, năng suất lao động và hiệu quả kinh tế cao.

1.2- QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT VÀ QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ

1.2.1- QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

Nói một cách tổng quát, 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.

Định nghĩa này rất rộng, có thể bao gồm nhiều giai đoạn. Ví dụ, để có một sản phẩm cơ khí thì phải qua các giai đoạn: Khai thác quặng, luyện kim, gia công cơ khí, gia công nhiệt, lắp ráp v.v...

Nếu nói hẹp hơn trong một nhà máy cơ khí, quá trình sản xuất là quá trình tổng hợp các hoạt động có ích để biến nguyên liệu và bán thành phẩm thành sản phẩm có giá trị sử dụng nhất định, bao gồm các quá trình chính như: Chế tạo phôi, gia công cắt gọt, gia công nhiệt, kiểm tra, lắp ráp và các quá trình phụ như: vận chuyển, chế tạo dụng cụ, sửa chữa máy, bảo quản trong kho, chạy thử, điều chỉnh, sơn lót, bao bì, đóng gói v.v... Tất cả các quá trình trên được tổ chức thực hiện một cách đồng bộ nhịp nhàng để cho quá trình sản xuất được liên tục.

Sự ảnh hưởng của các quá trình nêu trên đến năng suất, chất lượng của quá trình sản xuất có mức độ khác nhau. Ảnh hưởng nhiều nhất đến chất lượng, năng suất của quá trình sản xuất là những quá trình có tác động làm thay đổi về trạng thái, tính chất của đối tượng sản xuất, đó chính là các quá trình công nghệ.

1.2.2- 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.

Đối với sản xuất cơ khí, sự thay đổi trạng thái và tính chất bao gồm:

- Thay đổi trạng thái hình học (kích thước, hình dáng, vị trí tương quan giữa các bộ phận của chi tiết...)

- Thay đổi tính chất (tính chất cơ lý như độ cứng, độ bền, ứng suất dư...)

*** Quá trình công nghệ bao gồm:**

- **Quá trình công nghệ tạo phôi:** hình thành kích thước của phôi từ vật liệu bằng các phương pháp như đúc, hàn, gia công áp lực ...

- **Quá trình công nghệ gia công cơ:** làm thay đổi trạng thái hình học và cơ lý tính lớp bề mặt.

- **Quá trình công nghệ nhiệt luyện:** làm thay đổi tính chất cơ lý của vật liệu chi tiết cụ thể tăng độ cứng, độ bền.

- **Quá trình công nghệ lắp ráp:** tạo ra một vị trí tương quan xác định giữa các chi tiết thông qua các mối lắp ghép giữa chúng để tạo thành sản phẩm hoàn thiện.

Quá trình công nghệ cho một đối tượng sản xuất (chi tiết) phải được xác định phù hợp với các yêu cầu về chất lượng và năng suất của đối tượng. **Xác định quá trình công nghệ hợp lý rồi ghi thành văn kiện công nghệ thì các văn kiện công nghệ đó gọi là quy trình công nghệ.**

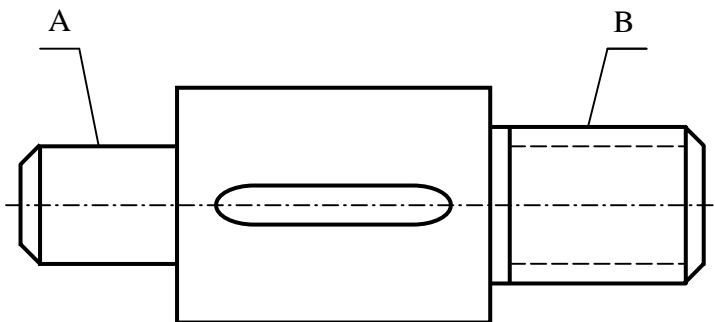
1.3- CÁC THÀNH PHẦN CỦA QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

1.3.1- NGUYÊN CÔNG

Nguyên công là một phần của quá trình công nghệ, được hoàn thành một cách liên tục tại một chỗ làm việc do một hay một nhóm công nhân thực hiện.

Ở đây, nguyên công được đặc trưng bởi 3 điều kiện cơ bản, đó là hoàn thành và tính liên tục trên đối tượng sản xuất và vị trí làm việc. Trong quá trình thực hiện quy trình công nghệ nếu chúng ta thay đổi 1 trong 3 điều kiện trên thì ta đã chuyển sang một nguyên công khác.

