

CHƯƠNG VI

CẠO VÀ MÀI

6.1 .Thế nào là cạo gọt kim loại?

Cạo là dùng các loại dao khác nhau để cạo đi lớp kim loại rất mỏng trên bề mặt chi tiết gia công, nhằm nâng cao độ bóng sạch bề mặt và độ chính xác hình dạng của nó. Thông thường là đem chi tiết cần gia công và phối với bàn mài (phẳng) thước phẳng hoặc chi tiết phối hợp đã gia công tinh, để cạo gọt đi những điểm cao của chi tiết gia công. Qua nhiều lần rà phối lần lượt cạo bỏ điểm cao, làm tăng điểm tiếp xúc của bề mặt phối hợp, hình thành hình dáng chính xác của chi tiết hoặc phối hợp khít khao giữa mặt tiếp xúc.

6.2.Cạo thường chia thành những quá trình nào? hoa văn thường thấy có những loại nào?

Quá trình chung của cạo gọt chia ra: cạo thô. Cạo mịn, cạo tinh và cạo hoa văn Cạo thô thường là nhằm loại bỏ các dấu vết dao do gia công cơ khí để lại, và các lỗi lõm, cong vẹo rõ rệt trên bề mặt chi tiết. Cạo mịn là trên cơ sở cạo thô, chọn cạo những điểm lớn mà sáng xuất hiện sau khi rà phối; làm cho các điểm đó từ to chỗ thành nhỏ, nhằm đạt được yêu cầu số điểm hiện ra Trong đơn vị diện tích

. Phương pháp cạo tinh giống như cạo mịn, chỉ có là vệt dao ngắn, phải mịn, nhằm đạt được yêu cầu chính xác cao hơn. Cạo hoa văn có hai trường hợp: một trường hợp là trên cơ sở cạo mịn, làm cho những hoa cạo trên đường hoặc mặt phẳng đã lộ ra thêm phần đẹp lên; một loại khác là, cạo ra một lớp hoa văn trên đường vệt của bào tinh và mài tinh hoặc bề mặt có chuyển động tương đối, để nó giữ đầu, cải thiện điều kiện làm trơn, và nâng cao chất lượng ngoại quan của sản phẩm. Hoa văn thường thấy có hoa văn ô vuông, hoa văn lưới liềm, hoa văn sợi xích và hoa văn chim én...

6.3.Lượng dư gia công

Lượng dư cạo cạo có thể tham khảo bảng 6-1 để chọn. Lượng dư cạo cạo hợp lý có liên quan đến diện tích cần cạo của chi tiết. Nếu độ chịu lực của chi tiết tương đối kém, dễ biến dạng thì lượng dư cạo phải hơi lớn hơn trị số trong bảng.

Bảng 6-1: lượng dư cạo nạo(mm)

Lượng dư cạo nạo mặt phẳng					
Độ rộng mặt phẳng	Chiều dài mặt phẳng				
	100 – 500	> 500- 1000	> 1000 ~2000	> 2000~4000	> 4000~ 6000
> 100	0, 10	0,15	0, 20	0,25	0,30
> 100~ 500	0,15	0,20	0,25	0, 30	0,40
Lượng dư cạo mặt cong					
Đường kính lỗ	Chiều dài lỗ				
	>= 100		> 100 ~200		>200 ~300
>= 80	0,05		0,08		0,12
< 80 ~100	0,10		0,15		0,25
< 180 ~360	0,15		0,25		0,35

6.4.Chất lộ hiện có những loại nào? sử dụng ra sao?

Bôi chất lộ hiện lên bề mặt chi tiết rà phôi và dụng cụ kiểm tra, sau khi rà phôi lắp ráp, thông qua các điểm tiếp xúc có thể lộ hiện ra tình hình tiếp xúc giữa bề mặt cần nạo và bề mặt rà phôi, nhằm cung cấp số liệu cho bước nạo tiếp theo. Chất lộ hiện thường dùng có: bột hồng đơn và dầu xanh. Bột hồng đơn dùng dầu máy để hoà trộn khi sử dụng. Khi cạo thô có thể hoà loãng hơn một chút để dễ bôi và đếm lộ diện cũng lớn hơn. Khi cạo tinh phải hoà đặc hơn một chút nếu không điểm lộ hiện sẽ không rõ. Dầu xanh do chất màu xanh phổ (xanh dương) và dần thành dầu thầu dầu hỗn hợp lại mà thành. Thường dùng để cạo bề mặt đồng, nhôm đặc biệt hiệu quả khi sử dụng cạo mặt cong, càng nổi rõ hơn.

