

Công nghệ gia công CNC

Số tiết: 90 tiết thực hành

Tài liệu tham khảo:

Giáo trình CNC – Trường ĐHCN Tp.HCM



Next 

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.1. Định nghĩa điều khiển số và kỹ thuật CNC

- ✓ NC (Numerical control): Điều khiển số
- ✓ CNC (Numerical control with integrated computer): Điều khiển số với sự trợ giúp của máy tính, là sự phát triển của công nghệ NC
- ❖ Điều khiển số được định nghĩa như là hoạt động của máy công cụ tuân theo những chỉ thị, đã được mã hoá, truyền đến hệ thống điều khiển máy.

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

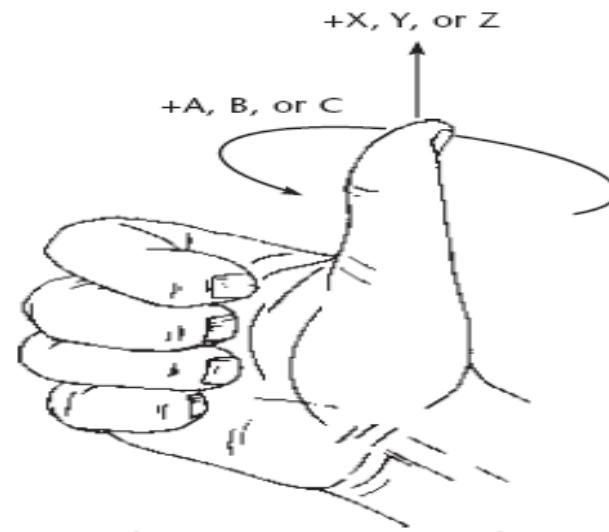
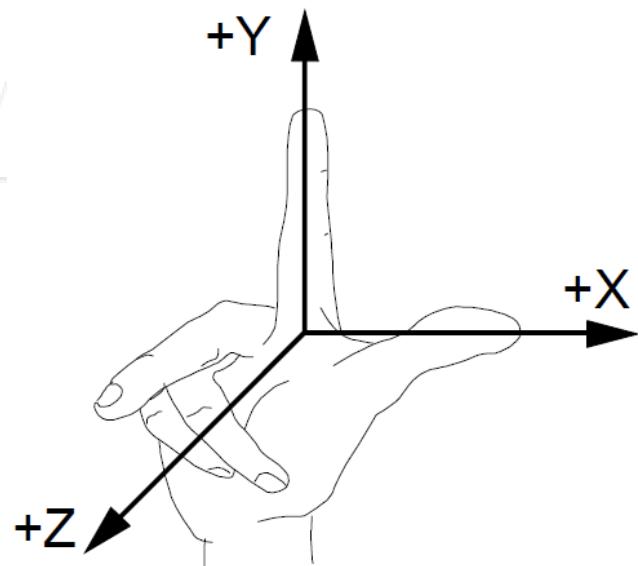
1.2. So sánh máy công cụ thông thường và CNC

- ❖ Máy CNC được thiết kế cơ bản giống máy công cụ thông thường. Điểm khác nhau thật sự là các bộ phận liên quan đến tiến trình gia công của máy công cụ CNC được điều khiển bởi máy tính.
- ❖ Ưu điểm:
 - ✓ Năng suất cao nhờ có tính lặp lại
 - ✓ Chất lượng gia công ổn định, ít phế phẩm
 - ✓ Nâng cao độ chính xác ($1/1000\text{mm}$)
 - ✓ Gia công được các chi tiết có hình dáng phức tạp
 - ✓ Thời gian gia công ngắn thông qua việc tổ chức SX

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.3.Qui tắt bàn tay phải và hệ tọa độ trên máy CNC

❖ Qui tắt bàn tay phải: qui ước chiều máy CNC

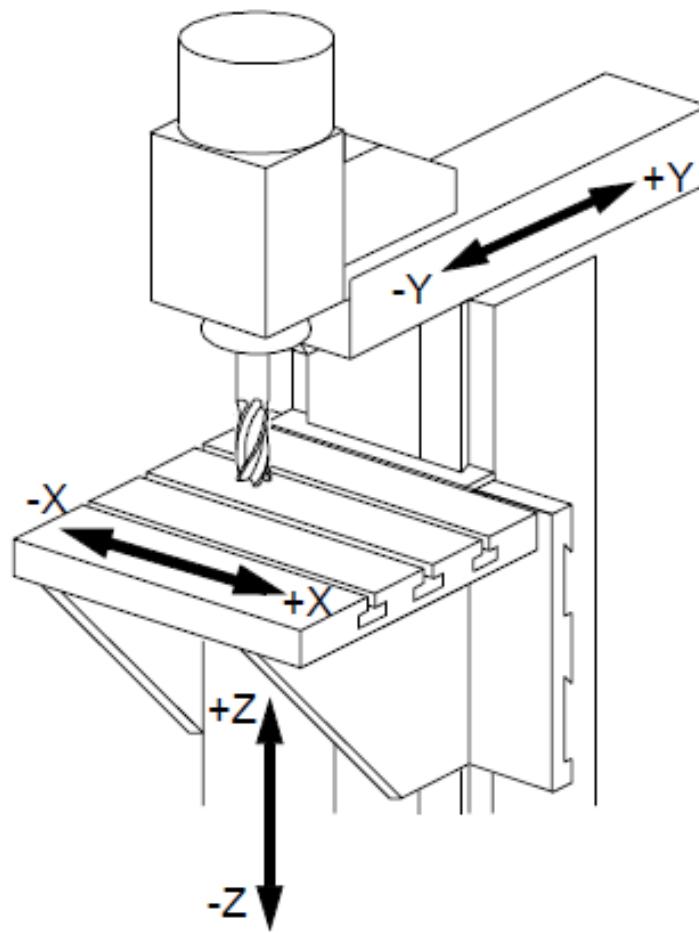


- ✓ Lòng bàn tay quay về phía người vận hành
- ✓ Ngón tay trỏ chỉ chiều dương trực Y
- ✓ Ngón tay cái chỉ chiều dương trực X

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.3.Qui tắc bàn tay phải và hệ tọa độ trên máy CNC

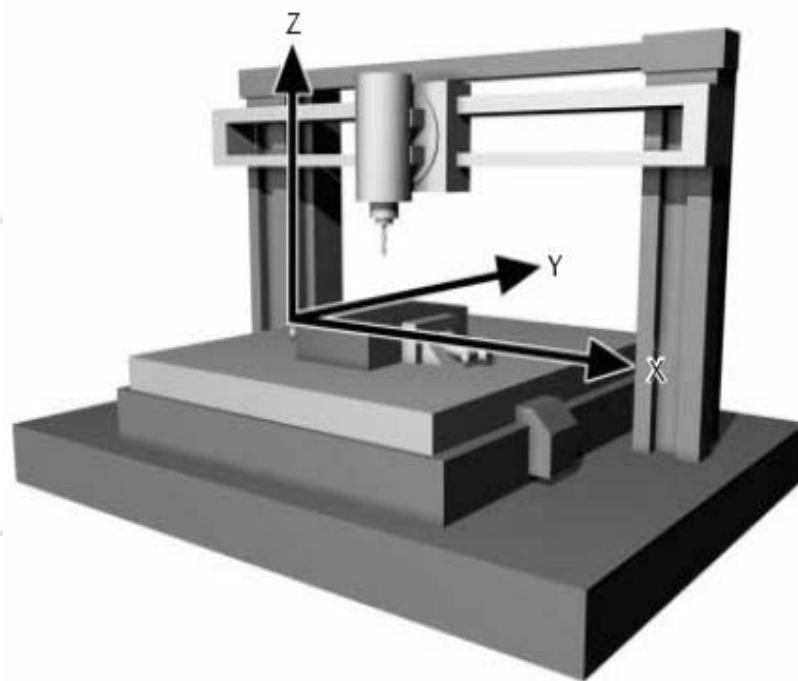
- ❖ Hệ tọa độ trên máy phay CNC



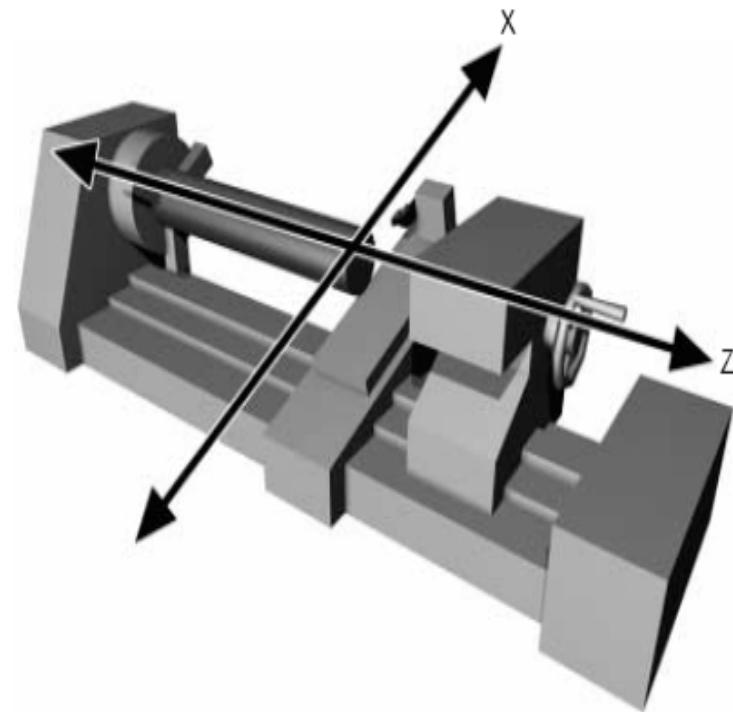
Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.3.Qui tắc bàn tay phải và hệ tọa độ trên máy CNC

- ❖ Hệ tọa độ trên máy phay CNC



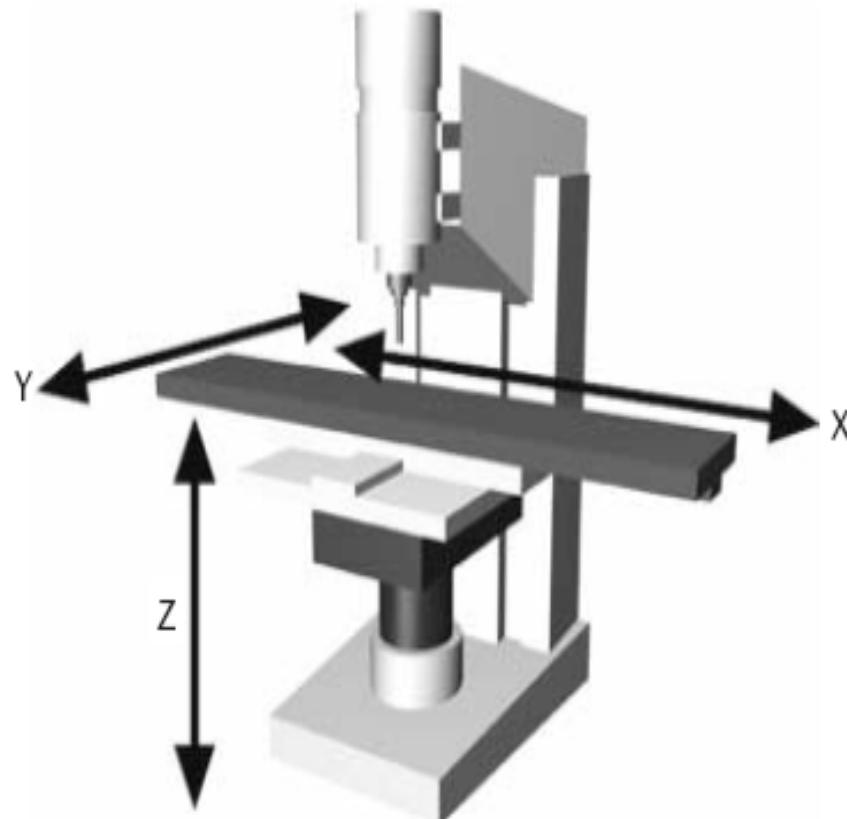
Hình 3. Máy phay CNC



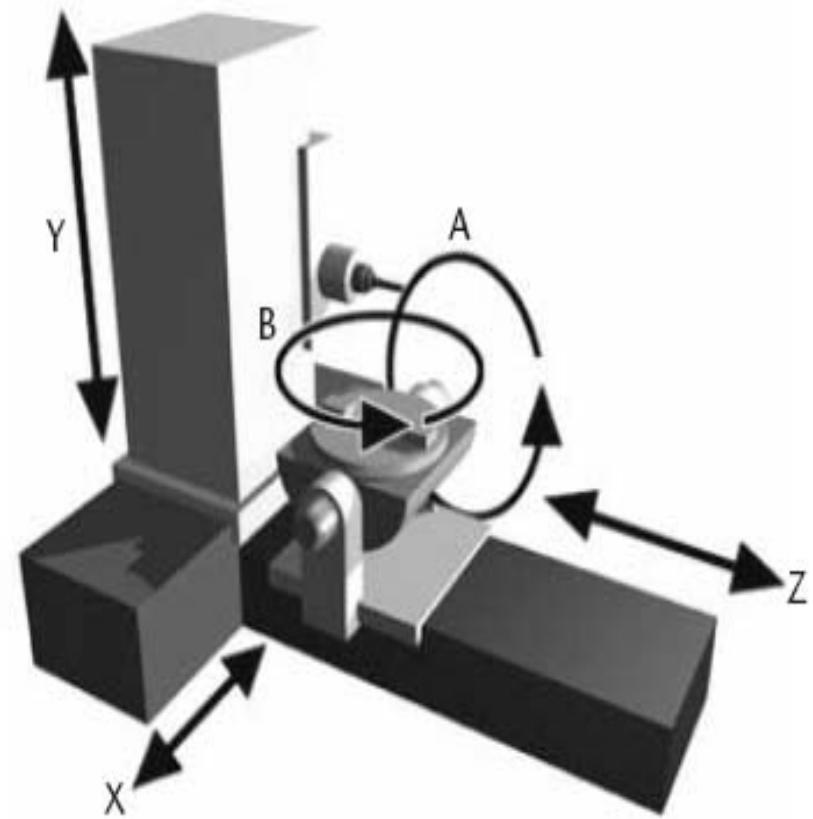
Hình 4. Máy tiện CNC

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.3.Qui tắt bàn tay phải và hệ tọa độ trên máy CNC



