

Bài 1

KHÁI NIỆM VỀ MÁY ĐIỀU KHIỂN THEO CHƯƠNG TRÌNH SỐ

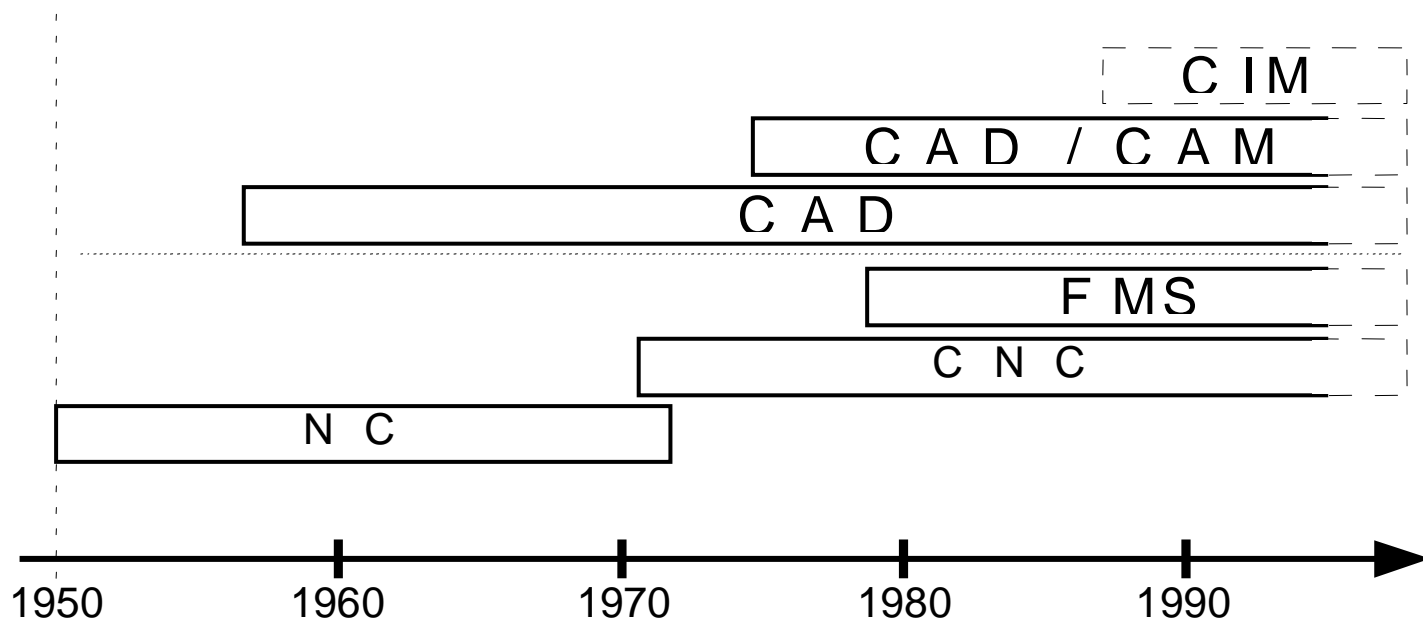
1. CNC là gì?
2. Lịch sử phát triển của CNC

* Máy CNC là gì?

- NC = Numerical Control
- CNC = Computer Numerical Control
- Các hoạt động được điều khiển bằng cách nhập trực tiếp dữ liệu số
- Một dạng tự động hóa lập trình vạn năng
- Máy công cụ được điều khiển bằng hàng loạt các lệnh được mã hóa

I. SƠ LƯỢC LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN MÁY CNC

- 1725 – Phiếu đục lỗ được dùng để tạo mẫu quần áo
- 1808 – Phiếu đục lỗ trên lá kim loại được dùng để điều khiển tự động máy thêu
- 1863 – Tự động điều khiển chơi nhạc trên piano nhờ băng lỗ
- 1940 – John Parsons đã sáng chế ra phương pháp dùng **phiếu đục lỗ** để ghi các dữ liệu về vị trí tọa độ để điều khiển máy công cụ.
- 1952 – Máy công cụ NC điều khiển số đầu tiên
- 1959 - Ngôn ngữ APT được đưa vào sử dụng
- 1960s – điều khiển số trực tiếp (DNC)
- 1963 - đồ họa máy tính
- 1970s - Máy CNC được đưa vào sử dụng
- 1980s – điều khiển số phân phối được đưa vào sử dụng
- CAD/CAM

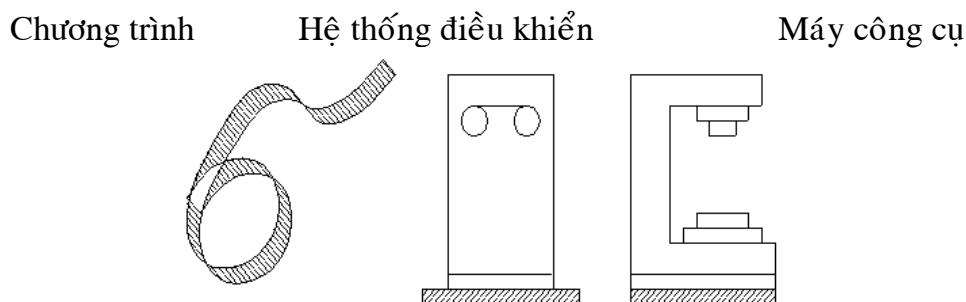


– Máy điều khiển số cổ điển chủ yếu dựa trên công trình của một người có tên là **John Parsons**.

- Từ những năm **1940** Parsons đã sáng chế ra phương pháp dùng **phiếu đục lỗ** để ghi các dữ liệu về vị trí tọa độ để điều khiển máy công cụ. Máy được điều khiển để chuyển động theo từng tọa độ, nhờ đó tạo ra được bề mặt cần thiết của cánh máy bay.
- Năm **1948** J. Parson giới thiệu hiểu biết của mình cho **không lực Hoa Kỳ**. Cơ quan này sau đó đã tài trợ cho một loạt các đề tài nghiên cứu ở phòng thí nghiệm **Servomechanism** của trường đại học kỹ thuật Massachusetts (MIT).
- Công trình đầu tiên tại MIT là phát triển một mẫu máy phay NC bằng cách điều khiển chuyển động của đầu dao theo 3 trục tọa độ. **Mẫu máy NC đầu tiên được triển lãm vào năm 1952**. Từ 1953 khả năng của máy NC đã được chứng minh.
- Một thời gian ngắn sau, các nhà chế tạo máy bắt đầu chế tạo các máy NC để bán, và các nhà công nghiệp, đặc biệt là các nhà chế tạo máy bay đã dùng máy NC để chế tạo các chi tiết cần thiết cho họ.
- Hoa kỳ tiếp tục cố gắng phát triển NC bằng cách tiếp tục tài trợ cho MIT nghiên cứu **ngôn ngữ lập trình** để điều khiển máy NC. Kết quả của việc này là sự ra đời của **ngôn ngữ APT: Automatically Programmed Tools vào năm 1959**
- Mục tiêu của việc nghiên cứu APT là đảm bảo một phương tiện để người lập trình gia công có thể nhập các câu lệnh vào máy NC. Mặc dù APT bị chỉ trích là thứ ngôn ngữ quá đồ sộ đối với nhiều máy tính, nó vẫn là công cụ chính yếu và vẫn được dùng rộng rãi trong công nghiệp ngày nay và nhiều ngôn ngữ lập trình mới là dựa trên APT.

