

BỘ CÔNG NGHIỆP
Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp
46 Láng Hạ, Hà Nội

Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật Dự án:

**HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY PHAY
HIỆN ĐẠI, ĐIỀU KHIỂN CHƯƠNG TRÌNH KIỂU F4025 CNC
TRÊN CƠ SỞ HỢP TÁC VÀ TIẾP NHẬN CHUYỂN GIAO
CÔNG NGHỆ CỦA HÃNG DECKEL-MAHO-CHLB ĐỨC**

TS. Trương Hữu Chí



Hà Nội, 2-2004

Bản thảo viết xong 2/2004

Tài liệu này được chuẩn bị trên cơ sở kết quả thực hiện Dự án cấp Nhà nước.
Mã số: 01/2001/HĐ - ĐA

5331-TK

16/5/05

2005-24-2541KQ

DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THỰC HIỆN

Họ và tên	Chức vụ	Chức danh	Tham gia vào mục
Chủ nhiệm đề tài			
Tiến sỹ khoa học Trương Hữu Chí	Viện trưởng	Chủ nhiệm đề tài	Tóm tắt, Lời mở đầu, I; II; III,IV
Cán bộ nghiên cứu			
Kỹ sư cơ khí: Nguyễn Quý Bình	Giám đốc TT	Nghiên cứu viên	I.1.1; 1.1.2; 1.1.3; 1.1.4; 1.1.5; 1.5.1
Kỹ sư cơ khí Nguyễn Thượng Chính	Cán bộ	Nt	1.2.1; 1.2.2; 1.3
Kỹ sư cơ khí: Ngô Mạnh Hiến	Nt	Nt	1.2.4; 1.3.2 1.2.5
Kỹ sư cơ khí: Nguyễn Hoài Duy	Nt	Nt	1.2.3; 1.3.1 1.8
Kỹ sư cơ khí: Nguyễn Thái Trung	Nt	Nt	1.3.3; 1.5.3 1.7
Kỹ sư tự động hoá: Lê Văn Chất	Nt	Nt	1.4.2; 1.4.4
Kỹ sư điều khiển học: Ngô Hoàng Hưng	Nt	Nt	1.5.2; 1.6
Kỹ sư tự động hoá: Nguyễn Công Thùy	Nt	Nt	1.4.1; 1.4.3

TÓM TẮT

Việt Nam đã có hơn 40 năm chế tạo máy công cụ. Tuy nhiên tất cả các sản phẩm máy công cụ chế tạo ra đều là các máy phổ thông vận năng và có cấu trúc truyền thống. Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp là một trong các cơ sở nghiên cứu, chế tạo các loại máy công cụ. Trong trong 30 năm qua Viện đã đóng góp cho các nhà máy nhiều sản phẩm thiết kế trong đó có nhiều mẫu máy công cụ. Tuy nhiên với xu hướng phát triển các máy công cụ thế hệ mới điều khiển số CNC, không thể tự phát triển các sản phẩm này nhanh nhất trong khi máy công cụ thế hệ mới – Máy CNC đã được chế tạo phổ thông ở nhiều nước. Chính vì vậy trong nhiều năm qua với chủ trương đón đầu công nghệ mới, Viện đã hợp tác với hãng chế tạo máy công cụ CNC nổi tiếng DECKEL MAHO – CHLB Đức để chế tạo máy phay tự động.

Sau khi dự án được phê duyệt pha I, Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp đã triển khai dự án bằng việc mua 01 máy phay DMU 60 T làm mẫu, dưới sự hướng dẫn đào tạo của các chuyên gia Deckel Maho và sau một năm thực hiện các bước trong tiến độ kế hoạch của dự án các kỹ sư thực hiện đề tài khi đó đã:

1. Nghiên cứu làm chủ kỹ thuật:

- + Nghiên cứu toàn diện các bộ phận cấu thành máy: truyền động cơ học, truyền động điện và điều khiển.
- + Sử dụng thành thạo và có khả năng lắp ráp, đào tạo và vận hành máy DMU60T.
- + Nghiên cứu phát triển thêm phần dò hình tự động trên máy Deckel Maho với việc sử dụng phần mềm Susa của hãng Heidenhain – CHLB Đức.
- + Cử cán bộ sang Hãng Deckel Maho làm việc và triển khai các nội dung kỹ thuật.

2. Nghiên cứu thi trường :

Trong thời gian đó, Viện tiếp tục triển khai việc tiêu thụ sản phẩm của dự án, đã xây dựng quy trình công nghệ gia công trên máy DMU cho các sản phẩm thân vỏ hộp của các cơ sở có dự án đầu tư đã được phê duyệt như: Cơ khí Trần Hưng Đạo, Diezel Sông Công, Cơ khí Thái Bình, Cơ khí chế tạo Máy Nông nghiệp Hà Tây...vvDo tác động của cuộc khủng hoảng kinh tế khu vực khi ấy đã ảnh hưởng đến các dự án đầu tư trong nước, việc giải ngân chậm do đó việc triển khai lắp ráp máy DMU chưa được thực hiện và chưa ký được hợp đồng kinh tế. Theo thoả thuận hợp tác với Deckel Maho, ngoài việc triển khai lắp ráp máy DMU, hai bên sẽ cùng nghiên cứu để đưa ra một số loại máy phay hiện đại có như cầu thị trường. Sau khi nghiên cứu các mẫu máy phay cỡ nhỏ điều khiển CNC của các hãng sản xuất máy công cụ trên thế giới, Viện đã đề xuất với hãng Deckel Maho chọn máy phay kiểu F4025 CNC để chế tạo với sự trợ giúp của hãng Deckel Maho. Khả năng kết thúc dự án trong thời gian 24 tháng với sản phẩm máy phay DMU 60T là khó khả thi, vì vậy Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp chính thức xin Bộ Khoa học Công nghệ, Bộ Công nghiệp cho phép thay đổi sản phẩm của dự án Từ máy phay DMU 60T thành máy phay F4025 CNC. Dự án sản xuất thử nghiệm máy phay F4025 CNC là kết quả của việc định hướng sản phẩm công nghệ phù hợp với yêu cầu thực tế của nền sản xuất cơ khí.

Trong bản báo cáo tổng kết trình bày các nội dung khoa học bao gồm: 1- Lựa chọn thiết kế sản phẩm, 2- Thiết kế kỹ thuật, 3- Quy trình công nghệ chế tạo chi tiết điển hình và lắp ráp, 4- Bộ điều khiển CNC, 5- Phần mềm điều khiển máy, 6- Các sản phẩm, 7- Những định hướng phát triển thị trường, 8- Hướng dẫn sử dụng máy, hướng dẫn lập trình gia công trên hệ ANILAM-3300M, các bản vẽ thiết kế kỹ thuật của máy phay F4025 CNC, quy trình lắp ráp và khảo nghiệm máy F4025 CNC)

Sản phẩm vật chất của dự án, trong khuôn khổ của bản báo cáo này được trình bày bằng hình ảnh máy phay F4025 CNC sau khi đã chế tạo hoàn chỉnh..

Nội dung tóm tắt các phần chính nêu trong báo cáo được diễn đạt vắn tắt như sau:

+ Phần 1: Lựa chọn thiết kế sản phẩm – Sau khi khảo sát tình hình chế tạo máy phay trong và ngoài nước, thấy chúng ta còn một khoảng cách khá xa về công nghệ tự động hoá trong ngành cơ khí so với các nước phát triển trên thế giới, để đón nhận công nghệ mới và góp phần thúc đẩy, nâng cao công nghệ tự động hoá trong ngành Cơ khí. Dựa trên các mục tiêu lựa chọn máy mẫu, và qua khảo sát một số loại máy có tính năng tương tự, phân tích ưu nhược điểm của các máy, từ đó chọn ra gam máy cho thiết kế sản phẩm là máy F4025, thuộc gam máy cỡ trung có kết cấu chắc chắn, kiểu dáng đẹp, mang tính truyền thống nhưng hiện đại, có thể mở rộng tính năng mà không phải thay đổi nhiều về kết cấu. Có các tính năng kỹ thuật đảm bảo kích thước và độ chính xác gia công đáp ứng tốt yêu cầu của nền công nghệ chế tạo máy ở Việt Nam.

+ Phần 2: Thiết kế kỹ thuật – Dựa trên thông số tính năng kỹ thuật của máy, ta bắt đầu đặt vấn đề thiết kế. Bản thiết kế đầu tiên là sơ đồ động của máy, xuất phát từ đầu bài bây giờ là gam máy cỡ trung, kiểu máy phay đứng công son, hành trình bàn làm việc và tốc độ chạy nhanh cho các trục, ta tính được công suất động cơ và tỉ số truyền bộ truyền các trục, mô men xoắn lớn nhất trên các trục. Từ đó ta lại tính toán và thiết kế tổng thể, các cụm chi tiết và chi tiết khác dựa trên đề bài là bản thiết kế sơ đồ động học (Như tính toán thiết kế vít me bi, kiểm tra bền, tính toán thiết kế cụm chi tiết trục chính, thiết kế bản chung máy ...).

+ Phần 3: Quy trình công nghệ chế tạo các chi tiết điển hình và lắp ráp – có giới thiệu quy trình công nghệ chế tạo chi tiết trục chính là chi tiết có độ chính xác cao đòi hỏi khi thực hiện phải tuân thủ ngặt nghèo các trình tự nguyên công, tiếp đến là trình bày quy trình lắp ráp từ lắp các cụm chi tiết đến lắp ráp hoàn chỉnh máy và quy trình kiểm tra giới thiệu phương pháp kiểm tra và các thông số phải đạt được của một máy phay CNC.

+ Phần 4: Bộ điều khiển CNC – Dựa trên các căn cứ lựa chọn cấu hình điều khiển CNC như: căn cứ vào chất lượng và tính kinh tế, vào thị hiếu khách hàng, vào khả năng cung cấp và hỗ trợ kỹ thuật, vào sự thành thạo của các kỹ sư điều khiển CNC của Viện... Từ đó tiến hành lên phương án và phân tích ưu nhược điểm từng phương án, đưa ra lựa chọn, đánh giá và kết luận sự lựa chọn với yêu cầu của dự án.

+ Phần 5: Phần mềm điều khiển máy – Do bất kỳ một hệ thống cơ khí nào khi chế tạo cũng không tránh khỏi những sai sót, ngoài ra còn nhiều những nguyên nhân gây sai số tất yếu như ma sát mài mòn máy,... Để khắc phục hiện tượng này, vấn đề được đặt ra cần phải bù gờ cơ khí bằng phần mềm điều khiển CNC. Dựa trên sự sáng tạo, các kỹ sư điều khiển của Viện IMI qua thực tế đã tìm ra giải pháp đúng làm thay đổi hẳn cách tư duy về chế tạo máy ở Việt Nam.

+ Phần 6: Các sản phẩm của dự án – Sau khi thực hiện xong dự án, đánh giá kết quả nhận được, ta có các sản phẩm thuộc về học thuật, thuộc về thiết kế, về quy trình công nghệ, về vật chất cụ thể...

+ Phần 7: Các định hướng phát triển thị trường – Qua khảo sát đánh giá thị trường trong nước, nhận thấy thị trường có tiềm năng nhưng còn hạn chế. Cần phải có sự hỗ trợ từ nhiều phía cho các doanh nghiệp thì họ mới có khả năng đầu tư và đổi mới thiết bị.

+ Phần 8: Hướng dẫn sử dụng máy F4025 – Trình bày hướng dẫn vận hành phần mềm điều khiển ANILAM 3300M, Các thao tác trước khi tiến hành lập trình và gia công.

+ Phần 9 kết quả đạt được khi thực hiện xong dự án: Xây dựng được phương án sản phẩm phù hợp với điều kiện thực tế của sản xuất. Tiếp thu và nâng cao trình độ kỹ thuật, công nghệ tiên tiến về thiết kế chế tạo máy CNC của hãng Deckel Maho.

+ Kiến nghị : Đề nghị Nhà nước có các chính sách ưu tiên hỗ trợ sản phẩm của dự án...

MỤC LỤC

Trang bìa.....	1
DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THỰC HIỆN	3
TÓM TẮT.....	4
MỤC LỤC	8
LỜI MỞ ĐẦU	10
I. CÁC NỘI DUNG KHOA HỌC	13
1.1 Lựa chọn thiết kế sản phẩm.....	13
1.1.1 Khảo sát tình hình chế tạo máy phay trong và ngoài nước	13
1.1.2 Các mục tiêu khi lựa chọn máy mẫu:.....	15
1.1.3 Khảo sát các loại máy có tính năng tương tự:.....	16
1.1.4 Phân tích ưu nhược điểm của các máy mẫu:.....	16
1.1.5 Chọn gam máy cho thiết kế sản phẩm	17
1.2. Thiết kế kỹ thuật.....	18
1.2.1 Đặt vấn đề khi thiết kế kỹ thuật.	18
1.2.2 Thiết kế động học.....	19
1.2.3 Tính toán kiểm tra vít me bi.....	24
1.2.4 Thiết kế chi tiết và các cụm chi tiết.....	35
1.2.5 Tổng kết phân thiết kế.....	35
1.3 Quy trình công nghệ chế tạo các chi tiết điển hình và lắp ráp.....	35
1.3.1 Quy trình công nghệ chế tạo chi tiết trục chính.....	35
1.3.2 Quy trình lắp ráp.	42
1.3.3 Quy trình kiểm tra.....	49
1.4 Bộ điều khiển CNC.....	53
1.4.1 Các căn cứ lựa chọn cấu hình điều khiển CNC.....	53
1.4.2 Phân tích ưu nhược điểm của từng phương án.	53
1.4.3 Kết quả lựa chọn so với yêu cầu của dự án.	54
1.4.4 Kết luận phân lựa chọn bộ điều khiển CNC.....	54
1.5 Phần mềm điều khiển máy.....	54
1.5.1 Đặt vấn đề về bù giờ bằng phần mềm điều khiển	54
1.5.2 Các phương pháp bù giờ cơ khí bằng phần mềm điều khiển	55
1.5.3 Kết luận phân bù giờ.	55
1.6 Các sản phẩm của dự án.....	56
1.6.1 Các sản phẩm thuộc về học thuật.....	56
1.6.2 Các sản phẩm thuộc về thiết kế.....	56
1.6.3 Các sản phẩm thuộc về quy trình công nghệ.....	56
1.6.4 Các sản phẩm thuộc về vật chất cụ thể.....	56
1.6.5 Những kết quả khi thực hiện xong dự án.	58
1.7 Các định hướng phát triển thị trường	58

1.7.1	Đánh giá khảo sát thị trường	58
1.7.2	Kết luận và những định hướng thị trường	60
1.8	Hướng dẫn sử dụng máy F4025	60
1.8.1	Quy trình thao tác gia công trên máy phay F4025.....	60
1.8.2	Hướng dẫn vận hành máy – phần mềm điều khiển ANILAM3300M	61
II	KẾT LUẬN	136
III	KIẾN NGHỊ	137
3.1	Các chế độ chính sách ưu tiên thị trường cho sản phẩm của dự án.....	137
3.2	Lập phương án chuyển giao công nghệ thành lập nhà máy chế tạo máy công cụ CNC ở Việt Nam.....	137
IV	LỜI CẢM ƠN	138
	BẢNG CHÚ GIẢI CÁC CHỮ VIẾT TẮT, KÝ HIỆU, ĐƠN VỊ ĐO	139

LỜI MỞ ĐẦU

Dự án thuộc chương trình nghiên cứu triển khai và phát triển công nghệ, đã được Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường nay là Bộ Khoa học Công nghệ phê duyệt năm 1998. Pha I: ***Hoàn thiện công nghệ chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển CNC đạt chất lượng DMU 60T của hãng DECKEL MAHO trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao công nghệ của hãng DECKEL MAHO Đức.*** Đây là một dự án trên thực tế khi thực hiện đã được chia thành hai pha (hai giai đoạn).

Dự án này là kết quả của nhiều đề tài nghiên cứu phát triển máy công cụ CNC như đề tài nghiên cứu thiết kế chế tạo máy tiện điều khiển số CNC (mã số 17/94/HD/KHKT), đề tài nghiên cứu chế tạo thử máy cắt dây CNC (mã số 01.96 RD/HD-CNCL). Nội dung chủ yếu của dự án pha I là:

- Xác lập được quy trình công nghệ chế tạo và phân công việc chế tạo các bộ phận chi tiết máy cho các nhà máy của Tổng Công ty Máy và Thiết bị Công nghiệp một cách hợp lý.

- Chế tạo được một số máy phay CNC theo mẫu máy phay DMU 60T(CHLB Đức) đảm bảo chất lượng của hãng DECKEL MAHO.

- Đào tạo cán bộ kỹ thuật và công nhân lành nghề trong lĩnh vực thiết kế máy phay CNC, công nghệ chế tạo, công nghệ lắp ráp và hiệu chỉnh, kiểm tra và đo lường.

- Tiếp nhận chuyển giao công nghệ về các lĩnh vực trong sản xuất máy phay CNC của hãng DECKEL MAHO.

- Tạo cơ sở để chế tạo trung tâm gia công cơ.

Trong bản báo cáo này đã tổng kết, đánh giá kết quả đạt được sau khi thực hiện pha II của dự án. Nội dung pha II chuyển tiếp từ dự án máy phay DMU 60T năm 1998 với tên mới: ***“Hoàn thiện công nghệ, chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC trên cơ sở hợp tác và***

tiếp nhận chuyển giao công nghệ của hãng DECKEL MAHO- CHLB Đức”.

Theo thuyết minh của dự án này có một số điểm chính sau:

- + Thời gian thực hiện hết tháng 1 năm 2003
- + Cơ quan chủ quản Bộ Công nghiệp.
- + Cơ quan chủ trì: Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp.
- + Cơ quan phối hợp chính Hãng Deckel Maho, nhà máy cơ khí chế tạo

Hải Phòng.

+ Các căn cứ thiết lập dự án bao gồm công văn số 601/CV -TH ngày 29/ 9/1999 của Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp gửi bộ Công nghiệp và Bộ Khoa học Công nghệ về việc xin phép thay đổi sản phẩm của dự án. Công văn số 4897/CV- CNCL ngày 25/11/1999 của Bộ Công nghiệp gửi Bộ Khoa học Công nghệ xin phép cho Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp được thay đổi phương án sản phẩm của dự án từ chế tạo lắp ráp máy phay DMU 60T sang máy phay kiểu F4025 CNC cho phù hợp với nhu cầu thị trường trong nước. Thông báo số 45/ BKHCNMT-CN ngày 7/1/2000 của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường về việc điều chỉnh nội dung dự án sản xuất thử nghiệm.

+ Kinh phí thực hiện dự án F4025 CNC: 4710 triệu đồng

Trong đó:

- Từ ngân sách sự nghiệp khoa học chuyển tiếp: 1485 triệu đồng.

- Từ các nguồn vốn khác: 3225 triệu đồng

+ Kinh phí thu hồi $1485 \text{ triệu} \times 80\% = 1188 \text{ triệu đồng}$

+ Nội dung hợp đồng nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ số 01/2001/HD-DA ngày 16/8/2001 (bổ sung hợp đồng số 07/98/HD-DA ngày 16/11/1998) bao gồm các điểm chính sau:

- Bên A là: 1. Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, địa chỉ 39 Trần Hưng Đạo - Hà Nội, đại diện là Ông Ngô Xuân Hùng, chức vụ Phó vụ Vụ trưởng Vụ Quản lý Khoa học Công nghệ và Công nghiệp.

2. Bộ Công nghiệp, địa chỉ 54 Hai Bà Trưng - Hà Nội, đại diện là Ông Thái Bá Minh, chức vụ Phó vụ Vụ trưởng - Vụ Quản lý Công nghệ và Chất Lượng sản phẩm.

- Bên B là: 1. Cơ quan chủ trì dự án: Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp, địa chỉ 46 Láng Hạ - Đống Đa - Hà Nội, đại diện là ông Lê Đăng Việt chức vụ Phó Viện trưởng

2. Chủ nhiệm dự án: TS Trương Hữu Chí, chức vụ Viện trưởng.

+ Đối tượng hợp đồng:

- Hai bên nhất trí không tiếp tục triển khai mục 2.5-2.11 về việc chế tạo 1 máy phay DMU- 60T...

- Hai bên cam kết thực hiện nội dung mới của dự án: ***“Hoàn thiện công nghệ, chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao công nghệ của hãng DECKEL MAHO - CHLB Đức”***.

- Thời gian thực hiện hợp đồng từ tháng 8/2001 đến tháng 01/2003.

Bên A sẽ đánh giá nghiệm thu sản phẩm khoa học công nghệ theo các yêu cầu, chỉ tiêu:

Tài liệu: Báo cáo định kỳ tình hình thực hiện dự án (12/2001; 6/2002; 1/2003), báo cáo tóm tắt, báo cáo khoa học và kỹ thuật gồm: Hướng dẫn sử dụng máy, hướng dẫn lập trình gia công trên hệ ANILAM 3300M, bản thiết kế kỹ thuật của máy phay F4025 CNC, quy trình lắp ráp và khảo nghiệm máy.

Sản phẩm: Chế tạo được máy phay F4025CNC trên cơ sở tư vấn và giúp đỡ của hãng Deckel Maho CHLB Đức. (Xem Phụ lục/hợp đồng 07/98/HD-DA).

Dự án sản xuất thử nghiệm: *“ Hoàn thiện công nghệ chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC”* được kế thừa dự án thuộc pha 1 đó là những kinh nghiệm , bí quyết công nghệ, các quy trình kiểm tra lắp ráp hiệu chỉnh, các thuật toán điều khiển CNC, các thao tác vận hành được khai thác triệt để từ việc chuyển giao tư vấn kỹ thuật của hãng Deckel Maho...cho sản phẩm của dự án (pha 2) là máy phay F4025 CNC.

I. CÁC NỘI DUNG KHOA HỌC

1.1 Lựa chọn thiết kế sản phẩm

1.1.1 Khảo sát tình hình chế tạo máy phay trong và ngoài nước

Các nước sản xuất máy công cụ truyền thống như Nhật, Đức, Mỹ, Italia, Anh và mới đây như Hàn Quốc, Trung Quốc, Đài Loan đã có những thay đổi căn bản trong cơ cấu sản phẩm, đi vào sản xuất các máy công cụ điều khiển CNC chiếm 80% thị phần máy công cụ CNC trên toàn thế giới. Chất lượng của máy liên tục được nâng cao và giá thành liên tục hạ. Các hệ điều khiển và phần mềm gia công chuyên nghiệp kèm theo máy cũng liên tục được nâng cấp cải tạo những tiện ích đa năng cho người sử dụng.

Một trong các đại diện sau được coi là sản xuất máy công cụ đứng đầu thế giới:

Nhật Bản: Mori seiki, Hitachi, Toyma, Yasada, Okuma, Kasuga, Kuraki

Hoa Kỳ: Haas Automation.

CHLB Đức: Deckel Maho Gildemeister, Spinner

Đài loan: Lilian, Maxmill, Euma, Euma-Spinner

Trung Quốc: Hanchuan Machine tool.

Máy công cụ của các hãng nổi tiếng trên đã được áp dụng nhiều công nghệ chế tạo máy tiên tiến. Ví dụ:

+ Trục chính động cơ (kết hợp liên động cơ trục chính và trục chính) đạt tốc độ cao 20 000 v/phút đối với máy tiện, 40 000 v/phút đối với máy phay vẫn giữ được mô men cắt gọt $100 \div 250 \text{ Nm}$. Ở tốc độ lớn, không cần dây đai, khớp ... Lực quán tính nhỏ, khả năng cân bằng tốt.v.v...

+ Đường trượt thay thế dẫn băng dẫn cứng kiểu V bằng các ổ đệm tuyến tính được ghép bu lông vào máy, các vòng đệm tuyến tính như vậy hoặc với đường dẫn bi hoặc đường dẫn trục là giải pháp tốt giảm hẳn hiện tượng kẹt do trượt, do bề mặt băng dẫn được phủ lớp chất dẻo đặc biệt thay thế dẫn đường trượt gang.

+ Phương pháp dẫn động tuyến tính (áp dụng thành tựu trong lĩnh vực điện tử) được áp dụng đã tăng tốc độ dịch chuyển băng máy lên tới 50 m/phút, điều này bằng dẫn động vít me bi và động cơ không thể giải quyết được.

+ Tốc độ cung cấp vật liệu với phạm vi điều khiển rộng (tốc độ chạy dao nhanh).

+ Độ chính xác trong điều khiển tăng, sử dụng các đầu đo encodor có số xung/vòng lớn $5000 \div 10\,000$ xung /vòng. Sử dụng các thốc đo quang học có độ phân giải cao, đạt độ chính xác khi dịch chuyển dọc tới 0,001 mm. Tốc độ xử lý các bộ điều khiển CNC ngày càng cao có thể đạt tới 250 câu lệnh/s ở các máy HSC (High speed cutting). Các phần mềm chuyên dụng cũng ngày càng hoàn thiện đảm bảo sự tiện lợi và tối ưu trong các nguyên công, thao tác của người sử dụng.

+ Máy CNC điều khiển nhiều trục, các máy gia công tốc độ cao HSC và ngoài ra còn chế tạo những máy công cụ CNC thế hệ mới như loại máy HEXAPOD, TRIPOD, với chuyển động của dụng cụ nhờ các cơ cấu dạng thanh thay thế cho các bàn trượt X, Y, Z truyền thống.

+ Xu hướng chung là chế tạo các trung tâm tiện - phay để tập trung nguyên công gia công chi tiết trong một lần gá, đạt hiệu quả rất cao, năng suất cao.

Qua kinh nghiệm hiện tại của ngành chế tạo máy CNC ở các nước chúng tôi nhận thấy gam máy cỡ trung có hành trình bàn máy X, Y, Z (500 x 800 x 500 mm) là phổ biến và có số lượng nhiều. Điều này hoàn toàn đúng với thực tế thống kê trong 1 cụm chi tiết máy thì có tới 70% các chi tiết nhỏ cần nguyên công phay, 80% các chi tiết dạng tròn cần nguyên công tiện số còn lại rất ít thuộc chi tiết thân đúc cần nguyên công khoan, doa và các nguyên công đặc biệt khác. Hơn nữa bất kỳ 1 hãng chế tạo máy công cụ CNC nào cũng đều có sản phẩm thuộc loại này như:

Ví dụ1: Hãng Haas Automation chế tạo máy phay đứng VF-3 hành trình bàn X,Y,Z (1016 x 508 x 635 mm).

Ví dụ 2: Hãng Euma - Prinner chế tạo máy phay đứng M E- 1020 hành trình bàn X,Y ,Z (1020 x 580 x 560 mm).

Ví dụ 3: Hãng Deckel Maho Gildemeister chế tạo máy phay đứng DMU – 60T hành trình bàn X,Y ,Z (600 x 500 x 525 mm).

Ví dụ 4: Hãng Lilian chế tạo máy phay đứng CNC - 400 hành trình bàn X,Y ,Z (1000 x 500 x 500 mm).

Ví dụ 5: Hãng Hanchuan Machine tool chế tạo máy phay đứng XK715 hành trình bàn X,Y ,Z (885 x 460 x 610 mm).

Việc chọn gam máy cỡ trung như F4025 CNC đó là một giải pháp kinh tế về lựa chọn gam cỡ máy. Điều này càng được khẳng định khi ngành cơ khí chế tạo máy trong giai đoạn hiện nay ở Việt Nam vẫn còn đơn lẻ và nhỏ bé.

Việt Nam hiện tại có 4 đơn vị sản xuất máy công cụ. Trong số đó có Công ty Cơ khí Hà Nội do trung ương quản lý, còn lại là của địa phương Hà Nội (2), thành phố Hồ Chí Minh (1) và Hải phòng (1). Sản phẩm phần lớn là theo các mẫu máy của Liên xô cũ. Về sản phẩm máy phay, Công ty Cơ khí Hà Nội đã sản xuất các loại máy phay đứng P12 và máy phay ngang cong-xon ngang P81, P82 theo mẫu máy của Liên Xô cũ. Nhà máy Cơ khí Chế tạo Hải Phòng đã sản xuất máy phay cỡ nhỏ KF70, Kf250 cho Thái Lan và một số nước trong khu vực. Công ty Cơ khí Giải phóng Nay là Công ty Mai Động chế tạo máy phay vạn năng P680 theo mẫu Đài Loan. Qua khảo sát thấy rất rõ ở Việt Nam chưa có 1 đơn vị nào chế tạo máy CNC, kể cả liên doanh với nước ngoài. Thực tế đó trong nhiều năm qua tuy có nhiều cố gắng nhưng ngành chế tạo máy cái ở Việt Nam thực sự mới đang ở bước đầu tiên cơ bản, cần phải có sự hỗ trợ lớn từ Chính phủ và sự cố gắng của các doanh nghiệp.

1.1.2 Các mục tiêu khi lựa chọn máy mẫu:

Chúng tôi đã chọn máy mẫu theo bốn mục tiêu sau:

Thứ nhất máy mẫu phải là gam máy phổ thông nhất, tính vạn năng cao thuộc gam máy được nhiều cơ sở sản xuất cơ khí trong nước sử dụng.

Thứ hai máy mẫu phải là gam máy mà các hãng chế tạo máy công cụ trên thế giới tiên sản xuất có số lượng lớn.

Thứ ba máy mẫu phải mang đầy đủ tính hiện đại đạt tiêu chuẩn quốc tế không bị lạc hậu trong nhiều năm tiếp theo.

Thứ tư máy mẫu phải là gam máy có khả năng nội địa hoá cao (80% các chi tiết cơ khí được chế tạo trong nước).

1.1.3 Khảo sát các loại máy có tính năng tương tự:

Mẫu máy thứ nhất: Máy phay đứng CNC loại DMU - 60T Hãng chế tạo Deckel Maho Gildemeister CHLB Đức. Hành trình bàn XYZ: 600 x 500 x 525 mm công suất trục chính 15 Kw tốc độ trục chính 4000 v/ phút có magazin dao và thay dao tự động, côn trục chính SK 40. Bộ điều khiển CNC TNC426.

Mẫu máy thứ hai: Máy phay đứng CNC kiểu XK715 Hãng chế tạo Hanchuan Machine tool Trung Quốc. Hành trình bàn XYZ: 885 x 460 x 510 mm công suất trục chính 11 Kw tốc độ trục chính 3000 v/ phút không có magazin dao không thay dao tự động, côn trục chính BT 40. Bộ điều khiển CNC SIEMENS .

Mẫu máy thứ ba: Máy phay đứng CNC kiểu CNC- 400 Hãng chế tạo Lilian Đài Loan. Hành trình bàn XYZ: 1000 x 500 x 500 mm công suất trục chính 7,5 Kw tốc độ trục chính 4000 v/ phút không có magazin dao và không thay dao tự động, côn trục chính BT 40. Bộ điều khiển CNC Anilam 3000M.

1.1.4 Phân tích ưu nhược điểm của các máy mẫu:

Về kết cấu cả 3 máy đều là máy phay đứng CNC gam máy thuộc loại trung Máy DMU 60T kích thước bàn nhỏ ưu điểm chính là có thay dao tự động do vậy máy có thể gia công hầu hết các nguyên công trên cùng một lần gá khả năng tự động cao nhất. Loại máy XK715 kết cấu máy đơn giản hơn máy DMU 60T vì không có hệ thống thay dao tự động nhưng nhược điểm hành trình bàn theo phương X nhỏ (885mm). Máy LiLian CNC 400 kết cấu chắc chắn, không có hệ thống thay dao tự động nhng có hành trình bàn theo phương X lớn (1000mm). Các chi tiết lớn như thân bệ của cả 3 máy đều có kết

cấu truyền thống, khả năng đúc và chế tạo các chi tiết lớn ở trong nước được. Riêng máy DMU kết cấu máy phức tạp hơn vì có cơ cấu thay dao tự động chính vì vậy giá thành máy đắt hơn hẳn hai máy CNC 400, XK715.

1.1.5 Chọn gam máy cho thiết kế sản phẩm

Như đã phân tích đây là một máy phay đứng thuộc gam máy cỡ trung có kết cấu chắc chắn, bàn trục X,Y chuyển động trực tiếp trên bệ máy do vậy có khả năng mang độc phôi có trọng lượng lớn. Máy tuy chưa đạt vấn đề thiết kế hệ thống thay dao tự động nhưng khi mở rộng tính năng có thể bổ sung phần thay dao mà không cần thay đổi lớn về kết cấu. Kiểu dáng đẹp mang tính truyền thống nhưng hiện đại. Máy được thiết kế có kích thước hành trình bàn X (1000mm) để tiện cho việc mở rộng vùng gia công. Tính năng kỹ thuật máy được mô tả trong bảng sau:

Tên máy (Kiểu máy) : F4025 – CNC

(bảng 1)

Kích thước bàn máy	425x1524 mm
Kích thước rãnh chữ T	16x4x80 mm
Hành trình trục X	1000 mm
Hành trình trục Y	500 mm
Hành trình trục Z	500 mm
Động cơ trục chính	7,5 Kw
Tốc độ trục chính (Max)	3000 rpm
Số cấp tốc độ trục chính	Vô cấp
Động cơ trục X	DC- Secvor-5,4 NM
Động cơ trục Y	DC- Secvor-5,4 NM
Động cơ trục Z	DC- Secvor-5,4 NM
Tốc độ chạy nhanh trục X	7000 mm/phút

Tốc độ chạy nhanh trục Y	7000 mm/phút
Tốc độ chạy nhanh trục Z	5000 mm/phút
Độ chính xác định vị	0,005mm
Độ chính xác lặp lại	0,01 mm
Côn trục chính	BT 40
Trọng lượng phôi lớn nhất	600 kg
Trọng lượng toàn máy	3500 kg
Kích thước máy(dài x rộng x cao)	2450x2200x2300 mm
Bộ điều khiển CNC (tùy chọn theo 3 hãng chế tạo khác nhau)	- TNC 310 Heidenhain - Anilam 3300M. - Sinumerik 802 C
Điều khiển 4trục +1	
128 KB Ram	
Màn hình tinh thể lỏng	

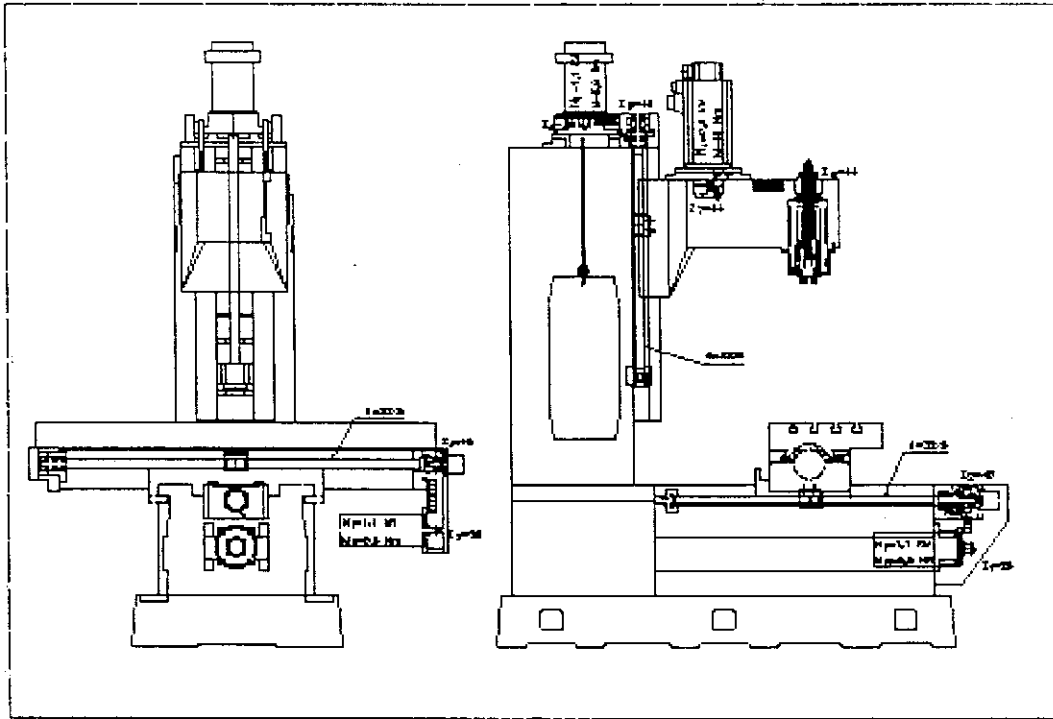
1.2. Thiết kế kỹ thuật

1.2.1 Đặt vấn đề khi thiết kế kỹ thuật.

- Bước một căn cứ vào gam máy đã chọn (gam máy cỡ trung).
- Bước hai chọn kiểu máy là máy phay đứng kiểu công son
- Bước ba chọn cỡ hành trình bàn làm việc.
- Bước bốn chọn tốc độ chạy nhanh cho các trục.
- Bước năm vẽ sơ đồ động học.
- Bước sáu chọn công suất động cơ các trục theo bản tính toán động học máy.

1.2.2 Thiết kế động học

- Sơ đồ động học máy phay được thiết kế như sau:



- Bản tính toán thiết kế động học máy.

Từ sơ đồ động học máy, ta tính được

Trục chính:

Tốc độ tối đa trục chính:

$$n = i. n_{dc} = \frac{44}{44} \cdot 3000 = 3000 \text{ (v/ph)}$$

Mô men xoắn max.

$$M_x = i. M_{dc} = 1 \cdot 48 = 48 \text{ (Nm)}$$

Trục X:

Tốc độ vòng quay tối đa trục X:

$$n_x = i. n_{dc} = \frac{28}{48} \cdot 2000 = 1167 \text{ (v/ph)}$$

Bước vít me $t_v = 6\text{mm}$, tốc độ chạy nhanh $F_{x\max}$ của trục X là:

$$F_{X\max} = n_X \cdot t_v = 1167 \cdot 6 = 7000 \text{ (mm/ph)}$$

$$F_{X\max} = 7 \text{ (m/ph)}$$

Mô men xoắn max. trục X:

$$M_X = i. M_{dc} = \frac{48}{28} \cdot 5,8 = 9,94 \text{ (Nm)}$$

Trục Y:

Tốc độ vòng quay tối đa trục Y:

$$n_Y = i. n_{dc} = \frac{28}{48} \cdot 2000 = 1167 \text{ (v/ph)}$$

Bước vít me $t_v = 6\text{mm}$, tốc độ chạy nhanh $F_{Y\max}$ của trục Y là:

$$F_{Y\max} = n_Y \cdot t_v = 1167 \cdot 6 = 7000 \text{ (mm/ph)}$$

$$F_{Y\max} = 7 \text{ (m/ph)}$$

Mô men xoắn max. trục Y:

$$M_Y = i. M_{dc} = \frac{48}{28} \cdot 5,8 = 9,94 \text{ (Nm)}$$

Trục Z:

Tốc độ vòng quay tối đa trục Z:

$$n_Z = i. n_{dc} = \frac{28}{56} \cdot 1750 = 875 \text{ (v/ph)}$$

Bước vít me $t_v = 6\text{mm}$, tốc độ chạy nhanh $F_{Z\max}$ của trục Z là:

$$F_{Z\max} = n_Z \cdot t_v = 875 \cdot 6 = 5250 \text{ (mm/ph)}$$

Mô men xoắn max. trục Z:

$$M_Z = i. M_{dc} = \frac{48}{28} \cdot 5,8 = 9,94 \text{ (Nm)}$$

- Bản tính toán động lực học máy

Tính lực, moment cắt và công suất trục chính

Chọn chế độ gia công

- Vật liệu gia công C45 có $\sigma_B \leq 600 \text{ Mpa}$.
- Dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim $\phi 80$ - 5mảnh.
- Chiều sâu cắt $t = 2\text{mm}$.
- Chiều rộng cắt $B = 70\text{mm}$
- Tốc độ cắt $v = 120 \text{ m/phút}$ ($n = 480\text{v/ph}$)

- Lượng chạy dao $S_z = 0.08 \text{ mm/răng}$ ($S = 180 \text{ mm/ph}$)
- Lực cắt gọt

$$P_z = \frac{C_p * t^x * S^y * B^u * Z * k_p}{D^q * n^w} \quad (1)$$

(THEO SỔ TAY CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY – TẬP II, TRANG 369).

$$\begin{aligned} C_p &= 825 & u &= 1.1 & k_p &= (\sigma_B / 75)^n \\ x &= 1 & w &= 0.2 & n &= 0.3 \\ y &= 0.75 & q &= 1.3 \end{aligned}$$

Thay các giá trị số vào (1) ta được

$$P_z = \frac{825 * 2^1 * 0.08^{0.75} * 70^{1.1} * 5 * 0.935}{80^{1.3} * 480^{1.2}} = 121.4 \text{ (kG)} = 1190 \text{ (N)}$$

Môment cắt

$$\begin{aligned} M &= P_z * D / (2 * 1000) \\ &= 1190 * 80 / 2000 \\ &= 47.6 \text{ Nm} \end{aligned} \quad (2)$$

- Công suất cần thiết :

$$\begin{aligned} N_e &= P_z * v / (60 * 1000) \\ &= 1190 * 120 / 60000 \\ &= 2.38 \text{ kW} \end{aligned} \quad (3)$$

- Công suất động cơ điện:

$$\begin{aligned} N_{dc} &= N / \eta = 2.38 / 0.7 \\ &= 3.4 \text{ kW} \end{aligned} \quad (4)$$

Chọn động cơ có mô ment $M = 48 \text{ Nm}$ vì động cơ được truyền trực tiếp với trục chính bằng đai tỉ số truyền $i = 1$.

Chọn động cơ AC Servo có $M = 48 \text{ Nm}$; $N = 7.5 \text{ kW}$; $n = 3000 \text{ v/ph}$.

Tính lực và công suất các trục X,Y,Z

- Tốc độ chạy nhanh các trục X, Y : $F_{\max} = 7000 \text{ (mm/ph)}$
- Tốc độ chạy nhanh các trục Z : $F_{\max} = 5000 \text{ (mm/ph)}$
- Trọng lượng bàn X,Y : 1000 (kg)
- Trọng lượng chi tiết max trên bàn : 600 (kg)
- Trọng lượng bàn Z và hộp trục chính(Q_1)+đối trọng(Q_2): $500+400 \text{ (kg)}$

Trục X, Y:

+ Lực hướng kính khi phay mặt đầu:

$$P_r = (0,2 \div 0,5) * P_z \quad (5)$$

(THEO STROJNÍ OBRÁBENÍ - PRAHA 1978)

$$P_r = 0,5 * 1190 = 595 \quad (N)$$

+ Lực ma sát giữa bàn với đường trượt

$$P_m = 1600 * 9,81 * 0,1$$

f: hệ số ma sát giữa bàn và đường trượt : f = 0.1

$$P_m = 1569,6 \quad (N)$$

+ Lực cần thiết để di chuyển bàn

$$P_c = P_r + P_m = 595 + 1569,6 = 2164,6 \quad (N)$$

+ Công suất cần thiết:

$$N_e = \frac{P_c \cdot v}{60 \cdot 1000} = \frac{2164,6 \cdot 7000}{60 \cdot 1000} = 252,53 \quad (W) \quad (6)$$

+ Công suất động cơ:

$$N_{dc} = \frac{N_e}{\eta} = 360,77 \quad (W) \quad (7)$$

+ Chọn động cơ DC Servo

$$N = 1,1 \quad (kW)$$

$$M = 5,8 \quad (Nm)$$

Trục Z:

+ Lực hướng trục khi phay mặt đầu:

$$P_a = P_z * \operatorname{tg} \lambda \quad (8)$$

λ : góc nghiêng của dao phay $20^\circ - 45^\circ$

(THEO STROJNÍ OBRÁBENÍ - PRAHA 1978)

$$P_a = 1190 * \operatorname{tg} 30^\circ = 687 \quad (N)$$

+ Lực cần thiết để cho bàn trượt chuyển động:

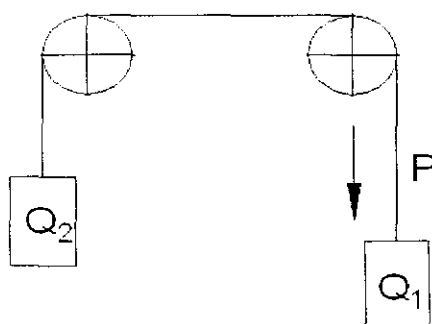
$$P_c = (Q_1 - Q_2) * e^{\mu \cdot \alpha} \quad (9)$$

Q_1 : trọng lượng của hộp trục chính

Q_2 : trọng lượng của đối trọng

α :

góc



ôm của dây xích đối trọng

f : hệ số ma sát $f = 0.1$

$$P_c = (500 - 400) \cdot e^{0.1 \cdot 3.14} \cdot 9.81 = 1343 \text{ (N)}$$

+ Lực ma sát của con lăn đối trọng:

$$P_{MC} = \frac{(Q_1 + Q_2) \cdot f_c \cdot r}{R} \quad (10)$$

P_{MC} : lực ma sát lăn

f_c : hệ số ma sát của con lăn

$$f_c = 0.05 \div 0.08$$

r : bán kính của trục con lăn

R : bán kính đĩa xích treo đối trọng

$$P_{MC} = (500 + 400) \cdot 0.08 \cdot 12.5 \cdot 9.81 / 50 = 176.6 \text{ (N)}$$

(THEO JERÁBY 1.DÍL –SNTL)

+ Lực cản của dây xích:

$$P_{CX} = 0.063 \cdot d^2 \cdot (Q_1 + Q_2 + 300) \cdot 9.81 / D \quad (11)$$

$$P_{CX} = 0.063 \cdot 2.5^2 \cdot (500 + 400 + 300) \cdot 9.81 / 100 = 463.5 \text{ (N)}$$

(THEO JERÁBY 1.DÍL –SNTL)

+ Lực cần thiết để gia công :

$$P_{GC} = P_c + P_{CX} + P + P_a$$

$$P_{GC} = 176.6 + 463.5 + 1343 + 687 = 2670.1 \text{ (N)}$$

+ Moment cần thiết trên trục vít me :

$$M_v = P_{GC} \cdot r_v \cdot \operatorname{tg}(\beta + \rho) \quad (12)$$

$$\operatorname{tg} \beta = t / \pi \cdot d = 6 / \pi \cdot 30 = 0.0637$$

$$\beta = 3.6426^\circ$$

$\operatorname{tg} \rho$: hệ số ma sát giữa trục và đai ốc

$$\operatorname{tg} \rho = 0.05 \rightarrow \rho = 2.862^\circ$$

r_v : bán kính trục vít me

t_v : bước vít me

$$M_v = 2670.1 \cdot 15 \cdot \operatorname{tg}(3.6426 + 2.862) / 1000 = 4.5665 \text{ (Nm)}$$

+ Công suất cần thiết là:

$$N_e = P_{GC} \cdot v / 60 \cdot 1000$$

$$N_c = 2670.1 * 5000 / 60000 \approx 223 \quad (W)$$

+ Công suất động cơ cần

$$N_{dc} = N_c / \eta = 223 / 0.7 = 318.3 \quad (W)$$

+ Chọn động cơ DC Servo

$$N = 1.1 \quad (kW)$$

$$M = 5.8 \quad (Nm)$$

$$n = 1750 \quad (v/ph)$$

1.2.3 Tính toán kiểm tra vít me bi

Trục X,Y:

1. Điều kiện làm việc của máy.

a. Thời gian làm việc:

H= giờ/ngày x ngày/năm x năm tuổi thọ x Hệ số làm việc.

$$H = 12 \times 250 \times 10 \times 0.6 = 18000 \text{ giờ.}$$

b. Điều kiện làm việc của máy:

Chế độ cắt	Tốc độ tịnh tiến/Quay	Lực cắt	Lực ma sát	Thời gian chạy (%)
Chạy khôn g	5m/ph/1000	0 kgf	195kgf	10%
Phay tinh	0.03/6	42	195	50
Phay thô	0.05/10	52	195	30
Phay định hình	0.01/2	48	195	10

	Lực ma sát trượt = $1300 \text{ kg} \times 0.15 = 195 \text{ kgf}$
2. Chọn bước vítme: $l =$ Tốc độ chạy không x 1000 / Tốc độ lớn nhất của động cơ	$l = 5. 1000 / 1500 = 3.33 \text{ mm}$ Chọn $l = 6 \text{ mm}$.
3. Lực dọc trục trung bình: $P_e = [(P_1^3 n_1 t_1 + P_2^3 n_2 t_2 + \dots + P_n^3 n_n t_n) / (n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n)]^{1/3}$ $P_e = 0.65 P_{\max}; P_e = 0.75 P_{\min}$	$P_e =$ $(195^3 \times 1000 \times 10 + 237^3 \times 6 \times 50 + 247^3 \times 10 \times 30 + 243^3 \times 2 \times 10)^{1/3} /$ $(1000 \times 10 + 6 \times 50 + 10 \times 30 + 2 \times 10)^{1/3}$ $= 195 \text{ kgf.}$ $\Rightarrow P_{\max} = 300 \text{ kgf}; P_{\min} = 260 \text{ kgf.}$
4. Vận tốc vòng TB n_m $n_m = (n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n) / 100$	$n_m = (1000 \times 10 + 6 \times 50 + 10 \times 30 + 2 \times 10) / 100$ $= 106 \text{ min}^{-1}$
5. Tính lực $Ca = P_e \cdot fs$	$Ca = 195 \times 5 = 975 (\text{kgf})$
6. Tính lực $Coa = P_{\max} \cdot fs$	$Coa = 300 \times 5 = 1500 (\text{kgf})$
7. Chọn loại đai ốc thỏa mãn yêu cầu: $Ca > 975$, $Coa > 1500$	Chọn loại đai ốc DFT3205-5 Đai ốc kép, ki ều ch ữ T với $Ca = 1880 \text{ kgf}$ và $Coa = 5720 \text{ kgf}$, $d = 32 \text{ mm}$
8. Tính lại tuổi thọ của BT: $L_t = (Ca / P_e \times fw$ $)^3 \times 10^6 / 60 \times n_m$	$L_t = (1880 / 195 \times 2)^3 \times 10^6 / (60 \times 106)$ $= 1127204 \text{ h}$
9. Chiều dài vítme	Chiều dài phân ren: $L_1 = 800 \text{ mm}$ Chiều dài giữa 2 gối đỡ $L = 1700 \text{ mm}$
10. Tính tải trọng dọc trục cho phép: $P = \alpha \times \frac{N \pi^2 EI}{L^2}$	$P = 20.3 \times \frac{30^4 \times 1000}{1700^2} = 5689 \text{ kgf}$ $P > P_{\max} = 300 \text{ kgf} \Rightarrow$ Vítme đảm bảo điều kiện về tải trọng.