Hình 5. Máy phay CNC
kiểu Knee

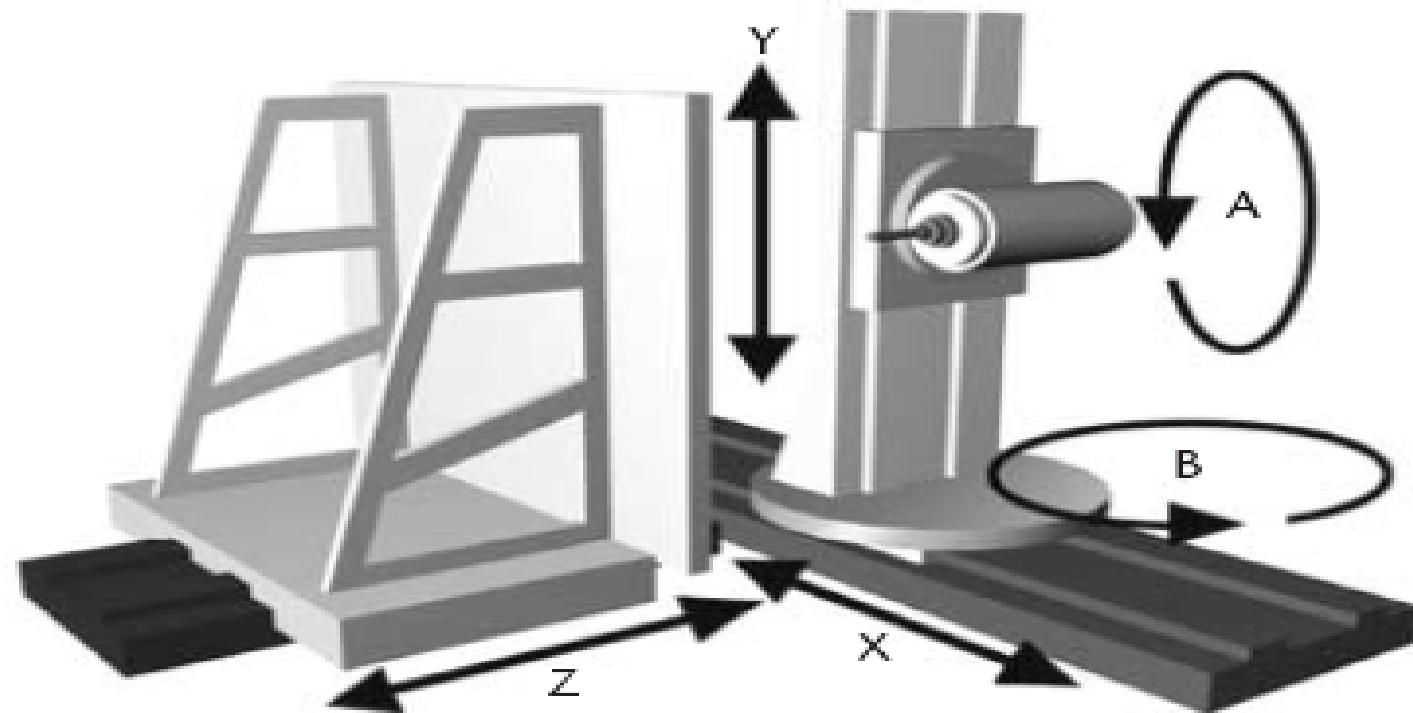


Hình 6. Máy phay nằm
CNC có các trực xoay

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.3.Qui tắt bàn tay phải và hệ tọa độ trên máy CNC

- ❖ Hệ tọa độ trên máy phay CNC

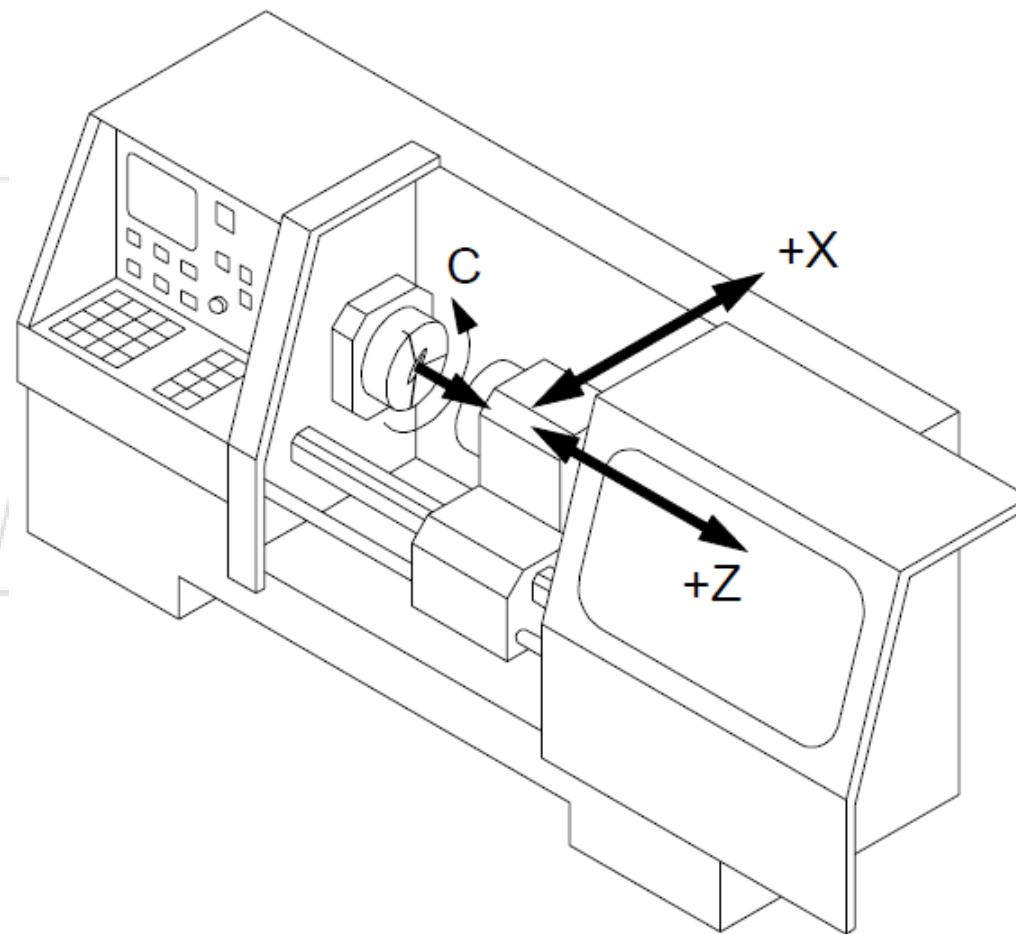


Hình 7. Máy doa nằm CNC với đế và trục chính

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.3.Qui tắc bàn tay phải và hệ tọa độ trên máy CNC

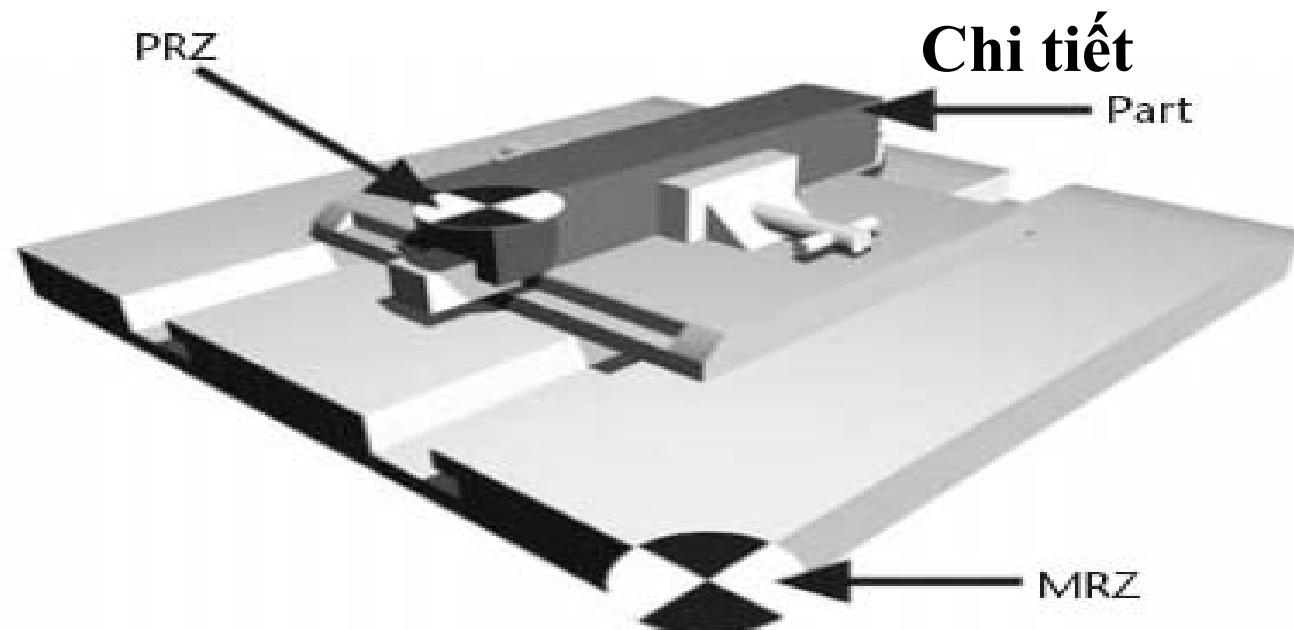
- ❖ Hệ tọa độ trên máy tiện CNC



Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.4.Qui ước mặt phẳng gia công trong CNC

- ❖ Các điểm chuẩn sử dụng trên máy CNC

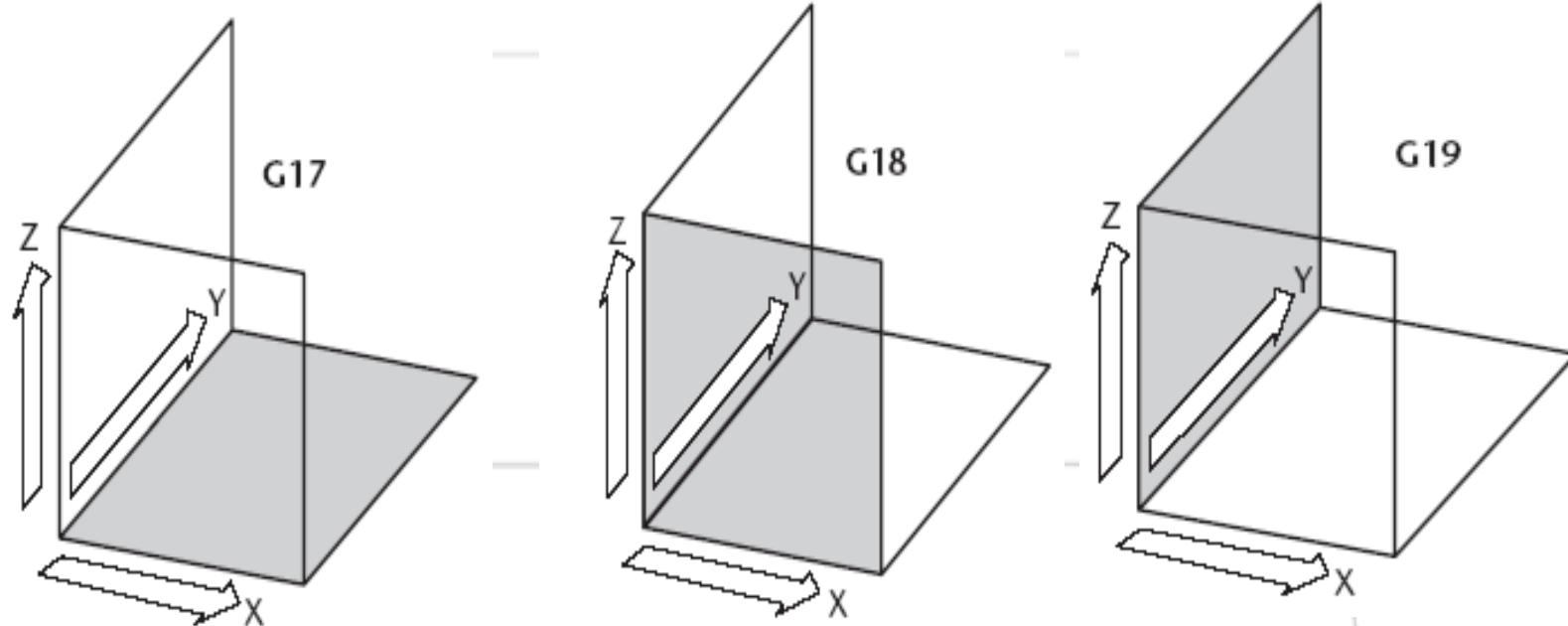


Hình 10. Điểm tham chiếu của chi tiết (PRZ) và điểm tham chiếu của máy (MRZ)

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.4.Qui ước mặt phẳng gia công trong CNC

- ❖ Trong gia công CNC ta có 3 mặt phẳng gia công được qui ước như sau:

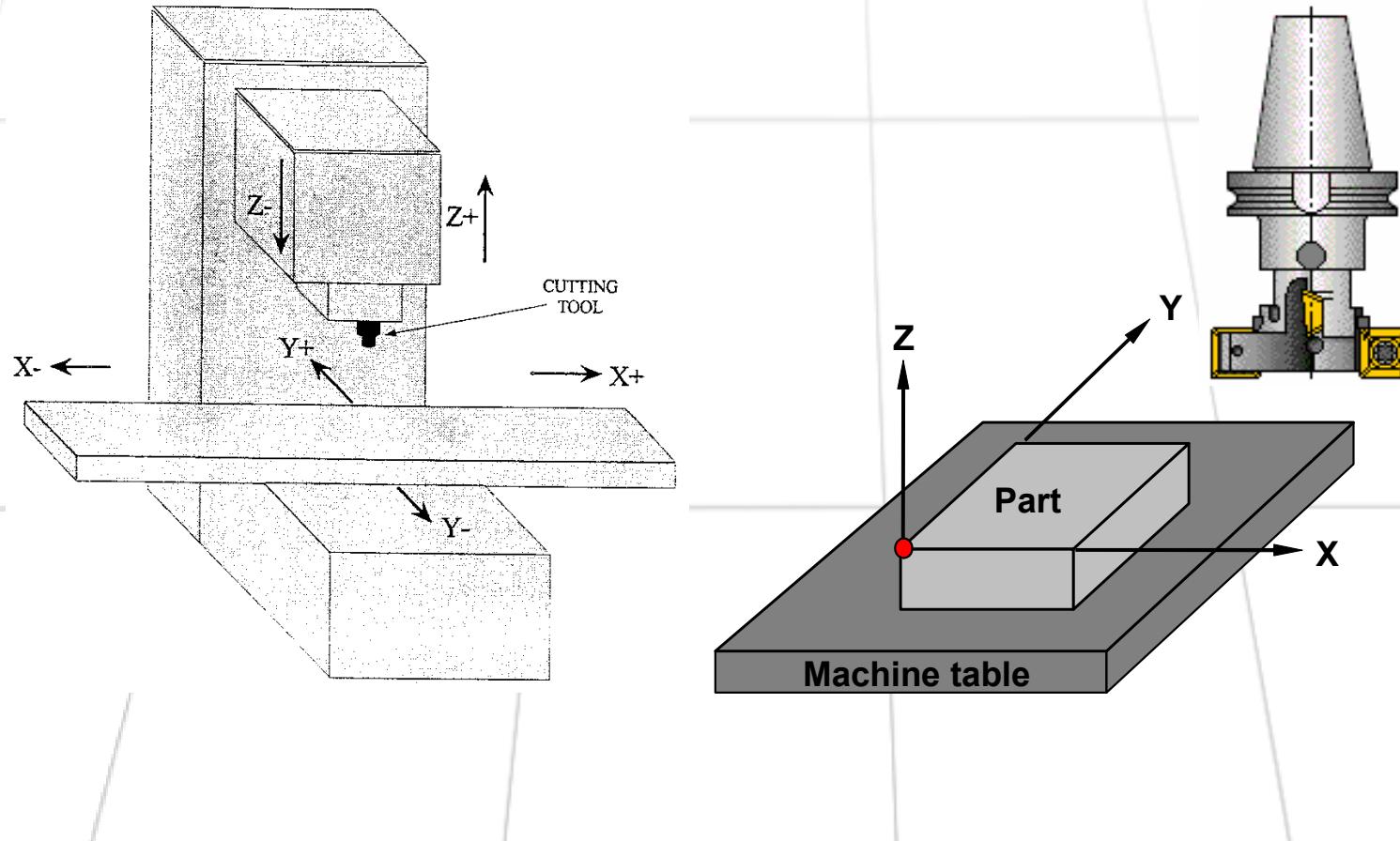


Mặt phẳng toạ độ trong lập trình gia công CNC.

