

ỜI NÓI ĐẦU

Hàn là một trong những phương pháp lắp ghép không thể thiếu, có phạm vi ứng dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp, từ cơ khí, năng lượng, dầu mỏ, giao thông vận tải cho đến xây dựng, hàng không, hóa chất... Với sự phức tạp về mặt công nghệ, hàn đòi hỏi kiến thức lý thuyết về vật lý, hóa học, cơ khí, luyện kim, điện, điện tử, tự động hóa và cũng yêu cầu về tính sáng tạo, tính kiên nhẫn, kỹ năng, sự khéo tay, gần như đến mức nghệ thuật.

Với mục đích giúp sinh viên ngành cơ khí làm quen với thiết bị và công nghệ hàn, Giáo trình hàn cơ bản trình bày các lý thuyết và kỹ thuật hàn theo từng bước với các minh họa cụ thể, từ hàn hơi, hàn hồ quang, MIG, TIC, đến hàn và cắt bằng plasma, với các vật liệu thép, gang, thép hợp kim, nhôm, đồng, titan... và các tiêu chuẩn về điện cực và que hàn (tiêu chuẩn quốc tế ISO, tiêu chuẩn Hoa Kỳ AWS) để giúp học sinh tìm hiểu về các vấn đề hàn cơ bản về công nghệ hàn. Đặc biệt giáo trình này giúp các sinh viên ngành Sửa chữa máy thi công xây dựng trong quá trình học môn Hnf cơ bản.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng trong quá trình biên soạn chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

Hà nội, ngày....tháng....năm 2017

Tham gia biên soạn

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
1. Lời tựa	1
2. Mục lục	4
3. Giới thiệu về mô đun	5
4. Các hình thức học tập chính trong mô đun	6
5. Liệt kê các nguồn lực cần thiết cho mô đun	7
6. Bài 1: HÀN ĐIỆN HỒ QUANG	8
7. Bài 2: HÀN BĂNG NGỌN LỬA KHÍ	63
8. Bài 3: HÀN THIẾT	97
9. Tài liệu tham khảo	105

GIỚI THIỆU VỀ MÔ ĐUN

I. VỊ TRÍ, Ý NGHĨA, VAI TRÒ MÔ ĐUN

- Vị trí: Mô đun nằm trong chương trình đào tạo hệ Cao đẳng nghề sửa chữa máy thi công xây dựng. Được học sau các môn học chung và môn MH07, MH08, MH09, MH10, MH11, MH12, MH13.

- Tính chất: Là mô đun đào tạo nghề bắt buộc.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN

Học xong mô đun này người học có các khả năng:

- Trình bày được cấu tạo và phương pháp sử dụng các thiết bị hàn cơ bản.

- Sử dụng được các dụng cụ liên quan đến công tác hàn cắt hồ quang điện, hàn bằng ngọn lửa khí và hàn thiếc.

- Vận hành máy hàn, sử dụng mỏ hàn điện trở, đèn khò đúng quy trình kỹ thuật và an toàn.

- Hình thành được các kỹ năng hàn cắt hồ quang điện, bằng ngọn lửa khí và hàn thiếc bằng mỏ hàn điện trở, bằng mỏ hàn đốt và đèn khò.

- Thực hiện tốt công tác an toàn và vệ sinh công nghiệp.

III. NỘI DUNG CHÍNH CỦA MÔ ĐUN

Bài 1: Hàn điện hồ quang; Khái niệm về hàn điện hồ quang; Máy hàn và thiết bị phụ trợ; Các loại mối hàn và chuẩn bị mép hàn; Chế độ hàn; Các dạng sai hỏng và biện pháp khắc phục; Thực hành hàn, cắt.

Bài 2: Khái niệm về hàn bằng ngọn lửa khí; Ngọn lửa hàn; Kỹ thuật hàn kim loại bằng ngọn lửa khí; Kỹ thuật cắt bằng ngọn lửa khí; Thực hành hàn, cắt.

Bài 3: Tổng Khái niệm về hàn thiếc; Dụng cụ, vật liệu và thiết bị dùng để hàn thiếc; Kỹ thuật hàn thiếc bằng mỏ hàn điện trở; Kỹ thuật hàn thiếc bằng mỏ hàn đốt và đèn khò; An toàn khi hàn thiếc; Thực hành hàn thiếc.

CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP CHÍNH TRONG MÔ ĐUN

- Học trên lớp những kiến thức lý thuyết có liên quan.

- Tự nghiên cứu các tài liệu có liên quan đến bài học do giáo viên hướng dẫn.

- Tham quan các cơ sở sản xuất cơ khí các nhà máy cơ khí.

- Học tại xưởng thực hàn.

YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ HOÀN THÀNH MÔ ĐUN

****Về kiến thức:***

Được đánh giá qua bài kiểm tra viết, kiểm tra vấn đáp đạt các yêu cầu sau đây:

Tính vật liệu hàn, phối hàn chính xác.

- Chọn chế độ hàn phù hợp với chiều dày vật liệu và kiểu liên kết hàn.
- Trình bày đ-ợc cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại máy hàn điện hồ quang tay.
- Giải thích đầy đủ một số quy định an toàn trong hàn điện.

****Kỹ năng:***

Được đánh giá bằng kiểm tra trực tiếp các thao tác trên máy, qua chất lượng của bài tập thực hành đạt các yêu cầu sau:

- Vận hành, sử dụng máy hàn xoay chiều và một chiều thông dụng thành thạo.
- Chuẩn bị phối liệu, thiết bị dụng cụ hàn đúng theo kế hoạch đã lập.
- Hàn các mối hàn chót, hàn giáp mối, hàn góc ở vị trí hàn bằng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Phát hiện đúng các khuyết tật mối hàn và sửa chữa mối hàn không để phế phẩm sản phẩm.
- Sắp xếp thiết bị dụng cụ hợp lý, bố trí nơi làm việc khoa học.

