

## LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình “Hàn TIG, MIG/MAG” được biên soạn dựa trên cơ sở chương trình đào tạo thực hành thuộc Bộ môn Công nghệ Hàn, Khoa Cơ khí - Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Nam Định do Bộ Giáo dục & Đào tạo quy định.

Giáo trình Hàn trong môi trường khí bảo vệ được thiết kế theo phương pháp dạy học thực hành tiếp cận năng lực thực hiện (4D). Do đó, việc biên soạn giáo trình Hàn trong môi trường khí bảo vệ TIG, MIG/MAG là một trong số các công nghệ tiên tiến đã và đang được áp dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp ô tô; công nghiệp đóng tàu và chế tạo kết cấu thép.

Giáo trình Hàn trong môi trường khí bảo vệ TIG, MIG/MAG phục vụ cho công tác dạy học thực hành của giáo viên dạy nghề và học tập của HSSV, góp phần vào việc đào tạo đội ngũ công nhân kỹ thuật Hàn ở trình độ cao, đáp ứng nhu cầu ngày càng phát triển của xã hội.

Để giáo trình được hoàn thiện, chúng tôi mong được sự góp ý kiến rộng rãi của các độc giả.

Các ý kiến đóng góp xin được gửi về Email: [nguyenngoichung456@yahoo.com](mailto:nguyenngoichung456@yahoo.com)

Xin trân trọng cảm ơn!

T/M các tác giả

TS. Nguyễn Ngọc Hùng

**MD 06-01. VẬN HÀNH THIẾT BỊ HÀN MAG, MIG VÀ ĐIỀU CHỈNH CHẾ ĐỘ HÀN****I. Mục tiêu.**

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

- Nắm được khái niệm, ưu nhược điểm của phương pháp hàn MIG/MAG
- Trình bày được nguyên lý và mô tả được các bộ phận của máy hàn MAG, MIG.
- Thao tác các nút điều chỉnh dòng điện hàn, điện áp hàn, tốc độ đẩy dây hàn, quá trình hàn liên tục và không liên tục.
- Kết nối các phụ kiện trên máy với 100% độ chính xác và đáp ứng yêu cầu về đặc điểm kỹ thuật.
- Kiểm tra miệng phun, vòi phun, ống tiếp điện không bị bám xỉ.
- Khi lắp ráp bộ điều chỉnh lưu lượng khí CO<sub>2</sub>, tháo lắp van giảm áp với chai khí đúng quy trình, ống dẫn khí CO<sub>2</sub>, điều chỉnh áp suất khí từ (1÷3kG/cm<sup>2</sup>).

**II. Nội dung.****2.1. Khái niệm và đặc điểm****2.1.1. Khái niệm**

Đây là loại quá trình hàn có độ tin cậy cao khi sử dụng điện cực nóng chảy dưới dạng dây hàn trong môi trường khí trơ trên cơ sở khí argon. Ra đời trong thập kỷ 50, quá trình này được biết đến với tên gọi ban đầu là quá trình hàn MIG và cho đến nay vẫn là một trong những quá trình hàn được sử dụng rộng rãi vì có một loạt những ưu điểm nổi bật. Ta có thể sử dụng phương pháp hàn này ở chế độ hàn tự động hoặc bán tự động đối với nhiều loại vật liệu, chiều dày và vị trí hàn. Đây là loại quá trình hàn có năng suất đắp cao ở hai chế độ hàn tự động và bán tự động.

Một trong những ứng dụng ban đầu của phương pháp hàn hồ quang bằng điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ là hàn nhum trong môi trường khí argon. Đối với thép, khí bảo vệ được sử dụng rộng rãi là CO<sub>2</sub> và hỗn hợp khí Ar/CO<sub>2</sub>. Thành phần khí bảo vệ có ảnh hưởng đồng kể đến đặc trưng của quá trình hàn, hình dạng mối hàn, mức độ bắn tóe và cơ tính của kim loại mối hàn (đặc biệt là độ dai va đập). Khí bảo vệ CO<sub>2</sub> thường được sử dụng cho hàn kết cấu thép dùng từ thép cacbon thấp dưới khi đòi hỏi cao về hình dạng bề mặt mối hàn, phạm vi biến thiên tương đối rộng chế độ hàn và độ dai va đập. Mặc dù có giới

thành cao, cốc hỗn hợp khí Ar/CO<sub>2</sub> hoặc Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> cho phép cải thiện đồng kết hình dạng bề ngoài mối hàn.

### 2.1.2. Ưu nhược điểm của quá trình hàn GMAW

#### 1. Ưu điểm:

- Có thể hàn ở cả hai chế độ: tự động và bán tự động.
- Mức độ linh hoạt cao đối với các loại vật liệu khác nhau và vị trí hàn khác nhau.
- Năng suất đắp cao (có thể dùng dây lõi bột).
- Mật độ dòng hàn cao bảo đảm vùng ảnh hưởng hẹp;
- Chế độ hàn xung cho phép kiểm soát tốt hơn quá trình hàn so với hàn không có xung.

#### 2. Nhược điểm:

- Dễ hình thành khuyết tật, bắn tóe và rỉ khí.
- Giá thành thiết bị hàn cao hơn so với phương pháp hàn hồ quang tay. Bên cạnh đó nếu yêu cầu tối ưu hóa các thông số hàn để kiểm soát quá trình hàn tốt hơn thì giá thành thiết bị sẽ tăng rất cao.
- Sử dụng dây hàn lõi bột tự bảo vệ sẽ ít nhiều gây ảnh hưởng tới sức khỏe của người thợ. Do vậy phải yêu cầu có sự thông thoáng và điều kiện thông gió tốt (đặc biệt trong vùng không gian làm việc chật hẹp).
- Chi phí sử dụng sẽ rất cao nếu sử dụng khí bảo vệ trên cơ sở argon so với khí CO<sub>2</sub>.
- Khí bảo vệ (CO<sub>2</sub>) không cho phép đạt tới trạng thái dịch chuyển tia dọc trục, chất lượng bề mặt mối hàn kém hơn, hồ quang kém ổn định và mức độ bắn tóe cao hơn.

### 2.1.3. Các dạng dịch chuyển trong hàn MIG/MAG

Khi hàn trong môi trường khí bảo vệ bằng điện cực nóng chảy hồ quang giữa đầu điện cực và vật hàn liên tục nung chảy mép hàn và điện cực. Dây hàn được cấp vào vùng hồ quang thông qua cơ cấu cấp dây với tốc độ bằng tốc độ nóng chảy của điện cực (dây hàn).

