

TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Chủ biên: Nguyễn Tiến Quyết
Đồng tác giả: Trần Đình Huấn-Vũ Công Thái
Nguyễn Thị Hoa-Ngô Duy Hiệp



GIÁO TRÌNH
PHAY CNC CƠ BẢN
(Lưu hành nội bộ)

Hà Nội – 2012

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Giáo trình này sử dụng làm tài liệu giảng dạy nội bộ trong trường cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội

Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội không sử dụng và không cho phép bất kỳ cá nhân hay tổ chức nào sử dụng giáo trình này với mục đích kinh doanh.

Mọi trích dẫn, sử dụng giáo trình này với mục đích khác hay ở nơi khác đều phải được sự đồng ý bằng văn bản của trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội

LỜI GIỚI THIỆU

Trong những năm qua, dạy nghề đã có những bước tiến vượt bậc cả về số lượng và chất lượng, nhằm thực hiện nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật trực tiếp đáp ứng nhu cầu xã hội. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trên thế giới, lĩnh vực cơ khí chế tạo nói chung và công nghệ CNC ở Việt Nam nói riêng đã có những bước phát triển đáng kể.

Chương trình khung quốc gia nghề hàn đã được xây dựng trên cơ sở phân tích nghề, phân kỹ thuật nghề được kết cấu theo các môđun. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở dạy nghề trong quá trình thực hiện, việc biên soạn giáo trình kỹ thuật nghề theo theo các môđun đào tạo nghề là cấp thiết hiện nay.

Mô đun 38: Phay CNC cơ bản là mô đun đào tạo nghề được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu công nghệ CNC trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế sản xuất.

Mặc dầu có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Tháng 8 năm 2012

Nhóm biên soạn

MỤC LỤC

MÔ ĐUN: Phay CNC cơ bản

Mã số mô đun: MD38

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí:

+ Trước khi học mô đun này sinh viên phải hoàn thành: MH07; MH08; MH09; MH10; MH11; MH12; MH15; MD917, MH19; MĐ26; MĐ27; MĐ28; MĐ34.

- Tính chất:

+ Là mô đun chuyên môn nghề thuộc mô đun đào tạo nghề

II. MỤC TIÊU CỦA MÔ ĐUN:

- Lập được chương trình phay CNC trên phần mềm điều khiển.

- So sánh điểm giống nhau và khác nhau giữa máy phay vận năng và máy phay CNC
- Cài đặt được chính xác thông số phôi, dao
- Vận hành được máy phay CNC để phay mặt phẳng, bậc, rãnh, profile, khoan lỗ, khoét lỗ, tarô đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-6, độ nhám cấp 7-9, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp.
- Phân tích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa khi phay trên máy phay CNC.
- Sửa và bổ sung các lệnh cho phù hợp với phần mềm điều khiển từ chương NC xuất bằng CAD/CAM.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, chủ động và tích cực trong học tập.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian				
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*	
1	Giới thiệu chung về máy phay CNC	2	2	0	0	
2	Lập trình phay CNC	20	3	15	2	
3	Vận hành máy phay CNC	5	1	4	0	

4	Gia công phay CNC	18	0	18	0
	Cộng	45	6	37	2

* Ghi chú: Thời gian kiểm tra được tích hợp giữa lý thuyết với thực hành được tính bằng giờ thực hành.

IV. YÊU CẦU ĐÁNH GIÁ HOÀN THÀNH MÔ ĐUN.

1. Kiểm tra đánh giá trước khi thực hiện mô đun:

- Kiến thức: Đánh giá qua kết quả của MĐ18÷ MĐ19÷ MĐ20÷ MĐ21 , kết hợp với vấn đáp hoặc trắc nghiệm kiến thức đã học có liên quan đến MĐ38.

- Kỹ năng: Được đánh giá qua kết quả thực hiện bài tập thực hành của MĐ26 – MĐ 27 – MĐ28 có liên quan đến MĐ38.

2. Kiểm tra đánh giá trong khi thực hiện mô đun:

Giáo viên hướng dẫn quan sát trong quá trình hướng dẫn thường xuyên về công tác chuẩn bị, thao tác cơ bản, bố trí nơi làm việc... Ghi sổ theo dõi để kết hợp đánh giá kết quả thực hiện môđun về kiến thức, kỹ năng, thái độ.

3. Kiểm tra sau khi kết thúc mô đun:

3.1. Về kiến thức:

Căn cứ vào mục tiêu môđun để đánh giá kết quả qua bài kiểm tra viết, kiểm tra vấn đáp, hoặc trắc nghiệm đạt các yêu cầu sau:

+ Trình bày đầy đủ các đặc điểm, công dụng, cấu tạo các bộ phận chính của máy phay CNC và quy trình chăm sóc, vận hành máy.

+ Chỉ ra được các phương pháp kiểm tra đánh giá chất lượng sản phẩm.

+ Trình bày đầy đủ các dạng sai hỏng thường gặp, nguyên nhân và cách khắc phục.

3.2. Về kỹ năng:

Được đánh giá bằng kiểm tra trực tiếp các thao tác trên máy, qua chất lượng của bài tập thực hành đạt các kỹ năng sau:

+ Sử dụng được máy phay CNC.

+ Lập được quy trình gia công hợp lý cho từng bước công việc phay CNC.

+ Đánh giá được bằng phương pháp quan sát với bảng kiểm, thang điểm đạt yêu cầu.

3.3 Về thái độ:

Được đánh giá qua quan sát, qua sổ theo dõi đạt các yêu cầu sau:

+ Cẩn thận, nghiêm túc khi vận hành máy.

+ Biểu lộ tinh thần trách nhiệm và hợp tác trong quá trình làm việc

IV. Tài liệu tham khảo

- PGS.TS Trần Văn Địch. Công nghệ trên máy CNC. NXB KHKT, 2000.

- Tạ Duy Liêm. Máy công cụ CNC. Nhà xuất bản KHKT, 1999.

- Đoàn Thị Minh Trinh. Công nghệ lập trình gia công điều khiển số. NXB KHKT, 2004

Bài 1: Giới thiệu chung về máy Phay CNC

Mục tiêu:

- + Trình bày được cấu tạo chung của máy và các bộ phận chính của máy phay CNC
- + So sánh điểm giống nhau và khác nhau giữa máy phay vạn năng và máy phay CNC
- + Nêu được đặc tính kỹ thuật của máy CNC.
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, chủ động và tích cực trong học tập.

1. Quá trình phát triển của máy phay CNC:

Nguồn gốc chính xác của máy phay là không rõ ràng. Nó được thừa nhận, ngay cả như vậy, mà họ đã phát triển từ việc thực hành trước nộp quay (một máy cắt tròn được trang bị với răng dạng tập tin đã được kết nối đến các headstock của một máy tiện). Một số ít trong những cải tiến ban đầu và đổi mới sớm có liên quan đến máy móc thiết bị xay xát đã tạo ra thông qua các thương gia khác nhau ở những nơi riêng của mình. Những thợ thủ công cụ này không tự do chia sẻ sự tiến bộ của mình với các nhà bán lẻ khác. Điều đó mang lại cho chúng ta tổng kết của chúng ta về lịch sử của máy xay xát. Tạo máy xay xát đầu tiên bao giờ được ghi có vào Eli Whitney chỉ khoảng 1814. Nó thực sự là trong đó phát minh này bao gồm Robert Johnson và John H Hall và ngoài ra cả Thomas Blanchard và Simeon Bắc có cũng giống như nhiều của một phần trong việc tạo ra các máy phay sớm.

Liên bang Hoa Kỳ kho vũ khí tại Springfield và Harpers Ferry vô cùng tiến triển đổi mới công nghệ, although tại cùng một thời gian rất, một số nhà thầu người cụ thể đã thông qua việc sử dụng các máy móc thiết bị xay xát. 1936 là năm đánh dấu của một cải tiến quan trọng phay bí quyết công nghệ, với sự ra đời của các máy móc xay xát Bridgeport, đó là ánh sáng, nhỏ, chi phí-hiệu quả, và khá rất tốt xây dựng nhỏ nhất của các cửa hàng máy tính có thể tìm thấy tiền cho nó. Hơn 1/4 triệu Phay Bridgeport đã được tạo ra.

Machinists nhỏ xíu này lại thêm sản xuất, với các loại tháp pháo cách mạng và máy phay ram loại.

(CNC) Computer Numerical Control:

CNC công nghệ đó được phát triển ở Mỹ vào những năm 1950 cho Không quân Hoa Kỳ bằng cách xây dựng kim loại máy cụ. Đó là một bước tiến lớn trong khả năng của máy để tái tạo chung thành bước gia công phần phức tạp chính xác hơn mà không cần sự can thiệp của con người hoặc biến đổi.

Điều khiển số (NC) đề cập đến tự động hóa của máy công cụ được điều hành bởi trườ tượng lệnh chương trình được mã hóa trên một phương tiện lưu trữ, như trái ngược với tự kiểm soát thông qua handwheels hoặc đòn bẩy, hoặc máy móc tự động thông qua cam một mình. Các máy NC đầu tiên được xây dựng vào những năm 1940 và 1950, dựa trên các công cụ hiện có đã được sửa đổi với động cơ di chuyển các điều khiển theo điểm đưa vào hệ thống trên băng đục lỗ. Những servomechanisms đầu tiên này được nhanh chóng tăng lên với các máy tính tương tự và kỹ thuật số, máy tính hiện đại điều khiển số (CNC) máy công cụ đã cách mạng hóa quá trình gia công.

Giá của chu kỳ máy tính giảm mạnh trong những năm 1960 với việc giới thiệu rộng rãi của máy tính mini hữu ích. Cuối cùng nó trở nên ít tốn kém để xử lý điều khiển động cơ và phản hồi với một chương trình máy tính hơn là với các hệ thống servo chuyên dụng. Máy tính nhỏ được dành riêng cho một nhà máy duy nhất, đặt toàn bộ quá trình trong một hộp nhỏ. PDP-8 và Data General Nova máy tính đã được phổ biến trong những vai trò này. Sự ra đời của các bộ vi xử lý trong năm 1970 tiếp tục giảm chi phí thực hiện, và ngày nay hầu như tất cả các máy CNC sử dụng một số hình thức của bộ vi xử lý để xử lý tất cả các hoạt động.

Sự ra đời của [máy CNC](#) chi phí thấp hơn thay đổi hoàn toàn ngành công nghiệp sản xuất. Curves là dễ dàng để cắt theo đường thẳng, phức tạp cấu trúc 3-D tương đối dễ dàng để sản xuất, và số lượng các bước gia công yêu

cầu hành động của con người đã được giảm đáng kể. Với gia tăng tự động hóa các quy trình sản xuất với công CNC, cải thiện đáng kể về tính nhất quán và chất lượng đã đạt được không có căng thẳng vào nhà điều hành. CNC tự động hóa làm giảm tần số của các lỗi và cung cấp cho các nhà khai thác CNC với thời gian để thực hiện các nhiệm vụ bổ sung. CNC tự động hóa cũng cho phép linh hoạt hơn trong cách các bộ phận được tổ chức trong quá trình sản xuất và thời gian cần thiết để thay đổi máy để sản xuất các thành phần khác nhau.

2. Cấu tạo chung của máy phay CNC:

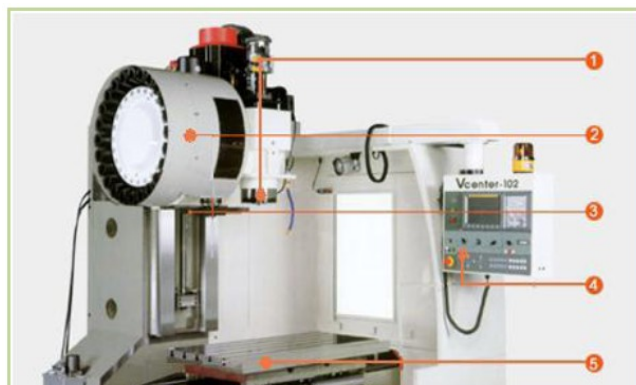
Gồm 2 phần chính đó là:

+ Phần cơ khí: Đế máy, thân máy, bàn máy, bàn xoay, trục Vít me bi, Ổ tích dụng cụ, cụm trục chính và băng dẫn hướng.

Ở Việt Nam hiện nay chưa thể chế tạo ra 2 bộ phận quan trọng của máy là: cụm trục chính và băng dẫn hướng mà mới chỉ chế tạo được những cơ cấu đơn giản là: thân máy, bàn máy, bàn xoay.

+ Phần loại động cơ, điều khiển và tâm.

Ngoài các bộ CNC còn có



điều khiển: các các hệ thống máy tính trung

phần trên máy các bộ phận như:

vòi phun nước, đèn chiếu sáng, các hệ thống cửa che chắn bảo vệ,....

3. Các bộ phận chính của máy:

3.1. Cụm trục chính

Là nơi lắp chính sẽ quá trình gia công.



dụng cụ, chuyển động quay của trục sinh ra lực cắt để cắt gọt phôi trong



3.1.1 Nguồn động lực điều khiển trực chính

Trục chính được điều khiển bởi các động cơ. Thường sử dụng động cơ Servo theo chế độ vòng lặp kín, bằng công nghệ số để tạo ra tốc độ điều khiển chính xác và hiệu quả cao dưới chế độ tải nặng.

Hệ thống điều khiển chính xác góc giữa phần quay và phần tĩnh của động cơ trực chính để tăng momen xoắn và gia tốc nhanh. Hệ thống điều khiển này cho phép người sử dụng có thể tăng tốc độ của trục chính lên rất nhanh.

3.1.2. Các dạng điều khiển trực chính:



<i>Điều khiển Đai</i>	<i>Điều khiển trực tiếp</i>	<i>Điều khiển Bánh răng</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Truyền động từ động cơ tới trục chính thông qua dây đai. - Sự kết hợp tốt giữa momen và tốc độ tạo 	<ul style="list-style-type: none"> - Ưu điểm chính là nó có thể cải thiện được tốc độ trục chính lên đến 12000v/p - Tạo ra quá trình làm 	<ul style="list-style-type: none"> - Nó có khả năng duy trì tốc độ 10000v/p ở chế độ tải nặng

ra nhiều sự lựa chọn cho chế độ làm việc của máy.	việc êm	
---	---------	--

3.2 Ổ tích dao:

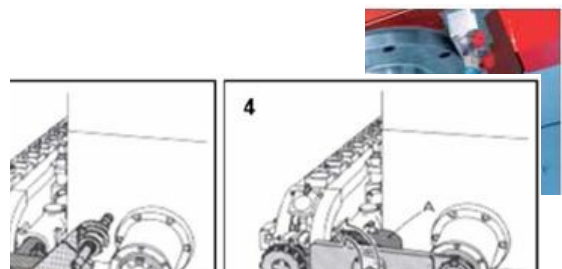
Ổ tích dao trên máy Phay CNC có thể là dạng xích hoặc dạng đĩa tùy theo kết cấu của máy, dùng để tích chứa nhiều dao phục vụ cho quá trình gia công. Nhờ có ổ tích dao mà máy Phay CNC có thể thực hiện được nhiều nguyên công cắt gọt khác nhau liên tiếp với nhiều loại dao cắt khác nhau.

