

**ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH HÀ NAM
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ HÀ NAM**

GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: GIA CÔNG CHI TIẾT TRÊN MÁY PHAY, MÀI, KHOAN

NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ KHÍ

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-CDNHN ngày.....tháng....năm 2020
của Trường Cao Đẳng Nghề Hà Nam*

Hà Nam, năm 2020

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc 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.

Dựa theo giáo trình này, có thể sử dụng để giảng dạy cho các trình độ hoặc nghề ngành/ nghề khác của nhà trường.

Cần giảng dạy bổ sung những môn học, mô đun bắt buộc và một số môn học, mô đun tự chọn mà trong chương trình đào tạo trình độ Trung cấp chưa giảng dạy;

LỜI GIỚI THIỆU

Môn học gia công chi tiết trên máy phay, mài, khoan là môn kỹ thuật chuyên ngành nhằm cung cấp những kiến thức cơ bản giúp người học vận hành được các loại máy phay, mài, khoan để tạo ra các chi tiết, các sản phẩm cơ khí có độ chính xác cao. Mặt khác, môn học có tính công nghệ và chất lượng cao, trang bị cho học sinh tính tư duy, tỉ mỉ để tạo ra sự chính xác của sản phẩm.

Xuất phát từ các yêu cầu đó, Khoa Cơ Khí - Trường cao đẳng nghề Hà Nam đã biên soạn giáo trình này để đáp ứng nhu cầu giảng dạy của giảng viên và học tập của học sinh.

Giáo trình được biên soạn theo chương trình môn học trong chương trình khung quốc gia của nghề Cơ khí - trình độ Trung cấp.

Khi biên soạn giáo trình, tổ môn đã tham khảo nhiều tài liệu và đã lựa chọn, cập nhật những kiến thức mới có liên quan đến môn học và phù hợp với đối tượng sử dụng cũng như cố gắng gắn những nội dung lý thuyết với những vấn đề thực tế thường gặp trong sản xuất, đời sống để giáo trình có tính thực tiễn cao.

Mặc dù đã cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của đồng nghiệp và độc giả để giáo trình này ngày càng hoàn thiện hơn.

Hà Nam, ngày tháng năm 2020

Tham gia biên soạn

Phan Đức Trung

MỤC LỤC

	TRANG
Bài 1: Nguyên lý cắt gọt kim loại	5
1. Khái niệm về quá trình cắt gọt kim loại	7
2. Hình dáng hình học và các thông số của dao cắt	7
3. Các hiện tượng vật lý xảy ra trong quá trình cắt gọt kim loại	9
Bài 2: Khái niệm chung về máy phay, bào, mài, khoan	11
1. Phân loại, ký hiệu máy công cụ	11
2. Các cơ cấu truyền động cơ bản	14
3. Các máy công cụ cơ bản và khả năng công nghệ từng máy	15
Bài 3: Gia công chi tiết trên máy phay	25
1. Phay mặt phẳng	31
2. Phay rãnh	51
3. Bào mặt phẳng	53
4. Bào rãnh	57
Bài 4: Gia công chi tiết trên máy mài	67
1. Giới thiệu chung về máy mài	67
2. Phương pháp gá chi tiết trên bàn máy	78
3. Mài mặt phẳng với lượng dư nhỏ	82
Bài 5: Gia công chi tiết trên máy khoan	
1. Khoan lỗ thông	87
2. Khoan lỗ không thông	95
Bài 6: Mài sắc mũi khoan	
1. Dạng mòn hồng mũi khoan	97
2. Mài sắc mũi khoan	98

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

GIA CÔNG CHI TIẾT TRÊN MÁY PHAY, MÀI, KHOAN

Tên mô đun: Gia công chi tiết trên máy phay, mài và khoan

Mã mô đun: MĐ24

Thời gian thực hiện mô đun: 75 giờ; (Lý thuyết: 16 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 56 giờ; Kiểm tra: 3 giờ)

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí: Trước khi học mô đun này học sinh phải hoàn thành: MH07 - MH13; MĐ14; MĐ16, MĐ17.

- Tính chất: Mô đun gia công trên máy phay, mài, khoan là mô đun bắt buộc trong danh mục các mô đun đào tạo nghề công nghệ kỹ thuật cơ khí

II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:

+ Nêu được công dụng, phạm vi ứng dụng của cá máy cắt gọt kim loại như: Phay, bào, mài, khoan

+ Biết lựa chọn dao cắt trong từng trường hợp gia công cụ thể

+ Biết tra bảng chọn chế độ cắt hợp lý

- Kỹ năng:

+ Vận hành tương đối thành thạo các máy phay, mài, khoan để gia công các chi tiết đơn giản.

+ Gia công được các chi tiết đơn giản trên máy phay, mài, khoan đảm bảo đúng trình tự và yêu cầu kỹ thuật.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Có khả năng làm việc độc lập, làm việc theo nhóm, sáng tạo ứng dụng kỹ thuật, công nghệ vào công việc trong điều kiện làm việc thay đổi; Có ý thức kỷ luật, tác phong công nghiệp.

+ Hướng dẫn, giám sát những người có trình độ thấp hơn thực hiện công việc đã định sẵn theo sự phân công;

+ Đánh giá hoạt động của cá nhân và kết quả thực hiện của nhóm;

+ Quản lý, kiểm tra và giám sát quá trình thực hiện công việc của cá nhân

III. Nội dung của môn học/mô đun:

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

Số TT	Tên chương mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm , thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Nguyên lý cắt gọt kim loại	6	5	1	
2	Bài 2: Khái niệm chung về máy phay mài, khoan	3	2	1	
3	Bài 3: Gia công chi tiết trên máy phay	42	4	37	1
4	Bài 4: Gia công chi tiết trên máy mài	10	3	6	1
5	Bài 5: Gia công chi tiết trên máy khoan	9	1	7	1
6	Bài 6: Mài sắc mũi khoan	5	1	4	
	Cộng	75	16	56	3

Bài 1: Nguyên lý cắt gọt kim loại

Mã bài: MD24-01

A. Mục tiêu của bài

Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Kiến thức:

Nêu được các hiện tượng vật lý xảy ra trong quá trình cắt gọt

- Kỹ năng:

Nhận biết hình dáng hình học và các thông số của dao cắt

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Học tập nghiêm túc; có ý thức kỷ luật; làm việc độc lập, làm việc theo nhóm; hướng dẫn, giám sát những người có trình độ thấp hơn thực hiện công việc đánh giá được kết quả thực hiện của bản thân và các thành viên trong nhóm.

