

SỞ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI ĐỒNG THÁP
TRƯỜNG TRUNG CẤP THÁP MƯỜI

□□□



GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: CÔNG NGHỆ CẮT GỌT KIM LOẠI

NGHỀ: CẮT GỌT KIM LOẠI

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

Ban hành kèm theo Quyết định số: 91/QĐ-TTCTM, ngày 10 tháng 07 năm 2024 của Hiệu trưởng Trường Trung cấp Tháp Mười.

Tháp Mười, năm 2024

TaiLieu.vn

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.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình Công nghệ cắt gọt kim loại được biên soạn theo tinh thần ngắn gọn, dễ hiểu để phục vụ cho việc học tập của học sinh nghề Cắt gọt kim loại tại Trường Trung cấp nghề - Giáo dục thường xuyên Tháp Mười. Các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối liên hệ logic chặt chẽ. Tuy nhiên, giáo trình cũng chỉ là một phần trong nội dung của chuyên ngành đào tạo cho nên người dạy, người học cần tham khảo thêm các giáo trình có liên quan đối với nghề để việc sử dụng giáo trình có hiệu quả hơn.

Trong quá trình thực hiện, đã nhận được nhiều ý kiến đóng góp thẳng thắn, khoa học và trách nhiệm của nhiều giáo viên trong lĩnh vực nghề Cắt gọt kim loại. Song do điều kiện về thời gian, Mặt khác đây là lần đầu tiên biên soạn giáo trình dựa trên năng lực thực hiện, nên không tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Rất mong nhận được những ý kiến đóng góp để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Giáo trình Công nghệ cắt gọt kim loại được biên soạn theo các nguyên tắc: Tính định hướng thị trường lao động; Tính hệ thống và khoa học; Tính ổn định và linh hoạt; Hướng tới liên thông, chuẩn đào tạo nghề; Tính hiện đại và sát thực với sản xuất.

Giáo trình Công nghệ cắt gọt kim loại trình độ Trung cấp nghề đã được Hội đồng thẩm định nghiệm thu và nhất trí đưa vào sử dụng và được dùng làm giáo trình cho học sinh.

Tháp Mười, ngày tháng năm 2024

Giáo viên cập nhật

Trần Thanh Phong

MỤC LỤC

TRANG

TaiLieu.vn

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Công nghệ cắt gọt kim loại.

Mã môn học: MH07.

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

- Vị trí: Được bố trí vào học kỳ 1 trước khi học sinh học các mô đun chuyên môn.

- Tính chất:

+ Là môn học chuyên môn cơ sở.

+ Cung cấp kiến thức tổng quan chung về nghề cắt gọt kim loại, làm nền tảng lý thuyết để học sinh tiếp tục học tập ở các môn học sau.

- Ý nghĩa và vai trò của môn học:

+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 kim loại được thực hiện trên nhiều loại máy, 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...

+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.

Mục tiêu của môn học:

- Về kiến thức:

+ Trình bày được vai trò, vị trí của nghề cắt gọt kim loại.

+ Trình bày được các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt gia công, các phương pháp đạt được độ chính xác gia công.

+ Trình bày được các nguyên tắc chọn chuẩn gia công, nguyên tắc gá đặt chi tiết.

- Về kỹ năng:

+ Phân tích được các yếu tố liên quan đến quá trình cắt gọt kim loại như: chất lượng bề mặt, chuẩn, phôi, dao cắt.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.

+ Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học.

Nội dung của môn học:

2. Nội dung chi tiết:

Bài mở đầu

Môn học Công nghệ cắt gọt kim loại là một môn học cơ sở, nhằm đáp ứng cho học sinh trình bày được đặc điểm đặc trưng, khả năng công nghệ của các phương pháp gia công cắt gọt kim loại. Lựa chọn được phương pháp gia công thích hợp cho các chi tiết. Vận dụng được các nguyên tắc định vị và chọn chuẩn gia công chi tiết vào thực tiễn công việc. Trình bày được các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình biến dạng, các biểu hiện của biến dạng kim loại trong quá trình cắt...Sau khi hình thành kiến thức cơ sở này, học sinh có thể tự lập quy trình công nghệ, tính lượng dư gia công, chọn dụng cụ cắt, chọn phương pháp gia công để hoàn thành chi tiết theo yêu cầu.

1. Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm về gia công cắt gọt kim loại.
- Trình bày được vị trí, tính chất của nghề cắt gọt kim loại.
- Nhận thức được vai trò vị trí của người kỹ thuật viên cắt gọt kim loại.
- Có tinh thần tôn trọng, yêu quý nghề nghiệp.
- Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.
- Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học.

2. Nội dung bài:

2.1. Khái niệm về gia công cắt gọt kim loại.

Cắt gọt kim loại là quá trình gia công cơ khí 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. Công việc này có thể thực hiện bằng tay hoặc bằng máy

2.2. Đặc điểm của gia công cắt gọt kim loại.

Đây là nghề đang được đào tạo phổ biến tại các trường nghề. Học xong nghề này, người học sẽ thực hiện được các kỹ năng như tiện, phay, bào, doa các chi tiết kỹ thuật hoặc có khả năng sử dụng máy tính để thiết kế khuôn mẫu, chi tiết máy hoàn toàn tự động trên máy CNC

Nghề này là có nhiều phương pháp thực hiện khác nhau, nên người thợ phải nắm được đặc điểm cơ bản và những biện pháp cần thiết ở từng phương pháp mới có thể vận dụng được linh hoạt trong sản xuất.

