

PHÍ TRỌNG HẢO - NGUYỄN THANH MAI

KỸ THUẬT NGƯỜI



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

PHÍ TRỌNG HẢO - NGUYỄN THANH MAI

KỸ THUẬT NGƯỜI

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Lời nói đầu

Nguội là công việc thường thấy trong các quy trình công nghệ của các công đoạn sản xuất trong lĩnh vực chế tạo máy và gia công các sản phẩm cơ khí.

Với công cụ cầm tay và tay nghề, người thợ có thể dùng phương pháp gia công nguội để thực hiện từ những công việc đơn giản đến những công việc phức tạp đòi hỏi độ chính xác cao mà các máy móc, thiết bị không thực hiện được như: sửa nguội khuôn, dụng cụ; sửa chữa, lắp ráp ...

Cuốn sách này giới thiệu những kiến thức cơ bản trong kỹ thuật lấy dấu, các phương pháp gia công nguội, tư thế khi thao tác, kỹ thuật thực hiện, dụng cụ và gá lắp thường dùng, biện pháp đánh giá, kiểm tra, những sai sót hư hỏng có thể xảy ra và các biện pháp khắc phục...

Để thực hành tốt công việc nguội, đòi hỏi người làm công việc nguội phải chăm chỉ, cẩn thận, biết phân tích xét đoán và sáng tạo để có thể vận dụng được các kiến thức trong các tình huống công việc cụ thể.

Trong tình hình hiện nay, khi đội ngũ cán bộ còn nặng về lý thuyết, thợ giỏi còn thiếu, thì việc có được một người thợ nguội lành nghề là nhu cầu của rất nhiều doanh nghiệp sản xuất.

Sách giới thiệu những kiến thức cơ bản, phổ thông, dễ hiểu, dễ ứng dụng, có thể làm tài liệu học tập cho học sinh các trường Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề, làm tài liệu tham khảo cho sinh viên các trường Cao đẳng và Đại học của khối kỹ thuật.

Mặc dù các tác giả đã cố gắng trong khi biên soạn, nhưng chắc không tránh khỏi những sai sót. Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc và đồng nghiệp. Các ý kiến góp ý xin gửi về Bộ môn Công nghệ chế tạo máy, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội hoặc Công ty Cổ phần Sách Đại học - Dạy nghề, 25 Hàn Thuyên - Hà Nội. .

Các tác giả

Chương 1

TỔ CHỨC CHỖ LÀM VIỆC VÀ KỸ THUẬT AN TOÀN LAO ĐỘNG

1.1. TỔ CHỨC LAO ĐỘNG CHỖ LÀM VIỆC NGUỘI

Nguội là nguyên công gia công kim loại nhờ sử dụng những dụng cụ đơn giản để tạo nên hình dáng, kích thước chi tiết theo yêu cầu.

Trong công việc nguội, ngoài một số việc được cơ khí hoá (dùng máy để gia công), còn hầu hết được sử dụng bằng tay, chất lượng gia công phụ thuộc vào tay nghề của công nhân.

Nguội có ưu điểm là có thể gia công được bề mặt chi tiết mà bề mặt đó khó gia công trên máy công cụ nhờ sử dụng các dụng cụ đơn giản, dễ chế tạo, có thể đạt được chất lượng gia công, ví dụ: sửa nguội khi lắp ráp.

Để bảo đảm chất lượng gia công khi nguội, cần chú ý tổ chức chỗ làm việc hợp lý khi nguội.

Tổ chức chỗ làm việc là bố trí các trang thiết bị, dụng cụ, chi tiết sao cho thao tác khi làm việc được thuận tiện, tốn ít sức, áp dụng được các phương pháp tổ chức lao động tiên tiến, cơ khí hoá quá trình lao động, bảo đảm chất lượng sản phẩm và năng suất lao động cao.

Khi tổ chức chỗ làm việc cần chú ý các yêu cầu sau:

1. Tại các chỗ làm việc chỉ bố trí các vật dụng cần thiết, xếp đặt chúng theo thứ tự nhất định để thực hiện công việc được giao một cách hợp lý nhất.

2. Dụng cụ, chi tiết gia công, các trang bị khác cần bố trí cho phù hợp với thao tác khi làm việc, những vật dụng thường xuyên sử dụng khi thao tác cần đặt ở vị trí gần, dễ lấy (hình 1.1). Ví dụ: búa để bên phía tay phải, đục để phía bên trái...

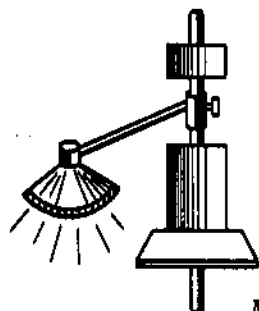
3. Dụng cụ dùng bằng hai tay cần để gần người thợ, phía trước mặt để dễ lấy khi thao tác.

4. Dụng cụ, đồ gá, chi tiết gia công khi bố trí trong các ngăn hộp cần theo nguyên tắc: vật nhỏ hay dùng nên để ở bên trên, vật lớn, nặng, ít dùng để ở phía dưới.

5. Những dụng cụ chính xác, dụng cụ đo nên bảo quản trong các hộp gỗ, bao bì riêng.

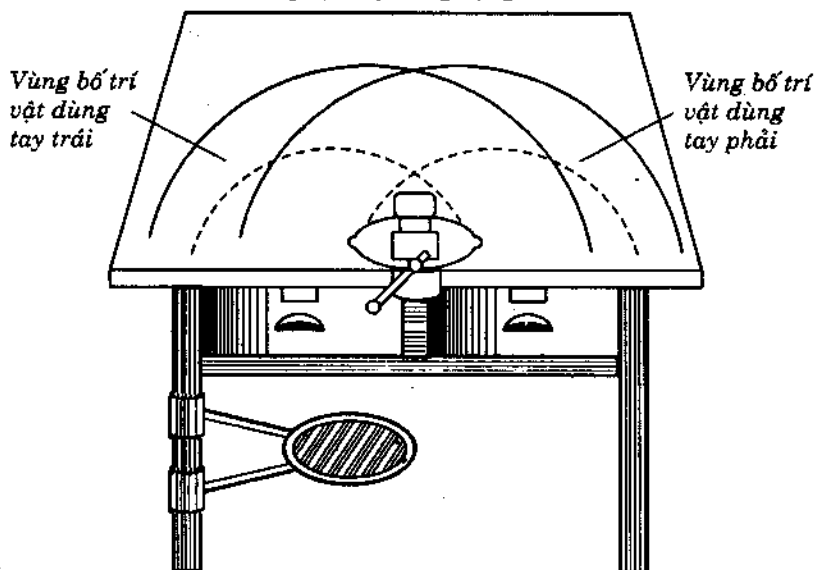
6. Sau khi kết thúc công việc, dụng cụ được làm sạch, để đúng chỗ quy định, riêng dụng cụ đo cần bôi lên một lớp dầu mỏng để bảo quản.

Chỗ làm việc của người thợ nguội thông thường là bàn nguội. Bàn nguội có chiều cao 800 – 900 mm, chiều rộng 700 – 800 mm, chiều dài 1200 – 1500 mm. Tùy theo yêu cầu công việc, trên bàn nguội có thể bố trí một chỗ làm việc cho một người thợ hoặc nhiều chỗ làm việc cho nhiều người thợ. Khi bố trí trên bàn nguội có nhiều chỗ làm việc cần chú ý sao cho công việc ở các chỗ làm việc đó không ảnh hưởng đến chất lượng công việc của nhau. Ví dụ: không bố trí trên cùng bàn nguội vừa cho các công việc yêu cầu chính xác (lấy dấu, cạo...) vừa cho các công việc (đục, tán...) có thể ảnh hưởng đến công việc chính xác kể trên.



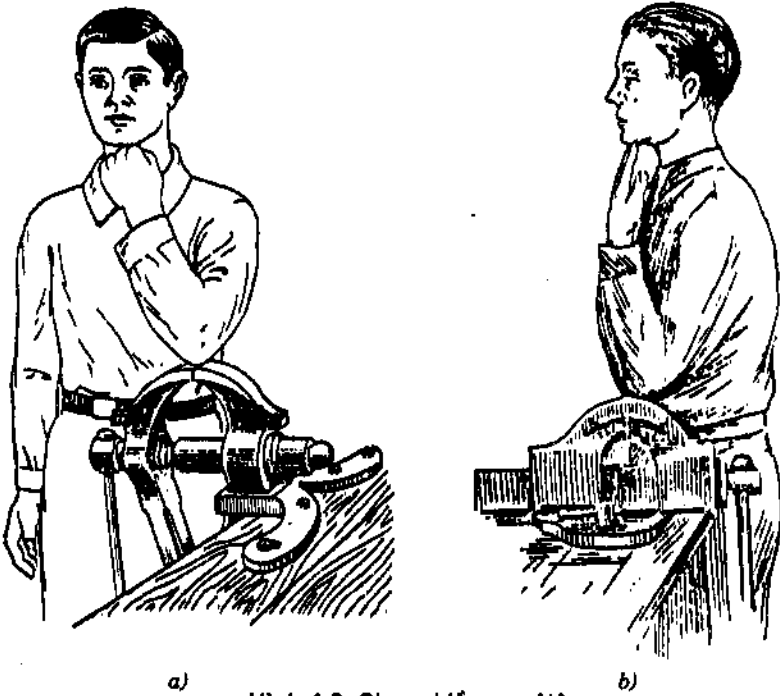
Mổ: đồ vật phải đặt ở một vị trí xác định

*Những vật ít dùng đặt xa hơn
Những vật hay dùng đặt gần hơn*



Hình 1.1. Bố trí bàn nguội

Khi chọn chiều cao êtô (bàn kẹp) cần chú ý sao cho phù hợp. Khoảng cách từ mặt làm việc của êtô tới cằm người thợ bằng một tấm chống tay (hình 1.2).



a)

b)

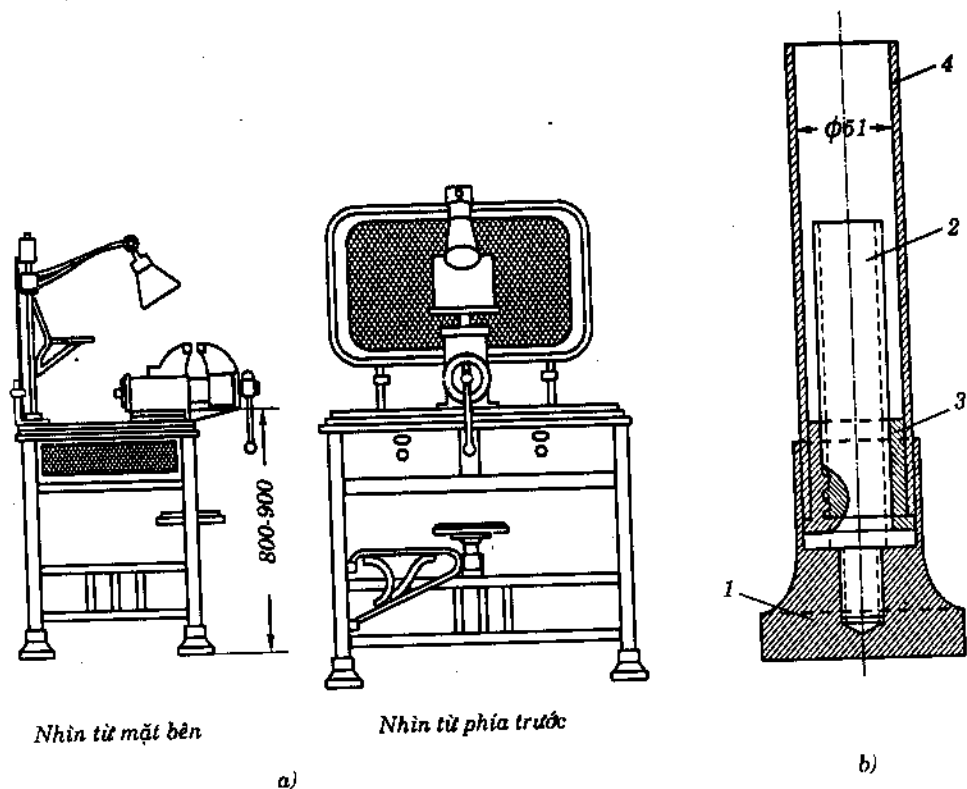
Hình 1.2. Chọn chiều cao êtô
 a) Bàn kẹp; b) Êtô hai má song song.

Để phù hợp với tâm vóc người thợ, có thể bố trí bục công tác (hình 1.3) để người thợ có tâm vóc nhỏ bé có thể đứng lên khi thao tác. Tuy nhiên việc bố trí bục công tác có thể ảnh hưởng tới diện tích mặt bằng sản xuất, tới quá trình vận chuyển...



Hình 1.3. Bố trí bục công tác khi giũa

Bàn nguội trong một số trường hợp có cơ cấu điều chỉnh chiều cao (hình 1.4). Khi đó mỗi chân bàn bao gồm đế 1, trên đó cố định vít cấy 2, đai ốc điều chỉnh 3 hàn cố định với chân 4 để điều chỉnh chiều cao bàn nguội. Kết cấu này cho phép điều chỉnh chiều cao bàn từ 50 – 250 mm.



Hình 1.4. Bàn nguội có cơ cấu điều chỉnh chiều cao

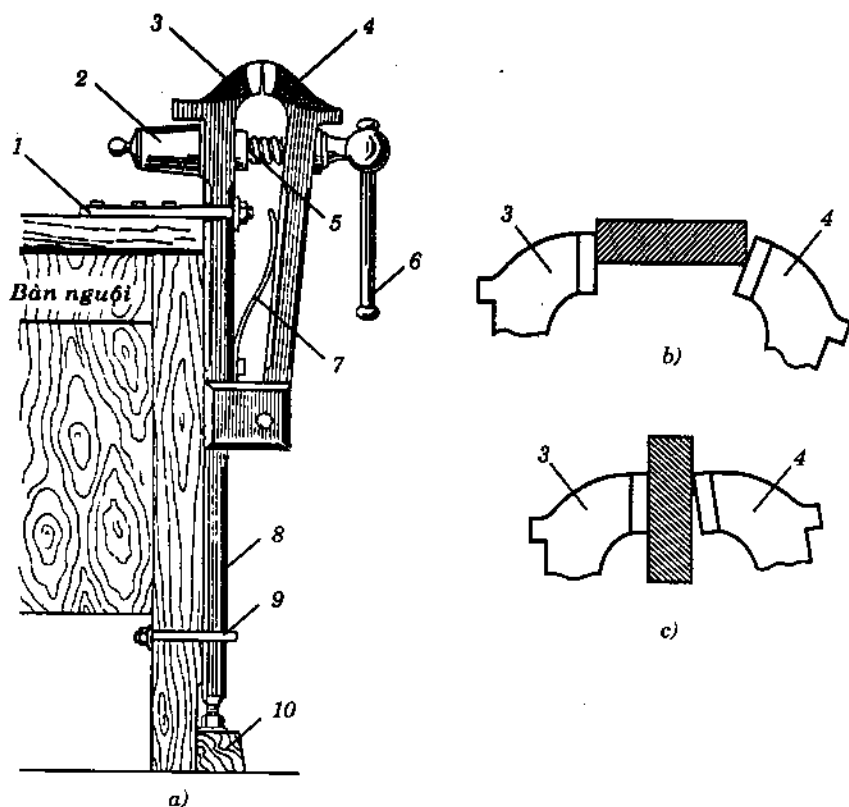
- a) Bàn nguội; b) Cơ cấu điều chỉnh chiều cao;
1- Chân đế; 2- Trục vít; 3- Đai ốc; 4- Chân bàn.

Êtô nguội: Êtô nguội là cơ cấu dùng để kẹp chặt chi tiết gia công ở vị trí cần thiết trong quá trình nguội.

Theo kết cấu, êtô nguội có nhiều loại: - Loại mở kẹp (hình 1.5) gồm má cố định 3, má động 4, trên êtô có tấm 1 để bắt chặt êtô lên bàn. Phần thân 8 được gắn lên tấm đỡ 10 bằng gỗ và kẹp chặt nhờ bu lông vòng 9. Khi quay tay quay 6, qua ren vít 5 và đai ốc 2 để kẹp chặt và tháo chi tiết. Lò xo lá 7 giúp má êtô tự mở khi quay tay quay ra để tháo chi tiết.

Loại mở kẹp có ưu điểm: kết cấu đơn giản, kẹp chặt, thường dùng cho các công việc nguội cần lực kẹp lớn (đục, tán, uốn...). Chiều rộng của má mở kẹp có các loại 100, 130, 150, 180 mm.

Nhược điểm của loại mỏ kẹp này là: bề mặt kẹp phối khó bảo đảm tiếp xúc đều, khi kẹp chi tiết theo chiều dày, mỏ kẹp chỉ tiếp xúc ở phía dưới, (hình 1.5 b), khi kẹp chi tiết theo chiều rộng mỏ kẹp chỉ tiếp xúc ở phía trên (hình 1.5 c), độ cứng vững khi kẹp chặt không cao, dễ tạo vết trên chi tiết.

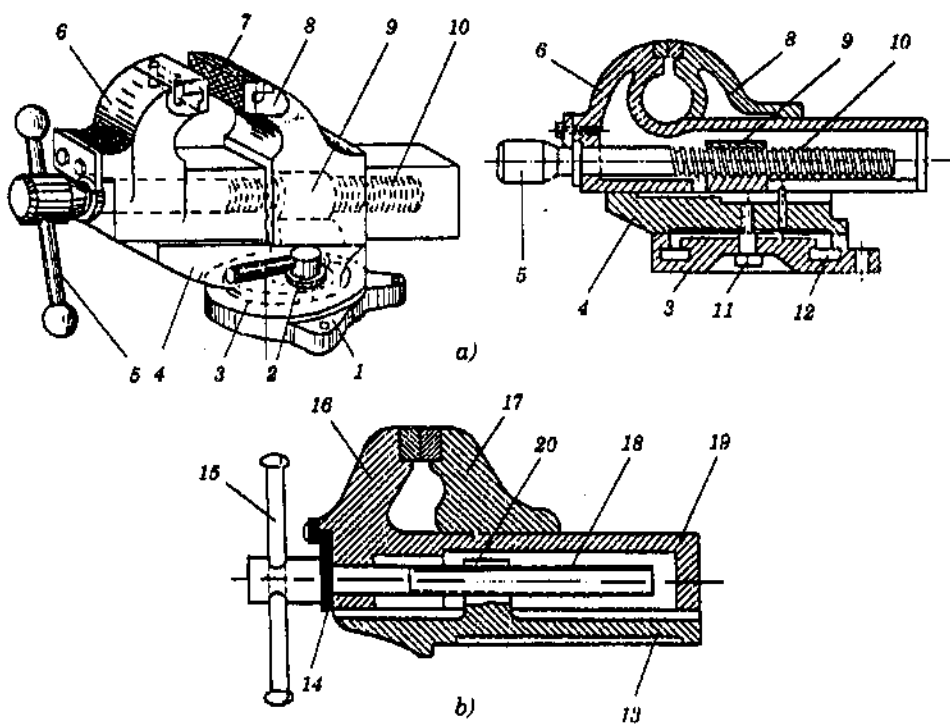


Hình 1.5. Mỏ kẹp

- a) Hình dạng chung; b) Kẹp chỉ ở phía dưới; c) Kẹp chỉ ở phía trên;
 1- Tấm đế ; 2- Đai ốc; 3- Má tĩnh; 4- Má động; 5- Trục vít; 6- Tay quay;
 7- Lò xo; 8- Thân; 9- Bu-lông vòng; 10- Tấm đỡ.

Loại êtô có hai má song song thường có hai kiểu: êtô có bàn quay và êtô không có bàn quay.

- Kiểu êtô có bàn quay (hình 1.6 a) bao gồm bàn cố định được kẹp chặt trên bản nguội, phần thân êtô 4 được lắp trên bàn cố định, có thể quay xung quanh tâm bàn cố định và giữ chặt vị trí sau khi quay nhờ bu lông đưa vào rãnh vòng 12 dạng chữ T. Khi quay tay quay 5, qua cơ cấu vít me – đai ốc làm má động 6 đi vào và cùng với má tĩnh 8 kẹp chặt chi tiết.



Hình 1.6. Êtô có hai má song song

a) Loại có bàn quay

- 1- Lỗ lắp vào bàn nguội ; 2- Bu lông; 3- Bàn cố định; 4- Bàn quay;
 5- Tay quay; 6- Má động; 7- Miếng kẹp; 8- Má tĩnh; 9- Đai ốc;
 10 - Vít me; 11- Bu lông kẹp; 12- Rãnh T.

b) Loại không có bàn quay

- 13- Thân; 14- Miếng lót; 15- Tay quay; 16- Má động; 17- Má tĩnh;
 18- Vít me; 19- Sóng trượt; 20- Đai ốc.

Êtô được chế tạo từ gang xám, riêng ở vị trí hai má êtô, nơi kẹp chi tiết được lắp thêm hai bản thép 7 có khía rãnh mặt đầu, làm từ thép các bon dụng cụ (Y7), tôi cứng để kẹp chi tiết được chắc và bảo đảm độ bền của êtô.

Êtô quay được chế tạo có chiều rộng má êtô 80 và 140 mm, độ mở lớn nhất của hai má 95 – 180 mm.

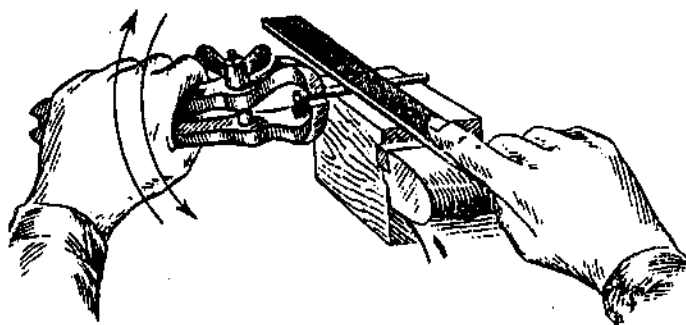
- Kiểu êtô không có bàn quay (hình 1.6 b), phần đế của êtô có các lỗ để đưa bu lông vào lắp trực tiếp lên bàn nguội. Êtô gồm thân đế 13, má tĩnh 17, má động 16, sóng trượt dẫn hướng 19. Khi quay tay quay 15, thông qua cơ cấu vít me 18, đai ốc 20 và miếng lót 14 sẽ đưa má động ra, vào để tháo, kẹp chi tiết.

Étô loại này được chế tạo có độ mở lớn nhất của hai má là 45, 65, 95, 180 mm, chiều rộng má étô là 60, 80, 100 và 140 mm.

Étô nguội là cơ cấu kẹp chặt rất thông dụng và tiện dụng cho các công việc nguội, nhưng có nhược điểm là độ bền má kẹp không cao, nên các công việc nặng, dùng lực lớn thường ít dùng étô để kẹp chặt.

Khi sử dụng étô nguội cần chú ý:

1. Trước khi thao tác trên étô cần kiểm tra xem étô đã được kẹp chắc chắn trên bàn nguội.
2. Không sử dụng étô nguội làm các công việc như chặt, nắn, uốn dùng búa với lực lớn, vì có thể phá hỏng étô.
3. Khi kẹp chặt chi tiết trên étô, tránh dùng cánh tay đòn kẹp lớn, dài, tránh dùng xung lực để kẹp vì có thể phá hỏng vít me hoặc đai ốc của étô.
4. Sau khi kết thúc công việc trên étô, dùng bàn chải, giẻ làm sạch phoi, vết bẩn; bôi dầu ở các phần trượt và phần ren vít.
5. Khi không làm việc, giữa hai má étô cần có khe hở 4 – 5 mm. Không nên vạy cho hai má ép chặt vào nhau vì dễ phát sinh ứng suất ảnh hưởng đến mối lắp ghép vít me – đai ốc.
6. Để tránh gây biến dạng, vết trên bề mặt chi tiết, khi kẹp trên étô nên sử dụng các miếng đệm bằng kim loại mềm đặt lên má étô trước khi kẹp chi tiết.



Hình 1.7. Étô tay

Étô tay (hình 1.7) dùng để kẹp chi tiết có kích thước không lớn bằng ren vít, sau đó dùng tay giữ étô để gia công (giũa, khoan...).

Kích thước của étô tùy thuộc vào chi tiết cần kẹp và tính chất của công việc. Thông thường, étô tay có chiều dài 125 – 150 mm, chiều rộng mỏ kẹp 40 và 44 mm.

1.2. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI NGUỘI

Người lao động trước khi làm việc phải được học về an toàn lao động.

Khi vào làm việc ở các xưởng sản xuất phải tuân theo các quy định, nội quy về an toàn lao động trong phân xưởng.

Những nguy cơ gây tai nạn lao động trong xưởng cơ khí có rất nhiều: từ các chi tiết gia công có trọng lượng lớn, phoi kim loại, cạnh sắc trên chi tiết; từ các bộ phận máy, dụng cụ khi quay, dịch chuyển; từ những phương tiện vận chuyển như xe đẩy, băng tải ở dưới đất, cầu trục ở trên cao; từ những nguy cơ trong các mạng điện, cơ cấu điều khiển điện, việc nối mát thiết bị...

Sau đây sẽ giới thiệu các quy định bảo đảm an toàn lao động:

Trước khi làm việc cần phải:

1. Quần áo, đầu tóc gọn gàng, không gây nguy hiểm do vướng mắc, khi lao động phải sử dụng các trang bị bảo hộ: quần áo, mũ, giày dép, kính bảo hộ...
2. Bố trí chỗ làm việc có khoảng không gian để thao tác, được chiếu sáng hợp lý, bố trí phôi liệu, dụng cụ, giá lắp để thao tác được thuận tiện, an toàn.
3. Kiểm tra dụng cụ, giá lắp trước khi làm việc: bàn nguội kê chắc chắn, êtô kẹp chặt trên bàn nguội, các dụng cụ như búa, đục, cưa...được lắp chắc chắn.
4. Kiểm tra độ tin cậy, an toàn của các phương tiện nâng chuyển khi gia công vật nặng, độ an toàn của các thiết bị điện.

Trong thời gian làm việc:

1. Chi tiết phải được kẹp chắc chắn trên êtô, tránh nguy cơ bị tháo lỏng, rơi trong quá trình thao tác.
2. Dùng bàn chải làm sạch chi tiết gia công và phoi, mặt thép, vảy kim loại trên bàn nguội (không được dùng tay làm các công việc trên).
3. Khi dùng đục chặt, cắt kim loại cần chú ý hướng kim loại rơi ra để tránh hoặc dùng lưới, kính bảo vệ.

Khi kết thúc công việc:

1. Thu dọn, xếp đặt gọn gàng lại chỗ làm việc.
2. Để dụng cụ, giá lắp, phôi liệu vào đúng vị trí quy định.
3. Các chất dễ gây cháy như dầu thừa, giẻ dính dầu... cần thu dọn vào các thùng sắt, để ở chỗ riêng biệt.

Câu hỏi

1. Thế nào là tổ chức chỗ làm việc khi nguội? Những yêu cầu cần bảo đảm khi tổ chức chỗ làm việc?
2. Khi bố trí bàn nguội cần chú ý những vấn đề gì?
3. Các loại êtô nguội? Phạm vi sử dụng của từng loại?
4. Những điểm cần chú ý khi sử dụng êtô nguội?
5. Trình bày các quy định về an toàn lao động trước khi làm việc, trong khi làm việc và sau khi kết thúc công việc.

Chương 2

LẤY DẤU VÀ KỸ THUẬT VẠCH DẤU

2.1. KHÁI NIỆM

Trong sản xuất đơn chiếc và loạt nhỏ, khi số lượng chi tiết phải chế tạo không lớn, chủng loại nhiều, phôi của các chi tiết này có nhiều loại được chế tạo từ phương pháp đúc trong khuôn cát, làm khuôn bằng tay, hoặc rèn tự do hay trong khuôn đơn giản. Vì thế vị trí tương quan giữa các bề mặt của phôi không chính xác.

Khi gia công cơ khí phải hớt đi một lớp kim loại (lượng dư) để tạo thành hình dáng, kích thước của chi tiết gia công. Để bảo đảm các bề mặt của phôi có đủ lượng dư để gia công, khi phôi chế tạo không chính xác, nên trước khi gia công ta phải lấy dấu để chia tương đối lượng dư cho các bề mặt trước khi gia công.

Ngoài ra lấy dấu còn dùng để xác định vị trí của bề mặt sẽ gia công bằng phương pháp nguội hoặc bằng cắt gọt so với các bề mặt đã gia công trước đó để bảo đảm vị trí tương quan của các bề mặt sẽ gia công so với các bề mặt đã gia công.

Lấy dấu là dùng dụng cụ vạch trên chi tiết các đường vạch dấu để xác định rõ vị trí các bề mặt, các kích thước cần gia công theo các yêu cầu cho trong bản vẽ chi tiết cần chế tạo.

Các dạng lấy dấu: Lấy dấu gồm các dạng: lấy dấu phẳng và lấy dấu khối.

Lấy dấu phẳng là lấy dấu trên tấm phẳng, trên mặt phẳng các chi tiết đúc, rèn hoặc cán.

Lấy dấu khối là vạch dấu không chỉ trên một mặt phẳng mà trên các mặt phẳng ở các vị trí, các góc độ khác nhau trong không gian của vật cần gia công.

Lấy dấu khối thường dùng để chia lượng dư một cách tương đối đều cho các mặt phôi đúc, rèn để bảo đảm đủ lượng dư cho các bề mặt khi cắt gọt.

Trước khi lấy dấu khối phải làm sạch những vết bẩn, gỉ, gờ vẩy kim loại trên vật rèn, vết cát, gờ kim loại trên vật đúc. Sau khi làm xong công tác chuẩn bị thì chọn một bề mặt, đường nào đó làm chuẩn để lấy dấu và xác định thứ tự vạch dấu.

Độ chính xác khi vạch dấu ảnh hưởng đến chất lượng gia công. Độ chính xác khi vạch dấu thường trong giới hạn $0,2 \div 0,5$ mm. Sai sót khi vạch dấu có thể dẫn đến phế phẩm khi gia công.

Để bảo đảm lấy dấu chính xác, trước khi lấy dấu cần tìm hiểu kỹ bản vẽ

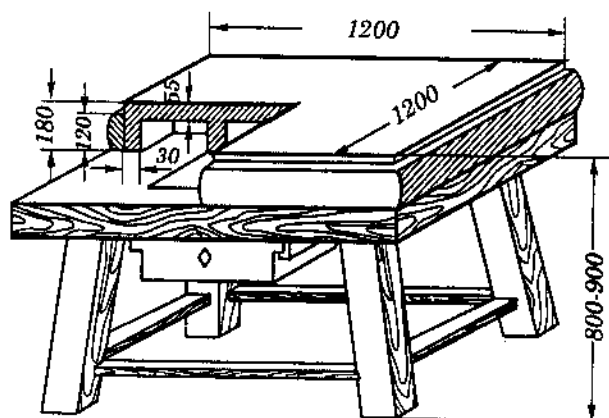
chế tạo, yêu cầu kỹ thuật cần đạt và sử dụng thành thạo các dụng cụ, gá lắp dùng cho lấy dấu.

2.2. GÁ LẮP VÀ DỤNG CỤ SỬ DỤNG KHI LẤY DẤU

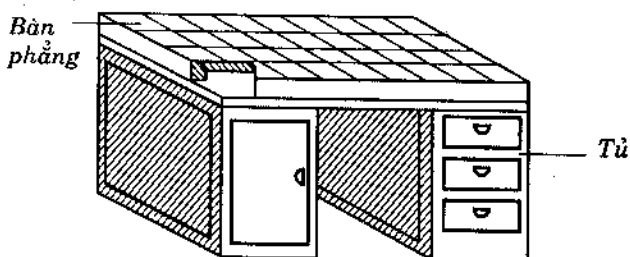
1. Gá lắp dùng khi vạch dấu

Bàn phẳng: Bàn phẳng là nơi đặt chi tiết để lấy dấu. Bàn phẳng được làm từ gang đúc có độ hạt nhỏ, dưới có bố trí gân để tăng độ cứng vững, chống biến dạng. Mặt bên và mặt trên của bàn được gia công cơ khí, mặt phẳng làm việc được cạo đạt độ phẳng cao. Trên bề mặt làm việc trong một số trường hợp có làm các rãnh vuông góc với nhau.

Khi lấy dấu chi tiết có kích thước không lớn thường dùng bàn vuông kích thước 1200 x 1200mm; với chi tiết trung bình, dùng bàn chữ nhật 3000 x 4000mm; với chi tiết có kích thước lớn, dùng bàn có kích thước 4000 x 6000mm. Bàn phẳng có thể đặt trên bàn gỗ (hình 2.1 a) hoặc trên bộ đỡ (hình 2.1 b).



a)

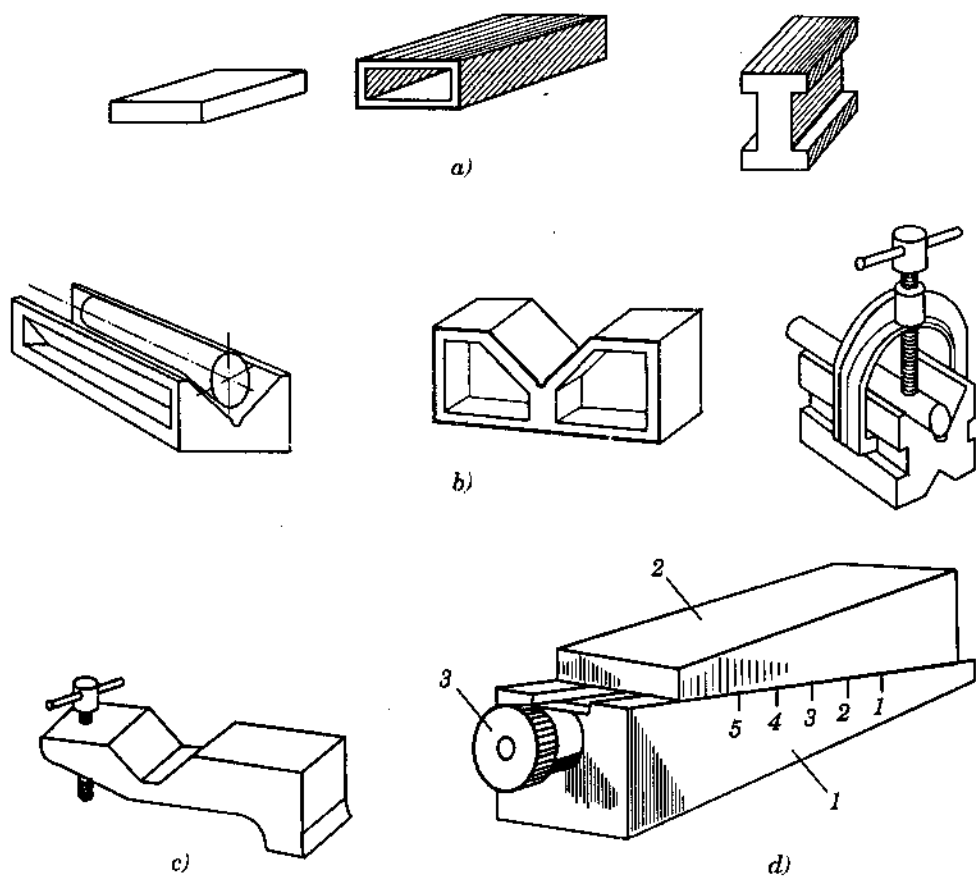


b)

Hình 2.1. Bàn phẳng

a) Đặt trên bàn gỗ ; b) Đặt trên bộ đỡ.

Chất lượng đường vạch dầu phụ thuộc vào độ chính xác của bàn. Bàn phẳng thường được cân phẳng để bảo đảm mặt phẳng nằm ngang, mặt bàn sạch, không có vết. Sau khi sử dụng, mặt bàn được lau sạch bằng giẻ mềm, sau đó phủ một lớp dầu mỏng và đặt lên trên bàn một nắp gỗ.



Hình 2.2. Các tấm đỡ dùng khi lấy dầu

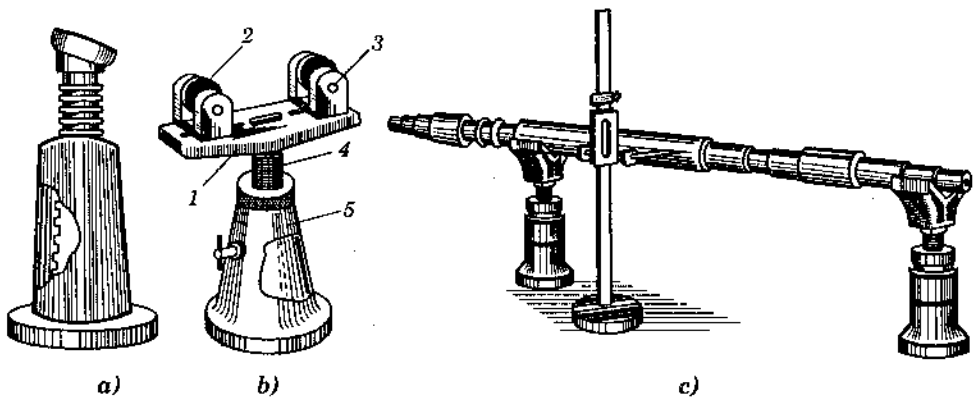
a) Tấm phẳng; b) Khối V; c) Tấm đỡ điều chỉnh; d) Tấm đỡ kiểu chêm;

1- Thân dưới; 2- Thân trên; 3- Vít chỉnh.

Các tấm đỡ: Các tấm đỡ là những chi tiết dùng để giữ vật cần lấy dầu trên bàn phẳng, chúng bao gồm: các tấm phẳng đặc hoặc rỗng, hình chữ I (hình 2.2 a), khối V (hình 2.2 b) để gá các chi tiết trụ tròn, tấm đỡ điều chỉnh bằng vít (hình 2.2 c) dùng để lấy dầu các chi tiết có hình dáng phức tạp, tấm đỡ điều chỉnh bằng chêm (hình 2.2 d), khi vận tay quay 3 có thể điều chỉnh chính xác chiều cao nhờ hai chêm 1 và 2.

Ngoài ra khi gá đặt các chi tiết lớn, nặng để lấy dầu có thể dùng kích. Hình 2.3 a là loại kích có mặt nghiêng dùng vít me răng vuông để nâng, hạ. Phía đầu trên của kích có thể đặt các tấm đỡ khác nhau tùy thuộc vào mục

đích sử dụng. Hình 2.3 b là kích kiểu con lăn, trên đầu vít me 4 lắp tấm 1 có các giá đỡ con lăn 3, các con lăn được tôi cứng. Loại kích này ngoài dùng để nâng, hạ còn dùng để quay các chi tiết nặng khi lấy dầu.

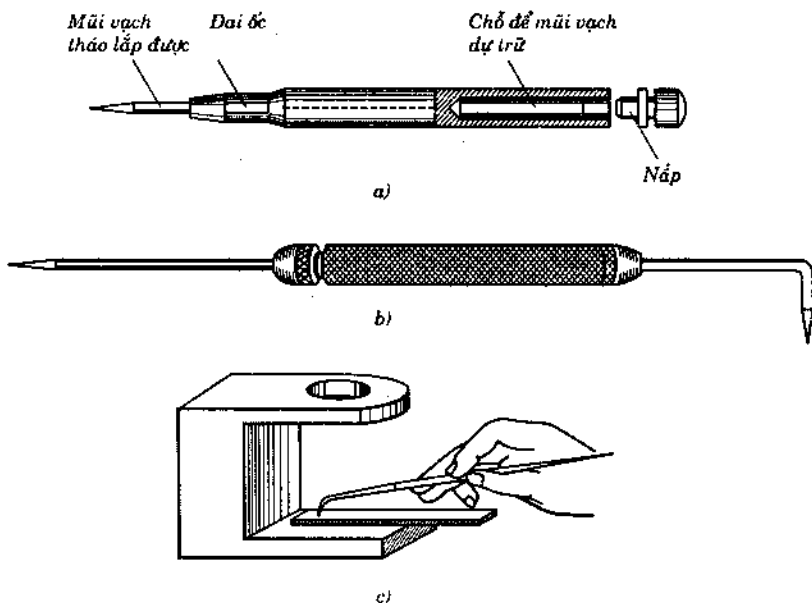


Hình 2.3. Các loại kích

- a) Kích có tấm đỡ nghiêng; b) Kích có con lăn
 1- Tấm đế; 2- Con lăn; 3- Giá đỡ con lăn; 4- Vít me; 5- Thân;
 c) Kích dùng khi lấy dầu trực lớn.

2. Dụng cụ vạch dầu

Mũi vạch: Mũi vạch dùng để vạch các đường dầu trên bề mặt chi tiết. Mũi vạch thường có tiết diện tròn, đường kính từ 3 đến 5 mm, đầu nhọn, chiều dài từ 150 đến 300 mm.

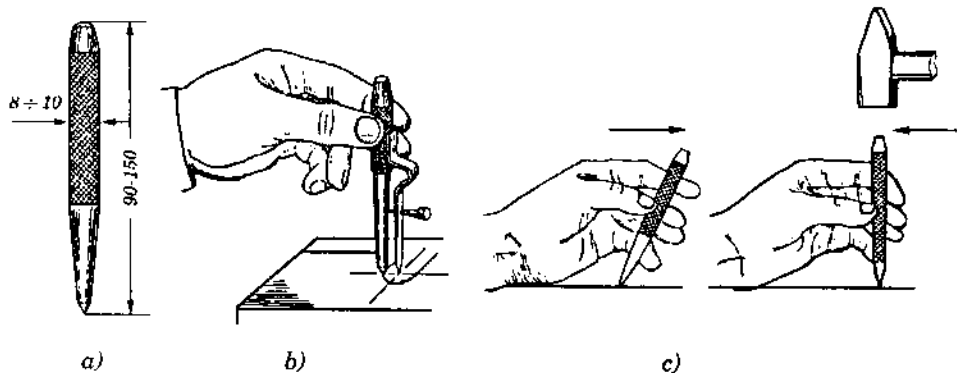


Hình 2.4. Mũi vạch

- a) Mũi vạch thẳng; b) Mũi vạch vuông góc; c) Vạch dầu bằng mũi vạch.

Mũi vạch có dạng thẳng (hình 2.4 a) hoặc vuông góc (hình 2.4 b) được chế tạo từ thép cacbon dụng cụ (Y10 hoặc Y12), phần đầu được tôi cứng, mài nhọn. Loại (b) dùng lấy dấu trong trường hợp bề mặt có vị trí khó lấy dấu (hình 2.4 c).

Đục nhọn: (hình 2.5 a) dùng để đánh dấu vị trí (núng tâm) trên các đường vạch dấu đã vạch. Mũi đục nhọn thường chế tạo từ thép cacbon dụng cụ Y7A hoặc Y8A, chiều dài $90 \div 150$ mm, đường kính $8 \div 10$ mm, một đầu mài nhọn, góc côn $45 - 60^\circ$ và được tôi cứng, còn đầu kia vẽ thành mặt cầu cũng được tôi cứng trên chiều dài 15 - 20 mm để định tâm khi dùng búa gỗ. Phần thân được khía nhám để dùng tay giữ được chắc.

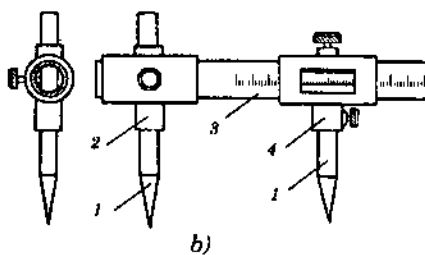
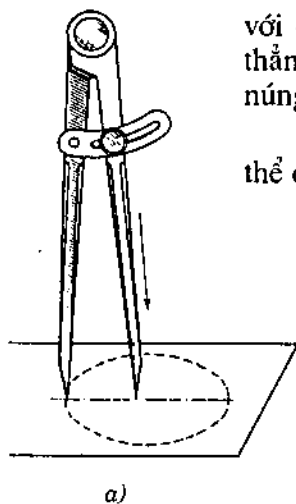


Hình 2.5. Đục nhọn

a) Mũi đục nhọn ; b) Vạch dấu bằng đục nhọn; c) Núng dấu bằng đục nhọn.

Khi thao tác, lúc đầu nghiêng đục, để đầu nhọn trùng với đường dấu, giữ ở vị trí đó rồi hướng cho trục đứng thẳng và dùng búa gỗ vào trục một lực 150 - 200 g để núng dấu (hình 2.5 c).

Khi vạch dấu cung tròn có đường kính không lớn, có thể dùng đục nhọn để vạch (hình 2.5 b).



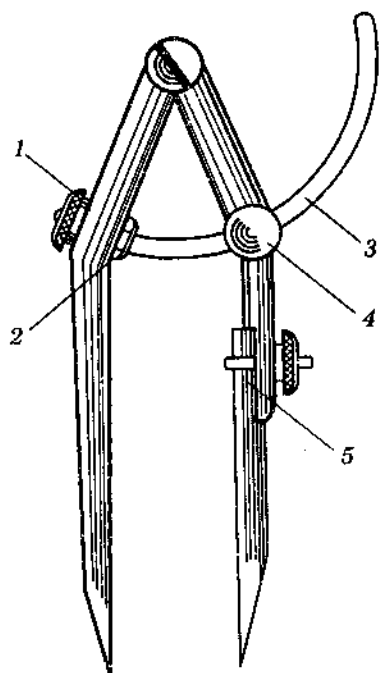
Hình 2.6. Dụng cụ vạch dấu cung tròn

a) Com pa;

b) Thước cặp vạch dấu:

1- Mũi vạch; 2- Mỏ tĩnh; 3- Thân; 4- Mỏ động.

Com pa: (hình 2.6 a) Com pa là dụng cụ dùng để lấy dấu các cung tròn, vòng tròn có các đường kính khác nhau.



Com pa (hình 2.7) có mũi vạch dấu 5 có thể thay đổi, tháo ra thay thế hoặc mài sắc lại khi mòn.

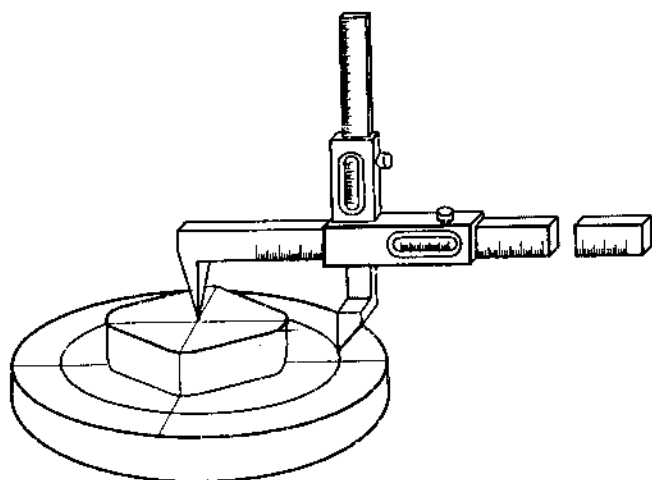
Com pa có nhiều cỡ kích thước khác nhau, có thể vạch dấu đường tròn đường kính tới 1 mét.

Thước cặp vạch dấu: Thước cặp dùng để lấy dấu các đường tròn có đường kính lớn (hình 2.6 b) hoặc dùng đo kích thước chiều dài lớn, chính xác. Thước cặp bao gồm phần thân 3 có vạch chia theo từng milimet hoặc nhỏ hơn, mỏ tình 2 và mỏ động 4. Trên các mỏ tình, động có các mũi vạch 1 có thể thay thế khi mòn hoặc khi lấy dấu các chi tiết khác nhau.

Hình 2.7. Com pa có mũi vạch thay đổi

1,2 - Đai ốc; 3- Cung điều chỉnh mũi vạch dấu;
4- Vít; 5- Mũi vạch có thể tháo rời.

Thước cặp vạch dấu (hình 2.8) là loại đặc biệt hơn, có vạch chia trên hai thân thước, cho phép vạch dấu các đường tròn nằm không cùng mặt phẳng với đường tâm.

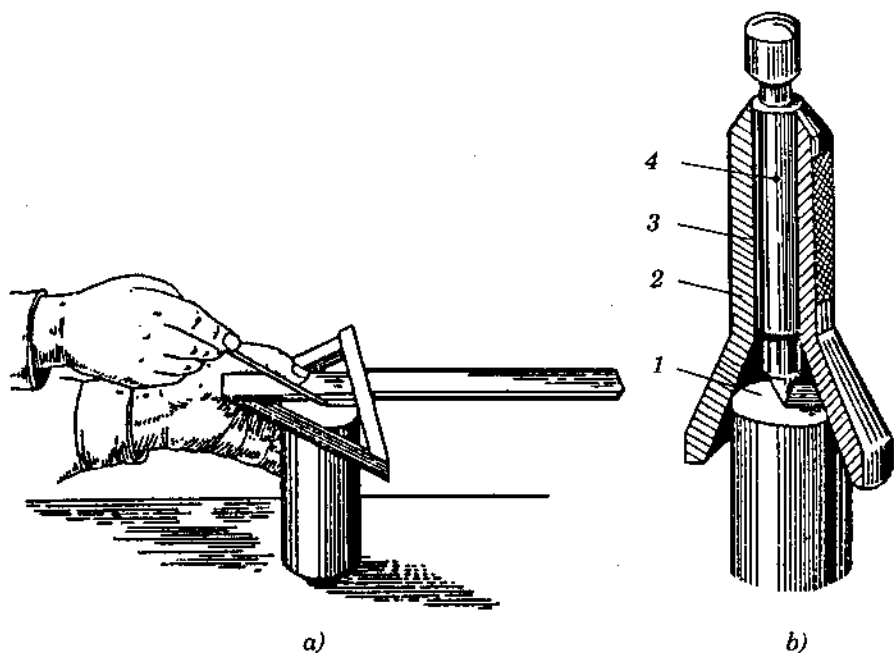


Hình 2.8. Thước cặp vạch dấu đặc biệt

Khi dùng thước cặp vạch dấu đường tròn, sau khi điều chỉnh kích thước và cố định bằng vít, cần chú ý kiểm tra lại kích thước để bảo đảm đường lấy dấu có khoảng cách chính xác.

Thước góc (ke, thước thợ) : Thước thợ là loại dụng cụ dùng để kiểm tra góc vuông, để vạch dấu hai đoạn thẳng vuông góc với nhau, để kiểm tra vị trí thẳng đứng của chi tiết lấy dấu.

Hình 2.9 giới thiệu loại thước góc định tâm dùng để vạch đường tâm trên mặt đầu chi tiết hình trụ. Dụng cụ bao gồm một ke vuông và một thước thẳng chia đôi góc vuông. Để ke vuông tiếp xúc hai phía với mặt trụ, vạch một đường dấu qua thước thẳng, đường dấu này chính là đường kính qua tâm chi tiết. Quay thước đi một góc, vạch đường dấu thứ hai, giao điểm hai đường dấu này chính là tâm của đường tròn.

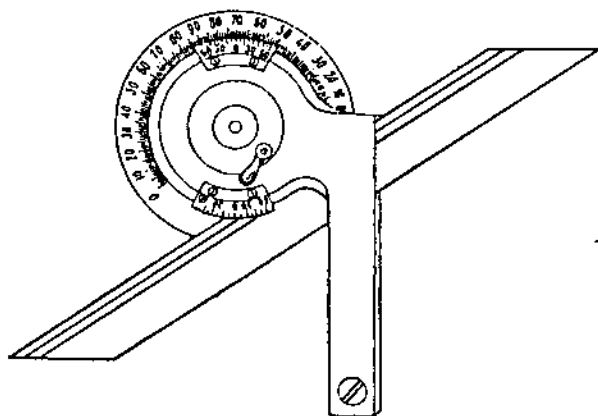


Hình 2.9. Dụng cụ lấy dấu

a) Ke vuông lấy dấu tâm; b) Mũi đục tâm:

1- Chi tiết; 2- Chụp côn; 3- Lỗ trụ; 4- Đục nhọn.

Để định tâm đường tròn của chi tiết hình trụ còn dùng mũi đục tâm (hình 2.9 b) dùng để đục tâm các chi tiết hình trụ có đường kính đến 40 mm. Dụng cụ bao gồm một đục nhọn 4 có thể trượt nhẹ trong lỗ trụ 3 của ống chụp côn 2 dùng để định tâm chi tiết 1. Để mũi đục khỏi rơi ra sau khi đục tâm, dùng vít hãm lắp lên thân của ống chụp.



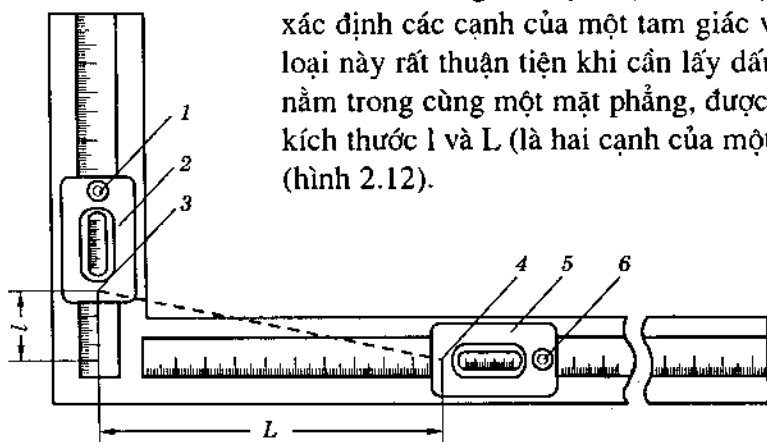
Hình 2.10. Thước đo góc vạn năng

Hình 2.10 là một thước đo góc vạn năng, có thể vạch các góc độ khác nhau. Nhờ vào các vạch chia có thể dựng các góc có độ chính xác cao.

Các dụng cụ đo góc khi sử dụng phải cẩn thận, tránh để rơi, va đập ảnh hưởng đến độ chính xác. Sau khi dùng xong cần lau sạch bụi bẩn, tránh để nơi ẩm ướt, bảo quản trong hộp, giá đỡ.

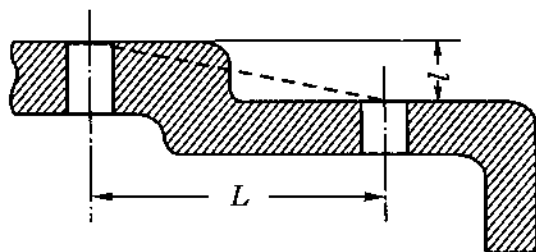
Độ chính xác của dụng cụ đo góc được kiểm tra ở các vị trí, góc độ khác nhau bằng dưỡng kiểm, thước góc kiểm hoặc đồ gá kiểm góc chuyên dùng.

Hình 2.11 giới thiệu một thước cặp đo góc dùng để xác định các cạnh của một tam giác vuông. Thước cặp loại này rất thuận tiện khi cần lấy dấu hai điểm không nằm trong cùng một mặt phẳng, được xác định bởi các kích thước l và L (là hai cạnh của một tam giác vuông) (hình 2.12).



Hình 2.11. Thước cặp đo góc:

1,6 - Vít hãm; 2,5 - Thanh trượt; 3,4 - Lò xác định vị trí



Hình 2.12. Lấy dấu hai điểm không nằm trên cùng một mặt phẳng

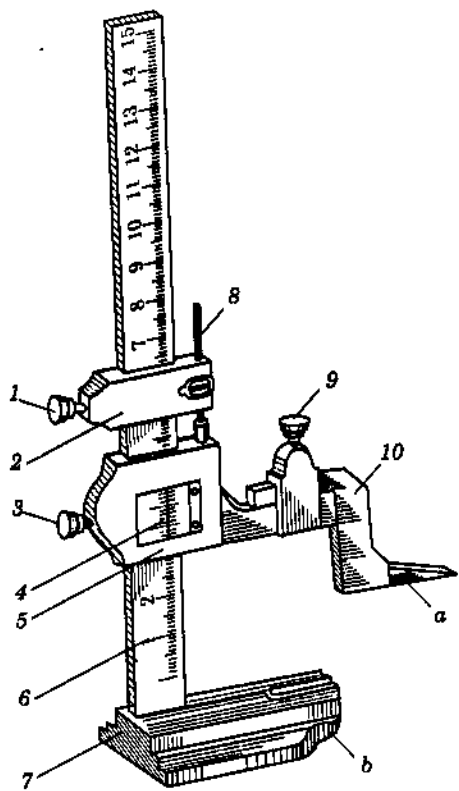
Khi đó trên thước chia nằm ngang (hình 2.11) ta dịch thanh trượt 5 để xác định kích thước L; còn trên thước chia đứng, dịch thanh trượt 2 cho kích thước l. Sau đó gá mũi vạch vào vị trí trên chi tiết để xác định tâm hai lỗ 3 và 4 ở khoảng cách theo yêu cầu. Vít 1, 6 để cố định vị trí của các thanh trượt sau khi điều chỉnh khoảng cách cần thiết.

Thước đứng vạch dấu: (hình 2.13) là loại dụng cụ rất thông dụng để vạch dấu chính xác. Dụng cụ bao gồm thước đứng 6 cố định trên đế 7. Trên thước đứng có thanh trượt 5, trên đó có vạch chia chính xác, vít 3 để cố định thanh trượt trên thước đứng. Trên thanh trượt có lắp mũi vạch 10, kẹp chặt nhờ vít 9. Mặt đáy của mũi vạch a phải phẳng và song song với mặt phẳng đáy b của đế. Thanh trượt phụ 2 có vít 8 để vi chỉnh và kẹp chặt nhờ vít 1.

Thước đứng vạch dấu dùng để vạch dấu các đường dấu có khoảng cách chiều cao chính xác so với nhau. Khi thao tác, ta nới lỏng vít 1 và 3, đặt mũi vạch ở khoảng gần với chiều cao đã cho, sau đó vặn vít cố định thanh trượt 2, rồi dùng vít vi chỉnh 8 để đưa du xích 4 của thanh trượt 5 cùng với mũi vạch chính xác vào kích thước cần điều chỉnh rồi kẹp vít 3 lại và vạch dấu.

Thước đứng vạch dấu có du xích vi chỉnh thường có nhiều loại với các độ chính xác 0,1; 0,05; 0,02 mm. Loại thước độ chính xác 0,02 mm, vạch chia trên thước chính là 0,5 mm (hình 2.14 a), còn vạch chia trên du xích có chiều dài 12 mm chia ra 25 khoảng bằng nhau, như vậy mỗi khoảng chia là $12 / 25$ bằng 0,48 mm. Như vậy mỗi vạch chia trên thước chính là 0,5 mm, mỗi vạch chia trên du xích vi chỉnh nhỏ hơn vạch chia trên thước chính là $0,5 - 0,48 = 0,02$ mm.

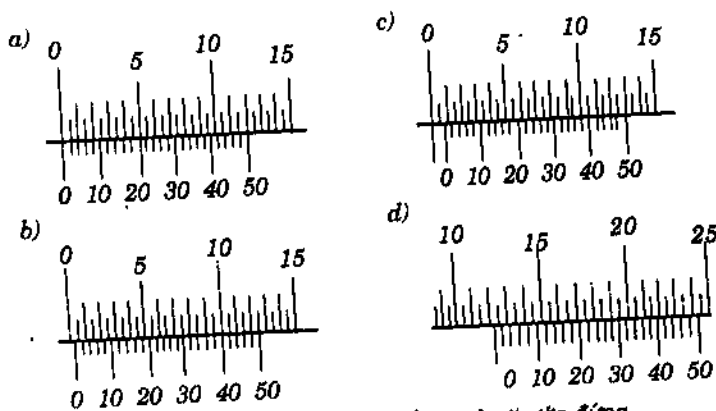
Hình 2.14 b, c, d cho một số trường hợp đo được. Cách đọc trị số đo như sau: ở hình 2.14 b, vạch 0 của du xích nằm ở giữa vạch 0 và 0,5 của vạch chia trên thước chính, như vậy kích thước sẽ ở trong khoảng 0 và 0,5 mm. Ta thấy vạch chia thứ ba sau vạch số 30 của du xích trùng với vạch chia trên thước chính, như



Hình 2.13. Thước đứng vạch dấu
1,3,9: Vít hãm; 2,5 – Thanh trượt trên thước đứng 4- Du xích; 6- Thước đứng; 7- Đế; 8- Vít chỉnh; 10- Mũi vạch.

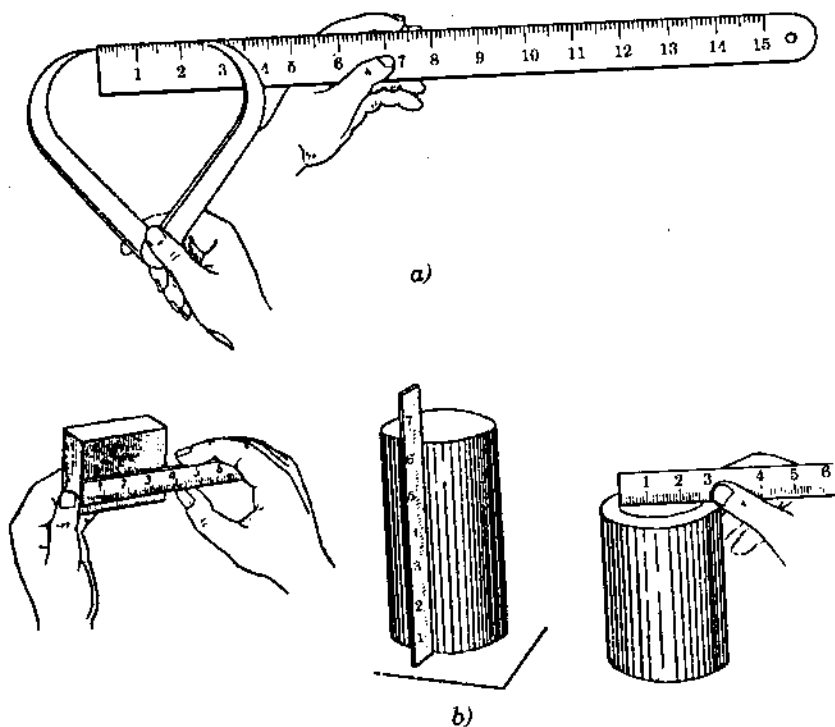
vậy ta có 18 vạch chia mà mỗi vạch chia là 0,02 mm, vậy kích thước đo được là 0,36 mm.

Tương tự như vậy hình 2.14 c, kích thước là $0,5 + (17 \times 0,02) = 0,84$ mm; hình 2.14 d kích thước là $12 + (14 \times 0,02) = 12,28$ mm.



Hình 2.14. Các trị số đo trên thước đưng

3. Dụng cụ đo kiểm khi vạch dấu



Hình 2.15. Thước lá đo chiều dài

a) Thước lá có vạch chia milimet; b) Dùng thước lá đo kiểm chi tiết.

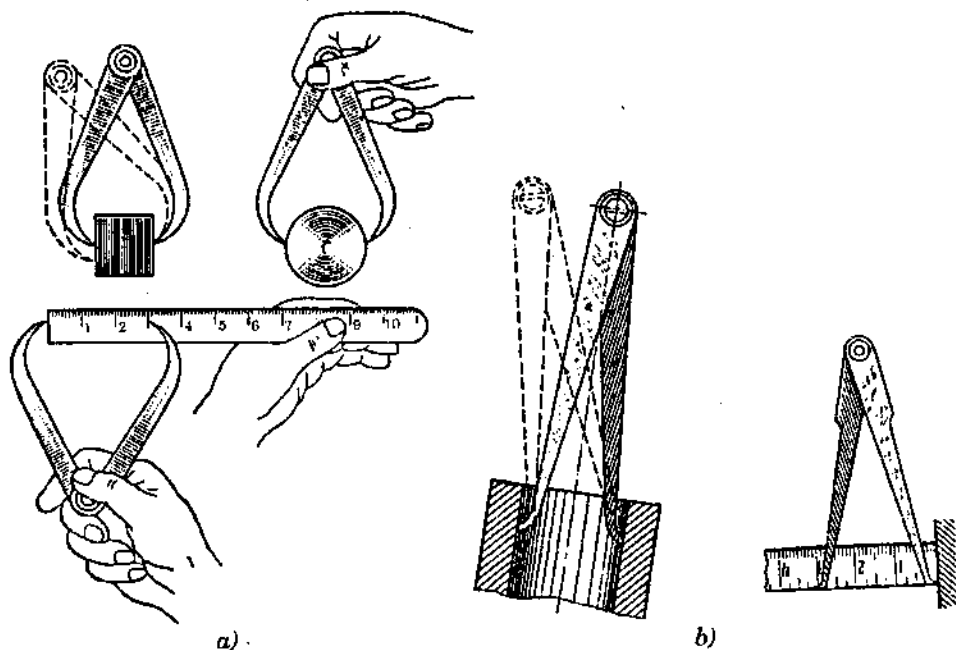
Thước lá: Dụng cụ đơn giản nhất để đo kích thước thẳng là thước lá có vạch chia 0,5; 1 mm, chiều dài thước từ 150 đến 1000 mm, chiều rộng 11-25 mm, chiều dày thước 0,3-2 mm. Thước lá được chế tạo từ thép Y7 hoặc Y8 (hình 2.15).

Để đo và vạch dấu có thể dùng thước dày hơn, chiều dày 6-8 mm, chiều rộng 30-60 mm, chiều dài có thể tới 3 m. Khi đo chiều dài lớn thường dùng các loại thước cuộn.

Độ chính xác khi đo bằng thước lá có sai lệch là $\pm 0,5$ mm.

Com pa đong: (hình 2.16) dùng để đo kiểm kích thước ngoài (hình 2.16a), kích thước trong (hình 2.16b), và để kiểm tra độ song song. Com pa đong được chế tạo từ thép Y7 hoặc Y8. Hai cạnh com pa có chiều dài 150-250 mm lắp bằng chốt để có thể quay, phía đầu có hình dáng khác nhau tùy theo dùng com pa để đo trong hay đo ngoài.

Độ chính xác khi đo bằng com pa đong là $\pm 0,5$ mm.



Hình 2.16. Com pa đong

a) Com pa đo ngoài; b) Com pa đo trong.

Khi đo bằng com pa đong, tay phải cầm vào chốt quay, mở cạnh com pa sao cho tiếp xúc vừa sát với chi tiết cần đo, sau đó đặt com pa lên thước lá hoặc thước cặp để xác định kích thước cần đo.

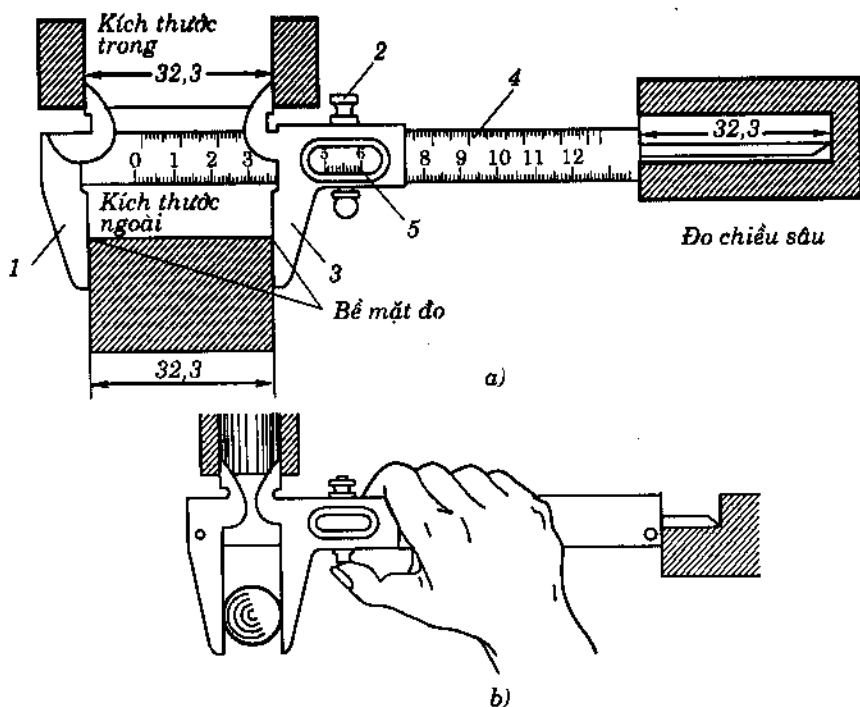
Dụng cụ đo chính xác: các loại thước cặp, pan-me, đồng hồ so... dùng để đo chính xác kích thước đường kính, chiều dài, chiều sâu...

Thước cặp có nhiều loại, tùy theo giới hạn đo và độ chính xác đo có thể có chiều dài 100, 125, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800 và 1000 mm; độ chính xác đo 0,1; 0,05; 0,02; 0,01 mm.

Hình 2.17 a là loại thước cặp có độ chính xác 0,1 mm, gồm thân 4 có các vạch chia theo từng milimet, phía đầu có mỏ tình 1, mỏ động 3 được lắp trượt trên thân thước cặp và cố định vị trí bằng vít 2. Để đo chính xác đến 0,1 mm, trên mỏ động có vạch du xích chia theo 0,1 mm.

Trước khi đo chi tiết cần kiểm tra độ chính xác của thước cặp bằng cách đưa hai mỏ sát vào nhau và kiểm tra vị trí 0 qua sự trùng khớp của các vạch chia trên thước.

Khi đo bằng thước cặp, kéo mỏ động ra cho đến khi hai mỏ tình và động tiếp xúc đều với bề mặt cần đo trên chiều dài mỏ với độ gắng vừa phải (hình 2.17 b) sau đó cố định vít 2 lại. Giá trị cần đo được thể hiện trên vạch milimet và trên vạch du xích nào trùng với vạch chia trên thước cặp.



Hình 2.17. Thước cặp

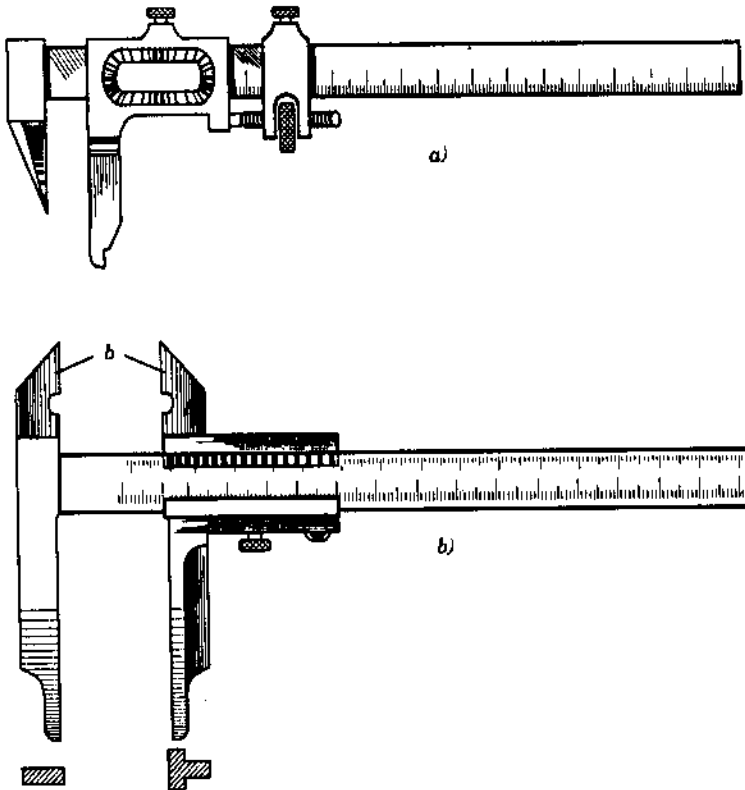
a) Hình dạng chung

1- Mỏ tình; 2-Vít; 3-Mỏ động; 4-Thân thước cặp; 5- Vạch chia trên du xích

b) Thao tác khi đo bằng thước cặp

Hình 2.18 a là loại thước cặp vừa dùng đo kiểm vừa dùng để vạch dấu, loại này có mỏ động thường dài hơn để cố định trên bề mặt, còn mỏ tĩnh vát nhọn dùng để lấy dấu, độ chính xác của loại thước cặp này là $\pm 0,1 \text{ mm}$.

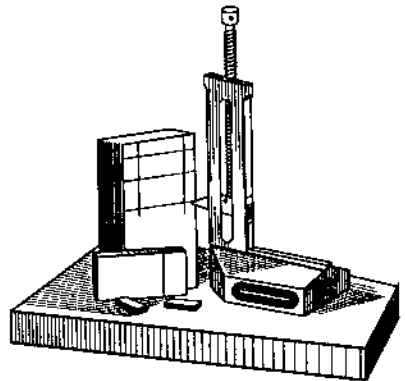
Thước cặp (hình 2.18 b) ngoài chức năng đo kiểm còn dùng để lấy dấu các đường tròn nhờ hai mỏ nhọn b.



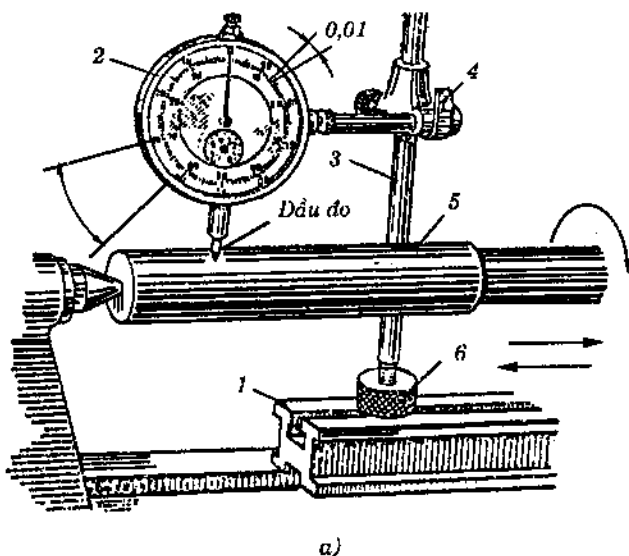
Hình 2.18. Các loại thước cặp để đo và lấy dấu

Căn mẫu: dùng để đo hoặc lấy dấu rất chính xác (thường dùng trong chế tạo dụng cụ). Căn mẫu được chế tạo thành bộ gồm nhiều tấm căn có chiều dày khác nhau, có kích thước từ 1 đến 500 mm, độ chính xác đến 0,001 mm.

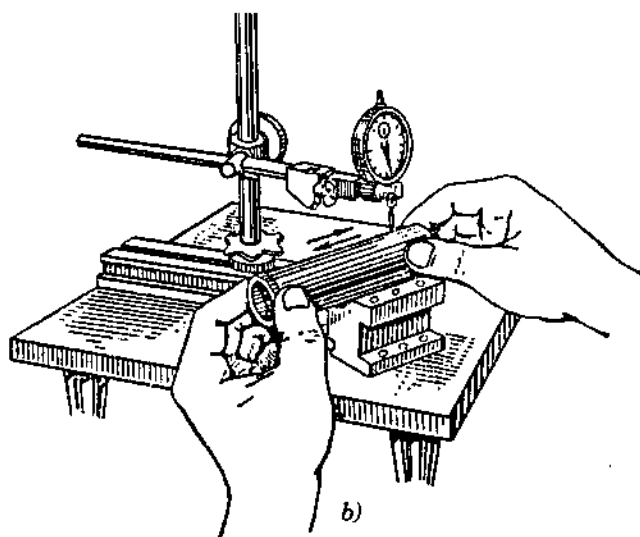
Căn mẫu cũng được chế tạo riêng thành một bộ chuyên dùng (hình 2.19) để lấy dấu chính xác. Ngoài ra khi căn lấy dấu rất chính xác có thể dùng các thấu kính quang học để phóng đại bề mặt căn lấy dấu (ví dụ: các dưỡng mẫu định hình).



