

TRỊNH KHẮC NGHIÊM

NGUYÊN LÝ  
VÀ  
DỤNG CỤ CẮT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

THÁI NGUYÊN - 1998

Thu Vien DHKTCN-TN



MGT08038137





# Lời nói đầu

Tài liệu "Nguyên lý và dụng cụ cắt" được biên soạn theo đề cương môn học đã được hội đồng khoa học trường đại học kỹ thuật Công nghiệp Thái nguyên thông qua.

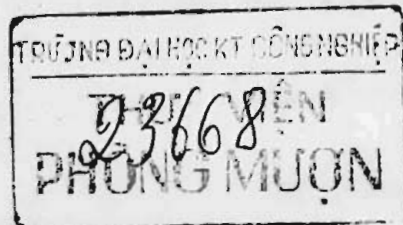
Tài liệu bao gồm 8 chương với các nội dung cơ bản sau:

- Nghiên cứu, lựa chọn vật liệu và các thông số hình học hợp lý của dụng cụ cắt.
- Nghiên cứu thiết kế kết cấu hợp lý của các loại dụng cụ cắt.
- Nghiên cứu các nguyên lý, quy luật cắt của từng kiểu gia công.

Đây là tài liệu học tập của sinh viên ngành cơ khí về lĩnh vực cắt kim loại. Đồng thời là cơ sở để tiếp thu kiến thức của những chuyên ngành khác.

Chúng tôi chân thành cảm ơn tập thể cán bộ giảng dạy bộ môn "Nguyên lý và dụng cụ cắt" Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái nguyên đã đóng góp nhiều ý kiến chuẩn xác cho tập bản thảo. Tuy vậy, do biên soạn trong thời gian ngắn nên không tránh khỏi còn thiếu sót, chúng tôi mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của bạn đọc để tài liệu ngày càng được hoàn chỉnh hơn.

Tác giả



## PHẦN MỞ ĐẦU GIỚI THIỆU MÔN HỌC

### §1- NHIỆM VỤ, NỘI DUNG VÀ TẦM QUAN TRỌNG CỦA MÔN HỌC

#### 1- Nhiệm vụ.

Hiện nay có rất nhiều phương pháp gia công kim loại, ngoài phương pháp gia công bằng cắt, còn có phương pháp đúc, rèn, hàn, cán, dập, luyện kim bột... Các phương pháp sau tuy được sử dụng rộng rãi trong sản xuất nhưng nói chung chỉ giới hạn trong việc tạo phôi hoặc tạo ra các chi tiết đơn giản, không yêu cầu chất lượng cao. Những chi tiết yêu cầu độ nhẵn bề mặt cao, độ chính xác hình dáng, kích thước cao, phân lớn đều phải qua gia công bằng cắt.

Gia công kim loại bằng cắt còn được gọi là gia công có phôi. Đó là quá trình tách khỏi bề mặt phôi những lớp kim loại để tạo thành phôi và cuối cùng nhận được chi tiết có hình dáng, kích thước phù hợp với những yêu cầu kỹ thuật đã qui định.

Cắt kim loại là một ngành khoa học nghiên cứu các qui luật, các hiện tượng vật lý xảy ra trong quá trình cắt, xác lập những qui luật chung và riêng cho từng kiểu gia công cắt (như tiện, phay, bào...). Từ đó rút ra những biện pháp hữu hiệu áp dụng vào sản xuất, cải tiến kết cấu, vật liệu dụng cụ cắt... nhằm nâng cao năng suất và chất lượng bề mặt gia công.

Trong sản xuất công nghiệp, vấn đề nâng cao năng xuất là khâu chủ yếu để hạ giá thành và đảm bảo cung cấp càng nhiều sản phẩm cho nhu cầu của nền kinh tế quốc dân.

Gọi:  $N$  là năng suất (số lượng chi tiết được sản xuất trong một đơn vị thời gian):

$T_{ct}$  là thời gian gia công xong một chi tiết (phút).

Ta có:

$$N = \frac{1}{T_{ct}}$$

Thời gian gia công xong một chi tiết bao gồm nhiều thành phần, được xác định như sau:

$$T_{ct} = T_o + T_p + T_{pv} + T_n$$

Trong đó:  $T_0$  - thời gian máy (còn gọi là thời gian cơ bản), ph.

