

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**DƯƠNG XUÂN QUẢNG**

**NGHIÊN CỨU KHAI THÁC ROBOT**  
**HÀN TA 1400 PHỤC VỤ ĐÀO TẠO**

**Chuyên ngành : Công nghệ Chế tạo máy**

**Mã số : 60.52.04**

**TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**Đà Nẵng - Năm 2013**

Công trình được hoàn thành tại  
**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. ĐINH MINH DIỆM**

**Phản biện 1: PGS.TS TRẦN XUÂN TÙY**

**Phản biện 2: PGS.TS LÊ VIỆT NGƯỜU**

Luận văn được bảo vệ trước Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ Kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 14 tháng 12 năm 2013.

*Có thể tìm hiểu luận văn tại:*

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại Học Đà Nẵng

## MỞ ĐẦU

### 1. Lý do chọn đề tài

Cùng với sự phát triển của nền khoa học kỹ thuật hiện đại, công nghệ hàn trở thành mối quan tâm trọng điểm của các nhà khoa học và cán bộ kỹ thuật với mục tiêu sáng tạo ra các sản phẩm siêu trường, siêu trọng cho các lĩnh vực công nghệ: vũ trụ, hạt nhân, quốc phòng, hàng không, xây dựng...

Việc ứng dụng robot hàn vào quá trình sản xuất đang mở ra một hướng đi mới nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả sản xuất. Do đó rất nhiều doanh nghiệp, tập đoàn đã đầu tư mua sắm dây chuyền sản xuất linh hoạt sử dụng robot hàn như: Vinaxuki, Ford, Toyota, Honda...

Thị trường lao động đang cần đội ngũ lao động kỹ thuật trong lĩnh vực lập trình, vận hành robot hàn. Chính vì vậy các trường Đại học và Cao đẳng, trung cấp cũng đã đưa môn robot hàn vào quá trình đào tạo. Tuy nhiên việc khai thác robot hàn tại các đơn vị đào tạo chưa thực sự hiệu quả. Học sinh, sinh viên chưa được tiếp cận và thực hành nhiều trên robot hàn. Đội ngũ giảng viên, giáo viên hướng dẫn lập trình và vận hành robot hàn còn thiếu.

Tại trường Cao Đẳng nghề Gia Lai, đã đầu tư mua sắm và triển khai nghiên cứu khai thác robot hàn Panasonic TA 1400 để tạo điều kiện thuận lợi giúp quá trình dạy và học lập trình.

Xuất phát từ nhu cầu trên của Trường, nên tôi chọn đề tài:  
**“Nghiên cứu khai thác robot hàn TA 1400 phục vụ đào tạo”**

### 2. Mục đích nghiên cứu

- Nghiên cứu công nghệ hàn bằng điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ.

- Nghiên cứu các đặc tính cơ bản của robot hàn Panasonic TA 1400

- Nghiên cứu khai thác robot hàn để phục vụ công tác đào tạo.

### **3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

#### **a. Đối tượng nghiên cứu**

- Nghiên cứu điều khiển robot hàn Panasonic TA 1400

#### **b. Phạm vi nghiên cứu**

- Công nghệ hàn bằng điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ.

- Nghiên cứu tổng quan robot hàn TA 1400

- Nghiên cứu điều khiển robot hàn TA 1400

- Lập chương trình điều khiển robot TA 1400 và xây dựng một số bài tập phục vụ đào tạo tại trường cao đẳng nghề Gia Lai.

### **4. Phương pháp nghiên cứu**

*Lý thuyết:* Nghiên cứu lý thuyết về công nghệ và thiết bị hàn hồ quang bằng điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ, nghiên cứu lý thuyết về điều khiển robot hàn bằng các giáo trình, các tài liệu thu thập trong quá trình học tập cùng với tài liệu tham khảo trên mạng internet.

*Thực nghiệm:* Nghiên cứu điều khiển robot hàn một số bài tập thực hành mẫu theo tiêu chuẩn AWS phục vụ đào tạo, kiểm tra và hiệu chỉnh chương trình.

### **5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài**

- Góp phần vào sự phát triển trong lĩnh vực hàn tự động.

- Tăng năng suất và chất lượng hiệu quả kinh tế trong lĩnh vực sản xuất cơ khí.

- Thúc đẩy việc ứng dụng robot hàn các cơ sở sản xuất và phục vụ công tác đào tạo.

## **6. Cấu trúc luận văn**

Chương 1: Công nghệ hàn hồ quang bằng điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ.