Phần điện cực nung chảy chuyển dịch vào vùng hàn theo các cơ chế sau:

- Dịch chuyển ngắn mạch – Đây là dạng dịch chuyển liên quan đến trị số điện áp hàn, dòng điện hàn thấp (khoảng dưới 200A) và năng suất đắp thấp. Các giọt kim loại nóng chảy hình thành tại đầu điện cực liên tục có tiếp xúc đoản mạch với vùng hàn và

dịch chuyển hình thành dưới ảnh hưởng của sức căng bề mặt và lực điện từ. Đây là dạng dịch chuyển tương đối ổn định khi có các thông số hàn tối ưu.

- Dịch chuyển giọt lớn – Khi tăng năng suất đắp thông qua tăng mật độ dòng điện hàn (thường trong khoảng 200 – 250A) và khi tăng tốc độ cấp dây, dịch chuyển của kim loại nóng chảy vào vũng hàn sẽ có dạng dịch chuyển giọt lớn. Lúc đó đầu điện cực không còn tiếp xúc đoản mạch với vũng hàn. Các giọt kim loại có kích thước lớn dịch chuyển không đồng đều theo thời gian vào vũng hàn dưới tác dụng của trọng lực và lực điện từ. ở dải cường độ dòng điện nói trên, dịch chuyển này mang đặc tính xung tia (với khoảng tần số 50Hz) và được kiểm soát bằng dạng sóng của dòng điện hàn. Do đó có thể giảm thiểu được bắn tóe và cải thiện chất lượng bề mặt mối hàn. Mặc dù mức độ bắn tóe giảm trong trường hợp này, nhưng nó dễ bị chịu ảnh hưởng của các thay đổi trong gá lắp kết cấu hàn (như độ chính xác) và các thông số của chế độ hàn xung. Dạng dịch chuyển này cần một loạt các thông số bổ sung, do đó cần được tối ưu hóa để có được chiều dài hồ quang ổn định.

- Dịch chuyển tia dọc trục: Nếu tăng cường độ dòng điện hàn lên trên khoảng từ 220 – 250A kim loại điện cực sẽ dịch chuyển vào vũng hàn dưới dạng tia dọc trục, lúc này các giọt kim loại có kích thước nhỏ hơn rất nhiều so với đường kính điện cực, chúng được phun qua hồ quang từ đầu điện cực vào vũng hàn với vận tốc lớn. Để có được dạng dịch chuyển này, dòng điện hàn cần phải đạt trên 250A và khí sử dụng là hỗn hợp Ar/CO<sub>2</sub>. Với dạng dịch chuyển này cho ta phạm vi sử dụng dòng điện hẹp, chính vì vậy cần phải đảm bảo độ ổn định của hồ quang. Sự dịch chuyển ổn định của kim loại cho phép đạt được mối hàn có hình dạng đều khi cường độ dòng hàn cao (năng lượng đường cao) tạo nên mối hàn có bề rộng lớn. Do tính chảy loãng cao của vũng hàn nên chỉ áp dụng dạng dịch chuyển này ở các tư thế hàn bằng và hàn ngang.

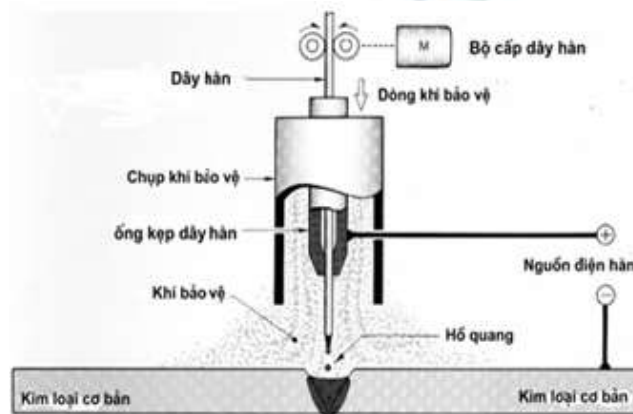
## **2.2. Nguyên lý hoạt động và cấu tạo của máy hàn MIG/MAG.**

### **2.2.1. Nguyên lý và đặc điểm của quá trình hàn GMAW**

Khi hàn trong môi trường khí bảo vệ bằng điện cực nóng chảy hồ quang giữa đầu điện cực và vật hàn liên tục nung chảy mép hàn và điện cực. Dây hàn được cấp vào vùng hồ quang thông qua cơ cấu cấp dây với tốc độ bằng tốc độ nóng chảy của điện cực (dây hàn).



Hình 1. 1 Hệ thống máy hàn MAG



Hình 1. 2 Sơ đồ nguyên lý của hàn MAG

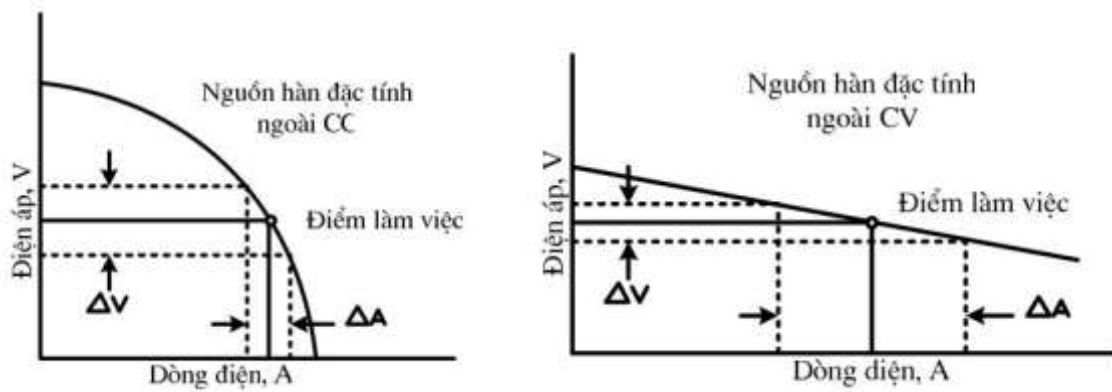
### 2.2.2. Nguyên lý cấu tạo.