3.3 Cơ cấu thay dao:

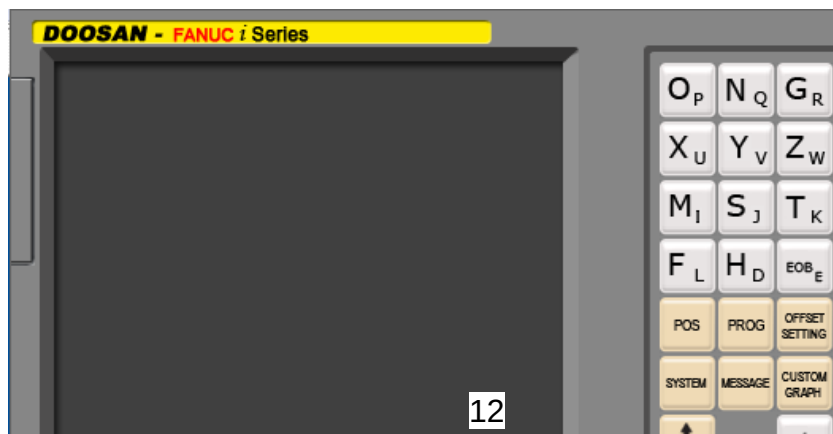
Cùng với ổ tích dao cơ cấu thay dao tự động giúp cho việc thay dao được chính xác và nhanh gọn, nâng cao tính tự động hóa. Trong quá trình gia công khi cần chuyển sang nguyên công cắt gọt khác cần phải thay dao thì ta không phải dừng máy để thay dao bằng tay mà hệ thống sẽ tự động thay dao theo chương trình ta đã lập trình sẵn.



Các thao tác thay đổi dụng cụ:



3.4



Bảng điều khiển:

Bao
gồm
các
phím
và



công tắc và các nút bấm dùng để vận hành máy

3.5 Bàn máy:

Bàn máy là nơi để gá đặt chi tiết gia công hay đồ gá. Nhờ có sự chuyển động linh hoạt và chính xác của bàn máy mà khả năng gia công của máy CNC được tăng lên rất cao, có khả năng gia công được những chi tiết có biên dạng phức tạp.

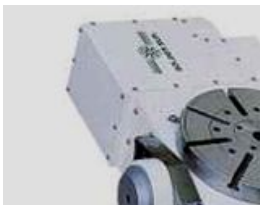
Bàn máy Phay CNC có thể là các loại bàn máy thường hoặc có thể là các loại bàn máy xoay để tăng số trục gia công giúp cho máy có thể gia công các bề mặt phức tạp



File being created on a Haas mill using a dual-axis
& simultaneous motion.



Nhằm mở rộng khả năng công nghệ của máy công cụ, nhất là cho các máy CNC 2 hoặc 3 trục, người ta đã chế tạo một thiết bị có khả năng tăng số trục của máy từ 2 hoặc 3 trục thành các máy có 4 hoặc 5 trục. Thiết bị đó chính là bàn xoay (Rotary Table). Thực ra bàn xoay chẳng qua là một loại đồ gá đặc biệt và chúng chủ yếu được sử dụng trên các máy phay CNC, trung tâm gia công đứng, trung tâm gia công ngang và máy doa ngang.



Bàn xoay CNC điều khiển bằng tay Bàn xoay CNC điều khiển nghiêng tự động

3.6 Động cơ dẫn động:

Động cơ dẫn động trong máy Phay CNC sử dụng động cơ servo điều khiển vô cấp theo số vòng quay. Cũng có thể dùng động cơ bước để dẫn động tuy nhiên có hạn chế về dải công suất lớn



Động cơ servo được thiết kế cho những hệ thống hồi tiếp vòng kín. Tín hiệu ra của động cơ được nối với một mạch điều khiển. Khi động cơ quay vận tốc và vị trí sẽ được hồi tiếp về mạch điều khiển này. Nếu có bất kì lí do nào

ngăn cản chuyển động quay của động cơ, cơ cấu hồi tiếp sẽ nhận thấy tín hiệu ra chưa đạt được vị trí mong muốn. Mạch điều khiển tiếp tục chỉnh sai lệch cho động cơ đạt được điểm chính xác. Động cơ servo có nhiều kiểu dáng và kích thước, được sử dụng trong nhiều máy khác nhau từ máy tiện điều khiển bằng máy tính đến các mô hình máy bay, xe hơi. Ứng dụng mới nhất là sử dụng trong robot. Những ứng dụng này là tiền đề cho việc đưa vào quá trình sản xuất những thành tựu như điều khiển máy CNC, trung tâm gia công..

3.7 Thân máy và Đế máy:

Thường được chế tạo bằng các chi tiết gang vì gang có độ bền nén cao gấp 10 lần so với thép và đều được kiểm tra sau khi đúc để đảm bảo không có khuyết tật đúc. Bên trong thân máy chứa hệ thống điều khiển, động cơ của trục chính và rất nhiều hệ thống khác

Yêu cầu:

- Phải có độ cứng vững cao.
- Phải có các thiết bị chống rung động
- Phải có độ ổn định về nhiệt

Mục đích:

- Đảm bảo độ chính xác cao khi gia công
- Đế máy để đỡ toàn bộ máy tạo sự ổn định và cân bằng cho máy

4. Đặc tính kỹ thuật của máy Phay CNC:

- Kết cấu máy chắc chắn
- Bàn máy có thể điều khiển đồng thời 2 chuyển động tịnh tiến cùng 1 lúc. Nếu là máy nhiều trục thì bàn máy có thể tháo, lắp, bàn máy nghiêng $\pm 120^0$ và xoay 360^0 và nó có thể điều khiển trực tiếp thông qua bộ điều khiển máy.
- Bộ thay dao tự động nằm ngoài vỏ máy giải phóng thêm không gian làm việc trong khi vẫn mang lại sự linh hoạt lớn hơn khi sử dụng đồ gá lớn hoặc

bàn chia độ. Bộ thay dao gồm 30 dao, cộng thêm với 1 dao trên trục chính với đặc điểm thay dao bằng cánh tay kép giúp thay dao nhanh hơn. Hệ thống thay dao cơ điện tử, thời gian thay dao trong khi làm việc nhanh, thông thường nhỏ hơn 15s.

- Cổng truyền dữ liệu RS232 thích hợp với chương trình trong phần mềm CIMCO
- Độ chính xác lặp lại là 0.005, Điều khiển 3 trục x, y, z chuyển động đồng thời nên gia công được các chi tiết có bề mặt phức tạp.

5. Lắp đặt, bảo quản, bảo dưỡng máy phay CNC:

- Cuối buổi thực tập phải đưa bàn máy theo phương X, Y về chính giữa máy , đưa trục Z về vị trí tham chiếu.
- Thường xuyên kiểm tra dầu máy và các đồng hồ cảnh báo.
- Có chế độ bảo dưỡng máy định kỳ.
- Khi khởi động máy nếu có hiện tượng bất thường hay các dòng cảnh báo thì phải kiểm tra máy tìm rõ nguyên nhân sau đó mới vận hành.

Bài 2: Lập trình phay CNC

Mục tiêu:

- + Xác định, cài đặt được đơn vị đo trong máy CNC.
- + So sánh được chế độ cắt khi phay máy vạn năng và phay CNC
- + Phân biệt được các lệnh hỗ trợ và lệnh cắt gọt cơ bản cũng như lệnh chu trình trong phay CNC.

- + Lập được các chương trình cắt gọt cơ bản đạt được yêu cầu chi tiết gia công.
- + Mô phỏng, sửa được chương trình gia công hợp lý.
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, chủ động và tích cực trong học tập.

1. Cài đặt các thông số cơ bản cho phần mềm điều khiển phay CNC

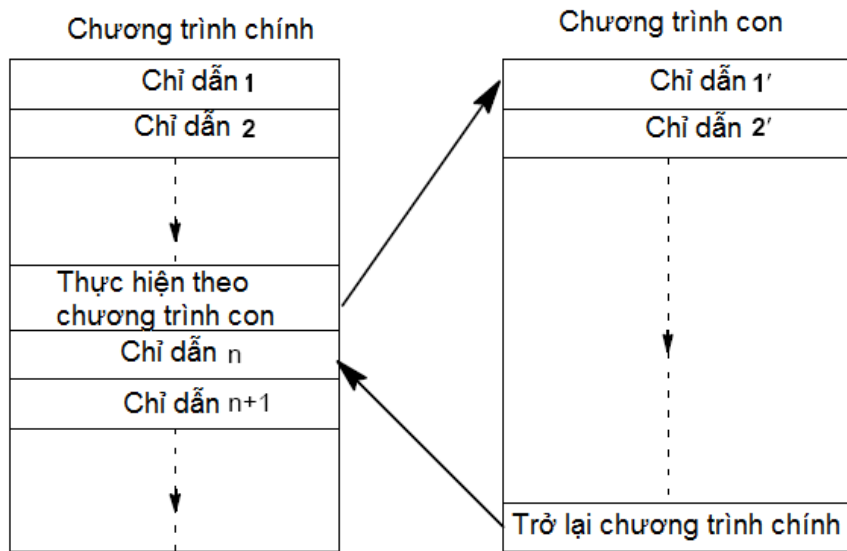
Các thông số cơ bản cho phần mềm điều khiển phay CNC đã được nhà sản xuất cài đặt trên máy. Khi muốn thay đổi các thông số này phải đọc kỹ các tài liệu kèm theo máy

Để cài đặt thông số trước tiên ta chọn chế độ MDI trên máy. Chế độ này cho phép nhập dữ liệu vào máy. Sau đó bấm phím OFFSET SETTING máy sẽ xuất hiện bảng SETTING trên màn hình

- PARAMETER: Cho phép thay đổi dữ liệu cài đặt
Để thay đổi dữ liệu nhập 1, không cho thay đổi dữ liệu nhập 0
- TV CHECK: tự động kiểm tra và bỏ những mật mã không có trong bảng đục lỗ. TV CHECK chỉ có tác dụng trong các máy NC sử dụng bảng đục lỗ. Nhập 1 để bật chức năng, nhập 0 để tắt chức năng
- PUNCH CODE: chức năng này sử dụng để lựa chọn mã chương trình theo EIA hay ISO. Nhập 0 để lựa chọn EIA, nhập 1 để lựa chọn ISO
- INPUT INIT: chọn đơn vị đo MM hay INCH. Nhập 0 để lựa chọn đơn vị đo là MM, nhập 1 để lựa chọn đơn vị đo là INCH
- I/O CHANNEL: kênh nhập và xuất dữ liệu. Tùy theo dữ liệu truyền vào máy mà đặt giá trị này. Sử dụng cổng RS232 nhập 0, sử dụng thẻ nhớ nhập 4

2. Cấu trúc chương trình phay CNC

Có hai loại chương trình, chương trình chính và chương trình con. Thông thường máy CNC sử dụng chương trình chính. Tuy nhiên khi gặp dòng lệnh gọi chương trình con thì hệ thống chuyển sang chạy chương trình con, khi kết thúc chương trình con thì hệ điều khiển quay về chương trình chính.



2.1 Chương trình chính.

Một chương trình theo tiêu chuẩn ISO gồm các phần sau:

+ Đầu chương trình:

Một chương trình thường được bắt đầu bằng một ký tự mở đầu (O) và đằng sau là bốn con số chỉ số chương trình, số chương trình bắt đầu từ 1 - 9999.

Ví dụ: O0001;

+ Thân chương trình. Thân chương trình NC bao gồm một tập hợp các câu lệnh (block). Mỗi câu lệnh miêu tả một bước gia công hoặc một chức năng nào đó.

+ Kết thúc chương trình. Thông thường là một mã lệnh kết thúc chương trình như M02 hoặc M30.

2.2 Chương trình con.

Một chi tiết có thể có nhiều bề mặt khác nhau hoặc nhiều phần khác nhau cần phải gia công. Chương trình để gia công toàn bộ chi tiết được gọi là chương trình chính, còn chương trình gia công từng bề mặt hoặc từng phần của chi tiết được gọi là chương trình con. Như vậy chương trình con thể hiện các quá trình gia công được lặp lại nhiều lần, có thể được truy nhập và lưu trữ trong bộ nhớ của chương trình (dưới dạng chương trình con) và được gọi ra tại các vị trí của chương trình chính (chương trình gia công chi tiết)

Chương trình con được ứng dụng để mô tả nhiều chuyển động và nhiều quá trình lặp lại trong một chương trình chính theo một trình tự xác định. Chương trình con được mã hoá theo địa chỉ P với số hiệu và 1 hoặc 2 chữ số là số lần nhảy của chương trình con khi được gọi ra từ chương trình chính.

Ví dụ: *P41220 cho biết địa chỉ của chương trình con là P với số hiệu 1220 và phải thực hiện 4 lần sau khi gọi ra*

Trong một số trường hợp cần thiết thì một chương trình con thứ nhất lại chứa một chương trình con thứ hai, chương trình con thứ hai lại chứa chương trình con thứ ba nghĩa là có chương trình con cấp 2 hoặc cấp 3.

M98 - Lệnh gọi chương trình con.

Cấu trúc:

M98 P_ ;

Ở đây P là bốn số đầu tiên kể từ bên phải để xác định số hiệu chương trình con, các con số khác chỉ số lần lặp

Chú ý:- M98 Có thể được gán trong cùng một khối với các lệnh dịch chuyển

(Ví dụ:: G01 X25 M98 P25001)

- Khi số lần lặp không xác định thì chương trình con được gọi một lần

- Có thể thực hiện được hai lệnh gọi vòng lặp

Lệnh M99P_ Kết thúc chương trình con, chỉ thị nhảy.

Cấu trúc

M99 P_ ;

- M99 trong chương trình nếu không có địa chỉ nhảy, thì sẽ trở về chương trình gọi ở câu lệnh sau câu lệnh gọi đầu, nếu có địa chỉ nhảy Pxxxx thì sẽ nhảy đến câu lệnh xxxx trong chương trình gọi.

Chú ý:- Lệnh M99 phải ở cuối chương trình con

- Lệnh nhảy ngược về xuất hiện tự động trong khối lệnh tiếp theo trong chương trình chính

3. Lệnh, câu lệnh phay CNC:**3.1. Các mã lệnh G – Code**

Mã G được đánh dấu * là những mã G hiện hành khi mới bật máy. Xem parameter 3402.

Mã G	Nhóm	Chức năng
*G00	01	Chạy vị trí
G01		Nội suy đường thẳng
G02		Nội suy đường tròn/ đường xoắn ốc cùng chiều kim đồng hồ
G03		Nội suy đường tròn/ đường xoắn ốc ngược chiều kim đồng hồ
G04	00	Dừng, dừng chính xác
G09		Dừng chính xác
G10		Cài đặt dữ liệu.
G12.1(G112)	25	Chế độ nội suy tọa độ cực
*G13.1(G113)		Hủy chế độ nội suy tọa độ cực
*G15	17	Hủy tọa độ cực
G16		Thiết lập tọa độ cực
*G17	02	Chọn mặt phẳng XY
G18		Chọn mặt phẳng ZX
G19		Chọn mặt phẳng YZ
G20	06	Chọn đơn vị hệ Anh
G21		Chọn đơn vị hệ Mét
G27	00	Quay về kiểm tra điểm tham chiếu
G28		Về điểm tham chiếu

G29		Trở lại từ điểm tham chiếu
G30		Về điểm tham chiếu thứ 2,3,4 (điểm thay dao)
G33	01	Cắt ren
*G40		Hủy bù bán kính dao
G41	07	Bù trái
G42		Bù phải
G43		Bù chiều dài dao dương
G44	08	Bù chiều dài dao âm
*G49		Hủy bù chiều dài dao
*G50		Hủy tỷ lệ
G51	11	Tỷ lệ
G52	00	Cài đặt tọa độ địa phương (cục bộ)
G53		Lựa chọn tọa độ máy
*G54		
G59	14	Hệ tọa độ phôi
G68		Xoay gốc tọa độ
*G69	16	Hủy xoay gốc tọa độ
G73		Chu trình khoan
G74		Ta rô ren trái.
G76		Chu trình doa
*G80		Hủy chu trình gia công lỗ
G81		Chu trình khoan
G82		Chu trình khoan
G83	09	Chu trình khoan
G84		Ta rô ren phải
G85		Chu trình doa
G86		Chu trình doa
G87		Chu trình doa
G88		Chu trình doa
G89		Chu trình doa
*G90	03	Tọa độ tuyệt đối
G91		Tọa độ tương đối
G92		Thiết lập hệ thống tọa độ hoặc giới hạn tốc độ trục chính
*G94	05	Thiết lập bước tiến trên phút
G95		Thiết lập bước tiến trên vòng
G96	13	Thiết lập tốc độ cắt không đổi (m/phút) (0 hiệu lực)
*G97		Thiết lập tốc độ trục chính (vòng/phút)

*G98	10	VỀ mặt phẳng xuất phát
G99		VỀ mặt phẳng rút dao R và hủy chu trình.

