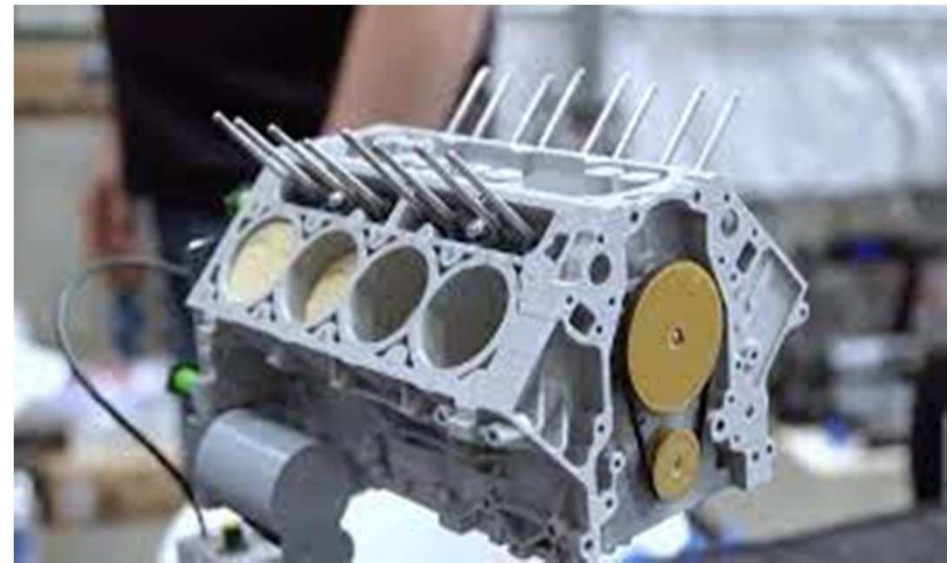
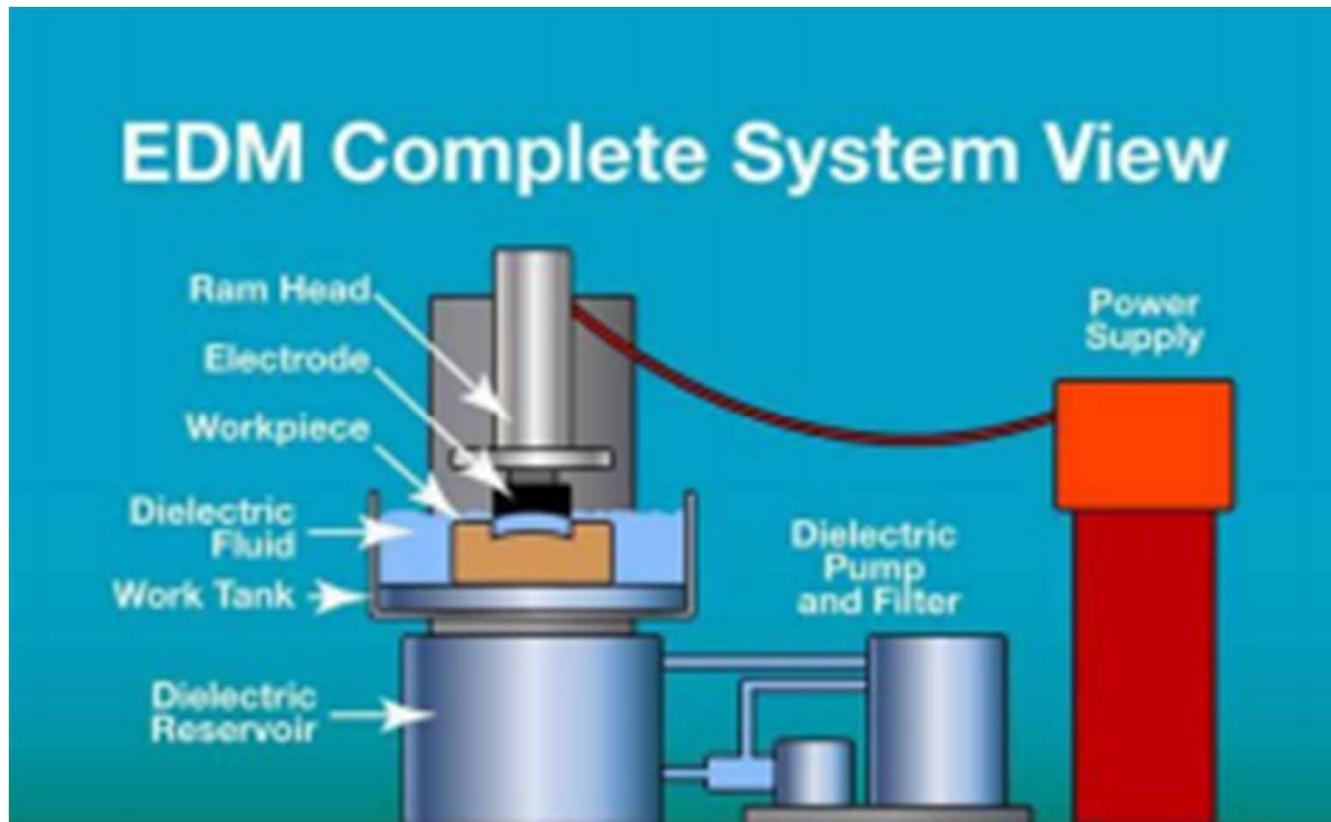


CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT



CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

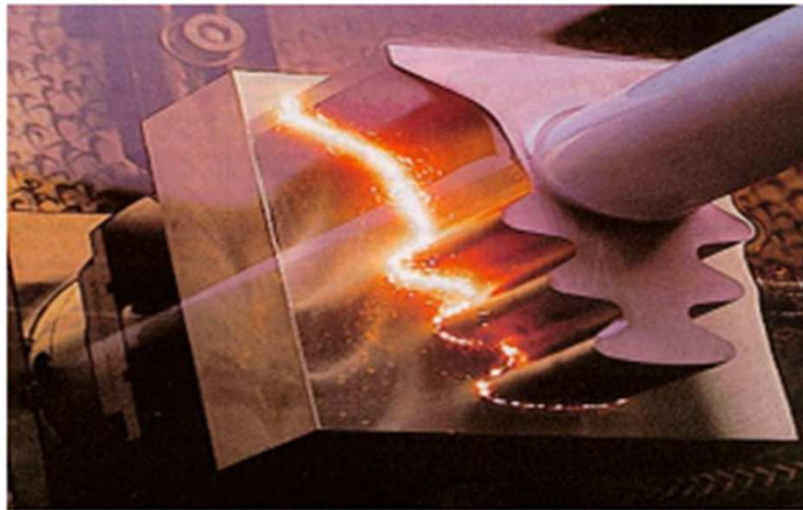
6.1. GIA CÔNG BẰNG TIA LỬA ĐIỆN



6.1. GIA CÔNG BẰNG TIA LỬA ĐIỆN

Nguyên tắc

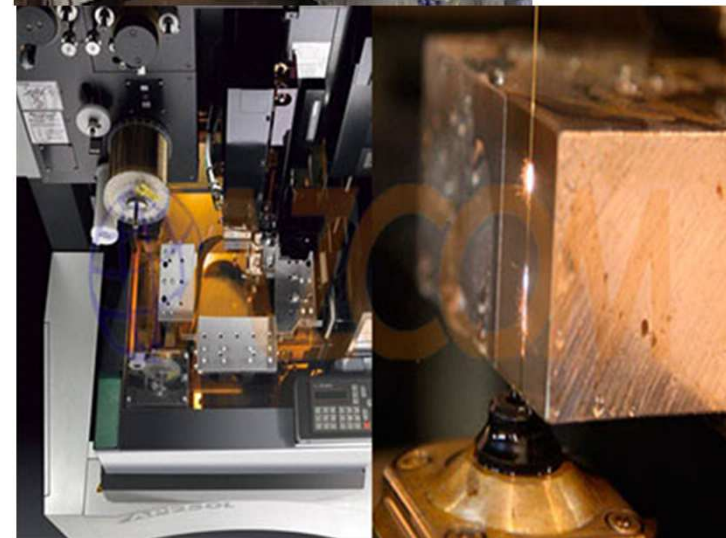
Hai điện cực gần nhau-> Phóng điện-> Sinh nhiệt->
Nóng chảy kim loại-> Tạo thành vết cắt.



Máy xung



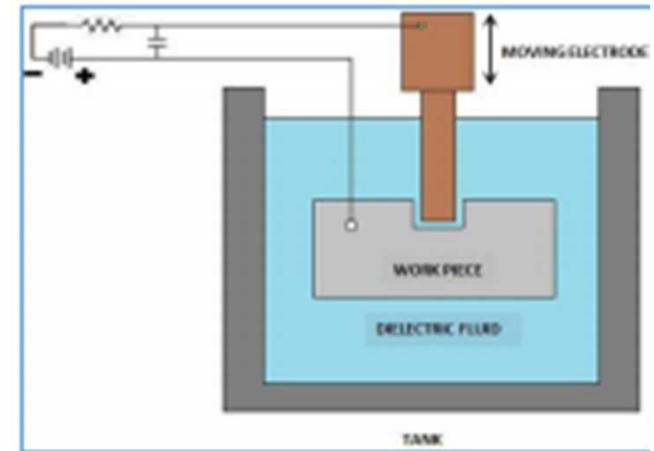
Máy cắt
dây



6.1. GIA CÔNG BẰNG TIA LỬA ĐIỆN

Nguyên tắc

- **Catot** (cực âm) đóng vai trò là dao và **Anot** (cực dương) đóng vai trò là phôi trong quá trình gia công.
- Môi trường trung gian: Chất lỏng không dẫn điện (thường dùng dầu hỏa).
- Vật liệu dụng cụ: Cu, Hợp kim Cu+W, Hợp kim Ag+W, graphit.
- Nguồn điện 1 chiều ($V \approx 50 \div 300V$; $I=0,1 - 500A$)
- Khe hở điện cực: $\delta \approx 0,01 \div 0,125$ mm.
- Năng suất Max: 300 (mm³/ph) ứng với năng lượng tiêu thụ khoảng 10W/mm³/ph.



CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.1. GIA CÔNG BẰNG TIA LỬA ĐIỆN

Đặc điểm của gia công kim loại bằng tia lửa điện (EDM)

Ưu điểm

- Gia công được các loại vật liệu có độ cứng tùy ý.
- Gia công chép hình theo hình dạng bất kỳ của dao.
- Có thể gia công được các vật liệu giòn, mềm mà không sợ bị vỡ hoặc bị biến dạng.
- Do có dầu trong vùng gia công nên bề mặt gia công được tôỉ trong dầu chất lượng bề mặt gia công tốt

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.1. GIA CÔNG BẰNG TIA LỬA ĐIỆN

Đặc điểm của gia công kim loại bằng tia lửa điện (EDM)

Nhược điểm

- Phôi và dụng cụ (điện cực) đều phải dẫn điện.
- Vì tốc độ cắt gọt thấp nên phôi trước gia công bằng tia lửa điện thường phải gia công thô trước.
- Do vùng nhiệt độ tại vùng làm việc cao nên gây biến dạng nhiệt.