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.4.Qui ước mặt phẳng gia công trong CNC

- ❖ Các điểm chuẩn sử dụng trên máy CNC



Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.4.Qui ước mặt phẳng gia công trong CNC

- ❖ Các điểm chuẩn sử dụng trên máy CNC
 - Điểm chuẩn máy – ký hiệu M (Machine Zero Point): điểm O của máy
 - Điểm chuẩn tham chiếu R (Reference Point)
 - Điểm chuẩn chi tiết W (Work Point): điểm O chi tiết (chuẩn chi tiết)
 - Chuẩn soạn thảo chương trình P (Program Point) điểm mà dụng cụ cắt sẽ ở đó trước khi gia công
 - Điểm chuẩn dao T (Tool Point) xác định vị trí tương đối giữa dao và chi tiết

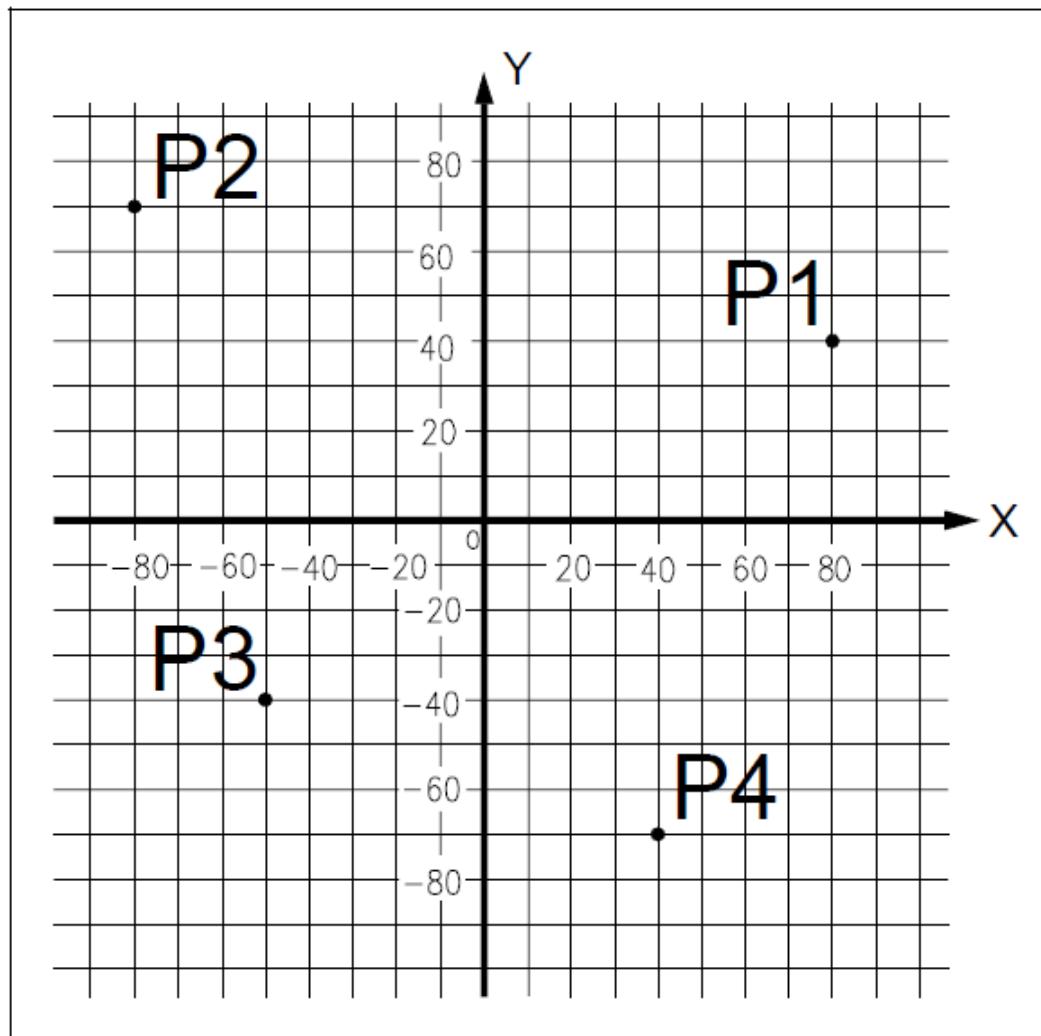
Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.5. Hệ tọa độ Đề-cac trong lập trình gia công CNC

- ❖ Hệ tọa độ Đề-cac, hoặc còn gọi là hệ tọa độ vuông góc dùng để mô tả chính xác tất cả các điểm. Có hai loại hệ tọa độ Đề-cac:
 - Hệ tọa độ hai trục (hệ tọa độ Đề-cac phẳng)
 - Hệ tọa độ ba trục (hệ tọa độ Đề-cac không gian)
- ❖ Hệ tọa độ tuyệt đối sử dụng điểm gốc tọa độ làm điểm tham chiếu (điểm 0). Điều này có nghĩa là vị trí của một điểm được xác định bằng cách đo khoảng cách từ điểm đó tới gốc tọa độ. Tọa độ một điểm được viết theo trật tự sau: ($X \pm a$ $Y \pm b$ $Z \pm c$).

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

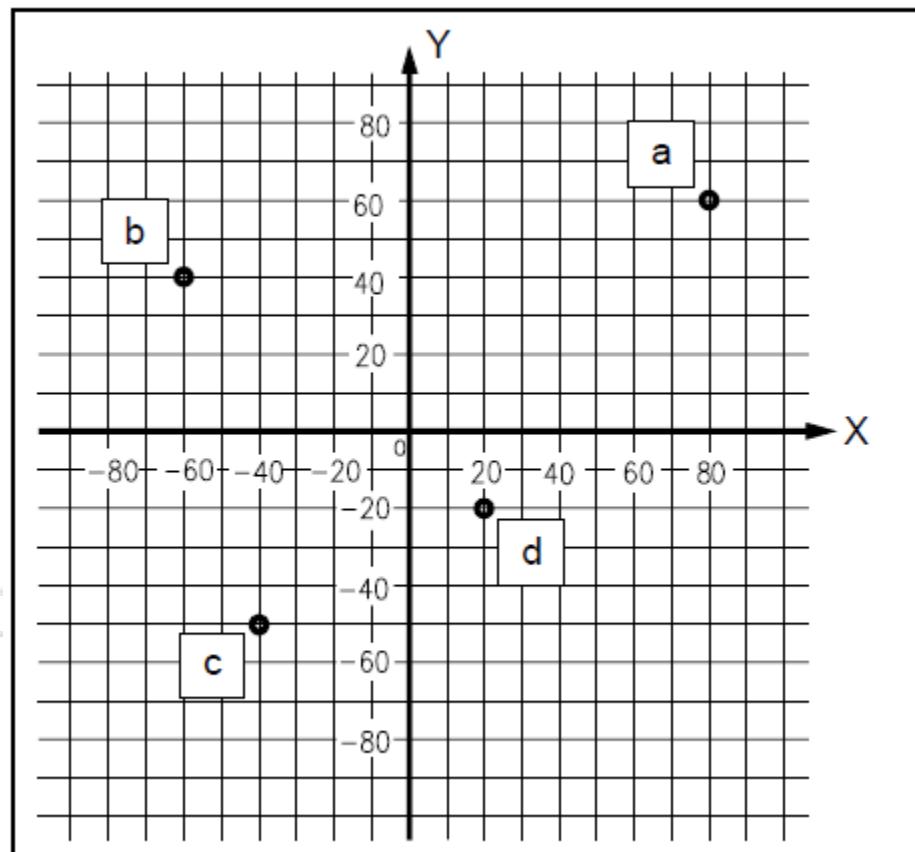
1.5. Hệ tọa độ Đề-cács trong lập trình gia công CNC



P1	X= 80	Y= 40
P2	X= -80	Y= 70
P3	X= -50	Y= -40
P4	X= 40	Y= -70

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

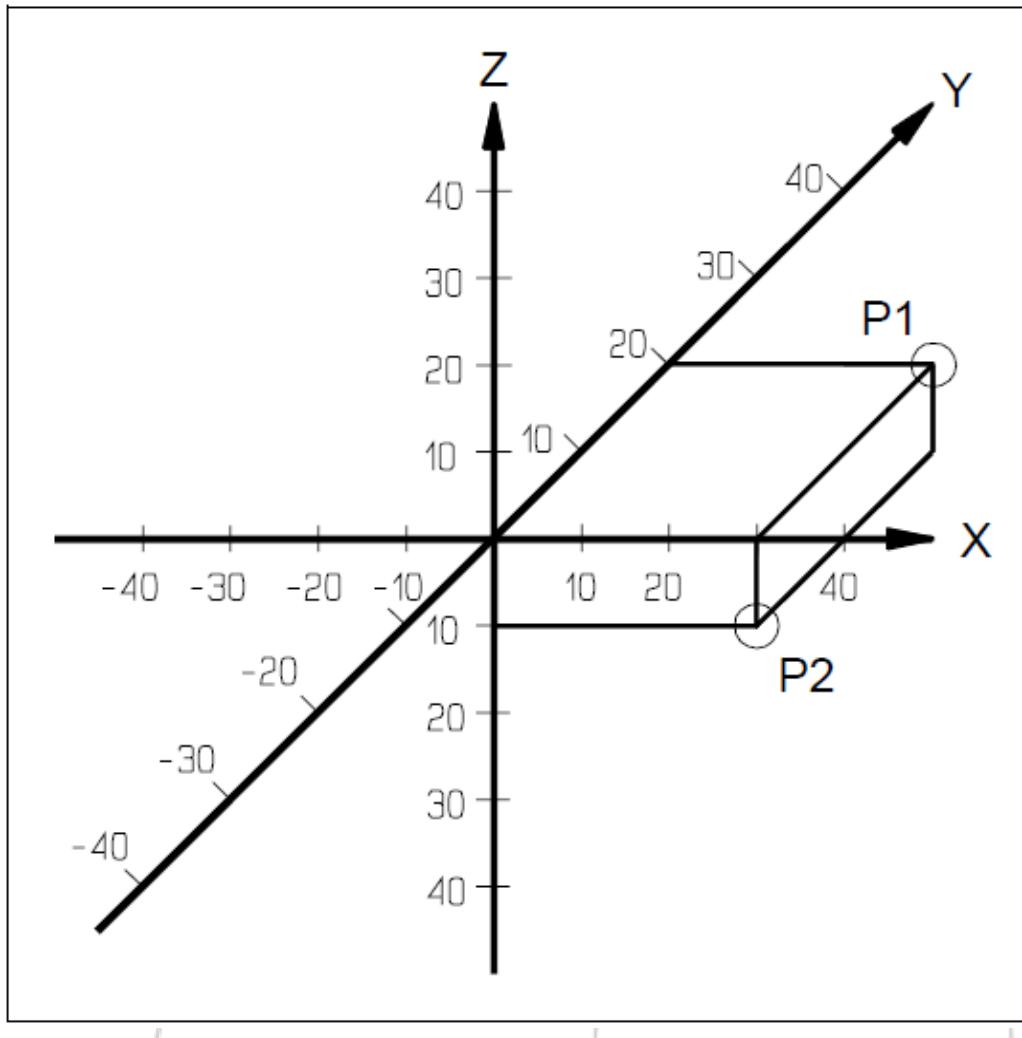
1.5. Hệ tọa độ Đề-cács trong lập trình gia công CNC



	X	Y
a		
b		
c		
d		

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

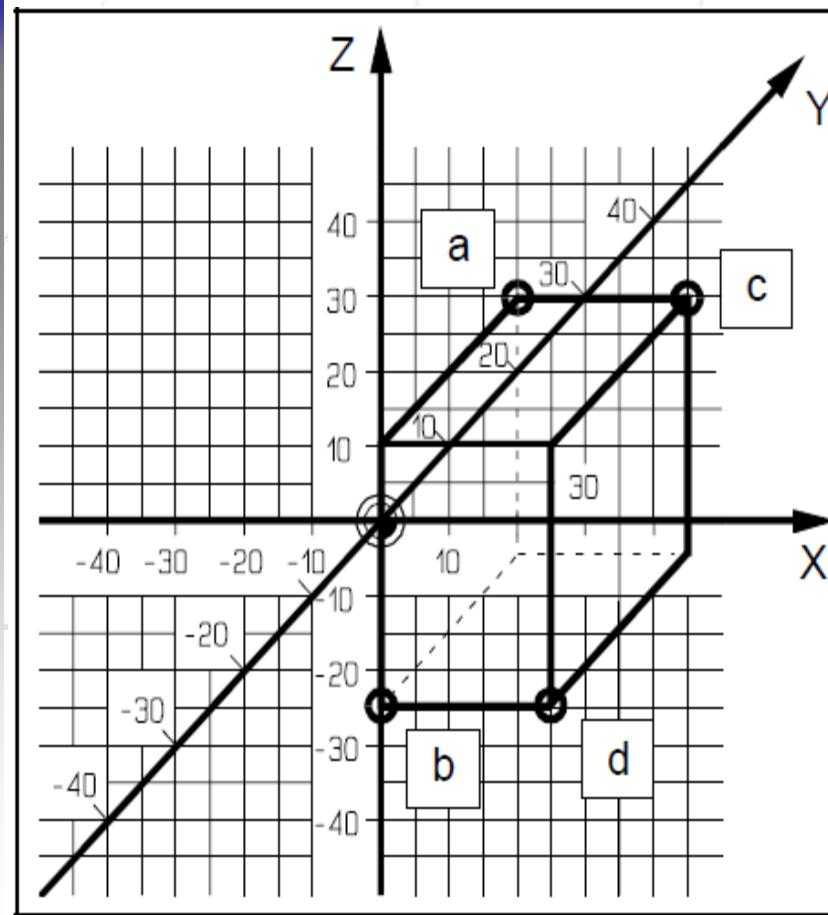
1.5. Hệ tọa độ Đề-các trong lập trình gia công CNC