6.5.Dụng cụ cạo thường dùng có những loại nào?

Dụng cụ cạo thường dùng chia làm hai loại: công cụ hiệu chuẩn và dao cạo. Dụng cụ hiệu chuẩn có bàn máp tiêu chuẩn, thước thẳng hiệu chuẩn, thước thẳng góc bàn máp mặt hình chuyên dùng và bàn cạo. Hình 6-1 là thước thẳng hiệu chuẩn và thước thẳng góc. Dao cạo chia làm hai loại lớn: Dao cạo mặt phẳng và dao cạo mặt cong như hình 6-2 và hình 6-3 thể hiện.

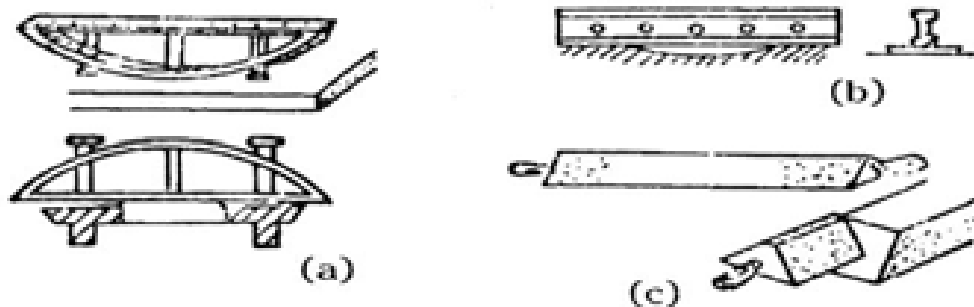


Hình 6-2a. Các loại mũi cạo.

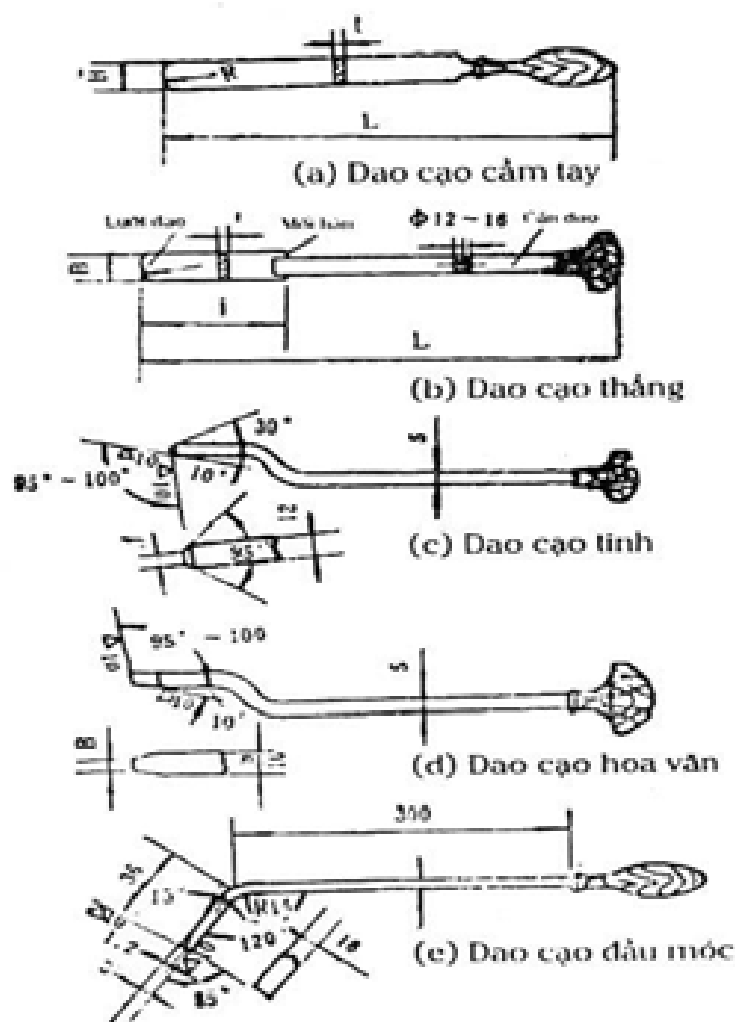
6.6. Chọn vật liệu dao cạo như thế nào?