$= m \frac{dr^4 \cdot 10^3}{L^2}$	
10. Tính tốc độ quay cho phép: $n =$ $\alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{Elg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 (rpm)$	$n = 21.9 \frac{30}{1700^2} \times 10^7 = 2273 (rpm) > n_{\max} = 1000 (rpm)$
11. Xác định độ co dãn do nhiệt và tải trọng đặt trước. Giả thiết trong quá trình hoạt động của máy, nhiệt độ thay đổi 2°C, khi đó : $\Delta l = \alpha \cdot t \cdot L$ $F_p = \frac{EA\Delta l}{L}$	$\Delta l = 11.7 \times 10^{-6} \times 2 \times 1060 = 0.024 \text{ mm}$ $F_p = \frac{2.06 \times 10^4 \times \frac{\pi \times 30^2}{4} \times 0.024}{1700} = 205.57 \text{ kgf}$
12. Xác định độ cứng vững và độ chính xác của bộ truyền:	
- Độ cứng vững của trục vít me: $K_s = \frac{P}{\delta_s} ; \delta_v = \frac{PL}{4AE}$	$\delta_v = \frac{300 \times 1700}{4 \times \frac{\pi \times 30^2}{4} \times 2.06 \times 10^4} = 0.008 \text{ mm}$ $K_s = \frac{300}{0.008} = 43125 \text{ kgf / mm}$
- Độ cứng vững của hệ thống bi và đai ốc: Khi nắp đai ốc kép, nên điều chỉnh	

lực căng ban đầu bằng một phần 3 tải trọng dọc trục: $P_{PL} = P/3$. Khi đó lượng co giãn dài của trục vít me δ_{NW} bằng 2 lần lượng co giãn khi lắp đai ốc đơn: $\delta_{NW} = 0.5 \times \delta_{NS}$. Độ cứng vững khi đó tính theo:

$$K_N = \frac{P}{\delta_{NW}} = \frac{2 \times P}{\delta_{NS}} ;$$

$$\delta_{NS} = \frac{K}{\sin \beta} \left(\frac{Q^2}{d} \right)^{1/3} \times \frac{1}{\varepsilon} (mm);$$

$$Q = \frac{P}{n \times \sin \beta} (kgf)$$

$$n = \frac{D_0 \pi m}{d}; D_0 = \frac{\ell}{\tan \alpha \cdot \pi}$$

- Độ cứng vững của gối đỡ. Với đường kính vít me $d=32mm$, dùng gối đỡ là vòng bi có đường kính trong $d_u=30mm$, đường kính bi $d=11,113mm$, 13 bi. Khi đó tải trọng trên mỗi bi của vòng bi là:

$$Q = \frac{P}{n \cdot \sin \beta}$$

Độ co giãn của vít me:

$$\delta_B = \frac{K_2}{\sin \beta} \left(\frac{Q^2}{d} \right)^{1/3}$$

$$D_0 = 32 + d = 32 + 6.35 = 38.35 \text{ mm}$$

$$n = \frac{38.35 \times \pi \times 2.5}{6.35} = 57$$

$$Q = \frac{300}{57 \times \sin 45^\circ} = 8.56 \text{ kgf}$$

$$\delta_{NS} = \delta_{NW} = \frac{0.00057}{\sin 45^\circ} \left(\frac{8.56^2}{6.35} \right)^{1/3} \times \frac{1}{0.7} = 0.0026 \text{ mm}$$

$$Q = \frac{300}{13 \cdot \sin 45^\circ} = 37.5 (kgf)$$

$$\delta_B = \frac{5.7 \times 10^{-4} \times 2}{\sin 45} \left(\frac{37.5^2}{11.113} \right)^{1/3} = 0.008 \text{ mm}$$

$$K_B = 345 / \delta_B = 345 / 0.008 = 43125 \text{ kgf/mm}$$

	Sai lệch tổng cộng: $0.008+0.0026+0.008=0.0186\text{mm}$
13. Tính mô men tải trọng. - MÔMEN TẢI TRỌNG TRÊN TRỤC VÍT ME BAO GỒM: $T_S=T_G+T_P+T_D+T_F$ Trong đó: a) T_G: Mômen của lực quán tính; $T_G=J \cdot \alpha$ (kgf.cm) $\alpha = \frac{2\pi n}{60\Delta t} (\text{rad} / \text{s}^2)$ J: mômen quán tính; $J=J_{BS}+J_{CU}+J_W$; J_{BS}: mômen quán tính của trục vítme; $J_{BS} = \frac{\pi \rho L D^4}{32} (\text{kg.m}^2)$ J_{CU}: mômen quán tính của bánh đai răng $J_{CU} = \frac{\pi \rho H D^4}{32} (\text{kg.m}^2)$ J_W: mômen quán tính của khối lượng chuyển động (bàn dao); $J_W = \frac{M}{4} \left(\frac{P}{\pi} \right)^2$ với P là độ dịch chuyển của bàn dao ứng với mỗi vòng quay của trục vítme, M là khối	$\alpha = \frac{2\pi \times 1000}{60 \times 4} = 31.4 \text{ rad} / \text{s}^2$ $J_{BS} = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^3 \times 1.7 \times 0.04^4}{32} = 0.0033 \text{ kg.m}^2$ $J_{CU} = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^3 \times 0.03 \times 0.09^4}{32} = 0.0015 \text{ kg.m}^2$ $J_W = \frac{300}{4} \left(\frac{0.01}{3.14} \right)^2 = 0.00076 \text{ kg.m}^2$ $\Rightarrow J=0.0033+0.0015+0.00076=0.00556 \text{ kg.m}^2=55.6 \text{ kg.cm}^2$ $T_G=55.6 \times 31.4=1746 \text{ kgf.cm}$

lượng chuyển động tịnh tiến. b) Mômen do tải trọng: $T_P = \frac{P \cdot \ell}{2\pi\eta_1} \text{ (kgf.cm)}$ với ℓ là bước vítme, η_1 là chỉ số khi chuyển đổi từ chuyển động quay sang chuyển động tịnh tiến, $\eta_1 = 1/\tan\beta$ - β là góc nâng c) Mômen do lực căng ban đầu của đai ốc: T_D $T_D = \frac{K \cdot P_{PL} \cdot \ell}{\sqrt{\tan\alpha} \cdot 2\pi} ; K=0.5$ α: góc nâng của vítme P_{PL}: lực căng ban đầu của đai ốc	$T_P = \frac{300 \times 5}{2 \times \pi \times \frac{1}{\frac{5}{\pi \times 32}}} = \frac{300 \times 5 \times 5}{2 \times \pi \times \pi \times 32} = 43.69 \text{ kgf.cm}$ $T_D = \frac{0.5 \times 0.33 \times 300 \times 0.1}{\sqrt{\frac{5}{3.14 \times 32}} \times 2 \times 3.14} = 32.12 \text{ (kgf.cm)}$ Tổng mômen: $T_S = 1746 + 43.69 + 32.12 = 1822$ kgf.cm $= 1.822 \text{ Nm}$
---	--

Trục Z:

7. Điều kiện làm việc của máy. a. Thời gian làm việc: $H = \text{giờ/ngày} \times \text{ngày/năm} \times \text{năm tuổi thọ} \times \text{Hệ số làm việc}.$ b. Điều kiện làm việc của máy:	$H = 12 \times 250 \times 10 \times 0.6 = 18000 \text{ giờ}.$ <table><tr><td>Chế độ</td><td>Tốc độ tịnh</td><td>Lực</td><td>Lực</td><td>Thời</td></tr></table>	Chế độ	Tốc độ tịnh	Lực	Lực	Thời
Chế độ	Tốc độ tịnh	Lực	Lực	Thời		

					(%)
	Chạy không	5m/ph/1000	0 kgf	198,4 kgf	10%
	Phay tinh	0.03/6	55	198,4	50
	Phay thô	0.05/10	68,7	198,4	30
	Phay định hình	0.01/2	48	198,4	10
	Lực ma cản chuyển động trục Z: $P_{cản} = P + P_c + P_{cx}$ $= 17,7 + 46,4 + 134,3 = 198,4 \text{ kgf}$				
8. Chọn bước vítme: $l = \text{Tốc độ chạy không} \times 1000 / \text{Tốc độ lớn nhất của động cơ}$	$l = 5. 1000 / 1500 = 3.33 \text{ mm}$ Chọn $l = 6 \text{ mm}$.				
9. Lực dọc trục trung bình: $P_c = [(P_1^3 n_1 t_1 + P_2^3 n_2 t_2 + \dots + P_n^3 n_n t_n) / (n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n)]^{1/3}$ $P_c = 0.65 P_{max}; P_c = 0.75 P_{min}$	$P_c =$ $(198,4^3 \times 1000 \times 10 + (198,4 + 55)^3 \times 6 \times 50 + (198,4 + 68,7)^3 \times 10 \times 30 + (198,4 + 48)^3 \times 2 \times 10)^{1/3} /$ $(1000 \times 10 + 6 \times 50 + 10 \times 30 + 2 \times 10)^{1/3}$ $= 203,12 \text{ kgf.}$ $\Rightarrow P_{max} = 312,5 \text{ kgf}; P_{min} = 270,8 \text{ kgf.}$				
10. Vận tốc vòng TB n_m $n_m = (n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n) / 100$	$n_m = (1000 \times 10 + 6 \times 50 + 10 \times 30 + 2 \times 10) / 100$ $= 106 \text{ min}^{-1}$				
11. Tính lực Ca = $P_c \cdot f_s$	$Ca = 195 \times 5 = 1015,6 \text{ (kgf)}$				
12. Tính lực Coa = $P_{max} \cdot f_s$	$Coa = 300 \times 5 = 1562,5 \text{ (kgf)}$				
7. Chọn loại đai ốc thỏa mãn yêu cầu: $Ca > 975$,	Chọn loại đai ốc DFT3205-5 Đai ốc kép, ki ều ch ữ T với $Ca = 1880 \text{ kgf}$ v à				

Coa>1500	Coa=5720 kgf, d=32mm
10. Tính lại tuổi thọ của BT: $L_t = (C_a / P_e \times f_w)^3 \times 10^6 / 60 \times n_m$	$L_t = (1880 / 203,12 \times 2)^3 \times 10^6 / (60 \times 106)$ $= 997351 \text{ h}$
11. Chiều dài vítme	Chiều dài phần ren: $L_1 = 800 \text{ mm}$ Chiều dài giữa 2 gối đỡ $L = 1700 \text{ mm}$
10. Tính tải trọng dọc trục cho phép: $P = \alpha \times \frac{N \pi^2 EI}{L^2}$ $= m \frac{dr^4 \cdot 10^3}{L^2}$	$P = 20.3 \times \frac{30^4 \times 1000}{1700^2} = 5689 \text{ kgf}$ $P > P_{\max} = 312,5 \text{ kgf} \Rightarrow \text{Vítme đảm bảo điều kiện về tải trọng.}$
10. Tính tốc độ quay cho phép: $n = \alpha \times \frac{60 \lambda^2}{2 \pi L^2} \sqrt{\frac{EI g}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 \text{ (rpm)}$	$n = 21.9 \times \frac{30}{1700^2} \times 10^7 = 2273 \text{ (rpm)} > n_{\max} = 1000 \text{ (rpm)}$
11. Xác định độ co giãn do nhiệt và tải trọng đặt trước. Giả thiết trong quá trình hoạt động của máy, nhiệt độ thay đổi 2°C , khi đó : $\Delta l = \alpha \cdot t \cdot L$ $F_p = \frac{EA \Delta l}{L}$	$\Delta l = 11.7 \times 10^{-6} \times 2 \times 1060 = 0.024 \text{ mm}$ $F_p = \frac{2.06 \times 10^4 \times \frac{\pi \times 30^2}{4} \times 0.024}{1700} = 205.57 \text{ kgf}$
12. Xác định độ cứng vững và độ chính xác của bộ truyền:	

- Độ cứng vững của trục vít me:

$$K_s = \frac{P}{\delta_s} ; \delta_F = \frac{PL}{4AE}$$

- Độ cứng vững của hệ thống bi và đai ốc: Khi nắp đai ốc kép, nên điều chỉnh lực căng ban đầu bằng một phần 3 tải trọng dọc trục: $P_{PL} = P/3$. Khi đó lượng co dãn dài của trục vít me δ_{NW} bằng 2 lần lượng co dãn khi lắp đai ốc đơn: $\delta_{NW} = 0.5 \times \delta_{NS}$. Độ cứng vững khi đó tính theo:

$$K_N = \frac{P}{\delta_{NF}} = \frac{2 \times P}{\delta_{NS}} ;$$

$$\delta_{NS} = \frac{K}{\sin \beta} \left(\frac{Q^2}{d} \right)^{1/3} \times \frac{1}{\varepsilon} (mm);$$

$$Q = \frac{P}{n \times \sin \beta} (kgf)$$

$$n = \frac{D_0 \pi m}{d} ; D_0 = \frac{\ell}{\tan \alpha \cdot \pi}$$

- Độ cứng vững của gối đỡ. Với đường kính vít me $d=32mm$, dùng gối đỡ là vòng bi có đường kính

$$\delta_F = \frac{300 \times 1700}{4 \times \frac{\pi \times 30^3}{4} \times 2.06 \times 10^4} = 0.008 mm$$

$$K_s = \frac{300}{0.008} = 43125 kgf/mm$$

$$D_0 = 32 + d = 32 + 6.35 = 38.35 \text{ mm}$$

$$n = \frac{38.35 \times \pi \times 2.5}{6.35} = 57$$

$$Q = \frac{300}{57 \times \sin 45^\circ} = 8.56 \text{ kgf}$$

$$\delta_{NS} = \delta_{NS} = \frac{0.00057}{\sin 45^\circ} \left(\frac{8.56^2}{6.35} \right)^{1/3} \times \frac{1}{0.7} = 0.0026 mm$$

trong $d_w=30\text{mm}$, đường kính bi $d=11,113\text{mm}$, 13 bi. Khi đó tải trọng trên mỗi bi của vòng bi là: $Q = \frac{P}{n \cdot \sin \beta}$ Độ co dẫn của vít me: $\delta_B = \frac{K_2}{\sin \beta} \left(\frac{Q^2}{d} \right)^{1/3}$	$Q = \frac{300}{13 \cdot \sin 45^\circ} = 37.5(\text{kgf})$ $\delta_B = \frac{5.7 \times 10^{-4} \times 2}{\sin 45} \left(\frac{37.5^2}{11.113} \right)^{1/3} = 0.008\text{mm}$ $K_B = 345 / \delta_B = 345 / 0.008 = 43125 \text{ kgf/mm}$ Sai lệch tổng cộng: $0.008 + 0.0026 + 0.008 = 0.0186\text{mm}$
13. Tính mô men tải trọng. - MÔMEN TẢI TRỌNG TRÊN TRỤC VÍT ME BAO GỒM: $T_s = T_G + T_P + T_D + T_F$ Trong đó: a) T_G: Mômen của lực quán tính; $T_G = J \cdot \alpha$ (kgf.cm) $\alpha = \frac{2\pi n}{60 \Delta t} (\text{rad} / \text{s}^2)$ J: mômen quán tính; $J = J_{BS} + J_{CU} + J_W;$ J_{BS}: mômen quán tính của trục vítme;	$\alpha = \frac{2\pi \times 1000}{60 \times 4} = 31.4 \text{ rad} / \text{s}^2$ $J_{BS} = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^3 \times 1.7 \times 0.04^4}{32} = 0.0033 \text{ kg.m}^2$

$$J_{BS} = \frac{\pi \rho L D^4}{32} \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

J_{CU} : mômen quán tính của bánh đai răng

$$J_{CU} = \frac{\pi \rho H D^4}{32} \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

J_W : mômen quán tính của khối lượng chuyển động

(bàn dao); $J_W = \frac{M}{4} \left(\frac{P}{\pi} \right)^2$ với P

là độ dịch chuyển của bàn dao ứng với mỗi vòng quay của trục vítme, M là khối lượng chuyển động tịnh tiến.

b) Mômen do tải trọng:

$$T_P = \frac{P \cdot \ell}{2\pi \eta_1} \text{ (kgf.cm)} \text{ với } \ell \text{ là}$$

bước vítme, η_1 là chỉ số khi chuyển đổi từ chuyển động quay sang chuyển động tịnh tiến, $\eta_1 = 1/\tan \beta$ - β là góc nâng

c) Mômen do lực căng ban đầu của đai ốc: T_D

$$T_D = \frac{K \cdot P_{PL} \cdot \ell}{\sqrt{\tan \alpha} \cdot 2\pi} ; K=0.5$$

α : góc nâng của vítme

P_{PL} : lực căng ban đầu của đai ốc

$$J_{CU} = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^3 \times 0.03 \times 0.09^4}{32} = 0.0015 \text{ kg.m}^2$$

$$J_W = \frac{300}{4} \left(\frac{0.01}{3.14} \right)^2 = 0.00076 \text{ kg.m}^2$$

$$\Rightarrow J = 0.0033 + 0.0015 + 0.00076 = 0.00556 \text{ kg.m}^2 = 55.6 \text{ kg.cm}^2$$

$$T_G = 55.6 \times 31.4 = 1746 \text{ kgf.cm}$$

$$T_P = \frac{300 \times 5}{2 \times \pi \times \frac{1}{\pi \times 32}} = \frac{300 \times 5 \times 5}{2 \times \pi \times \pi \times 32} = 43.69 \text{ kgf.cm}$$

$$T_D = \frac{0.5 \times 0.33 \times 300 \times 0.1}{\sqrt{\frac{5}{3.14 \times 32}} \times 2 \times 3.14} = 32.12 \text{ (kgf.cm)}$$

$$\text{Tổng mômen: } T_S = 1746 + 43.69 + 32.12 = 1822 \text{ kgf.cm}$$

$$= 1.822 \text{ Nm}$$

1.2.4 Thiết kế chi tiết và các cụm chi tiết

Xem phần phụ lục 1 bản vẽ chế tạo một số chi tiết cơ bản

1.2.5 Tổng kết phần thiết kế

Các bản vẽ thiết kế chi tiết, kết cấu các cụm chi tiết đã được thiết kế phù hợp với công nghệ hiện tại, điều này có nghĩa là tất cả các chi tiết khi thiết kế có tính đến các bước công nghệ phù hợp với Việt Nam. Thân, băng bê máy các chi tiết này được thiết kế tách riêng thành các chi tiết rời để phân bố cơ tính vật liệu tùy theo chức năng của chi tiết và giảm khối lượng vật đúc cũng như giảm thiểu việc gia công các chi tiết quá khổ. Giải quyết vấn đề này chúng tôi đã tách bê máy riêng với băng dẫn trục Y, nếu đúc liền khối khối lượng của chi tiết này là 1500 kg nhưng khi tách rời phần bê khoảng 1000kg được đúc bằng gang thường có giá thành thấp hơn và phần băng đúc gang chất lượng cao chỉ 500 kg.

Hộp trục chính không thiết kế hộp giảm tốc bánh răng do vậy tránh ồn khi máy chạy ở tốc độ cao. Giải quyết vấn đề này đã được sự tư vấn và giúp đỡ về kỹ thuật mới của hãng Deckel Maho. Theo tư vấn kỹ thuật chúng tôi chọn giải pháp truyền đai răng đặc biệt công với chọn động cơ AC Servo có mô men định mức lớn. Bài toán này đã giải quyết được yêu cầu giữ được mô men cắt gọt và tránh ồn khi chạy tốc độ cao, nên đã nâng tốc độ trục chính lên đến 3000 vòng/ phút . Thực tế có thể lên 4000 vòng/ phút.

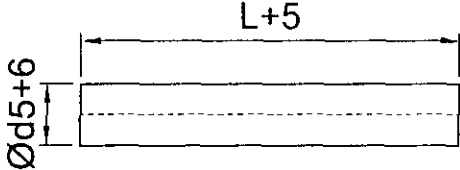
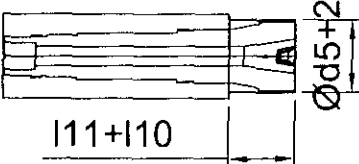
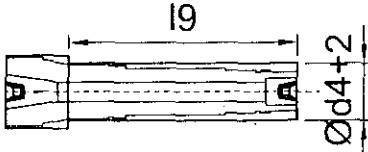
Thân đứng thiết kế có tính tới việc tạo chuẩn gia công, vì thế có thể giải quyết khâu gia công tách các nguyên công trên nhiều lần gá khác nhau. Phù hợp với thực tế, tình trạng máy móc của các nhà máy cơ khí.

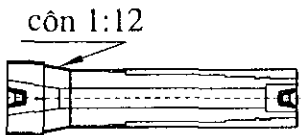
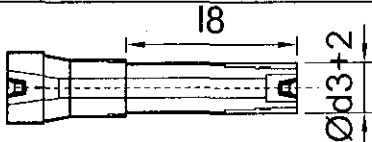
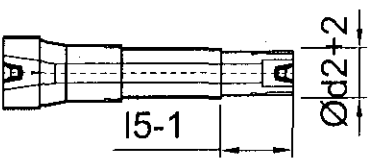
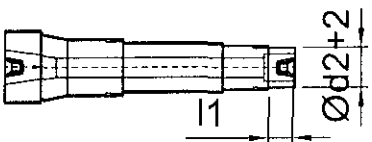
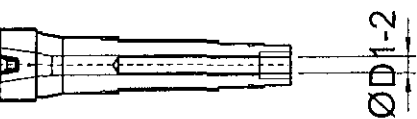
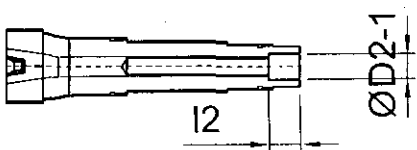
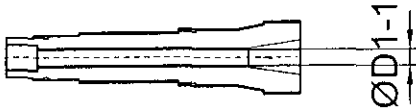
1.3 Quy trình công nghệ chế tạo các chi tiết điển hình và lắp ráp

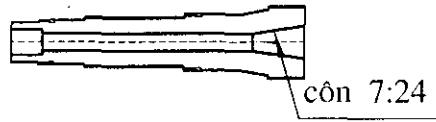
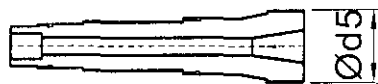
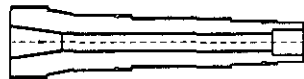
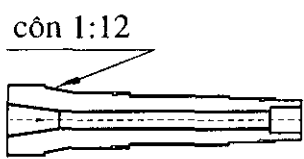
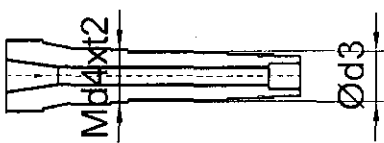
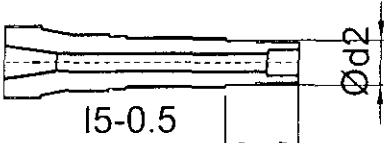
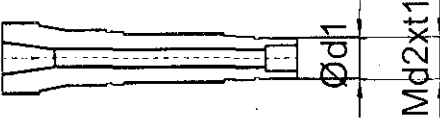
1.3.1 Quy trình công nghệ chế tạo chi tiết trục chính.

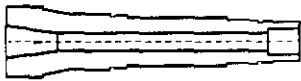
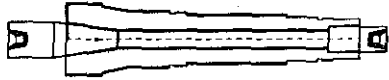
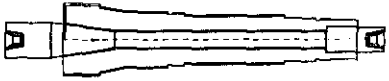
(Trang sau)

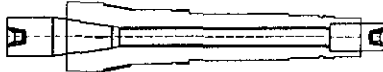
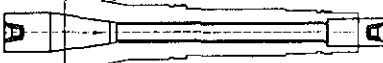
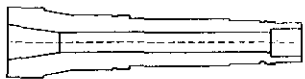
QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG TRỤC CHÍNH

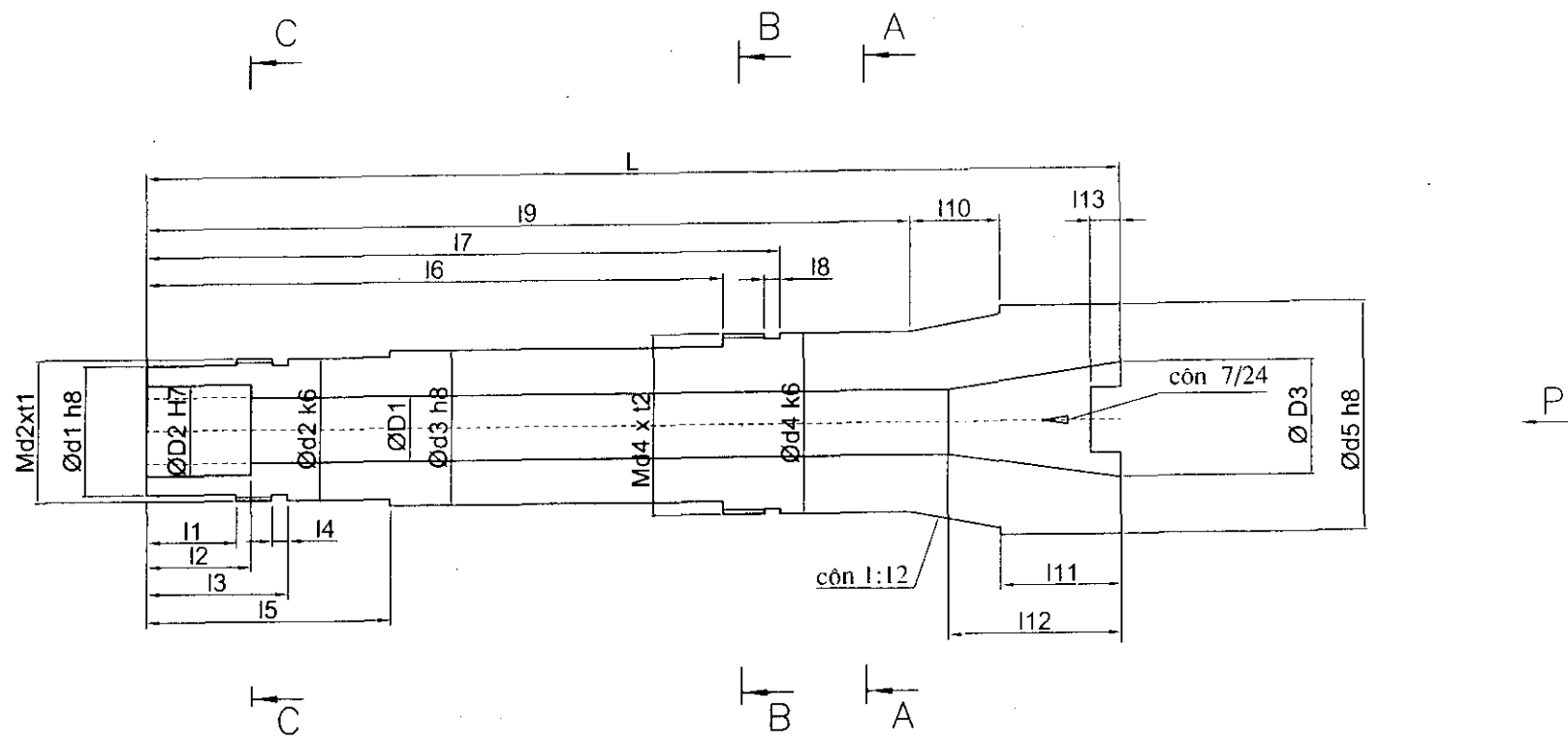
STT	Trình tự nguyên công	Các bước trong nguyên công	Mô tả	Thiết bị máy móc thực hiện	Đồ gá dụng cụ	Ghi chú
1	Tạo phôi	Cưa phôi		Máy cưa		
2	Tạo chuẩn gia công +Tiện thô ngoài	1.Khoả mặt khoan tâm đầu 1		Máy tiện 1K62		
		2.Tiện $\text{Ød}_5 + x_{l1} + l_{10}$		Máy tiện 1K62		
		3.Khoả mặt khoan tâm đầu 2		Máy tiện 1K62		
		4.Tiện $\text{Ød}_4 + 2 \times l_9$		Máy tiện 1K62		

STT	Trình tự nguyên công	Các bước trong nguyên công	Mô tả	Thiết bị máy móc thực hiện	Đồ gá dụng cụ	Ghi chú
3	Gia công lỗ	5.Tiện côn 1:12 (để lượng dư cho mài)		Máy tiện 1K62		
		6.Tiện $\varnothing d_3+2$		Máy tiện 1K62		
		7.Tiện $\varnothing d_2+2 \times l_5-1$		Máy tiện 1K62		
		8.Tiện $\varnothing d_1+2 \times l_6$		Máy tiện 1K62		
		9.Gia công $\varnothing D_1-2$ (Khoan lỗ D_1-2 Tiện móc phá đạt $\varnothing D_1-2$)		Máy tiện 1K62	Đỡ lunét	
		10.Tiện lỗ $\varnothing D_2-1$		Máy tiện 1K62	Đỡ lunét	
37		11.Gia công lỗ $\varnothing D_1-1$ (đảo đầu)		Máy tiện 1K62	Đỡ lunét	

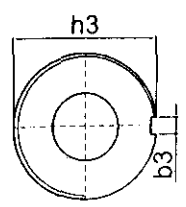
STT	Trình tự nguyên công	Các bước trong nguyên công	Mô tả	Thiết bị máy móc thực hiện	Đồ gá dụng cụ	Ghi chú
		12. Tiện lỗ côn 7:24 (để lượng dư cho mài)		Máy tiện 1K62	Đồ lunét	
4	Tiện tinh ngoài	13. Tiện $\varnothing d_5$ (để lượng dư cho mài)		Máy tiện 1K62		
		14. Tiện $\varnothing d_4$ (để lượng dư cho mài)		Máy tiện 1K62		
		15. Tiện côn 1:12 (để lượng dư cho mài)		Máy tiện 1K62		
		16. Tiện $\varnothing d_3 + M d_4 \times t_2$ (để lượng dư cho mài)		Máy tiện 1K62		
		17. Tiện $\varnothing d_2 \times l_{5-0.5}$ (để lượng dư cho mài)		Máy tiện 1K62		
		18. Tiện $\varnothing d_1 + M d_2 \times t_1$ (để lượng dư cho mài)		Máy tiện 1K62		

STT	Trình tự nguyên công	Các bước trong nguyên công	Mô tả	Thiết bị máy móc thực hiện	Đồ gá dụng cụ	Ghi chú
5	Nguyên công Phay+khoan	19.Phay các rãnh then Then mặt đầu		Máy phay 6P 82	Đầu phân độ	
		20.Khoan các lỗ		Máy doa 2E450 Máy khoan 2M55	Đầu phân độ	
		21.Ta rô các lỗ ren		Máy doa 2E450 Máy khoan 2M55		
6	Nhiệt luyện	22.Thấm nitơ Tôi cứng Ram khử ứng suất Máy nắn thẳng Ram ở nhiệt độ thấp		Lò giềng (Thấm nitơ,tôi cứng Ram khử ứng suất) Máy nắn thuỷ lực 100 tấn		
7	Nguyên công mài	23.Mài các $\varnothing d_1, \varnothing d_2$ $\varnothing d_3, \varnothing d_4, \varnothing d_5$ (để lượng dư cho mài tinh)		Máy mài 3Y 142	Côn 7:24 núт $\varnothing D2$	
		24.Mài côn 1:12 (để lượng dư cho mài tinh)		Máy mài 3Y 142	Côn 7:24 núт $\varnothing D2$	

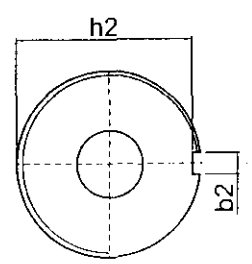
STT	Trình tự nguyên công	Các bước trong nguyên công	Mô tả	Thiết bị máy móc thực hiện	Đồ gá dụng cụ	Ghi chú
		25. Mài lỗ côn 7:24 + mặt đầu	côn 7:24 	Máy mài trục chính OIII-148	Đỡ lunét	
		26. Mài lỗ ØD2 H7	ØD2 	Máy mài trục chính OIII-148	Đỡ lunét	
		27. Mài tinh các Ød ₁ , Ød ₂ , Ød ₃ , Ød ₄ , Ød ₅ theo yêu cầu bản vẽ		Máy mài 3Y 142	Côn 7:24 nút ØD2j6	
		28. Mài tinh côn 1:12	côn 1:12 	Máy mài 3Y 142	Côn 7:24 nút ØD2j6	
8	Tiện tinh lỗ	29. Tiện lỗ ØD1		Máy tiện 1K62		
9	Cân bằng	30. Cân bằng trục		Máy cân bằng tĩnh, động		



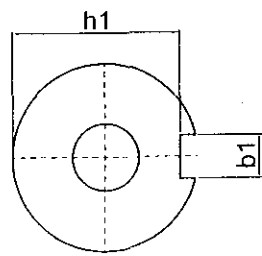
C-C



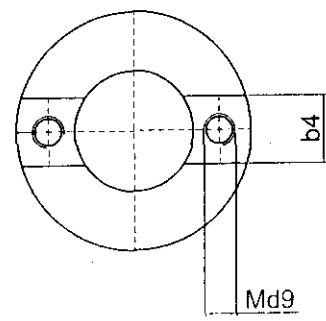
B-B



A-A



P

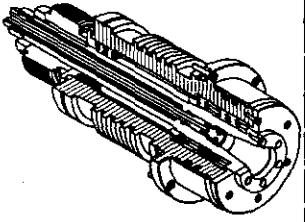
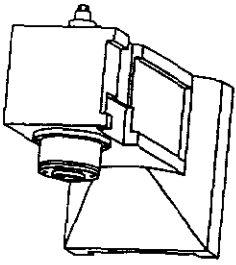
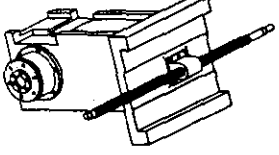
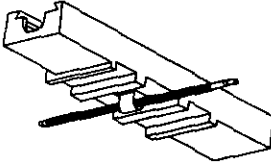


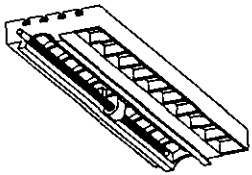
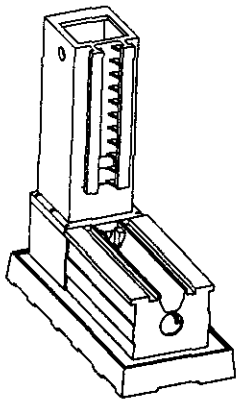
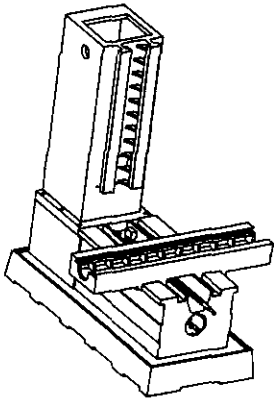
TRỤC CHÍNH

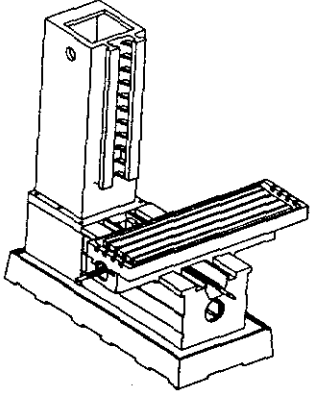
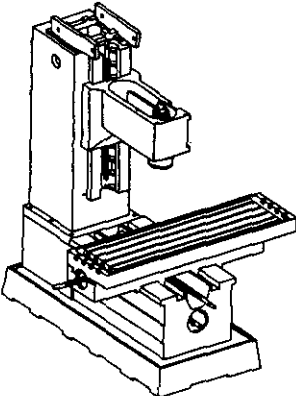
1.3.2 Quy trình lắp ráp.

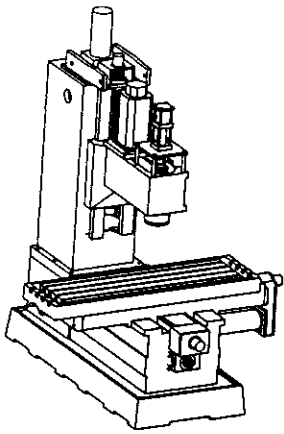
(Trang sau)

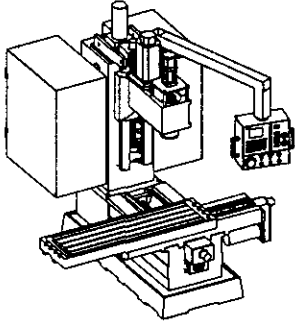
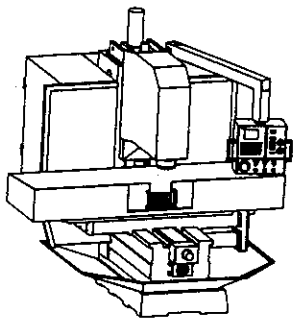
QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ LẮP RÁP

PHẦN	BUƯỚC	HOẠ ĐỒ LẮP RÁP	DỤNG CỤ	PHƯƠNG PHÁP
1: Lắp các cụm chi tiết	I: Lắp cả cụm trục chính vào vỏ		Dụng cụ lắp ổ bi, cờ lê, vít,...	- Lắp bi vào trục chính, bôi mỡ - Lắp trục chính vào vỏ - Căn chỉnh ổ bi - Xết chặt vít bắt - Lắp cơ cấu thay dao vào trong trục chính - Lắp bánh đai trục chính
	1: Lắp cụm trục chính			
	2: Lắp cả cụm trục chính vào bàn trục Z			- Lắp cả cụm trục chính vào bàn trục Z
	II: Lắp và căn chỉnh vít me lên bàn trục Z			- Lắp tấm đệm giữa đai ốc bi và bàn trục Z - Lắp gá đai ốc bi vào bàn trục Z - Hiệu chỉnh độ song song tâm me bi và đường trượt - Xiết chặt vít, lực xiết phải đều - Kiểm tra và hiệu chỉnh
	III: Lắp và căn chỉnh vít me lên bàn trục Y		Dụng cụ lắp, cờ lê, vít,...	- Lắp tấm đệm giữa đai ốc bi và bàn trục Y - Lắp gá đai ốc bi vào bàn trục Y - Hiệu chỉnh độ song song tâm vít me bi và đường trượt - Xiết chặt vít, lực xiết phải đều - Kiểm tra và hiệu chỉnh

TT	BUỐC	HOẠ ĐỒ LẮP RÁP	DỤNG CỤ	PHƯƠNG PHÁP
	IV: Lắp và căn chỉnh vít me lên bàn trục X		Dụng cụ lắp, cờ lê, vít,...	- Lắp tấm đệm giữa đai ốc bi và bàn trục X - Lắp gá đai ốc bi vào bàn trục X - Hiệu chỉnh độ song song tâm vít me bi và đường trượt - Xiết chặt vít, lực xiết phải đều - Kiểm tra và hiệu chỉnh
2: Lắp ráp ống thể này	I: Lắp trụ đứng lên bộ máy		Cờ lê, vít, căn lá, luỡi cạo,...	Bước 1: - Cầu trụ lên bộ máy - Bắt gá trụ vào bộ bằng bu lông Bước 2: - Hiệu chỉnh độ vuông góc giữa đường trượt trục Z và trục Y - Hiệu chỉnh độ đối xứng tâm sống trượt trục Z và trục Y bằng cách kiểm tra độ đối xứng của hai mặt bên sống trượt hai trục Z và Y Bước 3: - Xiết chặt vít bắt trụ vào bộ - Kiểm tra lại bước 2 và hiệu chỉnh đạt yêu cầu - Khoan và bắt chốt định vị
	II: Lắp bàn trục Y		Cờ lê, vít, căn lá, luỡi cạo,...	Bước 1: - Cầu bàn Y (có cả vít me bi) vào băng trượt Bước 2: - Hiệu chỉnh độ vuông góc giữa sống trượt trục X và trục Y bằng cách hiệu chỉnh các căn - Cạo rà để đảm bảo tiếp xúc đều giữa các mặt trượt - Xiết chặt vít bắt căn Bước 3: - Hiệu chỉnh để đảm bảo yêu cầu

TT	BUỐC	HOẠ ĐỒ LẮP RÁP	DỤNG CỤ	PHƯƠNG PHÁP
	III: Lắp bàn trục X		Dụng cụ lắp, cờ lê, vít, căn lá, luỡi cạo...	Bước 1: - Cầu bàn trục X lên bàn Y Bước 2: - Hiệu chỉnh độ song song sống trượt mang cá và rãnh chữ T bằng cách hiệu chỉnh căn - Cạo rà để đảm bảo tiếp xúc đều các mặt trượt - Xiết chặt cho căn ở đúng vị trí Bước 3: - Kiểm tra lại bước 2(bỏ công đoạn cạo rà) và hiệu chỉnh để đạt yêu cầu
	IV: Lắp bàn trục Z, đối trọng		Cờ lê, vít, căn lá, luỡi cạo,...	Bước 1: - Cầu đối trọng đã được bắt dây xích vào trong trụ đứng. - Bắt bu lông giữ đối trọng ở vị trí cố định(đảm bảo xích đối trọng có chiều dài đủ để lắp cụm trục chính) Bước 2: - Bắt tấm gá con lăn và con lăn đối trọng - Hiệu chỉnh độ song song giữa tâm hai con lăn và sống trượt trục X - Xiết chặt vít bắt tấm gá Bước 3: - Bắt cụm trục chính(bàn Z) lên sống trượt trụ đứng - Nâng cao trục chính để có thể bắt xích vào cụm trục chính - Hiệu chỉnh khe hở và độ song song giữa tâm trục chính và sống trượt bằng cách chỉnh các căn trục Z - Cạo rà đảm bảo tiếp xúc đều - Xiết chặt vít chỉnh căn đảm bảo căn ở nguyên vị trí

TT	BUỐC	HOẠ ĐỒ LẮP RÁP	DỤNG CỤ	PHƯƠNG PHÁP
				Bước 4: - Kiểm tra hiệu chỉnh lại khe hở và độ song song giữa tâm trục chính và sống trượt trục Z, độ vuông góc giữa tâm trục chính và sống trượt trục X,Y để đảm bảo đạt yêu cầu
	V: Lắp ráp truyền dẫn các trục		Cờ lê, vít, căn lá, đồng hồ so...	Bước 1: - Lắp các vòng bi và ổ vào các đầu cần thiết của mỗi trục vít me - Hiệu chỉnh cao thấp, ngang tâm trục vít me bằng cách cạo rà, hiệu chỉnh bề dày tấm đệm đai ốc bi Bước 2: - Xiết chặt ốc vít ghép ổ với thân máy - Khoan, lắp chốt định vị ổ với thân máy Bước 3: - Lắp hộp số đầu vít me - Lắp các bánh đai chủ động vào đầu động cơ, bị động vào trục vít me - Lắp ghá động cơ cùng bánh đai vào hộp số Bước 4: - Lắp dây đai, hiệu chỉnh khoảng cách trục - Hiệu chỉnh độ song song tâm trục vít me và tâm trục động cơ - Lắp đầu đo các trục - Kiểm tra và xiết chặt các vít

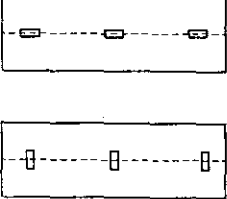
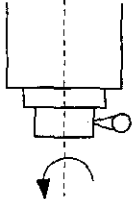
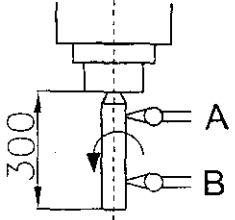
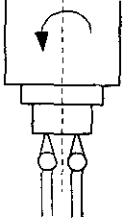
TT	BUƯỚC	HOẠ ĐỒ LẮP RÁP	DỤNG CỤ	PHƯƠNG PHÁP
	VI: Lắp ráp cụm bôi trơn, tưới nguội		Cờ lê, vít,...	- Khoan và lắp động cơ bôi trơn, tưới nguội - Đi dây bôi trơn và tưới nguội - Kiểm tra dò rỉ - Xiết chặt các vít, ống nối, cút nối
	VII: Lắp ráp điện truyền dẫn, điều khiển		Dụng cụ lắp, cờ lê	- Lắp các bộ truyền dẫn, điều khiển các trục vào tủ điện - Lắp màn hình hiển thị - Lắp hệ thống an toàn, điểm chuẩn các trục - Đi dây các hệ thống truyền dẫn, điều khiển - Cài đặt các thông số điều khiển CNC, lập trình PLC
	VIII: Hiệu chỉnh máy, chạy thử không tải		Dụng cụ lắp, cờ lê, vít, căn lá...	- Chạy thử các trục X, Y, Z, trục chính - Kiểm tra, hiệu chỉnh độ song song, vuông góc giữa các đường trượt, giữa trục chính với các đường trượt - Hiệu chỉnh lại hệ thống cũ để đảm bảo an toàn và hành trình theo thiết kế
	IX: Lắp ráp hệ thống bao che		Dụng cụ lắp, cờ lê, vít,...	

