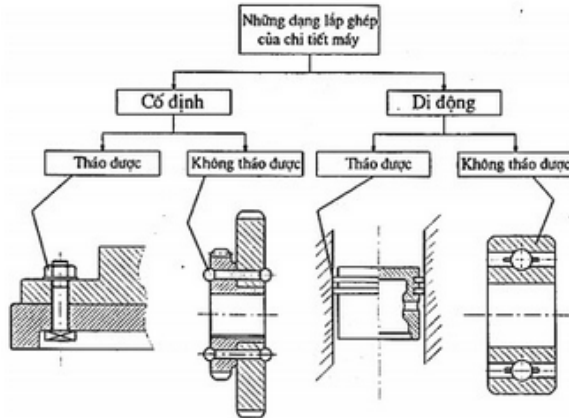


Bài 4: CÁC LOẠI MỐI GHÉP

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) bài học này sinh viên sẽ:

- Phân biệt được thế nào là mối ghép cố định và mối ghép di động
- Trình bày được các loại mối ghép cố định tháo được và không tháo được
- Trình bày được các loại mối ghép di động tháo được và không tháo được
- Lựa chọn được các loại mối ghép thích hợp với yêu cầu

Mỗi loại máy móc, thiết bị bao gồm các chi tiết lắp ghép tạo thành. Trong đó gồm có các mối ghép cố định và mối ghép động. Trong mối ghép cố định bao gồm các mối tháo được và loại không tháo được. Loại tháo được bao gồm các mối ghép ren, chốt, chêm, then và then hoa. Loại không tháo được bao gồm đinh tán, hàn, dán, gáp mí cán lăn, ghép có độ dôi. Trong mối ghép di động bao gồm các mối tháo được và loại không tháo được. Loại tháo được bao gồm các mối ghép mộng, bạc. Loại không tháo được bao gồm ổ lăn, ổ trượt.



Hình 10.1. Sơ đồ các loại mối ghép

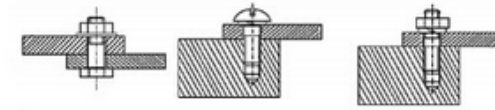
10.1 MỐI GHÉP CỐ ĐỊNH THÁO ĐƯỢC

Mối ghép cố định tháo được là mối ghép cố định mà sau khi ghép các chi tiết với nhau vẫn có thể tháo rời các chi tiết được ghép mà không làm hư hỏng hoặc phá hủy chi tiết.

10.1.1 Mối ghép ren

Mối ghép ren thuộc loại mối ghép cố định tháo được, các tấm ghép được liên kết với nhau nhờ các chi tiết máy có ren như: bulông, đai ốc, vít, vít cấy và các lỗ có ren... Mối ghép ren được sử dụng rộng rãi trong đời sống, đặc biệt là với ngành cơ khí. Mối ghép ren có thể dùng để gắn vỏ máy với thân máy, gắn chân máy cố định một chỗ, gắn dao gia công,...

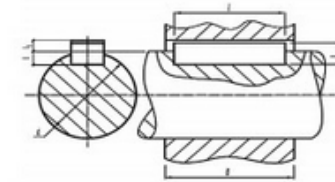
Vật liệu chủ yếu là thép carbon thường, thép carbon chất lượng tốt hoặc thép hợp kim. Đai ốc được chế tạo cùng loại vật liệu như bulông hoặc vật liệu có độ bền thấp hơn.



Hình 10.2. Các loại mối ghép ren

10.1.2 Mối ghép then bằng

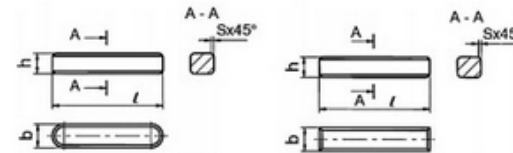
Ghép bằng then là mối ghép tháo được, dùng để truyền chuyển động từ trục qua bánh răng, bánh đai,... và ngược lại. Then là chi tiết tiêu chuẩn được chọn theo đường kính trục hoặc đường kính lỗ của chi tiết bị ghép.



Hình 10.3. Mối ghép then bằng

Then thường được làm bằng kim loại, dưới dạng thanh thẳng. Tiết diện then được tiêu chuẩn hóa, then bằng bình thường và cao theo TCVN 2261 - 77, 2218 - 86.

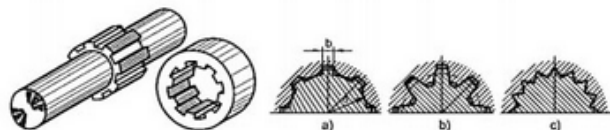
Then bằng được dùng trong cơ cấu có tải trọng nhỏ, trục lắp trượt hay lắp cố định với lỗ. Nếu trục lắp trượt với lỗ thì then được cố định trên trục bằng vít. Khi lắp, hai mặt bên của then bằng là mặt tiếp xúc. Then bằng không thể dùng trong các hộp tốc độ có bánh răng di trượt do sự không cứng vững và độ đồng tâm thấp.



Hình 10.4. Các loại then bằng

10.1.3 Mối ghép then hoa

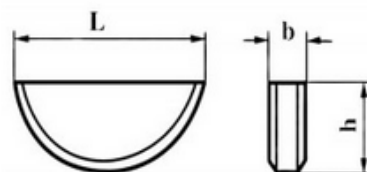
Mối ghép then hoa dùng để định vị các chi tiết máy trên trục theo phương tiếp tuyến, truyền chuyển động từ trục đến chi tiết máy lắp trên trục và ngược lại. Có thể coi mối ghép then hoa như một mối ghép then bằng gồm nhiều then làm liền với trục, dùng để truyền momen xoắn từ trục đến các chi tiết lắp trên trục và ngược lại. Mối ghép này thường dùng khi tải trọng lớn, yêu cầu độ đồng tâm giữa trục và bạc cao hoặc cần di chuyển dọc trục.



Hình 10.5. Mối ghép then hoa

10.1.4 Then bán nguyệt

Then bán nguyệt có dạng trụ có tiết diện giới hạn bằng một cung tròn và một dây cung, tuy tiết diện chưa đến $\frac{1}{2}$ vòng tròn nhưng vẫn được gọi là bán nguyệt. Bề dày then thường mỏng, truyền momen xoắn yếu, đồng thời chiều cao then lớn, làm yếu trục nên then bán nguyệt chỉ được dùng với trục côn và không bao giờ dùng với trục trụ.



Hình 10.6. Mối ghép then bán nguyệt

Then có tính tự lựa cao, nhờ cung cong dưới đáy then nên dễ lắp ráp, then có thể chìm hay nhô đầu lên xuống. Then luôn có khe hở giữa đỉnh then và đáy rãnh như then bằng.

Then bán nguyệt có bề mặt làm việc là hai mặt bên như then bằng, được dùng trong đường kính trục nhỏ ($d < 44$ mm). Then bán nguyệt và trục côn luôn đặt tiền đo khó chế tạo rãnh bán nguyệt trên trục và rãnh nghiêng trên lỗ nên chỉ được dùng khi có các yêu cầu:

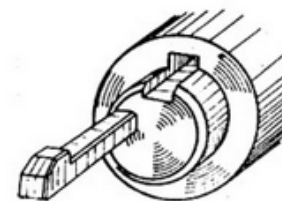
- Độ đồng tâm cao của chi tiết quay.
- Tốc độ quay của trục rất cao > 1.500 vòng/phút.
- Đòi hỏi phải tháo lắp thường xuyên

Then bán nguyệt thường được dùng trong sản xuất đơn chiếc cũng như sản xuất hàng loạt khi yêu cầu độ đồng tâm cao, tốc độ nhanh, có nhu cầu tháo lắp nhiều lần như vô-lăng lửa của xe gắn máy.

- Dùng để truyền momen nhỏ do bề dày của then nhỏ, chiều cao then lớn làm yếu trục.
- Then bán nguyệt có ưu điểm là dễ tự động thích ứng với độ nghiêng của rãnh moayơ, do đó dễ lắp ráp, cách chế tạo then và rãnh rất đơn giản.
- Tuy nhiên nó có nhược điểm là phải phay rãnh sâu trên trục làm cho trục bị yếu nhiều.

10.1.5 Then vát

Mối ghép then vát là loại then có một mặt côn, chêm vào rãnh then trên trục và trên bạc. Mối ghép cố định bạc trên trục theo phương tiếp tuyến và phương dọc trục. Then vát chỉ dùng trong sản xuất nhỏ.



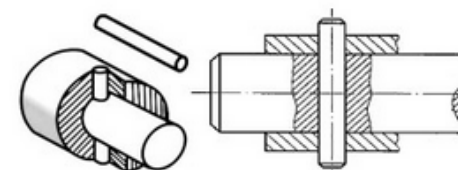
Hình 10.7. Mối ghép then vát

Đầu then chia ra ngoài gây nguy hiểm cho người vận hành nên then vát chỉ dùng khi tốc độ quay chậm < 200 vòng/phút, các thiết bị quay tay.

Công dụng: Dùng trong cơ cấu tải trọng lớn. Khi lắp, then được đóng chặt vào rãnh của lỗ và trục, mặt trên và mặt dưới của then là hai mặt tiếp xúc.

10.1.6 Mối ghép chốt

Mối ghép bằng chốt là mối ghép tháo được, chốt được đặt trong lỗ xuyên ngang các chi tiết được ghép, dùng để lắp ghép hay định vị các chi tiết đơn giản thành kết cấu phức tạp. Chốt là chi tiết tiêu chuẩn, kích thước của chúng được quy định trong TCVN 2041 - 86 và TCVN 2042 - 86 và được xác định theo đường kính trục hoặc lỗ của các chi tiết lắp ghép.



Hình 10.8. Mối ghép chốt

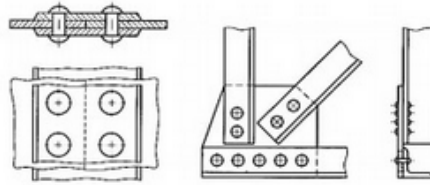
Ưu điểm: cấu tạo đơn giản dễ tháo lắp và thay thế.

Nhược điểm: khả năng chịu lực kém.

10.2 MỐI GHÉP CỐ ĐỊNH KHÔNG THÁO ĐƯỢC

10.2.1 Mối ghép đinh tán

Mối ghép bằng đinh tán là loại mối ghép cố định không tháo được. Các chi tiết được ghép chặt với nhau bằng đinh tán. Đinh tán là một thanh hình trụ có mũ, một mũ được chế tạo sẵn gọi là mũ sẵn được làm từ kim loại dẻo như nhôm, thép carbon thấp. So với mối ghép hàn, mối ghép đinh tán có ưu điểm: ổn định, chắc chắn, chịu tải trọng rung động, dễ kiểm tra, ít hư hỏng mối ghép khi phải tháo lắp. Tuy nhiên, mối ghép này gây hao tổn kim loại, giá thành cao, hình dáng và kết cấu cồng kềnh.



Hình 10.9. Mối ghép đinh tán

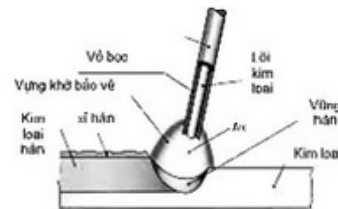
Công dụng

Mối ghép đinh tán vẫn còn được sử dụng khi:

- Mối ghép phải chịu nhiệt độ cao và chấn động mạnh.
- Trong kết cấu cầu, cần trục, các dụng cụ sinh hoạt gia đình.
- Các mối ghép chịu lực lớn, cần độ chắc chắn trong kết cấu, các công trình xây dựng.
- Các mối ghép chắc, kín trong nồi hơi, bình chứa chịu áp lực.
- Các mối ghép đặc biệt quan trọng như cầu, cần trục, những mối ghép trực tiếp chịu tải trọng chấn động hoặc va đập.
- Các mối ghép không thể nung nóng được.
- Các mối ghép bằng kim loại không thể hàn được.

10.2.2 Mối ghép hàn

Hàn là phương pháp công nghệ nối hai hoặc nhiều phần tử thành một liên kết bền vững không tháo rời, được thực hiện bằng nguồn nhiệt "Q" (hoặc nguồn nhiệt và áp lực) nung chỗ nối đến trạng thái hàn "TTH", sau đó kim loại tự kết tinh (ứng với TTH là chảy

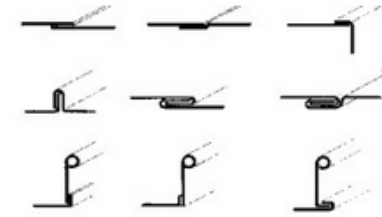


Hình 10.10. Mối ghép hàn

lỏng) hoặc dùng áp lực ép (ứng với TTH dẻo) để các phần tử liên kết với nhau cho ta mối hàn.