Hình 2.19. Bộ dụng cụ dùng căn mẫu để lấy dấu chính xác



a)



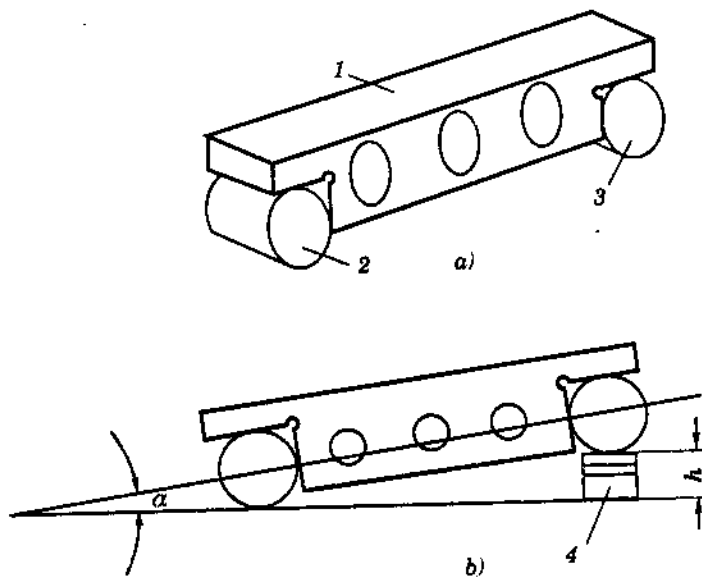
b)

Hình 2.20. Giá đỡ có đồng hồ so

- 1- Chân đế; 2- Đồng hồ so; 3- Trụ đứng; 4- Cơ cấu khóa hãm;
5- Chi tiết cần kiểm tra; 6- Đai ốc hãm.

Đồng hồ so: (hình 2.20) dùng để kiểm tra chính xác vị trí của chi tiết trên bàn phẳng. Khi kiểm tra, để đầu đồng hồ tiếp xúc và có độ căng với bề mặt chi tiết, sau đó di chuyển giá đỡ đồng hồ để kiểm tra trên bề mặt chi tiết. Độ chính xác khi dùng đồng hồ so thông dụng để kiểm là $\pm 0,01$ mm.

Thước sin: là dụng cụ để đo góc chính xác, khi dùng cùng căn mẫu có thể gá thước sin dưới một góc xác định, chính xác.



Thước sin (hình 2.21) bao gồm thân 1, hai đầu đặt lên hai con lăn 2,3; tất cả làm bằng thép, được tôi cứng và mài kích thước chính xác.

Khoảng cách tâm giữa hai con lăn là 100mm (một số trường hợp là 200mm), các mặt phẳng của thân 1 được mài song song rất chính xác.

Hình 2.21. Thước sin

Để gá đặt góc chính xác theo yêu cầu (hình 2.21 b), khi đó sử dụng bộ căn mẫu 4 có tổng chiều cao h được xác định theo công thức:

$$h = 100 \times \sin \alpha$$

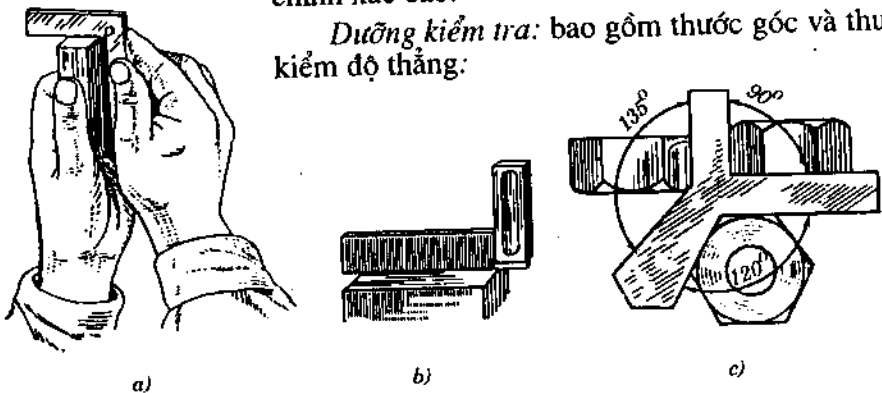
trong đó: h- Chiều cao của các miếng căn mẫu (mm);

100- Khoảng cách giữa tâm hai con lăn (mm);

α - Góc giữa mặt bàn phẳng và mặt trên của thước sin (độ).

Thước sin có khoảng cách tâm hai con lăn là 100 mm có thể đo góc đạt độ chính xác 10-20', thước sin có khoảng cách tâm hai con lăn là 200 mm có thể đạt độ chính xác 5-10'. Thường dùng thước sin khi đo các góc nhỏ đạt độ chính xác cao.

Dưỡng kiểm tra: bao gồm thước góc và thước kiểm độ thẳng:



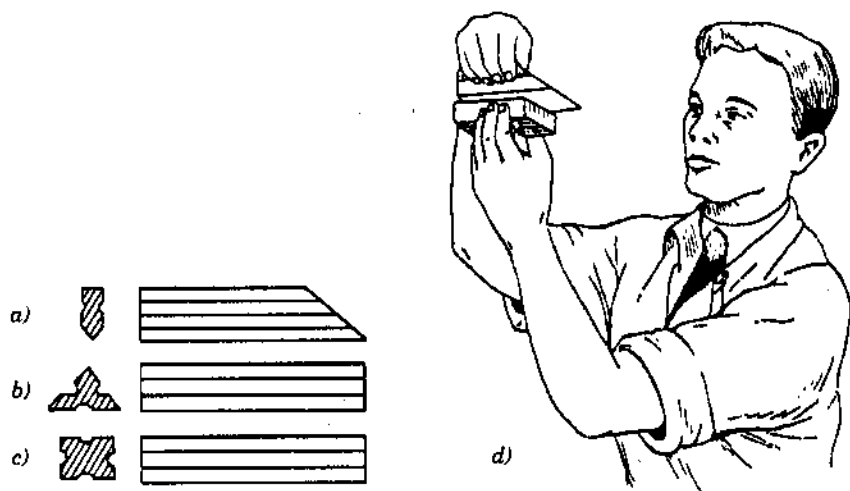
Hình 2.22. Thước góc để kiểm tra

a) Kiểm tra góc vuông; b) Kiểm tra mặt phẳng; c) Kiểm tra các góc khác.

Thước góc là một loại dụng cụ để kiểm tra góc vuông (hình 2.22a), kiểm tra độ thẳng (hình 2.22b), kiểm tra các góc khác (hình 2.22c): 30, 45, 90, 120, 135°. Thước góc được chế tạo từ thép carbon dụng cụ Y8 hoặc thép hợp kim dụng cụ.

Thước góc được chế tạo với nhiều cỡ kích thước khác nhau, từ cỡ 40 x 63mm đến cỡ 1250 x 2000 mm.

Thước kiểm độ thẳng dùng để kiểm tra sai lệch độ thẳng (hình 2.23)



Hình 2.23. Thước kiểm độ thẳng

- a) Thước kiểm hai mặt; b) Thước kiểm ba mặt;
c) Thước kiểm bốn mặt; d) Thao tác khi kiểm.

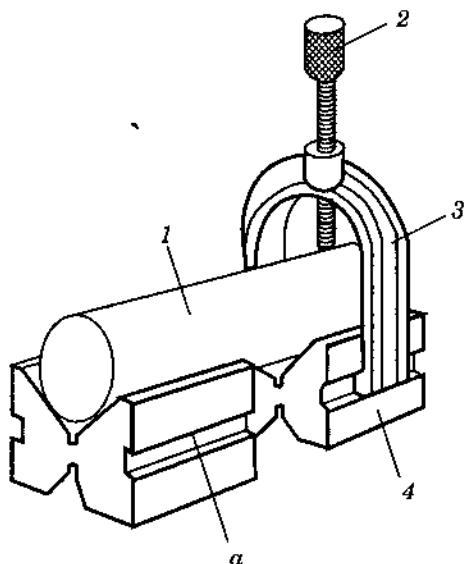
Thước kiểm độ thẳng được chế tạo từ thép carbon dụng cụ và gồm nhiều loại khác nhau: thước kiểm hai mặt (hình 2.23a) có chiều dài từ 75 đến 125mm, có một đầu vát nhọn, góc vát 30 và 60°. Ngoài ra còn các loại thước kiểm ba mặt (hình 2.23b), bốn mặt (hình 2.23c) có chiều dài 175, 225 và 300mm.

Kiểm tra độ thẳng bằng dụng cụ kiểm được đánh giá qua khe sáng giữa dụng cụ và bề mặt cần kiểm. Khi đó, giữ dụng cụ kiểm thẳng đứng, tiếp xúc với bề mặt cần kiểm, để ở vị trí ngang tầm mắt (hình 2.23d) và quan sát qua khe sáng để đánh giá mức sai lệch về độ thẳng.

2.3. KỸ THUẬT LẤY DẤU

1. Chuẩn bị trước khi lấy dấu

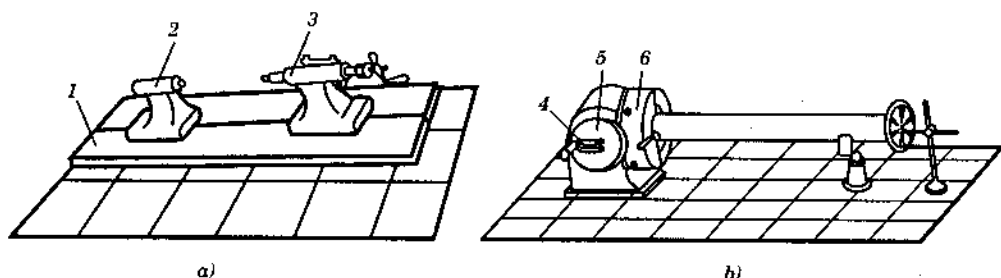
Trước khi lấy dấu cần tìm hiểu kỹ bản vẽ chi tiết cần lấy dấu và quá trình công nghệ gia công chi tiết. Khi lấy dấu trên phôi (đúc, rèn) trước khi gia



Hình 2.24. Gá đặt chi tiết trên khối V

- 1- Chi tiết cần lấy dấu; 2- Vít kẹp;
3- Đòn kẹp; 4- Khối V

Các chi tiết tròn xoay khi cần lấy dấu tâm, các nắp ổ, bích nối cần lấy dấu vị trí các lỗ cách nhau một góc cho trước và nằm trên cùng một đường kính qua tâm chi tiết, khi đó chi tiết có thể gá đặt trên hai mũi tâm trên bàn máy (hình 2.25a) hoặc trên mâm cặp ba chấu của ụ chia độ vạn năng (hình 2.25b).



Hình 2.25. Gá đặt chi tiết tròn xoay

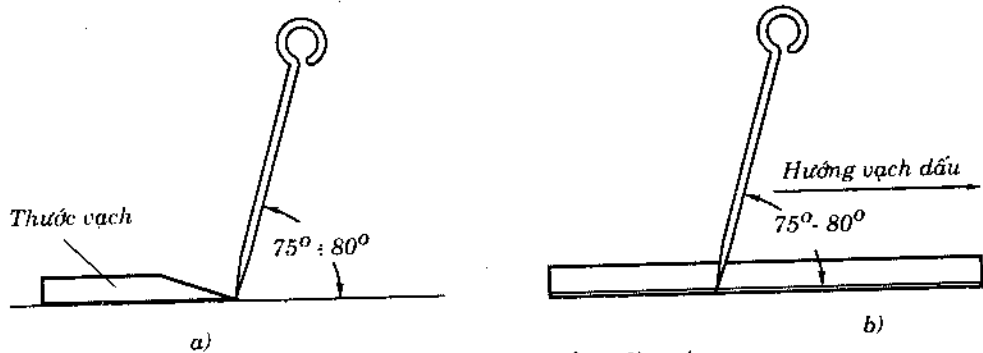
- a) Gá trên hai mũi tâm: 1- Bàn gá; 2- Mũi tâm cố định; 3- Mũi tâm di động;
b) Gá trên ụ chia độ: 4- Tay quay; 5- Đĩa chia; 6- Mâm cặp ba chấu

2. Kỹ thuật vạch dấu

Đường vạch dấu sau khi vạch bằng mũi vạch phải là đường dấu chính xác, sắc nét, mảnh, nhìn thấy rõ. Độ chính xác và chiều rộng đường vạch dấu phụ thuộc trước hết vào bề mặt cần vạch dấu. Trên bề mặt phôi thô đường

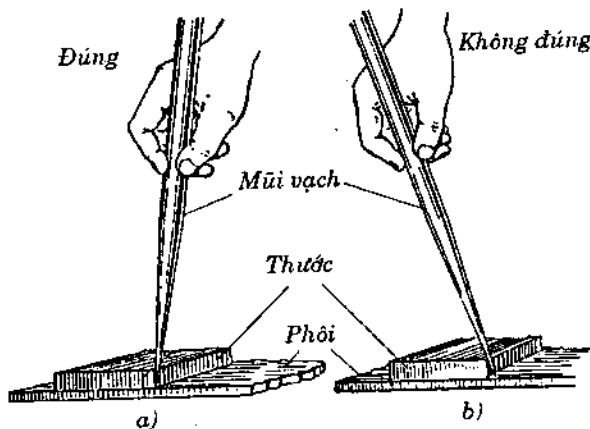
vạch dầu thường rộng hơn so với bề mặt đã qua gia công. Nhưng trên bề mặt đã gia công, chất lượng đường vạch dầu cũng khác nhau, bề mặt sau khi tiện bằng dao tiện mũi dao nhọn, bề mặt sau khi bào, xọc, thường để lại vết dao trên bề mặt, do đó khó vạch dầu chính xác; bề mặt sau khi phay thường dễ lấy dầu hơn. Thông thường trước khi vạch dầu, trên bề mặt cần vạch dầu được bôi một lớp phấn, sáp mỏng để dễ quan sát đường dầu.

Khi vạch dầu, mũi vạch phải ấn đều trên bề mặt chi tiết; không được vạch nhiều lần cùng một đường dầu vì làm bề rộng đường dầu sẽ rộng ra, giảm độ chính xác của đường vạch dầu.



Hình 2.26. Góc nghiêng của mũi vạch

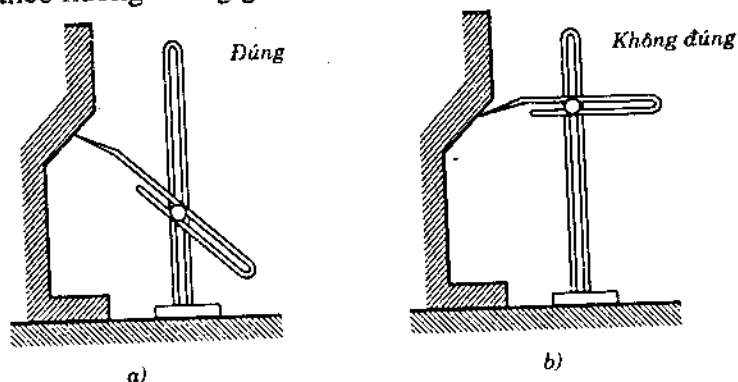
Tư thế của mũi vạch dầu cũng rất quan trọng, khi cầm mũi vạch dầu cần bảo đảm hai góc nghiêng: góc nghiêng thứ nhất của mũi vạch so với thước vạch (hình 2.26 a), góc nghiêng thứ hai của mũi vạch so với hướng sẽ vạch dầu (hình 2.26 b). Để đường vạch dầu song song với thước vạch, trong thời gian vạch dầu, các góc nghiêng này không được thay đổi.



Hình 2.27. Vị trí của đầu nhọn mũi vạch khi vạch dầu

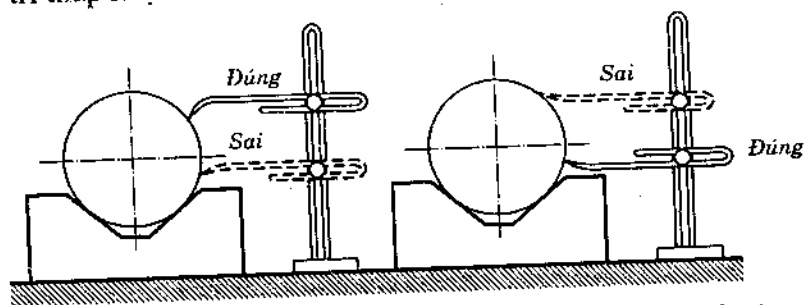
Khi lấy dầu khối, có thể dùng thước đúng hoặc mũi vạch có bàn gá để lấy dầu ở các khoảng cách chiều cao khác nhau. Để đường vạch dầu được chính xác, mũi vạch phải đặt vuông góc với mặt phẳng thẳng đứng của thước

đứng. Tùy theo vị trí, hình dạng của bề mặt cần vạch dầu mà mũi vạch phải luôn luôn theo hướng vuông góc với bề mặt cần vạch dầu (hình 2.28).



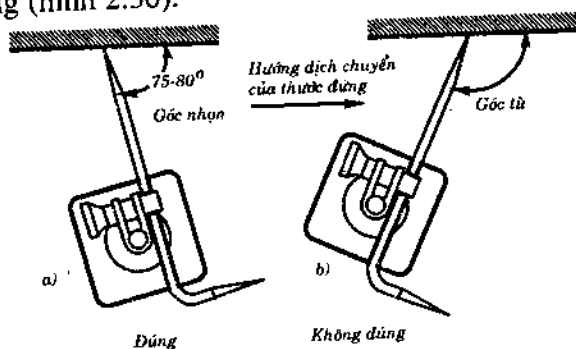
Hình 2.28. Cách đặt mũi vạch khi lấy dầu bề mặt nghiêng
a) Vị trí đúng của mũi vạch; b) Vị trí sai của mũi vạch.

Hình 2.29 chỉ rõ hướng đúng, sai của mũi vạch khi lấy dầu chỉ tiết hình trụ có vị trí thấp hoặc cao hơn đường tâm trục.



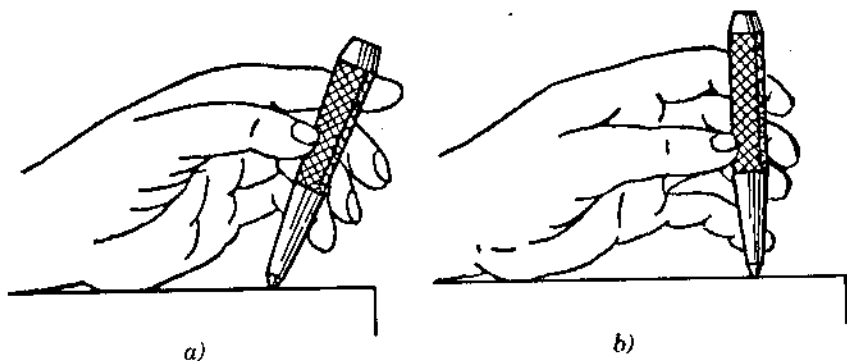
Hình 2.29. Cách đặt mũi vạch khi lấy dầu ở vị trí thấp hoặc cao hơn tâm trục

Tư thế của thước đứng khi vạch dầu phải nghiêng một góc $75 - 80^\circ$ với hướng chuyển động (hình 2.30).



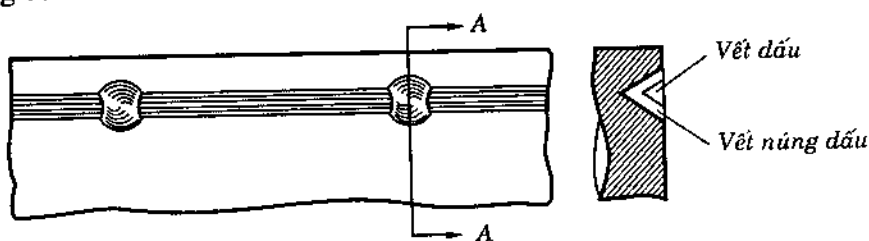
Hình 2.30. Vị trí của thước đứng khi vạch dầu (hình vẽ nhìn từ trên xuống)
a) Đúng; b) Sai.

Khi dùng đục nhọn để nung dầu cần chú ý: ban đầu dùng tay trái giữ vào phần khía nhám của thân đục, sau đó để mũi đục nghiêng đi và đặt đầu nhọn vào đúng vị trí (hình 2.31a) cần đục (giữa đường vạch dầu), giữ ở vị trí đó rồi đưa mũi đục thẳng đứng lên (hình 2.31b) và dùng tay phải cầm búa gõ lên đục (lực gõ ≤ 100 gam).



Hình 2.31. Vị trí của đục nhọn khi nung dầu

Hình 2.32 chỉ rõ vị trí, chiều sâu của vết trên bề mặt sau khi vạch dầu và nung dầu.



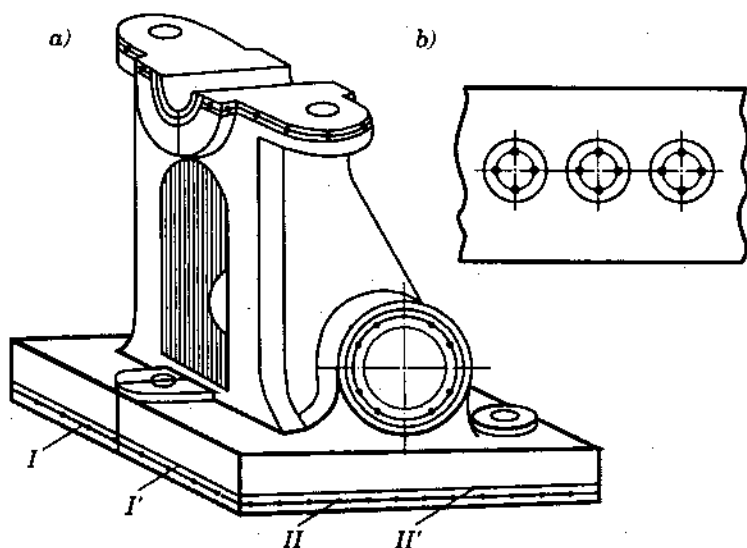
Hình 2.32. Chiều sâu của đường vạch dầu và của mũi đục nhọn trên bề mặt chi tiết

Để đường vạch dầu khỏi bị mờ, mất đi trong quá trình gia công và để kiểm tra vị trí của đường dầu, người ta thường dùng đục nhọn để nung các dầu dọc theo vị trí của đường vạch dầu; khi đó khoảng cách giữa các điểm nung dầu thường từ 5 – 10 mm, còn trên đoạn thẳng dài thì điểm nung dầu đặt thưa hơn: 25 – 150 mm. Khi gia công theo đường vạch dầu cần để chừa lại một nửa chiều rộng đường vạch dầu và một nửa điểm nung dầu.

Chỉ dùng đục nhọn để nung dầu trên bề mặt sau khi đã vạch dầu xong, nếu không vết nung dầu sẽ có thể làm thay đổi vị trí và độ chính xác của đường vạch dầu.

Các chi tiết sau khi đã gia công tinh (mài) thường không dùng đục nhọn để nung dầu.

Thông thường để kiểm tra vị trí của bề mặt gia công, ngoài đường dấu ở đúng vị trí cần gia công, người ta còn vạch thêm một đường dấu khác để kiểm tra cách đường dấu trước một khoảng 5 – 10 mm, mục đích để kiểm tra vị trí chính xác của bề mặt gia công so với đường dấu (hình 2.33 a).



Hình 2.33. Các đường dấu trên chi tiết

I, II - Đường dấu để gia công; I', II' - Đường dấu để kiểm tra.

Khi gia công lỗ, ngoài đường dấu của lỗ để gia công, còn đường dấu của lỗ để kiểm tra (có bán kính lớn hơn 2 – 8 mm), (hình 2.33 b).

Khi lấy dấu tâm lỗ trên các lỗ có sẵn của chi tiết, ta dùng một miếng gỗ có chiều dày 8—10 mm đóng căng vào lỗ, trên mặt phẳng của miếng gỗ cố định một tấm kim loại mỏng độ dày đến 1 mm sao cho mặt phẳng của tấm kim loại trùng với mặt đầu lỗ; trên bề mặt này sẽ vạch dấu và nung tâm lỗ.

3. Các sai sót, hư hỏng khi lấy dấu

Phần lớn các sai hỏng khi lấy dấu là:

1- Kích thước, vị trí các đường vạch dấu không tương ứng với kích thước cho trên bản vẽ, nguyên nhân do tay nghề thấp, do thiếu cẩn thận khi vạch dấu hoặc do dụng cụ lấy dấu không chính xác.

2- Đường vạch dấu trên phôi không thực hiện được do phôi chế tạo kém chính xác.

3- Đường vạch dấu không rõ nét, hoặc quá rộng, hoặc có nhiều đường sát nhau, do vạch dấu nhiều lần không đúng quy cách.

Khi vạch dấu, ngoài dùng các dụng cụ vạch dấu kể trên, còn dùng các chi tiết mẫu, dưỡng mẫu để vạch dấu theo biên dạng. Vạch dấu kiểu này được gọi là vạch dấu theo sản phẩm.

2.4. LẤY DẤU PHẪNG

1. Thứ tự các bước lấy dấu

Trước hết cần chọn bề mặt làm chuẩn của chi tiết để vạch dấu. Trong trường hợp lấy dấu phẳng, chuẩn là cạnh ngoài của chi tiết hoặc các đường vạch dấu khác (thường là đường tâm). Trong trường hợp lấy dấu chính xác, bề mặt chọn làm chuẩn phải được gia công, mặt phải nhẵn, bảo đảm độ chính xác.

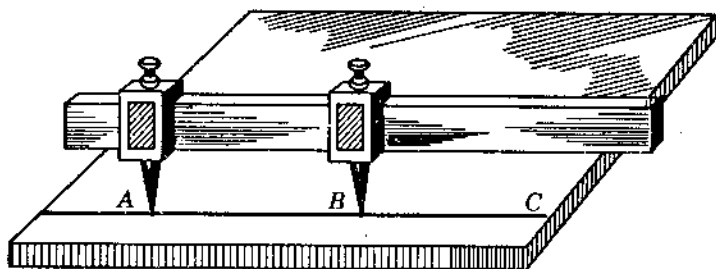
Khi vạch dấu cần theo thứ tự: trước hết vạch các đường dấu nằm ngang, sau đó là các đường vạch dấu thẳng đứng, đường dấu nghiêng, cuối cùng là các cung tròn, đường tròn. Nếu chuẩn là đường dấu tâm thì bắt đầu từ đường vạch dấu tâm để vạch các đường dấu còn lại.

Sau khi vạch dấu xong, dùng đục nhọn nung dấu theo các đường vạch để xác định giới hạn khi gia công.

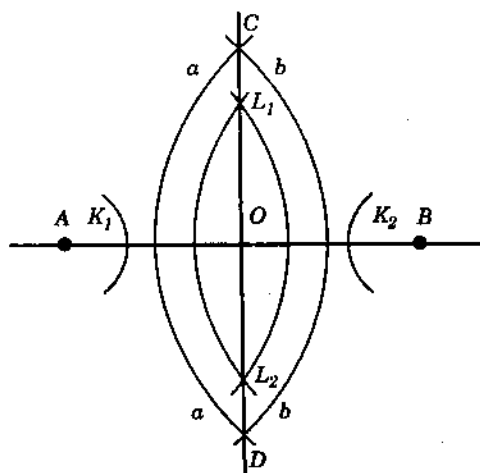
Khi lấy dấu phẳng thường xảy ra các trường hợp: chia các đoạn thẳng ra các phần bằng nhau, lấy dấu các đường song song và vuông góc, lấy dấu góc, chia góc, các cung tròn, đường tròn... Yêu cầu khi lấy dấu là phải chính xác và nhanh.

2. Vạch dấu và chia đoạn thẳng ra các phần bằng nhau

Khi vạch một đoạn thẳng đã cho trên đường dấu (hình 2.34), dùng đục nhọn nhỏ nung tâm điểm A, tạo thành lỗ nhọn nhỏ để đưa mũi nhọn cố định của thước dấu vào, lấy khoảng cách AB đã cho trên thước lấy dấu và vạch điểm B, dùng đục nhọn đục nhẹ tâm của điểm B. Theo cách đó có thể lấy dấu các đoạn thẳng tiếp theo BC... Sau đó kiểm tra tổng khoảng cách các đoạn thẳng đã cho trùng với chiều dài trên thước đo khoảng cách từ điểm đầu đến điểm cuối, nghĩa là các đoạn thẳng đã được vạch dấu là chính xác.



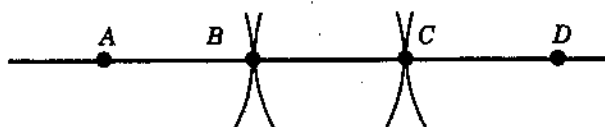
Hình 2.34. Vạch các đoạn thẳng trên đường dấu



Hình 2.35. Chia đoạn thẳng ra hai phần bằng nhau

phải cắt nhau ở hai điểm nằm trên đường CD. Nếu lấy cung có bán kính nhỏ hơn một nửa đoạn AB sẽ không thể vạch được đường thẳng CD.

- Chia đoạn thẳng đã cho ra ba phần bằng nhau (hình 2.36): trên thước lấy dấu lấy khoảng cách bằng $1/3$ chiều dài đoạn AD và lấy điểm A, D (đã nung tâm) làm tâm dùng com pa quay cung $AB = DC = 1/3 AD$, lấy B làm tâm quay tiếp cung BC, nếu hai cung có tâm từ B, D không trùng nhau thì kiểm tra lại bán kính cung trên du xích của thước và quay lại lần nữa cho đến khi điểm C là điểm giao nhau của hai cung BC và CD. Theo kinh nghiệm thường chỉ sau 1 - 2 lần điều chỉnh thước lấy dấu là được.



Hình 2.36. Chia đoạn thẳng ra ba phần bằng nhau

Chia đoạn thẳng đã cho ra các phần bằng nhau: nếu chia theo du xích trên thước lá thường chỉ dùng khi lấy dấu thô.

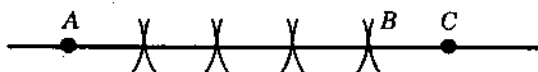
- Chia một đoạn thẳng cho trước ra hai phần bằng nhau (hình 2.35), từ điểm A, B dùng com pa quay các cung aa, bb (có bán kính cung lớn hơn một nửa đoạn AB), các cung này cắt nhau tại hai điểm, từ hai điểm đó vạch đường thẳng CD, điểm giao nhau giữa AB và CD chính là điểm giữa của đoạn AB.

Có thể kiểm tra độ chính xác của đường thẳng CD bằng cách vạch hai cung khác L_1, L_2 hai cung này

Khi chia đoạn thẳng ra làm 4, 8, 16... phần bằng nhau, có thể thực hiện theo cách chia trong hình 2.35, nghĩa là chia đôi các khoảng cách, sau đó chia đôi tiếp thành $1/4, 1/8...$

- Khi chia đoạn thẳng ra làm 5 phần bằng nhau (hình 2.37), trước hết đo chiều dài đoạn AC, từ C dùng com pa lấy khoảng cách bằng $1/5$ chiều dài đoạn AC để vạch được điểm B, lấy đục nhọn nung dấu tâm điểm B, sau đó

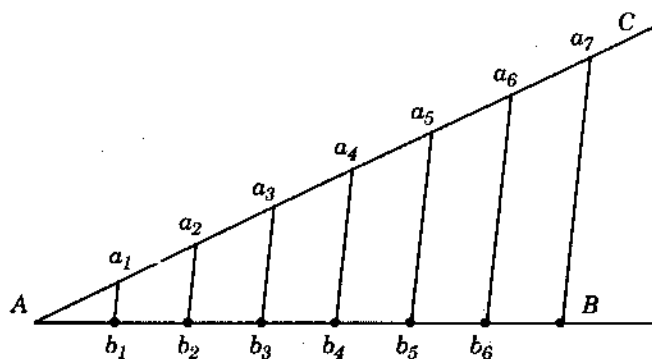
dùng com pa chia đoạn AB ra làm 4 phần bằng nhau, cuối cùng kiểm tra độ dài các đoạn thẳng đã chia so với BC.



Hình 2.37. Chia đoạn thẳng ra năm phần bằng nhau

- Chia đoạn thẳng đã cho ra 6 phần bằng nhau, trước hết chia đôi đoạn đó ra, sau đó chia mỗi đoạn nhỏ ra ba phần bằng nhau theo cách đã trình bày ở trên.

- Khi chia đoạn thẳng ra nhiều phần bằng nhau, có thể dùng phương pháp đồ thị như sau: Giả sử cần chia đoạn thẳng AB (hình 2.38) ra 7 phần bằng nhau.

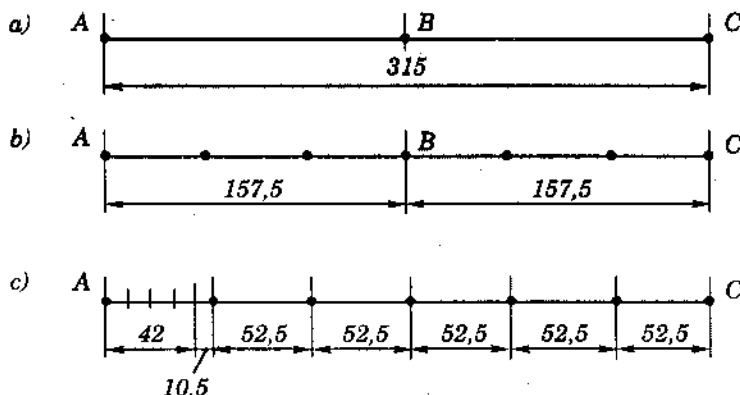


Hình 2.38. Dùng phương pháp đồ thị để chia một đoạn thẳng

.Từ điểm A, vạch một đoạn AC tạo thành một góc nhọn so với AB, từ điểm A, dùng com pa vạch ra theo thứ tự 7 đoạn thẳng bằng nhau $Aa_1, a_1a_2, a_2a_3, a_3a_4, \dots$ từ điểm a_7 dùng thước nối với điểm B, sau đó qua các điểm a_6, a_5, \dots vạch các đường thẳng song song với a_7B , khi đó các điểm b_6, b_5, b_4, \dots sẽ tạo thành các đoạn thẳng bằng nhau và bằng $1/7$ đoạn AB.

Sau đây là các ví dụ chia đoạn thẳng ra nhiều phần bằng nhau (nhiều hơn 7 phần):

Ví dụ 1: Chia đoạn thẳng AC chiều dài 315 mm ra làm 30 phần bằng nhau.



Hình 2.39. Chia đoạn thẳng ra một số chẵn phần bằng nhau

Vì 30 là một số chẵn, vì thế trước hết dùng com pa chia đoạn AC ra làm hai phần bằng nhau qua điểm B (hình 2.39a), dùng đục nhọn nung đầu tâm điểm B.

Một nửa chiều dài đoạn đã cho là $315:2 = 157,5$ mm cần phải chia ra thành $30:2=15$ phần bằng nhau.

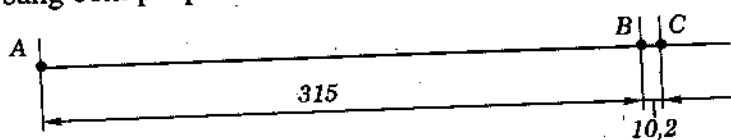
Số 15 là một số lẻ nhưng chia hết cho 3, vì thế dùng com pa chia mỗi nửa đoạn thành 3 phần bằng nhau theo cách đã giới thiệu ở phần trước rồi dùng đục nhọn nung tâm các điểm này (hình 2.39b). Mỗi đoạn đã chia có chiều dài là $157,5:3 = 52,5$ mm và cần phải chia ra làm 5 phần nhỏ hơn bằng nhau.

Việc chia đoạn 52,5 mm ra thành 5 phần bằng nhau, có nghĩa là $52,5:5 = 10,5$ mm có thể thực hiện theo cách: từ điểm nung đầu của đoạn thẳng đầu tiên, lấy dấu lùi về một khoảng cách 10,5 mm, sau đó chia đoạn còn lại thành 4 phần đều nhau. Theo cách này có thể chia nốt các đoạn khác còn lại.

Ví dụ 2: Chia đoạn thẳng AB chiều dài 315 mm thành 31 phần bằng nhau.

Trước hết ta thấy 31 là một số lẻ và còn là một số nguyên tố, việc chia đoạn AB bằng com pa từ điểm đầu A và điểm cuối B là rất khó bảo đảm độ chính xác nếu theo cách chia theo từng đoạn chiều dài bằng $1/31$ đoạn đã cho, vì mỗi vạch chia theo tính toán là $315:31 = 10,16$ mm (làm tròn theo dư xích trên thước lấy dấu là 10,2 mm).

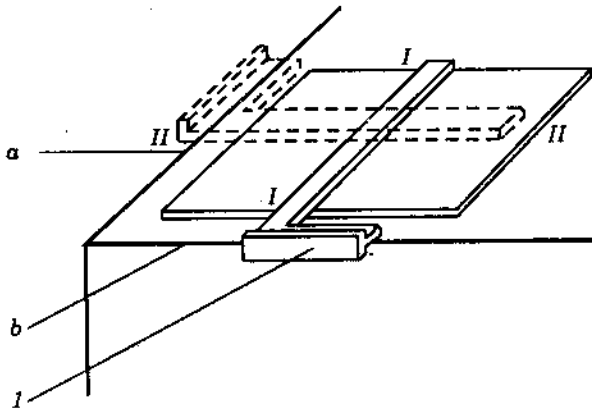
Từ số 31 ta thấy nếu thêm 1 sẽ là số 32 là số chẵn, và $32 = 2^5$, khi chia có thể dùng com pa chia đôi làm nhiều lần. Vì vậy từ điểm B, ta lấy đoạn BC = 10,2 mm (hình 2.40), và bài toán trở thành chia đoạn thẳng AC có chiều dài $315 + 10,2 = 325,2$ mm ra thành 32 phần bằng nhau, khi đó ta có thể chia đôi chính xác bằng com pa qua 5 lần chia.



Hình 2.40. Chia một đoạn thẳng thành một số lẻ phần bằng nhau

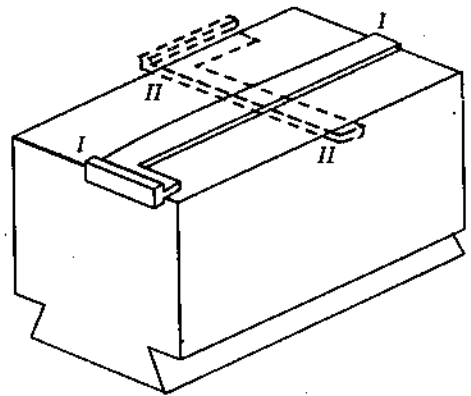
3. Vạch các đường dấu là các đoạn thẳng vuông góc, song song, nghiêng

Khi vạch các đường dấu vuông góc thường dùng thước góc (thước thợ, ke). Phôi được gá đặt ở vị trí cố định trên bàn phẳng lấy dấu (hình 2.41) và dùng thước góc 1 có chân dịch chuyển theo mặt cạnh góc vuông b của bàn phẳng để vạch đường dấu I - I, sau đó chuyển thước góc sang mặt cạnh a để vạch đường II - II vuông góc với đường I - I.



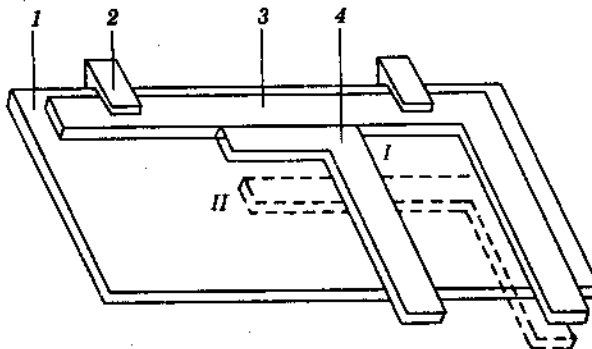
Hình 2.41. Vạch dấu các đường vuông góc bằng thước góc trên bàn phẳng lấy dấu

Trong trường hợp phối cân lấy dấu có các mặt cạnh đã gia công và bảo đảm độ vuông góc (được kiểm tra bằng thước thợ), khi ấy thước góc có thể dịch theo hai mặt cạnh của chi tiết (hình 2.42) để vạch ra hai đường vuông góc I - I và II - II.



Hình 2.42. Vạch dấu đường vuông góc trên chi tiết có các mặt bên đã gia công tạo thành góc vuông

Cũng có thể gá đặt một thước góc 3 trên chi tiết cân vạch dấu (hình 2.43), kẹp bằng các miếng kẹp 2 rồi dùng thước góc 4 trượt trên thước góc để vạch các đường dấu vuông góc ở vị trí yêu cầu.



Hình 2.43. Vạch dấu các đường vuông góc bằng cách kẹp thước góc trên phôi

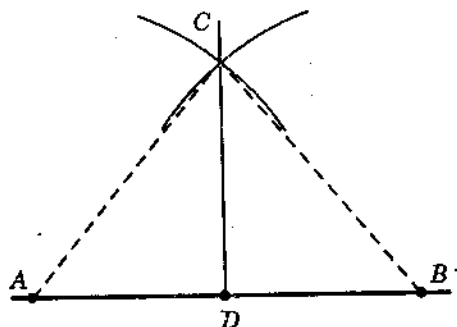
1- Phôi; 2- Miếng kẹp; 3,4- Thước góc.

Các trường hợp vạch dấu kể trên chỉ thích hợp khi bề mặt phôi cân vạch

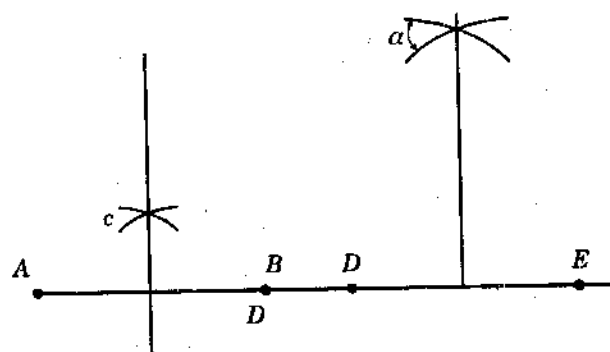
dầu là mặt phẳng, kích thước không lớn. Trong thực tế trên bề mặt phối có các mặt phẳng lồi lõm khác nhau, hoặc phối có kích thước lớn, khi ấy vạch các đường thẳng vuông góc với nhau thường dùng dụng cụ vạch dầu khác như com pa, thước lấy dầu...

Hình 2.44 giới thiệu cách dựng đường vuông góc với đường thẳng AB cho trước.

Khi đó từ hai điểm A, B của đường thẳng đã cho dùng com pa có bán kính lớn hơn $AB/2$ quay các cung cắt nhau ở C, từ đó có thể dựng đường CD vuông góc với AB qua điểm giữa của AB.



Hình 2.44. Dựng đường vuông góc với một đường thẳng cho trước

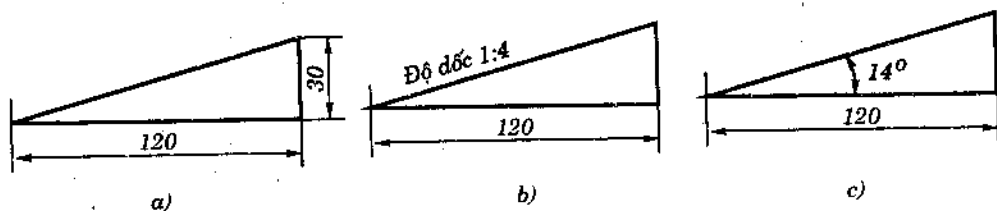


Hình 2.45: Dựng đường vuông góc không bảo đảm độ chính xác khi bán kính cung quay nhỏ hoặc lớn quá

Khi chọn bán kính quay của com pa nên chọn bằng khoảng $2/3$ chiều dài đoạn AB, nếu chọn nhỏ hoặc lớn quá (khi góc α nhọn), (hình 2.45) khó có thể bảo đảm độ chính xác của đường thẳng vuông góc với đường thẳng đã cho.

Vạch các đường dầu song song với đường thẳng đã cho cũng theo phương pháp tương tự như khi vạch các đường vuông góc.

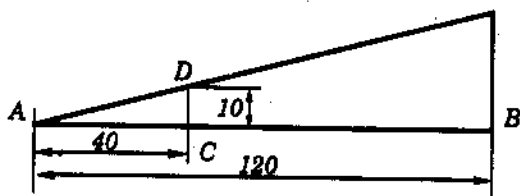
Vạch các đường dầu nghiêng có thể thực hiện theo các cách: theo toạ độ kích thước (hình 2.46a), theo độ dốc (hình 2.46b) hoặc theo góc nghiêng (hình 2.46c).



Hình 2.46. Xác định vị trí các đường dầu nghiêng
a) Cho theo kích thước; b) Cho theo độ dốc; c) Cho theo góc.

- Trường hợp đầu tiên (hình 2.46a), để xác định đường dấu nghiêng theo kích thước, dùng thước vạch một đoạn thẳng có chiều dài cho trước ($L = 120$ mm), từ điểm toạ độ cuối cùng dựng một đường vuông góc với đoạn thẳng đó, trên đường vuông góc lấy toạ độ kích thước chiều cao (30 mm), nối hai điểm ta có một đường vạch dấu nghiêng.

- Trường hợp thứ hai (hình 2.46 b) cho độ dốc 1:4, có nghĩa là trên mỗi đoạn chiều dài 4 mm, có độ nâng 1 mm. Như vậy trên đường thẳng đã cho $AB = 120$ mm (hình 2.47), từ điểm A lấy đoạn $AC = 40$ mm, rồi từ điểm C vạch đường vuông góc với AB, lấy trên đó đoạn $CD = 10$ mm. Nối AD kéo dài sẽ có đường dấu nghiêng có độ dốc 1:4.



Hình 2.47. Dựng đường dấu nghiêng 1:4

- Trường hợp thứ ba (hình 2.46 c) cho góc nghiêng, đây là trường hợp thường hay gặp trên bản vẽ kỹ thuật, khi đó có thể vạch đường dấu nghiêng theo các cách sau:

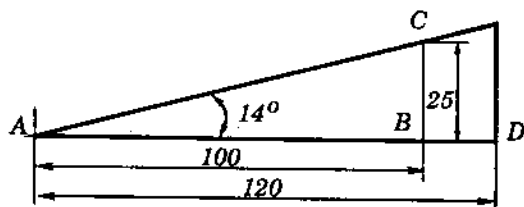
Dùng thước đo góc vạn năng để xác định góc trực tiếp.

Dùng góc theo cách dùng các hàm số lượng giác để xác định góc trong một tam giác vuông.

Xác định góc theo cách dựng cung tương ứng của góc đó khi bán kính $R = 1$.

+ Xác định góc bằng thước đo góc vạn năng không thích hợp khi vạch dấu trên chi tiết có kích thước nhỏ hoặc lớn quá (do giới hạn kích thước của dụng cụ đo góc).

+ Xác định góc theo hàm số lượng giác trong một tam giác vuông bằng cách dùng máy tính hoặc bảng tra. Hình 2.48 là cách xác định góc theo hàm số tang:



Hình 2.48. Dựng đường dấu nghiêng theo hàm số tang

$$\operatorname{tg} 14^{\circ} = \frac{BC}{AB}$$

mà $\operatorname{tg} 14^{\circ} = 0,24933$; $AB = 100$, do đó $BC = 24,93 \approx 25$

Như vậy dựng đường thẳng nghiêng góc 14° bằng cách dựng một tam giác vuông có hai cạnh góc vuông $AB = 100$ mm và $BC = 25$ mm.

+ Xác định góc theo cung chắn góc
 góc nghĩa là xác định dây cung chắn góc
 chắn góc tương ứng trên vòng tròn
 có bán kính bằng 1, khi đó dây
 cung chắn góc 14° sẽ là:

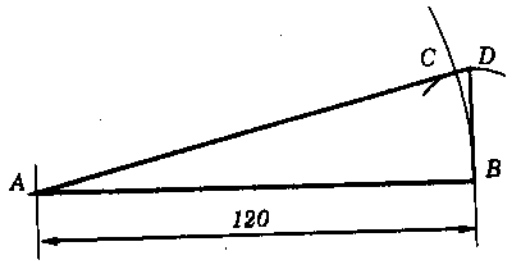
$$s = 2 \cdot \sin(14^\circ/2) = 0,2437$$

Theo hình vẽ 2.49, trên chiều
 dài đoạn $AB = 120$ mm, lấy điểm B
 làm tâm, dùng com pa quay một
 cung có bán kính $BC = S$:

$$S = s \cdot R = 0,2437 \cdot 120 = 29,244 \approx 29,3 \text{ mm}$$

Cung này cắt cung tròn bán kính AB ở điểm C, nối A với C ta có đường
 dấu nghiêng góc 14° .

Ngoài ra khi đo góc còn có thể dùng thước đo góc theo tỷ lệ.

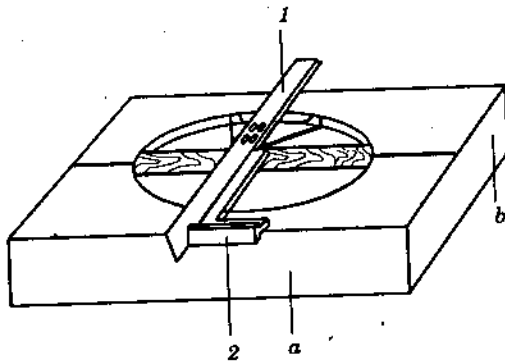


Hình 2.49. Dụng góc theo dây cung chắn góc

4. Xác định tâm đường tròn, cung tròn, tâm bề mặt tròn xoay

Khi lấy dấu các mặt bích, đĩa và các chi tiết tròn xoay, công việc đầu tiên
 thường làm là xác định tâm của bề mặt tròn xoay đó. Nhờ có tâm có thể vạch
 các đường dấu khác có vị trí tương quan so với bề mặt tròn xoay đó.

Hình 2.50 giới thiệu cách xác định tâm lỗ trên một chi tiết dạng tấm
 vuông có lỗ bên trong. Để tìm tâm của lỗ chi tiết, trước hết dùng một tấm gỗ
 phẳng đóng căng vào lỗ sao cho mặt trên của tấm gỗ trùng với mặt đầu lỗ.
 Sau khi vạch hai đường thẳng qua tâm có thể xác định được tâm lỗ trên tấm
 gỗ. Để xác định hai đường vuông góc và đi qua tâm lỗ, đưa thước định tâm
 lỗ (1) vào, để cho hai vấu áp vào thành lỗ, mặt bên của thước áp vào cạnh của
 thước thợ (2) có ngàm tiếp xúc với mặt bên a của chi tiết, qua đó vạch dấu
 đường thẳng qua tâm lỗ và vuông góc với mặt bên a của chi tiết.

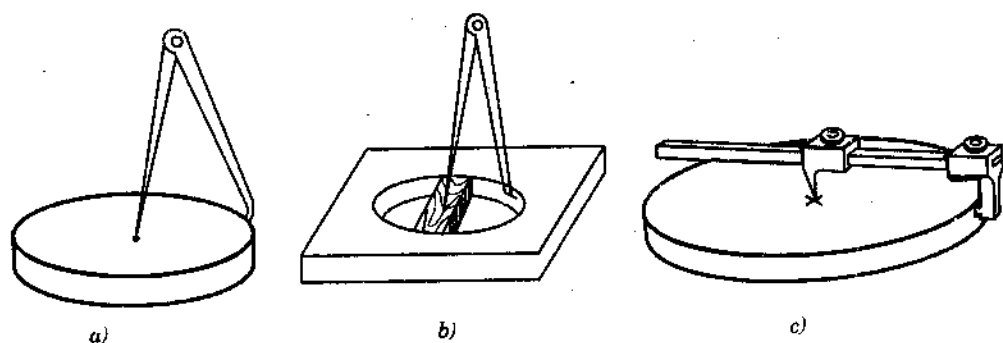


Hình 2.50. Xác định tâm lỗ chi tiết đã gia công

1- Thước định tâm; 2- Thước thợ.

Sau đó chuyển thước thợ (2) tiếp xúc với mặt bên b của chi tiết và dịch chuyển thước (1) theo cách đã làm ở trên để vạch đường dấu thứ hai qua tâm chi tiết vuông góc với đường dấu ban đầu.

Để kiểm tra tâm lỗ, có thể dùng com pa, thước lấy dấu để kiểm tra (hình 2.51).

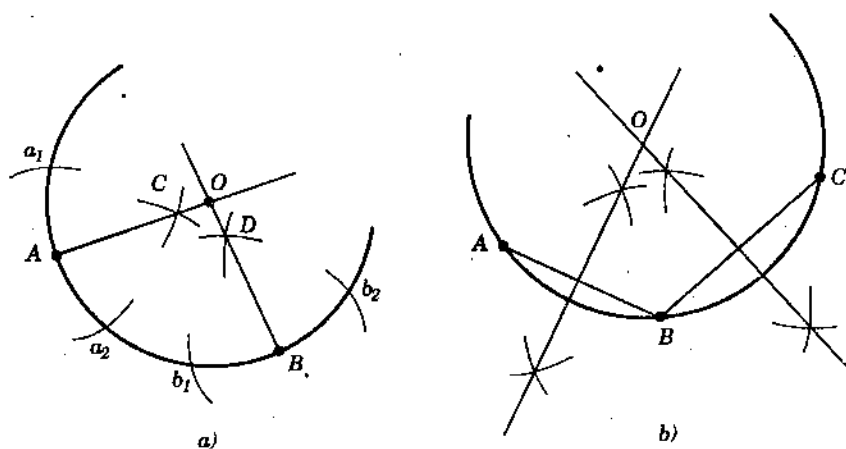


Hình 2.51. Kiểm tra tâm chi tiết bằng các loại dụng cụ lấy dấu
a,b) Dùng com pa; c) Dùng thước lấy dấu.

Trong trường hợp cần xác định tâm của một vòng tròn, cung tròn, ta có thể dựa vào các quan hệ hình học của các dây cung trong đường tròn.

Khi có một đường tròn cho trước, ta chọn hai điểm A, B, và dùng đục nhọn nung tâm hai điểm đó (hình 2.52). Lấy hai điểm A, B làm tâm, dùng com pa quay một cung cắt đường tròn cho trước ở các điểm a_1a_2 , b_1b_2 . Nung tâm các điểm này và dùng com pa có bán kính bằng $2/3$ chiều dài cung a_1a_2 (và b_1b_2), lấy tâm là a_1 , a_2 (và b_1 , b_2) quay một cung cắt nhau ở điểm C (và D), nối đường AC (và BD) và kéo dài, chúng sẽ giao nhau ở tâm O của đường tròn.

Cũng có thể xác định tâm O của cung tròn cho trước theo cách khác (hình 2.52 b).



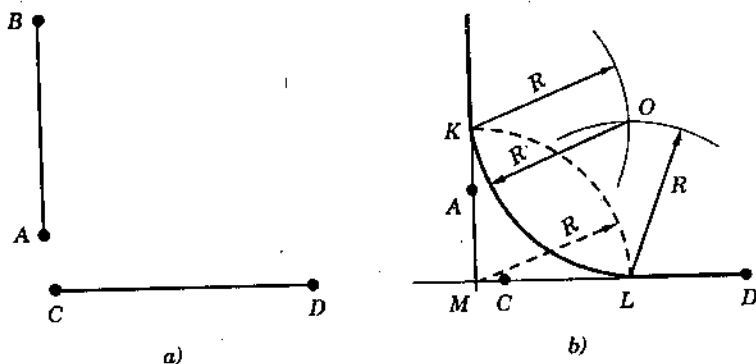
Hình 2.52. Xác định tâm của một cung tròn

Trên cung tròn ta chọn 3 điểm A, B, C và dùng đục nhọn nung tâm chúng. Lấy A và B, rồi B và C làm tâm, quay các cung tròn có bán kính bằng 2/3 dây cung tương ứng, chúng sẽ cắt nhau ở hai điểm. Vạch các đường thẳng qua hai điểm đó, chúng sẽ cắt nhau ở tâm O của chi tiết.

5. Lấy dấu các cung tròn tiếp xúc với các đường thẳng và đường cong

Một số chi tiết máy ở các bề mặt giao cắt nhau thường được vẽ tròn để bảo đảm tính chất làm việc của chúng. Để lấy dấu chính xác cung tròn tiếp tuyến với các đường thẳng thường dựa trên các mối quan hệ về hình học.

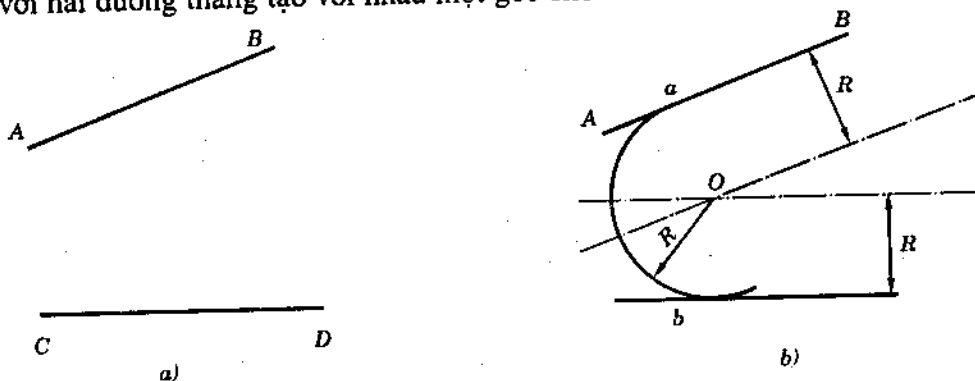
- Trên hai đường thẳng AB, CD cho trước vuông góc với nhau (hình 2.53a) cần lấy dấu một cung có bán kính R tiếp tuyến với hai đường thẳng đó.



Hình 2.53. Lấy dấu cung tròn tiếp tuyến với hai đường thẳng vuông góc nhau

Từ điểm giao cắt M (hình 2.53 b) ta quay một cung có bán kính R cắt hai đường thẳng đã cho ở K và L. Lấy K, L làm tâm quay một cung có bán kính R, chúng sẽ cắt nhau ở O. Từ tâm O quay một cung có bán kính R, cung đó sẽ tiếp tuyến với hai đường thẳng vuông góc đã cho.

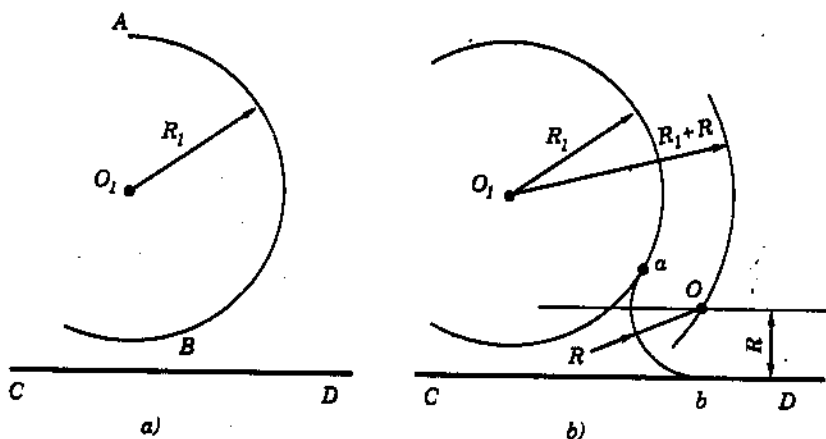
- Hình 2.54 giới thiệu cách lấy dấu cung tròn có bán kính R tiếp tuyến với hai đường thẳng tạo với nhau một góc cho trước.



Hình 2.54. Lấy dấu cung tròn tiếp tuyến với hai đường thẳng tạo với nhau một góc cho trước

Trước hết ta vạch hai đường thẳng song song với AB và CD, cách chúng một khoảng R, hai đường thẳng này sẽ cắt nhau ở O. Từ tâm O quay một cung có bán kính R, cung đó sẽ tiếp tuyến với hai đường thẳng đã cho.

- Hình 2.55 giới thiệu cách lấy dấu cung có bán kính R tiếp tuyến với một đường thẳng và một cung cho trước.

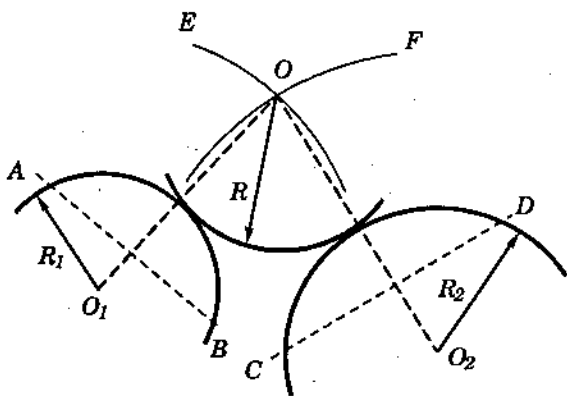


Hình 2.55. Lấy dấu cung tròn tiếp tuyến với một đường thẳng và một cung cho trước

Trước hết, từ cung AB cho trước với tâm O_1 quay một cung có bán kính $(R+R_1)$, từ đường thẳng CD, ta kẻ một đường thẳng khác song song và cách CD một khoảng R. Đường thẳng này và cung $(R+R_1)$ cắt nhau ở O. Điểm O chính là tâm của cung tròn tiếp tuyến có bán kính R.

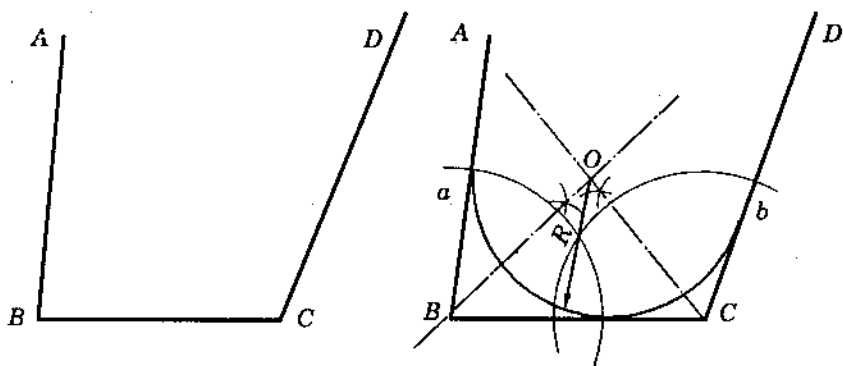
- Hình 2.56 giới thiệu cách lấy dấu cung tròn có bán kính R tiếp tuyến với hai cung tròn cho trước.

Từ tâm điểm O_1 của cung AB và O_2 của cung CD ta quay cung tròn có bán kính tương ứng là $(R+R_1)$ và $(R+R_2)$, chúng cắt nhau ở O. Điểm O chính là tâm của cung tròn tiếp tuyến có bán kính R.



Hình 2.56. Lấy dấu cung tròn tiếp tuyến với hai cung tròn cho trước

- Hình 2.57 giới thiệu cách vạch dấu cung tròn tiếp tuyến với ba đường thẳng cho trước.

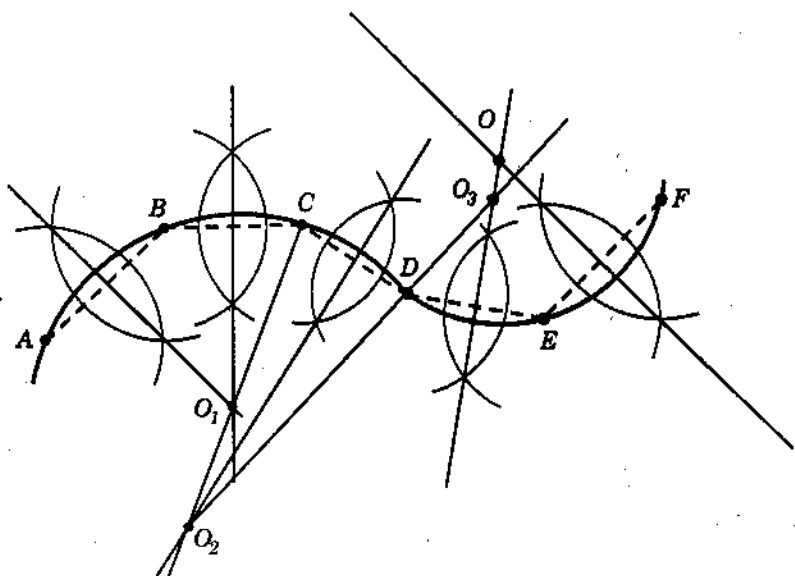


Hình 2.57. Lấy dấu cung tròn tiếp tuyến với ba đường thẳng

Tâm O của cung tròn đó chính là giao điểm của hai đường phân giác BO và CO của các góc \widehat{ABC} và \widehat{BCD} tạo bởi ba đường thẳng.

- Hình 2.58 giới thiệu cách lấy dấu cung tròn đi qua các điểm A, B, C, D, \dots cho trước.

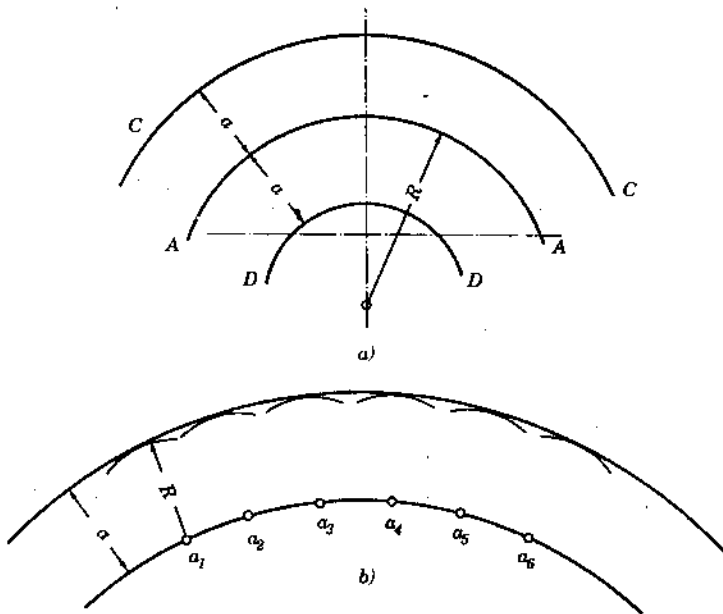
Trước hết dùng dụng cụ nhọn nung dấu tâm các điểm đã cho và nối chúng lại thành các đường thẳng. Sau đó theo các phương pháp đã giới thiệu ở phần trên, vạch một cung tròn qua ba điểm A, B, C , tâm được xác định ở O_1 , có bán kính $O_1A = O_1B = O_1C$. Tiếp theo chia đôi đường thẳng CD , đường thẳng này cắt CO_1 kéo dài ở điểm O_2 . Vạch cung CD có tâm là O_2 . Đoạn chuyển tiếp giữa cung ABC và CD là đều vì những cung này có tâm trên một đường thẳng qua điểm C .



Hình 2.58. Vạch dấu cung tròn qua các điểm cho trước

Tiếp theo vạch đường thẳng chia đôi đoạn DE, đường thẳng này cắt đường thẳng O_2D kéo dài ở điểm O_3 , O_3 là tâm của cung DE. Theo cách này có thể vạch dấu tất cả các cung còn lại.

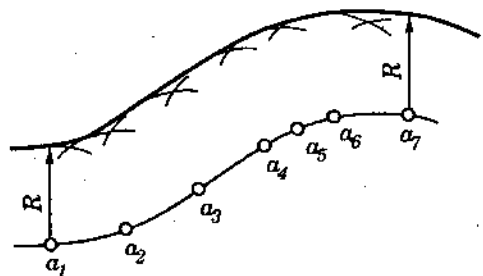
- Hình 2.59 giới thiệu cách vạch dấu cung tròn đồng tâm với cung cho trước.



Hình 2.59. Vạch dấu cung tròn đồng tâm với cung cho trước

Vạch các cung CC hoặc DD đồng tâm với cung AA và cách cung đã cho một khoảng a . Nếu tâm cung đã cho nằm trên phôi, việc vẽ cung khác trở nên đơn giản sau khi đã xác định tâm. Nếu tâm cung đã cho không nằm trên mặt phôi, khi ấy thực hiện theo cách sau:

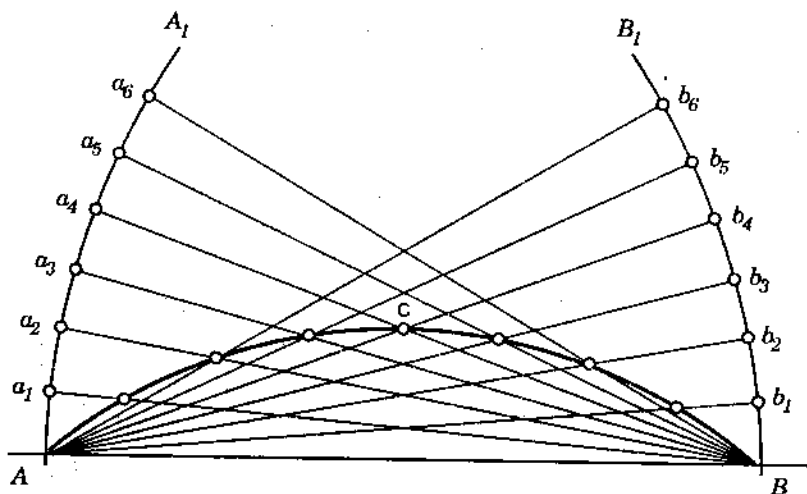
Trên cung đã cho (hình 2.59 b), dùng đục nhọn nung tâm các điểm a_1, a_2, a_3, \dots . Từ các tâm này vạch các cung có bán kính bằng khoảng cách a , các cung này càng dày càng tốt. Sau đó dùng dũa tròn tương ứng nổi cho tiếp tuyến với các cung đã vạch. Theo cách này cũng có thể vạch đường cong song song với đường cong đã cho và cách đều một khoảng cách a cho trước (hình 2.60).



Hình 2.60. Lấy dấu đường cong song song với đường cong cho trước

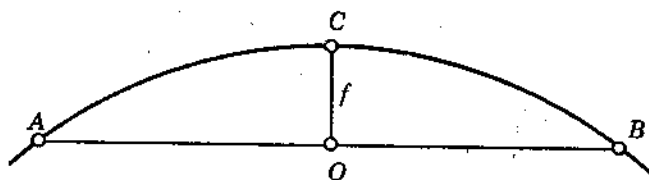
- Hình 2.61 giới thiệu cách vạch dấu cung tròn qua ba điểm khi tâm của ba điểm đó không nằm trên phôi.

Lấy điểm A, B làm tâm, quay các cung tròn $\widehat{BB_1}$, $\widehat{AA_1}$ có bán kính AB. Từ điểm giữa C vạch các đường thẳng AC và BC cắt cung $\widehat{AA_1}$ và cung $\widehat{BB_1}$ ở các điểm a_4 và b_4 . Chia cung Aa_4 và Bb_4 ra làm các phần bằng nhau (trong hình vẽ chia thành 4 phần bằng nhau), được các điểm a_1, a_2, a_3 và b_1, b_2, b_3 . Lấy tiếp các phần bằng nhau trên đoạn cung tiếp theo ta có các điểm $a_5, a_6 \dots b_5, b_6 \dots$. Từ điểm A vạch các đoạn thẳng qua các điểm $b_1, b_2, b_3 \dots$ của cung $\widehat{BB_1}$, từ điểm B vạch các đoạn thẳng qua các điểm $a_1, a_2, a_3 \dots$ của cung $\widehat{AA_1}$. Điểm giao cắt của các đoạn thẳng này thể hiện trên hình 2.61 chính là các điểm nằm trên cung tròn cần tìm. Dùng đường nối chúng lại thành cung tròn.



Hình 2.61. Vạch dấu cung tròn qua ba điểm khi tâm ba điểm không nằm trên phôi

- Hình 2.62 giới thiệu cách vạch dấu cung tròn khi biết chiều dài dây cung và chiều cao f .



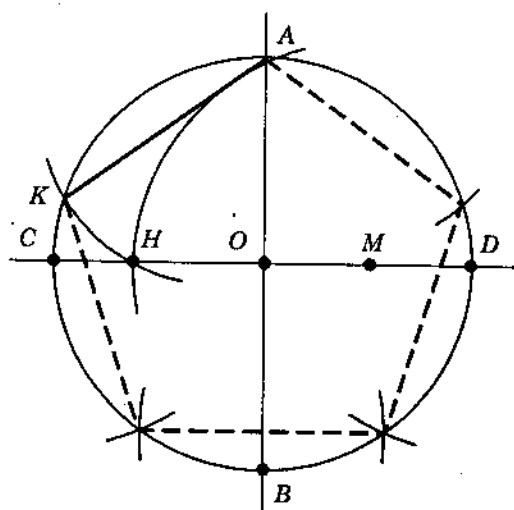
Hình 2.62. Vạch dấu cung tròn khi biết chiều dài dây cung và chiều cao f

Từ dây cung AB cho trước vạch đường trung trực rồi xác định điểm C có chiều cao $OC = f$. Nếu tâm đường tròn nằm trên phôi, khi đó xác định tâm đường tròn qua ba điểm A, B, C theo cách như ở hình 2.52. Nếu tâm đường tròn không nằm trên phôi, khi đó xác định cung tròn theo cách như ở hình 2.61.

6. Chia vòng tròn ra các phần bằng nhau

Việc chia đường tròn ra các phần bằng nhau thường dùng khi lấy dấu khoan các lỗ cách đều nằm trên một đường tròn của mặt bích một chi tiết.

Chia đường tròn ra 2, 3, 4 phần bằng nhau và tương ứng ra 6, 8 phần bằng nhau có thể dễ dàng thực hiện bằng các dụng cụ lấy dấu thông thường. Nhưng chia đường tròn ra 5 phần bằng nhau là một việc tương đối phức tạp. Cách



Hình 2.63. Chia một đường tròn ra năm phần bằng nhau

t thông thường là xác định theo tính toán dây cung bằng chiều dài cạnh của hình ngũ giác đều theo bán kính của đường tròn cho trước. Tuy nhiên cách này thường khó chính xác vì số liệu tính toán thường là số thập phân.

Để dễ dàng, thuận tiện hơn khi vạch dấu chia đường tròn ra 5 phần bằng nhau có thể tiến hành theo cách sau (hình 2.63).

Trước hết từ đường tròn đã cho, vạch hai đường kính AB và CD vuông góc với nhau, từ bán kính OD dùng com pa chia đôi đoạn OD được điểm M. Dùng đục nhọn núng tâm điểm M. Lấy M làm

tâm, vạch một cung tròn có bán kính MA cắt cạnh CD ở điểm H. Lấy A làm tâm, quay một cung tròn có bán kính AH cắt đường tròn ở điểm K, nối AK, cạnh AK chính là một cạnh của ngũ giác đều nội tiếp trong đường tròn đã cho. Từ A, K dùng com pa có thể xác định các điểm còn lại của hình ngũ giác đều đó.

Khi chia đường tròn ra thành 10 phần bằng nhau, công việc bắt đầu tương tự như cách chia đã chỉ trong hình 2.63. Ở đây đoạn OH chính là cạnh của hình thập giác đều. Dùng com pa với khẩu độ là OH để chia đường tròn ra thành 10 phần bằng nhau.