2.3. Vị trí, tính chất của nghề cắt gọt kim loại.

- Làm việc tại các nhà máy, xí nghiệp, cơ sở ngành cơ khí,...
- Có khả năng đảm nhận chức vụ tổ trưởng của một dây chuyền sản xuất cơ khí.
- Có khả năng tự thiết kế và gia công hoàn chỉnh các khuôn mẫu đơn giản, các chi tiết,..trên các máy CNC theo yêu cầu của các công ty, xí nghiệp

2.4. Yêu cầu đối với người kỹ thuật viên cắt gọt kim loại.

***Kiến thức:**

- Kiến thức về an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp, phòng chống cháy nổ, các biện pháp làm giảm cường độ lao động, tăng năng suất lao động.
- Kiến thức về kỹ thuật đo lường cơ khí: đọc, phân tích được các bản vẽ cơ khí.
- Trình bày được những kiến thức chung nhất về máy cắt, đồ gá, dao cắt, quy trình công nghệ, chế độ cắt, dung dịch làm nguội ...
- Trình bày được đặc tính kỹ thuật, cấu tạo nguyên lý làm việc, phương pháp sử dụng và bảo quản các loại máy cắt kim loại, các dụng cụ.
- Trình bày được các phương pháp gia công trên máy tiện vạn năng, máy phay vạn năng, máy tiện CNC, máy phay CNC
- Trình bày được các kiến thức lập trình trên các phần mềm tiên tiến
- Có khả năng thực hiện một đồ án công nghệ hoàn chỉnh, tự nghiên cứu tài liệu.

*** Kỹ năng:**

- Thực hiện các biện pháp an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.
- Sử dụng thành thạo các dụng cụ đo, dụng cụ cắt cầm tay thực hiện một số công việc nguội như: đục, giũa các mặt phẳng, khoan lỗ trên máy khoan, cắt ren bằng bàn ren và ta rô, cưa tay được các mạch cắt đúng theo dấu mã vạch.
- Vẽ được các bản vẽ cơ khí.
- Sử dụng thành thạo các máy tiện vạn năng, máy phay, máy bào xọc, máy mài, máy mài phẳng, máy mài hai đá, máy doa, máy khoan bàn và một số máy khác thuộc nhóm nghề.
- Sửa chữa được các hư hỏng thông thường của máy, đồ gá và vật gia công.
- Tiện được các chi tiết có mặt trụ trơn, bậc, mặt côn, ren tam giác, ren truyền động các hệ ngoài và trong; chi tiết định hình và chi tiết có hình dạng không cân xứng với gá lắp phức tạp.
- Phay được các dạng mặt phẳng, góc, rãnh, bánh răng trụ răng thẳng, bánh răng trụ răng nghiêng, thanh răng và mặt định hình.
- Lập chương trình gia công, vận hành và điều chỉnh được máy tiện , máy phay CNC.
- Dự đoán được các dạng sai hỏng khi gia công và biện pháp khắc phục.

***Kỹ năng khác:**

- Tiếng Anh đạt trình độ cơ bản
- Kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng giao tiếp

-Tự học tập, nghiên cứu nâng cao trình độ chuyên môn, có thể thích nghi với xu thế công nghệ phát triển ngày càng cao của xã hội và có khả năng theo học ở bậc học cao hơn.

Chương 1:

ĐẶC TRƯNG CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG CẮT GỌT KIM LOẠI

Mã chương: MH07-01

Giới thiệu:

Chương đầu tiên sẽ giới thiệu cho người học về khả năng công nghệ các phương pháp gia công như: Tiện, phay, bào, ... , mài, gia công trên máy CNC, để gia công thích hợp các chi tiết.

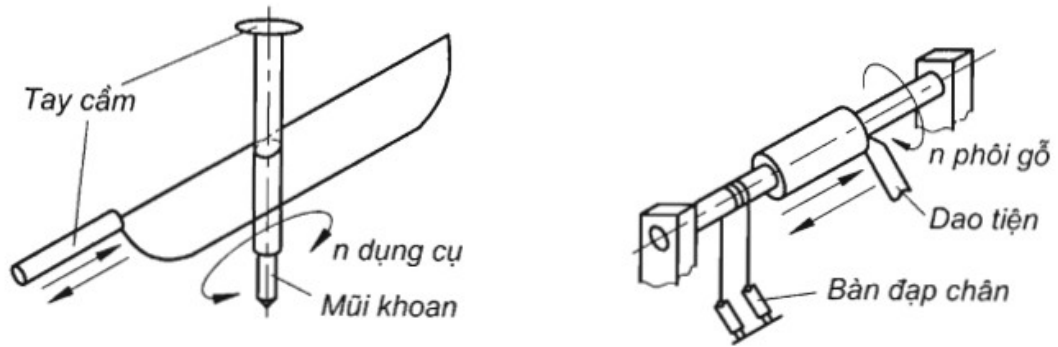
1. Mục tiêu:

- Trình bày được đặc điểm đặc trưng, khả năng công nghệ của các phương pháp gia công cắt gọt kim loại.
- Lựa chọn được phương pháp gia công thích hợp cho các chi tiết.
- Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.
- Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học.

2. Nội dung chương:

2.1. Lịch sử phát triển của máy cắt kim loại

- Máy công cụ là những thiết bị, máy móc làm thay đổi hình dáng, kích thước và độ chính xác của chi tiết được gia công (theo thiết kế) bằng các công nghệ khác nhau từ phôi.
- Chiếc máy công cụ đầu tiên trong lịch sử loài người là máy khoan gỗ dùng dây kéo bằng tay (hình 1.1) được người Ai Cập cổ đại phát minh ra cách đây 3000 → 4000 ngàn năm. Sau đó 2000 năm người Ai Cập và Ấn Độ đã phát minh ra máy tiện gỗ đạp chân (hình 1.2)



