



TÌM HIỂU VỀ GIA CÔNG PHAY

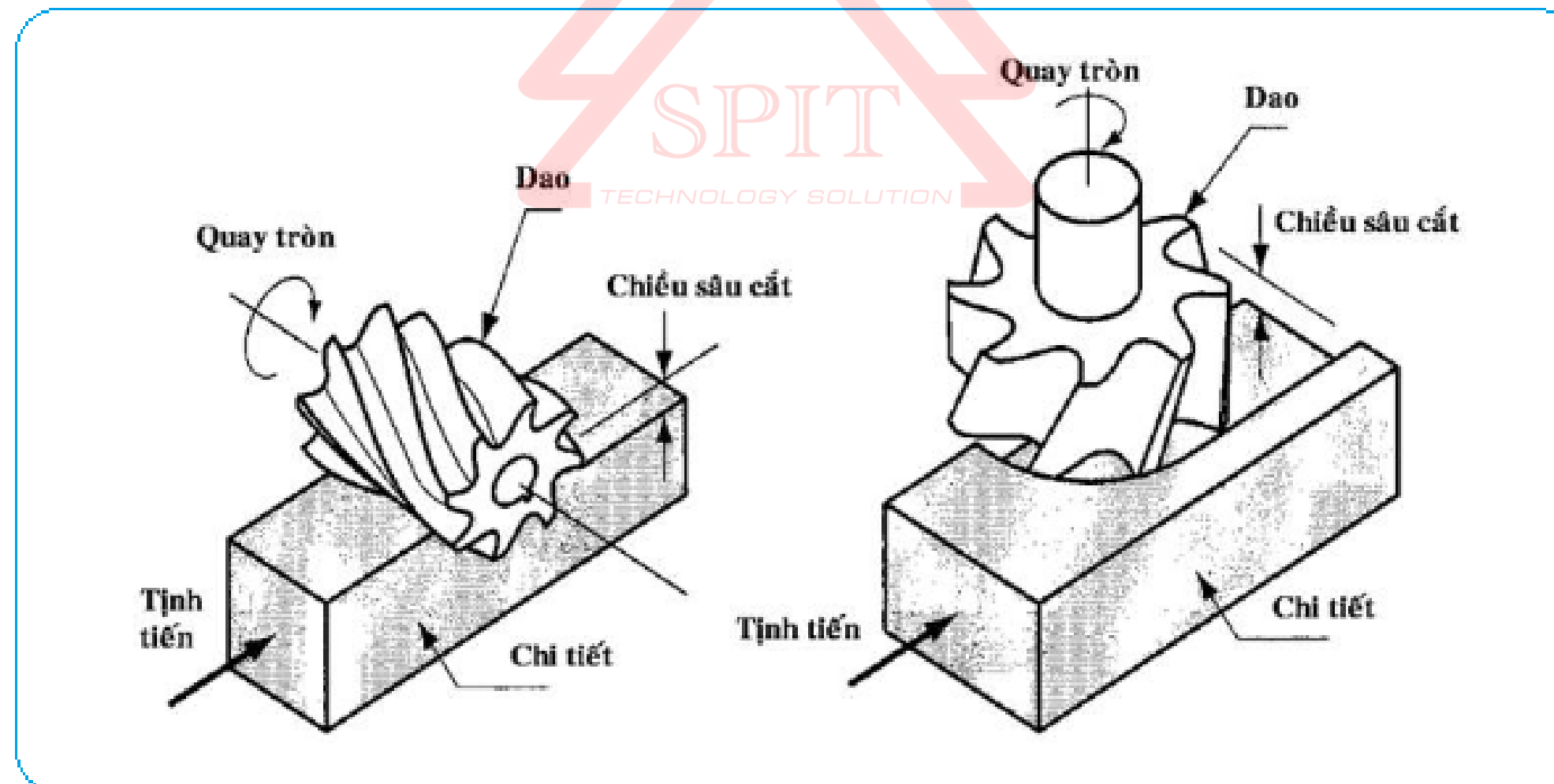




GIA CÔNG PHAY



- Phay là quá trình gia công thường gặp trong cơ khí, chiếm tỉ trọng khoảng 20~25% trong gia công cơ khí chính xác.
- Đặc điểm của phay là chi tiết gia công đứng yên, dao quay tròn, bàn máy mang phôi tịnh tiến.
- Phay là phương pháp gia công cắt gọt có phoi với đặc trưng thể hiện trên 2 chuyển động tạo hình gồm:
 - Chuyển động cắt (chính): là chuyển động dao phay quay tròn quanh trục của nó.
 - Chuyển động chạy dao: là chuyển động tịnh tiến theo 3 phương X, Y, Z. Chuyển động tịnh tiến có thể độc lập từng phương hoặc kết hợp với nhau.



CÁC LOẠI DAO PHAY

- Có 3 loại dao phay

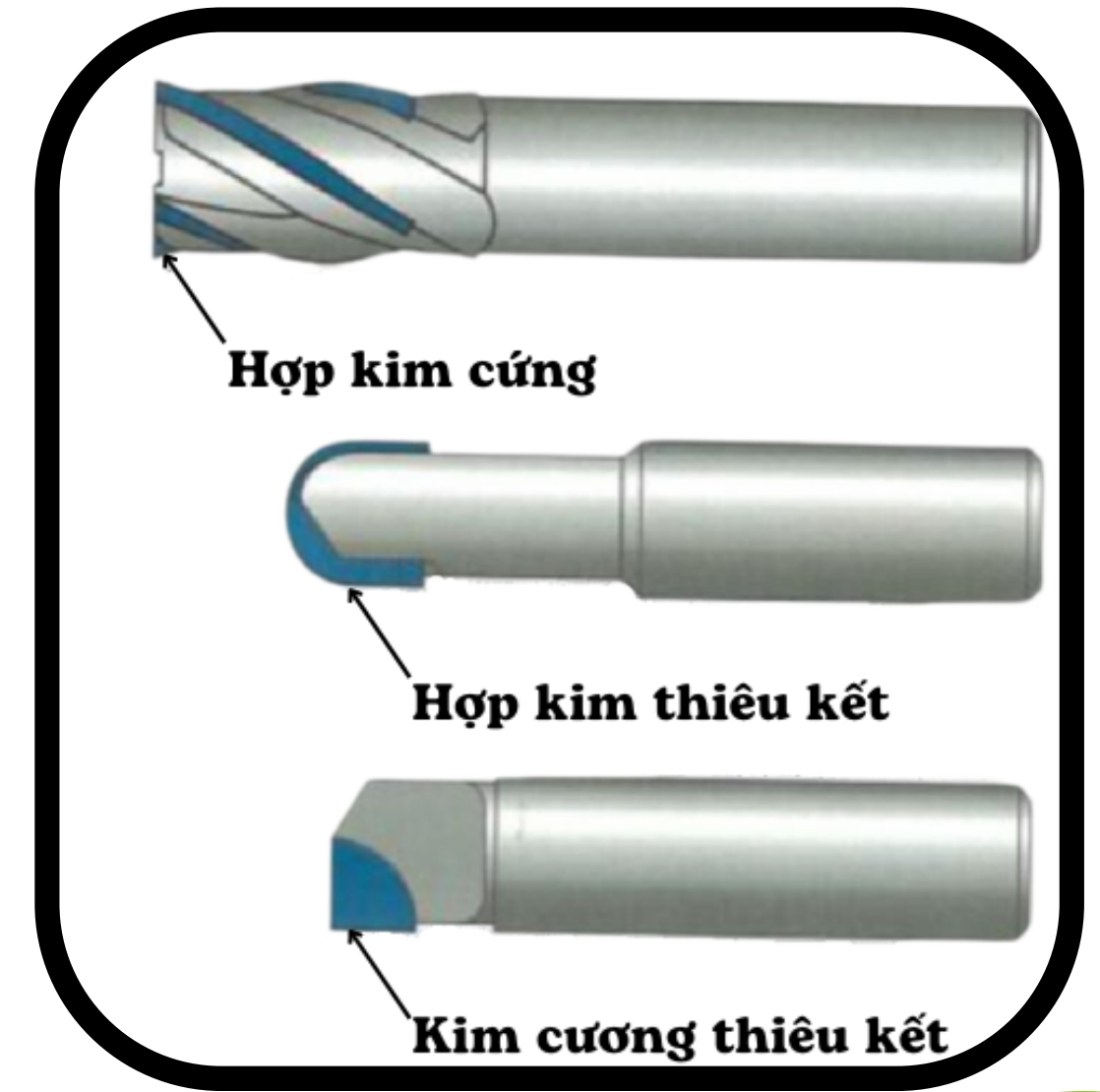
- Dao phay liền khối: Dao thép gió và dao carbide
- Dao phay gắn mảnh: Gồm mảnh cắt được gắn với chuôi bằng vít kẹp
- Dao phay hàn mảnh: Thường hàn mảnh CBN hoặc kim cương nhân tạo



Dao phay liền khối



Dao phay gắn mảnh



Dao phay hàn mảnh

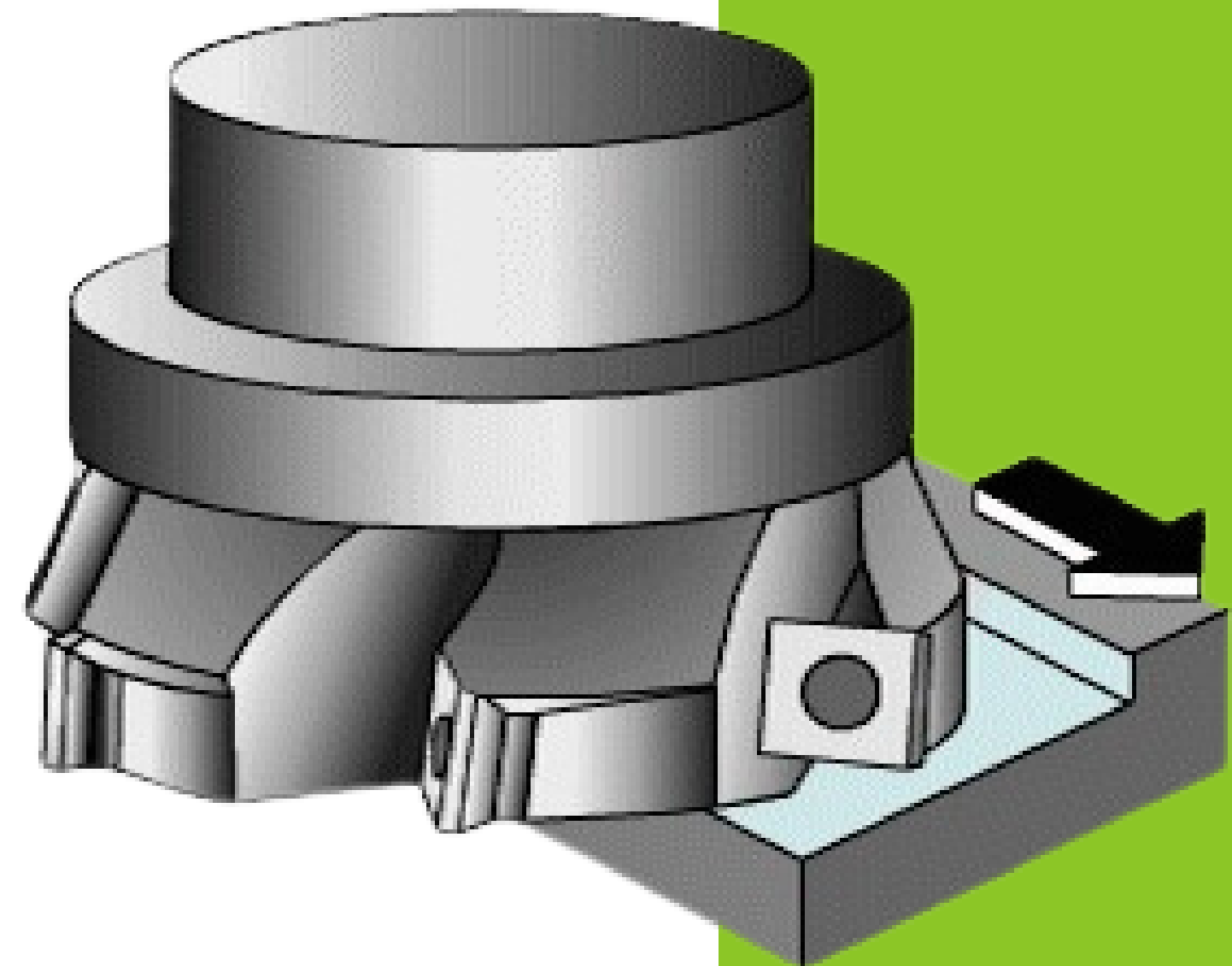
- Khách hàng chủ yếu là những công ty gia công khuôn mẫu, đồ gá, chi tiết như: Honda , Stanley, Meisei...