$T_p$  - thời gian phụ, bao gồm thời gian người công nhân làm những công việc lặp đi lặp lại khi gia công như gá phôi, tháo chi tiết, mở máy, đóng máy, cho dao ăn vào, rút dao ra, đo chi tiết ..., ph.

$T_{pv}$  - thời gian phục vụ, bao gồm thời gian phục vụ tổ chức và thời gian phục vụ kỹ thuật, ph.

Thời gian phục vụ tổ chức bao gồm thời gian nghiên cứu bản vẽ, thay dao khi mòn, mài sửa dao trong khi làm việc, điều chỉnh máy, dao, đồ gá...

$T_n$  - thời gian nghỉ tự nhiên, bao gồm thời gian hút thuốc, uống nước..., ph.

Thay vào công thức trên:

$$N = \frac{1}{T_0 + T_p + T_{pv} + T_n} = \frac{1}{T_0} \cdot \frac{T_0}{T_0 + T_p + T_{pv} + T_n} = N_0 \cdot \eta$$

Trong đó:

$N_0$  - năng suất máy;

$\eta$  - hệ số sử dụng máy về mặt thời gian (còn gọi là hiệu suất máy).

Như vậy, để tăng năng suất khi gia công bằng cắt, cần phải tăng năng suất máy  $N_0$  hoặc tăng hiệu suất máy  $\eta$ . Các môn học: công nghệ chế tạo máy, quản lý xí nghiệp; tổ chức sản xuất, tự động hoá quá trình sản xuất... tập trung nghiên cứu các biện pháp tăng hiệu suất máy  $\eta$ . Còn môn học "Nguyên lý và dụng cụ cắt" chỉ nghiên cứu các biện pháp tăng năng suất máy  $N_0$ , tức là giảm thời gian máy  $T_0$ .

Khi tiện, thời gian máy được tính theo công thức:

$$T_0 = \frac{L}{n \cdot S} \cdot i, \text{ ph}$$

Trong đó:  $L$  - chiều dài hành trình cắt của dao, mm.

$n$  - số vòng quay của chi tiết trong một phút, vg/ph.

$S$  - lượng chạy dao, mm/vg.

$i$  - số lần cắt.

Khi cắt, chiều dài hành trình cắt  $L$  có thể xem như không đổi. Số lần cắt nên chọn nhỏ nhất ( $i = 1$  khi  $t = h$ ). Vậy muốn giảm thời gian máy  $T_0$ , có hai biện pháp chính:

- Tăng số vòng quay  $n$  tức là sử dụng phương pháp cắt cao tốc. Biện pháp này đang được áp dụng rộng rãi.

- Tăng lượng chạy dao  $S$  tức là cắt với lượng chạy dao lớn nhưng vẫn bảo đảm độ nhẵn bề mặt và độ chính xác hình dáng, kích thước yêu cầu. Biện pháp này gần đây đang được nghiên cứu.

## 2- Nội dung và tầm quan trọng.

Môn học "Nguyên lý và dụng cụ cắt" bao gồm một số nội dung cơ bản sau:

- Nghiên cứu và lựa chọn vật liệu của dụng cụ cắt.
- Nghiên cứu thiết kế kết cấu hợp lý của các loại dụng cụ cắt.
- Nghiên cứu các nguyên lý, quy luật cắt của từng kiểu gia công cắt.

Đó là khối kiến thức bắt buộc trong quy trình đào tạo kỹ sư ngành cơ khí. Sinh viên nắm vững kiến thức môn "Nguyên lý và dụng cụ cắt" sẽ dễ dàng tiếp thu kiến thức các môn học khác như: Máy công cụ và tự động hoá, công nghệ chế tạo máy, đồ gá, thiết kế xương...

Trong sản xuất, bất luận là kỹ sư thiết kế hay kỹ sư công nghệ đều cần phải nắm vững kiến thức môn học "Nguyên lý và dụng cụ cắt". Có như vậy mới hoàn thành tốt nhiệm vụ chuyên môn của mình.