Chương 2. Giới thiệu chung về robot công nghiệp và robot hàn Panasonic TA 1400

Chương 3. Nghiên cứu kỹ thuật điều khiển robot hàn theo các quỹ đạo khác nhau

Chương 4. Xây dựng bài tập phục vụ đào tạo

Kết luận và kiến nghị

## CHƯƠNG 1

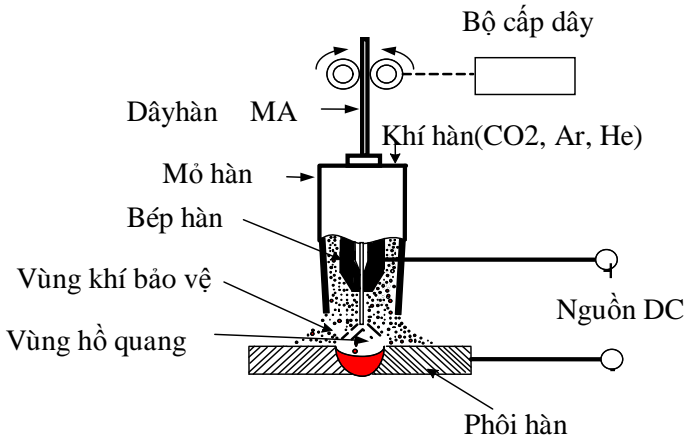
### CÔNG NGHỆ HÀN HỒ QUANG BẰNG ĐIỆN CỰC NÓNG CHẢY TRONG MÔI TRƯỜNG KHÍ BẢO VỆ

#### 1.1. THỰC CHẤT, ĐẶC ĐIỂM VÀ PHẠM VI ỨNG DỤNG

##### 1.1.1. Thực chất

Hàn hồ quang bằng điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ là quá trình hàn nóng chảy trong đó nguồn nhiệt hàn được cung cấp bởi hồ quang tạo ra giữa điện cực nóng chảy (dây hàn) và kim loại nền, hồ quang và kim loại nóng chảy được bảo vệ khỏi tác dụng của môi trường xung quanh như oxy, nitơ. Tiếng Anh gọi là GMAW (Gas Metal Arc Welding).

Khí bảo vệ có thể là khí trơ ( Ar, He hoặc hỗn hợp Ar +He )



*Hình 1.1. Sơ đồ nguyên lý hàn MIG/ MAG*

Dây hàn được cung cấp qua cơ cấu ra dây tự động còn dịch chuyển hồ quang theo dọc mối hàn được thao tác bằng tay thì gọi là hàn bán tự động trong môi trường khí bảo vệ, nếu cả hai khâu ra dây

hàn và di chuyển theo dọc trục mỗi hàn đều được tự động thì được gọi là hàn tự động trong môi trường khí bảo vệ .

Hàn hồ quang bằng điện cực nóng chảy trong môi trường khí trơ (Ar , He) Tiếng Anh gọi là phương pháp hàn MIG (Metal Inert Gas), khí trơ không có phản ứng hoá học với bề hàn trong khi hàn, mặt khác khí trơ có giá thành cao nên không được ứng dụng rộng rãi chỉ dùng để hàn kim loại màu và thép hợp kim.

Hàn hồ quang bằng điện cực nóng chảy trong môi trường khí hoạt tính ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}_2 + \text{O}_2$ ;  $\text{CO}_2 + \text{Ar} \dots$ ) tiếng Anh gọi phương pháp hàn MAG ( Metal Active Gas ).

### **1.1.2. Đặc điểm**

### **1.1.3. Phạm vi ứng dụng**

## **1.2. VẬT LIỆU VÀ THIẾT HÀN**

### **1.2.1. Vật liệu hàn**

#### ***a. Dây hàn***

Ký hiệu dây hàn theo hệ thống tiêu chuẩn AWS ký hiệu dây hàn thép các bon thông dụng như sau

ER XX S – X

(1) (2) (3) (4)

(1) – ER : Ký hiệu điện cực, que hàn phụ.

(2) - Độ bền kéo tối thiểu (Ksi )

(3) - S : Solid (lõi đặc)

(4) - Số chỉ thị loại khí sử dụng hoặc chữ chỉ thị nguyên tố hợp

kim

#### ***b. Khí bảo vệ***

- Khí hoạt tính: Khí  $\text{CO}_2$ ;
- Khí Trơ (Ar, He)

- Khí trộn: (Khí trộn: CO<sub>2</sub>, Ar + CO<sub>2</sub>, Ar + O<sub>2</sub>, Ar + O<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>)

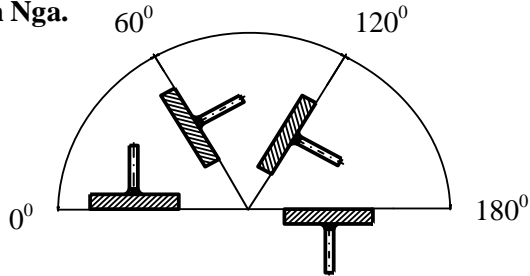
### 1.2.2. Thiết bị hàn

a. Sơ đồ cấu tạo của thiết bị hàn bằng điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ

b. Chức năng của các bộ phận

## 1.3. CÁC VỊ TRÍ HÀN TRONG KHÔNG GIAN

1.3.1. Phân loại vị trí mối hàn trong không gian theo tiêu chuẩn Nga.



Hình 1.6. Sơ đồ vị trí hàn theo tiêu chuẩn của Nga.

- Hàn sấp ( hàn bằng ) là những mối hàn phân bố trên các mặt phẳng nằm trong góc  $0^{\circ} - 60^{\circ}$ .