#### 1. Máy biến thế hàn



Hình 1. 3. Máy hàn MAG

- Đặc tính đầu ra: Đối với phương pháp hàn MAG đặc tính đầu ra thường có điện áp hàn không đổi (CV)
- Dòng điện hàn là dòng một chiều
- Điện áp hàn có thể điều chỉnh phù hợp với quá trình hàn
- Để đảm bảo an toàn cho người thợ, điện áp hàn phải hạ thấp xuống; thường điện áp không tải tối đa là 113 V, điện áp hàn là 15 đến 30 V



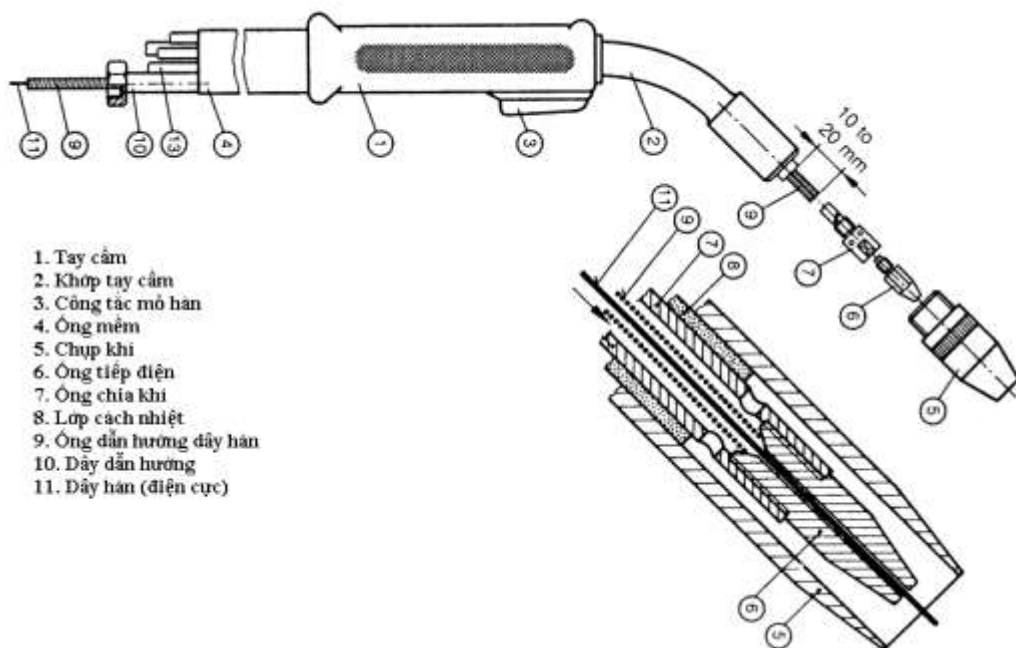
Hình 1. 4. Đ- ồng đặc tính V-A



1. Công tắc nguồn
2. Điều chỉnh điện áp
3. Đồng hồ hiện thị dòng và áp
4. Núm điều chỉnh tốc độ ra dây  
(dòng hàn)
5. Đèn báo quá nhiệt
6. Đèn báo nguồn

Hình 1. 5. Panel điều khiển

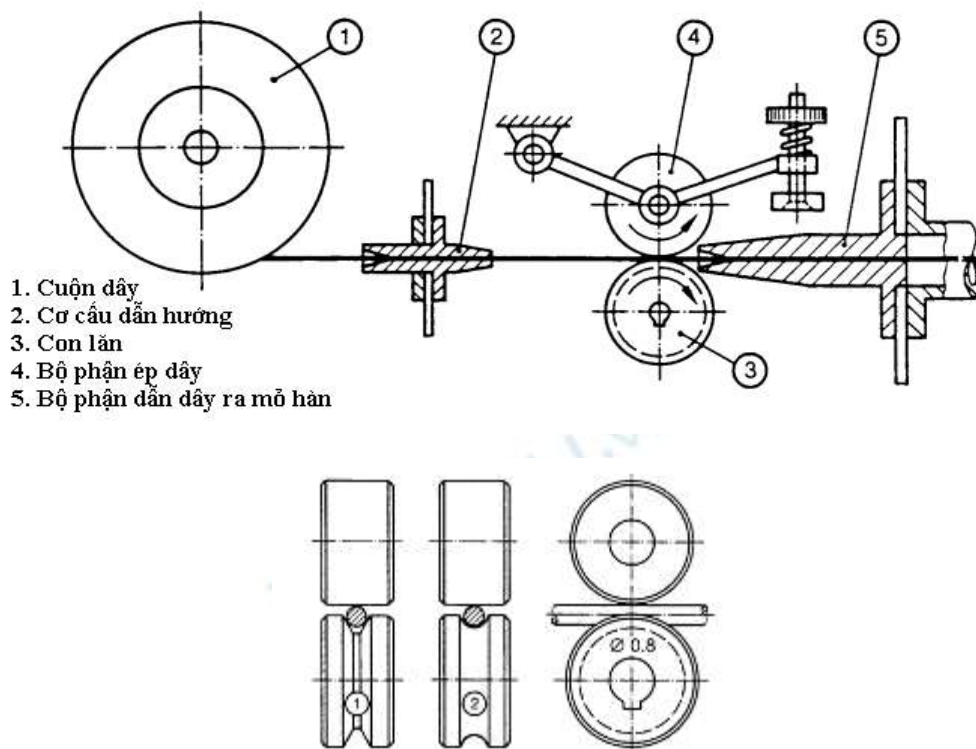
## 2. Súng hàn



Hình 1. 6. Súng hàn

## 3. Cơ cấu đẩy dây hàn.

Chú ý: Rãnh hình thang sử dụng trong tr-ờng hợp dây hàn thép đen; rãnh hình tròn dùng trong tr-ờng hợp dây hàn nhôm hoặc dây hàn lõi thuốc hoặc dây nhôm.