II. KHÁI NIỆM VỀ MÁY CNC

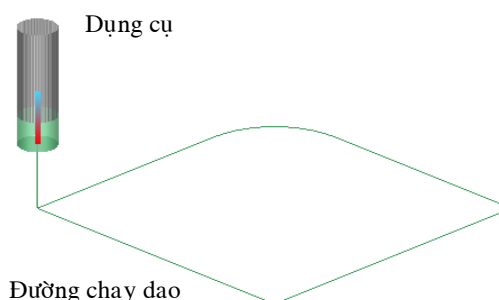
* Các thành phần cơ bản của hệ thống NC



1. Chương trình điều khiển

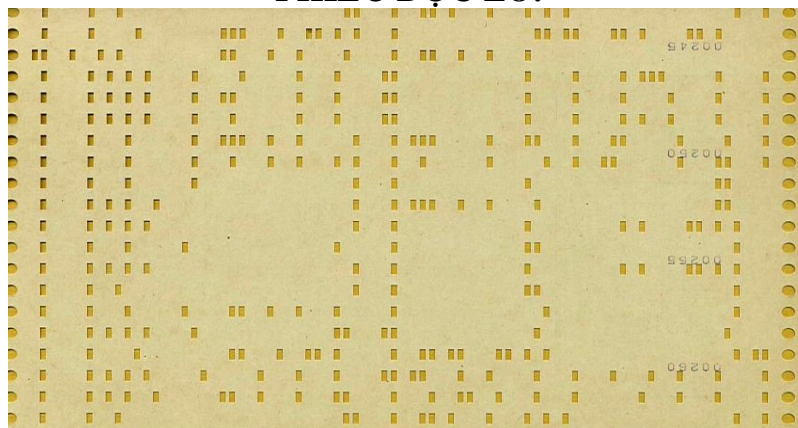
Là những tập hợp những câu lệnh điều khiển máy phải làm gì. Các lệnh này được mã hóa ở dạng số và ký hiệu mà thiết bị điều khiển có thể nhận dạng được. Thí dụ chương trình gia công:

```
%
G90 G40 G80
T2M06S3000
G0 Z1.
X2. Y2.
Z.1
G1 Z-1. F10.
X6.
Y6.
G1 X3.
G3X2.Y5.R1.
G1Y2.
G0 Z1.
X0. Y0.
%
```



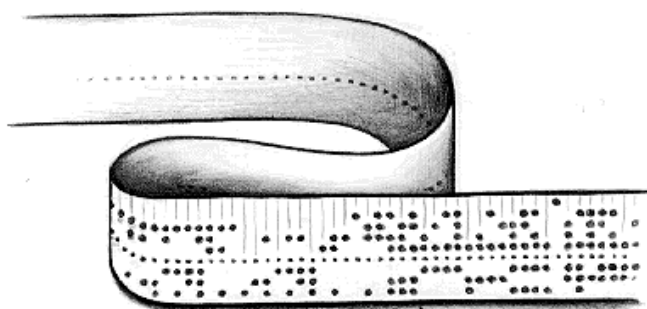
Chương trình điều khiển có thể được lưu trữ trên phiếu đục lỗ, băng đục lỗ, băng từ.

PHIẾU ĐỤC LỖ.



BĂNG ĐỤC LỖ.

From Computer Desktop Encyclopedia
© 1998 The Computer Language Co. Inc.



```

  / / / / / / /
  .
  0 0 .000 W
  00 0. 0 | i
  00 0. 00 | k
  00 0. 0 | i
  000 .    | p
  00 .0 0 | e
  00 .0    | d
  00 0. 0 | i
  00 . 0 | a
  0.0 0 | Carriage Return
  0. 0 | Line Feed
  .
  / / / / / / /
  
```

BĂNG TỪ.



ĐĨA TỪ



- Chương trình được chuẩn bị bởi lập trình viên, trong đó người lập trình chỉ ra từng bước theo trình tự công nghệ. Đối với máy công cụ, các bước công nghệ là các chuyển động tương đối giữa dụng cụ cắt và phôi.

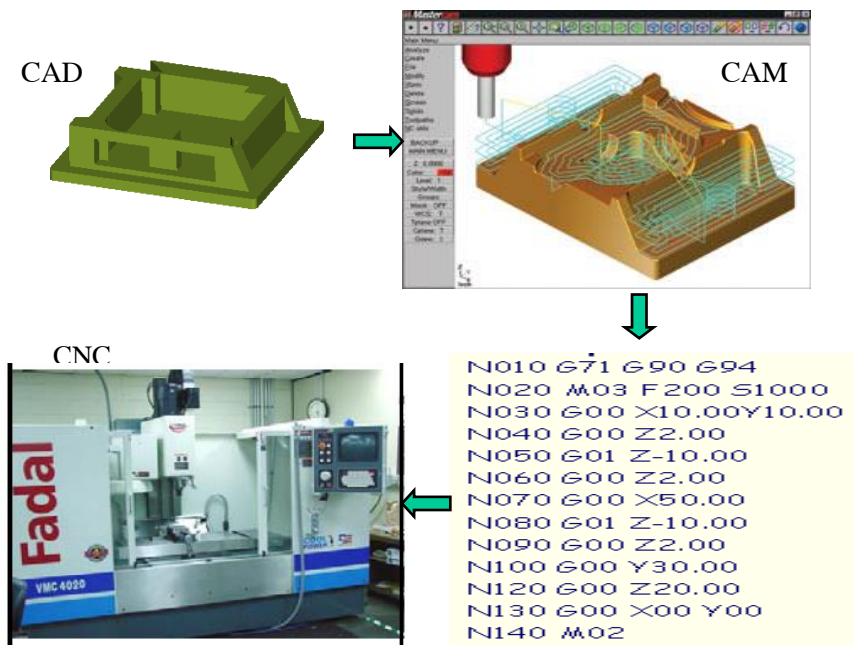
CÁC PHƯƠNG PHÁP LẬP TRÌNH:

- Bằng tay
- Bằng máy tính

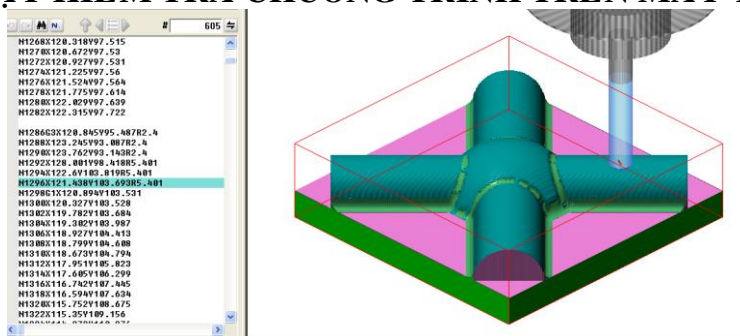
Lập trình bằng tay: Người lập trình nhập từng lệnh trên máy công cụ



LẬP TRÌNH NHỜ HỆ THỐNG CAD/CAM



CHẠY KIỂM TRA CHƯƠNG TRÌNH TRÊN MÁY TÍNH



2. Bộ điều khiển

- Là thành phần thứ 2 của hệ thống điều khiển số.
- Nó bao gồm các bo mạch điện tử và phần cứng có thể đọc và biên dịch chương trình điều khiển và truyền đến máy công cụ.

Các phần tử cơ bản của bộ phận điều khiển là:

- Bộ lưu dữ liệu
- Bộ phân phối dữ liệu
- Bộ liên hệ ngược
- Bộ điều khiển tuần tự để phối hợp hoạt động của các phần tử trên.
- Cần phải lưu ý là gần như tất cả các máy NC hiện đại được bán là có trang bị bộ điều khiển gọi là **Microcomputer**. Vì vậy mà chúng được gọi là máy CNC.

MÁY CÔNG CỤ HOẶC QUA TRÌNH ĐƯỢC ĐIỀU KHIỂN KHÁC

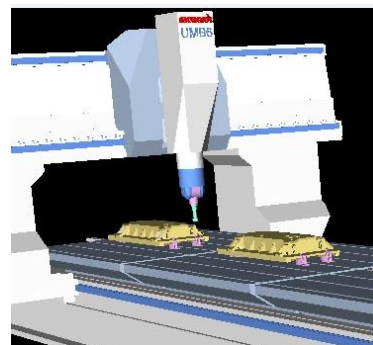
Máy công cụ bao gồm bàn máy và trục chính cũng như các mô tơ và các bộ điều khiển cần thiết để máy hoạt động. Nó cũng bao gồm những dụng cụ cắt, đồ gá và các thiết bị phụ khác cần cho việc gia công

- Các máy NC rất đa dạng: từ những máy khoan lỗ, đục lỗ đơn giản đến các trung tâm gia công thông minh kỳ diệu.

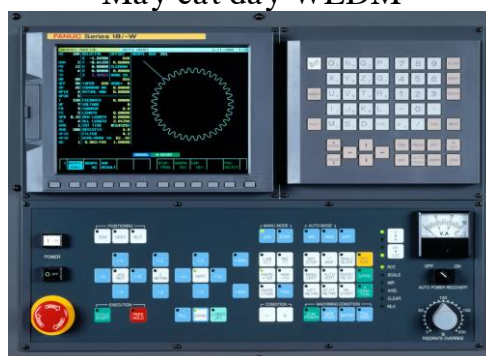
Máy tiện CNC



Máy phay CNC



Máy cắt dây WEDM



CÁC ỨNG DỤNG CỦA ĐIỀU KHIỂN SỐ

- Được ứng dụng rộng rãi hiện nay đặc biệt là trong gia công kim loại:
 - - Phay
 - - Khoan và các nguyên công tương tự
 - - Tiện trong (boring)
 - - Tiện
 - - Mài
 - - Cắt dây

Hệ thống điều khiển NC cũng được dùng trong các lĩnh vực khác

- Máy dập
- - Máy hàn
- - In bản vẽ tự động
- - Máy lắp ráp
- - Máy uốn ống
- - Máy cắt gió đá
- - Máy cắt bằng Plasme
- - Các công nghệ Laser
- - Máy đan tự động (thêu)
- - Máy cắt quần áo
- - Máy tán đinh tự động
- - Máy buộc dây

ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA CÁC LOẠI SẢN PHẨM LÀM TRÊN MÁY NC

- 1/ Các chi tiết thường được gia công với số lượng nhỏ.
- 2/ Hình dạng phức tạp
- 3/ Có nhiều nguyên công phải được thực hiện
- 4/ Nhiều kim loại phải loại bỏ
- 5/ Thiết kế kỹ thuật giống nhau
- 6/ Chi tiết phải có yêu cầu chính xác cao
- 7/ Là loại sản phẩm đắt tiền nên một sai lầm nhỏ có thể trả giá lớn
- 8/ Các sản phẩm yêu cầu phải kiểm tra 100%.
- 9/ Thường loạt sản xuất khoảng 50 cái hoặc nhỏ hơn. Sản xuất loạt nhỏ và loạt vừa là lý tưởng để dùng máy NC.

ƯU NHƯỢC ĐIỂM CỦA ĐIỀU KHIỂN SỐ

- Ưu điểm của NC

- Giảm thời gian chạy không
- Giảm thời gian gá đặt
- Giảm thời gian gia công
- Sản xuất mềm dẻo hơn
- Nâng cao chất lượng sản phẩm
- Giảm tồn kho
- Giảm diện tích mặt bằng

