

**TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**

Chủ biên: Phạm Xuân Hồng

Đồng tác giả: Phạm Huy Hoàng, Đỗ Tiến Hùng, Dương Thành Hưng,  
Nguyễn Thị Vân Anh



**GIÁO TRÌNH**  
**HÀN ÓNG CÔNG NGHỆ CAO**  
*(Lưu hành nội bộ)*

*Hà Nội năm 2012*

## ***Tuyên bố bản quyền***

Tài liệu này là loại giáo trình nội bộ dùng trong nhà trường với mục đích làm tài liệu giảng dạy cho giáo viên và học sinh, sinh viên nên các nguồn thông tin có thể được tham khảo.

Tài liệu phải do trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội in ấn và phát hành.

Việc sử dụng tài liệu này với mục đích thương mại hoặc khác với mục đích trên đều bị nghiêm cấm và bị coi là vi phạm bản quyền.

Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội xin chân thành cảm ơn các thông tin giúp cho nhà trường bảo vệ bản quyền của mình.

*Địa chỉ liên hệ:*

Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội.

131 – Thái Thịnh – Đống Đa – Hà Nội

Điện thoại: (84-4) 38532033

Fax: (84-4) 38533523

Website: [www.hnivc.edu.vn](http://www.hnivc.edu.vn)

**LỜI GIỚI THIỆU**

Trong những năm qua, dạy nghề đã có những bước tiến vượt bậc cả về số lượng và chất lượng, nhằm thực hiện nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật trực tiếp đáp ứng nhu cầu xã hội. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trên thế giới, lĩnh vực cơ khí chế tạo nói chung và ngành Hàn ở Việt Nam nói riêng đã có những bước phát triển đáng kể.

Chương trình khung quốc gia nghề hàn đã được xây dựng trên cơ sở phân tích nghề, phân kỹ thuật nghề được kết cấu theo các môđun. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở dạy nghề trong quá trình thực hiện, việc biên soạn giáo trình kỹ thuật nghề theo theo các môđun đào tạo nghề là cấp thiết hiện nay.

*Mô đun 26: Hàn ống công nghệ cao* là mô đun đào tạo nghề được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu công nghệ hàn trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế sản xuất.

Mặc dầu có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

*Xin chân thành cảm ơn!*

*Hà Nội, ngày..... tháng....năm ....*

Tham gia biên soạn giáo trình

1. Phạm Xuân Hồng – Chủ biên

2. Phạm Huy Hoàng

3. Đỗ Tiến Hùng

4. Dương Thành Hưng

5. Nguyễn Thị Vân Anh

## **MÔ ĐUN HÀN ỐNG CÔNG NGHỆ CAO**

Mã số mô đun: MĐ26

Thời gian mô đun: 165 giờ ( Lý thuyết: 3 giờ ; Thực hành: 155 giờ, kiểm tra: 7 giờ)

### I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí: Là môn đun được bố trí cho sinh viên sau khi đã học xong các môn học chung theo quy định của Bộ LĐTB-XH và học xong các môn học bắt buộc của đào tạo chuyên môn nghề từ MH07 đến MH12 và mô đun chuyên ngành MĐ13 – MĐ23.
- Tính chất: Là mô đun chuyên ngành bắt buộc.

### II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

- Giải thích yêu cầu kỹ thuật khi hàn các loại ống chịu áp lực cao, ống chịu nhiệt, chịu ăn mòn hoá chất.
- Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị hàn đầy đủ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.
- Chuẩn bị mép hàn sạch hết các vết dầu mỡ, vết bẩn, lớp ô-xy hoá, đúng kích thước đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Gá phôi hàn chắc chắn đúng kích thước, đảm bảo vị trí tương quan giữa các chi tiết.
- Chọn chế độ hàn:  $I_h$ ,  $U_h$ , đường kính vật liệu hàn, đường kính điện cực, lưu lượng khí, loại khí bảo vệ.
- Hàn nối các loại ống dẫn dầu, dẫn khí, ống chịu áp lực cao, ống chịu nhiệt, ống chịu ăn mòn hoá chất bằng thiết bị hàn TIG, đảm bảo chắc kín, không rỉ khí.
- Kiểm tra đánh giá đúng chất lượng mối hàn.
- Sửa chữa các khuyết tật của mối hàn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Tuân thủ quy định, quy phạm trong quy trình hàn ống công nghệ cao.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, trung thực của sinh viên.

### III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
1	Hàn ống 2G (TIG + SMAW)	20	1	18	1
2	Hàn ống 5G (TIG + SMAW)	45	1	43	1
3	Hàn ống 6G (TIG + SMAW)	96	1	94	1
4	Kiểm tra kết thúc Mô đun	4			4
	Cộng	165	3	155	7

#### 2. Nội dung chi tiết:

#### Bài 1: Kỹ thuật hàn ống vị trí 2G(TIG + SMAW)

*Thời gian: 20 giờ*

*Mục tiêu:*

- Giải thích yêu cầu kỹ thuật khi hàn các loại ống chịu áp lực cao, ống chịu nhiệt, chịu ăn mòn hoá chất.
- Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị hàn đầy đủ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.
- Chuẩn bị mép hàn sạch hết các vết dầu mỡ, vết bẩn, lớp ô-xy hoá, đúng kích thước đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Gá phôi hàn chắc chắn đúng kích thước, đảm bảo vị trí tương quan giữa các chi tiết.
- Chọn chế độ hàn:  $I_h$ ,  $U_h$ , đường kính vật liệu hàn, đường kính điện cực, lưu lượng khí, loại khí bảo vệ.
- Hàn nối các loại ống dẫn dầu, dẫn khí, ống chịu áp lực cao, ống chịu nhiệt, ống chịu ăn mòn hoá chất bằng thiết bị hàn TIG, đảm bảo chắc kín, không rò rỉ.
- Tuân thủ quy định, quy phạm trong quy trình hàn ống vị trí 2G.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác trong công việc.

*Nội dung của bài:*

1. Kỹ thuật hàn TIG 2G
2. Kỹ thuật hàn SMAW 2G
3. Công tác an toàn lao động và vệ sinh phân xưởng.

## **Bài 2: Kỹ thuật hàn ống vị trí 5G(TIG + SMAW)**

*Thời gian: 45 giờ*

*Mục tiêu:*

- Giải thích yêu cầu kỹ thuật khi hàn các loại ống chịu áp lực cao, ống chịu nhiệt, chịu ăn mòn hoá chất.
- Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị hàn đầy đủ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.
- Chuẩn bị mép hàn sạch hết các vết dầu mỡ, vết bẩn, lớp ô-xy hoá, đúng kích thước đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Gá phôi hàn chắc chắn đúng kích thước, đảm bảo vị trí tương quan giữa các chi tiết.
- Chọn chế độ hàn:  $I_h$ ,  $U_h$ , đường kính vật liệu hàn, đường kính điện cực, lưu lượng khí, loại khí bảo vệ.
- Hàn nối các loại ống dẫn dầu, dẫn khí, ống chịu áp lực cao, ống chịu nhiệt, ống chịu ăn mòn hoá chất bằng thiết bị hàn TIG, đảm bảo chắc kín, không rò rỉ.
- Tuân thủ quy định, quy phạm trong quy trình hàn ống vị trí 5G.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác trong công việc.

*Nội dung của bài:*

1. Kỹ thuật hàn TIG 5G

2. Kỹ thuật hàn SMAW 5G
3. Công tác an toàn lao động và vệ sinh phân xưởng.

### **Bài 3: Kỹ thuật hàn ống vị trí 6G(TIG + SMAW)**

*Thời gian: 96 giờ*

#### *Mục tiêu:*

- Giải thích yêu cầu kỹ thuật khi hàn các loại ống chịu áp lực cao, ống chịu nhiệt, chịu ăn mòn hoá chất.
- Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị hàn đầy đủ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.
- Chuẩn bị mép hàn sạch hết các vết dầu mỡ, vết bẩn, lớp ô-xy hoá, đúng kích thước đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Gá phôi hàn chắc chắn đúng kích thước, đảm bảo vị trí tương quan giữa các chi tiết.
- Chọn chế độ hàn:  $I_h$ ,  $U_h$ , đường kính vật liệu hàn, đường kính điện cực, lưu lượng khí, loại khí bảo vệ.
- Hàn nối các loại ống dẫn dầu, dẫn khí, ống chịu áp lực cao, ống chịu nhiệt, ống chịu ăn mòn hoá chất bằng thiết bị hàn TIG, đảm bảo chắc kín, không rò khí.
- Phát hiện được các khuyết tật thường gặp khi hàn ống 6G.
- Xác định được nguyên nhân gây ra khuyết tật và các biện pháp khắc phục.
- Kiểm tra đánh giá đúng chất lượng mối hàn.
- Tuân thủ quy định, quy phạm trong quy trình hàn ống 6G.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác trong công việc.

#### *Nội dung của bài:*

1. Kỹ thuật hàn TIG 6G
2. Kỹ thuật hàn SMAW 6G
3. Các dạng khuyết tật nguyên nhân và biện pháp khắc phục
4. Công tác an toàn lao động và vệ sinh phân xưởng.