Hình 1. 7. Cơ cấu đẩy dây

1 - rãnh hình thang; 2 - rãnh hình tròn

## 4. Van giảm áp và bộ phận sấy khí

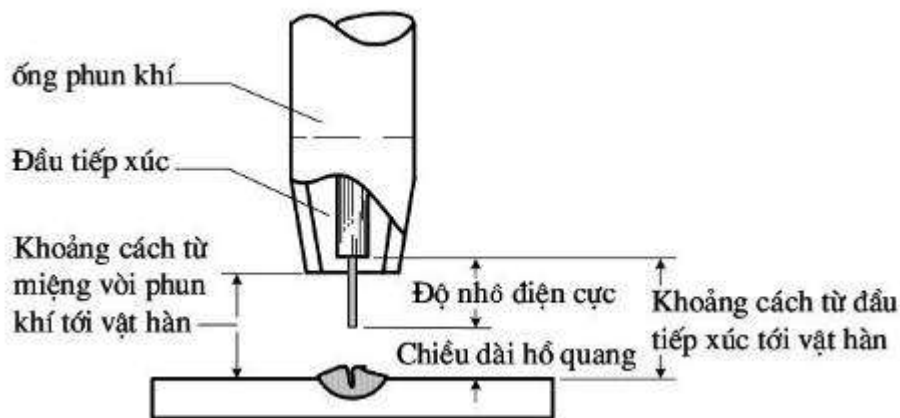


Hình 1. 8. Van giảm áp dùng trong hàn MAG

### 2.3. Điều chỉnh chế độ hàn

#### 2.3.1. Chuẩn bị tr- ớc khi hàn

- Điều chỉnh phần nhự của điện cực (khoảng cách từ ống tiếp điện): Lựa chọn theo dạng dịch chuyển kim loại lỏng xuống bề hàn. Thường từ  $6 \div 13$  mm cho dịch chuyển ngắn mạch và từ  $13 \div 25$  mm cho cốc dạng dịch chuyển khỏ. Hoặc Được xác Định theo cụng thức thực nghiệm  $l=5+d.d$  (d là đường kính dây điện cực).
- Giữ khoảng cách từ đầu dây hàn xuống vật hàn khoảng  $3 \div 6$  mm (chính là chiều dài hồ quang)
- Lúc này mỏ hàn tạo với mặt phẳng tấm phôi một góc  $90^\circ$ .



Hình 1. 9. Độ nhô của dây điện cực

#### 2.3.2. Điều chỉnh chế độ hàn

Đối với máy hàn Maxi Compact 322, công tắc số 1 vừa có nhiệm vụ là công tắc nguồn đồng thời đóng vai trò là công tắc điều chỉnh điện áp mặc định của máy hàn.

Núm số 2 điều chỉnh điện áp ở mức tinh hơn (khoảng  $2 \div 5$  V tương ứng với 1 mức)

Đồng hồ dòng và áp số 3 báo cho người dùng biết là bạn vừa hàn với dòng và điện áp là bao nhiêu.

Núm số 4 là núm điều chỉnh tốc độ ra dây (điều chỉnh dòng hàn)

Hoặc ta có thể chọn chế độ hàn tương đối theo **Error! Not a valid bookmark self-reference..** Sau đó tính ra điện áp hàn theo công thức thực nghiệm sau:

Với kiểu dịch chuyển ngắn mạch ( $d = 0,6 \div 1,2$  mm, d là đường kính dây hàn) ta có điện áp hồ quang  $U = 15 + 0,04.I$  (V)

Lưu lượng khí bảo vệ: Thông thường người ta chọn theo bảng thông số quy trình hàn. Tuy nhiên cũng có thể tính theo công thức thực nghiệm dựa vào đường kính dây hàn.

Lưu lượng khí bảo vệ =  $10 \times$  đường kính dây hàn

Ví dụ: đường kính dây hàn  $d=0,9$  ta có lưu lượng khí bảo vệ là  $10 \times 0,9 = 9$  lít/phút.

ở chế độ 2T người thợ khi thao tác gây hồ quang cần phải giữ công tắc trong suốt quá trình hàn. Khi kết thúc quá trình hàn, người thợ chỉ việc nhả công tắc, hồ quang sẽ tắt.

Còn đối với chế độ 4T, người thợ bấm công tắc rồi sau đó nhả ra, khi kết thúc quá trình hàn người thợ lại phải bấm và nhả công tắc một lần nữa.

Bảng 1. 1. Bảng thông số chế độ hàn, Hàn giáp mối - dịch chuyển ngắn mạch

| Chiều dày tấm hàn (mm) | Đường kính dây hàn (mm) | Khe hở ghép (mm) | Chế độ hàn   |             |                      |
|------------------------|-------------------------|------------------|--------------|-------------|----------------------|
|                        |                         |                  | Dòng hàn (A) | Điện áp (V) | Tốc độ hàn (cm/phút) |
| 0.4                    | 0.4                     | 0                | 20           | 15          | 40                   |
| 0.6                    | 0.4 ~ 0.6               | 0                | 25           | 15          | 30                   |
| 0.8                    | 0.6 ~ 0.8               | 0                | 30 ~ 40      | 15          | 40 ~ 55              |
| 1.2                    | 0.8 ~ 0.9               | 0                | 60 ~ 70      | 15 ~ 16     | 30 ~ 50              |
| 1.6                    | 0.8 ~ 0.9               | 0                | 100 ~ 110    | 16 ~ 17     | 40 ~ 60              |
| 3.2                    | 0.8 ~ 1.2               | 1.0 ~ 1.5        | 120 ~ 140    | 16 ~ 17     | 25 ~ 30              |
| 4.0                    | 1.0 ~ 1.2               | 1.5 ~ 2.0        | 150 ~ 160    | 17 ~ 18     | 20 ~ 30              |

### 2.3.3. Môi hồ quang:

Trước khi môi hồ quang, cần phải làm sạch những hạt kim loại ở xung quanh miệng phun, người thao tác cầm mỏ hàn nghiêng một góc  $10^\circ \div 25^\circ$  so với phương thẳng đứng. ấn công tắc mỏ hàn, khí bảo vệ được phun ra trước bảo vệ vùng hàn, sau đó hồ quang hàn hình thành. Khi hồ quang hình thành do dây điện cực được đưa vào vùng hàn tự động nên cần di chuyển mỏ hàn dọc theo trục đường hàn tránh trường hợp kim loại lỏng (do kim loại điền đầy tạo thành) cao dần dính vào bép hàn và chụp khí.

### 2.3.4. Kiểm tra hồ quang bằng nghe và nhìn

1. Tr- ởng hợp 1: Dòng điện và điện áp hồ quang thích hợp

- Nhìn: Hồ quang cháy ổn định, việc cầm mỏ hàn thấy tốt, xuất hiện ít kim loại bắn tóe,...

- Nghe: Tiếng hồ quang cháy kêu nhẹ đều, liên tục “ri, ri” là được

**2. Tr- ờng hợp 2: Dòng điện hàn cao và điện áp hồ quang thấp**

- Nhìn: Không quan sát đ- ọc đầu dây hàn nóng chảy, dây hàn cắm vào kim loại cơ bản, xuất hiện nhiều hạt kim loại bắn tóe.

