

VƯƠNG KỲ QUÂN

Học nghề Xây dựng

GÓ HÀN



Nhà Xuất Bản **TRẺ**

Võ Mai Lý dịch và biên soạn từ :

"Kiến trúc nhập môn"

của tập thể tác giả do Vương Kỳ Quân chủ biên
Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật Triết Giang

Chủ biên
VƯƠNG KỶ QUÂN

Học nghề xây dựng

GỖ HÀN

VÕ MAI LÝ
(Biên dịch)

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

LỜI NÓI ĐẦU

Trong nhiều năm, xã hội chúng ta có sự mất cân bằng giữa đào tạo bậc đại học và đào tạo công nhân các ngành nghề. Những năm gần đây, Nhà nước và xã hội đã có sự điều chỉnh cần thiết.

Đóng góp vào việc thực hiện sự điều chỉnh đó và đáp ứng yêu cầu của đồng đảo bạn đọc, chúng tôi lần lượt giới thiệu những bộ tài liệu học nghề đang có nhiều người lao động. Những tài liệu này mang tính CƠ BẢN, HOÀN CHỈNH, HIỆN ĐẠI nhằm giúp cho người đọc tự học và tự nâng cao tay nghề; cũng thích hợp làm tài liệu tham khảo cho học sinh và giáo viên các trường dạy nghề.

Bộ sách "HỌC NGHỀ XÂY DỰNG" gồm những quyển sau :

1. *Học nghề xây dựng - Cơ giới*
2. *Học nghề xây dựng - Gò hàn*
3. *Học nghề xây dựng - Mộc*
4. *Học nghề xây dựng - Nề*
5. *Học nghề xây dựng - Trang trí*

Đây là bộ tài liệu được biên tập trên cơ sở tài liệu của một đất nước có nhiều nét tương đồng với nước ta : Trung Quốc.

NHÀ XUẤT BẢN TRÉ

CHƯƠNG I

KIẾN THỨC VỀ HÀN NỐI VÀ TÁN NỐI

§. Tiết 1

KIẾN THỨC HÀN NỐI

I. Ý NGHĨA VÀ PHÂN LOẠI HÀN NỐI :

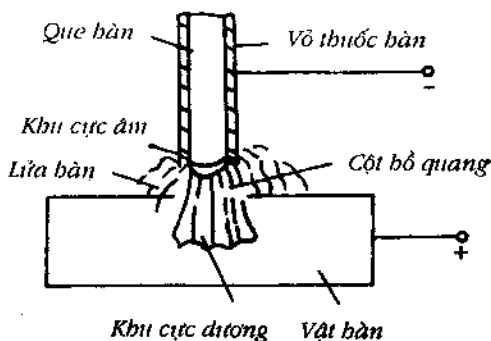
Với tư cách là một kỹ thuật gia công kim loại, phạm vi ứng dụng của hàn nối rất rộng. Nó có quan hệ mật thiết với mọi ngành của nền kinh tế quốc dân, như hầm mỏ, luyện kim, quốc phòng, dầu mỏ, công nghiệp hóa học, hàng không, xây dựng, đóng tàu và cơ khí nông nghiệp. Thợ gò hàn xây dựng, thường xuyên phải tiếp xúc làm bạn với kim loại, nên cần nắm vững kiến thức cơ bản liên quan đến hàn tán ghép.

Hàn nối là phương pháp gia công lợi dụng lực liên kết giữa các nguyên tử của vật chất, dưới điều kiện tăng nhiệt, tăng áp, buộc các nguyên tử liên kết với nhau, làm cho hai vật hàn tách rời nối liền lại được với nhau thành một chỉnh thể bền vững. Cùng với sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật, phương pháp hàn nối cũng ngày càng nở rộ. Thường chia phương pháp hàn nối thành ba loại lớn : hàn nóng chảy, hàn áp lực, hàn nguội. Các loại hàn thường thấy như hàn hồ quang điện thủ công, hàn hồ quang tự động, hàn hơi đều thuộc hàn nóng chảy, còn hàn nguội là loại riêng.

II. SỰ PHÁT SINH HỒ QUANG ĐIỆN VÀ SỰ PHÂN BỐ NHIỆT ĐỘ :

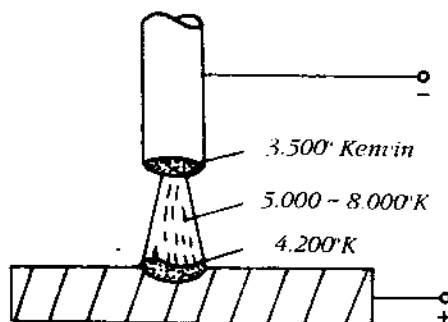
Hiện tượng phóng điện mãnh liệt và kéo dài qua chất điện môi thể khí giữa hai điện cực gọi là hồ quang điện. Khi hồ quang phóng điện, một mặt tạo ra nhiệt độ cao (nhiệt độ lên tới 6000°C), đồng thời tạo ra ánh sáng mạnh. Dùng que hàn và vật hàn làm hai cực, lợi dụng nhiệt lượng do hồ quang phóng điện kéo dài đó để làm nóng chảy kim loại, khiến chúng gắn liền với nhau không còn phân biệt chỗ nối, quá trình đó gọi là hàn hồ quang điện.

Hồ quang hàn nối gồm ba bộ phận lớn : khu cực âm, cột (tia) hồ quang, khu cực dương, như hình 1-1



Hình 1-1 : Sự hợp thành hồ quang điện hàn

Sự phân bố nhiệt độ của hồ quang điện như hình 1-2. Nhiệt độ cực âm lên tới 3500°K , nhiệt lượng tỏa ra bằng 38% tổng nhiệt lượng hồ quang, nhiệt độ cực dương cao hơn cực âm, tới 4200°K , nhiệt lượng tỏa ra bằng 42% tổng nhiệt lượng hồ quang; nhiệt độ ở giữa cột hồ quang có thể lên tới $5000 - 8000^{\circ}\text{K}$.

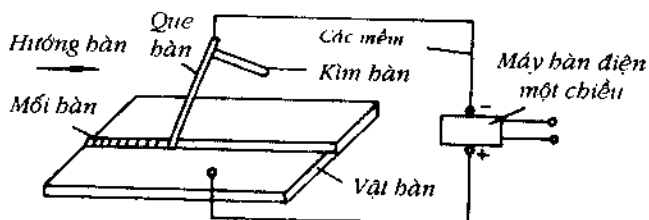


Hình 1-2 : Phân bố nhiệt độ của hồ quang điện cực than một chiều

Đối với hàn điện xoay chiều do cực dương, cực âm của dòng điện thay đổi theo chu kỳ, cho nên không phân biệt cực âm, cực dương. Nhiệt lượng tạo ra ở hai cực âm, dương gần như cân bằng, cho nên không cần thiết nghiên cứu sự phân bố nhiệt độ ở khu cực dương và khu cực âm.

III. QUÁ TRÌNH HÀN HỒ QUANG ĐIỆN :

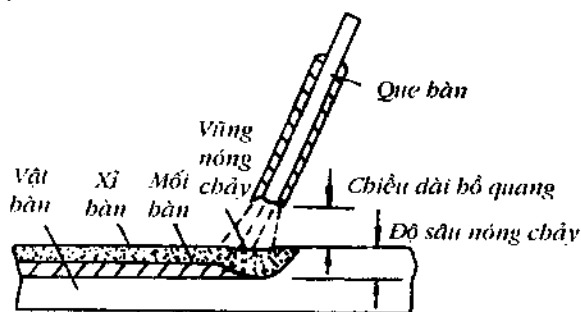
Hàn hồ quang điện thủ công là cách hàn nối được sử dụng rộng rãi nhất. Mạch điện chủ yếu để hàn hồ quang điện thủ công gồm có : thiết bị nguồn, kim hàn, que hàn, vật hàn và dây đất tạo thành.



Hình 1-3 : Sơ đồ mạch điện chủ yếu của hàn hồ quang điện thủ công

Quá trình hàn hồ quang điện là dùng vật hàn và que hàn làm hai cực, lấy hồ quang điện sinh ra giữa hai cực làm nguồn nhiệt, để làm nóng chảy kim loại gốc của que hàn và vật hàn (que hàn làm chất độn), khiến hai loại khối kim loại tách rời dính lại thành một chỉnh thể.

Trong quá trình hàn nổi như thể hiện ở hình 1-4, do tác dụng của lực thổi hồ quang, khiến kim loại nóng chảy của vật hàn phía dưới hình thành vũng lõm sâu, vũng này gọi là vũng nóng chảy (sau khi nguội thành hố vòng cung) kim loại độn và kim loại gốc không ngừng nóng chảy hòa hợp thành kim loại nóng chảy, khi nguội thành mối hàn. Sau khi hàn, bề mặt nổi hàn phủ một lớp xỉ có tác dụng bảo vệ gọi là xỉ hàn.



Hình 1-4 : Sơ đồ quá trình hàn điện

IV. CỰC TÍNH CỦA HỒ QUANG ĐIỆN :

Hàn hồ quang điện thủ công vừa có thể sử dụng máy hàn điện một chiều, cũng có thể sử dụng máy hàn điện xoay chiều. Như trên đã nói, cực tính của máy hàn điện xoay chiều thay đổi có tính chu kỳ, cho nên khi hàn không phải lựa chọn cách mắc cực tính. Còn khi sử dụng máy hàn một chiều phải chú ý chọn cực tính.

Máy hàn điện một chiều có hai trụ đầu dây, thường đánh dấu dương (+) và âm (-). Khi cực dương (+) của máy hàn nối với vật hàn, còn cực âm (-) nối với que hàn (như hình 1-3) thì cách mắc như vậy gọi là mắc thuận (cực đúng), ngược lại thì gọi mắc nghịch (cực nghịch) chọn cách mắc nào để hàn chủ yếu dựa vào tính chất que hàn và nhiệt lượng cần thiết của vật hàn để xác định.

§. Tiết 2

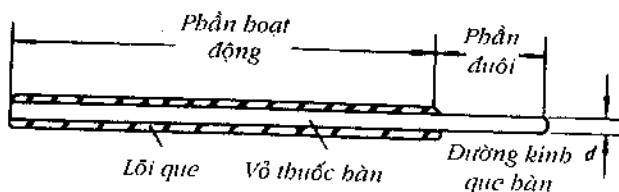
KỸ NĂNG THAO TÁC HÀN HỒ QUANG ĐIỆN THỦ CÔNG

I. PHÂN LOẠI QUE HÀN VÀ CÁCH CHỌN

1. Phân loại que hàn :

Khi hàn hồ quang điện thủ công, que hàn một mặt truyền dòng điện hàn và hồ quang, đồng thời, sau khi que hàn nóng chảy sẽ trở thành kim loại độn, trực tiếp chảy vào vùng nóng chảy cùng với dung dịch kim loại nóng chảy tạo thành mối hàn. Trong mối hàn, kim loại gốc của vật hàn chỉ chiếm 30-50%, còn kim loại que hàn lại chiếm tới 50-70%. Qua đó có thể thấy chất lượng mối hàn tốt hay xấu là do que hàn quyết định.

Cấu tạo của que hàn chia thành 4 phần : phần hoạt động, phần đuôi, vỏ thuốc hàn, lõi que, như hình 1-5.



Hình 1-5 : Sơ đồ cấu tạo que hàn

Hàn hồ quang điện thủ công thường dùng que hàn mắc lõi H08 và H08A. "H" biểu thị lõi que hàn, "08" biểu thị hàm lượng cacbon khoảng 0,08%, lõi que hàn có chữ "A" chứng tỏ hàm lượng lưu huỳnh và photpho thấp, không quá 0,03%. Chất lượng lõi que hàn loại này cao hơn loại không có chữ "A"

Căn cứ vào đặc điểm khác nhau, que hàn dùng để hàn chia thành que hàn có tính axit và que hàn có tính kiềm. Dùng que hàn kiềm để hàn thì tính năng cơ học của kim loại mối hàn tương đối tốt; đặc biệt độ dẻo, chịu va đập cao. Nó chủ yếu dùng để hàn nối các cấu kiện quan trọng. Còn que hàn có tính axit chỉ sử dụng hàn nối cấu kiện thường. So sánh que hàn tính axit và que hàn tính kiềm như bảng 1-1.

Bảng 1-1 : So sánh que hàn axit với que hàn kiềm

Que hàn axit	Que hàn kiềm
1. Vỏ bọc thuốc hàn có tính oxy hóa cao	1. Vỏ bọc thuốc hàn có tính hoàn nguyên mạnh
2. Tính nhạy cảm tạo bọt khí đối với nước và rỉ sét không lớn, yêu cầu trước khi sử dụng phải sấy một giờ ở nhiệt độ 75-150°C.	2. Tính nhạy cảm tạo bọt khí đối với nước, rỉ sét tương đối lớn. Yêu cầu trước lúc sử dụng phải sấy 1-2 giờ ở nhiệt độ 350-400°C.
3. Hồ quang ổn định, có thể dùng với máy hàn xoay chiều hay một chiều.	3. Do Florua trong vỏ thuốc sẽ làm xấu sự ổn định hồ quang nên phải dùng máy điện một chiều để hàn. Chỉ khi cho chất ổn định hồ quang vào vỏ thuốc mới có thể dùng cả máy một chiều lẫn xoay chiều.
4. Cường độ dòng điện hàn lớn	4. Cường độ dòng điện hàn nhỏ, nhỏ hơn que hàn axit có cùng qui cách khoảng 10%
5. Có thể thao tác hồ quang dài.	5. Phải thao tác hồ quang ngắn nếu không dễ sinh bọt khí
6. Hiệu quả quá độ nguyên tố hợp kim kém.	6. Hiệu quả quá độ nguyên tố hợp kim tốt.
7. Mối hàn hình thành tốt, độ sâu nóng chảy tương đối nông.	7. Mối hàn hình thành không tốt lắm dễ đâm sâu lên, độ sâu nóng chảy tương đối lớn
8. Kết cấu xỉ hàn có dạng thủy tinh	8. Kết cấu xỉ hàn có dạng kết tinh
9. Dễ bóc xỉ hàn	9. Lớp thứ nhất của xỉ tương đối khó bóc, các lớp sau tương đối dễ.
10. Tính năng va đập ở nhiệt độ thường, nhiệt độ thấp của mối hàn bình thường.	10. Tính năng va đập ở nhiệt độ thường, nhiệt độ thấp của mối hàn tương đối cao.

11. Tính năng chống nứt kém	11. Tính năng chống nứt cao
12. Lượng hydro trong mỗi hàn cao, dễ sinh "điểm trắng" ảnh hưởng đến độ dẻo.	12. Lượng hydro trong mỗi hàn thấp
13. Khói bụi khi hàn ít	13. Khói bụi khi hàn tương đối nhiều

2. Chọn que hàn :

Trong quá trình hàn, cần căn cứ vào độ dày vật hàn, hình thức đầu nối, miệng hàn tô trát nhỏ, và vị trí hàn để chọn que hàn với đường kính khác nhau.

Tổng hợp các điều kiện, cần chọn que hàn thích hợp nhằm làm cho kim loại mối hàn đạt tính năng cần thiết, mối hàn tốt. Nói chung nên dựa vào các nguyên tắc sau để chọn que hàn :

- Chọn sử dụng que hàn có thành phần hóa học tương tự với vật hàn
- Tùy tình hình làm việc của vật hàn mà chọn loại que hàn chịu nhiệt, chịu mài mòn ăn mòn, chịu nhiệt độ thấp khác nhau
- Tính năng cơ học của que hàn phải phù hợp với tính năng cơ học của vật hàn.
- Căn cứ vào nguồn điện hàn, chọn loại que hàn thích hợp với điện xoay chiều, điện một chiều.
- Căn cứ vào độ dày để chọn cách mắc cực tính khác nhau và chọn đường kính que hàn.

Ngoài ra, khi chọn que hàn còn phải xét tới độ lớn nhỏ của cấu kiện cần hàn, điều kiện thiết bị, môi trường làm việc, vị trí thi công và hiệu quả kinh tế.

Que hàn do Trung Quốc sản xuất có nhiều loại. Dưới đây liệt kê tính năng que hàn loại E43 XX, E50 XX thành bảng 1-2 và 1-3 để tham khảo.

Bảng 1-2 : Tính năng que hàn hệ E43

Ký hiệu que hàn	Loại vỏ thuốc	Vị trí hàn	Loại dòng điện
E 4300	Loại đặc biệt	Nằm, đứng, ngửa, ngang	Xoay chiều hoặc một chiều mắc thuận nghịch
E 4301	Loại quặng sắt ti tan		
E 4303	Loại ti tan canxi		
E 4310	Loại natri loại cao		Một chiều mắc nghịch
E 4311	Loại kali sợi cao		Xoay chiều hoặc một chiều, mắc nghịch
E 4312	Loại natri ti tan cao		Xoay chiều hoặc một chiều, mắc thuận
E 4313	Loại kali ti tan cao		Xoay chiều hoặc một chiều, mắc thuận nghịch
E 4315	Loại natri hydro thấp		Một chiều, mắc nghịch
E 4316	Loại kali hydro thấp		Xoay chiều hoặc một chiều, mắc nghịch
E 4320	Loại ô xýt sắt	Hàn góc nằm	Xoay chiều hoặc một chiều mắc thuận
E 4322		nằm	Xoay chiều hoặc một chiều mắc thuận nghịch
E 4323	Loại canxi ti tan bột sắt	Hàn góc nằm	Xoay chiều hoặc một chiều, mắc thuận
E 4324	Loại ti tan bột sắt		nghịch
E 4327	Loại ô xýt sắt bột sắt		Xoay chiều hoặc một chiều, mắc thuận
E 4328	Loại hydro thấp bột sắt		Xoay chiều hoặc một chiều, mắc nghịch

Bảng 1-3 : Tính năng que hàn hệ E50

Ký hiệu que hàn	Loại vỏ thuốc	Vị trí hàn	Loại dòng điện
E 5001	Loại khung sắt ti tan	Nằm, đứng, ngửa, ngang	Xoay chiều hoặc một chiều mắc thuận nghịch
E 5003	Loại canxi ti tan		Một chiều, mắc nghịch
E 5010	Loại natri chất sợi cao		Xoay chiều hoặc một chiều, mắc nghịch
E 5011	Loại kali chất sợi cao		Xoay chiều hoặc một chiều, mắc thuận nghịch
E 5014	Loại ti tan bột sắt		Một chiều, mắc nghịch
E 5015	Loại natri hydro thấp		
E 5016	Loại kali hydro thấp	Nằm, đứng ngửa ngang	Xoay chiều hoặc một chiều mắc nghịch
E 5018	Loại hydro thấp bột sắt		
E 5020	Loại ô xýt sắt cao	Hàn góc nằm	Xoay chiều hoặc một chiều mắc thuận
		nằm	Xoay chiều hoặc một chiều mắc thuận nghịch
E 5024	Loại ti tan bột sắt	Hàn góc nằm	Xoay chiều hoặc một chiều mắc thuận nghịch
E 5027	Loại ô xýt sắt bột sắt		Xoay chiều hoặc một chiều mắc thuận
E 5028	Loại hydro thấp bột sắt	Nằm, đứng, ngửa đứng nhìn xuống	Xoay chiều hoặc một chiều mắc nghịch
E 5048			

II. SẤY VÀ SỬ DỤNG QUE HÀN :

1. Sấy que hàn :

Que hàn thường do vỏ thuốc bọc, lõi que hàn tạo thành. Vỏ thuốc hàn dễ bị ẩm làm cho tính năng công nghệ que hàn xấu đi. Hydro trong nước dễ khiến cho mối hàn có bọt khí và vết nứt. Cho nên, trước khi sử dụng, que hàn loại hydro thấp kiềm cần phải sấy khô, để giảm hàm lượng hydro.

Nhiệt độ sấy thường từ $250 - 450^{\circ}\text{C}$, duy trì 1 - 2 giờ. Que hàn đang ở nhiệt độ sấy không được làm nguội gấp, để làm nứt vỏ thuốc bọc. Đối với que hàn kiềm có yêu cầu đặc biệt về hàm lượng hydro thì nhiệt độ sấy phải nâng lên 450°C .

2. Sử dụng que hàn :

Que hàn kiềm đã sấy tốt nhất cho vào bảo quản trong hòm sấy khác nhiệt độ luôn giữ ở $80 - 100^{\circ}\text{C}$ để dùng tới đâu lấy đến đó. Que hàn tính axit cũng phải sấy 1 - 2 giờ ở nhiệt độ $150 - 200^{\circ}\text{C}$ trước khi sử dụng.

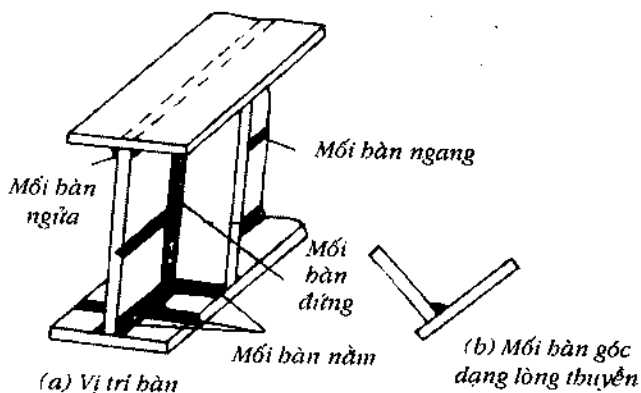
Khi thi công ngoài trời, cần thu dọn que hàn, không để qua đêm. Que hàn kiềm sử dụng vào ngày hôm sau, cũng phải sấy lại.

III. HÌNH THỨC MỐI HÀN :

Trong hàn hồ quang điện thủ công, do sự khác nhau về hình dạng kết cấu, độ dày vật hàn, hình dạng miệng hàn và vị trí khác nhau nên hình thức mối hàn cũng khác nhau. Phân loại cụ thể như sau :

1. Phân loại theo vị trí không gian :

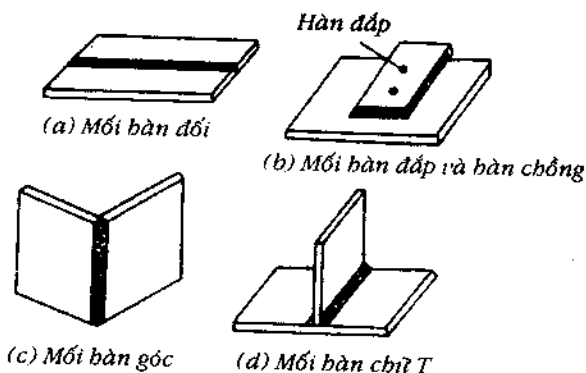
Tùy theo vị trí không gian, mối hàn có thể chia ra : mối hàn ngang, mối hàn đứng, mối hàn nằm, mối hàn ngửa và mối hàn góc dạng lòng thuyền. Như hình 1-6.



Hình 1-6 : Vị trí không gian của mối hàn

2. Phân loại theo hình thức kết hợp

Tùy theo hình thức kết hợp, mối hàn phân ra : mối hàn đắp, mối hàn đắp chồng, mối hàn góc, mối hàn chữ T, như hình 1-7



Hình 1-7 : Hình thức kết hợp mối hàn

3. Phân loại theo tình trạng liên tục hay đứt đoạn của mỗi hàn :

Căn cứ vào tình trạng liên tục hay đứt đoạn, mỗi hàn có thể phân ra mỗi hàn liên tục và mỗi hàn đứt đoạn

Trong các mối hàn nói trên, mỗi hàn đối nằm tương đối dễ nắm vững, thao tác dễ, kiểm soát được chất lượng. Còn các mối hàn ở vị trí khác đều khó nắm vững, hiệu quả công việc thấp, đặc biệt hàn ngửa càng khó, cho nên, trong quá trình hàn nối, khi tình hình cho phép thì cố gắng thi công hàn ở vị trí nằm.

IV. ĐIỀU CHỈNH VÀ CHỌN DÒNG ĐIỆN HÀN :

Dòng điện hàn lớn hay nhỏ có quan hệ mật thiết đến chất lượng mối hàn. Dòng điện quá lớn sẽ làm nóng dây hàn (dây cáp mềm), kim hàn nóng bỏng tay, khiến nửa trước que hàn đỏ lên, làm cho vỏ thuốc que hàn long ra sớm, vũng hàn không được bảo vệ, dễ sinh ra lỗ khí hoặc lẫn trộn xỉ hàn. Đồng thời vật hàn cũng dễ bị cháy xuyên, gây nên các ụ sần, nước hàn bắn tung, hai bên mối hàn dễ có khiếm khuyết lỗi lôm, khó tạo hình.

Dòng điện quá nhỏ gây khó khăn cho việc tạo hồ quang, nóng chảy kém, thường dẫn đến nhược điểm như hàn không ngấu, chứa lẫn xỉ hàn và lỗ khí.

Do đó, chọn cường độ dòng điện hàn thích hợp là tiền đề bảo đảm chất lượng hàn. Dòng điện hàn lớn hay nhỏ cần căn cứ vào loại que hàn, đường kính que hàn, độ dày vật hàn, và vị trí hàn để quyết định. Trong đó, chủ yếu là đường kính que hàn và vị trí mối hàn. Khi sử dụng que hàn thép cacbon thông thường, quan hệ thức giữa đường kính que hàn với cường độ dòng điện hàn là :

$$I = (35 \sim 55) d$$

Trong đó : I : cường độ dòng điện hàn (ampe)

d : Đường kính que hàn (mm)

Dòng điện hàn có thể chọn xem bảng 1-4

Bảng 1-4 : Bảng chọn dòng điện hàn

Đường kính que hàn (mm)	2	3	4	5	5,8	6
Dòng điện hàn (ampe)	40 - 65	100 - 130	160 - 210	200 - 270	260 - 300	300 - 360

Dòng điện hàn tính theo công thức trên hay tra bảng 1-4 chỉ là số liệu tham khảo. Trong thực tế sử dụng còn phải căn cứ vào những vấn đề xuất hiện trong quá trình hàn để kịp thời điều chỉnh.

Khi hàn đứng hoặc hàn ngang, nên giảm cường độ dòng điện hàn 10 - 15% so với hàn bình thường, còn hàn ngửa nên giảm 10 - 20% nhằm tránh hoặc giảm kim loại nóng chảy rơi xuống.

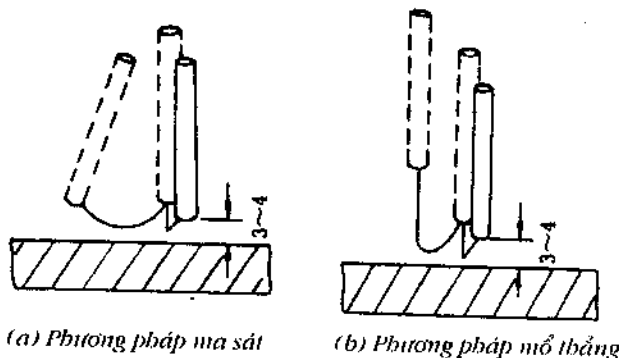
Việc điều chỉnh dòng điện lớn nhỏ cần dựa vào số đọc trên đồng hồ dòng điện của máy hàn để xác định. Đối với máy hàn không có đồng hồ điện thì dùng cách hàn thử xem tình hình tạo hình mối hàn để điều chỉnh dòng điện.

V. MỐI DẪN HỖ QUANG :

Bắt đầu hàn phải mối dẫn hồ quang (còn gọi đánh lửa) phương pháp mối dẫn hồ quang thường dùng là ma sát và mổ thẳng.

1. Phương pháp ma sát :

Phương pháp ma sát gọi phương pháp nện lửa gây cháy. Động tác của phương pháp này tương tự như đánh diêm hàng ngày, quẹt que hàn trên vật hàn, hồ quang được mối cháy, lúc đó hơi nâng que hàn lên, giữ khoảng cách nhất định (khoảng 3-4mm) với vật hàn. Như hình 1-8 (a).



Hình 1-8 : Sơ đồ thể hiện phương pháp mỗi dẫn hồ quang

2. Phương pháp mỗi dẫn hồ quang tiếp xúc :

Phương pháp mỗi dẫn hồ quang tiếp xúc còn gọi phương pháp mồi thẳng. Phương pháp này hơi dùng sức mồi que hàn trực tiếp vào vật hàn gây cháy hồ quang, sau đó nhanh chóng nhấc que hàn lên, bảo đảm khoảng cách 3-4 mm với vật hàn, như hình 1-8 (b). Phương pháp này thường sử dụng ở những chỗ mà di chuyển que hàn khó khăn.

Để tránh làm cháy hoặc bắn vật hàn, khi mỗi dẫn hồ quang nên tiến hành ở giữa khe hàn, động tác phải nhanh chóng, chuẩn xác và liên tục. Khi hàn nhôm và thép không rỉ, nên mỗi dẫn hồ quang trên tấm mỗi hồ quang. Tấm mỗi hồ quang là tấm nhỏ có cùng vật liệu với vật hàn (dùng tấm thép nhỏ cũng được).

VI. CHUYỂN VẬN QUE HÀN :

Sau khi mỗi dẫn hồ quang cháy lên, cần di chuyển que hàn theo nhu cầu tức là đưa que hàn theo hướng khe hàn và rung lắc que hàn.

1. Đẩy chuyển que hàn :

Trong quá trình hàn, cùng với sự nóng chảy liên tục

của que hàn, khoảng cách giữa đầu mút que hàn với vật hàn càng lúc càng lớn, cuối cùng dẫn tới tắt hồ quang.

Để giữ độ dài hồ quang điện nhất định và không bị gián đoạn, phải không ngừng đưa chuyển que hàn về phía vũng nóng chảy. Tốc độ đẩy chuyển que hàn phải bằng tốc độ nóng chảy nếu không dễ có hiện tượng gián đoạn hồ quang hoặc que hàn dính vào vật hàn.

2. Di chuyển que hàn theo chiều mỗi hàn :

Di chuyển que hàn theo chiều mỗi hàn một cách đều đặn khiến vật hàn được hàn nối liên tục, tạo thành đường hàn. Tốc độ di chuyển que hàn gọi là tốc độ hàn. Trong quá trình hàn, tốc độ hàn phải đều, vừa bảo đảm hàn chắc vừa không làm lũng xuyên vật hàn, đồng thời làm cho chiều rộng và chiều cao mỗi hàn phù hợp với yêu cầu thiết kế.

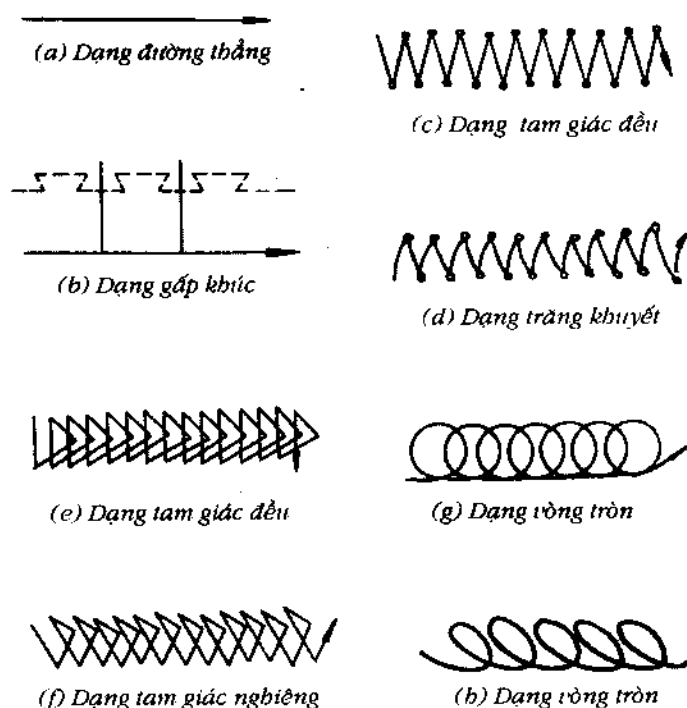
3. Que hàn :

Mục đích lắc chuyển que hàn là nhằm làm cho mép nối giữa mỗi hàn với kim loại gốc có đủ nhiệt lượng khiến chiều sâu nóng chảy đạt yêu cầu nhất định, nhờ thế loại bỏ khả năng sinh ra lỗ khí lẫn kèm xỉ cặn hoặc mối hàn chưa ngấu khi kết thúc mỗi hàn, nhằm bảo đảm hàn nối tốt. Có nhiều cách lắc chuyển que hàn. Muốn tăng chiều rộng mỗi hàn thì cùng với di chuyển que hàn theo chiều mỗi hàn, cần phải lắc chuyển qua lại theo chiều ngang. Biên độ dao động càng lớn thì mối hàn càng rộng. Có tám cách lắc chuyển chiều ngang thường dùng như kiểu thẳng, khuyết, kiểu vòng tròn liên hoàn..., như hình 1-9.

Trong quá trình hàn nối thực tế, cách lắc chuyển que hàn là tùy theo chiều dày vật hàn và hình thức miệng hàn mà thay đổi, khi hàn vật hàn có độ dày không đều thì ngoài sử dụng phương pháp lắc chuyển thích hợp ra, còn nên dùng chốc lát ở phía có độ dày tương đối lớn để bảo đảm

vật hàn dày, mỏng đều nhận được nhiệt lượng bằng nhau, khiến thời gian nóng chảy thống nhất.

Trong quá trình hàn thực tế, động tác nói trên phải thực hiện nhịp nhàng, liên tục và chính xác, chỉ có như vậy mới bảo đảm chất lượng hàn.



Hình 1-9 : Sơ đồ thể hiện phương pháp lắc chuyển que hàn

VII. TẮT HỒ QUANG :

Kết thúc mối hàn là để chỉ sẽ phải tắt hồ quang như thế nào sau khi đã hàn xong. Khi kết thúc hàn, nếu tắt hồ

quang không thỏa đáng thì sẽ để lại các hõm tròn tương đối sâu cuối đường hàn. Như vậy, không những làm giảm cường độ mối hàn, đồng thời dễ sinh ra ứng lực tập trung gây nứt để đề phòng sinh ra các khiếm khuyết trên, khi sắp hàn xong phải ngừng di chuyển que hàn theo đường hàn, dừng lại chốc lát ở chỗ sắp kết thúc, làm đầy bể nóng chảy, sau đó từ từ dập tắt hồ quang. Khi hàn kết cấu quan trọng, thì thực hiện dập tắt hồ quang, trên tấm ngắt hồ quang.

Trong quá trình hàn, do hạn chế về độ dài nên một que hàn không thể hàn đủ một đường hàn. Khi hàn hết một que, phải thay que khác thì ở chỗ giáp giới dễ xuất hiện các khiếm khuyết như mối hàn quá cao, bong hoặc rộng hẹp không đều. Do đó, trước khi tiếp tục hàn, cần làm sạch các xỉ hàn ở hồ hàn. Sau đó dẫn hồ quang phía trước hồ di chuyển về phía cuối hồ. Sau đó hơi kéo dài hồ quang, để cho kim loại vật hàn đã chảy ngấu mới tiếp tục hàn tới. Trong công tác hàn thực tế, đặc biệt ở chỗ tiếp giáp khi thay que hàn, nhất định phải bảo đảm chiều rộng và chiều cao mối hàn như cũ. Khi thay que hàn, động tác phải nhanh, chính xác. Sao cho thời gian gián đoạn hồ quang càng ngắn, càng tốt.

VIII. XỬ LÝ BỀ MẶT MỐI HÀN ĐÃ HÌNH THÀNH :

Mối hàn đã hình thành cần tiến hành xử lý bề mặt như sau

- 1) Làm sạch xỉ và nước hàn bắn tóe.
- 2) Mài nhẵn, làm sạch bề mặt mối hàn.

3) Nếu kích thước mối hàn không phù hợp yêu cầu, cần sửa lại cẩn thận, chỗ thấp phải hàn cao lên, chỗ hẹp phải rộng ra, chỗ cao quá, rộng quá hoặc nhấp nhô lượn sóng, cần sửa lại. Đối với mối hàn góc, hàn nằm của kết cấu chịu tải di động quan trọng phải bảo đảm mối hàn bằng phẳng với vật gổc, giảm ứng lực tập trung.

Yêu cầu kích thước ngoài của mối hàn như bảng 1-5.

Bảng 1-5 : Yêu cầu kích thước ngoài mối hàn (mm)

Phương pháp hàn nối		Chiều cao mối hàn		Chênh lệch cao thấp		Chiều rộng mối hàn	
		Hàn nằm	Vị trí khác	Hàn nằm	Vị trí khác	Rộng hơn miệng	Rộng thêm mỗi bên
Hàn hồ quang		0 ~ 3	0 ~ 4	≤ 2	≤ 3	≤ 4	≤ 2
Hàn tự động	≤ 38	0 ~ 3	-	≤ 2	-	≤ 5	≤ 3
	> 38	0 ~ 4	-	≤	-	≤	≤

§. Tiết 3

SỬ DỤNG VÀ SỬ CHỮA MÁY HÀN HỒ QUANG ĐIỆN THỦ CÔNG

Máy hàn điện là thiết bị chủ yếu trong công tác hàn nối. Ngoài ra, còn có các dụng cụ hỗ trợ như tay hàn, cấp mềm, mặt nạ, thủy tinh màu, búa gỗ, bàn chải sắt v.v...

Căn cứ vào dòng điện ra khác nhau, máy hàn điện chia ra hai loại : máy hàn điện xoay chiều và máy hàn điện 1 chiều.

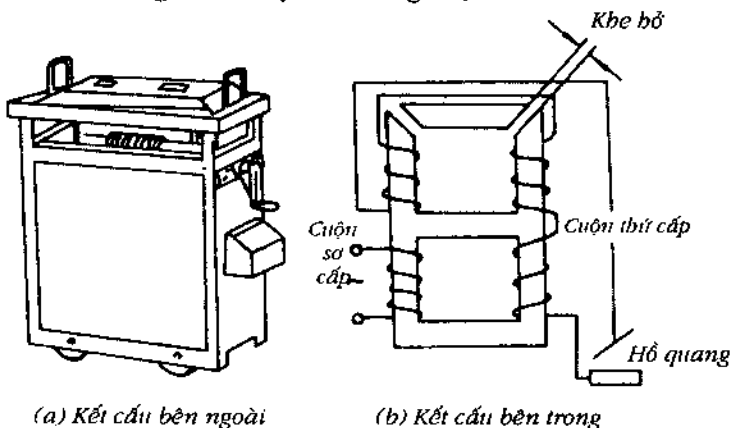
I. MÁY HÀN ĐIỆN XOAY CHIỀU :

Hiện nay, máy hàn điện xoay chiều dùng trong công nghiệp có nhiều loại. Căn cứ vào đặc tính hạ giảm thu được có thể phân thành hai loại lớn : loại điện kháng nối tiếp và loại biến thế lệch từ; căn cứ vào kết cấu, mỗi loại lại chia ra một số kiểu chính.

Dưới đây lấy máy hàn điện xoay chiều kiểu BX-500 là loại điện kháng nối tiếp làm ví dụ để nói rõ nguyên lý cấu tạo. Hình dáng và nguyên lý của máy như hình 1-10.

Biến thế và điện kháng của máy hàn xoay chiều kiểu BX-500 lắp cùng chỗ. Lõi sắt hình chữ "nhật" phía trên có

lắp lõi sắt có thể điều chỉnh. Dòng điện lớn hay nhỏ có thể thông qua chuyển động tay quay để thay đổi khe hở giữa lõi sắt di động và lõi sắt cố định, từ đó thay đổi độ lớn nhỏ của điện kháng làm thay đổi dòng điện.



Hình 1-10 : Sơ đồ nguyên lý máy hàn xoay chiều kiểu BX-500

Trên lõi sắt biến thế có 3 cuộn dây : cuộn sơ cấp 1, cuộn thứ cấp 2 và cuộn điện kháng. Cuộn sơ cấp và thứ cấp quấn phía dưới lõi sắt. Cuộn kháng quấn phía trên lõi sắt và mắc nối tiếp với cuộn sơ cấp 1.

Điện áp sơ cấp là 220 vôn hoặc 380 vôn. Điện áp không tải của máy hàn là 60 vôn, để mỗi dẫn hồ quang và an toàn cho người. Dòng điện làm việc 150 - 700 ampe.

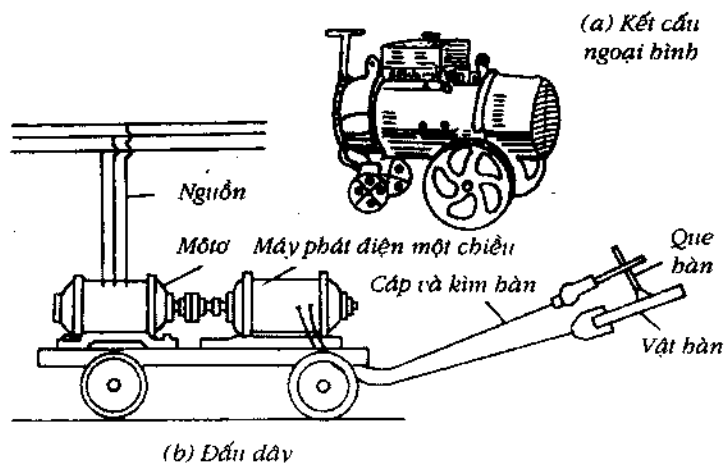
II. MÁY HÀN HỒ QUANG ĐIỆN MỘT CHIỀU :

Máy hàn một chiều có hai loại : một là kiểu quay, hai là kiểu chỉnh lưu (bộ chỉnh lưu silic).

Máy phát điện hàn kiểu quay là tổ máy gồm một động cơ cảm ứng ba pha, hoặc một máy động lực để kéo máy

hàn điện. Động cơ cảm ứng lấy điện năng làm động lực, kéo máy phát điện hàn, từ đó có được dòng điện - về nguyên lý cơ bản, máy phát điện hàn giống với máy phát điện một chiều nói chung. Nhưng do máy phát điện hàn phải đáp ứng yêu cầu hàn điện, nên về kết cấu cụ thể có khác với phát điện một chiều nói chung. Do đó, nó là loại thiết bị phát điện đặc biệt dùng để hàn điện.

Máy hàn một chiều AX₁ - 500 gồm một động cơ điện cảm ứng ba pha 26KW và một máy phát điện một chiều tạo thành. Cấu tạo như hình 1-11. Điện áp nguồn là 380V. Điện áp không tải của máy hàn là 60 - 90 Vôn. Điện áp làm việc 40 Vôn. Phạm vi điều chỉnh dòng điện là 120 ~ 600 ampe.



Hình 1-11 : Máy hàn điện một chiều kiểu AX₁ - 500

Có hai phương pháp điều chỉnh dòng điện máy hàn điện một chiều kiểu AX₁ - 500 : điều thô và điều tinh. Điều

thô được thực hiện bằng cách thay đổi phương pháp đấu dây. Trên bảng đấu dây của máy phát hàn nổi có 3 trụ đấu dây. Trong đó một trụ là cực "-", hai trụ là cực "+". Một dây cáp nối với cực "-". Một sợi khác đấu với cực "+" chính giữa. Dòng điện có thể điều chỉnh trong phạm vi 300 ampe. Nếu thay đổi đấu dây sang cực "+" khác, dòng điện có thể chỉnh trên 300 ampe. Điều chỉnh là điều chỉnh tay cầm khi quay tay quay theo chiều kim đồng hồ, dòng điện hàn tăng. Điều chỉnh ngược thì dòng điện hàn giảm.

Máy hàn điện một chiều chỉnh lưu silic là loại dụng cụ chỉnh lưu để biến điện xoay chiều thành nguồn điện hàn một chiều. Nó gồm hai bộ phận, biến thế hàn xoay chiều và bộ chỉnh lưu. Dùng biến thế để thu được dòng điện có thể điều chỉnh. Bộ chỉnh lưu nhằm biến điện xoay chiều thành điện một chiều.

Máy hàn điện một chiều chỉnh lưu silic kiểu ZXG - 300 có điện áp không tải 70 vôn. Điện áp làm việc 20 - 30 vôn, phạm vi điều chỉnh dòng điện hàn 15 ~ 300 ampe.

III. SỬ DỤNG VÀ BẢO QUẢN MÁY HÀN ĐIỆN :

Sử dụng chính xác và bảo quản cẩn thận máy hàn điện không những có thể bảo đảm sự ổn định tính năng làm việc của máy hàn đồng thời còn kéo dài thời gian sử dụng. Sử dụng và bảo quản cần lưu ý các điểm sau :

1. Máy hàn điện phải đặt ở chỗ thông gió, khô ráo, không gần nguồn nhiệt, không được để ngoài trời. Trong trường hợp không thông gió tốt thì nghiêm cấm sử dụng máy hàn điện một chiều chỉnh lưu silic để khỏi làm cháy linh kiện máy chỉnh lưu, điều này cần đặc biệt chú ý. Khi nối máy hàn vào mạng, phải bảo đảm điện áp bằng nhau, máy hàn phải có dây tiếp đất để bảo đảm an toàn. Trước khi khởi động máy hàn phải kiểm tra các chỗ nối tiếp giữa các bộ phận xem đã chính xác, chắc chắn chưa. Kim hàn

không được tiếp xúc với vật hàn, phòng ngắn mạch, chọn cách mắc theo yêu cầu. Điều chỉnh dòng điện cần tiến hành khi không tải.

2. Cần bảo đảm tiếp xúc chắc chắn giữa trụ đầu dây hàn với cáp hàn. Dòng điện hàn cần điều chỉnh sử dụng trong phạm vi dòng điện định mức của máy hàn, để phòng cháy máy hàn. Cần thường xuyên kiểm tra tình hình tiếp xúc chổi điện máy hàn với phôi chỉnh dòng. Khi tia lửa chổi điện quá lớn hoặc chổi điện bị hỏng cần thay và điều chỉnh kịp thời. Khi hàn, thời gian ngắn mạch không được quá lâu, đặc biệt là đối với máy hàn chỉnh lưu silic phải lưu ý kéo cháy máy.

3. Luôn giữ sạch máy hàn. Định kỳ dùng khí nén khô thổi sạch bụi bên trong. Khi máy bị hỏng cần cắt ngay nguồn, tiến hành kiểm tra, sửa chữa. Khi ngừng công việc phải cắt nguồn.

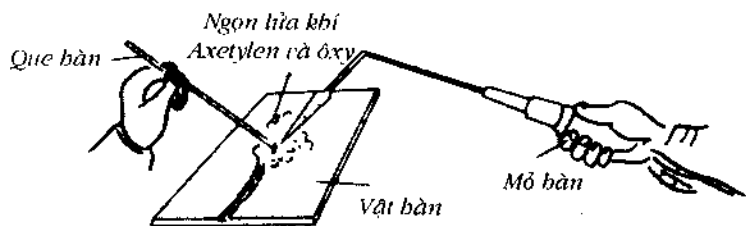
§. Tiết 4

KỸ NĂNG THAO TÁC HÀN HƠI

I. NGUYÊN LÝ HÀN HƠI :

Hàn hơi sử dụng trên công trình lắp ráp, sửa chữa là phương pháp hàn lợi dụng nhiệt độ cao do sự cháy của chất khí dễ cháy (thường là hỗn hợp khí axetylen với ôxy) do mỏ hàn phun ra (nhiệt độ có thể lên tới khoảng 3000°C) làm nguồn nhiệt để tăng nhiệt độ kim loại gốc của vật hàn và que hàn đạt tới trạng thái nóng chảy thành vũng hàn, dùng que hàn làm chất độn khiến hai khối kim loại tách rời gắn vào nhau, hình thành mối nối chắc. Phương pháp hàn nóng chảy đó gọi là hàn hơi, như hình 1-12.

Công cụ dùng để hàn hơi có : mỏ hàn, bình ôxy, bộ giảm áp, bình khí Axêtylen, ống nhựa, tấm chắn cửa.



Hình 1-12 : Sơ đồ hàn hơi

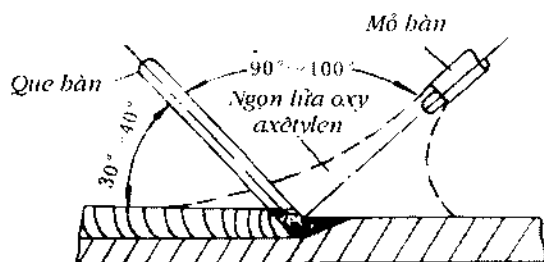
II. THAO TÁC HÀN HƠI :

Khi hàn hơi cần chọn que hàn có vật liệu giống hoặc tương tự vật hàn. Trước khi hàn cần làm sạch rỉ sét hoặc vết bẩn ở bề mặt que hàn cho đến lúc thấy ánh kim loại.

Hàn hơi có thể hàn những vật hàn bằng thép cacbon, kim loại màu như đồng, nhôm, chì có độ dày dưới 4mm. Trong quá trình hàn thường gặp mỗi hàn ở những vị trí khác nhau. Có lúc cùng một mối hàn lại có các vị trí khác nhau (như hàn miệng ống cố định). Vị trí mối hàn khác nhau thì cách hàn cũng khác. Thường chia ra hàn sắp, hàn đứng, hàn ngang và hàn ngửa. Trong đó, phương pháp thao tác hàn sắp là dễ nắm vững. Hàn nối các vị trí, trước tiên hàn điểm với độ dài nhất định, sau đó mới hàn dài. Nếu không, mối hàn dễ biến dạng do nhiệt, ảnh hưởng chất lượng hàn.

Phương pháp hàn sắp là từ trái qua phải, góc kẹp giữa vật hàn với que hàn là $30 - 40^\circ$. Góc kẹp giữa que hàn với tấm mỏ hàn là $90 - 100^\circ$, như hình 1-13. Khi hàn, trước tiên làm nóng kim loại mối hàn, khi sắp nóng chảy, đặt que

hàn vào vị trí vũng nóng chảy để nó cùng nóng chảy một lúc với kim loại vật hàn tạo thành vũng nóng chảy. Que hàn phải cách đuôi ngọn lửa khoảng 2-6 mm là vừa. Căn cứ vào độ rộng cần thiết của mối hàn, que hàn có thể di động qua lại ngang theo chiều mối hàn. Que hàn sẽ chèn đầy vũng hàn một cách đều đặn, gắn chặt với kim loại gốc, tạo thành mối hàn.



Hình 1-13 : Vị trí tương đối của mỏ hàn và que hàn với vật hàn

Trong quá trình hàn thực tế thường gặp vấn đề là do que hàn nhỏ nên ở cùng nhiệt độ, que hàn sẽ nóng chảy sớm hơn vật hàn, hoặc các hiện tượng vũng hàn quá rộng, nóng chảy tương đối sâu v.v.. Lúc đó cần điều chỉnh kịp thời góc mỏ hàn, hoặc áp dụng phương pháp nhảy gián đoạn để chèn đắp nhằm bảo đảm hàn bình thường.

Khi kết thúc, khi đã hàn đầy vũng hàn, từ từ cho ngọn lửa hàn xa dần vũng hàn, để phòng mối hàn xuất hiện các khiếm khuyết như lỗ hơi, lõm, nứt, nhằm được vết hàn vừa ý.

Việc cắt kim loại bằng oxy - axetylen chiếm vị trí quan trọng trong sản xuất. Nó dùng ngọn lửa hàn hơi làm nóng kim loại lên nhiệt độ có thể cháy trong khí oxy. Sau đó mở khí oxy cắt làm oxy hóa mãnh liệt kim loại thành xỉ rồi thổi hết qua lỗ cắt, đạt được mục đích cắt rời kim loại.

III. BIỆN PHÁP AN TOÀN CHO HÀN HƠI :

Trong quá trình hàn hơi, tiếp xúc với ôxy và axêtylen đều là chất khí dễ cháy nổ, vì thế cần áp dụng các biện pháp an toàn sử dụng sau đây.

1. Trước khi lắp bộ giảm áp cần nối van bình ôxy, thổi hết chất bẩn. Khi mở van, miệng bình không được hướng về phía dưới. Cửa lắp bộ giảm áp không được dính dầu mỡ. Nếu có, phải rửa lau sạch mới dùng.
2. Van giảm áp ôxy không được sử dụng lẫn lộn với van giảm áp Axêtylen :
3. Khi vận chuyển và sử dụng bình khí ôxy và axêtylen cần tránh chấn động và va đập mạnh. Bình ôxy, bình axêtylen và nơi thao tác đều phải xa nguồn nhiệt, xa cách ngọn lửa trên 10 mét, tránh nắng chiếu trực tiếp. Nghiêm cấm sử dụng bình ôxy khi bị rò hơi. Khi sử dụng, bình hơi phải đặt tốt, bình khí axêtylen không được để nằm nghiêng, phòng cháy, nổ.
4. Không được sử dụng hết nhãn ôxy trong bình ôxy và axêtylen trong bình axêtylen, cần giữ áp suất 0,1 - 0,15 Mp.

§. Tiết 5

KỸ NĂNG THAO TÁC TÁN NỐI

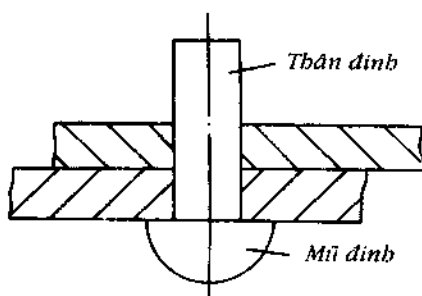
Phương pháp dùng đinh tán để nối gắn hai linh kiện hoặc cấu kiện (thường là tấm kim loại hoặc thép hình) trở lên thành một khối thống nhất, gọi là tán nối.

Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật và sự nâng cao trình độ sản xuất, phương pháp hàn nối mới cũng

càng nhiều. Phạm vi ứng dụng công nghệ hàn nối không ngừng mở rộng. Do đó, hiện nay, trong gia công kết cấu thép, hàn nối đã dần dần thay thế tán nối. Nhưng, trong một phần kết cấu vẫn phải dùng tán nối. Vì thế, nắm vững kiến thức tán nối thông thường cũng hết sức cần thiết.

I. CHỦNG LOẠI VÀ TÁC DỤNG CỦA ĐINH TÁN :

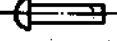
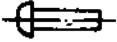
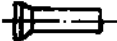
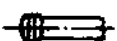
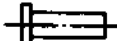
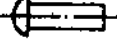
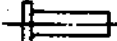
Đinh tán (như hình 1-14) là vật dùng để cố định kết cấu tán nối. Đinh tán thường dùng gồm mũ và thân tạo thành.



Hình 1-14 : Đinh tán

Đinh tán được gọi tên theo hình dáng mũ đinh, thường có đinh tán đầu bán nguyệt, đinh tán đầu côn bằng, đinh tán đầu chìm, đinh tán đầu nửa chìm, đinh tán đầu bằng, đinh tán đầu tròn dẹt, đinh tán đầu dẹt, v.v... (xem bảng 1-6). Phần lớn đinh tán là sản phẩm theo tiêu chuẩn quốc gia. Phân loại theo vật liệu, có đinh tán bằng thép, bằng đồng, bằng nhôm v.v... Trong đó, sử dụng nhiều nhất là đinh tán thép. Đinh tán thép thường làm bằng thép cacbon A3, A2 v.v... (xem bảng 1-7).

Bảng 1-6 : Chủng loại và tác dụng đinh tán thường dùng

Hình thức đinh tán		Đường kính thân đinh d (mm)		Tác dụng
Tên	Hình dạng			
Đinh tán đầu bán nguyệt		Sơ chế	12 ~ 36	Tán nối cấu cồng xe cộ v.v...
		Tinh chế	0,6 ~ 16	
Đinh tán đầu cân bằng		Sơ chế	12 ~ 36	
		Tinh chế	2 ~ 16	
Đinh tán đầu chìm		Sơ chế	12 ~ 36	Tán bề mặt nhẵn chịu tải không lớn
		Tinh chế	1 ~ 16	
Đinh tán đầu nửa chìm		Sơ chế	12 ~ 36	Thường dùng tán nối vỏ tàu
		Tinh chế	1 ~ 16	
Đinh tán đầu bằng		2 ~ 10		Dùng tán nối các vật chịu lực nhỏ hoặc cấu kiện kim loại màu
Đinh tán đầu tròn bẹt		1,2 ~ 10		
Đinh tán đầu dẹt		1,2 ~ 10		

Bảng 1-7 : Xử lý nhiệt vật liệu và xử lý bề mặt đinh tán (GB116-76)

Vật liệu			Xử lý nhiệt	Xử lý bề mặt
Chủng loại	Ký hiệu	Số tiêu chuẩn		
Thép cacbon	A ₃ , A ₂ , B ₃ , B ₂ ML3 - ML2	GB 700 - 15 GB 715 - 65	Ủ	Mạ kẽm
	10 - 15 ML10 - ML 15	GB 699 - 65 YB 534 - 65	Ủ	Mạ kẽm
Thép đặc biệt	1Cr 18Ni 9Ti	GB 1220 - 75	Tôi	
Đồng và hợp kim loại đồng	T3	YB 451 - 64	Ủ	Làm trơn
	H62 HPb 59 - 1	YB 451 - 64 YB 452 - 64	Ủ	Làm trơn

Nhóm và hợp kim loại nhôm	L3, L4			
	LY1 LY10		Tôi	Ôxy hóa cực dương
	LF10		Ủ non	Ôxy hóa cực dương

Thân đinh tán thường là hình trụ tròn. Mũ đinh tán được làm bằng các phương pháp gia công như rèn, đúc, dập nguội, hoặc cắt gọt. Đinh tán làm bằng phương pháp dập nguội phải xử lý ủ. Tùy theo yêu cầu sử dụng, cần tiến hành thử tính rèn, thử cường độ cắt đối với đinh tán nhằm bảo đảm tạo hình của đinh tán và cường độ kháng cắt.

II. PHÂN LOẠI VÀ HÌNH THỨC TÁN, NỐI :

1. *Chủng loại tán nổi :*

Tán nổi có thể chia thành 3 loại : tán cứng chắc, tán kín chắc, tán kín.

a. Tán cứng chắc : Yêu cầu có thể chịu đựng được lực nén và lực cắt cần thiết, nhưng yêu cầu tính năng kín ở chỗ tán tương đối thấp. Cầu cống, cần cẩu, gầm ô tô đều thuộc loại tán cứng chắc.

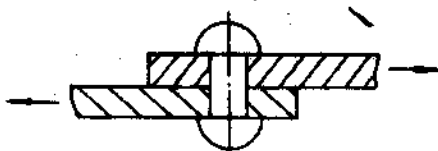
b. Tán kín chắc : Ngoài yêu cầu có thể chịu được lực nén và lực cắt ra, còn yêu cầu chỗ tán có tính năng kín tốt, dưới tác dụng của lực nén nhất định, chất lỏng hoặc chất khí đều không thể thấm thấu. Ví dụ tán nổi đồ chứa cao áp như nồi hơi, bình khí nén đều thuộc loại tán kín chắc. Hiện nay, kiểu tán nổi này hầu như đã được thay thế bởi hàn nổi.

c. Tán kín : Cấu kiện kim loại loại tán kín không thể chịu đựng lực nén và lực cắt lớn, nhưng có yêu cầu độ kín rất cao đối với chỗ tán, nhằm tránh rò, như két nước, bể khí, bể dầu. Hiện nay, dạng tán nổi này càng ít dùng, mà được thay thế bởi hàn nổi.

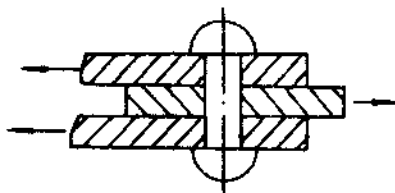
2. Hình thức tán nối :

Hình thức tán nối cơ bản có ba loại : tán góc mép, tán đối, tán góc.

a. *Tán góc mép* : chồng mép tấm hàn lại với nhau, dùng đinh tán để tán nối cố định. Như hình 1-15



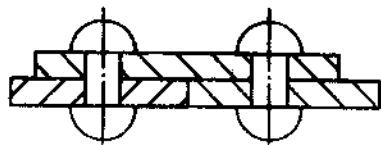
(a) tán góc mép đơn



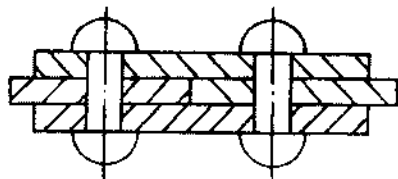
(b) tán góc mép đôi

Hình 1-15 : Phương pháp tán góc mép

b. *Tán đối mép* : Đặt hai tấm cần nối lên cùng mặt phẳng, lợi dụng tấm tấp để tán nối. Cách tán nối này chia ra hai hình thức : tấm tấp đơn và tấm tấp đôi. Như hình 1-16.



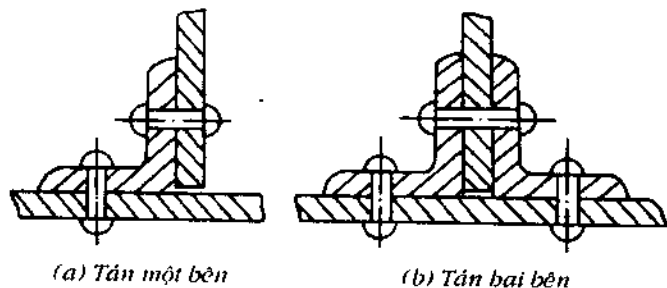
(a) Kiểu một tấm ốp



(b) Kiểu hai tấm ốp

Hình 1-16 : Tán đối mép

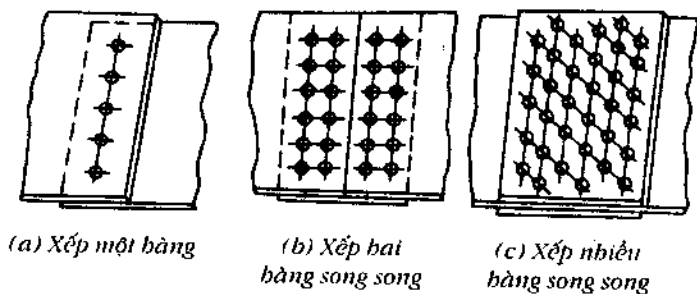
c. **Nối góc** : Hai tấm cần nối đặt vuông góc với nhau hoặc theo một góc nhất định, dùng đinh tán để nối. Sử dụng phương pháp nối này phải có miếng táp nối ngoài (thép góc) ở góc nối. Khi nối góc, đầu nối thép góc trên tấm nối có hai hình thức một mặt và hai mặt, xem hình 1-17.



Hình 1-17 : Hình thức tán góc

3. Sắp xếp đinh tán :

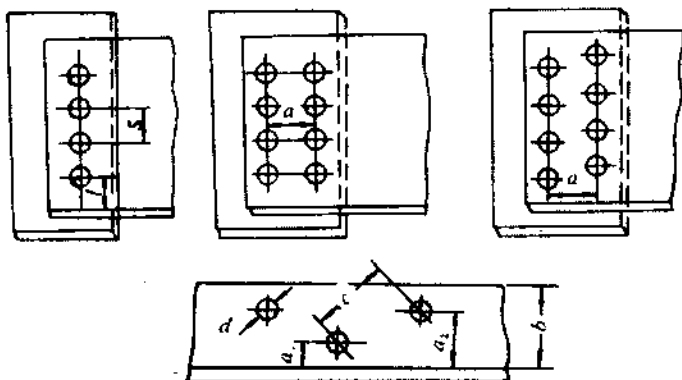
a. **Hình thức xếp đặt đinh tán** : Hình thức bố trí đinh tán ở chỗ nối được xác định trên cơ sở cường độ vật nối. Hình thức xếp đặt có ba loại : một hàng, hai hàng và nhiều hàng (như hình 1-18). Khi nối bằng đinh tán hai hàng hoặc nhiều hàng thì vị trí bố trí đinh tán trên vật nối có thể chia ra hai kiểu bố trí song song hoặc sole.



Hình 1-18 : Xếp đặt đinh tán

b. Tham số cơ bản để bố trí đinh tán :

* Khoảng cách đinh : là chỉ khoảng cách tâm giữa hai đinh lân cận trong một hàng đinh tán. Khi bố trí đinh tán theo hàng đơn hoặc hàng đôi, thì khoảng cách $S \geq 3d$ (d là đường kính thân đinh tán). Khi bố trí đinh tán theo dạng so le, thì khoảng cách góc đối $c \geq 3,5d$ (xem hình 1-19). Để bảo đảm độ kín ghép nối giữa hai tấm phải làm sao khoảng cách lớn nhất giữa tâm hai lỗ đinh tán lân cận $S \leq 8d$ hoặc $S \leq 12t$ (t là độ dày một tấm).



Hình 1-19 : Quan hệ kích thước bố trí đinh tán

b. Khoảng cách hàng, là chỉ khoảng cách tâm lỗ đinh tán giữa hai hàng kề nhau, biểu thị bằng a , thường là $a \geq 3d$.

c. Khoảng cách cạnh : là chỉ khoảng cách từ tâm đinh tán hàng ngoài cùng đến mép vật tán, biểu thị bằng l . Ở hướng chịu lực, phải bảo đảm khoảng cách từ tâm đinh tán đến mép tấm $l \geq 1,5d$. Để bảo đảm mép ván sau khi tán không bị bênh lên (hai tấm tiếp xúc chặt), cần làm sao khoảng cách từ tâm đinh đến mép tấm l và l_1 nhỏ hơn hoặc bằng $4d$; l và l_1 nhỏ hơn hoặc bằng $8t$.

Khi tán nối các loại thép hình, nếu độ rộng b bề mặt thép hình nhỏ hơn 100 mm thì có thể chỉ dùng một hàng đinh tán, độ rộng b bằng hoặc lớn hơn 100 mm thì nên tán thành hai hàng. Quan hệ kích thước để bố trí đinh tán là : $a_1 \geq 1,5d + t_1$; $a_2 = b - 1,5d$.

4. Xác định đường kính, độ dài và đường kính lỗ đinh tán :

a. Xác định đường kính đinh tán : khi tán nối, độ lớn nhỏ đường kính đinh tán và khoảng cách tâm đều phải căn cứ vào tình hình chịu lực và cường độ cần thiết của kết cấu để xác định. Thông thường, quan hệ giữa độ dày tấm tán với đường kính đinh tán như bảng 1-8.

Bảng 1-8 : Quan hệ thông thường giữa đường kính đinh tán với độ dày tấm (mm)

Độ dày tấm (mm)	5 - 6	7 - 9	9,5 - 12,5	13 - 18	19 - 24	Trên 25
Đường kính đinh tán (mm)	10 - 12	14 - 18	20 - 22	24 - 27	27 - 30	30 - 36

Các số liệu trong bảng cần lấy độ dày tấm tán làm chuẩn. Việc xác định độ dày tấm tán phải thỏa mãn ba nguyên tắc sau :

- Khi tán góc mép (chồng mép), nếu độ dày gần bằng với độ dày trong bảng, thì lấy số liệu tấm tương đối dày hơn để tính.
- Khi tán nối những tấm tán mà độ dày chênh lệch nhau lớn, thì lấy độ dày tấm mỏng hơn làm chuẩn.
- Khi tán nối dạng tấm với dạng hình thì xác định độ dày bình quân của cả hai.

Tổng độ dày của vật liệu (chỉ tổng độ dày của các chi tiết tán) không được vượt quá 5 lần đường kính đinh tán.

b. Xác định chiều dài đinh tán : chất lượng đinh tán có liên quan lớn đến chiều dài của đinh. Nếu thân đinh

quá dài, đầu chôn dập sẽ lớn, thân dễ cong. Nếu thân đinh quá ngắn, thì lượng dư để chôn dập tạo hình mũ đinh sẽ không đủ. Mũ đinh tạo hình không hoàn chỉnh dễ khiếm khuyết, giảm cường độ và tính chất cứng chắc của mối nối. Độ dài thân đinh tán cần căn cứ vào tổng độ dày của vật tán, đường kính lỗ đinh tán và công nghệ tán nối để quyết định. Một số công thức tính để chọn độ dài đinh tán thường dùng như sau.

- Đinh tán đầu bán cầu :

$$l = 1,65 d + 1,1 t$$

- Đinh tán đầu nửa chìm

$$l = 1,1 d + 1,1 t$$

- Đinh tán đầu chìm

$$l = 0,8 d + 1,1 t$$

Trong công thức :

l : độ dài đinh tán (mm)

d : đường kính đinh tán (mm)

t : Tổng độ dày vật tán (mm)

Sau khi xác định độ dài đinh tán, qua thử nghiệm để chọn lựa độ dài thích hợp.

Quan hệ giữa đường kính đinh tán với đường kính lỗ đinh như bảng 1-9.

Bảng 1-9 : Đường kính lỗ đinh tán (GB152 - 76) (mm)

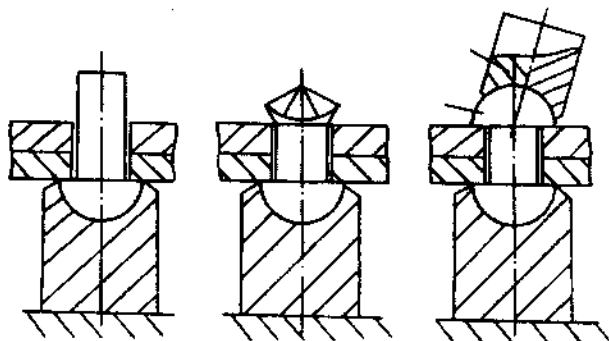
Đường kính đinh tán d		2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10
Đường kính lỗ đinh d_0	Lắp đinh	2,1	2,6	3,1	3,6	4,1	5,2	6,2	8,2	10,3
	Lắp thô	2,2	2,7	3,4	3,9	4,5	5,5	6,5	8,5	11
Đường kính, đinh tán d		12	14	16	18	20	22	24	27	30
Đường kính lỗ đinh d_0	Lắp đinh	12,4	14,5	16,5						
	Lắp thô	13	15	17	19	21,5	23,5	25,5	28,5	32

III. CÔNG NGHỆ TÁN NỔ :

1. Tán nguội :

Tán nổ bằng đinh tán ở trạng thái nhiệt độ thường gọi là tán nguội. Khi tán nguội thì đinh tán phải có độ dẻo tốt. Vì thế, trước khi tán đinh bằng thép cần tiến hành ủ non, loại bỏ độ cứng, nâng cao độ dẻo. Khi tán bằng súng tán đinh, đường kính đinh tán thường không vượt quá 13mm. Tán bằng máy, đường kính lớn nhất của đinh tán không được vượt quá 15mm. Tán thủ công thì đường kính đinh thường nhỏ hơn 8mm.

Khi tán thủ công, trước tiên đút đinh tán vào lỗ trên vật tán. Sau đó dùng đầu chổng giữ chặt mũ đinh ép chặt đầu đinh vào vật tán, lấy búa gõ chôn đầu thân đinh thò ra khỏi bề mặt, tạo thành đầu đinh. Sau cùng dùng nôi tán (đầu tán) tán nghiêng theo đường trục đinh cho đến khi đạt được mũ đinh lý tưởng (xem hình 1-20). Khi chôn thân đinh để tạo hình mũ đinh, không nên đập búa nhiều, tránh hiện tượng cứng hóa vật liệu, gây nứt.



(a) Dùng đầu chổng
đỗ chặt mũ đinh

(b) Chôn thân
đinh

(c) Dùng nôi tán
để tán thành mũ
đinh tán

Hình 1-20 : Tán nguội đinh bằng thủ công

2. Tán nóng :

Tán nổi sau khi nung nóng đỉnh tán gọi là tán nóng.

Sau khi nung nóng, độ cứng của đỉnh tán giảm, độ dẻo tăng lên; dễ tạo hình thành mũ đỉnh. Sử dụng ngoại lực nhỏ hơn nhiều so với tán nguội. Trường hợp độ dẻo của đỉnh tán kém hoặc đường kính tương đối lớn, lực tán không đủ thì thường áp dụng tán nóng.

a. Tác dụng của tán nóng : Khi tán nóng, ở đầu thân đỉnh ngoài việc tạo nên mũ đỉnh dạng kín ra, còn chôn dầm lấp đầy lỗ đỉnh. Khi nguội, chiều dài đỉnh co lại, tạo áp lực lên vận tán, gây ra lực ma sát lớn, hình thành cường độ liên kết đầy đủ đạt yêu cầu.

b. Làm nóng đỉnh tán : Nhiệt độ làm nóng đỉnh tán được quyết định bởi vật liệu đỉnh và phương pháp tán khi tán bằng súng tán đỉnh, cần làm nóng đỉnh lên đến nhiệt độ 1000 - 1100°C. Khi tán bằng máy làm nóng đến nhiệt độ 650 ~ 670°C. Nhiệt độ tán cuối cùng của đỉnh tán trong khoảng 450 ~ 600°C. Nhiệt độ tán cuối cùng quá cao sẽ làm giảm ứng lực ban đầu của thân đỉnh. Nhiệt độ quá thấp sẽ gây hiện tượng dòn. Do đó, khi tán nóng cần nhanh chóng hoàn thành trong thời gian nhiệt độ cho phép.

c. Tán nóng bằng súng tán : Khi tán nóng bằng súng tán, thường lập thành tổ 4 người lần lượt thao tác 4 công đoạn. Trong đó, một người chịu trách nhiệm làm nóng đỉnh tán và chuyển đi, một người chịu trách nhiệm nhận và xô đút đỉnh vào lỗ. Hai người còn lại, một người giữ đỉnh, một người cầm súng tán, cùng hợp đồng hoàn thành nhiệm vụ tán nổi.

d. Thao tác cơ bản :

- Cố định vật tán và sửa lỗ tán. Trước khi tán cần sửa cho chỉnh lỗ đỉnh giữa các lớp vật tán. Dùng bu lông có

kích cỡ tương ứng để cố định chặt. Bu lông phải phân bố đều, số lượng không dưới $\frac{1}{4}$ số lỗ định tán.

Do sai số khi gia công, thường xuất hiện sự lệch tâm của lỗ định. Vì thế, trước khi tán cần dùng dũa sửa lỗ các cấu kiện ghép, làm cho chúng đồng tâm để xỏ đút đinh thuận lợi. Ngoài ra, cũng phải dùng dao doa để sửa lại lỗ định vì khi gia công, do yêu cầu chất lượng tương đối cao nên để lại dư lượng đường kính lỗ. Nhằm bảo đảm vật tán không bị xê dịch, cần doa một lần các lỗ cần chỉnh sửa. Trong quá trình doa tuốt lỗ, trước tiên doa lỗ để vận bu lông, sau đó vận chặt bu lông, tiếp đó mới doa lỗ vừa tháo bu lông ra.

Cần dựa vào đường kính lỗ để chọn dao doa. Dao doa phải lắp cố định vào máy khoan hơi hoặc khoan điện. Khi khoét lỗ, trước tiên mở máy khoan hơi hoặc khoan điện, sau đó từ từ cắm dao khoét vào trong lỗ định để khoét. Khi thao tác cần để ý vị trí đầu khoan bị nghiêng làm hỏng dao hoặc lệch lỗ.

- Phương pháp làm nóng định tán : Dùng lò điện hoặc lò than để làm nóng định tán. Vị trí lò tăng nhiệt cố gắng để gần hiện trường. Nếu dùng lò than thì kích cỡ than phải đều nhau và không nên to quá. Định tán bày xếp trong lò phải có thứ tự. Giữa định với định có khoảng cách thích hợp. Khi định tán được đốt nóng thành màu vàng chanh (khoảng $900 \sim 1100^{\circ}\text{C}$) chuyển sang ủ để định nóng đều trong cũng như ngoài, rồi lấy ra tán. Không được dùng định nung quá nóng hoặc nóng chưa đủ, nhằm tránh ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Trong quá trình làm nóng định tán cần kịp thời bổ sung định nguội vào vị trí trống chỗ. Trong khi tán nóng cần thường xuyên nhúng kìm lấy định vào nước để tránh cháy miệng kìm.

Khi chuyển đỉnh sau khi đã làm nóng, người thao tác phải nắm vững kỹ thuật quăng đỉnh một cách thành thạo. Ném đỉnh phải chính xác, ổn định. Trước tiên cần nhắc nhở người nhận đỉnh chú ý, ngó kỹ chung quanh, tuyệt đối chú ý an toàn, để phòng tai nạn cho người.

- Nhận và xỏ lắp đỉnh : Khi người nhận đỉnh muốn nhận đỉnh từ người nung đỉnh, có thể dùng kìm xỏ đỉnh gỗ mấy cái lên thùng nhận đỉnh làm tín hiệu cho người nung quăng đỉnh. Khi nhận đỉnh, nên chuyển thùng nhận đỉnh ra sau một đoạn theo hướng chuyển động của đỉnh nhằm làm giảm lực va đập của đỉnh khi rơi vào thùng, tránh đỉnh trượt ra khỏi thùng. Động tác xỏ lắp đỉnh phải nhanh chóng, chính xác, tranh thủ tán đỉnh ở nhiệt độ yêu cầu. Sau khi nhận đỉnh, nhanh chóng dùng kìm xỏ đỉnh kẹp chặt đầu mũ đỉnh gỗ vào vật cứng cho rơi hết lớp ôxyt sắt trên đỉnh, sau đó đút đỉnh vào lỗ.

- Giữ đỉnh : Giữ đỉnh là thao tác sau khi đút đỉnh vào lỗ, dùng đầu chống, chống giữ chặt mũ đỉnh. Giữ đỉnh chắc hay không sẽ trực tiếp ảnh hưởng tới chất lượng tán nổi. Bất kể dùng đầu chống tay hay đầu chống hơi thì hình dáng, qui cách đầu lổm trên đầu chống phải phù hợp với đầu đỉnh tán đã định. Khi dùng đầu chống tay thì phải để thân đầu chống và tâm đầu chống thành một đường thẳng. Lúc bắt đầu chống phải dùng lực. Khi thân đỉnh được chôn dòn nở chặt lỗ đỉnh, không tuột ra nữa thì có thể chùng lỏng lực chống và đập vào thân chống để đầu đỉnh càng chặt.

Khi tán nổi mà thân đỉnh nằm ngang, nếu dùng đầu chống ôm để chống giữ đỉnh thì cần áp dụng biện pháp an toàn nghiêm ngặt, để phòng cối tán và pít tông văng bay, gây bị thương.

Tán nổi : Khi bắt đầu tán nóng, lượng gió cần nhỏ, sau khi chôn dập thân đỉnh sơ bộ thì tăng lượng gió lên, dần dần tán đầu cuối thân đỉnh thành mũ đỉnh. Nếu xuất hiện tình hình thân đỉnh bị cong hay lệch đầu có thể dùng súng tán đỉnh đặt góc thích hợp với chiều nghiêng đối diện để chỉnh sửa. Sau khi đầu đỉnh thẳng lại, dùng súng tán đỉnh quay một vòng quanh đầu đỉnh với góc hơi nghiêng để làm khít giữa mép đầu đỉnh với bề mặt tán nổi. Lưu ý, súng tán không nên đặt nghiêng quá để tránh làm sây sạt bề mặt vật tán. Nếu phát hiện cốt tán hoặc súng quá nóng thì cần thay cốt hoặc súng dự bị. Cốt tán có thể cho vào nước làm nguội. Để bảo đảm chất lượng, áp lực khí nén không nên thấp hơn 0,5 Mp. Nhằm để phòng bu lông bị rơi, trước tiên nên tán vài đỉnh tán đối xứng trên toàn chiều dài vật tán nổi để định vị, sau đó tán các đỉnh khác.

Khi tán nổi, công tác súng tán đỉnh phải linh hoạt, chắc chắn, không để va chạm. Thường xuyên kiểm tra ren liên kết giữa súng với đầu ống gió, nếu bị rơi lỏng cần vặn chặt kịp thời nhằm tránh tai nạn. Mỗi ngày, khi kết thúc công việc, cần tháo cốt tán và pít tông, bảo quản thích hợp để dùng tiếp.

- Nguyên nhân xảy ra những khiếm khuyết tán nổi và phương pháp xử lý: Khiếm khuyết tán nổi là do thao tác tán không tốt hoặc do các nguyên nhân khác gây ra như bảng 1-10. Các khiếm khuyết này sẽ làm yếu cường độ tán nổi, ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng sản phẩm, ẩn chứa khả năng xảy ra sự cố. Do đó, khi tán nổi cần tránh xảy ra các khiếm khuyết. Nếu phát hiện khiếm khuyết cần sửa chữa kịp thời, hay bỏ đỉnh đã tán để tán lại.

Bảng 1-10 : Kiểm khuyết về chất lượng tán nổi và phương pháp xử lý

Hình dạng kiếm khuyết	Giải thích kiếm khuyết	Nguyên nhân chủ yếu	Phương pháp xử lý
	Đầu đinh bị vẹo cong	Chiều đánh búa không thẳng với thân đinh hoặc thân đinh chuyển lệch	Khi lệch tâm lớn hơn 0,1đ, nên tháo thay đinh khác
	Đầu chôn tán không khít với chỉ tiết	Lực đánh búa không đủ, nhiệt độ đinh tán thấp	Tháo thay đinh khác
	Bề mặt tán tán bị ép hỏng	Thân đinh ngắn hoặc cối tán quá lớn hoặc cối tán bị xoay quá lớn	Tháo thay đinh khác
	Đầu chôn tán quá nhỏ	Thân đinh ngắn	Tháo thay đinh khác
	Quanh đinh tán có viền gờ	Thân đinh dài hoặc cối tán nhỏ	Tháo thay đinh khác
	Đầu đinh bị nứt hoặc hư hỏng	Độ dẻo vật liệu đinh tán kém thời gian đánh búa lâu hoặc phương pháp đánh búa sai	Tháo thay đinh khác

* Kiểm tra chất lượng tán nổi : phải kiểm tra tất cả các đinh tán. Phương pháp kiểm tra là bằng mắt, dùng búa con gõ, dùng dũa và dây phẩn.

- Phương pháp kiểm tra bằng mắt chủ yếu là xem xét những khiếm khuyết ở bề mặt đinh tán, như đầu chôn tán quá to trát hoặc quá nhỏ, nứt lệch, bề mặt bị hư hỏng.
- Dùng búa con gõ nhẹ đầu đinh, căn cứ vào âm thanh phát ra và cảm giác bàn tay để xác định mức độ chặt chẽ của mối tán, xem có đạt qui cách không.
- Dùng dũa hoặc dây phẩn để kiểm tra kích thước ngoài, nếu phát hiện đinh bị lỏng hoặc các khuyết tật khác, cần khắc phục và tán lại.

Muốn tháo đỉnh tán đầu tròn, trước tiên dùng hàn hơi cắt đứt đầu đỉnh; cũng có thể dùng máy mài tay để mài đứt mũ đỉnh, dùng mũi khoan (khoét) gọt bỏ đầu đỉnh cho rơi mũ đỉnh, sau đó dùng đột để lấy trụ đỉnh ra. Trong quá trình tháo đỉnh, lưu ý không làm hư hại bề mặt vật tán.

§. Tiết 6

KỸ NĂNG THAO TÁC LIÊN KẾT BU LÔNG

Trong công trình lắp ráp tán nổi đã từng bước được thay thế bởi hàn nổi và liên kết bu lông

Bu lông liên kết dùng để lắp ráp cấu kiện thép cỡ lớn thường chia ra : bu lông thông thường, bu lông đầu lục giác cường độ cao dùng cho kết cấu thép, bu lông cường độ cao dùng cho kết cấu thép bị vận xoáy.

Bu lông cường độ cao chịu lực tốt, thi công tiện lợi, tốc độ lắp ráp nhanh, hiện nay đã thay thế cho bu lông thông thường trong thi công cấu kiện thép cỡ lớn.

Bu lông cường độ cao còn gọi là bu lông dự ứng lực tức là đã tính đến một dự ứng lực nhất định, đủ lớn và được khống chế cho bu lông, khiến lực ma sát men theo mặt tiếp xúc có thể chịu đựng được nội lực của vật được liên kết. Bu lông cường độ cao thường làm bằng hợp kim loại 40B - 40BMMn hoặc thép cacbon 45 chất lượng cao. Êcu cường độ cao thường làm bằng thép 45, 50, 60. Long đèn bằng thép 35, 40, 45. Sau khi chế tạo, bu lông, êcu, long đèn đều phải qua xử lý nhiệt. Bu lông cường độ cao đều có hệ ren thô, và đều có chữ nổi lên đầu đỉnh để tiện phân biệt với các loại bu lông khác (như thép 40B dùng chữ B).

Khi dùng bu lông cường độ cao liên kết cấu kiện cần thao tác theo yêu cầu sau :

1. Cần phun cát làm sạch lớp ôxyt sắt ở mặt tiếp xúc, làm cho bề mặt thô ráp. Do khả năng chịu tải của bu lông cường độ cao được truyền đi dựa vào lực ma sát giữa vật liên kết.
2. Mặt tiếp xúc giữa bu lông với cấu kiện không được dính chất bẩn như xỉ hàn, chất bẩn, lông sợi, sơn, dầu v.v... Nếu có sơn dầu, không được làm sạch bằng lửa để tránh tạo ra lớp ôxy hóa ở bề mặt, mà cần rửa sạch bằng cacbon tetrachloride hoặc trichloroacetal dehyde.
3. Bề mặt liên kết phải bằng phẳng. Nếu mặt tiếp xúc phía đầu bu lông bị nghiêng thì phải dùng long đầu có cùng độ nghiêng để lót.
4. Đầu bu lông đều có gờ vòng cung nổi, khi lắp, long đầu phải để đúng chiều ôm chặt vòng cung. Sau khi vặn chặt êcu, đuôi bu lông phải lòi ra ngoài êcu 4 - 6mm.
5. Để đạt được lực ma sát theo yêu cầu thiết kế, khi lắp cần để dự ứng lực nhất định cho bu lông cường độ cao; cần dùng "cờ lê điện" đặc biệt hoặc "đòn bẩy" hay "cờ lê tay" để vặn chặt êcu. Trước lúc sử dụng cần kiểm tra, hiệu chỉnh cờ lê. Sai số vặn cờ lê không nên vượt quá 10%. Dự ứng lực kéo và mô men lực vặn chặt cần phù hợp qui định ở bảng 1-11.

Bảng 1-11 : Bảng dự ứng lực và mô men lực vặn của bu lông cường độ cao 40B

Đường kính bu lông (mm)	Dự ứng lực kéo (tấn)	Mômen lực vặn (N.mét)
M20	16	670
M22	20	920
M24	23	1160

CHƯƠNG 2

PHƯƠNG PHÁP KHAI TRIỂN, PHÓNG DẠNG RA LIỆU

Để hoàn thành việc chế tạo và lắp ráp các chi tiết máy, trên cơ sở học đọc bản vẽ Thợ gò hàn còn phải nắm vững nội dung công nghệ khai triển, phóng dạng ra liệu. Cụ thể bao gồm sử dụng dụng cụ đo, công cụ, phương pháp vẽ hình hình học thường dùng khai triển hình thể cơ bản : lấy chuẩn, lấy dấu vật liệu, tính toán chiều dài uốn cong vật liệu, phương pháp ra liệu.