- Nhược điểm của NC

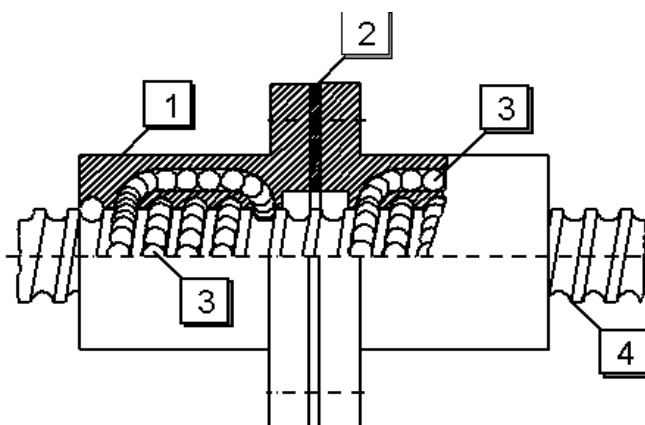
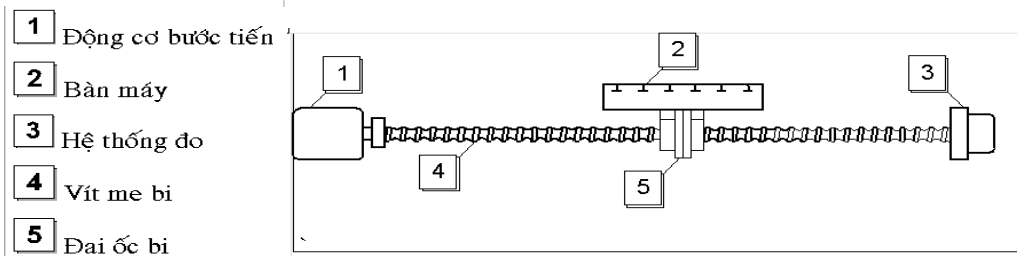
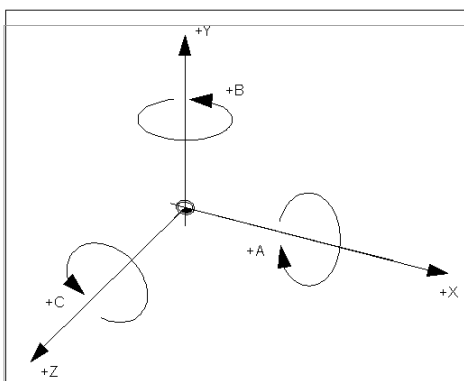
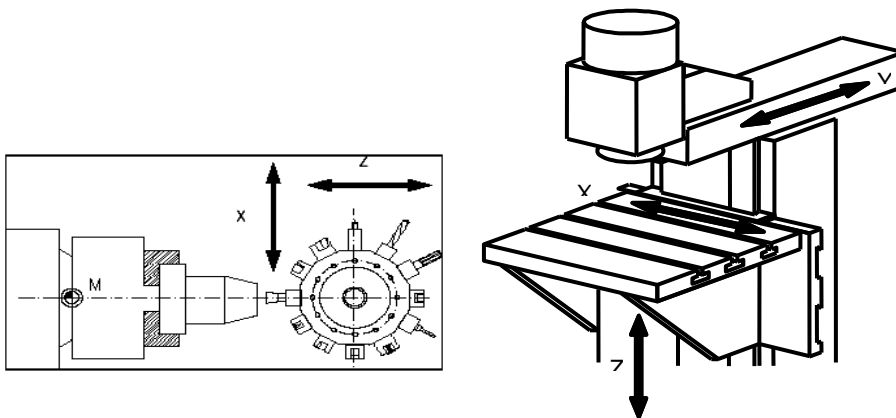
- Giá thành đầu tư cao
- Giá thành bảo trì cao
- Phải chọn và huấn luyện đội ngũ NC

THỦ TỤC ĐIỀU KHIỂN SỐ (NC)

1. Lập kế hoạch gia công (Process Planning)
2. Lập trình gia công NC (Part programming)
4. Kiểm tra chương trình
5. Thực hiện việc gia công trên máy CNC

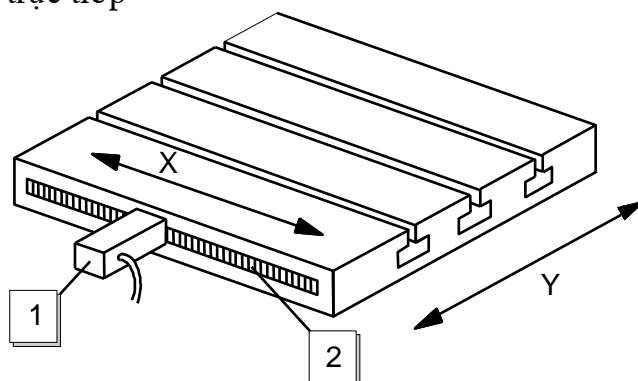
III. ĐẶC ĐIỂM CỦA MÁY CÔNG CỤ CNC

Ngoài chuyển động dọc theo các trục X,Y và Z còn có thể điều khiển các chuyển động quay quanh mỗi trục. Các chuyển động quay này có thể được điều khiển và được đánh dấu bằng A,B,C

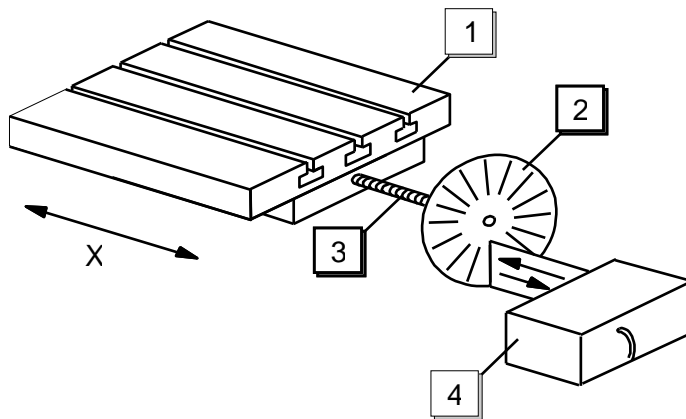


1- Đai ốc bi
2- Vòng cách để điều chỉnh khe hở.
3- Hệ thống đo
4- Vít me bi

Hệ thống đo hành trình trực tiếp



Hệ thống đo hành trình gián tiếp



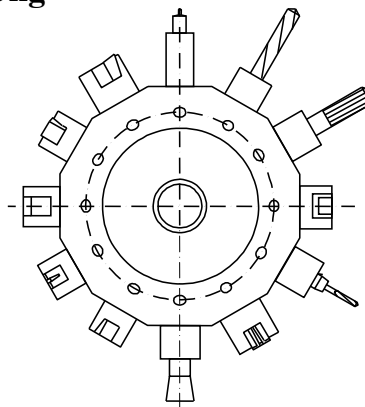
Truyền động chính và các trục công tác

1. Mô tơ bước: dùng trong các hệ thống không có yêu cầu cao về độ chính xác và công suất lớn.
2. Mô tơ một chiều servo: phải luôn bảo trì chổi than, bụi.
3. Mô tơ ba pha đồng bộ và không đồng bộ: không phải bảo trì chổi than như động cơ một chiều, bền lâu nên được dùng rộng rãi trong các máy CNC hiện đại.

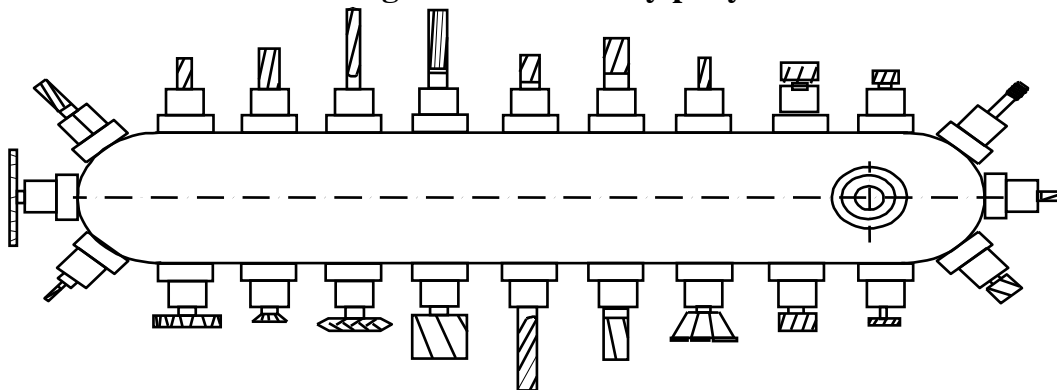
Thiết bị kẹp chi tiết

- Trên máy phay: chủ yếu dùng đồ gá vạn năng như êtô, vấu kẹp. Trong sản xuất lớn dùng đồ gá chuyên dùng.
- Trên máy tiện: chủ yếu dùng mâm cặp ba chấu tự định tâm, mũi chống tâm, luynét. Trong sản xuất hàng khối dùng đồ gá chuyên dùng.
- Các cơ cấu kẹp: có thể được tự động hóa bằng xy lanh thủy lực hay khí nén.