*** Đặc điểm gia công phay

- Có nhiều lưỡi cắt tham gia gia công.
- Phay là công đoạn cắt va đập.
- Do lưỡi cắt gia công không liên tục nên xảy ra tình trạng sốc nhiệt.

*** Hiện tượng sốc nhiệt là gì?

- Trong quá trình phay do các lưỡi cắt không tham gia cắt liên tục dẫn đến tình trạng thay đổi nhiệt độ liên tục làm cho lưỡi cắt bị ảnh hưởng dẫn đến tuổi thọ của dao bị giảm .





Dao phay liền khối



Dao phay liền khối cao cấp mang lại hiệu suất cắt không gì sánh bằng, tuổi thọ dụng cụ dài và độ an toàn quy trình cao cho hoạt động sản xuất chi tiết đòi hỏi cao trong các phân khúc hàng không vũ trụ, y tế, khuôn mẫu và tạo năng lượng.

Kết cấu cacbit hạt cực nhỏ đặc biệt, chiều dài me tối ưu, lưỡi được mài đặc biệt và lớp phủ chịu mòn trực tiếp dẫn đến các lợi thế như chất lượng cao, chi phí sản xuất thấp.

Có 3 loại dao phay

- Dao phay lưỡi phẳng
- Dao phay lưỡi cầu
- Dao phay lưỡi bán kính (góc R)

a. Dao phay lưỡi phẳng

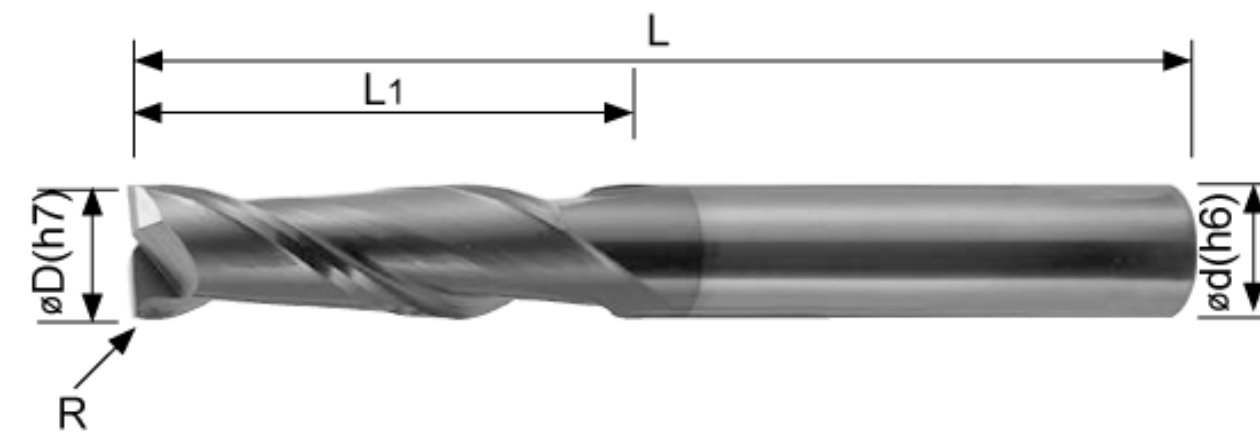
Dùng để gia công các loại mặt phẳng và mặt bậc và các hốc, rãnh (phù hợp với gia công chi tiết nhỏ và vừa)



* Các loại dao phay phẳng

- Loại 2 lưỡi cắt

- Khả năng thoát phoi tốt
- Dùng cho gia công thô
- Độ cứng vững kém



- Loại 3 lưỡi cắt

- Khả năng thoát phoi tốt
- Kiểm tra đường kính dao khó
- Dùng cho phay vai, rãnh, cắt thô, cắt tinh



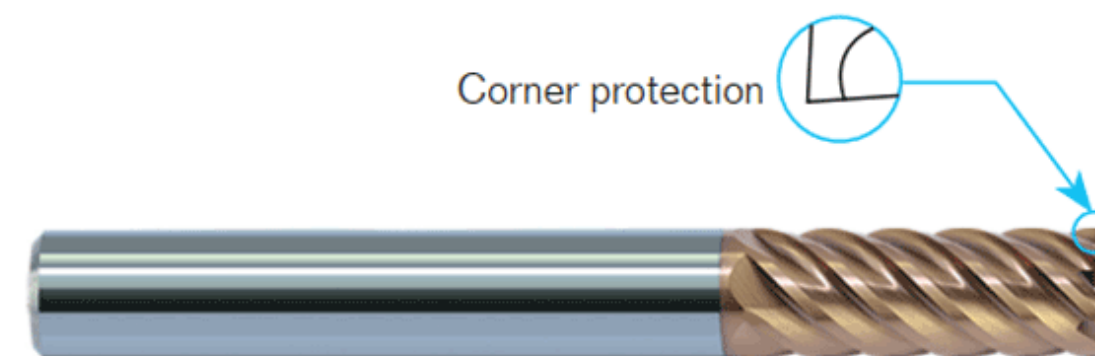
- Loại 4 lưỡi cắt

- Độ cứng vững tốt
- Khả năng thoát phoi kém
- Dùng phay rãnh nông, gia công vai tinh



- Loại 6 lưỡi cắt

- Độ cứng vững rất cao
- Khả năng thoát phoi kém
- Gia công lưỡi cắt bền và tốt
- Thường gia công vật liệu cứng và gia công tinh



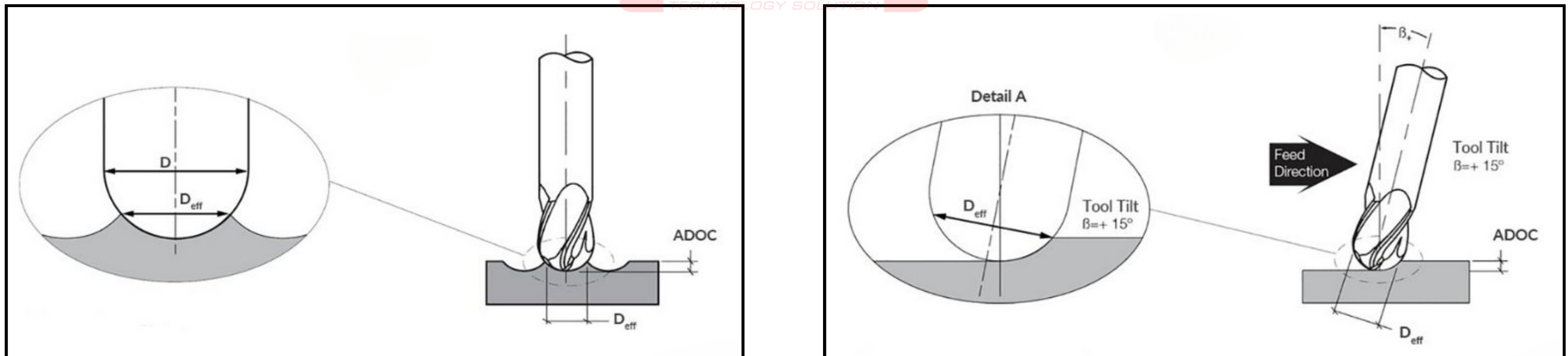
b. Dao phay lưỡi cầu

Dao phay lưỡi cầu có thể dễ dàng nhận biết bằng mắt thường, đầu dao có hình dạng bán cầu nối liền với thân dao. Chúng ta có thể xem dao phay cầu là dạng đặc biệt của dao phay ngón có bo góc với bán kính R bằng nửa đường kính cắt.

Dao phay cầu thường được làm từ vật liệu carbide, được bọc 1 lớp phủ ở phần lưỡi cắt. Nhiệm vụ của lớp phủ là tăng cường độ chắc chắn phần mũi dao và giảm khả năng nứt vỡ lưỡi cắt.

Có nhiều loại lớp phủ khác nhau phụ thuộc vào từng loại vật liệu gia công. Các lớp phủ phổ biến của dao phay cầu gồm:

- Lớp phủ TiSin: chuyên dùng cho vật liệu thép carbon, thép hợp kim, thép tôi, thép đã qua xử lý nhiệt.
- Lớp phủ DLC: chuyên chạy vật liệu nhôm.
- Lớp phủ Altin: chạy được đa vật liệu như thép, inox, gang.

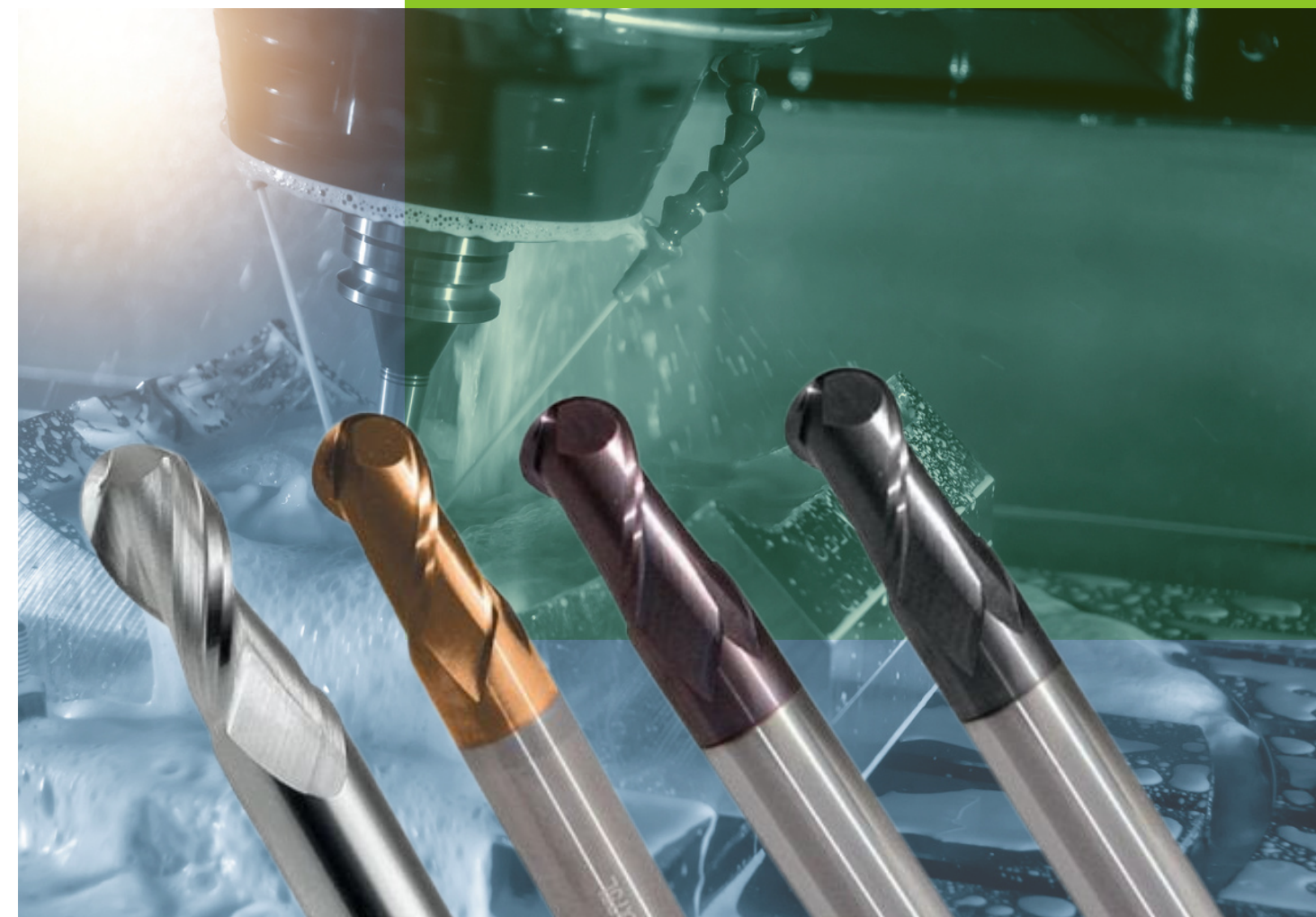




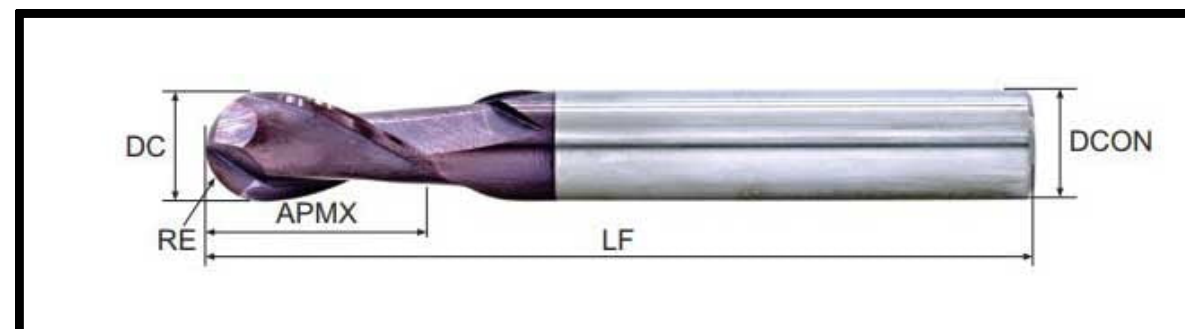
Công dụng: phay các bề mặt có biên dạng cong, phay rãnh với bán kính lớn, phay đường viền chi tiết. Chúng cũng được sử dụng để tạo góc tròn giữa các mặt vuông góc để giảm sự tập trung ứng suất.

