

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ

GIÁO TRÌNH

Tên môn học: Công nghệ chế tạo máy
NGHỀ: CẮT GỌT KIM LOẠI
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG NGHỀ



Hà Nội , năm 2021

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN.

Tài liệu này là loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

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 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 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.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày tháng năm 2021

Chủ Biên

Lê Văn Hùng

MỤC LỤC

TT	NỘI DUNG	TRANG
I	Những khái niệm cơ bản.	7
	1. Quá trình sản xuất và quá trình công nghệ.	7
	2. Các dạng sản xuất.	11
II	Gá đặt chi tiết	16
	1. Định nghĩa và phân loại chuẩn	16
	2. Quá trình gá đặt chi tiết khi gia công	22
	3. Nguyên tắc định vị 6 điểm .	28
	4. Tính sai số gá đặt	29
III	Chất lượng gia công chi tiết	33
	1. Chất lượng bề mặt gia công	33
	2. Độ chính xác gia công	36
	3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công	39
	4. Các phương pháp xác định độ chính xác gia công.	51
	Phôi và lượng dư gia công	56
	1. Các loại phôi.	56
IV	2. Nguyên tắc chọn phôi.	60
	3. Lượng dư gia công.	60
	4. Phương pháp xác định lượng dư.	63
	5. Gia công chuẩn bị phôi.	73
V	Thiết kế quy trình công nghệ	78
	1. Ý nghĩa, cơ sở ban đầu của việc thiết kế	78
	2. Trình tự thiết kế quy trình công nghệ.	78
VI	Gia công mặt phẳng	83
	1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.	83
	2. Các phương pháp gia công mặt phẳng.	83
	3. Kiểm tra mặt phẳng.	94
VII	Gia công mặt ngoài tròn xoay.	97
	1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.	97
	2. Các phương pháp gia công mặt ngoài tròn xoay..	98
	3. Kiểm tra mặt tròn xoay ngoài	109

VIII	Gia công mặt trong tròn xoay	111
	1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.	111
	2. Các phương pháp gia công mặt trong tròn xoay.	112
	3. Kiểm tra mặt tròn xoay	121
IX	Gia công ren	124
	1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.	124
	2. Các phương pháp gia công ren.	124
	3. Kiểm tra ren	131
X	Gia công then và then hoa	133
	1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.	133
	2. Các phương pháp gia công.	134
	3. Kiểm tra then, then hoa	136
XI	Gia công mặt định hình	138
	1. Khái niệm	138
	2. Phương pháp gia công	140
XII	Gia công bánh răng	144
	1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.	144
	2. Các phương pháp gia công.	146
	3. Kiểm tra bánh răng	163

TÊN MÔN HỌC: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Mã môn học: MH CG 19

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

Vị trí:

Môn học Công Nghệ Chế Tạo Máy được bố trí sau khi sinh viên đã học xong các môn học lý thuyết cơ sở, như môn Vẽ kỹ thuật, Dung sai, Vật liệu cơ khí....

Tính chất:

Là môn học cơ sở nghề có liên quan đến kiến thức Lý thuyết chuyên môn và Mô đun đào tạo nghề.

Môn học Công nghệ chế tạo máy chủ yếu nghiên cứu về quy trình công nghệ gia công cơ khí. Cách tính toán lượng dư gia công, cách tính sai số chuẩn và thiết lập quy trình công nghệ.

Ý nghĩa:

Công nghệ chế tạo máy là môn học giúp người học vận dụng kiến thức đã học vào thực tập, sản xuất thiết lập công nghệ gia công chi tiết, tạo ra sản phẩm đạt giá trị sử dụng tốt, tính kinh tế cao, chất lượng, giá thành rẻ.

Vai trò:

Giúp cho người học thiết lập được quy trình công nghệ và biết cách quản lý quá trình chế tạo sản phẩm;

Giúp cho người học nắm được các chỉ tiêu công nghệ cần thiết, nhằm nâng cao tính công nghệ trong quá trình thiết kế các kết cấu cơ khí, để góp phần nâng cao hiệu quả chế tạo chúng.