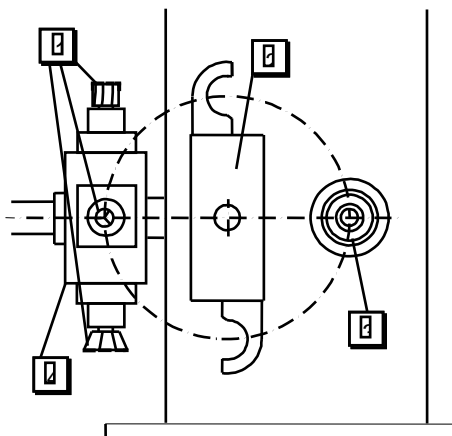
Mâm dao trên trung tâm gia công



Băng tải dao trên máy phay.

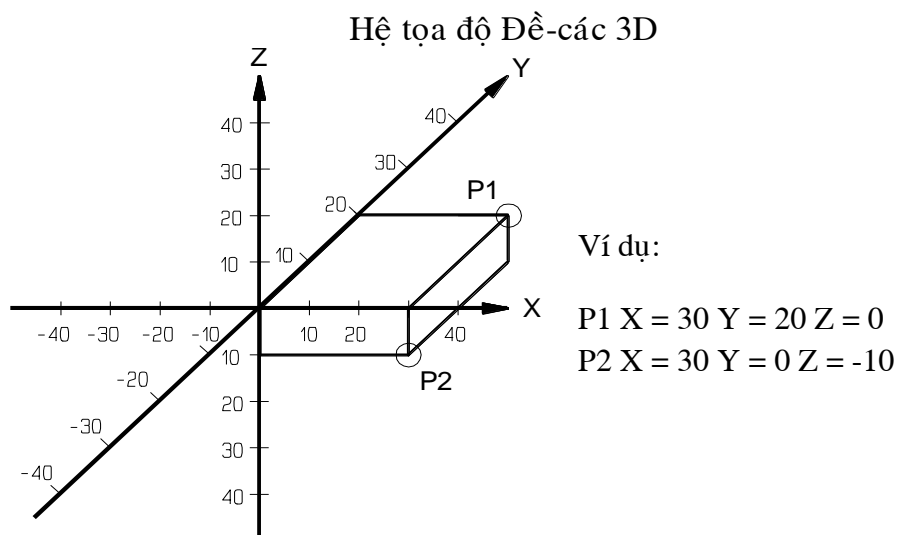
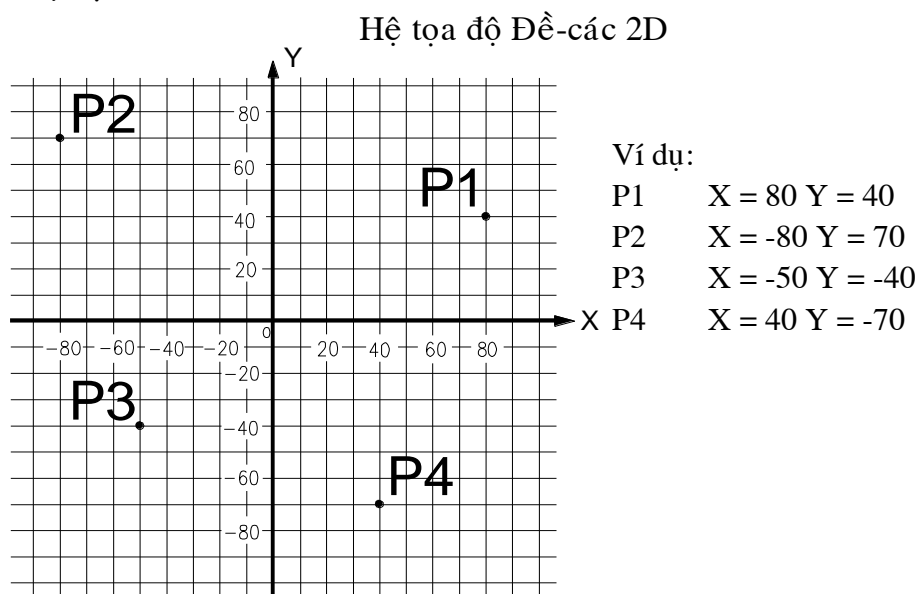


Thiết bị thay dao trên trung tâm phay.

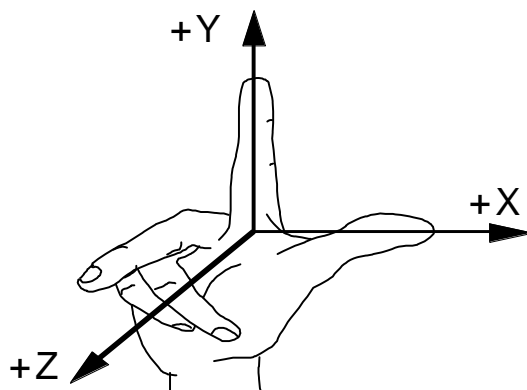


IV. HỆ THỐNG TỌA ĐỘ CỦA MÁY CNC

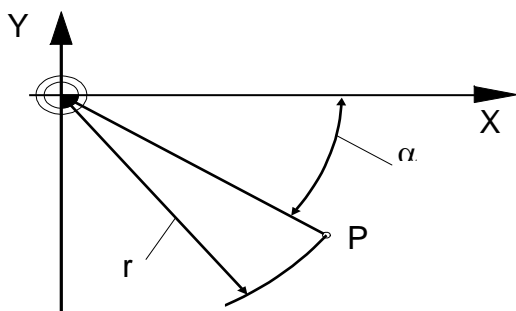
- Cần thiết để người lập trình lên kế hoạch chuyển động cho dụng cụ so với chi tiết gia công.
- Khi lập trình chi tiết coi như đứng yên còn dụng cụ thì di chuyển so với chi tiết gia công.
- Có hai hệ tọa độ cơ bản:
 - Hệ tọa độ Đề-các
 - Hệ tọa độ cực