### **IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN MÔ ĐUN:**

#### *1. Vật liệu:*

- Thép ống  $\varnothing 50 - \varnothing 114\text{mm}$ , chiều dày  $7 \div 10\text{mm}$
- Que hàn E6013 hoặc E7016, đường kính: 2.6 – 4.0 mm
- Que hàn TIG, đường kính: 2.0 – 2.4 mm
- Khí bảo vệ Argon, điện cực Wolfram.

#### *2. Dụng cụ và trang thiết bị:*

- Máy hàn đa năng TIG + SMAW.
- Thiết bị gia nhiệt bằng khí đốt
- Dụng cụ thiết bị làm sạch phôi
- Máy mài
- Đồ gá.
- Kim kẹp phôi, búa nguội, đục nguội.
- Dụng cụ đo, kiểm.
- Máy chiếu Overhead.

- Máy chiếu Projector.
3. *Học liệu:*
- Phim trong
  - Đĩa hình.
  - Tranh treo tường
  - Giáo trình
  - Tài liệu hướng dẫn người học.
  - Tài liệu tham khảo
4. *Nguồn lực khác:*

- Các cơ sở sản xuất cơ khí.
- Các cửa hàng kinh doanh vật liệu cơ khí.
- Phòng học chuyên môn, xưởng thực tập.

## **V. PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG ĐÁNH GIÁ:**

1. *Kiểm tra đánh giá trước khi thực hiện mô đun:*  
Được đánh giá qua bài kiểm tra trắc nghiệm tự luận, trắc nghiệm khách quan và thực hành đạt các yêu cầu của mô đun liên quan.
2. *Kiểm tra đánh giá trong khi thực hiện mô đun:*  
Được đánh giá qua bài kiểm tra viết, kiểm tra vấn đáp, kiểm tra thực hành thực hành trong quá trình thực hiện mô đun yêu cầu đạt các mục tiêu của từng bài học có trong mô đun.
3. *Kiểm tra sau khi kết thúc mô đun:*
  - 3.1 *Về kiến thức:*  
Được đánh giá qua bài kiểm viết, kiểm tra vấn đáp đạt các yêu cầu sau:
    - Trình bày rõ các các yêu cầu kỹ thuật khi chuẩn bị phôi hàn, tính toán chế độ hàn khi hàn tiếp xúc.
    - Giải thích đúng nguyên tắc an toàn, phòng chống cháy nổ và vệ sinh phân xưởng.
  - 3.2 *Về kỹ năng:*  
Được đánh giá bằng kiểm tra trực tiếp thao tác trên máy, qua quá trình thực hiện, qua chất lượng bài tập, qua tổ chức nơi làm việc đạt các yêu cầu sau:
    - Vận hành, sử dụng các loại thiết bị dụng cụ chế tạo phôi hàn thành thạo đúng quy trình.
    - Chọn chế độ hàn phù hợp với chiều dày, tính chất vật liệu và hình dáng của chi tiết hàn.
    - Chuẩn bị phôi hàn đảm bảo sạch, tiếp xúc tốt, đúng kích thước đúng hình dáng.
    - Gá phôi hàn chắc chắn đúng nguyên tắc.
    - Tổ chức nơi làm việc hợp lý khoa học, an toàn.
  - 3.3 *Về thái độ:*  
Được đánh giá bằng phương pháp quan sát có bảng kiểm, đạt các yêu cầu:
    - Đảm bảo thời gian học tập.
    - Có ý thức tự giác, có tính kỷ luật cao, có tinh thần tập thể, có trách nhiệm với công việc.
    - Chăm thận, tỉ mỉ, chính xác, tiết kiệm nguyên vật liệu.

## **VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN MÔ ĐUN:**

### *1. Phạm vi áp dụng chương trình:*

Chương trình mô đun được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng nghề, Trung cấp nghề. Sinh viên có thể học từng mô đun để hành nghề và tích lũy đủ mô đun để nhận bằng tốt nghiệp.

### *2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp giảng dạy mô đun:*

Dùng phim trong, máy chiếu Overhead, Projtoer hoặc tranh treo tường giới thiệu sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của từng loại máy hàn đa năng TIG + SMAW loại dụng cụ dùng trong từng bài học, các bước công nghệ thực hiện hàn TIG + SMAW và an toàn lao động.

- Đặt vấn đề nêu câu hỏi, gợi ý để sinh viên tham gia xây dựng quy trình vận hành, quy trình lắp ráp các loại máy các loại thiết bị sử dụng trong bài, sau đó hệ thống lại bằng tranh treo tường hoặc máy chiếu.
- Dùng một số sản phẩm mẫu về cách chuẩn bị phôi chuẩn bị điện cực, sản phẩm hàn để giới thiệu quy trình công nghệ hàn.
- Giáo viên thao tác mẫu cách lắp ráp vận hành thiết bị, kỹ thuật chọn chế độ hàn, kỹ thuật gá phôi, kỹ thuật hàn..vv, một cách rõ ràng, nhấn mạnh các sự cố có thể xảy ra về kỹ thuật về an toàn.
- Tổ chức cho sinh viên luyện tập theo nhóm, số lượng sinh viên của mỗi nhóm tùy thuộc thiết bị hiện có. Sau khi giảng kỹ về thiết bị, cho sinh viên thao tác thật thành thạo mới cho thực hiện hàn bài tập
- Giáo viên thường xuyên uốn nắn các thao tác sai, hỗ trợ các kỹ năng chọn chế độ hàn và sử lý các sự cố thông thường.

### *3. Những trọng tâm cần chú ý:*

- Lý thuyết cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại máy hàn TIG +SMAW chức năng của các bộ phận, các nút chức năng trên máy.
- Quy trình vận hành máy, quy trình hàn
- Chuẩn bị phôi hàn, chế độ hàn
- Kỹ thuật hàn ống 6G(TIG +SMAW)
- Kiểm tra đánh giá chất lượng mối hàn
- An toàn lao động và vệ sinh phân xưởng

### *4. Tài liệu tham khảo:*

- [1]. Nguyễn Thúc Hà, Bùi Văn Hạnh, Võ Văn Phong – Giáo trình công nghệ hàn-NXBGD- 2002.
- [2]. Dịch từ tiếng Anh GENERALWELDING- Trường ĐHBK Hà Nội- NXBLĐXH-2002
- [3]. Trung tâm đào tạo và chuyên gia công nghệ Việt – Đức, “Chương trình đào tạo Chuyên gia hàn quốc tế”, 2006.

**PHAÀN LYÙ THUYEÁT**



## I. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Ngày nay các hệ thống công nghiệp và hệ thống đường ống dẫn dầu hoặc khí (trải dài trên các vùng lãnh thổ rộng lớn) hầu hết được hàn hoàn toàn, các liên kết ren chỉ còn được dùng rất hạn chế. Việc hàn ống chủ yếu liên quan đến các mối hàn vòng và sự điều tiết của các quy phạm tiêu chuẩn có liên quan như tiêu chuẩn của Mỹ ASME về BOLER & PRESSUARE VESSEEL CODE ( tiêu chuẩn về nồi hơi & bồn áp lực ), ASTM (American Society for Testing and Materials). API ( american petroleum institute : viện xăng dầu Mỹ ) có API 1104 – welding of pepinlines and related fecilities ( tiêu chuẩn hàn đường ống và các phụ kiện đường ống )....

- **Ống :**

- Ống dùng để chuyển tải chất thông vận từ nơi này sang nơi khác.
- Chất lượng ống được phân loại dựa trên danh mục của ống (schedule).
- Sch là tiêu chuẩn đánh giá về trọng lượng (weight) và độ dày (thickness) của ống.

- ❖ **Sch** gồm:

sch10,20,30,40,60,80,100,120,140,160,

- Ngoài ra còn có standard (std),
- Extra strong (xs),
- Double extra strong (xxs)
- Trọng lượng (weight) được tính kg/m or lb/feet
- Độ dày (thickness) tính bằng mm or inch (“).

- ❖ vật liệu ống:

- thép cacbon –p1  
(carbon steel-cs)  
ex: a 53, a 106...
- thép hợp kim không gỉ-P8  
(stainless steel (ss)  
ex: A 304, A 316...

- ❖ kích thước danh nghĩa của ống

(nominal pipe size conversion from inches to millimetres)

1/8”	6 mm	1”	25 mm
1/4”	8 mm	1 1/4”	32 mm
3/8”	10 mm	1 1/2”	40 mm
1/2”	15 mm	2”	50 mm
3/4”	20 mm	2 1/2”	65 mm

**Dưới đây là bảng liệt kê các mác thép thường được sử dụng để chế tạo ống theo tiêu chuẩn ASTM.**

Các loại thép theo tiêu chuẩn ASTM (American Society for Testing and Material- Hiệp hội kiểm tra và vật liệu Hoa Kỳ) thông thường được bắt đầu bằng chữ A, phía sau chữ A là 1 cụm chữ số và chữ cái dùng để chỉ cấp độ, thuộc tính cơ học và thành phần hoá học của mỗi loại thép. Để tìm hiểu chi tiết về mỗi loại thép, ta phải sử dụng các tài liệu của ASTM để tra cứu.

