

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HÀ NỘI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ VIỆT NAM - HÀN QUỐC THÀNH PHỐ HÀ NỘI

LƯU HUY HẠNH (Chủ biên)
VŨ ĐĂNG KHOA - TRẦN THỊ THU'



GIÁO TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Nghề: Vẽ và thiết kế trên máy tính

Trình độ: Trung cấp

(Lưu hành nội bộ)

Hà Nội - Năm 2021

LỜI GIỚI THIỆU

Hiện nay, trong sự nghiệp công nghiệp hóa, 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 phân 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 một 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.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về địa chỉ: Khoa Cơ Khí – Trường CĐN Việt Nam – Hàn Quốc Thành Phố Hà Nội – Đông Anh – Hà Nội.

Hà Nội, ngày tháng năm 2021

Nhóm biên soạn

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU.....	1
MỤC LỤC	2
Chương 1 Những khái niệm cơ bản	7
1.1 Giới thiệu chung.....	7
1.2 Quá trình sản xuất và quá trình công nghệ	8
1.3 Các dạng sản xuất.....	9
1.4 Các phương pháp tổ chức sản xuất	13
Chương 2 Gá đặt chi tiết gia công.....	15
2.1 Khái niệm cơ bản	15
2.2 Nguyên tắc định vị và kẹp chặt chi tiết.....	21
2.3 Phương pháp gá đặt chi tiết khi gia công	26
2.4 Các nguyên tắc chọn chuẩn khi gia công	27
Chương 3 Độ chính xác gia công	31
3.1 Khái niệm	31
3.2 Các phương pháp đạt độ chính xác gia công	34
3.3 Các nguyên nhân gây ra sai số gia công	37
3.4 Các phương pháp xác định độ chính xác gia công	48
Chương 4 Phôi và lượng dư gia công.....	54
4.1 Khái niệm	54
4.2 Nguyên tắc chọn phôi.....	63
4.3 Lượng dư gia công	64
4.4 Phương pháp xác định lượng dư gia công	65
4.5 Gia công chuẩn bị phôi	69
Chương 5 Nguyên tắc thiết kế quy trình công nghệ.....	77
5.1 Các thành phần của quá trình công nghệ	77
5.2 Phương pháp thiết kế quy trình công nghệ	79
Chương 6 Gia công mặt phẳng.....	84
6.1 Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.....	84

6.2 Các phương pháp gia công mặt phẳng.....	84
6.3 Kiểm tra mặt phẳng.....	93
Chương 7 Gia công mặt ngoài tròn xoay.....	96
7.1 Khái niệm và các yêu cầu kỹ thuật	96
7.2 Các phương pháp gia công mặt trụ ngoài	97
7.3 Kiểm tra mặt trụ ngoài	112
Chương 8 Gia công mặt trong tròn xoay.....	114
8.1 Khái niệm, phân loại và các yêu cầu kỹ thuật.....	114
8.2 Các phương pháp gia công mặt trong tròn xoay	114
8.3 Kiểm tra lỗ.....	123
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	127

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Công nghệ chế tạo máy

Mã số của môn học: MH11

Thời gian của môn học: 45 giờ (LT: 34giờ; BT: 7giờ; KT: 4giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT MÔN HỌC

- Vị trí:

+ Môn học Công Nghệ Chế Tạo Máy được bố trí sau khi sinh viên đã học xong tất cả các môn học về kỹ thuật, dung sai, vật liệu cơ khí.

+ Môn học bắt buộc trước khi sinh viên thi Tốt nghiệp.

- Tính chất:

+ Là môn học chuyên môn nghề thuộc các môn học, mô đun đào tạo nghề bắt buộc.

+ Là môn học giúp cho sinh viên trong các mô đun thực tập xưởng.

II. MỤC TIÊU MÔN HỌC:

- Kiến thức:

+ Khái quát được những vấn đề cơ bản về gia công cơ khí.

+ Nêu lên được các khái niệm về nguyên công, lần gá, bước, độ chính xác, chuẩn, gá đặt.

- Kỹ năng:

+ Vận dụng những kiến thức của môn học để tính toán, thiết kế và bảo quản đồ gá.

+ Thiết kế được tiến trình hoặc qui trình công nghệ gia công cơ.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Tích cực trong học tập, tìm hiểu thêm trong quá trình thực tập xưởng.

+ Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

III. NỘI DUNG MÔN HỌC:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Bài tập	Kiểm tra*
I	Chương 1: Những định nghĩa và khái niệm cơ bản. 1. Quá trình sản xuất và quá trình công nghệ. 2. Các dạng sản xuất.	2	2	0	0
II	Chương 2: Gá đặt chi tiết gia công 1. Khái niệm. 2. Nguyên tắc định vị và kẹp chặt chi tiết gia công. 3. Phương pháp gá đặt chi tiết khi gia công. 4. Nguyên tắc chọn chuẩn gia công.	11	8	2	1
III	Chương 3: Độ chính xác gia công 1. Khái niệm. 2. Các phương pháp đạt độ chính xác gia công. 3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công. 4. Các phương pháp nghiên cứu độ chính xác gia công.	7	5	1	1
IV	Chương 4: Phôi và lượng dư gia công 1. Các loại phôi. 2. Nguyên tắc chọn phôi. 3. Lượng dư gia công. 4. Phương pháp xác định lượng dư. 5. Gia công chuẩn bị phôi.	8	7	1	0

V	Chương 5: Nguyên tắc thiết kế quy trình công nghệ 1. Các thành phần của quá trình công nghệ. 2. Phương pháp thiết kế quá trình công nghệ.	5	3	1	1
VI	Chương 6: Gia công mặt phẳng 1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật. 2. Các phương pháp gia công mặt phẳng. 3. Kiểm tra.	4	3	1	0
VII	Chương 7: Gia công mặt ngoài tròn xoay 1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật. 2. Các phương pháp gia công mặt ngoài tròn xoay. 3. Kiểm tra.	4	3	1	0
VIII	Chương 8: Gia công mặt trong tròn xoay 1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật. 2. Các phương pháp gia công mặt trong tròn xoay. 3. Kiểm tra	4	3	0	1
	Cộng	45	34	7	4

Chương 1

Những khái niệm cơ bản

Mục tiêu

- Phân biệt được quá trình sản xuất và quá trình công nghệ.
- Xác định đúng dạng sản xuất.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung

1.1 Giới thiệu chung

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 tác động của con người vào của cải vật chất của thiên nhiên để biến nó thành sản phẩm phục vụ cho lợi ích của con người.

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 vật liệu và bán thành phẩm thành sản phẩm của nhà máy. Nó có thể gồm nhiều quá trình chính và quá trình phụ. Các quá trình chính như : quá trình tạo phôi (đúc, rèn, dập...), quá trình gia công cơ khí, quá trình nhiệt luyện, quá trình lắp ráp, quá trình kiểm tra... các quá trình phụ như : quá trình vận chuyển, sửa chữa thiết bị, sơn lót, bao bì đóng gói...

1.2.2. 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 dạng sản xuất

1.3.1. Sản lượng và sản lượng hàng năm

Sản lượng là số máy, chi tiết hoặc phôi được chế tạo ra trong một đơn vị thời gian (năm, quý, tháng). Sản lượng hàng năm của chi tiết được xác định theo công thức:

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

Trong đó: N- số chi tiết được sản xuất trong một năm;

N₁- số sản phẩm (số máy) được sản xuất trong một năm;

m- số chi tiết trong một sản phẩm (số máy);

β- số chi tiết được chế tạo thêm để dự phòng (β = 5÷7%)

Nếu tính đến số α% chi tiết phế phẩm (chủ yếu trong các phân xưởng đúc và rèn) thì ta có công thức xác định N như sau:

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

Trong đó: α = 3÷6%

Số lượng máy, chi tiết hoặc phôi được chế tạo theo một bản vẽ nhất định được gọi là xeri (loạt). Mỗi một loại máy mới ra đời đều đánh số xeri (số loạt)

1.3.2. 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 tạo ra sản phẩm đạt các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật. Các yếu tố đặc trưng của dạng sản xuất là:

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

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

- Sản xuất đơn chiếc.
- Sản xuất hàng loạt.
- Sản xuất hàng khối.

a. 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.

b. 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.

c. 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.

Hiệu quả kinh tế khi chế tạo số lượng lớn sản phẩm được tính theo công thức:

$$n \geq \frac{c}{S_l - S_k}$$

Ở đây: N – số đơn vị sản phẩm:

C – chi phí cho việc thay đổi từ dạng sản xuất hàng loạt sang dạng sản xuất hàng khối

S_l – giá thành của một đơn vị sản phẩm trong sản xuất hàng loạt;

S_k - giá thành của một đơn vị sản phẩm trong sản xuất hàng khối.

