

## CHƯƠNG 5

# CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG CHUẨN BỊ

### 5.1- CHỌN PHÔI

Muốn chế tạo một chi tiết máy đạt yêu cầu kỹ thuật và chỉ tiêu kinh tế, ta phải xác định được kích thước của phôi và chọn loại phôi thích hợp. Kích thước của phôi được tính toán theo lượng dư gia công, còn chọn loại phôi thì phải căn cứ vào các yếu tố sau:

- Vật liệu và cơ tính của vật liệu mà chi tiết cần có theo yêu cầu thiết kế.
- Kích thước, hình dáng và kết cấu của chi tiết.
- số lượng chi tiết cần có hoặc dạng sản xuất.
- Cơ sở vật chất kỹ thuật cụ thể của nơi sản xuất.

Chọn phôi hợp lý không những đảm bảo tốt những tính năng kỹ thuật của chi tiết mà còn có ảnh hưởng tốt đến năng suất và giá thành sản phẩm.

Chọn phôi tốt sẽ làm cho quá trình công nghệ đơn giản đi nhiều và phí tổn về vật liệu cũng như chi phí gia công giảm đi. Chi phí kim loại khi gia công được đánh giá bằng hệ số sử dụng vật liệu K:

$$K = \frac{G_{ct}}{G_{ph}}$$

trong đó,  $G_{ct}$ : khối lượng chi tiết hoàn thiện (kg)

$G_{ph}$ : khối lượng phôi (kg)

Trong gia công cơ khí, các dạng phôi có thể là: Phôi đúc, phôi rèn, phôi dập, phôi cán và các loại vật liệu phi kim loại như gỗ, phíp, nhựa...

### 5.2- CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG CHUẨN BỊ

***Gia công chuẩn bị phôi là những nguyên công chuẩn bị phôi cho quá trình gia công cơ, bao gồm làm sạch, nắn thẳng phôi, gia công phá, gia công lỗ tâm.***

Phôi sau khi được chế tạo xong thường có chất lượng bề mặt xấu như xù xì, rỗ, nứt, chai cứng...; hình dáng hình học có nhiều sai lệch như méo, ôvan, côn, cong vênh... Nếu ta đưa phôi sau khi chế tạo xong vào gia công chi tiết ngay thì sai số in dập của phôi lên chi tiết gia công sẽ lớn, phải gia công nhiều lần thì mới đảm bảo yêu cầu của chi tiết. Như vậy sẽ mất thời gian, chi phí gia công lớn, giá thành sản xuất sẽ tăng.

Đối với các loại phôi thanh cần phải nắn thẳng trước khi đưa lên máy gia công; phôi thanh thép cán lại phải cắt thành từng đoạn cho phù hợp với chiều dài của chi tiết và dễ gá đặt. Ngoài ra, ở nguyên công đầu tiên phải dùng chuẩn thô, mà chuẩn thô thì phải tương đối bằng phẳng.

Do vậy, việc gia công chuẩn bị phôi là một việc làm rất cần thiết và không thể thiếu. Nó là những nguyên công mở đầu cho quá trình công nghệ gia công cơ (sản xuất đơn chiếc, loạt nhỏ). Thậm chí, đối với sản xuất có sản lượng lớn thì gia công

chuẩn bị phôi được tách hẳn ra khỏi quy trình công nghệ gia công cơ, khi đó có một bộ phận riêng đảm nhiệm việc chuẩn bị phôi với đầy đủ thiết bị riêng.

### 5.2.1- LÀM SẠCH PHÔI

Hầu hết các loại phôi cần phải làm sạch, đặc biệt là phôi đúc hoặc rèn dập bởi vì làm như vậy sẽ giúp:

- Loại trừ lớp cát bị cháy bám trên bề mặt phôi đúc hoặc các vảy kim loại bị cháy trên bề mặt phôi rèn, phôi đúc.

- Loại trừ các rìa, mép của phôi rèn, dập hoặc các lớp kim loại hư hỏng trên bề mặt trước khgia công.

- Tạo nên các bề mặt sạch sẽ để gia công được dễ dàng, đảm bảo vệ sinh.

*Trong sản xuất nhỏ* thường dùng phương pháp thủ công bằng những dụng cụ đơn giản như chổi sắt, bàn chải sắt, giũa, búa... đạt năng suất thấp.