- Nghe: Tiếng hồ quang kêu mạnh, không đều “pan, pan”

**3. Tr- ờng hợp 3: Dòng điện hàn thấp và điện áp hồ quang cao**

- Nhìn: Đầu dây hàn có dạng hình cầu, xuất hiện các hạt kim loại bắn tóe có kích th- ớc lớn,...

- Nghe: Tiếng hồ quang kêu không đều “Shuru-Shuru” và dây hàn có thể bị dính vào ống tiếp điện

**2.4. Các lỗi th- ờng gặp khi vận hành máy và điều chỉnh chế độ hàn****2.4.1. Các lỗi th- ờng gặp trong quá trình vận hành máy**

- Máy hàn không hoạt động: Kiểm tra áp tô mát, công tắc nguồn,...

- Không có khí bảo vệ: Kiểm tra xem khí trong chai có còn không, van điều tiết có ở chế độ hoạt động không,...

- Hồ quang không hình thành: Kiểm tra kẹp mát, phôi hàn đã đ- ọc làm sạch ch- a, đã điều chỉnh tốc độ ra dây ch- a (ch- a có dòng hàn).

**2.4.2. Các lỗi th- ờng gặp trong quá trình điều chỉnh chế độ hàn**

- Khó môi hồ quang: Đấu sai cực tính, hết khí bảo vệ, bảng điều khiển bị hỏng.

- Kim loại bắn tóe: Điện áp lớn; điều chỉnh lại chế độ hàn

- Hồ quang nổ: Tốc độ đẩy dây (dòng hàn) lớn; điều chỉnh lại chế độ hàn cho phù hợp

- Đầu dây hàn có dạng giọt lớn sau khi ngắt hồ quang: điện áp quá lớn; điều chỉnh điện áp hàn cho phù hợp

**2.5. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.**

- Do đặc thù là hàn trong môi tr- ờng khí bảo vệ nên an toàn trong lao động cũng nh- an toàn về nổ phải đ- ọc đặt lên hàng đầu nh- : quy trình vận hành máy, mở chai, đóng chai khí, tắt máy hàn sau khi kết thúc ca làm việc.

- Kiểm tra độ dò khí ở các chỗ nối.

- An toàn về điện

- Vệ sinh công nghiệp.

**2.6. Phần thực hành****2.6.1. Phiếu số 2.1. Vận hành thiết bị hàn MIG/MAG**

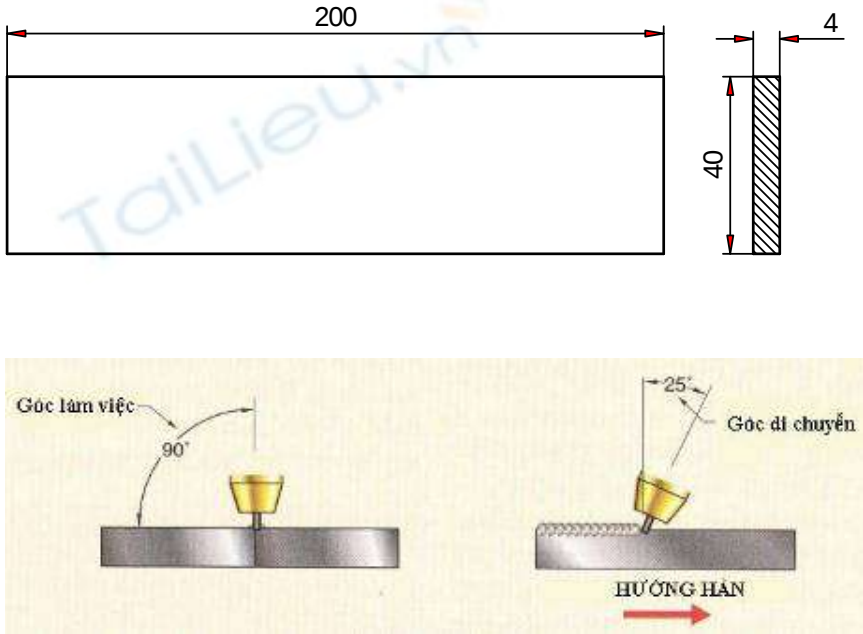
| Khóa học  |                                                                                 | Cao đẳng nghề: Công nghệ Hàn  |       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------|
| Công việc |                                                                                 | Vận hành thiết bị hàn MIG/MAG |       |
| TT        | Các bước                                                                        | Có                            | Không |
| 1         | Chuẩn bị máy hàn: Máy hàn Maxi - Compact 322; mỏ hàn MIG/MAG                    |                               |       |
| 2         | Chuẩn bị dụng cụ: Kìm điện, kìm cắt dây, mỏ lết, tuốc lơ vít,..                 |                               |       |
|           | Chuẩn bị: Dây hàn MIG/MAG $\varnothing 1,0$ ; Chai khí Ar/CO <sub>2</sub>       |                               |       |
| 3         | Kiểm tra dây dẫn vào máy, hệ thống dây hàn, kìm kẹp mát                         |                               |       |
| 4         | Kết nối mỏ hàn với máy hàn                                                      |                               |       |
| 5         | Kiểm tra mỏ hàn                                                                 |                               |       |
| 6         | Kiểm tra, làm sạch miệng chai khí: mở nhẹ (1/2 vòng)                            |                               |       |
| 7         | Lắp đồng hồ vào chai khí Ar/CO <sub>2</sub> : dùng mỏ lết                       |                               |       |
| 8         | Nới lỏng van điều chỉnh áp suất                                                 |                               |       |
|           | Vặn chặt van điều chỉnh lưu lượng khí bảo vệ                                    |                               |       |
|           | Mở van chai khí bảo vệ                                                          |                               |       |
| 9         | Lắp cuộn dây vào máy hàn                                                        |                               |       |
| 10        | Điều chỉnh sức căng puli ép dây của cơ cấu đẩy dây                              |                               |       |
| 11        | Đóng áp tô mát nguồn, bật công tắc máy                                          |                               |       |
| 12<br>13  | Chỉnh chiều dài phần nhô ra của đầu dây hàn: 5+5d mm                            |                               |       |
|           | Vặn núm điều chỉnh tốc độ ra dây hoặc núm điều chỉnh dòng hàn (theo chiều dòng) |                               |       |
|           | Bấm công tắc mỏ hàn                                                             |                               |       |
| 14        | Chuyển sang chế độ 2T/4T                                                        |                               |       |
| 15        | Vặn van điều chỉnh áp suất theo chiều kim đồng hồ                               |                               |       |
|           | Mở van điều chỉnh lưu lượng khí bảo vệ                                          |                               |       |
|           | Kiểm tra sự lưu thông của khí bảo vệ: bấm công tắc mỏ hàn                       |                               |       |
| 16        | Đóng van chai khí bảo vệ                                                        |                               |       |
|           | Bấm công tắc mỏ hàn: xả hết khí còn dư trong mỏ hàn                             |                               |       |
|           | Nới lỏng van điều chỉnh áp suất                                                 |                               |       |
|           | Vặn chặt van điều chỉnh lưu lượng khí bảo vệ                                    |                               |       |
| 17        | Tắt công tắc nguồn của máy, áp tô mát tổng                                      |                               |       |
| 18        | Kết thúc ca làm việc                                                            |                               |       |