Hình 1.1 Máy công cụ đầu tiên

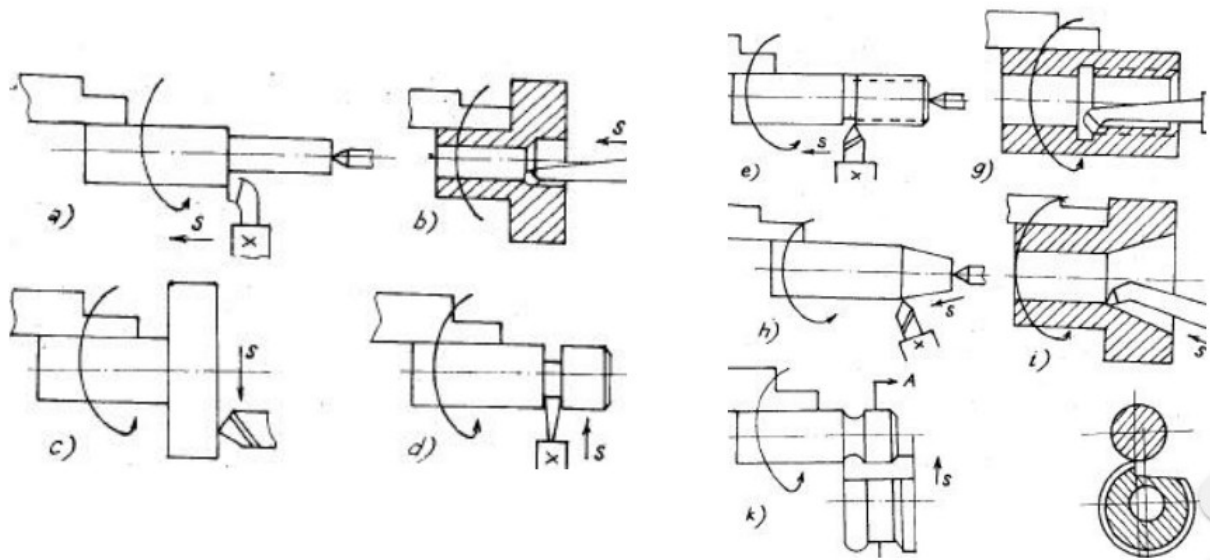
- Cuối thế kỷ XV- đầu thế kỷ XVI Leona de Vinci là một nghệ sĩ lớn đồng thời là một nhà phát minh người Ý đã chế tạo ra bộ phận cơ bản của máy tiện như: bánh răng, trục vít me, bàn dao..... nhưng nguồn động lực của máy vẫn là sức cơ bắp của con người. Đầu thế kỷ thứ XVII người ta đã dùng sức nước là nguồn động lực cho máy công cụ. Đến năm 1774 John Wilkinson đã cho ra đời máy khoan vật liệu thép đầu tiên trên thế giới. Từ đây trở đi các nhà sáng chế và phát minh liên tục cho ra đời các loại máy gia công kim loại và không ngừng cải tiến chúng để có những loại máy công cụ đa dạng về chủng loại và khác nhau về kích thước như chúng ta đã và đang thấy hiện nay ở Việt Nam cũng như trong các nước công nghiệp phát triển trên thế giới.

2.2. Tiện

Tiện là phương pháp tạo hình bề mặt bằng hai chuyển động: chuyển động quay tròn thường do chi tiết thực hiện (gọi là chuyển động chính) và chuyển động chạy dao thường do dao thực hiện

- Tiện được thực hiện trên máy tiện, máy khoan, máy doa ngang, doa đứng, máy phay
- Khi tiện cần căn cứ vào yêu cầu kỹ thuật và năng suất gia công để chọn máy, chọn dao cho phù hợp

Khả năng công nghệ của tiện



Hình 1.2 Khả năng công nghệ của tiện

a)Tiện ngoài; b)Tiện trong; c)Tiện mặt đầu; d)Cắt đứt; e)Tiện ren ngoài; g)Tiện ren trong; h)Tiện côn ngoài; i)Tiện côn trong; k)Tiện định hình

Chuẩn và gá đặt

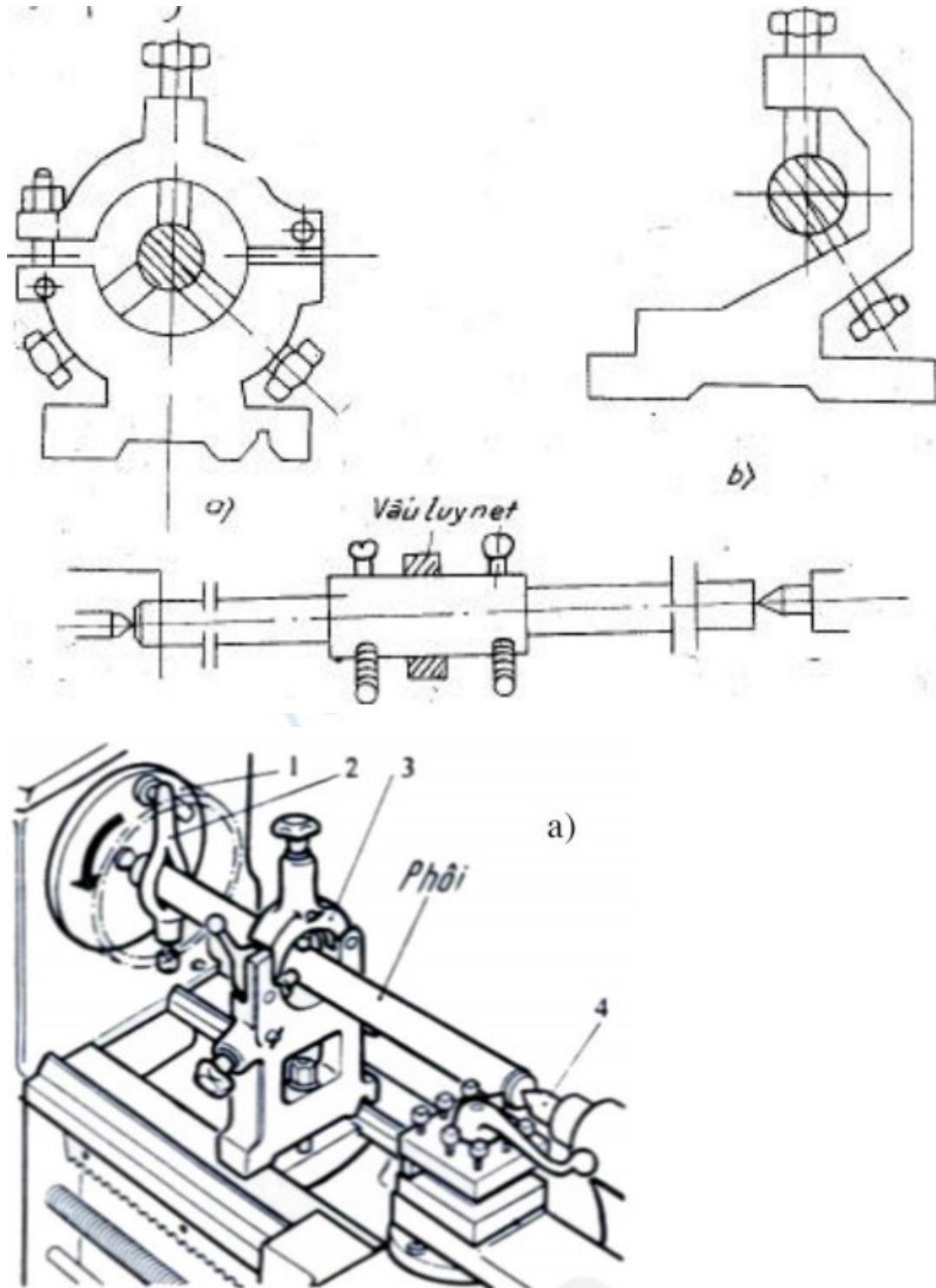
Chuẩn có thể là mặt ngoài, mặt đầu, lỗ tâm, mặt trong