Stt	Ký hiệu theo ASTM	Mô tả đặc điểm
-----	-------------------	----------------

1	A27	Thép Cacbon đúc.
2	A36	Thép Cac bon kết cấu.
3	A53	Thép Cacbon để chế tạo ống.
4	A105	Thép cán dùng để chế tạo các loại ống.
5	A106	Thép Cacbon để chế tạo ống.
6	A131	Thép kết cấu sử dụng cho ngành tàu biển.
7	A134	Thép Cacbon để chế tạo ống.
8	A135	Thép Cacbon để chế tạo ống.
9	A139	Thép Cacbon để chế tạo ống.

### 1. Hàn SMAW ( Shielded metal Arc welding ) :

Là hàn hồ quang tay que hàn thuốc bọc. đây là nhóm các quy trình hàn trong đó nhiệt cần thiết để nóng chảy được cung cấp từ hồ quang điện cực nóng chảy và kim loại nền. điện cực nóng chảy trong hồ quang sẽ cung cấp kim loại cho mối hàn.

### 2. Hàn TIG ( Gas Tungsten Arc Wending):

Hàn hồ quang điện cực Vonfram không nóng chảy trong môi trường khí trơ bảo vệ. Là quá trình trong đó nguồn nhiệt là hồ quang được tạo thành giữa điện cực không nóng chảy và kim loại cơ bản, hồ quang và vùng kim loại được bảo vệ bởi không khí xung quanh ( ô xy, ni tơ ) bằng lớp khí trơ bảo vệ như khí Argon, Hê li. Kim loại điền đầy nếu cần thiết được đưa vào hồ quang từ bên ngoài ở dạng dây trần.

### 3. Hàn ống ( SMAW + SMAW )

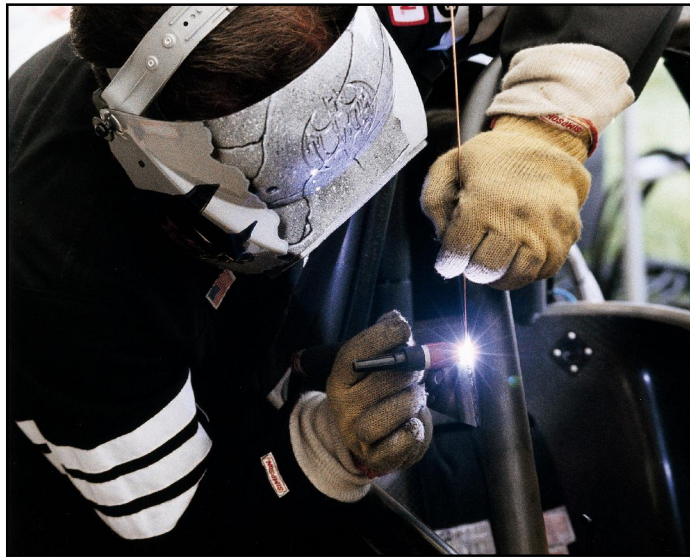
Hàn ống lót điện và phủ điện

### 4. hàn ống ( TIG + SMAW )

Hàn ống lót TIG và phủ điện.

## II. MỘT SỐ ĐIỂM CẦN CHÚ Ý KHI HÀN ỐNG

### 1. Kỹ Thuật Hàn Ống Lót TIG

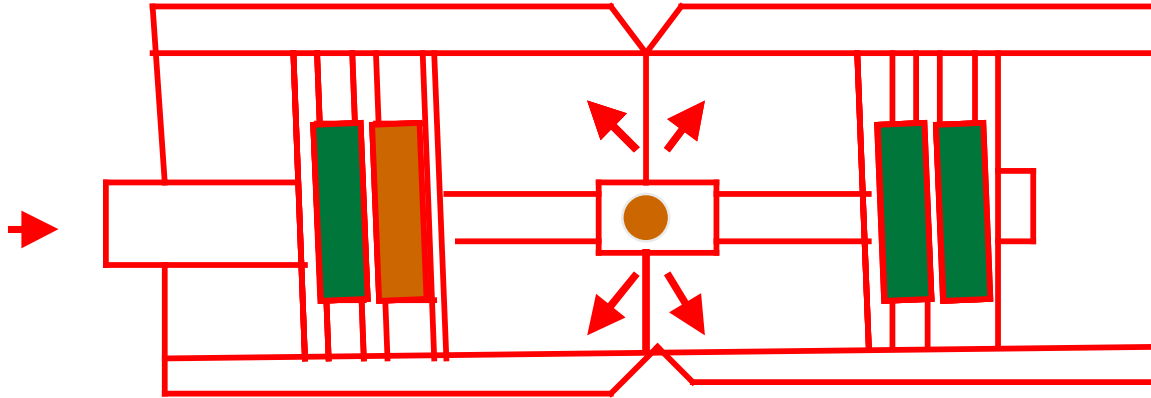


• **Chọn chế độ hàn TIG :**

- Chọn lưu lượng khí bảo vệ.
- Chọn que hàn TIG.
- Chọn đường kính điện cực ( Wolfram ) .
- Chọn cường độ dòng điện:  $I_h$  .

Chiều dày vật liệu	Khí bảo vệ L/ph	Đường kính điện cực (mm)	Đường kính que hàn (mm)	Cường độ dòng điện hàn(A)
1.0	7	1.6	2.0	30..40
4.0	7	2.4	2.4	70..90
6.0	7-10	2.4	2.4	75..130
7.0	7-10	2.4	2.4	85..130

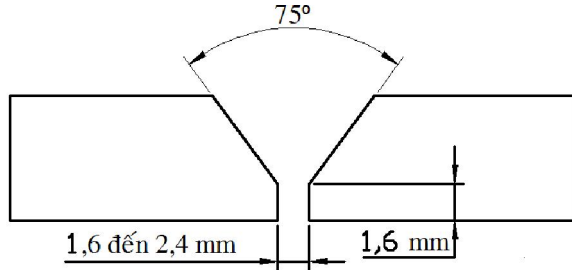
Khi sử dụng quá trình hàn bằng điện cực không nóng chảy trong môi trường khí trơ để hàn ống,mỗi hàn có hình dạng đẹp và mượt,ngấu hết,it có khuyết tật phía đáy.khả năng chống ăn mòn tốt hơn so với áp dụng các quy trình hàn khác.Cần lưu ý là khi hàn ống,cần bảo vệ phía đáy mỗi hàn(bên trong thành ống) khỏi tác dụng của không khí.Để đạt được điều này,cần sử dụng khí lót đáy từ trong ống ( còn gọi là xông khí )thông qua việc đưa vào và duy trì khí trơ trong phần ống dưới đáy hàn.



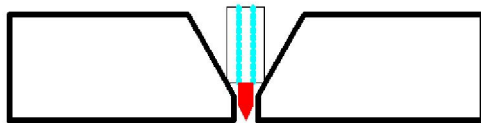
**Hình : bảo vệ đáy mỗi hàn khi hàn ống**

Tại hiện trường khi hàn các đường ống lớn có thể sử dụng túi chất dẻo hoặc giấy được thổi phồng bịt kín hai phía mỗi hàn bên trong ống, nhưng có đường cho khí bảo vệ vào vùng cần được bảo vệ.

Trong cả 2 trường hợp cần hàn chế argon thoát ra bằng cách dùng băng mềm che phần khe giữa 2 ống và chỉ để hở đầu phần phía trước mỗi hàn đang hàn. (trường hợp tiêu biểu là hàn ở tư thế hàn sấp 1G mỗi hàn giáp mỗi dạng chữ V có góc mép hàn  $37,5^\circ$  mỗi bên, kích thước mặt đáy 1,6 mm, khe đáy  $1,6 \div 2,4$  mm.



Hình 1 : chuẩn bị mép hàn ống.



Hình 2 : vị trí đầu điện cực khi hàn ống

Hình 1 cho thấy hình dạng vát mép hàn tiêu biểu theo tiêu chuẩn Mỹ AWS, (mỗi nối có 4 mối hàn đỉnh bố trí đối xứng tại các vị trí 8:30, 4:30, 1:30 và 11:30 kim đồng hồ theo chu vi ống) tại đáy.

Khi hàn, khoảng cách nhô ra của đầu điện cực ( đã được vát nhọn thích hợp) từ miệng chụp khí bảo vệ cần được điều chỉnh như trên hình 2. Với đầu điện cực nằm gần như ngang hoặc dưới bề mặt đáy ống một chút.

Sau khi đã thiết lập được vị trí và bắt đầu hàn, cần dao động mỏ hàn ( khi hàn thép thường ). nếu thấy vũng hàn có xu hướng sụt, cần điều chỉnh tốc độ dịch chuyển và dao động của mỏ hàn. cũng có thể điều chỉnh bằng cách cho thêm kim loại phụ vào vũng hàn để làm nguội bớt vũng hàn. đối với hàn ống nhiều lớp, khi hàn lớp đáy (lớp 1), việc

không chế chiều sâu chảy là yếu tố quyết định thành công. chỉ có thể đạt được điều đó qua thực hành. Các bước như sau :

1. Hàn đỉnh và đặt liên kết vào vị trí cần hàn.
2. Gây hồ quang tại một bên mép và đưa hồ quang xuống đáy liên kết.
3. khi vũng hàn nổi hai bên đáy thì đưa dây hàn phụ vào.