3.2 Câu lệnh sử dụng cho máy Phay CNC:

Một câu lệnh bao gồm một hoặc nhiều từ lệnh mang thông tin chuyển động và các chức năng khác. Mỗi câu lệnh được mở đầu bằng số thứ tự câu lệnh và kết thúc bằng dấu hiệu kết thúc câu “ ; ”

Cấu trúc 1 câu lệnh:

N...	G...	X...Y...Z...	M...	S...	T.. ;
Số thứ tự câu lệnh	Mã lệnh G	Tọa độ vị trí cần gia công	Chức năng phụ	Tốc độ trục chính	Dụng cụ

4. Chế độ cắt khi phay CNC:

Thông số chế độ cắt của dao Phay ngón:

Dao Flat				
D	S	F	Chiều sâu 1 lớp cắt gọt (Z) (mm)	
32	250 - 350	50 - 70	Thô: 1 - 2	Tinh: 0.3
32 (R2.5)	1000 - 1200		Thô: 1 - 2	Tinh: 0.3
20	400	70 - 100	Thô: 1 - 2	Tinh: 0.3
16	500	100 - 120	Thô: 1 - 2	Tinh: 0.3
10	G/c thô: 500 – 2500 G/c tinh: 3000-4000	G/c thô: 250 – 400 G/c tinh: 600 - 1000	Thô: 0.5 - 1	Tinh: 0.15 - 0.3
8	G/c thô: 2500 – 3000 G/c tinh: 4000 - 5000	G/c thô: 250 – 400 G/c tinh: 600 - 800	Thô: 0.3 – 0.5	Tinh: 0.15
6	G/c thô: 3000 – 3500 G/c tinh: 5000 - 5500	G/c thô: 250 – 400 G/c tinh: 400 - 600	Thô: 0.3	Tinh: 0.1 - 0.15
4	G/c thô: 3500 – 4000 G/c tinh: 5000 - 6000	G/c thô: 250 – 400 G/c tinh: 400 - 600	Thô: 0.1	Tinh: 0.05
3	G/c thô: 4000 – 4500 G/c tinh: 6000 - 8000	G/c thô: 250 – 400 G/c tinh: 400 - 600		Tinh: 0.03 – 0.05
2	G/c tinh: 10000 – 12000	200 - 400		Tinh: 0.01 – 0.02
1.0	G/c tinh: 12000 – 15000	200 - 300		Tinh: 0.01 – 0.02
0.8	G/c tinh: 15000	200 - 300		Tinh: 0.005
0.5	G/c tinh: 15000	200		Tinh: 0.003

Chú ý:

Thông số trên áp dụng cho dao hợp kim, chủ yếu là dao chip – dao gôm cán và các lưỡi cắt hợp kim lắp thêm vào, yêu cầu tốc độ trục chính rất cao, với vật liệu gia công là thép 45, với các loại vật liệu cứng hơn, nên giảm tốc độ và bước tiến để tránh vỡ lưỡi cắt. Khi áp dụng với các loại dao khác như dao thép gió, dao hợp kim liền một khối nên giảm bớt tốc độ trục chính sao cho hợp lý.

Ngoài ra có thể tính bước tiến theo công thức như sau:

$$F1 \text{ (theo phương XY)} = S \cdot n \cdot 0.15$$

$$F2 \text{ (theo phương Z)} = F1/2.5$$

Trong đó:

S: tốc độ quay trục chính.

n: số lưỡi cắt, số me cắt (thông thường từ dao có $d_k > 6$: số me cắt bằng 4; dao có $d_k < 6$, số me cắt bằng 2).

Ngoài ra, tất cả các thông số tốc độ quay đều là của các máy CNC đời cao, tốc độ quay tối đa của trục chính có thể đạt tới 15000 v/p; các máy phay CNC thực tế ở các công ty tư nhân chỉ có thể đạt tới tốc độ tối đa là 4500v/p, thông dụng là 3000v/p)

Chú ý:

Dao cầu luôn áp dụng khi cần gia công các bề mặt không phẳng, có ưu điểm là độ chính xác rất cao, nhưng chỉ có 2 lưỡi cắt nên năng suất gia công không cao bằng dao flat. Chiều sâu cắt gọt áp dụng cho dao cầu tương tự như dao flat

5. Giới thiệu các lệnh hỗ trợ phay CNC:

Các chức năng về công nghệ và các chức năng phụ.

O	Kí hiệu mở đầu chương trình.
N	Biểu diễn số thứ tự câu lệnh
G	Các chức năng G
X	Lệnh tọa độ theo trục X
Y	Lệnh tọa độ theo trục Y
Z	Lệnh tọa độ theo trục Z
I	Tham số cung tròn theo trục X;
J	Tham số cung tròn theo trục Y
K	Tham số cung tròn theo trục Z, số lần lặp
F	Đặt giá trị bước tiến
S	Khai báo số vòng quay trục chính
T	Khai báo dao
M	Các chức năng phụ
H	Gọi bộ nhớ chiều dài dao
D	Gọi đường kính dao
R	Bán kính cung tròn hoặc _
Q	Lượng tiến dao mỗi lần
P	Gọi chương trình con hoặc _
/	Bỏ qua câu lệnh hoặc chức năng trong câu lệnh
EOB	Dấu hiệu kết thúc câu lệnh (;)

Các chức năng phụ trợ M – Code

Chức năng bắt đầu A: Chức năng hoạt động đồng thời điều khiển trong câu lệnh.

Chức năng bắt đầu B: Chức năng thực hiện sau khi hoạt động trong câu lệnh đã hoàn tất.

Chức năng tiếp theo C: Chức năng có hiệu lực đến khi hủy nó hoặc thay đổi trong một câu lệnh khác.

Chức năng tiếp theo D: Chức năng chỉ có hiệu lực trong câu lệnh chứa nó.

Mã M	Chức	Chức	Chức	Lưu ý
------	------	------	------	-------

	năng	năng bắt	năng tiếp				
		đầu	theo	A	B	C	D
M00	Dừng chương trình						
M01	Dừng có lựa chọn						
M02	Kết thúc chương trình						
M03	Bật trục chính quay cùng chiều kim đồng hồ						
M04	Bật trục chính quay ngược chiều kim đồng hồ						
M05	Dừng trục chính						
M06	Thay dao tự động						
M08	Bật dung dịch trơn nguội						
M09	Tắt dung dịch trơn nguội						
M24	Bật tải phoi						
M25	Tắt tải phoi						
M30	Kết thúc chương trình và quay về đầu chương trình						
M80	Hủy đối xứng trục						
M81	Đối xứng qua trục X						
M82	Đối xứng qua trục Y						
M83	Đối xứng qua trục Z						
M98	Gọi chương trình con.						
M99	Kết thúc chương trình con						
M198	Gọi chương trình con từ thẻ nhớ						
M199	Kết thúc chương trình con từ thẻ nhớ						
M232	Hố chờ dao quay về vị trí gốc						
M233	Hố chờ dao quay xuống vị trí nhả dao.						

Lệnh M là các lệnh bật tắt hoặc các lệnh bổ sung. Lệnh M có thể đứng độc lập hoặc cùng với các lệnh khác trong cùng một câu lệnh

6. Giới thiệu các lệnh cắt gọt cơ bản phay CNC:

6.1. Dịch chuyển nhanh G00.

Cấu trúc:

G00 X_ Y_ Z_ ;

Bàn máy sẽ dịch chuyển với tốc độ lớn nhất tới điểm đích có tọa độ X_ Y_ Z_.

Chú ý:

- Tốc độ dịch chuyển bàn máy tối đa được thiết lập bởi nhà sản xuất.
- Có thể tăng giảm tốc độ dịch chuyển bằng nút điều chỉnh bước tiến %

RAPID F0; F25; F100.

Với hệ tọa độ tuyệt đối G90.

G90 G00 X_. Y_. ;

Với hệ tọa tương đối G91.

G91G00 X_. Y_.

6.2. Nội suy đường thẳng G01.

Cấu trúc:

G01 X_Y_Z_F_ ;

Chạy dao cắt gọt theo đường thẳng với lượng chạy dao F_.

Ví dụ:

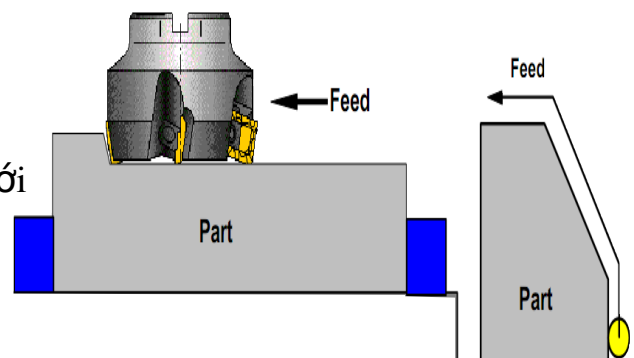
Hệ tọa độ tuyệt đối

G90 ;

...

G01 X_. Y_. F500 ;

Hoặc tương đối G91.



G91 G01 X_. Y_. F500;

6.3. Vát mép và vệt tròn góc.

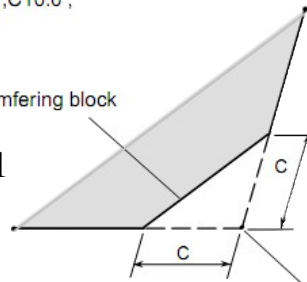
Có thể lập trình để thực hiện tự động việc vát mép cũng như vệt tròn góc bằng cách đưa vào khối lệnh có G01 hoặc G00 tham số C hoặc R

(1) G91 G01 X100.0 ,C10.0 ;
(2) X100.0 Y100.0 ;

Cấu

Inserted chamfering block

G00/G01



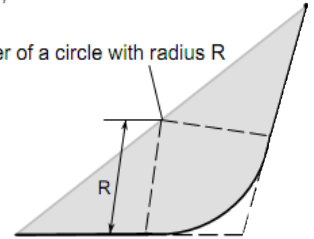
trúc:

X_Y_,C_;

G00/G01X_Y_,R_;

(1) G91 G01 X100.0 ,R10.0 ;
(2) X100.0 Y100.0 ;

Center of a circle with radius R



Việc lập trình có vát mép và vệt tròn góc chỉ thực hiện trong mặt phẳng làm việc. Các công việc có thể lập trình trong mặt phẳng XY (với G17) là:

- Dịch chuyển từ điểm đầu đến điểm b như bản vẽ.
- Khi lập trình theo tọa độ tương đối thì khoảng cách từ điểm b phải được lập trình.
- Khi chạy từng câu lệnh, dụng cụ sẽ bắt đầu ở c và kết thúc ở d.

Máy sẽ cảnh báo ở trạng thái sau:

- Nếu khoảng dịch chuyển quá nhỏ thì máy báo lỗi.
- Nếu ở câu lệnh thứ hai mà không có lệnh G00/G01 thì máy báo lỗi.

6.4. Nội suy cung tròn G02/G03

G02 - nội suy cung tròn cùng chiều kim đồng hồ.

G03 - nội suy cung tròn ngược chiều kim đồng hồ.

Cấu trúc:

G02/G03X_Y_Z_I_J_K_;



Hoặc

G02/G03X_Y_Z_R_;

- X, Y, Z là tọa độ điểm cuối cung tròn
- I, J, K khoảng cách từ điểm đầu cung tròn tới tâm cung tròn tương ứng với X, Y, Z.
- R là bán kính cung tròn.

Khi gặp lệnh này, dụng cụ sẽ di chuyển theo quỹ đạo tròn cùng hoặc ngược chiều kim đồng hồ với lượng chạy dao lập trình.

Chú ý:

- Nội suy cung tròn chỉ được thực hiện trong mặt phẳng làm việc.
- Nếu giá trị I, J, K bằng không thì có thể bỏ qua.

* Nội suy đường xoắn:

Thông thường với cung tròn, ta chỉ lập trình theo hai trục. Các trục này được xác định trong mặt phẳng làm việc. Nếu thêm một trục thẳng đứng thứ ba được lập trình thì quỹ đạo chuyển động của dao sẽ là đường xoắn.

Không thực hiện chạy dao theo lượng chạy dao lập trình dọc theo đường cong mà tốc độ dịch chuyển theo lượng chạy dao lập trình chiếu xuống cung tròn lập trình. Dịch chuyển thẳng của dụng cụ theo trục thứ ba sẽ tới điểm đích lập trình khi chiếu xuống điểm cuối của cung tròn được lập trình.

- Hạn chế của lệnh.

Nội suy đường xoắn chỉ thực hiện được trong mặt phẳng với G17

Góc nâng của đường xoắn phải nhỏ hơn 45° .

6.5. Dừng dụng cụ G04/G09.

G04:

Cấu trúc:

G04 X_ ; (giây)

hoặc

G04 P_. ; (ms)

Dụng cụ sẽ dừng không dịch chuyển theo thời gian được định nghĩa bởi tham số X hoặc P. Lệnh này dùng để làm sắc các cạnh chuyển tiếp hoặc vét đáy.

Chú ý:- Không sử dụng số thập phân với tham số P

- Việc dừng bắt đầu khi tốc độ dịch chuyển của dụng cụ bằng không.
- Thời gian dừng tối đa là 2 giây.
- Bước thời gian nhập vào là 100ms (0,1 s)

Lệnh dừng chính xác G09.

Cấu trúc:

G09 ;

Khối lệnh sẽ được tự động thực hiện, góc lượn không được tạo ra, dao sẽ dịch chuyển chính xác để tạo thành góc nhọn.

6.6. Lựa chọn mặt phẳng làm việc G17/G18/G19.

Cấu trúc:

G17/G18/G19 ;

Từ G17 đến G19 sử dụng để định nghĩa mặt phẳng thực hiện nội suy cung tròn và nội suy tọa độ cực, tính toán bù bán kính dụng cụ.

Chiều dài của dụng cụ được bù theo trục thẳng đứng với mặt phẳng làm việc.

G17 Mặt phẳng XY

G18 Mặt phẳng ZX

G19 Mặt phẳng YZ

6.7. Hệ thống đơn vị đo G20/G21.

Chọn đơn vị đo hệ Anh.