## §2- PHƯƠNG PHÁP HỌC TẬP MÔN HỌC

Nguyên lý và dụng cụ cắt là một môn khoa học được nảy sinh, đúc kết từ thực tiễn sản xuất và phát triển thành một hệ thống lý luận chặt chẽ nhằm soi sáng và đẩy mạnh sản xuất phát triển không ngừng. Mặt khác, sự tiến triển của khoa học kỹ thuật, của thực tiễn sản xuất lại càng bổ xung, thúc đẩy và hoàn chỉnh lý thuyết về cắt kim loại, làm cho nó càng toàn diện, càng chính xác và càng có thể phản ánh đúng đắn bản chất quy luật của sự vật. Vì vậy, khi học môn "Nguyên lý và dụng cụ cắt" không thể tách rời khỏi thực tiễn sản xuất. Cần phải nắm vững hệ thống khái niệm của môn học, nghiên cứu phương hướng và phương pháp, tìm hiểu quy luật và những hiện tượng quan trọng trong quá trình cắt như lực cắt, nhiệt cắt, tốc độ cắt, leo dao, mài mòn dao..., có thể lựa chọn được vật liệu và thông số hình học của dao tùy thuộc vào điều kiện cắt, chọn chế độ cắt của các kiểu gia công một cách đúng đắn... Muốn vậy, khi học cần phải luôn luôn tìm tòi, phân tích và liên hệ với thực tế sản xuất qua các đợt tham quan thực tập, phục vụ sản xuất và qua những buổi tiến hành thí nghiệm... làm quen với những số liệu đúc kết từ thực nghiệm, từ thực tiễn sản xuất và thành thạo tra các số liệu này qua các bảng tra cứu cho trong các tài liệu về cắt kim loại. Có như vậy, khi học mới nắm chắc được bản chất lý luận của môn học và khi ra công tác mới dễ dàng vận dụng vào thực tế sản xuất, nhằm nâng cao năng suất, chất lượng và hạ giá thành sản phẩm. Mặt khác, đó là cơ sở để nghiên cứu sâu những chuyên đề về cắt kim loại. Trong đó, việc nghiên cứu lý thuyết và nghiên cứu thực nghiệm là hai khâu liên quan mật thiết với nhau, hỗ trợ và bổ xung cho nhau. Nếu chỉ tin tưởng vào sự suy diễn toán học đơn thuần mà coi nhẹ nghiên cứu thực nghiệm thì dễ dẫn đến những kết luận sai lầm. Mặt khác, chỉ coi trọng thật nghiên cứu thực nghiệm mà xem nhẹ việc nghiên cứu phân tích về mặt lý luận thì không thể nhìn nhận bản chất sự vật một cách toàn diện, sâu sắc, đúng đắn và chuẩn xác được.

Tóm lại, lý luận phải gắn liền với thực tiễn, phải thông qua thực tiễn để kiểm nghiệm. Đó là phương pháp đúng đắn để nghiên cứu môn "Nguyên lý và dụng cụ cắt"

### §3- LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN HÓA HỌC CẮT KIM LOẠI

Căn cứ vào lịch sử mà phán đoán thì việc gia công kim loại bằng cắt đã có từ thời đại đồ sắt. Di tích các thiết bị khai quật được như các khí cụ, ván tải, bình khí, chuông đồng, đồ trang sức... đã chứng tỏ rằng thời đó con người đã biết sử dụng các nguyên lý đức chính xác, các kiểu gia công nhiệt luyện và các kiểu gia công cắt đơn giản, ít nhất là gia công mài.

Ở Ai cập, vào khoảng 4000 năm trước Công Nguyên, người Ai Cập cổ đại đã biết khoan các lỗ sâu trong đá. Họ đã biết dùng sắt để làm mũi khoan và các dụng cụ khác để khoan, cắt đá, sắt và đồng thanh.

Ở Trung Quốc, trên tường thành phía đông Bắc Kinh còn lưu trữ di tích của một loại khí cụ thiên văn được chế tạo từ năm 1668. Trong đó, chi tiết vòng đồng lắp trên khí cụ diện này đã được gia công bằng phương pháp phay rồi sau đó tiến hành mài. Lưỡi dao phay hoặc mảnh đá mài được quay tròn bởi một con ngựa kéo chạy quanh một trục cố định. Còn vật cắt là vòng đồng được đặt cố định trên một mặt phẳng. Hồi đó, người Trung quốc cũng đã biết chế tạo và sử dụng máy mài mảnh dao theo nguyên lý tương tự như máy mài đơn giản hiện nay. Tuy vậy, do trình độ khoa học hồi đó còn quá thấp, nên trước khi xã hội tư bản chủ nghĩa xuất hiện, không thể khẳng định là đã có sự nghiên cứu các qui luật về cắt kim loại. Chỉ từ giai đoạn tư bản chủ nghĩa trở đi, do sự tự do cạnh tranh chạy theo lợi nhuận, cần tăng năng xuất và thay đổi tổ chức sản xuất nên các môn khoa học mới bắt đầu nảy mầm, trong đó có môn cắt kim loại.