10.2.3 Mối ghép móc mí

Là biện pháp liên kết các bộ phận lại với nhau mà không cho chúng chuyển động tương đối với nhau nữa. Móc mí là 1 dạng lắp cố định thường thấy trong các công trình như nhà, cầu,... Tuy nhiên, mối ghép móc mí ít được sử dụng như các mối ghép cố định khác (hàn, đinh tán,...)



Hình 10.11. Các loại mối ghép móc mí

10.2.4 Mối ghép dán

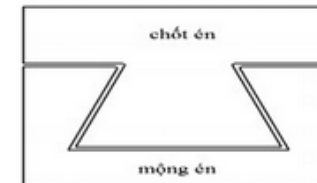
Là mối ghép dùng keo để cố định các chi tiết lại với nhau bằng tương tác bề mặt giữa keo và bề mặt mối ghép. Ghép các mối ghép xây dựng nhà, chế tạo máy, sản xuất ô tô, máy bay, tên lửa, kỹ thuật điện và điện tử, các mối ghép nối các nhịp cầu, tàu vũ trụ,...

10.3 MỐI GHÉP DI ĐỘNG THÁO ĐƯỢC

Là các mối ghép mà các chi tiết có khả năng chuyển động đối với nhau, khi cần tháo ra thay thế sửa chữa thì có thể tách ra mà không phá hỏng chi tiết.

10.3.1 Mối ghép mộng đuôi én (mang cá)

Là một mối lắp di động tháo được, chi tiết ghép có thể chuyển động tương đối với nhau. Nó có hai bộ phận, bộ phận cố định và bộ phận di trượt, cả hai đều có hình đuôi én, chốt đuôi én có hình thang cân giống như đuôi én, phần đáy rộng lồi ra để tiếp xúc với phần mộng én, còn mộng én cũng có hình thang cân nhưng phần đáy rộng lại hướng vào trong để khớp với chốt én. Có thể điều chỉnh độ chính xác bằng thanh chêm.



Hình 10.12. Mối ghép đuôi én

10.3.2 Mỗi ghép mộng tròn

Mỗi ghép mộng tròn là loại mỗi ghép di động dùng để dẫn hướng cho chi tiết hay một cụm chi tiết nào đó chuyển động di trượt trên một trục dài. Là mỗi ghép di động giữa hai chi tiết làm cho chúng có thể quay, lăn, trượt và ăn khớp với nhau, gồm có: một trục trượt và một gối đỡ, rãnh trượt... thường được sử dụng rộng rãi trong các chi tiết máy, thiết bị, các loại máy CNN... trong các dây chuyền sản xuất và dây chuyền tự động hóa. Dùng trong các gối đỡ trục động cơ, truyền chuyển động,... dùng trong các bàn lề.

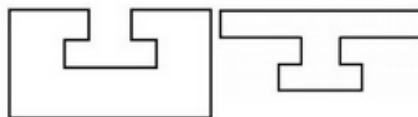


Hình 10.13. Mỗi ghép mộng tròn

Thường dùng trong trường hợp hai chi tiết được ghép có thể chuyển động tương đối, lắp ghép chặt, ăn khớp với nhau... để lắp mỗi ghép mộng tròn. Lấy chi tiết cần lắp đặt trước đầu trục sao cho lỗ trên chi tiết đó đồng tâm với trục sau đó dùng tay đẩy mạnh chi tiết để trục và lỗ ăn khớp với được với nhau.

10.3.3 Mỗi ghép chữ T

Mỗi ghép chữ T có hình dáng của chữ T. Một phần trượt chữ T và một phần rãnh trượt chữ T.



Hình 10.14. Mỗi ghép chữ T

Mỗi ghép chữ T thường được sử dụng trong các rãnh trượt chuyển động trong máy công cụ.

Mỗi ghép chữ T cũng được dùng để giữ đầu vít hoặc đai ốc T khi kẹp chi tiết đồ gá.

10.3.4 Mỗi ghép rãnh V

Mỗi ghép động tịnh tiến dạng tam giác là mỗi ghép mà các chi tiết ghép chuyển động tịnh tiến tương đối với nhau với biên dạng của sừng trượt và rãnh trượt là hình chữ V.

Vì tiếp xúc theo mặt nên ma sát lớn. Để giảm ma sát, sử dụng vật liệu chịu mài mòn, làm nhẵn bóng, bôi trơn bằng dầu mỡ,...



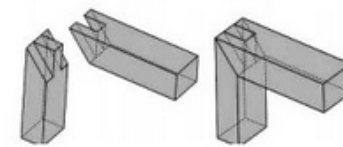
Hình 10.15. Mỗi ghép rãnh V

Mỗi ghép rãnh V thường dùng để:

- Định hướng chi tiết chuyển động theo hướng đã định trước.
- Tăng cường độ cứng vững cho hệ thống chi tiết máy hoạt động ổn định.
- Nâng cao tải trọng của máy thông qua khớp chịu được các tải trọng lớn hơn so với các loại khớp khác.
- Nâng cao độ chính xác cho chi tiết nhờ độ chính xác của khớp nối.
- Có khả năng truyền tải lớn, chịu lực lớn hơn so với các khớp loại cao.

10.3.5 Mỗi ghép mộng vuông

Mỗi ghép mộng vuông được thực hiện bởi vật hai phần tham gia, thường là một góc 45°, để tạo thành một góc, thường là một góc 90°.



Hình 10.16. Mỗi ghép mộng vuông

Mỗi ghép mộng vuông được sử dụng chủ yếu trong sản xuất đồ gỗ, tạo sự lắp ghép góc cạnh như góc các khung ảnh và hộp.

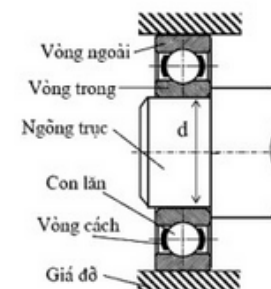
10.4 MỖI LẮP DI ĐỘNG KHÔNG THÁO ĐƯỢC

Là các mối lắp mà các chi tiết có khả năng chuyển động đối với nhau, khi cần tháo ra thay thế sửa chữa thì phải phá vỡ mối ghép, làm biến dạng chi tiết.

10.4.1 Mỗi ghép ổ lăn

Ổ lăn là một dạng của ổ đỡ trục, đây là cơ cấu giúp giảm thiểu lực ma sát bằng cách chuyển ma sát trượt của bộ phận tiếp xúc nhau khi chuyển động thành ma sát lăn giữa các con lăn hoặc viên bi được đặt trong một khung hình khuyên.

Ổ lăn gồm 5 bộ phận: vòng ngoài 1, vòng trong 2, rãnh vòng 3, con lăn 4 giữa con lăn có vòng cách 5. Vòng trong và vòng ngoài thường có rãnh, vòng trong lắp với ngông trục, vòng ngoài lắp với gối trục (vỏ máy, thân máy). Con lăn có thể là bi



Hình 10.17. Mỗi ghép ổ lăn

hoặc đũa, lăn trên rãnh lăn. Rãnh có tác dụng giảm bớt ứng suất tiếp xúc của bi, hạn chế bi di động dọc trục. Vòng cách có tác dụng phân bố đều các viên lăn, không cho tiếp xúc trực tiếp với nhau.

10.4.2 Môi ghép ổ trượt

Ổ trượt thép 5 bộ phận: vòng ngoài 1, vòng trong 2, rãnh vòng 3, con lăn 4 gỡ các trép 5 bộ. Nó là khâu liên khớp: vòng ngoài 1, vòn, già khâu liên khớp: vòng ngoài 1, vòng trong 2, rãnh vòng 3, con lăn 4 giữa con lăn có vòng cách 5. Vòng trong và vòng ngoài thường có rãnh, vòng trong lắp.



Hình 10.18. Ổ trượt

Ta phải dùng ổ trượt trong những trường hợp sau:

- Tốc độ trục quay quá chậm hay quá nhanh. Ví dụ, ổ đỡ trục động cơ máy May có đường kính $1/4'' = 6,35$ mm rất bé mà phải quay tốc độ cao 9000÷12000 vòng/phút thì phải dùng ổ trượt vì nếu dùng ổ lăn thì khi mỗi viên bi rất nhỏ quay tốc độ lớn hơn tốc độ trục nhiều lần sẽ sinh nhiệt nhiều và mau mòn. Thí dụ, trục motor máy may có đường kính $1/4'' = 6,35$ mm dùng bạc trượt rất bền.

- Tải quá lớn lại có rung động mạnh thì phải dùng ổ trượt.
- Làm việc trong môi trường bụi bặm, acid, muối ăn mòn (máy nghiền hải sản, cán thuộc da).

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Hãy cho biết thế nào là mối ghép cố định và mối ghép di động?
2. So sánh đặc điểm của các loại mối ghép cố định tháo được và không tháo được.
3. So sánh đặc điểm của các loại mối ghép di động tháo được và không tháo được.
4. Những điều cần biết khi thay thế ổ lăn và ổ trượt?

Bài 5: SỬA CHỮA CÁC BỘ TRUYỀN ĐỘNG CƠ KHÍ

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) bài học này, sinh viên sẽ:

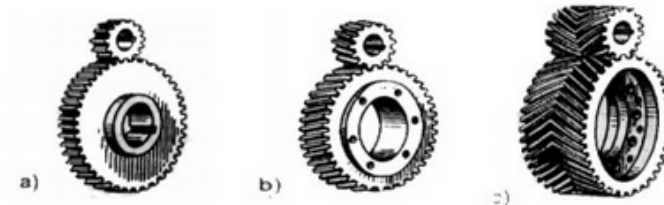
- Phân biệt được các loại cơ cấu truyền động
- Trình bày được công dụng của các loại bộ truyền động
- Trình bày được dạng hư hỏng nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của các bộ truyền động
- Lựa chọn được quy trình tháo lắp bộ truyền phù hợp với yêu cầu

11.1 BỘ TRUYỀN BÁNH RĂNG

11.1.1 Công dụng và phân loại: Dùng để truyền động theo nguyên tắc ăn khớp trực tiếp giữa các răng của hai khâu, làm thay đổi trị số truyền và chiều chuyển động của các bộ phận máy, truyền lực và momen xoắn từ trục này sang trục khác. Được sử dụng rộng rãi trong các máy móc và thiết bị trong công nghiệp. Hiệu suất của bộ truyền cao, làm việc ổn định, kích thước gọn, dễ dàng sửa chữa và bảo trì.

Phân loại:

- Bánh răng trụ răng thẳng; răng nghiêng; răng chữ V
- Bánh răng côn thẳng; côn xoắn
- Bánh răng ăn khớp ngoài; ăn khớp trong
- Bánh răng thanh răng



Hình 11.1. a) Bánh răng trụ răng thẳng b) răng nghiêng c) răng chữ V



d) răng trong e) răng côn thẳng f) bánh răng – thanh răng

11.1.2 Bộ truyền bánh răng trụ

a) Các dạng hư hỏng của bộ truyền bánh răng

- Mòn mặt làm việc của răng vì ma sát
- Gãy răng vì quá tải đột ngột hoặc chịu momen uốn với chu kỳ nhỏ.
- Tróc rỗ bề mặt vì mỏi tiếp xúc.
- Vỡ bánh răng.
- Răng bị gãy chủ yếu vì chịu tải uốn và:
- Ứng suất tập trung lớn do chế tạo và lắp ráp không tốt, kết cấu bộ truyền không hợp lý, do các chi tiết bị biến dạng đàn hồi lớn.
- Tải trọng động, chế tạo và lắp ráp không tốt.
- Ứng suất dư kéo lớn do gia công cơ lắp ráp và nhiệt luyện chưa tốt.
- Có vật lạ lọt vào bánh răng ăn khớp, trục bánh răng bị kẹt trong ổ trục hoặc các chi tiết khác bị hư hỏng gây quá tải.

b) Sửa chữa bánh răng trụ răng thẳng bị mòn

- Thông thường các bánh răng hư được thay mới và thay luôn cả cặp
- Nếu răng mòn ít với các bánh răng không quan trọng độ mòn cho phép đến 0,2 mm (môđun từ 1-3 mm); đến 0,3 (môđun 4 mm) đến 0,5 mm với (môđun > 4 mm) thì có thể hàn đắp răng. Khi hàn phục hồi răng, tốt nhất là dùng kim loại đắp tương tự kim loại nền. Không nên hàn đắp những bánh răng bằng thép hợp kim.
- Nếu bánh răng chỉ mòn một phía, có thể đảo chiều bánh răng.
- Nếu bánh răng bị mòn nhiều thì tiện hết răng ép bạc rồi gia công răng.