Dao cạo phải có độ cứng tương đối cao và có lưỡi cạo sắc. Vì thế vật liệu làm dao cạo được lựa chọn, sau khi xử lý nhiệt (nhiệt luyện) thì độ cứng của nó vào khoảng

HRC 60. Khi cạo bề mặt chi tiết gia công có độ cứng cao, có thể sử dụng thép công cụ tốc độ cao W18 Cr 4V hoặc lắp ghép lưỡi dao hợp kim cứng lên cán dao để sử dụng.

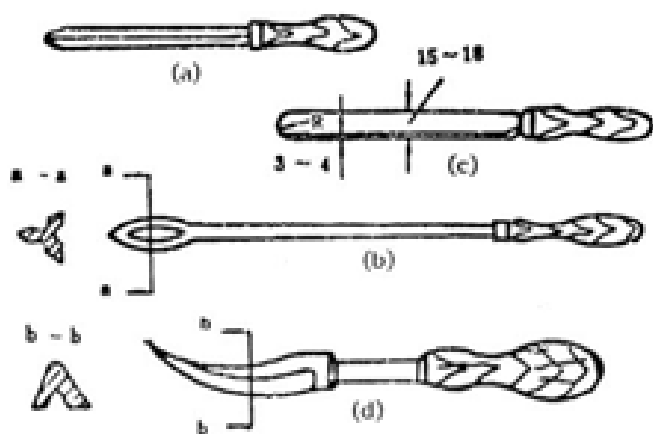


Hình 6-1: Thước thẳng hiệu chuẩn và thước thẳng góc.



6.7. Mài dao cạo như thế nào?

Các bước mài và yêu cầu mài dao cạo mặt phẳng và dao cạo mặt cong đại thể giống nhau. Nói chung trước tiên dùng máy mài mài thô phôi tạo hình, sau khi tôi dùng máy mài mịn hoặc đá mài dầu để mài tinh cho đến khi đạt yêu cầu. Góc hình học của dao cạo có thể căn cứ vào trình độ thành thạo của người thao tác, tư thế cầm dao và yêu cầu khác nhau của bề mặt cạo gọt để quyết định. Ngoài ra, độ đàn hồi của cán dao cũng ảnh hưởng đến việc xác định góc. Cho nên, tùy dao cạo có quy phạm góc nhất định, nhưng không thật nghiêm ngặt. Lưỡi dao cạo mặt phẳng mà nói, chỉ cần bảo đảm lưỡi cắt gọt có góc âm trước khoảng 15° và trong quá trình cắt gọt có góc cắt khoảng 125° là được. Trong sử dụng, để đảm bảo lưỡi dao sắc phải thường xuyên dùng đá mài để mài tinh. Hướng chuyển động khi mài lưỡi dao bằng đá mài đều phải vuông góc với hướng chuyển động của dao cạo khi làm việc, nhằm tránh gây đường vân ở lưỡi dao.



) Dao cạo tam giác; (c) Dao cạo đầu bán nguyệt;
(d) Dao cạo kiểu chia khoá.