Mục tiêu của môn học:

- Khái quát được những vấn đề cơ bản về gia công cơ khí;
- Nêu được các khái niệm về quá trình sản xuất và quy trình công nghệ;
- Hiểu các yếu tố quy trình công nghệ;
- Hiểu các loại chuẩn, lượng dư gia công;
- Biết cách tính toán sai số chuẩn và lượng dư gia công;
- Vận dụng những kiến thức của môn học vào thực tế, khi thiết kế công nghệ và đồ gá thông dụng;
- Phân tích được quá trình định vị và kẹp chặt chi tiết;
- Phân tích được quá trình rà gá chi tiết khi gia công;
- Thiết kế được tiến trình hoặc quy trình công nghệ gia công cơ khí;
- Tích cực trong học tập, tìm hiểu thêm trong quá trình thực tập xưởng;
- Rèn luyện tính kiên trì, chủ động và tích cực, sáng tạo trong học tập.

Nội dung môn học:

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Bài tập	Kiểm tra*
I	Những khái niệm cơ bản.	3	3	0	0
	1. Quá trình sản xuất và quá trình công nghệ.	1.5	1.5	0	0
	2. Các dạng sản xuất.	1.5	1.5	0	0
II	Gá đặt chi tiết gia công	12	9	2	1
	1. Khái niệm.	3	3	0	0
	2. Nguyên tắc định vị và kẹp chặt chi tiết gia công.	5	3	2	0
	3. Phương pháp gá đặt chi tiết khi gia công.	2	2	0	0
	4. Nguyên tắc chọn chuẩn gia công.	2	1	0	1
III	Chất lượng gia công chi tiết	7	7	0	0
	1. Khái niệm.	1	1	0	0
	2. Các phương pháp đạt độ chính xác gia công.	2	2	0	0
	3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công.	2	2	0	0
	4. Các phương pháp nghiên cứu độ chính xác gia công.	2	2	0	0
IV	Phôi và lượng dư gia công	11	9	2	0
	1. Các loại phôi.	3	3	0	0
	2. Nguyên tắc chọn phôi.	1	1	0	0
	3. Lượng dư gia công.	3	2	1	0
	4. Phương pháp xác định lượng dư.	2	2	0	0
	5. Gia công chuẩn bị phôi.	2	1	1	0
V	Nguyên tắc thiết kế quy trình công nghệ	5	4	0	1
	1. Các thành phần của quá trình công nghệ.	2	2	0	0
	2. Phương pháp thiết kế quá trình công nghệ.	3	2	0	1
VI	Gia công mặt phẳng	5	5	0	0
	1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.	2	2	0	0
	2. Các phương pháp gia công mặt phẳng.	3	3	0	0
VII	Gia công mặt ngoài tròn xoay	5	4	1	0
	1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.	2	2	0	0
	2. Các phương pháp gia công mặt ngoài tròn xoay.	3	2	1	0

VII	Gia công mặt trong tròn xoay	5	4	1	0
I	1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.	2	2	0	0
	2. Các phương pháp gia công mặt trong tròn xoay.	3	2	1	0
IX	Gia công ren	6	5	0	1
	1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.	2	2	0	0
	2. Các phương pháp gia công mối ghép ren.	4	3	0	1
X	Gia công then và then hoa	5	3	2	0
	1. Gia công rãnh then.	2	1	1	0
	2. Các phương pháp gia công then hoa.	2	1	1	0
	3. Kiểm tra then và then hoa	1	1	0	0
XI	Gia công mặt định hình	5	5	0	0
	1. Khái niệm	2	2	0	0
	2. Phương pháp gia công	3	3	0	0
XII	Gia công bánh răng	6	5	0	1
	1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.	2	2	0	0
	2. Các phương pháp gia công.	4	3	0	1
	Cộng	75	64	7	4

CHƯƠNG 1: NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Mã chương: MHCG 19 - 1

Giới thiệu:

“ Những khái niệm cơ bản” chủ yếu giới thiệu các khái niệm cơ bản về quá trình sản xuất và quá trình công nghệ và các dạng sản xuất.

Mục tiêu:

- Phân biệt được quá trình sản xuất và quá trình công nghệ;
- Xác định đúng dạng sản xuất;
- Phân tích được các yếu tố trong qui trình công nghệ. Lấy ví dụ;
- Rèn luyện tính nghiêm túc, chủ động trong học tập.

Nội dung:

1. Quá trình sản xuất và quá trình công nghệ

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 lợi ích của con người.

