

# Chương 5: **HÀN VÀ CẮT BẰNG KHÍ**

**5.1. KHÁI NIỆM:**

**5.2. VẬT LIỆU HÀN KHÍ:**

**5.3. THIẾT BỊ HÀN KHÍ:**

**5.4. CÔNG NGHỆ HÀN KHÍ:**

**5.5. CẮT KIM LOẠI BẰNG KHÍ:**



# 5.1.KHÁI NIỆM

- 5.1.1.Thực chất
- 5.1.2.Đặc điểm của hàn khí
- 5.1.3.Công dụng của hàn khí



# 5.1.1. Thực chất:

## ❖ Hàn khí là gì?

Hàn khí là quá trình nung nóng vật hàn và que hàn đến trạng thái hàn: kim loại nóng chảy bằng ngọn lửa của khí cháy ( $C_2H_2$ ;  $CH_4$ ;  $C_6H_6$  ...) với  $O_2$ .



# 5.1.2.Đặc điểm của hàn

## khí:

### ❖ Hàn khí có các đặc điểm sau:

- Thiết bị hàn đơn giản và rẻ tiền.
- Có thể hàn được nhiều vật liệu khác nhau như thép, gang, đồng, nhôm...
- Hàn những vật liệu nhiệt độ chảy thấp, các kết cấu mỏng.
- Nhược điểm lớn nhất của hàn khí là vật hàn dễ bị biến dạng, cong vênh, năng suất hàn thấp hơn.



## 5.1.3. Công dụng của hàn khí:

### ❖ Hàn khí có các công dụng sau:

- Hàn khí được sử dụng rộng rãi trong các nhà máy xí nghiệp và công trường.
- Đối với một số thép thường, kim loại màu, sữa chữa các chi tiết đúc bằng gang, hàn nối các ống có đường kính nhỏ và trung bình... hàn khí đóng vai trò khá quan trọng.



## 5.2. VẬT LIỆU HÀN KHÍ:

5.2.1. Khí oxy( $O_2$ ):

5.2.2. Khí Axetylen( $C_2H_2$ ):

5.2.3. Que hàn và thuốc hàn



# 5.2.1. Khí Oxy:

Để hàn và cắt ta dùng  $O_2$  có độ tinh khiết cao gọi là Oxy kỹ thuật (nồng độ gần như nguyên chất 99.2%) duy trì sự cháy rất tốt. Oxy càng tinh khiết thì tốc độ cắt càng cao, mép cắt càng gọn sạch và tiêu phí Oxy càng ít.

❖ Để sản xuất Oxy có thể dùng 3 phương pháp:

➤ Phương pháp hóa học:

Dùng các phản ứng hóa học để giải phóng  $O_2$

➤ Phương pháp điện phân:

Điện phân nước để nhận được  $O_2$



➤ Phương pháp phân giải không khí:

Oxy được điều chế từ phương pháp hóa lỏng không khí, nén không khí dưới áp suất cao sau đó cho bay hơi phân cấp dựa vào điểm sôi của  $N_2 = -196^{\circ}C$ ,  $Ar = -186^{\circ}C$ ,  $O_2 = -183^{\circ}C$  để thu được khí oxy (gọi là Oxy kỹ thuật).

Oxy được nén ở áp suất 150 at trong bình thép có dung tích 40 lit (bình có thể chứa  $6m^3 O_2$ ). Khí Oxy được điều chế như vậy có độ nguyên chất có thể đạt từ  $98 \div 99.5\%$ .





# 5.2.2. Khí Axetylen:

## ➤ Khí Axetylen là gì ?

Là khí cháy, mùi hắc sản xuất bằng cách cho đất đèn ( $\text{CaC}_2$ ) tác dụng với nước  $\text{H}_2\text{O}$ :



Sự nổ của  $\text{C}_2\text{H}_2$  có thể xảy ra khi áp suất cao, nhiệt độ cao .



## ❖ Hiện tượng cháy nổ $C_2H_2$ :

- Nếu áp suất  $p > 1.5$  at và  $t^\circ > 500^\circ C$  thì  $C_2H_2$  dễ nổ.
- Nếu áp suất  $p < 3$  at và  $t^\circ < 540^\circ C$  sẽ xảy ra quá trình trùng hợp.
- Ở các áp suất, nhiệt độ và thời gian xác định,  $C_2H_2$  tác dụng với Cu, Ag tạo thành các hợp chất axêtenlua Cu, Ag, dễ nổ khi va đập mạnh hay nhiệt độ tăng cao.
- Hỗn hợp của  $C_2H_2$  với các chất có chứa Oxy sẽ tạo nên khả năng nổ:  $C_2H_2$  hóa hợp với không khí ở áp suất khí trời với  $t^\circ = (305 \div 470^\circ C)$  hoặc với Oxy nguyên chất ở áp suất khí trời và  $t^\circ = (297 \div 306^\circ C)$  sẽ nổ.



## 5.2.3. Que hàn -thuốc hàn:

1. Que hàn:

2. Thuốc hàn:



# 1. Que hàn:

Dây hàn có  $\varnothing = (0.3 \div 12)\text{mm}$ .

- Que hàn phụ dùng để bổ sung kim loại cho mối hàn.
- Que hàn để hàn khí cần phải:
  - $t^{\circ}_{nc}$  của kim loại que hàn  $<$   $t^{\circ}_{nc}$  của kim loại cơ bản.
  - Đường kính que hàn phải tương đương chiều dày vật hàn.
  - Bề mặt của que hàn phải sạch.
  - Không gây hiện tượng sôi làm bắn kim loại ra khỏi vũng hàn.
  - Không tạo các bọt khí trong vũng hàn và không đưa vào vũng hàn các tạp chất phi kim.



## 2. Thuốc hàn:

- Tác dụng của thuốc hàn là tránh sự oxy hóa kim loại của mối hàn và loại bỏ các ôxit kim loại tạo thành trong quá trình hàn.
- Trong quá trình hàn, thuốc hàn đưa vào bể hàn sẽ nóng chảy ra và kết hợp với các Oxít để tạo ra một lớp xỉ dễ nóng chảy nổi lên trên bề mặt bể hàn.
- Thuốc hàn có nhiệm vụ hoàn nguyên kim loại.
- Tùy theo tính chất của kim loại hàn mà dùng thuốc hàn có tính axit hay bazơ.



## 5.3. THIẾT BỊ HÀN KHÍ:

1. Bình nén:

2. Bình điều chế Axetylen:

3. Khóa bảo hiểm:

4. Van giảm áp:

5. Mỏ hàn(mỏ cắt):



# 1. Bình nén :

- Bình chứa dùng để chứa khí nén. Để hàn và cắt khí dùng bình chứa có dung tích 40 lít, áp suất có thể đến 200 at.
- Bình chứa  $O_2$  có thể chứa được  $6 \text{ m}^3 O_2$ , ( $V = 40\text{l}$ ,  $p = 150 \text{ at}$ ).
- Bình chứa  $C_2H_2$  có dung tích 40 lít và áp suất  $p < 19 \text{ at}$  + than hoạt tính và axêton.



## 2. Bình điều chế Axetylen:

Dùng khi không có bình chứa sẵn, xa chỗ sản xuất  $C_2H_2$  .

a. Phân loại:

b. Các loại thùng điều chế Axetylen:





# a. Phân loại:

- Theo năng suất: có các loại 0.8; 1.25; 3.2; 5; 10; 20; 40; 80 m<sup>3</sup>/h.
- Theo cách lắp đặt có loại di động và loại cố định
- Theo hệ thống điều chỉnh và theo sự tác dụng giữa CaC<sub>2</sub> với nước.