P1	X= 30	Y= 20	Z= 0
P2	X= 30	Y= 0	Z= -10

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.5. Hệ tọa độ Đề-cács trong lập trình gia công CNC



	X	Y	Z
a			
b			
c			
d			

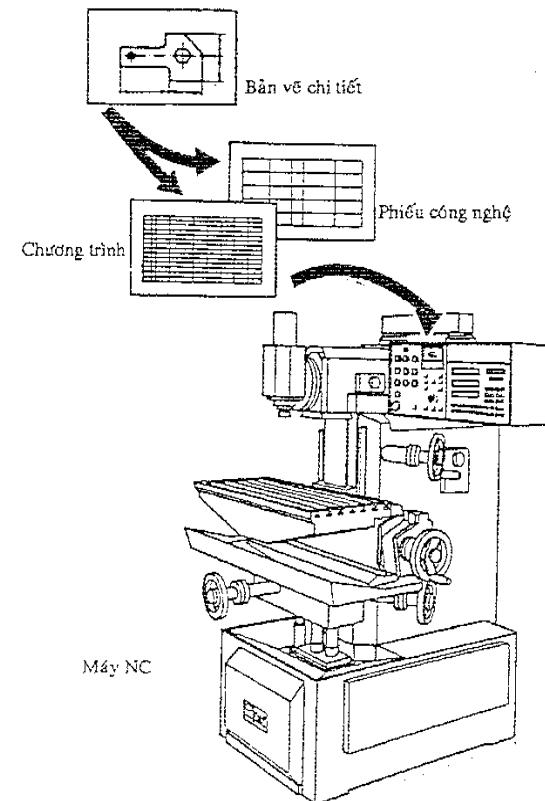
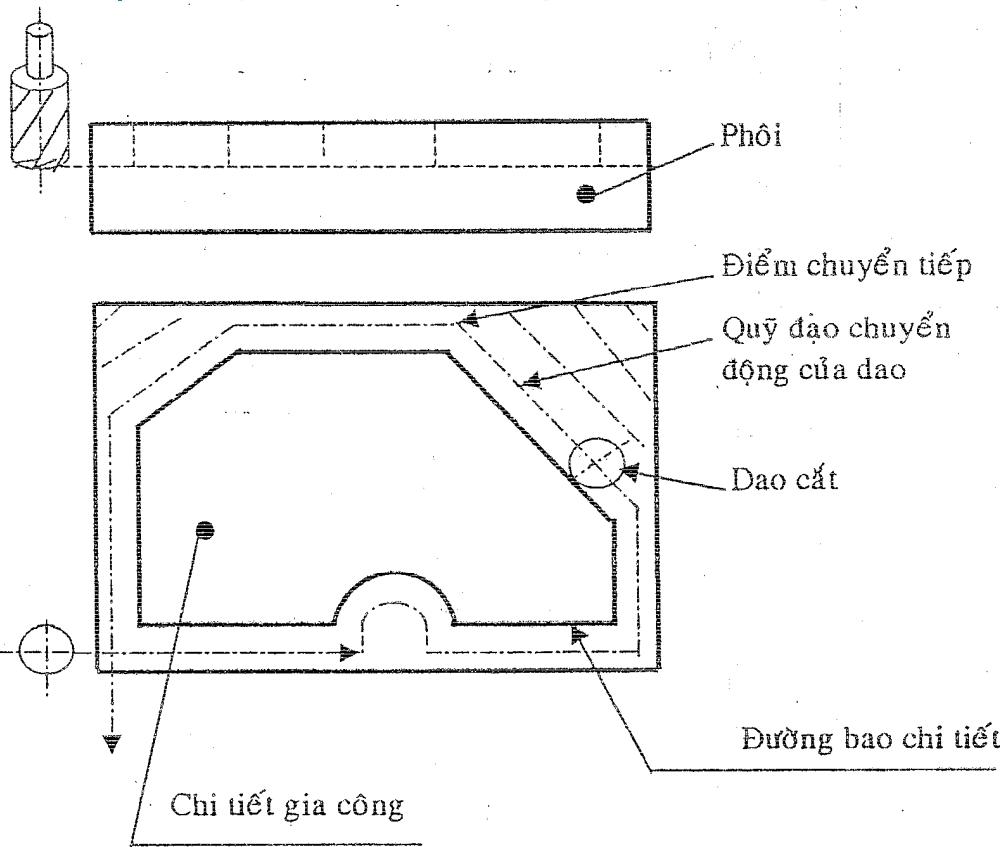
Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.5.Các bước thực hành trên máy CNC

- Nghiên cứu công nghệ gia công chi tiết
- Thiết kế quỹ đạo cắt (tool path)
- Lập chương trình điều khiển NC
- Lập trình thủ công (Manual Programming)
- Lập trình tự động (Automatically programming)
- Kiểm tra chương trình NC
- Gá lắp phôi, dao
- Điều chỉnh máy CNC(ví dụ như cài đặt hệ tọa độ làm việc, cài đặt giá trị offset dao).
- Tiến hành gia công trên máy CNC.

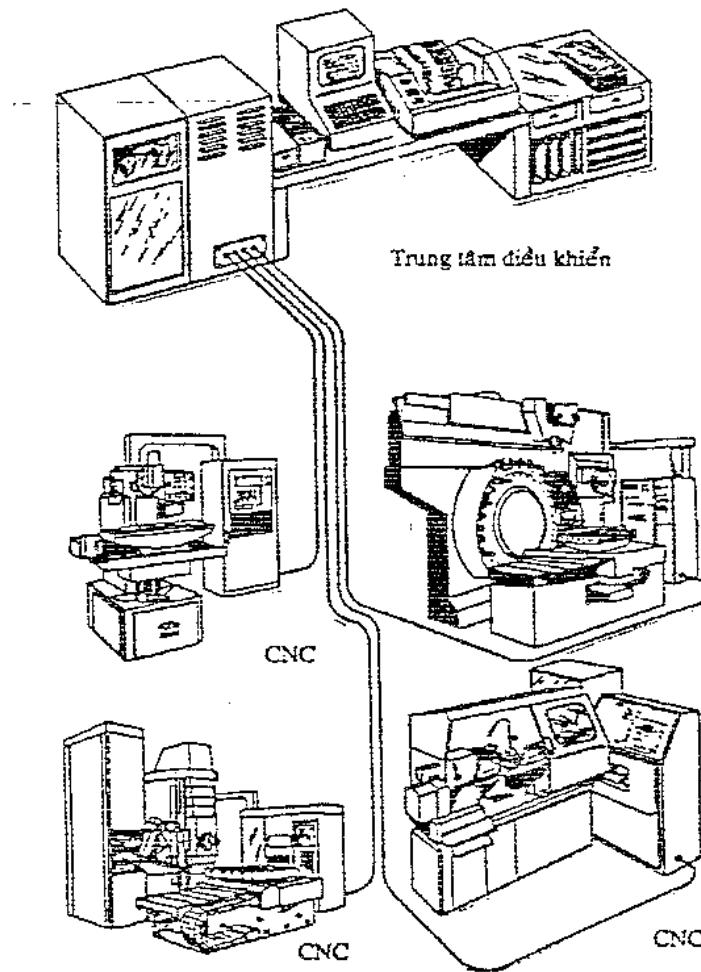
Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.5. Hệ tọa độ Đề-cáct trong lập trình gia công CNC



Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

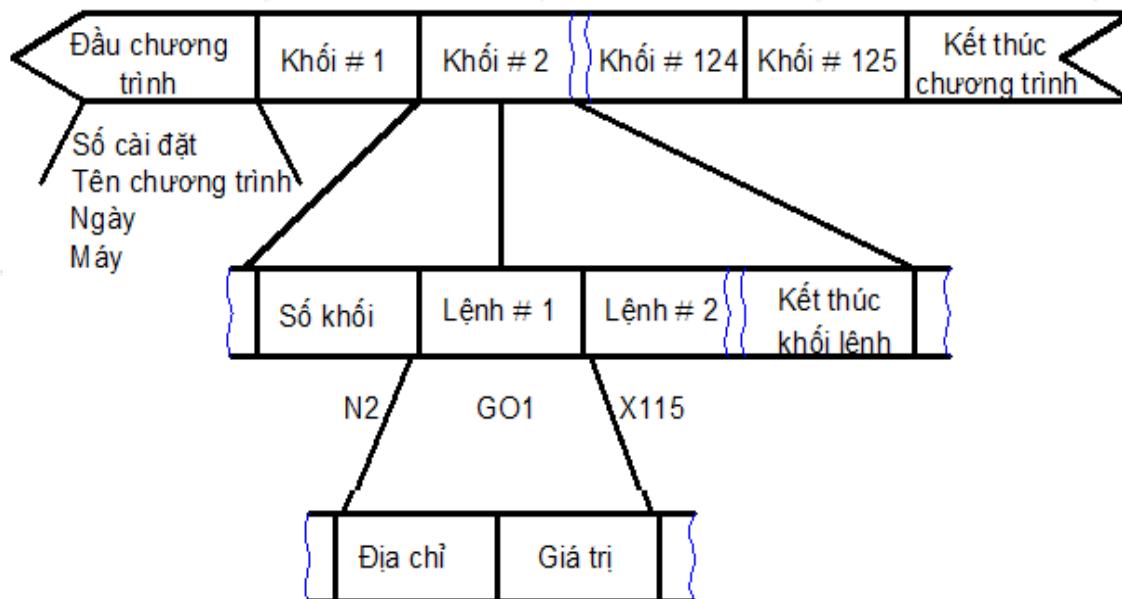
1.5. Hệ tọa độ Đề-các trong lập trình gia công CNC



Cơ sở lập trình phay CNC

2.1. Cấu trúc của một chương trình CNC

❖ Định dạng của một chương trình NC :



G	01	Nội suy đường thẳng
X	115	Đồng thời theo trục X và Y tới vị trí (115,10)
Y	10	
F	500	Tốc độ chay dao 500 mm/phút hoặc 500 ipm
S	2000	Tốc độ trực chính 2000 rpm
T	01	Thay dao số 1 vào trực chính
M	06	

Cơ sở lập trình phay CNC

2.1. Cấu trúc của một chương trình CNC

❖ Cấu trúc một khối lệnh chương trình

N	Block Number	Số thứ tự khối lệnh
G	G- Command	Các lệnh nội suy chuyển động
X	Coordinates of the Target Position	Tọa độ điểm đến
Y		
Z		
F	Feed	Bước tiến dao
S	Speed	Số vòng quay trục chính
T	Tool Number/Turret Position	Ký hiệu dao
M	Switches and Machine Functions	Các lệnh đóng ngắt (Mở/ tắt máy, tưới nguội)

Cơ sở lập trình phay CNC

2.1. Cấu trúc của một chương trình CNC

❖ Cấu trúc một khối lệnh chương trình

H Số thứ tự Offset

P,X Thời gian dừng

P Chỉ định số thứ tự chương trình con

K Số lần lặp lại trong chương trình con

P,Q,R Các tham số trong lệnh chu trình

I,J,K Giá trị tâm cung tròn

➤ Mở đầu chương trình

▪ Số thứ tự chương trình (1-9999) và tên chương trình (tối đa 31 ký tự)

➤ Cấu trúc một khối lệnh

N...G...X...Y...Z...F...S...T...M...EOB(;)

• Giá trị sau N gồm 4 chữ số (1 -9999).

• Mỗi khối lệnh có tối đa 128 ký tự kể cả khoảng trắng.

Cơ sở lập trình phay CNC

2.1. Cấu trúc của một chương trình CNC

❖ Cấu trúc tổng quát của một chương trình CNC bao gồm:

- ✓ Đầu tập tin (Tape start): kí tự (%) khai báo bắt đầu tập tin chương trình.
- ✓ Nhãn tập tin (Leader section): Tiêu đề tập tin chương trình
- ✓ Đầu chương trình (Program start): kí tự khai báo bắt đầu chương trình
- ✓ Thân chương trình (Program section): Các lệnh gia công, bao gồm nhiều khối lệnh
- ✓ Cuối tập tin (Tape end): kí tự (%) khai báo kết thúc tập tin chương trình.

Cơ sở lập trình phay CNC

2.1. Cấu trúc của một chương trình CNC

❖ Có 2 loại chương trình:

- ✓ Chương trình chính (main program);
- ✓ Chương trình con (subprogram): Là chương trình phụ được gọi từ chương trình chính, thường dùng khi trong chương trình chính có nhiều đoạn lặp lại.

Cấu trúc lệnh: M98Pxxxx xxxx;

P:số hiệu chương trình

4 số đầu số lần lặp lại của chương trình con

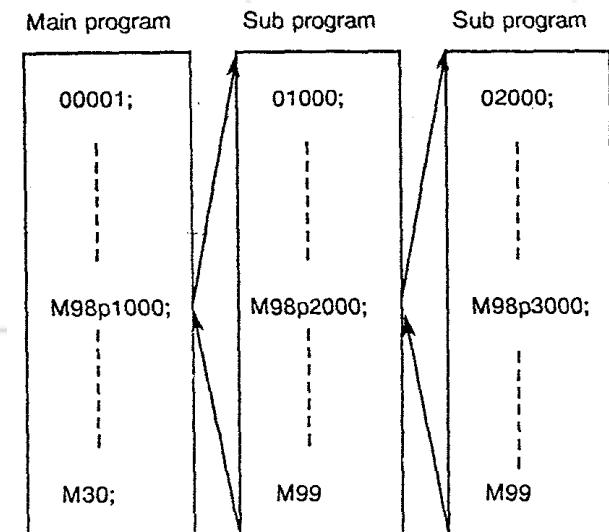
4 số sau tên chương trình con

Cơ sở lập trình phay CNC

2.1. Cấu trúc của một chương trình CNC

❖ Chương trình con:

- Mã mở đầu chương trình (O ____)
- Nội dung chương trình
- Mã kết thúc chương trình M99
- Chương trình chính và chương trình con được lưu trữ độc lập trong bộ nhớ của máy CNC.
- Một chương trình con có thể gọi chương trình con khác và có thể lồng vào nhau.