Cách nhận biết đường hàn đáy đã ngấu hoàn toàn là : sau khi vũng nổi hai bên của liên kết ,hồ quang được giữ một lát phía trên vũng hàn.sau đó hồ quang sẽ dẹt ra và có dạng cái nêm .đó là lúc đường hàn đáy đã ngấu hoàn toàn.

• **Hàn các lớp còn lại trừ đường hàn phủ ( đường hàn thứ 2 đến n-1 ) :**

- dao động mở hàn khi hàn thép các bon và thép hợp kim thấp các ống ngang ở tư thế cố định 5G hoặc xoay 1G, sẽ tốn ít thời gian hàn .
- Không dao động ngang mở hàn khi hàn thép hợp kim cao ( để tránh tạo các bit crom ) ở mọi tư thế và khi hàn ống cố định 2G thép các bon và thép hợp kim thấp .

• **Hàn phủ ( lớp thứ n trên cùng )**

- Lớp hàn cần rộng hơn 3 mm và đều hai bên.
- Mối hàn cần cao hơn bề mặt ống khoảng 1,6 mm.
- Chuyển động dao động ngang của mỏ hàn : như với các lớp điền đầy nêu trên.

• **Kỹ thuật hàn TIG cho thép không gỉ.**

Thép không gỉ. Với phương pháp hàn TIG rất thích hợp để hàn các loại thép không gỉ , do kim loại điền đầy hầu như không thay đổi khi được đưa vào mối hàn . Khi không có chất trợ dung hàn và khí hoạt tính , các phản ứng khí – kim loại và gi-kim loại trong hồ quang sẽ không xảy ra , do đó mối hàn sẽ không chứa tạp chất phi kim loại .

Các nguyên tố hợp kim hóa từ kim loại điền đầy được chuyển toàn bộ qua hồ quang đến kim loại hàn , hàn TIG được dùng cho kim loại có chiều dày không quá 6.5 mm có thể sử dụng cho mọi vị trí hàn cực điện ( W ) nối âm cực với dòng điện một chiều.

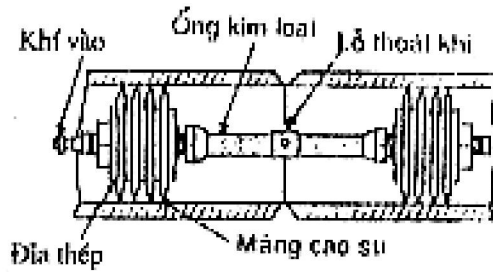
Sự kết tinh của đường hàn lót- xông khí. Khi cần các đường hàn lót có chất lượng cao dùng cho ống có áp suất cao bằng thép các bon trung bình , thép hợp kim thấp , thép hợp kim cao và thép không gỉ phương pháp tốt nhất là hàn TIG .

• **Các đặc tính của phương pháp này là :**

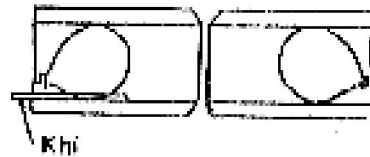
- 1) Chất lượng mối hàn tốt có thể đối với tất cả các kim loại và hợp kim.
- 2) Hầu như không cần làm sạch sau khi hàn.
- 3) Cột hồ quang và bề hàn dễ quan sát.
- 4) Kim loại điền đầy không đi qua hồ quang do đó không có sự bắn tóe kim loại.
- 5) Có thể hàn mọi vị trí.
- 6) Không có xỉ hàn.
- 7) Mặt trong đường hàn lót có bề mặt mịn tạo điều kiện tốt cho việc các chất lỏng chất khí lưu thông tốt .
- 8 ) Kim loại điền đầy không bị thay đổi về thành phần hóa học do lớp khí bảo vệ là khí trơ.

Trong các loại thép hợp kim cao, thép không gỉ thường bị ôxy hóa ở lớp lót ( mặt trong,mặt sau ) . Để khắc phục nhược điểm này người ta dùng biện pháp xông khí bảo vệ , đối với các ống có chiều dài ngắn có thể thực hiện bằng cách đậy kín hai đầu ống và bơm khí Argon vào ( Hình 3 ) với áp suất hơi cao hơn áp suất khí quyển . Các ống có chiều dài lớn có thể làm kín đoạn ống cần hàn bằng các quả bóng chất dẻo được bơm căng trong ống ( Hình 4 ) chúng phải đặt đủ xa đường hàn để tránh bị

cháy do nhiệt của đường hàn , mặt khác vị trí của chúng phải được đánh dấu ngoài đường ống để khi gia nhiệt , nhiệt luyện không bị cháy.



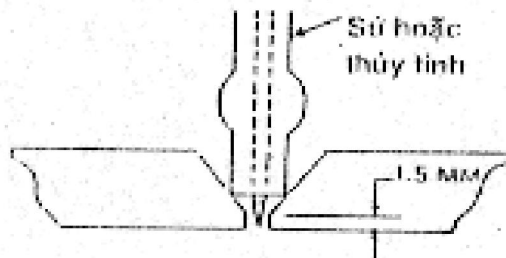
Hình 3



Hình 4

Trong hai trường hợp nêu trên để tránh lãng phí khí Ar người ta dùng băng keo dính theo chu vi khe hở đường ống , một phần nhỏ khe hở đầu nối được để hở để không khí thoát ra ngoài , khi hàn các băng dính được bóc dần trước khi hàn , mặt khác khí Ar được bơm bổ sung vào trong ống để tăng cường khí bảo vệ mặt trong ống.

Phương pháp kiểm tra , điều chỉnh đầu điện cực wolfram khi hàn giáp mối



Hình 5

Đầu điện cực phải được mài nhọn đúng tiêu chuẩn kỹ thuật , phần chia ra của điện cực tính từ mặt đầu của chụp sứ phải được thích hợp , điều này được thực hiện bằng cách đặt đứng mỏ hàn với đầu phun khí tựa lên phần vát mép chi tiết hàn (Hình 5) làm sao để đầu điện cực bằng mặt đáy hoặc mặt trong của ống .

❖ **Que hàn lớp lót :**

- theo tiêu chuẩn AWS (American Welding Society) dùng cho hàn TIG

que hàn :

- ER70S-6 , ER70S-2

Steel 2" x 6" 1/8" Gauge 125-150 Amps  
dùng để hàn thép .

- ER308L 1/16 Consumable

Stainless 2"x6" 1/8" Plate - 75-100 Amps

Dùng để hàn thép không gỉ.

- ER4043 - 3/32

Consumable

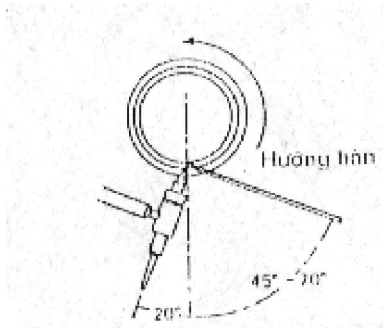
Aluminum - 100-150 Amps

2"x6"

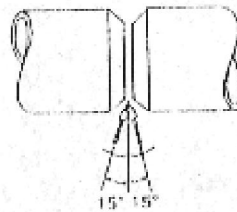
Dùng trong hàn nhôm.

- **Kỹ thuật hàn đỉnh** : là cách đều theo chu vi với các góc tương ứng trên vị trí trên đồng hồ 8h30, 4h30, 1h30 và 11h30. Đường hàn từ bắt đầu từ vị trí 6h lên 12h sau đó hàn nửa còn lại từ 6h lên đỉnh.

Các vị trí tương đối của mỏ hàn và kim loại điền đầy được nêu trên (*Hình 1*) sau khi có bể hàn cần chuyển động qua lại hai bên mép ống (*Hình 2*) để hồ quang dịch chuyển tới các mép của ống (có thể di chuyển đầu mút điện cực theo hình răng cưa, hay đường thẳng)



*Hình 1. Các góc của mỏ hàn*



*Hình 2. Quy trình dao động mỏ hàn*

- **Kỹ thuật hàn đường hàn đáy** : đòi hỏi một khi lá đã gập được hồ quang, miệng hình phễu của đầu que hàn được đẩy vào tận khe đáy. Que hàn chỉ thực hiện chuyển động dọc trục mỗi hàn theo chu vi ống và không có dao động ngang. góc nghiêng của que hàn theo hướng hàn luôn được giữ ở  $60^{\circ}$  so với đường tiếp tuyến của ống tại vị trí hàn.
- **Kỹ thuật Hàn lót** : Đường hàn lót được tiến hành với cường độ dòng điện cao. Khi hàn, hồ quang có chiều dài nhỏ và đầu que hàn thực hiện dao động ngang nhằm nung chảy mọi khuyết tật (lẫn xỉ hai bên mép khuyết tật đường hàn, chảy thủng) của đường hàn trước đó.