# **b. Các loại thùng điều chế Axetylen :**

- ❖. **Loại đá rơi vào nước :**
- ❖. **Loại nước rơi vào đá :**
- ❖. **Loại đá và nước rơi tiếp xúc nhau:**
- ❖. **Loại hỗn hợp:**



# ❖ Loại đá rơi vào nước:

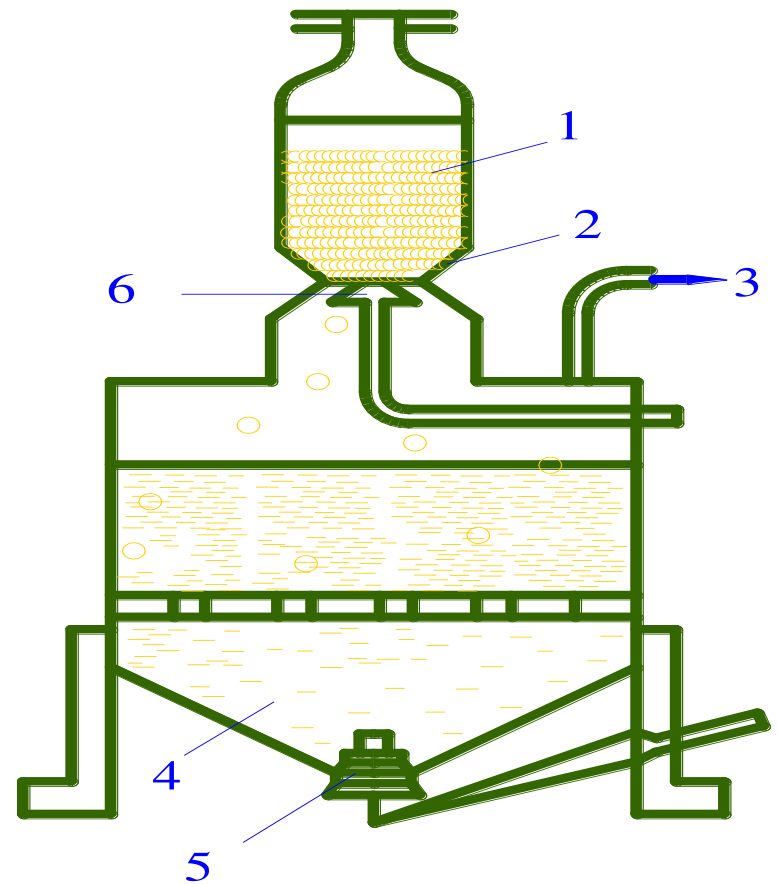
Đất đèn chứa trong phễu 1, rơi xuống thùng 4 qua cửa 2. Sau khi tác dụng với nước khí  $C_2H_2$  theo ống 3 đi ra mỏ hàn. Bã vôi tôi  $Ca(OH)_2$  lọt qua sàng 6 xuống đáy thùng 4 và được tháo ra ngoài bằng nút 5.

(Hình)



# ❖ Loại đá rơi vào nước:

- 1. Phễu chứa đất đèn
- 2. Cửa
- 3. Ống dẫn
- 4. Đáy thùng
- 5. Nút.



# ❖ Loại nước rơi vào đá:

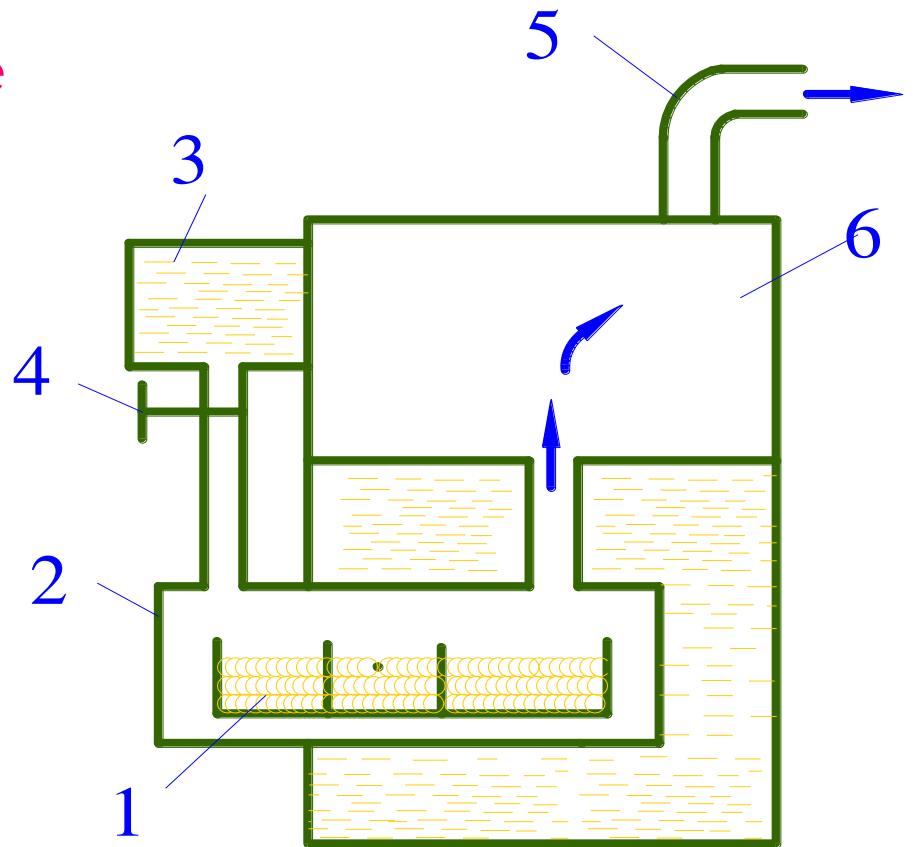
Đất đèn chứa trong hộp 1 được đặt trong buồng 2. Nước chứa trong bể 3 rơi xuống hộp 1 nhờ khóa 4. Khí  $C_2H_2$  được làm nguội gián tiếp bởi nước chứa trong thùng 6 rồi theo ống 5 đi ra mỏ hàn.

(Hình)



# ❖ Loại nước rơi vào đá:

1. Hộp chứa đất đèn
2. Buồng
3. Phễu chứa nước
4. Van khóa
5. Ống
6. Buồng chứa khí



# ❖ Loại đá và nước tiếp xúc nhau :

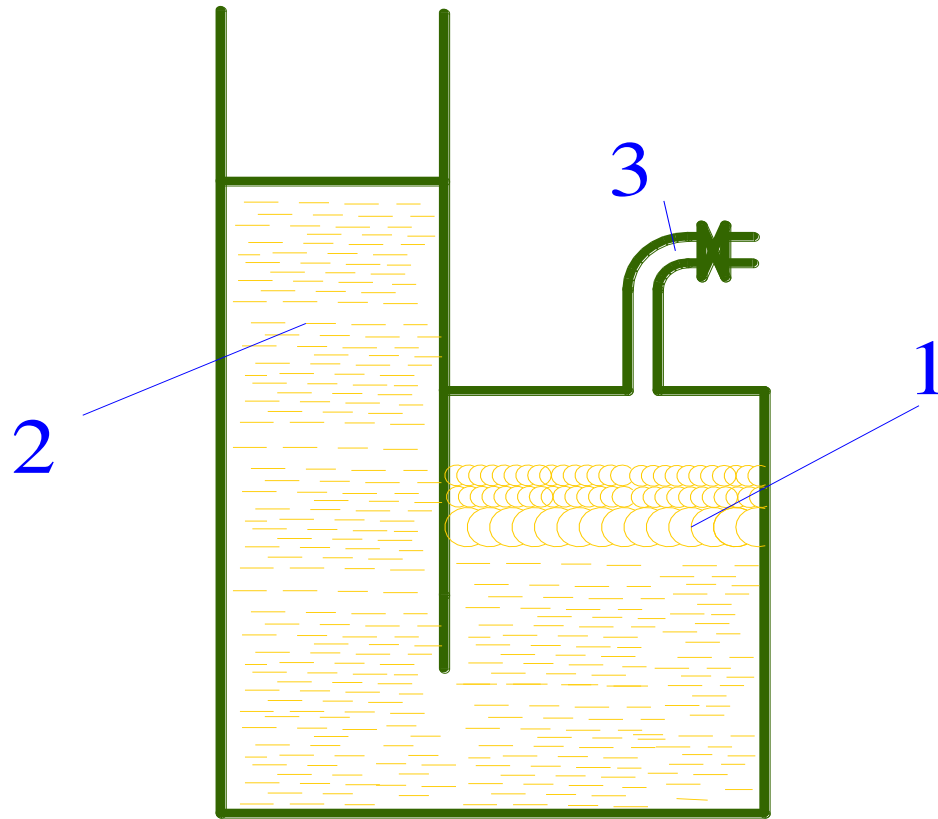
Đất đèn đặt trên mặt sàng 1 ở ngăn phía bên phải, nước ở ngăn bên trái, dưới tác dụng của áp suất khí quyển sẽ chuyển qua ngăn bên phải chui qua các lỗ sàng tiếp xúc với đá ( $\text{CaC}_2$ ). Khí  $\text{C}_2\text{H}_2$  sinh ra theo ống 3 đi ra mỏ hàn.