Cắt kim loại là một môn khoa học trẻ tuổi. Việc bắt đầu nghiên cứu quá trình cắt có thể tính từ giữa thế kỷ thứ 19. Năm 1848 ÷ 1849 đại uý pháo binh Pháp Kôkin nghiên cứu công việc khoan trên máy tiện.

Năm 1851 Cocquilhat là người đã đưa ra bản báo cáo sớm nhất về nghiên cứu quá trình cắt một cách khoa học đối với công việc đòi hỏi phải cắt sắt, đồng thau, đá và loại vật liệu khác.

Năm 1864 Joessel đã nghiên cứu về hình dáng của dụng cụ và báo cáo về các lực cần thiết cho quá trình gia công cắt.

Năm 1873 Tresca có nhiều nỗ lực đầu tiên để giải thích về sự hình thành phoi.

Có thể nói người đặt nền móng đầu tiên cho khoa học cắt kim loại là nhà bác học thiên tài người Nga Time (1838 ÷ 1920) - giáo sư học viện mỏ Pétechua. Trong những năm 1870 - 1877 Time là người đầu tiên tiến hành nghiên cứu có hệ thống sự hình thành phoi, lập sơ đồ quá trình hình thành phoi, sự biến dạng của phoi, góc chèn phoi, hệ số co rút phoi và đã xác lập được biểu thức toán học để tính lực cắt. Ông viết tác phẩm đầu tiên trong lĩnh vực cắt kim loại. Đó là cuốn "Sức cản của kim loại và của gỗ khi cắt" (năm 1870) và cuốn "Hồi ký về bào kim loại" (năm 1877). Cần chú ý rằng Time nghiên cứu trong thời gian mà các tài liệu khoa học về cắt kim loại hầu như không có, khả năng của các thiết bị do bị hạn chế... Mặc dù vậy, những công trình nghiên cứu của ông đều vẫn giữ được giá trị đúng đắn cho tới ngày nay và

ngày càng được làm sáng tỏ hơn, sâu sắc hơn bởi các nhà bác học Nga, các nhà bác học Liên Xô sau này.

Sau Time, ở cuối thế kỷ thứ 19 đã có một số công trình nghiên cứu về cát kim loại. Trong đó nổi bật lên là công trình nghiên cứu của Dvôrukin - Giáo sư trường Đại học Bách Khoa Khaccốp và của Brik - giảng viên trường đại học pháo binh Mikhailốp Pêtécboa.

Dvôrukin nghiên cứu sâu về lực cắt và sự biến dạng của phoi, xác định vị trí mặt trượt, thiết lập phương trình tính lực cắt và bằng thực nghiệm xác định sự liên hệ giữa kích thước của phoi với các thành phần của lực cắt. Đây là một phát hiện quan trọng. Kết quả nghiên cứu của ông được công bố vào năm 1893 trong tác phẩm "Cộng và lực cần thiết để tách phoi kim loại". Ngoài ra ông là người đầu tiên sáng tạo ra lực kế để trực tiếp đo lực cắt.

Năm 1896 công bố tác phẩm "Cát kim loại" của Brik. Lần đầu tiên ông hệ thống các tài liệu nghiên cứu về trạng thái lưỡi cắt, góc độ của dao và sự hình thành phoi khi gia công kim loại.

Viện sĩ Gadôlin, giáo sư Aphanasép và giáo sư Brik đã nghiên cứu khảo sát các thành phần cơ học của quá trình cắt kim loại và đã hoàn chỉnh lý thuyết để xác định lực cắt. Giáo sư Sabin lần đầu tiên nghiên cứu tác dụng của dung dịch trơn nguội trong quá trình cắt, nghiên cứu về nhiệt cắt, đồng thời làm một số thí nghiệm xác định các thông số hình học hợp lý của dụng cụ cắt.

Từ năm 1881 ÷ 1900 Mallock đã nghiên cứu tìm hiểu quá trình cắt kim loại bằng việc xác định các lực cắt và những ảnh hưởng của hình dáng dụng cụ cắt, các loại dầu bôi trơn đến quá trình cắt.