- Nếu răng được sửa chữa không qua nhiệt thì có thể ép bằng keo dán. Nếu có nhiệt luyện thì phải ép. Để chống xoay cho bạc có thể dùng vít hãm hoặc hàn theo chu vi lắp ghép.

- Nếu một bánh răng trong bộ bánh răng bạc bị mòn thì nên sửa chữa bằng cách ép bạc rồi mới làm răng trên bạc.

- Lỗ bánh răng bị mòn được sửa chữa bằng cách tiện rộng rồi ép bạc bằng vít chống xoay, sau đó, gia công lỗ bạc đạt kích thước yêu cầu. Đối với bánh răng đã tôi cứng, trước khi tiện lỗ phải ủ. Nếu lỗ bánh răng mòn ít, có thể hàn đắp rồi gia công cơ.

- Rãnh then trong lỗ bánh răng bị hư hỏng được sửa chữa theo các biện pháp đã nêu ở phần sửa chữa then và răng then.

- Mặt đầu răng bị mòn lượng mòn này thường không đáng kể và không quan trọng nên không cần xử lý.

c) Sửa chữa bánh răng nứt vành hoặc moayơ

- Nếu nứt ở vành thì hàn hoặc gắn một miếng đệm vào chỗ nứt. Nếu nứt ở moayơ thì hàn hoặc tiện mặt ngoài moayơ một đoạn ngắn rồi ép bạc thép vào để ngăn ngừa vết nứt phát triển.

Các bánh răng sau khi sửa chữa phải thoả mãn những yêu cầu sau:

- Đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật cơ bản của chi tiết mới.
- Độ bám tốt của lớp đắp, nối với kim loại nền mặt răng không được có vết xước hoặc có vết gia công cơ.
- Độ đảo mặt nút của vành răng không được quá 0,1-0,2 mm.

d) Bảng tổng hợp sửa chữa bộ truyền bánh răng

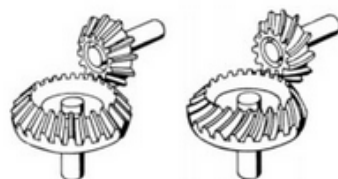
| Dạng hư hỏng | Dự đoán nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|------------------------|--|---|
| - Tróc bề mặt làm việc | - Bánh răng bị tróc vì làm việc lâu với tải trọng lớn. - Bề mặt làm việc của răng bị quá tải cục bộ. - Không đủ dầu bôi trơn hay dầu bôi trơn không đủ độ nhớt | - Nếu một vài răng bị tróc thì sửa chữa. - Nếu toàn bộ răng bị tróc thì thay bánh răng. - Đỗ thêm dầu đúng độ nhớt cần thiết. |
| - Xước bề mặt làm việc | - Răng làm việc trong điều kiện ma sát khô. | - Bôi trơn bộ truyền theo đúng quy định. |
| - Răng mòn quá nhanh | - Có bùn, bụi, hạt mài hoặc mặt sắt lọt vào giữa hai mặt răng ăn khớp. | - Lau chùi sạch, bôi trơn hợp lý, lọc dầu trong hộp số. |

| Dạng hư hỏng | Dự đoán nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|--|--|---|
| - Gãy răng | - Răng bị quá tải hay bị vấp vào vật lạ. | - Gãy một vài răng, hàn đắp hay cấy răng. - Gãy nhiều, thay mới. |
| - Bộ truyền làm việc ồn quá kèm theo va đập. | - Khoảng cách trục xa quá đúng sai quy định. - Khe hở cạnh răng lớn | - Giảm khoảng cách trục đúng dung sai quy định. - Thay bánh răng |
| - Bộ truyền bị kẹt và quá nóng. | - Khoảng cách trục gần quá đúng sai quy định. - Khe hở cạnh răng nhỏ quá. | - Điều chỉnh khoảng cách trục cho đúng dung sai quy định. - Tăng khe hở cạnh răng. |

11.1.3 Bộ truyền bánh răng côn

a) Công dụng và phân loại

Bộ truyền bánh răng côn dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục cắt nhau hoặc chéo nhau trong không gian. Tùy theo dạng đường răng trên bánh răng, chia bánh răng côn thành hai loại chính: bánh răng côn răng thẳng và bánh răng côn xoắn.



Hình 11.2. a) răng côn thẳng b) răng côn xoắn

Yêu cầu khi lắp ráp: Bánh răng côn có chiều dày thay đổi từ đỉnh răng đến chân răng gây khó khăn cho khâu chế tạo và khâu lắp ráp.

Sau khi chế tạo hoặc phục hồi, bánh răng côn phải được kiểm tra theo độ chính xác về kích thước, các yếu tố ăn khớp hình dáng hình học và độ nhám bề mặt đã gia công, chất lượng ăn khớp của cặp bánh răng côn vì chúng thường có sai số như cặp bánh răng trụ.

Bôi một lớp sơn mỏng lên bề mặt của bánh răng chuẩn, quay cặp bánh răng đi một vài vòng để cho sơn dính lên bề mặt của bánh răng cần kiểm tra. Căn cứ vào diện tích vết sơn dính trên bề mặt răng có thể đánh giá được chất lượng ăn khớp.

Để đảm bảo chất lượng ăn khớp tốt của bộ truyền, sau khi lắp, các chi tiết được lắp với cụm trục bánh răng như ổ lăn không được làm cho bánh răng bị xô dịch, bị nghiêng.

Sai số thường gặp khi lắp bộ truyền bánh răng côn có thể là:

- Các đường tâm không giao nhau và các đỉnh hình côn không trùng nhau và độ dịch chuyển giới hạn của các đường đỉnh côn.
- Độ chính xác vị trí tương quan của các đường tâm lỗ trong vỏ hộp được kiểm tra bằng những dụng cụ chuyên dùng.

b) *Sửa chữa:* tương tự sửa chữa bánh răng trụ.

11.2 BỘ TRUYỀN TRỤC VÍT - BÁNH VÍT

Bộ truyền trục vít - bánh vít được sử dụng rộng rãi trong các máy cắt kim loại và ở những cơ cấu chia độ. Với bộ truyền này có thể truyền với tỷ số truyền lớn, chịu được tải trọng lớn. Có rất nhiều kiểu trục vít - bánh vít khác nhau nhưng nhìn chung cấu tạo và nguyên lý hoạt động thì giống nhau.

Trục vít thường làm liền với trục, trục vít lớn có thể chế tạo rời trục.



Hình 11.3. a) Bánh vít b) Trục vít c) Trục vít-Bánh vít

11.2.1 Các dạng hư hỏng đối với bánh vít

- Mòn răng ở trục vít và bánh vít

Nguyên nhân: bộ truyền làm việc lâu ngày, chịu lực ma sát khi làm việc sẽ dẫn đến hiện tượng mòn. Ngoài ra, việc bôi trơn không tốt cũng có thể gây ra mòn.

Cách sửa chữa: nếu mòn ít ta có thể hàn đắp và gia công lại, bằng cách phay và tiện lại. Nếu mòn nhiều ta sẽ tiện bỏ đi phần hư hỏng và đóng vào bánh vít một bạc mới sau đó sẽ phay răng mới.

- Xây xát mặt răng, tróc rỗ hoặc sứt mẻ răng bánh vít

Nguyên nhân: bộ truyền làm việc lâu ngày, bộ truyền làm việc với tải trọng lớn vật liệu bánh vít bị mỏi không đủ dầu bôi trơn, không đủ độ nhớt, làm việc với điều kiện ma sát khô. Có bụi, hạt sắt hay đồng lọt vào giữa hai mặt ăn khớp, bị mẻ răng do vấp phải vật lạ....

Cách sửa chữa: Nếu xây xát mặt răng, tróc rỗ ít ta có thể hàn đắp và gia công lại. Nếu bị mòn nhiều, sứt mẻ răng quá lớn ta sẽ tiện bỏ đi phần hư hỏng và đóng vào bánh vít một bạc mới sau đó sẽ phay răng mới.

- *Mòn lỗ bánh vít, mòn ngõng trục bánh vít:*

Nguyên nhân: bộ truyền làm việc với tải trọng lớn, vật liệu bánh vít bị mài, không đủ dầu bôi trơn, không đủ độ nhớt, do chế tạo không chính xác, lắp ghép bộ truyền không đúng. Khi bộ truyền phải làm việc với tải trọng không ổn định, gặp rung động nhiều.

Cách sửa chữa: Nếu mòn ít, ta có thể hàn đắp và gia công lại bằng cách tiện lại; nếu mòn nhiều ta sẽ tiện bỏ bớt, đóng bạc và tiện lại đối với bánh vít. Nếu thấy không thể sửa được thì nên thay mới.

- *Bánh vít bị nứt:*

Nguyên nhân: bộ truyền làm việc lâu ngày, bộ truyền làm việc với tải trọng lớn, vật liệu bánh vít bị mài, vật liệu không ổn định.

Cách sửa chữa: dạng hư hỏng này rất khó khắc phục, tuy nhiên, ta có thể cắt rộng vết nứt, hàn đắp lại sau đó đem gia công lại. Nên thay mới nếu tình trạng vết nứt quá nghiêm trọng vì dù có sửa chữa thì bộ truyền làm việc cũng không an toàn.

- *Răng bánh vít không đều:*

Nguyên nhân: do chế tạo không chính xác, vật liệu không ổn định dẫn đến các răng có độ mòn lệch khác nhau, hoặc các răng bị biến dạng do tải trọng quá lớn.

Cách sửa chữa: tốt nhất ta nên thay mới, vì rất khó khắc phục hoặc sau khi khắc phục bộ truyền vẫn không đảm bảo công suất.

11.2.2 Bảng tổng hợp sửa chữa bộ truyền trục vít - bánh vít

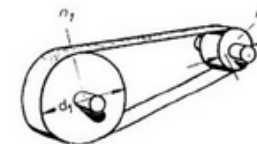
| Dạng hư hỏng | Dự đoán nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|---------------------------------------|---|---|
| Truyền động nặng hoặc kẹt tắc | 1. Các đường trục của trục vít và bánh vít không vuông góc với nhau. 2. Khe hở cạnh răng nhỏ quá. | 1. Điều chỉnh và sửa chữa, lắp ráp. 2. Tăng khoảng cách trục (nếu có thể) hoặc gia công trục vít nhỏ đi. |
| Trục vít quay và bánh vít không quay. | 1. Tất cả các bộ phận mòn quá làm cho răng bánh vít không ăn khớp với trục vít. 2. Đứt răng bánh vít | 1. Thay các bộ phận bị mòn hoặc điều chỉnh khoảng cách trục (nếu có thể) 2. Thay thế bánh vít. |

| Dạng hư hỏng | Dự đoán nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|--|--|--|
| Khe hở chiều trục của bánh vít hoặc trục vít lớn quá | Ổ trục bị mòn. | Điều chỉnh khe hở ổ trục, nếu cần thì thay ổ. |
| Hành trình tự do của trục vít lớn quá. | Mòn các bề mặt làm việc ở bánh răng vít và trục vít. | Thay trục vít và bánh vít. |
| Xuất hiện các mặt đồng | Không có hoặc không đủ dầu bôi trơn. | Rửa sạch rồi đổ đủ dầu bôi trơn. |
| Răng bánh vít mòn không đều (vết tiếp xúc bị lệch). | Đường trục của vít không nằm trong mặt phẳng trung bình của bánh vít | Điều chỉnh bánh vít theo chiều trục đạt tới trị số cho phép. |

11.3 BỘ TRUYỀN DAI

11.3.1 Công dụng và phân loại bộ truyền đai

Bộ truyền đai dùng để truyền chuyển động giữa hai trục khá xa nhau, đảm bảo êm và bảo vệ được khi quá tải. Bộ truyền đai được sử dụng nhiều trong ngành cơ khí chế tạo và một số máy công nghiệp nhẹ. Bộ truyền đai gồm có hai bánh đai (bánh dẫn và bánh bị dẫn) và dây đai.



Hình 11.4. Bộ truyền đai

11.3.2 Sửa chữa bộ truyền đai

a) Sửa chữa bánh đai

* Các dạng hỏng của bánh đai là:

- Bánh đai bị đảo nguyên nhân do sai số gia công, hoặc do trục bị cong, ổ trục bị mòn, công nghệ lắp không đúng.
- Bề mặt làm việc của bánh đai bị mòn.
- Mòn mặt đầu, lỗ moayơ, mòn rãnh then, vỡ vành bánh đai, nứt vỡ moayơ.

* Phương pháp sửa chữa:

- Đối với bánh đai dệt thì tiến hành tiện lại mặt ngoài bánh đai. Hình dáng hình học cần thiết áp dụng đối với bộ truyền không quan trọng cho phép thay đổi tốc độ $\pm 5\%$ so với tốc độ cũ.

