

TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Chủ biên: Ngô Kiên Dương

Đồng tác giả: Phạm Xuân Hồng, Phạm Huy Hoàng, Nguyễn Thị Vân Anh



**GIÁO TRÌNH
HÀN TIG CƠ BẢN**

(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

LỜI NÓI ĐẦU

Nền kinh tế Việt Nam đang trong tiến trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá, phát triển và hội nhập, trình độ khoa học kỹ thuật và công nghệ có nhiều tiến bộ vượt bậc. Nhu cầu nhân lực cho phát triển ngày càng tăng cả về mặt số lượng lẫn chất lượng, việc nắm bắt thông tin cũng như ứng dụng những thành tựu khoa học kỹ thuật ngày càng cao nhằm đáp ứng với những yêu cầu của xã hội. Chính vì vậy, phát triển giáo dục nghề nghiệp luôn nhận được sự quan tâm và đầu tư của Đảng và Nhà nước, đã tạo ra nhiều cơ hội phát triển cho các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, nhưng cũng tạo ra một sức ép to lớn đối với các cơ sở giáo dục nghề nghiệp về vấn đề quản lý, chất lượng... Sự cạnh tranh trong lĩnh vực giáo dục - đào tạo đã bắt đầu hình thành. Chìa khoá để các cơ sở giáo dục nghề nghiệp có thể đứng vững và phát triển đó là không ngừng nâng cao chất lượng đào tạo của cơ sở mình.

Nhằm góp phần nâng cao chất lượng đào tạo nghề trong giai đoạn mới, cần biên soạn giáo trình kỹ thuật nghề theo chương trình khung quốc gia. Nghề hàn được xây dựng theo các mô đun dựa trên cơ sở phân tích nghề, trong đó có bổ xung một số phần tự chọn để phù hợp với điều kiện của mỗi trường, tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở dạy nghề trong quá trình thực hiện đào tạo nghề Hàn.

Giáo trình **Hàn TIG cơ bản** là mô đun 20 trong chương trình đào tạo nghề hàn được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Khi thực hiện biên soạn giáo trình này, chúng tôi đã tham khảo các tài liệu có liên quan đến công nghệ hàn trong và ngoài nước, kết hợp với việc ứng dụng nhiều kiến thức và kinh nghiệm trong thực tế sản xuất.

Trong quá trình biên soạn các tác giả đã có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những hạn chế nhất định. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin trân trọng cảm ơn!

Hà Nội, ngày..... tháng....năm

Tham gia biên soạn giáo trình

1. Ngô Kiên Dương – Chủ biên
2. Phạm Xuân Hồng
3. Phạm Huy Hoàng
4. Nguyễn Thị Vân Anh

TỪ VIẾT TẮT DÙNG TRONG GIÁO TRÌNH

<i>Tên đầy đủ</i>	<i>Viết tắt</i>
Điện cực không nóng chảy (wolfram)	W
Hàn bằng điện cực không nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ	GTAW
Chiều dài hồ quang	L_{hq}
Hàn dòng 1 chiều nối nghịch	DC ⁺ hay DCEN
Hàn dòng 1 chiều nối thuận	DC ⁻ hay DCEP
Hàn điện cực nóng chảy trong môi trường khí trơ	MIG
Khí bảo vệ	Khí BV
Bán kính	BK
Đường kính	ĐK
Tiêu chuẩn hàn Mỹ	AWS

MÔ ĐƠN: HÀN TIG

Mã số mô đun: 20

I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐƠN

- Vị trí: Mô đun này được bố trí sau khi học xong hoặc học song song với các môn học MH07- MH12 và MĐ13- MĐ19
- Tính chất của môđun: Là mô-đun chuyên ngành bắt buộc.

II. MỤC TIÊU CỦA MÔ ĐƠN

Học xong môn học này người học có khả năng:

- Làm việc tại các nhà máy, các cơ sở sản xuất cơ khí với những kiến thức, kỹ năng nghề hàn cơ bản.
- Giải thích đầy đủ thực chất, đặc điểm, công dụng của phương pháp hàn TIG
- Nhận biết đúng các loại vật liệu dụng trong cụng nghệ hàn TIG.
- Trình bày chính xác cấu tạo và nguyên lý làm việc của thiết bị hàn TIG.
- Vận hành, sử dụng thành thạo các loại thiết bị dụng cụ hàn TIG.
- Tính toán chế độ hàn phù hợp với chiều dày và tính chất của vật liệu.
- Hàn các mối hàn cơ bản ở mọi vị trí hàn đảm bảo độ sâu ngấu, đúng kích thước bản vẽ ít bị khuyết tật.
- Kiểm tra đánh giá đúng chất lượng của mối hàn, kết cấu hàn.
- Giải thích đúng các nguyên tắc an toàn và vệ sinh phân xưởng khi hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ.

III. NỘI DUNG MÔ ĐƠN

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	Vận hành thiết bị hàn	15	4	11	

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
	TIG				
2	Hàn giáp mối không vát mép (hàn TIG)	15	4	11	
3	Hàn giáp mối có vát mép (hàn TIG)	15	4	11	
4	Hàn gấp mép tấm mỏng (hàn TIG)	15	3	11	1
5	Hàn góc không vát mép (hàn TIG)	15	3	11	1
6	Hàn góc có vát mép (hàn TIG)	15	2	12	1
	Cộng	90	20	67	3

IV. Điều kiện thực hiện mô đun

*) *Vật liệu:*

- Thép tấm dày (1 – 5) mm, thép tròn.
- Các loại thép định hình khác.
- Dây hàn 0,8 – 1,6.
- Khí bảo vệ argon.
- Điện cực hàn không nóng chảy.

*) *Dụng cụ và trang thiết bị:*

- Búa nắn phôi hàn, búa gõ xỉ hàn.
- Kìm hàn.
- Kìm rèn.
- Mát mài tay.
- Dũa tròn, dũa dẹt
- Bàn hàn.
- Máy hàn TIG.
- Kính hàn.
- Các loại dụng cụ đo, kiểm tra mối hàn.
- Clê các loại, mỏ lết.
- Trang bị bảo hộ lao động.
- Trang thiết bị phòng chống cháy nổ.
- Đầu VIDEO.
- Máy chiếu Overhead.

*) *Học liệu*

- Bản vẽ các liên kết hàn.

- Bảng chế độ hàn TIG.
- Băng hình VIDEO về kỹ thuật hàn TIG.
- Giáo trình.
- Các tài liệu tra cứu liên quan.
- Giấy trong: vẽ sơ đồ nguyên lý các thiết bị hàn TIG.
- Vật thật: sản phẩm hàn và các loại phế phẩm của mỗi hàn TIG.

*) Nguồn lực khác

- Phòng học, xưởng thực tập
- Các cửa hàng bán vật liệu hàn.
- Các cơ sở sản xuất cơ khí.

V. Phương pháp và nội dung đánh giá

- Kiểm tra đánh giá trước khi thực hiện mô-đun:

Được đánh giá bằng bài kiểm tra trắc nhiệm khách quan và thực hành đạt yêu cầu của mô-đun MĐ07.

- Kiểm tra đánh giá trong khi thực hiện mô-đun:

Được đánh giá qua bài kiểm tra bằng trắc nghiệm tự luận và thực hành trong quá trình thực hiện các bài học có trong mô-đun về kiến thức kỹ năng thái độ. Yêu cầu phải đạt được các mục tiêu của từng bài học có trong mô-đun.

- Kiểm tra sau khi kết thúc mô-đun:

*) Về kiến thức:

Được đánh giá qua bài kiểm tra viết trắc nghiệm tự luận, trắc nghiệm khách

quan đạt các yêu cầu sau:

- Trình bày đặc điểm công dụng của công nghệ hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ.
- Liệt kê đầy đủ các loại vật liệu hàn (Que hàn, điện cực hàn, khí bảo vệ)
- Tính toán chế độ hàn phù hợp với chiều dày, tính chất của vật liệu, vị trí hàn.
- Giải thích các quy định an toàn khi hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ

*) Kỹ năng: Được đánh giá bằng quan sát có bảng kiểm thang điểm, bằng kiểm tra chất lượng sản phẩm, đạt các yêu cầu sau:

- Nhận biết đúng các loại vật liệu hàn.
- Vận hành sử dụng hàn TIG thành thạo
- Kỹ thuật hàn các loại mối hàn trên thiết bị hàn TIG ở các vị trí

*) Thái độ:

Được đánh giá trong quá trình học tập và bằng quan sát có bằng kiểm đạt các yêu cầu sau:

- Có ý thức tự giác, tính kỷ luật cao, tinh thần trách nhiệm trong công việc, tinh thần hợp tác giúp đỡ nhau.
- Cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tiết kiệm nguyên vật liệu trong công việc.

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 TCN và CĐN, có thể đào tạo từng mô đun cho các lớp học nghề ngắn hạn và chuyển đổi nghề. Người học 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:

- Giáo viên trước khi dạy cần căn cứ vào nội dung tổng quát của mô đun và nội dung của từng bài học chuẩn bị đầy đủ các điều kiện thực hiện bài học để đảm bảo chất lượng giảng dạy.

- Trong quá trình giảng dạy giáo viên sử dụng phim trong, máy chiếu OVERHEAD, PROJECTOR hoặc tranh treo tường thuyết trình về nguyên lý cấu tạo, phương pháp hàn và nguyên lý làm việc của máy hàn TIG, kỹ thuật hàn TIG, các liên kết hàn khác nhau ở các vị trí hàn khác nhau.

- Trong từng bài tập giáo viên thao tác mẫu, giới thiệu hệ thống điều khiển tham số hàn, kết hợp giải thích tính năng tác dụng của từng công tắc, chiết áp trên mặt máy và thao tác hàn các mối hàn cơ bản cho học sinh quan sát.
- Tổ chức học sinh luyện tập theo nhóm, số lượng học sinh mỗi nhóm tùy theo số lượng thiết bị thực có, Hướng dẫn học sinh tự kiểm tra chất lượng bài tập bằng cách đối chiếu với mối hàn mẫu của giáo viên.
- Giáo viên thường xuyên hỗ trợ kỹ năng điều chỉnh thông số hàn.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Thực chất đặc điểm của công nghệ hàn TIG
- Vật liệu hàn: que hàn, khí bảo vệ, điện cực hàn
- Thiết bị dụng cụ hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ (hàn TIG)
- Vận hành thiết bị hàn TIG
- Chọn chế độ hàn
- Kỹ thuật hàn các mối hàn cơ bản ở các vị trí khác nhau
- Kiểm tra đánh giá chất lượng mối hàn
- Công tác an toàn vệ sinh phân xưởng.

Bài 1: VẬN HÀNH THIẾT BỊ HÀN TIG

Giới thiệu:

Vận hành thiết bị hàn TIG là bài học đầu tiên tiếp cận với thiết bị hàn TIG, nằm trong nội dung của mô đun hàn TIG trong chương trình đào tạo nghề hàn. Nhằm cung cấp cho người học những thao tác cần thiết về vận hành, sử dụng thiết bị hàn, mài sửa đầu điện cực. Dựa trên cơ sở đó người học điều chỉnh chế độ hàn, lưu lượng khí bảo vệ phù hợp sau đó gây và duy trì hồ quang cháy đều. Đồng thời, trong quá trình học phải thực hiện tốt công tác an toàn lao động và vệ sinh phân xưởng.

Mục tiêu:

Kiến thức:

- Mô tả các bộ phận của máy hàn TIG và quy trình lắp ghép các bộ phận.

Kỹ năng:

- Vận hành sử dụng thành thạo dụng cụ thiết bị hàn TIG, tháo lắp điện cực, chụp khí van giảm áp, chính xác đảm bảo kỹ thuật.
- Mài sửa chữa đầu điện cực đúng góc độ.
- Điều chỉnh chế độ hàn, lưu lượng khí bảo vệ chính xác phù hợp với chiều dày và tính chất của kim loại hàn.
- Mồi hồ quang và duy trì hồ quang cháy đều.

Thái độ:

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

Nội dung:

A. LÝ THUYẾT

1. Nguyên lý làm việc chung của hàn TIG

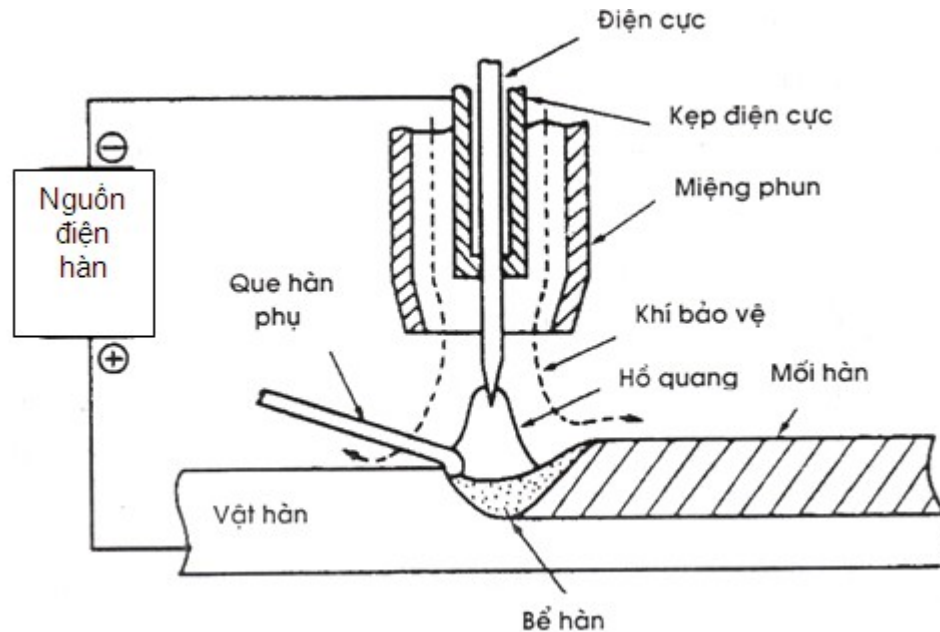
1.1. Lịch sử phát triển hàn TIG

- Coffin đã có ý tưởng của hàn trong môi trường khí trơ vào năm 1890, nhưng ngay cả trong những năm đầu thế kỷ 20, hàn vật liệu kim loại màu như nhôm và magiê vẫn còn khó khăn, bởi vì các kim loại phản ứng nhanh chóng với không khí, tạo khuyết tật mối hàn.
- Năm 1930, đã sử dụng bình khí trơ vào quá trình hàn, một vài năm sau dòng điện một chiều được đưa vào để hàn nhôm trong công nghiệp hàng không .
- Năm 1941, quá trình hàn GTAW được hàn thiện, và phát triển mối hàn được làm mát bằng nước.
- Năm 1953, một quá trình mới dựa vào quá trình hàn GTAW được phát triển, được gọi là hàn hồ quang plasma. Nó có đủ khả năng kiểm soát, cải thiện chất lượng mối hàn tốt hơn. Ngày nay GTAW phổ biến sử dụng xung điện.

1.2. Thực chất

Hàn TIG (Tungsten Inert Gas) là phương pháp hàn nóng chảy sử dụng hồ quang điện, hồ quang được tạo thành giữa điện cực không nóng chảy và vùng hàn. Bể hàn và vùng hồ quang được tạo thành bảo vệ bằng môi trường khí trơ như Argon hoặc Argon + Heli để ngăn cản những tác dụng có hại của ôxy và nitơ trong không khí. Điện cực không nóng chảy thường dùng là Wolfram nên được gọi là phương pháp hàn TIG. (Hình 1.1).

Theo tiêu chuẩn của Hoa Kỳ phương pháp này được viết là GTAW (Gas Tungsten Arc Welding), theo tiêu chuẩn của Đức có tên là WIG (Wolfram Inert gasschweißen). Theo tiêu chuẩn ISO, phương pháp hàn TIG được viết dưới dạng ký hiệu số là 141.



Hình 1.1: Sơ đồ nguyên lý chung hàn TIG

1.3. Ưu điểm

- Hồ quang tập trung, có nhiệt độ cao (6000°C).
- Kim loại mối hàn có thể không cần kim loại phụ khi hàn gấp mép các chi tiết mỏng.
- Mối hàn có chất lượng cao đối với hầu hết kim loại và hợp kim.
- Mối hàn không phải làm sạch sau khi hàn.
- Hồ quang và vũng hàn có thể quan sát được trong khi hàn.
- Không có kim loại bắn toé.
- Có thể hàn ở mọi vị trí trong không gian.
- Nhiệt tập trung cho phép tăng tốc độ hàn, giảm biến dạng liên kết hàn.

1.4. Nhược điểm

- Năng suất thấp.
- Đòi hỏi thợ có tay nghề cao hơn so với hàn MIG và hàn que.
- Giá thành tương đối cao do năng suất thấp, thiết bị và nguyên liệu đắt tiền.

1.5. Phạm vi ứng dụng

- Được áp dụng trong nhiều lĩnh vực sản xuất đặc biệt rất thích hợp trong hàn thép hợp kim cao kim loại màu và hợp kim như hàn tàu thủy vỏ hợp kim nhôm... (Hình 1.2)



Hình 1.2: Một số hình ảnh ứng dụng của phương pháp hàn TIG

- Phương pháp hàn này thông thường được thao tác bằng tay và có thể tự động hóa hai khâu di chuyển hồ quang cũng như cấp dây hàn phụ.
- Thường được sử dụng trong lĩnh vực hàng không vũ trụ, trong sản xuất cơ khí, công trình...
- Sử dụng hàn các tấm mỏng, ống thành mỏng trong ngành công nghiệp.

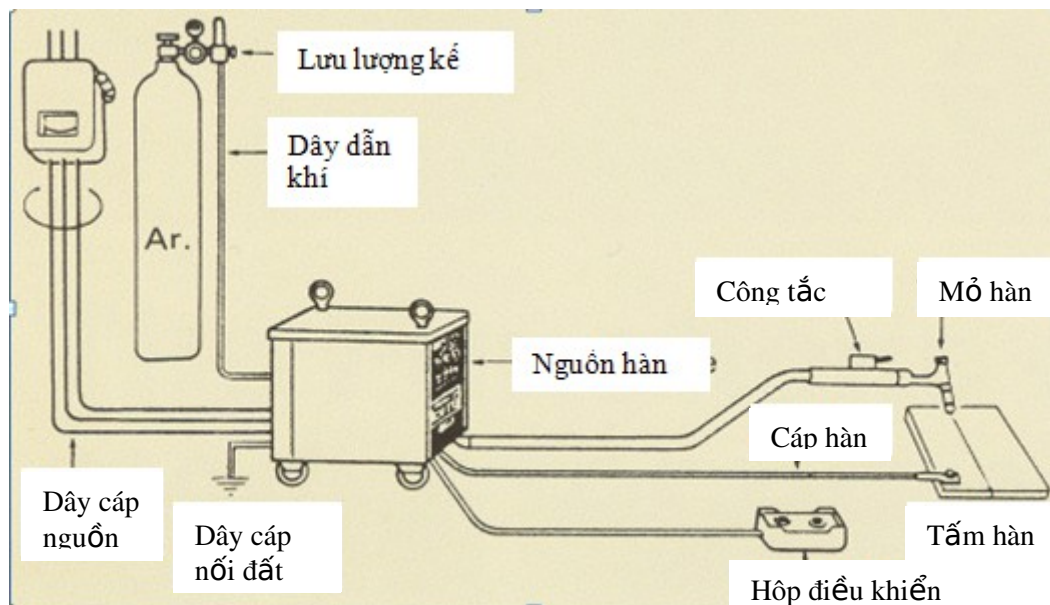
- Thường được sử dụng trong quá trình phục chế sửa chữa các chi tiết bị hỏng, đặc biệt là các chi tiết làm bằng nhôm và magie.
- Chủ yếu dùng để hàn nhôm, hợp kim nhôm, magie, đồng, thép không gỉ, thép hợp kim, gang...

2. Thiết bị hàn TIG

Hiện nay có 03 loại công nghệ chế tạo máy hàn TIG là: Diode, Thyristor và inverter. Tuy nhiên, hiện tại, chỉ có 02 loại máy hàn TIG được sử dụng phổ biến là máy hàn TIG sử dụng công nghệ thyristor và máy hàn TIG sử dụng công nghệ Inverter. Máy hàn TIG công nghệ inverter có ưu điểm nổi trội so với máy hàn TIG công nghệ Thyristor là gọn nhẹ hơn nhiều lần, dễ dàng điều chỉnh các thông số của dòng hàn để có được mối hàn có chất lượng tốt nhất và hình thức đẹp nhất.

2.1. Cấu tạo chung

- Bộ nguồn điện hàn: Một chiều (DC) hoặc xoay chiều (AC), nhất thiết phải là AC khi hàn nhôm. Bộ giải nhiệt dùng nước được làm lạnh (chu trình kín) áp dụng khi hàn với dòng hàn lớn.
- Bộ phận cung cấp khí chai chứa khí bảo vệ gắn van giảm áp và lưu lượng kế và ống dẫn khí.
- Mỏ hàn (có hoặc không có hệ thống làm nguội dùng nước) với dây cáp hàn bắt sẵn.
- Kẹp mass và dây dẫn.
- Bộ phận điều khiển (nằm trên máy và điều khiển từ xa).



Hình 1.3: Sơ đồ kết nối thiết bị hàn TIG

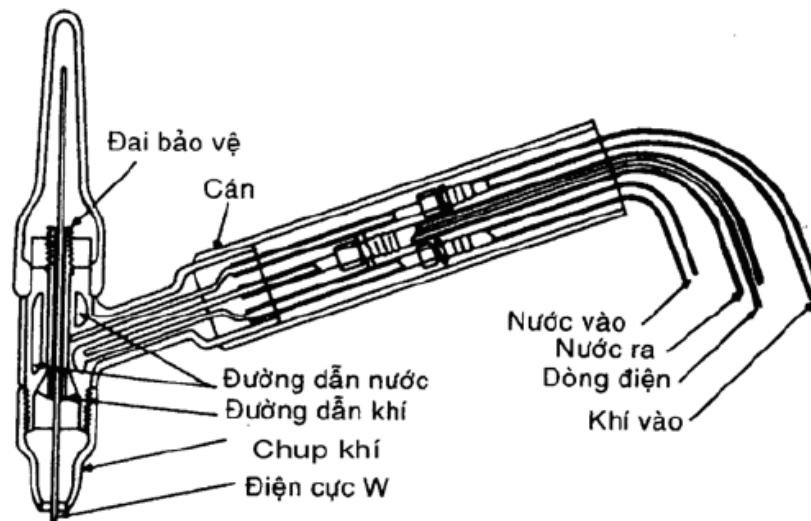
2.2. Mỏ hàn

Phương pháp hàn TIG sinh nhiệt khá lớn, dây dẫn điện thường có đường kính nhỏ chịu được mật độ dòng thấp do vậy phải làm nguội dây dẫn khi hàn với dòng cao và chu kỳ hàn lớn.

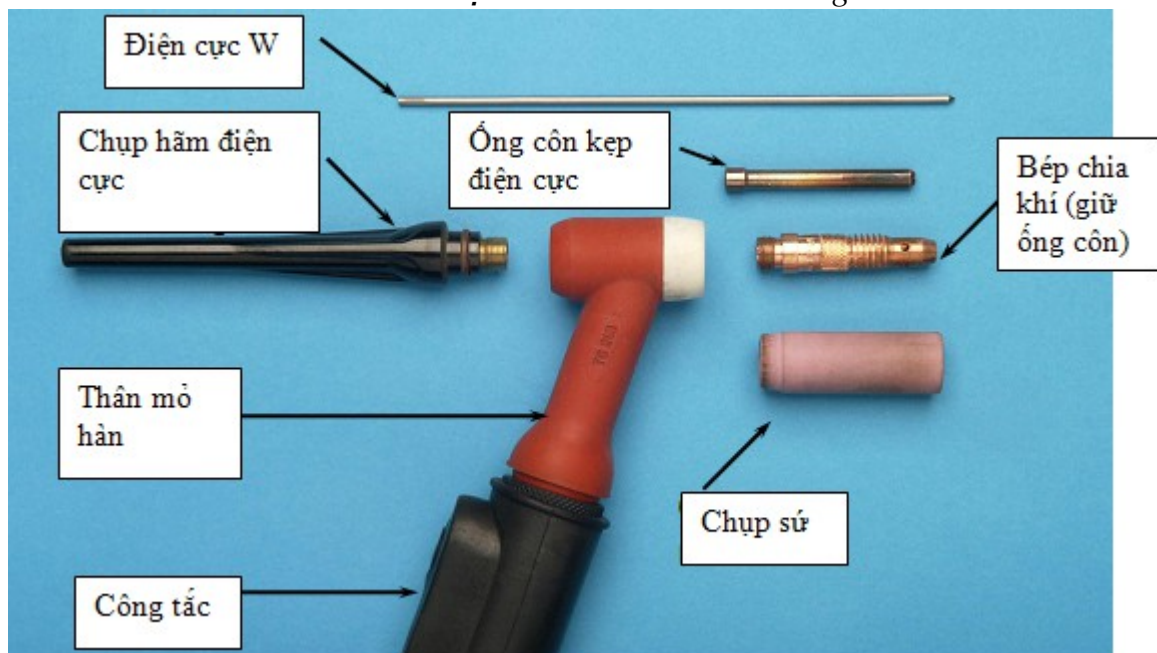
Thông thường có thể các mỏ hàn không được thiết kế sao cho lưu lượng khí đi bao quanh dây dẫn điện để vừa làm nguội dây vừa nung nóng khí.

Mỏ hàn có các kích thước và hình dáng khác nhau phù hợp với từng công việc hàn cụ thể.

Khi hàn với dòng 150A đến 500A, nhất thiết phải dùng mỏ hàn giải nhiệt bằng nước.



Hình 1.4: Cấu tạo mỏ hàn làm mát bằng nước



Hình 1.5: Cấu tạo mỏ hàn làm mát bằng khí

Cấu tạo mỏ hàn TIG gồm có:

- Công tắc mỏ hàn,
- Thân mỏ hàn,
- Điện cực Wolfram,
- Chụp khí,
- Thân mỏ hàn,
- Kẹp điện cực,
- Chụp hãm điện cực,
- Bép chia khí.

- Công tắc mỏ hàn: Có thể được bố trí trên tay cầm hoặc có thể tách riêng và được làm ở dạng dùng chân đạp.

- Điện cực Wolfram: Được lựa chọn dựa vào màu sắc, vật liệu hàn, loại dòng điện ... Ngoài ra, cần phải chú ý đến góc độ đầu điện cực. Đầu điện cực được mài nhọn thường cho mối hàn hẹp nhưng độ ngấu sâu tốt. Ngược lại, đầu điện cực được mài tròn cho mối hàn rộng nhưng chiều sâu ngấu kém.

- Chụp khí: Chụp khí có ren được lắp vào đầu mỏ hàn để hướng và phân phối dòng khí bảo vệ lên vùng hàn. Thường có hai loại tùy theo cường độ hàn, một loại cấu tạo bằng sứ cho việc hàn TIG cường độ nhỏ, một loại cấu tạo bằng đồng cho làm mát bằng nước. Nó được sản xuất theo nhiều kích cỡ (đường kính đầu chụp) khác nhau để có thể thay thế và sử dụng phù hợp với điều kiện làm việc (khe hở rộng hay hẹp).

- Thân mỏ hàn: Được lắp các đai vít để giữ điện cực wolfram chắc chắn trong mỏ hàn. Các đai này có kích thước phù hợp với đường kính điện cực.

- Kẹp điện cực: Được khía rãnh ở phần đầu giúp cho việc điều chỉnh điện cực được dễ dàng.

- Kẹp hãm điện cực: Có nhiệm vụ chống thoát khí bảo vệ và cố định điện cực hàn. Kẹp hãm điện cực có thể thay đổi (dài hoặc ngắn) để sử dụng cho các trường hợp hàn khác nhau, đặc biệt khi hàn ở những vị trí hẹp, khó chuyển động thì cần phải dùng đến dạng mỏ ngắn.

- Bép chia khí: Đường dẫn khí cho phép thoát khí ra ngoài.

*Nhiệm vụ của mỏ hàn: (Mỏ hàn có ba nhiệm vụ chính)

- Kẹp giữ điện cực Wolfram, dẫn dòng điện vào vùng hàn.
- Cung cấp khí bảo vệ và làm nguội điện cực.
- Bảo đảm dòng điện hàn liên tục và ổn định.

*Phân loại:

Mỏ hàn TIG được chia làm hai loại theo cơ cấu làm mát:

- Mỏ hàn làm mát bằng khí : Dùng với dòng điện hàn nhỏ hơn 120A.
- Mỏ hàn làm mát bằng nước : Dùng với dòng điện hàn lớn hơn 120A.

Bảng 1.1: Các đặc tính kỹ thuật của mỏ hàn TIG

Model	Kiểu làm nguội	Dòng điện định mức				Đường kính điện cực (mm)	Chiều dài điện cực (mm)	Chiều dài ống dẫn tiêu chuẩn (m)
		AC, Chu kỳ tải		DC, chu kỳ tải				
		60%	100%	60%	100%			
A	Khí	115	90	150	110	1,6; 2,4; 3,2	75	3
B	Nước	270	195	300	225	1,6; 2,4; 3,2; 4	150	5
C	Nước	400	310	459	350	1,6; 2,4; 3,2; 4; 4,8; 6,3	150	5

Chọn chụp khí: Đường kính trong của chụp khí đồng thời là chỉ số và lưu lượng khí (lít/phút) cần hiệu chỉnh.

Bảng 1.2: Chọn thông số chụp khí (mỏ phun)

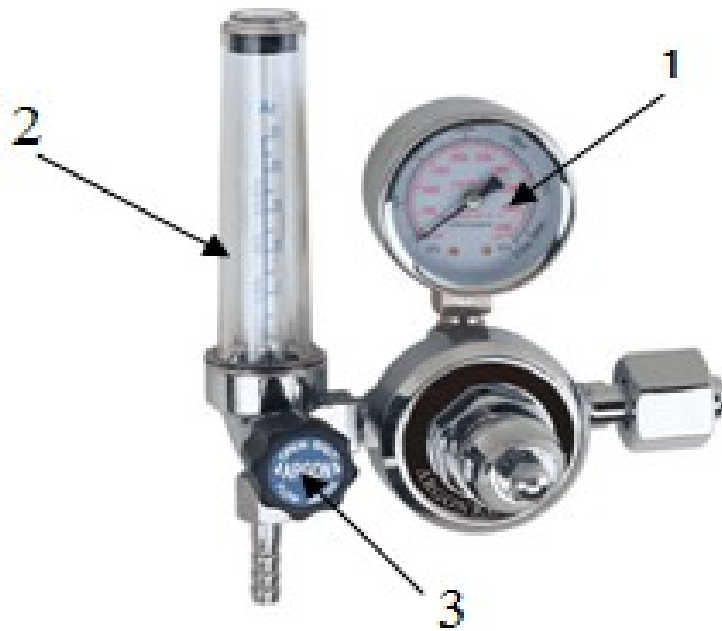
<i>Dòng hàn</i>	<i>Đường kính tròn của chụp khí</i>
Thấp hơn 70 A	Từ 5 đến 9 mm
Từ 70 A đến 150 A	Từ 9 đến 11 mm
Từ 150 A đến 200 A	Từ 11 đến 13 mm
Từ 200 A đến 250 A	Từ 13 đến 15 mm
Từ 250 A đến 350 A	Từ 15 đến 19 mm

2.3. Bộ cung cấp khí

Gồm có: Chai chứa khí bảo vệ nối van giảm áp và lưu lượng kế và ống dẫn khí.

- Chai chứa khí Ar thông thường có dung tích 40 lít được sơn màu xám.
- Đồng hồ chỉnh lưu lượng khí.

Khí bảo vệ từ chai khí được mở, đồng hồ số 1 sẽ báo áp suất khí trong chai khí, sau đó ta có thể vặn vít số 3 để điều chỉnh lưu lượng khí cần chọn thông qua viên bi trong ống số 2 cho ta biết lưu lượng khí bảo vệ lít/phút.



Hình 1.6: Đồng hồ chỉnh lưu lượng khí



Hình 1.7: Thiết bị cung cấp khí bảo vệ

2.4. Nguồn điện hàn

- Cung cấp dòng hàn một chiều hoặc xoay chiều, hoặc cả hai.
 - Tùy ứng dụng, nó có thể là biến áp hàn, chỉnh lưu, máy phát điện hàn.
 - Nguồn điện hàn cần có đường đặc tính ngoài dốc (giống như cho hàn SMAW).
 - Để tăng tốc độ ổn định hồ quang, điện áp không tải khoảng 70-80V.
- * Nguồn điện hàn xoay chiều

- Thích hợp cho hàn Nhôm, Magiê và hợp kim của chúng. Khi hàn, nửa chu kỳ dương (của điện cực) có tác dụng bắn phá lớp màng ôxít trên bề mặt và làm sạch bề mặt đó. Nửa chu kỳ âm nung nóng kim loại cơ bản.

- Nguồn điện xoay chiều hình sin: điều khiển dòng hàn bằng cảm ứng bão hòa (cổ điển). Nó có ưu điểm là hồ quang cháy êm. Nhược điểm là phải thường xuyên gián đoạn công việc hàn khi cần thay đổi cường độ dòng hàn do có nhu cầu giảm dòng hàn xuống tối thiểu khi hàn để vũng hàn kết tinh chậm (không có điều khiển từ xa).

Với hàn Nhôm, do có hiện tượng tự chỉnh lưu của hồ quang đặc biệt khi hàn dòng nhỏ nên cần dùng kèm bộ cản thành phần dòng một chiều (mắc nối tiếp bộ ắc qui có điện dung lớn, bộ tụ điện có điện dung lớn), nhưng công việc này lại có thể gây ra lẫn W vào mối hàn. Nguyên nhân là do khi điện cực ở cực dương để khử màng oxit nhôm thì nó có thể bị nung nóng quá mức nếu bộ cảm kháng bão hòa không được thiết kế thích hợp để hạn chế biên độ tối đa dòng hàn xoay chiều, làm nó bị xói mòn thành các vụn nhỏ dịch chuyển vào vũng hàn).

Cần phải sử dụng bộ cao tần (công suất nhỏ 250-300W, điện áp 2-3 kV, tần số cao 250-1000 kHz bảo đảm dòng điện này chỉ có tác dụng trên bề mặt, an toàn với thợ hàn) để gây hồ quang không tiếp xúc (khoảng 3mm) và tạo ổn định hồ quang trong suốt quá trình hàn.



a. Máy hàn MILLER



b. Máy hàn PANASONIC



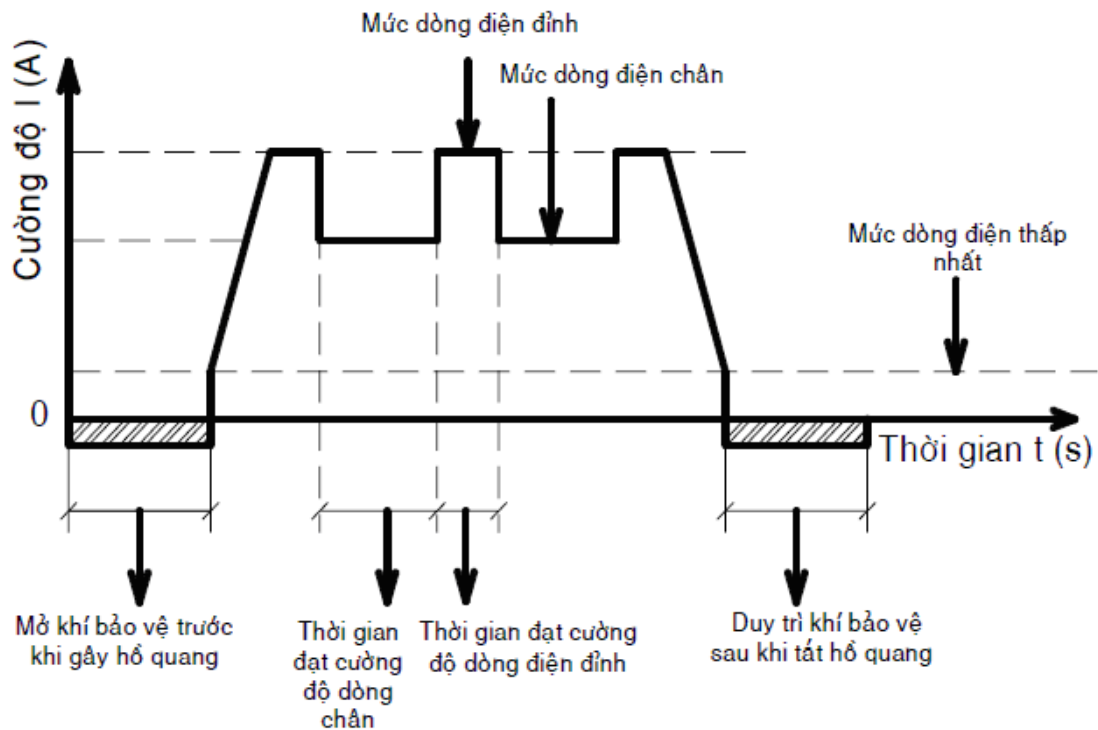
c. Máy hàn DAIHEN-OTC

Hình 1.8: Một số loại máy hàn TIG thông dụng

- Nguồn điện xoay chiều có sóng hình vuông (xung) : cho phép giảm biên độ tối đa của dòng hàn so với dạng sóng hình sin (khoảng 30%) có cùng công suất nhiệt. Do đó ít có khả năng làm lẫn W vào mối hàn. Ngoài ra nó còn có một số đặc điểm sau :

+Không đòi hỏi chặt chẽ về dung sai gá lắp như khi hàn không có xung.