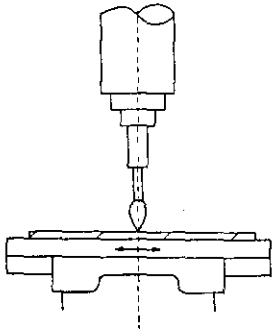
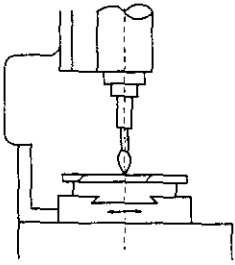
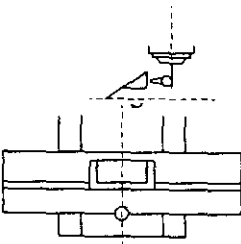
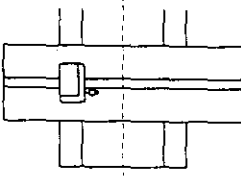
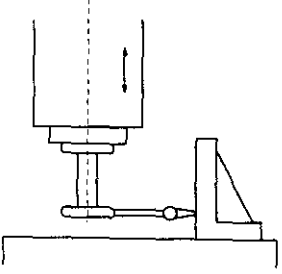
BUỐC	HOẠ ĐỒ LẮP RÁP	DỤNG CỤ	PHƯƠNG PHÁP
X: Chạy thử có tải		Dụng cụ lắp, cờ lê, vít,...	- Chạy thử đường thẳng - Chạy thử đường Contur - Hiệu chỉnh, cài đặt lại các hệ số bù

1.3.3 Quy trình kiểm tra.

(trang sau)

QUY TRÌNH KIỂM TRA ĐỘ CHÍNH XÁC CỦA MÁY

STT	YÊU CẦU KIỂM TRA	HOẠ ĐỒ KIỂM	DỤNG CỤ ĐO	PHƯƠNG PHÁP ĐO KIỂM	GIÁ TRỊ ĐO mm
1	Độ đồng phẳng của mặt bàn máy. A-theo chiều X-Z B-theo chiều Y-Z		Nivô 0.02 mm/vạch	Đặt nivô ở các vị trí như hình vẽ, chỉnh vít cân bằng máy cho đạt yêu cầu	0.06mm/m 0.06mm/m
2	Kiểm tra độ đảo hướng tâm của trục chính		Đồng hồ so có độ chính xác 0.001 mm	B1: Gắn đồng hồ so lên bàn máy và tỳ vào đầu trục chính B2: Cho trục chính quay với tốc độ n=60(V/ph) và ghi kết quả thu được	Max 0.01
3	Kiểm tra độ đảo hướng tâm của côn trục chính		Trục kiểm có độ chính xác cấp 4 dài 300mm Đồng hồ so có độ chính xác 0.001 mm	B1: Lắp trục kiểm có cùng độ côn với côn trục chính B2: Gắn đồng hồ so lên bàn máy và tỳ vào trục kiểm B3: Cho trục chính quay và tịnh tiến lên xuống, ghi kết quả thu được	Max A: 0.01 Max B: 0.01
4	Kiểm tra độ đảo hướng trục của trục chính		Đồng hồ so có độ chính xác 0.001 mm	B1: Gắn đồng hồ so lên bàn máy và tỳ vào đầu trục chính B2: Cho trục chính quay, ghi kết quả thu được	Max : 0.01 50

STT	YÊU CẦU KIỂM TRA	HOẠ ĐỒ KIỂM	DỤNG CỤ ĐO	PHƯƠNG PHÁP ĐO KIỂM	GIÁ TRỊ ĐO mm
5	Kiểm tra độ song song của mặt bàn máy theo chiều X		Đồng hồ so có độ chính xác 0.01 mm Thước thẳng dài l = 1 m có độ chính xác cấp 4	B1: Gắn đồng hồ so lên trục chính và tỳ vào mặt bàn máy B2: cho trục chính tịnh tiến theo chiều X dọc theo bàn và ghi kết quả (làm ở 3 tiết diện khác nhau)	0.02/300
6	Kiểm tra độ song song của mặt bàn máy theo chiều y		Đồng hồ so có độ chính xác 0.01 mm Thước thẳng dài l = 0.5 m có độ chính xác cấp 4	B1: Gắn đồng hồ so lên trục chính và tỳ vào mặt bàn máy B2: cho trục chính tịnh tiến theo chiều Y dọc theo bàn và ghi kết quả (làm ở 3 tiết diện khác nhau)	0.02/300
7	Kiểm tra độ song song của các rãnh T của bàn máy với chiều x		Đồng hồ so có độ chính xác 0.01 mm	B1: Gắn đồng hồ so lên trục chính và tỳ vào mặt bên của rãnh B2: cho trục chính tịnh tiến theo chiều X dọc theo bàn và ghi kết quả	0.02/300
8	Kiểm tra độ vuông góc của các rãnh T của bàn máy với chiều y		Đồng hồ so có độ chính xác 0.01 mm	B1: Gắn đồng hồ so lên trục chính và tỳ vào mặt đáy rãnh chữ T B2: cho trục chính tịnh tiến theo chiều X dọc theo bàn và ghi kết quả	0.02/300
9	Kiểm tra độ vuông góc của trục chính với bàn máy a. theo chiều Z-X		Đồng hồ so có độ chính xác 0.01 mm Ke vuông 500 có độ chính xác cấp 4	B1: Đặt ke vuông lên bàn máy sao cho một mặt ke vuông áp vào mặt bàn, còn mặt kia thì vuông góc với trục X B2: Gắn đồng hồ so lên trục chính và tỳ vào ke vuông B3: cho trục chính tịnh tiến theo chiều Z và ghi kết quả (làm ở ba tiết diện khác nhau)	0.02/300 51

STT	YÊU CẦU KIỂM TRA	HOẠ ĐỒ KIỂM	DỤNG CỤ ĐO	PHƯƠNG PHÁP ĐO KIỂM	GIÁ TRỊ ĐO mm
	Kiểm tra độ vuông góc của trục chính với bàn máy b. theo chiều Y-Z		Đồng hồ so có độ chính xác 0.01 mm Ke vuông 500 có độ chính xác cấp 4	B1: Đặt ke vuông lên bàn máy sao cho một mặt ke vuông áp vào mặt bàn, còn mặt kia thì vuông góc với trục Y B2: Gắn đồng hồ so lên trục chính và tỳ vào ke vuông B3: cho trục chính tịnh tiến theo chiều Z và ghi kết quả (đo ba tiết diện khác nhau)	0.02/300
10	Kiểm tra độ vuông góc của bàn trượt trục Z với bàn máy a. theo chiều X-Z		Đồng hồ so có độ chính xác 0.01 mm Ke vuông 500 có độ chính xác cấp 4	B1: Đặt ke vuông lên bàn máy sao cho một mặt ke vuông áp vào mặt bàn, còn mặt kia thì vuông góc với trục Y B2: Gắn đồng hồ so lên trục chính và tỳ vào ke vuông B3: cho bàn trục Z tịnh tiến và ghi kết quả (làm ở ba tiết diện khác nhau)	0.02/300
	b. theo chiều Y-Z		Đồng hồ so có độ chính xác 0.01 mm Ke vuông 500 có độ chính xác cấp 4	B1: Đặt ke vuông lên bàn máy sao cho một mặt ke vuông áp vào mặt bàn, còn mặt kia thì vuông góc với trục Y B2: Gắn đồng hồ so lên trục chính và tỳ vào ke vuông B3: cho bàn trục Z tịnh tiến và ghi kết quả (làm ở ba tiết diện khác nhau)	0.02/300
11	Kiểm tra độ vuông góc của tâm trục chính với bàn máy a. theo chiều Z-X b. theo chiều Y-Z		Đồng hồ so có độ chính xác 0.001 mm	B1: Gắn đồng hồ so lên trục chính và tỳ vào mặt bàn máy B2: Quay trục chính theo các phương Z-X hoặc Y-Z và ghi kết quả thu được	0.02/300 52

1.4 Bộ điều khiển CNC

1.4.1 Các căn cứ lựa chọn cấu hình điều khiển CNC

- Căn cứ vào chất lượng và tính kinh tế của bộ điều khiển.
- Căn cứ vào yêu cầu thị hiếu của khách hàng. Vì là sản phẩm mở tùy theo sở thích và thói quen của người sử dụng do vậy chúng tôi đã đưa ra nhiều kiểu cấu hình điều khiển CNC. Các hãng chế tạo máy cũng đều làm như vậy Ví dụ: Deckel Maho họ chọn các bộ điều khiển như: TNC 310, TNC 426, TNC 430 của Heidenhain, Sinumerik 810, 840D của Siemens. Hanchuan TQ chọn 802 S, 802 C, 840D của Siemens, Fanuc OM, TNC 310...
- Căn cứ vào khả năng cung cấp và sự hỗ trợ kỹ thuật của các hãng cung cấp điều khiển. Chúng tôi đã chọn 3 nhà cung cấp bộ điều khiển là Siemens, Heidenhain, Anilam vì các hãng này đã trở thành các đối tác tuyển thống, quan trọng thường xuyên hỗ trợ kỹ thuật cho Viện về lĩnh vực điều khiển CNC.
- Căn cứ vào sự thành thạo của các kỹ sư điều khiển CNC ở Viện về các bộ điều khiển kể trên chúng tôi đã sử dụng và cung cấp nhiều loại máy công cụ được lắp các bộ điều khiển này.

1.4.2 Phân tích ưu nhược điểm của từng phương án.

- Bộ điều khiển TNC 310 – CNC hãng Heidenhain CHLB Đức chế tạo, bộ điều khiển này có các đặc tính kỹ thuật đặc biệt như: Màn hình rộng, số trục điều khiển đồng thời 4, bộ nhớ 260K, có khả năng kết nối và mở rộng đồ hình số hoá, chương trình CAM tiện lợi để sử dụng, có đầy đủ các chức năng Jog Hand, Test đồ hoạ, MDI, có khả năng bù sai số, cổng vào ra PLC lớn, khả năng gia công ren, cắt gọt 4D tuy nhiên giá thành cao hơn loại 802 C- Siemens.
- Bộ 802 C – Siemens: Màn hình nhỏ, số trục điều khiển đồng thời (3), không có khả năng kết nối đồ hình số hoá các chức năng khác như bộ TNC – 310 nhưng ưu điểm lại có kết cấu giá thành thấp hơn TNC – 310.

- Bộ điều khiển Anilam 3300 M , sử dụng trên nền máy tính PC do vậy giao diện và cập nhật phần mềm rộng, màn hình màu hình thức đẹp, tuy nhiên do cấu hình PC do vậy nó mang tất cả các nhược điểm của một máy tính PC

1.4.3 Kết quả lựa chọn so với yêu cầu của dự án.

Theo yêu cầu của dự án: Cán bộ kỹ thuật phải làm chủ được bộ điều khiển ANILAM 3300M CNC. Nhưng trên thực tế được sự hỗ trợ của các chuyên gia điều khiển của Deckel Maho chúng tôi không những làm chủ bộ điều khiển ANILAM 3300M mà còn làm chủ kỹ thuật nhiều bộ điều khiển khác hiện đại hơn. Đây cũng chính là một điểm được thông qua dự án

1.4.4 Kết luận phân lựa chọn bộ điều khiển CNC

- Chọn cấu hình 3300M ANILAM thoả mãn yêu cầu của dự án .
- Mở rộng việc lựa chọn cấu hình điều khiển CNC chỉ cần đảm bảo cấu hình ngắn gọn, phù hợp với gam máy để đảm bảo tính kinh tế và phù hợp với thị hiếu khách hàng , tránh sự lạc hậu mất..

1.5 Phần mềm điều khiển máy

Xem các phần phụ lục sau:

- + Phần chương trình PLC cho công nghệ chạy máy.
- + Chương trình tham số điều khiển động cơ trục chính.
- + Chương trình CAM chạy kiểm định máy.

1.5.1 Đặt vấn đề về bù giờ bằng phần mềm điều khiển

- Bất kỳ một hệ thống cơ khí nào khi chế tạo cũng không tránh khỏi những sai sót và bao giờ cũng có những sai sót.
- Hệ thống các bề mặt trượt cơ khí bao giờ cũng xảy ra hiện tượng mòn bề mặt, điều này tất yếu sẽ dẫn đến độ giờ cơ khí theo thời gian, thời gian

trượt càng nhiều thì mức độ giờ cơ khí càng tăng và như vậy độ chính xác chuyển động của máy càng giảm.

- Độ giờ cơ khí của các máy móc khi chế tạo ở Việt Nam càng lớn, cộng với tuổi bền mòn của các chi tiết máy do Việt Nam chế tạo ra thấp, do vậy độ chính xác máy giảm đi rất nhanh.

- Để khắc phục hiện tượng này cần phải có một sự can thiệp nào đó từ phần điều khiển, đó là vấn đề được đặt ra cần phải bù giờ cơ khí bằng phần mềm điều khiển CNC.

1.5.2 Các phương pháp bù giờ cơ khí bằng phần mềm điều khiển

- Bù khe hở
- Bù tuyến tính
- Bù phi tuyến

Bù khe hở là bù giá trị đo được khi đảo chiều chuyển động của trục, trong trường hợp sử dụng đầu đo góc.

Bù tuyến tính là bù giá trị đo được khi băng máy và thước không song song với nhau, xảy ra khi gá lắp hoặc mòn .

Bù phi tuyến là bù giá trị đo tại các vị trí khác nhau của trục dịch chuyển, do khâu chế tạo hoặc vùng làm việc nhiều.

1.5.3 Kết luận phần bù giờ.

Đây là một sáng tạo của các kỹ sư điều khiển CNC của Viện IMI, trên thực tế tuy là luôn có sự trợ giúp kỹ thuật từ Deckel Maho nhưng không bao giờ chúng ta có thể nhận được bí quyết này của họ. Qua thực tế các cán bộ kỹ thuật IMI đã tìm ra giải pháp đúng, và đương nhiên giải pháp này thuộc về bí quyết sáng tạo, trong khuôn khổ của báo cáo này không trình bày chi tiết vấn đề này. Chỉ biết một điều khi chúng tôi đưa phần bù giờ này vào thực tế, đã thay đổi hẳn cách tư duy về chế tạo máy CNC vốn là khó ở Việt Nam.

1.6 Các sản phẩm của dự án

1.6.1 Các sản phẩm thuộc về học thuật

Tất cả các mục tiêu trên đã được đề tài đáp ứng theo 2 chỉ tiêu chính. Một là chỉ tiêu về khoa học công nghệ: khả năng về công nghệ chế tạo máy CNC, khả năng về điều khiển CNC, khả năng về thiết kế máy... Hai là sản phẩm có kết cấu giá thành thấp phù hợp với đầu tư trong nước:

- * Các chỉ tiêu về khoa học công nghệ đã đạt được của đề tài như: Bộ bản vẽ thiết kế máy F4025 CNC, quy trình công nghệ chế tạo một số cụm chi tiết đặc biệt (cụm trục chính của máy), quy trình lắp ráp máy, chương trình điều khiển công nghệ chạy máy của bộ điều khiển CNC loại: ANILAM 3300M, Sinumerik 802C-Siemens, chương trình CAM phục vụ cho chạy kiểm định máy và các quy phạm chạy máy khác, chương trình tham số điều khiển động cơ trục chính vô cấp mô men lớn. Sơ đồ nguyên lý điều khiển điện của máy F4025 CNC

- * Đánh giá về khả năng chế tạo máy CNC ở Việt Nam

- * Các chỉ tiêu về thị trường và khả năng tiêu thụ

1.6.2 Các sản phẩm thuộc về thiết kế

Bộ bản vẽ thiết kế hoàn chỉnh bao gồm cả thiết kế cơ khí, thiết kế điện, thủy lực, thiết kế điều khiển.

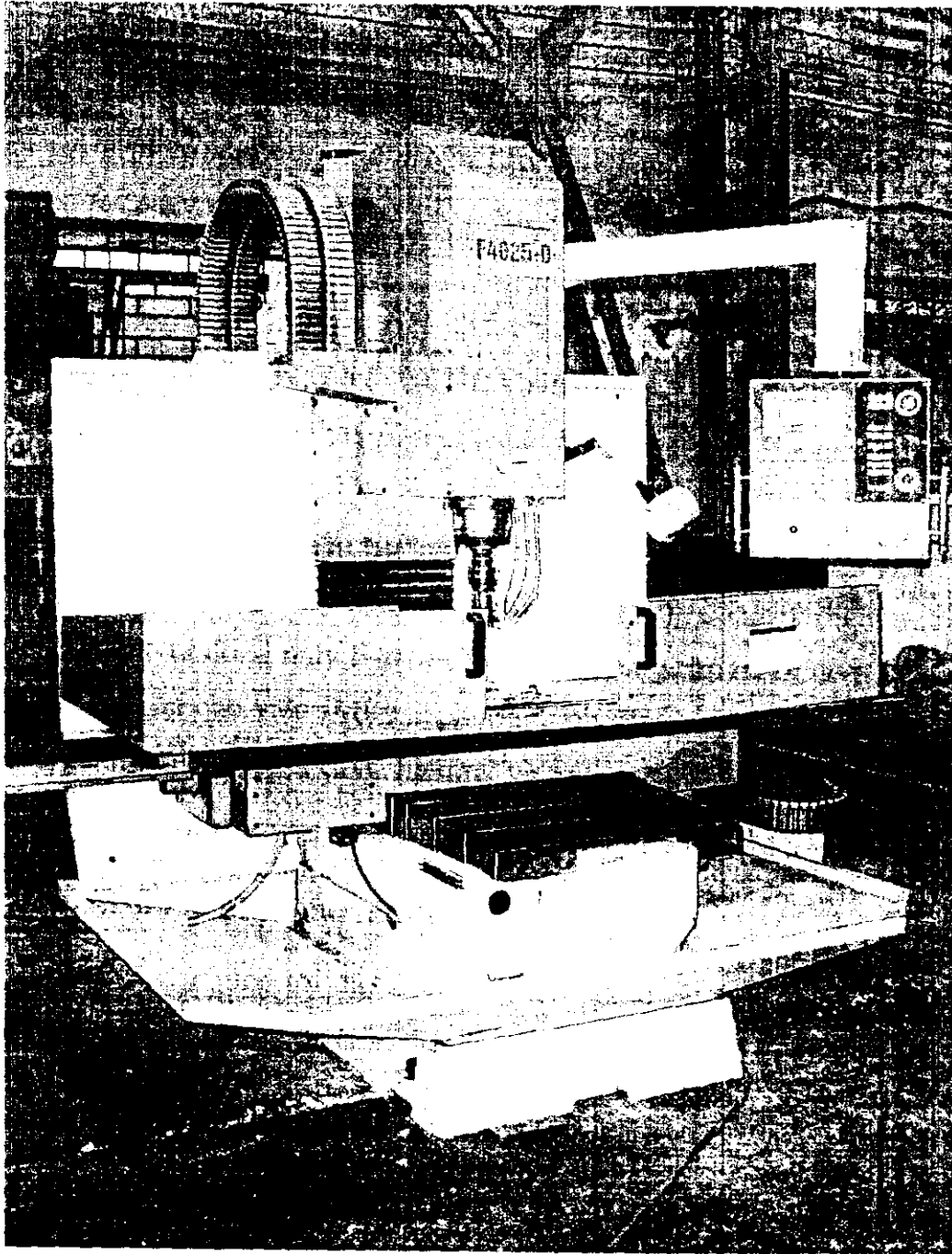
1.6.3 Các sản phẩm thuộc về quy trình công nghệ

Bộ quy trình công nghệ về đúc, chế tạo, điều chỉnh lắp ráp, đo kiểm.

1.6.4 Các sản phẩm thuộc về vật chất cụ thể

Hoàn thiện 4 máy F4025 CNC, cả 4 máy này sau khi hoàn thành đã được cung cấp cho khách hàng sử dụng đạt chất lượng và hiệu quả kinh tế cao.

Ảnh máy phay F4025 CNC



1.6.5 Những kết quả khi thực hiện xong dự án.

Có thể nói rằng những cái được khi thực hiện xong dự án sẽ không nằm ngoài mục tiêu là:

Đã xác lập được các quy trình công nghệ chế tạo máy phay hiện đại điều khiển CNC ở Việt Nam.

Đã hình thành được đội ngũ cán bộ kỹ thuật và công nhân lành nghề trong việc lắp ráp, hiệu chỉnh kiểm tra và đo lường trong chế tạo máy phay CNC.

Đã đặt nền móng cho việc chế tạo các máy phay CNC F4025 nói riêng và tương lai là các máy công cụ CNC khác hiện đại hơn.

Đã tạo điều kiện thuận lợi cho cán bộ kỹ thuật Việt Nam tiếp thu được khoa học công nghệ mới.

Đã đánh giá được thị trường thực ở Việt Nam về khả năng tiêu thụ máy CNC, để từ đó định hướng chiến lược phát triển máy công cụ điều khiển CNC.

Đã cho ra đời 4 máy F4025 CNC và đã cung cấp thăm dò thị trường.

Đã để lại cho viện IMI các phương tiện cần thiết tối thiểu cho việc phát triển ngành máy công cụ CNC hiện tại và tương lai.

1.7 Các định hướng phát triển thị trường

1.7.1 Đánh giá khảo sát thị trường

Phần này chúng tôi đã đưa ra số liệu khảo sát một số nhà máy cơ khí tiêu biểu, số liệu khảo sát được thống kê năm 2003 do vậy đến thời điểm hiện tại con số này đã thay đổi.

- Nhà máy chế tạo động cơ điện Việt Nam – Hungari

Trong năm 2001 nhà máy đã đầu tư 2 trung tâm gia công đứng, 1 trung tâm gia công ngang CNC. Máy tiện CNC 6 cái. Số thiết bị trên do Viện IMI cung cấp 50% và Đài Loan cung cấp 50%. Đánh giá khả năng đầu tư tiếp theo: Nếu giữ nguyên với tình trạng sản xuất như hiện tại thì sản xuất với công nghệ mới chỉ chiếm khoảng 5÷8%. Như vậy khả năng đầu tư tiếp theo còn lớn. Dự

kiến đầu tư tiếp theo của công ty này có thể lên tới hàng triệu USD vào những năm tiếp theo.

- Nhà máy chế tạo điện cơ Hà Nội

Trong năm 2003 Công ty này cũng đã đầu tư thăm dò công nghệ 5 máy tiện CNC. Số thiết bị này Viện IMI cung cấp 4 cái. Đánh giá khả năng đầu tư tiếp theo: So với nhu cầu sản xuất của nhà máy thì khả năng đầu tư tiếp theo có thể tương đương Công ty chế tạo động cơ điện Việt Nam – Hungari.

- Khối các nhà máy cơ khí thuộc Tổng công ty máy và động lực. Nhà máy Diezen Sông công Trong năm 1999+2000 nhà máy này mới chỉ đầu tư hiện đại hoá 2 máy phay CNC (máy do Liên Xô cũ chế tạo) từ đó đến nay chưa mua máy CNC mới .

- Công ty Cơ điện Nông nghiệp: Trong năm 2002 nhà máy này có đầu tư mới 2 máy CNC trong đó có (1) máy tiện CNC băng nghiêng và 1 trung tâm gia công của Hàn Quốc. Khả năng đầu tư mới chưa rõ.

- Nhà máy Cơ khí Nông nghiệp Hà Tây: Nhà máy này mới chỉ chuẩn bị dự án cho việc đầu tư thăm dò máy CNC, hiện tại chưa có máy CNC nào.

- Nhà máy Phụ tùng Ôtô số 1: Nhà máy này đã đầu tư một số máy CNC cũ của Nhật với số tiền đầu tư còn nhỏ khoảng ≤ 1 tỷ đồng.

Khối các nhà máy thuộc Tổng công ty thiết bị y tế VINAMED

- Nhà máy y cụ 1 chưa đầu tư máy CNC
- Nhà máy y cụ 2 Thái Nguyên trong năm 2002 đã mạnh dạn đầu tư với số lượng lớn máy CNC. Trong đó có 10 máy tiện CNC cũ của Nhật, 6 trung tâm gia công đứng và ngang CNC cũ, 1 máy mài tròn ngoài CNC , một máy phay CNC mới do Đài Loan chế tạo. Khả năng đầu tư mới chưa rõ nét.

Khối các nhà máy thuộc Sở Công nghiệp Hà Nội: Nhà máy cơ khí Đồng Tháp có đầu tư mới 2 máy tiện CNC, 2 trung tâm gia công CNC. Nhà máy cơ khí Nam Hồng đầu tư 2 máy tiện CNC cũ của Nhật. Liên hiệp Đường sắt: Năm 2002 đầu tư máy tiện máy tiện CNC Pháp chế tạo.

Khối các nhà máy thuộc Tổng cục Kinh tế Bộ quốc phòng

- Nhà máy Z133 đầu tư mới 1 trung tâm gia công đứng của Tây Đức, hiện đại hoá một số máy phay, doa, tiện do Liên Xô cũ chế tạo. đầu tư tiếp theo chưa được rõ nét. Nhà máy Z153 đầu tư 1 trung tâm gia công đứng của Tây Đức..Nhà máy A45 năm 2002 đầu tư 1 máy tiện CNC, 1 trung tâm gia công đứng mới Cộng hoà liên bang Đức chế tạo. Nhà máy Z119 hiện đại hoá 1 máy phay CNC, đầu tư mới 1 máy cắt dây, 1 máy xung CNC. Nhà máy Z129 đầu tư mới 1 máy phay CNC Cộng hoà Liên bang Đức chế tạo.

Khối các nhà máy thuộc kinh tế tư nhân: Nhà máy cơ khí Việt Nhật đã đầu tư 1 máy tiện và 1 máy phay CNC. Công ty khuôn đúc TASUKUBA đã đầu tư mới khoảng 10 trung tâm gia công đứng, 8 máy tiện CNC , số máy này đều sản xuất tại Nhật.

Khối các nhà máy ở Miền trung và Miền nam. Nhà máy cơ khí ô tô Đà Nẵng có đầu tư khá nhiều máy công cụ CNC nhưng số lượng chưa biết cụ thể. Nhà máy phụ tùng ô tô số 2, có đầu tư 2 trung tâm gia công Đà Loan. Công ty vật tư Đường sắt 3, năm 2002 đầu tư 1 trung tâm gia công Đà Loan.

1.7.2 Kết luận và những định hướng thị trường

Qua thống kê nhận thấy thị trường có tiềm năng nhưng hiện tại còn hạn chế. Điều này hoàn toàn đúng với khả năng đầu tư máy công cụ hiện đại trong tương lai gần chưa lớn. Bởi vậy cần thiết phải định hướng đưa ra một chiến lược sản phẩm phù hợp với nền kinh tế còn manh mún lạc hậu. Cần phải có sự hỗ trợ từ nhiều phía cho các doanh nghiệp thì họ mới có khả năng đầu tư và đổi mới thiết bị. Với con số thống kê thực nêu trên mới thấy sản xuất cơ khí ở Việt Nam lạc hậu (số máy CNC còn rất khiêm tốn).

1.8 Hướng dẫn sử dụng máy F4025

1.8.1 Quy trình thao tác gia công trên máy phay F4025

1. Bật máy

- Kiểm tra hệ thống khí nén xem áp suất $p = 4 - 5 \text{ kg/cm}^2$.

- Kiểm tra dầu bôi trơn nằm ở phía dưới bên trái của máy.
- Bật công tắc phía sau tủ điện.
- Bật CONTROL ON.
- Vận nút Override về mức thấp nhất.
- Chạy điểm chuẩn (Z, X, Y, S) để xác định gốc không của máy.

Nhấn nút NC start để chạy điểm chuẩn của từng tọa độ Z, X, Y, S và vận tăng dần nút Override đồng thời quan sát xem có hiện tượng bất thường nào không.

- Thiết đặt điểm gốc của phôi (chỉ đặt khi có gá lắp phôi trước).
- Nhấn nút JOG để đưa màn hình về chế độ chạy bằng tay.

2. Gá, thay phôi

- Dùng tay nhấn vào các nút (chiều các trục) để chạy các trục đến các vị trí thích hợp cho việc thao tác gá kẹp phôi.
- Kẹp chặt đồ gá lên bàn máy sau đó kẹp chặt chi tiết lên đồ gá.

3. Gá, lắp dao cụ

- Nhấn nút +Z để đưa trục Z lên vị trí thay dao thích hợp.
- Nhấn nút nhả dao (chú ý phải dùng tay giữ dao khi trên máy đã có dao)
- Dùng tay đưa dao vào vị trí gá dao trên trục chính sau đó nhấn nút kẹp dao.

4. Chạy chương trình thực hiện gia công

Chú ý:

- + Chắc chắn dao đã ở đúng vị trí.
- + Phôi, dao đã được kẹp chắc chắn.
- Nạp chương trình vào bộ nhớ (khi chưa có chương trình trong máy)
- Nhấn nút AUTOMATIC để đưa màn hình về chế độ chạy tự động.
- Dùng các phím mềm để gọi ra chương trình cần thực hiện.

Nhấn nút NC- Start để bắt đầu chương trình.

1.8.2 Hướng dẫn vận hành máy – phần mềm điều khiển ANILAM3300M

GIAO DIỆN VÀ CƠ BẢN PHẦN MỀM CỦA CNC

Giao diện

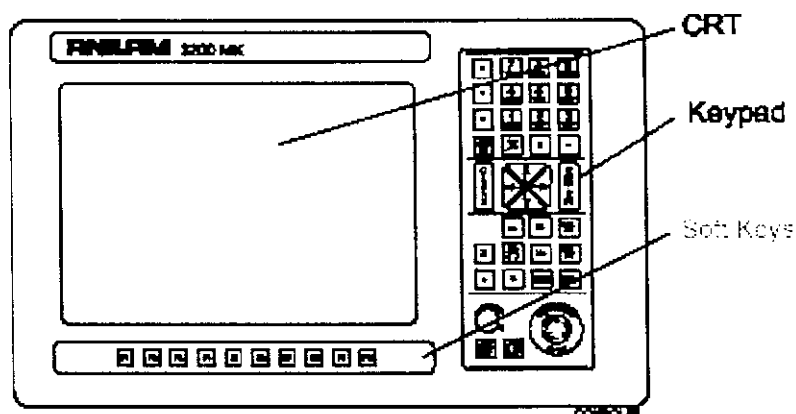


Figure 2-1, CNC Console

CRT: Màn hình

Keypad: Phím chức năng

Softkeys: Phím mềm

Trong hình 2-1, giao diện CNC. Giao diện bao gồm một màn hình VGA 14" và hai bàn phím lập trình, một bàn phím ở bên phải màn hình, một bàn phím ở phía dưới màn hình.

Bàn phím lập trình

Programming Hot Keys: Các phím chức năng lập trình

Editing Keys: Các phím hiệu chỉnh

Manul Operation Keys: Các phím điều chỉnh bằng tay

Hình 2-2, Bàn phím nhỏ

Bàn phím nhỏ bên phải màn hình có bốn loại phím.

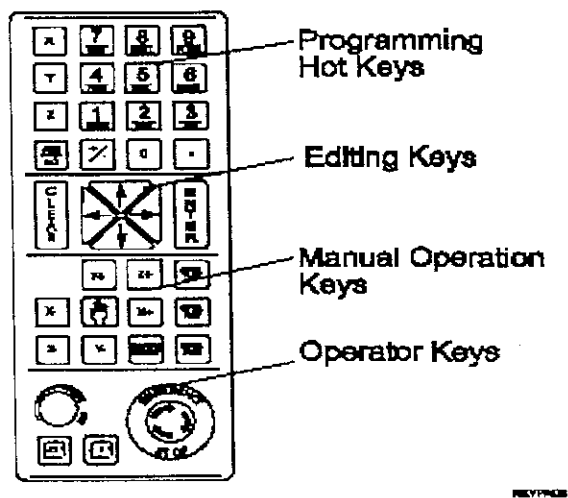


Figure 2-2, Keypad

Có liên quan đến lỗi! Không tìm thấy tham chiếu nguồn. Sử dụng các phím chức năng lập trình có hai mục đích. Chúng được sử dụng để cung cấp nhanh dữ liệu cho các chức năng khi bạn ấn phím Enter kết hợp với các phím chức năng. Phím chức năng hoạt động trong Edit và chế độ bằng tay.

- Các phím chức năng lập trình
- Các phím hiệu chỉnh chương trình
- Các phím điều khiển bằng tay
- Các phím điều khiển hoạt động

Các phím chức năng lập trình

Bảng 2-2, Phím chức năng lập trình

Nhãn hoặc tên	Phím ấn	Chức năng
X		Nhập tọa độ trục X
Y		Nhập tọa độ trục Y

Z		Nhập tọa độ trục Z Chú ý: Di chuyển trục Z điều khiển bằng tay
ABS/INC		Chuyển đổi hệ tọa độ tương đối, tuyệt đối
0		Giá trị 0/ Đánh dấu dòng chú giải (*) trong chương trình và tọa độ khoảng cách (thực hiện được trong chế độ Edit). Chuyển đổi hiển thị điểm đến hoặc khoảng cách còn lại.
1/RAPID		Giá trị một/ Lệnh chạy nhanh chương trình
2/LINE		Giá trị hai/ Lệnh nội suy đường thẳng
3/ARC		Giá trị ba/ Lệnh nội suy chương trình theo dạng cung tròn
4/FEED		Giá trị bốn/ Lệnh đặt bước tiến (mm/phút)
5/TOOL		Giá trị năm/ Lệnh gọi dụng cụ
6/MCODE		Giá trị sáu/ Lệnh gọi các chức năng điều khiển M (Mã)
7/UNIT		Giá trị bảy/ Chuyển đổi đơn vị Inches (INCH) và millimeters (mm)
8/DWELL		Giá trị tám/ Lệnh dừng chương trình (s)
9/PLANE		Giá trị chín/ Chọn MP làm việc.
+/-		Chuyển đổi giá trị/ chức năng

DECIMAL		Điểm thập phân
---------	---	----------------

Bảng 2-2, Các phím hiệu chỉnh

Nhãn hoặc tên	Phím ấn	Chức năng
CLEAR		Xoá đoạn cần chọn, giá trị, lệnh và khối chương trình
ARROW		Di chuyển các thanh sáng và con trỏ xung quanh màn hình
ENTER		Soạn thảo câu lệnh, chọn menu đang kích hoạt, nhập giá trị, đặt trước vị trí XYZ

Bảng 2-3, Các phím điều khiển tay

Nhãn hoặc tên	Phím ấn	Chức năng
JOG		Chế độ Jog, được chọn theo một chu kỳ (JOG: RAPIC, JOG: FEED, JOG:100, JOG: !)< JOG:1)
Y+		Máy chuyển động theo chiều dương Y
Y-		Máy chuyển động theo chiều âm Y
X+		Máy chuyển động theo chiều dương X
X-		Máy chuyển động theo chiều âm X
SERVO RESET		Khởi động lại động cơ SERVO
SPINDLE FORWARD		Trục chính quay thuận theo chiều kim đồng hồ (Hiển thị trên đỉnh của thân máy). Lựa chọn
SPINDLE		Trục chính quay nghịch theo ngược chiều

REVERSE		kim đồng hồ (Hiển thị trên đỉnh của thân máy). Lựa chọn
SPINDLE OFF		Dừng quay trục chính

Bảng 2-4, Điều khiển hoạt động

Nhân hoặc tên	Phím ấn	Chức năng
FEEDRATE OVERRIDE		Áp đặt tỷ lệ (0% đến 120%) hoặc áp đặt nhanh tỷ lệ (0% đến 100%) tăng 10 đơn vị %
E-STOP		Nút dừng khẩn cấp không được nối trực tiếp với động cơ servos, để phòng trục chính và sự di chuyển của máy.
START		Nút màu xanh, thực hiện chương trình, bỏ qua chế độ Jog.
HOLD		Nút HOLD màu đỏ tạm dừng chương trình hoặc di chuyển con trỏ chương trình. (Ấn nút START tiếp tục chương trình)

Các phím mềm (F1) đến (F10)

Các phím mềm nhấn (F1 đến F10), còn gọi là các phím chức năng, vị trí ở phía dưới màn hình. Các chức năng của phím mềm chỉ tức thời; chức năng của chúng thay đổi khi ta thay đổi chế độ.

Nhãn cho biết chức năng của từng phím mềm. Không sử dụng phím mềm không nhãn.

Lựa chọn/ Bàn phím máy tính

CNC hỗ trợ hầu hết các loại bàn phím PC tiêu chuẩn. Tất cả các bàn phím ngoại trừ E-STOP và SERVO RESET.

Cơ bản về phần mềm

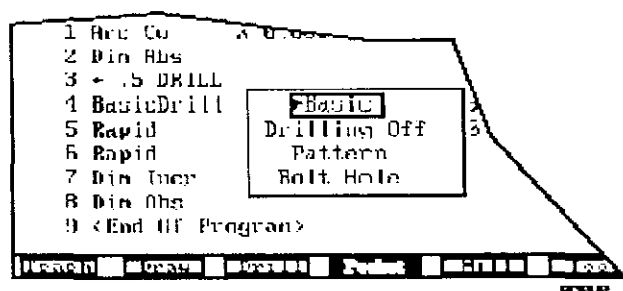


Figure 2-3. Pop-Up Menu

Pop-Up Menus

Hình 2-3, Pop-Up Menus

Có liên quan đến lỗi! Không tìm thấy tham chiếu nguồn. Pop-up menus là menus tạm thời do đó bạn có thể thêm sự lựa chọn. Mỗi pop-up menus bao gồm các vệt sáng. Arrows (Phím di chuyển) di chuyển thanh sáng lên xuống từ menu. Ấn Enter để chọn độ sáng. Kích phím mềm hoặc ấn Clear để ngừng hoạt động của các phím chức năng.

Bảo vệ màn hình:

Sau một thời gian không kích hoạt, màn hình CNC chuyển sang chế độ bảo vệ màn hình. Ấn một phím bất kỳ để tiếp tục chương trình.

Chọn phím với phím Toggle:

Ấn phím (+/-) để chọn chế độ (Ví dụ: Cw/Ccw, Tool Comp). Phím này cũng cho phép thay đổi nghịch đảo trạng thái.

Trở về trạng thái chọn menu:

Xoá giá trị trong trường đầu vào, xoá dòng lệnh, xoá dòng thông báo.

Câu nhắc (Operator Prompts)

CNC có một số khả năng đưa nhanh thông tin yêu cầu. Sử dụng ký tự để vào câu lệnh trong thanh menu. Nhập số từ bàn phím lập trình.

Ký tự ASCII:

ASCII CHART	
29.	'<'
30.	'_'
31.	'>'
32.	'?'
33.	'@'
34.	'['
35.	'H'
36.	'C'
37.	'D'
38.	'E'
39.	'F'

Figure 2-4. ASCII Chart Pop-Up

Hình 2-4, ký tự ASCII trong pop-up

Có liên quan đến lỗi! Không tìm thấy tham chiếu nguồn. Khi CNC hoạt động nhanh về phần văn bản, ấn phím mềm (F2) ở mã ASCII được hiển thị. Ấn ASCII (F2) để bật và tắt bàn phím chữ cái. Chọn chữ cái rồi ấn Enter. Chọn số sau đó ấn Enter từ bàn phím. Do CNC không có bàn phím như bàn phím máy tính do đó để đặt tên chương trình ta phải vào ký tự ASCII.

Con trỏ:

CNC sử dụng con trỏ hoặc vệt sáng để đánh dấu tên một vấn đề cần chọn lựa hiệu chỉnh.

Thanh sáng xuất hiện ở chế độ Edit, thư mục chương trình, chế độ điều khiển bằng tay và ký tự ASCII. Sử dụng ARROWS (phím mũi tên) để di chuyển vệt sáng. Từ vệt sáng trên menu hoặc từ cửa sổ Window ta sẽ chọn được vấn đề cần giải quyết. Hơn nữa, từ menu Edit ta có thể hiệu chỉnh các khối trong chương trình. Để định vị giá trị đưa vệt sáng vào các câu lệnh trong menu đồ họa hoặc ấn chọn các nút đã có sẵn.

Khi vào Toolpage (Thư viện dụng cụ) ta di chuyển vệt sáng để thay đổi chế độ làm việc hoặc sửa đổi câu lệnh.

Đi vào văn bản:

Sử dụng ký tự ASCII hoặc bàn phím để vào văn bản. Để vào văn bản sử dụng ký tự ASCII (F2).

1. Ấn ASCII (F2) đưa ký tự ASCII hoạt động
2. Ký tự yêu cầu sẽ được nổi sáng
3. Ấn Enter. Chọn ký tự xuất hiện ở con trỏ
4. Chọn tất cả các ký tự được yêu cầu
5. Ấn ASCII (F2) lần nữa để đóng ký tự ASCII

Type-Over và chèn chữ và số:

Ký tự ASCII có hai chế độ văn bản: Typeover (default) và chèn. Trong chế độ Typeover, những ký tự đã được đánh dấu bởi con trỏ được thay thế bằng những ký tự mới.

Trong chế độ Insert, ký tự mới xuất hiện ở con trỏ và ký tự hiện tại di chuyển sang phải. Khi chế độ Insert hoạt động, Ins (F3) sáng.

Để vào CNC trong chế độ Insert

1. Khi CNC xuất hiện dấu nhắc, press Ins (F3) sáng.

Xoá các chữ cái hoa

Để xoá các chữ cái hoa:

1. Với sự hoạt động của các ký tự ASCII, di chuyển con trỏ tới các chữ cái muốn xoá.
2. Ấn Del (F4). Chữ cái cần chọn sẽ biến mất

Chú ý: Ấn phím Clear để xoá hoàn toàn

Thông báo / Lỗi thông báo

Hình 2-5 , Hiển thị thông báo

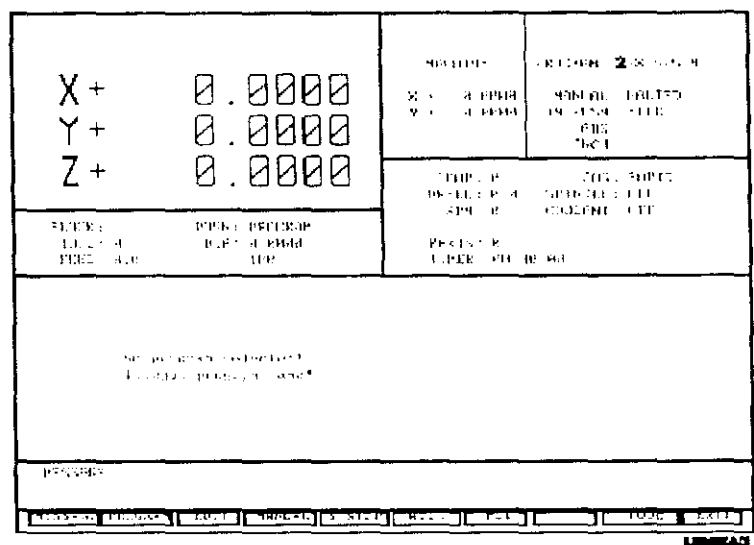


Figure 2-5. Messages Display

Tham khảo hình 2-5, hiển thị thông báo

CNC đưa ra thông báo trong tất cả chế độ chạy trong CNC. Khi CNC đưa ra nhiều hơn một thông báo, thông báo ưu tiên cao nhất sẽ xuất hiện trước, thông báo có độ ưu tiên thấp hơn sẽ xuất hiện sau.

Hộp sáng hiện rõ tên đoạn thông báo trên màn hình khi dòng thông báo chưa giải quyết vẫn tồn tại trong bộ nhớ. Có hai cách hiển thị lại dòng thông báo chưa giải quyết.

- Ấn Clear. Dòng thông báo hiện tại sẽ bị xóa và dòng thông báo tiếp theo sẽ xuất hiện.
- Từ màn hình Menu, ấn MESSAGE (F1). Hiển thị dòng thông báo ở trên màn hình chương trình.

Một số thông báo là để trợ giúp cho người vận hành, một số thông báo khác để giữ cho CNC hoạt động. Đối với những trường hợp cần tạm dừng, bạn đưa CNC vào chế độ Manual (Bểng tay) để sửa các lỗi và lập lại các dòng thông báo.

Phần 3: Hoạt động bằng tay và cài đặt bằng máy

Bắt đầu với CNC

Để bắt đầu với CNC

1. Sử dụng nút khởi động định vị trên vỏ của CNC để bắt đầu vào CNC. Màn hình Startup hoạt động và xuất hiện dòng nhắc “ **Press F10 to continuous**”
2. Ấn **Cont** (F10). CNC hiển thị menu Software Options
3. Điều khiển vệt sáng CNC và ấn Enter. Vệt sáng ở chế độ bằng tay (Manual).

Để tắt CNC

Để tắt nguồn CNC:

1. Ấn **E - STOP**. Động cơ Servos ngừng hoạt động và điều khiển bằng chế độ bằng tay.
2. Ấn **Exit** (F10). CNC hiển thị dòng Software Options.
3. Sử dụng nút Power gắn cố định trên tủ CNC để tắt CNC.

Nút tắt khẩn cấp

Ấn **E-STOP** để dừng nhanh cắt điện trực chính động cơ servos, động cơ dừng chuyển động.

Để khởi động lại E-STOP

1. Quay nút theo chiều kim đồng hồ, theo hướng chiều mũi tên trên phím **E-STOP**. Kích thêm phím lần nữa để **Reset**. CNC không tự động khôi phục sự hoạt động của động cơ servos khi dùng phím **E-STOP**. Để khởi động lại động cơ servos phải khởi động lại máy hoặc khởi động trực chính.
2. Ấn **SERVO RESET** để khởi động lại động cơ servos

Tiến hành dừng khẩn cấp

Để tiến hành dừng khẩn cấp

1. Ấn **E-STOP**. Cắt điện động cơ servos và kích hoạt chế độ bằng tay.