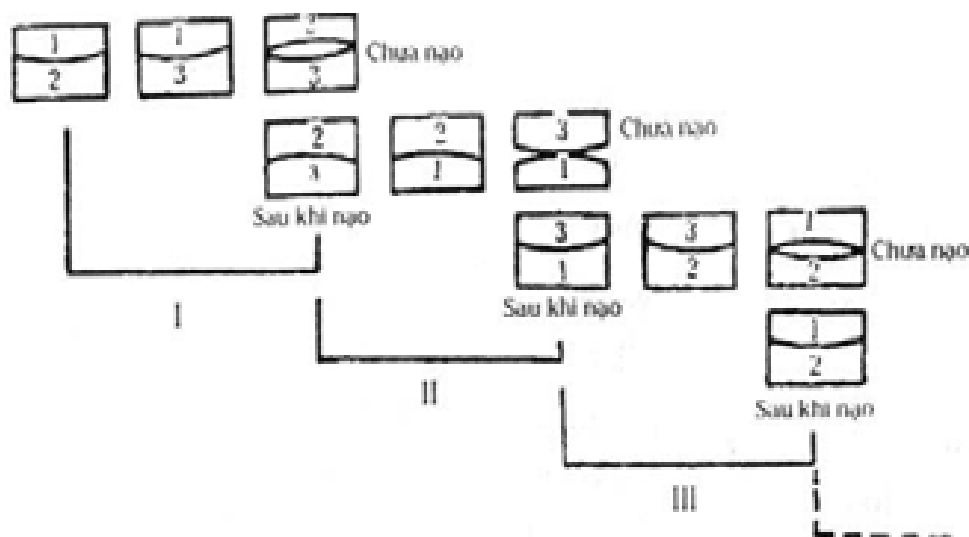
Hình 6 -3 Giải đồ mặt cong dao cạo.

6.8. Cạo tấm phẳng tiêu chuẩn như thế nào?

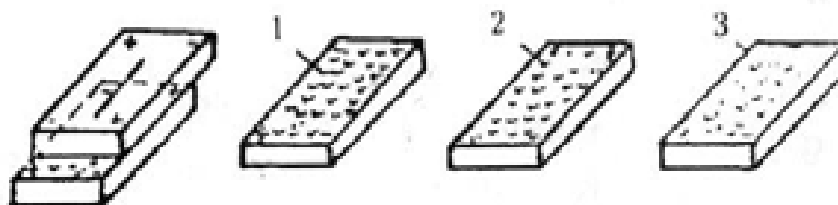
Tấm phẳng tiêu chuẩn(còn gọi tấm phẳng cơ chuẩn) là những tấm phẳng được tạo ra bằng cách lần lượt rà đối và cạo đối nhau ba tấm phẳng. Các bước cụ thể là: Trước tiên cạo thô hai lượt ba tấm phẳng để xoá bỏ vết dao gia công cơ khí, rồi lần lượt đánh ký hiệu ba tấm phẳng là 1,2,3. Sau rà đối nhau cạo nạo. Vòng tuần hoàn thứ nhất, dùng tấm phẳng ký hiệu số 1 làm chuẩn quá độ để rà đối cạo gọt tấm phẳng số 2, cho đến khi tấm phẳng số 2 hoàn toàn áp sát tấm phẳng số 1; vẫn lấy tấm số 1 làm chuẩn rà đối với số 3 để cạo gọt cho đến khi chúng hoàn toàn áp sát, tiếp đó dùng tấm số 2 rà đối với tấm số 3 để cạo gọt, để cho lượng cạo nạo của hai tấm đại thể bằng nhau, cho đến khi hoàn toàn áp sát nhau. Vòng tuần hoàn thứ 2, lấy tấm số 2 làm chuẩn rà đối với tấm số 3, chỉ cạo nạo tấm số 3 cho đến khi hoàn toàn áp sát với tấm số 2, lại dùng tấm số 2 rà đối với tấm số 1 để cạo nạo cho đến khi hoàn toàn áp sát. Vòng tuần hoàn thứ 3, lấy tấm số 3 làm chuẩn rà đối cạo lại tấm số 1,2; Cho đến khi hoàn toàn áp sát sau cùng cạo lại tấm số 1,tấm số 2 lặp lại quá trình nói trên số lần tuần hoàn càng nhiều thì tấm phẳng tạo ra càng chính xác, cho đến khi lấy bất kỳ hai tấm trong ba tấm để rà đối, điểm lộ hiện của nó cơ bản thống nhất và phân bố đều trên bề mặt làm việc của tấm phẳng. Phương pháp và các bước rà đối cạo nạo tuần hoàn tấm phẳng tiêu chuẩn như hình 6-4 thể hiện.