**** Thái độ:***

Được đánh giá bằng phương pháp quan sát có bảng kiểm tra đạt các yêu cầu sau:

- Có ý thức tự giác, tính kỷ luật cao, tinh thần trách nhiệm trong công việc, có tinh thần hợp tác giúp đỡ lẫn nhau, cẩn thận tỷ mỉ, chính xác có ý thức tiết kiệm nguyên vật liệu khi thực tập.

LIỆT KÊ CÁC NGUỒN LỰC CẦN THIẾT CHO MÔN HỌC

1. Vật liệu:

- Thép tấm 20x10x10 x số người học.
- Thép thanh $\Phi 15 \times 200$ x số người học.
- Ống đồng $\Phi 10 \times 200$ x số người học.
- Đồng tấm 20 X20 x 1 x số người học.
- Tôn tráng kẽm 20x 20 x 1 x số người học.
- Que hàn điện 3,2 và 2,5 x 50 que x số người học.
- Que hàn khí và bột hàn.
- Thiếc hàn, nhựa thông ...
- Xăng A92.
- Giẻ lau.

2. Dụng cụ và trang thiết bị:

- Kính bảo hộ hàn điện.
- Kính bảo hộ hàn khí.
- Găng tay bảo hộ.
- Tạp dề bằng da bảo hộ hàn điện.
- Máy hàn điện hồ quang (xoay chiều).
- Bình khí a-xê-ty-len, bộ đồng hồ dây dẫn khí và bộ mỏ hàn, mỏ cắt và phụ tùng kèm theo.
- Mỏ hàn điện trở.
- Mỏ hàn đốt và đèn khò.
- Thùng dụng cụ nghề hàn.
- Bộ máy chiếu đa năng.

3. Học liệu:

- Tài liệu hướng dẫn mô đun.
- Tài liệu hướng dẫn bài học.
- Các bản vẽ dạng file mềm hoặc tranh vẽ.

4. Các nguồn lực khác:

- Phòng học chuyên môn.
- Thư viện.

A. CÁC KIẾN THỨC CƠ BẢN

Giới thiệu:

Bài học này nhằm trang bị cho học viên những quy ước ký hiệu mối hàn trên bản vẽ, phân biệt được các loại máy hàn, que hàn, các dạng khuyết tật thường gặp trong hàn hồ quang tay,

Mục tiêu thực hiện:

Học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày được khái niệm cơ bản về hàn điện hồ quang
- Chọn được que hàn, chế độ hàn và phương pháp di chuyển que hàn thích hợp.
- Vận hành được máy hàn đúng quy trình kỹ thuật và đảm bảo an toàn điện.

Hình thành kỹ năng cơ bản về hàn giáp mối, hàn đắp, và cắt kim loại để hỗ trợ cho quá trình sửa chữa phần cơ khí máy thi công xây dựng.

Nội dung chính:

1. Sơ lược về ký hiệu, quy ước của mối hàn

Theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 2553- 1984 quy định cách biểu diễn quy ước mối hàn trên bản vẽ như sau:

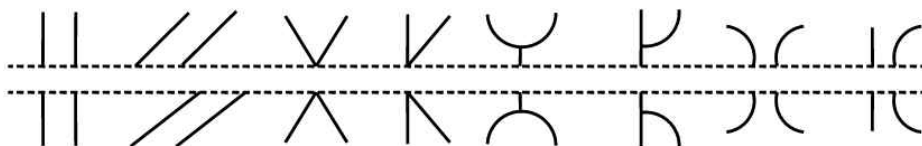
Có 13 ký hiệu cơ bản (ký hiệu chính) và 3 loại ký hiệu bổ sung:

Mối hàn giáp mối gấp mép		Mối hàn giáp mối không vát mép chữ J	
Mối hàn giáp mối không vát mép		Mối hàn chân (đáy)	
Mối hàn giáp mối vát mép chữ V		Mối hàn góc	
Mối hàn giáp mối vát mép nửa chữ V		Mối hàn khe	
Mối hàn giáp mối vát mép chữ Y		Mối hàn lỗ, mối hàn điểm	
Mối hàn giáp mối vát mép nửa chữ Y		Mối hàn áp lực	
Mối hàn giáp mối vát mép chữ U		Gia công phẳng (ký hiệu phụ)	
Lõm (ký hiệu phụ)		Lồi (ký hiệu phụ)	

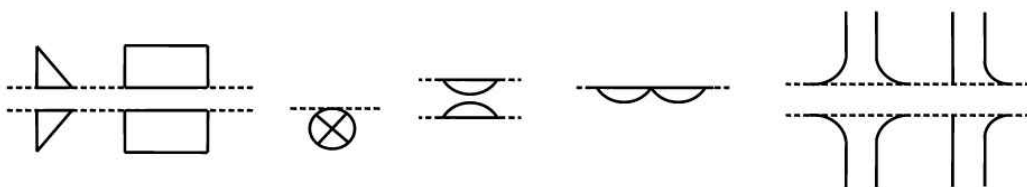
Hình 1-1 Các ký hiệu chính và phụ của mối hàn theo ISO 2553- 1984

Trên bản vẽ, có thể phối hợp các ký hiệu cơ bản với nhau hoặc với các ký hiệu bổ sung. Các ký hiệu bổ sung cho biết hình dạng bề mặt mối hàn, khi không có ký hiệu phụ trên bản vẽ, có nghĩa là không có chỉ dẫn chính xác về hình dạng bề mặt mối hàn.