B. Nội dung bài:

1. Khái niệm về quá trình cắt gọt kim loại

1.1. Đặc điểm và vai trò của gia công cắt gọt :

- Cắt gọt kim loại là quá trình công nghệ tạo nên những sản phẩm cơ khí có hình dáng kích thước độ bóng bề mặt ... theo yêu cầu kỹ thuật từ một phôi liệu ban đầu nhờ sự cắt bỏ lớp kim loại dưới dạng phoi.

- Gia công cắt gọt được thực hiện ở nhiệt độ bình thường của môi trường (cả trước và sau nguyên công nhiệt luyện). Nó cho độ bóng và độ chính xác cao hơn các phương pháp gia công hàn, đúc, rèn, dập nóng, khoan...
- Phương pháp gia công bằng cắt gọt chiếm 30% khối lượng công việc gia công cơ khí và trong tương lai có thể nhiều hơn.

1.2. Những khái niệm và định nghĩa cơ bản :

1.2.1 Chuyển động trong quá trình cắt gọt :

- Mỗi một loại máy cắt kim loại có quỹ đạo chuyển động tương đối giữa dao và chi tiết khác nhau. Người ta phân ra ba loại chuyển động :
a, Chuyển động chính : (chuyển động cắt chính) là chuyển động cơ bản của máy cắt được thực hiện qua dụng cụ cắt hay chi tiết gia công. Nó có thể là chuyển động quay, tịnh tiến khứ hồi hoặc ở dạng kết hợp ...

Ví dụ: Khi tiện chuyển động chính là chuyển động quay tròn của phôi gá trên mâm cặp; khi phay, khoan, mài chuyển động chính là chuyển động quay tròn của dao phay, khoan và đá mài; còn khi bào và xọc là chuyển động tịnh tiến khứ hồi qua lại và lên xuống của dao...

- b, Chuyển động chạy dao: là chuyển động của dao hay chi tiết gia công nó kết hợp với chuyển động chính tạo nên quá trình cắt gọt.

Chuyển động chạy dao có thể liên tục hay gián đoạn. Chuyển động này thường được thực hiện trong xu hướng vuông góc với chuyển động chính, cụ thể :

- Khi tiện, chuyển động chạy dao và chuyển động ngang – dọc của bàn dao khi cắt:
- Khi phay là chuyển động ngang- dọc- đứng của bàn máy mang phôi;
- Khi bào là chuyển động ngang (đứng) của bàn máy và chuyển động lên xuống của đầu dao;
- Khi mài là chuyển động tịnh tiến ngang (dọc) của bàn máy mang phôi hay trục của đá mài.
- Khi khoan là chuyển động ăn xuống của mũi khoan.

- c, Chuyển động phụ: là chuyển động không trực tiếp tạo ra phôi như chuyển động tịnh tiến, lùi dao (không cắt vào phôi).

1.2.2. Chế độ cắt:

*Vận tốc cắt (V_c) là lượng dịch chuyển tương đối giữa lưỡi cắt và chi tiết gia công trong một đơn vị thời gian (hoặc lượng dịch chuyển tương đối của một điểm trên bề mặt chi tiết gia công và lưỡi cắt trong một đơn vị thời gian) ta có :
 $V_c = V + S$

Đa số các trường hợp trị số của vận tốc chuyển động chạy dao S rất nhỏ nên có thể coi vận tốc cắt là vận tốc chuyển động chính.

“Khi tiện lỗ thờ D là đường kính lỗ sau khi gia công, khi khoan D là đường kính mũi khoan, khi phay D là đường kính dao phay, khi mài D là đường kính của đá mài”.

*Chiều sâu cắt (t) : là chiều sâu lớp kim loại bị hớt đi sau một lần cắt (hoặc là

khoảng cách giữa hai bề mặt đó và chưa gia công kề nhau đo theo phương vuông góc với phương chạy dao).

Ví dụ: Khi tiện thô chiều sâu cắt được tính:

$$t = (D - d)/2 \text{ (khi tiện ngoài) mm} \quad t = (d - D)/2 \text{ (khi tiện trong) mm}$$

*Lượng chạy dao (S) là quãng đường tương đối của lưỡi cắt so với chi tiết theo phương chuyển động chạy dao sau một đơn vị thời gian, sau một vòng quay của phôi hay sau một hành trình kép.

Khi tiện, lượng chạy dao S là lượng dịch chuyển của dao theo phương chạy dao dọc theo bề mặt gia công sao một vòng quay của phôi (mm/vg)

Khi bào và xọc lượng chạy dao S là lượng dịch chuyển của dao hay bàn máy sau một hành trình kép của bàn máy (hoặc dao) – mm/h.t.kép.

Đối với dao nhiều lưỡi cắt như dao phay có thể tính lượng chạy dao sau một răng dao (mm/rg), lượng chạy dao sau một vòng quay của dao (mm/vg), lượng chạy dao sau một phút làm việc của dao (mm/ph).

=> Tập hợp các yếu tố vận tốc cắt V, chiều sâu cắt t, lượng chạy dao S gọi là chế độ cắt. Một chế độ cắt được xác lập trên hệ thống công nghệ bao gồm : Máy – Dao

– Đồ gá và Chi tiết gia công.

1.3. Sự hình thành các bề mặt trên chi tiết trong quá trình cắt:

Bất kỳ phương pháp gia công nào, quá trình hớt bỏ dần lớp lượng dư gia công cơ (quá trình cắt) đều hình thành trên chi tiết 3 bề mặt có đặc điểm khác nhau. Xét tại một thời điểm nào đó trong quá trình gia công (khi tiện), ba bề mặt trên được phân biệt như sau:

+Mặt sẽ gia công: là bề mặt của phôi mà dao sẽ cắt đến theo qui luật chuyển động. Tính chất của bề mặt này là tính chất bề mặt phôi.

+Mặt đã gia công: là bề mặt trên chi tiết mà dao đã cắt qua. Tính chất của bề mặt này là phản ánh những kết quả của các hiện tượng cơ lý trong quá trình cắt.

+Mặt đang gia công: là bề mặt trên chi tiết mà lưỡi dao đang trực tiếp thực hiện tách phoi. Cũng là mặt nối tiếp giữa mặt đã gia công và mặt sẽ gia công. Trên bề mặt này đang diễn ra các hiện tượng phức tạp.

+Vùng cắt : Là phần kim loại của chi tiết vừa được tách ra ở gần mũi dao và lưỡi cắt nhưng chưa thoát ra ngoài. Đây là vùng đang xảy ra các quá trình cơ lý phức tạp.

2. Hình dáng hình học và các thông số của dao cắt

2.1. Các mặt phẳng cơ bản của dao cắt kim loại:

Để xác định các góc độ của dao và khảo sát về lực cắt, vận tốc cắt, nhiệt cắt ... người ta qui định các mặt phẳng tọa độ của dao (dao tiện).