Để chia đường tròn ra thành 7 hoặc nhiều phần bằng nhau, trong nhiều trường hợp người ta sử dụng các bảng tra sẵn dùng cho người thợ lấy dấu.

Bảng tra này xác định dây cung s giữa hai điểm kề nhau của các điểm chia đều trên đường tròn có bán kính bằng một đơn vị.

$$s = 2 \cdot \sin \frac{360^\circ}{2 \cdot Z} \quad (1)$$

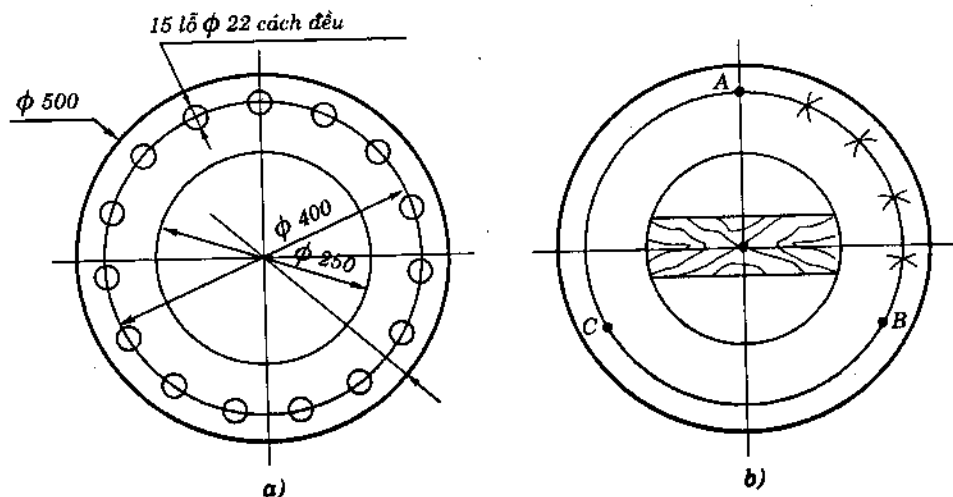
trong đó: Z là số điểm cần chia đều trên đường tròn.

Khi đó với đường tròn cho trước có bán kính là $D/2$, ta có chiều dài đoạn thẳng L (dây cung) cần chia đều trên đường tròn sẽ là:

$$L = s \cdot D/2 \quad (2)$$

Sau đây là một số bài tập vạch dấu thường dùng khi lấy dấu tâm các lỗ chia đều trên một đường tròn:

Bài tập 1: Trên mặt bích (hình 2.64 a) cần vạch dấu 15 lỗ cách đều trên đường tròn 400 mm để sẽ khoan các lỗ $\phi 22$ mm.



Hình 2.64. Vạch dấu 15 lỗ cách đều trên đường tròn 400 của mặt bích

Hướng dẫn thực hiện:

Trình tự công việc tiến hành như sau:

+ Trước hết để xác định tâm đường tròn $\Phi 400$ mm, ta đóng căng vào lỗ một tấm gỗ cho phẳng với mặt đầu rồi xác định tâm lỗ.

+ Dùng com pa vạch một đường tròn có đường kính 400 mm.

+ Chia vòng tròn này ra 15 phần bằng nhau bằng cách: trước hết ta xác định chiều dài cạnh của đa giác đều 15 cạnh nội tiếp trong đường tròn. Tra bảng hoặc tính dây cung s (công thức 1) trên đường tròn bán kính bằng một đơn vị ta có:

$$s = 2 \cdot \sin \frac{360^\circ}{2 \cdot 15} = 0,4158$$

Từ công thức (2) ta có:

$$L = s \cdot D/2 = 0,4158 \cdot 400/2 = 83,16 \text{ mm.}$$

Dùng com pa với khẩu độ bằng 83,16 (cạnh của hình đa giác đều 15 cạnh) để chia đường tròn ra thành 15 phần bằng nhau.

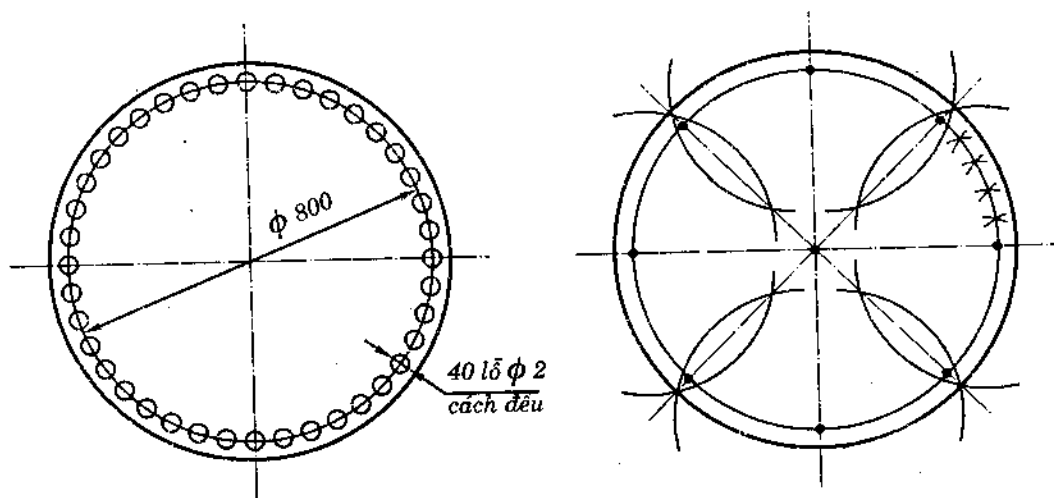
Tuy nhiên ta nhận thấy việc lấy khẩu độ chính xác 83,16 mm là rất khó vì vạch chia của dụng cụ lấy dấu thông thường là 0,1 mm, do đó ta chỉ có thể lấy khẩu độ com pa bằng 83,1 mm, vì vậy có thể thấy sau 15 lần chia, sai số tích lũy lại sẽ xấp xỉ 1 mm ảnh hưởng đến độ chính xác lấy dấu.

Để khắc phục sai số, giảm bớt hiện tượng tích lũy của sai số, ta sẽ lấy dấu theo cách sau:

Trước hết, chia đường tròn đã cho thành 3 phần bằng nhau (qua các điểm A, B, C), (hình 2.64 b). Sau đó trên mỗi đoạn AB, BC, CA ta chia tiếp ra 5 phần bằng com pa với khẩu độ 83,16 mm, như vậy sai số tích lũy sẽ giảm ba lần.

Để giảm bớt sai số khi chia 5 phần bằng nhau, trên cung AB, trước hết dùng com pa với khẩu độ đã cho chia theo chiều từ A đến B, sau đó chia ngược lại từ B đến A. Nếu khẩu độ com pa không chính xác, các đường vạch dấu sẽ không trùng nhau. Khi ấy lượng không trùng sẽ chia bổ sung cho đều. Sau khi chia đều, dùng đục nhọn nung dấu tâm 15 lỗ trước khi đưa vào khoan.

Bài tập 2: Trên đường (hình 2.65 a), yêu cầu vạch dấu chia đều tâm 40 lỗ có đường kính 2 mm trên đường tròn đường kính 800 mm.



Hình 2.65. Lấy dấu tâm các lỗ trên đường

Hướng dẫn thực hiện:

Trình tự công việc tiến hành như sau:

+ Trước hết xác định tâm của đường bằng cách vạch hai đường thẳng vuông góc với nhau qua tâm, dùng đục nhọn nung dấu tâm của đường.

+ Dùng com pa (thước vạch dấu) có khẩu độ bằng $800/2 = 400$ mm vạch đường tròn đường kính $\Phi 800$ mm.

+ Chia đường tròn đường kính 800 mm ra thành 4 phần bằng nhau (hình 2.65 b).

+ Trên mỗi phần ta chia tiếp thành hai phần nhỏ bằng nhau.

+ Trên mỗi phần nhỏ này, để chia tiếp thành 5 phần bằng nhau, ta xác định kích thước L như sau:

$$L = s \cdot D/2$$

Trong đó theo bảng hoặc tính toán $s = 0,1569$

Do đó:

$$L = 0,1569 \cdot 800/2 = 62,76 \text{ mm.}$$

Dùng com pa có khẩu độ $L = 62,76$ để chia tiếp thành 5 phần bằng nhau, cách chia như đã trình bày ở bài tập 1.

7. Lấy dấu phẳng theo đường

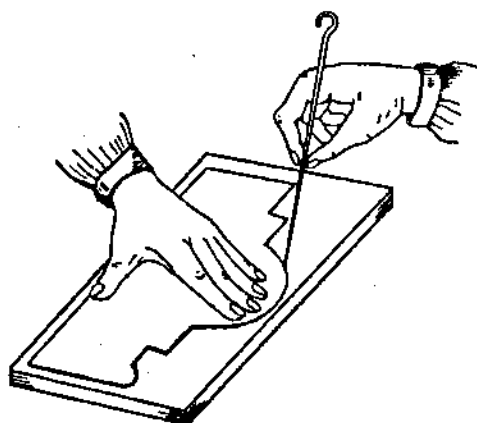
Lấy dấu phẳng theo đường có thể thực hiện dễ dàng và nhanh chóng nhờ các đường có sẵn.

Để lấy dấu, trên bề mặt phôi đã gia công ta gá đặt đường lên và dùng mũi vạch để vạch dấu biên dạng của đường lên trên bề mặt chi tiết (hình 2.66).

Phương pháp lấy dấu này thường dùng khi gia công chi tiết phức tạp. Ngoài lấy dấu biên dạng theo đường, còn dùng đường để

lấy dấu các lỗ, đặc biệt là một hệ thống nhiều lỗ nằm trên bề mặt. Ví dụ: lỗ trên nắp xi lanh, mặt quy lát..., nếu lấy dấu lỗ theo phương pháp thông thường rất khó bảo đảm vị trí các lỗ so với nhau và so với hình dạng bên ngoài của chi tiết.

Đường mẫu đơn giản thường được chế tạo từ các tấm kẽm dày khoảng 0,5 mm, trên đó các đường dấu rất dễ phân biệt. Đường cần sử dụng nhiều lần, cần độ tin cậy cao thường được làm từ thép tấm mỏng. Đường có kích thước lớn rất dễ bị uốn cong hoặc gãy, để bảo đảm đủ cứng vững trên bề mặt được gắn thêm các tấm gỗ hoặc các gân tăng cứng.

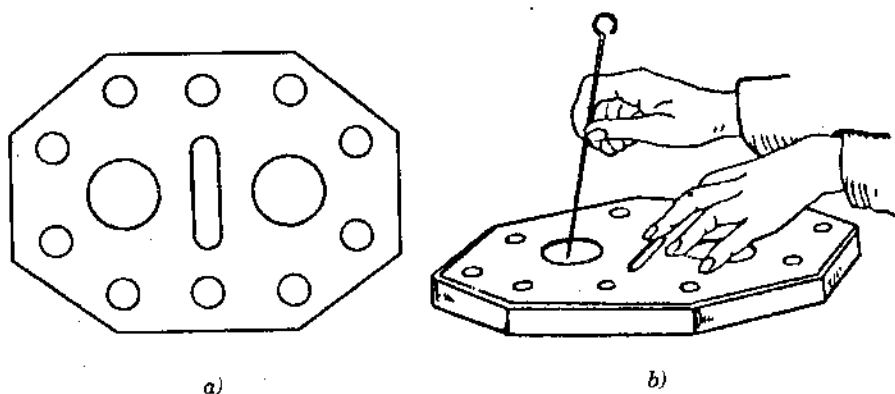


Hình 2.66. Lấy dấu biên dạng theo đường

Các đường phức tạp được chế tạo trong phần xương dụng cụ bằng các tấm thép có chiều dày 2 mm hoặc dày hơn. Trên các đường này còn có các cỡ tỳ và gá lắp để định vị và kẹp chặt lên chi tiết cần lấy dấu.

Nhờ các đường có thể giảm đáng kể công sức và thời gian cho việc lấy dấu trước khi gia công chi tiết.

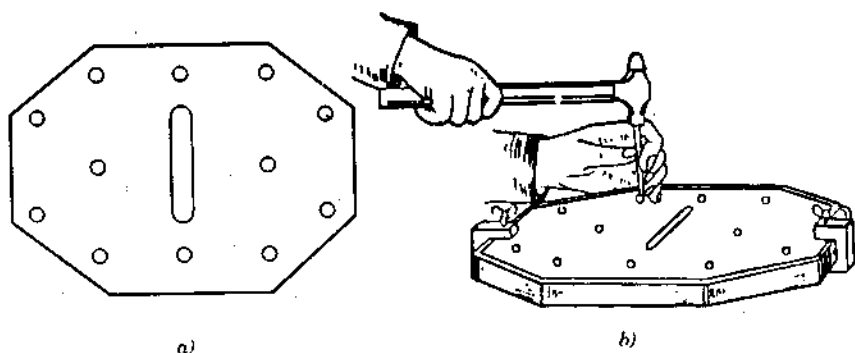
Ví dụ: Dùng đường (hình 2.67 a) để lấy dấu các lỗ trên chi tiết.



Hình 2.67. Lấy dấu lỗ theo đường

Trước hết bôi màu lên bề mặt chi tiết chỗ cần lấy dấu và đặt đường lên trên chi tiết (hình 2.67 b). Giữ chặt vị trí đó bằng một tay, còn tay kia dùng mũi vạch để vạch dấu các lỗ. Sau đó tháo đường ra và lấy dấu tâm của các lỗ đã vạch.

Để lấy dấu tâm cho thuận tiện, ngoài đường có lỗ đúng yêu cầu còn dùng đường có khoan thủng các lỗ nhỏ, đường kính 2 – 2,5 mm (hình 2.68a). Đặt tấm đường lên chi tiết và cố định lại, dùng đục nhọn đưa qua các lỗ nhỏ để núng tâm tất cả các lỗ trên chi tiết. Sau đó đặt đường có lỗ đúng lên và dùng mũi nhọn vạch dấu các lỗ theo đường tròn.



Hình 2.68. Lấy dấu tâm lỗ bằng đục nhọn theo đường

a) Đường; b) Lấy dấu theo đường;

Tuy nhiên lấy dấu tâm theo cách này có nhược điểm là trong thời gian dùng đục nhọn để nung tâm các lỗ, cả hai tay đều phải thao tác: một tay giữ đục, một tay cầm búa, vì thế dưỡng rất dễ bị dịch chuyển trên chi tiết ảnh hưởng đến độ chính xác vị trí các dấu. Thông thường khi ấy phải bổ sung thêm cơ cấu kẹp chặt dưỡng với chi tiết (hình 2.68 b).

Nhiều người thợ lấy dấu xác định tâm các lỗ theo dưỡng nhưng không dùng đục nhọn mà dùng mũi vạch. Dưỡng đặt trên chi tiết để lấy dấu là dưỡng có các lỗ nhỏ, sau khi vạch các đường tròn nhỏ đó lên chi tiết, dùng đục nhọn, ngắm bằng mắt để nung tâm của các lỗ nhỏ đó.

Như vậy lấy dấu các lỗ theo dưỡng có thể thực hiện theo ba cách:

- 1- Lấy dấu các đường tròn và sau đó xác định tâm các lỗ (để khoan).
- 2- Lấy dấu tâm lỗ trực tiếp qua lỗ bằng đục nhọn.
- 3- Lấy dấu đường tròn các lỗ nhỏ, sau đó dùng đục nhọn nung tâm các lỗ, ngắm bằng mắt.

Mỗi cách lấy dấu tâm lỗ có những ưu, nhược điểm nhất định:

- Cách thứ nhất không nên dùng khi lấy dấu lỗ để khoan, nếu lỗ có sẵn (đúc sẵn hoặc đã gia công sơ bộ) chỉ còn lại khoét rộng nên dùng theo cách này (không cần phải xác định tâm của lỗ).

- Cách thứ hai có chi phí thời gian cho lấy dấu ít hơn, nhưng nếu như gá đặt đục nhọn không chính xác theo lỗ, khó có thể phát hiện ra sai sót sau khi tháo dưỡng ra khỏi chi tiết.

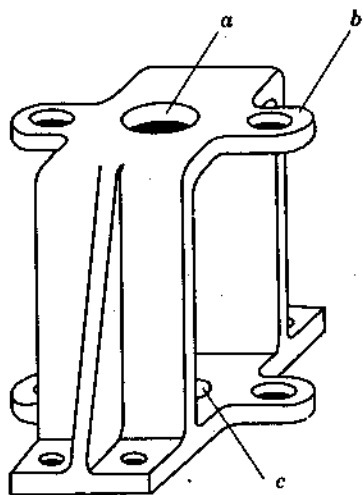
- Cách thứ ba có ưu điểm là dễ phát hiện sai sót nếu nung tâm không chính xác theo dấu các vòng tròn của các lỗ nhỏ trên chi tiết.

2.5. LẤY DẤU KHỐI

1. Sự khác biệt của lấy dấu khối so với lấy dấu phẳng

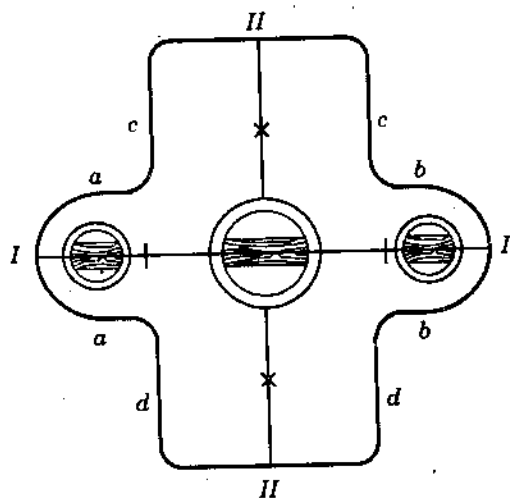
Chi tiết dù là đơn giản nhất nếu các bề mặt của nó không phải là mặt phẳng thì không nên sử dụng cách lấy dấu phẳng. Những mặt phẳng của chi tiết chỉ sử dụng lấy dấu phẳng trong trường hợp khi không có sự liên hệ giữa mặt phẳng đó với các mặt phẳng khác.

Ví dụ trên hình 2.69 là một phôi gang đúc đơn giản. Để khoét rộng và doa lỗ trên bề mặt của chi tiết cho đạt yêu cầu, ta cần phải lấy dấu.



Hình 2.69. Phôi gang đúc

Nếu chúng ta chỉ dùng lấy dấu phẳng nghĩa là lấy dấu riêng từng mặt, đầu tiên lấy dấu lỗ ở mặt trên của chi tiết: dùng tấm gỗ phẳng đóng vào lỗ để lấy dấu tâm và bôi màu lên bề mặt cần lấy dấu (hình 2.70). Để lấy dấu đường tâm I - I dùng dụng cụ chia khoảng cách a - a, b - b thành hai phần bằng nhau và dùng thước vạch đường tâm I - I. Tiếp tục chia đôi tương đối khoảng cách c - c, d - d, lấy thước kẻ đường tâm II - II vuông góc với đường dấu I - I để xác định tâm lỗ giữa. Sau khi có tâm, dùng com pa vạch dấu đường tròn cho lỗ giữa ở mặt trên.

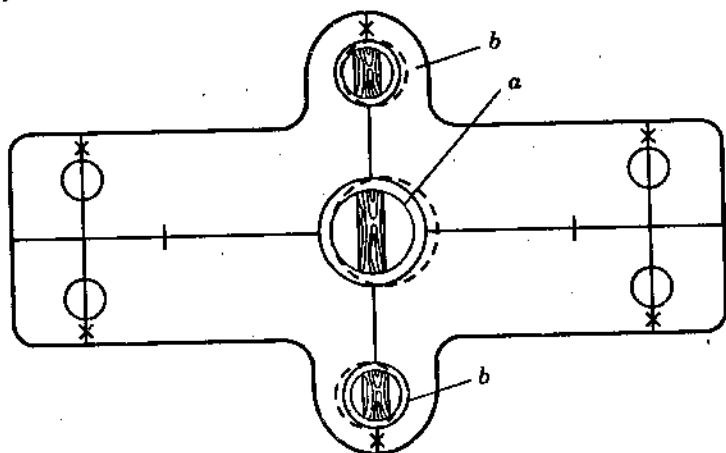


Hình 2.70. Lấy dấu mặt trên của phôi đúc

Sau đó lật ngược phôi đúc, cũng bằng cách tương tự để lấy dấu cho lỗ ở mặt phía dưới.

Khi đó, chỉ trong trường hợp phôi đúc hoàn toàn chính xác, tất cả các kích thước phôi như trên bản vẽ thì dấu tâm của lỗ giữa ở mặt trên mới hoàn toàn trùng với dấu tâm của lỗ giữa ở mặt dưới.

Thông thường, phôi đúc không tránh khỏi bị xô dịch và các sai lệch khác so với bản vẽ. Ví dụ trong hình 2.69, lỗ đúc a và c có thể bị đẩy lệch, tai b có thể bị xô dịch, các kích thước khác có thể sai khác, mà khi lấy dấu lại lấy theo từng mặt phẳng riêng biệt, dựa theo các bề mặt chưa qua gia công, do đó dù ta lấy dấu rất chính xác cho từng mặt phẳng thì dấu tâm của lỗ trên mặt phẳng này sẽ không bao giờ trùng với dấu tâm của lỗ trên mặt phẳng kia.



Hình 2.71. So sánh sự trùng khớp đường dấu ở mặt trên và mặt dưới của chi tiết

Trên hình 2.71, khi nhìn từ dưới lên, lỗ ở trên thể hiện bằng nét đứt, ta thấy đường tròn lấy dấu ở mặt trên và mặt dưới bị lệch nhau, mà theo yêu cầu thì chúng phải trùng khít nhau.

Trong quá trình lấy dấu từng mặt phẳng riêng biệt, mặc dù lấy dấu rất chính xác, nhưng ở phôi đúc, mặt trên đã bị sai lệch so với mặt dưới, và chúng ta đã đem sai lệch này một cách tự động vào trong quá trình lấy dấu. Ngay cả khi sai lệch phôi đúc không có thì trong quá trình lấy dấu các mặt phẳng riêng rẽ, ta đã lấy các mặt thô khác nhau làm chuẩn do đó sự trùng khít của các đường dấu trên hai mặt phẳng là khó có thể thực hiện được.

Kết quả lấy dấu còn sai khác nhiều hơn trong trường hợp khi lấy dấu trên các mặt phẳng không liên quan đến nhau đối với phôi có kết cấu phức tạp, khi các mặt phẳng không song song hoặc vuông góc với nhau. Vì vậy để bảo đảm độ chính xác chỉ có thể lấy dấu khối.

Điểm khác biệt giữa lấy dấu khối và lấy dấu phẳng là lấy dấu khối vạch dấu trên bề mặt có hình dáng bất kỳ, có góc nghiêng khác nhau nhưng có được mối liên hệ chặt chẽ giữa đường vạch dấu của bề mặt này so với bề mặt khác.

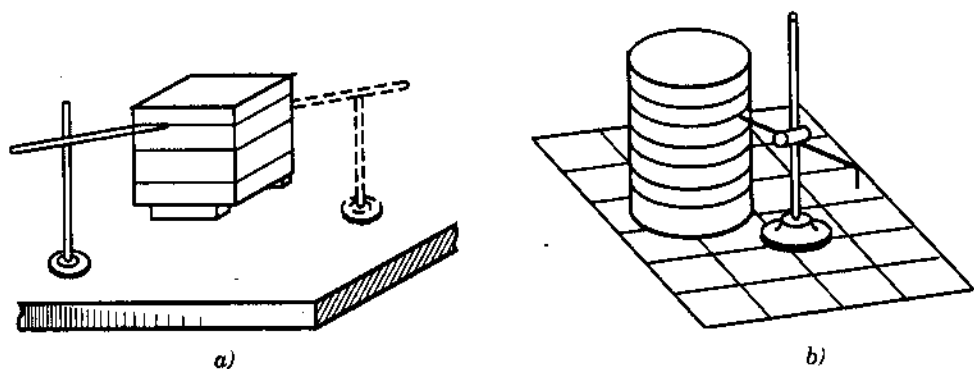
Để thực hiện điều đó, khi lấy dấu khối, chi tiết gá đặt trên bàn phẳng lấy dấu không phải trên một mặt bất kỳ nào của chi tiết mà cần phải phân tích mối tương quan giữa các bề mặt, chọn lựa và xác định bề mặt đó một cách chính xác so với mặt phẳng của bàn lấy dấu. Đường vạch dấu trên bề mặt này phải có sự ràng buộc, có mối tương quan so với đường vạch dấu trên bề mặt khác.

Như vậy có thể thấy khi lấy dấu khối, đường vạch dấu không chỉ đơn thuần là một đường thẳng mà nó là vết của một mặt phẳng cắt qua chi tiết ở khoảng cách xác định so với mặt bàn lấy dấu phẳng, ở một vị trí tương quan xác định so với các mặt phẳng khác.

2. Các biện pháp cơ bản khi lấy dấu khối

Khi lấy dấu khối, thông thường chi tiết được lấy dấu qua một số vị trí gá đặt trên bàn lấy dấu. Để bảo đảm vị trí tương quan của các đường dấu trên chi tiết, thông thường người ta chọn một trong những bề mặt quan trọng, một trong những đường tâm đối xứng chính của chi tiết đặt song song với mặt phẳng của bàn lấy dấu.

Khi vạch đường dấu nằm ngang, chi tiết được gá đặt trực tiếp hoặc kê lót trên bàn lấy dấu phẳng, rà cho bề mặt hoặc đường tâm đã chọn song song với mặt bàn lấy dấu rồi dùng mũi vạch (thước vạch) có các khoảng cách khác nhau để vạch (hình 2.72).

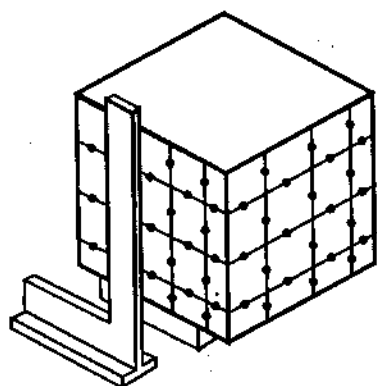


Hình 2.72. Vạch các đường dấu nằm ngang bằng mũi vạch
a) Vạch dấu trên khối hộp; b) Vạch dấu trên khối trụ.

Thường trên bề mặt chi tiết cần vạch một số đường dấu nằm ngang thì đường vạch dấu đầu tiên là đường dấu chính, cơ bản, còn các đường vạch dấu khác để chỉ quan hệ về vị trí, kích thước so với đường dấu ban đầu.

Khi vạch đường dấu thẳng đứng so với đường dấu nằm ngang đã vạch có thể thực hiện theo ba cách:

- 1- Dùng thước thợ.
- 2- Quay chi tiết đi 90° .
- 3- Dùng mũi vạch dịch chuyển trên các khối hộp thẳng đứng.



Hình 2.73. Vạch đường dấu thẳng đứng bằng thước thợ

- Vạch các đường dấu thẳng đứng bằng thước thợ (hình 2.73) khi đó thước thợ cần có chân đế rộng bản đặt trên bàn lấy dấu, còn cạnh kia của thước thợ áp sát vào chi tiết cần vạch dấu, dùng mũi vạch đẩy dọc theo cạnh thước thợ để tạo thành các đường vạch dấu thẳng đứng.

Phương pháp này có nhược điểm:

- + Chiều dài đường vạch dấu thẳng đứng bị giới hạn bởi chiều cao của thước thợ.
- + Nếu bề mặt cần vạch dấu thẳng đứng không phẳng (lồi, lõm...), rất khó bảo đảm độ chính xác của đường vạch dấu thẳng đứng.

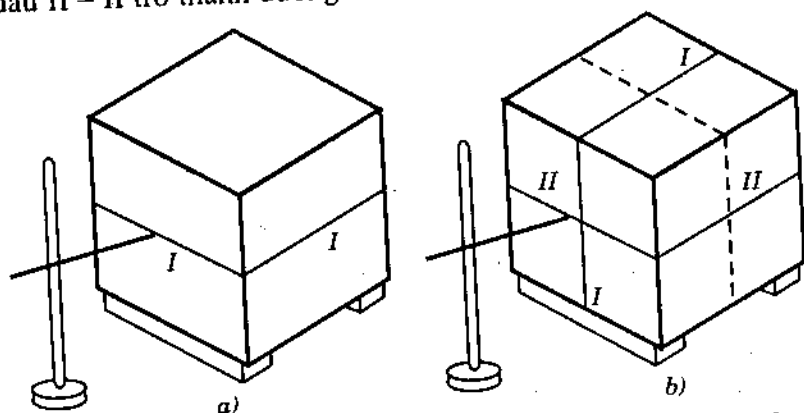
+ Phương pháp này chỉ dùng vạch dấu thẳng đứng cho một bề mặt của chi tiết, nếu yêu cầu vạch dấu đường đó liên tiếp trên các mặt của chi tiết thì không thể thực hiện được.

- Vạch các đường dấu thẳng đứng bằng cách quay chi tiết đi 90° nghĩa

là sau khi vạch các đường dấu nằm ngang thì quay chi tiết đi 90° để đưa đường dấu thẳng đứng cân vạch thành đường dấu nằm ngang.

Khi đó để bảo đảm vị trí tương quan giữa các đường dấu, cần kiểm tra vị trí chi tiết sau khi quay. Lúc này đường dấu nằm ngang đã vạch sau khi quay trở thành đường dấu thẳng đứng, để kiểm tra vị trí thẳng đứng này có thể dùng thước thợ đặt trên bàn lấy dấu để kiểm.

Hình 2.74a chỉ rõ vị trí đầu tiên khi vạch đường dấu nằm ngang I - I, sau khi quay chi tiết đi 90° và kiểm tra vị trí để đường dấu nằm ngang trở thành đường dấu thẳng đứng, dùng mũi vạch để vạch đường dấu II - II. Lúc này đường dấu II - II trở thành đường dấu nằm ngang (hình 2.74 b).

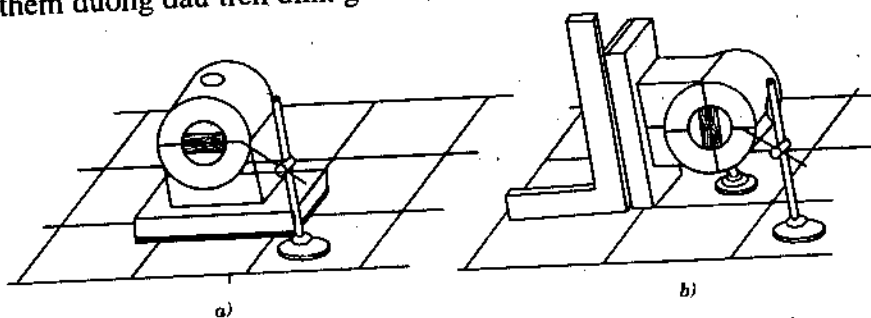


Hình 2.74. Vạch đường dấu thẳng đứng bằng cách quay chi tiết 90°

a) Vạch đường dấu nằm ngang I - I;

b) Vạch đường dấu thẳng đứng II - II sau khi quay.

Hình 2.75 là trình tự vạch dấu trên chi tiết gối đỡ. Trước hết gá đặt chi tiết trên bàn phẳng lấy dấu (hình 2.75 a) và vạch các đường dấu nằm ngang. Khi vạch các đường dấu thẳng đứng không dùng thước thợ được vì bề mặt cần vạch dấu không phẳng, không thể áp sát được với thước thợ, hơn nữa cần vạch thêm đường dấu trên đỉnh gối đỡ, vì thế phải quay chi tiết đi 90° .

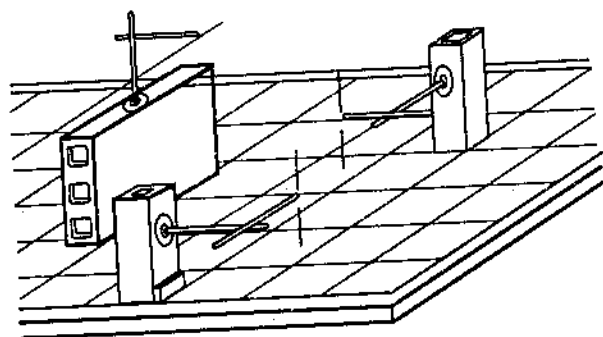


Hình 2.75. Vạch đường dấu nằm ngang và thẳng đứng trên chi tiết gối đỡ
a) Vạch đường dấu nằm ngang; b) Vạch đường dấu thẳng đứng sau khi quay.

Sau khi quay (hình 2.75 b), gổĩ đờ được kiểm tra bằng thước thợ để bảo đảm vị trí tương quan của vị trí mới so với đường vạch dấu đã vạch. Dùng thước vạch, vạch dấu ở cả hai mặt đầu của lỗ và mặt đỉnh của gổĩ đờ.

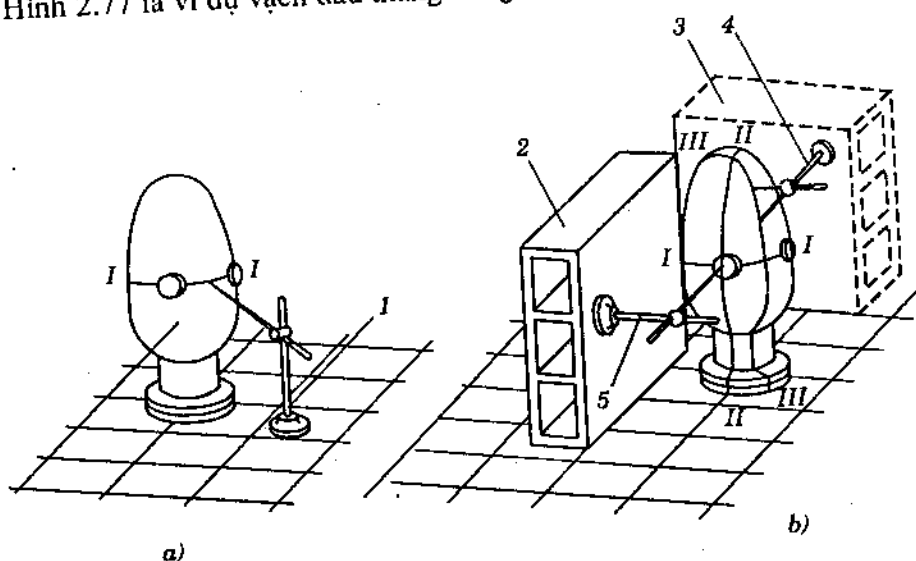
Với các chi tiết có hình dạng phức tạp, để kiểm tra sau khi quay, trước đó có thể vạch thêm các đường dấu phụ ở vị trí thích hợp, ở các mặt phẳng thuận tiện cho việc kiểm tra sau khi quay.

Phương pháp này thường dùng cho các chi tiết có trọng lượng vừa và nhỏ, dễ gá đặt khi quay. Với các chi tiết lớn, nặng, việc nâng, quay gặp khó khăn, vì thế trong trường hợp này áp dụng phương pháp thứ ba là nhờ sự trợ giúp của các khối hộp đứng. Phương pháp này cũng áp dụng trong trường hợp rất khó kiểm tra vị trí của chi tiết sau khi quay.



Hình 2.76. Gá đặt các khối hộp thẳng đứng

Hình 2.77 là ví dụ vạch dấu thẳng đứng nhờ các khối hộp đứng.



Hình 2.77. Vạch đường dấu thẳng đứng nhờ khối hộp đứng

a) Vạch đường dấu nằm ngang;

b) Vạch đường dấu thẳng đứng nhờ khối hộp;

1,4,5 - Thước vạch; 2,3 - Khối hộp.

Trước hết, đặt chi tiết lên bàn lấy dấu, vạch đường dấu nằm ngang I – I (hình 2.77 a). Nếu sau đó quay chi tiết đi 90° , việc gá đặt, kiểm tra chi tiết rất khó khăn. Vì vậy trên bàn lấy dấu gá đặt các khối hộp thẳng đứng (hình 2.77 b) ở vị trí xác định.

Khi đó, gá đặt chi tiết lên bàn lấy dấu, kiểm tra vị trí tương quan của chi tiết so với bàn và các khối hộp, dùng thước vạch 1 để vạch đường dấu nằm ngang trước, sau đó dùng thước vạch 5 trượt trên khối hộp 2 để vạch đường dấu II – II. Ở vị trí vuông góc, thước vạch 4 trượt trên khối hộp 3 vạch đường dấu III – III.

Phương pháp này dùng để lấy dấu chi tiết có kích thước, hình dạng, trọng lượng khác nhau, lấy dấu trong một lần gá đặt chi tiết ở vị trí tương quan xác định so với bàn lấy dấu và khối hộp đứng.

Khi chọn phương pháp vạch đường dấu thẳng đứng cần chú ý:

1. Phương pháp dùng thước thợ chỉ áp dụng cho các chi tiết đơn giản, không nên dùng lấy dấu các chi tiết có chiều cao quá lớn, chi tiết có hình dáng phức tạp.

2. Phương pháp quay chi tiết đi 90° là phương pháp thường được sử dụng trong các nhà máy cơ khí, tuy nhiên không nên dùng để vạch dấu các chi tiết nặng, khó kiểm tra sau khi quay. Khi vạch dấu các chi tiết nặng, việc quay chi tiết phải có gá lắp nâng, hạ, quay. Không những vậy công việc gá đặt, kiểm tra, điều chỉnh chi tiết sau khi quay tốn kém rất nhiều thời gian, công sức.

3. Phương pháp lấy dấu thẳng đứng sử dụng sự hỗ trợ của các khối hộp rất thích hợp khi lấy dấu các chi tiết nặng, lớn. Phương pháp này chỉ áp dụng khi trên bàn lấy dấu được gia công các rãnh có vị trí tương quan chính xác và có một bộ các khối hộp chuyên dùng để vạch dấu.

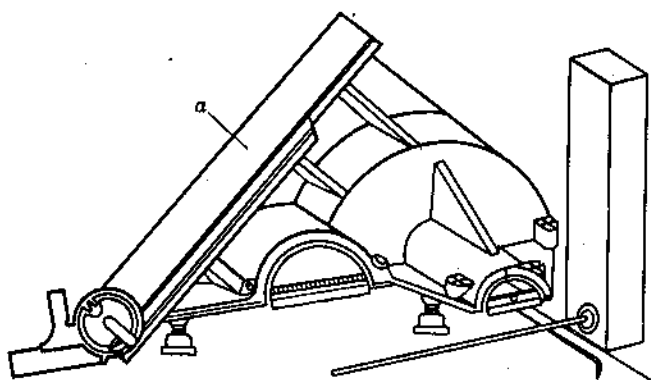
Ngoài các đường dấu nằm ngang, thẳng đứng, trong nhiều trường hợp còn cần vạch các đường dấu nghiêng. Khi lấy dấu khối, các đường dấu nghiêng được vạch theo ba phương pháp:

1. Vạch trực tiếp bằng mũi vạch theo thước đo góc hoặc theo mặt dưỡng nghiêng đặt trên bàn lấy dấu.

2. Gá đặt chi tiết nghiêng đi một góc tương ứng trên bàn lấy dấu (góc này được kiểm tra bằng thước đo góc hoặc mặt dưỡng nghiêng) rồi dùng thước vạch đặt trên bàn lấy dấu để vạch đường dấu nghiêng.

3. Vạch dấu nghiêng bằng cách dựng hình.

Hình 2.78 giới thiệu cách vạch đường dấu nghiêng trên thân hộp giảm tốc bằng thước đo góc vạn năng. Thước đo góc vạn năng được quay ở vị trí 45° . Một mặt của thước được đặt trên bàn lấy dấu, còn mặt kia áp sát theo thành của đế hộp. Ở vị trí này dùng mũi vạch để vạch đường dấu nghiêng theo thước góc lên thành hộp, đường dấu này dùng để gá đặt khi gia công mặt phẳng a. Để gá đặt, cần chỉnh chính xác khi gia công mặt phẳng a nghiêng góc 45° trên máy công cụ, cần vạch dấu ở cả hai mặt của thành hộp. Mặt phẳng lắp ghép hai nửa của thân hộp giảm tốc được gá đặt song song với mặt phẳng của bàn lấy dấu.

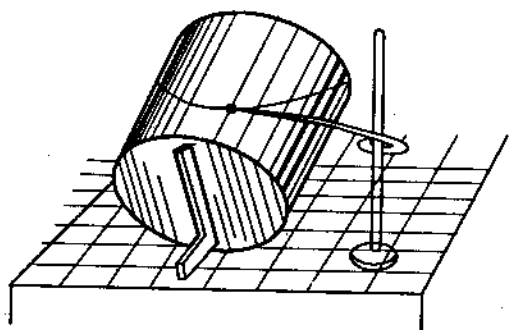


Hình 2.78. Vạch đường dấu nghiêng bằng thước đo góc vạn năng

Hình 2.79 giới thiệu cách vạch mặt phẳng nghiêng cắt qua mặt trụ. Trong trường hợp này, việc sử dụng thước góc áp vào mặt trụ để vạch dấu trên mặt này là không thể thực hiện được.

Khi đó, người ta gá đặt mặt trụ nghiêng một góc theo yêu cầu trên bàn lấy dấu (góc đó được kiểm tra bằng dưỡng nghiêng hoặc thước đo góc). Ở vị trí này có thể dùng thước vạch để vạch đường dấu của mặt phẳng cắt mặt trụ ở góc đã cho.

Vạch đường dấu nghiêng khi lấy dấu khối cũng như khi lấy dấu phẳng có thể áp dụng bằng cách dựng hình qua các mối quan hệ hình học như đã trình bày ở phần trên.



Hình 2.79. Vạch mặt cắt nghiêng bằng cách gá nghiêng chi tiết

3. Trình tự lấy dấu khối

Trước khi vạch dấu, người thợ lấy dấu cần xem xét kỹ sự tương ứng giữa phôi so với bản vẽ chi tiết. Điều đó có nghĩa là cần nghiên cứu tỉ mỉ bản vẽ chi tiết và quá trình gia công từ phôi để tạo thành chi tiết đó. Đồng thời cần xem xét kỹ lưỡng phôi và xác định phương pháp lấy dấu cho phôi đó.

Trong một số trường hợp còn phải cân nhắc xem có nên vạch dấu ngay

tất cả các bề mặt hay chỉ cần vạch dấu một số bề mặt, còn các bề mặt khác sẽ được vạch dấu sau khi đã gia công sơ bộ.

Khi xác định phương pháp lấy dấu, cần xác định xem chi tiết sẽ được đặt ở vị trí nào trên bàn phẳng khi vạch dấu và ở vị trí đó sẽ vạch những đường dấu nào để tránh phải lật đi lật lại nhiều lần, không chỉ tốn thời gian mà nhiều khi gây ra các sai số không cần thiết.

Trong phiếu nguyên công dùng cho công việc lấy dấu phải chỉ rõ vị trí cần gá đặt phôi trên bàn lấy dấu phẳng, cách kiểm tra sau khi gá đặt, bề mặt cần vạch đường dấu tâm chính, cách dùng dụng cụ vạch dấu...

Trên bàn phẳng lấy dấu cũng cần thể hiện rõ sai lệch của phôi so với bản vẽ, vạch rõ lượng dư cần gia công giữa chi tiết và phôi.

Phôi sau khi gá đặt trên bàn lấy dấu có thể được kê kích và kiểm tra để có vị trí tương quan so với mặt phẳng của bàn lấy dấu, nhờ đó sẽ vạch được đường dấu tâm chính, và cũng nhờ đó có thể kiểm tra sai lệch của phôi. Để làm được điều đó, đôi khi cần lấy dấu sơ bộ trước bề mặt cơ bản (chuẩn) của chi tiết, sau khi gá đặt trên bàn lấy dấu và kiểm tra đúng vị trí của phôi rồi mới tiến hành vạch dấu.

Khi vạch dấu, trước hết vạch đường dấu tâm chính, sau đó vạch các đường dấu còn lại. Thông thường, đầu tiên vạch các đường dấu nằm ngang, sau đó là các đường dấu thẳng đứng, cuối cùng là các đường dấu nghiêng và đường tròn. Sau khi vạch dấu xong, dùng đục nhọn để núng dấu cho rõ.

Như vậy, lấy dấu khối thường được thực hiện theo trình tự như sau:

- 1 - Xem xét và kiểm tra sơ bộ phôi.
- 2 - Nghiên cứu bản vẽ chi tiết và phiếu công nghệ dùng cho công việc lấy dấu.
3. Chuẩn bị phôi trước khi vạch dấu.
4. Gá đặt phôi trên bàn lấy dấu.
5. Kiểm tra vị trí của phôi, vạch các đường dấu tâm chính.
6. Vạch tất cả các đường dấu.
7. Núng tâm các đường dấu đã lấy.

4. Chọn bề mặt đầu tiên (mặt chuẩn) khi lấy dấu

Trên phiếu nguyên công lấy dấu cần chỉ rõ bề mặt đầu tiên cần lấy dấu. Việc chọn bề mặt lấy dấu đầu tiên là một vấn đề phức tạp, không phải lúc nào cũng chọn đúng, ngay cả đối với người thợ lấy dấu lành nghề. Để làm được điều đó phải hiểu rõ chức năng, đặc điểm kết cấu của chi tiết, điều kiện làm việc của chi tiết khi lắp trong máy. Vì vậy đưa ra một quy định chung để chọn bề mặt lấy dấu đầu tiên - mặt chuẩn - để vạch đường dấu tâm của bất kỳ một chi tiết nào là công việc khó có thể thực hiện được. Tuy nhiên có thể tham khảo một số quy tắc định hướng như sau:

tất cả các bề mặt hay chỉ cần vạch dấu một số bề mặt, còn các bề mặt khác sẽ được vạch dấu sau khi đã gia công sơ bộ.

Khi xác định phương pháp lấy dấu, cần xác định xem chi tiết sẽ được đặt ở vị trí nào trên bàn phẳng khi vạch dấu và ở vị trí đó sẽ vạch những đường dấu nào để tránh phải lật đi lật lại nhiều lần, không chỉ tốn thời gian mà nhiều khi gây ra các sai số không cần thiết.

Trong phiếu nguyên công dùng cho công việc lấy dấu phải chỉ rõ vị trí cần gá đặt phôi trên bàn lấy dấu phẳng, cách kiểm tra sau khi gá đặt, bề mặt cần vạch đường dấu tâm chính, cách dùng dụng cụ vạch dấu...

Trên bàn phẳng lấy dấu cũng cần thể hiện rõ sai lệch của phôi so với bản vẽ, vạch rõ lượng dư cần gia công giữa chi tiết và phôi.

Phôi sau khi gá đặt trên bàn lấy dấu có thể được kê kích và kiểm tra để có vị trí tương quan so với mặt phẳng của bàn lấy dấu, nhờ đó sẽ vạch được đường dấu tâm chính, và cũng nhờ đó có thể kiểm tra sai lệch của phôi. Để làm được điều đó, đôi khi cần lấy dấu sơ bộ trước bề mặt cơ bản (chuẩn) của chi tiết, sau khi gá đặt trên bàn lấy dấu và kiểm tra đúng vị trí của phôi rồi mới tiến hành vạch dấu.

Khi vạch dấu, trước hết vạch đường dấu tâm chính, sau đó vạch các đường dấu còn lại. Thông thường, đầu tiên vạch các đường dấu nằm ngang, sau đó là các đường dấu thẳng đứng, cuối cùng là các đường dấu nghiêng và đường tròn. Sau khi vạch dấu xong, dùng đục nhọn để nung dấu cho rõ.

Như vậy, lấy dấu khối thường được thực hiện theo trình tự như sau:

- 1 - Xem xét và kiểm tra sơ bộ phôi.
- 2 - Nghiên cứu bản vẽ chi tiết và phiếu công nghệ dùng cho công việc lấy dấu.
3. Chuẩn bị phôi trước khi vạch dấu.
4. Gá đặt phôi trên bàn lấy dấu.
5. Kiểm tra vị trí của phôi, vạch các đường dấu tâm chính.
6. Vạch tất cả các đường dấu.
7. Nung tâm các đường dấu đã lấy.

4. Chọn bề mặt đầu tiên (mặt chuẩn) khi lấy dấu

Trên phiếu nguyên công lấy dấu cần chỉ rõ bề mặt đầu tiên cần lấy dấu. Việc chọn bề mặt lấy dấu đầu tiên là một vấn đề phức tạp, không phải lúc nào cũng chọn đúng, ngay cả đối với người thợ lấy dấu lành nghề. Để làm được điều đó phải hiểu rõ chức năng, đặc điểm kết cấu của chi tiết, điều kiện làm việc của chi tiết khi lắp trong máy. Vì vậy đưa ra một quy định chung để chọn bề mặt lấy dấu đầu tiên - mặt chuẩn - để vạch đường dấu tâm của bất kỳ một chi tiết nào là công việc khó có thể thực hiện được. Tuy nhiên có thể tham khảo một số quy tắc định hướng như sau:

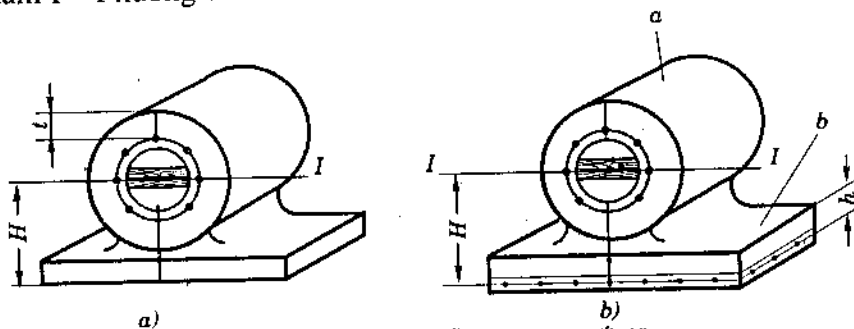
1. Nếu có một bề mặt chi tiết đã được gia công thì nên bắt đầu từ bề mặt đó.
2. Nếu chi tiết có thành vách mà chiều dày của thành có ý nghĩa quan trọng do yêu cầu về kết cấu thì khi lấy dấu cần tính tới yêu cầu đó.
3. Nếu chi tiết có bề mặt không gia công thì nên bắt đầu từ bề mặt không gia công đó.
4. Nếu bề mặt trong và ngoài của chi tiết không gia công thì nên chọn bắt đầu từ bề mặt ngoài.
5. Khi trên chi tiết có vấu lồi hoặc các lỗ, khi vạch đường dấu tâm cần phải bắt đầu từ các đặc điểm đó.
6. Nếu phối bị lệch tâm, các bề mặt bị xô dịch hoặc có các khuyết tật khác, khi lấy dấu tâm cần tính tới các yếu tố này để khắc phục chúng trong khi gia công.
7. Bắt đầu lấy dấu từ bề mặt thô nào thì tất cả các kích thước còn lại đều phải được tính từ đó.

Ta hãy xem xét ví dụ sau:

Trên hình 2.80 a, yêu cầu lấy dấu để gia công lỗ chính sau khi mặt đế dưới đã gia công. Vì mặt đế dưới đã gia công, người thợ lấy dấu cần bắt đầu từ mặt đó vạch đường dấu tâm I – I để bảo đảm kích thước chiều cao H, do đó nếu lỗ đục bị lệch sẽ làm chiều dày thành gối đỡ (t) không đều, chi tiết dễ thành phế phẩm.

Trong trường hợp mặt đế dưới thô (chưa gia công), (hình 2.80 b), áp dụng các quy tắc lấy dấu ở phần trên ta thấy: Bắt đầu từ bề mặt không gia công a để bảo đảm thành dày lỗ đều còn bề mặt b để bảo đảm chiều dày h của chân đế. Khi đó ta nên bắt đầu từ mặt a để vạch đường dấu I – I, kiểm tra kích thước H từ đường dấu I – I, xem xét lượng dư gia công tại mặt đế, nếu thấy không đủ lượng dư thì phải chuyển đường dấu I – I dịch lên trên.

Ngược lại, nếu lượng dư lớn và chiều dày đế mỏng thì phải dịch đường dấu tâm I – I xuống dưới để bảo đảm kích thước h của đế.



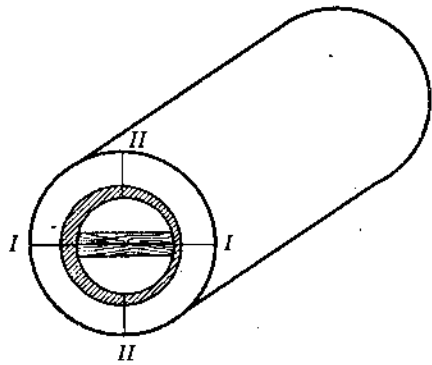
Hình 2.80. Lấy dấu lỗ chính trên gối đỡ

- a) Vạch đường dấu tâm lỗ sau khi đã gia công mặt đáy;
- b) Vạch đường dấu tâm lỗ và mặt đáy khi mặt đáy chưa gia công.

Sau đây ta xét một ví dụ khác:

Khi lấy dấu cho chi tiết ống gang đúc (hình 2.81), ta xét hai trường hợp: khi chỉ gia công lỗ và khi chỉ gia công mặt ngoài ống.

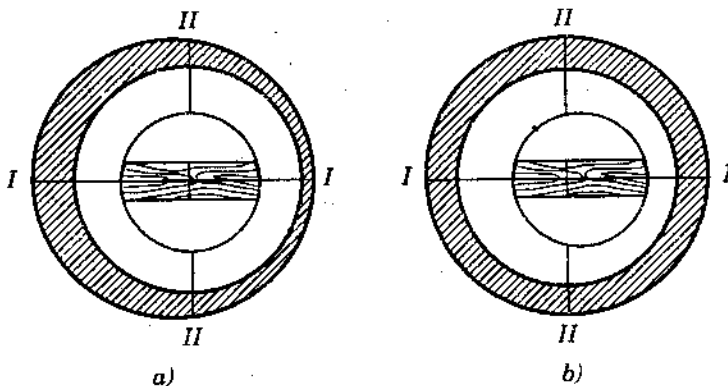
Trường hợp thứ nhất (hình 2.81) khi chỉ gia công lỗ: phôi đúc này có lỗ bị lệch nhiều, do đó việc đầu tiên là kiểm tra phôi đúc, kiểm tra chiều dày thành ống và công việc lấy dấu chỉ tiến hành khi có đủ lượng dư để gia công lỗ.



Hình 2.81. Cách lấy dấu lỗ của ống đúc

Sau đó đóng một tấm gỗ phẳng vào lỗ để xác định tâm lỗ và bôi màu (phấn) lên bề mặt để chuẩn bị lấy dấu. Việc đầu tiên là vạch đường dấu tâm I – I đi qua phần thành mỏng nhất của ống, có thể bắt đầu từ bề mặt ngoài hoặc bề mặt trong đều được. Để vạch đường dấu II – II trong trường hợp mặt ngoài không gia công, nên khi lấy dấu phải dựa theo mặt ngoài để vạch đường dấu II – II (hình 2.81). Lấy điểm giao nhau của hai đường dấu làm tâm, vạch dấu đường tròn cân gia công để xác định lượng dư, như vậy sau khi gia công lỗ, chiều dày của thành ống sẽ đều.

Trường hợp thứ hai khi chỉ gia công mặt ngoài còn lỗ không phải gia công. Trong trường hợp này cần bắt đầu từ bề mặt lỗ để vạch đường tâm II – II, sau khi gia công chiều dày thành lỗ cũng sẽ đều (hình 2.82 a).



Hình 2.82. Lấy dấu mặt ngoài của ống

- a) Dùng lỗ không gia công làm chuẩn để lấy dấu mặt ngoài;
- b) Dùng mặt ngoài làm chuẩn để lấy dấu.

Nhưng nếu lấy mặt ngoài làm chuẩn để lấy dấu (hình 2.82 b) thì sau khi gia công thành lỗ sẽ không đều, chi tiết trở thành phế phẩm. Trên hình 2.82,

các phân gạch chéo để chỉ lượng dư sẽ cắt khi gia công.

Ví dụ trên cho thấy cùng loại phôi như nhau, nhưng khi chọn bề mặt bắt đầu lấy dấu khác nhau mà không phân tích, so sánh để chọn, thì kết quả lấy dấu sẽ khác nhau và có thể sinh ra phế phẩm.

5. Chọn vị trí chi tiết khi lấy dấu

Chi tiết khi gá đặt lên bàn lấy dấu không phải đặt ở vị trí bất kỳ nào mà thông thường trước khi lấy dấu, người ta chọn một trong các bề mặt, đường tâm quan trọng nhất để gá đặt song song với mặt phẳng của bàn lấy dấu, hơn thế nữa, sau đó còn phải chọn thứ tự các vị trí lấy dấu tiếp theo căn cứ vào các yêu cầu kỹ thuật của chi tiết.

Ở vị trí đầu tiên khi bắt đầu lấy dấu, người thợ sau khi kiểm tra phôi, cần nghiên cứu và xác định đường dấu tâm đầu tiên cần vạch. Đường vạch dấu này rất quan trọng khi lấy các đường dấu tiếp theo, nhất là khi chi tiết cần phải gá đặt ở nhiều vị trí khác nhau để lấy dấu.

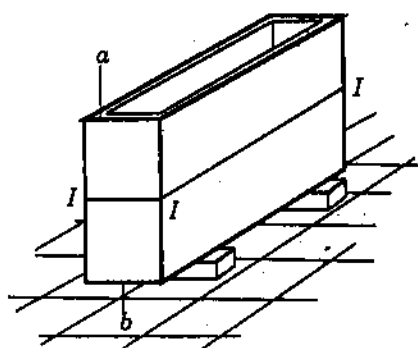
Từ đó, ta thấy đường vạch dấu tâm đầu tiên ở vị trí sao cho có khả năng kiểm tra vị trí của phôi trên tất cả các mặt khi lấy dấu và thường được bắt đầu từ bề mặt sẽ chọn làm chuẩn khi lấy dấu.

Ta có thể lấy ví dụ sau để minh họa:

Ví dụ 1: Hình 2.83 là một chi tiết dạng khối hộp bằng gang đúc cần lấy dấu với yêu cầu để cho các mặt ngoài vuông góc và thành hộp dày đều.

Phôi đúc có lượng dư để gia công, nhưng do thao tác, xếp đặt lõi khuôn bị dịch chuyển khi đúc, do đó tuy mặt ngoài bảo đảm vị trí tương quan (song song), nhưng thành dày của hộp không đều.

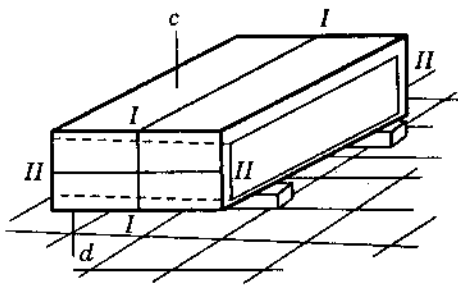
Khi lấy dấu, phôi cần gá đặt ở vị trí tương ứng với các đường trục chính: theo chiều dài, chiều rộng và chiều cao khối hộp.



Hình 2.83. Chọn vị trí đầu tiên khi lấy dấu không phù hợp

Giả sử vị trí đầu tiên khi lấy dấu như hình 2.83, sau khi kiểm tra vị trí và lượng dư cho gia công, ta dùng mũi vạch lấy dấu đường dấu đầu tiên I – I sao cho đủ lượng dư để gia công các mặt a, b.

Quay chi tiết đi 90° và gá đặt vào vị trí thứ hai (hình 2.84). Ở vị trí này ta kiểm tra đường dấu đầu tiên bằng thước góc sao cho nó ở vị trí thẳng đứng,



Hình 2.84. Vị trí thứ hai chọn khi lấy dấu chọn không phù hợp

Đường dấu II – II cho chiều dày lỗ đều là không thể thực hiện được, vì đường II – II này cần bảo đảm vị trí vuông góc so với đường dấu đầu tiên I – I.

Để khắc phục sai sót này, ta phải lấy dấu lại từ đầu và chọn lại đường vạch dấu ở vị trí đầu tiên.

Để thoả mãn được các yêu cầu đã cho, ta cần chọn vị trí đầu tiên của chi tiết trên bàn khi lấy dấu sao cho chiều dày thành lỗ đều, khi các bề mặt bên trong không phải gia công. Do đó, vị trí đầu tiên để chọn khi lấy dấu cần liên quan tới các bề mặt này. Vị trí gá đặt như hình 2.83 không thể làm được điều đó. Kết quả hoàn toàn khác khi gá đặt khối hộp ở vị trí trong hình 2.85.

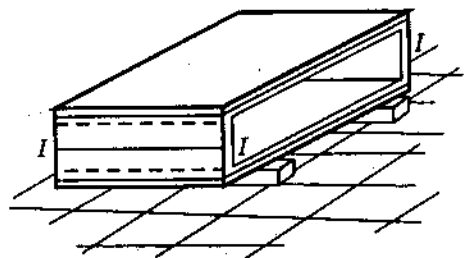
Ở vị trí này có thể kiểm tra vị trí tương quan của các bề mặt trong không gia công và mặt ngoài so với mặt bàn lấy dấu, sau đó dùng mũi vạch để vạch đường tâm I – I dùng khi gia công mặt lớn của chi tiết bảo đảm thành dày của hộp đều.

Vị trí thứ hai của phôi so với bàn lấy dấu cần chọn để có thể dễ dàng kiểm tra, xác định độ thẳng góc của đường vạch dấu I – I so với mặt phẳng của bàn lấy dấu. Như vậy có thể có hai cách gá đặt cho vị trí thứ hai. Ở cách gá đặt đầu tiên (hình 2.86 a) có ưu điểm hơn vì có thể dễ dàng lấy dấu bảo đảm thành dày hộp đều do dựa vào bề mặt trong không gia công (e, f) làm chuẩn để vạch đường dấu II – II song song với chúng và vuông góc với đường vạch dấu ban đầu I – I. Vị trí gá đặt ở hình 2.86 b không thể làm được điều đó.

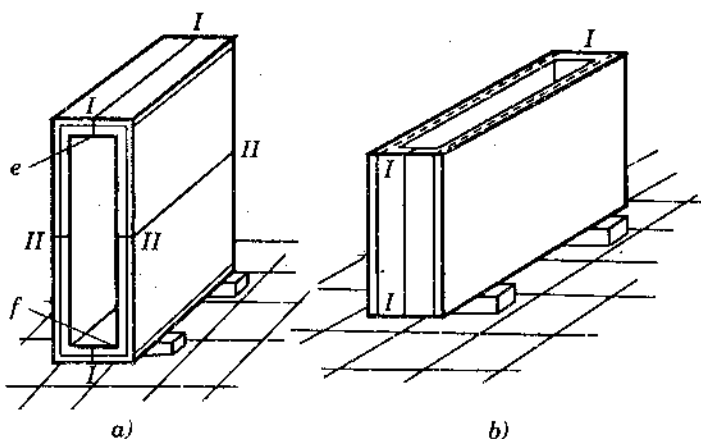
Như vậy, qua hai lần gá đặt để lấy dấu các đường I – I, II – II, khi gia công theo đường dấu sẽ bảo đảm chiều dày các thành lỗ của khối hộp đều.

sau đó dùng thước vạch thực hiện đường vạch dấu thứ hai II – II dùng cho việc gia công bề mặt c, d sau này.

Như vậy có thể thấy, khi vạch dấu như vậy lượng dư vẫn đủ để gia công nhưng chiều dày thành lỗ sẽ không đều, thể hiện qua nét đứt trên hình vẽ: ở mặt trên phía bên phải dày hơn so với phía bên trái, còn ở mặt dưới phía bên trái thì ngược lại thành hộp dày hơn so với phía bên phải. Việc vạch lại

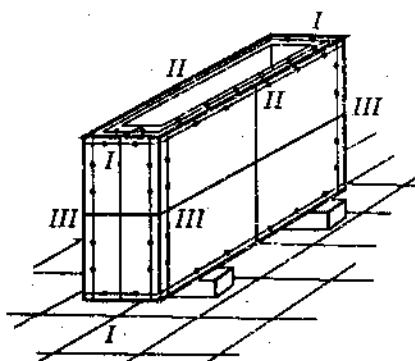


Hình 2.85. Vị trí đúng của khối hộp khi bắt đầu lấy dấu



Hình 2.86. Lựa chọn vị trí thứ hai khi lấy dấu

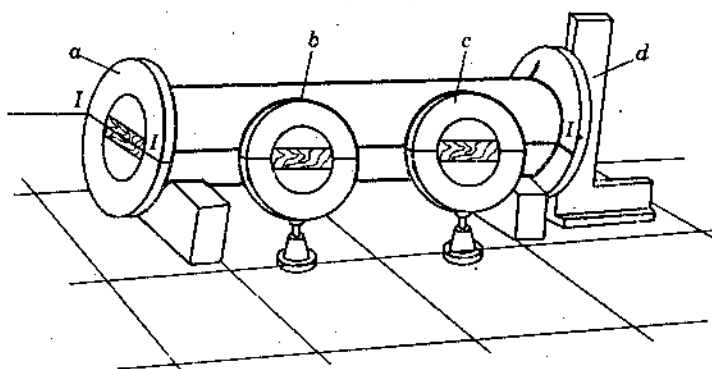
Vị trí thứ ba của khối hộp so với bàn lấy dấu được trình bày trong hình 2.87. Ở vị trí này phải kiểm tra cẩn thận bằng thước góc độ vuông góc của các đường dấu I – I và II – II so với mặt phẳng của bàn lấy dấu, sau đó căn cứ vào lượng dư gia công ở mặt trên và mặt dưới để vạch đường dấu tâm III – III, dùng làm chuẩn khi gia công mặt trên và mặt dưới.



Hình 2.87. Vị trí thứ ba của khối hộp khi lấy dấu

Cuối cùng để kết thúc công việc lấy dấu, dùng đục nhọn để nung tâm các đường vạch dấu.

Ví dụ 2: Chi tiết ống nối (hình 2.88) có yêu cầu đường tâm của tất cả các mặt bích phải nằm trên một mặt phẳng.



Hình 2.88. Gá đặt ống nối ở vị trí đầu tiên khi lấy dấu

Vị trí đầu tiên khi gá đặt là phải đặt, kê mặt ngoài của ống nối sao cho đường vạch dầu tâm đầu tiên cần đi qua bốn điểm là tâm của bốn mặt bích.

Để làm được điều đó, trước hết cần xác định tâm của các mặt bích bằng cách dùng các tấm gỗ phẳng đóng chặt vào lỗ các mặt bích và xác định tâm của chúng.

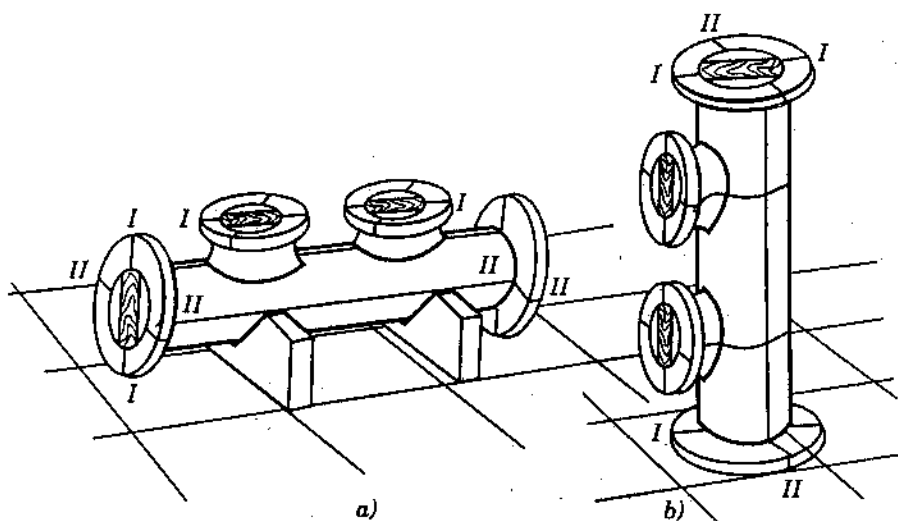
Sau đó dùng các tấm đỡ, kích để kê chi tiết sao cho tâm của các mặt bích nằm trên một mặt phẳng song song với mặt phẳng của bàn lấy dầu.



Hình 2.89. Vạch đường dầu tâm I - I khi tâm của các mặt bích không cùng nằm trên một mặt phẳng

Trong trường hợp các đường tâm này không thể cùng nằm trên một mặt phẳng như vậy (hình 2.89), khi tâm a, d nằm trên đường tâm I - I còn tâm b, c nằm dưới (do sai số của phôi khi đúc), khi đó vạch đường dầu I - I nằm ở khoảng giữa các tâm kể trên. Đồng thời dùng thước góc kiểm tra độ nghiêng của mặt dầu các mặt bích xem liệu có đủ lượng dư khi gia công chúng. Nếu không, phải điều chỉnh lại để khỏi phải lấy dầu lại từ đầu do không đủ lượng dư ở các vị trí gá đặt tiếp theo khi vạch dầu.

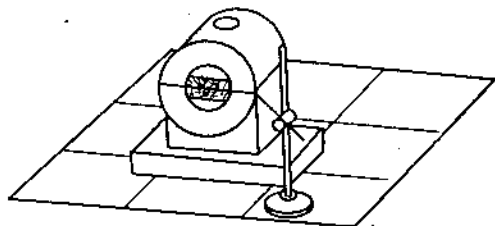
Hình 2.90 a trình bày cách gá đặt chi tiết ống nối ở vị trí thứ hai, hình 2.90 b là vị trí thứ ba của chi tiết khi vạch dầu.



Hình 2.90. Vị trí thứ hai và thứ ba của chi tiết khi vạch dầu

- a) Gá đặt chi tiết ở vị trí thứ hai khi lấy dầu;
- b) Gá đặt chi tiết ở vị trí thứ ba khi lấy dầu.

Thông thường, trước khi vạch dấu, nếu chi tiết có bề mặt đã gia công sơ bộ thì gá đặt bề mặt đã gia công này lên bàn lấy dấu, khi đó việc gá đặt và kiểm tra trước khi lấy dấu nhanh hơn. Tuy nhiên không phải trường hợp nào cũng dùng như vậy. Ví dụ trên chi tiết ống nối đã trình bày ở trên, giả sử mặt đầu các mặt bích đã gia công và yêu cầu lấy dấu các lỗ lắp bu lông. Mặc dù gá đặt một trong các mặt đầu đã gia công này lên bàn lấy dấu sẽ thuận tiện, nhưng để bắt đầu lấy dấu ống nối vẫn cần phải gá đặt như trong sơ đồ hình 2.88, bởi vì chỉ ở vị trí này mới xác định được đường vạch dấu qua tâm của tất cả các mặt bích.



Hình 2.91. Gá đặt gối đỡ ở vị trí lấy dấu đầu tiên

Ngược lại, trong trường hợp lấy dấu lỗ gối đỡ khi mặt đế của gối đỡ đã qua gia công (hình 2.91).

Khi đó nên gá đặt mặt đế của gối đỡ đã gia công lên bàn lấy dấu, như vậy sẽ bảo đảm khoảng cách quan trọng từ mặt đáy đến tâm gối đỡ, khoảng cách này được xác định ngay từ lần lấy dấu đầu tiên. Nếu chọn mặt khác sẽ rất khó làm được điều đó.

Qua những ví dụ kể trên, ta thấy việc chọn vị trí đầu tiên khi gá đặt chi tiết lên bàn lấy dấu là rất quan trọng, vì nó ảnh hưởng đến vị trí gá đặt ở lần thứ hai, lần thứ ba và ảnh hưởng tới độ chính xác các đường dấu, ảnh hưởng tới yêu cầu kỹ thuật khi gia công theo đường dấu.

Tuỳ theo kết cấu và công dụng của chi tiết, khi chọn vị trí gá đặt của chi tiết để lấy dấu cần chú ý tuân theo các nguyên tắc sau:

1. Khi gá đặt để lấy dấu, một trong các đường tâm chính của chi tiết (thường cho trên bản vẽ chế tạo) phải gá đặt song song với mặt phẳng của bàn lấy dấu.
2. Vị trí đầu tiên khi gá đặt để lấy dấu cần chú ý chọn căn cứ vào yêu cầu kỹ thuật, thường bắt đầu từ mặt chuẩn chính.
3. Các vị trí lấy dấu tiếp theo phụ thuộc vào vị trí đầu tiên.
4. Cần chú ý kiểm tra cẩn thận vị trí của phôi ở vị trí gá đặt đầu tiên
5. Nếu một trong các kích thước của chi tiết theo một hướng nào đó quan trọng hơn các kích thước khác (ví dụ: chiều dài quan trọng hơn chiều cao, chiều rộng...), khi đó vị trí gá đặt đầu tiên khi lấy dấu cần chọn tương ứng để đường vạch dấu chính theo đúng hướng đó.

6. Vị trí gá đặt lần thứ hai khi lấy dấu và các lần khác cần chọn căn cứ vào các yêu cầu kỹ thuật và vị trí tương quan so với mặt chuẩn đầu tiên.

7. Khi các điều kiện để lựa chọn tương đương nhau, khi đó cần tính đến mức độ thuận tiện và nhanh chóng khi gá đặt và kiểm tra chi tiết khi lấy dấu.

6. Lấy dấu lại và lấy dấu phụ

Khi gia công chi tiết, có trường hợp không chỉ lấy dấu một lần trước khi gia công mà trong quá trình gia công cơ khí, chi tiết có lúc phải quay lại bàn lấy dấu để lấy dấu lại.

Khi lấy dấu lại, người thợ lấy dấu cần hình dung toàn bộ trình tự gia công chi tiết để vạch dấu mới, ràng buộc các dấu này với các dấu đã có trước và phương pháp gia công. Nếu các ràng buộc này không đảm bảo, chi tiết có thể trở thành phế phẩm.

Ngoài ra người thợ lấy dấu cần biết rõ trình tự gia công chi tiết để không vạch dấu thừa, các vết dấu không bị mất đi qua các bước gia công trung gian.

Khi lấy dấu lại trên một phần của chi tiết gia công, người lấy dấu trước khi sử dụng các dấu cũ cần kiểm tra lại sai lệch có thể phát sinh trong khi gia công từ các dấu đã lấy. Nếu khi kiểm tra chi tiết, những sai số này không có hoặc phát hiện có sai lệch nhưng tại các chỗ không quan trọng thì người lấy dấu có thể dùng các dấu cũ như các đường dấu tâm. Như vậy quá trình lấy dấu lại sẽ đơn giản hơn và nhanh hơn.

Nếu trong quá trình kiểm tra phát hiện có sự sai khác đáng kể của dấu cũ thì khi đó cần thực hiện theo các cách sau:

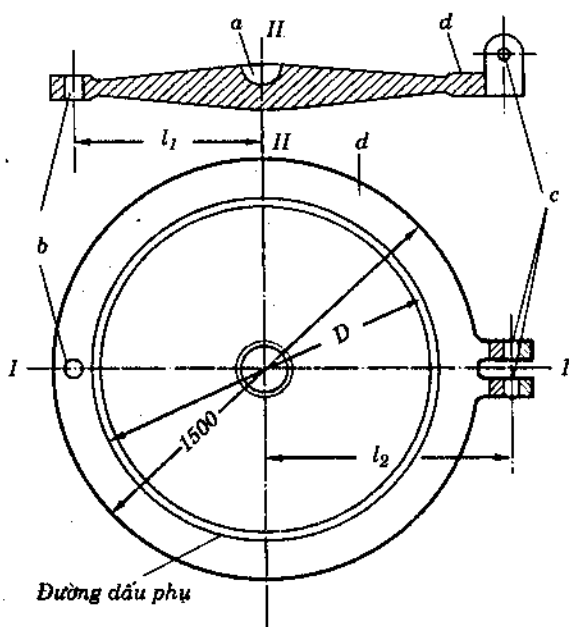
Nếu việc vạch dấu đơn giản, khi đó lấy dấu lại, có tính đến các sai lệch phát sinh khi gia công. Nếu thấy rằng các sai lệch này không thể sửa chữa được thì loại bỏ chi tiết, nếu sửa được thì sửa lại cho đúng.