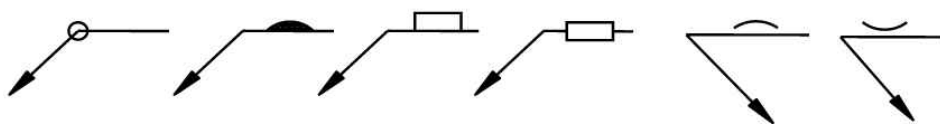
Ngoài tiêu chuẩn ISO, tiêu chuẩn của Hội hàn Mỹ (AWS) cũng được sử dụng rộng rãi tại nhiều nước để ký hiệu mối hàn hình 1.2 cho biết ý nghĩa các ký hiệu chính và ký hiệu phụ của mối hàn (về cơ bản cũng tương tự như tiêu chuẩn ISO2553-1984)



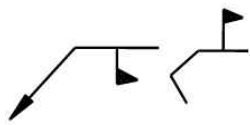
Không vát mép	Vát chéo	Vát chữ V	Vát một bên	Vát chữ U	Vát chữ J	2 mép cong	1 mép cong
---------------------	-------------	-----------------	-------------------	--------------	--------------	---------------	---------------



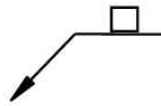
Mối hàn góc	Mối hàn lỗ, mối hàn khe	Mối hàn cấy chốt	Đường hàn phía chân	Hàn đắp	Mối hàn mép gấp mép	Mối hàn tại góc gấp mép
-------------------	-------------------------------	---------------------	---------------------------	---------	---------------------------	--



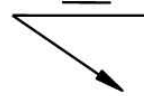
Hàn vòng quanh	Hàn ngẫu toàn bộ chiều dày	Kim loại phụ (chữ nhật)	Bề mặt lõi	Bề mặt lỗ
----------------------	----------------------------------	-------------------------	------------	--------------



Hàn ngoài hiện
Trường

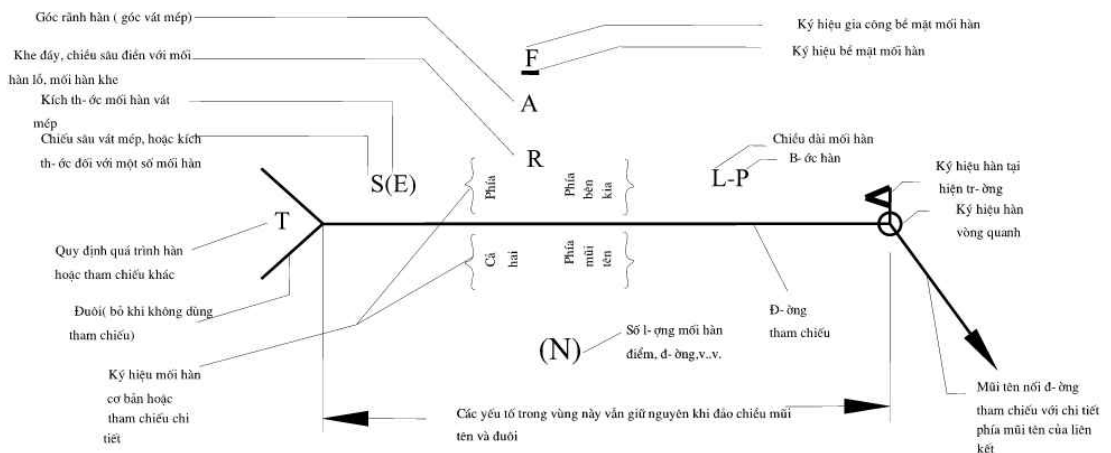


Kim loại phụ
(vuông)



Bề mặt
phẳng

Các ký hiệu chính và phụ của mối hàn theo AWS



Ký hiệu mối hàn- Vị trí chuẩn của các yếu tố trong một ký hiệu đầy đủ

Trên hình vẽ ký hiệu mối hàn là nguyên tắc bố trí ký hiệu mối hàn trên bản vẽ kỹ thuật. Mỗi mối hàn sẽ được thể hiện trên bản vẽ bằng một ký hiệu tổng hợp bao gồm 3 phần: phần mũi tên cho biết vị trí mối hàn, phần đường tham chiếu cho biết các thông số quan trọng của mối hàn đó (loại mối hàn, dạng vát mép, các thông số hình học....) và phần đuôi ký hiệu cho biết các thông tin bổ sung.

2. CÁC LOẠI MÁY HÀN ĐIỆN HỒ QUANG VÀ ĐỒ PHỤ TRỢ

2.1. Các loại máy hàn điện hồ quang

2.1.1. Yêu cầu chung đối với máy hàn

- Điện áp không tải của máy phải cao hơn điện thế khi hàn, đồng thời không gây nguy hiểm khi sử dụng ($U_0 < 80V$) đối với dòng xoay chiều $U_0 = 55480V$, còn nguồn một chiều $U_0 = 30445V$; Điện thế làm việc khi

hàn của nguồn xoay chiều là $U_h=25445$ vôn của nguồn một chiều là $U_h=16435$ vôn.

- Khi hàn thường xảy ra hiện tượng ngắn mạch, lúc này cường độ dòng điện rất lớn; dòng điện lớn không những làm nóng chảy nhanh que hàn và vật hàn mà còn phá hỏng máy. Do đó trong quá trình hàn không cho phép dòng điện ngắn mạch I_d quá lớn. Thường chỉ cho phép $I_d=(1,341,5)I_h$.

