

# CHƯƠNG 1

## NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

### 1.1 HỆ THỐNG CÔNG NGHỆ

Hệ thống công nghệ bao gồm: Máy – Dao – Đồ gá – Chi tiết gia công

#### 1.1.1. Khái niệm về máy

Máy là tất cả những khí cụ hoạt động theo nguyên tắc cơ học dùng để biến đổi năng lượng hoặc làm thay đổi một cách có ý thức về hình dáng hoặc vị trí của vật thể.

Cấu trúc, hình dáng và kích thước của máy rất khác nhau.

Tùy theo đặc điểm sử dụng của nó, ta có thể phân thành hai nhóm lớn:

- Máy dùng để biến đổi năng lượng từ dạng này sang dạng khác để sử dụng thích hợp hơn được gọi là máy biến đổi năng lượng.

- Máy dùng để thực hiện một công việc nhất định gọi là máy cắt kim loại.

Như vậy, máy cắt kim loại là loại máy dùng để thay đổi hình dáng và kích thước của các vật thể cho phù hợp với nhu cầu sử dụng

**Máy cắt kim loại:** dùng để biến đổi hình dáng của các vật thể kim loại bằng cách lấy đi một phần thể tích trên vật thể ấy với những dụng cụ và những chuyển động khác nhau.

Theo tiêu chuẩn Việt Nam, máy cắt kim loại bao gồm năm loại:

Máy cắt kim loại

Máy gia công gổ

Máy gia công áp lực

Máy hàn

Máy đúc

... và những máy thực hiện một công việc nhất định được gọi là máy công tác.

#### 1.1.2. Dao cắt

Tất cả những thiết bị trực tiếp tham gia cắt gọt làm thay đổi hình dáng và kích thước chi tiết gia công theo đúng yêu cầu bản vẽ.

#### 1.1.3. Đồ gá

Những trang bị phụ dùng để xác định vị trí chính xác của các chi tiết so với dụng cụ gia công đồng thời giữ vị trí đó ổn định trong khi gia công. Trong các loại đồ gá được sử dụng thì đồ gá gia công chiếm tới 80 – 90%

Đồ gá góp phần đảm bảo tính chất lắp lẫn của sản phẩm, nâng cao mức độ cơ khí hóa và tự động hóa của quá trình sản xuất cơ khí.

Đồ gá gia công tạo điều kiện mở rộng khả năng làm việc của máy công cụ; giảm thời gian phụ nhờ gá đặt phôi nhanh gọn; giảm thời gian máy vì có thể gá đặt nhiều phôi để gia công đồng thời; góp phần hạ giá thành sản phẩm; giảm chi phí về lương vì không cần thợ bậc cao; đảm bảo tính chủ động của nguyên công đối với chất lượng gia công (không phụ thuộc vào trình độ và kinh nghiệm chuyên môn của thợ), đồng thời giảm nhẹ sức lao động khi gá đặt phôi gia công (đảm bảo thao tác an toàn và có năng suất cao)

#### 1.1.4. Chi tiết gia công

Là những vật thể mà ta muốn biến đổi kích thước, hình dạng, tính chất lý hóa của chúng cho khác với vật thể ban đầu để đạt yêu cầu kỹ thuật mong muốn (vật thể cần làm biến đổi hình dáng gọi là phôi hay chi tiết gia công, phần thể tích lấy đi gọi là phoi)

### 1.2 QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT – QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ

#### 1.2.1 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 con người.

Quá trình sản xuất cơ khí bao gồm các quá trình khai thác quặng, luyện kim, chế tạo phôi, gia công cơ, nhiệt luyện, hóa – nhiệt luyện, lắp ráp, kiểm tra...

Trong một nhà máy cơ khí quá trình sản xuất là quá trình tổng hợp các hoạt động như các quá trình khai thác quặng, luyện kim, chế tạo phôi, gia công cơ, nhiệt luyện, hóa – nhiệt luyện, lắp ráp, kiểm tra và

các quá trình phụ khác như chế tạo dụng cụ, chế tạo đồ gá, vận chuyển, sửa chữa cơ – điện, chạy thử, điều chỉnh, sơn, bao bì, đóng gói, bảo quản trong kho... 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 chất lượng, năng suất của quá trình sản xuất.

### 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, cụm máy...)

- 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 chế 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 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.***

Trong quá trình gia công các chi tiết khác nhau ta phải thực hiện các bước như xén mặt đầu, tiện ngoài, tiện bậc, cắt rãnh, cắt đứt... theo 1 trình tự nhất định. Trình tự thực hiện các bước công việc để biến phôi thành sản phẩm được lập thành bảng QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ.

**QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ là 1 phần của quá trình sản xuất, trực tiếp làm thay đổi hình dáng, kích thước và tính chất của chi tiết gia công.**

### 1.3. CÁC THÀNH PHẦN CỦA QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

#### 1.3.1. Nguyên công

Là 1 phần của quá trình công nghệ được hoàn thành

☐ **Liên tục**

☐ **Tại một chỗ làm việc**

Do một hay một số nhóm công nhân thực hiện

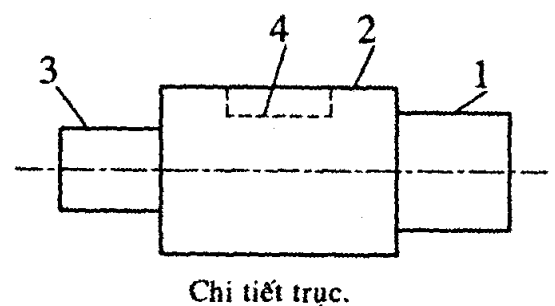
Khi thay đổi một trong các điều kiện trên thì đã chuyển sang một nguyên công mới

**Ý nghĩa:**

- **Về mặt kỹ thuật**: khó có thể thực hiện việc tiện, phay... ở cùng một chỗ làm việc (gia công chi tiết nên theo đúng chức năng của máy mới phát huy tốt đa hiệu quả)

- **Về mặt kinh tế**: tùy theo sản lượng và yêu cầu kỹ thuật mà phân chia nguyên công thì sẽ nâng cao được hiệu quả

**Ví dụ:** Nguyên công thô nên gia công trên máy cũ, nguyên công tinh nên gia công trên máy chính xác.



Sản lượng yêu cầu càng cao, việc phân chia nhiều nguyên công càng cần thiết nhằm dễ dàng kiểm tra chất lượng sản phẩm của loạt và chọn thiết bị, tay nghề thợ cho phù hợp.

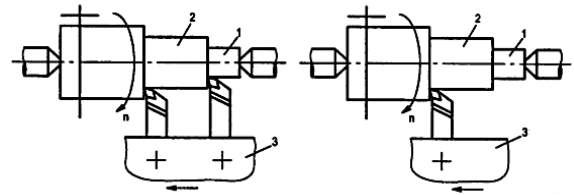
### 1.3.2. Bước

Là 1 phần của nguyên công **gia công 1 bề mặt** (hoặc một **tập hợp** bề mặt), **sử dụng một dao** (hoặc một bộ dao) đồng thời chế độ làm việc của máy duy trì không đổi (**chế độ cắt không đổi**). Nếu thay đổi 1 trong 3 điều kiện đó thì ta đã chuyển sang bước khác.

Một nguyên công có thể có 1 hoặc nhiều bước.

Hình trái: 1 bước, cụm dao có 1 vị trí so với phôi.

Hình phải: 2 bước, 1 dao có 2 vị trí so với phôi.



### 1.3.3. Gá

Là một phần của nguyên công, được hoàn thành trong 1 lần gá đặt chi tiết.

(Một nguyên công có thể có 1 hoặc nhiều lần gá)

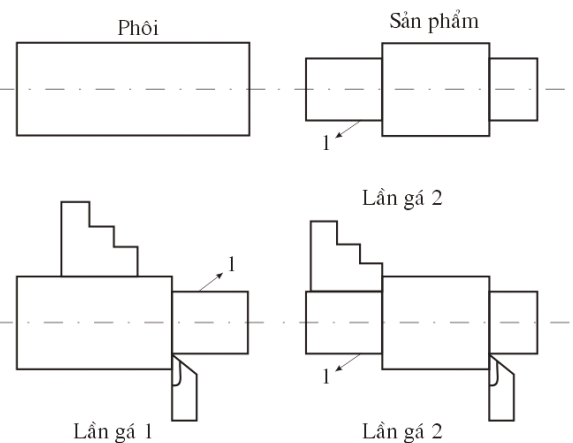
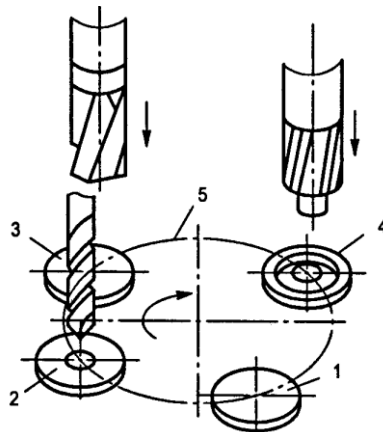
### 1.3.4. Vị trí

Là 1 phần của nguyên công được xác định bởi 1 vị trí tương quan giữa chi tiết với máy hoặc giữa chi tiết với dao cắt (hoặc chi tiết với đồ gá).

**Ví dụ:** chi tiết được gá 1 lần gá nhưng có 4 vị trí làm việc

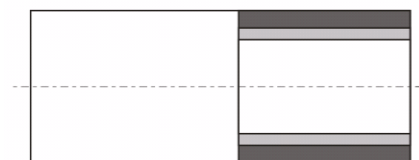
Gia công chi tiết trên máy khoan 3 trục.

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



### 1.3.5. Đường chuyển dao (lát cắt)

Là 1 **phần của bước** để hút bớt đi một lớp vật liệu có cùng chế độ cắt và bằng cùng 1 dao.



### 1.3.6. Động tác

Là 1 hành động của công nhân để điều khiển máy thực hiện việc gia công và lắp ráp

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

## 1.4. SẢN LƯỢNG – CÁC DẠNG SẢN XUẤT VÀ CÁC HÌNH THỨC TỔ CHỨC SẢN XUẤT

**1.4.1. Dạng sản xuất** do yêu cầu tiêu dùng, sản lượng các mặt hàng khác nhau thường rất khác nhau. Vật phẩm này có thể chỉ chế tạo độ vài ba cái, trong khi đó có vật phẩm khác có thể làm sản xuất rất nhiều liên tục từ năm này qua năm khác. Vì vậy việc chọn dạng sản xuất là một yêu cầu cần thiết.