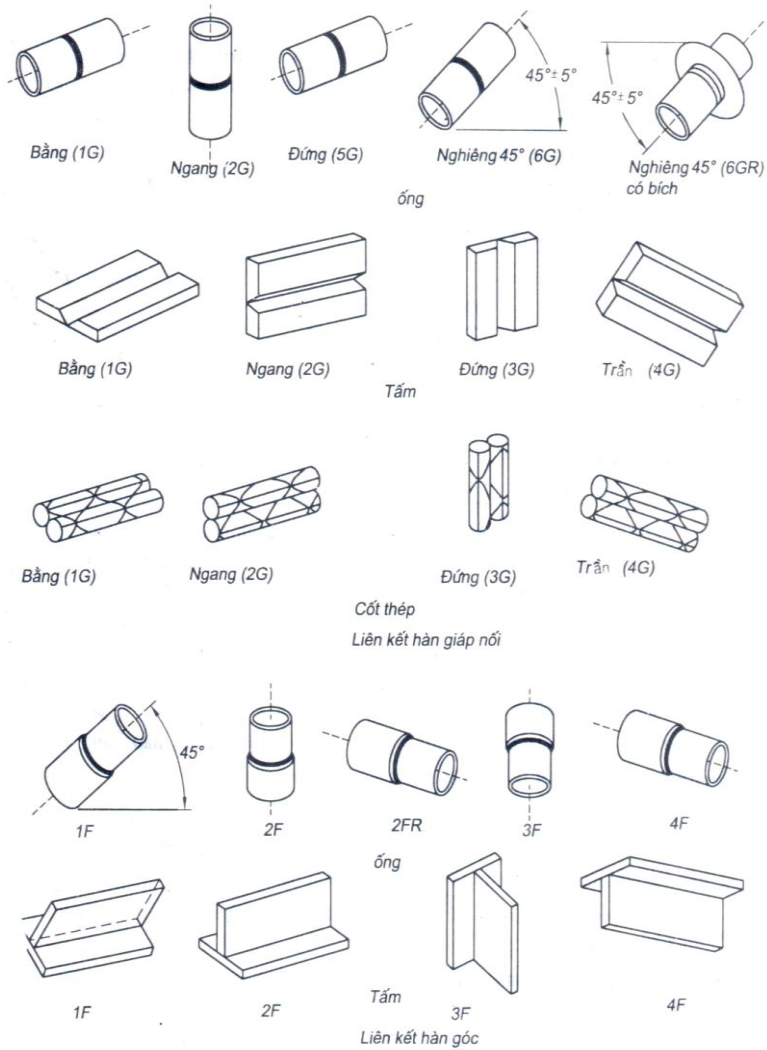
- Hàn đứng ( hàn leo ) là những mối hàn phân bố trên các mặt phẳng nằm trong góc  $60^{\circ} - 120^{\circ}$  theo phương bất kỳ trừ phương song song với mặt phẳng nằm ngang.

- Hàn ngang là những mối hàn được phân bố trên các mặt phẳng trong góc  $60^{\circ} - 120^{\circ}$ , phương mối hàn song song với mặt phẳng nằm ngang.

- Hàn trần là những mối hàn được phân bố trên các mặt phẳng nằm trong góc từ  $120 - 180^{\circ}$ . Thường khi hàn người thợ phải ngửa mặt về phía hồ quang còn gọi là hàn ngửa.



### 1.3.2. Phân loại vị trí mối hàn trong không gian theo tiêu chuẩn AWS.



Hình 1.7: Sơ đồ vị trí hàn theo tiêu chuẩn của AWS.