Cấu trúc:

G20 ;

Việc lập trình theo lệnh G20 cho phép các giá trị sau đây chuyển đổi về đơn vị INCH

- Bước tiến (mm/ph inch/ph; mm/vg inch/vg...)
- Giá trị dịch (WORK, kích thước hình học, mòn dụng cụ...)
- Dịch chuyển dụng cụ.
- Vị trí hiển thị trên màn hình.
- Tốc độ cắt.

vv.

Chọn đơn vị đo hệ Mét.

Cấu trúc:

G21 ;

(Xem G20)

6.8. Về điểm chuẩn.

Về điểm tham chiếu G28.

Cấu trúc

G90/G91G28 X_Y_Z_;

- X, Y, Z :Toạ độ điểm trung gian
- Lệnh G28 sử dụng để đưa máy về vị trí điểm tham chiếu qua điểm trung gian. Đầu tiên, máy sẽ dịch chuyển về điểm có toạ độ X, Y, Z sau đó tiếp tục chạy nhanh về điểm tham chiếu.

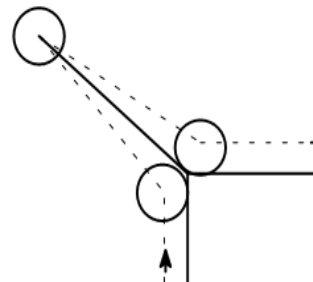
Chú ý: thông thường sử dụng với hệ tọa độ tương đối

Ví dụ: G91 G28 Z0.;

Về điểm thay dao G30.

Cấu trúc

G91G30Z0;



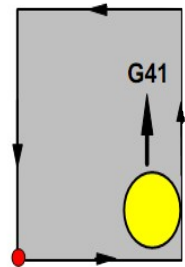
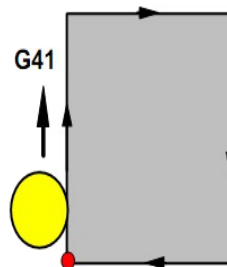
6.9. Bù bán kính dụng cụ.

Bằng lệnh bù bán kính dụng cụ thì bộ điều khiển sẽ tiến hành điều chỉnh quỹ đạo dụng cụ theo một đường song song với biên dạng được lập trình theo bán kính dụng cụ được khai báo.

Lệnh G40 - Xoá bù bán kính dụng cụ

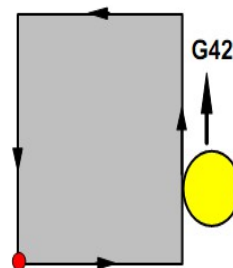
Lệnh G40 sẽ huỷ bỏ các lệnh bù bán kính dụng cụ khai báo trong các khối lệnh trước đó. G40 chỉ được phép sử dụng trong khối lệnh với các lệnh dịch chuyển G00 và G01.

Lệnh G41- Bù bán kính dụng cụ về bên trái.

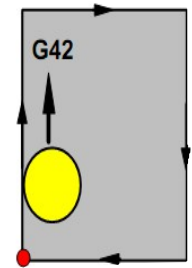


Nếu dụng cụ nằm về bên trái của biên dạng

công theo hướng dịch chuyển thì lập trình với G41. Để tính toán một bán kính dao thì tham số D trong bộ nhớ dụng cụ đại diện cho bán kính dụng cụ phải được lập trình và được gọi với lệnh G41.



đang gia



Ví dụ:

G00/G01 G41 D_ X_Y_;

Chú ý:- Việc đổi hướng G41 và G42 không được phép nếu không sử dụng lệnh xoá bù bán kính ở giữa hai lệnh.

- Lệnh chỉ được tổ hợp với các lệnh G00 hoặc G01

Lệnh G42 - Bù bán kính dụng cụ về bên phải.

Nếu dụng cụ nhìn theo hướng chuyển động mà nằm bên phải biên dạng đang gia công thì sử dụng lệnh G42.

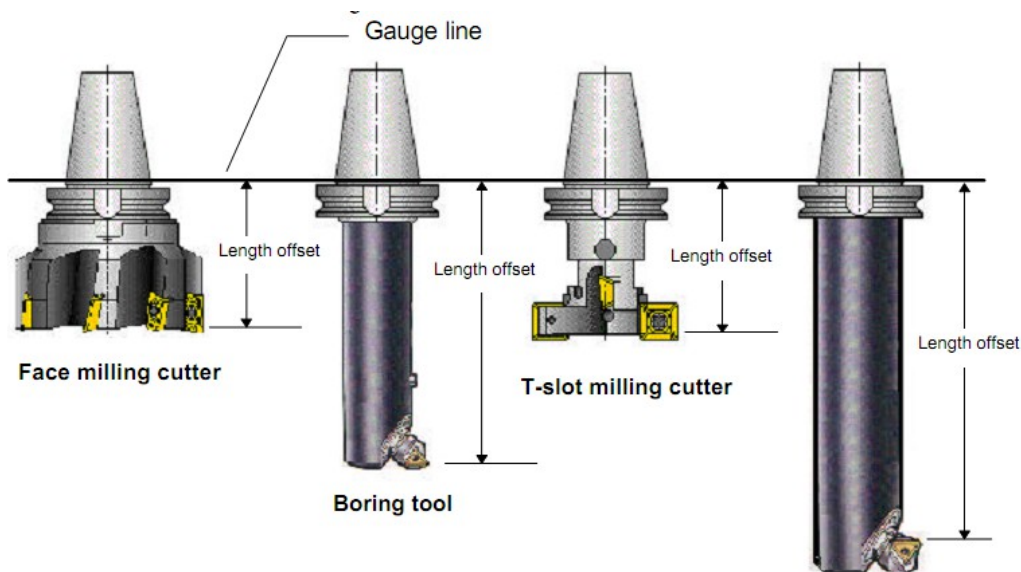
Chú ý: (xem lệnh G41)

Với các cung thì dịch chuyển luôn tiếp tuyến với cung tại điểm đầu và điểm cuối.

Đường dịch chuyển vào và ra khỏi biên dạng bù, hủy bù luôn phải lớn hơn bán kính dao, nếu không máy sẽ dừng và báo lỗi.

Nếu các thành phần của biên dạng nhỏ hơn bán kính dao thì sẽ không thể gia công được, lúc này máy sẽ tính toán tiếp ba khối lệnh sau để nhận dạng biên dạng sẽ không hoàn chỉnh, ngắt chương trình và báo lỗi.

6.10. Bù chiều dài dụng cụ.



Lệnh G43 - Bù chiều dài dụng cụ theo chiều dương.

Lệnh G44 - Bù chiều dài dụng cụ theo chiều âm.

Cấu trúc:

G00 G43/G44 H_Z_.

Với lệnh G43 và G44 thì giá trị từ bộ nhớ dao được gọi và thêm vào hoặc bớt đi chiều dài dụng cụ. Tất cả các dịch chuyển theo phương Z.

Ví dụ:

G00 G43 H05 Z100.0;

Giá trị trong bộ nhớ dao với H05 sẽ được thêm vào giá trị dịch chuyển theo Z theo chiều dài dụng cụ. Giá trị trong bộ nhớ dao với H05 đã được cài trong máy

Lệnh G49 - Xoá bù chiều dài dụng cụ.

Lệnh này xoá bỏ hiệu lực của lệnh G43 và G44.

7. Giới thiệu các lệnh chu trình phay CNC

Một chu trình gia công lỗ thường có 6 bước.

Bước 1: chạy đến vị trí lỗ.

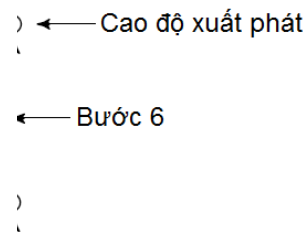
Bước 2: chạy đến cao độ an toàn.

Bước 3: chuyển động cắt gọt đến cao độ kết thúc.

Bước 4: dừng ở đáy lỗ.

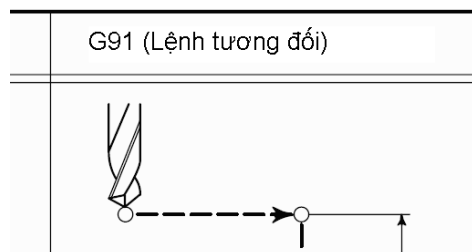
Bước 5: quay về cao độ an toàn.

Bước 6: chạy nhanh về cao độ xuất phát.

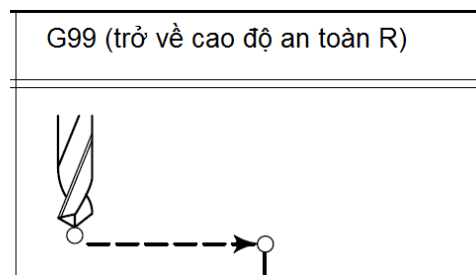


Các ký hiệu trong hình vẽ:

G00)

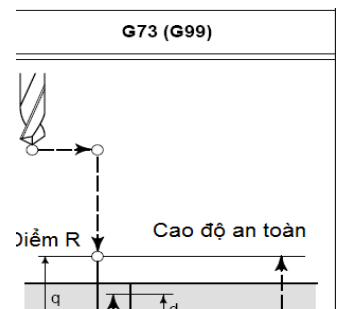


Việc lùi dao có thể về cao độ R hay cao độ xuất phát phụ thuộc vào việc sử dụng G99 hay G98:



- G98 Sau khi đạt chiều sâu cắt thì dụng cụ lùi về mặt phẳng bắt đầu.
- G99 Sau khi đạt chiều sâu cắt, dụng cụ lùi về mặt phẳng rút dao được định nghĩa bởi tham số R.

Nếu không có G98 hoặc G99 thì dụng cụ lùi về mặt phẳng bắt đầu.
 Nếu G99 (lùi về mặt phẳng lùi dao) được lập trình thì tham số R phải được lập trình. Không sử dụng tham số R cho lệnh G98



7.1. Chu trình khoan lỗ:

7.1.1. Chu trình khoan có bề phoi tốc độ cao G73.

Cấu trúc:

G73 X_Y_Z_R_Q_F_K_;

X_Y_ : Vị trí lỗ.

Z_ : Khoảng cách từ điểm R đến đáy lỗ.

R_ : Khoảng cách từ mặt phẳng phẳng Z0 đến điểm R.

Q_ : Chiều sâu cho mỗi lần ăn dao.

F_ : Bước tiến

K_ : Số lần lặp.

7.1.2. Chu trình khoan G81.

Cấu trúc:

G81X_Y_Z_R_F_K_ ;

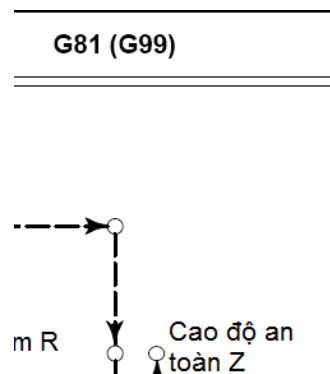
X_Y_ : Vị trí lỗ.

Z_ : Khoảng cách từ điểm R đến đáy lỗ.

R_ : Khoảng cách từ mặt phẳng phẳng Z0 đến điểm R.

F_ : Bước tiến

K_ : Số lần lặp.



7.1.3. Chu trình khoan có dừng dao G82.

Cấu trúc:

G82 X_Y_Z_R_P_F_K_ ;

X_Y_ : Vị trí lỗ.

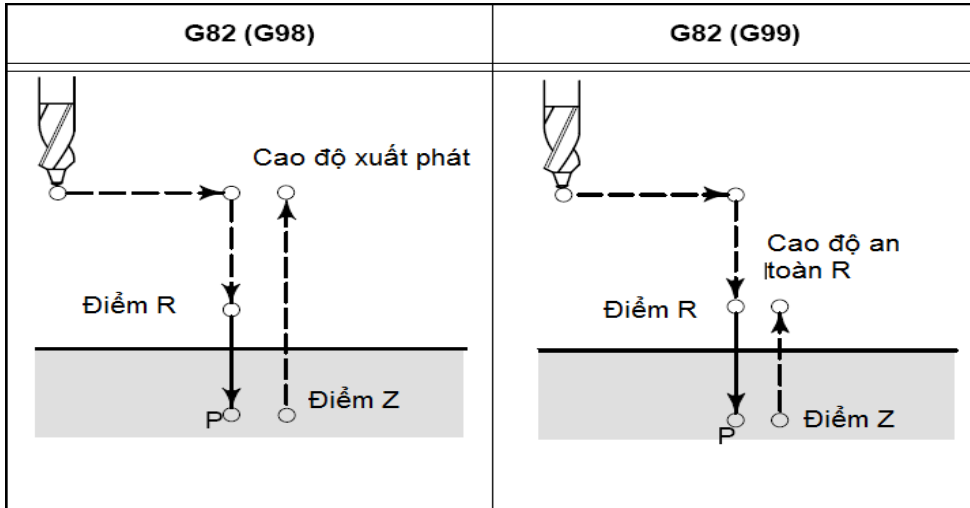
Z_ : Khoảng cách từ điểm R đến đáy lỗ.

$R_$:Khoảng cách từ mặt phẳng phẳng Z0 đến điểm R.

$P_$: Thời gian dừng ở đáy lỗ.

$F_$: Bước tiến

$K_$: Số lần lặp.



7.1.4. Chu trình khoan có lùi dao G83.

Cấu trúc:

G83 X_Y_Z_ R_ Q_F_K_;

$X_ Y_$: Vị trí lỗ.

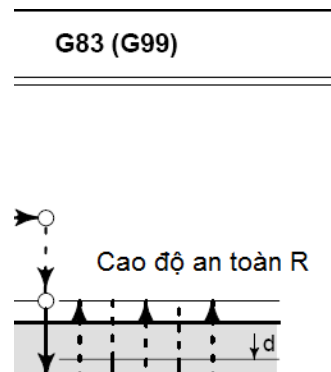
$Z_$: Khoảng cách từ điểm R đến đáy lỗ.

$R_$:Khoảng cách từ mặt phẳng phẳng Z0 đến điểm R.

$Q_$: Chiều sâu mỗi lần cắt.

$F_$: Bước tiến

$K_$: Số lần lặp.



7.2. Chu trình doa:

7.2.1. Chu trình doa có định hướng G76.

Cấu trúc:

G76 X_Y_Z_R_Q_P_F_K_;

X_Y_ : Vị trí lỗ.

Z_ : Khoảng cách từ điểm R đến đáy lỗ.

R_ : Khoảng cách từ mặt phẳng phẳng Z0 đến điểm R.

Q_ : Lượng lùi dao ở đáy lỗ để rút dao (theo phương X).

P_ : Thời gian dừng ở đáy lỗ.

F_ : Bước tiến

K_ : Số lần lặp.

Chú ý: Phải rất cẩn thận khi lập trình với giá trị Q!

7.2.2. Chu trình doa G85.

Cấu trúc:

G85 X_Y_Z_R_F_K_;

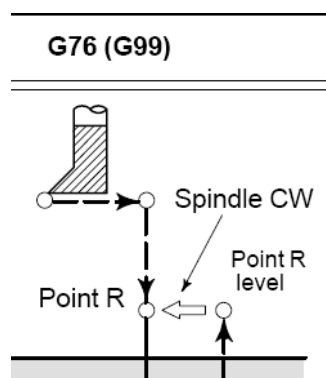
X_Y_ : Vị trí lỗ.

