

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

DỤNG CỤ CẮT TRÊN MÁY ĐIỀU KHIỂN SỐ

Biên soạn: TS. Nguyễn Văn Hùng

MECHANICAL

NHAN CHINH MEC., JSC

Thái Nguyên 2006



NHAN CHINH MEC., JSC

PHẦN I

TỔNG QUAN VỀ MÁY ĐIỀU KHIỂN SỐ CNC VÀ CÁC DỤNG CỤ CẮT CHO MÁY CNC.

1.1.KHÁI NIỆM VỀ MÁY ĐIỀU KHIỂN SỐ CNC.

Máy công cụ điều khiển theo chương trình số (M-CNC) là thế hệ máy công cụ có chương trình điều khiển được viết bằng mã ký tự số, chữ cái và các ký tự chuyên dụng khác, trong đó hệ điều khiển số có cài đặt các bộ vi xử lý μP (microprocessor) làm việc với các chu kỳ thời gian từ 1 đến 20 μs và có bộ nhớ tối thiểu 4KByte, đảm nhiệm các chức năng cơ bản của chương trình điều khiển số như tính toán tọa độ trên các trục điều khiển theo thời gian thực, giám sát các tình trạng của máy, tính toán các giá trị chỉnh lý dao cụ, tính toán nội suy trong điều khiển quỹ đạo biên dạng (tuyến tính và phi tuyến, thực hiện so sánh các cặp giá trị hiện có với các giá trị lý thuyết khi lập trình)...

Các nét đặc trưng cơ bản của máy công cụ điều khiển theo chương trình số CNC:

- Khả năng tự động hoá cao.
- Tốc độ dịch chuyển, tốc độ quay lớn ($> 10^3$ m/phút).
- Độ chính xác cao (sai lệch kích thước gia công đạt tới μm).
- Năng suất gia công cao, tính linh hoạt, khả năng tập trung nguyên công cao (gia công nhiều bề mặt trên chi tiết trong một lần gá).

Việc chuẩn bị công nghệ để gia công chi tiết khác với máy công cụ thông thường là phải lập chương trình NC để điều khiển máy theo ngôn ngữ mà hãng chế tạo máy đã cài đặt cho hệ điều khiển.

Với các đặc trưng cơ bản trên, máy công cụ CNC có những ưu việt so với các máy thông thường ở những điểm sau:

- Gia công được các chi tiết phức tạp hơn.
- Quy hoạch thời hạn sản xuất tốt hơn. Thời gian lưu thông ngắn hơn do tập trung nguyên công cao và giảm thời gian phụ.

- Độ lớn loạt tối ưu nhỏ hơn, độ chính xác gia công cao, ổn định. Chi phí kiểm tra giảm, chi phí do phế phẩm giảm. Hoạt động liên tục nhiều ca sản xuất, một công nhân có thể vận hành nhiều máy đồng thời. Hiệu suất cao hơn, tăng năng lực sản xuất, có khả năng tích hợp trong hệ thống gia công linh hoạt.

1.2. HỆ THỐNG MÁY ĐIỀU KHIỂN SỐ - PHÂN LOẠI.

Các máy công cụ CNC có thể được phân loại một cách tổng quát theo các đặc điểm sau:

- Theo kiểu dẫn động có: Thủy lực, khí và điện.
- Theo phương pháp điều khiển máy công cụ có: Điều khiển điểm-điểm, cắt thẳng và đường ...
- Theo chức năng mà các máy thực hiện

Theo chức năng mà các máy thực hiện thì các máy công cụ CNC có thể được chia thành các nhóm sau:

- Nhóm máy tiện: Thực hiện các công việc tiện trong, tiện ngoài, cắt ren trong, ren ngoài ...

- Nhóm máy khoan doa để khoan, doa các phôi.

- Nhóm máy phay để phay các bộ phận có cấu tạo phức tạp, đa dạng, tạo ra các bề mặt và các góc đa dạng, cũng có thể khoan, phay và doa. Khi được trang bị những bộ thay dao điều khiển số, mỗi máy trong nhóm trên có thể hoàn thành các công việc gia công đa dạng trên cùng một phôi mà không phải chuyển nó sang một máy khác.

- Nhóm trung tâm gia công khoan, phay, tiện, doa ...

Theo phương pháp thay dao, các máy công cụ CNC có thể chia thành 3 nhóm: Thay dao bằng tay, thay dao tự động bằng đầu rêvônve và thay dao tự động bằng một trống dao (Tooldrum).