Ví dụ: Tiện trục có hình như sau:



Nếu ta tiện đầu A rồi trở đầu để tiện đầu B (hoặc ngược lại) thì vẫn thuộc một nguyên công vì vẫn đảm bảo tính chất liên tục và vị trí làm việc. Nhưng nếu tiện đầu A cho cả loạt xong rồi mới trở lại tiện đầu

B cũng cho cả loạt đó thì thành hai nguyên công vì đã không đảm bảo được tính liên tục, có sự gián đoạn khi tiện các bề mặt khác nhau trên chi tiết. Hoặc tiện đầu A ở máy này, đầu B tiện ở máy khác thì rõ ràng đã hai nguyên công vì vị trí làm việc đã thay đổi.

Nguyên công là đơn vị cơ bản của quá trình công nghệ. Việc chọn số lượng nguyên công sẽ ảnh hưởng lớn đến chất lượng và giá thành sản phẩm, việc phân chia quá trình công nghệ ra thành các nguyên công có ý nghĩa kỹ thuật và kinh tế.

*** Ý nghĩa kỹ thuật:** Mỗi một phương pháp cắt gọt có một khả năng công nghệ nhất định (khả năng về tạo hình bề mặt cũng như chất lượng đạt được). Vì vậy, xuất phát từ yêu cầu kỹ thuật và dạng bề mặt cần tạo hình mà ta phải chọn phương pháp gia công tương ứng hay nói cách khác chọn nguyên công phù hợp.

Ví dụ: Ta không thể thực hiện được việc tiện các cổ trục và phay rãnh then ở cùng một chỗ làm việc. Tiện các cổ trục được thực hiện trên máy tiện, phay rãnh then thực hiện trên máy phay.

*** Ý nghĩa kinh tế:** Khi thực hiện công việc, tùy thuộc mức độ phức tạp của hình dạng bề mặt, tùy thuộc số lượng chi tiết cần gia công, độ chính xác, chất lượng bề mặt yêu cầu mà ta phân tán hoặc tập trung nguyên công nhằm mục đích đảm bảo sự cân bằng cho nhịp sản xuất, đạt hiệu quả kinh tế nhất.

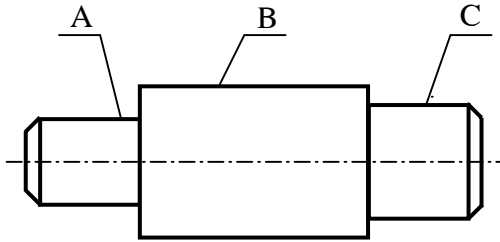
Ví dụ: Trên một máy, không nên gia công cả thô và tinh mà nên chia công thô và tinh trên hai máy. Vì khi gia công thô cần máy có công suất lớn, năng suất cao, không cần chính xác cao để đạt hiệu quả kinh tế (lấy phần lớn lượng dư); khi gia công tinh thì cần máy có độ chính xác cao để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật của chi tiết.

1.3.2- GÁ

Trước khi gia công, ta phải xác định vị trí tương quan giữa chi tiết so với máy, dụng cụ cắt và tác dụng lên chi tiết một lực để chống lại sự xô dịch do lực cắt và các yếu tố khác gây ra khi gia công nhằm đảm bảo chính xác vị trí tương quan đó. Quá trình này ta gọi là quá trình gá đặt chi tiết.

Gá là một phần của nguyên công, được hoàn thành trong một lần gá đặt chi tiết. Trong một nguyên công có thể có một hoặc nhiều lần gá.

Ví dụ: Để tiện các mặt trụ bậc A, B, C ta thực hiện 2 lần gá:



- Lần gá 1: Gá lên 2 mũi chống tâm và truyền mômen quay bằng tốc để gia công các bề mặt C và B.

- Lần gá 2: Đảo đầu để gia công bề mặt B (vì mặt này chưa được gia công ở lần gá trước do phải lắp với tốc).