## **1.4. CHẾ ĐỘ HÀN**

**1.4.1. Đường kính dây hàn (dd)**

**1.4.2. Cường độ dòng điện hàn (Ih)**

**1.4.3. Điện áp hàn (Uh)**

**1.4.4. Vận tốc hàn (Vh)**

**1.4.5. Lưu lượng khí bảo vệ (Vk)**

**1.4.6. Tầm với điện cực (Lc)**

## **1.5. ỨNG SUẤT VÀ BIẾN DẠNG HÀN**

**1.5.1. Khái niệm về ứng suất và biến dạng hàn**

*a. Ứng suất hàn*

*b. Biến dạng hàn*

**1.5.2. Phân loại ứng suất và biến dạng hàn**

*a. Theo nguyên nhân tạo thành*

*b. Theo hướng trong không gian*

**1.5.3. Nguyên nhân gây ra ứng suất và biến dạng hàn. Các biện pháp làm giảm ứng suất và biến dạng hàn.**

*a. Nguyên nhân gây ra ứng suất và biến dạng hàn*

*b. Các biện pháp giảm ứng suất và biến dạng hàn*

## **1.6. KHUYẾT TẬT HÀN, PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG MÔI HÀN**

**1.6.1. Khuyết tật môi hàn**

*a. Khuyết tật ngoài*

*b. Khuyết tật trong*

**1.6.2. Kiểm tra môi hàn bằng phương pháp không phá hủy**

*a. Phương pháp thanh tra kỹ thuật*

*b. Phương pháp quan sát*

*c. Phương pháp phát quang và chỉ thị màu*

*d. Phương pháp kiểm tra độ kín*

*e. Phương pháp phóng xạ*

*f. Phương pháp siêu âm*

*g. Phương pháp kiểm tra bột từ*

**1.6.3. Kiểm tra mối hàn bằng phương pháp phá hủy**

*a. Phương pháp kiểm tra trình độ sản xuất*

*b. Phương pháp thử cơ tính*

*c. Phương pháp thử kim tương và cấu trúc*

## **CHƯƠNG 2**

### **GIỚI THIỆU CHUNG VỀ ROBOT CÔNG NGHIỆP VÀ ROBOT HÀN PANASONIC TA 1400**

**2.1. GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT VỀ LỊCH SỬ RA ĐỜI CỦA ROBOT**

**2.2. ĐỊNH NGHĨA VỀ ROBOT CÔNG NGHIỆP**

**2.2.1. Định nghĩa theo tiêu chuẩn AFNOR: (Pháp)**

**2.2.2. Định nghĩa theo RIA: (Robot institute of America)**

**2.2.3. Định nghĩa theo ГОСТ 25686-85: (Nga)**

**2.3. PHÂN LOẠI ROBOT CÔNG NGHIỆP:**

**2.3.1. Phân loại theo kết cấu**

**2.3.2. Phân loại theo hệ thống truyền động**

**2.3.3. Phân loại theo ứng dụng**

**2.3.4. Phân loại theo cách thức và đặc trưng của phương pháp điều khiển**

**2.4. TỔNG QUAN VỀ ROBOT HÀN PANASONIC TA 1400**

**2.4.1. Khái niệm Robot hàn**

Robot hàn thực chất là một Robot công nghiệp được gắn đầu hàn (mỏ hàn) nhằm thay thế con người. Robot hàn có đặc tính PTP (Point To point) hay CP ( Continuous Path) nghĩa là quá trình di chuyển của

Robot đồng thời là quá trình làm việc của đầu hàn. Chuyển động của Robot là chuyển động liên tục và là loại Robot khả trình (có bộ phận giao tiếp với con người).

#### 2.4.2. Cấu tạo Robot hàn Panasonic TA 1400

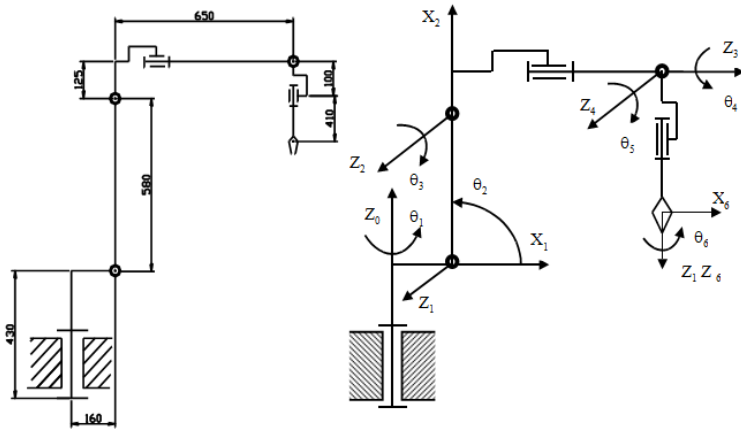


Hình 2.1. Các bộ phận chính của robot hàn TA 1400

1 – Robot hàn; 2 - Cơ cấu đẩy dây hàn; 3 – Cuộn dây hàn; 4 – Bảng điều khiển; 5– Ổn áp nguồn; 6 – Trung tâm điều khiển; 7 – Nguồn hàn; 8 – Bình khí CO<sub>2</sub>

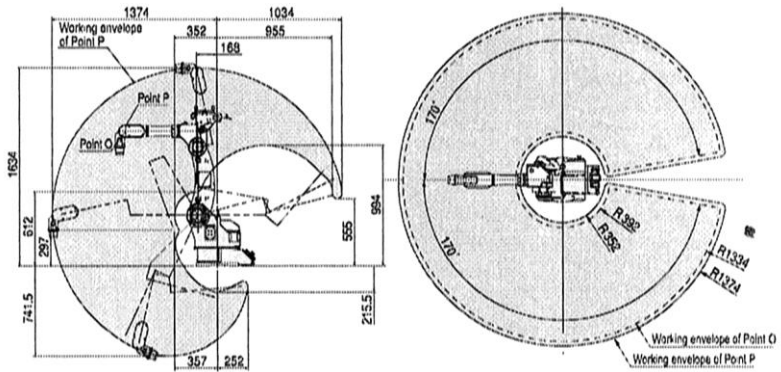
- a. **Hệ thống cung cấp dây hàn**
- b. **Trung tâm điều khiển**
- c. **Nguồn hàn**
- d. **Bảng điều khiển (Teach Pedant)**
- e. **Hệ thống cung cấp khí**

### 2.4.3. Cấu trúc động học



Hình 2.7. Vị trí ban đầu của Robot TA 1400

### 2.4.4. Trường công tác



Hình 2.8. Kích thước bên ngoài và trường công tác của Robot TA 1400

### 2.4.5. Cơ cấu chấp hành (Tay máy)

## 2.5. ỨNG DỤNG ROBOT CÔNG NGHIỆP

### **2.5.1. Ứng dụng Robot công nghiệp trong sản xuất**

### **2.5.2. Ứng dụng Robot trong ngành hàn**

Hiện nay Robot công nghiệp được áp dụng trong nhiều lĩnh vực trong đó có ngành hàn dưới góc độ thay thế sức người.