Theo nghĩa rộng, ví dụ, để có một sản phẩm cơ khí thì con người phải thực hiện các quá trình như khai thác quặng, luyện kim, gia công cơ, gia công nhiệt, hoá, lắp ráp, kiểm tra.

Theo nghĩa hẹp, ví dụ trong một nhà máy cơ khí thì quá trình sản xuất là quá trình tổng hợp các hoạt động có ích của con người để biến nguyên liệu và 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 các quá trình phụ khác như chế tạo dụng cụ, chế tạo đồ gá, vận chuyển, sửa chữa máy, chạy thử, điều chỉnh, sơn lót, bao bì, đóng gói, bảo quản trong kho,

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. Thay đổi trạng thái và tính chất bao hàm: thay đổi hình dạng, thay đổi kích thước, thay đổi tính chất cơ lý hoá của vật liệu và thay đổi vị trí tương quan giữa các bộ phận của chi tiết.

Quá trình công nghệ gia công cơ là quá trình cắt gọt phôi để làm thay đổi kích thước và hình dạng của nó.

Quá trình công nghệ nhiệt luyện là quá trình làm thay đổi tính chất vật lý và hoá học của vật liệu chi tiết.

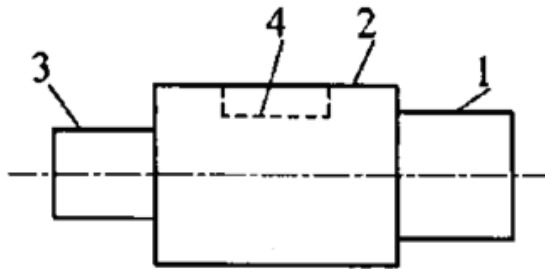
Quá trình công nghệ lắp ráp là quá trình tạo thành những quan hệ tương quan giữa các chi tiết thông qua các loại liên kết mối lắp ghép.

Ngoài ra còn có các quá trình công nghệ chế tạo phôi như quá trình đúc (công nghệ đúc), quá trình gia công áp lực,

Xác định quá trình công nghệ hợp lý rồi ghi thành văn kiện công nghệ thì các văn kiện công nghệ đó được gọi là *quy trình công nghệ*.

Quá trình công nghệ hợp lý là quá trình công nghệ thoả mãn được các yêu cầu của chi tiết như độ chính xác gia công, độ nhám bề mặt, vị trí tương quan giữa các bề mặt, độ chính xác hình dáng học, .

Quá trình công nghệ được thực hiện tại các chỗ làm việc.



Hình 1.1. Chi tiết trục

Chỗ làm việc là một phần của xưởng sản xuất được dùng để thực hiện công việc bằng một hoặc một nhóm công nhân. Tại đây được bố trí các loại dụng cụ, đồ gá, máy cắt gọt, thiết bị nâng hạ, giá đỡ phôi, chi tiết hoặc đơn vị lắp ráp.

1.2.1. Các thành phần của quy trình công nghệ

Quy trình công nghệ gia công cơ được chia ra các thành phần: Nguyên công, gá, vị trí, bước, đường chuyển dao công tác.

- Nguyên công.

Nguyên công là một phần của quy trình công nghệ được hoàn thành liên tục tại một chỗ làm việc do một hay nhiều nhóm công nhân thực hiện để gia công một hay một số chi tiết cùng lúc (khi không có công nhân nào phục vụ thì đó là nguyên công được tự động hoá hoàn toàn).

Nếu thay đổi một trong những điều kiện như: Tính làm việc liên tục hoặc chỗ làm việc thì ta đã chuyển sang một nguyên công khác. Ta xét trường hợp gia công trục bậc trên hình 1.1.

Nếu ta tiện một đầu rồi trở đầu ngay để tiện đầu kia thì vẫn thuộc một nguyên công. Nhưng nếu tiện một đầu cho cả loạt chi tiết rồi mới tiện đầu kia cho cả loạt chi tiết thì ta có hai nguyên công. Hoặc là trên một máy chỉ tiện một đầu, còn đầu kia được tiện trên máy khác thì ta cũng có hai nguyên công.

Sau khi tiện xong ở một (hay hai máy tiện) tiến hành phay rãnh then H trên máy phay thì sẽ có nguyên công khác (nguyên công phay).