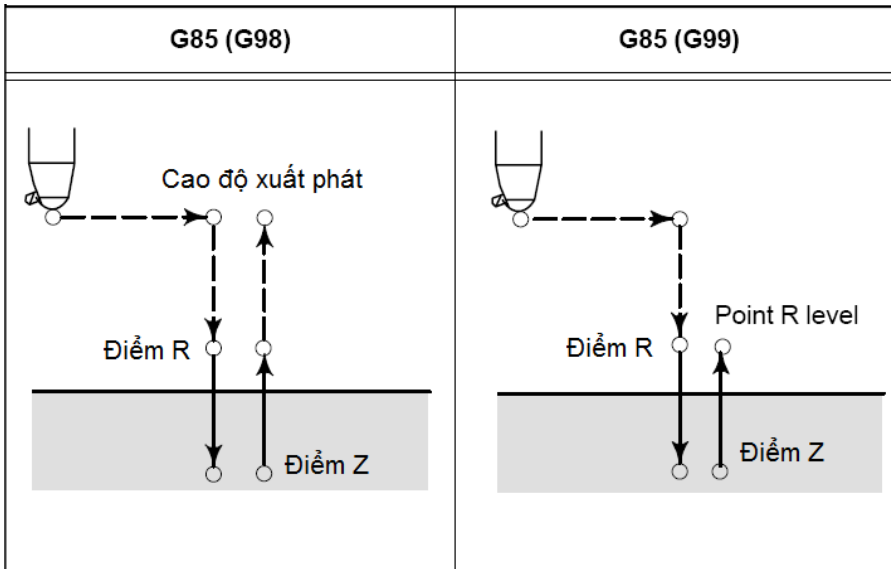
Z_ : Khoảng cách từ điểm R đến đáy lỗ.

R_ : Khoảng cách từ mặt phẳng phẳng Z0 đến điểm R.

F_ : Bước tiến

K_ : Số lần lặp.





7.2.3. Chu trình doa G86.

Cấu trúc:

G86 X_Y_Z_R_F_K_;

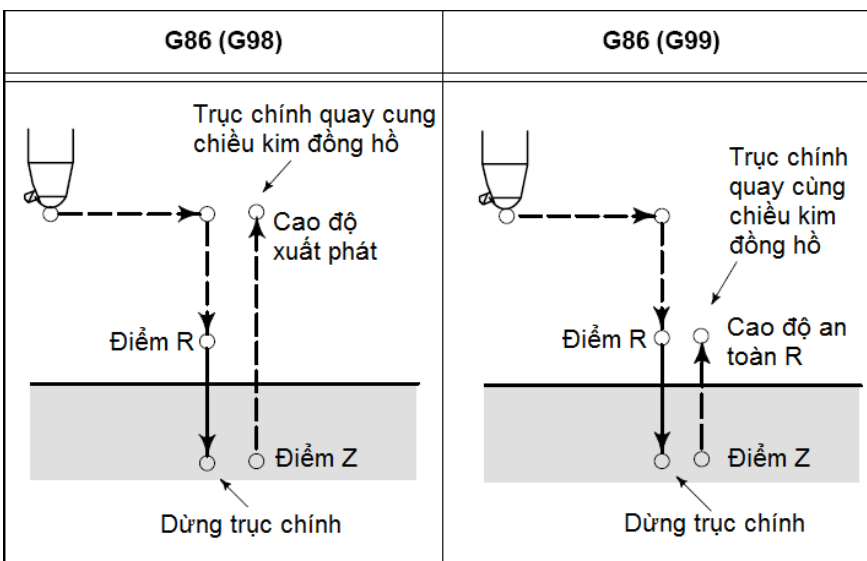
X_Y_ : Vị trí lỗ.

Z_ : Khoảng cách từ điểm R đến đáy lỗ (G99).

R_ : Khoảng cách từ mặt phẳng phẳng Z0 đến điểm R.

F_ : Bước tiến

K_ : Số lần lặp.



7.2.4. Chu trình doa ngược G87.

Cấu trúc:

G87 X_Y_Z_R_Q_P_F_K_;

X_Y_ : Vị trí lỗ.

Z_ : Khoảng cách từ đáy lỗ đến điểm R.

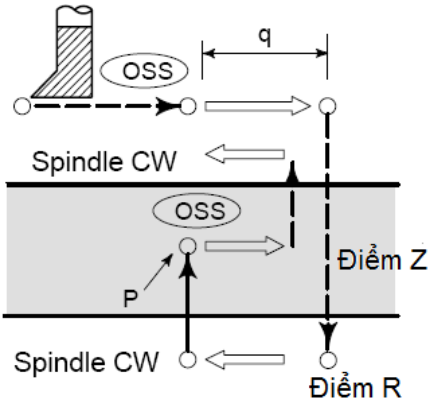
R_ : Khoảng cách từ mặt phẳng xuất phát đến điểm R.
(xuất phát từ đáy lỗ)

Q_ : Lượng lùi dao ở đáy lỗ.

P_ : Thời gian dừng.

F_ : Bước tiến

K_ : Số lần lặp.

G87 (G98)	G87 (G99)
	<p>Không sử dụng</p>

7.2.5. Chu trình doa G88.

Cấu trúc:

G88 X_Y_Z_R_P_F_K_;

X_Y_ : Vị trí lỗ.

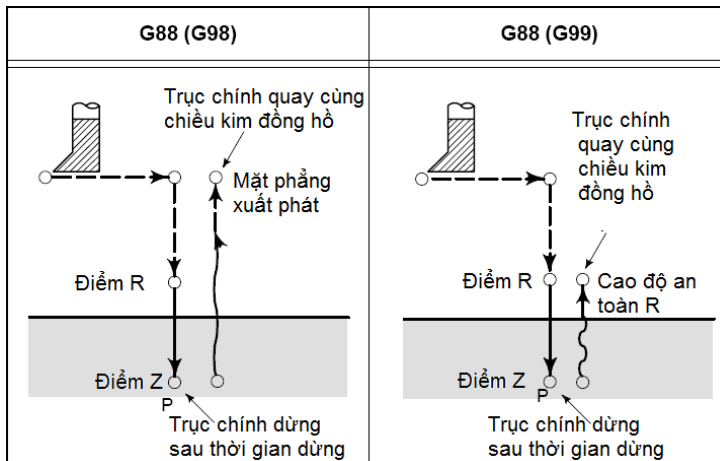
Z_ : Khoảng cách từ điểm R đến đáy lỗ.

R_ : Khoảng cách từ mặt phẳng xuất phát đến điểm R.

P_ : Thời gian dừng ở đáy lỗ.

F_ : Bước tiến

K_ : Số lần lặp.



7.2.6. Chu trình doa G89.

Cấu trúc:

G89 X_Y_Z_R_P_F_K_;

X_Y_ : Vị trí lỗ.

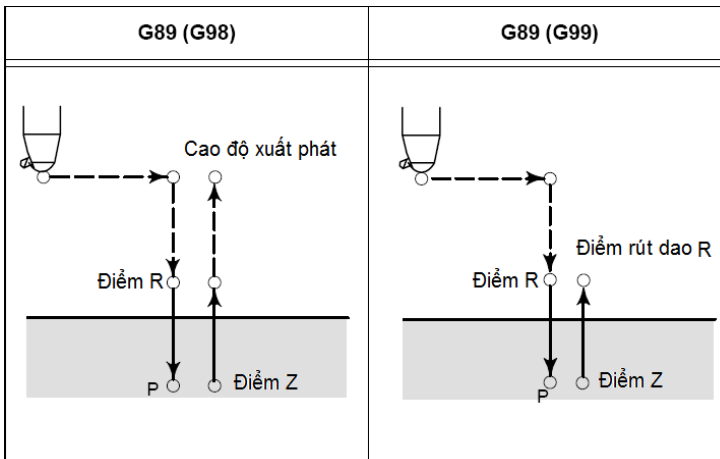
Z_ : Khoảng cách từ điểm R đến đáy lỗ.

R_ : Khoảng cách từ mặt phẳng xuất phát đến điểm R.

P_ : Thời gian dừng ở đáy lỗ.

F_ : Bước tiến

K_ : Số lần lặp.



7.3. Chu trình Tarô:

7.3.1. Chu trình ta rô ren trái G74.

Cấu trúc:

G74X_Y_Z_ R_Q_F_K_;

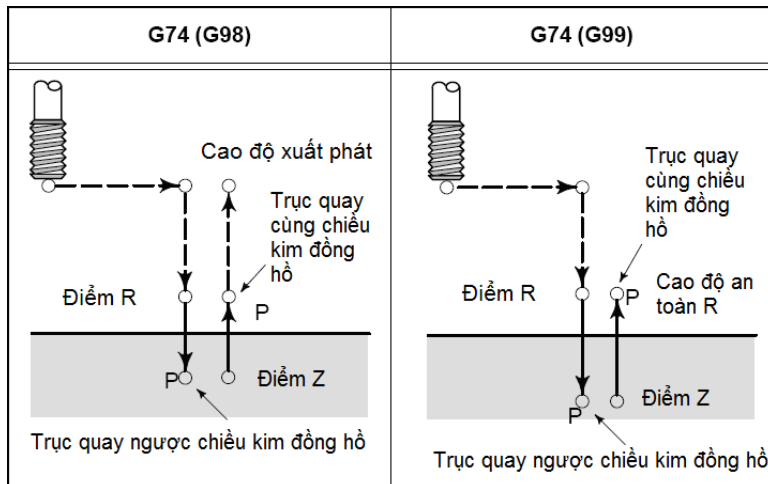
X_Y_: Vị trí lỗ.

Z_: Khoảng cách từ điểm R đến đáy lỗ.

R_: Khoảng cách từ mặt phẳng phẳng Z0 đến điểm R.

F_: Bước tiến (được chuyển đổi sao cho phù hợp).

K_: Số lần lặp.



7.3.2. Chu trình ta rô ren phải G84.

Cấu trúc:

G84X_Y_Z_ R_ Q_F_K_;

X_Y_: Vị trí lỗ.

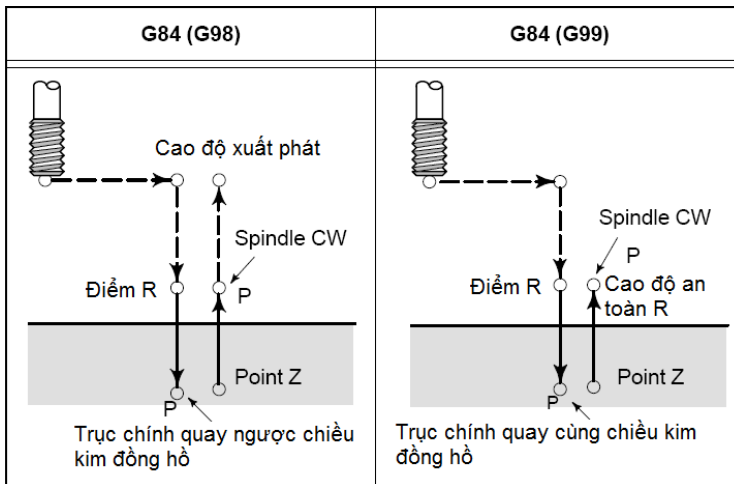
Z_: Khoảng cách từ điểm R đến đáy lỗ.

R_: Khoảng cách từ mặt phẳng phẳng Z0 đến điểm R.

Q_: Chiều sâu mỗi lần ăn dao (vật liệu mềm có thể bỏ qua)

F_: Bước tiến (quy đổi từ bước ren và số vòng quay trục chính).

K_: Số lần lặp. (có thể bỏ qua)



7.4. Chương trình con

Một chi tiết có thể có nhiều bề mặt khác nhau hoặc nhiều phần khác nhau cần phải gia công. Chương trình để gia công toàn bộ chi tiết được gọi là chương trình chính, còn chương trình gia công từng bề mặt hoặc từng phần của chi tiết được gọi là chương trình con. Như vậy chương trình con thể hiện các quá trình gia công được lặp lại nhiều lần, có thể được truy nhập và lưu trữ trong bộ nhớ của chương trình (dưới dạng chương trình con) và được gọi ra tại các vị trí của chương trình chính (chương trình gia công chi tiết)

Chương trình con được ứng dụng để mô tả nhiều chuyển động và nhiều quá trình lặp lại trong một chương trình chính theo một trình tự xác định. Chương trình con được mã hoá theo địa chỉ P với số hiệu và 1 hoặc 2 chữ số là số lần nhảy của chương trình con khi được gọi ra từ chương trình chính.

- Gọi chương trình con:

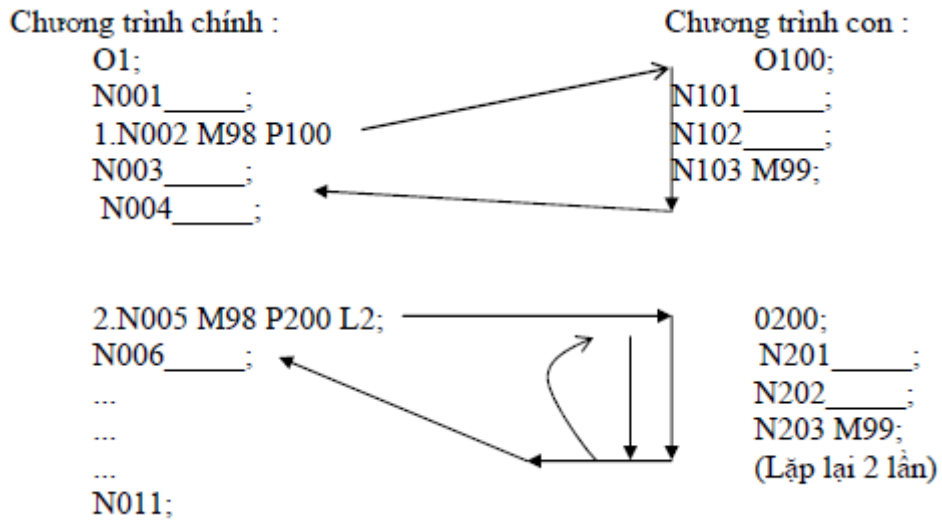
Cấu trúc câu lệnh: M98 P _ L;

Trong đó: P: tên của chương trình con

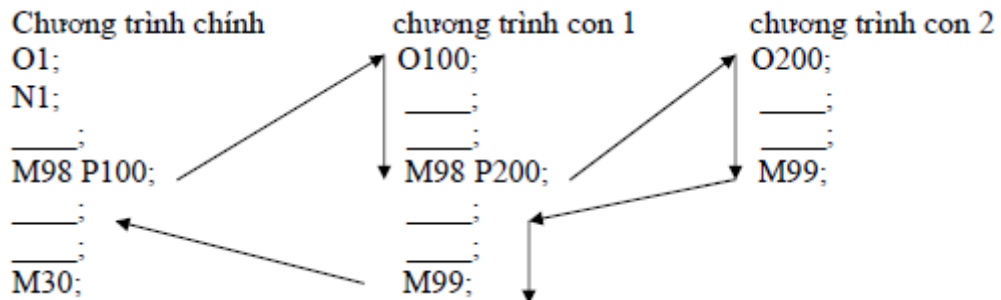
L: số lần lặp lại của chương trình con

- Kết thúc chương trình con:

Cấu trúc câu lệnh: M99;



Từ một chương trình con trong chương trình chính có thể gọi 1 chương trình con khác



Chú ý:

- Nếu thiếu L, chương trình con sẽ được gọi 1 lần.
- Số lần lặp lại chương trình con tối đa là 9999 lần.