Năm 1907 sự gia công cổ điển của Taylor trong cuốn "Kỹ nghệ cắt kim loại" đã kích thích đáng kể công việc thí nghiệm trong cắt kim loại. Thí nghiệm của Taylor đã nhấn mạnh vai trò của nhiệt cắt đến tuổi thọ của dụng cụ cắt. Tuy nhiên từ thời gian đó cho đến năm 1925 sự phát triển đi theo hướng tạo ra dữ liệu thực nghiệm hơn là đóng góp vào việc phân tích lý thuyết.

Trong số những công trình nghiên cứu đầu thế kỷ 20, được chú ý nổi bật nhất là công trình nghiên cứu của Usatrép - Nhà bác học đặc sắc, chuyên gia cơ khí lành nghề của học viện bách khoa Pêtécboa. Ông đã có nhiều cống hiến to lớn vào sự phát triển phương pháp nghiên cứu thực nghiệm quá trình cắt kim loại. Ông đã nghiên cứu quá trình hình thành phoi, sự biến dạng của phoi bằng phương pháp kính tương (phương pháp chụp ảnh tế vi) và là người đầu tiên đo nhiệt cắt bằng cặp ngẫu nhiệt. Ông hoàn chỉnh một loạt kết cấu của những cặp ngẫu nhiệt, sử dụng để xác định vùng nhiệt trên dao và nghiên cứu sự liên hệ giữa tốc độ cắt, lượng chạy dao, chiều sâu cắt đến nhiệt độ tập trung trên vùng cắt. Đặc biệt là ông đã xác định được chính xác bản chất của hiện tượng lẹo dao, ảnh hưởng của những điều kiện cắt đến sự biến dạng và sự thay đổi cơ lý tính của vật liệu gia công, sự phân bố nhiệt cắt và xác định hiện tượng biến cứng khi cắt kim loại. Kết quả của những công trình nghiên cứu này được công bố năm 1915 trong tác phẩm "Những hiện tượng xảy ra khi cắt kim loại".

Năm 1922 và 1925 Coker và Chakko công bố việc xác định các ứng suất trong cát kim loại bằng quang đàn hồi.



Năm 1925 nhà bác học Xô viết Tr. Iuskin công bố công trình nghiên cứu "Ảnh hưởng của kích thước phoi đến lực cắt kim loại". Công trình này là kết quả của sự phân tích có phê phán những tài liệu về cắt kim loại và của rất nhiều thí nghiệm được tiến hành ở xưởng trường Đại học Bách Khoa Leningrat và trường Đại học Cơ khí quân sự Leningrat.

Từ năm 1925 đến 1935 nhiều công trình về lý thuyết cơ sở đã được công bố ở Nhật, Anh, Mỹ và Pháp. Ở Liên Xô cũng công bố một loạt các công trình nghiên cứu về lực cắt, tốc độ cắt, nhiệt cắt, sự mài mòn của dao... của các nhà bác học Xô Viết như Kuznhechốp, Krivonukhốp, Besprazvatt, Granôpski, Larin, Grudóp, Danhielan, Klusina...

Năm 1935 Otstơ (Emst) và Martellotti đã khẳng định vai trò của lẹo dao trong cắt kim loại và trình bày các giả thuyết của họ về cơ chế của quá trình hình thành và mất đi của lẹo dao, ảnh hưởng của lẹo dao đến nhiệt cắt và chất lượng bề mặt gia công.

Năm 1935 Emst và Martellotti, năm 1938 Emst, năm 1940 Emst và Merchant đã đưa ra các giả thuyết giải thích về cơ chế cắt kim loại, những ảnh hưởng của hình dáng dụng cụ cắt, nhiệt cắt, sự hình thành phoi, dung dịch tron nguội đến chất lượng bề mặt gia công.

Năm 1930 hợp kim cứng xuất hiện và được sử dụng trong sản xuất. Phương pháp cắt cao tốc được áp dụng rộng rãi trong công nghiệp để nâng cao năng suất và chất lượng gia công. Năm 1936 kỹ sư Grudóp là người đầu tiên sử dụng dao tiện hợp kim cứng góc trước âm để cắt vật liệu thép có độ cứng HRC 60 với tốc độ cắt tới 280m/ph. Trong khi đó mãi tới năm 1944 ở Mỹ mới bắt đầu sử dụng góc trước âm.

Từ năm 1950 ngành công nghiệp chế tạo máy phát triển mạnh dẫn tới thời kỳ Phục Hưng của cắt kim loại.