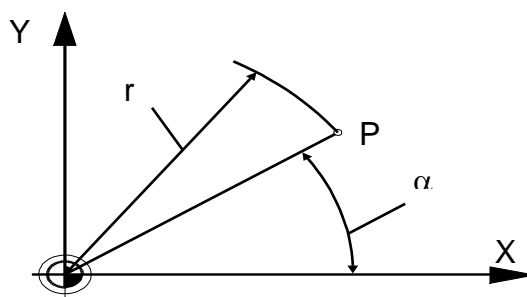
Quy tắc bàn tay phải



Hệ tọa độ cực

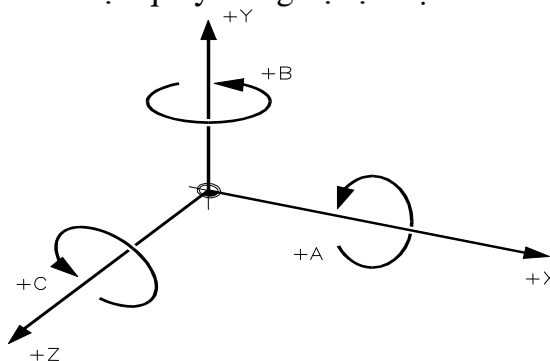


Hệ tọa độ cực (góc α âm)



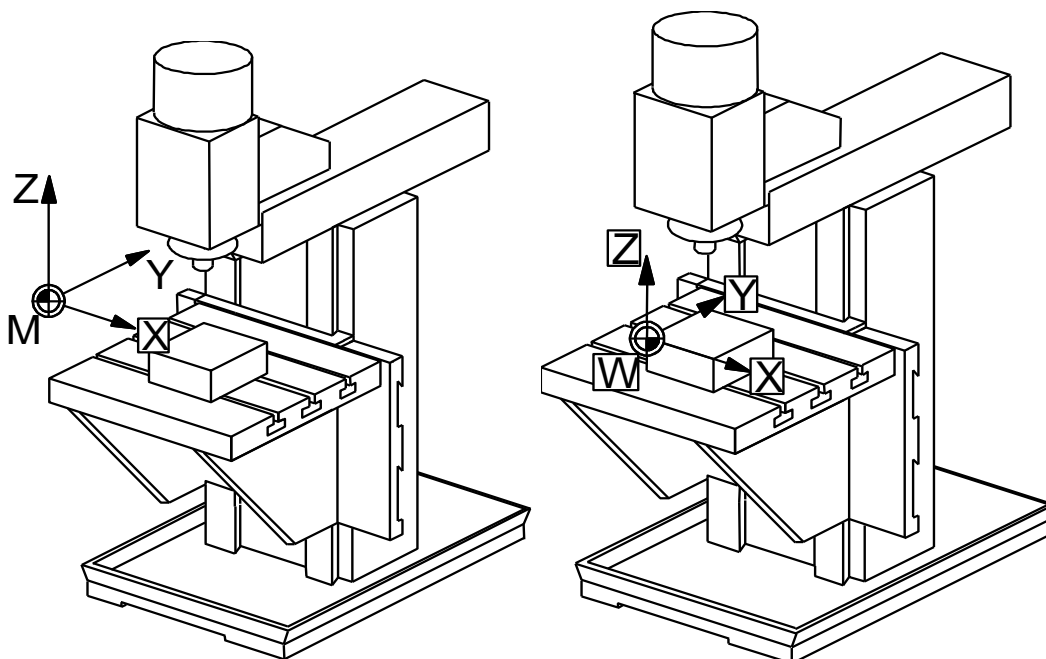
Hệ tọa độ cực (góc α dương)

Các trục quay trong hệ tọa độ De Cart

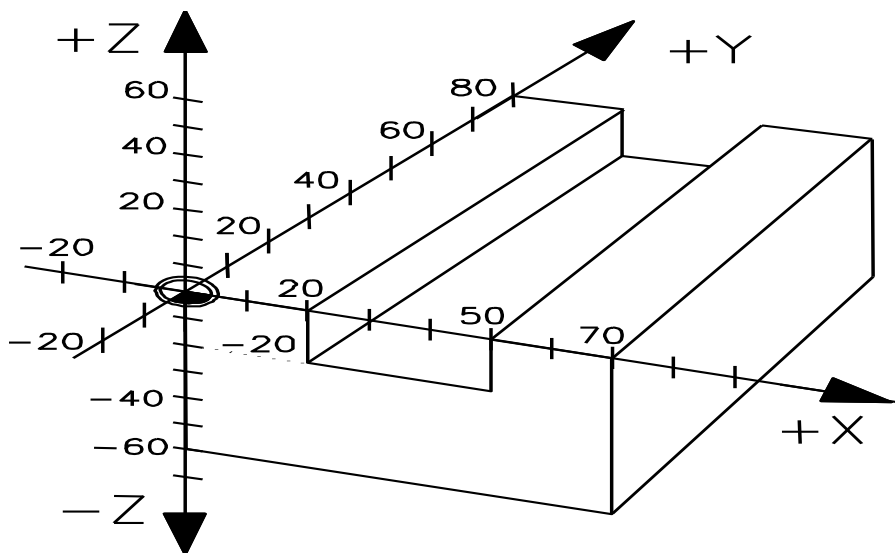


Góc và hướng quay của trục

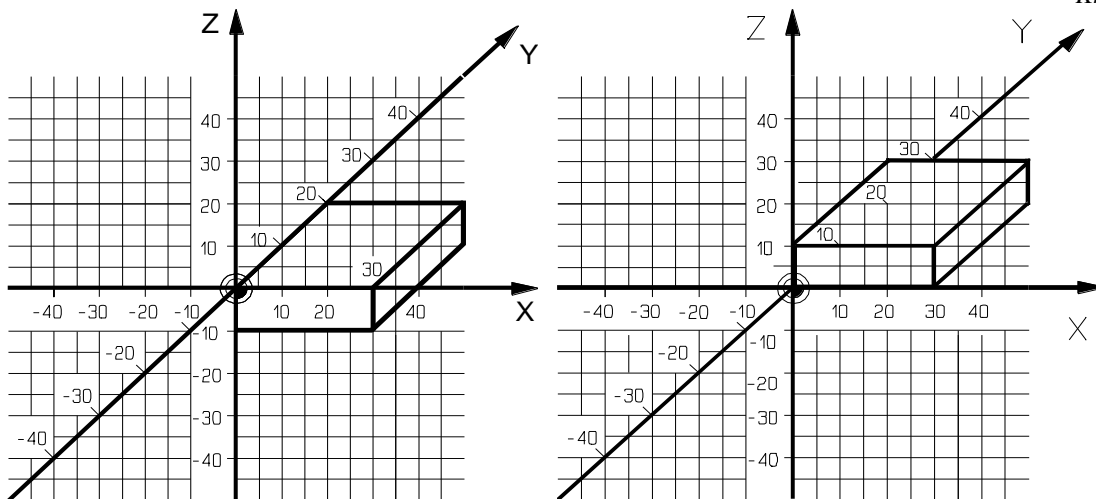
Hệ tọa độ máy và phiên trên máy phay CNC