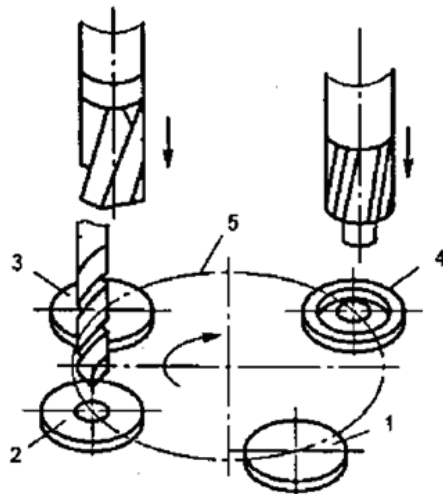
Nguyên công là đơn vị cơ bản của quy trình công nghệ. Phân chia quy trình công nghệ ra thành các nguyên công có ý nghĩa kỹ thuật và ý nghĩa kinh tế.

Ý nghĩa kỹ thuật là ở chỗ tùy theo yêu cầu kỹ thuật của chi tiết mà phải gia công bề mặt nào đó bằng phương pháp bào, phay hay mài.

Ý nghĩa kinh tế (ví dụ, trường hợp gia công trục bậc trên hình 1.1) là ở chỗ tùy theo sản lượng và điều kiện cụ thể mà chia quy trình công nghệ ra làm nhiều nguyên công (phân tán nguyên công) hoặc tập trung ở một vài nguyên công (tập trung nguyên công) nhằm đảm bảo sự cân bằng của nhịp sản xuất. Hoặc trên một máy chính xác không nên làm cả việc thô và việc tinh mà phải chia thành hai nguyên công: thô và tinh cho hai máy (máy thô và máy chính xác).

- *Gá*.

Gá là một phần của nguyên công được hoàn thành trong một lần gá đặt một hoặc nhiều chi tiết cùng lúc. Ví dụ, trên một đầu của chi tiết (hình 1.1) rồi gá lại chi tiết ở đầu kia là hai lần gá đặt. Một nguyên công có thể có một hoặc nhiều lần gá.



1. Vị trí để gá
2. Khoan
3. Khoét
4. Doa
5. Bàn máy

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

- *Vị trí*.

Vị trí là một phần của nguyên công được xác định bởi một vị trí tương quan giữa chi tiết gia công và máy hoặc giữa chi tiết gia công và đồ gá hay dụng cụ cắt. Ví dụ, mỗi lần phay một cạnh hoặc khoan một lỗ trên chi tiết có nhiều lỗ được gọi là một vị trí. Trường hợp gia công một lỗ nhưng qua nhiều bước khác nhau như khoan, khoét, doa (hình 1.2) cũng được xem là chi tiết có nhiều vị trí.

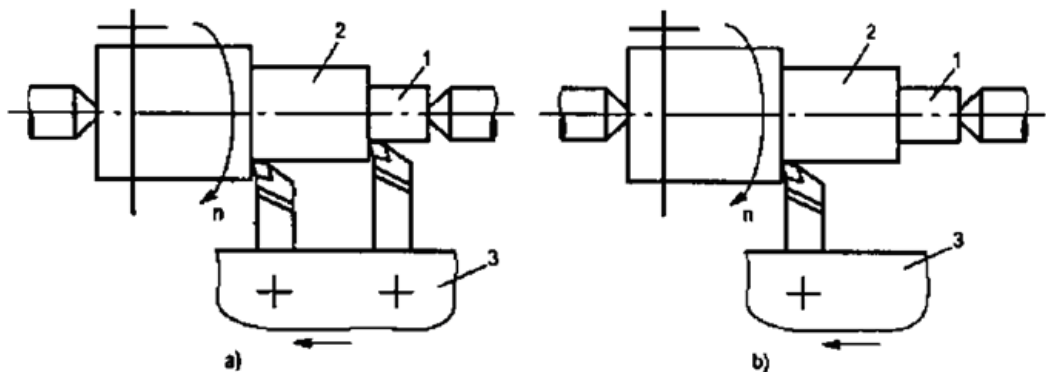
Khi thiết kế quá trình công nghệ cần lưu ý là giảm quá trình gá đặt (trong khi vẫn giữ được số vị trí cần thiết) bởi vì trong mỗi lần gá đặt sẽ gây ra sai số gia công.