*Trong sản xuất hàng loạt và hàng khối*, người ta làm sạch nhờ các thiết bị chuyên dùng cơ khí hoá. Đối với những chi tiết nhỏ có thể cho vào một thùng quay, các chi tiết sẽ va đập vào nhau làm cho vết cát, bẩn, gỉ rơi ra. Hoặc dùng đá mài, ngọn lửa để loại trừ các vết bẩn, gỉ, chỗ kim loại bị hư hỏng, Ngoài ra, còn có thể làm sạch vật rèn trong hỗn hợp cát và nước hoặc trong dung dịch axit.

### 5.2.2- NẮN THẺNG PHÔI

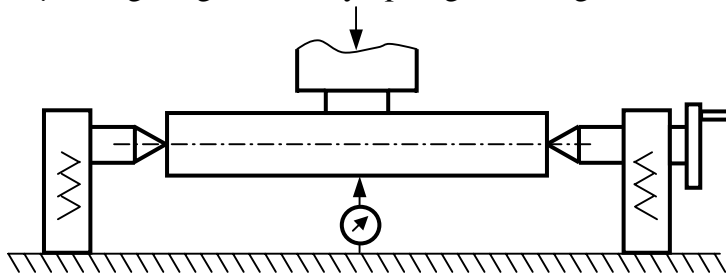
Đối với phôi thanh, phôi cán cần phải nắn thẳng trước khi đưa vào gia công; ngoài ra đối với các phôi dài không những phải nắn trước khi gia công cơ mà sau khi tiện (trước khi mài) cần phải nắn thẳng lại. Phôi sau khi nắn thẳng sẽ có lượng dư đều, giảm được sai số gia công, đảm bảo phôi đẩy dễ, kẹp chặt tốt.

#### ① Nắn bằng búa tay

Đối với các chi tiết trụ ngắn, đường kính không lớn thì dùng mắt để ngắm, xem xét độ thẳng rồi dùng búa nắn trên đe. Đây là phương pháp thủ công nhất, không đòi hỏi thiết bị phức tạp nhưng năng suất rất thấp, độ chính xác không cao và phụ thuộc vào kinh nghiệm, tay nghề của người thợ.

#### ② Nắn ép

Đối với chi tiết trụ ngắn, đường kính lớn thì dùng đồ gá trên thân máy tiện cũ hoặc dùng đồ gá trên máy ép. Ngoài ra, người ta còn dùng nắn ép trên hai khối V.



Hình 5.1- Nắn thẳng trên hai mũi tâm.

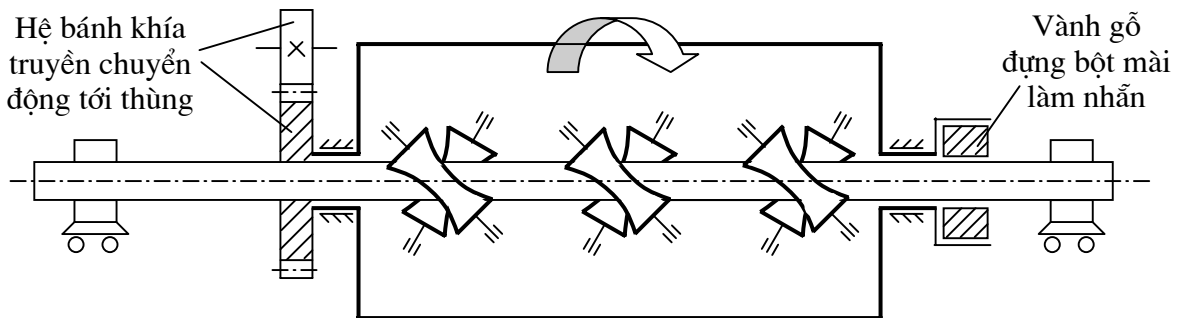
Trong 2 mũi tâm có một cố định, một điều chỉnh được theo hướng chiều trục. Khi nắn ép, chi tiết và hai mũi tâm đều bị xô dịch xuống, sau khi nắn xong lò xo lại đẩy về vị trí ban đầu.

Để nâng cao độ chính xác, dùng đồng hồ so để chỉ thị.

Nguồn sinh lực có thể dùng cơ cấu vít me-đai ốc, cơ cấu dầu ép hay khí nén.