**2.6.2. Phiếu số 2.2: Điều chỉnh chế độ hàn**

| Khóa học  |                                                                                                            | Cao đẳng nghề: Công nghệ Hàn |       |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------|
| Công việc |                                                                                                            | Điều chỉnh chế độ hàn        |       |
| TT        | Các bước                                                                                                   | Có                           | Không |
| 1         | Chuẩn bị máy hàn: Máy hàn Maxi - Compact 322; mỏ hàn MIG/MAG                                               |                              |       |
| 2         | Chuẩn bị dụng cụ: Kìm điện, kìm cắt dây, mỏ lết, tuốc nơ vít,..                                            |                              |       |
| 3         | Chuẩn bị: Dây hàn MIG/MAG $\varnothing 1,0$ ; Chai khí Ar/CO <sub>2</sub>                                  |                              |       |
| 4         | Chuẩn bị phôi hàn KT: 200x40x4                                                                             |                              |       |
| 5         | Kiểm tra dây dẫn vào máy, hệ thống dây hàn, kìm kẹp mát                                                    |                              |       |
| 6         | Chế độ hàn: Theo bảng thông số hàn                                                                         |                              |       |
| 7         | Kết nối mỏ hàn với máy hàn                                                                                 |                              |       |
| 8         | Kiểm tra mỏ hàn                                                                                            |                              |       |
| 9         | Kiểm tra, làm sạch miệng chai khí: mở nhẹ (1/2 vòng)                                                       |                              |       |
| 10        | Lắp đồng hồ vào chai khí Ar/CO <sub>2</sub> : dùng mỏ lết                                                  |                              |       |
| 11        | Nới lỏng van điều chỉnh áp suất                                                                            |                              |       |
| 12        | Vặn chặt van điều chỉnh lưu lượng khí bảo vệ                                                               |                              |       |
| 13        | Mở van chai khí bảo vệ                                                                                     |                              |       |
| 14        | Lắp cuộn dây vào máy hàn                                                                                   |                              |       |
| 15        | Điều chỉnh sức căng puli ép dây của cơ cấu đẩy dây                                                         |                              |       |
| 16        | Đóng áp tô mát nguồn, bật công tắc máy                                                                     |                              |       |
| 17        | Chỉnh chiều dài phần nhô ra của đầu dây hàn: 5+5d mm                                                       |                              |       |
| 18        | Vặn núm điều chỉnh tốc độ ra dây hoặc núm điều chỉnh dòng hàn (theo chiều dòng) tham khảo mục 1.3.2        |                              |       |
|           | Bấm công tắc mỏ hàn                                                                                        |                              |       |
| 19        | Vặn van điều chỉnh áp suất theo chiều kim đồng hồ                                                          |                              |       |
| 20        | Mở van điều chỉnh lưu lượng khí bảo vệ                                                                     |                              |       |
| 21        | Kiểm tra sự lưu thông của khí bảo vệ: bấm công tắc mỏ hàn                                                  |                              |       |
| 22        | Điều chỉnh chế độ hàn: vặn núm điều chỉnh tốc độ ra dây hoặc núm điều chỉnh dòng hàn trên panel điều khiển |                              |       |
| 23        | Điều chỉnh chế độ 2T/4T                                                                                    |                              |       |
| 24        | Góc nghiêng của mỏ hàn:                                                                                    |                              |       |
|           | $\alpha = 10^\circ \div 25^\circ$ (So với phương thẳng đứng)                                               |                              |       |
|           | $\beta = 90^\circ$                                                                                         |                              |       |
| 25        | Môi hồ quang: Bấm công tắc mỏ hàn                                                                          |                              |       |
| 26        | Thực hiện chuyển động mỏ hàn dọc theo trục dòng hàn                                                        |                              |       |
| 27        | Kết thúc quá trình hàn: Nhả hoặc bấm công tắc mỏ hàn (tùy)                                                 |                              |       |

|    |                                                          |  |  |
|----|----------------------------------------------------------|--|--|
|    | theo chọn chế độ 2T hay 4T)                              |  |  |
| 28 | Đóng van chai khí bảo vệ                                 |  |  |
| 29 | Bấm công tắc mở hàn: xả hết khí còn d- trong mỏ hàn      |  |  |
|    | Nới lỏng van điều chỉnh áp suất ng- ọc chiều kim đồng hồ |  |  |
|    | Vặn chặt van điều chỉnh l- u l- ợng khí bảo vệ           |  |  |
|    | Tắt áp tô mát                                            |  |  |
| 30 | Kết thúc ca làm việc                                     |  |  |

### 2.6.3. Phiếu số 2.3: Góc độ mỏ hàn

|                                                                                                                                                                                                                        | Bản vẽ phôi, góc độ mỏ hàn                                                                                                                                                                                                                                                       | Thời gian dự kiến: | Số: |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tài liệu phát tay: phiếu hướng dẫn thực hiện.</li> <li>- Máy vi tính.</li> <li>- Bản vẽ phôi, góc độ mỏ hàn...</li> <li>- Máy Projector</li> <li>- Phòng máy chiếu</li> </ul> |  <p>Góc độ mỏ hàn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\alpha = 10 \div 25^\circ</math>.</li> <li>- <math>\beta = 90^\circ</math></li> </ul> <p>Dao động mỏ hàn: răng c- a</p> |                    |     |

**2.6.4. Phiếu số 3A: Giao bài tập nhóm**

Kỹ năng: Vận hành thiết bị hàn MAG và điều chỉnh chế độ hàn

**1. Kiểu hoạt động nhóm:**

Thực hành kỹ năng

**2. Mục tiêu hoạt động:**

- SV thực hành kỹ năng
- Thực hành độc lập kỹ năng theo hai nhóm có sự hướng dẫn của GV
- SV thành thạo kỹ năng: Vận hành thiết bị hàn MAG và điều chỉnh chế độ hàn.
- Trình tự thực hiện kỹ năng Vận hành thiết bị hàn MAG và điều chỉnh chế độ hàn.