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.1. GIA CÔNG BẰNG TIA LỬA ĐIỆN

Đặc điểm của gia công kim loại bằng tia lửa điện (EDM)

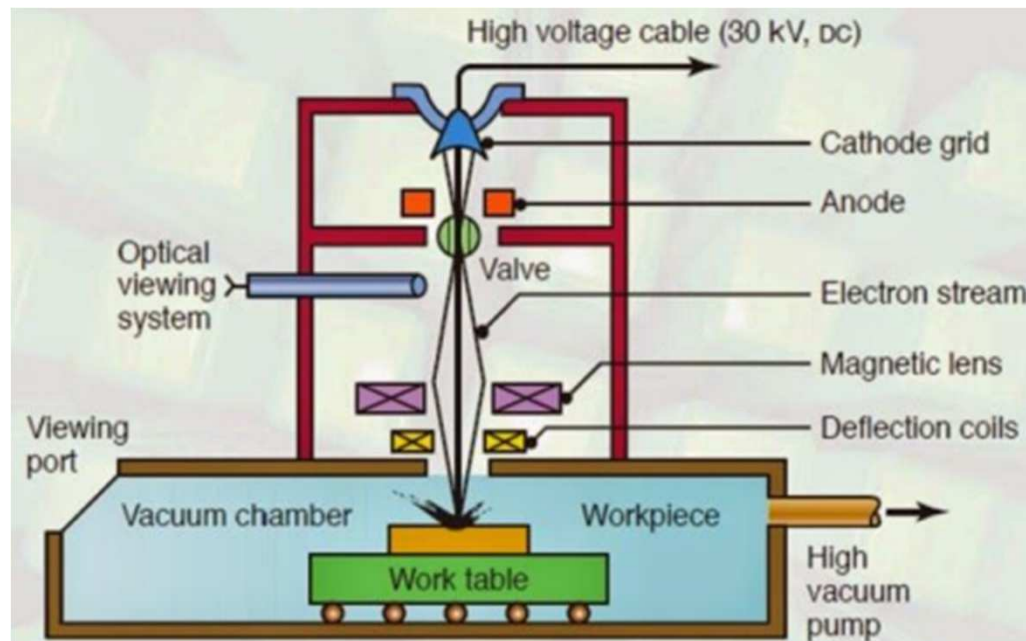
Ứng dụng

- Chế tạo, phục hồi các khuôn dập đã tôi và khuôn bằng hợp kim cứng.
- Sử dụng các điện cực rất mảnh để gia công các lỗ sàng, rây.
- Gia công các lỗ có đường kính nhỏ và sâu với độ chính xác cao như lỗ của các vòi phun cao áp.
- Gia công khuôn dập các chi tiết khung vỏ ô tô, gia công khuôn ép nhựa các chi tiết của nội thất ô tô.

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.2. GIA CÔNG BẰNG CHÙM TIA ĐIỆN TỬ

Gia công bằng chùm tia điện tử (EBM): là phương pháp gia công dùng năng lượng chùm tia điện tử hội tụ tại bề mặt gia công làm nóng chảy và bốc hơi vật liệu.



CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.2. GIA CÔNG BẰNG CHÙM TIA ĐIỆN TỬ

- Chùm tia điện tử được phát ra từ Cathode của đầu phát tia.
- Các điện tử truyền động với tốc độ rất cao và hội tụ lại nhờ thấu kính điện tử (magnetic lens) thành vệt rất nhỏ tại bề mặt gia công (workpiece).
- Các điện tử va đập vào bề mặt gia công và sinh nhiệt năng nung nóng, làm chảy và bốc hơi vật liệu tại vị trí cần cắt đi.

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.2. GIA CÔNG BẰNG CHÙM TIA ĐIỆN TỬ

Ưu điểm :

- Có thể gia công bất kỳ loại vật liệu nào.
- Gia công chính xác do khả năng tự hãm của điện tử trong một lớp mỏng của vật liệu.
- Có thể điều chỉnh tức thời cường độ và vị trí của tia điện tử.
- Bảo đảm sạch về mặt hoá học nhờ có buồng chân không.

Nhược điểm :

- Chỉ có thể gia công trong buồng chân không.
- Giá thành gia công tương đối cao.
- Có nguy hiểm về phóng xạ Ronghen.

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.2. GIA CÔNG BẰNG CHÙM TIA ĐIỆN TỬ

Ứng dụng:

- *Gia công những vật liệu rất cứng*: thép, wolfram, platin, môlipden, kim cương, hồng ngọc, oxit nhôm, sứ, thủy tinh, thạch anh và các hợp kim cứng khác

- *Gia công những lỗ, rãnh có biên dạng nhỏ và phức tạp*:

Đặc biệt dùng rất hiệu quả để khoan và phay những lỗ rãnh có kích thước từ 0,01 đến 1 mm, kể cả trên hợp kim cứng. Ngoài kim loại, còn có thể gia công có hiệu quả trên những vật liệu dẫn điện kém, trên kính, gốm

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.3. GIA CÔNG KIM LOẠI BẰNG CHÙM TIA LAZER



Gia công bằng tia laser (*Light Amplification Stimulated Emission of Radiation*) là quá trình sử dụng chùm tia laser hội tụ để làm nóng chảy kim loại và thực hiện quá trình cắt gọt.