§. Tiết 1

DỤNG CỤ ĐO VÀ CÔNG CỤ THƯỜNG DÙNG

Các công cụ và dụng cụ đo thường dùng của thợ gò hàn khi tính toán phóng dạng, lấy dấu kích thước vật liệu và ra liệu có mấy loại sau :

I. CÔNG CỤ ĐO THƯỜNG DÙNG :

1. Thước thép :

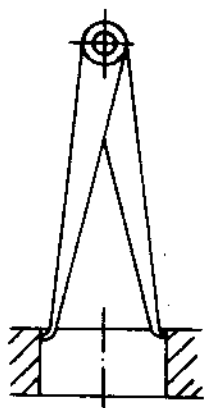
Thước thép có hai hệ : Thước hệ quốc tế và thước hệ Anh. Qui cách thước thép có nhiều. Thước thép của công nhân gò hàn thường dùng có chiều dài 1 mét.

2. *Thước cuộn :*

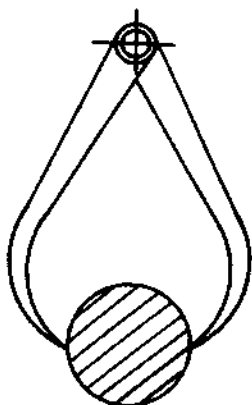
Thước cuộn làm bằng thép lá, có chia vạch toàn bộ chiều dài có thể cuộn vào trong hộp, tiện mang theo, chiều dài thước cuộn thường dùng là 1 mét hoặc 2 mét loại dài, có loại 20 mét, 50 mét.

3. *Compa đo trong, đo ngoài :*

Compa đo trong, đo ngoài là dụng cụ đo 보조 trợ. Compa đo trong chủ yếu dùng đo lỗ của chi tiết (như hình 2-1) compa đo ngoài dùng đo kích thước bên ngoài chi tiết (hình 2-2).



Hình 2-1 : Compa đo trong dùng đo lỗ trong



Hình 2-2 : Compa đo ngoài dùng đo đường kính ngoài trụ tròn

4. *Thước thợ (thước vuông góc)*

Thước thợ do hai thước thẳng dài ngắn khác nhau vuông góc với nhau tạo thành, dùng để đo góc vuông của cấu kiện hoặc vẽ đường vuông góc.

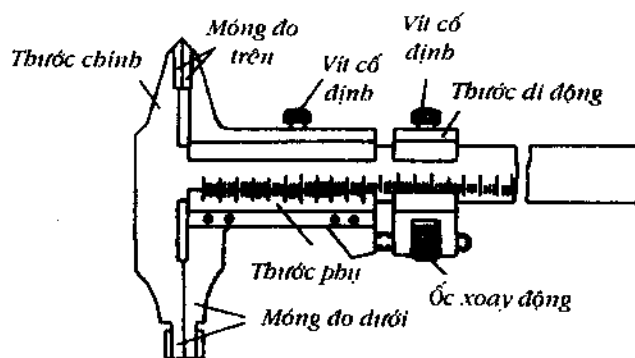
5. *Thước cặp :*

Thước cặp (hình 2-3) là dụng cụ đo tương đối chính

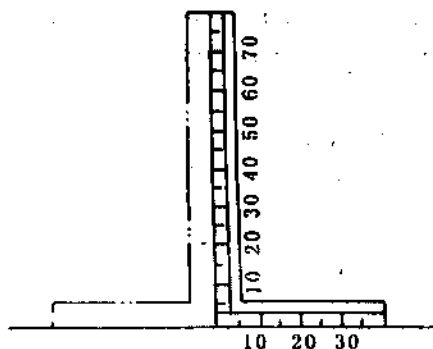
xác. Độ chính xác có thể đạt tới 0,02 mm, dùng để đo kích thước trong, ngoài của chi tiết nhỏ.

Khi sử dụng, cần chú ý :

a. Là dụng cụ đo lường, đòi hỏi luôn luôn giữ được độ chính xác qui định trước sau như một, nếu không sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm. Do đó, ngoài kiểm tra định kỳ độ chính xác của dụng cụ đo lường ra, trước khi thi công cấu kiện quan trọng yêu cầu chất lượng tương đối cao, còn phải tiến hành kiểm nghiệm độ chính xác của dụng cụ đo. Hình 2-4 biểu thị phương pháp kiểm tra góc thước vuông thường dùng. Dùng chính thước vuông kẻ chữ T. Nếu hai cạnh thước góc vuông lật ngược trùng với chữ T, chứng tỏ góc thước vuông chính xác. Nếu có sai lệch, phải chỉnh sửa rồi mới dùng. Phương pháp kiểm tra các dụng cụ đo lường thường dùng có thể tham khảo thêm ở sách chuyên về kiểm nghiệm dụng cụ đo lường.



Hình 2-3 : Thước cặp



Hình 2-4 : Kiểm tra góc thước vuông

b. Cần căn cứ vào yêu cầu độ chính xác của sản phẩm để chọn dụng cụ đo có cấp chính xác tương ứng. Đối với chi tiết kết cấu có kích thước tương đối lớn mà yêu cầu độ chính xác tương đối cao thì trong quá trình lấy chuẩn cùng một sản phẩm thì phải sử dụng thống nhất một dụng cụ đo, không được thay đổi.

c. Cần học được cách đo chính xác, giảm sai lệch thao tác đo. Ví dụ, khi dùng compa ngoài đo độ dày thép tấm, cần đo ở chỗ cách mép 40mm, tránh đo độ dày mép thép tấm không đều gây nên sai lệch. Ngoài ra, khi đo, mặt phẳng để compa phải vuông góc với mặt thép tấm. Khi dùng thước cuộn để đo khoảng cách xa, lực kéo căng phải bằng nhau.

II. CÔNG CỤ THƯỜNG DÙNG :

1. *Compa vạch :*

Compa dùng để lấy kích thước cắt chặt vẽ cung, vẽ hình tròn. Đầu nhọn ở hai chân compa phải tôi thép xử lý nhiệt.

2. *Compa nằm* :

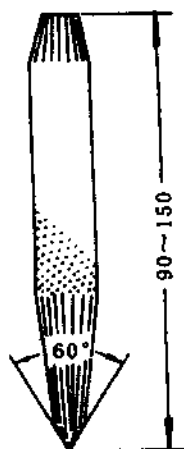
Compa nằm như hình 2-5, tác dụng như compa vạch, phần lớn dùng để lấy chuẩn cấu kiện lớn.



Hình 2-5 : Compa nằm

3. *Contu (mũi tu)*

Con tu như hình 2-6. Phần lớn làm bằng thép cacbon cao, dùng khi lấy chuẩn và lấy dấu.



Hình 2-6 : Contu

4. *Kim vạch* :

Kim vạch thường rèn từ thép. Khi lấy chuẩn, lấy dấu dùng kim vạch thay cho bút đá, độ chính xác cao hơn.

5. Búa tay nhỏ :

Búa con chủ yếu dùng gõ lên con tu lấy dấu. Trọng lượng khoảng 200 gam.

6. Dây phẩn (dây mực):

Dây phẩn thường dùng chỉ sợi bông, quấn trên trục dùng để bắn đường thẳng khi lấy dấu cấu kiện lớn.

7. Dây thép :

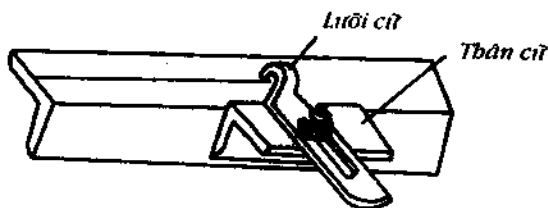
Dây thép nhỏ dùng làm dây ngắm chiều dài khi lấy chuẩn hoặc lắp ráp. Đường kính dây thường 0,5 ~ 1,0mm.

8. Dây dọi :

Dây dọi dùng đo độ thẳng đứng. Trọng lượng thường 0,5 kg.

9. Cữ vạch :

Cữ vạch chủ yếu gồm lưỡi cữ và thân cữ tạo thành, như hình 2-7. Lưỡi cữ thường chế tạo bằng thép cacbon cao hoặc các loại thép cứng khác. Khi sử dụng phải mài lưỡi và tôi lưỡi. Cữ vạch dùng để kẻ đường xác định tâm lỗ khi đánh dấu lỗ trên thép hình.

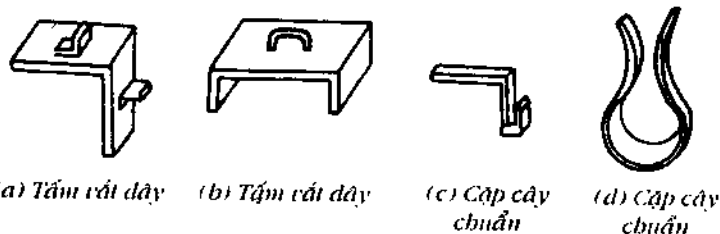


Hình 2-7 : Cữ vạch và ứng dụng

10. Các dụng cụ hỗ trợ :

Trong quá trình lấy chuẩn và lấy dấu vật liệu, ngoài sử dụng các công cụ trên còn phải sử dụng nhiều dụng cụ hỗ trợ khác, đều do người thi công tự chế tạo theo yêu cầu

thực tế. Hình 2-8 (a), (b) là tấm vát dây dùng khi lấy dấu thép góc, thép rãnh. Hình 2-8 (c), (d) là kẹp cây mẫu.



Hình 2-8 : Dụng cụ hỗ trợ lấy dấu vật liệu

§. Tiết 2

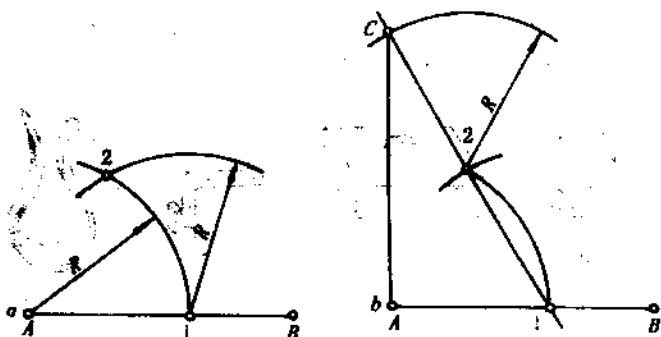
PHƯƠNG PHÁP DỰNG HÌNH THƯỜNG DÙNG

Để kẻ đường chuẩn được chính xác, cần nắm vững phương pháp dựng hình một cách đầy đủ. Dưới đây giới thiệu mấy phương pháp dựng hình thường dùng.

I. DỰNG ĐƯỜNG THẲNG VUÔNG GÓC QUA ĐIỂM CUỐI ĐOẠN THẲNG :

Biết đoạn thẳng AB, dựng đường thẳng vuông góc qua điểm A. (hình 2-9) cách làm như sau :

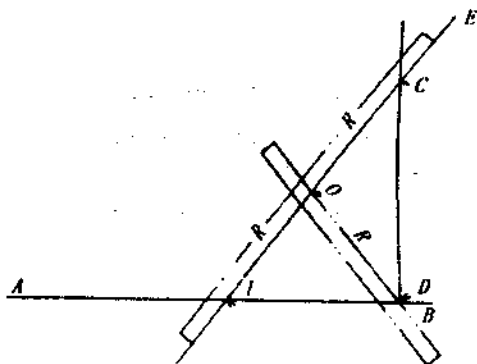
1. Lấy điểm A làm tâm vẽ cung bán kính R, cắt AB ở điểm 1.
2. Lấy điểm 1 làm tâm, vẽ cung với bán kính R, cắt cung trước ở điểm 2.
3. Nối điểm 1 với 2 rồi kéo dài.
4. Lấy điểm 2 làm tâm, vẽ cung với bán kính R. Cắt đường thẳng 1-2 kéo dài ở điểm C.
5. Nối C. A. được CA vuông góc với AB.



Hình 2-9 : Dựng đường thẳng vuông góc qua điểm cuối đoạn thẳng

II. DÙNG THƯỚC CUỘN VÀ DÂY MỰC Dựng ĐƯỜNG THẲNG VUÔNG GÓC :

Trong sản xuất, có khi hai đường vuông góc với nhau đều rất dài. Nếu dùng compa dựng hình thì vì đường thẳng dựng được tương đối ngắn, phải kéo dài, dễ sai lệch. Lúc đó, có thể dùng thước cuộn và dây mực để dựng đường thẳng vuông góc (xem hình 2-10).



Hình 2-10 : Dùng thước cuộn và dây mực dựng góc vuông

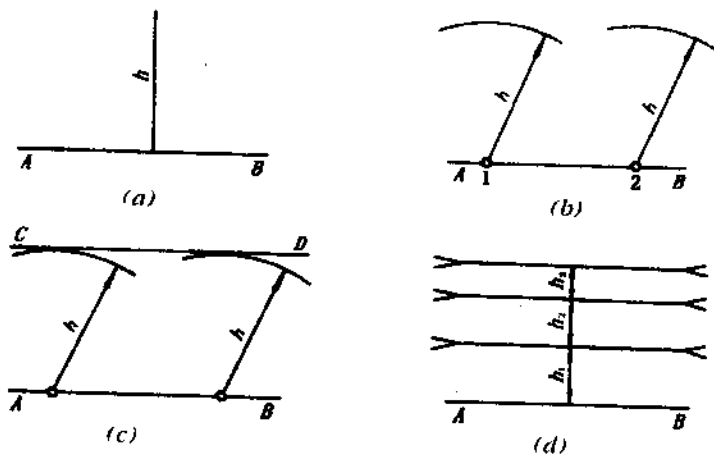
1. Trên đoạn AB, từ điểm I thích hợp dùng chỉ phẩn kẻ một đường xiên IE.

2. Lấy điểm I làm tâm, dùng thước cuộn, lấy một đoạn bằng R trên đường IE, được điểm O.
3. Lấy điểm O làm tâm, với chiều dài R như trên, lần lượt lấy hai điểm D, C trên đoạn AB và IE.
4. Nối hai điểm C, D được đường thẳng CD vuông góc với AB.

III. DỰNG ĐƯỜNG THẲNG SONG SONG VỚI ĐƯỜNG THẲNG ĐÃ BIẾT VỚI KHOẢNG CÁCH CHO TRƯỚC :

Biết đường thẳng AB, khoảng cách cho trước h, hãy dựng đường thẳng song song với AB khoảng cách h. (hình 2-11a) Cách làm như sau :

1. Lấy hai điểm 1 và 2 bất kỳ trên AB làm tâm, lần lượt vẽ hai cung với bán kính h (hình 2-11b)
2. Kẻ đường tiếp tuyến chung CD của hai cung, CD song song với AB và cách bằng AB bằng h (xem hình 2-11c)
3. Cách vẽ đường song song với khoảng cách h bằng thước chia vạch, như hình 2-11 d.

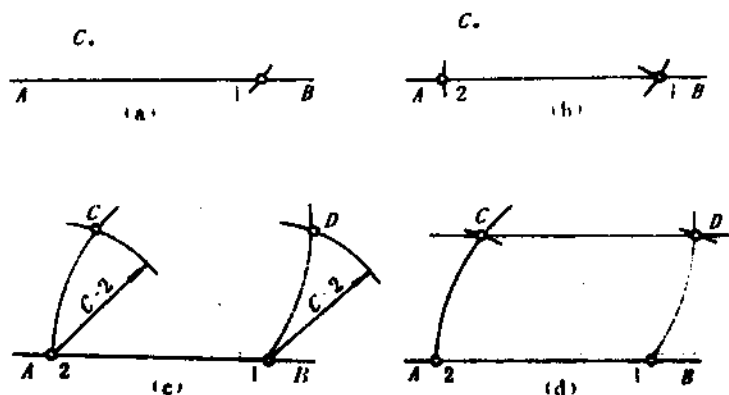


Hình 2-11 : Dựng đường thẳng song song với đường thẳng đã biết với khoảng cách cho trước

IV. DỰNG ĐƯỜNG THẲNG SONG SONG VỚI ĐƯỜNG THẲNG ĐÃ BIẾT

Đã biết đường thẳng AB và điểm C ở ngoài đường thẳng. Qua điểm C, dựng đường song song với AB (xem hình 2-12) cách làm như sau :

1. Lấy điểm C làm tâm, với R bất kỳ làm bán kính vẽ cung cắt đường thẳng AB ở điểm 1, xem hình 2-12 (a).
2. Lấy điểm 1 làm tâm, cũng như trên, lấy R làm bán kính vẽ cung cắt AB ở điểm 2, xem hình 2-12 (b).
3. Lấy điểm 1 làm tâm, vẽ cung với bán kính C-2, cắt cung 1-D ở điểm D, xem hình 2-12 (c).
4. Nối CD, được CD song song với AB, xem hình 2-12 (d).

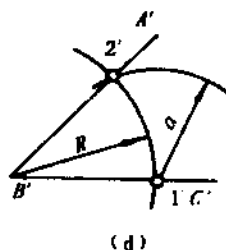
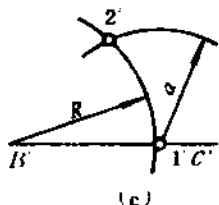
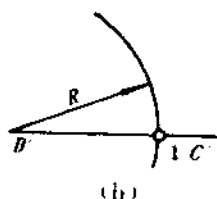
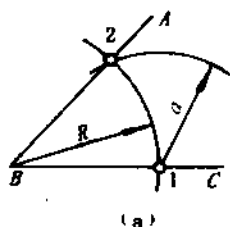


Hình 2-12 : Từ một điểm ngoài đường thẳng, dựng đường thẳng song song với đường thẳng đã biết

V. DỰNG MỘT GÓC BẰNG GÓC ĐÃ BIẾT :

Đã biết $\angle ABC$, dựng góc bằng góc đã biết (hình 2-13).
Cách làm như sau :

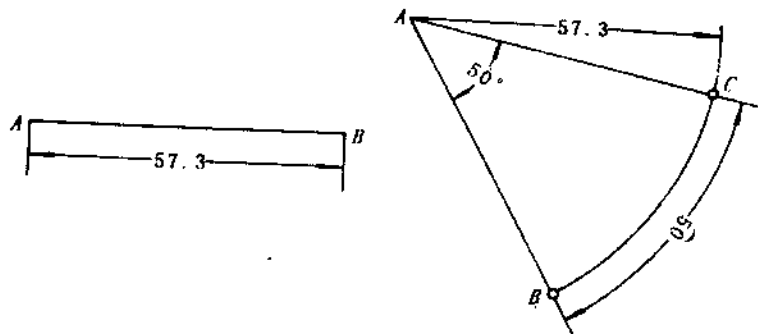
1. Lấy đỉnh B của góc đã biết làm tâm, vẽ cung với bán kính R thích hợp, cắt hai cạnh tại điểm 1 và 2, hình 2-13 (a).
2. Kẻ đường thẳng B'C', lấy B' làm tâm, vẽ cung với bán kính R, cắt B'C' tại điểm 1'. Xem hình 2-13 (b).
3. Lấy 1' làm tâm, vẽ cung với bán kính là chiều dài cung nối 1-2 của góc đã biết, cắt cung trước tại điểm 2'. Xem hình 2-13 (c).
4. Nối điểm 2' với B', có được đoạn thẳng A'B', tức là $\angle A'B'C' = \angle ABC$. Xem hình 2-13 (d).



Hình 2-13 : Dụng 1 góc bằng góc đã biết

CÁCH DỤNG GÓC BẤT KỲ :

Thử dụng góc bằng 50° (hình 2-14). Cách làm như sau



Hình 2-14 : Cách dựng góc bất kỳ

1. Kẻ đường thẳng $AB = 57,3\text{mm}$
2. Lấy A làm tâm, vẽ cung với bán kính AB
3. Chiều dài mỗi mm trên cung sẽ tương ứng với 1° góc tâm. Do đó, lấy $\widehat{AB} = 50\text{mm}$, thì $\angle CAB$ là 50° .

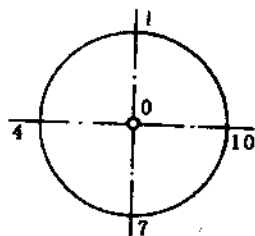
Cần nói rõ để giảm sai số góc, khi ứng dụng cụ thể cần căn cứ vào kích thước của kết cấu, dùng bội số n của 57,3mm (tức $R = n \cdot 57,3 \text{ mm}$), làm bán kính để vẽ cung tròn. Lúc đó, góc ở tâm ứng với cung n^{mm} sẽ là 1° .

VII. CÁCH CHIA HÌNH TRÒN THÀNH 3-6-12 PHẦN BẰNG NHAU :

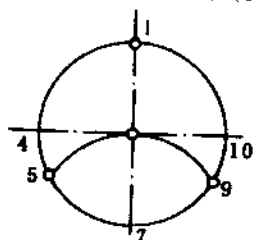
Biết đường tròn và tâm O, thử chia đường tròn đó thành 3-6-12 phần bằng nhau (hình 2-15). Cách làm như sau :

1. Qua điểm O dựng đường kính 1-7 và 4-10 vuông góc với nhau. Xem hình 2-15 (a).
2. Lấy điểm 7 làm tâm, vẽ cung với bán kính bằng bán kính vòng tròn, cắt đường tròn ở 2 điểm 5-9. Ta có 3 điểm 1, 5, 9 chia chu vi đường tròn thành 3 phần bằng nhau. Xem hình 2-15 (b).

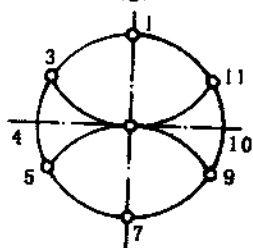
3. Lấy điểm 1 làm tâm vẽ cung với bán kính hình tròn, cắt chu vi hình tròn ở điểm 3, 11. Ta có 6 điểm 1, 3, 5, 7, 9, 11 chia chu vi đường tròn thành 6 phần bằng nhau. Xem hình 2-15 (c).
4. Lấy 2 điểm 4 - 10 làm tâm, lần lượt vẽ cung với bán kính bằng bán kính đường tròn, cắt đường tròn ở 2, 6, 8, 12. Ta có 12 điểm 1, 2... 12 chia chu vi hình tròn thành 12 phần bằng nhau. Xem hình 2-15 (d).



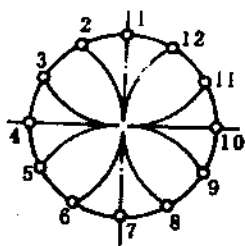
(a)



(b)



(c)



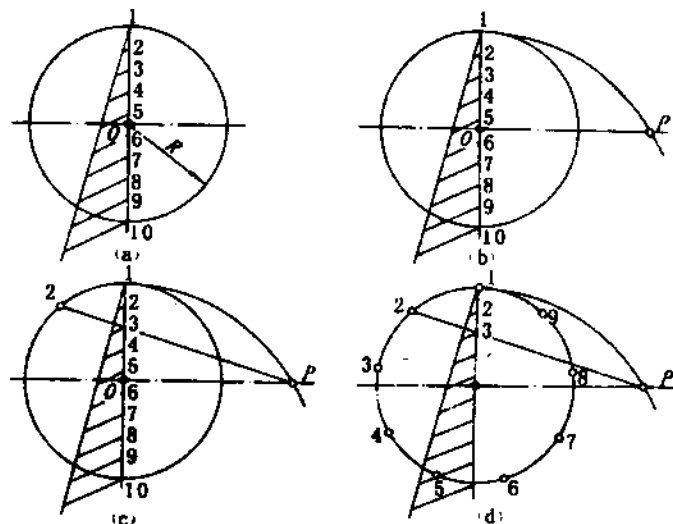
(d)

Hình 2-15 : Chia chu vi hình tròn thành 3-6-12 phần bằng nhau

VIII. CÁCH CHIA ĐƯỜNG TRÒN THÀNH CÁC PHẦN BẤT KỲ BẰNG NHAU (CÁCH LÀM GẦN ĐÚNG) :

Biết đường tròn và tâm O, chia đường tròn thành n phần bằng nhau (Hình 2-16 là cách chia thành 9 phần bằng nhau) cách làm như sau.

1. Chia đường kính đường tròn O thành 9 phần bằng nhau xem hình 2-16 (a).
2. Lấy 2 điểm 1 và 10 làm tâm, lần lượt vẽ cung với bán kính là đường kính đường tròn đã biết. Hai cung cắt nhau tại điểm P . xem hình 2-16 (b).
3. Nối P với 3 và kéo dài, cắt đường tròn ở 2, thì 1-2 có độ dài bằng 1 phần 9 chiều dài chu vi đường tròn xem hình 2-16 (c). Lấy chiều dài của dây cung 1-2 làm bán kính lần lượt cắt trên đường tròn, sẽ chia chu vi đường tròn thành chín phần bằng nhau. Xem hình 2-16 (d).



Hình 2-16 : Chia hình tròn thành các phần bất kỳ đều nhau

Nếu muốn chia chu vi đường tròn thành n phần bằng nhau, thì phải chia đường kính hình tròn thành n phần tương ứng, nhưng vẫn nối P với 3 (điểm chia phần thứ 2

đều nhau trên đường kính) rồi kéo dài, cắt chu vi hình tròn ở điểm chia thứ nhất đều nhau của n phần.

Chia chu vi đường tròn thành các phần bất kỳ đều nhau còn có thể dùng phương pháp bằng độ dài dây cung, tức sử dụng hệ số tỉ lệ giữa dây cung với đường kính tính được chiều dài một cạnh của hình đa giác đều nội tiếp, sau đó dựng hình đa giác đều. Hệ số dây cung các phần đều nhau của chu vi đường tròn như bảng 2-1.

Bảng 2-1 : Bảng hệ số dây cung tại chu vi đường tròn

Số phần bằng nhau	Hệ số K	Số phần bằng nhau n	Hệ số K	Số phần bằng nhau n	Hệ số K	Số phần bằng nhau n	Hệ số K	Số phần bằng nhau n	Hệ số K
3	0,8660	13	0,2393	23	0,1362	33	0,0951	43	0,0730
4	0,7071	14	0,2225	24	0,1305	34	0,0923	44	0,0713
5	0,5878	15	0,2079	25	0,1253	35	0,0896	45	0,0698
6	0,5000	16	0,1951	26	0,1205	36	0,0872	46	0,0682
7	0,4339	17	0,1838	27	0,1161	37	0,0848	47	0,0668
8	0,3827	18	0,1737	28	0,1120	38	0,0826	48	0,0654
9	0,3420	19	0,1646	29	0,1081	39	0,0805	49	0,0641
10	0,3090	20	0,1564	30	0,1045	40	0,0785	50	0,0628
11	0,2817	21	0,1490	31	0,1012	41	0,0766	51	0,0616
12	0,2588	22	0,1423	32	0,0980	42	0,0747	52	0,0604

Ghi chú : Sau dấu phẩy, giữ 4 chữ số, chữ thứ 5 xử lý bỏ 4 thêm 5.

Dùng hệ số dây cung để tính vừa nhanh vừa chính xác

Công thức tính là : $a = KD$

Trong công thức :

a : Dây cung các phần bằng nhau

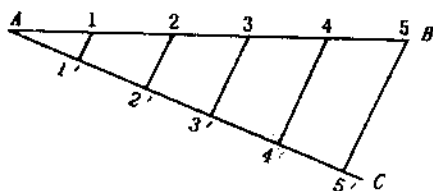
K : Hệ số dây cung

D : Đường kính hình tròn

IX : CÁCH VẼ CÁC ĐOẠN THẲNG BẰNG NHAU :

Cách chia 5 phần bằng nhau của đoạn thẳng bất kỳ (như hình 2-17 đã biết đoạn thẳng AB) như sau.

1. Từ điểm A dựng một đường thẳng AC tạo với AB thành một góc (tốt nhất lấy góc $20^\circ \sim 40^\circ$).
2. Bắt đầu từ điểm A trên đoạn AC lấy 5 đoạn bất kỳ bằng nhau. Các điểm phân chia là $1', 2', 3', 4', 5'$.
3. Nối B- $5'$. Qua các điểm $4', 3', 2', 1'$ lần lượt dựng đường song song với B- $5'$. Các đường song song lần lượt cắt đường AB ở 4, 3, 2, 1. Như vậy đã chia đoạn thẳng AB thành 5 phần bằng nhau.

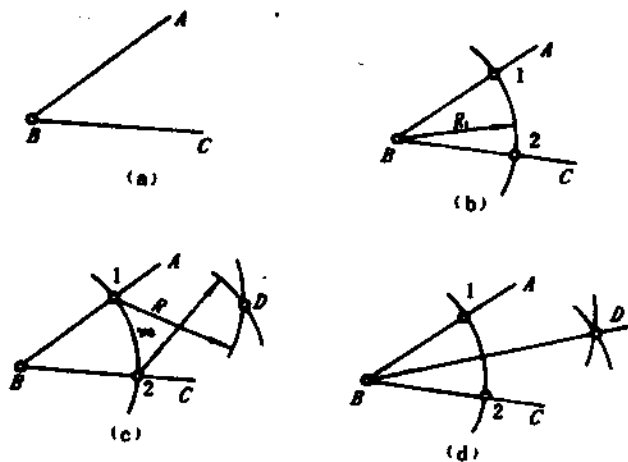


Hình 2-17 : Cách chia đường thẳng thành các phần bằng nhau.

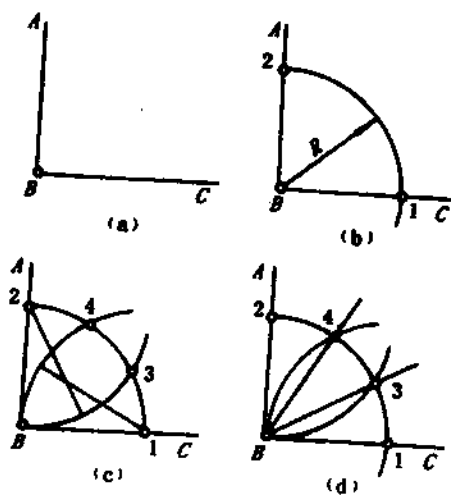
X. CÁCH CHIA GÓC THÀNH NHỮNG GÓC BẰNG NHAU :

1. Cách chia $\angle ABC$ đã biết thành 2 góc bằng nhau :

- 1) Lấy điểm B làm tâm vẽ cung với bán kính R_1 thích hợp, cắt hai cạnh của góc ở điểm 1 và 2. Hình 2-18 (a).
- 2) Lấy điểm 1, 2 làm tâm, lần lượt vẽ cung với bán kính R_1 , cắt nhau ở điểm D. Xem hình 2-18 (b).
- 3) Nối BD. Đoạn BD chia $\angle ABC$ thành 2 phần bằng nhau. Xem hình 2-18 (c).



Hình 2-18 : Cách chia thành 2 góc bằng nhau



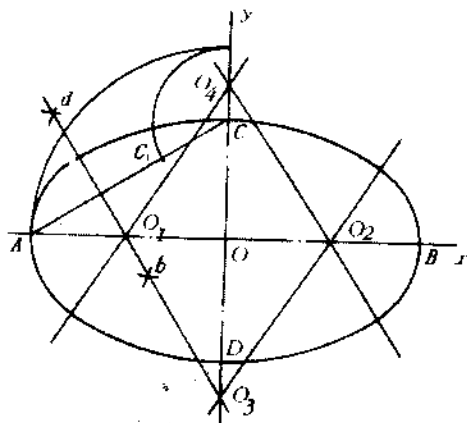
Hình 2-19 : Cách chia góc vuông thành 3 phần đều nhau

2. Chia góc vuông thành 3 phần bằng nhau :

- 1) Lấy điểm B làm tâm, vẽ cung với bán kính R thích hợp, cắt hai cạnh góc vuông ở điểm 1 và 2. Hình 2-19 (b).
- 2) Lấy điểm 1 và 2 làm tâm, lần lượt vẽ hai cung với bán kính R, cắt cung trước ở 2 điểm 3, 4. Hình 2-19 (c).
- 3) Nối B-3, B-4, như vậy đã chia góc vuông $\angle ABC$ thành ba phần bằng nhau. Hình 2-19 (d).

XI. CÁCH DỰNG HÌNH ELÍP :

1. Cách dựng hình elíp 4 tâm (Hình 2-20)

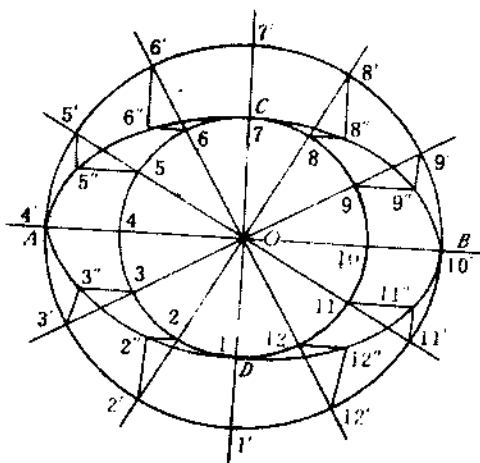


Hình 2-20 : Cách dựng hình elíp 4 tâm

- (1) Trước tiên vẽ hệ tọa độ. Trên hai trục XY lần lượt lấy trục dài, ngắn, được 4 điểm A, B, C, D.
- (2) Nối AC, trên đoạn AC lấy hiệu của trục dài và ngắn được điểm C_1 .
- (3) Dựng đường trung trực của AC_1 , cắt trục Y ở O_3 , cắt trục x ở O_1 .

- (4) Lần lượt lấy O_1, O_2, O_3, O_4 làm tâm, O_4D, O_1A làm bán kính, lần lượt vẽ cung qua 4 điểm sẽ được hình elíp.

2. Phương pháp dựng hình elíp có đường tròn đồng tâm (hình 2-21)



Hình 2-21 : Cách dựng hình elíp có đường tròn đồng tâm

- (1) Dựng hai đường trục tung, hoành $AB-CD$, giao nhau ở tâm O , lấy O làm tâm, vẽ hình tròn đồng tâm với bán kính là $\frac{1}{2}$ của trục dài và ngắn.
- (2) Qua tâm đường tròn, dựng những đường thẳng chia chu vi hình tròn nhỏ thành 12 phần đều nhau. (số phần đều nhau càng nhiều càng chính xác), cắt hai hình tròn trong, ngoài ở các điểm 1, 2, 3, 4, và 1', 2', 3', 4'... dựng các đường song song với trục dài và ngắn, cắt nhau tại các điểm 2'', 3'', 5'', 6'', 8'', 9'', 11'', 12'' tương ứng.

- (3) Nối các điểm tương ứng 1; 2", 3", 4"... bằng đường cong trơn đều, sẽ được hình elíp.

3. Vẽ hình elíp bằng cách tính toán (hình 2-22)

(1) Biết đường kính dài AB, đường kính ngắn CD.

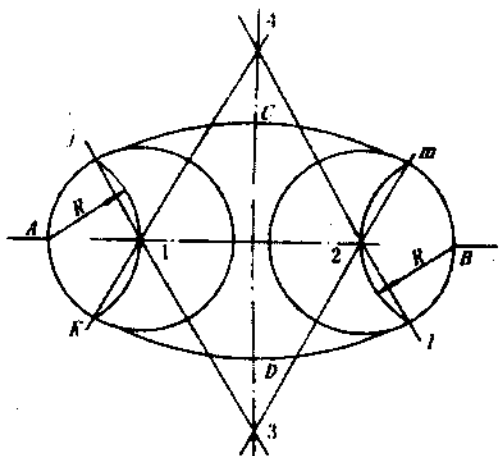
(2) Công thức tìm R là :

$$R = \frac{\text{đường kính ngắn}}{2} - \frac{\text{đường kính dài} - \text{đường kính ngắn}}{5}$$

(3) Lần lượt lấy A, B làm tâm, lấy R làm bán kính vẽ cung cắt AB, được điểm 1-2.

(4) Lần lượt lấy điểm 1, 2 làm tâm lấy R làm bán kính vẽ cung và cắt nhau tại j, k, l, m. Nối m-2, j-1 rồi kéo dài, được điểm 3, 1-2, k-1 được điểm 4.

(5) Lần lượt lấy điểm 3, 4 làm tâm, vẽ cung với bán kính bằng độ dài 3-C hoặc 4-D sẽ được hình elíp.



Hình 2-22 : Phương pháp tính toán vẽ hình elíp

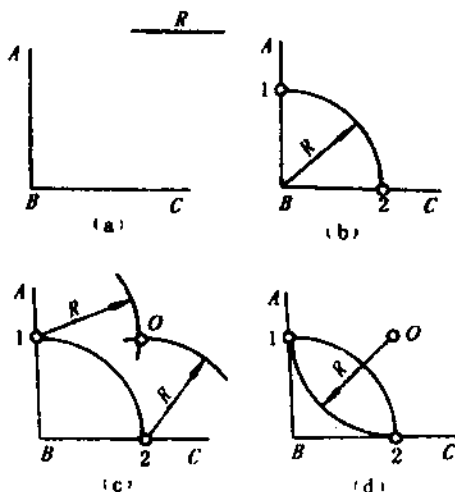
Ba phương pháp dựng hình elíp trên, phương pháp 1, 3 là phương pháp vẽ gần đúng, trị số có được đều có sai số, nhưng vẫn cho phép, nên thường áp dụng phương pháp 1. Còn cách vẽ đồng tâm với hình tròn hoặc vẽ điểm (cách này không giới thiệu), tuy kích thước hình elíp vẽ ra chính xác, nhưng phương pháp vẽ phức tạp hơn 1-3 nhiều, phần lớn dùng lấy dấu chuẩn cho bánh hình elíp.

XII. DỰNG CÁC ĐƯỜNG NỐI TIẾP :

1. Cách dựng cung nối tiếp với hai cạnh góc vuông :

Biết góc vuông $\angle ABC$ và bán kính R , dựng cung tiếp nối với hai cạnh góc vuông, như hình 2-23 (a).

- (1) Lấy B làm tâm, vẽ cung với bán kính R , cắt cạnh góc vuông ở 2 điểm 1, 2. Như hình 2-23 (b).
- (2) Lần lượt lấy hai điểm 1-2 làm tâm, vẽ cung với bán kính R đã cho, cắt nhau ở điểm O như hình 2-23 (c).
- (3) Lấy điểm O làm tâm, vẽ cung về phía 2 bên cạnh góc vuông với bán kính R đã biết, sẽ được cung tròn $\widehat{1-2}$ nối tiếp với cạnh góc vuông. Xem hình 2-23 (d).



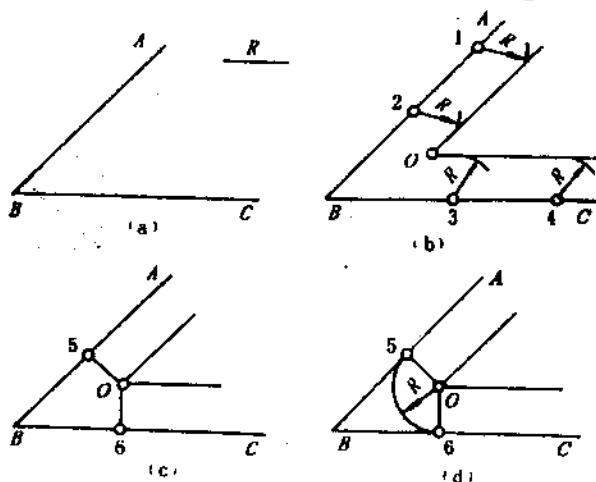
Hình 2-23 : Dựng
cung bán kính R nối
tiếp với hai cạnh
góc vuông.

2. Cách dựng cung tròn nối tiếp hai đường thẳng :

Dưới đây lấy hai đường thẳng tạo thành góc nhọn và hai đường thẳng tạo thành góc tù để làm hai đường thẳng tiếp nối với cung tròn có bán kính đã biết làm ví dụ để trình bày cách dựng hình.

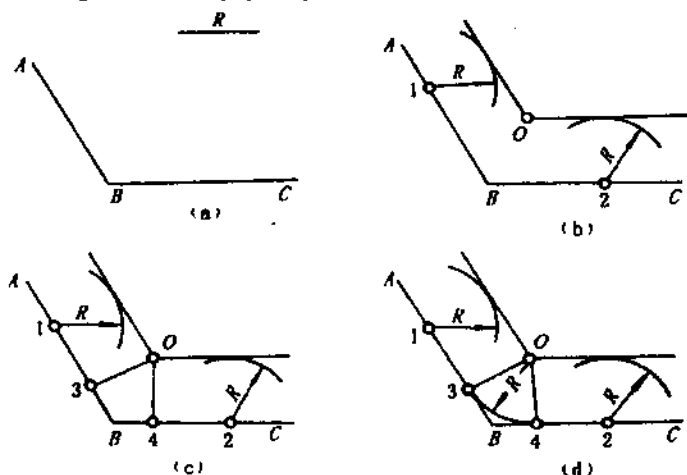
(1) Biết góc nhọn $\angle ABC$ và bán kính cung tròn là R . Cách dựng cung nối tiếp với hai cạnh góc nhọn như sau : (xem hình 2-24).

- Lần lượt lấy 4 điểm 1, 2, 3, 4 bất kỳ trên hai cạnh góc nhọn làm tâm, vẽ cung với bán kính R .
- Lần lượt dựng tiếp tuyến của 4 cung, song song với hai cạnh góc nhọn, cắt nhau được giao điểm O .
- Qua điểm O , lần lượt kẻ đường vuông góc với AB , BC cắt nhau ở hai điểm 5 và 6.
- Lấy điểm O làm tâm, vẽ cung $\widehat{5-6}$ với bán kính R , được cung tròn nối tiếp với hai cạnh góc nhọn.



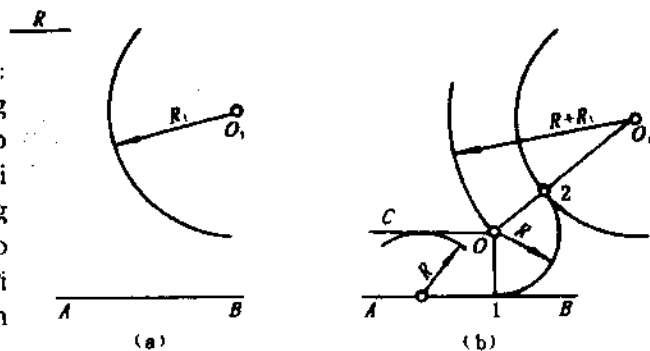
Hình 2-24 : Cách dựng cung tròn có bán kính đã biết tiếp nối với hai cạnh góc nhọn

(2) cách dựng cung tròn có bán kính đã biết nối tiếp với cạnh góc tù cũng giống như trên (xem hình 2-25).



Hình 2-25 : Cung tròn với bán kính đã biết nối tiếp với 2 cạnh góc tù.

(3) Cách dựng cung nối tiếp ngoài với đường thẳng cho trước và với cung cho trước. Biết đoạn thẳng AB và cung O_1 với bán kính R_1 cho trước, dựng cung có bán kính R nối tiếp ngoài với đoạn thẳng AB và với cung O_1 . Như hình 2-26.

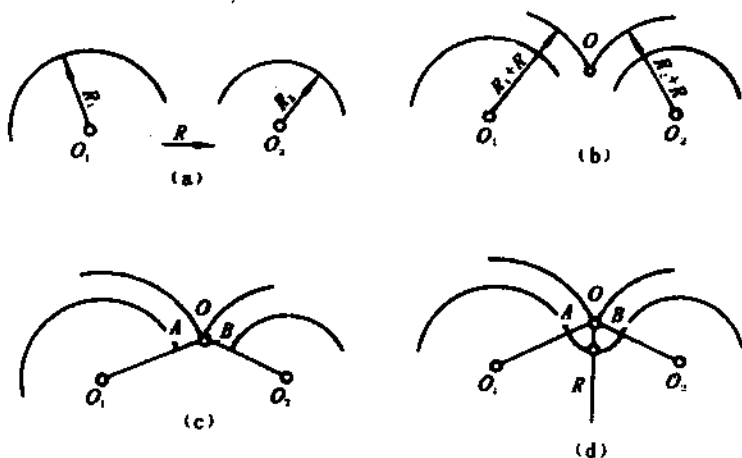


Hình 2-26 :
Dựng cung
nối tiếp
ngoài với
đường
thẳng cho
trước và với
cung tròn
cho trước.

- Dựng CO song song với đoạn thẳng AB với khoảng cách là R.
- Lấy O_1 làm tâm, vẽ cung bán kính $R + R_1$ và cắt đoạn thẳng CO đã biết ở O.
- Từ điểm O kẻ đường vuông góc với AB, cắt ở điểm 1, nối OO₁, cắt cung có bán kính R_1 đã biết tại điểm 2. 1 và 2 là điểm nối tiếp ngoài của cung có bán kính R.
- Lấy O làm tâm, vẽ cung với bán kính R sẽ được cung $\widehat{1-2}$ nối tiếp ngoài với đoạn thẳng AB đã biết và cung có bán kính R_1 cho trước.

(4) Cách dựng cung nối tiếp ngoài với hai cung : Biết bán kính cung nối là R với hai cung có tâm là O_1, O_2 và bán kính R_1, R_2 cho trước xem hình 2-27 (a).

- Lần lượt lấy O_1, O_2 làm tâm, vẽ cung với bán kính $(R_1 + R)$ và $(R_2 + R)$, cắt nhau ở điểm O. Xem hình 2-27 (b).

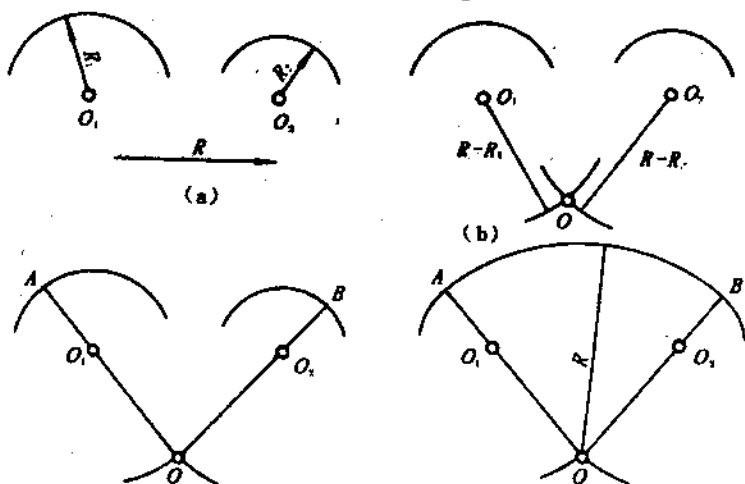


Hình 2-27 : Phương pháp dựng cung nối tiếp ngoài với 2 cung cho trước

- b. Nối OO_1 , cắt cung O_1 cho trước tại A; nối OO_2 cắt cung O_2 cho trước tại điểm B. A, B chính là điểm tiếp xúc. Xem hình 2-27 (c).
- c. Lấy O làm tâm, vẽ cung bán kính R sẽ được cung AB nối tiếp ngoài với hai cung cho trước. Xem hình 2-27 9d).

(5) Phương pháp dựng cung nối tiếp trong với hai cung tròn : Biết bán kính R của cung, dựng cung bán kính R sao cho cùng lúc nối tiếp trong với hai cung có tâm O_1 và O_2 bán kính R_1, R_2 cho trước. Xem hình 2-28 (a).

- a. Lần lượt lấy O_1 và O_2 làm tâm, vẽ cung với bán kính $(R-R_1)$ $(R-R_2)$, cắt nhau ở điểm O. Xem hình 2-28 (b).
- b. Nối OO_1 cắt cung O_1 cho trước tại điểm A. Nối OO_2 , cắt cung O_2 cho trước tại điểm B. A, B chính là điểm tiếp xúc. Xem hình 2-28 (c).
- c. Lấy O làm tâm, vẽ cung bán kính R, sẽ được cung AB nối tiếp trong với hai cung đã cho, hình 2-28 (d).



Hình 2-28 : Cách dựng cung nối tiếp trong với hai cung cho trước

PHƯƠNG PHÁP VẼ KHAI TRIỂN

Căn cứ vào hình dáng và độ lớn thực tế, lần lượt vẽ một phần hoặc toàn bộ bề mặt cấu kiện tấm kim loại lên mặt phẳng thì gọi là khai triển bề mặt - gọi tắt là khai triển.

I. PHƯƠNG PHÁP CƠ BẢN CỦA KHAI TRIỂN :

1. Phân tích sự hình thành bề mặt lập thể (bình khối) :

Nghiên cứu khai triển cấu kiện kim loại tấm, trước tiên phải hiểu rõ quá trình hình thành bề mặt lập thể, cũng tức là phân tích đặc trưng về hình dáng của bề mặt lập thể. Bởi vì đặc trưng này sẽ quyết định bề mặt đó có thể khai triển được không và áp dụng phương pháp khai triển nào.

Bất kỳ bề mặt lập thể mặt khối nào đều được coi là do đường (đường thẳng hoặc đường cong) chuyển động theo một yêu cầu nhất định tạo thành. Đường chuyển động đó gọi là đường sinh gốc. Đường hoặc mặt không chế sự chuyển động của đường sinh gốc gọi là đường dẫn hoặc mặt dẫn. Đường sinh ở một vị trí bất kỳ trên mặt đó gọi là đường sinh. Nói cách khác, mặt khối là do vô số đường sinh tạo thành. Với ý nghĩa này, việc khai triển mặt khối là đem những đường sinh tương ứng trên mặt khối dần trải lên mặt phẳng. Do đó, nắm được trên mặt khối cũng tức là đã nắm vững được cái gốc của việc khai triển. Cho nên, nghiên cứu khai triển mặt khối thì phải nghiên cứu đường sinh của mặt khối.

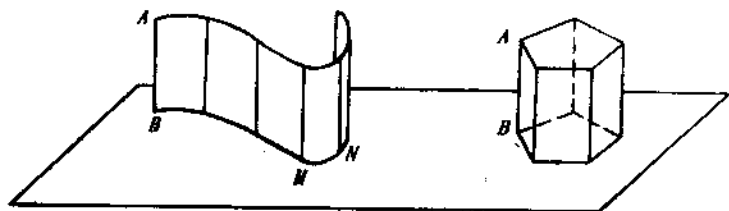
Thực tế, khi khai triển, không thể và không cần thiết phải vẽ tất cả đường sinh của mặt khối lên mặt phẳng, mà chỉ vẽ những đường sinh có thể quyết định hình dạng khai triển. Muốn làm được điều đó, phải nắm được qui luật phân bố đường sinh trên mặt khối.

(1) Mặt vân thẳng :

Mặt được tạo bởi đường sinh là đường thẳng gọi là mặt vân thẳng, như mặt trụ, mặt chóp (mặt côn).

a. Mặt trụ : như hình 2-29 (a). Đường thẳng AB chuyển động theo đường dẫn BMN và luôn luôn song song với nhau, mặt được hình thành như vậy gọi là mặt trụ.

Khi đường dẫn của mặt trụ là đường gấp khúc thì mặt trụ đó gọi là mặt lăng trụ. (hình 2-29 (b)).



Hình 2-29 : Mặt trụ

Khi đường dẫn mặt trụ là đường tròn và vuông góc với đường sinh thì mặt trụ đó là mặt trụ tròn.

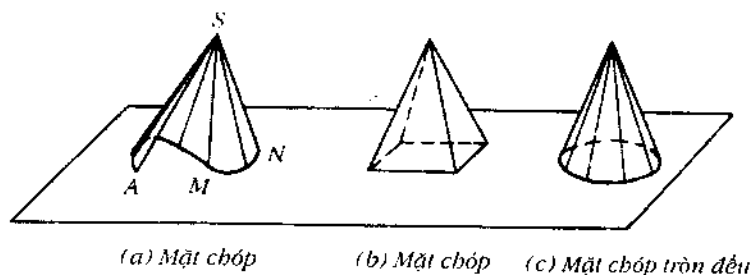
Mặt trụ có các tính chất sau đây :

- Tất cả đường sinh đều song song với nhau
- Khi cắt mặt trụ bằng mặt phẳng song song với nhau, thì hình dạng mặt cắt đó giống nhau.

b. Mặt chóp (mặt côn) : Như hình 2-30 (a) đường sinh thẳng chuyển động theo đường dẫn AMN, đường sinh luôn đi qua đỉnh S, mặt được hình thành như vậy gọi mặt chóp. Điểm cố định S gọi đỉnh chóp.

Khi đường dẫn mặt chóp là đường gấp khúc thì mặt chóp đó gọi là mặt chóp đa diện. Hình 2-30 (b)

Khi đường dẫn mặt chóp là đường tròn và vuông góc với trục giữa, mặt chóp đó gọi là mặt chóp tròn đều. Hình 2-30 (c)

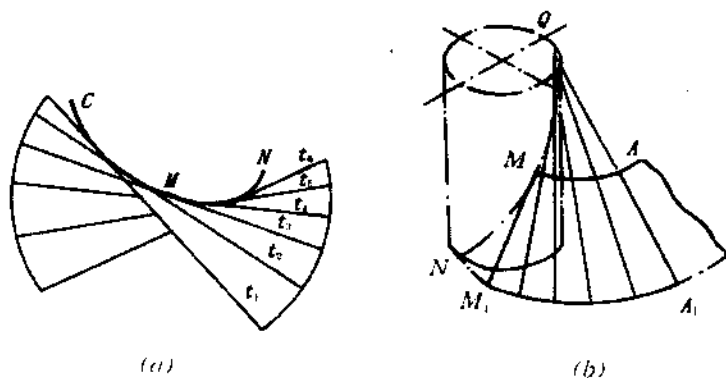


Hình 2-30 : mặt chóp (mặt côn)

Mặt chóp có các đặt trưng sau :

- Tất cả đường sinh đều giao nhau ở một điểm.
- Khi dùng mặt phẳng song song cắt mặt chóp, hình dạng mặt cắt giống nhau.
- Đường cắt qua đỉnh chóp cho hình tam giác.

c. Mặt tiếp tuyến : Như hình 2-31 (a), đường sinh thẳng chuyển động theo đường dẫn CMN và luôn luôn tiếp tuyến với đường dẫn, mặt được hình thành như vậy gọi mặt tiếp tuyến. Đường dẫn của nó gọi đường sống lưng (yên ngựa).



Hình 2-31 : Mặt tiếp tuyến

Một đặc trưng quan trọng của mặt tiếp tuyến là các điểm trên cùng một đường sinh có mặt tiếp xúc giống nhau. Hai đường sinh kề nhau trên mặt tiếp tuyến nói chung không song song cũng không cắt nhau, nhưng khi khoảng cách hai điểm trên đường dần tiến dần tới O, thì hai tiếp tuyến liên tục sẽ dần tới cùng một phẳng, cùng chính là mặt phẳng tiếp tuyến.

Mặt trụ và mặt chóp cũng phù hợp với đặc trưng trên, do đó, chúng là một hình thức đặc thù của mặt tiếp tuyến (tức đường sống lưng chuyển hóa thành mặt tiếp tuyến một điểm).

Điều cần nói rõ là, mặt tiếp tuyến có đường sống lưng một cách rõ ràng như hình 2-31 (a) không phải là thường thấy. Thường sử dụng trên công trình là hình thức đã chuyển hóa của nó, như hình 2-31 (b), mặt đường cong MAA_1M_1 , là một phần của mặt tiếp tuyến lấy đường xoắn ốc trụ tròn NMQ làm đường dẫn.

(2) Mặt vân cong :

Mặt được hình thành với đường sinh gốc là đường cong thì gọi mặt vân cong, như mặt cầu, mặt vành khăn tròn và mặt elíp. Đường sinh gốc của mặt cầu và mặt vành khăn tròn là đường cong, quỹ tích chuyển động của nó cũng là một đường cong. Do đó, mặt vân cong là mặt được tạo nên bởi hai đường cong không cùng phương chiều, thường gọi là mặt hai độ cong.

2. Mặt có thể khai triển và mặt không thể khai triển :

Mặt khối chia ra hai loại : mặt có thể khai triển và mặt không thể khai triển phân tích tính chất có thể khai triển của bề mặt vật thể là vấn đề quan trọng trong việc phóng dạng khai triển.

a. Mặt có thể khai triển :

Bề mặt của vật thể, nếu có thể trải ra toàn bộ trên mặt

phẳng mà không bị rách nứt, và gấp nếp thì gọi là mặt có thể khai triển.

Cứ hai đường sinh trên mặt có thể khai triển đều tạo thành một mặt phẳng nhỏ, vô số các mặt phẳng nhỏ như vậy rải liên nhau lên một mặt phẳng, đó là hình khai triển của toàn bộ mặt khối. Hai đường sinh thẳng kề nhau của mặt trụ và mặt chóp nếu không song song thì giao nhau đều luôn tạo thành mặt phẳng, là mặt có thể khai triển trong tình hình hai đường sinh kề nhau của mặt tiếp tuyến tiếp cận một cách vô hạn thì cũng tạo thành một mặt phẳng vô cùng nhỏ, do đó, cũng là mặt có thể khai triển. Ngoài ra, còn có thể xác nhận rằng : phàm là những mặt khối (mặt trụ, mặt chóp, mặt tiếp tuyến) mà đường sinh thẳng tiếp xúc với mặt phẳng trong khi lăn liên tục, đều là mặt có thể khai triển.

b. Mặt không thể khai triển :

Nếu mặt khối không thể trải một cách tự nhiên lên một mặt phẳng thì gọi là mặt không thể khai triển. Ví dụ vành khăn tròn và mặt xoắn ốc đều là mặt không thể khai triển.

Bởi vì trên mặt vôn cong không tồn tại đường sinh thẳng, hai đường sinh cong của nó không thể tạo thành mặt phẳng, cho nên, không phải là mặt có thể khai triển. Mặt cong xoắn tuy do đường sinh thẳng tạo thành, nhưng do hai đường sinh thẳng cạnh nhau là đường thẳng của mặt khác nhau (không song song cũng không cắt nhau) nên cũng là mặt không thể khai triển.

3. Phương pháp khai triển cơ bản :

Phương pháp khai triển thường dùng có : phương pháp đường song song, phương pháp đường phóng xạ và phương pháp hình tam giác. Đặc điểm chung của các phương pháp khai triển này là : trước tiên căn cứ vào tính chất mặt khối

chia mặt cần khai triển thành rất nhiều mặt phẳng nhỏ, tức dùng các mặt phẳng này để tiếp cận mặt khối khi tiến hành khai triển, lần lượt vẽ kích thước thật của rất nhiều mặt phẳng nhỏ đó lên mặt phẳng, tạo thành hình khai triển mặt khối bằng rất nhiều mặt phẳng nhỏ này. Do đó, có thể nói một cách hình tượng, quá trình khai triển gồm hai giai đoạn “biến chỉnh thể thành không” và “góp không thành chỉnh thể”. Đương nhiên, đối với những mặt vật thể đơn giản, như mặt trụ và mặt chóp hoàn chỉnh thì không chia như vật để có được hình khai triển.

Khi phân chia mặt khối cần căn cứ vào đặc tính mặt có thể khai triển, dùng đường sinh thẳng của mặt khối để phân chia mới có thể tiếp cận ở mức độ lớn nhất với tình hình thực tế của mặt khối.

Dựa vào kết quả đường sinh thẳng để phân chia mặt có thể khai triển thì có được mặt trụ là một nhóm mặt phẳng nhỏ do đường song song tạo thành, không liên tục trên mặt tiếp tuyến tuy không song song cũng không giao nhau nhưng có thể thêm những đường thẳng hỗ trợ nối liền đầu và đuôi các đường sinh đó, từ đó, có thể được nhóm mặt phẳng nhỏ do hình tam giác tạo thành. Trên cơ sở ba hình thức đường sinh trên mặt khối tạo ra ba phương pháp khai triển là : song song, phóng xạ và hình tam giác.

a. Nguyên lý cơ bản của phương pháp khai triển đường song song :

Phương pháp khai triển đường song song, coi mặt khối là do vô số đường sinh song song với nhau tạo thành, lấy diện tích nhỏ bé của mặt phẳng do hai đường sinh cạnh nhau và đường hai đầu bao lại tạo thành, lần lượt vẽ kích thước thực của mỗi mặt phẳng nhỏ lên mặt phẳng sẽ được hình khai triển mặt khối. Cho nên, những hình hình học chỉ cần đường sinh hoặc đường cạnh mặt khối song song

với nhau, như hình lăng trụ, hình trụ tròn, đều có thể khai triển theo phương pháp đường song song.

Khai triển mặt trụ bằng phương pháp đường song song, cần phải vẽ hình chiếu hai mặt của lăng trụ và hình chiếu các đường sinh song song trên mặt trụ. Trên hình chiếu chính có thể phản ánh độ dài thực của các đường sinh trong hình nhìn từ trên xuống (hình mặt cắt vuông góc với các đường sinh) phản ánh khoảng cách thực giữa các đường sinh song song.

b. Nguyên lý cơ bản của phương pháp khai triển bằng đường tia phóng xạ :

Phương pháp khai triển tia phóng xạ thích hợp với hình thể hình học mà đường sinh mặt khối giao nhau ở một điểm khối chóp. Nguyên lý của phương pháp khai triển tia phóng xạ tức là dùng tia phóng xạ chia cắt mặt chóp thành một số mặt phẳng nhỏ hình tam giác có chung đỉnh. Sau khi tìm ra kích thước thực của chúng, dùng hình thức tia phóng xạ lần lượt vẽ chúng lên cùng một mặt phẳng, sẽ được hình khai triển mặt chóp cần tìm.

c. Nguyên lý cơ bản của phương pháp khai triển hình tam giác :

Phương pháp khai triển hình tam giác là chia mặt khối thành một số mặt phẳng tam giác, sau đó tìm chiều dài thực mỗi cạnh các tam giác, rồi lần lượt vẽ hình thực của nó lên mặt phẳng, từ đó có được hình khai triển của toàn bộ mặt khối.

Phương pháp khai triển hình tam giác thích hợp với các khối hình học. Các bước tiến hành như sau :

- + Vẽ hình chiếu cần thiết của cấu kiện
- + Dùng hình tam giác phân cắt bề mặt vật thể
- + Tìm độ dài thực các cạnh tam giác
- + Dựa vào hình tam giác để lần lượt vẽ hình khai triển

II. PHƯƠNG PHÁP KHAI TRIỂN NHỮNG HÌNH CƠ BẢN :

1. Khai triển ống lăng trụ :

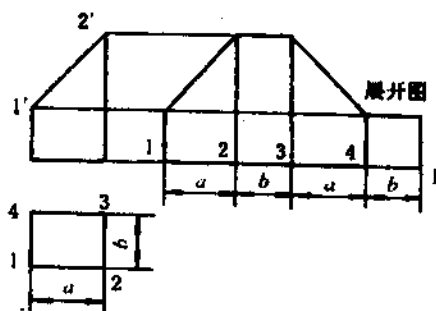
Ống trụ 4 cạnh miêng vát (hình 2-32) do mặt phẳng chính và mặt phẳng bên tạo thành. Trong đó, hai mặt trước sau là mặt phẳng chính, hình chiếu mặt phẳng chính phản ánh hình thực, hai mặt trái, phải là mặt phẳng bên, hình chiếu mặt cạnh phản ánh hình thực (hình chữ nhật). Do tất cả các mặt đều vuông góc với mặt phẳng ngang, nên hình chiếu ngang của các mặt đều tự thành hình chữ nhật. Mặt lăng trụ thuộc phép khai triển song song, cách làm cụ thể như sau :

(1) Vẽ hình chiếu chính và mặt đầu theo kích thước đã biết, ghi rõ các điểm góc mặt đầu là 1, 2, 3, 4.

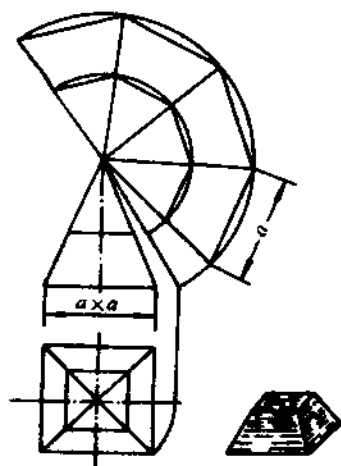
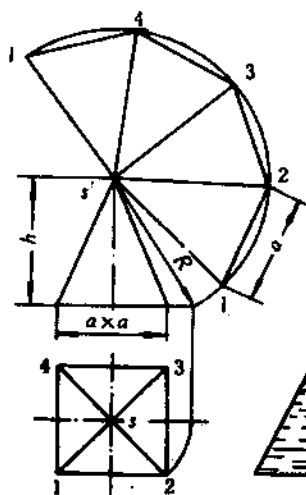
(2) Kéo dài đường miêng đáy hình chiếu chính lần lượt lấy độ dài 4 cạnh mặt đầu ghi rõ các điểm 1, 2, 3 4, 1.. từ các điểm đó dựng đường vuông góc, cắt đường kéo ngang từ hai điểm 1', 2' của hình chiếu chính sang phải nối với các giao điểm tương ứng thành đường thẳng, sẽ được hình khai triển ống trụ 4 cạnh.

2. Khai triển côn tứ giác :

Côn vuông đứng do mặt chóp chính và mặt chóp bên tạo thành (hình 2-33). Hình chiếu chính của nó là tam giác cân, biểu thị hình chiếu mặt trước, sau. Hình nhìn xuống là hình vuông, biểu thị hình chiếu bằng của bốn mặt bên, đồng thời biểu thị hình thực miêng đáy, đường chéo biểu thị hình chiếu đường (cạnh) của các mặt giao nhau. Nó chia hình vuông thành 4 hình tam giác bằng nhau. Do bốn mặt bên đều nghiêng về mặt chiếu cơ bản, nên các mặt đó trong hai hình chiếu chính và hình nhìn xuống đều không phản ánh hình thực, phải dùng phương pháp tia phóng xạ để khai triển, cách làm cụ thể như sau :



Hình 2-32 : Khai triển ống trụ vuông



Hình 2-33 : Khai triển
côn vuông

Hình 2-34 : Khai triển ống
côn vuông cụt

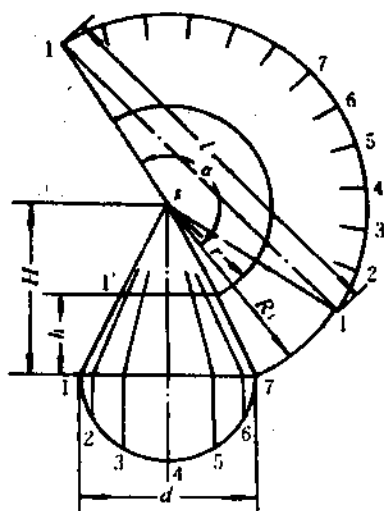
(1) Vẽ hình chiếu chính và hình chiếu bằng theo kích thước đã biết, sau đó dùng phương pháp quay tìm chiều dài thực R của cạnh.

(2) Lấy S' làm tâm, vẽ cung với bán kính R là chiều dài thực của cạnh bên. Lấy chiều dài cạnh miệng đáy trong hình chiếu bằng làm khẩu độ lần lượt lấy 4 phần bằng nhau trên cung, được các điểm 1, 2, 3, 4, 1. Nối các điểm bằng đường thẳng và với S' sẽ được hình khai triển côn vuông.

Hình 2-34 là khai triển ống côn vuông cụt, phương pháp khai triển như trên. Cần nói rõ một điều : phương pháp này không thích hợp khai triển ống côn mà đường cạnh cắt nhau ở 2 điểm.

3. Khai triển ống côn tròn :

Ống côn tròn có thể coi là một chóp tròn đứng bị tiết diện cắt ngang, cách đáy với chiều cao h (hình 2-35). Do đó, hình khai triển ống côn tròn có thể thu được từ hình khai triển chóp tròn đường cắt bỏ phần đầu chóp. Các bước tiến hành như sau:



Hình 2-35 : Khai triển ống côn tròn

(1) Vẽ hình chiếu chính và hình mặt đầu $\frac{1}{2}$ đáy theo kích thước đã biết, chia chu vi nửa hình tròn tiết diện đáy thành 6 phần bằng nhau, các điểm phân chia đều nhau 1, 2, 3,... 7.

Phương pháp khai triển : lấy S làm tâm, S-1 làm bán kính vẽ cung 1-1 bằng chiều dài chu vi đường tròn tiết diện đáy. Cũng chia cung này thành các phần đều nhau tương tự. Từ các điểm nối thành tia về S. Lại lấy S làm tâm lấy S-1 làm bán kính, vẽ cung cắt hai cạnh bên hình quạt, sẽ được hình khai triển ống côn tròn.

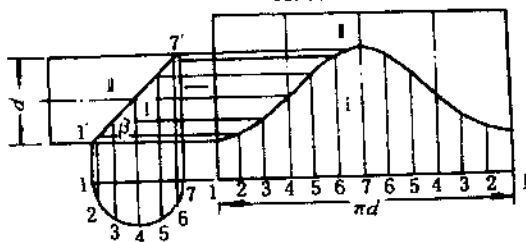
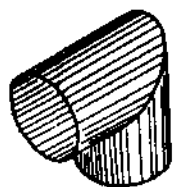
Trong hình khai triển, các đường phóng xạ là các đường đánh búa thủ công ở hiện trường, khi phóng dạng cần phải vẽ ra. Khi dựng hình khai triển có thể dùng thước cuộn đo độ dài πd cung hình quạt, cũng có thể dùng phương pháp tính toán tìm ra.

III. KHAI TRIỂN KHUỖY CONG :

1. Khai triển khuỷu cong 90° mà đường kính hai ống bằng nhau :

Khuỷu cong 90° mà đường kính hai ống bằng nhau do ống tròn có thân cắt giống nhau tạo thành, đường ghép là một đường cong phẳng, đường elíp hình chiếu mặt chính của nó là một đường thẳng nghiêng góc 45° so với mặt phẳng ngang. Hình khai triển khuỷu cong, thực tế là khai triển của ống tròn cắt xiên, như hình 2-36, không cần giải thích thêm. Nếu khuỷu cong làm bằng tấm mỏng, ống I lấy cạnh ngắn làm cửa nối, ống II lấy cạnh dài làm cửa nối để phóng dạng, đường cong khai triển hai đoạn ống là giống nhau, hình khai triển có thể hợp thành hình chữ nhật để sử dụng vật liệu hợp lý.

Hình khai triển



Hình 2-36 : Khai triển khuỷu cong 90° mà đường kính hai đoạn ống bằng nhau

Đối với khuỷu cong đường kính bằng nhau, cũng có thể dùng phương pháp tính toán để phóng dạng, tức là tìm ra số trị tọa độ đường cong khai triển miệng vát rồi vẽ hình khai triển theo trị số tọa độ đó.

Miệng vát ống tròn là đường cong elíp, qua hình có thể thấy đường cong khai triển là đường cong sin lấy khoảng cách giữa các điểm bằng nhau trên chu vi khai triển mặt đầu ống tròn làm hoành độ, lấy hình chiếu đứng của các điểm trên đường miệng vát (giao điểm giữa đường sinh mặt ống với đường kết hợp) đối với tâm miệng vát làm tung độ. Do đó, chỉ cần tìm được trị số tung độ các điểm phân chia các phần đều nhau trên chu vi đường tròn mặt đầu ống tròn là có thể dựng được hình khai triển (hình 2-37).

Công thức tính :

$$Y_n = \frac{1}{2} d \cos \alpha_n \operatorname{tg} \beta$$

Khi $\beta = 45^\circ$, $Y_n = \frac{1}{2} d \cos \alpha_n$

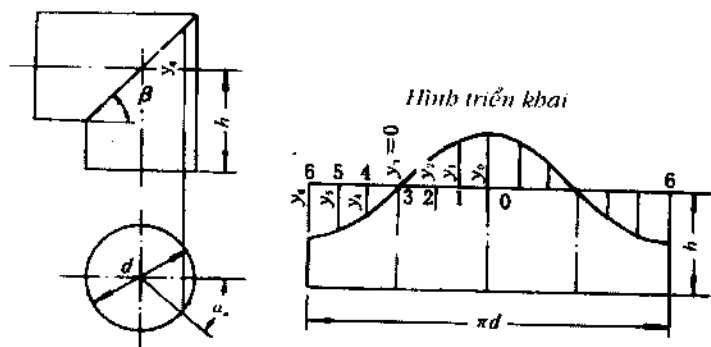
Trong công thức :

Y_n : Trị số tung độ của đường cong khai triển

d : Đường kính ống tròn

α_n : Góc chia các phần bằng nhau mặt đầu ống tròn

β : Góc tính toán (góc giao nhau giữa đường kết hợp với đường ngang bằng)



Hình 2-37 : Khai triển khuỷu cong 90° có đường kính 2 ống bằng nhau bằng phương pháp tính toán

Ví dụ : Giả thiết đường kính hai ống tròn khuỷu cong 90° bằng nhau là $d = 160$ mm, chiều cao tâm khuỷu cong $h = 150$ mm, thử bằng phương pháp tính toán để khai triển.

Giải : giả thiết số phần bằng nhau trên chu vi hình

tròn là $n = 12$, thì $\alpha_1 = \frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$, $\alpha_2 = 60^\circ$, $\alpha_3 = 90^\circ$, $\alpha_4 = 120^\circ$, $\alpha_5 = 150^\circ$, $\alpha_6 = 180^\circ$

Thay các góc trên đây vào công thức, ta có :

$$Y_0 = \frac{160}{2} \times \cos 0^\circ = 80$$

$$Y_1 = \frac{160}{2} \times \cos 30^\circ = 69,28$$

$$Y_2 = \frac{160}{2} \times \cos 60^\circ = 40$$

$$Y_3 = \frac{160}{2} \times \cos 90^\circ = 0$$

$$Y_4 = \frac{160}{2} \times \cos 120^\circ = -40$$

$$Y_5 = \frac{160}{2} \times \cos 150^\circ = -69,28$$

$$Y_6 = \frac{160}{2} \times \cos 180^\circ = -80$$

Căn cứ vào trị số Y trên đây, có thể dựng được hình khai triển như hình 2-37, cách làm cụ thể là : lấy πd và h làm cạnh dài và cạnh ngắn để dựng hình chữ nhật. Chia 6-6 thành 12 phần bằng nhau, qua các điểm chia, vẽ đường vuông góc, lấy chiều dài các đường theo giá trị tung độ tương ứng $Y_0, Y_1, Y_2, Y_3, (Y_4 = 0), Y_4, Y_5, Y_6$, (giá trị dương lấy bên trên giá trị âm lấy bên dưới), nối các điểm, được đường cong, tức hình khai triển cần tìm (hình 2-37).

2. Khai triển khuỷu cong 90° gồm nhiều đoạn đường kính bằng nhau :

Khuỷu cong 90° nhiều đoạn đường kính bằng nhau là do ống tròn cắt thành nhiều đoạn tạo thành, số đoạn càng nhiều thì khuỷu cong càng tự nhiên, trình tự công nghệ tương ứng cũng phức tạp hơn, nguyên tắc tổ hợp thường là có hai đoạn đầu và nhiều đoạn giữa, góc chia đoạn đầu bằng $\frac{1}{2}$ đoạn giữa, tất cả những đoạn giữa đều bằng nhau. Khi khai triển cần phân đoạn theo nguyên tắc này.

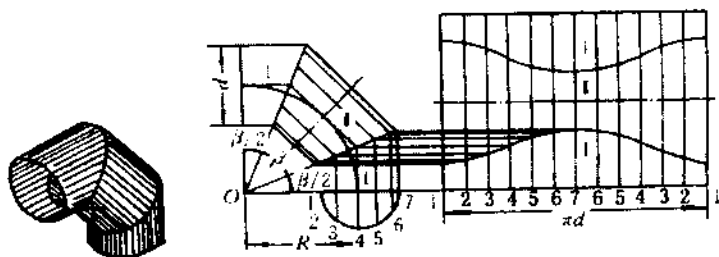
Công thức tính : $\beta = \frac{90^\circ}{N-1}$

Trong đó : β : Góc phân chia đoạn giữa

N : Số đoạn

a. Khai triển khuỷu cong 90° ba đoạn đường kính bằng nhau. Như hình 2-38, biết bán kính tâm khuỷu cong 90° , ba đoạn đường kính bằng nhau là R , đường kính ống tròn là d . Cách tiến hành cụ thể như sau :

Hình khai triển



Hình 2-38 : Khai triển khuỷu cong 90° , ba đoạn đường kính bằng nhau

Tìm góc phân đoạn giữa : $\beta = \frac{90^\circ}{N-1} = \frac{90^\circ}{3-1} = 45^\circ$

góc phân đoạn đầu $\frac{\beta}{2} = 22,5^\circ$ Nếu để tìm góc dựng hình thì không cần phải tính gì khác. Lấy R làm bán kính, vẽ cung bằng $\frac{1}{4}$ chu vi đường tròn khuỷu cong, rồi chia thành 4 phần bằng nhau, nối các điểm chia với tâm O (đoạn đầu chiếm 1 phần, đoạn giữa chiếm 2 phần). Đó là các đường chia đoạn và sẽ được góc phân đoạn.

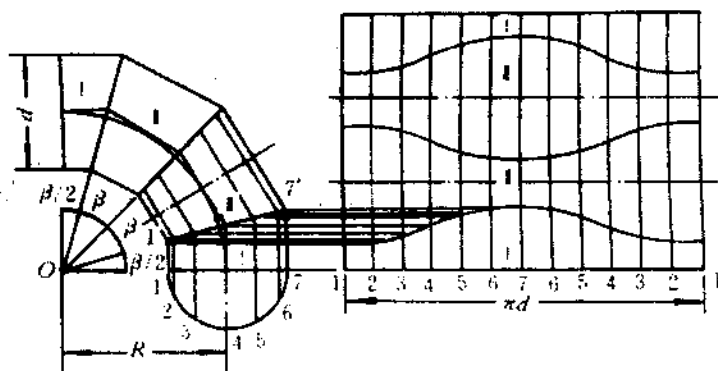
+ Vẽ đường trục các đoạn, sau đó lấy đường kính d vẽ đường bao các đoạn, hoàn thành hình chiếu chính.

+ Khai triển bằng phương pháp đường song song. Do đoạn đầu bằng $\frac{1}{2}$ đoạn giữa, cho nên kích thước hình khai triển của nó cũng bằng $\frac{1}{2}$ đoạn giữa. Nếu dùng hình khai triển đoạn đầu làm mẫu thì có thể dựa vào đó để vẽ hình khai triển đoạn giữa. Để sử dụng vật liệu hợp lý, có thể bố trí mối nối giữa các đoạn chênh nhau 180° , như vậy ghép lại hình khai triển của ba đoạn sẽ là hình chữ nhật.

b. Khai triển khuỷu cong 90° , bốn đoạn, đường kính bằng nhau : góc phân đoạn giữa khuỷu cong 90° 4 đoạn đường kính bằng nhau $\beta = \frac{90^\circ}{4-1} = 30^\circ$, góc phân đoạn đầu $\frac{\beta}{2} = 15^\circ$. Nếu dựng hình phân đoạn, có thể chia cung tâm

khuỷu cong góc vuông thành 6 phần bằng nhau, nối điểm phân chia với tâm O (đoạn đầu 1 phần, các đoạn giữa chiếm 2 phần). Đó là đường phân chia các đoạn. Sau đó, căn cứ vào đường kính ống tròn dựng hình chiếu để khai triển như hình 2-39.

Hình khai triển



Hình 2-39 : Khai triển khuỷu cong 90° 4 đoạn đường kính bằng nhau

3. Khai triển khuỷu cong góc vuông ống chữ nhật :

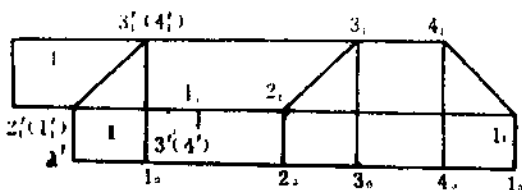
Khuỷu cong chữ nhật là do phần cắt khối lăng trụ chữ nhật thành hai đoạn I và II tạo thành, xem hình 2-40. Hình dạng hai phần bằng nhau, đều gồm có bốn mặt phẳng. Mặt bên đều có một mặt phẳng hình chữ nhật nhỏ giống nhau, chiều cao của hình chữ nhật là $2'-2'_1$ của hình chiếu chính, chiều rộng là $1-2$ của hình chiếu bằng. Mỗi mặt bên phía ngoài đều có một hình chữ nhật lớn, cao $3'-3'_1$, rộng $4-3$. Trước và sau đều có hai mặt phẳng hình chữ nhật không hoàn chỉnh, hình thực của nó chính là $2'-2'_1 - 3'_1-3'$ trên hình chiếu chính.

Do 4 cạnh trên mặt khuỷu cong song song với nhau cho nên có thể dựng hình khai triển bằng phương pháp đường song song.

- (1) Kéo dài $2'-3'$ trên hình chiếu chính ở hình 2-40 rồi đo lấy 4 đoạn có chiều dài bằng chiều dài cạnh của ống chữ nhật ở hình chiếu bằng; tức là 1_0-2_0 bằng $1-2$, 2_0-3_0 bằng $2-3$; 3_0-4_0 bằng $3-4$; 4_0-1_0 bằng $4-1$ sẽ được các điểm $1_0, 2_0, 3_0, 4_0, 1_0$ trên đường nằm ngang.
- (2) Qua các điểm trên đường nằm ngang kẻ đường vuông góc lên trên, dựng 4 cạnh song song nhau của ống chữ nhật.
- (3) Từ các điểm $(1'_1), 2'_1, 3'_1, (4'_1)$ trên hình chiếu chính, kéo các đường chiếu bằng, cắt tương ứng các cạnh $1_0, 2_0, 3_0, 4_0, 1_0$ trên hình khai triển ở các điểm $1_1, 2_1, 3_1, 4_1$.
- (4) Nối các điểm bằng đường thẳng, sẽ được hình khai triển $1_0 - 1_0 - 1_1 - 4_1 - 3_1, 2_1 - 1_1$.



(a) Hình phối cảnh



c) Hình khai triển



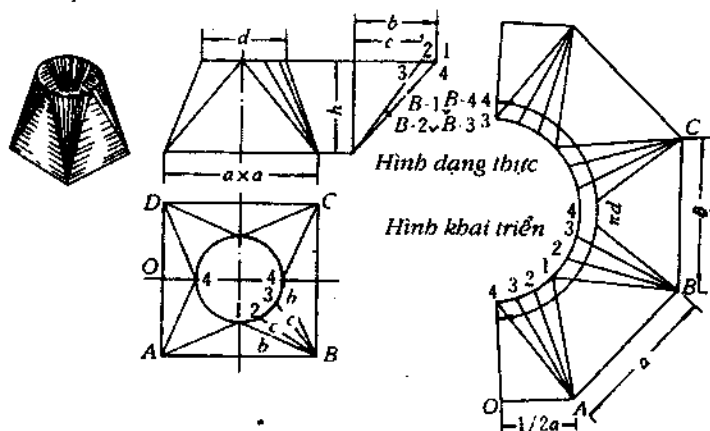
(b) Hình mẫu thực

Hình 2-40 : Khai triển khuỷu cong vuông ống chữ nhật

IV. KHAI TRIỂN ĐẦU NỐI CHUYỂN TIẾP TRÒN VUÔNG :

1. Đầu nối trên tròn dưới vuông :

Đầu nối chuyển tiếp tròn vuông là loại đầu nối chuyển tiếp thay đổi miệng, được sử dụng rộng rãi trong nhà máy. Nó là sự quá độ từ điểm góc vuông miệng đáy lên hình tròn ở đỉnh bởi bốn mặt côn tròn xiên bằng nhau, tạo ra 8 đường quá độ và 4 hình tam giác cân (hình 2-41). Phân tích hình chiếu có thể thấy đường quá độ không thể hiện được độ dài thực. Để dựng hình khai triển, còn phải dùng đường phụ chia mặt côn tròn xiên thành các mặt phẳng hình tam giác nhỏ và sau khi tìm được hình thực của các tam giác nhỏ, mỗi lần lượt dựng hình khai triển các bước như sau :



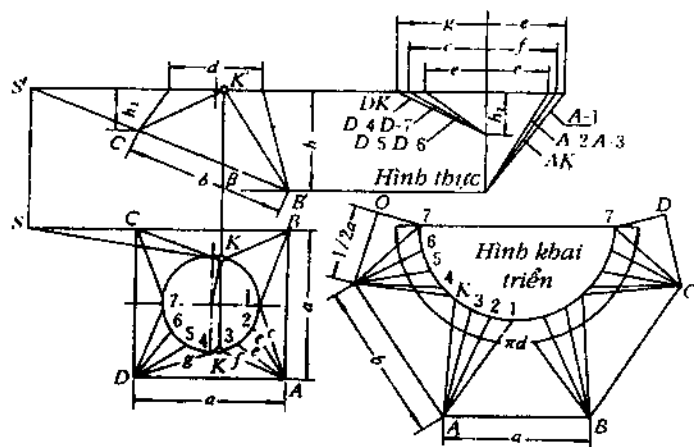
Hình 2-41 : Khai triển đầu nối chuyển tiếp tròn vuông

- (1) Dùng kích thước đã biết a, d, h , vẽ hình chiếu chính và hình chiếu bằng, chia thành 3 phần đều nhau trên $\frac{1}{4}$ chu vi đường tròn. Các điểm chia đều là 1, 2, 3, 4. Nối các điểm đó với B. Như vậy, mặt côn góc xiên B chia thành ba mặt phẳng hình tam giác nhỏ. Trong đó $B - 1 = B - 4$, $B - 2 = B - 3$, lấy b và c biểu thị chiều dài các đoạn thẳng.
- (2) Tìm độ dài thực : Dùng phương pháp tam giác vuông để tìm chiều dài thực của đường quá độ và đường phụ như thể hiện ở hình dạng thực.
- (3) Dựng hình khai triển : Vẽ BC bằng chiều dài a cạnh miệng đáy, lấy B, C làm tâm, lần lượt vẽ cung với bán kính là chiều dài thực B-4, cắt nhau ở 4. Tiếp đó, lại lấy B, C làm tâm, lần lượt vẽ cung với bán kính là chiều dài thực B-3, B-2, B-1, lấy 4 làm tâm lần lượt vẽ cung sang hai bên với bán kính là cung bằng nhau của vòng tròn đỉnh, cắt cung trước ở các

điểm 3-2-1. Lấy 1 làm tâm, vẽ cung tròn với bán kính chiều dài thực B-1, cắt cung tâm B, bán kính a tại điểm A. Dùng phương pháp tương tự lần lượt tìm ra các điểm. Lần lượt nối các điểm bằng đường thẳng và đường cong tròn liến, sẽ được hình khai triển đầu nối chuyển tiếp vuông tròn.

