1. **Định nghĩa**

Máy khoan CNC là một trong các loại máy sử dụng công nghệ hiện đại nhất trong lĩnh vực sản xuất chế biến gỗ hiện nay. CNC (Computer Numerical Control) có nghĩa là điều khiển bằng máy tính, chỉ từ tên gọi chúng ta đã có thể hình dung ra sự tối ưu hóa các công năng mà máy đem lại.

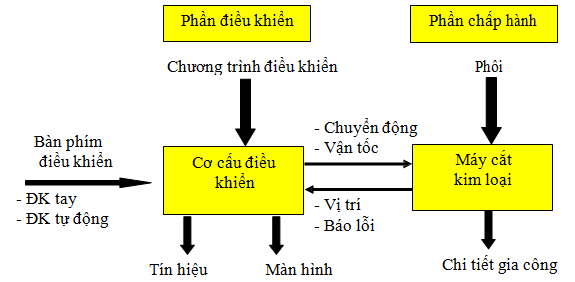
Máy khoan ngang, được sử dụng rộng rãi trong hóa dầu, sản xuất giấy, thiết bị trao đổi nhiệt, v.v., đặc biệt thích hợp để khoan, khai thác và phay mặt bích kiểu trục dài. Với ưu điểm là mức độ tự động hóa và độ chính xác cao.

Máy là máy linh hoạt, thích hợp cho sản xuất hàng loạt.

**2. Nguyên lí hoạt động**

Gồm chương trình điều khiển và cái cơ cấu điều khiển:

* Chương trình điều khiển: Là tập hợp các tín hiệu (gọi là lệnh – được trình bày kỹ ở chương II) để điều khiển máy, được mã hóa dưới dạng chữ cái, số và môt số ký hiệu khác như dấu cộng, trừ, dấu chấm, gạch nghiêng … Chương trình này được ghi lên cơ cấu mang chương trình dưới dạng mã số (cụ thể là mã thập – nhị phân như băng đục lỗ, mã nhị phân như bộ nhớ của máy tính)
* Các cơ cấu điều khiển: Nhận tín hiệu từ cơ cấu đọc chương trình, thực hiện các phép biến đổi cần thiết để có được tín hiệu phù hợp với điều kiện hoạt động của cơ cấu chấp hành, đồng thời kiểm tra sự hoạt động của chúng thông qua các tín hiệu được gửi về từ các cảm biến liên hệ ngược. Bao gồm các cơ cấu đọc, cơ cấu giải mã, cơ cấu chuyển đổi, bộ xử lý tín hiệu, cơ cấu nội suy, cơ cấu so sánh, cơ cấu khuyếch đại, cơ cấu đo hành trình, cơ cấu đo vận tốc, bộ nhớ và các thiết bị xuất nhập tín hiệu.



Đây là thiết bị điện – điện tử rất phức tạp, đóng vai trò cốt yếu trong hệ thống điều khiển của máy NC. Việc tìm hiểu nguyên lý cấu tạo của các thiết bị này đòi hỏi có kiến thức từ các giáo trình chuyên ngành khác, cho nên ở đây chỉ giới thiệu khái quát.

Gồm máy cắt kim loại và một số cơ cấu phục vụ vấn đề tự động hóa như các cơ cấu tay máy, ổ chứa dao, bôi trơn, tưới trơn, hút thổi phoi, cấp phôi …

Cũng như các loại máy cắt kim loại khác, đây là bộ phận trực tiếp tham gia cắt gọt kim loại để tạo hình chi tiết. Tùy theo khả năng công nghệ của loại máy mà có các bộ phận : Hộp tốc độ, hộp chạy dao, thân máy, sống trược, bàn máy, trục chính, ổ chứa dao, các tay máy …  
Kết cấu từng bộ phận chính chủ yếu như máy vạn năng thông thường, nhưng có một vài khác biệt nhỏ để đảm bảo quá trình điều khiển tự động được ổn định, chính xác, năng suất và đặc biệt là mở rộng khả năng công nghệ của máy.