- Tùy thuộc vào sự thay đổi chiều dài hồ quang, điện thế công tác của máy hàn phải có sự thay đổi nhanh chóng cho sự thích ứng. Khi chiều dài hồ quang tăng thì điện thế công tác tăng, khi chiều dài hồ quang giảm thì điện thế công tác cũng giảm.

- Quan hệ giữa điện thế và dòng điện của máy hàn gọi là đường đặc tính ngoài của máy. Đường đặc tính ngoài của máy hàn hồ quang tay yêu cầu phải là đường cong dốc liên tục, tức là dòng điện trong mạch tăng lên thì điện thế của máy giảm xuống và ngược lại.

- Máy hàn phải điều chỉnh được cường độ dòng điện để thích ứng với những yêu cầu hàn khác nhau...

2.1.2. Phân loại máy hàn điện hồ quang

Các loại máy hàn điện hồ quang được chia ra thành 3 loại chính:

+ Biến áp hàn:

Trong các loại máy hàn, biến áp hàn được sử dụng rộng rãi nhất do giá thành rẻ, kết cấu đơn giản và dễ bảo dưỡng. Biến áp hàn cung cấp dòng điện hàn xoay chiều. Các loại biến áp hàn dùng trong chế tạo thường có cường độ dòng điện hàn 2004500A với chu kỳ tải 60%. Với công việc hàn nhẹ người ta thường dùng biến áp có cường độ dòng điện hàn 504200A. Với hàn dưới lớp thuốc, biến áp hàn có thể cho cường độ dòng hàn lên đến 100041500A với chu kỳ tải 100%. Một biến áp hàn thường có 4 bộ phận chính: Khối lõi sắt và các cuộn dây, khung, hệ thống làm mát và cơ cấu điều khiển dòng điện hàn. Thông thường biến áp hàn được làm mát bằng không khí. Dòng điện hàn thường được điều khiển theo một trong 5 phương pháp: Bảng chuyển mạch, lõi thép di động, mạch sung từ, cuộn dây di động và cảm kháng bão từ hóa.

+ Máy phát hàn:

Đây là loại nguồn điện hàn một chiều chạy bằng động cơ điện hoặc máy nổ nối liền khối với nguồn hàn. Máy phát hàn thường có cường độ dòng điện

hàn 2004600A. Điện áp ra và dòng điện hàn trên máy được điều khiển thông qua một biến trở. Máy phát hàn thường có đường đặc tính dốc hoặc thoải.

+ Máy chỉnh lưu hàn:

Máy chỉnh lưu hàn cũng cung cấp dòng một chiều như máy phát hàn nhưng bản thân nó không có các chi tiết chuyển động ngoại trừ quạt làm mát. Các bộ phận chính của chỉnh lưu hàn là biến áp hàn (một hoặc ba pha), bộ phận điều chỉnh và bộ chỉnh lưu. Bộ chỉnh lưu hàn có thể có đường đặc tính dốc (dòng điện hàn 2004600 A) hoặc thoải (dòng điện hàn 30041500A).

Kết luận:

Để có thể lựa chọn thiết bị hàn phù hợp nhất với điều kiện sản xuất cụ thể cần biết được điểm mạnh và yếu của từng loại thiết bị việc lựa chọn thiết bị thường dựa trên các yếu tố sau:

- Chi phí ban đầu.
- Chi phí bảo dưỡng và sửa chữa định kỳ.
- Điện áp lưới.
- Nhu cầu có dòng điện hàn ổn định khi điện áp lưới dao động.
- Khả năng máy hàn gây mất cân đối tải lưới điện.
- Hệ số công suất của máy.
- Nhu cầu di chuyển nguồn điện hàn.
- Loại dòng điện hàn (một chiều hay xoay chiều).
- Kích thước điện cực tối đa và tối thiểu so với dòng hàn danh định.
- Khả năng gây và ổn định hồ quang đối với các loại que hàn sẽ sử dụng.
- Loại đặc tính cần thiết cho công việc hàn.
- Khả năng cho các mối hàn không khuyết tật và giá trị độ dai va đập thích hợp.
- Khả năng áp dụng nhiều quá trình hàn trên cùng một máy.
- Khả năng làm việc của máy trong điều kiện xưởng hay hiện trường.

2.2. Các dụng cụ cầm tay

Dụng cụ hàn hồ quang tay gồm có kìm hàn, dây dẫn, mặt nạ, bàn chải sắt, búa gõ xỉ, búa tay.....

2.2.1. Kìm hàn

Là dụng cụ để kẹp chặt que hàn và dẫn dòng điện tới que hàn, nó quyết định rất lớn đến khả năng làm việc của người thợ hàn và chất lượng của mối hàn, kim hàn có rất nhiều loại khác nhau vì vậy kim hàn cần phải thỏa mãn được mấy yêu cầu sau:

- Giữ chắc que hàn ở mọi vị trí thuận lợi nhất để hàn.
- Dẫn bảo dẫn điện tốt và an toàn đến que hàn.
- Cho phép thay que hàn nhanh chóng.
- Chỗ tay cầm không bị quá nóng.
- Khối lượng của kim hàn không được quá nặng(<0,6kg)

2.2.2. Dây dẫn (cáp hàn)

Dây dẫn làm nhiệm vụ dẫn dòng điện từ máy hàn đến kim hàn và vật hàn các dây này là loại nhiều dây nhôm hoặc đồng được bọc một lớp cao su cách điện, cách nhiệt, chiều dài dây dẫn từ máy đến kim hàn không nên dài quá 20 đến 30(m) vì lớn hơn 30m thì tổn thất điện áp trong dây lớn, dây dẫn cần phải có độ mềm dẻo để uốn căn cứ vào cường độ dòng điện mà chọn tiết diện ngang của dây cho phù hợp.