Mục tiêu ứng dụng Robot công nghiệp trong ngành hàn nhằm góp phần nâng cao năng suất năng suất, chất lượng, giảm giá thành và khả năng cạnh tranh của sản phẩm đồng thời cải thiện điều kiện lao động.

Đối với chuyên ngành hàn, việc ứng dụng rôtôt vào quá trình sản xuất có một số ưu điểm nổi bật như:

- Khả năng tự động hoá cao.
- Tăng năng suất và hiệu quả kinh tế.
- Hình dáng kích thước và chất lượng môi hàn ổn định.
- Ứng suất và biến dạng sau khi hàn nhỏ.
- Thực hiện các đường hàn có độ phức tạp với độ chính xác cao.
- Làm việc trong môi trường không thuận lợi thay thế con người.

## **CHƯƠNG 3**

### **NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN ROBOT HÀN**

#### **THEO CÁC QUỸ ĐẠO KHÁC NHAU**

### **3.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN ROBOT**

#### **3.1.1. Lập trình kiểu “Dạy - Học”**

#### **3.1.2. Dùng các ngôn ngữ lập trình**

*a. Ngôn ngữ robot chuyên dùng*

*b. Tạo ra các thư viện robot cho một ngôn ngữ lập trình cấp cao đã có sẵn*

*c. Tạo ra các thư viện robot cho một ngôn ngữ hoặc phần*

*mềm đa dụng (Robot library for a new general - purpose language)*

3.1.3. Ngôn ngữ lập trình theo nhiệm vụ (Task-level programming language)

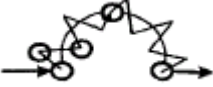
### 3.2. KỸ THUẬT LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN ROBOT HÀN PANASONIC TA – 1400 THEO CÁC QUỸ ĐẠO KHÁC NHAU

3.2.1. Các lệnh di chuyển.

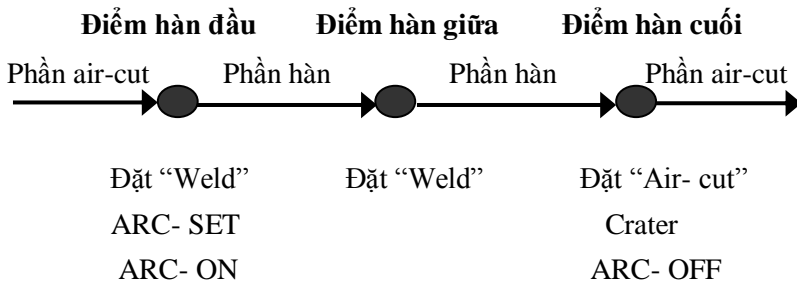
3.2.2. Các lệnh hàn.

3.2.3. Dữ liệu chuyển động Robot.

<i>Các lệnh chuyển động</i>	<i>Sơ đồ</i>
<p><b><u>PTP:</u></b> (MOVEP) Chuyển động khớp</p>	
<p><b><u>Đường thẳng:</u></b> (MOVEL) Robot chuyển động theo một đường thẳng từ một điểm này tới một điểm khác.</p>	
<p><b><u>Đường cong:</u></b> (MOVEC) Robot chuyển động theo một đường cong được xác định bởi 3 điểm.</p>	
<p><b><u>Đường Ziczắc:</u></b> (MOVELW) Robot chuyển động theo một đường ziczắc trên đường dẫn thẳng.</p>	

<p><b>Đường ziczắc cong: (MOVECW)</b></p> <p>Robot chuyển động theo một đường ziczắc trên đường dẫn cong.</p>	
---	---

**3.2.4. Lập trình các điểm hàn và các điểm chạy không “air-cut”.**

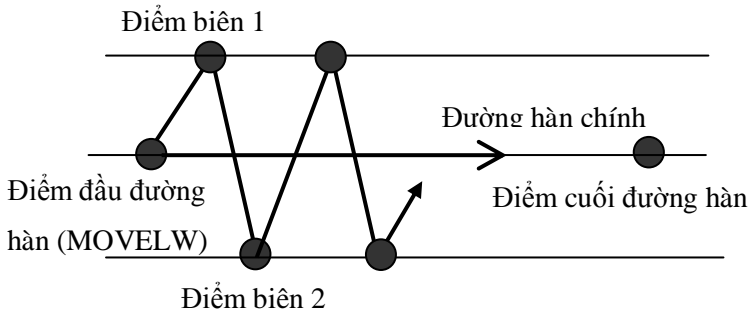


*Hình 3. 2. Sơ đồ các điểm lập trình*

**3.2.5. Điều kiện lập trình các điểm đang lập trình.**

**3.2.6. Cách lập trình dịch chuyển lắc thẳng.**

Lập trình điểm sang đầu tiên (MOVELW), hai điểm biên (WEAVEP) và điểm cuối của đường sang (MOVELW) để tạo một mẫu Ziczắc.