Trong trường hợp các chi tiết phức tạp, lấy dấu lại mất nhiều thời gian, nhưng nếu có khả năng sửa chữa các sai lệch thì vẫn thực hiện lấy dấu, nếu như không thể thực hiện được tất cả các đường dấu thì lấy lại đường dấu tâm và các đường dấu để sửa lại các sai lệch khi gia công.

Sử dụng dấu cũ không có sự kiểm tra sơ bộ chi tiết sau khi gia công chỉ dùng khi lấy dấu các chi tiết không quan trọng. Trong những trường hợp như thế không phải lúc nào cũng cần phải gá đặt chi tiết lên bàn lấy dấu.

Để đơn giản hoá công việc lấy dấu lại có liên quan với các dấu cũ và với công việc gia công, người ta thường lấy dấu phụ. Những dấu phụ này được lấy trên máy bằng dụng cụ cắt trong quá trình gia công chi tiết.

Trên hình 2.92 là một chi tiết nắp chặn, khi gia công cần bảo đảm chính xác khoảng cách l_1 , l_2 từ mặt cầu a đến tâm lỗ b và tâm lỗ c. Lấy dầu một lần các bề mặt này là không được, bởi vì sau khi gia công bề mặt d trên máy, vết của dầu các lỗ b, c sẽ mất. Vì vậy, khi lấy dầu lần đầu tiên, sau khi kiểm tra phôi đúc, ta vạch dầu đường tâm I – I và II – II. Theo đường dầu tiến hành gia công mặt cầu a và bề mặt d trên máy tiện đúng.



Hình 2.92. Vạch đường dầu phụ trên nắp chặn

Sau khi gia công, ta lấy dầu lại, khi đó việc lấy dầu các lỗ b, c sẽ gặp khó khăn bởi vì các vết dầu cũ đã mất. Để tránh khó khăn đó, sau khi gia công bề mặt a, d, người thợ tiện đưa dao tiện mũi nhọn vào lấy dầu một đường tròn trên mặt d đã gia công. Đường tròn này chính là đường dầu phụ. Đường dầu phụ này làm đơn giản đi nhiều quá trình lấy dầu lại, bảo đảm vị trí tương quan chính xác giữa mặt cầu lõm đã gia công với các đường dầu tiếp theo để gia công các lỗ b và c.

Đường dầu phụ không chỉ dùng khi lấy dầu lại mà nó còn cho phép giảm nhẹ việc gá đặt và kiểm tra vị trí chi tiết trên máy khi gia công cũng như khi lấy dầu (kiểm tra sau khi quay chi tiết và gá đặt vào vị trí mới).

Khác với các đường dầu để gia công, đường dầu phụ cũng như đường dầu kiểm tra không được dùng đục nhọn để nung tâm đường dầu.

Câu hỏi

1. Lấy dầu là gì? Tại sao cần phải lấy dầu?
2. Các dạng lấy dầu?
3. Các loại gá lắp dùng khi vạch dầu?
4. Các loại dụng cụ dùng khi vạch dầu?
5. Các loại dụng cụ dùng để đo, kiểm tra khi vạch dầu?
6. Tư thế và vị trí của mũi nhọn khi vạch dầu?

7. Tư thế của thước đứng khi vạch dấu?
8. Tư thế của mũi nhọn khi núng dấu?
9. Các sai lệch, hư hỏng khi vạch dấu?
10. Thứ tự các bước khi vạch dấu phẳng?
11. Các phương pháp vạch các đường dấu vuông góc?
12. Hãy nêu các cách dựng hình khi vạch các đường dấu song song và vuông góc?
13. Cách dựng một đường dấu nghiêng theo bản vẽ?
14. Độ dốc 1:5 trên bản vẽ có nghĩa là gì?
15. Có các cách gì để dựng một góc cho trước?
16. Thế nào là vạch dấu khối? Vạch dấu khối khác vạch dấu phẳng thế nào?
17. Hãy nêu các cách vạch đường dấu thẳng đứng khi lấy dấu khối?
18. Hãy nêu ưu, nhược điểm của phương pháp lấy dấu thẳng đứng bằng thước góc?
19. Lấy đường dấu thẳng đứng bằng cách quay chi tiết 90° thường dùng trong trường hợp nào?
20. Trình tự các công việc cần thực hiện khi lấy dấu khối?
21. Bề mặt chuẩn hay bề mặt đầu tiên chọn khi lấy dấu là bề mặt như thế nào? Những quy tắc khi chọn bề mặt này?
22. Vị trí đầu tiên của chi tiết trên bàn lấy dấu cần phải chọn như thế nào?
23. Sự khác nhau giữa vị trí đầu tiên và các vị trí khác của chi tiết trên bàn lấy dấu?
24. Các nguyên tắc khi chọn vị trí của chi tiết trên bàn lấy dấu?
25. Lấy dấu lại là gì? Trong trường hợp nào cần lấy dấu lại?
26. Vì sao khi lấy dấu lại không phải lúc nào cũng sử dụng các vết dấu cũ?
27. Đường dấu phụ là gì? khi nào cần phải có đường dấu phụ?

Chương 3

ĐỤC KIM LOẠI

3.1. KHÁI NIỆM

Đục là nguyên công gia công nguội dùng dụng cụ là đục và búa để bóc đi một lớp kim loại trên chi tiết cần gia công.

Đục được dùng khi gia công chi tiết không cần độ chính xác cao, là phương pháp gia công bằng tay với những dụng cụ đơn giản, không cần dùng các máy móc phức tạp.

Đục cũng được sử dụng để loại bỏ các rìa mép vật đúc rèn, lớp vỏ cứng kim loại, làm tù các cạnh sắc, đục các rãnh then, rãnh dầu để bôi trơn, phát hiện các vết nứt, các khuyết tật khi hàn. Ngoài ra đục còn dùng để chặt, cắt các tấm, phiến kim loại.

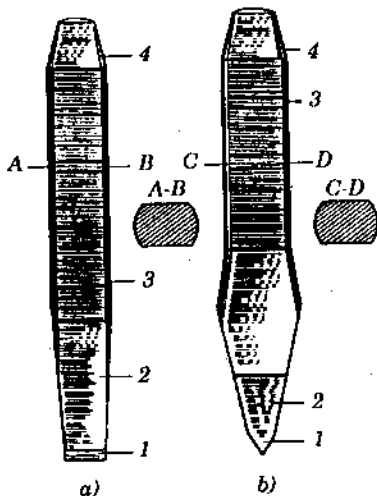
Khi đục các chi tiết lớn, vật cần đục được đặt trên đe hoặc đế thép, còn đa phần các chi tiết được kẹp chặt trên ê-tô nguội khi thực hiện công việc đục.

Đục có thể chia ra đục thô, đục tinh; đục thô khi lớp kim loại được bóc đi có chiều dày 1,5-2 mm, còn đục tinh: 0,5-1 mm.

3.2. DỤNG CỤ DÙNG KHI ĐỤC

Đục dùng khi gia công phiôi nung nóng trong phân xưởng rèn thường gọi là đục xấn, đục dùng khi gia công nguội là đục nguội.

Đục nguội (hình 3.1 a) được chế tạo từ thép cacbon dụng cụ Y7A hoặc Y8A bao gồm phần lưỡi cắt, thân và cán đục. Phần lưỡi cắt 1 được tôi cứng và được mài vát tạo cạnh sắc để lấy phoi khi đục. Chiều rộng phần lưỡi cắt 20-25 mm. Góc của phần làm việc 2 được chọn tùy theo độ cứng của của chi tiết cần đục, độ cứng của vật cần đục càng cao thì góc càng lớn, góc là 70° khi đục gang, 60° đối với thép, 45° đối với đồng, 35° đối với nhôm, kẽm. Phần thân 3 có hình dáng thuận tiện cho người công nhân khi cầm đục thao tác, thường tiết diện có hình dạng ôvan, đa cạnh. Phần cán 4 thường có dạng côn, phía đầu được vẽ cầu để định tâm cho búa khi đục.

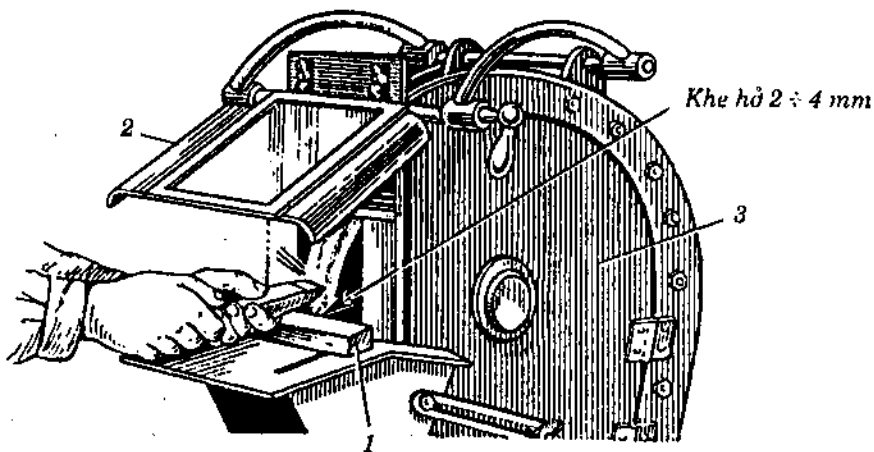


Hình 3.1. Các loại đục

- 1- Lưỡi cắt; 2- Phần làm việc;
- 3- Thân đục; 4- Cán đục.

Đục thường có chiều dài 100, 125, 150, 175 và 200 mm. Phần lưỡi cắt và cán đục tôi và ram trên chiều dài 15-25 mm đạt độ cứng cao nhưng không giòn, phần cán độ cứng không cần cao như phần lưỡi cắt để tránh vỡ mẻ khi gõ búa. Đục (hình 3.1 b) dùng để đục các rãnh then, vát cạnh sắc. Lưỡi cắt 1 của loại đục này thường hẹp, nhỏ.

Mài sắc và tôi đục: Đục sau khi nhiệt luyện hoặc bị cùn trong quá trình sử dụng phải được mài sắc trên máy mài hai đá hoặc máy mài dụng cụ. Khi đó đục được giữ chặt và tỳ trên giá đỡ 1 (hình 3.2), sau đó đẩy cho đục tiếp xúc với đá mài và di chuyển chậm lưỡi cắt dọc theo chiều rộng đá mài. Khi mài sắc, không được ấn mạnh đục vào đá mài; trong khi mài nếu đục nóng quá ($T_0 > 110^{\circ}\text{C}$) cần nhúng vào nước để đục giữ được độ cứng. Cạnh sắc của đục sau khi mài phải có cùng chiều rộng, cùng độ vát ở hai phía, độ lồi lõm nhỏ hơn 0,5 – 1 mm trên chiều dài lưỡi cắt.



Hình 3.2. Mài sắc đục trên máy mài

1- Giá đỡ; 2- Kính an toàn; 3- Nắp chắn đá

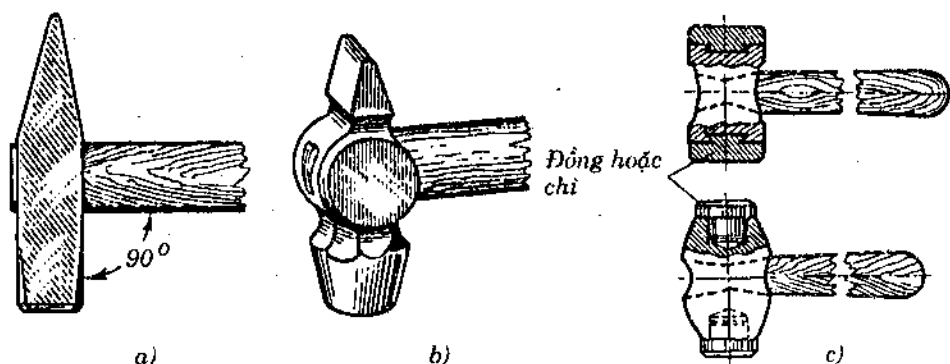
Đục được chế tạo từ thép cacbon dụng cụ, trước khi mài sắc được nung nóng và tôi ở nhiệt độ $780-800^{\circ}\text{C}$, làm nguội trong môi trường nước hoặc dầu, sau đó ram ở nhiệt độ $160-180^{\circ}\text{C}$.

Búa nguội: Búa nguội là dụng cụ được sử dụng rộng rãi trong các công việc nguội như nung nấu, đục, uốn gấp, nắn, tán...

Búa nguội có nhiều loại kết cấu, thông thường gồm hai loại: búa có một đầu vuông hoặc đầu tròn; phía đầu kia của búa được vát nghiêng (hình 3.3).

Búa được rèn từ thép 50, 60 hoặc từ thép cacbon dụng cụ Y8A, ở giữa có lỗ đvan để tra cán gỗ vào. Búa được chia ra theo trọng lượng của chúng: Búa

nặng 100, 150, 200, 300, 400, 500 gam thường dùng cho công việc nguội, búa nặng 600, 800 gam dùng cho công việc sửa chữa, búa nặng 4-16 kg thường là các loại búa rèn (dùng cho các công việc nặng).



Hình 3.3. Búa nguội

- a) Búa đầu vuông; b) Búa đầu tròn;
c) Búa có đầu bằng vật liệu mềm khác (đồng, chì...)

Khi chọn búa nguội thường căn cứ vào lượng kim loại cần lấy đi và thao tác của công nhân. Ví dụ: khi dùng đục chạt, mỗi milimet chiều rộng lưỡi cắt của đục yêu cầu búa có trọng lượng 40g, còn khi dùng đục bóc các lớp kim loại, cần búa có trọng lượng 80g cho 1mm chiều rộng lưỡi cắt của đục.

Cán búa được làm bằng gỗ cứng, không giòn, có độ đàn hồi. Chiều dài cán búa được chọn theo loại búa: loại búa nặng có chiều dài khoảng 400 mm, loại trung bình có chiều dài 320 - 350 mm, loại búa nhỏ có chiều dài 250 - 300 mm, (bảng 3.1). Sau khi tra cán vào búa phải dùng chêm bằng gỗ, kim loại có khía cạnh, chiều dày 1,5 - 2 mm đóng thêm vào cho chắc, bảo đảm an toàn khi dùng búa thao tác.

Bảng 3.1. Các số liệu khi chọn búa nguội

Trọng lượng búa (gam)	50	100	200	300	400	500	600	800	1000
Công việc thực hiện	Nhẹ			Vừa			Nặng		
Chiều dài cán búa (mm)	250-300			320-350			400		

Ngoài các loại búa bằng thép, trong một số trường hợp như khi sửa chữa, lắp ráp có thể dùng búa có gắn ở đầu búa vật liệu mềm như đồng, chì để tránh gây biến dạng cho chi tiết khi tháo, lắp chi tiết.

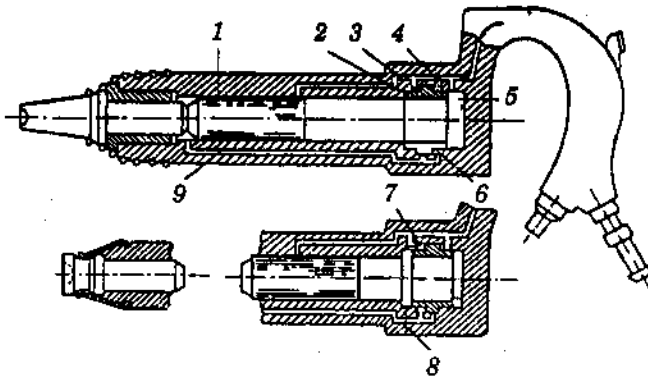
Khi dùng búa thao tác trên các tấm kim loại mỏng có thể dùng búa gỗ, cao su cứng...

3.3. CƠ KHÍ HOÁ KHÍ ĐỤC

Đục bằng tay có năng suất thấp, tổn công sức. Để nâng cao năng suất có thể cơ khí hoá khâu đục bằng các loại:

- Đục bằng búa điện hoặc khí nén.
- Sử dụng các dụng cụ, gá lắp chuyên dùng.
- Sử dụng máy chuyên dùng.

Hình 3.4 là mặt cắt của một búa hơi (khí nén) để đục. Búa hơi sử dụng không khí sạch nén dưới áp lực 5 – 6 atm dẫn qua ống mềm, vào qua rãnh 5, tác dụng vào phía bên phải của pit-tông 1, đẩy pit-tông tác động các xung lực vào đầu búa để đục, phần khí dư bên trái xi lanh qua rãnh 9, rãnh vòng 6, rãnh 4 thoát ra ngoài không khí. Số xung của búa hơi có thể đạt từ 1000 đến 2400 lần trong một phút với lưu lượng khí nén 0,5 – 0,6 m³/phút. Năng suất gấp 4 – 5 lần so với đục bằng tay.



Hình 3.4. Búa hơi để đục

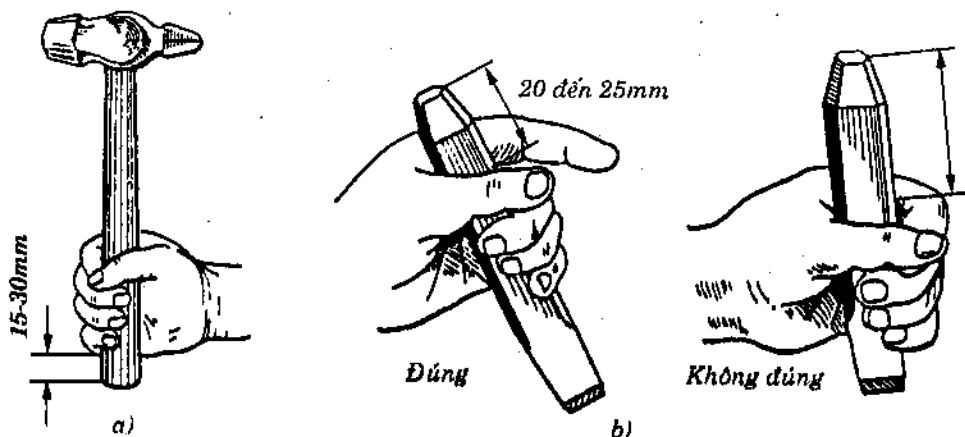
1- Pit-tông; 2- Van trượt; 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 - Rãnh dẫn khí.

Ở cuối hành trình làm việc, khí nén được đưa vào rãnh 3, rãnh 7 tác dụng vào van 2, đưa khí nén qua rãnh 9 thực hiện hành trình đẩy pit-tông ngược lại, phần khí dư thoát ra không khí qua rãnh 8.

3.4. KỸ THUẬT ĐỤC

Khi đục, cách nắm giữ dụng cụ có vai trò quan trọng. Búa cầm trên tay

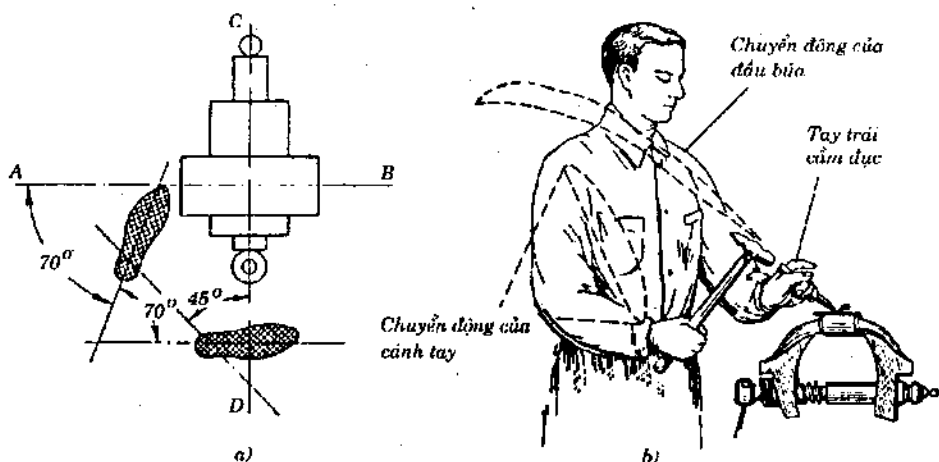
ở khoảng cách 15 – 30 mm kể từ đầu chuỗi, đục được giữ bằng các ngón tay ở khoảng cách 20 – 25 mm so với mặt đầu cán đục (hình 3.5).



Hình 3.5. Cách nắm giữ dụng cụ khi đục
a) Cách cầm búa; b) Cách giữ đục đúng và không đúng

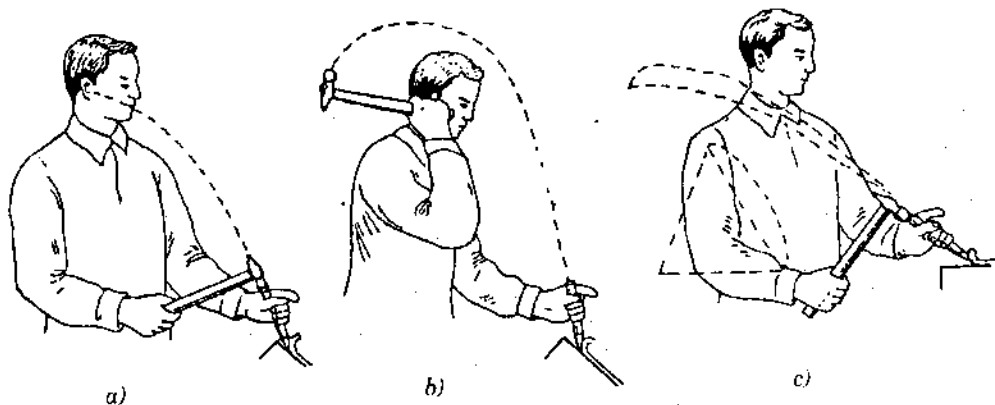
Đục được giữ ở vị trí cân đục và nghiêng một góc $30 - 35^\circ$ so với bề mặt cân đục, lưỡi cắt dọc theo đường vạch dấu. Nếu góc nghiêng nhỏ, đục dễ bị trượt trên bề mặt gia công, còn nếu góc nghiêng lớn quá dễ làm kim loại bị gập, không bằng phẳng.

Tư thế đứng của công nhân khi thao tác (hình 3.6): người đứng thẳng, không cúi nghiêng, chân trái đứng lên phía trước và tạo thành góc 70° so với má ếtô, chân phải lui về phía sau tạo thành góc 45° so với đường tâm của ếtô.



Hình 3.6. Vị trí chân (a) và tay (b) công nhân khi đục

Tư thế vung búa khi đục có ảnh hưởng tới chất lượng đục (hình 3.7): tư thế (a), lực tác động là từ cổ tay; tư thế (b), lực tác động từ khuỷu tay; tư thế (c), lực tác động là lớn nhất của cả vai, khuỷu tay và cổ tay.



Hình 3.7. Tư thế vung búa khi đục
a) Ngang tai; b) Qua đầu; c) Ngang vai.

Năng suất khi đục phụ thuộc vào chiều dày của mỗi lớp kim loại bóc đi. Chiều dày này phụ thuộc vào lực đánh búa của người thợ, trọng lượng búa, độ cứng của chi tiết cần gia công.

Để nâng cao năng suất và giảm khả năng sinh ra sai hỏng khi đục cần chú ý:

1. Chia lớp kim loại cần đục ra làm hai bước: bước đục thô có chiều dày: 1,5 – 2 mm, còn bước đục tinh: 0,5 – 1 mm.

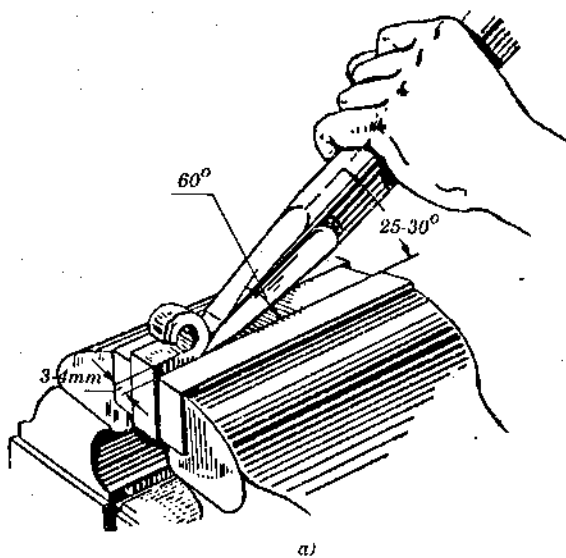
2. Khi đục bề mặt có chiều rộng lớn, nên dùng đục có lưỡi cắt hẹp đục các rãnh trước, sau đó dùng đục có lưỡi cắt lớn để đục lớp kim loại giữa các rãnh đã có trước đó.

3. Khi đục các kim loại giòn (đồng vàng, gang đúc...) ở các mép cạnh dễ bị sứt, mẻ; khi đó nên đục cẩn thận, nhẹ nhàng từ mép cạnh vào bên trong bề mặt.

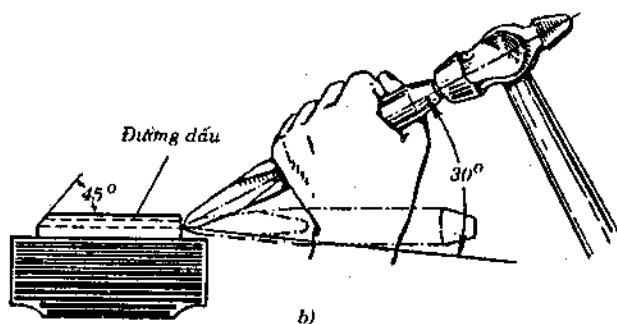
4. Khi đục các kim loại mềm (đồng đỏ, thép mềm...) cần chú ý thường xuyên lau sạch lưỡi đục bằng giẻ thấm dầu hoặc nước sạch để tránh phoi kim loại dính bết vào lưỡi đục.

5. Khi đục gần hết lớp kim loại, lực tác động vào đục nên giảm dần.

Khi đục chi tiết kẹp trên êtô, nên kẹp sao cho lớp kim loại bóc đi song song với mặt trên của má êtô, đục được gá nghiêng một góc 30° (hình 3.8a) Sau khi bóc đi lớp kim loại đầu tiên, chi tiết được kẹp lại cao hơn má êtô 1,5 – 2 mm và đục lớp kim loại tiếp theo, và cứ tuần tự làm như vậy cho đến khi chạm đường vạch dấu.



a)



b)

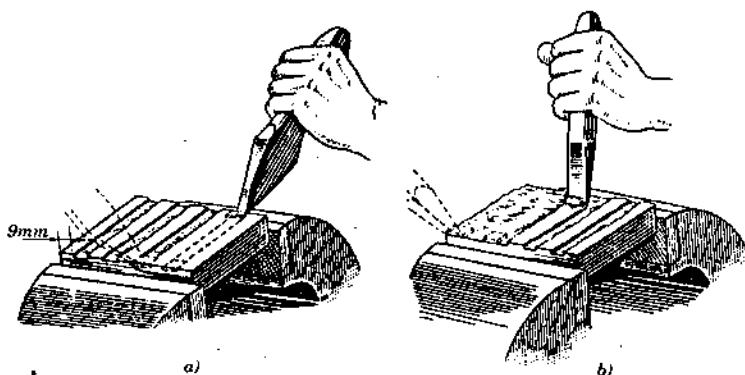
Hình 3.8. Đục bóc kim loại

a) Đục theo cạnh má êtô; b) Đục theo đường vạch dấu.

kim loại còn lại sẽ được bóc đi khi đục từ phía ngược lại.

Khi đục theo đường vạch dấu (hình 3.8 b), trên phía mặt đối diện của phôi được vát cạnh một góc 45° để dễ gá đặt đục và ngăn ngừa khả năng sứt mẻ cạnh của chi tiết làm từ vật liệu giòn. Chi tiết được kẹp trên êtô sao cho nhìn thấy rõ đường vạch dấu. Khi đục, ban đầu để đục nằm ngang, sau đó mới đưa đục nghiêng đi một góc theo quy định. Chiều dày lớp kim loại bóc đi 1 – 1,5 mm; riêng lớp cuối 0,5 mm.

Đục bề mặt rộng bản (hình 3.9), đầu tiên đục các rãnh hẹp (a) bằng đục có chiều rộng lưỡi cắt nhỏ, sau đó dùng đục rộng bản đục các phần còn lại (b). Khi đó quá trình đục sẽ dễ dàng, nhanh hơn. Đối với kim loại giòn, khi đó không đục hết rãnh để tránh sứt mẻ cạnh, phần



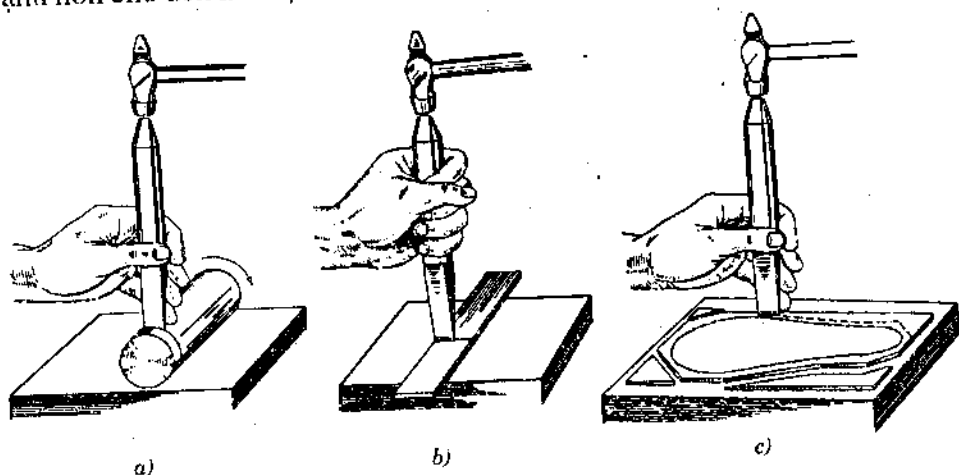
a)

b)

Hình 3.9. Đục bề mặt rộng bản

a) Đục rãnh hẹp; b) Đục rãnh rộng.

Đục kim loại dạng tròn xoay (hình 3.10 a), sau khi vạch dấu vị trí cần đục, chi tiết được gá đặt trên mặt đe, đục giữ ở vị trí thẳng đứng. Đầu tiên dùng búa đục nhẹ tạo thành vết cắt trên dấu, sau đó vừa quay chi tiết vừa đục mạnh hơn cho đến khi đạt chiều sâu để có thể đập bẻ gãy phần chi tiết đã đục.



Hình 3.10. Đục cắt kim loại

a) Chi tiết tròn xoay; b) Chi tiết tấm dày; c) Chi tiết tấm mỏng.

Khi đục kim loại dạng tấm, phiến (hình 3.10 b), dùng đục từ hai phía trên, dưới; mỗi phía đục sâu khoảng một nửa chiều dày của tấm kim loại.

Đục kim loại dạng tấm mỏng (hình 3.10 c), thứ tự công việc thực hiện như sau:

- Dùng dũa (mẫu) vạch dấu biên dạng chi tiết lên tấm kim loại.
- Đặt tấm cần đục lên mặt đe, dùng đục để đục sơ bộ cho rõ nét đường vạch dấu.
- Đục với lực lớn hơn để tạo thành chiều sâu vết đục.
- Lật ngược chi tiết và đục trên mặt đối diện theo đường vết từ phía đã đục.

Đối với các tấm kim loại dày (>8 mm) không dùng được cách đục kiểu trên. Khi đó có thể dùng các kiểu khác như khoan lỗ xung quanh biên dạng rồi đục cắt, sửa nguội hoặc cắt bằng hơi hàn.

Khi đục kim loại cần chú ý các biện pháp bảo đảm an toàn lao động:

1. Búa dùng khi đục phải tra vào cán chắc chắn, đầu búa không bị sút mẻ.
2. Không dùng đục cùn, tù và phần lưỡi cắt của đục bị sút mẻ.
3. Khi đục chi tiết kẹp bằng êtô lắp trên bàn nguội, cần có lưới kim loại che chắn, bảo vệ, để phòng mảnh kim loại có thể văng ra trong quá trình thao tác.

Câu hỏi

1. Đục là gì? Đục được sử dụng khi nào?
2. Dụng cụ dùng khi đục là gì? Kết cấu của mũi đục?
3. Cách tôi và mài sắc đục sau khi tôi?
4. Các biện pháp cơ khí hoá để nâng cao năng suất khi đục?
5. Cách cầm dụng cụ và thao tác khi đục?
6. Các biện pháp để nâng cao năng suất và giảm khả năng sinh ra sai hỏng khi đục?
7. Các thao tác khi đục bề mặt kim loại rộng bản?
8. Thứ tự thao tác khi đục bề mặt dạng tấm mỏng?
9. Các biện pháp bảo đảm an toàn lao động khi đục?

GIỮA KIM LOẠI

4.1. KHÁI NIỆM

Giũa kim loại là phương pháp gia công nguội hớt đi một lớp kim loại trên bề mặt của chi tiết gia công bằng dụng cụ là cái giũa.

Giũa dùng để sửa nguội các chi tiết khi lắp ráp, giũa nguội tạo nên chi tiết có hình dáng, kích thước yêu cầu, sửa các mép cạnh chi tiết trước khi hàn.

Giũa chia ra giũa thô và giũa tinh, độ chính xác khi giũa đạt 0,05 mm, nếu giũa cẩn thận có thể đạt 0,02 – 0,01 mm. Lượng dư khi giũa từ 0,025 đến 1 mm.

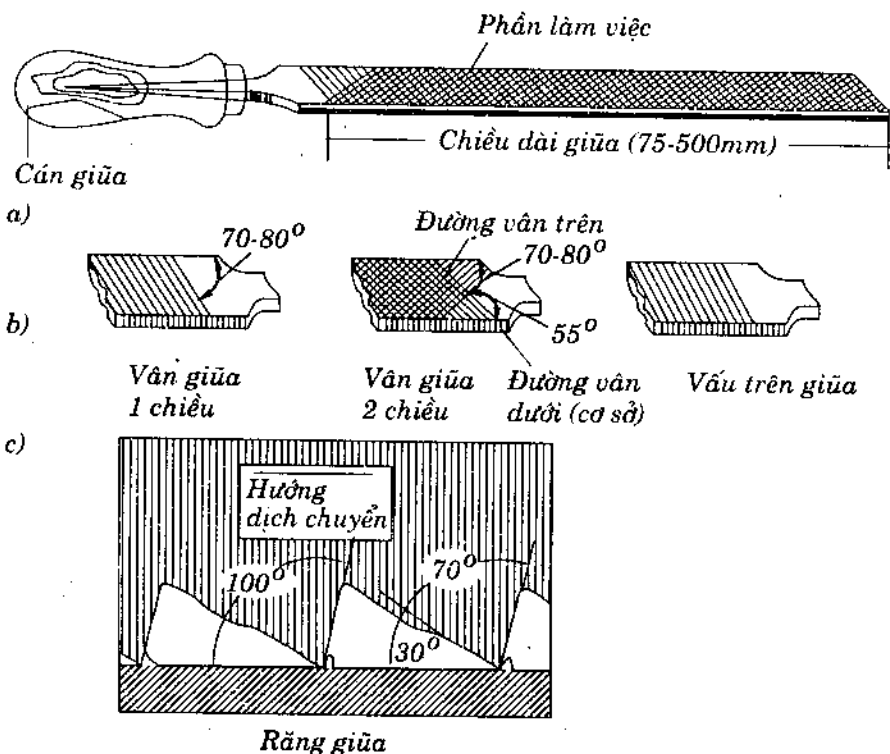
4.2. CÁC LOẠI GIỮA

Giũa gồm nhiều loại có vật liệu, hình dáng, chiều dài, bước bầm giũa khác nhau. Thông thường giũa được làm từ thép cacbon dụng cụ Y8, Y9, Y10, Y12... Trên mặt giũa, các vân giũa được bầm bằng nhiều phương pháp: trên máy bầm giũa bằng dụng cụ chuyên dùng, phay trên máy phay, chuốt trên máy chuốt và mài trên máy mài bằng đá chuyên dùng.

Hình dạng và các thông số hình học của các vân giũa (răng) tùy thuộc vào phương pháp tạo vân (bảng 4.1).

Bảng 4.1. Hình dạng và các thông số hình học của răng giũa

Phương pháp tạo vân giũa	Giá trị các góc (độ)			
	γ	α	β	δ
Bầm giũa	Từ 0 đến -15	36	70	106
Phay hoặc mài	2 - 10	20 - 25	60 - 65	80 - 90



Hình 4.1. Giũa

a) Kết cấu; b) Vết bầm trên giũa; c) Răng trên giũa.

Hình 4.1 giới thiệu kết cấu của giũa dẹt bao gồm thân giũa có các vân giữa (răng) để tạo phoi khi giũa, cuối thân giũa được vát nhọn để đóng chặt vào cán giũa bằng gỗ.

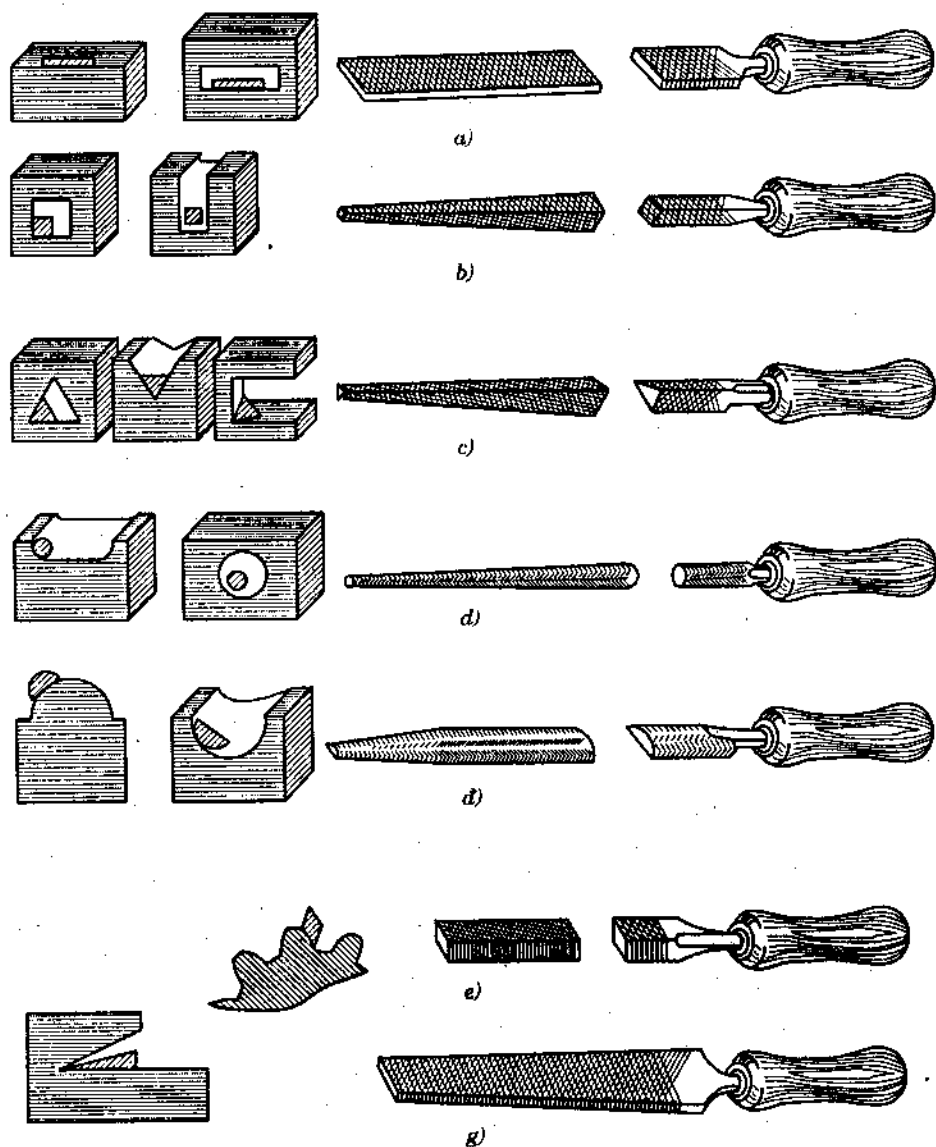
Các dạng vân giữa: Vân giữa là các vết khía, răng bầm trên thân giũa để tạo thành các lưỡi cắt tạo phoi khi giũa (hình 4.1 c) Có nhiều loại vân giữa: loại có vân một chiều, loại có vân theo hai chiều chéo nhau, loại có vấu (hình 4.1 b).

- Giũa có vân theo một chiều thường dùng để giũa các kim loại mềm (đồng thau, kẽm, bacadit, thiếc, nhôm, đồng đỏ...) có độ bền thấp. Ngoài ra còn dùng để mài sắc lưỡi cưa, xẻ gỗ. Góc nghiêng của vân giữa khi bầm là $70 - 80^\circ$ so với đường tâm giũa.

- Giũa có vân theo hai chiều, chéo nhau thường dùng để giũa kim loại cứng (thép, gang...) có độ bền cao, chiều dài lưỡi cắt tạo phoi ngắn, dễ lấy phoi hơn so với dùng giũa có vân một chiều. Vân của loại giũa này gồm đường vân dưới (cơ sở) nghiêng một góc 55° , còn đường vân trên chéo một góc $70 - 80^\circ$ so với thân

giũa. Như vậy góc giữa hai vân chéo nhau là $70 + 55 = 125^\circ$ là góc thích hợp nhất để bảo đảm năng suất cao khi giũa các kim loại cứng.

- Giũa gỗ bao gồm các vấu hình thấp lồi trên bề mặt làm việc để tạo thành các răng giũa lớn (thô) hay nhỏ (mịn). Loại này thường dùng giũa các vật liệu mềm (gỗ, cao su, xương, sừng...), nhờ các vấu này có thể tạo nên lượng phoi lớn mà phoi không lấp đầy rãnh như khi dùng giũa kim loại thông thường.



Hình 4.2. Các loại giũa

- a) Giũa dẹt; b) Giũa vuông; c) Giũa tam giác; d) Giũa tròn;
- đ) Giũa lòng mo; e) Giũa hình thoi; g) Giũa hình lưỡi dao

Các loại giũa: các loại giũa được chia ra theo dạng vân giũa, hình dáng tiết diện ngang của thân giũa, biên dạng giũa để gia công các dạng bề mặt khác nhau.

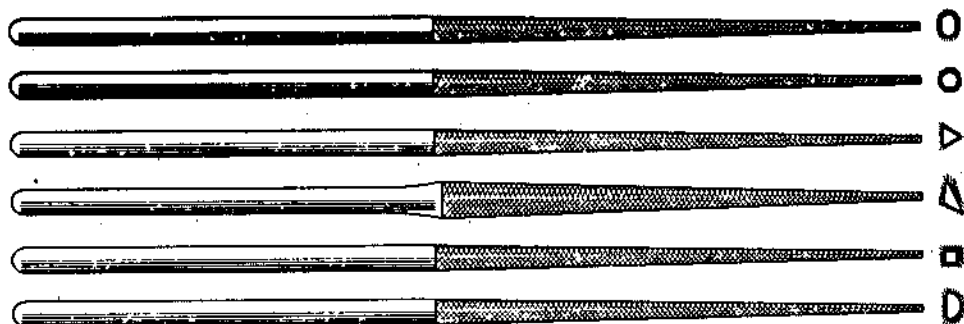
Hình 4.2 trình bày các loại giũa và dạng bề mặt gia công bằng giũa. Giũa dẹt dùng để giũa các mặt phẳng trong, ngoài, mặt ngoài lõi (hình 4.2a). Giũa vuông (hình 4.2 b) để giũa các lỗ, rãnh vuông và các rãnh khác. Giũa tam giác (hình 4.2 c) để giũa các góc trong rãnh, các lỗ đa giác... Giũa tròn (hình 4.2 d) để vẽ tròn các cung lượn, giũa các lỗ của sản phẩm. Giũa lòng mo (hình 4.2 đ) để giũa các bề mặt cung lồi, lõm. Ngoài ra còn các loại khác như giũa hình thoi, giũa ôvan, giũa hình lưỡi dao...

Bảng 4.2 giới thiệu lượng dư, độ chính xác và độ nhẵn bóng bề mặt khi giũa thô, giũa tinh và giũa mịn.

Bảng 4.2. Độ chính xác và chất lượng bề mặt khi giũa

Dạng gia công	Loại giũa	Lượng dư gia công (mm)	Lớp kim loại hót đi ở một lần chuyển dao (mm)	Độ chính xác gia công (mm)	Độ nhẵn bóng bề mặt
Giũa thô	Giũa phá	0,5 - 1	0,05 - 0,1	0,1 - 0,2	Rz320-Rz80
Giũa tinh	Giũa tinh	0,15 - 0,30	0,02 - 0,06	0,02 - 0,05	Rz40-Ra2,5
Giũa mịn	Giũa mịn	0,05 - 0,1	0,01-0,05	0,005-0,01	Ra<1,25

Các loại giũa nhỏ thường gọi là giũa mỹ nghệ (hình 4.3) được làm từ dây tròn đường kính 2; 2,5 và 3,5 mm bằng thép cacbon dụng cụ Y10, Y12. Giũa mỹ nghệ có tổng chiều dài 120, 160 mm, chiều dài phần cắt 40,60 và 80 mm còn lại là phần chuỗi để cầm tay. Các loại giũa mỹ nghệ dùng để giũa các lỗ, rãnh, các bề mặt nhỏ, chính xác.

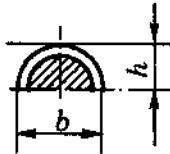
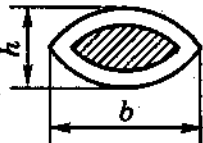

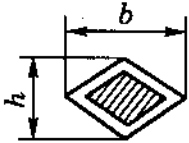


Hình 4.3. Giũa mỹ nghệ và biên dạng của giũa

Giũa mỹ nghệ chia thành 6 cỡ số tùy theo số vân giũa trên 10 mm chiều dài làm việc. Số 1 có 22 đường vân, còn số 6 có 80 đường vân. Như vậy giũa số 1 là giũa thô, số 2 là giũa mịn, số 3, 4, 5, 6 là loại giũa rất mịn. Giũa mỹ nghệ có nhiều biên dạng khác nhau: tròn, vuông, tam giác, ôvan...

Ngoài ra khi cần gia công nguội bề mặt có độ cứng cao có thể dùng giũa mỹ nghệ gắn kim cương. Bảng 4.3 giới thiệu hình dạng và kích thước các loại giũa mỹ nghệ có gắn kim cương nhân tạo dùng để sửa nguội các bộ khuôn có gắn mảnh hợp kim cứng.

Bảng 4.3. Hình dạng và kích thước các loại giũa mỹ nghệ gắn kim cương

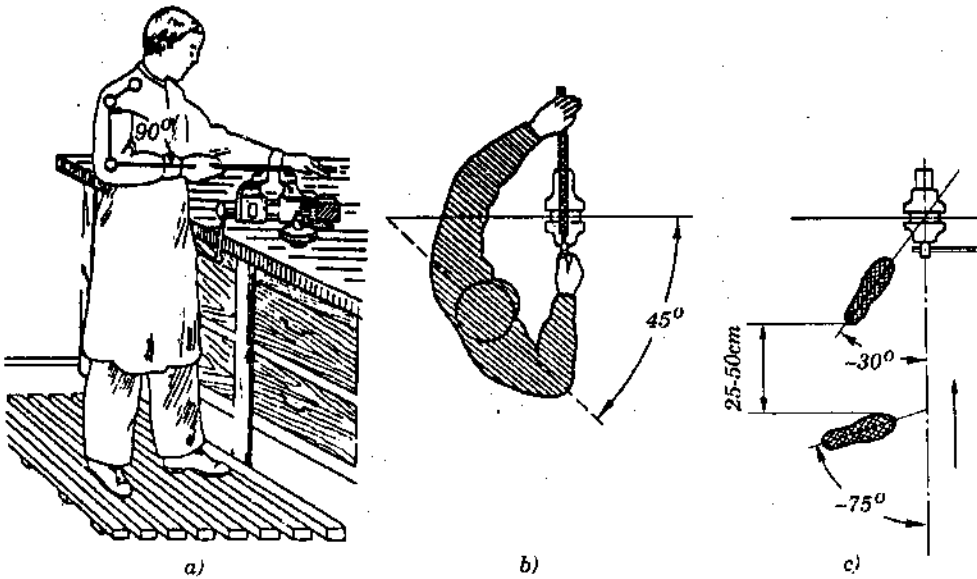
Bán nguyệt: - tù - nhọn		$b = 2,5 - 4$ $h = 1 - 2$ $b = 4 - 5$ $h = 2 - 2,5$
Ô van: - tù - nhọn		$b = 2,5 - 6$ $h = 1 - 3$ $b = 3 - 5$ $h = 1 - 2$
Tam giác: - tù - nhọn		$b = 4 - 6$ $b = 3 - 5$
Thoi: - tù - nhọn		$b = 3,5 - 5$ $h = 2 - 3$ $b = 3,5 - 4,5$ $h = 1,5 - 2$

Để nâng cao thời gian sử dụng của giũa, khi sử dụng cần chú ý không nên dùng giũa để gia công các phôi đúc có vỏ cứng, dính cát; phôi rèn có gờ, vảy gỉ kim loại vì sẽ làm giũa mòn nhanh. Không được để giũa dính dầu, bụi bẩn đặc biệt là hạt mài vì làm giảm khả năng cắt gọt của giũa. Giũa được bảo quản tránh để nước rơi xuống làm giũa bị gỉ.

Trong quá trình làm việc, khi mặt phoi bám đầy khe giữa làm giảm khả năng cắt gọt của giữa, khi đó dùng bàn chải sắt chải sạch mặt phoi, vết bẩn, gỉ.

4.3. KỸ THUẬT GIỮA

Chất lượng bề mặt sau khi giữa phụ thuộc vào tư thế đứng của người công nhân, cách cầm giữa và thao tác khi giữa. Khi giữa, chi tiết được kẹp trên étô, chiều cao étô cần chọn để vị trí của tay khi làm việc tạo thành góc vuông (90°) so với cánh tay kể từ vai (hình 4.4 a). Thân của người thợ tạo thành góc 45° so với cạnh của má étô (hình 4.4 b).



Hình 4.4. Tư thế của người thợ khi giữa

- a) Vị trí của người thợ khi đứng,
- b) Vị trí khi nhìn từ trên xuống,
- c) Vị trí của chân khi đứng.

Bàn chân trái đặt cách cạnh của bàn nguội một khoảng $150 - 200\text{ mm}$, góc bàn chân hướng về bàn nguội khoảng 30° , chân phải tạo góc 75° , (hình 4.4 c) mặt hướng về hướng chuyển động của giữa khi thao tác. Tay phải người thợ nắm cán giữa, ngón cái đặt trên cán dọc theo chiều dài của giữa; tay trái tựa nhẹ trên mặt giữa, khi đẩy giữa, lực tựa khi đẩy phải đều.

Khi giữa nguội bề mặt thường có các dạng sau:

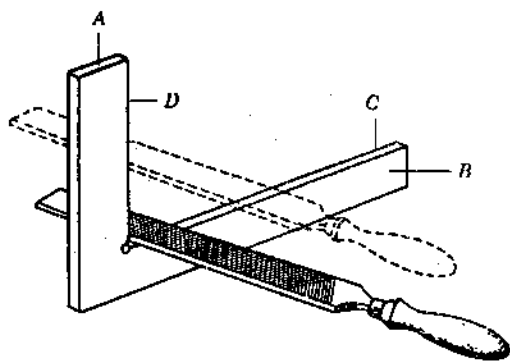
- Giữa mặt phẳng (rộng hoặc hẹp).
- Giữa các mặt phẳng hợp thành một góc.
- Giữa các chi tiết hình trụ.

- Giữa các bề mặt cong (lồi, lõm).

- Giữa các chi tiết mỏng.

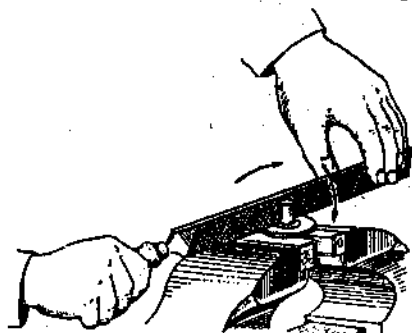
Giữa các mặt phẳng: thường dùng các loại giữa dẹt phẳng vắn chéo (thô và tinh). Trước khi giữa cần vạch dấu các bề mặt, xác định vị trí tương quan của các bề mặt theo bản vẽ chi tiết để bảo đảm lượng dư khi giữa, tránh phế phẩm. Sau đó kẹp chặt chi tiết trên êtô ở vị trí nằm ngang, bề mặt cần giữa cao hơn má êtô 4 – 7 mm rồi tiến hành giữa mặt phẳng đầu tiên. Kiểm tra độ song song khi giữa bằng com pa đong hoặc thước cặp. Để kiểm tra độ phẳng của bề mặt thường dùng thước kiểm đặt ở các vị trí khác nhau (đọc, ngang, chéo) trên mặt phẳng và đánh giá độ phẳng bằng khe sáng giữa thước kiểm và mặt phẳng gia công.

Giữa các mặt phẳng hợp thành một góc: Khi giữa để tạo thành góc vuông bên trong thường gặp nhiều khó khăn hơn. Khi giữa các mặt phẳng này thường để cạnh bên giữa không có đường vân hướng về phía cạnh trong của góc vuông (hình 4.5). Trước hết gia công mặt phẳng rộng A, B bằng giữa thô và giữa mịn, sau đó giữa các mặt trong C, D và giữa mặt đầu thước góc theo chiều cao yêu cầu. Cuối cùng dùng giữa mịn gia công lần cuối các bề mặt, loại bỏ các cạnh sắc, gờ, bavias trên bề mặt.



Hình 4.5. Giữa góc vuông của thước góc

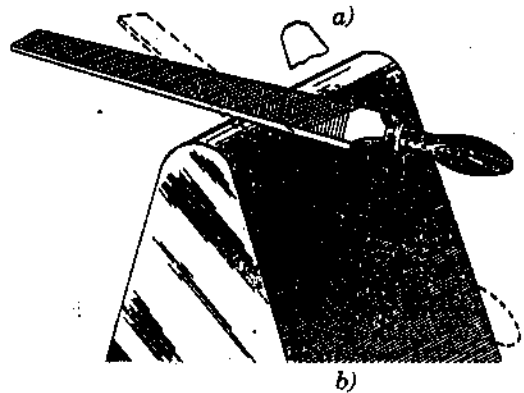
Giữa các bề mặt trụ: Các bề mặt trụ (trục) kích thước nhỏ có thể giữa nguội như sau (hình 4.6): trước hết giữa theo cạnh có đường kính lớn nhất ở cả hai phía, sau đó giữa các góc tạo thành bề mặt đa cạnh (tiết diện có 8 cạnh), từ bề mặt này, giữa tiếp các góc tạo thành bề mặt 16 cạnh, sau đó sửa để tạo thành mặt trụ có đường kính yêu cầu. Lớp kim loại lớn nhất khi chuyển từ 4 sang 8 cạnh thường dùng giữa thô để bảo đảm năng suất; khi đã chuyển sang nhiều cạnh (8 cạnh) dùng giữa tinh để sửa đúng.



Hình 4.6. Giữa bề mặt trụ trên khối vuông

Kiểm tra độ tròn bằng com pa hoặc thước cặp ở nhiều vị trí khác nhau.

Giũa các bề mặt cong (lồi hoặc lõm): Bề mặt trước khi giũa cần được tạo hình sơ bộ bằng cưa, cắt, khoan, đục... để giảm bớt lượng dư khi giũa. Khi giũa đường cong lồi, phôi tạo ra có dạng hình tháp, gắn đúng biên dạng gia công (hình 4.7 a). Sau đó dùng giũa phá để giũa thô và chừa lượng dư khoảng 0,8 – 1 mm để giũa tinh chính xác theo đường dấu (hình 4.7 b).



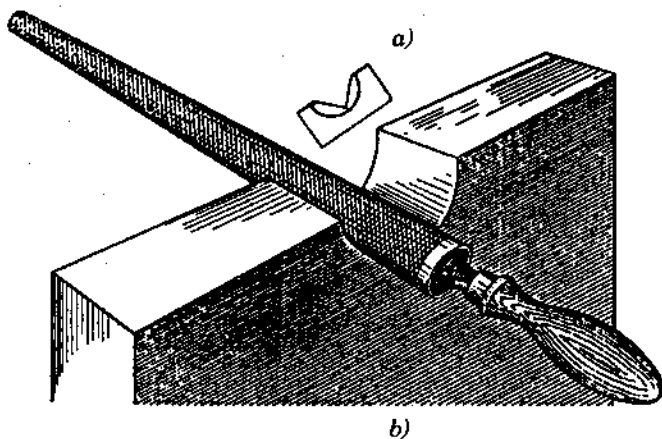
Hình 4.7. Giũa bề mặt cung lồi

a) Cưa, cắt sơ bộ; b) Sửa nguội bằng giũa det.

Khi giũa các đường cong lõm (hình 4.8), sau khi tạo hình sơ bộ bằng cưa, cắt tạo

góc (hình 4.8 a), dùng giũa det hoặc giũa vuông giũa phá, rồi dùng giũa tròn thô có bán kính nhỏ hơn bán kính cung lõm của chi tiết để giũa theo đường dấu, chừa lượng dư 0,3 – 0,5 mm cho giũa tinh. Kiểm tra bề mặt cung bằng khe sáng giữa dương kiểm và bề mặt cần kiểm.

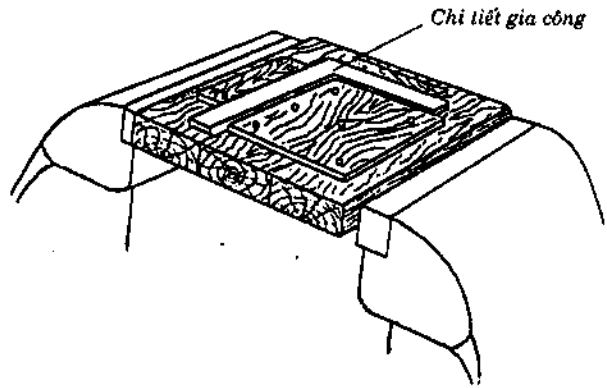
Độ vuông góc giữa bề mặt gia công với mặt đầu được kiểm tra bằng thước góc đo ở một số vị trí khác nhau.



Hình 4.8. Giũa bề mặt cung lõm

a) Gia công sơ bộ; b) Sửa nguội bằng giũa tròn.

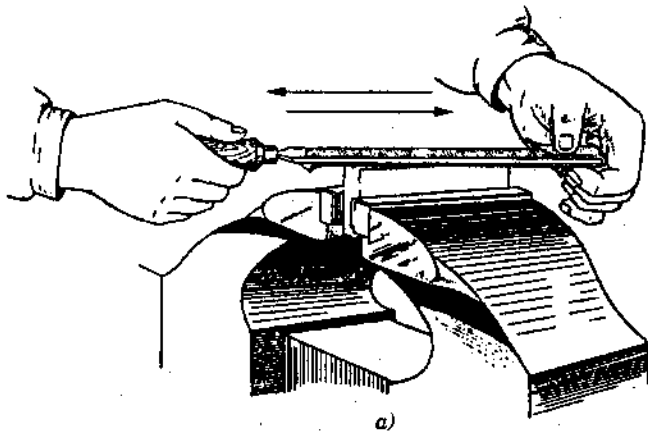
Giũa các chi tiết mỏng: Cách giũa tương tự như khi giũa chi tiết thành dày, tuy nhiên chi tiết mỏng khó gá đặt khi thao tác, do đó khi kẹp chặt để giũa thường gá chi tiết mỏng vào khe rãnh của các tấm gỗ (hình 4.9)



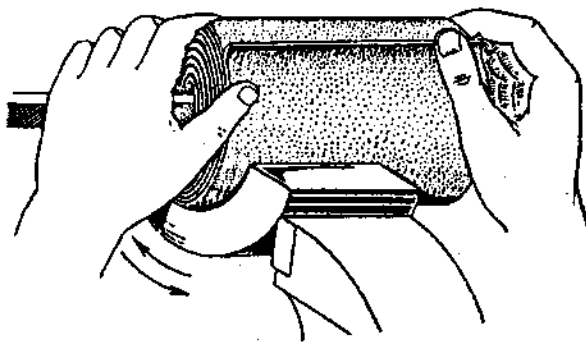
Hình 4.9. Giũa các chi tiết thành mỏng

Sửa nguội lẩn cuối bề mặt:

Sau khi giũa tạo hình kích thước, với bề mặt yêu cầu độ nhẵn cao, khi ấy phải sửa nguội tinh bề mặt bằng giũa mịn, giấy ráp, thanh đá mài...



a)



b)

Sửa nguội tinh bằng giũa mịn (hình 4.10 a) là dùng giũa mịn đẩy nhẹ trên bề mặt gia công theo hướng dọc và hướng ngang để các vết giũa đan nhau tạo ra bề mặt nhẵn bóng.

Ngoài ra còn dùng giấy ráp cuốn ngoài thân giũa để sửa nguội tinh bề mặt (hình 4.10 b).

Hình 4.10. Sửa nguội tinh bề mặt

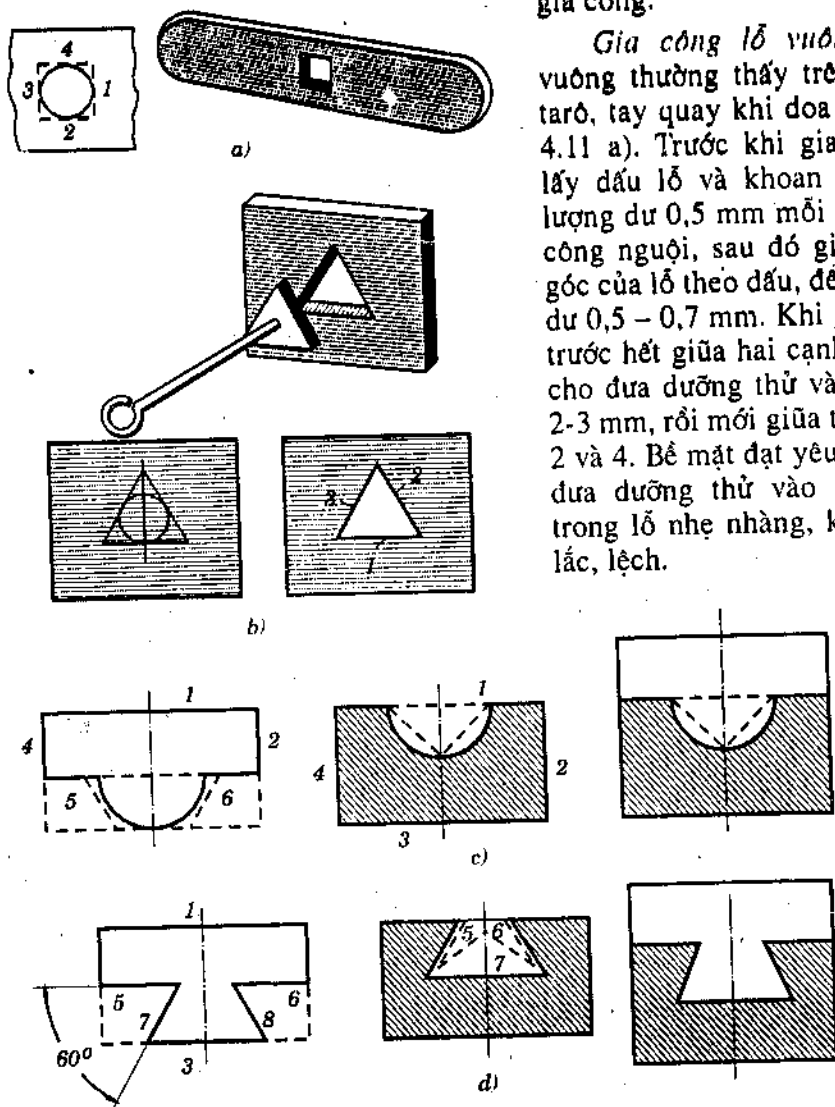
a) Giũa tinh bề mặt; b) Làm nhẵn bề mặt bằng giấy ráp.

4.4. GIỮA CÁC LỖ ĐỊNH HÌNH VÀ RÀ KHỚP CÁC BỀ MẶT

Giữa các lỗ định hình là gia công các lỗ có hình dáng khác nhau: lỗ tam giác, lỗ vuông, lỗ hình chữ nhật... Khi gia công lỗ tròn, lỗ ôvan dùng dụng cụ là giữa tròn, giữa lòng máng; các lỗ hình tam giác dùng giữa tam giác, hình lưỡi dao, hình lá lúa; các lỗ vuông, chữ nhật, dùng giữa vuông, giữa dẹt.

Sau đây là một số trường hợp gia công:

Gia công lỗ vuông: các lỗ vuông thường thấy trên tay quay tarô, tay quay khi doa tay... (hình 4.11 a). Trước khi gia công phải lấy dấu lỗ và khoan lỗ để chứa lượng dư 0,5 mm mỗi bên cho gia công nguội, sau đó giữa phá bốn góc của lỗ theo dấu, để chứa lượng dư 0,5 - 0,7 mm. Khi giữa tinh lỗ, trước hết giữa hai cạnh 1 và 3 sao cho đưa dưỡng thử vào lỗ lọt sâu 2-3 mm, rồi mới giữa tiếp hai cạnh 2 và 4. Bề mặt đạt yêu cầu sau khi đưa dưỡng thử vào lọt và trượt trong lỗ nhẹ nhàng, không bị dơ, lách, lệch.



Hình 4.11. Gia công các lỗ định hình và rà khớp các bề mặt

- a) Giữa lỗ vuông; b) Giữa lỗ tam giác;
c) Giữa và rà khớp các bề mặt bán nguyệt; d) Giữa và rà khớp các bề mặt rãnh mang cá

Giữa lỗ tam giác (hình 4.11 b) : Sau khi lấy dấu lỗ tam giác và khoan lỗ, dùng giữa phá ba góc và giữa các cạnh 1, 2, 3 để chừa lượng dư 0,5 mm so với đường vạch dấu. Khi giữa sửa đúng các cạnh, thường dùng dũa kiểm để kiểm tra các cạnh cho đến khi nào đưa dũa vào trong lỗ và trượt nhẹ nhàng. Dùng cần lá để kiểm tra khe hở giữa dũa và lỗ (giá trị khe hở nhỏ hơn 0,05 mm).

Rà khớp các bề mặt: là phương pháp sửa nguội tinh lần cuối khi ghép hai bề mặt định hình vào nhau. Độ chính xác sau khi sửa nguội được đánh giá bằng các dũa mẫu đặc biệt.

Khi nguội các bề mặt chi tiết có tiết diện cung tròn, đầu tiên tiến hành gia công nguội bề mặt có đường bao bên trong trước vì chúng dễ kiểm tra bằng các trục kiểm. Thứ tự công việc tiến hành như sau: trước hết giữa mặt phẳng lớn để làm chuẩn, sau đó vạch dấu các đường vạch 1, 2, 3, 4 (hình 4.11 c) và cung tròn. Cưa, cắt các cạnh (đường chấm gạch), giữa nguội chính xác cạnh 1, cung tròn, kiểm tra độ chính xác bằng dũa mẫu, độ đối xứng bằng thước cặp.

Khi gia công cung tròn bên ngoài, thứ tự gia công như sau: trước hết giữa nguội mặt phẳng lớn để làm chuẩn, gia công nguội bốn cạnh bên, lấy dấu và cắt các góc (theo đường chấm gạch), giữa nguội các cạnh 5,6, sửa nguội tinh các bề mặt lắp ghép.

Độ chính xác lắp ghép được thể hiện qua độ kín khít khi lắp và kiểm tra bằng khe sáng.

Hình 4.11 d trình bày cách nguội các bề mặt lắp ghép kiểu mang cá. Trước hết gia công mang cá ngoài theo thứ tự: gia công nguội mặt phẳng lớn để làm chuẩn và bốn cạnh ngoài, lấy dấu các góc, cắt tạo hình sơ bộ và gia công nguội các cạnh 5,6 song song với cạnh 1, giữa nguội các cạnh 7, 8 tạo góc 60° so với cạnh 3, bảo đảm đối xứng so với tâm chi tiết.

Gia công rãnh mang cá bên trong theo thứ tự: gia công nguội mặt phẳng lớn, lấy dấu rãnh mang cá và cắt tạo hình sơ bộ, gia công nguội các cạnh 5, 6, 7, để chừa lượng dư 0,05 – 0,1 mm, bảo đảm góc độ, độ đối xứng. Cuối cùng tiến hành sửa nguội tinh sao cho khi lắp ghép mang cá trượt nhẹ, không lắc, lệch, không có khe hở sáng.

Sai sót phổ biến khi giữa:

Trong khi giữa do nhiều nguyên nhân khác nhau gây ra sai sót, phổ biến như: kích thước gia công, độ nhám bề mặt không đạt yêu cầu, bề mặt gia công không bằng phẳng, bề mặt có vị trí tương quan không phù hợp so với các bề mặt khác, các bề mặt gia công rà khớp nhau khi lắp bị lắc, lệch...

Để ngăn ngừa những sai sót phổ biến kể trên cần phải tìm rõ nguyên nhân sinh ra để loại trừ, phải tổ chức tốt chỗ làm việc, phong cách làm việc

của người thợ cần chịu khó, kiên nhẫn, tay nghề thành thạo. Khi gia công tinh phải thao tác cẩn thận, cần phải có những dụng cụ gia công, dưỡng mẫu thích hợp.

Câu hỏi

1. Giũa thường được sử dụng khi nào?
2. Các loại giũa và phạm vi sử dụng của từng loại?
3. Các dạng vân giũa và phạm vi sử dụng của từng loại?
4. Cách cầm giũa và tư thế của người thợ khi thao tác?
5. Trình tự công việc khi giũa mặt phẳng và cách kiểm tra sau khi giũa?
6. Cách giũa các bề mặt tạo thành góc vuông, bề mặt trụ, bề mặt cong?
7. Trình tự công việc khi giũa ngoài các lỗ vuông?
8. Trình tự công việc khi giũa ngoài các lỗ tam giác?
9. Rà khớp bề mặt là gì? Phân tích trình tự khi rà khớp bề mặt lắp ghép kiểu mang cá, cung tròn?

Chương 5

NẤN, UỐN, GẤP KIM LOẠI

5.1. NẤN KIM LOẠI

1. Khái niệm

Nguyên công nguội dùng để nắn thẳng, sửa các phôi liệu, chi tiết bị uốn, cong vênh gọi là nắn thẳng.

Nắn thẳng thường dùng để nắn các phôi tấm sau khi cắt hoặc bị cong trong quá trình làm việc, phôi hàn, chi tiết sau nhiệt luyện bị cong vênh; nắn thẳng chỉ dùng nắn các chi tiết có tính dẻo (thép, đồng...), không dùng để nắn các chi tiết từ vật liệu giòn.

Nắn thẳng được thực hiện theo hai phương pháp: Nắn bằng tay, dùng búa nắn chi tiết trên đe hoặc trên đế gang và nắn bằng máy dùng trục lô để nắn, nắn trên máy ép và các đồ gá khác.

Nắn bằng tay sử dụng búa nắn đầu tròn (không dùng búa đầu vuông). Búa phải được tra cán chắc chắn, đầu búa phải phẳng, nhẵn.

Khi nắn các băng, dải kim loại mỏng có thể dùng bàn phẳng bằng gỗ hoặc bằng kim loại để là phẳng.

Nắn bằng máy thường sử dụng máy nắn chuyên dùng có các trục lô để nắn, khi đưa chi tiết qua giữa các trục nắn đang quay, chi tiết sẽ được nắn thẳng. Nắn trên máy ép, phôi được đỡ trên hai gối đỡ, khi máy ép đi xuống sẽ nắn thẳng các chi tiết cong vênh.

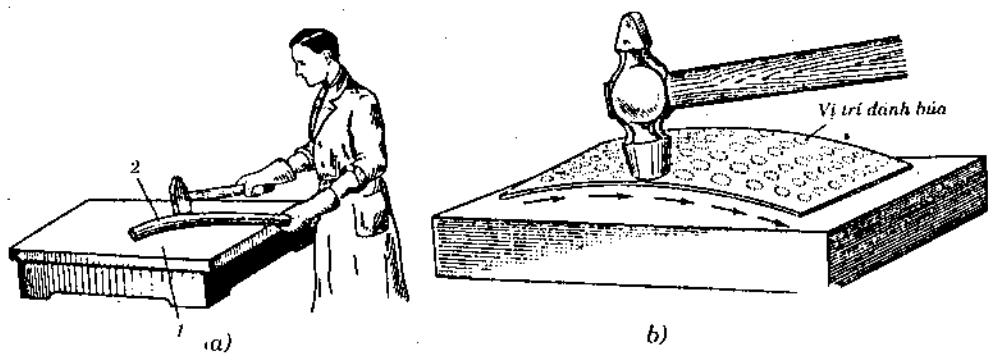
Nắn thẳng có thể nắn nguội hoặc nắn có gia nhiệt, khi nắn có gia nhiệt, chi tiết được nung nóng trước khi nắn, nhiệt độ nung trong khoảng 800 – 1000° (cho thép CT3), 350 – 470° (cho hợp kim nhôm). Việc chọn cách nắn tùy thuộc vào độ cong vênh, kích thước sản phẩm, đặc tính của phôi liệu.

2. Dụng cụ và gá lắp sử dụng khi nắn thẳng

- *Bàn nắn* (hình 5.1): Bàn nắn được chế tạo từ gang xám, bàn nắn có kích thước 1,5x5 m, 2x2 m, 1,5x3 m, và 2x4 m, bề mặt bàn phẳng, nhẵn. Bàn phải nặng, chắc, bền, bàn được gá nằm ngang, kê trên đế kim loại hoặc gỗ để có thể dùng búa nắn mà không bị rung, lắc.

- *Búa nắn đầu tròn*: búa nắn là búa khi gõ trên chi tiết để nắn không để lại vết khuyết, lõm trên bề mặt chi tiết. Khi nắn các bề mặt đã qua gia công tinh, các chi tiết làm từ kim loại màu thường dùng búa nắn bằng kim loại mềm (đồng, chì, gỗ...).

- *Bàn phẳng* dùng để nắn phẳng các tấm, dải kim loại mỏng.



Hình 5.1. Nắn thẳng trên bàn nắn

- a) Nắn vật liệu thanh tròn: 1-bàn nắn; 2- chi tiết cần nắn
 b) Nắn tấm kim loại

3. Kỹ thuật nắn thẳng

Chi tiết cong vênh có thể kiểm tra bằng mắt hoặc đặt chi tiết lên bàn phẳng để đánh giá mức độ cong vênh qua khe hở giữa chi tiết và mặt bàn. Dùng phấn đánh dấu những chỗ cong vênh trên chi tiết.

