

CHƯƠNG 5: LẬP TRÌNH CƠ BẢN PHAY VỚI HỆ ĐIỀU HÀNH FANUC

5.1 Các nhóm lệnh và các lệnh chu trình cơ bản

5.1.1 Nhóm lệnh G - codes

NHÓM	LỆNH	CHỨC NĂNG	GHI CHÚ
1	G00	Dịch chuyển dao nhanh - Không cắt gọt	Nhóm lệnh cơ bản: Sử dụng giống nhau cho các hệ điều hành Fanuc, Fagor, Sinumerik, Haidenhain
	G01	Cắt gọt theo đường thẳng (Nội suy theo đường thẳng)	
	G02	Cắt gọt theo cung tròn cùng chiều kim đồng hồ	
	G03	Cắt gọt theo cung tròn ngược chiều kim đồng hồ	
2	G17	Chọn mặt phẳng gia công XY	
	G18	Chọn mặt phẳng gia công XZ	
	G19	Chọn mặt phẳng gia công YZ	
3	G90	Tọa độ tuyệt đối	
	G91	Tọa độ tương đối	
5	G94	Đơn vị của lượng chạy dao tính theo mm/phút	
	G95	Đơn vị của lượng chạy dao tính theo mm/vòng	
6	G20	Đơn vị đo lường là INCHES	
	G21	Đơn vị đo lường là MILLIMETERS	
7	G40	Kết thúc hiệu chỉnh bán kính dao (Hủy bỏ sự bù dao cắt)	
	G41	Hiệu chỉnh bán kính dao trái (Bù dao cắt phía trái)	
	G42	Hiệu chỉnh bán kính dao phải (Bù dao cắt phía phải)	
8	G43	Hiệu chỉnh chiều dài dao dương (Bù chiều dài dao cắt dương)	
	G44	Hiệu chỉnh chiều dài dao âm (Bù chiều dài dao cắt âm)	
	G49	Kết thúc hiệu chỉnh chiều dài dao (Hủy bỏ sự bù chiều dài dao cắt)	
9	G80	Kết thúc chu trình khoan lỗ	

	G81	Chu trình khoan, doa điểm (Khoan lỗ tâm, lỗ nông)	
	G82	Chu trình khoan, doa điểm (Khoan lỗ kín, lỗ bậc)	
	G83	Chu trình khoan lỗ gián đoạn (Lỗ sâu)	
	G73	Chu trình Khoan lỗ tốc độ cao	
	G76	Doa tinh	
	G74	Chu trình tarô ren trái	
	G84	Chu trình tarô ren phải	
	G85	Chu trình doa lỗ	
	G86	Chu trình doa lỗ	
10	G98	Rút dao trở về mặt phẳng xuất phát	
	G99	Rút dao trở về mặt phẳng an toàn	
13	G97	Đơn vị của số vòng quay trục chính (vòng/phút)	
	G28	Trở về điểm tham chiếu	

5.1.2 Mã lệnh M - Codes

LỆNH	CHỨC NĂNG
M00	Dừng chương trình
M01	Dừng chương trình tùy chọn
M02	Kết thúc chương trình
M03	Trục chính quay thuận (cùng chiều kim đồng hồ)
M04	Trục chính quay nghịch (ngược chiều kim đồng hồ)
M05	Dừng trục chính
M06	Tự động thay dao
M07	Mở hệ thống làm nguội "B"
M08	Mở hệ thống làm nguội "A"
M09	Tắt hệ thống làm nguội
M30	Kết thúc chương trình
M98	Gọi chương trình con
M99	Kết thúc chương trình con

5.2 Chức năng các lệnh chạy dao

5.2.1 Lệnh chạy dao nhanh G00

* Cấu trúc câu lệnh

G00 X _ Y _ Z _

* Trong đó:

G00 (G0) - Di chuyển dao thẳng với tốc độ chạy dao nhanh (Tốc độ chạy dao nhanh chính trực tiếp trên máy CNC)

X _ Y _ Z _ Tọa độ X, Y, Z của điểm đến của dao

* Ví dụ:

N5 G00 X10 Y10

N10 Z10

5.2.2 *Lệnh cắt gọt theo đường thẳng G01*

* Cấu trúc câu lệnh

N_ G01 X _ Y _ Z _ F _

* Trong đó :

G01 (G1) - Di chuyển dao thẳng với tốc độ cắt.