Hệ tọa độ được xác định trên cơ sở của ba phương chuyển động cắt

+Mặt phẳng cơ bản 1 : Được tạo bởi vectơ tốc độ V và vectơ chạy dao S

+Mặt phẳng cơ bản 2 : Được tạo bởi vectơ tốc độ V và vectơ chiều sâu cắt t.

+Mặt phẳng cơ bản 3 :(còn gọi là mặt đáy) Được tạo bởi vector chạy dao S và vector chiều sâu cắt t. là mặt phẳng đi qua một điểm của lưỡi cắt chính và vuông góc với vector vận tốc cắt tại điểm đó .

Đối với dao có tiết diện là hình lăng trụ thì mặt đáy song song với mặt tỳ của thân dao trên ổ gá dao.

+Mặt phẳng cắt là mặt phẳng đi qua một điểm của lưỡi cắt chính và tiếp xúc với mặt đang gia công. Mặt cắt chứa vector vận tốc cắt V. Hay mặt phẳng chứa lưỡi cắt chính và vector vận tốc cắt mà nó vuông góc với mặt đáy (gọi là mặt phẳng cắt gọt).

Tiết diện chính N – N :là mặt phẳng đi qua một điểm của lưỡi cắt chính và vuông góc với hình chiếu của lưỡi cắt chính trên mặt đáy .

Tiết diện phụ N1 – N1 :là mặt phẳng đi qua một điểm của lưỡi cắt phụ và vuông góc với hình chiếu của lưỡi cắt phụ trên mặt đáy.

2.2. Những bộ phận chính của dụng cụ cắt:

Dao cắt kim loại giữ vai trò quan trọng trong quá trình gia công, nó trực tiếp tác động vào phôi liệu để tách ra phoi tạo thành bề mặt gia công.

Mỗi dao (điển hình là dao tiện) thường gồm hai phần:

*Thân dao: dùng để gá vào bàn dao, nó phải đủ độ bền và độ cứng vững,...

Nhằm đảm bảo vị trí tương quan giữa dao và chi tiết.

*Đầu dao: là phần làm nhiệm vụ cắt gọt. Đầu dao được hợp thành bởi các bề mặt sau:

- Mặt trước(1): là bề của dao tiếp xúc với phoi và phoi trực tiếp trượt trên trên đó và thoát ra ngoài.

- Mặt sau chính(2): là bề của dao đối diện với mặt đang gia công.

- Mặt sau chính(3): là bề của dao đối diện với mặt đó gia công.

- Lưỡi cắt chính: là giao tuyến của mặt trước và và mặt sau chính, nó trực tiếp cắt vào kim loại. Độ dài lưỡi cắt chính có liên quan đến chiều sâu cắt và bề rộng của phoi.

- Lưỡi cắt phụ: là giao tuyến của mặt trước và và mặt sau phụ, một phần lưỡi cắt phụ gần mũi dao cũng tham gia cắt với lưỡi cắt chính.

- Lưỡi cắt nối tiếp: (chỉ có một số loại dao tiện) là phần nối tiếp giữa lưỡi cắt chính và lưỡi cắt phụ. Khi không có lưỡi cắt nối tiếp dao tiện sẽ có mũi. Mũi dao có thể nhọn hoặc lạng tròn (bán kính mũi dao $R = 1 - 2\text{mm}$). Các lưỡi cắt có thể thẳng hoặc cong và một đầu dao nên có thể có một hoặc hai lưỡi cắt phụ .

Một dao có thể có nhiều đầu dao nên có rất nhiều lưỡi cắt. Tùy theo số lượng của lưỡi cắt chính, người ta chia ra :

+Dao một lưỡi cắt : dao tiện, dao bào...

+Dao hai lưỡi cắt : mũi khoan

+Dao nhiều lưỡi cắt : dao phay, dao doa, dao cưa...

+Dao có vô số lưỡi cắt là đá mài, (mỗi hạt mài có vai trò như một lưỡi cắt)

3. Các hiện tượng vật lý xảy ra trong quá trình cắt gọt kim loại

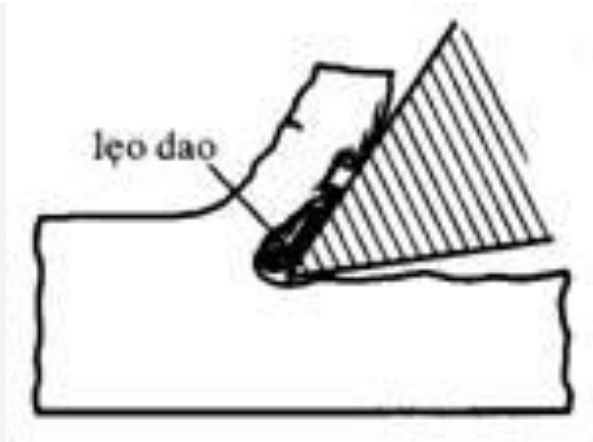
Đi đôi với quá trình cắt gọt là một loạt những hiện tượng vật lý rất rõ nét, việc nghiên cứu những hiện tượng vật lý này sẽ cho ta cơ sở chắc chắn để lựa chọn điều kiện cắt (chế độ cắt) hợp lý, lựa chọn hình dáng hình học của dao và dung dịch trơn nguội cùng với chế độ làm mát thích hợp.

3.1. Hiện tượng biến cứng bề mặt.

Khi gia công bằng phương pháp cắt gọt thì không ngừng lớp vật liệu hót bỏ đi (phoi) chịu sự biến dạng mà cả bề mặt của chi tiết sau khi gia công cũng chịu sự biến dạng tương ứng, dưới ảnh hưởng của những biến dạng này mà cơ tính lớp bề mặt của chi tiết bị thay đổi.

3.2. Hiện tượng phoi bám (hiện tượng lẹo dao)

Hiện tượng lẹo dao là hiện tượng một phần nhỏ vật liệu trong quá trình biến dạng dẻo bị nóng chảy cục bộ dưới áp suất và nhiệt độ lớn thoát khỏi phoi, do truyền nhiệt ra các thành phần xung quanh nên nhiệt độ giảm đột ngột khiến cho vật liệu bị đông cứng, tự tôi cứng bám chặt vào mặt trước của dao (phần sát cạnh lưỡi cắt), nó tạo nên ở đó một măng hay lớp bảo vệ có tác dụng như một cái nêm làm thay đổi các thông số của dao, điều này làm giảm độ sắc của lưỡi cắt dẫn đến làm giảm độ nhẵn bề mặt gia công hoặc dẫn đến mất khả năng cắt gọt của dụng cụ và làm hỏng lưỡi cắt. (Hình 2.1)



Hình 2.1: Hiện tượng lẹo dao.