Khi nắn thẳng cần xác định chỗ nào trên chi tiết cần dùng búa gỗ, búa gỗ phải chính xác, đúng vị trí, đều trên chiều dài đường cong và giảm dần từ chỗ cong lớn nhất đến chỗ cong nhỏ nhất. Chi tiết sau khi nắn được kiểm tra độ thẳng bằng thước kiểm, bàn phẳng.

Nắn thẳng tấm kim loại: Công việc được thực hiện theo thứ tự sau: dùng phấn đánh dấu chỗ cong vênh, đặt chi tiết lên đe hoặc bàn nắn, hướng chỗ cong lên trên, tay trái giữ một đầu chi tiết, tay phải dùng búa đánh vào chỗ lồi trên chi tiết. Chi tiết càng dày, độ cong vênh càng nhiều, lực đánh của búa càng lớn và giảm dần khi độ cong của chi tiết giảm.

Khi nắn các dải, băng kim loại có thể lật lên lật xuống các mặt để nắn. Độ thẳng sau khi nắn được kiểm tra bằng mắt, chính xác hơn thì dùng bàn lấy dấu phẳng để kiểm tra khe sáng hoặc đặt thước kiểm lên bề mặt chi tiết.

Những sai sót, phế phẩm thường thấy khi nắn thẳng là do xác định vị trí để đánh búa không chính xác, lực đánh búa không đều, đánh búa không đúng vị trí, để lại nhiều vết lõm, xây sát trên bề mặt chi tiết.

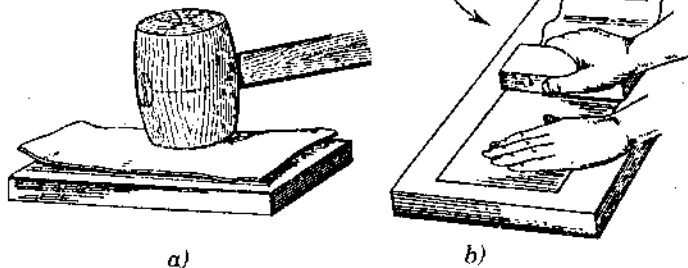
Nắn tấm kim loại mỏng: Trước khi nắn cần tiến hành kiểm tra và đánh dấu độ cong vênh. Sau đó đặt chi tiết lên bàn nắn, tay trái giữ chi tiết, tay phải dùng búa đánh từ cạnh bên đến chỗ lồi cao. Lực đánh búa giảm dần khi độ cong vênh giảm (hình 5.1 b).

Nắn các tấm kim loại mỏng hơn, có thể dùng búa gỗ (vô) để nắn

(hình 5.2 a), với các lá kim loại rất mỏng, còn dùng bàn phẳng để là, vuốt phẳng (hình 5.2 b).

Nắn phôi cán tròn, ngắn: Phôi các loại trục thường được nắn theo hai cách: nắn bằng búa tay trên bàn nắn, ngắm độ thẳng bằng mắt hoặc nắn trên máy ép, phôi được gá trên hai khối V, phân cong lõi hướng lên trên và dùng máy ép xuống.

Nắn chi tiết sau khi tôi: sau khi tôi, chi tiết dễ bị cong vênh do thay đổi nhiệt độ đột ngột (khi nung và nhúng chi tiết vào nước hoặc dầu). Tùy theo từng loại chi tiết để chọn biện pháp nắn thẳng sau khi tôi:

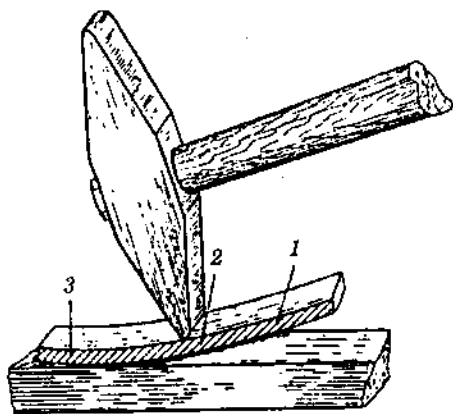


Hình 5.2. Nắn tấm kim loại mỏng

a) Dùng búa gỗ; b) Dùng bàn phẳng.

với chi tiết chính xác, không được để lại vết sau khi nắn, lúc đó phải dùng các loại búa nắn từ vật liệu mềm (đồng, chì...). Với chi tiết dễ bị kéo giãn,

nên dùng búa nặng 200-600 g, đầu búa được tôi hoặc dùng búa nắn đầu vát (hình 5.3).



Hình 5.3. Nắn tấm kim loại sau khi tôi

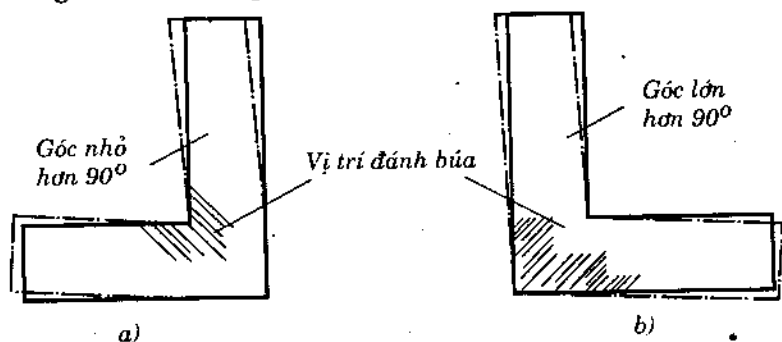
2-3-1: Thứ tự thao tác búa.

Các chi tiết có chiều dày lớn hơn 5 mm, nếu chỉ tôi lớp bề mặt, khi đó chỉ lớp kim loại chiều sâu 1-2 mm có độ cứng cao, còn trong lõi vẫn dẻo, có thể dùng búa nắn như cách nắn thông thường.

Các chi tiết mỏng (< 5 mm) thường được tôi thể tích toàn bộ chi tiết, khi đó không dùng búa

gỗ vào chỗ lõi lên mà ngược lại gõ vào chỗ lõm, kết quả là các thớ kim loại chỗ lõm bị kéo căng ra theo tác dụng của búa, còn thớ kim loại chỗ lõi nén lại làm chi tiết trở lại thẳng.

Hình 5.4 trình bày cách nắn thước góc, nếu sau khi tôi, góc nhỏ hơn 90° , khi đó búa cần tác dụng vào đỉnh của góc bên trong (hình 5.4 a); nếu góc lớn hơn 90° , búa cần tác dụng vào đỉnh phía bên ngoài (hình 5.4 b), nhờ đó sẽ kéo thước góc dần trở về góc đúng (90°).



Hình 5.4. Nắn thước góc

a) Khi góc nhỏ hơn 90° ; b) Khi góc lớn hơn 90° .

Trong trường hợp tấm chi tiết sau nhiệt luyện bị cong vênh theo cả mặt phẳng và mặt bên, khi đó trước hết nắn theo mặt phẳng trước rồi sau đó mới nắn mặt bên.

5.2. UỐN, GẤP KIM LOẠI

Uốn, gấp là công việc nguội được sử dụng để uốn kim loại dưới dạng tấm, tròn hoặc định hình tạo thành góc xác định, thành vòng, chữ U...

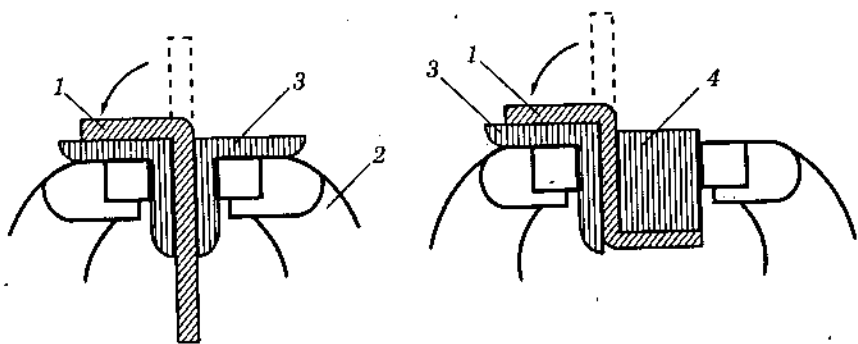
Khi uốn, gấp công việc quan trọng đầu tiên là xác định chiều dài phôi trước khi uốn để sau khi uốn, gấp tạo thành sản phẩm theo đúng yêu cầu. Thông thường chiều dài phôi là chiều dài các đoạn thẳng và chiều dài cung lượn khi uốn.

Ví dụ:

+ Khi gấp tấm kim loại thành hình thước thợ, chiều dài các đoạn thẳng là chiều dài hai cạnh thước thợ, còn đoạn chiều dài chỗ uốn thường lấy $0,6 - 0,8$ chiều dày tấm.

+ Khi uốn kim loại thành vòng với đường kính ngoài 100 mm , chiều dài tấm kim loại khi khai triển được xác định là $L = \pi \times d = 3,14 \times 100 = 314\text{ mm}$.

Gấp góc vuông kép: chi tiết trước khi đưa vào gấp được cắt, giữa nguội theo kích thước trên bản vẽ. Kẹp chi tiết 1 vào êtô (hình 5.5), giữa hai miếng thép góc 3 và gấp một đầu góc vuông, sau đó thay một miếng thép góc bằng miếng đệm 4 để gấp góc vuông kia.

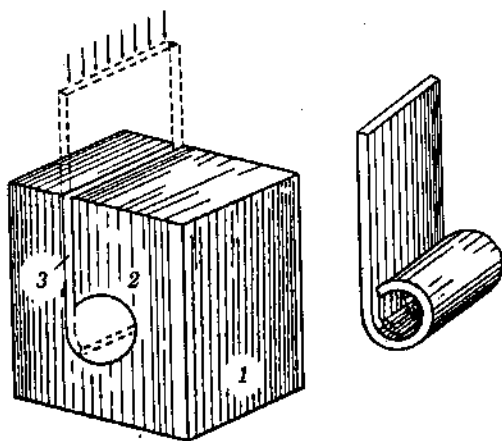


Hình 5.5. Gấp góc vuông kếp trên êtô

1- Chi tiết gia công; 2- Êtô; 3- Thép góc; 4- Miếng đệm.

Uốn trong đồ gá: Hình 5.6 là đồ gá uốn vòng của khớp bản lề. Trên miếng thép hình hộp 1, khoan lỗ 2 bằng đường kính ngoài của vòng bản lề, sau đó cắt rãnh 3 theo chiều rộng của tấm vật liệu làm bản lề.

Đưa phôi liệu vào rãnh, dùng búa gỗ hoặc ép bằng má êtô, kim loại sẽ được uốn tạo thành vòng bản lề.



Hình 5.6. Uốn trong đồ gá

Câu hỏi

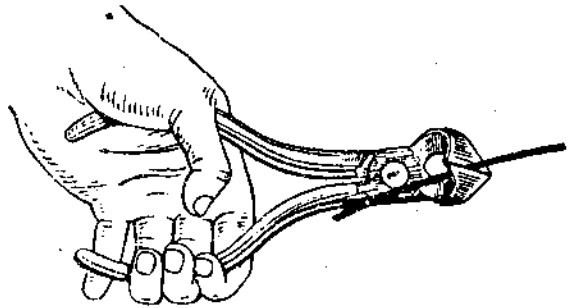
1. Nắn kim loại là gì? Nắn thường dùng khi nào?
2. Các phương pháp nắn thẳng kim loại?
3. Dụng cụ sử dụng khi nắn kim loại?
4. Trình tự thao tác khi nắn thẳng kim loại dạng tấm, lá?
5. Nắn thẳng tấm kim loại sau khi tôi bằng cách nào?
6. Uốn gấp kim loại được sử dụng khi nào?
7. Trình tự khi gấp góc vuông kếp?

CƯA, CẮT KIM LOẠI

6.1. DỤNG CỤ CƯA, CẮT KIM LOẠI

Dụng cụ để cắt kim loại tùy thuộc vào hình dạng, kích thước chi tiết và phối liệu. Khi cắt các dây nhỏ dùng kìm cắt, khi cắt kim loại dạng tấm mỏng dùng kéo cắt tay hoặc kéo để bàn, khi cắt tấm kim loại dày hơn hoặc phối tròn dùng cưa tay, kim loại có tiết diện lớn dùng máy cưa, máy cắt, khi cắt ống dùng dao cắt ống...

- *Kìm cắt*: (hình 6.1) là dụng cụ dùng để cắt các dây thép mềm đường kính đến 5 mm, cắt đinh tán... Kìm cắt gồm hai mỏ tòi cứng được chế tạo từ thép cacbon dụng cụ Y7 hoặc Y8.



Hình 6.1. Kìm cắt

Kích thước kìm đã được tiêu chuẩn hoá, chiều rộng của mỏ cắt là 26, 30, 36 và 40 mm; chiều dài toàn bộ của kìm tùy theo chiều rộng của mỏ cắt là 125, 150, 175 và 200 mm.

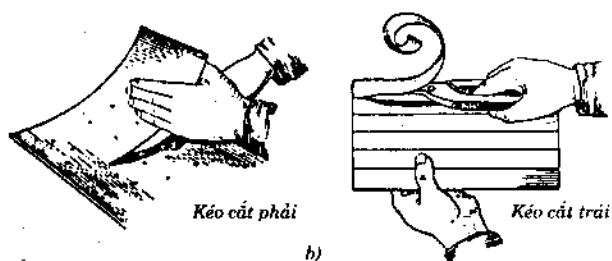
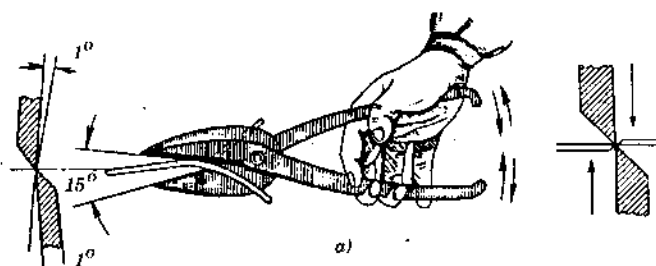
- *Kéo cắt*: Là dụng cụ dùng để cắt kim loại dạng tấm gồm kéo cắt tay và kéo để bàn.

+ *Kéo cắt tay* (hình 6.2 a) là dụng cụ dùng để cắt tấm kim loại có chiều dày đến 0,5 mm, được chế tạo từ thép Y7 hoặc Y8, bề mặt lưỡi cắt được tòi cứng, mài sắc tạo góc cắt.

Kéo có chiều dài 200-350 mm, chiều dài phần cắt 70, 90, 105 mm. Khi cắt, tấm kim loại được đặt giữa hai lưỡi kéo, tay trái giữ phối, tay phải tạo lực ấn lưỡi kéo xuống để cắt (hình 6.2 b).

Hình 6.2 c giới thiệu cách cắt vành tròn tấm kim loại dùng kéo cắt tay: hình bên trái: chiều cắt không đúng và chiều cắt đúng.

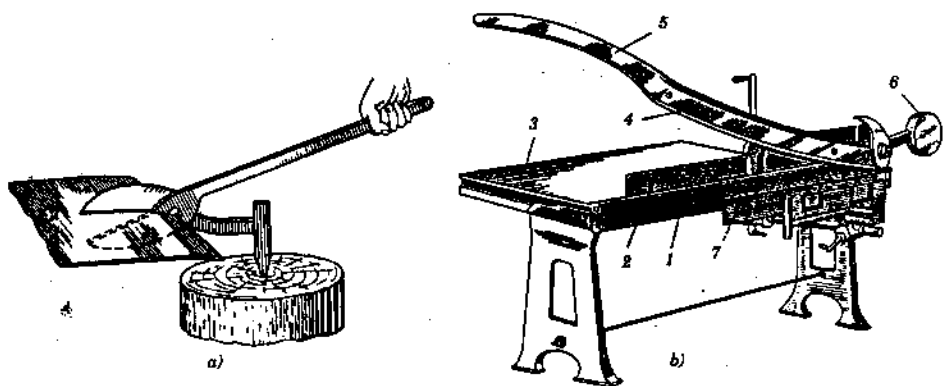
+ *Kéo để bàn* (hình 6.3 a) có kích thước lớn hơn kéo cắt tay thường dùng để cắt tấm kim loại có chiều dày đến 3 mm. Một trong các lưỡi kéo được rèn gấp tạo thành một cạnh góc vuông và cắm cố định xuống bàn. Kéo để bàn có năng suất cắt không cao, tốn sức lao động, nhất là khi cắt phối có chiều dài lớn. Khi đó nên thay kéo để bàn bằng máy cắt dùng hai dao cắt dạng đĩa tròn.



Hình 6.2. Kéo cắt kim loại

a) Kéo cắt tay; b) Cắt kim loại bằng kéo trái và phải; c) Cắt vành tròn bằng kéo cắt tay

– Kéo cắt kiểu đòn bẩy (hình 6.3 b) dùng để cắt tấm kim loại có chiều dày 1,5-2,5 mm, độ bền 40-50 kG/mm² (thép, đũa ray), có chiều dài không hạn chế.



Hình 6.3. Kéo cắt

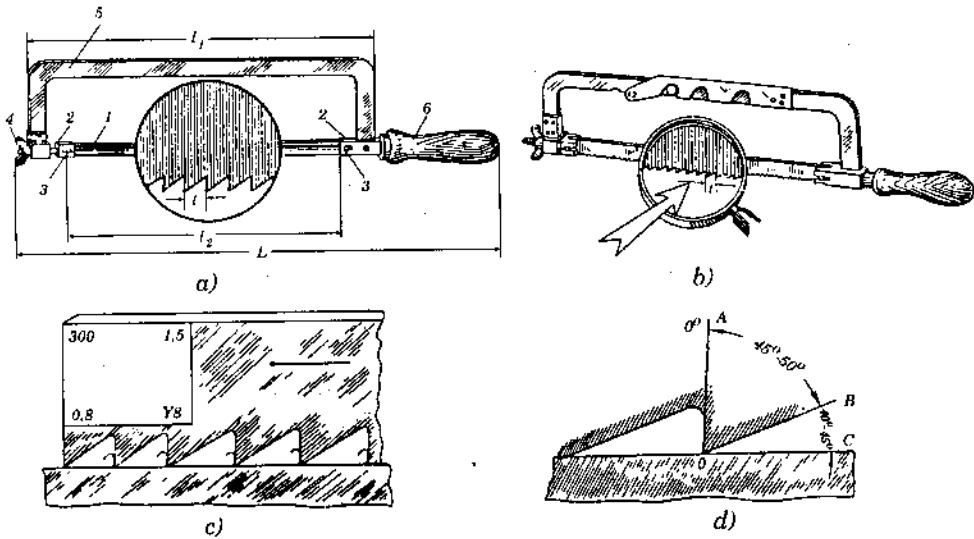
a) Kéo cắt để bàn; b) Kéo cắt kiểu đòn bẩy:

1- Lưỡi kéo dưới; 2- Tấm kẹp; 3- Bàn gá; 4- Lưỡi kéo trên; 5- Đòn quay; 6- Đối trọng; 7- Cữ tỳ.

Kéo gồm hai lưỡi cắt, lưỡi kéo trên được gắn trên đòn 4, có thể quay lên xuống nhờ tay đòn 5, cân bằng nhờ đối trọng 6. Lưỡi kéo dưới 1 được gắn cố định lên bàn.

Khi cắt, đưa tấm kim loại vào, đặt trên bàn 3, đẩy cho chạm cữ tỳ 7, cữ 7 dùng để điều chỉnh chiều rộng dải kim loại cần cắt, kẹp phôi nhờ tấm 2 và dùng tay đòn 5 ấn lưỡi cắt trên xuống cắt kim loại.

- *Cửa kim loại* là nguyên công nguội dùng cắt các tấm kim loại dày, phôi kim loại dạng tròn, định hình.



Hình 6.4. Cửa kim loại

a) Khung cửa cố định:

1- Lưỡi cửa; 2- Đầu nối; 3- Chốt nối; 4- Đai ốc; 5- Khung; 6- Tay nắm;

b) Khung cửa điều chỉnh; c) Lưỡi cửa; d) Răng lưỡi cửa.

Hình 6.4 a là một cửa tay bao gồm khung 5, tay cầm 6, lưỡi cửa 1 được kẹp chặt nhờ hai đầu nối xẻ rãnh 2 có lỗ khoan để cắm chốt 3 vào lỗ trên lưỡi cửa. Khi quay đai ốc 4 sẽ kéo căng đầu nối 2 và kẹp chặt lưỡi cửa trên khung

Lưỡi cửa tay kim loại thường có chiều dày mỏng, được chế tạo từ thép cacbon dụng cụ Y8, Y9, Y10, trên bề mặt có tạo ra răng cắt một bên lưỡi cửa hoặc cả hai bên đối diện (hình 6.4 d).

Khi cửa, các răng lưỡi cửa được bố trí để mở mạch cửa, tránh ma sát nhiệt khi cắt làm gãy, non lưỡi cắt. Lưỡi cửa có răng (bước) lớn thường mở mạch bằng cách bố trí một lưỡi cắt nghiêng sang phải, lưỡi cắt tiếp theo nghiêng sang trái... Lưỡi cửa có răng nhỏ mở mạch theo kiểu hình sóng: 2-

lưỡi cắt nghiêng sang trái, 2-3 lưỡi cắt tiếp theo nghiêng sang phải. Lưỡi cưa có răng trung bình mở mạch theo kiểu: một răng sang trái, một răng sang phải còn răng thứ ba không nghiêng.

Lưỡi cưa (hình 6.4 c) được đánh số trên thân lưỡi cưa (ở phần không làm việc) các thông số như chiều dài lưỡi cưa (300), bề rộng lưỡi cưa (0,8), bước lưỡi cưa (1,5), vật liệu làm lưỡi cưa (Y8).

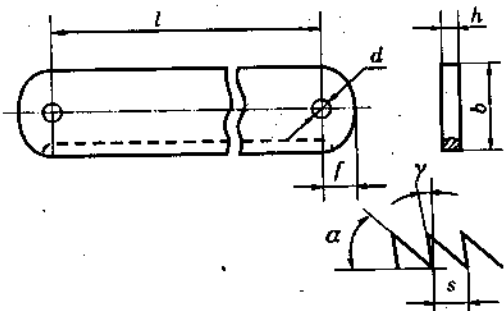
Kích thước lưỡi cưa xác định bằng khoảng cách giữa hai lỗ trên thân lưỡi cưa. Lưỡi cưa lớn nhất có chiều dài 250 – 300 mm, chiều rộng 12 – 15 mm và chiều dày 0,6 – 0,8 mm. Lưỡi cưa cả hai mặt (trên và dưới) đều có lưỡi cắt thường có chiều rộng lớn hơn.

Khi lắp lưỡi cưa vào khung cần chú ý hướng nghiêng của lưỡi cắt cho phù hợp với chiều dấy của khung cưa về phía trước khi cưa (hình 6.4 c).

Số răng cắt của lưỡi cưa khi chế tạo được chọn tùy theo độ cứng của vật liệu gia công, hình dạng, kích thước vật cần cưa. Khi cắt vật liệu cứng (thép, gang) chọn lưỡi cưa có số răng 16-18 răng trên chiều dài 25 mm, khi cắt các tấm mỏng: 24-32 răng, khi cắt các vật liệu kim loại dạng thanh: 22-24 răng. Khi chọn cần theo nguyên tắc: chi tiết cần cắt càng dày, răng càng lớn và ngược lại, chi tiết càng mỏng, răng càng nhỏ.

Bảng 6.1 giới thiệu kích thước của các loại lưỡi cưa, các góc của lưỡi cưa (γ : góc trước, α : góc sau) được chọn như sau: khi gia công hợp kim đồng nhôm $\gamma = 12^\circ$ và $\alpha = 35^\circ$; khi gia công thép và gang: $\gamma = 0^\circ$ và $\alpha = 30^\circ$.

Bảng 6.1. Các kích thước cơ bản của lưỡi cưa

Hình dạng lưỡi cưa	l	b	h	d
	Lưỡi cưa tay			
	250	13	0,65	6
	300	16 0,	8	7
	Lưỡi cưa máy			
	350	25	1,25	7
	400	32	1,6	7
	450	40	2	8
	600	50	2,5	10

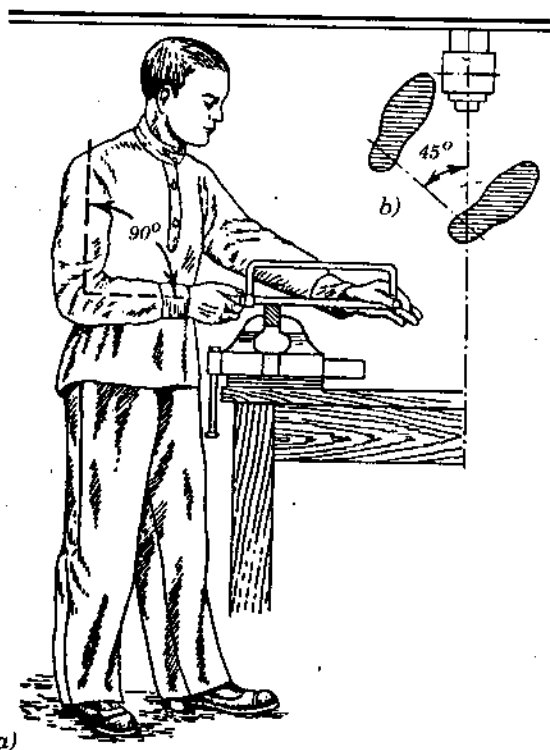
Khung cửa được chế tạo có hai loại: cố định (hình 6.4 a) và điều chỉnh (hình 6.4 b) để có thể gá đặt được các lưỡi cửa có chiều dài khác nhau.

Khi cửa, cắt kim loại cần tuân theo các nguyên tắc sau:

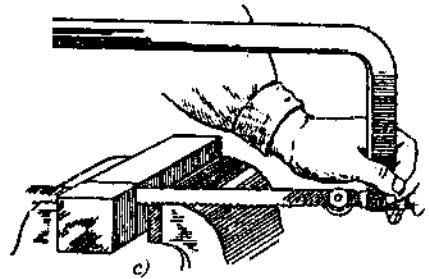
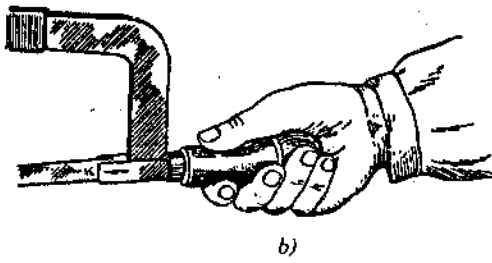
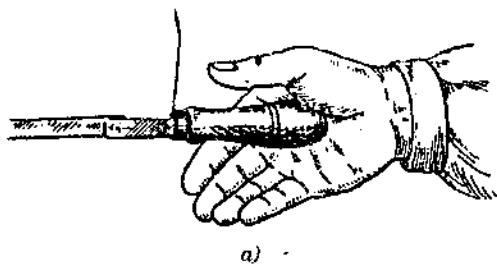
1. Chọn lưỡi cửa theo vật cần cửa (độ cứng, hình dạng, kích thước...).
2. Kẹp chặt lưỡi cửa trên khung sao cho hướng lưỡi cắt theo hướng của hành trình làm việc khi cửa. Lưỡi cửa kẹp chặt vừa đủ, tránh xoắn, vẹo.
3. Khi thao tác cần đẩy lưỡi cửa trên suốt chiều dài.
4. Khi cửa, không đẩy lưỡi cửa quá nhanh ($>30-60$ hành trình/phút), khi đó ma sát, nhiệt cắt lớn làm lưỡi cửa mau mòn. Khi đẩy cửa phải nhẹ nhàng, đều, không giật, lắc.
5. Không đẩy cửa đi đến cuối lưỡi cửa, vì khi chạm vào đầu nối có thể rơi lỏng lưỡi cửa đã kẹp trên khung.
6. Khi cửa, cần bôi trơn lưỡi cửa bằng dầu khoáng, tránh để nhiệt cắt lớn làm lưỡi cửa bị non, giảm độ cứng.
7. Khi cửa vật liệu là đồng, đồng đỏ, phoi đồng bám vào lưỡi cửa làm lưỡi cửa không cắt, chỉ trượt đi. Khi đó nên dùng lưỡi cửa mới và thường xuyên lau sạch phoi trên lưỡi cửa.

6.2. KỸ THUẬT CỬA CẮT

Chi tiết cần cắt được kẹp chặt trên êtô nguội, khoảng cách giữa êtô và người thợ khoảng 200 mm. Khi thao tác, người thợ đứng thẳng, chệch một góc 45° so với đường tâm của êtô (hình 6.5), chân phải tạo với chân trái một góc $60 - 70^{\circ}$. Người thợ dùng cả hai tay giữ cửa, tay phải giữ chặt tay nắm của khung cửa trong lòng bàn tay (hình 6.6 a), tay trái đặt ở phần cuối của khung cửa (hình 6.6 c). Áp lực lưỡi cắt lên bề mặt cần cửa thực hiện bằng tay trái, còn tay phải thực hiện chuyển động đẩy lưỡi cửa đi lại đều.



Hình 6.5. Tư thế đứng của người thợ khi cửa
a) Tư thế người thợ khi cửa; b) Vị trí chân người thợ.

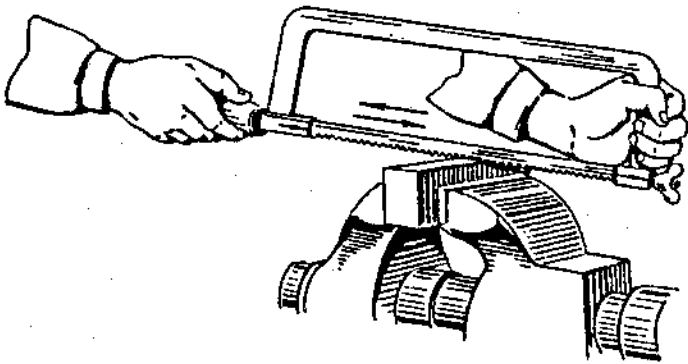


Hình 6.6. Nắm giữ khung cưa

a) Vị trí của tay khi chuẩn bị cưa; b) Vị trí của tay phải; c) Vị trí của tay trái.

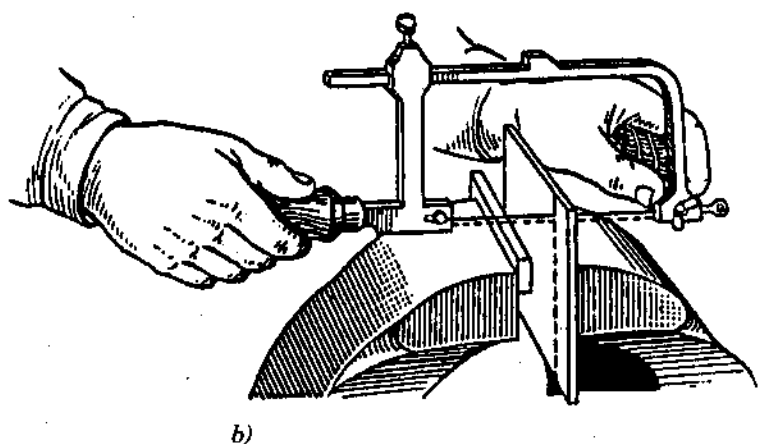
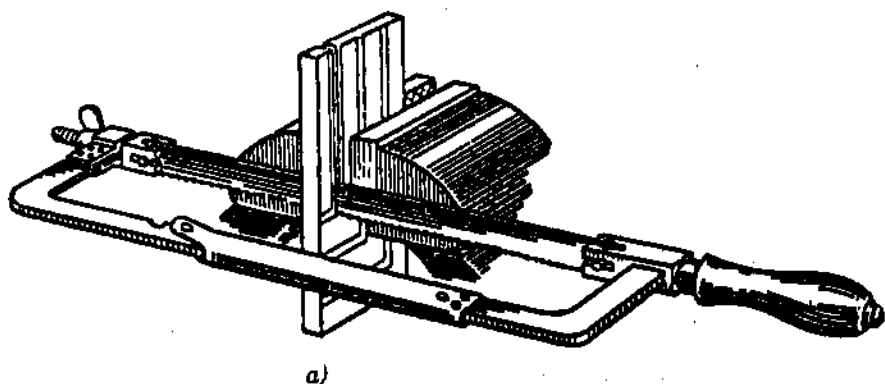
Quá trình cắt bao gồm hai hành trình: hành trình cắt khi lưỡi cưa đẩy về phía trước và hành trình không cắt khi lưỡi cưa đẩy lùi về phía người thợ. Ở hành trình lùi về, không được ấn lưỡi cưa xuống bề mặt gia công vì làm lưỡi cưa bị cùn, mòn, gãy lưỡi cắt; ở hành trình cắt cần đẩy lưỡi cưa đi đều, thẳng để miệng cắt được phẳng.

Cưa, cắt tấm kim loại bản rộng: (hình 6.7) khi bắt đầu cưa, lưỡi cưa để nghiêng và cưa từ phía mép cạnh, sau đó giảm dần độ nghiêng và chuyển sang cắt phía mép cạnh đối diện, sau đó để lưỡi cưa ở vị trí nằm ngang và cưa đến khi đạt yêu cầu.



Hình 6.7. Cưa, cắt tấm kim loại bản rộng

Khi cưa cắt kim loại theo chiều dọc, chiều sâu lớn (hình 6.8 a), khi đó lưỡi cưa được quay đi một góc 90° để khung cưa ở vị trí ngang.



Hình 6.8.

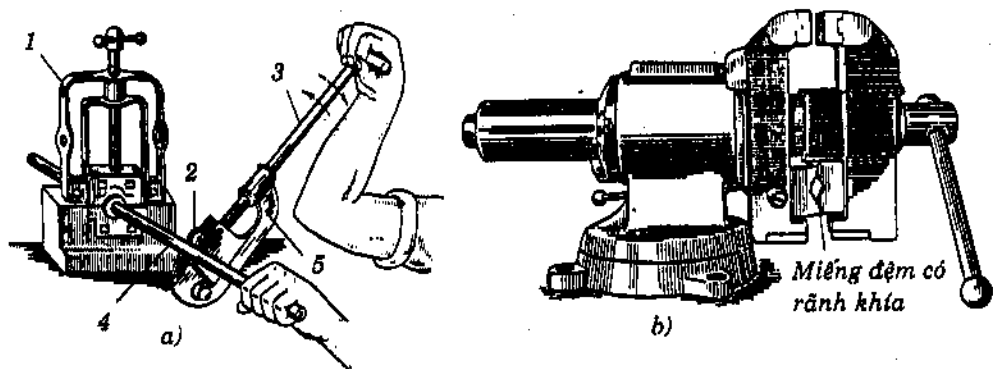
a) Cưa theo chiều sâu; b) Cắt bằng cưa mỹ nghệ.

Cắt các đường cong và góc thường dùng các loại cưa dây (cưa mỹ nghệ) (hình 6.8 b). Cưa dây là lưỡi cưa mỏng có bản hẹp, răng cưa nhỏ. Ở chỗ chuyển tiếp (góc, hình) thường khoan một lỗ bằng chiều rộng lưỡi cưa để xô lưỡi cưa qua khi thao tác cưa.

Cưa, cắt ống: Ống trước khi cắt không kẹp trực tiếp vào êtô mà kẹp thông qua hai miếng gỗ để tránh biến dạng ống khi kẹp. Để cắt đúng chiều dài, trước khi cắt cần phải vạch dấu chiều dài cắt.

Cắt các ống bằng dao cắt ống: Dao cắt ống (hình 6.9 a) bao gồm mỏ cắt 5, tay cầm 3 và ba con lăn 2 (dao) bằng thép, dạng đĩa. Ống cần cắt được kẹp trong một gá lắp chuyên dùng 1, dao cắt được gá trên ống 4, khi quay tay cầm

đi lại xung quanh tâm ống và xiết dần tay quay 3, dao cắt dạng con lăn 2 miết vào ống và cắt đứt ống.



Hình 6.9. Cắt ống

a) Dụng cụ cắt ống chuyên dùng:

1- Thân gá; 2- Dao dạng con lăn; 3- Tay cầm; 4- Phôi ống; 5- Mỏ cắt;

b) Êtô kẹp ống.

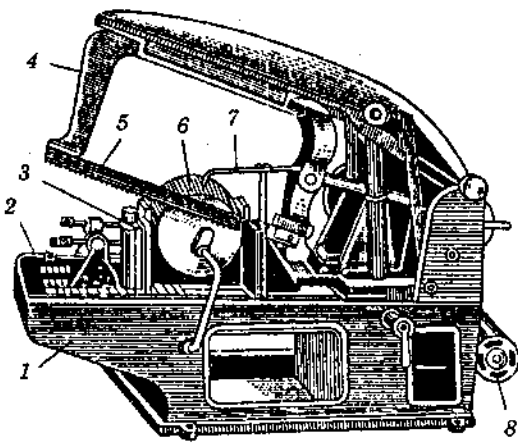
Ống cũng có thể được kẹp qua miếng đệm có rãnh khía gá trên êtô (hình 6.9 b). Khi cắt ống, bề mặt tiếp xúc giữa dao cắt và ống được tưới dung dịch emunxi hoặc dầu.

Cưa, cắt kim loại trên máy cưa: Cưa cắt kim loại bằng tay có năng suất thấp nên thường hay dùng máy để cưa cắt kim loại.

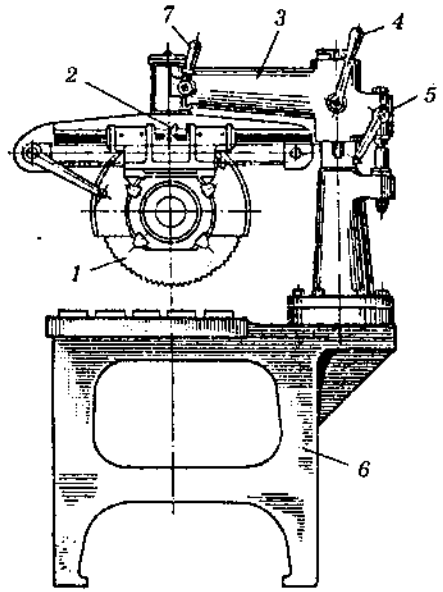
Máy cưa ngang (hình 6.10 a) là một loại máy công cụ bao gồm bộ máy 1, bàn máy 2, trên bàn có lắp êtô 3 để kẹp phôi cần cắt 6. Trên máy có khung cưa 4 để kẹp lưỡi cưa máy 5. Chuyển động đi lại, lên xuống của lưỡi cưa được thực hiện nhờ động cơ điện 8 thông qua các cơ cấu chấp hành. Trong quá trình cắt kim loại bề mặt tiếp xúc với lưỡi cưa được tưới dung dịch trơn nguội (dầu, emunxi hoặc nước) qua đường ống 7.

Máy cưa đĩa (hình 6.10 b) dùng để cắt ống và các vật liệu định hình. Máy cưa đĩa có năng suất cao vì quá trình cắt liên tục, máy bao gồm lưỡi cưa đĩa 1, trục mang đĩa cưa 2, thân ngang 3, bộ máy 6, tay quay 4, 5, 7 để điều chỉnh vị trí khi cắt.

Khi cắt các loại thép hình (U, I, L, ...) thường hay dùng máy mài cắt, trên máy lắp đá mài dạng đĩa mỏng có đường kính >300 mm, chiều dày 2-2,5 mm.



a)



b)

Hình 6.10. Máy cưa

a) Máy cưa ngang:

- 1- Thân máy; 2- Bàn máy chứa dung dịch trơn nguội; 3- Cơ cấu kẹp phôi;
4- Khung cưa; 5- Lưỡi cưa; 6- Phôi; 7- Vòi dung dịch trơn nguội;

b) Máy cưa đĩa:

- 1- Lưỡi cưa đĩa; 2- Khung cưa; 3- Giá đỡ; 4,5,7- Cơ cấu hãm; 6- Bộ máy.

Khi cắt kim loại cần chú ý tuân thủ các nguyên tắc về an toàn lao động sau:

1. Lưỡi cưa được gá đặt chính xác và kẹp chặt cẩn thận trước khi làm việc.
2. Chỉ tiết trước khi cắt được kẹp chắc chắn trên ê-tô.
3. Không được dùng cưa không có tay nắm, không được dùng miệng thổi mạt phoi vì có nguy cơ mạt phoi bắn vào mắt.
4. Trước khi cắt rời cần đỡ phân sẽ cắt, tránh để rơi gây tai nạn.

Câu hỏi

1. Các dụng cụ nguội dùng để cắt kim loại?
2. Cưa kim loại dùng khi nào? Dụng cụ dùng khi cưa?
3. Những nguyên tắc cần chú ý khi cưa cắt kim loại?
4. Tư thế của người công nhân khi cưa, cắt kim loại?
5. Các biện pháp khi cắt ống kim loại?
6. Các loại máy thường dùng để cưa cắt kim loại?
7. Các biện pháp an toàn lao động khi cưa cắt kim loại?

Chương 7

KHOAN, KHOẾT, DOA LỖ

7.1. KHOAN LỖ

1. Khái niệm

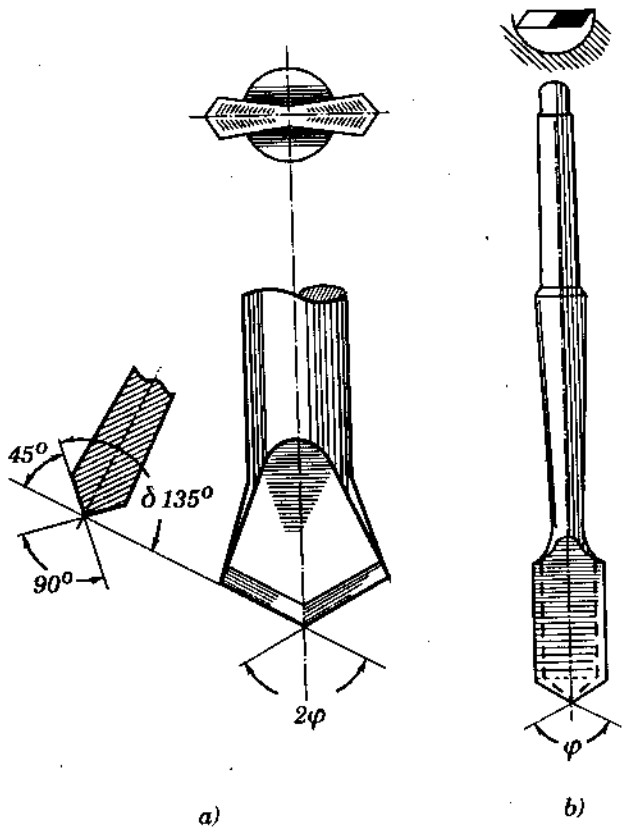
Khoan lỗ là phương pháp gia công lỗ trên vật liệu đặc bằng dụng cụ là mũi khoan. Khoan lỗ thường dùng trong công việc nguội để khoan các lỗ lắp bulông, vít để kẹp các chi tiết với nhau, khoan lỗ trước khi cắt ren lỗ (tarô), khoan các lỗ dùng để đóng chốt định vị các chi tiết với nhau, khoan để cắt đứt các tấm kim loại, khoan các vít gãy trong lỗ dùng trong công việc sửa chữa...

Khoan rộng lỗ là khoan mở rộng lỗ có sẵn bằng mũi khoan có đường kính lớn hơn. Chất lượng bề mặt và độ chính xác sau khi khoan đạt được thấp, chỉ đạt cấp chính xác 12 – 13, độ nhám bề mặt Rz80 – Rz40 (trừ khoan nông súng), để khoan đạt độ chính xác nhỏ hơn 0,1 mm đòi hỏi phải điều chỉnh máy cẩn thận, mũi khoan được mài chính xác và khi khoan phải dùng bạc dẫn hướng mũi khoan.

2. Dụng cụ

Mũi khoan dùng cho công việc nguội thường là mũi khoan dẹt và mũi khoan ruột gà được chế tạo từ thép cacbon dụng cụ Y10, Y12 hoặc bằng thép gió P9 và P18.

Mũi khoan dẹt được chế tạo từ thép thanh tròn, một đầu đập (rèn) dẹt dạng mái chèo, lưỡi cắt phẳng, có hai cạnh cắt bố trí đối xứng qua tâm tạo thành góc đỉnh 2φ (hình 7.1).

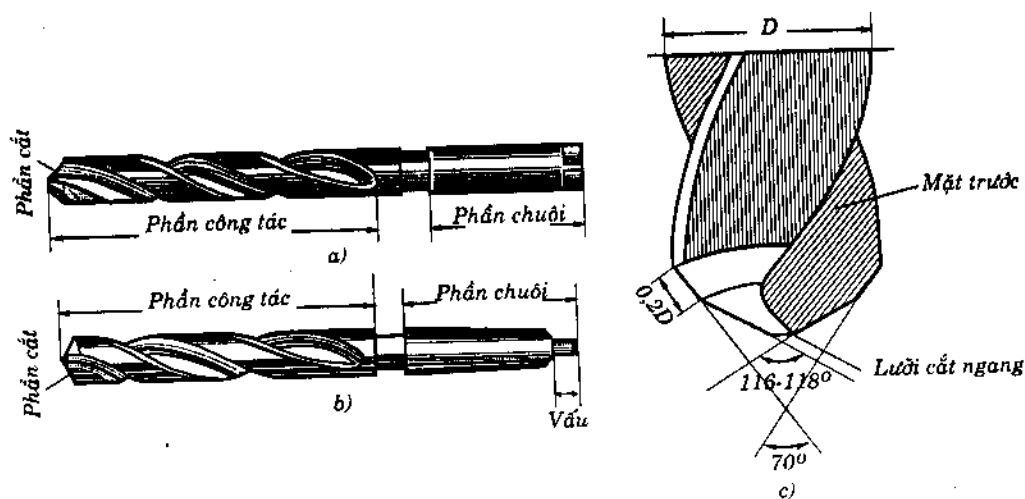


Hình 7.1. Mũi khoan dẹt
a) Hai mặt cắt; b) Một mặt cắt.

Mũi khoan dẹt có hai loại: hai mặt cắt để gia công ở cả hai phía (hình 7.1 a) và một mặt cắt (hình 7.1 b). Góc đỉnh của mũi khoan một mặt khi gia công thép là $75 - 90^\circ$, khi gia công kim loại màu là $45 - 60^\circ$. Góc cắt của mũi khoan hai mặt là $120 - 135^\circ$.

Mũi khoan dẹt chế tạo đơn giản nhưng ít dùng vì năng suất và độ chính xác đạt được không cao, khi khoan các lỗ lớn khó thoát phoi, phoi quay cùng mũi khoan, cào xước bề mặt gia công, mũi khoan chóng mòn vì thế chỉ dùng khoan lỗ thô, lỗ không sâu.

Mũi khoan ruột gà là mũi khoan thường được sử dụng, mũi khoan ruột gà bao gồm hai phần: phần công tác và phần đuôi mũi khoan.



Hình 7.2. Mũi khoan ruột gà

a) Chuôi trụ; b) Chuôi côn; c) Góc mài sắc mũi khoan.

Phần công tác của mũi khoan gồm có hai rãnh xoắn ruột gà, góc nâng 60° so với đường tâm để tạo nên lưỡi cắt khi mài và để thoát phoi khi khoan. Đầu mũi khoan được mài vát góc để tạo nên hai lưỡi cắt chính của mũi khoan.

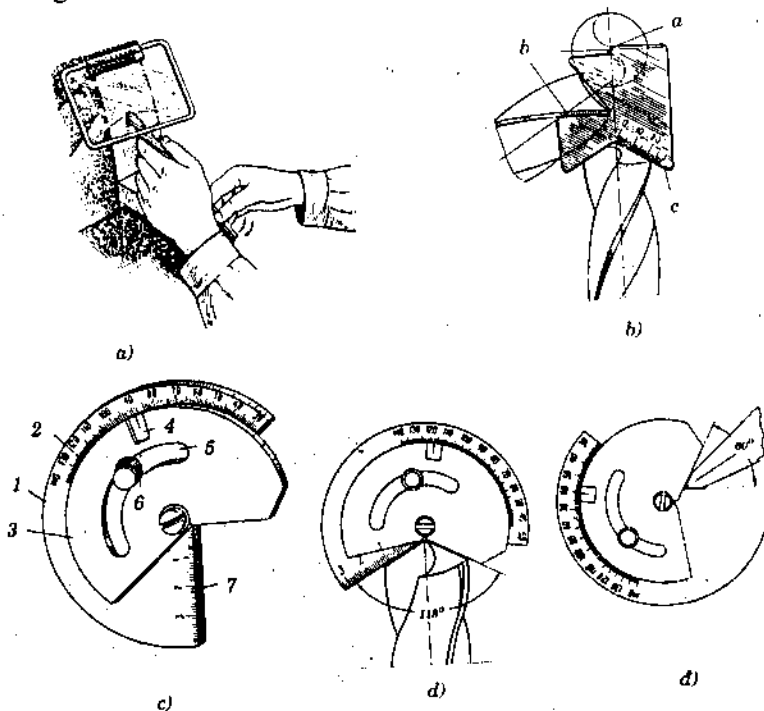
Phần đuôi mũi khoan có hai loại: đuôi trụ (hình 7.2 a) và đuôi côn (hình 7.2 b). Mũi khoan đường kính lớn, mô-men cắt lớn thường có đuôi côn và lắp qua áo côn vào trục chính của máy khoan. Mũi khoan nhỏ thường có đuôi trụ lắp vào bầu kẹp của máy khoan bàn hoặc máy khoan cầm tay.

Mài sắc mũi khoan: mũi khoan được mài sắc trên đồ gá của máy mài dụng cụ hoặc mài bằng tay trên máy mài hai đá. Góc đỉnh của mũi khoan (hình 7.2 c) khi mài chọn theo độ cứng của vật liệu gia công (bảng 7.1).

Bảng 7.1. Góc đỉnh mũi khoan cho theo vật liệu gia công

Vật liệu gia công	Góc đỉnh của mũi khoan
Thép, gang, đồng thanh cứng	116-118 ^o
Đồng thau, đồng thanh	130-140 ^o
Đồng đỏ	125-130 ^o
Nhôm, bac-bit	140 ^o
Phíp, xen-lu-lô	85-90 ^o
Đá	80 ^o

Khi mài bằng tay (hình 7.3) dùng tay trái giữ vào phần công tác của mũi khoan gần phía lưỡi cắt, tay phải nắm vào phần chuôi, giữ chặt mũi khoan và cho tiếp xúc với bề mặt đá mài, dùng tay phải vừa từ từ quay mũi khoan vừa quay bổ xung thêm để đạt được mặt nghiêng của góc sau mũi khoan. Khi mài cần bảo đảm góc đỉnh và hai lưỡi cắt của mũi khoan đối xứng.



Hình 7.3. Mài sắc mũi khoan

a) Mài trên máy mài hai đá; b) Kiểm tra góc đỉnh mũi khoan bằng thước;

c) Dụng cụ đo góc vạn năng;

1- Đĩa chia vạch; 2- Vạch chia; 3- Đĩa quay; 4- Cữ; 5- Rãnh; 6- Vít hãm; 7- Thước đứng;

d) Đo góc đỉnh mũi khoan bằng dụng cụ đo góc vạn năng;

đ) Đo góc của đục nhọn bằng dụng cụ đo vạn năng.

Sau khi mài sắc, mặt sau của hai lưỡi cắt mũi khoan tạo thành lưỡi cắt ngang. Góc nghiêng của lưỡi cắt ngang là 50° với mũi khoan có đường kính đến 15 mm và 55° với mũi khoan có đường kính lớn hơn. Chiều dài lưỡi cắt ngang có liên quan tới độ bền và độ cứng vững của mũi khoan, mũi khoan có đường kính nhỏ hơn 10 mm, chiều dài lưỡi cắt ngang lấy bằng 0,25 đường kính mũi khoan; mũi khoan có đường kính lớn hơn 10 mm, chiều dài lưỡi cắt ngang lấy bằng 0,15 đường kính mũi khoan.

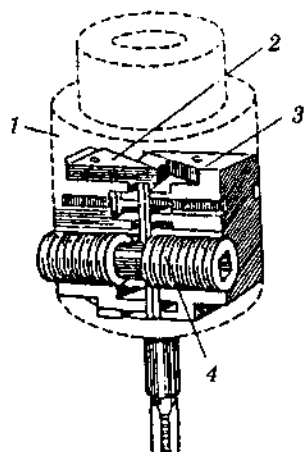
Kiểm tra góc độ sau khi mài bằng dụng cụ kiểm chuyên dùng (hình 7.3 b) Cạnh (a) của dụng cụ để kiểm tra vị trí của lưỡi cắt ngang, cạnh (b) để kiểm tra góc nghiêng của đường xoắn vít, cạnh (c) để kiểm tra góc đỉnh của mũi khoan và chiều dài lưỡi cắt.

Ngoài ra còn dùng dụng cụ đo góc vạn năng để đo góc lưỡi cắt của dụng cụ (hình 7.3 c). Dụng cụ đo bao gồm đĩa chia 1 có vạch chia 2 chia ra từ $25^\circ - 140^\circ$, thước đo 7 để đo chiều dài lưỡi cắt của mũi khoan ruột gà, đĩa quay 3, đường chuẩn 4, rãnh 5 để quay điều chỉnh góc và cố định vị trí bằng vít 6.

Dụng cụ đo góc vạn năng còn dùng để đo các góc khác, hình 7.3 d là vị trí của dụng cụ đo khi đo góc của mũi đục nhọn.

3. Dụng cụ phụ để kẹp mũi khoan

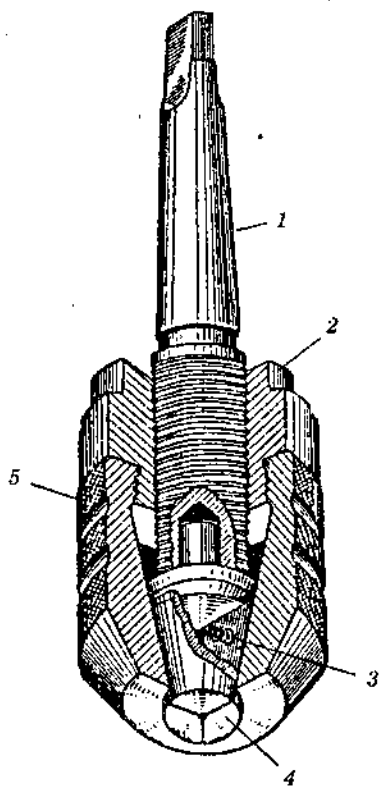
Bầu kẹp (mãng-ranh) dùng để kẹp mũi khoan, mũi khoét và mũi doa có chuôi trụ.



Bầu kẹp có nhiều loại kết cấu khác nhau, bầu kẹp (hình 7.4) gồm thân 1, bên trong có hai vấu 2,3 có thể ra vào được. Trên các vấu có cả ren trái, ren phải tương ứng với ren một đầu trái, một đầu phải của vít-me 4. Khi quay vít-me 4 bằng chia vạn 6 qua lỗ vuông 5 sẽ mở hoặc khép lại lỗ vuông giữa hai vấu để kẹp dụng cụ.

Hình 7.4. Bầu kẹp hai vấu để kẹp mũi khoan

1- Thân; 2,3- Vấu; 4- Vít-me; 5- Lỗ vuông; 6- Chia vạn.

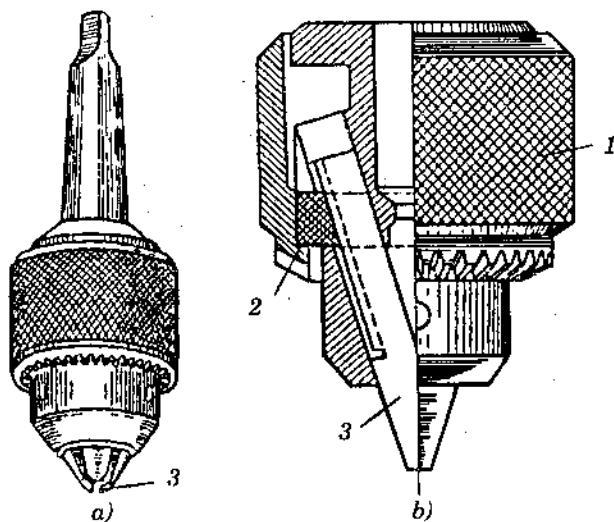


Hình 7.5 là loại bầu kẹp ba vấu dạng ống kẹp bao gồm chuỗi 1 ăn khớp ren với bạc 2, thân 5 bên trong có ren và lỗ côn. Khi dùng tay quay thân 5 (có khía nhám mặt ngoài) ăn khớp với ren ngoài của bạc 2 sẽ đẩy ba vấu của ống kẹp 4 theo côn đi vào, ép lò xo 3 lại để kẹp chặt mũi khoan.

Bầu kẹp có độ chính xác cao nhất là bầu kẹp có ba vấu đặt nghiêng (hình 7.6). Bầu kẹp gồm vỏ 1 có khía nhám mặt ngoài ghép với đai ốc 2, mặt trong của đai ốc là mặt côn có ren ăn khớp với ren ngoài của ba vấu đặt nghiêng. Khi quay vỏ 1 cùng đai ốc 2 sẽ làm ba vấu 3 trượt trên mặt côn cùng đi vào hoặc mở ra để kẹp và tháo mũi khoan.

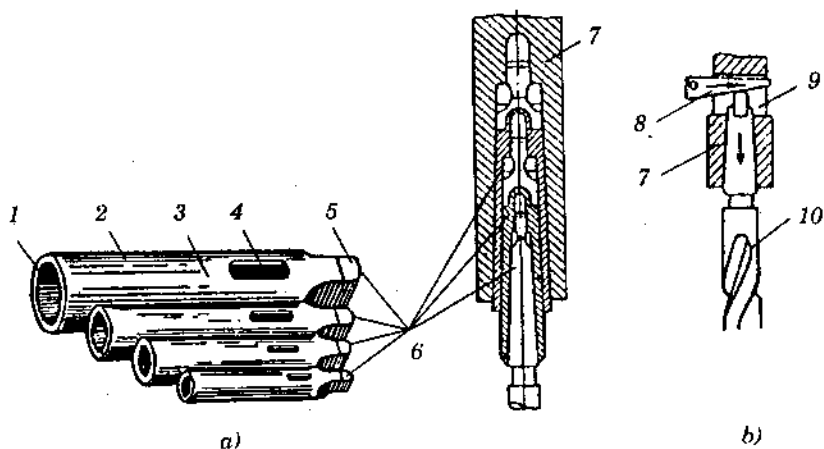
Hình 7.5. Bầu kẹp ba vấu dạng ống kẹp

1- Chuôi; 2- Bạc; 3- Lò xo; 4- Vấu kẹp; 5- Thân.



Hình 7.6. Bầu kẹp có ba vấu đặt nghiêng

1- Vỏ; 2- Đai ốc; 3- Vấu kẹp.



Hình 7.7. Các loại áo côn

a) Áo côn và cách lắp áo côn:

1- Lỗ côn trong; 2- Côn ngoài; 3- Áo côn; 4- Rãnh; 5,6 - Vấu.

b) Cách tháo mũi khoan trên trục chính máy khoan:

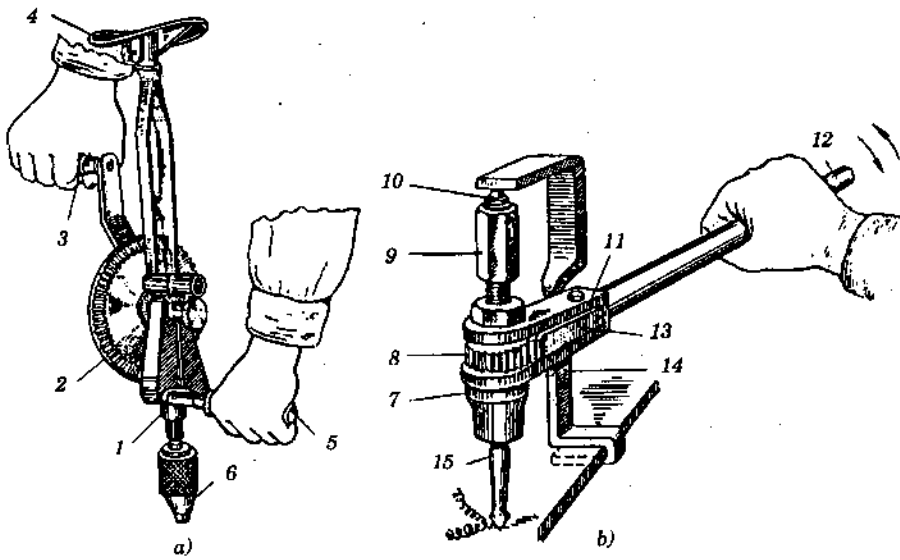
7- Trục chính; 8- Chêm côn; 9- Rãnh; 10- Mũi khoan.

Áo côn (hình 7.7 a) dùng để gá đặt các loại dụng cụ có chuỗi côn (mũi khoan, khoét, doa...). Áo côn có mặt ngoài và lỗ là các bề mặt côn tiêu chuẩn (côn mooc hoặc côn mét), có rãnh 4 và vấu 5. Thông thường lỗ côn trên trục chính và côn chuỗi dụng cụ có kích thước (số) khác nhau, khi ấy phải dùng áo côn có côn ngoài tương ứng (cùng số) với côn trục chính còn côn trong cùng số với côn chuỗi mũi khoan. Khi lắp mũi khoan qua áo côn vào trục chính của máy sẽ bảo đảm định tâm chính xác cho mũi khoan và truyền được mô-men xoắn lớn khi cắt thông qua vấu. Khi tháo mũi khoan cũng rất nhanh bằng cách đưa chêm côn 8 vào trong rãnh 9 (hình 7.7 b), dùng búa gỗ vào chêm sẽ tác dụng vào vấu 5 để tháo mũi khoan 10 ra.

Các bề mặt côn trong và ngoài của áo côn là các bề mặt côn tiêu chuẩn (côn mooc hoặc côn mét) và thường có các số 2 – 1 (bên ngoài là côn số 2, bên trong lỗ là côn số 1), 3 – 1, 3 – 2, 4 – 2, 4 – 3, 5 – 3, 5 – 4, 6 – 4, 6 – 5.

Khoan lỗ thực hiện bằng khoan tay, khoan điện cầm tay, khoan trên các máy công cụ (máy khoan, máy phay, máy tiện...).

Khoan cầm tay (hình 7.8 a) dùng để khoan các lỗ đường kính đến 10 mm. Trên trục chính 1 có lắp một bánh răng côn nhỏ (trên hình vẽ không thể hiện) ăn khớp với bánh răng côn lớn 2, mũi khoan lắp vào bầu kẹp 6. Khi khoan, tay vào tấm đệm 4 giữ cho mũi khoan vuông góc với mặt gia công, tay trái nắm vào cần 5 ấn mũi khoan xuống bề mặt, tay phải quay tay quay 3, qua cặp bánh răng côn 2 truyền chuyển động quay cho mũi khoan.



Hình 7.8. Gá lắp khí khoan

a) Khoan cầm tay:

1- Trục chính; 2- Bánh răng côn lớn; 3- Tay quay; 4- Tấm đệm; 5- Cán; 6- Bầu kẹp.

b) Khoan dùng bánh cóc:

7- Trục chính; 8- Bánh cóc; 9- Đai ốc; 10- Mũi tâm; 11- Chạc; 12- Tay quay;

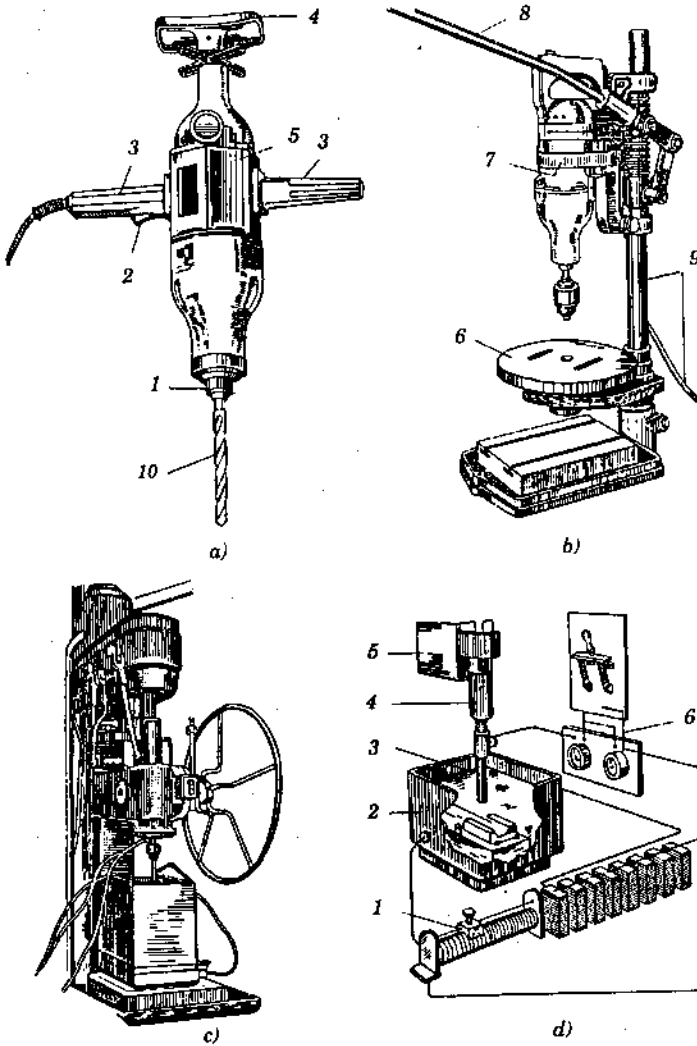
13- Cóc; 14- Thân; 15- Mũi khoan.

Trong quá trình khoan phải luôn luôn kiểm tra độ chính xác vị trí của lỗ khoan, khi lỗ khoan thủng là khi mô-men cắt đạt lớn nhất. Do đó trước khi khoan thủng, quay và ấn mũi khoan vừa phải. Khi khoan lỗ trên tấm mỏng, nếu lực ấn lớn, mũi khoan rất dễ bị kẹt và gãy đột ngột gây nguy hiểm cho người thợ do mất đà và làm hư hỏng chi tiết gia công.

Khoan tay dùng bánh cóc: dùng để khoan các lỗ kích thước lớn có đường kính 20 – 40 mm hoặc khoan lỗ ở vị trí khó thao tác (hình 7.8 b) khi không có máy khoan điện.

Cơ cấu bao gồm trục chính 7, trên có lắp chạc 11, tay quay 12. Đầu dưới trục chính có lỗ côn để gá đặt mũi khoan 15, đầu kia có răng vuông ăn khớp với đai ốc 9, giữ định tâm bằng mũi tâm 10. Vị trí của cụm gá được cố định nhờ thân 14. Khi quay tay quay 12, thông qua cóc 13 và bánh cóc 8 làm trục chính có lắp mũi khoan quay. Tay quay có hai động tác: quay đi khoảng $1/3$ – $1/4$ vòng để đẩy cho trục chính cùng với mũi khoan quay và cắt gọt, quay về (không cắt) để lùi cóc lại, ra khỏi ăn khớp với bánh cóc chuẩn bị cho lần quay đi tiếp theo; vị trí giữa bánh cóc và cóc được cố định nhờ lò xo. Mỗi lần quay đi để cắt, tay quay lại đi xuống dưới một ít theo ăn khớp ren. Để giảm nhẹ sức lao động, tay quay phải để dài (300 – 400 mm), lượng tiến dao trên mỗi vòng quay khoảng 0,1 mm.

Máy khoan điện cầm tay (hình 7.9 a) gồm động cơ điện lắp trong vỏ hợp kim nhôm 5, trên trục chính 1 có côn hoặc bầu kẹp để lắp mũi khoan 10. Trong quá trình khoan, dùng tay giữ tay nắm 3, đặt mũi khoan vào đúng vị trí cần khoan (vị trí đã lấy dấu và nung tâm), sau đó ấn tấm đỡ 4 xuống, bấm nút điện 2 để mũi khoan quay.



Hình 7.9. Máy khoan điện

a) Máy khoan điện cầm tay:

1- Trục chính; 2- Công tắc điện; 3- Tay nắm; 4- Tấm đỡ; 5- Vỏ máy; 10- Mũi khoan;

b) Máy khoan điện cố giá đỡ:

6- Bàn máy; 7- Máy khoan điện cầm tay; 8- Tay đòn; 9- Trụ đỡ;

c) Máy khoan bằng tia lửa điện:

d) Sơ đồ gia công trên máy:

1- Biến trở; 2- Thùng chứa; 3- Điện cực dụng cụ; 4- Trục chính; 5- Giá đỡ; 6- Rơ le.

Máy khoan điện cầm tay chỉ dùng trong trường hợp khi không thể khoan được trên máy khoan cố định (máy khoan bàn, khoan đứng...) hoặc khi khoan lỗ trong quá trình lắp ráp mà không cần phải tháo chi tiết ra khỏi máy.

Máy khoan điện có giá đỡ là máy khoan điện cầm tay 7 lắp trên trụ đỡ 9 (hình 7. 9 b) để đầu khoan có thể quay đi các góc và có thể lên xuống khi khoan. Chi tiết được lắp trên bàn 6, lực ấn đầu khoan vào chi tiết thực hiện nhờ tay đòn 8.

Khi khoan bằng máy khoan điện cầm tay cần chú ý các nguyên tắc sau:

1. Khi máy làm việc, phải chú ý cách điện cho người thợ bằng găng, ủng hoặc thảm cao su. Động cơ điện phải nối mát.
2. Trước khi nối điện cho máy chạy, cần kiểm tra tình trạng của máy, dây dẫn điện, ổ cắm, mối nối...
3. Chỉ tháo mũi khoan khi máy đã dừng, chỉ dừng máy khi đã rút mũi khoan ra khỏi lỗ gia công.

Gia công lỗ trên kim loại bằng tia lửa điện: thường dùng khi chế tạo các chi tiết có hình dạng phức tạp, gia công nguội tốn kém nhiều thời gian và đòi hỏi người thợ phải có tay nghề cao. Ngoài ra khi gia công chi tiết bằng hợp kim cứng, các loại thép hợp kim, bền nhiệt, rất khó hoặc không thể gia công bằng dụng cụ thông thường.

Bản chất của phương pháp gia công bằng tia lửa điện là chi tiết và dụng cụ là hai điện cực khác dấu nối trong một mạch điện, khi cho chúng gần nhau, giữa hai điện cực phát sinh ra tia lửa điện, có nhiệt độ lớn, gây nóng chảy và phá huỷ kim loại ở vùng gia công tạo nên bề mặt gia công.

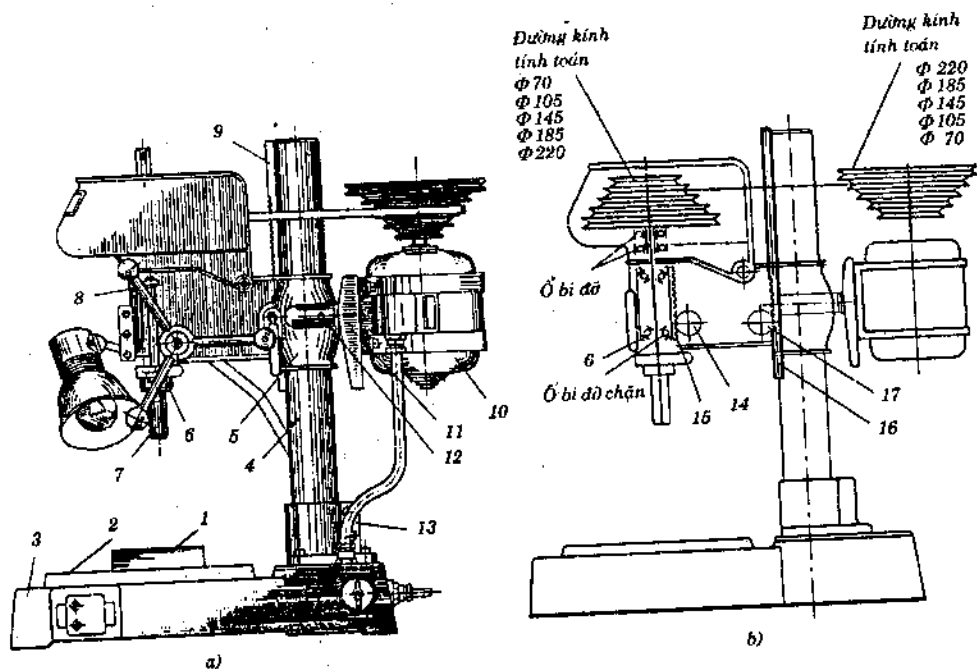
Máy gia công bằng tia lửa điện (hình 7.9 c) và (hình 7.9 d) là sơ đồ làm việc của máy. Máy gồm trục chính 4, trên đó kẹp chặt điện cực dụng cụ 3 (bằng đồng). Trục chính không quay mà chỉ chuyển động lên xuống. Trên bàn máy, điện cực chi tiết gia công được gá đặt trong thùng 2 có chứa dung dịch làm nguội. Chế độ gia công được kiểm tra, điều khiển bằng cơ cấu đo và điều chỉnh bằng biến trở 1, rơ-le 6.

4. Máy khoan

Máy khoan là loại máy công cụ rất phổ biến trong các phân xưởng cơ khí. Máy khoan theo kết cấu có thể chia ra các loại: máy khoan bàn, máy khoan đứng, máy khoan ngang, máy khoan cần. Theo số lượng trục chính có máy khoan một trục chính và máy khoan nhiều trục chính.

Các công việc nguội thường dùng máy khoan bàn và máy khoan đứng.

Máy khoan bàn dùng để khoan các lỗ có đường kính không lớn. Hình 7.10 là một loại máy khoan bàn gồm một trụ đứng, trên có giá lắp động cơ điện, qua bộ truyền đai nhiều cấp (5 cấp) tới trục chính của máy để có thể thay đổi số vòng quay trục chính. Chi tiết gá trên bàn máy, khi khoan tiến dao bằng tay nhờ quay tay quay 8.



Hình 7.10. Máy khoan bàn HC-12

a) Hình dạng chung:

- 1- Chi tiết gia công; 2- Bàn máy; 3- Đế máy; 4- Trụ đứng; 5- Cản ngang;
6- Bạc trục chính; 7- Trục chính; 8- Tay quay; 9- Thanh răng;
10- Động cơ điện; 11- Giá lắp động cơ; 12- Chốt hãm; 13- Trụ đế

b) Sơ đồ động học

Máy khoan đứng dùng để khoan các lỗ lớn, hình 7.11 là máy khoan đứng một trục chính bao gồm thân máy 7 nằm trên đế máy 10, trên đó gá đặt động cơ điện, hộp tốc độ và hộp chạy dao. Máy có sáu tốc độ quay từ 45 – 47 vòng/phút và mười lượng tiến dao từ 0,15 – 0,3 mm/vòng.

Chi tiết được gá đặt trên bàn máy, kẹp bằng bu-lông qua rãnh chữ trên bàn máy, lượng tiến dao có thể bằng tay khi quay vô-lăng hoặc tự động qua hộp tốc độ và hộp chạy dao. Bàn máy có thể nâng, hạ nhờ tay quay thông qua ăn khớp với một cặp bánh răng côn.

Quy tắc an toàn lao động khi sử dụng máy khoan:

1. Máy khoan phải được nối mát trước khi sử dụng. Các bộ phận chuyển động như bộ truyền đai, bộ truyền bánh răng phải được che chắn cẩn thận.