Điều kiện xác định hiệu quả của sản xuất hàng khối trước hết là sản lượng và mức độ chuyên môn hóa của nhà máy đối với từng loại sản phẩm cụ thể. Nhưng điều kiện thích hợp nhất của sản xuất hàng khối là chỉ chế tạo một loạt sản phẩm với một kết cấu duy nhất.

Tuy nhiên, với sự phát triển của khoa học và kỹ thuật thì kết cấu của sản phẩm cũng cần được thay đổi để có chất lượng hoàn thiện hơn. Trong những trường hợp như vậy quy trình công nghệ cũng cần được hiệu chỉnh lại.

1.3.3. Nhịp sản xuất

Trong sản xuất hàng loạt lớn và hàng khối thường sử dụng phương pháp sản xuất dây chuyền (cả gia công lẫn lắp ráp). Theo phương pháp này thì các máy được bố trí theo thứ tự các nguyên công. Số vị trí (chỗ làm việc) và năng suất phải được tính toán sao cho đồng bộ (không bị đình đốn giữa các nguyên công). Muốn cho dây chuyền sản xuất đồng bộ phải tuân theo nhịp sản xuất nhất định.

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

$$t = \frac{F}{q}$$

Ở đây: t – nhịp sản xuất (phút);

F – thời gian làm việc tính theo ca, tháng, năm (phút);

q – số lượng sản phẩm (hoặc chi tiết) được chế tạo ra trong thời gian F .

Ví dụ, trong một ngày làm việc 8 giờ, ta có: $F = 8 \times 60 = 480$ phút. Gia công được $q = 160$ chi tiết. Như vậy nhịp sản xuất $t = 480/160 = 3$ phút. Có nghĩa là thời gian của mỗi nguyên công là 3 phút (kể cả vận chuyển) hoặc là bội số của 3 (ví dụ, ở nguyên công cắt răng cần có 4 máy làm việc mới kịp cho nguyên công trước đó bởi với mỗi máy cắt một chi tiết mất 12 phút tức là bội số của 3).

1.3.4. Xác định dạng sản xuất.

Sau khi xác định được sản lượng hàng năm N của chi tiết ta phải xác định khối lượng của chi tiết. Khối lượng Q của chi tiết được xác định theo công thức :

$$Q = V \cdot \gamma$$

Ở đây: V - thể tích của chi tiết (dm³);

γ - khối lượng riêng của vật liệu (γ của thép là 7,852kg/dm³; γ của gang dẻo là 7,2kg/dm³; γ của gang xám là 7kg/dm³ ; γ của nhôm là 2,7kg/dm³ và γ của đồng là 8,72kg/dm³).

Khi có N và Q dựa vào bảng 1.1 để chọn dạng sản xuất phù hợp .

Bảng 1.1 .xác định dạng sản xuất

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

1.4 Các phương pháp tổ chức sản xuất

Trong sản xuất hàng loạt lớn và hàng loạt khối gia công chi tiết có thể được thực hiện theo phương pháp tập trung nguyên công hoặc theo phương pháp phân tán nguyên công .

1.4.1. Phương pháp tập trung nguyên công

Tập trung nguyên công có nghĩa là bố trí nhiều bước công nghệ vào một nguyên công và được thực hiện trên một máy. Thông thường tập trung nguyên công được thực hiện với các bước công nghệ gần giống nhau như : khoan, khoét, doa, cắt ren hoặc tiện ngoài, tiện trong, v,v.....

Phương pháp tập trung nguyên công được ứng dụng cho những chi tiết phức tạp có nhiều bề mặt gia công. Để gia công các loại chi tiết này người ta phải dùng máy có năng suất cao. Đó là các máy tổ hợp, máy nhiều trục chính (gia công được tiến hành tuần tự trên từng trục chính và đồng thời trên nhiều vị trí khác nhau). Trong trường hợp này thời gian gia công một chi tiết bằng thời gian gia công trên một trục chính. Năng suất gia công tăng nhờ gia công song song và sự trùng hợp của thời gian máy. Thời gian phụ bằng thời gian quay của bàn máy đi một vị trí. Ngoài các máy tổ hợp và máy nhiều trục chính ra người ta còn dùng các máy nhiều dao để thực hiện gia công theo phương pháp tập trung nguyên công.