2. Khai triển chuyển tiếp vuông tròn miệng đáy vát :

Hình 2-42 là ống nối chuyển tiếp vuông tròn có miệng đáy vát so với mặt phẳng ngang thành góc β . Do miệng đáy vát khiến hình tam giác ở hai mặt phẳng trước và sau lệch sang phải, làm thay đổi vị trí đường quá độ vuông tròn. Do đó, trước tiên cần tìm ra điểm cắt nhau giữa mặt phẳng trước, sau với đường tròn đỉnh để xác định đường quá độ vuông tròn. Để tiện dựng hình, cần tìm điểm cắt nhau ở mặt phẳng sau, các bước dựng hình như sau :



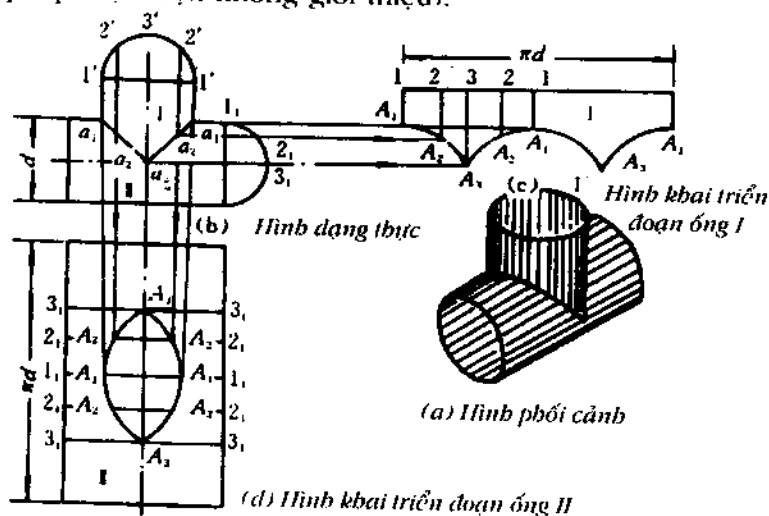
Hình 2-42 : Khai triển đầu nối chuyển tiếp vuông tròn đáy vát.

- (1) Trước tiên dùng kích thước đã biết $a-b-h_1$ và β vẽ hình chiếu chính và hình chiếu bằng. Kéo dài BC trên hình chiếu bằng tìm ra điểm S là hình chiếu ngang của điểm S'. Từ điểm S vẽ tiếp tuyến với đường tròn, được điểm K, rồi tìm hình chiếu chính K' của K. Điểm K' là điểm phân giới đường quá độ vuông tròn miệng đỉnh. Như vậy, AK, DK, BK, CK là đường quá độ của mặt trước sau vuông tròn. Điểm chuyển tiếp vuông tròn của mặt bên vẫn nằm trên đường tâm hình chiếu ngang, tức điểm 1, 7.
- (2) Trên nửa chu vi đường tròn ở hình chiếu bằng chia thành 6 phần bằng nhau. Các điểm chia là 1, 2, 3... 7. Nối 1, 2, 3, K với A; K, 4, 5, 6, 7 với D. Như vậy sẽ chia mặt cong côn tròn xiên với độ cao khác nhau ở bên trái và bên phải, thành một số mặt phẳng tam giác nhỏ (14 hình tam giác nhỏ). Sau đó, tìm hình thực của các tam giác rồi mới khai triển.
- (3) Tìm chiều dài thực : Do miệng đáy vát nên chiều cao hai bên trái phải đầu nối chuyển tiếp vuông tròn không bằng nhau. Khi dùng phương pháp tam giác vuông để tìm chiều dài thực đường quá độ bên phải và các đường phụ, lấy đường cao h_1 làm cạnh đối, lấy hình chiếu ngang của các đường làm cạnh huyền ba nhóm tam giác vuông của cạnh đáy để phản ánh chiều dài thực các đường. Cũng tương tự, chiều dài thực các đường bên trái lấy chiều cao h_2 làm cạnh đối, lấy hình chiếu ngang các đường làm cạnh huyền các tam giác vuông thuộc cạnh đáy, như hình dạng thực thể hiện.
- (4) Khai triển đầu nối chuyển tiếp tròn vuông do có miệng đáy vát nên trước sau đối xứng, trái phải không đối xứng vì vậy lấy cạnh ngắn bên trái làm

cửa nối, triển khai bên phải, như hình khai triển đã thể hiện. Ở ví dụ này, ngoài việc lấy đường ngang B'C' khi dựng hình khai triển hai cạnh trước, sau miệng đáy ra, còn phương pháp và các bước khai triển cũng giống như hai ví dụ trên. Cần chỉ ra rằng, xác định đường quá độ là vấn đề hết sức quan trọng. Rất nhiều đầu nối chuyển tiếp (như đầu nối đáy hình thang, đỉnh tròn), nếu điểm quá độ xác định không hợp lý thì sản phẩm chế tạo sẽ không phù hợp yêu cầu kích thước ban đầu.

3. Khai triển chạc ba (chữ T) đường kính bằng nhau :

Như hình 2-43 (a) và (b), lần lượt là hình phối cảnh và hình dạng thực của chạc ba. Qua hình có thể dễ dàng nhận thấy : phương pháp khai triển đoạn ống I cơ bản giống phương pháp khai triển khuỷu cong vuông đường kính bằng nhau. Hình khai triển của nó như hình 2-43 (c) (phương pháp thực hiện không giới thiệu).



Hình 2-43 : Khai triển đầu nối ba chạc chữ T

Khai triển đoạn ống II là ở vị trí đường mép cạnh của lỗ. Từ hình dạng thực có thể biết được : đường trục đoạn ống II là đường vuông góc với cạnh bên, tức là các đường sinh của ống tròn, phản ánh chiều dài thực của ống trong hình chiếu chính, cũng phản ánh chiều dài thực và vị trí của mép cạnh lỗ trên trục. Ở hình chiếu bên (có thể thay bằng nửa đường tròn phần cuối đoạn ống II trong hình chiếu chính) phản ánh quan hệ vị trí độ dài cung của lỗ. Do đó, khai triển đoạn ống II của chạc 3 chữ T sẽ gồm các bước sau :

- (1) Như hình 2-43 (d) thể hiện : hình chữ nhật ở phía dưới hình chiếu chính có chiều dài bằng với chu vi hình tròn (πd) đoạn ống II, có chiều rộng bằng chiều dài ống của đoạn ống II.
- (2) Xác định điểm 1_1 ở vị trí tương ứng trên cạnh dài, ở hai bên điểm 1_1 lấy hai đoạn $1_1 - 2_1$ và $2_1 - 3_1$ sao cho chúng lần lượt bằng độ dài cung $\widehat{1_1-2_1}$ và $\widehat{2_1-3_1}$ trên chu vi hình tròn trong hình chiếu bên. Sau đó, qua điểm $1_1, 2_1, 3_1$ lần lượt dựng đường vuông góc với cạnh dài hình chữ nhật, cắt điểm tương ứng cạnh đối $1_1, 2_1, 3_1$.
- (3) Từ điểm a_1, a_2, a_3 trên lỗ hình chiếu chính kẻ đường chiếu vuông góc, lần lượt cắt $1_1 - 1_1, 2_1 - 2_1, 3_1 - 3_1$ ở $A_1 - A_2, A_3$ (do đối xứng, có hai điểm A_3 , hai điểm A_1 và hai điểm A_2) nối lượn đều các điểm sẽ được hình khai triển đoạn ống II của chạc 3 chữ T.

PHƯƠNG PHÁP PHÓNG DẠNG VÀ LẤY DẤU VẬT LIỆU

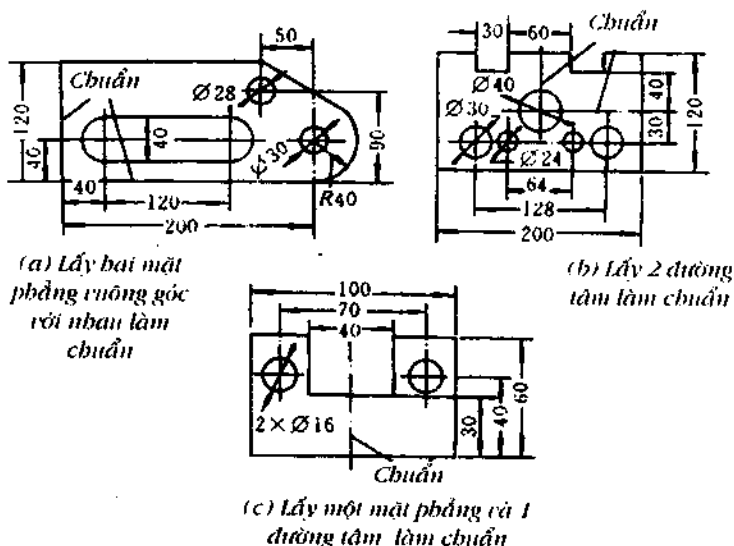
1. LỰA CHỌN CHUẨN PHÓNG DẠNG :

Trong rất nhiều mối quan hệ lẫn nhau giữa đường và mặt trên cùng một cấu kiện, thì đường chuẩn hoặc mặt chuẩn đóng vai trò quyết định đối với các đường và mặt khác. Chuẩn để vẽ các đường là loại đường chuẩn hoặc mặt chuẩn có tác dụng quyết định đó. Khi bắt tay vào vẽ, trước tiên cần chọn và xác định đường chuẩn hoặc mặt chuẩn.

Chuẩn phóng dạng thường chọn theo 3 loại hình sau :

- (1) Lấy hai mặt phẳng (hoặc đường) vuông góc với nhau làm chuẩn. Trên chi tiết ở hình 2-44 (a) có kích thước hai hướng vuông góc nhau. Qua hình có thể thấy, nhiều kích thước được xác định theo mặt ngoài linh kiện. Hai mặt đó sẽ lần lượt là chuẩn phóng dạng của mỗi hướng.
- (2) Lấy hai đường tâm làm chuẩn : Trên chi tiết thể hiện ở hình 2-44 (b), kích thước hai hướng có tính đối xứng với đường tâm. Hai đường tâm này lần lượt là chuẩn phóng dạng của hai hướng.
- (3) Lấy một mặt phẳng và một đường tâm làm chuẩn : Trên chi tiết ở hình 2-44 (c) kích thước chiều cao lấy mặt đáy làm căn cứ. Mặt đáy chính là chuẩn phóng dạng của chiều cao. Còn kích thước chiều rộng đối xứng với đường tâm. Đường tâm được thể hiện chính là chuẩn phóng dạng của chiều rộng.

Do khi xác định vị trí một bộ phận nào đó của chi tiết trên mặt phẳng đòi hỏi phải có kích thước hai hướng (chiều) do đó, khi phóng dạng phải chọn hai chuẩn.



Hình 2-44 : Chọn chuẩn phóng dạng

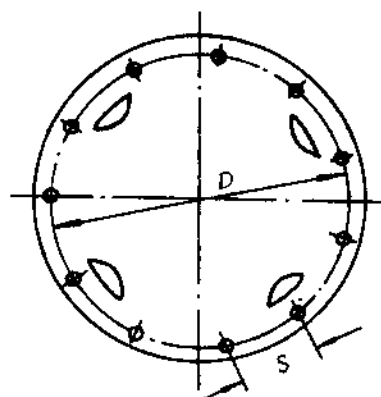
II. CHẾ TẠO TẤM DƯỠNG (CŨ) VÀ CÁI DƯỠNG (CŨ) :

Do yêu cầu sản xuất, thường phải tự tạo ra tấm dưỡng và cái dưỡng với nhiều hình dáng và kích thước.

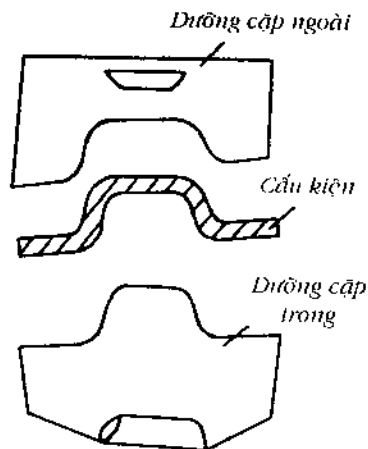
1. Loại tấm dưỡng :

Tấm dưỡng thường có 3 loại :

- (1) Tấm dưỡng lấy dấu lỗ : chuyên dùng để lấy dấu lỗ, như hình 2-45.
- (2) Tấm dưỡng ốp kẹp : Dùng để cuốn cong hoặc kiểm tra hình dáng cấu kiện, có hai loại : dưỡng cặp trong và dưỡng cặp ngoài. Như hình 2-46

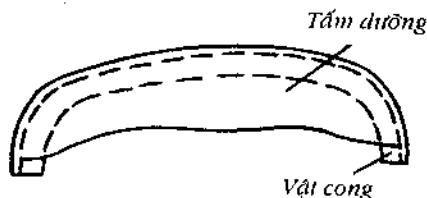


Hình 2-45 : Tấm dương lấy dấu lỗ



Hình 2-46 : Tấm dương cặp

(3) Tấm dương định hình : Loại tấm dương này không những dùng để kiểm tra độ cong của các chi tiết, đồng thời còn có thể dùng làm tấm dương lấy dấu miệng cắt mặt đầu



Hình 2-47 : Tấm dương định hình

(4) Tấm dương lấy dấu vật liệu, chuyên dùng để lấy dấu vật liệu hoặc cùng lúc lấy dấu lỗ. Như hình 2-48 (b)

2. Vật liệu tấm dương, cái dương :

Vật liệu để làm tấm dương thường dùng thép lá mỏng 0,3 - 2 mm. Khi chi tiết thi công tương đối lớn thì có thể

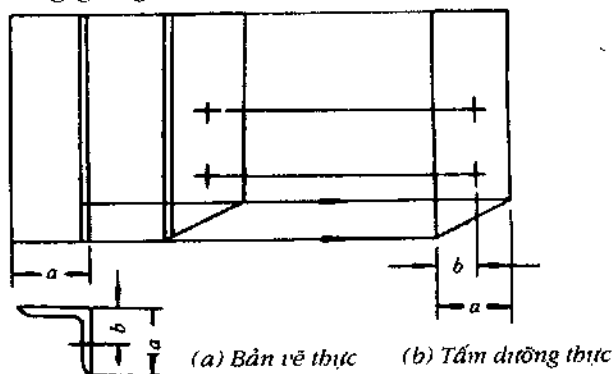
ghép nối thép tấm thép cây làm thành khung để giảm trọng lượng, các chi tiết vừa, phần lớn dùng thép lá mỏng 0,3 ~ 0,75 để chế tạo. Những tấm đường chỉ sử dụng một phần có thể dùng bìa giấy hoặc giấy dầu để làm nhằm tiết kiệm thép tấm cái đường có thể làm bằng thép dẹt 25mm x 0,8mm hay 20 x 0,8 mm hoặc thép tròn, cây gỗ.

3. Chế tạo tấm đường lấy dầu :

Tấm đường lấy dầu vật liệu đối với những chi tiết không cần khai triển, có hai cách chế tạo như sau :

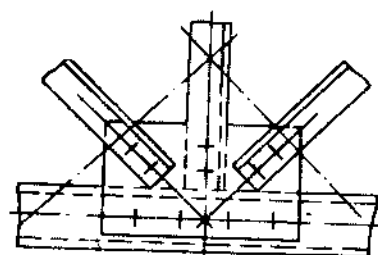
- (1) Phương pháp làm thẳng từ bản vẽ, căn cứ vào kích thước trong bản vẽ chi tiết trực tiếp làm ngay tấm đường bằng vật liệu làm tấm đường, xem hình 2-45.
- (2) Phương pháp sang từ bản vẽ chia ra : sang không đặt ướm, và sang có đặt ướm.

Phương pháp sang không đặt ướm : tức thông qua những đường giống vuông góc (hoặc đường song song) chuyển hình dáng chi tiết trong bản vẽ thực sang vật liệu tấm đường vật liệu mẫu. Như tấm đường lấy dầu lỗ thép hình thể hiện ở hình 2-48 (b), chính là lấy từ bản vẽ thông qua các đường giống ở hình 2-48 (a) mà có.

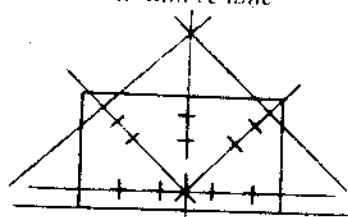


Hình 2-48 : Phương pháp sang không đặt ướm

b. Phương pháp sang có đặt ướm. Tức là đem vật liệu làm đường đặt ướm lên hình trong bản vẽ thực, sau đó căn cứ vào các đường giống kéo dài đã dựng trước để vẽ lên vật liệu làm tấm đường. Ví dụ, cần làm tấm đường của tấm nổi như hình 2-49, có thể kéo dài các đường bao mép cạnh tấm nổi và đường tâm ngang dọc của các lỗ, rồi đem tấm vật liệu đi làm tấm đường hơi lớn hơn tấm nổi đặt ướm lên hình trong bản vẽ thực, sau đó dùng thước (hoặc dây mực) nối hai đầu đường kéo dài lộ ra, tức là vẽ hình dáng chi tiết trong bản vẽ thực lên tấm vật liệu làm đường. Cuối cùng cắt bỏ phần dư thừa của tấm đường. Ở những vị trí lỗ có đường giao nhau thì dùng mũi tu đánh dấu tâm lỗ và như vậy có được đường của tấm nổi. Áp dụng phương pháp sang có đặt ướm thường là nhằm bảo tồn bản vẽ. Tấm nổi ở đây cũng có thể chế tạo bằng phương pháp làm thẳng.



(a) Bản vẽ thực

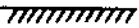


(b) Tấm đường

Hình 2-49 : Phương pháp sang có đặt ướm

Phương pháp chế tạo tấm dương nói trên cũng thích hợp để chế tạo tấm dương lấy dẫu lỗ, tấm dương cặp ốp và tấm dương định hình. Sau khi chế tạo tấm dương cần đánh số bản vẽ chi tiết, tên gọi, số lượng, mã hiệu vật liệu, qui cách và dấu hiệu gia công v.v... lên trên bề mặt. Các dấu hiệu để gia công thường dùng như bảng 2-2.

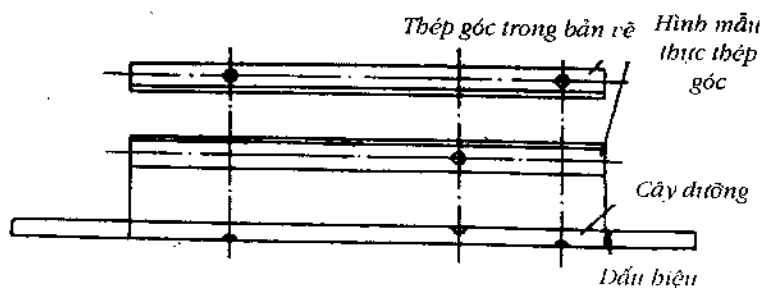
Bảng 2-2 : Dấu hiệu gia công thường dùng

Thứ tự	Tên	Dấu hiệu	Thứ tự	Tên	Dấu hiệu
1	Đường ghép nối		5	Đường cắt vật liệu dư (các đường xiên là vật liệu dư)	
2	Đường tấm		6	Đường uốn cong	
3	Đường cong thước		7	Chi tiết kết cấu	
4	Đường cắt		8	Gia công bảo vệ	

4. Chế tạo cái dương :

Khi lấy dẫu vật liệu, lấy dẫu lỗ đối với thép hình qui cách lớn, dài, nếu đo bằng thước cuộn sẽ phiền phức và dễ sai lệch, do đó khi sản xuất hàng loạt, thường dùng cái dương để lấy dẫu vật liệu.

Bản vẽ thực thép góc thể hiện ở hình 2-50, có thể dùng phương pháp sang dạng đem vị trí lỗ và kích thước thép góc giống sang cây dương, chiều hướng của dấu hiệu lỗ (chiều hướng khai miệng lỗ của ký hiệu) tương ứng với lỗ ở hai mặt thép góc.



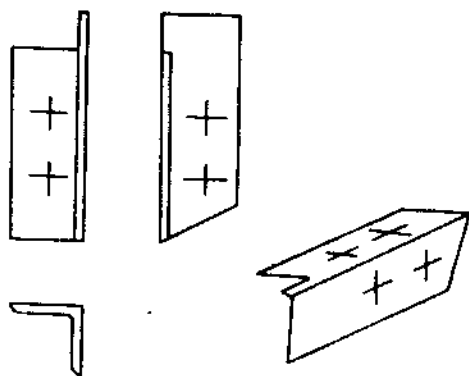
Hình 2-50 : Chế tạo cây dương

Dấu hiệu vẽ lỗ có : hình nửa vòng tròn (như dấu hiệu trên cây dương ở hình 2-50) hình góc (V), hình nửa vuông (U), hình nửa tròn kép, hình góc kép, hình nửa vuông kép. Khi đánh dấu vật liệu, đánh dấu lỗ ở hướng khai miệng lỗ, ngược lại, đánh dấu ngược lại.

Sau khi chế tạo cây dương cần đánh số bản vẽ linh kiện, tên, số lượng ký hiệu phải, trái, khoảng cách tâm với cạnh, đường kính lỗ, mã hiệu vật liệu, qui cách, dấu hiệu gia công v.v... trên mặt cây dương.

Khi lấy dấu vật liệu, nếu cây dương tương đối lớn, phải dùng kẹp giữ chặt trên lên thép hình để lấy dấu. Đường tâm bên của thép góc có thể dùng con vạch (con chạy) để vạch ra. Vị trí lỗ có thể dùng tấm sang để sang qua.

Nếu hai đầu thép góc có hình dáng nhất định nào đó, có thể làm một đường định hình để hỗ trợ cho cây dương lấy dấu vật liệu khai thép hình tương đối ngắn mà hai đầu có hình dáng nhất định thì có thể trực tiếp làm đường lấy dấu như hình 2-51.



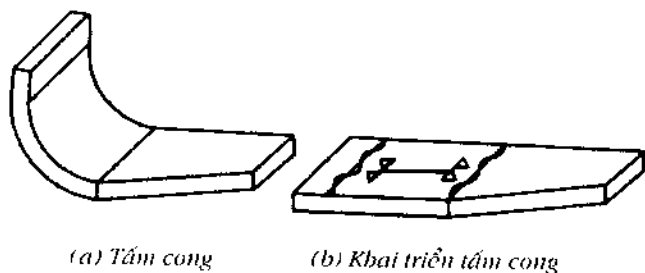
(a) Bản vẽ thực

(b) Tấm dưỡng

Hình 2-51 : Tấm dưỡng lấy dấu thép góc

5. Dấu hiệu gia công thường dùng :

Khi gia công chế tạo, có một số cấu kiện, có yêu cầu về gia công nhất định, như tấm cong ở hình 2-52. Chỉ cong đúng (hình 2-52 (b)) mới phù hợp yêu cầu hình dáng của hình 2052 (a). Do đó, khi phóng dạng và đánh dấu vật liệu phải ghi rõ dấu hiệu gia công. Dấu hiệu gia công thường gặp như bảng 2-2.



(a) Tấm cong

(b) Khai triển tấm cong

Hình 2-52 : Dấu hiệu uốn cong tấm cong.

III. MẤY ĐIỀU CẦN LƯU Ý KHI PHÓNG DẠNG :

Khi phóng dạng cần lưu ý mấy điểm sau :

1. Trước khi bắt đầu phóng dạng cần phải xem hiểu bản vẽ công trình. Phải suy xét nên vẽ hình nào trước hoặc đường nào trước.
2. Sau khi vẽ xong bản vẽ thực, cần kiểm tra từ hai phương diện : một là phải xem còn sót cấu kiện hay lỗ nào không, hai là kiểm tra kích thước các bộ phận.
3. Nếu bản vẽ nhìn không rõ hoặc còn nghi ngờ bản vẽ công trình thì phải tìm hiểu làm rõ trước đã.
4. Khi phóng dạng, không được để đứng những dụng cụ sắc nhọn như (kim loại vạch) ở hiện trường, thước cuộn dùng xong phải cuộn lại ngay.
5. Bản vẽ thực cần lưu lại thì nên giữ gìn cẩn thận không được bôi bẩn hoặc dẫm đạp lên.
6. Tắm đường, cây đường dùng xong cần bảo quản thích hợp để tránh rỉ sét hoặc mất mát.

§. Tiết 5

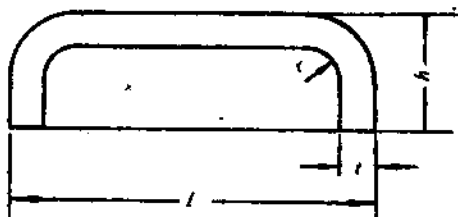
PHƯƠNG PHÁP TÍNH ĐỘ DÀI VẬT LIỆU THÉP UỐN CONG

I. TÍNH ĐỘ DÀI VẬT LIỆU THÉP TẮM UỐN CONG :

Khi uốn cong thép tấm, vị trí lớp trung tính tùy thuộc mức độ hình dáng uốn cong khi tỉ số giữa bán kính cong r và chiều dày t lớn hơn 5, vị trí lớp trung tính sẽ nằm giữa chiều dày tấm thép. Lớp trung tính và lớp giữa trùng nhau (phần lớn thép tấm uốn cong đều ở trường hợp này). Khi $\frac{r}{t} \leq 5$ vị trí lớp trung tính có thể tìm được bằng công thức.

1. Tính độ dài vật liệu tấm khi uốn hình chữ U:

Hình 2-53 thể hiện tấm uốn hình chữ U góc tròn. Biết các kích thước : r , t , t_1 , l_1 , l_2 và α , tìm chiều dài l của vật liệu ?



Hình 2-53 : Thép tấm uốn cong chữ U

Công thức tính là : $l = l_1 + l_2 + \frac{\pi \alpha (r + kt)}{180^\circ}$

Trong đó :

r : Bán kính trong cung cong (mm)

t : Độ dày tấm thép (mm)

l_1 , l_2 : Chiều dài cạnh bên

k : Hệ số lớp trung tính, có thể tra bảng 2-3

α : Góc uốn

Bảng 2-3 : Trị hệ số K , K_1 vị trí lớp trung tính

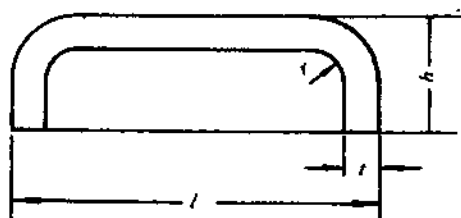
$\frac{r}{t}$	$\leq 0,1$	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,8
K	0,23	0,28	0,3	0,31	0,32	0,33	0,34
K_1	0,3	0,33		0,35		0,36	0,38
$\frac{r}{l}$	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	> 6,5
K	0,35	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48	0,5
K_1	0,40	0,42	0,44	0,47	0,475	0,48	0,5

Ghi chú : K thích hợp với uốn nén hình chữ V hoặc chữ U có vật liệu dè nén.

K_1 : Thích hợp với uốn nén chữ V không có vật liệu dè nén.

2. Tính độ dài vật liệu tấm uốn bình $\cap$:

Hình 2-54 thể hiện tấm uốn hình $\cap$ góc tròn. Kích thước đã biết l , h , r và t . Tìm chiều dài L ?



Hình 2-54 : Tấm thép hình $\cap$

Công thức tính : $L = l + 2h - 4(r + t) + \pi(r + Kt)$

Trong công thức :

l : Chiều dài cạnh đáy tấm (mm)

h : Chiều cao tấm thép hình $\cap$ (mm)

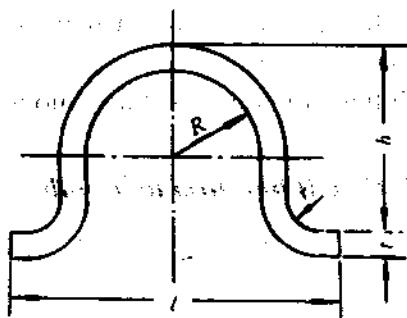
r : Bán kính góc cong

t : Chiều dày tấm thép (mm)

K : Hệ số lớp trung tính, có thể tra bảng 2-3

3. Tính chiều dài vật liệu tấm thép uốn bình Ω :

Đã biết kích thước tấm thép uốn hình Ω là R , r , l , h , t (xem hình 2-55). Tìm chiều dài của L vật liệu ?



Hình 2-55 : Tấm thép uốn hình Ω

Công thức tính : $L = l + 2h - 4(R + r + t)$
 $+ \pi(r \frac{1}{2}) + \pi(r + kt)$

Trong công thức :

l : Chiều dài cạnh đáy tấm thép uốn hình Ω (mm)

h : Chiều cao tấm thép uốn hình Ω (mm)

R, r : Bán kính trong của cung lớn và cung nhỏ (mm)

t : Chiều dày tấm thép (mm)

k : Hệ số lớp trung tính có thể tra bảng 2-3

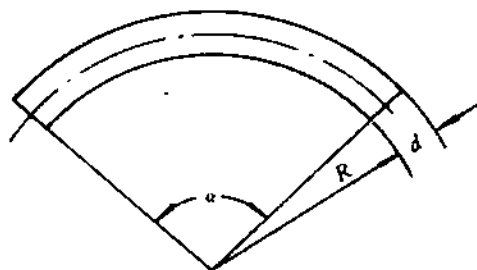
Vật liệu thép tấm có thể uốn thành các hình phức tạp, muốn tìm chiều dài khai triển vật liệu trước tiên phải xác định lớp trung tính, sau đó, qua dựng hình và tính toán, cộng từng đoạn đường thẳng và đường cong trong mặt cắt sẽ có được.

II. TÍNH CHIỀU DÀI VẬT LIỆU THÉP TRÒN :

Lớp trung tính của thép tròn uốn cong thường trùng với đường tâm. Cho nên, có thể căn cứ vào đường tâm để tính chiều dài vật liệu thép tròn.

1. Tính chiều dài vật liệu thép tròn uốn cong với góc bất kỳ :

Hình 2-56 thể hiện thép tròn uốn thành cung tròn với góc bất kỳ, kích thước đã biết : R , d , α , giả thiết chiều dài vật liệu là l .



Hình 2-56 : Thép tròn uốn thành cung với góc bất kỳ

Công thức tính
$$l = \frac{\pi \alpha (R + \frac{d}{2})}{180}$$

Trong đó :

R : Bán kính cong (mm)

d : Đường kính thép tròn (mm)

α : Góc uốn

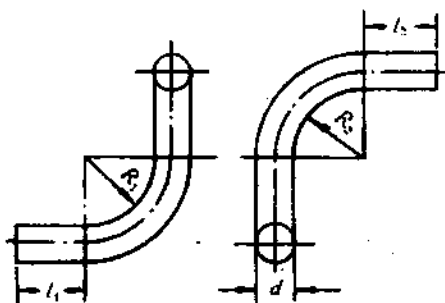
2. Tính chiều dài vật liệu thép tròn uốn cong 90° theo hai hướng khác nhau :

Hình 2-57 thể hiện thép tròn uốn cong 90° theo hai hướng, kích thước đã biết là l_1 , l_2 , d , R_1 , R_2 , giả thiết chiều dài vật liệu là l .

Công thức tính :
$$l = l_1 + l_2 + \frac{\pi}{2} (R_1 + R_2 + d)$$

Nếu $R_1 = R_2 = R$ thì công thức trên viết thành :

$$L = l_1 + l_2 + \pi R + 1,57 d$$



Hình 2-57 : Tính chiều dài vật liệu uốn cong 90°, 2 hướng

Trong đó :

l_1, l_2 : Chiều dài vật liệu đoạn đường thẳng (mm)

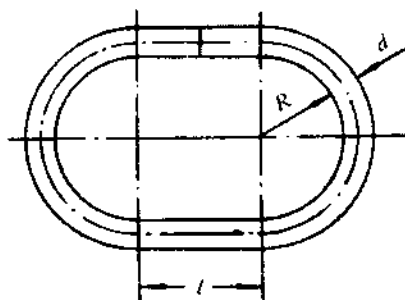
R_1, R_2 : Bán kính cong (mm)

d : Đường kính thép tròn (mm)

3. Tính chiều dài vật liệu hình vành ôvan

Hình 2-58 thể hiện thép tròn uốn thành hình vành ôvan.

Kích thước đã biết : l, R, d , giả thiết chiều dài vật liệu là L .



Công thức tính : $L = 2l + \pi (2R + d)$

Trong công thức :

l : Chiều dài vật liệu đoạn thẳng (mm)

R : Bán kính uốn cong (mm)

d : Đường kính thép tròn (mm)

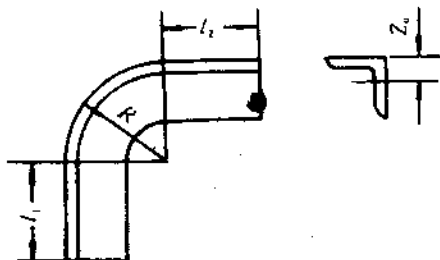
III. TÍNH CHIỀU DÀI VẬT LIỆU THÉP GÓC UỐN CONG :

Mặt cắt thép góc không đối xứng nhau, cho nên vị trí lớp trung tính không nằm ở tâm mặt cắt, mà nằm lệch về phía trọng tâm phần gốc thép góc, tức lớp trung tính trùng với trọng tâm giả sử khoảng cách giữa lớp trung tính với phần gốc thép góc là Z_0 , trị số Z_0 lớn hay nhỏ phụ thuộc vào kích thước mặt cắt thép góc, có thể tra ở các bảng liên quan.

Tính chiều dài vật liệu chi tiết thép góc uốn cong lấy kích thước lớp trọng tâm làm chuẩn.

1. Tính chiều dài vật liệu thép góc đều cạnh với góc uốn trong 90° .

Như hình 2-59 kích thước đã biết là l_1 , l_2 , R và qui cách thép góc, giả thiết chiều dài vật liệu l.



Hình 2-59 : Uốn vuông góc trong thép góc đều cạnh

Công thức tính $L = l_1 + l_2 + \frac{\pi}{2} (R - Z_0)$

Trong công thức :

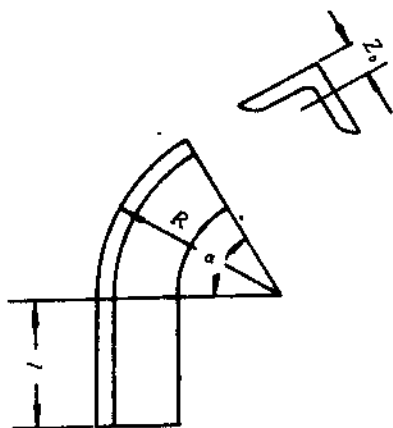
l_1, l_2 : Chiều dài cạnh thẳng góc uốn của thép góc (mm)

R : Bán kính cung ngoài (mm)

Z_0 : Khoảng cách trọng tâm thép góc có thể tra bảng.

2. Tính chiều dài vật liệu thép góc đều cạnh với góc uốn trong bất kỳ :

Như thể hiện ở hình 2-60 kích thước đã biết : l , R , α và qui cách thép góc. Giả thiết chiều dài vật liệu L .



Hình 2-60 : Uốn trong góc bất kỳ thép góc đều cạnh

Công thức tính :
$$L = l + \frac{\pi \alpha (R - Z_o)}{180}$$

Trong công thức đó :

l : Chiều dài đoạn thẳng góc uốn (mm)

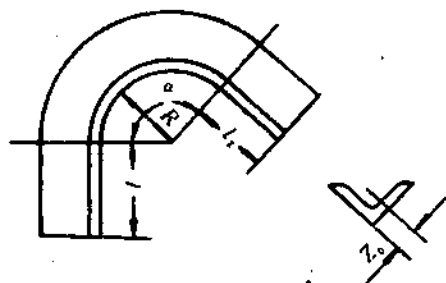
R : Bán kính cung ngoài thép góc (mm)

α : Góc uốn

Z_o : Khoảng cách trọng tâm thép góc (mm).

3. Tính chiều dài vật liệu thép góc đều cạnh với góc uốn ngoài tùy ý :

Như hình 2-61 thể hiện, kích thước đã biết : l_1 , l_2 , R , α và qui cách thép góc, giả thiết chiều dài vật liệu là l .



Hình 2-61 : Thép góc đều cạnh uốn cong ngoài với góc tùy ý

Công thức tính :
$$l = l_1 + l_2 + \frac{\pi \alpha (R + Z_0)}{180}$$

Trong công thức đó :

l_1, l_2 : Chiều dài đoạn thẳng góc uốn (mm)

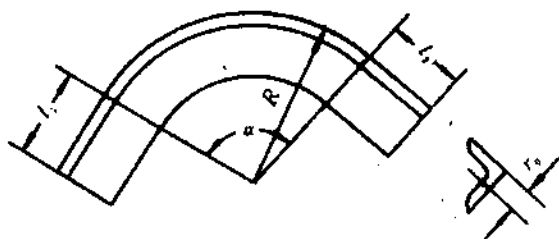
R : Bán kính cung trong thép góc (mm)

α : Góc uốn

Z_0 : Khoảng cách trọng tâm thép góc (mm)

4. Tính chiều dài vật liệu thép góc không đều cạnh, uốn trong với góc tùy ý :

Như thể hiện ở hình 2-62. Kích thước đã biết l_1, l_2, R, α và qui cách thép góc, giả thiết chiều dài vật liệu l .



Hình 2-62 : Thép góc không đều cạnh, uốn trong với góc tùy ý

Công thức tính $l = l_1 + l_2 + \frac{\pi \alpha (R + Y_o)}{180}$

Trong công thức đó :

l_1, l_2 : Chiều dài đoạn thẳng góc uốn (mm)

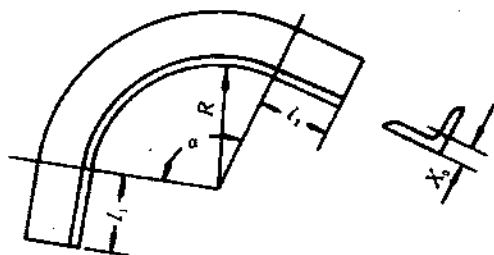
R : Bán kính cung trong thép góc (mm)

α : Góc uốn

Y_o : Khoảng cách trọng tâm cạnh ngắn thép góc (mm)

5. Tính chiều dài vật liệu thép góc không đều cạnh, uốn ngoài với góc tùy ý :

Như thể hiện ở hình 2-63. Kích thước đã biết l_1, l_2, R, α và qui cách thép góc, giả thiết chiều dài vật liệu là l .



Hình 2-63 : Thép góc không đều cạnh, góc uốn ngoài tùy ý

Công thức tính $l = l_1 + l_2 + \frac{\pi \alpha (R + X_o)}{180}$

Trong công thức đó :

l_1, l_2 : Chiều dài cạnh vuông thép góc (mm)

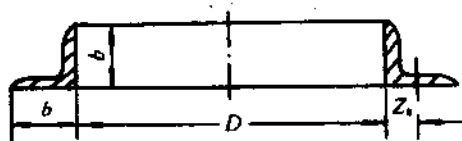
R : Bán kính cung trong thép góc (mm)

α : Góc uốn

Y_o : Khoảng cách trọng tâm cạnh dài thép góc (mm)

6. Tính chiều dài vật liệu thép góc đều cạnh uốn ngoài thành vòng tròn :

Uốn thành vòng tròn thép góc chia ra hai loại : uốn ngoài và uốn trong, chiều dài vật liệu của nó có sự khác nhau tùy theo phương pháp gia công và trình độ thành thạo thao tác. Do đó, hiện nay, công thức tính toán ra vật liệu ở hiện trường không thống nhất. Ở đây chỉ giới thiệu hai loại : lý thuyết tính toán và công thức kinh nghiệm thường dùng, như thể hiện ở hình 2-64, giả thiết chiều dài vật liệu là 1.



Hình 2-64 : Cuộn tròn ngoài thép góc đều cạnh

Công thức lý thuyết : $l = \pi (D + 2 Z_0)$

Công thức kinh nghiệm : $l = \pi D + 1,5b$

Trong công thức đó :

D : Đường kính trong cuộn tròn thép góc (mm)

b : Chiều rộng cạnh thép góc (mm)

Z_0 : Khoảng cách trọng tâm thép góc

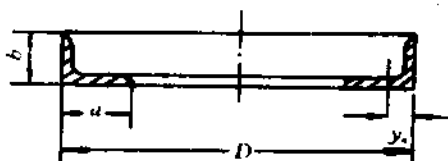
Kết quả tính toán theo hai công thức trên, chiều dài vật liệu hơi khác nhau. Trong công tác thực tế, vật liệu sử dụng dài hay ngắn có liên quan mật thiết với phương pháp gia công, và trình độ thành thạo về kỹ thuật. Nếu kỹ thuật thao tác tương đối thành thạo, có thể uốn cong tạo hình trong thời gian ngắn thì vật liệu nên dài một chút, có thể dùng công thức lý thuyết để tính. Nếu không thể tạo hình

nhANH thì ra vật liệu phải ngắn một chút, trừ hao sự dãn nở vật liệu khi tăng nhiệt dùng búa đánh, có thể dùng công thức kinh nghiệm để tính.

7. Tính chiều dài vật liệu thép góc không đều cạnh, cuộn tròn trong :

Thép góc không đều cạnh thì khoảng cách trọng tâm của các mặt không đều nhau. Khi tính chiều dài vật liệu nên lấy khoảng cách trọng tâm mặt phẳng ngang đến mặt đứng làm chuẩn để tính. Hình 2-65, cạnh ngắn là mặt đứng. Lấy khoảng cách trọng tâm cạnh ngắn để tính.

Trong hình, kích thước đã biết : D , a , b , giả thiết chiều dài vật liệu là l .



Hình 2-65 : Cuộn tròn thép góc không đều cạnh, uốn cong

Công thức tính : $l = \pi (D - 2Y_o)$

Trong công thức đó :

D : Đường kính ngoài vòng cuộn thép góc không đều cạnh (mm)

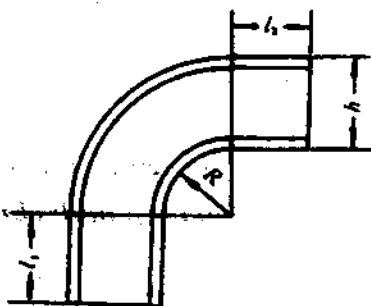
Y_o : Khoảng cách trọng tâm cạnh ngắn (mm)

IV. TÍNH CHIỀU DÀI VẬT LIỆU THÉP CHỮ U UỐN CONG :

1. Tính chiều dài vật liệu thép chữ U uốn 90° :

Lớp trung tính uốn phẳng của thép chữ U trùng với lớp trung tâm của mặt cắt thép chữ U. Cho nên chiều dài vật liệu nên lấy lớp tâm làm chuẩn để tính. Như thể hiện ở

hình 2-66. Kích thước đã biết l_1 , l_2 , R và h , giả thiết chiều dài vật liệu là l .



Hình 2-66 : Thép chữ U, uốn phẳng 90°

Công thức tính : $l = l_1 + l_2 + \frac{\pi}{2} (R + \frac{h}{2})$

Trong công thức đó :

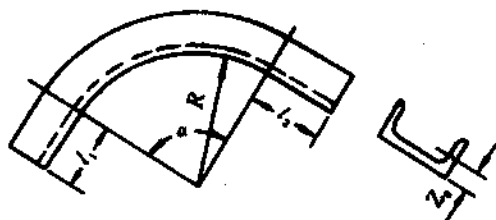
l_1, l_2 : Chiều dài đoạn thẳng góc uốn thép chữ U (mm)

R : Bán kính cung trong (mm)

H : Chiều rộng mặt thép chữ U (mm)

2. Tính chiều dài vật liệu thép chữ U uốn ngoài với góc tùy ý :

Lớp trung tính thép chữ U uốn ngoài với góc tùy ý không nằm ở trung tâm mặt đứng. Như thể hiện ở hình 2.67. Kích thước đã biết là l_1, l_2, R, α , giả thiết chiều dài vật liệu là l .



Hình 2-67 : Thép hình chữ U uốn ngoài với góc tùy ý

Công thức tính : $l = l_1 + l_2 + \frac{\pi \alpha (R + Z_0)}{180}$

l_1, l_2 : Chiều dài cạnh thẳng góc uốn thép U (mm)

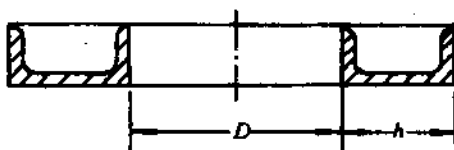
R : Bán kính cung trong (mm)

α : Góc uốn

Z_0 : Khoảng cách trọng tâm thép hình chữ U (mm)

3. Tính chiều dài vật liệu thép hình chữ U uốn bằng thành vòng tròn :

Hình 2-68 thể hiện uốn bằng thép hình chữ U thành vòng tròn. Đường kính trong của nó là D . Chiều rộng mặt h , giả thiết chiều dài vật liệu là l .



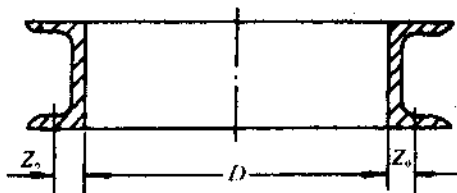
Hình 2-68 : Cuộn thép hình chữ U uốn bằng

Công thức tính : $l = \pi (D + h)$

4. Tính chiều dài vật liệu thép hình chữ U uốn ngoài thành vòng tròn

Hình 2-69 thể hiện uốn ngoài thép hình chữ U thành vòng tròn. Đường kính trong D , khoảng cách trọng tâm Z_0 , giả thiết chiều dài vật liệu l .

Công thức tính : $l = \pi (D + 2Z_0)$



Hình 2-69 : Cuộn thép chữ U uốn ngoài

PHƯƠNG PHÁP RA LIỆU

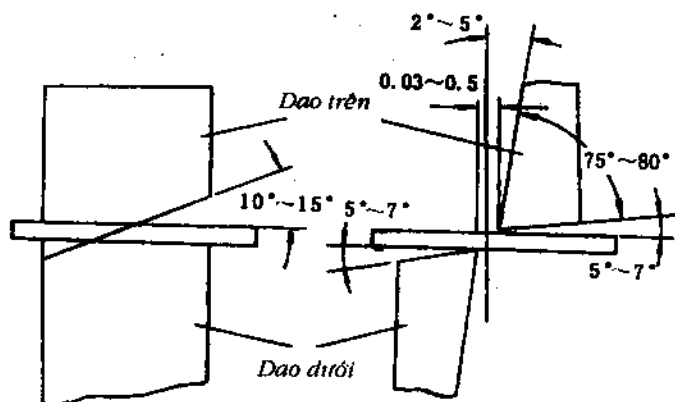
Trong thi công, việc ra liệu là công đoạn cắt tách chi tiết hoặc phối từ trong nguyên vật liệu ra. Phương pháp ra liệu có cắt dập, cưa, cắt hơi.

I. CẮT :

Cắt vật liệu thép là phương pháp gia công cắt đứt vật liệu thép bằng cách cho dao trên và dao dưới chuyển động tương đối với nhau. Cắt là một trong các phương pháp chủ yếu ra liệu của thợ gò hàn. Thường tiến hành bằng máy chuyên dùng như máy cắt xiên, máy cắt khung, máy cắt đĩa.

1. Cắt trên máy cắt xiên miệng :

a. Lưỡi dao cắt (lưỡi dao) của máy cắt xiên miệng : Phần cắt của máy cắt xiên gồm có hai dao cắt trên, dưới. Tấm dao dài 300 - 600mm, tấm dao dưới cố định, dựa vào sự chuyển động lên xuống của lưỡi dao trên để hoàn thành quá trình cắt.



Hình 2-70 : Góc độ dao cắt.

Để lưỡi dao có đủ năng lực cắt, độ xiên theo chiều dài tấm dao trên là $10 \sim 15^\circ$, góc mặt cắt $75 \sim 80^\circ$. Như vậy có thể tránh được sự ma sát giữa lưỡi dao với vật liệu thép khi cắt (xem hình 2-70). Tấm dao trên, dưới có góc miệng là $5 \sim 7^\circ$.

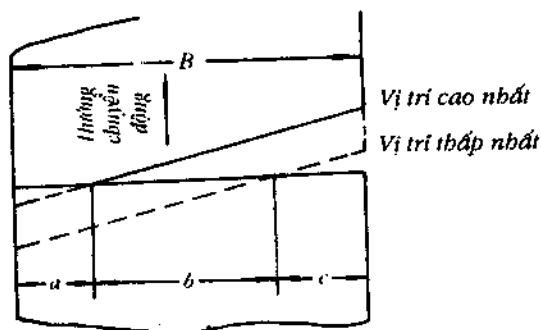
Khe hở giữa dao trên, dao dưới có thể điều chỉnh theo độ dày khác nhau của thép tấm cần cắt. Trị số của nó như bảng 2-4. Độ dày lớn thì có thể điều chỉnh khe hở lớn hơn. Thông thường, máy cắt miệng cắt xiên có thể cắt thép tấm với độ dày dưới 25 mm.

Bảng 2-4 : Khe hở giữa dao trên, dao dưới của máy cắt miệng cắt xiên (mm)

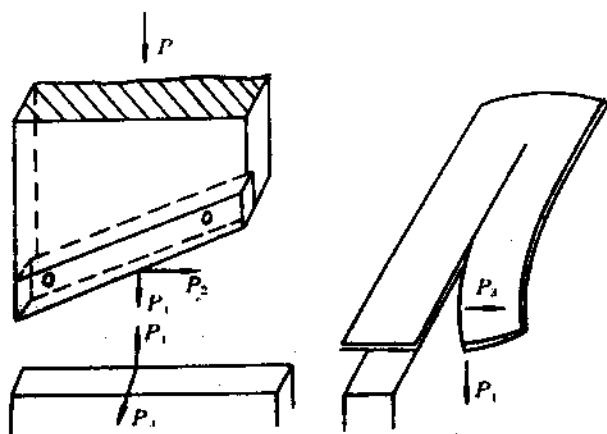
Độ dày thép tấm	< 5	6 - 14	15 - 30	30 - 40
Khe hở dao	0,08 - 0,09	0,10 - 0,3	0,4 - 0,5	0,5 - 0,6

Chiều dài tấm dao máy cắt miệng cắt xiên không phải là chiều dài làm việc hữu hiệu. Khi cắt, dao trên di chuyển đến vị trí cao nhất thì lưỡi dao trên và dưới luôn có đoạn chồng nhau với độ dài a nhất định (hình 2-71). Khi dao trên di chuyển đến vị trí thấp nhất thì lưỡi dao trên, dưới luôn có khoảng cách nhất định với độ dài C. Như vậy chiều dài cắt b của lưỡi dao trên, dưới thường khoảng 250 ~ 300mm. Do miệng lưỡi dao trên, dưới có độ vát $10 \sim 15^\circ$. Cho nên dao cắt vật liệu không phải là áp lực toàn bộ lưỡi dao hướng xuống.

Áp lực của lưỡi dao trên là P được phân lực thành lực cắt từ trên xuống P_1 , lực ngang P_2 đẩy vật liệu ra theo chiều lưỡi dao và lực tách P_3 đẩy vật liệu ra xa lưỡi dao theo chiều vuông góc với dao. Dưới tác dụng cùng lúc của các lực đó, khiến vật liệu được cắt ra sẽ cong xuống hoặc vắn cong biến dạng (xem hình 2-72). Đặc biệt với vật liệu tấm vừa dày vừa hẹp thì độ cong vắn càng nghiêm trọng.



Hình 2-71 : Chiều dài phần cắt của dao



Hình 2-72 : Tình hình cong vắn của vật liệu khi cắt bằng máy cắt miệng cắt xiên

b. Các điểm chính về thao tác khi cắt thép tấm bằng máy cắt miệng cắt xiên :

- Trước khi cắt cần xử lý sạch bề mặt thép tấm. Đường cắt phải rõ ràng, đặt đúng hướng lưỡi cắt. Khi cắt

chiều dài cắt không quá 15mm. Khi cắt nhất thứ hai, hơi tăng chiều dài lên, nếu không sẽ bị xiên lệch khó chỉnh.

- * Khi tẩm dao trên di chuyển lên, cần nhanh chóng đẩy tẩm vật liệu về phía miệng dao. Khi lưỡi dao trên di chuyển xuống do hai phía tẩm thép chịu lực không đều, dễ bị xiên lệch phải dùng tay ấn giữ tẩm vật liệu, bảo đảm đường cắt thẳng.
- * Khi thao tác, cần chú ý an toàn về người và thiết bị khi từ hai người trở lên cùng thao tác phải phối hợp chặt chẽ, có một người chỉ huy.
- * Phát hiện lưỡi dao có hiện tượng cùn, hỏng, cần tháo ra thay kịp thời.

2. Cắt trên máy cắt khung :

Trước khi cắt, cần xử lý sạch bề mặt tẩm thép, vẽ đường cắt, đặt tẩm thép lên bàn thao tác. Khi cắt, trước tiên đặt đúng hai đầu đường cắt trên miệng lưỡi dao dưới. Nếu nhiều người cùng thao tác thì cần chỉ định người chỉ huy, thao tác cơ cấu điều khiển. Trước tiên áp chặt cơ cấu cắt lên tẩm thép rồi mới cắt. Như vậy, chỉ một lần có thể hoàn thành cắt cả đoạn, chứ không phải chia thành mấy đoạn nhỏ như cắt bằng máy cắt vát. Vì thế, thao tác cắt bằng máy cắt khung dễ nắm vững hơn máy cắt miệng cắt xiên chiều dài cắt của máy cắt khung không thể vượt quá chiều dài lưỡi dao dưới.

Khi cắt thép tẩm số lượng lớn, cùng kích thước có thể dùng cữ chặn định vị, giảm công đoạn kẻ đường, nâng cao năng suất cắt.

Cữ chặn chia ra : Cữ chặn trước, cữ chặn sau, cữ chặn góc.

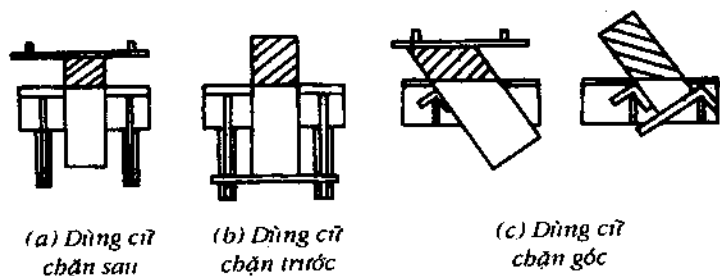
Dùng cữ chặn sau để cắt, trước tiên cần điều chỉnh vị trí cữ chặn, khiến khoảng cách giữa cữ chặn với dao dưới

bằng kích thước cần thiết. Sau đó cố định cữ chắn rồi tiến hành cắt. Xem hình 2-73 (a).

Khi dùng cữ chắn trước để cắt, cần điều chỉnh vị trí cữ chắn trước sao cho khoảng cách của nó với dao dưới bằng kích thước yêu cầu. Xem hình 2-73 (b)

Dùng cữ chắn góc có thể cắt thép tấm hình bình hành hoặc tứ giác bất kỳ. Khi điều chỉnh cữ chắn góc có thể đặt tấm mẫu lên mặt máy cắt, nhằm đúng lưỡi dao dưới, sau đó điều chỉnh một hoặc hai cữ-chắn góc khiến nó áp sát tấm mẫu rồi cố định cữ chặn. Lấy tấm dương (mẫu) ra là có thể cắt. Xem hình 2-73 (c).

Nếu dùng cữ chắn để cắt, đều phải cắt thử. Kiểm tra kích thước chi tiết cắt ra có đúng không rồi mới cắt hàng loạt.

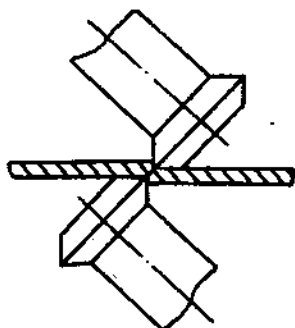


Hình 2-73 : Dùng cữ chắn để cắt

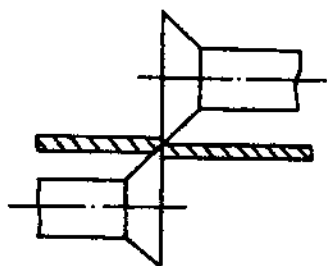
3. Máy cắt đĩa :

Máy cắt đĩa là thiết bị chuyên dùng để cắt đường cong. Dao cắt của máy cắt đĩa là do hai đĩa tròn hình côn trên và dưới tạo thành. Vị trí đĩa trên, đĩa dưới phần lớn nằm nghiêng và có thể điều chỉnh (hình 2-74). Đĩa trên là dao đĩa chủ động, truyền động bằng bánh xe răng.

Đĩa dưới là dao đĩa thụ động, cố định ở thân máy, thép tấm đặt giữa hai đĩa, có thể cắt theo bất kỳ đường cong nào. Trước khi cắt bằng máy cắt đĩa, cần căn cứ vào độ dày tấm thép cần cắt để điều chỉnh khoảng cách hai đĩa trên dưới.



(a) Kiểu xiên nghiêng



(b) Kiểu không xiên nghiêng

Hình 2-74 : Hai loại thiết bị cắt đĩa

Khi cắt, đặt đúng đường cắt của tấm thép vào miệng đĩa, mở máy cắt, tấm thép sẽ sinh ra lực hướng về đĩa, đẩy tấm thép vào lưỡi đĩa để cắt. Song phải có người hỗ trợ mới di chuyển tấm thép theo hướng đường cong, để lưỡi đĩa luôn cắt trên đường cắt. Máy cắt đĩa có hai loại : xiên nghiêng và không xiên nghiêng.

4. Ảnh hưởng của chất cắt đối với chất lượng thép :

Cắt là phương pháp cắt kim loại loại hiệu suất cao, vết cắt tương đối tròn đều, thẳng đẹp, nhưng cũng có nhược điểm sau :

Thứ nhất : Sau khi cắt, chi tiết, thường bị cong, biến dạng. Cắt xong phải sửa lại.

Thứ hai : Nếu khe hở lưỡi dao không phù hợp thì mặt cắt của chi tiết sẽ thô sơ hoặc bị cong mép.

Thứ ba : Trong quá trình cắt, do bị tác động bởi lực cắt, kim loại gần vết cắt dễ bị đùn ép, biến dạng cong vênh khiến độ cứng, độ dai của thép tăng lên, độ dẻo giảm xuống, thép trở nên giòn, gây nên hiện tượng cứng hóa. Phạm vi chiều rộng khu vực cứng hóa phụ thuộc vào các yếu tố sau :

- Độ dẻo của thép tấm càng tốt thì khu vực biến dạng càng lớn, chiều rộng khu vực cứng hóa cũng càng lớn.
- Độ dày của thép tấm càng lớn thì biến dạng càng lớn chiều rộng khu vực cứng hóa cũng càng lớn.
- Khe hở lưỡi dao càng lớn, thì chi tiết bị cong vênh càng trầm trọng, khu vực cứng hóa cũng càng lớn.
- Dao càng cùn, lực cắt càng mạnh, thì chiều rộng khu vực cứng hóa cũng càng lớn.
- Khi cơ cấu kẹp, ép chặt, ở xa lưỡi dao, lực ép sẽ không đủ, có hiện tượng lỏng lẻo, chi tiết dễ biến dạng thì chiều rộng khu vực cứng hóa cũng càng lớn.

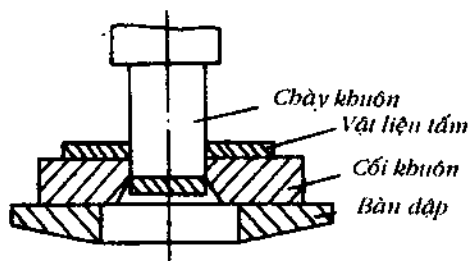
Tổng hợp các yếu tố trên, có thể thấy chiều rộng bị cứng hóa nguội của thép tấm do cắt gây ra phụ thuộc nhiều nguyên nhân.

Khi độ dày thép tấm cần cắt nhỏ hơn 25mm, thì chiều rộng khu vực cứng hóa thường khoảng 1,5 - 2,5mm. Do đó, khi chế tạo cấu kiện quan trọng, cần bảo vệ khu vực cứng hóa, hoặc phải xử lý nhiệt.

II. DẬP CẮT :

Dập cắt cũng là một phương pháp cắt vật liệu thép. Dùng dập cắt để ra liệu đối với chi tiết sản xuất hàng loạt hoặc sản phẩm định hình có thể nâng cao năng suất sản xuất và chất lượng sản phẩm.

Hình 2-75 thể hiện, khi dập cắt, đặt vật liệu vào giữa khuôn lồi, lõm, dưới tác dụng của ngoại lực, chày khuôn lồi và cối khuôn lõm sinh ra lực cắt (đường cắt thường kín), vật liệu bị cắt đứt. Trong quá trình dập cắt, tình hình biến dạng và tình hình mặt cắt vật liệu đại thể giống như cắt dao.



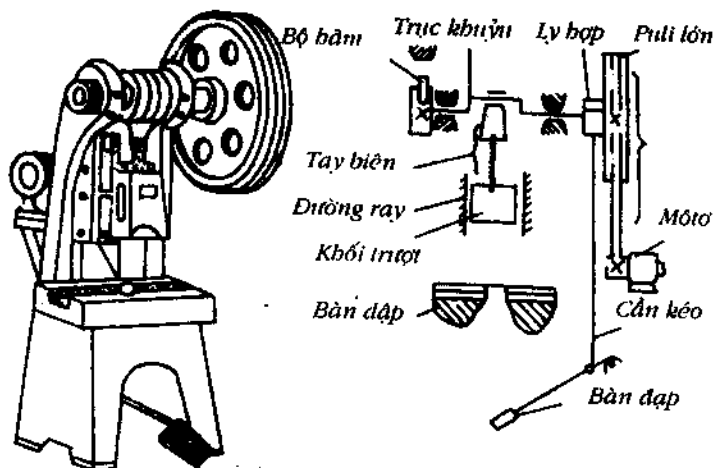
Hình 2-75 : Dập cắt

1. Máy dập :

Dập cắt thường tiến hành trên máy dập. Máy dập thường dùng gồm hai loại : Máy đột dập trục khuỷu và máy đột dập lệch tâm. Nguyên lý làm việc giống nhau, chỗ khác nhau là trục chính.

Kết cấu cơ bản và nguyên lý làm việc của máy dập trục khuỷu như hình 2-76. Thân và bàn dập của máy liên một khối. Trên thân máy có đường ray vuông góc với bàn dập, khối trượt có thể di chuyển lên xuống theo đường ray; chày khuôn trên, và cối khuôn dưới lắp trên khối trượt và trên bàn dập.

Khi máy dập làm việc, trước tiên là mô tơ thông qua curoa, kéo puli lớn quay không tải. Đạp vào bàn dập, bộ ly hợp đóng lại, kéo theo trục khuỷu quay, qua tay đòn kéo khối trượt chuyển động lên xuống theo đường ray, tiến hành dập cắt. Nếu đạp vào bàn dập rồi thả ra ngay thì khối



Hình 2-76 : Máy đập trục khuỷu

trượt chỉ đập một lần rồi dừng lại ở vị trí cao nhất dưới tác dụng của bộ hãm. Nếu bàn đập không nhấc lên thì thanh trượt sẽ đập liên tục.

Khi gia công dập cắt cần căn cứ vào tham số tính năng kỹ thuật để chọn máy dập. Tham số tính năng kỹ thuật máy dập dưới đây có ảnh hưởng rất lớn đến công việc dập cắt.

- (1) Mức tấn phụ tải và công suất định mức của máy dập là hai chỉ tiêu đánh dấu khả năng làm việc của máy dập. Lực dập cắt, công suất dập cắt cần thiết để dập cắt chi tiết thực tế phải nhỏ hơn hai chỉ tiêu đó. Khi dập cắt tấm mỏng, công suất dập cắt tương đối nhỏ, thường không cần xét tới.
- (2) Chiều cao kín của máy dập, tức khoảng cách từ mặt dưới đến mặt bàn dập khi khối trượt ở vị trí thấp

(2) Chiều cao kín của máy dập, tức khoảng cách từ mặt dưới đến mặt bàn dập khi khối trượt ở vị trí thấp

nhất. Chiều cao kín của máy dập phải thích hợp với chiều cao kín của bộ khuôn.

- (3) Hành hình của khối trượt : tức khoảng cách của khối trượt từ chỗ cao nhất xuống vị trí thấp nhất, cũng gọi là xung trình. Hành trình của khối trượt lớn hay nhỏ để bảo đảm lấy được vật liệu ra thuận lợi khi dập là được.
- (4) Kích thước mặt bàn máy dập. Kích thước khuôn dập phải phù hợp với kích thước mặt bàn dập của máy dập để bảo đảm khuôn dập có thể lắp chắc chắn trên bàn làm việc.

Các tham số khác ảnh hưởng không lớn, có thể căn cứ vào tình hình cụ thể để lựa chọn.

2. Lực dập cắt :

Lực dập cắt là căn cứ quan trọng để chọn mức tấn phụ tải của thiết bị dập cắt và xác định cường độ khuôn dập.

Lực dập cắt của khuôn dập dao phẳng có thể tính theo công thức sau :

$$P = KLt\tau$$

Trong công thức đó :

P : Lực dập cắt (niu ton)

L : Chiều dài đường biên dập cắt (mm)

τ : Cường độ chống cắt của vật liệu (niu ton/mm²)

t : Độ dày vật liệu (mm)

K : Hệ số

Hệ số K là hệ số bổ sung khi xét tới các nhân tố có thể phát sinh ra trong sản xuất thực tế. Ví dụ, cạnh sắc khuôn dập bị mài mòn, khe hở khuôn dập không đều, tính năng cơ học và độ dày của vật liệu thay đổi v.v... có thể khiến cho lực dập cắt cần thiết, thực tế lớn hơn kết quả tính toán. Thường lấy $K = 1,3$.

Để giản tiện, có khi cũng có thể ước tính lực dập cắt theo công thức sau :

$$P = L\sigma_s$$

Trong công thức :

L : Chiều dài ngoại biên đột cắt (mm)

t : Độ dày vật liệu (mm)

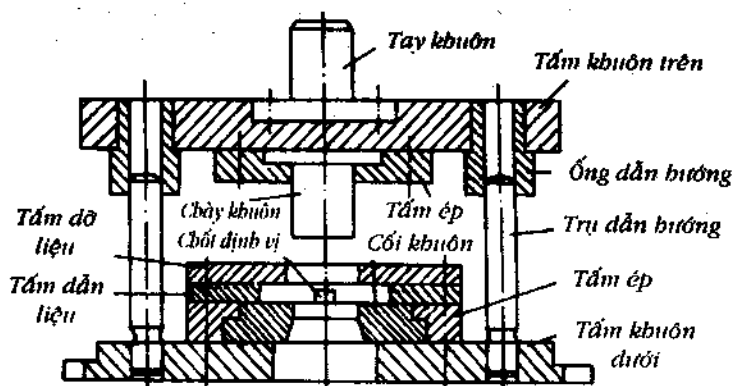
σ_s : Cường độ chống kéo của vật liệu (niu ton/mm²)

3. Khuôn dập :

Lĩnh kiện gia công bằng cách dập cắt rất đa dạng, khuôn dập cũng có nhiều loại. Thợ gò hàn thường dùng là loại khuôn dập đơn giản hoàn thành một công đoạn dập cắt trong một hành trình của máy dập. Dưới đây, lấy khuôn dập đơn giản để giới thiệu kiến thức chung liên quan đến khuôn dập.

(1) *Kết cấu khuôn dập* : Khuôn dập có nhiều hình thức kết cấu, nhưng bất kể hình thức nào đều gồm 5 bộ phận tạo thành : chày khuôn (khuôn lồi), cối khuôn (khuôn lõm), bộ phận định vị, bộ phận đỡ liệu, bộ phận dẫn hướng, bộ phận gá lắp.

Dưới đây sẽ phân tích về kết cấu và tác dụng của khuôn dập đơn giản thể hiện ở hình 2-77.



Hình 2-77 : Khuôn dập đơn giản

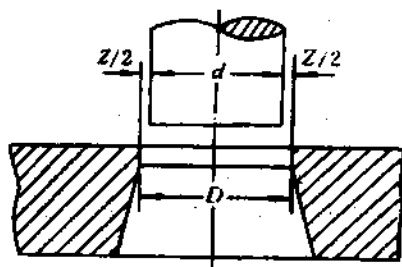
- a. Chày cối khuôn : Do chày khuôn lõi và cối khuôn lõm tạo thành. Chày khuôn cố định trên tấm khuôn trên, cối khuôn cố định trên tấm khuôn dưới. Đó là linh kiện trực tiếp sinh ra tác dụng dập cắt vật liệu, là bộ phận chủ chốt của khuôn dập.
- b. Bộ phận định vị : Gồm tấm dẫn liệu và chốt định vị tạo thành, cố định trên giá khuôn dưới, khống chế cách đưa liệu và lượng tiến đưa liệu. Tác dụng của nó là bảo đảm vị trí chính xác của chi tiết cần dập ở trong khuôn.
- c. Bộ phận dẫn hướng : Ống dẫn hướng và trụ dẫn hướng là bộ phận dẫn hướng của khuôn. Khi làm việc, ống khuôn lắp trên tấm khuôn sẽ trượt trên trụ dẫn, khiến chày khuôn và cối khuôn phối hợp với nhau chính xác. Tác dụng của nó là bảo đảm vị trí tương đối của hai bộ phận trên dưới khuôn cho chuẩn xác.
- d. Thiết bị tháo dỡ liệu : Tác dụng của nó là làm cho chi tiết dập hoặc vật liệu tách ra khỏi khuôn. Trong hình là tấm tháo dỡ liệu cứng. Khi dập cắt kết thúc, chày khuôn. Trong hình là tấm tháo dỡ liệu cứng. Khi dập cắt kết thúc, chày khuôn chuyển động lên trên, vật liệu dính trên chày khuôn lõi sẽ được miệng tấm tháo dỡ liệu giữ lại. Ngoài ra, lỗ chốt trên khuôn lõm cũng giúp tách vật liệu đã dập cắt ra khỏi lỗ khuôn.
- e. Bộ phận gá lắp : Tấm khuôn trên, tấm khuôn dưới, cán khuôn, tấm ép và êcu, đinh vít không vẽ trong hình đều là các linh kiện của bộ phận gá lắp. Dựa vào các linh kiện đó mà gá lắp các bộ phận của khuôn lại và cố định vào máy dập. Tác dụng của nó là bảo đảm sự ổn định và độ tin cậy liên kết

giữa khuôn với máy và giữa các linh kiện của khuôn với nhau.

Đương nhiên, còn có thể căn cứ vào yêu cầu gia công các chi tiết dập cắt khác nhau mà tăng thêm các thiết bị khác cho khuôn dập, như vòng ép nhằm để phòng chi tiết dập bị nhả và nâng cao chất lượng mặt cắt dập.

(2) *Khe khuôn dập*. Kích thước chày khuôn của khuôn dập phải nhỏ hơn cốt khuôn, giữa chúng có khe hở nhất định, giả thiết kích thước miệng cắt của chày khuôn là d , và của cốt khuôn là D , như hình 2-78, thì khe hở Z (hai bên) của khuôn dập có thể biểu thị bằng công thức sau :

$$Z = D - d$$



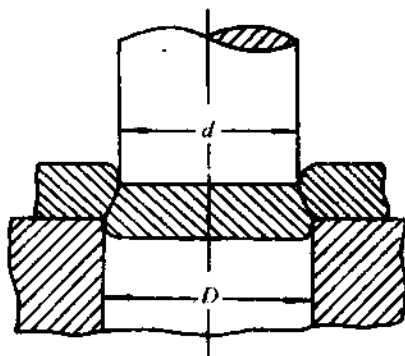
Hình 2-78 : Khe hở khuôn dập

Khe hở khuôn dập là tham số công nghệ quan trọng khe hở hợp lý sẽ có thể bảo đảm chất lượng mặt cắt tốt và độ chính xác kích thước cao, đồng thời giảm được lực dập, kéo dài tuổi thọ khuôn dập.

(3) Xác định kích thước miệng cắt của chày khuôn và cốt khuôn, kích thước của chi tiết dập, độ chính xác của kích thước khe hở khuôn dập đều được quyết định bởi kích thước và sai số của miệng cắt chày khuôn và cốt khuôn. Do

đó, xác định chính xác kích thước và sai số của miệng cắt chày và cối khuôn là vô cùng quan trọng.

Khi đập, kích thước của chi tiết đập xuống gần bằng kích thước miệng cắt cối khuôn, kích thước của chi tiết đập lỗ gần bằng kích thước miệng cắt chày khuôn, như hình 2-79, nên kích thước miệng cắt chày khuôn và cối khuôn cần xác định theo nguyên tắc sau :



Hình 2-79 : Quan hệ giữa kích thước chi tiết đập với kích thước chày khuôn và cối khuôn

a. Khi đập liệu xuống : Trước tiên xác định kích thước miệng cắt cối khuôn. Kích thước danh nghĩa của miệng cắt cối khuôn lấy gần bằng hoặc bằng kích thước giới hạn nhỏ nhất của chi tiết đập xuống, để bảo đảm đủ cối khuôn lôm bị mòn đến một mức nhất định nào đó vẫn có thể đập được chi tiết đạt yêu cầu hợp qui cách. Kích thước danh nghĩa miệng cắt chày khuôn lồi thì căn cứ vào kích thước danh nghĩa miệng cắt cối khuôn rồi trừ đi khe hở hợp lý nhỏ nhất.

b. Khi đập lỗ : Trước tiên cần xác định kích thước miệng cắt chày khuôn. Kích thước danh nghĩa miệng cắt chày khuôn lồi lấy gần bằng hoặc bằng kích thước giới hạn

lớn nhất của lỗ, để bảo đảm, khi chày khuôn bị mòn đến một mức độ nhất định nào đó, vẫn có thể sử dụng. Còn kích thước danh nghĩa miệng cắt cối khuôn phải cộng thêm khe hở nhỏ nhất.

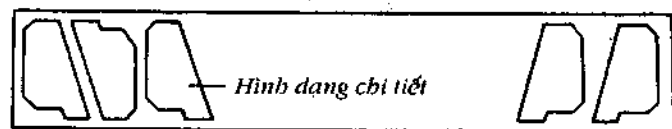
4. Yêu cầu công nghệ thông thường về gia công dập cắt :

(1) *Xác định trị số cạnh mép* : Để bảo đảm chất lượng chi tiết dập và tuổi thọ khuôn dập khi dập cắt, vật liệu phải có độ dư nhất định phía ngoài miệng cắt chày khuôn gọi là mép dập. Trị số a của mép dập, nói chung tùy theo độ dày t của tấm nguyên liệu, theo quan hệ sau :

Linh kiện tròn $a \geq 0,7 t$

Linh kiện vuông $a \geq 0,8 t$

(2) *Sắp xếp mẫu dập hợp lý* : Sắp xếp mẫu dập hợp lý khi gia công dập cắt là con đường hữu hiệu để giảm giá thành sản xuất. Sắp xếp mẫu dập hợp lý (hình 2-80 (a)) là cố gắng giảm thiểu phế liệu dưới tiền đề bảo đảm trị số mép cần thiết. Hình 2-80 (b) thể hiện cách sắp xếp mẫu dập không hợp lý.



(a) Sắp xếp hợp lý

(b) Sắp xếp không hợp lý

Hình 2-80 : Sắp xếp mẫu dập cắt

Phương pháp sắp xếp mẫu dập cụ thể từng chi tiết cần xem xét linh hoạt tùy hình dáng, kích thước của chi tiết dập và qui cách vật liệu.

(3) *Kích thước nhỏ nhất có thể dập cắt* : Kích thước phần gia công dập của linh kiện càng nhỏ thì lực dập cũng

càng nhỏ. Nhưng kích thước dập không thể quá nhỏ, vì kích thước nhỏ sẽ tạo áp lực trên đơn vị diện tích chày khuôn lớn khiến cường độ của nó không đủ. Kích thước nhỏ nhất của bộ phận dập cắt của linh kiện phụ thuộc vào hình dáng, chiều dày và tính năng cơ học của vật liệu linh kiện. Đối với nguyên liệu thép mềm, thường áp dụng kích thước nhỏ nhất mà khuôn dập có thể dập là :

Đường kính nhỏ nhất của linh kiện tròn = t .

Chiều dài cạnh bên nhỏ nhất của linh kiện hình vuông = $0,9t$.

Cạnh ngắn nhỏ nhất của linh kiện hình chữ nhật = $0,8t$.

Khoảng cách nhỏ nhất của hai cạnh thẳng của linh kiện hình ôvan là $0,7t$.

(4) *Mấy điều lưu ý khi sử dụng máy dập :*

- Trước khi sử dụng, cần kiểm tra các bộ phận của máy, cho dầu bôi trơn các bộ phận.
- Khi lắp khuôn dập phải làm sao để tâm lực nén của khuôn khớp với tâm lực nén của máy, phải bảo đảm khe hở đều giữa chày khuôn và cối khuôn.
- Sau khi mở máy, cho chạy không tải 3 ~ 5 lần, kiểm tra cơ cấu điều khiển và tình hình chuyển động có bình thường không. Khi dập cắt, phải tập trung tư tưởng, không được tùy tiện đập lên bàn dập, cần để phòng thờ tay vào khuôn dập hoặc chạm vào khối trượt, nhằm tránh xảy ra tai nạn và làm hỏng sản phẩm.
- Không được dập cắt vật liệu quá cứng hoặc đã tôi, máy dập không được làm việc quá tải.
- Khi ngừng dập, cần cắt nguồn điện hoặc khóa công tắc an toàn. Linh kiện và đầu thừa đuôi theo sau khi

đốt dập phải chuyển đi ngay, bảo đảm chung quanh máy không bị vướng.

- Dập lâu, phải lưu ý kiểm tra khuôn có bị lỏng, khe hở có đều không.

III. CƯA CẮT :

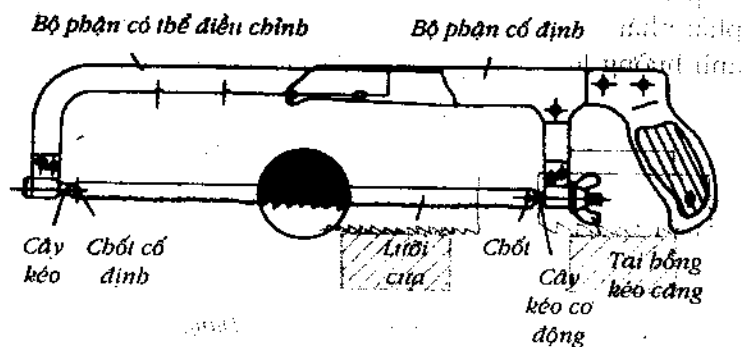
Cưa cắt là phương pháp cắt chia vật liệu qua chuyển động cắt gọt của lưỡi cưa. Cưa không những có thể cắt đứt kim loại, mà còn có thể cưa cắt thành miệng cắt hoặc khắc rãnh trên kim loại. Trong công việc gò hàn cưa thường dùng cưa cắt vật liệu định hình hoặc vật liệu tấm nhỏ. Cưa được chia ra, cưa tay thủ công và cưa máy.

1. Cưa tay :

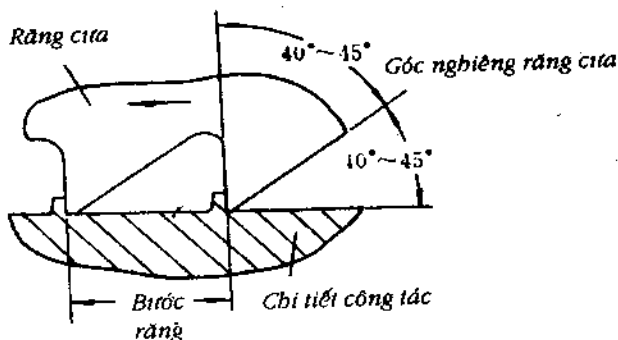
(1) *Cấu tạo cưa tay* : Cưa tay gồm hai bộ phận : Khung cưa và lưỡi cưa.

Khung cưa là dụng cụ dùng để kẹp giữ và kéo căng lưỡi cưa. Có hai kiểu : cố định và có thể điều chỉnh. Hình 2-81 là khung cưa có thể điều chỉnh.

Lưỡi cưa làm bằng thép công cụ cacbon. Chiều dài lưỡi cưa thường dùng khoảng 300mm, rộng 12mm, dày 0,8mm. Hình dáng răng cưa như hình 2-82.



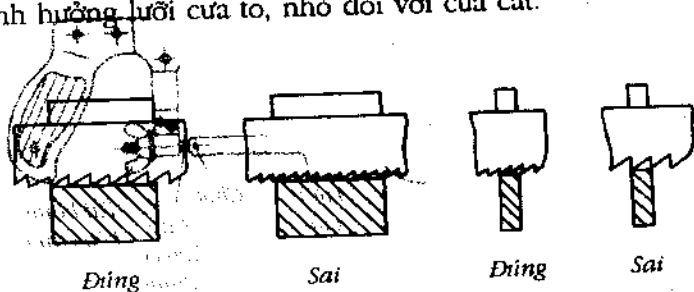
Hình 2-81. Khung cưa có thể điều chỉnh



Hình 2-82 : Hình dạng răng cửa

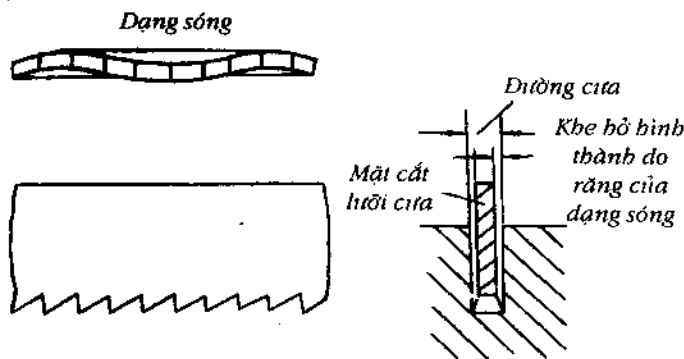
Căn cứ vào khoảng cách răng cửa, qui cách lưỡi cửa chia ra ba loại : răng to, răng vừa, răng nhỏ. Lấy số răng trong độ dài 25mm của lưỡi cửa để biểu thị, lưỡi cửa răng to có 14 ~ 18 răng. Lưỡi cửa răng vừa 24 răng. Lưỡi cửa răng nhỏ 32 răng.

Lưỡi cửa răng to thích hợp với các chi tiết dày và kim loại mềm như đồng, nhôm. Lưỡi cửa, răng nhỏ thích hợp để cửa thép cứng, vật liệu tấm, ống có thành mỏng. Gia công thép phổ thông, gang đúc và các chi tiết có độ dày vừa phải phần lớn dùng lưỡi cửa răng vừa. Hình 2-83 thể hiện ảnh hưởng lưỡi cửa to, nhỏ đối với cửa cắt.



Hình 2-83 : Ảnh hưởng của lưỡi cửa to nhỏ đối với cửa cắt

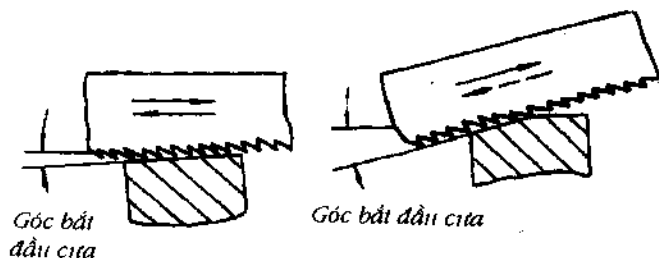
Răng cửa sắp xếp theo hình lượn sóng (hình 2-84), để giảm sự ma sát hai bên mép cửa với lưỡi cửa.



Hình 2-84 : Sắp xếp răng cửa theo dạng lượn sóng

(2) Các bước và phương pháp cửa cắt :

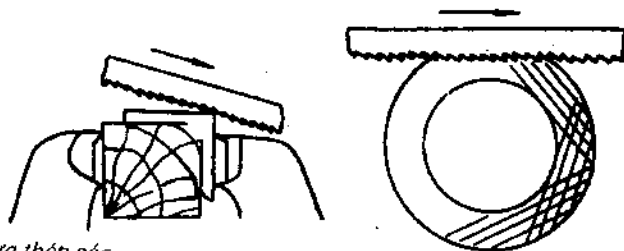
- Chọn lưỡi cửa thích hợp với vật liệu và độ dày chi tiết, phải bảo đảm số răng cùng lúc cửa cắt là trên 2 răng.
- Lắp lưỡi cửa lên khung, chiều răng cửa ra ngoài. Độ căng chùng lưỡi cửa phải hợp lý. Nếu không, khi cửa dễ bị gãy lưỡi cửa.
- Khi cặp chặt chi tiết, vị trí miệng cửa không nên cách miệng ê-tô quá xa, tránh bị rung, gây gãy lưỡi cửa khi cửa.
- Khi mới bắt đầu cửa, lưỡi cửa nên nghiêng một góc nhất định, góc nghiêng nên nhỏ hơn 15° (Hình 2-85). Hành trình đẩy khung cửa phải ngắn, lực ấn nhẹ, lưỡi cửa vuông góc với mặt cắt. Khi đã cửa thành miệng, nên dần dần điều chỉnh khung cửa theo chiều ngang.



Góc bắt đầu cưa phải nhỏ hơn 15°

Hình 2-85 : Góc lúc bắt đầu cưa

- e. Khi cưa, khung cưa phải tiến, lui theo đường thẳng, không được lung lay. Khi đẩy phải ấn lực đều, khi lùi trượt nhẹ trên chi tiết. Tốc độ của cắt không nên quá nhanh. Thường mỗi lúc đẩy kéo 30 ~ 60 lần. Khi cưa cắt, dùng toàn bộ chiều dài lưỡi cưa, để tránh phần giữa lưỡi cưa mòn quá nhanh. Khi cưa thép, cần cho dầu làm trơn; khi sắp cưa đứt, lực cưa ấn phải nhẹ.
- g. Căn cứ vào hình dáng vật liệu để xác định phương pháp cưa. Hình 2-86 (a) biểu thị phương pháp cưa thép góc. Hình 2-86 (b) biểu thị phương pháp cưa ống. Khi cưa thép góc, trước tiên phải cưa sống thép góc trước, khi cưa ống cần cưa vạch theo thành ống.



Hình 2-86 : Cưa thép góc và thép ống

2. Cửa máy :

Cửa máy có nhiều loại. Dưới đây giới thiệu sơ qua nguyên lý làm việc máy loại cửa máy.