Note: E-STOP không thể khởi động trực tiếp bằng bàn phím

Hoạt động/ Khởi động lại (Resetting) động cơ servos

Những lý do an toàn, để điều khiển khởi động và tắt động cơ servo. Khi động cơ servos đã tắt, CNC không thể điều khiển máy và trục quay sẽ không hoạt động. CNC đưa ra dòng nhắc “ SERVO OFF !” khi động cơ dừng. Tham khảo Section2 - CNC Console and Software Basics (Phần 2 – Giao diện CNC và cơ bản về phần mềm) để hiển thị lại dòng thông báo.

Trong khi hoạt động ấn E - Stop để tắt động cơ servos. Động cơ servos tự động tắt Power (Nguồn).

Để reset động cơ servos:

1. Khi ta cắt nguồn và tắt động cơ servos, giữ nguyên vị trí máy.
2. Ấn phím E-STOP
3. Xoay phím E-STOP theo chiều mũi tên để reset lại động cơ servos. Kích thêm lần nữa để reset.
4. Ấn SERVO RESET. Động cơ servo được khởi động lại.

Chú ý: Động cơ servos không thể khởi động qua bàn phím ngoại vi.

Khởi động trục chính (Spindle)

Theo trục chính (SPINDLE FORWARD) hay ngược trục chính (SPINDLE REVERSE) không làm việc nếu E-STOP đang hoạt động hoặc nếu động cơ servos đang chạy.

Để khởi động trục chính

1. Khởi động E-STOP
2. Ấn SERVO RESET.
3. Ấn cả SPINDLE FORWARD hoặc SPINDLE REVERSE, nếu được yêu cầu.

Màn hình chế độ bằng tay

POSITION DISPLAY: **HIỂN THỊ VỊ TRÍ**

Primary Display Area: Khu vực hiển thị cơ bản

Machine Position Display: Hiển thị vị trí tọa độ máy

Secondary Display Area: Khu vực hiển thị thông số thứ yếu

Position Display Area (Bảng chỉ dẫn vị trí): Nút hiển thị tọa độ vị trí hoặc khoảng cách di chuyển tới tọa độ cần gia công.

Program Listing: Danh mục chương trình

Message Area: Khu vực dòng nhắc

Softkey Labels: Các phím mềm

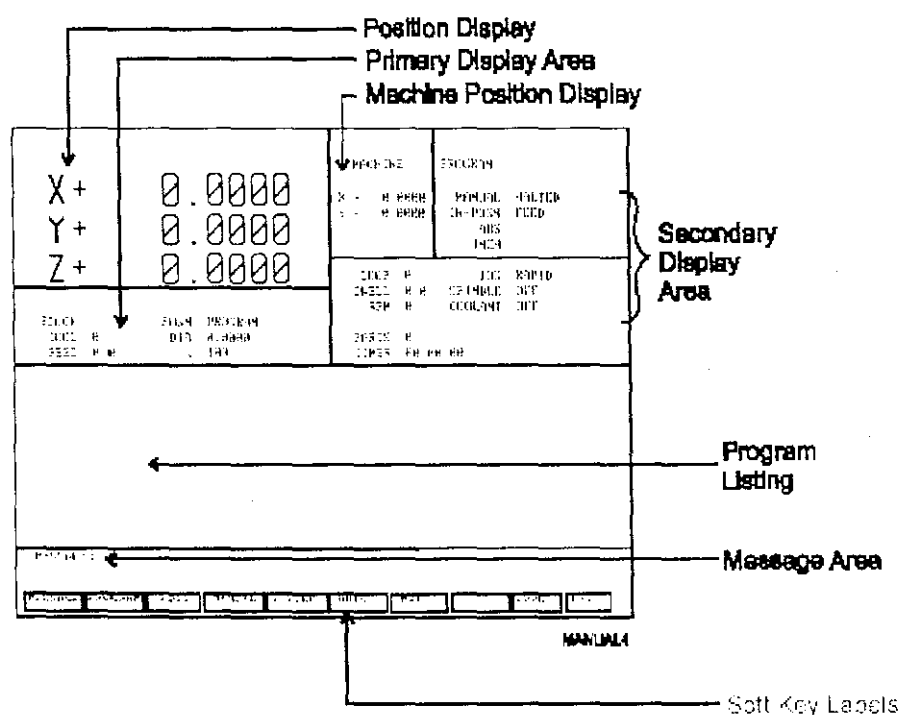


Figure 3-1, Manual Mode Screen

Hình 3-1, Màn hình chế độ bằng tay

Tham khảo hình 3-1, màn hình chế độ bằng tay. Màn hình chế độ bằng tay là màn hình chính của CNC. Tất cả các màn hình điều hành khác đều hoạt động từ màn hình chế độ bằng tay (Manual screen). Trong chế độ bằng tay (Manual), vệt sáng phím mềm MANUAL (F4).

Màn hình ở chế độ tay

Position Display Hiển thị cả trục X và trục Y

- Tọa độ so với tâm phôi
- Tọa độ so với gốc 0 của máy

Machine Position Display

Khu vực màn hình chỉ vị trí trục tọa độ hiện tại của máy

Primary Display Area

Hiển thị thông tin hoạt động chính

Secondary Display Area

Hiển thị thông tin hoạt động phụ

Message Area Hiện thị đồng nhắc, các dấu nhắc và các yêu cầu

Softkey Labels

Phím được kích hoạt khi có vệt sáng xuất hiện trên phím đó

Program Listing Hiện thị danh mục chương trình khi chạy trong Auto hoặc S (Step Mode)

Vùng hiển thị các thông số cơ bản (Primary Display Area Labels)

BLOCK: Câu lệnh chương trình hiện thời

TOOL: Dụng cụ hiện thời đang ở chế độ hoạt động (Số hiệu dụng cụ sử dụng trong chương trình)

FEED: Bước tiến hiện tại (% của bước tiến trong chương trình)

POSN: Chế độ hiển thị vị trí (Chương trình và khoảng cách chạy)

DIA: Đường kính dụng cụ

%: Tỷ lệ tốc độ (0% đến 120% dùng trong di chuyển FEED; 0% đến 100% dùng cho di chuyển nhanh (RAPID))

Vùng hiển thị thông tin chương trình (Secondary Display Area Labels)

PROGRAM: **TÊN CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐƯỢC CHỌN**

MANUAL/AUTO/S.STEP: Phương thức hoạt động hiện thời

IN-POSN: Nói về sự hoạt động về máy đáp ứng tức thời (in-posn) hoặc không.

ABS/INC: Phương thức thay đổi vị trí hiện thời

INCH/MM: **ĐƠN VỊ SỬ DỤNG TRONG CHƯƠNG TRÌNH**

HALTED/*HALTED/RUNNING (Chế độ dừng chương trình/ Tạm dừng/ Chạy chương trình): Khi không có dấu hoa thị: máy sẽ ở chế độ dừng chương trình, hoặc đã hoàn thành chương trình. Khi có dấu hoa thị: Giữ kết quả chương trình hoặc tạm dừng chương trình. Running: Báo hiệu chương trình đang chạy.

FEED/ RAPID/ ARC: Chế độ di chuyển hiện hành

LOOP (Vòng lặp): Số lần lặp còn lại khi đang chạy một chương trình con có vòng lặp.

DWELL: Thời gian còn lại tính giây khi dừng câu lệnh Dwell trong chương trình

RPM: Trục chính RPM (Số vòng trên một phút - Tốc độ quay hiện thời của trục chính) (Lệnh này không bắt buộc). Có thể hiển thị chương trình RPM hoặc RPM hiện tại.

JOG: Chế độ độ nhấp hiện tại

SPINDLE: FWD/ REV/ OFF:

Trạng thái trục chính. (Tuỳ chọn)

COOLANT: Trạng thái làm mát. (Tuỳ chọn)

PARTS: Đếm số phần đã hoàn thành (Thêm một phần tất cả thời gian CNC tới ENDMAN trong một chương trình chạy). Bộ đếm khởi động lại để trở về 0 khi bắt đầu một chương trình mới. Xem thêm phần chạy chương trình (Phần 8)

TIMER: Tổng số thời gian chạy chương trình từ START đến khi kết thúc chương trình chính (ENDMAIN) được thi hành. Nếu dừng CNC, bộ đếm tạm dừng cho đến khi restart lại chương trình. Bộ đếm khởi động lại trở về 0 khi bạn bắt đầu một chương trình mới.

POSITION DISPLAY: HIỂN THỊ VỊ TRÍ HOẶC TỌA ĐỘ

Primary Display Area: Khu vực hiển thị chính

Machine Position Display: Hiển thị tọa độ máy

Secpndary Display Area: Vùng hiển thị phụ

Position Display Area (Bảng chỉ dẫn vị trí): Vùng hiển thị tọa độ vị trí hoặc khoảng cách di chuyển tới tọa độ cần gia công.

Program Listing: Dòng nhắc chương trình

Message Area: Khu vực dòng nhắc

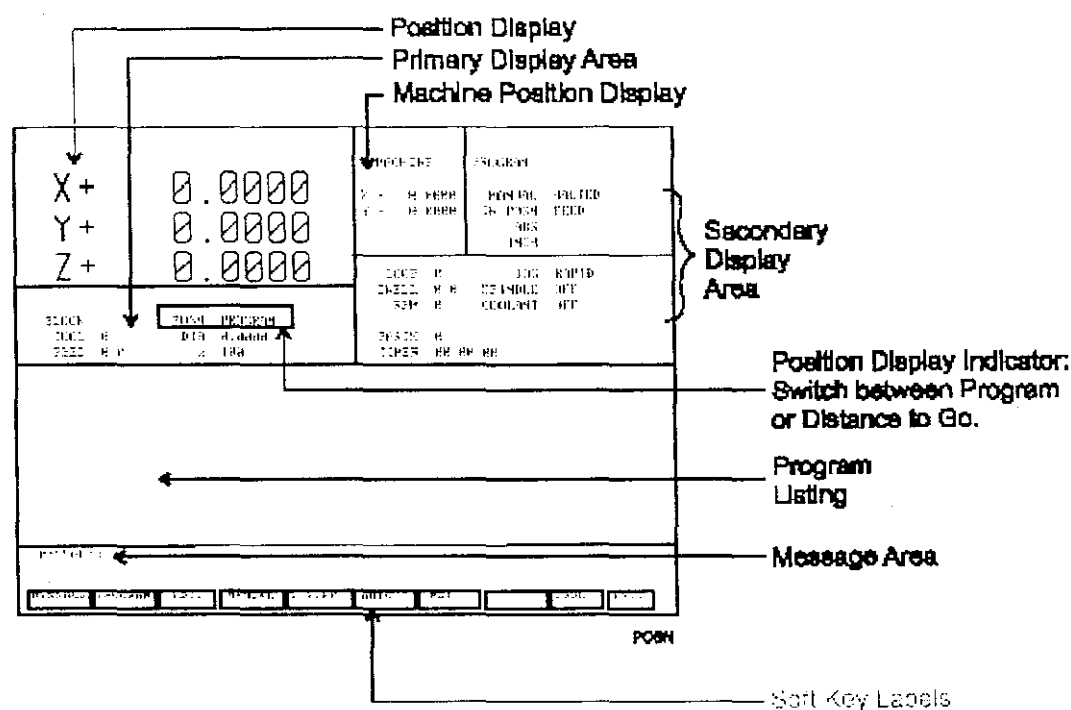


Figure 3-2, Position Display Options

Softkey Labels: Các phím mềm

Hình 3-2: Lựa chọn hiển thị vị trí

Theo hình 3-2, lựa chọn hiển thị vị trí. Lựa chọn vị trí đặt để CNC hiển thị vị trí gia công bằng hai cách.

Program: Hiển thị vị trí được lập trình.

Distance to Go: Hiển thị khoảng cách di chuyển tới tọa độ cần gia công.

To switch the POSN: Vào setting (Chế độ chọn):

1. Trong chế độ bằng tay (Manual), S.Step (Chế độ từng bước) hoặc Auto Mode (Chế độ tự động), ấn 0 để vào Setting

Hoạt động máy ở chế độ bằng tay

Có hai chế độ hoạt động bằng tay thông dụng

Auto Mode: Điều khiển hoạt động của máy bằng bàn phím lập trình. Kích hoạt động cơ servos di chuyển máy.

Manual Mode: Đọc số ra ngoài. Sử dụng bằng tay để di chuyển máy, cấp điện cho động cơ servos.

Auto Mode (Phương thức tự động)

Để vào chế độ tự động

1. Ấn E-Stop
2. Đặt vào nút chế độ MANUAL/ AUTO và di chuyển đến phím Auto.
3. Reset E-STOP (Khởi động lại E-STOP)
4. Ấn SERVO RESET. Để khởi động lại động cơ servos và khởi động máy CNC.

MANUAL MODE (PHƯƠNG THỨC BẰNG TAY)

Trong phương thức bằng tay, CNC đọc tín hiệu số ra ngoài, người vận hành sử dụng tay để di chuyển máy.

Để vào chế độ bằng tay (Manual Mode)

1. Ấn E-STOP
2. Đặt vào công tắc MANUAL/ AUTO, thường đặt về phía sau màn hình.
3. Bật chế độ MANUAL. Động cơ servos và trục chính không được kết nối.
4. Ấn E-STOP
5. Ấn SERVO RESET. Trục chính được kích hoạt lại.

Mode Settings (Chế độ cài đặt)

Bạn điều khiển sự vận hành của CNC trên mọi phương diện. Thiết lập chế độ làm việc là sự vận hành thay đổi từ một thông số trong phân lựa chọn, thậm chí còn gọi là một tổ hợp đặt giá trị. Thiết lập chế độ làm việc đặt các giá trị vận hành có tác dụng cho đến khi có sự thay đổi.

Nhiều đặc tính của CNC là các tổ hợp. Ví dụ, di chuyển kiểu (Rapid hoặc Feed), feedrate (IPM) (Tỷ lệ tốc độ), đơn vị (Inch hoặc MM) hoặc ABS/INCR.

Để điều chỉnh tất cả các tổ hợp trong Mode/ Setting Name để có thể di chuyển trước khi bạn chuyển sang chế độ bằng tay. Các tổ hợp còn lại đặt từ màn hình Manual cho đến khi có sự thay đổi.

Đặt theo các tổ hợp Mode/ Settings từ Manual screen:

Bảng 3-1, Các phương thức thiết lập chế độ làm việc bằng tay

Mode/ Setting Name	Choices (Lựa chọn)
Position mode (Tổ hợp vị trí)	Absolute (Tuyệt đối)/ Incremental (Tương đối)
Units Mode (Tổ hợp đơn vị)	Inch/ Millimeter
Move Mode (Tổ hợp tốc độ di chuyển)	Rapid (Tốc độ tự do)/ Feedrate (Tốc độ ăn dao)
Active Tool (Với dụng cụ được kích hoạt)	Điều khiển dụng cụ (Mép cắt) và bù chiều dài dụng cụ

Bạn có thể sử dụng màn hình bằng tay để lập trình từ điểm 0 tuyệt đối.
Theo (X0,Y0)

Có 4 loại chuyển động trong Manual Mode

Jog (Quy ước)

Jog (Tiếp tục)

Chuyển động một nhát

Vào dữ liệu bằng tay (MDI)

Chế độ bằng tay được kích hoạt theo tốc độ tự do hoặc tốc độ ăn dao

Ấn phím JOG để vào Jog Mode. Có hai loại Jog Mode (Rapid and Feed) là các chế độ di chuyển của CNC. CNC kích hoạt Rapid/ Feed trong khu vực thông tin hoạt động phụ (Secondary Display Area)

Setting a Feedrate (Chọn tốc độ ăn dao)

Người sử dụng có thể thay đổi tốc độ ăn dao trong bất kỳ thời gian nào. Khi sử dụng FEEDRATE OVERRIDE được đặt ở 100%, CNC thi hành di chuyển tốc độ theo tốc độ ăn dao đặc biệt. Hiệu chỉnh tốc độ ăn dao được kích

hoạt với FEEDRATE OVERRIDE. Cùng với ấn FEEDRATE OVERRIDE có thể tăng trong phạm vi từ 0% đến 120%. Quay nút đến vạch trắng chỉ 100% (Không quay quá)

Để thay đổi tốc độ kích hoạt:

1. Trong Manual Mode, ấn 4/FEED phím chức năng. CNC trả về một giá trị
2. Ấn Enter khi đạt tốc độ mong muốn và ấn Save (F10) hoặc Enter. CNC trở về màn hình chế độ bằng tay
3. Ấn START để kích hoạt thay đổi tốc độ

Hoặc

Ấn MANUAL (F4) để huỷ bỏ thay đổi tỷ lệ tốc độ

Nguyên nhân: Nếu CNC bị mất nguồn, sau đó ta khởi động lại, file setup sẽ nạp lại tốc độ ăn dao mặc định trong CNC.

Điều chỉnh tốc độ di chuyển nhanh (Adjusting Rapid Move Speed)

Sử dụng FEEDRATE OVERRIDE để điều chỉnh tốc độ di chuyển nhanh. Mỗi lần ấn FEEDRATE OVERRIDE điều chỉnh tốc độ di chuyển nhanh bằng 10% tốc độ đã mặc định trong phạm vi từ 0% đến 100%. Quay nút đến vạch trắng trên bảng điều khiển không đặt quá 100% (Không quay quá)

Chế độ giá trị tuyệt đối / tương đối (Absolute/ Incremental Modes)

CNC nhận cả vị trí tuyệt đối và vị trí tương đối. Bạn có thể thay đổi tùy chọn giữa hai chế độ này bất cứ lúc nào. Trong chế độ tuyệt đối, CNC đo các điểm từ điểm 0 tuyệt đối. Trong chế độ tương đối, CNC đo các di chuyển tiếp theo từ vị trí hiện tại. Chế độ vị trí kích hoạt xuất hiện trong khu vực hiển thị thông tin hoạt động phụ.

ABS chỉ Absolute Mode

INCR chỉ Incremental Mode

Inch/ MM Mode

CNC sử dụng hai loại đơn vị đo lường: Inch và Millimeter. Trong chế độ Inch, CNC đếm bằng inches. Trong Millimeter Mode, CNC đếm bằng giá trị millimeters.

Thay đổi đơn vị từ màn hình bằng tay hoặc trong một chương trình.

CNC hiển thị chế độ đơn vị được kích hoạt từ khu vực hiển thị thông tin hoạt động phụ.

Để kích hoạt chế độ Inch hoặc Millimeter

1. Với màn hình bằng tay kích hoạt, ấn 7/ UNIT để kích hoạt đơn vị từ Inch hoặc MM modun. Khu vực trạng thái thông tin hoạt động phụ hiển thị chế độ hiện thời.

Chọn điểm không tuyệt đối (Setting Absolute Zero):

Điểm 0 tuyệt đối là điểm mà CNC nhận ra X0, Y0 ở chế độ tuyệt đối. CNC đo tất cả các vị trí tuyệt đối của XY từ điểm này. CNC sử dụng một điểm 0 tuyệt đối động. Bạn có thể định chỗ vị trí của điểm 0 tuyệt đối này tại một vị trí thuận tiện.

Khi bật nguồn, vị trí máy hiện thời trở về điểm 0 tuyệt đối. Khi mất nguồn, vị trí điểm 0 tuyệt đối bị mất. Chọn điểm 0 tuyệt đối để định vị trên một đoạn gọi là đặt Part Zero (Điểm 0 của đoạn- điểm 0 riêng phần)

Chú ý: Sử dụng hàm Home để định nghĩa điểm 0 tuyệt đối cố định (Machine Home)

Xác định điểm không tuyệt đối trên trục X và Y (Defining Absolute Zero in X and Y Axes)

1. Vị trí tâm của trục chính trên vị trí yêu cầu điểm 0 của đoạn.
2. Trong chế độ Manual, ấn X. Dấu nhắc CNC tới trục X vị trí điểm 0 của đoạn (Part Zezo) và hiển thị 0.00
3. Ấn Y. Dấu nhắc CNC tới trục Y vị trí điểm 0 của đoạn (Part Zezo) và hiển thị 0.00
4. Ấn Enter. CNC chấp nhận nhập giá trị (X0,Y0)

Chỉnh trục X hoặc trục Y (Presetting the X or Y axis)

Để chỉnh trục X hoặc trục Y để xác định vị trí tính toán trước:

1. Điều chỉnh vị trí máy tới một số khoảng cách đã biết từ vị trí điểm 0 của đoạn (Part Zero) yêu cầu.
2. ấn X. Dấu nhắc CNC từ vị trí điểm 0 của đoạn (Part Zero) và hiển thị 0.00.
3. ấn Enter khi có vị trí trục X mong muốn, kể cả dấu, và ấn Y. Dấu nhắc CNC của trục Y từ vị trí điểm 0 từng đoạn (Part Zero) và hiển thị 0.00.
4. Enter vị trí tọa độ mong muốn, bao gồm cả dấu, và ấn Enter. Kết hợp với vị trí mới được thiết lập.

Cảnh báo: ấn Enter vị trí được chọn. Không ấn nút START. ấn START máy sẽ chạy đến vị trí đang làm việc.

Hệ tọa độ phôi (Fixture Offsets (Work Coordinate System))

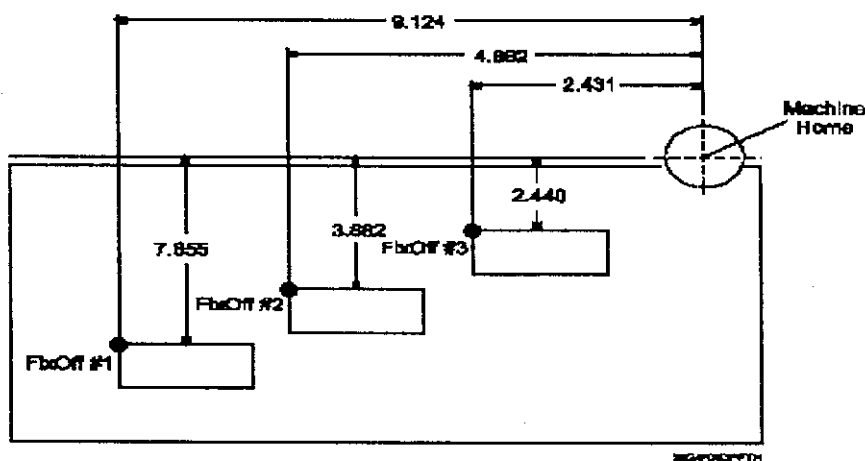


Figure 3-3. Locating Fixture Offsets

Hình 3-3, Định vị hệ tọa phôi

Một vài trường hợp, chọn hệ tọa độ phôi thuận tiện để thay điểm 0 từng đoạn (Part Zero) với nhiều hơn một hệ tọa độ phôi. Ví dụ, nếu bạn phải gia công phôi trên máy số lượng hai phôi hoặc nhiều hơn trong cùng một loại phôi. Khi sử dụng hệ tọa độ phôi, bạn thiết kế các điểm 0 từng đoạn (điểm 0 riêng phần) (Part Zero) khác nhau cho mỗi một loại phôi. Những chương trình này được đơn giản hoá chỉ cần ấn Enter để di chuyển yêu cầu gia công phôi từng phần từ bất cứ điểm nào đã được chọn lựa.

Tất cả các chuyển động trong chế độ tuyệt đối theo việc định vị hệ tọa độ phôi được đưa ra từ Machine Home. Bạn có thể xác định cao nhất là 9 hệ tọa độ phôi trong bảng hệ tọa độ phôi.

Xem hình 3-3, Định vị hệ tọa phôi. Khi bạn chọn định vị hệ tọa độ phôi theo sự lưu ý sau:

- Chọn các điểm liên quan những điểm phù hợp để thông tin cung cấp trên bản vẽ.
- Một cách chắc chắn, để tránh sự nhầm lẫn, sử dụng cùng một loại hệ tọa độ cho các phôi. (Trong biểu đồ trên màn hình, nó nằm ở góc trái màn hình)
- Khoảng cách giữa hệ tọa độ phôi và điểm không của máy trên từng trục nhập vào bảng hệ tọa độ phôi. Bao gồm cả hướng âm và dương cho các chuyển động. Thể hiện ở biểu đồ phía trên:

Hệ tọa độ phôi	Giá trị nhập vào trong bảng giá trị hệ tọa độ phôi
(Fixture Offset#)	(Coordinates Entered in Fixture Offset Table)
FixOff#1	X-9.124, Y-7.655
FixOff#2	X-4.862, Y-3.862
FixOff#3	X-2.431, Y-2.440

Định vị hệ tọa độ phôi có thể cũng được dùng để định vị trước sự định vị hiện tại vị trí ta đưa vào hoặc để khởi động lại vị trí hiện tại của máy chọn trục tọa độ từ 0.

Theo phần 4- Viết chương trình điều khiển, cách lập trình của hệ tọa độ phôi và sử dụng bảng hệ tọa độ phôi.

Chọn vị trí thay đổi dao cụ (Setting Tool Change Position)

Chú ý: Chiều dài đoạn bù dao cụ chỉ có hiệu lực khi trục Z bắt đầu đọc tín hiệu số ra ngoài.

Vị trí dụng cụ được thay đổi hoàn toàn vị trí sẽ bị thụt vào chạy thẳng về vị trí cuối, bắt đầu từ Tool#0, Z0 (Không đặt bù dụng cụ tại điểm 0 từng đoạn (Part Zero)). Với Tool#0, vị trí Z0 thường được sử dụng trong khi thay đổi dụng cụ hoặc nó là vị trí an toàn từ chỗ bắt đầu di chuyển nhanh trục XY.

Khi bật nguồn, định vị hiện tại là Tool#0, Z0. Vị trí này không lưu trữ trong bộ nhớ khi tắt máy.

Lập Tool#0, Z0 trước khi bạn bù chiều dài dụng cụ. Thay đổi cách định vị của Tool#0, Z0 trước khi tắt cả các độ dài của Tool được đặt.

Theo phần 1- Khái niệm về chương trình và phần 10 - Điều khiển các dụng cụ sẽ cho nhiều thông tin hơn về bù độ dài dao cụ.

Chú ý: Lập trình một di chuyển thay đổi vị trí dao cụ với các di chuyển nhanh XY. Đây sẽ là sự bảo đảm rằng các đầu không bị chạm với bề mặt làm việc trong khi di chuyển nhanh, do đó dao cụ có thể bị hư hại hoặc hư hại máy.

Chú ý: Tất cả các di chuyển trục Z ở vị trí trên cùng.

Hoạt động dao cụ

Hoạt động của dao cụ có khả năng bù chiều dài dao cụ và bán kính dao được liệt kê trong Tool Page. Tham khảo phần 4 - Lập trình chương trình để hoạt động dao cụ trong chương trình.

Để kích hoạt dao cụ bằng tay:

1. Trong Manual Mode, ấn 5/TOOL. Dấu nhắc của CNC chỉ số lượng dao cụ
2. Ấn Enter khi nhập số lượng dao cụ và ấn Save (F10). CNC trở về chế độ bằng tay.
3. Ấn START. Số lượng thanh công cụ được kích hoạt xuất hiện trong khu vực hiển thị thông tin hoạt động chính.

Hoặc ấn MANUAL (F4) để huỷ bỏ việc chọn lựa

Jog Moves (Di chuyển chế độ nhấp)

Có thể di chuyển nhấp khi:

- CNC trong chế độ bằng tay (Manual Mode), chế độ chạy câu lệnh trực tiếp (Teach Mode) hoặc Tool Page.
- Động cơ servos hoạt động.

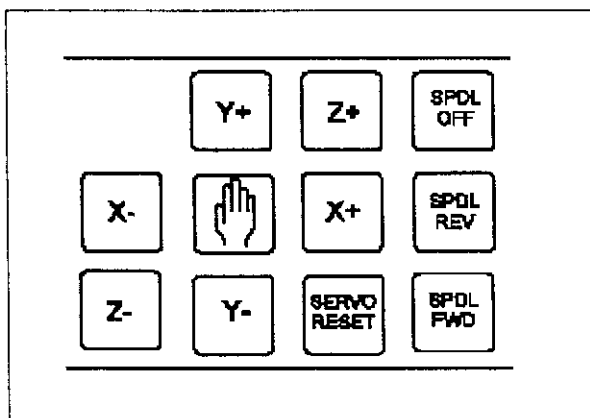


Figure 3-4, Manual Operation Keys

- Trục di chuyển cũng là trục điều khiển (X và Y)

Hình 3-4, Các khoá hoạt động bằng tay

Chú ý: Khoá Z+ và Z- sẽ không bắt đầu từ chế độ di chuyển nhấp. Tuy nhiên, hệ thống 2 trục này có thể nâng cấp thành hệ thống 3 trục. Hãy liên hệ với ANILAM về giá cả.

Theo hình 3-4, Manual Operation Keys. Sử dụng Manual Operation Keys để vào chế độ nhấp. Có 2 loại khoá cho mỗi trục của máy; một đối với hướng dương và một đối với hướng âm.

Theo bảng 3-2, chọn chế độ di chuyển (Move Mode Selection). Có 5 loại chế độ di chuyển hiệu lực. Người xây dựng chương trình xác định tỷ lệ cho mỗi chế độ (Jog Rapid và Jog Feed) khi cài đặt máy. ấn JOG để chọn chế độ cài đặt Jog.

Bảng 3-2, Chọn chế độ di chuyển

Mode	Miêu tả (Description)
Rapid	Các chế độ nhấp liên tục với tốc độ nhanh ngầm định. Tốc độ th

	sự được quyết định bởi chế độ cài máy.
Feed	Chế độ nhấp liên tục ở chế độ hiện thời
Jog: 100	Chế độ chế độ nhấp quy ước, khi gia số đặt ở chế độ 100, b máy và dao cụ sẽ chuyển động một vị trí bằng 100 lần độ phân giải của máy. Ví dụ độ phân giải của máy là 1µm thì dao cụ chuyển động một vị trí là 0,1mm trong mỗi lần nhấp.
Jog: 10	Chế độ chế độ nhấp quy ước, khi gia số đặt ở chế độ 10, b máy và dao cụ sẽ chuyển động một vị trí bằng 10 lần độ phân gi của máy. Ví dụ độ phân giải của máy là 1µm thì dao cụ sẽ chuy động một vị trí là 0,01mm trong mỗi lần nhấp.
Jog: 1	Chế độ chế độ nhấp quy ước, khi gia số đặt ở chế độ 1, b máy và dao cụ sẽ chuyển động một vị trí bằng độ phân giải c máy.

Trong chế độ bằng tay, bạn có thể thay đổi Jog Mode bất kỳ thời gian nào.

Thay đổi Jog Mode

Để thay đổi Jog Mode:

- 1. Trong chế độ bằng tay, ấn JOG để chọn lựa các chế độ khác nhau. Chế độ được chọn xuất hiện trong vùng hiển thị thông tin hoạt động phụ (Vùng hiển thị thứ 2). Kích đúp Jog để chọn chế độ cài đặt Jog.

Chú ý: Bạn có thể thay đổi chế độ Jog (Jog Mode) từ chế độ Manual (Manual Mode). Chế độ chạy câu lệnh trực tiếp (Teach Mode) hoặc Tool Page.

Độ nhấp của máy (Quy ước - gián đoạn)

Chế độ nhấp của máy chỉ có tác dụng khi dùng các chế độ sau:

- 1. Trong chế độ Manual, chế độ chế độ chạy câu lệnh trực tiếp hoặc Tool Page (Trang công cụ), ấn Jog để chọn chế độ cài đặt. Jog: 100, Jog: 10 hoặc Jog: 1.

Chế độ nhấp được chọn xuất hiện trên vùng hiển thị thông tin hoạt động phụ(Vùng hiển thị thứ 2).

2. ấn trục tọa độ yêu cầu (X+, X-, Y+, Y-). Trong thời gian chọn trục tọa độ, máy chuyển động nhấp dọc theo trục đã chọn cho biết gia số (100,10, hoặc 1 (đơn vị μm) độ di chuyển tọa độ của máy).

Độ nhấp của máy (Liên tục)

Chế độ nhấp liên tục của máy trên trục:

1. Trong Manual Mode, Teach Mode (Chế độ chạy câu lệnh trực tiếp) hoặc Tool Page (Trang công cụ), ấn Jog để chọn chế độ cài đặt. Đặt máy ở chế độ Jog: Rapid hoặc Jog: Feed (Tốc độ tự do hoặc tốc độ ăn dao). Chế độ cài đặt được chọn ở vùng hiển thị thứ 2 (Vùng hiển thị thông tin hoạt động phụ).
2. ấn các phím trục tọa độ yêu cầu (X+, X-, Y+, Y-). Nhấp trong phương thức Rapid hoặc Feed theo trục tọa độ đã được chọn cho tới khi bạn ngừng chế độ nhấp.

Hoạt động của tay quay điện tử (Operating the Handwheel) (Điều khiển từ xa) (Lựa chọn)

Hình 3-5 , Chọn trục tọa độ điều khiển

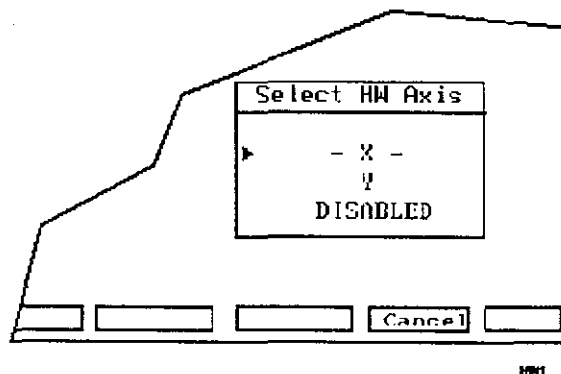


Figure 3-5. Handwheel Axis Selection Pop-Up

Chú ý: Hoạt động của tay quay điện tử cầm tay được miêu tả ở đây để lựa chọn để định dạng và đặt cấu hình.

Hệ thống chịu sự lựa chọn nó cho phép người sử dụng vào chế độ nhấp để chọn trực theo tay quay điện tử điều khiển từ xa.

Sự phân tích từ bảng điện tử (Tay quay điện tử) tùy thuộc vào cách lựa chọn các chế độ Jog. Theo phần 3 - Jog Moves cho thêm thông tin về cách chọn Jog Mode. Tay quay điện tử chỉ làm việc trong chế độ Jog quy ước (100, 10 và 1).

Để hoạt động tay quay điện tử:

1. Từ màn hình bằng tay, ấn phím mềm HANDWHEEL (F8). Phím mềm hiện lên vệt sáng và các phím mềm khác vẫn giữ nguyên. Chọn trực HW menu hiện lên phía trên được kích hoạt.

Chú ý : Phím mềm Handwheel sẽ không hiển thị trừ khi Setup Utility được cấu hình sử dụng dùng cho tay quay điện tử.

2. Từ menu lựa chọn HW, vệt sáng trên trục nó sẽ được di chuyển theo sự điều khiển của tay quay điện tử điều khiển từ xa. ấn Enter. Chọn trực tọa độ và di chuyển theo tay quay điện tử điều khiển từ xa.
3. Sử dụng phím Jog để chọn chế độ Jog Modes: 100, 10, 1. Trục tọa độ sẽ di chuyển 100, 10 hoặc 1 lần độ phân giải của máy, tương ứng tùy theo chế độ Rapid hoặc Feed, dịch tay quay điện tử từng bước dịch để chọn chế độ làm việc.
4. Di chuyển tay quay điện tử theo chiều kim đồng hồ để di chuyển trục được chọn theo hướng dương; Quay ngược chiều kim đồng hồ sẽ di chuyển trục về hướng âm.

Di chuyển từng đoạn một (One - Shot Moves)

Trong chế độ Manual, bạn có thể sử dụng di chuyển từng bước một tới vị trí của máy. Di chuyển từng bước một có thể dừng trong chế độ tuyệt đối và chế độ tương đối và trong chế độ Rapid hoặc Feed.

Để thực hiện di chuyển từng đoạn một:

1. Trong chế độ Manual, ấn Jog để chọn chế độ di chuyển.

Chú ý: Tất cả các Jog modes, ngoại trừ Rapid Jog, chạy trong Feed Mode

2. Sử dụng ABS/INC để chọn chế độ vị trí (ABS/INC)

3. Chọn kết hợp trục X và Y thích hợp rồi ấn Enter.

4. ấn phím START

Chú ý: Để tạm dừng chế độ di chuyển từng đoạn một, ấn HOLD. (Để tiếp tục lại, ấn START). Để huỷ bỏ chế độ di chuyển từng đoạn một, ấn MANUAL (F4).

Cảnh báo: ấn phím START để bắt đầu chế độ di chuyển từng đoạn một. Không được ấn phím Enter. Nếu bạn ấn phím Enter, giá trị không tuyệt đối sẽ di chuyển về vị trí được nhập.

Chú ý: Phím chức năng 1/RAPID hoặc 2/LINE cũng có thể bắt đầu chế độ di chuyển từng đoạn một. Kích hoạt chế độ Absolute/ Incremental trước khi bạn chọn chế độ Rapid/ Line.

Đầu vào dữ liệu bằng tay (Manual Data Input) (MDI)

MDI cung cấp nhanh với những di chuyển đơn, hoặc với một loại chuyển động.

Chú ý: Từ chế độ vào dữ liệu bằng tay, bạn có thể truy cập các lựa chọn trong chương trình và viết từng đoạn chương trình hoàn chỉnh.

CNC dự trữ các khối MDI trong một chương trình cố định có tên là “MDI.M”. Viết các khối đầu vào dữ liệu bằng tay (MDI) giống như bạn viết các khối chương trình. Soạn thảo MDI có tính năng giống như soạn thảo các chương trình thông thường. Sử dụng Draw để kiểm tra các di chuyển của MDI.

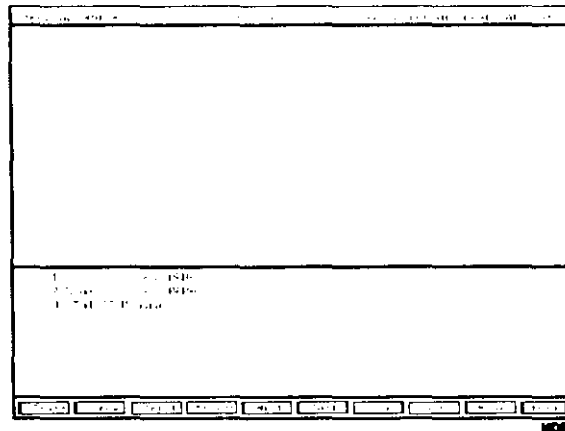


Figure 3-6, Manual Data Input (MDI) Screen

Hình 3-6, Màn hình đầu vào dữ liệu bằng tay (MDI)

Theo hình 3-6, màn hình đầu vào dữ liệu bằng tay. Sự chuyển động trong MDI giữ nguyên trong chương trình MDI.M cho đến khi bị xoá hoặc được soạn thảo lại. Chạy chương trình MDI.M bất cứ thời gian nào.

Nếu chương trình MDI.M chẳng may bị xoá, CNC tự động tạo ra ngay một chương trình mới để kích hoạt chế độ MDI.

Màn hình MDI giống với màn hình Edit với MDI.M được liệt kê giống như các chương trình hoạt động.

Để thực hiện một lệnh trong MDI:

1. Từ màn hình MANUAL, ấn MDI (F7). CNC hiển thị soạn thảo chương trình. CNC tự động nạp vào chương trình MDI.M và hiển thị tên chương trình ở phần cuối cùng phía phải trên màn hình.
2. Chọn khối chương trình yêu cầu rồi ấn Enter
3. Thực hiện các di chuyển trong Draw, nếu thấy cần thiết.
4. ấn Exit (F10) để thoát khỏi màn hình bằng tay (Manual screen).
5. ấn START. CNC thi hành một di chuyển MDI

Hoặc

ấn MANUAL (F4) để huỷ bỏ di chuyển MDI.

Phần 4 – Lập trình chương trình công nghệ CNC

Vai trò vận hành hai trục tọa độ của CNC

Vị trí tay là trục Z. Nếu trục Z được coi như là bộ đọc tín hiệu số ra ngoài. Sự điều khiển hiển thị vị trí của trục Z, nhưng không điều khiển di chuyển trục Z.

Để ngăn chặn sự hư hại của máy cũng như con người, CNC có một số trường hợp dừng máy.

Sự vận hành và những vai trò của CNC và sự hạn chế đối với những chương trình chạy như sau:

- CNC dừng và đưa ra dòng nhắc, “ POSITION Z AXIS AND PRESS START.” (Chọn vị trí trục Z và ấn START), bất cứ khi nào có sự tham gia lệnh của trục Z.
- Trong chu trình công nghệ để sử dụng độ cao (Khoảng cách từ dao cắt đến phôi) lúc bắt đầu chương trình (StartHgt) và độ cắt sâu (DepthCut), điều khiển tính toán số lượng khuôn (rãnh) cần thiết để gia công từ StartHgt để tính được chiều sâu cần gia công (ZDepth) khi gia tăng chiều sâu gia công (Mục đích để tạo khoảng cách an toàn trước khi gia công chi tiết) trong từng công đoạn gia công. CNC dừng và đưa ra dòng nhắc, “POSITION Z AXIS AND PRESS START.”(Chọn vị trí trục Z và ấn START) trong từng công đoạn trước khi gia công chi tiết.
- Trong chu trình công nghệ sử dụng để chương trình lập trình hoàn thành hết lượng dư (FinStock), điều khiển tính toán số lượng khuôn rãnh để gia công tính được chiều sâu cần gia công (Zdepth) và lưu trữ lại các chương trình đã hoàn thành. Các chương trình đã hoàn thành được để lại trong phần đã đạt trước khi đưa vào phần chương trình hoàn thành và được chắc chắn đến vị trí chính xác trên trục Z trong phần chương trình hoàn thành.
- CNC sẽ dừng và đưa ra dòng nhắc, “ PREP ARE FOR FEED MOVE AND PRESS START.” (Chuẩn bị chuyển sang chế độ FEED và ấn START). Mọi thời gian CNC thay đổi từ RAPID sang FEED. Điều này bạn có thể kiểm lại

vị trí trục Z trước khi chuyển sang chế độ FEED. Chế độ FEED sẽ được giữ cho đến khi huỷ bỏ chu trình làm việc.

- CNC sẽ dừng và đưa ra dòng nhắc, “ PREP ARE FOR RAPID MOVE AND PRESS START.”, (Chuẩn bị chuyển sang chế độ RAPID và ấn START). Mọi thời gian CNC chuyển đổi từ chế độ FEED sang RAPID. Trong khi ở chế độ RAPID, tất cả chương trình còn ở chế độ FEED phải được đóng lại trước khi chuyển sang chế độ RAPID để di chuyển sang vị trí khác. CNC sẽ giữ chế độ này cho đến khi có lệnh huỷ bỏ chu trình làm việc cũ và chuyển sang một chu trình làm việc mới.
- CNC sẽ dừng và đưa ra dòng nhắc, “ Program stopped on tool mount, press START.” (Chương trình dừng hoạt động của dao cụ, ấn START) . CNC bắt đầu kích hoạt các khối lệnh để kích hoạt lại dao cụ. Điều này sẽ giữ cho đến khi bạn thay đổi vị trí của trục Z (và chiều dài của dao cụ mới) trước khi kích hoạt các khối lệnh.

Chú ý: Sự chuyển đổi chế độ Rapid/ Feed phải chuyển đổi trước khi di chuyển trục Z, cần giữ chế độ trong một thời gian để phòng có sự cố xảy ra.

Cơ bản về chương trình

Một chương trình bao gồm các khối lệnh điều khiển trực tiếp máy. Mỗi chương trình chỉ có một tên duy nhất. Các chương trình không được đặt trùng tên để có thể nhận biết dễ dàng. Tất cả các khối lệnh được tự động xếp theo thứ tự trong CNC.

Những đặc tính (hoặc settings - những cài đặt) có tác dụng cho một hoặc nhiều sự kiện được gọi là phương thức. Cài đặt phương thức có tác dụng đến khi có sự thay đổi phương thức hoặc tắt máy.

Nhiều đặc tính của CNC là các phương thức: Có nhiều loại chuyển động (Rapid hoặc Feed), tốc độ thực di chuyển kiểu (Rapid hoặc Feed), feedrate (IPM) (Tỷ lệ tốc độ) và đơn vị (Inch hoặc MM).

Viết chương trình sử dụng phối hợp với các chuyển động, thay đổi các chế độ và chu trình lỗ (hốc). Chu trình hốc được lưu trữ trong bộ nhớ cố định trong CNC.

Phát triển từng phần chương trình

Đầu tiên, phải xác định điểm không phôi và lưu lại (Điểm không riêng phần). Xác định vị trí điểm không riêng phần tại một điểm làm việc dương chi tiết (hành trình phôi) định vị bằng êtô (giữ cố định lại). Điều này cố định sự gia công cắt gọt (gia công cơ khí) cho những phần sau. Từ những tọa độ tuyệt đối được đo từ điểm không riêng phần, định vị điểm không riêng phần theo một vị trí định vị thuận lợi.

Định rõ những dao cụ được yêu cầu và đặt bù chiều dài cho mỗi dao cụ. Nếu cần thiết, điều chỉnh vị trí của khớp quay để độ dài lớn nhất của dao cụ đỉnh lưỡi dao không bị chạm vào phôi ở chế độ di chuyển nhanh, Tool#0 di chuyển về điểm Z0. Thông tin gia công của dao cụ giống như thông tin của phôi trong chương trình.

Khi bạn chọn điểm không riêng phần trên màn hình màu xanh. Chú ý tới những chuyển động, các vị trí và các dao cụ cần thiết để cắt phôi. CNC có một máy tính có các cách kết hợp những kiểu hình học phức tạp để đưa ra chương trình cụ thể tùy theo yêu cầu của phôi cần gia công (Tham khảo phần 12 - Máy tính)

Để phát triển từng phần chương trình:

1. Vào phần hướng dẫn chương trình (Trên màn hình PROGRAM) và tạo chương trình theo từng phần một (Tham khảo từ phần 9 - Quản lý chương trình).
2. Vào phần hiệu chỉnh chương trình (Program Editor) (Trên màn hình Edit) để mở một chương trình mới và bắt đầu viết các khối lệnh (Tham khảo phần 6 - Editing Programs (Soạn thảo chương trình)).