X _ Y _ Z _ Tọa độ X, Y, Z của điểm cần tới

F _ Lượng chạy dao (mm/phút).

* Ví dụ:

N5 G01 Z-1

N10 G01 X50 Y10

5.2.3 *Lệnh cắt gọt theo đường tròn G02, G03*

a. *Lập trình trực tiếp bằng số đo bán kính :*

* Cấu trúc câu lệnh :

G02 (Hoặc G03) X _ Y _ Z _ R _ F _

* Trong đó :

G02 (G2) – Cắt gọt theo cung tròn cùng chiều kim đồng hồ

G03 (G3) – Cắt gọt theo cung tròn ngược chiều kim đồng hồ

X _ Y _ Z _ Tọa độ X, Y, Z là điểm cuối của cung tròn.

R _ Bán kính của cung tròn (R dương (+) khi cung tròn nhỏ hơn 180^0 , R âm (-) khi cung tròn lớn hơn 180^0

F _ Lượng chạy dao (mm/f)

b. *Lập trình với tọa độ tâm cung tròn*

* Cấu trúc câu lệnh :

G02 (hoặc G03) X _ Y _ Z _ I _ J _ K _ F _

* Trong đó :

G02 (G2) - Cắt gọt theo cung tròn cùng chiều kim đồng hồ

G03 (G3) - Cắt gọt theo cung tròn ngược chiều kim đồng hồ

X _ Y _ Z _ Tọa độ X, Y, Z là điểm cuối của cung tròn.

I _ Là khoảng cách từ điểm đầu cung tới điểm tâm cung tròn theo trục X.

- J _ Là khoảng cách từ điểm đầu cung tới điểm tâm cung tròn theo trục Y
 K _ Là khoảng cách từ điểm đầu cung tới điểm tâm cung tròn theo trục Z.
 F _ Lượng chạy dao (mm/phút)

5.3 Nhóm lệnh bù dao cắt

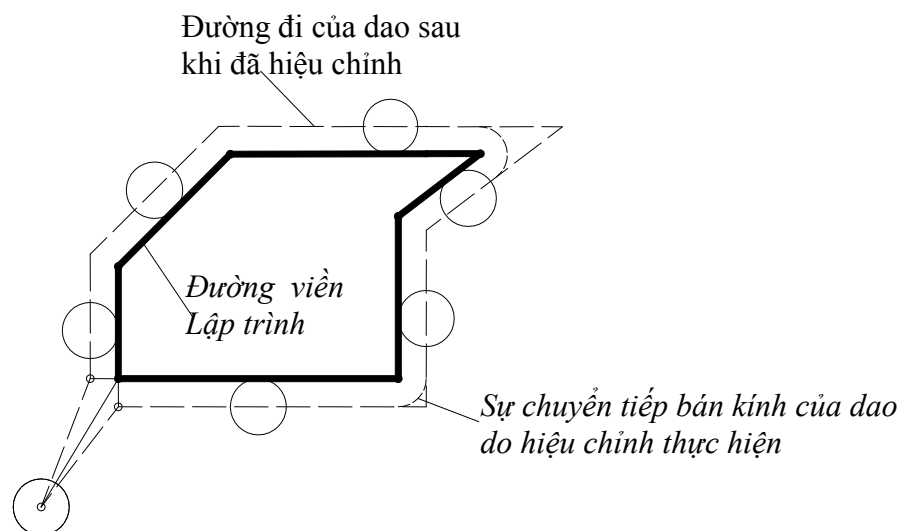
Khi lập chương trình gia công trên máy phay CNC, đường kính dụng cụ cắt nói chung luôn là vấn đề cần được xử lý, lựa chọn sao cho thích hợp nhất. Nếu chỉ lập đường đi của tâm dao phay thì luôn phát sinh một việc là phải tính toán sao cho quỹ đạo của tâm dao luôn cách mặt gia công một đoạn bằng bán kính của dụng cụ cắt. Sự tính toán không phức tạp vì chỉ đơn giản là cộng và trừ. Nhưng sự phức tạp cần tránh ở đây là phải tính toán trong khi lập trình. Vấn đề này sẽ được giải quyết bằng các chức năng hiệu chỉnh bán kính dụng cụ cắt đó là G41, G42, G40.