(1) *Máy cửa giường* : Chuyển động làm việc của máy cửa giường tương tự như cửa tay. Sự chuyển động tới lui của nó do sự quay của tay khuỷu sinh ra. Hành trình lưỡi cửa dài hay ngắn do điều chỉnh tay khuỷu. Chi tiết làm việc kẹp chặt trên máy. Lực ép của lưỡi cửa do chính giường cửa và búa nặng có thể di chuyển trên giường cửa sinh ra. Để lưỡi cửa không ma sát với chi tiết cửa trong khi kéo về, lưỡi cửa có thể tự động nâng lên.

(2) *Máy cửa ma sát* : Cửa ma sát là lợi dụng sự ma sát sinh nhiệt giữa lưỡi cửa với chi tiết cửa. Khiến chi tiết bị nóng chảy mà đứt ra. Loại lưỡi cửa này thường không có răng.

Khi làm việc, lưỡi cửa quay với tốc độ rất cao (100 ~ 150 mét/giây). Chi tiết cửa bị nóng chảy do ma sát tốc độ cao, lực ly tâm cửa đĩa ma sát sẽ làm văng dung dịch mặt cửa ra. Lưỡi cửa quay tốc độ rất cao, có thể nhanh chóng được làm nguội trong không khí, nên không bị nóng.

Cửa ma sát có thể cắt thép hình các loại cũng có thể cắt ống, gang đúc hay thép tấm. Để nâng cao năng suất, có thể dùng dụng cụ cặp, cặp nhiều chi tiết để cửa một lần.

Ưu điểm của cửa ma sát là : tốc độ cửa nhanh, khuyết điểm là không hẳn, tạp âm lớn.

(3) *Máy cửa đá mài* : lợi dụng tốc độ quay cao của bánh mài ma sát với chi tiết của sinh ra nhiệt lượng, khiến nó chảy ra thành đường cửa. Để đạt được năng suất cao, và miệng cửa tương đối hẹp, phải chọn bánh mài có tốc độ dài cao, độ dày nhỏ.

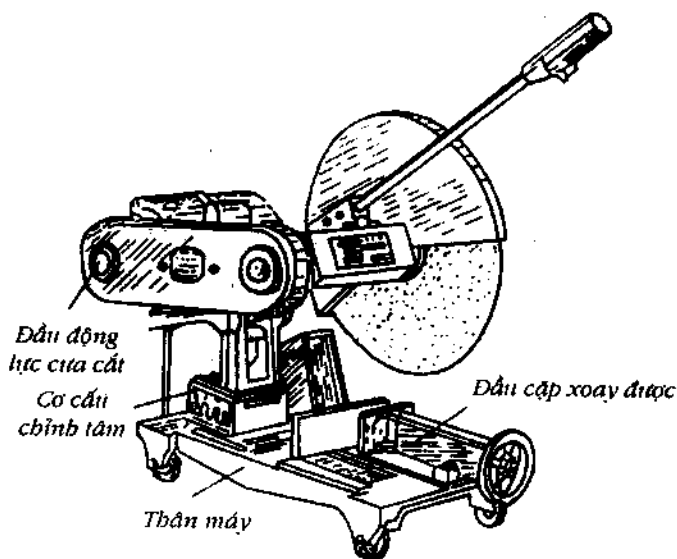
Cửa đá mài không những có thể cửa cắt các loại thép hình, thép ống như thép tròn, thép góc mà còn thích hợp

dùng để cắt vật liệu đặc biệt như thép không gỉ, thép tôi.

Hiện nay, loại cửa mài ứng dụng rộng rãi nhất là máy cửa mài kiểu di động (Hình 2-87). Nó gồm đầu động lực của cắt, đầu cặp xoay được, cơ cấu điều chỉnh tâm và thân máy tạo thành.

Đầu động lực gồm động cơ, cu roa truyền động và bánh mài tạo thành. Thông thường sử dụng đá mài có đường kính 300 ~ 400mm, độ dày 3mm, tốc độ quay 2900 vòng/phút. Tốc độ cắt 60 mét/phút. Để phòng vỡ nứt, sử dụng loại đá mài tăng cường sợi và bên trên có lắp chụp phòng hộ nhằm tránh gây sát thương khi đá mài nứt vỡ.

Căn cứ vào yêu cầu cắt, đầu cặp xoay được có thể điều chỉnh góc kẹp 0° , 15° , 30° , 45° so với trục chính đá mài. Tâm đá mài và đầu động lực cũng có thể điều chỉnh và xoay theo yêu cầu.



Hình 2-87 : Máy cửa bánh mài kiểu di động

Khi cưa, cho thép hình lên đầu cưa. Thông qua cu roa, động cơ kéo đá mài quay, tiến hành cắt. Dùng tay quay thủ công khống chế tốc độ tiến cấp. Người thao tác phải sử dụng lực đều, ổn định, không quá mạnh, tránh quá tải hoặc va vỡ đá mài.

IV. CẮT HƠI :

Ngoài cách cắt, dập cưa để ra liệu, còn áp dụng phương pháp cắt bằng khí oxy - Axetylen, gọi tắt là cắt hơi.

Cắt hơi có các ưu điểm : thiết bị đơn giản, chi phí thấp, năng suất sản xuất cao, có thể cắt thép tương đối dày. Đồng thời có thể cắt mọi vị trí không gian cho nên, trong chế tạo và sửa chữa kết cấu kim loại cắt hơi được ứng dụng rộng rãi, đặc biệt đối với cấu kiện kim loại lớn khó di chuyển thì việc ứng dụng cắt hơi càng tỏ ra ưu việt.

Nhược điểm của cắt hơi là dễ gây biến dạng chi tiết cắt và làm thay đổi tính năng cơ học vật liệu gần miệng cắt, ngoài ra còn tương đối kén chọn vật liệu cắt.

1. Quá trình và điều kiện cắt hơi :

Cắt bằng hơi oxy - axetylen là cách cắt dựa trên nguyên lý : khi kim loại (như sắt) được gia nhiệt đến nhiệt độ nhất định thì có thể oxy hóa mãnh liệt (tức cháy) trong dòng oxy, người ta dùng ngọn lửa đó để cắt.

(1) *Quá trình cắt*: Quá trình cắt bằng hơi oxy - axetylen gồm ba giai đoạn : làm nóng kim loại, đốt cháy kim loại, thổi bỏ chất oxy hóa.

- a. Làm nóng kim loại : Khi bắt đầu cắt, phải dùng ngọn lửa làm nóng kim loại đến nhiệt độ cháy (tức điểm cháy). Nói chung, điểm cháy của thép cacbon trong oxy là $1100 \sim 1150^{\circ}\text{C}$.
- b. Đốt cháy kim loại : Khi phun oxy cắt lên kim loại đã đạt đến nhiệt độ cháy, kim loại bắt đầu cháy

mãnh liệt, sinh ra chất ôxy hóa (xỉ lỏng). Khi kim loại cháy, sinh ra nhiệt lớn khiến chất ôxy hóa ở trạng thái dung dịch.

- c. Chất ôxy hóa bị thổi đi : Dung dịch ôxy hóa bị áp lực dòng ôxy cất thổi đi. Như vậy, nhiệt do ôxy hóa kim loại lớp trên sẽ truyền xuống lớp kim loại dưới, khiến lớp kim loại dưới được gia nhiệt đến điểm cháy. Quá trình cất từ bề mặt xuống đến toàn bộ chiều dày, cho đến khi cất đứt kim loại. Đồng thời, nhiệt lượng sinh ra khi cháy kim loại cùng với ngọn lửa tăng nhiệt lại đốt nóng kim loại gần đó đến điểm cháy. Di chuyển với tốc độ nhất định theo đường cất sẽ tạo thành đường cất, khiến kim loại rời ra.

(2) *Điều kiện cất hơi* : Vật liệu kim loại phải thỏa mãn hai điều kiện sau mới có thể tiến hành cất hơi:

- a. Điểm cháy của kim loại phải thấp hơn điểm nóng chảy của nó. Đó là điều kiện cơ bản bảo đảm tiến hành cất trong quá trình cháy. Nếu không, khi cất kim loại sẽ nóng chảy trước, biến thành quá trình cất nóng chảy, sinh ra tình hình vết cất quá rộng, không ngay ngắn, ảnh hưởng chất lượng cất.
- b. Điểm nóng chảy của chất ôxy hóa kim loại sinh ra khi cháy phải thấp hơn điểm nóng chảy của chính kim loại, đồng thời tính lưu chảy phải tốt. Nếu không, sẽ tạo nên chất ôxy hóa rắn trên bề mặt vết cất, cản trở sự tiếp xúc giữa dòng ôxy với kim loại lớp dưới, khiến quá trình cất không tiến hành được bình thường.
- c. Tính dẫn nhiệt của kim loại phải thấp, khi cháy có thể tỏa ra nhiệt lượng lớn nhằm bảo đảm có đủ

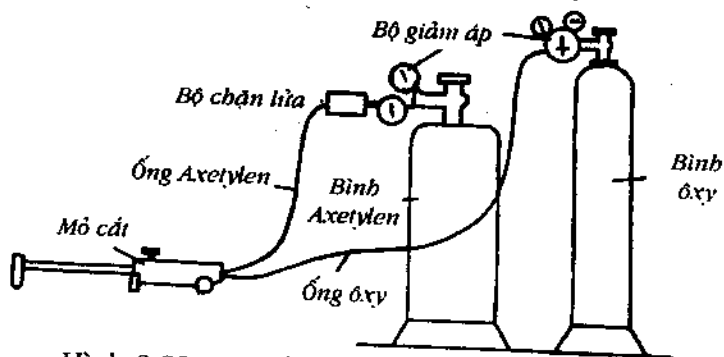
nhệt làm nóng kim loại lớp dưới, giúp quá trình cắt có thể tiếp tục tiến hành.

Vật liệu kim loại thỏa mãn các điều kiện nói trên có sắt nguyên chất, thép cacbon thấp, thép cacbon vừa và thép hợp kim thấp phổ thông. Còn gang đúc, thép cacbon cao, thép hợp kim cao và kim loại màu như đồng, nhôm và hợp kim của chúng đều khó cắt bằng oxy - axetylen.

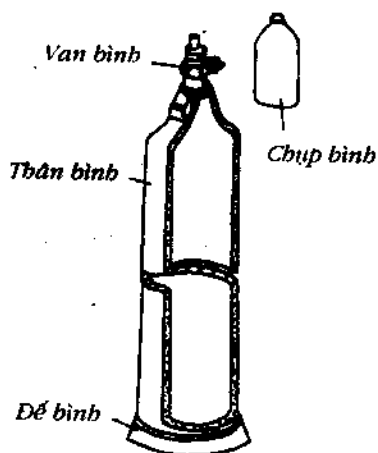
2. Thiết bị và công cụ cắt :

Thiết bị và công cụ khi cắt hơi thủ công như hình 2-88.

(1) *Bình oxy* : Là dụng cụ chứa và vận chuyển oxy cao áp (như hình 2-89), dung tích 40 lít, áp suất làm việc 150 at. Do đó, mỗi bình có thể chứa 6000 lít oxy 1 at. Theo qui định, vỏ bình oxy sơn màu xanh da trời và ghi chữ "oxy" bằng sơn đen cần phải sử dụng và bảo quản bình oxy một cách đúng đắn, để phòng nổ bình. Đặt bình phải ổn định, chắc chắn, không được lẫn lộn với các bình hơi khác. Nơi thi công cắt hơi và các nguồn lửa khác phải cách bình oxy trên 5 mét, cấm gây va đập bình oxy. Nghiêm cấm để dầu mỡ dính vào miệng bình. Mùa hè tránh để bình phơi nắng, mùa đông, khi miệng bình bị đóng băng, cấm dùng lửa làm nóng, phải dùng nước nóng làm tan băng.



Hình 2-88 : Sơ đồ thiết bị cắt hơi thủ công



Hình 2-89 : Bình oxy

(2) *Bình khí Axetylen* : là bình chứa chất khí axetylen. Dung tích 40 lít, có thể chứa 7000 lít khí axetylen.

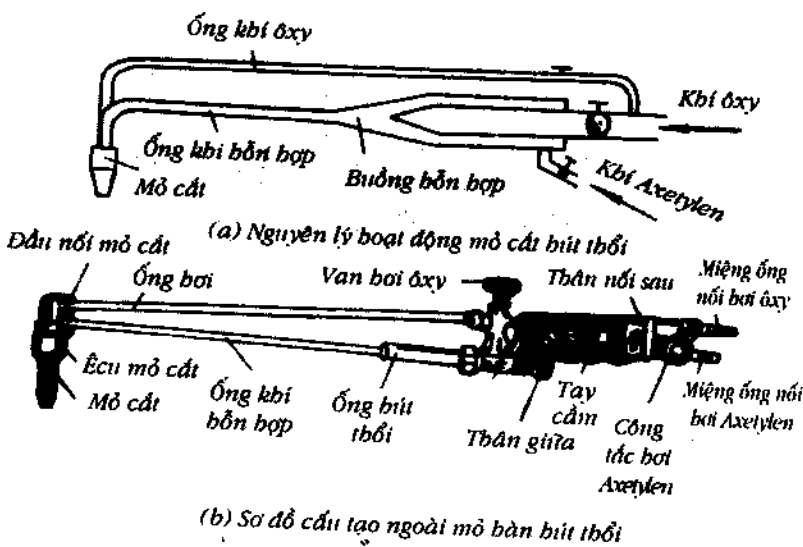
Theo qui định, vỏ bình sơn màu trắng và viết chữ "axetylen" "Không được gần lửa" bằng sơn đỏ.

Bình axetylen không được để nằm nghiêng, phòng axeton chảy ra gây cháy. Nhiệt độ bề mặt bình axetylen không được vượt quá 30 - 40°C, phải cách lửa ngọn trên 10 mét, cấm va đập hoặc chấn động mạnh. Cấm sử dụng khi bị rò hơi. Cần bảo quản ở nơi khô ráo, hơi lạnh, cách xa nguồn nhiệt, tránh nắng chiếu trực tiếp.

(3) *Bộ giảm áp* : là thiết bị dùng để điều chỉnh áp suất làm việc của bình khí. Trong công việc cắt hơi, có qui định nhất định đối với áp suất oxy và áp suất axetylen. Muốn chuyển khí cao áp của bình khí thành khí thấp áp ổn định theo yêu cầu làm việc, thì phải dùng bộ giảm áp để điều chỉnh.

(4) *Ống mềm cao su* : thông qua ống mềm cao su, oxy và khí Axetylen được đưa đến vòi cắt. Ống mềm cao su được làm bằng cao su tốt cốt sợi dây hoặc sợi bông. Độ chịu lực của ống oxy là 150 N/cm^2 (niutơn/ $\text{m}^2 = 1\text{Pa}$), đường kính ống 10mm. Để dễ phân biệt ống oxy có màu đỏ, ống Axetylen màu xanh.

(5) *Mỏ (vòi) cắt* : Nhiệm vụ của mỏ cắt là trộn khí Axetylen với oxy thành ngọn lửa tăng nhiệt và phun dòng oxy cao áp ra chính giữa vòi phun để tiến hành cắt. Có nhiều loại mỏ cắt. Căn cứ vào hình thức hỗn hợp khí có thể chia thành hai loại : kiểu hút thổi và kiểu đẳng áp. Căn cứ vào tác dụng, có thể chia ra : mỏ cắt phổ thông, mỏ cắt hạng nặng, mỏ hai tác dụng hàn cắt. Hình 2-90 là sơ đồ biểu thị nguyên lý làm việc và cấu tạo bên ngoài của vòi cắt kiểu hút thổi.



Hình 2-90 : Mỏ cắt

Khi làm việc, ôxy nóng tốc độ cao được đưa vào buồng hỗn hợp, hút vào khí Axetylen chung quanh với tỉ lệ nhất định hình thành khí hỗn hợp phun ra qua mỏ cắt tạo thành ngọn lửa tăng nhiệt. Còn ôxy cắt đi qua ống ôxy cắt phun ra ở chính giữa mỏ cắt.

Khi tiến hành cắt hơi, cần căn cứ vào qui phạm công nghệ liên quan để chọn kiểu loại và qui cách miệng mỏ cắt.

3. Công nghệ cắt hơi thủ công :

(1) *Chuẩn bị trước khi cắt hơi* : Trước khi cắt hơi cần làm tốt các công việc chuẩn bị sau :

- a. Chuẩn bị mặt bằng : Trước tiên kiểm tra mặt bằng làm việc có phù hợp yêu cầu an toàn không, sau đó chèn phẳng các chi tiết làm việc. Phía dưới chi tiết làm việc phải trừ khe hở khoảng trống nhất định để tiện thổi xỉ dịch oxy hóa. Khoảng trống dưới chi tiết không được bịt kín vì dễ gây cháy nổ khi cắt. Cần làm sạch vết dầu, rỉ sắt bề mặt chi tiết.
- b. Phương pháp kiểm tra đường chảy (đường thổi) hơi cắt. Đốt lửa cắt và điều chỉnh ngọn lửa thích hợp. Sau đó mở van ôxy cắt, quan sát hình dáng đường chảy hơi cắt ôxy. Hình dạng đường chảy hơi cắt phải là hình tròn thẳng, rõ, có chiều dài nhất định. Khi cắt mới làm cho vết cắt của chi tiết, tròn nhẵn, kích thước giống nhau. Nếu hình dạng đường chảy không đúng qui cách thì phải đóng van lại, dùng kim loại hoặc các dụng cụ khác để sửa mặt trong mỏ cắt cho tròn nhẵn.

(2) *Qui phạm công nghệ cắt hơi* : Qui phạm công nghệ cắt hơi bao gồm năng suất ngọn lửa, áp suất ôxy, tốc độ cắt. Chọn qui phạm cắt hơi chính xác hay không có liên quan

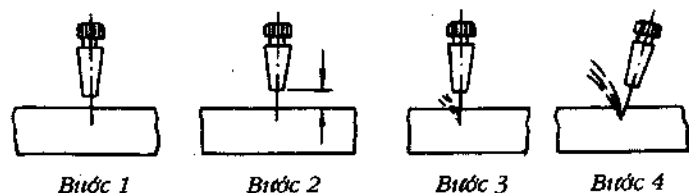
mật thiết đến chất lượng và hiệu suất cắt. Các qui phạm chủ yếu như sau.

- a. Năng suất ngọn lửa tăng nhiệt. Năng suất ngọn lửa biểu thị bằng lượng tiêu hao khí cháy mỗi giờ. Năng suất ngọn lửa tăng nhiệt quyết định bởi mã hiệu kiểu loại của mỏ cắt. Đường kính lỗ mỏ cắt càng lớn thì năng suất ngọn lửa càng lớn.
- b. Áp suất oxy : Căn cứ vào độ dày của chi tiết, đường kính lỗ mỏ cắt và độ thuần của oxy để chọn áp suất oxy. Áp suất oxy càng thấp sẽ khiến kim loại cháy không hết, tốc độ cắt giảm, thổi xỉ oxy hóa không sạch, thậm chí cắt không đứt. Áp lực oxy quá lớn, oxy thừa sẽ gây tác dụng làm nguội linh kiện cắt, làm giảm tốc độ cắt và làm giảm chất lượng bề mặt.
- c. Tốc độ cắt : Tốc độ cắt phải thống nhất với tốc độ oxy hóa chiều dày kim loại miệng cắt. Tốc độ cắt hơi quá nhỏ sẽ làm nóng chảy mép cắt, miệng cắt quá rộng, dễ gây biến dạng lớn đối với tấm mỏng. Tốc độ cắt quá lớn, khiến tốc độ cháy phía dưới miệng cắt chậm hơn trên, gây nên hiện tượng kéo dài khá lớn, thậm chí cắt không đứt. Khi cắt hơi bằng tay, thường phải dựa vào kinh nghiệm của người thao tác để khống chế tốc độ cắt hơi hợp lý.
- d. Ngọn lửa làm nóng : Ngọn lửa làm nóng bằng oxy - axetylen căn cứ vào tỉ lệ hỗn hợp giữa oxy với axetylen có thể chia thành 3 loại : Ngọn lửa cacbon hóa, ngọn lửa oxy hóa, ngọn lửa trung tính. Trong cắt hơi ngọn lửa được dùng là ngọn lửa trung tính, tỉ lệ hỗn hợp giữa oxy và axetylen không loại nào quá thừa. Nhiệt độ cao nhất của ngọn lửa này có thể lên tới 3000°C , có tác dụng rất nhỏ đối với cacbon hóa hoặc oxy hóa kim loại nhiệt độ cao.

(3) *Thao tác cắt hơi*: Khi thao tác cắt hơi, trước tiên đốt lửa cắt, sau đó điều chỉnh ngọn lửa. Ngọn lửa to hay nhỏ cần điều chỉnh thích hợp theo độ dày của chi tiết. Sau đó tiến hành cắt.

Khi bắt đầu cắt, mép tấm thép nóng đỏ lên, di chuyển ngọn lửa ra ngoài mép, đồng thời từ từ mở van oxy. Nếu điểm đỏ tăng nhiệt, bị thổi tắt trong luồng khí oxy thì cần mở to van oxy ra. Khi có xỉ oxy hóa bay ra theo luồng khí oxy, chứng tỏ đã cắt đứt, lúc đó có thể tiến hành cắt bình thường.

Nếu gặp trường hợp phải cắt từ giữa tấm thép ra, trước tiên cần cắt lỗ trên tấm thép, sau đó mới cắt theo đường cắt (hình 2-91). Khi cắt lỗ, trước tiên làm nóng chỗ lỗ phải cắt. Sau đó nâng vòi cắt lên cách tấm thép khoảng 15mm, rồi từ từ mở van oxy, hơi nghiêng vòi cắt, di chuyển bên cạnh, thổi xỉ nóng chảy ra, cho đến khi cắt thủng tấm thép. Sau đó cắt theo đường cắt.



Hình 2-91 : Khoét lỗ trên tấm thép

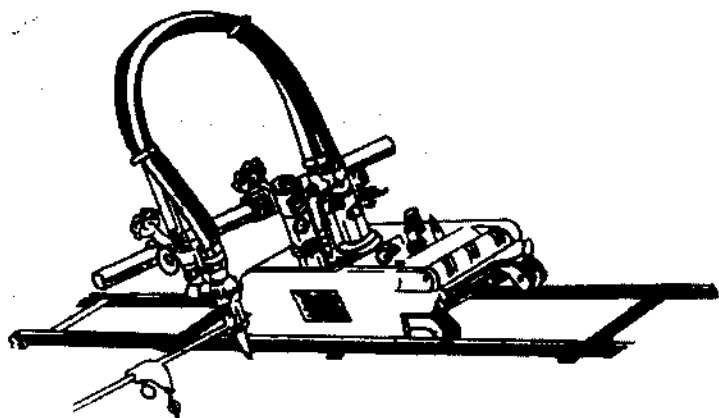
Trong quá trình cắt, có lúc do mở cắt quá nóng hoặc xỉ bay làm tắc mỏ cắt hoặc cung cấp axetylen không kịp, vòi cắt phát ra tiếng nổ và có hiện tượng lửa lan cháy ngược, lúc đó, cần nhanh chóng đóng van oxy tăng nhiệt và van oxy cắt, phòng ngừa oxy chui ngược vào ống axetylen, làm tắt lửa ngược. Nếu lúc đó mỏ cắt vẫn có tiếng nổ lép bép,

chúng tỏ lửa ngược vừa chưa tắt. Lúc đó cần nhanh chóng đóng van axetylen hoặc rút ống khí axetylen trên vòi cắt để xả chất khí cháy. Xử lý xong, cần kiểm tra khả năng hút hơi của mỏ cắt, sau đó mới đốt lửa tiếp tục.

Khi cắt gần đến điểm cuối, đầu vòi cắt phải hơi nghiêng về phía ngược chiều đường cắt, nhằm cắt đứt trước phần tiếp theo của tấm thép, khiến vết cắt cuối được ngay ngắn. Khi đến điểm cuối cần nhanh chóng đóng van ôxy, nhấc vòi cắt lên rồi đóng van axetylen. Sau cùng đóng van ôxy tăng nhiệt.

4. Cắt hơi bán tự động :

Hình 2-92 biểu thị loại máy cắt hơi bán tự động. Nó do động cơ điện có thể điều chỉnh tốc độ kéo, chuyển động thẳng trên đường ray. Nếu đổi lắp cần bán kính thì có thể chuyển động tròn. Như vậy, vòi cắt lắp trên máy cắt có thể cắt theo đường thẳng hoặc cung tròn với bán kính khác nhau. Máy cắt hơi bán tự động ngoài khả năng tự hành ra, các bước cắt khác đều phải thực hiện bằng thủ công.



Hình 2-92 : Máy cắt bán tự động

CHƯƠNG 3

Kiến thức về vật liệu kim loại thường dùng

Công nhân gò hàn xây dựng chủ yếu dùng vật liệu kim loại chế tạo các sản phẩm kết cấu bằng thép, trong đó bao gồm cả công việc lắp ráp và hoàn chỉnh. Do đó cần nắm vững kiến thức về vật liệu kim loại, để chọn vật liệu và gia công chính xác, phát huy hết tính năng của thép, đạt mục đích tiết kiệm vật liệu bảo đảm chất lượng sản phẩm.

§. Tiết 1

Kiến thức về thép

I. PHÂN LOẠI THÉP :

Có nhiều cách phân loại thép. Thường thấy nhất và thường sử dụng nhất có 4 loại sau :

1. Phân loại theo phương pháp luyện thép :

Căn cứ vào phương pháp luyện thép và thiết bị khác nhau, công nghiệp dùng 3 loại thép : thép lò bằng, lò quay và lò điện. Mỗi loại lớn lại có thể chia thành hai loại nhỏ, loại tính axit và loại tính kiềm tùy theo vật liệu bọc lò.

- Thép lò bằng* : thường là loại thép tính kiềm, chỉ trong trường hợp đặc biệt mới luyện thép tính axit trong lò bằng.

b. **Thép lò quay** : ngoài việc có thể chia thép lò quay tính axit và tính kiềm ra, còn có thể chia thành thép lò quay thổi oxy từ đáy lò bên cạnh và đỉnh lò. Hai loại lò này thường sử dụng hỗn hợp với nhau.

c. **Thép lò điện** : chia ra thép lò điện hồ quang, thép lò điện cảm ứng, thép lò điện cảm ứng chân không, và thép lò điện xỉ điện. Trong công nghiệp, sản xuất hàng loạt thép, chủ yếu là thép lò điện hồ quang tính kiềm.

Căn cứ vào mức độ thoát oxy và chế độ đúc đổ thép được chia thành 3 loại : thép sôi, thép tĩnh và thép bán tĩnh.

2. Phân loại theo thành phần hóa học :

Căn cứ vào thành phần hóa học, thép được chia thành hai loại lớn : thép cacbon và thép hợp kim.

a. **Thép cacbon** : Có thể chia thành ba loại tùy theo hàm lượng cacbon :

- Thép cacbon thấp : Hàm lượng cacbon dưới 0,25%
- Thép cacbon vừa : Hàm lượng cacbon trên 0,60%
- Thép cacbon cao : Hàm lượng cacbon dưới 0,04% gọi thép thuần công nghiệp.

b. **Thép hợp kim** : Có thể chia ra ba loại tùy theo tổng hàm lượng nguyên tố hợp kim trong thép.

- Thép hợp kim thấp : Tổng hàm lượng nguyên tố hợp kim dưới 5%.
- Thép hợp kim vừa : Tổng hàm lượng nguyên tố hợp kim trong khoảng 5 ~ 10%.
- Thép hợp kim cao : Tổng hàm lượng nguyên tố hợp kim trên 10%.

Căn cứ vào số loại nguyên tố hợp kim trong thép, lại chia ra : thép hợp kim hai nguyên tố, thép kim loại ba nguyên tố, thép hợp kim nhiều nguyên tố, gồm nhiều loại

như thép mangan, thép crôm, thép silic mangan, thép crôm mangan, thép crôm Molypolen, thép vanadi v.v...

3. Phân loại theo chất lượng :

Căn cứ vào hàm lượng chất có hại trong thép, thép sử dụng trong công nghiệp thường chia thành ba loại : thép thường, thép chất lượng tốt và thép cao cấp.

a. *Thép thường* : Thông thường hàm lượng lưu huỳnh không quá 0,050%. Nhưng hàm lượng lưu huỳnh của thép lò quay tính axit cho phép mở rộng hơn. Thép thuộc loại này như thép cacbon thường. Căn cứ vào điều kiện kỹ thuật, thép các bon thường lại chia ra ba loại sau :

- Thép loại A : là thép chỉ bảo đảm tính năng cơ học
- Thép loại B : là thép chỉ bảo đảm thành phần hóa học, không nhất thiết bảo đảm tính năng cơ học.
- Thép đặc biệt : là loại thép vừa bảo đảm thành phần hóa học vừa bảo đảm tính năng cơ học.

b. *Thép chất lượng tốt* : Trong thép kết cấu, hàm lượng lưu huỳnh không quá 0,045%; hàm lượng các bon không quá 0,040%. Trong thép công cụ hàm lượng lưu huỳnh không quá 0,030%, hàm lượng phốt pho không quá 0,035%, hàm lượng các tạp chất khác như crôm niken, đồng đều có hạn chế nhất định.

c. *Thép chất lượng cao* : Thuộc loại thép này nói chung đều là thép hợp kim. Hàm lượng lưu huỳnh trong thép không quá 0,020%, hàm lượng phốt pho không quá 0,030%, các tạp chất khác càng yêu cầu nghiêm ngặt hơn.

Ngoài 3 loại trên, với thép có yêu cầu đặc biệt, còn có thể có loại chất lượng đặc biệt, vì thế hình thành 4 loại lớn.

4. Phân loại theo công dụng :

Căn cứ vào công dụng khác nhau, thép công nghiệp có thể chia ra ba loại lớn :

a. *Thép kết cấu* : Căn cứ vào tác dụng khác nhau lại chia ra :

- Thép xây dựng : Dùng làm kết cấu xây dựng, kết cấu tàu thủy, nhà xưởng và các loại thép hình, thép phổ thông dùng trong xây dựng khác.
- Thép dùng chế tạo máy : Chủ yếu dùng để chế tạo máy và linh kiện máy. Trong loại thép này thép mà hàm lượng các bon 0,1 ~ 0,3%, yêu cầu phải xử lý thấm các bon bề mặt nên gọi là thép thấm các bon. Loại thép mà hàm lượng các bon 0,03 ~ 0,6% yêu cầu phải xử lý tôi ủ rồi mới sử dụng, gọi là thép điều chỉnh chất lượng.
- Thép lò xo và thép ổ trục : Chủ yếu dùng chế tạo linh kiện thiết bị máy móc, cho nên người ta thường quen xếp chúng vào loại thép kết cấu dùng để chế tạo máy, nhưng hai loại thép này có tác dụng riêng, hàm lượng các bon tương đối cao, do đó thường xếp chúng vào loại riêng.

b. *Thép công cụ* : Thép công cụ là thép các bon cao và thép các bon vừa, chất lượng tốt dùng để chế tạo công cụ; bao gồm thép công cụ các bon, thép công cụ hợp kim và thép công cụ cao tốc (thép gió), căn cứ vào công dụng cụ thể, thép công cụ còn chia ra thép chế tạo dao cắt, thép chế tạo dụng cụ đo lường và thép làm khuôn.

c. *Thép tính năng đặc biệt* : Tên gọi chung của thép có tính năng lý hóa đặc biệt bao gồm thép không rỉ chịu axit, thép chịu nhiệt không lóc vảy, hợp kim điện nhiệt vật liệu từ tính.

Phương pháp phân chia thành 4 loại nói trên, chỉ là những loại thường gặp và thường dùng. Ngoài ra còn có các cách phân loại khác. Cần nói rõ là các cách phân loại đều không có vấn đề tốt hay không, chủ yếu là do yêu cầu

hoặc trường hợp khác nhau mà áp dụng phương pháp phân loại. Trong một số trường hợp thường sử dụng hỗn hợp mấy phương pháp phân loại.

5. Đánh dấu mã biểu thép :

Phương pháp nhận loại thép chỉ có thể sắp xếp hoặc qui nạp thép cùng có đặc trưng giống nhau vào một loại, không thể phản ánh toàn bộ đặc trưng của mỗi loại thép. Cho nên phải dùng phương pháp biểu thị ký hiệu để biểu thị toàn bộ đặc trưng của mỗi loại thép thành ký hiệu. Có ký hiệu thép, mọi người sẽ có khái niệm chung về một loại thép nào đó. Điều đó sẽ mang lại tiện lợi rất lớn cho sản xuất, sử dụng, thiết kế, tiêu thụ và giao lưu khoa học kỹ thuật.

GB là ký hiệu tiêu chuẩn quốc gia Trung Quốc. Nguyên tắc của phương pháp biểu thị bằng GB ký hiệu thép là :

- (1) Nguyên tố hóa học trong ký hiệu biểu thị bằng ký hiệu hóa học quốc tế. Ví dụ : “các bon” hoặc “C”, “mangan”, hoặc “Mn”, “Crôm” hoặc “Cr”.
- (2) Phương pháp luyện và phương pháp đúc đổ, xem bảng 3-1.

Bảng 3-1 : Viết tắt tên sản phẩm, công dụng, phương pháp luyện và đổ :

Tên	Ký hiệu	Kiểu chữ
Thép loại A	A	Chữ in
Thép loại B	B	Chữ in
Thép đặc biệt	C	Chữ in
Thép lò quay thổi bên cạnh, tính axit	S	Chữ in
Thép sợi	F	Chữ in
Thép bán tinh	B	Viết thường

Hai nguyên tắc trên đây, ở một số trường hợp đặc biệt có thể sử dụng hỗn hợp.

Dưới đây sẽ phân tích đánh dấu ký hiệu thép thường dùng trong thép kết cấu.

(1) *Phân loại thép các bon thường* : thép các bon thường do Trung Quốc sản xuất chia làm 3 loại A, B, đặc biệt. Thép loại A gồm 8 loại, ký hiệu = A₀, A₁, A₂, A₃, A₄. Thép loại B gồm 8 loại ký hiệu B₀, B₁, B₂, ... B₇. Thép đặc biệt (C) gồm 6 loại, ký hiệu C₀, C₁, C₂, ... C₅. Cần lưu ý khi đánh số và ứng dụng. Nếu luyện bằng lò bằng thì biểu thị theo phương pháp trên. Nếp thép lò quay thì trên cơ sở phương pháp biểu thị cũ, chú thêm ký hiệu phương pháp luyện. Ví dụ ghi thêm chữ "kiềm" hoặc chữ "J" để biểu thị thép lò quay tính kiềm thêm chữ "axít" hoặc chữ "S" bên cạnh thép lò quay tính axít.

Như A₃ là biểu thị thép tính số 3 lò bằng loại A.

BJ2F là biểu thị thép sôi số 2 lò quay, tính kiềm loại B.

(2) *Thép kết cấu các bon chuyên dùng* : là thép dùng để chế tạo lò hơi, đồ chứa, cầu cống, tàu thuyền, là chỉ loại thép có yêu cầu chất lượng cao trên cơ sở thép các bon hoặc thép hợp kim loại thấp phổ thông, để thích ứng chuyên dụng. Đặc điểm của thép kết cấu chuyên dụng là chứa nguyên tố tạp chất tương đối ít, tổ chức tinh thể chặt chẽ, bảo đảm tính năng cơ học tổng hợp tốt. Để phân biệt với thép các bon thường cần chú thêm chữ cái công dụng vào cuối số thép kết cấu chuyên dụng. Ví dụ thêm chữ "G" vào sau thép dùng cho lò hơi, thêm chữ "R" vào sau thép dùng làm đồ chứa, thêm chữ "Q" vào sau thép dùng làm cầu cống, thêm chữ "C" vào sau thép dùng đóng tàu thuyền.

(3) *Ký hiệu thép các bon thường* : theo qui định "GB 700 - 79" sơn ký hiệu màu lên thép các số :

- Thép số 0 : màu đỏ + lá mạ
- Thép số 1 : màu trắng + màu đen
- Thép số 2 : màu vàng
- Thép số 3 : màu đỏ
- Thép số 4 : màu đen
- Thép số 5 : màu xanh lá mạ
- Thép số 6 : màu xanh da trời
- Thép số 7 : màu đỏ + màu nâu
- Thép đặc biệt : sơn 1 đường màu trắng

(4) *Ký hiệu thép công cụ các bon* : Thép công cụ các bon dùng ký hiệu "T". Khi dùng góc dưới bên phải ghi chữ số. Chữ số biểu thị mấy phần nghìn hàm lượng các bon bình quân trong thép. Ví dụ "T8" biểu thị hàm lượng các bon trong thép công cụ đó là 0,08%.

(5) *Nguyên tắc ký hiệu thép hợp kim* : Áp dụng phương pháp hai hàng số cộng với ký hiệu nguyên tố, cộng chữ số, chữ số phía trước biểu thị bao nhiêu phần vạn hàm lượng các bon bình quân trong thép. Nguyên tố hợp kim trực tiếp dùng ký hiệu chữ cái quốc tế để biểu thị. Chữ số phía sau biểu hiện bao nhiêu phần trăm hàm lượng bình quân của nguyên tố hợp kim. Hễ hàm lượng nguyên tố hợp kim dưới 1,5% thì trong ký hiệu chỉ đánh dấu nguyên tố mà không ghi hàm lượng. Nếu hàm lượng bằng hoặc lớn hơn 1,5%, 2,5%, 3,5% ... thì sẽ biểu thị bằng 2, 3, 4... tương ứng.

Ví dụ 40Cr, biểu thị hàm lượng các bon là 0,40%. Hàm lượng nguyên tố Cr dưới 1,5%, nên chỉ đánh ký hiệu nguyên tố, không ký hiệu hàm lượng.

60Si2Mn, biểu thị hàm lượng các bon là 0,60%, hàm lượng Silic khoảng 2%, còn hàm lượng mangan dưới 1,5%, cho nên chỉ ký hiệu nguyên tố mangan, không ký hiệu hàm lượng.

Thép hợp kim không những có tính năng cơ học tốt, mà còn có tính năng công nghệ, tính năng chống ăn mòn của khí quyển, nước biển, đất đai. Đặc biệt là thép hợp kim thấp có các đặc điểm như cường độ cao, tính dẻo tốt, trọng lượng nhẹ, giá thành hạ (có thể giảm lượng vật liệu sử dụng 20 ~ 30%) so với thép các bon, nên được sử dụng rộng rãi trong sản xuất kết cấu thép.

Để tiện tra, đọc, việc qui nạp phân loại thép như sau :

Phân loại theo thành phần hóa học	Thép cácbon	Thép các bon thấp (hàm lượng cácbon $\leq 0,25\%$)
		Thép cácbon vừa (hàm lượng cácbon $> 0,25 \sim 0,6\%$)
		Thép cácbon cao (hàm lượng cácbon $> 0,6\%$)
	Thép hợp kim	Thép hợp kim (Tổng hàm lượng nguyên tố hợp kim $\leq 5\%$)
		Thép hợp kim vừa (Tổng hàm lượng nguyên tố hợp kim là $5 \sim 10\%$)
		Thép hợp kim cao (Tổng hàm lượng nguyên tố hợp kim $> 10\%$)
Phân loại theo phẩm chất	{	Thép cácbon thường (hàm lượng cácbon $\leq 0,045\%$ hàm lượng lưu huỳnh $\leq 0,050\%$)
		Thép cácbon chất lượng tốt (Hàm lượng photpho, lưu huỳnh $\leq 0,045\%$)
		Thép cácbon cao cấp (Hàm lượng photpho $\leq 0,030\%$)
		Hàm lượng lưu huỳnh $\leq 0,020$

Phân loại theo công dụng	Thép kết cấu	Thép kết cấu cacbon
		Thép kết cấu hợp kim
	Thép công cụ	Thép công cụ cacbon Thép công cụ hợp kim
	Thép tính năng đặc biệt	Thép không gỉ Thép chịu nhiệt Thép chịu mài mòn

Phân loại theo phương pháp luyện	Phân loại theo lò luyện	Lò bằng	Thép lò quay Thép lò quay tính kiểm
		Lò quay	
		Lò điện	
	Phân loại theo mức độ ôxy	Thép sôi Thép tĩnh Thép bán tĩnh	

II. PHÂN LOẠI VẬT LIỆU THÉP :

Sau khi luyện, nước thép được rót vào khuôn, đúc thành thép thỏi. Ngoài một phần dùng làm vật rèn cỡ lớn ra, phần lớn thép thỏi đều được cán thành các loại vật liệu thép để sử dụng. Chia theo đặc trưng hình dáng mặt cắt ngang của vật liệu, vật liệu thép có thể chia ra 4 loại lớn : thép tấm, thép hình, thép ống, thép sợi (dây thép).

1. Thép tấm :

Thép tấm là một trong các nguyên vật liệu mà người công nhân gò hàn tiếp xúc nhiều nhất. Thường dùng chế tạo đồ chứa, thân máy, thân vỏ và kết cấu thép khác.

Căn cứ vào độ dày của vật liệu tấm, thép tấm có thể chia thành 3 loại :

(1) *Tấm mỏng* : độ dày từ 0,2 ~ 4mm. Chiều rộng thường từ 0,5 ~ 1mét

Tấm mỏng còn chia ra cán nóng và cán nguội. Tấm cán nguội có bề mặt bóng nhẵn, kích thước chính xác, tính năng cơ học tổng hợp tương đối tốt.

Thép tấm cán nóng được cán thành ở trạng thái nhiệt độ cao. Hướng cán có tổ chức sợi, khiến tính năng cơ học ngang dọc của vật liệu tấm sẽ khác nhau. Ví dụ, cường độ chống kéo theo cùng hướng sợi, hơn hẳn cường độ chống kéo hướng vuông góc với sợi. Còn cường độ chống cắt vuông góc với hướng sợi lại cao hơn cường độ chống cắt cùng với hướng sợi.

Tấm mỏng thường dùng làm chụp máy, vỏ máy, két nước, két dầu, bình chứa, khí cụ v.v... được ứng dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp ô tô, hàng không, điện và công nghiệp cơ khí cũng như vật dụng hàng ngày.

(2) *Thép tấm dày vừa* : Độ dày trong khoảng 4-20mm, chiều rộng thường 1-2 mét.

(3) *Thép tấm dày* : Độ dày trên 20mm, chiều rộng trong khoảng 0,6 ~ 2 mét hoặc hơn.

Căn cứ vào công dụng, tấm dày vừa và tấm dày lại chia ra thép tấm phổ thông, thép tấm lò hơi, thép tấm bình chứa áp lực, thép tấm đóng tàu, và thép tấm đặc biệt. Ví dụ A3, 16Mn là ký hiệu thép tấm phổ thông và thép tấm hợp kim thấp phổ thông, 20G là ký hiệu thép tấm dùng làm lò hơi, A3R, 16MnR là thép tấm dùng làm bình chứa áp lực.

Bảng 3-2 là tính năng và công dụng của một số loại thép tấm thường gặp.

Bảng 3-2 : Tính năng cơ học và công dụng một số thép tấm thường gặp

Số hiệu thép	Tính năng cơ học					Ví dụ về ứng dụng
	σ_s	σ_b	σ_t	δ_{10}	HRC	
	Mégapa (Mpa)				$\leq$	
A3 (A3R)	310 ~ 380	440 ~ 470	240	21 ~ 25		Thuộc loại thép tương đối mềm, tính năng hàn nối tốt, phần lớn dùng làm chi tiết kết cấu hàn nối, cũng có thể dùng làm linh kiện mà yêu cầu cường độ bền trong không cao. Các loại thép hình phổ thông như thép góc, thép rãnh, ống hơi, thường dùng vật liệu này để cán thành. Trong đó A3R dùng làm linh kiện bình chứa áp lực.
08	260 ~ 360	330 ~ 450	200	32	131	Cường độ thép loại này không cao. Độ dẻo, độ dai tương đối tốt. Có tính năng chịu va đập, kéo, uốn tương đối tốt. Tính năng hàn nối tốt. Có thể chế tạo linh kiện và sản phẩm có yêu cầu độ dẻo cao.
20 (20G)	280 ~ 400	360 ~ 510	250	25	103 ~ 156	Tính năng hàn nối tốt, cũng là loại thép tấm ứng dụng rộng rãi trong kết cấu hàn tán. Ống thép liền trong thép ống, phần lớn là làm bằng loại vật liệu này. Trong đó 20G là vật liệu thép chuyên dùng làm lò hơi.
45	440 ~ 560	550 ~ 700	360	16	162 ~ 217	Có cường độ tương đối cao, tính gia công tốt, tính năng hàn kết kém. Thường sử dụng ở trạng thái điều chỉnh chất lượng.
T8A ~ T10A	600	750	-	10	187	Loại thép này, sau khi tôi, độ cứng HRC ≥ 62 . Thợ gò hàn thường dùng loại thép này làm các công cụ như búa, đục, đột v.v... và các linh kiện làm việc của khuôn đơn giản.

(Bảng tiếp theo)

16Mn (16MnR)	420 ~ 520	480 ~ 560	320	20 ~ 24		Là một trong các loại thép dùng nhiều, công dụng rộng hiện nay. Tính năng hàn nối tốt. Phần lớn dùng làm cấu kiện tán nối chế tạo xe cộ, cầu cống, máy móc hạng nặng và nhà xưởng. Trong đó, 16 MnR là loại thép chuyên dùng để chế tạo lò hơi và đồ chứa cao áp.
1Cr18 Ni9Ti	430 ~ 550	540 ~ 700	400	20	192	Tính năng chủ yếu là chịu axit, tính năng hàn tốt. Thường dùng làm bình chứa đường ống hoặc linh kiện kết cấu yêu cầu chịu axit trong thiết bị công nghiệp hóa học. Cũng là một trong các loại thép dùng nhiều, ứng dụng rộng rãi hiện nay.
65Mn	600	750	400	12	285	Thép lò xo thường gặp. Cường độ thép tương đối cao, hàm lượng các bon cao. Tính năng hàn kém. Thích hợp chế tạo lò xo, lò xo tấm, vòng đệm lò xo.
60Si 2Mn	720	900	1200	10		
L2, L3	80	75 ~ 110	50 ~ 80	25		Vật liệu nhôm thường gặp, độ dẻo tương đối cao, tính hàn nối tốt, chịu ăn mòn cao. Song tính gia công, cắt gọt kém. Nhiệt độ sử dụng 150°C, dùng chế tạo các thiết bị như máng chứa, tháp, bộ trao đổi nhiệt, thiết bị chống ô nhiễm
(Mềm) H62	260	300	-	40		Vật liệu đồng thường gặp, so với vật liệu đồng đỏ, có tính cơ học và tính chịu ăn mòn cao hơn, có thể gia công ép tương đối tốt, giá thành hạ. Được dùng rộng rãi làm bộ tản nhiệt bán dẫn và linh kiện chịu ăn mòn.
(Cứng)	370	420	-	10		

2. Thép ống :

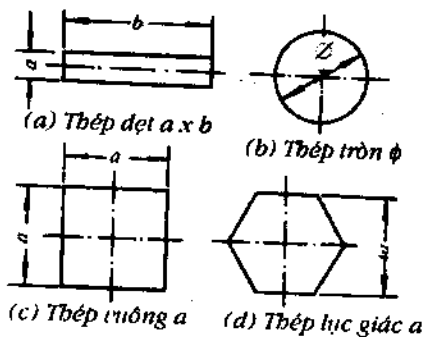
Thường gọi ống thép là vật liệu ống. Thép ống chia ra ống liền và ống hàn.

- (1) **Ống liền** : Được cán thành từ nguyên thỏi kim loại mặt cắt không có mối hàn. Về phương pháp chế tạo chia ra ba loại : cán nhiệt, chườt ngược và nén ép. Cường độ ống thép liền tương đối cao, thường dùng ở các ngành thiết bị công nghiệp hóa dầu, làm nồi hơi, ô tô, hàng không.
- (2) **Ống thép hàn** : Còn gọi ống thép hàn nối, dùng thép tấm tạo hình rồi hàn lại. Loại ống thép này không thể chịu được yêu cầu nhiệt độ cao, áp lực cao, cường độ cao, nhưng giá thành hạ, thường dùng công trình thông thường ví dụ như dùng làm ống dẫn khí, ống nước máy v.v...

Tiêu chuẩn ống thép hàn áp dụng chế độ quốc tế, lấy mm làm đơn vị, dùng đường kính ngoài để ký hiệu tiêu chuẩn, đồng thời ghi rõ độ dày thành ống. Mỗi qui cách đều có độ dày thành ống riêng, có thể tra sổ tay kỹ thuật liên quan.

3. **Vật liệu thép hình :**

Thường gọi thép hình là vật liệu thép hình. Thép hình có nhiều loại, căn cứ vào đặc điểm hình dáng mặt cắt, thép hình chia ra : thép góc, thép máng, thép I, thép tròn, thép vuông, thép lục giác, thép dẹt v.v... Hình 3-1 thể hiện 1 số loại thép hình mặt cắt có hình dáng hình học đơn giản và cách biểu thị kích thước của nó.

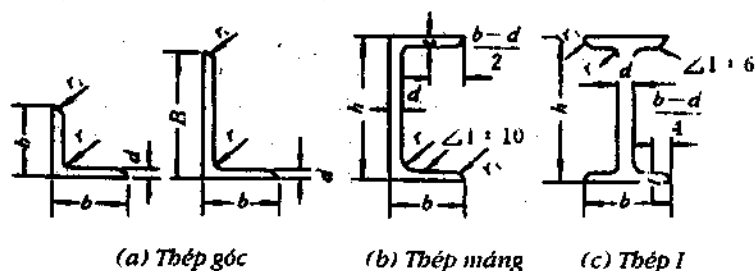


Hình 3-1 : Mặt cắt thép hình có hình dạng hình học đơn giản và cách biểu thị kích thước.

Hình 3-2 (a) là hình dạng mặt cắt thép góc, thép góc chia ra hai loại : thép góc đều cạnh và không đều cạnh. Qui cách thép góc biểu thị bằng chiều dài cạnh và chiều dày cạnh. Phương pháp ký hiệu thép đều cạnh là $b \times b \times d$. Trong đó b là chiều dài cạnh thép góc, d là độ dày thép góc. Cách biểu thị thép góc không đều cạnh là $B \times b \times d$. Trong đó B là chiều dài cạnh rộng, b là chiều dài cạnh hẹp, d là độ dày thép góc.

Thép máng chia 3 loại : Thép máng thường cán nóng, thép máng nhẹ cán nóng và thép máng nhẹ hợp kim thấp thường. Hình dáng mặt cắt như hình 3-2 (b). Trong hình, h là chiều cao của thép máng, b là chiều rộng tấm cạnh, d là chiều dày tấm bụng, t là chiều dày bình quân tấm cạnh, r là bán kính góc lượn tròn trong, r_1 là bán kính góc lượn cuối cạnh.

Ký hiệu thép máng biểu thị bằng chữ số tiêu biểu độ cao của thép rãnh. Ví dụ, thép máng số 10, là chiều cao $h = 100\text{mm}$.



Hình 3-2 : Mặt cắt thép góc, thép máng, chữ I và kích thước các vị trí

Cách ký hiệu thép máng, nếu thép máng thường cán nóng có chiều cao 400mm, chiều rộng tấm cạnh 102mm,

chiều dày tấm cạnh 12,5mm thì ký hiệu thép máng 40b hoặc (I) 40b.

Thép chữ I chia ra 3 loại lớn : Thép chữ I thường cán nóng, thép chữ I nhẹ cán nóng và thép chữ I cán nóng hợp kim thấp thường. Hình dáng hình học mặt cắt như hình 3-2 (c). Trong hình, h là chiều cao của thép chữ I, b là chiều rộng cạnh, d là độ dày tấm bụng, r là độ dày bình quân của cạnh, r là bán kính góc lượn tròn trong, r_1 là bán kính góc lượn tròn cuối cạnh.

Phương pháp biểu thị qui cách thép chữ I cũng biểu thị bằng chữ số. Chữ số biểu thị chiều cao của thép hình chữ I, chiều rộng cạnh và chiều cao của thép hình chữ I, chiều rộng cạnh và chiều cao có tỷ lệ nhất định. Ví dụ thép chữ I số 10, chiều cao h phải bằng 100mm.

Cách đánh dấu kích thước thép chữ I : Nếu thép hình chữ I thường có chiều cao 200mm, chiều rộng tấm cạnh 100mm, độ dày tấm bụng 70mm thì đánh dấu : thép chữ I 20a hoặc (I) 20a.

Vật liệu thép góc, thép máng, thép chữ I thường sử dụng thép kết cấu các bon thường A3, A3F, B3F, B3F, cũng dùng thép hợp kim thấp thường như 16Mn v.v...

Mấy năm gần đây, do sự tiến bộ không ngừng của khoa học kỹ thuật càng đòi hỏi cao đối với vật liệu thép hình, cho nên đã xuất hiện hợp kim vừa, hợp kim cao và thép hình chất lượng đặc biệt.

4. Vật liệu dây :

Vật liệu dây tức dây thép, thường lấy vật liệu dây cán nóng làm nguyên liệu rồi gia công chuốt nguội thành. Hình dáng mặt cắt dây thép thường gặp phần lớn đều là hình tròn.

Công dụng của dây thép rất rộng, ví dụ như que hàn, dây hàn để hàn điện, lò xo, đinh ốc, đinh tán, sợi dây cáp đều là những sản phẩm dây thép mà mọi người đều biết.

ĐẶC ĐIỂM TÍNH NĂNG VẬT LIỆU KIM LOẠI

I. TÍNH NĂNG LÝ HÓA CỦA VẬT LIỆU KIM LOẠI :

1. Tính trương nở nhiệt :

Vật liệu khi bị nóng, thể tích nở lớn ra, đặc trưng đó gọi là tính trương nở nhiệt. Thông thường dùng hệ số nở tuyến tính làm chỉ tiêu đo tính nở nhiệt. Loại vật liệu thép khác nhau thì hệ số nở tuyến tính cũng khác. Ví dụ hệ số nở tuyến tính của thép không gỉ austenite cao hơn khoảng 50% so với thép các bon thấp ferrite steel và thép hợp kim thấp. Cùng với nhiệt độ tăng cao, hệ số nở tuyến tính cũng tăng lên.

2. Tính dẫn nhiệt :

Tính năng truyền dẫn nhiệt lượng của vật liệu thép gọi là tính dẫn nhiệt. Tính dẫn nhiệt của thép không gỉ kém hơn thép các bon thấp và thép hợp kim thấp.

3. Tính dẫn từ :

Tính năng dẫn từ của vật liệu thép gọi là tính dẫn từ. Ngoài thép austenite đơn hướng là thép không từ tính ra, các vật liệu thép đều là thép dẫn từ.

4. Tính dẫn điện :

Tính năng có thể truyền dẫn điện tích của vật liệu thép, gọi là tính dẫn điện. Thường dùng hệ số điện trở để đánh giá chỉ tiêu tính dẫn điện. Hệ số điện trở của vật liệu thép càng lớn thì tính dẫn điện càng kém, nhiệt lượng sinh ra khi dòng điện chạy qua càng nhiều. Hệ số điện trở của thép không gỉ austenite crom nicken thấp hơn thép cacbon thấp và thép hợp kim thấp.

5. Tính chịu ăn mòn :

Khả năng chống sự xâm thực các chất môi giới của vật liệu thép, gọi là tính chịu ăn mòn. Thép không rỉ có tính chịu ăn mòn tốt nhất so với các loại thép khác.

6. Tính chống oxy hóa :

Khả năng chống oxy hóa của vật liệu thép dưới nhiệt độ và chất môi giới nhất định thì gọi là tính chống oxy hóa. Dưới điều kiện nhiệt độ cao, vật liệu thép có tính chống oxy hóa thấp dễ bị oxy hóa bởi oxy chất môi giới chung quanh, hình thành lớp oxy hóa, dần dần tróc ra, gây thiệt hại. Thép chịu nhiệt có tính chống oxy hóa tốt. Thép không rỉ có tính chống oxy hóa tốt nhất.

7. Tính ổn định tổ chức (chịu mỏi) :

Tính năng bảo đảm tổ chức vốn có trong thời gian làm việc lâu dài dưới điều kiện nhiệt độ cao của vật liệu thép gọi là tính ổn định tổ chức (chịu mỏi).

Tính năng của vật liệu thép, ngoài liên quan với thành phần hóa học, trên mức độ rất lớn, còn được quyết định bởi tổ chức bên trong. Khi làm việc lâu dài dưới điều kiện nhiệt độ cao, tổ chức bên trong của vật liệu thép sẽ thay đổi, dẫn tới làm thay đổi tính năng vốn có. Cho nên, đối với vật liệu thép làm việc lâu dài dưới điều kiện nhiệt độ cao đòi hỏi không sinh ra tổ chức có hại rõ rệt trong thời gian làm việc, để bảo đảm sự ổn định về tính năng.

II. TÍNH NĂNG CƠ HỌC :

Khả năng chống biến dạng và đứt gãy dưới tác dụng của nhiệt độ và ngoại lực nhất định của vật liệu thép gọi là tính năng cơ học, hoặc gọi tính năng lực học. Tính năng cơ học thông thường chủ yếu bao gồm cường độ, độ dẻo, độ cứng và độ dai. Tính năng cơ học nhiệt độ cao còn bao gồm tính năng chống biến tính nhũn, tính năng duy trì

cường độ lâu dài, duy trì cường độ tức thì, tính năng mỏi nhiệt. Tính năng cơ học nhiệt độ thấp bao gồm tính chuyển biến độ dòn nhiệt độ.

1. Cường độ:

Chỉ tiêu cường độ thường dùng có : Giới hạn chảy (cường độ khuất phục), giới hạn cường độ (cường độ chống kéo) và giới hạn mỏi.

(1) Cường độ khuất phục : Hiện tượng trong quá trình kéo dãn, phụ tải không tăng thêm, thậm chí có giảm mà vật liệu thép tiếp tục biến dạng dẻo gọi là hiện tượng chảy (khuất phục). Ứng lực lúc bắt đầu xảy ra hiện tượng khuất phục gọi là cường độ khuất phục, biểu thị bằng σ_s . Khi thí nghiệm kéo dãn, nếu hiện tượng khuất phục của vật liệu thép không rõ ràng hoặc không có, thì ứng lực khi lượng biến dạng đạt tới 0,2% chiều dài chuẩn của mẫu thí nghiệm sẽ được định nghĩa là cường độ khuất phục của vật liệu thép đó, biểu thị bằng $\sigma_{0,2}$. Công thức tính σ_s hoặc $\sigma_{0,2}$ như sau :

$$\sigma_s \text{ hoặc } \sigma_{0,2} = \frac{P_s \text{ hoặc } P_{0,2}}{F_0}$$

Trong công thức đó P_s hoặc $P_{0,2}$ là phụ tải lên vật mẫu thí nghiệm bắt đầu khuất phục hoặc sinh ra lượng biến dạng 0,2% chiều dài chuẩn.

F_0 diện tích tiết diện ngang vốn có của mẫu thí nghiệm (m^2)

σ_s hoặc $\sigma_{0,2}$ là cường độ khuất phục (P_s).

(2) Cường độ chống kéo : Đường kính danh nghĩa lớn nhất mà vật liệu thép có thể chịu được khi thí nghiệm kéo là 108mm, độ dày 4mm.

Khi ghi chú lên ống thép hàn thường biểu thị bằng tác Anh. Kích thước ghi chú biểu thị đường kính trong của ống, đồng thời phân biệt 3 loại qui cách : phổ thông, thành

mỏng và tăng cường độ dày. Ví dụ, trị số ứng lực của thép ống gọi là cường độ chống kéo, biểu thị bằng σ_b . Công thức tính như sau :

$$\sigma_b = \frac{P_b}{F_0}$$

Trong đó : P_b là phụ tải lớn nhất mà vật mẫu thí nghiệm chịu được trước khi bị kéo đứt.

F_0 : Diện tích tiết diện ngang vốn có của mẫu thí nghiệm (m^2)

σ_b : Cường độ chống kéo (P_u)

Vật liệu thép sử dụng trên công trình xây dựng không những mong muốn có giới hạn khuất phục cao mà còn muốn có tỉ số giữa giới hạn khuất phục (giới hạn chảy) và cường độ chống kéo nhất định. Tỉ số giữa giới hạn khuất phục với giới hạn cường độ chống kéo càng nhỏ thì càng khó xảy ra sự phát hoại của tính giòn dầy nguy hiểm. Nhưng tỉ số khuất phục quá thấp thì mức cường độ vật liệu thép sẽ không được phát huy đầy đủ.

2. Tính dẻo :

Tính dẻo là khả năng sinh ra biến dạng dẻo của vật liệu thép dưới tác dụng của ngoại lực. Chỉ tiêu tính dẻo thường dùng có tỉ lệ kéo dãn, tỉ lệ co thu mặt cắt và góc uốn nguội.

(1) *Tỉ lệ kéo dãn* : Tỉ lệ kéo dãn là độ lớn kéo dãn tương đối khi mẫu thí nghiệm bị đứt, tức tỉ số giữa tổng số trị kéo dãn của mẫu thử với độ dài chuẩn vốn có của mẫu thử trong độ dài chuẩn. Khi độ dài chuẩn (gốc) là gấp 5 hoặc 10 lần đường kính cây thử, tỉ lệ kéo dãn, lần lượt được biểu thị là σ_s hoặc σ_{10} , công thức tính như sau :

$$\sigma_s \text{ hoặc } \sigma_{10} = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100\%$$

Trong công thức :

L_0 : độ dài chuẩn (mm) của mẫu thử, bằng gấp 5 hoặc 10 lần đường kính cây thử.

L : là tổng chiều dài của mẫu thử trong chiều dài chuẩn khi mẫu thử bị đứt (mm).

(2) *Tỉ lệ co thu mặt cắt* : Sau khi vật mẫu thử bị kéo đứt, tỉ lệ giữa trị số giảm của diện tích tiết diện ngang nơi bị kéo đứt so với diện tích ban đầu thì gọi là tỉ lệ co thu mặt cắt, biểu thị bằng ψ . Công thức tính như sau :

$$\psi = \frac{F_0 - F}{F_0} \times 100\%$$

Trong công thức đó, F_0 là diện tích mặt cắt ngang vốn có của mẫu thử (mm^2)

(3) *Góc uốn nguội* : Lấy mẫu thử là trục có đường kính thống nhất uốn cong (ép đầu) để kiểm nghiệm độ dẻo mặt chịu kéo và chất lượng mặt cắt. Thí nghiệm uốn ở nhiệt độ thường trong nhà gọi là thí nghiệm uốn nguội. Gọi góc uốn cong khi thực nghiệm uốn mà mặt bị kéo xuất hiện vết nứt là góc uốn nguội, biểu thị bằng α , đơn vị tính là độ ($^\circ$). Thí nghiệm uốn có ý nghĩa quan trọng về mặt kiểm nghiệm tính năng và chất lượng vật liệu thép và đầu hàn nối. Thí nghiệm uốn không những có thể sát hạch độ dẻo của vật liệu thép và đầu hàn nối mà còn có thể phát hiện các khiếm khuyết của vật liệu ở mặt chịu kéo và sự biến dạng của mối hàn, vùng ảnh hưởng nhiệt và vật liệu mẹ xem có thống nhất với nhau không.

3. Độ cứng :

Độ cứng là một tiêu chuẩn đánh giá mức độ cứng của vật liệu thép. Trị số độ cứng đo được phản ánh khả năng biến dạng độ dẻo của bề mặt vật liệu thép khi chống lại sự nén ép của một vật cứng khác sinh ra. Chỉ tiêu độ cứng

thường dùng có độ cứng Brinen HB, độ cứng Rổcoen HRC, HRB, HRA, độ cứng V, HV và độ cứng S, HS v.v... giữa các loại trị số độ cứng, giữa số trị độ cứng và cường độ đều có quan hệ kinh nghiệm gần đúng, có thể tìm được qua các bảng đối chiếu liên quan hoặc đổi ra qua công thức tính gần đúng.

4. Độ bền va đập (xung kích) :

Độ bền va đập là chỉ khả năng chống biến dạng và đứt gãy của mẫu thử có lỗ với hình dạng nhất định dưới tác dụng của lực xung kích. Thường có hai dạng lỗ : lỗ hình chữ V và lỗ hình chữ U. Độ lớn của tính bền va đập gọi là trị số va đập, biểu thị bằng a_k , công thức tính như sau :

$$a_k = \frac{A_k}{F_0} \text{ (Jun / cm}^2\text{)}$$

Trong công thức :

A_k : là công tiêu hao đập đứt mẫu thử

F_0 : là diện tích tiết diện ngang vốn có ở chỗ cửa khuyết mẫu thử (cm²)

5. Chống biến thể :

Khi vật liệu thép dưới tác dụng của ngoại lực ở nhiệt độ cao, cùng với thời gian kéo dài xảy ra hiện tượng biến dạng dẻo một cách chậm chạp mà liên tục được gọi là biến thể. Đặc trưng biến thể của vật liệu thép có liên quan lớn với nhiệt độ và ứng lực. Nhiệt độ tăng cao hoặc ứng lực tăng, tốc độ biến thể tăng nhanh. Ví dụ thép các bon khi nhiệt độ làm việc vượt quá 300 ~ 350°C, thép hợp kim khi nhiệt độ làm việc vượt quá 300 ~ 400°C sẽ xảy ra biến thể. Ứng lực cần thiết làm xảy ra biến thể thấp hơn cường độ khuất phục của vật liệu thép khi ở nhiệt độ thí nghiệm. Vật liệu thép dùng làm lò hơi và bồn chứa áp lực làm việc lâu

ở nhiệt độ cao thì phải có tính năng chống biến thể tốt. Ứng lực cần thiết làm xảy ra biến thể thấp hơn cường độ khuất phục của vật liệu thép khi ở nhiệt độ thí nghiệm. Vật liệu thép dùng làm lò hơi và bồn chứa áp lực làm việc lâu ở nhiệt độ cao thì phải có tính năng chống biến thể tốt, phòng ngừa gây biến dạng lớn dẫn tới phá vỡ kết cấu, gây nổ.

6. Cường độ nhiệt độ cao :

Quan hệ giữa tính năng cơ học ở nhiệt độ thường của vật liệu thép với thời gian không lớn, tức là sự chênh lệch giữa cường độ tức thì với cường độ lâu dài không lớn. Nhưng, khi nhiệt độ thí nghiệm vượt quá số trị nhất định, ví dụ khi tiến hành thực nghiệm vật liệu thép vượt quá 400°C thì ảnh hưởng của nhân tố thời gian sẽ rất rõ rệt. Chỉ tiêu cường độ nhiệt độ cao thường dùng có cường độ lâu dài và cường độ tức thì, và lấy cường độ lâu dài làm chỉ tiêu chủ yếu.

(1) *Cường độ lâu dài* : vật liệu thép sẽ không nứt gãy ngay khi chịu tác dụng ngoại lực ở nhiệt độ cao, mà sẽ nứt gãy sau khi kéo dài liên tục tương đối lâu (như vài giờ đến vài ngàn giờ). Cường độ lâu dài là chỉ ứng lực gây đứt gãy mẫu thử dưới nhiệt độ nhất định và trong thời gian qui định. Cường độ lâu dài không chỉ biểu thị lực chống đứt gãy của vật liệu thép ở nhiệt độ cao, đồng thời còn phản ánh tính dẻo lâu dài của vật liệu khi đứt gãy (tỉ lệ kéo dãn và tỉ lệ co thu mất cắt). Cường độ lâu dài biểu thị bằng ký hiệu σ , ở góc trên biểu thị nhiệt độ thí nghiệm ($^{\circ}\text{C}$), góc dưới biểu thị thời gian cần thiết gây đứt gãy, như $\sigma \frac{700}{100}$ biểu thị cường độ lâu dài khi nhiệt độ 700°C thì qua 100 giờ sẽ đứt gãy.

(2) *Cường độ tức thì* : chỉ ứng lực gây nứt gãy mẫu thử trong thời gian ngắn ở nhiệt độ cao nhất định.

7. Tính năng môi nhiệt :

Nếu vật liệu thép làm việc khi lạnh, khi nóng, lâu dài, dưới tác dụng của ứng lực nhiệt do thay đổi chênh lệch nhiệt độ gây nên, sẽ dẫn tới vết nứt nhỏ. Vết nứt không ngừng mở rộng, cuối cùng dẫn tới nứt vỡ, cho nên, cần xem xét tính năng môi nhiệt của kết cấu vật liệu thép làm việc ở điều kiện nhiệt độ luôn thay đổi.

8. Nhiệt độ chuyển biến độ giòn :

Hiện tượng vật liệu thép chuyển từ trạng thái dai sang trạng thái giòn khi nhiệt độ hạ xuống gọi là tính giòn nguội. Nhiệt độ mà vật liệu thép quá độ từ trạng thái dai sang giòn gọi là nhiệt độ chuyển biến độ giòn.

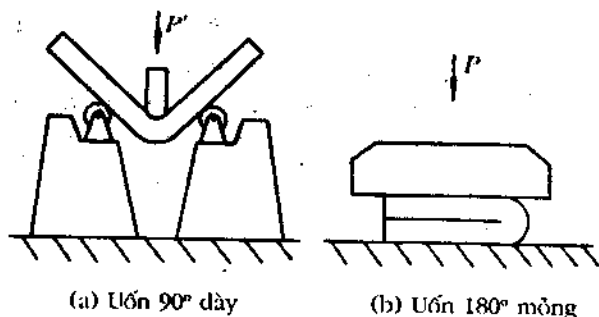
III. TÍNH NĂNG CÔNG NGHỆ VÀ PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG VẬT LIỆU KIM LOẠI :

1. Tính năng công nghệ của vật liệu kim loại :

Thép thường gặp trong sản xuất, nói chung là thép cán thành vật liệu tấm và vật liệu hình. Tính năng công nghệ của nó là để chỉ khả năng mà vật liệu thép có thể thích ứng với các loại yêu cầu gia công như uốn cong, rèn dập, cắt gọt, cán kéo, ép nguội, hàn nối v.v...

Gia công nhiệt, gia công nguội cấu kiện và hàn nối vật liệu thép của công nhân gò hàn trong quá trình chế tạo sản phẩm cấu kiện thép là bộ phận chủ yếu của nội dung công nghệ. Do đó, đối với tính năng công nghệ của vật liệu thép thường thường chỉ coi trọng nghiên cứu hai mặt uốn nguội và hàn nối. Thông qua uốn nguội và thí nghiệm tính có thể hàn để xác định tính năng công nghệ vật liệu thép.

(1) *Tính uốn nguội* : Thí nghiệm tính uốn nguội tiến hành trên máy thí nghiệm. Như hình 3-3 :



Hình 3-3- : Sơ đồ thể hiện thí nghiệm uốn nguội vật liệu thép

Để chi tiết thử uốn nguội lên bàn thí nghiệm, dùng mũi đột có đường kính uốn cong nhất định nén ép cho đến khi đạt góc uốn nguội cần thiết (góc uốn được xác định tùy theo yêu cầu kỹ thuật), quan sát hai phía bề mặt và chiều dày xem có xuất hiện vết nứt không. Nếu xuất hiện vết nứt ở chỗ uốn cong, chứng tỏ tính năng uốn cong không hợp cách. Nếu không có vết nứt, chứng tỏ tính năng nguội hợp cách.

Uốn nguội được thực hiện thông qua làm biến dạng dẻo ở chỗ uốn cong. Do đó, độ dẻo của vật liệu thép càng lớn thì tính năng uốn nguội càng tốt. Tính năng uốn nguội thường có quan hệ tỉ lệ thuận với tỉ lệ kéo dãn σ và tỉ lệ co thu cắt ψ . Khi trị số $\sigma + \psi$ không dưới 68% có thể chịu uốn nguội 180° với đường kính uốn cong bằng ba lần độ dày vật liệu thép. Nếu trị số $\sigma + \psi$ không nhỏ hơn 72% thì có thể chịu đựng uốn nguội 180° với đường kính uốn cong bằng 2 lần độ dày vật liệu thép.

(2) *Tính năng hàn nối*: Tính năng hàn nối của vật liệu thép là một trong các chỉ tiêu quan trọng đánh giá tính năng công nghệ của vật liệu thép tốt hay xấu. Phương pháp xác định và đánh giá tính năng hàn nối có các yêu cầu sau :

- a. Mối hàn và khu vực ảnh hưởng nhiệt không có xu hướng xảy ra nứt nguội, **nóng**.
- b. Cường độ và tính dẻo của kim loại mối hàn và khu vực ảnh hưởng nhiệt không có sự thay đổi rõ rệt.
- c. Vùng ảnh hưởng nhiệt nhỏ, không cần xử lý nhiệt sau khi hàn.
- d. Có độ dẻo tương đối tốt trong điều kiện độ cứng cố định

Trên đây là một số tính năng sử dụng và tính năng công nghệ quan trọng của vật liệu thép khi làm kết cấu thép. Khi tính cường độ để chọn vật liệu và đo kiểm cần lấy giới hạn khuất phục làm chỗ dựa. Nhưng đồng thời phải tính đến tính năng sử dụng và tính năng công nghệ của vật liệu thép.

2. Phương pháp gia công :

Có hai phương pháp gia công vật liệu kim loại : gia công nguội và gia công nhiệt.

Gia công, chế tác vật liệu thép ở nhiệt độ thường thì gọi là gia công nguội. Có nhiều hạng mục gia công nguội để chế tạo cấu kiện thép như : cắt, gọt, bào, lăn ép, đục, đập, khoan, chong, gổ v.v... Trong đó, gổ là phương pháp thao tác thủ công, ngoài tác dụng chỉnh sửa vật liệu thép và cấu kiện ra, nó còn dùng để gia công lăn ép, cắt chặt thay thế cho thiết bị cơ giới.

So với gia công nhiệt thì gia công nguội có nhiều ưu việt. Ví dụ, thiết bị sử dụng đơn giản, dễ thao tác, tiết kiệm vật liệu và nhiên liệu. Tính năng cơ học của vật liệu thép ít thay đổi, lượng giảm mỏng cực ít. Do đó, gia công nguội có thể đáp ứng yêu cầu thiết kết và thi công, nhờ thế nâng cao năng suất.

Gia công nhiệt là phương pháp công nghệ tăng nhiệt cho chi tiết rồi mới gia công. Có hai cách gia nhiệt : gia

nhiệt cục bộ bằng ngọn lửa ôxy - axetylen và gia nhiệt diện rộng trong bếp lò. Cách trước có các ưu điểm lớn về thao tác, sử dụng giá trị kinh tế, tốc độ gia công so với cách sau. Nhưng, nếu diện tích gia nhiệt của chi tiết tương đối lớn (thường trên 500cm^2) thì áp dụng phương pháp gia nhiệt trong bể lò là thích hợp hơn.

Gia công nhiệt được tiến hành trong trường hợp không thể tiến hành gia công nguội. Gia công nhiệt chủ yếu dùng để gia công nắn chỉnh vật liệu thép, uốn cong, uốn vòm có mục đích, ví dụ nắn uốn thép hình, cán dẫn thép tấm.

IV. ẢNH HƯỞNG CỦA NGUYÊN TỐ HÓA HỌC CHỨA TRONG VẬT LIỆU KIM LOẠI ĐỐI VỚI TÍNH NĂNG CỦA NÓ :

Nguyên liệu kim loại thường dùng trong gò hàn chủ yếu là thép. Cho nên ngoài việc tìm hiểu tính năng hóa lý và tính năng cơ học ra, còn phải biết ảnh hưởng của các nguyên tố chủ yếu trong thép đối với tính năng cơ học của vật liệu thép. Thép là một loại hợp kim sắt các bon ngoài nguyên tố sắt, các bon ra còn chứa các nguyên tố tạp chất vi lượng khác. Căn cứ vào yêu cầu tính năng có thể cho thêm một số nguyên tố hữu ích. Thành phần nguyên tố hóa học chủ yếu trong thép nhiều hay ít là một trong các nhân tố chủ yếu ảnh hưởng đến tính năng. Dưới đây giới thiệu một số nguyên tố gây ảnh hưởng tính năng của thép.

1. Các bon :

Hàm lượng các bon (C) nhiều hay ít có ảnh hưởng rất lớn đến tính năng cơ học của thép. Khi hàm lượng các bon không vượt quá 0,9% thì hàm lượng các bon càng nhiều, độ cứng và cường độ chống kéo của thép càng cao, còn độ dẻo, độ dai lại giảm. Nếu hàm lượng các bon vượt quá 0,9% độ cứng của thép tăng cao, độ giòn lớn mà cường độ giảm. Ngoài ra, hàm lượng các bon của thép càng cao thì tỉ số kéo dãn, tỉ số co thu mặt cắt và trị số va đập càng thấp, tính chịu ăn mòn càng kém.

2. Mangan :

Mangan (Mn) có thể nóng chảy trong thép. Nó có thể nâng cao độ cứng và cường độ của thép, tăng cường tính chịu mài mòn của thép. Mangan có tác dụng khử ôxy (ôxy tăng ứng lực trong thép, làm tăng độ giòn, ảnh hưởng hàn nối), giảm bọt khí trong thép. Mangan dễ cùng với lưu huỳnh trong thép tạo thành hợp chất, nhờ thế giảm được nhiều tác hại của lưu huỳnh trong thép. Nếu hàm lượng mangan quá cao sẽ ảnh hưởng tính chất có thể hàn của thép. Nói chung, hàm lượng mangan của thép các bon đều dưới 1%. Hàm lượng mangan của vật liệu thép đòi hỏi có tính năng hàn nối tốt không được vượt quá 0,7%.

3. Silic :

Silic (Si) có thể làm tăng cường độ, độ cứng của thép, làm giảm độ dẻo và độ dai va đập. Silic có thể nâng cao khả năng chống ăn mòn của thép, có tác dụng khử ôxy trong quá trình luyện thép.

4. Lưu huỳnh :

Lưu huỳnh (S) là nguyên tố có hại trong thép. Lưu huỳnh cùng với sắt trong thép tạo thành sulfua sắt (Fes). Do điểm nóng chảy của sulfua sắt thấp (985°C), nếu hàm lượng lưu huỳnh quá cao, khi nhiệt độ gia công nhiệt vật liệu thép ở $800 - 1200^{\circ}\text{C}$, dễ xảy ra hiện tượng giòn nhiệt. Do đó cần hạn chế nghiêm ngặt hàm lượng lưu huỳnh trong thép. Hàm lượng lưu huỳnh của thép các bon thường không vượt quá 0,05%.

5. Phốt pho :

Phốt pho (P) là nguyên tố có hại trong thép. Tuy nó có thể nóng chảy trong thép, nâng cao độ cứng và cường độ của thép, nâng cao khả năng chống ăn mòn đối với nước biển, đất cát, cải thiện khả năng gia công cắt gọt, nhưng lại

làm giảm độ dẻo, dai của thép. Do đó khi gia công nguội nhiệt độ thấp, dễ xảy ra tính giòn nguội. Hàm lượng photpho trong thép thường không vượt quá 0,05%.

6. Đồng :

Đồng (Cu) có thể nóng chảy trong sắt. Hàm lượng đồng vừa phải có thể cải thiện tính năng thép hợp kim thấp. Do đồng có điểm nóng chảy thấp, nếu hàm lượng đồng vượt quá giới hạn sẽ tăng nhanh tốc độ nguội, dẫn tới tác dụng cứng hóa, làm tăng độ cứng, giảm mạnh độ dẻo, độ dai của thép. Đồng có tác dụng chống rỉ, chống axit, không ảnh hưởng đến tính có thể hàn của thép.

7. Vanadi :

Vanadi (V) có thể nâng cao độ dai của thép, làm giảm độ giòn tăng cường độ và độ cứng sau khi hàn nối.

8. Titan :

Titan (Ti) là chất khử ôxy mạnh có thể nâng cao cường độ của thép nhưng lại giảm độ dẻo. Titan có thể cải thiện tính có thể hàn của thép đồng thời có thể tăng cường khả năng chống ăn mòn.

9. Molypden :

Molypden (Mo) có thể tăng cường độ của thép một cách rõ rệt, đồng thời có thể tăng cường tính năng chống nứt nhiệt và khả năng chống ăn mòn.

10. Crom :

Crom (Cr) có thể nâng cao độ cứng, tính chịu mài mòn, tính tôi cứng của thép, đồng thời có thể tăng cường khả năng chống rỉ, chịu axit của thép ở nhiệt độ cao, nhưng lại làm giảm độ dẻo, độ dài của thép. Đặc điểm lớn nhất của Crom là làm tăng tính chịu nhiệt tương đối cao của thép.

11. Nicken :

Nicken (Ni) có thể làm tăng cường độ, độ dẻo, độ dai của thép, tăng cường khả năng chống ăn mòn.

12. Đất hiếm :

Sau khi cho một ít nguyên tố đất hiếm (Re) vào trong thép, sẽ có ích cho việc nâng cao cường độ của thép, cải thiện độ dẻo, tính giòn nhiệt độ thấp, tính ăn mòn và tính có thể hàn của thép.

§. Tiết 3

ĐẶC ĐIỂM PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG CHI TIẾT KIM LOẠI

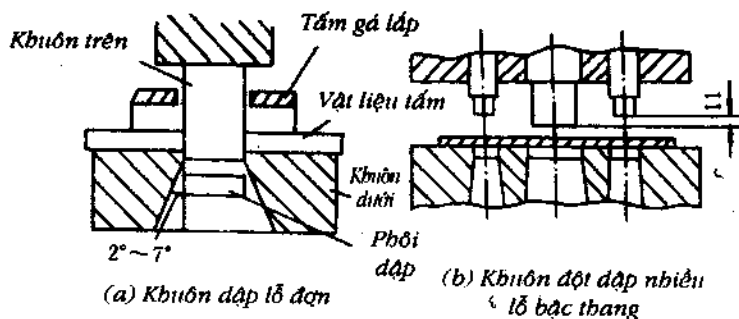
I. GIA CÔNG LỖ :

Trong chế tạo kết cấu thép, gia công lỗ trong kết cấu để liên kết bằng bu lông và liên kết rivê chiếm tỉ lệ rất lớn trong toàn bộ công việc gia công. Hơn nữa, độ chính xác của lỗ có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng kết cấu. Cho nên công đoạn gia công lỗ rất quan trọng. Gia công lỗ chủ yếu có : đột dập lỗ, khoan lỗ, khoét lỗ.

1. Đột dập lỗ :

Lỗ để bắt bu lông hoặc tán rivê của cấu kiện, ngoài khoan ra, còn có thể tiến hành đột dập lỗ bằng cách lắp khuôn đột dập trên máy đột dập lỗ. Năng suất sản xuất bằng đột dập lỗ khá cao. Cho nên, các lỗ mà yêu cầu thiết kế không hạn chế thì đều có thể đột dập.

a. Thiết bị đột lỗ : Khuôn đột trên lắp trên trục chính của máy đột. Khuôn dưới cố định trên đế máy phía dưới. Thép tấm để giữa khuôn trên và khuôn dưới, thông qua sự chuyển động lên xuống của khuôn trên sẽ đột dập thành lỗ. Xem hình 3-4.



Hình 3-4 : Sơ đồ khuôn đột dập và đột dập nhiều lỗ

Đối với linh kiện nhiều lỗ, để có thể giải quyết đột dập một lần, nên sử dụng khuôn đột dập hình bậc thang. Để giảm lực đột dập của thiết bị, tránh xuất hiện cùng lúc lực đột dập quá lớn có thể chế tạo khuôn lỗi (chày) chênh lệch nhau về độ cao H , với vật đột mỏng, H bằng chiều dày vật liệu, với vật đột dày hơn 3mm, có thể dùng H bằng $\frac{1}{2}$ chiều dày. Xem hình 3-4 (b).

Ngoài yêu cầu kích thước hình học đối với khuôn dập trên dưới ra, còn có qui định về tính năng cơ học, độ cứng cường độ của nó phải lớn hơn độ cứng và cường độ của chi tiết cần đột dập. Trước khi sử dụng phải xử lý tôi rồi mới đột dập. Độ cứng sau khi tôi, yêu cầu là HRC 40 ~ 50.

b. Khe hở lỗ đột dập : Thực tế sản xuất chứng tỏ rằng, đường kính của lỗ đột dập hoặc cắt đột dập phải lớn hơn độ dày của thép tấm cần đột dập nếu không dễ làm hỏng thiết bị (hoặc khuôn). Nói chung khe hở khuôn đột dập trên dưới bằng 10 ~ 15% độ dày tấm thép, lớn nhất có thể đạt tới 20%.

Số trị khe hở của vật liệu kim loại cần đột dập xem bảng 3-3.

Bảng 3-3 : Khe hở đột dập vật liệu kim loại (mm)

Độ dày vật liệu (mm)	Thép các bon thấp A3, 08, 10, 20, 25, đồng thau, nhôm		Thép các bon văm			
			30, 40		45, 50 và trên 50	
	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất
1,0	0,08	0,04	0,1	0,05	0,11	0,06
1,2	0,12	0,06	0,13	0,075	0,16	0,08
1,5	0,14	0,075	0,165	0,09	0,195	0,1
1,8	0,16	0,09	0,20	0,11	0,25	0,13
2,0	0,18	0,10	0,22	0,12	0,26	0,14
2,5	0,225	0,125	0,275	0,15	0,325	0,175
3,0	0,27	0,15	0,33	0,18	0,39	0,21
3,5	0,35	0,21	0,42	0,245	0,49	0,28
4,0	0,4	0,24	0,48	0,28	0,56	0,32
4,5	0,45	0,27	0,54	0,315	0,63	0,36
5,0	0,5	0,3	0,6	0,35	0,7	0,4
6,0	0,66	0,4	0,8	0,5	0,9	0,5
7,0	0,77	0,5	0,9	0,6	1,1	0,6
8,0	0,88	0,6	1,1	0,7	1,2	0,7
9,0	1,10	0,7	1,3	0,8	1,4	0,9
10	1,20	0,8	1,4	0,9	1,6	1,0
11	1,50	1,0	1,7	1,1	2,0	1,2
12	1,50	1,0	1,7	1,1	2,0	1,2
13	1,80	1,3	2,0	1,4	2,10	1,6
14	2,00	1,4	2,1	1,5	2,20	1,7
15	2,20	1,5	2,3	1,6	2,40	1,8
16	2,30	1,6	2,4	1,8	2,60	2,0

Ghi chú : Độ dày vật dập dưới 0,5mm, không cần khe hở

Xác định khe hở kích thước lỗ đột dập và khuôn dập cắt : khuôn lõm cối lấy theo kích thước ngoài của linh kiện (cả dung sai dương) khuôn lõi (chày khuôn) cần phối hợp giữa cối khuôn với khe hở, biểu thị bằng công thức thì :

$$D_{l\ddot{u}m} = (D - 0,75) + \delta_{l\ddot{u}m}$$

$$D_{l\ddot{u}i} = (D - 0,75) - Z - \delta_{l\ddot{u}i}$$

Trong công thức đó :

$D_{l\ddot{u}m}, D_{l\ddot{u}i}$: Kích thước bộ phận làm việc của khuôn đột dập.