Lưu ý: Chương trình con thường được sử dụng với G91

Cơ sở lập trình phay CNC

2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

❖ Kích hoạt dừng trực chính

- M03** Kích hoạt trực chính quay cùng chiều kim đồng hồ
(Activate Spindle - Right-Hand Rotation Clockwise CW)
- M04** Kích hoạt trực chính quay ngược chiều kim đồng hồ
(Activate Spindle-Left-Hand Rotation Counter-Clockwise CCW)
- M05** Dừng trực chính (De-Activate Spindle)

Ví dụ: M03 S2000 – Kích hoạt trực chính quay cùng chiều kim đồng hồ với số vòng quay 2000 vòng/phút

Cơ sở lập trình phay CNC

2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

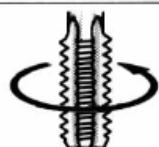
❖ Thay đổi dụng cụ cắt

M06 Kích hoạt thay đổi dụng cụ cắt (Mounting a Pre-selected Tool - Configurable)

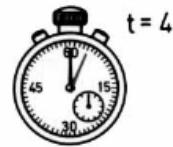
Ví dụ: M06 T01 – Kích hoạt thay dao hiện tại thành dao số 1



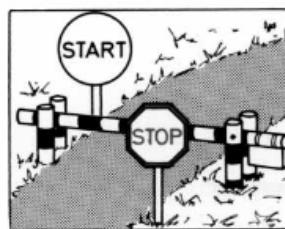
M03
DIRECTION OF ROTATION
(CLOCKWISE)



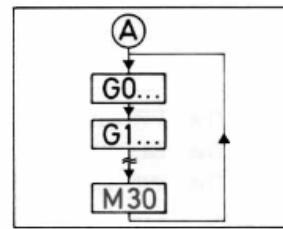
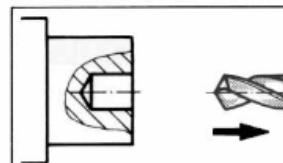
M04
DIRECTION OF ROTATION
(COUNTERCLOCKWISE)



M06
TOOL CHANGE WITH
AUTOMATIC RETRACTION



M30
END OF PROGRAM
AND
RETURN TO BEGINNING
OF PROGRAM



Cơ sở lập trình phay CNC

2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

❖ Kích hoạt hoặc dừng chế độ tưới nguội

M07 Kích hoạt bơm tưới nguội số 1(Activate Coolant Pump 1)

M08 Kích hoạt bơm tưới nguội số 2(Activate Coolant Pump 2)

M09 Dừng chế độ tưới nguội (De-Activate Coolant Pump)

Cơ sở lập trình phay CNC

2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

❖ Tạm dừng hoặc kết thúc chương



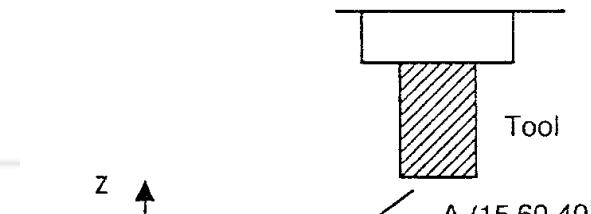
- M00** Tạm dừng chương trình cho đến khi nút **Start**
được nhấn
- M01** Tạm dừng chương trình có điều kiện (nút **Optional Stop**
được chọn)
- M30** Kết thúc chương trình và quay lại đầu chương trình
(Program End, Rewind Punched Tape)

Cơ sở lập trình phay CNC

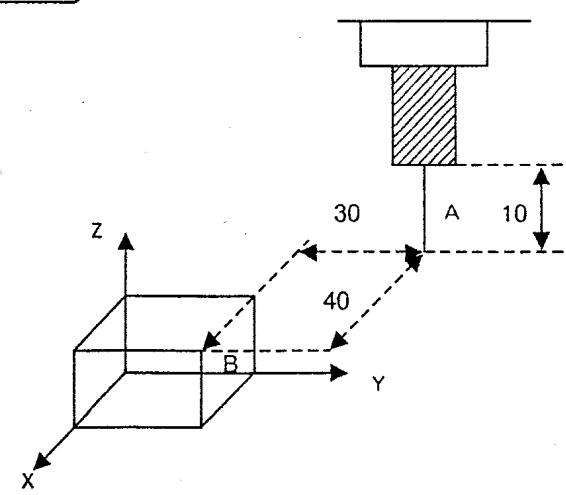
2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

❖ Phương thức di chuyển dụng cụ cắt

Phương thức lập trình tuyệt đối G90



Phương thức lập trình tương đối G91



Cơ sở lập trình phay CNC

2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

❖ Một số lệnh về hệ tọa độ

Hệ tọa độ máy (Machine coordinate system) G53

- Cấu trúc: (G90) G53 IP____; (IP là tọa độ điểm đến)
- Mỗi máy CNC có một điểm chuẩn M do nhà sản xuất máy thiết định. Đối với máy phay chuẩn máy M nằm ở điểm giới hạn các trục, máy tiện nằm ở tâm mặt đầu của trục chính.

Hệ tọa độ làm việc (Work Coordinate System)

- Cách 1: Sử dụng G92

G92 dùng để cài đặt hệ tọa độ gia công hay bù trừ độ lệch giữa chuẩn gia công và chuẩn lập trình.

- Cách 2: Sử dụng G54 – G59
- Hệ tọa độ địa phương G52 (Local Coordinate System)

Cơ sở lập trình phay CNC

2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

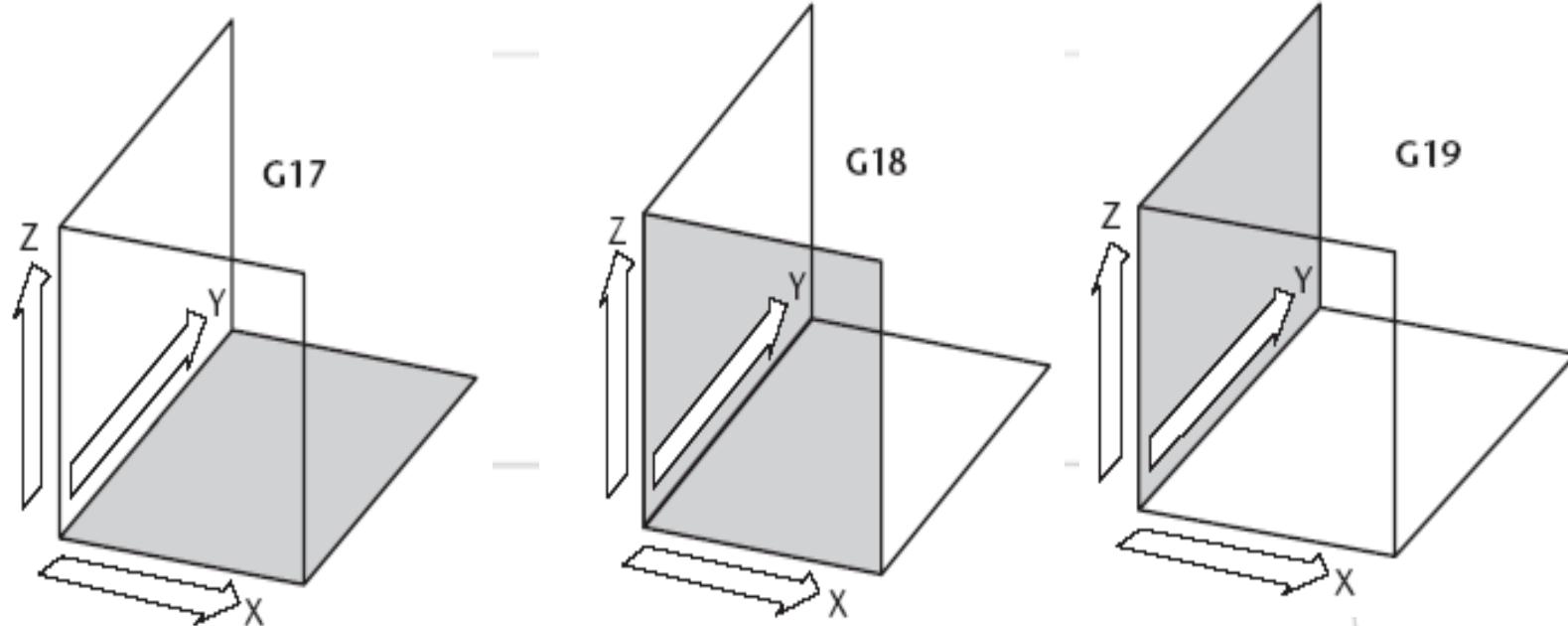
❖ Một số lệnh đơn vị và điểm tham chiếu nhập vào

- Lệnh chọn đơn vị nhập vào là hệ inch (G20).
- Lệnh chọn đơn vị nhập vào là hệ met (G21).
- Tự động về điểm tham chiếu G28 (Automatic Return To Reference Point)
 - G28 nên sử dụng với G91
 - G91 G28 Z__ : Về điểm tham chiếu theo trục Z
 - G91 G28 X__Y__ : Về điểm tham chiếu theo hai trục X; Y
 - G91 G28 X__Y__Z__ : Về điểm tham chiếu theo ba trục X; Y; Z
 - Ví dụ: G91 G28 X0 Y0 Z0: Rút về điểm tham chiếu

Giới thiệu Công nghệ CNC và phương pháp lập trình CNC

1.4.Qui ước mặt phẳng gia công trong CNC

- ❖ Trong gia công CNC ta có 3 mặt phẳng gia công được qui ước như sau:



Mặt phẳng toạ độ trong lập trình gia công CNC.

Cơ sở lập trình phay CNC

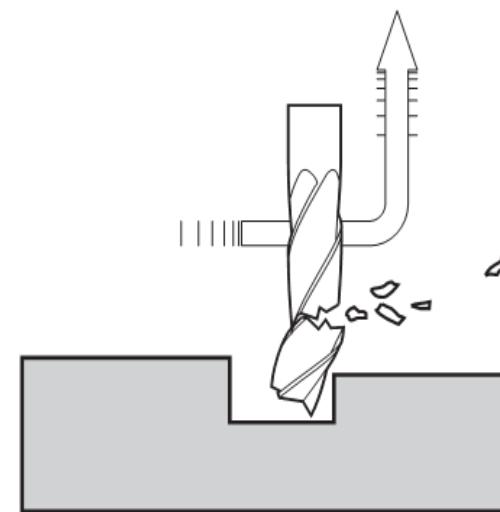
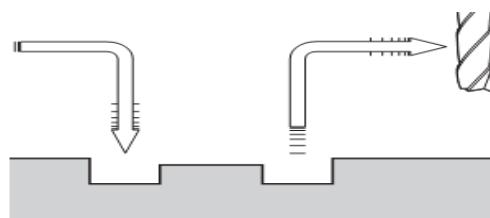
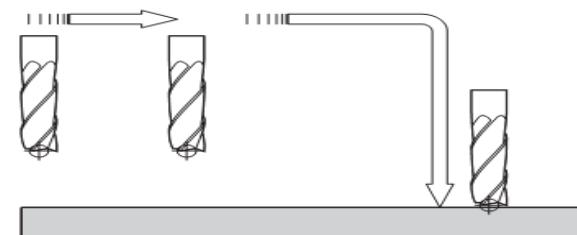
2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

❖ Các lệnh nội suy trong gia công

1. Chạy dao nhanh, thẳng không cắt gọt – G00

Cú pháp: **G00 X_ Y_ Z_**

Ví dụ: G00 X50. Y100. – Chạy dao nhanh đến vị trí có tọa độ X=50 và Y=100



Cơ sở lập trình phay

2.2. Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

❖ Các lệnh nội suy trong gia công

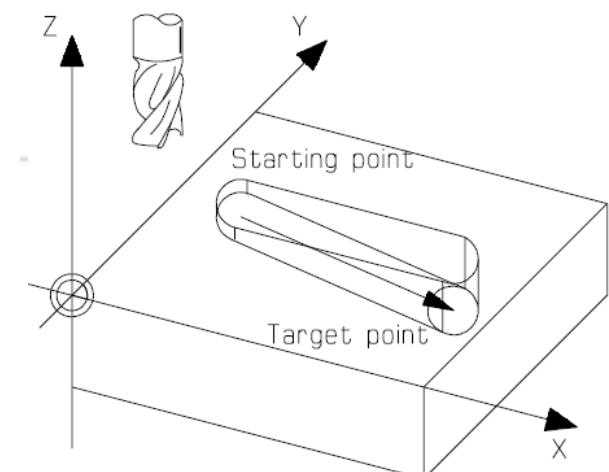
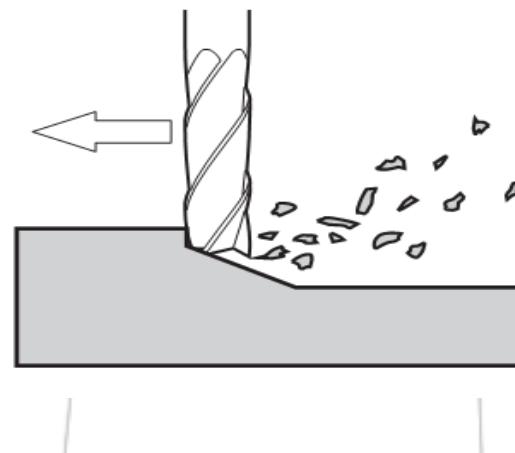
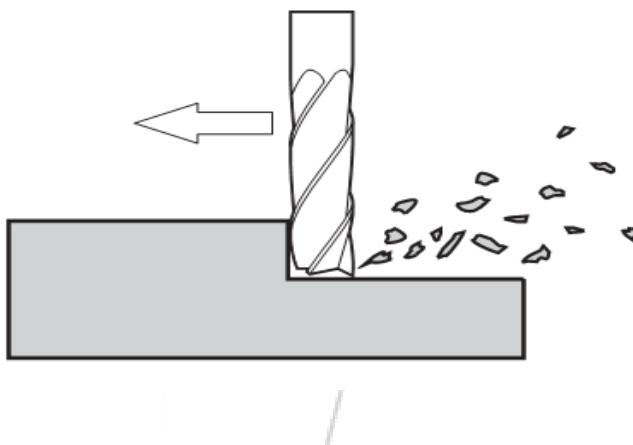
2. Chạy dao thẳng với Feedrate F

Cú pháp: G01 X_ Y_ Z_ **F_**

Ví dụ: G01 X50. Y100. F500 – Chạy dao đến vị trí có tọa độ X=50 và Y=100 với tốc độ tiến dao 500mm/phút

- F được khai báo đầu chương trình khi bắt đầu có lệnh G01

- Những câu lệnh sau không cần khai báo F, lúc đó F được hiểu theo giá trị trước đó



Cơ sở lập trình phay CNC

2.2. Các lệnh cơ bản

❖ Các lệnh nội suy

Nội suy cùng
chiều kim đồng
hồ

độ của tâm cung
so với điểm bắt
đầu của cung

3. Chạy dao cùng chiều (cùng với Feedrate (F))

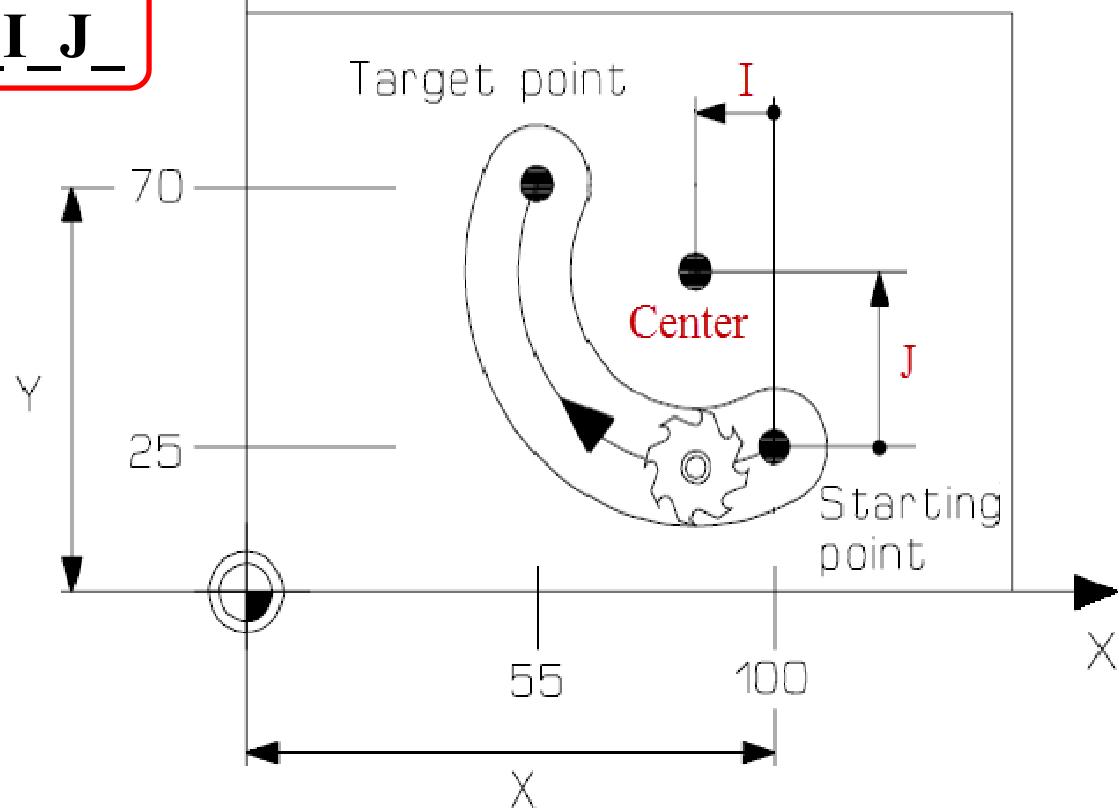
Cú pháp: **G02 X_ Y_ I_ J_**

Ví dụ:

G00 X100.Y25.