Trong rà cạo nạo trên đây, nếu tấm phẳng phối hợp xuất hiện cong vắn cùng chiều như hình 6-5 thể hiện, thì điểm lộ hiện vẫn có thể phân bố rất tốt. Lúc này có thể dùng điểm rà đường chéo để nhận biết cong vắn cùng chiều khi rà điểm như hình 6-6 thể hiện, hai tấm rà chéo nhau có điểm lộ hiện mới thì tiến hành cạo cạo, đến khi bất kể là rà đối thẳng, đối đầu bất kỳ hai tấm phẳng nào, các điểm lộ hiện đều hoàn toàn như

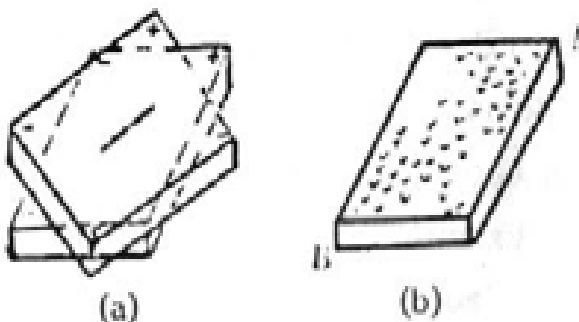
nhau, mà số điểm lộ hiện trong đơn vị diện tích phù hợp yêu cầu thì công việc cạo nạo có thể kết thúc.



Hình 6 – 4: Phương pháp rà và cạo tuần hoàn tám phẳng tiêu chuẩn.



Hình 6 – 5: Cong vắn cùng chiều.



Hình 6- 6: Rà đẩy chéo

6.9. Khi rà đối xuất hiện những điểm lộ hiện giả và việc phân bố điểm lộ hiện giữa hai lần rà đối không thống nhất là do nguyên nhân gì?

Trong quá trình rà đối lực đè không đều hoặc dụng cụ rà phôi thò ra ngoài chi tiết rà công đều có thể chở thành điểm giả vì thế khi rà đối lực đè phải đều và cố gắng bảo đảm chi tiết không vượt quá mép của dụng cụ rà.

chi tiết gia công và dụng cụ rà đặt không ổn định hoặc chi tiết gia công tương đối mỏng, trong quá trình rà đã xảy ra biến dạng đàn hồi với tình huống khác nhau, có thể làm cho những điểm lộ hiện của các lần rà đối không giống nhau. Phương pháp khắc phục là: Đặt ổn định chi tiết gia công hoặc dụng cụ rà đối, đối với chi tiết ra công mỏng thì có sử dụng phương pháp đẩy hoặc kéo, nhờ vào trọng lực của chính dụng cụ rà đối để áp sát mà không cần lực đè.

6.10. Nguyên nhân xảy ra vết xé, vết xước trên bề mặt cạo nạo và chi tiết gia công bị biến dạng khi cạo nạo?

Chiều cạo nạo của hai lần phải giao nhau, nếu chỉ cạo theo một chiều, hoặc lưỡi dao thò ra quá dài đều có thể dẫn tới vết xước bề mặt nạo. Bề mặt cạo nạo có vết xé là do các nguyên nhân:

Phần lưỡi dao cạo không sắc, không nhẵn lism, có vết mẻ hoặc nứt nhỏ....do đó phải đảm bảo nhiệt luyện tốt lưỡi dao và chất lượng mài lưỡi dao. Nguyên nhân chủ yếu dẫn tới chi tiết gia công bị biến dạng là do gá đặt hoặc kẹp giữ chi tiết không thích hợp. để phòng ngừa chi tiết bị biến dạng ngoài việc phải đặt gá hợp lý ra còn phải kẹp chặt vào dụng cụ cặp chuyên dùng mới tiến hành cạo nạo.

6.11. Làm thế nào mài dao cạo tam giác?

Góc trước của dao cạo tam giác được xác định như thế nào? việc mài lưỡi dao cạo tam giác thì trước tiên dùng máy mài mài thô tạo hình(bao gồm cả mở rãnh) với phôi dao, sau khi tôi cứng mới dùng đá mài đầu để mài tinh. Trong đó mài tinh sau khi tôi là vấn đề mấu chốt đảm bảo chất lượng dao cạo cách làm là: cùng lúc cho cả hai lưỡi dao của dao cạo lên đá mài đẩy tới đẩy lui mài thuận theo phân cong, cho đến khi mặt cong của cả ba lưỡi dao đều nhẵn, lưỡi dao sắc.