Khi lắp ráp, đối tượng lắp cùng với đồ gá (ví dụ, đồ gá vệ tinh) trên băng tải xích có thể dịch chuyển tới vị trí mới để thực hiện nguyên công lắp ráp.

- *Bước.*

Bước là một phần của 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 thay đổi. Nếu thay đổi một trong các điều kiện như: bề mặt gia công hoặc chế độ cắt (tốc độ, lượng chạy dao hoặc chiều sâu cắt) thì ta đã chuyển sang một bước khác. Ví dụ, tiện ba đoạn A, B, C (hình 1.3) là ba bước khác nhau. tiện bốn mặt đầu D, E, F, G (hình 1.3) là bốn bước độc lập với nhau. Sau khi tiện ngoài ta thay dao, thay đổi tốc độ và bước tiến dao (lượng chạy dao) để tiện ren là hai bước khác nhau. Hoặc khi gia công lỗ chính xác lần lượt bằng các phương pháp khoan, khoét, doa thì có ba bước khác nhau.

Bước có thể là bước đơn giản và bước phức tạp. Ví dụ, khi tiện một trục bậc gồm ba đoạn với đường kính khác nhau (bằng một dao) thì ta phải thực hiện ba bước đơn giản. Còn khi tiện trục bậc đó đồng thời bằng nhiều dao thì ta có một bước phức tạp.



Hình 1.3. a, Tiện trục bậc bằng nhiều dao

b, Tiện trục bậc bằng một dao

Khi lắp ráp các bước được xem là một quá trình nối ghép các chi tiết lại với nhau để đạt độ chính xác cần thiết hoặc các quá trình khác nhau như cạo sửa then để lắp nó vào vị trí, lắp một vòng bi trên trục,...

Một nguyên công có thể có một hoặc nhiều bước.

- *Đường chuyển dao.*

Đường chuyển dao là một phần của bước để hớt đi một lớp vật liệu có

cùng chế độ cắt và bằng cùng một dao.

Ví dụ, để tiện mặt trụ ngoài ta có thể dùng một dao với cùng một chế độ cắt để hót làm nhiều lần, mỗi lần là một đường chuyển dao, hoặc khi mài một bề mặt nào đó ta phải thực hiện nhiều đường chuyển dao. Như vậy, mỗi bước có thể có một hoặc nhiều đường chuyển dao.

- *Động tác.*

Động tác là một hành động của người công nhân để điều khiển máy khi gia công hoặc lắp ráp. Ví dụ: bấm nút, quay ụ dao, đẩy ụ động, thay đổi chế độ cắt, còn đối với lắp ráp thì động tác là lấy chi tiết, lau sạch chi tiết, bôi mỡ trên chi tiết, cầm clê, siết đai ốc,...

Việc phân chia thành động tác rất cần thiết để định mức thời gian khi gia công và lắp ráp, đồng thời để nghiên cứu năng suất lao động và tự động hoá nguyên công.

1.2.2. 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:

$$N = N_1 \cdot m(1 + b/100)$$

Ở đây: 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);

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

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

$$N = N_1 \cdot m(1 + a + b/100)$$

Trong đó: a = 3- 6%

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

2. Các dạng sản xuất

Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm và đặc điểm các dạng sản xuất;
- Xác định đúng các dạng sản xuất trong thực tế đảm bảo hợp lý;
- Có ý thức tự giác trong học tập.

Quy trình công nghệ mà ta thiết kế phải đảm bảo được độ chính xác và chất lượng gia công, đồng thời phải đảm bảo tăng năng suất lao động và giảm giá thành. Quy trình công nghệ này phải đảm bảo được sản lượng đặt ra. Để đạt được các chỉ tiêu trên đây thì quy trình công nghệ phải được thiết kế thích

hợp với dạng sản xuất.

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

2.1. 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 do chủng loại nhiều, chu kỳ chế tạo lại không được xác định.

Sản xuất đơn chiếc có những đặc điểm sau:

- Tại mỗi chỗ làm việc được gia công nhiều loại chi tiết khác nhau (tuy nhiên các chi tiết này có hình dáng hình học và đặc tính công nghệ tương tự).
 - Gia công chi tiết và lắp ráp sản phẩm được thực hiện theo tiến trình công nghệ (qui trình công nghệ sơ lược).
 - Sử dụng các thiết bị và dụng cụ vạn năng. Thiết bị (máy) được bố trí theo từng loại và theo từng bộ phận sản xuất khác nhau.
- Sử dụng các đồ gá vạn năng. Đồ gá chuyên dùng chỉ được sử dụng để gia công những chi tiết thường xuyên được lắp lại.