Ứng dụng chính: lĩnh vực khuôn mẫu và gia công chi tiết 3D. Đây là nơi mà dao phay lưỡi cầu đạt hiệu quả gia công lớn nhất và độ linh hoạt cực kỳ cao so với các loại dao khác.

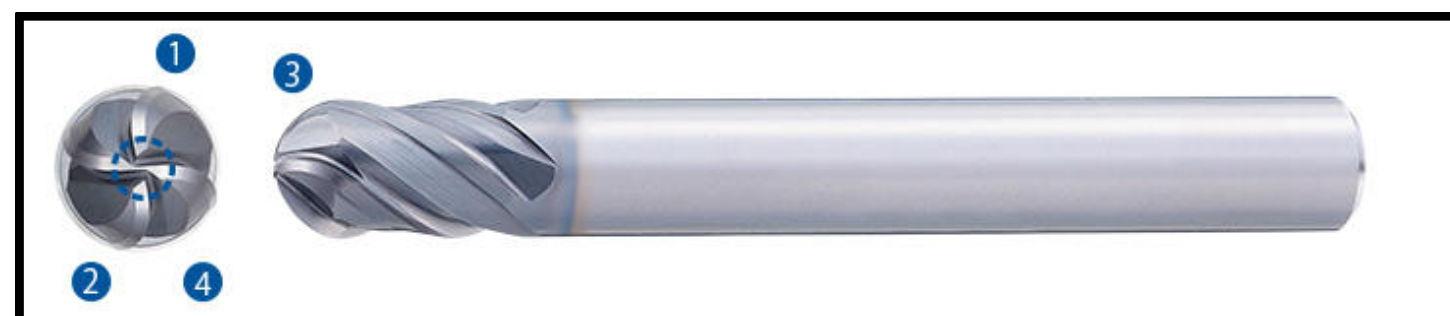
Các loại dao có đường kính nhỏ có thể được sử dụng để khắc chữ hoặc hình ảnh lên bề mặt gia công.



2 me



4 me

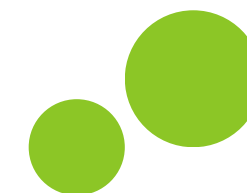


3 me



Dao phay cầu có những đặc điểm sau:

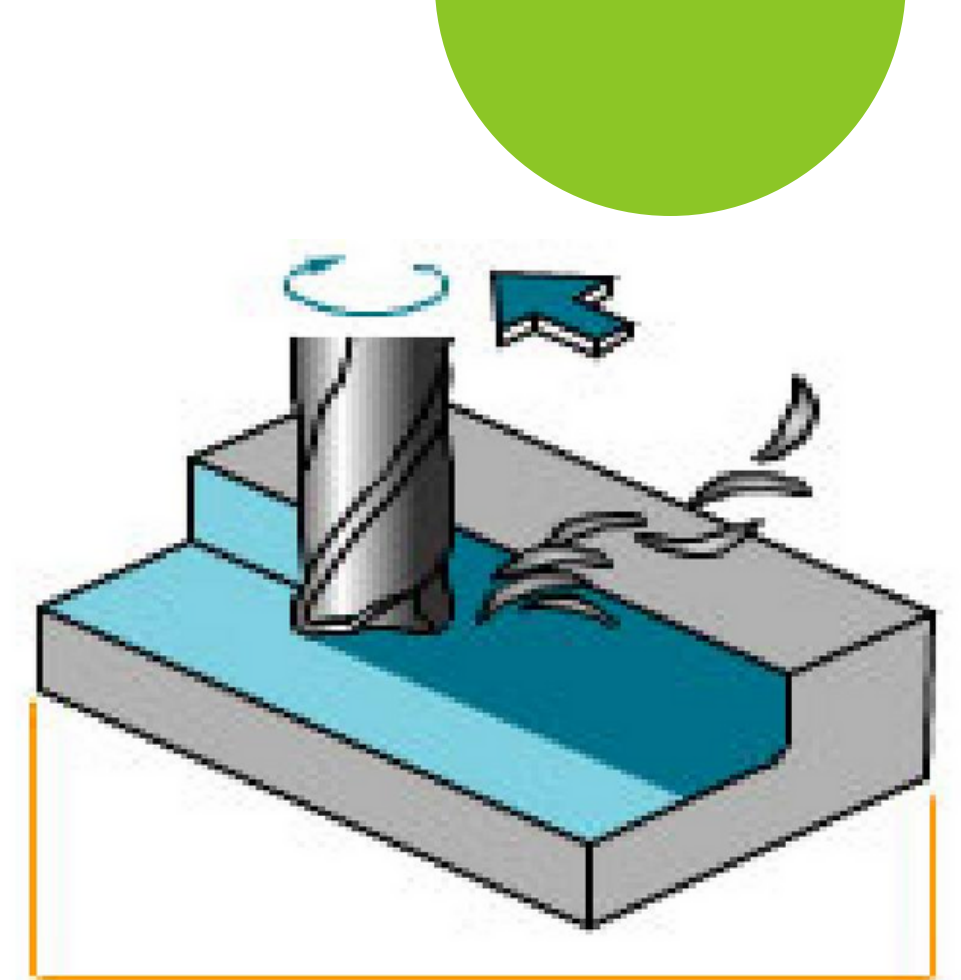
- Dao phay cầu có lưỡi cắt đặc biệt nên có cơ chế gia công những chi tiết khó
- Khả năng năng suất cao và đảm bảo chất lượng bề mặt gia công
- Tuổi thọ cao
- Sự đa dạng về chủng loại





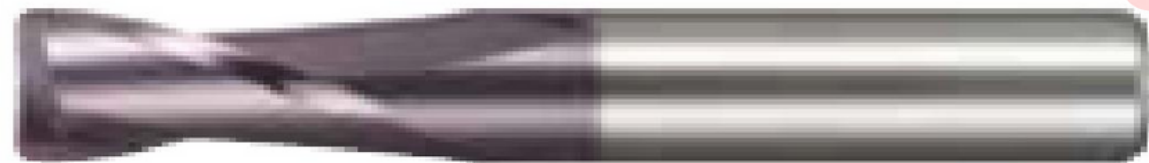
c. Dao phay lưỡi bán kính (dao phay R)

Dao phay lưỡi bán kính hay còn gọi là dao phay bo góc R là dao với bán kính góc tròn được tạo ra bằng cách mở rộng vòng cung góc cạnh lưỡi dao. Chúng được sử dụng tốt nhất cho các ứng dụng khuôn, loại bỏ vật liệu nhanh hơn các dao phay cầu, chuyên dùng để phá thô hoặc những gia công những góc yêu cầu R



- Các loại dao phay bán kính (ứng dụng tương tự dao phay lưỡi phẳng)

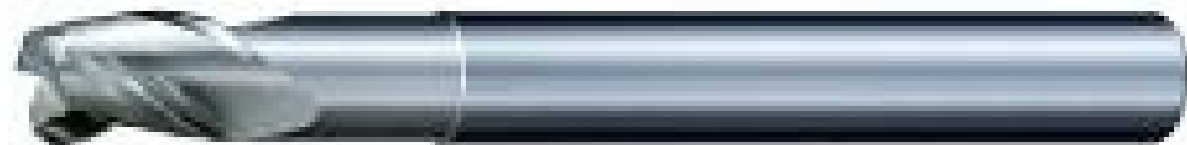
2 me



4 me



3 me



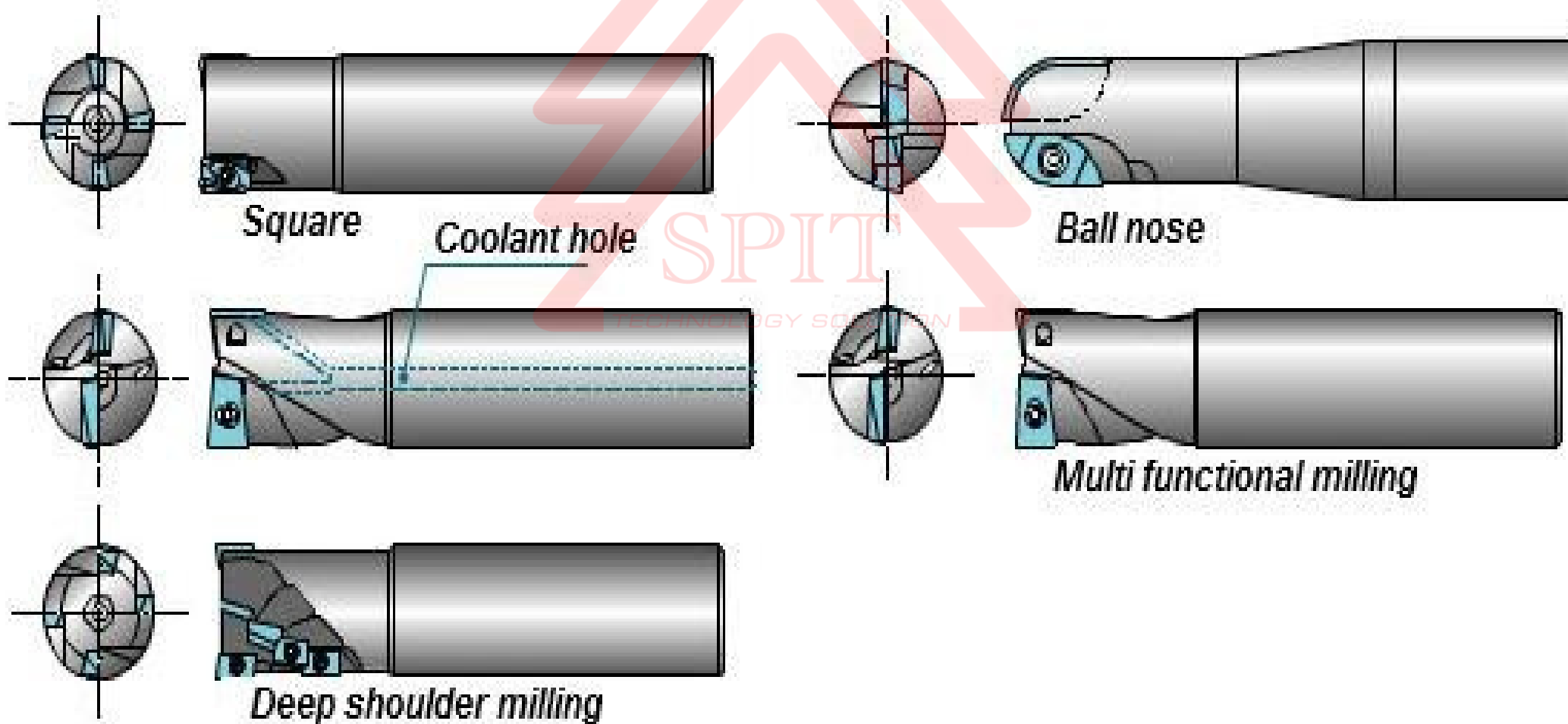
6 me



Dao phay gắn mảnh

Dao phay gắn mảnh là một dụng cụ cắt gọt kim loại gồm 2 bộ phận cấu tạo thành chính là cán dao (Holder) và lưỡi dao (Insert). Mảnh và cán được nối với nhau tạo thành dụng cụ cắt gọt kim loại hoàn chỉnh, sau đó được lắp trực tiếp vào đầu kẹp CNC để gia công phay các chi tiết.

Mảnh dao phay là các Insert được lắp vào đĩa dao cố định vị trí và tạo nên hình thái của một dao phay hoàn chỉnh cho máy CNC.