Khi dùng G41, G42 dao sẽ dịch chuyển theo một đường cách đều biên dạng chi tiết, khoảng cách từ tâm dụng cụ cắt đến biên dạng chi tiết bằng bán kính dao

5.3.1 Lệnh bù bán kính dao

a. Lệnh bù bán kính dao trái G41

G41 - Hiệu chỉnh (bù) bán kính dao trái (Dao đi bên trái quỹ đạo cắt nhìn theo hướng chuyển động của dao).



Cấu trúc lệnh:

N_ G41 H_

H_: Vị trí nhập bán kính dao cắt

Ví dụ:

....

N10 G41 H1

N15 G1 X10 Y10

N20 G2 X10 Y30 R10

b/ *Lệnh bù bán kính dao phải G42*

G42 - Hiệu chỉnh (bù) bán kính dao phải (Dao đi bên phải quỹ đạo cắt nhìn theo hướng chuyển động của dao).

Cấu trúc lệnh:

N_ G42 H_

H_ : Vị trí nhập bán kính dao cắt

Ví dụ:

....

N10 G42 H1

N15 G1 X10 Y10

N20 G1 X80 Y10

N25 G03 X90 Y20 R10

.....

5.3.2 *Lệnh bù chiều dài dao*

Do chiều dài ngắn của mỗi dao khác nhau, nên trong chương trình, khi sử dụng từ 2 dao trở lên, ta nhất định phải bù chiều dài dao

Cấu trúc lệnh:

N_ G43 H_

H_ : Là hàng (dòng) nhập giá trị offset chiều dài của dao 2

LƯU Ý: Kết thúc việc bù dao, ta phải dùng lệnh G40 (xóa bù dao)

Khi không dùng các lệnh bù bán kính cắt G41, G42, G43 ta phải dùng lệnh G40 để xóa bỏ (kết thúc) bù dao. Các câu lệnh sau G40 sẽ tính theo tọa độ tâm dao

Cấu trúc lệnh:

N_ G40

5.4 Chương trình con

Trong chương trình chính, đôi khi có một số công việc được lặp đi lặp lại nhiều lần. Ví dụ như chi tiết có chiều sâu cắt lớn, phải chia nhiều lát cắt hoặc những chi tiết có nhiều nguyên công giống nhau. Nếu những công việc này được viết đi viết lại trong chương trình chính thì chương trình sẽ rất dài. Vì vậy để đơn giản chương trình chính, những công việc được lặp lại đó được viết trong chương trình con, với cấu trúc như sau:

O0001 (Mở đầu chương trình con)

N5 G91 G1 Z-

N10 (Các câu lệnh của chương trình con)

N15.....

N20.....

.....

N150 M99 (Kết thúc chương trình con)

Trong chương trình chính, khi cần gọi một chương trình con dùng lệnh M98 với cấu trúc câu lệnh như sau:

M98 Pxxxxx

Trong đó:

- M98: lệnh gọi chương trình con
- Con số đầu tiên sau chữ P (**P $\underline{x}$**) chỉ số lát cắt chương trình con
- 4 con số cuối (sau chữ P **$\underline{xxxx}$**) là tên của chương trình con

Chú ý:

- Chương trình chính và chương trình con được lưu trong bộ nhớ máy tính ở hai tập tin khác nhau nhưng phải cùng một thư mục.
- Tên chương trình con được lưu phải trùng với tên của chương trình con trong câu lệnh M98
- Khi không chỉ ra số lần lặp lại chương trình con thì hệ điều khiển hiểu là 1, có nghĩa là không lặp lại chương trình con.
- 1 chương trình chính có thể chứa nhiều chương trình con

%

O0055

.....