**Các yếu tố đặc trưng của dạng sản xuất là**

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

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

**- Dạng sản xuất đơn chiếc**

**Đặc điểm:**

- Sản phẩm hàng năm ít, chủng loại nhiều, không ổn định
- Mỗi chỗ làm việc thực hiện nhiều nguyên công khác nhau và không lặp lại theo chu kỳ
- Thường dùng máy, dụng cụ vạn năng.
- Công nhân đa năng, tay nghề giỏi.
- Máy bố trí theo loại máy.
- Tài liệu công nghệ sơ lược.
- Năng suất thấp, giá thành cao

**- Dạng sản xuất hàng loạt**

**Đặc điểm:**

- Sản phẩm hàng năm không quá ít
- Sản phẩm được chế tạo thành từng loạt theo chu kỳ xác định .
- Sản phẩm tương đối ổn định
- Tại chỗ làm việc thực hiện một số nguyên công có chu kỳ lặp lại ổn định.
- Gia công, lắp ráp thực hiện theo quy trình công nghệ.
- Máy vạn năng và chuyên dùng.
- Bố trí máy theo quy trình công nghệ.
- Dụng cụ và đồ gá chuyên dùng
- Đáp ứng nguyên tắc lắp lẫn hoàn toàn.
- Công nhân tay nghề trung bình.

Tùy theo mức độ ổn định và sản lượng mà trong sản xuất hàng loạt còn chia ra một cách tương đối: sản phẩm hàng loạt **nhỏ, vừa và lớn**.

**\* Sản xuất hàng loạt nhỏ:**

- ☐ Rất gần với sản xuất đơn chiếc, tính chất ổn định khá hơn.
- ☐ Thiết bị thường là **máy vạn năng**, trang bị thông dụng vạn năng.

**\* Sản xuất hàng loạt vừa:**

- ☐ Chủng loại sản phẩm ít
- ☐ Số lượng **nhiều** và **ổn định**.

**\* Sản xuất hàng loạt lớn:**

- Số lượng lớn, chủng loại sản phẩm ít hoặc rất ít và ổn định.
- Có nhiều trang thiết bị chuyên dùng, một số tự động và nửa tự động
- QTCN tỉ mỉ, sản phẩm sản xuất được lặp lại theo 1 chu kỳ xác định.

**- Dạng sản xuất hàng khối**

**Đặc điểm**

- **Mặt hàng không thay đổi**
- **Với số lượng rất lớn và rất ổn định.**
- **Tại mỗi máy hoặc mỗi địa điểm làm việc nguyên công không đổi và luôn lặp đi lặp lại hoặc phân thành từng loạt, thay đổi đối tượng chế tạo theo chu kỳ xác định.**
- Trang thiết bị rất chuyên dùng
- QTCN rất chặt chẽ, rất tỉ mỉ
- Thợ điều chỉnh đóng vai trò quan trọng
- Có điều kiện để áp dụng những phương pháp gia công tiên tiến
- Sử dụng rộng rãi cơ khí hoá và tự động hóa
- Thiết bị theo thứ tự nguyên công bố trí thành dây chuyền

Ví dụ: sản xuất đồng hồ, các khí cụ đo lường, ô tô, máy kéo, máy khâu.....

Việc phân chia 3 dạng sản xuất nói trên chỉ là tương đối vì tính chất loạt còn phụ thuộc nhiều vào những điều kiện thiết bị, tổ chức sản xuất...

**1.4.2. Phương pháp xác định dạng sản xuất**

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

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

Trong đó:

N: số **chi tiết sản xuất trong 1 năm**.

N<sub>1</sub>: số **sản phẩm** (số máy) sản xuất trong một năm.

m: số chi tiết trong một sản phẩm

$\alpha$  : số chi tiết phế phẩm ( $\alpha = 3 - 6\%$ )

$\beta$  : số chi tiết dự trữ ( $\beta = 5 - 7\%$ )

Ví dụ: N<sub>1</sub> = 25000 sản phẩm/ năm, m= 10 chi tiết,  $\alpha = 5\%$ ,  $\beta = 6\%$

$$N = N_1.m.(1 + \frac{\alpha + \beta}{100}) = 25000.10.(1 + \frac{5\% + 6\%}{100}) = 250.275 \text{ chi tiết}$$

→ **N= 250.275** chi tiết. Với khối lượng mỗi chi tiết **m = 3 kg** (dạng sản xuất **hàng khối**)

Bảng 1.1. Xác định dạng sản xuất

| DẠNG SẢN XUẤT | KHỐI LƯỢNG CHI TIẾT                |            |              |
|---------------|------------------------------------|------------|--------------|
|               | > 200 kg                           | 4 ÷ 200 kg | < 4 kg       |
|               | SẢN LƯỢNG HÀNG NĂM 1 LOẠT CHI TIẾT |            |              |
| Đơn chiếc     | < 5                                | < 10       | < 100        |
| Loạt nhỏ      | 5 – 100                            | 10 – 200   | 100 – 500    |
| Loạt vừa      | 101 – 300                          | 201 – 500  | 501 – 5000   |
| Loạt lớn      | 301 – 1000                         | 501 – 5000 | 5001 – 50000 |
| Hàng khối     | > 1000                             | > 5000     | > 50000      |

**Lưu ý:** để tính khối lượng chi tiết ta dùng công thức

$$Q = V . \gamma$$

Q: khối lượng chi tiết (kg)

V: thể tích chi tiết (dm<sup>3</sup>)