- + Cho phép hàn các tấm mỏng dưới 1mm
- + Giảm biến dạng do không chế được công suất nhiệt (giảm sự tích lũy nhiệt)
- + Dễ hàn ở mọi tư thế .
- + Không đòi hỏi tay nghề của thợ hàn thật cao.
- + Chất lượng mối hàn được cải thiện đáng kể.
- + Thích hợp cho cơ khí hóa, tự động hóa quá trình hàn.
- + Thích hợp khi hàn các chi tiết quan trọng như đường hàn lót mối hàn ống nhiều lớp, hàn các chi tiết chiều dày không đồng nhất, hàn các kim loại khác nhau.
- + Lực điện từ mạnh của các xung điện cho phép hạn chế rỗ xốp trong các mối hàn và tăng chiều sâu ngấu.



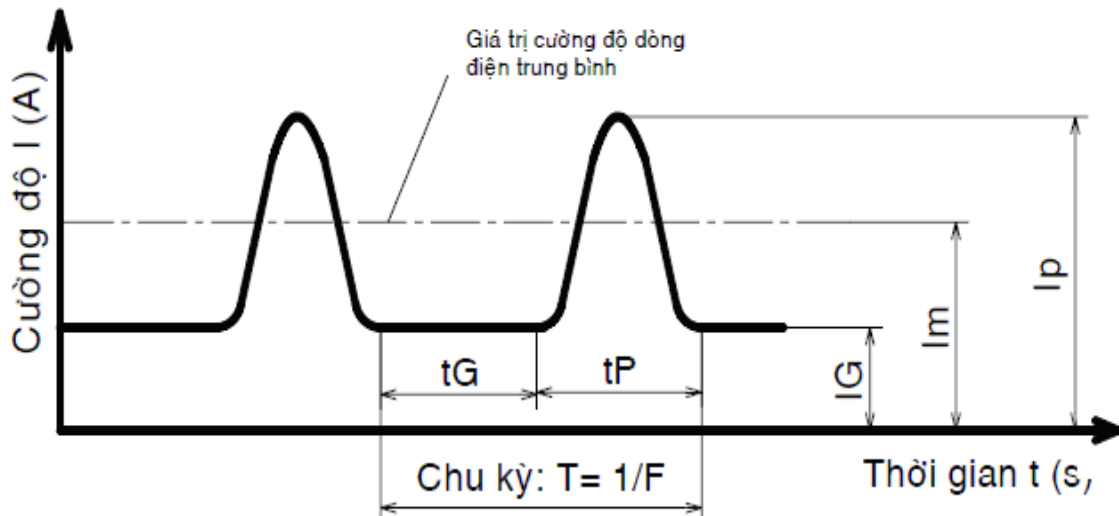
Hình 1.9: Chu trình hàn TIG bằng dòng xung

Một lợi thế nữa là nó có thể duy trì được hồ quang mà không cần tiếp tục sử dụng bộ ổn định hồ quang tần số cao (chỉ cần để gây hồ quang) vì tần số đổi chiều của dòng điện hàn là cao hơn nhiều so với dòng hàn dạng sóng hình sin.

Một số máy hàn còn cho phép điều chỉnh được thời gian tác động của từng bán chu kỳ của dạng sóng vuông, do đó có thể làm sạch oxit nhôm hoặc đạt tới chiều sâu ngấu như mong muốn.

Ở pha xung, vật liệu bị nóng chảy trong khi ở pha chính lại tiến đến đông đặc cũng như thu nhỏ bề hàn. Bên cạnh tần số và cường độ dòng điện trong pha xung và pha chính thì thời gian và tỉ lệ thực giữa các pha cũng có thể được điều chỉnh.

Như vậy, việc đưa nhiệt vào vật liệu cơ bản có thể biến đổi. Nhưng vì ở xung phải chú ý điều chỉnh giữa thông số xung và tốc độ hàn, nên phương pháp này chủ yếu được thực hiện cơ khí hóa hoàn toàn.



Trong đó :

IG = Cường độ chính

F = Tần số xung

IP = Cường độ xung

tG = Thời gian chính

Im = Cường độ trung bình

tP = Thời gian xung

$$\text{Tỷ lệ thực tế : } T = \frac{tP}{(tG + tP)} \times 100\%$$

Hình 1.10: Chu trình hàn TIG bằng dòng xung

* Nguồn điện hàn một chiều

- Không gây ra vấn đề lẫn W vào mối hàn hay hiện tượng tự nắn dòng (như khí hàn Nhôm bằng nguồn hàn xoay chiều). Tuy nhiên, điều quan trọng cần lưu ý khi sử dụng nó là việc gây hồ quang và khả năng cho dòng hàn sẽ tối thiểu. Hầu hết máy một chiều đều sử dụng phương pháp nối thuận (nên 2/3 lượng nhiệt của hồ quang đi vào vật hàn).

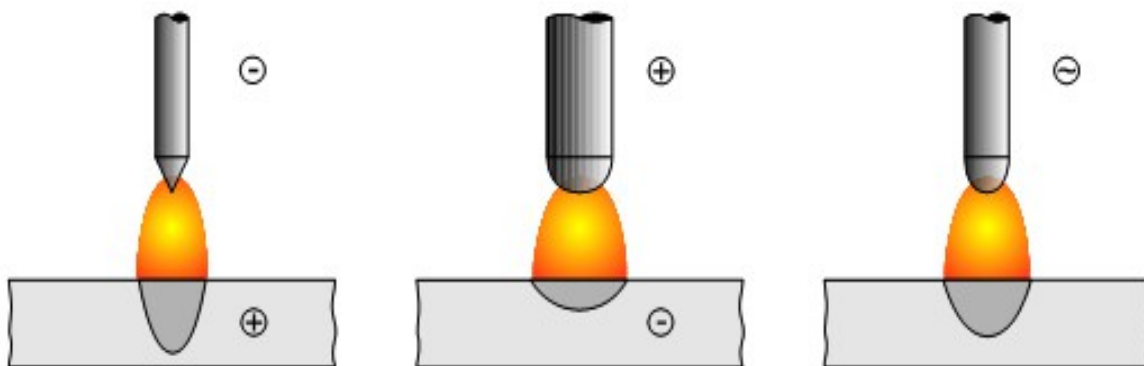
- Điện cực W tinh khiết như trong trường hợp hàn với dòng xoay chiều ít được dùng để hàn bằng dòng một chiều cực thuận vì khó gây hồ quang. Thay vào đó là điện cực W+1.5 đến 2% ThO₂ hoặc ZrO₂ hoặc oxit đất hiếm LaO,

.....

- Nếu dùng dòng một chiều nối nghịch thì dòng điện tử bắn phá mạnh điện cực (2/3 lượng nhiệt của hồ quang đi vào điện cực) và có khả năng làm nóng chảy đầu điện cực. Vì vậy đường kính điện cực phải lớn hơn so với trường hợp hàn bằng dòng một chiều nối thuận (6,4 mm so với 1,6mm khi $I_h = 125A$).

- Dòng một chiều nối nghịch (DC+ hay DCEN) cho mối hàn nông và rộng hơn so với nối thuận (DC -, hay DCEP).

- Công dụng chủ yếu của dòng một chiều nối nghịch là dùng để làm tròn đầu điện cực cho hàn bằng dòng xoay chiều (thực hiện trên bề mặt tấm đồng để tránh nhiễm W vào mối hàn).



Hình 1.11: Ảnh hưởng của loại dòng điện và cách đấu điện cực tới mối hàn

- Việc gây hồ quang cũng dùng cùng bộ cao tần như với máy xoay chiều (sau khi đã gây hồ quang, nó tự tắt chế độ tần số cao vì không cần nữa).

Máy hàn TIG sử dụng công nghệ hàn Thyristor bao gồm hai bộ phận: Biến áp (cuộn dây) và mạch bán dẫn.

- Biến áp (transformer): là lõi biến thế với cuộn dây tương ứng với dải điều chỉnh dòng hàn cho phép.

- Mạch bán dẫn IGBT (Insulated Gate Bipolar Tranzitor): với bộ vi xử lý (processor), diôt, tụ (capacitor), nắn dòng (rectifier) cho phép sử lý dòng điện từ dạng hình sin đơn (hai chu kỳ) sang dạng sin một chu kỳ (sin dạng sóng nửa trên) rồi chuyển thành xung sóng vuông và cuối cùng là dạng phẳng.

Dưới tác động của mạch bán dẫn, dòng hàn đi qua có dạng phẳng, êm nên mối hàn có độ thẩm mỹ và độ kết cấu cao, không xộp.

Máy hàn Thyristor có đặc điểm:

- Do có chu kỳ tải lớn nên máy có hiệu suất làm việc cao, thích hợp với việc thi công các công trình công nghiệp trong các lĩnh vực như y tế, hóa dược; các công trình cơ khí có quy mô lớn như hàn bồn Inox tấm dày trong các nồi hơi,

nồi supze chịu áp suất cao, các vật liệu chịu nén cơ kéo lớn như các chân đế dàn khoan ... và các sản phẩm dân dụng.

- Dải điều chỉnh dòng hàn rộng, thường từ nhỏ nhất là 5A đến 600A do vậy có thể đáp ứng đa dạng các vật liệu hàn từ rất mỏng đến rất dày tùy theo nhu cầu của công việc và độ kết cấu của vật liệu hàn.

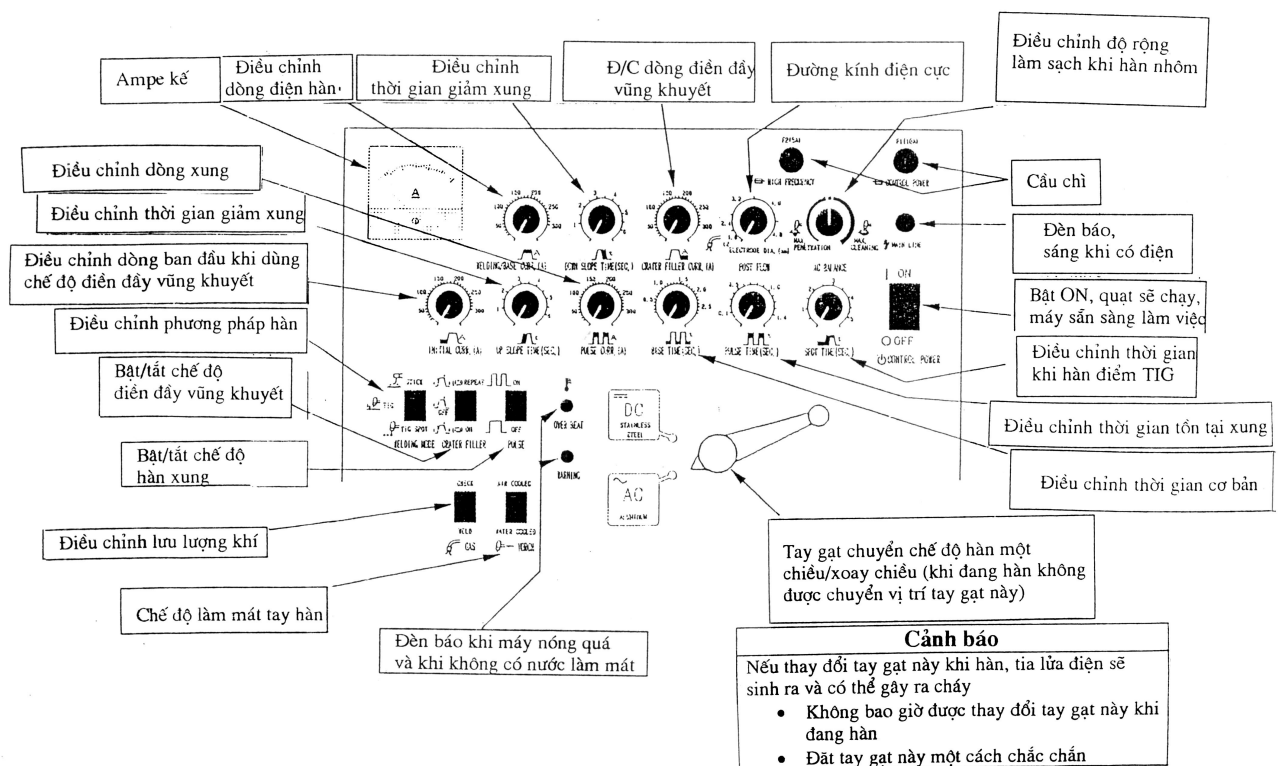
- Với máy hàn TIG, que ARC dòng hàn AC/DC còn cho phép hàn các kim loại màu như nhôm, đồng, Niken do vậy mở rộng với vật liệu hàn đáp ứng đa dạng nhu cầu công việc đòi hỏi.

- Máy hàn thyristor có chế độ làm mát tốt, bảo quá nhiệt, máy sẽ tự ngắt điện để đảm bảo an toàn cho người sử dụng và máy nên mỗi hàn đạt độ kết cấu cần thiết.

- Tuy nhiên do kích thước lớn nên tính cơ động không cao. Để khắc phục vấn đề này, máy được trang bị bộ điều khiển từ xa (remote manual controler), bánh xe hay mở rộng dây kéo dài...

2.5. Bộ phận điều khiển

Bộ phận điều khiển thường được bố trí chung với nguồn điện hàn và bao gồm bộ contactor đóng ngắt dòng hàn, bộ gây hồ quang tần số cao, bộ điều khiển tuần hoàn nước làm mát (nếu có) với hệ thống cánh tản nhiệt và quạt làm mát, bộ khống chế thành phần dòng một chiều (với máy hàn xoay chiều/ một chiều).



Hình 1.12: Bảng điều khiển trên máy hàn TIG DAIHEN OTC300P

3. Vật liệu hàn TIG



Hình 1.13: Vật liệu hàn TIG

3.1. Khí bảo vệ

Khí bảo vệ phổ biến trong hàn TIG là khí Argon. Khí argon phải đáp ứng các yêu cầu về độ tinh khiết đến 99.967% tỷ lệ hơi nước thấp dưới 0.005mg/l. Khí Heli cũng có thể sử dụng làm khí bảo vệ trong hàn TIG thường được sử dụng trong hỗn hợp với Argon và tỷ lệ khí Heli có thể chiếm đến 75% hỗn hợp khí. Ngoài ra còn có hỗn hợp khí của Argon với Hidro như các hỗn hợp 5% hidro, 15% hidro, 35% hidro cho hàn thép không gỉ. Các hỗn hợp Argon với nito cũng được sử dụng khi dùng cho hàn đồng. Khi hàn trong khí trơ, nếu đảm bảo cách ly hoàn toàn kim loại nóng chảy với không khí thì sẽ ngăn chặn được những phản ứng hóa học của kim loại nóng chảy với không khí, giúp đảm bảo cơ tính của mối hàn.

- **Argon:** là nguyên tố hóa học có số thứ tự là 18. Argon là nguyên tố khí hiếm thứ 3 trong nhóm VIII chiếm khoảng 0.934% thể tích và 1.29% khối lượng trái đất do đó Argon là loại khí hiếm phổ biến nhất trên trái đất. Argon là loại khí không màu không mùi, không vị và không độc, nặng gấp 1,5 lần không khí. Nó không hình thành hợp chất hóa học với bất cứ vật chất nào

khác ở mọi nhiệt độ hoặc áp suất, tuy nhiên nó hòa tan trong nước xấp xỉ độ hòa tan của oxy. Ar được trích từ khí quyển bằng phương pháp hóa lỏng không khí và tinh chế đến độ tinh khiết 99,9 %, có tỷ trọng so với không khí là 1,33. Ar được cung cấp trong các bình áp suất cao hoặc ở dạng khí hóa lỏng với nhiệt độ - 184°C trong các bồn chứa.



Hình 1.13: Chai chứa khí Ar

3.1.1. Điều chế và bảo quản khí Argon (Ar)

Ngày nay khí argon được điều chế chủ yếu bằng phương pháp ngưng tụ không khí ở nhiệt độ thấp và sao đó tách argon khỏi oxi và nito. Ngoài ra có thể điều chế argon từ các sản phẩm của nhà máy luyện kim đen, hoặc khí thải trong quá trình sản xuất NH₃.

Argon sau điều chế được phân loại theo 2 cấp độ tinh khiết: Loại thông thường: tỷ lệ Argon đạt từ 99,99% trở lên; loại có độ sạch cao Argon chiếm từ 99,999%.

Argon ở trạng thái khí được bảo quản và vận chuyển trong bình thép, hoặc chứa trong các xitec của ô tô dưới áp suất 15MPa hoặc 20MPa ở 20 độ C.

Chú ý khi sử dụng: Argon không độc, không gây nổ nhưng nặng hơn không khí do đó nó có thể tích tụ ở các nơi kém thông khí, gây hiện tượng thiếu oxy làm ngạt thở thợ hàn. Do vậy cần theo dõi và duy trì tỷ lệ Oxy tại nơi làm việc không thấp hơn 19%

- **Heli:** là nguyên tố hóa học thuộc nhóm VIII trong bản tuần hoàn mendeleev, có số thứ tự là 2. Do nguyên tố này được tìm thấy trong quang phổ mặt trời nên được đặt tên là Helios. Heli được sử dụng trong công nghệ hàn dưới dạng khí trơ bảo vệ, nó thường được sử dụng trong hợp chất khí với argon, hoặc các khí hoạt tính. Heli (He) là khí trơ, không độc không màu không vị tỷ trọng rất thấp 0.178g/l được khai thác từ khí thiên nhiên, là loại khí khó

hóa lỏng nhất từng được biết đến, nhiệt độ hóa lỏng rất thấp -272°C , thường được chứa trong các bình áp suất cao. (Hình 1.6). Heli (He) có thể khuếch tán tốt qua chất rắn, nó nhẹ hơn không khí và argon nhiều và nó không phản ứng với hầu hết các nguyên tố hóa học do đó rất thích hợp làm khí bảo vệ trong công nghệ hàn.

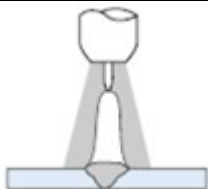
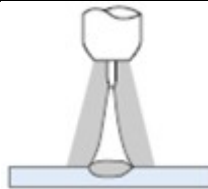
3.1.2. Điều chế khí Heli (He)



Hình 1.14: Hình ảnh nhà máy điều chế khí He

Heli có thể nhận được từ việc tách không khí thành oxi và nito tuy nhiên do có hàm lượng thấp trong không khí nên trên thế giới việc khai thác chủ yếu là điều chế từ các nguồn khí tự nhiên giàu Heli.

3.1.3. So sánh đặc điểm của khí argon và heli

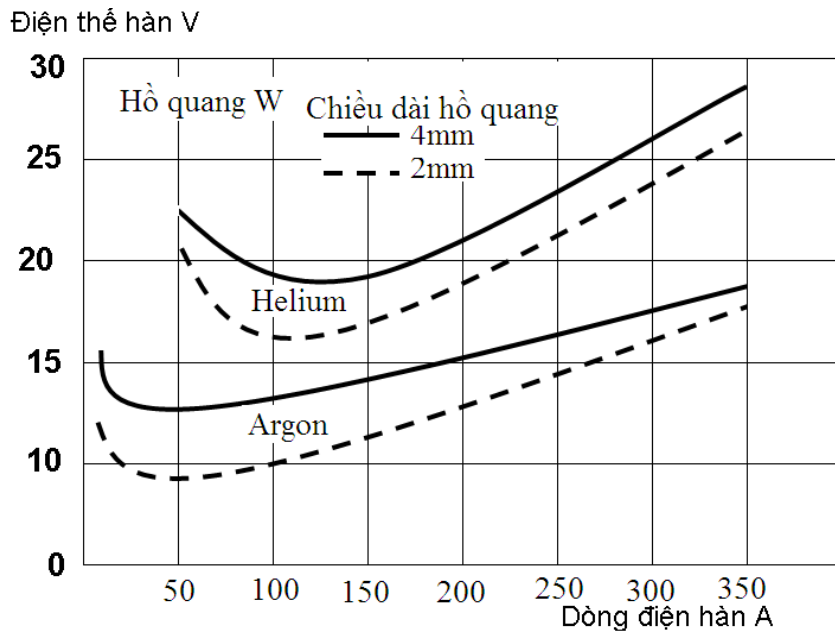
	
Argon	Heli
<ul style="list-style-type: none"> - Dễ mồi hồ quang do năng lượng ion thấp - Nhiệt độ hồ quang thấp hơn - Bảo vệ tốt hơn do nặng hơn - Lưu lượng cần thiết thấp hơn - Điện áp hồ quang thấp hơn nên năng lượng hàn thấp hơn - Giá thành rẻ hơn - Chiều dài hồ quang ngắn, mỗi hàn hẹp - Có thể hàn chi tiết mỏng 	<ul style="list-style-type: none"> - Khó mồi hồ quang do năng lượng ion hóa cao - Nhiệt độ hồ quang cao hơn - Bảo vệ kém hơn do nhẹ hơn - Lưu lượng sử dụng cao hơn - Điện áp hồ quang cao hơn nên năng lượng hàn lớn hơn - Giá thành đắt hơn - Chiều dài hồ quang dài, mỗi hàn rộng

	- Thường hàn chi tiết dày, dẫn nhiệt tốt
--	--

- Sự trộn hai khí Ar và He có ý nghĩa thực tiễn rất lớn. nó cho phép kiểm soát chặt chẽ năng lượng hàn cũng như hình dạng của tiết diện mối hàn. Khi hàn chi tiết dày, hoặc tần nhiệt nhanh, sự trộn He vào Ar cải thiện đáng kể quá trình hàn. **Chú ý** : Heli nhẹ hơn argon nên khi sử dụng thì lưu lượng He phải gấp 2 tới 3 lần so với lưu lượng Ar

- **Nitơ** (N₂) đôi khi được đưa vào Ar để hàn đồng và hợp kim đồng, Nitơ tinh khiết đôi khi được dùng để hàn thép không gỉ.

- **Hỗn hợp Ar – H₂** việc bổ sung hydro vào argon làm tăng điện áp hồ quang và các ưu điểm tương tự heli. Hỗn hợp với 5% H₂ đôi khi làm tăng độ làm sạch của mối hàn TIG bằng tay. Hỗn hợp với 15% được sử dụng để hàn cơ khí hóa tốc độ cao cho các mối hàn giáp mí với thép không gỉ dày đến 1,6 mm, ngoài ra còn được dùng để hàn các thùng bia bằng thép không gỉ với mọi chiều dày, với khe hở đáy của đường hàn từ 0,25 – 0,5 mm không nên dùng nhiều H₂, do có thể gây ra rỗ xốp ở mối hàn. Việc sử dụng hỗn hợp này chỉ hạn chế cho các hợp kim Ni, Ni – Cu, thép không gỉ. (Hình 1.14)



Hình 1.14: Quan hệ U-I và khí hàn

Bảng 1.3: Quy định màu sơn của bình chứa khí

Stt	Loại khí	Màu sơn của bình khí
1	Argon (Ar)	Màu xám, có vạch chữ viết màu xanh

Stt	Loại khí	Màu sơn của bình khí
2	Heli (He)	Màu nâu, chữ viết màu trắng
3	Nitơ (Ni)	Màu đen có vạch ngang màu đen và chữ viết màu vàng
4	Ôxy (O ₂)	Màu xanh lam
5	Axêtylen (C ₂ H ₂)	Màu trắng
6	Các bon nic (CO ₂)	Màu đỏ

Lựa chọn khí bảo vệ Không có một quy tắc nào khống chế sự lựa chọn khí bảo vệ đối với một công việc cụ thể. Ar, He hoặc hỗn hợp của chúng đều có thể sử dụng một cách thành công đối với đa số các công việc hàn, với sự ngoại lệ là khi hàn trên những vật cực mỏng thì phải sử dụng khí Ar. Ar thường cung cấp hồ quang êm hơn là He. Thêm vào đó, chi phí đơn vị thấp và những yêu cầu về lưu lượng thấp của Ar đã làm cho Ar được ưa chuộng hơn từ quan điểm kinh tế.

3.2. Điện cực hàn TIG

Tungsten (Wolfram) được dùng làm điện cực do tính chịu nhiệt cao, nhiệt độ nóng chảy cao (3410 0C), phát xạ điện tử tương đối tốt, làm ion hóa hồ quang và duy trì tính ổn định hồ quang, có tính chống oxy hóa rất cao.

Hai loại điện cực sử dụng phổ biến trong hàn TIG :

+ **Tungstène nguyên chất** (đuôi sơn màu Xanh lá cây) : chứa 99,5% tungsten nguyên chất, giá rẻ song có mật độ dòng cho phép thấp, khả năng chống nhiễm bẩn thấp, dùng khi hàn với dòng Xoay chiều (AC) áp dụng khi hàn nhôm hoặc hợp kim nhẹ.

+ **Tungstène Thorium** (chứa 1 đến 2 % thorium {ThO₂} - đuôi sơn màu **đỏ**) : có khả năng bức xạ electron cao do đó dòng hàn cho phép cao hơn và tuổi thọ được nâng cao đáng kể. Khi dùng điện cực này hồ quang dễ mồi và cháy ổn định, tính năng chống nhiễm bẩn tốt, dùng với dòng một chiều (DC) áp dụng khi hàn thép hoặc inox.

Ngoài ra còn có :

+ **Tungstène zirconium** (0,15 đến 0,4% zirconium { ZrO₂} - đuôi sơn màu nâu) có đặc tính hồ quang và mật độ dòng hàn định mức trung gian giữa tungsten pure và tungsten thorium, thích hợp với nguồn hàn AC khi hàn nhôm. Ưu điểm khác của điện cực là không có tính phóng xạ như điện cực thorium.

+**Tungstène Cerium** (2% cerium { CeO₂} - đuôi sơn màu cam) : nó không có tính phóng xạ, hồ quang dễ mồi và ổn định, có tuổi bền cao hơn, dùng tốt với dòng DC hoặc AC.

+ **Tungsten Lathanum** { La₂O₃} có tính năng tương tự tungsten cerium.

Bảng 1.4: Mã màu điện cực

Loại điện cực	Màu nhận biết	
EWP	Xanh lá cây	Green
EWCe-2	Da cam	Orange
EWLa-1	Đen	Black
EWLa-1.5	Vàng	Gold
EWLa-2	Xanh da trời	Blue
EWTh-1	Vàng chanh	Yellow
EWTh-2	ĐỎ	Red
EWZr-1	Nâu	Brown
EWG	Xám	Grey

Bảng 1.5: Thành phần điện cực hàn TIG

Phân loại	Ký hiệu	W min	CeO ₂	LaO ₃	ThO ₂	ZnO ₂	Thành phần khác
EWP	R07900	99,5	-	-			0.5
EWCe-2	R07932	97,3	1.8-1.2	-			0.5
EWLa-1	R07941	98,3	-	0.8-1.2			0.5
EWLa-1.5	R07942	97,8	-	1.3-1.7			0.5
EWLa-2	R07943	97,3	-	1.8-2.2			0.5
EWTh-1	R07911	98,3	-	-			0.5
EWTh-2	R07912	97,3	-	-	0.8-1.2		0.5
EWZr-1	R07920	99,1	-	-	1.7-2.2	0.15-0.4	0.5
EWG ^d	-	94,5	Không rõ				0.5

EWP = pure tungsten EWCe – 2 = tungsten + 2% cerium

EWLa – 1 = tungsten + 1% lathanum

EWLa – 1.5 = tungsten + 1.5% lathanum

EWLa – 2 = tungsten + 2% lathanum

EWTh – 2 = tungsten + 2% thorium

EWG = tungsten + nguyên tố hợp kim không xác định

EWZr – 1 = tungsten + 1% thorium

EWTh – 1 = tungsten + 1% zirconium

Ở bảng 1.5 thể hiện sự phân loại điện cực hàn theo AWS. Chữ cái “E” là tên điện cực (Electrode). Chữ cái “W” là tên của nguyên tố hóa học Vonfram. Tiếp theo là một hoặc 2 chữ cái chỉ rõ nguyên tố hợp kim được sử dụng trong điện cực. Chữ cái “P” chỉ ra loại điện cực vonfram tinh khiết (Pure) mà không có thêm bất cứ nguyên tố hợp kim nào. Các chữ cái “Ce”, “La”, “Th” và “Zr” theo thứ tự chỉ ra rằng điện cực W được pha trộn với cerium, lanthanum, thorium, hoặc zirconium.

Các chữ số: “1”, “1.5” hoặc “2” đứng sau nguyên tố hợp kim xác định thành phần % của các hợp chất được thêm vào.

Tên điện cực cuối cùng, “EWG”, cho biết đây là loại điện cực chung chung (General) vì thành phần của nó không thích hợp với các loại khác ở bảng trên. Tất nhiên, hai điện cực cùng mang loại “G” sẽ thực sự khác nhau, vì vậy mà Hiệp hội hàn Hoa Kỳ (AWS) yêu cầu nhà sản xuất phải chỉ rõ thành phần của hợp chất thêm vào trên nhãn sản phẩm.

Các điện cực được đánh mã màu để dễ dàng nhận biết. Trong khi làm việc với các điện cực này cần cẩn thận để màu của chúng không bị bong ra.

+ Tính chất – ứng dụng của điện cực Wolfram.

- EWP, Vonfram tinh khiết (99.5%W)

Loại điện cực này không có hợp chất, điện cực W tinh khiết chứa tối thiểu 99.5% Vonfram. Chúng cung cấp hồ quang ổn định tốt khi sử dụng dòng điện xoay chiều (AC-Alternating Current) với cả sóng được cân bằng hay không cân bằng và bộ làm ổn định liên tục tần số cao. Điện cực W tinh khiết phù hợp hơn với dòng xoay chiều hình sin để hàn Nhôm và Manhê vì nó cho hồ quang ổn định với cả khí bảo vệ là Ar và He. Vì không có khả năng dẫn nhiệt nhiều nên đầu của chúng có dạng hình cầu.

Thường sử dụng để hàn Nhôm, Mn và các kim loại-hợp kim màu khác.

- EWCE-2, Vonfram hợp chất với 2% o xít Cerium:

Được kết hợp với khoảng 2% Cerium – một kim loại không phóng xạ và có nhiều nhất trong các nguyên tố “đất hiếm” (rare earth), việc thêm vào một lượng phần trăm rất nhỏ oxít Cerium làm tăng khả năng phóng điện của điện cực, cho điện cực có đặc tính khởi động tốt hơn và khả năng chuyển tải dòng điện cao hơn so với điện cực W tinh khiết.

Đây là loại điện cực “đa mục đích” vì chúng có thể sử dụng tốt với cả dòng AC và dòng DC nối thuận. So với điện cực EWP thì loại điện cực này cho ra hồ quang ổn định hơn. Chúng có đặc tính gây hồ quang vượt trội ở dòng hàn nhỏ dùng để hàn các liên kết có quỹ đạo, ống, tấm mỏng và các chi tiết nhỏ.

Nếu được sử dụng ở dòng hàn lớn hơn, oxít Cerium có thể tập trung quá mức vào đầu điện cực. Điều kiện làm việc này và sự thay đổi oxit sẽ loại bỏ

các lợi ích mà Cerium mang lại. Điện cực EW_{Ce-2} sử dụng tốt với dòng điện có sóng vuông.

- EW_{La-1} (1% Lanthan, màu đen); EW_{La-1,5} (1,5% Lanthan, màu vàng); EW_{La-2} (2% Lanthan, màu xanh da trời):

Là loại điện cực hợp chất với o xít Lanthan (đất hiếm)-o xít không phóng xạ, chúng cho khả năng châm hồ quang tốt. Việc thêm vào từ 1-2% lanthan làm tăng khả năng chuyển tải dòng điện lên tới 50% (so với điện cực W tinh khiết) khi sử dụng với dòng AC.

So sánh với các điện cực chứa Ce hoặc Th, điện cực chứa La có tuổi thọ cao hơn và có khả năng chống nhiễm bẩn W vào mối hàn tốt hơn. Lanthan phân bố đều khắp chiều dài điện cực và duy trì đầu nhọn điện cực tốt, đây là một thuận lợi khi hàn thép thường và thép không rỉ với dòng DC. Điện cực chứa La sử dụng tốt với cả dòng DC và AC với đầu điện cực được mài nhọn hoặc dạng cầu.

- EW_{Th-1} (vàng chanh); EW_{Th-2} (đỏ) - Vonfram hợp chất với oxít Thorium:

Là loại điện cực W hợp chất với 1 hoặc 2% oxít Thorium. Đây là 2 loại điện cực được sử dụng phổ biến vì chúng tạo ra hiệu suất hồ quang cao hơn so với loại điện cực W tinh khiết (dòng điện DC). Thorium cũng làm tăng “tuổi thọ” của điện cực dài hơn điện cực EWP. Tuy nhiên, Thorium là một kim loại phóng xạ (mức thấp) vì vậy khi làm việc cần phải chú ý bảo vệ hệ thống đầy đủ, đặc biệt khi làm việc trong không gian hạn chế cần phải đảm bảo thông gió tốt.

Đầu điện cực EW_{Th} không mài có dạng cầu như khi hàn với điện cực W tinh khiết, EW_{Ce} hay EW_{La}. Thay vào đó nó được mài nhọn và sử dụng tốt với loại dòng điện một chiều sóng hình vuông.

Loại điện cực này thường được sử dụng để hàn các loại thép. Hay sử dụng nhất là loại EW_{Th-2}.

- EW_{Zr-1}, Vonfram hợp chất với 1% oxit Zirconium:

Loại điện cực này chỉ sử dụng để hàn với dòng điện AC. Nó cho mối hàn chất lượng cao và khả năng nhiễm W vào mối hàn rất thấp. Hơn nữa, điện cực EW_{Zr-1} còn tạo ra sự ổn định hồ cực kỳ tốt và chống lại sự phân chia W trong hồ quang hàn. Khả năng chuyển tải dòng điện bằng hoặc tốt hơn một chút so với điện cực EW_{Ce}, EW_{La} hay EW_{Th} có cùng kích cỡ.

- EW_G (unspecified alloy-hợp chất không chỉ định)

Loại điện cực này không chỉ rõ thành phần % của các o xít đất hiếm hoặc các o xít được kết hợp khác. Khi được chỉ rõ bởi nhà sản xuất, các chất được thêm vào với mục đích gây ảnh hưởng tới đặc tính tự nhiên của hồ quang.

Nhà sản xuất cần phải chỉ rõ chất (hoặc các chất) được thêm vào cũng như số lượng (hoặc tổng số lượng) của chúng.

Một vài điện cực chứa đất hiếm thuộc loại này và chúng chứa thành phần % khác nhau của 17 kim loại đất hiếm. Một hỗn hợp có thể gồm: 98% W; 1,5% ôxít lanthan; và 0,5% hỗn hợp của các o xít đất hiếm khác.

Một số loại điện cực trong nhóm này làm việc với dòng DC và AC, tuổi thọ kéo dài hơn và có thể sử dụng dòng điện lớn hơn so với điện cực chứa Thorium.