3. Đặt CNC ở chế độ giá trị tuyệt đối (Absolute Mode) từ những khối lệnh đầu tiên để có được các vị trí theo chế độ tuyệt đối. (Sử dụng chế độ tương đối (Incremental Mode) chỉ trong những trường hợp đặc biệt cần thiết).
4. Đặt CNC ở chế độ Inch/MM thích hợp trong khối lệnh tiếp theo.
5. Trong chuyển động đầu tiên, đưa ngay về Tool#0 và di chuyển về điểm Z0 thông thường để đầu lên xuống của dao cụ có một khoảng cách an toàn với phôi cần gia công.
6. Trong di chuyển tiếp theo, chuyển nhanh về vị trí thay đổi chương trình thuận tiện.
7. Thiết lập di chuyển từng phần chương trình theo hai bước. Di chuyển nhanh trục X kết hợp di chuyển trục Y theo phần chương trình, tiếp theo di chuyển trục Z cách mặt phôi 0.1 inch (2mm) trên bề mặt vật cần gia công (khoảng cách tiêu chuẩn lúc ban đầu). Nếu cần thiết cho dao cụ đầu tiên vào gia công trong thời gian này.
8. Khối lệnh tiếp theo là những chuyển động, sự thay đổi chu kỳ và dao cụ theo chu trình của máy mà ta đã lập trình.
9. Cuối cùng là ba khối lệnh
Trong chương trình tạo ba khối lệnh cuối cùng theo cách sau:
 - a) Di chuyển nhanh dao cụ về Tool#0 (và di chuyển bằng tay về Z0)
 - b) Di chuyển nhanh trục XY như cách thay đổi vị trí phôi sử dụng chương trình lúc ban đầu.
 - c) Vào câu lệnh EndMain.
10. Ngay khi chương trình được lập trình xong, chạy chương trình trong Draw để kiểm tra xem có lỗi không. Tham khảo phần 7 - Hiển thị chương trình với Mode Draw.
11. Người vận hành gia công phôi khi làm việc với màn hình dao điện máy tính phải có bộ đỡ an toàn.

12. Lập chế độ điểm không riêng phần từ màn hình Manual. Theo phần 3 - Hoạt động màn hình điều khiển bằng tay và cài đặt máy.
13. Đưa về trang công cụ (dao cắt) (ToolPage) và nhận dạng dao cụ. Phân công mỗi dao cụ một số nhất định theo thứ tự để dễ vận hành. Phân công bù chiều dài dao và bù bán kính dao một cách thích hợp. Xem phần Quản lý dao cụ - Chương 10.
14. Trước khi bạn cắt phôi, cần chạy thử chương trình mà chưa gia công phôi, còn gọi là chạy khô (Dry run). Chạy thử vài lần để xem hành trình di chuyển của dao cụ và chương trình. Chạy chương trình trong Motion Mode, xem từng câu lệnh di chuyển. Chạy chương trình không có sự hoạt động của dao cụ, hoặc với dao cụ không gia công phôi, giữ một khoảng cách an toàn giữa lưỡi dao và phôi để khi chạy khô sẽ không thể xảy ra sự gia công phôi.
15. Sau khi chạy thử chương trình thành công, lúc này chương trình đã sẵn sàng đưa vào vận hành. Lưu chương trình lại và bảo vệ chương trình. Tham khảo phần 9 - Quản lý chương trình.

Lập trình chương trình bằng các dòng lệnh (Khối lệnh)

Bạn có thể lập trình một khối lệnh cho một loại chuyển động, chế độ hoặc chu kỳ theo một trong các cách sau: Phím chức năng, phím mềm hoặc Pop-up menus.

Để viết chương trình bằng khối lệnh, kích hoạt menu đồ họa (Graphic) trong CNC và nhập vào các giá trị thích hợp. Để lưu chương trình trong một khối lệnh chương trình, ấn Save (F10) hoặc ấn Enter khi vệt sáng ở cuối thanh công cụ trong menu đồ họa. Khối lệnh mới này sẽ được cho vào trong danh mục các chương trình có trong CNC.

Vào dòng lệnh <End of Program> ở dòng cuối chương trình. CNC tự động đánh số cho khối lệnh mới và chèn chúng vào trước câu lệnh <End of Program>

Sử dụng Menu đồ họa (Graphic Menus)

Block Name: Tên câu lệnh

Entry Field Label: Các thông số cần nhập < Nhập giá trị khi có vệt sáng hiện lên rồi ấn Enter để chọn giá trị đó>

Labeled Graphic: Đồ họa các vị trí tọa độ của phôi.

Required Value (Zeroes Indicate Field Cannot be Left Blank): Các giá trị yêu cầu.

Value Optional (Field Initially Blank): Chọn lựa thông số công nghệ (Dữ liệu của người lập trình trước).

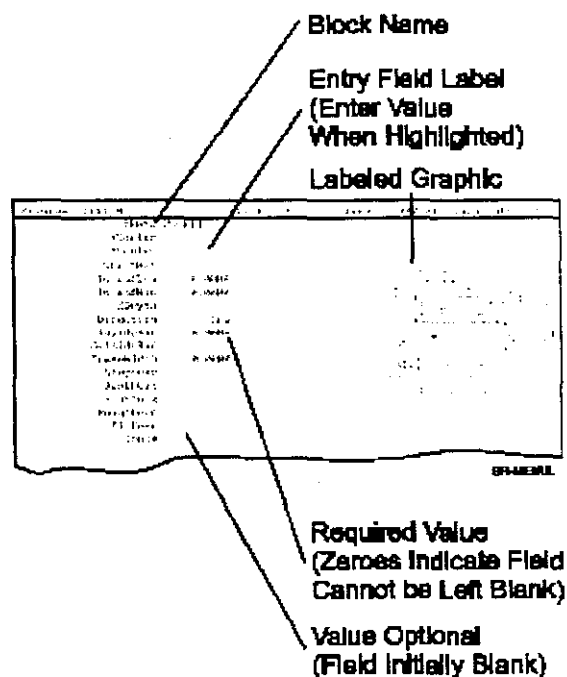


Figure 4-1. Sample Graphic Menu

Hình 4-1, Mẫu Menu đồ họa

Chương trình chính hiển thị đầy đủ màn hình đồ họa để viết và hiệu chỉnh các khối lệnh trong chương trình.

Menu đồ họa hoạt động khi có vệt sáng trên trường các thông số cần nhập dòng đầu tiên. Nhập giá trị rồi ấn Enter, vệt sáng sẽ di chuyển xuống dòng tiếp theo. Nhập giá trị rồi ấn Enter để chọn giá trị đó và vệt sáng sẽ di chuyển

tiếp xuống dòng thông số tiếp theo phía dưới. Khi đã nhập hết các thông số cần nhập. Ấn Enter để đóng menu và cộng thêm khối lệnh vào chương trình.

Ấn Save (F10) từ trường thông số và đóng màn hình đồ họa và cộng thêm khối lệnh vào chương trình. Chuyển vệt sáng tới các dòng cần nhập thông số. Dùng phím di chuyển (ARROW keys). Nhập dữ liệu ngoài phần nhập thông số trong những trường hợp sau.

Ấn CLEAR để xóa các dữ liệu vừa nhập.

Có hai loại thông số cần nhập trong menu đồ họa:

Trường lựa chọn thông số cần nhập (Optional entry fields): Đưa kết quả khi kích hoạt menu Graphic (đồ họa)

Trường yêu cầu nhập các thông số (Required Endtry Fields): Bao gồm “0.000” khi kích hoạt Graphic Menu.

Yêu cầu nhập các thông số bao gồm giá trị mặc định 0.0000. Thay đổi giá trị khi được yêu cầu. Lựa chọn thông số cần nhập không yêu cầu về giá trị. Khi có kết quả ở bên trái, CNC luôn đưa ra một giá trị mặc định hoặc vị trí. Nếu trường lựa chọn là vị trí, giá trị mặc định là vị trí hiện tại. Nếu trường lựa chọn là sự thay đổi của chế độ hoặc dao cụ, chế độ hiện thời và hoạt động đã lập trình từ trước của dao cụ. Nếu trường lựa chọn là góc, giá trị mặc định từ 0.0 độ.

Nhập vào các điểm thập phân và các dấu âm khi cần thiết. Những trường hợp khác, CNC luôn mặc định tất cả các số là giá trị dương.

Ấn (+/-) để chèn giá trị âm, hoặc sự lựa chọn các nút trong vài trường nhập dữ liệu. (Ví dụ: Cw/ccw fields) (Cùng chiều, ngược chiều kim đồng hồ)

Khi di chuyển các khối lệnh

Khi di chuyển các khối lệnh khi máy CNC đang gia công. Để các khối lệnh không di chuyển để đặt vào chế độ (Absolute/ Incremental Mode Change)

Kích thước một khối chương trình (dimension) đặt ở Absolute (Abs) hoặc Incremental (Iner) Mode.

Để lập trình kích thước một khối lệnh:

1. Vào chế độ Edit (Edit Mode), ấn ABS/INC. Vào dấu nhắc ABS/INCR DIMENSION trên menu đồ họa vận hành và chọn ABS hoặc INCR.
2. (Ấn+/-) để bật chế độ.
3. Ấn Save (F10) hoặc Enter để thêm một đưa thêm một khối lệnh vào danh mục chương trình.

Programming an Inch/MM Mode Change (Sự thay đổi đơn vị đo trong chương trình):

Khối lệnh đơn vị đo trong CNC có cả hai chế độ đơn vị Inch (Inch) hoặc Millimeter (MM). Để lập trình chế độ thích hợp Inch/MM:

1. Vào chế độ Edit, ấn 7/UNIT. Vào dấu nhắc SET INCH/MM UNIT trên menu đồ họa và chọn đơn vị Inch hoặc MM.
2. Ấn phím (+/-) để chọn dấu.
3. Ấn Save (F10) hoặc Enter để cộng thêm khối lệnh vào danh mục chương trình.

Programming a ToolChange (Activating a Tool) (Chương trình về thay đổi dao cụ (Hoạt động của dao cụ))

Những dao cụ được xác định với số lượng các dao cụ. Khi bạn kích hoạt một dao cụ, phải kích hoạt bù chiều dài dao và bù bán kính cho dao cụ. Hiện thị những giá trị trên theo hàng ngang tương ứng trên trang công cụ.

Chú ý: CNC cũng kích hoạt hiển thị chế độ vận hành làm mát (Tùy chọn) và trục chính (Tùy chọn).

Bù độ dài dao còn hiệu lực cho đến khi kích hoạt một dao cụ khác. Luôn luôn tắt bù bán kính dao cụ và di chuyển nhanh dao cụ về vị trí ban đầu (rampoff) trước khi kích hoạt một dao cụ mới.

Chú ý: Bạn có thể lập trình với một số lượng dao cụ sao cho sự di chuyển của dao là nhiều nhất, không áo đùng với từng lệnh riêng rẽ. Mỗi thời gian kích hoạt dao cụ, CNC dùng chương trình để cho phép thay dao cụ mới. Lập trình thay dao cụ được tối ưu vì chương trình thay dao cụ không cần thiết sẽ làm cho sản xuất bị chậm thời gian.

Kích hoạt Tool#0 để lập chế độ bù dao và bù bán kính từ điểm 0.0.

Để thực hiện thay dao cụ:

1. Chuyển chương trình về Tool#0 để huỷ bỏ chế độ bù dao.
2. Chương trình di chuyển trục Z về Z0, vị trí đầu lên xuống (đầu mũi dao) được kéo lên ở khoảng cách an toàn. (Điều này được thực hiện bằng tay trong khi thực hiện chương trình)
3. Sau khi di chuyển Zmove, ta tiếp tục chương trình và di chuyển về vị trí thay dao cụ. Ngay tại vị trí thay dao, CNC kích hoạt số dao cụ kế tiếp và dừng chương trình trong khi thay dao cụ.
4. Khi thay dao cụ xong ấn Start. Khởi động lại chương trình, nhập thông số mới bù bán kính và bù chiều dài dao cụ.

Chú ý: Để dễ dàng nhận thức được sự thay đổi dao cụ trong chương trình, lập trình các thay đổi dao cụ trong khối lệnh tách biệt (độc lập).

Để lập trình một khối lệnh Tool#

1. Trong chế độ soạn thảo, ấn 5/Tool. Đặt vào dấu nhắc TOOL MOUNT trên menu đồ hoạ của TOOL#.
2. Nhập số lượng dao cụ và ấn Enter. Khối lệnh Tool# được đưa thêm vào trong danh mục chương trình.

Chọn bù chiều dài ở chế độ thay dao cụ:

Khi sử dụng kẹp dao cụ, đặt bù chiều dài tại điểm thay dao cụ. Cần chắc chắn bán kính dao cụ chọn đúng kích thước.

Để đặt chế độ bù dao tại điểm thay dao (Không ở trong chương trình)

1. Khởi tạo một di chuyển vị trí thay đổi dao cụ và kích hoạt giữ chương trình đã lập trình.
2. Lắp dao cụ mới vào.
3. Đưa đầu dao cụ về vị trí điểm Z0 và ấn SET-Z (F8).
4. Ấn START để tiếp tục chương trình.

Kích hoạt bù bán kính dao cụ:

Theo phần 1 - Các khái niệm về chương trình và những thông tin cơ bản về bù bán kính dao cụ. Bạn có thể bù hầu hết các loại di chuyển. Sự bù dao được duy trì cho đến khi huỷ bỏ bù dao hoặc thay đổi dữ liệu bù.

Bật chế độ bù dao ON/OFF trong chế độ Rapid hoặc di chuyển khối lệnh theo đường thẳng. Sự di chuyển dao cụ trong chương trình bằng cách bù một nửa bán kính dao cụ.

Để kích hoạt bù dao, ấn chế độ Rapid hoặc chọn dòng ToolComp để lựa chọn theo ba trường hợp sau:

- Left (theo hướng của biên dạng)
- Right (theo hướng của biên dạng)
- Off (huỷ bỏ bù dao)

Ngay lập tức chế độ bù dao được kích hoạt và sẽ duy trì cho đến khi tắt chế độ bù dao.

Trước khi kích hoạt một dao cụ mới, xoay sang tắt chế độ bù dao và ramp off (di chuyển nhanh dao về vị trí ban đầu)

Chu kỳ gia công, bù dao được kích hoạt và huỷ bỏ bù dao trong CNC một cách tự động. Các chu kỳ phải chính xác, bán kính chuẩn của dao cụ phải được kích hoạt. Hoạt động dao cụ yêu cầu đi liền với chu kỳ công nghệ.

Theo bảng 4-1, Các yêu cầu về chuyển động và bù chu kỳ với một danh sách các chuyển động và các yêu cầu của chu kỳ.

Bảng 4-1, Các yêu cầu về chuyển động và bù chu kỳ

Di chuyển hoặc chu kỳ	Lập trình di chuyển nhanh hoặc di chuyển theo đường thẳng để kích hoạt bù dao cụ trước khi lập trình di chuyển hoặc lập trình chu trình làm việc	Sự bù dao được kích hoạt hoặc huỷ bỏ kích hoạt một cách tự động khi lập trình di chuyển hoặc lập trình chu trình làm việc. Đường kính dao phải được kích hoạt.
Papid (Nhanh)	x	...
Line (Đường thẳng)	x	...
Modal	x	...
ARC	x	...
Ellipse (Khi có yêu cầu đặc biệt xem phần 5 – Huỷ bỏ chương trình Cycles, Ellipses và Spirals (Hình xoắn ốc)	x	...
Spiral (Không bù)	...	...
Face (Chỉ ảnh hưởng khi quá bước)	...	x

Chu trình mặt cắt hình vuông	...	X
Chu trình mặt cắt hình tròn	...	X
Chu trình hốc hình vuông	...	X
Chu trình hốc hình tròn	...	X
Chu trình hốc có khung	...	X
Chu trình hốc không theo quy tắc	...	X

Lập trình chế độ đợi (Programming a Dwell)

Khối lệnh Dwell tạm dừng chương trình trong một khoảng thời gian được đo đặc biệt. Độ phân giải của Dwell là 0.1sec. Nếu bạn ấn 0.0, CNC sẽ đợi cho đến khi gọi lại chế độ đợi (gọi là một “infinite dwell”). Ấn START để hồi phục lại.

Để lập trình một khối lệnh Dwell sử dụng bàn phím nhỏ:

1. Trong chế độ Edit, ấn 8/DWELL. Menu đồ hoạ DWELL được kích hoạt.
2. Ấn Enter để đưa khối lệnh vào danh mục chương trình.

Để lập trình một khối lệnh Dwell sử dụng phím mềm:

1. Trong chế độ Edit, ấn Sub (F8). Những phím mềm chức năng xuất hiện.
2. Ấn Enter để đưa khối lệnh vào danh mục chương trình.

Lập trình trở về điểm không của máy (Programming a return to Machine Zero)

Chú ý: CNC do tất cả các tọa độ được đưa vào trong menu đồ họa Machine Home từ điểm không của máy. CNC trở về trục ban đầu, thể hiện ở Setup Utility.

Khối lệnh Home được thiết lập lại tới một vị trí cố định được định vị trên máy. Vị trí này được gọi là điểm không của máy. Lập trình khối lệnh Home theo một trong hai cách sau:

Bảng 4-2, Homings Methods (Các cách trở về điểm không của máy)

Homing Method	Required Action (Các bước yêu cầu)
1. Indicate axes (Tại trục tọa độ)	Kích hoạt menu đồ họa trở về vị trí ban đầu của máy (Machine Home). Chọn trục XY. Trên mỗi trục được chọn, máy sẽ cung cấp vị trí hiện tại từ cỡ hạn định, theo chiều ngược lại, tới điểm không dò được đầu tiên và lập điểm không của máy tại điểm này.
2. Enter coordinates (Nhập tọa độ)	Kích hoạt menu đồ họa trở về vị trí ban đầu của máy. Trên mỗi trục được chọn, hiện lên vết sáng và ta nhập tọa độ của XY (Ví dụ: X0,Y-1). Máy nhanh chóng nhập vào tọa độ đó, đưa vào cỡ hạn định, theo chiều ngược lại, tới điểm không dò được đầu tiên và lập điểm không của máy tại điểm này.

Tham khảo **bảng 4-2, Homings Methods (Các cách trở về điểm không của máy)**

Sử dụng Homing Methods 1 để khởi tạo một trình tự trở về vị trí ban đầu trên đường dẫn. Sử dụng Homing Methods 2 để khởi tạo một trình tự trở về vị trí ban đầu, vị trí đó sẽ nhanh chóng đưa về tọa độ đã nhập, và sẽ bắt đầu trình tự trở về vị trí ban đầu.

Để kích hoạt menu đồ họa điểm không của máy:

1. Trong chế độ Edit, ấn **Mill** (F5). Phím mềm Mill sẽ xuất hiện.
2. Ấn **More** (F7). **More Menu** sẽ xuất hiện.
3. Trên vết sáng **Home** và ấn **Enter**. Menu đồ họa điểm không của máy xuất hiện.

Phương pháp sử dụng lập điểm không của máy tùy thuộc vào sự lựa chọn chế độ đặt của máy. Kiểm tra thông tin trên máy để biết thêm chi tiết.

Chương trình hệ tọa độ phôi (Programming Fixture Offsets)

Chú ý: Đặt điểm không **SetZero** (Lập điểm 0) với hệ tọa độ phôi sẽ làm việc.

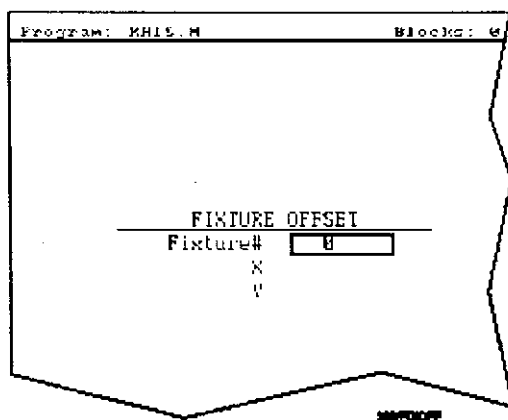


Figure 4-2. Fixture Offset Graphic Menu

Hình 4-2, Menu đồ họa hệ tọa độ phôi

Theo hình 4-2, Menu đồ họa hệ tọa độ phôi. Đặt hệ tọa độ phôi trong chương trình.

1. Trong chế độ Edit, ấn Mill (F5). Phím mềm Mill xuất hiện.
2. ấn More (F7). Menu More Pop-Up xuất hiện.
3. Chọn Offsets và ấn Enter. Menu hệ tọa độ phôi xuất hiện.
4. Nhập vào các thông số theo các trường sau:

Fixture# Số hiệu hệ tọa độ phôi, cho biết các thông số từ giao diện hệ tọa độ phôi sẽ được kích hoạt hoặc thay đổi. Nhập vào các số từ 1 đến 9, tương ứng với

giao diện hệ tọa độ phôi, để kích hoạt hoặc thay đổi sự dịch chuyển. Nhập 0 để huỷ bỏ các hệ tọa độ phôi.

X Kết hợp bù trục X. Nếu không có giá trị được nhập vào, CNC được kích hoạt sự dịch chuyển hiển thị trên giao diện hệ tọa độ phôi để nhập vào **Fixture#**. Nếu một thông số được nhập vào, CNC đưa vào hệ tọa độ dịch chuyển. Khi chạy chương trình, CNC cập nhật giao diện hệ tọa độ phôi vừa nhập với sự di chuyển trục X và xoá thông số cũ trước đó. Tùy chọn.

Y Kết hợp bù trục Y. Nếu không có giá trị được nhập vào, CNC được kích hoạt sự dịch chuyển hiển thị trên giao diện hệ tọa độ phôi để nhập vào **Fixture#**. Nếu một thông số được nhập vào, CNC đưa vào hệ tọa độ dịch chuyển. Khi chạy chương trình, CNC cập nhật giao diện hệ tọa độ phôi vừa nhập với sự di chuyển trục Y và xoá thông số cũ trước đó. Tùy chọn.

Để huỷ bỏ hệ tọa độ phôi:

1. Trong chế độ Edit, ấn **Mill** (F5). Phím mềm Mill xuất hiện.
2. ấn **More** (F7). Menu More Pop - Up (The More Pop - Up Menu) xuất hiện
3. Chọn **Offsets** và ấn **Enter**. Menu đồ hoạ hệ tọa độ phôi xuất hiện (The Fixture Offset Graphic Menu).
4. Chọn **Fixture#** . Trên vệt sáng trường vào, nhập 0. CNC huỷ bỏ Fixture Offsets (Hệ tọa độ phôi). Không được nhập vào trường khác.

Fixture Offset Table

Chú ý: Tay quay điện tử và đặc trưng của chế độ Jog có hiệu lực khi giao diện hệ tọa độ phôi được kích hoạt.

Fixture Offsets		
	X	Y
1.▶	0.0000	1.0000
2.	0.0000	0.0000
3.	0.0000	0.0000
4.	0.0000	0.0000
5.	0.0000	0.0000
6.	0.0000	0.0000
7.	0.0000	0.0000
8.	0.0000	0.0000
9.	0.0000	0.0000

Figure 4-3. Fixture Offset Table

Hình 4-3: Giao diện hệ tọa độ phôi

Theo hình 4-3, **Giao diện hệ tọa độ phôi**. Giao diện hệ tọa độ phôi được truy nhập từ trang công cụ, bao gồm giá trị nhập vào từ 1 đến 9 từ hệ tọa độ phôi.

Kích hoạt giao diện hệ tọa độ phôi

Để kích hoạt giao diện hệ tọa độ phôi:

1. Trên trang công cụ, ấn **OFFSET (F1)**. Giao diện hệ tọa độ phôi được kích hoạt.

Thay đổi hệ tọa độ phôi trên giao diện

Có hai cách để thay đổi giá trị trên giao diện, theo cách nhập một giá trị hoặc định cỡ trên giao diện nhập vào để định vị hệ tọa độ hiện hành của máy (Hiển thị trên các trục tọa độ)

Để thay đổi hệ tọa độ phôi theo cách nhập kết hợp:

1. Hiện lên vệt sáng trên hệ tọa độ phôi (dòng 1 đến 9)
2. ấn phím chọn trục tọa độ X hoặc Y
3. Nhập một thông số. ấn Enter. CNC lưu trữ giá trị vừa nhập vào giao diện.

Để thay đổi hệ tọa độ phôi tại vị trí máy hiện tại:

1. Hiện lên vệt sáng trên hệ tọa độ phôi (dòng 1 đến 9)
2. ấn **CalibX (F5)** hoặc **CalibY (F6)**. CNC lưu trữ giá trị tọa độ hiện thời của máy trên trục được chọn.

Đặt lại điểm không tuyệt đối (Điểm không riêng phần)

Điểm không tuyệt đối là vị trí X0, Y0 theo kích thước tuyệt đối. Xem các vị trí. Một khối lệnh **SetZero** lập điểm không tuyệt đối từ một trục trở lên để lập một vị trí điểm không mới. Sử dụng **SetZero** theo một trong hai cách sau: Đặt lại X0 Y0 để định vị lại vị trí hiện thời kết hợp với nhập các thông số.

Trên trục được định vị, giá trị XY không phải là (0,0) định vị vị trí của máy kết hợp nhập các thông số. Trên trục tọa độ đã được lập, thông số của X0 và Y0 lập nên vị trí định vị trước của máy theo điểm không tuyệt đối của máy.

Khi CNC khởi tạo khối lệnh, thông số X và Y trên màn hình đồ họa xác định lại điểm không tuyệt đối.

Hình 4-4, Khởi tạo khối lệnh lập điểm không (Executing a SetZero Block)

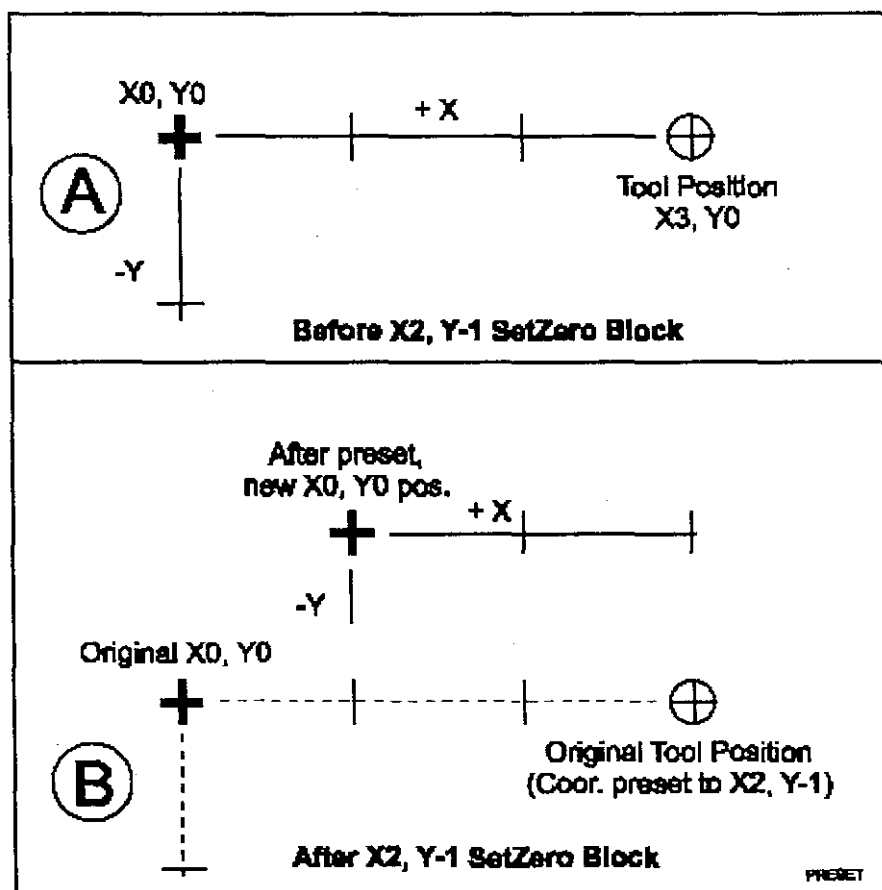


Figure 4-4, Executing a SetZero Block

Theo hình 4-4, Khởi tạo khối lệnh lập điểm không (Executing a SetZero Block):

Sơ đồ A chỉ điểm không riêng phần và vị trí dao cụ ưu tiên từ khối lệnh SetZero. Theo ví dụ này, người vận hành lập trình khối lệnh SetZero. Kết hợp với vị trí dao cụ trước ở X2,Y-1.

Sơ đồ B chỉ điểm không riêng phần và vị trí dao cụ ưu tiên từ khối lệnh SetZero. Vị trí dao cụ kết hợp sẽ trở thành X2,Y-1. Kết quả, di chuyển điểm không riêng phần, như đã trình bày.

Hình 4-5, Sử dụng SetZero trong chương trình

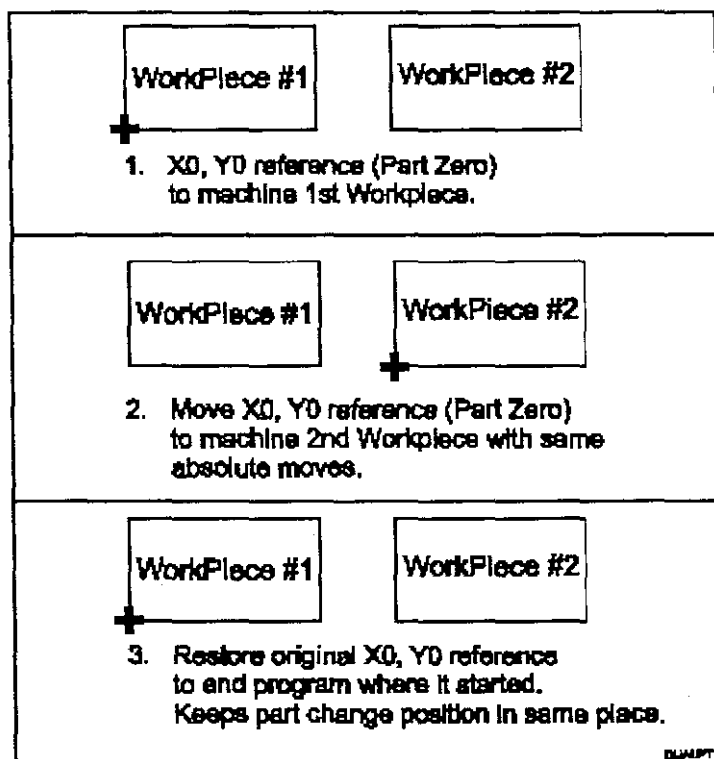


Figure 4-5. Using SetZero in a Program

1. Theo điểm X0,Y0 (điểm 0 riêng phần) tới Workpiece đầu tiên của máy.
2. Theo điểm X0,Y0 (điểm 0 riêng phần) tới Workpiece thứ hai của máy với cùng các chuyển động tuyệt đối.
3. Trở về theo X0, Y0 nguyên bản để kết thúc chương trình. Giữ vị trí đã thay đổi trong cùng một nơi.

Theo hình 4-5, Sử dụng SetZero trong chương trình. Sử dụng SetZero để cắt một hay nhiều phần giống như các bước lập trình. Để làm điều này, thay đổi theo điểm không tuyệt đối trước khi bạn gia công trên máy từng phần. Khôi phục lại định vị theo X0,Y0 đầu tiên để kết thúc chương trình.

Hình 4-6, Menu đồ họa SetZero

Để lập trình khối lệnh di chuyển trục Z (a ZMove) sử dụng bàn phím lập trình:

1. Trong chế độ Edit, ấn Z. Dấu nhắc menu đồ họa di chuyển trục Z chỉ tới vị trí trục Z.
2. Nhập vị trí trục Z và ấn Enter. Chuyển khối lệnh chèn vào trong chương trình.

Để lập trình khối lệnh di chuyển trục Z sử dụng các phím mềm:

1. Trong chế độ Edit, ấn Mill (F5). Phím mềm Mill xuất hiện.
2. ấn Zmove (F5). Dấu nhắc menu đồ họa di chuyển trục Z chỉ tới vị trí trục Z.
3. Nhập vị trí trục Z và ấn Enter. Chuyển khối lệnh chèn vào trong chương trình.

Chú ý: CNC sẽ dừng và nhắc, “ POSITION Z AXIS AND PRESS START.” Bất cứ khi nào có sự di chuyển của trục Z.

Lập trình thay đổi tỷ lệ tốc độ (Programming a Feedrate Change)

Một khối lệnh Feed được tạo lập để thay đổi tốc độ cho các di chuyển theo đường thẳng, cung tròn và theo chu kỳ, đây là các di chuyển không nằm trong tốc độ đã được lập trình. Đưa thêm một khối lệnh Feed cùng với đặt tỷ lệ tốc độ cho các chuyển động phương thức. Cộng thêm mmột khối lệnh Feed bất cứ khi nào thấy cần thiết.

Chú ý: Những khối lệnh Feed không được kích hoạt bằng chế độ Feed.

Để lập trình khối lệnh Feed sử dụng bàn phím lập trình:

1. Trong chế độ Edit, ấn 4/FEED. Dấu nhắc menu đồ họa FEEDRATE cho một tỷ lệ tốc độ mới.
2. Nhập tỷ lệ tốc độ yêu cầu và ấn Enter. Khối lệnh Feed được cộng thêm vào trong danh mục chương trình.

Để lập trình khối lệnh Feed sử dụng các phím mềm:

1. Trong chế độ Edit, ấn Mill (F5). Các tên trong phím mềm Mill xuất hiện.
2. ấn More (F7). Menu More Pop-Up xuất hiện.

3. Chọn Feed và ấn Enter. Dấu nhắc menu đồ hoạ FEEDRATE nhắc đặt tỷ lệ tốc độ.

4. ấn SAVE (F10) hoặc ấn ENTER khi chọn xong tỷ lệ tốc độ (FEEDRATE). Khối lệnh FEED được cộng thêm vào trong danh mục chương trình.

Các di chuyển thẳng (Straight Moves)

Lập trình di chuyển nhanh

Các di chuyển nhanh chạy trong chế độ Rapid. Các di chuyển nhanh tiết kiệm thời gian khi định vị sự cắt gọt hoặc thay đổi chu kỳ. Dùng các chuyển động nhanh để kích hoạt hoặc ngừng kích hoạt bù bán kính dao cụ (Sự bù dao cụ)

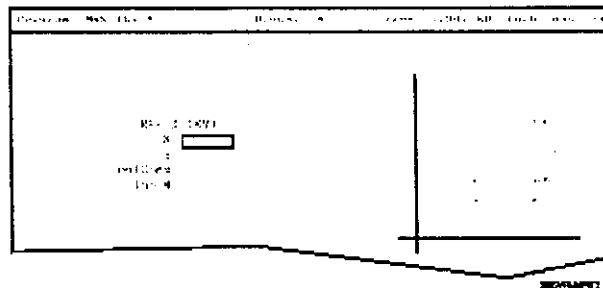


Figure 4-8, Rapid Move Graphic Menu

Hình 4-8, Menu đồ hoạ di chuyển nhanh

Theo hình 4-8, **Menu đồ hoạ di chuyển nhanh**

Để lập trình di chuyển nhanh sử dụng bàn phím lập trình:

1. Trong chế độ Edit, ấn I/RAPID. Menu đồ hoạ RAPID (XY) kích hoạt.
2. Nhập vị trí thích hợp hoặc nhập thông số trong trường vào.

Để lập trình di chuyển nhanh sử dụng các phím mềm:

1. Trong chế độ Edit, ấn Mill (F5). Các tên trong phím mềm Mill xuất hiện.
2. ấn Rapid (F2). Dấu nhắc menu đồ hoạ RAPID (XY) nhắc tới vị trí trục X.
3. Nhập vị trí thích hợp hoặc nhập thông số trong trường vào.

3. ấn Enter hoặc Save (F10). Khối lệnh di chuyển khuôn (Xn Yn) được đưa vào chương trình.

Chú ý: Khi sử dụng các di chuyển khuôn, phải chắc chắn CNC ở chế độ đường thẳng (LINE) hoặc chế độ Rapid yêu cầu. Di chuyển phương thức đường thẳng được khởi tạo trong chế độ Feed.

Teach Mode (Chế độ dạy học) (Programming from the Part – Lập trình từng phần chương trình)

Trong chế độ Teach, CNC có sẵn các khối chương trình sách học giống như trong thực tế khởi tạo các chuyển động. Bạn có thể sử dụng chế độ Teach để đặt các điểm kết thúc quá trình sơ đồ một phần để mà bạn có thể lập trình một chuyển động mà không cần biết các tọa độ.

Chế độ Teach cũng vận hành trong chế độ DRO.

Để kích hoạt chế độ Teach từ màn hình Edit:

1. ấn Teach (F1). Vệt sáng Teach (F1) hiện lên.

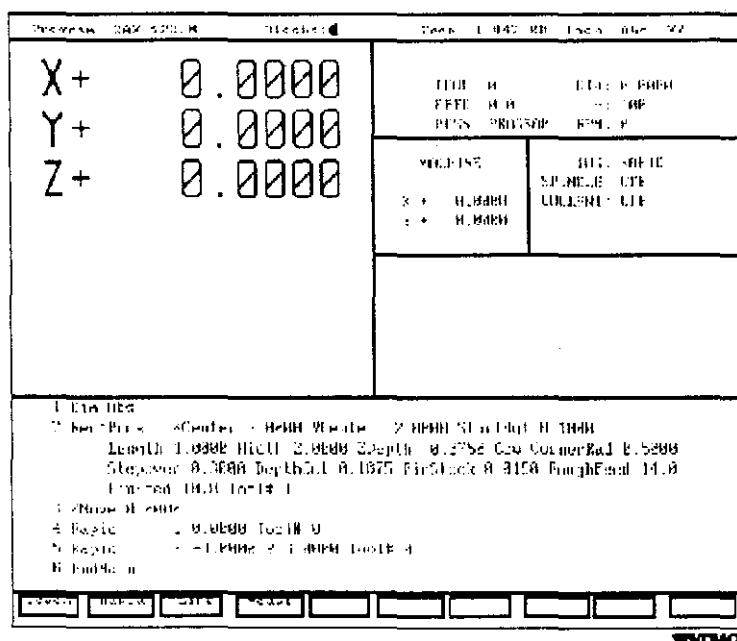


Figure 4-10, Teach Mode Screen

Hình 4-10, Màn hình chế độ Teach

Sử dụng chế độ Teach để lập trình một đường thẳng, di chuyển nhanh hoặc di chuyển theo phương thức. Theo hình 4-10, màn hình chế độ Teach,.

Để lập trình một chuyển động Teach:

1. Trong chế độ Edit, ấn Teach (F1). Chế độ Teach được kích hoạt. Hiện thị định vị hiện hành.
2. Hướng dẫn vị trí máy tại điểm cuối.
3. ấn Rapid (F2), Line (F3) hoặc Modal (F4) để cho biết loại chuyển động yêu cầu.
4. Lập trình tất cả các di chuyển yêu cầu trong chế độ Teach.
5. ấn Teach (F1) để huỷ bỏ chế độ Teach.

Các chuyển động nhanh hoặc chuyển động thẳng:

Đưa ra các điểm cuối X, Y hoặc XY, CNC có thể đưa ra các loại chuyển động thẳng và các chuyển động nhanh. CNC tính trước các điểm kết thúc bị mất. Xác định rõ dạng chuyển động như phần bên phải của hình tam giác với các thành phần hợp thành nhận diện như hình 4-11, Sự định hướng di chuyển.

Hình 4-11, Sự định hướng di chuyển

Y axis : Trục Y

Y position: Vị trí Y

X axis : Trục X

X position: Vị trí X

Radius (Distance): Bán kính (Khoảng cách)

Starting Point: Điểm bắt đầu Stopping Point: Điểm kết thúc

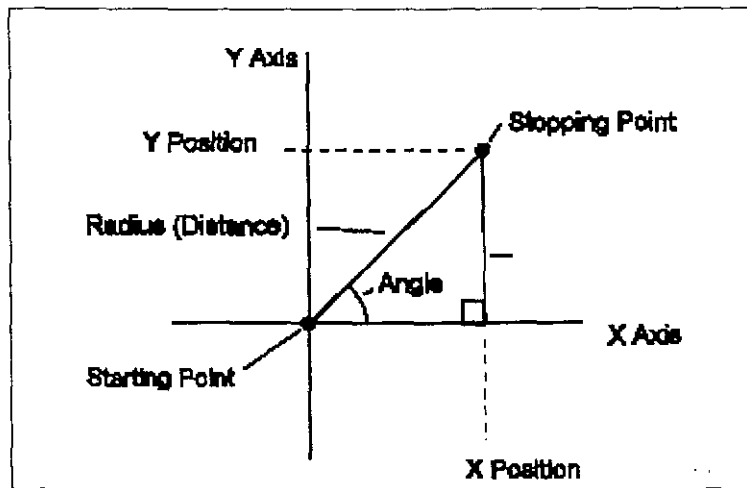


Figure 4-11, Move Orientation

CNC có thể tính toán các chuyển động điểm cuối, được đưa ra như sau:

- Góc và bán kính
- Vị trí trục X và góc
- Vị trí trục Y và góc
- Vị trí trục X và bán kính
- Vị trí trục Y và bán kính

Các menu đồ họa chuyển động nhanh và chuyển động theo đường thẳng tương tự nhau. Tuy nhiên, menu đồ họa chuyển động nhanh không chứa các trường vào CornerRad hoặc Feed. Sử dụng cả hai loại chế độ tương đối và chế độ tuyệt đối.

Hình 4-12, Các mẫu Rapid/ Line (Rapid/Line Templates)

Mẫu đường thẳng (XY) (Line (XY) Template)

Mẫu đường thẳng (Góc - Bán kính) (Line (Angle - Radius) Template)

Mẫu đường thẳng (X - Góc) (Line (X - Angle) Template)

Mẫu đường thẳng (X - Angle) (Line (Y - Angle) Template)

Mẫu đường thẳng (X - Bán kính) (Line (X - Radius) Template)

Mẫu đường thẳng (Y - Bán kính) (Line (Y - Radius) Template)

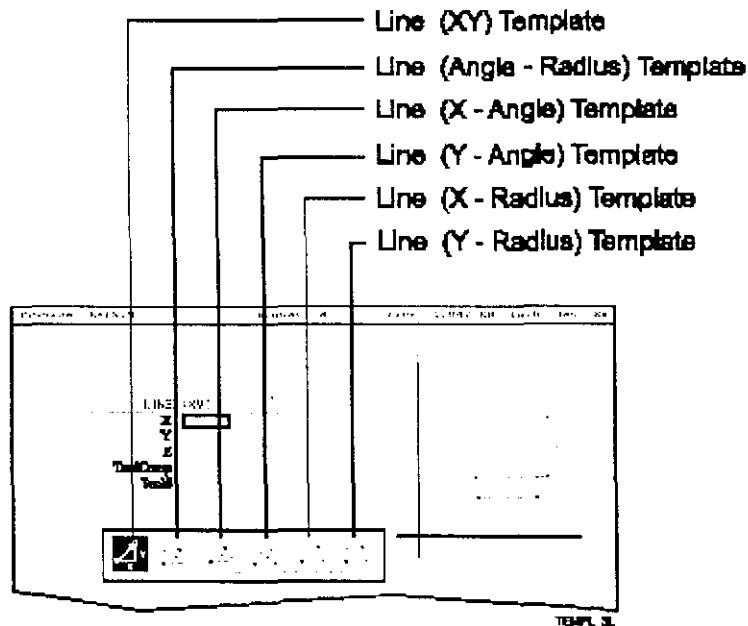


Figure 4-12, Rapid/Line Templates

Chương trình các chuyển động để định vị XY, bán kính và góc.

Để lập trình một chuyển động sử dụng các khối lệnh cho chuyển động nhanh và chuyển động theo đường thẳng:

1. Trong chế độ soạn thảo, ấn Mill (F5) và chọn cả Rapid (F2) hoặc Line (F3).

Hoặc:

Trong chế độ Edit, ấn 1/PAPID hoặc 2/LINE. Menu đồ họa RAPID (XY) hoặc LINE (XY) xuất hiện.

2. ấn More...(F4). Menu Pop-Up mẫu xuất hiện.
3. Mẫu thích hợp được kích sáng. (Theo hình 4-12, Các mẫu di chuyển nhanh hoặc di chuyển theo đường thẳng). ấn Enter. Menu đồ họa được kích hoạt.
4. Nhập giá trị yêu cầu/ Lựa chọn trong trường đầu vào.

ARCS (Cung tròn)

Bạn có thể lập trình các chuyển động của cung tròn theo ba cách khác nhau:

- Sử dụng điểm cuối và bán kính.
- Sử dụng tâm và bán kính.
- Sử dụng tâm và góc.

Theo hình 4-13, menu mẫu cung tròn. Sử dụng các mẫu để truy cập các menu đồ họa từ ba loại cung tròn.

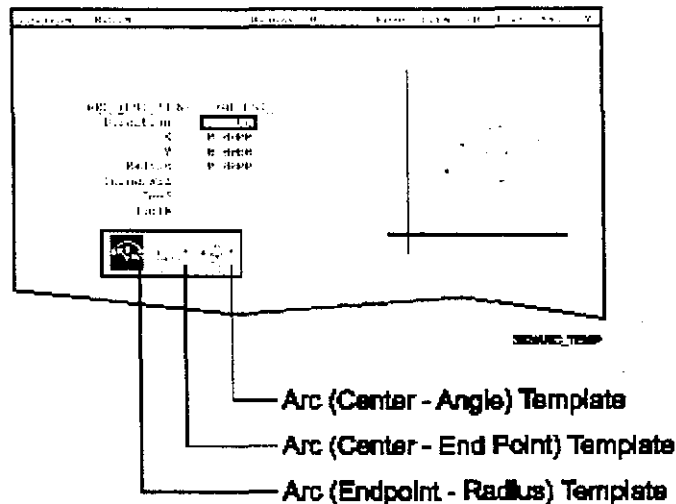


Figure 4-13, Arc Template Menu

Hình 4-13, Menu mẫu cung tròn.

Để truy nhập vào menu mẫu cung tròn:

1. Trong chế độ Edit, ấn Mill (F5). Phím mềm Mill xuất hiện.
3. ấn Arc (F4). Phím mềm Arc xuất hiện.
4. ấn More...(F4). Menu mẫu Arc xuất hiện
5. Chọn mẫu cung tròn thích hợp.

Chú ý: Sử dụng bàn phím lập trình hiệu chỉnh hoặc phím mềm để lập trình các cung tròn. Theo từng phần cung cấp giới thiệu từng bước một trong cả hai phương pháp.

Lập trình một cung tròn sử dụng điểm cuối và bán kính:

Để xác định điểm cuối và bán kính của cung tròn, nhập vào phần hướng dẫn cung tròn, điểm cuối và bán kính. CNC cắt một cung tròn theo một bán kính thích hợp, từ vị trí hiện tại đến điểm kết thúc. Tọa độ điểm cuối là các thông số phương thức. Các thông số phương thức phải được xác định một cách chính xác để phù hợp với chế độ kích hoạt của CNC khi chạy trong chu kỳ.

Theo hình 4-14, **Các kiểu cung tròn bán kính điểm cuối.** Luôn luôn có hai loại cung tròn có thể chèn bất cứ hai điểm, một cung tròn bao gồm góc nhỏ hơn 180 độ và một cung tròn bao gồm một góc hơn 180 độ.