D : Kích thước chi tiết.

E : Sai số cho phép của kích thước chi tiết.

δ : Sai số cho phép kích thước bộ phận làm việc của cối khuôn chày khuôn.

Z : Khe hở (lấy bằng 2 lần khe hở dao cắt, với thép 16Mn có thể tăng thêm 0,1 ~ 0,2mm).

c. Tính lực đột cắt : Lực đột cắt bao gồm lực đột lỗ và lực đột cắt. Mục đích tính toán lực đột cắt là nhằm chọn thiết bị cơ khí để đột cắt an toàn, sao cho phụ tải làm việc của thiết bị lớn hơn lực cần thiết để đột cắt chi tiết.

Công thức tính lực đột cắt :

$$P = L \pm QK$$

Trong công thức đó :

P : Áp lực cần thiết khi đột cắt (N).

L : Chu vi chi tiết đột (mm).

t : Độ dày tấm chi tiết đột (mm).

Q : Cường độ chống cắt của chi tiết đột (Mp).

K : Sai số của chày khuôn trên, cối khuôn dưới và sai số độ dày tấm, thường lấy 1,1 ~ 1,5.

Chất liệu chi tiết đột khác nhau sẽ có lực chống đột cắt khác nhau, trong tình hình nhiệt độ thường và có gia nhiệt. Nói chung, lực chống đột cắt của kim loại sẽ giảm dần theo sự tăng của nhiệt độ.

Nói chung, khi gia nhiệt tới 500 ~ 650°C thì cường độ lực chống đột cắt vật liệu có thể giảm còn khoảng 70 ~ 80% so với nhiệt độ thường. Cường độ chống cắt khác nhau của kim loại khi ở nhiệt độ thường và ở nhiệt độ gia nhiệt khác, xem bảng 3-4 và 3-5.

Bảng 3-4 : Cường độ chống cắt của thép ở trạng thái gia nhiệt (Mp)

Cường độ chống cắt Nhiệt độ gia nhiệt (°C) Mức thép	500	600	700	800	900
A1, A2, Số 10, Số 15	320	200	110	60	30
A3, A4, Số 20, Số 25	450	240	130	90	60
A5, Số 30, Số 35	520	330	160	90	70
A6, Số 40, Số 45, Số 50	580	380	190	90	70

Bảng 3-5 : Cường độ chống cắt của kim loại thường dùng ở nhiệt độ thường

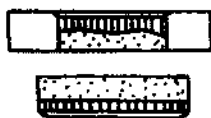
Vật liệu	Cường độ chống cắt	Vật liệu	Cường độ cắt chống
A0	26 ~ 28	A6	48 ~ 58
A1	26 ~ 32	A7	56 ~ 68
A2	27 ~ 34	Thép Silic	45 ~ 56
A3	30 ~ 38	09Mn ₂	34 ~ 38
A4	34 ~ 48	Đồng thau	25 ~ 38
A5	40 ~ 50	Nhôm cứng	22 ~ 38

d. Yêu cầu chất lượng lỗ đột dập :

- Lỗ đột dập dùng để liên kết mặt phẳng kim loại, cho nên lỗ đột phải có khe hở phối hợp nhất định với đỉnh rivê, bu lông. Nói chung, đường kính lỗ không được lớn hơn đường kính đỉnh rivê và bu lông quá 0,5 ~ 1,0mm.
- Khi đột dập lỗ, tiêu chuẩn là vị trí tâm của trên và dưới lỗ, vuông góc với bề mặt, chi tiết, không xơ xước, không có vết nứt chung quanh.
- Sai số chung của đường kính lỗ đột không được lớn hơn 0,5mm đối với đường kính phía trên của lỗ, không lớn hơn 1mm đối với đường kính phía dưới của lỗ, sai số tâm lỗ không được lớn hơn 0,7mm.

e. Mấy điểm chú ý khi đột dập lỗ :

- Trước khi đột dập, chú ý kiểm tra thiết bị đột lỗ, tiến hành thử máy không tải, kiểm tra độ chắc chắn của các chi tiết các bộ phận.
- Khi lắp khuôn đột dập, chú ý chiều của khuôn. Vì rằng sai số miệng trên, miệng dưới rất nhỏ, nếu không chú ý chiều, đem lắp ngược, dễ làm hỏng khuôn đột hoặc thiết bị. Xem hình 3-5.



(a) Mặt cắt chi tiết đột (b) Chiều lỗ đột đúng (c) Chiều lỗ đột sai

Hình 3-5 : Sơ đồ thể hiện mặt cắt đột và chiều khuôn đột

- Lắp xong khuôn đột, chưa nên vội vàng đột dập ngay chi tiết, mà dùng thép tấm có độ dẻo tốt hoặc kim loại mềm, có độ dày giống như vật liệu chi tiết

đột dập để dập thử. Qua kiểm nghiệm chi tiết dập thử thấy đạt yêu cầu chất lượng, mới có thể tiến hành đột dập. Nhưng khi đột dập được chi tiết đầu tiên cũng phải kiểm tra kích thước hình học liên quan có đạt yêu cầu thiết kế mới tiến hành đột bình thường.

- Để phòng ngừa khuôn dập bị nóng, khi đột dập cần kịp thời làm nguội bằng dầu và dung dịch làm nguội (xem hình 3-6) đồng thời luôn lưu ý cố định chắc chắn linh kiện, thiết bị và khuôn.

Bảng 3-6 : Dung dịch làm nguội thường dùng của các loại vật liệu khi đột dập, khoan, dập cắt.

Vật liệu gia công	Dung dịch làm mát
Các loại vật liệu thép	Nước, nước xà bông, dầu nhớt
Hợp kim loại đồng, hợp kim manlê, cao su cứng, gỗ phíp	Có thể không cần dung dịch làm nguội
Đồng thuần	Nước xà bông, dầu hỏa
Nhôm, hợp kim nhôm	Nước xà bông, dầu hỏa
Gang	Dầu hỏa, hoặc không cần dung dịch làm mát

2. Khoan lỗ :

Khoan lỗ là phương pháp tạo lỗ bằng máy khoan tự động hoặc bán tự động.

Ở mức độ nào đó, khoan lỗ chiếm ưu thế hơn đột dập lỗ. Lỗ khoan bằng máy chất lượng tốt, có thể tránh làm cứng mép lỗ, đồng thời kích thước mặt trái mặt phải của lỗ thống nhất như nhau, độ tròn nhẵn thành lỗ tốt. Do đó, phần lớn các chi tiết có yêu cầu chất lượng cao đều dùng máy để khoan lỗ.

Năng suất khoan lỗ thấp hơn đột dập lỗ. Để nâng cao năng suất khoan lỗ, có thể chồng một số chi tiết có cùng

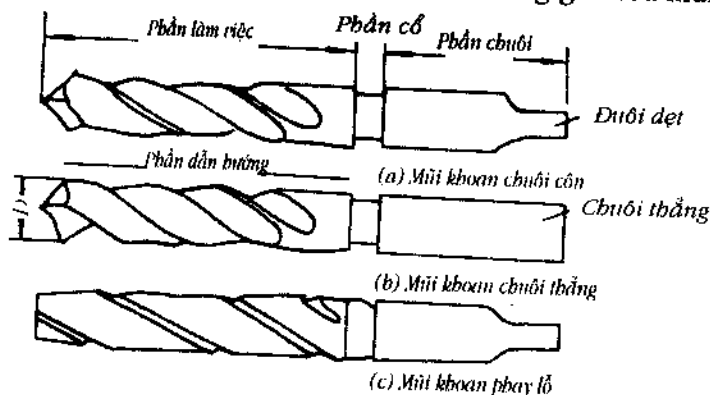
qui cách lên với nhau để khoan. Nhưng độ dày chồng lên không thể vượt quá độ dài làm việc của mũi khoan.

Máy khoan lỗ thường dùng ở nhà máy và công trường lắp ráp có máy khoan lắc quay tay, khoan đứng, khoan hơi, khoan điện, khoan bàn từ v.v... có thể dùng khoan lỗ các loại kim loại mềm, cứng.

a. Công cụ khoan lỗ : công cụ chủ yếu dùng để khoan lỗ có mũi khoan, bọc khoan, đầu kẹp.

- Mũi khoan : Mũi khoan là công cụ cắt gọt để khoan lỗ, chế tạo bằng thép công cụ các bon hoặc thép gió (thép tốc độ cao) và phải qua xử lý tôi mới sử dụng. Căn cứ vào hình dáng của nó chia ra mũi khoan rãnh xoắn và mũi khoan bẹt.

Mũi khoan rãnh xoắn (mai hoa) là loại mũi khoan thường dùng, gồm bộ phận làm việc, chuôi và cổ tạo thành (như hình 3-6). Bộ phận làm việc do bộ phận cắt gọt và dẫn hướng tạo thành. Bộ phận cắt gọt chủ yếu đảm nhiệm công việc cắt gọt. Rãnh xoáy xoắn ốc hình thành dao cắt gọt và có tác dụng thoát phoi và đẩy dung dịch làm nguội. Bộ phận dẫn hướng có tác dụng giữ độ vuông góc của mũi



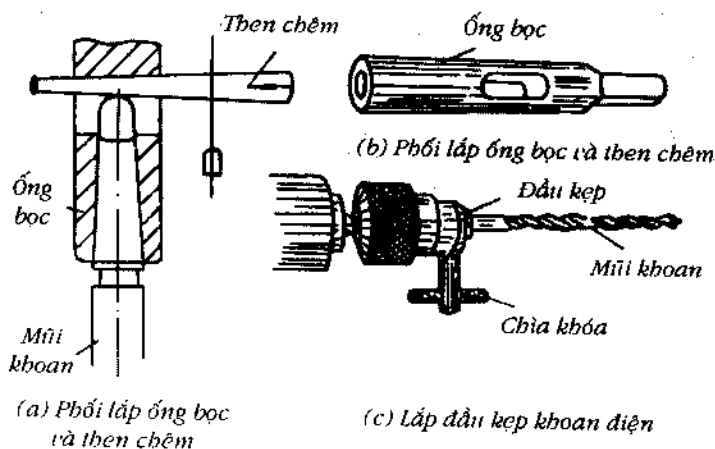
Hình 3-6 : Sơ đồ biểu thị mũi khoan

khoan với thành lỗ trong quá trình khoan. Bộ phận chuỗi dùng để lắp kẹp mũi khoan, truyền dẫn momen quay khi khoan. Hình dáng chuỗi có 2 loại thẳng và hình côn (xem hình 3-6). Phần cổ là phần nối giữa bộ phận làm việc với phần chuỗi. Nói chung qui cách và nhãn hiệu mũi khoan đều được khắc trên đuôi cổ.

Mũi khoan бет được ứng dụng khi không có mũi khoan rãnh xoắn hoặc mũi khoan rãnh không thể khoan được, nó dùng để khoan lỗ cho vật liệu mềm như nhôm, đồng, đường kính lỗ tương đối nhỏ. Nó dùng thép tròn T7 hoặc 65 Mn gia nhiệt 1 đầu, dập бет, sau đó mài thành hình góc theo yêu cầu, qua xử lý tôi mới sử dụng.

Ngoài các mũi khoan kể trên còn có mũi khoan đầu bằng chuyên dùng để phay, khoét lỗ. Xem hình 3-6 (c).

Dụng cụ cặp kẹp mũi khoan. Khi khoan dùng dụng cụ cặp mũi khoan để lắp trên trục chuyển động của máy khoan mới có thể khoan lỗ. Dụng cụ cặp mũi khoan có đầu cặp mũi khoan, ống bọc hình côn và then chêm, xem hình 3-7.



Hình 3-7 : Sơ đồ thể hiện dụng cụ cặp mũi khoan

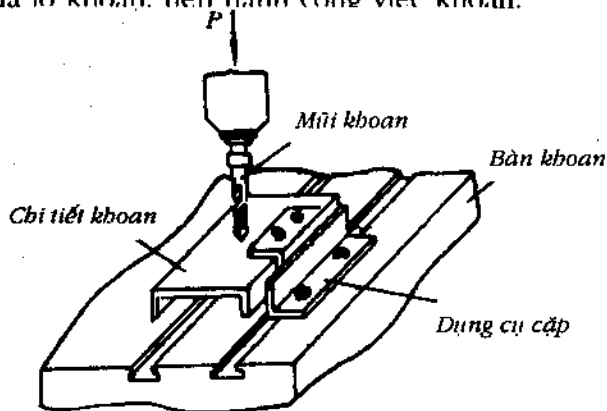
Đầu cặp mũi khoan dùng để lắp cặp mũi khoan chuôi thẳng. Loại thường thấy có thể lắp mũi khoan 1-13mm, phải phối hợp với chìa khóa có răng mới sử dụng được.

Ống bọc còn gọi là ống lồng dùng để cặp mũi khoan chuôi côn. Lỗ bên cạnh đầu tiên của ống lồng côn là dùng để tháo mũi khoan. Khi sử dụng cần phối hợp với qui cách mũi khoan.

Then chêm là dụng cụ dùng để tháo mũi khoan chuôi côn từ trong ống lồng côn ra. Phương pháp sử dụng như hình 3-7.

b. Thao tác khoan lỗ :

- Khoan lỗ trên máy khoan : tiến hành khoan lỗ trên máy khoan cố định như khoan lắc, khoan đứng. Máy khoan gồm các bộ phận hộp số, cần khoan, trục chính, vô lăng tiến cấp tự động và thủ công, bàn cặp, bàn khoan. Trước khi khoan phải lắp mũi khoan. Để bảo đảm khoan an toàn cần dùng bu lông và tấm ép cố định chi tiết lên bàn khoan (hình 3-8). Ấn công tắc để đầu nhọn mũi khoan chấm vào chính giữa lỗ khoan, tiến hành công việc khoan.



Hình 3-8 : Sơ đồ thể hiện khoan lỗ bằng máy

Tốc độ khoan lỗ căn cứ vào đường kính lỗ khoan để cần điều chỉnh lượng ăn dao tiến cấp và tốc độ quay của mũi khoan. Nói chung khoan lỗ nhỏ, tốc độ nhanh, lỗ to tốc độ chậm.

Khi khoan sắp thùng cần giảm lượng ăn dao (lượng tiến cấp). Nếu đang dùng chế độ tiến cấp tự động, tốt nhất chuyển sang dùng chế độ tiến cấp thủ công. Vì khi mũi khoan sắp khoan thùng vật liệu chi tiết, lực cản trực giảm đột ngột, khe hở tiến cấp biến dạng đàn hồi đột ngột khôi phục, khiến cho mũi khoan ăn dao tự động rất lớn, gây gãy mũi khoan hoặc dẫn đến hiện tượng làm lệch lỗ khoan. Khi tiến cấp bằng tay, do đã chú ý giảm lượng ăn dao, khiến lực cản trực giảm, nhờ thế tránh được các trục trặc nói trên.

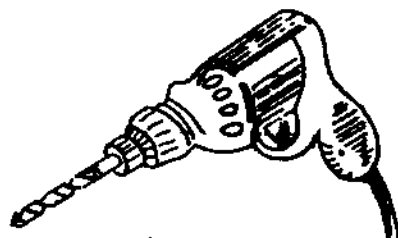
Khi khoan không xuyên có thể căn cứ vào độ sâu của lỗ khoan để làm một miếng chặn, khống chế lượng hạ xuống của trục khoan.

Khi khoan lỗ sâu, vào được độ sâu gấp 3 lần đường kính lỗ thì cứ được 1 đoạn nhất định phải nhấc lên lấy phôi ra 1 lần, phòng ngừa nếu tiếp tục khoan, phôi không ra làm tắc lỗ, gây gãy mũi khoan.

Trong quá trình khoan, mũi khoan sinh nhiệt lớn, thậm chí nóng đỏ lên. Nếu không áp dụng có biện pháp làm nguội mũi khoan sẽ bị nóng, mất hết khả năng cắt gọt. Do đó để nâng cao hiệu suất khoan cắt và bảo đảm chất lượng lỗ khoan cần cho dung dịch làm mát vào mũi khoan.

Khoan lỗ các loại vật liệu khác nhau sẽ sử dụng dung dịch làm mát khác nhau, xem bảng 3-6.

- Khoan lỗ bằng khoan điện cầm tay. Hình dáng khoan điện cầm tay như hình 3-9. Khoan điện cầm tay thích hợp để khoan lỗ lớp kim loại tương đối mỏng và vật liệu phi kim loại thông thường. Công nhân gò hàn thường khoan lỗ ốc vít trên vỏ thép mỏng của đường ống và thiết bị bồn chứa.



Hình 3-9 : Sơ đồ thể hiện khoan tay điện

Khi dùng khoan điện cầm tay để khoan lỗ lớp lót bên ngoài, phải tránh khoan quá hoặc khoan thủng đục vào vật liệu cốt bên trong. Cần căn cứ vào độ sâu của lỗ, đo độ dài khoan cần thiết của mũi khoan, dùng đệm cao su cứng lồng vào mũi khoan hoặc đệm vào miếng rỗng ruột để khống chế độ sâu.

- Yêu cầu chất lượng lỗ khoan : Cần căn cứ vào tính chất vật liệu và yêu cầu thiết kế của công trình kết cấu thép để tiến hành khoan lỗ.

Đường kính lỗ vít cường độ cao, lỗ rivê, lỗ bu lông cường độ cao (bu lông đầu lục giác, bu lông xoắn) đỉnh rivê mũ tròn phải lớn hơn đường kính bu lông, thân rivê 1-1,5mm. Lỗ bu lông phải có độ chính xác H14 (H15).

Trị số qui định sai lệch cho phép của lỗ như bảng 3-7

Bảng 3-7 : Sai số cho phép của lỗ bu lông cường độ cao và đỉnh rivê

Thứ tự	Tên		Đường kính chung và sai số cho phép (mm)						
1	Bu lông	Đường kính chung	12	16	20	(22)	24	(27)	30
		Sai số cho phép	$\pm 0,43$		$\pm 0,52$			$\pm 0,84$	
	Lỗ bu lông	Đường kính	13,5	17,5	22	(24)	26	(30)	33
		Sai số cho phép	$+ 0,43$ 0		$+ 0,52$ 0			$+ 0,84$ 0	

2	Đỉnh rivê	Đường kính chung	16	20	(22)	24	30
		Sai số cho phép	± 0,30	± 0,35			
		Đường kính	17	21	(23)	25	31
		Sai số cho phép	+ 0,50 - 0,20				+ 0,60 - 0,20
3	Độ không tròn (hiệu của đường kính lớn nhất với nhỏ nhất)		1,00	1,50			
4	Độ nghiêng đường tâm		Không được lớn hơn 3% chiều dày tấm; mỗi tấm đơn không lớn hơn 2,9mm. Nhiều tấm chồng lên nhau không lớn hơn 3,0mm.				

c. Các điểm lưu ý khi khoan lỗ :

- Khi sử dụng khoan hơi để khoan lỗ, cần kiểm tra ống hơi có bị nứt, rò hơi. Nối liền ống hơi với nguồn hơi thổi vào không khí thử xem, sau đó nối với khoan, phòng các hạt kim loại chui vào khoan, gây hỏng linh kiện.
- Khi dùng máy khoan để khoan lỗ : cần cho dầu bôi trơn vào lỗ dầu. Ấn công tắc cho chạy 1-2 phút, kiểm tra mũi khoan xem đã vuông góc chưa, nếu chưa, cần dùng máy để điều chỉnh.
- Khi thao tác khoan lỗ : phải mặc quần áo lao động, không đeo gang tay. Nữ công nhân phải đội mũ làm việc cuộn tóc dài vào trong mũ để tránh xảy ra tai nạn.
- Trong quá trình thao tác khoan lỗ, khi đặt vào lấy ra và điều chỉnh chi tiết, cần dùng máy để tiến hành. Không được dùng tay sờ, cầm khi thu dọn phoi khoan. Khoan xong, phải ngắt nguồn điện, lau sạch máy khoan, dọn dẹp hiện trường.
- Tác nghiệp ngoài trời, khi mưa không được dùng khoan điện. Nếu sử dụng cần có biện pháp bảo đảm an toàn chắc chắn.

3. Khoan nóng lỗ :

Khoan nóng lỗ là nóng rộng lỗ đã có để đạt kích thước yêu cầu. Khi mũi khoan mỗi lần khoan nóng lỗ đường kính trên 30mm trên chi tiết, thì mũi khoan sẽ có lực cản. Đường kính lỗ càng lớn, lực cản càng lớn, nên tốc độ khoan cũng càng chậm. Nếu trước tiên khoan thành lỗ nhỏ, sau đó khoan nóng to ra, lực cản sẽ giảm, tốc độ khoan tương đối nhanh, có thể nâng cao năng suất khoan lỗ.

Do đó, đối với nhiều cấu kiện tán nối yêu cầu chất lượng cao, để làm cho tâm lỗ các tấm thép khoan chống thống nhất với nhau, đạt được độ bóng nhẵn thành lỗ, khắc phục lớp cứng hóa quanh lỗ, cũng cần tiến hành nóng khoét rộng. Mũi khoan nóng lỗ, (cũng gọi là mũi khoan phay hay mũi khoan doa, xem hình 3-10) là dụng cụ chủ yếu để khoan nóng lỗ. Tính năng làm việc của nó giống như mũi khoan, nhưng hình dáng lưỡi dao cắt khác nhau. Số lượng lưỡi nhiều hơn mũi khoan (bình thường có 3-4 đường, hoặc hơn).



Hình 3-10 : Mũi khoan nóng lỗ

Do mũi khoan nóng lỗ có nhiều lưỡi dao cắt gọt nên thành lỗ khoét tương đối nhẵn.

Khi nóng khoét lỗ, nên tiến hành từ phía sau hướng đập và hướng khoan lỗ, một mặt có thể loại bỏ xơ, xước quanh lỗ, mặt khác có thể chỉnh sửa hình dáng lỗ hiện có chất lượng nóng khoét lỗ định tán và bu lông có yêu cầu nhất định. Đường kính lỗ sau khi nóng rộng không được lớn hơn đường kính thiết kế 2mm. Nếu nóng khoét quá qui

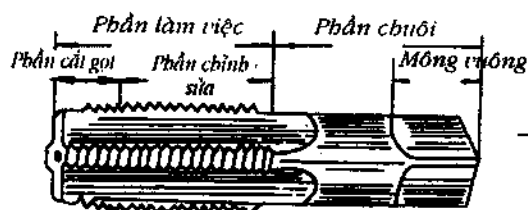
định, sau khi được sự đồng ý của đơn vị vẽ bản vẽ thi công, sẽ dùng que hàn có chất liệu giống với vật liệu gốc để hàn bù rồi nung khoét lại lỗ. Xử lý xong đều phải ghi chép lại.

II. TARÔ VÀ REN :

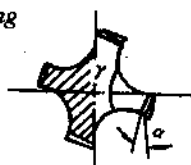
1. Tarô :

Dùng dao côn để cắt ren trên thành lỗ gọi là tarô.

- Mũi tarô và cấu tạo :** Mũi tarô làm bằng thép công cụ hợp kim hoặc thép gió rồi qua xử lý nhiệt tôi cứng, mũi tarô gồm 2 bộ phận : bộ phận làm việc và bộ phận chuôi tạo thành, như hình 3-11 (a).
- Phân loại tarô :** Tarô có 2 loại : Tarô tay và tarô máy, mỗi loại lại chia ra loại ren thô và ren tinh để đáp ứng yêu cầu gia công ren khác nhau.
- Tay quay :** tay quay tarô là dụng cụ dùng để kẹp chặt mũi tarô. Tay quay có 2 loại : tay quay bình thường và tay quay chữ T. Mỗi loại lại chia ra 2 loại: kiểu cố định và kiểu di động, như hình 3-12.

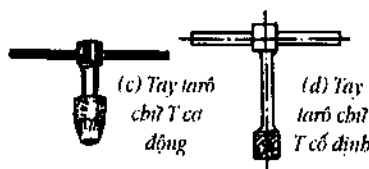
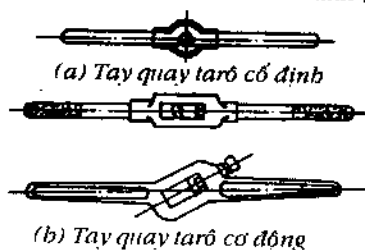


(a) Ngoại hình



(b) Góc cắt gọt và góc chỉnh sửa

Hình 3-11 : Mũi tarô



Hình 3-12 : Tay quay tarô

Kích thước lỗ vuông và độ dài cán tay quay có qui cách nhất-định. Khi sử dụng, cần căn cứ vào kích thước tarô để chọn, xem bảng 3-8.

Bảng 3-8 : Phạm vi thích hợp của tay quay tarô

Qui cách tay quay tarô	6"	9"	11"	15"	19"	24"
Phạm vi mũi tarô thích hợp	M5-M8	M8-M12	M12-M14	M14-M16	M16-M22	M24 trở lên

Khi tarô, ngoài tác dụng cắt gọt ra, tarô còn ép chèn vật liệu kim loại (hình 3-13) khiến vật liệu giãn nở ra. Độ dẻo của vật liệu càng tốt, lượng giãn nở càng lớn. Nếu đường kính lỗ để tarô bằng với đường kính trong của ren thì khi vật liệu giãn nở sẽ kẹt chặt mũi tarô, dễ làm gãy mũi tarô. Nếu đường kính lỗ để tarô quá lớn khiến chiều cao răng ren không đủ, trở thành phế phẩm. Do đó, đường kính lỗ để tarô lớn hay nhỏ cần phải căn cứ vào độ dẻo của vật liệu kim loại để xem xét. Khi khoan lỗ để tarô có thể dùng công thức kinh nghiệm để tính đường kính D lỗ khoan.

Đối với vật liệu thép có độ dẻo lớn

$$D = d - t$$

Đối với vật liệu gang đúc hoặc vật liệu giòn

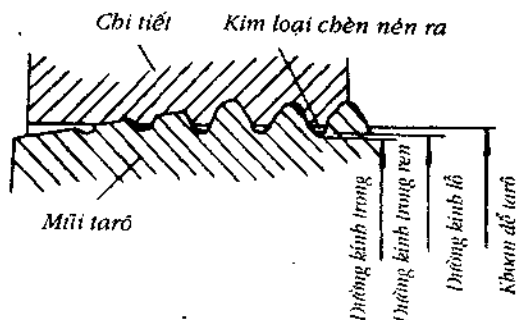
$$D = d - (1,05 \sim 1,1) t$$

Trong công thức :

D : là đường kính lỗ khoan để tarô (mm)

d : Đường kính trong của ren (mm)

t : Bước ren (mm)



Hình 3-13 : Hiện tượng chèn nén khi tarô

2. Ren :

Dùng bàn ren để cắt ren ngoài cho trục tròn hoặc cho bên ngoài ống gọi là ren.

a. Dụng cụ ren :

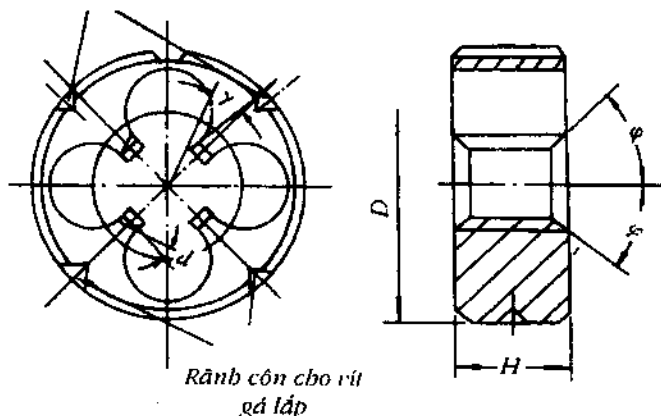
- Bàn ren : là dao để gia công ren ngoài, được làm bằng thép công cụ các bon hoặc thép gió, rồi xử lý nhiệt, tôi cứng. Kết cấu của nó như hình 3-14, gồm bộ phận cắt gọt, bộ phận xác định đường kính và lỗ xả phoi tạo thành. Hai đầu răng bàn ren có góc côn $40^\circ \sim 50^\circ$ tạo thành bộ phận cắt gọt (có thể cắt gọt cả hai chiều), góc γ trước của nó thường là $15^\circ \sim 25^\circ$, góc α sau là $7^\circ \sim 9^\circ$. Do tác dụng làm nhẵn, bộ phận xác định đường kính có góc trước nhỏ hơn bộ phận cắt gọt, thường chỉ $4^\circ \sim 6^\circ$. Còn góc sau bằng 0° . Chung quanh bàn ren có một máng sâu và mấy rãnh côn đối xứng dùng để định vị và cố định bàn ren.

Bàn ren, ngoài loại ren thông thường ra còn có loại bàn ren ống. Cấu tạo bàn ren ống cũng gần giống như bàn ren thông thường, nhưng bàn ren ống chế tạo một mặt, chỉ có thể sử dụng được một mặt.

Lại còn có loại bàn ren rời, nó gồm có bốn khối ren, được lắp vào tay quay ren ống. Khi sử dụng, điều chỉnh vị

trí các khối bàn ren để có thể ren ra được ren ống có đường kính ống cần thiết.

Rãnh côn cho vít điều chỉnh

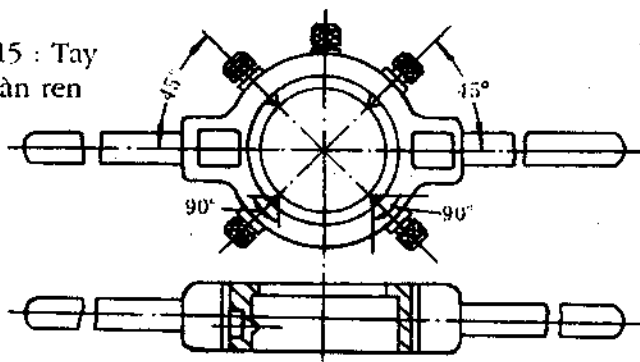


*Rãnh côn cho vít
gá lắp*

Hình 3-14 : Bàn ren

- Tay quay bàn ren : Tay quay bàn ren dùng để gá lắp bàn ren, và quay ren (hình 3-15). Căn cứ vào bàn ren lớn nhỏ để chọn tay quay bàn ren. Lắp bàn ren ổn định, bằng phẳng trên tay quay sao cho lỗ vít nằm đúng đỉnh vít cố định trên tay quay. Sau khi đầu cuối sát vào hết, vặn vít cố định là đã lắp chặt bàn ren lên tay quay.

Hình 3-15 : Tay
quay bàn ren



b. Phương pháp ren :

- Xác định đường kính trục tròn trước khi ren. Ren cũng giống như tarô, do vật liệu bị chèn nén, lực cản cắt gọt lớn. Nếu chọn đường kính cây tròn không thỏa đáng, không những dễ hỏng bàn ren mà còn ảnh hưởng chất lượng ren. Do đó, đường kính cây tròn nên xác định theo công thức kinh nghiệm sau :

Đường kính cây tròn $D = d - t \cdot 1,3t$

Trong công thức :

d : Đường kính ngoài của ren (mm)

t : Bước ren (mm)

Xác định đường kính cây tròn cần ren có thể tra bảng 3-9

Bảng 3-9 : Đường kính cây tròn cần ren bằng bàn ren

Ren thường, răng thô (mm)				Ren hệ Anh			Ren ống		
Đường kính ren d	Bước ren t	Đường kính cây ren		Đường kính ren (tấc Anh)	Đường kính cây ren		Đường kính ren (tấc Anh)	Đường kính ngoài ống (mm)	
		Đường kính nhỏ nhất	Đường kính lớn nhất		Đường kính nhỏ nhất	Đường kính lớn nhất		Đường kính nhỏ nhất	Đường kính lớn nhất
M6	1	5,8	5,9	¼	5,9	6	1/8	9,4	9,5
M8	1,25	7,8	7,9	5/16	7,4	7,6	1/4	12,7	13
M10	1,5	9,75	9,85	3/8	9	9,2	3/8	16,2	16,5
M12	1,75	11,75	11,9	½	12	12,2	½	20,5	20,8
M14	2	13,7	13,85	-	-	-	5/8	22,5	22,8
M16	2	15,7	15,85	5/8	15,2	15,4	¾	26	26,3
M18	2,5	17,7	17,85	-	-	-	7/8	29,8	30,1
M20	2,5	19,7	19,85	¾	18,3	18,5	1	32,8	33,1
M22	2,5	21,7	21,85	7/8	21,4	21,6	1 1/8	37,4	37,7
M24	3	23,65	23,8	1	24,5	24,8	1 ¼	41,4	41,7
M27	3	26,65	26,8	1 1/4	30,7	31	1 3/8	43,8	44,1
M30	3,5	29,6	29,8	-	-	-	1 ½	47,3	47,6
M36	4	35,6	35,8	1 ½	37	37,3	-	-	-

M42	4,5	41,55	41,75	-	-	-	-	-	-
M48	5	47,5	47,7	-	-	-	-	-	-
M52	5	51,5	51,7	-	-	-	-	-	-
M60	5,5	59,45	59,7	-	-	-	-	-	-
M64	6	63,4	63,7	-	-	-	-	-	-
M68	6	67,4	67,7	-	-	-	-	-	-

Ghi chú : 1 tấc Anh = 2,54 cm

- Các điểm chú ý khi ren : Để làm cho bàn ren dễ dàng nhả đúng chi tiết và cắt vào vật liệu, đầu cuối của cây tròn phải vát thành góc côn 15 - 20°. Kẹp cây tròn vào miệng êtô mềm. Phải kẹp chắc, chính xác. Khi ren phải giữ vuông góc giữa mặt bàn ren với cây tròn, sau đó tăng lực ấn, quay tay quay theo chiều kim đồng hồ. Sau khi cắt được 2 răng thì không cần tăng lực ấn quay. Cũng giống như tarô, thường xuyên phải quay trả lại để kịp thời đẩy phoi đã cắt ra. Khi ren, cần cho dung dịch làm trơn nhằm nâng cao độ bóng bề mặt ren và tăng tuổi thọ bàn ren. Dung dịch làm trơn dùng để ren các vật liệu khác nhau cũng giống như khi tarô.

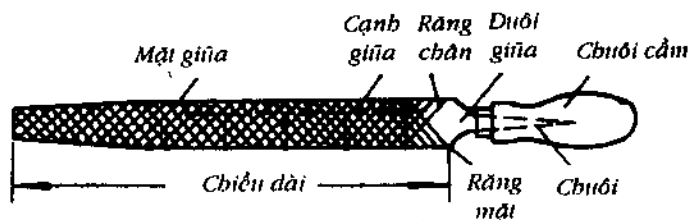
III. GIỮA :

Dùng giữa để gia công cắt gọt bề mặt chi tiết, khiến chi tiết đạt được kích thước, hình dáng, độ sơ chế bề mặt đạt được yêu cầu. Công việc đó gọi là giữa.

1. Cấu tạo của giữa :

Giữa được làm bằng thép công cụ các bon T12 và T13 đồng thời qua xử lý nhiệt, tôi, độ cứng đạt tới HRC62-67. Tên của các bộ phận giữa như hình 3-16.

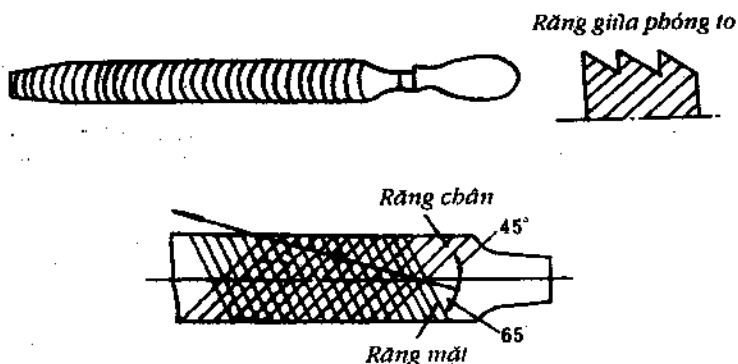
Qui cách giữa thường lấy chiều dài phần có khía răng của giữa để biểu thị, gồm nhiều qui cách 100 mm (4 tấc Anh) 150 mm (6 tấc Anh), 200 mm (8 tấc Anh) và 300 mm (12 tấc Anh). Nhưng qui cách giữa tròn và giữa vuông



Hình 3-16 : Giũa

thường biểu thị bằng đường kính chỗ tiết diện lớn nhất trên toàn bộ chiều dài và kích thước cạnh đối. Mặt giũa là mặt làm việc chủ yếu của giũa, có khía răng, có răng đơn và răng đôi. Đường răng giũa răng đơn chỉ xếp theo một chiều. Khi giũa, tất cả răng giũa đều được sử dụng, tương đối mất sức, không thích hợp giũa vật liệu cứng. Đường răng của giũa răng đôi xếp theo hai chiều đan chéo nhau, như hình 3-17. Khi giũa, vết giũa không trùng lặp, bề mặt giũa ra tương đối nhẵn, tương đối tiết kiệm sức khi giũa vật liệu cứng.

Tùy theo sự khác nhau về cự ly răng giũa, giũa còn chia ra : giũa thô, giũa mịn, giũa bóng.



Hình 3-17 : Sắp xếp răng giũa

2. Phân loại và chọn giữa :

a. Phân loại giữa : giữa chia ra : giữa thường, giữa đặc biệt và giữa chỉnh hình (giữa thập cẩm) như hình 3-18.

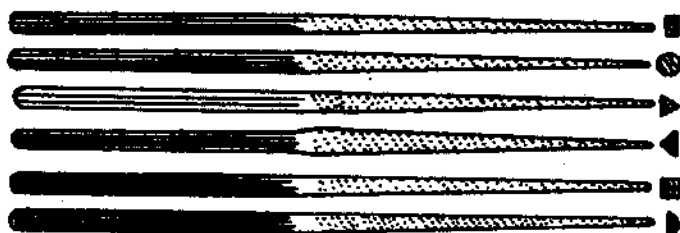
- Giữa thường : tùy theo mặt cắt của giữa khác nhau, chia ra 5 loại : giữa bằng, giữa vuông, giữa tam giác, giữa bán nguyệt tròn, giữa tròn. Như hình 3-18 (a).
- Giữa đặc chủng : dùng để gia công bề mặt đặc biệt của linh kiện, có nhiều hình dáng mặt cắt, như hình 3-18 (b).



(a) Giữa thường



(b) Giữa đặc chủng



(c) Giữa chỉnh hình

Hình 3-18 : Các loại giữa

- Giữa chỉnh hình : Dùng để chỉnh sửa các vị trí nhỏ trên chi tiết. Như hình 3-18 (c) biểu thị mấy loại giữa chỉnh hình. Thường là cứ 5-12 chiếc giữa chỉnh hình lập thành một bộ.

b. Chọn giữa : Cần căn cứ vào độ lớn dư lượng gia công, độ chính xác gia công, độ cao thấp của mặt sơ chế, tình hình vật liệu chi tiết gia công mềm hay cứng để chọn giữa thô hay giữa mịn.

Giữa thô thích hợp dùng để giữa chi tiết có dư lượng gia công lớn, độ chính xác gia công và độ sơ chế bề mặt thấp, vật liệu hơi mềm. Giữa mịn ngược lại.

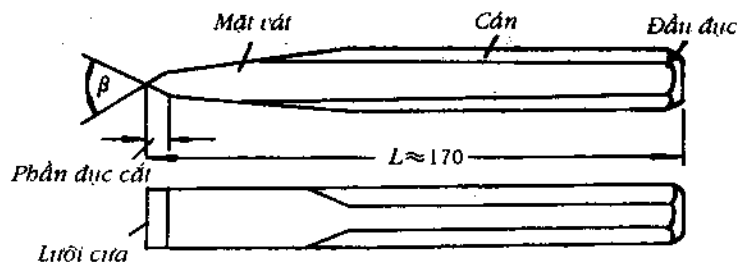
IV. ĐỤC :

Đục chủ yếu dùng để đục bỏ kim loại dư thừa, bavia xơ xước ở bề mặt sản phẩm sơ chế, đục chặt vật liệu, đục mối hàn, đục chặt đỉnh rivê, đục mở đường miệng và các trường hợp không tiện dùng máy khác.

1. Cái đục :

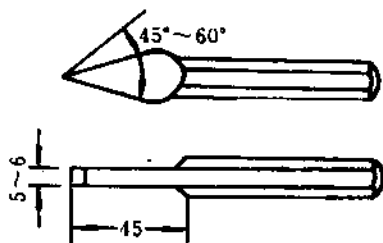
Cái đục là công cụ dùng để đục, nói chung làm bằng thép công cụ các bon (T7A) hoặc thép 65Mn, qua mài lưỡi và xử lý nhiệt mới sử dụng.

Đục có rất nhiều loại. Công nhân gò hàn thường dùng hai loại : đục dẹt và đục hẹp. Phần cắt gọt của đục dẹt như



(a) Đục dẹt

hình 3-19 (a), chủ yếu dùng đục bằng, gọt bỏ bavie và chặt tách vật liệu mỏng. Đục hẹp dùng để đục gia công mở rãnh, đục chân hàn. Xem hình 3-19 (b).



(b) Đục hẹp

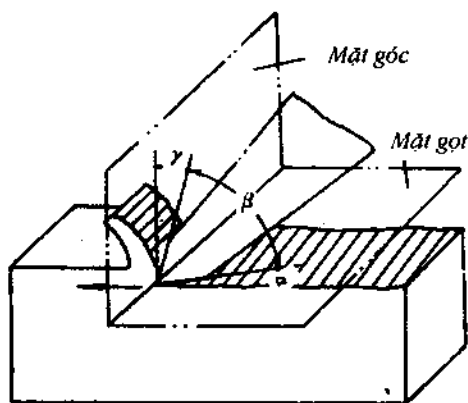
Hình 3-19 : Cái đục

2. Các góc hình học của cái đục khi đục gọt (hình 3-20)

a. Góc nêm β : Góc kẹp giữa hai mặt lưỡi đục gọi là góc nêm. Góc nêm càng nhỏ, lưỡi đục càng sắc, nhưng cường độ kém, góc nêm càng lớn, cường độ tuy tốt, nhưng lực cản đục lại lớn. Do đó, phải trên cơ sở bảo đảm cường độ, cố gắng chọn nêm của đục nhỏ nhất. Góc nêm của đục phải căn cứ vào độ cứng của vật liệu gia công để quyết định. Khi đục vật liệu cứng (thép công cụ các bon hoặc gang đúc), đục phải chịu lực búa tương đối lớn, góc chêm của đục phải lớn một chút, thông thường lấy $60^\circ \sim 70^\circ$. Khi đục vật liệu thép thông thường và vật liệu có độ cứng vừa, thì góc nêm lấy $50^\circ \sim 60^\circ$. Khi đục vật liệu mềm như đồng hoặc nhôm, góc nêm lấy $30^\circ \sim 50^\circ$.

b. Góc sau α : Góc kẹp giữa mặt sau đục với mặt ngang vật được gọt gọi là góc sau. Tác dụng của nó là giảm sự ma sát giữa mặt sau đục với mặt ngang vật gọt, đồng thời giúp đục dễ dàng ăn vào chi tiết gia công. Góc sau quá lớn, như hình 3-21 (a) khiến đục ăn quá sâu, khó đục, góc sau quá

nhỏ, như hình 3-21 (b), vị trí đục quá bằng, dễ trượt trên mặt chi tiết gia công. Thường góc sau α lấy $5 - 8^\circ$ là vừa.



Hình 3-20 : Góc đục gọt



Hình 3-20 : Góc đục gọt

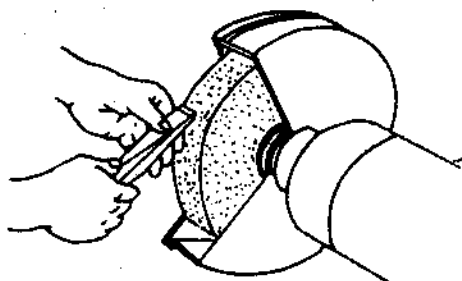
c. **Mài đục** : Đục dùng sẽ cùn đi và phải mài lại, xem hình 3-22, để khôi phục độ sắc của đục.

Khi mài lưỡi đục, phải làm sao lưỡi đục cao hơn tâm đá mài, nhằm tránh lưỡi đục bập vào đá mài gây tai nạn. Để mài lưỡi đục được phẳng, cần di chuyển ổn định theo chiều đường trung tâm của đá mài. Như vậy, để mài bằng bề mặt, đá mài cũng mòn bằng. Đồng thời phải thay nhau mài cả hai mặt để có góc nêm chính xác. Khi mài, cần thường xuyên nhúng vào nước lạnh để tránh làm nóng gây mềm lưỡi đục.

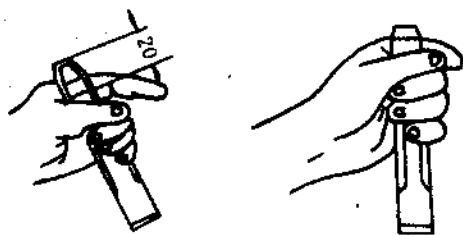
Cần xử lý nhiệt để bảo đảm độ cứng và độ dai nhất định cho bộ phận cắt gọt của đục. Xử lý nhiệt bao gồm hai quá trình : tôi và ủ.

d. Phương pháp đục :

- Cách cầm đục : Nắm giữ đục, chủ yếu dùng ngón giữa, ngón nhẫn và ngón út của bàn tay trái, ngón cái và ngón trỏ tiếp xúc với đục tự nhiên. Đầu trên của đục thò ra khoảng 2mm. (hình 3-23) không nên nắm quá chặt để giảm thiểu lực chấn động vào tay. Khi đục, cẳng tay đặt ngang tự nhiên, đục phải giữ góc nghiêng cho chính xác. (góc sau $\alpha = 5 \sim 8^\circ$)



Hình 3-22 : Mài lưỡi đục



Hình 3-23 : Phương pháp cầm đục

- Phương pháp đục gọt mặt phẳng. Khi bắt đầu đục, nên đục nhẹ vào chỗ góc nhọn mặt bên của chi tiết. Sau khi mở được miệng, dần chuyển đục vào giữa, chuyển sang đục gọt hết chiều rộng. Lượng đục mỗi lần khoảng 0,5 ~ 2mm. Khi đục sắp đến đầu cuối khoảng 10mm, phải trở đầu để đục gọt nốt phần còn lại, đặc biệt đối với vật liệu giòn như đồng đỏ, gang, càng cần phải làm như vậy. Nếu không, đầu cuối sẽ sứt mẻ.

Khi mặt phẳng cần đục tương đối lớn, trước tiên dùng đục hẹp để đục nhiều rãnh song song trên bề mặt chi tiết sau đó dùng đục bẹt để đục bỏ phần lõi lên.

e. Đục vát miệng để hàn : Miệng hàn là để chỉ linh kiện trước khi hàn, mép hàn cần gia công độ vát nhất định thành miệng hàn để bảo đảm hàn chắc. Như hình 3-24.



Hình 3-24 : Đục vát miệng hàn

Chi tiết nhỏ có thể đặt lên bàn êtô, kẹp chặt để đục linh kiện tương đối lớn thì đục trực tiếp. Khi đục, phải để đục theo góc nghiêng cần thiết. Đồng thời phải khống chế lượng ấn vào cửa đục sao cho miệng đục đều.

Khi dùng đục để sửa mối hàn hoặc vị trí hàn không đúng qui cách, trước tiên nên dùng đục hẹp sau đó mới dùng bẹt.

V. ĐỤC MỞ MIỆNG VÁT :

Để bảo đảm yêu cầu chất lượng và cường độ, khi hàn phải mở miệng vát ở mép đầu hàn nối của vật liệu tấm dày và dày vừa hoặc các chi tiết khác, trong hàn ghép hoặc hàn góc với nhau. Hình thức mở miệng vát có thể liên quan đến

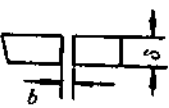
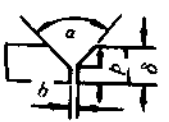
các nhân tố tính năng cơ học sản phẩm, chủng loại, độ dày của vật liệu. Cần xem xét 4 nguyên tắc dưới đây để chọn hình thức miệng vát.

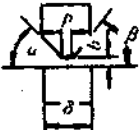
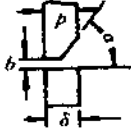
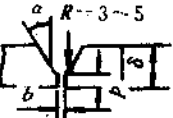
- Thứ nhất : Cố gắng giảm thiểu lượng đắp bù kim loại cho mỗi hàn.
- Thứ hai : Mỗi hàn phải bảo đảm và tránh xảy ra vết nứt. Đối với vật liệu tấm thép dày và vừa, thép hợp kim thấp và thép hợp kim là loại dễ bị nứt nên chọn miệng vát chữ U.
- Thứ ba : Tính đến biến dạng hàn nhỏ nhất, ví dụ hàn thép tấm vừa và dày, nên dùng hình thức miệng vát đối xứng.
- Thứ tư : Miệng vát phải tiện gia công.

1. Hình thức miệng vát :

Hình thức và kích thước miệng vát thường sử dụng khi hàn hồ quang điện thủ công, xem bảng 3-10.

Bảng 3-10 : Hình thức và kích thước miệng vát thường dùng khi hàn hồ quang điện thủ công.

Thứ tự	Tên miệng vát	Hình miệng vát	Kích thước các bộ phận				
			mm			độ	
			δ	P	b	α	β
1	Miệng đều cạnh		3 - 4		$1 \pm 0,5$		
2	Miệng vát chữ V		6 - 20	2	2 - 3	60	

3	Miếng vát chữ X		20 - 30	2	4	60	60
4	Miếng vát chữ K		20 - 40	2	4	45	45
5	Miếng vát chữ X lệch		20 - 40	2	4	60	60
6	Miếng vát chữ K		8 - 16	2	4	45	
7	Miếng vát chữ U		20 - 60	2	4	10	

Lượng vật liệu đắp bù cần thiết trong hàn nối miếng vát hình chữ U trong bảng tương đối ít, độ ngấu và biến dạng hàn nhỏ hơn kiểu hình chữ V, là hình thức miếng vát tương đối tốt. Nhưng loại miếng vát này hầu như đều phải gia công bằng phay bào, giá thành cao. Cho nên, nói chung chỉ sử dụng để nối chi tiết tương đối quan trọng.

2. Phương pháp mở miếng vát :

a. Gia công nạo hơi. Khi gia công miếng vát chữ V và chữ X bằng nạo hơi, góc cắt của đầu nạo khoảng 50° là vừa. Góc nhỏ, cường độ thấp, góc to, lực cắt lớn. Cần bôi

trơn đầu nạo để giảm lực cản và ma sát, phòng ngừa lưỡi nạo nóng lên, làm mềm lưỡi.

b. Gia công bào cạnh cơ giới. Gia công bào cạnh cơ giới được tiến hành trên máy bào cạnh hay máy phay cạnh, có thể bào, phay các kiểu miệng vát. Áp dụng phương pháp gia công bào cạnh bằng máy không những năng suất cao, cường độ dao động thấp mà chất lượng tốt hơn so với gia công bằng thủ công, cho nên được sử dụng rộng rãi trong sản xuất hàng loạt.

Chiều dài bào gọt của máy bào cạnh thường từ 0,5 ~ 15 mét. Khi chiều dài chi tiết gia công lớn hơn chiều dài bào gọt có thể tiến hành bào cạnh bằng cách di chuyển chi tiết. Chi tiết tương đối ngắn, có thể thực hiện bào cùng lúc nhiều chi tiết. Đối với chi tiết dạng cây tương đối cong, trước tiên phải chỉnh thẳng. Chi tiết cắt hơi thì phải làm sạch xỉ phoi nhằm giảm lượng phôi cắt gọt và nâng cao thời gian sử dụng dụng cụ. Đối với chi tiết dạng cây, sau khi bào cạnh, khi nhả dụng cụ cặp ra có thể xuất hiện biến dạng cong, trong khi hàn ghép và lắp ráp sau này sẽ tận dụng bộ cặp để xử lý.

Tất cả mép miệng hàn được gia công bào cạnh, khi ra liệu đều phải để dôi 2 ~ 4 mm. Lượng dôi lớn hay nhỏ tùy thuộc vào độ dày tấm vật liệu và phương pháp cắt. Khi chọn lượng dôi, không được nhỏ hơn trị số trong bảng 3-11.

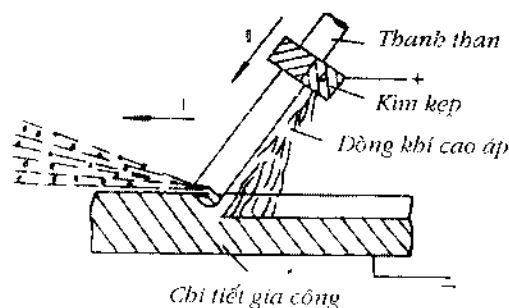
Bảng 3-11 : Lượng dôi gia công bào cạnh

Thứ tự	Vật liệu thép	Hình thức gia công	Độ dày tấm thép	Lượng dôi nhỏ nhất
1	Thép các bon thấp	Cắt bằng máy cắt tấm	≤ 16	2
2	Thép các bon thấp	Cắt bằng máy cắt tấm	> 16	3
3	Các loại vật liệu thép	Cắt hơi	Với các độ dày	4
4	Thép chất lượng tốt hợp kim thấp	Cắt bằng máy cắt tấm	Với các độ dày	> 3

c. *Miếng vát cắt hơi* : Miếng vát cắt hơi bao gồm cắt hơi thủ công và cắt bằng máy bán tự động. Phương pháp thao tác và dụng cụ sử dụng cũng giống như cắt hơi. Chỗ khác nhau là khi thao tác, đặt nghiêng vôi cắt theo góc yêu cầu, nhằm đúng nơi cần mở miếng vát, di chuyển mở cắt là được.

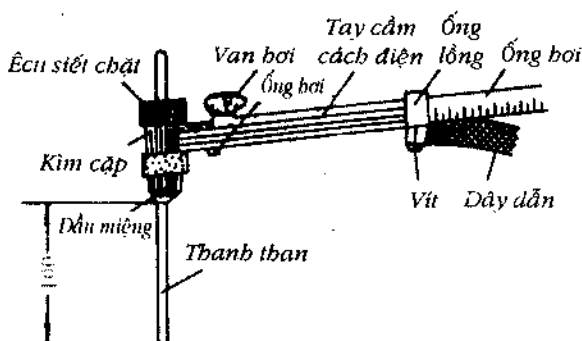
Miếng vát cắt hơi đơn giản, dễ thực hiện, năng suất cao, có thể đáp ứng yêu cầu miếng vát chữ V và chữ X, được áp dụng rộng rãi. Song, sau khi cắt cần xử lý sạch xỉ ôxyt sắt.

d. *Miếng vát bào hơi hồ quang than* : Bào hơi bằng hồ quang than là phương pháp công nghệ đã được ứng dụng rộng rãi hiện nay, là phương pháp lợi dụng nhiệt độ cao của hồ quang điện cực than, làm nóng cục bộ kim loại đến trạng thái nóng chảy, đồng thời dùng dòng khí nén thổi bay kim loại nóng chảy đó, đạt được mục đích bào hoặc cắt kim loại. Hình 3-25 là sơ đồ biểu thị bào hơi hồ quang than. Trong hình, thanh than là điện cực, kim bào kẹp chặt thanh than. Kim bào nối với cực dương, chi tiết gia công nối cực âm. Khi thông điện, chỗ tiếp xúc giữa thanh than và chi tiết sẽ sinh ra hồ quang điện, làm nóng chảy kim loại, dòng khí cao áp sẽ thổi bay dung dịch kim loại nóng chảy, hoàn thành công việc bào gọt. Trong hình, mũi tên I thể hiện hướng bào. Mũi tên II thể hiện hướng di chuyển thanh than.



Hình 3-25 : Sơ đồ biểu thị bào hơi hồ quang than

Hình 3-26 là súng bào hơi - công cụ bào hơi bằng hồ quang than. Khi thao tác, cố gắng thực hiện thuận chiều gió, phòng ngừa nước thép và phoi làm cháy quần áo bảo hộ và làm bỏng da. Khi kết thúc cần ngắt ngay hồ quang, vài giây sau ngắt van hơi.



Hình 3-26 : Súng bào hơi bằng hồ quang than

Đặc điểm bào hơi hồ quang than là năng suất sản xuất cao hơn nạo máy, rất thích hợp với bào ngừa, đứng, không có tạp âm vang tai, có thể giảm cường độ lao động. Bào hơi hồ quang than chủ yếu dùng bào bỏ chân hàn, loại bỏ những khiếm khuyết do hàn nối, mở miệng vát, làm sạch bavaria sẵn sùi trên chi tiết đúc, đồng thời có thể cắt các tấm thép không rỉ mỏng, vừa. Nhưng khi bào hơi hồ quang than sẽ sinh ra khói. Nếu hiện trường thi công kém thông gió sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe người thao tác. Cho nên phải có biện pháp thông gió tốt.

VI. GIA CÔNG MÀI :

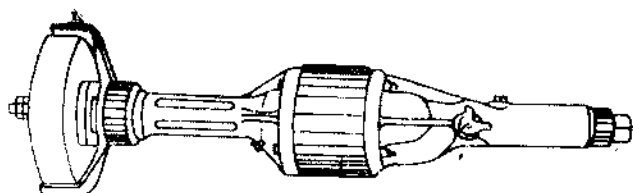
Dùng đá mài tiến hành gia công bề mặt chi tiết gọi mài. Người ta dùng cách mài để trừ bỏ các vảy hàn ở bề mặt bavaria ở cạnh, mài sửa mối hàn, tiến hành xử lý đánh

bóng các mối hàn bốn chứa chịu áp lực trước khi kiểm tra. Máy mài không những dùng để mài, nếu thay bằng bánh dây thép còn có thể đánh sạch rỉ sét hoặc chùi bỏ lớp sơn bề mặt kim loại. Nếu thay bằng bánh vải, có thể đánh bóng bề mặt chi tiết.

1. Công cụ mài :

Công cụ mài chủ yếu có hai loại : Bánh mài hơi và bánh mài điện.

(1) *Máy mài hơi* : Máy mài hơi là một trong các công cụ cơ khí hóa thủ công, dùng khí nén làm động lực, mang xách thuận tiện, sử dụng an toàn (không bị điện giật), được ứng dụng rộng rãi. Như hình 3-27.



Hình 3-27 : Máy mài hơi

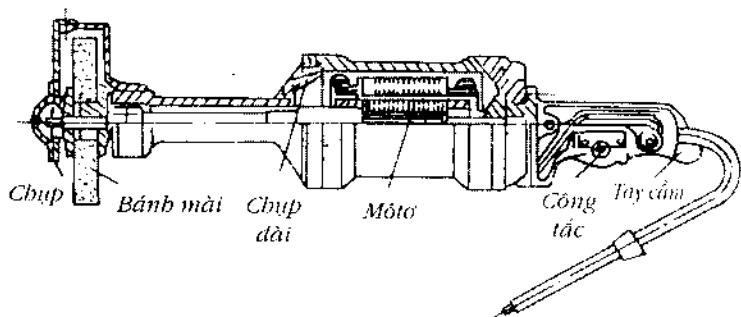
Qui cách kỹ thuật của máy mài hơi xem bảng 3-12

Bảng 3-12 : Qui cách kỹ thuật máy mài hơi

Kiểu loại	Đường kính lớn nhất của bánh mài (mm)	Áp suất khí làm việc (N/cm^2)	Tốc độ quay không tải (vòng/phút)	Lượng hơi tiêu hao quay không tải ($m^3/phút$)	Tốc độ quay không tải (vòng/phút)	Lượng hơi tiêu hao có tải ($m^3/phút$)
S40	40	50	19 000	0,35	9000	0,5
S50	50	50	17 000	0,4	8000	0,6
S60	60	50	14 000	0,6	7000	0,7
S100	100	50	7500-8500	< 0,8	4000	≤ 1
S150	150	50	5500-6500	1,2	3100	1,7

Chú thích : $1\text{Pa} = 1 \text{ niuton/m}^2$

(2) *Máy mài điện :* Máy mài điện gồm : chup, bánh mài, nắp dài, động cơ điện, công tắc và tay cầm tạo thành. Xem hình 3-28.



Hình 3-28 : Máy mài điện cầm tay

Bánh mài của máy mài điện do động cơ điện kiểu lồng sóc không đồng bộ ba pha kéo. Tốc độ quay của động cơ thường khoảng 2800 vòng/phút. Trên tay cầm lắp công tắc để thông, ngắt nguồn.

Qui cách máy mài điện, căn cứ vào đường kính bánh mài có thể chia ra ba loại : 100, 125 và 150mm.

2. Phương pháp mài :

- (1) Trước khi mài cần đeo kính bảo hộ, kiểm tra bánh mài có bị nứt, vỡ, chup bảo vệ có nguyên vẹn không.
- (2) Áp suất làm việc của khí nén máy mài hơi phải giữ ở $45 \sim 5 \text{ Niuton/m}^2$ ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ Niuton/m}^2$). Khí áp quá cao, bánh mài mòn nhanh, ảnh hưởng tuổi thọ sử dụng. Khí áp quá thấp, năng suất mài thấp.
- (3) Trước tiên, dùng khí nén thổi sạch chất bẩn trong ống hơi rồi mới nối với máy mài. Đường ống cần

lắp bộ lọc hơi và nước, van điều áp, bộ phun dầu. Khi lắp bộ phun dầu cuối đường ống, hàng ngày cần đổ dầu bôi trơn (dầu nhớt số 10 hoặc 20) vào ống nối 3-4 lần.

- (4) Khi mài không dùng lực quá mạnh, cần di chuyển bánh mài lên, xuống, qua phải qua trái một cách ổn định. Không được dùng mép cạnh hoặc mặt bên của bánh mài để mài linh kiện. Cần thận khi mài kim loại có màu (đồng, nhôm). Không được để bánh mài đập vào chi tiết mài, để phòng làm vỡ đá mài hoặc cong trục.
- (5) Kết thúc công việc : cắt nguồn hơi hoặc nguồn điện, dọn sạch chung quanh công trường.

§. Tiết 4

PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN GHI CHÉP KÝ HIỆU VẬT LIỆU KIM LOẠI DÙNG LÀM BỔN CHỨA ÁP LỰC

I. TẦM QUAN TRỌNG CỦA GHI CHÉP KÝ HIỆU VẬT LIỆU VÀ VIỆC DI CHUYỂN GHI CHÉP KÝ HIỆU KIM LOẠI BỔN CHỨA ÁP LỰC.

Chất liệu vật liệu đóng vai trò quyết định trong các nhân tố cấu thành sản phẩm hoặc chất lượng công trình. Trong chế tạo bồn chứa áp lực cỡ lớn, cỡ vừa, cỡ nhỏ với số lượng nhiều, có sử dụng nhiều loại chất liệu vật liệu, để phòng ngừa sử dụng nhầm hoặc lẫn lộn vật liệu kim loại, việc áp dụng quản lý theo dõi ghi chép ký hiệu vật liệu nhập kho và di chuyển mác hiệu vật liệu sau khi lĩnh về là một biện pháp bảo đảm chất lượng hết sức quan trọng, là biện pháp khống chế quan trọng trong vận hành hệ thống bảo đảm chất lượng, là một trong các nội dung chủ yếu của

quản lý khoa học thực hiện tiêu chuẩn hóa quản lý, qui phạm hóa thi công.

Khi lĩnh vật liệu thép, các loại thép có vẻ ngoài tương tự nhau, chỉ có dựa vào mác hiệu vật liệu mới có thể phân biệt chính xác chất liệu của chúng.

Vật liệu thép có nhiều loại, có nhiều tính năng cơ học và thành phần nguyên tố hóa học khác nhau, thích hợp với yêu cầu chức năng riêng. Chất liệu vật liệu khác nhau thì chất liệu vật liệu hàn nối phối hợp với nó cũng khác, công nghệ hàn cũng khác. Ví dụ thép 9% Ni thuộc thép nhiệt độ thấp, dùng làm đồ chứa axetylen, ở nhiệt độ thấp (-109°C) vẫn có tính dai nhiệt độ thấp tốt, nếu dùng lẫn lộn với thép hợp kim thấp thường, khi nhiệt độ thấp sẽ khó tránh khỏi giòn nứt do lạnh.

Lại ví dụ như thép TISTE-36 thuộc thép kết cấu hạt tinh thể mịn, yêu cầu về hàn phải dưới sự khống chế năng lượng phạm vi nhỏ (17~25 KJ). Nếu vượt quá phạm vi giới hạn trên, do nhiệt lượng hàn nối đưa vào quá lớn làm thay đổi mạng tinh thể của tổ chức bên trong kim loại, làm giảm rõ rệt tính năng cơ học, bao gồm tính kéo giãn, uốn cong, va đập của nó.

Lại như thép 62eF thuộc thép cường độ cao rất nhạy với vết nứt, sự khác biệt về cấp cường độ là 6-kg, nếu dùng lẫn lộn với vật liệu thép cấp cường độ thấp, tuy độ dày bằng nhau, nhưng do ứng lực cho phép của nó nhỏ, khi sử dụng ở áp lực làm việc như thiết kế dễ xảy ra sự cố hư hỏng.

Qua ba thí dụ trên có thể thấy : sử dụng nhầm hoặc lẫn lộn vật liệu làm bồn chứa áp lực, nhiệt độ cao, áp suất lớn, dễ cháy, dễ nổ sẽ dễ gây nên sự cố vô cùng nguy hiểm.

II. DI CHUYỂN GHI CHÉP KÝ HIỆU VẬT LIỆU KIM LOẠI :

Khi lĩnh vật liệu, việc kiểm nghiệm ghi chép ký hiệu vật liệu và việc di chuyển ghi chép ký hiệu vật liệu trong quá trình sử dụng là việc hết sức cần thiết và quan trọng.

1. Kiểm nghiệm ghi chép ký hiệu vật liệu khi lĩnh :

Khi nhóm, tổ đến bộ phận hoặc kho vật liệu để lĩnh vật liệu thép có ghi chép ký hiệu, cần tiến hành kiểm nghiệm ghi chép ký hiệu vật liệu. Kiểm tra xem ghi chép ký hiệu có rõ ràng, hoàn chỉnh, thống nhất với qui định chất liệu vật liệu trong bản vẽ thiết kế không.

Khi lĩnh những bộ linh kiện của bồn chứa áp lực trong kho, cần kiểm tra xem trên linh kiện đó có mác hiệu gốc của vật liệu di chuyển chép sang qua không.

Ghi chép ký hiệu vật liệu bao gồm nội dung sau :

- a. Ký hiệu nhập kho vật liệu : biên hiệu nhập kho, chất liệu vật liệu, qui cách, dấu của người phụ trách vật liệu (dấu thép).
- b. Ký hiệu linh kiện gốc chịu áp cao : số hiệu sản phẩm, số hiệu linh kiện, chất liệu vật liệu, dấu của người phụ trách vật liệu (dấu thép).

2. Di chuyển ghi chép ký hiệu vật liệu trong quá trình sử dụng vật liệu :

Trước lúc chia vật liệu ra để gia công, người thao tác cần di chuyển ghi chép ký hiệu gốc. Sau khi được người phụ trách vật liệu xác nhận bằng dấu in lên thép thì mới được gia công vật liệu làm mất ký hiệu gốc.

Trong quá trình di chuyển ghi chép ký hiệu vật liệu cần bảo đảm hoàn chỉnh, rõ ràng, đóng khung lại bằng sơn cho nổi.

3. cách thức đánh ký hiệu lên vật liệu :

a. Phạm vi sử dụng thích hợp in thép :

- Thép tấm : thép các bon $\delta > 5\text{mm}$ và thép tấm không rỉ $\delta < 10\text{mm}$
- Thép ống : $\phi > 50\text{mm}$, độ dày $> 5\text{mm}$
- Thép tròn : $\phi \geq 40\text{mm}$
- Tấm kim loại màu : $\delta \geq 15\text{mm}$

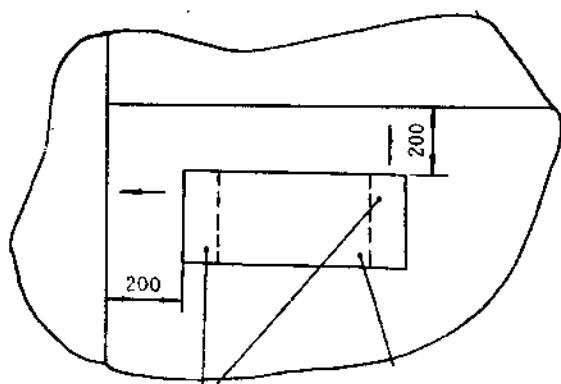
b. Phạm vi sử dụng thích hợp in sơn :

- Thép tấm : thép tấm các bon $\delta \leq 5\text{mm}$
- Thép tấm không rỉ : $\delta \leq 10\text{mm}$
- Thép ống : $\phi < 50\text{mm}$
- Thép tròn : $25\text{mm} < \phi < 40\text{mm}$

Vật liệu dùng làm bồn chứa áp lực nhiệt độ thấp (thép làm bồn chứa áp lực nhiệt độ thấp cấm in thép lên bề mặt kim loại), tấm kim loại màu $\delta < 15\text{mm}$.

4. Vị trí đánh ký hiệu vật liệu :

Vị trí đánh dấu vật liệu như hình 3-29



Khu đánh dấu của thợ hàn

Khu ghi ký hiệu vật liệu

Hình 3-29 : Thợ hàn đánh dấu ký hiệu và ký hiệu vật liệu

- a. Ký hiệu vật liệu bố trí ở mặt ngoài, cách mối hàn hoặc đầu mép vật liệu 200mm.
- b. Vật liệu cây, ống thì cách mặt đầu 200mm
- c. Mặt bích hoặc tấm ống thì đánh mặt bên chung quanh (trước khi gia công thì đánh ở bề mặt cách mép 200mm)
- d. Vật liệu bịt đầu thì đánh mặt ngoài ở trong $1/4D$.

CHƯƠNG IV

CÔNG CỤ VÀ THIẾT BỊ THƯỜNG DÙNG

§. Tiết 1

CÔNG CỤ THƯỜNG DÙNG

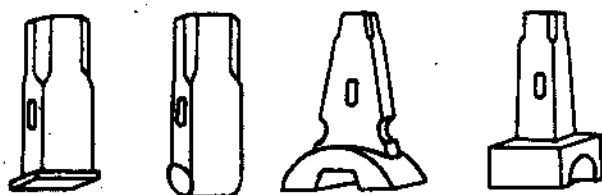
I. BÚA TAY VÀ BÚA LỚN :

Búa tay và búa lớn đều là công cụ thì công cần phải có của thợ gò hàn. Phần lớn búa đều làm bằng thép công cụ các bon, qua xử lý tôi để nâng cao độ cứng. Búa tay và búa lớn có thể đánh trực tiếp vào chi tiết, cũng có thể thông qua búa hình để gián tiếp đập vào chi tiết gia công.

Khi dùng búa lớn cần chú ý an toàn chung quanh, phải có đủ không gian. Trước khi đập búa cần kiểm tra đầu búa đã lắp chắc chắn chưa. Khi đưa búa lên, trước và sau đều không được có người. Cầm đeo găng tay dùng búa, để phòng tuột gây tai nạn.

II. BÚA HÌNH :

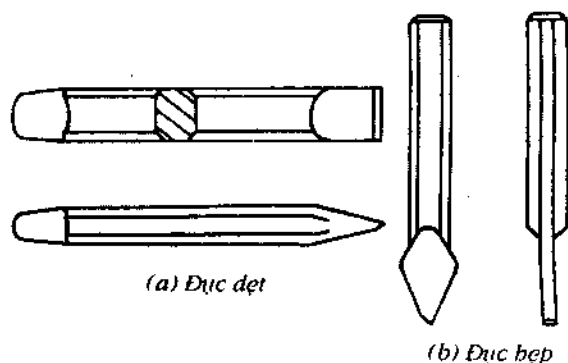
Búa hình gồm búa bằng, búa vát, búa chồn gân, búa cối tán rive. Búa hình thường sử dụng phối hợp với búa lớn hoặc máy áp lực nhằm bảo vệ sự bằng phẳng và độ tròn bề mặt chi tiết, phòng ngừa xảy ra thương tổn cơ học nghiêm trọng. Thông qua mặt búa hình, ngoại lực tác dụng lên chi tiết có tác dụng nắn chỉnh và tạo hình. Hình dáng búa hình thường thấy như hình 4-1.



Hình 4-1 : Mấy loại búa hình thường gặp

III. ĐỤC :

Đục công nhân gò hàn thường dùng có thể chia làm 2 loại đục dẹt và đục hẹp. Đục dẹt dùng để đục gọt bavie, cạnh sắc của chi tiết, đục mặt phẳng hoặc đục chặt thép tấm tương đối mỏng. Đục hẹp phần lớn dùng để đục mở lỗ trên tấm vật liệu mỏng hoặc chỉnh sửa đường hàn. Hình dáng đục dẹt và đục hẹp như hình 4-2.



Hình 4-2 : Đục

Đục thường làm bằng thép công cụ các bon, qua xử lý nhiệt và mài lưỡi mới sử dụng.

Mục đích xử lý nhiệt là nhằm bảo đảm phần lưỡi đục có độ cứng và độ dài thích hợp. Trước khi xử lý nhiệt, đục

đã được mài xong, sau khi xử lý nhiệt tiến hành mài tinh (cho sắc) là có thể sử dụng.

Xử lý nhiệt bao gồm 2 quá trình tôi và ủ.

Khi tôi, cần tăng nhiệt đoạn dài khoảng 20mm phần lưỡi đục lên tới 750 ~ 780°C (có màu đỏ anh đào) sau đó nhanh chóng nhúng vào nước lạnh. Độ sâu nhúng xuống nước khoảng 5 ~ 6mm. Để tăng tốc độ làm nguội có thể hơi di động lưỡi trên mặt nước. Ngoài ra khi di động trên mặt nước sẽ tạo nên sóng, do đó giữa phần tôi cứng và phần không tôi cứng của đục sẽ không có giới hạn rõ rệt, tránh được sẽ bị nứt gãy tại chỗ đó khi làm việc.

Lưỡi đục được ủ bằng hình thức tự ủ, tức là sau khi nung lưỡi đục, lợi dụng phần nhiệt dư ra ở chuôi đục dần dần chuyển tới phần lưỡi, khiến nó tăng nhiệt độ lên đến mức nhất định, như vậy là hoàn thành quá trình ủ.

Cũng với sự tăng cao của nhiệt độ khi ủ, màu sắc tôi cũng thay đổi tương ứng. Mỗi quan hệ lẫn nhau đó như bảng 4-1.

Bảng 4-1 : Quan hệ giữa màu sắc ôxy hóa với nhiệt độ của thép khi ủ.

Màu sắc ôxy hóa khi ủ	Nhiệt độ (°C)	Màu sắc ôxy hóa khi ủ	Nhiệt độ (°C)
Màu vàng sáng	220	Màu tím	285
Màu đỏ ủa	240	Màu lam thanh	295
Màu nâu sáng	255	Màu lam sáng	315
Màu nâu thẫm	265	Màu tro	330
Màu đỏ	275	-	-

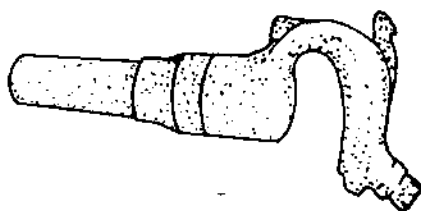
Thông thường khi nhiệt độ ủ lên đến 300°C, cũng là lúc màu ủ của lưỡi đục hiện ra màu lam, lúc đó nhúng cả

đục vào nước để làm nguội. Cách ủ đó gọi là “lửa lam”. Độ cứng “lửa lam” tương đối thích hợp, nên được áp dụng nhiều.

Khi dùng đục thường sử dụng kết hợp với búa tay. Do đó cần nắm vững phương pháp cầm đục một cách đúng đắn, phòng ngừa xảy ra sự cố.

IV. NẠO HƠI :

Nạo hơi thuộc loại công cụ đục đập dùng hơi. Đặc điểm của nó là kết cấu đơn giản, hiệu suất cao, thể tích nhỏ, trọng lượng nhẹ, như hình 4-3.



Hình 4-3 : Nạo hơi

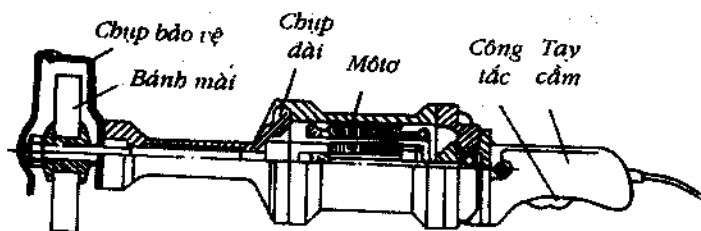
Khi đục nạo bề mặt kim loại, nếu bề mặt kim loại không theo qui tắc lại quá hẹp khó di chuyển, hoặc cần nạo gọt mối hàn hoặc cần phải nạo bỏ những phần thừa của vật đúc cỡ lớn, cỡ vừa v.v... đều phải dùng nạo hơi. Trước khi sử dụng cần kiểm tra ống hơi của máy, đầu nối, cò súng có hoàn hảo không, sau đó kiểm tra sự chuyển động và âm thanh của pittông nòng súng (đặt trên ván) có bình thường không. Tiếp đó kiểm tra khe hở lắp ghép giữa đuôi đục với somi xi lanh cố định (thường khoảng 0,06 ~ 0,14). Đầu cuối đục phải phẳng tròn, không cho phép có vết nứt hoặc cạnh sắc.

Khi dùng nạo hơi để nạo đục, người thao tác phải đeo kính bảo hộ và găng tay. Tay phải nắm cán, tay trái giữ

thân súng, đặt chống đục vào chi tiết cần đục, nhẹ nhàng ấn cò, từ tốc độ thấp chuyển dần lên tốc độ cao, cho đến khi đạt tốc độ toàn bộ. Khi đục đến đầu cuối cần ấn nhẹ cò để đục chậm. Khi làm việc bình thường, mỗi ngày cần cho dầu làm trơn 3-4 lần. Dầu làm trơn có thể sử dụng dầu máy dẹt loãng. Sử dụng nạo hơi phải đặc biệt chú ý an toàn. Để phòng ngừa đầu đục bắn nhầm vào người, khi đục, phía trước phía sau máy không được có người. Khi ngừng công việc cần tháo ngay đầu đục ra khỏi máy.

V. MÁY MÀI CẦM TAY :

Máy mài cầm tay chia làm 2 loại : mài hơi và mài điện. Mài hơi là dùng khí nén làm động lực, mài điện là dùng động cơ điện kéo bánh mài quay. Bánh mài hơi thường nhẹ hơn nhiều bánh mài điện. Hình 4-4 là kết cấu cơ bản của máy mài điện.



Hình 4-4 : Máy mài điện cầm tay

Công dụng của máy mài là mài gọt. Nếu dùng bánh dây thép thay bánh mài thì có thể dùng để đánh rỉ, cạo sơn cũ trên mặt kim loại. Nếu dùng bánh vải thay bánh đá mài, có thể tiến hành đánh bóng.

Trước khi sử dụng máy mài, cần kiểm tra bánh đá mài có bị nứt vỡ, chụp phòng hộ có hoàn chỉnh. Áp lực khí nén của máy mài hơi thường từ 0,3 ~ 0,5 Mp. Cần dùng khí nén thổi sạch bụi bẩn trong ống hơi rồi mới nối với bánh mài. Trong quá trình mài, không được mài ở mép cạnh hoặc mặt bên mài. Công việc kết thúc phải cắt ngay nguồn hơi hoặc nguồn điện, dọn sạch hiện trường làm việc.

§. Tiết 2

THIẾT BỊ THƯỜNG DÙNG

Thiết bị thường dùng của thợ gò hàn tương đối nhiều. Thiết bị dập ép có các loại máy cắt, máy nén, thiết bị nắn phẳng, có máy nắn thẳng thép hình, máy nắn thẳng thép tấm và một số máy uốn chỉnh chuyên dụng tự chế, còn có loại máy cuộn tấm dùng để cuộn ống tròn.

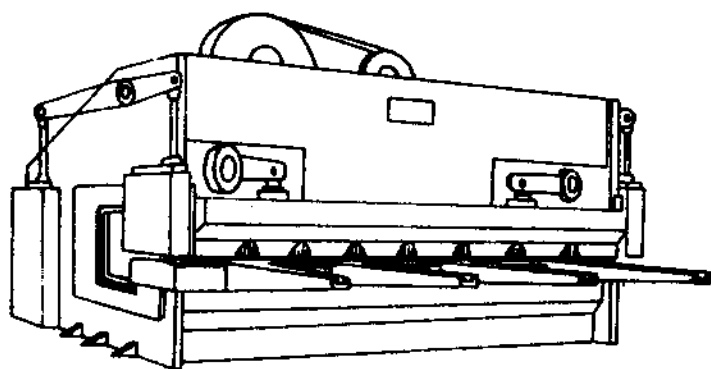
I. MÁY CẮT TÔN :

Máy cắt tấm cũng gọi là máy cắt, là thiết bị chủ yếu để cắt thép tấm. Nguyên lý làm việc của máy cắt tôn cũng tương tự nguyên lý cắt bằng kéo trong đời sống hàng ngày, tức lợi dụng sự chuyển động tương đối của lưỡi kéo trên và lưỡi kéo dưới tạo ra lực cắt mạnh tác dụng vào tấm thép kẹp giữa 2 lưỡi dao, khiến nó tách ra theo lưỡi kéo, hoàn thành việc cắt.

1. Máy cắt tôn kiểu giường :

Máy cắt tôn kiểu giường là loại máy cắt vật liệu tấm được ứng dụng tương đối rộng rãi. Đặc điểm của nó là tốc độ cắt nhanh, độ chính xác cao, dễ đưa vật liệu vào, sử dụng thuận tiện. Máy cắt tôn kiểu giường có thể cắt vật liệu tấm bán thành phẩm đủ các hình dạng theo đường thẳng.

Hình 4-5 là hình dáng bên ngoài của máy cắt tôn kiểu giường cỡ lớn.



Hình 4-5 : Máy cắt tấm kiểu giường

Máy cắt tôn kiểu giường thường gặp đều cắt nghiêng. Lưỡi cắt tiếp xúc 1 phần nhỏ với tấm thép được cắt, cắt dần từng bước, do đó lực cắt nhỏ hơn nhiều so với cắt bằng.

Bảng 4-2 là qui cách kỹ thuật chủ yếu của máy cắt tôn do Trung Quốc sản xuất

Bảng 4-2 : Một số qui cách kỹ thuật chủ yếu của máy cắt tôn

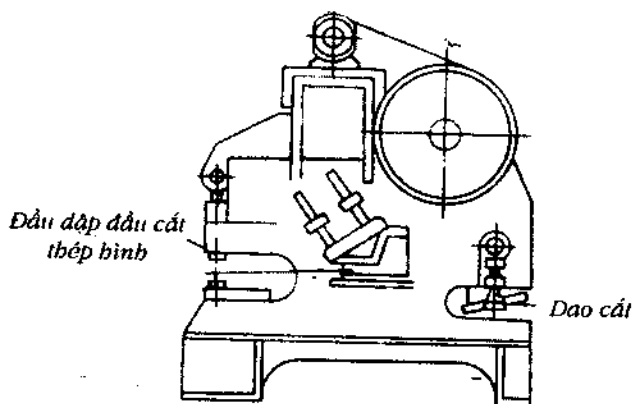
Kiểu loại	Q11-1.6 x 1600	Q11-4 x 2000	Q11-6,3 x 2000	Q11-12 x 2000	Q11-20 x 2000
Độ dày tấm cắt (mm)	1,6	4	6,3	12	20
Chiều rộng tấm cắt (mm)	1600	2000	2000	2000	2000
Góc cắt (φ)	1°	2°	2°	2°	40'15'
Số lần hành trình (lần/phút)	55	22	40	30	18
Cự ly nấc sau (mm)	500	25-500	500	750	750
Công suất (KW)	1,1	5,5	7,5	13	28

Phương pháp sử dụng máy cắt tôn kiểu giường và các điểm cần lưu ý :

- (1) Đặt tấm thép đã vẽ đường cắt lên mặt máy. Hai đầu đường cắt phải đứng ở lưỡi dao dưới (sử dụng ảnh đèn để chỉnh đúng, ảnh đường dao trên rơi đúng trên đường dấu cắt). Nếu sử dụng cữ chặn thì tấm cắt áp sát vào cữ chặn, sau đó đập ly hợp, cơ cấu ép chặt rơi xuống ép lấy tấm thép, tiếp đó lưỡi dao trên ấn xuống, tiến hành cắt, cắt xong lưỡi dao và cơ cấu ép nâng lên.
- (2) Khi cắt các chi tiết không cùng qui cách trên một tấm thép, cần sắp xếp nguyên liệu một cách hợp lý, đồng thời xem xét trình tự cắt, tránh lãng phí vật liệu hoặc không thể cắt.
- (3) Thường xuyên kiểm tra cơ cấu ép xem có hiệu lực không. Khi cắt vật liệu hẹp, nếu cơ cấu ép không ép chặt được tấm thép có thể áp dụng phương pháp chèn để ép chặt chi tiết cắt mới có thể tiến hành cắt.
- (4) Nhân viên thao tác phải nắm vững qui trình thao tác an toàn. Khi hai người hoặc trên 2 người cùng thao tác trên một máy, cần phối hợp chặt chẽ, chỉ định một người chỉ huy. Khi sử dụng máy cắt, nghiêm cấm đặt tay dưới tấm thép chờ cắt hoặc đưa tay vào lưỡi kéo, để phòng xảy ra tai nạn. Cần tiến hành duy tu bảo dưỡng định kỳ theo yêu cầu thiết bị.

2. Máy cắt đập liên hợp :

Máy cắt đập liên hợp tập trung nhiều chức năng vào một máy, cũng là loại thiết bị cắt thường gặp. Hình 4-6 là sơ đồ biểu thị hình dáng máy cắt đập liên hợp kiểu QA 34-25.



Hình 4-6 : Máy cắt dập liên hợp kiểu QA 34-25

Máy cắt dập liên hợp kiểu QA 34-25 có 3 chức năng : cắt vật liệu tấm, cắt vật liệu hình và dập ép. Nó có 3 bộ phận làm việc độc lập. Đầu cắt thép tấm thép hình đi với khuôn cắt dập tương ứng, có thể cắt rời thép tấm thép hình như thép tròn, thép vuông, thép góc, thép máng. Bộ phận đầu dập đi với khuôn tương ứng có thể hoàn thành các công đoạn đột ép như đột dập lỗ, ra vật liệu, còn bộ phận cắt, có thể trực tiếp cắt vật liệu tấm hoặc thép bẹp.