6.3. GIA CÔNG KIM LOẠI BẰNG CHÙM TIA LAZER

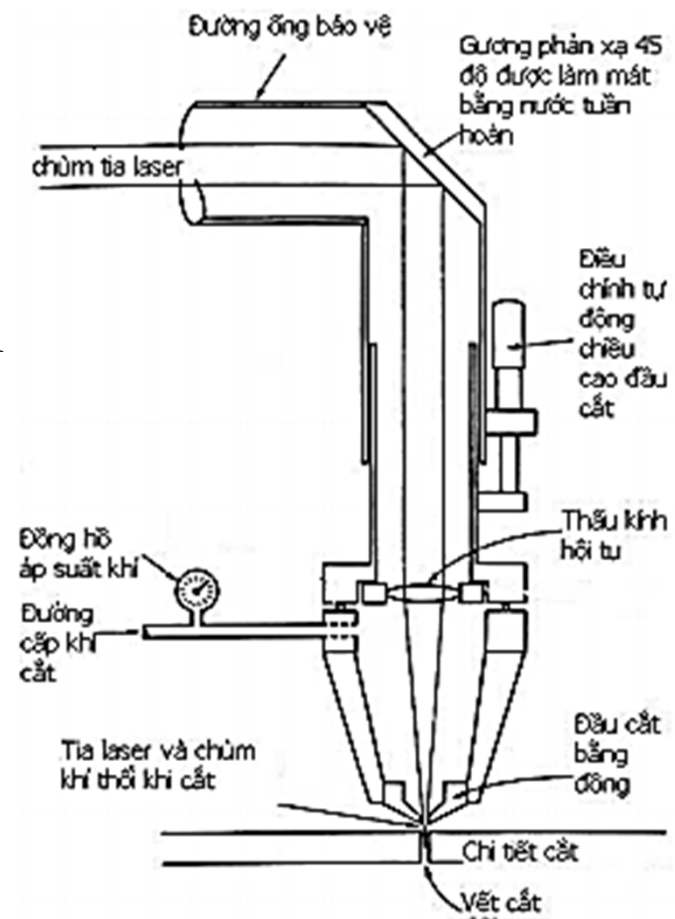
Nguyên lý gia công

- Máy cắt tia laze là máy cắt bằng tia sáng hoạt động theo chế độ xung.

Năng lượng xung của nó không lớn.

Nhưng nó được hội tụ trong một chùm tia có đường kính khoảng 0,01 mm. - -

- Chùm tia phát ra trong khoảng thời gian một phần triệu giây . Nó tác động vào bề mặt chi tiết gia công, nung nóng, làm chảy, bốc hơi vật liệu.



CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.3. GIA CÔNG KIM LOẠI BẰNG CHÙM TIA LAZER

Ưu điểm:

- Không cần dùng buồng chân không, không có vấn đề tích điện trong môi trường, không có phóng xạ Rơn ghen.
- Có khả năng làm việc trong môi trường không khí, chân không, hoặc ngay cả trong chất lỏng hay chất rắn truyền quang.
- Có thể gia công được các vật liệu có độ cứng cao.
- Chế độ gia công êm hơn các phương pháp gia công khác do không có sự tác dụng lực trực tiếp giữa dụng cụ và phôi.
- Sự chính xác và khả năng gia công các lỗ, rãnh nhỏ và đường cắt chuẩn xác với biến dạng xung quanh vùng gia công ít.

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.3. GIA CÔNG KIM LOẠI BẰNG CHÙM TIA LAZER

Nhược điểm:

- Không cắt được phôi có bề mặt phản quang.
- Có kỹ thuật cao, đầu tư lớn.
- Cần phải xác định chính xác điểm gia công.
- Sự phá hủy về nhiệt có ảnh hưởng tới phôi.

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.3. GIA CÔNG KIM LOẠI BẰNG CHÙM TIA LAZER

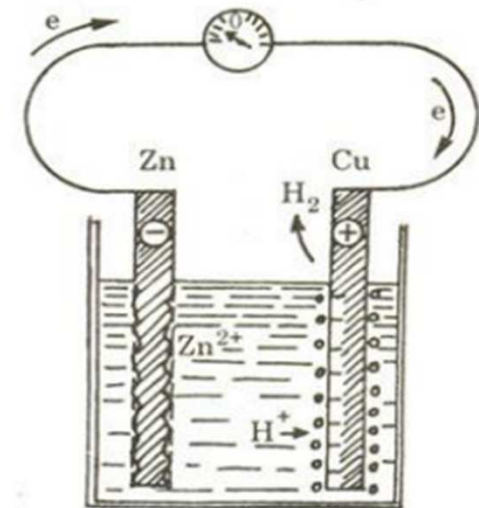
Phạm vi sử dụng:

- Trong công nghiệp, laser được sử dụng vào việc hàn, khoan, cắt, các loại vật liệu có độ nóng chảy cao kể cả phi kim.
- Cắt các rãnh nông, chạm khắc các dụng cụ đo và các chi tiết thép, khắc logo trên vật liệu kim loại và phi kim.
- Gia công các chi tiết cực nhỏ.
- Trong công nghệ chế tạo ô tô, được dùng để cắt đường bao của chi tiết dạng tấm, khắc số, mã số lên chi tiết.