1.3.3- VỊ TRÍ

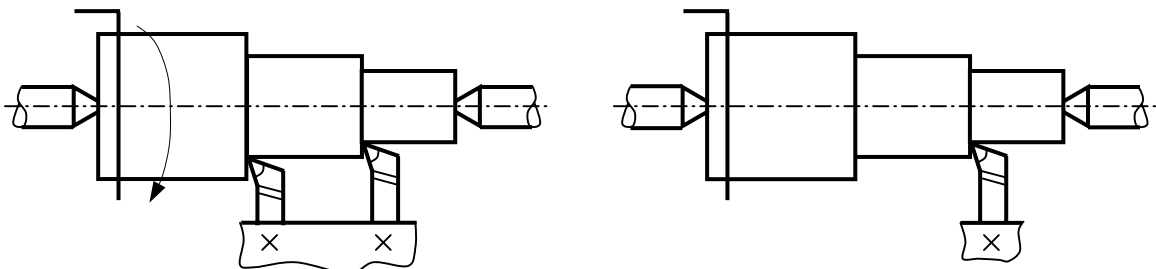
Vị trí là một phần của nguyên công, được xác định bởi một vị trí tương quan giữa chi tiết với máy hoặc giữa chi tiết với dụng cụ cắt. Một lần gá có thể có một hoặc nhiều vị trí.

Ví dụ: Khi phay bánh răng bằng dao phay định hình, mỗi lần phay một răng, hoặc khoan một lỗ trên chi tiết có nhiều lỗ được gọi là một vị trí (một lần gá có nhiều vị trí). Còn khi phay bánh răng bằng dao phay lăn răng, mỗi lần phay là một vị trí (nhưng do tất cả các răng đều được gia công nên lần gá này có một vị trí).

1.3.4- BƯỚC

Bước cũng là một phần của nguyên công khi thực hiện gia công một bề mặt (hoặc một tập hợp bề mặt) sử dụng một dụng cụ cắt (hoặc một bộ dụng cụ) với chế độ công nghệ (v , s , t) không đổi.

Một nguyên công có thể có một hoặc nhiều bước.



Ví dụ: Cũng là gia công hai đoạn trục nhưng nếu gia công đồng thời bằng hai dao là một bước; còn gia công bằng một dao trên từng đoạn trục là hai bước.

* Khi có sự trùng bước (như tiện bằng 3 dao cho 3 bề mặt cùng một lúc), thời gian gia công chỉ cần tính cho một bề mặt gia công có chiều dài lớn nhất.

1.3.5- ĐƯỜNG CHUYỂN DAO

Đường chuyển dao là một phần của bước để hót đi một lớp vật liệu có cùng chế độ cắt và bằng cùng một dao.

Mỗi bước có thể có một hoặc nhiều đường chuyển dao.

Ví dụ: Để tiện ngoài một mặt trụ có thể dùng cùng một chế độ cắt, cùng một dao để hót làm nhiều lần; mỗi lần là một đường chuyển dao.

1.3.6- ĐỘNG TÁC

Động tác là một hành động của công nhân để điều khiển máy thực hiện việc gia công hoặc lắp ráp.

Ví dụ: Bấm nút, quay ụ dao, đẩy ụ động ...

Động tác là đơn vị nhỏ nhất của quá trình công nghệ.

Việc phân chia thành động tác rất cần thiết để định mức thời gian, nghiên cứu năng suất lao động và tự động hóa nguyên công.

1.4- CÁC DẠNG SẢN XUẤT VÀ CÁC HÌNH THỨC TỔ CHỨC SẢN XUẤT

Dạng sản xuất là một khái niệm cho ta hình dung về quy mô sản xuất một sản phẩm nào đó. Nó giúp cho việc định hướng hợp lý cách tổ chức kỹ thuật - công nghệ cũng như tổ chức toàn bộ quá trình sản xuất.

Các yếu tố đặc trưng của dạng sản xuất:

- Sản lượng.
- Tính ổn định của sản phẩm.
- Tính lặp lại của quá trình sản xuất.
- Mức độ chuyên môn hóa trong sản xuất.

Tùy theo các yếu tố trên mà người ta chia ra 3 dạng sản xuất:

- Đơn chiếc
- Hàng loạt
- Hàng khối.

1.4.1- DẠNG SẢN XUẤT ĐƠN CHIẾC

Dạng sản xuất đơn chiếc có đặc điểm là:

- Sản lượng hàng năm ít, thường từ một đến vài chục chiếc.
- Sản phẩm không ổn định do chủng loại nhiều.
- Chu kỳ chế tạo không được xác định.

Đối với dạng sản xuất này ta phải tổ chức kỹ thuật và công nghệ như sau:

- Sử dụng các trang thiết bị, dụng cụ công nghệ vạn năng để đáp ứng tính đa dạng của sản phẩm.

- Yêu cầu trình độ thợ cao, thực hiện được nhiều công việc khác nhau.

- Tài liệu hướng dẫn công nghệ chỉ là những nét cơ bản, thường là dưới dạng phiếu tiến trình công nghệ.