– Hộp tốc độ: Phạm vi điều chỉnh tốc độ lớn, thường là truyền động vô cấp, trong đó sử dụng các ly hợp điện từ để thay đổi tốc độ được dễ dàng.

– Hộp chạy dao: Có nguồn dẫn động riêng, thường là các động cơ bước. Trong xích truyền động, sử dụng các phương pháp khử khe hở của các bộ truyền như vít me – đai ốc bi…

– Thân máy cứng vững, kết cấu hợp lý để dễ thải phoi, tưới trơn, dễ thay dao tự động. Nhiều máy có ổ chứa dao, tay máy thay dao tự động, có thiết bị tự động hiệu chỉnh khi dao bị mòn … Trong các máy CNC có thể sử dụng các dạng điều khiển thích nghi khác nhau bảo đảm một hoặc nhiều thông số tối ưu như các thành phần lực cắt, nhiệt độ cắt, độ bóng bề mặt, chế độ cắt tối ưu, độ ồn, độ rung .

Để hiểu được nguyên lý hoạt động của máy CNC bạn cần phải hiểu được cấu tạo của máy. Để hiểu một cách cặn kẽ thì tương đối mất thời gian, vì vậy bạn phải chia nhỏ ra để nắm, thứ nhất là cấu tạo tổng quan của máy CNC nó gồm những bộ phận lớn nào, và liên kết với nhau ra sao.

Nói nôm na bạn có thể xem máy CNC có 3 phần chính: bộ phận điều khiển, khung máy, bộ phận thức thi

Với việc sử dụng các phần mềm cnc chuyên dụng máy sẻ hiểu được các bản vẻ 2D và 3D hay thậm chí là 4D, xử lý và biến nó thành chuyển động của trục động cơ với mũi khoan quay ở tốc độ cực lớn, phần khung máy nhiệm vụ cố định hoặc xoay vật liệu đục/khắc theo yêu cầu của bộ điều khiển.

Máy CNC sẽ gồm các thành phần chính như:

* Bộ phận điều khiển
* Các động cơ cho từng trục
* Bàn máy
* Dao cụ, đầu dao
* Hệ thống làm mát
* Hệ thống thủy lực nếu là máy đời cũ.

Và cấu tạo chi tiết của máy CNC sẽ tương đối nhiều. Gồm các thành phần cấu thành như:

* Khung máy, hệ thống che chắn bảo vệ
* Hệ thống bàn máy, mâm cặp, gá đặt.
* Hệ thống mâm dao, thay dao tự động
* Đầu gắn dao, các loại dao
* Hệ thống làm mát bằng nước hoặc bằng khí, gá kẹp bằng khí.
* Hệ thống điều khiển, kết nối với máy tính.

**Hướng (trục) chuyển động**  
Bạn cần biết những hướng (trục) chuyển động nào có thể lập trình được trên **máy CNC**. Trục chuyển động được ký hiệu bằng các chữ cái và có thể khác nhau trên các máy. Tuy vậy vẫn có một số quy ước chung, ví dụ X, Y, Z, U, V và W cho các chuyển động thẳng và A, B, C cho các trục quay. Bạn cần xem kỹ tài liệu đi kèm theo máy để chắc chắn không có lầm lẫn nào với ký hiệu cũng như hướng +, - của các trục.  
Chẳng hạn nếu có lệnh X3.5 có nghĩa là chương trình yêu cầu máy chạy trục X tới tọa độ 3.5 đơn vị đo (mm hoặc inch), giả thiết chúng ta đang làm việc ở chế độ tuyệt đối, hoặc chạy trục X thêm 3.5 đơn vị đo, nếu chúng ta đang làm việc ở chế độ gia tăng.  
Chuyển động quay cũng cần ký hiệu trục và góc quay (tính bằng độ). Ví dụ nếu đang ở chế độ tuyệt đối thì lệnh B45 sẽ quay quanh trục Y tới vị trí góc 45 0 tính từ điểm 0 của chương trình.