- Nếu giữ nguyên tỷ số truyền i thì phải tiện cả hai bánh đai để đảm bảo: $i = D1/D2$
- Nếu bề mặt bánh đai bị mòn qua và vành đai đủ dày thì tiến hành tiện vành ngoài để ép bạc sửa chữa, sau đó gia công cơ.
- Đối với đai thang khi mòn thì tiến hành tiện sâu rãnh. Áp dụng đối với bộ truyền cho phép thay đổi tốc độ $\pm 5\%$ so với tốc độ cũ.

b) Sửa chữa đai truyền

* Các dạng hỏng của đai là:

- Đai bị trùng dẫn đến trượt đai. Nguyên nhân là do dây đai bị giãn trong quá trình làm việc do đó ta phải tiến hành căng đai để tăng góc ôm của đai.
- Dây đai bị mòn, bị đứt thì thay đai mới (đai có ký hiệu như cũ).

* Các phương pháp sửa chữa đai

- Dán: đây là phương pháp tốt nhất. Vát nghiêng hai đầu nối, lau sạch bụi bẩn rồi bôi nhựa dán vào hai mặt cần nối. Đợi 5 – 6 phút cho khô, rồi bôi thêm lớp nhựa dán nữa và dán hai đầu với nhau. Dùng con lăn cán vài lần chỗ nối rồi kẹp trong bàn kẹp 4 – 6 giờ. Mắc đai lên đồ gá căng đai khoảng 10 – 12h rồi mới đem dùng.
- Khâu bằng chỉ: Là cách nối nhanh, tuy chất lượng không phải là tốt nhất. Chỉ khâu là loại sợi xe tổng hợp. Dùng kim khâu bằng thép. Các kích thước và số đường khâu phụ thuộc chiều rộng đai truyền.
- Nối bằng dây kim loại: Dùng để nối đai truyền được lắp với bánh đai lớn, quay chậm (dưới 10m/s). Khi nối, đai không đặt chồng mà đặt đối đầu nhau. Có nhiều kiểu khâu: bắt chéo, dích dắc, so le, song song, v.v.
- Nối bằng bản lề kim loại: Hai đầu bản lề ngàm chặt lấy hai đầu đai mà nối chúng lại.
- Nối đai truyền hình thang: Đai truyền loại này thường bằng cao su hoặc vải nên được nối bằng bột tự lưu hóa. Đai truyền hình thang được chế tạo theo tiêu chuẩn và có độ dài xác định, sau khi sửa chữa phải đảm bảo chiều dài như cũ. Phủ bột nhão vào chỗ nối, ép trong khuôn định hình rồi đốt nóng, giữ khuôn ở nhiệt độ 60 – 70⁰C trong khoảng 10 – 15 phút rồi dỡ khuôn.

c) Bảng tổng hợp sửa chữa bộ truyền đai

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|---|---|---|
| Bề mặt tiếp xúc của bánh đai bị mòn | Do ma sát, hoặc do bụi bẩn | Tiện lại mặt ngoài bánh đai đúng yêu cầu, điều chỉnh lại độ căng của dây đai, đảm bảo tỷ số truyền |
| Mòn rãnh lắp đai truyền hình thang, làm cho đai truyền bị tụt xuống đáy rãnh. | Do ma sát, hoặc do bụi bẩn | Tiện đáy rãnh và sửa rãnh để bánh đai vẫn làm việc được với loại đai truyền cũ, điều chỉnh lại độ căng, tỷ số truyền. |
| Mòn lỗ moayơ | Do ma sát, hoặc do bụi bẩn, làm việc lâu ngày | Tiện rộng lỗ moayơ, lắp bạc bổ sung, bằng cách ép hoặc dán bằng keo. Chiều dày lớp keo dán từ 0,05 – 0,08 mm |
| Mòn mặt đầu moayơ | Do ma sát, hoặc do làm việc lâu ngày | Tiện phẳng mặt đầu đảm bảo độ vuông góc, dùng thêm đệm khi lắp ráp |
| Mòn rãnh then trên bánh đai | Do ma sát, hoặc do làm việc lâu ngày | Làm rộng và sâu tới kích thước tiêu chuẩn kế tiếp của then, không được quá 15% chiều rộng ban đầu. |
| Nứt, vỡ bánh đai | Do va đập, quá tải | Sửa chữa bằng hàn và |
| Dạng hư hỏng chủ yếu của đai truyền là đứt. | Do quá tải, làm việc lâu ngày | Khi đai đứt, nếu các chỗ khác còn tốt thì nối để dùng lại. |

11.4 BỘ TRUYỀN XÍCH

Phổ biến là bộ truyền xích con lăn hoặc xích răng.

Xích đã hư hỏng thường được thay thế bằng xích mới.

Đĩa xích được chế tạo nguyên hoặc ghép. Số răng của đĩa xích được chế tạo theo tiêu chuẩn, số răng không nhỏ hơn 30 và không lớn hơn 120.



Hình 11.5. Bộ truyền xích

Răng đĩa xích phải có profile đúng và độ nhẵn đạt yêu cầu. Độ đảo phải trong giới hạn cho phép.

Xích không được quá căng, bước xích phải bằng bước đĩa xích, nhánh bị động của xích phải có độ võng.

Bộ truyền làm việc êm, không phát nhiệt lớn, quay nhẹ.

Khi cần truyền chuyển động từ một trục đến nhiều trục song song mà bộ truyền bánh răng không sử dụng được, bộ truyền đai không chắc chắn thì ta sử dụng bộ truyền xích.

11.4.1 Các dạng hỏng

Các dạng hỏng của bộ truyền xích là: Gi bề mặt khớp nối; Khớp nối cứng bị xoay; Bung chốt xích hình thành từ cứng khớp và chốt bị xoay; Mòn bản lề, gãy chốt; Xích bị đứt; Con lăn bị vỡ.

11.4.2 Phương pháp sửa chữa

- Gi bề mặt khớp nối. Nguyên nhân là do thiếu dầu bôi trơn vì vậy phương pháp khắc phục là rửa xích, dùng chất bôi trơn hợp lý.

- Khớp nối cứng bị xoay. Nguyên nhân là do gỉ sét bị ăn mòn → Thay xích mới

- Bung chốt xích hình thành từ cứng khớp và chốt bị xoay do quá tải → Thay xích mới.

- Mòn bản lề, gãy chốt do ma sát, thiếu dầu bôi trơn gây nên, làm cho sự ăn khớp thường xuyên không chính xác, gây tuột xích → Thay xích mới.

- Xích bị đứt do mòn, do quá tải → Nối lại xích.

- Con lăn bị vỡ do bụi bẩn, do va đập đột ngột → Làm sạch và bôi trơn hợp lý cho bộ truyền.

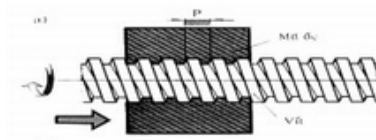
11.4.3 Bảng tổng hợp sửa chữa bộ truyền xích

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|-------------------|---|---|
| Xích nhão | Bản lề xích bị mòn, | Nếu quá thay xích mới. |
| Mòn răng đĩa xích | Chủ yếu do ma sát trượt của các má xích trong quá trình làm việc. | - Nếu mòn ít, hàn đắp gia công cơ. - Nếu răng chỉ mòn một bên và đĩa xích quay một chiều thì có thể đảo đĩa xích. - Nếu mòn nhiều thì thay. |

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|-----------------------|---------------------------------------|--|
| Mòn moayơ đĩa xích | Do ma sát, hoặc do làm việc lâu ngày | Tiện phẳng mặt đầu đảm bảo độ vuông góc |
| làm việc không êm, | Do đĩa xích bị đảo. | Điều chỉnh độ song song các trục, gia công cơ cho đĩa phẳng và tròn đều. Nếu không được, thay đĩa mới. |
| Đĩa xích và xích nóng | Do xích căng quá. | Điều chỉnh cho xích chùng lại. |
| Xích truyền đứt. | Do ma sát, quá tải, làm việc lâu ngày | Nếu các chỗ khác còn tốt thì nối để dùng lại. |

11.5 BỘ TRUYỀN VÍT ME - ĐAI ỐC

Bộ truyền vít me – đai ốc làm việc dựa trên nguyên lý ăn khớp giữa ren của trục vít và ren của đai ốc để biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến.



Hình 11.6. Bộ truyền vít me - đai ốc

Trong các máy cắt kim loại cơ cấu vít me – đai ốc được sử dụng dùng để biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến, nhờ tiếp xúc giữa ren của đai ốc với ren trên trục vít.

Ưu điểm của bộ truyền vít – đai ốc đó là kết cấu nhỏ gọn, đơn giản, khả năng tải lớn, độ tin cậy cao, làm việc êm và không ồn, truyền được lực lớn, đạt độ chính xác cao

Nhược điểm là ma sát lớn và hiệu suất thấp.

11.5.1 Trục vít me

a) Các dạng hỏng thường gặp

Các dạng hỏng thường gặp của trục vít đó là: Trục vít bị cong; Trục vít bị mòn, sứt mẻ bề mặt làm việc; Ngõng trục vít lắp với ổ bị mòn.

b) Phương pháp sửa chữa

- Trục vít bị cong: được nắn thẳng bằng đầu kẹp, bằng đòn bẩy hoặc bằng các phương pháp khác. Khi nắn trục vít được chống lên 2 mũi

tâm để xác định vị trí có độ đảo lớn nhất, lỗ tâm được phục hồi trên máy tiện, khi đó phải xén mặt đầu rồi mới sửa lỗ.

- Trục vít bị mòn, sứt mẻ bề mặt làm việc: Nếu yêu cầu về độ chính xác của bộ truyền không cao thì ta có thể hàn đắp sau đó tiện lại ren (trước khi tiện thì ta phải ủ trục vít).

- Ngõng trục vít lắp với ổ bị mòn được sửa chữa bằng cách mạ, phun kim loại. Nếu mòn nhiều thì ta tiện nhỏ ngõng trục đi sau đó ép bạc.

11.5.2 Đai ốc của trục vít me

a) Các dạng hỏng thường gặp

Do điều kiện làm việc của đai ốc là liên tục so với trục vít nên đai ốc thường chóng mòn bề mặt làm việc, nứt hoặc vỡ.

b) Phương pháp sửa chữa

Nếu đai ốc bị hỏng thì biện pháp sửa chữa tốt nhất, kinh tế nhất là thay mới. Bởi vì giá thành sửa chữa có khi còn cao hơn giá thành thay đai ốc mới, chất lượng của đai ốc qua sửa chữa phục hồi không thể bằng đai ốc mới.

11.5.3 Cụm trục vít me - đai ốc

a) Các dạng hỏng thường gặp

Do bề mặt làm việc của trục vít và đai ốc khác nhau, đai ốc làm việc liên tục nên chóng mòn hơn trục vít, mặt khác do đặc điểm của máy thường làm việc không hết công suất nên bản thân trục vít mòn cũng không đều. Từ những nhận định trên ta có thể đưa ra một số dạng hỏng của bộ truyền trục vít - đai ốc là:

- Bộ truyền làm việc không ổn định (lúc nặng, lúc nhẹ không đều).

Nguyên nhân do nhiều bụi bẩn, trục vít cong, thiếu dầu bôi trơn.

- Trục vít quay nhưng đai ốc không tịnh tiến. Nguyên nhân do mòn hết răng của đai ốc.

- Bộ truyền bị rơ dọc. Nguyên nhân do mòn đai ốc.

b) Phương pháp sửa chữa

Kiểm tra lượng dầu bôi trơn, vệ sinh bộ truyền, kiểm tra bề mặt làm việc của trục vít - đai ốc, kiểm tra độ thẳng của trục vít, kiểm tra độ đồng tâm giữa trục vít và đai ốc. Nếu lượng dầu bôi trơn không đủ thì ta bổ sung thêm, nếu đai ốc bị mòn thì ta thay mới, trục vít cong thì đem nắn lại, chú ý điều chỉnh sự đồng tâm giữa trục vít và đai ốc.