• Các PP gá đặt:

- Gá trên mâm cặp 3,4 chấu
- Gá vào 2 lỗ tâm
- Gá trên mâm cặp và lỗ tâm
- Gá vào ống kẹp đàn hồi
- Gá trên các loại trục gá
- Gá vào các mũi tâm lớn
- Gá trên các đồ gá chuyên dùng

Dùng luy-nét khi gia công trục dài

Khi gia công trục dài ($L/D > 12$) ta cần dùng Luy-nét để tăng độ cứng vững của chi tiết



Hình 1.3 Luy nét

a- Luy-nét tĩnh

b- Luy-nét động

Luy-nét tĩnh

Luy-nét tĩnh được gá cố định trên băng máy. Loại này có độ cứng vững tốt.

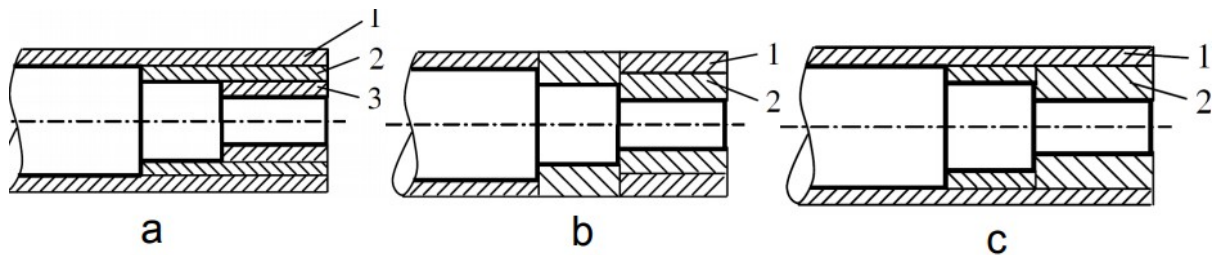
- Bề mặt của chi tiết tiếp xúc với các vấu của luy-nét phải được gia công trước để quay dễ dàng.

- Các trục yếu còn thô có thể lắp vào chi tiết một ống đỡ có mặt trụ ngoài đã được gia công tinh, ống này được kẹp chặt vào chi tiết nhờ 3 hoặc 6 vít kẹp.

Luy-nét động

Luy-nét động có độ cứng vững thấp hơn luy-nét tĩnh nhưng có ưu điểm là luôn luôn gần vị trí g/c. Luy-nét được dùng để g/c trục trơn. Có thể đặt trước hoặc sau dao. Đặt trước được dùng khi gia công tinh, còn đặt sau được dùng cho cả gia công tinh và gia công thô

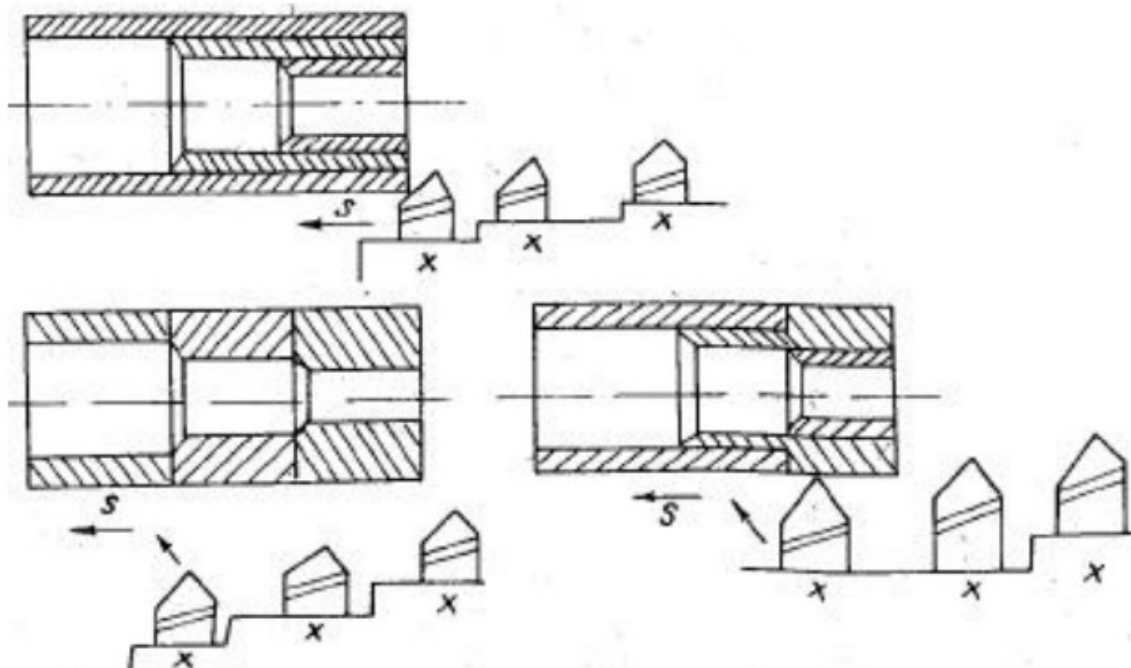
Các phương pháp cắt khi tiện



Hình 1.4 Phương pháp cắt khi tiện

- Cắt từng lớp theo thứ tự từ 1 đến 3 (lực cắt nhỏ, độ cứng vững cao nên ĐCX cao)
- Cắt từng đoạn (đoạn C-cắt 2 lớp, A,B-cắt 1 lớp)-PP có năng suất cao nhưng lượng dư lớn và không đều nên độ cứng vững thấp
- Cắt phối hợp (khắc phục được nhược điểm của 2 p/p trên)