Các máy công cụ CNC có thể được cấp phôi và tháo phôi bằng tay người thợ hoặc tự động bởi rôbot.

Các đặc điểm cơ bản của máy công cụ CNC thường được nêu theo các chỉ tiêu sau:

- Đường kính lớn nhất của phôi tiện trên máy tiện; đường kính khoan lớn nhất của máy khoan; đường kính trục doa của máy doa; chiều rộng bàn máy phay...

- Kích thước khuôn khổ và trọng lượng máy.
- Số trục phối hợp có thể điều khiển và số trục có thể điều khiển đồng thời .
- Ổ chứa dụng cụ (đài chứa dao); thiết bị cấp tháo phôi tự động của máy.
- Hệ thống điều khiển của một máy.

1.3. DỤNG CỤ CẮT TRÊN MÁY CÔNG CỤ CNC.

Như trên đã trình bày, khác với các máy vạn năng truyền thống, máy công cụ CNC do những đặc điểm :

- Khả năng tự động hoá cao.
- Tốc độ dịch chuyển, tốc độ quay lớn ($>10^3$ m/phút).
- Độ chính xác cao (sai lệch kích thước gia công đạt tới μm).

- Năng suất gia công, tính linh hoạt, khả năng tập trung nguyên công cao vì vậy gia công trên máy CNC, dao cắt phải làm việc trong điều kiện rất khắc nghiệt của nhiệt độ, lực cắt, tải trọng va đập, tốc độ mòn lớn... xuất hiện trong vùng cắt. Trong những điều kiện như vậy dụng cụ cắt trên máy CNC phải có những đặc tính hơn hẳn dao cắt truyền thống nhờ các đặc điểm:

- Vật liệu làm dao được sử dụng trên cơ sở thành tựu khoa học của vật liệu mới, ví dụ như vật liệu là thép gió hay hợp kim cứng phủ CVD (Chemical Vapour Deposition), PVD (Physical Vapour Deposition), như thép gió phủ TiN, TiAlN...

- Kết cấu phân cắt, thân dao, phần chuôi được chế tạo với tính tiêu chuẩn hoá cao (phạm vi quốc tế) nhằm đảm bảo khả năng lắp lẫn, tự động hoá trong việc lắp mới và thay thế dao mà vẫn đảm bảo chính xác thông số hình học phân cắt, vị trí dao so với biên dạng chi tiết đã lập trình.

- Dao cắt được nhận dạng, quản lý bằng hệ thống các ký hiệu, mã hiệu, điều này đặc biệt thuận lợi cho việc lập trình gia công trên máy CNC những chi tiết phức tạp, phải sử dụng nhiều dao.

Vì năng suất và độ chính xác gia công trên máy CNC phụ thuộc rất nhiều vào dụng cụ cắt. Do đó dụng cụ cắt trên máy CNC phải đáp ứng được những yêu cầu sau:

Có tính cắt gọt ổn định, có khả năng tạo phoi và thoát phoi tốt.

Có tính vạn năng cao để có thể gia công được những bề mặt điển hình của nhiều chi tiết khác nhau trên các máy khác nhau.

Có khả năng thay đổi nhanh khi cần gá dao khác để gia công chi tiết khác loại hoặc khi dao bị mòn. Có khả năng điều chỉnh kích thước ở ngoài vùng gia công khi sử dụng những dụng cụ phụ.

Như vậy trong nhiều trường hợp không thể dùng những dụng cụ cắt thông thường để gia công trên các máy điều khiển số CNC. Hiện nay để gia công trên máy CNC người ta thiết kế những loại dao đặc biệt và một số loại dao tiêu chuẩn.

1.3.1. Dụng cụ tiện trên máy tiện CNC.

Tất cả dao tiện trên máy CNC đều có phần cắt là những mảnh hợp kim cứng lắp ghép. Ngoài ra các dao tiện này phải đáp ứng được những yêu cầu sau:

- Phải đảm bảo việc sử dụng với thời gian lâu nhất các mảnh hợp kim không mài lại để đảm bảo cho các thông số hình học của dao cố định trong quá trình sử dụng.

- Hình dáng của các mảnh hợp kim phải hợp lý để nâng cao tính vạn năng, có nghĩa là cho phép bằng một dao có thể gia công được nhiều bề mặt khác nhau.

- Các dao có góc cắt khác nhau phải có cùng một toạ độ để tạo điều kiện thuận lợi cho lập trình gia công. Có khả năng làm việc bình thường khi gá ở những vị trí khác nhau. Đảm bảo độ chính xác cao.