$\gamma$ : khối lượng riêng vật liệu (kg/dm<sup>3</sup>)

**Khối lượng riêng  $\gamma$ : (kg/dm<sup>3</sup>)**

- ☐ Thép:  $\gamma = 7,852 \text{ (kg/dm}^3\text{)}$
- ☐ Gang dẻo:  $\gamma = 7,2 \text{ (kg/dm}^3\text{)}$
- ☐ Gang xám:  $\gamma = 7 \text{ (kg/dm}^3\text{)}$
- ☐ Nhôm:  $\gamma = 2.7 \text{ (kg/dm}^3\text{)}$
- ☐ Đồng:  $\gamma = 8.72 \text{ (kg/dm}^3\text{)}$

## 1.5. CÁC HÌNH THỨC TỔ CHỨC SẢN XUẤT TRONG NGÀNH CƠ KHÍ

Trong ngành cơ khí thường có các hình thức tổ chức sau đây:

### 1.5.1. Tổ chức sản xuất theo dây chuyền

- Mỗi nguyên công hoàn thành tại một địa điểm nhất định nhưng có quan hệ với nhau về mặt thời gian và không gian [tuần thủ nhịp gia công T (phút) và bước vận chuyển L (mét)]
- Số lượng nguyên công phải được tính toán thông qua nhịp sản xuất và độ tin cậy của từng nguyên công
- Bố trí thiết bị theo quy trình công nghệ

### 1.5.2. Tổ chức sản xuất không theo dây chuyền

- Mỗi nguyên công được thực hiện một cách độc lập, không liên quan về không gian và thời gian với các nguyên công khác
- Hiệu quả kinh tế ở phương pháp này thấp
- Bố trí thiết bị thường theo nhóm máy: Tiện, phay, bào, mài ...
- Phương pháp này phù hợp với sản xuất nhỏ, sửa chữa, chế tạo phụ tùng thay thế v.v...

## 1.6. QUAN HỆ GIỮA ĐƯỜNG LỐI – BIỆN PHÁP CÔNG NGHỆ VÀ QUY MÔ SẢN XUẤT TRONG VIỆC CHUẨN BỊ SẢN XUẤT

Số lượng các nguyên công của một quá trình công nghệ phụ thuộc vào phương pháp thiết kế các nguyên công. Trong thực tế người ta thường áp dụng hai phương pháp thiết kế các nguyên công tùy theo trình độ phát triển sản xuất của ngành chế tạo máy, đó là phương pháp **tập trung nguyên công** và **phân tán nguyên công**. Ví dụ: sản xuất đồng hồ, các khí cụ đo lường, ô tô, máy kéo, máy khâu.....

### **Tập trung nguyên công**

*Bố trí nhiều bước* công nghệ trong phạm vi một nguyên công (số lượng nguyên công của quá trình công nghệ sẽ ít đi).

### **Phân tán nguyên công**

*Bố trí ít bước* công nghệ trong phạm vi một nguyên công (số nguyên công của quá trình công nghệ sẽ nhiều lên)

Hiện nay trong lĩnh vực chế tạo máy, người ta có xu hướng vận dụng phương pháp tập trung nguyên công trên cơ sở tự động hóa sản xuất nhằm tăng năng suất lao động, rút ngắn chu kỳ sản xuất, giảm chi phí điều hành và lập kế hoạch sản xuất. Còn phương pháp phân tán nguyên công chỉ áp dụng ở quy mô sản xuất lớn nếu trình độ sản xuất kém (xét về mặt kỹ thuật sản xuất).

Ở các nước công nghiệp phát triển, người ta áp dụng phương pháp tập trung nguyên ở cả quy mô sản xuất hàng loạt vừa và hàng loạt nhỏ theo hướng công nghệ linh hoạt và tự động hoá trên cơ sở ghép nhóm đối tượng sản xuất theo mức độ giống nhau về kết cấu và công nghệ.

Việc chuẩn bị công nghệ có vai trò quan trọng trong quá trình chuẩn bị kỹ thuật sản xuất

### **Mục đích của chuẩn bị công nghệ chế tạo máy**

- Đảm bảo quá trình chế tạo sản phẩm cơ khí ổn định, đều đặn ứng với từng quy mô và điều kiện sản xuất nhất định.
- Đảm bảo được các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật đã được xác định
- Đảm bảo kế hoạch sản xuất.

### **Nhiệm vụ của giai đoạn chuẩn bị công nghệ**

- Thiết kế, thử nghiệm quá trình công nghệ chế tạo sản phẩm
- Giám sát và điều hành quá trình ấy trong thực tế sản xuất để đạt hiệu quả tốt

Như vậy quan hệ giữa chuẩn bị công nghệ và quá trình công nghệ trong thực tế sản xuất có tính chất tương hỗ, hoàn thiện lẫn nhau. Giai đoạn chuẩn bị công nghệ nhằm thiết kế, thử nghiệm quá trình công nghệ để áp dụng vào sản xuất; quá trình công nghệ trong thực tế khi triển khai sẽ thể hiện rõ những sai sót mà trong giai đoạn thiết kế, thử nghiệm quá trình công nghệ chưa phát hiện được tạo điều kiện sửa chữa sai sót và đạt hiệu quả sản xuất sau này.