Ngoài năng suất cao ra, phương pháp tập trung nguyên công cũng cho phép nâng cao hệ số sử dụng mặt bằng sản xuất. Tuy nhiên phương pháp này có nhược điểm là dùng máy có độ phức tạp cao và điều chỉnh máy cũng rất khó khăn.

1.4.2. phương pháp phân tán nguyên công

Phương pháp phân tán nguyên công có nghĩa là chia quy trình công nghệ ra nhiều nguyên công nhỏ, mỗi nguyên công được thực hiện trên một máy. Trong trường hợp này người ta sử dụng các máy thông dụng, các dụng cụ tiêu chuẩn và các trang bị công nghệ đơn giản. Nhờ những nét đặc trưng đó mà phương pháp phân tán nguyên công có tính linh hoạt cao, cụ thể là quá trình chuyển đổi đối tượng gia công được thực hiện rất nhanh chóng và chi phí không đáng kể.

Hiện nay trong lĩnh vực chế tạo máy, nhìn chung người ta có xu hướng áp dụng phương pháp tập trung nguyên công trên cơ sở tự động hoá 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 nhìn từ góc độ kỹ thuật sản xuất.

Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Thế nào là qui trình công nghệ? Trình bày nguyên công, gá, vị trí, bước, đường chuyển dao?

Câu 2: Trình bày khái niệm và đặc điểm các dạng sản xuất?

TaiLieu.vn

Chương 2

Gá đặt chi tiết gia công

Mục tiêu

- Phân biệt được quá trình định vị và quá trình kẹp chặt.
- Phân loại được chuẩn.
- Thực hiện được cách gá đặt, định vị, kẹp chặt chi tiết gia công.
- Tính được các loại sai số.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung

2.1 Khái niệm cơ bản

2.1.1. Quá trình gá đặt

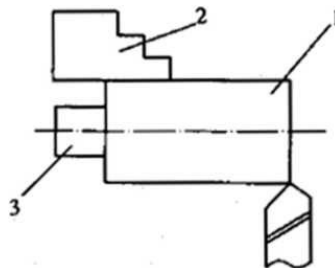
Chi tiết trước khi gia công phải được gá đặt, quá trình gá đặt bao gồm hai quá trình: Định vị chi tiết và kẹp chặt chi tiết.

Quá trình định vị: là quá trình xác định vị trí chính xác của chi tiết với dụng cụ cắt.

Quá trình kẹp chặt: Là quá trình cố định vị trí của chi tiết sau khi đã định vị để chống lại tác dụng của ngoại lực trong quá trình gia công chi tiết, làm cho chi tiết không rời khỏi vị trí đã được định vị.

Cần chú ý rằng trong quá trình gá đặt, quá trình định vị bao giờ cũng xảy ra trước. sau đó mới bắt đầu quá trình kẹp chặt. Không bao giờ hai quá trình này xảy ra đồng thời.

Ví dụ: Quá trình gá đặt chi tiết trên mâm cặp 3 chấu (hình 2-1)



Hình 2.1: Gá đặt chi tiết trên mâm cặp 3 chấu

Gá đặt chi tiết hợp lý hay không là một trong những vấn đề cơ bản của việc thiết kế quy trình công nghệ. Chọn được phương pháp gá đặt hợp lý sẽ giảm thời gian phụ, đảm bảo độ cứng vững tốt để nâng cao chế độ cắt, giảm thời gian cơ bản.

2.1.1.1. Khái niệm về chuẩn

Mỗi chi tiết khi được gia công thường có các dạng bề mặt sau:

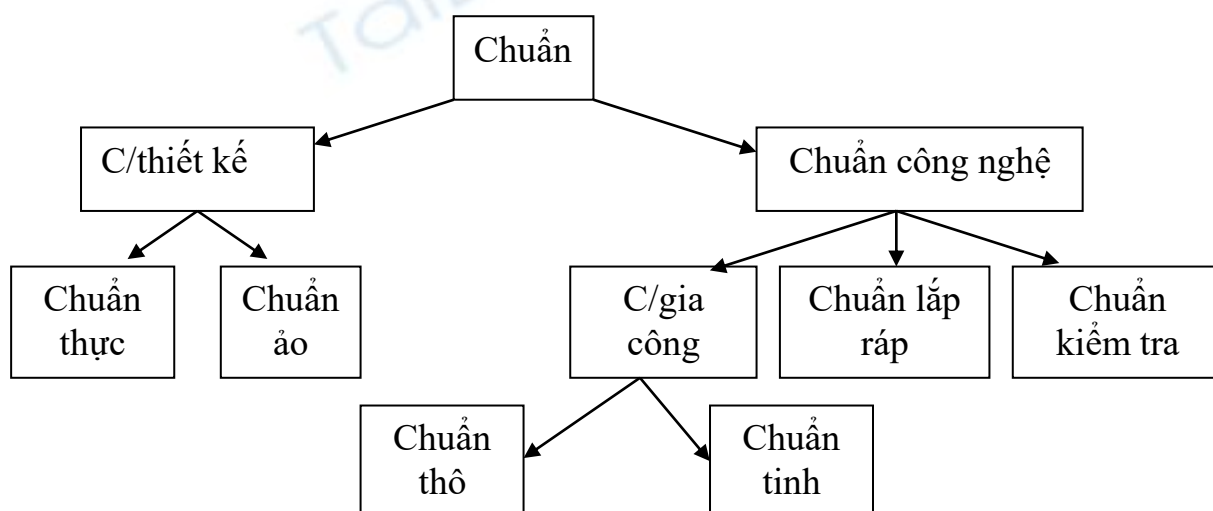
Bề mặt gia công, bề mặt dùng định vị, bề mặt dùng để kẹp chặt, bề mặt dùng để đo lường, bề mặt không gia công. Để xác định vị trí tương quan giữa các bề mặt của một chi tiết hay giữa các chi tiết khác nhau, người ta đưa ra khái niệm về chuẩn.

Chuẩn là tập hợp bề mặt, đường hoặc điểm của một chi tiết mà căn cứ vào đó người ta xác định vị trí của các bề mặt, đường hoặc điểm khác.

Việc xác định chuẩn ở một nguyên công gia công cơ, chính là việc xác định vị trí tương quan giữa dụng cụ cắt và bề mặt cần gia công của chi tiết đó đảm bảo những yêu cầu kỹ thuật và kinh tế của nguyên công đó.

2.1.1.2. Phân loại chuẩn

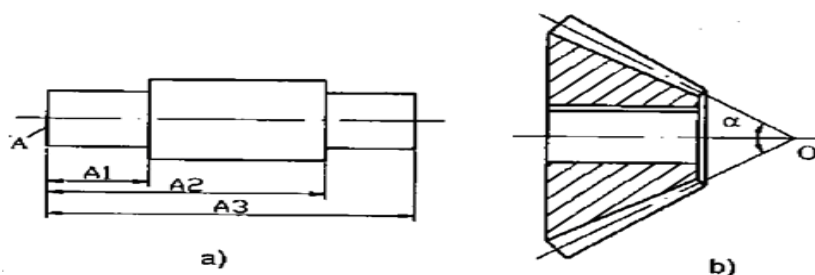
Do mục đích và yêu cầu sử dụng, chuẩn được phân chia thành nhiều loại theo sơ đồ (Hình 2-2)



Hình 2.2. Sơ đồ phân loại chuẩn

a. Chuẩn thiết kế:

Là chuẩn dùng trong thiết kế, nó hình thành khi lập các chuỗi kích thước khi thiết kế. Chuẩn thiết kế có thể là thực hoặc có thể là ảo (Hình 2-3)



Hình 2.3. chuẩn thiết kế

a. Chuẩn thực; b. Chuẩn ảo

Chuẩn thực (Hình a): là bề mặt A (để xác định vị trí kích thước các mặt bậc. Chuẩn ảo (Hình b): là điểm 0 đỉnh nón của mặt lăn bánh răng côn dùng để xác định góc α .

b. Chuẩn công nghệ:

Chuẩn công nghệ chia làm 3 loại sau:

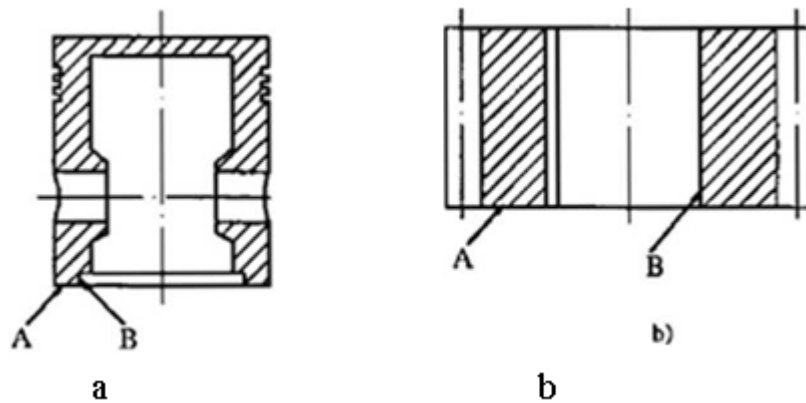
Chuẩn gia công : còn chia thành chuẩn thô và chuẩn tinh.

Chuẩn thô: Là những bề mặt dùng làm chuẩn nhưng chưa được gia công. Trong hầu hết các trường hợp thì chuẩn thô là những bề mặt chưa được qua gia công. Tuy vậy, có một số trường hợp chuẩn thô được tính cho các bề mặt đã qua gia công sơ bộ.

Ví dụ, trong sản xuất máy hạng nặng, phôi được chuyển đến phân xưởng cơ khí từ phân xưởng chế tạo phôi, đã được qua gia công sơ bộ tại phân xưởng tạo phôi với mục đích phát hiện phế phẩm ngay ở nơi tạo phôi nhằm giảm chi phí vận chuyển.

Chuẩn tinh: là những bề mặt dùng làm chuẩn đã qua gia công cơ khí ít nhất 1 lần.

Nếu chuẩn tinh được dùng trong cả quá trình gia công và quá trình lắp ráp thì gọi là chuẩn tinh chính, còn những chuẩn tinh chỉ dùng trong quá trình gia công gọi là chuẩn tinh phụ.



Hình 2.4. Chuẩn gia công

a. Chuẩn tinh phụ ; b. Chuẩn tinh chính

Trên (Hình 2.4a), mặt đầu A và lỗ B được gia công làm chuẩn tinh trong quá trình gia công, nhưng khi lắp ráp đã không dùng đến nó, vì vậy A và B là chuẩn tinh phụ.

Trên (Hình 2.4b) mặt đầu A và lỗ B được dùng làm chuẩn tinh cả khi gia công và lắp ráp, do đó A và B là chuẩn tinh chính.

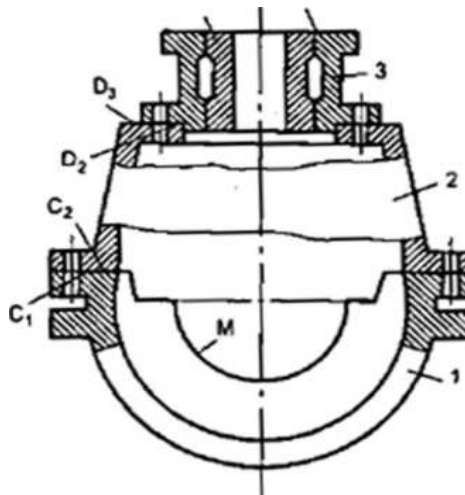
Chuẩn lắp ráp: là chuẩn dùng để xác định vị trí tương quan của các chi tiết khác nhau ở một bộ phận máy trong quá trình lắp ráp. Chuẩn lắp ráp có thể trùng với mặt tỳ lắp ráp và có thể không trùng.

Ví dụ: khi lắp ráp thân động cơ đốt trong cần đảm bảo độ thẳng góc giữa tâm lỗ xilanh (mặt E) với tâm ổ lắp trục khuỷu M (của chi tiết) là $0,05/1000\text{mm}$

$005/1000\text{ mm}$ (h.2.5). Khi tiến hành lắp các chi tiết 1, 2, 3, 4 cần phải đảm bảo các yêu cầu sau:

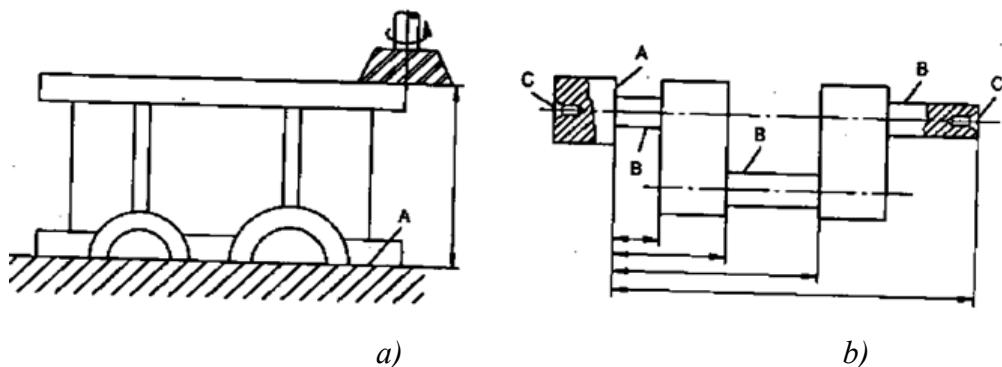
- + Độ không song song giữa đường tâm ở trục M với mặt lắp C1.
- + Độ không song song giữa mặt lắp D2 và C2.
- + Độ không vuông góc giữa đường tâm lỗ chi tiết 3 với mặt lắp D3.

Nếu căn cứ vào các yếu tố trên ta phải giải chuỗi kích thước theo phương pháp lắp lần, khi đó các mặt C1, C2, D2, D3 là chuẩn lắp ráp. Nhưng nếu thực hiện bằng pháp rà kiểm tra mặt M theo mặt E để đảm bảo độ thẳng góc giữa xilanh với tâm ổ trục khuỷu thì khi đó mặt E trở thành chuẩn lắp ráp và mặt C1; C2, D2, D3 chỉ là mặt tỳ.



Hình 2-5 Lắp ráp động cơ.

Chuẩn kiểm tra. (hình 2-6)



Hình 2-6

Chuẩn kiểm tra là chuẩn căn cứ vào đó để tiến hành đo hay kiểm tra kích thước về vị trí giữa các yếu tố hình học của chi tiết máy.

Trên hình 2-6a, bề mặt A vừa là chuẩn thiết kế vừa là chuẩn gia công, lắp ráp, kiểm tra.

Trên hình 2-6b, bề mặt A là chuẩn kiểm tra, bề mặt B là chuẩn lắp ráp, bề mặt C là chuẩn gia công.

Trong thực tế chuẩn thiết kế, chuẩn gia công, chuẩn lắp ráp, chuẩn kiểm tra có thể trùng nhau và có thể không trùng nhau.

2.1.2. Cách tính sai số chuẩn.

Như đã trình bày ở phần trên việc chọn chuẩn có ý nghĩa quan trọng trong thiết kế nguyên công nói riêng và cả quy trình công nghệ nói chung. Chọn chuẩn hợp lý sẽ cho sai số gia công nhỏ, còn chọn chuẩn không hợp lý sẽ làm cho chất lượng gia công giảm, thời gian gia công tăng, năng suất gia công giảm...

Sai số chọn chuẩn là sai số phát sinh khi chuẩn định vị không trùng với góc kích thước và có trị số bằng lượng biến động của góc kích thước chiếu lên phương kích thước thực hiện.

Trong thực tế thường dùng hai phương pháp để tính sai số chuẩn.

Phương pháp cực đại, cực tiểu

Theo phương pháp này phải lập chuỗi kích thước và sai số chuẩn được tính như sau:

$$\epsilon_c (L) = \Delta L = \sum_{i=1}^n \left| \frac{\partial \phi}{\partial X_i} \right| \Delta X_i$$

Khi lập chuỗi kích thước công nghệ cần tuân theo nguyên tắc là chuỗi kích thước công nghệ được bắt đầu từ mặt gia công tới mặt chuẩn định vị, đến góc kích thước rồi khép kín mặt gia công.

Phương pháp này đạt độ chính xác không cao, thường dùng cho sản xuất loạt nhỏ, đơn chiếc.

Phương pháp xác suất

Sai số chuẩn tính theo công thức:

$$\epsilon_c (L) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left[\frac{\partial \phi}{\partial x_i} \right]^2 \cdot K_i^2 \cdot \delta_{xi}^2}$$

Trong đó: K_i – hệ số phụ thuộc vào quy luật phân bố của kích thước. khi phân bố theo đường cong chuẩn $K = 1$