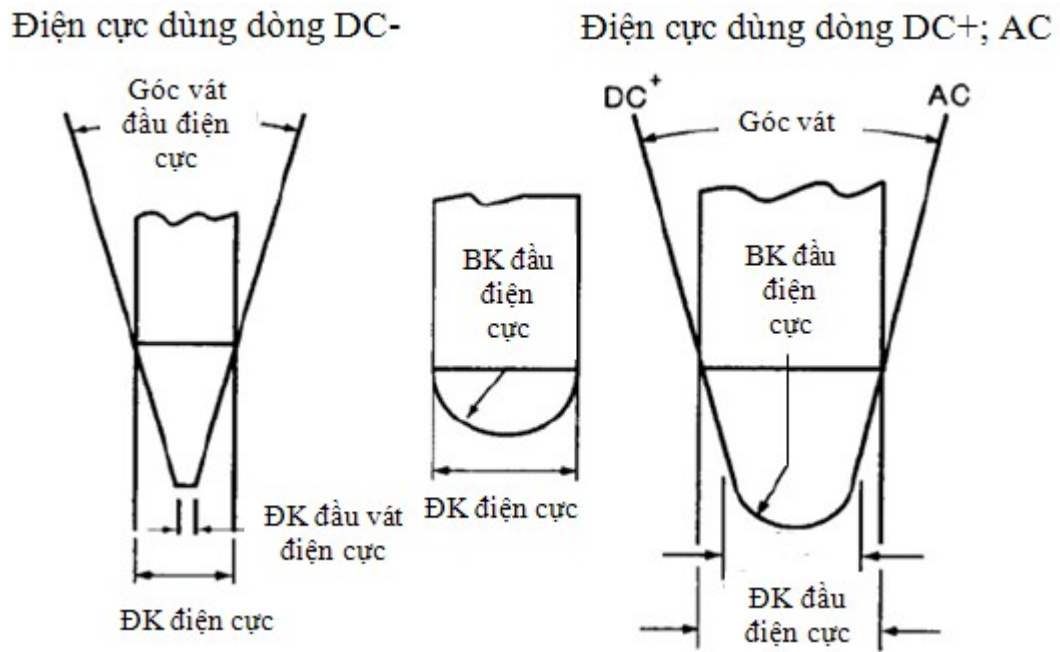
Bảng 1.6: Một số loại điện cực thông dụng

Kim loại hàn	Chiều dày	Loại dòng điện AC	Điện cực nguyên chất hoặc Zirconium	Khí bảo vệ Argon hoặc argon-helium
Nhôm	Dày Mỏng	DCEN DCEP	Thori Thori hoặc zirconium	Argon hoặc argon-helium Argon
Đồng và hợp kim của đồng	Mọi cỡ bề dày Mỏng	DCEN AC	Thori Nguyên chất hoặc zirconium	Argon hoặc argon-helium Argon
Hợp kim Magnesium	Mọi cỡ bề dày Mỏng	AC DCEP	Nguyên chất hoặc zirconium Thori hoặc zirconium	Argon Argon
Nikel, và hợp kim Nikel	Mọi cỡ bề dày	DCEN	Thori	Argon
Thép Carbone, và thép hợp kim thấp	Mọi cỡ bề dày Mỏng	DCEN AC	Thori Nguyên chất hoặc zirconium	Argon hoặc argon-helium Argon

- Kích thước điện cực

Các điện cực tungsten thường được cung cấp với đường kính 0,25 ÷ 6,35 mm, dài từ 70 ÷ 610 mm, có bề mặt đã được làm sạch hoặc được mài. Bề mặt đã được làm sạch có nghĩa là sau khi kéo dây hoặc thanh, các tạp chất bề mặt được loại bỏ bằng các dung dịch thích hợp. Bề mặt được mài có nghĩa là các tạp chất được loại bỏ bằng phương pháp mài.

Tùy thuộc vào ứng dụng, vật liệu, bề dày, loại mối nối mà ta có các dạng mài khác nhau. Khi hàn với dòng AC ta chọn điện cực lớn hơn và mài vê tròn thay vì mài nhọn như khi hàn với dòng DCEN.

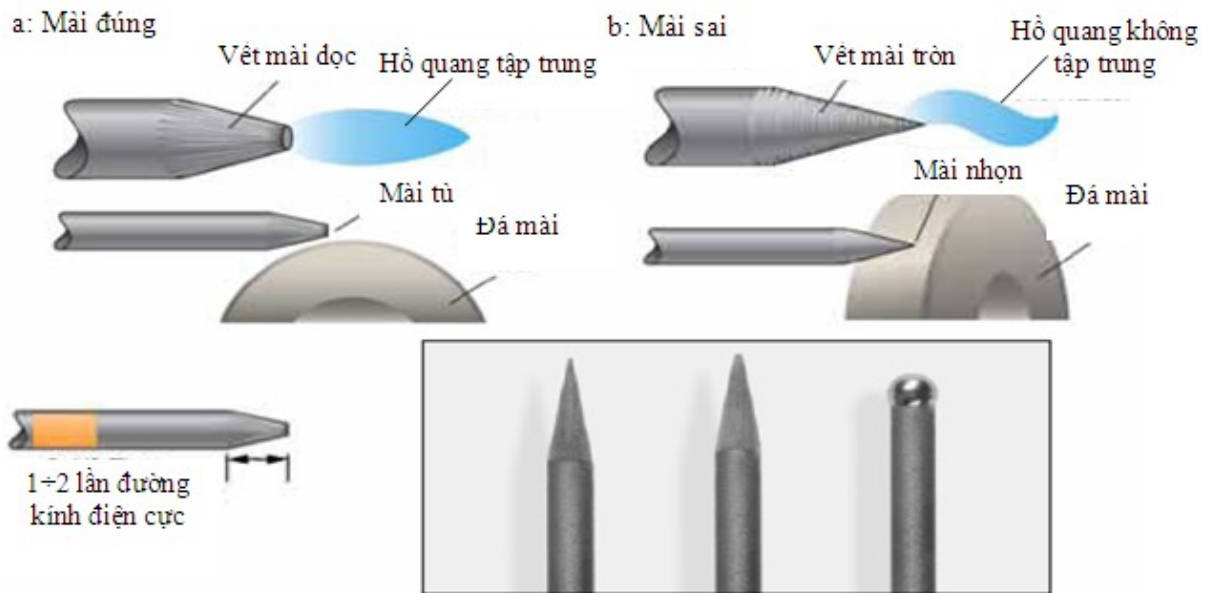


Hình 1.15: Hình dạng đầu điện cực khi hàn dòng xoay chiều và một chiều

Bảng 1.7: Thông số khi mài điện cực

Đường kính điện cực (mm)	Đường kính phần mũi (mm)	Góc côn (độ)	Phân cực DCEN	
			Liên tục (A)	Dòng xung (A)
1,0	0,125	12	2~15	2~25
1,0	0,25	20	5~30	5~60
1,6	0,5	25	8~50	8~100
1,6	0,8	30	10~70	10~140
2,4	0,8	35	12~90	12~180
2,4	1,1	45	15~150	15~250
3,2	1,1	60	20~200	20~300
3,2	1,5	90	25~250	25~350

Các giá trị trong bảng ứng dụng cho khí Argon, các giá trị dòng điện khác có thể dung tùy thuộc loại khí bảo vệ, loại thiết bị.



Hình 1.16: Hình dạng và cách mài điện cực

Hình dạng và cách mài điện cực có ảnh hưởng quan trọng đến sự ổn định và tập trung của hồ quang hàn. Điện cực được mài trên đá mài có cỡ hạt mịn và mài theo hướng trục như hình vẽ .

Nói chung chiều cao mài tốt nhất là từ 1,5 đến 3 lần đường kính điện cực.

Khi mài xong phần côn thì cần làm tù đầu côn một chút để bảo vệ điện cực khỏi sự phá hủy của mật độ dòng điện quá cao. Cách thức ưa chuộng là làm phẳng mũi điện cực.

Qui tắc chung là : Góc mài càng nhỏ (Điện cực càng nhọn) thì độ ngấu sâu của vũng chảy càng lớn và bề rộng vũng chảy càng hẹp

Khi hàn với dòng xoay chiều (AC) hoặc dòng một chiều (DCEP) thì đầu điện cực cần có dạng Bán cầu .

Để có dạng mũi điện cực thích hợp ta dùng dòng xoay chiều hoặc dòng DCEP kích hoạt hồ quang trên tấm vật liệu dày với tư thế trục điện cực thẳng góc với tấm vật liệu . Sở dĩ chúng ta phải dùng mũi điện cực bán cầu là vì khi hàn với dòng AC hoặc DCEP thì điện cực bị đốt nóng nhiều hơn do vậy cần bề mặt lớn hơn để giảm mật độ dòng nhiệt .

Đặc biệt khi hàn trên nhôm, lớp oxit nhôm bám trên mũi điện cực có vai trò tăng cường bức xạ electron và bảo vệ điện cực.

Với điện cực bằng zirconium mũi điện cực tự động hình thành dạng bán cầu khi hàn với dòng AC. Song khi đó ta phải chấp nhận sự cháy không ổn

định của hồ quang hàn

Các đề nghị dưới đây cho phép sử dụng tối ưu các điện cực tungsten.

- + Cần chọn dòng điện thích hợp (kiểu và cường độ) đối với kích cỡ điện cực được sử dụng. Dòng điện quá cao sẽ làm hư hại đầu điện cực, dòng điện quá thấp sẽ gây ra sự ăn mòn, nhiệt độ thấp và hồ quang không ổn định.
- + Đầu điện cực phải được mài hợp lý theo các hướng dẫn của nhà cung cấp để tránh quá nhiệt cho điện cực.
- + Điện cực phải được sử dụng và bảo quản cẩn thận tránh nhiễm bẩn.
- + Dòng khí bảo vệ phải được duy trì không chỉ trong khi hàn mà còn sau khi ngắt hồ quang cho đến khi nguội điện cực. Khi các điện cực đã nguội, đầu điện cực sẽ có dạng sáng bóng, nếu làm nguội không chuẩn, đầu này có thể bị oxy hóa và có mảng màu, nếu không loại bỏ sẽ ảnh hưởng đến chất lượng mối hàn. Mọi kết nối, cả nước và khí, phải được kiểm tra cẩn thận.
- + Phần điện cực ở phía ngoài mỏ hàn trong vùng khí bảo vệ phải được giữ ở mức ngắn nhất, tùy theo ứng dụng và thiết bị, để bảo đảm được bảo vệ tốt bằng khí trơ.
- + Cần tránh sự nhiễm bẩn điện cực. Khi sự tiếp xúc giữa điện cực nóng với kim loại nền hoặc que hàn, sự duy trì khí bảo vệ không đủ, sẽ gây ra sự nhiễm bẩn.
- + Thiết bị, đặc biệt là đầu phun khí bảo vệ, phải sạch và không dính các vệt hàn. Đầu phun bị bẩn sẽ ảnh hưởng đến khí bảo vệ, ảnh hưởng đến hồ quang, do đó giảm chất lượng mối hàn.

Bảng 1.8: Thông số hàn TIG

Cường độ dòng điện		Phân cực âm DCEN	Phân cực dương DCEP	Xung không đối xứng		Xung đối xứng	
Đường kính điện cực (mm)	Chỉ số mỏ phun (mm)	EWP EWCe-2 EWLa-1 EWTh-2	EWP EWCe-2 EWLa-1 EWTh-2	EWP	EWCe-2 EWLa-1 EWTh-1	EWP	EWCe-2 EWLa-1 EWTh-

Cường độ dòng điện		Phân cực âm DCEN	Phân cực dương DCEP	Xung không đối xứng		Xung đối xứng	
					EWTh-2 EWZr-1		1 EWTh-2 EWZr-1
0.25	6.4	Đến 15	(2)	Đến 15	Đến 15	Đến 15	Đến 15
0.50	6.4	5-20	(2)	5-15	5-20	10-20	5-20
1.0	9.5	15-80	(2)	10-60	15-80	20-30	20-60
1.6	9.5	70-150	10-20	50-100	70-150	30-80	60-120
2.4	12.7	150-250	15-30	100-160	140-235	60-130	100-180
3.2	12.7	250-400	25-40	150-210	225-325	100-180	160-250
4.0	12.7	400-500	40-55	200-275	300-400	160-240	200-320
4.8	16.9	500-750	55-80	250-350	400-500	190-300	290-390
6.4	19.0	750-1000	80-125	325-450	500-630	250-400	340-525

3.3. Que hàn TIG



Hình 1.17: Que hàn TIG

Phương pháp hàn TIG có thể hàn không dùng que đắp, tùy thuộc vào dạng mối nối và kim loại hàn. Đồng thời khi hàn trên vật liệu mỏng có thể dùng kiểu mối hàn bẻ mí và hàn không que. Cũng có thể áp dụng cách hàn này cho các mối hàn kiểu gấp mép (Edge) hoặc các mối hàn góc ngoài.

Thành phần của que đắp cần phải phù hợp tốt nhất với thành phần của kim loại hàn để bảo đảm mối hàn đồng nhất, mà không có các cấu trúc bất lợi về mặt luyện kim.

Que đắp được dùng phải là loại đáp ứng được các yêu cầu của phương pháp TIG: Que phải được bọc một lớp vật liệu chống oxy hóa (Đồng / Nickel ...) đủ dày để bảo vệ que hàn mà không gây ra các tác động bất lợi về mặt luyện kim như rỗ khí, ngậm oxyt / silic.

Kim loại đắp và kim loại hàn hòa tan vào nhau khi hàn, tỉ lệ này thay đổi theo độ sâu của vũng chảy vào vật liệu hàn và đôi khi độ sâu thiếu hoặc thái quá cũng gây ra các cấu trúc bất lợi cho thành phần kim loại của mối hàn. Mặt khác phải bảo đảm que hàn được tẩy sạch dầu mỡ và bụi/ rỉ khi hàn để hạn chế rỗ bọt khí.

Bảng 1.9: Tiêu chuẩn kỹ thuật AWS kim loại hàn TIG

Tiêu chuẩn AWS	Kim loại hàn	Kim loại hàn
A5.7	Cu và hợp kim Cu	TIG/MIG
A5.9	Thép không gỉ Cr và Cr-Ni	TIG/MIG/SA
A5.10	Al và hợp kim Al	OA/TIG/MIG/SA
A5.14	Ni và hợp kim Ni	TIG/MIG/PAW/SA
A5.16	Ti và hợp kim Ti	TIG/MIG
A5.18	Thép C trung bình	TIG/MIG/PAM
A5.19	Hợp kim Mg	OA/TIG/MIG

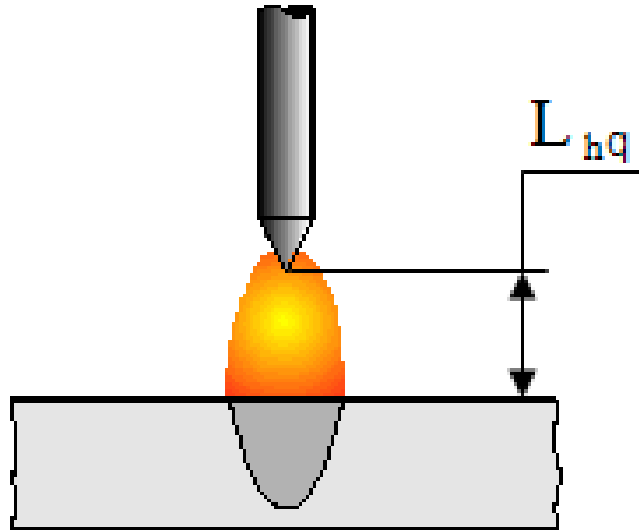
Tiêu chuẩn AWS	Kim loại hàn	Kim loại hàn
A5.24	Zr và hợp kim Zr	TIG/MIG
A5.28	Thép C thấp	TIG/MIG/PAW

Bảng 1.10: Tiêu chuẩn và thành phần của kim loại phụ

AWS	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Y	Cu	Ti	Zr	Al
ER70S-2	0.07	0.90 to 1.40	0.40 to 0.70							0.05 0.15	0.02 0.12	0.05 0.15	
ER 70S-3	0.07 0.15	0.90 1.40	0.45 0.70							-	-	-	
ER 70S-4	0.07 to 0.15	1.00 to 1.50	0.65 to 0.85	0.025	0.035	-	-	-	0.050	-	-	-	
ER 70S-5	0.07 0.19	0.90 1.40	0.30 0.60							-	-	0.50 0.90	
ER 70S-6	0.07 0.15	1.40 1.85	0.80 1.15							-	-	-	
ER 70S-7	0.07 0.15	1.50 2.00	0,50 0.80							-	-	-	
ER 70S-G	Không có yêu cầu												

4. Chế độ hàn TIG

4.1. Chiều dài hồ quang (L_{hq})



Hình 1.18: Khoảng cách chiều dài hồ quang

- Chiều dài hồ quang là khoảng cách từ mũi điện cực đến bề mặt vũng chảy. Đại lượng này thường phụ thuộc vào cường độ hàn và sự ổn định hồ quang, độ chính tâm của điện cực trong mỏ phun cũng có ảnh hưởng đến thông số này. Khi hàn ta cố gắng giữ chiều dài hồ quang không đổi. Nếu chiều dài hồ quang quá lớn, vùng hồ quang sẽ trải rộng và công suất nhiệt tăng lên đáng kể (do đặc tính dốc đứng của thiết bị) còn nếu nhỏ quá, điện cực dễ bị dính và độ ngẫu tăng lên. Qui tắc là khi hàn ta chọn chiều dài hồ quang cỡ $0,5 \div 3\text{mm}$.

1 - Khi hàn tôn mỏng dưới 1mm thì $L_h = 0,025\text{ in}$ (khoảng 0,6mm) do vậy không dùng que đắp.

- Khi hàn tôn dày (nhỏ hơn 4mm) hoặc hàn ngẫu thì $L_h = 0,082\text{ in}$ (khoảng 2mm)

4.2. Tốc độ hàn

- Tốc độ hàn là tốc độ di chuyển điện cực phụ thuộc vào tốc độ điền đầy vũng chảy và bề dày chi tiết hàn. Tốc độ thường từ 100 đến 250mm/phút.

- Tốc độ hàn phụ thuộc nhiều yếu tố, trong đó có trình độ tay nghề của thợ hàn đóng vai trò quan trọng. Tốc độ hàn quyết định chiều sâu ngẫu, bề rộng, chiều cao của mối hàn. Tốc độ hàn quá cao thì độ sâu ngẫu giảm và chiều cao mối hàn sẽ tăng. tốc độ hàn quá thấp làm bề nóng chảy quá lớn và sẽ hình thành nguy cơ bề hàn chạy trước hồ quang. Trong trường hợp này cũng xuất hiện nguy cơ ngẫu ít và lỗi liên kết.

4.3. Dòng điện hàn

- Dòng điện hàn chịu ảnh hưởng bởi loại vật liệu và bề dày chi tiết hàn, tốc độ hàn và thành phần khí bảo vệ cũng ảnh hưởng đến việc chọn cường độ hàn thích hợp. thực nghiệm cho thấy cường độ hàn tốt nhất là 1A cho 0,0001 in bề dày (khoảng 40A/mm) ứng với tốc độ hàn 250mm/ phút. Thường khi hàn thủ công rất khó đạt được tốc độ hàn như thế và khi giảm tốc độ hàn thì ta phải giảm dòng điện tương ứng. Ví dụ: để hàn với tốc độ 100mm/ phút thì nên chọn cường độ $I_h = 40 \times 100 / 250 = 16 \text{A/mm}$ bề dày.

- Khi hàn cường độ dòng điện được xác định trên cơ sở bề dày và chủng loại vật liệu hàn . đường kính điện cực , và đường kính que hàn được chọn phù hợp với phạm vi dòng điện hàn và ứng dụng.

- Nói chung , nếu dòng hàn nhỏ trong khi điện cực lớn sẽ làm điện cực "quá nguội" độ bức xạ electron kém làm hồ quang khó ổn định , mặt khác kích cỡ vũng chảy (phụ thuộc vào cỡ điện cực và chiều dài hồ quang) tăng lên làm giảm mật độ nhiệt khiến cho độ ngẫu giảm tốc độ nguội của vũng chảy tăng cao gây ra các chuyển biến bất lợi .

- Cỡ que đắp cũng vậy , que quá nhỏ làm tăng tốc độ cấp que dễ gây ra hiện tượng cấp que thiếu làm mối hàn lõm , thiếu kích thước và "quá nóng" ; trong khi que quá lớn khiến cho việc cấp que khó khăn (dễ chạm vào điện cực) và làm cho mối hàn "quá nguội".

Bảng 1.11: Chế độ hàn thép các bon

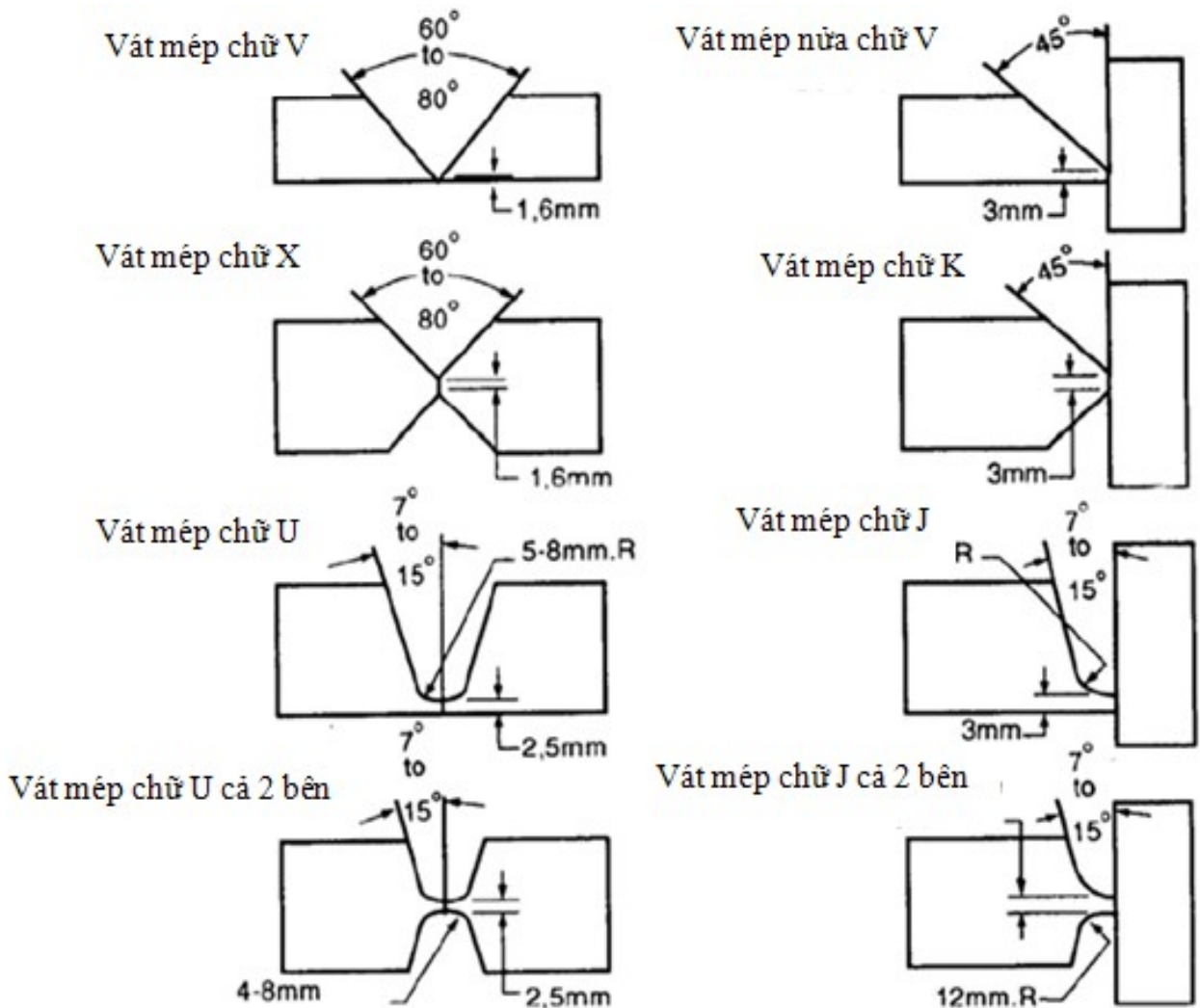
Chiều dày (mm)	1,6	2,4	3,2	4,8	6,4	12,7
Đường kính điện cực (mm)	1,6	1,6	2,4	2,4	3,2	3,2
Dòng điện hàn (A)	100~140	100~160	120~200	150~250	150~250	150~250
Điện áp hàn (V)	12	12	12	12	12	12
Đường kính dây hàn (mm)	1,6	1,6	1,6	2,4	3,2	3,2
Tốc độ hàn Min (mm)	250	250	250	200	200	200
Đường kính mỏ phun (mm)	9,5	9,5	9,5	9,5	12,5	12,5
Lưu lượng khí bảo vệ (lít/phút)	10	10	10	10	12	12

Bảng 1.12: Chế độ hàn thép hợp kim thấp (Inox)

Chiều dày (mm)	1,6	2,4	3,2	4,8	6,4	12,7
Đường kính điện cực (mm)	1,6	1,6	2,4	2,4	3,2	3,2
Dòng điện hàn (A)	100~140	100~160	120~200	150~250	150~250	150~300
Điện áp hàn (V)	12	12	12	12	12	12
Đường kính dây hàn (mm)	1,6	1,6	1,6	2,4	3,2	3,2
Tốc độ hàn Min (mm)	250	250	250	200	200	200
Đường kính mỏ phun (mm)	9,5	9,5	9,5	9,5	12,5	12,5
Lưu lượng khí bảo vệ (lít/phút)	10	10	10	10	12	12

5. Kỹ thuật hàn

5.1. Chuẩn bị mép hàn



Hình 1.19: Chuẩn bị mép hàn

Các loại mối hàn đều có thể thực hiện bằng phương pháp hàn TIG. Các đặc trưng của mối hàn được xác lập theo các yêu cầu kỹ thuật. các mối hàn cơ bản gồm : giáp mối (butt), chồng mí (lap), hàn góc (corner), mối hàn gấp mép (edge), mối hàn chữ T (tee).

- Mối hàn TIG chất lượng có các đặc trưng sau:

- 1 - Tiết diện ngang mối hàn hơi lồi
- Bề mặt Chắc và mịn đẹp;
- Vảy hàn phẳng đều ;
- Biên hàn nóng chảy tốt và không bị khuyết .

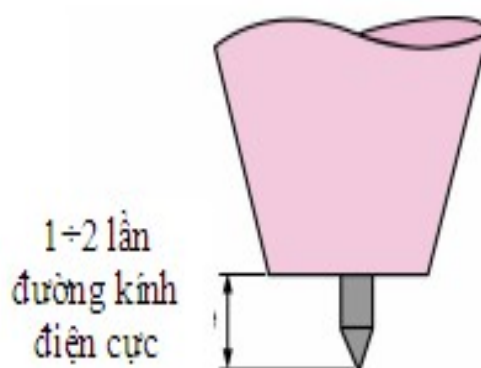
Muốn được như vậy, chi tiết hàn cần phải tẩy sạch bằng bàn chải thích hợp , hoặc bằng phấn thạch hoặc dung dịch tẩy thích hợp .

Sử dụng các vật liệu hàn phù hợp với kim loại hàn .

Điện cực phải chuẩn bị , chọn chủng loại , kích cỡ phù hợp với ứng dụng:

- Để hàn với dòng một chiều (DCEN) đầu điện cực phải mài đúng qui cách dạng côn góc côn từ 30 đến 60°
- Để hàn với dòng xoay chiều (AC) hoặc một chiều (DCEP) đầu điện cực được định hình có dạng bán cầu .

Chiều dài từ đầu contact tip đến mũi điện cực tốt nhất nên để mũi điện cực nhô ra khỏi mỏ phun khoảng 1 lần đường kính điện cực. Trong trường hợp hàn góc cho phép nhô ra nhiều hơn để bảo đảm hồ quang quét qua được cạnh đáy của góc hàn (tất nhiên khi đó phải chọn điện cực có cỡ lớn hơn để tránh điện cực quá nóng.



Hình 1.20: Chiều dài phần nhô đầu điện cực

Bảo vệ vùng hàn phải bảo đảm vùng hàn được bảo vệ tốt bằng dòng khí bằng cách chọn cỡ mỏ phun và lưu lượng khí hợp lý .Mỏ có đường kính lớn phun khí nhiều , bảo vệ tốt hơn song khó quan sát và đưa vũng chảy sâu vào rãnh hàn nếu không kéo dài phần nhô ra của điện cực . Trong trường hợp như thế điện cực sẽ quá nóng và dễ hỏng. Trường hợp dùng cỡ mỏ phun bé cần hiệu chỉnh lưu lượng phun khí thích ứng không tạo nên dòng chảy rối khiến cho việc bảo vệ vũng chảy kém hiệu quả và điện cực dễ bị oxít hóa làm cho hỏng.

1- Khi hàn trên các loại thép và vật liệu nhạy cảm với oxy , hydro cần bố trí khí bảo vệ phía lưng mối hàn và trong nhiều trường hợp bảo vệ cả mối hàn trong quá trình đông rắn và nguội lại .Biện pháp này đặc biệt quan trọng khi hàn ống.

- Khi hàn các tấm mỏng với mối hàn đầu mí , ngấu hoàn toàn trên các vật liệu nhạy cảm chúng ta có thể dùng các bộ giá chuyên dụng.

- Khi hàn Inox, có thể dùng các tấm giá bằng đồng và dùng khí Argon bảo vệ mặt sau mối hàn sẽ cho chất lượng hàn cao hơn .

- Khi hàn ống đường kính nhỏ cần thiết phải thổi khí bảo vệ mặt trong của ống .

- Khi hàn các ống đường kính lớn thì chế tạo các nút chặn , có cơ cấu nạp và thoát khí để bảo vệ. Có thể dùng các băng dán chuyên dụng để bảo vệ mặt lưng mối.

5.2. Kỹ thuật gây và kết thúc hồ quang

Có hai cách gây hồ quang : bằng cao tần (không tiếp xúc) và tiếp xúc (TIG quẹt)

Gây hồ quang không tiếp xúc:

Bật dòng điện hàn, giữ mỏ hàn ở tư thế nằm ngang cách bề mặt vật hàn khoảng 5 mm.

Quay nhanh đầu điện cực trên mỏ hàn về phía vật hàn cho tới khoảng cách chừng 3mm, tạo thành góc khoảng 75° , hồ quang sẽ tự hình thành do hoạt động của bộ gây hồ quang tần số và điện áp cao có sẵn trong thiết bị.

Gây hồ quang tiếp xúc:

Khi hàn bằng dòng một chiều, đặc biệt khi hàn trong khu vực mà tần số gây nhiễu cho các thiết bị điện tử nhạy cảm thì có thể gây hồ quang bằng cách cho tiếp xúc trực tiếp nhanh với bề mặt hàn hoặc tấm môi hồ quang. Bộ phận điều khiển tự động trong thiết bị hàn sẽ tăng dần dòng điện từ lúc bắt đầu có hồ quang lên giá trị dòng hàn đã chọn.

Kết thúc hồ quang: Giữ nguyên tư thế, nhấn nút để tắt hồ quang. Sau khi hồ quang đã tắt không được nhấc mỏ hàn ra ngay mà phải chờ từ 3 đến 5 giây để khí tiếp tục phun ra bảo vệ vũng hàn.

Chú ý: Thiết bị hàn cũng có thể được trang bị điều khiển (bằng tay hoặc chân) để gây hồ quang, để thay đổi cường độ dòng điện hàn và kết thúc hồ quang mà không cần thông qua chuyển động của mỏ hàn. Trong hàn TIG hồ quang bị thổi lệch do các nguyên nhân :

- Do từ trường
- Do đầu điện cực bị nhiễm các bon.
- Mật độ dòng điện thấp.
- Luồng không khí bên ngoài thổi ...

+ Hàn mối hàn giáp mối: Sau khi gây hồ quang, giữ mỏ hàn ở góc 75° so với bề mặt vật hàn.

Nung điểm bắt đầu hàn bằng cách cho mỏ hàn xoay tròn cho đến khi thấy xuất hiện vũng hàn. Đầu điện cực cần được giữ ở khoảng 3 mm so với bề mặt vật hàn.

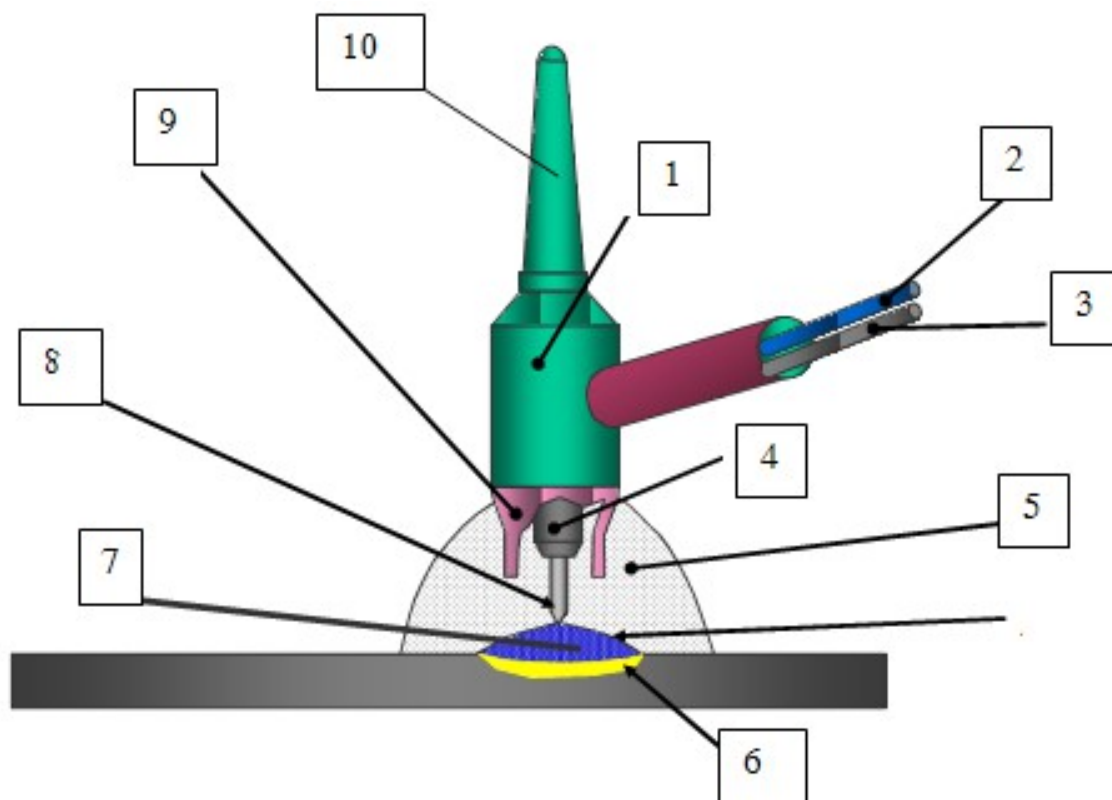
Khi quan sát thấy vũng hàn sáng và lỏng thì dịch chuyển chậm và đều mỏ hàn với tốc độ đủ tạo mối hàn có chiều rộng cần thiết. Trường hợp không sử

dụng dây hàn phụ thì không cần dao động ngang mỏ hàn khi dịch chuyển theo chiều dài mối hàn.

Khi sử dụng dây hàn phụ, dây hàn được giữ ở góc 15° so với bề mặt vật hàn, tạo với trục mỏ hàn một góc khoảng 90° và cách điểm bắt đầu hàn khoảng 25 mm.

B. THẢO LUẬN NHÓM

Hãy ghi chú cho hình vẽ sau:



Hình 1.21:.....