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

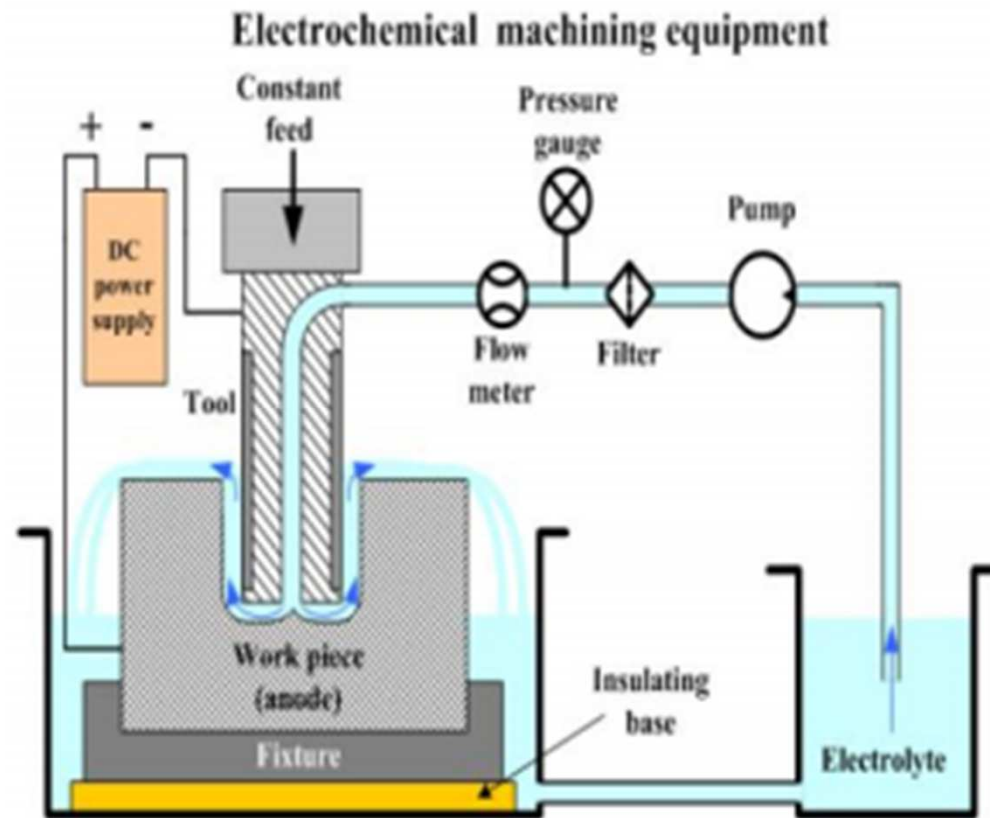
6.4. GIA CÔNG KIM LOẠI BẰNG ĐIỆN HÓA (ECM)

Nguyên lý gia công kim loại bằng điện dựa trên nguyên lý ăn mòn điện hóa. Khi nguyên tử kim loại bị mất electron, các ion kim loại sẽ tan vào dung dịch điện phân tạo ra quá trình ăn mòn.



CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.4. GIA CÔNG KIM LOẠI BẰNG ĐIỆN HÓA (ECM)



6.4. GIA CÔNG KIM LOẠI BẰNG ĐIỆN HÓA (ECM)

- Chi tiết nối với cực dương; Dụng cụ được nối với cực âm của nguồn một chiều.
- Vị trí gia công được tưới dung dịch điện phân.
- Khi đóng mạch điện và điều điện phân hợp lý, dòng điện đi qua bề có tác dụng làm hòa tan một lượng kim loại ở anot, được xác định theo định luật Faraday.

$$m = \frac{Q}{F} \cdot \frac{M}{z}$$

- + m là khối lượng chất bị phân ly
- + Q là điện lượng chuyển qua chất điện phân.
- + F là hằng số Faraday, $F=96485 \text{ C/mol}$;
- + M/z là trọng lượng tương đương của chất điện phân.

6.4. GIA CÔNG KIM LOẠI BẰNG ĐIỆN HÓA (ECM)

Ưu điểm

- Tốc độ lấy kim loại nhanh, chất lượng bề mặt tốt. Tốc độ hót kim loại không phụ thuộc vào độ cứng, độ bền và các thuộc tính khác của vật liệu cần gia công.
- Vật liệu làm dụng cụ điện cực không cần có độ cứng cao hơn vật liệu của chi tiết gia công.
- Do không có sự tiếp xúc giữa dụng cụ và chi tiết nên phương pháp gia công điện hóa có thể gia công được vật liệu mỏng, dễ biến dạng, giòn và không gây rạn nứt bề mặt.
- Do hình dạng chi tiết được quyết định bởi hình dạng của điện cực dụng cụ nên có thể gia công chi tiết có hình dạng phức tạp một cách dễ dàng.
- Không hao mòn dụng cụ, có thể sử dụng lâu.

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.4. GIA CÔNG KIM LOẠI BẰNG ĐIỆN HÓA (ECM)

Nhược điểm:

- Máy gia công điện hóa đắt tiền và chiếm nhiều diện tích nhà xưởng.
- Dung dịch điện phân sẽ ăn mòn các thiết bị khác.
- Dung dịch điện phân gây ô nhiễm môi trường rất lớn.
- Dễ phát nổ do sự tích tụ khí hydro.
- Công nhân phải được bảo hộ một cách khắt khe để tránh bị nhiễm độc.
- Thiết kế điện cực dụng cụ khó.

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.4. GIA CÔNG KIM LOẠI BẰNG ĐIỆN HÓA (ECM)

Phạm vi ứng dụng

- Phương pháp gia công điện hóa ứng dụng trong gia công chép hình, khoan và chế tạo khuôn dập, ống thổi và khuôn đúc thủy tinh, các cánh turbine, các đường dầu, hốc, lỗ, các khe trong chi tiết và những chi tiết có hình dáng tương tự...