## 2. Kỹ Thuật Hàn Ống lớp phủ SMAW





**Đối với hàn hồ quang tay** : kỹ thuật hàn các mối hàn vòng phụ thuộc vào tư thế hàn.theo chiều dày thành ống có thể hàn 1 lớp hoặc nhiều lớp( có vát mép).

Trong hàn đường ống,phần lớn công việc hàn là hàn theo chu vi ống từ bên ngoài ( hàn từ 1 phía ).dạng rãnh hàn tiêu biểu là dạng hàn chữ V với góc rãnh hàn  $60^{\circ}$  ,mặt đáy và khe đáy là 1,6 mm.

- **Kỹ thuật hay được sử dụng đối với que hàn loại vỏ thuốc bọc xenlulo** : trong hàn đường ống được gọi là kỹ thuật hàn "ống khói lò",cho phép người thợ hàn hàn ngẫu.
- **Thợ hàn** : thực hiện công việc ấy từ trên xuống dưới (để tiết kiệm thời gian hàn)đường hàn đáy bắt đầu từ vị trí trên cùng (vị trí 12 giờ bắt đầu từ kim ngắn đồng hồ)và tiến dần xuống vị trí 6 giờ.sau khi hàn xong nửa ống, phía đối diện cùng hàn cách như trên.
- **Đường kính que hàn** :Với hàn đường hàn ống phụ thuộc vào chiều dày thành ống.Với lớp hàn đáy,khi chiều dày thành ống dưới 6,3 mm ,đường kính que hàn là 3,25 mm.Đường kính que hàn từ  $2,6 \div 3,2$  dùng cho ống có đường kính trung bình ,với đường kính ống lớn thì đường kính que hàn là 4 mm hoặc 5 mm,tùy thuộc vào chiều dày thành ống.

- **Que hàn** :

Trong hàn ống thép các bon sử dụng loại que hàn sau :

- ❖ Que hàn lớp phủ dùng que hàn thuốc bọc :
  - là que hàn vỏ thuốc bọc Xen lulo thuộc loại : **E\_434\_C\_110\_1\_H ; E\_434\_C\_120\_1\_H** , theo tiêu chuẩn của ISO.
  - Que hàn **E 7016,E7018** theo tiêu chuẩn AWS.
- ❖ Các que hàn này có ưu điểm là có lớp xỉ mỏng và hồ quang có áp lực mạnh tạo thuận lợi cho sự thay đổi góc nghiêng que hàn khi hàn ống cố định từ trên xuống.Để bù lại việc hình thành lớp xỉ mỏng,vùng hàn được bảo vệ bằng khí CO và H có trong hồ quang,từ vỏ bọc xenlulo trong quá trình hàn.Thông thường với kỹ thuật hàn này,giá trị dòng điện do nhà sản xuất que hàn kiến nghị khi dùng được tăng thêm 10%.các que hàn này thường được nối nghịch ( đấu vào cực dương của máy hàn). Đường kính que hàn được quyết định bởi nhiều thông số khác



nhau.đường kính que hàn được chọn theo loại mối hàn và chiều dày ống khác nhau :

$$D = S/2+1 \text{ [mm]}, \text{ trong đó } S \text{ là chiều dày tấm.}$$

Khi hàn các mối hàn nhiều lớp thì lớp đầu tiên đường kính que hàn thường là 2,5 hoặc 3 mm.

- **Cường độ dòng điện hàn :**

Aôn hưởnđ đến hình dạnđ, kích thước và chấtlượm mốihàn cũnđ như nắng suấthàn .tắng quá mứcc cường đố dòng điệnhàn sẽ làm que hàn bị nung nóng quá mứcc và làm giảm chấtlượm vỏ bọc que hàn.có thể chốnc cường đố dòng điệnhàn cho hàn sắptho công thứcsau đắy :

$$I = ( 3 \div 5 ) d$$

Trong đố d tính bằnđ mm ; I tính bằnđ A.

Khi  $s < 1,5d$  hoặc khi hàn đứnđ,I giảm 10÷15%.

Khi  $s < 3d$  thì I tắng 10÷15%

Khi hàn ngang và hàn trắnđ,I giảm 15÷20%

- **Điệnp hàn :**

Điệnp hàn phứthuộcvào chiềudài cộthồ quang và vậtliệuhàn.nó thay đốitrong phạm vi hẹp.Nốichung khi hàn hồ quang tay trong điềukiệnbình thường điệnp hàn khi gắyhồ quang từ 40÷60 V cho dòng điệnl chiềuvà 50÷70 V cho dòng điệnxoay chiềuv.

- **Số lớphàn :**

- Trên thực tế đường kính que hàn không vượt quá 6 mm nên đốivớicáclọitống có chiềudày lớnn,ườitahàn nhiềulớp ,khi xác địnđ số lớpcần hàn phảibiếtdiệntích tiếtdiệngang củakim loạicần đắp.

- **Đườnhàn điềndắy :** trứđườnhàn sảucùng( đườnhàn phứ), có mứcdích tạokim loạidắptớimứcnghay đườibề mặttống số lượm củatống phứthuộcvào chiềudày thànđống và dạnđ vát mếpthướckhi hàn.

- Tuy nhiên cũng có trường hợpcần đắpmộtdườnhàn điềndắytho chuvivớitống,đặcbiệtkhi công việchàn gắnhoàn thànđ.trong phầnlờncông việcnhư vậy,chỉ có cácdọan từ vị trí 2 đứnđ 4 giờ và giứavị trí 10 và 8 giờ là cần bổ sung kim loạimốihàn.cácdọan lổmnày đượcthiếuchính bằncách hàn đắpnhanh mộtdườnhàn gọilà đườnhàn bóc ( stripper bead ),nhằnmứcdích điềncácdọan bị lổm đốcho cao bằnkim loạimốihàn ở nhữnđchỗ khắccủaliênkết.

- **Kỹ thuậthàn lớpdiệndắy :** Cần thay đốigócnghiềnđ que hàn từ  $60 \div 90^{\circ}$  so vớitiếptuyếntống.Tuy nhiên khi đắttới vị trí 4G gócnghiềnđ que hàn đượctắng đầntừ  $90 \div 130^{\circ}$  khi hếthứchàn ở điểmdướicùng ( 6 giờ ) .Từ vị trí 12 giờ đứnđ vị trí 4 giờ chiềudài hồ quang đượcgiữ ở giá trị trung bìnđ và cần thực hiệnnhanh gĩaodộng ngang que hàn,có đứnđ tạm thờitại hai mếpdườnhàn.từ vị trí 4 giờ ( 8 giờ ở hai bên ) đứnđ vị trí 6 giờ,thao táctừ que hàn chắmdứtdaodộng ngang và chuyếndộngtho chiềuthẳnđ đứnđ củahồ quang từ kim loạidắpsang phíasang vữnđ hàn.Điềunày bảodắmcácdườnhàn điềndắy có bề mặtpẳnđ và không có khuyếttậtdạng vếtlổm.

- **Sảucùng hàn phứhoàn tắtmốihàn vònđ củadườntống :** cần đứchiềudài hồ quang trung bìnđ cho đứnđ hếchiềudài,vớidaodộng ngang nhanh củadầuque hàn.gócnghiềnđ củaque hàn đượctừ tương tự như vớicácdườnhàn điềndắy.

Với đường ống thép độ bền cao, có thể sử dụng que hàn có vỏ bọc bazơ ít hidro. Tuy nhiên khi hàn cần nung nóng sơ bộ vùng hàn nhằm tránh hiện tượng nứt nguội. Có thể qua nung nóng sơ bộ khi sử dụng loại que hàn bazơ đặc biệt có vỏ bọc rất dày (cần tăng khe đáy lên 2,5 mm).

### 3. Khó khăn khi hàn thép :

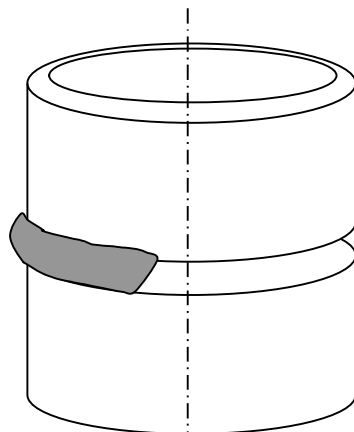
- Khó khăn phát sinh khi hàn thép cải thiện nhiệt do hàn vật dày tốc độ cao sự hàn trong các điều kiện không thuận lợi, hàn các mối hàn góc do tiết diện lớn có thể tạo các cấu trúc biến cứng và các vùng yếu.
- Khi hàn các thép có độ bền cao nhờ cải thiện nhiệt sự yếu có thể xuất hiện tại các vùng kết tinh lại và vùng giòn xanh. Độ bền của thép càng cao sự yếu càng lớn, trong trường hợp này nhiệt đóng vai trò quan trọng hàng đầu, nhiệt càng lớn vùng yếu càng rộng và khả năng gây nứt tại vùng ảnh hưởng nhiệt càng lớn.
- Để đạt được mối hàn đảm bảo khi hàn thép cải thiện nhiệt cần ứng dụng một số biện pháp công nghệ đặc biệt sau :
  - a. Đốt nóng trước và trong khi hàn.
  - b. Hàn với nhiệt vào thấp.
  - c. Hàn nhiều lớp với các tiết diện đường hàn nhỏ.
  - d. Giảm lượng hydro trong bể hàn bằng cách sử dụng vật liệu hydro thấp bảo vệ tốt vùng hàn và bể hàn.
  - e. Nhiệt luyện mối hàn ngay sau khi hàn ( ram cao ở nhiệt độ 600 - 650 °C).
  - f. Thường hóa mối ghép.