Dao phay gắn mảnh dùng để làm gì để mang tới hiệu quả cao nhất?

Vì là cùng chung một nhiệm vụ dùng để phay các chi tiết, nên dao phay gắn mảnh mang rất nhiều nội tại của các dụng cụ cắt gọt kim loại này. Chính vì thế sử dụng hiệu quả nhất ở một số công đoạn như sau:

- Phay mặt phẳng (Face – Mill): Dùng để tạo ra những chi tiết có bề mặt phẳng.
- Phay vai (Shoulder – Mill): Dùng để tạo một góc 90 độ giữa mặt lưng và mặt đáy sản phẩm.
- Phay chéo góc (Chamfer Mills): Dao chặt chéo chi tiết một góc nhất định, thường là 45 độ.
- Phay băng qua chi tiết (Slotting Mills): Tạo ra các đường rãnh ở chi tiết.
- Phay biên dạng (Copy Mills): Tạo ra các đường gợn sóng, song song hoặc nhiều đường nét có hình thái khác nhau.



Đặc điểm của dao phay gắn mảnh

Dao phay gắn mảnh cho khả năng gia công cắt rất lớn đi kèm sự ổn định trong quá trình vận hành. Trong quá trình này do cán dao (Holder) được lắp chắc chắn vào đầu kẹp CNC nên sẽ hạn chế tối đa độ rung của dao và các lưỡi phay (Insert) cho được những vết cắt mềm cho thành phẩm đẹp, nhẵn, mịn.

Về mặt tiện dụng, cán dao (Holder) và đài dao có tuổi thọ cao nên doanh nghiệp chỉ cần thay thế mảnh phay là chủ yếu. Bên cạnh đó, cấu trúc toàn bộ dao cụ rất dễ dàng tháo lắp, làm giảm rất nhiều thời gian cho công đoạn thay thế hoặc bảo dưỡng.

- Khi gia công từng vật liệu khác nhau thì chỉ cần thay đổi mảnh cắt có vân bề phoi khác là được mà không phải thay chuỗi.
- Không thể mài lại (có 1 số trường hợp có thể mài lại - dụng cụ đắt tiền).
- Thường dùng gia công thô và bán tinh.
- Để gia công được những sản phẩm có kích thước lớn thì chủ yếu dùng dao phay gắn mảnh để:
 - Tăng năng suất, giảm thời gian gia công (vì dao chạy được tốc độ cắt cao)
 - Chạy được tốc độ cao.

Các loại dao phay gắn mảnh

- Dao phay lưỡi phẳng
- Dao phay lưỡi cầu
- Dao phay lưỡi bán kính (góc R)



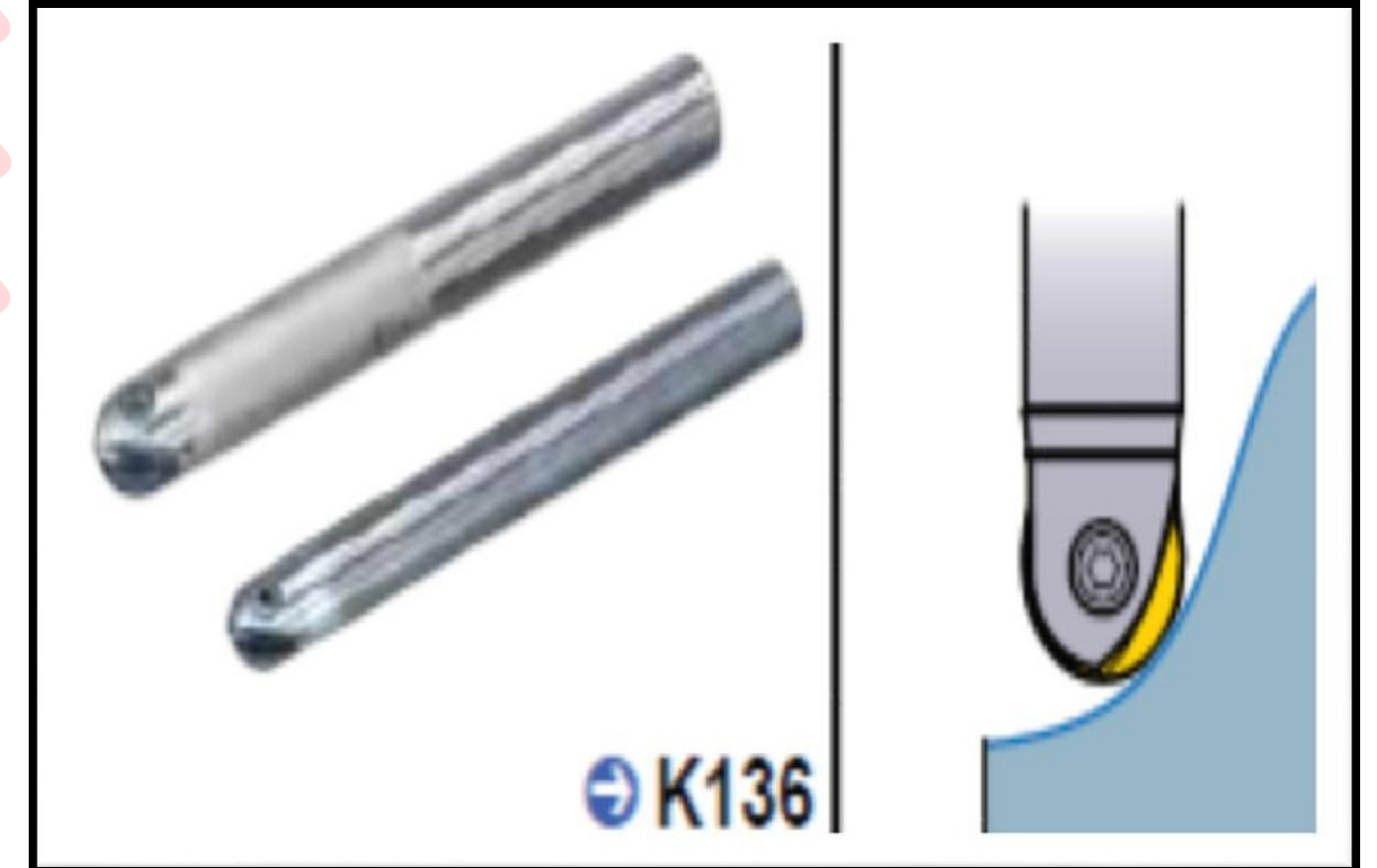
Loại lưỡi phẳng



Loại lưỡi cầu



Gia công mặt phẳng lớn, bậc hốc

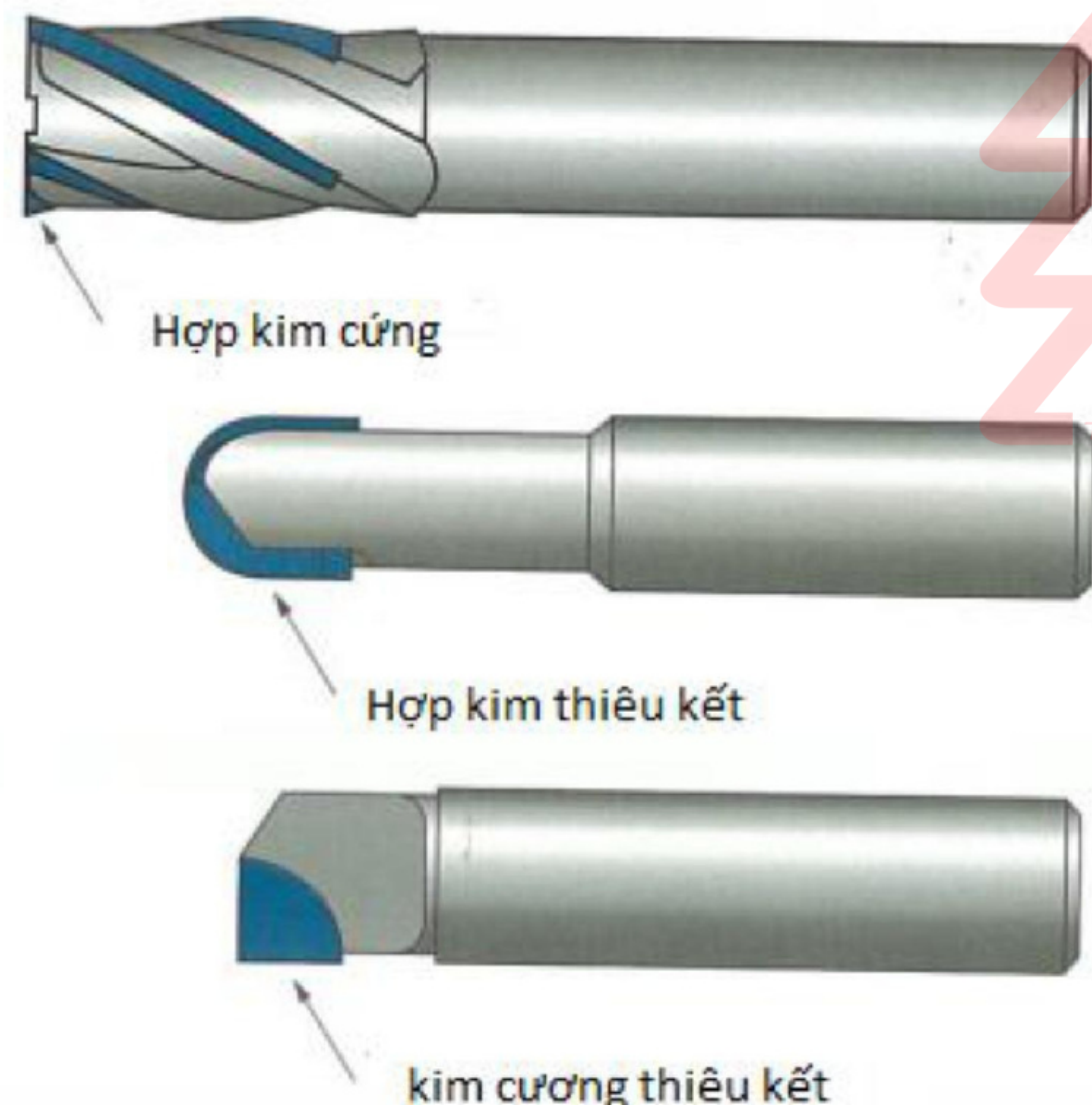


Gia công mặt cong, mặt chóp hình



Dao phay hàn mảnh

- Là loại dao có cấu tạo là các mảnh hợp kim cứng, hợp kim CBN, kim cương được thiêu kết và hàn trên đầu mũi dao.
- Dùng giảm giá thành khi chế tạo dao đường kính lớn.
- Được dùng để gia công các loại vật liệu cứng như thép sau nhiệt luyện, các loại hợp kim,...gia công bề mặt đạt độ bóng cao và chạy với tốc độ cắt cao. Với khả năng cắt gọt cực tốt, đồng thời tuổi thọ hơn từ 2-3 lần so với các loại mũi phay thông thường.



Các loại hình dáng lưỡi

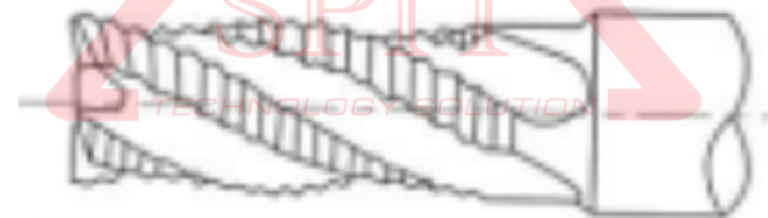
- Lưỡi thường: Dùng gia công thô, bán tinh, tinh cho rãnh, gia công cạnh và vai.



- Lưỡi côn: Dùng gia công bề mặt nghiêng, dùng để tạo góc côn sau khi gia công bằng dao thường.



- Lưỡi cắt thô: Có rãnh lượn trên lưỡi cắt bên, dùng để bề phoi thành các đoạn nhỏ chủ yếu dùng gia công thô.



- Lưỡi định hình: Dùng để gia công các bề mặt định hình theo yêu cầu bản vẽ





Các phương pháp phay

*** Phay thuận

Phay thuận là quá trình phay mà ở đó chiều quay của dao và chiều tiến của bàn máy cùng chiều nhau.