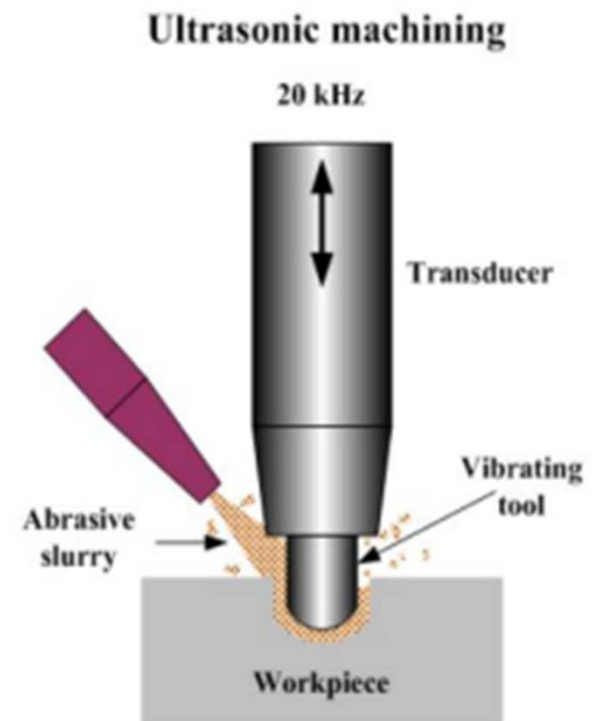


CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.5. GIA CÔNG BẰNG SIÊU ÂM

Nguyên lý gia công

- Dụng cụ dao động với tần số bằng tần số siêu âm
- Hạt mài dưới dạng dung dịch huyền phù được bơm vào đầu dụng cụ sẽ dao động cùng tần số với dụng cụ làm bào mòn phôi tạo ra vết cắt.



CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.5. GIA CÔNG BẰNG SIÊU ÂM

Ưu điểm

- Gia công bất kỳ vật liệu nào bất chấp tính dẫn điện, dẫn nhiệt.
- Không tạo ra biến cứng bề mặt do tác dụng cơ nhiệt
- Cho phép gia công được những vật liệu vô cùng cứng, rắn, giòn.
- Không gây ra các vết nứt tế vi bề mặt

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.5. GIA CÔNG BẰNG SIÊU ÂM

Nhược điểm

- Dụng cụ mòn nhanh
- Năng suất thấp khi gia công vật liệu có độ cứng cao
- Diện tích gia công bị hạn chế.
- Chỉ có thể gia công lỗ và hốc có chiều sâu giới hạn.

Phạm vi ứng dụng

- Phối hợp với các phương pháp gia công khác để gia công tinh các bề mặt lỗ, hốc

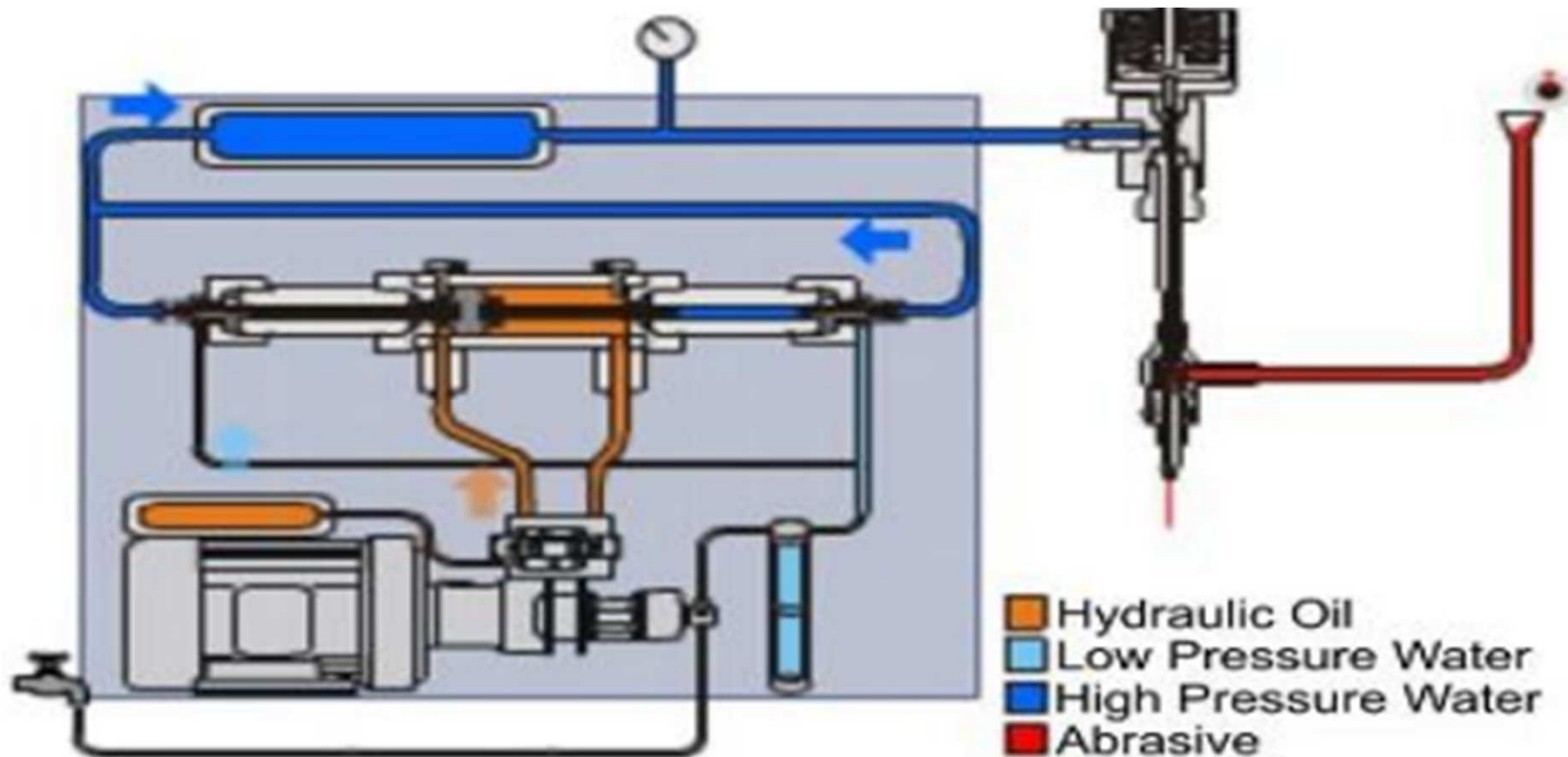
CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.6. GIA CÔNG BẰNG TIA NƯỚC ÁP LỰC CAO