### ③ Nắn thẳng trên máy chuyên dùng

Đối với chi tiết trụ dài, đường kính lớn ( $25 \div 150\text{mm}$ ) thì việc nắn thẳng sẽ được thực hiện trên máy nắn thẳng chuyên dùng.



Hình 5.2- Máy nắn thẳng chuyên dùng.

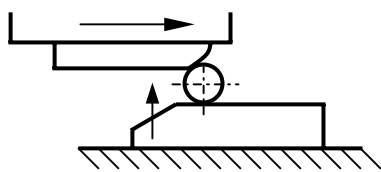
Máy nắn thẳng chuyên dùng gồm có thùng quay, trong thùng có những bộ con lăn có dạng hypecbôlôit tròn xoay được đặt nghiêng một góc để sao cho đường sinh là đường thẳng. Những bộ con lăn này từng cặp một được đặt chéo nhau, vừa quay theo thùng vừa quay quanh tâm của nó để làm nhiệm vụ nắn thẳng và dẫn phôi đi.

Phôi được đặt vào giữa các bộ con lăn nhờ hai xe nhỏ hai đầu. Khoảng cách giữa hai con lăn có thể điều chỉnh được để phù hợp với các loại đường kính khác nhau.

Năng suất của máy nắn thẳng chuyên dùng rất cao, nhưng do kích thước công kênh nên chỉ dùng trong sản xuất hàng loạt lớn và hàng khối.

### ④ Nắn thẳng trên máy cán ren

Đối với phôi có kích thước ngắn thì có thể nắn thẳng trên máy cán ren phẳng nếu thay bàn cán ren bằng bàn phẳng.



Hình 5.3- Sơ đồ nắn thẳng trên máy cán ren.

Phương pháp này có thể nắn được những đoạn ngắn, độ chính xác đạt từ  $0,05 \div 0,15 \mu\text{m}$  với mỗi mm đường kính trên chiều dài 1m.

Phương pháp này có năng suất rất cao.

## 5.2.3- GIA CÔNG PHÁ

Mục đích của gia công phá là bóc đi lớp vỏ ngoài của các loại phôi có bề mặt quá xấu (rỗ, dính cát, biến cứng...) và có sai lệch quá lớn, phát hiện các khuyết tật.

Máy dùng để gia công phá cần có công suất lớn, độ cứng vững cao để đạt năng suất cao, còn độ chính xác thì không cần cao lắm.

Khi sản lượng nhỏ, việc gia công phá có thể tách riêng để gia công trên một vài máy cũ trong phân xưởng cơ khí.

Khi sản lượng lớn, việc gia công phá được thực hiện trên các máy chuyên dùng đặt ở phân xưởng gia công chuẩn bị phôi.

#### **5.2.4- CẮT ĐỨT PHÔI**

Cắt đứt phôi thường dùng với các loại phôi thanh, phôi cán cần cắt đứt thành từng đoạn tương ứng theo chiều dài trục hoặc cắt các đậu ngót, đậu rớt của các phôi đúc. Khi chọn phương pháp cắt đứt phôi phải xét đến một số yếu tố sau đây:

- Độ chính xác cắt đứt như độ chính xác chiều dài phôi, độ phẳng và độ thẳng góc của mặt cắt với đường tâm của phôi.

- Bề rộng miệng cắt lớn hay bé có liên quan đến chi phí vật liệu nhiều hay ít, đặc biệt là đối với những kim loại quý.

- Năng suất cắt.

Tùy theo loại phôi, sản lượng và điều kiện về cơ sở vật chất kỹ thuật của nơi sản xuất mà chọn phương pháp cắt sao cho đảm bảo năng suất cao, đạt được các yêu cầu kỹ thuật của phôi và tiết kiệm nguyên vật liệu, giảm chi phí chế tạo.

##### **① Cắt đứt bằng cưa tay**

Cắt đứt phôi bằng cưa tay có năng suất thấp, tốn nhiều công sức, miệng cưa khó thẳng, nhưng có thể tiết kiệm được vật liệu vì miệng cưa hẹp, thiết bị đơn giản.

Có thể cắt được các loại phôi thép cán, đặc ống, thép hình nhỏ...