(Hình)



# ❖ Loại đá và nước tiếp xúc nhau:

- 1. Mặt sàng
- 2. Ngăn trái
- 3. Ống dẫn







# Loại hỗn hợp:

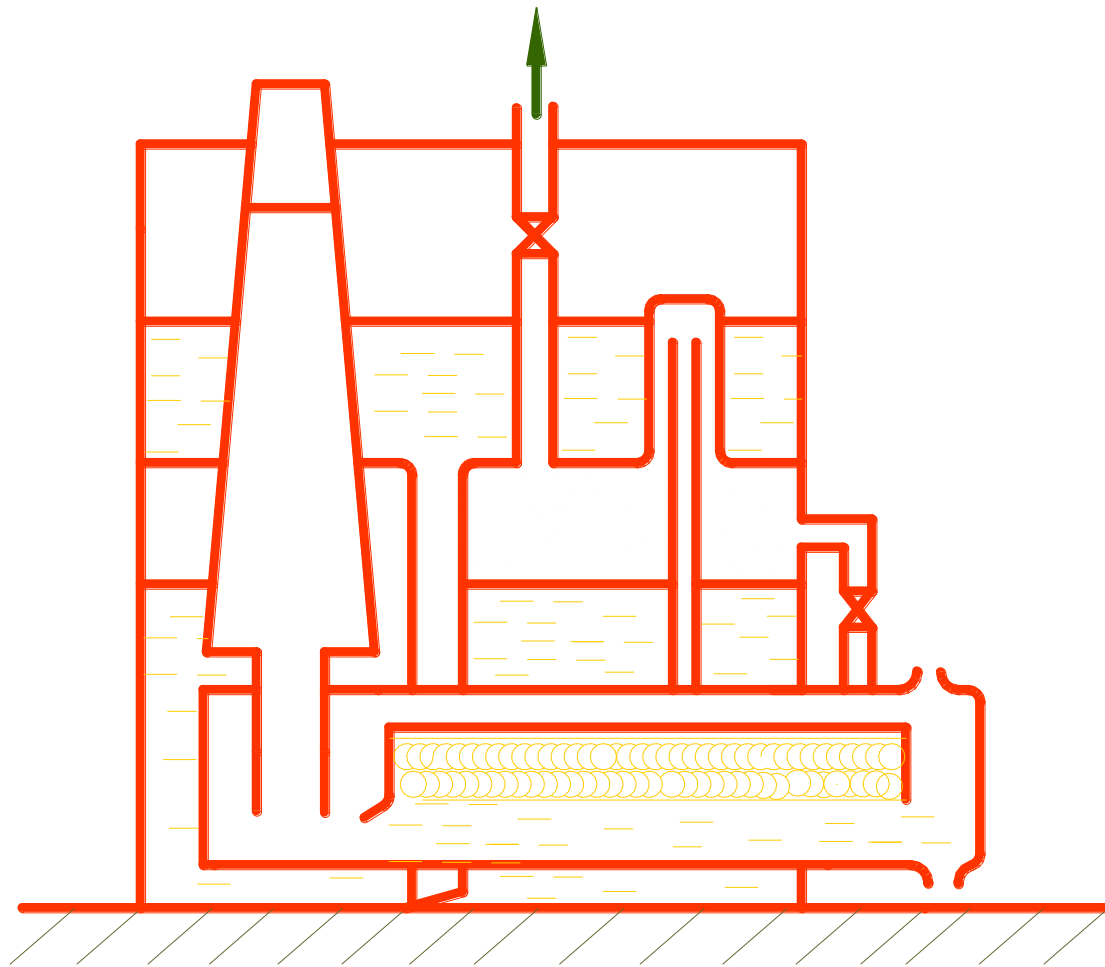
Đây là hỗn hợp của loại nước tưới vào đất đèn và loại đất đèn tiếp xúc với nước. Nó có ưu điểm của 2 loại và hạn chế được khuyết điểm của 2 loại. Loại này thường dùng khi cần năng suất nhỏ hơn  $3,5\text{m}^3/\text{giờ}$ .

(Hình)





# Loại hỗn hợp:



# 3. Khóa bảo hiểm:

- Là thiết bị bảo vệ cho bình điều chế khí  $C_2H_2$  và dây dẫn không bị cháy nổ khi có ngọn lửa quật ngược từ mỏ hàn, mỏ cắt truyền đến. Hiện tượng này xảy ra khi tốc độ cháy của hỗn hợp  $O_2 + C_2H_2$  lớn hơn tốc độ khí cung cấp.
- Yêu cầu của khóa bảo hiểm:
  - + Ngăn cản ngọn lửa cháy trở vào và xả hỗn hợp cháy ra ngoài
  - Có độ bền ở áp suất cao khi khí cháy.
  - + Giảm khả năng cản thủy lực dòng khí.



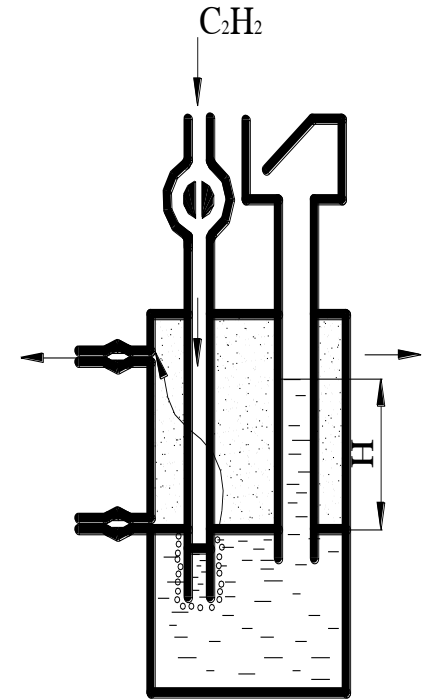
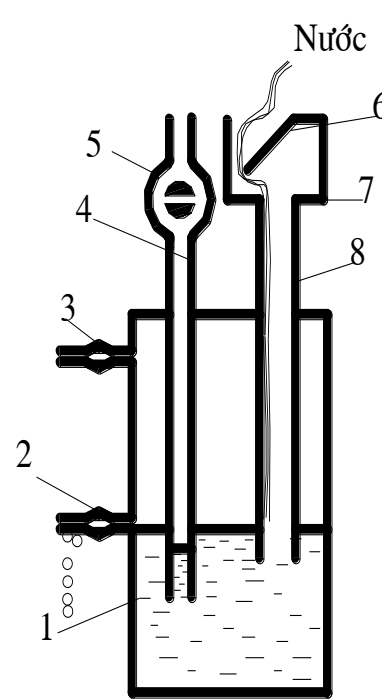
- + Tiêu hao nước ít khi dòng khí chạy qua.
- + Dễ kiểm tra, rửa, sửa chữa.
- Có thể phân loại khóa bảo hiểm như sau:
  - + Theo kết cấu có:
    - ◆ Khóa bảo hiểm kiểu hở.
    - ◆ Khóa bảo hiểm kiểu kín.
  - + Theo khả năng khí tiêu hao có:
    - ◆ Loại đơn giản: lượng khí  $C_2H_2$  tiêu hao dưới  $3,2m^3/h$
    - ◆ Loại lớn với lượng khí tiêu hao  $5 \div 10; 20 \div 35; 50 \div 75 m^3/h$

(Hình)



# Thiết bị ngăn lửa tắt loại hồ

1. Vỏ bình
2. Ống kiểm tra
3. Khóa
4. Ống dẫn
5. Van
6. Màng bảo hiểm
7. Phễu
8. Ống



# 4. Van giảm áp:

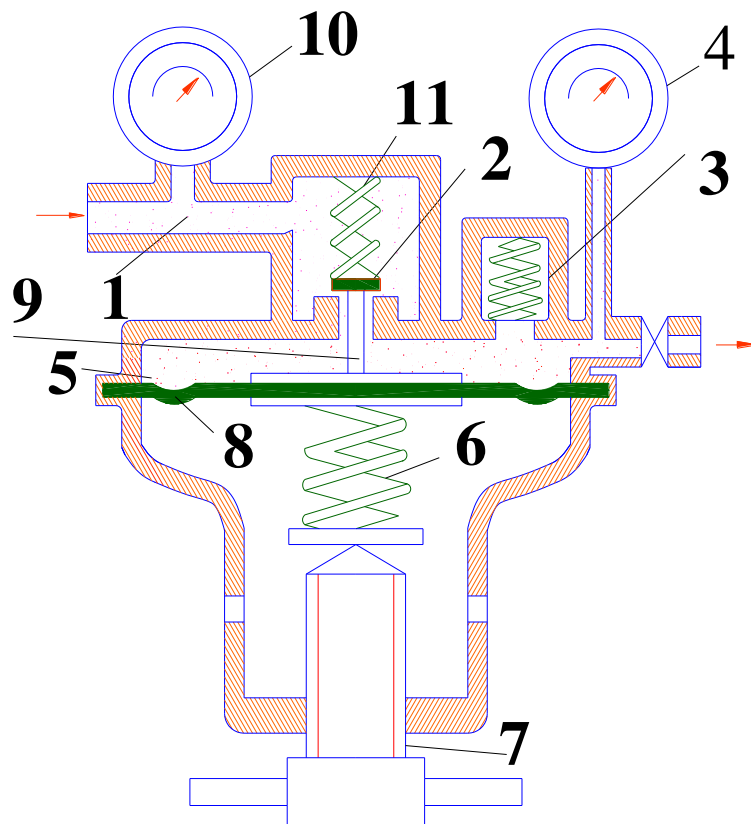
- Van giảm áp gắn ở trên bình chứa khí dùng để giảm áp suất và điều chỉnh lượng tiêu hao khí nén chứa trong bình từ áp suất cao tới áp suất cần dùng.
- $O_2$  ở bình chứa là 150 at, ở mỏ hàn chỉ cần (3÷5)at nên khi hàn phải qua van giảm áp.
- $C_2H_2$  ở bình chứa là 16at, ở mỏ hàn chỉ cần (0.3÷0.5)at nên khi hàn phải nhờ van giảm áp.