Hình 4-14, Các kiểu cung tròn bán kính điểm cuối

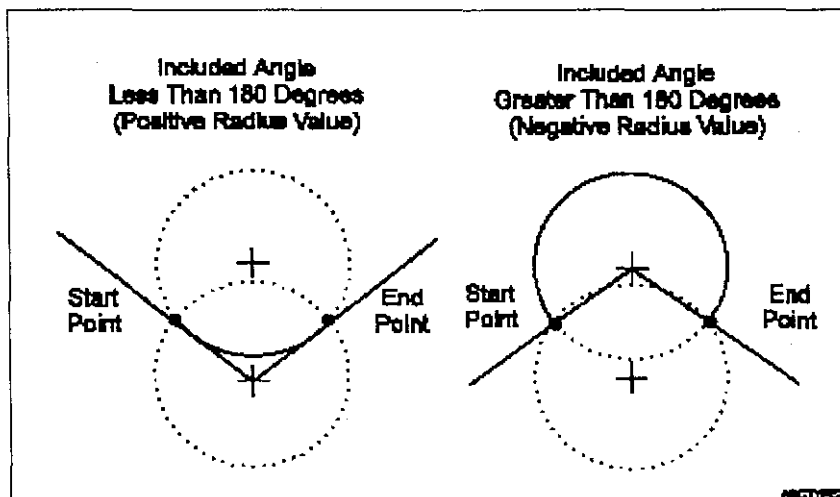


Figure 4-14, Endpoint Radius Arc Types

Để lập trình cung tròn với góc nhỏ hơn 180 độ, nhập giá trị bán kính theo dấu dương. Để lập trình cung tròn với góc lớn hơn 180 độ, nhập giá trị bán kính theo dấu âm. CNC chọn một trong hai đặc điểm cơ bản điểm tâm cung tròn theo giá trị nhập vào.

Hình 4-15, Menu đồ họa cung tròn (Điểm cuối – Bán kính)

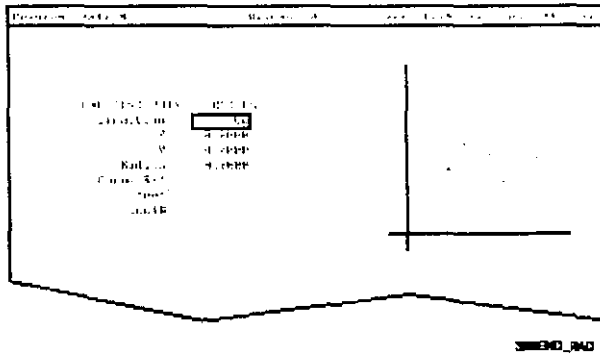


Figure 4-15, ARC (END POINT-RADIUS) Graphic Menu

Để lập trình một cung tròn với một điểm cuối và bán kính ta sử dụng bàn phím lập trình.

1. Trong chế độ Edit, ấn 3/ARC. Trên menu đồ họa ARC điểm cuối - bán kính (END POINT – RADIUS) nhắc nhập các thông số.
2. Nhập các thông số vào trường vào.

Để lập trình một cung tròn với một điểm cuối và bán kính ta sử dụng phím mềm.

1. Trong chế độ Edit, ấn Mill (F5). Phím mềm Mill xuất hiện.
2. ấn Arc (F4). Trên menu đồ họa ARC (END POINT – RADIUS) nhắc nhập các thông số.
3. Theo hình 4-15, **Menu đồ họa cung tròn (Điểm cuối – Bán kính) (END POINT – RADIUS)** và nhập các thông số vào trường vào theo các cách sau:

Direction (Hướng dẫn) Các chuyển động của cung tròn theo chiều kim đồng hồ (Cw) và ngược chiều kim đồng hồ (Ccw). Lựa chọn theo yêu cầu.

X Toạ độ X của điểm cuối cung tròn. Nhập giá trị yêu cầu.

Y Toạ độ Y của điểm cuối cung tròn. Nhập giá trị yêu cầu.

Radius Bán kính cung tròn. Nhập giá trị yêu cầu, có thể nhập giá trị âm hoặc dương.

CornerRad Chọn bán kính góc. Tùy chọn. Xem phần 1- Khái niệm về chương trình để biết thêm chi tiết.

Feed Đặt tỷ lệ tố độ. Tùy chọn.

Tool# Kích hoạt dao cụ. Tùy chọn

Lập trình một cung tròn sử dụng tâm và điểm cuối

Để định nghĩa tâm - điểm cuối của cung tròn nhập điểm cuối, tâm của cung tròn và chiều (hướng) của cung tròn. CNC sẽ cắt cung tròn từ vị trí hiện tại tới điểm cuối.

Trong chế độ tuyệt đối, tâm và điểm cuối cung tròn được đo từ điểm không tuyệt đối. Vì vậy, điểm cuối phải nằm dọc theo hướng đi của cung tròn. Nếu điểm cuối không nằm dọc theo hướng đi của cung tròn, việc điều chỉnh sẽ điều chỉnh ở điểm tâm hoặc điểm cuối. Để định hình cung tròn, CNC sẽ điều chỉnh điểm tâm hoặc điểm cuối trong Setup Utility. Điểm cuối được ưu tiên hơn. Người lập trình máy luôn để tâm đường tròn, cung tròn ở kích thước lớn nhất. Nếu có lỗi vượt quá kích cỡ cài đặt, CNC sẽ đưa ra một dòng thông báo báo lỗi.

Hình 4-16, Menu đồ họa cung tròn (Điểm cuối – Bán kính) (END POINT – RADIUS)

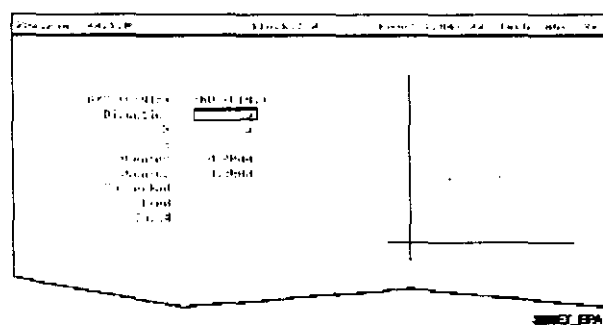


Figure 4-16, Arc (Center-End Point) Graphic Menu

Để lập trình điểm tâm - điểm cuối cung tròn sử dụng bàn phím lập trình:

1. Trong chế độ hiệu chỉnh (Edit), ấn 3/ARC. Xuất hiện menu đồ họa cung tròn (dùng điểm cuối - bán kính).

2. ấn More...(F4). Xuất hiện menu mẫu cung tròn. (**Theo hình 4-13, menu mẫu cung tròn**)

3. Chọn điểm mẫu điểm tâm - điểm cuối và ấn Enter. CNC đưa ra dấu nhắc menu đồ họa cung tròn (tâm - điểm cuối) (The ARC (CENTER - END POINT) Graphic Menu) để nhập các thông số tâm và điểm cuối.

4. Chọn mẫu điểm tâm - điểm cuối và ấn ENTER. Tại menu đồ họa cung tròn nhắc nhập các thông số tâm và điểm cuối.

5. Theo hình 4-16, **Menu đồ họa cung tròn (Điểm cuối - Bán kính) (END POINT - RADIUS)** nhập các thông số vào trường nhập theo các cách sau:

Direction (Hướng dẫn) Các chuyển động của cung tròn theo chiều kim đồng hồ (Cw) và ngược chiều kim đồng hồ (Ccw). Lựa chọn theo yêu cầu.

X Toạ độ X của điểm cuối cung tròn. Lựa chọn

Y Toạ độ Y của điểm cuối cung tròn. Lựa chọn

XCenter Nhập tâm cung tròn tại vị trí toạ độ trục X.

YCenter Nhập tâm cung tròn tại vị trí toạ độ trục Y.

CornerRad Chọn góc bán kính.

Lựa chọn xem phần I - Khái niệm về chương trình để biết chi tiết.

Feed Tỷ lệ tốc độ (Tùy chọn)

Tool# Kích hoạt dao cụ. Tùy chọn.

Lập trình một cung tròn sử dụng điểm tâm và góc:

Dùng điểm tâm - góc để xác định cung tròn, lấy vị trí tâm và góc quay (tính bằng độ). CNC cắt cung tròn từ vị trí hiện tại của máy cho đến khi cung tròn cần đi chuyển cung tròn với những góc đặc biệt. CNC tính ra bán kính, khoảng cách giữa điểm đầu và điểm cuối.

Theo hình 4 - 17, chế độ tuyệt đối, cung tròn theo tâm - góc và theo Hình 4-18, chế độ tương đối, cung tròn theo tâm - góc. Vị trí góc và tâm là các thông số phương thức và phải xác định đúng chế độ tuyệt đối/ tương đối của

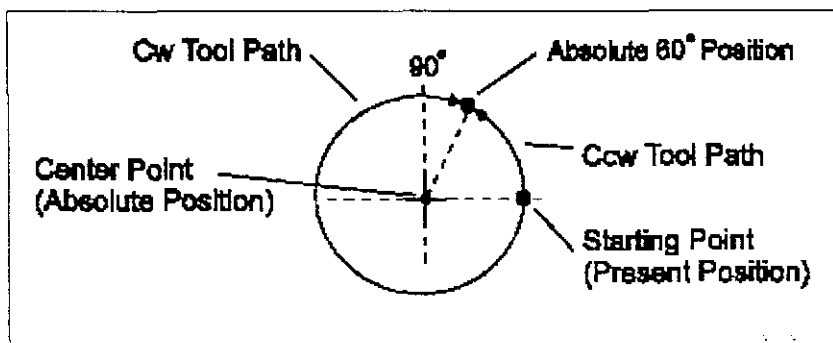


Figure 4-17, Absolute Mode, Center-Angle Arc

CNC. Theo hướng dẫn và theo goá lấy dấu (+/-) để chỉnh định.

Hình 4-17, chế độ tuyệt đối, cung tròn theo tâm-góc.

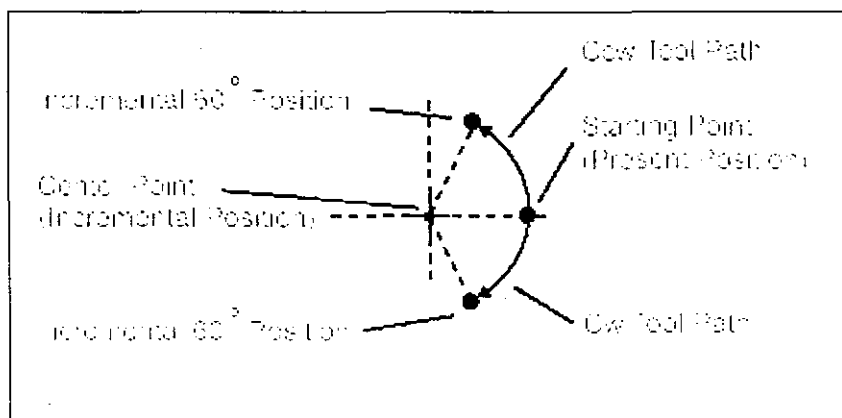


Figure 4-18, Incremental Mode, Center-Angle Arc

Hình 4-18, chế độ tương đối, cung tròn theo tâm-góc.

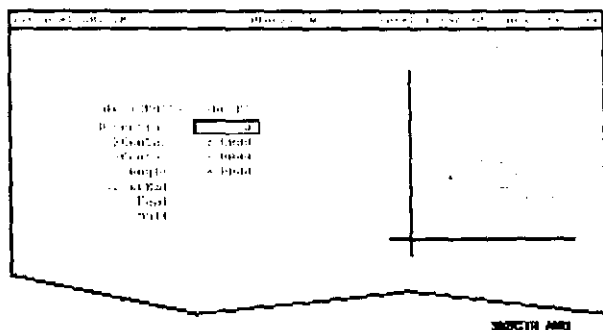


Figure 4-19. Arc (Center-Angle) Graphic Menu

Hình 4-19, Menu đồ họa cung tròn theo tâm-góc.

Để lập trình cung tròn theo tâm-góc sử dụng bàn phím lập trình:

1. Trong môđun soạn thảo, ấn 3/ARC. Menu đồ họa cung tròn (điểm cuối - bán kính) xuất hiện.
2. ấn More...(F4). Menu hiển thị mẫu cung tròn xuất hiện. (Tham khảo thêm hình 4-13, menu mẫu cung tròn)
3. Chọn mẫu tâm - góc và ấn Enter. Trên menu đồ họa cung tròn (Tâm - Góc) đưa ra dòng nhấn nhập các thông số.
4. Nhập các thông số vào trường vào.
5. Xem hình 4-19, Menu đồ họa cung tròn theo tâm-góc và điền các thông số trường vào theo các cách sau:

Direction (Hướng dẫn) Các chuyển động của cung tròn theo chiều kim đồng hồ (Cw) và ngược chiều kim đồng hồ (Ccw). Lựa chọn theo yêu cầu.

XCenter Toạ độ X của điểm tâm cung tròn. Nhập giá trị yêu cầu

YCenter Toạ độ Y của điểm tâm cung tròn. Nhập giá trị yêu cầu

Angle Góc của cung tròn. Nhập giá trị yêu cầu

CornerRad Chọn góc bán kính. Lựa chọn xem phần 1- Khái niệm về chương trình để biết chi tiết.

Tool# Kích hoạt dao cụ. Lựa chọn.

Lập trình bằng các khối mã lệnh (M-Code):

Điều khiển hỗ trợ sự vận hành trực chính và các chức năng bằng mã lệnh (M - Code). Người lập trình máy quyết định mã lệnh nào được cài đặt. Theo dữ liệu kỹ thuật của người lập trình máy để tìm thật chính xác mã lệnh nào được cài đặt.

Một số sự việc lập trình có chức năng giống như mã lệnh (M - Code).

Theo bảng 4 - 3, các mã lệnh thường dùng và các chức năng của nó cho hầu hết các chức năng mã lệnh thường dùng.

Bảng 4-3, Các mã lệnh thường dùng và các chức năng của nó.

M - Function (Chức năng n lệnh)	Programmed Event Kết quả lập trình	Standard Funtion Usage (ref. EIA Standard RS 274-D) Các chức năng chính
M02	EndMain block (kh lệnh kết thúc chương trìn chính)	Dừng trực chính và làm mát
M03	Hoạt động của dao cụ hướng dẫn trực chính FWD trên trang công cụ	Quay trực chính theo chiều ki đồng hồ.
M04	Hoạt động của dao cụ hướng dẫn trực chính REV trên trang công cụ	Quay trực chính ngược chiều ki đồng hồ.
M05	Kích hoạt khối lệnh d cụ (Theo sự thay đổi c dao cụ). Dừng trực chính	Dừng trực chính theo cách thoi thường.
M03, M05, M04	Chu kỳ Tarô ren	Khởi động quay trực chính the

		chiều kim đồng hồ, dừng quay tr chính sau đó khởi động trục chính theo ngược chiều kim đồng hồ
M08	Kích hoạt dao cụ khi b chế độ làm mát trên tra công cụ	Bật bơm làm mát
M09	Kích hoạt dao cụ khi b chế độ làm mát trên tra công cụ	Tắt bơm làm mát

Để lập trình một khối mã lệnh:

1. Trong chế độ Edit (Hiệu chỉnh), ấn Mcode (F8). Trên menu đồ họa nhắc số mã lệnh và các yêu cầu thông số X,Y.
2. Nhập các thông số và ấn Save (F10) hoặc nhập khối mã lệnh (Mcode) để đưa khối mã lệnh vào chương trình.

Các mã lệnh chạy thử chương trình (Dry Run M-Codes)

Trong chế độ chạy thử chương trình, các trục của máy (X và Y) di chuyển chương trình không gia công cắt khi di chuyển. CNC không chạy chế độ vận hành làm mát và không thể đưa vào giao diện.

Kích hoạt chế độ chạy thử chương trình với mã M105. Không được kích hoạt với mã M107. (Theo Setup Utility). Chúng thường được đặt các tốc độ rất lớn hơn tỷ lệ tốc độ thông thường. Bạn có thể đặt chúng ở bất cứ tốc độ mong muốn nào. Xem thêm 3200MK/ 3300MK Installation and Setup Manual - Setup Utility, P/N 70000373 để biết thêm chi tiết.

Bảng 4 - 4, Chế độ các mã lệnh chạy thử chương trình.

M-Code (Mã lệnh)	Funtion (Chức năng)	Description (Miêu tả)
------------------	---------------------	-----------------------

M105	Chạy thử chương trình	Chế độ chạy thử chương trình máy
M107	Huỷ bỏ chế độ chạy thử chương trình	Huỷ bỏ hoạt động chạy thử chương trình

Chương trình con

Sự vận hành một công việc lặp đi lặp lại được lập trình trong chương trình con, được gọi từ chương trình chính. Chương trình con cũng cung cấp một số lựa chọn chương trình hữu ích:

- Chương trình con có thể được gọi hoặc sắp xếp (Tăng lên đến 10 cấp) từ các chương trình con khác.
- Chương trình con có thể lặp lại hoặc theo vòng lặp, tăng thêm di chuyển trên các trục tọa độ khi chạy vòng lặp chương trình. Các chương trình con được lập có thể luân phiên nhau, chạy từng chương trình hoặc huỷ bỏ lặp chương trình con.

Theo các ví dụ miêu tả hai tình huống khi dùng chương trình con để tiết kiệm thời gian.

Tình huống 1

Để gia công phôi có 1 lỗ gồm 3 nguyên công, khoan tâm, khoan, gia công tinh. Ba dụng cụ phải được di chuyển đến các tọa độ của 10 lỗ, như vậy tổng số lần gia công phải là 30 vị trí. Sử dụng một chương trình con gia công 10 lỗ, sau đó gọi chương trình con 3 lần trong chương trình chính mỗi lần thay một dao cụ.

Tình huống 2

Bên ngoài phôi phải được phác thảo với chu kỳ phay thô, sau đó kết thúc là chu kỳ phay tinh. Một chương trình con bao gồm các đường bao. Chương trình con được gọi từ chương trình chính hai lần, mỗi lần đối với một dao cụ. Bán kính dao cụ có thể được đặt từ 0.5300 inch đến 0.5 inch đối với chu kỳ phay thô và từ

0.5000 inch đến 0.5 inch cho chu kỳ phay tinh. Tool#1 sẽ di chuyển 0.0150 inch cho mỗi mép, Tool#2 để hoàn thành.

Cấu trúc chương trình con

Khi bạn sử dụng chương trình con, vạch ra kết thúc một chương trình chính bắt đầu và kết thúc các chương trình con. Các câu lệnh kết thúc chương trình chính và chương trình con được chèn thêm câu lệnh <End of Program> xuất hiện ở cuối tất cả các chương trình.

Ví dụ cấu trúc chương trình

Các chương trình phải có câu lệnh EndMain. Các chương trình con phải bắt đầu từ câu lệnh Sub và kết thúc bằng câu lệnh EndSub.

```
1 Dim Abs
2 Rapid      X 5.0000 Y-5.0000
3 Call 1
4 Rapid      X 6.0000 Y-6.0000
5 Call 1
6 Rapid      X 7.0000 Y-7.0000
7 Call 1
8 EndMain
9 Sub 1
10 Zmove     Z -0.0625
11 Dim Incr
12 Line      X 0.375
13 Line      X 0.375
14 Line      X 0.375
15 Line      X 0.375
```

16 Dim Abs

17 Zmove Z0.1000

18 EndSub

19 <End of Program>

Chương trình chính bắt đầu câu lệnh 1 và chạy tới câu lệnh 8. Chương trình con bắt đầu từ câu lệnh 9 và chạy tới câu lệnh 18.

Khi chạy chương trình chính chạy tới câu lệnh 3, CNC sẽ nhảy dù tới câu lệnh 9 để khởi tạo chương trình con từ câu lệnh 18. Sau đó sẽ trở về chương trình chính ở câu lệnh 4.

Thiết lập chương trình bao gồm các chương trình con

Để thiết lập chương trình bao gồm chương trình con

1. Viết chương trình chính bao gồm lệnh **Call** gọi chương trình con. Tại thời điểm này, bạn chỉ cần ý tưởng chung cho mục đích của chương trình con. Trong chương trình chính chỉ cần khai số hiệu chương trình con. Chương trình con có thể được gọi lại một hoặc nhiều lần từ chương trình chính.
2. Ở cuối chương trình chính phải có câu lệnh **EndMain**
3. Chương trình con bắt đầu bằng câu lệnh **Sub**. Mỗi câu lệnh Sub theo số hiệu chương trình con được gọi. Số hiệu của các chương trình con không được giống nhau. Số hiệu chương trình con có thể lấy bất kỳ từ số 1 đến số 9999.
4. Viết các câu lệnh của chương trình con.
5. Kết thúc chương trình con bằng câu lệnh **EndSub**.

Gọi chương trình con từ chương trình chính

Để gọi một chương trình con từ chương trình chính:

1. Trong chế độ soạn thảo, ấn **Sub** (F8). Các phím mềm chương trình con xuất hiện.

2. Ấn Call (F3). CNC đưa ra số hiệu của chương trình con.
3. Nhập số hiệu chương trình con và ấn Enter. CNC đưa câu lệnh Call vào chương trình.

Kết thúc chương trình chính

Để kết thúc chương trình chính dùng câu lệnh **EndMain**

1. Trong chế độ soạn thảo, ấn **Sub** (F8). Các phím mềm chương trình con xuất hiện.
2. Ấn **EndMain** (F4). CNC đưa câu lệnh **EndMain** vào chương trình.

Bắt đầu vào chương trình con

Để vào chương trình con dùng lệnh **Sub**

1. Trong chế độ soạn thảo, ấn **Sub** (F8). Các phím mềm chương trình con xuất hiện.
2. Ấn **Sub** (F2). CNC đưa ra số hiệu của chương trình con.
3. Nhập số hiệu **Sub** và ấn Enter. CNC đưa câu lệnh **Sub** vào chương trình. Số hiệu của **Sub** phải trùng với số hiệu của chương trình con (**Call**).

Kết thúc chương trình con

Để kết thúc chương trình con dùng lệnh **EndSub**:

1. Trong chế độ soạn thảo, ấn **Sub** (F8). Các phím mềm chương trình con xuất hiện.
2. Ấn **EndSub** (F2). CNC đưa câu lệnh **EndSub** vào chương trình.

Vòng lặp các chương trình con

Chú ý: Chỉ đối với vòng lặp các chương trình con. Chương trình con phải viết trong chế độ tương đối nếu trục X và Y ở chế độ tương đối.

Các chương trình con có vòng lặp sẽ lặp lại một số lần lặp đã đặt trước khi trở về chương trình chính. CNC đếm số vòng lặp tăng dần khi chạy vòng lặp chương trình.

Chương trình con có vòng lặp được gọi từ chương trình chính bằng câu lệnh **Loop**.

Để gọi một chương trình con có vòng lặp từ chương trình chính:

1. Trong chế độ soạn thảo, ấn **Sub** (F8). Các phím mềm chương trình con xuất hiện.
2. Ấn **Loop** (F5). Trên menu đồ họa nhắc nhập số hiệu chương trình con có vòng lặp.
3. Nhập các thông số theo cách sau:

Sub# Số hiệu nhận dạng chương trình con. Nhập số hiệu yêu cầu.

#Loops Số lần lặp trước khi trở về chương trình chính. Nhập số hiệu yêu cầu.

Xincr Khoảng cách trục X chuyển động tương đối sau mỗi chu kỳ, nếu không nhập thông số máy mặc định bằng 0. Tùy chọn.

Yincr Khoảng cách trục Y chuyển động tương đối sau mỗi chu kỳ, nếu không nhập thông số máy mặc định bằng 0. Tùy chọn.

Tool# Kích hoạt dao cụ. Tùy chọn.

Quay, đối xứng và thay đổi kích cỡ chương trình con (RMS) (Rotating, Mirroring and Scaling Subprogram)

Chú ý: Chỉ có các chương trình con có thể được quay, đối xứng qua các trục toạ độ hoặc thay đổi kích cỡ.

Sử dụng RMS để thay đổi kích cỡ, quay hoặc đối xứng các chương trình con. Để gọi RMS trong các chương trình con từ chương trình chính, nhập câu lệnh RMS. Các chức năng quay, thay đổi kích cỡ (Phóng to, thu nhỏ) hoặc đối xứng sẽ mất đi khi kết thúc chương trình con.

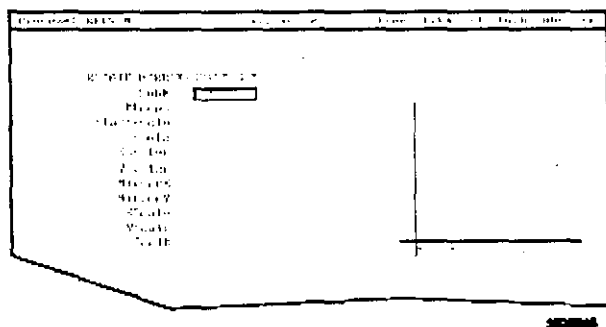


Figure 5-18, Rotate/Mirror/Scale Graphic Menu

Hình 5-18, Menu đồ họa quay, đối xứng, thay đổi kích cỡ

Để lập trình gọi một chương trình con RMS

1. Trong chế độ soạn thảo, ấn **Sub** (F8). Các phím mềm chương trình con được kích hoạt.
2. ấn **RMS** (F6). Trên menu đồ họa ROTATE/MIRROR/SCALE SUB hiển thị dấu nhắc nhập các thông số.
3. Theo hình 5-18, **Menu đồ họa quay, đối xứng, thay đổi kích cỡ** và nhập các thông số đầu vào theo cách sau:

Sub# Số hiệu chương trình con. Nhập các thông số yêu cầu.

#Loops Số lần chương trình con sẽ lặp trước khi trở về chương trình chính. Tùy chọn.

Chú ý: Chương trình con chỉ lặp khi quy trình công nghệ có sự lặp lại.

StartAngle Số đo góc quay tính bằng độ ở vòng lặp đầu tiên. Mặc định bằng 0. Tùy chọn.

Note: Đôi khi để dàng lập trình từ vị trí đầu tiên (Vị trí kim đồng hồ chỉ số ba), sau đó quay đến góc mong muốn.

Angle Số đo góc quay tính bằng độ cho từng vòng lặp. Mặc định bằng 0. Tùy chọn.

XCenter Điểm tọa độ trục X quay. Nếu không nhập thông số sẽ giữ nguyên vị trí hiện tại. Tùy chọn.

Ycenter Điểm tọa độ trục Y quay. Nếu không nhập thông số sẽ giữ nguyên vị trí hiện tại. Tùy chọn.

MirrorX Đối xứng qua trục X. Chọn đối xứng (Yes) hoặc không đối xứng (No) bằng ấn phím (+/-). Tùy chọn.

MirrorY Đối xứng qua trục Y. Chọn đối xứng (Yes) hoặc không đối xứng (No) bằng ấn phím (+/-). Tùy chọn.

XScale Hệ số phóng trục X. Vị trí trục X được phóng to hoặc thu nhỏ với hệ số được nhập. Trục X sẽ giữ nguyên nếu không nhập hệ số phóng. Tùy chọn.

Chú ý: Nếu sử dụng thang đo tỷ lệ và chương trình con có lập trình cung tròn, trục X và Y phải cùng hệ số phóng trục.

Yscale Hệ số phóng trục Y. Vị trí trục Y được phóng to hoặc thu nhỏ với hệ số được nhập. Trục Y sẽ giữ nguyên nếu không nhập hệ số phóng. Tùy chọn.

Chú ý: Nếu sử dụng thang đo tỷ lệ và chương trình con có lập trình cung tròn, trục X và Y phải cùng hệ số phóng trục.

Tool# Kích hoạt dao cụ. Tùy chọn.

Các hình Elip và đường xoắn ốc

Chú ý: Có thể xảy ra trường hợp do sơ xuất viết một câu lệnh sai luật. Để đề phòng trường hợp này, máy sẽ dừng chương trình và đưa ra dòng nhắc khi dò thấy các câu lệnh sai luật. Kiểm tra chương trình trong Draw để tìm những câu lệnh sai luật trước khi thực hiện chương trình gia công.

Để lập trình một hình elip

Chu kỳ hình Elip làm đơn giản chương trình cắt hình elip. Khi chạy chu trình Elip, CNC xác định từ điểm định vị hiện tại, ở gần đường elip cho tới điểm cuối của hình elip. Điểm bắt đầu và điểm kết thúc phải theo hình elip. Dùng giá trị

tương đối để lập trình hình elip. Đầu cắt phải ở vị trí căn gia công trước khi bắt đầu chương trình.

Theo hình 5-20, Bù dao cụ hình elip. Bù dao cụ tiêu chuẩn không thực hiện trong chu trình hình elip. Nhập Comspide để thực hiện bù dao cụ cho elip.

- **In.** CNC thực hiện bù bán kính dao cụ bên trong hình elip.
- **Out.** CNC thực hiện bù bán kính dao cụ bên ngoài hình elip.
- **None.** Không thực hiện bù dao cụ trong chu trình hình elip.

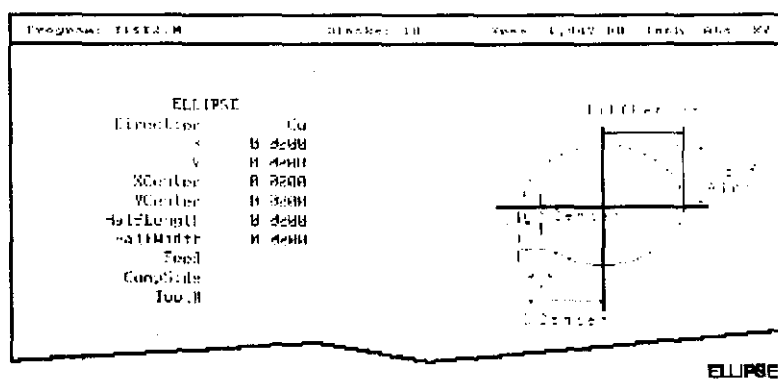


Figure 5-19. Ellipse Graphic Menu

Chú ý: Để xoá các thông số lập trình, ấn CLEAR.

Hình 5-19, Giao diện đồ họa hình elip.

Để lập trình hình elip:

1. Trong chế độ soạn thảo, ấn Mill (F5). Phím mềm Mill xuất hiện.
2. Ấn **More** (F7). Menu Pop-up More xuất hiện.
3. Chọn **Ellipse** và ấn Enter. Trên màn hình đưa ra dòng thông báo nhập các thông số.
4. Theo **hình 5-19**, **giao diện đồ họa hình elip** và nhập các thông số đầu vào theo các cách sau:

Direction Hướng dẫn thực hiện di chuyển cung tròn. Theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ. Chọn theo yêu cầu.

X Tọa độ trục X điểm cuối. Nhập các thông số yêu cầu theo giá trị tăng dần.

Y Tọa độ trục Y điểm cuối. Nhập các thông số yêu cầu theo giá trị tăng dần.

XCenter Tọa độ điểm tâm của hình elip. Nhập các thông số yêu cầu.

YCenter Tọa độ điểm tâm của hình elip. Nhập các thông số yêu cầu.

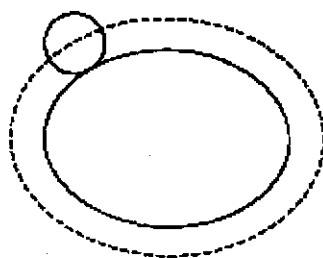
HaftLength Một nửa kích thước của hình elip trên trục X. Nhập các thông số yêu cầu theo giá trị tăng dần

HaftWidth Một nửa kích thước của hình elip trên trục Y. Nhập các thông số yêu cầu theo giá trị tăng dần

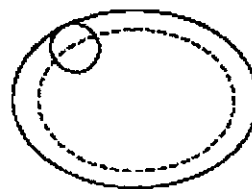
Feed Tỷ lệ tốc độ. Tùy chọn.

CompSide Bù bán kính dao cụ phía trong (In) hoặc phía ngoài (Out) của hình elip. Nếu bạn không nhập thông số, không bù bán kính dao cụ trong chu trình. Tùy chọn.

Tool# Kích hoạt dao cụ. Tùy chọn.



Outside Tool Compensation



Inside Tool Compensation

———— programmed path

----- compensated path (by tool radius)

ELI000MP

Figure 5-20, Ellipse Tool Compensation

Bù dao cụ phía ngoài

Bù dao cụ phía trong

———— Hướng đi được lập trình

----- Hướng bù dao cụ (bằng bán kính dao)

Hình 5-20, Bù dao cụ cho Elip

Lập trình đường xoắn ốc

Một đường xoắn ốc là một cung tròn với bán kính thay đổi liên tục. Để lập trình một chu kỳ xoắn ốc, chọn chiều cắt, điểm cuối của tọa độ X và Y, tọa độ của điểm tâm (điểm tâm trục X, điểm tâm trục Y) và số các vòng quay. Sử dụng các giá trị tương đối để lập trình đường xoắn ốc.

Khi chạy trong chu kỳ, vị trí hiện tại của đường xoắn ốc CNC, quanh điểm tâm với các vòng quay tới điểm cuối. Mỗi lần dao cụ di chuyển theo đường xoắn ốc vòng qua điểm đầu tiên theo từng vòng đếm được cộng thêm một vòng. Máy đếm số vòng và chạy theo số vòng được yêu cầu để tới điểm cuối của đường xoắn ốc. Có hai cách để tạo đường xoắn ốc:

- A) Đường xoắn ốc ở ngoài là đường mà vị trí hiện tại bên ngoài điểm tâm.
- B) Đường xoắn ốc ở trong là đường mà vị trí hiện tại bên trong điểm tâm.

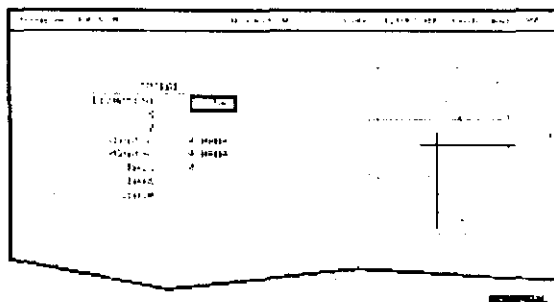


Figure 5-21, Spiral Graphic Menu

Hình 5-21, Menu đồ họa đường xoắn ốc.

Để lập trình một chu kỳ đường xoắn ốc:

1. Trong chế độ soạn thảo, ấn **Mill** (F5). Các phím mềm Mill xuất hiện.
2. ấn **More** (F7). Menu hiển thị More xuất hiện.
3. Chọn **Spiral** và ấn Enter. Trên menu đồ họa SPIRAL nhắc nhập các thông số.

Theo hình 5-21, menu đồ họa đường xoắn ốc và nhập các thông số theo các cách sau:

Direction	Chiều cắt. Chọn theo yêu cầu.
X	Tọa độ điểm cuối theo trục X. Tùy chọn, theo tọa độ tương đối
Y	Tọa độ điểm cuối theo trục Y. Tùy chọn, theo tọa độ tương đối
XCenter	Tọa độ tâm theo trục X. Yêu cầu nhập giá trị
Ycenter	Tọa độ tâm theo trục Y. Yêu cầu nhập giá trị
Revs	Số lần vẽ 360 độ trong một chu kỳ. Yêu cầu nhập giá trị.
Feed	Bước tiến. Tùy chọn
Tool#	Kích hoạt dao cụ. Tùy chọn.

II KẾT LUẬN

Dự án sản xuất thử nghiệm: “ *Hoàn thiện công nghệ chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC*” Đã được Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp hoàn thành đầy đủ các nội dung được đăng ký.

Đây là một dự án có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao phục vụ cho sản xuất công nghiệp. Máy phay F4025 – CNC là máy phay điều khiển số đầu tiên được nghiên cứu, thiết kế thành công.

Dự án đã xây dựng được phương án sản phẩm, đánh giá được thị trường và thông qua đó xây dựng được sản phẩm phù hợp yêu cầu thực của thị trường tiêu thụ máy phay CNC ở Việt Nam. Việc thực hiện thành công dự án đã góp phần mở ra triển vọng cho ngành chế tạo máy công cụ CNC ở Việt Nam.

Đánh giá được thị trường tiêu thụ và khả năng cung cấp máy của IMI Holding . Cùng cố được kiến thức, đào tạo được đội ngũ cán bộ kỹ thuật tiếp thu được công nghệ tiên tiến, tiết kiệm ngoại tệ, phát huy nội lực, tạo đà cho công cuộc hiện đại hoá công nghiệp hoá nước nhà.

III KIẾN NGHỊ

3.1 Các chế độ chính sách ưu tiên thị trường cho sản phẩm của dự án

Nhà nước cần có chính sách hỗ trợ việc đầu tư thiết bị máy móc hiện đại (máy công cụ CNC) cho các doanh nghiệp, có như vậy các doanh nghiệp họ mới mua sắm máy mới để đổi mới công nghệ và nâng cao được chất lượng sản phẩm.

Cần có một chính sách đồng bộ quản lý chặt chẽ khâu nhập khẩu máy móc thể hệ mới (máy CNC), nếu để như hiện nay sẽ có máy móc chất lượng không cao hoặc thể hệ lạc hậu thuộc nhóm này được nhập về.

Cần có chính sách ưu đãi về vốn cho các nhà sản xuất máy công cụ đặc biệt ưu tiên cho các doanh nghiệp chế tạo máy CNC.

3.2 Lập phương án chuyển giao công nghệ thành lập nhà máy chế tạo máy công cụ CNC ở Việt Nam

Cần sớm có phương án khả thi cho việc thành lập nhà máy chế tạo máy công cụ CNC, có như vậy mới khai thác hết tiềm năng khoa học công nghệ có được thông qua dự án.

IV LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn

- Bộ Khoa học và Công nghệ
- Bộ Công nghiệp
- Ban chủ nhiệm dự án
- Các nhà máy cơ khí đã tham gia gia công chi tiết cho dự án
- Sự hợp tác và giúp đỡ của các chuyên gia trong và ngoài nước nhất là của hãng DECKEL MAHO CHLB Đức đã giúp chúng tôi thực hiện và hoàn thành dự án này.

BẢNG CHÚ GIẢI CÁC CHỮ VIẾT TẮT, KÝ HIỆU, ĐƠN VỊ ĐO

Các chữ viết tắt,...	Ý nghĩa	Đơn vị đo
B	Chiều rộng cắt	mm
$C_p, x, y, u, w, q, k_p, \sigma_b, n$	Các hệ số mũ trong công thức tính lực cắt	-
f	Hệ số ma sát	-
i	Tỷ số truyền	-
M_v	Mô men trên vít me	Nm
M	Mô men cắt	Nm
N_e	Công suất cần	W
N	Công suất	kW
N_{dc}	Công suất động cơ	kW
n_X, Y, Z, n_{dc}	Số vòng quay trục X, Y, Z, động cơ	vòng/phút
P_Z	Lực cắt gọt	N
P_C	Lực cần thiết	N
P_a	Lực hướng trục	N
P_{CX}	Lực cản dây xích	N
P_m	Lực ma sát	N
P_{GC}	Lực gia công	N
P_r	Lực hướng kính	N
P_{MC}	Lực ma sát con lăn	N
Q_1	Trọng lượng bàn Z	kg
Q_2	Trọng lượng đối trọng	kg
r_v	Bán kính vít me	mm
S; S_Z	Lượng chạy dao; lượng chạy dao răng	mm/phút; mm/răng
t	Chiều sâu cắt	mm
t_v	Bước vít me	mm
$tg(\rho)$	Hệ số ma sát trục và đai ốc	-
v	Tốc độ cắt	m/ph
λ	Góc nghiêng dao	°
η	Hiệu suất	-
β	Góc nâng của trục vít me	°

Số: 01/2001/HĐ-DA

Hà Nội, ngày 16 tháng 8 năm 2001

HỢP ĐỒNG

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ

(Bổ sung hợp đồng số 07/98/HĐ-DA ngày 16/11/1998)

- Căn cứ Quyết định số 419/TTg ngày 21 tháng 7 năm 1995 của Thủ tướng Chính phủ về cơ chế quản lý các hoạt động nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ;

- Căn cứ Quy định tạm thời số 2766/KH ngày 30/11/1996 của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường về xây dựng và quản lý dự án sản xuất thử nghiệm trong hoạt động nghiên cứu triển khai và phát triển công nghệ, Thông tư Liên tịch số 12/2001/TTLT/BTC-BKHCNMT ngày 13/2/2001 về Hướng dẫn công tác quản lý tài chính đối với nguồn kinh phí thu hồi từ các nhiệm vụ KHCN; Quy định tạm thời của Ủy ban Khoa học Nhà nước số 647/QĐ-KHKT ngày 27/05/1989 về việc ký kết hợp đồng khoa học kỹ thuật;

- Căn cứ Quyết định số: 1630/QĐ - BKHCNMT ngày 16/8/2001 của Bộ trưởng Bộ KHCNMT về việc phê duyệt dự án sản xuất thử nghiệm cấp Nhà nước thực hiện trong năm kế hoạch;

Chúng tôi gồm:

1. Bên giao (bên A) là :

1.1 Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường

Địa chỉ : 39 Trần Hưng Đạo, Hà Nội Tel: 8.248.347, 8.253.197
Số tài khoản: 944-07
Tại Ngân hàng: Kho bạc Nhà nước Trung ương.
Đại diện là ông: KS. Ngô Xuân Hùng
Chức vụ: Phó Vụ trưởng - Vụ Quản lý Khoa học Công nghệ và Công nghiệp.

1.2. Bộ Công nghiệp.

Địa chỉ : 54 Hai Bà Trưng - Hà Nội Tel: 8.267 869
Số tài khoản: 090 - 29
Tại Ngân hàng: Kho bạc Nhà nước Trung ương.
Đại diện là ông: TS. Thái Bá Minh
Chức vụ: Phó Vụ trưởng - Vụ Quản lý Công nghệ và Chất lượng Sản phẩm.

2. Bên nhận (Bên B) là :

2.1. Cơ quan chủ trì dự án : Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp.

Địa chỉ : 46 Láng Hạ - Đống Đa - Hà Nội Tel: 8.351015
Số tài khoản: 931.01.027
Tại Ngân hàng: Kho bạc Nhà nước - Đống Đa - Hà Nội.
Đại diện là ông: KS. Lê Đăng Việt
Chức vụ: Phó Viện trưởng

2.2. Chủ nhiệm dự án, ông: TS. Trương Hữu Chí

Chức vụ: Viện trưởng
Nơi công tác : Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp. Tel: 8.344.372

Hai bên thoả thuận ký kết hợp đồng bổ sung với các điều khoản sau:

I. ĐỐI TƯỢNG HỢP ĐỒNG

Điều 1: Hai Bên nhất trí không tiếp tục triển khai mục 2.5-2.11 về việc chế tạo 1 máy phay DMU-60T trong Mục 2 về nội dung của Dự án, Phần II. Mục tiêu, nội dung và các kết quả của Dự án (trang 4-5 của Thuyết minh Dự án sản xuất thử nghiệm "Hoàn thiện công nghệ, chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển CNC đạt chất lượng máy DMU 60T của Hãng DECKEL-MANO trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao công nghệ của Hãng DECKEL-MANO-CHLB Đức")

Điều 2: Bên B cam kết thực hiện nội dung mới của Dự án:

Hoàn thiện công nghệ, chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao Công nghệ của Hãng DECKEL - MAHO - CHLB Đức

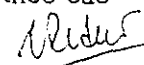
(Chuyển tiếp Dự án máy phay DMU 60T năm 1998)

Theo các nội dung ghi trong Phụ lục 1 (biểu 03 -KH-CN) và phụ lục 2.

Điều 3: Thời gian thực hiện hợp đồng là:

18 tháng, từ tháng 08/2001 đến tháng 01/2003.

Điều 4: Bên A sẽ đánh giá và nghiệm thu sản phẩm khoa học - công nghệ theo các yêu cầu, chỉ tiêu nêu trong Phụ lục 1.



II. TÀI CHÍNH CỦA HỢP ĐỒNG

Điều 5: Kinh phí hỗ trợ từ ngân sách Nhà nước để thực hiện Dự án là:

Năm 1998, đã cấp theo hợp đồng cũ là : 2.000 triệu đồng
Kinh phí của hợp đồng bổ sung: 1.485 triệu đồng
(bằng chữ : Một tỷ bốn trăm tám mươi lăm triệu đồng),
trong đó:
- Giá trị hợp đồng: 1481,7 triệu đồng,
- Kinh phí kiểm tra, đánh giá và nghiệm thu là: 3,3 triệu đồng.

Điều 6: Bên B được cấp số kinh phí 1.485 triệu đồng ghi ở Điều 5 từ nguồn kinh phí thu hồi theo tiến độ thực hiện Dự án nêu trong Phụ lục 1, cụ thể:

Đợt	Số tiền (triệu đồng)	Thời gian cấp
1	685	Quý 3/2001
2	800	Quý 2/2002

Điều 7: Bên B có trách nhiệm lập các Hồ sơ theo dõi và báo cáo định kỳ cho bên A về quá trình thực hiện nội dung và kinh phí của Dự án, báo cáo quyết toán số kinh phí đã nhận được theo chế độ hiện hành.

Điều 8: Bên B có trách nhiệm nộp vào tài khoản của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường khoản thu hồi là: 2.785,36 triệu đồng (bằng 80% giá trị của tổng số tiền: 3481,7 triệu đồng cấp theo Hợp đồng) theo tiến độ sau:

Đợt	Số tiền (triệu đồng)	Thời gian nộp
1	1.500	5/2003
2	1.285,36	9/2003

Nếu nộp chậm so với tiến độ này thì khoản thu hồi sẽ được tính thêm lãi suất tiết kiệm cao nhất theo quy định hiện hành, nhưng cũng không được nộp chậm quá 03 tháng.

III. TRÌNH TỰ GIAO NHẬN SẢN PHẨM

Điều 9: Khi hoàn thành Dự án, bên B phải chuyển cho bên A những tài liệu nêu trong Bảng 1 của Phụ lục 2 và chuẩn bị đầy đủ các mẫu sản phẩm nêu trong Bảng 2 của Phụ lục 2 để đánh giá, nghiệm thu.

Mười

Điều 10: Trong thời gian 15 ngày sau khi bên B đã thực hiện xong nội dung nêu trong Điều 9, bên A sẽ tiến hành nghiệm thu Dự án.

Điều 11: Bên B được hưởng quyền tác giả và các quyền lợi khác theo chế độ hiện hành gắn với chế độ quyền tác giả.

Mọi việc chuyển giao kết quả Dự án cho bên thứ 3 phải được sự thoả thuận của cả hai bên.

IV. TRÁCH NHIỆM CỦA CÁC BÊN

Điều 12: Trong quá trình thực hiện Dự án, nếu bên nào nhận thấy cần đình chỉ thực hiện hợp đồng vì bất cứ lý do gì thì phải thông báo trước 10 ngày để tiến hành xác định trách nhiệm các bên và lập biên bản xử lý.

Việc xác định trách nhiệm các bên và lập biên bản xử lý cũng phải thực hiện đầy đủ trong trường hợp Dự án không đạt kết quả khi đánh giá, nghiệm thu.

Điều 13: Hai bên cam kết thực hiện đúng các điều khoản trong hợp đồng. Bên nào không hoàn thành hoặc hoàn thành không đầy đủ các điều khoản hợp đồng sẽ phải chịu trách nhiệm vật chất theo luật pháp hiện hành.

Nếu có các yêu cầu thay đổi hoặc bổ sung hợp đồng, hai bên phải kịp thời thoả thuận bằng văn bản mới có giá trị với hợp đồng.

Điều 14: Mọi tranh chấp về hợp đồng cần được giải quyết trước hết qua đàm phán trực tiếp; nếu không được, sẽ giải quyết tại Tòa án Kinh tế cấp tương ứng theo luật pháp hiện hành.

Điều 15: Hai bên có trách nhiệm bảo mật các sản phẩm khoa học công nghệ theo quy định hiện hành.

Điều 16: Hợp đồng này có hiệu lực kể từ ngày kí. Hợp đồng được làm thành 8 bản có giá trị như nhau, mỗi bên giữ 4 bản.

Hợp đồng được thanh lý sau khi các nội dung nêu tại điều 6, điều 7 và điều 9 nói trên được thực hiện đầy đủ.

ĐẠI DIỆN BÊN A

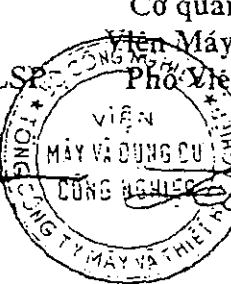
ĐẠI DIỆN BÊN B

Bộ KH-CN-MT
Phó Vụ trưởng
Vụ Quản lý KH-CN & CN

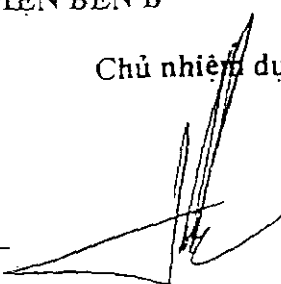
KS. Ngô Xuân Hùng

Bà Công nghiệp
Phó Vụ trưởng
Vụ Quản lý KH-CN & CLSP

TS. Thái Bá Minh

Cơ quan chủ trì
Viện Máy & DCCN
Phó Viện trưởng

KS. Lê Đăng Việt

Chủ nhiệm dự án


TS. Trương Hữu Chí

Phụ lục 2

Kèm theo hợp đồng
Số /HĐ-DA

Bảng 1

DANH MỤC TÀI LIỆU

Số T	Tên tài liệu	Số lượng	Chú thích
1	Báo cáo định kỳ tình hình thực hiện dự án (12/2001; 6/2002; 1/2003)	4	
2	Báo cáo tóm tắt kết quả dự án.	4	
3	Báo cáo khoa học và kỹ thuật (tổng kết dự án). <u>Gồm có:</u> + Hướng dẫn sử dụng máy. + Hướng dẫn lập trình gia công trên hệ ANILAM_3300M. + Bản thiết kế kỹ thuật của máy phay F4025_CNC. + Quy trình lắp ráp và khảo nghiệm máy.	4	

Bảng 2

DANH MỤC SẢN PHẨM KHCN

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chú thích
1	Chế tạo được máy phay F4025_CNC trên cơ sở tư vấn và giúp đỡ về kỹ thuật của Hãng DECKEL MAHO - CHLB Đức.	04	

Handwritten signature

Số: 74 /QĐ-KHTH

Hà Nội, ngày 26 tháng 01 năm 2004

QUYẾT ĐỊNH CỦA VIỆN TRƯỞNG
VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP
VỀ VIỆC THÀNH LẬP HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU CẤP CƠ SỞ
DỰ ÁN SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM CẤP NHÀ NƯỚC

VIỆN TRƯỞNG VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP

- Căn cứ Quyết định 56/2002/QĐ-BCN ngày 18/12/2002 của Bộ Trưởng Bộ Công nghiệp về việc chuyển Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp thành Doanh nghiệp hoạt động Khoa học và Công nghệ trực thuộc Bộ Công nghiệp, thí điểm tổ chức theo mô hình Công ty mẹ - Công ty con;

- Căn cứ Quyết định số 1630/QĐ-BKHCNMT ngày 16/8/2001 của Bộ trưởng Bộ KHCNMT về việc phê duyệt Dự án sản xuất thử nghiệm cấp Nhà nước: "Hoàn thiện công nghệ chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao công nghệ của Hãng DECKEL MAHO - CHLB Đức;

- Căn cứ Hợp đồng nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ số 01/2001/HĐ-DA ngày 16/8/2001,

QUYẾT ĐỊNH

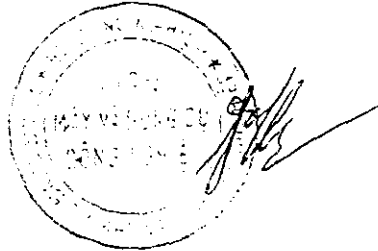
Điều 1: Thành lập Hội đồng nghiệm thu cấp cơ sở Dự án sản xuất thử nghiệm cấp Nhà nước, mã số 01/2001/HĐ-DA gồm các thành viên sau:

- | | | |
|------------------------|--|-------------------|
| 1. Ông Nguyễn Đức Minh | Phó Viện trưởng | Chủ tịch Hội đồng |
| 2. TS. Đỗ Văn Vũ | Phó Viện trưởng | Ủy viên |
| 3. PGS. TS. Vũ Hoài Ân | Giám đốc TT Đào tạo | Ủy viên phản biện |
| 4. TS. Hoàng Việt Hồng | GD Cty cổ phần Xây dựng & Thiết bị công nghiệp | Ủy viên phản biện |
| 5. TS. Võ thị Ry | Phó GD TT Nghiên cứu các công nghệ đặc biệt | Ủy viên |
| 6. Bà Nguyễn thị Nhân | Kế toán trưởng | Ủy viên |
| 7. Ông Trần Ngọc Hưng | Trưởng phòng Kế hoạch Tổng hợp | Ủy viên Thư ký |

Điều 2: Hội đồng có trách nhiệm kiểm tra Kế hoạch thực hiện các nội dung nghiên cứu khoa học và tổ chức tốt công tác nghiệm thu.

Điều 3: Các thành viên có tên trên chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

KT. VIỆN TRƯỞNG
VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP
PHÓ VIỆN TRƯỞNG



TS. Đỗ Văn Vũ

Nơi nhận:

- Như Điều 1
- Lưu VT, KHTH

BỘ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ
Đơn vị: Viện Máy và Dụng cụ công nghiệp

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 106 /BB-KHTH

BIÊN BẢN

HỌP HỘI ĐỒNG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP CƠ SỞ ĐÁNH GIÁ VÀ NGHIỆM THU DỰ ÁN SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM CẤP NHÀ NƯỚC

Tên Dự án độc lập cấp Nhà nước: “Hoàn thiện công nghệ, chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao công nghệ của hãng DECKEL MAHO - CHLB Đức”, mã số 01/2004/HĐ-DA.

1. Tên tổ chức thực hiện Dự án: Viện Máy và Dụng cụ công nghiệp

Chủ nhiệm Dự án: TS. Trương Hữu Chí

Quyết định thành lập Hội đồng KHCN cấp cơ sở số: 74/QĐ-KHTH ngày 26 tháng 1 năm 2004 của Viện trưởng Viện Máy và Dụng cụ công nghiệp.

2. Ngày họp Hội đồng: ngày 12 tháng 02 năm 2004

Địa điểm: Viện Máy và Dụng cụ công nghiệp - 46 Láng Hạ - Đống Đa - Hà Nội

Hội đồng gồm có: 07 thành viên (danh sách kèm theo Quyết định)

Số thành viên có mặt: 07

Số thành viên vắng mặt: 0

3. Khách mời tham dự:

Đại diện các cơ quan quản lý:

- Vụ Kế hoạch Tài chính - Bộ Khoa học và Công nghệ: Ông Nguyễn Nghĩa
- Vụ Khoa học và Công nghệ các ngành KTKT: Ông Nguyễn Đình Hậu
- Vụ Khoa học và Công nghệ - Bộ Công nghiệp: Ông Phạm Thế Dũng

Đại diện cơ sở sản xuất - kinh doanh có liên quan:

- Ông TS. Hoàng Việt Hồng - Giám đốc Công ty cổ phần Xây dựng và Thiết bị công nghiệp

4. Nội dung đánh giá nghiệm thu:

♦ Đánh giá quá trình thực hiện

- Mục tiêu: Đã hoàn thành mục tiêu:

+ Thiết kế, xây dựng hoàn chỉnh quy trình công nghệ chế tạo, lắp ráp, sửa chữa, vận hành và đưa vào sử dụng máy phay F4025 CNC tại Việt Nam trên cơ sở tư vấn và giúp đỡ về kỹ thuật của Hãng DECKEL MAHO.

+ Đào tạo một đội ngũ kỹ sư và công nhân lành nghề trong việc thiết kế, chế tạo, lắp ráp, hiệu chỉnh và thử nghiệm máy phay F4025 CNC nói riêng và các máy công cụ CNC nói chung.

+ Chế tạo 04 máy phay kiểu F4025 CNC

Nội dung:

+ Đã nhận chuyển giao công nghệ của Hãng DECKEL MAHO về các lĩnh vực thiết kế chi tiết máy, thiết kế truyền dẫn cơ học, thiết kế truyền động điện, thiết kế điều khiển.

+ Đã xây dựng các quy trình công nghệ chế tạo, lắp ráp thiết bị (cơ khí, điện, điều khiển), các quy trình kiểm tra, các quy trình khảo nghiệm hệ thống.

+ Đã chế tạo thử nghiệm 04 máy phay kiểu F4025 CNC.

- **Mức độ hoàn thành:** Hoàn thành 100% nội dung dự án

♦ Đánh giá kết quả sản phẩm

Máy phay F4025 CNC đã đạt được các chỉ tiêu kỹ thuật đã đề ra của dự án. Dự án đã chế tạo xong 04 máy và được đánh giá tốt về chất lượng, chính xác trong gia công thực tiễn.

5. Kết quả bỏ phiếu đánh giá:

- Tổng số phiếu phát ra: 07 phiếu

- Tổng số phiếu thu về: 07 phiếu

- Số phiếu hợp lệ: 07 phiếu

- Số phiếu đánh giá loại:

+ Xuất sắc: 07 phiếu

+ Khá: 0 phiếu

+ Đạt yêu cầu: 0 phiếu

+ Không đạt: 0 phiếu

6. Kết luận của Chủ tịch Hội đồng:

- Dự án sản xuất thử nghiệm mã số 01/2001/HĐ-DA có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao phục vụ cho sản xuất công nghiệp.

- Dự án đã hoàn thành đúng các nội dung nghiên cứu và chế tạo được đăng ký trong thuyết minh.

- Đề nghị nhóm dự án bổ sung, hoàn thiện các báo cáo, số liệu theo sự góp ý của Hội đồng.

- Dự án được đánh giá đạt loại: Xuất sắc (7/7)

- Đề nghị dự án được nghiệm thu cấp Nhà nước.

Hà Nội, ngày 12 tháng 02 năm 2004

PHÓ VIỆN TRƯỞNG

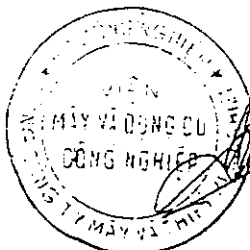
VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG

THƯ KÝ HỘI ĐỒNG



Trần Ngọc Hưng



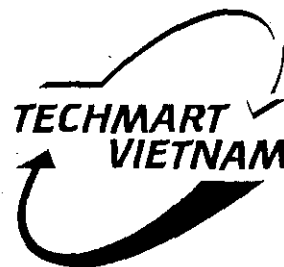
Nguyễn Đức Minh

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

ỦY BAN NHÂN DÂN TP. HÀ NỘI

ỦY BAN NHÂN DÂN TP. HỒ CHÍ MINH

CHỢ CÔNG NGHỆ
VÀ THIẾT BỊ VIỆT NAM



TECHMART VIETNAM

BAN TỔ CHỨC
CHỢ CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ VIỆT NAM 2003
CHỨNG NHẬN

TÊN CÔNG NGHỆ/THIẾT BỊ: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY PHAY ĐÚNG CNC.

ĐƠN VỊ: VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP (IMI)

Được tặng Huy chương Techmart 2003

Quyết định số 1964/QĐ-BKHCN
Ngày 14 tháng 10 năm 2003



Hà Nội, ngày 14 tháng 10 năm 2003

BAN TỔ CHỨC

THỦ TRƯỞNG

Bùi Mạnh Hùng

BCN
VMDCCN

BỘ CÔNG NGHIỆP
Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp
46 Láng Hạ, Hà Nội

Báo cáo tóm tắt tổng kết khoa học và kỹ thuật Dự án:

**HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY PHAY
HIỆN ĐẠI, ĐIỀU KHIỂN CHƯƠNG TRÌNH KIỂU F4025 CNC
TRÊN CƠ SỞ HỢP TÁC VÀ TIẾP NHẬN CHUYỂN GIAO
CÔNG NGHỆ CỦA HÃNG DECKEL-MAHO-CHLB ĐỨC**

TS. Trương Hữu Chí

Hà Nội, 2-2004

Tài liệu này được chuẩn bị trên cơ sở kết quả thực hiện Dự án cấp Nhà nước,
Mã số: 01/2001/HĐ - DA

5331-IT

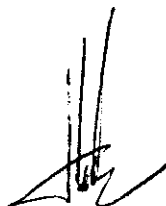
16/5/05

BỘ CÔNG NGHIỆP
Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp
46 Láng Hạ, Hà Nội

Báo cáo tóm tắt tổng kết khoa học và kỹ thuật Dự án:

**HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY PHAY
HIỆN ĐẠI, ĐIỀU KHIỂN CHƯƠNG TRÌNH KIỂU F4025 CNC
TRÊN CƠ SỞ HỢP TÁC VÀ TIẾP NHẬN CHUYỂN GIAO
CÔNG NGHỆ CỦA HÃNG DECKEL-MAHO-CHLB ĐỨC**

TS. Trương Hữu Chí



Hà Nội, 2-2004

Bản thảo viết xong 2/2004

**Tài liệu này được chuẩn bị trên cơ sở kết quả thực hiện Dự án cấp Nhà nước,
Mã số: 01/2001/HĐ - ĐA**

DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THỰC HIỆN

Họ và tên	Chức vụ	Chức danh	Tham gia vào mục
Chủ nhiệm đề tài			
Tiến sỹ khoa học Trương Hữu Chí	Viện trưởng	Chủ nhiệm đề tài	Tóm tắt, Lời mở đầu, I; II; III,IV
Cán bộ nghiên cứu			
Kỹ sư cơ khí: Nguyễn Quý Bình	Giám đốc TT	Nghiên cứu viên	I.1.1; 1.1.2; 1.1.3; 1.1.4; 1.1.5; 1.5.1
Kỹ sư cơ khí Nguyễn Thượng Chính	Cán bộ	Nt	1.2.1; 1.2.2; 1.3
Kỹ sư cơ khí: Ngô Mạnh Hiến	Nt	Nt	1.2.4; 1.3.2 1.2.5
Kỹ sư cơ khí: Nguyễn Hoài Duy	Nt	Nt	1.2.3; 1.3.1 1.8
Kỹ sư cơ khí: Nguyễn Thái Trung	Nt	Nt	1.3.3; 1.5.3 1.7
Kỹ sư tự động hoá: Lê Văn Chất	Nt	Nt	1.4.2; 1.4.4
Kỹ sư điều khiển học: Ngô Hoàng Hưng	Nt	Nt	1.5.2; 1.6
Kỹ sư tự động hoá: Nguyễn Công Thùy	Nt	Nt	1.4.1; 1.4.3

MỤC LỤC

Trang bìa.....	1
DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THỰC HIỆN	3
MỤC LỤC	4
LỜI MỞ ĐẦU	6
I. CÁC NỘI DUNG KHOA HỌC	9
1.1 Lựa chọn thiết kế sản phẩm.....	9
1.1.1 Khảo sát tình hình chế tạo máy phay trong và ngoài nước	9
1.1.2 Các mục tiêu khi lựa chọn máy mẫu:.....	11
1.1.3 Khảo sát các loại máy có tính năng tương tự:	12
1.1.4 Phân tích ưu nhược điểm của các máy mẫu:.....	12
1.1.5 Chọn gam máy cho thiết kế sản phẩm	13
1.2. Thiết kế kỹ thuật.....	14
1.2.1 Đặt vấn đề khi thiết kế kỹ thuật.	14
1.2.2 Thiết kế động học.....	15
1.2.3 Thiết kế chi tiết và các cụm chi tiết.....	20
1.2.4 Tổng kết phân thiết kế.....	20
1.3 Quy trình công nghệ chế tạo các chi tiết điển hình và lắp ráp.....	21
1.3.1 Quy trình công nghệ chế tạo chi tiết trục chính.....	21
1.3.2 Quy trình lắp ráp.	21
1.3.3 Quy trình kiểm tra.....	21
1.4 Bộ điều khiển CNC.....	21
1.4.1 Các căn cứ lựa chọn cấu hình điều khiển CNC.....	21
1.4.2 Phân tích ưu nhược điểm của từng phương án.	22
1.4.3 Kết quả lựa chọn so với yêu cầu của dự án.	22
1.4.4 Kết luận phân lựa chọn bộ điều khiển CNC.....	22
1.5 Phần mềm điều khiển máy	22
1.5.1 Đặt vấn đề về bù giờ bằng phần mềm điều khiển	23
1.5.2 Các phương pháp bù giờ cơ khí bằng phần mềm điều khiển	23
1.5.3 Kết luận phân bù giờ.	24
1.6 Các sản phẩm của dự án	24
1.6.1 Các sản phẩm thuộc về học thuật.....	24
1.6.2 Các sản phẩm thuộc về thiết kế.....	24
1.6.3 Các sản phẩm thuộc về quy trình công nghệ.....	25
1.6.5 Những kết quả khi thực hiện xong dự án.	26
1.7 Các định hướng phát triển thị trường	26
1.7.1 Đánh giá khảo sát thị trường	26
1.7.2 Kết luận và những định hướng thị trường	28
1.8 Hướng dẫn sử dụng máy F4025	28
1.8.1 Quy trình thao tác gia công trên máy phay F4025.....	28
II KẾT LUẬN	30

III KIẾN NGHỊ 31

3.1 Các chế độ chính sách ưu tiên thị trường cho sản phẩm của dự án..... 31

3.2 Lập phương án chuyển giao công nghệ thành lập nhà máy chế tạo máy công cụ CNC ở Việt Nam..... 31

IV LỜI CẢM ƠN 32

LỜI MỞ ĐẦU

Dự án thuộc chương trình nghiên cứu triển khai và phát triển công nghệ, đã được Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường nay là Bộ Khoa học Công nghệ phê duyệt năm 1998. Pha I: *Hoàn thiện công nghệ chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển CNC đạt chất lượng DMU 60T của hãng DECKEL MAHO trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao công nghệ của hãng DECKEL MAHO Đức*. Đây là một dự án trên thực tế khi thực hiện đã được chia thành hai pha (hai giai đoạn).

Dự án này là kết quả của nhiều đề tài nghiên cứu phát triển máy công cụ CNC như đề tài nghiên cứu thiết kế chế tạo máy tiện điều khiển số CNC (mã số 17/94/HD/KHKT), đề tài nghiên cứu chế tạo thử máy cắt dây CNC (mã số 01.96 RD/HD-CNCL). Nội dung chủ yếu của dự án pha I là:

- Xác lập được quy trình công nghệ chế tạo và phân công việc chế tạo các bộ phận chi tiết máy cho các nhà máy của Tổng Công ty Máy và Thiết bị Công nghiệp một cách hợp lý.

- Chế tạo được một số máy phay CNC theo mẫu máy phay DMU 60T(CHLB Đức) đảm bảo chất lượng của hãng DECKEL MAHO.

- Đào tạo cán bộ kỹ thuật và công nhân lành nghề trong lĩnh vực thiết kế máy phay CNC, công nghệ chế tạo, công nghệ lắp ráp và hiệu chỉnh, kiểm tra và đo lường.

- Tiếp nhận chuyển giao công nghệ về các lĩnh vực trong sản xuất máy phay CNC của hãng DECKEL MAHO.

- Tạo cơ sở để chế tạo trung tâm gia công cơ.

Trong bản báo cáo này đã tổng kết, đánh giá kết quả đạt được sau khi thực hiện pha II của dự án. Nội dung pha II chuyển tiếp từ dự án máy phay DMU 60T năm 1998 với tên mới: *“Hoàn thiện công nghệ, chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC trên cơ sở hợp tác và*

tiếp nhận chuyển giao công nghệ của hãng DECKEL MAHO- CHLB Đức”.

Theo thuyết minh của dự án này có một số điểm chính sau:

- + Thời gian thực hiện hết tháng 1 năm 2003
- + Cơ quan chủ quản Bộ Công nghiệp.
- + Cơ quan chủ trì: Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp.
- + Cơ quan phối hợp chính Hãng Deckel Maho, nhà máy cơ khí chế tạo Hải Phòng.

+ Các căn cứ thiết lập dự án bao gồm công văn số 601/CV –TH ngày 29/ 9/1999 của Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp gửi bộ Công nghiệp và Bộ Khoa học Công nghệ về việc xin phép thay đổi sản phẩm của dự án. Công văn số 4897/CV- CNCL ngày 25/11/1999 của Bộ Công nghiệp gửi Bộ Khoa học Công nghệ xin phép cho Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp được thay đổi phương án sản phẩm của dự án từ chế tạo lắp ráp máy phay DMU 60T sang máy phay kiểu F4025 CNC cho phù hợp với nhu cầu thị trường trong nước. Thông báo số 45/ BKHCMNT-CN ngày 7/1/2000 của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường về việc điều chỉnh nội dung dự án sản xuất thử nghiệm.

+ Kinh phí thực hiện dự án F4025 CNC: 4710 triệu đồng

Trong đó:

- Từ ngân sách sự nghiệp khoa học chuyển tiếp: 1485 triệu đồng.

- Từ các nguồn vốn khác: 3225 triệu đồng

+ Kinh phí thu hồi 1485 triệu x 80% = 1188 triệu đồng

+ Nội dung hợp đồng nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ số 01/2001/HD-DA ngày 16/8/2001 (bổ sung hợp đồng số 07/98/HD-DA ngày 16/11/1998) bao gồm các điểm chính sau:

- Bên A là: 1. Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, địa chỉ 39 Trần Hưng Đạo - Hà Nội, đại diện là Ông Ngô Xuân Hùng, chức vụ Phó vụ Vụ trưởng Vụ Quản lý Khoa học Công nghệ và Công nghiệp.

2. Bộ Công nghiệp, địa chỉ 54 Hai Bà Trưng - Hà Nội, đại diện là Ông Thái Bá Minh, chức vụ Phó vụ Vụ trưởng - Vụ Quản lý Công nghệ và Chất Lượng sản phẩm.

- Bên B là: 1. Cơ quan chủ trì dự án: Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp, địa chỉ 46 Láng Hạ - Đống Đa - Hà Nội, đại diện là ông Lê Đăng Việt chức vụ Phó Viện trưởng

2. Chủ nhiệm dự án: TS Trương Hữu Chí, chức vụ Viện trưởng.

+ Đối tượng hợp đồng:

- Hai bên nhất trí không tiếp tục triển khai mục 2.5-2.11 về việc chế tạo 1 máy phay DMU- 60T...

- Hai bên cam kết thực hiện nội dung mới của dự án: ***“Hoàn thiện công nghệ, chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao công nghệ của hãng DECKEL MAHO - CHLB Đức”***.

- Thời gian thực hiện hợp đồng từ tháng 8/2001 đến tháng 01/2003.

Bên A sẽ đánh giá nghiệm thu sản phẩm khoa học công nghệ theo các yêu cầu, chỉ tiêu:

Tài liệu: Báo cáo định kỳ tình hình thực hiện dự án (12/2001; 6/2002; 1/2003), báo cáo tóm tắt, báo cáo khoa học và kỹ thuật gồm: Hướng dẫn sử dụng máy, hướng dẫn lập trình gia công trên hệ ANILAM 3300M, bản thiết kế kỹ thuật của máy phay F4025 CNC, quy trình lắp ráp và khảo nghiệm máy.

Sản phẩm: Chế tạo được máy phay F4025CNC trên cơ sở tư vấn và giúp đỡ của hãng Deckel Maho CHLB Đức. (Xem Phụ lục/hợp đồng 07/98/HD-DA).

Dự án sản xuất thử nghiệm: “ *Hoàn thiện công nghệ chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC*” được kế thừa dự án thuộc pha 1 đó là những kinh nghiệm , bí quyết công nghệ, các quy trình kiểm tra lắp ráp hiệu chỉnh, các thuật toán điều khiển CNC, các thao tác vận hành được khai thác triệt để từ việc chuyển giao tư vấn kỹ thuật của hãng Deckel Maho...cho sản phẩm của dự án (pha 2) là máy phay F4025 CNC.

I. CÁC NỘI DUNG KHOA HỌC

1.1 Lựa chọn thiết kế sản phẩm

1.1.1 Khảo sát tình hình chế tạo máy phay trong và ngoài nước

Các nước sản xuất máy công cụ truyền thống như Nhật, Đức, Mỹ, Italia, Anh và mới đây như Hàn Quốc, Trung Quốc, Đài Loan đã có những thay đổi căn bản trong cơ cấu sản phẩm, đi vào sản xuất các máy công cụ điều khiển CNC chiếm 80% thị phần máy công cụ CNC trên toàn thế giới. Chất lượng của máy liên tục được nâng cao và giá thành liên tục hạ. Các hệ điều khiển và phần mềm gia công chuyên nghiệp kèm theo máy cũng liên tục được nâng cấp cải tạo những tiện ích đa năng cho người sử dụng.

Một trong các đại diện sau được coi là sản xuất máy công cụ đứng đầu thế giới:

Nhật Bản: Mori seiki, Hitachi, Toyma, Yasada, Okuma, Kasuga, Kuraki

Hoa Kỳ: Haas Automation.

CHLB Đức: Deckel Maho Gildemeister, Spinner

Đài loan: Lilian, Maxmill, Euma, Euma-Spinner

Trung Quốc: Hanchuan Machine tool.

Máy công cụ của các hãng nổi tiếng trên đã được áp dụng nhiều công nghệ chế tạo máy tiên tiến. Ví dụ:

+ Trục chính động cơ (kết hợp liên động cơ trục chính và trục chính) đạt tốc độ cao 20 000 v/phút đối với máy tiện, 40 000 v/phút đối với máy phay vẫn giữ được mô men cắt gọt $100 \div 250 \text{ Nm}$. Ở tốc độ lớn, không cần dây đai, khớp ... Lực quán tính nhỏ, khả năng cân bằng tốt.v.v...

+ Đường trượt thay thế dẫn băng dẫn cứng kiểu V bằng các ổ đệm tuyến tính được ghép bu lông vào máy, các vòng đệm tuyến tính như vậy hoặc với đường dẫn bi hoặc đường dẫn trục là giải pháp tốt giảm hẳn hiện tượng kẹt do trượt, do bề mặt băng dẫn được phủ lớp chất dẻo đặc biệt thay thế dẫn đường trượt gang.

+ Phương pháp dẫn động tuyến tính (áp dụng thành tựu trong lĩnh vực điện tử) được áp dụng đã tăng tốc độ dịch chuyển băng máy lên tới 50 m/phút, điều này bằng dẫn động vít me bi và động cơ không thể giải quyết được.

+ Tốc độ cung cấp vật liệu với phạm vi điều khiển rộng (tốc độ chạy dao nhanh).

+ Độ chính xác trong điều khiển tăng, sử dụng các đầu đo encodor có số xung/vòng lớn $5000 \div 10\,000$ xung /vòng. Sử dụng các thốc đo quang học có độ phân giải cao, đạt độ chính xác khi dịch chuyển dọc tới 0,001 mm. Tốc độ xử lý các bộ điều khiển CNC ngày càng cao có thể đạt tới 250 câu lệnh/s ở các máy HSC (High speed cutting). Các phần mềm chuyên dụng cũng ngày càng hoàn thiện đảm bảo sự tiện lợi và tối ưu trong các nguyên công, thao tác của người sử dụng.

+ Máy CNC điều khiển nhiều trục, các máy gia công tốc độ cao HSC và ngoài ra còn chế tạo những máy công cụ CNC thế hệ mới như loại máy HEXAPOD, TRIPOD, với chuyển động của dụng cụ nhờ các cơ cấu dạng thanh thay thế cho các bàn trượt X, Y, Z truyền thống.

+ Xu hướng chung là chế tạo các trung tâm tiện - phay để tập trung nguyên công gia công chi tiết trong một lần gá, đạt hiệu quả rất cao, năng suất cao.

Qua kinh nghiệm hiện tại của ngành chế tạo máy CNC ở các nước chúng tôi nhận thấy gam máy cỡ trung có hành trình bàn máy X, Y, Z (500 x 800 x 500 mm) là phổ biến và có số lượng nhiều. Điều này hoàn toàn đúng với thực tế thống kê trong 1 cụm chi tiết máy thì có tới 70% các chi tiết nhỏ cần nguyên công phay, 80% các chi tiết dạng tròn cần nguyên công tiện số còn lại rất ít thuộc chi tiết thân đúc cần nguyên công khoan, doa và các nguyên công đặc biệt khác. Hơn nữa bất kỳ 1 hãng chế tạo máy công cụ CNC nào cũng đều có sản phẩm thuộc loại này như:

Ví dụ1: Hãng Haas Automation chế tạo máy phay đứng VF-3 hành trình bàn X,Y,Z (1016 x 508 x 635 mm).

Ví dụ 2: Hãng Euma - Prinner chế tạo máy phay đứng M E- 1020 hành trình bàn X,Y ,Z (1020 x 580 x 560 mm).

Ví dụ 3: Hãng Deckel Maho Gildemeister chế tạo máy phay đứng DMU – 60T hành trình bàn X,Y ,Z (600 x 500 x 525 mm).

Ví dụ 4: Hãng Lilian chế tạo máy phay đứng CNC - 400 hành trình bàn X,Y ,Z (1000 x 500 x 500 mm).

Ví dụ 5: Hãng Hanchuan Machine tool chế tạo máy phay đứng XK715 hành trình bàn X,Y ,Z (885 x 460 x 610 mm).

Việc chọn gam máy cỡ trung như F4025 CNC đó là một giải pháp kinh tế về lựa chọn gam cỡ máy. Điều này càng được khẳng định khi ngành cơ khí chế tạo máy trong giai đoạn hiện nay ở Việt Nam vẫn còn đơn lẻ và nhỏ bé.

Việt nam hiện tại có 4 đơn vị sản xuất máy công cụ. Trong số đó có Công ty Cơ khí Hà Nội do trung ương quản lý, còn lại là của địa phương Hà Nội (2), thành phố Hồ Chí minh (1) và Hải phòng (1). Sản phẩm phần lớn là theo các mẫu máy của Liên xô cũ. Về sản phẩm máy phay, Công ty Cơ khí Hà Nội đã sản xuất các loại máy phay đứng P12 và máy phay ngang cong-xon ngang P81, P82 theo mẫu máy của Liên Xô cũ. Nhà máy Cơ khí Chế tạo Hải Phòng đã sản xuất máy phay cỡ nhỏ KF70, Kf250 cho Thái Lan và một số nước trong khu vực. Công ty Cơ khí Giải phóng Nay là Công ty Mai Động chế tạo máy phay vạn năng P680 theo mẫu Đài Loan. Qua khảo sát thấy rất rõ ở Việt Nam chưa có 1 đơn vị nào chế tạo máy CNC, kể cả liên doanh với nước ngoài. Thực tế đó trong nhiều năm qua tuy có nhiều cố gắng nhưng ngành chế tạo máy cái ở Việt Nam thực sự mới đang ở bước đầu tiên cơ bản, cần phải có sự hỗ trợ lớn từ Chính phủ và sự cố gắng của các doanh nghiệp.

1.1.2 Các mục tiêu khi lựa chọn máy mẫu:

Chúng tôi đã chọn máy mẫu theo bốn mục tiêu sau:

Thứ nhất máy mẫu phải là gam máy phổ thông nhất, tính vạn năng cao thuộc gam máy được nhiều cơ sở sản xuất cơ khí trong nước sử dụng.

Thứ hai máy mẫu phải là gam máy mà các hãng chế tạo máy công cụ trên thế giới tiên sản xuất có số lượng lớn.

Thứ ba máy mẫu phải mang đầy đủ tính hiện đại đạt tiêu chuẩn quốc tế không bị lạc hậu trong nhiều năm tiếp theo.

Thứ tư máy mẫu phải là gam máy có khả năng nội địa hoá cao (80% các chi tiết cơ khí được chế tạo trong nước).

1.1.3 Khảo sát các loại máy có tính năng tương tự:

Mẫu máy thứ nhất: Máy phay đứng CNC loại DMU - 60T Hãng chế tạo Deckel Maho Gildemeister CHLB Đức. Hành trình bàn XYZ: 600 x 500 x 525 mm công suất trục chính 15 Kw tốc độ trục chính 4000 v/ phút có magazin dao và thay dao tự động, côn trục chính SK 40. Bộ điều khiển CNC TNC426.

Mẫu máy thứ hai: Máy phay đứng CNC kiểu XK715 Hãng chế tạo Hanchuan Machine tool Trung Quốc. Hành trình bàn XYZ: 885 x 460 x 510 mm công suất trục chính 11 Kw tốc độ trục chính 3000 v/ phút không có magazin dao không thay dao tự động, côn trục chính BT 40. Bộ điều khiển CNC SIEMENS .

Mẫu máy thứ ba: Máy phay đứng CNC kiểu CNC- 400 Hãng chế tạo Lilian Đài loan. Hành trình bàn XYZ: 1000 x 500 x 500 mm công suất trục chính 7,5 Kw tốc độ trục chính 4000 v/ phút không có magazin dao và không thay dao tự động, côn trục chính BT 40. Bộ điều khiển CNC Anilam 3000M.

1.1.4 Phân tích ưu nhược điểm của các máy mẫu:

Về kết cấu cả 3 máy đều là máy phay đứng CNC gam máy thuộc loại trung Máy DMU 60T kích thước bàn nhỏ ưu điểm chính là có thay dao tự động do vậy máy có thể gia công hầu hết các nguyên công trên cùng một lần giá khả năng tự động cao nhất. Loại máy XK715 kết cấu máy đơn giản hơn máy DMU 60T vì không có hệ thống thay dao tự động nhưng nhược điểm hành trình bàn theo phương X nhỏ (885mm). Máy LiLian CNC 400 kết cấu chắc chắn, không có hệ thống thay dao tự động nhng có hành trình bàn theo phương X lớn (1000mm). Các chi tiết lớn như thân bệ của cả 3 máy đều có kết

cấu truyền thống, khả năng đúc và chế tạo các chi tiết lớn ở trong nước được. Riêng máy DMU kết cấu máy phức tạp hơn vì có cơ cấu thay dao tự động chính vì vậy giá thành máy đắt hơn hẳn hai máy CNC 400, XK715.

1.1.5 Chọn gam máy cho thiết kế sản phẩm

Như đã phân tích đây là một máy phay đứng thuộc gam máy cỡ trung có kết cấu chắc chắn, bàn trục X,Y chuyển động trực tiếp trên bệ máy do vậy có khả năng mang được phôi có trọng lượng lớn. Máy tuy chưa đạt vấn đề thiết kế hệ thống thay dao tự động nhưng khi mở rộng tính năng có thể bổ sung phần thay dao mà không cần thay đổi lớn về kết cấu. Kiểu dáng đẹp mang tính truyền thống nhưng hiện đại. Máy được thiết kế có kích thước hành trình bàn X (1000mm) để tiện cho việc mở rộng vùng gia công. Tính năng kỹ thuật máy được mô tả trong bảng sau:

Tên máy (Kiểu máy) : F4025 – CNC (bảng 1)

Kích thước bàn máy	425x1524 mm
Kích thước rãnh chữ T	16x4x80 mm
Hành trình trục X	1000 mm
Hành trình trục Y	500 mm
Hành trình trục Z	500 mm
Động cơ trục chính	7,5 Kw
Tốc độ trục chính (Max)	3000 rpm
Số cấp tốc độ trục chính	Vô cấp
Động cơ trục X	DC- Secvor-5,4 NM
Động cơ trục Y	DC- Secvor-5,4 NM
Động cơ trục Z	DC- Secvor-5,4 NM
Tốc độ chạy nhanh trục X	7000 mm/phút

Tốc độ chạy nhanh trục Y	7000 mm/phút
Tốc độ chạy nhanh trục Z	5000 mm/phút
Độ chính xác định vị	0,005mm
Độ chính xác lặp lại	0,01 mm
Còn trục chính	BT 40
Trọng lượng phôi lớn nhất	600 kg
Trọng lượng toàn máy	3500 kg
Kích thước máy(dài x rộng x cao)	2450x2200x2300 mm
Bộ điều khiển CNC (tùy chọn theo 3 hãng chế tạo khác nhau)	- TNC 310 Heidenhain - Anilam 3300M. - Sinumerik 802 C
Điều khiển 4trục +1	
128 KB Ram	
Màn hình tinh thể lỏng	

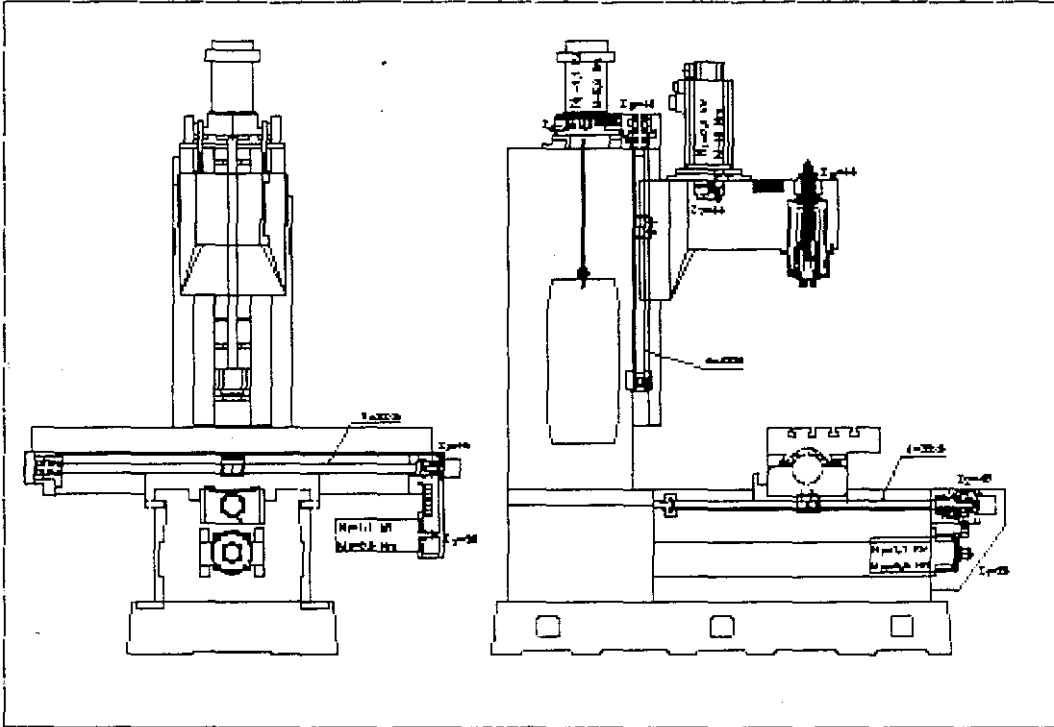
1.2. Thiết kế kỹ thuật

1.2.1 Đặt vấn đề khi thiết kế kỹ thuật.

- Bước một căn cứ vào gam máy đã chọn (gam máy cỡ trung).
- Bước hai chọn kiểu máy là máy phay đứng kiểu công son
- Bước ba chọn cỡ hành trình bàn làm việc.
- Bước bốn chọn tốc độ chạy nhanh cho các trục.
- Bước năm vẽ sơ đồ động học.
- Bước sáu chọn công suất động cơ các trục theo bản tính toán động học máy.

1.2.2 Thiết kế động học

- Sơ đồ động học máy phay được thiết kế như sau:



- Bản tính toán thiết kế động học máy.

Từ sơ đồ động học máy, ta tính được

Trục chính:

Tốc độ tối đa trục chính:

$$n = i. n_{dc} = \frac{44}{44} \cdot 3000 = 3000 \text{ (v/ph)}$$

Mô men xoắn max.

$$M_x = i. M_{dc} = 1 \cdot 48 = 48 \text{ (Nm)}$$

Trục X:

Tốc độ vòng quay tối đa trục X:

$$n_x = i. n_{dc} = \frac{28}{48} \cdot 2000 = 1167 \text{ (v/ph)}$$

Bước vít me $t_v = 6\text{mm}$, tốc độ chạy nhanh $F_{x\max}$ của trục X là:

$$F_{x\max} = n_x \cdot t_v = 1167 \cdot 6 = 7000 \text{ (mm/ph)}$$

Mô men xoắn max. trục X:

$$M_X = i. M_{dc} = \frac{48}{28} \cdot 5,8 = 9,94 \text{ (Nm)}$$

Trục Y:

Tốc độ vòng quay tối đa trục Y:

$$n_Y = i. n_{dc} = \frac{28}{48} \cdot 2000 = 1167 \text{ (v/ph)}$$

Bước vít me $t_v = 6\text{mm}$, tốc độ chạy nhanh $F_{Y\max}$ của trục Y là:

$$F_{Y\max} = n_Y \cdot t_v = 1167 \cdot 6 = 7000 \text{ (mm/ph)}$$

Mô men xoắn max. trục Y:

$$M_Y = i. M_{dc} = \frac{48}{28} \cdot 5,8 = 9,94 \text{ (Nm)}$$

Trục Z:

Tốc độ vòng quay tối đa trục Z:

$$n_Z = i. n_{dc} = \frac{28}{56} \times 1750 = 875 \text{ (v/ph)}$$

Bước vít me $t_v = 6\text{mm}$, tốc độ chạy nhanh $F_{Z\max}$ của trục Z là:

$$F_{Z\max} = n_Z \cdot t_v = 875 \times 6 = 5250 \text{ (mm/ph)}$$

Mô men xoắn max. trục Z:

$$M_Z = i. M_{dc} = \frac{48}{28} \cdot 5,8 = 9,94 \text{ (Nm)}$$

- Bản tính toán động lực học máy

Tính lực, moment cắt và công suất trục chính

Chọn chế độ gia công

- Vật liệu gia công C45 có $\sigma_B \leq 600 \text{ Mpa}$.
- Dao phay mặt đầu gán mảnh hợp kim $\phi 80$ - 5mảnh.
- Chiều sâu cắt $t = 2\text{mm}$.
- Chiều rộng cắt $B = 70\text{mm}$
- Tốc độ cắt $v = 120 \text{ m/phút}$ ($n = 480\text{v/ph}$)
- Lượng chạy dao $S_z = 0.08\text{mm/răng}$ ($S = 180\text{mm/ph}$)
- Lực cắt gọt

$$P_z = \frac{C_p * t^x * S^y * B^u * Z * k_p}{D^q * n^w} \quad (1)$$

(THEO SỔ TAY CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY – TẬP II, TRANG 369).

$$\begin{array}{lll} C_p = 825 & u = 1.1 & k_p = (\sigma_B / 75)^n \\ x = 1 & w = 0.2 & n = 0.3 \\ y = 0.75 & q = 1.3 & \end{array}$$

Thay các giá trị số vào (1) ta được

$$P_z = \frac{825 * 2^1 * 0,08^{0,75} * 70^{1,1} * 5 * 0,935}{80^{1,3} * 480^{1,2}} = 121,4 \text{ (kG)} = 1190 \text{ (N)}$$

Môment cắt

$$\begin{aligned} M &= P_z * D / (2 * 1000) \\ &= 1190 * 80 / 2000 \\ &= 47.6 \text{ Nm} \end{aligned} \quad (2)$$

- Công suất cần thiết :

$$\begin{aligned} N_e &= P_z * v / (60 * 1000) \\ &= 1190 * 120 / 60000 \\ &= 2.38 \text{ kW} \end{aligned} \quad (3)$$

- Công suất động cơ điện:

$$\begin{aligned} N_{dc} &= N_e / \eta = 2.38 / 0.7 \\ &= 3.4 \text{ kW} \end{aligned} \quad (4)$$

Chọn động cơ có mô ment $M = 48 \text{ Nm}$ vì động cơ được truyền trực tiếp với trục chính bằng đai tỉ số truyền $i = 1$.

Chọn động cơ AC Servo có $M = 48 \text{ Nm}$; $N = 7.5 \text{ kW}$; $n = 3000 \text{ v/ph}$.