Không thực hiện được việc lắp lần hoàn toàn, có nghĩa là phần lớn công việc lắp ráp đều được thực hiện bằng phương pháp cạo sửa. ở đây việc lắp lần hoàn toàn chỉ được đảm bảo đối với một số mối ghép như ren, mối ghép then hoa, các bộ phận truyền bánh răng và các bộ phận truyền xích.

- Công nhân phải có trình độ tay nghề cao.
- Năng suất lao động thấp, giá thành sản phẩm cao. Ví dụ, dạng sản xuất đơn chiếc là chế tạo các máy hạng nặng hoặc các sản phẩm chế thử, các sản phẩm được chế tạo theo đơn đặt hàng.

2.2. Sản xuất hàng loạt

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

- Sản xuất hàng loạt là sản xuất phổ biến nhất trong ngành chế tạo máy (70^80% sản phẩm của ngành chế tạo máy được chế tạo theo từng loạt).

Sản xuất hàng loạt có những đặc điểm sau đây:

- Tại các chỗ làm việc được thực hiện một số nguyên công có chu kỳ lặp lại ổn định.
- Gia công cơ và lắp ráp được thực hiện theo quy trình công nghệ (quy trình công nghệ được chia ra các nguyên công khác nhau).
- Sử dụng các máy vạn năng và chuyên dùng

- Các máy được bố trí theo quy trình công nghệ.
- Sử dụng nhiều dụng cụ và đồ gá chuyên dùng.
- Đảm bảo nguyên tắc lắp lần hoàn toàn.
- Công nhân có trình độ tay nghề trung bình.

Tuỳ theo sản lượng và mức độ ổn định của sản phẩm mà người ta chia ra: sản xuất hàng loạt nhỏ, sản xuất hàng loạt vừa và sản xuất hàng loạt lớn.

Sản xuất hàng loạt nhỏ rất gần với sản xuất đơn chiếc, còn sản xuất hàng loạt lớn rất gần với sản xuất hàng khối.

Ví dụ, dạng sản xuất hàng loạt có thể là chế tạo máy công cụ, chế tạo máy nông nghiệp...

Trong dạng sản xuất hàng loạt vừa có thể tổ chức các dây chuyền sản xuất linh hoạt (dây chuyền sản xuất thay đổi). Điều này có nghĩa là sau một khoảng thời gian nhất định (2-3 ngày) có thể tiến hành gia công loạt chi tiết khác có kết cấu và qui trình công nghệ tương tự.

2.3. Sản xuất hàng khối

Sản xuất hàng khối là dạng sản xuất có sản lượng rất lớn, sản phẩm ổn định trong thời gian dài (có thể từ 1 đến 5 năm).

Sản xuất hàng khối có những đặc điểm sau đây:

- Tại mỗi vị trí làm việc (chỗ làm việc) được thực hiện cố định một nguyên công nào đó.
- Các máy được bố trí theo quy trình công nghệ rất chặt chẽ.
- Sử dụng nhiều máy tổ hợp, máy tự động, máy chuyên dùng và đường dây tự động.
- Gia công chi tiết và lắp ráp sản phẩm được thực hiện theo phương pháp dây chuyền liên tục.
- Sử dụng đồ gá chuyên dùng, dụng cụ chuyên dùng và các thiết bị đo tự động hoá.
- Đảm bảo nguyên tắc lắp lần hoàn toàn.
- Năng suất lao động cao, giá thành sản phẩm hạ.
- Công nhân đứng máy có trình độ tay nghề không cao nhưng thợ điều chỉnh máy lại có trình độ tay nghề cao.

- Ví dụ, dạng sản xuất hàng khối có thể là chế tạo ô tô, chế tạo máy kéo, chế tạo vòng bi, chế tạo các thiết bị đo lường, Sản xuất hàng khối chỉ có thể mang lại hiệu quả kinh tế đối với sản lượng của chi tiết (hoặc của sản phẩm) đủ lớn, khi mà tất cả mọi chi phí cho việc tổ chức sản xuất hàng khối được hoàn lại và giá thành một đơn vị sản phẩm nhỏ hơn so với sản xuất hàng loạt.