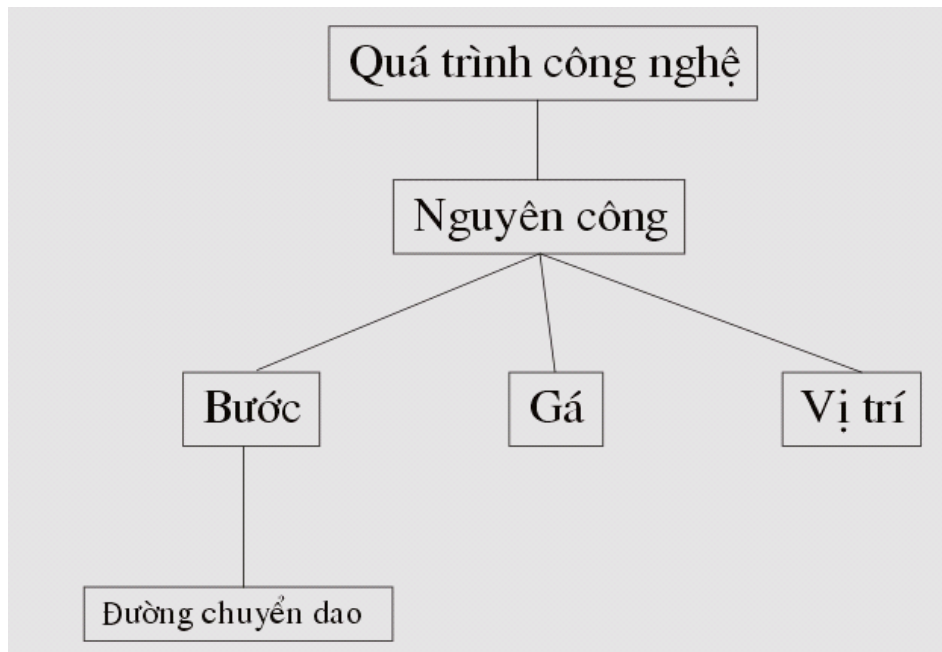
Ứng với mỗi thành phần của quá trình công nghệ (nguyên công, gá, bước, động tác, v.v..) cần **phải** xác định yêu cầu cụ thể về chất lượng, sản lượng, thời gian và chi phí thực hiện nhằm đảm bảo tính chất chặt chẽ của quá trình công nghệ tùy theo quy mô sản xuất.

Ở quy mô nhỏ (sản xuất đơn chiếc, loạt nhỏ) thường chỉ cần lập hồ sơ công nghệ dưới dạng phiếu tiến trình công nghệ, trong đó định thứ tự các nguyên công, hướng dẫn sơ bộ thực hiện từng nguyên công quan trọng.

Ở quy mô sản xuất lớn (sản xuất hàng loạt lớn, hàng khối) phải lập hồ sơ công nghệ tỷ mỉ, chính xác, phải chia quá trình công nghệ tới mức phân cấp nhỏ nhất của nó là động tác. Ở đây hồ sơ công nghệ cần phải lập và chuyển giao cho bộ phận sản xuất lập phiếu tiến trình công nghệ; phiếu nguyên công; sơ đồ nguyên công với nội dung cụ thể về trang thiết bị, dụng cụ, thông số công nghệ, định mức vật tư định mức thời gian và bậc thợ.

Hiện tại trình độ chuẩn bị công nghệ trong ngành chế tạo máy ở nước ta còn rất thấp, chủ yếu là thủ công. Vì vậy mà hiệu quả của việc chuẩn bị công nghệ đối với thực tế sản xuất chưa cao, điều đó ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả sản xuất trong các nhà máy chế tạo máy.

Còn ở các nước có nền công nghiệp phát triển, người ta đang nâng cao dần trình độ chuẩn bị công nghệ trong ngành chế tạo máy theo hướng cơ khí hóa và tự động hóa bằng cách sử dụng các thiết bị văn phòng bán tự động và ở mức cao hơn là sử dụng máy vi tính cho việc chuẩn bị và điều hành sản xuất.



## 1.7. CÁC BỀ MẶT THƯỜNG GẶP TRONG CHI TIẾT MÁY – CÁC CHUYỂN ĐỘNG TẠO HÌNH BỀ MẶT

Có 5 dạng bề mặt:

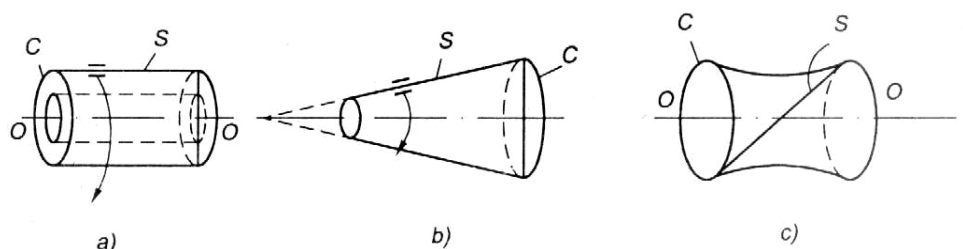
- Bề mặt phẳng
- Bề mặt tròn xoay
- Bề mặt xoắn vít
- Bề mặt răng
- Bề mặt định hình theo đường và định hình không gian ...