* Tính năng kỹ thuật máy dập cắt liên hợp kiểu QA 34-25 như sau :

- Có thể cắt tấm độ dày lớn nhất : 25 mm
- Một lần hành trình có thể cắt thép dẹt : 28mm x 160mm
- * Quy trình lớn nhất cắt thép hình :
 - Thép tròn : ϕ 65mm
 - Thép vuông : 55 x 55mm
 - Thép góc : $\angle$ 8mm x 150mm x 150mm

- Thép máng : [9mm x 300mm x 126mm
- * Dập lỗ :
- Đường kính lớn nhất khi độ dày 25mm : ϕ 35mm
- Hành trình khối trượt " 36mm
- Góc dao cắt : 11°
- Công suất động cơ : 7,5 KW

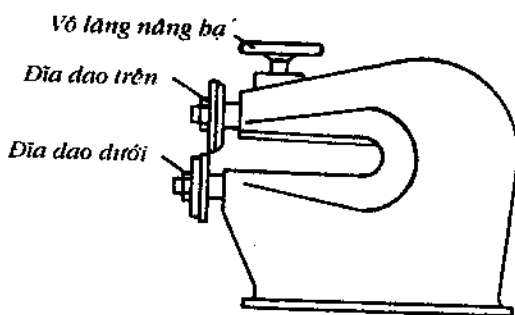
Phương pháp sử dụng máy dập cắt liên hợp và các điểm cần chú ý :

- (1) Bề mặt tấm thép phải sạch sẽ: Trước khi cắt cần làm sạch. Tay đặt cách đường cắt một khoảng cách nhất định, tránh thương tích. Thép tấm phải đặt phẳng. Lưỡi dao phải nhằm đúng đường cắt. Khi thử cắt lần đầu chiều dài cắt nên vượt quá 15mm. Nếu không, sau này khó sửa. Cần đẩy tấm thép di chuyển theo miệng dao khi lưỡi dao trên nâng lên. Khi lưỡi dao trên di chuyển xuống dưới, do hai phía tấm thép chịu lực không đều nên cần điều chỉnh tấm ép đối với tấm theo ở mặt lưỡi dao dưới, giữ khe hở hợp lý giữa tấm ép với tấm thép để cắt được thẳng.
- (2) Khi sử dụng dao cắt thép hình : Nên chọn mặt cắt lưỡi dao khớp với mặt cắt vật liệu thép hình. Cần điều chỉnh thanh ép theo qui cách vật liệu hình, để nó ép chặt vật liệu hình, tránh khi làm việc, vật liệu hình nảy lên, gây thương tích.
- (3) Khi sử dụng máy dập cắt liên hợp, chỉ có thể sử dụng riêng biệt từng chức năng, không thể thao tác cùng lúc hai hoặc trên hai chức năng, ví dụ cùng lúc tiến hành cắt và dập hoặc cắt thép tấm cùng lúc chặt thép hình. Người thao tác phải thuộc qui trình thao tác an toàn thiết bị. Khi hai người hoặc hai người trở lên cùng thao tác thì chỉ định người chỉ

huy. Cần tiến hành duy tu bảo dưỡng định kỳ theo yêu cầu của thiết bị.

3. Máy cắt đĩa (con lăn) :

Máy cắt đĩa còn gọi máy cắt lăn. Dao cắt của nó là hai đĩa tròn hình côn tựa sát vào nhau. Đường trục của hai đĩa dao cắt song song với nhau, cũng có loại nghiêng một góc nhất định. Hình 4-7 là máy cắt đĩa đường trục song song.



Hình 4-7 : Máy cắt đĩa kiểu đường trục song song

Kết cấu truyền động của máy cắt đĩa có hai loại : một loại cả hai dao đĩa đều có thể quay chủ động, một loại dao đĩa trên quay chủ động, dao đĩa dưới quay thụ động.

Phần chống nhau của hai đĩa dao máy cắt đĩa rất nhỏ, cho nên, có thể cắt theo đường cong tùy ý. Đẩy tấm thép vào miệng cắt theo đường cắt vẽ sẵn, lực cắt do hai dao đĩa quay tương ứng sinh ra sẽ cắt đứt tấm thép.

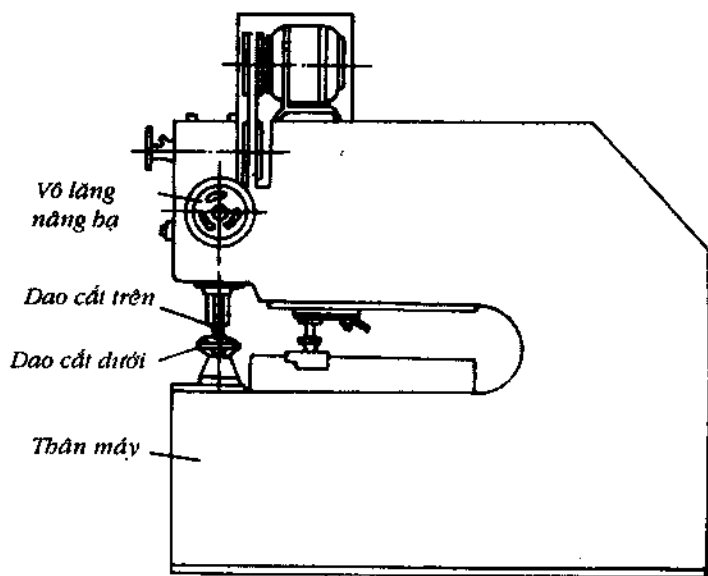
Khi làm việc, đĩa dao trên, dưới của máy cắt đĩa phải có khe hở thích hợp. Nói chung, khe hở vuông góc giữa hai dao lấy $\frac{1}{3}$, khe hở nằm ngang lấy $\frac{1}{4}$, t là độ dày của vật liệu tấm cần cắt.

Độ dày tấm vật liệu phù hợp với máy cắt đĩa rất có hạn, thường là tấm mỏng dưới 2,5mm. Đó là vì lực cắt đường cong, tấm vật liệu do người đỡ, mà sức người thì có hạn.

Khi sử dụng máy cắt đĩa, đặt đường cắt đã vẽ sẵn trên tấm thép nhằm đúng miệng đĩa dao, đẩy nhẹ là có thể cắt. Do có lực ma sát giữa đĩa dao với tấm vật liệu, cho nên có tác dụng tự đẩy vật liệu vào nhất định. Người thao tác chỉ cần di chuyển tấm thép theo đường cắt sao cho miệng đĩa dao luôn rơi trên đường cắt là được. Sử dụng loại máy cắt này đòi hỏi có kỹ năng tương đối cao, không đạt trình độ thành thạo nhất định rất khó cắt được hình dáng theo yêu cầu.

4. Máy cắt rung :

Cấu tạo máy cắt rung như hình 4-8. Phần cắt cũng do hai dao cắt trên, dưới tạo thành. Dao cắt trên cố định trên



Hình 4-8 : Máy cắt rung

khối trượt, dao cắt dưới cố định trên thân máy. Khối trượt nối với trục lệch tâm qua tay dên và do động cơ điện kéo, chuyển động tới lui với tốc độ cao, giống như hiện tượng dao động, cho nên gọi là máy cắt rung.

Lưỡi dao máy cắt rung có dạng đường thẳng, nhưng chiều dài rất nhỏ nên cũng có thể cắt đường cong. Khi cắt, nâng lưỡi dao trên lên, đặt tấm vật liệu vào để cho dao cắt rơi đúng trên đường cắt đã vẽ sẵn là có thể cắt. Trong quá trình cắt cần giữ chặt tấm vật liệu, đồng thời liên tục đẩy về phía miệng dao để cắt liên tục. Thao tác như máy cắt đĩa.

Bảng 4-3 tham số kỹ thuật chủ yếu của máy cắt rung các loại

Bảng 4-3 : Tham số kỹ thuật của máy cắt rung

Chiều dày vật liệu (mỗi lần)	2,5	4	5	6,3
Số lần hành trình (lần/phút)	1420	850,1200	1400/2800	1000/2000
Chiều dài hành trình (mm)	5,6	7	1,7/3,5	6/1,9
Công suất (KW)	1	2,8	1,5	1,9

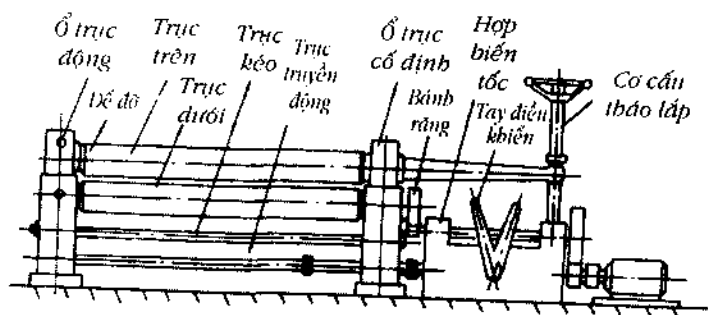
Ghi chú : Chiều dày tấm vật liệu là chỉ vật liệu mà áp lực cắt đứt $\sigma_n = 400$ triệu Mp

II. MÁY CUỐN TÔN :

Máy cuốn tôn còn gọi máy cuốn tròn, máy cuốn lăn, là thiết bị chủ yếu uốn cuộn vật liệu tấm thành dạng ống tròn hoặc cung tròn thông qua trục lăn. Căn cứ vào vị trí sắp xếp của trục lăn, máy cuốn tôn chia ra ba hình thức kết cấu : máy cuốn tôn ba trục đối xứng, ba trục không đối xứng và bốn trục.

1. Máy cuốn tôn ba trục đối xứng

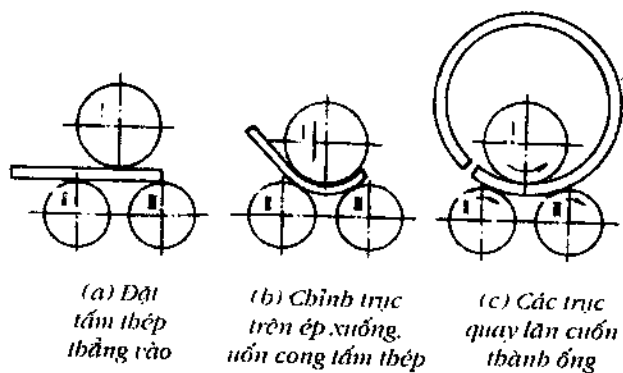
Tâm ba trục của máy cuốn tôn ba trục đối xứng xếp thành hình tam giác cân. Hai trục dưới là trục chủ động, đồng bộ, vị trí cố định. Trục trên chuyển động thụ động, có thể điều chỉnh theo chiều vuông góc. Để dễ lấy chi tiết hình ống đã cuốn ra, phần đỡ trục trên có một đoạn cơ động.



Hình 4-9 : Máy cuốn tôn ba trục đối xứng

Hình 4-10 thể hiện nguyên lý làm việc của máy cuốn tôn ba trục đối xứng. Thông qua động cơ và cơ cấu giảm tốc kéo trục chủ động II và III quay cùng chiều (cũng có thể quay ngược chiều), cùng tốc độ. Do tác dụng ma sát giữa trục với tấm vật liệu, tấm vật liệu bị kéo di chuyển tiến trước cùng trục trên chuyển động. Điều chỉnh vị trí trục trên xuống thích hợp có thể tiến hành cuốn vật liệu tấm theo độ cong khác nhau.

Nếu sau khi cuốn ép lần một mà chi tiết chưa đạt độ cong yêu cầu, có thể hạ trục trên xuống thích hợp rồi cuốn ép lần nữa. Thực hiện như vậy nhiều lần cho đến khi đạt được hình dáng cần thiết.



Hình 4-10 : Nguyên lý làm việc máy cuốn tôn ba trục đối xứng

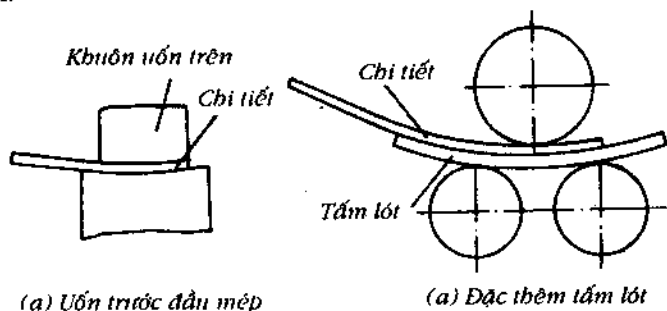
Qua hình 4-10 có thể thấy ba trục của máy xếp thành hình tam giác cân, cho nên trong quá trình cuốn, hai đầu mút chi tiết sẽ còn sót lại một phần thẳng, chiều dài phần thẳng bằng khoảng một nửa khoảng cách giữa tâm hai trục dưới, phần thẳng này nơi trục không thể ép tới, đó cũng chính là khuyết điểm lớn nhất của máy cuốn tôn ba trục đối xứng. Tuy tồn tại nhược điểm nói trên, nhưng do máy cuốn tôn ba trục đối xứng có kết cấu đơn giản, thao tác thuận tiện, giá thành hạ, nên vẫn được sử dụng rộng rãi.

Vấn đề khắc phục phần thẳng, có thể tùy tình hình cụ thể, áp dụng các biện pháp dưới đây :

a. *Uốn cong trước mép đầu.* Xem hình 4-11a. Phương pháp này là dùng khuôn để ép cong trước hai đầu mép tám thép trên máy nén cho đạt độ cong cần thiết.

b. *Để lại lượng dư công nghệ.* Tức là khi liệu cộng thêm lượng dư công nghệ thích hợp ở hai đầu tám vật liệu. Sau khi ép uốn cuốn hai đầu được một độ dài nhất định thì cắt bỏ lượng dư ra (cũng tức là dài thẳng).

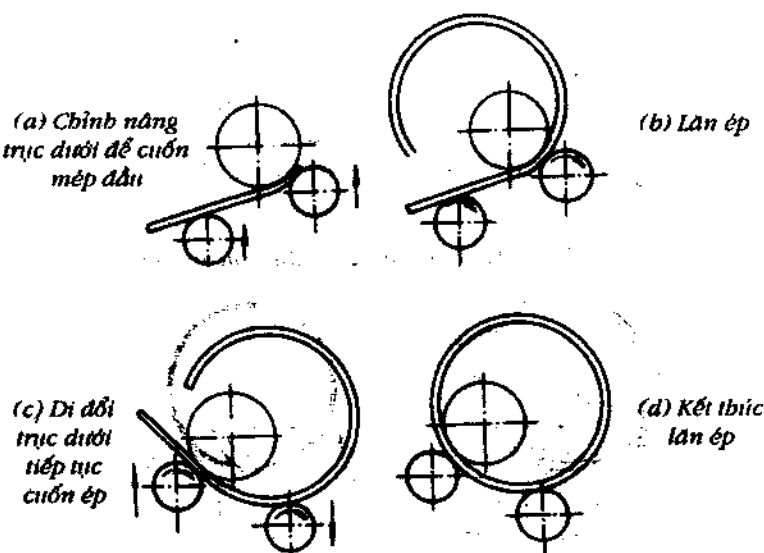
c. *Thêm tấm lót đã uốn sẵn* : thêm tấm lót uốn sẵn được tiến hành trên máy cuốn tấm. Xem hình 4-11 (b). Áp dụng phương pháp này cần xem xét kỹ lưỡng khả năng của máy cuốn tấm. Tức tổng lực uốn cong của vật liệu với tấm lót phải nhỏ hơn khả năng chịu đựng của máy cuốn tấm.



Hình 4-11 : Phương pháp khắc phục đoạn thẳng

2. Máy cuốn tôn ba trục không đối xứng :

Hình 4-12 là sơ đồ thể hiện nguyên lý làm việc của máy cuốn tôn ba trục không đối xứng. Hình thức bố trí trục của máy cuốn tấm ba trục không đối xứng được thiết kế nhằm khắc phục đoạn thẳng ở hai đầu mép chi tiết cuốn. Đặc điểm của loại máy này là : hai trục dưới có thể điều chỉnh theo chiều thẳng đứng. Có thể điều chỉnh bất kỳ một trục dưới nào đến rất gần tâm trục trên. Còn trục kia điều chỉnh lên thích hợp là có thể tiến hành ép cong và uốn tấm thép. Cuốn xong một nửa, thay đổi bố trí hai trục dưới, tiếp tục cuốn, sẽ không còn đoạn thẳng đầu mép chi tiết. Cũng có thể đổi đầu chi tiết, đem phần đuôi lên làm phần đầu để cuốn vẫn đạt mục đích khắc phục đoạn thẳng.

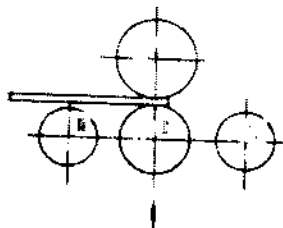


Hình 4-12 : Nguyên lý làm việc của máy cuốn tôn ba trục không đối xứng

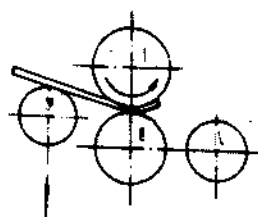
Ưu điểm nổi bật của máy cuốn tấm ba trục không đối xứng là có thể khắc phục đoạn thẳng. Nhưng, do khi làm việc, các trục của máy không đối xứng nhau, dẫn tới hai trục dưới chịu lực không đều. Trục dưới sát với trục trên chịu lực lớn hơn trục kia, dễ biến dạng cong làm ảnh hưởng chất lượng chi tiết cuốn. Ngoài ra, kết cấu cũng phức tạp, thao tác khó khăn hơn máy cuốn tôn ba trục đối xứng.

3. Máy cuốn tôn bốn trục :

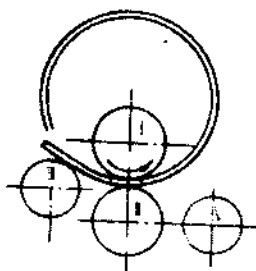
Nguyên lý làm việc của máy cuốn tấm bốn trục như hình 4-3. Trong hình, I là trục chủ động, cố định, còn trục II, III, IV đều thụ động, có thể điều chỉnh độ cao theo điều thẳng đứng.



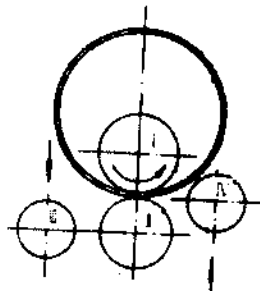
(a) Trục I, II ép chặt tấm tôn



(b) Nâng trục III, bắt đầu uốn



(c) Trục I, II, III tạo thành máy cuốn tôn 3 trục không đối xứng



(d) Trục I, II, IV tạo thành một nhóm cuốn tôn 3 trục không đối xứng khác

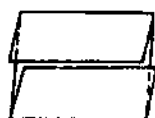
Hình 4-13 : Nguyên lý làm việc của máy cuốn tấm bốn trục

Khi làm việc, đặt thép tấm vào giữa trục trên dưới I, II, nâng trục dưới lên, ép chặt tấm vật liệu. Xem hình 4-13 (a). Sau đó nâng trục bên III lên, uốn cong đầu mép tấm thép đến độ nhất định là có thể tiến hành lăn uốn. Xem hình 4-13 (b), (c). Lúc đó, trục I, II, III vừa vận tạo thành máy cuốn ba trục không đối xứng. Đoạn thẳng cuối mà nó không cuốn được sẽ do nhóm máy cuốn tấm ba trục không đối xứng khác, gồm ba trục I, II, IV tạo thành khi quay hoàn thành công việc cuốn tấm, xem hình 4-13 (d).

So với hai loại máy cuốn tấm giới thiệu trên, tay máy cuốn tấm bốn trục đã giản đơn một số quá trình

công nghệ, nhưng kết cấu của máy lại phức tạp hơn nhiều, nên giá cao. Những điểm cần lưu ý khi sử dụng máy cuốn tôn để cuốn chi tiết hình ống hoặc lòng mo.

(1) Khi đặt vật liệu lên máy, vật liệu tấm cần để ngay ngắn giữa trục trên, trục dưới. Thường là bề mặt trục đều có kẻ khắc đường định vị theo hướng trục. Khi đặt vật liệu, phải để phần cuối tấm trùng hoặc song song với đường định vị trên trục. Trong quá trình ép cuốn cũng cần thường xuyên kiểm tra, điều chỉnh, phòng ngừa hiện tượng chi tiết bị vắn, xeo. Xem hình 4-14 (a).



(a) Vắn xeo



(b) Hình côn



(c) Độ cong lớn



(d) Gỗ hình trống

Hình 4-14 : Các khiếm khuyết có thể xuất hiện khi cuốn chi tiết hình ống

(2) Khi điều chỉnh cự ly giữa trục với trục, cự ly hai đầu phải thống nhất, phải bảo đảm đồng bộ hai đầu khi trục nâng, hạ, nếu không dễ tạo thành độ côn khi cuốn chi tiết hình ống. Xem hình 4-14 (b).

(3) Cần nắm vững độ cong của chi tiết. Độ cong chi tiết lớn hay nhỏ quyết định bởi cự ly giữa các trục. Khi cuốn cần đối chiếu tấm mẫu. Căn cứ vào kết quả mà điều chỉnh cự ly giữa các trục cho thích hợp. Tuyệt đối không được điều chỉnh một cách mù quáng. Nếu không, một khi cuốn sai sẽ rất khó sửa lại. Xem hình 4-14 (c).

(4) Phòng ngừa hiện tượng gỗ hình trống. Có hai nguyên nhân dẫn đến nổi phồng, một là trục chịu lực quá lớn bị cong. Hai là nguyên nhân thao tác, ví dụ khi mới bắt đầu

cuốn, một đầu trục ép quá chặt, để giải quyết vấn đề đó lại điều chỉnh đầu kia quá chặt gây gồ lên hình trống. Xem hình 4-14 (d).

Phương pháp khắc phục hiện tượng gồ hình trống là giảm chịu lực của trục. Có thể áp dụng phương pháp ép ít mà lăn nhiều vài lượt. Khi điều chỉnh trục cần tránh hiện tượng ép chặt một đầu. Để xuất hiện hiện tượng gì có thể đem lót vào giữa chỗ gồ của ống tròn với trục để khắc phục. Chiều dày đệm phải căn cứ vào tình hình gồ lên và chiều dày của chi tiết để quyết định, thường vào khoảng 2-6mm.

(5) Tất cả những phôi cần lăn ép để cuốn chi tiết đều phải có chất lượng bề mặt tốt. Ví dụ các xỉ vụn còn lại trên mép tấm thép khi cắt hơi và các ngăn vết hàn đều phải được làm nhẵn để tránh làm hỏng trục hoặc cong trục do tập trung lực đối xứng.

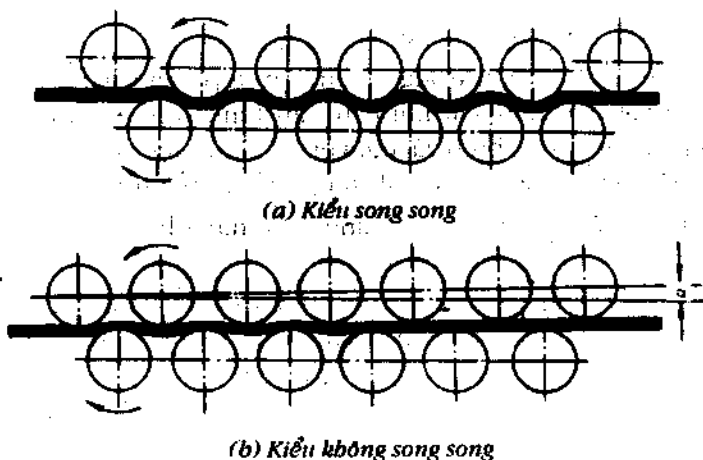
(6) Khi cuốn ống tròn lớn, cần có thiết bị cầu hỗ trợ, phòng ngừa biến dạng do trọng lực của tấm thép, ảnh hưởng chất lượng sản phẩm.

III. MÁY NẤN CHỈNH :

Máy nắn chỉnh thường gặp có 2 loại : Máy nắn chỉnh thép tấm nhiều trục và máy nắn chỉnh sửa thép hình.

1. Máy nắn chỉnh thép tấm nhiều trục :

Việc uốn cong thép tấm được thực hiện thông qua một số trục, còn máy nắn chỉnh thép tấm nhiều trục là qua nhiều lần uốn nắn làm cho tấm thép đạt được mục đích nắn thẳng. Căn cứ vào hình thức bố trí các trục, máy nắn chỉnh thép tấm chia thành 2 loại : kiểu bố trí trục trên trục dưới song song và kiểu song song, xem hình 4-15.



Hình 4-15 : Hình thức bố trí các trục máy nắn chỉnh thép tấm nhiều trục

Khe hở giữa 2 hàng trục có thể điều chỉnh bằng thiết bị chuyên dùng. Thông thường lấy trị số khe hở hơi nhỏ hơn độ dày thép tấm. Như vậy mới làm cho tấm thép khi chạy qua, được lần lượt uốn cong nhiều lần theo chiều ngược nhau để ứng lực của nó vượt giới hạn khuất phục của vật liệu, nhờ thế tấm thép được nắn phẳng.

Máy nắn phẳng dùng nắn chỉnh thép tấm mỏng có số trục lăn khá nhiều, đường kính trục lăn nhỏ. Ngược lại khi nắn chỉnh thép tấm dày thì số trục lăn phải ít, đường kính trục lăn lớn. Bởi vì thép tấm càng mỏng thì tính đàn hồi càng lớn đòi hỏi phải thông qua nhiều trục trong quá trình nắn chỉnh mới tạo ra nhiều biến dạng hình sóng để khắc phục tính đàn hồi, đạt mục đích nắn chỉnh.

Thép tấm chưa qua nắn chỉnh do tổ chức bên trong không đều và do các nguyên nhân khác, gây nên lỗi lôm

không phẳng. Khi thông qua lần cán của trục lăn, sinh ra biến dạng sóng, điều chỉnh lại cấu trúc tổ chức bên trong, kéo đều tổ thức bên trong và sự sắp xếp càng đồng đều. Do đó vật liệu tấm sau khi cán nắn hình sóng sẽ trở nên bằng phẳng. Đó chính là nguyên lý làm việc nắn phẳng thép tấm của máy nắn chỉnh thép tấm nhiều trục.

Các điểm chính về sử dụng máy nắn chỉnh thép tấm nhiều trục :

(1) Khoảng cách giữa trục trên và trục dưới nơi tấm thép đưa vào phải nhỏ hơn độ dày tấm thép. Trị số cụ thể phải căn cứ vào tính chất và mức độ biến dạng của vật liệu để quyết định. Vật liệu tương đối mỏng hoặc cường độ khuất phục của vật liệu tương đối lớn thì khoảng cách giữa trục trên và trục dưới phải gần.

(2) Khoảng cách giữa trục trên và trục dưới nơi thép tấm ra phải bằng độ dày tấm thép cần nắn chỉnh.

(3) Khoảng cách giữa trục trên với trục dưới ở nơi chỉnh giữa cần căn cứ vào hiệu số khoảng cách giữa trục trên với trục dưới nơi vào và nơi ra, theo tỉ lệ, bố trí sao cho có góc nghiêng thích hợp.

(4) Thép tấm đưa vào máy nắn chỉnh đòi hỏi bề mặt phải sạch, không dơ bẩn. Đặc biệt là xỉ cặn sau khi cắt hơi, các vết lỗi lõm, xỉ hàn sau khi hàn điện đều phải mài sạch để tránh làm hỏng trục và tấm thép cần nắn chỉnh.

2. Máy nắn chỉnh thép hình :

Hình 4-16 thể hiện máy nắn chỉnh thép hình nhiều trục kiểu V51-63. Nguyên lý nắn chỉnh của nó cũng giống như nguyên lý nắn chỉnh thép tấm. Chỗ khác nhau về kết cấu là dùng bánh lăn thay cho trục lăn. Hình dáng mặt cạnh của bánh lăn khớp với hình dáng mặt cắt thép hình cần nắn chỉnh. Khi nắn chỉnh thép hình khác nhau, có thể thay bánh lăn.

Máy nắn chỉnh thép hình không những có thể nắn chỉnh thép hình mà còn có thể nắn chỉnh hình dáng mặt cắt thép hình.

Kích thước giới hạn có thể nắn chỉnh thép hình của máy nắn chỉnh thép hình kiểu V51-63 :

- Đường kính thép tròn : $\phi 20 - 63\text{mm}$
- Chiều dài cạnh thép vuông : $20 - 63\text{mm}$
- Đường kính tròn của thép 6 cạnh : $\phi 25 - 63\text{mm}$
- Qui cách thép dẹt : $20 \times 63\text{mm} - 16 \times 120\text{mm}$

Các loại thép hình khác như thép góc, thép máng, thép I, có thể tham khảo kích thước thép hình trên đây để chuyển đổi.

Máy nắn chỉnh thép hình gồm : thân máy, bánh lăn, trục lăn nắn chỉnh dưới và trục lăn nắn chỉnh trên. Bánh lăn làm việc gồm 8 chiếc, hàng trên có 3 bánh lăn nắn chỉnh và 1 bánh lăn ép, hàng dưới có 4 bánh lăn nắn chỉnh.

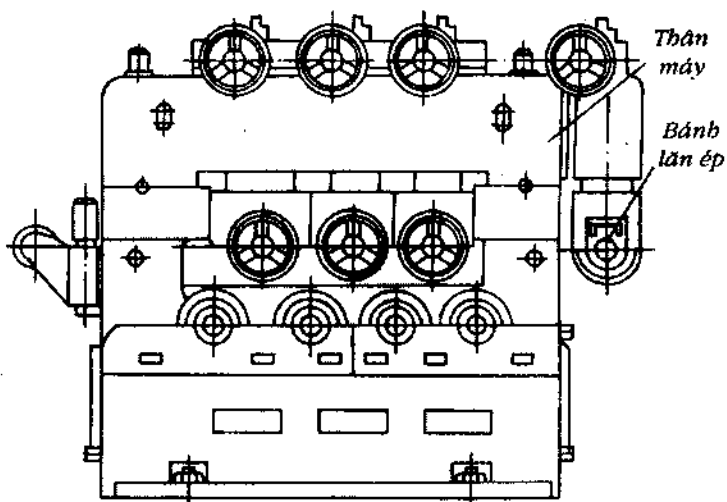
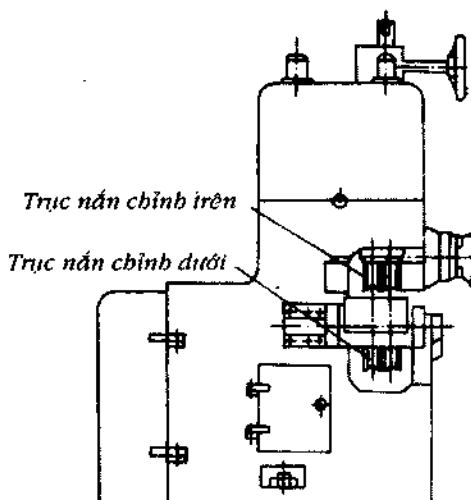
Bánh lăn nắn chỉnh dưới là bánh chủ động, được truyền động của động cơ điện qua bánh răng. Bánh lăn nắn chỉnh trên là thụ động, ngoài khả năng có thể điều chỉnh lên xuống, còn có thể điều chỉnh theo hướng trục.

Các điểm lưu ý khi sử dụng máy nắn chỉnh thép hình :

(1) Nghiêm chỉnh sử dụng theo đúng qui cách thép hình mà thiết bị này có thể nắn chỉnh, không được vượt quá kích thước qui định.

(2) Khi sử dụng cần lưu ý nhiệt độ ổ trục hoạt động, không được vượt quá nhiệt độ cao nhất 70°C .

(3) Trong quá trình làm việc, nếu phát hiện bu lông, ốc vít và các linh kiện cố định khác bị rơi lỏng, hoặc phát hiện thiết bị có tình hình khác thường đều phải dừng máy ngay để kiểm tra, cấm vận hành khi máy đang có trục trặc.



Hình 4-16 : Máy nắn chỉnh thép hình nhiều trục kiểu V51-63

(4) Bề mặt máng làm việc của bánh lăn và bề mặt thép hình đều phải sạch sẽ để tránh làm hỏng bánh lăn và chi tiết gia công.

(5) Cần làm tốt công việc duy tu bảo dưỡng máy theo yêu cầu thiết bị.

IV. MÁY ÉP :

Máy ép thường thấy gồm hai loại chính : máy ép cơ giới và máy ép thủy lực. Máy ép thủy lực chủ yếu có hai loại : máy ép nước và máy ép dầu. Máy ép cơ giới có máy ép trục khuỷu, máy ép ma sát và các loại máy ép uốn.

Các loại máy ép trục khuỷu là thiết bị đập ép thường dùng, được dùng rộng rãi vào các công việc : đập cắt, ra liệu, cắt cạnh, cuốn cong, nắn chỉnh v.v... là một trong các thiết bị mà công nhân gò hàn thường xuyên tiếp xúc.

Máy ép trục khuỷu cũng thường gọi là máy đập, căn cứ vào số tay biên nối với khối trượt, chia ra kiểu một điểm và kiểu nhiều điểm. Sở dĩ gọi kiểu nhiều điểm là muốn nói đối với khối trượt tương đối lớn của máy nén mặt máy lớn, để tránh khối trượt bị lệch khi máy ép chịu tải lệch tâm, phải tăng số tay biên (thanh nối).

Căn cứ vào hình thức máy, máy ép trục khuỷu chia ra hai loại : kiểu hở và kiểu kín

1. Máy ép trục khuỷu kiểu hở :

Máy ép kiểu hở gồm có : thân máy, kiểu hở hình chữ C. Bàn làm việc để hở ba hướng. Như vậy không những thao tác thuận tiện mà còn tạo việc điều kiện thuận lợi để cơ khí hóa, tự động hóa việc nạp và lấy vật liệu, vì thế được ứng dụng rộng rãi trong sản xuất đập ép chi tiết vừa và nhỏ. Song, do hình thức kết cấu đó của thân máy đã làm cho tính cứng chắc khi làm việc tương đối kém, biến dạng tương đối lớn. Điều đó không những làm giảm chất lượng

chi tiết dập ép mà còn làm cho đường tâm khuôn trên không vuông góc với mặt bàn làm việc, từ đó ảnh hưởng đến độ đều của khe giữa chày khuôn (lồi) và cối khuôn (lõm), giảm tuổi thọ của khuôn. Vì thế, phụ tải của máy ép trực khuỷu kiểu hở thường không lớn lắm.

Tham số kỹ thuật chủ yếu của máy ép kiểu hở :

(1) Lực ép danh nghĩa (P) : Tức khả năng chịu tải của máy ép, đơn vị là Niu ton. Ví dụ lực ép danh nghĩa của máy ép có thể ép nghiêng hai trụ kiểu hở JG 23-40 là 40×10^4 Niuton. Trong sử dụng, đối với công việc dập ép hành trình nhỏ, thì có thể trực tiếp chọn dùng máy ép mà lực ép danh nghĩa lớn hơn tổng các lực công nghệ cần cho dập ép. Đối với công việc dập ép thực hiện hành trình lớn, nói chung, thường căn cứ vào điều kiện tổng các lực công nghệ dập ép cần thiết nhỏ hơn hoặc bằng 50 ~ 60% lực ép danh nghĩa của máy ép để chọn dùng loại máy ép nào.

(2) Hành trình khối trượt (S) : Là khoảng cách lớn nhất phải qua của khối trượt từ vị trí giới hạn trên đến vị trí giới hạn dưới. Độ lớn của nó quyết định độ cao đóng kín và độ cao khai mở của máy ép. Trong thực tế, có thể điều chỉnh hành trình tùy theo tình hình khuôn và chi tiết dập ép.

(3) Độ cao đóng kín lớn nhất (H) : Khi tay biên lên đến vị trí giới hạn trên, khối trượt ở điểm chết dưới, khoảng cách mặt dưới khối trượt đến mặt bàn làm việc gọi là độ cao đóng kín lớn nhất. Độ cao đó và hành trình của khối trượt sẽ quyết định độ cao có thể thực hiện của khuôn.

(4) Số lần hành trình của khối trượt (n) : Có ảnh hưởng đối với năng suất sản xuất.

(5) Diện tích mặt bàn làm việc (A x B) : Có ảnh hưởng đến kích thước của khuôn.

(6) Độ sâu vòm (C) : Có ảnh hưởng đối với độ lớn của chi tiết dập nén.

2. Máy ép trục khuỷu kiểu kín :

Nguyên lý làm việc của nó tương tự như của máy ép trục khuỷu kiểu hở, chỉ là dùng trục khuỷu thay thế trục lệch tâm nên kết cấu thân máy có dạng khung giá. Tính cứng rắn của kết cấu này tương đối tốt hơn so với máy kiểu hở, lại chịu tải tương đối đều. Do đó, có thể chịu lực đập ép tương đối lớn.

Tham số kỹ thuật máy ép trục khuỷu kiểu kín giống như kiểu hở, chỗ khác nhau là khẩu độ trụ đứng trái, phải thay thế cho độ sâu vòm của máy ép kiểu hở. Do đó đã ảnh hưởng đến phạm vi sử dụng của máy. Kích thước của phôi chi tiết cần gia công mà lớn hơn khẩu độ hai trụ đứng trái, phải thì không thể tiến hành gia công trên máy này được.

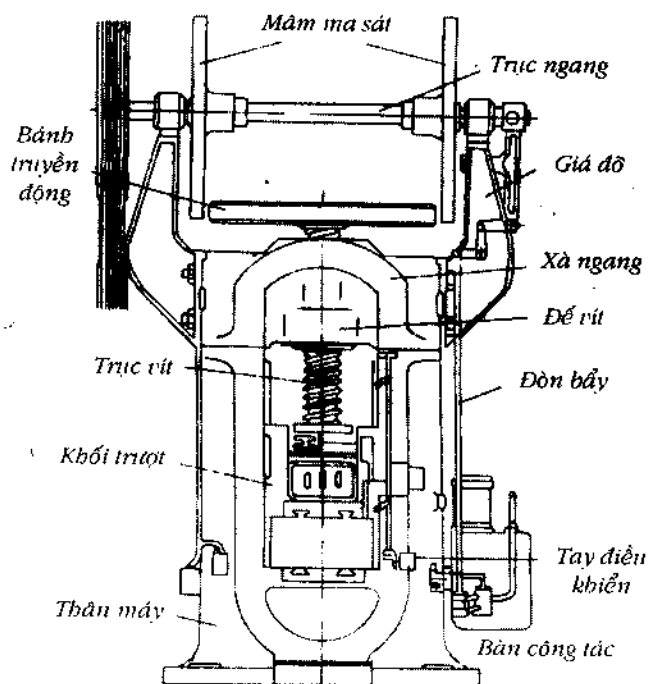
3. Máy ép ma sát :

Đây cũng là loại máy ép cơ giới thường gặp. Xem hình 4-17. Ưu điểm lớn nhất của nó là : khi vượt phụ tải, giữa bánh truyền động với mâm ma sát sẽ sinh ra chuyển động trượt, nhờ thế bảo vệ chi tiết máy không bị hỏng. Nhược điểm là mép bánh truyền động bị mòn lớn, năng suất sản xuất thấp hơn máy ép trục khuỷu.

4. Máy ép thủy lực :

Là máy ép lợi dụng chất lỏng làm môi chất truyền dẫn công, do môi chất khác nhau, chia ra hai loại : máy ép nước, máy ép dầu.

Máy ép thủy lực lợi dụng nguyên lý bằng nhau về cường độ lực nén ở các bộ phận chất lỏng trong bình chứa kín để tạo ra lực nén lớn. Khi làm việc, bơm áp lực tạo ra chất lỏng áp suất cao ép đẩy pít tông trong xi lanh thủy lực. Đường kính của xi lanh áp lực khác nhau, diện tích tiết diện ngang của pít tông cũng khác, do đó, có thể chế tạo thành các loại máy ép thủy lực có mức ép khác nhau.

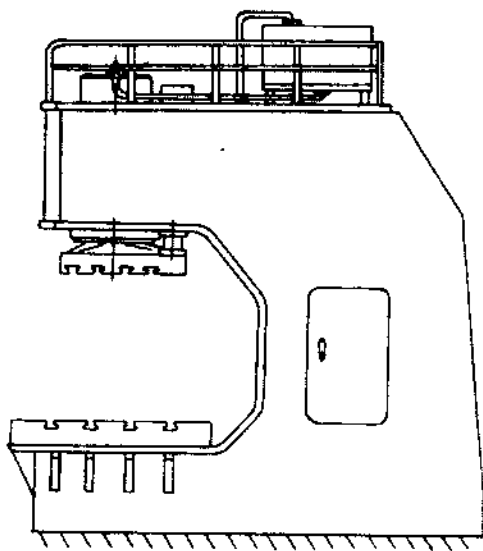


Hình 4-17 : Máy ép ma sát

Kết cấu khung máy ép thủy lực chủ yếu có hai hình thức : kiểu vượn vai (kiểu hở) và kiểu bốn trụ (kiểu giường). Khung máy kiểu bốn trụ là do bốn trụ đứng làm trụ chính của kết cấu, vừa chịu tải vừa làm trụ dẫn hướng. Kết cấu này tương đối đơn giản, độ vững chắc tốt, có thể chế tạo thành máy ép công suất lớn.

Khung máy kiểu hở (vượn vai) dùng thép đúc hoặc thép tấm hàn thành kết cấu hộp hoàn chỉnh, cũng có loại dùng kết cấu tổ hợp cán kéo. Khung máy kiểu hở có dạng hình chữ C, tương tự như máy ép kiểu hở đã giới thiệu trên đó. Do đó, rất thích hợp với những công việc dập ép chi

tiết tấm mỏng, diện tích tương đối lớn. Nhưng do bản thân kết cấu khung máy kém vững chắc nên phụ tải máy ép kiểu hờ này không thể quá lớn. Hình 4-18 là sơ đồ hình dáng máy ép kiểu vươn vai (hờ).



Hình 4-18 : Máy ép thủy lực kiểu hờ

Trên đây đã sơ lược giới thiệu nguyên lý làm việc và đặc điểm kết cấu mấy loại máy ép mà thợ gò hàn thường dùng. Qui trình thao tác an toàn và các điểm cần lưu ý về bảo dưỡng sửa chữa thiết bị khi sử dụng các loại máy ép đó, đại để giống nhau.

Qui trình an toàn thao tác máy nén :

(1) Không phải là nhân viên thao tác thì không được tùy tiện mở máy. Người thao tác phải mặc và mang dụng cụ bảo hộ cá nhân.

(2) Trước khi làm việc cần kiểm tra các chi tiết cố định máy xem có chắc chắn không, cho dầu bôi trơn vào thiết bị theo yêu cầu.

(3) Trước khi làm việc cần xem kỹ các tài liệu công nghệ, phải nắm vững yêu cầu kỹ thuật đối với chi tiết dập ép và tính năng khuôn sử dụng, phòng ngừa máy ép quá tải. Khi làm việc phải tập trung tinh thần. Nếu phát hiện thiết bị điều khiển không linh hoạt hoặc chi tiết cố định bị rơ lỏng hay có âm thanh khác thường, cần dừng ngay máy để kiểm tra và áp dụng biện pháp tương ứng để giải quyết. Nghiêm cấm vận hành máy khi đang có trục trặc. Công việc dập ép phải thực hiện theo qui định công nghệ. Khi ngừng làm việc, tay và chân phải kịp thời buông khỏi tay điều khiển và bàn đạp, luyện thành thói quen thao tác thuần thục. Người thao tác phải nắm vững tính năng thiết bị và qui trình an toàn thao tác. Khi nhiều người cùng thao tác cần phân công rõ ràng, phối hợp nhịp nhàng.

Các điểm lưu ý về bảo dưỡng sửa chữa máy ép.

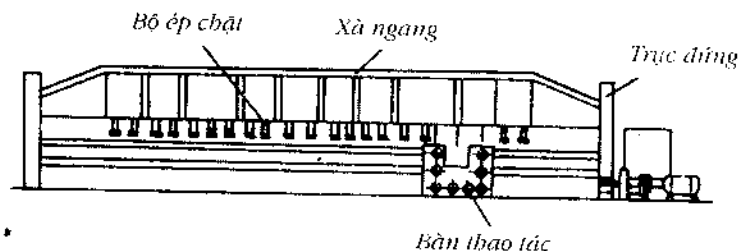
(1) Thường xuyên kiểm tra tình hình dầu còn lại trong cốc dầu, kiểm tra đường dầu nhờn, bảo đảm thông suốt. Máy ép không được sử dụng quá tải. Không được thao tác vi phạm qui định. Cần lắp đặt, điều chỉnh và sử dụng khuôn một cách chính xác, phòng ngừa nguyên nhân do khuôn làm hỏng máy.

(2) Thường xuyên kiểm tra chi tiết cố định dễ rơ lỏng. Khe hở giữa khối trượt với đường ray cũng phải thường xuyên kiểm tra, điều chỉnh kịp thời. Luôn luôn giữ sạch ly hợp và các bộ hãm, kịp thời kiểm tra độ nhạy, chắc chắn, kịp thời điều chỉnh khe hở.

(3) Định kỳ vệ sinh bộ lọc trong hệ thống, kịp thời loại bỏ hết chất bẩn. Thường xuyên kiểm tra lực ép hệ thống, nếu vượt quá phải kịp thời điều chỉnh van giảm áp.

V. MÁY BÀO CẠNH :

Máy bào cạnh là thiết bị cơ khí bào cạnh chuyên dùng, dùng để bào vát các kiểu cạnh mép chi tiết thẳng. Kết cấu của nó như hình 4-19.



Hình 4-19 : Máy bào cạnh kiểu giường

Máy bào cạnh kiểu giường gồm : hai trụ đứng và một xà ngang tương đối dài tạo thành. Dưới khung giường là bàn phẳng chi tiết cần bào cạnh được đặt lên bàn phẳng rồi ép chặt bằng bộ ép. Dao cắt lắp trên giá dao ở bàn thao tác. Có thể lắp hai lưỡi dao cắt lên giá dao trên bàn thao tác. Động cơ kéo giá dao chuyển động qua lại, tiến hành cắt gọt chi tiết.

Các điểm lưu ý khi gia công chi tiết bằng máy bào cạnh.

(1) Trước khi thao tác, bôi trơn vào các bộ phận máy, lưu ý cho dầu bôi trơn vào các bộ phận vận hành, đường trượt; sau khi vận hành không tải bình thường mới có thể làm việc.

(2) Đối với chi tiết bào dạng cây mà độ cong cạnh tương đối lớn thì phải nắn thẳng trước. Cần làm sạch bavaria xỉ vụn còn sót lại trên cạnh mép chi tiết sau khi cắt hơi. Trước khi bào, chi tiết phải được ép chặt bằng bộ ép.

(3) Khi chiều dài chi tiết cần bào dài hơn chiều dài của máy bào cạnh, có thể di chuyển chi tiết cần gia công từng đoạn. Chi tiết nhỏ và mỏng có thể ép chặt nhiều lần liên tiếp lại với nhau để bào, nhằm nâng cao hiệu suất làm việc.

(4) Đường tâm của dao bào phải hơi cao hơn đường bào, để khi bào, lưỡi bào ép chặt linh kiện, không bị rung làm hỏng lưỡi bào và máy bào.

(5) Dự lượng mà khi bào cạnh cần phải có, tăng thêm theo sự tăng lên của độ dày linh kiện, cần kết hợp tình hình gia công để xử lý. Nói chung, chi tiết cắt hơi thì lượng dư cho công nghệ bào cạnh tương đối lớn, chi tiết cắt máy thì lượng dư cho bào cạnh tương đối nhỏ.

Lượng dư cho gia công bào cạnh, lượng ăn dao của lưỡi bào, tốc độ đi bào, như bảng 4-4 và 4-5.

Bảng 4-4 : Lượng dư gia công bào cạnh (mm)

Thứ tự	Chất liệu thép tấm	Hình thức gia công mép cạnh	Độ dày thép tấm	Lượng dư hao nhỏ nhất
1	Thép các bon thấp	Cắt máy	≤ 16	2
2	Thép các bon thấp	Cắt máy	> 16	3
3	Thép các bon thấp	Cắt hơi	Các độ dày	4
4	Thép cường độ cao	Cắt máy	16	không dưới 3

Bảng 4-5 : Lượng ăn dao của lưỡi bào và tốc độ bào

Độ dày tấm thép (mm)	Lượng ăn dao của lưỡi bào (mm)	Tốc độ bào (m/phút)
1 - 2	2,5	15 - 25
3 - 12	2,0	15 - 25
3 - 18	1,5	10 - 15
19 - 30	1,2	10 - 15

(6) Yêu cầu chất lượng bào cạnh là sai số cho phép giữa đường bào cạnh và đường làm dấu là $\pm 1,0\text{mm}$. Độ cong của đường bào không được vượt quá $1/3000$ chiều dài dây cung, và không được lớn hơn $2,0\text{mm}$.

CHƯƠNG VI

KỸ NĂNG THAO TÁC AN TOÀN CỦA THỢ GÒ HÀN

Trong quá trình chế tạo và lắp ráp kết cấu thép, bình chứa, bồn chứa áp lực, thợ gò hàn cần tuân thủ nghiêm qui trình thao tác kỹ thuật an toàn, tiến hành sản xuất có trình tự và thi công văn minh, bảo đảm an toàn và sức khỏe trong quá trình sản xuất, nâng cao năng suất lao động, nhanh chóng hoàn thành nhiệm vụ sản xuất.

Các thao tác nói trên là công việc chủ yếu của thợ gò hàn, còn các thao tác phối hợp khác như : cắt hơi, hàn nối, bào hơi, mài, gá lắp, cấu lắp, đo kiểm v.v.. đều thuộc thao tác đi cùng. Do đó, thợ gò hàn không những phải nắm vững qui trình thao tác kỹ thuật an toàn chính mà còn phải thành thạo qui trình thao tác kỹ thuật an toàn các công việc đi cùng.

§. Tiết 1

KỸ NĂNG THAO TÁC AN TOÀN HIỆN TRƯỜNG THI CÔNG

Ở hiện trường thi công, thợ gò hàn cần tuân thủ các qui trình thao tác kỹ an toàn sau :

1. Vật liệu, cấu kiện phải đặt chắc chắn ổn định ở nơi không ảnh hưởng giao thông và an toàn nâng cẩu, đầu thừa đuôi thẹo phải dọn sạch kịp thời.

2. Khi tiến hành tác nghiệp, đồng thời trong quá trình chế tạo, lắp ráp, cần có thiết bị bảo vệ hoặc các biện pháp cách ly, nếu không, không được thao tác.
3. Điện áp điện chiếu sáng ở nơi ẩm thấp hoặc trong bồn chứa kim loại kín không được vượt quá 12 vôn.
4. Việc bố trí thiết bị máy và bàn làm việc phải tiện cho thao tác an toàn. Chiều rộng lối đi không được dưới 1 mét.
5. Tất cả các thiết bị máy móc, bánh mài, điện, hàn điện đều phải có thiết bị bảo vệ an toàn.
6. Ở nơi làm việc nhiều khói, bụi cần lắp thiết bị xử lý khói bụi.

§. Tiết 2

KỸ NĂNG THAO TÁC AN TOÀN TÁC NGHIỆP TRÊN CAO

Quy trình thao tác kỹ thuật an toàn khi tác nghiệp trên cao như sau :

1. Người tác nghiệp trên cao phải thường xuyên được kiểm tra sức khỏe, những người mắc bệnh tim, huyết áp cao, thiếu máu, động kinh và các chứng không thích hợp với công việc trên cao thì không được tác nghiệp trên cao.
2. Vào hiện trường thi công phải đội mũ an toàn. Tác nghiệp trên cao phải đeo giày an toàn, treo cao làm thấp.
3. Khi tác nghiệp trên cao để cột buộc, cầu lắp và các bộ phận nghiêng thì phải đi giày đế mềm. Không được đi giày đế cao su cứng và có đinh.
4. Khi tác nghiệp trên cao, phải kiểm tra giá đỡ, bàn đạp, cầu thang và biện pháp an toàn. Giá đỡ và bàn

đạp tác nghiệp trên cao phải buộc chắc chắn. Ván bậc dĩ nên dùng ván gỗ chắc dày 5cm, rộng không dưới 20cm, chằng buộc bằng giây thép 8". Góc đặt thang phải tạo thành góc 60 ~ 70° so với mặt đất. Nếu hỏng hoặc biến dạng, cần kịp thời sửa chữa, gia cố, không được liều lĩnh sử dụng.

5. Các dụng cụ sử dụng tác nghiệp trên không, cần cho vào túi hoặc hòm dụng cụ. Túi hoặc hòm dụng cụ nên treo ở chỗ thuận tay, ổn định, tránh rơi gây thương tích.
6. Khoảng cách nhỏ nhất giữa nhân viên tác nghiệp trên không với đường dây điện dưới 6000 vôn là 1 mét, từ 10.000 ~ 20.000 vôn là 2 mét. Nếu do điều kiện không đạt được yêu cầu, cần áp dụng biện pháp an toàn khác nữa.
7. Khi mưa gió cấp 6 trở lên hoặc sấm chớp ảnh hưởng thi công thì cần ngừng ngay tác nghiệp trên cao.
8. Khi tác nghiệp trên không nếu có lỗ lổ làm sẵn ở sàn lầu, sân thượng thì cần có vật dầy, quây lan can hoặc làm dấu rõ ràng dễ thấy.
9. Phía dưới chỗ tác nghiệp trên không, không được để vật dễ cháy dễ nổ. Nếu gặp tình hình đặc biệt phải áp dụng biện pháp cách ly một cách hiệu quả.

§. Tiết 3

KỸ NĂNG THAO TÁC AN TOÀN THI CÔNG TRONG MÙA MƯA, MÙA ĐÔNG VÀ GIA CÔNG NHIỆT

I. KỸ NĂNG THAO TÁC AN TOÀN THI CÔNG MÙA MƯA, MÙA ĐÔNG :

Kỹ năng thao tác an toàn mùa mưa, mùa đông bao gồm các mặt sau đây :

1. Thi công mùa đông cần thực hiện tốt 5 phòng (phòng cháy, phòng lạnh, phòng độc, phòng trượt, phòng nổ).
2. Khi mưa lớn cần ngừng mọi thi công trên cao. Sau khi mưa xong cần dọn sạch toàn bộ các lối đi, tay vịn, đường nghiêng, cầu kiện nâng cầu, rồi mới tiến hành tác nghiệp.
3. Cần bảo đảm cách điện các thiết bị điện và công cụ bằng điện tốt. Công tác thiết bị điện để ngoài trời cần có hộp chống mưa và khóa lại.

II. KỸ NĂNG THAO TÁC AN TOÀN GIA CÔNG NHIỆT :

Kỹ năng thao tác an toàn gia công nhiệt bao gồm các mặt dưới đây :

1. Chung quanh lò nung sấy không đổ các vật dễ cháy. Sau khi sử dụng phải tắt lửa ngay.
2. Khi rèn các chi tiết thép nhỏ công nhân cầm kềm và đánh búa phải phối hợp chặt chẽ. Chi tiết rèn đánh xong phải để tập trung, không vất lung tung.
3. Nhân viên thao tác phải đeo găng tay cách nhiệt và giày đế dày cách nhiệt, đồng thời đeo kính màu bảo vệ.
4. Búa và đe trước khi sử dụng cần kiểm tra độ chắc chắn. Khi thao tác không cho người đứng gần.

§. Tiết 4

KỸ NĂNG THAO TÁC AN TOÀN HÀN

Kỹ năng thao tác an toàn hàn, gồm mấy mặt sau đây :

1. Khi hàn nối hàn cắt bốn chứa và đường ống có dầu, có chất dễ cháy dễ nổ và chất độc, trước khi thao

- tác cần vệ sinh bằng hơi nước, sau đó rửa lại bằng nước soda hoặc axit. Khi cần thiết phải để lỗ thông hơi hoặc lắp thiết bị thông gió, qua kiểm tra không còn nguy hiểm nữa mới tiến hành tác nghiệp.
2. Đối với cấu kiện chịu lực đã hàn điểm cố định, khi hàn không được bắt hồ quang ở chỗ hàn điểm, phòng ngừa nóng chảy bung ra.
 3. Khi hàn nối kim loại màu như đồng, nhôm, kẽm, chì và các chi tiết có phun sơn chống rỉ, cần tiến hành hàn ở nơi thông gió tốt, cần thiết phải lắp đặt thiết bị thông gió hoặc áp dụng biện pháp phòng độc hiệu quả.
 4. Khi hàn cắt, bào hơi, những đồ chứa kín, cần lắp đặt thiết bị thông gió tốt, không cho phép từ 2 người trở lên cùng lúc tác nghiệp bên trong.
 5. Khi hàn, cắt các chi tiết thép mangan, thép hợp kim, kim loại màu, cần áp dụng biện pháp phòng độc, nghỉ giải lao, công nhân hàn phải ra ngoài để nghỉ. Cơ thể công nhân không được tiếp xúc với chi tiết hàn. Khi cần thiết phải dùng tấm cách điện cao su hoặc ván gỗ khô để cách ly, đồng thời cách ly điện chiếu sáng trong đồ chứa.
 6. Khi nhiều người cùng tiến hành hàn, cắt, bào hơi trong cùng bồn chứa lớn, phía dưới bồn chứa cần mở lỗ thông hơi đủ lớn, bên trên phải có thiết bị hút khói, phòng ngừa trúng độc. Trong và ngoài bồn chứa phải có điện thoại chuyên dùng do nhân viên chuyên môn giám sát, phát hiện vấn đề phải xử lý kịp thời.
 7. Trước khi hàn, cắt, bào hơi cần dọn sạch vật dễ cháy dễ nổ ở hiện trường. Trước khi rời khỏi hiện

trường thao tác phải cắt nguồn điện, khóa hộp cầu dao, đồng thời kiểm tra chung quanh không còn nguồn lửa, mới được rời khỏi hiện trường.

8. Trước khi tiến hành tác nghiệp có kỹ thuật phức tạp trên không và hàn nối, cắt, bào hơi những kết cấu nguy hiểm cần tiến hành bàn giao kỹ thuật an toàn. Nếu không có bàn giao, hoặc bàn giao không rõ ràng có quyền từ chối thao tác.

§. Tiết 5

KỸ NĂNG THAO TÁC AN TOÀN THĂM DÒ KHUYẾT TẬT BẰNG TIA PHÓNG XẠ VÀ LẮP ĐẶT KẾT CẤU

I. KỸ THUẬT THAO TÁC AN TOÀN THĂM DÒ KHUYẾT TẬT BẰNG TIA PHÓNG XẠ VÀ LẮP ĐẶT KẾT CẤU :

Khi tiến hành thăm dò khuyết tật bằng tia phóng xạ ở hiện trường, cần thiết lập khu cảnh giới chung quanh và treo biển "nguy hiểm". Nhân viên thao tác hiện trường cách tia phóng xạ trên 10 mét. Trong phạm vi góc chiếu xạ 30° , mọi nhân viên phải cách trên 50 mét.

II. KỸ NĂNG THAO TÁC AN TOÀN LẮP ĐẶT KẾT CẤU :

Kỹ năng thao tác an toàn lắp đặt kết cấu bao gồm 9 điểm sau :

1. Trước khi cẩu lắp cần kiểm tra kỹ các cấu kiện. Nếu không phù hợp yêu cầu cường độ, qui cách thiết kế, không được cẩu lắp.
2. Nâng cẩu cấu kiện phải nâng thẳng đứng, không được kéo nghiêng, thời gian treo trên không được quá lâu.
3. Khi cấu kiện đã vào vị trí phải dùng xà beng để

chỉnh, không được dùng tay hay đứng giữ cấu kiện đang không ổn định. Nghiêm cấm thao tác bên dưới cấu kiện.

4. Khi dùng xà beng để bẩy chỉnh cấu kiện, phải dùng tay để đè ấn, không được dùng thân người ngồi lên cây xà beng hoặc tì xà beng vào sườn phòng ngừa gây thương tích. Sử dụng xà beng trên cao, không được dùng sức quá mạnh khi hướng xuống dưới.
5. Khi dùng tuốc-nơ-vít nhọn để chỉnh phối lỗ bu lông, cần cắm vào một độ sâu nhất định mới được nạy bẩy cấu kiện. Nếu phát hiện lỗ bu lông chưa khớp nhau không được dứt ngón tay vào kiểm tra.
6. Cấm cầu lắp những cấu kiện chưa khô sơn.
7. Khi cầu lắp kết cấu nhiều tầng, không được cùng lúc tiến hành tác nghiệp xen kẽ tầng trên tầng dưới. Không lắp cấu kiện tầng trên, phải chờ hàn xong kết cấu tầng dưới mới được tiến hành.
8. Không được dùng nửa chừng khi cầu lắp cấu kiện chưa cố định toàn bộ.
9. Ở chỗ nhân viên thao tác phải đi lại trên giàn giáo, xà cần cầu, cần làm lan can hoặc căng dây bảo vệ cao 1 mét ở phía thuận tiện đi lại, dùng để vịn tay và treo giày an toàn.

§. Tiết 6

KỸ NĂNG THAO TÁC AN TOÀN MÁY MÓC THƯỜNG DÙNG

I. MÁY BÀO :

1. Khi bào gọt cần kẹp chặt chi tiết, nâng dao bào lên mới được mở máy.

2. Trước khi mở máy cần điều chỉnh vị trí dao bào, lượng ăn dao không được quá lớn. Trong phạm vi hành trình của máy bào không được có người đứng.
3. Khi gia công, nhân viên thao tác không được thò đầu, tay vào phạm vi hành trình của giá dao hoặc quan sát mặt bào chi tiết ở phía dưới giá dao. Khi máy chưa dừng hẳn cấm sờ tay vào chi tiết.
4. Tầm kẹp không được quá dài, chi tiết gia công không được thò ra hai bên mặt máy.

II. MÁY DẬP :

1. Khi tháo, lắp, chỉnh sửa khuôn dập hoặc chi tiết gia công, phải dừng máy, cắt nguồn điện rồi mới tiến hành.
2. Chi tiết đột dập không được vượt quá tính năng và qui cách của máy dập.
3. Khi máy đột dập đang vận hành, cấm dùng tay chỉnh sửa vị trí chi tiết gia công trong khuôn, chi tiết tiến hành sau khi máy dừng hẳn.
4. Khi đột dập chi tiết nhỏ, không được dùng tay trực tiếp cầm chi tiết, mà phải dùng kẹp cặp chặt.

III. MÁY KHOAN ĐỨNG HOẶC MÁY KHOAN BÀN :

1. Trước tiên cần chạy thử không tải, sau khi chạy bình thường mới tiến hành khoan lỗ.
2. Khi gia công chi tiết mỏng, cần kẹp chặt chi tiết, đệm tấm gỗ phía dưới, đồng thời sử dụng mũi khoan bằng.
3. Khi khoan lỗ sâu, phoi khó thoát ra ngoài, cần kết hợp vừa khoan vừa kéo khoan ra để đẩy phoi.
4. Trong quá trình khoan lỗ, nếu mất điện hoặc máy móc có sự cố, cần kịp thời rút khoan ra sau đó cắt nguồn điện.

5. Khi khoan, nhân viên thao tác không được cho đầu vào sát bộ phận quay. Cấm lồng thêm ống vào tay ấn nhằm tăng lực ấn khi khoan lỗ.
6. Công việc hoàn tất phải để tay cầm thao tác về vị trí "không", cắt nguồn điện.
7. Khi khoan chi tiết nhỏ cần dùng kẹp chặt chi tiết, không được trực tiếp cầm tay.

IV. MÁY MÀI ĐIỆN :

1. Máy mài cần lắp đặt ở góc ít người đi lại. Trước khi khởi động cần kiểm tra bu lông, tấm cặp bánh mài, chụp bảo vệ đá mài của máy xác định không có trục trặc mới khởi động máy.
2. Giá đỡ đặt chi tiết phải lắp chắc chắn, mặt giá đỡ phải bằng phẳng. Khe hở giữa vị trí giá đỡ đặt chi tiết với mặt bánh mài không được lớn hơn 3mm.
3. Khi mài chi tiết phải đeo kính bảo hộ, không được đeo găng tay, nhân viên thao tác phải đứng một bên bánh mài, không đứng đối diện.
4. Khi sử dụng máy mài cần chú ý các điểm sau đây :
 - *Thứ nhất* : khi bánh mài không tròn, quá mỏng hoặc do mòn quá, để lộ mép tấm cặp 25mm thì phải thay bánh mài mới.
 - *Thứ hai* : khi mài chi tiết không được làm rung bánh mài không được mài chi tiết bị rung.
 - *Thứ ba* : máy mài chỉ được phép mài kim loại đen như thép, sắt, không được mài kim loại màu hoặc phi kim loại mềm.
5. Khi lắp bánh mài, không được dùng búa sắt gõ vào lỗ bánh mài. Nếu lỗ bánh mài lớn hơn đường kính trục thì cần dùng ống lồng. Giữa lỗ với trục không

được có khe hở. Ecu đầu trục tối thiểu phải có 2 cái trở lên để khóa chặt.

6. Khi mài chi tiết, cần để chi tiết từ từ tiến gần bánh mài, không được đẩy mạnh hoặc gõ.
7. Khi mài chi tiết để làm vỡ bánh mài, cần có tấm bảo vệ hoặc chặn gỗ bằng dây thép nhỏ.
8. Khi sử dụng máy mài xách tay cần lắp chụp bảo vệ. Người thao tác đeo mặt nạ bằng thủy tinh hữu cơ độ dày không dưới 4mm.

V. MÁY LÀ PHẪNG :

1. Máy là phẳng tấm thép, nhân viên thao tác phải đứng hai bên máy (tấm thép) không được đứng phía trước hoặc sau máy (hai đầu tấm thép hoặc trên tấm thép) khi là phẳng thép tấm nhỏ hoặc tấm hẹp dài cần để một tấm thép lớn ở giữa trục cán trên dưới máy là phẳng, sau khi đó cho tấm thép nhỏ hoặc tấm thép hẹp dài lên trên tấm thép lớn để là phẳng.

VI. MÁY CUỐN TẤM :

1. Trong quá trình cuốn tấm thép, nhân viên thao tác phải đứng hai bên tấm thép, không được đứng đầu cuối tấm thép, phòng ngừa tấm thép cuốn xong rơi ra gây thương tích.
2. Dùng tấm kẹp kẹp chặt chỗ nối ống tròn đã cuốn. Khi làm tròn không được đứng trên ống để thao tác, tránh bị lăn.

VII. MÁY NẤN THẲNG KIỂU CHỒNG :

1. Khi nấn thẳng hoặc uốn cong thép hình, thép dẹt cần đặt ngay ngắn không đặt cong, nghiêng. Hai bên máy cần lắp giá đỡ di động, thống nhất chỉ huy tiến lui.

2. Khi di chuyển thép hình bằng tay, phải bảo đảm để tay phía ngoài máy.
3. Khi chống đỡ thép hình tương đối lớn cần dùng cờ lê chuyên dụng để giữ chắc.

VIII. MÁY DẬP CẮT LIÊN HỢP :

1. Sau khi khởi động cho chạy không tải 1-2 phút, nếu có âm thanh không bình thường phải lập tức dừng máy khắc phục trục trặc rồi mới được khởi động.
2. Khi cắt thép tấm dải hẹp cần dùng cờ lê đặc biệt cho vào mép tấm thép, ép chặt tấm thép để cắt. Dùng cây gỗ để sẵn sàng đẩy tấm thép đã cắt ra khỏi miệng.
3. Thay đổi dao cắt phải ngắt nguồn điện, chờ cho máy ngừng quay dùng miếng gỗ để giữ rồi mới tiến hành thay đổi dao.
4. Muốn thay đầu dập và bàn rò phải dừng máy, để tay điều khiển đầu dập về vị trí "không", mới được tiến hành thay.
5. Khi đột lỗ thép góc cần dùng cờ lê đặc biệt giữ phẳng thép góc mới tiến hành.
6. Khi dập cắt vật liệu lớn, cần có người chỉ huy và thực hiện đồng bộ thống nhất.
7. Cấm dập cắt vật liệu thép vượt quá tính năng của máy, như thép đã tôi, thép hợp kim cao, thép tròn, thép vuông.

IX. MÁY CẮT TẤM :

1. Chiều dày tấm thép cắt không được vượt quá tính năng thiết kế của giường cắt. Khi cắt tấm thép mỏng, khi lực ép thẳng đứng của dao cắt không ép tới nơi thì đè thêm một tấm thép lên tấm thép cần cắt, phòng ngừa nảy lên gây thương tích.

2. Nhân viên thao tác phải chờ nhận được tín hiệu của nhân viên đối diện mới được cắt. Phải chờ dao ngừng mới đưa vật liệu vào.
3. Thép tấm cắt ra phải chuyển đi kịp thời, để ngay ngắn theo qui cách. Vật liệu dư thừa, đầu mẫu phải để ở nơi qui định.

§. Tiết 7

THƯỜNG THỨC AN TOÀN ĐIỆN

Khi làm việc, thợ gò hàn thường phải tiếp xúc với thiết bị điện, nếu không tìm hiểu thường thức an toàn điện sẽ dễ xảy ra tai nạn điện giật. Nguy hiểm điện giật đối với con người chủ yếu là sự phá hoại tổ chức bên trong cơ thể khi dòng điện chạy qua. Khi dòng điện chạy qua cơ thể vượt quá 0,05 A sẽ nguy hiểm tính mạng. Do đó nắm vững thường thức dùng điện an toàn là vô cùng quan trọng đối với thợ gò hàn.

Để phòng ngừa điện giật, khi thao tác thợ gò hàn cần chú ý các mặt sau đây :

1. Bảo đảm cách điện tốt của thiết bị điện. Khi sử dụng thiết bị điện, trước tiên cần kiểm tra có tiếp đất bảo vệ hay không, phải đấu dây tiếp đất bảo vệ rồi mới thao tác. Ngoài ra, vỏ dây điện, tay cầm kim hàn và các dụng cụ điện đều phải bảo đảm cách điện tốt.
2. Phải bảo đảm khoảng cách an toàn giữa vật mang điện với đất, giữa các vật mang điện với nhau, giữa vật mang điện với các thiết bị điện khác. Ví dụ, độ cao lắp thiết bị công tắc thường dùng phải từ 1,3 ~

- 1,5 mét, cự ly giữa dây cáp, vật nặng cần cầu với dây dẫn không dưới 1,5 mét (điện áp dưới 4 KV).
3. Thiết bị điện dùng ở công trường hoặc phân xưởng nhất định phải lắp các thiết bị như cầu chì, cầu dao, công tắc rò điện v.v... theo yêu cầu. Nếu dây chì của cầu chì bị đứt cần kiểm tra rõ nguyên nhân, thợ điện tiến hành thay, không được tùy tiện tăng dây chì hoặc thay bằng dây đồng.
 4. Dụng cụ điện cầm tay phải lắp thêm công tắc rò điện. Thi công trong bốn kim loại, cần sử dụng điện áp thấp, an toàn.
 5. Khi ấn, kéo cầu dao, nói chung nên đeo găng tay da khô, hơi nghiêng đầu, phòng tia lửa điện khi kéo ấn cầu dao, gây bỏng.
 6. Khi sử dụng thiết bị điện, nhân viên thao tác phải đi giày đế cao su và đeo găng tay cao su, phòng điện giật.
 7. Điện áp làm việc của đèn chiếu sáng phải dưới 36 vôn. Nếu môi trường ẩm thấp hoặc trong đường ống, bốn chứa kim loại nên giảm xuống còn 24 vôn hoặc 12 vôn.
 8. Trong công tác, khi có người bị điện giật, không nên để tay trần tiếp xúc người bị điện giật, cần nhanh chóng cắt nguồn điện, sau đó tổ chức cấp cứu ngay.

CHƯƠNG VI

KỸ THUẬT UỐN HÌNH VÀ NẮN CHÍNH THÉP HÌNH VÀ VẬT LIỆU TẤM

§. Tiết 1

KỸ THUẬT UỐN NGUỘI THÉP HÌNH BẰNG MÁY

Phương pháp uốn nguội thép hình trên máy trong công trình lắp ráp xây dựng có thể chia ra : uốn cong bằng máy, ép nén cong, bằng máy nén, máy đội chống.

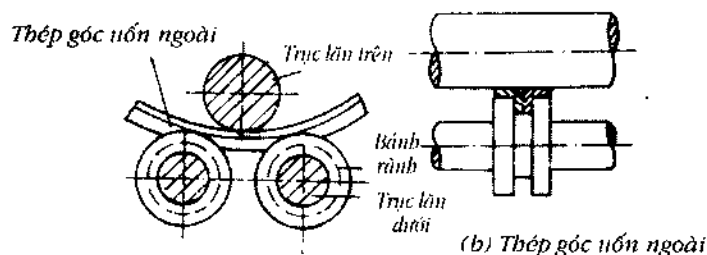
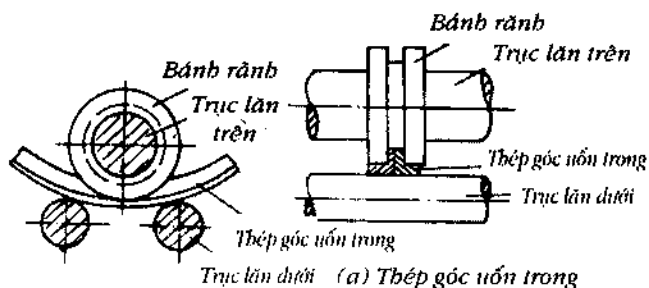
I. UỐN CONG THÉP HÌNH BẰNG MÁY CUỐN TRÒN :

Phần lớn thép hình đều được uốn bằng máy ở nhiệt độ thường, định hình sản phẩm được thực hiện trên máy uốn chuyên dụng. Nhưng các xí nghiệp lắp đặt thông thường, thường dùng máy cuốn tấm ba trục, bốn trục cỡ lớn. Căn cứ vào yêu cầu uốn trong hay uốn ngoài của thép hình, ở trục trên và trục dưới lắp thêm bánh lăn miệng rãnh giống với qui cách thép hình, như hình 6-1 và hình 6-2. Đối với thép hình như thép góc, thép máng, thép chữ I, có thể trực tiếp dùng máy cuốn tấm đối xứng ba trục và máy uốn đỡ chống tự chế để uốn cong.

Dùng máy để uốn cong thép hình sẽ khó khăn hơn so với uốn thép tấm, cần chuẩn bị thiết bị và khuôn chuyên dụng. Đối với thép hình không đối xứng như thép góc, khi uốn, do sự chịu lực không đồng đều của toàn bộ tiết diện biến

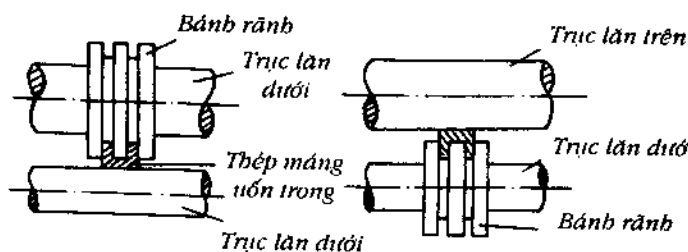
dạng không như nhau, khiến thép hình cong vắn gây mở rộng hoặc thu hẹp góc hai bên tiết diện. Do đó, trong thực tế công tác, khi dùng máy để uốn thép hình thành cung tròn hoặc vòng tròn, cần chú ý các qui tắc sau :

1. Khi uốn nguội thép hình bằng máy cần chú ý độ lớn bán kính cong hoặc đường kính tròn. Bán kính lượn cong quá nhỏ, sau khi tạo hình dễ làm cứng hóa vật liệu thép, tăng thêm độ cứng của thép làm giảm độ dẻo và độ dai. Nếu nghiêm trọng, thậm chí dẫn đến nứt, làm hỏng thiết bị. Vì vậy kích thước đường kính thép hình uốn cong bằng máy phải trên 1m. Khi uốn thép hình có độ cứng tương đối lớn trên máy, trên cơ sở bảo đảm tính năng của máy, có thể tiến hành xử lý ran ủ, làm mềm rồi mới uốn, hoặc sau khi tăng nhiệt nung uốn nóng bằng sức người qua khuôn, nhằm bảo đảm chất lượng chi tiết và toàn thiết bị.



Hình 6-1 : Uốn máy thép góc

2. Hai đầu thép hình uốn máy sẽ có đoạn thẳng không uốn đến được. Để bảo đảm tạo hình và không lãng phí vật liệu, trước khi uốn máy cần căn cứ vào kích thước chiều dài, uốn cong trước hai đầu chi tiết có bán kính cong giống với chi tiết rồi mới tiến hành uốn. Như vậy có thể tránh được khiếm khuyết tạo thành đoạn thẳng cắt bỏ, hoặc phải uốn lại hai đầu sau khi đã uốn chung xong.



(a) Thép máng uốn trong

(b) Thép máng uốn ngoài

Hình 6-2 : Uốn máy thép máng

3. Uốn máy thép hình, ngoài việc phải đạt độ tròn theo yêu cầu, còn phải để phòng biến dạng mặt cắt. Do đó, trước lúc uốn, cần kiểm tra kỹ kích thước miệng bánh răng xem có đúng với kích thước chiều cao, độ dày mặt cắt thép hình không. Trong khi uốn phải bảo đảm khoảng cách lực ép giữa trục trên, trục dưới với độ cong chi tiết tương ứng tránh phải sửa chữa thủ công sau khi đã uốn thành hình, gây lãng phí.

4. Khi dùng máy cuốn tấm 3 trục để uốn tròn thép góc, nhằm đạt sự chịu lực đồng đều, phòng ngừa nghiêng đổ trước lúc uốn, hàn hai cây thép góc lại với nhau thành hình U hoặc J rồi mới uốn, có thể phòng ngừa hiện tượng nghiêng và biến dạng góc.

II. PHƯƠNG PHÁP UỐN ÉP, UỐN CHỐNG BẰNG MÁY ĐỐI VỚI THÉP HÌNH :

Ở công trường chế tạo hoặc lắp đặt, công nhân lắp đặt gò hàn thường dùng các thiết bị như máy ép và máy uốn chống tự chế để tiến hành gia công uốn ép và uốn chống dần từng đoạn thép hình.

1. Uốn ép thép hình bằng máy ép :

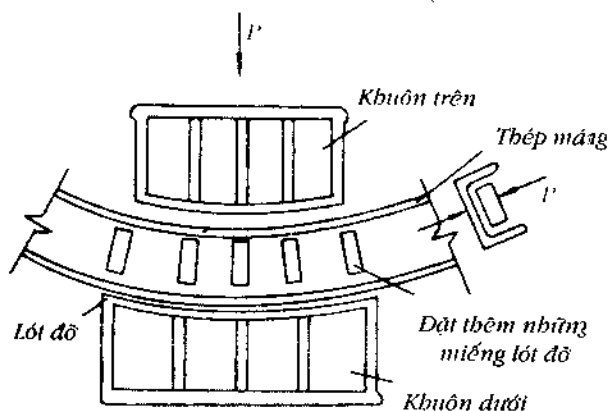
Hình 6-3 là phương pháp uốn ép bằng máy ép. Trên và dưới máy ép có lắp khuôn, có thể lần lượt ép uốn từng đoạn thép rãnh thành cung tròn. Khuôn trên lắp ở trục chủ động. Căn cứ vào khoảng cách hành trình có ích của trục chủ động, khuôn dưới được lắp cố định trên bàn ép. Thép hình đặt giữa khuôn trên khuôn dưới, là có thể tiến hành ép uốn. Khi uốn thép rãnh thành cung tròn bằng máy ép cần chú ý các qui tắc gia công sau đây :

(1) Khi uốn thép hình thành cung tròn bằng máy ép, trước tiên cần kiểm tra các bộ phận của máy có bình thường không, tra dầu bôi trơn, cho chạy thử không tải bình thường rồi mới làm việc.

(2) Phải bảo đảm sự đồng tâm giữa tâm hướng dọc hướng ngang của khuôn trên khuôn dưới lắp trên máy ép nhằm hình thành lực ép tập trung, để phòng chi tiết bị vặn do chịu lực lệch. Để phòng ngừa lực đàn hồi ngược của thép hình khi ép uốn nguội, trong quá trình chế tạo khuôn trên khuôn dưới, góc đàn hồi của nó không chế trong phạm vi $1 \sim 3^\circ$. Trong quá trình ép uốn cần thường xuyên kiểm tra bằng tấm cỡ (dương), nếu bán kính cong đàn hồi lớn hơn kích thước thiết kế, thì có thể đệm ở 2 đầu khuôn dưới đệm lót có cùng độ dày, nhằm tăng lượng biến dạng của thép hình để bù vào độ đàn hồi, như hình 6-3.

(3) Để phòng ngừa biến dạng móp hai cánh khi uốn cong thép máng theo chiều đứng, khi ép uốn nên chống

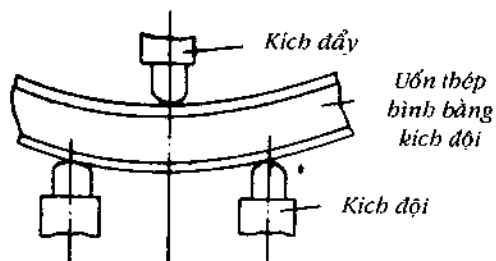
một số miếng chống có chiều dài bằng nhau ở phía trong, như hình 6-3.



Hình 6-3 : Uốn ép thép hình bằng máy ép

2. Uốn chống dẹt thép hình bằng máy kích :

Hình 6-4 là phương pháp uốn thép hình bằng kích. Máy kích dẹt có trụ kích dẹt và trụ kích đẩy có thể điều chỉnh cự ly, đem thép hình cần uốn (trong hình là thép máng) đặt giữa trụ dẹt và trụ đẩy là có thể tiến hành gia công uốn cung tròn. Nguyên lý làm việc uốn bằng máy kích, đại thể giống như uốn ép bằng máy ép. Chỗ khác nhau chỉ là hướng chịu lực của thép hình khác nhau. Máy ép là lực thẳng đứng trên xuống, máy kích là lực dẹt ngang bên cạnh.



Hình 6-4 : Uốn thép hình bằng máy kích

Khi dùng kích để uốn thép hình thành cung tròn, cần căn cứ vào độ lớn nhỏ của bán kính độ lượn thép hình để điều chỉnh cự ly giữa hai điểm chống đỡ. Khi chống cần tăng diện tích bằng miếng đệm để tránh làm hư hỏng vật liệu ở điểm chống đỡ. Khi chống ép đoạn cuối của thép hình, do không chống đến được nên không thể uốn thành cung lượn. Lúc đó, có thể hàn thêm một đoạn thép hình có qui cách giống với chi tiết cần uốn đầu, tạo hình xong lại cắt bỏ.

Thi công ở công trường lắp đặt hoặc uốn nguội cấu kiện lớn không tiện sử dụng kích hoặc máy ép, có thể căn cứ vào nguyên lý của kích (hoặc máy ép) dùng kích đầu áp lực 100 ~ 2000 N và lửa phối hợp gia nhiệt để tiến hành chống, ép, uốn cong.

§. Tiết 2

KỸ THUẬT UỐN NÓNG THÉP HÌNH BẰNG THỦ CÔNG

Tăng nhiệt độ chi tiết lên 1000 - 1100°C để uốn gọi là uốn nóng. Phương pháp uốn nóng thủ công đối với thép hình được ứng dụng rộng rãi ở xí nghiệp lắp đặt và các nhà máy vừa và nhỏ. Khuyết điểm là cường độ lao động lớn, hiệu suất sản xuất thấp, độ bóng mặt linh kiện kém, tiêu hao nhiều than và nhiên liệu khác. Để bảo đảm chất lượng chi tiết gia công nóng, cần chú ý các khâu sau đây :

(1) Bảo đảm nhiệt độ gia công nóng, gồm nhiệt độ tăng nhiệt và nhiệt độ ngừng thao tác. Nhiệt độ thao tác khi ngừng gia công nóng phải căn cứ vào chủng loại vật liệu thép để quyết định. Trước khi nhiệt độ của thép kết cấu các bon thường giảm xuống còn 500 ~ 500°C, bề mặt vật

liệu thép có màu xanh da trời. Trước khi nhiệt độ của thép kết cấu hợp kim thấp xuống còn $800 \sim 850^{\circ}\text{C}$, vật liệu thép có màu đỏ thì cần kết thúc gia công, để chi tiết gia công nguội dần, làm cho kết cấu tổ chức kết tinh bên trong được đồng đều.

(2) Cần thường xuyên dùng tấm dưỡng (cữ) để kiểm tra độ cong uốn của chi tiết. Kích thước dây cung của tấm dưỡng cần căn cứ vào dây cung của chi tiết để quyết định. Khi dây cung của chi tiết là 1500mm thì chiều dài dây cung tấm dưỡng không được nhỏ hơn 1500mm. Khi dây cung chi tiết uốn con nhỏ hơn 1500mm thì dây cung tấm dưỡng phải bằng dây cung chi tiết, khe hở đo được không lớn hơn 2,0mm.

(3) Khi dùng búa gõ đánh chi tiết uốn nóng, để phòng để lại vết búa trên bề mặt, cần dùng búa, hoặc dùng búa bằng đầu để đánh. Bề mặt chi tiết uốn không được có các vết sâu hơn 0,5mm, đồng thời không nung quá, làm hỏng chất liệu vật liệu.

(4) Mỗi lần nung lại sau khi uốn, cần chú ý gia nhiệt đầu tiếp xúc, tránh ảnh hưởng đến chất lượng uốn, do độ cứng quá độ không đều. Nếu tăng nhiệt nhiều lần dẫn đến cứng hóa thép hình, dễ xảy ra các khiếm khuyết giòn nứt.

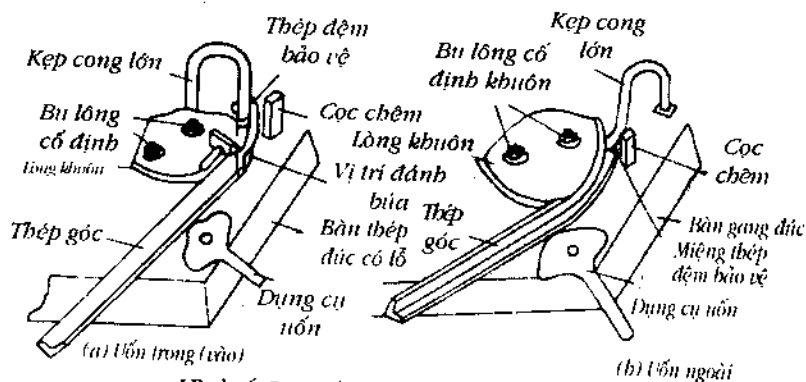
(5) Mỗi lần gia nhiệt cho chi tiết lượng giảm độ dày (FeO) khoảng $0,2 \sim 0,5\text{mm}$. Do đó, trong trường hợp yêu cầu cao đối với chất lượng chi tiết thì khi chuẩn bị vật liệu cần tăng trừ hao độ dày, cố gắng giảm gia nhiệt nhiều lần, đồng thời tích cực điều chỉnh lửa lò thành lửa trung tính để tránh làm giảm độ dày của chi tiết quá nhiều. Thép hình thường, uốn cong nóng bằng thủ công có thép góc, thép dẹt và thép tròn. Phương pháp uốn nóng các loại thép hình như sau.