Dòng điện hàn cho phép lớn nhất (A)	Tiết diện ngang của dây dẫn (mm ²)
200	25
300	35
450	50
600	70

2.2.3. Mặt nạ hàn

- Để ngăn ngừa tác hại của hồ quang đối với mắt và da mặt, mặt nạ hàn được chế tạo bằng các loại vật liệu nhẹ và cách điện, cách nhiệt tốt khối lượng mặt nạ hàn không lớn hơn 0,6kg kích thước mặt nạ hàn phải đủ để bảo vệ toàn bộ mặt khi hàn.

- Để quan sát hồ quang trong suốt quá trình hàn, trên mặt nạ được khoét một lỗ (Thường có dạng hình chữ nhật) để đặt một tấm kính đặc biệt (kính hàn) có tác dụng hấp thụ phần lớn các tia sáng nhìn thấy và các tia có hại đến mắt và da của hồ quang (tia tử ngoại và tia hồng ngoại).

- Kính hàn có nhiều loại và nhiều hãng sản xuất khác nhau và ký hiệu khác nhau theo tiêu chuẩn ISO thì kính hàn được chia thành 08 số từ số 06 đến số 14

Số kính No	Ứng dụng
647	Hàn và cắt bằng khí, hàn và cắt bằng hồ quang tay với dòng không quá 30A
849	Hàn và cắt bằng khí, hàn và cắt bằng hồ quang tay với dòng không quá 30A4100A
10412	Hàn và cắt bằng hồ quang tay với dòng 100A4300A
13414	Hàn và cắt bằng hồ quang tay với dòng lớn hơn 300A

- Để bảo vệ kính hàn khỏi sự va đập và bắn tóe của các giọt kim loại lỏng khi hàn phía ngoài tấm kính này người ta đặt thêm một tấm kính trắng nữa.

- Mặt nạ hàn thường có hai loại loại có cán cầm phía dưới và loại có quai đeo (mũ hàn)

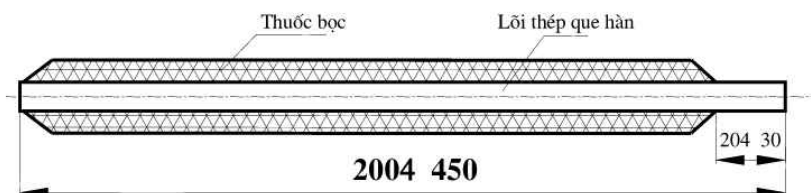
2.2.4. Một số dụng cụ phụ khác

- Búa gõ xỉ, Bàn chải sắt, Búa tay. Đục nguội.

3. CÁC LOẠI QUE HÀN THÉP CÁC BON THẤP

3.1. Kết cấu chung

Hàn hồ quang tay được tiến hành bằng que hàn có vỏ bọc thường có chiều dài 2004450 mm, que hàn gồm một đoạn thép tròn thẳng, gọi là lõi que hàn, được bọc bằng vỏ bọc chứa thuốc hàn đồng tâm ở bên ngoài (vỏ bọc que hàn).



Một đầu que để trống một đoạn khoảng 20430mm để kẹp que hàn vào kim hàn, đầu còn lại để hở mặt, nhằm tạo điều kiện cho việc gây hồ quang. Đường kính que hàn là đường kính lõi của nó, đường kính que hàn và chiều dài que hàn được tiêu chuẩn hóa theo tiêu chuẩn quốc tế ISO theo bảng

Đường kính(mm)	12,5	10	8	6,3	5	4	3,15	2,5	2	1,6	1,25	1
Chiều dài(mm)	350	350	350	350	350	350	350	250	200	200	200	200
	450	450	450	450	450	450	450	300	250			
								350	300	250		
									350			

Kích thước tiêu chuẩn của que hàn thông dụng

3.2. Thuốc bọc que hàn

Trong quá trình hàn thuốc bọc que hàn có tác dụng vô cùng quan trọng chủ yếu có mấy điểm sau.

- Nâng cao tính ổn định của hồ quang.
- Đề phòng kim loại nóng chảy chịu ảnh hưởng không tốt của không khí.
- Đảm bảo oxy thoát khỏi kim loại mới hàn tốt hơn.
- Làm cho quá trình dễ tiến hành và nâng cao hiệu suất công tác.

3.3. Phân loại thuốc bọc que hàn

3.3.1. Loại xenlulo

- Thành phần chính là xenlulo các chất hữu cơ khác bao gồm bột gỗ, than đá, vụn giấy...

- Chất liệu thường dùng là TiO_2 các chất khử oxy như Fe, Mn, Al, Mg... và chất kết dính là thủy tinh lỏng.

Đặc điểm: khi hàn loại que này là tạo chiều sâu chảy lớn ở mọi tư thế hàn (thích hợp hàn đứng từ trên xuống, hay được áp dụng trong hàn ống) có tốc độ chảy cao cho phép hàn với tốc độ cao, cơ tính mỗi hàn tương đối tốt lượng hydro khuếch tán cao (có thể gây nứt nguội trong vùng ảnh hưởng nhiệt) mỗi hàn thường trông thô và có xỉ loãng nhưng có độ bám dính chắc sau khi hàn.

3.3.2. Loại rutile

Thành phần chính của loại chất bọc này là rutile (TiO_2) ngoài ra còn có các hợp chất chứa Si để tạo thành xỉ, cho phép tăng tính ổn định của hồ quang khi hàn bằng dòng AC giảm sự bắn tóe khi hàn đây là loại que thông dụng có tính công nghệ tốt hàn được mọi vị trí đặc biệt kho hàn các liên kết góc ở tư thế hàn ngang

Đặc điểm: cơ tính mỗi hàn trung bình hình dạng mỗi hàn đẹp do xỉ có độ nhớt cao dễ bong sau khi hàn.