1-	6-
2-	7-
3-	8-
4-	9-
5-	10-

C. THỰC HÀNH

1. Kết nối thiết bị hàn TIG

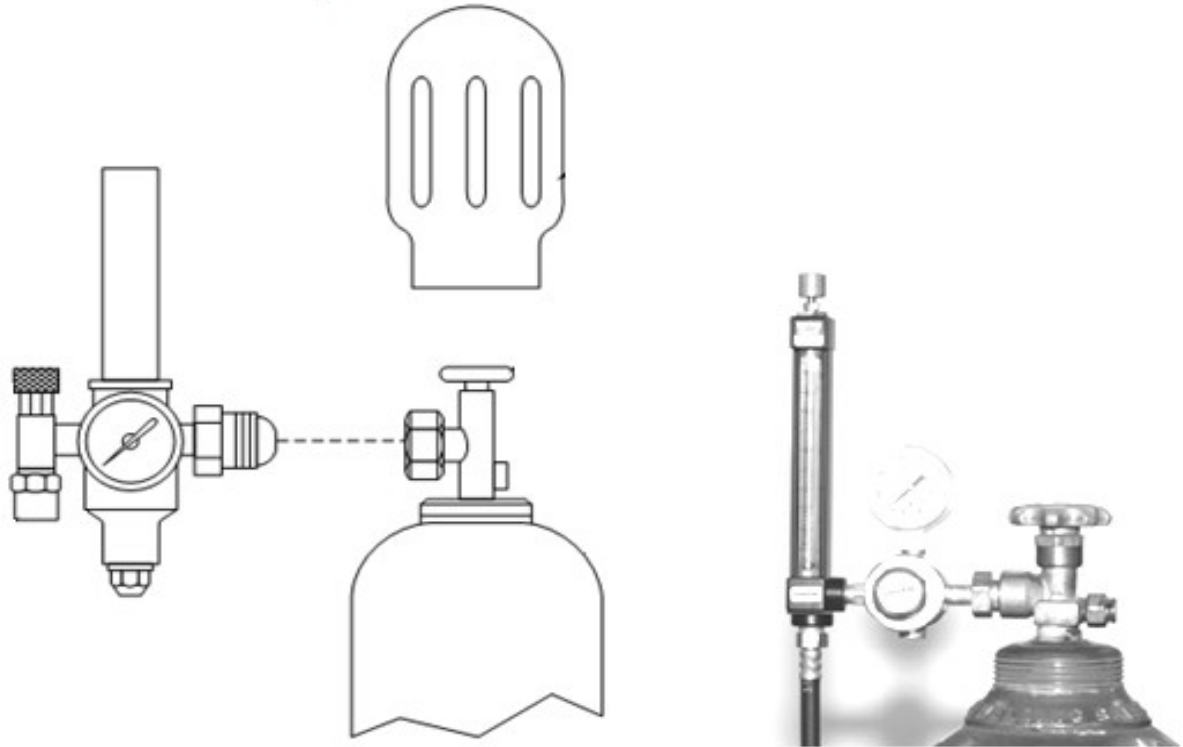
1.1. Đấu nối nguồn điện

- Nối mỏ hàn vào máy.
- Nối bộ điều khiển xa
- Nối dây tiếp đất vào máy
- Nối hệ thống làm mát bằng nước (nếu có)
- Đấu nguồn cho máy hàn, trước khi đấu phải xem hướng dẫn về nguồn sử dụng hiệu điện thế nào 220v hay 380v.
- Sau khi đấu bật công tắc và quan sát đèn xem điện đã vào máy hay chưa.



Hình 1.22: Thiết bị hàn TIG

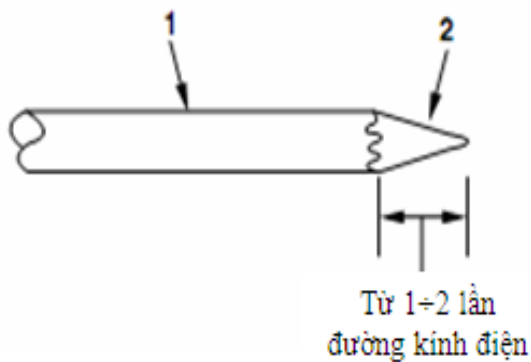
1.2. Nối chai khí vào máy



Hình 1.23: Bộ phận cung cấp khí

- Nối ống dẫn khí vào máy và đồng hồ lưu lượng khí,
- Nối đồng hồ lưu lượng khí với chai khí
- Điều chỉnh thông số lưu lượng khí.
- Ấn nút "CHECK" để kiểm tra, điều chỉnh lưu lượng khí theo yêu cầu thông qua nút chỉnh.

4.3. Mài sửa đầu điện cực



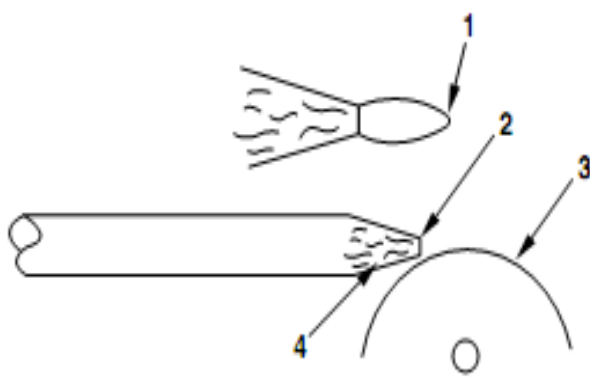
- 1 – Điện cực Vonfram
- 2 – Phần đầu mài nhọn



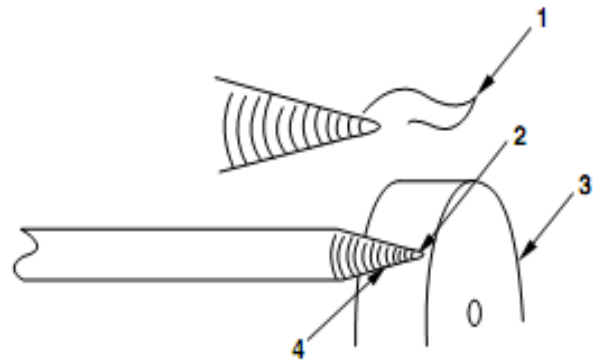
Đầu nhọn

Đầu tù

Đầu tròn



- 1 – Hồ quang ổn định (tập trung)
 2 – Phần đầu mài tù (phẳng)
 3 – Đá mài
 4 – Vết mài thẳng
- a, Cách mài đầu điện cực đúng



- 1 – Hồ quang không tập trung
 2 – Đầu mài nhọn
 3 – Đá mài
 4 – Vết mài tròn
- b, Cách mài đầu điện cực sai

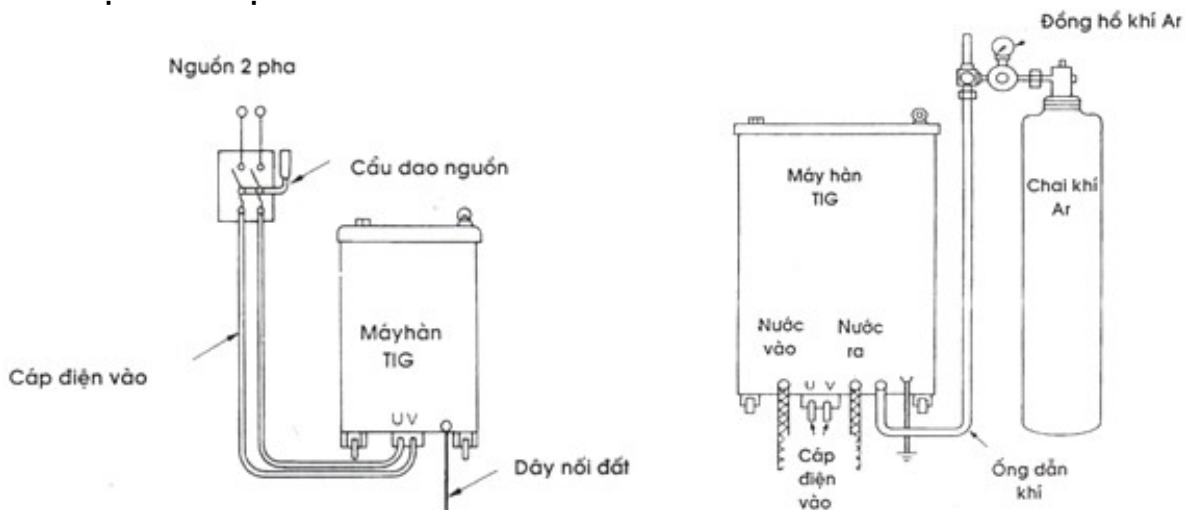
Hình 1.24: Cách mài điện cực

- Máy mài kim hàn phải lắp đá mịn chuyên dùng mài kim hàn
- Mài kiểu dọc
- Mài kiểu ngang
- Mài đầu nhọn, đầu tù
- Tạo đầu bi (tròn) cho kim hàn nhôm

2. Vận hành thiết bị hàn TIG

2.1. Kiểm tra cáp vào và dây nối đất

Kiểm tra toàn bộ phần cáp vào và dây nối đất, đảm bảo chúng ở trong điều kiện làm việc tốt.



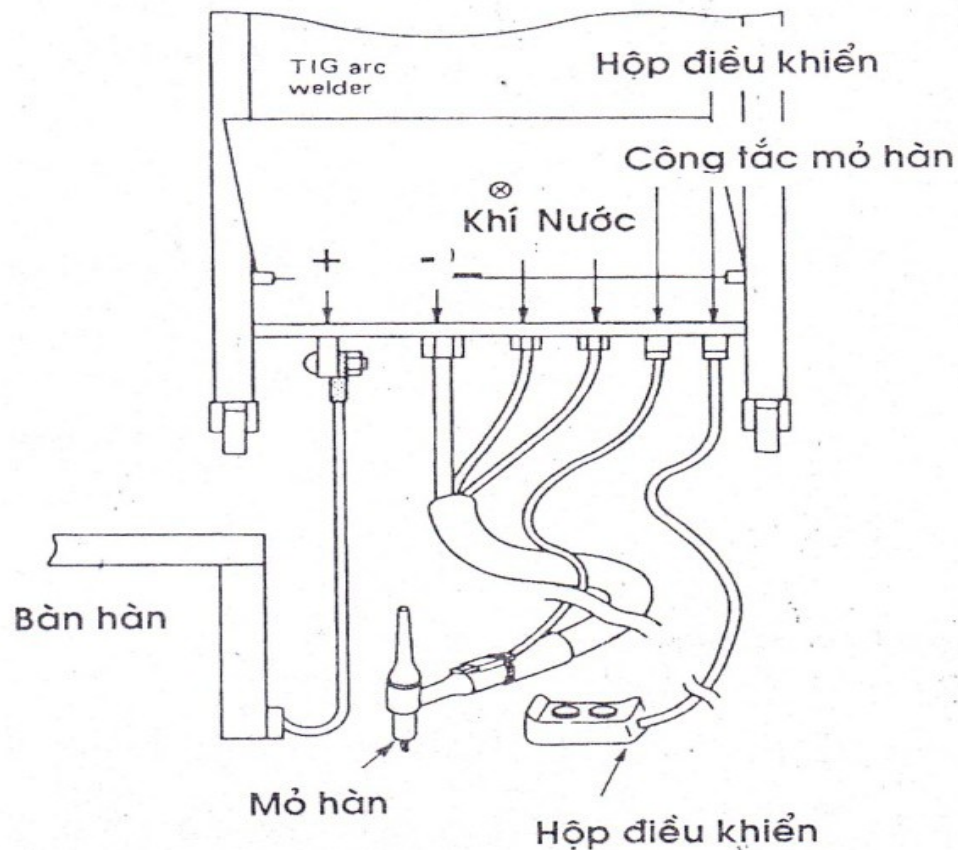
Hình 1.25: Kiểm tra cáp nguồn và dây nối đất

2.2. Kiểm tra đồng hồ áp lực

- Kiểm tra mức độ ổn định của đồng hồ áp lực trên chai khí Ar
- Kiểm tra các đầu nối của dây dẫn khí với đồng hồ và máy hàn

2.3. Kiểm tra cáp ra

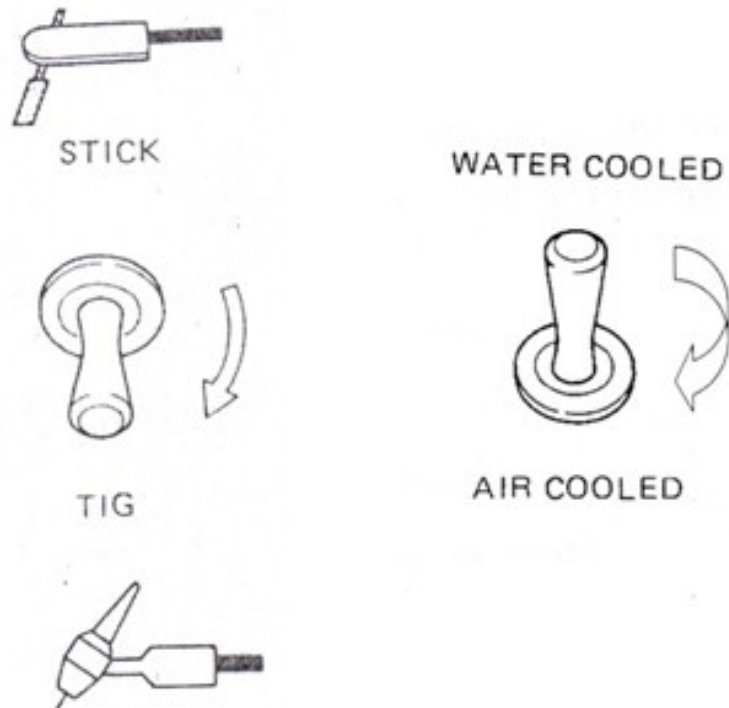
- Kiểm tra toàn bộ đầu nối của ống dẫn khí, cáp công tắc lắp trên mỏ hàn, cáp hộp điều khiển từ xa nối với máy hàn.
- Kiểm tra dây nguồn đã đúng chưa (cực âm (-) nối mỏ hàn, cực dương (+) nối với bàn hàn).



Hình 1.26: Kiểm tra cáp hàn và mỏ hàn

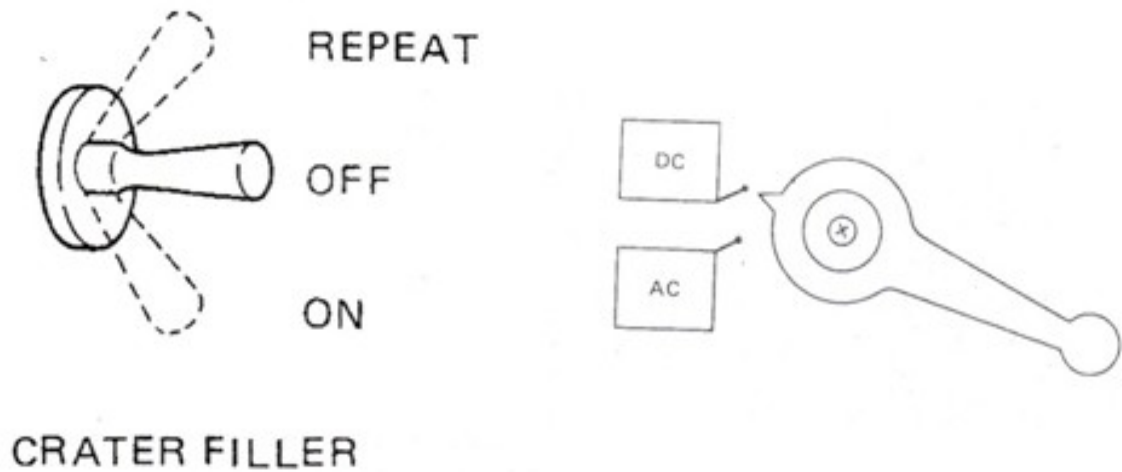
2.4. Điều chỉnh công tắc chuyển đổi về vị trí phù hợp

- Đặt công tắc "WELDING MODE" về vị trí "TIG" nếu hàn TIG, STICK nếu hàn điện hồ quang tay.



Hình 1.27: Công tắc điều chỉnh phương pháp hàn và chế độ làm mát

- Đặt công tắc "GAS" về vị trí "AIR COOLED" nếu mỏ hàn làm mát bằng khí và "WATER COOLER" nếu mỏ hàn làm mát bằng nước
- Đặt công tắc "CRATER FILLER" về vị trí "OF" trong suốt quá trình hàn phải giữ công tắc mỏ hàn, "ON" ấn công tắc và nhả tay ra không phải giữ công tắc mỏ hàn, "REPEAT" chế độ lấp rãnh hồ quang
- Đặt công tắc "CRATER FILLER" về vị trí "OF" trong suốt quá trình hàn phải giữ công tắc mỏ hàn, "ON" ấn công tắc và nhả tay ra không phải giữ công tắc mỏ hàn, "REPEAT" chế độ lấp rãnh hồ quang.

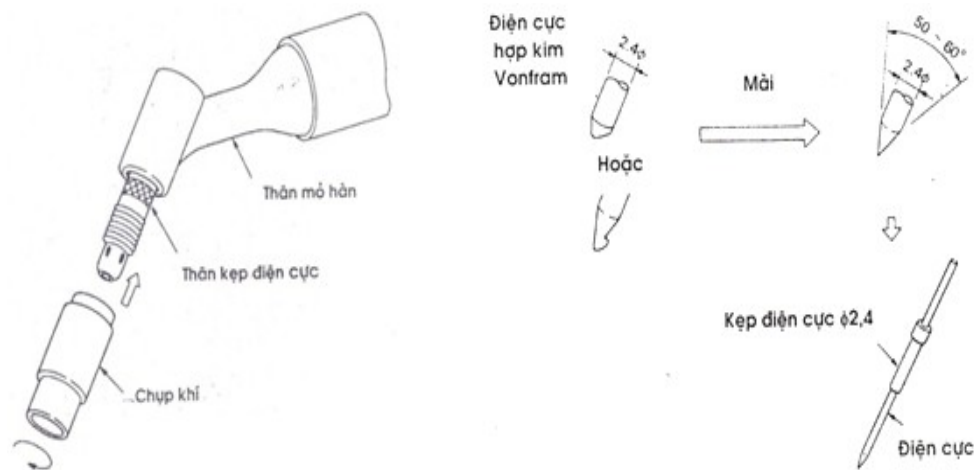


Hình 1.28: Công tắc điều chỉnh chế độ lấp rãnh hồ quang và dòng điện hàn

- Chuyển công tắc chuyển đổi nguồn sang vị trí “DC” để hàn thép và “AC” để hàn nhôm.

2.5. Kiểm tra chụp khí và điện cực

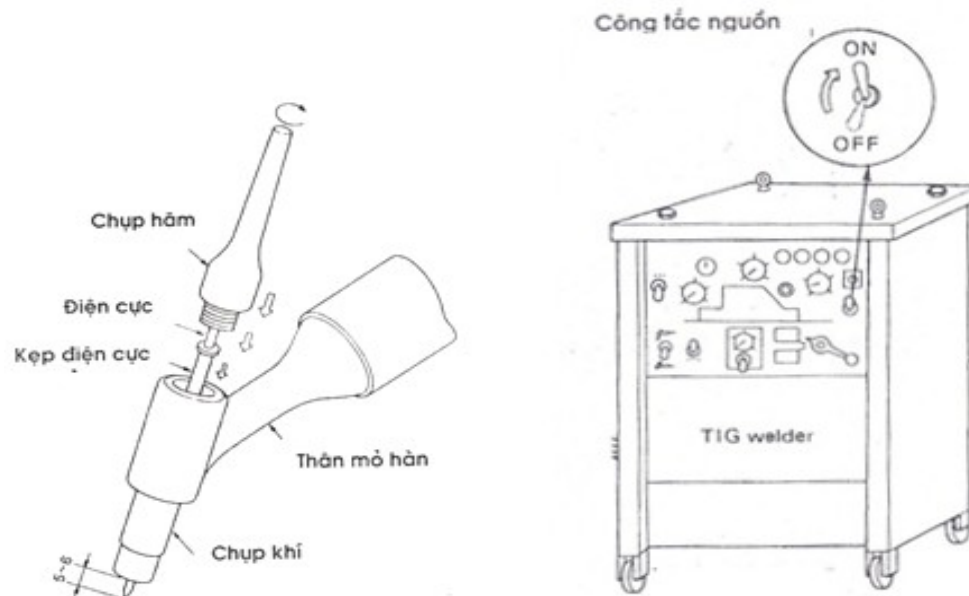
- Kiểm tra thân ống kẹp điện cực xem có phù hợp với kích thước của điện cực được sử dụng không, kiểm tra kích thước và hình dạng đầu điện cực xem phù hợp chưa rồi lắp vào kẹp điện cực.
- Tháo và kiểm tra chụp khí sau đó lắp trở lại mô hàn.



Hình 1.29: Kiểm tra điện cực và chụp khí

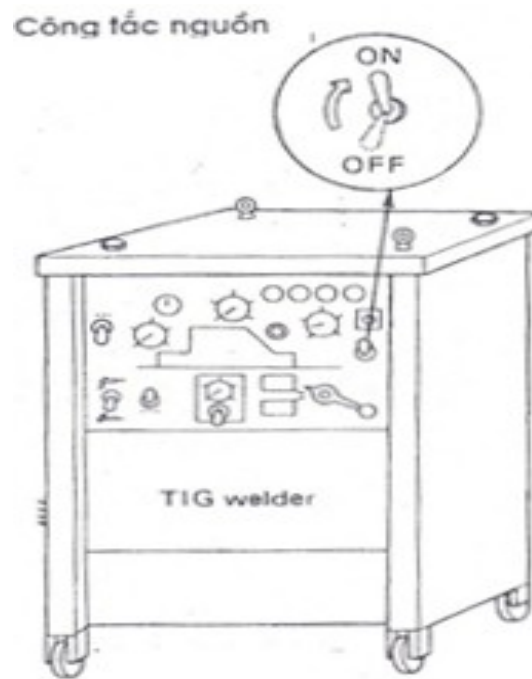
2.6. Lắp điện cực

- Lắp điện cực và cặp kẹp điện cực vào thân mỏ hàn rồi lắp chụp hãm, bình thường đầu điện cực nhô khỏi chụp khí khoảng 2~ 3 lần đường kính điện cực.



Hình 1.30: Trình tự lắp điện cực và chụp khí

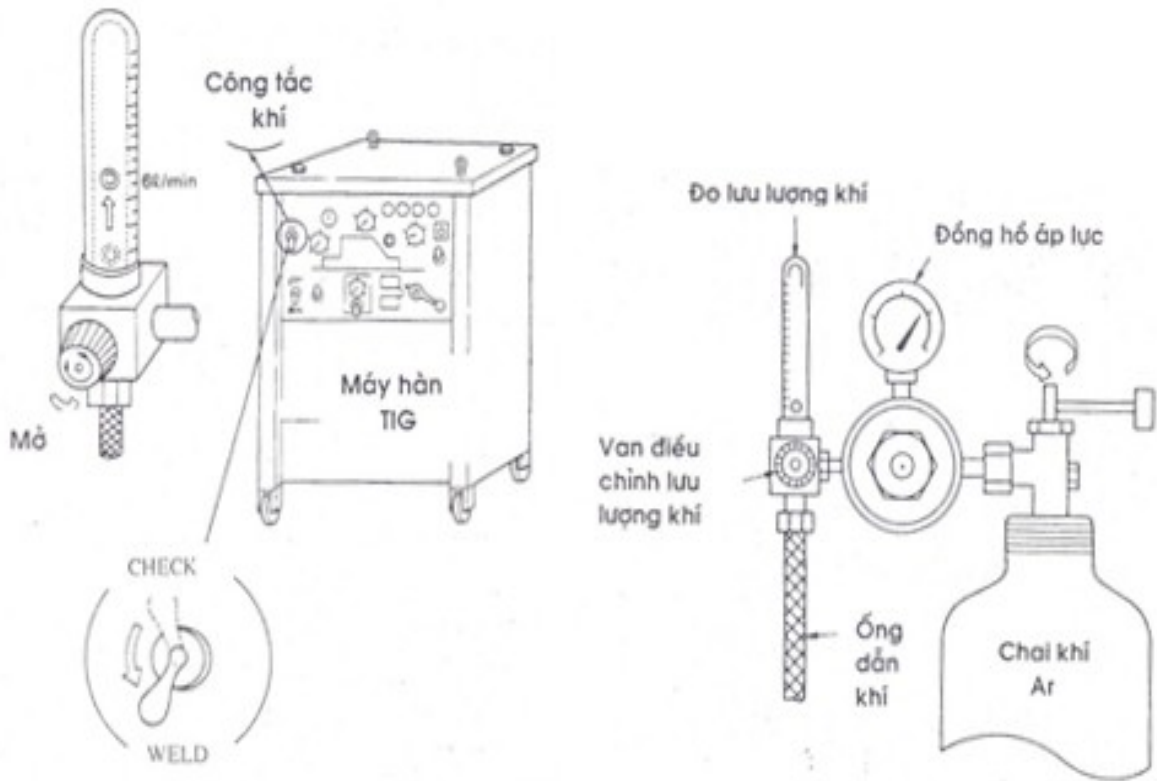
2.7. Bật công tắc nguồn “ON-OFF” về vị trí “ON”



Hình 1.31: Công tắc nguồn trên máy hàn TIG

2.8. Mở van khí và điều chỉnh lưu lượng khí

- Mở van ở chai khí, quan sát đồng hồ áp lực để biết còn khí hay không, dùng nước xà phòng để kiểm tra sự rò rỉ khí ở các chỗ nối.
- Bật công tắc “GAS” về vị trí “CHECK” mở van điều chỉnh lưu lượng khí và điều chỉnh lưu lượng khí ở mức 5~10 lít/phút.
- Sau khi điều chỉnh lưu lượng khí bật công tắc về vị trí WELD để chuẩn bị hàn.

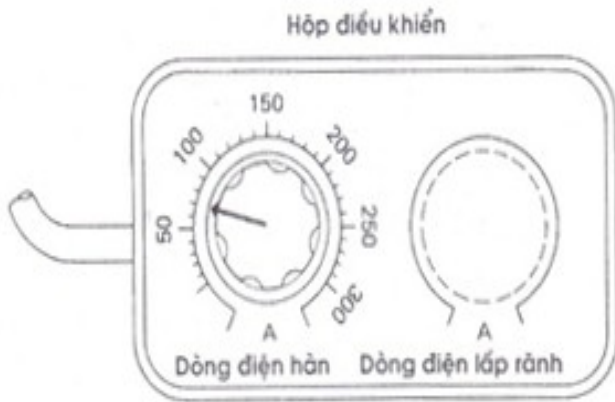


Hình 1.32: Công tắc và van điều chỉnh khí bảo vệ

2.9. Điều chỉnh dòng điện hàn

Có thể điều chỉnh dòng điện hàn trên bảng điều khiển trên máy hoặc hộp điều khiển từ xa.

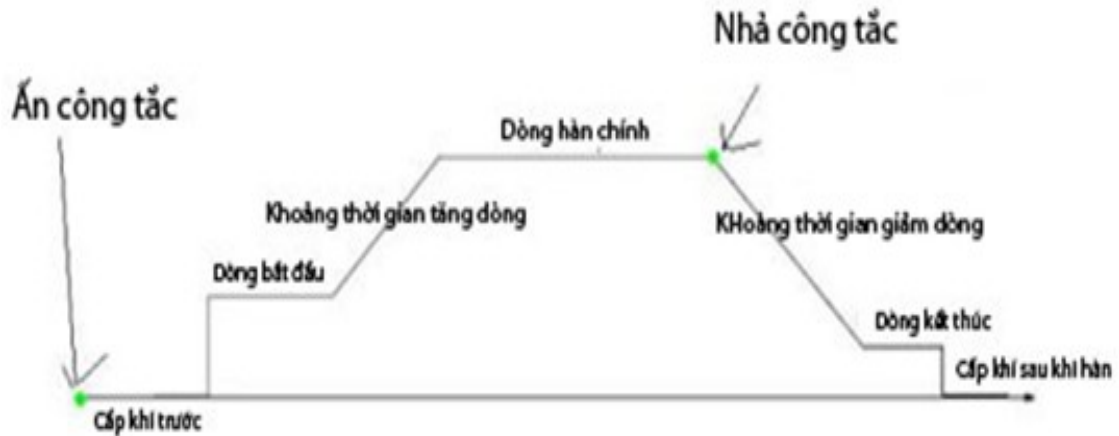
- Hướng dẫn sử dụng
 - Điều chỉnh I_h
 - Điều chỉnh loại dòng điện DC, AC hay xung
 - Điều chỉnh thời gian phun khí trước và sau khi hàn



Hình 1.33: Hộp điều khiển từ xa

2.9.1. Điều chỉnh chế độ hàn 2T

Chế độ 2T có nghĩa là khi bạn ấn cò trên súng hàn hồ quang sẽ bắt đầu, khi bạn nhả hồ quang sẽ tắt. Điều đó có nghĩa là bạn sẽ phải giữ cò trong suốt quá trình hàn nếu không hồ quang sẽ tắt. Chế độ này bạn thấy nó đơn giản như việc bật và tắt công tắc nó phù hợp với các công việc như hàn đỉnh, hàn các tấm dày khi mà việc kiểm soát cường độ dòng điện cũng như độ tinh xảo của đường hàn là không quan trọng.



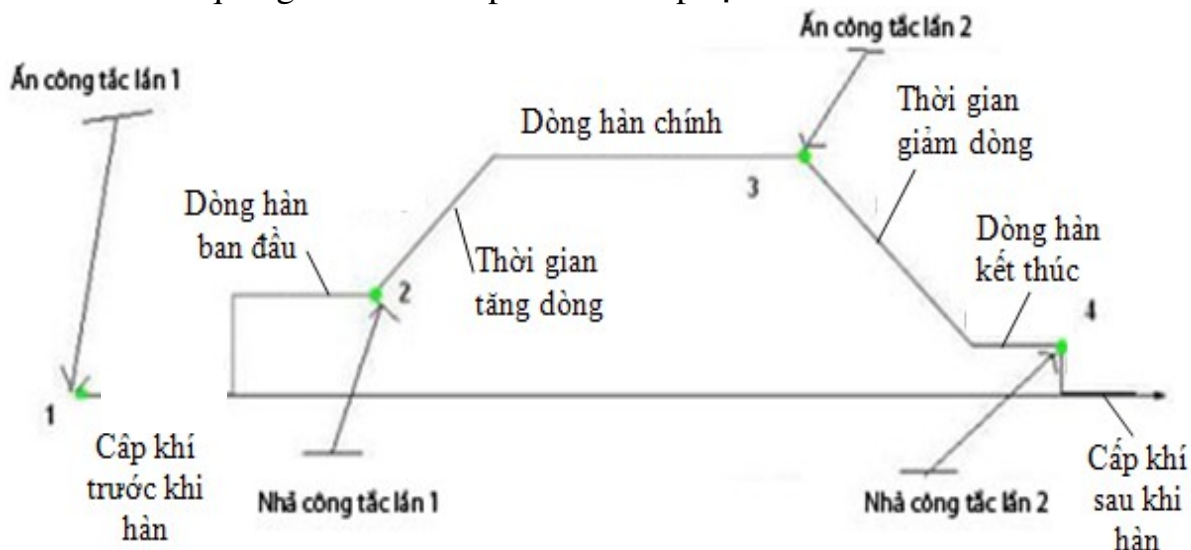
Hình 1.34: Biểu đồ cài đặt chế độ 2T

Chúng ta cũng có thể sử dụng upslope, downslope cho chế độ hàn 2T như trên hình. Khi ấn công tắc máy bắt đầu cấp khí (các máy có thể có chế độ thiết lập cấp khí trước) trước rồi chuyển sang dòng bắt đầu (tùy máy có thể thiết lập trước dòng này và khoảng thời gian) sau đó dòng hàn sẽ tăng từ dòng hàn bắt đầu lên dòng hàn chính (upslope) chúng ta có thể thiết lập thời gian này thường được điều chỉnh từ 1 đến 10 giây. Khi nhả công tắc dòng hàn sẽ bắt đầu giảm từ dòng hàn chính xuống dòng hàn kết thúc (thời gian downslope), kết thúc hàn và cấp khí sau nếu có.

Với chế độ hàn 2T chúng ta vẫn có một số thủ thuật điều chỉnh dòng hàn nếu vận dụng các khoảng thời gian downslope, và upslope. Ví dụ khi bạn muốn hàn một đường hàn dài liên tục. Bạn đã chuẩn bị đầy đủ que hàn và không muốn dừng lại khi hàn. khi hàn hết một que, bạn nhả công tắc, dòng hàn sẽ giảm từ dòng hàn chính đến dòng hàn tắt, trong thời gian đó bạn lấy que hàn mới, vẫn giữ hồ quang có que hàn mới, ấn công tắc dòng hàn đang giảm trong bước downslope nó không tắt mà chuyển sang chu kỳ 2T khác dòng hàn lại tăng từ từ lên dòng hàn chính. Dùng cách này bạn có thể hoàn toàn tăng giảm dòng hàn trong quá trình hàn.

2.9.2. Điều chỉnh chế độ hàn 4T

Khi bạn ấn công tắc khí được cấp, hồ quang bắt đầu sau khoảng thời gian cấp khí trước, tuy nhiên dòng hàn chỉ ở mức thấp (mức này có thể được thiết lập trên máy). Nhả công tắc lần 1 dòng hàn sẽ tăng dần lên dòng hàn chính và bạn bắt đầu hàn. Dừng hàn ấn công tắc lần 2 dòng hàn giảm từ dòng hàn chính xuống dòng hàn kết thúc (hồ quang vẫn được duy trì). Nhả công tắc lần 2 hồ quang kết thúc. cấp khí sau tiếp tục nếu có.

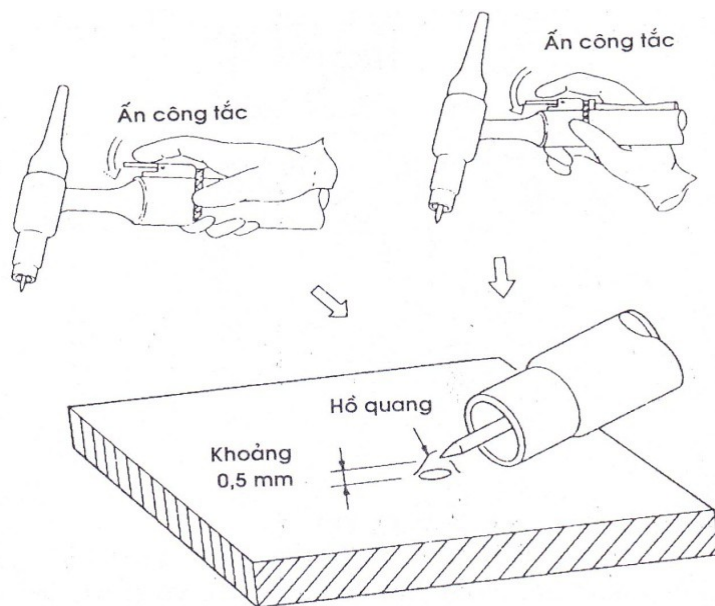


Hình 1.35: Biểu đồ cài đặt chế độ 4T

Chế độ hàn 4T giúp bạn không phải giữ công tắc trong quá trình hàn, nó cũng có thể phù hợp với hàn TIG tự động.




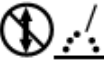




























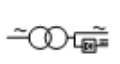



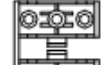
2.10. Môi hồ quang

Môi hồ quang trên tấm thép bằng cách ấn công tắc trên mỏ hàn. Khi môi hồ quang cần chú ý là tỳ chụp khí lên tấm kim loại hàn để cố định mỏ hàn, để đầu điện cực cách bề mặt tấm thép khoảng 0,5 mm.



Hình 1.36: Vị trí và thao tác khi mồi hồ quang

2.11. Một số định nghĩa và ký hiệu trên máy hàn TIG

A	Amperes		Panel-Local		Gas Tungsten Arc Welding (GTAW)		Shielded Metal Arc Welding (SMAW)
V	Volts		Do Not Switch While Welding		Arc Force (DIG)		Spot Timer
	Output		Circuit Breaker		Remote		Temperature
	Protective Earth (Ground)		Alternating Current		High Frequency - Start		Input
	Postflow Timer		Prewflow Timer		High Frequency - Continuous	HF	High Frequency
	Gas (Supply)		Gas Input		Gas Output		Increase/Decrease Of Quantity
I	On		Off	%	Percent		Direct Current
	Balance Control		Maximum Cleaning		Maximum Penetration		Electrode Positive
	Electrode Negative		Crater Time		Meter		Single-Phase
U₀	Rated No Load Voltage (Average)	U₁	Primary Voltage	U₂	Conventional Load Voltage		Line Connection
I₁	Primary Current	I₂	Rated Welding Current	X	Duty Cycle		Single-Phase Combined AC/DC Power Source
IP	Degree Of Protection	I_{1eff}	Maximum Effective Supply Current	I_{1max}	Rated Maximum Supply Current	Hz	Hertz
	Electrode		Work		Thickness Gauge		Spark Gap
S	Seconds						

3. Bảo dưỡng máy hàn TIG

3.1. Tháo các bộ phận



Hình 1.37: Thiết bị hàn TIG

- Ngắt nguồn
- Tháo chai khí
- Tháo bộ mô
- Tháo điều khiển xa

3.2. Hút bụi, lau chùi bộ phận bên ngoài

- Lau chùi bên ngoài

3.3. Vệ sinh mô

- Tháo chụp khí, mài lại kim

3.4. - Tháo chụp khí, mài lại kim

- Kiểm tra vệ sinh
- Kiểm tra cách điện
- Vận hành thử

4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp

- Không dùng máy nén khí để thổi vào bộ phận điện tử của máy
- Chỉ kiểm tra, sửa chữa khi chắc chắn rằng nguồn điện đã được rút ra khỏi máy.