G01 Z-2.F300

G02 X55. Y70.I-15.J+30



Cơ sở lập trình phay CNC

2.2. Các lệnh cơ bản

❖ Các lệnh nội suy

Nội suy ngược
chiều kim đồng
hồ

4. Chạy dao ngược chiều kim đồng với Feedrate (F)

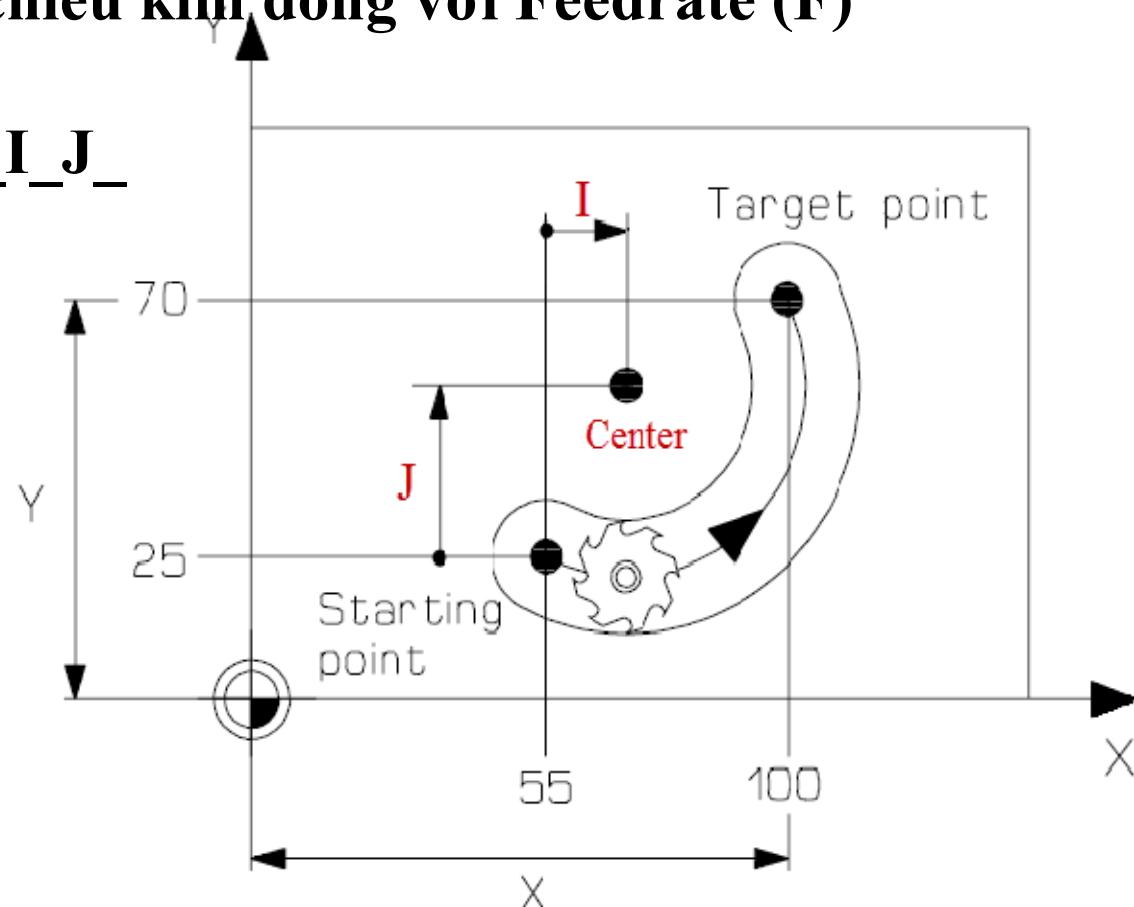
Cú pháp: **G03 X_Y_I_J_**

Ví dụ:

G00 X55.Y25.

G01 Z-2.F300

G03 X100. Y70.I+15.J+30



Cơ sở lập trình phay CNC

2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

❖ Các lệnh nội suy trong gia công

- I – J – K – Tọa độ tâm cung tròn theo phương X, Y, Z
(Là khoảng cách giữa điểm đầu của cung tròn và điểm tâm cung tròn)
- Giá trị R phải thỏa mãn điều kiện sau : $R \geq L/2$. Trong đó : L là khoảng cách từ điểm bắt đầu đến điểm kết thúc dọc theo dây cung . R là bán kính cung tròn .
- Khi cắt toàn vòng tròn, R không được sử dụng mà phải dùng I, J hoặc K để xác định bán kính. Nếu dùng R có vô số các vòng tròn được xác định (Vì điểm bắt đầu và điểm kết thúc trùng nhau)

Cơ sở lập trình phay CNC

2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

❖ Các lệnh nội suy trong gia công

- Khi trong một dòng lệnh có tồn tại vừa R vừa I, J và K thì R được ưu tiên chấp nhận còn I, J và K không có giá trị .
- Để gia công chính xác nên dùng I, J và K thay cho R. Trong nhiều trường hợp dùng R tâm của cung sẽ được xác định không chính xác do lỗi tính toán.
- Khi gia công phải chọn bán kính dao nhỏ hơn bán kính cần gia công.
- I, J và K phải được ký hiệu theo hướng. Bán kính cung tròn có thể được xác định bằng địa chỉ R thay vì chỉ ra tâm bởi I, J hoặc K.

Cơ sở lập trình phay CNC

2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

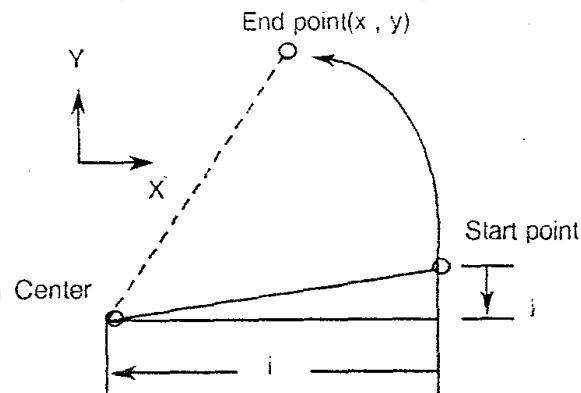
❖ Các lệnh nội suy trong gia công

- Có hai trường hợp mà cách khai báo bán kính cung tròn R có sự phân biệt:
- a) Cung nhỏ hơn 180 độ : $R>0$
- b) Cung lớn hơn 180 độ: $R<0$
- Nội suy cung tròn 360 độ:
- Cấu trúc: G02 (G03) I__J__F__;

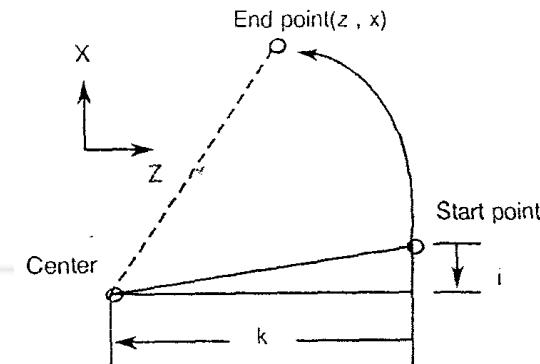
Cơ sở lập trình phay CNC

2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

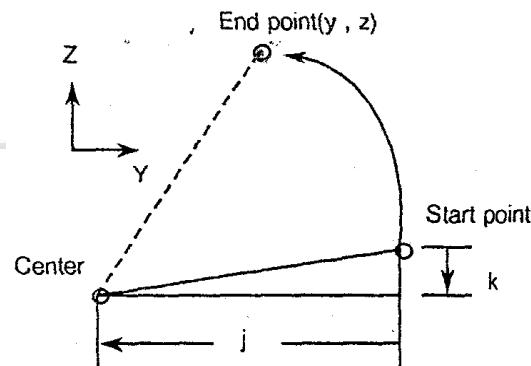
❖ Các lệnh nội suy trong gia công



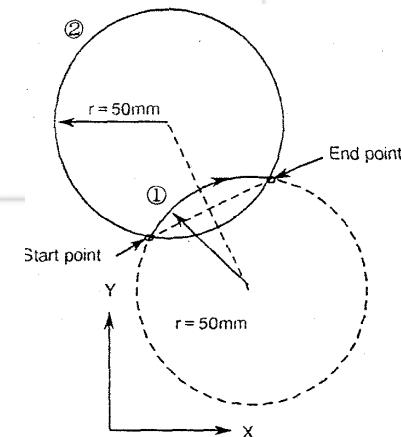
Xác định I,J trong mặt phẳng X,Y



Xác định I,K trong mặt phẳng X,Z



Xác định J,K trong mặt phẳng Y,Z



Khai báo bán kính R

Cơ sở lập trình phay CNC

2.2.Các lệnh cơ bản trong lập trình CNC

❖ Hiệu chỉnh chiều dài dụng cụ cắt G43; G44; G49

Ý nghĩa: Để khắc phục sự sai lệch về chiều dài của mỗi loại dụng cụ cắt trong quá trình lập trình gia công (Tool Length Offset)

- G43 Hiệu chỉnh theo chiều dương (+). Dao thực tế dài hơn dao lập trình.
- G44 Hiệu chỉnh theo chiều âm (-). Dao thực tế ngắn hơn dao lập trình.
- G49 Xóa bỏ chế độ hiệu chỉnh chiều dài dao

Cơ sở lập trình phay CNC

2.2. Các lệnh cơ bản trong lập trình

❖ Hiệu chỉnh chiều dài

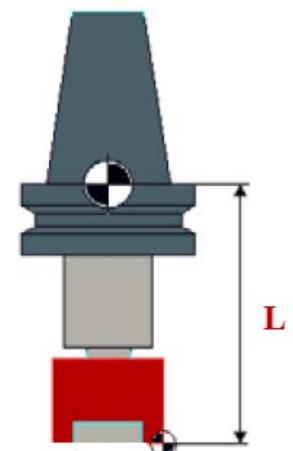
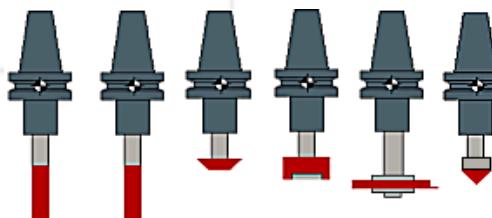
Ý nghĩa: Để khắc phục hiện tượng bù trừ dao quá dài do sự sai lệch của mỗi loại dụng cụ cắt trong quá trình chế tạo.

Cú pháp: G43 H_

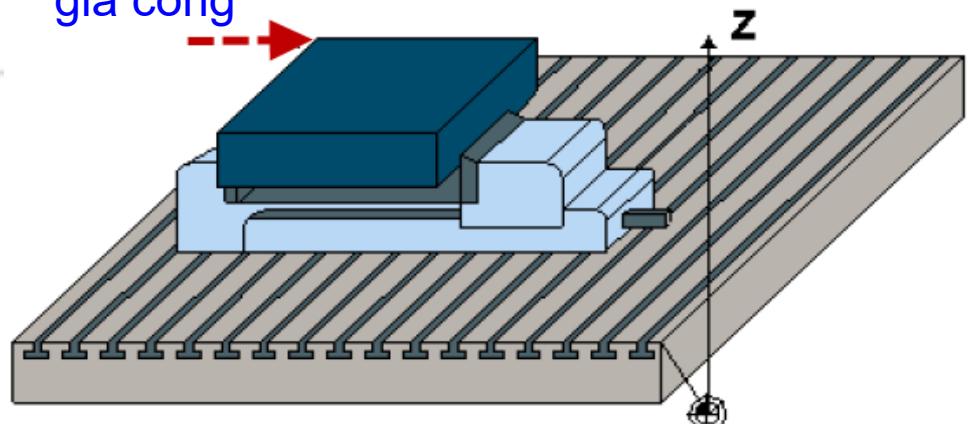
Ví dụ: G43 H02 – Bù trừ chiều dài dao số 2

Lưu ý: G49 để xóa bù trừ chiều dài

Số hiệu dao cần hiệu chỉnh
-H01: bù trừ dao số 1
-H02: bù trừ dao số 2



Mặt phẳng
gia công



Cơ sở lập trình phay CNC

2.3. Giới thiệu một chương trình CNC cơ bản

❖ Chươn

%

N5 O1234;

N10 ; Gia công

N15 G17 G2

N20 G91 G28.