Biện pháp giảm chiều dài đường cắt

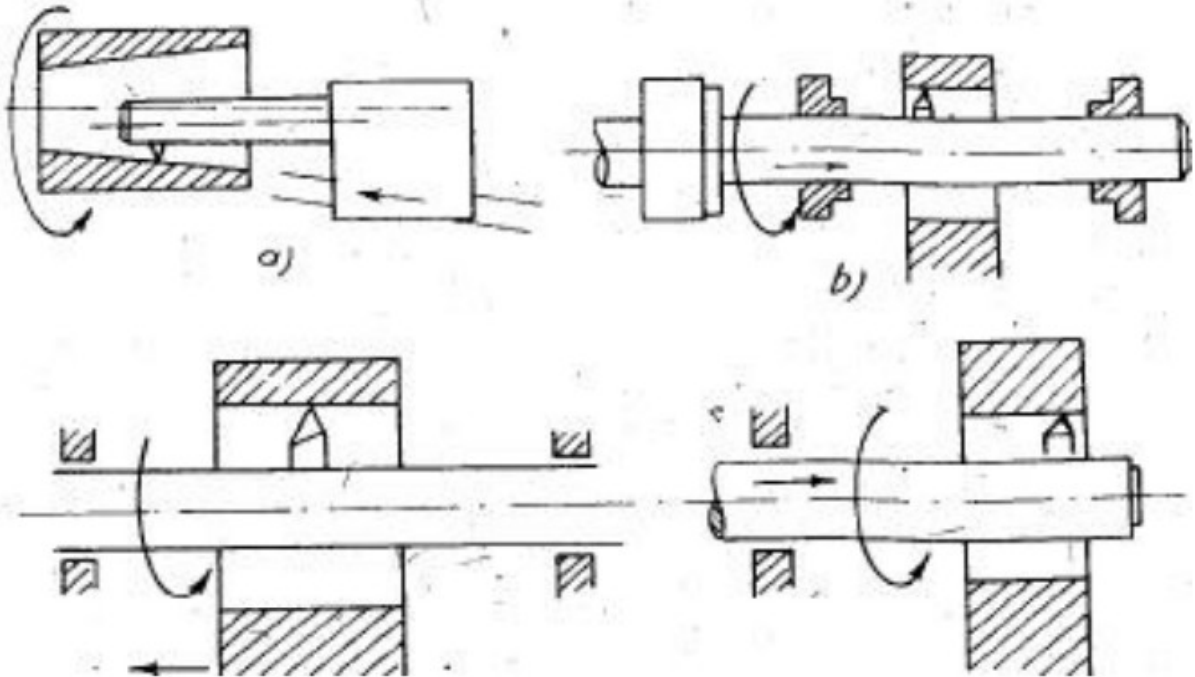


Hình 1.5 Cắt nhiều dao

Cắt bằng nhiều dao cùng lúc để giảm hành trình cắt (giảm thời gian cơ bản T_0), có nghĩa là nâng cao NS

Tiện lỗ

Độ cứng vững của dao thấp hơn tiện ngoài. Tiện lỗ áp dụng cho các lỗ phi tiêu chuẩn, lỗ ngắn, lỗ to, lỗ đúc hoặc rèn sẵn. Dao tiện phải có góc sau α lớn hơn góc sau α của dao tiện ngoài

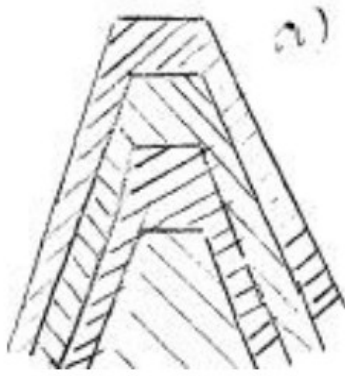


Hình 1.6 Tiện lỗ

Tiện ren

Tiện ren ngoài hay ren trong đều phải thực hiện bằng nhiều đường chuyển dao

- Năng suất tiện ren không cao
- Các phương pháp tiến dao:
 - Tiến dao hướng kính (độ bóng bề mặt cao nhưng khó thoát phoi, cho nên chỉ tiện ren với chế độ cắt thấp)
 - Tiến dao nghiêng (dễ thoát phoi, năng suất cao nhưng độ bóng bề mặt giảm. Do đó, đường tiến dao cuối cùng nên theo hướng kính để đảm bảo độ bóng mặt ren)



a) Tiến dao hướng kính



b) Tiến dao nghiêng

Hình 1.7 Sơ đồ tiến ren

Tiện định hình

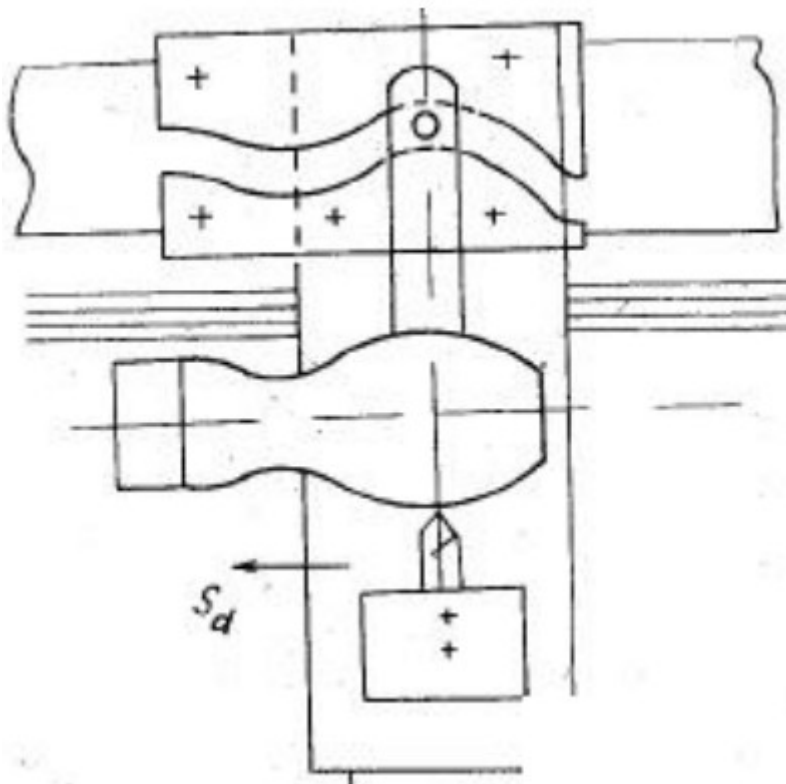
- Có thể g/c được các mặt tròn xoay (tạo nên bởi một đường cong khi quay xung quanh một trục cố định), mặt trụ lệch tâm hoặc cam đĩa