Ưu điểm

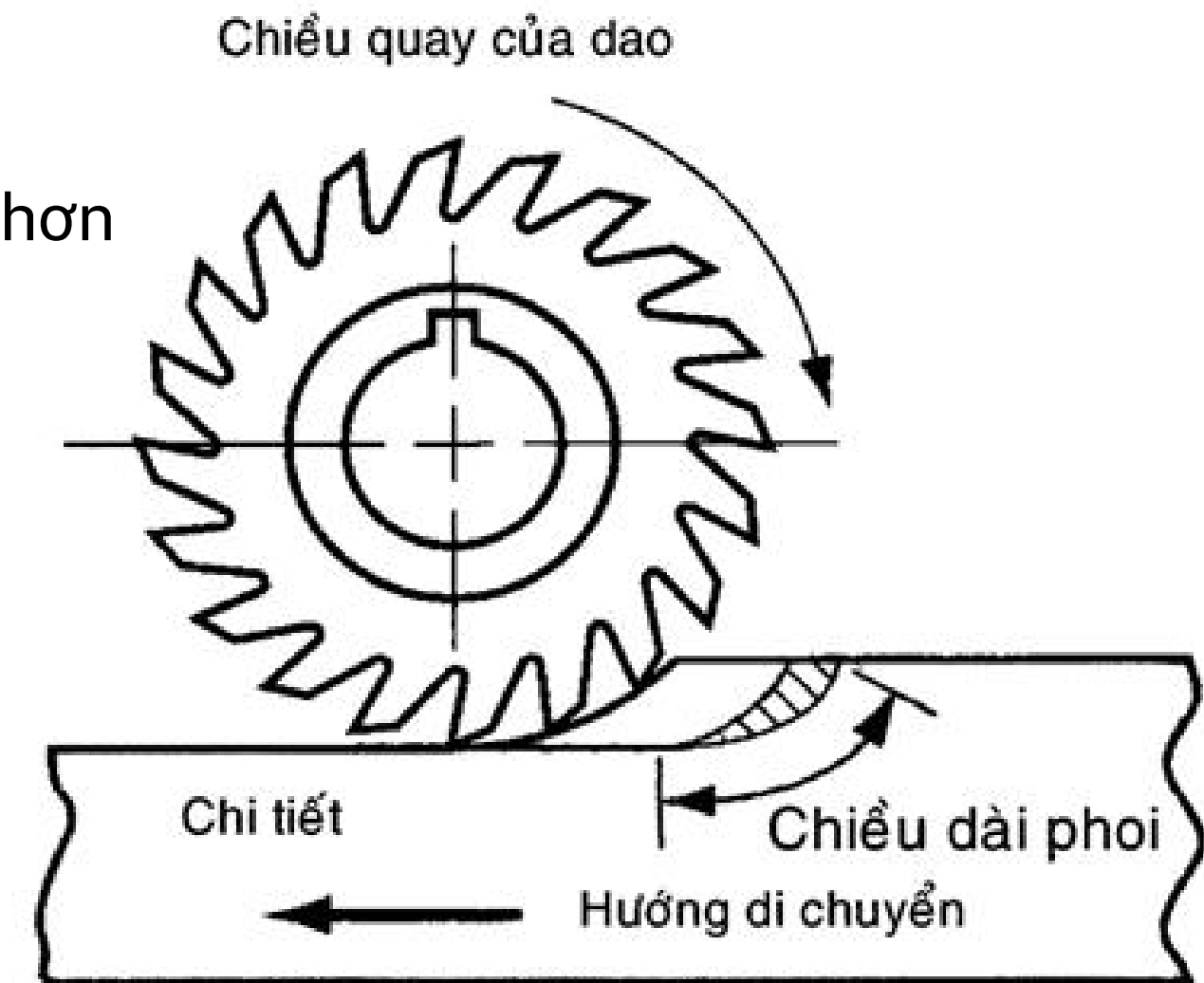
- Chiều sâu cắt giảm dần do đó cải thiện được độ nhám và không có hiện tượng trượt
- Có thể kéo dài tuổi thọ, độ bền của dao lên tới 50%
- Lực cắt luôn đều lên chi tiết nên gia công đồ gá dễ dàng và rẻ tiền hơn
- Nhiệt cắt tương đối ít và có xu hướng giảm dần

Nhược điểm

- Va đập mạnh khi cắt do chiều dày cắt từ dày đến mỏng, dễ mẻ dao, tuổi thọ máy thấp.
- Gia công tốt được khi máy có độ khừ dơ tốt và chêm bàn máy được siết chặt
- Khó gia công chi tiết cơ lớp vỏ cứng: thép cán nóng....

Phạm vi ứng dụng

- Thường sử dụng để phay tinh vì cải thiện được độ nhám, năng suất cao đặc biệt khi phay với lượng dư nhỏ



Phay thuận

*** Phay nghịch

Phay nghịch là quá trình phay mà ở đó chiều quay của dao và chiều tiến của bàn máy ngược chiều nhau.

Ưu điểm

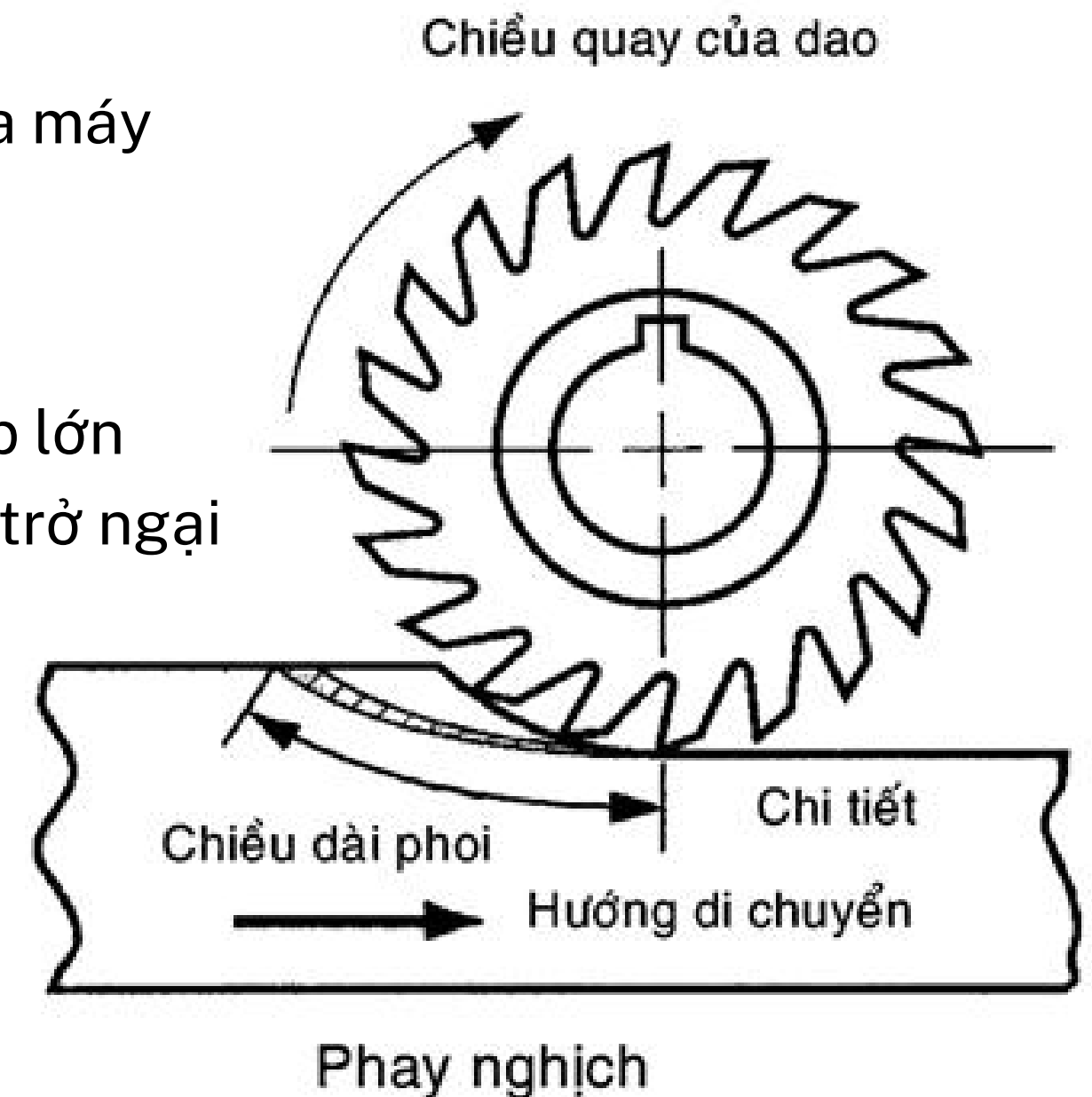
- Gia công thô đạt năng suất cao
- Khó mẻ dao do cắt chi tiết từ mỏng đến dày
- Được dùng rộng rãi nhất là đối với máy cũ do khử được độ dư của máy
- Ít va đập và máy chạy êm hơn.

Nhược điểm

- Thành phần lực cắt luôn có xu hướng kéo chi tiết lên, nên lực kẹp lớn
- Phoi có thể bị kẹt giữa răng dao và bề mặt chi tiết gia công gây trở ngại cho việc cắt gọt.
- Có hiện tượng trượt khi lượng chạy dao nhỏ