N25 T1 M6;

N30 S2000 M03;

N35 G90 G54 G0 X75.98 Y115,

N40 G00 G43 H01 Z15. M8;

N45 G01 Z-3 F50.;

N50 G03 X20. Y100. I-25.98 J-15. F200;

N55 G01 X20. Y50.;

N60 G03 X75.98 Y35. R30.;

N65 G00 Z5.;

mặt

Đo

Xe

X

Xó

Xác lập hệ tọa
độ tuyệt đối

Mở trục chính

chuong trinh);

Xác

Chọn

tọa

chi

kết

dao

Reset

may);

tọa

chi

chiết

chiết

kết

dao

Reset

may);

Xuống sao

ăn vào bề mặt

chi tiết

kết

dao

Reset

may);

Xuống sao

ăn vào bề mặt

chi tiết

kết

dao

Reset

may);

Xuống sao

ăn vào bề mặt

chi tiết

kết

dao

Reset

may);

Xuống sao

ăn vào bề mặt

chi tiết

kết

dao

Reset

may);

Xuống sao

ăn vào bề mặt

chi tiết

kết

dao

Reset

may);

Xuống sao

ăn vào bề mặt

chi tiết

kết

dao

Reset

may);

Xuống sao

ăn vào bề mặt

chi tiết

kết

dao

Reset

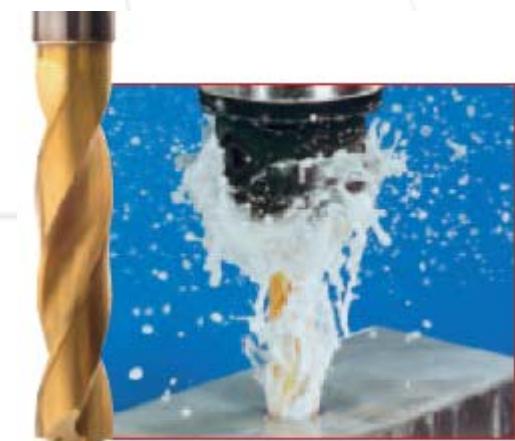
may);

❖ Chương trình gia công chữ CNC (Tiếp theo)

N70 G00 X95. Y20.;	(Chu N);
N75 G01 Z-3. F50.;	
N80 G01 X95. Y130. F200.;	
N85 G01 X155. Y20.;	
N90 G01 X155. Y130.;	
N95 G00 Z5.;	
N100 G00 X225.98 Y115.;	(Chu C);
N105 G01 Z-3. F50.;	
N110 G03 X170. Y100. I-25.98 J-15. F200.;	
N115 G01 X170. Y50.;	
N120 G03 X225.98 Y35. R30.;	
N125 G00 Z100.;	(End – Nhat dao len);
N130 G91 G28 X0. Y0. Z0.;	(Tap ket dao ve goc may);
N135 M09;	(Tat tuoi nguoi);
N140 M05;	(Dung truc chinh);
N145 M30;	(Ket thuc chuong trinh);
%	

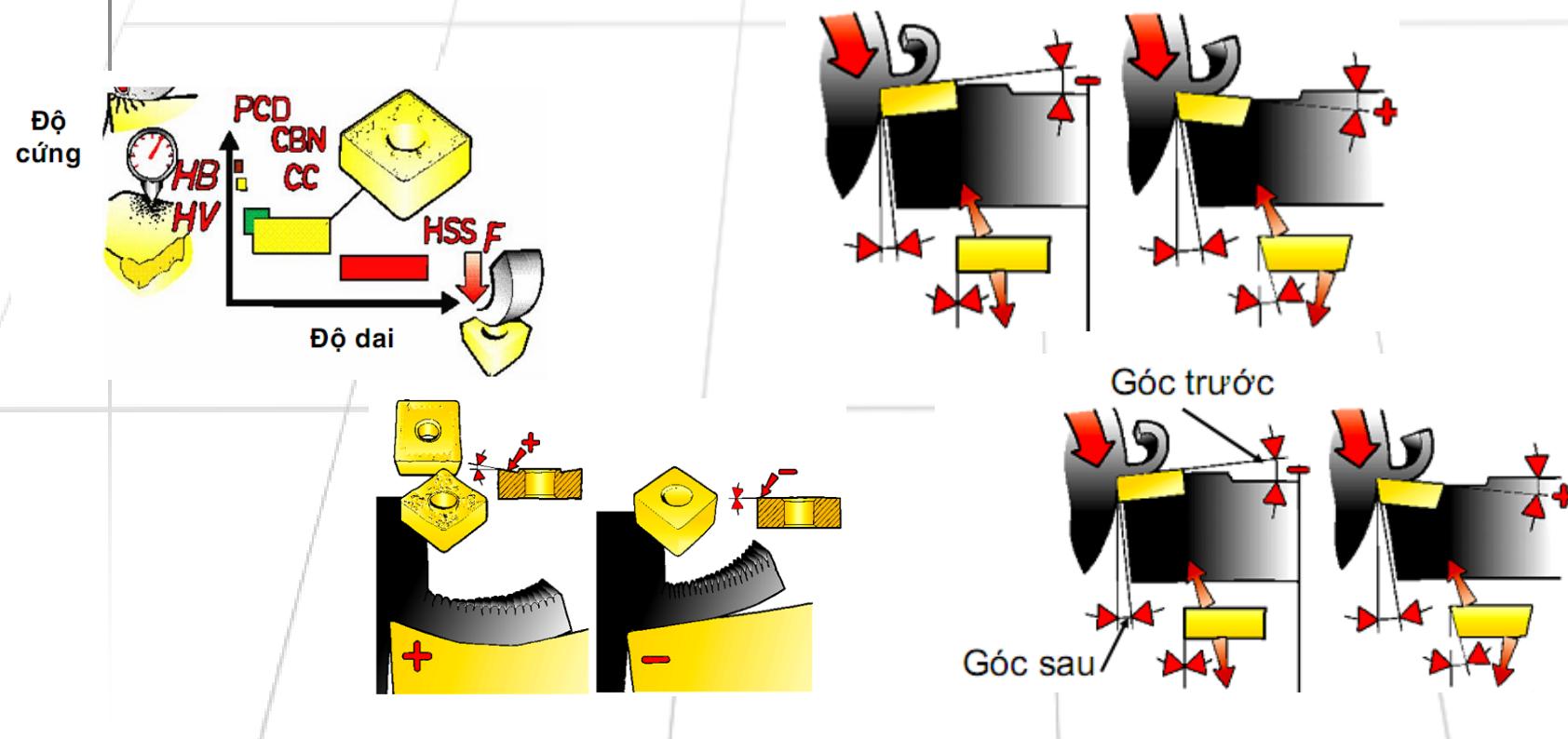


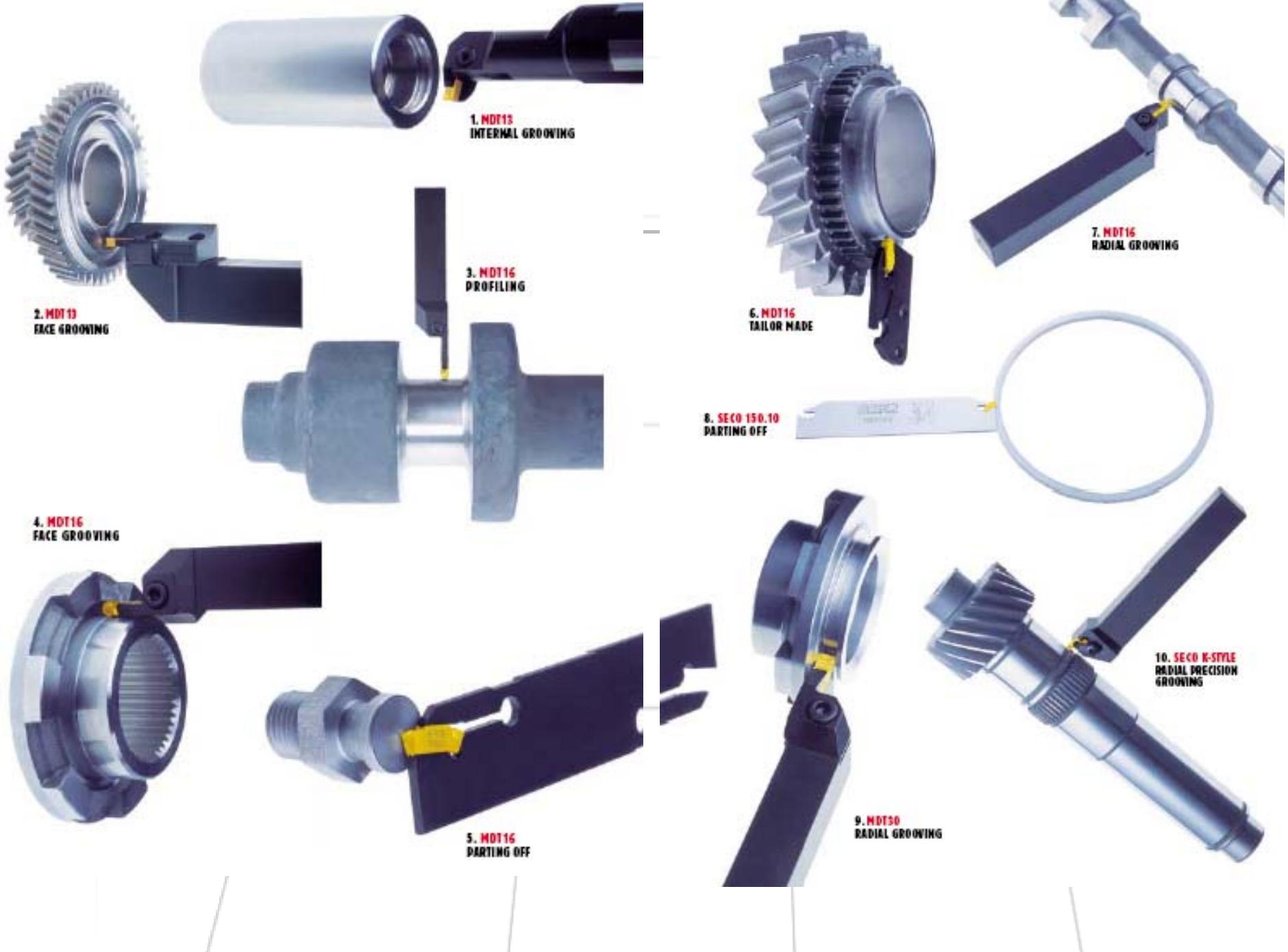
1.3. DỤNG CỤ CẮT TRÊN MÁY CNC

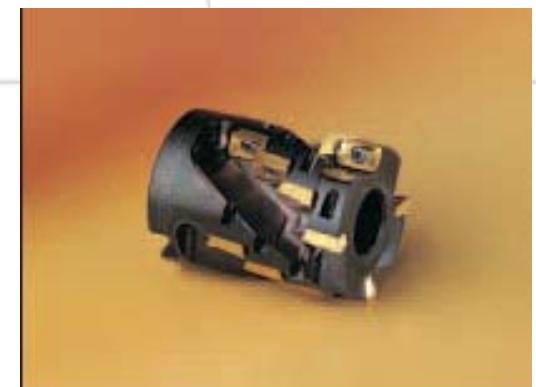


1.3. DỤNG CỤ CẮT TRÊN MÁY CNC

- Kết cấu thân dao và răng cắt
- Mảnh hợp kim cứng





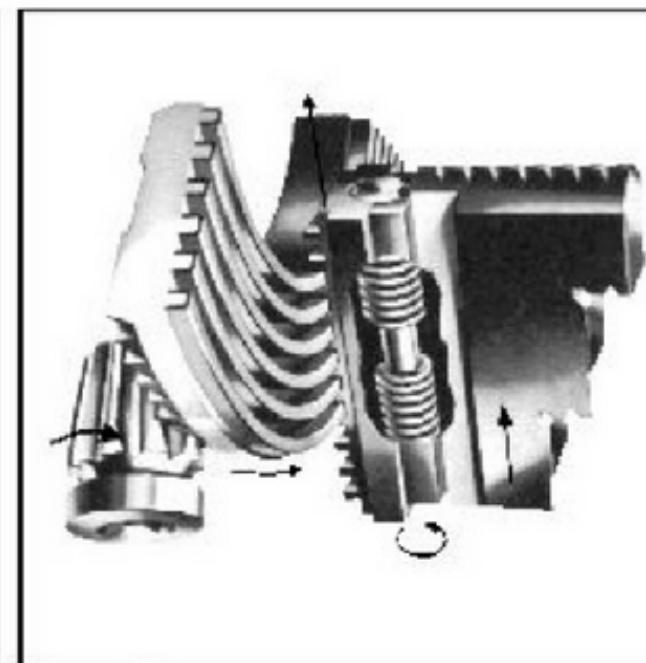
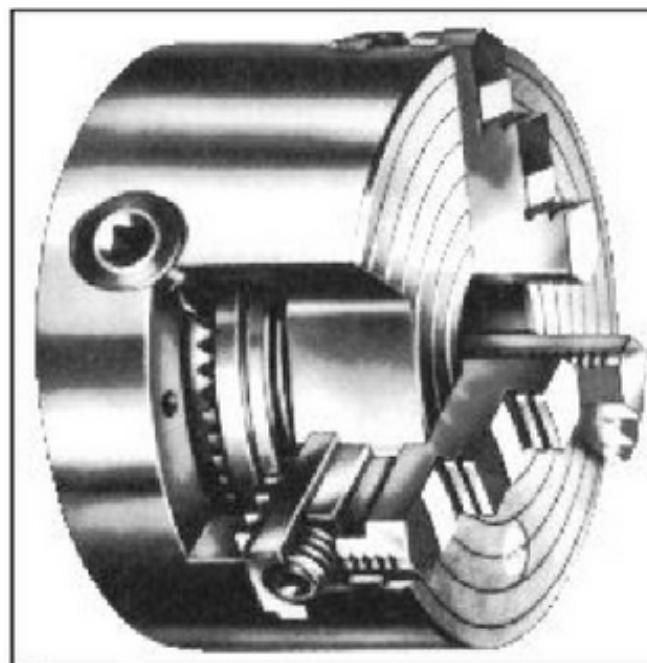
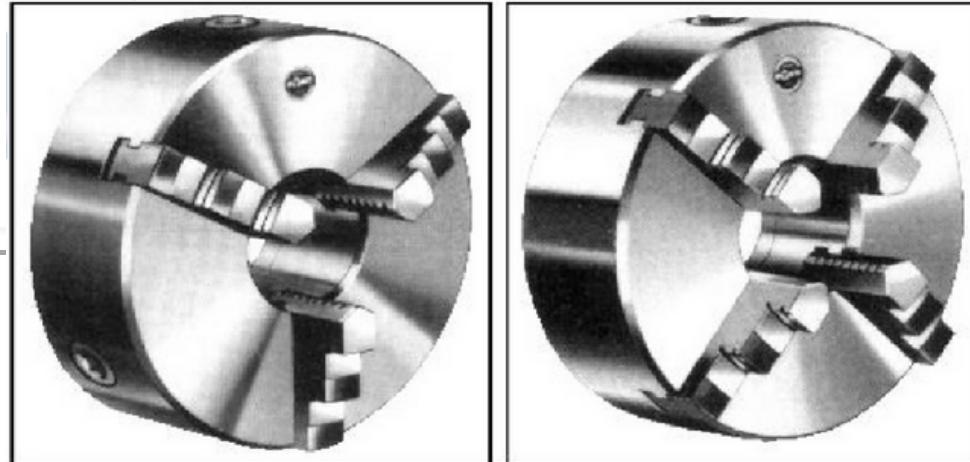