- Điều chỉnh dòng điện và cực tính chỉ tiến hành khi không hàn.

- Sử dụng đúng điện áp đầu vào của máy.

D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
I	Kiến thức			
1	Các loại dụng cụ, thiết bị dùng trong hàn TIG	Vấn đáp, đối chiếu với nội dung bài học	1	
1.1	Liệt kê đầy đủ các loại dụng cụ dùng trong hàn TIG		0,5	
1.2	Liệt kê đầy đủ các loại thiết bị dùng trong hàn TIG		0,5	
2	Cấu tạo, nguyên lý làm việc và điều chỉnh dòng điện hàn của máy hàn TIG	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	2	
2.1	Nêu đầy đủ cấu tạo của máy hàn TIG		0,5	
2.2	Trình bày đúng nguyên lý làm việc của máy hàn TIG		1	
2.3	Trình bày đúng cách điều chỉnh dòng điện hàn TIG		0,5	
3	Thực chất và đặc điểm và phạm vi ứng dụng của hàn TIG	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	2	
1.1	Nêu đúng thực chất của hàn TIG		1	
1.2	Trình bày đầy đủ đặc điểm của hàn TIG		0,5	
1.3	Nêu đúng phạm vi ứng dụng của hàn TIG		0,5	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
4	Trình bày các loại vật liệu hàn đúng	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	1,5	
5	Chọn chế độ hàn phù hợp với chiều dày vật liệu.	Làm bài tự luận và trắc nghiệm đối chiếu với nội dung bài học	1,5	
5.1	Nêu cách chọn chiều dài hồ quang phù hợp		0,5	
5.2	Trình bày đúng cách điều chỉnh tốc độ hàn		0,5	
5.3	Trình bày cách chọn cường độ dòng điện hàn chính xác		0,5	
6	Trình bày đúng kỹ thuật hàn TIG	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	2	
Cộng:			10 đ	
II	Kỹ năng			
1	Nhận biết một số loại máy hàn TIG	Quan sát hình ảnh, vật thật và ký hiệu các loại máy hàn TIG, đối chiếu với nội dung bài học để nhận biết	2	
2	Vận hành thành thạo một số loại máy hàn TIG	Quan sát các thao tác, đối chiếu với quy trình vận hành	3	
3	Nhận biết và sử dụng các loại dụng cụ phụ trợ trong hàn TIG thành thạo	Quan sát hình ảnh, vật thật và ký hiệu các loại dụng cụ cầm tay, đối chiếu với nội	2	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
		dung bài học để nhận biết		
4	Phân biệt và phân loại các loại que hàn TIG, khí bảo vệ và điện cực	Quan sát ký hiệu các loại que hàn TIG, khí bảo vệ và điện cực, đối chiếu với nội dung bài học để nhận biết	3	
Cộng:			10 đ	
III	Thái độ			
1	Tác phong công nghiệp	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với nội quy của trường.	4	
1.1	Đi học đầy đủ, đúng giờ		1,5	
1.2	Không vi phạm nội quy lớp học		1,5	
1.3	Tính cẩn thận, tỉ mỉ	Quan sát việc thực hiện bài tập	1	
2	Đảm bảo thời gian thực hiện bài tập	Theo dõi thời gian thực hiện bài tập, đối chiếu với thời gian quy định.	2	
3	Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với quy định về an toàn và vệ sinh công nghiệp	4	
3.1	Tuân thủ quy định về an toàn		1,5	
3.2	Đầy đủ bảo hộ lao động(quần áo bảo hộ, giày, thẻ học sinh, găng tay len...)		1,5	
3.3	Vệ sinh xưởng thực tập đúng quy định		1	
Cộng:			10 đ	

KẾT QUẢ HỌC TẬP

Tiêu chí đánh giá	Kết quả thực hiện	Hệ số	Kết quả học tập
<i>Kiến thức</i>		0,3	
<i>Kỹ năng</i>		0,4	
<i>Thái độ</i>		0,3	
Cộng:			

E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1: Hãy nêu tên và công dụng của các bộ phận của thiết bị hàn TIG?

Câu 2: Trình bày thực chất, đặc điểm và phạm vi ứng dụng của phương pháp hàn TIG?

Câu 3: Nêu các yếu tố trong chế độ hàn TIG?

Câu 1: Trình bày các bước vận hành và bảo dưỡng máy hàn TIG.

Câu 2: Nêu cấu tạo và phân loại của mỏ hàn TIG

Bài 2: HÀN GIÁP MỐI KHÔNG VÁT MÉP (HÀN TIG)

Giới thiệu:

Hàn giáp mối không vát mép là một bài tập cơ bản nằm trong nội dung của modul hàn TIG trong chương trình đào tạo nghề hàn, nhằm cung cấp cho người học những kiến thức kỹ năng cần thiết khi thực hiện mối hàn giáp mối không vát mép ở các vị trí hàn. Trong quá trình học, người học phải tiếp thu kiến thức về công nghệ hàn, an toàn lao động và vệ sinh môi trường, phải thực hiện các thao tác hàn trên bài tập và thực hiện các công việc để thực hiện thành thạo các mối hàn giáp mối không vát mép trên kết cấu thật trong thực tế sản xuất.

Mục tiêu:

Kiến thức:

- Nêu được kỹ thuật hàn giáp mối không vát mép bằng phương pháp hàn TIG.
- Chọn chế độ hàn và lưu lượng khí bảo vệ thích hợp với chiều dày, tính chất vật liệu và kiểu liên kết hàn giáp mối.
- Xác định đúng góc nghiêng mỏ hàn, tầm với điện cực, phương pháp chuyển động que hàn phụ, mỏ hàn khi hàn giáp mối.

Kỹ năng:

- Chuẩn bị khí bảo vệ, đầu điện cực que hàn phụ, dụng cụ làm sạch, dụng cụ bảo hộ lao động thích hợp cho công việc hàn TIG.

- Chuẩn bị phôi đúng kích thước bản vẽ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Thực hiện các thao tác hàn TIG thành thạo
- Gá đính phôi chắc chắn đúng kích thước bản vẽ, đảm bảo tương quan giữa các chi tiết.
- Hàn được mối hàn giáp mối không vát mép.
- Làm sạch, kiểm tra, đánh giá đúng chất lượng mối hàn.

Thái độ:

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

Nội dung:

A. LÝ THUYẾT

Liên kết giáp mối không vát mép là dạng liên kết thông dụng và dễ chuẩn bị nhất. Chủ yếu đối với chiều dày tấm $\delta \leq 6$ mm. Có thể sử dụng hoặc không sử dụng kim loại bổ xung từ que hàn phụ.

1. Chuẩn bị trước khi hàn

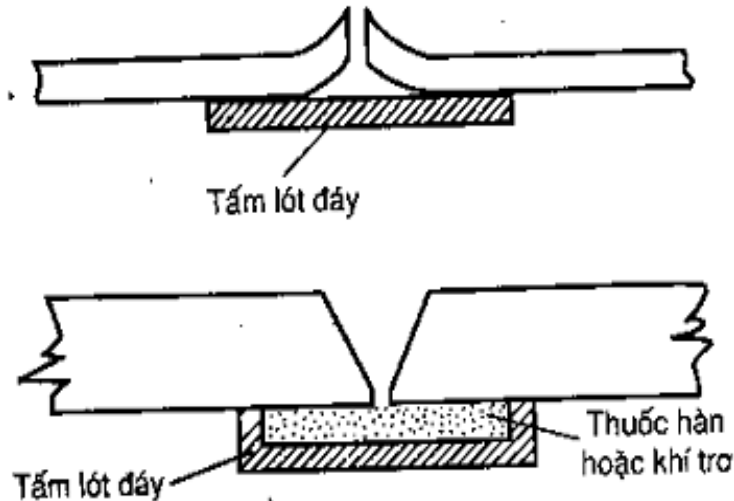
1.1. Dạng liên kết

Các chi tiết hàn cần phải được làm sạch bề mặt bằng phương pháp cơ học hoặc hóa chất. Làm sạch về mỗi bên mỗi hàn khoảng từ 30 đến 50 mm. Sau khi vát mép (nếu có) và gá lắp có thể thực hiện các mối hàn đính. Kích thước và số lượng mối hàn đính phụ thuộc vào chiều dày và các kích thước khác của chi tiết hàn.



Hình 2.1: Mối hàn giáp mối không vát mép

1.2. Lót đáy mỗi hàn



Hình 2.2: Dạng lót đáy mỗi hàn

Tấm lót đáy có tác dụng bảo vệ mặt sau của mối hàn tấm mỏng tránh khỏi những ảnh hưởng có hại của không khí và ngăn kim loại lỏng chảy sệt khỏi mối hàn (có tác dụng đỡ vững hàn).

Có thể lót đáy bằng tấm kim loại, sử dụng đệm thuốc hàn hoặc đưa khí trơ vào bề mặt dưới của mối hàn, hoặc phối hợp cả hai phương pháp trên.

1.3. Kiểm tra thiết bị trước khi hàn

Kiểm tra độ kín của hệ thống cung cấp khí và tình trạng hoạt động của van khí

Kiểm tra cường độ dòng điện hàn và lưu lượng khí bảo vệ đã đặt.

Chọn kích cỡ chụp khí, đường kính và góc vát đầu điện cực hàn thích hợp.

Kiểm tra lưu lượng nước làm mát hàn (nếu có).

Kiểm tra việc đấu điện như: chất lượng tiếp xúc điện và cực tính.

2. Kỹ thuật hàn TIG

2.1. Chế độ hàn TIG: (Chế độ hàn TIG gồm bộ thông số công nghệ sau):

- Cường độ dòng điện hàn
- Thời gian tăng cường độ dòng điện hàn lên giá trị đã chọn.
- Thời gian giảm cường độ dòng điện hàn đến khi tắt hồ quang với mục đích tránh lõm cuối đường hàn.
- Tốc độ hàn
- Đường kính điện cực W, que hàn (dây hàn) phụ.

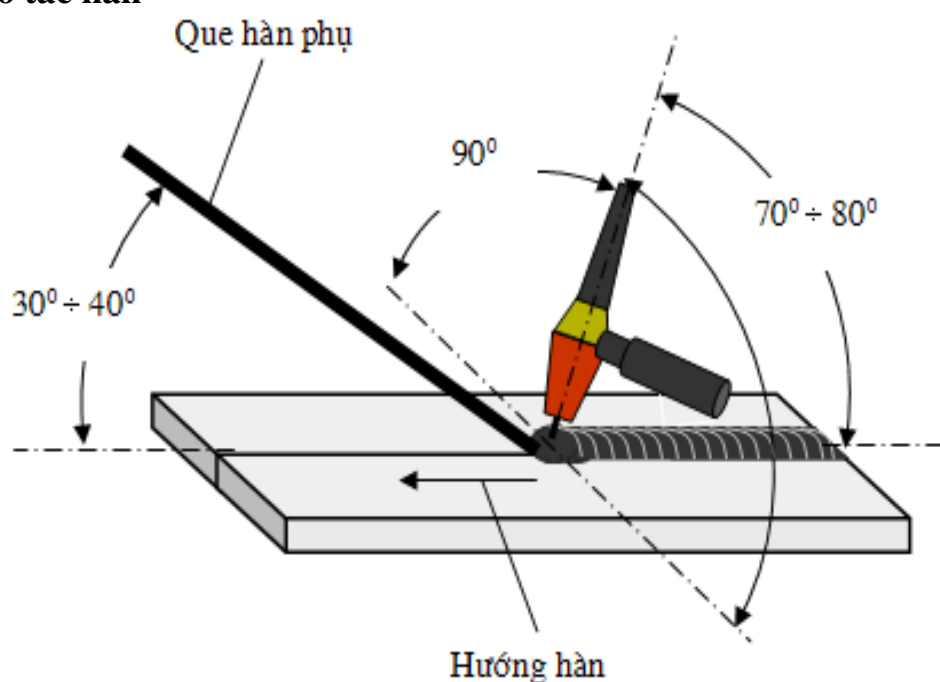
- Lưu lượng khí bảo vệ và kích cỡ chụp khí.
- Thời gian mở và đóng khí bảo vệ trước khi gây hồ quang và tắt hồ quang.

*Bảng 2.1: Các thông số của chế độ hàn TIG (không xung)
máy hàn OTC DAIHEN300P*

Vật liệu	Chiều dày tấm (mm)	Đường kính điện cực (mm)	Đường kính que hàn TIG (mm)	Dòng điện hàn (A)	Lưu lượng khí Ar (l/ph)	Số lớp hàn	Kiểu liên kết
Thép không gỉ (một chiều, nối thuận)	0,6	1,0; 1,6	1,6	20~40	4	1	a; b
	1,0	1,0; 1,6	1,6	30~60	4	1	a, b
	1,6	1,6; 2,4	1,6	60~90	4	1	b
	2,4	1,6; 2,4	1,6~2,4	80~120	4	1	b
	3,2	2,4; 3,2	2,4~3,2	110~150	5	1	b
	4,0	2,4; 3,2	2,4~3,2	130~180	5	1	c; d
	4,8	2,4; 3,2; 4,0	2,4~4,0	150~220	5	1	c; d
Đồng đã khử oxy (một chiều, nối thuận)	0,6	1,0; 1,6	1,6	50~70	3~4	1	a; b
	1,0	1,6	1,6	60~90	3~4	1	a; b
	1,6	2,4	1,6~2,4	80~120	3~4	1	b
	2,4	2,4; 3,2	2,4~3,2	110~150	4	1	b
	3,2	3,2; 4,0	3,2~4,8	140~200	4~5	1	c
	4,0	3,2; 4,0; 4,8	4,0~4,8	180~250	4~5	1	c; d
	4,8	4,0; 4,8	4,8~6,4	250~300	5~6	1	c; d
Nhôm (xoay chiều)	1,0	1,6	1,6	50~60	5~6	1	a; b
	1,6	1,6; 2,4	1,6	60~90	5~6	1	a; b
	2,4	1,6; 2,4	1,6~2,4	80~100	6~7	1	b
	3,2	2,4; 3,2	2,4~4,0	100~140	6~7	1	b
	4,0	3,2; 4,0	3,2~4,8	140~180	7~8	1	b
	4,8	3,2; 4,0; 4,8	4,0~6,4	170~220	7~8	1	b
	6,4	4,0; 4,8	4,0~6,4	200~270	8~12	1~2	c; d
	1,0	1,6	1,6	30~40	3~4	1	a

Vật liệu	Chiều dày tấm (mm)	Đường kính điện cực (mm)	Đường kính que hàn TIG (mm)	Dòng điện hàn (A)	Lưu lượng khí Ar (l/ph)	Số lớp hàn	Kiểu liên kết
Magiê (xoay chiều)	1,6	1,6; 2,4	1,6~2,4	40~70	4~5	1	b
	2,4	1,6; 2,4	1,6~2,4	60~90	4~5	1	b
	3,2	1,6; 2,4	2,4~3,2	75~110	5~6	1	b
	4,0	2,4; 3,2	3,2~4,0	90~120	5~6	1	c; d
	4,8	3,2; 4,0	3,2~4,8	110~150	5~6	1	c; d
	6,4	3,2; 4,0	4,0~4,8	130~170	6~7	1~2	c; d

2.2. Thao tác hàn



Hình 2.3: Góc độ mở hàn và que hàn

2.2.1. Gây hồ quang và tiến hành hàn.

- Gây hồ quang tại điểm đầu phôi, kéo dài hồ quang sau đó hạ thấp và tiến hành hàn.
- giữ mỏ tạo thành một góc $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ so với đường hàn về phía ngược với hướng hàn và 90° so với bề mặt vật hàn về cả hai phía của đường hàn.
- giữ chiều dài hồ quang 3~5 mm.
- Đặt que hàn phụ tạo một góc khoảng $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ so với mặt vật hàn.
- Tạo bề hàn tại điểm đầu của đường hàn.

2.2.2. BỔ xung kim loại

- Quan sát bề hàn trong quá trình hàn, đồng thời tiến hành bổ xung kim loại từ que hàn phụ khi bề hàn hơi lõm xuống (lưu ý không được đưa que hàn phụ ra khỏi khu vực khí bảo vệ hoạt động).
- Đưa que hàn phụ vào phần đầu của bề hàn, từ từ đẩy que hàn ít một, đồng thời quan sát sự tạo thành mối hàn.
- Khi hàn cổ tay lắc mỏ hàn theo hình răng cưa hay bán nguyệt đồng thời di chuyển mỏ hàn dọc theo đường hàn. Trường hợp không sử dụng dây hàn phụ thì không cần dao động ngang mỏ hàn khi dịch chuyển theo chiều dài mối hàn.

2.2.3. Kết thúc đường hàn

- Dùng chế độ lấp rãnh hồ quang, hoặc phương pháp ngắt hồ quang để lấp đầy rãnh hồ quang ở cuối đường hàn.
- Sau khi ngắt hồ quang, giữ mỏ hàn tại chỗ khoảng một vài giây (đến khi khí bảo vệ dừng phun).



Hình 2.4: Dao động mỏ hàn

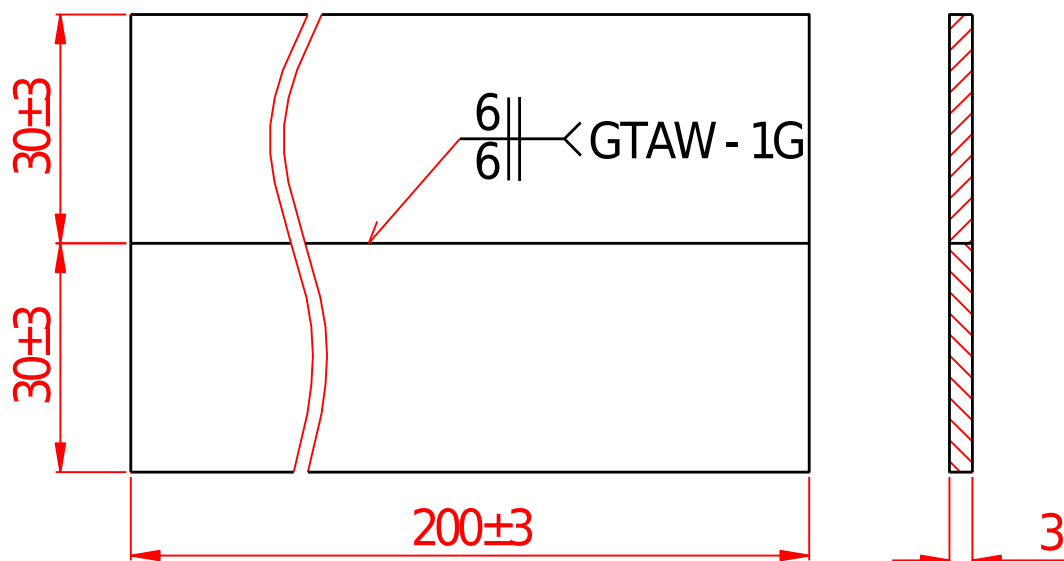
B. THẢO LUẬN NHÓM

- Nhận biết màu của các loại điện cực Vonfram sau và nêu ứng dụng phù hợp nhất của mỗi loại khi hàn.

Loại điện cực	Màu nhận biết	Ứng dụng hàn kim loại hoặc dòng điện
EWP		
EWCe-2		
EWLa-1		
EWLa-1.5		
EWLa-2		
EWTh-1		
EWTh-2		
EWZr-1		
EWG		

C. THỰC HÀNH

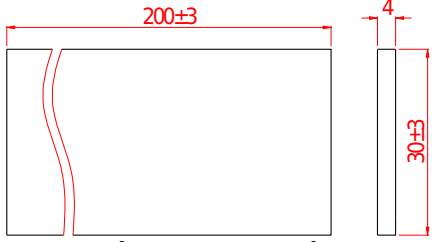
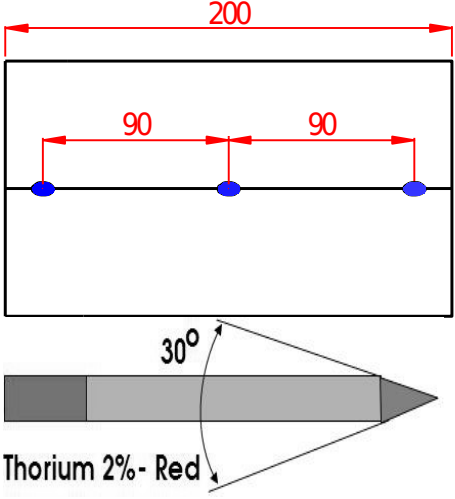


1. Đọc bản vẽ

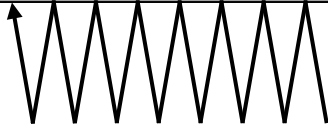
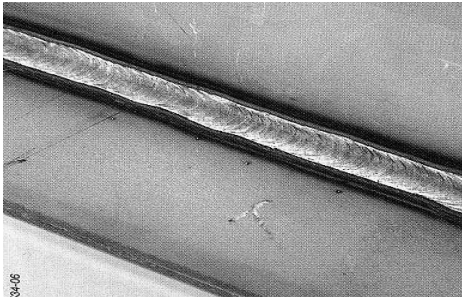


Yêu cầu kỹ thuật:

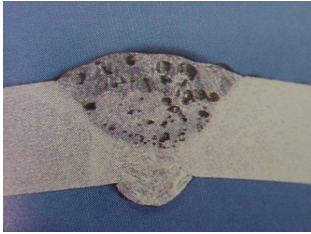
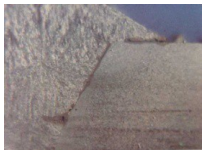

- Mỗi hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.


2. Trình tự thực hiện

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu đạt được
1	Chuẩn bị phôi	-Máy cắt phôi. -Thước lá. - Bàn chải sắt. - Máy mài tay	 <p>Số lượng 02 tấm</p>	-Phôi phẳng, thẳng không bị pavia -Phôi đúng kích thước
2	Chọn chế độ hàn, gá đỉnh, mài điện cực	-Máy hàn TIG -Kìm kẹp phôi -Bàn chải sắt -Đồ gá -Máy mài -Găng tay da...		-Dây hàn Ø 2.4mm - Máy hàn DAI HEN OTC -Chọn dòng DC- -Dòng điện 85A -Điện áp 15V -Khí BV 8 l/ph -Dao động răng cưa -Mài kim đúng góc độ mũi nhọn
3	Tiến hành hàn	-Máy hàn TIG -Đồ gá -Kìm kẹp phôi -Găng tay da -Búa nguội ...	 	-Đúng góc độ mở hàn -Kết thúc đúng kỹ thuật, sau 5s kể từ khi hồ quang tắt mới rút mỏ ra khỏi mối hàn

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu đạt được
				
4	Kiểm tra	- Dũa kiểm tra mối hàn		- Phát hiện được các khuyết tật của mối hàn

3. Khuyết tật thường gặp và biện pháp khắc phục

TT	Tên	Hình vẽ minh họa	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Mối hàn rỗ khí, hoặc bề mặt có màu nâu		- Thiếu khí bảo vệ. - Do hàn trong môi trường có gió thổi với vận tốc gió >5m/giây.	- Tăng lưu lượng khí bảo vệ - Che chắn gió tại khu vực hàn
2	Mối hàn không ngẫu		- Dòng điện hàn nhỏ - Tốc độ hàn nhanh	- Tăng dòng điện hàn - Giảm tốc độ hàn cho phù hợp
3	Chiều rộng và chiều cao mối hàn không đều		- Tra que chưa đều - Dao động mỏ hàn lúc nhanh lúc chậm	- Tập tra que và dao động mỏ hàn đều tay hơn

TT	Tên	Hình vẽ minh họa	Nguyên nhân	Cách khắc phục
4	Mối hàn cháy cạnh		<ul style="list-style-type: none"> - Dòng điện hàn lớn - Que hàn phụ bù vào mối hàn ít 	<ul style="list-style-type: none"> - Giảm dòng điện hàn - Tăng tốc độ bù que hàn phụ vào mối hàn

4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp. _____

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động, sử dụng găng tay dành cho hàn TIG.
- Khu vực hàn phải thông gió tốt để đảm bảo đủ lượng ôxy cho người thợ.

D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
I	Kiến thức			
1	Trình bày đầy đủ công tác chuẩn bị, gá đính phôi	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	1	
2	Chọn chế độ hàn của mối hàn giáp mối không vát mép của phương pháp hàn TIG	Làm bài tự luận và trắc nghiệm, đối chiếu với nội dung bài học	2,5	
2.1	Trình bày đúng cách chọn đường kính điện cực		0,5	
2.2	Trình bày cách chọn đường kính que hàn phù hợp		0,5	
2.3	Trình bày cách chọn cường độ dòng điện hàn đúng.		1	
2.4	Trình bày cách chọn lưu lượng khí chính xác		0,5	
3	Trình bày kỹ thuật hàn mối	Làm bài tự luận, đối	3	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
	hàn giáp mối không vát mép của phương pháp hàn TIG đúng.			
3.1	Nêu đầy đủ kỹ thuật bắt đầu, nối liền, kết thúc	chiếu với nội dung bài học	1	
3.2	Nêu đúng góc độ mở hàn		1	
3.3	Nêu cách dao động mở hàn phù hợp		1	
4	Trình tự thực hiện mối hàn giáp mối không vát mép		2	
4.1	Nêu đầy đủ công tác chuẩn bị : <i>Đọc bản vẽ ; Kiểm tra phôi, chuẩn bị mép hàn; Chọn thông số hàn; Gá đính.</i>	Làm bài tự luận và vấn đáp, đối chiếu với nội dung bài học	0,5	
4.2	Trình bày đúng góc độ que hàn, góc độ mở hàn, cách giao động, hướng hàn.		1	
4.3	Nêu chính xác cách kiểm tra mối hàn		0,5	
5	Trình bày đúng phương pháp kiểm tra chất lượng mối hàn (kiểm tra ngoại dạng mối hàn)	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	1	
6	Trình bày đầy đủ công tác an toàn lao động và vệ sinh phân xưởng	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	0,5	
Cộng:			10 đ	
II	Kỹ năng			
1	Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, thiết bị đúng theo yêu cầu của bài thực tập	Kiểm tra công tác chuẩn bị, đối chiếu với kế hoạch đã lập	1	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
2	Vận hành và sử dụng thành thạo thiết bị, dụng cụ hàn TIG	Quan sát các thao tác, đối chiếu với quy trình vận hành	1,5	
3	Chuẩn bị đầy đủ vật liệu đúng theo yêu cầu của bài thực tập	Kiểm tra công tác chuẩn bị, đối chiếu với kế hoạch đã lập	1	
4	Chọn đúng chế độ hàn khi hàn giáp mối không vát mép của phương pháp hàn TIG	Kiểm tra các yêu cầu, đối chiếu với tiêu chuẩn.	1,5	
5	Sự thành thạo và chuẩn xác các thao tác khi hàn giáp mối không vát mép của phương pháp hàn TIG	Quan sát các thao tác đối chiếu với quy trình thao tác.	2	
6	Kiểm tra chất lượng mối hàn	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với quy trình kiểm tra	3	
6.1	Mối hàn đúng kích thước (bề rộng và chiều cao của mối hàn).		1	
6.2	Mối hàn không bị khuyết tật (mối hàn rỗ khí hoặc bề mặt có màu nâu, lỗ khí, hàn không ngấu, chiều rộng và chiều cao mối hàn không đều)		1	
6.3	kết cấu hàn biến dạng trong phạm vi cho phép		1	
Cộng:			10 đ	
III	Thái độ			
1	Tác phong công nghiệp		5	
1.1	Đi học đầy đủ, đúng giờ	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với	1	
1.2	Không vi phạm nội quy lớp	hiện, đối chiếu với	1	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
	học	nội quy của trường.		
1.3	Bố trí hợp lý vị trí làm việc	Theo dõi quá trình làm việc, đối chiếu với tính chất, yêu cầu của công việc.	1	
1.4	Tính cẩn thận, chính xác	Quan sát việc thực hiện bài tập	1	
1.5	Ý thức hợp tác làm việc theo tổ, nhóm	Quan sát quá trình thực hiện bài tập theo tổ, nhóm	1	
2	Đảm bảo thời gian thực hiện bài tập	Theo dõi thời gian thực hiện bài tập, đối chiếu với thời gian quy định.	2	
3	Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với quy định về an toàn và vệ sinh công nghiệp	3	
3.1	Tuân thủ quy định về an toàn		1	
3.2	Đầy đủ bảo hộ lao động (quần áo bảo hộ, thẻ học sinh, giày, mũ, yếm da, găng tay da,...)		1	
3.3	Vệ sinh xưởng thực tập đúng quy định		1	
Cộng:			10 đ	

KẾT QUẢ HỌC TẬP

Tiêu chí đánh giá	Kết quả thực hiện	Hệ số	Kết quả học tập
<i>Kiến thức</i>		0,3	
<i>Kỹ năng</i>		0,5	
<i>Thái độ</i>		0,2	
CỘ			

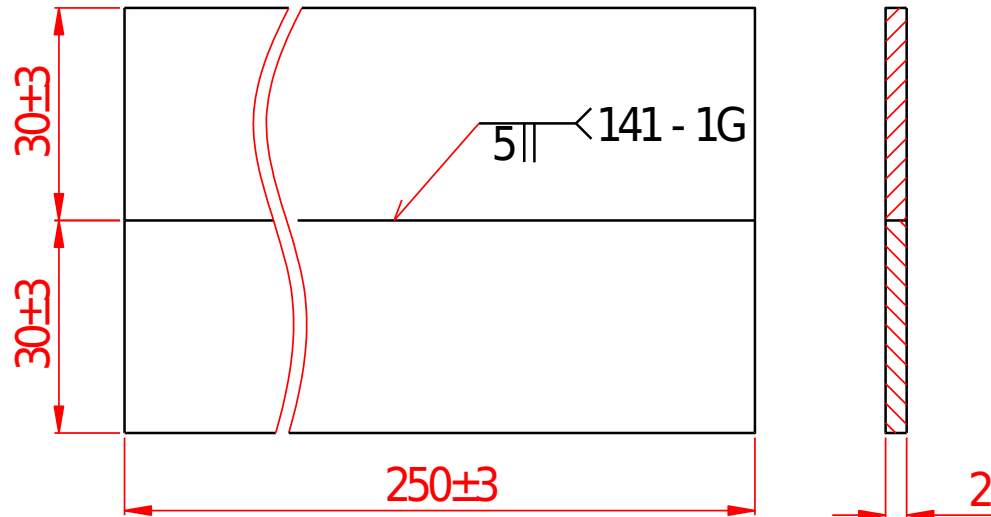
ng:

E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1: Trình bày kỹ thuật và trình tự thực hiện mối hàn TIG vị trí 1G?

Câu 2: Thực hiện mối hàn giáp mối không vát mép vị trí 1G? Kích thước như bản vẽ sau:

Câu 3: Kiểm tra và phát hiện các khuyết tật trên sản phẩm?



Yêu cầu kỹ thuật:

- Mối hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

Bài 3: HÀN GIÁP MỐI CÓ VÁT MÉP (HÀN TIG)

Giới thiệu:

Hàn giáp mối có vát mép là một bài tập cơ bản tiếp theo nằm trong nội dung mô đun hàn TIG trong chương trình đào tạo nghề hàn, nhằm cung cấp cho người học những kiến thức, kỹ năng cần thiết khi thực hiện mối hàn giáp

mỗi có vát mép. Trong quá trình học, người học phải tiếp thu và thực hành trên bài tập thành thạo để hàn được các mối hàn giáp mối có vát mép chữ “V”, chữ “X” ở các vị trí hàn trên các sản phẩm trong thực tế sản xuất đảm bảo yêu cầu. Thông qua đó hình thành tính cẩn thận, tinh thần trách nhiệm trong công việc, có ý thức tự giác đến công tác an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

Mục tiêu:

Kiến thức:

- Nêu được kỹ thuật hàn giáp mối có vát mép bằng phương pháp hàn TIG.
- Phân biệt công dụng của từng loại khí bảo vệ phù hợp với từng loại điện cực hàn và kim loại hàn.
- Chọn chế độ hàn (Ih, Uh, Vh, dq) và lưu lượng khí bảo vệ phù hợp với chiều dày, tính chất của kim loại và vị trí hàn.
- Xác định đúng góc nghiêng mỏ hàn, phương pháp chuyển động que hàn, tầm với điện cực trong quá trình hàn.

Kỹ năng:

- Chuẩn bị khí bảo vệ, đầu điện cực, que hàn phụ, dụng cụ làm sạch, dụng cụ bảo hộ lao động thích hợp cho công việc hàn TIG, mối hàn giáp mối đạt yêu cầu.
- Chuẩn bị hàn đúng kích thước bản vẽ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Thực hiện các thao tác hàn TIG thành thạo.
- Gá phôi hàn chắc chắn, hàn đúng kích thước.
- Hàn các mối hàn giáp mối có vát mép chữ V, chữ X ở các vị trí hàn đảm bảo độ sâu ngấu, đúng kích thước, không rỗ khí, ít biến dạng kim loại.
- Kiểm tra đánh giá đúng chất lượng mối hàn.

Thái độ:

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

Nội dung:

A. LÝ THUYẾT

1. Khái niệm mối hàn giáp mối có vát mép (hàn TIG)

Khi hàn các tấm dày hơn 3mm phải vát mép, thông thường chọn kiểu vát V hoặc J. Kiểu V đôi hoặc J đôi được dùng khi bề dày lớn hơn 25mm. Khi mối hàn có thể hàn từ hai phía thì nên chọn kiểu vát đôi để giảm lượng đắp và có hiệu quả kinh tế hơn.

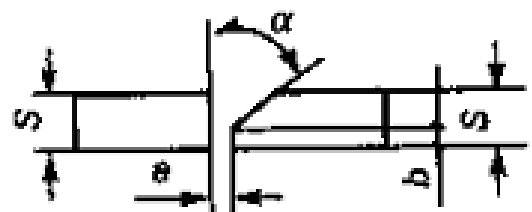
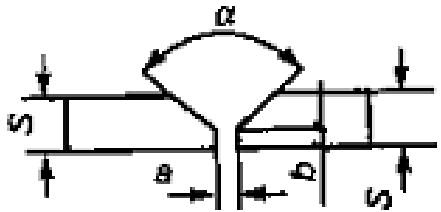
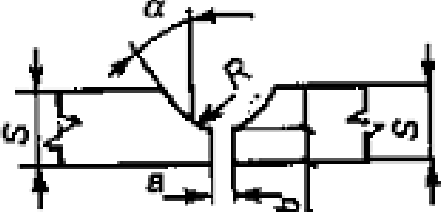

Thực tế khi hàn trên tấm dày, chỉ có lớp lót là thực hiện bằng phương

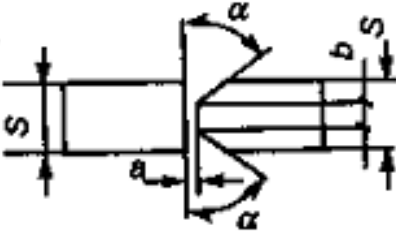
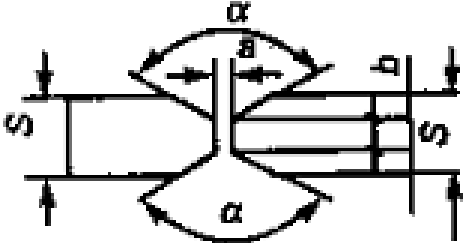
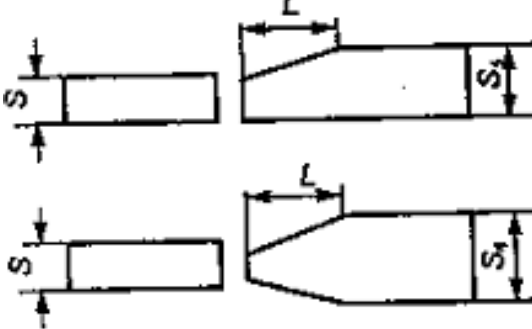
pháp hàn TIG còn các lớp phủ sẽ được thực hiện bằng phương pháp hàn que (SMAW) hoặc phương pháp hàn MIG-MAG. Yếu tố quan trọng bậc nhất để chọn kiểu vát và phương pháp hàn là chất lượng yêu cầu của mối hàn và vật liệu hàn. Khi hàn trên thép carbon thường và thép hợp kim thấp thì phương pháp hàn que và phương pháp hàn MIG-MAG hoàn toàn đáp ứng được các yêu cầu về chất lượng mối hàn. Khi hàn trên thép inox và các hợp kim nicken thì phương pháp hàn TIG lại phù hợp và hiệu quả hơn.