I. UỐN NÓNG THÉP GÓC :

Căn cứ vào chiều uốn mà cạnh thép góc chia ra ngoài hay vào trong mà có thể chia ra hai loại : uốn trong và uốn ngoài.

1. Uốn trong thép góc :

Uốn trong thép góc như hình 6-5 (a). Trên bàn gang đúc có lỗ bố trí một khung hình chữ uốn có độ dày bằng độ dày cạnh thép góc. Sau khi thép góc được gia nhiệt lên đến nhiệt độ thích hợp trong lò, được đặt lên tấm khuôn. Dùng ngoàm lớn kẹp chặt một đầu thép góc, đồng thời chèn một miếng thép đệm hình vuông vào mặt thép hình, để phòng đầu ngoàm kẹp hỏng thép hình. Để phòng thép hình di chuyển ra khỏi khuôn, có thể dùng nêm chèn chặt, sau đó dùng còle uốn để uốn cong, khi uốn cong thép góc, do chịu lực, nên mặt ngang hoặc mặt đứng của thép góc nổi nếp nhăn, lúc đó phải vừa uốn cong vừa dùng búa lớn đánh vào chỗ nhăn. Lưu ý lực uốn không được quá mạnh, tốc độ không quá nhanh, để phần trong thép góc có thể sát vào tấm khuôn, đạt được mục đích uốn cong. Sau mỗi lần uốn được một đoạn, phải dùng nêm để chèn chặt, dùng ngoàm lớn cố định. Khi uốn được $\frac{1}{2}$ chiều dài lại uốn tiếp đoạn khác. Như vậy có thể nâng cao hiệu suất bảo đảm chất lượng uốn nóng.



Hình 6-5 : Uốn trong, ngoài thép góc

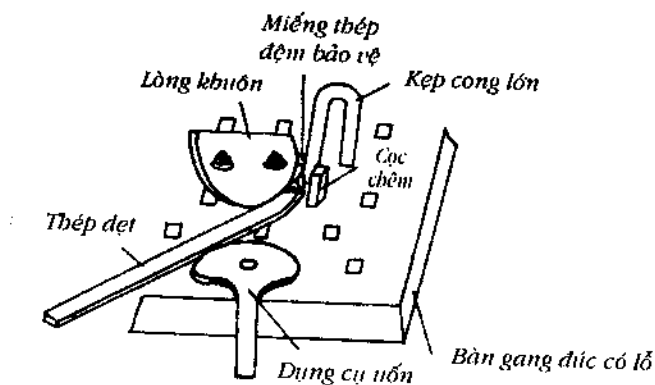
2. Uốn ngoài thép góc :

Uốn ngoài thép góc, như hình 6-5 (b). Phương pháp thao tác uốn ngoài và uốn trong thép góc đại để giống nhau, nhưng uốn ngoài dễ hơn, vì mép trong của thép góc sát với khung khuôn, dễ tạo hình, mà mặt đứng bị nhăn ít, tiện sửa chữa, tạo hình uốn cạnh.

Khi chêm trong ngoài thép góc, để phòng ngừa búa đánh thành vết, cần phải lót đệm búa bằng rơm mới đánh chỗ nhăn bằng búa lớn. Đồng thời, trong khi uốn phải dùng tấm thước để kiểm tra độ cong, kiểm tra góc bằng thước vuông, bảo đảm độ tròn và hai góc vuông của cạnh thép góc.

II. UỐN CONG THÉP DỆT :

Uốn cong thép dệt như hình 6-6. Kích thước lòng khuôn uốn nóng thép dệt có thể căn cứ vào đường kính cuộn cong thép dệt để làm bằng $1/3 \sim 1/2$ chu vi đường tròn đó. Độ dày tấm lòng khuôn trong phải bằng độ dày thép dệt. Như vậy sẽ tiện chỉnh sửa mặt phẳng trong quá trình uốn, giảm sai lệch độ dày đường kính trong, ngoài do tác dụng co, giãn khi uốn sinh ra.

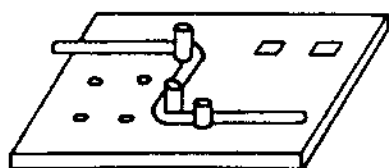


Hình 6-6 : Uốn cong tròn thép dệt

Khi uốn, cho một đầu thép dẹt đã tăng nhiệt vào sát tấm lòng khuôn để tránh thép di chuyển tuột khỏi lòng khuôn khi uốn. Dùng kẹp cong lớn, miếng chêm chèn giữ chặt một đầu (xem hình 6-6), sau đó dùng dụng cụ uốn cong đặt vào vị trí thích hợp để uốn. Khi uốn, nếu phát hiện thép dẹt có hiện tượng nhúm lại cần đệm bằng búa, dùng búa lớn đánh phẳng lại. Mỗi khi uốn được một đoạn, phải dùng chêm chèn chặt hoặc dùng kẹp ngoàm giữ chặt, lần lượt di chuyển dụng cụ uốn. Khi uốn được $\frac{1}{2}$ toàn bộ chiều dài tiếp tục uốn nửa kia theo cùng phương pháp, cho đến khi cả cây thép được uốn phù hợp với độ tròn cần thiết.

III. UỐN THÉP TRÒN :

Uốn thép tròn thường dùng cọc cố định để uốn, như hình 6-7. Quá trình uốn như sau : Căn cứ vào góc, cự ly uốn của chi tiết xác định vị trí để cố định cọc cố định và cọc cơ động trên bàn chuyên dùng hoặc trên mặt tấm thép tương đối dày. Việc cố định hai cọc cố định thường giải quyết bằng hàn hoặc khoan lỗ. Ở những nơi không ảnh hưởng đến việc uốn, cố gắng tận dụng chốt cố định làm cọc cố định. Những nơi ảnh hưởng đến uốn thì khoan lỗ (hoặc cắt lỗ) cho cọc cơ động vào. Khi uốn góc thép tròn có đường kính nhỏ có thể trực tiếp uốn nguội bằng công cụ chuyên dùng hình móng dê. Thép tròn đường kính tương đối lớn thì gia nhiệt bằng lửa hoặc bằng lò nung rồi mới uốn.



(a) Cách uốn góc



(b) Cách uốn vòng

Hình 6-7 : Uốn thép tròn

Khi gia nhiệt thép tròn bằng lửa hoặc bằng lò cần chú ý độ dài gia nhiệt. Nếu độ dài gia nhiệt quá dài dễ làm cong chỗ không cần uốn cong, ảnh hưởng độ chính xác kích thước chi tiết. Nếu độ dài gia nhiệt quá ngắn dễ khiến mặt cắt thép tròn bị kéo căng, trở nên nhỏ, ảnh hưởng chất lượng uốn.

Uốn vòng tròn đầu cuối chi tiết như hình 6-7 (b). Căn cứ vào kích thước chi tiết uốn, cố định hai cọc tròn làm cọc cố định trên tấm ván, gia nhiệt đầu thép tròn, đút vào giữa hai cọc, uốn làm 2 lần và dùng búa tạo hình.

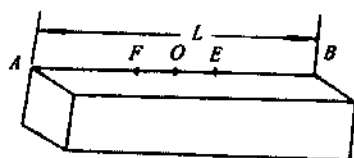
§. Tiết 3

KỸ THUẬT NẤN CHỈNH THÉP HÌNH

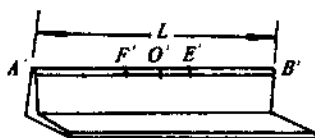
Quá trình nắn chỉnh thép hình đã bị biến dạng các loại gọi là nắn chỉnh thép hình. Nắn chỉnh thép hình là tạo nên sự biến dạng mới triệt tiêu sự biến dạng đã có.

Nắn chỉnh thép hình chia ra nắn chỉnh bằng máy, nắn chỉnh thủ công và nắn chỉnh nung lửa.

Trước khi nắn chỉnh thép hình, cần xác định vị trí cong (còn gọi tìm cong). Đó là bước không thể thiếu của công việc nắn chỉnh. Xác định vị trí biến dạng thép hình ở hiện trường thường dùng thước thẳng đo trực tiếp, kéo đường phân để kiểm tra, nhưng phần lớn là đo bằng mắt. Khi xác định điểm cong của thép hình cần lưu ý sự cong vòng của thép hình do trọng lượng bản thân dễ ảnh hưởng độ chuẩn xác khi xem. Do đó, khi đo độ cong thép hình tương đối dài phải đặt lên mặt phẳng hoặc giá để đo.



(a) Thép dẹt hoặc thép cuộn



(b) Thép góc

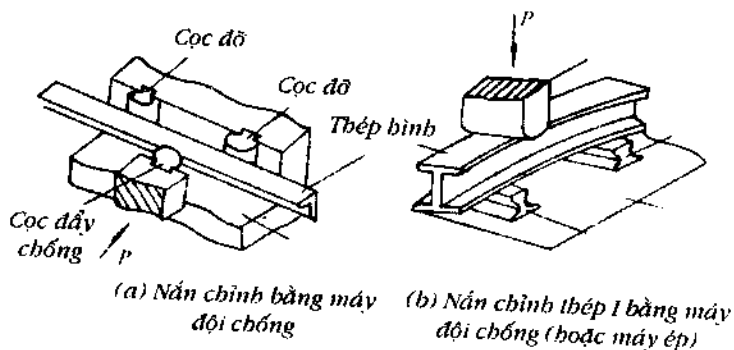
Hình 6-8 : Điểm uốn thép hình xác định bằng mắt

Khi ước lượng điểm cong thép hình bằng mắt (hình 6-8) cần lấy điểm O chính giữa chiều dài toàn bộ (L) làm mốc giới. Hai người đứng hai đầu thép hình AB và trở các mặt tìm điểm cong trước giới hạn (từ điểm A nhìn đoạn E, từ điểm B nhìn đoạn F). Sau đó đánh dấu bằng phấn. Phương pháp ước lượng bằng mắt thích hợp với người thao tác có kinh nghiệm. Người thiếu kinh nghiệm thì sai số lớn. Do đó, đo điểm cong thép hình tương đối ngắn nên dùng thước thẳng để đo, thép tương đối dài phải kéo dây để đo.

I. NẮN CHỈNH THÉP HÌNH BẰNG MÁY :

Nắn chỉnh thép hình bằng máy được tiến hành trên máy như hình 6-9. Lực làm việc của máy có hai loại : lực đẩy ngang bằng và lực ép thẳng đứng. Bộ phận làm việc của máy nắn thẳng thép hình gồm hai cọc đỡ và một cọc đẩy tạo thành. Cọc đẩy có thể di chuyển co duỗi, cự ly co duỗi có thể được khống chế theo yêu cầu. Hai cọc đỡ cố định trên đế máy, có thể căn cứ mức độ uốn cong của thép để điều chỉnh cự ly giữa hai cọc đỡ. Nói chung, độ cong lớn thì cự ly lớn, độ cong nhỏ thì cự ly nhỏ. Mặt dưới và hai bên giữa hai cọc đỡ và cọc đẩy máy nắn thẳng thường bố trí vài trục chuyển động có ổ trục hoặc thiết bị đỡ ống lăn

để khi nắn thẳng thép hình tương đối dài tiết kiệm sức di chuyển đưa đẩy.



Hình 6-9 : Nắn chỉnh cơ giới thép hình

II. NẮN CHỈNH THÉP HÌNH BẰNG MÁY BÁN TỰ ĐỘNG :

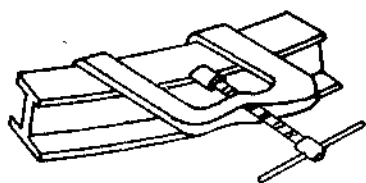
Nắn chỉnh thép hình bị biến dạng, ngoài việc dùng máy ra, ở công trường lắp ráp thường dùng máy bán tự động cỡ nhỏ như máy uốn cong, máy ép, kích v.v...

1. Nắn chỉnh thép hình bằng máy uốn cong (cảo) :

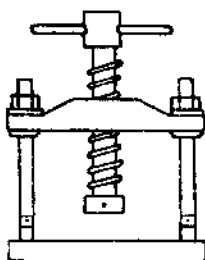
Máy uốn cong còn gọi cái cảo, có thể nắn chỉnh các loại thép hình nhiều qui cách xem hình 6-10 (a). Khi dùng máy uốn cong để nắn chỉnh thép hình phải để mặt lồi cong của thép hình hướng về đỉnh điểm máy uốn cong, hai móc móc vào hai đầu lõm thép hình, tăng lực siết thanh trục vít là có thể tiến hành nắn chỉnh. Để đề phòng thép hình đàn hồi trở lại, có thể hơi tăng lực vào chỗ biến dạng. Trước khi tháo cảo ra dùng búa đánh hoặc dùng lửa gia nhiệt khu vực điểm chống, loại bỏ ứng lực, là đã nắn chỉnh thép hình.

2. Nắn chỉnh thép hình bằng máy ép tay :

Nắn chỉnh thép hình bằng máy ép tay (hình 6-1 (b)). Đặt mặt lồi của thép hình biến dạng lên trên, mặt lõm hướng



(a) Bộ uốn cong (cào)
nắn chỉnh thép chữ I

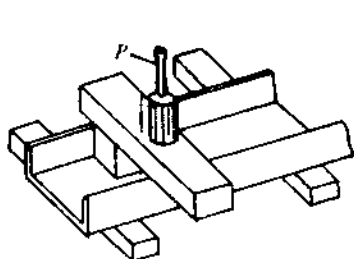


(b) Máy ép tay

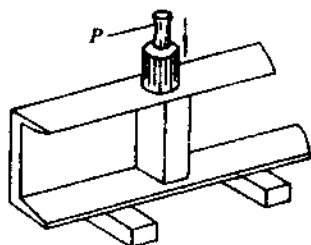
Hình 6-10 : Nắn chỉnh thép hình bằng các loại máy tay
phía dưới, xuống dưới trục máy ép, sao cho chỗ cao nhất
của mặt lồi đúng vào đầu trục, quay siết trục vítme, thông
qua tác dụng của lực trục để nắn chỉnh thép hình. Nếu
biến dạng nhiều chỗ, nhiều mặt, cần lật trở thép hình, lần
lượt nắn chỉnh từng mặt, từng chỗ.

3. Nắn thẳng thép hình bằng kích :

Khi nắn thẳng thép hình bằng kích, cần căn cứ vào
chủng loại qui cách, mức độ biến dạng của thép hình để
chọn kích cơ học thích hợp. Hình 6-11 biểu thị nắn chỉnh
biến dạng cong các mặt của thép hình bằng kích. Để các
mặt lớn nhỏ cùng lúc chịu lực đều, đồng thời phòng ngừa



(a) Nắn chỉnh cong trên dưới mặt lớn



(b) Nắn chỉnh cong bên cạnh

Hình 6-11 : Nắn chỉnh thép máng bằng kích

mặt cạnh của nó biến dạng cục bộ cần tăng thêm miếng đệm chỗ chịu lực của thép máng rồi nắn chỉnh.

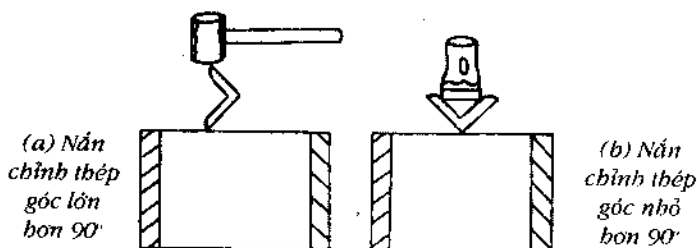
III. NẮN CHỈNH THÉP HÌNH BẰNG TAY :

Nắn chỉnh thép hình bằng búa tay phần lớn thích hợp với các loại thép hình qui cách nhỏ, dựa vào lực búa để nắn chỉnh. Do độ vững chắc kết cấu thép hình mạnh hơn thép tấm mỏng, cho nên nguyên tắc thao tác dùng búa để nắn thẳng các loại thép hình là "lỗi đâu đánh đó".

1. Nắn chỉnh thép góc bằng tay :

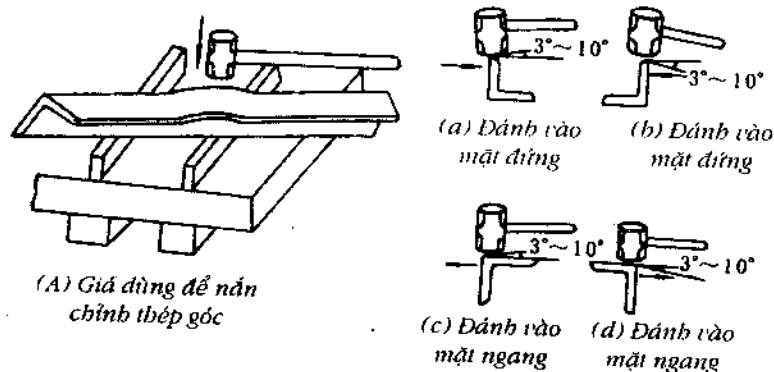
Nắn chỉnh thép góc trước tiên cần nắn chỉnh biến dạng góc, như hình 6-12. Sau khi nắn chỉnh góc mới tiến hành nắn chỉnh biến dạng cong.

(1) Nắn chỉnh biến dạng góc thép góc : Khi nắn chỉnh biến dạng góc thép góc số lượng lớn, có thể làm khuôn chày cối góc 90° để nắn chỉnh bằng cách ép máy. Khi biến dạng cục bộ tương đối ít có thể tiến hành cùng lúc nắn thẳng. Khi góc lớn hơn 90° , để mặt đứng lên mặt phẳng, trực tiếp dùng búa đánh cạnh còn lại khiến góc của nó đạt 90° . Nếu góc nhỏ hơn 90° , để góc ngửa lên trên mặt phẳng, đặt búa có góc thích hợp hoặc búa nhỏ vào trong góc, dùng búa lớn đánh mở rộng góc ra 90° .



Hình 6-12 : Nắn chỉnh biến dạng góc thép góc bằng tay

(2) Nắn chỉnh thép góc bị cong bằng tay : Phương pháp nắn chỉnh thép góc bằng búa như hình 6-13. Đặt thép góc lên giá, tùy theo chiều dài cây thép, 1 hoặc 2 người nắm chặt đầu thép góc, người khác dùng búa đánh vào mặt đứng và mặt sườn thép góc. Yêu cầu đánh chính xác và ổn định. Căn cứ vào tình hình cong các mặt và sự thay đổi khi lật trở thép góc cùng vị trí đứng của người cầm búa, khi búa đánh vào các mặt thép góc, cán búa hơi nâng cao hoặc hạ thấp theo hướng mũi tên trong hình. Góc kẹp cao thấp giữa mặt búa với mặt thép góc khoảng $3^{\circ} - 10^{\circ}$. Như vậy, búa sẽ có lực tác dụng đẩy kéo đối với thép góc, duy trì được sự cân bằng trọng tâm chịu lực của thép góc, mới có thể lật trở thép góc và tránh hiện tượng dội tay.

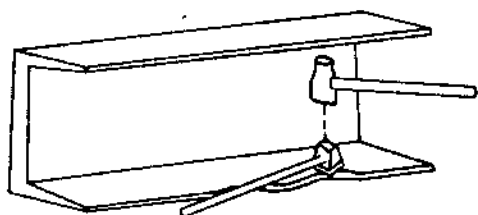


Hình 6-13 : Hình vẽ biểu thị nắn chỉnh thép góc bằng búa

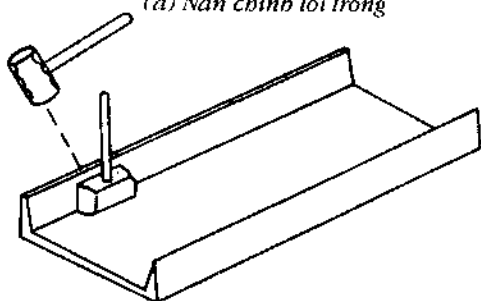
2. Nắn chỉnh thép máng :

Nắn chỉnh biến dạng cong các hướng mặt lớn nhỏ thép máng bằng búa cũng giống như phương pháp nắn chỉnh các mặt bị cong của thép góc. Phương pháp chỉnh biến dạng lỗi lồi trong ngoài cục bộ các cạnh thép máng bằng thủ công như hình 6-14.

(1) Nắn chỉnh lỗi trong mép cạnh thép máng. Khi nắn chỉnh lỗi trong mép cạnh thép máng, đặt đứng thép máng, chỗ lõm xuống dưới, không sát với mặt bàn phẳng. Phương pháp nắn chỉnh phải tùy mức độ biến dạng, khi mặt lõm biến dạng ít, có thể dùng búa đánh trực tiếp từ trong ra ngoài. Nghiêm trọng, có thể làm nóng chỗ lỗi rồi dùng búa bằng lam đe dẹt, dùng búa lớn đánh gõ, nắn thẳng.



(a) Nắn chỉnh lỗi trong



(b) Nắn chỉnh lỗi ngoài

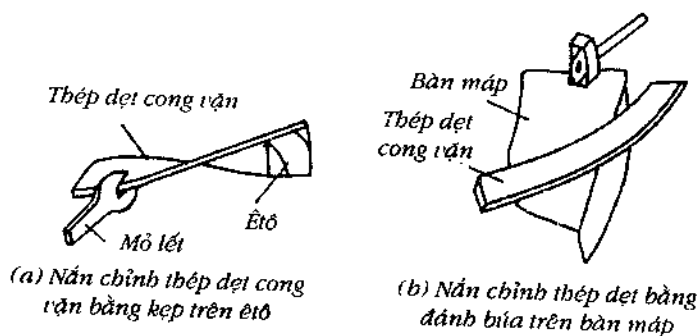
Hình 6-14 : Nắn chỉnh biến dạng lỗi cạnh thép máng

(2) Nắn chỉnh lỗi ngoài mép cạnh thép máng : Đặt cạnh thép rãnh ngựa trên mặt phẳng, một người dùng búa tỳ vào mặt lõm người khác dùng búa đánh từ chỗ lõm ngoài vào trong cho đến khi phẳng.

3. Nắn chỉnh thép dẹt :

Khi nắn chỉnh biến dạng cong hướng cạnh thép dẹt, đặt mặt lồi của thép dẹt hướng lên trên, mặt lõm hướng xuống dưới ở trên giá nắn chỉnh, dùng búa lần lượt đánh điểm cao nhất của chỗ lồi là có thể nắn thẳng.

Phương pháp nắn chỉnh thép dẹt bị cong vắn như hình 6-15. Nắn chỉnh cong vắn thép dẹt qui cách nhỏ, trước tiên dùng êtô kẹp chặt đoạn thẳng gần chỗ cong vắn, dùng mỏ lết cặp vào đoạn thẳng gần chỗ vắn cong đầu kia, dùng lực vắn theo chiều ngược với chiều cong vắn, sau cùng để lên bàn, dùng búa sửa lại để nắn thẳng. Một phương pháp nắn thẳng thép dẹt bị cong vắn khác là để chỗ cong vắn của thép dẹt lên mép bàn, dùng búa đánh đi đánh lại từng đoạn cả hai mặt theo chiều ngược với chiều cong vắn là có thể nắn thẳng.



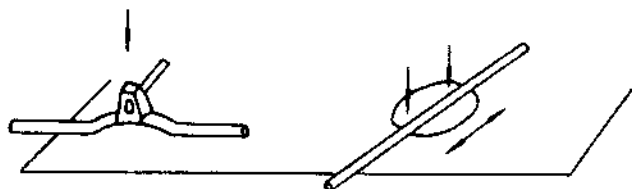
Hình 6-15 : Nắn chỉnh thép dẹt cong vắn

4. Nắn chỉnh thép tròn bị cong queo :

Phương pháp nắn thẳng thép tròn bị cong bằng thủ công như hình 6-16. Khi yêu cầu chất lượng chi tiết thép tròn đòi hỏi tương đối nghiêm, thì đặt mặt cong lồi lên trên mặt phẳng, dùng búa đánh vào chỗ lồi là có thể nắn thẳng.

Nói chung, nắn thẳng thép tròn bị cong đều do hai người tiến hành. Một người đặt chỗ cong lồi của thép tròn lên mặt bàn ngay chỗ cố định, di chuyển thép tròn qua lại. Người kia đánh búa vào chỗ lồi. Khi nắn thẳng được một nửa chiều dài thì tiến hành nắn thẳng nửa kia, cho đến khi toàn bộ cây thép tròn đều tiếp xúc với mặt bàn là đã nắn thẳng xong.

Đối với việc nắn thẳng thép tròn nhỏ cuộn lại có thể dùng máy kéo giãn để kéo thẳng. Trường hợp không có máy kéo giãn có thể dùng máy cuốn công suất thích hợp để kéo thẳng.



(a) Cách nắn chỉnh bằng búa nhỏ (b) Cách nắn chỉnh bằng búa lớn

Hình 6-16 : Phương pháp nắn chỉnh thép tròn bằng tay

§. Tiết 4

KỸ THUẬT UỐN VẬT LIỆU TẤM

Phương pháp uốn vật liệu tấm, có uốn nguội và uốn nóng. Uốn tạo hình ở nhiệt độ thường gọi là uốn nguội, uốn sau khi gia nhiệt gọi là uốn nóng. Nói chung độ dẻo của thép tấm cán nóng tương đối tốt, uốn cong ở nhiệt độ bình thường khó giòn nứt, nên có thể áp dụng uốn nguội. Như vậy vừa tiết kiệm nhiên liệu vừa có thể cải thiện điều

kiện tác nghiệp. Đối với một số chi tiết thép tấm không thể giải quyết bằng uốn nguội thì phải uốn nóng.

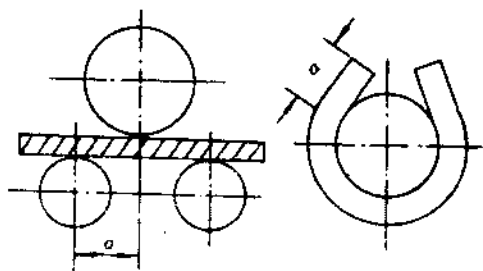
Hình thức gia công uốn tạo hình vật liệu tấm uốn lằn, uốn ép và uốn thủ công.

I. UỐN LẤN THÉP TẤM :

Uốn lằn vật liệu tấm thường tiến hành trên máy cuốn tấm (còn gọi lằn tròn hoặc cuốn tròn). Vật liệu tấm để giữa trục trên trục dưới của máy cuốn tấm, chịu tác dụng của lực lằn ép sinh ra biến dạng dẻo. Dưới đây lấy máy cuốn tấm 3 trục đối xứng để giải thích quá trình uốn lằn.

1. Uốn trước :

Uốn trước cũng gọi dẫn đầu. Khi uốn lằn hoặc cuốn tròn trên máy cuốn tấm 3 trục đối xứng, do trong quá trình lằn uốn, hai đầu vật liệu tấm sẽ có một đoạn thẳng (dài khoảng 100 ~ 300 mm) do không uốn đến được (như hình 6-17). Cho nên trước khi dùng máy cuốn tấm 3 trục để uốn cong hãy uốn trước đoạn thẳng hai đầu vật liệu tấm cho phù hợp với cung tròn cần thiết và yêu cầu của tấm dương. Có 3 cách uốn trước.

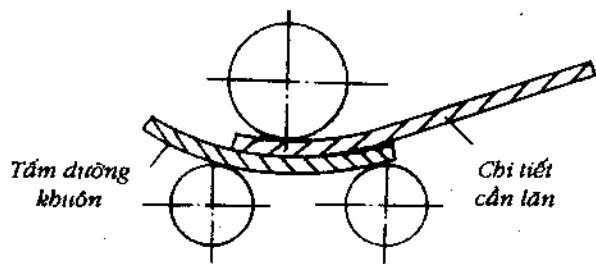


Hình 6-17 : Hiện tượng tạo ra đoạn thẳng khi cuốn ống thép tấm

(1) Khi vật liệu tấm tương đối dày, có thể lắp đầu ép lên máy ép, sau đó ép một lần hoặc nhiều lần theo khuôn

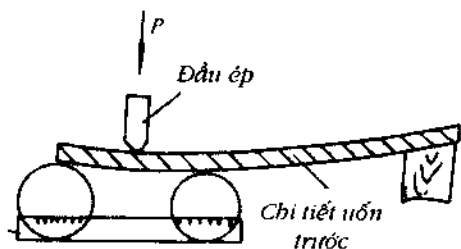
là được. Chi tiết uốn có số lượng ít thì để trừ hao, sau khi uốn thành hình, cắt bỏ lượng trừ hao đi. Phương pháp đó tương đối lãng phí vật liệu.

(2) Khi vật liệu tấm tương đối mỏng có thể lắp một tấm dương lên máy cuốn tấm. Độ dày của tấm dương khuôn không nhỏ hơn 2 ~ 2,5 lần độ dày vật liệu tấm gia công. Độ rộng của tấm dương khuôn phải lớn hơn khẩu độ hai trục dưới, như hình 6-18. Khi lắp tấm dương khuôn để uốn trước trên máy cuốn tấm hoặc máy ép, để đạt được độ chính, xác, một đầu ép xuống, còn đầu kia dùng dụng cụ cấu treo nâng lên nhằm nâng cao hiệu suất và bảo đảm an toàn.



Hình 6-18 : Dùng tấm dương khuôn cong để lăn

(3) Ngoài uốn trước bằng máy nói trên, có lúc dùng búa để uốn, hoặc áp dụng nguyên lý uốn trước, tự chế ra dương khuôn đơn giản, rồi ép uốn bằng loại máy ép nhỏ như kích. Xem hình 6-19



Hình 6-19 : Uốn trước bằng búa hoặc máy nhỏ

2. Thao tác uốn lắn :

Đặt tấm vật liệu đã uốn trước phần đầu vào giữa trục trên, trục dưới máy cuốn tấm, hạ trục trên xuống cho tiếp xúc với tấm vật liệu là có thể mở máy để uốn lắn. Khi uốn lắn, cần dùng tấm dưỡng để kiểm tra độ cong của cung. Nếu độ cong không đủ, có thể hơi hạ trục trên, cho đến khi độ cong cần ra đạt độ cong qui định của bản vẽ. Sau đó hàn chằm (hoặc không hàn) chỗ miệng đối diện mối dọc, nhả trục cơ động và trục trên của máy để lấy chi tiết ra.

3. Mấy điều lưu ý khi uốn lắn :

Khi uốn lắn vật liệu tấm cần chú ý độ cong uốn trước. Độ lớn của khe hở giữa trục trên trục dưới và vị trí của tấm vật liệu phải chính xác, nếu không ống cuốn ra bị khiếm khuyết rất khó sửa chữa. Các điểm cần chú ý là :

(1) Trước khi lắn uốn vật liệu tấm, độ cong uốn trước đầu cuối phải đúng với độ cong tấm dưỡng của bản vẽ. Nếu không, ống cuốn ra sẽ có hiện tượng lồi vào lõm ra ở chỗ mối nối.

(2) Khi bắt đầu lắn tròn, tấm vật liệu phải để ngay ngắn khi chiều dài cạnh của tấm vật liệu không song song với cạnh trục máy, mà bị lệch thì hai đầu mặt cắt ống tròn cuốn xong sẽ bị lệch.

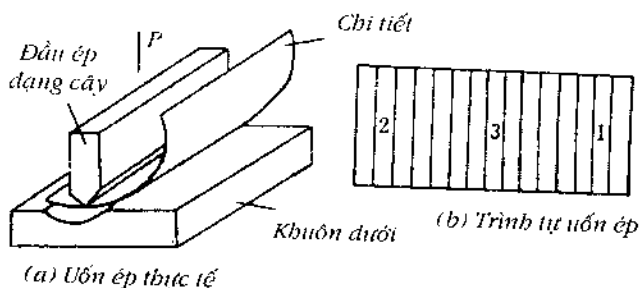
(3) Khe hở trục trên hạ xuống phải đúng với hai đầu trục dưới để bảo đảm khe hở trục trên trục dưới song song với nhau, nếu không ống cuốn ra sẽ thành hình côn (miệng to nhỏ).

II. DÙNG KHUÔN CƠ KHÍ ÉP UỐN VẬT LIỆU TẤM :

Chi tiết gia công vật liệu tấm có dạng cung tròn và hình góc. Gia công chi tiết dạng cung tròn, ngoài bằng máy cuộn tấm ra còn có thể dùng khuôn cơ khí. Ép uốn chia ra hai loại, ép uốn thành hình từng bước và ép uốn thành hình một lần.

1. Ép uốn từng bước vật liệu tấm :

Quá trình dùng khuôn uốn vật liệu tấm thành các hình dáng khác nhau trên máy ép gọi là ép uốn. Hình 6-20 là ví dụ thực tế ép uốn tấm phẳng thành chi tiết cong tròn. Đầu ép dạng cây lắp trên trục chính máy ép. Khuôn dưới cố định trên mặt bàn tương ứng với cự ly hành trình hữu ích của máy ép. Vật liệu tấm đặt giữa đầu ép với khuôn dưới, là có thể tiến hành ép uốn. Để bảo đảm độ cong chi tiết đều đặn, trước khi ép, cần căn cứ vào bán kính chi tiết, dùng thước phân đánh dấu cự ly chiều dài hữu ích, sau đó lần lượt di chuyển tấm vật liệu. Đầu ép nhắm đúng đường nén để lần lượt ép uốn.



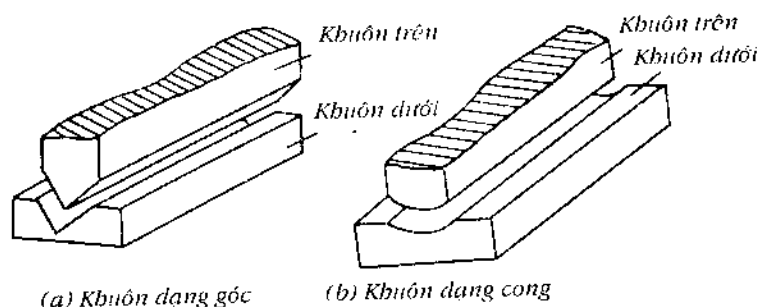
Hình 6-20 : Uốn ép từng đoạn bằng khuôn

Trình tự ép uốn. Trước tiên ép hai đầu, sau ở giữa. Trong quá trình ép uốn phải thường xuyên dùng tấm thước để kiểm tra độ cong. Nếu độ cong không phù hợp với tấm thước có thể điều chỉnh khoảng cách giữa đầu ép với đường ép để đạt được độ cong yêu cầu.

2. Ép uốn một lần tấm vật liệu :

Ép uốn một lần thành hình tấm vật liệu được thực hiện bằng khuôn trên, khuôn dưới chuyên dùng, như hình 6-21

khuôn chuyên dụng thích hợp với ép uốn gia công hàng loạt. Thông thường làm bằng gang đúc, giá thành cao, nhưng chất lượng tạo hình chi tiết ép tốt. Khuôn gia công không hàng loạt thường hàn bằng vật liệu thép.



Hình 6-21 : Sơ đồ biểu thị khuôn ép uốn một lần

Khi thao tác ép uốn tạo hình một lần vật liệu tấm cần chú ý các vấn đề dưới đây :

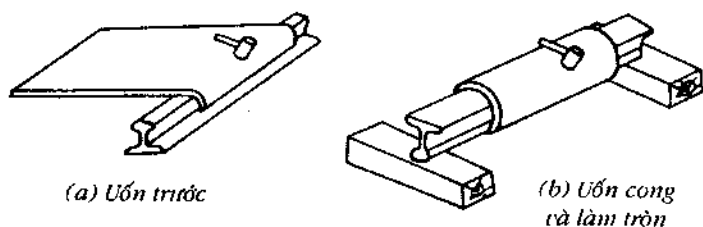
- (1) Lực cho phép sử dụng của máy ép cần thỏa mãn yêu cầu lực cần thiết ép uốn chi tiết.
- (2) Chọn kích thước, hình dáng khuôn chuyên dùng và kích thước hình dáng chi tiết được ép uốn, phải đạt được yêu cầu qui định của bản vẽ.
- (3) Trước khi ép vật liệu tấm cần kiểm tra kích thước ra liệu, đồng thời xử lý bavia mép cạnh vật liệu. Nếu bề mặt tấm vật liệu có vết rạch thì nên để vào phía trong.
- (4) Khi ép uốn chi tiết hàng loạt cần tiến hành kiểm tra góc hoặc cung, kích thước hình học, độ thô ráp bề mặt của chi tiết thành hình đầu tiên, phù hợp với bản vẽ mới tiến hành ép hàng loạt.

III. UỐN VẬT LIỆU TẤM BẰNG THỦ CÔNG :

Gia công uốn chi tiết dạng cung tròn bằng thép tấm dày hoặc mỏng, trong tình hình thiếu thiết bị máy móc hoặc bán kính uốn tương đối nhỏ, khó giải quyết được bằng máy móc, cần áp dụng uốn thủ công truyền thống. Uốn thủ công thì cường độ lao động lớn, chất lượng chi tiết thành hình tương đối kém, nhưng bảo đảm tạo hình. Dưới đây xin giới thiệu phương pháp uốn thủ công thép tấm mỏng và dày.

1. Uốn thủ công thép tấm mỏng:

Uốn tấm mỏng thành ống tròn bằng thủ công như hình 6-22. Hình a là thao tác dùng búa gỗ để uốn trước, hình b là uốn và làm tròn trên thép hình đặt không chạm đất.

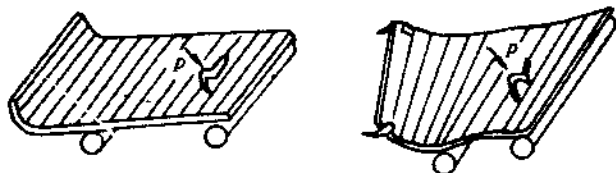


Hình 6-22 : Cuốn ống thép mỏng bằng tay

2. Uốn thủ công thép tấm dày :

Uốn thủ công thép tấm dày, như hình 6-23. Khi uốn phải dùng khuôn đe. Căn cứ vào đặc điểm chi tiết uốn, hình dáng khuôn đe chia ra hai loại : đe hình đều nhau và đe hình chữ V ngược. Đe hình đều nhau thích hợp uốn ống trụ tròn, đe hình chữ V ngược thích hợp uốn ống côn. Khi uốn, đặt thép tấm lên khuôn đe, một người cầm búa chạm

tròn nhằm đúng theo đường uốn, người kia dùng búa đánh làm cho tấm vật liệu được cán thành hình cong. Thứ tự đánh búa, trước tiên đánh hai bên, sau vào giữa. Trong quá trình đánh uốn, thường xuyên dùng tấm đường đo độ cong, cho đến khi chỗ mối nối đạt đến độ tròn cần thiết.



(a) Uốn ống trụ tròn

(b) Uốn ống hình côn

Hình 6-23 : Sơ đồ biểu thị uốn tấm dày bằng thủ công

§. Tiết 5

KỸ THUẬT NẸN PHẪNG VẬT LIỆU TẤM

Thép tấm sử dụng trong công trình, trong quá trình cán nguội, cán nóng, sự sắp xếp tổ chức thớ bên trong thép không đều sẽ sinh ra lỗi lồi lõm không bằng. Cách thức cầu chuyển không đúng hoặc chất đóng bảo quản không thỏa đáng sẽ dẫn tới thớ sợi bên trong thép tấm bị kéo giãn hoặc ép sát cục bộ mà biến dạng, tất cả các tấm thép bị biến dạng vượt quá qui định kỹ thuật đều phải tiến hành nắn phẳng.

Phương pháp nắn phẳng thép tấm bị biến dạng, có thể bằng máy, thủ công, gia nhiệt.

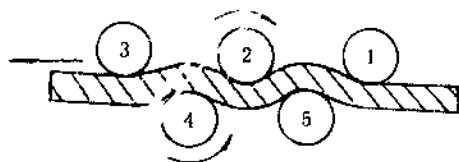
I. DÙNG MÁY MÓC ĐỂ NẸN THẲNG THÉP TẤM :

1. Dùng máy nắn thẳng để nắn phẳng thép tấm :

Bộ phận làm việc của máy nắn phẳng là hai dây trục trên, dưới xếp xen kẽ nhau. Khi làm việc, thông qua sự lăn

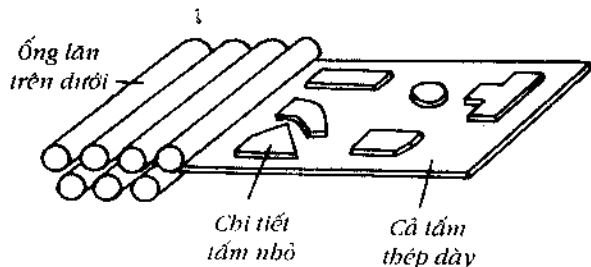
ép của hai hàng trục, thớ sợi của tấm thép được lăn cán thành có độ dài bằng nhau, nhờ thế tấm thép được nắn phẳng. Máy nắn phẳng thường dùng có loại 7 trục, 11 trục. Tấm thép biến dạng thông qua càng nhiều trục thì hiệu quả nắn phẳng càng tốt. Dưới đây giới thiệu cách dùng máy nắn phẳng để nắn cả tấm thép và miếng thép nhỏ.

Hình 6-24 thể hiện thí dụ thực tế nắn phẳng toàn bộ tấm thép bằng máy nắn phẳng. Khi tấm thép di chuyển sang trái, sự lăn ép của ba trục 1, 2, 5 khiến tấm vật liệu bị cong lên phía trên, ba trục 2, 4, 5 khiến tấm cong xuống phía dưới. Do đó, khi tấm vật liệu qua lại giữa nhiều trục, sẽ thay nhau ép cong nhiều lần ngược chiều nhau, khiến tổ chức thớ sợi trong tấm vật liệu trở nên đều đặn. Tấm thép được nắn phẳng.



Hình 6-24 · Sơ đồ biểu thị nắn chỉnh cả tấm bằng máy nắn phẳng

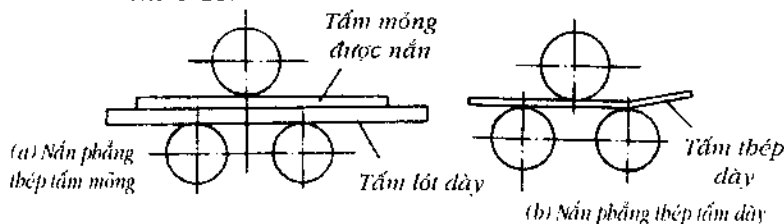
Hình 6-25 thể hiện cách nắn phẳng chi tiết tấm nhỏ bằng máy nắn phẳng. Khi dùng máy nắn phẳng để nắn phẳng chi tiết tấm nhỏ, có thể đặt nguyên tấm thép có độ dày bằng độ dày chi tiết tấm nhỏ vào giữa trục trên trục dưới máy nắn phẳng, sau đó bày xếp chi tiết tấm nhỏ lên trên tấm thép. Nếu chi tiết tấm nhỏ sau khi qua nắn xảy ra biến dạng lõm hướng lên trên thì có thể trở mặt chi tiết để nắn ép lại lần nữa.



Hình 6-25 : Sơ đồ biểu thị nắn chỉnh chi tiết tấm nhỏ bằng máy

Nắn phẳng thép tấm bằng máy nắn phẳng cần chú ý các qui định sau đây :

- (1) Độ dày thép tấm không được vượt quá độ dày cho phép qui định ghi trên nhãn máy.
- (2) Thao tác nắn phẳng thép tấm, cần điều chỉnh khe hở giữa trục trên trục dưới sao cho nhỏ hơn 1 ~ 5mm độ dày thép tấm.
- (3) Quá trình nắn phẳng thép tấm có lúc phải lăn ép nhiều lần mới nắn được phẳng. Nếu qua nhiều lần nắn ép mà vẫn có chỗ không phẳng, ở chỗ lõm, cứ cách một khoảng nhất định lại đem tấm thép dày 1 ~ 2 mm, rộng dài bằng cạnh chỗ lõm để qua lăn ép khiến chỗ lõm giãn ra, trở nên phẳng.
- (4) Trong trường hợp thi công ở công trường lắp ráp không có máy nắn phẳng, có thể lợi dụng máy cuộn tấm để nắn phẳng thép tấm biến dạng, như hình 6-26.



Hình 6-26 : Nắn phẳng thép tấm bằng máy cuộn ba trục

2. *Chủng loại thép tấm nắn phẳng :*

(1) Nắn phẳng thép tấm mỏng : Khi nắn phẳng thép tấm mỏng bằng máy nắn phẳng, cho một tấm thép phẳng tương đối dày vào giữa trục trên trục dưới rồi cho tấm thép mỏng cần nắn phẳng lên trên, xem hình 6-26 (a), hạ trục trên xuống một khoảng nhất định, khởi động máy tiến hành lăn ép. Khi lăn ép thép tấm sẽ cong lên. Lúc đó trở lật tấm thép 180° , lăn ép mặt kia sẽ được tấm thép nắn phẳng.

(2) Nắn phẳng tấm thép dày : Khi độ dày tấm thép vượt quá phạm vi làm việc nắn phẳng của máy nắn phẳng, có thể dùng máy cuốn tấm 3 trục để nắn phẳng, xem hình 6-26 (b). Nắn phẳng tấm thép dày trên máy cuốn tấm có thể tiến hành thành 2 bước : trước tiên để tấm thép dày cần nắn phẳng lên trên máy cuốn tấm, cán ép thành độ cong thích hợp. Độ cong lớn nhỏ lấy độ cao cần nắn phẳng nơi lồi lõm, của thép tấm làm chuẩn. Sau đó lật tấm thép lại, căn cứ vào độ dày tấm thép để điều chỉnh cự ly giữa trục trên với trục dưới, tiến hành lăn ép cho phẳng. Ở nơi biến dạng nghiêm trọng, khi cán nên dùng tấm thép mỏng mềm dẽm vào chỗ lồi lên của tấm thép, song song với lăn tấm thép, tăng lực ép cục bộ lên chỗ đó để làm phẳng.

II. NẮN PHẪNG TẤM THÉP BẰNG THỦ CÔNG :

Đối với sự biến dạng của thép tấm dày mỏng khác nhau, có diện tích lớn, phần lớn áp dụng phương pháp nắn phẳng bằng cơ khí nói trên. Đối với sự biến dạng tấm thép dày mỏng khác nhau có diện tích nhỏ đôi lúc tiến hành nắn phẳng bằng thủ công. Tùy theo độ dày của tấm thép và mức độ biến dạng có thể áp dụng phương pháp nắn phẳng khác nhau.

1. Nắn phẳng thép tấm dày :

Các chi tiết bằng thép tấm như tấm ốp xà ngang có độ dày dưới 12mm, độ rắn cao, ứng lực lớn, nên hình thức biến dạng chủ yếu là lồi ở giữa. khi nắn phẳng có thể để mặt lồi của thép tấm lên bàn gang phẳng, nếu nhỏ có thể trực tiếp dùng búa lớn hoặc búa đệm đánh vào chỗ lồi. Nếu biến dạng lớn có thể đánh theo mép lồi từ thấp lên cao để làm phẳng dần tấm thép.

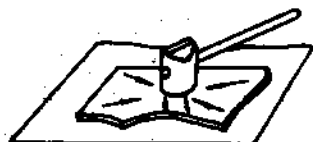
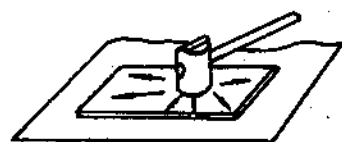
2. Nắn phẳng tấm thép mỏng :

Tính cứng rắn của tấm thép mỏng tương đối kém, ứng lực nhỏ, cho nên hình thức biến dạng là bị lồi ở giữa hoặc bốn góc hoặc có hình lượn sóng. Có mấy cách nắn phẳng sau đây :

(1) Nắn phẳng biến dạng lồi giữa : Để mặt lồi lên trên mặt phẳng không có lỗ, dùng búa tay nhỏ hoặc búa gỗ đánh đều chung quanh mép chỗ lồi tiến dần vào giữa. Lực đánh tùy theo mức độ biến dạng, có nặng có nhẹ, lúc dày lúc thưa. Cùng với sự giãn ra của sợi thép chung quanh, tấm thép sẽ được nắn phẳng. Xem hình 6-27 (a).

(2) Nắn phẳng biến dạng lồi 4 góc : 4 góc tấm thép lồi lên là do thớ sợi 4 góc tấm thép bị kéo giãn hơn ở giữa. Khi nắn phẳng nên đánh đều từ giữa ra ngoài khiến sợi căng ở giữa giãn ra, tấm thép sẽ phẳng. Xem hình 6-27 (b)

(3) Nắn phẳng biến dạng lượn sóng : Biến dạng lượn sóng thuộc loại biến dạng không qui tắc. Khi nắn phẳng thép tấm biến dạng kiểu này, dùng búa đánh hai đầu cong. Lực đánh từ nặng tới nhẹ thu vào trong thành đường thẳng, không nên đánh lung tung, nên đánh xen kẽ thành hàng. Khi cần thiết có thể lật đổi mặt đánh cả 2 mặt, tấm thép sẽ dần dần được nắn phẳng.



(a) Biến dạng phẳng lên ở giữa

(b) Biến dạng cong quanh mép

Hình 6-27 : Cách nắn phẳng bằng tay tấm mỏng

III. DÙNG LỬA TĂNG NHIỆT ĐỂ NẮN CHỈNH THÉP TẤM :

Dùng lửa tăng nhiệt nắn chỉnh thép tấm là ngọn lửa oxy - Axetylen hoặc loại ngọn lửa khác để tăng nhiệt cục bộ thép tấm bị biến dạng để nắn chỉnh. Sở dĩ ngọn lửa có thể nắn chỉnh thép tấm là vì kim loại bị nóng sẽ trương nở dẫn tới biến dạng mới, từ đó nắn chỉnh được biến dạng cũ.

1. Nhiệt độ ngọn lửa tăng nhiệt để nắn chỉnh và bình thức làm nguội :

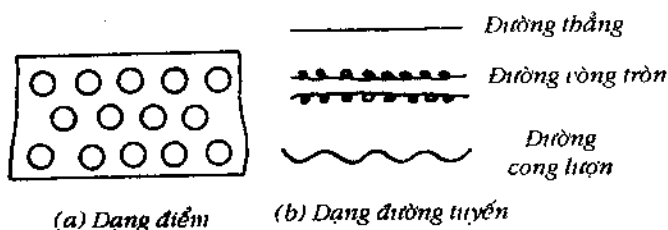
Nhiệt độ ngọn lửa để nắn chỉnh thép tấm không được vượt quá 900°C . Có hai hình thức làm nguội sau khi tăng nhiệt thép tấm : Thứ nhất sau khi tăng nhiệt, nhanh chóng để nguội tự nhiên. Thứ hai là sau khi gia nhiệt, tưới nước để làm nguội nhanh. Điều này phải căn cứ vào chủng loại thép kết cấu tấm và qui định của thiết kế. Ví dụ, thép kết cấu hợp kim, dùng nước, lửa đồng thời để nắn chỉnh, có khuynh hướng tôi cứng, dễ xảy ra nứt, vì thế thép kết cấu đặc biệt, nói chung không cho phép gia nhiệt, tưới nước để làm nguội.

2. Nắn chỉnh bằng lửa thép tấm :

(1) Dùng lửa để nắn phẳng thép tấm dày : Hình thức gia nhiệt để nắn phẳng thép tấm có : gia nhiệt dạng điểm và gia nhiệt dạng đường tuyến, như hình 6-28.

a. Gia nhiệt dạng điểm :

Gia nhiệt dạng điểm là phương pháp thường dùng để nắn phẳng thép tấm biến dạng cong, hoặc biến dạng lồi lõm, hay nắn thẳng thép ống bị biến dạng cong. Phương pháp hơi điểm phải dựa vào độ dày thép tấm và lượng biến dạng lớn nhỏ để quyết định. Thép dày thì đường kính điểm gia nhiệt phải lớn một chút. Thép mỏng thì nhỏ hơn. Biến dạng càng lớn thì cự ly giữa điểm với điểm càng nhỏ. Ví dụ thép tấm mỏng dưới 3mm, đường kính điểm gia nhiệt khoảng 8 ~ 15mm, khoảng cách giữa hai điểm lân cận khoảng 50mm. Nhiệt độ gia nhiệt 300 ~ 500°C.



Hình 6-28 : Hơ đốt để nắn thép

Đường kính điểm gia nhiệt thép tấm dày trên 4mm có thể tăng lên thích hợp, khoảng cách giữa hai điểm hơi mở rộng tới khoảng 100mm. Nhiệt độ gia nhiệt khoảng 600 ~ 700°C. Để nâng cao tốc độ nắn phẳng hoặc tránh nổi phồng nhỏ ở chỗ gia nhiệt sau khi làm nguội, hãy hoàn thành gia nhiệt một điểm phải dùng búa gõ nhẹ điểm gia nhiệt và vùng lân cận để phòng ngừa biến dạng lại.

b. Gia nhiệt dạng đường tuyến :

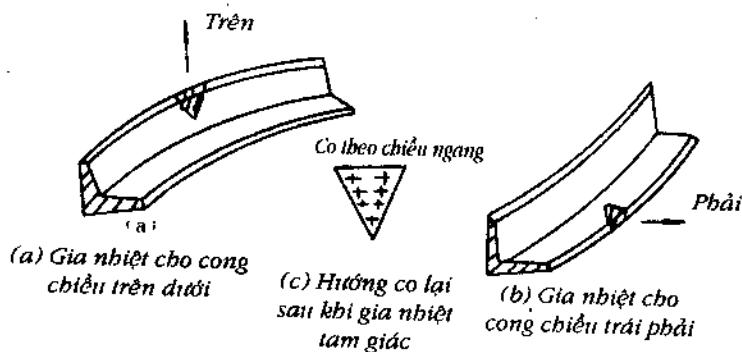
Gia nhiệt dạng đường tuyến chủ yếu ứng dụng vào nắn phẳng biến dạng góc và biến dạng cong của thép tấm dày. Hình thức gia nhiệt dạng đường tuyến có : đường thẳng, đường vòng nhỏ, đường cong lượn như hình 6-28 (b).

Nấn phẳng thép tấm bằng gia nhiệt dạng đường tuyến, độ co rút đều, nấn chỉnh chính xác. Thông thường, đường tuyến gia nhiệt nấn chỉnh thép tấm bằng lửa thì co chiều ngang lớn hơn co chiều dọc. Do đó, cố gắng phát huy tác dụng co ngang của đường tuyến gia nhiệt, như vậy mới có thể nâng cao hiệu suất nấn phẳng.

Bình thường, độ rộng đường tuyến gia nhiệt nấn chỉnh thép tấm bằng khoảng 0,5 ~ 2 lần độ dày tấm thép. Độ sâu gia nhiệt bằng 1/2 ~ 1/3 độ dày tấm.

(2) Nấn thẳng thép hình bằng lửa : Nấn thẳng thép hình biến dạng bằng lửa thường dùng là phương pháp gia nhiệt tam giác. Đặc điểm gia nhiệt tam giác là thời gian ngắn, lượng co lớn. Hình thức co của nó là co ngang cạnh đáy hình tam giác, như hình 6-29 (c).

Hướng gia nhiệt tam giác nấn phẳng thép hình được quyết định tùy hướng cong của thép hình. Điểm đỉnh (tức góc đỉnh) của tam giác gia nhiệt phải ở phía mặt cong lõm, cạnh đáy tam giác phải ở phía mặt lồi.



Hình 6-29 : Hướng hơi đốt để nấn thép hình

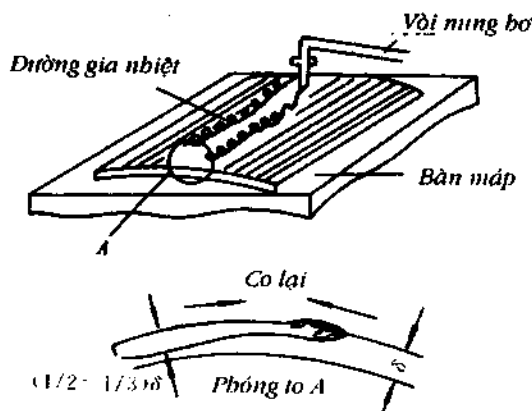
Diện tích tam giác gia nhiệt lớn hay nhỏ tùy mức độ cong để xác định. Nếu cong nhiều, diện tích tam giác cần lớn, số lượng tam giác phải nhiều, khoảng cách càng phải

gần. Lượng biến dạng không nhiều thì ngược lại. Bình thường, để nắn thẳng thép hình, chiều cao tam giác gia nhiệt và chiều rộng cạnh đáy là khoảng $1/5 \sim 2/3$ chiều cao (hoặc chiều rộng) là mặt thép hình cần nắn thẳng, nhiệt độ gia nhiệt $700 \sim 800^{\circ}\text{C}$.

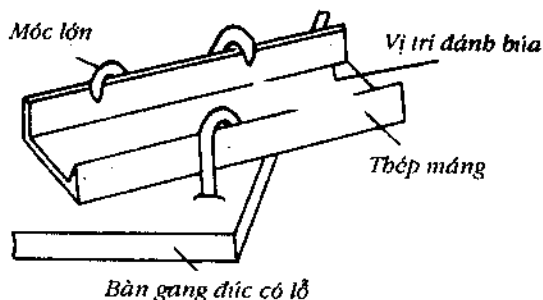
Qui tắc của tam giác gia nhiệt nắn thẳng thép hình là cong chiều trái - phải thì hơi nung mặt phẳng, cong lên - xuống thì hơi nung mặt đứng như hình 6-29.

(3) Ví dụ thực tế nắn chỉnh bằng lửa : Dưới đây giới thiệu các phương pháp khác nhau dùng lửa nắn chỉnh thép tấm dày, thép rãnh, thép ống.

a. Nắn phẳng thép tấm dày bị biến dạng lồi. Biến dạng lồi đều của thép tấm dày là cung chiều ngang của mặt lồi trên thì dài, cung chiều ngang mặt lõm dưới thì ngắn. Khi nắn phẳng, áp dụng gia nhiệt dạng đường tuyến (xem hình 6-30), tạo chênh lệch nhiệt độ giữa mặt trên và mặt dưới thép tấm, sau khi nguội, mặt lồi trên co vào, mặt lõm dưới không co hoặc co ít, khiến cung trên dưới sau khi co lại bằng nhau, đạt được mục đích nắn phẳng.



Hình 6-30 : Hơ đốt nắn phẳng thép tấm dày

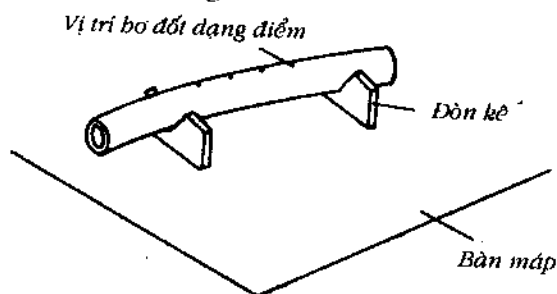


Hình 6-31 : Hơ đốt để nắn thép máng cong vắn

Khi thao tác nắn phẳng, đặt ngửa mặt lỗ thép tấm lên bàn, để mặt lõm úp uốn xuống dưới không sát. Sau đó dùng 1 ~ 2 ngọn lửa lớn tiến hành gia nhiệt dạng đường tuyến 1 ~ 2 hàng vào điểm cao nhất hoặc hai bên gần điểm cao. Rồi để nguội tự nhiên, đạt được mục đích nắn phẳng. Nếu lần đầu gia nhiệt không nắn phẳng được toàn bộ, có thể tiến hành gia nhiệt lần nữa vào giữa đường tuyến gia nhiệt lần đầu, cho đến khi nắn phẳng.

b. Nắn thẳng thép rãnh bị cong vắn bằng lửa. Cong vắn theo chiều dài của thép rãnh, thường dùng phương pháp đánh chìm để nắn thẳng, xem hình 6-31. Đặt xiên phần cong vắn của thép rãnh lên mép bàn có lỗ, dùng móc lớn để giữ chặt thép trên bàn, để phòng khi đánh búa nảy ra ngoài. Nếu cong vắn nghiêm trọng nên dùng ngọn lửa gia nhiệt theo chiều xiên chỗ bị cong (nếu cong vắn không nghiêm trọng có thể đánh búa trực tiếp), sau đó dùng búa đánh tám cạnh trên chỗ bị cong vắn nằm ở ngoài bàn. Nắn thẳng một đoạn là di chuyển thép rãnh để nắn đoạn khác. Như vậy, bắt đầu từ chỗ cong vắn, tiến hành dần dần cho đến khi nắn thẳng toàn bộ phần cong vắn.

Dùng lửa nắn thẳng thép ống. Thép ống thuộc loại vật liệu định hình rỗng ruột. Do đó độ vững chắc tương đối kém, dễ cong biến dạng. Khi nắn chỉnh, áp dụng gia nhiệt dạng điểm. Vị trí gia nhiệt nên chọn ở mặt cong lồi của thép ống, kê chắc hai đầu như hình 6-32, để phần giữa trống phía dưới. Như vậy sau khi gia nhiệt mặt lồi sẽ lún xuống, nâng cao hiệu quả nắn thẳng. Nhiệt độ gia nhiệt khoảng 800°C . Tốc độ gia nhiệt phải nhanh, sau khi gia nhiệt xong một chỗ phải nhanh chóng chuyển đến chỗ khác cho đến khi nung đốt hết cả chuỗi điểm. Sau đó tiến hành nung đốt các điểm của hàng khác theo cùng phương pháp để hai đường điểm co lại cùng lúc làm cho ống thép bị cong được nắn thẳng.



Hình 6-32 : Hơ đốt để nắn thẳng thép ống

Dùng lửa nắn thẳng thép ống cần chú ý đặc điểm dễ biến dạng của ống sau khi chịu nhiệt. Khi gia nhiệt cần căn cứ vào mức độ biến dạng, nắm vững kích thước điểm gia nhiệt lớn hay nhỏ, cự ly xa hay gần, số lượng nhiều hay ít nhằm phòng ngừa biến dạng khác.

IV. YÊU CẦU NẮN CHỈNH VẬT LIỆU THÉP :

1. Chú ý nhiệt độ nắn nguội :

Khi nắn nguội, nếu nhiệt độ nơi làm việc của thép kết cấu các bon thường dưới -16°C , của thép kết cấu hợp kim

thấp dưới -12°C , thì không được tiến hành nắn nguội, để phòng cứng hóa và nứt.

2. Chú ý nhiệt độ nắn nóng :

Tuy thép kết cấu các bon thường và thép kết cấu hợp kim thấp đều cho phép gia nhiệt để nắn chỉnh. Nhưng nhiệt độ gia nhiệt không được vượt quá 900°C . Thép kết cấu hợp kim thấp sau khi nắn nóng phải để nguội từ từ, càng không cho phép tưới nước, để phòng xảy ra các khiếm khuyết về chất lượng như cứng giòn hoặc nứt.

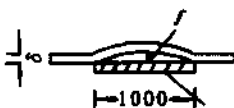
3. Sử dụng vật liệu để làm kết cấu thép quan trọng, cần có qui định thiết kế.

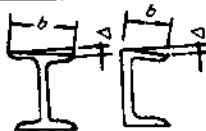
Sử dụng vật liệu cho kết cấu thép quan trọng, sau khi nắn chỉnh phải dùng bột từ để kiểm tra vị trí nắn chỉnh có bị nứt nhỏ không.

4. Kiểm nghiệm chất lượng :

Đặt thép tấm, thép hình sau khi nắn chỉnh lên bàn, kéo dây mực theo mặt chính hoặc mặt cạnh, kiểm tra đo trực tiếp bằng thước thẳng và thước góc vuông. Yêu cầu chất lượng sau nắn chỉnh có thể tham khảo qui định trong bảng 6-1

Bảng 6-1 : Sai số cho phép của vật liệu thép sau khi nắn chỉnh

Thứ tự	Hạng mục	Sơ đồ biểu thị	Độ lệch cho phép
1	Độ cao cong vênh cục bộ f của thép tấm, thép dẹt		Trong phạm vi 1 mét $\delta \leq 14\text{mm}$ $f \leq 1,5\text{mm}$ $\delta \geq 14\text{mm}$ $f \leq 1,0\text{mm}$
2	Độ cao cong vênh f của thép góc, thép rãnh, thép chữ I		$\frac{1}{1000}$ Chiều dài nhưng không lớn hơn 5,0 mm

3	Độ không vuông góc Δ của cạnh thép góc		$A \leq \frac{b}{100}$ góc của thép góc tán nối bằng bu lông, hai cạnh không được lớn hơn 90°.
4	Độ nghiêng mép cạnh Δ của thép rãnh, thép chữ I		$\Delta \leq \frac{b}{80}$

CHƯƠNG VII

CÔNG NGHỆ VÀ KỸ NĂNG LẮP RÁP

Trong công trình lắp ráp xây dựng, quá trình liên kết các linh kiện chi tiết riêng lẻ thành máy móc hoàn chỉnh hoặc thiết bị cơ khí theo điều kiện kỹ thuật nhất định, gọi là lắp ráp.

Lắp ráp phân ra, lắp ráp tổng thể và lắp ráp bộ phận. Tất cả kết cấu kim loại hoàn toàn độc lập hoặc hoàn chỉnh gọi là toàn vẹn hoặc tổng thể. Quá trình lắp ráp hoàn chỉnh gọi là lắp ráp tổng thể, gọi tắt tổng lắp. Ví dụ lắp bồn chứa dầu, một cây cầu, một chiếc tàu thủy, nồi hơi đều thuộc lắp ráp hoàn chỉnh. Bất cứ một chỉnh thể nào đều do nhiều chi tiết linh kiện tạo thành. Linh kiện là kết cấu độc lập, tương đối hoàn chỉnh do một số chi tiết tạo thành. Quá trình lắp ráp linh kiện gọi là lắp ráp linh kiện.

Mối quan hệ của chi tiết có hai loại : cố định và cơ động. Vị trí tương hỗ giữa các chi tiết liên kết cố định không thay đổi, giữa chi tiết liên kết cơ động sẽ có sự chuyển dịch vị trí tương đối nhất định, như liên kết bằng bu lông.

Đối với sản phẩm kết cấu kim loại đơn giản có thể lắp một lần hoàn chỉnh sau đó tiến hành tán, hàn nối. Có lúc việc lắp ráp và hàn nối tiến hành xen kẽ nhau. Đối với kết cấu kim loại tương đối phức tạp thường chia kết cấu hoàn chỉnh thành một số bộ kiện (linh kiện) chính. Trước tiên lắp ráp các linh kiện, liên kết nắn chỉnh xong mới tiến hành lắp ráp tổng thể.

Phương pháp lắp ráp linh kiện chủ yếu do các nhân tố dưới đây quyết định. :

(1) Bản thân kết cấu linh kiện mang tính độc lập. Để nâng cao năng suất sản xuất, thực hiện tác nghiệp dây chuyền, nâng cao trình độ cơ giới hóa, giảm lượng công việc, các linh kiện phải tiện cho việc cầu chuyển khi lắp ráp tổng thể.

(2) Lấy linh kiện (bộ kiện) làm đơn nguyên để tiến hành lắp ráp có thể giảm công đoạn lắp ráp tổng thể, đặc biệt có thể giảm hoặc tránh những khó khăn về biến dạng hàn nối và chấn chỉnh biến dạng khi lắp ráp tổng thể.

(3) Quá trình chế tạo sản phẩm đòi hỏi trước tiên lắp ráp linh kiện, nếu không, khó tiến hành hàn nối hoặc tán nối tổng thể.

Lắp ráp kết cấu kim loại là công đoạn đầu của tán nối và hàn nối nó ảnh hưởng lớn đến chất lượng sản phẩm. Cho dù thiết kế sản phẩm chính xác, chế tạo chi tiết hợp qui cách nhưng nếu công nghệ lắp ráp không chính xác cũng làm sản phẩm không đạt được yêu cầu kỹ thuật. Do đó công nhân gò hàn làm nghề lắp ráp phải nắm được bản vẽ lắp ráp và vật liệu linh kiện lắp ráp, tìm hiểu công nghệ các linh kiện trước khi lắp ráp, đồng thời còn phải hợp tác chặt chẽ với các công đoạn khác như cắt hơi, hàn điện, phòng ngừa kết cấu biến dạng.

§. Tiết 1

CÁC ĐIỂM CHÍNH CỦA KỸ THUẬT LẮP RÁP

I. BA YẾU TỐ CỦA LẮP RÁP, LẮP ĐẶT :

Trong công tác lắp ráp cấu kiện kim loại, bất kể áp

dụng phương pháp gì, tiến hành lắp ráp linh kiện nào thì quá trình lắp ráp đều có 3 yếu tố : đặt đỡ, định vị, kẹp chặt.

1. Đặt đỡ :

Chọn mặt chuẩn nào đó làm bề mặt lắp ráp để đặt đỡ linh kiện kết cấu kim loại gọi là đặt đỡ. Ví dụ kết cấu mà bề mặt có dạng mặt phẳng, thường đặt lên bàn hoặc lên giá để lắp ráp. Kết cấu có hình dáng bề mặt phức tạp có thể đặt lên khuôn gá đặc biệt để lắp ráp. Bàn, giá, khuôn nói tới đây đều dùng để đặt đỡ bề mặt linh kiện của sản phẩm lắp ráp, có tác dụng đặt đỡ khi lắp ráp. Cho nên, đặt đỡ là yếu tố đầu tiên của lắp ráp, là vấn đề phải giải quyết linh kiện sản phẩm lắp ráp ở đâu. Ngoài ra, nếu vừa đặt đỡ có tác dụng định vị thì gọi đặt đỡ định vị.

2. Định vị :

Cố định chính xác chi tiết cần lắp ráp vào vị trí lắp gọi là định vị. Vì lắp ráp không phải là ghép chi tiết một cách tùy ý mà là làm cho mỗi chi tiết đều có vị trí chính xác theo yêu cầu bản vẽ. Chỉ có qua định vị và cố định hoặc liên kết thì hình dáng hình học của sản phẩm và kích thước các linh kiện mới phù hợp yêu cầu kỹ thuật đã qui định. Cho nên định vị chi tiết sản phẩm là yếu tố thứ hai của lắp ráp.

3. Gá cặp :

Sau khi xác định vị trí chi tiết, dùng các công cụ cặp kẹp, gá ép, dưới tác dụng ngoại lực, khiến chi tiết không thể dịch chuyển. Phương pháp đó thường gọi là gá cặp. Lực kẹp cần thiết để kẹp chặt, thường dùng dụng cụ kẹp cứng để thực hiện. Sử dụng dụng cụ gá cặp, giúp hoàn thành quá trình công nghệ lắp ráp là biện pháp kỹ thuật quan trọng để đạt được sản phẩm hợp qui cách. Mục đích gá cặp là thông qua ngoại lực để chi tiết được cố định chính xác hơn. Do đó, gá cặp là yếu tố thứ 3 của lắp ráp.

Ba yếu tố lắp ráp hỗ trợ lẫn nhau. Nghiên cứu kỹ thuật lắp ráp luôn tiến hành xoay quanh ba yếu tố đó.

II. NGUYÊN LÝ ĐỊNH VỊ LẮP RÁP :

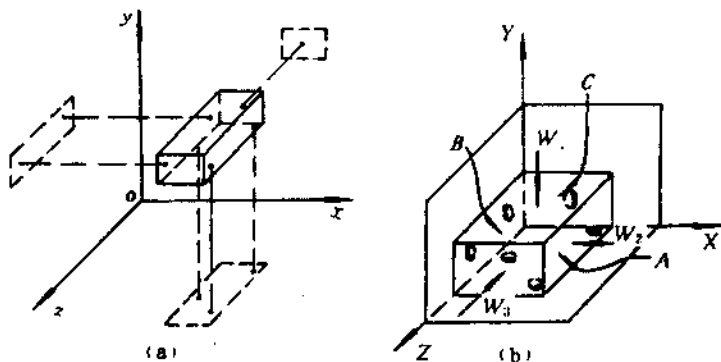
Mục đích định vị là không cho chi tiết (hoặc linh kiện) lắp ráp tự do dịch chuyển khỏi vị trí cần thiết, tức khống chế bậc tự do của chi tiết lắp ráp. Độ (bậc) tự do là tính khả năng có thể tự do vận động của vật thể cứng.

Đối với 3 mặt phẳng vuông góc với nhau, bất kỳ một vật thể cứng trong không gian nào đều có sáu bậc tự do, tức dịch chuyển theo hướng trục ở trong ba mặt vuông góc với nhau và chuyển động quanh ba trục ở đó. Cũng tức là nói một vật thể cứng trong không gian, nếu không có sự khống chế, hạn chế nào, sẽ có sáu bậc tự do. Cho nên muốn chi tiết có vị trí cố định trên dụng cụ gá cặp thì phải khống chế sáu bậc tự do đó. Mỗi sự hạn chế một bậc tự do thì chi tiết lại tiếp xúc với dụng cụ cặp ở một điểm. Cho nên hạn chế sáu bậc tự do thì trên dụng cụ gá cặp sẽ có sáu điểm. Phương pháp lấy sáu điểm để hạn chế sáu bậc tự do của chi tiết gọi là "qui tắc định vị sáu điểm" Hình 7-1 (a) là nguyên lý định vị chi tiết khối chữ nhật. Ba điểm trên mặt phẳng XOZ hạn chế ba bậc tự do của chi tiết, không thể quay chung quanh trục OX, OZ và di chuyển theo trục OY. Hai điểm trên mặt phẳng ZOY hạn chế hai bậc tự do của chi tiết, khiến chi tiết không thể di chuyển theo trục OX và chuyển động quanh trục OY. Một điểm trên mặt phẳng YOX hạn chế bậc tự do cuối cùng của chi tiết di chuyển theo hướng OZ. Nếu xem mặt phẳng tọa độ là mặt phẳng dụng cụ góc kẹp, dùng điểm đặt đỡ thay cho điểm tọa độ, sẽ có được phương pháp định vị một chi tiết hình hộp mặt phẳng trong dụng cụ gá kẹp. Qua hình 7-1 (b) có thể thấy lục kẹp chặt W_1 , W_2 và W_3 bảo đảm sự tiếp xúc lẫn nhau giữa chi tiết với các điểm đặt đỡ của dụng cụ. Khi định vị

chi tiết hình hộp chữ nhật trong dụng cụ gá kẹp, vị trí của nó hoàn toàn quyết định bởi ba mặt sau đây.

(1) Bề mặt A có ba điểm đặt đỡ, hạn chế ba bậc tự do của chi tiết mặt phẳng này gọi là mốc chuẩn định vị chủ yếu.

Nếu nối liền 3 điểm đặt đỡ trên mặt định vị đó sẽ được một hình tam giác. Tam giác này càng lớn thì chi tiết càng đặt ổn định, càng bảo đảm độ chính xác về vị trí của chi tiết trên mặt phẳng. Do đó thường chọn mặt lớn nhất của chi tiết làm mốc chuẩn định vị chủ yếu.



Hình 7-1 : Định vị của chi tiết hình hộp chữ nhật

(2) Bề mặt B có hai điểm đặt đỡ, hạn chế hai bậc tự do. Bề mặt này gọi là mốc chuẩn định vị dẫn hướng. Bề mặt B càng dài, cự ly giữa hai điểm đỡ càng xa, vị trí của linh kiện đối với mặt tọa độ cạnh càng chính xác, càng đáng tin cậy. Do đó thường chọn mặt phẳng dài nhất của chi tiết làm mốc chuẩn định vị dẫn hướng.

(3) Bề mặt C có một điểm đỡ, hạn chế bậc tự do cuối cùng của chi tiết. Bề mặt đó gọi là mốc chuẩn định vị chặn đẩy, thường chọn bề mặt ngắn nhất hẹp nhất của chi tiết

làm mặt phẳng chặn đẩy. Khi định vị bề mặt trụ tròn trong dụng cụ gá cặp, những điểm đỡ dùng để hạn chế sáu bậc tự do của chi tiết, thì sự phân bố trong ba mặt tọa độ có hơi khác với trên.

Hình 7-2 (a) thể hiện tình hình phân bố của sáu điểm đỡ khi định vị chi tiết trụ tròn. Trong hình, thể hiện trụ tròn có rãnh then, bốn điểm đỡ trên mặt trụ tròn đã hạn chế sự di chuyển và chuyển động quay của chi tiết trên trục OX và OY, điểm đỡ trên mặt đầu và rãnh then đã hạn chế sự chuyển động quay và di chuyển của chi tiết quanh trục OZ.

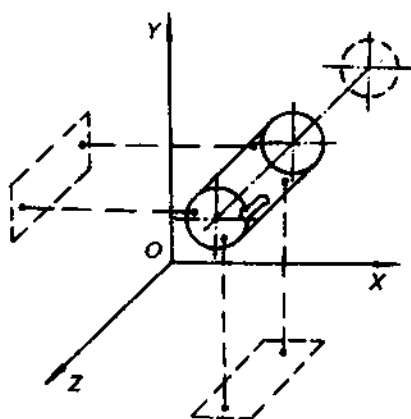
Hình 7-2 (b) thể hiện tình hình phân bố sáu điểm đỡ khi định vị chi tiết dạng mâm đĩa. Trong hình, thể hiện chi tiết hình đĩa có rãnh then. Trên mặt đầu của chi tiết phân bố ba điểm đỡ, trên mặt trụ tròn có hai đặt đỡ, trên mặt bên rãnh then có một đặt đỡ, nhờ thế đã hạn chế sáu bậc tự do của chi tiết.

Hình 7-1 và hình 7-2 đều là tình hình định vị lấy bề mặt thực tế của chi tiết làm mốc chuẩn. Nếu chi tiết lấy đường tâm làm chuẩn để định vị thì tình hình lại có khác. Do hình thức cấu kiện kim loại khác nhau, chi tiết lại nhiều, trong quá trình lắp ráp thường gặp một mặt nào đó của chi tiết A có thể làm mặt chuẩn định vị của linh kiện B. Một mặt nào đó của linh kiện B lại có thể làm mặt chuẩn định vị của linh kiện C. Do đó khi bố trí điểm định vị cần kết hợp tình hình thực tế.

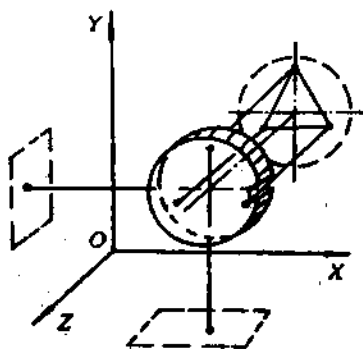
III. MỐC CHUẨN ĐỊNH VỊ :

Mốc chuẩn là chỉ một số điểm, đường, mặt nào đó làm căn cứ, có thể căn cứ vào chúng để xác định vị trí một số điểm, đường mặt khác.

Trong quá trình lắp ráp chi tiết kết cấu kim loại, việc đo đạc kích thước, kẻ đường, định vị chi tiết, kiểm nghiệm



(a) Chi tiết hình trụ tròn



(b) Chi tiết dạng đĩa

Hình 7-2 : Tình hình phân bố 6 điểm đỡ khi định vị chi tiết hình trụ tròn và hình đĩa

sản phẩm đều phải có một số điểm, đường, mặt làm mốc chuẩn. Ví dụ đo kích thước trước tiên phải xác định điểm khởi đầu, điểm khởi đầu đó chính là mốc chuẩn.

Căn cứ vào tác dụng khác nhau của mốc chuẩn, thường chia mốc chuẩn thành mốc chuẩn thiết kế và mốc chuẩn công nghệ.

1. Mốc chuẩn thiết kế :

Một số mốc chuẩn được xác định dựa trên loại hình đặc điểm và yêu cầu cụ thể trong sử dụng của sản phẩm, đồng thời lấy đó để xác định vị trí của mặt, đường, điểm khác trên bản vẽ chi tiết, gọi là mốc chuẩn thiết kế. Kích thước chủ yếu ghi trên bản vẽ nói chung đều xuất phát từ mốc chuẩn thiết kế. Thường chọn tâm vòng tròn, đường trục, đường tâm, bề mặt lắp ráp, mặt đầu trên bản vẽ chi tiết làm mốc chuẩn thiết kế.

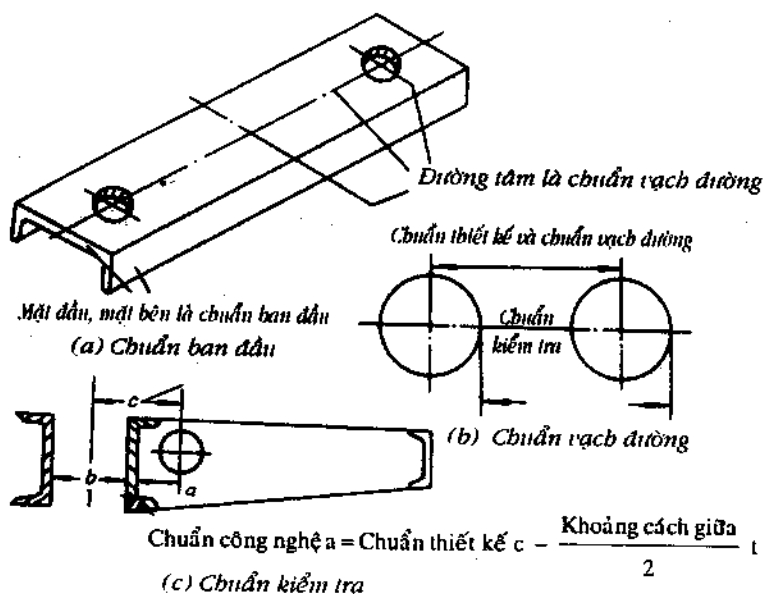
2. Mốc chuẩn công nghệ :

Mốc chuẩn được ứng dụng trong quá trình gia công đều gọi là mốc chuẩn công nghệ, còn gọi là mốc chuẩn sản xuất. Nó chỉ có tác dụng trong quá trình chế tạo chi tiết và lắp ráp. Nó có chỗ trùng với, cũng có chỗ không trùng với mốc chuẩn thiết kế. Mốc chuẩn công nghệ thường dùng của công nhân gò hàn trong lắp ráp có mốc chuẩn ban đầu, mốc chuẩn định vị, mốc chuẩn kẻ đường, mốc chuẩn hỗ trợ.

- (1) Mốc chuẩn ban đầu : Dùng bất cứ một mặt, đường hoặc điểm nào làm chuẩn để xác định yêu cầu kích thước và vị trí mặt gia công, mặt, đường hoặc điểm đó gọi là chuẩn ban đầu. Xem hình 7-3 (a)
- (2) Mốc chuẩn định vị : Những điểm, đường, mặt dùng để xác định và khống chế vị trí của chi tiết trong dụng cụ gá kẹp đều gọi là chuẩn định vị.
- (3) Mốc chuẩn kẻ đường : Tất cả các điểm và đường dùng để làm căn cứ cho các đường khác trong quá trình vẽ bản vẽ, phóng dạng, đánh dấu vật liệu, kẻ

đường, định vị đều gọi là mốc chuẩn kẻ đường.
Xem hình 7-3 (b).

- (4) Mốc chuẩn đo lường : Khởi điểm được xác định để đo kích thước khi gia công hoặc lắp ráp chi tiết gọi là chuẩn đo lường.
- (5) Mốc chuẩn kiểm nghiệm : Điểm, đường, mặt dùng để kiểm tra hình dáng hình học hoặc kích thước của chi tiết gọi là mốc chuẩn kiểm nghiệm. Xem hình 7-3 (b).
- (6) Mốc chuẩn hỗ trợ : Điểm, đường, mặt trên chi tiết không thể trực tiếp đo lường, kiểm tra mà phải thiết lập điểm đường, mặt chuẩn khác, có tác dụng quá độ, gọi là mốc chuẩn hỗ trợ, như hình 7-3 (c) thể



Hình 7-3 : Thí dụ về mốc chuẩn

hiện. Thiết kế bản vẽ là lấy đường tâm của hai thép rãnh và đường tâm của lỗ làm chuẩn, nhưng kích thước cự ly c của hai đường tâm không tiện đo trực tiếp. Do đó khi kẻ đường tâm của lỗ phải thông qua tính toán được kích thước a . Kích thước a chính là chuẩn bổ trợ.

CHỌN MẶT CHUẨN LẮP RÁP :

Mặt mà chi tiết tiếp xúc với bản (hoặc khuôn lắp ráp) gọi là mặt chuẩn lắp ráp. Nó tương đương với chuẩn định vị chủ yếu trong qui tắc định vị sáu điểm.

Trong tình hình thông thường, có thể căn cứ vào mấy điểm sau đây để chọn mặt chuẩn lắp ráp :

1. Khi hình dáng cấu kiện kim loại vừa có mặt phẳng vừa có mặt cong thì lấy mặt phẳng làm mặt chuẩn lắp ráp.
2. Khi chi tiết có một số mặt phẳng thì chọn mặt tương đối lớn làm mặt chuẩn lắp ráp.
3. Căn cứ vào tác dụng của cấu kiện kim loại, chọn mặt quan trọng nhất làm mặt chuẩn lắp ráp. Ví dụ, trong cấu kiện kim loại mặt nào đó có yêu cầu kỹ thuật tương đối cao phải qua gia công cơ khí, thì nên chọn mặt gia công đó làm mặt chuẩn lắp ráp.
4. Mặt chuẩn lắp ráp được lựa chọn phải tiện định vị và kẹp chặt chi tiết trong quá trình lắp ráp.

Trong lắp ráp thường thường không chỉ có một mặt có thể làm mặt chuẩn lắp ráp mà cần căn cứ vào tình hình thực tế để lựa chọn.

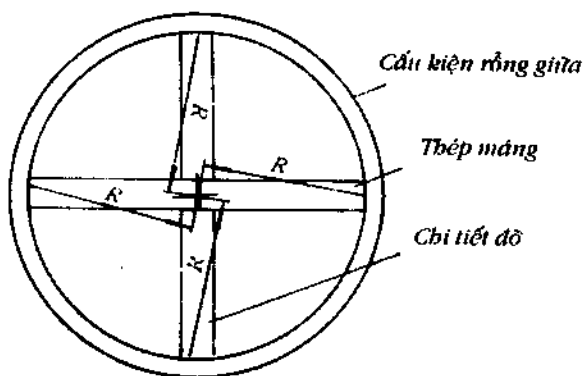
VI. CƠ SỞ ĐO LƯỜNG CỦA LẮP RÁP :

Trong công tác lắp ráp cần lấy chuẩn thiết kế hoặc công nghệ để đo đạc chi tiết để hiệu chỉnh độ thẳng đứng,

độ nghiêng của chi tiết. Đo đặc linh kiện tất phải có cơ sở đo lường. Trong cơ sở đo đặc lắp ráp kết cấu kim loại, ngoài độ dài và độ góc ra, chủ yếu còn có đường tâm, đường chéo, độ vuông góc, độ ngang bằng.