11.5.4 Bảng tổng hợp sửa chữa bộ truyền vít me - đai ốc

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|--|--|--|
| Đường của trục vít me và của đai ốc lệch nhau, dịch chuyển khó khăn. | 1. Mòn mặt tựa vỏ đai ốc với thân máy. 2. Khi thay đai ốc mới, toạ độ tâm đai ốc không chính xác. 3. Ren đai ốc mòn không đều. | 1. Đệm thêm. 2. Căng đệm để điều chỉnh độ đồng trục của đai ốc và vít me. 3. Đúc bổ sung một lớp bạc, làm lại ren. |
| Dịch chuyển của bộ phận công tác không chính xác | Mòn ren ở đai ốc hay ở trục ren. | Sửa chữa trục ren và đai ốc. |
| Truyền động bằng tay có lúc chặt lúc lỏng. | 1. Ren của trục vít mòn không đều. 2. Trục vít cong, 3. Ren bị xước. | 1. Sửa chữa trục vít. 2. Nắn trục. 3. Làm nhẵn vết xước. |
| Đai ốc không làm việc được trên suốt chiều dài của trục vít | Bước ren trên trục không đều, sai số tích lũy bước ren lớn quá. | Sửa chữa trục vít, thay đai ốc. Nếu trục vít có kết cấu không phức tạp thì có thể thay. |
| Rung động và ồn. | Thiếu dầu bôi trơn. | Bôi trơn thích hợp. |
| Vặn thử đai ốc vào trục vít dễ dàng, nhưng lắp vào máy chuyển động khó | Đường trục của vít me bị xiên so với đai ốc. | Tháo đai ốc, cạo sửa các mặt tì và mặt lắp ghép, điều chỉnh cho đường trục của đai ốc và trục vít trùng nhau. |

11.6 BỘ TRUYỀN TRỤC KHUYU, THANH TRUYỀN

11.6.1 Trục khuỷu

Là chi tiết trung gian nối giữa nguồn chuyển động trục khuỷu. Nó làm nhiệm vụ truyền lực tác dụng từ nguồn chuyển động xuống làm quay trục khuỷu và làm biến đổi chuyển động tịnh tiến thành chuyển động quay hoặc chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến.



Hình 11.7. Trục khuỷu

* **Kiểm tra sơ bộ**

- + Dùng mắt quan sát, phát hiện các vết cào xước cháy rỗ rạn nứt.
- + Kiểm tra độ ô van:
 - Dùng panme trong kiểm tra độ mòn của côn, ô van của từng cổ mỗi cổ đo 3 vị trí cách má khuỷu 3-8 mm. Độ ô van xác định bằng hiệu số 2 đường kính vuông góc đo được trên cùng một mặt cắt ngang trục.
 - Độ côn xác định bằng hiệu 2 đường kính trong cùng một mặt phẳng dọc đường tâm trục ở 2 vị trí đo.
 - Độ côn, ô van cho phép không quá 0,05 mm. Nếu lớn hơn thì phải mài lại theo cốt sửa chữa.
- + Kiểm tra độ côn xoắn:
 - Lắp trục khuỷu lên 2 gối đỡ (hoặc lắp lên 2 mũi chống tâm) dùng đồng hồ so độ cong của trục tại vị trí của trục ở giữa.
 - Lắp trục khuỷu lên gối đỡ (hoặc lắp trên 2 mũi chống tâm) đo chiều cao của 2 cổ biên cùng phương, hiệu số của 2 trị số đo được đó là độ xoắn của trục.

* **Nguyên nhân gây hư hỏng**

- Trục chịu tải trọng nặng luôn thay đổi cả về phương chiều và trị số.
- Chất lượng dầu bôi trơn kém, có nhiều tạp chất bẩn trong dầu.
- Cổ trục, cổ biên bị mòn làm tăng khe hở lắp ghép gây va đập trong quá trình làm việc.
- Bề mặt cổ trục bị cào xước rạn nứt, cháy rỗ do thiếu dầu bôi trơn, dầu bẩn.
- Đôi khi trục bị cong xoắn do phụ tải thay đổi chế độ đột ngột sử dụng và sửa chữa không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật do tháo lắp không đúng kỹ thuật.

* **Các phương pháp sửa chữa**

- Nếu độ côn và độ ô van nhỏ hơn 0,05 mm và có vết xước nhỏ thì dùng giấy nhám mịn bôi dầu dùng dây quấn vào ô trục để đánh bóng lại.
- Nếu độ côn và độ ô van lớn hơn thì ta phải mài lại kích thước sửa chữa. Mỗi cốt sửa chữa nhỏ đi 0,25 mm.
- Nếu trục bị cong, xoắn thì phải nắn lại trên máy ép thủy lực.

11.6.2 Thanh truyền

Thanh truyền là chi tiết làm việc trong điều kiện chịu áp lực phức tạp luôn thay đổi cả về phương chiều và trị số.

* **Sự hư hỏng của thanh truyền**

- Thanh truyền bị cong: Nó làm cho pitston hoặc con trượt đi lệch về một phía do đó nó làm giảm đi tính kín khí giữa pitston hoặc làm giảm đi ma sát trượt, do đó không thể tránh khỏi ma sát mà xi lanh, pitston hay mặt con trượt sẽ mòn một cách nhanh chóng.

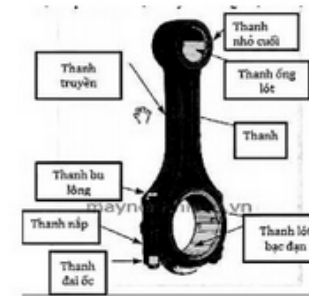
- Thanh truyền bị xoắn: Làm cho đường tâm của lỗ đầu của thanh truyền và đầu nhỏ của thanh truyền không cùng nằm trên cùng bề mặt của một mặt phẳng, pitston xoay lệch đi trong xi lanh, bạc đầu to, bạc đầu nhỏ trong thanh truyền mòn nhanh, thanh truyền bị mòn rộng chỗ đầu to, lỗ đầu nhỏ do bạc bị xoay làm khe hở lắp ghép mòn nhanh gây va đập bó kẹt khi làm việc

- Đôi khi thanh truyền bị gãy. Bulông êcu bị nhờn gây cho pitston bị bó kẹt trong xi lanh.

- Thanh truyền bị đứt gãy ảnh hưởng đến chi tiết khác.

* **Kiểm tra thanh truyền**

- Quan sát xem bulông êcu có bị mòn không?
- Kiểm tra các lỗ phun dầu xem xét có bị tắc không?



Hình 11.8. Thanh truyền

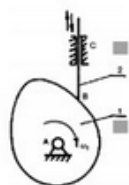
11.6.3 Bảng tổng hợp sửa chữa bộ truyền trục khuỷu thanh truyền

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|--|--|
| Bề mặt bị cào xước, cháy rỗ. | - Do trượt ly hợp. - Do mặt kim loại lọt vào bề mặt làm việc. | Dùng giấy nhám mịn bôi dầu dùng dây quấn vào ô trục để đánh bóng lại |
| Chuyển động không êm, kêu to, rung lắc | Cổ trục, cổ biên bị mòn độ côn và độ ô van | Mài lại đúng kích thước yêu cầu |

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|--|---|
| Trục bị cong, xoắn, piston hoặc con trượt đi lệch về một phía | - Do nhiệt độ cao khi làm việc. - Do quá tải | Nắn lại trục |
| Thanh truyền bị xoắn, gãy | - Do lắp ghép không đúng yêu cầu kỹ thuật. lỗ phun dầu bị tắc | Lắp ráp lại cho đúng Thông lỗ phun dầu |

11.7 BỘ TRUYỀN CAM

11.7.1 Khái niệm: Là một cơ cấu biến đổi chuyển động. Cơ cấu cam là cơ cấu có khớp loại cao, thực hiện chuyển động qua lại lặp đi lặp lại của khâu bị dẫn nhờ vào đặc tính hình học của thành phần khớp cao trên khâu dẫn.

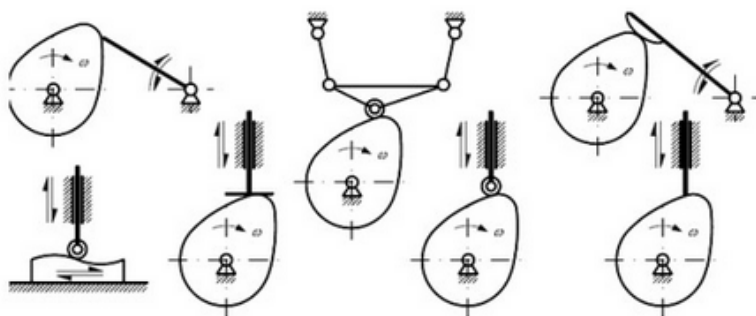


Hình 11.8. Cơ cấu cam

11.7.2 Phân loại

1. *Cơ cấu cam phẳng:* các khâu chuyển động trong một mặt phẳng hay trong các mặt phẳng song song nhau

- + Theo chuyển động của cam: cam quay, cam tịnh tiến.
- + Theo chuyển động của cần: lắc, tịnh tiến, chuyển động song phẳng.
- + Theo dạng đáy của cam: bằng, nhọn, con lăn, biên dạng bất kỳ.



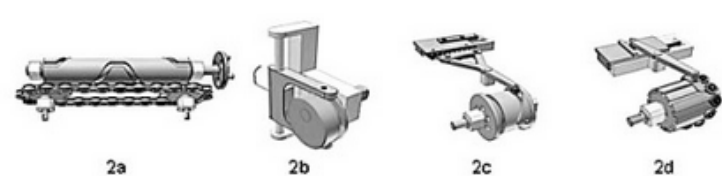
Hình 11.9. Các dạng cơ cấu cam phẳng

2. Cơ cấu cam không gian

Các khâu chuyển động trong mặt phẳng bất kỳ, không song song với nhau.

Ba loại cam không gian phổ biến nhất trong máy cắt kim loại là cam đĩa, đòn bẩy – quạt răng và cam thùng.

Ngoài ra còn một số loại cam không gian khác như:



Hình 11.10. Các dạng của cơ cấu cam không gian

Cam thùng có cần là xích (hình 2a),

Cam thùng kết hợp cam đĩa (hình 2b),

Cam thùng gồm các mảnh cam lắp ghép (hình 2c),

Cam thùng gồm các con lăn lắp ghép (hình 2d)

Cam thùng 2 rãnh, 2 cần (hình 3a),

Cam nón (hình 3b),

Cam cầu (hình 3c, 3d, 3e).



Hình 11.11. Các dạng của cơ cấu cam không gian

Các dạng hư hỏng và biện pháp sửa chữa loại cam đòn bẩy – quạt răng tương tự như ở bánh răng. Cơ cấu cam đĩa hoặc cam thùng thường bị mòn cam và cần. Khi sửa chữa ở những cơ sở nhỏ, tốt nhất là thay mới. Ở các cơ sở có thể phục hồi được, khi cam mòn, tiện nhỏ bớt rồi hàn đắp, sau đó đem gia công cơ như cam mới hoặc gia công mặt cam tới kích thước sửa chữa. Vật liệu của cam là thép 15X hoặc 20X được thấm

than và tôi cứng tới 58 – 62 HRC. Vì vậy, trước khi gia công phục hồi, phải ủ để giảm độ cứng. Cần làm bằng thép 15X nhiệt luyện đạt độ cứng 58 – 62 HRC.

Cam thường làm liền với trục, khi trục cam bị gãy, nứt hoặc bị mòn ngừng mà cam còn tốt, sửa chữa bằng cách ghép trục mới để dùng lại.

11.7.3 Bảng tổng hợp sửa chữa bộ truyền cam

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|--|---|--|
| Vị trí xác định trục cam không phù hợp | Cam quay lỏng không với trục cam | Dùng vít hoặc then cố định cam trên trục. |
| Bộ phận làm việc không chuyển động đủ hành trình | Bề mặt làm việc của cam bị mòn. | Hàn đắp mặt cam rồi sửa nguội. nếu quan trọng thay cam. |
| Bộ phận làm việc bị rung với những đoạn xác định | Tại những đoạn đó của cam bị xước. | Tháo cam ra, lau chùi và mài vào chỗ xước rồi lắp lại. |
| Xước mặt cam. | 1. Không có dầu bôi trơn hoặc dầu không sạch. 2. Mặt cam không đủ độ cứng. | 1. Điều chỉnh hay sửa chữa bộ phận bôi trơn, thay dầu 2. Nhiệt luyện mặt cam đạt độ cứng HRC 58 – 62 hoặc thay cam. |
| Khi cam quay nhanh bộ phận công tác không trở về được vị trí giới hạn. | Lực đẩy của lò xo bật về không thắng nổi lực quán tính. | 1. Giảm tốc độ trục. 2. Điều chỉnh tăng lực đẩy lò xo, nếu cần thay lò xo mới |
| Quy luật làm việc của bộ phận công tác bị phá vỡ. | Bề mặt làm việc của cam và con lăn bị mòn. | Phục hồi bề mặt cam, con lăn hoặc thay thế cam và con lăn mới. |

11.8 CƠ CẤU CULIT

11.8.1 Khái niệm: Cơ cấu culit dùng để biến đổi biến đổi chuyển động quay tròn thành chuyển động tịnh tiến qua lại, nó được dùng trong máy bào và xọc.