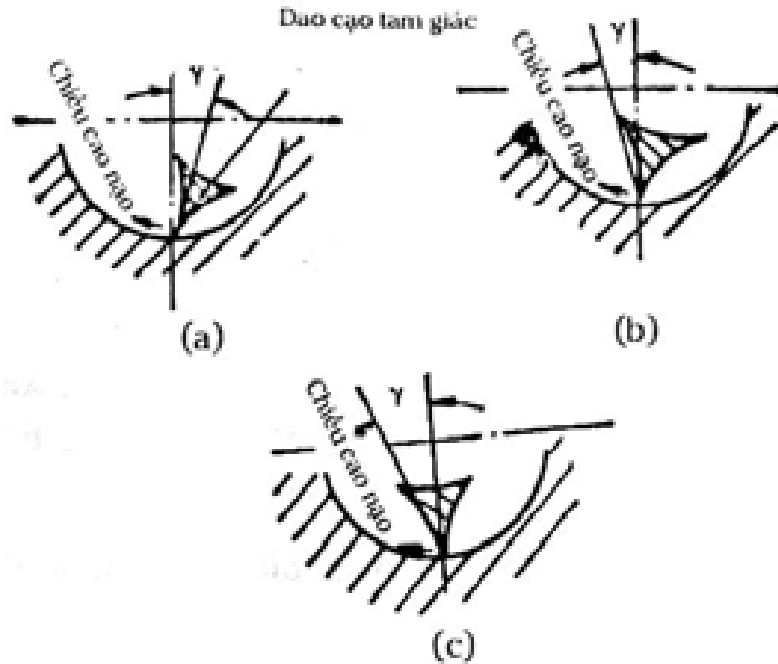
dùng dao nạo tam giác để nạo mặt cong trong khi nạo thô cần đảm bảo góc trước dương, khi nạo mịn hoặc nạo tinh cần sử dụng góc trước nhỏ, thậm chí là góc trước âm. Những góc cắt gọt có liên quan của dao cạo như hình 6-7 thể hiện.

6.12. Làm thế nào cạo bạc trục ba mảnh?

Phương pháp và các bước cạo bạc trục ba mảnh như sau:

6.12.1. Sử dụng dụng cụ cặp gá chuyên dùng để gá giữ bạc trục, hoặc lót đệm cao su vào miệng kèm để ngừa bạc trục biến dạng hoặc sê dịch.

6.12.2. Để điểm hiện thị nổi rõ, thì nên bôi dầu xanh lên trục tiêu chuẩn (không nên bôi hồng đơn), vì hồng đơn hiển thị không rõ đối với hợp kim đồng. Khi rà điểm đặt bạc trục lên trục tiêu chuẩn dùng hai ngón tay cái ấn bằng lên bạc trục rồi rà trái rà phải (lực sử dụng phải đều).



6.12.3. Chọn dùng dao cạo đầu bán nguyệt đã mài thành góc trước âm để cạo (lúc đó những điểm cạo ra không có góc cạnh) khi cạo, có thể đẩy về phía trước, cũng có thể tạo qua trái qua phải hoặc chéo theo chiều 45^0 .

6.12.4. Điểm hiển thị cuối cùng cứ mỗi 25mm^2 có 18 đến 20 điểm là vừa. Nếu vượt qua 25 điểm thì bạc trục dễ bị mòn hỏng, lại khó hình thành màng dầu lý tưởng. điểm cạo gọt yêu cầu nhỏ mà sâu không góc cạnh phân bố phải đều.

6.12.5. Ở đoạn vào đầu của bạc trục (hướng của trục chính) cạo ra rãnh vào đầu kín, sâu $0,5 \sim 1\text{mm}$ rộng $3\sim 4\text{mm}$ mặt hai đầu cách nhau $5 \sim 6\text{mm}$, để sau khi khởi động trục chính có thể dẫn dầu nhờn vào trong bạc trục, hình thành màng dầu.

6.12.6.