8. Mô phỏng chương trình

Mục đích của kiểm tra là xem đường chạy dao trên các hình chiếu đã đúng chưa để tránh sai hỏng, tai nạn trong quá trình gia công.

Chú ý: Để sử dụng chức năng này máy cần phải được khóa tránh xảy ra các tai nạn đáng tiếc!

Bước 1: Gọi chương trình cần kiểm tra mô phỏng từ chế độ EDIT.

Bước 2: Đưa trục Z về vị trí thay dao để khóa trục:

Chọn MDI nhập G91G30Z0. <EOB> <INSERT> (CYCLE START).

Khóa các trục.

Xoay ổ khóa sang trái để khóa trục Z; xoay sang phải để khóa toàn bộ các trục.

Bước 3: Chọn MEMORY nhấn phím CSTM/GRP (CUSTOM GRAPH)

Tại bảng PARAMETER thiết lập các thông số vùng đồ họa.

Nhấn [GRAPH] (phím mềm) nhấn (CYCLE START).

Quan sát đường đi của dao để kiểm tra.

Kiểm tra DRY RUN nhằm rút ngắn thời gian kiểm tra, bật công tắc { DRY RUN } ON.

Chú ý: Nếu kiểm tra mô phỏng bằng DRY RUN thì tốc độ di chuyển rất lớn nên cần phải rất cẩn thận.

9. Xuất, nhập chương trình NC

9.1. Tạo mới và nhập một chương trình gia công NC.

- Chọn chế độ EDIT nhấn PROG nhập tên chương trình cần tạo.

Ví dụ: O0001 nhấn phím <INSERT> nhấn phím <EOB> nhấn <INSERT>.

- Nhập đầy đủ một câu lệnh nhấn <EOB> để kết thúc câu lệnh, nhấn INSERT để nhập vào chương trình.

Chú ý: Tên chương trình muốn tạo không được trùng với tên đã có trong máy và phải nằm trong dải người dùng!

Nếu câu lệnh nào dài quá có thể nhập nhiều đoạn.

Các dòng ghi chú phải nằm trong ngoặc.

9.2. Gọi chương trình từ bộ nhớ.

Gọi một chương trình từ bộ nhớ.

Nhập tên chương trình nhấn phím mềm [O SRH].

Gọi lần lượt các chương trình trong bộ nhớ.

Nếu muốn xem lần lượt thi nhấn [OPRT] nhấn tiếp [O SRH].

9.3. Xóa chương trình trong bộ nhớ.

Xóa một chương trình khỏi bộ nhớ.

- Trong chế độ EDIT nhập tên chương trình cần xóa nhấn phím <DELETE>.

Ví dụ: O0001 <DELETE>.

Xóa toàn bộ chương trình khỏi bộ nhớ.

- Trong chế độ EDIT nhập O-xxxx <DELETE>.

Xóa một một khoảng từ A đến B chương trình khỏi bộ nhớ.

- Trong chế độ EDIT nhập OxxxA,OxxxB <DELETE>.

Chú ý: Chương trình đã xóa sẽ không khôi phục được nên cần thận trước khi quyết định xóa.

Nghiêm cấm SV xóa chương trình mà không được sự đồng ý của GV hướng dẫn.

9.4. Chỉnh sửa chương trình gia công.

Nhấn phím mũi tên, chuyển trang di chuyển con trỏ để tìm lỗi, nhập từ cần thay thế nhấn ALTER để thay thế, nhấn INSERT để chèn vào đằng sau con trỏ.

Nhấn CAN để xóa kí tự trên bộ nhớ đệm khi đang thao tác nhập.

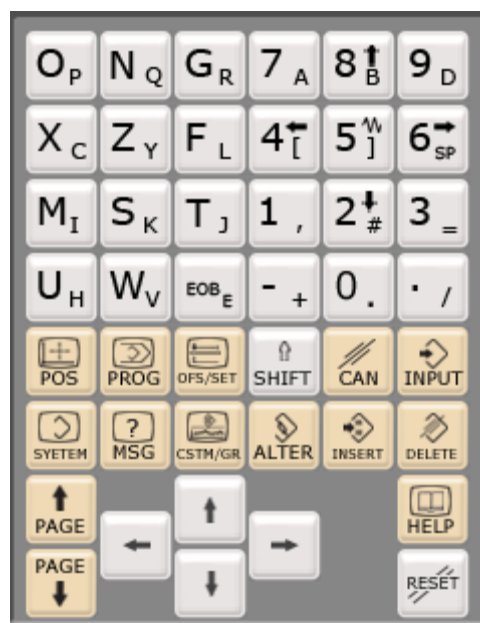
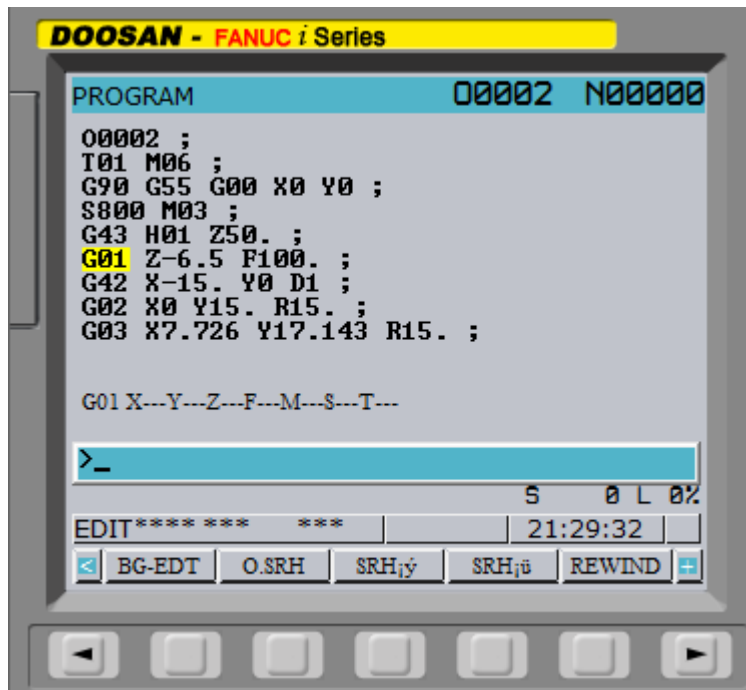
Nhấn DELETE để xóa từ tại vị trí con trỏ.

Nhấn EOB nhấn DELETE để xóa cả câu lệnh.

Nhấn từ lệnh cần tìm nhấn phím mềm SRH có mũi tên lên hoặc xuống để tìm nhanh.

Ví dụ: Nhấn G01 chọn SRH mũi tên lên để tìm phía trên, mũi tên xuống dưới để tìm phía dưới.

Nhấn [OPRT] nhấn [EX-EDT] chọn [COPY] ;[MOVE] ;[MERGE] để thực hiện copy, di chuyển, chèn một đoạn chương trình lựa chọn hoặc cả chương trình (tham khảo thêm ở GV).



Bài 3: Vận hành máy phay CNC

Mục tiêu:

- + Trình bày được tính năng, cấu tạo của máy phay CNC, các bộ phận máy và các phụ tùng kèm theo máy
- + Trình bày được quy trình thao tác vận hành máy phay CNC.
- + Vận hành được máy phay CNC đúng quy trình, quy phạm đảm bảo an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp.
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, chủ động và tích cực trong học tập.

1. Kiểm tra máy

- Kiểm tra dầu bôi trơn, khí nén, dầu khí nén, dung dịch trơn nguội.
- Kiểm tra vị trí của các công tắc, các nút điều khiển, điều chỉnh trên bảng điều khiển nằm ở vị trí an toàn chưa.
- Khi vận hành nên kiểm tra các trục, chờ một cho máy hoạt động ổn định trước khi vận hành.

2. Mở máy

Bước 1: Bật nguồn điện vào máy.

Bước 2: Bật công tắc nguồn điện chính sau máy.

Bước 3: Nhấn nút (NC ON).

Chờ cho phần mềm điều khiển khởi động xong.

Bước 4: Mở nút tắt khẩn cấp (EMERGENCY) ON.

Xoay nhẹ theo chiều kim đồng hồ.

Bước 5: Nhấn nút (Machine Ready).

3. Thao tác di chuyển máy về chuẩn máy (điểm tham chiếu)

Xoay nút chọn các chế độ làm việc đưa về chế độ REF.RTN.

Trên bảng điều khiển xoay chọn lần lượt các trục:

Chú ý: Luôn luôn chọn trục Z đầu tiên.

- Chọn trục Z chú ý % của rapid override < 50% vì tốc độ di chuyển khá nhanh có thể xảy ra sự cố.



- Nhấn và giữ nút di chuyển (không cần quan tâm đến chiều) đến khi đèn báo trực sáng.

Chọn trục X, Y và làm tương tự đến khi cả ba đèn báo sáng thì đã đưa đưa được về điểm tham chiếu.

4. Thao tác cho trục chính quay

Chọn MDI <PROG> nhập lệnh: G97 M3 S_;

Sau đó nhấn (CYCLE START) để thực thi lệnh.

5. Thao tác di chuyển các trục X, Y, Z, Q... ở các chế độ điều khiển bằng tay

5.1 Vận hành với chế độ JOG/RAPID.

Dùng để di chuyển các trục khi mà khoảng di chuyển tương đối xa, khoảng di chuyển gần và yêu cầu chính xác ta không chọn chế độ này.

Chú ý: + Khi dùng chế độ này ta kiểm tra % RAPID và % FEEDRATE (nên chọn % RAPID < 50%) để tốc độ di chuyển đảm bảo an toàn.

+ Xác định đúng hướng di chuyển của bàn máy.

+ Mắt luôn quan sát chuyển động của bàn máy.



5.1.1. Vận hành ở chế độ chạy chậm JOG.

- Chọn % FEEDRATE.

- Chọn trục cần di chuyển Z, X hoặc Y.

- Nhấn và giữ nút di chuyển theo chiều muốn di chuyển (buông tay thì dừng), tốc độ di chuyển phụ thuộc % FEEDRATE đã chọn.



5.1.2. Vận hành ở chế độ chạy nhanh RAPID.

- Chọn % RAPID.

- Chọn trục cần di chuyển Z, X hoặc Y.

- Nhấn và giữ nút RAPID sau đó nhấn phím di chuyển, tốc độ di chuyển phụ thuộc % RAPID đã chọn.

Chú ý:

- Chỉ sử dụng được RAPID khi cửa đóng, nếu cửa mở tốc độ di chuyển chỉ hiệu lực với % FEEDRATE (không dùng khi mở cửa).
- Khi di chuyển phải chú ý quan sát sự di chuyển của bàn máy.



5.2. Vận hành ở chế độ HANDLE.

Khi cần di chuyển một khoảng cách ngắn và yêu cầu chính xác thì ta chọn chế độ này.

- Xoay núm chọn chế độ về chế độ HANDLE.
- Núm chọn bước nhảy:



X1 mỗi vạch trên tay quay tương ứng với 0,001mm

X10 mỗi vạch trên tay quay tương ứng với 0,01mm

X100 mỗi vạch trên tay quay tương ứng với 0,1mm

- Núm chọn trực tương ứng để di chuyển X, Y hoặc Z.
- Quay hoặc vặn tay quay theo chiều cần di chuyển.

Chú ý: Chắc chắn chiều rồi mới quay hoặc vặn tránh nguy cơ dụng cụ va chạm vào phôi gây hư hỏng.

6. Gá dao, gá phôi:

6.1. Gá dao:

6.1.1. Gá dao vào bầu kẹp:

Dao được gá trực tiếp vào bầu kẹp hoặc thông qua bạc kẹp đàn hồi

6.1.2. Gá dao phay lên trục chính:



Điều chỉnh về chế độ MDI sau đó nhập lệnh: M6 T_n;

Ví dụ: M6 T1;

Sau đó bấm nút UNCLAMP trên trục chính để mở dao khỏi trục chính, đưa dao vào đài gá dao rồi tiếp tục bấm UNCLAMP để kẹp dao.



6.2 Gá phôi:

Trên máy phay: chủ yếu dùng đồ gá vạn năng như ê tô, vấu kẹp. Trong sản xuất lớn dùng đồ gá chuyên dùng

Các cơ cấu kẹp có thể được tự động hoá bằng xi lanh thuỷ lực hoặc khí nén.

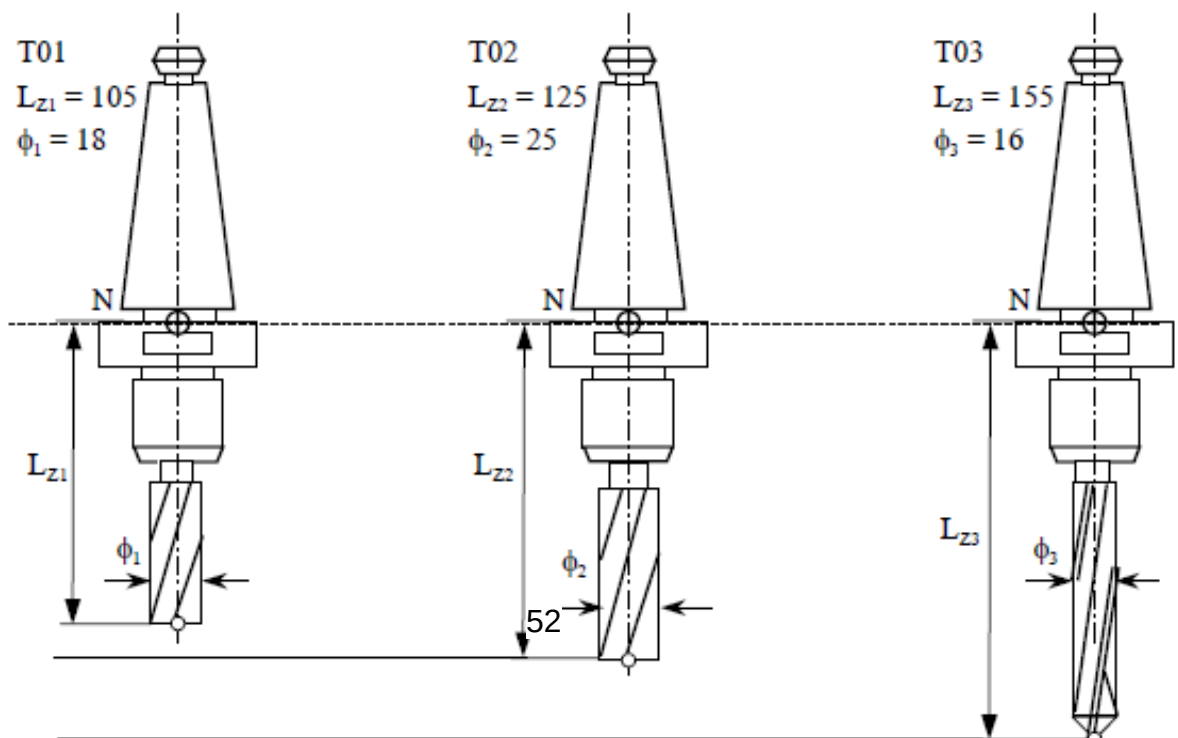
7. Cài đặt thông số dao (theo phần mềm điều khiển máy)

Đối với dao Phay CNC cần cài đặt dao theo các thông số sau:

- Chiều dài dao
- Đường kính dao
- Lượng mòn dao theo chiều dài
- Lượng mòn dao theo đường kính

Trong đó lượng mòn dao theo chiều dài và lượng mòn dao theo đường kính được xác định theo kinh nghiệm của người vận hành máy.