11.8.2 Phân loại: Được chia làm

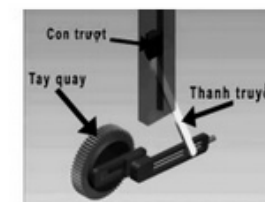
a) **Cơ cấu culit lắc:** thường được dùng trong máy bào. Khi tay quay chạy được một vòng thì đầu bào thực hiện một hành trình kép. Người ta bố trí góc quay lớn ứng với hành trình làm việc, góc quay nhỏ ứng với hành trình chạy dao không của đầu bào, như vậy sẽ giảm được hành trình chạy không của máy. Điều này chỉ thực hiện hiệu quả ở những máy có khoảng tịnh tiến lớn như máy bào.



Hình 11.12. Cơ cấu culit lắc

b) Cơ cấu culit quay

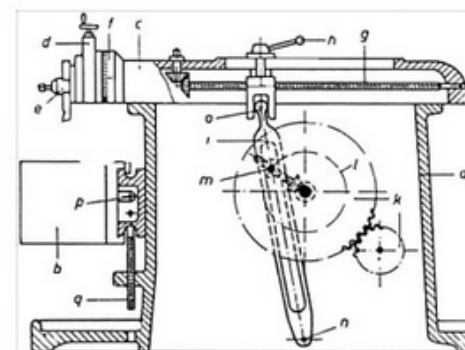
Với những máy có khoảng tịnh tiến ngắn như máy xọc, nếu áp dụng cơ cấu culit lắc thì kết cấu máy sẽ không cho phép (nhỏ hơn nhiều), do thời gian máy chạy không tải sẽ lớn. Vì vậy phải dùng cơ cấu culit quay.



Hình 11.13. Cơ cấu culit quay

Vì máy bào được phổ biến hơn máy xọc nên chúng ta xét công nghệ sửa chữa chủ yếu của cơ cấu culit trong máy bào ngang.

Những chi tiết và bề mặt bị mòn nhiều hơn cả trong cơ cấu culit là thanh culit, con trượt, con chạy 2 và chốt, vít 3 và đai ốc, các rãnh 1 của bộ phận dẫn hướng 4, các bánh răng côn 5 và 6 bánh răng culit 7 và bánh răng 8.



Hình 11.14. Cơ cấu culit lắc trên máy bào

Những chỗ mòn của thanh culit là bề mặt làm việc của rãnh, con trượt lỗ.

Chỗ mòn con trượt là các mặt và lỗ để lắp chốt con chạy.

Con chạy 2 mòn ở đáy, hai mặt nghiêng hai bên và chốt.

Bánh răng culit bị mòn răng và phần dẫn hướng ở mặt đầu.

Bề mặt thanh culit nếu mòn ít thì cạo nếu mòn quá 0,3 mm và có nhiều vết xước sâu thì phay rồi cạo. Trong khi cạo phải thường xuyên kiểm tra độ phẳng - bề mặt của cạo bằng các vết sơn tiếp xúc. Sau khi cạo, các mặt bên của rãnh thanh culit phải phẳng và song song với nhau, và phải song song đường tâm của các lỗ 1, 3. Kiểm tra độ song song này bằng đồng hồ xo và bàn lấy dấu.

Các lỗ nếu mòn ít thì gia công tới kích thước sửa chữa, mòn nhiều thì tiện rộng rồi ép bạc và gia công lỗ bạc theo kích thước ban đầu.

Sau khi sửa chữa lỗ và rãnh của thanh culit, độ song song giữa hai thành bên của rãnh so với tâm các lỗ không vượt quá 0,04 mm trên chiều dài 300 mm và được kiểm tra bằng cách lắp trực tiếp kiểm vào lỗ, dùng đồng hồ xo và bàn lấy dấu để xác định độ không song song.

Kết cấu của cơ cấu culit trong các loại máy bào có khác nhau, nên công nghệ sửa chữa cũng khác nhau. Tuy vậy cũng có những điểm giống nhau, có thể tham khảo qua lại trong quá trình sửa chữa.

Con trượt mòn thường thay mới. phải mài và cạo bề mặt của con trượt mới chế tạo và lắp thử vào rãnh của thanh culit. Con trượt phải trượt dễ dàng trong suốt rãnh này. Lỗ con chạy nếu không dùng bạc thì gia công theo đường kính của chốt con trượt, nếu dùng bạc thì gia công theo bạc mới trên mặt con chạy có các rãnh chứa dầu bôi trơn.

Chi tiết dẫn hướng 4 nếu mòn ít thì cạo sửa chữa, nếu mòn nhiều thì thay. Khi cạo sửa bề mặt làm việc của chi tiết dẫn hướng cần kiểm tra độ song song của nó với mặt đầu bánh răng culit 7.

Con chạy nếu mòn thì thay mới. Cạo các bề mặt làm việc của con chạy, còn chốt 2 của con chạy gia công theo lỗ con trượt, tiện hoặc cạo rồi sửa để đạt độ vuông góc giữa chốt 2 với bề mặt 1 của con chạy kiểm tra độ vuông góc đó theo hai phương ngang và dọc.

11.8.3 Bảng tổng hợp sửa chữa cơ cấu culit

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|---------------------------|-------------------------------|--|
| Bề mặt thanh culit bị mòn | Do ma sát, thiếu dầu bôi trơn | Nếu mòn $\leq 0,3$ mm thì cạo. Nếu mòn $> 0,3$ mm và có nhiều vết xước thì phay rồi cạo. |
| Các lỗ bị mòn | Do ma sát | Mòn ít thì gia công tới kích thước sửa chữa. Mòn nhiều thì tiện rộng rồi ép bạc và gia công lại lỗ theo yêu cầu. |

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|---------------------|-------------------------------------|---|
| Con trượt mòn | Do ma sát, vật liệu không đồng nhất | Nếu mòn ít mài, cạo. Mòn nhiều thì thay mới. Thường xuyên bôi trơn |
| Bánh răng culit mòn | Ma sát nhiều Tải trọng lớn | Nếu mòn ít thì hàn đắp gia công răng. Nếu mòn nhiều thì thay mới. |

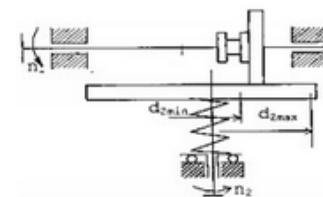
11.9 CƠ CẤU TRUYỀN ĐỘNG VÔ CẤP

11.9.1 Khái niệm: Truyền động vô cấp (biến tốc cơ khí) là cơ cấu dùng để thay đổi đều và liên tục tốc độ quay của trục bị dẫn trong khi số vòng quay của trục dẫn là không thay đổi. Thông số đặc trưng của truyền động vô cấp là phạm vi điều chỉnh trục bị dẫn $D = n_{2max}/n_{2min}$. Bộ truyền làm việc được nhờ vào sự ma sát trực tiếp giữa bánh dẫn và bánh bị dẫn hoặc qua bánh trung gian. Công suất truyền $P < 20$ kW; vận tốc $v < 50$ m/s.

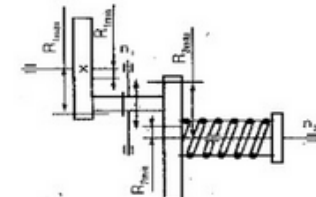
11.9.2 Phân loại: Cơ cấu truyền động vô cấp bằng cơ khí có thể chia thành hai loại chính: Hộp tốc độ ma sát; Hộp tốc độ đai xích.

a) Hộp tốc độ ma sát

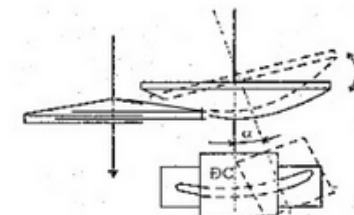
❖ Bộ biến tốc đĩa con lăn (dùng đĩa ma sát tiếp xúc trực tiếp)



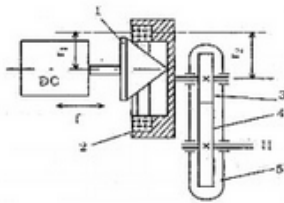
Hình 11.14. Biến tốc ma sát trượt



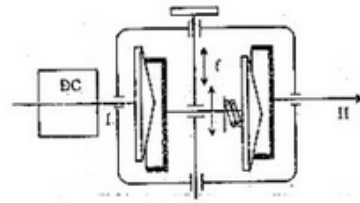
Hình 11.15. Hai đĩa ma sát và bánh lăn trung gian



Hình 11.16. Đĩa ma sát côn cầu

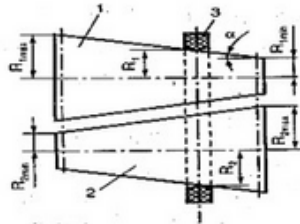


Hình 11.17. Đĩa ma sát côn

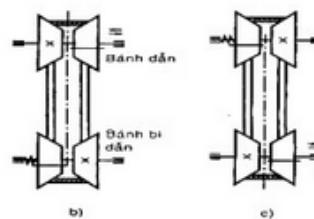


Hình 11.18. Cặp đĩa ma sát côn

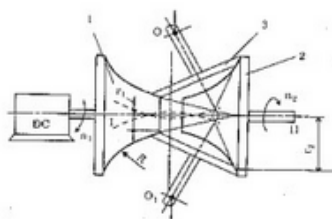
❖ Bộ biến tốc đai (dùng đĩa ma sát gián tiếp)



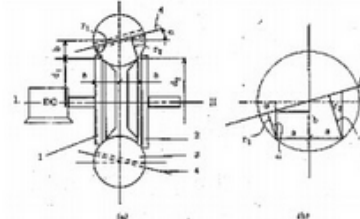
Hình 11.19. Đĩa côn – đai truyền



Hình 11.20. Cơ cấu Heynau



Hình 11.21. Cơ cấu Xvetôzarôp



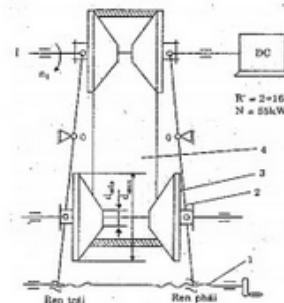
Hình 11.22. Cơ cấu W - K

b) Hộp tốc độ đai xích

Hộp tốc độ vô cấp PIV (Positive Infinitely Variable).

Đai xích thường có 2 loại:

- Đai xích lá
- Đai xích con lăn



Hình 11.23. Hộp tốc độ đai xích

11.9.3 Ưu và nhược điểm

➤ Ưu điểm

- Điều chỉnh số vòng quay trực bị dẫn đơn giản, thích hợp trong lĩnh vực tự động hóa và điều khiển để chọn chế độ làm việc tối ưu.
- Làm việc không ồn khi vận tốc cao.
- Kết cấu đơn giản so với các bộ biến tốc điện, thủy lực,... có thể điều chỉnh nhanh chóng, dễ dàng ngay khi máy đang làm việc.

➤ Nhược điểm

- Tỷ số truyền phụ thuộc vào tải trọng cần truyền, vật liệu của đĩa và con lăn, đòi hỏi độ chính xác chế tạo và lắp ráp cao, do đó thường không thể nhận được tỷ số truyền tuyệt đối chính xác.
- Tải trọng tác động lên trục và ổ lớn.
- Các con lăn, mặt con lăn bị mòn và mòn không đều do trơn trượt.