**(Hình)**



# Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý vận hành của van giảm áp loại đơn cấp

1. Buồng áp lực cao
2. Nắp van
3. Nắp an toàn
4. Áp kế
5. Buồng áp lực thấp
6. Lò xo
7. Vít điều chỉnh
8. Màng
9. Cân
10. Áp kế
11. Lò xo



# 5. Mỏ hàn (mỏ cắt):

*Phân loại mỏ hàn có nhiều cách:*

- Theo số ngọn lửa có: loại một ngọn lửa và loại nhiều ngọn lửa.
- Theo kích thước và khối lượng có: loại bình thường và loại nhẹ.
- Theo loại khí dùng: axêtylen, hydrô, benzen...
- Theo phương pháp sử dụng: bằng tay và bằng máy.
- Theo nguyên lý truyền khí cháy trong buồng hỗn hợp có: mỏ hút và mỏ đẳng áp.





# 5. Mỏ hàn (mỏ cắt):



Mỏ hàn khí kiểu hút



Mỏ hàn khí kiểu đẳng áp.



## **5.4. CÔNG NGHỆ HÀN KHÍ:**

**5.4.1. Ngọn lửa hàn**

**5.4.2. Các loại mối hàn**

**5.4.3. Chuẩn bị vật hàn**

**5.4.4. Kỹ thuật & chế độ hàn khí**



# 5.4.1. Ngọn lửa hàn:

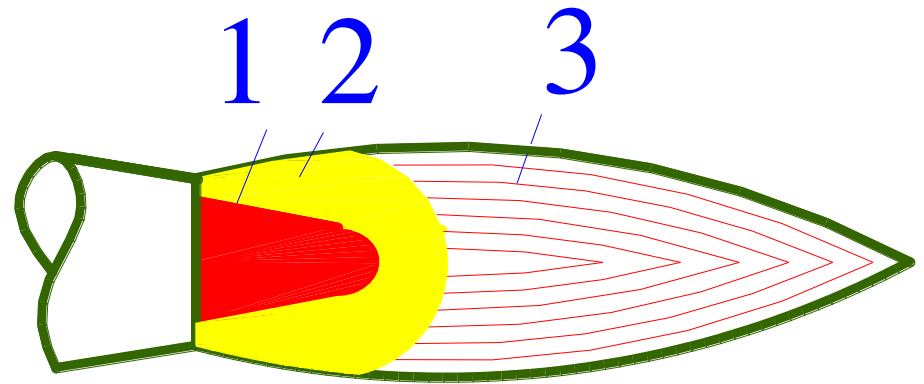
❖ Ngọn lửa hàn có thể chia làm ba loại:

- Ngọn lửa bình thường:

1: Vùng hạt nhân

2. Vùng hoàn nguyên

3. Vùng Oxy

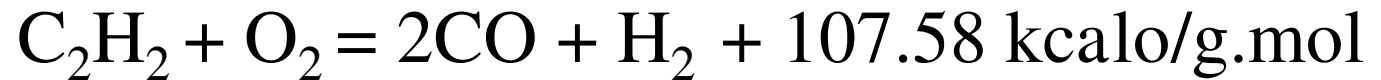


▪ Khi tỷ lệ:  $O_2/C_2H_2 = 1.1 \div 1.2$

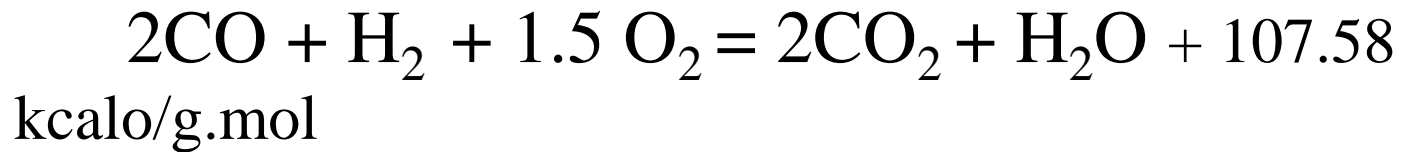
▪ Ngọn lửa này chia làm 3 vùng:

✓ Vùng I: Vùng hạt nhân:  $C_2H_2 = 2C + H_2$

✓ Vùng II: Vùng hoàn nguyên (vùng cháy không hoàn toàn)



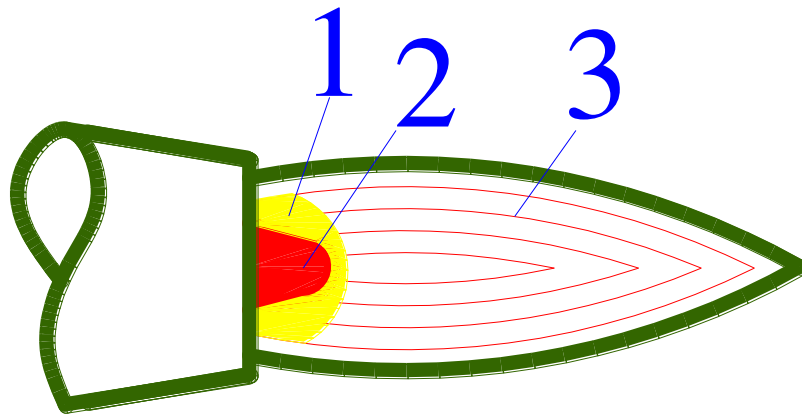
✓ Vùng III: Vùng oxy (vùng cháy hoàn toàn)



## - **Ngọn lửa oxy hóa:**

Tính chất hoàn nguyên của ngọn lửa bị mất, khí sẽ mang tính chất oxy hóa nên gọi là ngọn lửa oxy hóa.

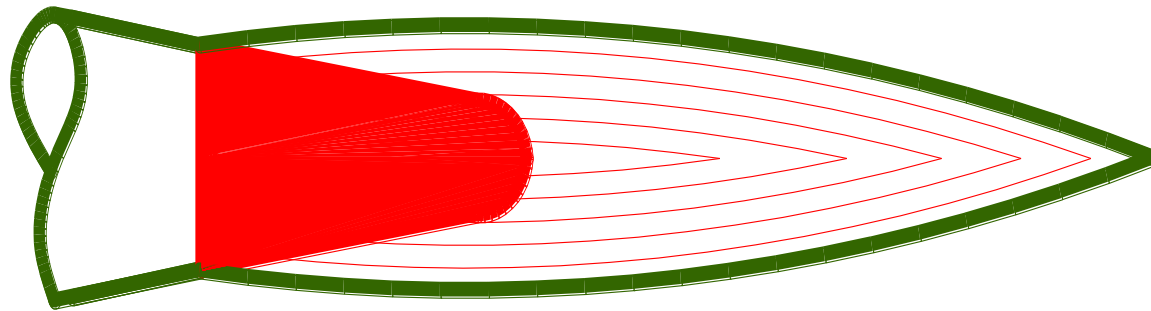
- Khi tỷ lệ:  $O_2/C_2H_2 > 1.2$
- Dùng để hàn đồng thau.



## - **Ngọn lửa Cacbon hóa:**

Vùng giữa của ngọn lửa thừa C tự do và mang tính chất C hóa gọi là ngọn lửa C hóa.

- Khi tỷ lệ:  $O_2/C_2H_2 < 1.1$
- Dùng để hàn gang hay hàn đắp hợp kim cứng.