Phạm vi ứng dụng

- Thường được sử dụng chủ yếu cho Phay thô





*** Các hình dáng dao phay

1. Dao phay trụ

2. Dao phay gắn mảnh

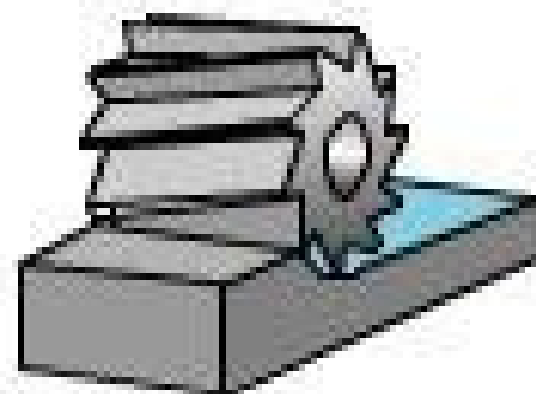
3. Dao phay đĩa 3 mặt cắt

4. Dao phay đĩa 1 mặt cắt

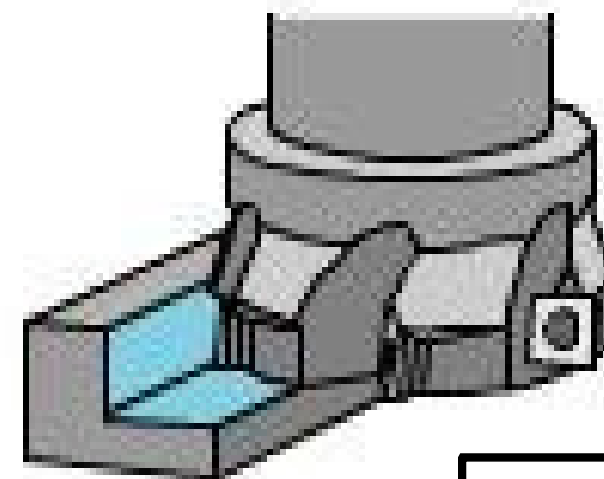
5. Dao phay ngón

6. Dao phay góc

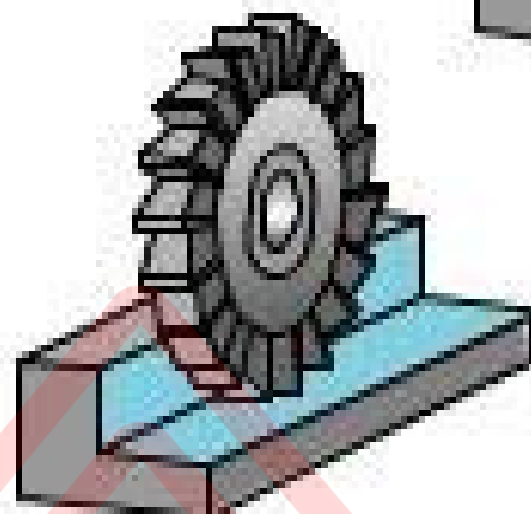
7. Dao phay rãnh chữ T



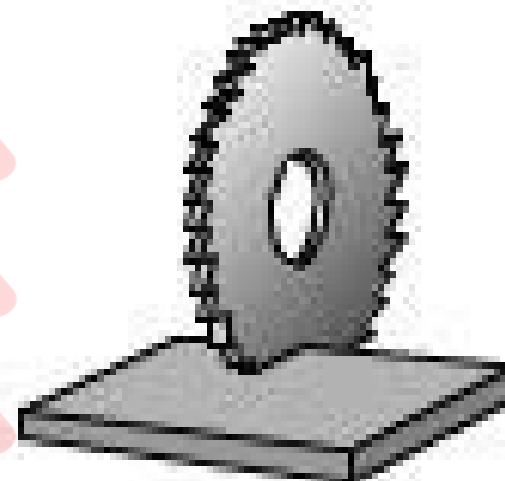
1



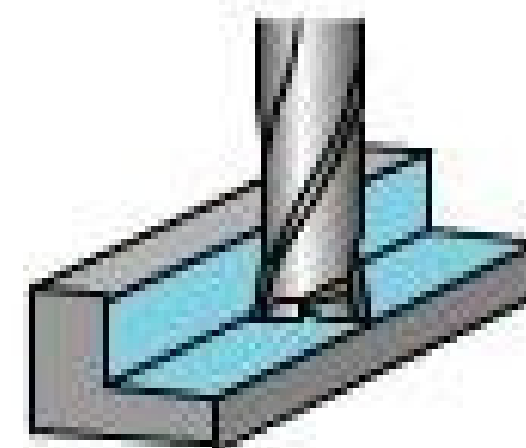
2



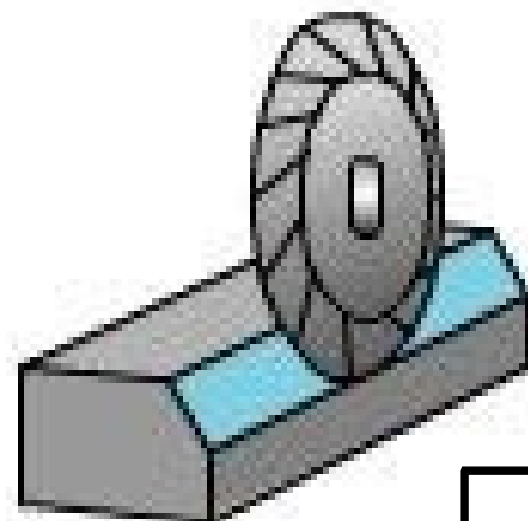
3



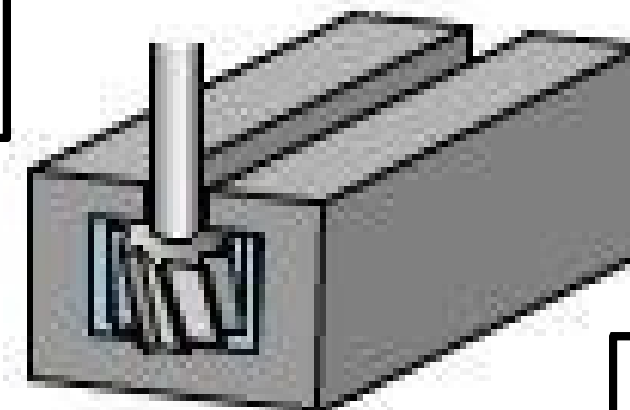
4



5



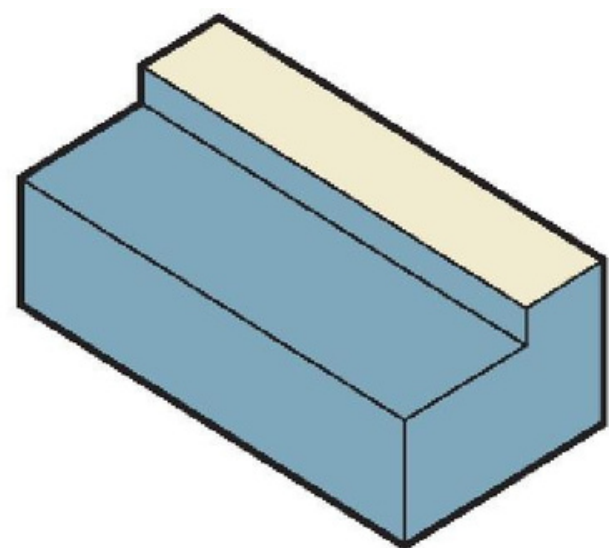
6



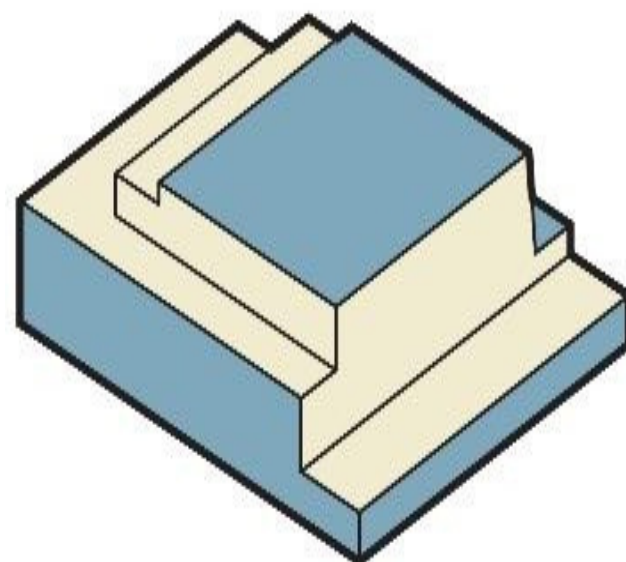
7

SPIT
TECHNOLOGY SOLUTION

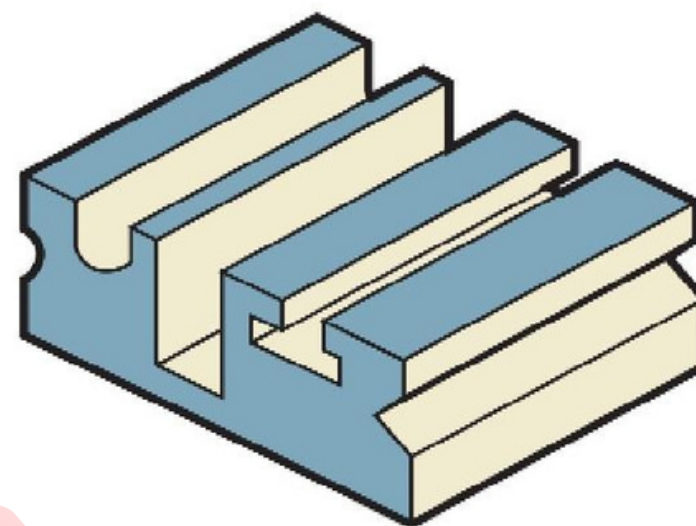
*** Các kiểu gia công phay



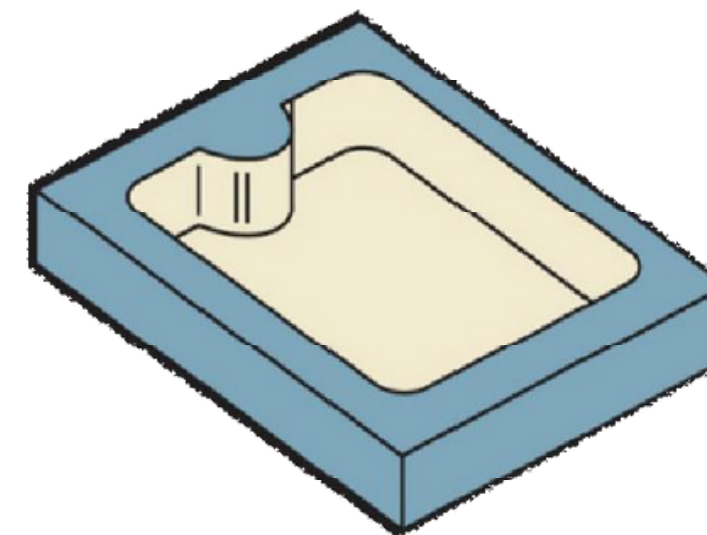
1. Phay mặt phẳng



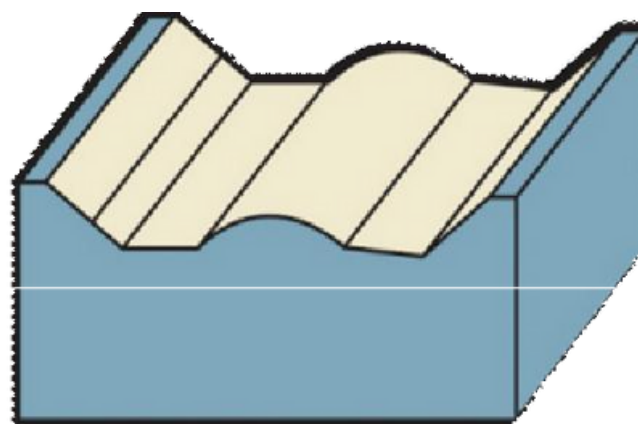
2. Phay bậc



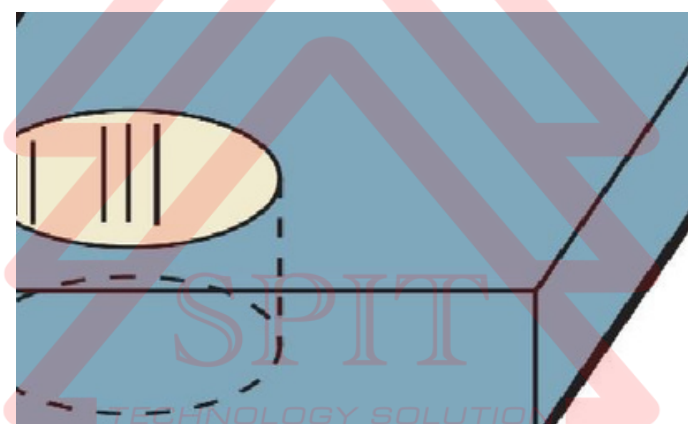