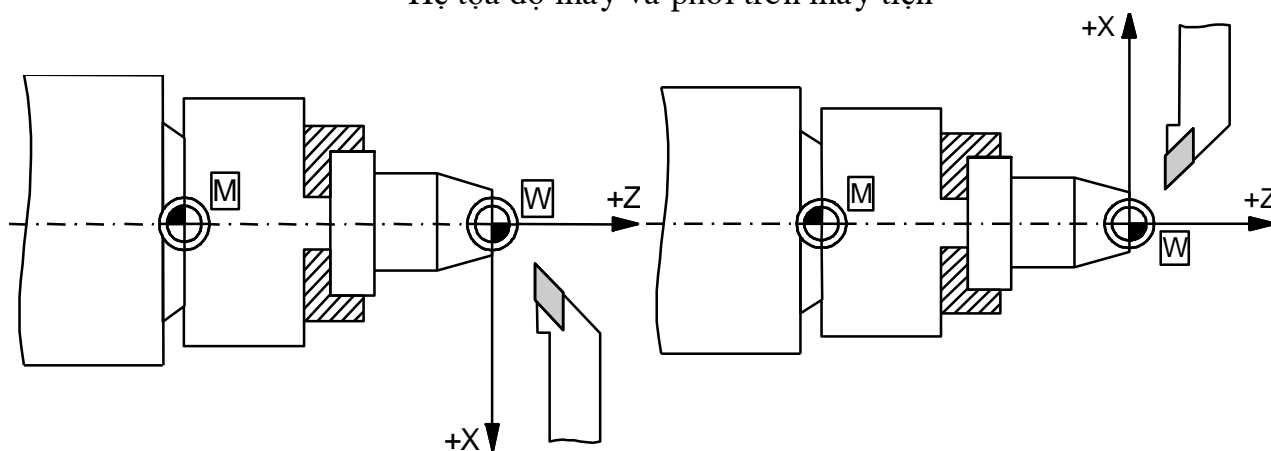
Hệ tọa độ phôi và các trục X, Y, Z



Gốc tọa độ phôi ở mặt trên và mặt đáy phôi



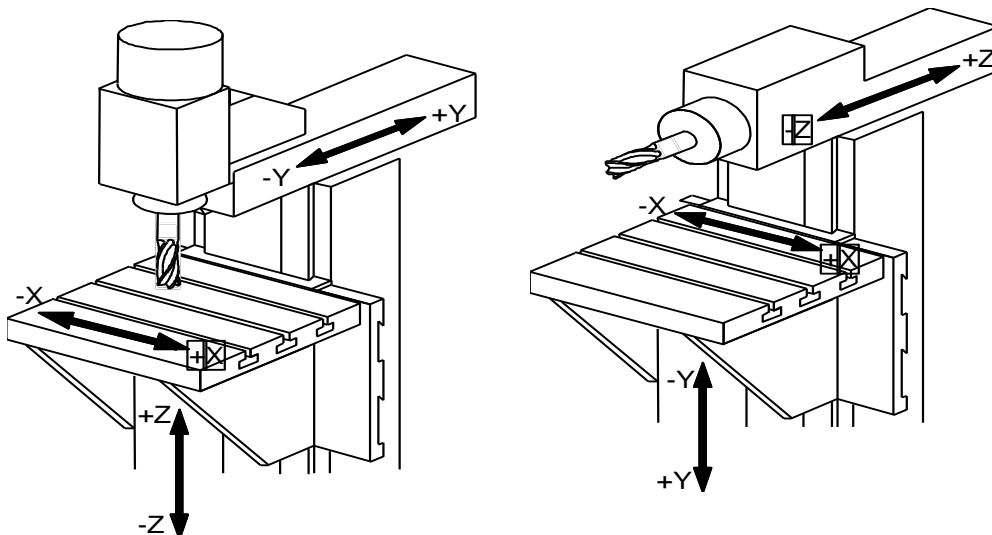
Hệ tọa độ máy và phôi trên máy tiện



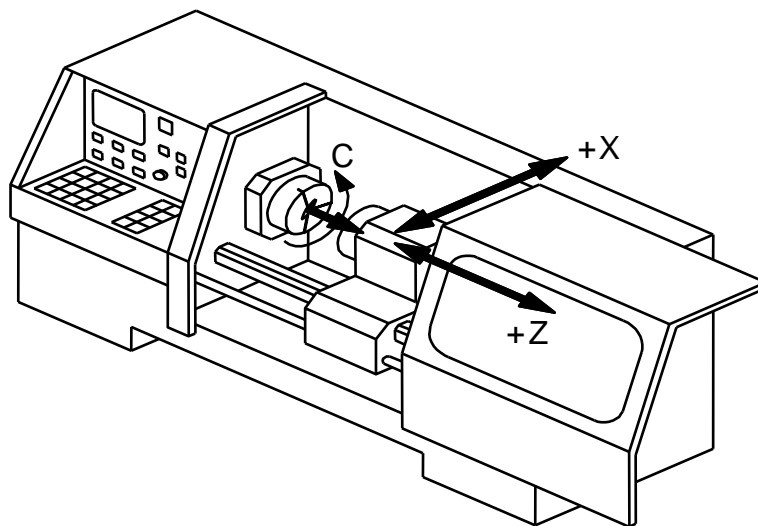
Chi tiết gia công tiện, đặt trong hệ tọa độ Đề-các 2 trục với dụng cụ cắt nằm phía trước tâm quay

Chi tiết gia công tiện, đặt trong hệ tọa độ Đề-các 2 trục với dụng cụ cắt nằm phía sau tâm quay

