

CÔNG NGHỆ CẮT DÂY CNC

Giảng viên: Kỹ sư Lê Thành Huy

I. Máy cắt dây là gì?

Máy cắt dây CNC được biết đến là một dạng **máy cắt CNC** được hoạt động dựa trên sự điều khiển hoàn toàn tự động thông qua hệ thống máy tính thông minh. Trong đó, các bộ phận của máy đã được lập trình tự động theo các sự kiện nối tiếp nhau với tỷ lệ định trước để có thể tạo ra sản phẩm có hình dạng và kích thước đúng với mong muốn của người dùng. Máy cắt dây CNC có thể gia công chính xác và tinh vi các bề mặt có độ phức tạp cao.

Máy cắt dây CNC được hoạt động theo nguyên lý là bắn phá các chi tiết để tách vật liệu ra bởi nhiệt năng sinh ra rất lớn khi ta đưa hai điện cực lại gần nhau. Trong hai điện cực này, một điện cực đóng vai trò là công cụ và điện cực kia đóng vai trò là phôi trong quá trình gia công.



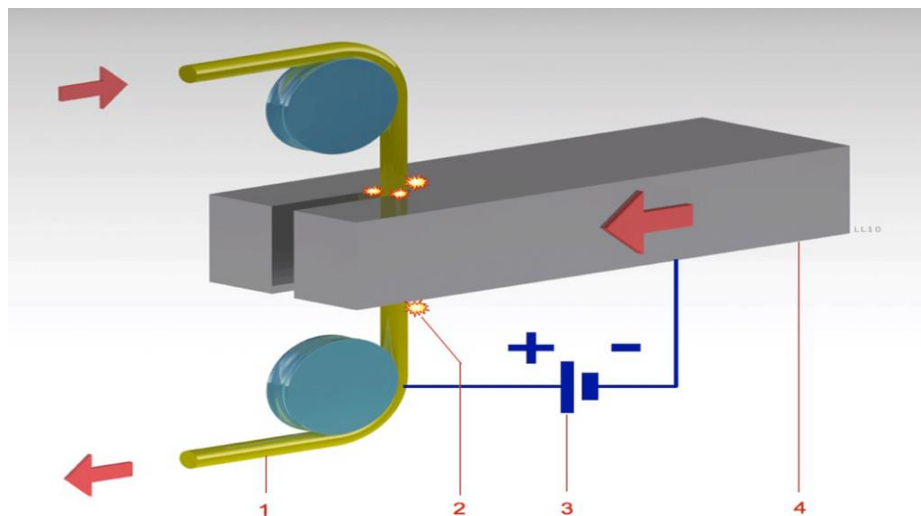
II. Nguyên lý hoạt động của máy cắt dây CNC bằng tia lửa

Cắt dây CNC bằng tia lửa điện là một hình thức gia công đặc biệt. Thay vì sử dụng các điện cực dạng thỏi có hình dạng phức tạp, trong máy cắt dây CNC tia lửa, điện cực là một sợi đơn với đường kính dây từ 0,1 đến 0,3mm. Dây này được quấn liên tục và theo một biên dạng nhất định, cắt các bề mặt 2D và 3D phức tạp.

Chuyển động của dây cắt được điều khiển theo một đường bao nằm trong hệ tọa độ XY. Thông thường, bàn được điều khiển CNC để tạo ra chuyển động theo hướng X và Y. Chuyển động được kiểm soát này tạo thành một đường liên tục với độ chính xác khoảng 0,001 mm và chuyển động này phải được lập trình bằng các bộ phận. Phần mềm CAD/ CAM với mô-đun cho máy cắt dây. Lập trình thủ công cũng có thể thực hiện được đối với các ứng dụng đơn giản.

Dây cắt được dẫn hướng qua hai thanh dẫn kim cương. Tùy theo đường kính của dây mà đường kính trong của lỗ dẫn hướng có giá trị thích hợp. Thường thì nhà cung cấp gửi kèm theo máy chính một số bộ hướng dẫn phù hợp với một số kích cỡ đường kính dây. Có một số khác biệt giữa gia công điện cực thỏi và gia công cắt dây cnc, như sau:

- Xử lý bằng điện cực thỏi sử dụng dầu làm chất điện môi, trong khi cắt dây tia lửa điện, nước khử khoáng được sử dụng.
- Khi gia công bằng điện cực dạng thỏi, sự phóng điện xảy ra giữa đầu điện cực và chi tiết gia công, còn khi gia công bằng dây cắt thì sự phóng điện xảy ra giữa mặt bên của dây cắt và chi tiết gia công.
- Vùng phóng điện khi gia công bằng điện cực dạng thỏi bao gồm mặt đầu và góc của điện cực. Trong khi đó vùng phóng điện của quá trình gia công bằng máy cắt dây CNC chỉ bao gồm mặt thứ 180 của dây cực khi nó tiếp cận để cắt chi tiết gia công.