2. Chi tiết trước khi khoan phải được kẹp chắc chắn trên bàn máy hoặc trên đồ gá kẹp chặt trên bàn máy, chi tiết nhỏ kẹp trên êtô. Không được giữ chi tiết bằng tay khi khoan. Không được gá và thay dụng cụ khi trục chính còn đang quay.

3. Không được thổi phoi trên bàn hoặc ở trong lỗ, cầm phoi bằng tay, phải dùng bàn chải, móc để dọn phoi.

4. Khi khoan phải mặc gọn gàng, áo cài cúc, tay áo xắn cao, tóc dài phải buộc gọn gàng, đội mũ công tác.

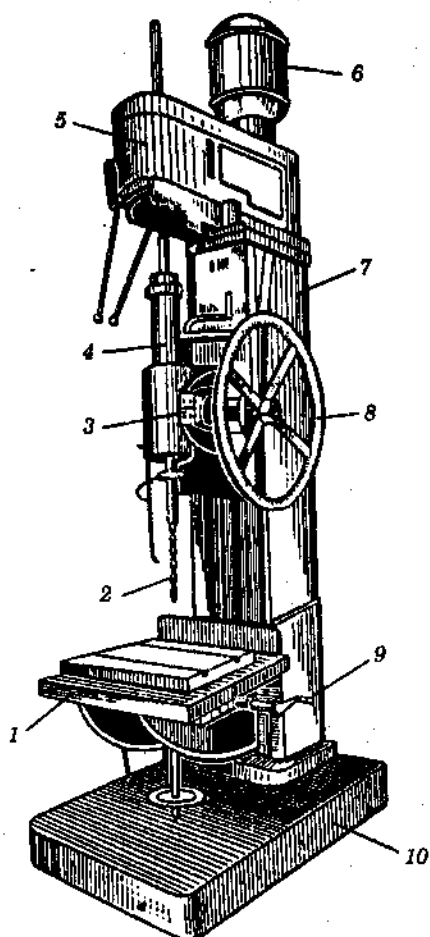
5. Khi khoan kim loại từ vật liệu có độ giòn cao, cần đeo kính bảo hiểm để tránh phoi vụn bắn vào mắt.

5. Kỹ thuật khoan

Trước khi khoan cần kiểm tra tình trạng máy như lau chùi sạch bàn máy, lỗ trục chính, kiểm tra nắp che của các bộ phận chuyển động, độ căng đai, quay và dịch chuyển lên xuống của trục chính cho nhẹ nhàng, cho máy chạy không tải, bôi trơn các bộ phận cần thiết...

Sau đó gá đặt chi tiết và dụng cụ lên máy, xác định chế độ gia công (n, s) trên máy. Khi khoan trên máy khoan để xác định số vòng quay của trục chính nơi lắp mũi khoan trước hết phải xác định vận tốc cắt bằng cách tra bảng hoặc tính toán theo các công thức thực nghiệm cho trong các sổ tay. Sau khi xác định được vận tốc cắt có thể xác định số vòng quay của trục chính theo công thức sau:

$$n = \frac{1000.v}{\pi.D} \text{ (vòng/phút)}$$



Hình 7.11. Máy khoan đứng 2150

- 1- Bàn máy; 2- Mũi khoan;
- 3- Bảng điều khiển; 4- Trục chính;
- 5- Hộp tốc độ; 6- Động cơ điện;
- 7- Thân máy; 8- Vô-lăng;
- 9- Tay quay; 10- Đế máy.

Trong đó: v - Vận tốc cắt (m/phút);

D - Đường kính của mũi khoan (mm).

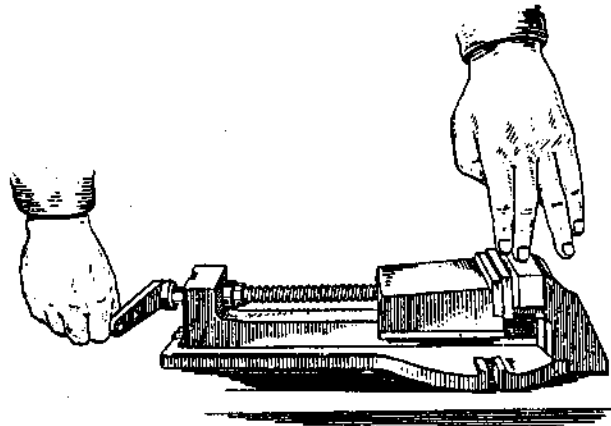
Sau khi tính được n , ta chọn n theo máy đã chọn.

Lượng tiến dao tự động khi khoan trên máy khoan: s (mm/vòng) cũng được xác định căn cứ vào các bảng tra trong các sổ tay công nghệ gia công cơ. Khi khoan, việc chọn tốc độ cắt và lượng tiến dao có ảnh hưởng lớn đến năng suất gia công, tuổi bền dụng cụ và chất lượng gia công của lỗ. Thông thường tuổi bền của mũi khoan sẽ tốt hơn khi dùng lượng tiến dao nhỏ.

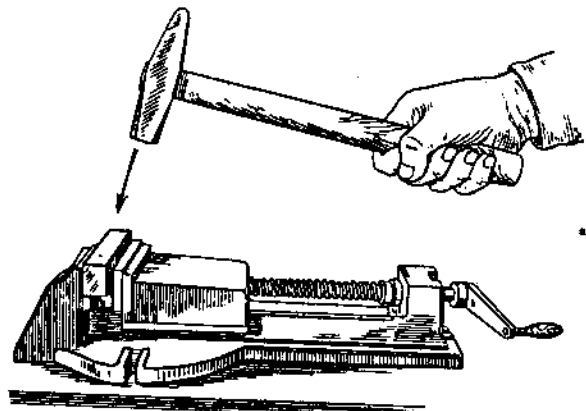
Khi gá đặt chi tiết để khoan cần căn cứ vào hình dáng, kích thước chi tiết gia công: với chi tiết nhỏ, đường kính lỗ gia công đến 10 mm thường kẹp bằng êtô tay; khoan các lỗ lớn hơn, chi tiết được kẹp trên êtô máy. Các chi tiết lớn, nặng, cần khoan lỗ lớn, được kẹp trực tiếp trên bàn máy, còn khi khoan lỗ nhỏ đến 10 mm chỉ cần đặt trên bàn máy, không cần kẹp.

Khi khoan lỗ khoan lớn, thường người ta tiến hành khoan làm nhiều lần, bắt đầu với mũi khoan có đường kính nhỏ hơn rồi tăng dần đến mũi khoan có đường kính cần khoan, vì nếu khoan ngay bằng mũi khoan lớn, lực chiều trục khi khoan lớn, có thể gây biến dạng bàn máy, làm hư hỏng máy.

Khi kẹp trên êtô, để bảo đảm vị trí chính xác của lỗ, sau khi kẹp sơ bộ, dùng búa gỗ nhẹ vào chi tiết để mặt dưới của chi tiết tiếp xúc với mặt phẳng định vị (hình 7. 12), sau đó mới kẹp lần cuối cho chắc chắn.



a)



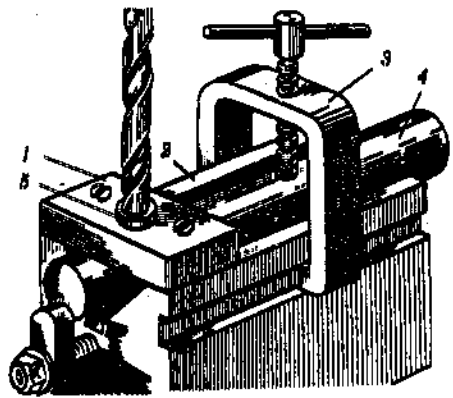
b)

Hình 7.12. Kẹp chặt chi tiết trên êtô máy khi khoan

a) Kẹp sơ bộ;

b) Gõ cho mặt dưới chi tiết tiếp xúc với mặt phẳng định vị.

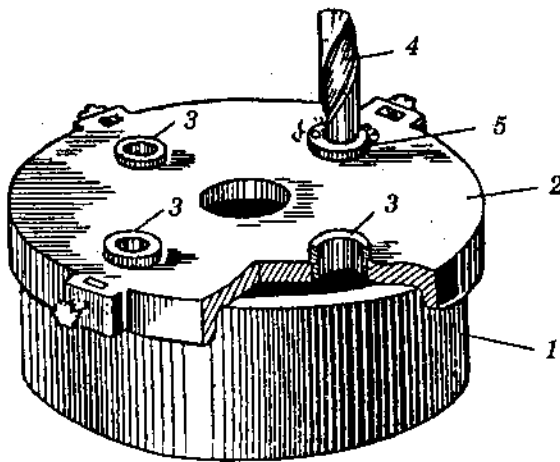
Với chi tiết hình trụ, đường kính không lớn thường gá đặt trên khối V (hình 7.13): chi tiết gá đặt trên khối V (2), có chốt chặn mặt đầu, kẹp bằng đòn kẹp 3, khi khoan có phiến dẫn 1 trên đó lắp bạc 5 dẫn hướng cho mũi khoan chính xác.



Hình 7.13. Gá đặt chi tiết trên khối V trước khi khoan

1- Phiến dẫn; 2- Khối V; 3- Đòn kẹp; 4- Phôi.

Khi khoan lỗ trên chi tiết có số lượng lớn (sản xuất hàng loạt, loạt lớn), để bảo đảm độ chính xác vị trí các lỗ khoan và năng suất, thường dùng bạc dẫn hướng (hình 7.14). Khi đó trên chi tiết 1, gá đặt nắp 2 (phiến dẫn tháo rời), trên đó có lắp các bạc dẫn hướng 3, 5 để dẫn hướng cho mũi khoan 4 khoan đúng vị trí yêu cầu.



Hình 7.14. Bạc dẫn hướng khi khoan lỗ

1- Phôi; 2- Phiến dẫn; 3,5- Bạc dẫn; 4- Mũi khoan.

6. Các dạng lỗ khoan

Lỗ khi khoan có nhiều dạng khác nhau: lỗ thông, lỗ không thông, lỗ bạc, lỗ trước khi cắt ren, lỗ trước khi doa...

Khi khoan các lỗ không thông, cần phải xác định chiều sâu lỗ khoan, sau khi gá đặt chi tiết gia công, cho dụng cụ tiếp xúc với bề mặt chi tiết, điều chỉnh vạch chia trên thước đo chiều sâu của máy về vị trí 0. Trong khi khoan căn cứ vào khoảng cách đã dịch chuyển của

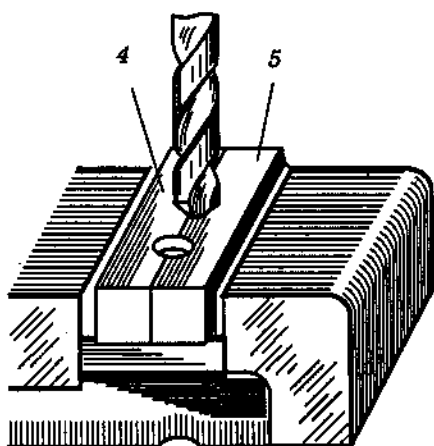
vạch chia trên thước đo để biết được chiều sâu lỗ khoan.

Điều chỉnh chiều sâu lỗ khoan cũng có thể bằng cách gá đặt bạc chặn trên máy khoan. Khi bạc chạm vào bề mặt chi tiết nghĩa là mũi khoan đã đạt chiều sâu theo yêu cầu.

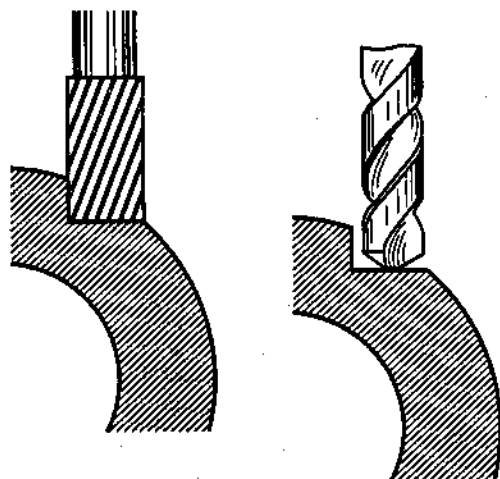
Khi khoan lỗ sâu, để cải thiện điều kiện cắt và nâng cao độ bóng bề mặt, cần khoan theo chu trình: khoan một đoạn rồi rút mũi khoan ra khỏi lỗ để thoát phoi và cấp dung dịch trơn nguội rồi mới khoan tiếp.

Khi khoan lỗ chỉ có một nửa (hình 7.15) có thể thực hiện bằng cách ghép hai chi tiết lại với nhau để khoan.

Khi khoan lỗ trên mặt cong của chi tiết hình trụ (hình 7.16), trước hết phải gia công sơ bộ tạo mặt phẳng (bằng dao phay ngón), sau đó mới khoan, mục đích để cho hai lưỡi cắt của mũi khoan cắt đều, tránh cho mũi khoan bị đẩy nghiêng.



Hình 7.15. Khoan lỗ một nửa bằng cách ghép hai chi tiết
4,5 – Hai nửa chi tiết.



Hình 7.16. Khoan lỗ trên mặt cong dạng trụ

7. Nguyên nhân sinh ra phế phẩm và gãy mũi khoan trong khi khoan

Trong khi khoan có rất nhiều nguyên nhân có thể sinh ra phế phẩm hoặc làm gãy mũi khoan như: máy khoan không chính xác, có độ đảo, dụng cụ phụ để kẹp mũi khoan không bảo đảm, mũi khoan mài chưa đạt yêu cầu, bị cùn trong quá trình gia công, công nhân làm ẩu, không theo đúng quy trình đã vạch ra...

Bảng 7.2. giới thiệu các loại phế phẩm, nguyên nhân và biện pháp khắc phục.

Bảng 7.2. Phế phẩm khi khoan, nguyên nhân và biện pháp khắc phục

Hình thức phế phẩm	Nguyên nhân sinh ra phế phẩm	Phương pháp khắc phục
Lỗ gia công quá thô	<ul style="list-style-type: none"> - Mũi khoan cùn hoặc mài không chính xác. - Chế độ gia công không phù hợp, lượng tiến dao lớn quá. - Nước làm nguội không đủ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mài lại mũi khoan cho chính xác. - Thay đổi chế độ gia công cho phù hợp. - Cho thêm nước làm nguội, khoan theo đúng chu trình: khoan, rút mũi khoan ra để thoát phoi và cấp dung dịch làm nguội rồi đưa vào khoan tiếp.
Lỗ khoan lớn hơn so với yêu cầu	<ul style="list-style-type: none"> - Đường kính mũi khoan lớn hơn đường kính lỗ, mũi khoan có các lưỡi cắt không đối xứng. - Trục máy khoan bị đảo, bầu kẹp hoặc áo côn không bảo đảm độ đồng tâm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Chọn mũi khoan đúng yêu cầu, mài lại mũi khoan chính xác. - Kiểm tra nếu đúng phải điều chỉnh lại, sửa chữa hoặc thay thế.
Lỗ bị lệch vị trí	<ul style="list-style-type: none"> - Vạch đường dấu không chính xác. - Vị trí chi tiết trên bàn khoan không chính xác (khi khoan bị đẩy đi). - Mũi khoan, đầu khoan bị lệch, lắc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra lại đường dấu, vết nung tâm cho chính xác, dùng mũi khoan tâm khoan mỗi trước cho đúng vị trí. - Kiểm tra vị trí chính xác, kẹp chi tiết chắc chắn trước khi khoan. - Kiểm tra vị trí của đầu khoan, mũi khoan, điều chỉnh hoặc thay thế.
Lỗ bị nghiêng	<ul style="list-style-type: none"> - Lắp chi tiết trên bàn không chính xác. - Bàn khoan và trục chính lắp mũi khoan không thẳng góc với nhau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra vị trí của chi tiết, các tấm định vị ở dưới phải đều, không lẫn phoi, mặt dưới của chi tiết phải áp sát với tấm định vị và song song với mặt bàn. - Kiểm tra cho rõ nguyên nhân để tiến hành sửa chữa, điều chỉnh.
Chiều sâu lỗ không đúng	<ul style="list-style-type: none"> - Cữ hành trình điều chỉnh chưa đúng. - Mũi khoan bị đẩy lên trong bầu kẹp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Điều chỉnh lại vị trí của cữ chiều sâu. - Kẹp lại mũi khoan cho sát với đáy của bầu kẹp.

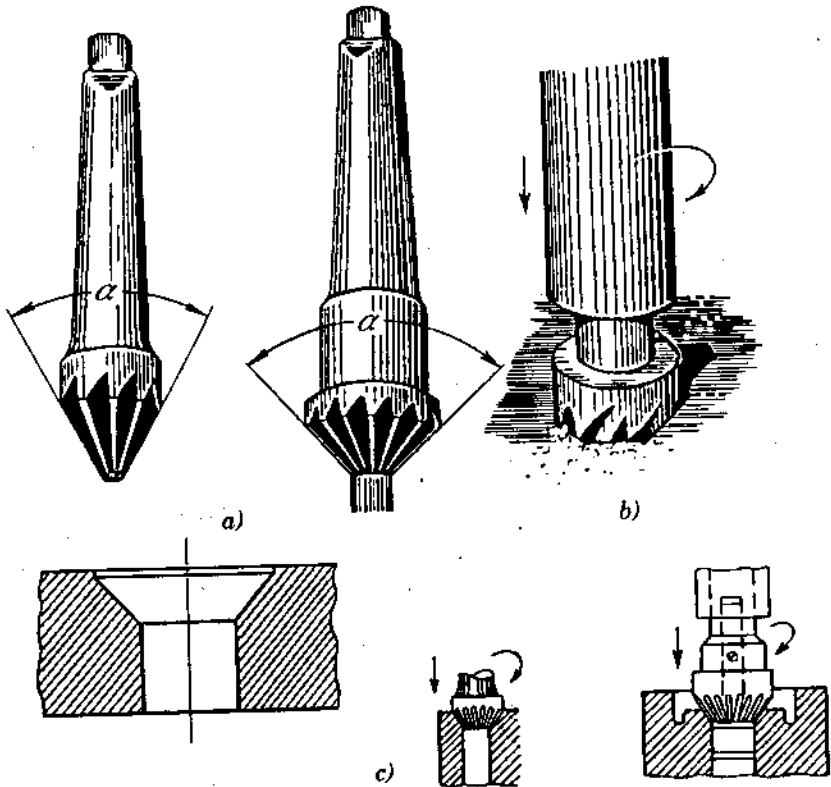
7.2. KHOÉT LỖ

Khoét là phương pháp gia công mở rộng lỗ sau khi khoan hoặc lỗ có sẵn để nâng cao độ chính xác và độ nhẵn bóng bề mặt lỗ. Ngoài ra khoét còn dùng để khoét lỗ bậc, lỗ côn, vát mép và khoá mặt đầu của lỗ.

Dụng cụ dùng khi khoét là mũi khoét. Theo hình dạng phần lưỡi cắt, dao khoét được chia ra dao khoét trụ và dao khoét côn. Theo kết cấu phần cắt chia ra dao khoét một răng, hai răng và nhiều răng.

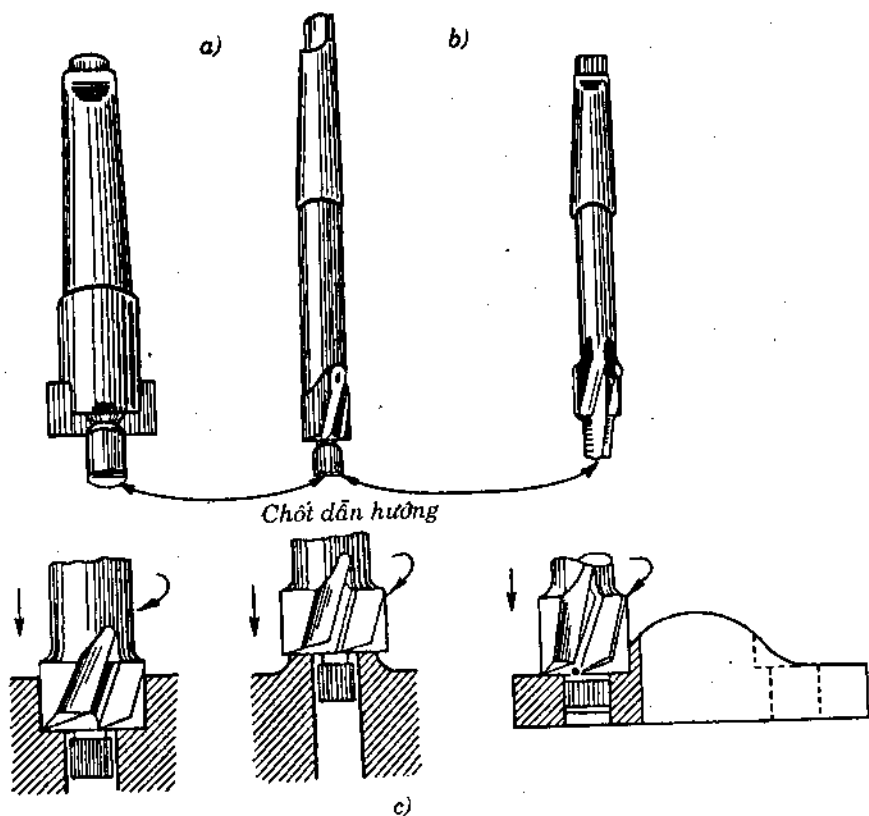
Dao khoét côn (hình 7.17 a) dùng để khoét lỗ côn cho lỗ lắp vít chìm dạng côn, để vát mép và để khoét côn của lỗ tâm. Góc côn của dao khoét thường là 30, 60, 90 và 120°.

Dao khoét trụ (hình 7.17 b) dùng khoét lỗ bậc để lắp bu lông chìm. Dao khoét trụ và dao khoét côn có loại có chốt dẫn hướng ở phần đầu lưỡi cắt để dẫn hướng dụng cụ theo lỗ có sẵn khi gia công. Một số loại chốt dẫn hướng có thể tháo, lắp được để có thể thay thế khi dẫn hướng theo các lỗ có kích thước khác nhau. Ngoài ra còn dùng khoét để khoá mặt đầu lỗ (hình 7.18 c).



Hình 7.17. Các loại dao khoét

a) Dao khoét lỗ côn; b) Dao khoét lỗ trụ; c) Sơ đồ gia công khi khoét.



Hình 7.18. Khoét lỗ

a), b) Các loại dao khoét; c) Các sơ đồ khoét lỗ.

Gia công bằng dao khoét tương tự như khi khoan, nhưng dao khoét có độ cứng vững cao hơn mũi khoan và thường có nhiều lưỡi cắt, do đó tốc độ cắt khi khoét lớn hơn so với khi khoan lỗ có cùng đường kính, nên độ chính xác và chất lượng bề mặt gia công sau khi khoét cao hơn khoan, khoét có thể sửa được sai lệch về vị trí tương quan của lỗ do bước gia công trước để lại hoặc dùng khi gia công các lỗ có sẵn (đúc sẵn, dập sẵn).

Lỗ sau khi khoét có thể đạt độ chính xác cấp 8 – 9, độ nhám bề mặt Rz20 – Ra2,5, khoét cũng là bước trung gian chuẩn bị cho bước gia công tinh lỗ bằng dao doa.

Dao khoét là dụng cụ có nhiều lưỡi cắt, được chế tạo từ thép gió P9, thép hợp kim dụng cụ 9XC, thép cacbon dụng cụ Y12A. Dao khoét theo đặc trưng về kết cấu có thể chia ra hai loại: dao nguyên chiếc và dao lắp ghép. Dao khoét nguyên chiếc thường có 3 hoặc 4 lưỡi cắt để gia công lỗ có đường kính từ 12 – 20 mm, còn dao lắp ghép thường có 4 lưỡi cắt để gia

công lỗ có đường kính lớn hơn 20 mm. Trên dao khoét lắp ghép có rãnh cài vào vấu trên trục dao.

Khoét lỗ thường được gia công trên các loại máy khoan, cách gá đặt dao khoét tương tự như cách gá đặt mũi khoan.

Lượng dư gia công khi khoét nên chọn phù hợp để bảo đảm độ chính xác và độ nhẵn bóng bề mặt: thường lấy chiều sâu cắt là 1 mm khi khoét lỗ có đường kính đến 25 mm, 1,5 mm khi khoét lỗ có đường kính từ 26 – 35 mm.

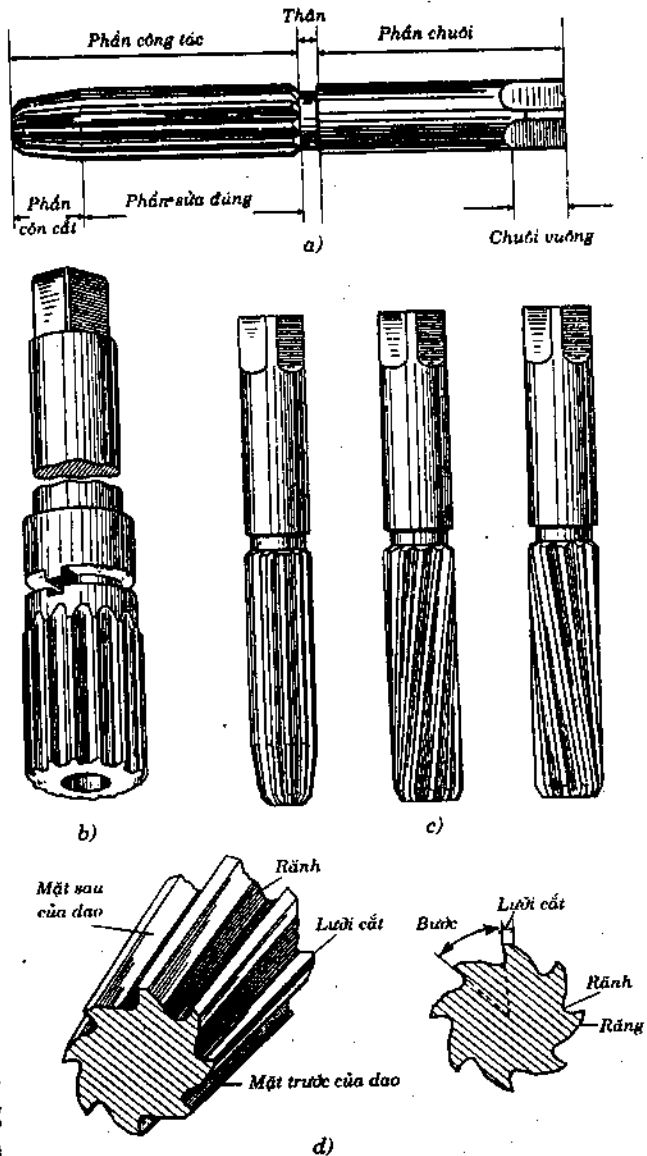
Tốc độ cắt khi khoét lỗ có đường kính đến 20 mm không vượt quá 250 vòng/phút, khi khoét lỗ có đường kính lớn hơn 20 mm lấy nhỏ hơn 100 – 150 vòng/phút.

7.3. DOA LỖ

1. Khái niệm

Doa lỗ là phương pháp gia công tinh lỗ sau khi khoan hoặc sau khi khoan và khoét để nâng cao độ chính xác và độ nhẵn bóng của lỗ. Lỗ sau khi doa đạt độ chính xác cấp 7, độ nhám bề mặt Ra1,25.

Doa lỗ dùng dụng cụ là dao doa, dao doa thường có hai loại: dao doa máy và dao doa tay. Theo hình dạng lỗ gia công, có dao doa trụ để gia công lỗ trụ và dao doa côn để gia công lỗ côn. Theo kết cấu, dao doa chia ra dao



Hình 7.19. Dao doa

- a) Dao doa nguyên chiếc; b) Dao doa lắp ghép;
 c) Dao doa răng thẳng và răng xoắn vít;
 d) Hình dáng lưỡi cắt của dao doa.

dao nguyên chiếc (hình 7.19a) và dao doa lắp ghép (hình 7.19 b).

Dao doa trụ chia ra theo dạng đường rãnh của lưỡi cắt thành dao doa có răng thẳng và dao doa có răng xoắn vít (hình 7.19 c) có đường kính từ 3 – 50 mm.

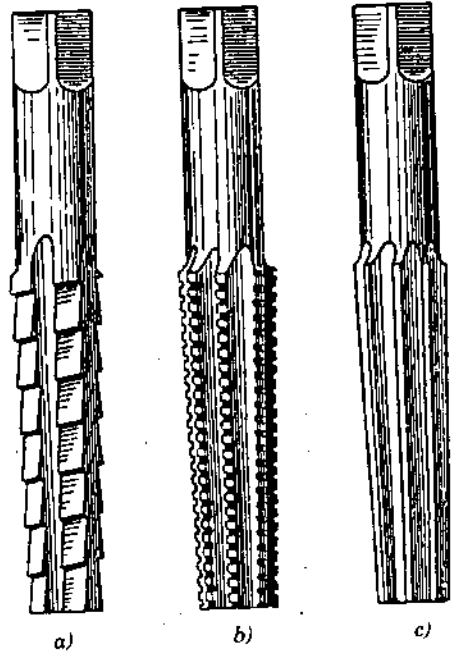
Trên dao doa trụ được chia thành ba phần: phần công tác, phần thân và phần chuỗi. Phần công tác của dao doa gồm phần cắt và phần sửa đúng. Phần cắt có dạng côn làm nhiệm vụ cắt gọt, phần sửa đúng có dạng trụ làm nhiệm vụ sửa tinh (cắt đi một lớp phoi rất mỏng) và dẫn hướng khi doa. Rãnh giữa các răng của dao doa để tạo thành lưỡi cắt và chứa phoi trong khi gia công (hình 7.19 d).

Số răng của dao doa thường là số chẵn (từ 4 đến 12 răng). Dao doa máy có các răng (bước) phân bố đều trên đường tròn, dao doa tay các răng phân bố không đều, vì nếu các răng phân bố đều, khi quay tay quay để doa, ở mỗi vòng quay, các răng phân bố đều dễ sinh ra các vết dọc trục, tạo độ sóng trên bề mặt chi tiết, ảnh hưởng tới độ chính xác và chất lượng bề mặt gia công.

Doa lỗ bằng dao doa dạng xoắn vít thường bề mặt có độ nhẵn bóng cao hơn so với dao doa răng thẳng, nhưng dao doa dạng xoắn vít chế tạo và mài sắc khó hơn, vì thế dạng dao doa này chỉ dùng để doa các lỗ có rãnh trên lỗ (rãnh then, rãnh dầu...).

Dao doa côn bằng tay thường chế tạo thành một bộ từ 2 – 3 chiếc. Bộ dao hai chiếc gồm một dao để gia công sơ bộ và một dao để gia công tinh. Bộ dao ba chiếc gồm một dao để gia công thô (hình 7.20 a), một dao để gia công bán tinh (hình 7.20 b) và một dao để gia công tinh (hình 7.20 c).

Do điều kiện cắt khi doa lỗ côn khó khăn hơn so với doa lỗ trụ, vì thế răng trên dao doa côn thường chia thành các rãnh ngang để giảm bớt chiều dài lưỡi cắt khi bóc phoi, cải thiện điều kiện cắt. Dao doa thô có các rãnh ngang bước lớn, dao doa bán tinh các rãnh chia nhỏ hơn để dễ bề phoi thành các mảnh nhỏ, chỉ có dao doa tinh không có các rãnh này.



Hình 7.20. Bộ dao doa côn

- a) Dao gia công thô;
- b) Dao gia công bán tinh;
- c) Dao gia công tinh.

Dao doa tăng là dao doa có thể điều chỉnh được đường kính từ 0,25 – 0,5 mm, loại này thường dùng để gia công các lỗ có đường kính từ 24 đến 80 mm.

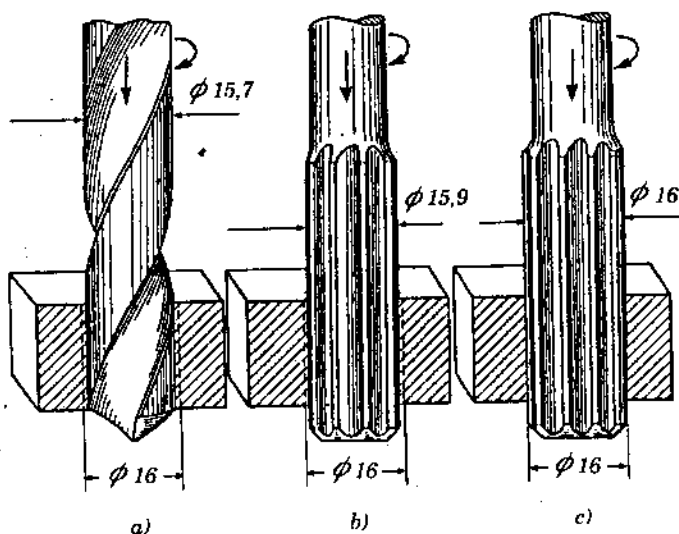
2. Kỹ thuật doa

Khi doa máy, dao doa được kẹp bằng bầu kẹp (với dao chuỗi trụ) hoặc kẹp qua áo côn với lỗ côn của trục chính của máy (với dao doa chuỗi côn). Trước khi doa phải kiểm tra độ đồng tâm của dao doa so với trục chính của máy. Nếu trục chính của máy có độ đảo, lỗ sau khi doa sẽ bị lay rộng. Khi đó để bảo đảm độ chính xác của lỗ gia công, nên dùng trục dao doa tự lựa.

Dao doa là loại dao định kích thước dùng để gia công tinh lỗ, vì thế lượng dư để lại trước khi doa phải xác định hợp lý. Nếu lượng dư lớn quá dao doa không cắt được hoặc cắt được nhưng dao rất chóng mòn; còn nếu lượng dư nhỏ quá, dao doa dễ bị trượt trong lỗ, ảnh hưởng xấu tới chất lượng gia công. Lượng dư khi doa thô: 0,1 – 0,15 mm, khi doa tinh: 0,02 – 0,05 mm. Lỗ có đường kính nhỏ hơn 25 mm thường chia thành hai bước doa thô và doa tinh. Với lỗ có đường kính lớn hơn 25 mm thường gia công sơ bộ bằng dao khoét trước khi doa thô và doa tinh.

Ví dụ: lỗ gia công là 30H7, trình tự gia công như sau: khoan lỗ đường kính 28 mm, khoét rộng 29,6 mm, doa thô đường kính 29,9 mm và doa tinh đạt 30H7.

Hình 7.21 là sơ đồ trình tự gia công khi doa lỗ có đường kính nhỏ hơn 25 mm.

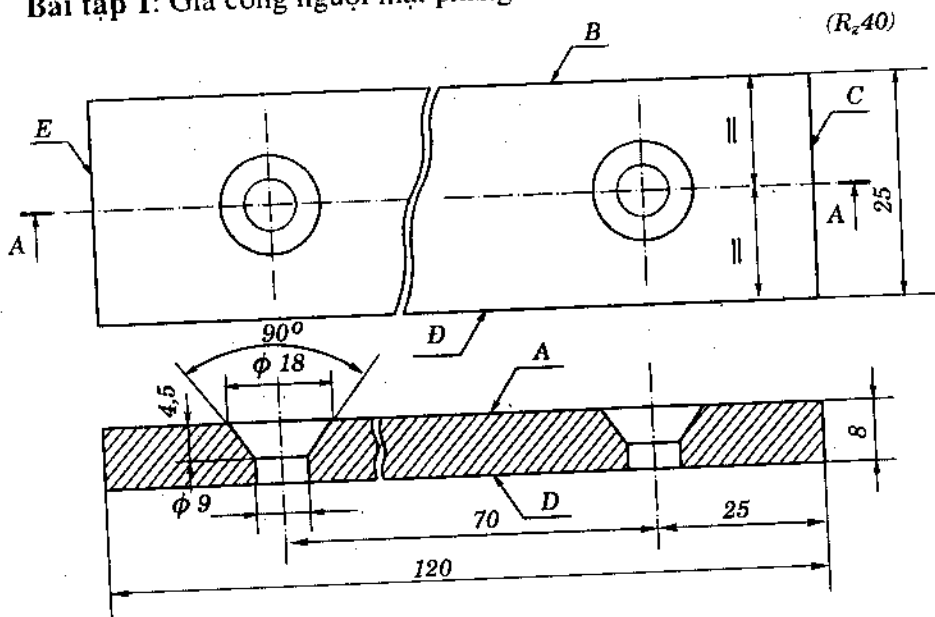


Hình 7.21. Trình tự gia công lỗ có đường kính đến 25 mm

a) Khoan; b) Doa thô; c) Doa tinh.

Khi doa tay, trước hết cần kiểm tra chất lượng dao doa: lưỡi cắt phải sắc, không có vết sứt mẻ trên lưỡi cắt. Trước khi doa tay, chi tiết được kẹp chặt trên êtô, khi doa cần sử dụng dung dịch bôi trơn, làm nguội. Khi gia công thép dùng dầu khoáng, gia công đồng dùng ê-mun-xi, gia công nhôm dùng dầu hoà trộn với dầu thông... Dao doa cần phải đưa vào thẳng góc với lỗ, để có thể lấy phoi đều trên chu vi lỗ. Khi doa, dao doa vừa quay theo chiều kim đồng hồ vừa tiến chậm dọc theo lỗ. Không được quay dao ngược chiều kim đồng hồ vì có thể làm sứt mẻ lưỡi cắt và tạo ra vết xước trên lỗ.

Bài tập 1: Gia công nguội mặt phẳng của tấm lót (hình 4.22).



Hình 4.22. Tấm lót

Chuẩn bị phôi liệu: Thép tấm đã cắt bằng đá cắt hoặc bằng hàn hơi có kích thước chiều dài, chiều rộng, chiều cao lớn hơn 1 - 1,5 mm so với bản vẽ sản phẩm, sau đó làm sạch ba vĩa.

Chuẩn bị dụng cụ: Thước cặp, thước lá, dưỡng kiểm thẳng, thước góc 90, mũi vạch dấu, đục nhọn, búa, giũa dẹt phẳng thô và tinh, mũi khoan, khoét.

Các bước tiến hành:

1. Lau sạch phôi, bôi phấn lên bề mặt cần lấy dấu, lấy dấu các kích thước bao ngoài của chi tiết, đục đục nhọn nung tâm các đường vạch dấu.
2. Kẹp chi tiết lên êtô, cho mặt A hướng lên trên sao cho đường vạch dấu song song và cao hơn mép trên của má êtô. Dùng giũa phá để giữa thô mặt phẳng A, để chừa một lượng 0,2 - 0,5 mm cho gia công tinh. Trong quá trình giũa, kiểm tra độ thẳng của bề mặt bằng dưỡng kiểm (xem hình 2.23) ở một số vị trí trên mặt A.

3. Dùng giũa mịn để giũa tinh mặt phẳng A và kiểm tra như ở bước 2.
4. Tháo và quay phôi cho mặt B hướng lên trên và kẹp trên êtô có đệm thêm tấm lót vào má êtô để tránh tạo vết trên mặt đã gia công A. Dùng giũa phá để giũa thô mặt B, để chừa lượng dư cho gia công tinh. Trong quá trình giũa, dùng thước kiểm, thước góc để kiểm tra độ vuông góc giữa mặt A và mặt B ở các vị trí khác nhau.
5. Dùng giũa mịn để giũa tinh mặt phẳng B và kiểm tra độ vuông góc với mặt A bằng thước góc 90° .
6. Tháo và quay phôi để cho mặt C hướng lên trên, giũa thô và tinh mặt C theo các bước như đã làm với mặt B.
7. Kiểm tra lần cuối độ vuông góc của các mặt B, C so với A.
8. Giũa nguội thô và tinh các mặt D, Đ, E sao cho song song tương ứng với các mặt A, B, C và bảo đảm kích thước bao ngoài của chi tiết cho trên bản vẽ. Dùng thước cặp, thước góc, thước kiểm để kiểm tra các yêu cầu về kích thước, độ song song, độ vuông góc tương ứng.
9. Bôi phấn lên mặt A, dùng thước cặp, thước lá, mũi vạch để lấy dấu tâm hai lỗ $\phi 9$. Dùng đục nhọn núng tâm hai lỗ.
10. Kẹp chi tiết lên êtô, gá đặt trên máy khoan, khoan từng lỗ theo thứ tự: trước hết khoan lỗ $\phi 9$, sau đó dùng mũi khoan lớn ($\phi 18$ mm) mài góc đỉnh 90° hoặc dùng mũi khoét côn để gia công lỗ côn $\phi 18$ mm, sâu 4,5 mm. Kiểm tra chiều sâu lỗ khoan và khoảng cách 70 mm giữa hai lỗ.
11. Sửa nguội, vát các cạnh sắc, ba via ở mép lỗ.

Câu hỏi

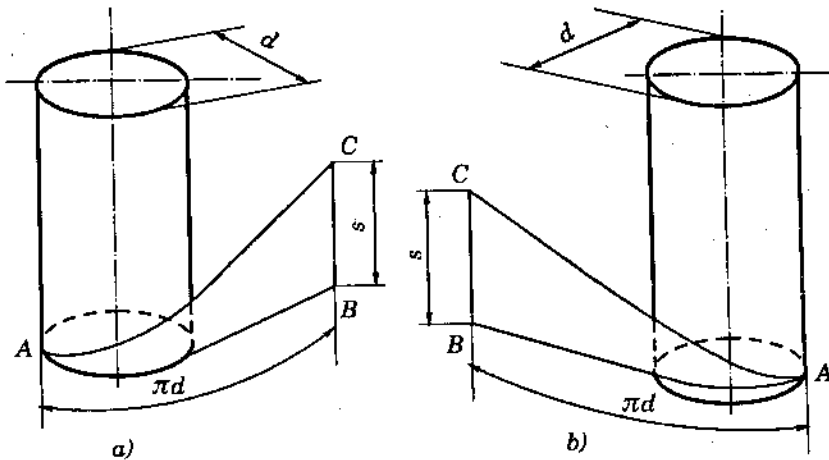
1. Khoan lỗ thường dùng khí nào? Chất lượng gia công sau khi khoan?
2. Các loại dụng cụ dùng khi khoan?
3. Cách mài sắc mũi khoan và kiểm tra sau khi mài?
4. Các loại dụng cụ phụ để gá đặt mũi khoan?
5. Các loại công cụ để khoan dùng cho công việc nguội?
6. Các loại máy khoan thông dụng?
7. Các quy tắc an toàn lao động khi khoan?
8. Bạc dẫn hướng mũi khoan là gì? Tại sao khi khoan nên dùng bạc dẫn hướng?
9. Khi khoan các lỗ nửa, lỗ sâu, lỗ trên mặt cong cần có những biện pháp gì?
10. Khoét là gì? Khi nào dùng khoét?
11. Các loại dụng cụ dùng khi khoét?
12. Doa lỗ là gì? Khi nào dùng doa?
13. Các loại dao doa? Phạm vi sử dụng của từng loại?
14. Tại sao trước khi doa cần phải kiểm tra, xác định lượng dư hợp lý?

Chương 8

CẮT REN

8.1. KHÁI NIỆM VỀ REN

Nếu trên một hình trụ tròn đường kính d , ta lấy một miếng giấy hình tam giác vuông có cạnh đáy AB là chu vi hình trụ (πd), chiều cao $BC = s$, đem quấn lên hình trụ đó thì cạnh huyền AC sẽ vẽ thành đường cong trên mặt trụ và đường cong đó gọi là đường xoắn vít (hình 8.1).



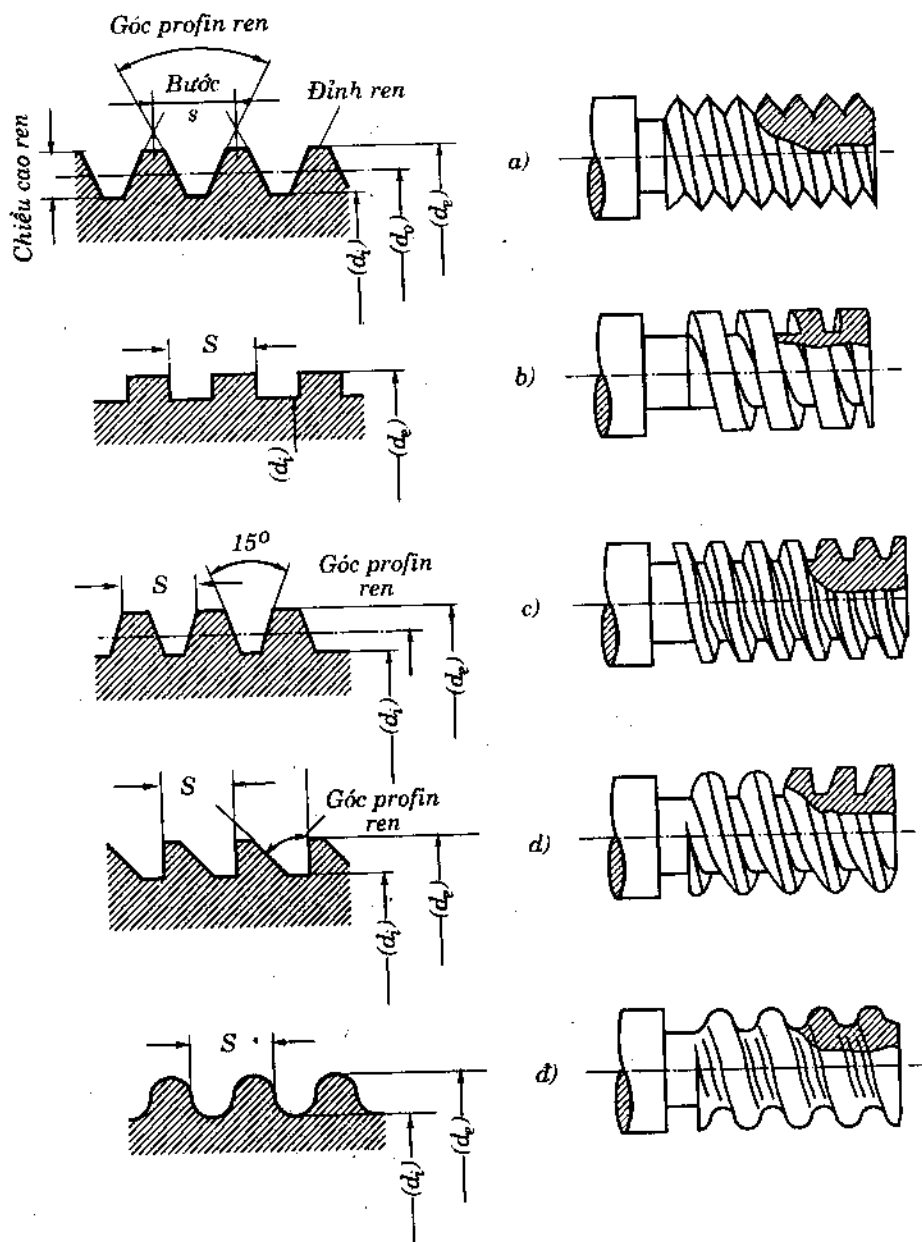
Hình 8.1. Sự hình thành của đường xoắn vít

a) Hướng phải; b) Hướng trái;

Miếng giấy tam giác đó có thể quấn theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ. Khi quấn vào mà đường cong đi lên dần theo bên phải (a) thì gọi đó là đường xoắn phải (hướng ren phải), còn đường cong đi lên theo bên trái (b) thì gọi là đường xoắn trái (hướng ren trái).

Như vậy nếu trên ống trụ đó có những rãnh xoắn có hình dạng, chiều sâu thì sẽ được những đường ren. Nếu cắt dọc theo mặt cắt của đường ren có thể thấy hình dạng của đường ren hoặc mặt cắt của trục ren (hình 8.2) và người ta gọi đó là prô-phin ren (dạng ren).

Trên mặt cắt của trục ren có thể có một đường xoắn vít (ren một đầu mối) hoặc nhiều đường xoắn vít (ren nhiều đầu mối). Ngoài dạng ren, hướng ren, số đầu mối ren, ren còn có các thông số khác như: bước ren, góc prô-phin ren, chiều sâu ren, đường kính ngoài, đường kính trung bình, đường kính chân ren...



Hình 8.2. Các thông số và dạng ren

a) Ren tam giác; b) Ren vuông; c) Ren thang; d) Ren răng cưa; đ) Ren cung tròn.

- *Bước ren*: là khoảng cách giữa hai cạnh ren song song kề nhau, đo theo phương song song với trục ren (s), hay nói cách khác là cứ sau một vòng ren (d) thì nâng lên một khoảng (s) chính là bước ren (hình 8.1).

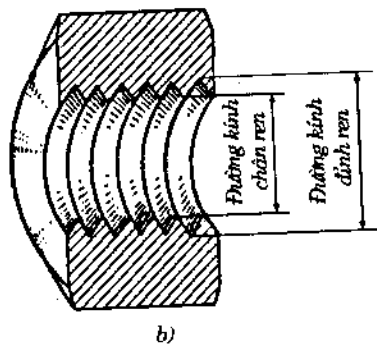
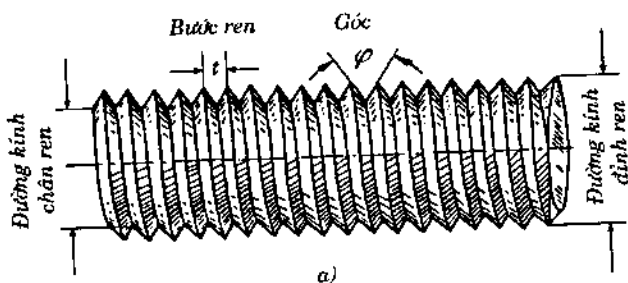
- **Góc prô - phin ren:** Là góc giữa hai cạnh prô - phin ren đo trong mặt phẳng qua tâm trục ren.

- **Chiều cao ren:** là khoảng cách từ đỉnh ren tới chân ren.

- **Đường kính đỉnh ren (d_e)** là đường kính lớn nhất đo qua đỉnh ren, vuông góc với đường tâm trục ren.

- **Đường kính trung bình (d_o)** là đường kính đo qua điểm giữa của prô-phin ren (từ chân ren tới đỉnh ren) song song với đường tâm ren.

- **Đường kính chân ren (d_i)** Là đường kính nhỏ nhất giữa hai chân ren đối diện, đo theo hướng vuông góc với đường tâm (hình 8.3).



Hình 8.3. Các thông số của ren

a) Ren ngoài (bu lông); b) Ren trong (đai ốc).

Các dạng prô-phin ren: Prô-phin ren là dạng ren được sử dụng trong các loại bu lông, đai ốc, vít cấy tiêu chuẩn:

- **Dạng ren tam giác** (hình 8.2 a) là loại ren thông dụng nhất, có độ kín khít cao, thường sử dụng trong các kết cấu ren vít, các ống nối thủy lực, nút ren ở các van trượt...

- **Dạng ren vuông** (hình 8.2 b) và **ren thang** (hình 8.2 c) thường dùng trong các cơ cấu truyền động như các vít me hành trình, vít me cái của máy tiện ren, vít me tải, vít me trong êtô nguội...

- *Dạng ren răng cưa* (hình 8.2 d) thường dùng trong các cơ cấu chịu lực lớn theo một hướng như máy nén dạng cơ khí hay thủy lực, các loại kích...

- *Dạng ren cung tròn* (hình 8.2 đ) có thời gian sử dụng lâu, kể cả khi làm việc trong điều kiện có nhiều tạp chất, chất bẩn, dạng ren này cũng dùng trong các cơ cấu móc nối toa tàu, nối các đường ống nước lớn...

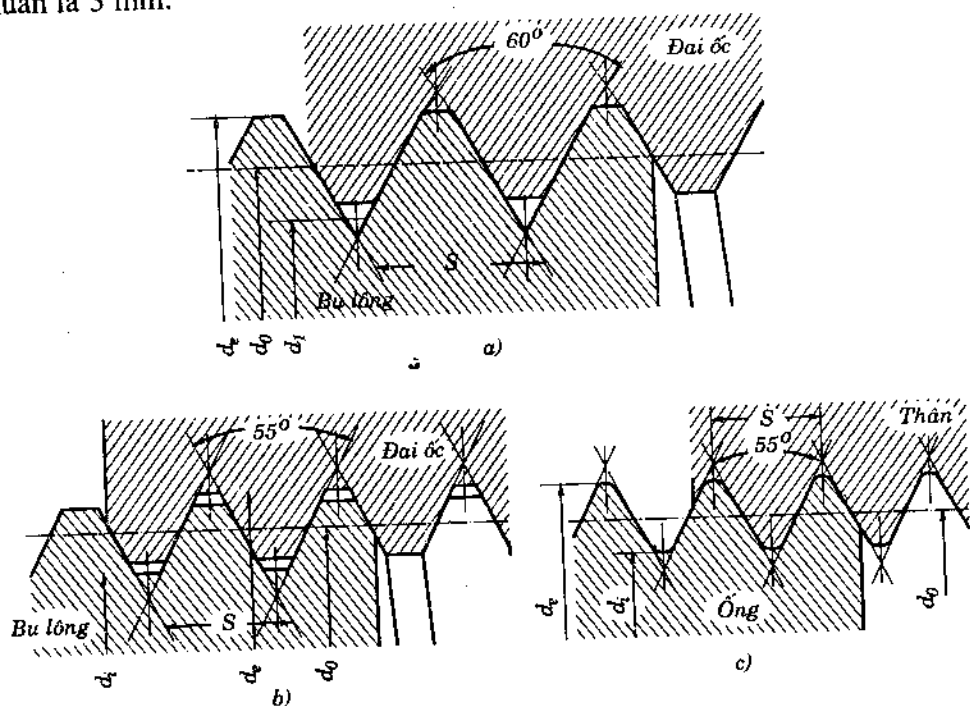
8.2. CÁC HỆ REN

Trong chế tạo máy thường sử dụng ba hệ ren: ren mét, ren Anh và ren ống.

- *Ren hệ mét* (hình 8.4 a) là ren có dạng tam giác đều, có góc đỉnh là 60° . Ren hệ mét kí hiệu là M và số tiếp theo để chỉ đường kính ngoài và bước ren. Ren hệ mét có ren bước lớn và các bước nhỏ khác, riêng với ren bước lớn trong ký hiệu không ghi bước ren.

Ví dụ: M40 x 1,5 là ren hệ mét có đường kính ngoài là 40 mm, bước ren là 1,5 mm.

M24 là ren hệ mét có đường kính ngoài là 24 mm, bước lớn theo tiêu chuẩn là 3 mm.



Hình 8.4. Các hệ ren

a) Ren hệ mét; b) Ren hệ Anh; c) Ren ống.

- *Ren Anh* (hình 8.4 b) là ren dạng tam giác có góc đỉnh là 55° , ren Anh

được ký hiệu theo số vòng ren trên chiều dài một tấc Anh (25,4 mm).

Ví dụ: Ren 1/4'' là ren Anh có 4 vòng ren trên một tấc Anh.

Ren 1/2'' là ren Anh có hai vòng ren trên một tấc Anh.

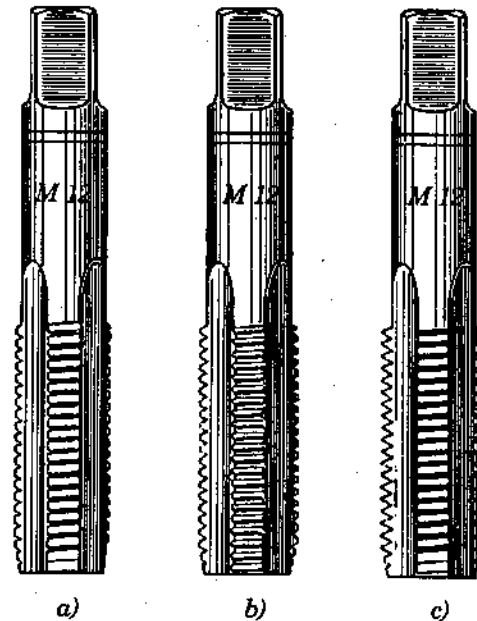
- Ren ống (hình 8.4 c) là ren đo theo số vòng ren trên 1'' (1 tấc Anh), góc pro-phin ren là 55°. Đỉnh của ren trên vít và đai ốc được chia ra theo dạng phẳng hoặc cung tròn. Kí hiệu của ren ống là 61/4'', 63/4''...

Ren ống thường dùng nối ống trong các đường ống khí nén, thủy lực chịu áp lực và cần độ kín khít cao.

8.3. DỤNG CỤ CẮT REN

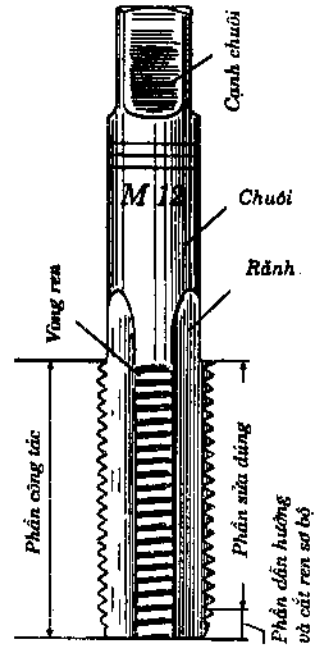
Dụng cụ cắt ren khi gia công nguội chia làm hai nhóm:

- Dụng cụ để cắt ren trong lỗ (các loại ta rô).



Hình 8.6. Bộ ta rô tay

a) Ta rô số 1; b) Ta rô số 2; c) Ta rô số 3.



Hình 8.5. Ta rô tay

- Dụng cụ cắt ren trên trục (các loại bàn ren).

1. Ta rô (hình 8.5)

Ta rô là dụng cụ cắt ren có hình dáng như một trục ren trên đó có các rãnh dọc hoặc xoắn vít để tạo nên các lưỡi cắt và thoát phoi khi cắt ren.

Ta rô gồm phần chuôi và phần công tác. Phần chuôi của ta rô tay được phay vuông để kẹp vào tay quay ta rô khi cắt ren. Phần công tác của ta rô là phần có ren, trên đó có các rãnh thoát để tạo lưỡi cắt cho ta rô và để chứa phoi. Ta rô các lỗ ren có đường kính đến 20 mm thường có 3 rãnh dọc, còn các lỗ có đường kính từ 20 – 40 mm có 4 rãnh dọc. Các rãnh thoát trên ta rô thường có hai loại: rãnh thẳng và rãnh xoắn

vít. Ta rô có rãnh xoắn vít thường dùng để cắt ren chính xác. Rãnh xoắn nghiêng hướng phải dùng cho ta rô ren trái và rãnh nghiêng hướng trái dùng cho ta rô ren phải.

Phần công tác của ta rô chia thành hai đoạn: đoạn đầu được mài vát còn để dẫn hướng ta rô vào lỗ gia công và cắt ren sơ bộ, đoạn sau để cắt ren cho đúng chiều sâu và sửa đúng biên dạng ren.

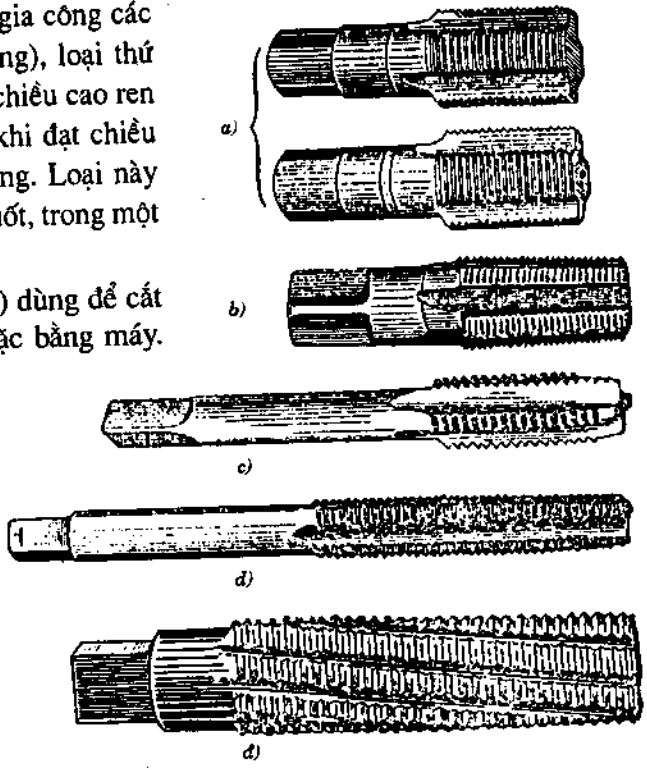
Ta rô có nhiều loại: ta rô tay, ta rô máy, ta rô đầu cong...

Ta rô tay là ta rô dùng tay quay lắp vào chuỗi vuông của ta rô để cắt ren. Ta rô tay được chế tạo thành bộ ta rô (2 - 3 chiếc) cho mỗi loại ren (hình 8.6). Ta rô số 1 dùng để gia công thô lỗ ren, ta rô số 2 để gia công bán tinh cho lỗ ren chính xác hơn, ta rô số 3 để gia công lần cuối và sửa đúng ren. Trên thân ta rô ở phần chuỗi được vạch dấu ngang để đánh dấu số của bộ ta rô (từ một vạch đến ba vạch tương ứng từ số 1 đến số 3).

Theo kết cấu của phần cắt, ta rô chia thành hai loại: loại có phần cắt trụ (hình 8.7 a) và loại có phần cắt côn dài (hình 8.7 b). Loại đầu thường dùng để gia công các lỗ ren cạn (lỗ ren không thông), loại thứ hai có phần cắt côn dài hơn, chiều cao ren trên ta rô tăng dần cho đến khi đạt chiều cao ren của phần ren sửa đúng. Loại này dùng dùng gia công lỗ ren thông suốt, trong một lần ta rô.

Ta rô đai ốc (hình 8.7 c) dùng để cắt ren trên đai ốc bằng tay hoặc bằng máy.

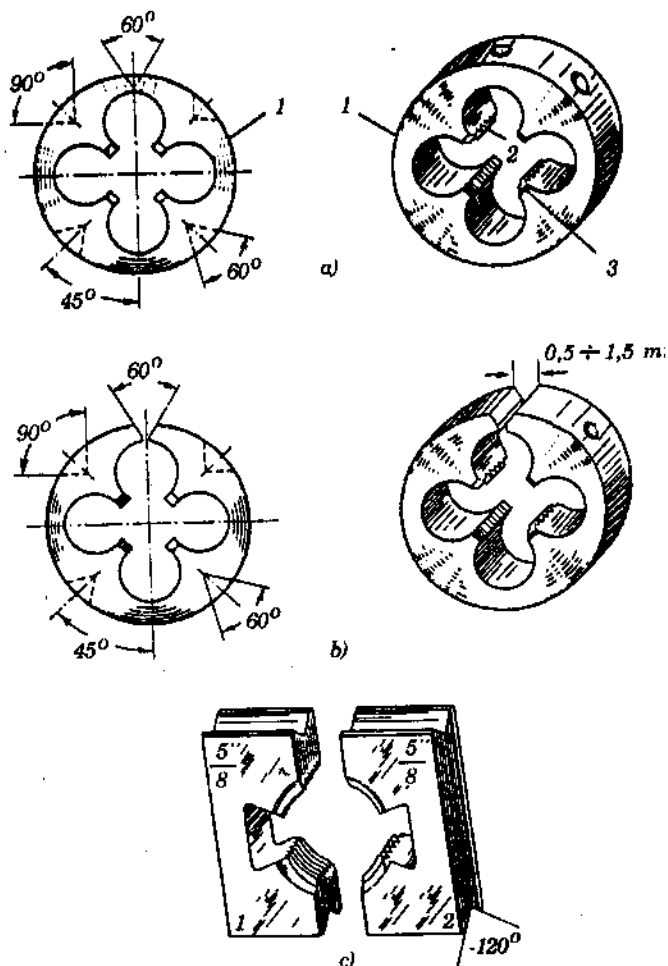
Loại này có phần chuỗi được làm dài hơn với mục đích có thể chứa được nhiều đai ốc hơn sau khi cắt ren. Ta rô bàn ren (hình 8.7d) có phần cắt và phần cắt thô, bán tinh dài hơn để gia công ren trong một lần cắt. Ta rô ren tinh (hình 8.7 đ) dùng để gia công tinh ren trên bàn ren sau khi cắt ren bằng ta rô. Các rãnh thoát trên ta rô ren tinh là các rãnh xoắn vít.



Hình 8.7. Kết cấu của ta rô

- a) Ta rô trụ; b) Ta rô côn; c) Ta rô đai ốc;
- d) Ta rô bàn ren; đ) Ta rô tinh bàn ren.

2. Bàn ren (hình 8.8) dùng để cắt ren ngoài bằng tay hoặc bằng máy. Theo đặc điểm kết cấu, bàn ren có nhiều loại: bàn ren tròn, bàn ren ghép, bàn ren chuyên dùng (để cắt ren ống).



Hình 8.8. Bàn ren

a) Bàn ren liền; b) Bàn ren xẻ rãnh; c) Bàn ren ghép.

- Bàn ren tròn (hình 8.8 a) thực chất là một đai ốc làm bằng thép dụng cụ, được tôi cứng, trên chiều dài phần ren 2 có các rãnh dọc thông suốt để tạo thành lưới cắt và để chứa phoi khi cắt ren. Cả hai phía đầu bàn ren được vát côn từ 1,5 – 2 vòng ren để dẫn hướng khi cắt.

Bàn ren tròn có nhiều cỡ kích thước dùng để cắt ren ngoài bằng một lần cắt, bảo đảm độ chính xác dạng ren, tuy nhiên năng suất cắt thấp và bàn ren nhanh mòn.

Theo tiêu chuẩn, bàn ren tròn dùng cắt ren ngoài có đường kính từ 1 – 52 mm với ren hệ mét bước tiêu chuẩn, từ 1/4 đến 2'' với ren Anh, từ 1/8 đến 1 1/2'' với ren ống, với ren bước nhỏ đến 135 mm.

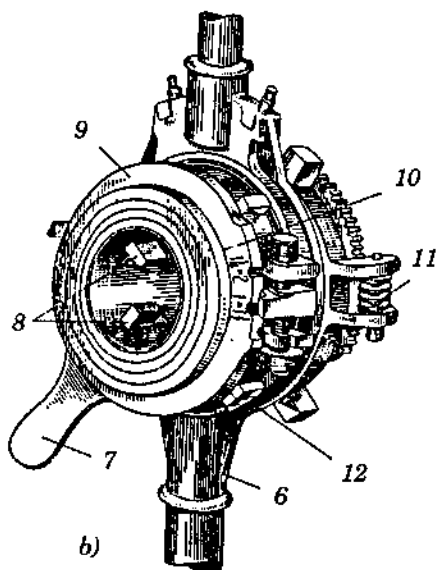
Bàn ren tròn được gá đặt trên tay quay bàn ren và dùng tay để quay khi cắt ren.

- Bàn ren xẻ rãnh (hình 8.8 b) trên bàn ren có xẻ rãnh suốt, chiều rộng rãnh 0,5 – 1,5 mm cho phép điều chỉnh đường kính ren trong phạm vi từ 0,1 – 0,25 mm. Do có xẻ rãnh nên độ cứng vững của dụng cụ khi cắt gọt không cao, dạng ren cắt được không chính xác.

- Bàn ren ghép (hình 8.8 c) gồm hai nửa hình khối hộp, trên mỗi nửa có ghi kích thước đường kính ren và các số 1, 2 để chỉ vị trí của chúng khi lắp vào tay quay bàn ren. Mặt ngoài bàn ren được tạo rãnh góc 120° để gá đặt chính xác vào vấu của tay quay.

Bàn ren ghép được chế tạo theo tiêu chuẩn, với ren hệ mét có các loại từ M6 đến M52, với ren Anh từ 1/4 đến 2'', với ren ống từ 1/8 đến 1 3/4''.

Bàn ren ghép được lắp trên tay quay bàn ren (hình 8.9 a). Tay quay bàn ren gồm khung 1, tay quay 2 và vít kẹp 5, các nửa bàn ren được xác định chính xác vị trí nhờ các vấu trên tay quay vào các rãnh có góc 120° trên bàn ren và kẹp chặt nhờ vít 5.



Hình 8.9. Tay quay bàn ren

a) Tay quay để lắp bàn ren ghép:

1- Khung; 2- Tay quay; 3- Bàn ren ghép; 4- Miếng kẹp; 5- Vít kẹp;

b) Tay quay để lắp bàn ren gia công ren ống:

6- Tay quay; 7- Tay vận; 8- Bàn ren ghép; 9- Thân; 10- Vạch chia; 11- Trục vít điều chỉnh.

Bàn ren ghép được chế tạo thành bộ, mỗi bộ có từ 4 – 5 cặp. Tay quay bàn ren được chế tạo có sáu cỡ kích thước từ số 1 đến số 6.

- Bàn ren chuyên dùng để gia công ống gồm ba mảnh dùng gia công ren trên ống có đường kính từ 13 đến 50 mm. Tay quay bàn ren (hình 8.9 b) gồm thân 9 với hai tay quay 6, trong thân có gá đặt bàn ren ghép 8, khi quay mâm quay 12 bằng tay quay 7 có thể điều chỉnh ra vào các mảnh bàn ren để gia công các đường kính khác nhau. Mỗi đường kính ngoài cần gia công ren được điều chỉnh bằng cách quay trục vít 11, kích thước điều chỉnh được chỉ thị trên vạch 10 của thân bàn ren.

8.4. KỸ THUẬT CẮT REN

1. Kỹ thuật cắt ren trong

Trước khi cắt ren bằng ta rô, phải khoan lỗ bằng mũi khoan. Khi chọn đường kính mũi khoan cần chú ý để bảo đảm đường kính lỗ trong một giới hạn xác định.

Khi cắt ren bằng ta rô, kim loại vùng tạo ren thường bị chèn ép nên đường kính mũi khoan chọn để khoan lỗ phải lớn hơn đường kính chân ren. Nếu đường kính lỗ bằng đường kính chân ren, khi ta rô xảy ra hiện tượng chèn ép mạnh, gây nhiệt lớn, phoi kim loại chảy dẻo bám vào các lưỡi cắt của ta rô, khi đó ren tạo ra dễ bị sứt mẻ, ta rô dễ bị kẹt, gãy. Vật liệu gia công càng dẻo, dai, khả năng xảy ra hiện tượng trên càng lớn.

Ngược lại, nếu lỗ khoan lớn quá so với đường kính chân ren, lỗ ren tạo ra khi ta rô sẽ có chiều cao nông, ren không đạt yêu cầu.

Vì thế trước khi ta rô lỗ ren, cần chọn đường kính mũi khoan để khoan lỗ cho từng loại ren với từng loại vật liệu, cho trong các bảng 8.1, bảng 8.2.

Bảng 8.1. Đường kính của mũi khoan dùng để khoan lỗ trước khi ta rô các lỗ ren hệ mét, bước lớn tiêu chuẩn

Đường kính ngoài của ren (mm)	Bước Ren (mm)	Đường kính mũi khoan (mm) cho theo vật liệu gia công	
		Gang, đồng thau	Thép, đồng đỏ
1,0	0,25	0,75	0,75
1,2	0,25	0,95	0,95
1,6	0,35	1,25	1,25
2	0,4	1,6	1,6
2,5	0,45	2	2
3	0,5	2,5	2,5
4	0,7	3,3	3,3

Bảng 8.1 (tiếp theo)

5	0,8	4,1	4,2
6	1	4,9	5,0
8	1,25	6,6	6,7
10	1,5	8,3	8,4
12	1,75	10	10,6
14	2	11,7	11,8
16	2	13,8	13,8
18	2,5	15,1	15,3
20	2,5	17,1	17,3
22	2,5	19,1	19,3
24	3	20,6	20,7
27	3	23,5	23,7
30	3,5	26	26,1
33	3,5	29	29,2
36	4	31,4	31,6
39	4	34,4	34,6
42	4,5	36,8	37
45	4,5	39,8	40
48	5	42,7	42,7
52	5	46,2	46,4

Bảng 8.2. Đường kính của mũi khoan dùng để khoan lỗ trước khi cắt ren hệ Anh và ren ống

Ren Anh			Ren ống	
Kích thước ren (tấc Anh)	Đường kính mũi khoan (mm) cho theo vật liệu gia công		Kích thước ren (tấc Anh)	Đường kính mũi khoan (mm)
	Gang, đồng thau	Thép, đồng đỏ		
1/8"	-	-	1/8"	8,8
1/4"	5,0	5,1	1/4"	11,7
5/16"	6,4	6,5	3/8"	15,2
3/8"	7,8	8,0	1/2"	18,6
1/2"	10,3	10,5	3/4"	24,3
5/8"	13,3	13,5	1"	30,8
3/4"	16,2	16,5	1 1/4"	39,2
7/8"	19	19,5	1 3/8"	41,6
1"	21,8	22,3	1 1/2"	45,1
1 1/8"	24,6	25		
1 1/4"	27,6	28		
1 1/2"	33,4	33,7		
1 3/4"	38,5	39,2		
2	43,7	44,8		

Trong trường hợp không có bảng tra, đường kính lỗ trước khi cắt ren (D) có thể xác định theo công thức:

$$D = d - 1,6 \times t$$

Trong đó:

d: Đường kính ren cần cắt (mm);

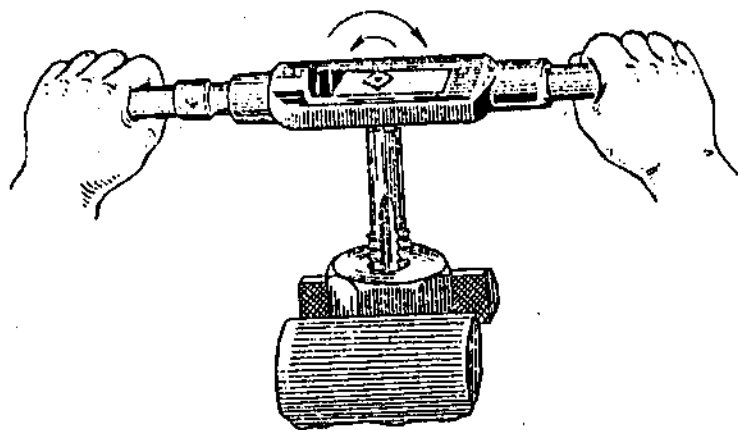
t: Chiều sâu ren (mm).

Kích thước chiều dài tay quay ta rô chọn theo đường kính ren cần cắt (để tránh tay quay dài quá dễ làm gãy ta rô khi quay). Chiều dài tay quay ta rô (L) được xác định theo công thức:

$$L = 20 \times d + 100 \text{ (mm)}.$$

Trong đó: d: Đường kính ren (mm).

Chi tiết sau khi khoan lỗ được kẹp chặt trên êtô để vị trí tâm lỗ khoan thẳng đứng, sau đó đưa ta rô số 1 (gia công thô) vào trước để cắt ren. Khi gia công, dùng tay trái ấn tay quay cùng ta rô thẳng theo lỗ, tay phải xoay cho đến khi ta rô tạo ra một vài vòng ren và được dẫn theo lỗ ren, khi đó dùng cả hai tay để quay tay quay (hình 8. 10).



Hình 8.10. Ta rô lỗ ren trên đai ốc

Để giảm nhẹ sức lao động khi ta rô, tránh kẹt, gãy ta rô, thông thường khi quay ta rô vào được một, hai vòng thì lại quay ngược lại khoảng nửa vòng để ta rô bẻ phoi, khi quay vào tiếp sẽ đỡ nặng.