- Có hai PP tiện định hình:

- Dùng dao tiện định hình (profil của dao giống profil của bề mặt gia công, PP này dùng cho các mặt định hình ngắn)

- Dùng dao thường nhưng cung cấp cho dao thêm chuyển động chạy dao hướng kính nhờ cơ cấu chép hình, PP này có thể g/c được cả mặt trụ lệch tâm, mặt cam đĩa)

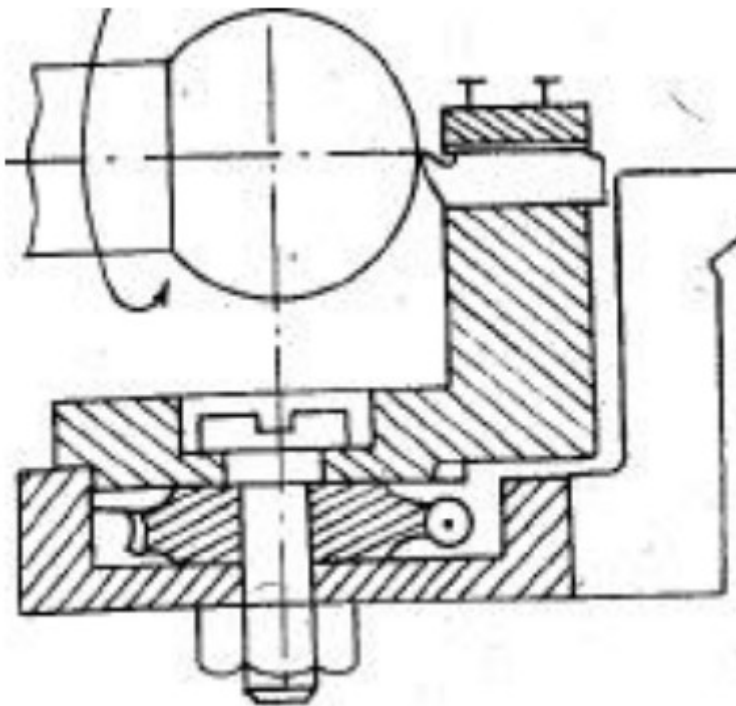
Dùng đường chép hình (dao được cung cấp thêm chuyển động hướng kính)



Hình 1.8 Dưỡng chép hình

Tiện định hình

Mặt định hình là mặt cầu. Ta cho dao quay quanh một tâm cố định, tâm quay này nằm trên trục quay của chi tiết, khoảng cách giữa tâm quay này và mũi dao là bán kính của mặt cầu