Để giảm hiện tượng lẹo dao khi gia công người ta có thể dùng các biện pháp sau:

Gia công với tốc độ cắt thích hợp

Hiện tượng lẹo dao thường xảy ra trong khoảng tốc độ cắt từ 7 – 75 m/phút. Khi tốc độ cắt nhỏ nhiệt độ ở vùng cắt không đủ để thiêu kết và tôi cứng phần phoi bám (do nhiệt lượng đủ thời gian tỏa ra ngoài, khi tốc độ cắt lớn hơn 75m/phút thì nhiệt cắt quá lớn phoi bị chảy ra không đủ thời gian để tỏa nhiệt và

đông cứng thành lẹo dao. Do đó để tránh hiện tượng lẹo dao thì tùy theo vật liệu làm dao mà người ta chọn tốc độ cắt nhỏ hơn 7m/phút hoặc lớn hơn 75m/phút, nếu không thể chọn được tốc độ cắt hợp lý để tránh lẹo dao thì người ta dùng biện pháp giải nhiệt vùng cắt. Đối với các dụng cụ cắt làm bằng hợp kim cứng (đặc biệt là nhóm TK thì thường không hình thành lẹo dao)

b. Sử dụng dung dịch bôi trơn làm mát

Sử dụng dung dịch bôi trơn làm mát là biện pháp giải nhiệt vùng cắt để tránh hiện tượng lẹo dao hữu hiệu nhất. Người ta dùng một dòng lưu chất (có thể là chất lỏng hay chất khí) phun vào vùng cắt làm giảm nhiệt độ của các thành phần tham gia quá trình cắt gọt.

c. Mài bóng mặt trước của dao

Mặt trước của dao được mài tinh (mài bóng) sẽ làm giảm ma sát giữa phoi và dao làm giảm đáng kể nhiệt cắt mặt khác làm hạn chế sự hãm lớp bề mặt của phoi, do đó có tác dụng hạn chế không cho tạo ra lẹo dao.

3.3. Rung động

Trong quá trình cắt gọt luôn có rung động, hiện tượng này xảy ra trên toàn bộ hệ thống công nghệ : Máy, dao, đồ gá và chi tiết. Rung động có thể do độ cứng vững của hệ thống công nghệ, do thành phần vật liệu của chi tiết không đồng đều, do lượng dư gia công không đồng đều hoặc do rung động từ các bộ phận, máy móc khác truyền tới. Rung động dẫn đến tình trạng là chất lượng bề mặt gia công xấu, giảm tuổi thọ của dao. Để khắc phục hiện tượng rung động thì người ta tìm hiểu rõ nguyên nhân gây nên rung động và có biện pháp loại trừ nó, tùy trường hợp cụ thể mà người ta có các biện pháp sau : Làm móng cục bộ cho những máy sinh ra rung động lớn, cân bằng động các chi tiết, bộ phận máy, cân bằng khi gá chi tiết lên bàn máy, mâm cặp; tăng độ cứng vững của hệ thống công nghệ như tăng khối lượng thân máy, tăng độ cứng vững đồ gá, Gá dao hoặc chi tiết ngắn lại, . . .

3.4. Nhiệt cắt



Trong quá trình cắt gọt thì nhiệt lượng sinh ra rất lớn được gọi là nhiệt cắt, nguồn nhiệt cơ bản sinh ra do biến dạng các phần tử vật liệu gọi là nhiệt lượng sinh ra do ma sát trong, và một phần nhiệt do ma sát giữa dao và phoi, bề mặt đã gia công sinh ra, đây là nhiệt lượng sinh ra do ma sát ngoài.

Trong quá trình sinh ra nhiệt cắt thì phoi bị nung nóng nhiều nhất (hấp thu 75% nhiệt tỏa ra) bởi vì nó chịu sự biến dạng lớn nhất, kế đó là dao hấp thu khoảng 20% nhiệt tỏa ra, phôi hấp thu khoảng 4% và khoảng 1% tỏa ra môi trường xung quanh.

Nhiệt cắt ảnh hưởng trực tiếp đến phoi, nó gây nên hiện tượng leo dao như đã đề cập ở phần trên. Ngoài ra nhiệt cắt còn ảnh hưởng đến dụng cụ cắt, một phần nhiệt lượng nhận trực tiếp từ vùng cắt một phần được bổ sung từ phoi và chi tiết nó làm cho lưỡi cắt của dụng cụ nóng lên làm giảm tuổi thọ của dụng cụ cắt, làm mất khả năng cắt gọt hoặc làm hỏng dụng cụ cắt.

Sự hấp thu nhiệt cắt trong quá trình gia công làm cho bề mặt chi tiết bị thay đổi tính chất, làm cho chi tiết kém cứng vững hoặc gây biến dạng chi tiết.

Nói chung nhiệt cắt không mang đến điều lợi gì, để làm giảm tác hại của nhiệt cắt trong quá trình gia công người ta dùng các biện pháp bôi trơn làm nguội để giải nhiệt vùng cắt, dụng cụ cắt và chi tiết gia công

Bài 2: Khái niệm chung về máy phay, bào, mài, khoan

Mã bài: MĐ24-02

A. Mục tiêu của bài

Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Kiến thức:

Nêu được sơ đồ cấu tạo chung và một số các cơ cấu truyền động thông dụng trong máy cắt gọt kim loại.

- Kỹ năng:

Phân biệt được các ký hiệu cho từng loại máy

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Học tập nghiêm túc; có ý thức kỷ luật; làm việc độc lập, làm việc theo nhóm; hướng dẫn, giám sát những người có trình độ thấp hơn thực hiện công việc đánh giá được kết quả thực hiện của bản thân và các thành viên trong nhóm.

B. Nội dung bài:

1. Phân loại, ký hiệu máy công cụ

a, Phân loại.

Máy cắt gọt kim loại trong ngành chế tạo máy được phân loại theo hai nguyên tắc chung đó là: theo *phương pháp cắt* và theo *trình độ vận năng*.

- *Phân loại theo phương pháp cắt*: bao gồm các loại máy cắt kim loại sau: máy khoan, máy tiện, máy phay, máy bào xọc, máy mài, các loại máy cắt gọt đặc biệt, máy điều khiển số bằng máy tính(CNC).

+ Máy tiện: Máy tiện được dùng để gia công chi tiết hình trụ tròn xoay, chi tiết gia công được giữ bằng bộ phận kẹp chặt lắp trên trục chính của máy, thực hiện chuyển động quay tròn kết hợp với chuyển động tịnh tiến của dụng cụ cắt để tạo ra chi tiết hình trụ bên ngoài hay bên trong chi tiết. Trên máy tiện có thể thực hiện được các công việc tiện trụ, tiện côn, tiện mặt đầu, tiện ren, khoan, ta rô, cắt ren ...