2. Chuẩn bị mép hàn

Công việc chuẩn bị mép hàn phải được tiến hành theo bản vẽ kỹ thuật hoặc theo một tiêu chuẩn nhất định phụ thuộc vào kiểu liên kết, chiều dày chi tiết hàn, phương pháp và khả năng công nghệ hàn. Những yếu tố cơ bản khi vát mép là góc vát α , kích thước chân mép là b (là phần còn lại không vát) hoặc chiều cao gấp mép.

Bảng 3.1: Các thông số mối hàn giáp mối có vát mép

Kiểu liên kết	Hình vẽ	Thông số
Vát mép nửa chữ V		$S = 4 \div 26$ $a = 2 \pm 2$ $b = 2 \pm 1$ $\alpha = 50^\circ \pm 5^\circ$
Vát mép chữ V		$S = 4 \div 26$ $a = 2 \pm 2$ $b = 2 \pm 1$ $\alpha = 60^\circ \pm 5^\circ$
Vát mép chữ U		$S = 20 \div 60$ $a = 2 \pm 2$ $b = 2 \pm 1$ $R = 5 \pm 1$ $\alpha = 10^\circ \pm 3^\circ$
Vát mép nửa chữ U		$S = 20 \div 50$ $a = 2 \pm 2$ $b = 2 \pm 1$ $R = 5 \pm 1$ $\alpha = 10^\circ \pm 3^\circ$

Kiểu liên kết	Hình vẽ	Thông số
Vát mép chữ K		$S = 12 \div 40$ $a = 2 \pm 2$ $b = 2 \pm 1$ $\alpha = 50^\circ \pm 5^\circ$
Vát mép chữ X		$S = 12 \div 80$ $a = 2 \pm 2$ $b = 2 \pm 1$ $\alpha = 60^\circ \pm 5^\circ$
Vát mép khi chiều dày khác nhau $S_1 - S > 7$		$L = 5(S_1 - S)$

3. Kỹ thuật hàn

3.1. Chế độ hàn

- Đường kính điện cực D_d
- Đường kính que hàn d_q
- Cường độ dòng điện hàn I_h
- Lưu lượng khí

Bảng 3.2: Quy phạm khi chuẩn bị mép hàn

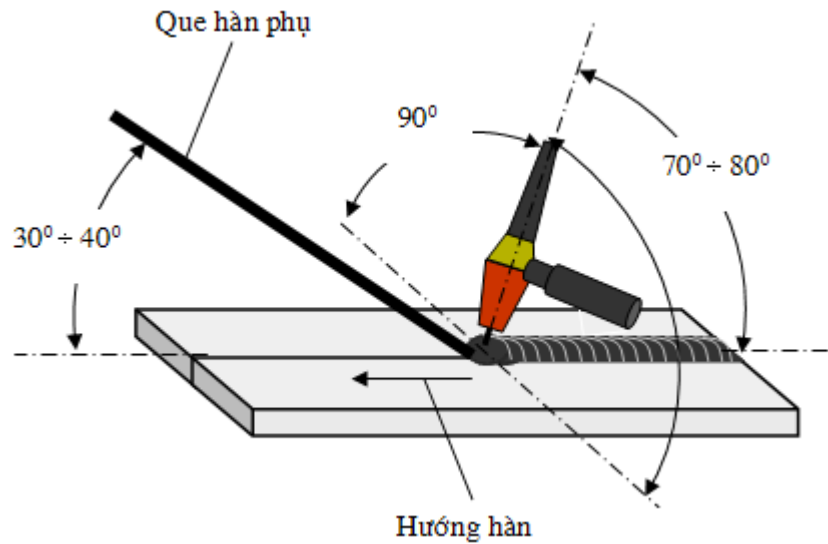
(mm)	Dạng mép	D_d (mm)	d_q (mm)	I_h (A)	Lưu lượng Ar (l/min)
1	Không vát	1 hoặc 1,6	1,6 hoặc 2,0	30 40	5 6
2	Không vát	1 hoặc 2,6	1,6 hoặc 2,0	70 80	5 6
3	Không vát	2,4	2,4	70 90	6 7
4	Không vát Hoặc vát	2,4	2,4	70 90	6 7

(mm)	Dạng mép	D_d (mm)	d_q (mm)	I_h (A)	Lưu lượng Ar (l/min)
5	Vát cạnh	2,4	2,4	75 90	6 7
6	Vát cạnh	2,4 hoặc 3,2	2,4 hoặc 3,2	75 90	7 8

3.2. Thao tác hàn

+ Góc nghiêng mỏ hàn và que hàn:

- Góc nghiêng của mỏ hàn so với trục đường hàn ngược với hướng hàn: $70^\circ \sim 80^\circ$.
- Góc nghiêng của mỏ hàn so với hai bên tấm hàn: 45°
- Góc nghiêng của que hàn so với trục đường hàn theo hướng hàn: $30^\circ \sim 40^\circ$.



Hình 3.1: Góc nghiêng mỏ hàn và que hàn khi hàn giáp mối có vát mép

3.3. Dao động mỏ hàn và que hàn

- Dao động của mỏ hàn theo kiểu răng cưa hoặc bán nguyệt.
- Dao động của que hàn theo kiểu đường thẳng:



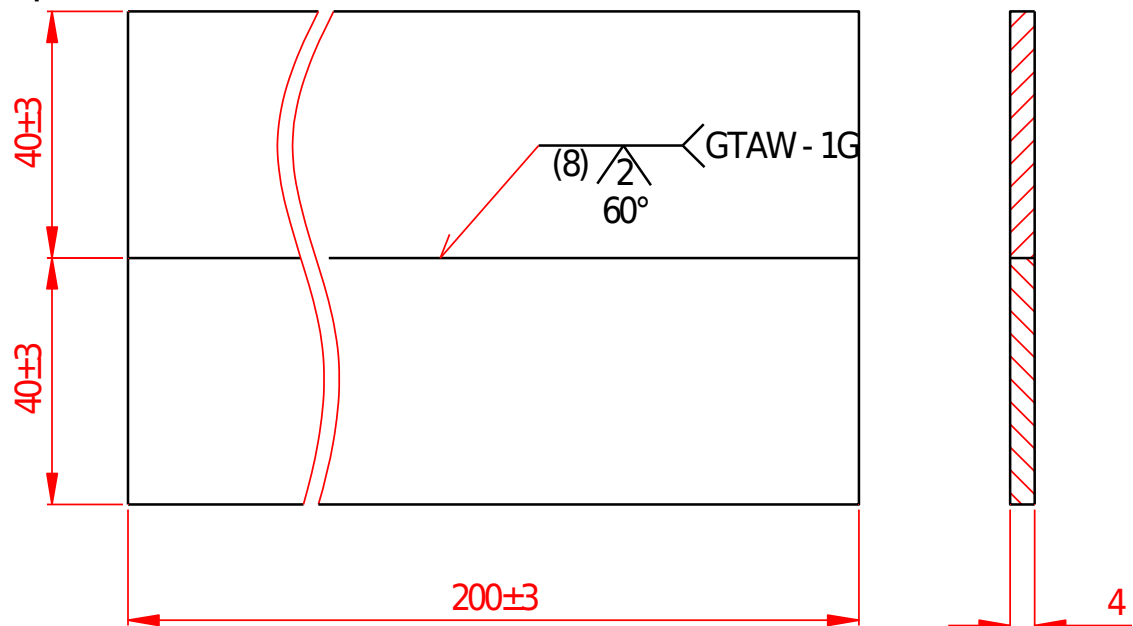
Hình 3.2: Dao động mỏ hàn và que hàn

B. THẢO LUẬN NHÓM

- Chọn chế độ hàn cho mối hàn giáp mối vát mép chữ V, chiều dày thép tấm 5 mm ?

C. THỰC HÀNH

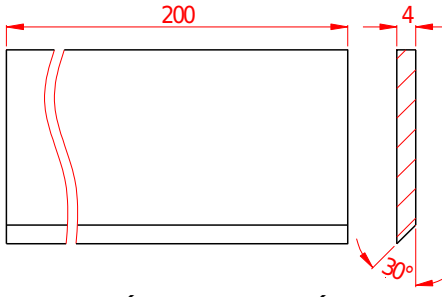
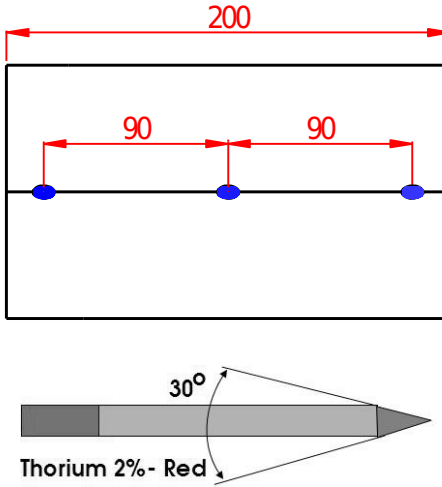


1. Đọc bản vẽ


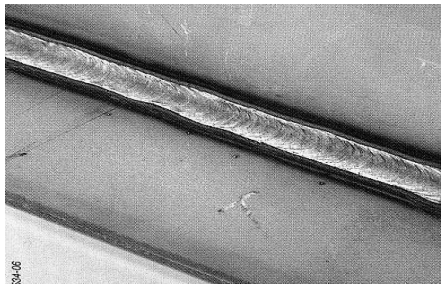


Yêu cầu kỹ thuật:

- Mối hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

2. Trình tự thực hiện

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu đạt được
1	Chuẩn bị phôi	-Máy cắt phôi. - Thước lá. -Bàn chải sắt. -Máy mài tay	 <i>Số lượng 02 tấm</i>	-Phôi phẳng, thẳng không bị pavia -Tạo góc vát từ $30^{\circ} \sim 35^{\circ}$, độ tù 0,5~1 mm
2	Chọn chế độ hàn, gá đính, mài điện cực	- Máy hàn TIG -Kìm kẹp phôi -Bàn chải sắt -Đồ gá -Máy mài -Găng tay da...		+Dây hàn \varnothing 2,4mm -Máy hàn DAI HEN OTC -Chọn dòng DC- -Dòng điện 85A -Khí BV 8 l/pH -Dao động răng cưa -Mài kim đúng góc độ mũi nhọn
3	Tiến hành hàn	-Máy hàn TIG -Đồ gá -Kìm kẹp phôi -Găng tay da Búa nguội ...	 	Hàn lớp 1: -Đúng góc độ mở hàn -Kết thúc đúng kỹ thuật, sau 5s kể từ khi hồ quang tắt mới rút mỏ ra khỏi mối hàn. Hàn lớp 2: Hàn 2 đường: tương tự như hàn đường thứ nhất

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu đạt được
				
4	Kiểm tra	Dưỡng kiểm tra mối hàn		-Phát hiện được các khuyết tật của mối hàn
3. Khuyết tật thường gặp và biện pháp khắc phục				

4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp _____

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động, sử dụng găng tay dành cho hàn TIG.
- Khu vực hàn phải thông gió tốt để đảm bảo đủ lượng ôxy cho người thợ.

D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
I	Kiến thức			
1	Trình bày đầy đủ công tác chuẩn bị, gá đính phôi	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	1	
2	Chọn chế độ hàn của mỗi hàn giáp mối có vát mép của phương pháp hàn TIG	Làm bài tự luận và trắc nghiệm, đối chiếu với nội dung bài học	2,5	
2.1	Trình bày đúng cách chọn đường kính điện cực		0,5	
2.2	Trình bày cách chọn đường kính que hàn phù hợp		0,5	
2.3	Trình bày cách chọn cường độ dòng điện hàn đúng		1	
2.4	Trình bày cách chọn lưu lượng khí chính xác		0,5	
3	Trình bày kỹ thuật hàn mối hàn giáp mối có vát mép của phương pháp hàn TIG đúng	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	3	
3.1	Nêu đầy đủ kỹ thuật bắt đầu, nối liền, kết thúc		1	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
3.2	Nêu đúng góc độ mở hàn		1	
3.3	Nêu cách dao động mở hàn phù hợp		1	
4	Trình tự thực hiện mối hàn giáp mối có vát mép		2	
4.1	Nêu đầy đủ công tác chuẩn bị : <i>Đọc bản vẽ ; Kiểm tra phôi, chuẩn bị mép hàn; Chọn thông số hàn; Gá đính.</i>	Làm bài tự luận và vấn đáp, đối chiếu với nội dung bài học	0,5	
4.2	Trình bày đúng góc độ que hàn, góc độ mở hàn, cách giao động, hướng hàn.		1	
4.3	Nêu chính xác cách kiểm tra mối hàn		0,5	
5	Trình bày đúng phương pháp kiểm tra chất lượng mối hàn (kiểm tra ngoại dạng mối hàn)	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	1	
6	Trình bày đầy đủ công tác an toàn lao động và vệ sinh phân xưởng	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	0,5	
Cộng:			10 đ	
II	Kỹ năng			
1	Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, thiết bị đúng theo yêu cầu của bài thực tập	Kiểm tra công tác chuẩn bị, đối chiếu với kế hoạch đã lập	1	
2	Vận hành và sử dụng thành thạo thiết bị, dụng cụ hàn TIG	Quan sát các thao tác, đối chiếu với quy trình vận hành	1,5	
3	Chuẩn bị đầy đủ vật liệu đúng theo yêu cầu của bài	Kiểm tra công tác chuẩn bị, đối chiếu	1	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
	thực tập	với kế hoạch đã lập		
4	Chọn đúng chế độ hàn khi hàn giáp mối có vát mép của phương pháp hàn TIG	Kiểm tra các yêu cầu, đối chiếu với tiêu chuẩn.	1,5	
5	Sự thành thạo và chuẩn xác các thao tác khi hàn giáp mối có vát mép của phương pháp hàn TIG	Quan sát các thao tác đối chiếu với quy trình thao t, c.	2	
6	Kiểm tra chất lượng mối hàn	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với quy trình kiểm tra	3	
6.1	Mối hàn đúng kích thước (bề rộng và chiều cao của mối hàn).		1	
6.2	Mối hàn không bị khuyết tật (mối hàn rỗ khí hoặc bề mặt có màu nâu, lỗ khí, hàn không ngấu, chiều rộng và chiều cao mối hàn không đều)		1	
6.3	kết cấu hàn biến dạng trong phạm vi cho phép		1	
Cộng:			10 đ	
III	Thái độ			
1	Tác phong công nghiệp		5	
1.1	Đi học đầy đủ, đúng giờ	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với nội quy của trường.	1	
1.2	Không vi phạm nội quy lớp học		1	
1.3	Bố trí hợp lý vị trí làm việc	Theo dõi quá trình làm việc, đối chiếu với tính chất, yêu cầu của công việc.	1	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
1.4	Tính cẩn thận, chính xác	Quan sát việc thực hiện bài tập	1	
1.5	Ý thức hợp tác làm việc theo tổ, nhóm	Quan sát quá trình thực hiện bài tập theo tổ, nhóm	1	
2	Đảm bảo thời gian thực hiện bài tập	Theo dõi thời gian thực hiện bài tập, đối chiếu với thời gian quy định.	2	
3	Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với quy định về an toàn và vệ sinh công nghiệp	3	
3.1	Tuân thủ quy định về an toàn		1	
3.2	Đầy đủ bảo hộ lao động (quần áo bảo hộ, thẻ học sinh, giày, mũ, yếm da, găng tay da,...)		1	
3.3	Vệ sinh xưởng thực tập đúng quy định		1	
Cộng:			10 đ	

KẾT QUẢ HỌC TẬP

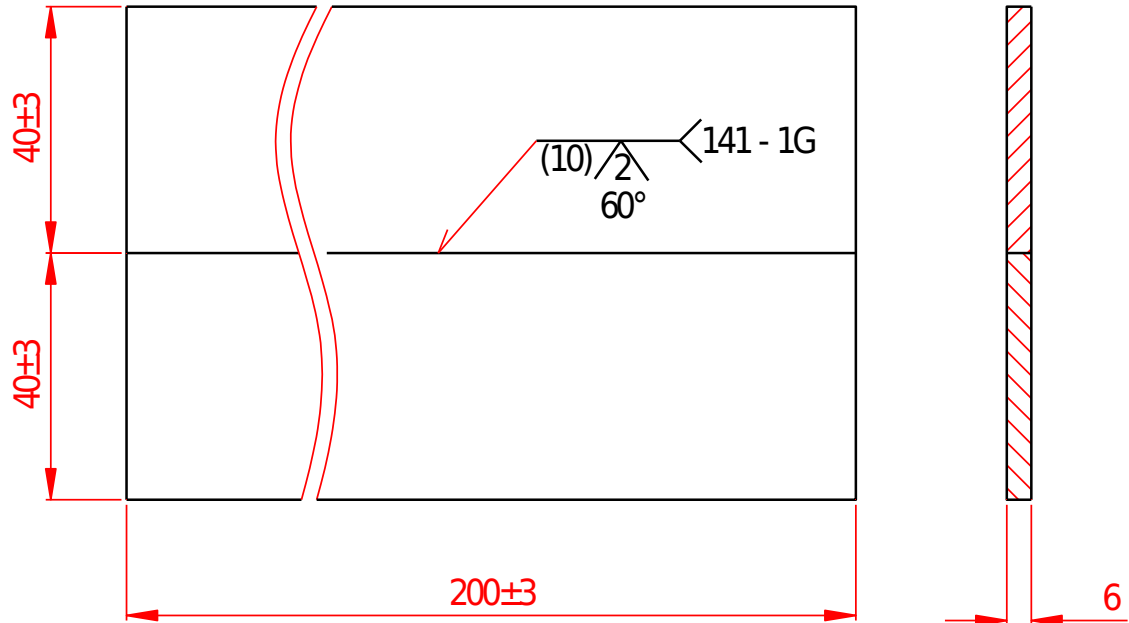
Tiêu chí đánh giá	Kết quả thực hiện	Hệ số	Kết quả học tập
<i>Kiến thức</i>		0,3	
<i>Kỹ năng</i>		0,5	
<i>Thái độ</i>		0,2	
Cộng:			

E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1: Trình bày kỹ thuật và trình tự thực hiện mối hàn TIG vị trí 1G?

Câu 2: Thực hiện mối hàn giáp mối vát mép vị trí 1G? Kích thước như bản vẽ sau:

Câu 3: Kiểm tra và phát hiện các khuyết tật trên sản phẩm?



Yêu cầu kỹ thuật:

- Mối hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

Bài 4: HÀN GẤP MÉP TẤM MỎNG (HÀN TIG)

Giới thiệu:

Hàn gấp mép là một bài tập cơ bản tiếp theo nằm trong nội dung module hàn TIG trong chương trình đào tạo nghề hàn, nhằm cung cấp cho người học những kiến thức, kỹ năng cần thiết khi thực hiện mối hàn gấp mép tấm mỏng. Trong quá trình học, người học phải tiếp thu và thực hành các thao tác hàn trên bài tập thành thạo để hàn các mối hàn gấp mép tấm mỏng trên các sản phẩm trong thực tế sản xuất đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật. Thông qua đó

hình thành tính cẩn thận, tinh thần trách nhiệm trong công việc, có ý thức tự giác đến công tác an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

Mục tiêu:

Kiến thức:

- Chọn chế độ hàn (Ih, Uh, Vh, dq) và lưu lượng khí bảo vệ phù hợp với chiều dày, tính chất của kim loại và vị trí hàn.
- Xác định đúng góc nghiêng mỏ hàn, phương pháp chuyển động que hàn, tâm với điện cực trong quá trình hàn.

Kỹ năng:

- Chuẩn bị phôi hàn sạch, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.
- Chuẩn bị thiết bị dụng cụ vật liệu hàn đầy đủ an toàn.
- Gá phôi hàn chắc chắn hàn đúng đúng kích thước.
- Thực hiện các thao tác hàn TIG thành thạo.
- Hàn các mối hàn gấp mép ở các vị trí hàn đảm bảo độ sâu ngấu, xếp vảy đều, đúng kích thước, không rỗ khí, ít biến dạng kim loại.
- Kiểm tra đánh giá đúng chất lượng mối hàn.

Thái độ:

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

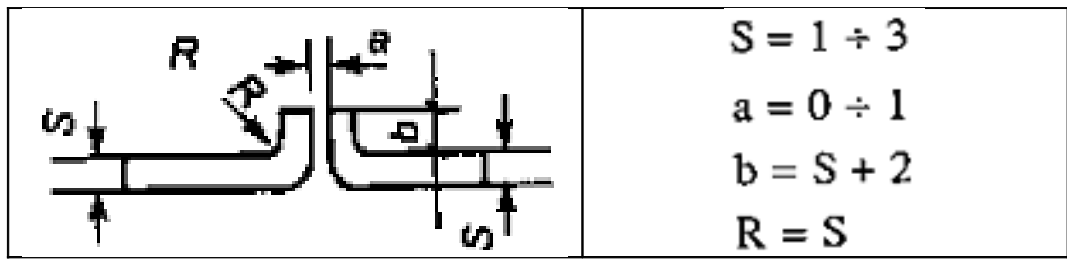
Nội dung:

A. LÝ THUYẾT

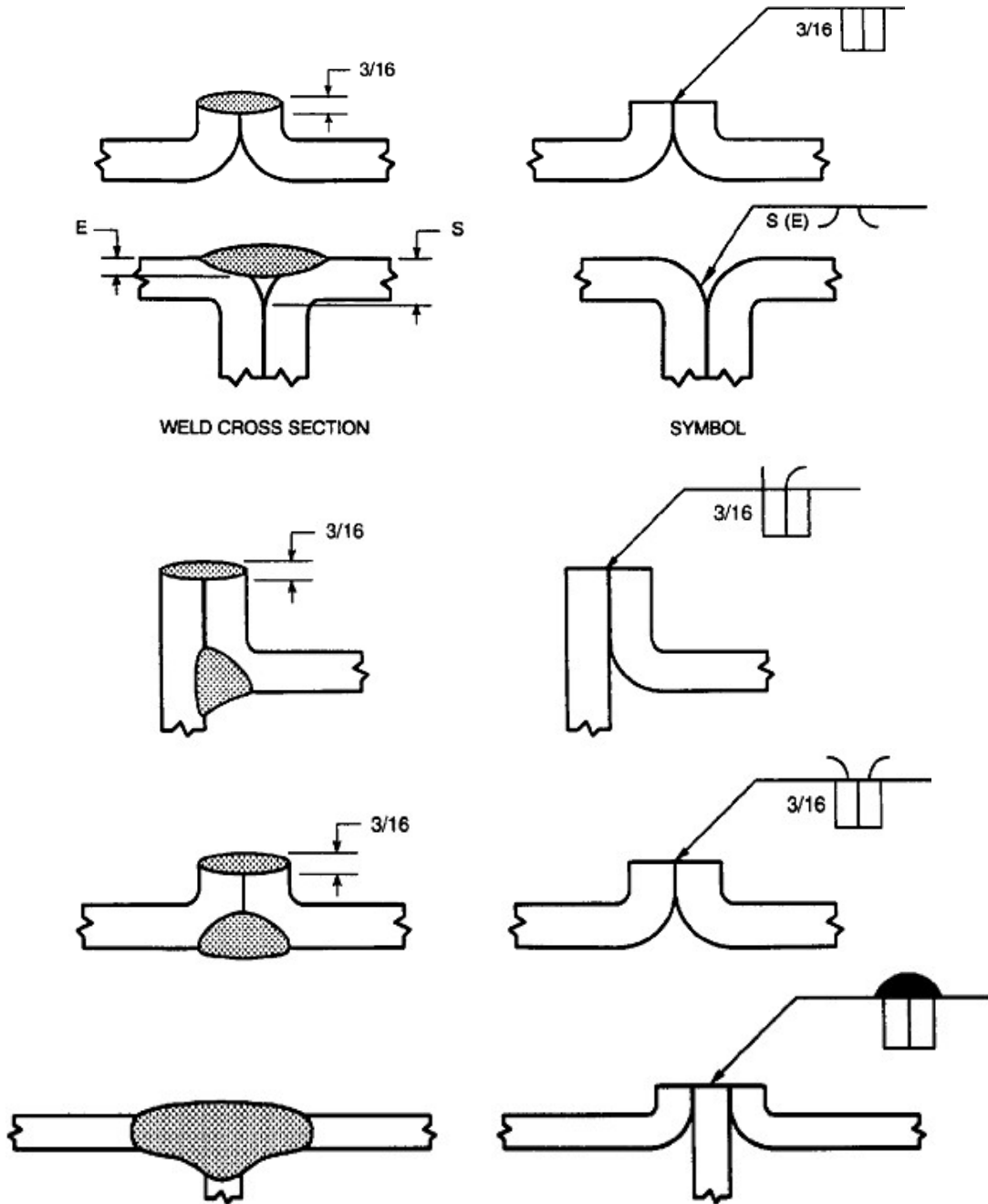
1. Chuẩn bị mép hàn

Công việc chuẩn bị mép hàn phải được tiến hành theo bản vẽ kỹ thuật hoặc theo một tiêu chuẩn nhất định phụ thuộc vào kiểu liên kết, chiều dày chi tiết hàn, phương pháp và khả năng công nghệ hàn. Những yếu tố cơ bản khi vát mép là góc vát α , kích thước chân mép là b (là phần còn lại không vát) hoặc chiều cao gấp mép.

Bảng 4.1: Các thông số mối hàn gấp mép



2. Một số kiểu liên kết hàn gập mép và ký hiệu trên bản vẽ (AWS)



Hình 4.1: Ký hiệu một số kiểu liên kết hàn gập mép (AWS)

3. Kỹ thuật hàn gấp mép tấm mỏng

3.1. Chế độ hàn

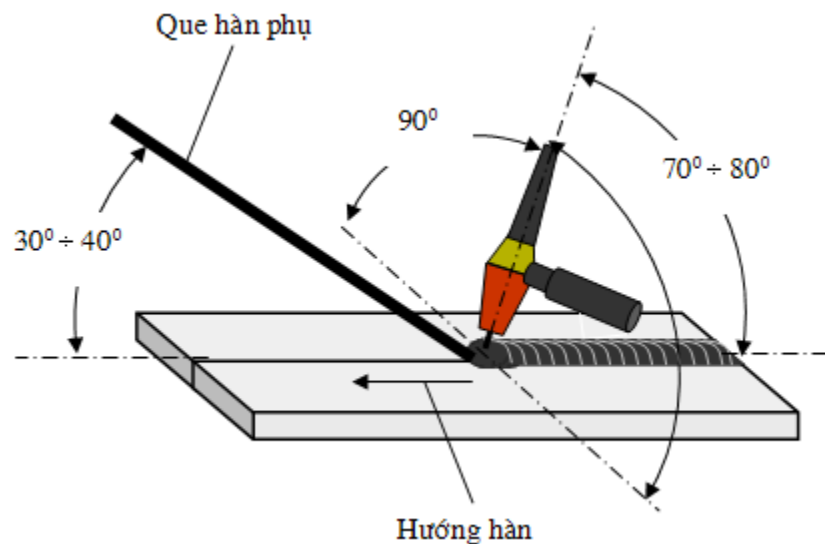
Khi hàn trên kim loại mỏng thường gấp mép và thổi chảy chứ không dùng que đắp.

- Đường kính điện cực D_d
- Đường kính que hàn d_q
- Cường độ dòng điện hàn I_h
- Lưu lượng khí

3.2. Thao tác hàn

+ Góc nghiêng mỏ hàn và que hàn:

- Góc nghiêng của mỏ hàn so với trục đường hàn ngược với hướng hàn: $70^\circ \sim 80^\circ$.
- Góc nghiêng của mỏ hàn so với hai bên tấm hàn: 45°
- Góc nghiêng của que hàn so với trục đường hàn theo hướng hàn: $30^\circ \sim 40^\circ$.



Hình 4.2: Góc nghiêng mỏ hàn và que hàn khi hàn giáp mối có vát mép

3.3. Dao động mỏ hàn và que hàn

- Dao động của mỏ hàn theo kiểu răng cưa hoặc bán nguyệt.
- Dao động của que hàn theo kiểu đường thẳng:



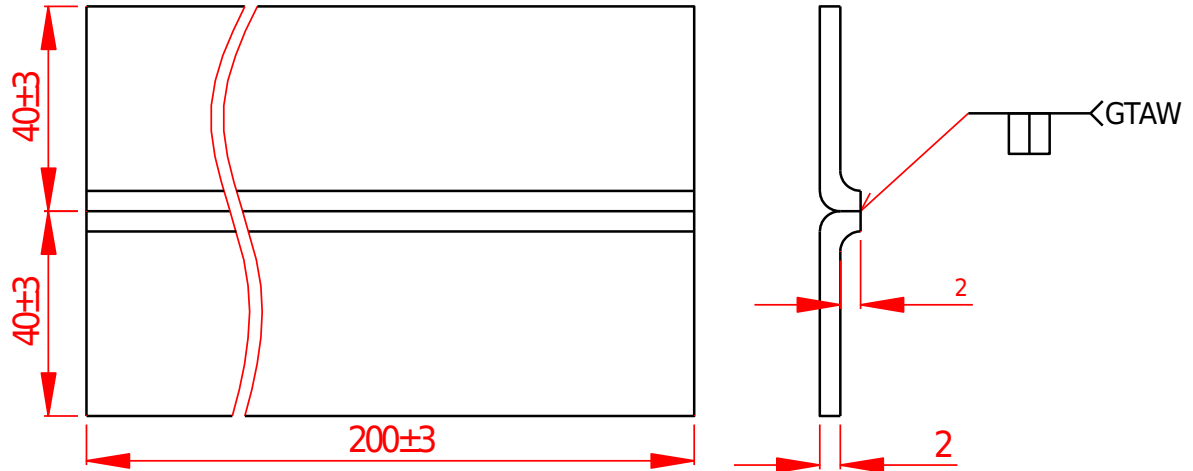
Hình 4.3: Dao động mỏ hàn và que hàn

B. THẢO LUẬN NHÓM

- Hãy so sánh đặc điểm của khí Ar và He dùng trong hàn TIG.

C. THỰC HÀNH

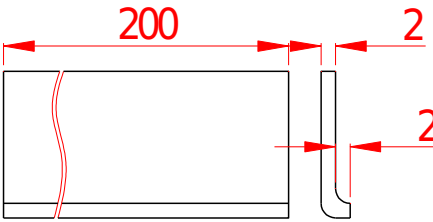
1. Đọc bản vẽ

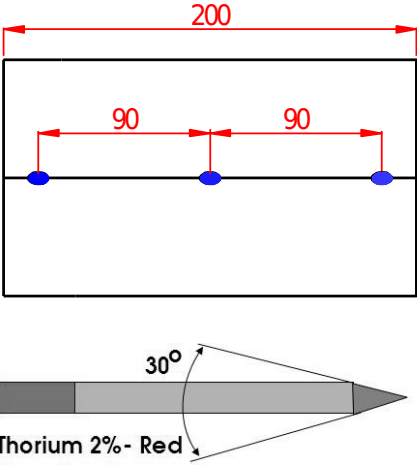
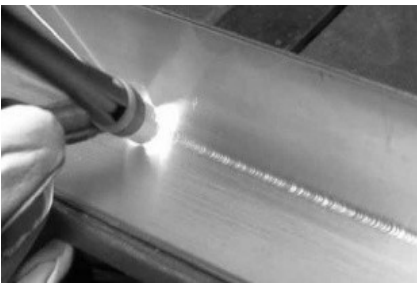
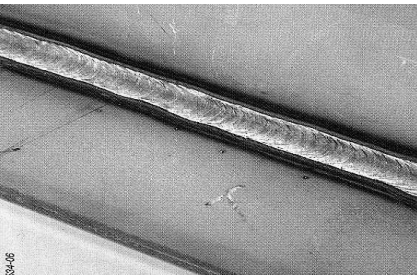


Yêu cầu kỹ thuật:

- Mỗi hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

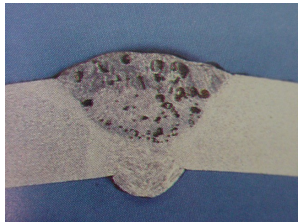
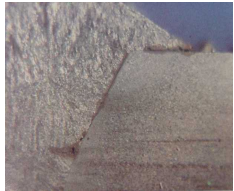
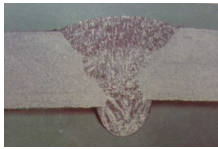
2. Trình tự thực hiện

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu đạt được
1	Chuẩn bị phôi	-Máy cắt phôi. -Thước lá. -Bàn chải sắt. -Máy mài tay	 Số lượng 02 tấm	-Phôi phẳng, thẳng không bị pavia -Tạo mép gấp theo bản vẽ.

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu đạt được
2	Chọn chế độ hàn, gá đỉnh, mài điện cực	<ul style="list-style-type: none"> -Máy hàn TIG -Kìm kẹp phôi -Bàn chải sắt -Đồ gá -Máy mài điện cực -Găng tay da... 		<ul style="list-style-type: none"> -Dây hàn Ø 2.4mm -Máy hàn DAI HEN OTC -Chọn dòng DC- -Dòng điện 80A -Khí BV 8 l/ph -Dao động mở hàn: đi theo đường thẳng -Mài kim đúng góc độ mũi nhọn
3	Tiến hành hàn	<ul style="list-style-type: none"> -Máy hàn TIG -Đồ gá -Kìm kẹp phôi -Găng tay da -Búa nguội... 		<ul style="list-style-type: none"> -Đúng góc độ mở hàn -Kết thúc đúng kỹ thuật, sau 5s kể từ khi hồ quang tắt mới rút mỏ ra khỏi mối hàn
4	Kiểm tra	<ul style="list-style-type: none"> -Dưỡng kiểm tra mối hàn 		<ul style="list-style-type: none"> -Phát hiện được các khuyết tật của mối hàn

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu đạt được

3. Khuyết tật thường gặp và biện pháp khắc phục

TT	Tên	Hình vẽ minh họa	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Mối hàn rỗ khí, hoặc bề mặt có màu nâu		<ul style="list-style-type: none"> - Thiếu khí bảo vệ. - Do hàn trong môi trường có gió thổi với vận tốc gió >5m/giây. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tăng lưu lượng khí bảo vệ - Che chắn gió tại khu vực hàn
3	Mối hàn không ngấu		<ul style="list-style-type: none"> - Dòng điện hàn nhỏ - Đường hàn bẩn - Tốc độ hàn nhanh 	<ul style="list-style-type: none"> - Tăng dòng điện hàn - Làm sạch đường hàn - Tăng tốc độ hàn cho phù hợp
4	Mối hàn quá lồi		<ul style="list-style-type: none"> - Tốc độ hàn chậm, bù que nhiều - Dòng điện hàn lớn - Khe hở giữa 2 phôi lớn 	<ul style="list-style-type: none"> - Tăng tốc độ hàn và bù que cho phù hợp - giảm dòng điện hàn - Điều chỉnh khe hở khi hàn đỉnh phù hợp

4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động, sử dụng gang tay dành cho hàn TIG.
- Khu vực hàn phải thông gió tốt để đảm bảo đủ lượng ôxy cho người thợ.