## III. KỸ THUẬT HÀN CÁC VỊ TRÍ

### 1. Hàn ống vị trí 2G :

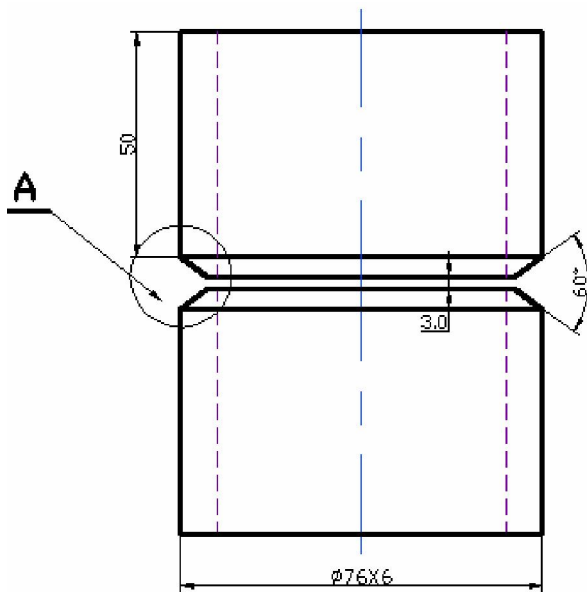
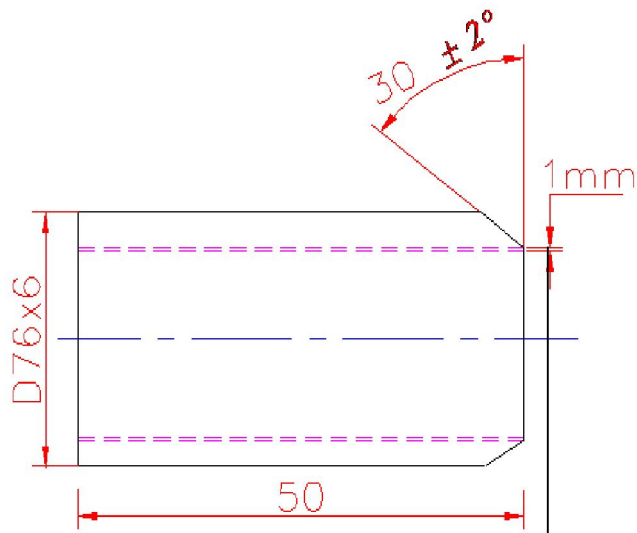
#### 1.1. Định nghĩa :

Là tư thế hàn ngang đối với ống có trục thẳng đứng và ống không quay khi hàn ; các đường hàn thực hiện từ dưới lên trên theo tiết diện mối hàn.

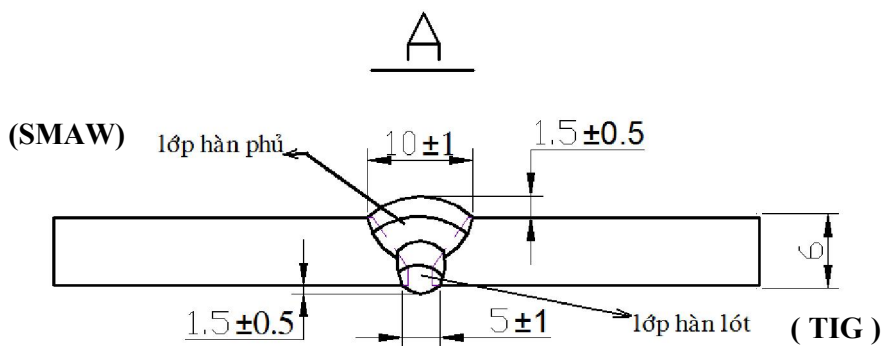


Vị trí 2G

#### 1.2. Chuẩn bị phôi :



### 1.3. Cấu trúc mối hàn :



### 1.4. Lắp ghép, định vị phôi theo yêu cầu kỹ thuật : -Độ đồng tâm.

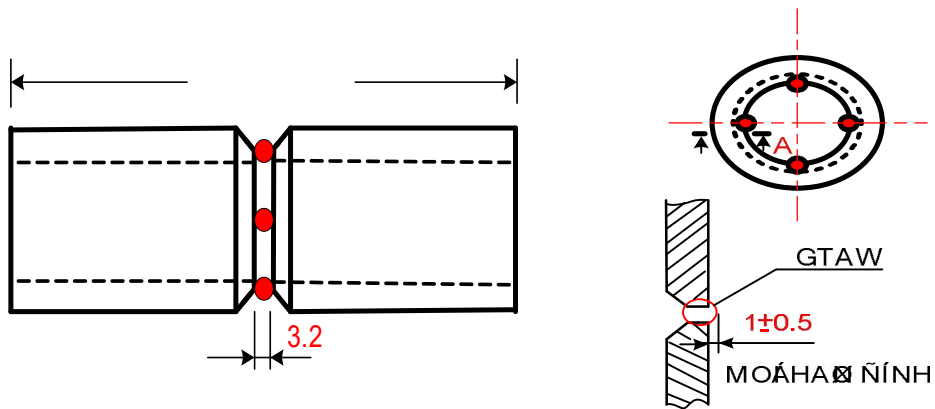
### 1.5. Chọn chế độ hàn

- Lưu lượng khí bảo vệ: 7lít/phút .
- Que hàn: P 2.4.
- Đường kính điện cực: P 2.4 .
- Cường độ dòng điện hàn:  $I_h = 85 - 90$  (A)

### 1.6. Hàn đính

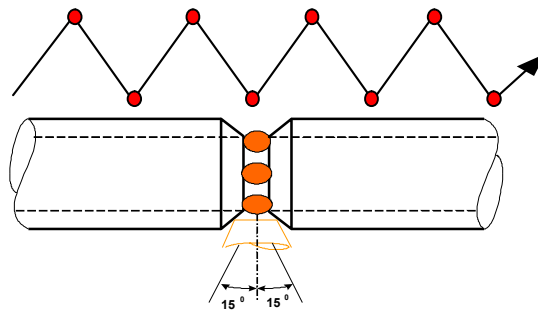
- Chiều cao mỗi đính: 3-4mm.
- Chiều dài mỗi đính: 20mm.
- Độ lồi mặt trong mỗi đính .

155



### 1.7. Quy Trình Dao Động Mỏ Hàn:

- Dao động mỏ hàn sang phải, trái:  $15^\circ$  ( theo hình răng cưa )

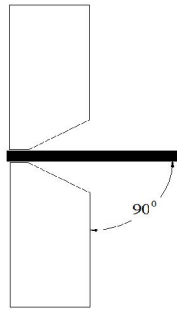


### 1.8 . Kỹ thuật hàn vị trí 2G

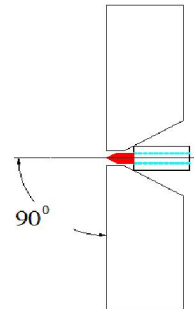


### a. Hàn lót : TIG

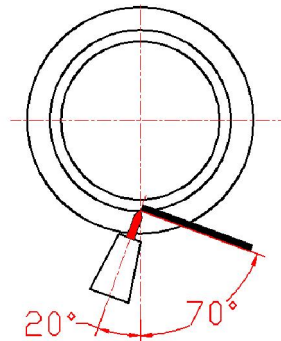
- Dòng điện I h.lót =  $85 \div 105$  A, Que hàn **ER70S-6**,  $\varnothing 2.4$  mm
- Góc độ que hàn theo bản vẽ
- Hàn ống 2G khó thực hiện hơn hàn ống 1G. Vì kim loại lỏng dễ chảy xuống.
- Góc độ que hàn so với phương thẳng đứng 1 góc là  $90^\circ$ . (Hình 1)
- Góc độ điện cực so với phương thẳng đứng là  $90^\circ$ . (Hình 2)
- Que hàn hợp với điện cực 1 góc  $90-120^\circ$ . (Hình 3)



Hình 1



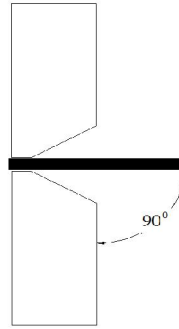
Hình 2



Hình 3

### b. Hàn phủ : SMAW

- Dòng điện I h.phủ =  $90 \div 120$  A, Que hàn **E7016**,  $\varnothing 2,6 \div \varnothing 3,2$  mm
- Góc độ que hàn theo bản vẽ.