### 1.7.1. Dạng bề mặt tròn xoay

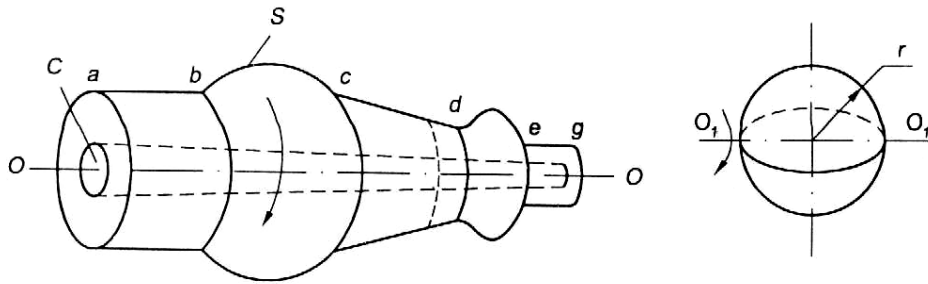
Mặt tròn xoay có thể là mặt ngoài, mặt trong hoặc phối hợp.

Đặc trưng của mặt tròn xoay có đường chuẩn là tròn có trục chuẩn đối xứng hoặc tâm đối xứng. Tùy thuộc vào vị trí tương quan giữa trục chuẩn  $OO$  và đường sinh sẽ tạo ra được các bề mặt khác nhau.

Nếu đường sinh thẳng song song và quay quanh trục  $OO$  sẽ tạo ra được mặt trụ tròn xoay (hình a).



Nếu cắt OO sẽ tạo mặt côn tròn xoay (hình b). Nếu chéo nhau sẽ tạo ra mặt yên ngựa tròn xoay (hình c). Trường hợp đường sinh có dạng bất kỳ (cong hoặc thẳng) sẽ tạo ra bề mặt định hình tròn xoay, hình dưới thể hiện chi tiết có dạng tròn xoay định hình mặt ngoài. Đường sinh mặt ngoài gồm các đoạn thẳng ab, đường cong bc, đoạn thẳng cd, đường cong de, đoạn thẳng eg, lỗ bên trong - mặt tròn xoay trong.



Với dạng hình cầu. Có tâm chuẩn là O hoặc trục chuẩn  $O_1O_1$ , đường sinh là nửa vòng tròn bán kính r. Gia công dạng bề mặt tròn xoay thường thực hiện trên máy tiện, máy khoan, máy mài tròn.

### 1.7.2. Dạng mặt phẳng

Mặt phẳng ở đây ta quy ước có đường chuẩn là thẳng.

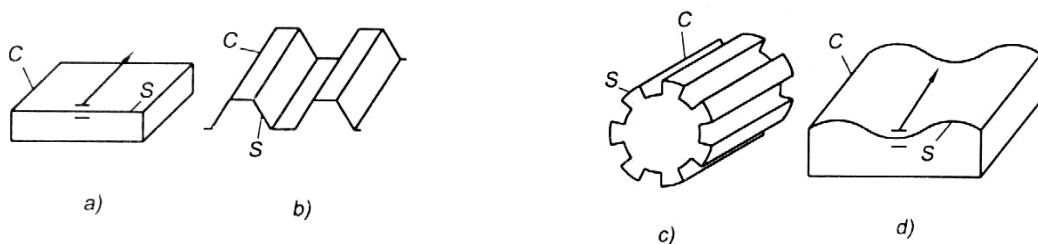
Đường sinh có thể là bất kỳ

Đường sinh thường tạo ra mặt phẳng (theo nghĩa phẳng) (hình a)

Đường sinh gãy khúc, tạo thành mặt phẳng gãy khúc như thanh răng (hình b) trục hoặc rãnh then hoa (hình c).

Đường sinh cong bất kỳ tạo mặt định hình phẳng (hình d)

Các dạng bề mặt này thường thực hiện trên máy phay, bào, doa, chuốt, mài phẳng ...



### 1.7.3. Các dạng bề mặt khác

Các dạng bề mặt ở đây thường là mặt không gian phức tạp hơn như các cánh tuabin, xoắn vít không gian, mặt cam, bánh răng. Việc xác định đường chuẩn và đường sinh ở các dạng mặt này lại càng có tính tương đối.

Ví dụ: cam đĩa (b) đường chuẩn có thể coi là

biến dạng cam nâng hạ theo hướng kính làm việc theo chu vi, đường sinh là đường thẳng theo chiều dày cam.

Với cam thùng làm việc bằng mặt đầu: nâng hạ theo

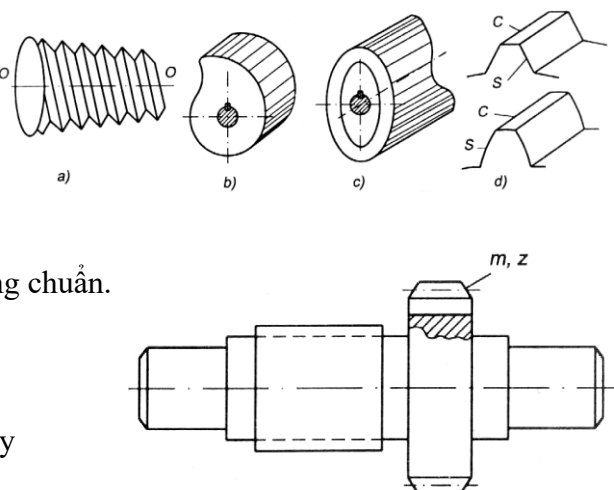
hướng trục có thể coi đường nâng hạ là chuẩn,

đường sinh là đường thẳng quay quanh trục OO theo đường chuẩn.