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

$$N > \frac{C}{S_L - S_K}$$

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;

Sl - giá thành của một đơn vị sản phẩm trong sản xuất hàng loạt;

Sk - 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 hoá 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 loại 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.

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: $F = 8 \times 60 \text{ phút} = 480 \text{ phút}$. Gia công được $q = 160$ chi tiết. Như vậy nhịp sản xuất $t = 480 / 160 = 3 \text{ phút}$. 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 vì mỗi máy cắt một chi tiết mất 12 phút tức là bội số của 3).

Xác định dạng sản xuất

Sau khi xác định được sản lượng hàng năm N của chi tiết theo công thức (1.2) ta phải xác định khối lượng của chi tiết. Khối lượng Q của chi tiết được xác định theo công thức :

$$Q = V.g$$

Ở đây: V- thể tích của chi tiết (dm^3);

g -khối lượng riêng của vật liệu (g của thép là $7,852\text{kg}/\text{dm}^3$; g của gang dẻo là $7,2\text{kg}/\text{dm}^3$; g của gang xám là $7\text{kg}/\text{dm}^3$; g của nhôm là $2,7\text{kg}/\text{dm}^3$ và g của đồng là $8,72\text{kg}/\text{dm}^3$).

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

Khi thiết bị đồ án môn học và đồ án tốt nghiệp công nghệ chế tạo máy sinh viên thường gặp các dạng sản xuất hàng loạt vừa, hàng loạt lớn và hàng loạt khối để thiết kế quy trình công nghệ với các đồ gá chuyên dùng , máy chuyên dùng , máy bán tự động , dao đặc chủng v.vv...

Bảng 1.1: Xác định dạng sản xuất

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

Câu hỏi

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

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

CHƯƠNG 2: GÁ ĐẶT CHI TIẾT GIA CÔNG

Mã chương: MH CG 19 - 2

Giới thiệu:

“Gá đặt chi tiết gia công” giới thiệu các khái niệm cơ bản về Định vị, kẹp chặt, Chuẩn, đồng thời có cơ sở lý luận giải thích được quá trình định vị chi tiết theo nguyên tắc 6 điểm. Biết cách tính toán sai số gá đặt, sai số chuẩn khi gia công cơ khí.

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;
- Có tính chính xác, tích cực tư duy trong học tập.

Nội dung:

1. Khái niệm cơ bản .

1.1. Quá trình gá đặt

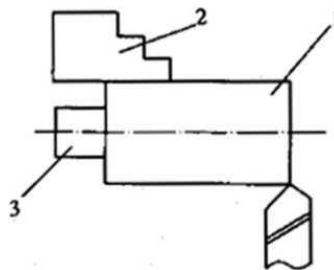
Chi tiết trước khi gia công phải được gá đặt, quá trình gá đặt bao gồm hai quá trình: Định vị chi tiết và kẹp chặt chi tiết.

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.

1.1.1. Khái niệm về chuẩn

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

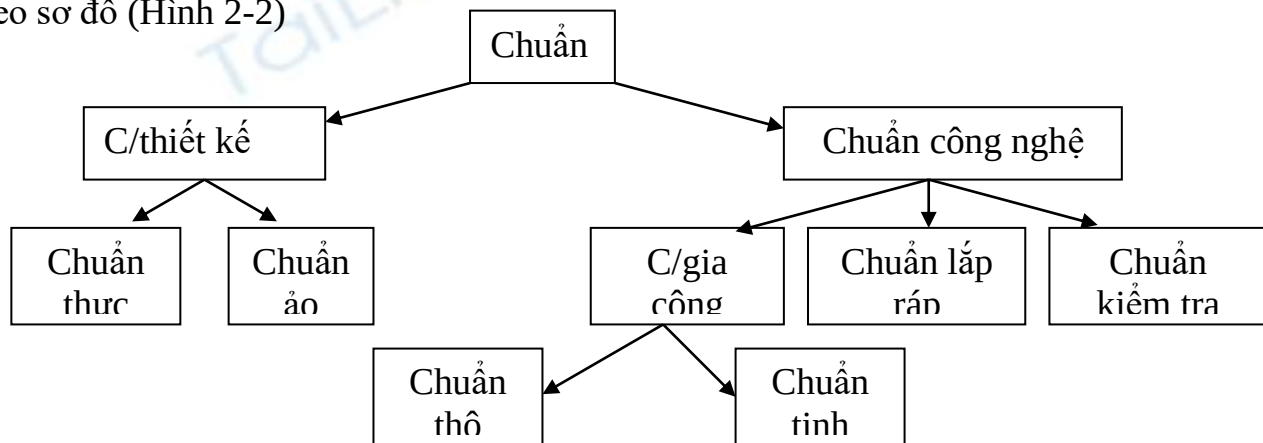
Bề mặt gia công, bề mặt dùng định vị, bề mặt dùng để kẹp chặt, bề mặt dùng để đo lường, bề mặt không gia công. Để xác định vị trí tương quan giữa các bề mặt của một chi tiết hay giữa các chi tiết khác nhau, người ta đưa ra khái niệm về chuẩn.