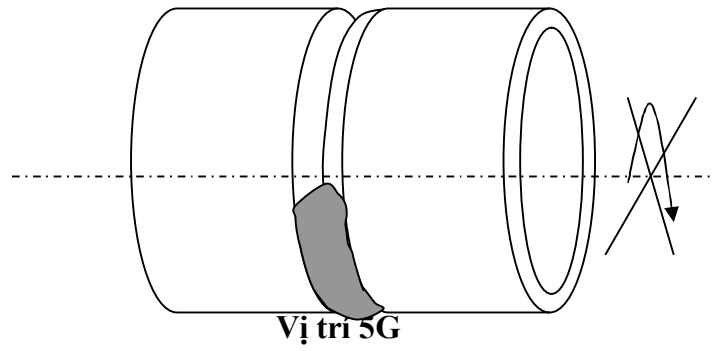
**c. KHUYẾT TẬT VÀ BIỆN PHÁP ĐỀ PHÒNG:**

NỘI DUNG	NGUYÊN NHÂN	BIỆN PHÁP ĐỀ PHÒNG
1) Hàn không thấu	Dòng điện hàn yếu	Chọn lại chế độ hàn cho phù hợp
2) Khuyết cạnh	Do dòng điện quá lớn. Tốc độ hàn nhanh, chiều dài hồ quang dài không có độ dừng ở hai biên độ.	Chọn lại chế độ hàn, phải có điểm dừng ở hai biên độ
3) Lỗ Hơi	Tốc độ hàn nhanh, que hàn ẩm, không làm sạch	Tốc độ hàn phải phù hợp, khi hàn phải sấy que.
4) Ngâm Xi	Dòng điện hàn yếu, không làm sạch các lớp, tốc độ hàn nhanh	Chọn lại cường độ dòng điện cho phù hợp
5) Mối hàn không thẳng, hẹp rộng không đều	Góc độ que hàn không đúng, hàn tốc độ nhanh	Góc độ que hàn phải chính đúng, tốc độ phải phù hợp
6) cháy chân	Hồ quang để xa, thời gian dừng 2 bên cạnh không hợp lý.	Hồ quang phải để gần lại. thời gian dừng hợp lý.
7) chảy sệ	Góc độ que hàn không hợp lý, Dòng hàn quá cao .	Chỉnh góc độ que và dòng điện hàn hợp lý.

**2. Hàn ống vị trí 5G**

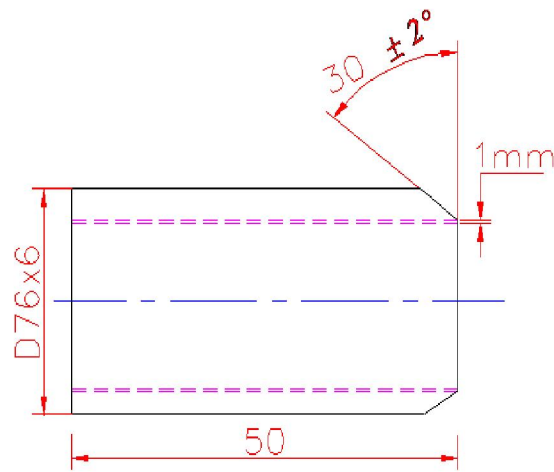
**2.1. Định nghĩa :**

Là tư thế hàn đứng ống từ dưới lên; trục ống nằm ngang và ống không quay khi hàn. Là tư thế hàn khó, đòi hỏi thợ hàn phải có kỹ năng cao; khi hàn nên thực hiện dao động ngang que hàn.

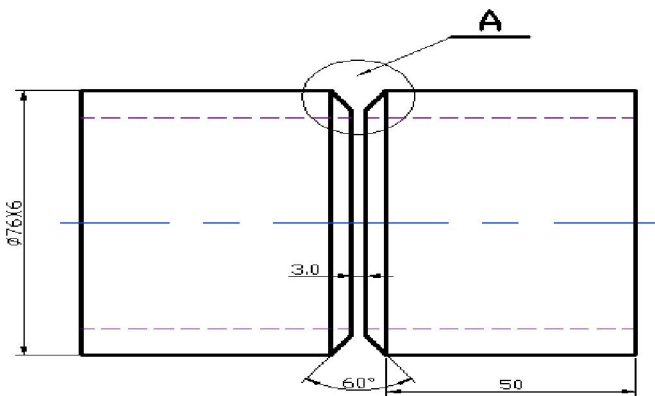


Vị trí 5G

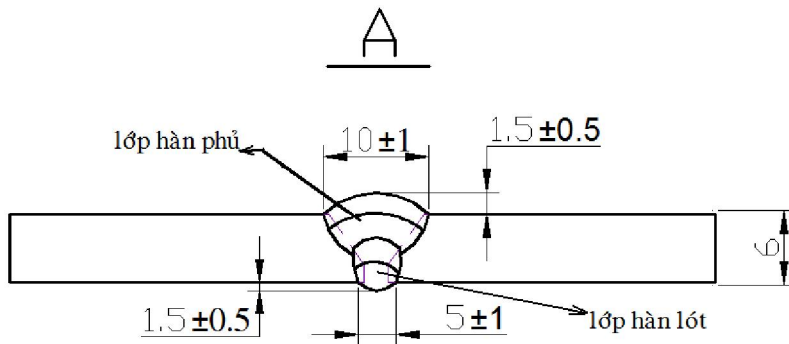
## 2.2. Chuẩn bị phôi



CHUẨN BỊ PHÔI

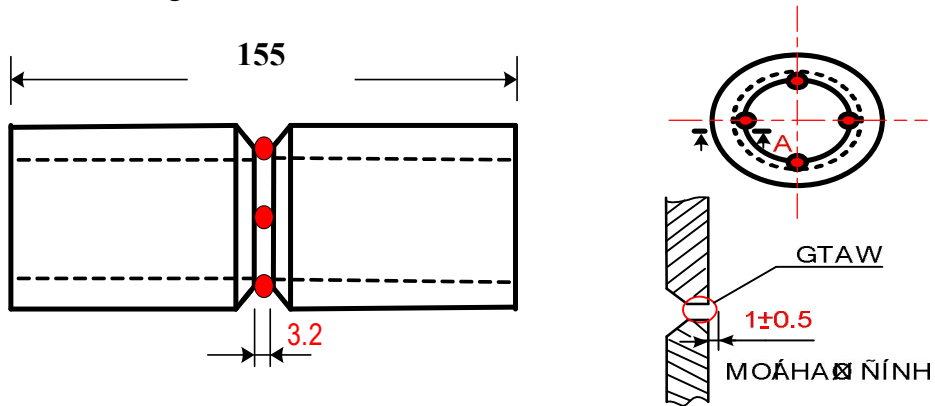


## 2.3. Cấu trúc mối hàn :



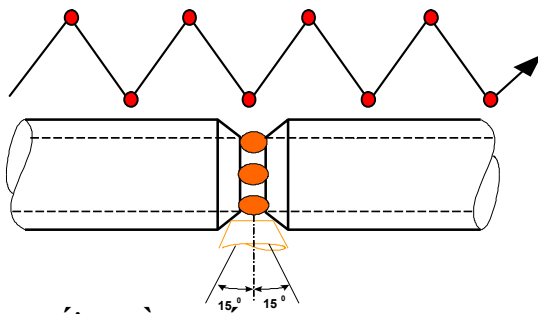
## 2.4 Lắp ghép, định vị phi theo yêu cầu kỹ thuật :

- Độ đồng tâm.
- Chiều cao mỗi đỉnh: 3-4mm.
- Chiều dài mỗi đỉnh: 20mm.
- Độ lồi mặt trong mỗi đỉnh .



## 2.5. Quy Trình Dao Động Mỏ Hàn:

- . Theo hình răng cưa
- Dao động mỏ hàn sang phải, trái:  $15^\circ$



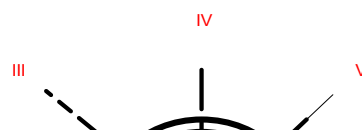
## A. HÀN LỚP HÀN LÓT

### Chọn chế độ hàn TIG :

- Cường độ dòng hàn : 80- 90A.
- Đường kính que hàn TIG :  $\varnothing 2.4 \text{ mm}$  .
- Đường kính điện cực cực: Wolfram :  $\varnothing 2.4 \text{ mm}$  .

### a. HÀN THEO VỊ TRÍ ( I - II ). ( hàn giữa )

- Mỏ hàn hợp với trục tung một góc  $20^\circ$ .
- Mỏ hàn hợp với que hàn một góc  $120^\circ$ .
- Đặt đầu que hàn nằm trên đường kính trong của ống.





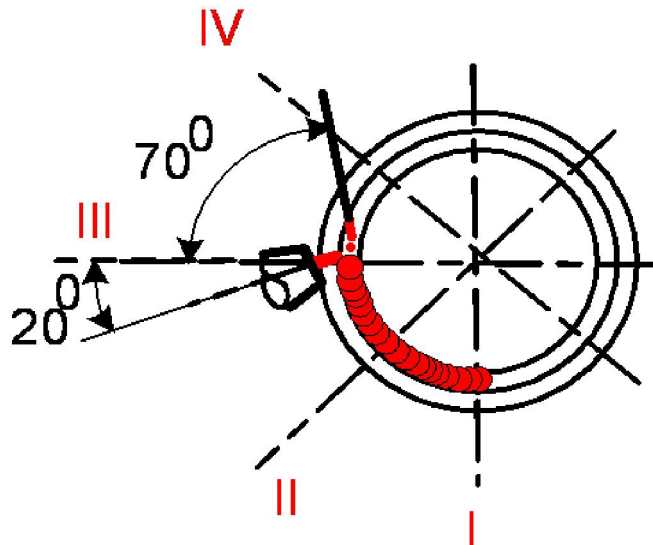
- Mỏ hàn dao động tịnh tiến theo hình răng cưa lệch.