Một chi tiết có thể là tổng hợp các dạng bề mặt trên.

Ví dụ chi tiết bánh răng liên trục.

Ở đây ta sử dụng máy tiện, khoan tâm, chuốt hoặc phay then hoa, gia công bánh răng, nhiệt luyện, mài các cổ trục.



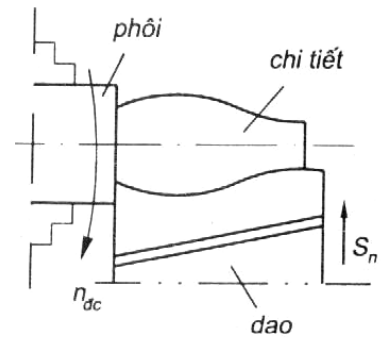
## 1.8. CÁC PHƯƠNG PHÁP TẠO HÌNH BỀ MẶT CHI TIẾT MÁY

### 1.8.1. Gia công bằng phương pháp định hình

- Bề mặt chi tiết do hình dạng của lưỡi cắt quyết định.
- Đường sinh của bề mặt chi tiết trùng với lưỡi cắt khi gia công.

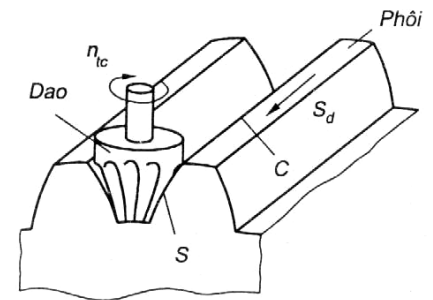
**Ví dụ 1** Dùng dao tiện định hình: cần tạo chi tiết tròn xoay định hình.

Ta thực hiện trên máy tiện, mâm cặp mang phôi quay  $n_{tc}$  tạo đường chuẩn, dao thực hiện chạy ngang ( $S_n$ ) để gia công hết lượng dư cần thiết, lưỡi cắt tạo đường sinh mong muốn.



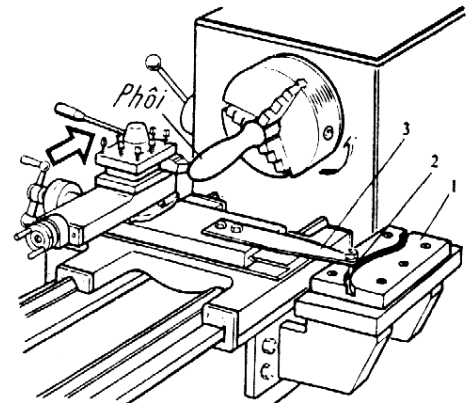
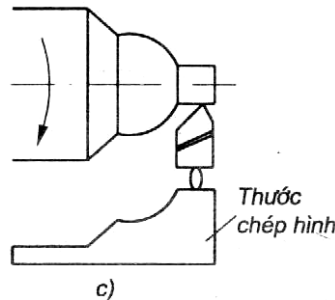
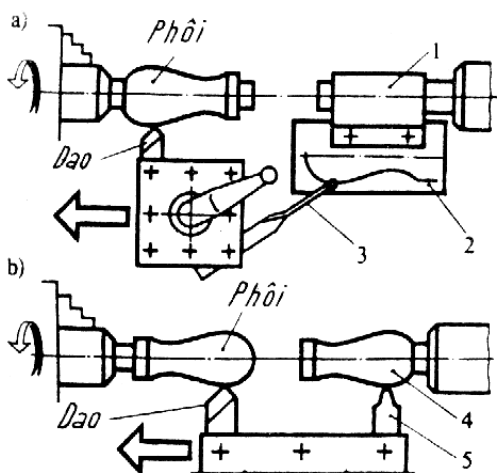
Phương pháp gia công này thường bị hạn chế bởi chiều dài đường sinh nếu dài quá lực cắt lớn, cần công suất máy lớn.

**Ví dụ 2:** Dùng dao phay định hình gia công một rãnh (dạng rãnh chẳng hạn) ta chọn dao phay ngón có dạng đường sinh S theo yêu cầu, dao phay chuyển động quay tròn  $n_{tc}$  để tạo tốc độ cắt, phôi tịnh tiến dọc ( $S_d$ ) để tạo đường chuẩn của rãnh



### 1.8.2. Gia công bằng phương pháp chép hình

Profin dao không cần giống chi tiết cần tạo hình. Phương pháp này cần tạo các đường (chi tiết mẫu, cam ...) phải đồng dạng với hình dáng chi tiết cần tạo hình. Độ chính xác phụ thuộc vào các đường mẫu, phương pháp này cho năng suất và độ chính xác không cao.

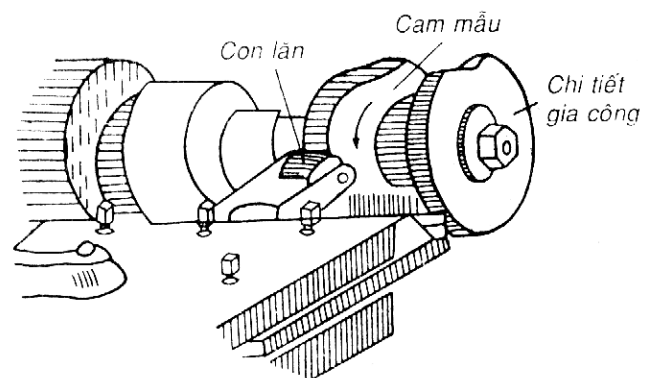


Gia công mặt định hình bằng thước chép hình.  
1 – Đường. 2 – Con lăn. 3 – Thanh giăng.