3.3.3. Que hàn bazơ (kiềm tính)

Chứa một tỷ lệ lớn ooxit canxi (bột đá vôi) và huỳnh thạch (Florua canxi CaF_2) trong vỏ bọc xỉ hàn đông cứng nhanh tạo thuận lợi cho hàn ở tư thế hàn đứng và hàn trần, chúng thường được sử dụng trong chế tạo kết cấu tấm cho chiều dày trung bình và lớn chất lượng mỗi hàn thường cao về mặt cơ tính và khả năng chống nứt.

Đặc điểm: Lượng hydro khuếch tán trong kim loại mỗi hàn thấp, cần hàn với tốc độ cao hình dạng mỗi hàn không đẹp, khó gỡ xỉ sau khi hàn.

3.3.4. Loại axit

Thành phần chính của thuốc bọc là các oxit Fe cùng với các hợp chất Mn, Si, có thêm các nguyên tố khử oxy hầu như không chứa các hợp chất hữu cơ lớp xỉ dễ đông đặc và dễ loại bỏ sau khi hàn.

3.4. Ký hiệu que hàn thép các bon thấp

3.4.1. Theo tiêu chuẩn ISO (2560-1973)

Tiêu chuẩn này đưa ra hệ thống mã hóa dùng cho hàn thép các bon và thép hợp kim thấp.

- Bắt đầu bằng chữ E có nghĩa là điện cực có thuốc bọc hàn hồ quang tay.

- Tiếp theo là hai con số chỉ độ bền kéo của mỗi hàn.

- Tiếp theo là hai con số chỉ độ dài và độ dai va đập của mỗi hàn.

- Ký hiệu tiếp theo sau bằng một hoặc hai ký tự biểu thị chất trợ dung thuốc bọc bên ngoài điện cực.

A=(Axit) B=(Kiềm) C=(xenlulo) R=(Rutile)

- Kế tiếp là ký hiệu về hiệu suất điện cực danh định, sau đó là chỉ số biểu thị vị trí hàn điện cực có thể được dùng.

1: Mọi vị trí

2: Mọi vị trí trừ vị trí hàn đứng đi xuống

3: Mỗi hàn giáp mối, đắp phẳng, hàn đắp ngang, đứng

4: Hàn mối hàn giáp mối, hàn đắp phẳng

5: Tương tự như 3 có thể hàn đứng từ trên xuống

- Tiếp theo là ký hiệu các đặc tính điện, vận hành với AC với DC

- Ký hiệu H chỉ được dùng với các điện cực H₂ thấp

Ví dụ: E 51 33B 160 2 0 (H)

E 42 21R 1 3

3.4.2. Theo tiêu **chuẩn** AWS (A5.1-81)

- Hệ thống tiêu chuẩn của Hoa kỳ bắt đầu bằng chữ E biểu thị điện cực hàn có thuốc bọc sau đó là 2 chữ số 60 và 70 chỉ độ bền kéo tối thiểu 60 và 70 ksi, số thứ 3 là chỉ vị trí hàn

1: Hàn mọi vị trí

2: Hàn bằng, hàn ngang

3: Hàn bằng, ngang trên xuống

Hai chữ cuối cùng là điều kiện dòng điện và kiểu lớp trợ dung.

Ví dụ: E6010, E7016

Ngoài 02 tiêu chuẩn trên chúng ta có thể tham khảo thêm các tiêu chuẩn khác nữa

KS: Tiêu chuẩn của Hàn Quốc

BS: Tiêu chuẩn Anh

DIN: Tiêu chuẩn Đức

JIS: Tiêu chuẩn Nhật

3.5. Bảo quản que hàn

Việc bảo quản **que hàn** tốt hay xấu có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng mối hàn, khi bảo quản **que hàn** phải thực hiện theo mấy điểm sau đây.

- **Que hàn** phải để **trong kho khô ráo và thông gió tốt** nhiệt độ **trong kho** không thấp hơn **18°C**.

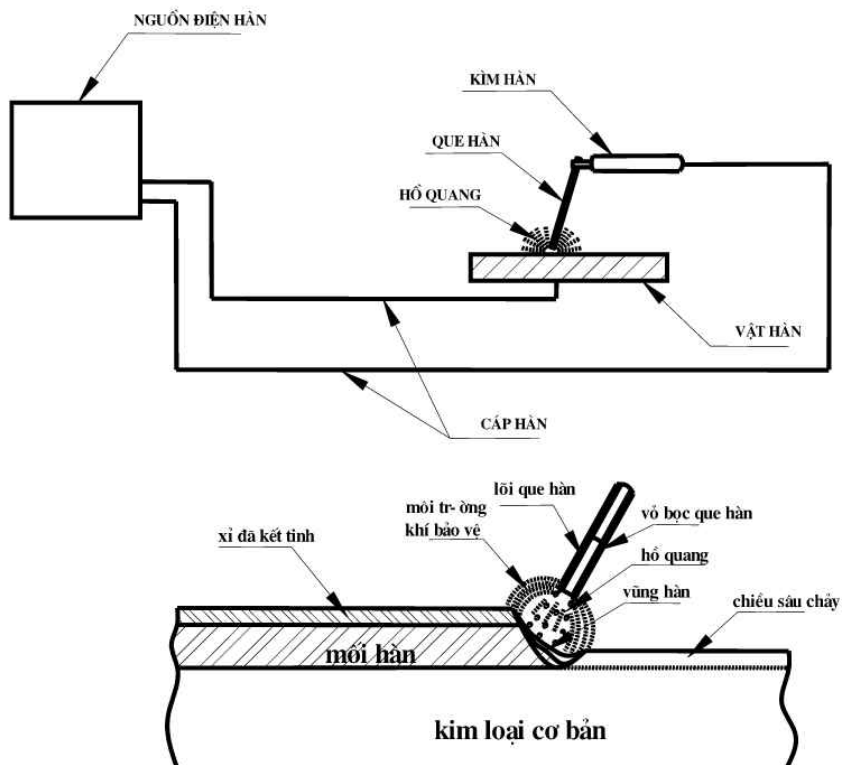
- **Khi cất** phải **kê cao cách mặt đất khoảng 300mm và cách tường** khoảng **300 mm** để **phòng que hàn** bị **ẩm mà biến chất**.