**Chú ý :**

- Đầu mút điện cực nằm trong ống để tránh hiện tượng hàn không thấu .

**b. HÀN VỊ TRÍ HÀN LEO ( II –IV )**

- Mỏ hàn hợp với trục hoành một góc  $20^0$  và hợp với que hàn một góc  $70^0$ .
- Mỏ hàn dao động tịnh tiến theo hình răng cưa lệch.



**Chú ý:**

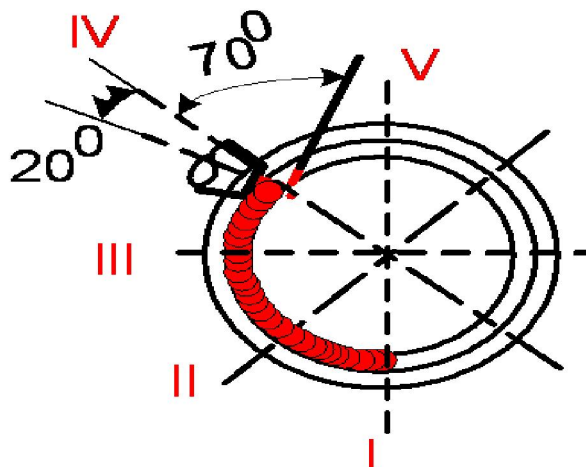
đầu que  
đường kính trong của ống.

- ½ đường kính  
hàn nằm trên

**c. HÀN THEO VỊ TRÍ HÀN BẰNG ( I V –V )**

- Nghiêng mỏ hàn so với trục ( VI- V ) một góc  $20^0$ .
- Que hàn hợp với mỏ hàn một góc  $90^0 \pm 5^0$ .

- Đầu  
đường  
- Mỏ  
theo



que hàn nằm trên  
kính trong của ống.  
hàn dao động tịnh tiến  
hình răng cưa .

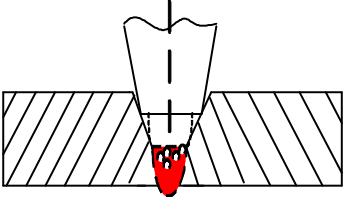
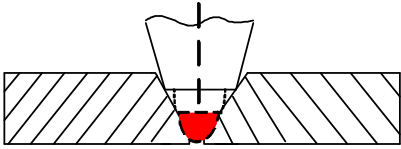
#### d. KIỂM TRA MỐI HÀN LÓT

- Kiểm tra được chiều cao bên trong đường hàn theo bản vẽ :

$$(1 \pm 0.5^{mm})$$

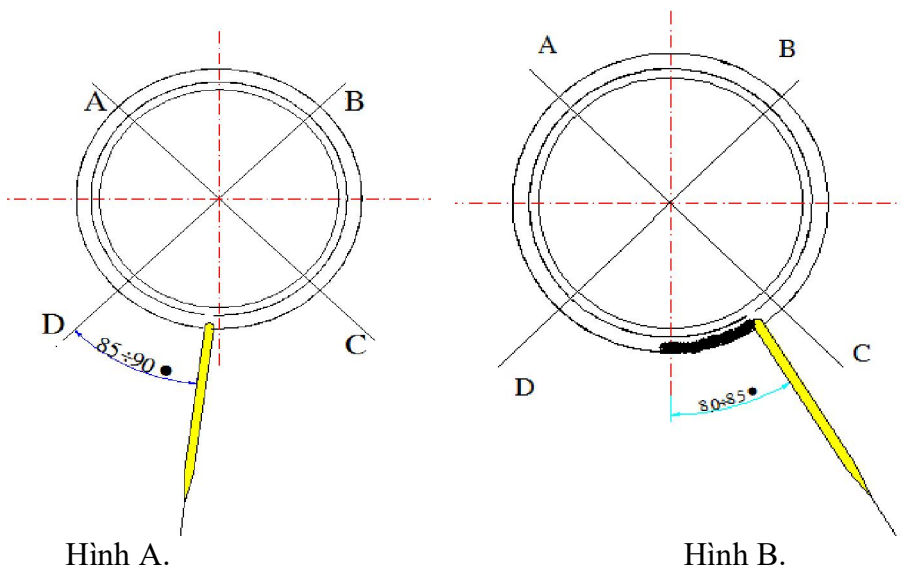
- Kiểm tra được điểm ngẫu và điểm không ngẫu.

#### e. Khuyết tật khi hàn lót TIG :

TT	Nội Dung Khuyết Tật	Hình Minh Họa	Nguyên Nhân	Biện Pháp Đề Phòng
1	Rỗ Khí		<ul style="list-style-type: none"><li>- lưu lượng khí quá ít</li><li>- Mỏ hàn quá nghiêng</li><li>- Đường ống cấp khí bị hở</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Điều chỉnh lại lưu lượng khí.</li><li>- Chỉnh lại góc độ mỏ hàn cho phù hợp.</li><li>- Kiểm tra lại đường ống cấp khí</li></ul>
2	Không Thấu		<ul style="list-style-type: none"><li>- Cường độ dòng điện yếu.</li><li>- Lớp hàn quá dày.</li><li>- Tốc độ hàn nhanh.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Chỉnh lại cường độ dòng điện .</li><li>- Chiều dày lớp hàn <math>\leq 3\text{mm}</math>.</li><li>- Giảm tốc độ hàn .</li></ul>

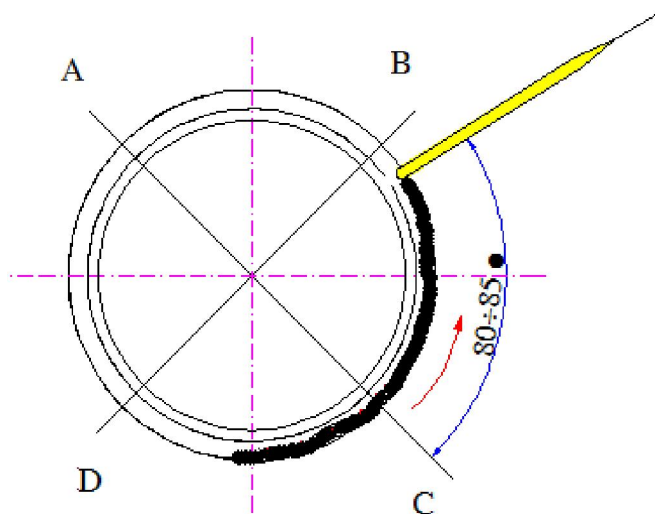
#### B. HÀN LỚP HÀN PHỦ :

Kỹ thuật hàn hồ quang tay( SMAW ) que hàn có thuốc bọc :



Hình A.

Hình B.



Hình C.

Chọn dòng điện hàn:

Theo công thức:  $I = K.d$

$d$  : đường kính que hàn

$K = (0 \div 60)$

- Dòng điện I h.lót =  $70 \div 90$  A, Que hàn **E7016** , P 2,6 mm
- Dòng điện I h.phủ =  $90 \div 120$  A, Que hàn **E7016** , P 3,2 mm
- Góc độ que hàn theo bản vẽ.
- Vị trí CD tư thế hàn trần.
- Vị trí BC + DA tư thế hàn leo.
- Vị trí AB tư thế hàn bằng.

**Chú ý:**

- Ép sát hồ quang(hồ quang ngắn) để hàn
- Lớp lót hàn đi liên tục, hướng hàn từ trái qua phải, đầu que hàn dao động nhỏ, hình răng cưa lệch.

▪ **CÁC KHUYẾT TẬT THƯỜNG XẢY RA :**

NỘI DUNG	NGUYÊN NHÂN	BIỆN PHÁP ĐỀ PHÒNG
1) Hàn không thấu	Dòng điện hàn yếu.	Chọn lại chế độ hàn cho phù hợp.
2) Khuyết cạnh	Do dòng điện quá lớn. Tốc độ hàn nhanh, chiều dài hồ quang dài không có độ dừng ở hai biên độ .	Chọn lại chế độ hàn, phải có điểm dừng ở hai biên độ.
3) Lỗ Hơi	Tốc độ hàn nhanh, que hàn ẩm, không làm sạch.	Tốc độ hàn phải phù hợp, khi hàn phải sấy que.
4) Lẫn Xi	Dòng điện hàn yếu, không làm sạch các lớp, tốc độ hàn nhanh.	Chọn lại cường độ dòng điện cho phù hợp.
5) Mối hàn không thẳng, hẹp rộng không đều.	Góc độ que hàn không đúng, hàn tổ độ nhanh.	Góc độ que hàn phải chính đúng, tốc độ phải phù hợp.