Trong những năm gần đây các nhà Khoa học chú ý rất nhiều đến việc nghiên cứu, tìm tòi các dạng vật liệu cắt mới có khả năng chịu mòn cao để gia công chi tiết làm bằng vật liệu chịu nhiệt và những vật liệu khó gia công khác. Nghiên cứu các loại dao mới có kết cấu hoàn chỉnh, các loại dao kim cương nhằm nâng cao năng suất, hiệu quả kinh tế và độ chính xác gia công. Tiếp tục nghiên cứu, xây dựng những định mức về chế độ cắt nhất là để gia công đồng thời nhiều dao trên các đường dây tự động. Nghiên cứu các phương pháp gia công mới, tận dụng các thành tựu khoa học kỹ thuật tiên tiến, hiện đại như phương pháp gia công cắt bằng rung động, bằng siêu âm, bằng tia laze... Ngoài ra, việc nghiên cứu về cắt kim loại cũng được tiến hành nghiên cứu chuyên sâu theo những hướng nhất định.

Tóm lại, qua một quá trình phát triển hết sức nhanh, mạnh và vững chắc hiện nay cắt kim loại đã trở thành một môn khoa học độc lập và hoàn chỉnh. Tuy vậy vẫn còn một số hiện tượng vật lý và một số quy luật khác trong các kiểu gia công đang còn phải tiếp tục không ngừng nghiên cứu sâu hơn, hoàn thiện hơn.

## THÔNG SỐ HÌNH HỌC CỦA DỤNG CỤ CẮT VÀ LỚP CẮT

Để nghiên cứu và giải thích được chính xác những qui luật tự nhiên của khoa học, cần phải có những định nghĩa thật chính xác và hoàn chỉnh. Chính vì vậy, để thuận lợi và thống nhất trong việc nghiên cứu kết cấu dụng cụ cắt cũng như các qui luật của quá trình cắt, cần thiết phải nghiên cứu những khái niệm và định nghĩa cơ bản về chuyển động cắt, thông số hình học của dụng cụ cắt và lớp cắt.

### §1- NHỮNG KHÁI NIỆM VÀ ĐỊNH NGHĨA CƠ BẢN

#### 1- Các chuyển động cắt.

Có nhiều kiểu gia công bằng cắt khác nhau như tiện, bào, phay, khoan, mài, chuốt... Các kiểu gia công đó có quan hệ chuyển động giữa dao và phôi khác nhau, thực hiện trên các máy khác nhau và sử dụng các loại dụng cụ cắt có kết cấu khác nhau. Tuy vậy, bất kỳ kiểu gia công cắt nào cũng bao gồm ba loại chuyển động. Đó là chuyển động cắt chính, chuyển động chạy dao và chuyển động phụ.

##### a) Chuyển động cắt chính:

Chuyển động cắt chính là chuyển động cơ bản để tạo ra phôi. Chuyển động cắt chính có thể là chuyển động quay tròn hoặc tịnh tiến của phôi hoặc của dụng cụ cắt. Nó tiêu thụ công suất lớn nhất trong quá trình cắt.

##### b) Chuyển động chạy dao:

Chuyển động chạy dao là chuyển động cần thiết để duy trì quá trình cắt.

Chuyển động chạy dao có thể xảy ra liên tục hoặc gián đoạn. Ví dụ: ở quá trình tiện, phay, khoan... chuyển động chạy dao xảy ra liên tục, còn ở quá trình bào, xọc, chuyển động chạy dao xảy ra gián đoạn.

##### c) Chuyển động phụ:

Chuyển động phụ là chuyển động cần thiết để chuẩn bị hoặc kết thúc quá trình cắt. Ví dụ như chuyển động đưa dao vào hoặc rút dao ra, chuyển động để điều chỉnh máy trước khi cắt...

Khi tiện, chuyển động cắt chính là chuyển động quay tròn của phôi, chuyển động chạy dao là chuyển động tịnh tiến của dao song song với trục máy.

Khi phay chuyển động cắt chính là chuyển động quay tròn của dao, chuyển động chạy dao là chuyển động tịnh tiến của phôi gắn trên bàn máy. Khi bào hoặc xọc, chuyển động cắt chính là chuyển động tịnh tiến khứ hồi của dao, chuyển động chạy dao là chuyển động tịnh tiến gián đoạn của phôi gắn trên bàn máy.