- **Kho chứa que hàn** phải có **phòng sấy khô chuyên dùng trong phòng** có thiết bị **lò nung nóng** để **sấy khô que hàn**.

- **Nếu thấy que hàn** bị **ẩm, que hàn tính Axit** cho **sấy ở nhiệt độ khoảng 150°C** từ **42 giờ** **que hàn có tính** kiểm thường **sấy tới nhiệt độ 350-425°C**.

- **Các loại que hàn** bị **ẩm sau khi sấy khô** đem đi **hàn thử** nếu **không phát hiện có hiện tượng thuốc bọc que hàn vỡ ra** từng mảng hoặc **trên bề mặt có lỗ hơi** thì chứng tỏ **que hàn** đó vẫn đảm bảo được chất lượng hàn.

4. NGUYÊN LÝ HÀN HỒ QUANG TAY



- Hàn hồ quang tay là phương pháp hàn trong đó là tất cả các thao tác gây hồ quang, dịch chuyển que hàn để duy trì hồ quang và đảm bảo chiều rộng của mối hàn cũng như để hàn hết chiều dài mối hàn....đều do người thợ hàn thực hiện.

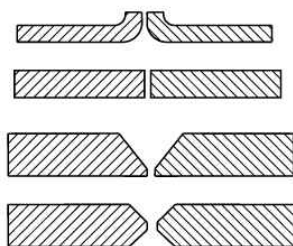
- Dòng điện hàn 1 chiều hoặc xoay chiều từ nguồn điện hàn được dẫn đến lõi que hàn và vật hàn để gây và duy trì hồ quang, nhiệt của hồ quang làm nóng chảy lõi que, thuốc bọc và phần kim loại cơ bản. Kim loại nóng chảy của lõi que hàn ở các dạng giọt nhỏ được chuyển dịch liên tục và vũng hàn trộn lẫn với kim loại cơ bản nóng chảy, thuốc bọc dưới tác dụng của nhiệt hồ quang được phân ly ra tạo nên môi trường khí bảo vệ vũng hàn khỏi sự tác dụng của không khí xỉ nóng chảy nổi lên trên bề mặt vũng hàn không những bảo vệ vũng hàn mà còn tham gia quá trình luyện kim khi hàn kim loại nóng chảy và lớp xỉ lỏng sẽ kết tinh tạo nên mối hàn và lớp xỉ rắn.

5. CÁC LIÊN KẾT HÀN CƠ BẢN (CÁC LOẠI MỐI HÀN)

Khi thiết kế và chế tạo các kết cấu hàn người ta thường dùng các loại liên kết hàn cơ bản sau:

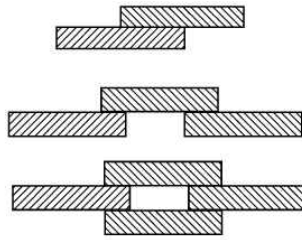
5.1. Liên kết hàn giáp mối

Tùy thuộc vào chiều dày của chi tiết hàn có thể gấp mép (S [3mm]) hoặc có thể không vát mép hoặc vát mép (S /3mm). Loại liên kết này đơn giản dễ chế tạo, tiết kiệm kim loại ... do đó được dùng phổ biến trong thực tế.

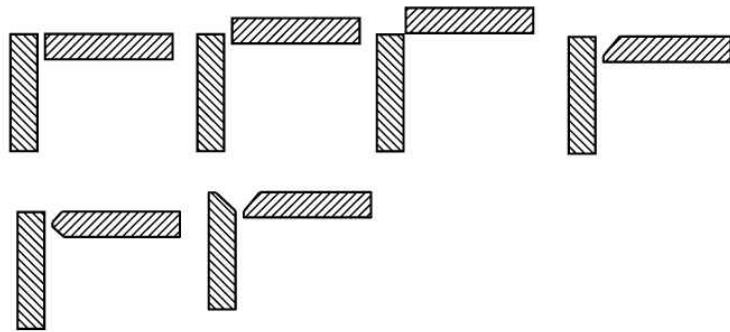


5.2. Liên kết hàn chồng

Tùy theo yêu cầu độ bền của kết cấu có thể không cần dùng tấm đệm hay có dùng tấm đệm ở một phía hoặc cả hai phía. Vì nói chung loại liên kết này có độ bền thấp và tốn nhiều kim loại nên thực tế ít sử dụng khi thiết kế kết cấu mới nó thường chỉ sử dụng khi sửa chữa các kết cấu cũ.