**Điểm tham chiếu cho các trục**  
Hầu hết các ***máy CNC*** sử dụng một vị trí xuất phát hay tham chiếu (reference) chung cho các trục. Trong tiếng Anh vị trí này có nhiều tên gọi khác nhau: zero return position, grid zero position, home position. Dù gọi bằng cách nào đi nữa thì vị trí tham chiếu này phải được xác định rất chính xác. Thông thường mỗi khi bật máy, bàn máy sẽ tự động chạy về vị trí cơ sở này và sau đó bộ điều khiển sẽ đồng bộ lại các chuẩn với chuẩn tham chiếu của máy.

**Các hệ thống phụ trợ cho máy**  
Bên cạnh các thành phần chính mà ***máy CNC*** nào cũng có, các hãng sản xuất có thể thực hiện các yêu cầu riêng biệt theo đặt hàng như băng tải phoi, bàn xoay NC, hệ thống làm mát bổ sung, hệ thống tự động đo bù dao, thay bàn máy tự động v.v… Các thiết bị hỗ trợ này cần được mô tả đầy đủ trong catalogue của nhà sản xuất máy hoặc của bên thứ ba (nhà sản xuất phụ độc lập).

**Các chức năng lập trình được khác**  
Khi lập trình gia công bạn cũng cần biết những chức năng nào của ***máy CNC*** lập trình được và lệnh nào thực hiện nó. Ở những ***máy CNC*** rẻ tiền, có nhiều chức năng phải kích hoạt bằng tay qua bộ điều khiển. Còn với các ***máy CNC*** cao cấp hầu như toàn bộ các chức năng của máy có thể thực hiện qua chương trình gia công. Người vận hành máy chỉ việc gá phôi và cuối cùng là lấy chi tiết đã gia công xong ra khỏi máy. Một khi chương trình gia công đã chạy, người vận hành có thể chuyển sang làm việc khác.

Như chúng ta đã tìm hiểu ở trên, bạn cần đối chiếu tài liệu đi theo máy để chắc chắn các lệnh điều khiển máy giống hay có dị biệt với các lệnh bạn đã biết. Dưới đây chúng ta sẽ biết thêm một số chức năng và lệnh thường gặp nhất.  
**\* Điều khiển trục chính**. Ký hiệu “ S ” được dùng để xác định vòng quay của trục chính với đơn vị là vòng/phút (RPM – Recycle Per Minitute ). Lệnh M03 điều khiển trục quay cùng chiều kim đồng hồ, còn M04 – quay ngược chiều kim đồng hồ; M05 dừng quay. Với máy tiện, nhiều khi cần sử dụng chức năng điều chỉnh vòng quay sao cho vận tốc dài không đổi. Khi đó tốc độ trục chính được đo bằng m/phút (MPM) hoặc fit mặt/phút ( surface feet per minute – SFPM).  
**\* Thay dao tự động (Trung tâm gia công)**. Ký hiệu T kèm theo số chỉ cho máy biết dao ở hộc số mấy được dùng. Hầu hết các máy sử dụng lệnh M06 để thực hiện lệnh thay dao.  
**\* Thay dao tự động (Trung tâm tiện)**. Ký hiệu T kèm theo 4 chữ số để xác định dao tiện. hai chữ số đầu xác định trạm dao và hai số cuối xác định hộc dao trên trạm đó. Ví dụ dao T0101 chỉ dao số 1 ở trạm số 1.  
**\* Điều khiển tưới dung dịch**. Lệnh M07 phun dung dịch dạng sương, M08 tưới tràn; còn M09 ngừng phun.  
**\* Thay bàn tự động**. Lệnh M60 thường dùng cho việc thay bàn máy tự động.