D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
I	Kiến thức			
1	Trình bày đầy đủ công tác chuẩn bị , gá đính phôi	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	1	
2	Chọn chế độ hàn của mỗi hàn gập mép tấm mỏng của phương pháp hàn TIG	Làm bài tự luận và trắc nghiệm, đối chiếu với nội dung bài học	2,5	
2.1	Trình bày đúng cách chọn đường kính điện cực		0,5	
2.2	Trình bày cách chọn đường kính que hàn phù hợp		0,5	
2.3	Trình bày cách chọn cường độ dòng điện hàn đúng		1	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
2.4	Trình bày cách chọn lưu lượng khí chính xác		0,5	
3	Trình bày kỹ thuật hàn gấp mép tấm mỏng của phương pháp hàn TIG đúng	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	3	
3.1	Nêu đầy đủ kỹ thuật bắt đầu, nối liền, kết thúc		1	
3.2	Nêu đúng góc độ mở hàn		1	
3.3	Nêu cách dao động mở hàn phù hợp		1	
4	Trình tự thực hiện mối hàn gấp mép tấm mỏng	Làm bài tự luận và vấn đáp, đối chiếu với nội dung bài học	2	
4.1	Nêu đầy đủ công tác chuẩn bị : <i>Đọc bản vẽ ; Kiểm tra phôi, chuẩn bị mép hàn; Chọn thông số hàn; Giá đính.</i>		0,5	
4.2	Trình bày đúng góc độ que hàn, góc độ mở hàn, cách giao động, hướng hàn.		1	
4.3	Nêu chính xác cách kiểm tra mối hàn		0,5	
5	Trình bày đúng phương pháp kiểm tra chất lượng mối hàn (kiểm tra ngoại dạng mối hàn)	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	1	
6	Trình bày đầy đủ công tác an toàn lao động và vệ sinh phân xưởng	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	0,5	
Cộng:			10 đ	
II	Kỹ năng			
1	Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ,	Kiểm tra công tác	1	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
	thiết bị đúng theo yêu cầu của bài thực tập	chuẩn bị, đối chiếu với kế hoạch đã lập		
2	Vận hành và sử dụng thành thạo thiết bị, dụng cụ hàn TIG	Quan sát các thao tác, đối chiếu với quy trình vận hành	1,5	
3	Chuẩn bị đầy đủ vật liệu đúng theo yêu cầu của bài thực tập	Kiểm tra công tác chuẩn bị, đối chiếu với kế hoạch đã lập	1	
4	Chọn đúng chế độ hàn khi hàn gấp mép tấm mỏng của phương pháp hàn TIG	Kiểm tra các yêu cầu, đối chiếu với tiêu chuẩn.	1,5	
5	Sự thành thạo và chuẩn xác các thao tác khi hàn gấp mép tấm mỏng của phương pháp hàn TIG	Quan sát các thao tác đối chiếu với quy trình thao t, c.	2	
6	Kiểm tra chất lượng mối hàn		3	
6.1	Mối hàn đúng kích thước (bề rộng và chiều cao của mối hàn).		1	
6.2	Mối hàn không bị khuyết tật (mối hàn rỗ khí hoặc bề mặt có màu nâu, lỗ khí, hàn không ngẫu, chiều rộng và chiều cao mối hàn không đều)	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với quy trình kiểm tra	1	
6.3	kết cấu hàn biến dạng trong phạm vi cho phép		1	
Cộng:			10 đ	
III	Thái độ			
1	Tác phong công nghiệp		5	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
1.1	Đi học đầy đủ, đúng giờ	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với nội quy của trường.	1	
1.2	Không vi phạm nội quy lớp học		1	
1.3	Bố trí hợp lý vị trí làm việc	Theo dõi quá trình làm việc, đối chiếu với tính chất, yêu cầu của công việc.	1	
1.4	Tính cẩn thận, chính xác	Quan sát việc thực hiện bài tập	1	
1.5	Ý thức hợp tác làm việc theo tổ, nhóm	Quan sát quá trình thực hiện bài tập theo tổ, nhóm	1	
2	Đảm bảo thời gian thực hiện bài tập	Theo dõi thời gian thực hiện bài tập, đối chiếu với thời gian quy định.	2	
3	Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với quy định về an toàn và vệ sinh công nghiệp	3	
3.1	Tuân thủ quy định về an toàn		1	
3.2	Đầy đủ bảo hộ lao động (quần áo bảo hộ, thẻ học sinh, giày, mũ, yếm da, găng tay da,...)		1	
3.3	Vệ sinh xưởng thực tập đúng quy định		1	
Cộng:			10 đ	

KẾT QUẢ HỌC TẬP

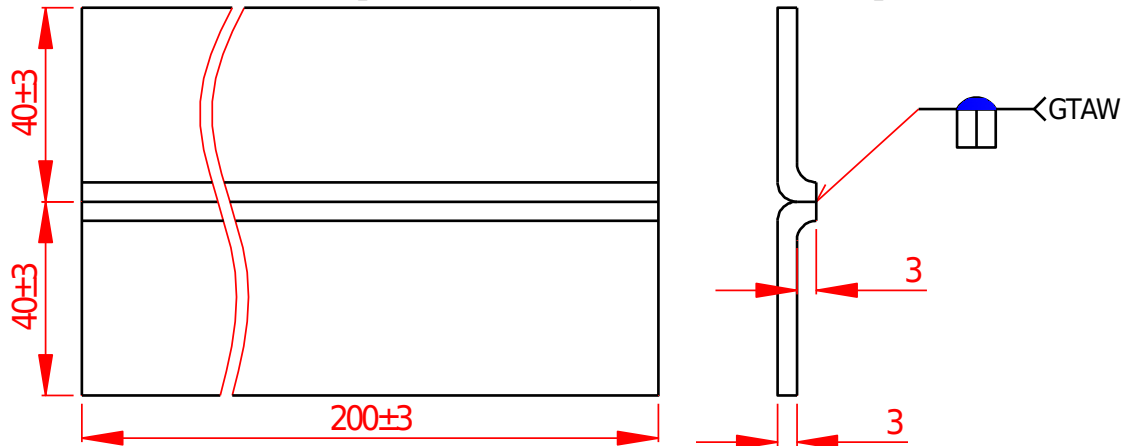
Tiêu chí đánh giá	Kết quả thực hiện	Hệ số	Kết quả học tập
<i>Kiến thức</i>		0,3	
<i>Kỹ năng</i>		0,5	
<i>Thái độ</i>		0,2	
Cộng:			

E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1: Trình bày kỹ thuật và trình tự thực hiện mối hàn gấp mép bằng hàn TIG vị trí 1G?

Câu 2: Thực hiện mối hàn gấp mép vị trí 1G? Kích thước như bản vẽ sau:

Câu 3: Kiểm tra và phát hiện các khuyết tật trên sản phẩm?



Yêu cầu kỹ thuật:

- Mối hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

Bài 5: HÀN GÓC KHÔNG VÁT MÉP (HÀN TIG)

Giới thiệu:

Hàn góc không vát mép là một bài tập cơ bản tiếp theo nằm trong nội dung mô đun hàn TIG trong chương trình đào tạo nghề hàn, nhằm cung cấp cho người học những kiến thức, kỹ năng cần thiết khi thực hiện mối hàn góc không vát mép ở các vị trí hàn. Trong quá trình học, người học phải tiếp thu và thực hành các thao tác hàn trên bài tập thành thạo để hàn được mối hàn góc không vát mép trên các sản phẩm trong thực tế sản xuất đảm bảo yêu cầu. Thông qua đó hình thành tính cẩn thận, tinh thần trách nhiệm trong công việc, có ý thức tự giác đến công tác an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

Mục tiêu:

Kiến thức:

- Chọn chế độ hàn (Ih, Uh, Vh, dq) và lưu lượng khí bảo vệ thích hợp với chiều
- Xác định đúng góc nghiêng mỏ hàn, phân nhô điện cực, phương pháp chuyển động que hàn, mỏ hàn khi hàn góc.

Kỹ năng:

- Chuẩn bị phôi đúng kích thước bản vẽ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, vật liệu hàn đầy đủ an toàn.
- Gá phôi hàn chắc chắn đúng kích thước bản vẽ, đảm bảo vị trí tương quan giữa các chi tiết.
- Hàn các mối hàn góc không vát mép, ở các vị trí đúng kích thước bản vẽ, đảm bảo độ sâu ngấu, không rỗ khí, không cháy cạnh, ít biến dạng kim loại.
- Làm sạch, kiểm tra, đánh giá đúng chất lượng mối hàn.

Thái độ:

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

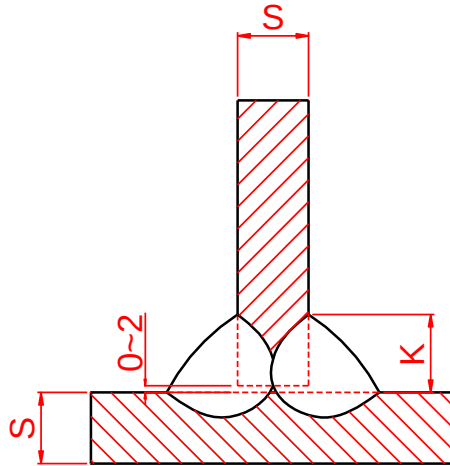
Nội dung:

A. LÝ THUYẾT

1. Chuẩn bị mép hàn

Công việc chuẩn bị mép hàn phải được tiến hành theo bản vẽ kỹ thuật hoặc theo một tiêu chuẩn nhất định phụ thuộc vào kiểu liên kết, chiều dày chi tiết hàn, phương pháp và khả năng công nghệ hàn. Những yếu tố cơ bản khi

vát mép là góc vát α , kích thước chân mép là b (là phần còn lại không vát) hoặc chiều cao gấp mép.



Bảng 5.1: Các thông số mối hàn góc không vát mép

S	2 -3	4 -6	7 -9	10 -12	14 -18	18 -22	23 -30
K (nhỏ nhất)	2	3	4	5	6	8	10

2. Kỹ thuật hàn

Loại mối hàn này thường hàn với que hàn đắp. Tùy thuộc vào yêu cầu kỹ thuật mà hàn liên tục trên một mặt hoặc hai mặt, hoặc không liên tục phân bố đối xứng hoặc xen kẽ. Khi yêu cầu ngẫu chân không đặt ra thì mép hàn để vuông không mài. Ngược lại, nếu có yêu cầu ngẫu thì phải mài trên mép của tấm đứng, nhất là khi bề dày lớn hơn 6mm, thường thì phải mài vát cả hai phía và mối hàn được thực hiện luân phiên giữa hai phía để hạn chế biến dạng.

2.1. Chế độ hàn

Bảng 5.2: Chế độ hàn góc thép các bon

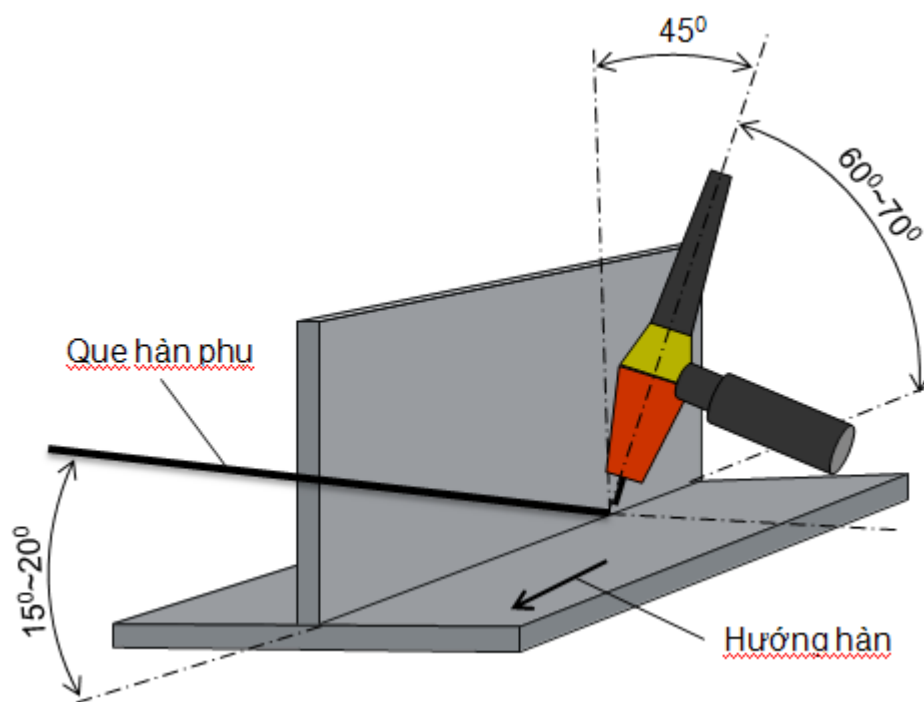
Bề dày (mm)	1,6	2,4	3,2	4,8	6,4	12,7
Đường kính điện cực (mm)	1,6	1,6	2,4	2,4	3,2	3,2
Dòng điện hàn (A)	100÷140	100÷160	120÷200	150÷250	150÷250	150÷300
Điện áp hàn (V)	12	12	12	12	12	12
Đường kính dây hàn (mm)	1,6	1,6	1,6	2,4	3,2	3,2
Tốc độ hàn min (mm)	250	250	250	200	200	200

Đường kính mỏ phun (mm)	9,5	9,5	9,5	9,5	12,5	12,5
Lưu lượng khí bảo vệ (lít/phút)	10	10	10	10	12	12

2.2. Thao tác hàn

+ Góc nghiêng mỏ hàn và que hàn:

- Góc nghiêng của mỏ hàn so với trục đường hàn ngược với hướng hàn: $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$.
- Góc nghiêng của mỏ hàn so với hai bên tấm hàn: 45°
- Góc nghiêng của que hàn so với trục đường hàn theo hướng hàn: $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$.



Hình 5.1: Góc độ mỏ hàn và que hàn

2.3. Dao động mỏ hàn và que hàn

- Dao động của mỏ hàn theo kiểu răng cưa hoặc bán nguyệt.
- Dao động của que hàn theo kiểu đường thẳng:

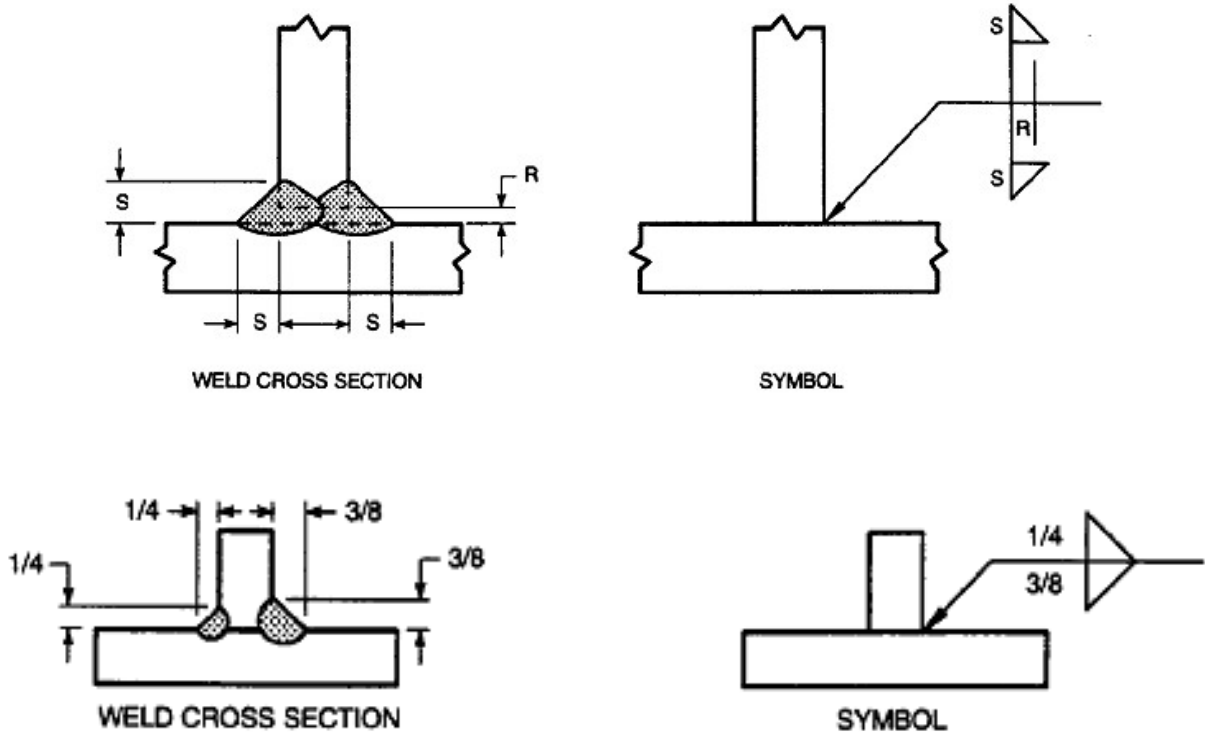


Hình 5.2: Dao động mỏ hàn và que hàn

B. THẢO LUẬN NHÓM

- Trình bày kỹ thuật mài sửa đầu điện cực khi hàn xoay chiều và một chiều bằng phương pháp hàn TIG.

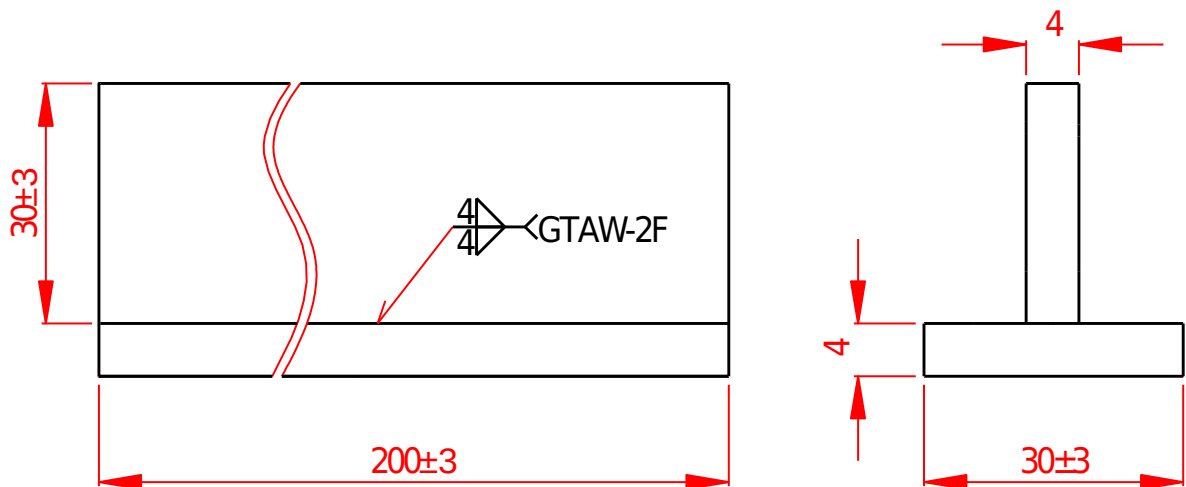
- Đọc các thông số của mối hàn góc không vát mép (tiêu chuẩn AWS)



Hình 5.3: Các thông số mối hàn góc không vát mép (AWS)

C. THỰC HÀNH

1. Đọc bản vẽ




Yêu cầu kỹ thuật:

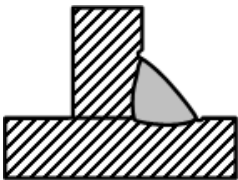
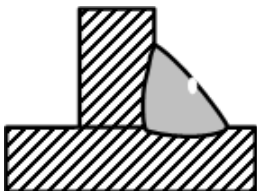
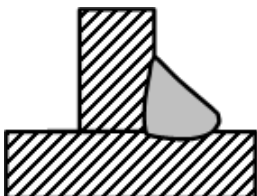
- Mối hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

2. Trình tự thực hiện

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu đạt được
1	<ul style="list-style-type: none"> -Kiểm tra phôi, chuẩn bị mép hàn -Chọn chế độ hàn, gá đính 	<ul style="list-style-type: none"> -Máy cắt phôi. -Thước lá. - Bàn chải sắt. -Máy mài tay -Máy hàn TIG -Kìm kẹp phôi -Bàn chải sắt -Đồ gá -Găng tay da... 	<p>Số lượng 02 tấm</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Phôi phẳng, thẳng không bị pavia - Phôi đúng kích thước -Đánh sạch mặt phôi bằng bàn chải sắt hoặc máy mài tay -Dây hàn Ø 2,4 mm -Máy hàn Daihen OTC 300 -Chọn dòng DC -Dòng điện 100A -Khí BV 8 l/ph -Chụp sứ số 5 -Dao động răng cưa -Mài kim đúng góc độ mũi nhọn
2	<ul style="list-style-type: none"> Tiến hành hàn 	<ul style="list-style-type: none"> -Máy hàn TIG -Kìm kẹp phôi -Bàn chải sắt -Đồ gá 		<ul style="list-style-type: none"> -Đúng góc độ mở hàn -Kết thúc đúng kỹ thuật, sau 5s kể từ khi hồ quang tắt mới rút mỏ ra khỏi mối hàn

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu đạt được
		-Máy mài -Găng tay da...		
3	Kiểm tra	Dưỡng kiểm tra mối hàn		-Phát hiện được các khuyết tật của mối hàn

3. Khuyết tật thường gặp và biện pháp khắc phục

TT	Tên	Hình vẽ minh họa	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Mối hàn cháy cạnh.		- Dòng điện hàn lớn - Dây hàn phụ đưa chậm	- Dừng hồ quang ở hai mép hàn - Giảm dòng điện
2	Mối hàn rỗ khí, hoặc có muội bám trên mặt		- Thiếu khí bảo vệ. - Do hàn trong môi trường có gió thổi với vận tốc gió >5m/giây.	- Tăng lưu lượng khí bảo vệ - Che chắn gió tại khu vực hàn
3	Mối hàn không ngấu		Do dòng điện hàn nhỏ, tốc độ hàn nhanh	Giảm tốc độ hàn

4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động, sử dụng găng tay dành cho hàn TIG.
- Khu vực hàn phải thông gió tốt để đảm bảo đủ lượng ôxy cho người thợ.

- Không được bấm công tắc khi mỏ hàn chưa đưa vào vật hàn.

D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
I	Kiến thức			
1	Trình bày đầy đủ công tác chuẩn bị , gá đính phôi	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	1	
2	Chọn chế độ hàn của mỗi hàn góc không vát mép của phương pháp hàn TIG	Làm bài tự luận và trắc nghiệm, đối chiếu với nội dung bài học	2,5	
2.1	Trình bày đúng cách chọn đường kính điện cực		0,5	
2.2	Trình bày cách chọn đường kính que hàn phù hợp		0,5	
2.3	Trình bày cách chọn cường độ		1	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
	dòng điện hàn đúng			
2.4	Trình bày cách chọn lưu lượng khí chính xác		0,5	
3	Trình bày kỹ thuật hàn mối hàn góc không vát mép của phương pháp hàn TIG đúng	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	3	
3.1	Nêu đầy đủ kỹ thuật bắt đầu, nối liền, kết thúc		1	
3.2	Nêu đúng góc độ mở hàn		1	
3.3	Nêu cách dao động mở hàn phù hợp		1	
4	Trình tự thực hiện mối hàn góc 2F	Làm bài tự luận và vấn đáp, đối chiếu với nội dung bài học	2	
4.1	Nêu đầy đủ công tác chuẩn bị : <i>Đọc bản vẽ ; Kiểm tra phôi, chuẩn bị mép hàn; Chọn thông số hàn; Gá đính.</i>		0,5	
4.2	Trình bày đúng góc độ que hàn, góc độ mở hàn, cách giao động, hướng hàn.		1	
4.3	Nêu chính xác cách kiểm tra mối hàn		0,5	
5	Trình bày đúng phương pháp kiểm tra chất lượng mối hàn (kiểm tra ngoại dạng mối hàn)	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	1	
6	Trình bày đầy đủ công tác an toàn lao động và vệ sinh phân xưởng	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	0,5	
Cộng:			10 đ	
II	Kỹ năng			
1	Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ,	Kiểm tra công tác	1	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
	thiết bị đúng theo yêu cầu của bài thực tập	chuẩn bị, đối chiếu với kế hoạch đã lập		
2	Vận hành và sử dụng thành thạo thiết bị, dụng cụ hàn TIG	Quan sát các thao tác, đối chiếu với quy trình vận hành	1,5	
3	Chuẩn bị đầy đủ vật liệu đúng theo yêu cầu của bài thực tập	Kiểm tra công tác chuẩn bị, đối chiếu với kế hoạch đã lập	1	
4	Chọn đúng chế độ hàn khi hàn góc không vát mép của phương pháp hàn TIG	Kiểm tra các yêu cầu, đối chiếu với tiêu chuẩn.	1,5	
5	Sự thành thạo và chuẩn xác các thao tác khi hàn góc không vát mép của phương pháp hàn TIG	Quan sát các thao tác đối chiếu với quy trình thao tác.	2	
6	Kiểm tra chất lượng mối hàn	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với quy trình kiểm tra	3	
6.1	Mối hàn đúng kích thước (cạnh K của mối hàn).		1	
6.2	Mối hàn không bị khuyết tật (hàn một cạnh, lỗ khí, hàn không thấu)		1	
6.3	kết cấu hàn biến dạng trong phạm vi cho phép		1	
Cộng:			10 đ	
III	Thái độ			
1	Tác phong công nghiệp		5	
1.1	Đi học đầy đủ, đúng giờ	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với nội quy của trường.	1	
1.2	Không vi phạm nội quy lớp học		1	
1.3	Bố trí hợp lý vị trí làm việc	Theo dõi quá trình	1	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
		làm việc, đối chiếu với tính chất, yêu cầu của công việc.		
1.4	Tính cẩn thận, chính xác	Quan sát việc thực hiện bài tập	1	
1.5	Ý thức hợp tác làm việc theo tổ, nhóm	Quan sát quá trình thực hiện bài tập theo tổ, nhóm	1	
2	Đảm bảo thời gian thực hiện bài tập	Theo dõi thời gian thực hiện bài tập, đối chiếu với thời gian quy định.	2	
3	Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với quy định về an toàn và vệ sinh công nghiệp	3	
3.1	Tuân thủ quy định về an toàn		1	
3.2	Đầy đủ bảo hộ lao động(quần áo bảo hộ, thẻ học sinh, giày, mũ, yếm da, găng tay da,...)		1	
3.3	Vệ sinh xưởng thực tập đúng quy định		1	
Cộng:			10 đ	

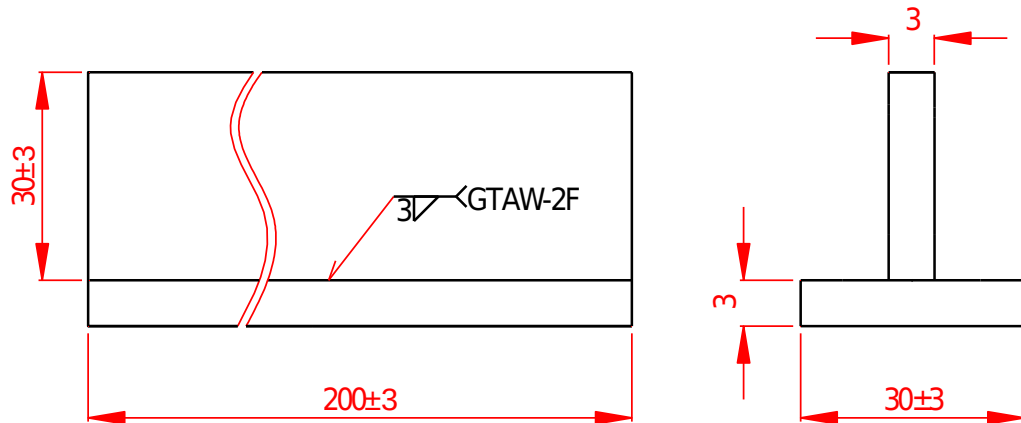
KẾT QUẢ HỌC TẬP

Tiêu chí đánh giá	Kết quả thực hiện	Hệ số	Kết quả học tập
<i>Kiến thức</i>		0,3	
<i>Kỹ năng</i>		0,5	
<i>Thái độ</i>		0,2	
Cộng:			

E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1: Trình bày kỹ thuật và trình tự thực hiện mối hàn TIG vị trí 1F?

Câu 2: Thực hiện mối hàn góc không vát cạnh vị trí 1F? Kích thước như bản vẽ sau:



Yêu cầu kỹ thuật:

- Mối hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

Bài 6: HÀN GÓC CÓ VÁT MÉP (HÀN TIG)

Giới thiệu:

Hàn góc có vát mép là một bài tập cơ bản tiếp theo nằm trong nội dung mô đun hàn TIG trong chương trình đào tạo nghề hàn, nhằm cung cấp cho người học những kiến thức, kỹ năng cần thiết khi thực hiện mối hàn góc có vát mép ở các vị trí hàn. Trong quá trình học, người học phải tiếp thu và thực hành các thao tác hàn trên bài tập thành thạo để hàn được các mối hàn góc có vát mép trên các sản phẩm trong thực tế sản xuất đảm bảo yêu cầu. Thông qua đó hình thành tính cẩn thận, tinh thần trách nhiệm trong công việc, có ý thức tự giác đến công tác an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

Mục tiêu:

Kiến thức:

- Chọn chế độ hàn (Ih, Uh, Vh, dq) và lưu lượng khí bảo vệ thích hợp với chiều dày, tính chất của vật liệu, kiểu liên kết hàn góc và vị trí hàn.
- Xác định đúng góc nghiêng mỏ hàn, tầm với điện cực, phương pháp chuyển động que hàn, mỏ hàn khi hàn góc.

Kỹ năng:

- Chuẩn bị phôi đúng kích thước bản vẽ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, vật liệu hàn đầy đủ an toàn.
- Gá phôi hàn chắc chắn đúng kích thước bản vẽ, đảm bảo vị trí tương quan giữa các chi tiết.
- Hàn các mối hàn góc có vát mép chữ V, chữ X, ở các vị trí đúng kích thước bản vẽ, đảm bảo độ sâu ngấu, không rỗ khí, không cháy cạch, ít biến dạng kim loại.
- Làm sạch, kiểm tra, đánh giá đúng chất lượng mối hàn.

Thái độ:

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

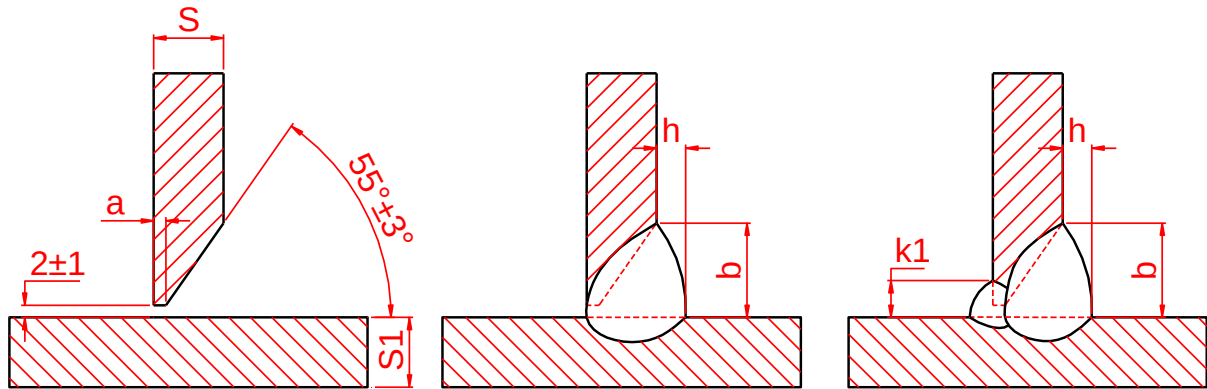
Nội dung:

A. LÝ THUYẾT

1. Chuẩn bị mép hàn

Công việc chuẩn bị mép hàn phải được tiến hành theo bản vẽ kỹ thuật hoặc theo một tiêu chuẩn nhất định phụ thuộc vào kiểu liên kết, chiều dày chi tiết hàn, phương pháp và khả năng công nghệ hàn. Những yếu tố cơ bản khi vát mép là góc vát α , kích thước chân mép là b (là phần còn lại không vát) hoặc chiều cao gấp mép.

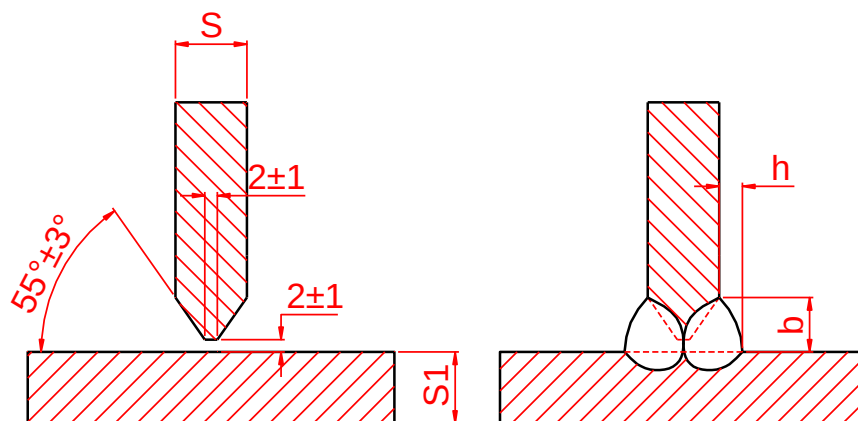
- Mỗi hàn góc chữ T vát một cạnh



Bảng 6.1: Các thông số mối hàn góc chữ T vát một cạnh

S	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
b	6	8		10		12		16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
h	4				5				6								
a	1.5±0.5			2±1													
k1	>3					4				6							

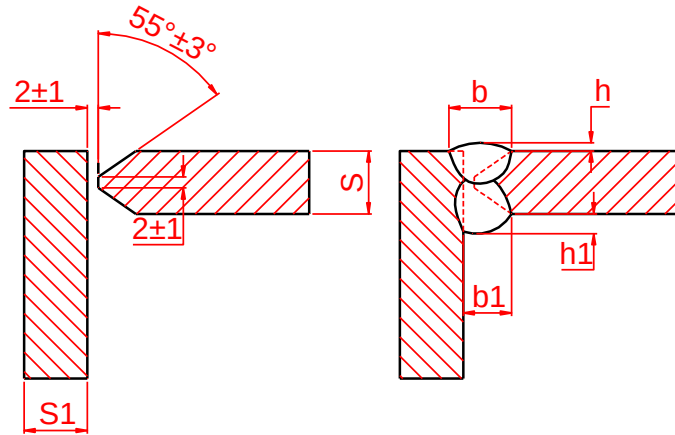
- Mỗi hàn góc chữ T vát hai cạnh



Bảng 6.2: Các thông số mối hàn góc chữ T vát hai cạnh

S	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
b	6	7	8	8	10	12	14	16	16	18		20		22		24
h	≈ 5															

- Mối hàn góc chữ L vát hai cạnh



Bảng 6.3: Các thông số mối hàn góc chữ L vát hai cạnh

S	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
b	16		18	20		22		24		26	
b1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
h	1.5 ± 1						2 ± 1				
h1	5										

Bảng 6.4: Quy phạm khi chuẩn bị mép hàn

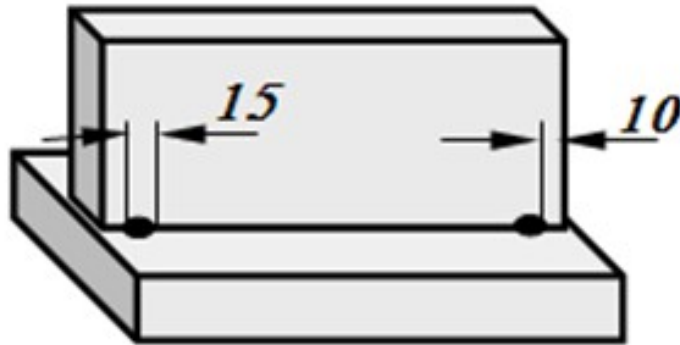
(mm)	Dạng mép	D_a (mm)	d_q (mm)	I_h (A)	Lưu lượng Ar (l/min)
1	Không vát	1 hoặc 1,6	1,6 hoặc 2,0	30 40	5 6
2	Không vát	1 hoặc 2,6	1,6 hoặc 2,0	70 80	5 6
3	Không vát	2,4	2,4	70 90	6 7

4	Không vát Hoặc vát	2,4	2,4	70 90	6 7
5	Vát cạnh	2,4	2,4	75 90	6 7
6	Vát cạnh	2,4 hoặc 3,2	2,4 hoặc 3,2	75 90	8 8

+ Làm sạch vật hàn.

Sau khi chuẩn bị liên kết ta tiến hành làm sạch về hai phía của mép vật hàn từ 20 ÷ 30 mm bằng các phương pháp: Làm sạch cơ học hoặc hoá học.

+ Gá phôi và hàn đính.



Hình 6.1: Mối hàn đính

- Sau khi kiểm tra phôi xong ta tiến hành đặt phôi lên bàn gá như hình vẽ

- Chọn thông số hàn đính

- Tiến hành hàn đính khoảng cách từ mép vật hàn đến mối đính là 10mm, chiều dài của các mối đính là 15mm, khoảng cách giữa các mối đính nhỏ hơn 300mm.