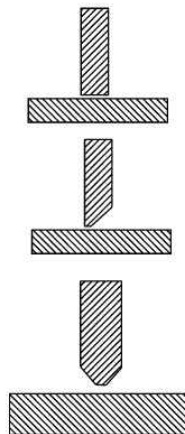
5.3. Liên kết hàn góc



Loại liên kết này được sử dụng rộng rãi khi thiết kế các kết cấu mới, tùy theo chiều dày của chi tiết hàn, có thể vát mép hay không vát mép.

5.4. Liên kết hàn chữ T

Do có độ bền cao nhất là đối với các kết cấu chịu tải trọng tĩnh nên loại liên kết này được dùng khá phổ biến trong thực tế, tùy thuộc vào chiều dày của chi tiết có thể vát mép hay không vát mép.

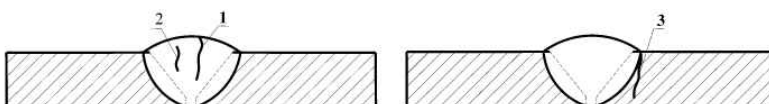


6. CÁC KHUYẾT TẬT CỦA MỐI HÀN

Mối hàn có rất nhiều khuyết tật, thường là: nứt, lỗ hơi, lẫn xỉ, hàn không thấu, thành cục, khuyết cách và mối hàn không phù hợp với yêu cầu...

6.1. Nứt

Nứt là một trong những khuyết tật nghiêm trọng nhất của mối hàn. Trong quá trình sử dụng kết cấu hàn, nếu mối hàn có vết nứt thì vết nứt đó sẽ rộng dần ra khiến cho cấu kiện bị hỏng. Căn cứ vào vị trí sinh ra nứt có thể chia ra làm hai loại nứt: nứt trong và nứt ngoài. Vết nứt có thể sinh ra ngay trong khu vực chịu ảnh hưởng nhiệt của đầu nối



Hình

. Nứt ngoài; 2. Nứt trong; 3. Nứt ở khu vực vùng ảnh hưởng nhiệt

Vết nứt thường do các nguyên nhân sau đây gây nên:

- + Hàm lượng photpho và lưu huỳnh trong kim loại vật hàn hoặc trong que hàn quá nhiều.

- + Độ cứng của vật hàn lớn, cộng thêm ứng suất trong sinh ra khi hàn quá lớn kết quả làm nứt mối hàn.

- + Khi đóng hàn quá lớn, rãnh hồ quang của đầu mối hàn không đầy đủ, sau khi để nguội co ngót trong rãnh hồ quang xuất hiện đường nứt.

Để tránh sinh ra nứt cần phải áp dụng những biện pháp sau:

- + Chọn vật liệu thép có hàm lượng lưu huỳnh và photpho thấp đồng thời chọn que hàn có tính chống nứt tương đối tốt.

- + Chọn trình tự hàn chính xác.

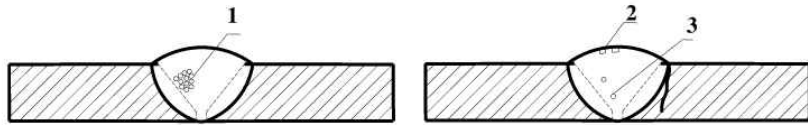
- + Giảm tốc độ làm nguội vật hàn. Khi cần thiết phải áp dụng biện pháp nung và làm nguội chậm.

- + Chọn chế độ hàn thích hợp có thể dùng cách hàn nhiều lớp và chú ý đắp đầy rãnh hồ quang.

6.2. Lỗ hơi

Vì có nhiều thể hơi hòa trong kim loại nóng chảy, những thể hơi đó không thể thoát ra trước lúc vùng nóng chảy nguội, do đó tạo thành lỗ hơi.

Lỗ hơi có thể có mấy nguyên nhân sau đây:



Hình

1. Lỗ hơi tập trung; 2. Lỗ hơi trên bề mặt; 3. Lỗ hơi đơn

+ Hàm lượng các bon trong kim loại trong vật hàn hoặc trong lõi que hàn quá cao, năng lực tẩy oxy của que hàn kém.

+ Dùng que hàn bị ẩm, trên bề mặt của đầu nối có nước, dầu bẩn, gỉ sắt...

+ Dùng hồ quang dài để hàn và tốc độ hàn quá nhanh.

Lỗ hơi có thể sinh ra ở bên trong hoặc bề mặt mối hàn có thể là một hoặc nhiều lỗ tập trung tại một chỗ.

Do sự tồn tại của lỗ hơi, làm giảm bớt mặt cắt công tác của mối hàn.

Để đề phòng sự phát sinh ra lỗ hơi cần chú ý mấy điểm dưới đây:

+ Dùng loại que hàn có hàm lượng cacbon tương đối thấp và khả năng tẩy Oxy khỏe.

+ Trước khi hàn que hàn phải sấy khô và bề mặt đầu nối phải lau khô và đánh sạch gỉ và dầu mỡ.

+ Giữ chiều dài hồ quang ngắn và ổn định trong suốt quá trình hàn.

+ Sau khi hàn xong không vội gõ xỉ hàn ngay, phải kéo dài thời gian giữ nhiệt cho kim loại mối hàn.

6.3. Lẫn xỉ hàn

Lẫn xỉ hàn là lẫn các tạp chất kẹt trong mối hàn, tạp chất này có thể tồn tại trong mối hàn, cũng có thể nằm trên mặt mối hàn.



Hình

Lẫn xỉ hàn thường sinh ra trong mối hàn góc hoặc đầu nối có khe hở nhỏ.

Nguyên nhân sinh ra lẫn xỉ hàn:

+ Dòng điện hàn quá nhỏ.

+ Mép hàn của đầu nối có vết bẩn hoặc khi hàn đỉnh hoặc khi hàn nhiều lớp chưa làm sạch triệt để chỗ hàn.