Gia công bằng tia nước (hay còn gọi gia công cắt bằng tia nước: Water Jet Cutting-WJC) là một quá trình sử dụng tia nước ở áp suất cao (từ $2 \cdot 10^8 - 4 \cdot 10^8$ Pa) để cắt đứt vật liệu. Để tăng khả năng cắt dòng tia nước áp lực cao được pha trộn thêm hạt mài gọi là gia công bằng tia nước áp lực cao có hạt mài (Abrasive Waterjet Cutting-AWJ).

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.6. GIA CÔNG BẰNG TIA NƯỚC ÁP LỰC CAO



6.6. GIA CÔNG BẰNG TIA NƯỚC ÁP LỰC CAO

Ưu điểm

- Có khả năng tự động hóa cao.
- Không ảnh hưởng đến môi trường.
- Không ảnh hưởng nhiệt.
- Có thể cắt bất cứ vật liệu nào.
- Ít lãng phí chất thải sau gia công.
- Chí phí thấp.

Nhược điểm

- Do áp suất sẽ giảm dần từ vị trí vòi phun nên chất lượng bề mặt cũng giảm dần.
- Cắt được các tấm kim loại có chiều dày hữu hạn.

6.6. GIA CÔNG BẰNG TIA NƯỚC ÁP LỰC CAO

Phạm vi ứng dụng

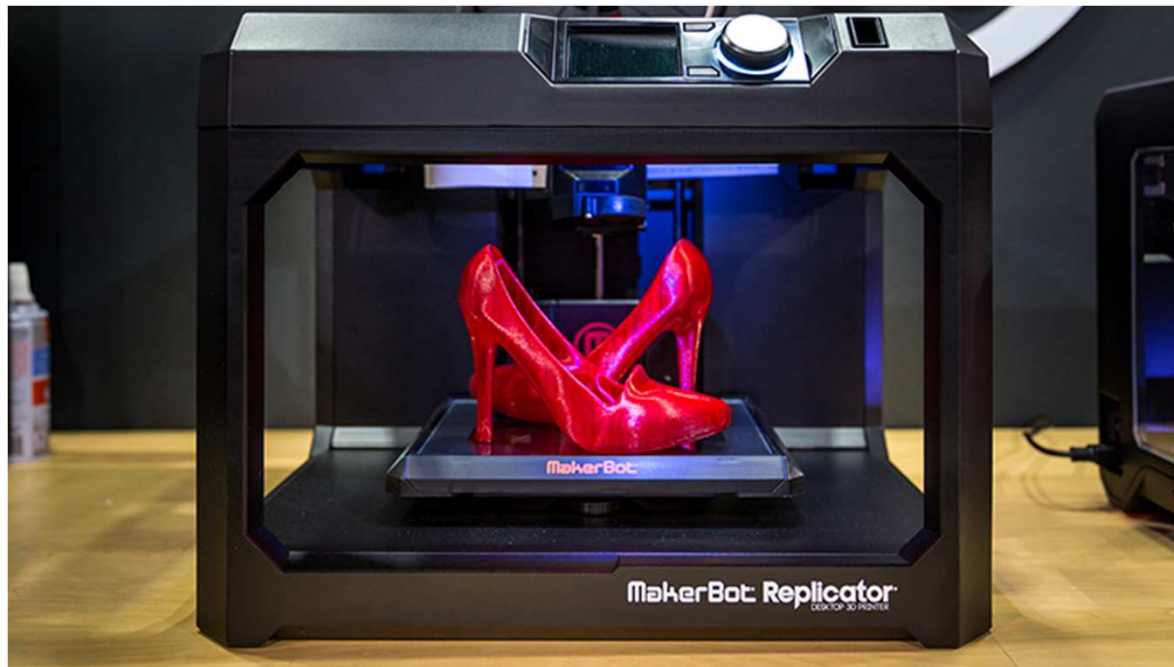
- Ứng dụng nhiều trong công nghiệp để cắt các sản phẩm dạng tấm có biên dạng phức tạp như những chi tiết hoa văn
- Cắt thực phẩm: Dùng dung dịch cắt là dầu ăn
- Cắt không sinh nhiệt nên sử dụng để cắt tại các vị trí cần hạn chế nhiệt như trong các nhà máy hóa dầu, cắt phá bom mìn...

CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.6. GIA CÔNG BẰNG IN 3D

Phạm vi ứng dụng

- **Chế tạo mẫu:** Phụ kiện, trang sức

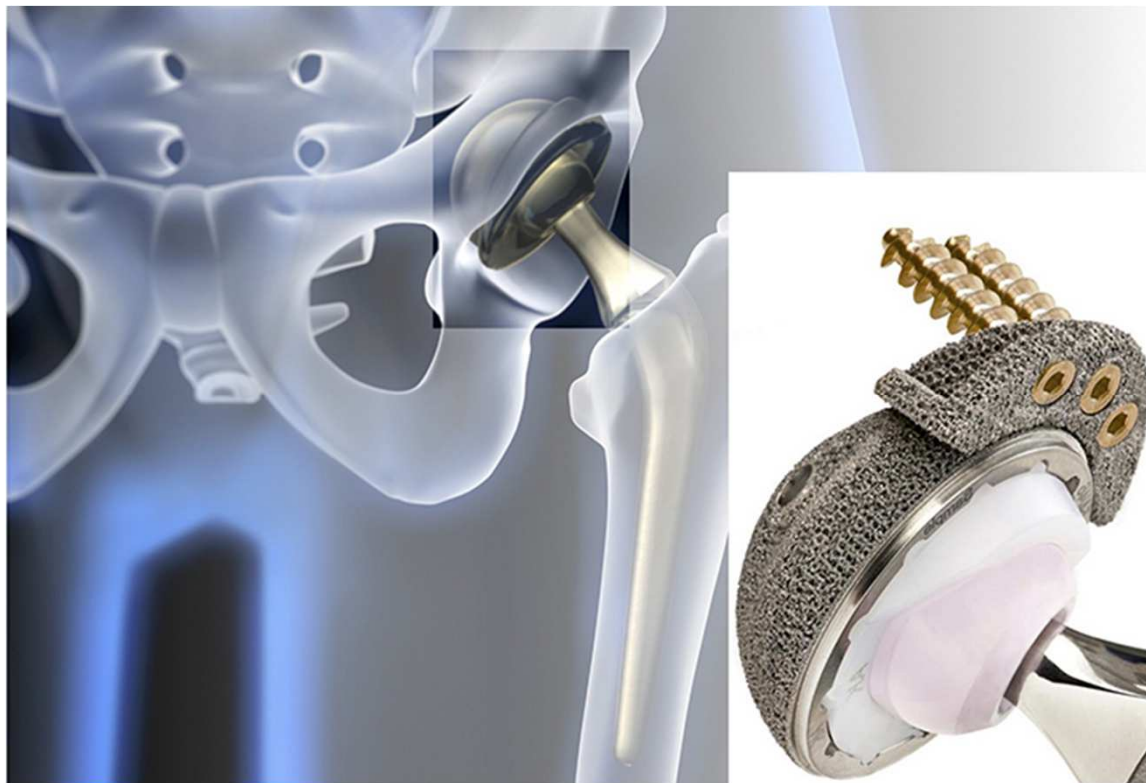


CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.6. GIA CÔNG BẰNG IN 3D

Phạm vi ứng dụng

- Ứng dụng y học, sản xuất bộ phận cơ thể người

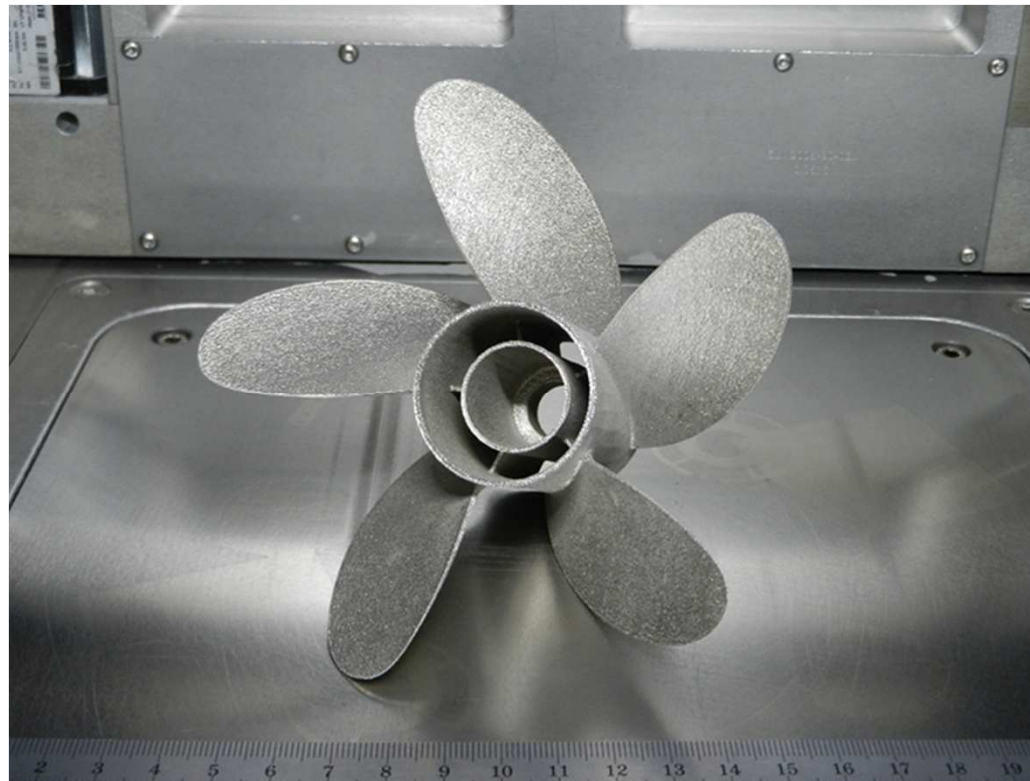


CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.6. GIA CÔNG BẰNG IN 3D

Phạm vi ứng dụng

- Sản xuất linh kiện



CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.6. GIA CÔNG BẰNG IN 3D

Phạm vi ứng dụng

- Chế biến thực phẩm



CHƯƠNG VI: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG ĐẶC BIỆT

6.6. GIA CÔNG BẰNG IN 3D

Phạm vi ứng dụng

- Xây dựng

