

TRƯỜNG CAO ĐẲNG BÁN CÔNG CÔNG NGHỆ
VÀ QUẢN TRỊ DOANH NGHIỆP
KHOA CÔNG NGHỆ

KỸ THUẬT HÀN MIG

Giảng viên: **KS. Phan Thành Tường**

Hàn MIG

Còn được gọi là hàn dây hoặc hàn CO2, là một phương pháp hàn hồ quang nóng chảy rất phổ biến trong công nghiệp. Trong quá trình hàn MIG, hồ quang điện được tạo ra giữa một dây điện cực kim loại (dây hàn) và vật liệu cần hàn. Hồ quang này làm nóng chảy cả dây hàn và một phần của vật liệu, tạo thành mối hàn.

Công nghệ hàn MIG (Metal Inert Gas)

Đã trở thành một trong những phương pháp hàn phổ biến nhất trong ngành công nghiệp hiện đại. Với ưu điểm về tốc độ, chất lượng mối hàn và khả năng ứng dụng đa dạng, hàn MIG đang được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực từ sản xuất ô tô đến đóng tàu.

Trong bài viết này, chúng ta sẽ đi sâu vào quy trình hàn MIG chuyên nghiệp, từ chuẩn bị đến thực hiện, kèm theo các số liệu và ví dụ cụ thể.

1. Lựa chọn thiết bị hàn

Việc chọn đúng thiết bị hàn MIG là bước đầu tiên và quan trọng nhất. Chất lượng mối hàn phụ thuộc vào việc lựa chọn thiết bị phù hợp.

Các yếu tố cần xem xét:

- Công suất (thường từ 100A đến 500A)
- Chu kỳ làm việc (thường từ 30% đến 100%)
- Khoảng điều chỉnh tốc độ cấp dây (0.5 – 25 m/phút)
- Loại súng hàn (air-cooled hoặc water-cooled)

Ứng dụng	Công suất đề xuất	Chu kỳ làm việc
Hàn mỏng (<3mm)	100-200A	30-60%
Hàn trung bình (3-10mm)	200-350A	60-80%
Hàn dày (>10mm)	350-500A	80-100%

2. Khí bảo vệ và kiểu chuyển dịch

Lựa chọn khí bảo vệ đúng có thể tăng hiệu suất hàn lên đến 15% và giảm khói hàn tới 25% (Nguồn: American Welding Society).

Các loại khí bảo vệ phổ biến:

- 100% CO₂: Cho độ ngấu sâu, phù hợp với thép cacbon
- Ar + CO₂ (thường 75%/25% hoặc 80%/20%): Cân bằng giữa độ ngấu và chất lượng bề mặt
- Ar + O₂ (thường 98%/2%): Cho bề mặt mỗi hàn đẹp, phù hợp với thép không gỉ

Kiểu chuyển dịch kim loại:

- Short circuit: Cho vật liệu mỏng (<3mm)
- Globular: Cho vật liệu dày (>6mm)
- Spray: Cho tốc độ hàn cao và chất lượng mỗi hàn đẹp

3. Thiết kế hình học và cơ tính

Theo nghiên cứu của TWI (The Welding Institute), thiết kế mỗi hàn đúng có thể giảm 30% lượng vật liệu hàn sử dụng và tăng 20% độ bền mỗi hàn.

Các kiểu mỗi ghép hàn phổ biến:

- Mỗi hàn giáp mép
- Mỗi hàn chữ T
- Mỗi hàn góc
- Mỗi hàn chồng mép

4. Tốc độ cấp dây và dòng hàn

Mối quan hệ giữa tốc độ cấp dây và dòng hàn là tuyến tính. Ví dụ:

- Dây hàn 0.8mm: 1 m/phút \approx 60A
- Dây hàn 1.2mm: 1 m/phút \approx 150A

5. Điện áp hàn

Điện áp hàn ảnh hưởng trực tiếp đến chiều rộng mỗi hàn và độ cao đắp. Công thức tham khảo:

- Điện áp (V) = 14 + 0.05 * Dòng hàn (A)

Tốc độ hàn

Tốc độ hàn phụ thuộc vào năng suất đắp và tiết diện mỗi hàn. Ví dụ:

- Với dây hàn 1.2mm, dòng 250A: Năng suất đắp \approx 3.5 kg/giờ
- Tiết diện mỗi hàn 30mm²: Tốc độ hàn \approx 50 cm/phút

Chọn dây hàn

Lựa chọn dây hàn phù hợp có thể tăng độ bền mỗi hàn lên đến 25% (Nguồn: Lincoln Electric).

Các loại dây hàn phổ biến:

- ER70S-6: Cho thép cacbon thông thường
- ER308L: Cho thép không gỉ austenitic

• ER5356: Cho hợp kim nhôm

Loại dây	Ứng dụng	Độ bền kéo (MPa)
ER70S-6	Thép cacbon	480-590
ER308L	Thép không gỉ	520-720
ER5356	Nhôm	260-310

Giai đoạn hàn kim loại

1. Hàn dài

Hàn dài là kỹ thuật chủ đạo trong hàn MIG, chiếm khoảng 80% thời gian hàn trong các dự án công nghiệp.