3. Phay rãnh



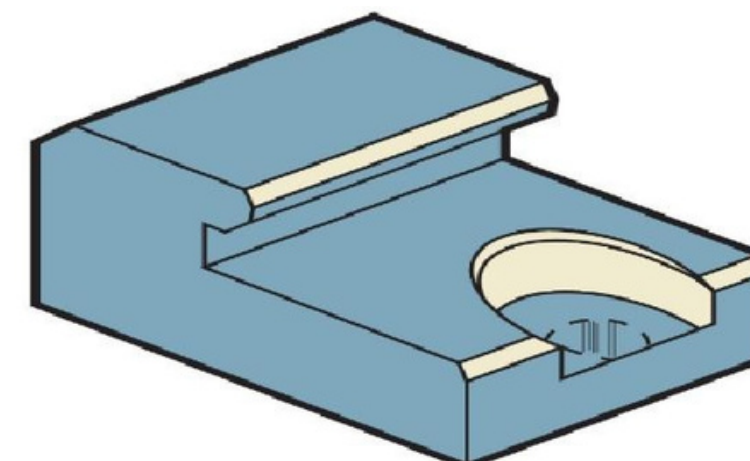
4. Phay hốc



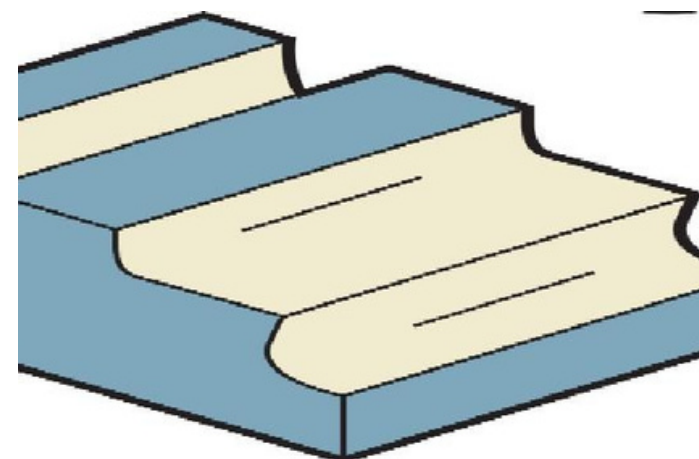
5. Phay chép hình



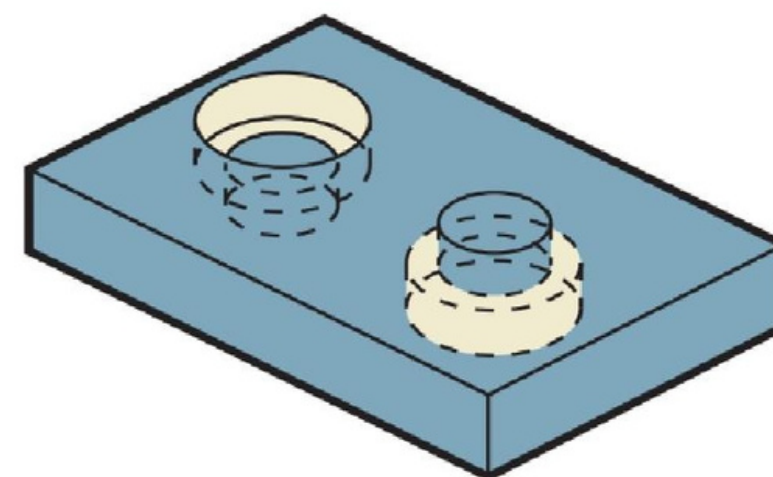
6. Khoan



7. Phay vát mép



8. Phay mặt cong



9. Phay lỗ bậc



Chế độ cắt khi phay

Tốc độ cắt khi phay

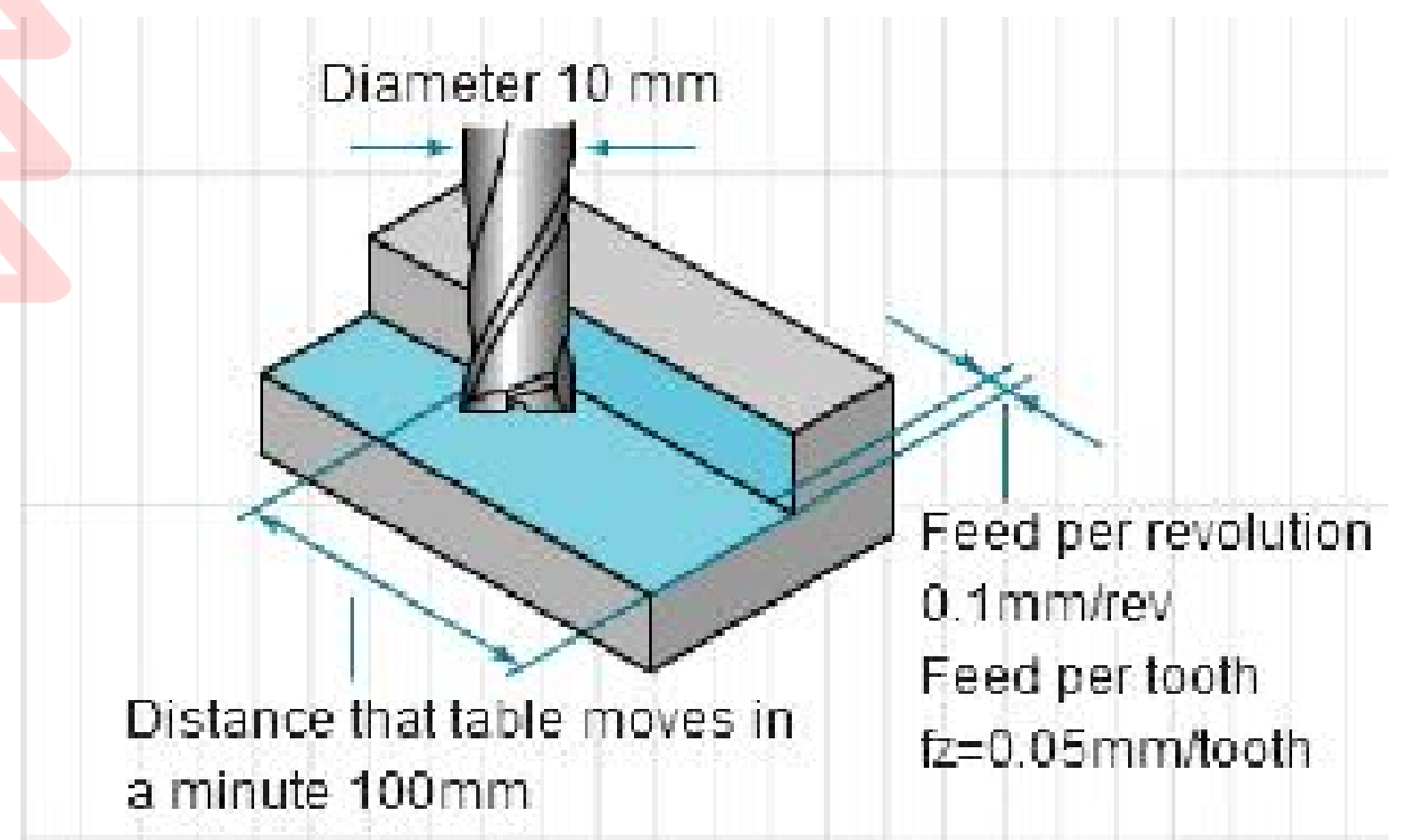
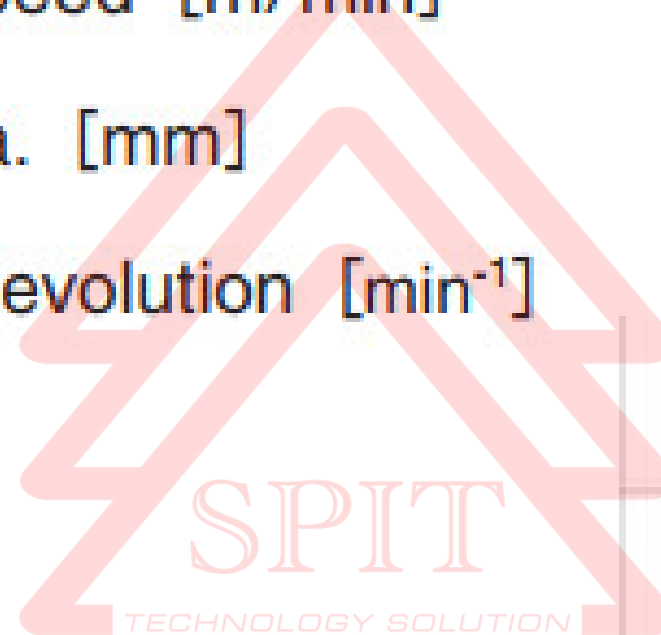
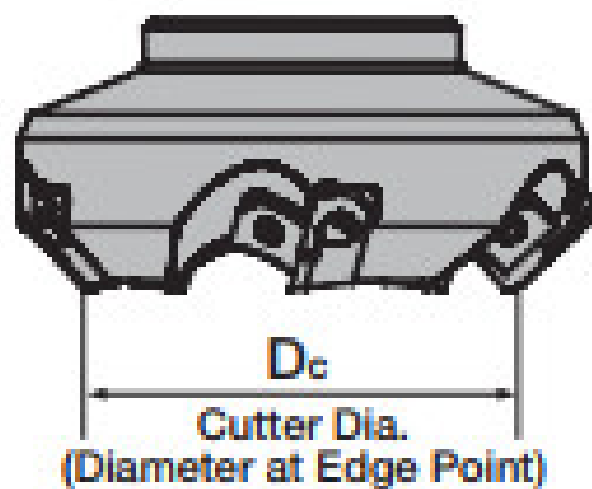
- Kí hiệu: V_c (m/min)
- Là số vòng quay của trục chính trong 1 phút

$$V_c = \frac{\pi \times D_c \times n}{1,000}$$

V_c : Cutting speed [m/min]

D_c : Cutter Dia. [mm]

n : Spindle Revolution [min^{-1}]



Tốc độ di chuyển theo răng khi phay

- Kí hiệu: f_z (mm/tooth)
- Là khoảng dịch chuyển trên 1 răng

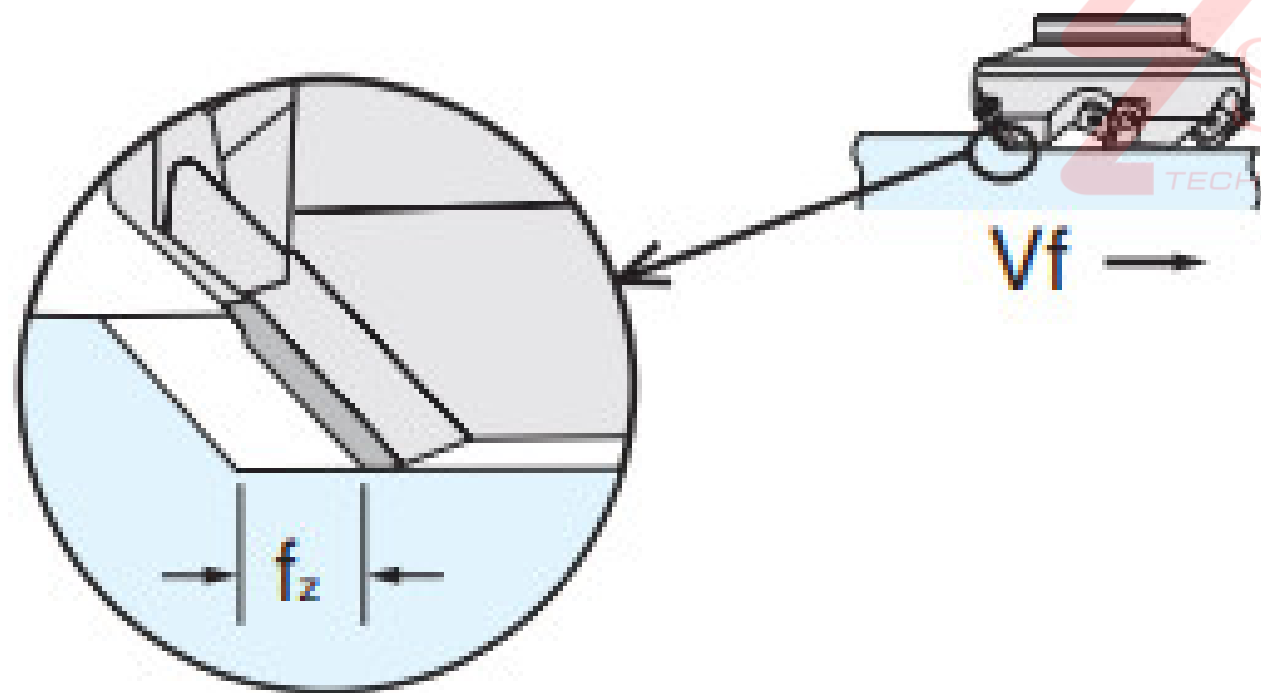
$$f_z = \frac{V_f}{Z \times n}$$

f_z : Feed per Tooth [mm/t]

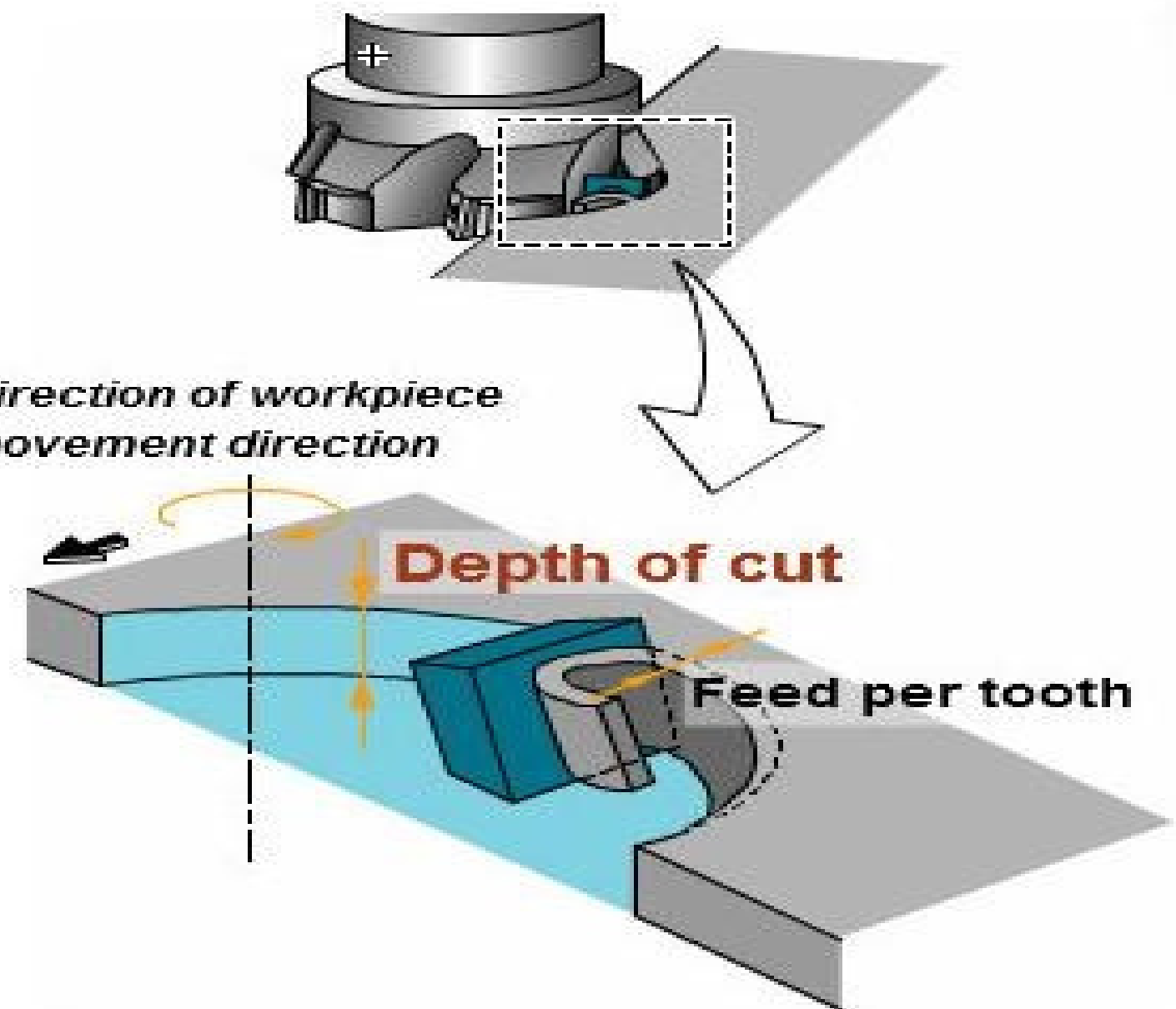
V_f : Table Feed [mm/min]