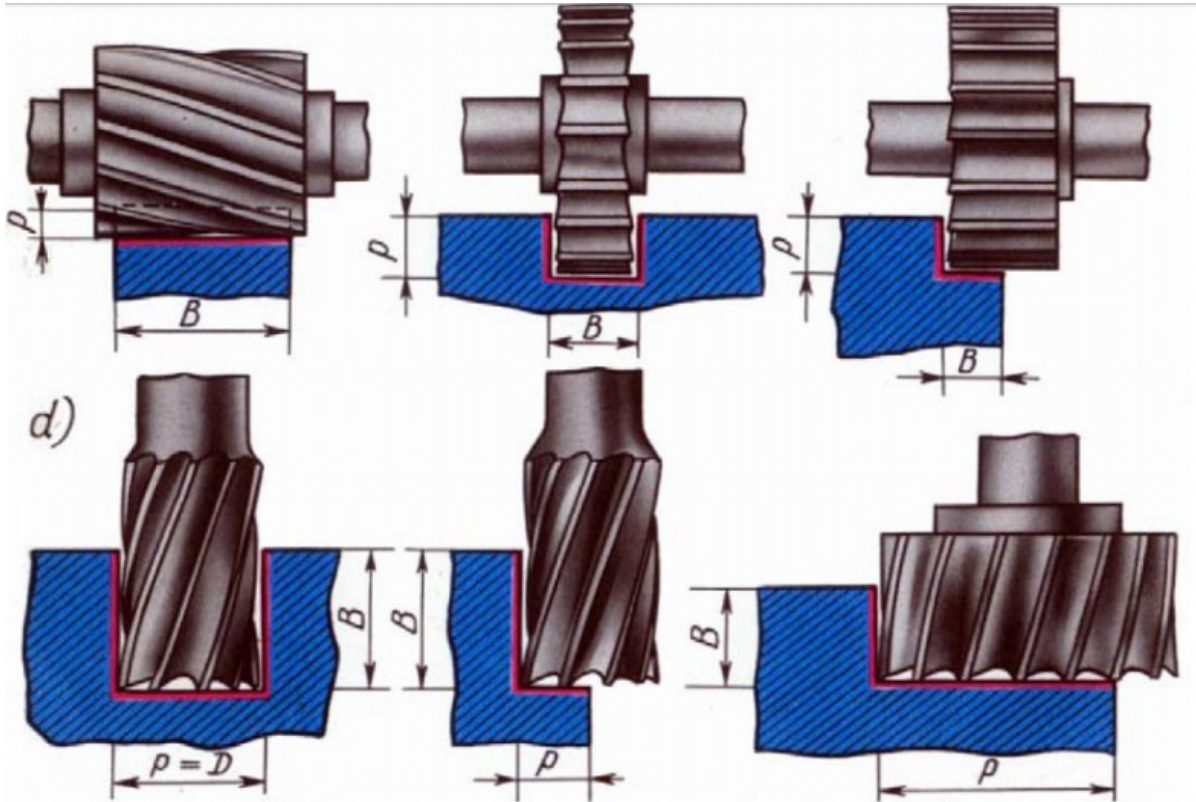


Hình 1.9 Tiện định hình

2.3. Phay

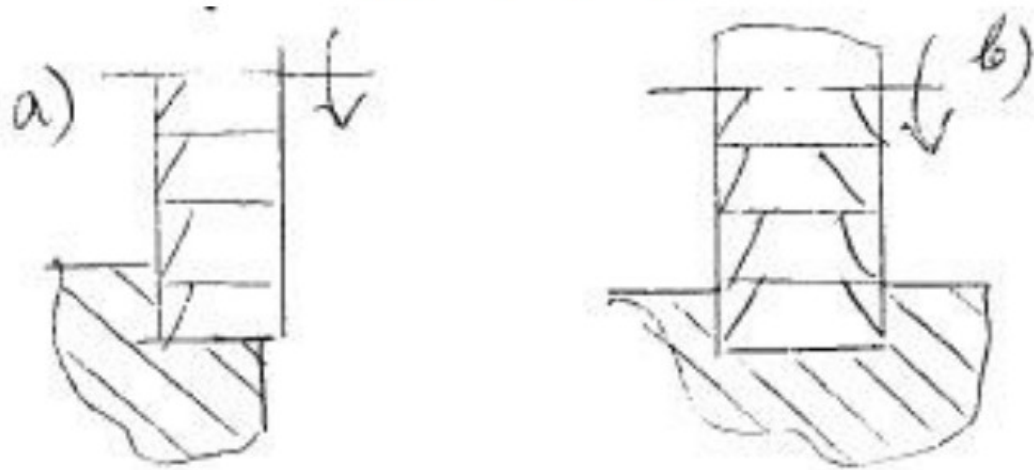
Phay là nguyên công gia công phổ biến trong sản xuất hàng loạt và hàng khối

- Phay có năng suất và kinh tế cao
- Dao phay có nhiều lưỡi, mỗi lưỡi như dao tiện
- Dao phay có nhiều loại: dao phay trụ, dao phay mặt đầu, dao phay đĩa, dao phay ngón, dao phay định hình...



Hình 1.10 Khả năng công nghệ của phay

Máy phay ngang



a) Dao phay đĩa 2 mặt

b) Dao phay đĩa 3 mặt

Hình 1.11 Dao phay đĩa

Dao phay ngón

Dao phay ngón có thể gia công được rãnh và mặt phẳng bậc trên máy phay đứng

Phay thuận và phay nghịch

-Phay nghịch: chiều quay của dao ngược chiều với hướng tiến dao. Quá trình cắt êm, ít va đập. Dao có xu hướng nâng chi tiết lên khỏi bàn máy

-Phay thuận: chiều quay của dao cùng chiều với hướng tiến dao. Quá trình cắt sinh va đập, tuy nhiên chất lượng bề mặt tốt. Dao có xu hướng ấn chi tiết xuống bàn máy

Gá đặt chi tiết khi phay

Lấy dấu và cắt thử. Chi tiết có thể được gá trực tiếp trên bàn máy, rà theo dấu và kê lót để xác định vị trí, sau đó kẹp chặt bằng ren vít, mỏ kẹp. Cũng có thể gá chi tiết trên Êtô rồi cắt thử và điều chỉnh dần để đạt kích thước. Phương pháp này dùng trong SX nhỏ

Dùng đồ gá có cỡ so dao. Phương pháp này dùng trong SX lớn

Biện pháp nâng cao năng suất

- Nhiều dao trên một trục dao
- Nhiều dao trên nhiều trục dao
- Phay nhiều c/tiết bằng một dao
- Phay nhiều c/tiết bằng nhiều dao

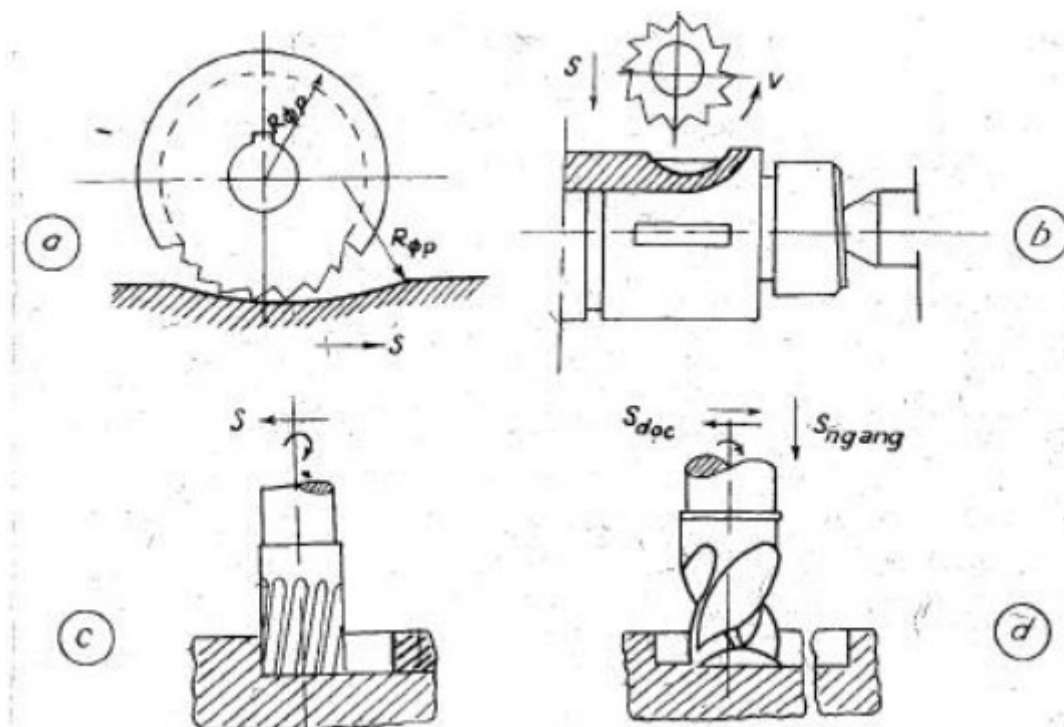
-Dùng bàn quay không liên tục. Ở vị trí 1: gia công các mặt 1...8. Ở vị trí đã quay 900 : gia công các mặt 9...16