+ Máy phay: Máy phay có phạm vi sử dụng rất lớn, thường đứng sau máy tiện trong các phân xưởng cơ khí. Nó thường được dùng để gia công các bề mặt sau: mặt phẳng hình, các bề mặt định hình (bề mặt cam, cối đập, khuôn ép), cắt ren vít trong và ngoài, gia công bánh răng và dao cắt nhiều lưỡi có răng thẳng và xoắn, cắt rãnh thẳng và xoắn.

Chuyển động chính của máy phay là chuyển động quay vòng của dao, còn các chuyển động chạy dao do bàn máy thực hiện.

+ Máy bào: Máy bào dùng để gia công các mặt phẳng ngang, đứng và nghiêng. Nó có thể cắt các rãnh thẳng có nhiều hình dáng khác nhau như rãnh chữ T, rãnh đuôi én,... Ngoài ra, đôi khi còn dùng máy bào để gia công những bề mặt định hình.

Máy bào là máy cắt kim loại có chuyển động chính là chuyển động thẳng tịnh tiến khứ hồi.

+ Máy xọc: Máy xọc dùng để gia công các mặt phẳng và mặt định hình, các rãnh trong và ngoài khuôn dập cũng như bánh răng,... Ở những máy xọc hiện đại thường dùng truyền động thủy lực để thực hiện chuyển động chính. Nếu dùng truyền động cơ khí để thực hiện chuyển động chính thì dùng cơ cấu culit- quay. Máy xọc là máy có chuyển động chính tạo ra tốc độ cắt là chuyển động thẳng tịnh tiến khứ hồi của dao xọc theo phương thẳng đứng.

+ Máy mài: Máy mài là máy công cụ thực hiện nguyên công gia công tinh chính xác cao các chi tiết máy bằng phương pháp dùng đá mài có chuyển động quay tốc độ cao để cắt đi những lớp kim loại mỏng từ bề mặt chi tiết.

Các bề mặt được gia công trên đá mài có thể là mặt phẳng, mặt trụ ngoài hoặc trong, mặt côn, mặt định hình, các mặt xoắn của ren vít, răng bánh răng,... Yêu cầu quan trọng của đá mài là độ cứng vững phải cao. Các chi tiết chuyển động cần phải được cân bằng. Phần lớn các truyền động của máy đều được thực hiện bằng thủy lực, do đó giảm được chấn động, va đập và nâng cao được độ chính xác gia công.

+ Máy khoan: Máy khoan là máy cắt kim loại chủ yếu dùng để gia công lỗ. Ngoài ra nó còn dùng để khoét bề mặt có tiết diện nhỏ, thẳng góc hoặc cùng

chiều trục với lỗ khoan.

Máy điều khiển CNC: Các máy cắt gọt kim loại mới được điều khiển bằng máy tính đã cho phép công nghiệp tạo ra các chi tiết máy rất nhanh chóng với độ chính xác rất cao mà trước đây chỉ là mơ ước của ngành chế tạo máy.

Cùng một chi tiết có thể chế tạo số lượng lớn không hạn chế với độ chính xác cao như nhau, nếu chương trình gia công được lập một cách chuẩn xác. Các lệnh điều hành điều khiển máy được thực hiện với tốc độ, độ chính xác, hiệu suất và độ tin cậy rất cao.

- *Phân loại theo trình độ vận năng*: bao gồm ba nhóm máy cắt kim loại sau: máy vận năng rộng, máy chuyên môn hóa, máy chuyên dụng.

+ *Máy vận năng rộng* là loại máy thích hợp với loại hình sửa chữa, sản xuất đơn chiếc, sản xuất số lượng nhỏ.

+ *Máy chuyên môn hóa* là loại máy thường được dùng để gia công một loại hay một vài loại chi tiết máy có kích thước khác nhau. Nó chủ yếu được dùng trong sản xuất hàng loạt.

+ *Máy chuyên dùng* là loại máy được sử dụng để gia công những chi tiết máy có cùng loại kích thước với số lượng lớn.

b, Kí hiệu:

- Theo ký hiệu Liên Xô:

Chữ số đầu tiên chỉ nhóm máy như: số 1 chỉ nhóm máy tiện, số 2 chỉ nhóm máy khoan số 3 mài, số 6 phay

Chữ số thứ 2 là chỉ kiểu máy (máy vận năng là số 6, số 1 là máy tự động và nửa tự động 1 trục, số 3 là máy rovine...).

Chữ số thứ 3 và thứ 4 chỉ đặc điểm kỹ thuật cơ bản của máy như chiều cao tâm máy.

Chữ cái đứng sau số thứ nhất hoặc thứ hai chỉ mức độ cải tiến của máy

Ví dụ: Máy 1A62 cho biết:

Số 1 là máy tiện.

Chữ A chỉ máy đã có cải tiến.

Số 6 chỉ máy vận năng.

Số 2 chỉ chiều cao tâm máy là 200mm.

- Theo ký hiệu Việt Nam: tương tự như ký hiệu của máy Liên Xô chỉ khác là chữ cái đầu tiên chỉ nhóm máy như T: tiện, K: khoan, P: phay, B: bào...

Ví dụ: Máy T6M16 cho biết:

T: chỉ máy tiện.

Chữ M chỉ máy đã có cải tiến từ máy T616.

Số 6 chỉ máy vạn năng.

Số 16 chỉ chiều cao tâm máy là 160mm.

2. Các cơ cấu truyền động cơ bản

- Mỗi một loại máy cắt kim loại có quỹ đạo chuyển động tương đối giữa dao và chi tiết khác nhau. Người ta phân ra ba loại chuyển động :

a, Chuyển động chính : (chuyển động cắt chính) là chuyển động cơ bản của máy cắt được thực hiện qua dụng cụ cắt hay chi tiết gia công. Nó có thể là chuyển động quay, tịnh tiến khứ hồi hoặc ở dạng kết hợp ...

Ví dụ: Khi tiện chuyển động chính là chuyển động quay tròn của phôi gá trên mâm cặp; khi phay, khoan, mài chuyển động chính là chuyển động quay tròn của dao phay, khoan và đá mài; còn khi bào và xọc là chuyển động tịnh tiến khứ hồi qua lại và lên xuống của dao...

b, Chuyển động chạy dao: là chuyển động của dao hay chi tiết gia công nó kết hợp với chuyển động chính tạo nên quá trình cắt gọt.

Chuyển động chạy dao có thể liên tục hay gián đoạn. Chuyển động này thường được thực hiện trong xu hướng vuông góc với chuyển động chính, cụ thể :

- Khi tiện, chuyển động chạy dao là chuyển động ngang – dọc của bàn dao khi cắt:

- Khi phay là chuyển động ngang- dọc- đứng của bàn máy mang phôi;

- Khi bào là chuyển động ngang (đứng) của bàn máy và chuyển động lên xuống của đầu dao;

- Khi mài là chuyển động tịnh tiến ngang (dọc) của bàn máy mang phôi hay trục của đá mài.