## 5.4.2. Các loại mối hàn:

### ❖ Mối hàn giáp mối:

- Với vật hàn có bề dày  $S \leq 2\text{mm}$  dùng mối hàn gấp mép (hình a) hoặc không gấp mép (hình b)
- Với vật hàn có chiều dày  $S = (2 \div 5)\text{mm}$  có thể không cần vát mép nhưng phải có khe hở (hình c)

### ❖ Mối hàn chữ T (hình h)

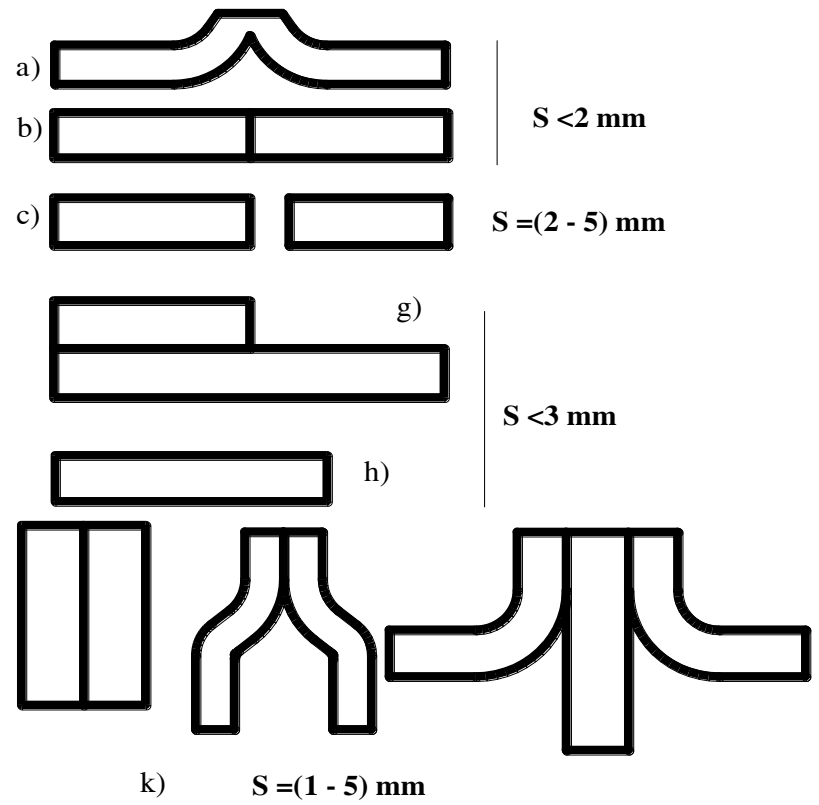
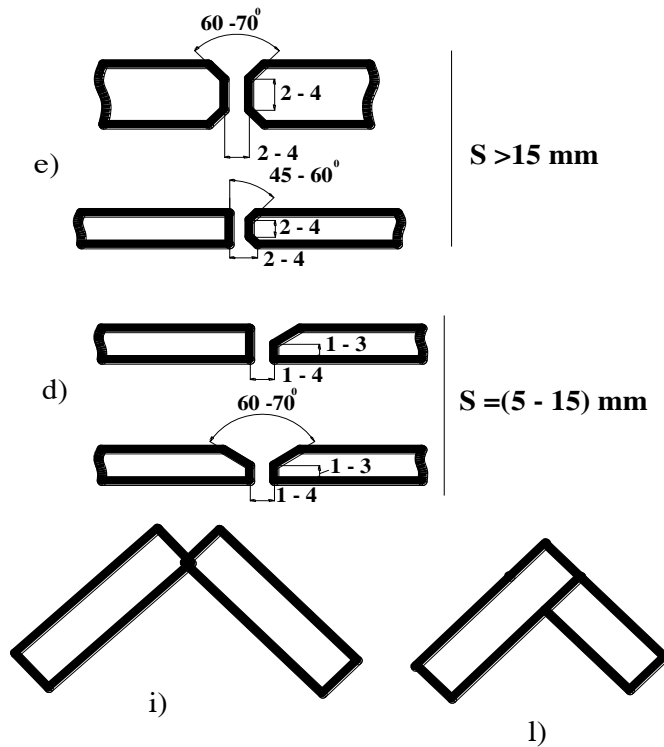
### ❖ Mối hàn góc (hình l, i)

### ❖ Mối hàn mặt đầu (hình k)



# 5.4.2. Các loại mối hàn:

## hàn:





## 5.4.3. Chuẩn bị vật hàn:

- Trước khi hàn, nếu cần phải vấp mép, phải làm sạch mép hàn và khu vực quanh mối hàn rộng 20÷30 mm mỗi phía.
- Mép hàn phải làm sạch xỉ, oxyt, dầu mỡ...
- Vật hàn trước khi hàn khí cần chọn gá lắp hợp lý và hàn dính một số điểm để bảo đảm vị trí tương đương của kế cấu trong quá trình hàn.



## **4.4.4. Kỹ thuật và chế độ hàn khí:**

**a. Phương pháp hàn khí:**

**b. Chế độ hàn khí:**



# a. Phương pháp hàn khí:

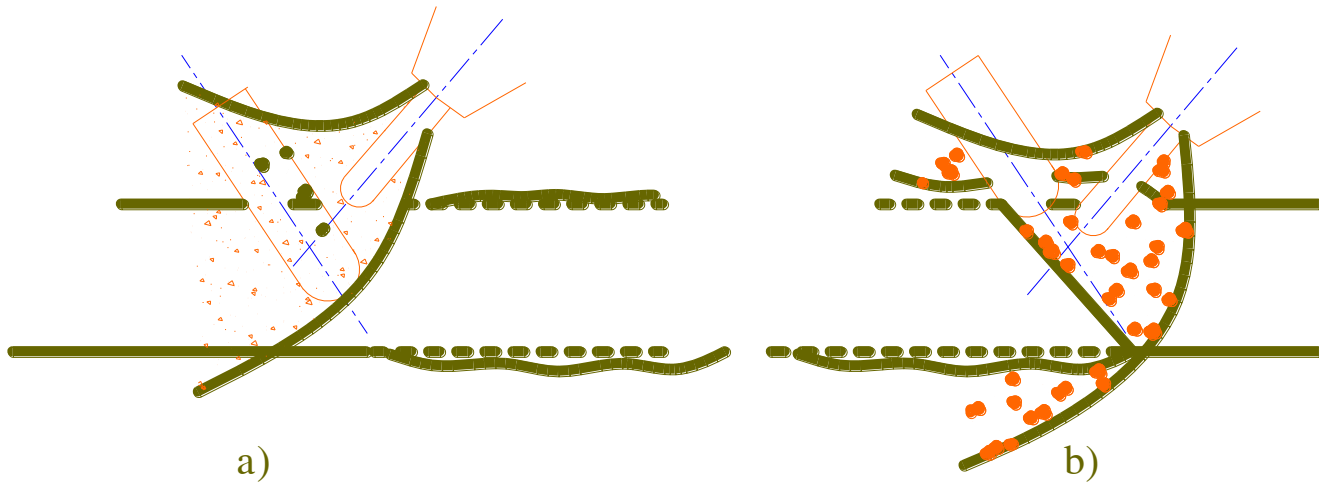
*Căn cứ vào hướng dịch chuyển của mỏ hàn và que hàn, ta chia hàn khí thành hai phương pháp:*

- **Phương pháp hàn trái:** Khi ngọn lửa hướng về phía chưa hàn, quá trình hàn dịch chuyển từ phải qua trái, que hàn đi trước mỏ hàn. (Hình a)
- **Phương pháp hàn phải:** khi ngọn lửa hướng lên mối hàn, quá trình hàn dịch chuyển từ trái qua phải, mỏ hàn đi trước que hàn. (Hình b)

(Hình)



# a. Phương pháp hàn khí:



## **b. Chế độ hàn khí:**

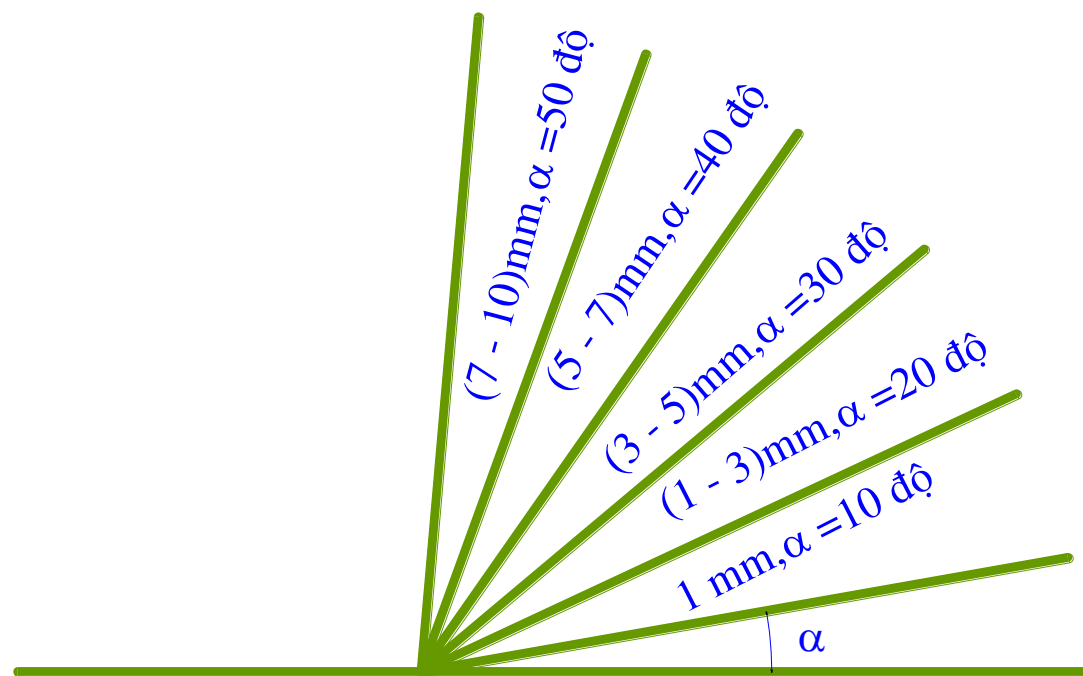
### **❖ Góc nghiêng của mỏ hàn:**

- Góc nghiêng của mỏ hàn: tùy thuộc vào kim loại vật hàn như: tính chất dẫn nhiệt, chiều dày của vật hàn.
- Góc nghiêng còn phụ thuộc vào lúc bắt đầu hàn, lúc hàn và kết thúc đường hàn.

