

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Máy cắt và máy điều khiển theo chương trình số là một trong những môn học chuyên ngành của nghề Cắt gọt kim loại được biên soạn dựa theo chương trình đào tạo chất lượng cao đã xây dựng và ban hành năm 2021 của trường Cao đẳng nghề Cần Thơ dành cho nghề Cắt gọt kim loại hệ Cao đẳng.

Giáo trình được biên soạn làm tài liệu học tập, giảng dạy nên giáo trình đã được xây dựng ở mức độ đơn giản và dễ hiểu, trong mỗi bài học đều có ví dụ và bài tập tương ứng để áp dụng và làm sáng tỏ phần lý thuyết.

Khi biên soạn, nhóm biên soạn đã dựa trên kinh nghiệm thực tế giảng dạy, tham khảo đồng nghiệp, tham khảo các giáo trình hiện có và cập nhật những kiến thức mới có liên quan để phù hợp với nội dung chương trình đào tạo và phù hợp với mục tiêu đào tạo, nội dung được biên soạn gắn với nhu cầu thực tế.

Nội dung giáo trình được biên soạn với lượng thời gian đào tạo 30 giờ gồm có:

Bài 1 MH17-01: Giới thiệu chung về máy cắt kim loại

Bài 2 MH17-02: Các cơ cấu điển hình trong máy cắt kim loại

Bài 3 MH17-03: Máy tiện ren vít

Bài 4 MH17-04: Máy khoan

Bài 5 MH17-05: Máy phay

Bài 6 MH17-06: Máy bào, xọc, chuốt

Bài 7 MH17-07: Máy mài

Bài 8 MH17-08: Máy điều khiển theo chương trình số

Mặc dù đã cố gắng tổ chức biên soạn để đáp ứng được mục tiêu đào tạo nhưng không tránh được những thiếu sót. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy, cô và bạn đọc để nhóm biên soạn sẽ điều chỉnh hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Cần Thơ, ngày tháng năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Huỳnh Chí Linh

MỤC LỤC

	Trang
TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN	1
LỜI GIỚI THIỆU.....	2
MỤC LỤC.....	3
CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC	5
BÀI 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ MÁY CẮT KIM LOẠI.....	7
1. Khái niệm về máy cắt kim loại	7
2. Các dạng bề mặt gia công	7
3. Các phương pháp tạo hình	8
4. Chuyển động tạo hình	9
5. Sơ đồ kết cấu động học	9
6. Phân loại và ký hiệu	11
BÀI 2: CÁC CƠ CẤU ĐIỀU HÌNH TRONG MÁY CẮT KIM LOẠI	13
1. Khái niệm chung về truyền động và điều khiển.....	13
2. Các cơ cấu truyền động.....	13
2.1. Truyền động cơ khí	13
2.2. Cơ cấu biến đổi chuyển động.....	18
2.3. Cơ cấu chuyển động gián đoạn	19
3. Hướng dẫn thực hiện bài tập	20
BÀI 3: MÁY TIỆN REN VÍT.....	22
1. Công dụng và phân loại.....	22
2. Máy tiện ren vít vạn năng.....	23
2.1. Những bộ phận cơ bản	23
2.2. Phụ tùng đồ gá máy tiện.....	24
2.3. Các chuyển động cần thiết và sơ đồ kết cấu động học của máy	25
3. Máy tiện ren vít 1K62	26
3.1. Đặc điểm kỹ thuật	26
3.2. Sơ đồ kết cấu động học	26
3.3. Sơ đồ động của máy tiện 1K62	27
3.4. Các cơ cấu đặc biệt của máy 1K62	29
4. Điều chỉnh máy tiện để gia công ren.....	30
4.1. Tiện ren một đầu mối	30
4.2. Tiện ren nhiều đầu mối	31
5. Hướng dẫn thực hiện bài tập	33
BÀI 4: MÁY KHOAN.....	35
1. Nguyên lý chuyển động và kết cấu động học máy khoan.....	35
2. Công dụng và phân loại:	36
3. Máy khoan đứng 2A150.....	37
4. Máy khoan cần 2B56	38
5. Hướng dẫn thực hiện bài tập	40
BÀI 5: MÁY PHAY.....	43
1. Nguyên lý hoạt động và sơ đồ kết cấu động học	43
2. Công dụng và phân loại.....	44
3. Máy phay vạn năng nằm ngang 6H82	45
4. Đầu phân độ vạn năng có đĩa phân độ	46
4.1. Phương pháp phân độ trực tiếp	46

4.2. Phương pháp phân độ đơn giản.....	47
4.3. Phương pháp phân độ vi sai	47
5. Hướng dẫn thực hiện bài tập	48
BÀI 6: MÁY BÀO - XOC	51
1. Máy bào.....	51
2. Máy bào ngang 7A35	51
2.1. Đặc tính kỹ thuật:	51
2.2. Cơ cấu thực hiện chuyển động chính:	52
3. Máy xọc.....	54
3.1. Công dụng	54
3.2. Máy xọc 743.....	54
4. Hướng dẫn thực hiện bài tập	56
BÀI 7: MÁY MÀI.....	59
1. Công dụng và phân loại.....	59
2. Máy mài tròn ngoài	59
2.1. Phân tích chuyển động trong máy mài tròn ngoài	60
2.2. Đặc điểm và các bộ phận chính	60
2.3. Máy mài tròn ngoài 315	60
3. Máy mài tròn trong.....	61
3.1. Đặc điểm và các bộ phận chính	61
3.2. Máy mài tròn trong 3K228B	62
4. Máy mài không tâm	63
4.1. Công dụng và đặc điểm của máy mài không tâm	63
4.2. Nguyên lý mài không tâm	63
4.3. Máy mài không tâm 3Γ182	65
5. Máy mài phẳng.....	65
5.1. Công dụng và phân loại.....	65
5.2. Máy mài phẳng trục chính ngang 3E711B.....	65
BÀI 8: MÁY ĐIỀU KHIỂN THEO CHƯƠNG TRÌNH SỐ.....	68
1. Tổng quan về máy công cụ điều khiển bằng chương trình số	68
1.1. Cấu trúc hệ thống máy CNC	69
1.2. Khả năng của máy CNC.....	69
1.3. Ưu và nhược điểm của máy CNC	70
1.4. Các loại máy CNC	70
2. Các loại máy điều khiển theo chương trình số.....	70
2.1. Máy Tiện	70
2.2. Máy phay CNC	71
2.3. Máy cắt dây tia lửa điện (EDM)	72
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	75

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: MÁY CẮT VÀ MÁY ĐIỀU KHIỂN THEO CHƯƠNG TRÌNH SỐ
Mã môn học: MH17

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò môn học:

- Vị trí: Máy cắt và máy điều khiển theo chương trình số là môn học chuyên ngành được học sau khi sinh viên đã học xong một số môn học đại cương, kỹ thuật cơ sở và thực hành làm quen máy ở phân xưởng, là tiền đề để học Công nghệ chế tạo máy.

- Tính chất: Là môn học chuyên môn của nghề cắt gọt kim loại.

Ý nghĩa và vai trò: Môn học máy cắt và máy điều khiển số được dùng để đào tạo nghề cho công nhân chất lượng cao nhằm cung cấp nguồn nhân lực cho sản xuất trong tương lai. Môn học trang bị cho học viên những kiến thức cơ bản về máy công cụ, chọn được máy để gia công chi tiết, kiểm tra, vận hành được máy tiện, phay, khoan,... để sản xuất các chi tiết điển hình.

Mục tiêu của môn học:

Sau khi học xong môn học này người học có năng lực:

- Kiến thức:

+ Trình bày được công dụng, đặc tính kỹ thuật, nguyên lý làm việc, sơ đồ động của các cơ cấu điển hình và máy công cụ.

+ Có khả năng vận dụng để trình bày được công dụng, nguyên lý làm việc của các loại máy công cụ tương tự.

- Kỹ năng:

+ Chọn được máy phù hợp khi gia công.

+ Tính toán, viết xích truyền động, điều chỉnh được máy khi thao tác gia công.

Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung môn học:

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1. Giới thiệu chung về máy cắt kim loại	3	3	0	0
	1. Khái niệm về máy cắt kim loại 2. Các dạng bề mặt gia công 3. Các phương pháp tạo hình 4. Chuyển động tạo hình 5. Sơ đồ kết cấu động học 6. Phân loại và ký hiệu		0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5		
2	Bài 2. Các cơ cấu điển hình trong máy cắt kim loại	4	2	2	
	1. Khái niệm chung về truyền động và điều khiển 2. Các cơ cấu truyền động 3. Hướng dẫn thực hiện bài tập		0,5 1 0,5	2	

3	Bài 3. Máy tiện ren vít	6	3	2	1
	1. Công dụng và phân loại 2. Máy tiện ren vít vạn năng 3. Máy tiện ren vít 1K62 4. Điều chỉnh máy tiện để gia công ren		0,5 0,5 1 1	2	1
4	Bài 4. Máy khoan	3	2	1	
	1. Nguyên lý chuyển động và kết cấu động học của máy khoan 2. Công dụng và phân loại 3. Máy khoan đứng 2A150 4. Máy khoan cần 2B56 5. Hướng dẫn thực hiện bài tập		0,25 0,5 0,5 0,5 0,25	1	
5	Bài 5. Máy phay	5	3	2	
	1. Nguyên lý hoạt động và sơ đồ kết cấu động học 2. Công dụng và phân loại 3. Máy phay vạn năng 6H82 4. Đầu phân độ vạn năng có đĩa chia độ 5. Hướng dẫn thực hiện bài tập		0,5 0,25 1 1 0,25	2	
6	Bài 6. Máy bào – xọc	3	2	1	
	1. Máy bào 2. Máy bào ngang 7A35 3. Máy xọc 4. Hướng dẫn thực hiện bài tập		0,5 0,5 0,75 0,25	1	
7	Bài 7. Máy mài	3	3	0	
	1. Công dụng và phân loại 2. Máy mài tròn ngoài 3. Máy mài tròn trong 4. Máy mài không tâm 5. Máy mài phẳng		0,5 0,5 0,5 1 0,5		
8	Bài 8. Máy điều khiển theo chương trình số	3	2	0	1
	1. Tổng quan về máy công cụ điều khiển theo chương trình số 2. Các loại máy điều khiển theo chương trình số		1 1		1
	Cộng	30	20	8	2

BÀI 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ MÁY CẮT KIM LOẠI

Mã bài: MH17-01

Giới thiệu:

Những máy công cụ dùng để biến đổi hình dáng của các vật thể kim loại bằng cách lấy đi một phần thể tích trên vật thể ấy với những dụng cụ và chuyển động khác nhau được gọi là máy cắt kim loại.

Mục tiêu:

- Phân loại được máy công cụ theo tiêu chuẩn Việt Nam và ISO.
- Giải thích được các ký hiệu máy.
- Trình bày được các chuyển động trên máy công cụ.
- Viết được phương trình xích truyền động.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực

sáng tạo trong học tập.

Nội dung chính:

1. Khái niệm về máy cắt kim loại

Máy là tất cả những công cụ hoạt động theo nguyên tắc cơ học dùng làm thay đổi một cách có ý thức về hình dáng hoặc vị trí của vật thể.

Cấu trúc, hình dáng và kích thước của máy rất khác nhau. Tùy theo đặc điểm sử dụng của nó, có thể phân thành hai nhóm lớn:

- Máy dùng để biến đổi năng lượng từ dạng này sang dạng khác cho thích hợp với việc sử dụng được gọi là máy biến đổi năng lượng.

- Máy dùng để thực hiện công việc gia công cơ khí được gọi là máy công cụ.

Những máy công cụ dùng để biến đổi hình dáng của các vật thể kim loại bằng cách lấy đi một phần thể tích trên vật thể ấy với những dụng cụ và chuyển động khác nhau được gọi là máy cắt kim loại.

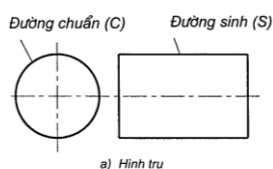
Theo tiêu chuẩn Việt Nam. Máy công cụ bao gồm năm loại:

- Máy cắt kim loại
- Máy gia công gỗ
- Máy gia công áp lực
- Máy hàn
- Máy đúc

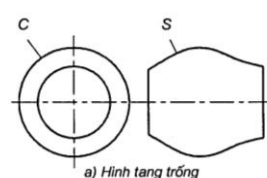
Vật thể cần làm biến đổi hình dạng gọi là phôi hay chi tiết gia công. Phần thể tích được lấy đi của vật thể gọi là phoi. Dụng cụ dùng để lấy phoi ra khỏi chi tiết gia công gọi là dao cắt.

2. Các dạng bề mặt gia công

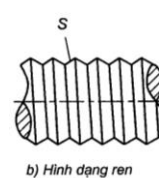
- Dạng bề mặt có đường chuẩn là đường tròn:



Hình 1.1. Bề mặt chi tiết hình trụ, hình côn



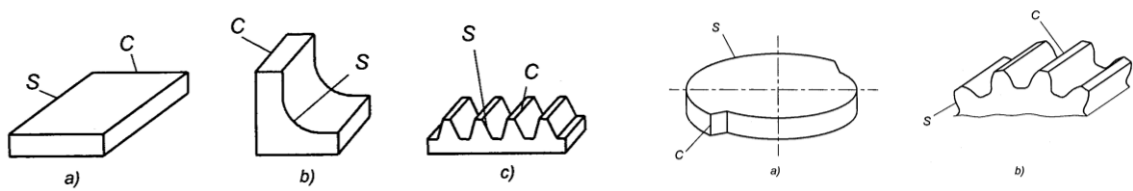
Hình 1.2. Hình tang trống, ren



Các bề mặt được tạo thành bởi đường sinh là đường thẳng, đường cong hoặc đường gấp khúc chuyển động tương đối xung quanh đường chuẩn tròn, với đặc trưng cơ bản là có trục chuẩn đối xứng hoặc tâm đối xứng.

- Dạng bề mặt có đường chuẩn là đường thẳng:

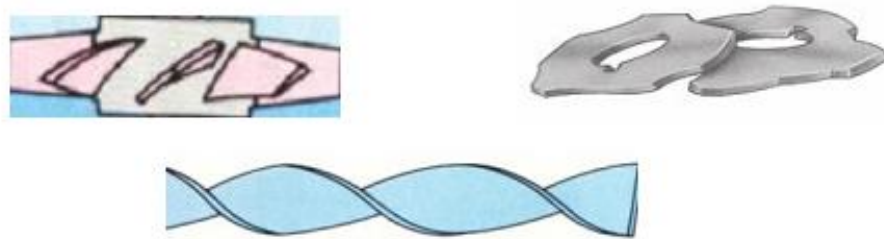
Các bề mặt được tạo thành bởi đường sinh là đường thẳng, đường cong hoặc đường gấp khúc chuyển động trượt trên đường chuẩn là đường thẳng.



Hình 1.3. Đường chuẩn thẳng

- Các dạng bề mặt đặc biệt:

Các dạng bề mặt đặc biệt là các bề mặt không gian phức tạp có đường chuẩn là đường cong hoặc đường thẳng, đường sinh là đường thẳng hoặc đường thân khai,... Tuy nhiên, việc phân biệt đường sinh và đường chuẩn chỉ có tính chất tương đối.

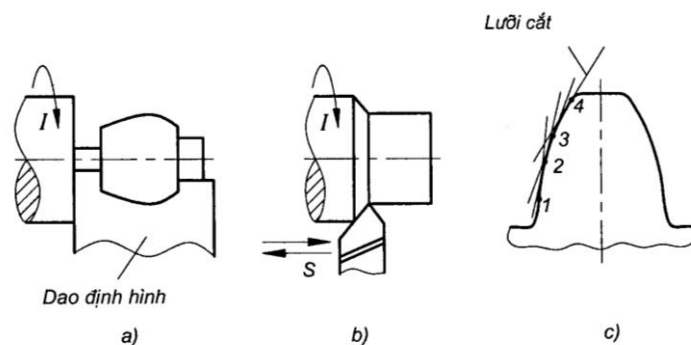


Hình 1.4. Bề mặt đặc biệt

3. Các phương pháp tạo hình

- Phương pháp chép hình:

Phương pháp chép hình là phương pháp cho lưỡi dao cắt trùng với đường sinh của bề mặt chi tiết gia công, bề mặt gia công được hình thành do đường sinh chuyển động dọc theo đường chuẩn.



Hình 1.5. Phương pháp tạo hình

- Phương pháp theo vết:

Bề mặt gia công được hình thành do tổng hợp các vết chuyển động của lưỡi cắt tạo nên.

- Phương pháp bao hình:

Phương pháp bao hình là phương pháp tạo hình khi cho lưỡi cắt chuyển động, nó luôn tạo thành nhiều đường, nhiều bề mặt tiếp tuyến liên tục với bề mặt gia công. Quỹ tích của những tiếp điểm này chính là đường sinh của bề mặt gia công (hay còn gọi là hình bao của lưỡi cắt). Bề mặt tạo hình khi đó sẽ không phụ thuộc vào hình dáng của lưỡi cắt.

4. Chuyển động tạo hình

- Định nghĩa:

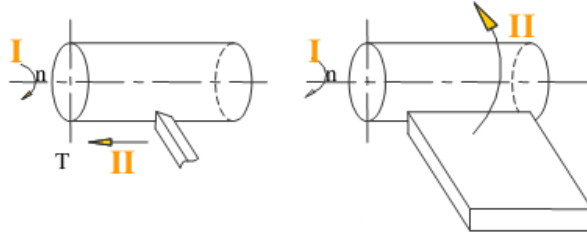
Chuyển động tạo hình bao gồm mọi chuyển động tương đối giữa dao và phôi để hình thành bề mặt gia công.

Chuyển động tạo hình thường là chuyển động vòng và chuyển động thẳng. Trong chuyển động tạo hình có thể bao gồm nhiều chuyển động mà vận tốc của chúng phụ thuộc lẫn nhau. Các chuyển động như thế được gọi là chuyển động thành phần.

- Phân loại chuyển động tạo hình:

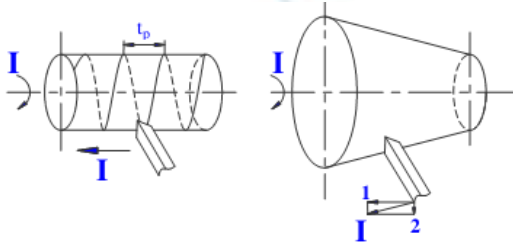
Phân loại theo mối quan hệ các chuyển động:

+ Chuyển động tạo hình đơn giản: là chuyển động có các cơ cấu chấp hành không phụ thuộc vào nhau.

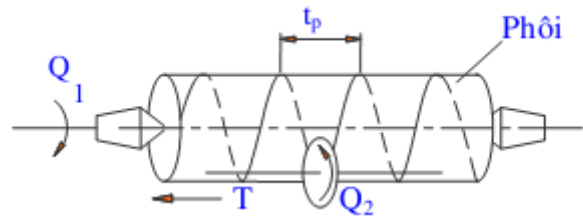


Hình 1.6. Tạo hình đơn giản

+ Chuyển động tạo hình phức tạp: là chuyển động có các cơ cấu chấp hành phụ thuộc vào nhau.



Hình 1.7. Tạo hình phức tạp



Hình 1.8. Tạo hình hỗn hợp

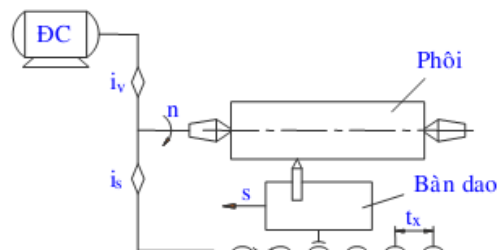
+ Chuyển động tạo hình vừa đơn giản vừa phức tạp: là chuyển động có các chuyển động cho cơ cấu chấp hành phụ thuộc và không phụ thuộc vào nhau.

5. Sơ đồ kết cấu động học

Định nghĩa:

Sơ đồ kết cấu động học là một loại sơ đồ quy ước, biểu thị những mối quan hệ về các chuyển động tạo hình và các ký hiệu cơ cấu nguyên lý máy, vẽ nối tiếp hình thành sơ đồ, về đường truyền động của máy. Được gọi là sơ đồ kết cấu động học.

Trong một sơ đồ kết cấu động học có nhiều xích truyền động để thực hiện các chuyển động tạo hình

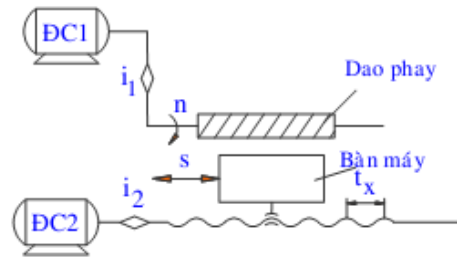


Hình 1.9. Sơ đồ kết cấu động học

Phân loại sơ đồ kết cấu động học:

- Sơ đồ kết cấu động học đơn giản:

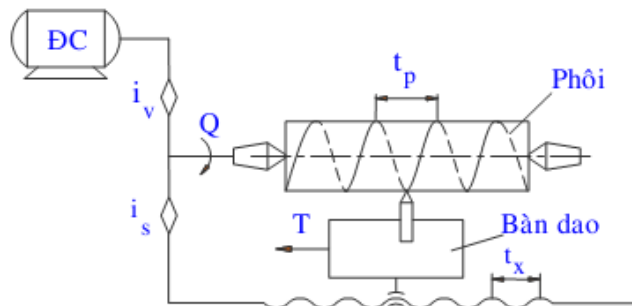
Là sơ đồ kết cấu động học thực hiện các chuyển động tạo hình đơn giản, bao gồm các xích truyền động, thực hiện các chuyển động độc lập không phụ thuộc vào nhau, như ở máy phay, máy khoan, máy mài,...



Hình 1.10. Kết cấu động học đơn giản

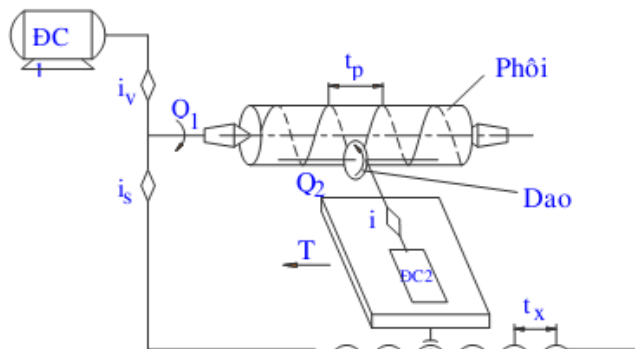
- Sơ đồ kết cấu động học phức tạp:

Là sơ đồ kết cấu có các chuyển động tạo hình phức tạp, bao gồm việc tổ hợp hai hoặc một số chuyển động tạo hình phụ thuộc vào nhau hình thành bề mặt gia công.



Hình 1.11. Kết cấu động học phức tạp

- Sơ đồ kết cấu động học hỗn hợp: Bao gồm xích tạo hình vừa đơn giản vừa phức tạp. Sơ đồ động học của máy phay ren vít là một đặc trưng cho loại xích tạo hình này.



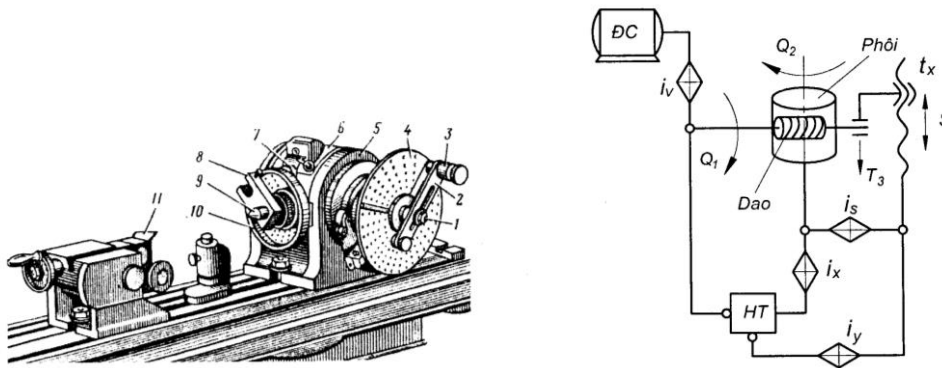
Hình 1.12. Kết cấu động học hỗn hợp

Chuyển động phân độ

Chuyển động phân độ là chuyển động nối tiếp các chuyển động tạo hình để gia công bề mặt mới giống với bề mặt cũ. Chuyển động phân độ gồm có phân độ gián đoạn và phân độ liên tục.

- Phân độ gián đoạn: là thực hiện tạo hình xong một bề mặt, quay phân độ để gia công bề mặt tiếp theo. Ví dụ: phân độ gia công bánh răng bằng dao phay chép hình.

- Phân độ liên tục: là quá trình phân độ xảy ra liên tục trong khi gia công. Ví dụ: gia công bánh răng bằng phương pháp bao hình (phôi và dao quay liên tục để tạo ra các răng trên bánh răng).



Hình 1.13. Chuyển động chia độ

6. Phân loại và ký hiệu

Phân loại:

Có nhiều cách để phân loại máy công cụ:

- Theo khối lượng:
 - + Máy loại nhẹ: khối lượng dưới 1 tấn
 - + Máy loại trung: khối lượng từ 1 ÷ 10 tấn
 - + Máy loại nặng: khối lượng từ 10 ÷ 30 tấn
 - + Máy loại cực nặng: khối lượng từ 30 ÷ 100 tấn
- Theo mức độ chính xác của máy:
 - + Máy siêu chính xác: cấp A
 - + Máy chính xác đặc biệt cao: cấp B
 - + Máy chính xác cao: cấp C
 - + Máy chính xác tăng: cấp D
 - + Máy chính xác thường: cấp E
- Theo phạm vi sử dụng: có máy vạn năng, máy chuyên dùng, máy tổ hợp
- Theo công dụng và chức năng làm việc: máy tiện, máy phay, máy bào,...
- Theo mức độ tự động hoá: có máy bán tự động, máy tự động.

Ký hiệu

Theo tiêu chuẩn Việt Nam, ta lấy chữ cái đầu tiên của tên máy phân loại theo công dụng làm ký hiệu (T - máy tiện, P - máy phay), kiểu máy ghi bằng một chữ số tiếp theo, hai số tiếp theo chỉ kích thước quan trọng cho sử dụng. Nếu thêm chữ cái nào nữa là chỉ rõ chức năng, mức độ tự động, độ chính xác và sự cải tiến của máy.

Ví dụ: máy T620

T: máy tiện

6: máy tiện vạn năng thông thường

20: một phần mười của chiều cao từ đường tâm máy đến băng máy

Trọng tâm cần chú ý trong bài :

- Khái niệm về máy cắt kim loại
- Các dạng bề mặt gia công và các dạng chuyển động tạo hình trong máy cắt kim loại.
- Các phương pháp tạo hình trên máy cắt kim loại.
- Sơ đồ kết cấu động học và đặc điểm của từng loại sơ đồ.
- Phân loại và ký hiệu máy cắt kim loại.

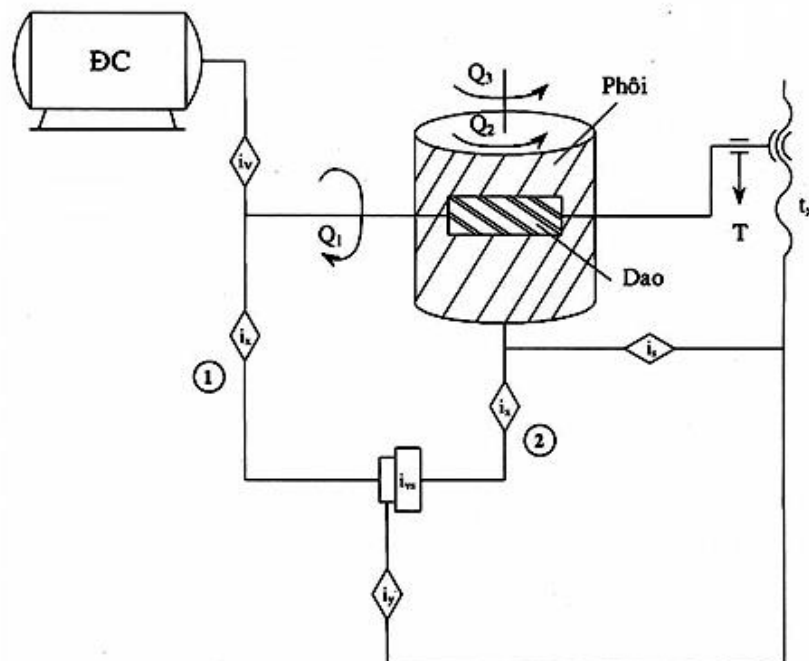
Câu hỏi ôn tập:

1. Trình bày các phương pháp tạo hình chi tiết, cho ví dụ.

3.Trình bày các dạng bề mặt gia công, cho ví dụ.

Theo hướng dẫn của giáo viên, tổ chức chia nhóm 4 - 5 sinh viên. Các nhóm có nhiệm vụ tìm hiểu và giải quyết các công việc sau:

- Phân tích sơ đồ kết cấu động học của máy phay lăn răng (hình bên dưới)
- Đây là loại sơ đồ kết cấu động học nào? Tại sao.
- Chuyển động tạo hình thuộc loại nào?
- Phương pháp tạo hình nào được thực hiện trên máy phay lăn răng.
- Các nhóm thực hiện bài tập độc lập, sáng tạo, trao đổi nhóm một cách phù hợp, hiệu quả. Nếu thấy cần thiết có thể trao đổi với giáo viên ở một hay một số điểm nào đó.
- Báo cáo kết quả sau khi hoàn thành.



Nội dung:

- Về kiến thức: Trình bày được các phương pháp tạo hình của máy cắt kim loại.
- Về kỹ năng :
 - + Phân tích các dạng chuyển động tạo hình trên các máy cắt thông dụng.
 - + Phân tích sơ đồ kết cấu động học của một số máy cắt kim loại thông dụng.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

- Về kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết, trắc nghiệm.

- Về kỹ năng: Đánh giá thông qua các bài tập cá nhân và bài tập nhóm. Người học có thể sử dụng phương pháp thuyết trình hoặc phân tích giải quyết vấn đề trước tập thể lớp.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Đánh giá phong cách học tập

BÀI 2: CÁC CƠ CẤU ĐIỆN HÌNH TRONG MÁY CẮT KIM LOẠI

Mã bài: MH17-02

Giới thiệu:

Các cơ cấu truyền dẫn tạo ra các chuyển động tạo hình trên máy cắt kim loại. Tùy thuộc vào chức năng của máy mà có các cơ cấu truyền dẫn khác nhau.

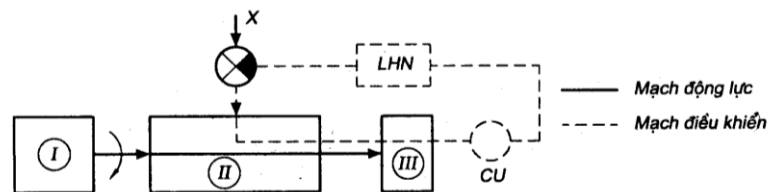
Mục tiêu:

- Trình bày được các cơ cấu truyền dẫn thường dùng trong máy công cụ.
- Giải thích được nguyên lý hoạt động, đặc điểm của các bộ phận và các cơ cấu chủ yếu.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung chính:

1. Khái niệm chung về truyền động và điều khiển

Trong hệ thống máy và thiết bị luôn tồn tại hai hệ thống truyền động: truyền động chính (mạch động lực) và truyền động điều khiển (mạch điều khiển). Hệ thống đó được mô tả theo sơ đồ sau:



Hình 2.1. Sơ đồ mạch động lực, mạch điều khiển

Trong đó: (I) - nguồn động lực

(II) - cơ cấu truyền động

(III) - cơ cấu chấp hành

(CU) - cơ cấu kiểm tra các thông số kỹ thuật cho cơ cấu chấp hành

(LHN) - (X) - tín hiệu điều khiển

Truyền dẫn phân cấp: trong giới hạn tốc độ từ nhỏ nhất ($n_{\min}$ ($v_{\min}$)) đến lớn nhất ($n_{\max}$ ($v_{\max}$)) có hữu hạn cấp tốc độ được gọi là truyền dẫn phân cấp.

Truyền dẫn vô cấp: trong giới hạn tốc độ từ nhỏ nhất ($n_{\min}$ ($v_{\min}$)) đến lớn nhất ($n_{\max}$ ($v_{\max}$)) có vô hạn cấp tốc độ được gọi là truyền dẫn vô cấp.

2. Các cơ cấu truyền động

2.1. Truyền động cơ khí

Truyền động bằng ma sát:

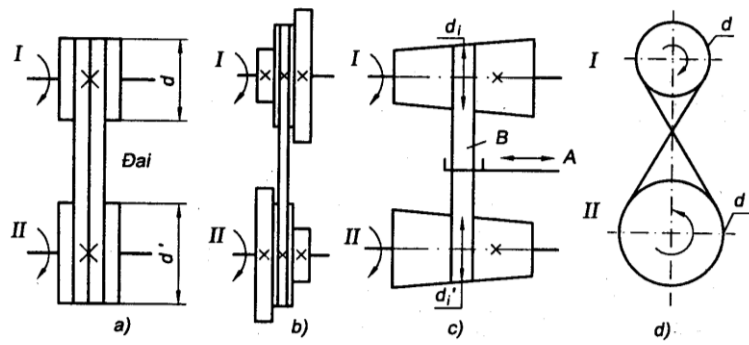
Đai truyền:

- Đai truyền dùng để truyền động giữa hai trục song song và quay cùng chiều. Trong một số trường hợp có thể truyền động giữa các trục song song quay ngược chiều, truyền động đai chéo hoặc truyền động giữa hai trục chéo nhau, truyền động đai nửa chéo.

- Theo tiết diện đai có đai tròn, đai dẹt, đai thang, đai răng. Tùy theo yêu cầu kỹ thuật mà chọn loại đai phù hợp.

- Tỷ số truyền: $i = \frac{d}{d'}$ trong đó: d - đường kính bánh đai chủ động

d' - đường kính bánh đai bị động



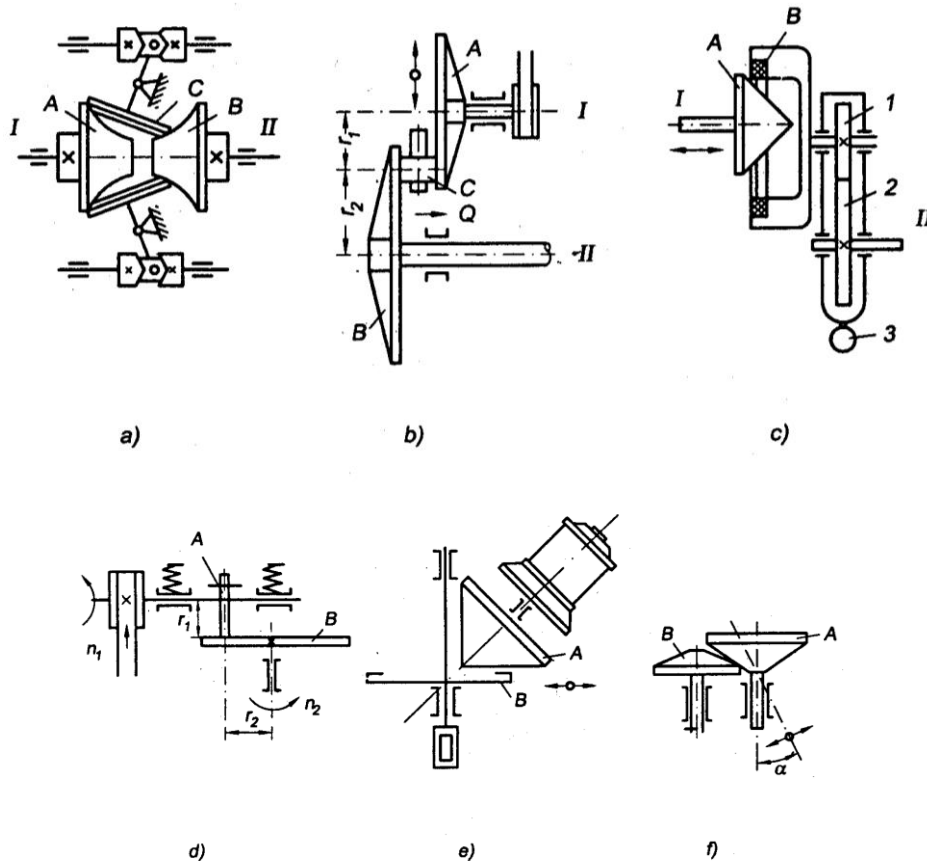
Hình 2.2. Truyền động đai

Ưu điểm: truyền dẫn êm, truyền dẫn với khoảng cách lớn.

Nhược điểm: tỷ số truyền không chính xác.

Bánh ma sát:

Được dùng theo nhiều dạng truyền động khác nhau: truyền động hai trục đồng tâm, song song, cắt nhau, vuông góc.



Hình 2.3. Truyền động bánh ma sát

Truyền động bằng ăn khớp:

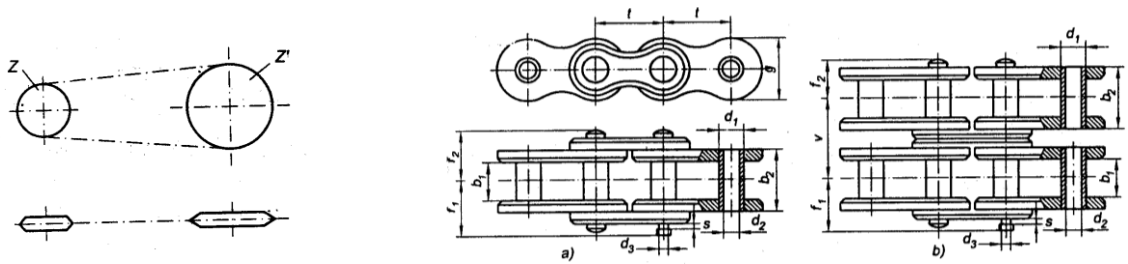
Truyền động xích: thường dùng xích con lăn một dây và nhiều dây

- Ưu điểm: truyền dẫn được xa

- Nhược điểm: va đập, ồn

- Tỷ số truyền: $i = \frac{Z}{Z'}$ trong đó: Z - số răng đĩa xích chủ động

Z' - số răng đĩa xích bị động



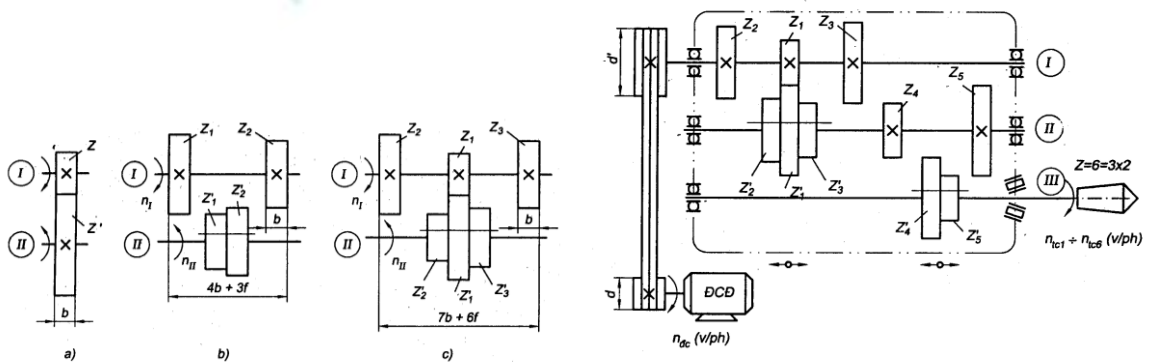
Hình 2.4. Truyền động xích

Truyền động dùng bánh răng trụ di trượt:

- Bánh răng trụ răng thẳng để truyền động giữa hai trục song song.
- Bánh răng trụ răng nghiêng có thể truyền động giữa hai trục song song hoặc chéo nhau.
- Truyền dẫn bánh răng ăn khớp ngoài: bánh răng chủ động và bị động ngược chiều quay.
- Truyền dẫn bánh răng ăn khớp trong: bánh răng chủ động và bị động cùng chiều quay.

- Tỷ số truyền: $i = \frac{Z}{Z'}$ trong đó: Z - số răng bánh răng chủ động

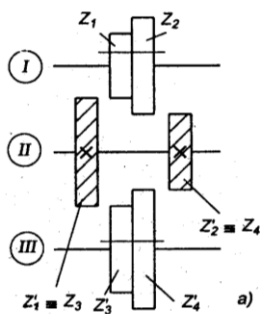
Z' - số răng bánh răng bị động



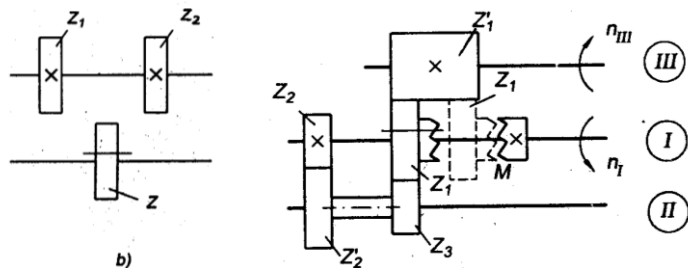
Hình 2.5: Truyền động bánh răng trụ

Để giảm số bánh răng trong truyền dẫn, ta thường dùng bánh răng dùng chung. Có thể có một hoặc hai bánh răng dùng chung, ít khi dùng ba bánh răng dùng chung.

Để giảm số trục truyền, ta nên dùng truyền dẫn phản hồi.

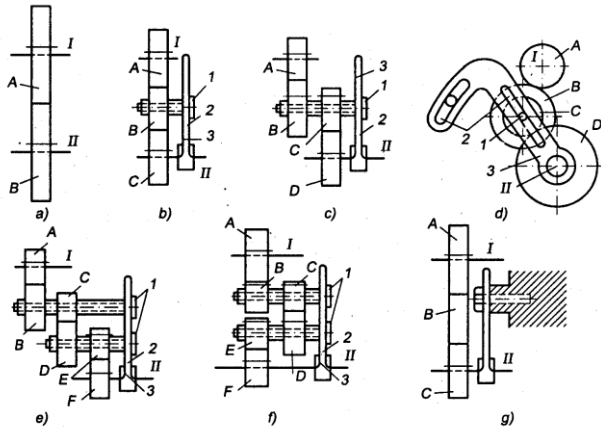


Hình 2.6. Truyền động có bánh răng dùng chung



Hình 2.7. Cơ cấu phản hồi

Truyền động dùng bánh răng thay thế:



Hình 2.8. Bánh răng thay thế

Hình 2.9. Trục vít-bánh vít

Trong trường hợp ít khi phải thay đổi tốc độ như các máy tự động hay các máy chuyên dùng, để đơn giản ta dùng bánh răng thay thế.

Điều kiện để lắp bánh răng thay thế thông thường là:

$$a + b \geq c + (15 \div 20)$$

$$c + d \geq b + (15 \div 20)$$

Truyền động trục vít - bánh vít

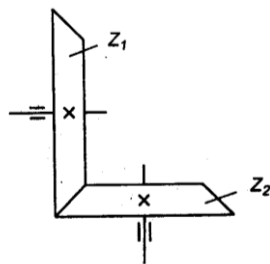
Dùng để truyền động giữa hai trục vuông góc chéo nhau. Ưu điểm là có tính tự hãm.

- Tỷ số truyền: $i = \frac{K}{Z}$ trong đó: K - số đầu mỗi trục vít; Z - số răng

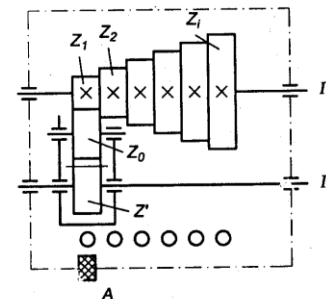
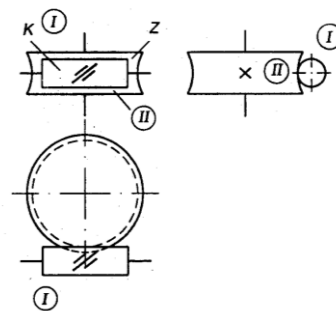
bánh vít

Truyền động bánh răng côn:

Dùng truyền động giữa hai trục vuông góc cắt nhau



Hình 2.10. Truyền động bánh răng côn



Hình 2.11. Bánh răng hình tháp

Truyền động dùng cơ cấu bánh răng hình tháp (norton)

Tỷ số truyền giữa trục I và trục II:

$$i = \frac{Z_i}{Z_0} \frac{Z_0}{Z}$$

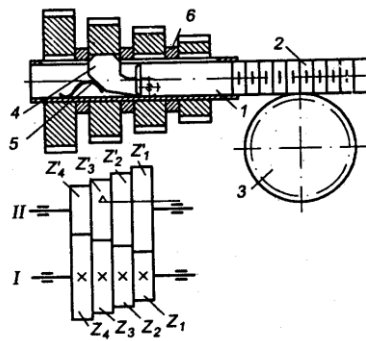
Ưu điểm của cơ cấu này là giảm được số bánh răng (so với dùng bánh răng di trượt), cho nhiều tỷ số truyền.

Nhược điểm: vì có bánh răng đệm Z_0 , nên kém cứng vững, thường dùng truyền công suất nhỏ, như nhóm cơ sở trong hộp chạy dao của máy tiện.

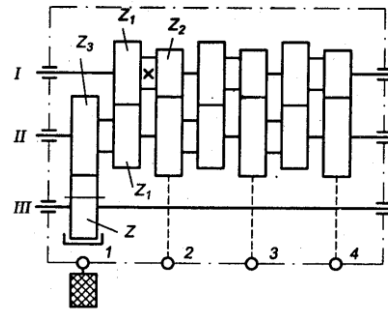
Truyền động dùng cơ cấu then kéo

Ưu điểm của cơ cấu là chiều trục hộp nhỏ, kết cấu chặt chẽ.

Nhược điểm là trục II phải rỗng có then di động nên độ bền kém, truyền lực nhỏ. Thường được sử dụng trong hộp chạy dao của máy khoan.



Hình 2.12. Cơ cấu then kéo



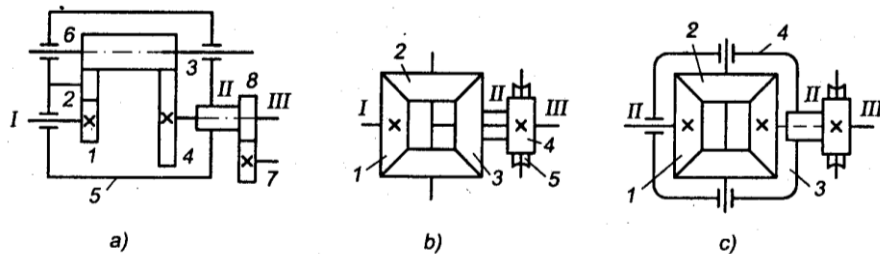
Hình 2.13. Cơ cấu Mê-an

Truyền động dùng cơ cấu Mê-an

Thường được sử dụng trong hộp chạy dao của máy tiện, phay,...

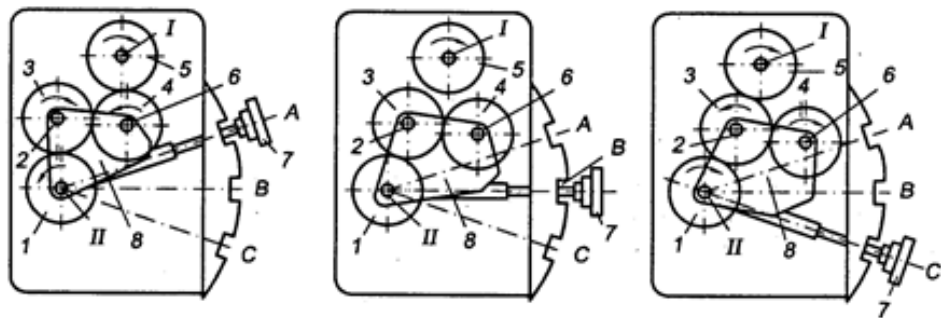
Truyền động vi sai

Thường được sử dụng để phối hợp hai đường truyền động có tốc độ khác nhau đến cùng một cơ cấu chấp hành.

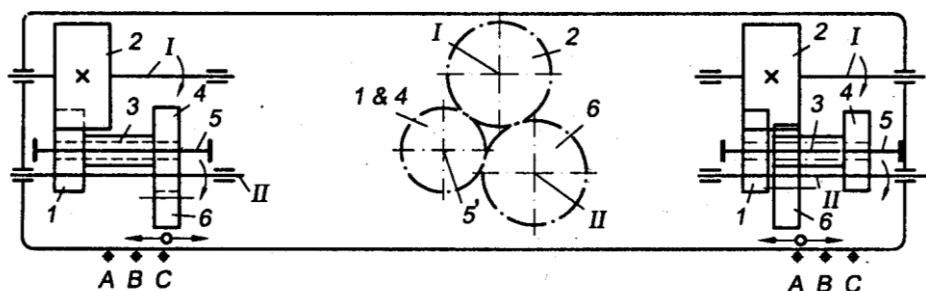


Hình 2.14. Truyền động vi sai

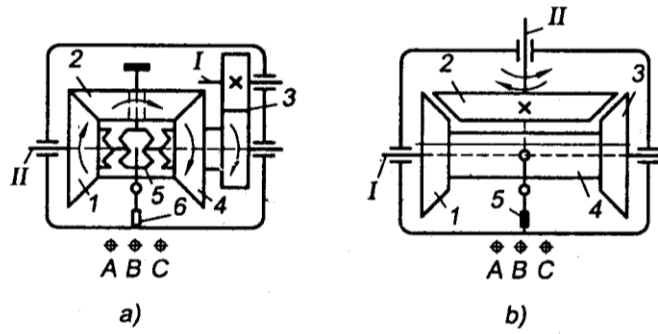
Bộ đảo chiều



Hình 2.15. Bộ đảo chiều



Hình 2.16. Bộ đảo chiều có bánh răng rộng bản

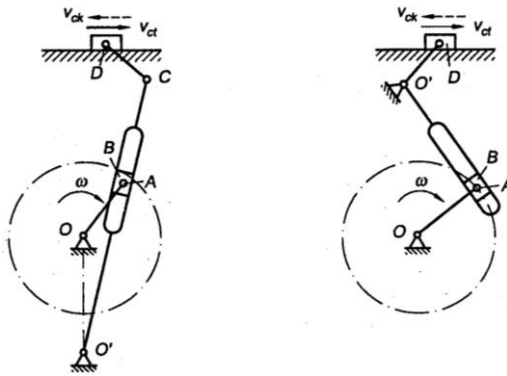


Hình 2.17. Đảo chiều dùng bánh răng côn

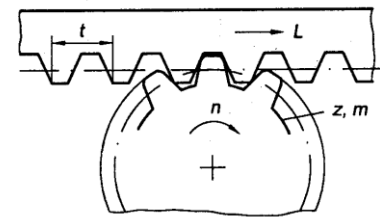
- Cơ cấu đảo chiều có bánh răng rộng bản
- Cơ cấu đảo chiều do ăn khớp của các cặp bánh răng song song
- Cơ cấu đảo chiều dùng bánh răng côn

2.2. Cơ cấu biến đổi chuyển động

Cơ cấu culit: Thường được sử dụng trong máy bào, có vận tốc công tác và chạy không chênh lệch lớn



Hình 2.18. Cơ cấu culit



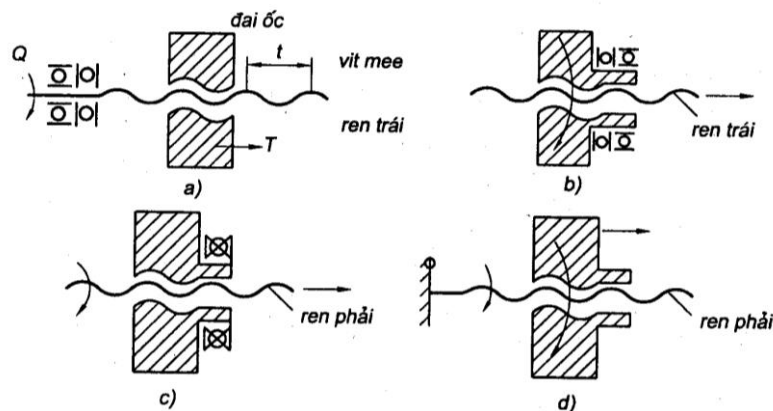
Hình 2.19. Bánh răng-thanh răng

Cơ cấu bánh răng thanh răng:

Khi bánh răng quay thì thanh răng tịnh tiến và ngược lại khi thanh răng tịnh tiến thì bánh răng quay.

Cơ cấu này không có tính tự hãm. Ưu điểm là khi bánh răng quay đều thì tốc độ tịnh tiến đều.

Cơ cấu vítme-đai ốc

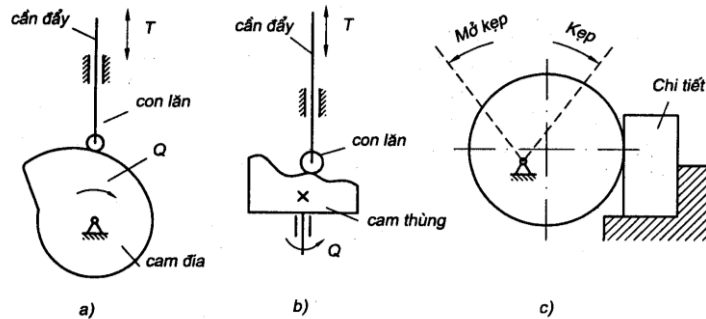


Hình 2.20. Vítme-đai ốc

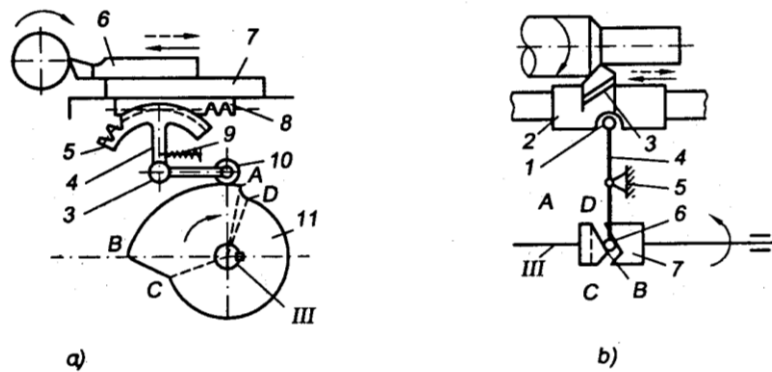
Truyền dẫn vít me - đai ốc được dùng khá rộng rãi: mỗi ghép ren, truyền dẫn bằng ren. Cơ cấu này biến đổi chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến. Tùy theo yêu cầu sử dụng mà dùng các dạng truyền sau:

Cơ cấu cam

Dùng để biến đổi chuyển động quay của cam thành chuyển động thẳng hay lắc của cần. Trong hầu hết các máy tự động cũng dùng điều khiển bằng cam.



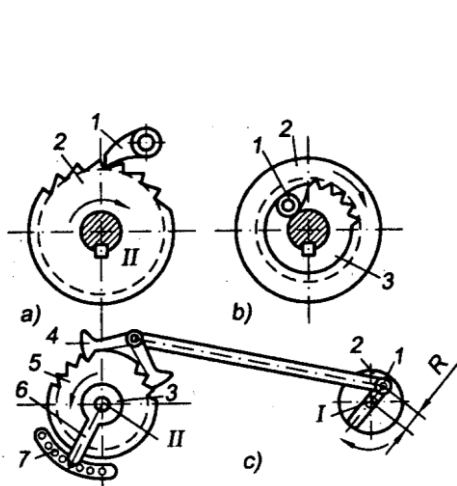
Hình 2.21. Cơ cấu cam



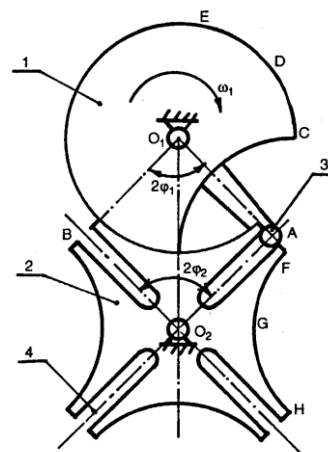
Hình 2.22. Cơ cấu cam đĩa, cam thùng

2.3. Cơ cấu chuyển động gián đoạn

Cơ cấu cóc: thường dùng cho chạy dao gián đoạn trong máy bào, xọc.



Hình 2.23. Cơ cấu cóc



Hình 2.24. Cơ cấu mantit

Cơ cấu Mantit

Cơ cấu Man ngoại tiếp bao gồm, khâu dẫn 1 mang chốt 3 quay quanh tâm O_1 , khâu bị dẫn 2 là đĩa mang những rãnh 4 có thể quay quanh tâm O_2 . Khi khâu 1 quay liên tục, sẽ có lúc chốt 3 lọt vào rãnh 4 của đĩa 2 ở vị trí A và gạt đĩa này quay quanh

O_2 một góc đến khi chót ra khỏi rãnh ở vị trí B thì đĩa 2 sẽ ngừng quay nhờ cung tròn CDE trên đĩa 1 tiếp xúc với cung tròn FGH trên đĩa 2. Lúc này rãnh kế tiếp trên đĩa 2 ở vị trí chờ chót trên đĩa 1 vào để truyền động và quá trình truyền động xảy ra tiếp tục.

Để không xảy ra va đập khi chót vào và ra khỏi rãnh, ở vị trí này chót phải chuyển động theo phương của rãnh nghĩa là rãnh phải nằm theo phương tiếp tuyến quỹ đạo của chót. Muốn vậy, phải thỏa mãn: $O_2\hat{A}O_1 = O_2\hat{B}O_1 = 90^\circ$

3. Hướng dẫn thực hiện bài tập

Các bước tính tỉ số truyền của cụm truyền động

Bước 1. Phân tích sơ đồ truyền động

Bước 2. Xác định các cơ cấu truyền động được sử dụng trong sơ đồ truyền động, lưu ý các cơ cấu đặc biệt.

Bước 3. Xác định nguồn truyền động (động cơ hoặc các trục chủ động,...)

Bước 4. Xác định cơ cấu chấp hành (hoặc trục cuối trong xích truyền động).

Bước 5. Viết tỉ phương trình tỉ số truyền động từ nguồn truyền động (hoặc trục chủ động) đến cơ cấu chấp hành (hoặc trục cuối trong xích truyền động).

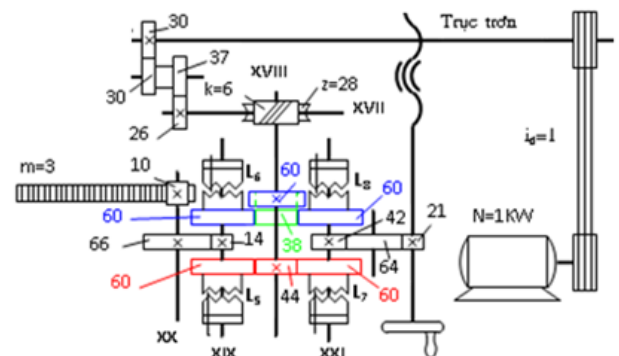
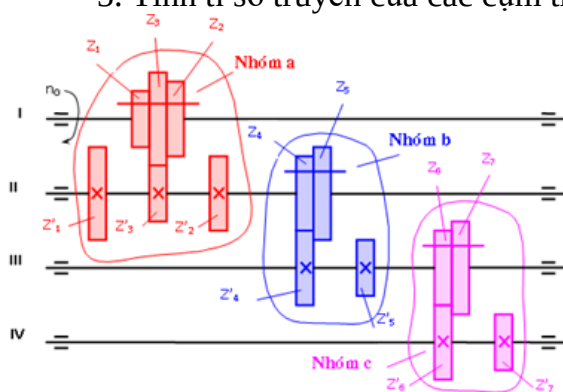
Bước 6. Thế các giá trị và tính ra tỉ số.

Trọng tâm cần chú ý trong bài:

- Khái niệm về các cơ cấu truyền dẫn và điều khiển.
- Đặc điểm truyền dẫn của các cơ cấu truyền động cơ khí.
- Đặc điểm và nguyên lý truyền dẫn của cơ cấu biến đổi chuyển động.
- Đặc điểm và nguyên lý làm việc của cơ cấu chuyển động gián đoạn.

Câu hỏi ôn tập:

1. Ưu nhược điểm của truyền dẫn vô cấp và phân cấp
2. Ưu nhược điểm phạm vi sử dụng của các cơ cấu truyền động (đai, bánh răng, bánh ma sát)
3. Nguyên lý hoạt động và tỉ số truyền của cơ cấu Norton, cơ cấu Meean, cơ cấu then kéo.
4. Đặc điểm và nguyên lý hoạt động của cơ cấu bánh răng, thanh răng, cơ cấu culit.
5. Tính tỉ số truyền của các cụm truyền động như hình vẽ



❖ Thảo luận nhóm:

Theo hướng dẫn của giáo viên, tổ chức chia nhóm 4 - 5 sinh viên. Các nhóm có nhiệm vụ tìm hiểu và giải quyết các công việc sau:

- Tìm hiểu cấu tạo của cơ cấu đảo chiều trục chính máy tiện.
- Phân tích nguyên lý hoạt động của cơ cấu này.