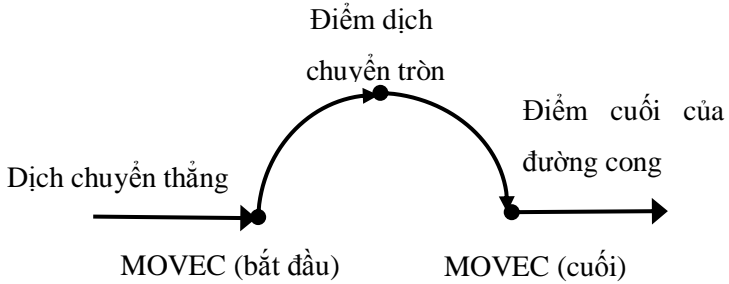


*Hình 3.4. Sơ đồ dịch chuyển lắc thẳng*

**3.2.7. Nội suy đường cong.**



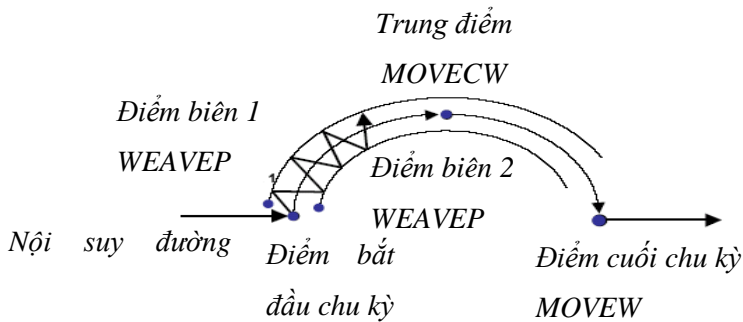
Điểm điều khiển Robot có thể được xác định theo đường dẫn hình cong. Đường dẫn cong được xác định ít nhất bằng 3 điểm nội suy cong liên tiếp (MOVEC).



Hình 3.6. Nội suy đường cong

### 3.2.8. Cách lập trình chuyển động lắc tròn.

Lập trình 3 điểm để xác định một đường cong và hai điểm biên (WEAVEP) để tạo quá trình dịch chuyển lắc theo đường cong của Robot.



Hình 3.8. Sơ đồ chuyển động lắc tròn

### 3.3. QUY TRÌNH LẬP TRÌNH CHƯƠNG TRÌNH DẠY ROBOT

Để thực hiện các thao tác lập trình tạo một chương trình dữ liệu như chuyển động hàn của Robot trình tự công việc như sau:

#### 3.3.1. Tạo một file mới

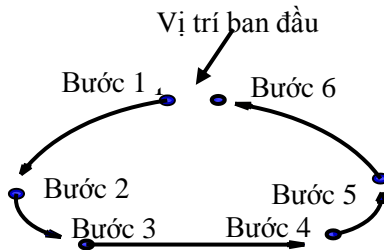
Trước khi lập trình, cần phải tạo một file nơi mà dữ liệu các điểm lập trình và lệnh Robot được lưu.

Từ bảng điều khiển thực hiện như sau:



#### 3.3.2. Tiến hành thực hiện lập trình

Thông thường lập trình ta thực hiện theo 6 bước sau:



Hình 3.10. Các bước lập trình

❖ Lưu ý: từ bước 3 đến bước 4 có thể có rất nhiều các chuyển động theo các biên dạng khác nhau tùy thuộc vào các kết cấu hàn

#### 3.3.3. Kiểm tra, hiệu chỉnh chương trình, chạy thử

#### 3.3.4. Chạy chương trình theo Robot chế độ AUTO

#### 3.3.5. Kết thúc lập trình

## CHƯƠNG 4

### XÂY DỰNG BÀI TẬP PHỤC VỤ ĐÀO TẠO

#### 4.1. ỨNG DỤNG LẬP TRÌNH HÀN ĐƯỜNG THẲNG

*Bài tập 1: Hàn mối hàn 1G (kích thước phôi 250x100x6, thép CT38)*

##### 1. Chuẩn bị

- Chuẩn bị phôi hàn:
- Gá đính phôi:
- Xác định chế độ hàn:

##### 2. Trình tự thực hiện lập trình

a. Tạo một file mới.

Khởi động Robot hàn, từ bảng điều khiển ta chọn công tắc lựa chọn chế độ ở chế độ TEACH

Từ bảng điều khiển thực hiện như sau:




Sẽ xuất hiện hộp thoại, tên file ban đầu sẽ tự động xác định trên hộp tên file. Ta đổi lại tên file đó thành “**BT1G**” và chọn [**Tool**]:

TOOL0, [**Mechanism**: Mech 1

Nhấn nút OK để lưu lại.

b. Tiến hành thực hiện lập trình.