11.9.4 Bảng tổng hợp sửa chữa cơ cấu truyền động vô cấp

a) Bộ biến tốc đĩa con lăn

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|--|--|--|
| Lò xo gãy | Vì mỏi | Thay bộ lò xo mới |
| Mòn các tấm ma sát (phép, kim loại xốp) | Do áp suất lớn, vận tốc trượt lớn và hệ số trượt cao. | Thay thế, rồi gia công lại độ phẳng tiếp xúc các mặt. |
| Hông cơ cấu điều khiển | Vì thay đổi vị trí làm việc của đĩa dẫn đến mất tốc độ (chỉ còn lại một tốc độ) | Điều chỉnh lại vị trí làm việc của đĩa dẫn, phục hồi bằng cách mài hoặc hàn đắp gia công cơ. |
| - Tróc rỗ bề mặt ma sát - Xuất hiện vết nứt - Đinh và xước bề mặt ma sát | - Do ứng suất tiếp trên bề mặt bánh ma sát thay đổi - Do ứng suất lớn và nhiệt độ cao | - Bôi trơn đầy đủ, đúng quy định - Kiểm tra bề mặt ma sát thường xuyên |
| Cong trục hay hư ổ trục | - Lực tác dụng lên trục và ổ lớn - Do khe hở trong các ổ trục quá nhỏ | - Thay lò xo - Điều chỉnh khe hở ổ trục - Bôi trơn đúng quy định |

b) Bộ biến tốc đai

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|--|---|--|
| Đai đứt do mỏi | Ứng suất thay đổi theo chu kỳ | Thay dây đai mới |
| Khoảng điều chỉnh số vòng quay bị thu hẹp | Do lắp ráp không đúng hoặc vướng vật lạ ở mặt đầu | Điều chỉnh lại cơ cấu hoặc bỏ vật lạ ra nếu có |
| Bộ vít đai ốc bị mòn | Không có dầu bôi trơn | Thay mới nếu quá mòn |
| Gãy các lò xo nén, lò xo truyền lực, ép các bánh đai | Do quá tải, áp suất nén ép quá lớn | Phải thay mới lò xo đúng quy cách |
| Cơ cấu kiểu bi thay đổi tốc độ tự động | Bánh vít bị cắt đứt răng | Thay bánh vít mới |

c) Hộp tốc độ đai xích

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Sửa chữa |
|-------------------|---|--|
| Mòn răng đĩa xích | Bánh đai xích đặt lệch nhau, đảo vành đai xích | Hàn đắp, nếu không sửa được thì thay xích mới |
| Gãy răng đĩa xích | Số vòng quay không ổn định. Công suất truyền lớn dẫn đến hiện trượt. | Dũa chỗ răng gãy thành rãnh rồi lắp vào rãnh bằng vít hoặc hàn. Nếu không được thì thay xích mới. |

11.10 CƠ CẤU ĐIỀU KHIỂN

11.10.1 Khái niệm: Là cơ cấu chấp hành luôn bảo đảm thừa lệnh của một hệ thống điều khiển thiết bị theo chương trình, bao gồm các cảm biến kiểm soát liên tục tình trạng hoạt động của thiết bị. Hoạt động của hệ thống điều khiển đem lại sự chính xác và thích ứng cần thiết, đảm bảo công suất tối ưu ở các chế độ hoạt động của thiết bị, giúp chẩn đoán thiết bị một cách hệ thống khi có sự cố xảy ra.

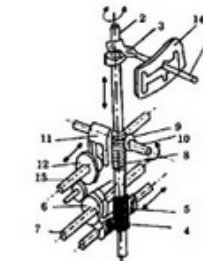
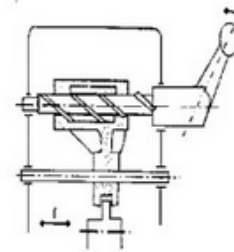
11.10.2 Phân loại: Ngày nay, trong các máy móc thiết bị người ta sử dụng phổ biến nhiều cơ cấu điều khiển như:

- Cơ khí
- Thủy lực
- Khí nén và điện

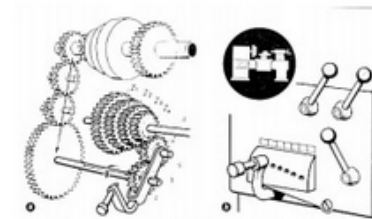
Các cơ cấu điều khiển có thể tác động bằng tay thông qua các cần gạt, hoặc điều khiển tự động bằng chương trình số, chương trình PLC.

Cơ cấu điều khiển được phân làm hai loại:

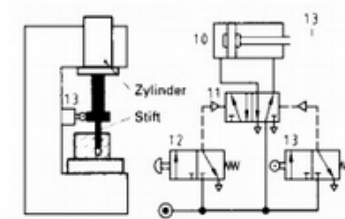
- ❖ Loại điều khiển riêng rẽ: Trong đó mỗi tay gạt chỉ đóng mở một phần tử máy.
- ❖ Cơ cấu điều khiển tập trung: Trong đó mỗi tay gạt có thể đóng mở, điều khiển hai hay nhiều phần tử máy.



Hình 11.24. Loại điều khiển riêng rẽ **Hình 11.25. Loại điều khiển tập trung**



Hình 11.26. Cơ cấu điều khiển chạy dao máy tiện



Hình 11.27. Hệ thống điều khiển bằng thủy lực trong máy khoan đứng

11.10.3 Bảng tổng hợp sửa chữa cơ cấu điều khiển

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|--|---|
| Các bánh răng không vào khớp hoàn toàn hoặc bị hãm ở ngoài vị trí vào khớp mặc dù đã gạt đủ hành trình tay gạt | <ol style="list-style-type: none"> Chiều dài thanh kéo bánh răng ăn khớp bị thay đổi. Mòn con trượt của ngàm gạt Mòn rãnh lắp ngàm gạt | <ol style="list-style-type: none"> Điều chỉnh lại Thay mới Tiện hoặc mài đến kích thước sửa chữa và tay con trượt hoặc hàn đắp rồi gia công cơ |
| Quay tay gạt mà không thay đổi tốc độ | <ol style="list-style-type: none"> Đứt các then, chốt Gãy ngàm gạt Gãy con trượt Gãy răng của thanh răng, bánh răng hoặc quạt răng | <ol style="list-style-type: none"> Thay mới Thay mới Thay mới. Sửa chữa theo các phương pháp sửa chữa bánh răng |
| Tự phát ngắt chuyển động chạy dao | <ol style="list-style-type: none"> Lò xo yếu quá Lỗ hãm bị mòn | <ol style="list-style-type: none"> Thay lò xo Gia công lỗ to ra, thay chốt hoặc bi hãm |
| Tay gạt bị kẹt cứng | Ngàm gạt rời chi tiết được điều khiển | Đặt lại ngàm về vị trí cần thiết |
| Các bánh răng dịch chuyển tự do trên trục không theo sự điều khiển của tay gạt | <ol style="list-style-type: none"> Gãy con trượt Gãy ngàm gạt Ngàm gạt tuột khỏi các chi tiết được điều khiển | <ol style="list-style-type: none"> Thay con trượt Sửa chữa hoặc thay ngàm trượt Đặt lại ngàm gạt |
| Cơ cấu điều khiển tập trung kiểu đĩa lỗ, có một số vị trí không tác dụng | <ol style="list-style-type: none"> Trục thanh răng bị cong Gãy răng ở trục thanh răng hoặc ở các bánh răng | <ol style="list-style-type: none"> Tháo cơ cấu lấy thanh răng ra sửa chữa Thay trục thanh răng, sửa chữa hoặc thay các bánh răng |

11.11 CƠ CẤU KHÓA LẮN

11.11.1 Khái niệm: Là loại cơ cấu không cho máy thực hiện đồng thời hai hay nhiều chức năng nào đó cùng một lúc để bảo vệ máy hoạt động tốt, nó có khả năng khóa các chuyển động đồng thời.

11.11.2 Các chi tiết cơ bản trong cơ cấu khóa lặn

- Các khớp cài, các vấu
- Tay gạt; Các chốt gài, lò xo
- Các thanh đẩy, trục và chốt quay, cữ chặn,...

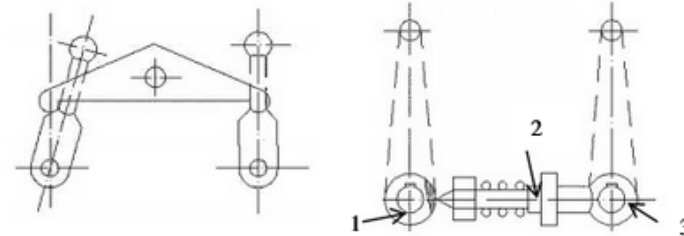
11.11.3 Phân loại

- *Cơ cấu khóa lặn dạng đĩa:* gồm hai đĩa khuyết giống nhau gắn cứng với hai tay gạt.

- Ở vị trí 1, cả hai đĩa đều có khả năng quay nhưng khi một đĩa đã bắt đầu quay thì lập tức đĩa kia bị khóa
- Ở vị trí 2, đĩa trái quay đĩa phải bị khóa, 2 tay gạt không thể tác động đồng thời được.
- *Cơ cấu khóa lặn dạng vấu:*
- Khi mấu mắc vào rãnh đĩa này, nhả đĩa kia tự do và ngược lại.
- Khi vấu của đòn 2 mắc vào rãnh đĩa 3 thì đĩa 1 được tự do và ngược lại, do đó 2 tay gạt không thể tác động đồng thời.



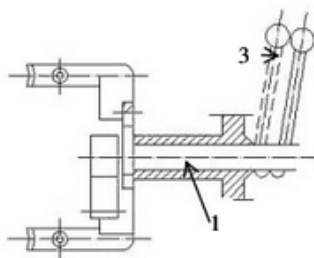
Hình 11.28. Cơ cấu khóa lặn dạng đĩa



Hình 11.29. a, b. Cơ cấu khóa lặn dạng vấu

- **Cơ cấu dạng tay gạt:** Với cơ cấu điều khiển tập trung có một tay gạt, nhiệm vụ khóa lần được giải quyết bằng kết cấu của cơ cấu điều khiển.

- Khi đẩy tay gạt 3 vào, bánh răng ăn khớp với thanh răng 1 điều khiển ngàm gạt dưới, khi kéo tay gạt 3, bánh răng ăn khớp với thanh răng 1 điều khiển ngàm gạt trên. Như vậy việc đóng mở đồng thời 2 cấp tốc độ hoặc lượng chạy dao khác nhau là không thể xảy ra được.



Hình 11.30. Cơ cấu khóa lần dạng tay gạt

11.11.4 Hư hỏng, nguyên nhân, cách khắc phục

- Các bánh khóa bị mòn, nứt,... do quá trình vận hành đột ngột, công suất máy không ổn định. Kiểm tra, thay thế chi tiết mới.

- Bị khóa nhưng trục vẫn quay được do bánh khóa bị hư, hoặc then lỏng. Thay thế bánh khóa, sửa then.

11.11.5 Bảng tổng hợp sửa chữa cơ cấu khóa lần

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|-----------------|--------------------|--|
| Trục bị cong | Ăn khớp không đúng | Lắp lại đúng kỹ thuật |
| Moayơ bị nứt vỡ | Va đập | Hàn đắp và tiện lại, nặng thì thay mới |
| Mòn then | Ma sát | Thay mới |
| Mòn lỗ | Ma sát | Tiện lại và lắp thêm bạc, mòn nhiều thì thay mới |
| Bánh bị cong | Lắp ráp sai | Lắp ráp đúng kỹ thuật |
| Bánh bị nứt vỡ | Va đập | Thay mới |
| Rãnh bị mòn | Ma sát | Cạo và hàn đắp, tạo rãnh mới |
| Gây tiếng ồn | Ma sát, lắp sai | Tra nhớt |
| Quá nhiệt | Ma sát | Tra nhớt |

11.11.6 Một số yêu cầu bảo dưỡng

Các cơ cấu khóa lần đơn giản nhưng rất quan trọng. Nếu chúng hư hỏng trong làm việc sẽ xảy ra sự cố ngay. Vì vậy phải xem xét cơ cấu này thường xuyên. Khi điều khiển thấy bất thường thì phải kiểm tra

- Những chi tiết bị nứt, mòn gãy phải thay thế bằng các chi tiết dự trữ ngay.

- Khi sử dụng máy thì nhất thiết là không động vào bất cứ cơ cấu hay bộ phận truyền động nào bên trong máy.

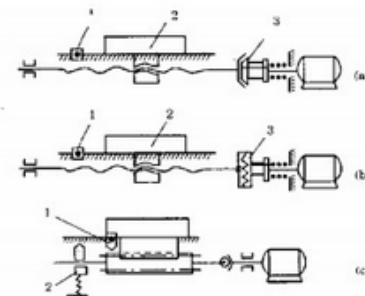
- khóa lần đã dừng hẳn (máy được ngắt điện hoàn toàn) và phải treo bảng cảnh báo đang sửa chữa.

- Cần phải có dụng cụ che chắn cơ cấu khóa lần để cơ cấu làm việc được lâu hơn và an toàn cho người sử dụng.

11.12 CƠ CẤU HẠN CHẾ HÀNH TRÌNH

11.12.1 Khái niệm

Là loại cơ cấu thường dùng để ngắt chuyển động. Cơ cấu hạn chế hành trình thường được dùng ở những xích động có các khâu chuyển động tịnh tiến. Nó gồm các cỡ tỷ và bộ ngắt chuyển động bằng cơ khí, điện hoặc thủy lực.



Hình 11.31. Cơ cấu hạn chế hành trình

Các loại cơ cấu hạn chế hành trình được dùng vào hai công dụng:

- Tự động dừng bộ phận công tác tại các vị trí đã được định trước.
- Tự động ngắt xích động khi quá tải.