7.1 Cài đặt chiều dài dao



Mỗi dao có 1 kích thước chiều dài khi gá vào đài dao khác nhau nhưng chúng đều có chung 1 điểm chuẩn N. Có nhiều phương pháp xác định chiều dài của dao, trong giáo trình này ta xác định chiều dài dao theo phương pháp lựa chọn 1 dao làm chuẩn sau đó so sánh chiều dài các dao

Trình tự thực hiện:

* Cài dao thứ nhất:

- Gọi vị trí dao trong máy:

Vào MDI – nhập lệnh M 6 T _ ;

- Lắp dao vào vị trí vừa gọi lên trục chính

- Chọn chế độ HANDLE đưa dụng cụ tiếp xúc với TOOLMASTER (thiết bị đo chiều dài dao) đến khi đèn báo trên TOOLMASTER sáng hoặc chỉ ở vị trí 0.

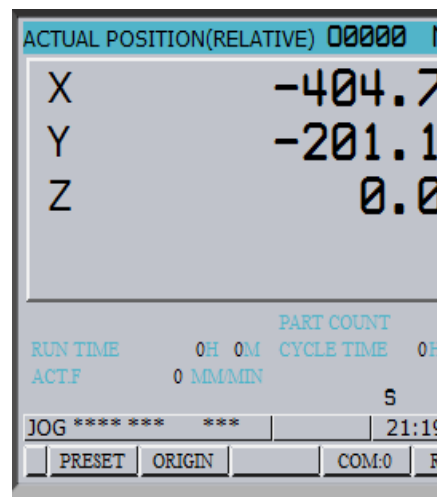
TOOLMASTER được đặt lên mặt phẳng bất kỳ trong máy, khi dao chạm vào TOOLMASTER thì TOOLMASTER sẽ sáng đèn hoặc chỉ về vạch 0.

- Bấm POS để hiển thị tọa độ của máy,

→ chọn REL(hệ tọa độ tương đối của máy)

→ bấm Z → ORIGIN

Lúc này tọa độ Z = 0.000



- Nhấn phím OFFSET SETING → OFFSET → chọn [GEOM] nhìn tọa độ Z trong tọa độ REL và nhập vào vị trí cột H hàng theo số của dụng cụ vừa gọi. Vì dao đang cài đặt là dao đầu tiên nên $Z = 0.000$, ta nhập 0.0 → INPUT vào vị trí dao.

* Cài các dao tiếp theo:

- Gọi vị trí dao trong máy:

Vào MDI – nhập lệnh M 6 T _ ;

- Lắp dao vào vị trí vừa gọi lên trục chính

- Chọn chế độ HANDLE đưa dụng cụ tiếp xúc với TOOLMASTER (thiết bị đo chiều dài dao) đến khi đèn báo trên TOOLMASTER sáng và chỉ ở vị trí 0

- Nhấn phím OFFSET SETING → OFFSET → chọn [GEOM] nhìn tọa độ Z trong tọa độ REL và nhập vào vị trí cột H hàng theo số của dụng cụ vừa gọi.

Ví dụ:

Hình vẽ bảng OFFSET:

Dao T1 được gọi ra đầu tiên và được cài đặt nên giá trị của T1 tại bảng

GEOM (H) =0.000

NÖ.	GEOM(H)	WEAR(H)	GEOM(D)	WEAR(D)
001	0.000	0.000	5.000	0.000
002	10.500	0.000	8.000	0.000
003	-46.221	0.000	10.000	0.000
004	0.000	0.000	0.000	0.000
005	0.000	0.000	0.000	0.000
006	0.000	0.000	0.000	0.000
007	0.000	0.000	0.000	0.000
008	0.000	0.000	0.000	0.000

ACTUAL POSITION (RELATIVE)
X -402.280 Y -203.222 Z -46.221

>_

JOG 5 L 0% 11:17:39

< No.SRH C.INPUT +INPUT INPUT

Tiếp theo cài dao T3, ta điều chỉnh dao chạm vào TOOLMASTER và quan sát tọa độ của dao T3, $Z = -46,221$ rồi ta nhập giá trị “-46.221” vào cột 3

7.2 Cài đường kính dao:

Ta nhập bán kính của dao vào GEOM (D)

Ví dụ:

Hình vẽ bảng OFFSET:

Dao T1 có đường kính 10, - dao T2 có đường kính 16, - dao T3 có đường kính 20 ta nhập vào cột GEOM (D) tương ứng với các dao 1 giá trị bằng bán kính dao như hình vẽ.

7.3 Lượng mòn dao theo chiều dài

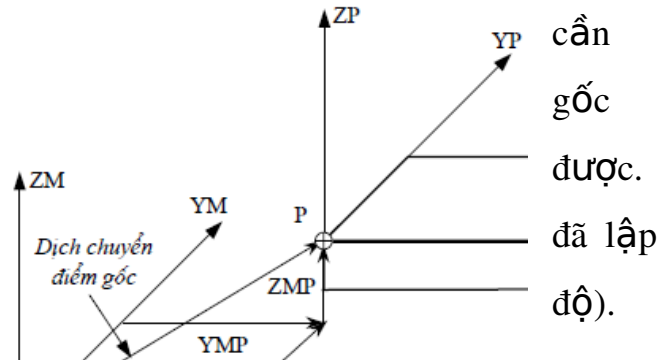
Dựa vào quá trình gia công thực tế để cài đặt giá trị này

7.4 Lượng mòn dao theo đường kính

Dựa vào quá trình gia công thực tế để cài đặt giá trị này

8. Cài đặt thông số phôi (theo phần mềm điều khiển máy)

Quá trình lập trình và gia công được đồng nhất với nhau về tọa độ để máy có thể gia công - Gá phôi theo đúng hướng như trình (tránh phải quay gốc tọa



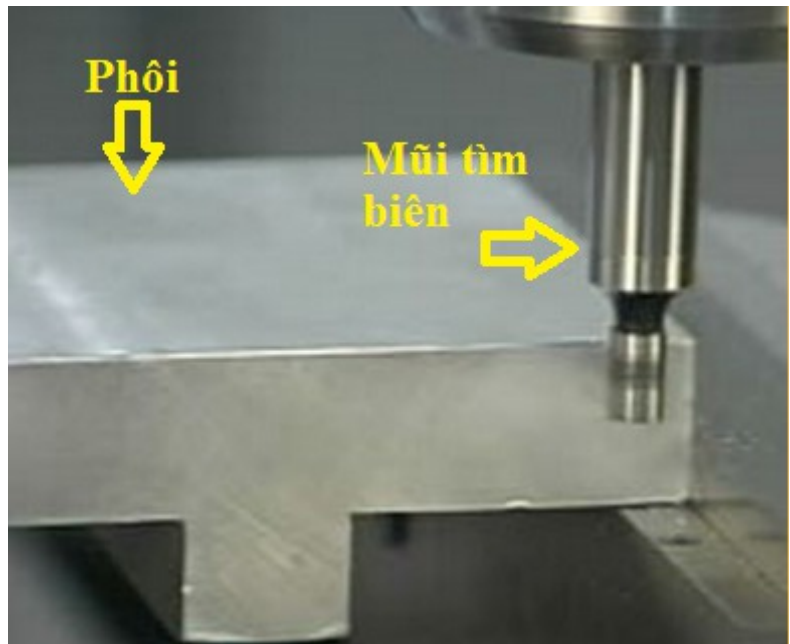
Cài theo phương X.

- Gá mũi tìm biên lên ổ dao và gá lên trục chính.

- Chọn MDI bật trục chính

quay với tốc độ 350 700 v/p.

Chuyển sang chế độ HANDLE (nếu trục chính dừng thì nhấn vào phím bật trục chính) điều chỉnh để mũi tìm biên tiếp xúc với cạnh phôi theo phương X



+ Chọn độ phân giải X100.

Di chuyển mũi tìm biên tiếp xúc với phôi (hai nửa bị lệch nhau) lùi ra một vạch.

+ Chọn độ phân giải X10.

Di chuyển mũi tìm biên tiếp xúc với phôi.

+ Chọn độ phân giải X100.

Di chuyển mũi tìm biên lùi ra một vạch.

+ Chọn độ phân giải X10.

Trên tay quay vặn 9 vạch chuyển mũi tìm biên gần tiếp xúc với phôi.

+ Chọn độ phân giải X1.

Vặn chuyển mũi tìm biên tiếp xúc với phôi_ khoảng 9 vạch (hai nửa bị lệch nhau) lùi ra một vạch.

Nhấn phím <OFS/SET> chọn [WORK] chọn G54 (nếu G54 không phải mặc định thì phải gọi G54 trước đã).

Lưu ý nhấn số x [O SRH] để chuyển đến vị trí tọa độ phôi x.

Cài theo phương Y (Làm tương tự với phương X).

Cài theo phương Z.

+ Trong chế độ MDI gọi một con dao đã được cài đặt vào trục chính.

+ Chọn MDI nhập G43 H_ <EOB> (CYCLE START) trục chính sẽ di chuyển lên trên một khoảng bằng lượng bù dao.

+ Chọn HANDLE.

Đặt TOOLMASTER lên trên phôi.

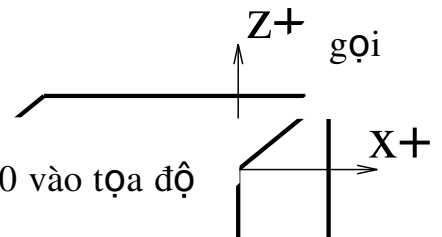
Di chuyển cho dao chạm vào TOOLMASTER đến khi đèn sáng và số chỉ về không.

Nhấn <OFS/SET> chọn [WORK] chọn G54 :

Nhập Z0.0 - MEASURE

Chú ý: - Có thể thiết lập phôi từ G54 G59

- Nên chọn dao chuẩn để cài gốc phôi, khi dao được chọn làm dao chuẩn rồi điều chỉnh dao tiếp xúc với TOOLMASTER và nhập giá trị Z0.0 vào tọa độ Z.



Ví dụ:

Sử dụng mũi tìm biên có đường kính 8 cài gốc phôi theo phương X, Y tại vị trí như hình vẽ, sử dụng dao phay ngón cài theo phương Z :

Trình tự thực hiện:

Gá mũi tìm biên lên trục chính và bật trục chính

-Cài gốc phôi theo phương X:

+ Điều chỉnh mũi tìm biên tiếp xúc với phương X

+ Nhấn phím <OFS/SET> chọn [WORK] chọn **G54**

+ Nhập X(bán kính mũi tìm biên) – bấm phím mềm MEASURE

X4.0 – MEASURE

Máy sẽ tự động đo kết quả

-Cài gốc phôi theo phương Y

+ Điều chỉnh mũi tìm biên tiếp xúc với phương Y

+ Nhấn phím <OFS/SET> chọn [WORK] chọn G54

+ Nhập Y(- bán kính mũi tìm biên) – bấm phím mềm MEASURE

Y(- 4.0) – MEASURE

Y mang giá trị âm vì lúc này dao nằm về phía âm của gốc phôi

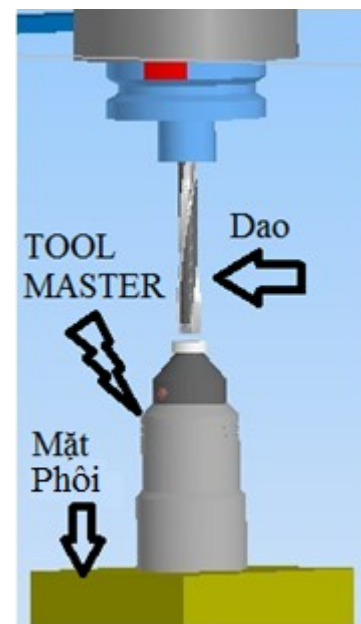
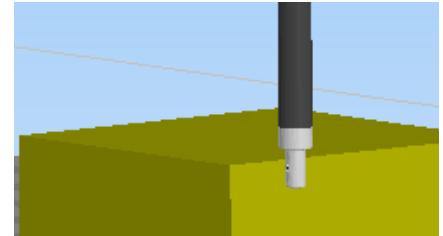
Máy sẽ tự động đo kết quả

- Cài gốc phôi theo phương Z:

Lắp dao vào ổ dao rồi gá dao lên trục chính:

MDI: M6 T_ ;

G00 G43 H_ Z200. ;



Đặt TOOLMASTER lên trên phôi.

Di chuyển cho dao chạm vào TOOLMASTER đến khi đèn sáng và số chỉ về không, lúc này TOOLMASTER có chiều dài bằng 100mm

Nhấn <OFS/SET> chọn [WORK] chọn G54 :

Nhập Z100. – MEASURE

Máy sẽ tự động đo kết quả

9. Nhập chương trình

9.1. Tạo mới và nhập một chương trình gia công NC.

- Chọn chế độ EDIT nhấn PROG nhập tên chương trình cần tạo.

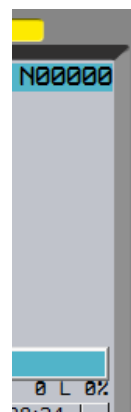
Ví dụ: O0001 nhấn phím <INSERT> nhấn phím <EOB> nhấn <INSERT>.

- Nhập đầy đủ một câu lệnh nhấn <EOB> để kết thúc câu lệnh, nhấn INSERT để nhập vào chương trình.

Chú ý: Tên chương trình muốn tạo không được trùng với tên đã có trong máy và phải nằm trong dải người dùng!

Nếu câu lệnh nào dài quá có thể nhập nhiều đoạn.

Các dòng ghi chú phải nằm trong ngoặc.



9.2. Gọi chương trình từ bộ nhớ.

Gọi một chương trình từ bộ nhớ.

Nhập tên chương trình nhấn phím mềm [O SRH].

Gọi lần lượt các chương trình trong bộ nhớ.

Nếu muốn xem lần lượt thì nhấn [OPRT] nhấn tiếp [O SRH].

9.3. Xóa chương trình trong bộ nhớ.

Xóa một chương trình khỏi bộ nhớ.

- Trong chế độ EDIT nhập tên chương trình cần xóa nhấn phím <DELETE>.

Ví dụ: O0001 <DELETE>.

Xóa toàn bộ chương trình khỏi bộ nhớ.

- Trong chế độ EDIT nhập O-xxxx <DELETE>.

Xóa một một khoảng từ A đến B chương trình khỏi bộ nhớ.

- Trong chế độ EDIT nhập OxxxA,OxxxB <DELETE>.

Chú ý: Chương trình đã xóa sẽ không khôi phục được nên cần thận trọng khi quyết định xóa.

Nghiêm cấm SV xóa chương trình mà không được sự đồng ý của GV hướng dẫn.

9.4. Chỉnh sửa chương trình gia công.

Nhấn phím mũi tên, chuyển trang di chuyển con trỏ để tìm lỗi, nhập từ cần thay thế nhấn ALTER để thay thế, nhấn INSERT để chèn vào đằng sau con trỏ.

Nhấn CAN để xóa kí tự trên bộ nhớ đệm khi đang thao tác nhập.

Nhấn DELETE để xóa từ tại vị trí con trỏ.

Nhấn EOB nhấn DELETE để xóa cả câu lệnh.

Nhấn từ lệnh cần tìm nhấn phím mềm SRH có mũi tên lên hoặc xuống để tìm nhanh.

Ví dụ: Nhấn G01 chọn SRH mũi tên lên để tìm phía trên, mũi tên xuống dưới để tìm phía dưới.