Các trục quay và trục bước tiến trên máy phay CNC

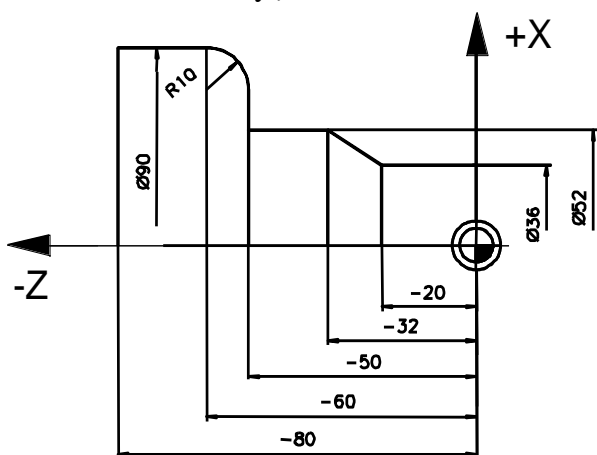


Các trục trên máy tiện CNC

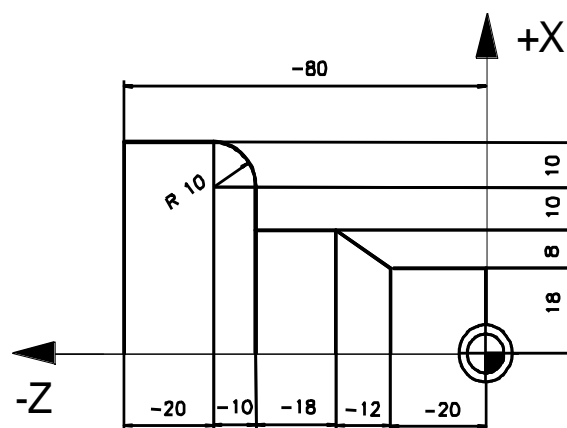


Ghi kích thước thích hợp theo NC








Tuyệt đối

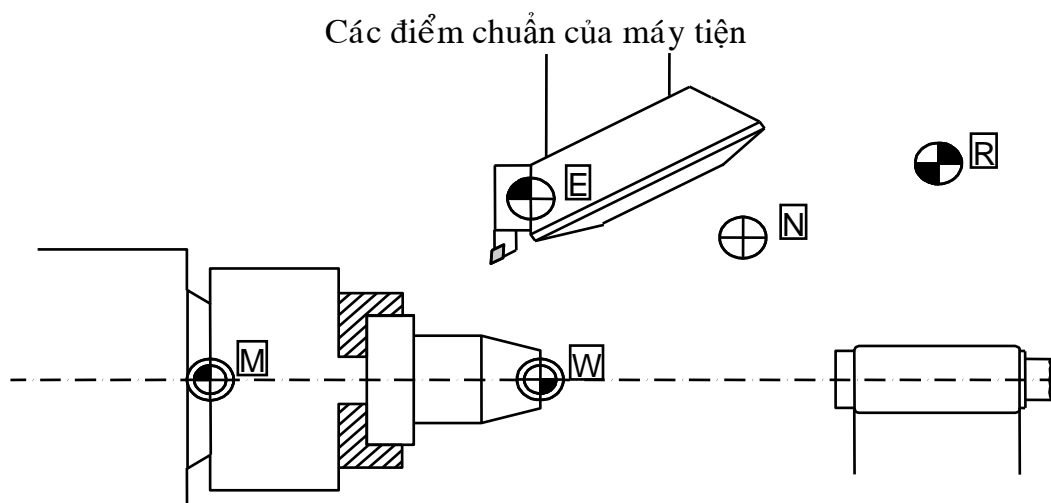


Tương đối

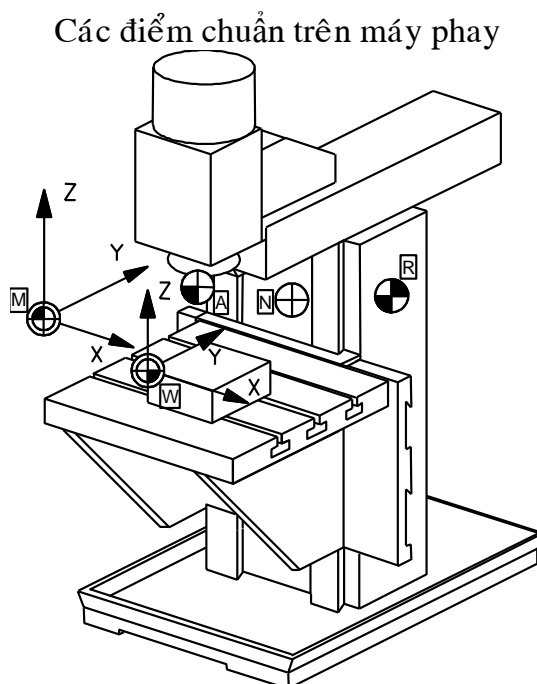


IV. CÁC CHUẨN TRÊN MÁY CNC

	M	Điểm không "0" của máy
	W	Điểm không "0" của chi tiết
	R	Điểm tham chiếu
	E	Điểm chuẩn của dụng cụ cắt
	B	Điểm hiệu chỉnh dụng cụ cắt
	A	Điểm cán dao
	N	Điểm thay dao



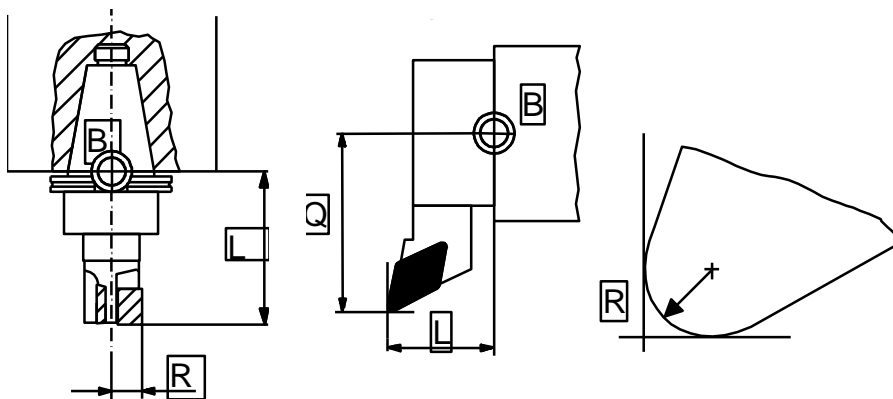
Vị trí của các điểm không "0" và điểm chuẩn trong tiện



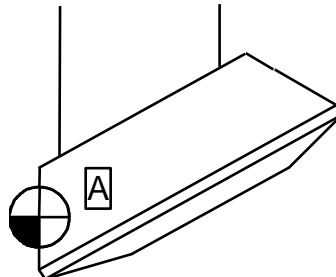
Điểm chuẩn của dụng cụ cắt E

Vị trí của điểm hiệu chỉnh dụng cụ cắt B trên dao phay

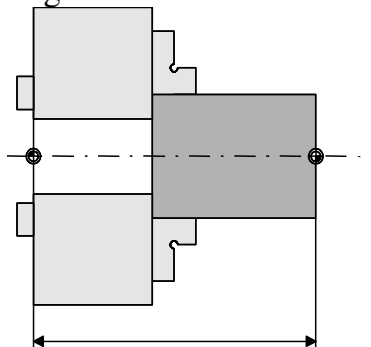
Vị trí của điểm hiệu chỉnh dụng cụ cắt B trên dao tiện



Điểm cán dao



Cài đặt điểm không "0" của chi tiết W trên máy tiện CNC



Cài đặt điểm không "0" của chi tiết W trên máy phay CNC