**3. Hình thức nhóm**

- Số nhóm: 02
- Số SV/ 1 nhóm: 7

**4. Thời gian**

| Chuẩn bị nhóm | Làm việc thực sự của nhóm | Báo cáo | Rút kinh nghiệm | Tổng cộng |
|---------------|---------------------------|---------|-----------------|-----------|
| 10'           | $15' \times 7hv = 105'$   |         | 20'             | 135'      |

**5. Nội dung:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Công việc | <p><b>Nhóm 1:</b> (Làm ở máy số 1) Thực hành kỹ năng Vận hành thiết bị hàn MAG và điều chỉnh chế độ hàn. Mỗi SV thực hiện toàn bộ quy trình theo phiếu hướng dẫn thực hiện. Các SV còn lại trong nhóm ngồi quan sát và đưa ra nhận xét cá nhân. GV sẽ tham gia hướng dẫn.</p> <p><b>Nhóm 2:</b> (Làm ở máy số 2) Thực hành kỹ năng Vận hành thiết bị hàn MAG và điều chỉnh chế độ hàn. Mỗi SV thực hiện toàn bộ quy trình theo phiếu hướng dẫn thực hiện. Các SV còn lại trong nhóm ngồi quan sát và đưa ra nhận xét cá nhân. GV sẽ tham gia hướng dẫn.</p> |
| Thời gian |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**2.6.5. Phiếu số 3B: Giao bài tập nhóm**

Kỹ năng: **Vận hành thiết bị hàn MAG và điều chỉnh chế độ hàn.**

**1. Kiểu hoạt động nhóm:**

- Thực hành kỹ năng

**2. Mục tiêu hoạt động:**

- SV thực hành kỹ năng
- Thực hành độc lập kỹ năng theo hai nhóm có sự hướng dẫn của GV
- SV thành thạo kỹ năng: Vận hành thiết bị hàn MAG và điều chỉnh chế độ hàn.
- Trình tự thực hiện kỹ năng Vận hành thiết bị hàn MAG và điều chỉnh chế độ hàn.

**3. Hình thức nhóm**

- Số nhóm: 02
- Số SV/ 1 nhóm: 7

**4. Thời gian**

| Chuẩn bị nhóm | Làm việc thực sự của nhóm | Báo cáo | Rút kinh nghiệm | Tổng cộng |
|---------------|---------------------------|---------|-----------------|-----------|
| 10'           | 15' x 7hv = 105'          |         | 20'             | 135'      |

**5. Nội dung**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Công việc | <p><b>Nhóm 1:</b> (Làm ở máy số 1) Thực hành kỹ năng Vận hành thiết bị hàn MAG và điều chỉnh chế độ hàn. Mỗi SV thực hiện toàn bộ quy trình theo phiếu hướng dẫn thực hiện. Các SV còn lại trong nhóm ngồi quan sát và đưa ra nhận xét cá nhân. GV sẽ không tham gia hướng dẫn.</p> <p><b>Nhóm 2:</b> (Làm ở máy số 2) Thực hành kỹ năng Vận hành thiết bị hàn MAG và điều chỉnh chế độ hàn. Mỗi SV thực hiện toàn bộ quy trình theo phiếu hướng dẫn thực hiện. Các SV còn lại trong nhóm ngồi quan sát và đưa ra nhận xét cá nhân. GV sẽ không tham gia hướng dẫn.</p> |
| Thời gian |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**2.7. Câu hỏi tự kiểm tra:**

1. Nêu khái niệm và đặc điểm của phương pháp hàn MIG/MAG
2. Trình bày các dạng dịch chuyển trong hàn MIG/MAG
3. Trình bày nguyên lý hoạt động và nguyên lý cấu tạo của máy hàn MIG/MAG
4. Trình bày quy trình vận hành máy hàn MIG/MAG

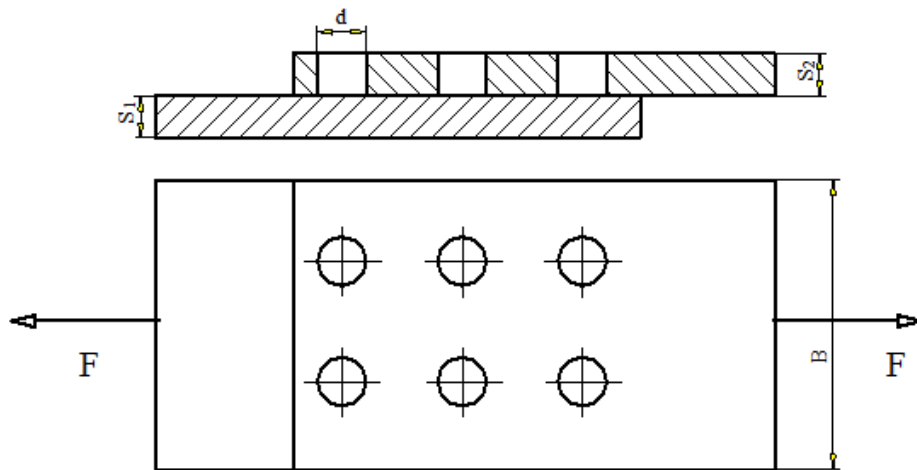
5. Trình bày cách điều chỉnh chế độ hàn
6. Cách gây và duy trì hồ quang hàn
7. Một số chú ý khi vận hành máy hàn TIG

Tailieu.vn

**MD 06- 02. HÀN CHỐT****I. Mục tiêu.**

Học xong bài này ng- ời học có khả năng:

- Chọn đ- ợc số l- ợng mối hàn
- Chọn dây hàn, chế độ hàn hợp lý khi biết kích th- ớc của lỗ khoan.
- Trình bày đ- ợc các khuyết tật th- ờng xảy ra trong quá trình hàn chốt.
- Kiểm tra kích th- ớc, hình dáng, tình trạng bề mặt của phôi tr- ớc khi hàn.
- Gá lắp phôi hàn chính xác ,đảm bảo vị trí t- ơng quan giữa các chi tiết, đảm bảo độ cứng vững sai lệch vị trí ( $\pm 1$ ).
- Mối hàn đảm bảo chiều cao, chiều sâu ngấu, liên kết tốt giữa kim loại hàn và kim loại cơ bản, ít rỗ xỉ, thiếu hụt.
- Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng.