- Có khả năng tạo phoi và thoát phoi tốt (đưa phoi ra khỏi vùng gia công thuận tiện). Kết cấu dao tiện dùng cho máy CNC rất đa dạng và phụ thuộc vào chủ yếu vào bề mặt gia công, hình 1.1 mô tả một số loại dao tiện cơ bản dùng trên các máy CNC

Các loại dụng cụ cắt trên máy tiện CNC có thể được chia thành hai kiểu cơ bản:

Kiểu 1 là loại có kết cấu lắp ghép giữa mảnh cắt và thân dao cắt nhờ cơ cấu kẹp tương ứng.

Kiểu 2 là loại mà phần lưỡi cắt và thân dao được hàn (ví dụ mảnh carbide được hàn đồng với thân dao)



Hình 1.1. Dao tiện trên máy CNC

1.3.2. Dụng cụ cắt trên máy phay CNC.

Phần lớn dụng cụ cắt trên máy phay CNC đều có phần cắt là những mảnh hợp kim cứng lắp ghép. Các dao phay này phải đáp ứng được những yêu cầu sau:

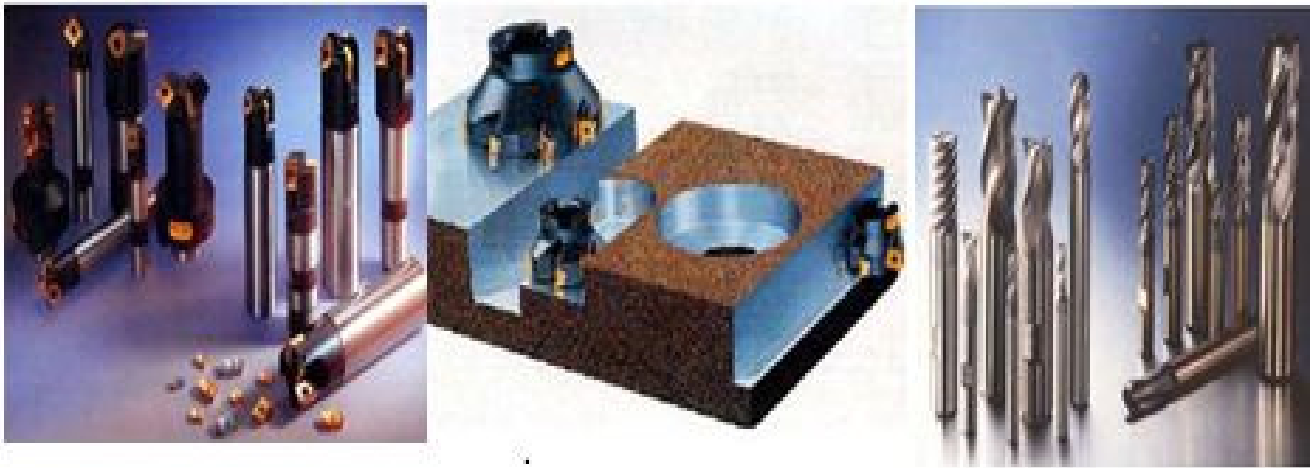
Phải đảm bảo việc sử dụng với thời gian lâu nhất các mảnh hợp kim không mài lại để đảm bảo cho các thông số hình học của dao cố định trong quá trình sử dụng.

Trong mọi trường hợp cố gắng sử dụng mảnh dụng cụ cắt đã phủ lớp bề mặt.

Hình dáng của các mảnh hợp kim phải hợp lý để nâng cao tính vạn năng, có nghĩa là cho phép bằng một dao có thể gia công được nhiều bề mặt khác nhau.... Có thể chia các loại dụng cụ cắt trên máy phay CNC thành hai kiểu cơ bản:

Kiểu 1 là loại có kết cấu lắp ghép giữa mảnh dụng cụ cắt và thân dao cắt nhờ cơ cấu kẹp tương ứng. Hình 1.2 giới thiệu một số dao phay có kết cấu lắp ghép giữa mảnh dụng cụ cắt và thân dao bằng cơ cấu kẹp cơ khí.

Kiểu 2 là loại mà phần lưỡi cắt và thân dao làm bằng cùng một kim loại dụng cụ cắt (như dao thép gió đường kính nhỏ) hoặc giữa lưỡi cắt và thân dao được hàn (ví dụ mảnh carbide được hàn đồng với thân dao).



Hình 1.2. Dao phay trên máy CNC



NHAN CHINH MEC., JSC