(Hình)



## b. Chế độ hàn khí:



**Góc nghiêng của mỏ hàn**



## ❖ *Công suất của ngọn lửa hàn:*

Là lượng tiêu hao khí cháy ( $C_2H_2$ ) trong một giờ phụ thuộc vào:

- Chiều dày vật hàn.
- Tính chất nhiệt lý của vật hàn.
- Phương pháp hàn: hàn phải hoặc hàn trái.

✓ Hàn đồng:  $V_{C_2H_2} = (150 \div 200)S$  (l/h)

✓ Hàn thép:  $V_{\text{khí hàn phải}} : V_{C_2H_2} = (120 \div 150)S$

$V_{\text{khí hàn trái}} : V_{C_2H_2} = (100 \div 120)S$  (l/h).



## Đường kính que hàn:

- Hàn trái :  $d_q = S/2 + 1 \text{ (mm)}$

- Hàn phải :  $d_q = S/2 \text{ (mm)}$



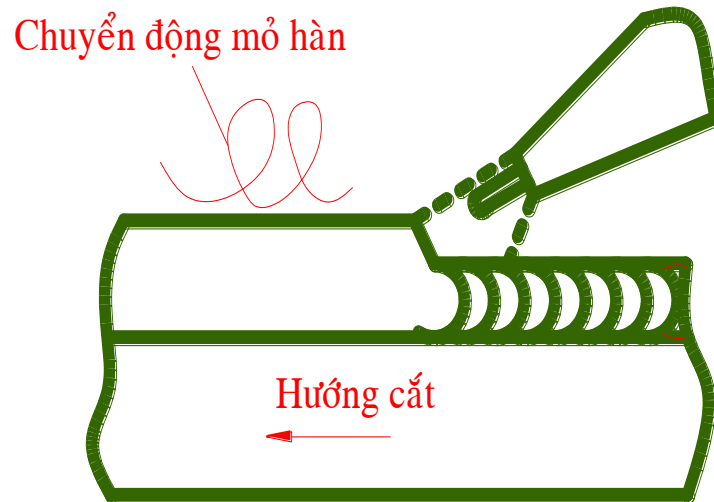
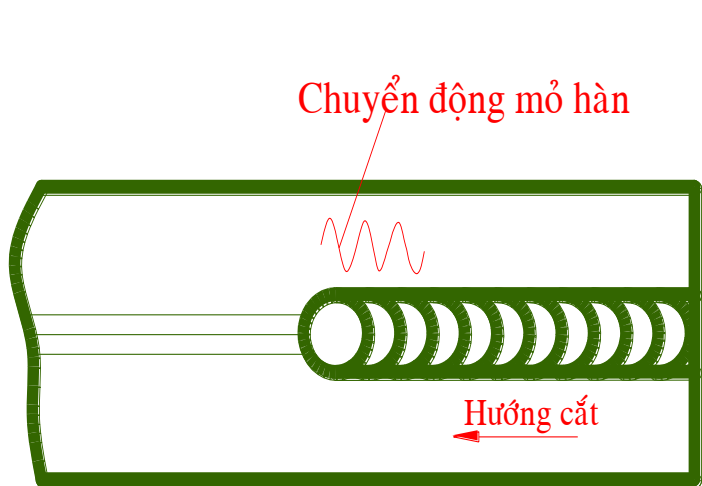


## ❖ *Chuyển động của mỏ hàn và que hàn:*

Chuyển động của mỏ hàn và que hàn ảnh hưởng rất lớn đến sự tạo thành mối hàn. Căn cứ vào vị trí mối hàn trong không gian, chiều dày vật hàn, yêu cầu kích thước của mối hàn để chọn chuyển động của que hàn và mỏ hàn hợp lý.

(Hình)





## Chuyển động của mỏ hàn và que hàn



## **5.5. CẮT KIM LOẠI BẰNG KHÍ:**

**4.5.1. Bản chất của quá trình cắt**

**4.5.2. Điều kiện để kim loại cắt bằng khí:**

**4.5.3. Mỏ cắt**

**4.5.4. Kỹ thuật & chế độ cắt**



## 5.5.1. Bản chất của quá trình cắt:

- Quá trình cắt bằng khí là sự đốt cháy kim loại bằng dòng Oxy để tạo nên các ôxit và các ôxit này bị thổi đi để tạo thành rãnh cắt.
- Quá trình cắt bắt đầu bằng sự đốt nóng kim loại đến nhiệt độ cháy nhờ ngọn lửa hàn , sau đó cho dòng oxy thổi qua. Vật cắt được đốt nóng đến nhiệt độ cháy nhờ nhiệt của phản ứng giữa  $C_2H_2$  và  $O_2$ . Khi đạt đến nhiệt độ cháy, cho dòng Oxy nguyên chất kỹ thuật vào ở rãnh giữa của mỏ cắt và nó sẽ trực tiếp Oxy hóa kim loại tạo thành oxit sắt.



➤ Trong khi cắt do có sự phát nhiệt, nên giúp cho việc nung vùng xung quanh đến nhiệt độ, cháy dòng  $O_2$  cứ tiếp tục mở để cắt cho hết đường cắt.



## 5.5.2. Điều kiện để kim loại cất bằng khí:

- Nhiệt độ chảy cần phải cao hơn nhiệt độ cháy với oxi.
- Nhiệt độ chảy của oxit kim loại phải nhỏ hơn nhiệt độ chảy của kim loại đó.
- Nhiệt độ sinh ra khi kim loại cháy trong dòng oxi phải đủ để duy trì quá trình cháy liên tục.
- Tính dẫn nhiệt của kim loại không cao quá.
- Oxit phải có tính chảy loãng cao.

[Quay về](#)



- Kim loại dùng để cắt phải hạn chế bớt nồng độ một số chất cản trở quá trình cắt(C, Cr, Si..) và một số chất nâng cao tính sôi của thép(Mo,W...)



## 5.5.3. Mỏ cắt:

- Phải đảm bảo cắt được tất cả các hướng.
- Phải có tỷ lệ thích đáng giữa lỗ hỗn hợp nung nóng và lỗ  $O_2$
- Có thể điều chỉnh ngọn lửa và dòng oxi cắt
- Có bộ phận gá lắp để cắt vòng và lỗ.
- Các rãnh trong mỏ cần có độ nhẵn cao.
- Bộ mỏ cắt có nhiều đầu cắt để cắt các chiều dày khác nhau.
- Mỏ cắt phải có chiều dài lớn để đảm bảo khoảng cách từ tay cầm đến đầu mỏ tránh bỏng.