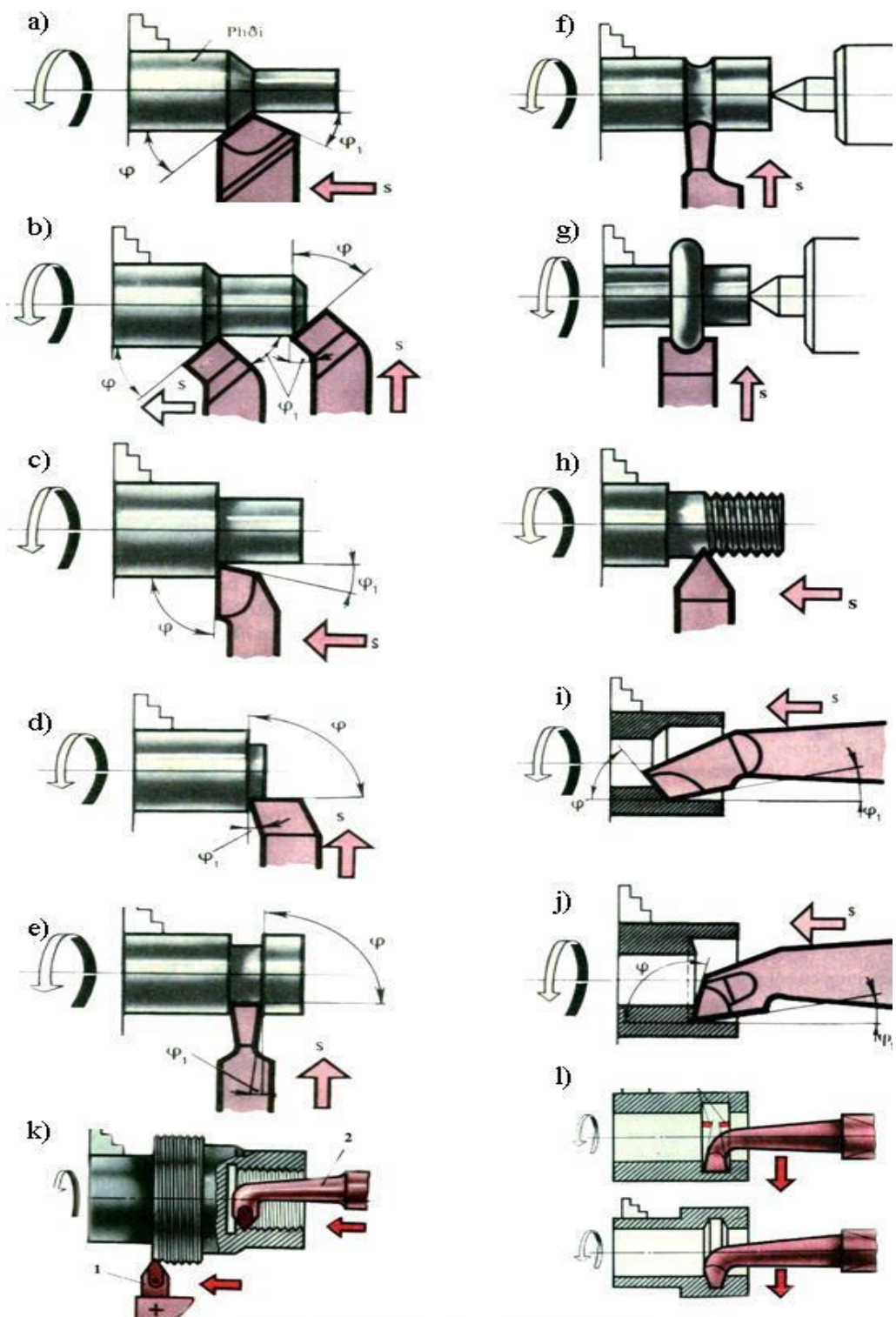
- Khi khoan là chuyển động ăn xuống của mũi khoan.

c, Chuyển động phụ: là chuyển động không trực tiếp tạo ra phoi như chuyển động tịnh tiến, lùi dao (không cắt vào phôi).

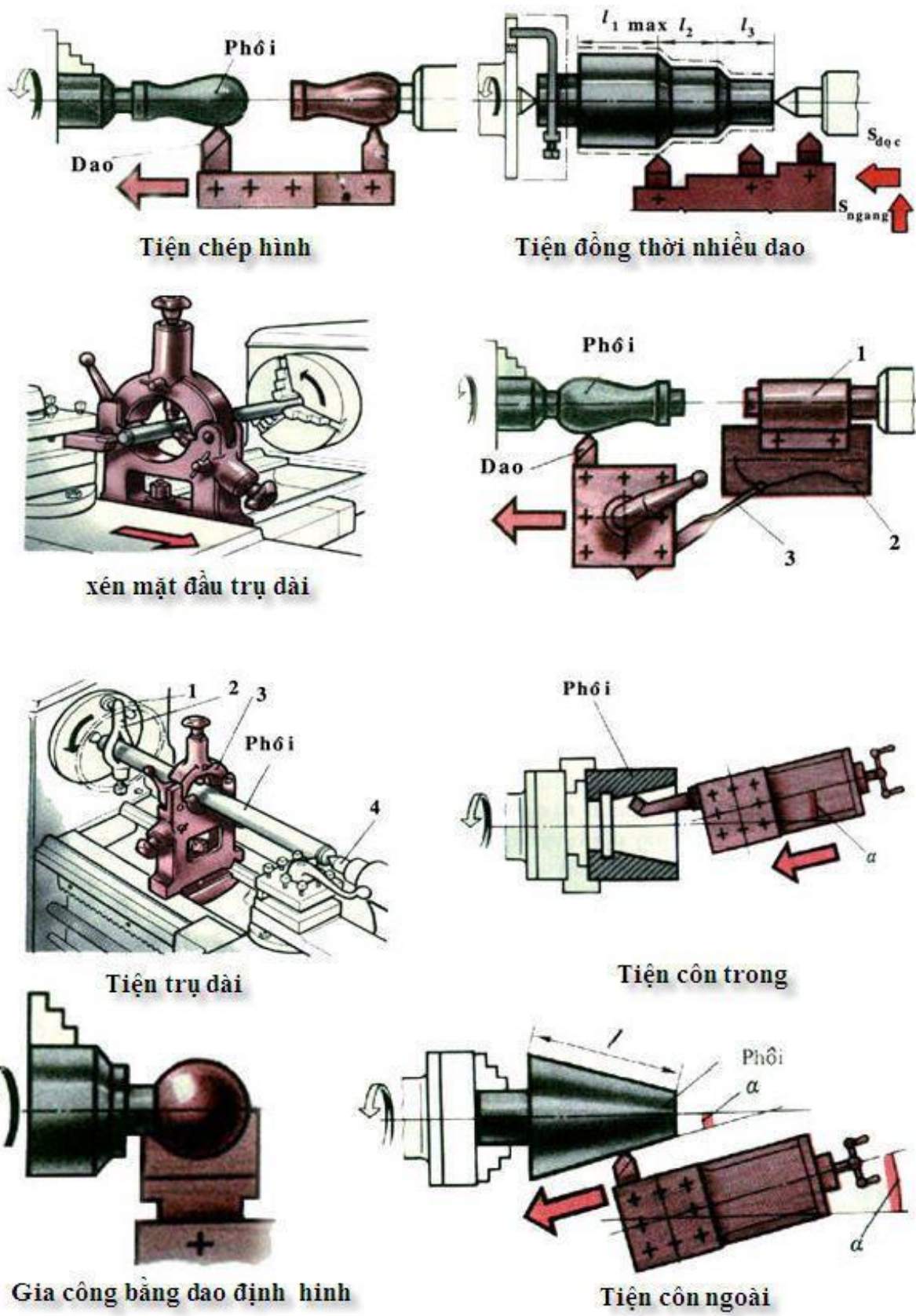
3. Các máy công cụ cơ bản và khả năng công nghệ từng máy