Z : No. of Inserts

n : Spindle Revolution [min^{-1}]



Direction of workpiece movement direction





Tốc độ di chuyển bàn máy

- Kí hiệu: Vf (mm/min)
- Là khoảng dịch chuyển của bàn máy trong 1 phút

$$V_f = f_z \times z \times N$$

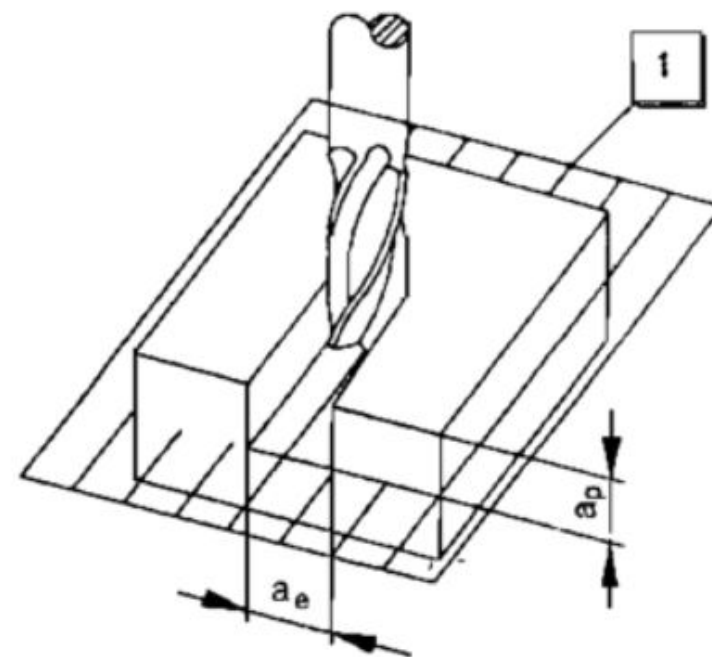
N: số vòng quay của trục chính

z: số lưỡi cắt của dao phay

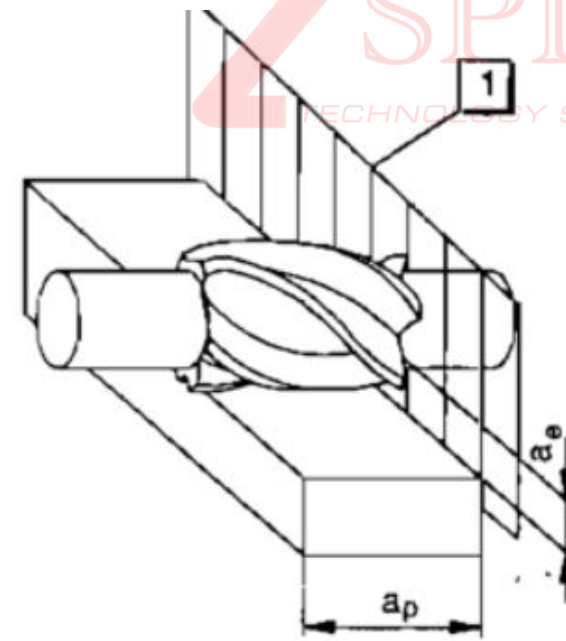
fz: lượng cắt của 1 lưỡi cắt

Chiều sâu cắt

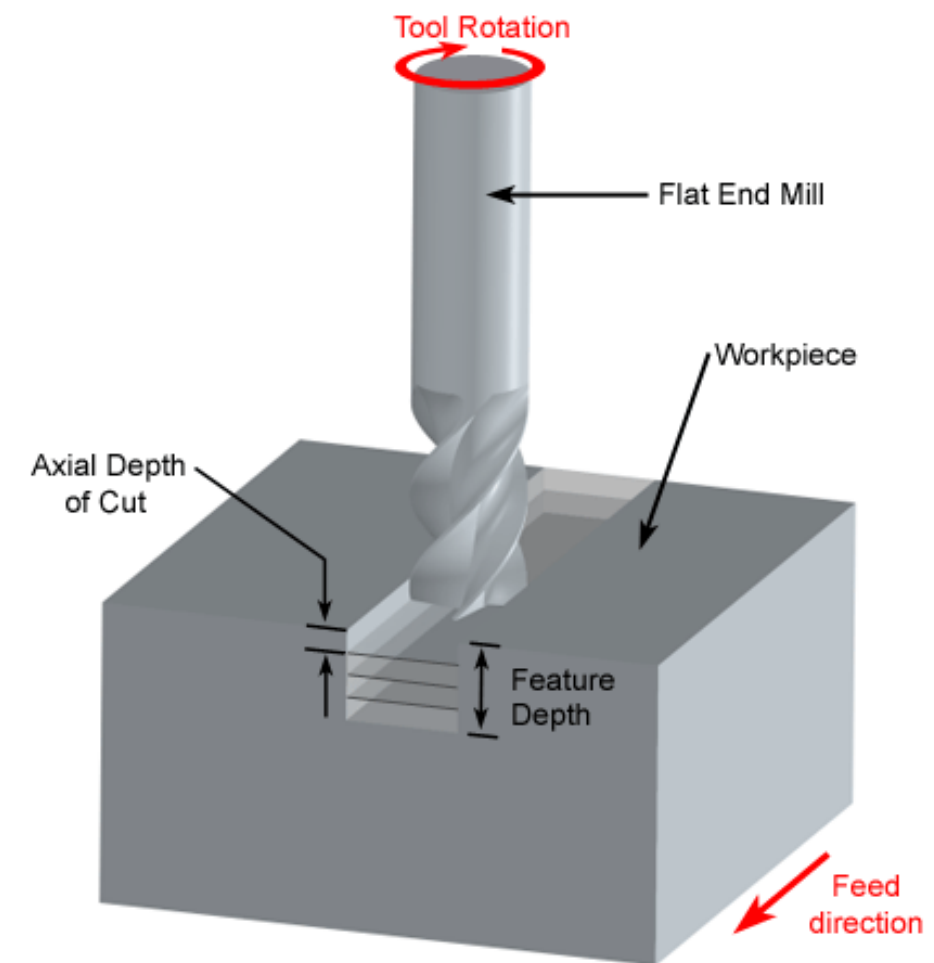
- Kí hiệu: ap (mm)
- Là khoảng ăn dao sau 1 lần dao dịch chuyển



a_p - chiều rộng cắt
 a_e - chiều sâu cắt



a_p - chiều sâu cắt
 a_e - chiều rộng cắt





Các loại máy phay

- Máy phay vạn năng
- Máy phay CNC

*** Máy phay vạn năng

Là toàn bộ các chuyển động được điều khiển bằng hệ thống thủy lực kết hợp với tay.



a. Máy phay vạn năng đứng
Trục chính thẳng đứng



b. Máy phay vạn năng ngang
Trục chính nằm ngang



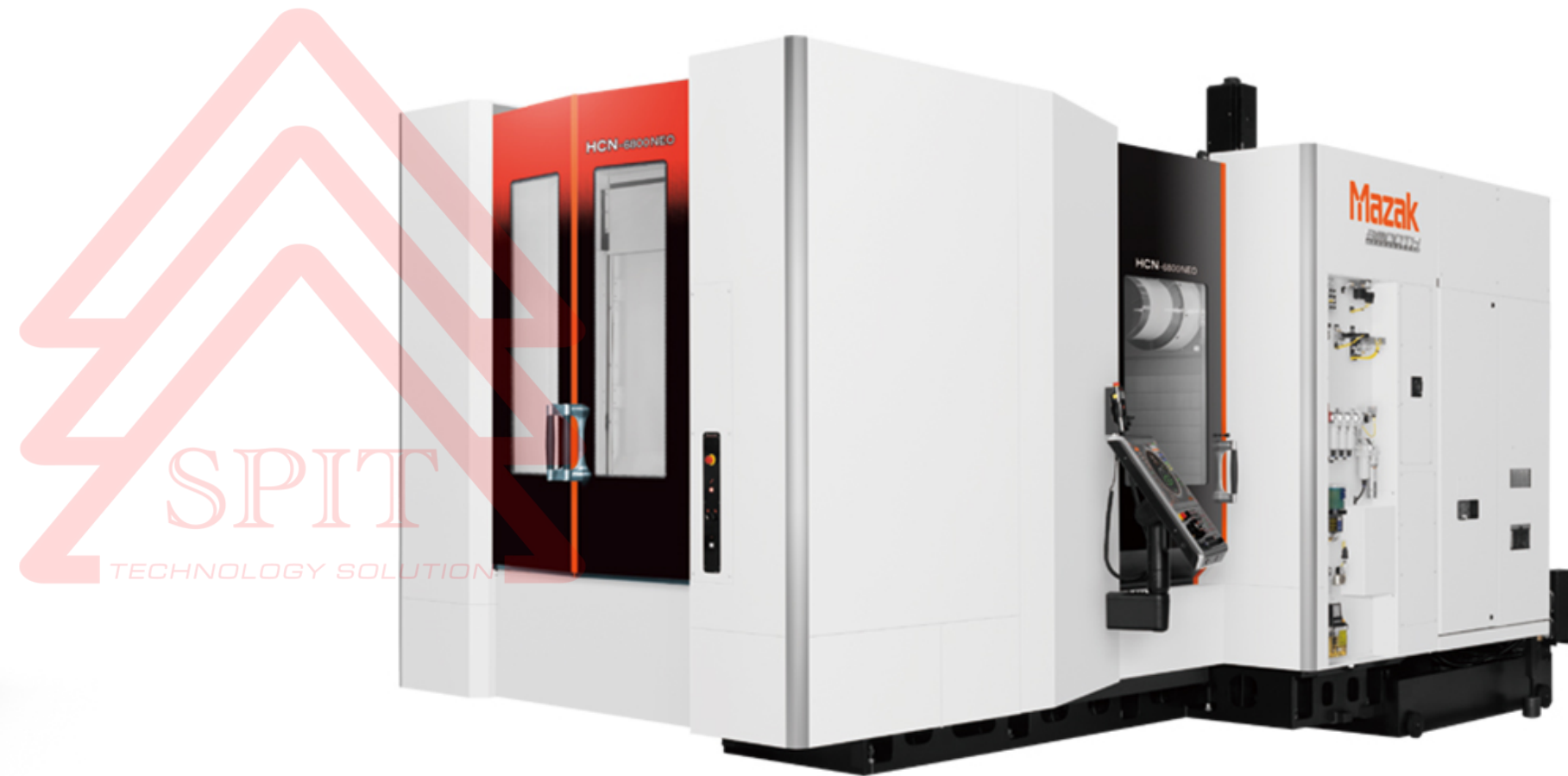
*** Máy phay CNC

Là toàn bộ chuyển động được điều khiển bằng phần mềm tự động.



a. Máy phay CNC đứng

Trục chính phương thẳng đứng



b. Máy phay CNC ngang

Trục chính theo phương nằm ngang



Contact Us

Address

Trụ sở chính TP.HCM: 361 Lê Trọng Tấn, P.Sơn Kỳ, Q.Tân Phú, TP.HCM

Chi nhánh Hà Nội: Số 9 Phố Duy Tân, Tầng 6 Tòa nhà Việt Á, P. Dịch Vọng Hậu, Q.Cầu Giấy, Hà Nội

Contact

0937 951 186

info@spit.com.vn

Website

<https://spit.com.vn>