## **5.5.4.Kỹ thuật và chế độ cắt:**

**a.Lúc bắt đầu cắt:**

**b.Khoảng cách từ mỏ cắt đến vật cắt**

**c.Vị trí & sự dịch chuyển mỏ cắt:**

**d. Tốc độ cắt:**

**e. Các phương pháp cắt:**

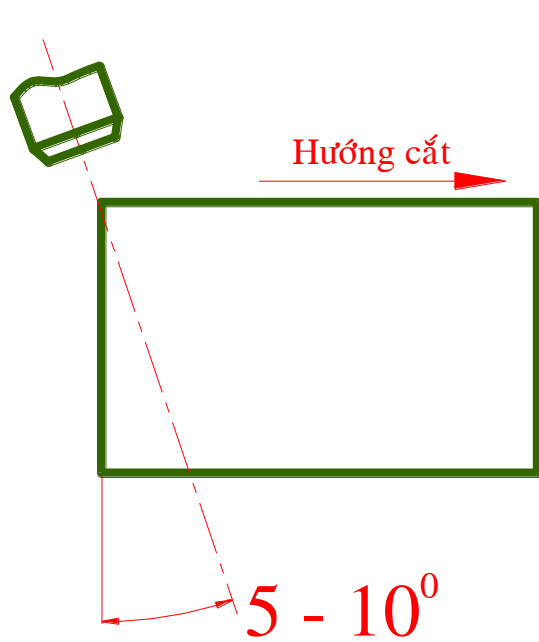


# a. Lúc bắt đầu cắt:

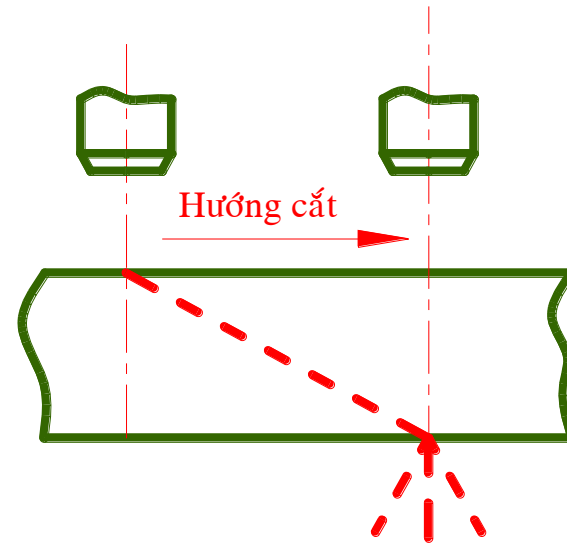
- Lúc bắt đầu cắt: góc độ cắt từ  $80^\circ \div 90^\circ$ . Trong quá trình cắt phải nghiêng mỏ cắt góc hợp với phương thẳng đứng  $10 \div 20^\circ$ , khi kết thúc đường cắt thì góc  $\alpha = 0$
- Cắt vật mỏng thì cắt từ ngoài vào (không cần khoan lỗ), đối với vật dày phải khoan lỗ và cắt từ giữa tấm cắt ra.

(Hình)





Vị trí mở cắt khi bắt đầu  
mép các tấm tương đối dày



Sơ đồ đột lỗ bằng mở cắt khi  
cắt từ giữa tấm



## b. Khoảng cách từ mỏ cắt đến vị trí cắt:

- Khoảng cách từ mỏ cắt đến vật cắt:

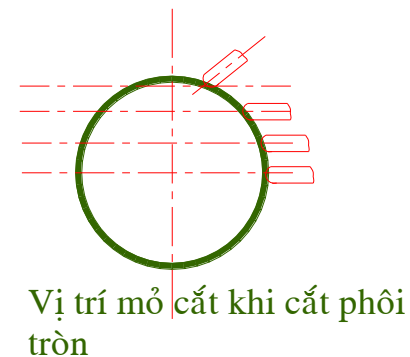
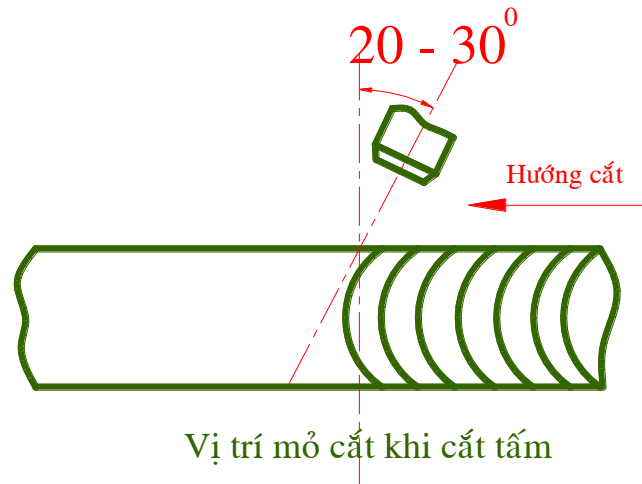
$$h = (l + 2) \text{mm}$$

(l: chiều dài của nhân ngọn lửa)



## c. Vị trí và sự dịch chuyển của mỏ cắt:

Khi cắt theo đường thẳng, mỏ cắt đặt nghiêng một góc  $20 \div 30^\circ$  về phía ngược với hướng cắt. Khi cắt các tấm có chiều dày (20 – 30) mm cho phép nâng cao năng suất của quá trình cắt.



## d. Tốc độ cắt:

Quá trình cắt ổn định, chất lượng mối cắt tốt có thể đạt được nếu tốc độ dịch chuyển của mỏ cắt tương ứng với tốc độ ôxy hóa kim loại theo chiều dày tấm cắt hoặc phôi. Tốc độ cắt nhỏ sẽ làm hỏng mép cắt, tốc độ cắt lớn sẽ sót nhiều không cắt hết và phá hủy quá trình cắt. Tốc độ cắt của một số loại mỏ cắt thường từ (75÷ 556) mm /ph



## e. Các phương pháp cắt:

Cắt kim loại bằng ôxi-thuốc:

Cắt kim loại bằng hàn hồ quang:

Cắt bằng hồ quang Plasma:



## ❖ Cắt kim loại bằng Ôxi - thuốc:

- Tác dụng thuốc làm bóc đi hoặc mài mòn lớp ôxít kim loại khó cháy
- Nâng cao nhiệt độ cho ôxít kim loại tạo thành dễ chảy ra
- Bột(Fe, Al, Mg) là thuốc dạng lỏng, bôi lên đường cắt trước khi cắt.





# ❖ Cắt kim loại bằng hàn hồ quang

- Tính kinh tế thấp
- Vết cắt không đẹp (gồ ghề)
- Dùng điện cực cacbon nối thuận và thuốc cắt.
- Dùng điện cực nóng chảy (que hàn có thuốc bọc dày)
- $I_{\text{cắt}} > I_{\text{hàn}} (30\%)$



# ❖ Cắt bằng hồ quang Plasma:

Mỏ cắt PAC(Plasma arc cutting) – cắt bằng hồ quang Plasma được thiết kế tương tự mỏ hàn hồ quang Plasma. Nguồn DC được sử dụng với điện cực Wolfram nối vào cực âm. Hồ quang được duy trì giữa điện cực trong mỏ cắt và chi tiết gia công, được tạo ra bằng máy phát tần số cao. Khí dẫn được cấp nhiệt trước lỗ bằng Plasma hồ quang sẽ giảm nổ và phun qua tiết lưu với tốc độ cao. Kim loại nóng chảy bằng hồ quang bị thổi lệch ra xa bằng động năng của dòng khí.