2. Kỹ thuật hàn

2.1. Chế độ hàn

- Đường kính điện cực Dd
- Đường kính que hàn dq
- Cường độ dòng điện hàn Ih
- Lưu lượng khí

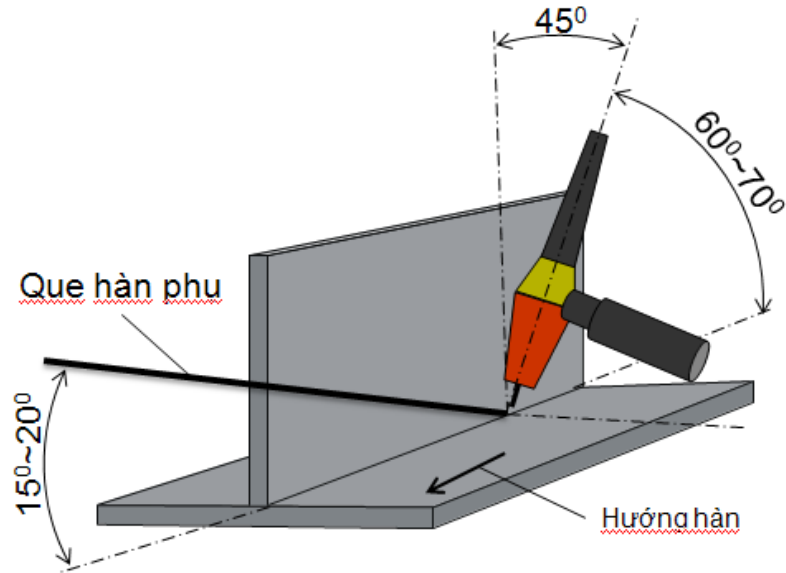
2.2. Thao tác

+ Góc nghiêng mỏ hàn và que hàn:

- Góc nghiêng của mỏ hàn so với trục đường hàn ngược với hướng hàn: $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$.

- Góc nghiêng của mỏ hàn so với tấm thành và tấm cánh: 45°

- Góc nghiêng của que hàn so với trục đường hàn theo hướng hàn: $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$.



Hình 6.2: Góc nghiêng của mỏ hàn và que hàn

+ Dao động của mỏ hàn và que hàn:

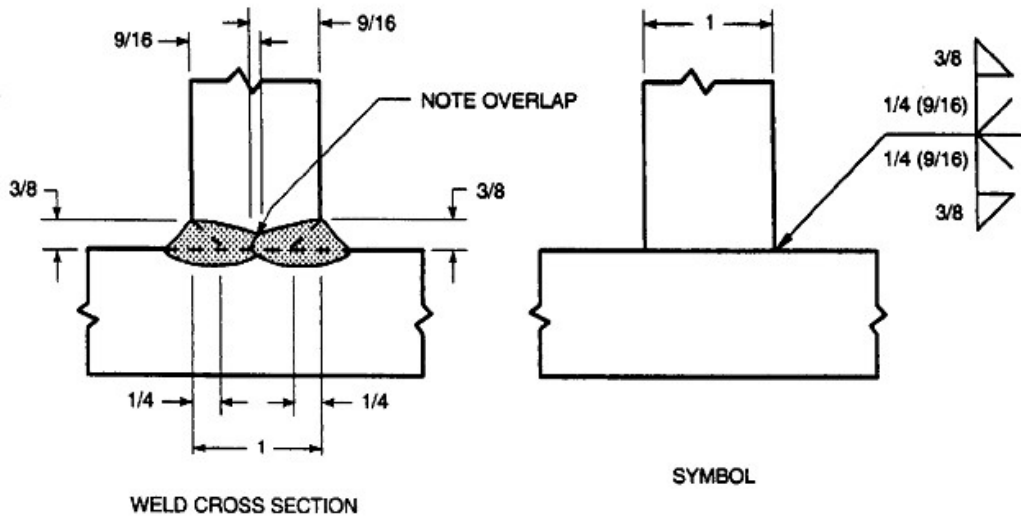
- Dao động của mỏ hàn theo kiểu răng cưa hoặc bán nguyệt.
- Dao động của que hàn theo kiểu đường thẳng.



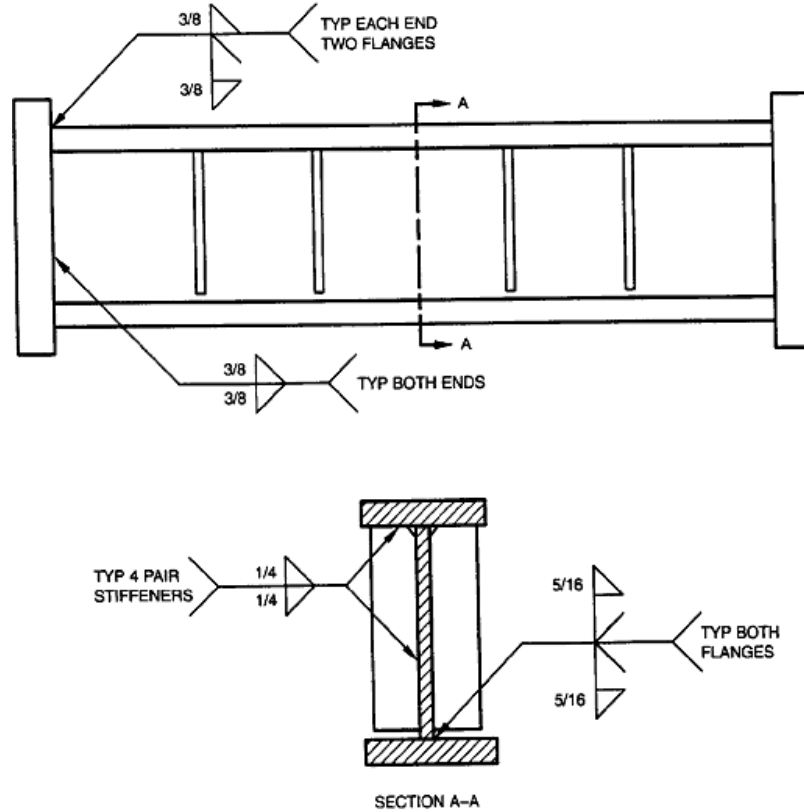
Hình 6.3: Dao động mỏ hàn và que hàn

B. THẢO LUẬN NHÓM

- Hãy đọc các thông số và phân tích các yêu cầu của mối hàn góc có vát mép.



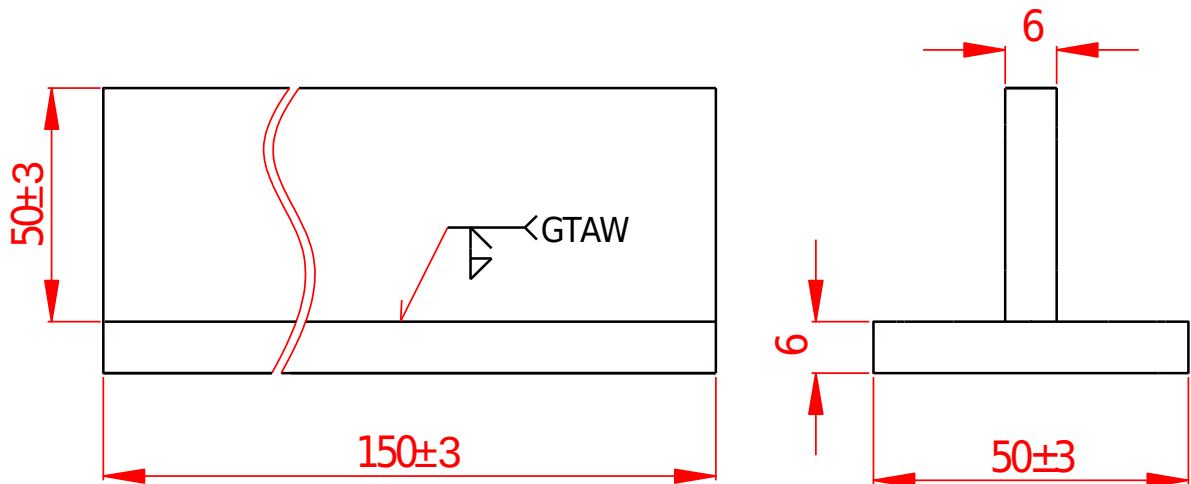
Hình 3.6: Các thông số mối hàn góc có vát mép (AWS)



Hình 6.4: Các thông số mối hàn góc có vát mép (AWS)

C. THỰC HÀNH

1. Đọc bản vẽ

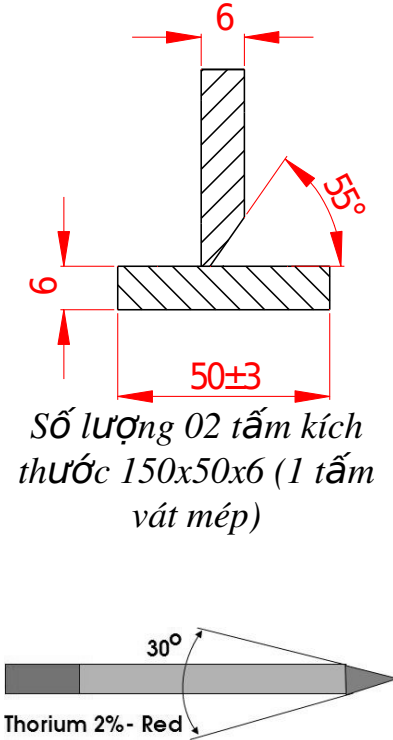
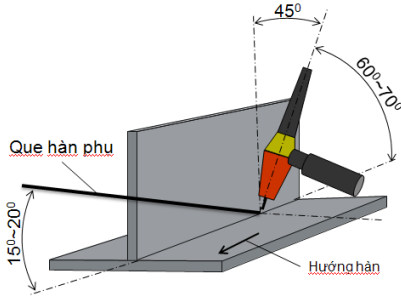


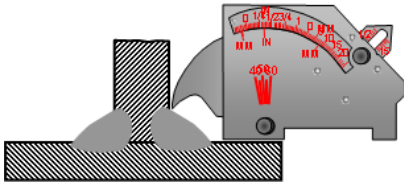
Yêu cầu kỹ thuật:

- Mối hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn

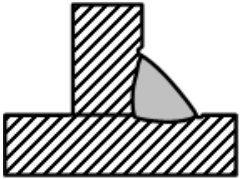
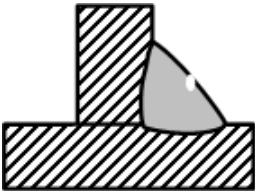
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

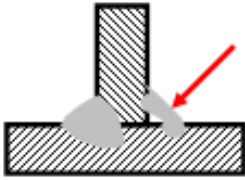
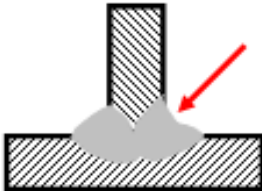
2. Trình tự thực hiện

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu đạt được
1	-Kiểm tra phôi, chuẩn bị mép hàn -Chọn chế độ hàn, gá đỉnh	-Máy cắt phôi. -Thước lá. - Bàn chải sắt. -Máy mài tay -Máy hàn TIG -Kìm kẹp phôi -Bàn chải sắt -Đồ gá -Máy mài -Găng tay da...	 <p>Số lượng 02 tấm kích thước 150x50x6 (1 tấm vát mép)</p>	-Phôi phẳng, đúng kích thước không có pa via, mép hàn sạch. -Chọn thông số hàn phù hợp; - Mối đỉnh đạt yêu cầu kỹ thuật; -An toàn khi gá lắp phôi. -Dây hàn \varnothing 2,4 mm -Máy hàn Daihen OTC 300 -Chọn dòng DC -Dòng điện 100A -Khí BV 8 l/ph -Chụp sứ 5 -Dao động răng cưa -Mài kim đúng góc độ mũi nhọn
2	Tiến hành hàn	-Máy hàn TIG -Kìm kẹp phôi - Bàn chải sắt -Đồ gá -Máy mài -Găng tay da...		-Đúng thao tác, an toàn khi hàn; -Góc nghiêng, dao động que hàn và mỏ hàn phù hợp; -Bắt đầu và kết thúc đường hàn đúng kỹ thuật. -Đúng góc độ mỏ hàn

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu đạt được
				-Kết thúc đúng kỹ thuật, sau 5s kể từ khi hồ quang tắt mới rút mỏ ra khỏi mối hàn
3	Kiểm tra	-Dưỡng kiểm tra mối hàn		-Phát hiện được các khuyết tật của mối hàn

3. Khuyết tật thường gặp và biện pháp khắc phục

TT	Tên	Hình vẽ minh họa	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Mối hàn cháy cạnh		<ul style="list-style-type: none"> - Dòng điện hàn lớn - Dây hàn phụ đưa chậm 	<ul style="list-style-type: none"> - Dùng hồ quang ở hai mép hàn - Giảm dòng điện
2	Mối hàn rỗ khí, hoặc có muội bám trên mặt		<ul style="list-style-type: none"> - Khí bảo vệ không tinh khiết; - Mép hàn vệ sinh không sạch; - Lưu lượng khí không đủ. - Do hàn trong môi trường có gió thổi với vận tốc gió >5m/giây. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng khí trơ có độ tinh khiết (99,99%); - Vệ sinh mép hàn sạch (đến ánh kim); - Tăng lưu lượng khí bảo vệ - Che chắn gió tại khu vực hàn

TT	Tên	Hình vẽ minh họa	Nguyên nhân	Cách khắc phục
3	Mối hàn không ngẫu		<ul style="list-style-type: none"> - Do dòng điện hàn nhỏ, tốc độ hàn nhanh - Góc độ mở hàn chưa hợp lý 	<ul style="list-style-type: none"> - Tăng dòng điện hàn - Giảm tốc độ hàn - Điều chỉnh góc độ mở hàn phù hợp
4	Mối hàn ăn lệch một cạnh		<ul style="list-style-type: none"> - Góc độ của mở hàn và que hàn chưa thích hợp; - Cách dao động mở hàn chưa phù hợp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Điều chỉnh góc độ của mở hàn và que hàn (70 (80°, 45°, 15°); - Điều chỉnh dao động mở hàn theo kiểu răng cưa nhỏ

4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động, sử dụng găng tay dành cho hàn TIG.
- Khu vực hàn phải thông gió tốt để đảm bảo đủ lượng ôxy cho người thợ.
- Không được bấm công tắc khi mở hàn chưa đưa vào vật hàn.

D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
I	Kiến thức			
1	Trình bày đầy đủ công tác chuẩn bị , gá đính phôi	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	1	
2	Chọn chế độ hàn của mối hàn góc có vát mép của phương pháp hàn TIG	Làm bài tự luận và trắc nghiệm, đối chiếu với nội dung bài học	2,5	
2.1	Trình bày đúng cách chọn đường kính điện cực		0,5	
2.2	Trình bày cách chọn đường		0,5	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
	kính que hàn phù hợp			
2.3	Trình bày cách chọn cường độ dòng điện hàn đúng		1	
2.4	Trình bày cách chọn lưu lượng khí chính xác		0,5	
3	Trình bày kỹ thuật hàn mối hàn góc có vát mép của phương pháp hàn TIG đúng	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	3	
3.1	Nêu đầy đủ kỹ thuật bắt đầu, nối liền, kết thúc		1	
3.2	Nêu đúng góc độ mở hàn		1	
3.3	Nêu cách dao động mở hàn phù hợp		1	
4	Trình tự thực hiện mối hàn góc có vát mép	Làm bài tự luận và vấn đáp, đối chiếu với nội dung bài học	2	
4.1	Nêu đầy đủ công tác chuẩn bị : <i>Đọc bản vẽ ; Kiểm tra phôi, chuẩn bị mép hàn; Chọn thông số hàn; Gá đính.</i>		0,5	
4.2	Trình bày đúng góc độ que hàn, góc độ mở hàn, cách giao động, hướng hàn.		1	
4.3	Nêu chính xác cách kiểm tra mối hàn		0,5	
5	Trình bày đúng phương pháp kiểm tra chất lượng mối hàn (kiểm tra ngoại dạng mối hàn)	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	1	
6	Trình bày đầy đủ công tác an toàn lao động và vệ sinh phân xưởng	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung bài học	0,5	
Cộng:			10 đ	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
II	Kỹ năng			
1	Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, thiết bị đúng theo yêu cầu của bài thực tập	Kiểm tra công tác chuẩn bị, đối chiếu với kế hoạch đã lập	1	
2	Vận hành và sử dụng thành thạo thiết bị, dụng cụ hàn TIG	Quan sát các thao tác, đối chiếu với quy trình vận hành	1,5	
3	Chuẩn bị đầy đủ vật liệu đúng theo yêu cầu của bài thực tập	Kiểm tra công tác chuẩn bị, đối chiếu với kế hoạch đã lập	1	
4	Chọn đúng chế độ hàn khi hàn góc có vát mép của phương pháp hàn TIG	Kiểm tra các yêu cầu, đối chiếu với tiêu chuẩn.	1,5	
5	Sự thành thạo và chuẩn xác các thao tác khi hàn góc có vát mép của phương pháp hàn TIG	Quan sát các thao tác đối chiếu với quy trình thao tác.	2	
6	Kiểm tra chất lượng mối hàn	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với quy trình kiểm tra	3	
6.1	Mối hàn đúng kích thước (cạnh K của mối hàn)		1	
6.2	Mối hàn không bị khuyết tật (hàn một cạnh, lỗ khí, hàn không thấu)		1	
6.3	Kết cấu hàn biến dạng trong phạm vi cho phép		1	
Cộng:			10 đ	
III	Thái độ			
1	Tác phong công nghiệp		5	
1.1	Đi học đầy đủ, đúng giờ	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với nội quy của	1	
1.2	Không vi phạm nội quy lớp học		1	

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
		trường.		
1.3	Bố trí hợp lý vị trí làm việc	Theo dõi quá trình làm việc, đối chiếu với tính chất, yêu cầu của công việc.	1	
1.4	Tính cẩn thận, chính xác	Quan sát việc thực hiện bài tập	1	
1.5	Ý thức hợp tác làm việc theo tổ, nhóm	Quan sát quá trình thực hiện bài tập theo tổ, nhóm	1	
2	Đảm bảo thời gian thực hiện bài tập	Theo dõi thời gian thực hiện bài tập, đối chiếu với thời gian quy định.	2	
3	Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp	Theo dõi việc thực hiện, đối chiếu với quy định về an toàn và vệ sinh công nghiệp	3	
3.1	Tuân thủ quy định về an toàn		1	
3.2	Đầy đủ bảo hộ lao động(quần áo bảo hộ, thẻ học sinh, giày, mũ, yếm da, găng tay da,...)		1	
3.3	Vệ sinh xưởng thực tập đúng quy định		1	
Cộng:			10 đ	

KẾT QUẢ HỌC TẬP

Tiêu chí đánh giá	Kết quả thực hiện	Hệ số	Kết quả học tập
<i>Kiến thức</i>		0,3	
<i>Kỹ năng</i>		0,5	

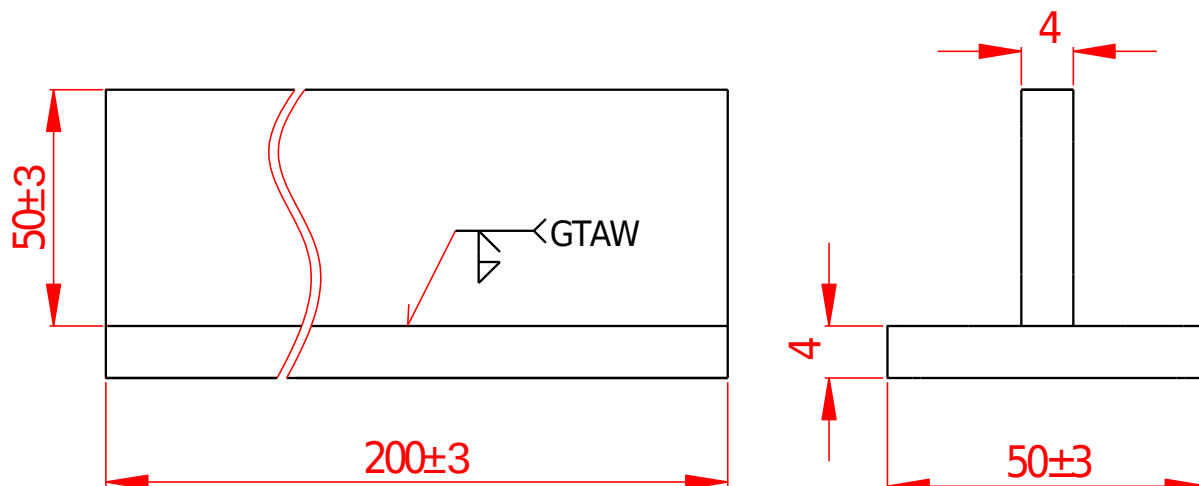
Thái độ		0,2	
Cộng:			

E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1: Trình bày kỹ thuật và trình tự thực hiện mối hàn TIG vị trí 2F?

Câu 2: Thực hiện mối hàn góc có vát mép ở vị trí 2F? Kích thước như bản vẽ sau:

Câu 3: Kiểm tra và phát hiện các khuyết tật trên sản phẩm?



Yêu cầu kỹ thuật:

- Mối hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

KIỂM TRA KẾT THÚC MÔ ĐUN

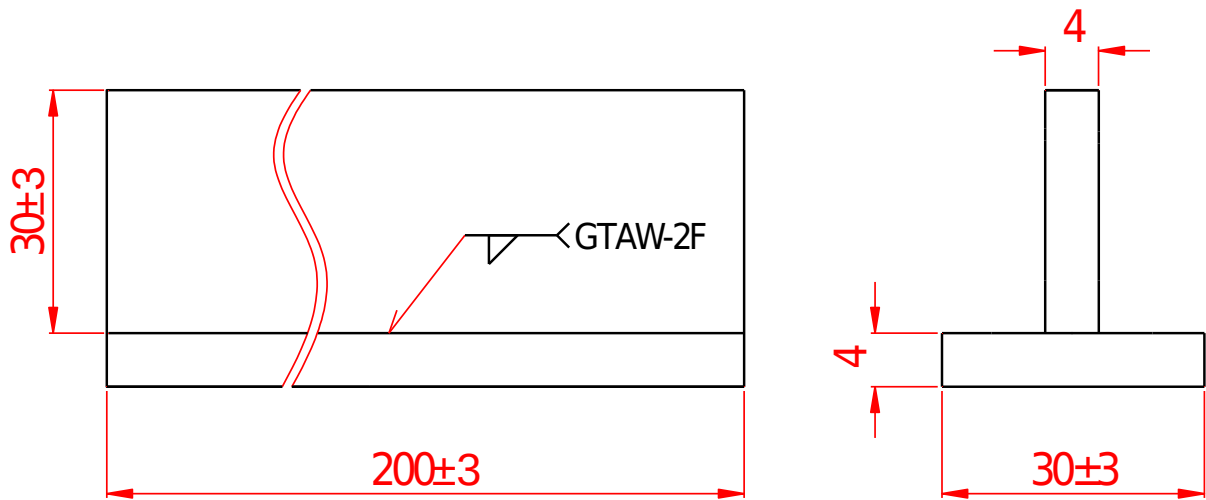
Đề số 01

Thời gian: 4 giờ

Câu 1: (3 điểm) Nêu thực chất, đặc điểm và phạm vi ứng dụng của phương pháp hàn hồ quang điện cực không nóng chảy trong môi trường khí trơ ?

Câu 2: (2 điểm) Trình bày công tác chuẩn bị và chọn chế độ hàn cho mối hàn giáp mối không vát mép với chiều dày phôi là 3 mm bằng phương pháp hàn TIG?

Câu 3: (5 điểm) Thực hiện mối hàn theo bản vẽ sau:



Yêu cầu kỹ thuật:

- Mỗi hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

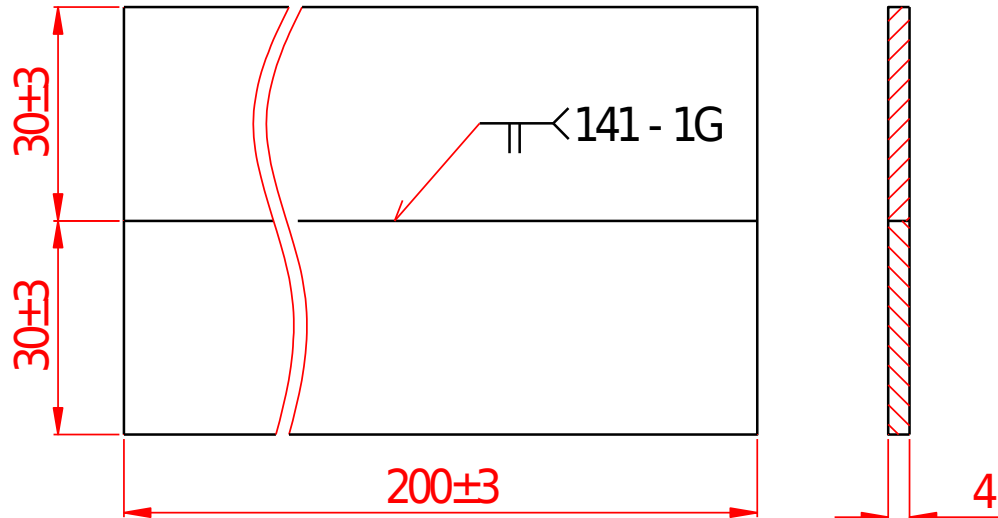
Đề số 02

Thời gian: 4 giờ

Câu 1: (2 điểm) Vẽ sơ đồ nguyên lý hàn hồ quang điện cực không nóng chảy trong môi trường khí trơ ?

Câu 2: (3 điểm) Trình bày thiết bị chủ yếu và đặc điểm của chúng trong công nghệ hàn TIG ?

Câu 3: (5 điểm) Thực hiện mối hàn theo bản vẽ sau:



Yêu cầu kỹ thuật:

- Mối hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

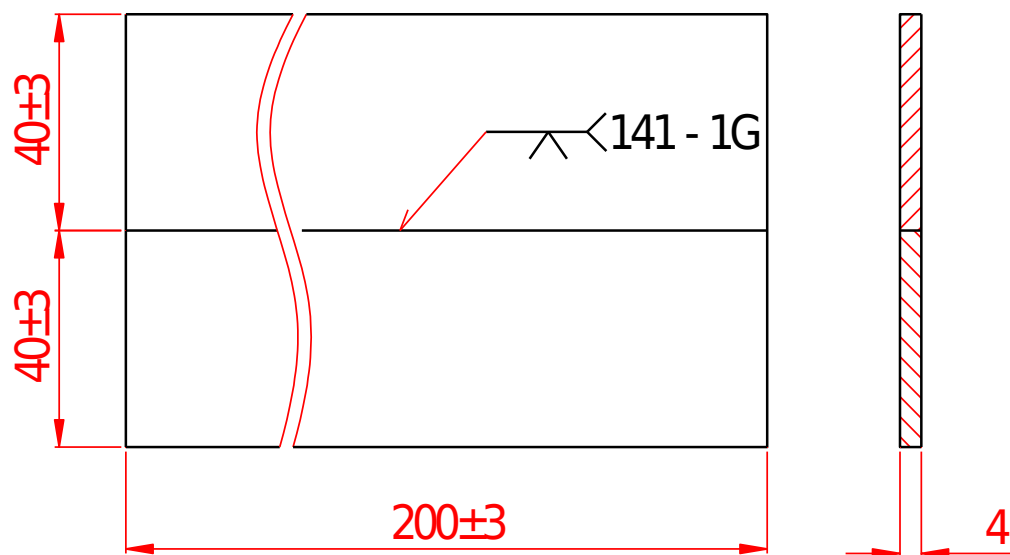
ĐỀ SỐ 03

Thời gian: 4 giờ

Câu 1: (2 điểm) So sánh đặc điểm của khí Argon và heli khi sử dụng làm khí bảo vệ trong hàn TIG ?

Câu 2: (3 điểm) Trình bày một số yêu cầu khi sử dụng điện cực vonfram ?

Câu 3: (5 điểm) Thực hiện mối hàn theo bản vẽ sau:



Yêu cầu kỹ thuật:

- Mối hàn đảm bảo các kích thước không khuyết tật
- Đường hàn thẳng, bóng bám đều hai bên mép hàn
- Độ cong vênh cho phép 1,5 mm/chiều dài phôi
- Làm sạch toàn bộ mối hàn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Thúc Hà, Bùi Văn Hạnh- Giáo trình công nghệ hàn-NXBGD-2002

- [2]. Hoàng Tùng- Sổ tay định mức tiêu hao vật liệu và năng lượng điện trong hàn- NXBGD- 2004. [1]. TS. Nguyễn Đức Thắng, “*Đảm bảo chất lượng hàn*”, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, 2009.
- [3]. Trương Công Đạt- Kỹ thuật hàn-NXBKHKT-1977.
- [4]. Khoa hàn-Trường LILAMA-1 – Giáo trình hàn NXB Lao Động
- [5]. Ban gia công kim loại tấm- Trường cao đẳng công nghiệp Hà Nội – Thực hành hàn TIG – NXB Lao động xã hội - 2004.
- [6]. Nguyễn Văn Thông- Công nghệ hàn thép và hợp kim khó hàn – KHKT- 2005.
- [7]. Ngô Lê Thông- Công nghệ hàn điện nóng chảy (Tập 1 cơ sở lý thuyết) - NXBGD-2004.
- [8]. Trung tâm đào tạo và chuyển giao công nghệ Việt – Đức, “*Chương trình đào tạo Chuyên gia hàn quốc tế*”, 2006.
- [9]. *Metal and How to weld them* - the James F.Lincoln Arc Welding Foundation (USA) – 1990.
- [10].*The Procedure Handbook of Arc Welding* – the Lincoln Electric Company (USA) by Richard S.Sabo – 1995.
- [11].*Welding science & Technology* – Volume 1 – American Welding Society (AWS) by 2006.
- [12]. ASME Section IX, “*Welding and Brazing Qualifications*”, American Societyt mechanical Engineer”, 2007.
- [13]. AWS D1.1, “*Welding Structure Steel*”, American Welding Society, 2008.
- [14] Tìm kiếm tài liệu, hình ảnh internet với từ khóa DT, NDT, AWS
- D1.1
- [15] Tìm kiếm video trên *youtube.com* từ khóa DT, NDT, Chappy, haness testing, VT, UT, MT, X-ray, ET, TIG, GTAW.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	4
TỪ VIẾT TẮT TRONG GIÁO TRÌNH.....	5
MÔ ĐUN: HÀN TIG.....	6
Bài 1: VẬN HÀNH THIẾT BỊ HÀN TIG.....	10
A. LÝ THUYẾT.....	11
1. Nguyên lý làm việc chung của hàn TIG	11
1.1. Lịch sử phát triển hàn TIG.....	11
1.2. Thực chất.....	11
1.3. Ưu điểm.....	12
1.4. Nhược điểm.....	12
1.5. Phạm vi ứng dụng.....	13
2. Thiết bị hàn TIG.....	14
2.1. Cấu tạo chung.....	14
2.2. Mô hàn	15
2.3. Bộ cung cấp khí.....	17
2.4. Nguồn điện hàn.....	18
2.5. Bộ phận điều khiển.....	23
3. Vật liệu hàn TIG.....	24
3.1. Khí bảo vệ	24
3.1.1. Điều chế và bảo quản khí Argon (Ar)	25
3.1.2. Điều chế khí Heli (He).....	26
3.1.3. So sánh đặc điểm của khí argon và heli.....	26
3.2. Điện cực hàn TIG	28
3.3. Que hàn TIG	37
4. Chế độ hàn TIG.....	39
4.1. Chiều dài hồ quang (Lhq).....	39
4.2. Tốc độ hàn	39
4.3. Dòng điện hàn	40
5. Kỹ thuật hàn.....	41
5.1. Chuẩn bị mép hàn.....	41
5.2. Kỹ thuật gây và kết thúc hồ quang.....	44
B. THẢO LUẬN NHÓM.....	45
C. THỰC HÀNH.....	46
1. Kết nối thiết bị hàn TIG.....	46
1.1. Đấu nối nguồn điện.....	46
1.2. Nối chai khí vào máy.....	48
1.3. Mài sửa đầu điện cực.....	48
2. Vận hành thiết bị hàn TIG.....	49
2.1. Kiểm tra cáp vào và dây nối đất.....	49
2.2. Kiểm tra đồng hồ áp lực.....	50
2.3. Kiểm tra cáp ra.....	50
2.4. Điều chỉnh công tắc chuyển đổi về vị trí phù hợp.....	50
2.5. Kiểm tra chụp khí và điện cực.....	52
2.6. Lắp điện cực.....	52
2.7. Bật công tắc nguồn "ON-OFF" về vị trí "ON".....	53
2.8. Mở van khí và điều chỉnh lưu lượng khí.....	53
2.9. Điều chỉnh dòng điện hàn.....	54
2.9.1. Điều chỉnh chế độ hàn 2T.....	55
2.9.2. Điều chỉnh chế độ hàn 4T.....	55

2.10. Mồi hồ quang.....	56
2.11. Một số định nghĩa và ký hiệu trên máy hàn TIG.....	57
3. Bảo dưỡng máy hàn TIG.....	59
3.1. Tháo các bộ phận.....	59
3.2. Hút bụi, lau chùi bộ phận bên ngoài.....	59
3.3. Vệ sinh mỏ.....	59
3.4. - Tháo chụp khí, mài lại kim.....	59
4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.....	59
D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP.....	60
E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.....	63
Bài 2: HÀN GIÁP MỐI KHÔNG VÁT MÉP (HÀN TIG).....	64
A. LÝ THUYẾT.....	65
1. Chuẩn bị trước khi hàn.....	65
1.1. Dang liên kết.....	65
1.2. Lót đáy mối hàn.....	66
1.3. Kiểm tra thiết bị trước khi hàn.....	66
2. Kỹ thuật hàn TIG.....	66
2.1. Chế độ hàn TIG: (Chế độ hàn TIG gồm bộ thông số công nghệ sau):.....	66
2.2. Thao tác hàn.....	68
2.2.1. Gây hồ quang và tiến hành hàn.....	68
2.2.2. Bổ xung kim loại.....	68
2.2.3. Kết thúc đường hàn.....	69
B. THẢO LUẬN NHÓM.....	69
C. THỰC HÀNH.....	69
1. Đọc bản vẽ.....	69
2. Trình tự thực hiện.....	71
3. Khuyết tật thường gặp và biện pháp khắc phục.....	72
4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.....	73
D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP.....	73
E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.....	77
Bài 3: HÀN GIÁP MỐI CÓ VÁT MÉP (HÀN TIG).....	77
A. LÝ THUYẾT.....	78
1. Khái niệm mối hàn giáp mối có vát mép (hàn TIG).....	78
2. Chuẩn bị mép hàn.....	79
3. Kỹ thuật hàn.....	80
3.1. Chế độ hàn.....	80
3.2. Thao tác hàn.....	81
3.3. Dao động mỏ hàn và que hàn.....	81
B. THẢO LUẬN NHÓM.....	82
C. THỰC HÀNH.....	82
1. Đọc bản vẽ.....	82
2. Trình tự thực hiện.....	83
3. Khuyết tật thường gặp và biện pháp khắc phục.....	84
4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.....	84
D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP.....	85
E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.....	89
Bài 4: HÀN GẤP MÉP TẤM MỎNG (HÀN TIG).....	89
A. LÝ THUYẾT.....	90
1. Chuẩn bị mép hàn.....	90
2. Một số kiểu liên kết hàn gấp mép và ký hiệu trên bản vẽ (AWS).....	91
3. Kỹ thuật hàn gấp mép tấm mỏng.....	92
3.1. Chế độ hàn.....	92
3.2. Thao tác hàn.....	92

3.3. Dao động mở hàn và que hàn.....	92
B. THẢO LUẬN NHÓM.....	93
C. THỰC HÀNH.....	93
1. Đọc bản vẽ.....	93
2. Trình tự thực hiện.....	93
3. Khuyết tật thường gặp và biện pháp khắc phục.....	95
4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.....	96
D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP.....	96
E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.....	100
Bài 5: HÀN GÓC KHÔNG VÁT MÉP (HÀN TIG).....	101
A. LÝ THUYẾT.....	101
1. Chuẩn bị mép hàn.....	101
2. Kỹ thuật hàn.....	102
2.1. Chế độ hàn.....	102
2.2. Thao tác hàn.....	103
2.3. Dao động mở hàn và que hàn.....	103
B. THẢO LUẬN NHÓM.....	104
C. THỰC HÀNH.....	104
1. Đọc bản vẽ.....	104
2. Trình tự thực hiện.....	105
3. Khuyết tật thường gặp và biện pháp khắc phục.....	106
4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.....	106
D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP.....	107
E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.....	111
Bài 6: HÀN GÓC CÓ VÁT MÉP (HÀN TIG).....	112
A. LÝ THUYẾT.....	113
1. Chuẩn bị mép hàn.....	113
2. Kỹ thuật hàn.....	115
2.1. Chế độ hàn.....	115
2.2. Thao tác.....	115
B. THẢO LUẬN NHÓM.....	116
C. THỰC HÀNH.....	117
1. Đọc bản vẽ.....	117
2. Trình tự thực hiện.....	118
3. Khuyết tật thường gặp và biện pháp khắc phục.....	119
4. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.....	120
D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP.....	120
E. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.....	124
KIỂM TRA KẾT THÚC MÔ ĐUN.....	124
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	127