Sau khi gia công xong một chi tiết ta quay bàn máy đi một góc để g/c chi tiết tiếp theo (khi đang g/c ta gá chi tiết khác)

-Phay liên tục trên bàn quay

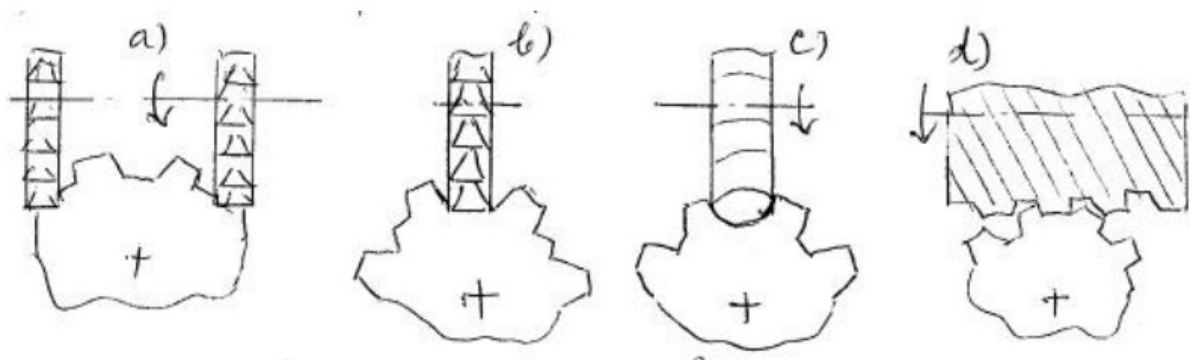
Phay rãnh then

- Phay rãnh then bằng dao phay đĩa ba mặt
- Phay rãnh then bán nguyệt bằng dao phay đĩa, ăn dao hướng kính
- Phay rãnh then bằng dao phay ngón
- Phay rãnh then bằng dao chuyên dùng



Hình 1.12 Phay rãnh then

Phay then hoa



Hình 1.13

- Cắt hai mặt bên lần 1 bằng dao phay đĩa 3 mặt;
- Lần 2: phay phần trụ còn lại;
- Phay một lần bằng dao phay định hình;
- Phay rãnh then bằng dao phay lăn răng

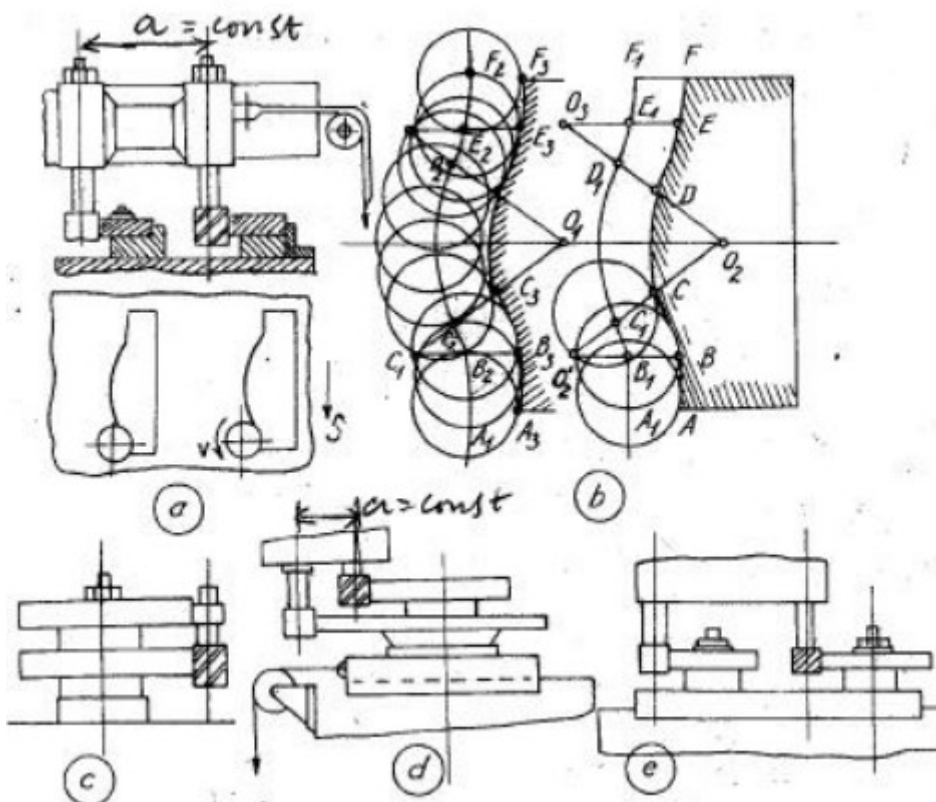
Phay ren

- Phay ren được thực hiện bằng dao phay đĩa hoặc dao phay răng lược
- Phay ren chỉ dùng khi yêu cầu độ chính xác không cao hoặc g/c thô ren, sau đó g/c tinh ren bằng PP tiện

Phay các mặt định hình

- Phay mặt định hình bằng dao phay định hình. PP này gia công được các mặt định hình ngắn
- Phay chép hình. PP này dựa vào dưỡng (mẫu) đã được chế tạo trước, không cần chế tạo dao định hình. PP phay chép hình theo mẫu về thực chất là một trong hai chuyển động chạy dao vuông góc với nhau được thực hiện nhờ dưỡng chép hình. Muốn vậy phải tháo bỏ vít me của bàn máy theo hướng này, còn hướng chạy dao S vẫn được giữ nguyên

Các phương pháp phay chép hình



Hình 1.14

- Bàn máy chuyển động thẳng (PP dùng để g/c mặt định hình hỏ)