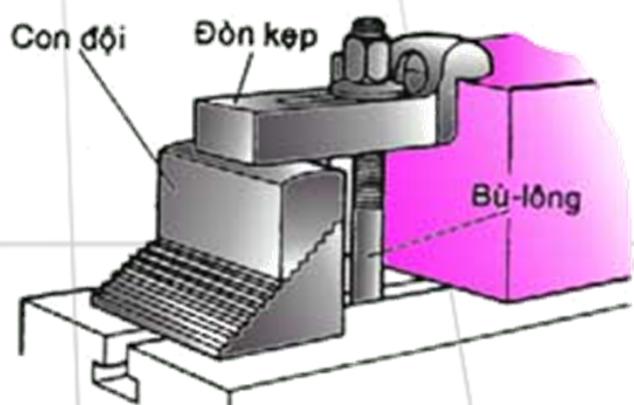
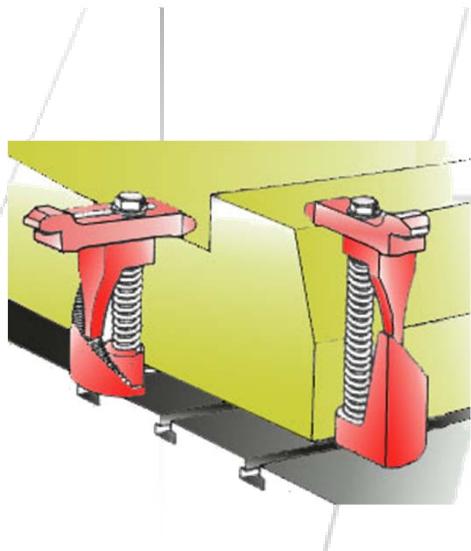
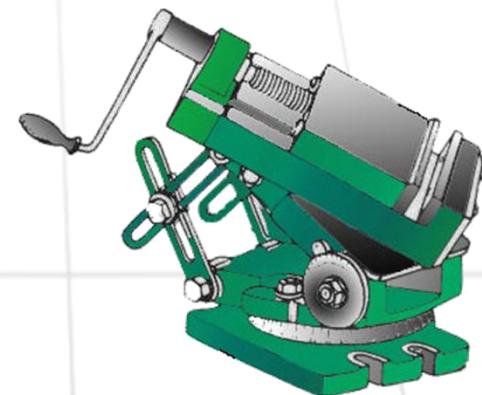
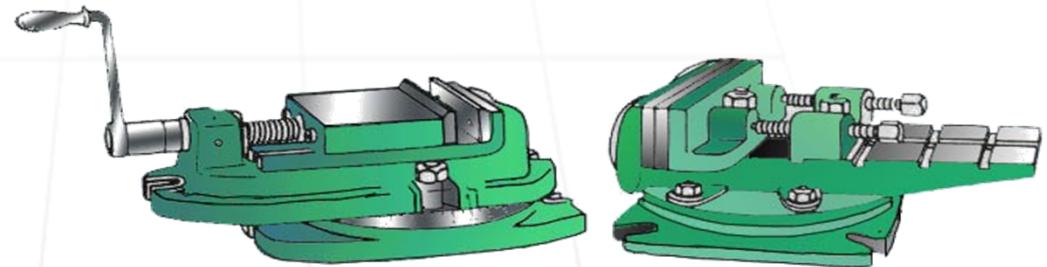


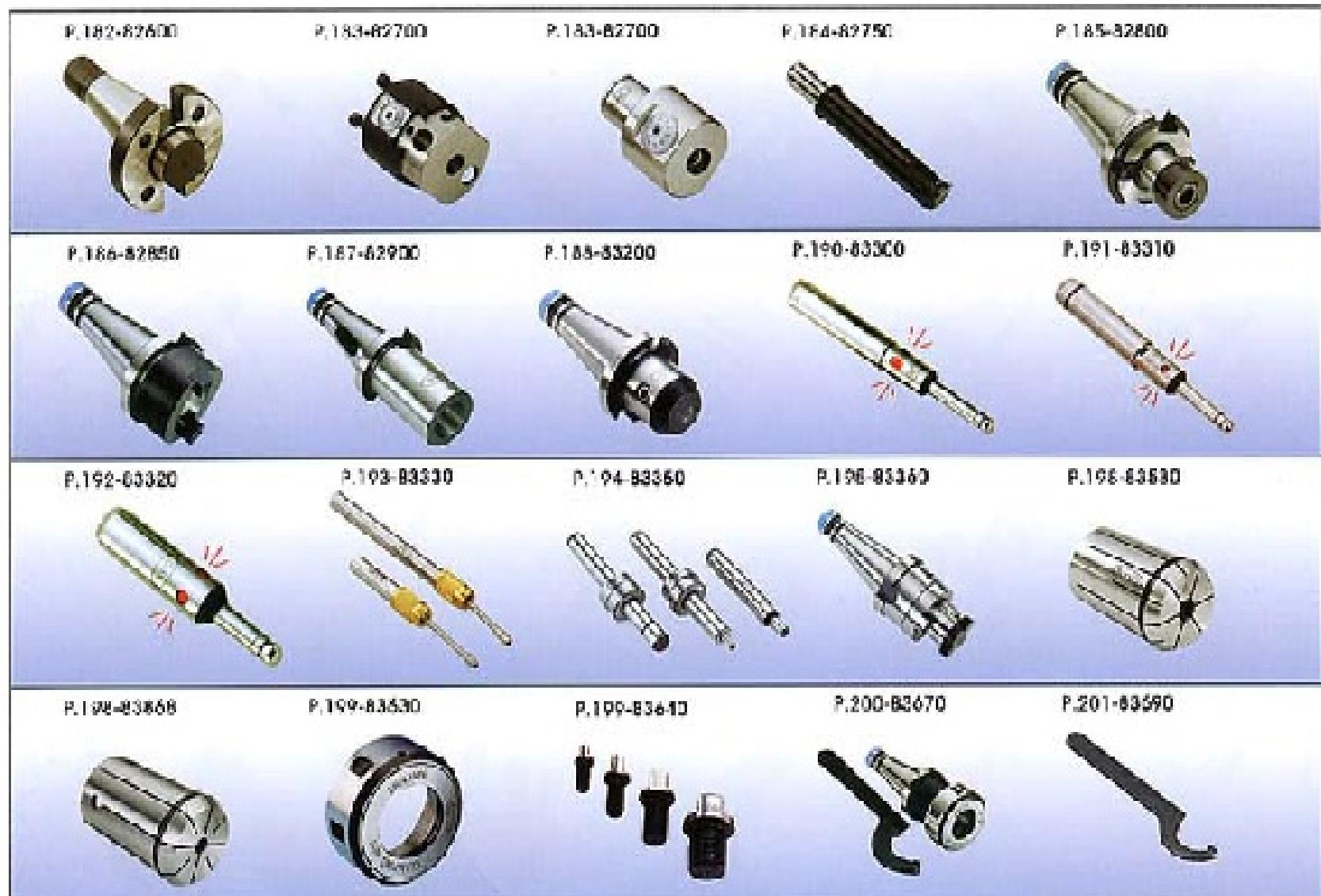
1.4. Đô gá trên máy CNC

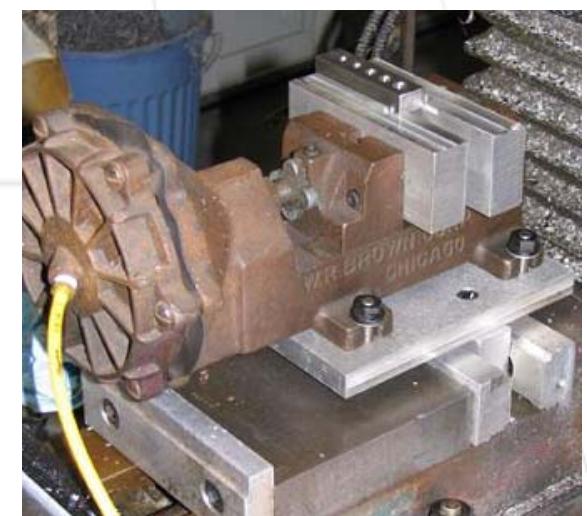
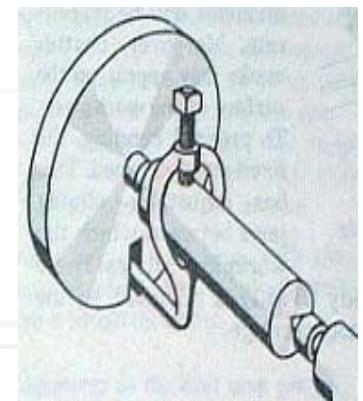
- Điều khiển tự động
- Dễ dàng tháo lắp
- Độ chính xác cao
- Độ cứng vững cao



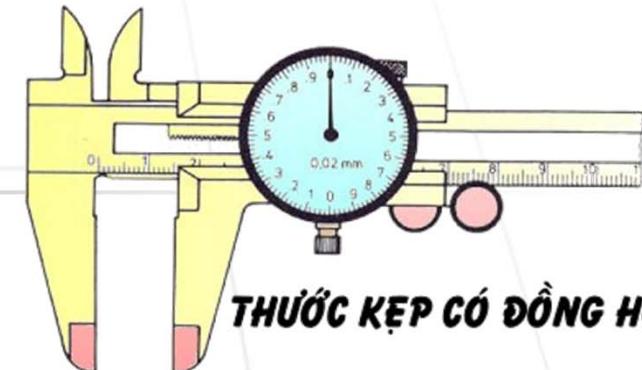
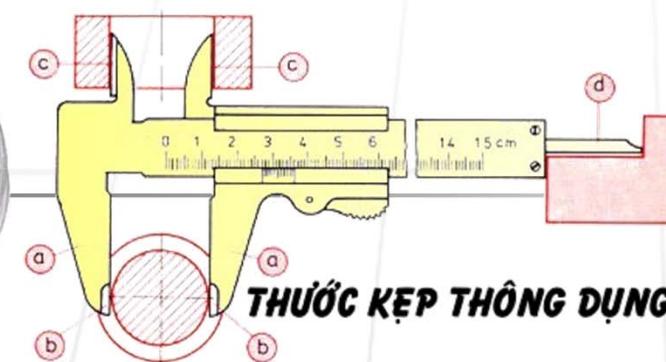
1.4. ĐỒ GÁ TRÊN MÁY CNC



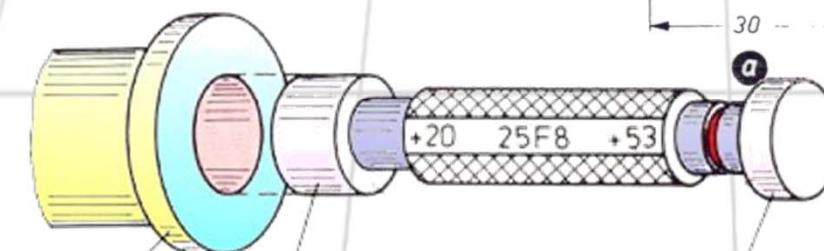
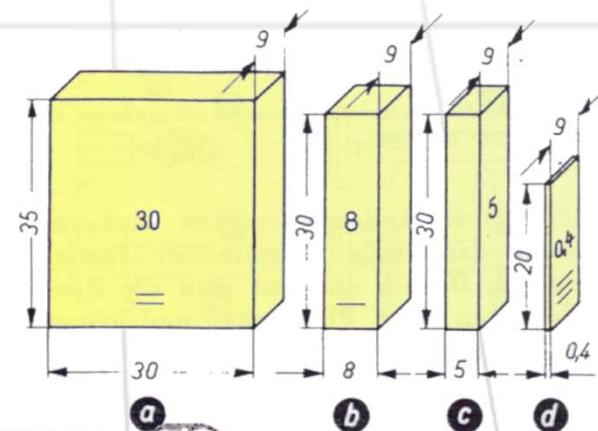
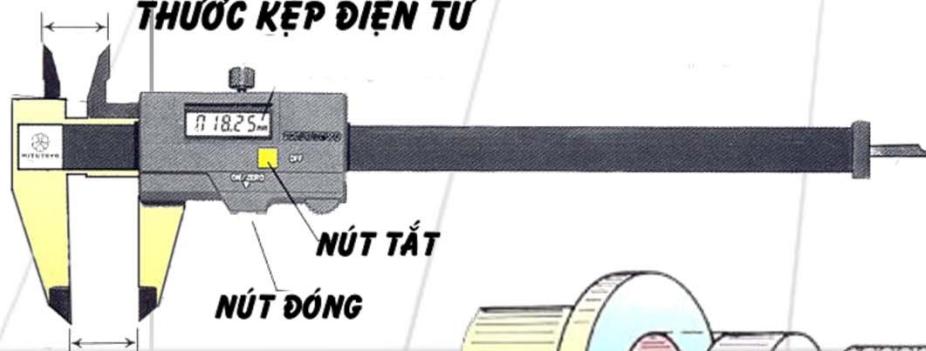




1.5. Dụng cụ đo và kiểm

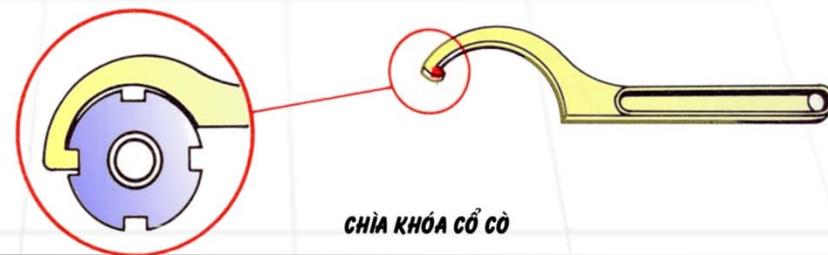
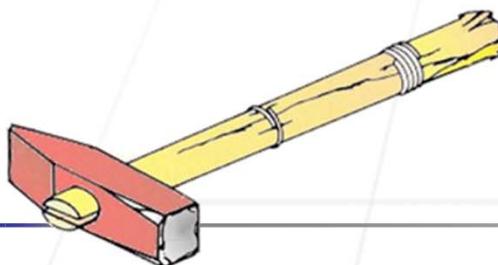


THƯỚC KẸP THÔNG DỤNG



CHI TIẾT ĐẦU VÀO
ĐẦU KHÔNG VÀO
CALÍP ĐẦU VÀO ĐẦU KHÔNG VÀO

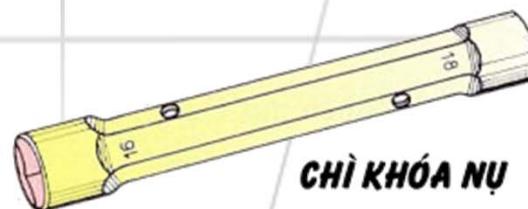
1.10. Dụng cụ phụ



CHÌA KHÓA MIỆNG



CHÌA KHÓA VÒNG



CHÌA KHÓA NỤ