Khi ta rô cần chú ý thực hiện các quy định sau:

1. Khi ta rô các lỗ ren sâu trên các vật liệu dẻo và dai (đồng, nhôm, bạc-bit...) cứ sau một khoảng chiều dài cắt ren nhất định, cần quay ngược lại và rút ta rô ra khỏi lỗ, làm sạch phoi trên ta rô trước khi đưa vào cắt ren tiếp.

2. Khi ta rô lỗ ren, phải dùng bộ ta rô theo thứ tự, từ số thấp đến số cao (từ cát thô đến cát tinh). Nếu dùng ta rô số cao đưa ngay vào lỗ vừa khoan, khi quay ta rô sẽ rất nặng, ta rô dễ bị gãy, ren không bảo đảm chất lượng.

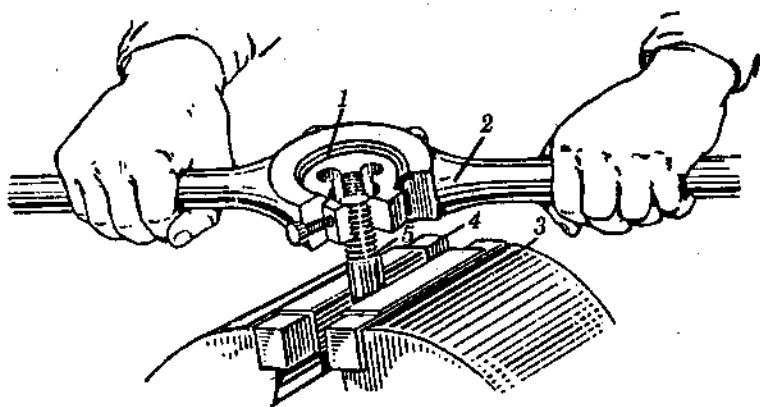
3. Lỗ ren cạn (không thông) cần ta rô sâu hơn so với chiều sâu ren yêu cầu, vì trên ta rô có phần cát được vát côn, nên trên chiều dài phần cát đó, chiều cao ren chưa đủ.

4. Trong quá trình ta rô, cần chú ý quan sát để ta rô luôn thẳng góc với mặt đầu đường tâm lỗ, sau khi quay được 2 – 3 vòng ren trên lỗ, lấy thước góc 90° để kiểm tra độ vuông góc này.

5. Để giảm biến dạng nhiệt khi ta rô và nâng cao chất lượng ren khi gia công, cần dùng dung dịch bôi trơn, làm nguội. Với vật liệu gia công là thép, dùng ê-mun-xi, dầu máy; với nhôm dùng dầu hoà... nhưng khi cắt ren trên gang không cần dung dịch trơn nguội.

2. Kỹ thuật cắt ren ngoài

Cũng như khi cắt ren trong, khi cắt ren ngoài bằng bàn ren cần xác định đường kính ngoài của trục cần cắt ren. Thông thường đường kính trục trước khi cắt ren nhỏ hơn đường kính ngoài của ren từ 0,3 – 0,4 mm.



Hình 8.11. Cắt ren ngoài bằng bàn ren

1- Bàn ren; 2- Tay quay; 3- Êtô; 4- Miếng dũa.

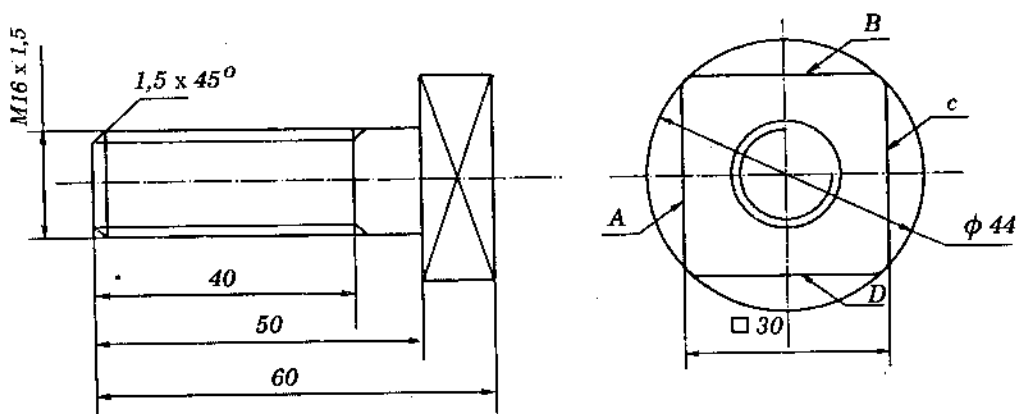
Trục cần cắt ren 5 được kẹp thẳng góc trên êtô (hình 8.11), phần nhô ra của trục trên má êtô 4 nên ở trong khoảng 20 – 25 mm, thường dài hơn một ít so với chiều dài ren cần cắt. Để dẫn hướng cho bàn ren, đầu trục khi tiện được vát góc. Khi thao tác, dùng hai tay cầm tay quay 2 trong có lắp bàn ren 1 đặt cân đối trên chi tiết để tránh cắt ren bị lệch, vừa ấn vừa quay tay quay

theo chiều ren cho đến khi tạo ra được một vài vòng ren thì dùng hai tay quay bàn ren vào từ một đến hai vòng rồi quay ngược lại khoảng nửa vòng để bề phoi khi cắt.

3. Kiểm tra ren sau khi gia công

Ren trong lỗ được kiểm tra bằng dưỡng ren mẫu. Với ren ngoài có thể dùng thêm các dụng cụ khác như pan-me đo ren, thước đo ren. Dưỡng đo ren mét (ren quốc tế) thường chế tạo thành bộ để đo các bước ren từ 0,4 đến 6 mm; ren Anh từ $4\frac{1}{2}$ đến 28. Dưỡng đo ren chỉ dùng để đo và kiểm tra bước ren.

Bài tập 1: Gia công nguội các cạnh vuông và gia công tinh ren của bu lông (hình 8.12).



Hình 8.12. Bu lông M16 x 1,5 mm

Chuẩn bị phôi liệu: Dùng thép tròn $\phi 45$ tiện tạo hình bu lông có đường kính lớn là $\phi 44$ mm, tiện bạc và tiện sơ bộ ren M16 x 1,5 mm.

Chuẩn bị dụng cụ: Thước cặp, thước lá, com pa, thước góc 90° , dưỡng kiểm thẳng, mũi vạch, đục nhọn, búa, bàn ren, tay quay bàn ren, giũa det phẳng thô và mịn.

Các bước tiến hành:

1. Lau sạch phôi, bôi phấn lên mặt đầu $\phi 44$ mm, dùng dụng cụ vạch các đường thẳng vuông góc qua tâm chi tiết, vạch dấu các cạnh vuông kích thước 30×30 mm trên phôi. Dùng đục nhọn nung tâm các đường dấu của cạnh vuông.

2. Kẹp phôi trên ê tô vào hai mặt đầu của đường kính $\phi 44$ mm sao cho mặt phẳng A hướng lên trên để đường vạch dấu song song và cao hơn mép

trên má êtô. Dùng giũa phá giữa thô mặt phẳng A, để chừa lượng dư 0,2-0,5 mm cho gia công tinh. Dùng dũa kiểm để kiểm tra độ thẳng.

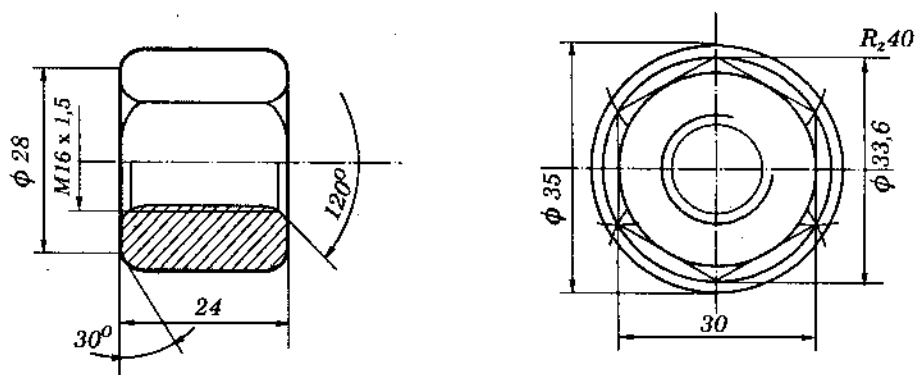
3. Tháo và quay phôi cho mặt B hướng lên trên như khi gia công mặt phẳng A. Dùng giũa phá để giữa thô mặt phẳng B để chừa lượng dư cho gia công tinh. Dùng thước góc, dũa kiểm để kiểm tra độ vuông góc giữa hai mặt A và B.

4. Giữa phá các mặt phẳng còn lại tương tự như cách đã trình bày ở trên. Trong khi giữa, dùng dũa kiểm, thước cặp, thước góc kiểm tra độ phẳng, khoảng cách, độ song song, độ vuông góc giữa các bề mặt đang gia công so với các bề mặt đã gia công.

5. Dùng giũa mịn để giữa tinh các bề mặt bảo đảm độ nhẵn bóng bề mặt và độ chính xác. Trong khi giữa dùng các dụng cụ kiểm tra độ vuông góc, độ song song, kích thước 30 mm cho trên bản vẽ.

6. Kẹp phần đầu vuông vào hai má êtô, hướng cho phần ren lên trên, dùng bàn ren M16x1,5 để gia công tinh ren. Khi quay tay quay bàn ren cần chú ý dẫn hướng cho bàn ren theo đường ren đã gia công, sau khi quay bàn ren vào từ 1- 2 vòng lại quay ngược lại khoảng nửa vòng để bề phôi, tránh cho bàn ren bị kẹt, quá tải.

Bài tập 2: Gia công nguội đai ốc ren sáu cạnh (hình 8.13).



Hình 8.13. Đai ốc ren

Chuẩn bị phôi liệu: Dùng thép tròn $\phi 40$ tiện tạo hình chi tiết $\phi 35 \times 24$, vát mép cạnh ngoài.

Chuẩn bị dụng cụ: Thước cặp, thước lá, dũa kiểm thẳng, dũa kiểm góc 60° , com pa, mũi vạch, búa, giũa dẹt thô và mịn, ta rô tay, tay quay ta rô, mũi khoan, khoét.

Các bước tiến hành:

1. Lau sạch phôi, bôi phấn lên mặt đầu đai ốc, dùng dụng cụ vạch dấu tâm chi tiết, dùng đục nhọn nung tâm chi tiết, dùng com pa vạch các đường tròn ϕ 33,6 mm, ϕ 14,5 mm, đường dấu kiểm tra ϕ 30mm. Vạch dấu 6 cạnh của hình lục giác nội tiếp trong đường tròn ϕ 33,6 mm.

2. Kẹp chặt chi tiết trên êtô sao cho đường vạch dấu một cạnh của hình lục giác đều song song và cao hơn má êtô khoảng 5- 7 mm. Dùng giữa phá để giữa thô cạnh này, chừa lượng dư khoảng 0,2- 0,5 mm cho gia công tinh.

3. Tháo và quay phôi đi một góc để cạnh tiếp theo lên trên và giữa thô cạnh này, chừa lượng dư cho gia công tinh. Trong khi giữa dùng dũa kiểm thẳng và dũa kiểm góc 60° để kiểm tra độ thẳng của bề mặt và góc 60° giữa hai cạnh.

4. Giữa thô cạnh thứ ba theo trình tự kể trên.

5. Giữa thô các cạnh còn lại. Ngoài kiểm tra độ thẳng, góc 60° , còn chú ý kiểm tra độ song song và khoảng cách 30 mm có cộng thêm lượng dư để gia công tinh của hai cạnh đối xứng nhau.

6. Dùng giữa mịn để gia công tinh các cạnh bảo đảm khoảng cách 30 mm và độ song song của các cạnh đối xứng nhau.

7. Kiểm tra dấu tâm của chi tiết so với các cạnh của hình lục giác đều, sau đó kẹp phôi trên êtô, phía dưới đáy lót gỗ. Gá đặt êtô trên bàn máy khoan, khoan lỗ ϕ 14,5 mm, dùng mũi khoan lớn hơn hoặc mũi khoét để vát góc 120° ở hai phía đầu lỗ .

8. Dùng bộ ta rô tay (hai chiếc) để gia công lỗ ren theo thứ tự từ ta rô số 1 đến ta rô số 2. Khi quay ta rô cần chú ý: dẫn hướng cho ta rô thẳng góc với mặt gia công, sau khi quay ta rô vào 1- 2 vòng lại quay ngược lại khoảng nửa vòng để tránh kẹt phoi làm gãy ta rô.

Câu hỏi

1. Các dạng ren thường dùng? Phạm vi sử dụng của từng loại?
2. Các thông số cơ bản của ren?
3. Các hệ ren thường dùng trong chế tạo máy? Cách ghi các ký hiệu ren?
4. Các loại ta rô? Kết cấu của ta rô?
5. Các loại bàn ren? Phạm vi sử dụng của từng loại?
6. Cách xác định đường kính lỗ khoan trước khi cắt ren?
7. Các thao tác khi dùng ta rô, bàn ren để cắt ren?
8. Khi ta rô lỗ ren cần chú ý những gì?
9. Cách kiểm tra ren sau khi gia công?

Chương 9

TÁN

9.1. KHÁI NIỆM

Tán là phương pháp dùng để ghép hai hoặc nhiều chi tiết lại với nhau bằng cách dùng đinh tán. Đinh tán là một chốt trụ có mũ, một đầu đưa qua lỗ giữa các chi tiết cần ghép rồi dùng búa và dụng cụ chôn đầu bên kia toè ra.

Tán thường dùng để ghép các tấm, tấm, lá và các loại vật liệu định hình (I, U, L...).

Tán được chia ra tán nguội, tán nóng và tán phối hợp.

- Tán nguội là dùng các đinh tán có đường kính đến 8 mm để tán, khi tán không cần nung nóng đinh tán. Trong trường hợp này lỗ trước khi đưa đinh tán vào có đường kính lớn hơn 0,1 – 0,2 mm so với đường kính đinh tán.

- Tán nóng là đem đinh tán nung đến nhiệt độ xác định rồi đưa đinh tán qua lỗ để tán. Khi tán nóng, đường kính đinh tán phải nhỏ hơn lỗ từ 0,5 – 1 mm để có thể đưa đinh tán đã nung đỏ qua lỗ dễ dàng.

Khi tán nóng, kim loại điện chảy vào lỗ cần tán tốt hơn, sau khi nguội sẽ tạo ra độ căng của mối ghép rất tốt.

- Tán phối hợp dùng cho các đinh tán dài, khi đó không cần nung toàn bộ đinh tán mà chỉ cần nung đoạn đầu cần tán.

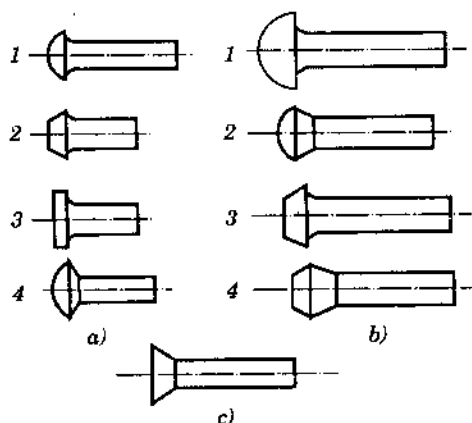
Tán có thể thực hiện bằng tay hoặc bằng máy.

9.2. CÁC DẠNG ĐINH TÁN VÀ MỐI GHÉP BẰNG ĐINH TÁN

1. Các dạng đinh tán

Đinh tán là một chốt tròn một đầu có mũ được làm từ các loại thép mềm, đôi khi được làm từ các vật liệu khác như đồng, nhôm.... Theo hình dạng đầu mũ đinh tán có thể chia thành các loại đinh tán chịu lực – kín khít (hình 9.1 a) gồm đinh tán đầu tròn 1, đinh tán đầu chóp cụt 2, đinh tán đầu bằng 3, đinh tán đầu nửa chìm 4.

Đinh tán chịu lực (hình 9.1 b) bao gồm đinh tán đầu tròn 1, đinh tán đầu



Hình 9.1. Các loại đinh tán

a) Đinh tán chịu lực – kín khít;

b) Đinh tán chịu lực;

c) Đinh tán đầu chìm dùng cho mối nối chịu lực và chịu lực – kín khít;

1- Đinh tán đầu tròn; 2- Đinh tán đầu chóp cụt;

3- Đinh tán đầu bằng; 4- Đinh tán đầu nửa chìm.

nửa chìm 2, đỉnh tán đầu chóp cụt 3, đỉnh tán đầu chóp cụt nửa chìm 4.

Đỉnh tán chịu lực và chịu lực – kín khít (hình 9.1 c) dùng đỉnh tán đầu chìm.

Trong các loại đỉnh tán thường hay dùng loại đỉnh tán đầu tròn và đỉnh tán đầu chìm, đỉnh tán đầu tròn có độ bền mối ghép cao hơn loại đầu chìm, vì thế hay được sử dụng, loại đỉnh tán đầu chìm chỉ dùng khi cần mối ghép tán chìm.

2. Các dạng mối ghép bằng đỉnh tán

Tùy theo yêu cầu sử dụng, các mối ghép không tháo được dùng đỉnh tán có thể chia ra các loại sau:

- Mối ghép chịu lực: là mối ghép không tháo được bằng đỉnh tán khi chịu tác dụng của tải trọng. Độ bền của mối ghép đạt được nhờ sử dụng một hoặc nhiều hàng đỉnh tán. Mối ghép này thường thấy trong các kết cấu như dầm cầu, khung cột, khung giàn...

- Mối ghép kín khít: là mối ghép bảo đảm độ kín khít, chống rò rỉ chất lỏng hoặc chất khí. Mối ghép này thường thấy trong các thùng, bể chứa.

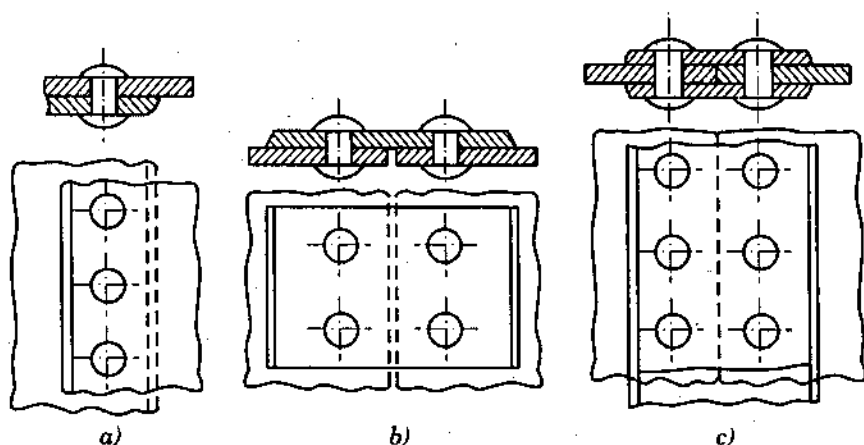
- Mối ghép chịu lực và kín khít: là mối ghép dùng khi cần bảo đảm độ kín và chịu lực. Ví dụ: nồi hơi, thùng, bể chịu áp lực lớn từ bên trong.

Khi ghép hai tấm kim loại vào nhau bằng đỉnh tán thường dùng ba cách:

1. Đặt hai tấm kim loại chồng lên nhau rồi dùng đỉnh tán (hình 9.2a).

2. Đặt hai tấm kim loại sát nhau (đầu đầu nhau) và dùng một tấm nối để ghép bằng đỉnh tán qua tấm nối (hình 9.2 b).

3. Đặt hai tấm kim loại sát nhau và dùng hai tấm nối (trên và dưới) và ghép bằng đỉnh tán qua hai tấm nối (hình 9.2 c).



Hình 9.2. Các dạng ghép kim loại khi tán

a) Ghép hai tấm chồng lên nhau;

b) Ghép hai tấm đặt sát nhau, dùng một tấm nối;

c) Ghép hai tấm đặt sát nhau, dùng hai tấm nối.

9.3 . DỤNG CỤ VÀ GÁ LẮP DÙNG KHI TÁN

Khi tán cần dùng các loại dụng cụ: búa nguội, khuôn đỡ mũ đinh tán, khuôn chup để ép xiết các tấm kim loại trước khi tán, khuôn tán.

- *Búa tay* là búa nguội để tán có thể là búa tay, búa tạ, thường dùng búa đầu vuông, trọng lượng của búa chọn theo đường kính của đinh tán (bảng 9.1).

Bảng 9.1. Quan hệ giữa đường kính của đinh tán và trọng lượng của búa

Đường kính đinh tán (mm)	2	2,5	3	3,5	4	5	6-8
Trọng lượng búa (gam)	100-150	150-200	200-300	300-350	350-400	400-450	450-500

- *Khuôn đỡ mũ đinh tán* dùng để làm đe đỡ trong khi tán cho được chắc chắn. Khuôn đỡ mũ đinh tán được chọn theo loại đinh tán và theo trọng lượng. Trọng lượng của khuôn đỡ phải bằng 3 – 5 lần trọng lượng của búa để trong khi dùng búa đập đinh tán cho chôn, lún, thì khuôn đỡ không bị bật ra khỏi mũ đinh tán.

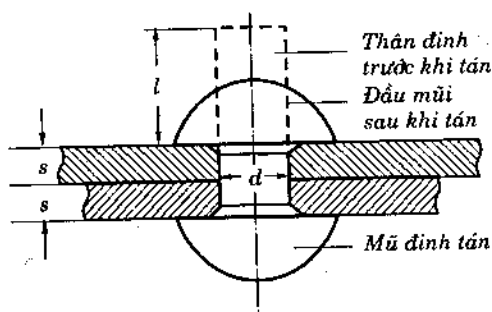
- *Khuôn chup* là cơ cấu dùng để xiết ép các tấm kim loại trước khi tán. Khuôn chup được chế tạo như một đầu đột từ thép Y8 tôi cứng, đầu làm việc có lỗ, đường kính lỗ lớn hơn 0,2 mm so với đường kính đinh tán.

- *Khuôn tán* dùng để sửa cho mũ đinh sau khi bị chôn lún, để mũ đinh có hình dạng theo hình lõm trong khuôn tán.

9.4. KỸ THUẬT TÁN

Chọn chiều dài đinh tán là công việc đầu tiên cần làm sao cho đủ lượng kim loại để tán thành mũ đinh và điền đầy lỗ nối. Khi xác định chiều dài đinh tán, cần xét tới hình dáng của mũ đinh, khe hở giữa đinh và thành lỗ nối, lượng chôn lún ra ngoài khi tán.

Độ dài từ đầu mũ này tới đầu mũ kia của đinh tán không nên vượt quá



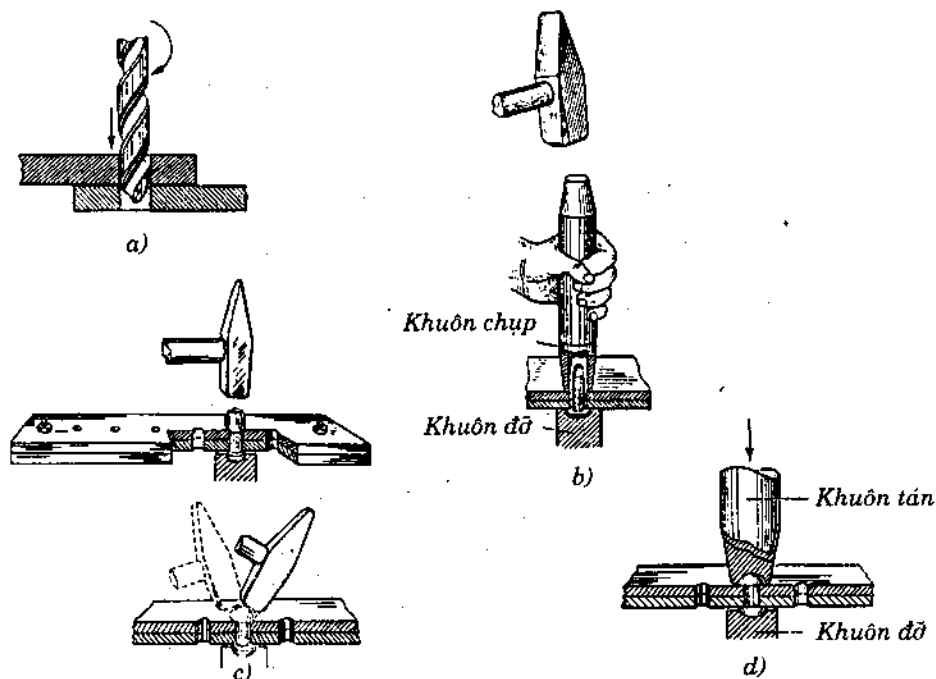
Hình 9.3. Chọn chiều dài đinh tán

5 lần đường kính của đinh, khi chiều dài đinh tán lớn hơn giá trị này nên dùng bu lông để thay thế cho đinh tán. Chiều dài phần nhô ra khỏi tấm kim loại của đinh tán phải đủ để chôn, tán thành đầu mũ hoàn chỉnh (hình 9.3).

Thông thường chiều dài này phải bằng 1,2 – 1,5 lần đường kính đinh tán khi tán thành đầu mũ tròn và từ 0,8 – 1,2 lần đường kính đinh tán khi tán thành đầu mũ chìm.

Lỗ trước khi đưa đinh tán vào phải được khoan hoặc đục. Đường kính lỗ thường lớn hơn đường kính đinh tán từ 0,2 – 0,5 mm. Lỗ để tán mũ đầu chìm ở hai đầu cần khoan mở rộng để khi tán, đầu mũ đinh tán nằm lọt trong mặt phẳng của tấm kim loại.

Để quá trình tán có thể bắt đầu thì công việc đầu tiên là gia công lỗ trên các tấm kim loại cần tán (hình 9.4 a), nếu là đinh tán chìm thì khoan đầu lỗ chìm; sau đó đưa đinh tán vào trong lỗ, dùng khuôn chụp để xiết, ép chặt các tấm kim loại với nhau (hình 9.4 b), dùng búa tán để chôn đầu đinh tán (hình 9.4 c) và dùng khuôn tán để định hình đầu mũ của đinh tán (hình 9.4 d).



Hình 9.4. Quá trình tán

- a) Khoan lỗ; b) Chụp để xiết ép các tấm kim loại;
c) Tán đầu mũ bằng búa tay; d) Định hình đầu mũ đinh tán.

Trong khi thao tác cần chú ý không để cho búa đập vào mặt của tấm nối và trên mặt của các tấm kim loại cần ghép bằng đinh tán. Khi sửa chữa mũ

đinh tán không được để cho mặt đó xây sát và cạnh của khuôn chụp làm hỏng đầu mũ đinh tán.

Người thợ nguội thường thực hiện công việc tán trên étô hoặc trên bàn nguội tại chỗ làm việc của thợ nguội. Khi đó cần sắp xếp các vật liệu, dụng cụ một cách có trật tự. Khi tán đinh tán chìm có thể thao tác trên một đe phẳng thông thường, khi tán đinh tán đầu tròn và các loại khác thì dùng khuôn đỡ có đầu lõm như mũ đinh tán để sử dụng.

Khi tán, các đinh tán bố trí theo đường tán xếp thành một, hai hoặc nhiều hàng.

Khi đường tán thành một hàng, khoảng cách giữa các đinh tán bằng ba lần đường kính của đinh tán, còn khoảng cách từ tâm đinh tán đầu tiên tới cạnh bên của tấm kim loại bằng 1,5 lần đường kính đinh tán, nếu lỗ đưa đinh tán vào là lỗ khoan, hoặc bằng 2,5 lần đường kính đinh tán, nếu lỗ đó là lỗ đột.

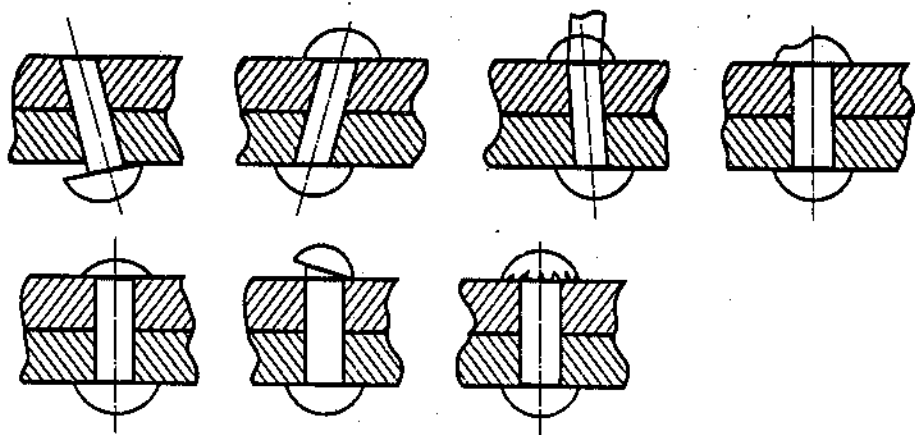
Khi đường tán thành hai hàng thì khoảng cách giữa các đinh tán bằng bốn lần đường kính của đinh tán, còn khoảng cách từ tâm đinh tán đầu tiên tới cạnh biên bằng 1,5 lần đường kính của đinh tán. Khoảng cách từ hàng đinh tán này tới hàng đinh tán kia bằng hai lần đường kính của đinh tán.

9.5. CHẤT LƯỢNG KHI TÁN VÀ CÁC QUY TẮC AN TOÀN KHI TÁN

Khi tán do nhiều nguyên nhân khác nhau có thể phát sinh ra phế phẩm (hình 9.5). Sau khi xác định nguyên nhân và biện pháp khắc phục (bảng 9.2), cần lấy dụng cụ (đục) đục đầu đinh tán bị hỏng và dùng đột để thúc đinh tán ra ngoài.

Bảng 9.2. Các nguyên nhân phát sinh ra phế phẩm khi tán

Hình thức phế phẩm	Nguyên nhân sinh ra phế phẩm
- Sau khi tán không chặt	- Khuôn chụp chưa ép chặt các tấm kim loại trước khi tán
- Đầu mũ đinh tán bị nhỏ hoặc không thẳng	- Phần đinh tán thò ra khỏi lỗ ngắn hoặc dài quá
- Đầu mũ đinh tán bị vệt	- Khuôn chụp khi ép đã đặt không chính xác
- Hai đầu đinh tán bị lệch	- Lỗ khoan bị lệch
- Đầu mũ đinh tán bị sứt mẻ	- Chất lượng kim loại của đinh tán không tốt

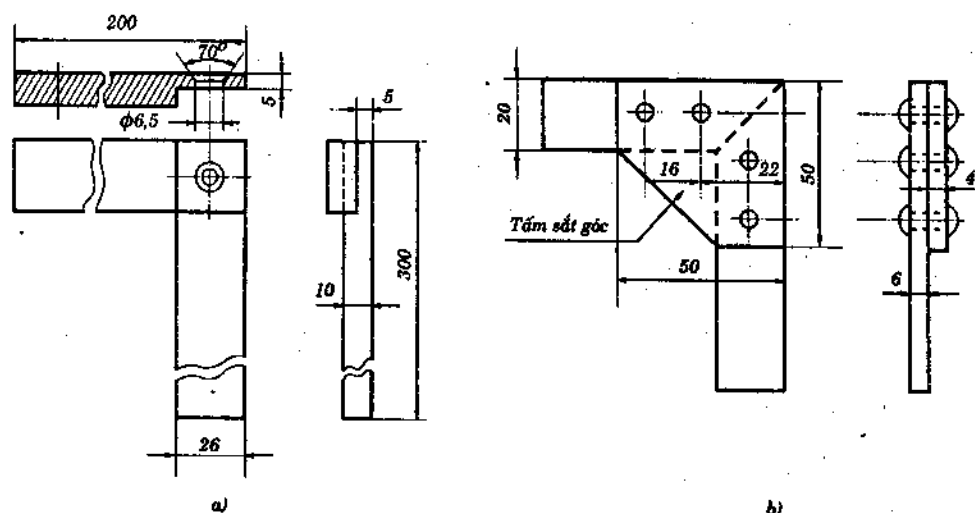


Hình 9.5. Các dạng phế phẩm sau khi tán

Trong khi thao tác với đinh tán cần chú ý các quy tắc an toàn sau:

1. Cán búa dùng để tán phải chêm vào búa chặt, chắc, nếu không nó có thể văng ra gây tai nạn lao động.
2. Đầu búa và các khuôn phải phẳng, không bị sứt, mẻ hoặc có vết nứt có thể vỡ ra khi thao tác.
3. Khuôn đỡ không nên ép thật chặt với đầu mũ đinh tán mà chỉ để khóp vào đầu mũ đinh.

Bài tập 1: Tán bằng đinh tán chìm một thước góc làm bằng thép tấm đặt chồng lên nhau (hình 9.6 a):



Hình 9.6. Tán một thước góc bằng thép

a) Khi các tấm đặt chồng lên nhau; b) Khi dùng tấm nối.

Thứ tự công việc cần làm như sau:

1. Chuẩn bị chỗ làm việc, sửa nguội các tấm kim loại sẽ ghép thành thước, chuẩn bị đinh tán đường kính 6 mm.

2. Lấy dấu các lỗ sẽ dùng đinh tán và dùng đục nhọn để nung dấu tâm các lỗ đó.

3. Khoan lỗ đường kính 6,5 mm và khoan mở rộng đầu lỗ để chứa mũ đinh tán chìm.

4. Xác định chiều dài của đinh tán chìm bao gồm chiều dày của các tấm kim loại ở, chỗ cần nối và chiều dài phần thò ra của đinh ở hai đầu (đầu thò ra của đinh tán ở mỗi đầu lấy bằng 0,8 – 1,2 đường kính của đinh tán). Như vậy theo hình vẽ ta có chiều dài đinh tán là: $5 + 5 + 2 \times 1,2 \times 6 = 24,4$ mm, lấy thành số chẵn là 24,5 mm.

5. Đo và cắt đinh tán dài 24,5 mm.

6. Đem các chi tiết cần ghép chồng lên nhau và đặt trên một đe phẳng (thay cho khuôn đỡ).

7. Đưa đinh tán vào trong lỗ.

8. Dùng búa tán một đầu của đinh tán.

9. Lật thước góc lại và tán đầu đinh tán phía bên kia.

Bài tập 2: Dùng tấm sắt góc để nối một thước góc bằng thép tấm (hình 9.6 b), dùng đinh tán đầu tròn.

Thứ tự công việc cần làm như sau:

1. Chuẩn bị chỗ làm việc, sửa nguội tấm phôi đã cắt để ghép thành thước, chuẩn bị đinh tán đầu tròn.

2. Lấy dấu các lỗ sẽ đưa đinh tán vào và lấy đục nhọn nung dấu tâm.

3. Khoan các lỗ đã lấy dấu trên thanh sắt làm thước.

4. Đặt các thanh sắt làm thước lên trên tấm sắt góc, dùng bàn kẹp cố định chúng lại.

5. Khoan lỗ trên tấm sắt góc theo lỗ đã khoan trên thanh sắt làm thước.

6. Đưa đinh tán vào các lỗ, kiểm tra chiều dài thò ra ngoài của đinh tán khoảng 1,25 – 1,5 đường kính đinh tán.

7. Dùng búa và các dụng cụ khác để ép các tấm kim loại và tán các đầu mũ đinh tán.

8. Dùng khuôn chụp để sửa các đầu đinh tán tròn.

9. Kiểm tra chất lượng sau khi tán: các tấm kim loại được ép chặt, đầu

đỉnh tán tròn, không bị lệch, trên mặt của chi tiết ở chỗ tán không bị sây sát và mũ đỉnh không bị sút mẻ là mối ghép bảo đảm chất lượng.

Câu hỏi

1. Tán là gì? Có mấy loại tán?
2. Các dạng đỉnh tán.
3. Các dạng mối ghép bằng đỉnh tán? Phạm vi sử dụng của từng loại?
4. Các dạng ghép tấm kim loại vào nhau khi tán?
5. Các loại dụng cụ dùng khi tán?
6. Trình tự các thao tác khi tán?
7. Cách xác định chiều dài đỉnh tán?
8. Các phế phẩm xảy ra khi tán và biện pháp khắc phục?
9. Các quy tắc an toàn lao động khi tán?

HÀN, MẠ THIẾC KIM LOẠI

10.1. MẠ THIẾC

Quá trình tráng một lớp mỏng thiếc trên bề mặt sản phẩm được gọi là mạ thiếc. Mạ thiếc trên bề mặt kim loại mục đích để ngăn ngừa sản phẩm bị han gỉ trong quá trình sử dụng.

Khi mạ thiếc có thể dùng thiếc nguyên chất hoặc pha chì (gồm năm phần thiếc và ba phần chì) có giá thành rẻ hơn, nhưng không dùng hợp chất này để mạ các sản phẩm dụng thực phẩm vì có khả năng gây độc. Thông thường để chống gỉ người ta dùng hợp kim thiếc - chì, hoặc hợp kim thiếc - chì - kẽm (ví dụ: thiếc 18%, chì 82% hoặc thiếc 71%, chì 23%, kẽm 6% hoặc thiếc 45%, chì 30%, kẽm 25% để mạ). Trong một số trường hợp ngoài thiếc, chì ra còn kết hợp thêm ang-ti-moan, ví dụ: dùng hợp kim này để tráng trong lòng ổ đỡ một lớp hợp kim mỏng có tác dụng làm giảm hiện tượng mài mòn của ổ đỡ trong quá trình sử dụng.

Mạ thiếc có hai phương pháp: mạ xoa và mạ nhúng trong thiếc nóng chảy, trong đó phương pháp mạ xoa là phương pháp thường dùng cho đa số các sản phẩm.

Để bảo đảm chất lượng khi mạ thiếc, quá trình mạ thiếc thường gồm hai nguyên công chính: làm sạch bề mặt trước khi mạ, quá trình mạ.

1. Làm sạch bề mặt trước khi mạ là nguyên công quyết định tới chất lượng mạ. Công tác chuẩn bị bề mặt làm được càng tốt thì khi mạ thiếc sẽ càng đều, lớp thiếc bám trên bề mặt sẽ bền hơn. Bề mặt cần mạ được làm vệ sinh, làm sạch các vết bẩn, vết gỉ, dầu mỡ... bằng phương pháp cơ học hoặc phương pháp hoá học. Phương pháp cơ học là dùng bàn chải, giũa, dao cạo, giấy ráp... để làm sạch. Phương pháp hoá học là dùng phương pháp ăn mòn bằng axit clohydric hoặc axit sunfuric pha loãng. Những vật làm từ thép, đồng thau thì thường dùng dung dịch nước và H_2SO_4 với tỷ lệ axit 20 - 30% để ngâm trong khoảng 20 - 30 phút. Dung dịch này đựng trong chậu thủy tinh hoặc chậu kim loại tráng men. Bề mặt sau khi làm sạch được rửa bằng nước sạch sau đó dùng cát mịn, ẩm đánh sạch mặt cần mạ rồi rửa trong nước nóng từ 70 - 80° và dùng giẻ sạch lau khô. Để ngăn ngừa hiện tượng ôxi hoá bề mặt dùng dung dịch clorua kẽm bôi lên bề mặt hoặc nhúng vào chậu clorua kẽm rồi lấy kim gấp ra và bên trên rắc một lớp bột amoni clorua (NH_4Cl). Amoni clorua là loại thuốc mạ hỗ trợ trong việc tẩy sạch những chất bẩn, dầu mỡ, gỉ... bám trên mặt kim loại.

2. Quá trình mạ

Mạ theo phương pháp nhúng: đầu tiên đưa chi tiết cần mạ vào bể chứa dung dịch clorua kẽm, sau đó dùng kim nhấc chi tiết ra, từ từ nhúng vào bể chứa thiếc nóng chảy khoảng 2 – 3 phút rồi lấy vật ra, lắc mạnh cho rơi ra lớp thiếc thừa. Khi sản phẩm nguội, đem rửa sạch trong nước hoặc dung dịch nước vôi để loại bỏ lượng clorua kẽm còn dư.

Mạ theo phương pháp xoa: Sản phẩm trước khi mạ được làm sạch, sau đó bôi lên bề mặt một lớp clorua kẽm để ngăn ngừa hiện tượng ôxi hoá và rắc lên trên một lớp bột clorua amoni. Đem sản phẩm nung nóng đến nhiệt độ 225 – 250^o, khi đó rắc thiếc dưới dạng bột lên bề mặt, thiếc sẽ nóng chảy, lúc đó rắc bột clorua amoni lên bề mặt mạ đồng thời dùng giẻ bằng sợi gai thô lau, xoa nhanh trên bề mặt mạ để làm cho thiếc tráng đều một lớp mỏng trên bề mặt.

10.2. HÀN THIẾC

1. Khái niệm

Hàn thiếc là phương pháp dùng để nối các chi tiết bằng kim loại với nhau bằng cách cho thiếc nóng chảy điền vào khe hở giữa hai mặt cần hàn, để khi thiếc nguội, nó sẽ bám chặt vào mặt kim loại tạo nên độ kín khít và độ bền của mối hàn.

Khi hàn thiếc, nhiệt độ nóng chảy của thiếc thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của kim loại cần hàn nên trong quá trình hàn thiếc nó không ảnh hưởng đến lớp kim loại chỗ hàn.

Hàn thiếc dùng hàn các chi tiết làm từ thép, đồng và hợp kim đồng. Hàn nhôm và hợp kim nhôm thường khó thực hiện vì bề mặt nhôm sau khi làm sạch thường bị ôxi hoá trong không khí tạo nên một lớp mỏng ôxit trên bề mặt rất khó hàn. Khi hàn nhôm, bề mặt cần hàn sau khi làm sạch được xoa một lớp thuốc hàn cùng chất trợ dung, khi nung gần đến nhiệt độ hàn, chất trợ dung nóng chảy thành chất hoạt tính cản trở hiện tượng ôxi hoá bề mặt, tạo thuận lợi cho quá trình hàn.

Hàn thiếc chia thành hai loại: dùng chất hàn mềm hoặc chất hàn cứng tùy theo nhiệt độ nóng chảy của từng loại.

- Chất hàn mềm (thiếc mềm) là hợp kim thiếc – chì, có nhiệt độ nóng chảy 183 – 300^oC, chất hàn mềm dùng để hàn các chi tiết có độ bền mối hàn không yêu cầu cao. Bảng 10.1 cho thành phần của một số loại chất hàn mềm hay dùng.

- Chất hàn cứng là hợp kim có đồng, kẽm, có nhiệt độ nóng chảy lớn hơn 500^oC dùng để hàn các đường hàn có độ bền mối hàn cao. Bảng 10.2 cho

thành phần của một số loại chất hàn cứng gồm đồng, kẽm, có loại còn có thêm bạc.

Bảng 10.1. Thành phần của chất hàn mềm

Thành phần thiếc hàn(%)						Phạm vi sử dụng
Thiếc	Angtmoan	Chi	Các thành phần khác tối đa nên có			
			Đồng	Bismut	Arsen	
89 - 90	0,1 - 0,15	Còn lại là chì	0,08	0,1	0,05	- Dụng cụ trong gia đình. - Các chi tiết máy điện, máy đo, các sản phẩm bằng đồng. - Các sản phẩm bằng thép, kẽm, đồng, các ổ trục... - Dùng cho các mối hàn có độ bền tương đối thấp. - Dùng cho các mối hàn có độ bền thấp.
39 - 41	1,5 - 2		0,1			
29 - 30	1,5 - 2		0,15			
17 - 18	2,0 - 2,5		0,15			
3 - 4	5 - 6		0,15			

Bảng 10.2. Thành phần của chất hàn cứng

Số thứ tự	Tên thiếc hàn	Thành phần (%)							Nhiệt độ nóng chảy (độ)
		Đồng	Bạc	Kẽm	Các loại khác				
					Angtmoan	Chi	Thiếc	Sắt	
1	Chất hàn đồng kẽm	40 - 45	-	Còn lại là kẽm	0,1	0,5	1,5	0,5	849
2		45 - 49	-						860
3	Chất hàn có bạc	52 - 54	9,7 - 10,3	-	-	0,5	-	-	830
4		39 - 41	24,7 - 25,3						765
5		32 - 33	69,5 - 70,5						780

Trong bảng 10.2, loại số 1, 2 chủ yếu để hàn đồng thau, đồng thanh; loại số 3 còn dùng để hàn ống sắt; loại số 3 dùng để hàn ống nối dẫn dầu, xăng...; loại số 4 dùng để hàn cửa và những bộ phận cần phải bóng, sáng...; loại số 5 dùng để hàn những bộ phận máy điện bảo đảm tính dẫn điện.

Khi dùng chất hàn mềm để hàn, bề mặt cần hàn được làm sạch, đặt sát nhau, lấy thuốc hàn bôi lên bề mặt, sau đó dùng mỏ hàn bằng đồng đã nung nóng cùng chất hàn cọ sát vào chỗ kim loại cần hàn làm chất hàn nóng chảy ra bám dính lên chỗ hàn.

Khi dùng chất hàn cứng để hàn, sau khi làm sạch bề mặt cần hàn, cố định hai bề mặt cho đúng vị trí cần hàn, bôi thuốc hàn, đặt chất hàn lên chỗ hàn rồi tăng nhiệt (bằng đèn xi, đầu hàn hơi ôxy - axetylen...) cho đến khi chất hàn chảy ra, điện kín vào chỗ cần hàn. Sau khi hàn xong để chỗ hàn đó nguội dần.

2. Dụng cụ dùng khi hàn

- *Mỏ hàn*: Mỏ hàn là dụng cụ chính dùng để hàn, nó dùng để nung nóng chỗ hàn và làm cho chất hàn nóng chảy bám vào chỗ cần hàn.

Tùy theo cách cấp nhiệt nung nóng mỏ hàn có thể chia thành các loại: mỏ hàn thường (nung mỏ hàn trong lò), mỏ hàn điện, mỏ hàn nung bằng xăng, mỏ hàn hơi.

+ Mỏ hàn thường (hình 10.1 a) được làm bằng đồng, có hình khối, một đầu vát cạnh, phần chuôi bằng thép có cán gỗ để cách nhiệt. Mỏ hàn bằng đồng thu và giữ nhiệt tốt. Nung nóng đầu mỏ hàn trong lò than, ngọn lửa cho đến khi đạt nhiệt độ cần hàn. Trong khi hàn, đầu mỏ hàn nguội dần nên nhiệt độ khi hàn không đều, do đó tùy theo bề mặt cần hàn, kích thước mối hàn để chọn cỡ to, nhỏ của đầu mỏ hàn cho thích hợp để có thể giữ nhiệt, bảo đảm nhiệt độ khi hàn.

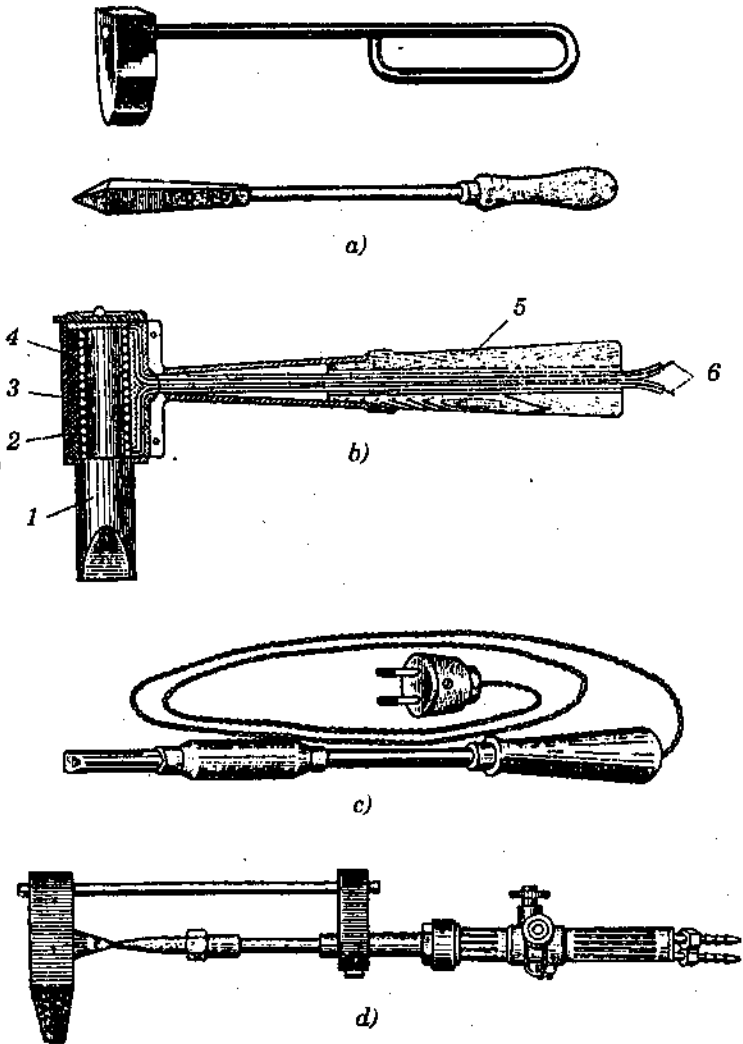
+ Mỏ hàn điện là mỏ hàn được gia nhiệt bằng điện, rất thích hợp khi hàn với chất hàn mềm, bảo đảm nhiệt độ hàn đều (khoảng 400°C), chỗ hàn sạch. Năng suất của mỏ hàn điện cao hơn nhiều so với loại mỏ hàn thường, ngoài ra còn cải thiện điều kiện lao động của người thợ.

Mỏ hàn điện (hình 10.1 b) gồm đầu mỏ hàn 1, xung quanh có quần dây may so (điện trở) 2 nối với nguồn điện qua dây dẫn 6 và bọc bằng lớp cách điện 3 trong thân 4 được lắp với cán gỗ 5.

+ Mỏ hàn hơi (hình 10.1 c) là mỏ hàn dùng hỗn hợp khí ôxy- axetylen, hỗn hợp khí khi cháy sẽ nung nóng chỗ hàn và chất hàn, loại này thường dùng để hàn với chất hàn cứng.

- *Đèn xi (đèn khò)* là dụng cụ dùng để nung nóng chỗ cần hàn và làm

nóng chảy chất hàn. Nhiệt độ của đèn xì có thể tới 1100°C. Đèn xì có nhiều loại tùy theo dung tích bình chứa nhiên liệu và loại nhiên liệu (dầu hoả, xăng hoặc cồn).



Hình 10.1. Các loại mỏ hàn

a) Mỏ hàn thường;

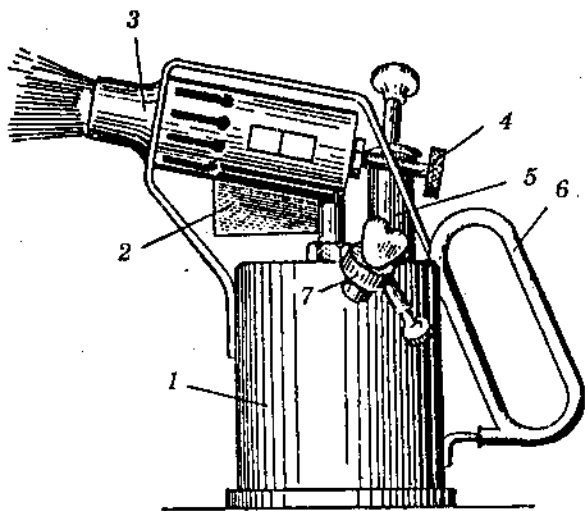
b, c) Mỏ hàn điện;

1- Đầu mỏ hàn; 2- Dây điện trở; 3- Lớp cách điện;

4- Thân; 5 - Cán gỗ; 6- Dây dẫn;

d) Mỏ hàn hơi.

Cấu tạo đèn xì (hình 10.2) gồm bình chứa nhiên liệu 1, tay cầm 6, nút 7, bơm 5 dùng để nạp khí vào bình, đầu van 4 để điều chỉnh lượng nhiên liệu. Nhiên liệu phun ra qua ống 3, trên ống có các lỗ để cung cấp không khí (ôxy) cho quá trình đốt. Dưới ống có cốc 2 để chứa nhiên liệu cần cho quá trình đốt của đèn xì.



Hình 10.2. Đèn xì

- 1- Bình chứa nhiên liệu; 2- Cốc; 3- Ống phun;
4- Van; 5- Bơm; 6- Tay cầm; 7- Nút.

3. Kỹ thuật hàn

- Hàn bằng chất hàn mềm

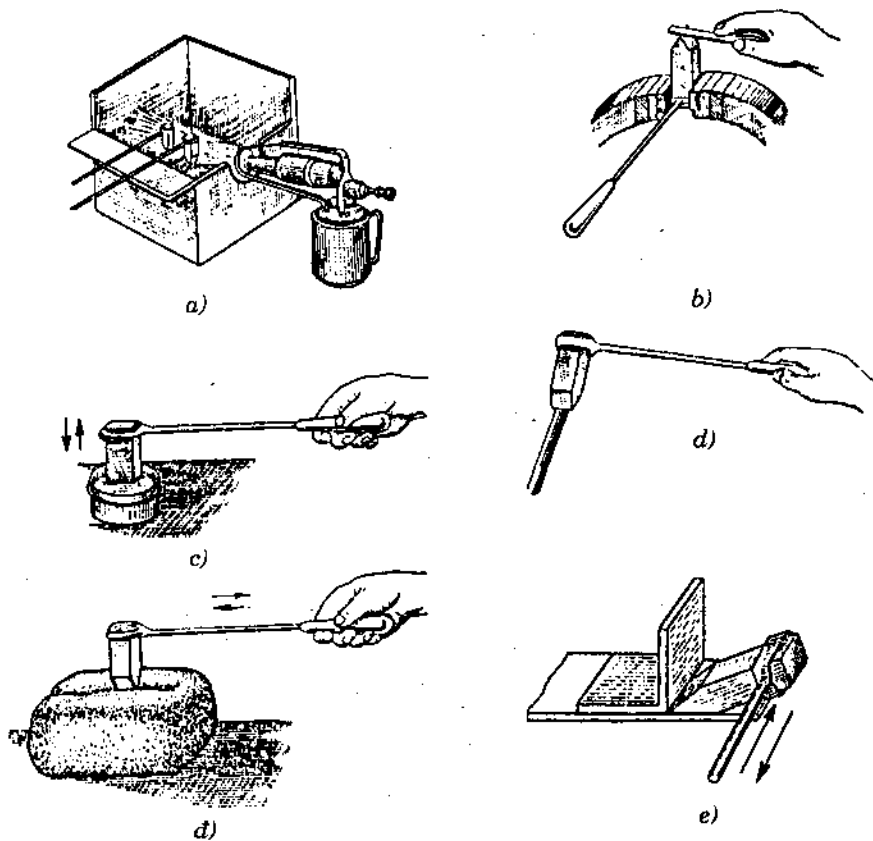
Quá trình hàn bằng chất hàn mềm bao gồm: chuẩn bị chi tiết trước khi hàn, hàn và gia công chi tiết sau khi hàn.

Để bảo đảm chất lượng mối hàn, bề mặt chi tiết trước khi hàn cần phải làm sạch các vết bẩn, gỉ, dầu mỡ bám trên lớp bề mặt. Làm sạch bề mặt bằng giũa, đá mài, bàn chải sắt... rồi dùng giẻ khô lau sạch.

Hàn bằng chất hàn mềm được chia thành hai loại: hàn dùng axit và không dùng axit. Khi hàn dùng axit thì thuốc hàn là clorua kẽm hoặc axit clohydric (HCl). Clorua kẽm là kẽm hoà tan trong axit clohydric, mỗi đơn vị trọng lượng của kẽm kết hợp với năm đơn vị trọng lượng của axit clohydric cùng với lượng nước tương đương để làm loãng. Trước hết phải pha dung dịch axit, bỏ kẽm vào trong dung dịch, sau khi kẽm đã hoà tan trong axit thì lấy bàn chải để bôi clorua kẽm lên chỗ cần hàn. Khi hàn không có axit thì dùng thuốc hàn không có axit như nhựa thông, stearin... Thuốc hàn được bôi lên bề mặt sau khi đã làm sạch và chuẩn bị bề mặt chi tiết.

Người thợ hàn nung nóng mỏ hàn trong lò hoặc bằng ngọn lửa của đèn xì. Nung nóng trước hết phần thân của mỏ hàn (hình 10.3 a) đến nhiệt độ cần thiết. Nếu nung quá nhiệt sẽ dẫn đến ôxi hoá bề mặt và làm thiếc thừa bám trên đầu mỏ hàn chảy. Trong trường hợp đó, phải đem mỏ hàn ra ngoài cho nguội, sau đó kẹp trên êtô, dùng giũa làm sạch hết vết cháy trên bề mặt mỏ hàn rồi mới đưa vào nung nóng tiếp tục (hình 10.3 b). Khi nung đạt tới nhiệt

độ cần thiết, lấy mỏ hàn ra, đưa đầu mỏ hàn vào trong clorua kẽm (thuốc hàn) để làm sạch bề mặt bị ôxi hóa (hình 10.3 c) và lấy khoảng 1 – 2 giọt thiếc (hình 10.3 d), rồi đưa đi đưa lại đầu mỏ hàn trên miếng clorua amôni (hình 10.3 đ) đến khi nào trên mỏ hàn bám và dàn thành một lớp thiếc hàn đều là được. Sau đó đặt mỏ hàn vào chỗ cần hàn, để một lát cho bề mặt chỗ đó nóng lên và đưa thiếc hàn vào chỗ cần hàn, dịch chuyển chậm và đều mỏ hàn, lúc đó thiếc hàn sẽ chảy ra và điền kín khe hở giữa các bề mặt tạo thành đường hàn (hình 10.3 e). Nếu như thiếc hàn chưa chảy đều trên suốt đường hàn thì phải bôi thuốc hàn thêm một lần nữa vào những chỗ khuyết và hàn lại.



Hình 10.3. Hàn bằng chất hàn mềm

- a) Nung mỏ hàn;
- b) Làm sạch và sửa lại đầu mỏ hàn quá nhiệt;
- c) Làm sạch mỏ hàn khi nhúng vào clorua kẽm;
- d) Dùng mỏ hàn để lấy thiếc;
- đ) Đưa mỏ hàn vào miếng clorua amôni;
- e) Chuyển động của mỏ hàn khi hàn.

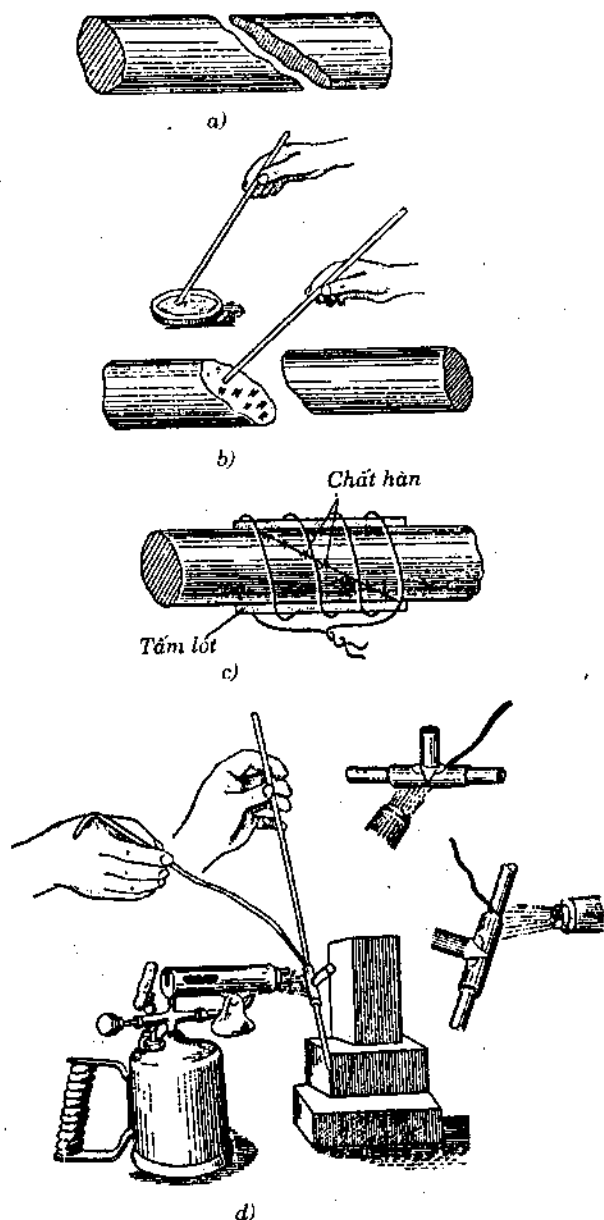
Khi hàn những thùng đựng xăng, dầu, trước hết phải đổ xăng, dầu ra, rửa sạch thùng, trước khi hàn phải đổ đầy nước vào thùng, cho tràn miệng thùng một thời gian nhất định để xăng, dầu còn dư và hơi xăng sẽ bị đẩy ra khỏi thùng, tránh bị cháy nổ khi nung nóng lúc hàn.

Sau khi hàn xong, đợi khi vật hàn đã nguội, tiến hành loại bỏ các vảy hàn thừa trên đường hàn, sau đó rửa sạch đường hàn rồi đem đi sấy khô, cũng có thể dùng khí nén để thổi cho khô.

- Hàn bằng chất hàn cứng:

Chất hàn cứng sử dụng khi mối hàn cần bảo đảm độ bền và chịu nhiệt. Trước khi hàn, bề mặt cần hàn được làm sạch các vết bẩn, gỉ, dầu mỡ (hình 10.4 a), sau đó bôi thuốc hàn (hàn the) lên bề mặt chỗ cần hàn (hình 10.4 b), đặt chất hàn (một miếng đồng lá) vào chỗ nối, dùng tấm lót và dây thép cố định hai chi tiết đúng vị trí cần hàn (hình 10.4 c) và bôi thêm một lớp thuốc hàn nữa lên chỗ hàn.

Dùng đèn xì hoặc dầu hàn hơi (ôxi - axetylen) để gia nhiệt cho vị trí cần hàn (hình 10.4 d). Khi tăng nhiệt, dầu tiên thuốc hàn (hàn the) nóng chảy ra



Hình 10.4. Hàn bằng chất hàn cứng

- a) Hàn nối trực;
 b) Phủ một lớp thuốc hàn lên chỗ cần hàn;
 c) Nối hai chi tiết đúng vị trí cần hàn bằng tấm lót và dây thép;
 d) Nung nóng chi tiết bằng mỏ hàn.

sau đó chất hàn cứng mới chảy và bám đều trên bề mặt cần hàn. Khi đó tắt lửa đầu hàn, để cho chi tiết nguội dần trong không khí và khi nhiệt độ còn khoảng 80 – 100°C mới nhúng vào nước cho nguội hẳn. Làm nguội như vậy sẽ nâng cao độ bền mối ghép và giảm bớt hiện tượng tạo xỉ trên bề mặt hàn. Cuối cùng làm sạch bề mặt và loại bỏ các vảy hàn thừa trên bề mặt.

10.3. QUY ĐỊNH AN TOÀN KỸ THUẬT KHI MẠ, HÀN THIẾC

Khi thao tác hàn, mạ thiếc cần bảo đảm các quy định về an toàn lao động và quy tắc vệ sinh lao động.

Khi dùng axit để tẩy rửa bề mặt hàn thì phải dùng phễu, ống hút. Axit phải đựng trong bình thủy tinh, có nút đậy, đặt xa những nơi có thể dễ bốc cháy và không bị va chạm gây nứt, vỡ.

Khi vận chuyển bình đựng axit cần dùng sọt bằng tre bọc bên ngoài và lót rơm rạ xung quanh bình chứa axit.

Khi mạ thiếc hoặc hàn thiếc, không được để gần những vật liệu dễ bốc lửa và dễ cháy (khoảng cách an toàn với những vật liệu này là 5 mét). Người thợ khi thao tác phải đeo kính che mắt để phòng chất hàn nóng chảy, bắn ra gây bỏng.

Khi dùng đèn xì, chỉ rót nhiên liệu vào khi đèn đã nguội, không bơm nhiều hơi khi đèn còn nóng. Sau khi làm việc cần tháo hết không khí trong đèn ra.

Khi dùng hơi hàn (ôxy – axetylen) cần điều chỉnh hỗn hợp khí hàn đúng quy định để cho ngọn lửa hàn phù hợp.

Khi dùng mỏ hàn điện cần bảo đảm mỏ hàn được cách điện tốt. Người thợ hàn phải đi giày cao su hoặc đứng trên tấm đệm cao su, khi hàn không nên để mỏ hàn quá nóng.

Câu hỏi

1. Mạ thiếc là gì? Khi nào cần mạ thiếc?
2. Tại sao trước khi mạ phải làm sạch bề mặt và làm sạch bằng phương pháp gì?
3. Có bao nhiêu phương pháp mạ? nội dung của từng phương pháp?
4. Thế nào là hàn thiếc? có những loại chất hàn gì và dùng khi nào?
5. Hãy nêu các loại mỏ hàn và phạm vi sử dụng của từng loại?
6. Trình tự công việc cần làm khi hàn bằng chất hàn mềm?
7. Trình tự công việc cần làm khi hàn bằng chất hàn cứng?
8. Hãy nêu những quy định về an toàn lao động và quy tắc về vệ sinh lao động.

CAO

11.1. KHÁI NIỆM

Cao là phương pháp gia công tinh bề mặt kim loại dùng dụng cụ là dao cạo để bóc đi một lớp kim loại rất mỏng làm cho bề mặt đạt độ chính xác và độ nhẵn bóng bề mặt cao.

Cao dùng để gia công các mặt phẳng, mặt định hình như cạo bề mặt dẫn hướng, sống trượt của máy công cụ, cạo bề mặt của các dụng cụ dùng để kiểm tra, đo lường, cạo bề mặt đường cong trên gối đỡ... Bề mặt phẳng sau khi cạo không những đạt được độ phẳng cao mà trên bề mặt đã cạo có thể giữ được lớp dầu bôi trơn, giảm được hiện tượng ăn mòn khi hai bề mặt tiếp xúc của hai chi tiết có chuyển động tương đối với nhau.

Bề mặt gia công bằng phương pháp cạo có thể đạt độ chính xác từ 0,01 – 0,005 mm, cạo bóc đi một lớp kim loại rất mỏng 0,002 – 0,005 mm, lượng dư để lại cho cạo thường nhỏ, nó phụ thuộc vào kích thước chiều dài, rộng của mặt phẳng (bảng 11.1) hoặc đường kính và chiều dài của bề mặt trụ cần cạo (bảng 11.2). Bề mặt trước khi cạo thường được gia công nguội hoặc dùng các phương pháp gia công cắt gọt khác (phay, bào, tiện...).

Bảng 11.1. Lượng dư cạo cho theo kích thước chiều dài, chiều rộng của mặt phẳng

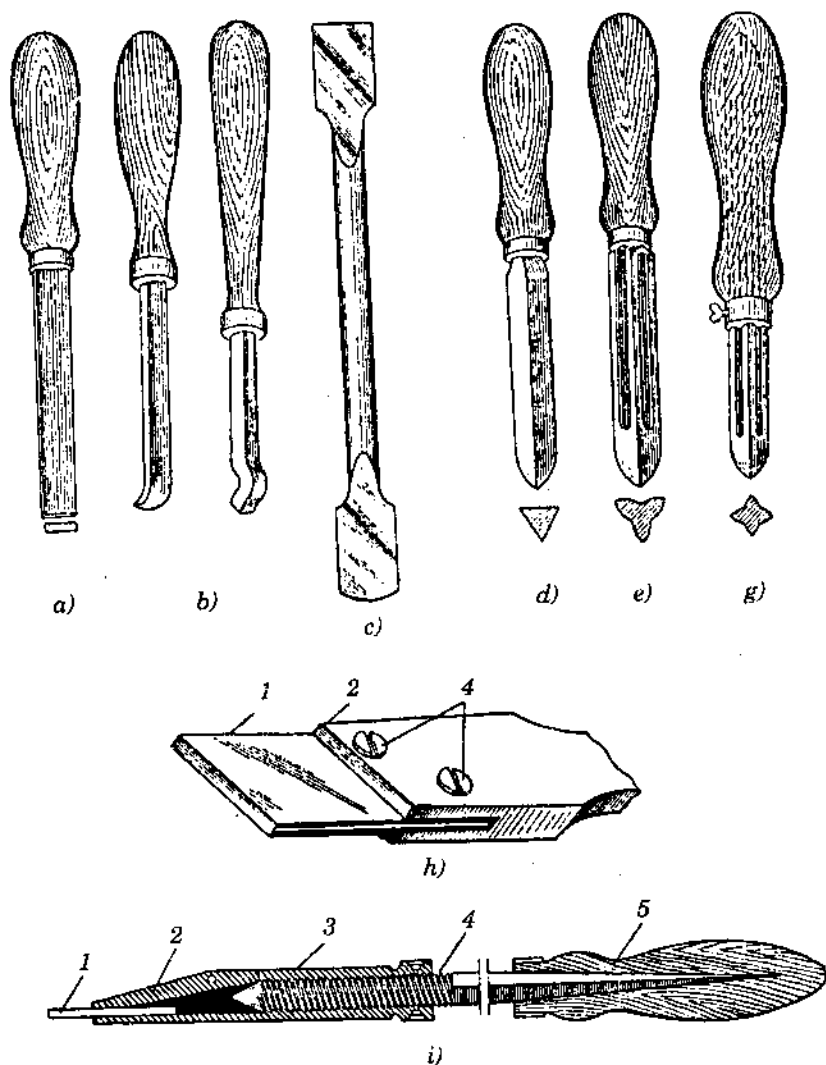
Chiều rộng mặt phẳng (mm)	Lượng dư để cạo (mm) cho theo chiều dài mặt phẳng cần cạo (mm)				
	Đến 500	500 – 1000	1000-2000	2000-4000	4000-6000
Đến 100	0,1	0,15	0,20	0,25	0,30
100-500	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40
500-1000	0,18	0,25	0,35	0,35	0,50

Bảng 11.2. Lượng dư cạo cho theo kích thước chiều dài và đường kính lỗ

Đường kính lỗ (mm)	Lượng dư để cạo (mm) cho theo chiều dài lỗ (mm)		
	Đến 100	100-200	200-300
Đến 80	0,03	0,05	0,1
80-180	0,05	0,10	0,15
180-360	0,10	0,15	0,20

11.2. DỤNG CỤ DÙNG KHI CẠO

Dao cạo là dụng cụ thường dùng khi cạo. Dao cạo được chế tạo từ thép cacbon dụng cụ (Y10, Y12), phần lưỡi cắt đầu dao cạo được tôi đạt độ cứng HRC 60 – 65.



Hình 11.1. Các loại dao cạo

- | | |
|--|-------------------------------|
| a) Dao cạo mặt phẳng; | b) Dao cạo lưỡi cắt đầu cong; |
| c) Dao cạo hai đầu có lưỡi cắt; | d) Dao cạo ba cạnh; |
| e) Dao cạo định hình; | g) Dao cạo tháo, lắp được; |
| h) Dao cạo gắn lưỡi cắt bằng hợp kim cứng; | i) Dao cạo vạn năng. |

Dao cạo theo hình dáng bề mặt làm việc được chia ra nhiều loại: mặt phẳng, ba cạnh, lòng mo, định hình... (hình 11.1). Theo số lưỡi cắt chia ra dao cạo có lưỡi cắt một đầu và dao cạo có lưỡi cắt hai đầu; loại có lưỡi cắt một đầu, phần chuôi có tay nắm bằng gỗ như giữa (hình 11.1 a, b), còn loại hai đầu đều có lưỡi cắt thường không có tay nắm (hình 11.1c).

Dao cạo mặt phẳng loại một hoặc hai đầu có lưỡi cắt được chế tạo từ phôi thép tấm dụng cụ hoặc từ giữa đã cũ, mòn. Dao cạo mặt phẳng (hình 11.1a) dùng để cạo mặt phẳng, dao cạo lưỡi cắt đầu cong (hình 11.1 b) dùng để cạo các góc nhọn hoặc cạo các kim loại mềm như nhôm, kẽm, bacbit... Dao cạo hai đầu có lưỡi cắt (hình 11.1 c) được chế tạo từ phôi thép tròn, lưỡi cắt có ở cả hai đầu.

Dao cạo mặt phẳng một đầu có lưỡi cắt thường có chiều dài 100 – 250 mm, loại hai đầu có lưỡi cắt có chiều dài 350 – 400 mm, chiều rộng lưỡi cắt: 20 – 30 mm khi cạo thô, 16 – 20 mm khi cạo tinh và 5 – 10 mm khi cạo rất tinh; chiều dày đầu lưỡi cắt từ 1 – 3,5 mm, góc mài sắc khi cạo thô từ 60 – 75^o, khi cạo tinh là 90^o.

Dao cạo ba cạnh (hình 11.1 d) dùng để cạo bề mặt trụ cung cong, được chia ra hai loại thẳng và cong tùy theo hình dạng lưỡi cắt ở đầu dao, chiều dài dao cạo từ 75 – 100 mm.

Dao cạo định hình (hình 11.1 e) dùng để cạo các rãnh, các bề mặt định hình. Hình dạng lưỡi cắt tùy thuộc vào hình dạng bề mặt cần gia công. Dao được chế tạo từ thép tấm dày 1 – 2 mm, bề mặt đầu lưỡi cắt được mài sắc theo hình dạng bề mặt gia công.

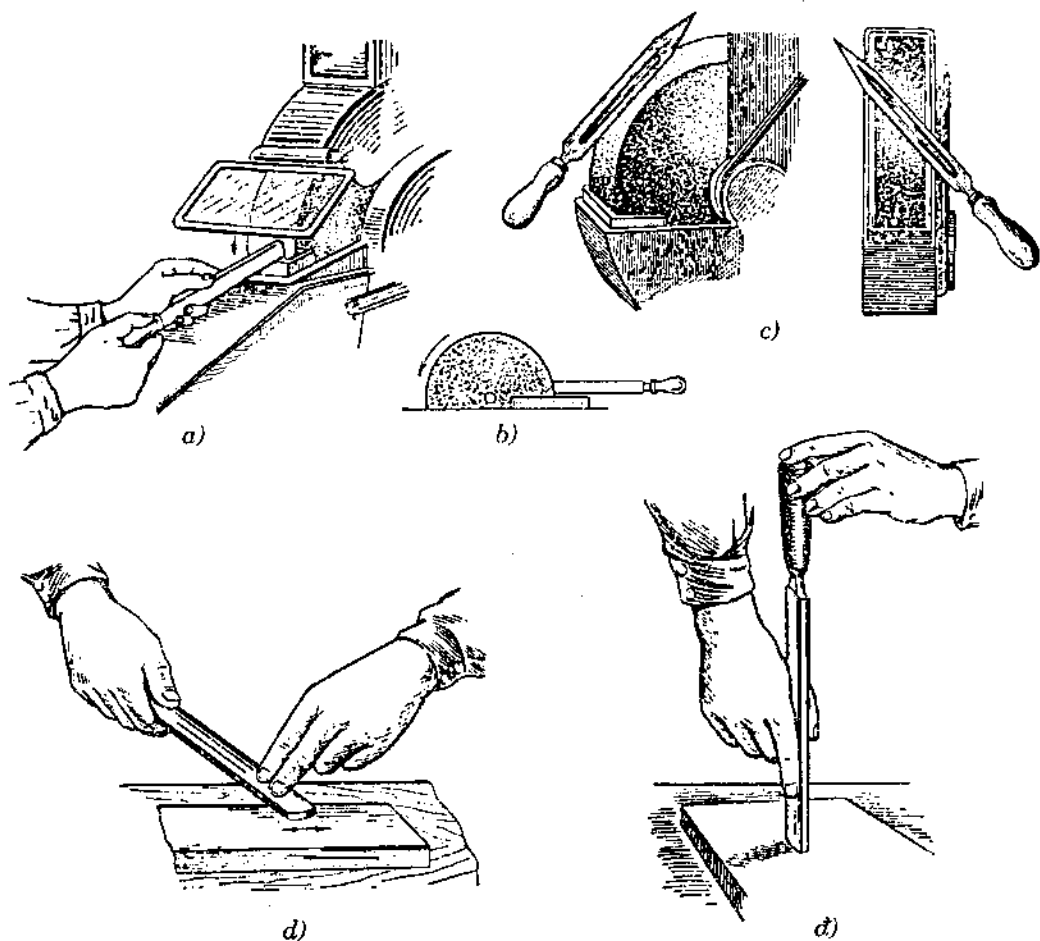
Ngoài ra dao cạo còn được chế tạo dưới dạng lắp ghép (hình 11.1 g) có thể tháo lắp, thay đổi các lưỡi dao khác nhau, kẹp chặt dao trên thân bằng vít.