# ❖ Cắt bằng hồ quang Plasma:

1-Vật liệu cắt

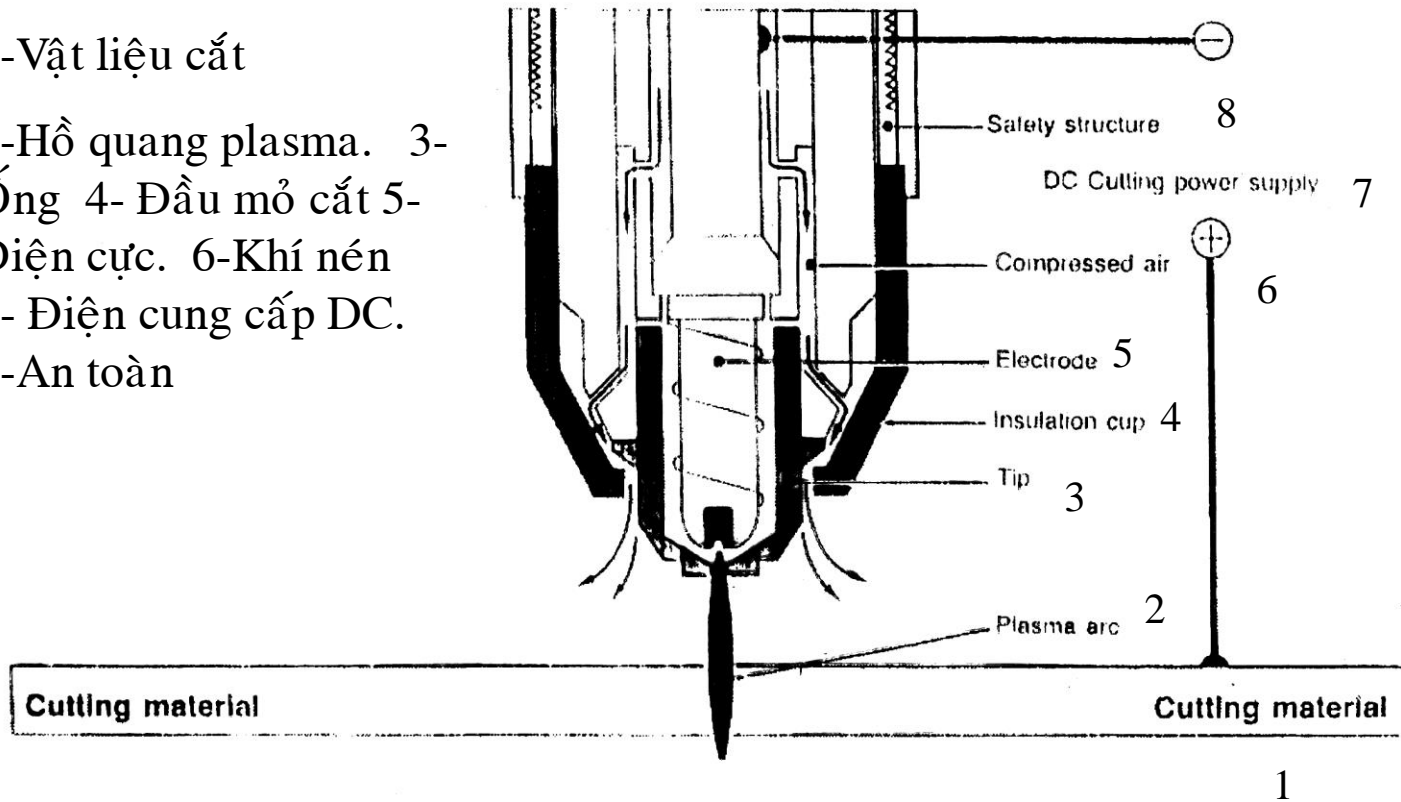
2-Hồ quang plasma. 3-

Ống 4- Đầu mở cắt 5-

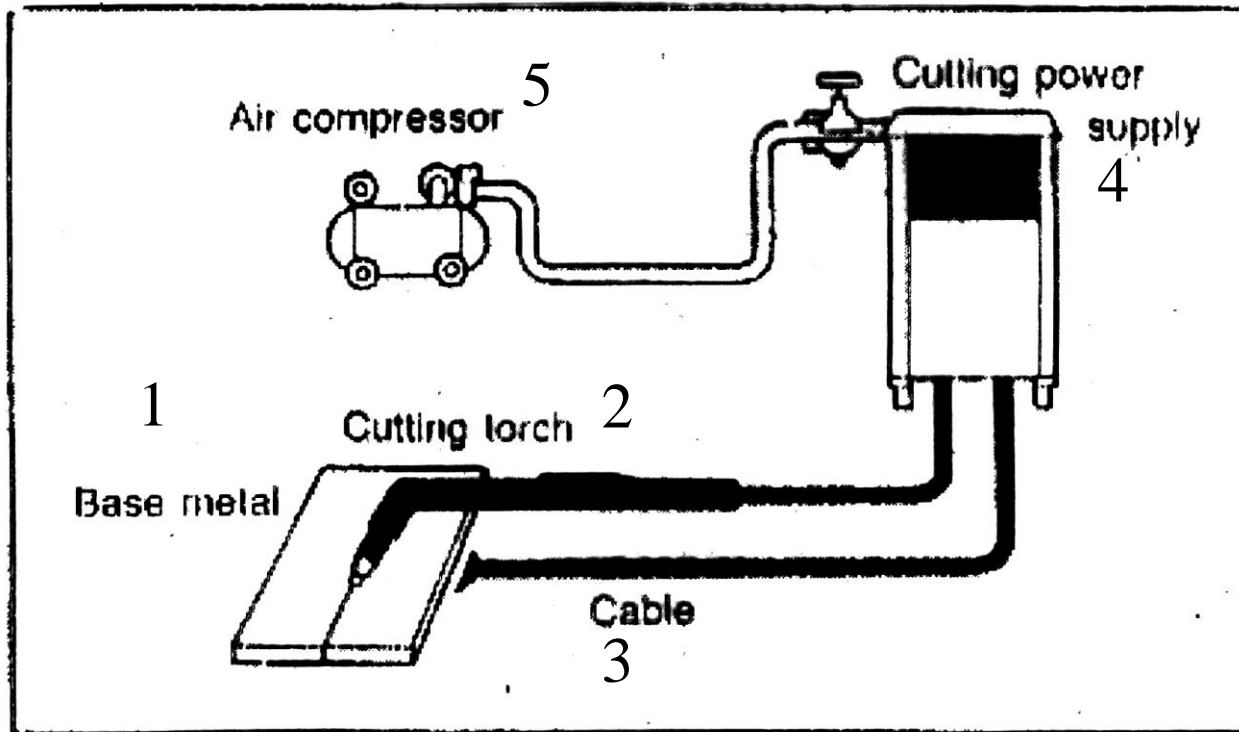
Điện cực. 6-Khí nén

7- Điện cung cấp DC.

8-An toàn

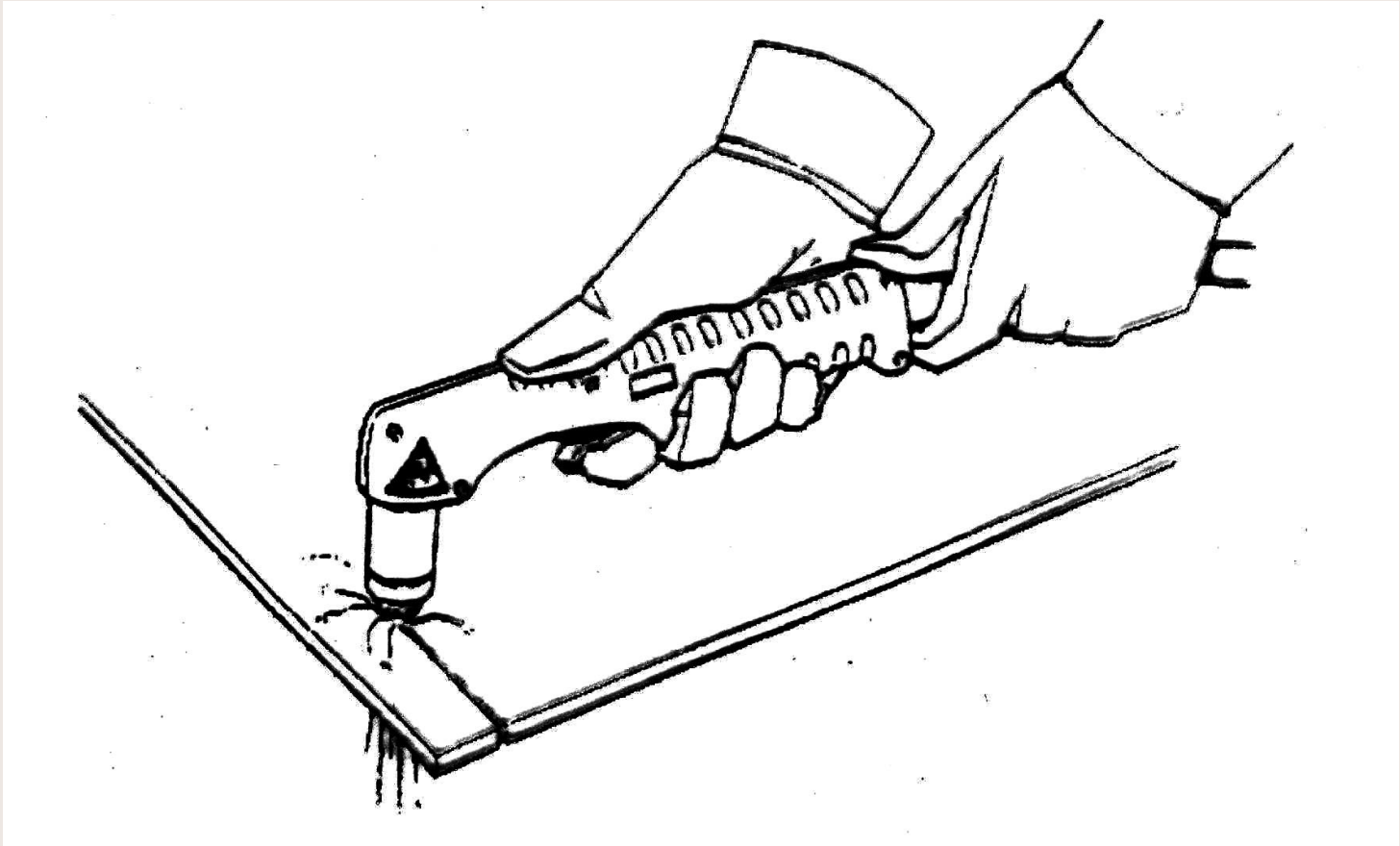


# ❖ Cắt bằng hồ quang Plasma:



- 1-Vật cắt
- 2-Mỏ cắt
- 3-Kẹp Mass
- 4- Máy cắt
- 5-Máy nén khí

# ❖ Cắt bằng hồ quang Plasma:



# ❖ Cắt bằng hồ quang Plasma:

