

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại 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

Nguyên lý Cắt là một trong những môn học cơ sở của nghề Cắt gọt kim loại, được biên soạn dựa theo chương trình khung 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 thí dụ tương ứng để làm sáng tỏ phân 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:

- Chương 01 MH 16-01: Vật liệu làm dao
- Chương 02 MH 16-02: Khái niệm về tiện và dao tiện
- Chương 03 MH 16-03: Quá trình cắt kim loại
- Chương 04 MH 16-04 : Lực cắt khi tiện
- Chương 05 MH 16-05 : Nhiệt cắt và sự mòn dao
- Chương 06 MH 16-06 : Chọn chế độ cắt khi tiện
- Chương 07 MH 16-07 : Bào và Xọc
- Chương 08 MH 16-08 : Khoan , khoét, doa
- Chương 09 MH 16-09 : Phay

Giáo trình cũng là tài liệu giảng dạy và tham khảo tốt cho các nghề Cắt gọt kim loại, công nghệ kỹ thuật cơ khí

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, bạn đọc để nhóm biên soạn sẽ điều chỉnh hoàn thiện hơn.

Cần Thơ, ngày 15 tháng 12 năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Trần Thanh Điền

2. Hồ Minh Tâm

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
LỜI GIỚI THIỆU	2
CHƯƠNG I: VẬT LIỆU LÀM DAO	7
1. Vật liệu làm thân dao.	7
2. Vật liệu làm phần cắt.	7
Câu hỏi ôn tập chương 1.....	10
CHƯƠNG II: KHÁI NIỆM VỀ TIỆN VÀ DAO TIỆN.....	13
1. Khái niệm.	13
2. Hình dáng và kết cấu dao tiện.....	14
3. Sự thay đổi góc dao khi làm việc.....	18
Câu hỏi ôn tập chương 2.....	20
CHƯƠNG 3: QUÁ TRÌNH CẮT KIM LOẠI	23
1. Sự hình thành phoi và các loại phoi.....	23
2. Biến dạng kim loại trong quá trình cắt.	24
3. Các biểu hiện của biến dạng	25
4. Các hiện tượng xảy ra trong quá trình cắt.....	27
5. Sự tưới nguội.....	28
Câu hỏi ôn tập chương 3.....	29
CHƯƠNG 4: LỰC CẮT KHI TIỆN	30
1. Khái niệm.....	32
2. Các nhân tố ảnh hưởng đến lực	35
3. Công thức tính lực và thực hành tính lực.....	36
Câu hỏi ôn tập chương 4.....	35
CHƯƠNG 5 :NHIỆT CẮT VÀ SỰ MÒN DAO	41
1. Nhiệt cắt	41
2. Sự mài mòn	43
Câu hỏi ôn tập chương 5.....	44
CHƯƠNG 6 : CHỌN CHẾ ĐỘ CẮT KHI TIỆN.....	46
1. Trình tự chọn chế độ cắt	46
2. Tính chế độ cắt.....	47
3. Chọn chế độ cắt bằng bảng số	50
Câu hỏi ôn tập chương 6.....	50
CHƯƠNG 7: BÀO VÀ XỌC	53
1. Công dụng và đặc điểm.....	53
2. Cấu tạo dao bào và dao xọc	54
3. Yếu tố cắt khi bào và xọc.....	55
4. Lực cắt khi bào và xọc	57

5. Thực chọn chế độ cắt.....	56
Câu hỏi ôn tập chương 7.....	57
CHƯƠNG 8: KHOAN, KHOÉT, DOA.....	60
1. Công dụng và đặc điểm.....	60
2. Khoan.....	59
3. Khoét.....	66
4. Doa.....	67
Câu hỏi ôn tập chương 8.....	67
CHƯƠNG 9: PHAY.....	70
1. Khái niệm.....	70
2. Các loại dao phay và công dụng.....	71
3. Cấu tạo dao phay mặt trụ và dao phay mặt đầu.....	72
4. Yếu tố cắt khi phay.....	75
5. Lực cắt khi phay.....	77
6. Chọn chế độ cắt khi phay bằng bảng số.....	78
7. Ví dụ về chọn chế độ cắt.....	79
Câu hỏi ôn tập chương 9.....	78
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	83

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: NGUYÊN LÝ CẮT

Mã môn học: MH 16

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ; (Lý thuyết: 20 giờ; bài tập: 8 giờ; Kiểm tra 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí:
 - + Môn học thuộc lĩnh vực kỹ thuật chuyên môn trong nội dung đào tạo của bậc cao đẳng Cắt gọt kim loại.
 - + Nguyên lý cắt cần được dạy cho sinh viên bên cạnh các môn học VKT, Autocad, DS-ĐLKT, Vật liệu cơ khí, KTAT-MTCN, là môn tiền đề để học Công nghệ chế tạo máy.
- Tính chất: Là môn học chuyên môn nghề; Là môn học giúp cho sinh viên có khả năng thiết kế quy trình công nghệ gia công cơ.

II. Mục tiêu môn học:

- Về kiến thức:
 - + Xác định được hình dáng hình học của các loại dao cũng như các góc cơ bản của các loại dao.
 - + Giải thích được các hiện tượng vật lý xảy ra trong quá trình cắt như: biến dạng, lực, nhiệt, ma sát...
 - + Trình bày được các yếu tố ảnh hưởng đến các hiện tượng vật lý xảy ra.
 - + Trình bày được các phương pháp gia công khác nhau.
 - + Chọn được thông số cắt bằng cả hai phương pháp tính toán và tra bảng.
- Về kỹ năng:
 - + Đọc được bản vẽ dao.
 - + Chọn được vật liệu làm dao, chọn được góc độ dao, mài dao đúng phương pháp và an toàn...
 - + Chọn được thông số hình học dao phù hợp trong từng nguyên công cụ thể.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra*
I	Vật liệu làm dao	2	2		
	1. Vật liệu làm thân dao	0.5	0.5		
	2. Vật liệu làm phần cắt	1.5	1.5		
II	Khái niệm về tiện và dao tiện	4	2.5	1.5	
	1. Khái niệm.	0.5	0.5		
	2. Hình dáng và kết cấu dao tiện.	2	1		

	3. Sự thay đổi góc dao khi làm việc.	1	0.5		
	4. Các loại dao tiện.	0.5	0.5		
III	Chương 3: Quá trình cắt kim loại	5	5		
	1. Sự hình thành phoi và các loại phoi.	1.5	1	0.5	
	2. Biến dạng kim loại trong quá trình cắt.	1	1		
	3. Các biểu hiện của biến dạng.	1	1		
	4. Các hiện tượng xảy ra trong quá trình cắt.	1	1		
	5. Sự tưới nguội.	0.5	0.5		
IV	Chương 4: Lực cắt khi tiện	4	3	1	
	1. Phân tích và tổng hợp lực.	0.5	0.5		
	2. Tác dụng của lực lên dao, máy, vật.	1	1		
	3. Các nhân tố ảnh hưởng đến lực	1	1		
	4. Công thức tính lực và thực hành tính lực	1.5	0.5	1	
V	Chương 5 :Nhiệt cắt và sự mòn dao	2	2		
	1. Nhiệt cắt	1	1		
	2. Sự mài mòn	1	1		
	Kiểm tra				1
VI	Chương 6: Chọn chế độ cắt khi tiện	3	1.5	1.5	
	1. Trình tự chọn chế độ cắt.	1	0.5	0.5	
	2. Tính chế độ cắt.	1	0.5	0.5	
	3. Chọn chế độ cắt bằng bảng số.	1	0.5	0.5	
VII	Chương 7:Bào và xọc	3	2	1	
	1. Công dụng và đặc điểm.	0.25	0.25		
	2. Cấu tạo dao bào và xọc	0.25	0.25		
	3. Yếu tố cắt khi bào và xọc	0.5	0.5		
	4. Lực cắt khi bào và xọc	1	0.5	0.5	
	5. Lựa chọn chế độ cắt	1	0.5	0.5	
VIII	Chương 8: Khoan, khoét, doa	3	1.5	1.5	
	1. Công dụng và đặc điểm.	0.25	0.25		
	2. Khoan	1	0.5	0.5	
	3. Khoét	1	0.5	0.5	
	4. Doa	0.75	0.25	0.5	
IX	Chương 9: Phay	4	3	1	
	1. Các loại dao phay và công dụng.	0.5	0.5		
	2. Cấu tạo dao phay mặt trụ và dao phay mặt đầu.	0.5	0.5		
	3. Yếu tố cắt khi phay.	0.5	0.5		
	4. Lực cắt khi phay.	0.5	0.5		
	5. Phương pháp chọn chế độ cắt khi phay bằng cách tra bảng.	1	0.5	0.5	
	6. Ví dụ về chọn chế độ cắt	1	0.5	0.5	
	Kiểm tra				1
	Cộng	30	20	8	2

CHƯƠNG I: VẬT LIỆU LÀM DAO

Mã chương: MH 16-01

Giới thiệu:

Trong quá trình gia công cắt gọt kim loại trên máy công cụ bằng dụng cụ cắt dao tiện để đạt độ nhẵn bóng sản phẩm thì đòi hỏi vật liệu làm dao tiện phải đúng với yêu cầu vật liệu làm dao tiện khi cắt gọt ở nhiệt độ cao dao bị mòn trong quá trình gia công.

Chương học này giúp cho học viên những kiến thức kỹ năng cơ bản về vật liệu làm dao tiện

Mục tiêu:

- Trình bày được tính năng, công dụng của các loại vật liệu làm dao.
- Chọn được vật liệu làm dao phù hợp điều kiện gia công (phần thân dao và lưỡi cắt).
- 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. Vật liệu làm thân dao.

Yêu cầu

Quá trình cắt gọt thân dao chịu tác dụng của các lực cơ học, sự biến dạng thân dao ảnh hưởng lớn đến góc độ đầu dao do đó thân dao có các yêu cầu:

Thân dao: bị lực cắt gây uốn, xoắn, nén,... chủ yếu là uốn do đó thân dao phải có khả năng chịu uốn.

Khi kẹp do lực kẹp nên mặt thân dao bị biến dạng do đó thân dao phải có độ cứng bề mặt cao.

Các loại vật liệu và phạm vi ứng dụng

- Nên chọn thân dao làm bằng các vật liệu tùy vào điều kiện kỹ thuật như sau:
- Khi bề mặt thân dao có yêu cầu kỹ thuật không cao, sử dụng các loại thép: CT45, CT61, C35, C65.
- Khi bề mặt thân dao có yêu cầu kỹ thuật thông thường, sử dụng các loại thép: C40, C45.
- Bề mặt thân dao có yêu cầu chính xác cao, tính bền chi tiết cao, sử dụng các loại thép: 35Cr, 40Cr.

2. Vật liệu làm phần cắt.

Yêu cầu

Phần cắt là phần trực tiếp cắt gọt ra phoi nên ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng bề mặt gia công, vì vậy vật liệu làm phần cắt gọt phải đảm bảo các yêu cầu cơ bản sau:

- Độ cứng cao

Muốn cắt được kim loại, vật liệu dao phải có độ cứng cao hơn vật liệu gia công, thông thường vật liệu phần cắt phải có độ cứng (200 ÷ 240) HB, do đó vật liệu phần cắt trung bình lớn hơn 60 HRC.

- Độ bền cơ học

Trong quá trình gia công phần cắt chịu những lực cơ học lớn (mặt trước của dao chịu áp lực rất lớn nên rất dễ mẻ, ...). Ngoài ra còn chịu rung động do hệ thống công nghệ không đủ cứng vững, làm cho lực cắt không ổn định dễ gây và hỏng dao. Muốn làm việc lâu dài, dao cần phải có độ bền cơ học cao (sức bền và độ dẻo cao)

- Tính chịu nhiệt

Khả năng giữ được đặc tính cắt ở nhiệt độ cao trong thời gian dài. Nhiệt cắt thường rất lớn đến 1.000°C , do vậy tính chịu nhiệt là một trong những đặc tính quan trọng nhất của vật liệu làm phần cắt.

- Tính chịu mòn

Trong quá trình cắt, mặt trước tiếp xúc với phoi, mặt sau tiếp xúc với mặt đang gia công chi tiết, với tốc độ trượt lớn nên vật liệu dụng cụ phải có tính chịu mòn cao. Ngoài ra nguyên nhân chủ yếu làm cho dao chóng mòn là do hiện tượng chày dính giữa vật liệu gia công và vật liệu làm dao. Thực tế chỉ rõ khi độ cứng càng cao thì tính chịu mòn vật liệu càng cao. Tính chịu mòn vật liệu tỷ lệ thuận với độ cứng.

- Tính công nghệ

Được đặc trưng bởi tính khó hay dễ trong quá trình gia công để tạo hình phần cắt. Tính công nghệ được thể hiện ở nhiều mặt: tính khó hay dễ gia công bằng cắt, gia công nhiệt luyện, độ dẻo ở trạng thái nguội và nóng,...

Ngoài ra còn cần thêm tính dẫn nhiệt cao, độ dẫn điện, giá thành thấp, chủng loại phải đa dạng và phụ thuộc vào yêu cầu sản xuất.

Các loại vật liệu và phạm vi ứng dụng

Hiện nay, vật liệu phần cắt được sử dụng gồm các loại sau: thép các bon dụng cụ, thép hợp kim dụng cụ, thép gió, hợp kim cứng, vật liệu sành sứ, vật liệu tổng hợp và vật liệu mài.

Thép dụng cụ:

Thép các bon dụng cụ: Thép các bon dụng cụ có độ thấm tôi thấp nên được tôi trong nước. Vì vậy thép các bon dụng cụ được dùng làm các dụng cụ gia công bằng tay (Đục, giũa); Do tính chịu nóng thấp, độ cứng giảm nhanh khi bị nung nóng nên dụng cụ cắt bằng thép các bon chỉ làm việc đến nhiệt độ $200\div 300^{\circ}\text{C}$, với tốc độ cắt $4\div 5\text{m/phút}$.

Thép hợp kim dụng cụ: là loại thép có lượng các bon cao và với một số nguyên tố hợp kim khoảng $0,5\div 3\%$.

Các nguyên tố hợp kim như: Cr, W, Co, V có tác dụng tăng khả năng chịu nhiệt và tính thấm tôi của thép hợp kim dụng cụ. Thép hợp kim dụng cụ được tôi trong dầu và chịu được nhiệt đến 300°C .

Thép gió:

Thép gió cũng là loại thép hợp kim dụng cụ nhưng hàm lượng hợp kim Vonfram cao từ $6\div 18\%$, nên tính năng của nó đặc biệt, tính chịu mòn và tính chịu nhiệt tăng cao. Thép gió được sử dụng rộng rãi vì tốc độ cắt có thể nâng cao gấp $2\div 4$ lần, tuổi bền nâng cao từ $8\div 15$ lần so với thép cacbon và thép hợp kim dụng cụ. Để nâng cao độ chịu nhiệt và dùng gia công các loại thép hợp kim có độ cứng cao người ta thêm Vanadi và Coban.

- *Những tính năng cơ bản của thép gió:*

- Độ thấm tôi lớn, sau khi tôi đạt độ cứng $\text{HRC} = 63 \div 66$.
- Độ chịu nhiệt khoảng 600°C tương ứng với tốc độ cắt $V = 25 \div 35\text{m/ph}$.
- So sánh giữa P9 và P18:

- Năng suất gia công khác nhau không đáng kể.
- P9 giá rẻ hơn P18 (vì hàm lượng W chỉ bằng một nửa).
- P18 chịu mòn tốt hơn, dễ mài sắc, mài bóng hơn và có tính bền cao hơn P9.

Hợp kim cứng (HKC)

-Hợp kim cứng (HKC) là loại vật liệu làm phần cắt của dụng cụ được chế tạo theo phương pháp luyện kim bột. Thành phần chủ yếu của HKC là các-bít của một số kim loại khó nóng chảy như: Vonfram, Titan, Tantan và được liên kết bởi kim loại cơ bản.

- Tính chất của HKC do các pha các-bít kim loại quyết định. Độ bền cơ học do Coban tạo nên.

Những tính năng cơ bản của HKC so với các loại vật liệu làm dao khác như sau:

-Độ cứng cao HRA - 80 ÷ 90 (HRC > 70÷71)
 - Độ chịu nhiệt cao: 800 ÷ 1000°C, do đó tốc độ cắt cho phép của HKC có thể đạt đến $V > 100\text{m/ph}$.

-Độ chịu mòn gấp 1,5 lần so với thép gió.

- Chịu nén tốt hơn chịu uốn (hàm lượng Coban càng lớn thì sức bền uốn càng cao).

Hợp kim cứng được chế tạo qua các giai đoạn sau:

- Tạo bột Vonfram, Titan, Tantan nguyên chất.
 - Tạo ra các Các-bít tương ứng từ các bột nguyên chất W, Ti, Ta.
 - Trộn bột Các-bít với bột Coban theo thành phần tương ứng với các loại HKC.
 - Ép hỗn hợp dưới áp suất lớn ($100 \div 140\text{MN/mm}^2$) nung sơ bộ đến 900°C trong khoảng 1 giờ.

- Tạo hình theo các dạng yêu cầu.

- Thêu kết lần cuối ở nhiệt độ cao $1.400 \div 1.500^\circ\text{C}$ trong 1 đến 3 giờ tạo thành HKC.

Sau khi thêu kết, HKC có độ cứng cao nên chỉ có thể gia công bằng phương pháp mài hoặc bằng các phương pháp đặc biệt (điện hóa, tia lửa điện...)

HKC là loại kim loại bột nên có độ xốp (khoảng 5%)

Hạt các-bít càng mịn, phân bố càng đều thì tính năng của HKC càng cao, chủ yếu là độ cứng và tính chịu mài mòn. Độ cứng của HKC phụ thuộc vào lượng Các-bít Vonfram, Các-bít Titan, Các-bít Tantan. Lượng Các-bít càng lớn thì độ cứng càng cao.

Lượng Coban càng nhiều thì độ cứng càng giảm, tuy nhiên độ bền và tính dẻo càng tăng.

Có ba nhóm HKC thường gặp như sau:

Nhóm một Các-bít (ký hiệu BK) thành phần gồm: Các-bít Vonfram (WC) và Coban (Co) nhóm này chủ yếu để gia công vật liệu giòn: gang, kim loại màu...

Nhóm hai Các-bít (ký hiệu TK) thành phần gồm: Các-bít Vonfram (WC) Các-bít Titan (TiC) và Coban (Co).

Nhóm hai Các-bít có tính chống dính cao hơn nên được dùng để gia công kim loại dẻo như thép,... (thường hình thành phoi dây khi cắt và có nhiệt độ cắt cao ở mặt trước).

Nhóm ba Các-bít (ký hiệu TTK) thành phần gồm: Các-bít Vonfram (WC) Các-bít Titan (TiC), Các-bít Tantan (TaC) và Coban (Co).

Loại này thường được dùng để gia công các loại vật liệu khó gia công.

Để sử dụng hợp lý và có hiệu quả HKC cần chú ý các điều kiện sau:

***Chế độ gia công:**

- Lựa chọn HKC cho vật liệu gia công và theo yêu cầu gia công (gia công thô, tinh).

- Xác định chế độ gia công (tốc độ cắt, lượng chạy dao, chiều sâu cắt) phù hợp cặp vật liệu (chi tiết - dụng cụ cắt) và yêu cầu gia công cần chú ý đến việc chọn tuổi bền, kinh tế.

- Không dùng dung dịch trơn nguội (gia công thô) hoặc phải tưới mạnh và nhiều.

*** Đối với dụng cụ:**

- Xác định thông số hình học theo điều kiện gia công.

- Đảm bảo kích thước thân dụng cụ để khi gia công không rung động.

- Mài sắc hợp lý và từ từ bằng đá mài sắc Các-bít Silic hoặc đá mài kim cương

*** Đối với máy công cụ:**

- Máy có độ cứng vững tốt không rung động ở tốc độ cắt cao và lực cắt lớn, đảm bảo kẹp chặt dụng cụ và chi tiết.

- Kiểm tra công suất cắt và công suất máy để tránh quá tải.

Sứ và kim cương

Sứ:

Sứ là loại vật liệu rẻ tiền, có tính năng cắt gọt tốt, chịu nóng, chịu mài mòn cao. Thành phần hóa học chủ yếu là Al_2O_3 . Vật liệu sứ chính là đất sét kỹ thuật được nung nóng ở nhiệt độ cao khoảng $1.400 \div 1.600^\circ C$. Sản phẩm thu được đem nghiền nhỏ đạt kích thước khoảng 1mm, sau đó đem ép thành các mảnh dao có kích thước thích hợp và mang đi thù kết.

Sứ có độ cứng $92 \div 93$ HRC và có độ chịu nhiệt từ $1.100^\circ C \div 1.200^\circ C$

Tuổi bền dao sứ gấp 2 ÷ 3 lần dao HKC. Dao sứ có thể cắt đến tốc độ 600m/ph. Có thể gia công được các vật liệu đã nhiệt luyện đến độ cứng 66HRC. Dụng cụ sứ chịu được sự mài mòn của cát và tạp chất có trong các vật đúc.

Khuyết điểm chủ yếu của sứ là giòn, giới hạn uốn thấp, không chịu được va đập, rung động và rất khó mài sắc.

Kim cương:

Kim cương gồm hai loại: tự nhiên và nhân tạo. Kim cương nhân tạo tổng hợp từ graphit trong điều kiện áp suất và nhiệt độ đặc biệt. Kim cương nhân tạo được sử dụng nhiều để chế tạo đá mài, dùng mài sắc dụng cụ và gia công các loại vật liệu khó gia công. Ngoài ra dùng làm dao tiện để gia công HKC, hợp kim màu và vật liệu phi kim loại ở tốc độ cắt cao.

Kim cương có độ cứng cao hơn HKC từ 5 ÷ 6 lần, tính dẫn nhiệt cao hơn từ 1.5 ÷ 2.5 lần. Độ chịu nhiệt thấp từ $800 \div 1.000^\circ C$;

Tốc độ cắt có thể lên tới hàng ngàn m/ph. Nhược điểm của kim cương cứng giòn, dễ vỡ.

Hiện nay, kim cương chủ yếu dùng chế tạo đá mài để mài sắc và mài bóng dụng cụ cắt

Trọng tâm cần chú ý trong chương

- Nắm vững tính năng, công dụng của các loại vật liệu làm dao

- Chọn đúng vật liệu làm dao phù hợp với điều kiện gia công

Câu hỏi ôn tập chương 1

Câu 1. Nêu các vật liệu làm dao, thân dao. Các loại vật liệu làm thân dao có tính chất, đặc điểm gì?.

Câu 2. Nêu yêu cầu của vật liệu làm phần cắt?

Câu 3. Nêu các loại vật liệu làm phần cắt thường dùng; So sánh các loại vật liệu thông dụng làm phần cắt?

Câu 4. Thảo luận nhóm giải thích các kí hiệu dao sau:

Kí hiệu	Giải thích	% nguyên tố	Ứng dụng
P18			
TT12K8			
P10K5Φ5			
BK6			
Y7A			
CD70			
SKH10			

Câu 5. Thảo luận nhóm tìm kí hiệu vật liệu làm dụng cụ cắt điền vào bảng, mỗi loại 5 kí hiệu

Vật liệu	
Thép cacbon dụng cụ	
Thép hợp kim dụng cụ	
Thép gió	
Hợp kim cứng	

❖ 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:

- Nêu các vật liệu làm dao, thân dao. Các loại vật liệu làm thân dao có tính chất, đặc điểm gì?.
- Tìm kiếm kí hiệu vật liệu làm dụng cụ cắt.
- Tóm lược yêu cầu của vật liệu làm phần cắt.
- So sánh các loại vật liệu thông dụng làm phần cắt? Cho ví dụ minh họa
- Các nhóm thực hiện bài tập độc lập, sáng tạo, trao đổi nhóm tạo các bước 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.

Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập chương 1

Nội dung:

- Về kiến thức: Trình bày được tính năng, công dụng của các loại vật liệu làm dao
- Về kỹ năng: Chọn đúng vật liệu làm dao phù hợp với điều kiện gia công
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Có ý thức tự giác, tính kỷ luật cao, tinh thần trách nhiệm trong công việc, có tinh thần hợp tác, giúp đỡ lẫn nhau. Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Phương pháp đánh giá:

- Về kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết hoặc trắc nghiệm.
- Về kỹ năng: Đánh giá thông qua các bài tập cá nhân và bài tập nhóm. Người học có thể ứng dụng công nghệ thông tin và làm việc nhóm để trình bày và giải quyết vấn đề trước tập thể lớp được nhanh chóng và chính xác.

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

TaiLieu.vn

CHƯƠNG II: KHÁI NIỆM VỀ TIỆN VÀ DAO TIỆN

Mã chương: MH 16-02

Giới thiệu:

Tiện gia công kim loại trên máy tiện tạo ra các sản phẩm cơ khí với hình dáng dao tiện thông qua hai chuyển động tịnh tiến và xoay tròn tạo các sản phẩm tròn ngoài, trong, côn, ren, định hình...cùng với dao tiện tương xứng đạt yêu cầu về vật liệu làm dao.

Chương học này cung cấp cho học viên những kiến thức, kỹ năng về tiện và các loại dao tiện dùng trên máy tiện.

Mục tiêu:

- Trình bày được những thành phần cơ bản của dao tiện và thông số cắt.
- Vẽ được các góc độ dao.
- Chọn được chế độ cắt.
- Tính được thời gian gia công.
- 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.

Công dụng và các chuyển động khi tiện

Tiện là gia công cắt gọt kim loại và các vật liệu khác bằng dao tiện trên máy tiện. Tiện dùng để gia công các mặt trụ tròn xoay (trong và ngoài) các mặt định hình tiết diện tròn, gia công ren các loại,...

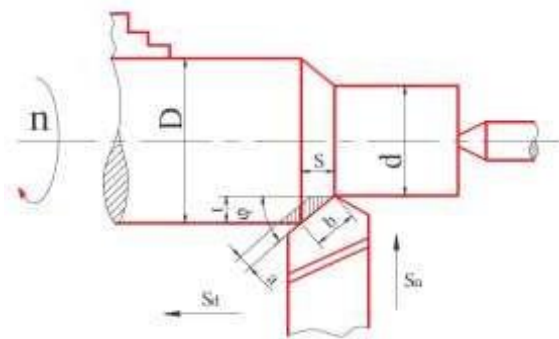
Các chuyển động khi tiện:

- Chuyển động chính: chuyển động xoay tròn của mâm cặp (V_c);

Chuyển động tiện: chuyển động của bàn dao gồm:

- + Chuyển động dọc S_d (chuyển động dọc theo đường tâm chi tiết gia công);
- + Chuyển động ngang S_n (chuyển động vuông góc với đường tâm chi tiết gia công)

*Yếu tố cắt khi tiện:



Hình 2.1: Các yếu tố cắt khi tiện

Để thực hiện cắt gọt, quá trình cắt gọt được đặc trưng bởi chế độ cắt xác định. Chế độ cắt bao gồm: Chiều sâu cắt (t), Bước tiến (S), Tốc độ cắt (V). Khi lựa chọn chế độ cắt phải tận dụng hết công suất của máy, tuổi thọ của dao, bảo đảm chất lượng gia công với giá thành thấp, bảo đảm an toàn lao động ...

- **Tốc độ cắt (V):** là khoảng dịch chuyển tương đối giữa dao và vật theo hướng chuyển động chính trong một đơn vị thời gian.

$$V = \frac{\pi D n}{1000} \text{ (m/phút)}$$

n : số vòng quay chuyển động chính (v/ph)

D : Đường kính lớn nhất của chi tiết trước gia công (mm)

Trong thực tế khi gia công cắt gọt, ta lựa chọn tốc độ cắt rồi từ đó chọn số vòng quay tương ứng trên máy tiện.

$$n = \frac{1000V}{\pi D} \text{ (vòng/phút)}$$

- **Chiều sâu cắt (t):** là bề dày lớp kim loại được bóc bỏ đi sau một lần chạy dao và được đo theo phương vuông góc với bề mặt gia công (mm);

$$t = \frac{D - d}{2} \text{ (mm)}$$

D : Đường kính chi tiết trước khi gia công

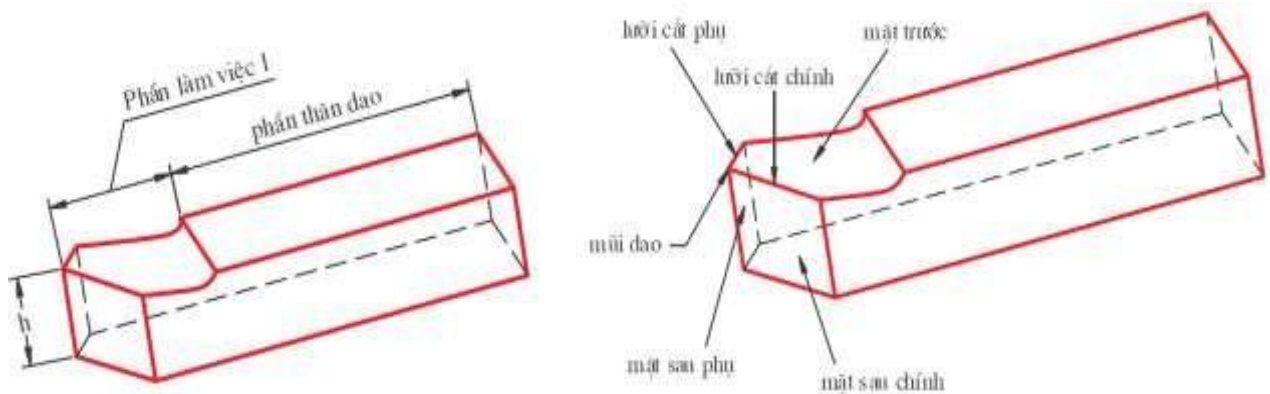
d : Đường kính chi tiết sau gia công

- **Bước tiến (S):** là khoảng dịch chuyển tương đối giữa dao và vật sau một vòng quay theo hướng tiến dao (mm/vòng);

2. Hình dáng và kết cấu dao tiện.

Các bộ phận daotiện:

Dao tiện chia làm hai phần: Phần làm việc và thân dao



Hình 2.2 : Cấu trúc dao tiện

- **Phần làm việc:** Phần làm việc (phần cắt) do các mặt sau tạo nên:

- Mặt trước: Là mặt theo đó phoi thoát ra trong quá trình cắt.

- Mặt sau chính: Mặt dao đối diện với bề mặt đang gia công của chi tiết.

- Mặt sau phụ: Mặt dao đối diện với bề mặt đã gia công của chi tiết.

* Giao tuyến các mặt phẳng tạo ra các lưỡi cắt của dao, tacó:

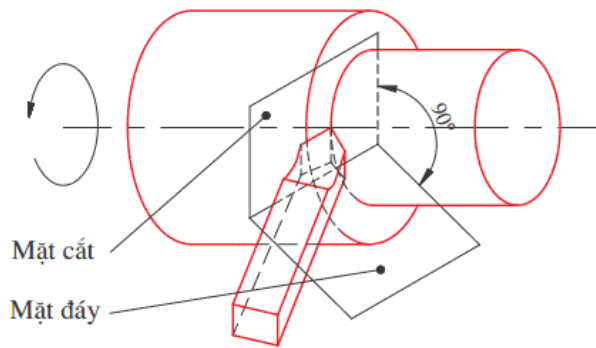
- Lưỡi cắt chính: Giao tuyến của mặt sau chính và mặt trước.

- Lưỡi cắt phụ: Giao tuyến của mặt sau phụ và mặt trước.

- Mũi dao: là phần nối tiếp giữa lưỡi cắt chính và lưỡi cắt phụ (Mũi dao có thể nhọn $r = 0$ hoặc có bán kính $r = (0,1 \div 2) \text{ mm}$)

- **Thân dao:** Dùng để gá kẹp trên ổ dao

- **Các mặt phẳng qui ước:** Các mặt phẳng có liên quan tới quá trình cắt.

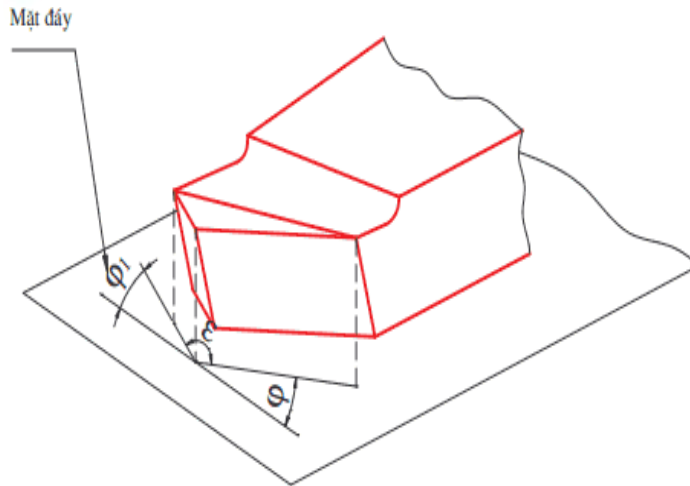


Hình 2.3: Các mặt làm việc dao tiện

- Mặt cắt: là mặt phẳng tạo thành bởi lưỡi cắt chính và vectơ tốc độ cắt tại điểm xét của lưỡi cắt.
- Mặt đáy: là mặt phẳng vuông góc với vectơ tốc độ cắt (tại điểm xét) do đó mặt đáy luôn vuông góc với mặt cắt.
- Tiết diện chính: là mặt phẳng vuông góc với hình chiếu lưỡi cắt chính trên mặt đáy.
- Tiết diện phụ: là mặt phẳng vuông góc với hình chiếu lưỡi cắt phụ trên mặt đáy.

Các góc dao tiện

Các góc của lưỡi dao được xác định trên mặt phẳng đáy (mặt phẳng cơ bản)



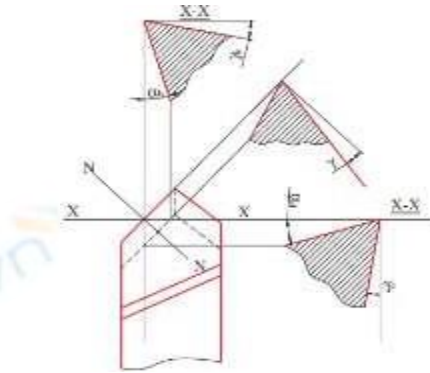
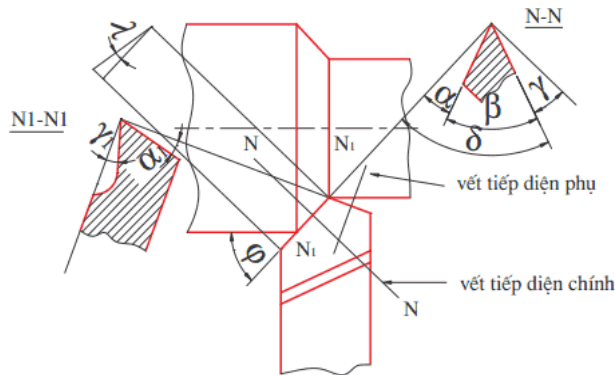
Hình 2.4: Các góc dao

*Tiết diện chính N -N:

- **Góc nghiêng chính φ** : góc hợp bởi hình chiếu lưỡi cắt chính trên mặt đáy và hướng tiến của dao. Góc nghiêng chính φ , đối với thép gió thường được chọn trong khoảng $\varphi = 30^\circ \div 90^\circ$, thông thường chọn $\varphi = 45^\circ$; đối với dao hợp kim cứng và mảnh hợp kim cứng thì

$$\varphi = 45^{\circ} \div 107,5^{\circ}.$$

- **Góc nghiêng phụ φ_1 :** góc hợp bởi hình chiếu lưỡi cắt phụ trên mặt đáy và hướng tiến của dao; Tác dụng chủ yếu của góc nghiêng phụ là giảm ma sát giữa lưỡi cắt phụ và bề mặt đã gia công. Khi gia công thô, góc nghiêng phụ được chọn trong khoảng $\varphi_1 = 10^{\circ} \div 15^{\circ}$; khi gia công tinh, góc nghiêng phụ thường được chọn $= 10^{\circ} \div 30^{\circ}$.



Hình 2.5: Các góc dao biểu diễn trên các mặt tiếp xúc Hình 2.6: Các góc làm việc của dao

- **Góc trước γ :** là góc được tạo bởi mặt trước của dao và mặt phẳng đáy đo trong tiết diện chính. Góc trước có tác dụng bảo đảm cho phoi thoát ra dễ dàng, làm sự biến dạng của phoi và giảm ma sát giữa phoi và mặt trước của dao.

Giá trị góc trước phụ thuộc vào vật liệu gia công, vật liệu làm dao và tính chất gia công (tiện thô, tiện tinh). Khi góc trước nhỏ, phoi thoát ra khó khăn và bị uốn cong nhiều làm tăng lực cản cắt gọt, gây ra rung động và làm giảm chất lượng bề mặt gia công. Góc trước có giá trị lớn, quá trình cắt gọt ổn định hơn nhưng góc sắc của dao nhỏ làm dao bị yếu, khả năng truyền nhiệt kém.

Khi cắt vật liệu dẻo, để giảm ma sát giữa phoi và mặt trước dao, cần chọn góc trước lớn.

Khi cắt vật liệu giòn, vì phoi ở dạng vụn, phoi biến dạng không nhiều và hầu như không trượt trên mặt trước của dao mà chủ yếu tập trung ở phần lưỡi cắt, vì vậy cần chọn góc cắt nhỏ, thậm chí chọn góc trước $\gamma = 0^{\circ}$ để bảo vệ lưỡi cắt.

Khi tiện có va đập lớn bằng dao hợp kim cứng cần chọn góc trước âm để bảo vệ mũi dao khỏi bị phá hỏng vì dao hợp kim cứng có độ giòn cao.

- **Góc sau chính α :** là góc được tạo bởi mặt sau chính của dao và mặt phẳng cắt gọt đo trong tiết diện chính. Góc sau chính có tác dụng giảm ma sát giữa mặt sau chính của dao với bề mặt đang gia công. Góc sau chính thường được chọn trong khoảng $\alpha = 4^{\circ} \div 12^{\circ}$. Khi chọn góc sau cần chú ý tới điều kiện tản nhiệt, độ bền mũi dao và giảm sự ma sát với bề mặt gia công.

Khi gia công vật liệu dẻo, do vật liệu có tính đàn hồi cao, để giảm ma sát với bề mặt đang gia công cần chọn góc sau chính lớn. Khi gia công vật liệu giòn cần chọn góc sau chính nhỏ để tăng độ bền cho mũi dao và tăng khả năng dẫn nhiệt.

- **Góc sắc β :** là góc được tạo bởi giữa mặt trước và mặt sau chính của dao đo trên tiết diện chính. Góc sắc thường được tính theo biểu thức:

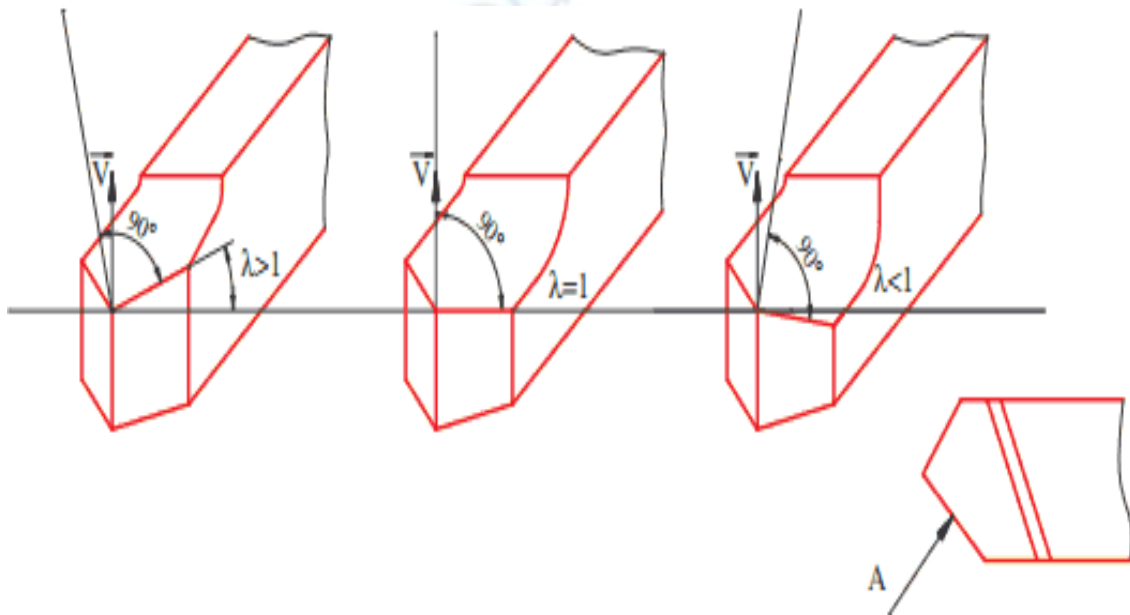
$$\beta = 90^{\circ} - (\alpha + \gamma)$$

Khi cắt vật liệu mềm, góc sắc β thường được chọn trong khoảng $\beta = 40^\circ \div 50^\circ$. Khi cắt vật liệu dẻo, góc sắc β thường được chọn trong khoảng $\beta = 55^\circ \div 75^\circ$. Khi cắt vật liệu giòn, góc sắc β thường được chọn trong khoảng $\beta = 75^\circ \div 85^\circ$.

- **Góc cắt δ** : là góc được tạo bởi giữa mặt trước và mặt phẳng cắt gọt. Góc sắc thường được tính theo biểu thức:

$$\delta = 90^\circ - \gamma$$

- **Góc nâng của lưỡi cắt chính λ** : là góc được tạo bởi lưỡi cắt chính và hình chiếu của nó trên mặt phẳng đáy. Tác dụng chủ yếu của góc nâng λ là thay đổi hướng thoát phoi (Hình 2.7) và tăng độ bền của mũi dao. Góc nâng của lưỡi cắt chính được chọn trong khoảng $\lambda = 0^\circ - \pm 10^\circ$. Trong trường hợp $\lambda \neq 0$, mỗi lần sửa dao đều phải điều chỉnh lại tâm dao, nếu không dao sẽ gá cao hơn hoặc thấp hơn tâm chi tiết gia công. Vì vậy trong điều kiện cắt bình thường nên mài góc nâng của lưỡi cắt chính $\lambda = 0^\circ$.



Hình 2.7: Góc nâng của dao tiện

Khi $\lambda = 1$, lưỡi cắt chính song song với mặt phẳng đáy. Phoi sẽ thoát theo phương vuông góc với lưỡi cắt.

Khi $\lambda < 1$, phoi thoát về phía bề mặt đã gia công, khi đó phoi sẽ cào xước bề mặt đã gia công. Vì vậy khi tiện tinh, không nên chọn $\lambda < 1$, nhưng khi tiện có va đập để tăng độ bền cho mũi dao nên chọn $\lambda < 1$.

Khi $\lambda > 1$, phoi thoát về phía bề mặt chưa gia công. Trường hợp này sử dụng cho gia công tinh và tiện với lượng dư phân bố đều.

***Tiết diện phụ $N_1 - N_1$:**

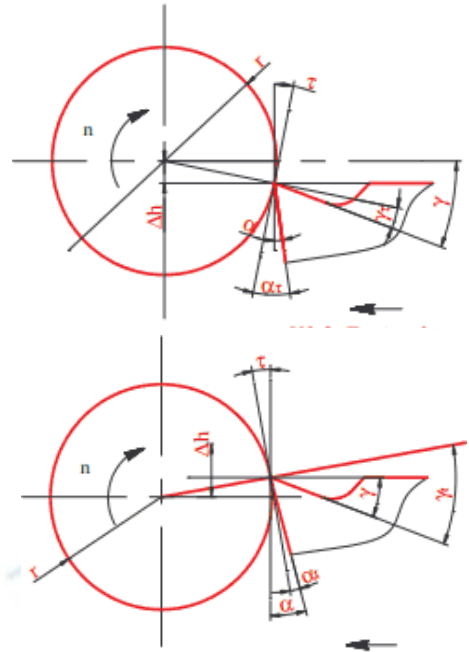
- **Góc trước phụ γ_1** : là góc được tạo bởi mặt trước của dao và mặt phẳng đáy đo trong tiết diện phụ.

- **Góc sau phụ α_1** : là góc được tạo bởi mặt sau phụ của dao và mặt phẳng cắt gọt đo trong tiết diện phụ. Góc sau phụ có tác dụng làm giảm ma sát giữa mặt sau phụ và bề mặt đã gia công. Góc sau phụ thường được chọn trong khoảng $6^\circ \div 12^\circ$.

3. Sự thay đổi góc dao khi làm việc

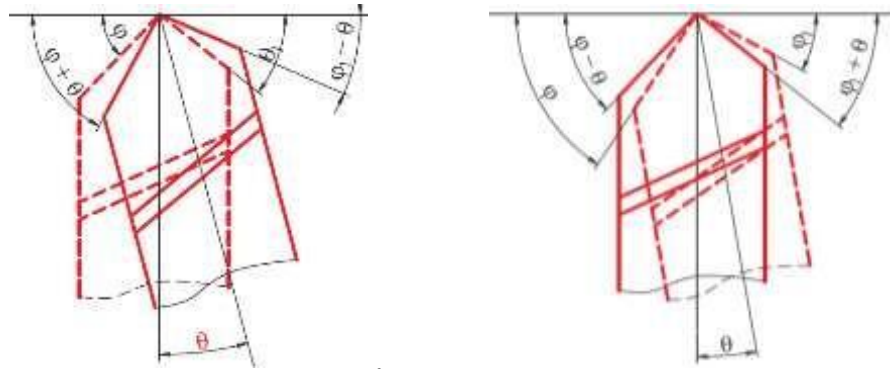
Do gá lắp

- Mũi dao gá không ngang tâm.



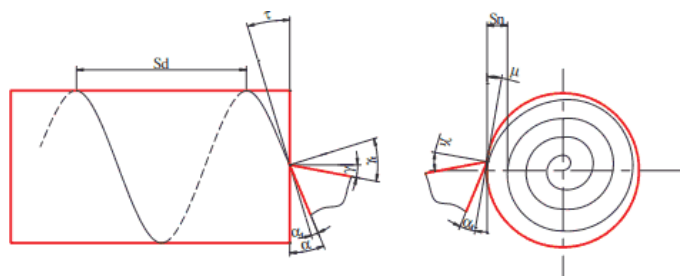
Hình 2.8: Gá dao không ngang tâm

- Trục dao khi gá không thẳng góc với đường tâm máy



Hình 2.9: Trục dao khi gá không thẳng góc với đường tâm máy

Do bước tiến



Hình 2.10: Mặt xoắn của dao khi gia công

- Khi dao làm việc mặt gia công là mặt xoắn do đó mặt cắt nghiêng đi một góc μ .
- Khi gia công thô lực cắt lớn dao chịu uốn. Vậy muốn góc dao không đổi ta gá

dao cao hơn tâm một khoảng:

f : Độ võng (mm)

h : Chiều cao dao chịu uốn (mm)

Q : Lực uốn xiên (KG)

J : Mômen quán tính (mm^4)

E : Môđun đàn hồi (KG/mm^2)

Khi gia công tinh nên gá đúng tâm hoặc thấp hơn tâm để tránh sai lệch kích thước làm ảnh hưởng tới độ bóng.

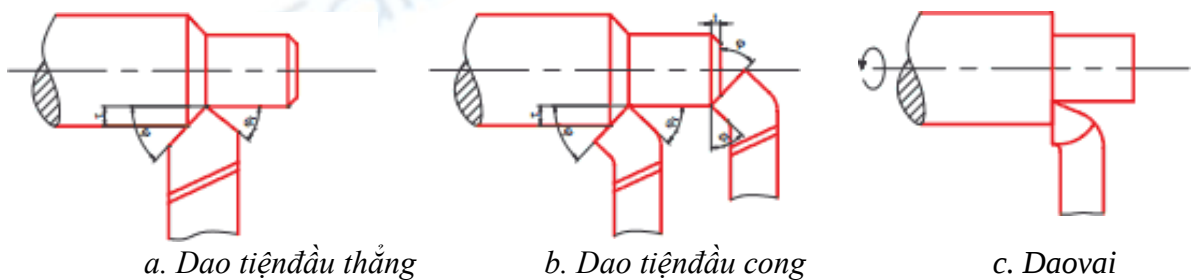
Khi gia công bước tiến như gia công ren cần phải mài góc thoát γ và góc α bù trừ sự ảnh hưởng của góc μ .

Khi tiện cắt đứt S nhỏ thì μ nhỏ nhưng khi cắt gần tâm chi tiết D nhỏ thì μ lớn khi $\mu \leq \alpha$ thì $\alpha \geq 0$ nên mặt sau của dao đề lên bề mặt được gia công làm chi tiết gãy trước khi dao cắt tới tâm chi tiết.

4. Các loại dao tiện

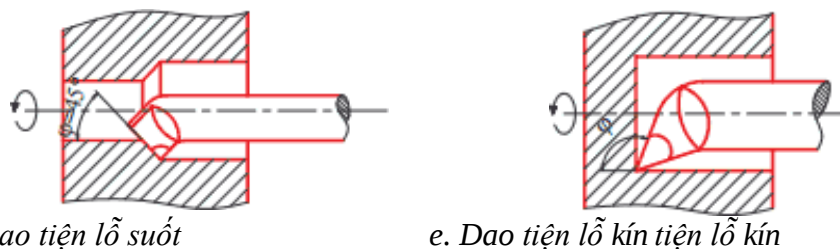
Tùy theo đặc tính gia công ta chia dao ra các loại sau:

Dao tiện ngoài: Dao tiện đầu thẳng, dao tiện đầu cong, dao vai.



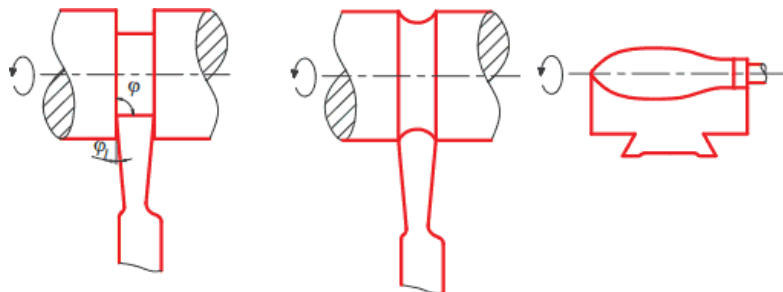
Hình 2.11: Dao tiện ngoài

Dao tiện mặt trong: Dao tiện lỗ suốt, dao tiện lỗ kín.



Hình 2.12: Dao tiện trong

Các loại dao tiện khác: Dao tiện rãnh, dao tiện cắt đứt, dao tiện định hình; các loại dao này có profile lưỡi cắt phụ thuộc vào profile chi tiết gia công.



Phân loại dao: Có thể phân loại qua các tiêu chí sau

- Dựa vào kết cấu giữa phần thân dao với đầu dao ta có: dao liền và dao ghép.
- Căn cứ vào hướng tiện của dao trong quá trình gia công, ta có dao trái và dao phải.

- Theo hình dáng và vị trí của đầu dao so với thân dao có dao thẳng, dao đầu cong và dao cắt đứt.

- Theo công dụng: dao phá thẳng, dao phá đầu cong, dao vai, dao xén mặt đầu, dao cắt rãnh, dao cắt đứt, dao định hình, dao ren, dao tiện lỗ. Thường dùng để cắt các mảnh hợp kim cứng.

-Căn cứ vào bề mặt gia công có: dao tiện thô và dao tiện tinh.

- Kết cấu: dao liền (làm bằng 1 loại vật liệu), dao hàn (phần thân làm bằng thép kết cấu, lưỡi bằng vật liệu đặc biệt), dao răng chấp./.

Trọng tâm cần chú ý trong chương

- Nắm vững các thành phần cơ bản của dao tiện và các thông số cắt

- Chọn được chế độ cắt..tính được thời gian gia công

Câu hỏi ôn tập chương 2

Câu 1. Trình bày các yếu tố cắt khi tiện. Vẽ hình trình bày các góc dao tiện?

Câu 2. Phân loại dao tiện; Các loại dao tiện và phạm vi ứng dụng của từng loại?

Câu 3. Trong quá trình tiện cần lưu ý những đặc điểm gì (*trường hợp gá dao và ảnh hưởng của dao trong quá trình tiện*)?

Câu 4: Bổ sung tên và công dụng các loại dao sau đây

Hình	Tên	Công dụng
		
		