Các kỹ thuật di chuyển mỏ hàn:

- Hình răng cưa: Phù hợp cho hàn đứng
- Hình số 8: Cho mối hàn rộng và độ ngấu đều
- Hình bán nguyệt: Cho mối hàn đẹp và ít khuyết tật

Lưu ý quan trọng:

- Giữ góc mỏ hàn 10-15 độ so với phương vuông góc
- Duy trì khoảng cách từ mỏ hàn đến vật liệu 10-15mm

2. Hàn đính

Hàn đính chiếm khoảng 20% thời gian trong quá trình hàn, nhưng đóng vai trò quan trọng trong việc định vị và giảm biến dạng.

Quy tắc hàn đính:

- Khoảng cách giữa các mối đính: 15-20 lần chiều dày vật liệu
- Thời gian hàn đính: 0.5-1 giây cho mỗi mối

3. Kiểm tra chất lượng mối hàn

Theo tiêu chuẩn AWS D1.1, mối hàn MIG cần đạt các yêu cầu sau:

- Độ ngấu: >90% chiều dày vật liệu
- Độ lồi: <3mm cho mối hàn giáp mép
- Góc hàn: 135 ± 10 độ cho mối hàn góc

Các phương pháp kiểm tra:

- Kiểm tra bằng mắt thường (VT): Phát hiện 70-80% khuyết tật bề mặt
- Kiểm tra bằng siêu âm (UT): Phát hiện khuyết tật bên trong với độ chính xác

Hàn MIG là một kỹ thuật đòi hỏi sự kết hợp giữa kiến thức lý thuyết và kỹ năng thực hành. Bằng cách tuân thủ quy trình chặt chẽ từ chuẩn bị đến thực hiện, kết hợp với việc sử dụng các thông số hàn phù hợp, bạn có thể tạo ra những mối hàn chất lượng cao, đáp ứng các tiêu chuẩn khắt khe nhất trong công nghiệp.

1. Tại sao hàn MIG được ưa chuộng trong công nghiệp?

Hàn MIG được ưa chuộng vì có năng suất cao và chất lượng mối hàn tốt. Theo thống kê, hàn MIG có thể tăng năng suất lên đến 30-50% so với hàn hồ quang tay truyền thống. Ngoài ra, tỷ lệ mối hàn đạt chuẩn có thể lên đến 95% khi được thực hiện bởi thợ hàn có kinh nghiệm.

2. Làm thế nào để xác định tốc độ hàn tối ưu trong hàn MIG?

Tốc độ hàn tối ưu phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Công thức tham khảo:

$$\bullet \text{ Tốc độ hàn (cm/phút) = (Năng suất đắp (kg/giờ) x 100) / (7.85 x Tiết diện mối hàn (mm}^2\text{))}$$

Ví dụ: Với năng suất đắp 3.5 kg/giờ và tiết diện mối hàn 30mm², tốc độ hàn tối ưu là khoảng 50 cm/phút.

3. Làm thế nào để giảm thiểu biến dạng trong quá trình hàn MIG?

Để giảm thiểu biến dạng, có thể áp dụng các biện pháp sau:

- Sử dụng kỹ thuật hàn đỉnh với khoảng cách giữa các mối đỉnh bằng 15-20 lần chiều dày vật liệu
- Áp dụng phương pháp hàn backstep (hàn lùi) để phân bố nhiệt đều hơn
- Kiểm soát nhiệt độ liên lớp không vượt quá 250°C

Áp dụng đúng kỹ thuật có thể giảm biến dạng tới 40-50%.

4. Làm thế nào để xác định độ bền của mối hàn MIG?

Độ bền mối hàn MIG có thể được xác định thông qua các phương pháp kiểm tra không phá hủy (NDT) và phá hủy:

- Kiểm tra siêu âm (UT): Phát hiện khuyết tật nội bộ với độ chính xác 95%
- Thử kéo: Xác định độ bền kéo, thường đạt 80-90% độ bền của kim loại cơ bản
- Thử uốn: Đánh giá độ dẻo dai, góc uốn thường yêu cầu >120° mà không có vết nứt

5. Làm thế nào để tối ưu hóa chi phí trong quá trình hàn MIG?

Để tối ưu hóa chi phí hàn MIG, có thể áp dụng các biện pháp sau:

- Sử dụng dây hàn lõi thuốc (FCAW) thay cho dây đặc trong một số ứng dụng, có thể tăng năng suất lên 20-30%
- Áp dụng công nghệ hàn xung để giảm 15-20% lượng vật liệu hàn sử dụng
- Đầu tư vào đào tạo thợ hàn: Thợ hàn có chứng chỉ quốc tế có thể tăng hiệu suất lên 30-40%

Áp dụng tổng hợp các biện pháp này có thể giúp tiết kiệm 20-25% tổng chi phí hàn.

Tham khảo nguồn

<https://vegatec.com.vn>