##### Bước 1:

- Bật đèn trên biểu tượng  ( Robot motion ON) để dịch chuyển Robot thủ công.
- Đưa cửa sổ soạn thảo về trạng thái làm việc.
- Dịch chuyển Robot về vị trí ban đầu sau đó nhấn phím Enter để lưu lại vị trí này.

- Hộp thoại sẽ xuất hiện ta chọn:  
 Tên vị trí: P1  
 Kiểu chuyển động là MOVEP, và ở chế độ không hàn **Air- cut**  
 Tốc độ: 10m/phút  
 Để lưu lại nhấn phím OK

### **Bước 2:**

Nhấn tổ hợp: **Công tắc Deadman (15)** + phím tương ứng với trục cần điều khiển trên **phím chức năng (12)** + **đĩa dịch chuyển (5)** để di chuyển Robot hàn theo các trục x, y, z đưa đầu mỏ hàn từ vị trí bắt đầu đến vị trí thứ hai tiếp cận với vật hàn và điều chỉnh góc độ mỏ hàn cho phù hợp.

Sau đó nhấn phím Enter (7) hoặc kích vào nút OK để lưu điểm đang lập trình, vị trí này không hàn.

Hộp thoại sẽ xuất hiện ta chọn:

- Tên vị trí: P2
- Kiểu chuyển động là MOVEP, và ở vị trí này chưa thực hiện quá trình hàn nên chọn chế độ không hàn **Air- cut**
- Tốc độ: 10m/phút
- Để lưu lại nhấn phím OK

### **Bước 3:**

Nhấn tổ hợp: **Công tắc Deadman (15)** + phím tương ứng với trục cần điều khiển trên **phím chức năng (12)** + **đĩa dịch chuyển (5)** để di chuyển Robot hàn theo các trục x, y, z đưa đầu mỏ hàn từ vị trí thứ hai đến vị trí thứ ba tiếp cận với vật hàn và điều chỉnh góc độ mỏ hàn, tầm với điện cực... cho phù hợp.

Sau đó nhấn phím **Enter (7)** hoặc kích vào nút **OK** để lưu điểm đang lập trình, vị trí này là vị trí điểm hàn đầu tiên. Ta đóc

- Tên vị trí: P3

- Kiểu chuyển động là MOVELW, và ở vị trí này là điểm hàn đầu tiên nên chọn chế độ thực hiện hàn: **weld**
- Tốc độ: 10m/phút
- Để lưu lại nhấn phím OK

#### **Bước 4:**

Nhấn tổ hợp: **Công tắc Deadman (15)** + phím tương ứng với trục cần điều khiển trên **phím chức năng (12)** + **đĩa dịch chuyển (5)** để di chuyển Robot hàn theo các trục x, y, z đưa đầu mỏ hàn dịch chuyển lắc ngang sang điểm biên bên phải (hoặc trái)

Sau đó nhấn phím **Enter (9)** hoặc kích vào nút **OK** để lưu điểm đang lập trình

- Tên vị trí: P4
- Kiểu chuyển động là WEAVERP
- Để lưu lại nhấn phím OK

#### **Bước 5:**

Nhấn tổ hợp: **Công tắc Deadman (15)** + phím tương ứng với trục cần điều khiển trên **phím chức năng (12)** + **đĩa dịch chuyển (5)** để di chuyển Robot hàn theo các trục x, y, z đưa đầu mỏ hàn dịch chuyển lắc ngang sang điểm biên bên trái

Sau đó nhấn phím **Enter (7)** hoặc kích vào nút **OK** để lưu điểm đang lập trình

- Tên vị trí: P5
- Kiểu chuyển động là WEAEP
- Để lưu lại nhấn phím OK

#### **Bước 6:**

Nhấn tổ hợp: **Công tắc Deadman (15)** + phím tương ứng với trục cần điều khiển trên **phím chức năng (12)** + **đĩa dịch chuyển (5)**

để di chuyển Robot hàn theo các trục x, y, z đưa đầu mỏ hàn dịch chuyển về phía cuối đường mà ta cần hàn

Sau đó nhấn phím **Enter (7)** hoặc kích vào nút **OK** để lưu điểm đang lập trình

- Tên vị trí: P6
- Kiểu chuyển động là MOVEW, và ở vị trí này là điểm hàn cuối nên chọn chế độ thực hiện hàn: Air-cut
- Để lưu lại nhấn phím OK

### **Bước 7:**

Nhấn tổ hợp: **Công tắc Deadman (15)** + phím tương ứng với trục cần điều khiển trên **phím chức năng (12)** + **đĩa dịch chuyển (5)** để di chuyển tay Robot hàn theo các trục x, y, z đưa đầu mỏ hàn dịch chuyển lên phía trên một đoạn đảm bảo an toàn (có thể cao ngang với vị trí P2)

Sau đó nhấn phím Enter (7) hoặc kích vào nút OK để lưu điểm đang lập trình

- Tên vị trí: P7
- Kiểu chuyển động là WEAEF
- Để lưu lại nhấn phím OK

### **Bước 8:**



- Tắt đèn trên biểu **Robot** tượng (Robot motion OFF).
- Sử dụng các phím di chuyển lên xuống trong các phím chức năng (12) để di chuyển cửa sổ dòng lệnh hiện thời về vị trí bắt đầu (begin of program)