6.13. Làm thế nào cạo bạc trục phối hợp?

Bạc trục phối hợp thường áp dụng cách cạo phối hợp, tức dùng trục phối hợp với bạc trục để hiển thị điểm cạo, trước khi cạo, bôi chất hiển thị lên bạc trên và bạc dưới, lắp trục phối cạo và bạc trên ụ động, lắp ổ trục sau đó xiết nhẹ đai ốc. Đồng thời xiết ê tô, quay trục phối hợp, kiểm tra mức độ căng chặt. Nếu quá chặt trục sẽ không chuyển động được quá lỏng sẽ không hiển thị được điểm cạo. Sự lỏng chặt của trục phối hợp có thể thông qua thay đổi độ dày của miếng đệm theo số lần cạo nạo để điều chỉnh. Sau khi gudông đã được cố định trục phối hợp cạo nạo có thể chuyển động nhẹ nhàng, điểm hiển thị đã đạt yêu cầu thì có thể xem như công việc cạo bạc trục đã đạt yêu cầu.

6.14. Làm thế nào cạo nạo ổ bi đĩa trong tròn ngoài côn?

Các bước cạo nạo ổ bi đĩa trong tròn ngoài còn như sau:
trước tiên dùng trục tâm tiêu chuẩn để rà điểm cạo sửa lỗ thân máy phối hợp với mặt còn ngoài của ổ bi đĩa để cho điểm hiển thị của nó đạt yêu cầu. Sau đó lấy lỗ thân máy làm chuẩn để rà điểm cạo sửa mặt còn ngoài của ổ bi đĩa cho khớp hợp nhau. Điều cần lưu ý là, khi rà điểm chỉ cần xoay động qua trái qua phải 45^0 là được, tuyệt đối không chuyển động quay 360^0 , nếu không sẽ ảnh hưởng đến độ chính xác khớp hợp khi phối lắp tĩnh. Cuối cùng dùng trục phối hợp rà điểm lỗ trong ổ bi để cạo sửa lỗ trong, cho đến khi đạt yêu cầu. Do mặt còn ngoài của bạc trục này có rãnh thông, sau khi cạo sửa lỗ trong sẽ sinh ra thu co không đồng đều, dẫn tới mức độ khớp hợp giữa mặt còn ngoài với lỗ thân máy kém nên thường phải tiến hành kiểm tra lại đối với mặt còn ngoài, cho đến khi sự khớp hợp bề mặt trong ngoài đáp ứng yêu cầu.

6.15. Khi cạo gọt đường chạy(sống trượt) trong máy cần tuân thủ những nguyên tắc trung nào?

Hình thức tổ hợp các sống trượt trong các máy khác nhau nhưng khi cạo nạo có những nguyên tắc chung. Cần tuân thủ đó là phải chọn một sống trượt làm đường chuẩn khi cạo trước tiên cạo sống trượt chuẩn. Sau đó lấy đó làm chuẩn để cạo sống trượt khác với nó. Ngoài ra nói chung yêu cầu theo chiều rọc của sống trượt phân giữa phải hơi cao vị trí phân cao của nó nằm ở chỗ thường sử dụng của sống trượt (số lần qua lại nhiều nhất).

6.16. Sau khi cạo kiểm tra và đo độ thẳng của đường chạy (sống trượt) như thế nào?

Có nhiều phương pháp đo sai lệch độ thẳng của sống trượt căn cứ vào nguyên lý đo có thể chia ra làm hai loại:

đường và đo góc. đo độ chính xác đo đường tương đối thấp, cho nên ít sử dụng. Đo góc là cách đo chia sống trượt thành một số đoạn sau đó đo trị số độ góc sai lệch của các đoạn đó đối với đường thẳng lý tưởng, cuối cùng thông qua sơ đồ tọa độ để xác định độ sai lệch độ thẳng của sống trượt. Các máy móc sử dụng phương pháp đo trị số góc có: máy thủy bình (ni vô), ni vô hợp ảnh quang học và máy đo phẳng thẳng quang học.

6.17. Làm thế nào đo độ song song của đường chạy(sống trượt)sau khi cạo?

Kiểm tra và đo đặc độ song của đường chạy (Sống trượt) sau khi cạo thường có hai phương pháp: một là phương pháp so sánh, trước tiên hãy đo đặc sống trượt chuẩn và kẻ đồ thị (đường cong) đo độ không thẳng, sau đó so sánh với đường cong, đo độ không thẳng của đường chạy (sống trượt) khác (sai số càng nhỏ càng tốt). Một phương pháp khác là đặt đế đồng hồ đo trên đường chạy chuẩn, sao cho nó luôn áp sát với đường chuẩn, và lắp đầu đồng hồ đo trực tiếp tiếp xúc với mặt đường chạy khác kéo dịch đế đồng hồ là có thể trực tiếp đọc được trị số sai lệch độ song song.