3.1. Phương pháp tiện

Tiện là phương pháp gia công cắt gọt thông dụng nhất, được thực hiện bằng sự phối hợp hai chuyển động gồm chuyển động cắt chính là chuyển động quay tròn của chi tiết (trong một số trường hợp sẽ là của dao) và chuyển động chạy dao (chuyển động chạy dao dọc và chuyển động chạy dao ngang). Tiện thường được thực hiện trên máy tiện. Ngoài ra còn có thể thực hiện trên máy phay (gia công lỗ), máy khoan, máy doa ngang, doa đứng. Tiện chiếm tỷ trọng rất lớn trong gia công kim loại bằng cắt, khoảng 25 -50%. Vì ngoài nguyên công tiện trên máy tiện còn có thể khoan, khoét, doa, ta rô v.v...



Hình 3-1 Một số sơ đồ cắt gọt khi tiện

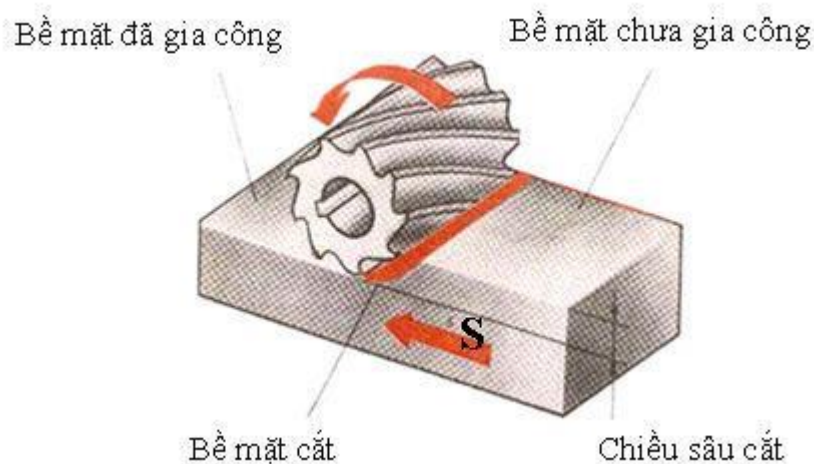


Hình 3-2 Một số khả năng công nghệ của tiện

3.2. Phương pháp phay

Phay là phương pháp gia công kim loại được phổ biến trong ngành cơ khí chế tạo máy, mặc dù phay không cho độ chính xác và độ bóng cao lắm, nhưng nó là một trong những phương pháp gia công đạt năng suất cao cũng như khả năng công nghệ rộng rãi.

Cũng giống như phương pháp tiện, chuyển động cắt của phay gồm hai chuyển động



Hình 3-4 Sơ đồ phay

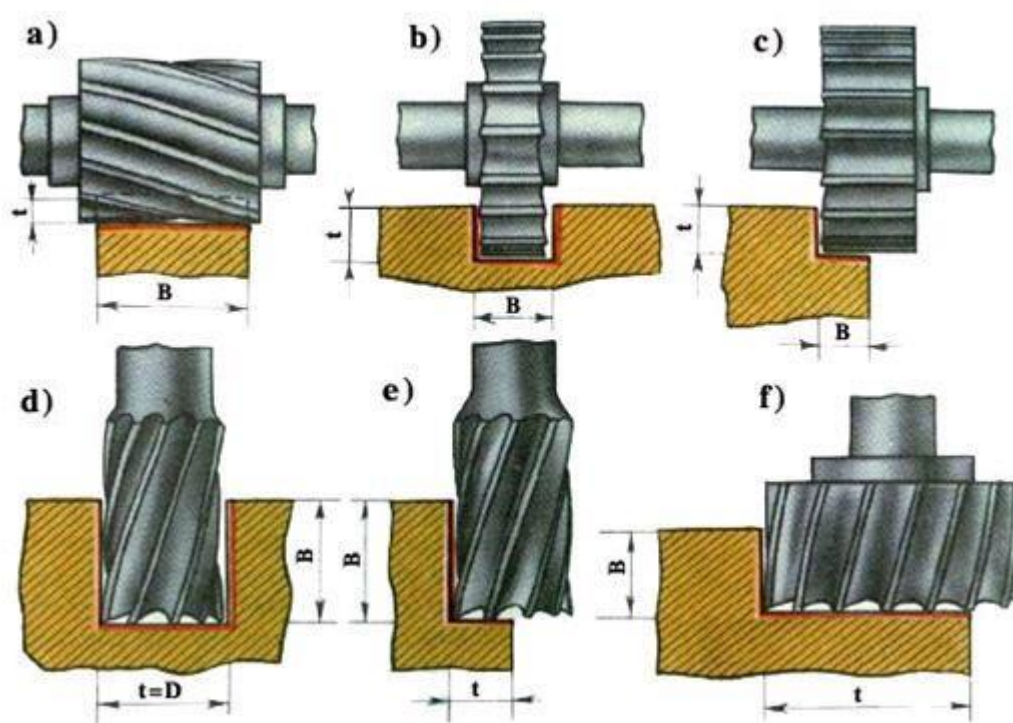
Chuyển động cắt chính là chuyển động quay của dao;

Chuyển động chạy dao là chuyển động tịnh tiến của chi tiết gia công theo phương dọc hoặc ngang do bàn máy thực hiện .