Gia công mặt định hình bằng phương pháp phối hợp hai chuyển động

- Gia công theo vạch dấu,
- Gia công theo đường.

1 – Cán gá đường. 2 – Tấm phẳng có vẽ đường bao định hình (dấu vạch theo đường) của chi tiết. 3 – Ngón dẫn hướng. 4 – Chi tiết mẫu (đường). 5 – Ngón dẫn hướng.



Sơ đồ gia công các bề mặt định hình bằng tiện.

Ví dụ: Tiện chép hình bằng phương pháp theo vết dùng thước chép hình.

Phôi quay tạo chuẩn tròn, dao tiện chạy tì vào thước chép hình, biên dạng của thước chép hình quyết định biên dạng của bề mặt gia công (c).

Chép hình có thể thực hiện bằng cơ khí, bằng thủy lực, bằng điện (các máy CNC gia công được nhiều biên dạng phức tạp khác nhau ta có thể gọi là chép hình điều khiển số).

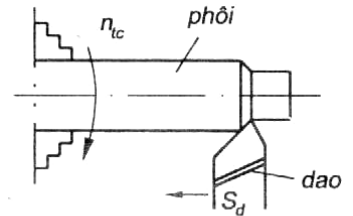
### 1.8.3. Gia công theo vết (hay còn gọi là phương pháp quỹ tích)

Bề mặt tạo hình là vết chuyển động của dao cắt, tiếp xúc giữa dao và phôi khi cắt có thể là “điểm” hoặc “đường” tùy thuộc phương pháp gia công.

Gia công theo vết được sử dụng phổ biến trên các máy tiện, khoan, phay.

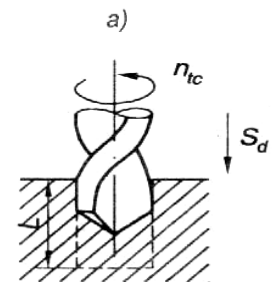
Ví dụ 1 Tiện mặt trụ tròn xoay: phôi quay tròn

tạo đường chuẩn tròn và tạo tốc độ cắt chuyển động  $S_d$  của dao để tạo đường sinh (hình a).



Ví dụ 2

Khoan lỗ (bề mặt tròn xoay trong) (hình b) mũi khoan quay tròn, lưỡi cắt sẽ cắt tạo đường chuẩn tròn, đồng thời mũi khoan chuyển động thẳng đứng ( $S_d$ ) để tạo đường sinh thẳng của lỗ.

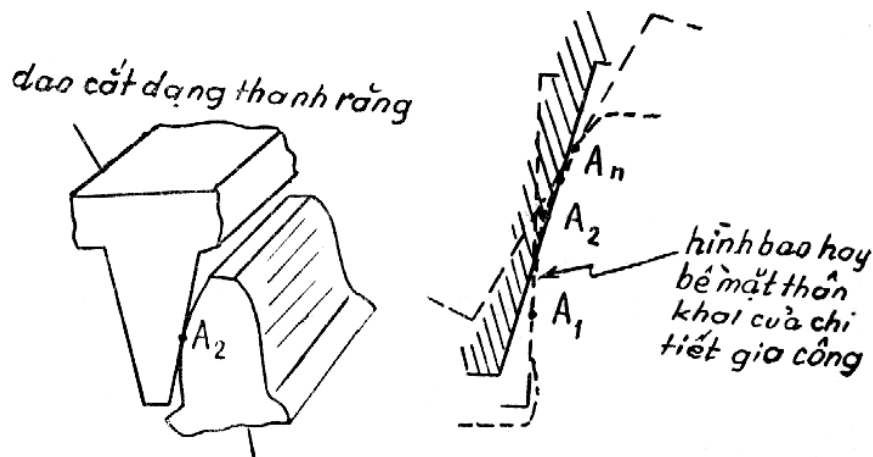


### 1.8.4. Gia công bao hình

Lưỡi dao chuyển động tạo ra nhiều bề mặt, đường, điểm hình học luôn luôn tiếp tuyến với bề mặt gia công. Quỹ tích của những điểm tiếp tuyến này chính là đường sinh của bề mặt gia công (hay còn gọi là hình bao của lưỡi cắt), bề mặt tạo hình không phụ thuộc vào hình dáng dao cắt.

Hình dạng bề mặt tạo hình không phụ thuộc vào dạng lưỡi cắt. Có thể tóm tắt là: bề mặt tạo hình là hình bao chuyển động của lưỡi cắt.

Ví dụ điển hình là gia công bánh răng bằng phương pháp bao hình.



Câu hỏi ôn tập

1. Trình bày các khái niệm quá trình sản xuất và quá trình công nghệ.
2. Quy trình công nghệ là gì. Thế nào là một quy trình công nghệ hợp lý.
3. Định nghĩa từng thành phần của quá trình công nghệ gia công cơ. Cho ví dụ minh họa.
4. Khi nào thì nên tập trung hoặc phân tán nguyên công.
5. Nêu các yếu tố đặc trưng của dạng sản xuất.
6. Có bao nhiêu dạng sản xuất. Đặc điểm của từng dạng.