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.

1.1.2. Phân loại chuẩn

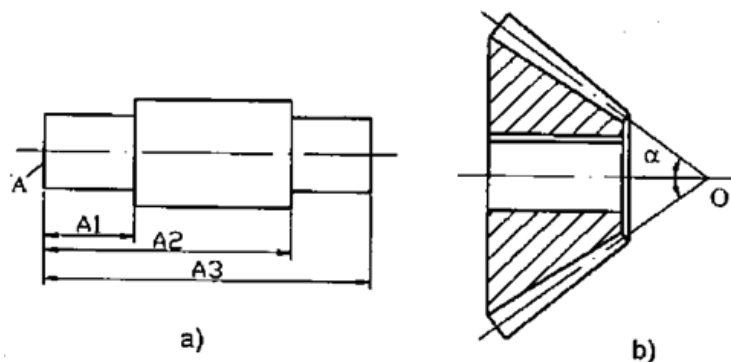
Do mục đích và yêu cầu sử dụng, chuẩn được phân chia thành nhiều loại theo sơ đồ (Hình 2-2)



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:

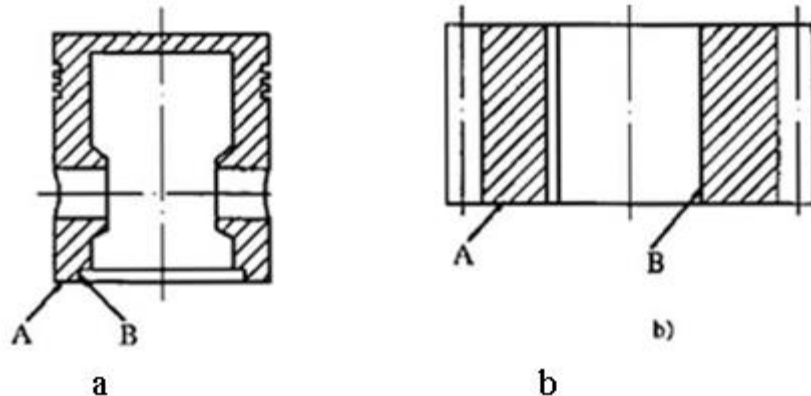
Chuẩn gia công : còn chia thành chuẩn thô và chuẩn tinh.

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*.



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

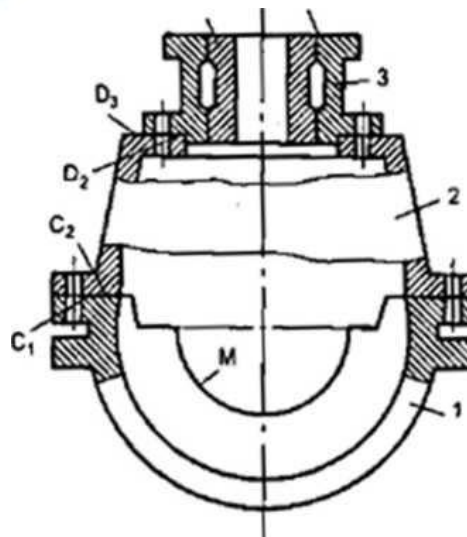
trùng với mặt tỳ lắp ráp và có thể không trùng.

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 $0,05/1000\text{mm}$

$0,05/1000\text{ mm}$ (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 C 1 .
- + 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)