.....

.....

.....

.....

N30 M98 P1234

N35

.....

.....

.....

M30

%

O1234

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

M99

- Ví dụ:

O6005

N5 G40 G80 G17 G21

N25 M6 T1

N30 M3 S1000 F200

N35 G90 G0 X-15 Y-15

N40 Z5

N45 G1 Z0

N50 M98 P51111

N55 G90 G0 Z100

N60 M5

N65 M30

CT CON 1111

N5 G91 G1 Z-1
 N10 G90 G41 H1
 N15 G1 X5 Y15
 N20 G1 X5 Y52
 N25 G02 X15 Y62 R10 F100
 N30 G1 X83 F200
 N35 G03 X95 Y50 R12 F100
 N40 G1 Y8 F200
 N45 G1 X32
 N50 G1 X5 Y15
 N55 G1 X-15
 N60 G40
 N65 G1 X-15 Y-15
 N70 M99

5.5 Chu trình khoan lỗ G73

Cấu trúc câu lệnh:

N _ G73 G98 (G99) X _ Y _ Z _ P _ Q _ R _ F _

Trong đó:

- X_ Y_: tọa độ lỗ cần khoan
- Z: chiều sâu lỗ
- Q _ là chiều sâu của mỗi lần khoan (Ví dụ : Q4 - mỗi lần khoan xuống 4mm rồi dao tự rút lên một đoạn là 1mm, sau đó tiếp tục khoan xuống 4mm ...)
- R _ là khoảng cách an toàn từ mũi dao đến mặt phôi lúc trước khi khoan lát đầu tiên của mỗi lỗ.
- P _ là khoảng dừng ở đáy lỗ (P1000 = 1 giây).

Lệnh G73 có thể áp dụng cho một chuỗi gồm nhiều lỗ có khoảng cách không đều nhau.

Ví dụ :

N10 G00 X10 Y10
 N20 G00 Z5
 N30 G73 G98 (G99)X10 Y10 Z-20 P1000 Q3 R2 F100 (khoan

lỗ 1)

N40 X20 (khoan lỗ 2)
 N50 X30 (khoan lỗ 3)
 N60 G80 (Kết thúc chu trình khoan lỗ)

5.6 Chu trình ta rô ren phải G84

Cấu trúc câu lệnh:

N _ G84 G98 (G99) X _ Y _ Z _ R _ F _

Trong đó:

- X_ Y_: tọa độ lỗ ta rô
- Z: chiều sâu ta rô
- R _ là khoảng cách an toàn từ mũi dao đến mặt phôi lúc trước khi dao bắt đầu ta-rô mỗi lỗ.

Lưu ý: + Trước khi gọi chu trình ta rô ren phải, ta phải dùng M3 cho trục chính quay thuận cùng chiều kim đồng hồ

+ Bước tiến F= S. P (P: bước ren mm/phút, S số vòng quay trục chính vòng/phút)

5.7 Chu trình ta rô ren trái G74

Cấu trúc câu lệnh:

N _ G74 G98 (G99) X _ Y _ Z _ R _ F _

Trong đó:

- X_ Y_: tọa độ lỗ ta rô
- Z: chiều sâu ta rô
- R _ là khoảng cách an toàn từ mũi dao đến mặt phôi lúc trước khi dao bắt đầu ta-rô mỗi lỗ.

Lưu ý: + Trước khi gọi chu trình ta rô ren trái, ta phải dùng M4 cho trục chính quay ngược.

+ Bước tiến F= S. P (P: bước ren mm/phút, S số vòng quay trục chính vòng/phút)

+ Nên dùng G98 để an toàn, dao không va đập vào đồ gá nếu đồ gá nhô cao