- Bật lại đèn trên biểu tượng **Robot** (Robot motion ON)
- Nhấn tổ hợp: **Công tắc Deadman (15)** + phím

**MOVE (+)** trên **phím chức năng (12)** lúc này Robot sẽ di chuyển về vị trí bắt đầu.

- Sau đó nhấn phím Enter (7) hoặc kích vào nút OK để lưu điểm đang lập trình, vị trí này không hàn.
  - Tên vị trí: P8
  - Kiểu chuyển động là MOVEP
  - Để lưu lại nhấn phím OK ta được chương trình hàn.
- c. Kiểm tra, hiệu chỉnh dữ liệu chương trình, chạy dò.
- Từ chương trình đã được lập trình xong, trên bảng lập trình ta



tắt đèn trên biểu tượng **Robot** (Robot motion OF). Sử dụng các phím di chuyển lên xuống trong các **phím chức năng (12)** để di chuyển cửa sổ dòng lệnh hiện thời về vị trí mà ta cần hiệu chỉnh như: chế độ hàn, cách dao động mô hàn...

- Khi kết thúc quá trình kiểm tra hiệu chỉnh chương trình, di chuyển cửa sổ dòng lệnh hiện thời về vị trí bắt đầu

(begin of program) và bật lại đèn trên biểu tượng



( Robot motion ON)



Program Test

Kích hoạt biểu tượng

chạy thử chương trình

Khởi động và duy trì Program test bằng cách nhấn đồng thời phím



Test Run



Program Test

và đĩa quay. Nhấn phím để kết thúc quá trình chạy thử chương trình.

d. Chạy chương trình theo chế độ AUTO.

Sau khi chương trình đã được lập trình hoàn thiện để khởi động quá trình tự động ta thực hiện theo trình tự sau:

- Kiểm tra sự đảm bảo an toàn cho người và Robot
- Mở van bình chứa và kiểm tra lưu lượng khí bảo vệ cho quá trình hàn.
- Di chuyển dòng lệnh hiện thời về vị trí bắt đầu (begin of program)
- Chuyển công tắc lựa chọn sang chế độ AUTO.
- Bật nguồn SERVO.
- Nhấn công tắc START, khi đó Robot vận hành theo chương trình đã được lập trình.

e. Kết thúc chương trình

Khi robot hàn đã thực hiện xong chương trình đã lập, nó tự động dịch chuyển về vị trí ban đầu đã chọn. Để đảm bảo an toàn tiến hành xoay công tắc ở trên bảng điều khiển từ vị trí chạy tự động (AUTO) về vị trí lập trình bằng tay (TEACH).



Hình 4.20. Mối hàn đã được hàn hoàn thiện(BTIG)



## 4.2. ỨNG DỤNG LẬP TRÌNH HÀN ĐƯỜNG CONG

*Bài tập 2: Hàn đường cong 1G (kích thước phi 250x250x6, thép CT38)*

### 1. Chuẩn bị

### 2. Trình tự thực hiện lập trình

- a. Tạo một file mới.
- b. Tiến hành thực hiện lập trình.
- c. Kiểm tra, hiệu chỉnh dữ liệu chương trình, chạy dò.
- d. Chạy chương trình theo chế độ AUTO.
- e. Kết thúc lập trình



*Hình 4.41. Mối hàn đã được hàn hoàn thiện (DUONGTRON)*

## **KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

### **Kết luận:**

Sau một thời gian nghiên cứu thực hiện đề tài, học viên đã đạt được các kết quả khoa học như sau:

1. Nghiên cứu công nghệ hàn bằng điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ (GMAW)

2. Nghiên cứu ứng suất và biến dạng hàn, các nguyên nhân và biện pháp khắc phục; Nghiên cứu các dạng khuyết tật hàn, phương pháp kiểm tra và biện pháp khắc phục để ứng dụng cho quá trình thực hiện hàn bằng robot.

3. Nghiên cứu về robot công nghiệp và đi sâu robot hàn Panasonic TA 1400

4. Nghiên cứu lập trình điều khiển Robot hàn Panasonic TA 1400 và ứng dụng để hàn các quỹ đạo theo tiêu chuẩn AWS.

5. Kiểm nghiệm thực tế quá trình hàn theo các quỹ đạo thẳng, cong để hiệu chỉnh chương trình.

6. Xây dựng một số bài thực hành trên robot hàn Panasonic TA 1400 theo tiêu chuẩn hàn AWS để phục vụ đào tạo tại trường cao đẳng nghề Gia Lai và các cơ sở có liên quan.

7. Thực hành hàn theo đường thẳng và theo đường cong và mô tả bằng video.

### **Kiến nghị:**

- Nghiên cứu lập trình điều khiển robot hàn các đường hàn có quỹ đạo phức tạp và các vị trí hàn 4G, 5G, 6G.

- Ứng dụng điều khiển được các loại robot khác nhau.