##### **② Cắt đứt trên máy cưa cần**

Máy cưa cần có kết cấu đơn giản, dễ sử dụng, miệng cưa tương đối hẹp, so với cưa tay thì năng suất hơn nhiều, giảm cường độ lao động của công nhân. Tuy nhiên, khi so với các phương pháp cưa khác thì nó lại không năng suất bằng vì có hành trình chạy không của lưỡi cưa.

Có thể cắt được các loại phôi thép cán, đặc ống, thép hình nhỏ..., thường dùng trong các xí nghiệp quy mô nhỏ vì vốn đầu tư ít, dễ sử dụng, chiếm diện tích nhỏ.

##### **③ Cắt đứt bằng cưa đĩa**

Khi cắt đứt bằng dao cưa đĩa có thể có năng suất cao, chất lượng mặt cắt tốt song miệng cắt rộng.

Loại cưa đĩa này có thể cắt đứt được phôi thép tròn, phôi định hình. Đối với phôi có kích thước nhỏ có thể gá để cắt một lần nhiều phôi.

##### **④ Cắt đứt bằng bánh mài**

Cắt đứt bằng phương pháp này có thể đạt độ chính xác cao, chất lượng mặt cắt cao, sau khi cắt không cần gia công lại. Nếu so với cưa đĩa thì năng suất không bằng nhưng chất lượng mặt cắt lại tốt hơn và tiết kiệm được vật liệu vì miệng cắt nhỏ.

Phương pháp này có thể cắt được phôi tròn nhỏ, định hình nhỏ, đặc biệt là các thép cứng, thép đã tôi...

### ⑤ Cắt đứt bằng bánh ma sát

Dụng cụ cắt là một đĩa phẳng có chiều dày khoảng  $1,5 \div 3$  mm, đường kính khoảng  $300 \div 1500$  mm. Mặt tròn của đĩa có khía, khi quay nó tiếp xúc với phôi, phát ra nhiệt lượng lớn làm cho kim loại bị nóng chảy và bị cắt đứt, trong khi đó đĩa được làm nguội bằng cách ngâm trong nước hoặc tưới dung dịch làm nguội liên tục (nhưng không tưới vào vị trí cắt), do vậy, có thể cắt được phôi cứng hơn dụng cụ cắt.

Phương pháp này có năng suất khá cao, không cần lưỡi cưa đắt tiền nên giá thành thấp, tuy nhiên, độ chính xác thấp, gây ồn và không an toàn.

### ⑥ Cắt đứt trên máy tiện

Việc cắt đứt trên máy tiện có thuận lợi là có thể thực hiện chung trên một lần gá với các bước công nghệ khác như gia công lỗ tâm, tiện ngoài...

Cắt đứt trên máy tiện cắt được phôi tròn, đường kính có thể cắt lên đến 3200 mm (đối với máy tiện rovine lớn).

### ⑦ Cắt đứt trên máy chuyên dùng

Các loại phôi thanh, phôi tấm có thể được cắt đứt trên máy cắt chuyên dùng như máy cắt tấm, máy cắt đột...

Phương pháp này có năng suất rất cao, nhưng miệng cắt không chính xác.

### ⑧ Cắt đứt bằng ngọn lửa $O_2 - C_2H_2$

Phương pháp này có thể cắt được nhiều phôi có hình dáng khác nhau như tròn, thanh, tấm, định hình, tạo được chi tiết định hình từ việc cắt thép tấm...

Phương pháp này có năng suất rất cao, thuận lợi, tiện dụng ở mọi nơi, nhưng nhược điểm chính của nó là chất lượng mặt cắt thấp, độ chính xác không cao, hay bị cong vênh...

### ⑨ Cắt đứt bằng điện cực

Phương pháp này chỉ sử dụng khi cắt các phôi làm bằng vật liệu có độ cứng cao và các hợp kim cứng.