**II. Nội dung****2.1. Chế độ hàn.****2.1.1. Kích th- ớc mối hàn**

Hình 2. 1 Mối hàn chốt

**2.1.2. Chế độ hàn**

Bảng 2. 1. Bảng chế độ hàn bán tự động trong môi trường khí bảo vệ - GMAW

| WELDING WIRE DIAMETERS |            |                           |           |           |               |
|------------------------|------------|---------------------------|-----------|-----------|---------------|
| Metal Thickness*       | Wire Size* | Welding Conditions (DCEP) |           | Gas Flow† | Travel Speed‡ |
|                        |            | (arc volts)               | (amperes) |           |               |
| .025                   | .030       | 15 – 17                   | 30 – 50   | 15 – 20   | 15 – 20       |
| .031                   | .030       | 15 – 17                   | 40 – 60   | 15 – 20   | 18 – 22       |
| .037                   | .035       | 15 – 17                   | 65 – 85   | 15 – 20   | 35 – 40       |
| .050                   | .035       | 17 – 19                   | 80 – 100  | 15 – 20   | 35 – 40       |
| .062                   | .035       | 17 – 19                   | 90 – 110  | 20 – 25   | 30 – 35       |
| .078                   | .035       | 18 – 20                   | 110 – 130 | 20 – 25   | 25 – 30       |
| .125                   | .035       | 19 – 21                   | 140 – 160 | 20 – 25   | 20 – 25       |
| .125                   | .045       | 20 – 23                   | 180 – 200 | 20 – 25   | 27 – 32       |
| .187                   | .035       | 19 – 21                   | 140 – 160 | 25 – 30   | 14 – 19       |
| .187                   | .045       | 20 – 23                   | 180 – 200 | 25 – 30   | 18 – 22       |
| .250                   | .045       | 19 – 21                   | 140 – 160 | 30 – 35   | 10 – 15       |
| .250                   | .052       | 20 – 23                   | 180 – 200 | 30 – 35   | 12 – 18       |

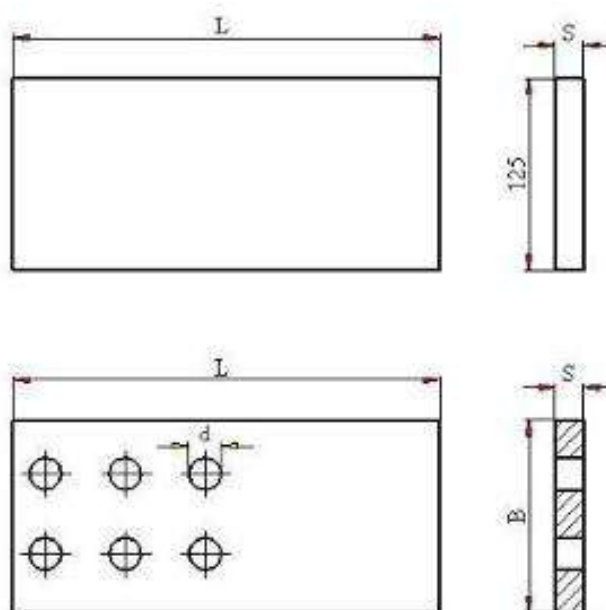
Ghi chú: \* Đơn vị tính là inch; 1 in = 25,4 mm

## 2.2. Kỹ thuật hàn.

### 2.2.1. Chuẩn bị.

#### 1. Phôi hàn

- Vật liệu: Thép CT31
- Kích thước: 200x125x4
- Số lượng: 02 phôi



Hình 2. 2 Chuẩn bị phôi

#### 2. Thiết bị dụng cụ.

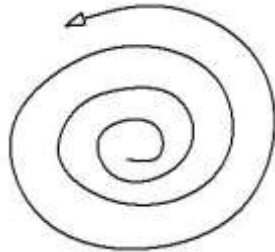
- Máy hàn, kính hàn,...
- Máy khoan bàn
- Mũi khoan  $\varnothing 8$

**2.2.2. Tiến hành hàn**

- Môi hồ quang: Tham khảo bài học tr- ớc

Chú ý: Gây hồ quang từ giữa sau khi hồ quang hình thành, di chuyển hồ quang và phía trong. Mục đích để hồ quang làm nóng chảy góc trong và điền đầy bể hàn

- Dao động mở hàn: Vòng tròn xoáy tròn ốc



Hình 2. 3. Kiểu dao động

- Góc độ mở hàn:  $\alpha = 10^\circ \sim 25^\circ$ ;  $\beta = 90^\circ$

**2.3. Các khuyết tật, kiểm tra kích th- ớc, hình dáng.**

- + Mối hàn cháy cạnh do kim loại bổ xung không đủ.
- + Mối hàn chảy tràn do kim loại bổ xung quá nhiều.
- + Mối hàn bị xộp, rỗ khí do khí bảo vệ không sạch, mỏ hàn cách xa vật hàn các khí môi tr- ờng xâm nhập vào, l- u l- ợng khí bảo vệ quá lớn, thổi hàn bắn, dính dầu, mỡ,...



Hình 2. 4 Khuyết tật hàn

**2.4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp**

- Chỉ đ- ợc hàn khi có đầy đủ trang bị bảo hộ lao động dành cho thợ hàn.
- Thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn khi hàn hồ quang tay.
- Dừng thực tập khi nền x- ờng bị ẩm - ột hoặc bị đột do m- a.
- Khi phát hiện sự cố phải ngắt điện và báo cho ng- ời có trách nhiệm xử lý.
- Thực hiện đầy đủ các biện pháp phòng cháy chữa cháy.

**2.5. Phần thực hành****2.5.1. Phiếu số 1: Yêu cầu kỹ thuật của mối ghép hàn**

| Bản vẽ và các yêu cầu của mối hàn                                                                                                                                        | Thời gian dự kiến:                                                                                                                                                                                                                                             | Số: |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy tính.</li> <li>- Bản vẽ và các yêu cầu kỹ thuật của mối hàn.</li> <li>- Máy Projector</li> <li>- Phòng máy chiếu</li> </ul> | <div data-bbox="608 367 1331 730"> </div> <p><b>Yêu cầu kỹ thuật:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mối hàn đảm bảo kích thước, điền đầy</li> <li>- Bề mặt mối hàn phẳng</li> <li>- Mối hàn không rỗ khí, cháy cạnh, mối hàn bị xóp.</li> </ul> |     |