Hình 11.1h là dao cạo lắp mảnh hợp kim cứng 1, kẹp chặt trên thân 2 bằng các vít 4.

Hình 11.1 i là dao cạo vạn năng bao gồm thân 3, tấm kẹp dao 2, tay nắm 5, vít kẹp 4, mảnh lưỡi cắt 1 có thể thay thế, thường được chế tạo từ thép gió hoặc hợp kim cứng. Mảnh lưỡi cắt được gá đặt trong tấm kẹp dao và kẹp chặt bằng ren vít khi quay tay nắm vào theo chiều kim đồng hồ.

Mài sắc và mài bóng dao cạo: Trong quá trình làm việc khi dao cạo cùn, cần phải tiến hành mài sắc. Mài sắc trên máy mài dùng đá có độ hạt nhỏ hơn 60 và có độ cứng trung bình, dao cạo từ hợp kim cứng được mài trên đá mài cacbit silic xanh.

Khi mài sắc, trước hết mài mặt bên (hình 11.2 b), sau đó mài mặt đầu (hình 11.2 a). Khi mài sắc, để dao cạo vuông góc với cạnh của đá, dao tỳ vào đá mài vừa phải và thường xuyên được làm nguội (bằng nước) để lưỡi dao không bị giảm độ cứng do quá nhiệt.



Hình 11.2. Mài sắc dao cạo

- a) Mài sắc mặt đầu; b) Mài sắc mặt bên; c) Mài sắc dao cạo ba cạnh;
 d) Mài bóng lưỡi cắt mặt đầu; đ) Mài bóng mặt bên.

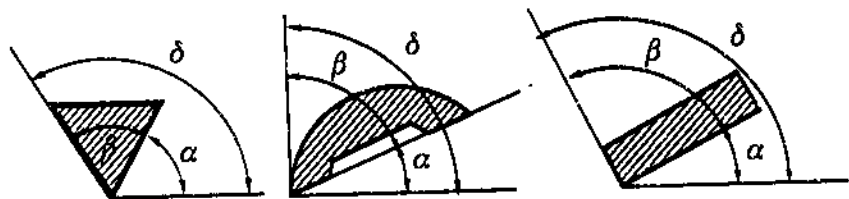
Dao cạo ba cạnh được mài như trong sơ đồ hình 11.2c.

Sau khi mài sắc, để loại bỏ các ba vĩa và nâng cao độ nhẵn bóng bề mặt, lưỡi cắt của dao được mài bóng trên các thanh đá mịn hoặc trên phiến gang phẳng có bôi một lớp bột mài hạt nhỏ trộn với dầu máy. Khi mài bóng, đặt dao trên thanh đá (hình 11.2 d) và đẩy dao đi lại để tạo độ bóng của cạnh lưỡi cắt, sau đó đẩy dao dọc theo cạnh cắt (hình 11.2 đ).

Bảng 11.3 cho giá trị các góc của lưỡi cắt dao cạo.

Bảng 11.3. Các góc mài của lưỡi cắt dao cạo (độ)

(Giá trị cho ở trên đường vạch dùng cho dao cạo phẳng và dao cạo bán nguyệt, giá trị cho ở dưới đường vạch dùng cho dao cạo ba cạnh)

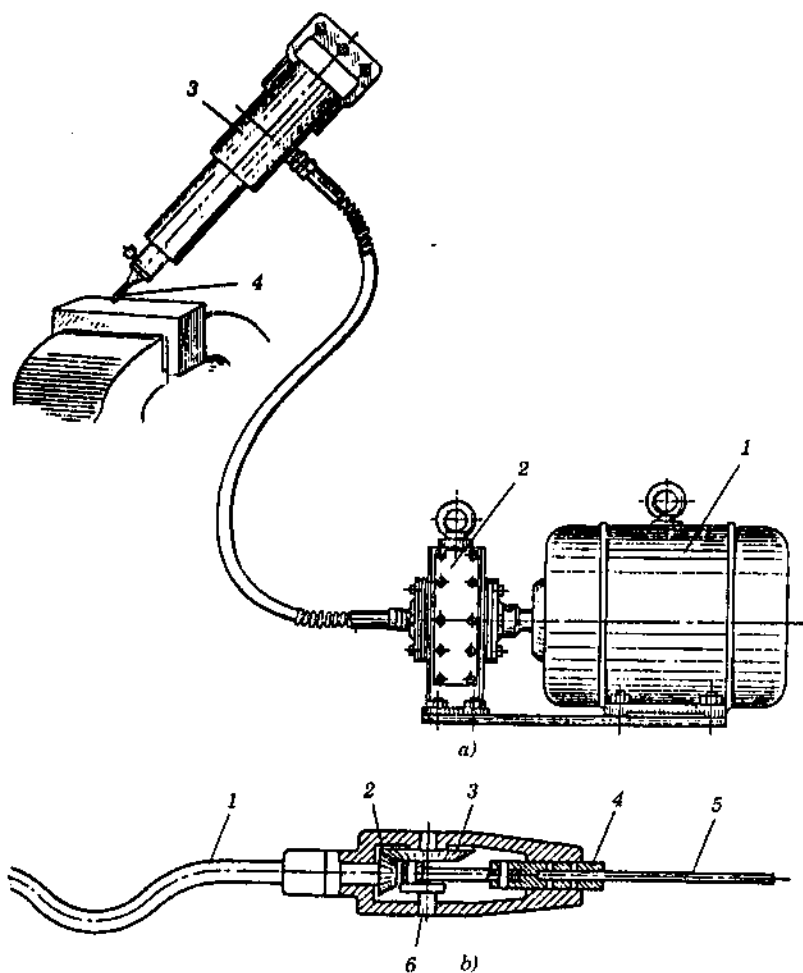


Góc	Giá trị các góc mài sắc cho theo vật liệu gia công		
	Thép	Gang, đồng thanh	Nhôm, đồng thau
Góc mài sắc β	<u>75 - 90</u>	<u>90 - 100</u>	<u>35 - 40</u>
	65 - 75	75 - 85	35 - 40
Góc gá đặt α	<u>15 - 25</u>		<u>20 - 30</u>
	15 - 25		20 - 30
Góc cắt δ	<u>90 - 115</u>	<u>105 - 125</u>	<u>55 - 70</u>
	80 - 100	90 - 110	55 - 70

Dụng cụ kiểm tra: kiểm tra độ phẳng và độ nhẵn bóng bề mặt sau khi cạo bằng bàn phẳng và thước kiểm. Các mặt phẳng lớn sau khi cạo được kiểm tra bằng vết sơn thông qua bàn kiểm phẳng; mặt phẳng hẹp, dài được kiểm tra bằng thước kiểm, góc cạnh sau khi cạo được kiểm tra bằng thước góc, bề mặt lỗ trụ được kiểm tra bằng trục kiểm.

11.3. CƠ KHÍ HOÁ CÔNG VIỆC CẠO

Để nâng cao năng suất lao động khi cạo, thường sử dụng các loại máy và đồ gá chuyên dùng để cạo hoặc có thể thay thế cạo bằng các nguyên công gia công cơ khí khác. Khi gia công các mặt phẳng lớn làm từ gang, cạo mặt phẳng có thể thay thế bằng phương pháp bào tinh mỏng dùng dao bào rộng bản hoặc mài, nghiền mặt phẳng vẫn bảo đảm chất lượng gia công nhưng cho năng suất cao.



Hình 11.3. Gá lắp cơ khí hoá công việc cạo

a) Hình dạng chung:

1- Động cơ điện; 2- Hộp giảm tốc; 3- Đầu dụng cụ; 4- Dao cạo;

b) Đầu dụng cụ:

1- Trục mêm; 2,3 - Cặp bánh răng ăn khớp côn;

4- Thanh trượt; 5- Dao cạo; 6- Chốt quay.

Ngoài ra, cơ khí hoá công việc cạo còn được thực hiện bằng máy và gá lắp chuyên dùng. Hình 11.3a là một máy dùng cạo bề mặt, máy bao gồm động cơ điện 1, hộp giảm tốc 2 nối qua trục mêm tới đầu dụng cụ 3 cung cấp cho dao cạo 4 chuyển động tịnh tiến đi lại.

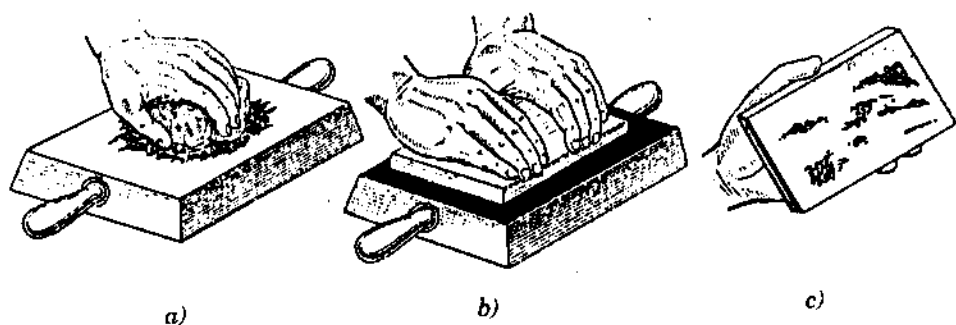
Các kết cấu của phương pháp cạo bằng máy dựa trên nguyên lý chuyển đổi chuyển động quay của trục nối từ động cơ điện thành chuyển động tịnh

tiến đi lại của dao cạo. Hình 11.3 b là một đầu dụng cụ chuyên dùng để thực hiện việc chuyển đổi đó. Đầu dụng cụ gồm thanh trượt 4, trên đó kẹp dao cạo 5, chuyển động quay từ trục mềm qua cặp bánh răng ăn khớp 2, 3 và chốt quay 6 để chuyển đổi chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến đi lại của đầu dao cạo.

Để nâng cao năng suất khi gia công trong các nhà máy cơ khí thường dùng các loại dao cạo kiểu khí nén, điện - cơ khí, cơ khí. Số hành trình kẹp của dao cạo kiểu khí nén: 400 - 600 htk/phút, kiểu điện - cơ khí: 900 - 1200 htk/phút.

11.4. KỸ THUẬT CẠO

Chất lượng và năng suất khi cạo phụ thuộc nhiều vào bề mặt trước khi cạo. Thông thường bề mặt này được gia công trước đó bằng phay, bào đối với mặt phẳng. Lỗ trước khi cạo thường được khoan, khoét, doa. Độ không phẳng của bề mặt trước khi cạo được kiểm tra bằng khe sáng không lớn hơn 0,1 mm với các chi tiết có chiều dài đến 500 mm, từ 0,2 - 0,3 mm với chi tiết có chiều dài lớn hơn.



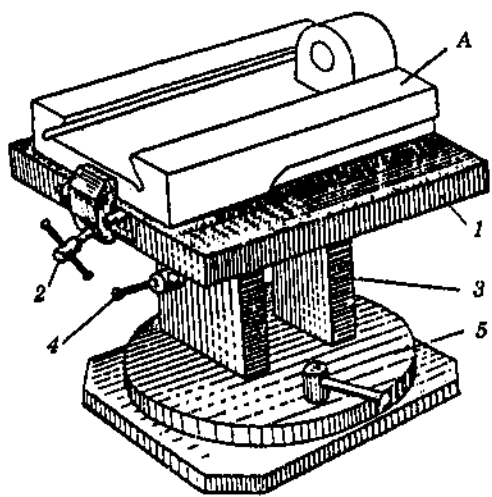
Hình 11.4. Chuẩn bị bề mặt trước khi cạo

- Xoa sơn màu lên mặt phẳng kiểm;
- Áp chi tiết và đẩy trượt trên mặt phẳng kiểm;
- Vết sơn màu trên chi tiết.

Trước khi cạo mặt phẳng, trên bề mặt bàn kiểm phẳng, người ta xoa một lớp sơn màu mỏng (hình 11.4 a). Bề mặt cần cạo được làm sạch bằng bàn chải và giẻ mềm, sau đó đặt bề mặt đó thật cẩn thận trên bề mặt bàn kiểm phẳng và đẩy nhẹ. Sau 2 - 3 vòng chuyển động trên bàn kiểm phẳng (hình 11.4 b), chi tiết được nhấc ra, bề mặt có độ phẳng là bề mặt có các điểm dính sơn phân bố đều, còn bề mặt chưa phẳng có số điểm dính sơn phân bố không đều (hình 11.4 c).

Năng suất khi cạo phụ thuộc nhiều vào việc gá đặt chi tiết trước khi cạo.

Chi tiết phải được gá đặt chắc chắn, kẹp chặt, ở vị trí dễ thao tác, dễ kiểm tra. Hình 11.5 là một đồ gá để gá đặt chi tiết trước khi cạo, chi tiết rãnh mang cá A cần cạo được gá đặt trên tấm 1 và kẹp chặt nhờ cơ cấu đòn kẹp kiểu ren vít 2. Thân 3 là cơ cấu có thể quay trong mặt phẳng thẳng đứng và được cố định bằng vít 4. Tấm 1 có thể quay trong mặt phẳng nằm ngang cùng với đế 5. Nhờ cách gá đặt như vậy có thể tạo được vị trí thuận lợi cho người công nhân khi thao tác.



Hình 11.5. Đồ gá để gá đặt chi tiết trước khi cạo

- 1- Tấm gá chi tiết; 2,4 - Vít kẹp;
3- Thân; 5- Đế.

Với các chi tiết lớn, nặng cần cạo, trước hết cố định chi tiết đó lên sàn, bệ, dùng bàn kiểm phẳng phủ sơn dầy trượt trên bề mặt cần cạo.

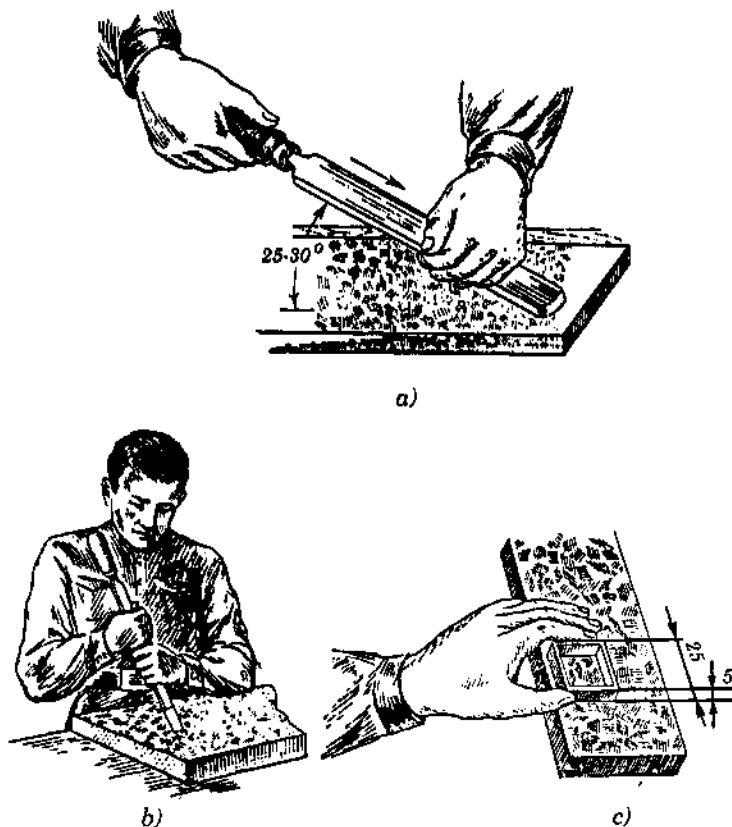
Quá trình cạo bắt đầu bằng việc dùng dao cạo hớt đi lớp kim loại cao nhất (các vết có dính sơn). Khi cạo, tay phải nắm vào chuôi dao cạo, tay trái tỳ lên thân dao cạo (hình 11.6). Dao cạo đặt nghiêng một góc $25 - 30^\circ$ so với bề mặt gia công.

Khi cạo bằng dao cạo phẳng thường dùng cách cạo đẩy, còn khi cạo bằng dao cạo đầu cong thường dùng cách cạo kéo.

Để nâng cao chất lượng bề mặt, khi cạo chia ra nhiều lần cạo: cạo thô, cạo bán tinh và cạo tinh. Khi cạo thô dùng dao cạo có chiều rộng 20 – 30 mm, hành trình cạo 10 – 15 mm, mỗi hành trình cạo bóc đi lớp phoi dày 0,02 – 0,05 mm. Cạo bán tinh dùng dao cạo rộng 12 – 15 mm, hành trình cạo 5 – 10 mm, mỗi hành trình cạo bóc đi lớp phoi dày 0,01 – 0,02 mm. Cạo tinh dùng khi cần gia công chi tiết rất chính xác, dùng dao rộng 5 – 12 mm, hành trình cạo 3 – 5 mm (vết cạo rất nhỏ), lượng phoi bóc đi nhỏ hơn 0,01 mm.

Bề mặt sau khi cạo đạt yêu cầu là bề mặt không có vết xước, vết lõm sâu của dao cạo, bề mặt phải có vân đều và nhỏ. Độ phẳng của bề mặt sau khi cạo được đánh giá qua số điểm (vết) dính sơn trong một diện tích hình vuông kích thước 25 x 25 mm (khung vuông kiểm tra) (hình 11.6 c).

Ví dụ: các chi tiết của máy công cụ (bàn trượt, sống trượt, bàn máy...) số điểm dính sơn là 8 – 16 điểm, các thước và bàn kiểm phẳng: 20 – 25 điểm, dụng cụ và dụng cụ đo: 25 – 30 điểm. Bảng 11.3 cho các số liệu về chất lượng bề mặt khi cạo cho các trường hợp sử dụng khác nhau.



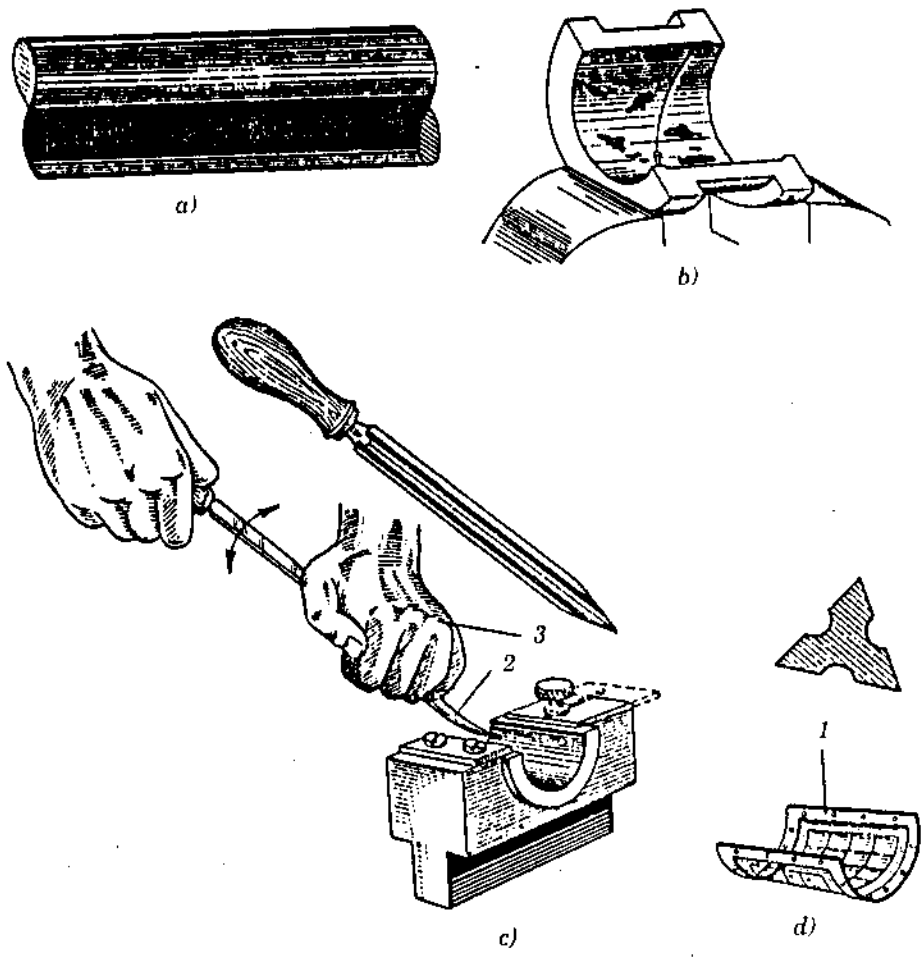
Hình 11.6. Cạo mặt phẳng

a) Tư thế khi cạo; b) Cạo bằng cách kéo; c) Kiểm tra bề mặt sau khi cạo qua khung vuông.

Bảng 11.3. Chất lượng bề mặt khi cạo cho theo các dạng bề mặt

Bề mặt cần cạo	Số điểm đỉnh sơn yêu cầu trên diện tích 25x25 mm	Bề mặt cần cạo	Số điểm đỉnh sơn yêu cầu trên diện tích 25x25 mm
Nắp ổ trục chính	18 - 20	Cơ cấu dẫn hướng của máy có độ chính xác cao, trong vùng:	
Cơ cấu dẫn hướng của máy có độ chính xác thông dụng, trong vùng:		- Thường xuyên dịch chuyển	16 - 28
- Thường xuyên dịch chuyển	10 - 12	- Dịch chuyển theo chu kỳ	10 - 12
- Dịch chuyển theo chu kỳ	8 - 10	Bạc ổ đỡ có độ chính xác trung bình	12 - 16

Cạo các bề mặt định hình, bề mặt cong (ví dụ: bề mặt gối đỡ) thực hiện theo cách sau (hình 11.7 a): dùng cổ trục hoặc trục kiểm có cùng đường kính được bôi lên một lớp sơn màu mỏng và lắp lên gối đỡ, ấn cho quay trên ổ và lấy trục ra, sau đó tìm những điểm cao dính sơn để cạo bằng dao cạo bu cạnh (hình 11.7 b).



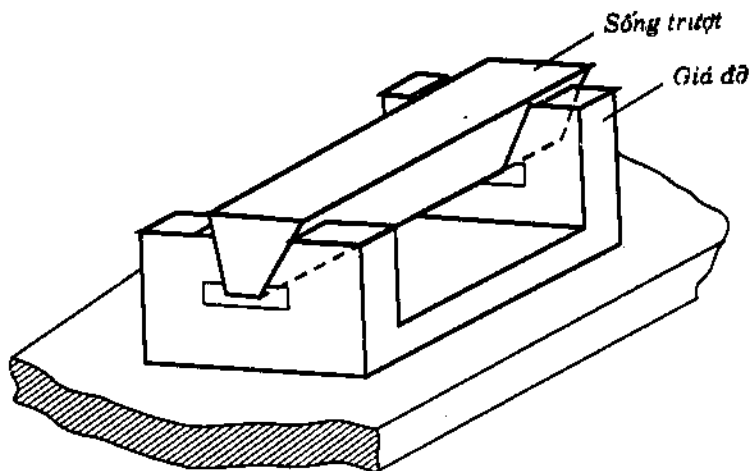
Hình 11.7. Cạo bề mặt cung cong

a) Trục bôi sơn màu; b) Bề mặt dính sơn cần cạo; c) Cạo bề mặt cong; d) Dưỡng kiểm tra:
 1- Dưỡng kiểm; 2 - Dao cạo; 3- Tay trái người thợ.

Dùng tay phải cầm vào chuỗi dao cạo 2 và quay đi khi cạo, tay trái 3 ấn dao cạo vào bề mặt gia công, dao cạo đặt hơi nghiêng so với bề mặt cần cạo để cạo bề mặt vào phần giữa của lưới sắt. Bề mặt sau khi cạo được kiểm tra bằng dưỡng lưới làm từ xen-lu-lô.

Bài tập:

Cạo bề mặt sống trượt dạng mang cá (đuôi én) bị mòn (hình 11.8).



Hình 11.8. Cạo bề mặt sống trượt

Thứ tự công việc cần tiến hành như sau:

1. Đặt sống trượt lên một giá gỗ, để một mặt của nó quay lên.
2. Kiểm tra mức độ mòn của bề mặt này, nếu có vết, gờ trước hết dùng giũa để sửa nguội.
3. Xoa bề mặt trên bàn kiểm phẳng đã bôi màu để tìm những chỗ không phẳng.
4. Dùng dao cạo mặt phẳng để cạo thô những chỗ cao nhất (những điểm dính màu) cho đến khi có từ 4 – 6 điểm dính sơn trên khung vuông kiểm tra.
5. Quay chi tiết cho mặt thứ hai lên.
6. Cạo mặt thứ hai theo phương pháp như khi gia công mặt thứ nhất.
7. Dùng thước góc để kiểm tra góc giữa mặt 2 và mặt 1 xem có bảo đảm góc chính xác hay không.
8. Quay chi tiết cho mặt thứ ba quay lên.
9. Gia công mặt thứ ba theo phương pháp như khi gia công hai mặt 1 và 2.
10. Trong khi giũa và cạo, cần tiến hành kiểm tra góc và mặt phẳng.
11. Sau khi cạo thô, dùng dao cạo đã mài sắc tiến hành cạo tinh các mặt sao cho có từ 20 – 25 điểm dính sơn trên khung vuông kiểm và kiểm tra góc giữa các mặt làm việc bảo đảm độ chính xác bằng dưỡng kiểm.

Câu hỏi

- 1. Cạo là gì? Cạo thường dùng để gia công các loại bề mặt nào?**
- 2. Các loại dụng cụ dùng khi cạo?**
- 3. Trình tự mài sắc và mài bóng dao cạo?**
- 4. Lượng dư để lại cho cạo căn cứ vào yếu tố gì?**
- 5. Trình tự công việc cần làm trước khi cạo?**
- 6. Cách thao tác và tư thế của người công nhân khi cạo?**
- 7. Đánh giá chất lượng bề mặt sau khi cạo bằng cách gì?**
- 8. Các biện pháp cơ khí hoá khi cạo?**

MÀI NGHIÊN, RÀ

12.1. KHÁI NIỆM

Mài nghiền là phương pháp gia công chi tiết dùng bột mài trộn với dầu nhờn và một số hoá chất khác tạo thành bột nghiền bôi lên bề mặt dụng cụ nghiền làm từ vật liệu mềm rồi di chuyển dụng cụ có bột nghiền đó trên bề mặt gia công.

Rà bề mặt là bôi bột nghiền mịn lên bề mặt của hai chi tiết sẽ lắp ghép với nhau khi sử dụng, cho chúng tiếp xúc và chuyển động tương đối với nhau. Trong quá trình chuyển động, bột rà mịn sẽ rà, sửa cho hai bề mặt bảo đảm tiếp xúc đều, kín khít.

Mài nghiền, rà dùng khi gia công tinh các bề mặt cần đạt độ nhẵn bóng cao, đặc biệt là các bề mặt cần bảo đảm độ kín khít khi làm việc như nghiền, rà bộ đôi pit tông- xi lanh bơm cao áp, rà su páp và lỗ côn của động cơ đốt trong, nghiền, rà các mặt dầu của van phân phối...

Mài nghiền có thể gia công các bề mặt trụ ngoài, lỗ, mặt phẳng và các mặt định hình. Khi nghiền, lượng kim loại được hớt đi rất mỏng (mỗi lần nghiền lượng dư là 0,002 mm), vì thế trước khi nghiền, bề mặt cần được mài tinh lượng dư để lại không lớn hơn 0,01 – 0,02 mm. Lượng dư lớn làm cho năng suất nghiền thấp.

Mài nghiền có thể đạt độ nhẵn bóng bề mặt rất cao, khi nghiền tinh, chiều cao nhấp nhô đạt được 0,6 – 1,6 μm (1 μm = 0,001 mm), khi nghiền tinh mỏng: 0,16 – 0,4 μm .

12.2. VẬT LIỆU NGHIÊN

Khi mài nghiền dùng các loại vật liệu mài khác nhau dưới dạng bột có kích thước nhỏ từ thiên nhiên hoặc nhân tạo:

- Cacborundum (60% ôxít nhôm) là loại vật liệu mài có thành phần không đồng nhất do đó sử dụng bị hạn chế.

- Cô-run tự nhiên (62 – 98 % ôxít nhôm) là một trong những loại vật liệu mài tốt, hay sử dụng.

- Cô-run nhân tạo có tính đồng nhất cao hơn cô-run tự nhiên (2 – 5 % tạp chất), hạt mài có lưỡi cắt sắc và độ bền cao.

- Cacbua silic (có thành phần hoá học là cacbon và silic) được chế tạo bằng phương pháp thiêu kết cát thạch anh với bột than.

Bột mài còn chia ra các loại theo độ hạt. Có hai phương pháp phân loại độ hạt:

- Phương pháp thứ nhất là phương pháp lắng trong nước: dùng một bình cao chừng một mét chứa đầy nước. Khi cho hạt mài vào, loại hạt mài có kích thước lớn và nặng nhất sẽ chìm, lắng xuống nhanh nhất, còn lại các hạt mài nhỏ thì lắng xuống chậm và sẽ lơ lửng trong nước một thời gian. Khi ấy phân loại độ hạt theo thời gian (số phút) cần thiết để hạt mài lắng xuống trong bình chứa nước. Ví dụ: bột mài số 1 có thời gian lắng là 5 phút; bột mài số 2 có thời gian lắng là 10 phút...

- Phương pháp thứ hai là dùng rây, tức là dùng các loại rây mà mỗi tác vuông (tác vuông Anh) có từ 80 – 240 lỗ để sàng hạt. Số hiệu bột mài sẽ căn cứ vào số lỗ của rây để quyết định.

Khi nghiền sơ bộ, để nâng cao năng suất, lượng dư cát lớn thường dùng hạt mài thô, loại số 220, 240..., còn khi nghiền tinh, cần bảo đảm độ nhẵn bóng bề mặt cao dùng bột mài mịn M7, M5...

Khi nghiền có thể dùng bột nghiền dưới dạng dung dịch hoặc bột nhão. Loại bột nhão tiêu chuẩn có thành phần chủ yếu gồm ôxít crôm, stearin, dầu hoá và một số hoá chất khác. Bột nhão được chia thành ba loại: bột nhão thô có màu xanh đậm gần đen, bột nhão vừa có màu xanh đậm và bột nhão mịn có màu vàng sáng. Khi dùng bột nhão thô có thể bóc đi lớp kim loại (lượng dư) từ một vài phần mười đến vài phần trăm milimét, bột nhão vừa dùng cho lượng dư một vài phần trăm milimét, còn bột nhão mịn khi lượng dư một vài phần ngàn milimét.

12.3. KỸ THUẬT NGHIÊN, RÀ

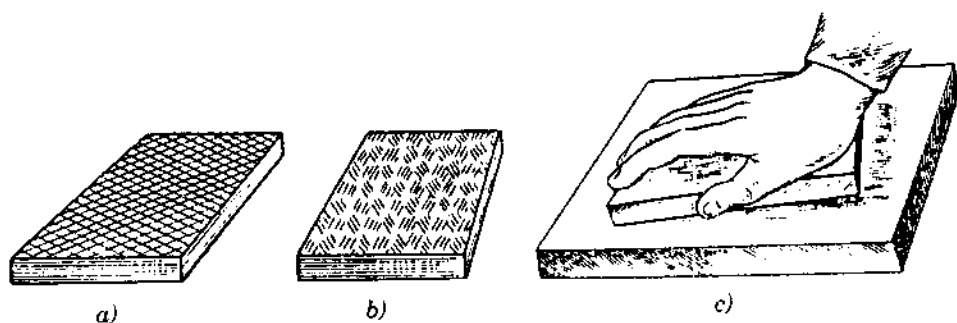
1. Bôi trơn khi nghiền: khi nghiền không được dùng cách nghiền khô bằng bột mài vì khi nghiền khô, bột mài sẽ phân bố không đều, hạt mài sẽ bị cùn đi rất nhanh, phát sinh nhiệt khi gia công, quá trình cắt sẽ chậm lại và bề mặt không đạt được độ nhẵn bóng cần thiết.

Tuỳ theo dụng cụ nghiền sẽ dùng loại chất bôi trơn khác nhau. Khi dụng cụ nghiền bằng gang thì dùng xăng hoặc dầu hoá, khi dụng cụ nghiền bằng đồng, dùng dầu máy, cồn hoặc dung dịch cacbonat natri, dụng cụ bằng hợp kim đồng thì dùng dầu máy trộn với mỡ động vật. Dem chất bôi trơn và bột mài trộn với nhau dưới dạng nhão rồi bôi lên bề mặt dụng cụ nghiền.

2. Dụng cụ, gá lắp khi nghiền: Dụng cụ nghiền có hình dạng tùy thuộc vào bề mặt cần nghiền. Khi nghiền phẳng, dụng cụ nghiền là các tấm phẳng dạng hình chữ nhật hoặc dạng đĩa tròn. Khi nghiền mặt trụ ngoài dùng các loại bạc nghiền hoặc đĩa nghiền. Khi nghiền lỗ dùng chày nghiền còn có lắp bạc xẻ rãnh để có thể tăng áp lực khi nghiền.

Vật liệu làm dụng cụ nghiền có nhiều loại khác nhau, nhưng thường làm từ loại vật liệu mềm hơn so với vật liệu của bề mặt cần nghiền để có thể giữ được các hạt mài tự do và thậm chí các hạt mài có thể găm trên bề mặt dụng cụ nghiền bảo đảm quá trình cắt của các hạt mài. Nếu dùng dụng cụ nghiền bằng vật liệu cứng, hạt mài khó có thể giữ trên bề mặt dụng cụ, thậm chí có thể bị chèn ép, vỡ trên bề mặt dụng cụ, không bảo đảm quá trình cắt. Thông thường dụng cụ nghiền làm từ gang có độ cứng trung bình: 140 – 200 HB, đồng, phíp, gỗ cứng...

Khi nghiền mặt phẳng bằng tay, thường dùng dụng cụ nghiền là các tấm phẳng cố định có hình dáng, kích thước tùy thuộc vào bề mặt cần nghiền.



Hình 12.1. Tấm nghiền phẳng

a) Tấm nghiền phẳng có các rãnh trên bề mặt;

b) Tấm nghiền phẳng (nghiền tinh);

c) Tấm nghiền lớn để cho chi tiết có thể dịch chuyển được trên tấm.

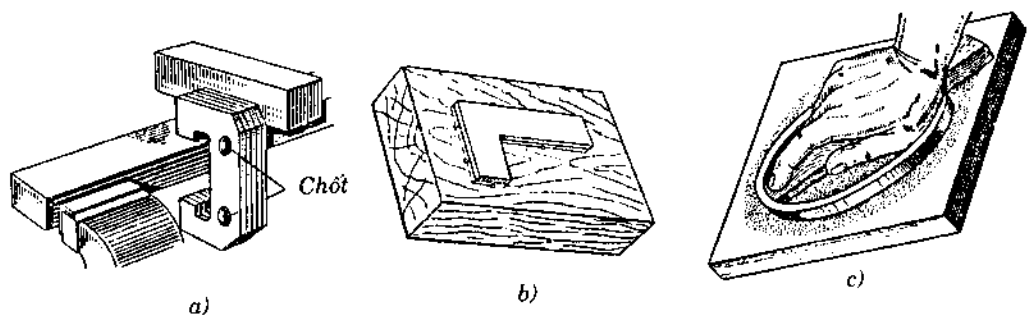
3. Kỹ thuật nghiền: Chi tiết cần nghiền (hình 12.1c) đặt lên tấm nghiền phẳng có chứa bột nghiền và đẩy đi đẩy lại hoặc xoay tròn trên bề mặt tấm phẳng, chuyển động càng phức tạp thì các vết mài xoá nhau càng đều, dày, độ nhẵn bóng bề mặt đạt được càng cao. Áp lực khi ấn chi tiết xuống cần đều, vừa phải ($2 - 2,5 \text{ kg/cm}^2$), không nên ấn quá mạnh để tránh cho chi tiết khỏi nóng quá có thể gây biến dạng chi tiết khi nghiền. Sau khoảng 9 – 10 vòng chuyển động thì dùng giẻ lau lớp bột nghiền cũ đi và bôi lên bề mặt một lớp

bột nghiền mới và tiếp tục nghiền cho tới khi bề mặt đạt yêu cầu.

Khi nghiền thường chia ra làm các bước: nghiền sơ bộ (nghiền thô) nghiền bán tinh và nghiền tinh, nếu cần có thêm bước nghiền tinh mỏng (nghiền lần cuối). Khi nghiền sơ bộ, dụng cụ nghiền là các tấm phẳng có các rãnh dọc và ngang để chứa bột mài (hình 12.1 a), các rãnh này có chiều sâu 1 – 2 mm và khoảng cách giữa các rãnh 10 – 15 mm. Khi nghiền tinh thường dùng các tấm nghiền phẳng, nhẵn (hình 12.1 b).

Nghiền mặt phẳng trên tấm nghiền có thể đạt được độ chính xác cao, thường dùng để nghiền các chi tiết như dưỡng, calíp, cân mẫu...

Hình 12.2 giới thiệu phương pháp nghiền mặt phẳng của các chi tiết có mặt cần nghiền hẹp. Để dễ thao tác, có thể ghép nhiều chi tiết bằng chốt (hình 12.2 a) và ép vào thanh gỗ rồi cùng với thanh gỗ dịch chuyển trên bề mặt dụng cụ nghiền.

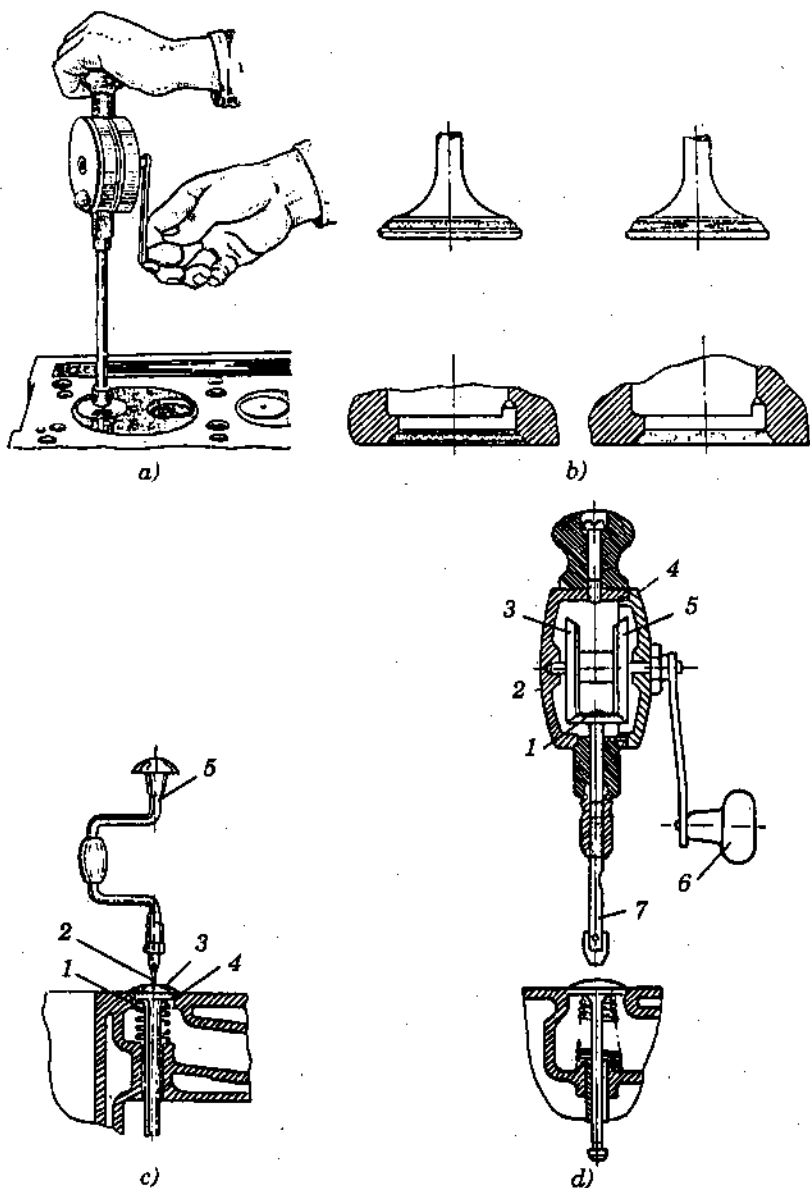


Hình 12.2. Nghiền mặt phẳng các chi tiết

a) Bề mặt nghiền nhỏ, hẹp; b) Nghiền thước góc; c) Nghiền mặt đầu xéc măng.

Khi nghiền thước góc (hình 12.2 b), dùng đinh đóng vào gỗ và chêm cho thước góc giữ chặt trên thanh gỗ rồi dịch chuyển thước góc cùng với thanh gỗ trên tấm nghiền. Với các chi tiết xéc măng của động cơ đốt trong, trước khi nghiền, đóng nhẹ vào trong lỗ xéc măng một miếng gỗ (hình 12.2 c) để có thể giữ được xéc măng trong quá trình chuyển động khi nghiền mặt phẳng.

Trong điều kiện sửa chữa, không có các thiết bị chuyên dùng, nghiền rà su-pap có thể dùng tay quay, quay su-pap trên lỗ côn (hình 12.3 a). Để đánh giá chất lượng sau khi gia công, có thể căn cứ vào vết bề mặt để lại sau khi nghiền rà (hình 12.3 b).



Hình 12.3. Nghiền rà bằng khoan tay

a) Thao tác khí nghiền;

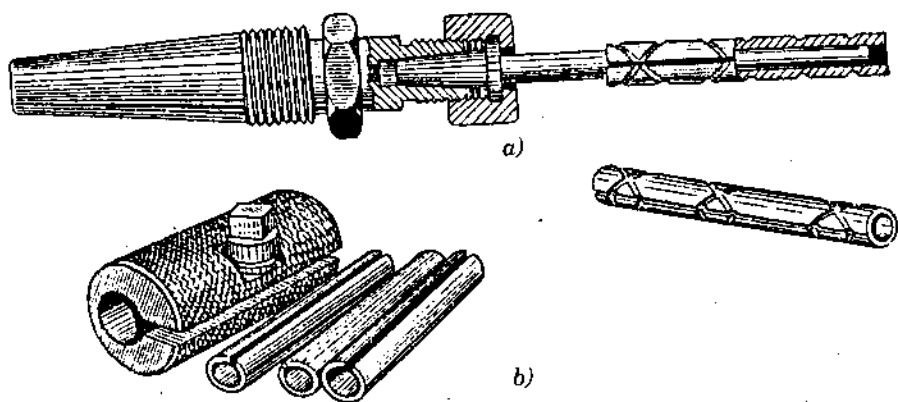
b) Bề mặt chi tiết sau khi rà bằng bột nghiền;

c) Rà bằng khoan tay:

1- Lò xo; 2- Chia vận; 3- Thân van; 4- Đế van; 5- Đầu khoan.

d) Gá lắp kiểu khoan tay:

1,3,5- Bánh răng côn; 2- Trụ; 4- Thân; 6- Tay quay; 7- Trụ.



Hình 12.4. Nghiền các bề mặt dạng trụ tròn
 a) Dụng cụ nghiền lỗ; b) Ống gá và bạc nghiền trục.

Khi nghiền các chi tiết dạng trụ (pit-tông, xi lanh bơm cao áp, van trượt...) dùng bạc nghiền xẻ rãnh (hình 12.4).

Bạc nghiền để nghiền lỗ (hình 12.4 a) được xẻ rãnh dọc để có thể co bóp được, trên chu vi bên ngoài bạc có các rãnh xoắn để chứa bột nghiền. Bạc nghiền được đóng vào trục côn của chày nghiền và đưa vào trong lỗ cần gia công. Khi đóng bạc nghiền theo trục côn, do có rãnh dọc, bạc nghiền bung ra tạo áp lực lên bề mặt lỗ khi nghiền.

Bạc nghiền để nghiền trục (hình 12.4 b) cũng được xẻ rãnh dọc và lắp vào trong ống gá, sau khi đưa trục cần nghiền vào, xiết bu lông trên ống gá, bạc nghiền sẽ bóp lại, tạo ra áp lực nghiền trên trục.

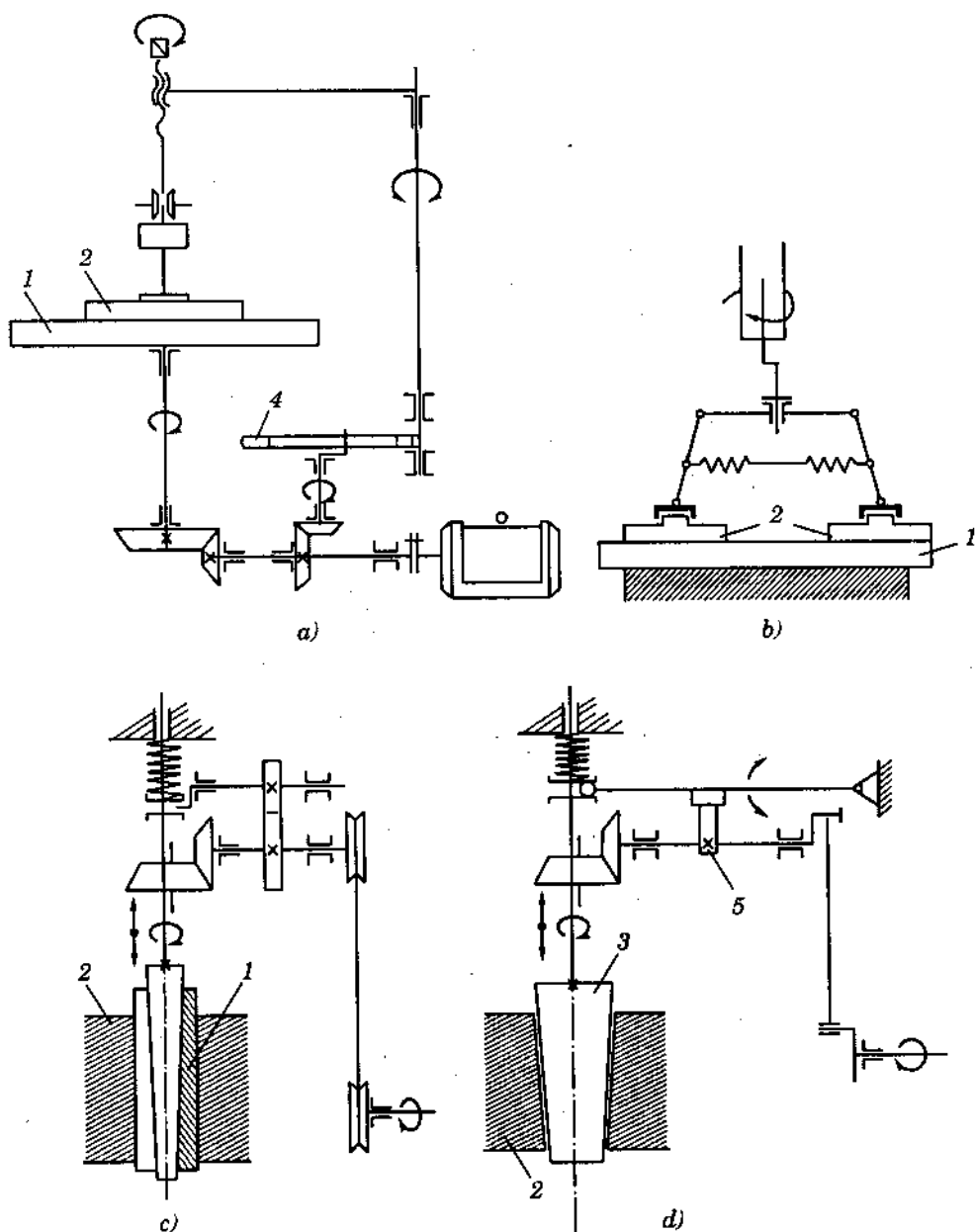
12.4. CƠ KHÍ HOÁ CÔNG VIỆC NGHIỀN, RÀ

Công việc nghiền, rà có thể tiến hành cơ khí hoá một phần khâu chuyển động quay tay bằng chuyển động quay của đầu khoan tay hoặc khoan điện (hình 12.3 c). Khi đó đầu khoan 5 lắp chìa vặn 2 cắm vào rãnh ở mặt đầu của thân van. Khi quay đi quay lại đầu khoan 5 và ấn xuống thân van, nó sẽ ép lò xo 1 lại và bột nghiền mịn sẽ rà khít phần côn của thân van với đế 4.

Đầu khoan (hình 12.3 d) có thể quay với tốc độ lớn, cho năng suất khi nghiền cao hơn. Khi quay tay quay 6, chuyển động quay được khuếch đại qua cặp bánh răng côn 3, 5 lắp trên trục 2 ăn khớp với bánh răng côn 1 lắp với trục 7.

Hình 12.5 là sơ đồ một số máy nghiền. Khi nghiền mặt phẳng, đĩa nghiền quay (hình 12.5 a) hoặc cố định (hình 12.5 b), chi tiết cần nghiền có

chuyển động quay, lắc đi, lại nhờ cơ cấu thanh truyền 4 hoặc nhờ gá lệch tâm để các vết của hạt mài khi nghiền xoá đều, nâng cao độ nhẵn bóng bề mặt.



Hình 12.5. Sơ đồ nghiền trên máy

1- Dụng cụ nghiền; 2,3- Chi tiết gia công; 4- Cơ cấu thanh truyền; 5- Cam.

Khi nghiền lỗ, bạc nghiền 1 được xẻ rãnh, có lỗ côn lắp trên trục côn của máy nghiền, nhờ đó có thể tăng áp lực nghiền khi đóng bạc 1 lên theo trục

côn. Dụng cụ nghiền vừa thực hiện chuyển động quay vừa tịnh tiến lên xuống nhờ các cơ cấu của máy trên sơ đồ (hình 12.5 c).

Khi nghiền trên máy thường chia làm nhiều bước: nghiền sơ bộ, dùng bột thô, các bước tiếp theo gồm nghiền bán tinh, nghiền tinh dùng bột mịn hơn. Sau mỗi lần nghiền khoảng 1 – 2 phút, dụng cụ nghiền được đưa ra khỏi bề mặt gia công, dùng dầu hoả rửa sạch bột nghiền và dùng giẻ sạch lau khô, sau đó dùng dụng cụ đo đánh giá chất lượng gia công trước khi đưa vào bước nghiền tinh hơn.

Hình 12.5 d là sơ đồ một máy để nghiền rà van côn gồm trục van côn 3 và lỗ côn 2. Khi đó một trong hai chi tiết (trục van) thực hiện chuyển động quay và tịnh tiến đi lại theo chu kỳ nhờ cơ cấu cam 5 trên máy. Để cải thiện chất lượng bề mặt khi nghiền, thường dùng dung dịch nghiền gồm bột nghiền và dung dịch bôi trơn cấp đều liên tục lên bề mặt.

Bề mặt sau khi nghiền rà được đánh giá qua vết sơn màu để lại sau khi cho các chi tiết tiếp xúc với nhau, nếu vết màu để lại phân bố đều trên hầu khắp bề mặt là đạt yêu cầu.

Câu hỏi

1. Thế nào là nghiền, rà? Tại sao lại phải nghiền, rà?
2. Bề mặt trước khi nghiền cần phải đạt những yêu cầu gì?
3. Nghiền có thể gia công được những dạng bề mặt gì?
4. Dụng cụ nghiền làm từ loại vật liệu gì?
5. Có những loại bột nghiền gì? thành phần của bột nhão khi nghiền?
6. Khi nghiền tay những chi tiết khó thao tác (mặt nghiền hẹp, mỏng, dễ biến dạng...) cần có những biện pháp gì?
7. Hãy nêu các chuyển động, các thông số công nghệ khi nghiền, rà?
8. Dụng cụ khi nghiền lỗ? khi nghiền trục?
9. Các biện pháp cơ khí hoá khi nghiền, rà?

KHÁI NIỆM VỀ THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

13.1. KHÁI NIỆM

Trong một nhà máy cơ khí, để chế tạo ra một sản phẩm cơ khí (chi tiết, cụm cơ cấu, thiết bị...) đòi hỏi phải trải qua một quá trình sản xuất phức tạp. Các phối liệu (phôi đúc, phôi rèn, dập...) sau khi chế tạo phôi được đưa vào phân xưởng cơ khí gia công trên các máy công cụ (tiện, phay, bào, khoan, doa, cắt răng, mài...), gia công nguội và sửa đúng, nhiệt luyện... để tạo nên chi tiết thành phẩm với hình dáng, kích thước, chất lượng theo yêu cầu.

Quá trình để biến nguyên vật liệu và bán thành phẩm thành sản phẩm theo yêu cầu được gọi là *quá trình sản xuất* trong một nhà máy cơ khí.

Quá trình sản xuất có thể chia ra nhiều quá trình khác nhau như: quá trình chế tạo phôi, gia công cắt gọt, gia công nhiệt, hoá, lắp ráp, sửa chữa, chế tạo và phục hồi dụng cụ, vận chuyển...

Quá trình công nghệ là một phần của quá trình sản xuất trực tiếp làm thay đổi hình dáng, kích thước, trạng thái tương quan và tính chất của chi tiết (đối tượng sản xuất).

Trong các quá trình công nghệ có quá trình công nghệ gia công cơ.

Quá trình công nghệ gia công cơ là quá trình cắt gọt phôi để làm thay đổi hình dáng, kích thước tạo thành chi tiết theo yêu cầu trên bản vẽ. Khi thiết kế quá trình công nghệ, để bảo đảm hiệu quả kinh tế, thường người ta phải đưa ra các phương án công nghệ khác nhau và từ các phương án đó chọn ra một phương án hợp lý nhất, hiệu quả nhất để áp dụng vào sản xuất và xây dựng nên các tài liệu công nghệ, người ta gọi đó là quy trình công nghệ.

Mục đích của việc thiết kế quy trình công nghệ gia công cơ là chọn phối liệu phù hợp (hình dáng, kích thước...) theo điều kiện sản xuất đã cho, xác định trình tự gia công hợp lý các bề mặt của chi tiết, chọn thiết bị, dụng cụ cắt, dụng cụ đo, gá lắp, chế độ cắt, định mức thời gian, bậc thợ... phù hợp để bảo đảm chất lượng sản phẩm theo yêu cầu với chi phí ít nhất, năng suất cao, đem lại hiệu quả kinh tế.

Trong một quy trình công nghệ thường được chia ra thành các nguyên công, bước, gá, vị trí, đường chuyển dao...

Nguyên công là một phần của quy trình công nghệ được thực hiện liên tục, tại một chỗ làm việc do một hoặc một nhóm công nhân cùng thực hiện. Ví dụ: sửa nguội thân gối đỡ để lắp ổ bao gồm hai nguyên công cạo sửa bề mặt gối đỡ, sau đó đưa sang chỗ lắp để lắp ổ đỡ.

Bước là một phần của nguyên công để gia công một bề mặt (hoặc một tập hợp bề mặt) bằng một loại dụng cụ, gá lắp. Ví dụ: Giữa nguội một mặt phẳng là nguyên công giữa bao gồm hai bước giữa thô bằng giữa phá và giữa tinh bằng giữa mịn. Nguyên công giữa nguội đai ốc vuông bao gồm bốn bước để giữa bốn cạnh của đai ốc đó.

Đường chuyển dao là một phần của bước để hớt đi một lớp vật liệu. Khi đó tùy thuộc vào lượng dư gia công có thể có một hoặc nhiều đường chuyển dao. Ví dụ: khi giữa nguội mặt phẳng có chiều sâu lớp kim loại cần hớt đi là 1,5 mm; nếu mỗi lần giữa chỉ hớt đi một lượng là 0,1 mm, ta sẽ có 15 lần chuyển dao.

Gá đặt là công việc xác định vị trí và kẹp chặt chi tiết trước khi gia công.

13.2. CHỌN THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, GÁ LẮP

Công việc chọn hợp lý thiết bị, dụng cụ, gá lắp có ảnh hưởng lớn tới chất lượng, năng suất và giá thành gia công chi tiết. Vì thế khi thiết kế quy trình công nghệ gia công chi tiết cần phân tích, cân nhắc kỹ lưỡng khi xác định, lựa chọn thiết bị, dụng cụ, gá lắp...

Thông thường khi chọn dụng cụ (dụng cụ cắt, dụng cụ đo), xu hướng là chọn dụng cụ vạn năng, tiêu chuẩn, có sẵn. Ví dụ: khi chế tạo các chi tiết có độ chính xác cấp 7, nếu số lượng chi tiết ít, nên dùng các dụng cụ kiểm tra loại vạn năng (thước cặp, pan me...), nếu số lượng lớn nên dùng các loại calíp, dưỡng kiểm...

Về đồ gá: chỉ thiết kế, chế tạo đồ gá chuyên dùng khi số lượng chi tiết gia công trên đồ gá đó đủ lớn để bù đắp chi phí cho chế tạo đồ gá; trong đồ gá, cơ cấu kẹp chặt chi tiết cần chọn sao cho phù hợp với số lượng chi tiết gia công trên đó, thời gian thao tác khi gá đặt và tháo chi tiết nhanh.

13.3. XÁC LẬP CÁC TÀI LIỆU CÔNG NGHỆ

Sau khi đưa ra các phương án công nghệ để gia công chi tiết, thông thường người ta tiến hành so sánh các phương án để chọn ra một phương án hiệu quả, hợp lý nhất trong điều kiện sản xuất đã cho. Từ phương án quy trình công nghệ được lựa chọn sẽ xây dựng các tài liệu, các phiếu công nghệ để hướng dẫn sản xuất và phục vụ cho các công việc quản lý, theo dõi, tính toán...

Trong các phiếu công nghệ cần có bản vẽ chi tiết hoặc sản phẩm, tên gọi, đặc tính kỹ thuật, số lượng chi tiết, vật liệu, trọng lượng, chế độ gia công nhiệt..., sau đó là trình tự các nguyên công gia công cần thực hiện, chọn và xác định thiết bị, dụng cụ, gá lắp, chế độ gia công, phương pháp kiểm tra...

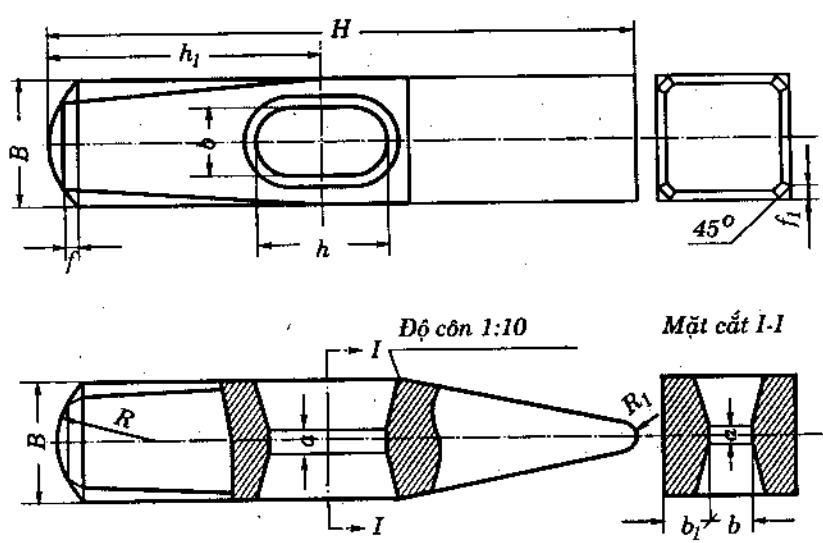
Một quy trình công nghệ thiết kế tỉ mỉ, chặt chẽ còn cần thành lập các phiếu nguyên công cho từng nguyên công công nghệ. Mỗi phiếu nguyên công cần chỉ rõ tên gọi của nguyên công đó, thứ tự của nguyên công trong quy trình công nghệ, sơ đồ gá đặt của nguyên công, thứ tự các bước, đường chuyển dao, động tác, thống kê loại thiết bị để gia công, các loại dụng cụ (dụng cụ cắt, dụng cụ đo, dụng cụ phụ...), gá lắp, chế độ gia công cho từng bước, bậc thợ, định mức thời gian gia công... cho nguyên công đó.

Công việc thiết kế quy trình công nghệ là một công việc phức tạp nhưng rất quan trọng, nó ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm chế tạo và giá thành sản xuất, vì thế để lựa chọn phương án hợp lý nhất cần phải được một tập thể những người làm công tác kỹ thuật xem xét và thông qua.

Sau khi quy trình công nghệ đã được lựa chọn và triển khai vào sản xuất, đòi hỏi phải có sự tuân thủ nghiêm túc của những người thực hiện với những nội dung mà quy trình công nghệ đã vạch ra nhằm bảo đảm chất lượng sản phẩm chế tạo, hiệu quả kinh tế, tránh bớt khả năng phát sinh phế phẩm. Trong quá trình triển khai quy trình công nghệ vào sản xuất, bất kỳ một sửa đổi, sáng kiến, cải tiến nào cũng cần đưa lên bàn bạc, phân tích, xem xét kỹ lưỡng rồi mới quyết định sửa đổi và áp dụng.

Bài tập 1: Quy trình công nghệ gia công búa tay bằng phương pháp nguội:


BẢN VẼ CHẾ TẠO BÚA NGUỘI

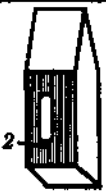

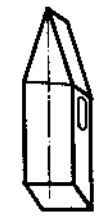
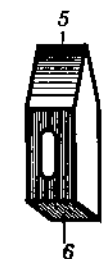
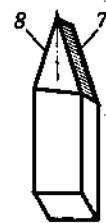





Bảng 13.1. Các kích thước cơ bản của búa tay (mm)

Cỡ số của búa	Trọng lượng (gam) +5%	H	B	h	b	b ₁	a	h ₁	R	R ₁	f	f ₁
1	50	75	11	12	7	2	2	34	145	1		1,5
2	100	82	15			3	2,5	36	160	1,25	0,7	2
3	150	88	17	16	9	4		40	175	1,5	0,8	2,5
4	200	95	19	20	10	4,5	3	43	190	1,75		3
5	300	105	23			5,5		48	210	2	0,9	3,5
6	400	112	25	25	12	6	4	50	225	2,5	1	4
7	500	118	27			6,5		52	240			4,5
8	600	122	29	30	15	7	5	54	250	3	1,2	5
9	800	130	33			7,5		56	265			5,5
10	1000	135	35	32	18	8,5	6	60	280	3,5	1,3	6

PHIẾU CÔNG NGHỆ

Số thứ tự	Tên nguyên công	Sơ đồ gia công	Thiết bị	Đồ gá	Dụng cụ			Chỉ dẫn
					cắt	đo	phụ	
1	Kiểm tra phối liệu theo bản vẽ		Bàn nguội			Thước cặp 0,1 mm		Phôi liệu cần kiểm tra để lượng dư gia công của từng mặt không nhỏ hơn 0,1 mm. Phôi không có vết nứt, rạn
2	Gia công mặt phẳng thứ nhất		Bàn nguội			Dưỡng kiểm thẳng		Khi giữa mặt phẳng cần đạt độ thẳng, vết giữa phân bố theo chiều dọc

3	Giữa mặt phẳng 2		Bàn nguội	Êtô	Giữa phá mặt phẳng	Thước góc 90°, dưỡng kiểm thẳng	Khi giữa bảo đảm độ thẳng, độ vuông góc so với mặt đầu tiên. Kiểm tra bằng dưỡng thẳng và thước góc theo khe sáng.
4	Giữa mặt phẳng 3 và 4 song song với mặt 1 và 2 theo kích thước		Bàn nguội	Êtô	Giữa phá mặt phẳng	Thước cặp 0,1 mm Thước góc 90°, dưỡng kiểm thẳng	Khi giữa mặt 3 và 4 bảo đảm độ thẳng và độ song song với các mặt 1 và 2 và độ vuông góc giữa chúng.
5	Lấy dấu theo bản vẽ		Bàn nguội	Êtô có lót đệm đồng	Giữa phá mặt phẳng	Thước cặp, thước lá, thước góc 90°	Lấy dấu theo bản vẽ, nung tâm đường dấu. Lấy dấu thực hiện trên mặt 1
6	Giữa các mặt đầu 5 - 6 của búa theo dấu		Bàn nguội	Êtô có lót đệm đồng	Mũi vạch dấu	Thước cặp, dưỡng kiểm, thước góc 90°	Giữa hai đầu theo đường dấu, bảo đảm vuông góc với các mặt bên, chiều dài của búa theo bản vẽ
7	Giữa mặt vát 7 và 8 theo dấu		Bàn nguội	Êtô có lót đệm đồng	Giữa phá mặt phẳng	Dưỡng kiểm, thước góc 90°	Giữa mặt vát 7 và 8 bảo đảm độ thẳng và vuông góc với mặt 1 và 2, kiểm tra theo đường vạch dấu

8	Giũa nguội lỗ 9 để tra cân theo dấu		Bàn nguội	Êtô có lót đệm đồng	Giũa vuông, giữa tròn phá và mịn	Thước cặp 0,1 m, dưỡng kiểm thẳng	Lỗ cân có kích thước hình dáng theo bản vẽ, có độ vát côn để tra cân búa
9	Vát cạnh sắc theo bản vẽ và sửa tinh các mặt 10, 12 và 11		Bàn nguội	Êtô có lót đệm đồng	Giũa phẳng mịn		Vát cạnh sắc bảo đảm góc 45°, độ thẳng, độ nhẵn bóng bề mặt theo bản vẽ
10	Tôi đầu búa 13, 14 đạt độ cứng HRC 49 - 56. Đánh bóng.		Lò tôi, máy đánh bóng		Giấy ráp		Búa bảo đảm độ cứng, không giòn, đầu búa nhẵn, không còn vết giũa

Bài tập 2: Lập phiếu công nghệ cho nguyên công lấy dấu mặt bích của xilanh thủy lực:

Công ty cơ khí ô tô Phân xưởng cơ khí 1	PHIẾU NGUYÊN CÔNG LẤY DẤU SỐ 1		Số đơn hàng	21346
			Số bản vẽ	KT-14328
Chi tiết	Mặt bích		Số vị trí	39
Bộ phận	Xi lanh thủy lực		Số lượng chi tiết	18
Nguyên công	Lấy dấu các lỗ của mặt bích		Vật liệu	Thép CT3
			Trọng lượng chi tiết, kg	10

Số thứ tự	Nội dung các bước	Trang bị gá lắp	Dụng cụ		Bậc thợ	Định mức thời gian (phút)	
			lấy dấu	đo		Cơ bản	Phụ
1	Lau sạch và gá đặt mặt bích lên bàn lấy dấu	Bàn lấy dấu 1000 x 2000 mm			3		0,21
2	Bôi một lớp phấn lên bề mặt cần lấy dấu					0,08	
3	Lấy dấu: a) Vạch dấu đường tâm lỗ giữa b) Vạch dấu đường tròn ở tâm $\phi 40$ mm và đường tròn kiểm tra $\phi 46$ mm c) Vạch dấu đường tròn $\phi 140$. d) Vạch dấu vị trí đường tâm của 4 lỗ $\phi 28$ mm. e) Vạch dấu 4 đường tròn $\phi 28$ mm và các đường tròn kiểm tra $\phi 32$ mm.		Mũi vạch, thước vạch	Thước cặp, thước lá	5	0,54 0,41 0,25 0,44 1,62	
4	Núng tâm các đường dấu.		Đục nhọn Búa			2,1	

Tài liệu tham khảo

- 1 – I. C. Bonsakob
Spravótnik Slesaria.
Léninzdat, 1974.
- 2 – G. M. Đesevôi
Spravótnik Razmetrik Masinôstrôitrelia.
Masgiz, 1962.
- 3 – N. I. Makienko
Slesarnôie Đelô,
Proftekhizdat, 1960.
- 4 – D. E. Grinberg
Razmetrik Mekhanitreskie Seckhóp,
Moscvá, 1960.
- 5 – M. P. Novikóp
Osnovu Tehnologii Sborke Masin i Mekhanizmóv
Moskva, 1962.
- 6 – M. P. Novikóp
Spravotnik Metalista, Tom 4,
M., “ Masinôstrôenhie “, 1977.
- 7 – C. P. Popovici
Tehnologia Constructiei de Masini,
Bucuresti, 1967.

MỤC LỤC

Chương 1: Tổ chức chỗ làm việc và kỹ thuật an toàn lao động	5
1.1. Tổ chức lao động chỗ làm việc ngoài	5
1.2. An toàn lao động khi ngoài	11
Câu hỏi	12
Chương 2 : Lấy dấu và kỹ thuật vạch dấu	13
2.1. Khái niệm	13
2.2. Giá lắp và dụng cụ sử dụng khi lấy dấu	14
2.3. Kỹ thuật lấy dấu	28
2.4. Lấy dấu phẳng	34
2.5. Lấy dấu khối	53
Câu hỏi	70
Chương 3: Đục kim loại	72
3.1. Khái niệm	72
3.2. Dụng cụ dùng khi đục	75
3.3. Cơ khí hoá khi đục	75
3.4. Kỹ thuật đục	80
Câu hỏi	81
Chương 4: Giũa kim loại	81
4.1. Khái niệm	81
4.2. Các loại giũa	86
4.3. Kỹ thuật giũa	90
4.4. Giũa các lỗ định hình và rà khớp các bề mặt	92
Câu hỏi	93
Chương 5: Nắn, uốn, gấp kim loại	93
5.1. Nắn kim loại	96
5.2. Uốn gấp kim loại	97
Câu hỏi	98
Chương 6: Cưa, cắt kim loại	98
6.1. Dụng cụ cưa, cắt kim loại	102
6.2. Kỹ thuật cưa cắt	106
Câu hỏi	

Chương 7: Khoan, khoét, doa lỗ	107
7.1. Khoan lỗ	107
7.2. Khoét lỗ	122
7.3. Doa lỗ	124
Câu hỏi	128
Chương 8: Cắt ren	129
8.1. Khái niệm về ren	129
8.2. Các hệ ren	132
8.3. Dụng cụ cắt ren	133
8.4. Kỹ thuật cắt ren	137
Câu hỏi	143
Chương 9: Tán	144
9.1. Khái niệm	144
9.2. Các dạng đỉnh tán và mối ghép bằng đỉnh tán	144
9.3. Dụng cụ và gá lắp dùng khi tán	146
9.4. Kỹ thuật tán	146
9.5. Chất lượng khi tán và các quy tắc an toàn khi tán	148
- Câu hỏi	151
Chương 10 : Hàn, mạ thiếc	152
10.1. Mạ thiếc	152
10.2. Hàn thiếc	153
10.3. Quy định an toàn kỹ thuật khi mạ, hàn thiếc	160
Câu hỏi	160
Chương 11 : Cạo	161
11.1. Khái niệm	161
11.2. Dụng cụ dùng khi cạo	162
11.3. Cơ khí hoá công việc cạo	165
11.4. Kỹ thuật cạo	167
Câu hỏi	172
Chương 12 : Mài nghiền, rà	173
12.1. Khái niệm	173
12.2. Vật liệu nghiền	173
12.3. Kỹ thuật nghiền, rà	174
12.4. Cơ khí hoá công việc nghiền, rà	178
Câu hỏi	180

Chương 13 : Khái niệm về thiết kế qui trình công nghệ	181
13.1. Khái niệm	181
13.2. Chọn thiết bị, dụng cụ, gá lắp	182
13.3. Xác lập các tài liệu công nghệ	182
Bài tập 1: Quy trình công nghệ gia công búa tay bằng phương pháp nguội	183
Bài tập 2: Lập phiếu công nghệ cho nguyên công lấy dấu mặt bích của xilanh thuỷ lực	187
Tài liệu tham khảo	188

Chịu trách nhiệm xuất bản :

Chủ tịch HĐQT kiêm Tổng Giám đốc **NGÔ TRẦN ÁI**
Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập **VŨ DƯƠNG THỤY**

Biên tập nội dung :

TRẦN VĂN THẮNG

Trình bày bìa:

VĂN HÙNG

Sửa bản in:

TRẦN BÌNH MINH

Chế bản :

ĐINH XUÂN DŨNG

KỸ THUẬT NGUỘI

Mã số : 6G 107 M5-DAI

In 1.000 bản, khổ 16 x 24 cm tại Xí nghiệp In ACS Hải Phòng

Số in : 713 : Số XB : 89/70-05

In xong nộp lưu chiểu tháng 6 năm 2005



CÔNG TY CỔ PHẦN SÁCH ĐẠI HỌC - DẠY NGHỀ
HEVOBCO
Địa chỉ : 25 Hàn Thuyên, Hà Nội

TÌM ĐỌC SÁCH THAM KHẢO KỸ THUẬT CỦA NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Hình học họa hình | Vũ Hoàng Thái |
| 2. Vẽ kỹ thuật cơ khí tập một | Trần Hữu Quế |
| 3. Vẽ kỹ thuật cơ khí tập hai | Trần Hữu Quế (Chủ biên) |
| 4. Bài tập vẽ kỹ thuật cơ khí tập một | Trần Hữu Quế |
| 5. Bài tập vẽ kỹ thuật cơ khí tập hai | Trần Hữu Quế |
| 6. Công nghệ chế tạo máy | Phí Trọng Hảo
Nguyễn Thanh Mai |
| 7. Sổ tay dung sai và lắp ghép | Ninh Đức Tôn, |
| 8. Kỹ thuật nguội | Phí Trọng Hảo
Nguyễn Thanh Mai |
| 9. Kỹ thuật sửa chữa máy công cụ | Lưu Văn Nhang |
| 10. Nguyên lý động cơ đốt trong | Nguyễn Tất Tiên |
| 11. Lý thuyết động cơ điêzen | Lê Việt Lượng |
| 12. Thực hành động cơ đốt trong | Hoàng Minh Tác |

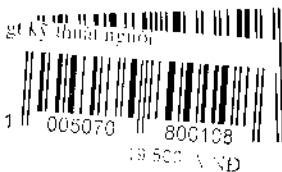
Bạn đọc có thể tìm mua tại các Công ty Sách - Thiết bị trường học ở các địa phương hoặc các Cửa hàng sách của Nhà xuất bản Giáo dục :

Tại Hà nội : 25 Hàn Thuyên,

187 Giảng Võ, 23 Tràng Tiền.

Tại Đà Nẵng : 15 Nguyễn Chí Thanh.

Tại Thành phố Hồ Chí Minh : 104 Mai Thị Lựu, Quận 1.



Giá : 19.500đ