### ⑩ Cắt đứt bằng tia Laser

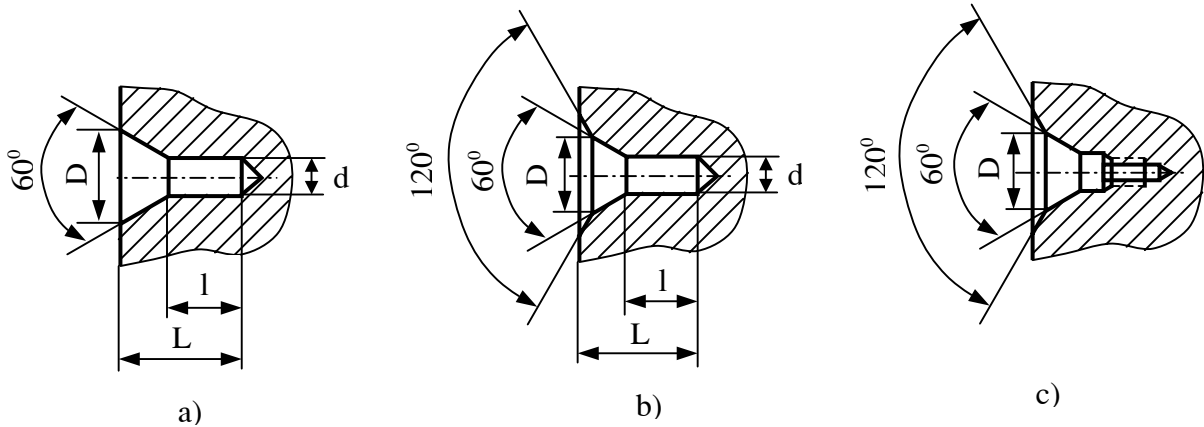
Phương pháp này là một thành tựu mới của thế giới, nó có thể cắt các phôi có chiều dày nhỏ, đặc biệt là vật liệu cứng và giòn như kim cương, thủy tinh, sứ...

Phương pháp này có độ chính xác cao, rãnh cắt nhỏ, đẹp, năng suất rất cao...

## 5.2.5- GIA CÔNG LỖ TÂM

Lỗ tâm là loại chuẩn tinh phụ thống nhất, dùng để định vị chi tiết dạng trục trong nhiều lần gá hoặc nhiều nguyên công khác nhau. Nó không những làm chuẩn trong quá trình gia công mà còn dùng cả trong quá trình kiểm tra và sửa chữa sau này.

Lỗ tâm có nhiều loại, nhưng thường dùng các loại sau đây:



Hình 5.3- Các loại lỗ tâm.

Kiểu (a) là kiểu đơn giản nhất, góc côn của mặt tỳ thường là  $60^{\circ}$ , chỉ trong trường hợp chi tiết lớn mới dùng loại có góc côn lớn hơn ( $75^{\circ}$  hoặc  $90^{\circ}$ ). Lỗ có đường kính  $d$  để cho đầu mũi tâm thoát, còn phần côn của mũi tâm tỳ sát vào lỗ côn.

Kiểu (b) có thêm phần côn vát  $120^{\circ}$  để bảo vệ lỗ tâm khỏi bị sứt ở mép ngoài, đồng thời còn có thể cho phép gia công suốt cả mặt đầu của trục.

Kiểu (c) còn có thêm phần ren ở lỗ tâm để khi sử dụng xong lỗ tâm, dùng một nút có ren vặn vào đó nhằm bảo vệ lỗ tâm không bị hư hỏng.

Hai loại (b) và (c) áp dụng trong những trường hợp mà lỗ tâm được dùng trong thời gian dài.

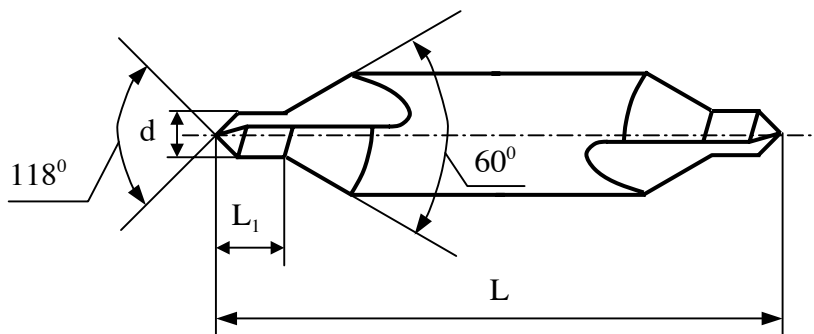
Lỗ tâm có yêu cầu kỹ thuật khi gia công khá cao:

- Lỗ tâm phải là mặt tựa vững chắc của chi tiết, diện tích tiếp xúc phải đủ, góc côn phải chính xác, độ sâu lỗ tâm phải đảm bảo.