1. Đường tâm

Đường tâm thường được coi là chuẩn thiết kế và chuẩn công nghệ. Trong lắp ráp linh kiện kết cấu kim loại, đặc biệt đối với cấu kiện kết cấu rỗng tương đối lớn, muốn vẽ, điểm tâm hoặc đường tâm nối hai tâm đòi hỏi phải có phương pháp tương ứng (xem hình 7-4)



Hình 7-4 : Tìm đường tâm mặt bằng chi tiết rỗng giữa

Trên đường kính trong của chi tiết rỗng giữa, trước tiên hãy cố định tạm thời một thép máng (hoặc thép góc, gỗ vuông), sau đó nối giữa hai bên thép rãnh và linh kiện với chi tiết đỡ, lấy 4 điểm (hoặc 3 điểm) trên chu vi đường tròn linh kiện làm tâm, dùng compa vẽ cung về phía tâm đường tròn với kích thước gần bằng bán kính. Sau đó căn cứ vào diện tích nhỏ mà bốn cung tạo thành để xác định tâm vòng tròn gần đúng. Sau đó, lấy tâm đó để vẽ đường tròn trên

linh kiện nhằm kiểm chứng độ chính xác của tâm. Khi tìm đồng trục của hai ống tròn nối nhau có thể dùng phương pháp tìm tâm của vật rỗng trên đây. Trước tiên tìm tâm ở mặt đầu chỗ nối giữa hai đoạn ống tròn, sau đó mở lỗ đường kính 20 - 30 mm ở chỗ tâm thép rãnh hai đầu không nối nhau, tiếp đó lắp đĩa kẻ đường lên vị trí tâm lỗ mở rồi điều chỉnh tâm khe nối giữa hai ống. Khi tâm ống tròn chỗ khe nối trùng khớp với dây thép, chứng tỏ đường trục của hai ống tròn đã thành một đường thẳng.

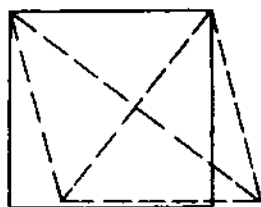
2. Đường chéo:

Trong quá trình lắp ráp kết cấu kim loại thường dùng đường chéo để đo kiểm độ chính xác của đường kẻ hoặc linh kiện. Đường chéo của hình vuông như hình 7-5 (a), đặc trưng của nó là bốn cạnh bằng nhau, bốn góc đều bằng 90° , đường chéo của nó bằng nhau. Nếu cạnh đối bằng nhau mà đường chéo không bằng nhau thì bốn góc sẽ không phải là 90° , không phải là hình chữ nhật mà là hình bình hành.

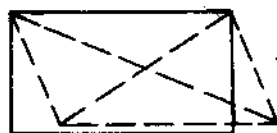
Như trên đã nói, đường chéo hình vuông phải là $\sqrt{2}$ lần chiều dài cạnh. Khi chiều dài hình chữ nhật là a , chiều rộng b thì đường chéo c là $\sqrt{a^2 + b^2}$

Trong thao tác hiện trường, thường sử dụng công cụ đo đường chéo như thước tấc, thước cuộn, thước đĩa. Lấy đỉnh hai góc của hình hoặc chi tiết làm chuẩn lần lượt đo độ dài hai đường chéo để so sánh là có thể phán đoán chi tiết đạt được yêu cầu kỹ thuật không.

Ngoài ra, đối với các chi tiết hình tròn có hai bên đường trục đối xứng, hình thang cân, hình quạt cũng có thể dùng đường chéo để đo.



(a) Hình vuông



(b) Hình chữ nhật

Hình 7-5: Đường chéo

3. Độ vuông góc :

Hai đường thẳng (hoặc mặt phẳng) tạo thành 90° gọi là vuông góc với nhau. Độ vuông góc là chỉ mức độ sai lệch vuông góc của mặt phẳng hoặc đường tâm trục bị đo của linh kiện so với mặt phẳng hoặc đường tâm trục chuẩn.

- (1) Độ vuông góc của hai mặt linh kiện, kết cấu hình côn như tháp đường dây điện cao thế thường do nhiều đoạn tạo thành, khi lắp, mỗi đoạn trọng điểm về yêu cầu kỹ thuật là sự vuông góc giữa hai mặt đầu với đường tâm. Độ vuông góc của các đoạn phù hợp điều kiện kỹ thuật mới có thể bảo đảm độ chính xác vuông góc lắp ráp tổng thể.
- (2) Độ vuông góc giữa các bộ phận linh kiện. Độ vuông góc này thường dùng để biểu thị quan hệ giữa linh kiện với linh kiện yêu cầu phối lắp. Ví dụ độ vuông góc của tấm cánh và tấm bụng của xà chữ T là $1/300$.
- (3) Độ vuông góc hướng dây dọi. Độ vuông góc này được dùng làm điều kiện kỹ thuật lắp ráp sản phẩm. Công cụ đo là dây dọi và máy kinh vĩ v.v...
- (4) Chỉ vị trí vuông góc với dây dọi, gọi là ngang bằng (thủy bình) Dụng cụ kiểm nghiệm ngang bằng

thường dùng có thước ngang bằng, nivô ông mềm đo thủy bình.

§. Tiết 2

DỤNG CỤ, CÔNG CỤ GÁ CẶP DÙNG ĐỂ LẮP RÁP

Công cụ, dụng cụ gá cặp sử dụng trong lắp ráp xây dựng có nhiều, thường chia thành hai loại lớn : một là công cụ lắp ráp, hai là dụng cụ gá cặp lắp ráp.

I. CÔNG CỤ LẮP RÁP :

Công cụ dùng để tìm đúng định vị linh kiện chi tiết, đo kiểm tra và làm công việc hỗ trợ (như cầu) trong lắp ráp đều gọi chung là công cụ lắp ráp. Công cụ dùng để đo kiểm có dây dọi, ống mềm thủy bình, máy kinh vĩ, nivô thước đo ngang bằng, dụng cụ dùng để nâng nặng có kích.

1. Dây dọi :

Dây dọi dùng để kiểm tra độ thẳng đứng (vuông góc) của linh kiện. Khi cự ly đo tương đối lớn nên dùng dây dọi nặng để bảo đảm độ chính xác. Khi cự ly không lớn có thể dùng dây dọi nhẹ.

Phương pháp đo bằng giây dọi như sau :

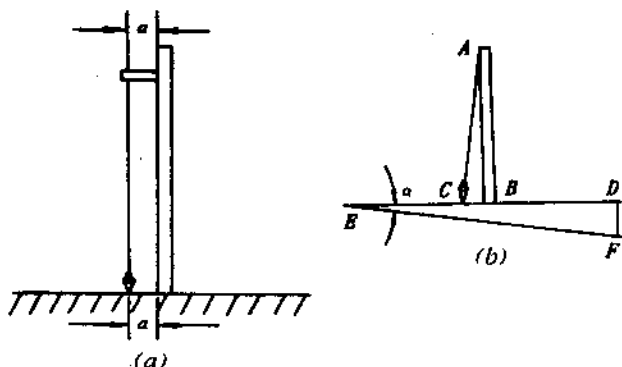
- (1) Đo độ vuông góc : Đo độ thẳng góc một cấu kiện nào đó có thể bố trí cây ngang nằm ngang bằng ở đầu trên cấu kiện, cột dây dọi trên cây ngang như hình 7-6 (a), đo được khoảng cách ngang giữa đầu trên dây dọi với cấu kiện rồi đo khoảng cách ngang từ đáy cấu kiện đến quả dọi. Nếu khoảng cách bằng nhau chứng tỏ cấu kiện thẳng đứng (vuông góc) nếu không bằng nhau phải điều chỉnh lại.

(2) Đo vuông góc với mặt nghiêng. Khi đo cấu kiện có vuông góc với mặt nghiêng hay không, như hình (7-6), có thể treo dây dọi ở điểm A trên đầu cấu kiện, đo được khoảng cách thẳng đứng AC từ điểm A đến chân cấu kiện, lợi dụng đã biết độ nghiêng α của mặt nghiêng để tính ra trị số quả dọi cách

$$\text{điểm B là CB. Vì } \frac{CB}{AB} = \frac{DF}{EF} = \operatorname{tg} \alpha$$

$$\text{cho nên } CB = \frac{DF}{EF} = AB \operatorname{tg} \alpha$$

Nếu trị số CB đo thực tế bằng số trị tính toán, chứng tỏ cấu kiện vuông góc với mặt nghiêng.



Hình 7-6 : Đo độ vuông góc

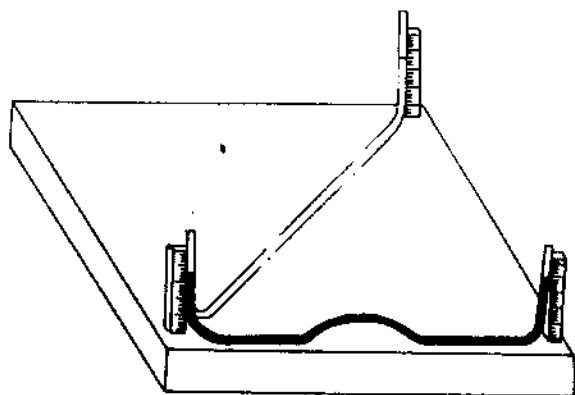
Phương pháp đo độ vuông góc vừa trình bày là xuất phát từ tình hình mặt nền không ngang bằng. Nếu nền ngang bằng có thể đo được trực tiếp bằng thước.

2. Ống mềm ngang bằng (thủy bình)

Ống mềm thủy bình dùng để đo độ ngang bằng của cấu kiện lớn. Ống mềm thủy bình gồm một ống cao su tương

đôi dài và hai ống thủy tinh ngắn tạo thành, cho nước vào ống. Khi cho nước vào ống chỉ cho vào từ một đầu, không được đồng thời cho nước vào cả hai đầu, tránh để không khí lưu lại trong ống, dẫn tới đo sai lệch. Mùa đông, nên cho dung dịch khó đông như cồn hoặc ête.

Khi đo, dùng hai cột mốc có cùng độ cao, cột chia vạch như nhau (hình 7-7), lần lượt cố định ống thủy tinh lên cột. Đặt một cột mốc trong đó vào một góc mặt bàn, còn cột kia cùng ống cao su cơ động các điểm trên mặt bằng, kiểm tra độ cao mặt nước trong hai ống thủy tinh có bằng nhau không. Nếu độ cao mặt nước trong ống thủy tinh ở các điểm đo đều bằng nhau, chứng tỏ mặt bàn là ngang bằng.

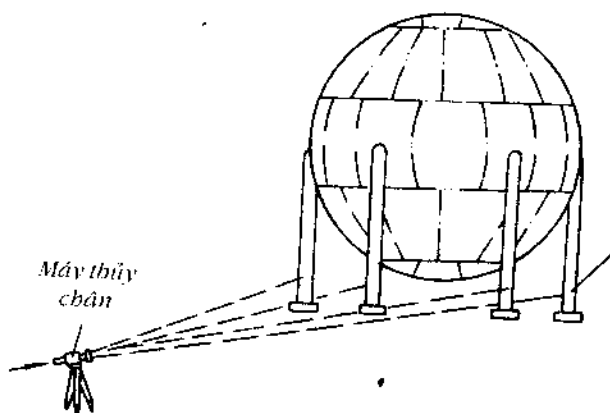


Hình 7-7 : Ứng dụng của ống mềm thủy bình

3. Máy thủy chuẩn :

Máy thủy chuẩn chủ yếu dùng xác định đường ngang bằng và độ cao cấu kiện, nó gồm có kính viễn vọng, bộ thủy chuẩn và chân máy tạo thành. Chức năng chủ yếu của nó là xác định chênh lệch độ cao giữa đường nhìn ngang với các điểm đo.

Hình 7-8 là ví dụ xác định ngang bằng chân trụ bồn chứa hình cầu. Trước tiên đánh dấu mốc lên các cột của bồn chứa, đặt máy thủy chuẩn ở gần cột bồn chứa. Nếu số đọc trên điểm mốc máy thủy chuẩn bằng nhau, chứng tỏ các chân cột đều ở cùng mặt phẳng ngang nếu không như nhau thì phải điều chỉnh chân cột.



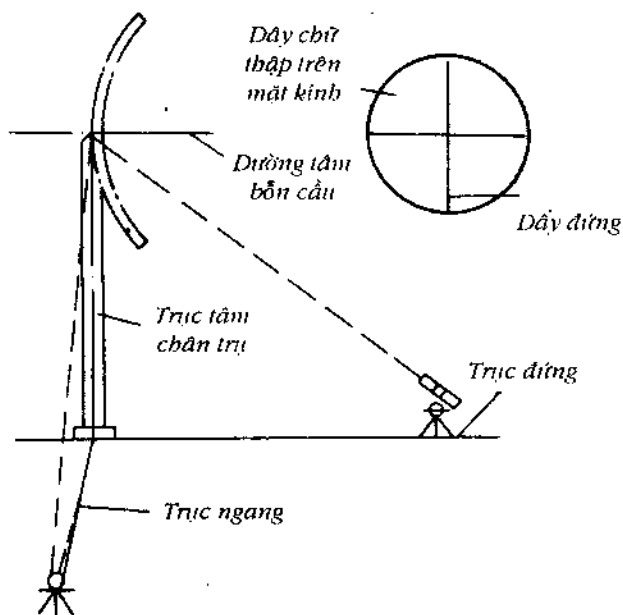
Hình 7-8 : Ứng dụng của máy thủy chuẩn

4. Máy kinh vĩ :

Máy kinh vĩ chủ yếu gồm kính viễn vọng, đĩa chia độ dọc và đĩa chia độ ngang cùng để máy tạo thành, nó có thể đo góc, đo khoảng cách, đo chiều cao, xác định đường thẳng v.v...

Hình 7-9 thể hiện cách dùng máy kinh vĩ để đo độ thẳng đứng chân trụ bồn hình cầu. Trước tiên lắp máy kinh vĩ lên hướng trục ngang chân trụ. Đường dọc của dây chữ thập trên kính nhìn nhằm đúng phía dưới đường tâm chân trụ, điều chỉnh nhẹ kính viễn vọng để quan trắc. Nếu trục dọc trùng khớp với đường tâm chân trụ, chứng tỏ chân trụ

thẳng đứng. Nếu có lệch khỏi thì phải điều chỉnh mặt phẳng chân trụ.

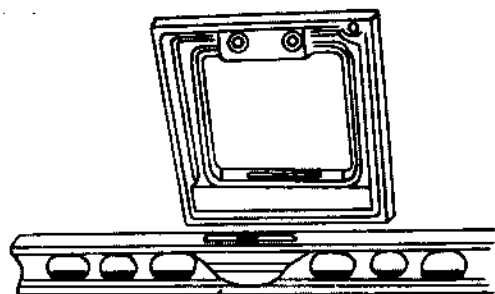


Hình 7-9: Ứng dụng máy kinh vĩ

Cùng với sự phát triển của kỹ thuật lade, máy kinh vĩ lade cũng được ứng dụng. Lắp ống lade lên kính viễn vọng máy kinh vĩ, thông qua một loạt linh kiện quang học, chùm tia lade phát qua kính viễn vọng và trùng khớp với điểm quan trắc của kính nhìn.

5. Nivô :

Nivô còn gọi là thước thủy bình, là dụng cụ dùng để kiểm tra độ ngang bằng (hình 7-10).



Hình 7-10 : Thước thủy bình (nivô)

Ống thủy bình (ống thủy chuẩn) là linh kiện quan trọng của thước nivô, là linh kiện quan trọng của thước nivô, được làm bằng ống thủy tinh. Đặt máy kinh vĩ trên hướng trục dọc ngang chân trụ để quan trắc. Nếu chân trụ vuông góc với hướng hai trục dọc ngang, chứng tỏ chân trụ vuông góc với mặt phẳng nước. Trong ống có chứa chất lỏng (cồn hoặc ête) với thể tích nhất định và hình thành một bọt khí di động rất linh hoạt. Do trọng lượng riêng của hơi khí và chất lỏng chênh lệch nhau, cho nên bọt khí luôn nằm ở chỗ cao nhất của chất lỏng trong ống thủy chuẩn. Khi ống thủy chuẩn nằm ở vị trí ngang bằng thì bọt khí sẽ nằm ở chỗ chính giữa cung tròn trong ống thủy tinh, điểm đó gọi là điểm O thủy chuẩn. Hai bên điểm O có khắc đột đánh dấu đối xứng theo gián cách nhất định (1 ~ 2mm). Khi bọt khí di chuyển một khắc độ, trục ngang của nó nghiêng 3".

Khi dùng thước thủy bình kiểm tra độ ngang bằng, nếu bọt khí nằm chính giữa, chứng tỏ bề mặt linh kiện kiểm tra nằm ở vị trí ngang bằng, bọt khí lệch trái chứng tỏ bên trái hơi cao, bọt khí lệch phải chứng tỏ bên phải hơi cao. Để giảm thiểu ảnh hưởng của độ chính xác khi chế tạo thước thủy bình (nivô) đối với độ chính xác đo đạc, khi đo

thường trở đầu tiên hành đo hai lần trên cùng một vị trí, lấy số trị bình quân của hai lần số đọc được làm độ ngang bằng của chỗ đó. Khi kiểm nghiệm độ ngang bằng của linh kiện lớn, kích thước mặt đo lớn mà thước thủy bình nhỏ, thường để một thước bằng lên bề mặt đo làm chuẩn hỗ trợ, sau đó để thước thủy bình làm thước bằng, tiến hành đo. Như vậy kết quả đo được mới không bị ảnh hưởng bởi mặt đo không ngang bằng cục bộ.

Thước thủy bình (nivô) hình ô vuông trong hình 7-10 thường dùng để kiểm tra độ ngang bằng và độ thẳng đứng của máy móc hoặc thiết bị sau khi lắp ráp. Độ chính xác của nó tương đối cao. Mỗi vạch khắc độ trên ống thủy chuẩn, biểu thị độ nghiêng $0,02 \sim 0,25\text{mm}$ trên mỗi mét chiều dài.

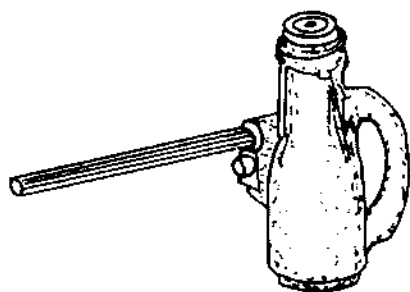
Trên đây đã giới thiệu một số dụng cụ đo lường kiểm tra thường dùng trong lắp ráp. Một số nhà máy lớn lợi dụng bàn máy làm giá đỡ lắp ráp kết cấu kim loại vừa và nhỏ, thường dùng thước vuông làm dụng cụ đo độ vuông góc. Một cạnh của thước vuông áp sát mặt bàn, còn cạnh kia dùng để đo độ vuông góc giữa cấu kiện với mặt ngang bằng. Đo độ phẳng của cấu kiện cũng có thể dùng thước bản thép làm dụng cụ đo.

6. Kịch

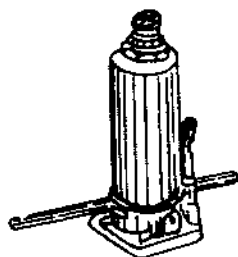
Trong công tác lắp ráp, kích thường dùng để chống đỡ, nâng lên hoặc ép chặt, là loại dụng cụ lắp ráp được ứng dụng rộng rãi. Căn cứ vào kết cấu và nguyên lý làm việc, kích có nhiều loại: kiểu thanh răng, kiểu vitme, kiểu thủy lực, kiểu phân ly thủy lực.

Ưu điểm của kích kiểu thanh răng là tốc độ nâng hạ nhanh, có thể nâng vật nặng khỏi mặt đất tương đối thấp. Kích kiểu trục vít (vitme) vừa có thể sử dụng theo chiều thẳng đứng vừa có thể sử dụng theo chiều nằm ngang,

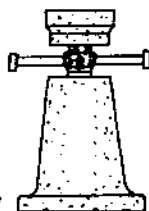
phạm vi sử dụng thích hợp rộng. Kích kiểu thủy lực có các ưu điểm như có thể nâng trọng lượng lớn, thao tác nhẹ, nâng cao ổn định, an toàn tin cậy. Nhưng tốc độ nâng chậm hơn kiểu thân răng và vítme hơn nữa không thể đặt nghiêng, đặt ngang hoặc đặt ngược. Kích kiểu phân ly thủy lực không những có các ưu điểm của kích thủy lực mà còn có thể tiến hành kích nghiêng, kích ngang, kích ngược với bất kỳ góc độ nào, lại còn có thể sử dụng phối hợp với phụ kiện sử dụng nhiều chức năng khác nhau. Hình 7-11 là mấy loại kích thường dùng trong lắp ráp kết cấu kim loại



(a) Kích vítme có cơ cấu bánh răng



(b) Kích thủy lực



(b) Kích vítme đòn bẩy

Hình 7-11 : Kích

II. DỤNG CỤ GÁ CẶP LẮP RÁP :

Dụng cụ gá cặp lắp ráp bao gồm các dụng cụ cặp chặt, kéo siết, ép chặt. Khi chọn lựa phương pháp cặp chặt thường cùng xem xét lựa chọn phương pháp định vị.

Yêu cầu tính năng đối với dụng cụ gá cặp là phải sử

dụng linh hoạt, nhỏ, nhẹ, thao tác tiện lợi, an toàn, bền và dễ bảo dưỡng.

Hình thức kết cấu và phương pháp sử dụng dụng cụ kẹp kẹp mỗi loại một khác. Dụng cụ kẹp siết sử dụng trong công tác lắp ráp kết cấu kim loại, căn cứ vào nguồn sức kẹp siết chia ra hai loại lớn : kẹp siết thủ công và kẹp siết cơ khí. Dụng cụ kẹp siết thủ công bao gồm dụng cụ kẹp vít, dụng cụ kẹp đòn bẩy, dụng cụ kẹp bằng thanh chêm, dụng cụ kẹp lệch tâm, dụng cụ kẹp từ lực.

Căn cứ vào kết cấu, dụng cụ kẹp có thể chia thành hai loại : kẹp đơn và kẹp kép. Kết cấu kẹp đơn chủ yếu là do một chi tiết kẹp chặt tạo thành. Kẹp kép là do 2 hoặc trên 2 chi tiết kẹp tạo thành.

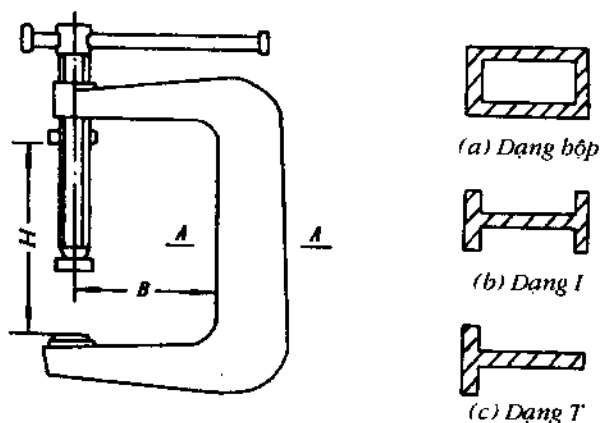
Căn cứ vào tính năng, dụng cụ kẹp có thể chia thành 2 loại tự khóa và không tự khóa. Kẹp chặt lò xo và kẹp chặt đòn bẩy đều thuộc loại không tự khóa. Dụng cụ kẹp vítme, chêm, lệch tâm đều lợi dụng đặc tính tự khóa để kẹp chặt chi tiết, thuộc loại tự khóa.

1. Dụng cụ kẹp siết vítme :

Trong dụng cụ kẹp, kẹp vít được ứng dụng nhiều nhất. Tay loại kẹp này điều chỉnh tương đối chậm nhưng kết cấu đơn giản, sử dụng tiện lợi, dễ chế tạo. Dụng cụ kẹp vít thường dùng ở hiện trường có dụng cụ kẹp vít khung hình cung, kích vít cái kéo siết vít.

(1) Dụng cụ kẹp vít hình cung : Kết cấu đơn giản, thường chỉ có 3 ~ 4 linh kiện, trọng lượng nhẹ, sử dụng rộng rãi, thao tác thủ công. Khi tác nghiệp ở hiện trường có thể căn cứ vào tình hình thực tế chọn hoặc chế tạo loại kẹp có kích thước và cường độ tương ứng, như hình 7-12. Nếu sử dụng trên chi tiết kích thước tương đối nhỏ thì có thể chọn dụng cụ kẹp vít khung hình cung qui cách nhỏ. Nếu

kích thước chi tiết tương đối lớn, lực cặp lớn thì có thể căn cứ vào thực tế để xác định kích thước H và B trong dụng cụ cặp. Để sử dụng nhẹ nhàng và có cường độ, tính bền chắc nhất định có thể chọn dùng hình thức mặt cắt khác nhau đối với kết cấu hình cung của dụng cụ cặp, xem hình 7-12 (a), (b), (c). Trong sản xuất, để tránh dụng cụ cặp di chuyển trên chi tiết khi quay trục vít, phải nối một miếng đệm ở đầu dưới trục vít



Hình 7-12 : Dụng cụ cặp vít khung hình cung

(2) Kích vít : là dụng cụ nâng đỡ vật nặng đơn giản nhất. Kích vít có 2 hình thức : một chiều (hình 7-13 (a), (b), (c) và hai chiều (hình 7-13 (d)).

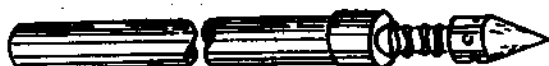
Hình 7-13 (c) là kích vít đơn, hai đầu có miếng đệm cơ động. Khi làm việc, mặt đầu miếng đệm tiếp xúc với chi tiết. Do đó, chi tiết chỉ chịu áp lực tĩnh nên không bị thương tổn bề mặt.

Hình 7-13 (d) là kích vít hai chiều, chiều ren vít hai đầu cần ngược nhau. Một đầu ren phải, đầu kia ren trái.

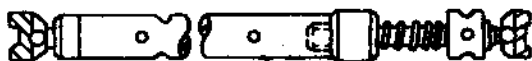
Khi sử dụng, người thao tác quay một vòng sẽ tương đương kích vít đơn quay 2 vòng, hiệu suất làm việc tương đối cao.



(a) Một chiều



(b) Một chiều



(c) Một chiều

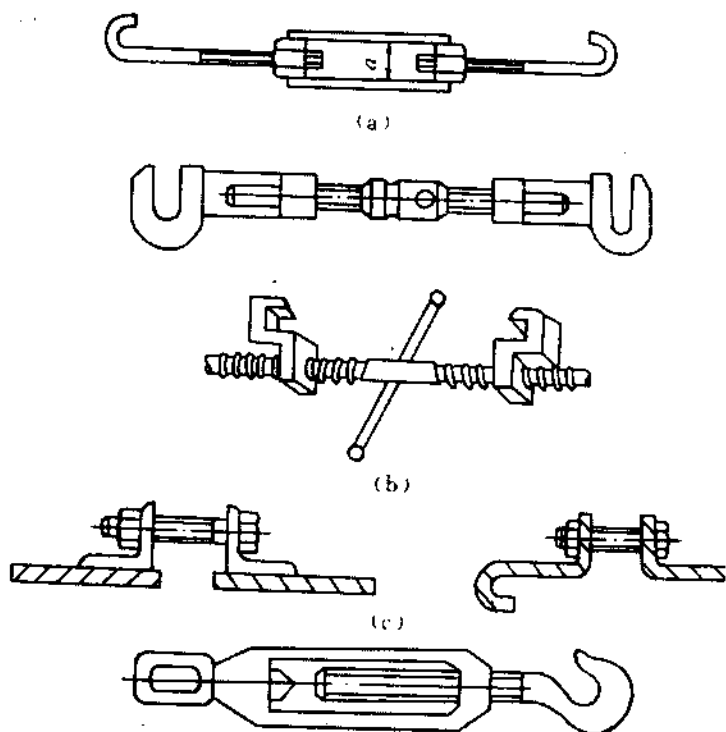


(d) Một chiều

Hình 713 : Kích vít

Khi sử dụng kích vít, nếu chiều dài không đủ thường có thể tăng đệm sử dụng.

(3) Bộ siết kéo vít : còn gọi cái siết chỉnh. Nó là dụng cụ dùng để kéo siết chặt, như hình 7-14.



Hình 7-14 : Bộ kéo siết vít

Hình thức kết cấu bộ kéo siết vít rất tương tự với kích vít cũng có 2 loại, một hướng và hai hướng, có loại kết cấu tiêu chuẩn, cũng có loại không kết cấu tiêu chuẩn.

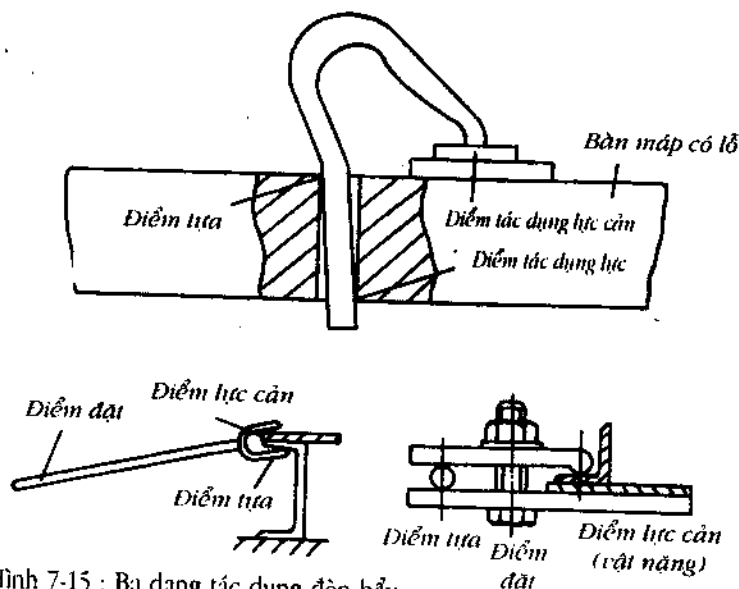
Bộ kéo siết hai chiều như hình 7-14 (a), (b) một đầu là ren phải, đầu kia là ren trái. Khi sử dụng xoay mũ ốc hoặc con xỏ khiến trục vít hai đầu tiến hoặc lùi tương đối, có tác dụng kéo chặt hoặc nối lỏng chi tiết. Hình 7-14 (c), (d) là bộ kéo siết vít một chiều dễ dàng điều chỉnh bằng bu lông.

2. Dụng cụ cặp siết đòn bẩy :

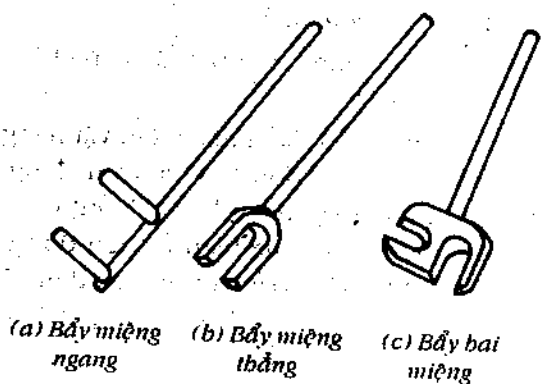
Tất cả dụng cụ cặp dùng đòn bẩy để cặp chặt chi tiết gọi là dụng cụ cặp đòn bẩy.

Ba điểm của đòn bẩy là điểm tựa, điểm vật nặng, điểm đặt lực. Điểm cố định giúp đòn bẩy chuyển động gọi là điểm tựa, điểm tâm nâng vật nặng hoặc chống lực cản gọi là điểm vật nặng, điểm tâm thực hiện lực lên đòn bẩy gọi là điểm đặt. Hai cánh tay đòn bẩy là cánh tay đòn vật nặng và cánh đặt lực. Khoảng cách đường tác dụng từ điểm tựa đến điểm đặt gọi là cánh tay đòn lực cản.

Tác dụng của đòn bẩy có 3 trường hợp. Một là điểm tựa nằm ở giữa, như hình 7-15 (a), trường hợp thứ 2 điểm vật nặng nằm ở giữa như hình 7-15 (b). Trường hợp thứ 3 điểm đặt nằm ở giữa như hình 7-15 (c). Trong sản xuất, dụng cụ cặp đòn bẩy đơn giản gọi là "nĩa bẩy" như hình 7-16.



Hình 7-15 : Ba dạng tác dụng đòn bẩy

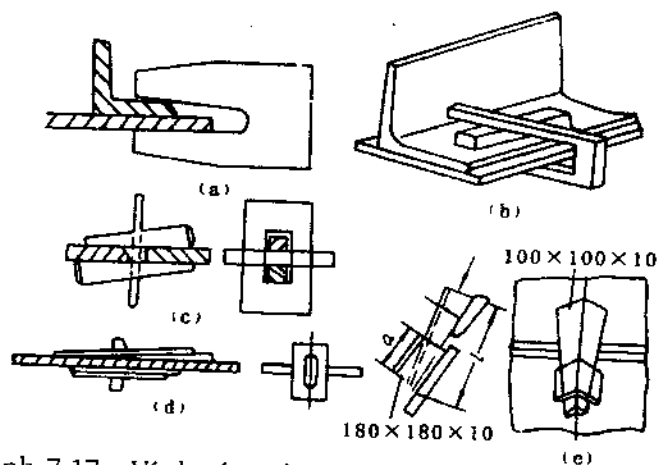


Hình 7-16 : Dụng cụ bẫy cặp đơn giản

3. Dụng cụ cặp thanh nệm :

Dụng cụ cặp thanh nệm là dùng búa đóng hoặc các phương pháp cơ giới khác để thu được ngoại lực, lợi dụng mặt nghiêng của nệm chuyển ngoại lực thành lực cặp chặt, từ đó đạt được tác dụng cặp chặt chi tiết.

Hình 7-17 là cách sử dụng dụng cụ cặp chặt thanh nệm



Hình 7-17 : Ví dụ ứng dụng dụng cụ cặp chặt thanh nệm

Hình 7-17 (a) là dùng tấm cặp nêm, trực tiếp cặp chặt thép hình với tấm vật liệu. Hình 7-17 (b) là sử dụng liên hợp giữa tấm cặp hình chữ U với nêm, đóng nêm vào để cặp chặt, nhưng góc nghiêng của nêm không được quá lớn, nếu không khó đạt được mục đích tự khóa. Do đó góc mặt nghiêng của nêm phải nhỏ hơn góc ma sát, thường sử dụng $10 \sim 15^\circ$.

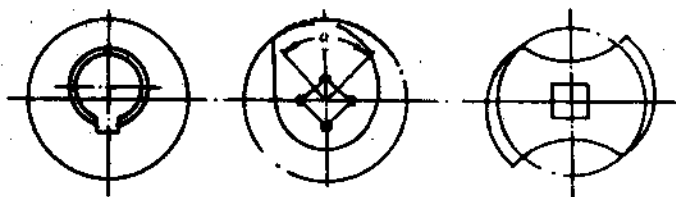
Hình 7-17 (c), (d) là dụng cụ cặp nêm có tấm dẹt. Hình dạng mặt cắt của nêm có thể làm thành hình vuông hoặc hình tròn. Loại dụng cụ cặp này dùng để giữ chặt vật liệu tấm, vì dùng tấm ván dẹt, nên chỉ sử dụng trong trường hợp chỗ tiếp xúc của vật liệu tấm có khe hở.

Hình 7-17 (e) là nêm vát thép góc đơn giản. Dùng cắt hơi cắt thép góc có chiều dài thích hợp thành hình nêm, đồng thời hàn 1 đoạn thép góc nhỏ lên tấm vật liệu tương đối thấp, đóng nêm vào có thể chèn chặt vật liệu tấm. Loại nêm bằng thép góc này đơn giản dễ thực hiện.

4. Dụng cụ cặp lệch tâm :

Dụng cụ cặp lệch tâm là cơ cấu cặp chặt dựa vào tính năng tự khóa của bánh lệch tâm hoặc bánh cam để thực hiện cặp chặt. Bánh lệch tâm là chi tiết máy mà tâm quay không trùng với tâm hình học. Lợi dụng sự chuyển động của bánh lệch tâm để cặp chặt chi tiết. Dụng cụ cặp lệch tâm phần lớn dùng cặp chặt chi tiết có chấn động nhỏ, lực cặp không lớn. Dụng cụ cặp lệch tâm thường dùng có các hình thức kết cấu tròn và không tròn, nguyên lý tác dụng giống nhau.

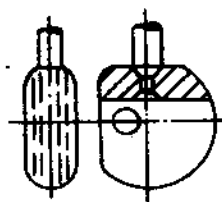
Hình thức lệch tâm thường dùng có 3 loại : kiểu bánh cam, kiểu bánh tay xoay và kiểu trục xoay, xem hình 7-18.



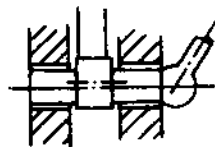
(a) Bánh cam

(b) Bánh cam

(c) Bánh cam



(d) Kiểu bánh tay xoay



(d) Kiểu trục xoay

Hình 7-18 : Dụng cụ cặp chặt lệch tâm thường dùng

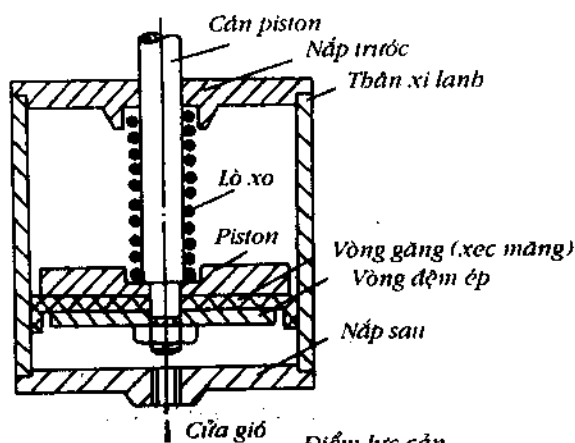
5. Dụng cụ cặp khí động :

Dụng cụ cặp khí động là thiết bị lợi dụng lực của khí nén, thông qua vận động để tăng lực kẹp chặt. Kết cấu chủ yếu gồm 2 bộ phận : xi lanh và dụng cụ cặp tạo thành, bộ phận chủ yếu là xi lanh.

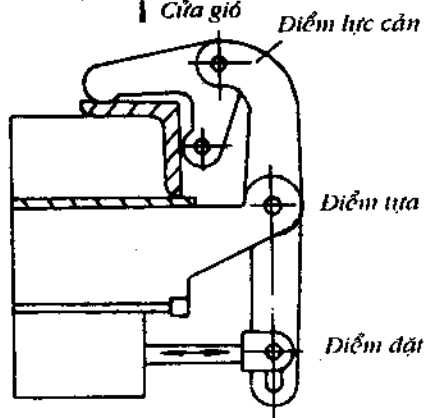
Cấu tạo của xi lanh tuy đa dạng, nhưng thường dùng chỉ hai loại khí động một chiều và khí động hai chiều.

Xi lanh khí động một chiều như hình 7-19, chủ yếu gồm thân xi lanh nắp trước, pít tông, bạc, đệm ép, lò xo và nắp sau tạo thành. Đặc điểm là hơi vào một chiều đẩy xi lanh hoạt động. Để xi lanh quay về vị trí cũ cần phải lắp thêm lò xo. Do lò xo không thể quá dài nên hành trình hiệu quả của xi lanh khí động một chiều tương đối nhỏ.

Xi lanh khí động hai chiều có nguyên lý hoạt động cơ bản giống với xi lanh khí động một chiều. Đặc điểm của xi lanh hai chiều là có thể lần lượt cho hơi vào hai bên pít tông. Tiến lùi của pít tông được đẩy bằng khí nén. Xi lanh hai chiều không dùng lò xo, cho nên tương đối dài, phạm vi ứng dụng tương đối rộng. Hình thức lắp ráp xi lanh có cố định và không cố định. Căn cứ vào nhu cầu có thể lắp thành kiểu nằm, kiểu đứng hoặc kiểu nghiêng. Kết cấu của dụng cụ cấp khí động như hình 7-20.



Hình 7-19 : Xi
lanh khí động
một chiều



Hình 7-20 :
Dụng cụ cấp
khí động

6. Dụng cụ cặp thủy lực :

Nguyên lý làm việc của dụng cụ cặp thủy lực tương tự như dụng cụ cặp khí động, kết cấu cũng cơ bản giống nhau. Chỗ khác nhau là môi chất trong xi lanh dụng cụ cặp thủy lực là chất lỏng - nước hoặc dầu. Môi chất này cho là không thể nén, cho nên lực tác dụng chậm mà ổn định, môi chất có thể sử dụng lại.

7. Dụng cụ cặp từ lực :

Dụng cụ cặp từ lực là dụng cụ dùng từ lực hút chặt chi tiết, thường dùng nam châm điện. Kết cấu đơn giản, ngoài dây dẫn và công tắc ra chủ yếu là lõi sắt.

Trong công tác lắp ráp kết cấu kim loại, khi lợi dụng nam châm điện cặp ép chi tiết, chỉ cần đặt nó đúng vị trí, ấn công tắc thông mạch điện là được. Dùng xong, rút công tắc ngắt điện. Nó không những thao tác đơn giản mà không làm tổn hại bề mặt chi tiết.

§. Tiết 3

CÔNG TÁC CHUẨN BỊ LẮP RÁP

I. ĐẶC ĐIỂM LẮP RÁP CỦA CẤU KIỆN KIM LOẠI :

Tuy nguyên lý lắp ráp cấu kiện kim loại cơ bản giống với lắp ráp máy móc chung, nhưng do tính chất kết cấu khác nhau, công tác lắp ráp có các đặc điểm dưới đây :

1. Do độ chính xác thấp, tính thay thế lẫn nhau kém, nên khi lắp ráp chi tiết kết cấu kim loại phần lớn chọn lựa hoặc điều chỉnh.
2. Liên kết giữa các cấu kiện kim loại phần lớn bằng hàn nối, không thể tháo ra. Do đó sửa chữa gặp

khó khăn dễ dẫn tới phế bỏ chi tiết. Cho nên có yêu cầu nghiêm ngặt về tình tự lắp ráp.

3. Trong quá trình lắp ráp thường kèm theo hàng loạt công việc hàn nối, cần nắm vững ứng lực và qui luật biến dạng của hàn nối để áp dụng biện pháp thích hợp khi lắp ráp phòng ngừa hoặc giảm thiểu biến dạng và công việc nắn chỉnh sau khi hàn.
4. Có những sản phẩm đặc biệt công kênh phải chia nhỏ đưa đến công trường để tổng lắp. Để bảo đảm tiến độ và chất lượng tổng lắp, cần lắp thử ở nhà máy, lúc cần có thể đổi kiểu nối không có thể tháo lắp thành kiểu nối có thể tháo lắp tạm thời.
5. Có những cấu kiện kim loại thể tích công kênh, tính bền chắc kém, dễ biến dạng, khi lắp ráp cần xem xét biện pháp gia cố.
6. Tuy cấu kiện kim loại sản xuất đơn lẻ, nhưng có thể căn cứ vào sản xuất trùng lắp nhiều hay ít và tình hình kết cấu sản phẩm tương tự và đặc điểm sản xuất hàng loạt chi tiết sản phẩm mà trang bị thiết bị dụng cụ cặp chuyên dụng hoặc thông dụng thích hợp, áp dụng kỹ thuật lắp ráp cơ giới hóa, tự động hóa nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và hiệu suất sản xuất.

II. NẮM VỮNG BẢN VẼ SẢN PHẨM VÀ DÂY CHUYỂN CÔNG NGHỆ :

Bản vẽ sản phẩm và dây chuyển công nghệ là chỗ dựa chủ yếu của toàn bộ công tác chuẩn bị lắp ráp. Do đó trước tiên cần tìm hiểu mấy vấn đề sau đây :

1. Tìm hiểu tác dụng, đặc điểm kết cấu của sản phẩm để đề xuất biện pháp chống đỡ và cặp chặt khi lắp ráp.

2. Tìm hiểu quan hệ phối hợp lẫn nhau giữa các chi tiết vật liệu sử dụng và đặc điểm của nó để xác định phương pháp lắp ráp.
3. Tìm hiểu qui trình công nghệ và yêu cầu kỹ thuật lắp ráp.

III. CHUẨN BỊ DỤNG CỤ CẶP, CÔNG CỤ, KHUÔN GÁ :

Trước khi lắp ráp cần chuẩn bị chu đáo dụng cụ cặp, công cụ khuôn cần thiết. Ngoài thước góc, compa, đục búa, nạo, khoan thường dùng và các dụng cụ cặp như ngoàm, ép, kéo... phải tiến hành vệ sinh và kiểm tra, cần tiến hành sử dụng thử dụng cụ, công cụ cặp, khuôn chuyên dùng. Đặc biệt cần chuẩn bị tốt khuôn lắp.

Khuôn lắp chủ yếu dùng để lắp ráp hoặc hàn nối kết cấu mà hình dáng bề mặt tương đối phức tạp lại không tiện định vị và cặp chặt hoặc sản xuất hàng loạt. Nó có thể đơn giản hóa công tác định vị linh kiện, đồng thời có thể chuyển thao tác hàn ngửa, hàn đứng thành hàn sắp, nhờ thế mà nâng cao năng suất sản xuất và chất lượng lắp ráp và hàn nối.

Căn cứ vào tính cơ động của kết cấu, khuôn lắp ráp có thể chia ra hai loại : kiểu cố định và kiểu cơ động. Khuôn lắp ráp kiểu cơ động có thể điều chỉnh cao thấp, dài ngắn, góc quay. Căn cứ vào phạm vi sử dụng, khuôn lắp ráp lại chia thành hai loại : khuôn chuyên dụng và khuôn thông dụng. Khuôn thông dụng có thể dùng cho nhiều sản phẩm. Khuôn có tính thông dụng còn gọi là khuôn vạn năng.

Khuôn lắp ráp phải phù hợp các yêu cầu sau đây :

1. Khuôn cỡ phải có cường độ và tính vững chắc tốt.
2. Khuôn phải tiện thao tác lắp ráp như lắp, tháo, định vị chi tiết.
3. Trên khuôn cần kẻ đường chuẩn như đường tâm, đường vị trí, đường mép cạnh để tiện tìm và kiểm tra.

4. Khuôn lắp ráp kích thước tương đối lớn cần lắp đặt trên nền tương đối kiên cố, phòng ngừa lún nền gây biến dạng khuôn.

IV. BÀN LẮP RÁP :

Do tác dụng khác nhau, bàn lắp ráp có nhiều hình thức :

1. *Bàn phẳng (Bàn máp)* : Bàn làm việc thường dùng của thợ gò hàn là bàn máp. Mặt trên của nó đòi hỏi có độ ngang bằng và độ phẳng nhất định. Kết cấu và hình thức bàn máp thường dùng của thợ gò hàn rất đa dạng, thường có bàn gang, bàn thép kết cấu, bàn có đường ray, bệ xi lanh, bàn điện tử v.v...

Để giảm tiếng ồn khi tác nghiệp có thể đệm miếng cao su giảm chấn động giữa bàn với chân bàn khi lắp bàn máp bằng gang, bằng kết cấu thép để bàn không tiếp xúc trực tiếp với nền.

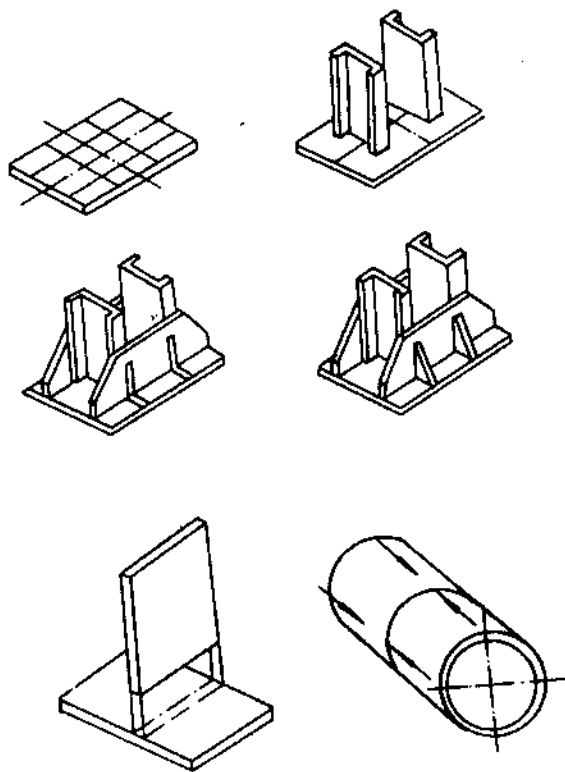
2. *Ghế sắt* : Khi lắp chi tiết dài, lớn có thể dùng một số ghế sắt để kê chi tiết lên, tiện thao tác. Ghế sắt phải chắc chắn, ổn định không quá cao, thường làm bằng thép chữ I, thép rãnh. Ghế sắt có thể cơ động, tiện sử dụng và bảo quản.

V. ĐỊNH VỊ CHI TIẾT :

Trong lắp ráp, định vị là xác định vị trí tương đối giữa các chi tiết có mấy phương pháp định vị thường dùng dưới đây :

1. *Định vị đường vạch* : Định vị bằng đường vạch là lợi dụng đường tâm, đường ghép nối của chi tiết làm đường chuẩn định vị. Hình 7-21 (a) thể hiện lợi dụng đường tâm của thép hình hoặc vật liệu tấm để định vị trong lắp ráp. Hình 7-21 (b) thể hiện lợi dụng vị trí đường ghép nối của linh kiện để định vị. Hình 7-21 (c) thể hiện khi lắp ráp cấu

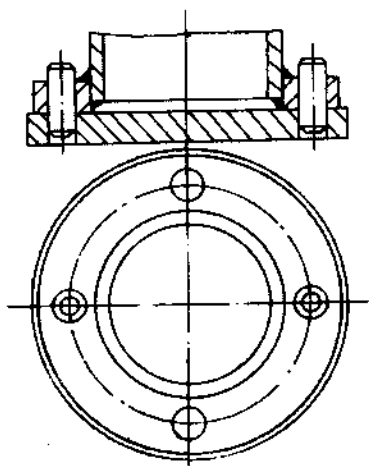
kiến hình trụ tròn, lợi dụng mặt ngoài của cấu kiện hình trụ để định vị. Đánh dấu đường tâm chia chu vi hình tròn trên mặt ngoài hình trụ thành bốn phần bằng nhau để đối chiếu lẫn nhau khi lắp ráp.



Hình 7-21 : Kẻ đường định vị

2. Định vị bằng trục chốt :

Định vị bằng trục chốt là lợi dụng lỗ chốt trên linh kiện để định vị. Hình 7-22 thể hiện vòng liên kết một đầu của ống tròn. Vòng liên kết với nắp đầu liên kết bằng bu lông. Phương pháp định vị là lợi dụng lỗ của vòng liên kết và nắp đầu làm hai chốt định vị, sau đó hàn nối lắp ráp.



Hình 7-22 : Định vị trục chốt

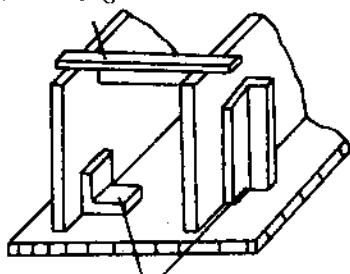
3. Định vị bằng cữ chặn :

Định vị bằng cữ chặn là hàn miếng thép chặn trên đường vị trí lắp ráp linh kiện, làm căn cứ để định vị linh kiện. Cữ chặn định vị chia ra hai loại, kiểu cố định và kiểu cơ động. Hình 7-23 là lợi dụng cữ chặn cơ động và cữ chặn cố định để lắp ráp kết cấu hình chữ T. Cữ chặn cố định dùng để xác định vị trí tấm vuông góc. Cữ chặn cơ động dùng để khống chế kích thước phần đỉnh tấm vuông góc.

4. Định vị bằng tấm dương :

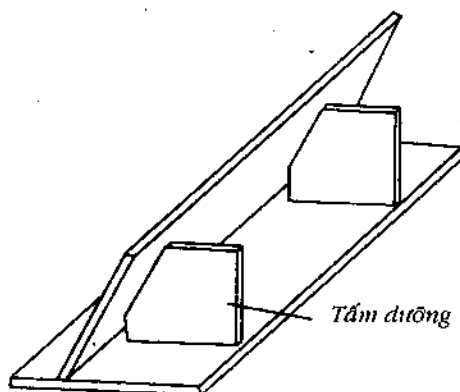
Định vị bằng tấm dương là căn cứ vào hình dáng cấu kiện chế thành tấm dương, làm chuẩn định vị lắp ráp. Hình 7-24 thể hiện lắp ráp kết cấu hình chữ T. Căn cứ vào độ nghiêng của tấm đứng hình chữ T chế thành tấm dương

Cỡ chặn cơ động



Cỡ chặn cố định

Hình 7-23 : Định vị cỡ chặn



Hình 7-24 : Định vị tấm dương

làm chuẩn lắp ráp tấm chính. Vị trí tấm đứng và tấm đáy dựa vào đường kẻ và tấm dương, cùng bảo đảm, sau đó hàn định vị.

VI. KIỂM TRA TRƯỚC VÀ CHỐNG RỈ SÉT CHO CHI TIẾT :

Trước khi lắp ráp sản phẩm, đối với chi tiết, linh kiện do công đoạn trên chuyển xuống hay linh từ trong kho ra và các vật liệu hỗ trợ dùng tới trong khi lắp ráp đều phải tiến hành đối chiếu, kiểm tra trước để công việc lắp ráp được thuận lợi. Nội dung chủ yếu kiểm tra trước chi tiết, linh kiện bao gồm :

1. Kiểm tra độ chính xác gia công của chi tiết, linh kiện theo bản vẽ và tài liệu công nghệ.
2. Đối chiếu số lượng chi tiết, linh kiện.
3. Chuẩn bị que hàn thích hợp với vật liệu linh kiện sao cho que hàn định vị cùng loại với que hàn hàn nối.
4. Chuẩn bị đầy đủ các vật liệu hỗ trợ như bu lông, ốc theo qui định công nghệ.

Trước khi lắp ráp hàn nối kết cấu cần tiến hành công tác vệ sinh loại bỏ xơ xước, làm sạch cấu bản, rỉ sét bề mặt chỗ nối chi tiết, linh kiện. Sau khi vệ sinh xong bôi lớp chống rỉ tùy theo điều kiện kỹ thuật, nhằm chống rỉ sét, sử dụng được lâu.

VII. BIỆN PHÁP AN TOÀN :

An toàn sản xuất là hết sức quan trọng đối với việc lắp ráp. Trong công tác lắp ráp phần lớn đều thuộc loại tác nghiệp tổng hợp nhiều ngành nghề, động đến nhiều nhân tố không an toàn. Do đó trong công việc chuẩn bị lắp ráp cần nghiên cứu toàn diện về an toàn nhằm tăng cường chú ý và phòng ngừa. Ví dụ bình ôxy và axetylen phải để ở nơi cách xa lối đi và nguồn lửa. Dụng cụ cứu hỏa phải để ở nơi dễ lấy. Đối với dụng cụ nâng cẩu, mỗi lần trước khi sử

dụng đều phải tiến hành kiểm tra. Thiết bị máy móc phải có thiết bị bảo vệ. Ở nơi dùng điện phải có biện pháp để phòng điện giật. Cần kiểm tra nghiêm ngặt đại an toàn tác nghiệp trên không. Tất cả những nơi hàn điện đều phải có biện pháp bảo vệ an toàn lao động như tẩm chắn hồ quang, thiết bị xả khói. Các vật dụng bảo hộ lao động đều phải mặc, đeo, mang đầy đủ theo qui định.

Linh kiện, dụng cụ, thiết bị phải có nơi bảo quản nhất định. Không được tác nghiệp và bày đặt vật liệu trên lối đi.

Vị trí lắp ráp và vị trí hàn nối nên để ở nơi dễ cầu chuyển. Mặt bằng tác nghiệp phải bằng phẳng.

Khi lắp ráp, cố gắng áp dụng công nghệ tiên tiến, thực hiện tác nghiệp chuyên, tránh chuyển linh kiện lòng vòng.

§. Tiết 4

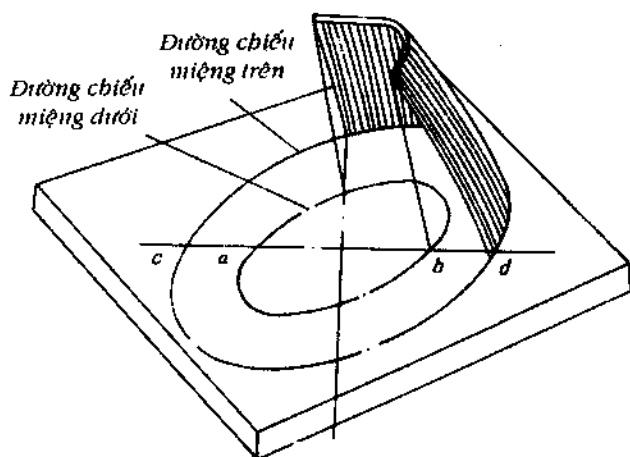
KỸ NĂNG LẮP RÁP THƯỜNG DÙNG

Phương pháp thường dùng để lắp ráp kết cấu hàn có : Phương pháp lắp ráp kẻ đường, phương pháp lắp ráp phỏng dạng, phương pháp lắp ráp bằng khuôn, phương pháp lắp ráp đặt bằng, phương pháp lắp ráp đứng, phương pháp lắp ráp đảo. Các phương pháp này thường vận dụng kết hợp với nhau. Trong công việc lắp ráp bất cứ kết cấu nào đều phải kết hợp với nhau. Trong công việc lắp ráp bất cứ kết cấu nào đều phải kết hợp tình hình thực tế, áp dụng nhiều phương pháp nhằm nâng cao chất lượng lắp ráp và hiệu suất sản xuất kết cấu hàn nối.

I. PHƯƠNG PHÁP LẮP RÁP BẰNG KẼ ĐƯỜNG :

Phương pháp lắp ráp kẻ đường có hai loại cơ bản. Thứ

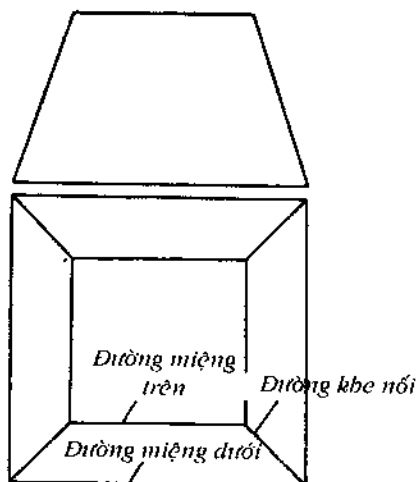
nhất là phương pháp lắp ráp kẻ đường nối trên chi tiết với chi tiết liên kết như hình 7-21. Loại thứ 2 là kẻ đường theo kích thước thực tế của chi tiết lên bàn làm việc, gọi là lấy mẫu tại chỗ, do đó cũng gọi là phương pháp lắp ráp mẫu tại chỗ. Dùng mẫu tại chỗ làm chuẩn lắp ráp kết cấu như kết cấu bình chứa chế tạo bằng vật liệu tấm. Khi lắp ráp chi tiết kín đầu, phần múi chia thành hai bộ phận trên và dưới. Phần trên là nắp, phần dưới là tấm mặt cầu phần múi lắp ráp mà thành. Hình 7-25 thể hiện đường kẻ trên bàn khi lắp ráp tấm mặt cầu kín đầu chia múi, đường tiếp giáp mặt cắt hai bộ phận trên dưới. Đường nét trên mặt bàn chính là mẫu tại chỗ của đầu kín. Cách vẽ mẫu tại chỗ này là chiếu hai đường miệng đối, tức đường miệng trên và đường miệng dưới của hình chiếu chính đầu kín lên mặt bàn, thành hai đường tròn đồng tâm với đường kín ab và cd , rồi chiếu khe đường tấm nối nhau lên bàn phẳng. Lấy



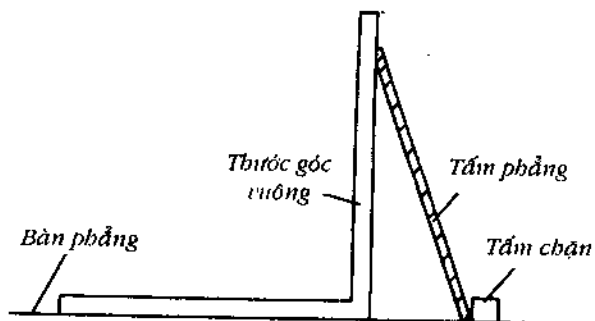
Hình 7-25 : Dựng tấm mặt cầu

mẫu tại chỗ làm chuẩn để lắp tấm mặt cầu, như hình 7-26. Phương pháp là dựa vào mép chu vi hình tròn đường miệng dưới cd hàn những tấm chặn, số lượng tấm chặn ngoài phải căn cứ vào độ lớn đầu kín, khe nối nhiều ít để quyết định. Trước khi lắp cần cần kiểm tra hình dáng hoặc kích thước tấm mặt cầu (tấm vỏ dừa hấu).

Khi bày tấm mặt cầu để định vị, phải làm sao cho mép dưới của tấm tựa sát vào tấm chặn, đúng vào đường miệng dưới cd của bàn, dùng thước góc vuông, lấy đúng đường miệng trên ab của bàn. Nếu cạnh đứng của thước vuông có thể tiếp xúc với những điểm đối xứng của đường miệng trên ab, chúng tỏ vị trí lắp ráp tấm mặt cầu chính xác, có thể dùng cây chống để chống giữ miệng trên, đồng thời hàn cố định điểm định vị trên dưới của cây chống, hàn định vị mép miệng dưới vào bàn làm việc. Nếu kích thước chi tiết quá lớn, không thể dùng thước vuông thì dùng dây dọi để tìm đường thẳng đứng. Khi tìm đường thẳng đứng, cần tìm được mặt phẳng ngang bằng của bàn làm việc. Đặt dây dọi từ mép miệng trên tấm mặt cầu để dọi tới đường miệng trên ab vẽ trên bàn. Nếu đầu nhọn qua dọi trùng với điểm tương ứng của đường chiếu miệng trên ab ở trên bàn, chúng tỏ vị trí lắp ráp mặt cầu chính xác, có thể dùng cây chống để chống giữ mặt trên, đồng thời hàn chắc điểm định vị trên dưới cây chống, hàn định vị mép miệng dưới tấm mặt cầu vào bàn, lần lượt lắp các tấm mặt cầu khác theo phương pháp đó. Khi lấy mẫu tại chỗ và tìm đường thẳng đứng mặt cầu cần chú ý mối quan hệ giữa độ dày của bìa ngoài, bìa trong của tấm vật liệu. Sau khi lắp tấm mặt cầu cần kiểm tra và hậu chỉnh độ tròn và mặt ngang bằng của miệng trên, sau đó đậy nắp. Sau khi điều chỉnh chính xác vị trí, hàn định vị, hoàn thành công việc lắp ráp đầu kín.



Hình 7-27 : Lắp ráp dạng côn vuông

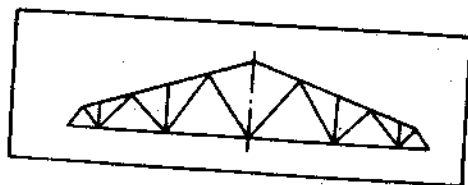


Hình 7-28 : Lắp ráp dạng côn vuông

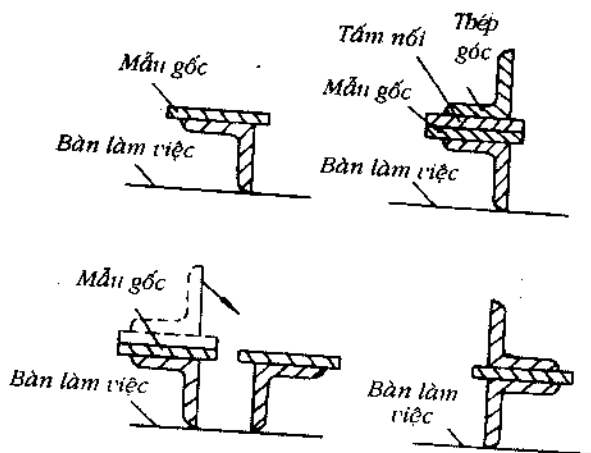
trên tấm vật liệu. Xem hình 7-28. Khi phần trên thước góc vuông chạm nhẹ vào miệng trên tấm vật liệu, đường thẳng đứng của nó trùng với đường bìa trong miệng trên vẽ ở trên bàn chứng tỏ góc lắp tấm vật liệu đã hợp qui cách, có thể hàn định vị cây chống đỡ. Định vị phần dưới tấm có thể hàn trên bàn phẳng cũng có thể áp dụng phương pháp hình tam giác dựng thêm cây chống và hàn nối lại với nhau. Tiến hành lắp ráp tấm vật liệu tương ứng cũng cùng phương pháp, sau đó cho hai tấm vật liệu cạnh ghép nối vào hai tấm đã định vị rồi hàn định vị lên mỗi tấm định vị. Sau khi lắp cần tiến hành hiệu chỉnh theo đường chéo miệng trên rồi mới hàn. Hàn xong bỏ chống đi.

II. PHƯƠNG PHÁP LẮP RÁP PHÒNG HÌNH :

Phương pháp lắp ráp phòng hình chủ yếu dùng cho kết cấu hàn nối có tiết diện và hai bên đối xứng, ví dụ như kết cấu khung mái nhà. Áp dụng phương pháp này trước tiên phải vẽ mẫu tại chỗ, như hình 7-29. Sau đó căn cứ vào mẫu để lắp khung xà một mặt thứ 1 và hàn định vị lấy đó làm mẫu (tức khuôn) rồi tiến hành phục chế ngay trên đó, xem hình 7-30 (a). Lắp khung xà một mặt thứ 2 và hàn định vị, xem hình 7-30 (b). Sau đó giữ nguyên khung xà thứ nhất ở tại chỗ mà tháo khung xà thứ hai ở trên khung thứ nhất ra và trở mặt khung thứ hai tức chuyển tấm nối vốn ở dưới lên trên, xem hình 7-30 (c). Sau đó đặt thép góc chờ lắp trên khung thứ hai lên trên tấm, lấy thép góc dưới làm chuẩn, kẹp chặt, hàn định vị, xem hình 7-30 (d). Như vậy là hoàn thành một khung xà. Lấy khung một mặt thứ nhất làm mẫu gốc để lắp các khung xà khác theo cùng phương pháp. Điều cần nói là không được lấy khung khác làm mẫu gốc để tránh sai lệch. Do đó, khung thứ nhất làm mẫu gốc cũng là khung xà lắp ráp sau cùng trong nhiệm vụ này.



Hình 7-29 : Mẫu tại chỗ khung mái



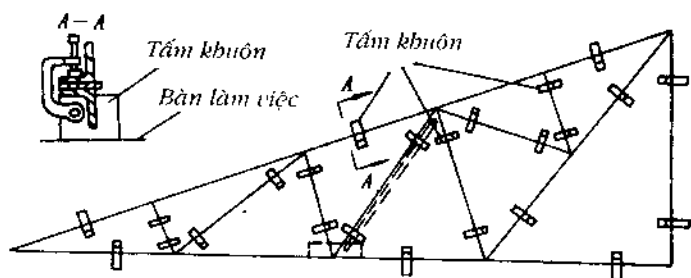
Hình 7-30 : Trình tự lắp ráp phông hình

III. PHƯƠNG PHÁP LẮP RÁP THEO KHUÔN :

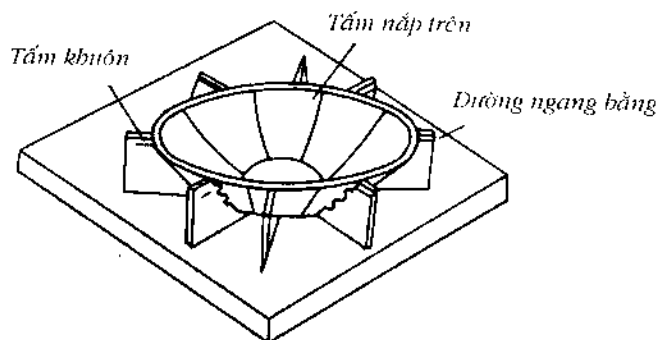
Khuôn là chỉ mô hình khuôn (khuôn ngoài kiểu khuôn trong) phù hợp với hình dáng hình học hoặc đường bao của chi tiết. Dùng khuôn để lắp ráp kết cấu hàn nối có nhiều ưu điểm, như chất lượng sản phẩm tốt, năng suất sản xuất cao. Trong tình hình điều kiện kết cấu sản xuất và số lượng sản xuất thích hợp, thì việc lắp ráp kết cấu vật liệu tấm hoặc vật liệu hình, nên tính đến lắp ráp bằng khuôn.

Khuôn lắp ráp kết cấu khung thường làm theo phương pháp lấy 2 điểm nối thành đường thẳng, kết cấu đơn giản,

hiệu quả sử dụng tốt. Hình 7-31 là sơ đồ thể hiện khuôn lắp ráp giá khung.



Hình 7-31 : Khuôn lắp ráp khung giá

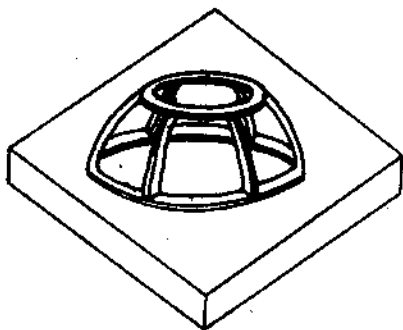


Hình 7-32 : Khuôn lôm lắp ráp đầu kín

Lắp ráp đầu kín như hình 7-32. Nó là khuôn lôm lắp ráp lấy kích thước bìa ngoài của đầu kín làm chuẩn. Trên thực tế là phân giải mặt cầu thành đường cung tròn, mà lại chỉ dùng mấy đường cung tất yếu, rõ ràng chất lượng sản phẩm và năng suất sản xuất cao hơn lắp ráp bằng mẫu tại chỗ.

Lắp ráp đầu kín cũng có thể sử dụng khuôn lõi, như hình 7-33. Nó lấy đường kính trong miệng trên và miệng

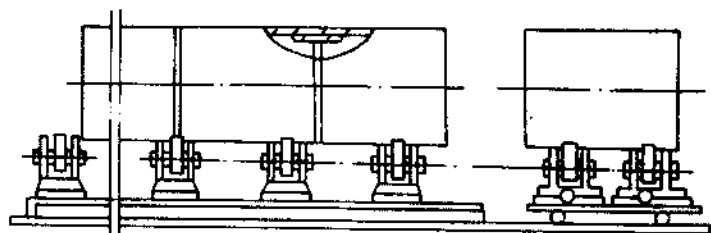
dưới của đầu kín làm chuẩn, mỗi cái làm một vòng thép dẹt hoặc thép góc. Ở giữa làm tấm nổi tùy theo hình dáng và kích thước khoang trong của chi tiết, hàn nối vòng miệng trên và vòng miệng dưới, và phối hợp với các cột chống cần thiết thành khuôn lõi lấy bì trong đầu kính làm chuẩn. Khi sử dụng, bày tấm mặt cầu ra ngoài khuôn lõi rồi hàn định vị, sau đó làm bằng miệng trên, đập nắp, hàn định vị rồi tiến hành hàn nối.



Hình 7-33 : Khuôn lõi lắp ráp đầu kín

IV. PHƯƠNG PHÁP LẮP RÁP ĐẶT BẰNG :

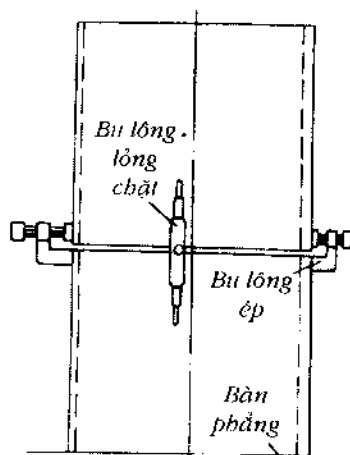
Phương pháp lắp ráp đặt bằng chủ yếu chỉ tiến hành công việc lắp ráp sản phẩm trạng thái đứng, tức đặt bằng chi tiết đứng trên mặt đất để lắp ráp. Sau đó lắp đứng ở nơi sử dụng. Phương pháp lắp ráp này thường dùng với sản phẩm nhỏ mà cao, ví dụ : trụ điện cao thế, thiết bị hóa dầu. Lắp ráp bốn chữ hình ống dài cũng thường sử dụng phương pháp lắp bằng này. Ưu điểm của nó làm giảm thao tác trên không, thao tác an toàn, mở rộng diện tác nghiệp, hiệu suất sản xuất cao. Kết cấu hình ống tròn cũng có thể đặt lên khuôn quay để lắp ráp và hàn nối. Hình 7-34 là dùng phương pháp lắp đặt bằng để nối ống tròn trên bánh lăn.



Hình 7-34 : Lấy ống tròn trên đế đỡ bánh lăn

V. PHƯƠNG PHÁP LẮP ĐÚNG :

Hình 7-35 là lắp ráp kiểu đứng ống trụ tròn. Phương pháp lắp ráp này là đặt đứng ống tròn lên mặt phẳng, và lấy ngang bằng, hàn bu lông lên chỗ gần miệng trên. Sau đó cầu nâng phần ống trên lên, dùng bu lông, bu lông lỏng chặt hoặc chêm sắt để tiến hành điều chỉnh sơ bộ vị trí. Sau đó dùng một cây thép góc hàn vào chính giữa đoạn trên của ống, đồng thời đặt dây dọi ở đoạn dưới kiểm tra tâm hai phần ống tròn có nằm trên một đường thẳng không. Sau khi chỉnh đúng, dùng bu lông lỏng chặt để kéo chặt miệng nối, hàn định vị rồi tiến hành hàn nối.

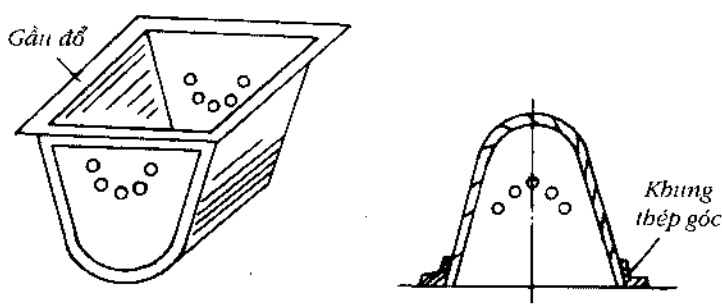


Hình 7-35 :
Lắp đường
ống tròn

VI. PHƯƠNG PHÁP LẤP ĐẢO :

Phương pháp lấp đảo là lấp phần trên của kết cấu trước, lấp phần dưới sau, hoặc đảo lật kết cấu 180° rồi tiến hành lấp ráp. Có nhiều nguyên nhân khiến phải áp dụng phương pháp lấp đảo, để chọn mặt chuẩn lấp ráp, chế tạo khuôn và thao tác thuận tiện, kết cấu sản phẩm không thích hợp lấp bình thường, giảm thiểu công việc trên cao.

Hình 7-36 thể hiện phương pháp lấp đảo khung thép góc của phễu đổ. lấy miệng trên làm mặt chuẩn để lấp đảo vừa ổn định vừa dễ thao tác, đồng thời tiện cho công nhân hàn tiến hành hàn nối.



Hình 7-36 : Lấp đảo khung gầu đổ (phễu đổ)

Hình 7-32 thể hiện khuôn lôm lấp ráp đầu kín cũng là một phương pháp lấp đảo.

§. Tiết 5

KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG LẤP RÁP

Sau khi sản phẩm tổng lắp xong, cần kiểm tra chất lượng để giám định có phù hợp yêu cầu kỹ thuật qui định không. Công tác lắp ráp tốt hay xấu sẽ ảnh hưởng trực tiếp

đến chất lượng sản phẩm. Kiểm tra chất lượng lắp ráp chủ yếu bao gồm mấy nội dung sau :

1. Kiểm tra vị trí lắp ráp và kích thước chủ yếu các linh kiện, chi tiết sản phẩm xem có chính xác, có đạt yêu cầu qui định không.

2. Căn cứ vào điều kiện, qui phạm kỹ thuật và bản vẽ kiểm tra hình thức liên kết nối liền giữa các chi tiết sản phẩm có chính xác không, kiểm tra khe hở mối hàn, kiểm tra sai số miệng vát và miệng nối của cạnh có phù hợp yêu cầu không.

3. Để kết cấu sau khi hàn nối không sinh ra nội ứng lực lớn, cần kiểm tra bố trí hàn định vị các chỗ có chính xác không.

4. Kiểm tra chất lượng bề mặt sản phẩm nhằm tìm ra các khiếm khuyết như vết nứt, phồng, rỗ, lõm trên vật liệu thép, đồng thời căn cứ yêu cầu kỹ thuật để tiến hành xử lý.

5. Kiểm tra bề mặt kim loại mối hàn chi tiết liên kết kết cấu sản phẩm không được có rỉ sét, vết bẩn, hoặc dầu, nước nhằm phòng ngừa khiếm khuyết về hàn nối. Phương pháp kiểm nghiệm chất lượng lắp ráp có hai cách.

(1) Vận dụng kỹ thuật đo lường và các dụng cụ, máy móc đo lường để kiểm tra.

(2) Áp dụng phương pháp xem xét để kiểm tra chất lượng bề mặt.



MỤC LỤC

Học nghề xây dựng **GÒ HÀN XÂY DỰNG**

Lời nói đầu	5
Chương I : Kiến thức về hàn nối và tán nối	7
Tiết 1 : Kiến thức hàn nối	7
Tiết 2 : Kỹ năng thao tác máy hàn hồ quang điện thủ công	11
Tiết 3 : Sử dụng và sửa chữa máy hàn hồ quang điện	23
Tiết 4 : Kỹ năng thao tác hàn hơi	27
Tiết 5 : Kỹ năng thao tác tán nối	30
Tiết 6 : Kỹ năng thao tác liên kết bulông	45
Chương II : Phương pháp khai triển, phóng dạng, ra liệu	47
Tiết 1 : Công cụ và dụng cụ đo thường dùng	47
Tiết 2 : Phương pháp dựng hình thường dùng	53
Tiết 3 : Phương pháp vẽ khai triển	72
Tiết 4 : Phương pháp phóng dạng, lấy dấu vật liệu	95
Tiết 5 : Phương pháp tính chiều dài vật liệu thép uốn cong	103
Tiết 6 : Phương pháp ra liệu	117
Chương III : Kiến thức về vật liệu kim loại thường dùng	148
Tiết 1 : Kiến thức về thép	148
Tiết 2 : Đặc điểm, tính năng vật liệu kim loại	163
Tiết 3 : Đặc điểm phương pháp gia công kim loại	176

MỤC LỤC

Học nghề xây dựng **GÒ HÀN XÂY DỰNG**

Lời nói đầu	5
Chương I : Kiến thức về hàn nối và tán nối	7
Tiết 1 : Kiến thức hàn nối	7
Tiết 2 : Kỹ năng thao tác máy hàn hồ quang điện thủ công	11
Tiết 3 : Sử dụng và sửa chữa máy hàn hồ quang điện	23
Tiết 4 : Kỹ năng thao tác hàn hơi	27
Tiết 5 : Kỹ năng thao tác tán nối	30
Tiết 6 : Kỹ năng thao tác liên kết bulông	45
Chương II : Phương pháp khai triển, phóng dạng, ra liệu	47
Tiết 1 : Công cụ và dụng cụ đo thường dùng	47
Tiết 2 : Phương pháp dựng hình thường dùng	53
Tiết 3 : Phương pháp vẽ khai triển	72
Tiết 4 : Phương pháp phóng dạng, lấy dấu vật liệu	95
Tiết 5 : Phương pháp tính chiều dài vật liệu thép uốn cong	103
Tiết 6 : Phương pháp ra liệu	117
Chương III : Kiến thức về vật liệu kim loại thường dùng	148
Tiết 1 : Kiến thức về thép	148
Tiết 2 : Đặc điểm, tính năng vật liệu kim loại	163
Tiết 3 : Đặc điểm phương pháp gia công kim loại	176

Tiết 4 :	Phương pháp chuyển ghi chép ký hiệu vật liệu kim loại	210
----------	---	-----

Chương IV : Công cụ và thiết bị thường dùng 215

Tiết 1 :	Công cụ thường dùng	215
----------	---------------------	-----

Tiết 2 :	Thiết bị thường dùng	220
----------	----------------------	-----

Chương V : Kỹ năng thao tác an toàn của thợ gò hàn 247

Tiết 1 :	Kỹ năng thao tác an toàn hiện trường thi công	247
----------	---	-----

Tiết 2 :	Kỹ năng thao tác an toàn trên cao	248
----------	-----------------------------------	-----

Tiết 3 :	Kỹ năng thao tác an toàn gia công nhiệt	249
----------	---	-----

Tiết 4 :	Kỹ năng thao tác an toàn hàn cắt	250
----------	----------------------------------	-----

Tiết 5 :	Kỹ năng thao tác an toàn thăm dò khuyết tật bằng tia phóng xạ và lắp ráp kết cấu	252
----------	--	-----

Tiết 6 :	Kỹ năng thao tác an toàn máy móc thường dùng	253
----------	--	-----

Tiết 7 :	Thường thức an toàn điện	258
----------	--------------------------	-----

Chương VI : Kỹ thuật uốn hình và nắn chỉnh thép hình và thép tấm 260

Tiết 1 :	Kỹ thuật uốn nguội thép hình trên máy	260
----------	---------------------------------------	-----

Tiết 2 :	Kỹ thuật uốn nóng thép hình thủ công	265
----------	--------------------------------------	-----

Tiết 3 :	Kỹ thuật nắn chỉnh thép hình	270
----------	------------------------------	-----

Tiết 4 :	Kỹ thuật cuốn cong thép tấm	278
----------	-----------------------------	-----

Tiết 5 :	Kỹ thuật nắn phẳng thép tấm	285
----------	-----------------------------	-----

Chương VII : Công nghệ và kỹ thuật lắp ráp 298

Tiết 1 :	Các điểm chính của kỹ thuật lắp ráp	299
----------	-------------------------------------	-----

Tiết 2 :	Công cụ và dụng cụ cặp gá thường dùng để lắp ráp	311
----------	--	-----

Tiết 3 :	Công tác chuẩn bị lắp ráp	328
----------	---------------------------	-----

Tiết 4 :	Kỹ năng lắp ráp thường dùng	336
----------	-----------------------------	-----

Tiết 5 :	Kiểm tra chất lượng lắp ráp	346
----------	-----------------------------	-----

Học nghề xây dựng

GÒ HÀN

Biên dịch : **VÕ MAI LÝ**

Chịu trách nhiệm xuất bản :
LÊ HOÀNG

Biên tập : **NGUYỄN LỤC**
Trình bày & bìa : **MT Design Co**
Sửa bản in : **THỦY TÚ**

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

161B Lý Chính Thắng, Quận 3, Thành phố Hồ Chí Minh

ĐT. : 8444289 - 8446211 - 8437450 - 8465596

E-mail : nxbtre@hcm.vnn.vn

Thực hiện liên doanh ,

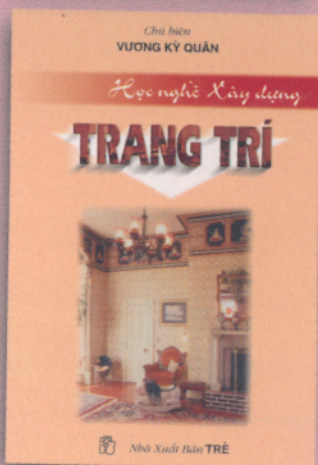
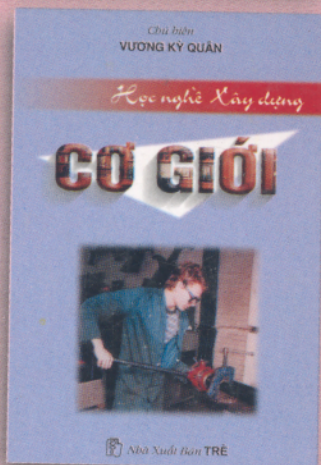
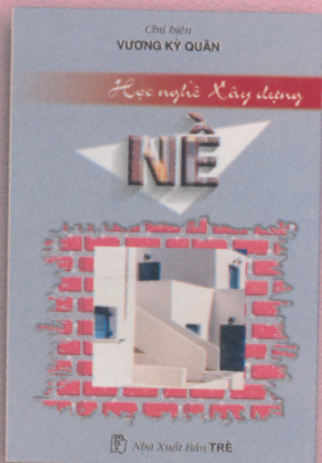
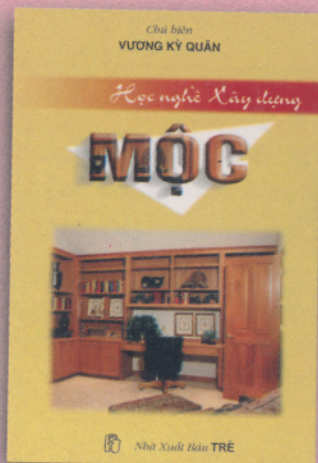
CTY VĂN HÓA MINH TRÍ - NHÀ SÁCH VĂN LANG

25 Nguyễn Thị Minh Khai, Quận I, TP.HCM

ĐT : 8.242157 - 8.233022 - Fax : 84.8.235079

In 1000 cuốn khổ 13x19cm tại Xưởng in Công ty XNK và Phát Triển Văn Hóa. Giấy phép số 297/170/CXB Cục xuất bản cấp ngày 7.3.2001. Trích ngang kế hoạch xuất bản số 575/KHXB/2001. Nhà xuất bản Trẻ cấp ngày 10.7.2001. In xong và nộp lưu chiểu quý 3 năm 2001.

Mời các bạn tìm đọc bộ sách
"Học nghề Xây dựng"



25 Ngụ
ĐT: 824
9 Phan D

HOC NGHE XD GO HAN



0 2 1 4 0 0 3 0
NS.Tâm Minh

28.000

06

E-mail: minhtri.com@ncm.vnn.vn

H0A03