6.18. Đo kiểm độ vuông góc của đường chạy như thế nào?

Khi kiểm tra và đo đặc độ vuông góc của hai đường chạy có thể căn cứ vào hình thức khác nhau của đường chạy mà sử dụng một mình ni vô kiểu khung vuông để đo; cũng có thể dùng phối hợp thước đo góc khung vuông và đồng hồ so để đo. Phương pháp là ở bên cạnh hai đường chạy vuông góc nhau chọn một chỗ bằng phẳng để đặt thước góc khung vuông, sau đó đặt đế đồng hồ đo lên một đường chạy sao cho đầu đồng hồ so tiếp xúc với một mặt của thước góc khung vuông sau cùng đẩy dịch đế đồng hồ để cho trị số đo của nó gần với 0; cũng dùng phương pháp để đo một mặt mà thước góc khung vuông vuông góc với mặt này. Trị số mà nó thể hiện là sai lệch độ vuông góc của hai đường chạy.

6.19. Trong quá trình cạo, cần chú ý những điểm an toàn nào?

Các điểm về an toàn trong quá trình cạo nạo, chủ yếu có mấy điểm sau:

. Trước khi cạo cần loại bỏ các góc cạnh nhọn sắc của chi tiết gia công để phòng nó cắt cửa vào tay. Đối với chi tiết không được phép vát góc khi cạo cần đặc biệt chú ý yêu cầu thao tác.

Đối với chi tiết cỡ lớn, khi di chuyển trên cần phải chú ý an toàn đặt để phải vững chắc

Khi đứng trên giàn dáo để cạo nạo phải đặt tám giàn vững chắc phòng ngừa bị trượt khi phải dùng sức đẩy cạo

Khi cạo ở mép cạnh chi tiết, lực dùng phải nhỏ để tránh dao cạo đột ngột vượt ra ngoài chi tiết khiến người thao tác mất thăng bằng gây tai nạn.

Dao cạo sau khi dùng phải bảo quản thích hợp không dùng dao cạo vào việc khác.

6.20. Thế nào là mài rà (nghiền) ?

Dùng công cụ mài rà và chất mài rà để mài boc đi một lớp kim loại cực mỏng trên bề mặt linh kiện, nhằm nâng cao độ chính xác và độ nhẵn bóng của chi tiết phương pháp gia công đó gọi là mài rà(nghiền).

Mài rà là một phương pháp gia công làm bóng thường dùng để gia công tinh mặt phẳng mặt trụ tròn ... độ chính xác của nó có thể đạt IT5 (độ chính xác cấp I của hệ quốc tế cũ) trở lên. độ nhám bề mặt có thể đạt tam giác $\nabla^{0,2} \sim \nabla^{0,012}$ ($\nabla 10 \sim \nabla 14$). Phạm vi ứng dụng gia công mài rà rất rộng. Nó có thể gai công mặt trong mặt ngoài các loại lỗ trục; mặt phẳng, mặt nón mặt cầu, ren và bề mặt có hình dạng đặc biệt các loại vật liệu như thép các bon, hợp kim cứng, gang đúc và kim loại màu đã qua xử lý nhiệt hoặc chưa xử lý nhiệt và vật liệu phi kim loại như thủy tinh, pha lê.... đều có thể gia công mài rà, mà có thể đạt được độ bóng nhẵn tương đối tốt và độ chính xác hình học tương đối cao.

Phương pháp mài rà có thể chia ra: thao tác thủ công, thao tác lắp cơ giới và thao tác bán cơ giới nằm giữa hai loại trên. Do lượng lao động mài rà thủ công lớn, năng suất sản xuất thấp, nên thường được sử dụng để sửa chữa dụng cụ đo lường và dao cụ chính xác, như sửa chữa thước cặp panme, compa, thước đo cao du tiêu. Phương pháp