- Lỗ tâm phải nhẵn bóng (phần côn  $60^{\circ}$ ) để giảm ma sát, chống mòn và giảm bớt biến dạng tiếp xúc, tăng cường độ cứng vững.

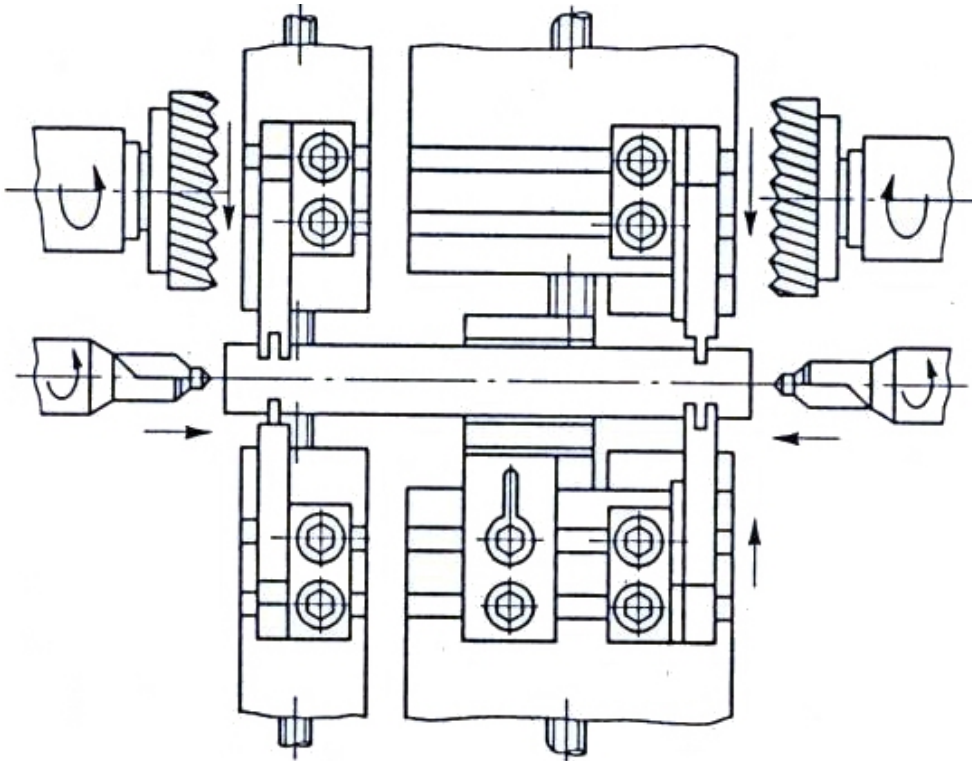
- Hai lỗ tâm phải nằm trên một đường tâm để tránh tình trạng mũi tâm tiếp xúc không đều nên chống mòn và làm cho mặt trụ sẽ gia công không thẳng góc với mặt đầu.

Trong sản xuất nhỏ, người ta có thể gia công lỗ tâm trên các máy vạn năng như máy tiện, máy khoan; bằng cách dùng mũi khoan nhỏ khoan trước phần trụ, sau đó dùng mũi khoan lớn khoét thêm phần côn (nếu không có mũi khoan tâm).



Hình 5.4- Mũi khoan tâm.

Trong sản xuất hàng loạt và hàng khối, việc gia công lỗ tâm được thực hiện trên máy chuyên dùng, chi tiết được gá đặt trên hai khối V tự định tâm, khi gia công tiến hành theo hai bước: thứ nhất phay hai mặt đầu trục đồng thời bằng hai dao phay mặt đầu; bước thứ hai tiến hành gia công cùng lúc hai lỗ tâm bằng mũi khoan tâm chuyên dùng.



Hình 5.5- Gia công lỗ tâm trên máy chuyên dùng.

Trong quá trình công nghệ, nếu chi tiết đã gia công nhiệt luyện thì chắc chắn lỗ tâm sẽ có sai số dù cho lỗ tâm có được gia công bằng cách nào đi nữa. Lúc đó, nếu muốn sử dụng tiếp lỗ tâm thì phải sửa lại lỗ tâm để đảm bảo đúng hình dạng và các yêu cầu khác. Muốn sửa lại lỗ tâm phải dùng đá mài hình côn có góc côn bằng  $60^{\circ}$  hoặc nghiền bằng bột mài.