III. Đặc điểm của máy cắt dây CNC

Dây cắt CNC

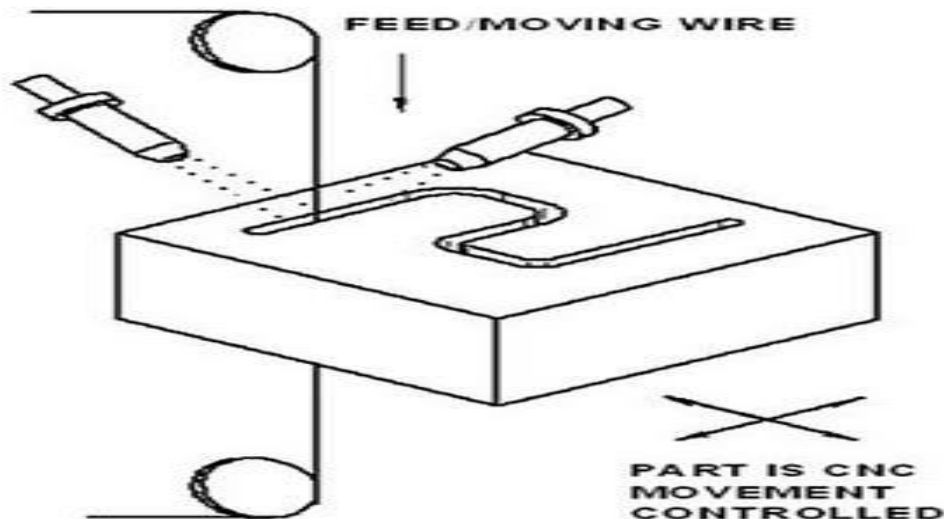
Thông thường dây **cắt cnc** chỉ sử dụng một lần, nhưng cũng có một số loại dây sử dụng được nhiều lần. Trong quá trình gia công cắt dây, vật liệu làm điện cực phải đáp ứng các yếu tố sau:

- Dẫn điện tốt
- Có nhiệt độ nóng chảy cao
- Có độ giãn dài cao
- Có khả năng dẫn nhiệt tốt

Chất điện môi sử dụng trong máy cắt dây CNC

Chất điện môi trong máy này thường có chức năng chính là:

- Cô lập khe hở gia công trước khi một lượng lớn năng lượng được tích lũy tạo ra sự phóng điện vào một vùng nhỏ.
- Khôi phục tình trạng khe hở mong muốn bằng cách làm mát khe hở và khử ion.
- Rửa phôi ra khỏi khu vực làm việc, đồng thời làm mát dây và chi tiết gia công.



IV. Ưu điểm và nhược điểm của máy cắt dây CNC

1. Ưu điểm

- So với các loại máy gia công thông thường, sản phẩm từ máy cắt dây CNC không phụ thuộc vào tay nghề của người vận hành mà phụ thuộc vào nội dung, chương trình đưa vào máy.
- Độ chính xác gia công sản phẩm cao hơn vì thông thường máy cắt dây CNC có độ chính xác rất cao so với gia công bằng tay.
- Tốc độ gia công sản phẩm cao hơn nên thời gian gia công ngắn hơn, gia công được nhiều sản phẩm hơn.
- Máy cắt dây CNC có khả năng cắt và gia công các sản phẩm có độ cứng cao nhờ kết cấu cơ khí chắc chắn.
- Khả năng gia công hàng loạt với tốc độ cao, chất lượng cao thay vì phụ thuộc vào nhân lực như gia công thủ công.

2. Nhược điểm

- Do tính năng hiện đại nên về cơ bản giá thành cao hơn
- Chi phí bảo dưỡng, sửa chữa cũng đắt hơn
- Việc thay đổi nhân lực điều khiển máy sẽ khó hơn vì nhân lực được đào tạo hiện nay khá mất thời gian.

Tài liệu tham khảo: <https://vietducmetal.vn/may-cat-day-cnc-la-gi-dac-diem-nguyen-ly-hoat-dong/>