Tính lực và công suất các trục X,Y,Z

- Tốc độ chạy nhanh các trục X, Y : $F_{\max} = 7000 \text{ (mm/ph)}$
- Tốc độ chạy nhanh các trục Z : $F_{\max} = 5000 \text{ (mm/ph)}$
- Trọng lượng bàn X,Y : 1000 (kg)
- Trọng lượng chi tiết max trên bàn : 600 (kg)
- Trọng lượng bàn Z và hộp trục chính(Q_1)+đối trọng(Q_2): $500+400 \text{ (kg)}$

Trục X, Y:

+ Lực hướng kính khi phay mặt đầu:

$$P_r = (0.2 \div 0.5) * P_z \quad (5)$$

(THEO STROJNÍ OBRÁBENÍ - PRAHA 1978)

$$P_r = 0.5 * 1190 = 595 \quad (N)$$

+ Lực ma sát giữa bàn với đường trượt

$$P_m = 1600 * 9.81 * 0.1$$

f: hệ số ma sát giữa bàn và đường trượt : f = 0.1

$$P_m = 1569.6 \quad (N)$$

+ Lực cần thiết để di chuyển bàn

$$P_C = P_r + P_m = 595 + 1569.6 = 2164.6 \quad (N)$$

+ Công suất cần thiết:

$$N_e = \frac{P_C \cdot v}{60.1000} = \frac{2164.6.7000}{60.1000} = 252.53 \quad (W) \quad (6)$$

+ Công suất động cơ:

$$N_{dc} = \frac{N_e}{\eta} = 360.77 \quad (W) \quad (7)$$

+ Chọn động cơ DC Servo

$$N = 1.1 \quad (kW)$$

$$M = 5.8 \quad (Nm)$$

Trục Z:

+ Lực hướng trục khi phay mặt đầu:

$$P_a = P_z \cdot \operatorname{tg} \lambda \quad (8)$$

λ : góc nghiêng của dao phay 20°-45°

(THEO STROJNÍ OBRÁBENÍ - PRAHA 1978)

$$P_a = 1190 \cdot \operatorname{tg} 30^\circ = 687 \quad (N)$$

+ Lực cần thiết để cho bàn trượt chuyển động:

$$P_c = (Q_1 - Q_2) * e^{f \cdot \alpha} \quad (9)$$

Q_1 : trọng lượng của hộp trục chính

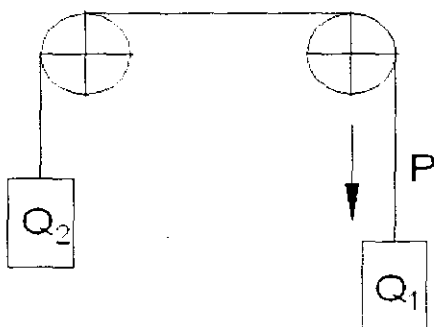
Q_2 : trọng lượng của đối trọng

α :

góc

ôm

của



dây xích đối trọng

f : hệ số ma sát $f = 0.1$

$$P_c = (500-400) \cdot e^{0.1 \cdot 3.14} \cdot 9.81 = 1343 \text{ (N)}$$

+ Lực ma sát của con lăn đối trọng:

$$P_{MC} = \frac{(Q_1 + Q_2) \cdot f_c \cdot r}{R} \quad (10)$$

P_{MC} : lực ma sát lăn

f_c : hệ số ma sát của con lăn

$$f_c = 0.05 \div 0.08$$

r : bán kính của trục con lăn

R : bán kính đĩa xích treo đối trọng

$$P_{MC} = (500 + 400) \cdot 0.08 \cdot 12.5 \cdot 9.81 / 50 = 176.6 \text{ (N)}$$

(THEO JERÁBY 1.DÍL –SNTL)

+ Lực cản của dây xích:

$$P_{CX} = 0.063 \cdot d^2 \cdot (Q_1 + Q_2 + 300) \cdot 9.81 / D \quad (11)$$

$$P_{CX} = 0.063 \cdot 2.5^2 \cdot (500 + 400 + 300) \cdot 9.81 / 100 = 463.5 \text{ (N)}$$

(THEO JERÁBY 1.DÍL –SNTL)

+ Lực cần thiết để gia công :

$$P_{GC} = P_c + P_{CX} + P + P_a$$

$$P_{GC} = 176.6 + 463.5 + 1343 + 687 = 2670.1 \text{ (N)}$$

+ Moment cần thiết trên trục vít me :

$$M_v = P_{GC} \cdot r_v \cdot \text{tg}(\beta + \rho) \quad (12)$$

$$\text{tg}\beta = t / \pi \cdot d = 6 / \pi \cdot 30 = 0.0637$$

$$\beta = 3.6426^\circ$$

$\text{tg}\rho$: hệ số ma sát giữa trục và đai ốc

$$\text{tg}\rho = 0.05 \rightarrow \rho = 2.862^\circ$$

r_v : bán kính trục vít me

t_v : bước vít me

$$M_v = 2670.1 \cdot 15 \cdot \text{tg}(3.6426 + 2.862) / 1000 = 4.5665 \text{ (Nm)}$$

+ Công suất cần thiết là:

$$N_e = P_{GC} \cdot v / 60 \cdot 1000$$

$$N_e = 2670,1 * 5000 / 60000 \approx 223 \quad (W)$$

+ Công suất động cơ cần

$$N_{dc} = N_e / \eta = 223 / 0,7 = 318,3 \quad (W)$$

+ Chọn động cơ DC Servo

$$N = 1.1 \quad (kW)$$

$$M = 5.8 \quad (Nm)$$

$$n = 1750 \quad (v/ph)$$

1.2.3 Thiết kế chi tiết và các cụm chi tiết

1.2.4 Tổng kết phần thiết kế

Các bản vẽ thiết kế chi tiết, kết cấu các cụm chi tiết đã được thiết kế phù hợp với công nghệ hiện tại, điều này có nghĩa là tất cả các chi tiết khi thiết kế có tính đến các bước công nghệ phù hợp với Việt Nam. Thân, băng bề mặt các chi tiết này được thiết kế tách riêng thành các chi tiết rời để phân bố cơ tính vật liệu tùy theo chức năng của chi tiết và giảm khối lượng vật đúc cũng như giảm thiểu việc gia công các chi tiết quá khổ. Giải quyết vấn đề này chúng tôi đã tách bề mặt riêng với băng dẫn trục Y, nếu đúc liền khối khối lượng của chi tiết này là 1500 kg nhưng khi tách rời phần bề mặt khoảng 1000kg được đúc bằng gang thường có giá thành thấp hơn và phần băng đúc gang chất lượng cao chỉ 500 kg.

Hộp trục chính không thiết kế hộp giảm tốc bánh răng do vậy tránh ồn khi máy chạy ở tốc độ cao. Giải quyết vấn đề này đã được sự tư vấn và giúp đỡ về kỹ thuật mới của hãng Deckel Maho. Theo tư vấn kỹ thuật chúng tôi chọn giải pháp truyền đai răng đặc biệt công với chọn động cơ AC Servo có mô men định mức lớn. Bài toán này đã giải quyết được yêu cầu giữ được mô men cắt gọt và tránh ồn khi chạy tốc độ cao, nên đã nâng tốc độ trục chính lên đến 3000 vòng/ phút . Thực tế có thể lên 4000 vòng/ phút.

Thân đứng thiết kế có tính tới việc tạo chuẩn gia công, vì thế có thể giải quyết khâu gia công tách các nguyên công trên nhiều lần gá khác nhau. Phù hợp với thực tế, tình trạng máy móc của các nhà máy cơ khí.

1.3 Quy trình công nghệ chế tạo các chi tiết điển hình và lắp ráp

Quy trình công nghệ chế tạo các chi tiết điển hình và lắp ráp – có giới thiệu quy trình công nghệ chế tạo chi tiết trục chính là chi tiết có độ chính xác cao đòi hỏi khi thực hiện phải tuân thủ ngặt nghèo các trình tự nguyên công, tiếp đến là trình bày quy trình lắp ráp từ lắp các cụm chi tiết đến lắp ráp hoàn chỉnh máy và quy trình kiểm tra giới thiệu phương pháp kiểm tra và các thông số phải đạt được của một máy phay CNC.

1.3.1 Quy trình công nghệ chế tạo chi tiết trục chính.

1.3.2 Quy trình lắp ráp.

1.3.3 Quy trình kiểm tra.

1.4 Bộ điều khiển CNC

1.4.1 Các căn cứ lựa chọn cấu hình điều khiển CNC

- Căn cứ vào chất lượng và tính kinh tế của bộ điều khiển.
- Căn cứ vào yêu cầu thị hiếu của khách hàng. Vì là sản phẩm mở tùy theo sở thích và thói quen của người sử dụng do vậy chúng tôi đã đưa ra nhiều kiểu cấu hình điều khiển CNC. Các hãng chế tạo máy cũng đều làm như vậy Ví dụ: Deckel Maho họ chọn các bộ điều khiển như: TNC 310, TNC 426, TNC 430 của Heidenhain, Sinumerik 810, 840D của Siemens. Hanchuan TQ chọn 802 S, 802 C, 840D của Siemens, Fanuc OM, TNC 310...
- Căn cứ vào khả năng cung cấp và sự hỗ trợ kỹ thuật của các hãng cung cấp điều khiển. Chúng tôi đã chọn 3 nhà cung cấp bộ điều khiển là Siemens, Heidenhain, Anilam vì các hãng này đã trở thành các đối tác tuyên thống, quan trọng thường xuyên hỗ trợ kỹ thuật cho Viện về lĩnh vực điều khiển CNC.
- Căn cứ vào sự thành thạo của các kỹ sư điều khiển CNC ở Viện về các bộ điều khiển kể trên chúng tôi đã sử dụng và cung cấp nhiều loại máy công cụ được lắp các bộ điều khiển này.

1.4.2 Phân tích ưu nhược điểm của từng phương án.

- Bộ điều khiển TNC 310 – CNC hãng Heidenhain CHLB Đức chế tạo, bộ điều khiển này có các đặc tính kỹ thuật đặc biệt như: Màn hình rộng, số trục điều khiển đồng thời 4, bộ nhớ 260K, có khả năng kết nối và mở rộng đồ hình số hoá, chương trình CAM tiện lợi dễ sử dụng, có đầy đủ các chức năng Jog Hand, Test đồ hoạ, MDI, có khả năng bù sai số, cổng vào ra PLC lớn, khả năng gia công ren, cắt gọt 4D tuy nhiên giá thành cao hơn loại 802 C- Siemens.

- Bộ 802 C – Siemens: Màn hình nhỏ, số trục điều khiển đồng thời (3), không có khả năng kết nối đồ hình số hoá các chức năng khác như bộ TNC – 310 nhưng ưu điểm lại có kết cấu giá thành thấp hơn TNC – 310.

- Bộ điều khiển Anilam 3300 M , sử dụng trên nền máy tính PC do vậy giao diện và cập nhật phần mềm rộng, màn hình màu hình thức đẹp, tuy nhiên do cấu hình PC do vậy nó mang tất cả các nhược điểm của một máy tính PC

1.4.3 Kết quả lựa chọn so với yêu cầu của dự án.

Theo yêu cầu của dự án: Cán bộ kỹ thuật phải làm chủ được bộ điều khiển ANILAM 3300M CNC. Nhưng trên thực tế được sự hỗ trợ của các chuyên gia điều khiển của Deckel Maho chúng tôi không những làm chủ bộ điều khiển ANILAM 3300M mà còn làm chủ kỹ thuật nhiều bộ điều khiển khác hiện đại hơn. Đây cũng chính là một điểm được thông qua dự án

1.4.4 Kết luận phần lựa chọn bộ điều khiển CNC

- Chọn cấu hình 3300M ANILAM thoả mãn yêu cầu của dự án .
- Mở rộng việc lựa chọn cấu hình điều khiển CNC chỉ cần đảm bảo cấu hình ngắn gọn, phù hợp với gam máy để đảm bảo tính kinh tế và phù hợp với thị hiếu khách hàng , tránh sự lạc hậu một..

1.5 Phần mềm điều khiển máy

Xem các phần phụ lục sau:

- + Phần chương trình PLC cho công nghệ chạy máy.
- + Chương trình tham số điều khiển động cơ trục chính.
- + Chương trình CAM chạy kiểm định máy.

1.5.1 Đặt vấn đề về bù giờ bằng phần mềm điều khiển

- Bất kỳ một hệ thống cơ khí nào khi chế tạo cũng không tránh khỏi những sai sót và bao giờ cũng có những sai số.

- Hệ thống các bề mặt trượt cơ khí bao giờ cũng xảy ra hiện tượng mòn bề mặt, điều này tất yếu sẽ dẫn đến độ giờ cơ khí theo thời gian, thời gian trượt càng nhiều thì mức độ giờ cơ khí càng tăng và như vậy độ chính xác chuyển động của máy càng giảm.

- Độ giờ cơ khí của các máy móc khi chế tạo ở Việt Nam càng lớn, cộng với tuổi bền mòn của các chi tiết máy do Việt Nam chế tạo ra thấp, do vậy độ chính xác máy giảm đi rất nhanh.

- Để khắc phục hiện tượng này cần phải có một sự can thiệp nào đó từ phần điều khiển, đó là vấn đề được đặt ra cần phải bù giờ cơ khí bằng phần mềm điều khiển CNC.

1.5.2 Các phương pháp bù giờ cơ khí bằng phần mềm điều khiển

- Bù khe hở
- Bù tuyến tính
- Bù phi tuyến

Bù khe hở là bù giá trị đo được khi đảo chiều chuyển động của trục, trong trường hợp sử dụng đầu đo góc.

Bù tuyến tính là bù giá trị đo được khi băng máy và thước không song song với nhau, xảy ra khi gá lắp hoặc mòn.

Bù phi tuyến là bù giá trị đo tại các vị trí khác nhau của trục dịch chuyển, do khâu chế tạo hoặc vùng làm việc nhiều.

1.5.3 Kết luận phần bù giờ.

Đây là một sáng tạo của các kỹ sư điều khiển CNC của Viện IMI, trên thực tế tuy là luôn có sự trợ giúp kỹ thuật từ Deckel Maho nhưng không bao giờ chúng ta có thể nhận được bí quyết này của họ. Qua thực tế các cán bộ kỹ thuật IMI đã tìm ra giải pháp đúng, và đương nhiên giải pháp này thuộc về bí quyết sáng tạo, trong khuôn khổ của báo cáo này không trình bày chi tiết vấn đề này. Chỉ biết một điều khi chúng tôi đưa phần bù giờ này vào thực tế, đã thay đổi hẳn cách tư duy về chế tạo máy CNC vốn là khó ở Việt Nam.

1.6 Các sản phẩm của dự án

1.6.1 Các sản phẩm thuộc về học thuật

Tất cả các mục tiêu trên đã được đề tài đáp ứng theo 2 chỉ tiêu chính Một là chỉ tiêu về khoa học công nghệ: khả năng về công nghệ chế tạo máy CNC, khả năng về điều khiển CNC, khả năng về thiết kế máy... Hai là sản phẩm có kết cấu giá thành thấp phù hợp với đầu tư trong nước:

- * Các chỉ tiêu về khoa học công nghệ đã đạt được của đề tài như: Bộ bản vẽ thiết kế máy F4025 CNC, quy trình công nghệ chế tạo một số cụm chi tiết đặc biệt (cụm trục chính của máy), quy trình lắp ráp máy, chương trình điều khiển công nghệ chạy máy của bộ điều khiển CNC loại: ANILAM 3300M, Sinumerik 802C-Siemens, chương trình CAM phục vụ cho chạy kiểm định máy và các quy phạm chạy máy khác, chương trình tham số điều khiển động cơ trục chính vô cấp mô men lớn. Sơ đồ nguyên lý điều khiển điện của máy F4025 CNC

- * Đánh giá về khả năng chế tạo máy CNC ở Việt Nam

- * Các chỉ tiêu về thị trường và khả năng tiêu thụ

1.6.2 Các sản phẩm thuộc về thiết kế

Bộ bản vẽ thiết kế hoàn chỉnh bao gồm cả thiết kế cơ khí, thiết kế điện, thủy lực, thiết kế điều khiển.

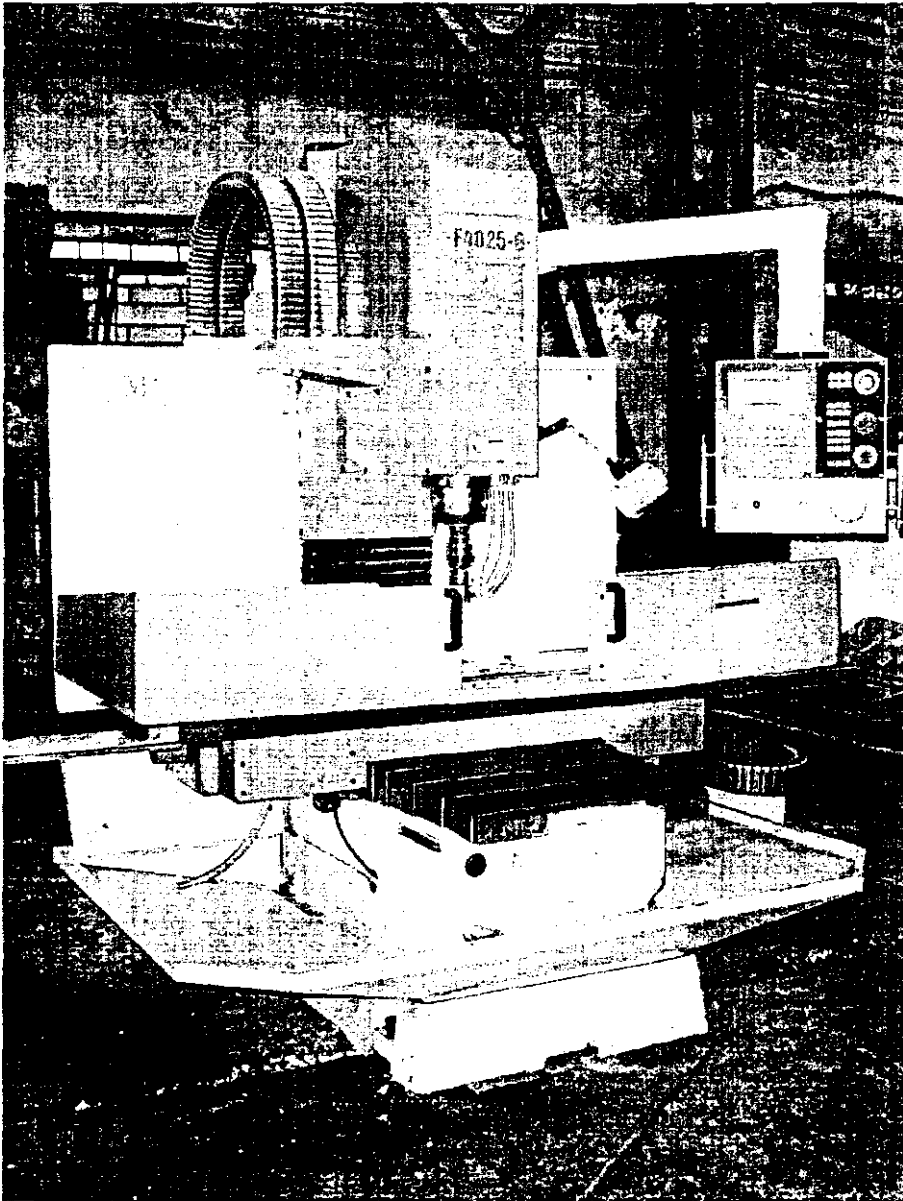
1.6.3 Các sản phẩm thuộc về quy trình công nghệ

Bộ quy trình công nghệ về đúc, chế tạo, điều chỉnh lắp ráp, đo kiểm.

1.6.4 Các sản phẩm thuộc về vật chất cụ thể

Hoàn thiện 4 máy F4025 CNC, cả 4 máy này sau khi hoàn thành đã được cung cấp cho khách hàng sử dụng đạt chất lượng và hiệu quả kinh tế cao.

Ảnh máy phay F4025 CNC



1.6.5 Những kết quả khi thực hiện xong dự án.

Có thể nói rằng những cái được khi thực hiện xong dự án sẽ không nằm ngoài mục tiêu là:

Đã xác lập được các quy trình công nghệ chế tạo máy phay hiện đại điều khiển CNC ở Việt Nam.

Đã hình thành được đội ngũ cán bộ kỹ thuật và công nhân lành nghề trong việc lắp ráp, hiệu chỉnh kiểm tra và đo lường trong chế tạo máy phay CNC.

Đã đặt nền móng cho việc chế tạo các máy phay CNC F4025 nói riêng và tương lai là các máy công cụ CNC khác hiện đại hơn.

Đã tạo điều kiện thuận lợi cho cán bộ kỹ thuật Việt Nam tiếp thu được khoa học công nghệ mới.

Đã đánh giá được thị trường thực ở Việt Nam về khả năng tiêu thụ máy CNC, để từ đó định hướng chiến lược phát triển máy công cụ điều khiển CNC.

Đã cho ra đời 4 máy F4025 CNC và đã cung cấp thăm dò thị trường.

Đã để lại cho viện IMI các phương tiện cần thiết tối thiểu cho việc phát triển ngành máy công cụ CNC hiện tại và tương lai.

1.7 Các định hướng phát triển thị trường

1.7.1 Đánh giá khảo sát thị trường

Phần này chúng tôi đã đưa ra số liệu khảo sát một số nhà máy cơ khí tiêu biểu, số liệu khảo sát được thống kê năm 2003 do vậy đến thời điểm hiện tại con số này đã thay đổi.

- Nhà máy chế tạo động cơ điện Việt Nam – Hungari

Trong năm 2001 nhà máy đã đầu tư 2 trung tâm gia công đứng, 1 trung tâm gia công ngang CNC. Máy tiện CNC 6 cái. Số thiết bị trên do Viện IMI cung cấp 50% và Đài Loan cung cấp 50%. Đánh giá khả năng đầu tư tiếp theo: Nếu giữ nguyên với tình trạng sản xuất như hiện tại thì sản xuất với công nghệ mới chỉ chiếm khoảng 5÷8%. Như vậy khả năng đầu tư tiếp theo còn lớn. Dự

kiến đầu tư tiếp theo của công ty này có thể lên tới hàng triệu USD vào những năm tiếp theo.

- Nhà máy chế tạo điện cơ Hà Nội

Trong năm 2003 Công ty này cũng đã đầu tư thăm dò công nghệ 5 máy tiện CNC. Số thiết bị này Viện IMI cung cấp 4 cái. Đánh giá khả năng đầu tư tiếp theo: So với nhu cầu sản xuất của nhà máy thì khả năng đầu tư tiếp theo có thể tương đương Công ty chế tạo động cơ điện Việt Nam – Hungari.

- Khối các nhà máy cơ khí thuộc Tổng công ty máy và động lực. Nhà máy Diezen Sông công Trong năm 1999÷2000 nhà máy này mới chỉ đầu tư hiện đại hoá 2 máy phay CNC (máy do Liên Xô cũ chế tạo) từ đó đến nay chưa mua máy CNC mới .

- Công ty Cơ điện Nông nghiệp: Trong năm 2002 nhà máy này có đầu tư mới 2 máy CNC trong đó có (1) máy tiện CNC băng nghiêng và 1 trung tâm gia công của Hàn Quốc. Khả năng đầu tư mới chưa rõ.

- Nhà máy Cơ khí Nông nghiệp Hà Tây: Nhà máy này mới chỉ chuẩn bị dự án cho việc đầu tư thăm dò máy CNC, hiện tại chưa có máy CNC nào.

- Nhà máy Phụ tùng Ôtô số 1: Nhà máy này đã đầu tư một số máy CNC cũ của Nhật với số tiền đầu tư còn nhỏ khoảng ≤ 1 tỷ đồng.

Khối các nhà máy thuộc Tổng công ty thiết bị y tế VINAMED

- Nhà máy y cụ 1 chưa đầu tư máy CNC
- Nhà máy y cụ 2 Thái Nguyên trong năm 2002 đã mạnh dạn đầu tư với số lượng lớn máy CNC. Trong đó có 10 máy tiện CNC cũ của Nhật, 6 trung tâm gia công đứng và ngang CNC cũ, 1 máy mài tròn ngoài CNC , một máy phay CNC mới do Đài Loan chế tạo. Khả năng đầu tư mới chưa rõ nét.

Khối các nhà máy thuộc Sở Công nghiệp Hà Nội: Nhà máy cơ khí Đồng Tháp có đầu tư mới 2 máy tiện CNC, 2 trung tâm gia công CNC. Nhà máy cơ khí Nam Hồng đầu tư 2 máy tiện CNC cũ của Nhật. Liên hiệp Đường sắt: Năm 2002 đầu tư máy tiện máy tiện CNC Pháp chế tạo.

Khối các nhà máy thuộc Tổng cục Kinh tế Bộ quốc phòng

- Nhà máy Z133 đầu tư mới 1 trung tâm gia công đứng của Tây Đức, hiện đại hoá một số máy phay, doa, tiện do Liên Xô cũ chế tạo. đầu tư tiếp theo chưa được rõ nét. Nhà máy Z153 đầu tư 1 trung tâm gia công đứng của Tây Đức..Nhà máy A45 năm 2002 đầu tư 1 máy tiện CNC, 1 trung tâm gia công đứng mới Cộng hoà liên bang Đức chế tạo. Nhà máy Z119 hiện đại hoá 1 máy phay CNC, đầu tư mới 1 máy cắt dây, 1 máy xung CNC. Nhà máy Z129 đầu tư mới 1 máy phay CNC Cộng hoà Liên bang Đức chế tạo.

Khối các nhà máy thuộc kinh tế tư nhân: Nhà máy cơ khí Việt Nhật đã đầu tư 1 máy tiện và 1 máy phay CNC. Công ty khuôn đúc TASUKUBA đã đầu tư mới khoảng 10 trung tâm gia công đứng, 8 máy tiện CNC , số máy này đều sản xuất tại Nhật.

Khối các nhà máy ở Miền trung và Miền Nam. Nhà máy cơ khí ô tô Đà Nẵng có đầu tư khá nhiều máy công cụ CNC nhưng số lượng chưa biết cụ thể. Nhà máy phụ tùng ô tô số 2, có đầu tư 2 trung tâm gia công Đà Loan. Công ty vật tư Đường sắt 3, năm 2002 đầu tư 1 trung tâm gia công Đà Loan.

1.7.2 Kết luận và những định hướng thị trường

Qua thống kê nhận thấy thị trường có tiềm năng nhưng hiện tại còn hạn chế. Điều này hoàn toàn đúng với khả năng đầu tư máy công cụ hiện đại trong tương lai gần chưa lớn. Bởi vậy cần thiết phải định hướng đưa ra một chiến lược sản phẩm phù hợp với nền kinh tế còn manh mún lạc hậu. Cần phải có sự hỗ trợ từ nhiều phía cho các doanh nghiệp thì họ mới có khả năng đầu tư và đổi mới thiết bị. Với con số thống kê thực nêu trên mới thấy sản xuất cơ khí ở Việt Nam lạc hậu (số máy CNC còn rất khiêm tốn).

1.8 Hướng dẫn sử dụng máy F4025

1.8.1 Quy trình thao tác gia công trên máy phay F4025

1. Bật máy

- Kiểm tra hệ thống khí nén xem áp suất $p = 4 - 5 \text{ kg/cm}^2$.

- Kiểm tra dầu bôi trơn nằm ở phía dưới bên trái của máy.
- Bật công tắc phía sau tủ điện.
- Bật CONTROL ON.
- Vận nút Override về mức thấp nhất.
- Chạy điểm chuẩn (Z, X, Y, S) để xác định gốc không của máy.

Nhấn nút NC start để chạy điểm chuẩn của từng toạ độ Z, X, Y, S và vận tăng dần nút Override đồng thời quan sát xem có hiện tượng bất thường nào không.

- Thiết đặt điểm gốc của phôi (chỉ đặt khi có gá lắp phôi trước).
- Nhấn nút JOG để đưa màn hình về chế độ chạy bằng tay.

2. Gá, thay phôi

- Dùng tay nhấn vào các nút (chiều các trục) để chạy các trục đến các vị trí thích hợp cho việc thao tác gá kẹp phôi.
- Kẹp chặt đồ gá lên bàn máy sau đó kẹp chặt chi tiết lên đồ gá.

3. Gá, lắp dao cụ

- Nhấn nút +Z để đưa trục Z lên vị trí thay dao thích hợp.
- Nhấn nút nhả dao (chú ý phải dùng tay giữ dao khi trên máy đã có dao)
- Dùng tay đưa dao vào vị trí gá dao trên trục chính sau đó nhấn nút kẹp dao.

4. Chạy chương trình thực hiện gia công

Chú ý:

- + Chắc chắn dao đã ở đúng vị trí.
- + Phôi, dao đã được kẹp chắc chắn.
- Nạp chương trình vào bộ nhớ (khi chưa có chương trình trong máy)
- Nhấn nút AUTOMATIC để đưa màn hình về chế độ chạy tự động.
- Dùng các phím mềm để gọi ra chương trình cần thực hiện.

Nhấn nút NC- Start để bắt đầu chương trình.

1.8.2 Hướng dẫn vận hành máy – phần mềm điều khiển ANILAM3300M

III KIẾN NGHỊ

3.1 Các chế độ chính sách ưu tiên thị trường cho sản phẩm của dự án

Nhà nước cần có chính sách hỗ trợ việc đầu tư thiết bị máy móc hiện đại (máy công cụ CNC) cho các doanh nghiệp, có như vậy các doanh nghiệp họ mới mua sắm máy mới để đổi mới công nghệ và nâng cao được chất lượng sản phẩm.

Cần có một chính sách đồng bộ quản lý chặt chẽ khâu nhập khẩu máy móc thế hệ mới (máy CNC), nếu để như hiện nay sẽ có máy móc chất lượng không cao hoặc thế hệ lạc hậu thuộc nhóm này được nhập về.

Cần có chính sách ưu đãi về vốn cho các nhà sản xuất máy công cụ đặc biệt ưu tiên cho các doanh nghiệp chế tạo máy CNC.

3.2 Lập phương án chuyển giao công nghệ thành lập nhà máy chế tạo máy công cụ CNC ở Việt Nam

Cần sớm có phương án khả thi cho việc thành lập nhà máy chế tạo máy công cụ CNC, có như vậy mới khai thác hết tiềm năng khoa học công nghệ có được thông qua dự án.

IV LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn

- Bộ Khoa học và Công nghệ
- Bộ Công nghiệp
- Ban chủ nhiệm dự án
- Các nhà máy cơ khí đã tham gia gia công chi tiết cho dự án
- Sự hợp tác và giúp đỡ của các chuyên gia trong và ngoài nước nhất là của hãng DECKEL MAHO CHLB Đức đã giúp chúng tôi thực hiện và hoàn thành dự án này.

Số: 01/2001/HĐ-DA

Hà Nội, ngày 16 tháng 8 năm 2001

HỢP ĐỒNG

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ
(Bổ sung hợp đồng số 07/98/HĐ-DA ngày 16/11/1998)

- Căn cứ Quyết định số 419/TTg ngày 21 tháng 7 năm 1995 của Thủ tướng Chính phủ về cơ chế quản lý các hoạt động nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ;

- Căn cứ Qui định tạm thời số 2766/KH ngày 30/11/1996 của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường về xây dựng và quản lý dự án sản xuất thử nghiệm trong hoạt động nghiên cứu triển khai và phát triển công nghệ, Thông tư Liên tịch số 12/2001/TTLT/BTC-BKHCNMT ngày 13/2/2001 về Hướng dẫn công tác quản lý tài chính đối với nguồn kinh phí thu hồi từ các nhiệm vụ KHCN; Quy định tạm thời của Ủy ban Khoa học Nhà nước số 647/QĐ-KHKT ngày 27/05/1989 về việc ký kết hợp đồng khoa học kỹ thuật;

- Căn cứ Quyết định số: 1630/QĐ - BKHCNMT ngày 16/8/2001 của Bộ trưởng Bộ KHCNMT về việc phê duyệt dự án sản xuất thử nghiệm cấp Nhà nước thực hiện trong năm kế hoạch:

Chúng tôi gồm:

1. Bên giao (bên A) là :

1.1 Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường

Địa chỉ : 39 Trần Hưng Đạo, Hà Nội Tel: 8.248.347, 8.253.197
Số tài khoản: 944-07
Tại Ngân hàng: Kho bạc Nhà nước Trung ương.
Đại diện là ông: KS. Ngô Xuân Hùng
Chức vụ: Phó Vụ trưởng - Vụ Quản lý Khoa học Công nghệ và Công nghiệp.

1.2. Bộ Công nghiệp.

Địa chỉ : 54 Hai Bà Trưng - Hà Nội Tel: 8.267 869
Số tài khoản: 090-29
Tại Ngân hàng: Kho bạc Nhà nước Trung ương.
Đại diện là ông: TS. Thái Bá Minh
Chức vụ: Phó Vụ trưởng - Vụ Quản lý Công nghệ và Chất lượng Sản phẩm.



2. Bên nhận (Bên B) là :

2.1. Cơ quan chủ trì dự án : Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp.

Địa chỉ : 46 Láng Hạ - Đống Đa - Hà Nội Tel: 8.351015

Số tài khoản: 931.01.027

Tại Ngân hàng: Kho bạc Nhà nước - Đống Đa - Hà Nội.

Đại diện là ông: KS. Lê Đăng Việt

Chức vụ: Phó Viện trưởng

2.2. Chủ nhiệm dự án, ông: TS. Trương Hữu Chí

Chức vụ: Viện trưởng

Nơi công tác : Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp. Tel: 8.344.372

Hai bên thoả thuận ký kết hợp đồng bổ sung với các điều khoản sau:

I. ĐỐI TƯỢNG HỢP ĐỒNG

Điều 1: Hai Bên nhất trí không tiếp tục triển khai mục 2.5-2.11 về việc chế tạo 1 máy phay DMU-60T trong Mục 2 về nội dung của Dự án, Phần II. Mục tiêu, nội dung và các kết quả của Dự án (trang 4-5 của Thuyết minh Dự án sản xuất thử nghiệm "Hoàn thiện công nghệ, chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển CNC đạt chất lượng máy DMU 60T của Hãng DECKEL-MANO trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao công nghệ của Hãng DECKEL-MANO-CHLB Đức")

Điều 2: Bên B cam kết thực hiện nội dung mới của Dự án:

Hoàn thiện công nghệ, chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao Công nghệ của Hãng DECKEL - MAHO - CHLB Đức

(Chuyển tiếp Dự án máy phay DMU 60T năm 1998)

Theo các nội dung ghi trong Phụ lục 1 (biểu 03 -KHCVN) và phụ lục 2.

Điều 3: Thời gian thực hiện hợp đồng là:

18 tháng, từ tháng 08/2001 đến tháng 01/2003.

Điều 4: Bên A sẽ đánh giá và nghiệm thu sản phẩm khoa học - công nghệ theo các yêu cầu, chỉ tiêu nêu trong Phụ lục 1.

Như

II. TÀI CHÍNH CỦA HỢP ĐỒNG

Điều 5: Kinh phí hỗ trợ từ ngân sách Nhà nước để thực hiện Dự án là:

Năm 1998, đã cấp theo hợp đồng cũ là : 2.000 triệu đồng
Kinh phí của hợp đồng bổ sung: 1.485 triệu đồng
(bằng chữ : Một tỷ bốn trăm tám mươi lăm triệu đồng),
trong đó:
- Giá trị hợp đồng: 1481,7 triệu đồng,
- Kinh phí kiểm tra, đánh giá và nghiệm thu là: 3,3 triệu đồng.

Điều 6: Bên B được cấp số kinh phí 1.485 triệu đồng ghi ở Điều 5 từ nguồn kinh phí thu hồi theo tiến độ thực hiện Dự án nêu trong Phụ lục 1, cụ thể:

Đợt	Số tiền (triệu đồng)	Thời gian cấp
1	685	Quý 3/2001
2	800	Quý 2/2002

Điều 7: Bên B có trách nhiệm lập các Hồ sơ theo dõi và báo cáo định kỳ cho bên A về quá trình thực hiện nội dung và kinh phí của Dự án, báo cáo quyết toán số kinh phí đã nhận được theo chế độ hiện hành.

Điều 8: Bên B có trách nhiệm nộp vào tài khoản của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường khoản thu hồi là: 2.785,36 triệu đồng (bằng 80% giá trị của tổng số tiền: 3481.7 triệu đồng cấp theo Hợp đồng) theo tiến độ sau:

Đợt	Số tiền (triệu đồng)	Thời gian nộp
1	1.500	5/2003
2	1.285,36	9/2003

Nếu nộp chậm so với tiến độ này thì khoản thu hồi sẽ được tính thêm lãi suất tiết kiệm cao nhất theo quy định hiện hành, nhưng cũng không được nộp chậm quá 03 tháng.

III. TRÌNH TỰ GIAO NHẬN SẢN PHẨM

Điều 9: Khi hoàn thành Dự án, bên B phải chuyển cho bên A những tài liệu nêu trong Bảng 1 của Phụ lục 2 và chuẩn bị đầy đủ các mẫu sản phẩm nêu trong Bảng 2 của Phụ lục 2 để đánh giá, nghiệm thu.

Nidus

Điều 10: Trong thời gian 15 ngày sau khi bên B đã thực hiện xong nội dung nêu trong Điều 9, bên A sẽ tiến hành nghiệm thu Dự án.

Điều 11: Bên B được hưởng quyền tác giả và các quyền lợi khác theo chế độ hiện hành gắn với chế độ quyền tác giả.

Mọi việc chuyển giao kết quả Dự án cho bên thứ 3 phải được sự thoả thuận của cả hai bên.

IV. TRÁCH NHIỆM CỦA CÁC BÊN

Điều 12: Trong quá trình thực hiện Dự án, nếu bên nào nhận thấy cần đình chỉ thực hiện hợp đồng vì bất cứ lý do gì thì phải thông báo trước 10 ngày để tiến hành xác định trách nhiệm các bên và lập biên bản xử lý.

Việc xác định trách nhiệm các bên và lập biên bản xử lý cũng phải thực hiện đầy đủ trong trường hợp Dự án không đạt kết quả khi đánh giá, nghiệm thu.

Điều 13: Hai bên cam kết thực hiện đúng các điều khoản trong hợp đồng. Bên nào không hoàn thành hoặc hoàn thành không đầy đủ các điều khoản hợp đồng sẽ phải chịu trách nhiệm vật chất theo luật pháp hiện hành.

Nếu có các yêu cầu thay đổi hoặc bổ sung hợp đồng, hai bên phải kịp thời thoả thuận bằng văn bản mới có giá trị với hợp đồng.

Điều 14: Mọi tranh chấp về hợp đồng cần được giải quyết trước hết qua đàm phán trực tiếp; nếu không được, sẽ giải quyết tại Tòa án Kinh tế cấp tương ứng theo luật pháp hiện hành.

Điều 15: Hai bên có trách nhiệm bảo mật các sản phẩm khoa học công nghệ theo quy định hiện hành.

Điều 16 : Hợp đồng này có hiệu lực kể từ ngày kí. Hợp đồng được làm thành 8 bản có giá trị như nhau, mỗi bên giữ 4 bản.

Hợp đồng được thanh lý sau khi các nội dung nêu tại điều 6, điều 7 và điều 9 nói trên được thực hiện đầy đủ.

ĐẠI DIỆN BÊN A

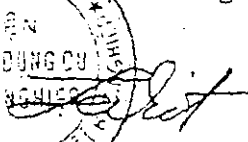
ĐẠI DIỆN BÊN B

Bà KHCNMT
Phó Vụ trưởng
Quản lý KHCN&CN

KS. Ngô Xuân Hùng

Bà Công nghiệp
Phó Vụ trưởng
Quản lý CN&CLSP

TS. Thái Bá Minh

Cơ quan chủ trì
Viện Máy & DCCN
Phó Viện trưởng

KS. Lê Đăng Việt

Chủ nhiệm dự án

TS. Trương Hữu Chí

Phụ lục 2

Kèm theo hợp đồng
Số /HĐ-DA

Bảng 1

DANH MỤC TÀI LIỆU

Số T	Tên tài liệu	Số lượng	Chú thích
1	Báo cáo định kỳ tình hình thực hiện dự án (12/2001; 6/2002; 1/2003)	4	
2	Báo cáo tóm tắt kết quả dự án.	4	
3	Báo cáo khoa học và kỹ thuật (tổng kết dự án). <u>Gồm có:</u> + Hướng dẫn sử dụng máy. + Hướng dẫn lập trình gia công trên hệ ANILAM_3300M. + Bản thiết kế kỹ thuật của máy phay F4025_CNC. + Quy trình lắp ráp và khảo nghiệm máy.	4	

Bảng 2

DANH MỤC SẢN PHẨM KHCN

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chú thích
1	Chế tạo được máy phay F4025_CNC trên cơ sở tư vấn và giúp đỡ về kỹ thuật của Hãng DECKEL MAHO - CHLB Đức.	04	

Handwritten signature

Số: 74 /QĐ-KHTH

Hà Nội, ngày 26 tháng 01 năm 2004

QUYẾT ĐỊNH CỦA VIỆN TRƯỞNG
VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP
VỀ VIỆC THÀNH LẬP HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU CẤP CƠ SỞ
DỰ ÁN SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM CẤP NHÀ NƯỚC

VIỆN TRƯỞNG VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP

- Căn cứ Quyết định 56/2002/QĐ-BCN ngày 18/12/2002 của Bộ Trưởng Bộ Công nghiệp về việc chuyển Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp thành Doanh nghiệp hoạt động Khoa học và Công nghệ trực thuộc Bộ Công nghiệp, thí điểm tổ chức theo mô hình Công ty mẹ - Công ty con;

- Căn cứ Quyết định số 1630/QĐ-BKHCNMT ngày 16/8/2001 của Bộ trưởng Bộ KHCNMT về việc phê duyệt Dự án sản xuất thử nghiệm cấp Nhà nước: "Hoàn thiện công nghệ chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao công nghệ của Hãng DECKEL MAHO - CHLB Đức;

- Căn cứ Hợp đồng nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ số 01/2001/HĐ-DA ngày 16/8/2001,

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1: Thành lập Hội đồng nghiệm thu cấp cơ sở Dự án sản xuất thử nghiệm cấp Nhà nước, mã số 01/2001/HĐ-DA gồm các thành viên sau:

- | | | | |
|----|---------------------|--|-------------------|
| 1. | Ông Nguyễn Đức Minh | Phó Viện trưởng | Chủ tịch Hội đồng |
| 2. | TS. Đỗ Văn Vũ | Phó Viện trưởng | Ủy viên |
| 3. | PGS. TS. Vũ Hoài Ân | Giám đốc TT Đào tạo | Ủy viên phản biện |
| 4. | TS. Hoàng Việt Hồng | GD Cty cổ phần Xây dựng & Thiết bị công nghiệp | Ủy viên phản biện |
| 5. | TS. Võ thị Ry | Phó GD TT Nghiên cứu các công nghệ đặc biệt | Ủy viên |
| 6. | Bà Nguyễn thị Nhân | Kế toán trưởng | Ủy viên |
| 7. | Ông Trần Ngọc Hưng | Trưởng phòng Kế hoạch Tổng hợp | Ủy viên Thư ký |

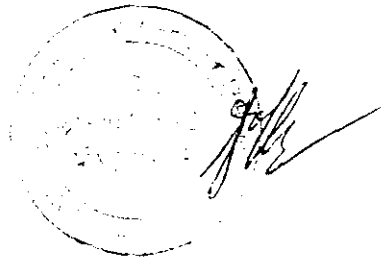
Điều 2: Hội đồng có trách nhiệm kiểm tra Kế hoạch thực hiện các nội dung nghiên cứu khoa học và tổ chức tốt công tác nghiệm thu.

Điều 3: Các thành viên có tên trên chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

KT. VIÊN TRƯỞNG
VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP
PHÓ VIÊN TRƯỞNG

Nơi nhận:

- Như Điều 1
- Lưu VT. KHTH



TS. Đỗ Văn Vũ

BỘ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Đơn vị: Viện Máy và Dụng cụ công nghiệp

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 106 /BB-KHTH

BIÊN BẢN

HỌP HỘI ĐỒNG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP CƠ SỞ ĐÁNH GIÁ VÀ NGHIỆM THU DỰ ÁN SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM CẤP NHÀ NƯỚC

Tên Dự án độc lập cấp Nhà nước: “Hoàn thiện công nghệ, chế tạo máy phay hiện đại, điều khiển chương trình kiểu F4025 CNC trên cơ sở hợp tác và tiếp nhận chuyển giao công nghệ của hãng DECKEL MAHO - CHLB Đức”, mã số 01/2001/HĐ-DA.

1. Tên tổ chức thực hiện Dự án: Viện Máy và Dụng cụ công nghiệp

Chủ nhiệm Dự án: TS. Trương Hữu Chí

Quyết định thành lập Hội đồng KHCN cấp cơ sở số: 74/QĐ-KHTH ngày 26 tháng 1 năm 2004 của Viện trưởng Viện Máy và Dụng cụ công nghiệp.

2. Ngày họp Hội đồng: ngày 12 tháng 02 năm 2004

Địa điểm: Viện Máy và Dụng cụ công nghiệp - 46 Láng Hạ - Đống Đa - Hà Nội

Hội đồng gồm có: 07 thành viên (danh sách kèm theo Quyết định)

Số thành viên có mặt: 07

Số thành viên vắng mặt: 0

3. Khách mời tham dự:

Đại diện các cơ quan quản lý:

- Vụ Kế hoạch Tài chính - Bộ Khoa học và Công nghệ: Ông Nguyễn Nghĩa
- Vụ Khoa học và Công nghệ các ngành KTKT: Ông Nguyễn Đình Hậu
- Vụ Khoa học và Công nghệ - Bộ Công nghiệp: Ông Phạm Thế Dũng

Đại diện cơ sở sản xuất - kinh doanh có liên quan:

- Ông TS. Hoàng Việt Hồng - Giám đốc Công ty cổ phần Xây dựng và Thiết bị công nghiệp

4. Nội dung đánh giá nghiệm thu:

♦ Đánh giá quá trình thực hiện

- Mục tiêu: Đã hoàn thành mục tiêu:

+ Thiết kế, xây dựng hoàn chỉnh quy trình công nghệ chế tạo, lắp ráp, sửa chữa, vận hành và đưa vào sử dụng máy phay F4025 CNC tại Việt Nam trên cơ sở tư vấn và giúp đỡ về kỹ thuật của Hãng DECKEL MAHO.

+ Đào tạo một đội ngũ kỹ sư và công nhân lành nghề trong việc thiết kế, chế tạo, lắp ráp, hiệu chỉnh và thử nghiệm máy phay F4025 CNC nói riêng và các máy công cụ CNC nói chung.

+ Chế tạo 04 máy phay kiểu F4025 CNC

Nội dung:

+ Đã nhận chuyển giao công nghệ của Hãng DECKEL MAHO về các lĩnh vực thiết kế chi tiết máy, thiết kế truyền dẫn cơ học, thiết kế truyền động điện, thiết kế điều khiển.

+ Đã xây dựng các quy trình công nghệ chế tạo, lắp ráp thiết bị (cơ khí, điện, điều khiển), các quy trình kiểm tra, các quy trình khảo nghiệm hệ thống.

+ Đã chế tạo thử nghiệm 04 máy phay kiểu F4025 CNC.

- **Mức độ hoàn thành:** Hoàn thành 100% nội dung dự án

♦ Đánh giá kết quả sản phẩm

Máy phay F4025 CNC đã đạt được các chỉ tiêu kỹ thuật đã đề ra của dự án. Dự án đã chế tạo xong 04 máy và được đánh giá tốt về chất lượng, chính xác trong gia công thực tiễn.

5. Kết quả bỏ phiếu đánh giá:

- Tổng số phiếu phát ra: 07 phiếu
- Tổng số phiếu thu về: 07 phiếu
- Số phiếu hợp lệ: 07 phiếu
- Số phiếu đánh giá loại:
 - + Xuất sắc: 07 phiếu
 - + Khá: 0 phiếu
 - + Đạt yêu cầu: 0 phiếu
 - + Không đạt: 0 phiếu

6. Kết luận của Chủ tịch Hội đồng:

- Dự án sản xuất thử nghiệm mã số 01/2001/HĐ-ĐA có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao phục vụ cho sản xuất công nghiệp.
- Dự án đã hoàn thành đúng các nội dung nghiên cứu và chế tạo được đăng ký trong thuyết minh.
- Đề nghị nhóm dự án bổ sung, hoàn thiện các báo cáo, số liệu theo sự góp ý của Hội đồng.
- Dự án được đánh giá đạt loại: Xuất sắc (7/7)
- Đề nghị dự án được nghiệm thu cấp Nhà nước.

Hà Nội, ngày 12 tháng 02 năm 2004

PHÓ VIỆN TRƯỞNG

VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG

THƯ KÝ HỘI ĐỒNG



Trần Ngọc Hưng



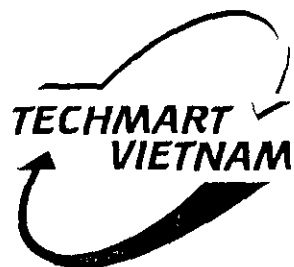
Nguyễn Đức Minh

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

ỦY BAN NHÂN DÂN TP. HÀ NỘI

ỦY BAN NHÂN DÂN TP. HỒ CHÍ MINH

CHỢ CÔNG NGHỆ
VÀ THIẾT BỊ VIỆT NAM



TECHMART VIETNAM

BAN TỔ CHỨC
CHỢ CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ VIỆT NAM 2003
CHỨNG NHẬN

TÊN CÔNG NGHỆ/THIẾT BỊ: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY PHAY ĐÚNG CNC.

ĐƠN VỊ: VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP (IMI)

Được tặng Huy chương Techmart 2003



Quyết định số 1969/QĐ-BKHCN
Ngày 14 tháng 10 năm 2003

Trần Mạnh Hùng