Nhấn [OPRT] nhấn [EX-EDT] chọn [COPY] ;[MOVE] ;[MERGE] để thực hiện copy, di chuyển, chèn một đoạn chương trình lựa chọn hoặc cả chương trình (tham khảo thêm ở GV).

10. Mô phỏng, chạy thử

Mục đích của kiểm tra là xem đường chạy dao trên các hình chiếu đã đúng chưa để tránh sai hỏng, tai nạn trong quá trình gia công.

Chú ý: Để sử dụng chức năng này máy cần phải được khóa tránh xảy ra các tai nạn đáng tiếc!

Bước 1: Gọi chương trình cần kiểm tra mô phỏng từ chế độ EDIT.

Bước 2: Đưa trục Z về vị trí thay dao để khóa trục:

Chọn MDI nhập G91G30Z0. <EOB> <INSERT> (CYCLE START).

Khóa các trục.

Xoay ổ khóa sang trái để khóa trục Z; xoay sang phải để khóa toàn bộ các trục.

Bước 3: Chọn MEMORY nhấn phím CSTM/GRP.

Tại bảng PARAMETER thiết lập các thông số vùng đồ họa.

Nhấn [GRAP] (phím mềm) nhấn (CYCLE START).

Quan sát đường đi của dao để kiểm tra.

Kiểm tra DRY RUN nhằm rút ngắn thời gian kiểm tra, bật công tắc { DRY RUN } ON.

Chú ý: Nếu kiểm tra mô phỏng bằng DRY RUN thì tốc độ di chuyển rất lớn nên cần phải rất cẩn thận.

11. Tắt máy

Chú ý: Khi tắt máy phải chắc chắn là đã đưa hết dụng cụ ra khỏi máy, đã đưa bàn máy về vị trí cân bằng, đưa RAPID, FEEDRATE về 0% và đã đóng cửa.

Bước 1: Đóng nút tắt khẩn cấp (EMERGENCY OFF)

Bước 2: Nhấn phím (NC OFF).

Bước 3: Vặn tắt công tắc nguồn chính sau máy.

Bước 4: Tắt nguồn điện chính vào máy.

12. Vệ sinh công nghiệp

12.1. Vệ sinh dụng cụ, thiết bị, máy

12.2. Vệ sinh nơi làm việc

Bài 4: Gia công phay CNC

Mục tiêu:

- + Trình bày được các yêu cầu kỹ thuật khi phay.
- + Vận hành được máy phay CNC để gia công đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-6, độ nhám cấp 7-9, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- + Phân tích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa.
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, chủ động và tích cực trong học tập.

1. Phay mặt đầu.

1.1. Phay mặt đầu nhỏ:

Khi phay mặt đầu với kích thước nhỏ ta lựa chọn dao lớn hơn kích thước mặt đầu cần phay sau đó lập trình bằng các lệnh lập trình cơ bản

Ví dụ: Phay mặt đầu chi tiết có kích thước 15x20x30

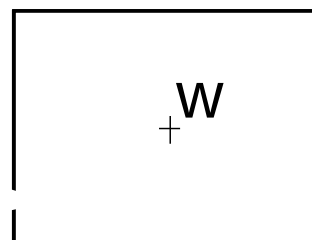
Chọn dao có đường kính 20:

Chương trình gia công:

O0001(PHAY MAT DAU)

N100 G21

N102 G0 G17 G40 G49 G80 G90



N104 T1 M6

N106 G0 G90 G54 X40. Y7.5 S2000 M3

N108 G43 H1 Z50. M8

N110 Z2.

N112 G1 Z0. F30.

N114 X20. F400.

N116 X0.

N118 X-20.

N120 G0 Z50.

N122 M5

N124 G91 G28 Z0. M9

N126 G28 X0. Y0.

N128 M30

1.2. Phay mặt đầu lớn:

Khi phay mặt đầu có kích thước lớn ta dịch dao 1 khoảng nhỏ hơn đường kính của dao để phay được hết mặt đầu

Ví dụ: : Phay mặt đầu chi tiết có kích thước 120x160x30

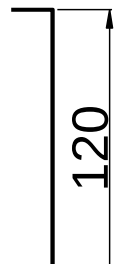
Chọn dao phay mặt đầu có đường kính 60:

Chương trình như sau:

O0001(PHAY MAT DAU)

N100 G21

N102 G0 G17 G40 G49 G80 G90



N104 T1 M6

N106 G0 G90 G54 X-146. Y60. S1000 M3

N108 G43 H1 Z25.

N110 Z10.

N112 G1 Z0. F30.

N114 X116. F400.

N116 Y20.

N118 X-116.

N120 Y-20.

N122 X116.

N124 Y-60.

N126 X-146.

N128 G0 Z25.

N130 M5

N132 G91 G28 Z0.

N134 G28 X0. Y0.

N136 M30

2. Phay bậc, cong, cung

2.1. Phay mặt bậc :

Sử dụng các lệnh lập trình cơ bản và chương trình con để phay

Chú ý sử dụng lệnh bù bán kính dao

2.2. Phay mặt cong

Sử dụng các lệnh lập trình cơ bản và chương trình con để phay

Chú ý sử dụng lệnh bù bán kính dao

2.3. Phay cung tròn

Sử dụng các lệnh lập trình cơ bản và chương trình con để phay

Chú ý sử dụng lệnh bù bán kính dao

3. Phay theo biên dạng.

3.1. Phay mặt ngoài

Sử dụng các lệnh lập trình cơ bản và chương trình con để phay

Chú ý sử dụng lệnh bù bán kính dao

3.2. Phay mặt trong

Sử dụng các lệnh lập trình cơ bản và chương trình con để phay

Chú ý sử dụng lệnh bù bán kính dao

4. Khoan lỗ.

4.1. Chu trình khoan lỗ G81(nông)

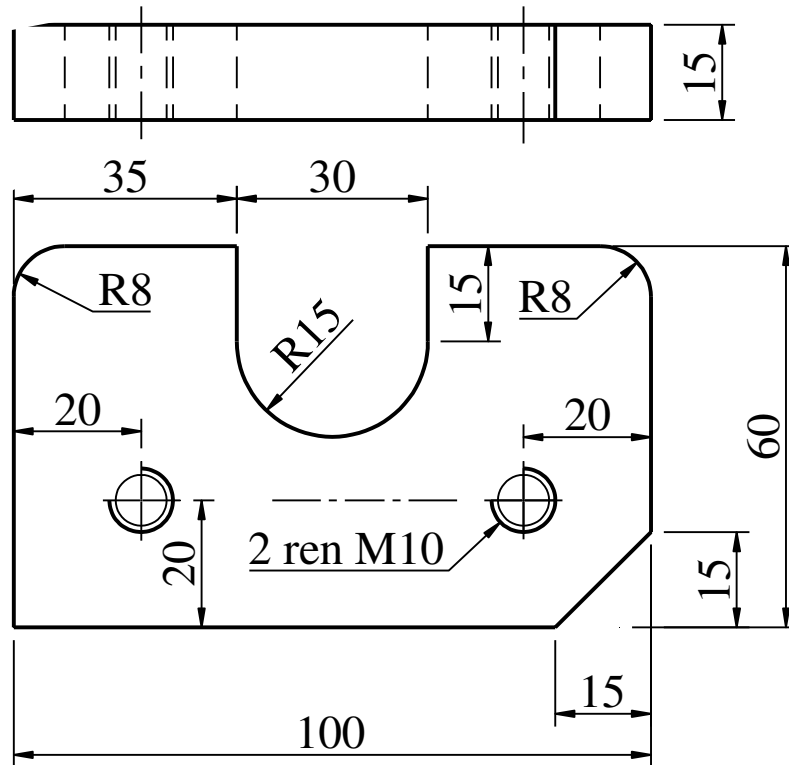
4.2. Chu trình khoan lỗ G83(sâu)

5. Tarô

5.1. Lập trình với bước ren(J)

5.2. Lập trình với lượng chạy dao (F)

Bài tập tổng hợp:



Phay chi tiết như hình vẽ:

Sử dụng các dao như sau:

- Dao T1: dao phay ngón $\Phi 20$
- Dao T2: dao phay ngón $\Phi 10$

- Dao T3: mũi khoan tâm
- Dao T4: mũi khoan $\Phi 8,5$
- Dao T5: mũi taro M10

Trình tự thực hiện :

Bước 1 : Chọn gốc phôi.

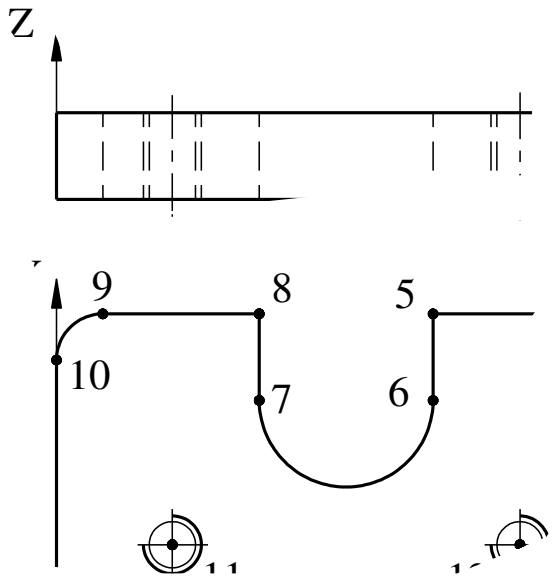
Trong bài tập này gốc phôi được chọn như hình vẽ

Bước 2 : Tính toán tọa độ các điểm theo phương X, Y của chi tiết

Vị trí	Phương X	Phương Y	Vị trí	Phương X	Phương Y
Điểm W	0	0	Điểm 7	35	45
Điểm 1	85	0	Điểm 8	35	60
Điểm 2	100	15	Điểm 9	8	60
Điểm 3	100	52	Điểm 10	0	52
Điểm 4	92	60	Điểm 11	20	20
Điểm 5	65	60	Điểm 12	80	20
Điểm 6	65	45	Điểm 13		

Bước 3 : Sử dụng các lệnh nội suy và các chu trình để lập trình gia công. Nên sử dụng chu trình con để gia công chi tiết

Chương trình gia công :

<p>Chương trình chính:</p> <p>O1234</p> <p>G00 G40 G49 G80 G90</p> <p>T1 M06 (dao phay ngón $\Phi 20$)</p> <p>G97 S600 M03</p> <p>G00 G43 H1 Z200.0</p> <p>G00 X-25. Y-25.</p> <p>Z2.</p> <p>M8</p> <p>G01 Z0. F30.</p> <p>M98 P0001 L16</p> <p>G00 Z50.</p> <p>M05</p> <p>M01</p> <p>T2 M06 (dao phay ngón $\Phi 10$)</p> <p>G97 S2000 M03</p> <p>G00 G43 H2 Z200.0</p> <p>G00 X-10. Y-10.</p> <p>Z2.</p> <p>M8</p> <p>G01 Z0. F30.</p> <p>M98 P0002 L16</p>	 <p>- Sử dụng dao phay ngón $\Phi 20$ để phay thô biên dạng chi tiết cần gia công. Khi gia công thô chú ý để lượng dư gia công tinh bằng cách sử dụng thêm giá trị lượng dư gia công vào giá trị cài đặt bán kính của dao.</p> <p>Ví dụ: Lượng dư gia công tinh cho các bề mặt cần gia công theo phương X, Y là 0,2. Khi cài dao $\Phi 20$ theo đường kính ta cộng</p>
---	--

G00 Z50.	0,2 với bán kính R=10. Nhập “10,2” vào cột
M05	GEOM(D)
M01	- Sử dụng dao phay ngón $\Phi 10$ để phay tinh
T3 M06 (Mũi khoan tâm)	biên dạng chi tiết cần gia công
G97 S1000 M03	Nhập “5.0” vào cột GEOM(D)
G00 G43 H3 Z200.0	- Sử dụng mũi khoan $\Phi 8,5$ khoan thủng chi
G00 X20. Y20.	tiết
M8	để taro M10
G98 G83 Z-20. Q2. R5. F50.	Không cài mũi khoan theo đường kính
X80. Y20.	Nhập “0.0” vào cột GEOM(D)
M05	- Sử dụng mũi taro M10 để taro ren
G80	Không cài mũi taro theo đường kính
M01	Nhập “5.0” vào cột GEOM(D)
T4 M06 (Mũi khoan $\Phi 8,5$)	
G97 S1000 M03	
G00 G43 H4 Z200.0	
G00 X20. Y20.	
M8	Chú ý: Khi sử dụng chu trình ta rô thì
G98 G83 Z-20. Q2. R5. F50.	$F = (\text{Bước ren}) \times (\text{Tốc độ trục chính})$
X80. Y20.	
M05	Trong bài tập này khi phay thô ta sử dụng
G80	lệnh G42 – bù bán kính dao, bù phải nên
	dao phải chạy từ $W \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow 10 \rightarrow$

<p>M01</p> <p>T5 M06 (mũi taro M10)</p> <p>G97 S200 M03</p> <p>G00 G43 H5 Z200.0</p> <p>G00 X20. Y20.</p> <p>M8</p> <p>G98 G84 Z-18. R5. F300.</p> <p>X80. Y20.</p> <p>M05</p> <p>M30</p> <p>Chương trình con :</p> <p>O0001 ;</p> <p>G91 G01 Z-1.0 F30.</p> <p>G90 G01 G42 D1 X0 Y0 F100.</p> <p>G01 X85. Y0.</p> <p>X100. Y15.</p> <p>X100. Y52.</p> <p>G03 X92. Y60. R8. F80.</p> <p>G01 X65. Y60.</p> <p>X65. Y45.</p> <p>G02 X35. Y45. R15.</p> <p>G01 X35. Y60.</p>	<p>W</p> <p>Khi phay tinh ta sử dụng lệnh G41 – bù bán kính dao, bù phải nên dao phải chạy từ W → 10 → 9 → ... → 1 → W</p>
---	---

<p>X8. Y60.</p> <p>G03 X0. Y52. R8.</p> <p>G01 X0. Y0.</p> <p>G01 G40 X-25. Y-25.</p> <p>M99</p> <p>O0002 ;</p> <p>G91 G01 Z-1.0 F30.</p> <p>G90 G01 G41 D2 X0 Y0 F100.</p> <p>G01 X0. Y52</p> <p>G02 X8. Y60. R8</p> <p>G01 X35. Y60.</p> <p>X35. Y45.</p> <p>G03 X65. Y45. R15.</p> <p>G01 X65. Y60.</p> <p>X92. Y60.</p> <p>G02 X100. Y52. R8.</p> <p>G1 X100. Y15</p> <p>X85. Y0.</p> <p>X0. Y0.</p> <p>G01 G40 X-10. Y-10.</p> <p>M99</p>	
--	--

--	--

6. Phay mặt 3D được lập trình bằng phần mềm CAD/CAM:

Sử dụng phần mềm CAM để POS ra chương trình NC. Nhập chương trình NC vào trong máy sau đó điều chỉnh máy gia công.

Các phần mềm CAM hay sử dụng như: MASTERCAM, PRO ENGINEER, DELCAM, CIMATRON, ...

Có thể dùng các phần mềm CAD để thiết kế chi tiết sau đó chuyển sang các phần mềm CAM để lập trình. Các phần mềm CAD hay sử dụng để thiết kế 3D như: AUTOCAD, SOLIDWORKS, INVENTOR, ...