1.4.2- DẠNG SẢN XUẤT HÀNG LOẠT

Dạng sản xuất hàng loạt có đặc điểm là:

- Sản lượng hàng năm không quá ít.
- Sản phẩm tương đối ổn định.
- Chu kỳ chế tạo được xác định.

Tùy theo sản lượng và mức độ ổn định sản phẩm mà ta chia ra dạng sản xuất loạt nhỏ, loạt vừa, loạt lớn. Sản xuất loạt nhỏ rất gần và giống với sản xuất đơn chiếc, còn sản xuất loạt lớn rất gần và giống sản xuất hàng khối.

1.4.3- DẠNG SẢN XUẤT HÀNG KHỐI

Dạng sản xuất hàng khối có đặc điểm là:

- Sản lượng hàng năm rất lớn.
- Sản phẩm rất ổn định.
- Trình độ chuyên môn hóa sản xuất cao.

Đối với dạng sản xuất này ta phải tổ chức kỹ thuật và công nghệ như sau:

- Trang thiết bị, dụng cụ công nghệ thường là chuyên dùng.
- Quá trình công nghệ được thiết kế và tính toán chính xác, ghi thành các tài liệu công nghệ có nội dung cụ thể và tỉ mỉ.
- Trình độ thợ đứng máy không cần cao nhưng đòi hỏi phải có thợ điều chỉnh máy giỏi.
- Tổ chức sản xuất theo dây chuyền.

Dạng sản xuất hàng khối cho phép áp dụng các phương pháp công nghệ tiên tiến, có điều kiện cơ khí hóa và tự động hóa sản xuất, tạo điều kiện tổ chức các đường dây gia công chuyên môn hóa. Các máy ở dạng sản xuất này thường được bố trí theo thứ tự nguyên công của quá trình công nghệ.

Chú ý là việc phân chia thành ba dạng sản xuất như trên chỉ mang tính tương đối. Trong thực tế, người ta còn chia các dạng sản xuất như sau:

- Sản xuất đơn chiếc và loạt nhỏ.
- Sản xuất hàng loạt.
- Sản xuất loạt lớn và hàng khối.

Ngoài ra, cần phải nắm vững các hình thức tổ chức sản xuất để sử dụng thích hợp cho các dạng sản xuất khác nhau.

Trong quá trình chế tạo sản phẩm cơ khí thường được thực hiện theo hai hình thức tổ chức sản xuất là: sản xuất theo dây chuyền và không theo dây chuyền.

1-4-4. HÌNH THỨC TỔ CHỨC SẢN XUẤT

① **Hình thức sản xuất theo dây chuyền** thường được áp dụng ở quy mô sản xuất hàng loạt lớn và hàng khối.

Đặc điểm:

- Máy được bố trí theo thứ tự các nguyên công của quá trình công nghệ, nghĩa

là mỗi nguyên công được hoàn thành tại một vị trí nhất định.

- Số lượng chỗ làm việc và năng suất lao động tại một chỗ làm việc phải được xác định hợp lý để đảm bảo tính đồng bộ về thời gian giữa các nguyên công trên cơ sở nhịp sản xuất của dây chuyền.

Nhịp sản xuất là khoảng thời gian lặp lại chu kỳ gia công hoặc lắp ráp, nghĩa là trong khoảng thời gian này từng nguyên công của quá trình công nghệ được thực hiện đồng bộ và sau khoảng thời gian ấy một đối tượng sản xuất được hoàn thiện và được chuyển ra khỏi dây chuyền sản xuất.

② **Hình thức sản xuất không theo dây chuyền** thường được áp dụng ở quy mô sản xuất loạt nhỏ.

Đặc điểm:

- Các nguyên công của quá trình công nghệ được thực hiện không có sự ràng buộc lẫn nhau về thời gian và địa điểm. Máy được bố trí theo kiểu, loại và không phụ thuộc vào thứ tự các nguyên công.

- Năng suất và hiệu quả kinh tế thấp hơn hình thức sản xuất theo dây chuyền.

Ngày nay, nhờ ứng dụng các thành tựu về điện tử, tin học, xử lý điện toán và kỹ thuật điều khiển tự động, công nghệ của quá trình sản xuất được thực hiện bởi các máy được điều khiển tự động nhờ máy tính điện tử, có khả năng lập trình đa dạng để thích nghi với sản phẩm mới. Dạng sản xuất như vậy được gọi là **sản xuất linh hoạt** và cũng là dạng sản xuất đặc trưng và ngày càng phổ biến trong xã hội.