Bằng phương pháp phay, có thể gia công mặt phẳng rãnh then mặt bậc hoặc cắt đứt, gia công mặt tròn xoay, then hoa, cắt ren, bánh răng, mặt định hình phức tạp, v.v...

Về độ bóng thì phay thô có thể đạt độ bóng bề mặt cấp 3÷4, độ chính xác 13-12. Trong sản xuất hàng loạt lớn và hàng khối, phay hầu như hoàn toàn thay thế bào và một phần lớn của xọc .

Khi phay tinh bằng dao có độ chính xác cao, máy phay có độ cứng vững tốt và khi chọn chế độ cắt hợp lý thì độ bóng có thể đạt cấp 7,8



Hình 3-5 Một số nguyên công phay

3.3. Khoan – Khoét – Doa

Khoan, khoét, doa là những phương pháp gia công lỗ có thể đạt chất lượng gia công khác nhau. Tùy theo hình dạng, kích thước, tính chất vật liệu, loại phôi và chất lượng yêu cầu mà việc ứng dụng có khác nhau như : có thể chỉ cần khoan; hoặc khoan, khoét, rồi doa; hoặc khoét rồi doa (trường hợp lỗ có sẵn).

Khoan thường sử dụng để gia công lỗ trên các phôi đặc (phôi chưa có lỗ từ trước), khoan có thể gia công các lỗ có đường kính từ 1-80mm, nhưng phổ biến nhất là các lỗ có đường kính từ 35 mm trở xuống. Với các lỗ lớn hơn thì đòi hỏi máy có công suất cắt lớn, các lỗ bé đường kính mũi khoan quá nhỏ thì mũi khoan lại rất yếu, dễ gãy. Để giảm bớt dao động ngang của mũi dao (một nguyên nhân làm gãy mũi khoan), có thể dùng tốc độ vòng quay cao và lượng chạy dao nhỏ. Với các lỗ đúc hay dập sẵn, nói chung không nên dùng khoan để gia công phá vì mũi khoan có sức bền kém, không chịu nổi lớp vỏ cứng bên trong của lỗ có sẵn, do đó nó càng yếu và bị lệch theo độ lệch có sẵn của lỗ phôi.

Khoan không những thực hiện trên nhóm máy khoan, máy phay, mà còn thực hiện khá rộng rãi và thường xuyên trên các loại máy tiện vạn năng, tự động và bán tự động.

Độ chính xác gia công của khoan nói chung là thấp, chỉ đạt cấp chính xác 12 -13 và độ bóng $R_a = 3,2-12,5 \mu m$ ($\nabla 3 - \nabla 4$). Đối với các lỗ có yêu cầu độ chính xác cao thì khoan chỉ là bước gia công thô. Khoan còn là bước chuẩn bị cho việc cắt ren lỗ tiêu chuẩn, tiện ren lỗ không tiêu chuẩn và tiện tinh các lỗ.

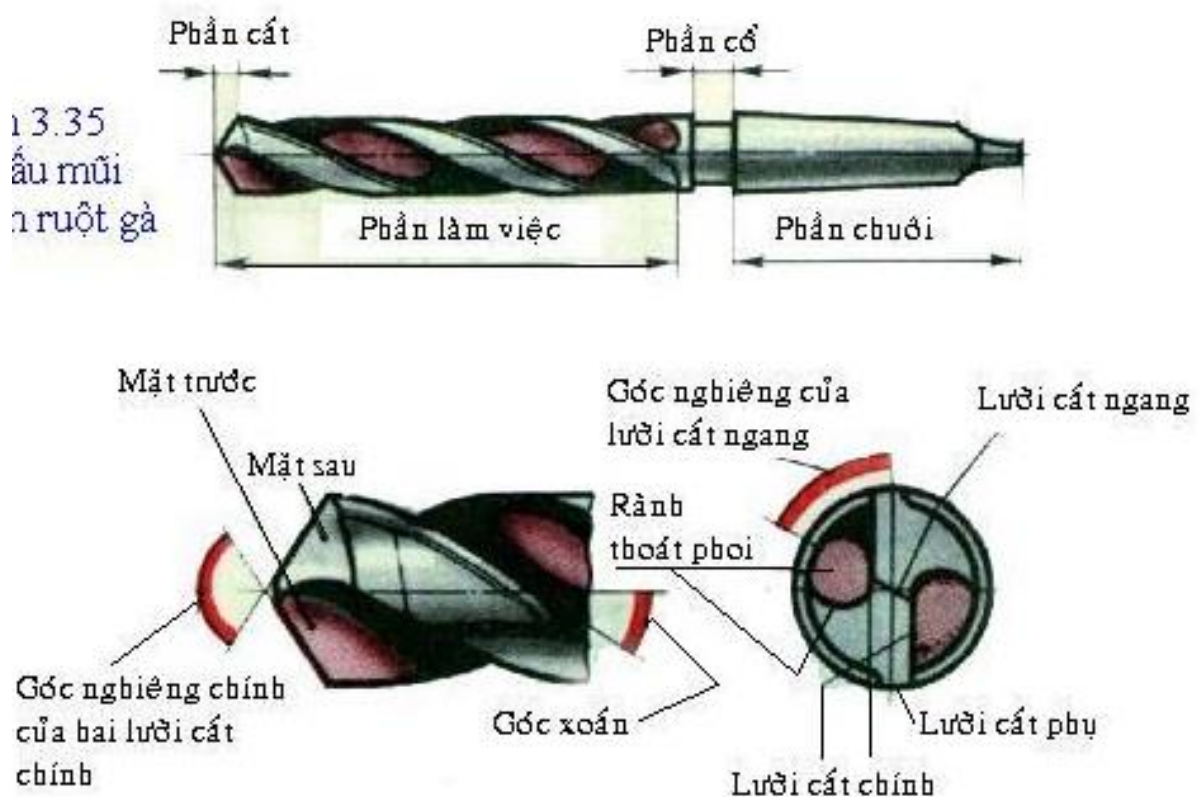
Kết cấu và thông số hình học phần cắt mũi khoan

Phần đuôi: là bộ phận dùng lắp vào trục chính của máy khoan để truyền momen xoắn và truyền chuyển động khi cắt. Mũi khoan đường kính lớn 20 mm thường làm cán hình côn, còn đường kính nhỏ hơn thì dùng cán hình trụ.

Phần cổ dao: là phần nối tiếp giữa cán dao và phần làm việc. Nó chỉ có tác dụng để thoát đá mài khi mài phần đuôi và phần làm việc. Thường ở đây ghi kích thước và nhãn hiệu mũi khoan.

Phần làm việc: gồm có phần trụ định hướng và phần côn cắt.

Phần trụ định hướng có tác dụng định hướng mũi khoan khi làm việc. Nó còn là phần dự trữ khi mài phần cắt đã mòn.



Hình 3-6 Cấu tạo của mũi khoan