11.12.2 Bảng tổng hợp sửa chữa cơ cấu điều chỉnh hành trình

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|---|---|---|
| Cơ cấu làm việc không chính xác, không hạn chế đúng hành trình yêu cầu. | Cỡ tỷ bất không chặt nên khi vấu của bộ phận công tác đập vào thì bị xô dịch. | Bắt chặt cỡ tỷ, nếu cần thì sửa chữa hoặc thay. |

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách sửa chữa |
|---|--|--|
| Chi tiết của cơ cấu làm nhiệm vụ tự động ngắt xích động khi quá tải bị phá hủy trước khi cơ cấu tác động. | 1. Lò xo được điều chỉnh ứng với momen xoắn quá lớn, 2. Có vật lạ lọt vào cơ cấu ở chỗ khớp ly hợp. | 1. Điều chỉnh lại lực căng lò xo Tháo cơ cấu, lấy vật lạ ra và để phòng những vật lạ khác rơi vào |
| Cơ cấu hạn chế hành trình có cỡ tỷ quay, nhiều vị trí làm việc không chính xác. | 1. Lò xo yếu 2. Mòn ren của vít hãm hoặc cỡ tỷ 3. Nam châm điện hút yếu (nếu là loại điều khiển bằng điện) 4. Bộ phận thủy lực không đủ áp lực làm việc | 1. Điều chỉnh lò xo. 2. Sửa chữa hoặc thay các chi tiết của mối ghép ren. 3. Cuốn lại cuộn dây nam châm 4. Điều chỉnh van tiết lưu. |
| Cơ cấu tác động non | 1. Lò xo yếu quá 2. Mòn vấu khớp ly hợp | 1. Điều chỉnh lực căng lò xo hoặc thay lò xo. Sửa chữa hoặc thay vấu của ly hợp. |

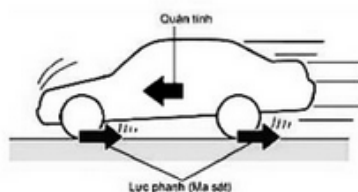
11.13 CƠ CẤU PHANH (HĂM)

11.13.1 Khái niệm

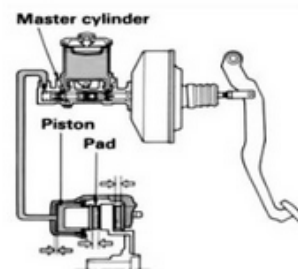
Hệ thống phanh hay còn gọi là cơ cấu hãm là bộ phận không thể thiếu trên các loại xe cũng như hệ thống nâng hạ vật, bên cạnh đó hệ thống phanh còn có trên các máy công cụ như máy bào, máy tiện...

- Hệ thống phanh dùng để giảm tốc độ ô tô cho đến khi dừng hẳn đến một tốc độ cần thiết nào đấy. Ngoài ra hệ thống phanh còn giữ ô tô đứng yên trên các đoạn đường dốc, đồi núi.

- Hệ thống phanh gồm có cơ cấu phanh để hãm trực tiếp tốc độ góc của bánh xe hoặc một trục nào đấy của hệ thống truyền lực và truyền động phanh để dẫn động các cơ cấu phanh.



Hình 11.32. Phanh cho ô tô



Hình 11.33. Hệ thống phanh



Hình 11.34. Cơ cấu phanh

11.13.2 Cấu tạo chung

- Hệ thống phanh gồm phanh chính và phanh phụ (phanh truyền lực hay còn gọi là phanh tay).

- Phanh chính và phanh phụ có thể có cơ cấu phanh và truyền động phanh an toàn riêng rẽ hoặc có chung cơ cấu phanh nhưng truyền động hoàn toàn riêng rẽ. Chuyển động phanh phụ thường dùng cơ.

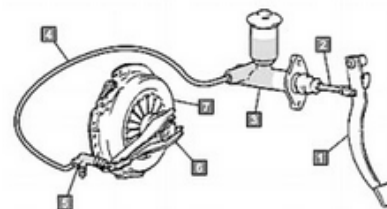
- Phanh chính thường dùng truyền động loại thủy lực gọi là phanh dầu hoặc truyền động loại khí nén gọi là phanh khí. Khi dùng phanh dầu thì lực tác dụng lên bàn đạp sẽ lớn hơn phanh khí vì lực này là để sinh ra áp suất của dầu trong buồng chứa dầu của hệ thống phanh, vì vậy phanh dầu dùng ở ô tô du lịch loại nhỏ, vận tải nhỏ, trung bình.

11.13.3 Phân loại

- Phanh thủy lực (phanh dầu)**

Sơ đồ hệ thống phanh dầu gồm hai phần chính, truyền động phanh và cơ cấu phanh.

- Bàn đạp
- Xi lanh
- Bồn chứa dầu
- Ống dẫn dầu
- Piston
- Má phanh
- Trống phanh



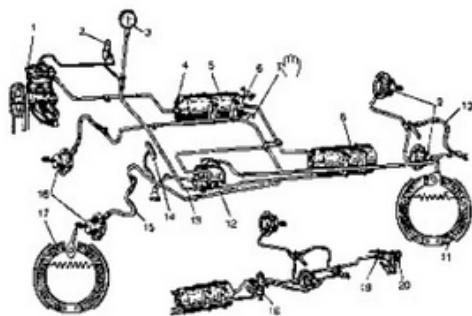
Hình 11.35. Hệ thống phanh thủy lực

Nguyên lý hoạt động

Khi tác dụng vào bàn đạp số 1 một lực, qua hệ thống đòn bẩy sẽ đẩy piston số 2 và do đó, dầu bị ép và sinh ra áp suất cao và trong đường ống dẫn số 4 dẫn dầu áp suất cao tới piston số 5, hai piston này sẽ thắng lực lò xo sẽ đẩy hai má phanh số 6 ép sát lên trống phanh. Trống phanh được gắn trên bánh xe nên dừng bánh xe lại. Còn khi nhả bàn đạp, đồng nghĩa với việc dừng phanh, hai lò xo sẽ kéo hai má phanh số 6 về vị trí ban đầu, cùng lúc dầu bị ép ngược lại về bầu chứa dầu 3.

• Phanh khí nén

1. Máy nén khí
2. Van điều chỉnh áp suất
3. Đồng hồ áp lực
4. Van an toàn
5. 8. Bình khí nén
6. Van tách hơi
7. Van xả
9. 16. Buồng hơi hãm
10. 15. Ống mềm
11. 17. Guốc phanh
12. van phân phối (van điều khiển)
13. Ống dẫn
14. Bàn đạp phanh



Hình 11.36. Hệ thống phanh khí nén

Nguyên lý hoạt động

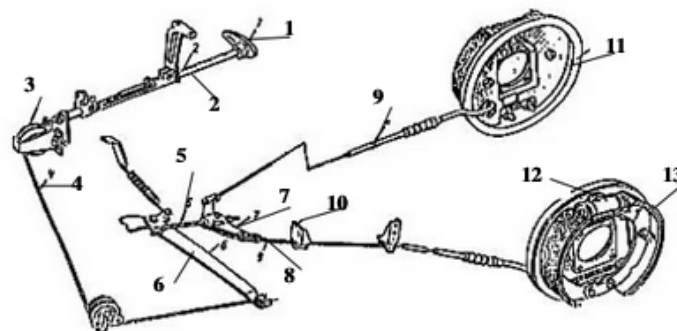
Máy nén khí được dẫn từ trục khuỷu động cơ, khi động cơ làm việc, máy nén khí nén không khí vào các bình chứa 5 và 8. Van điều chỉnh suất 2 giữ áp suất của khí nén trong bình chứa ở mức độ quy định.

Khi đạp bàn đạp phanh khí nén từ bình chứa qua van phân phối 12 tới buồng hơi giảm 6 và 9 của các bánh xe, khí nén ép màng, đẩy cần đẩy và cần hãm làm trục quả đảo quay, đẩy má phanh ra áp chặt với tang trống phanh xe để hãm bánh xe.

Khi nhả bàn đạp, van phân phối đóng kín đường khí nén của bình chứa đồng thời mở cho khí nén từ các buồng hơi hãm thoát ra ngoài, lò xo kéo má phanh ra khỏi tang trống. Quá trình phanh kết thúc.

• Phanh cơ khí

1. Tay phanh
2. Thanh dẫn
3. Con lăn dây cáp
4. Dây cáp
5. Trục
6. Thanh kéo
7. Thanh cân bằng
8. 9. Dây cáp dẫn động phanh
10. Giá
11. 13. Mâm phanh
12. Xi lanh bánh xe



Hình 11.37. Cơ cấu dẫn động cơ khí bằng dây cáp

Nguyên lý hoạt động

Khi tay phanh kéo ra phía sau, làm con lăn dây cáp lăn theo, kéo dây cáp 4, làm thanh kéo chuyển động quanh trục số 5. Có nghĩa là khi đó kéo theo hai dây cáp dẫn động phanh 8 và 9 về phía trước làm xi lanh phanh bánh 12 đẩy ra mâm phanh ra tì vào bánh xe.

11.13.4 Bảng tổng hợp sửa chữa cơ cấu phanh (hãm)

• Phanh thủy lực

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|--|---|---|
| Đường ống rạn nứt, có lỗ châm kim | Do ma sát, nhiệt độ cao | Thay hệ thống ống mới, cùng loại vật liệu, tránh nhiệt, tránh cọ xát |
| Đầu nối hư ren Bề đầu nối, xì dầu | Ren dùng lâu ngày | Thay đầu nối mới |
| Dòng chảy bị hạn chế làm phanh không theo ý muốn | Ống bị xoắn | Tránh bẻ gấp khúc, vặn ống |
| Má phanh bị mòn | Ma sát | Thay mới |
| Gãy lò xo | Lò xo lâu ngày hoạt động liên tục, vật liệu không đúng | Thay mới |
| Bầu chứa dầu bị thủng | Va đập, ma sát | Hàn lại khi bị nhẹ, nặng nên thay mới |
| Má phanh bị mòn | Ma sát | Đắp lại hoặc thay mới |
| Chảy dầu phanh | Các lò xo bị dãn, bị gãy phốt, cuppen xi lanh bị hỏng | Thay cuppen Hàn các đường ống |
| Phanh bị kẹt | Hành trình tự do bàn đạp quá nhỏ, Áp suất dư trong bình dầu quá lớn, Cơ cấu tự động điều chỉnh phanh hỏng | Sửa chữa lò xo hồi vị Thay guốc Thay lò xo mới Kiểm tra lại cơ cấu điều chỉnh hành trình |

• Phanh khí nén

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|--------------------|---|-----------------------------------|
| Ống dẫn bị thủng | Va chạm, để trong môi trường nóng để chảy | Thay đoạn bị thủng |
| Bộ lọc khí bị hư | Lâu ngày, bộ lọc lắp sai, bảo trì không thích hợp | Kiểm tra và bảo trì đúng quy cách |
| Đồng hồ báo áp lực | Lò xo yếu, kẹt kim chỉ | Kiểm tra và thay thế nếu |

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|--|---------------------------------|------------------------|
| bị hư | thị | không sửa lại được |
| Van điều chỉnh áp suất không làm việc hoặc làm việc không đúng | Lò xo nén bị kẹt | Thay lò xo mới |
| Guốc phanh bị mòn | Ma sát | Đắp lại hoặc thay mới |
| Van điều khiển hoạt động chậm chạp | Trong van có bụi | Làm sạch van |
| Một trong các van bị rò khí | Vòng bị mòn, các đĩa van bị mòn | Thay thế các vòng, đĩa |

• Phanh cơ khí

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|---------------------|----------------------------------|---------------------|
| Mòn con lăn dây cáp | Ma sát | Thay mới |
| Đứt dây cáp | Ma sát, độ bền dây cáp không tốt | Thay mới |
| Mòn má phanh | Ma sát | Đắp lại, thay mới |

11.13.5 Quy trình kiểm tra phanh

- Nhấn và nhả bàn đạp vài lần, bàn đạp phanh phải có hành trình tự do 1.5 – 3 mm trước khi ăn khớp vào piston, sau đó bàn đạp phanh phải chuyển động êm dịu.

- Nhấn bàn đạp phanh, lực cản trên của bàn đạp phanh phải không quá nhẹ và bàn đạp phanh phải dừng lại ít nhất khoảng một phần hai hành trình có thể.

- Nhấn bàn đạp với áp lực vừa phải, áp lực trong 15 s, đảm bảo nó không bị chìm xuống tới sàn xe.

- Nhấn và nhả bàn đạp phanh vài lần với áp lực khác nhau và quan sát đèn cảnh báo phanh trên bảng đồng hồ.

- Kiểm tra sự rò rỉ bên ngoài của xi lanh chính tại các vị trí lắp ống.

- Tháo nắp bình chứa, chú ý tình trạng của màng và bảo đảm rằng lỗ thông hơi trên nắp bình chứa không bị bịt kín.

- Kiểm tra mức dầu phanh phải ở vạch quy định ghi trên bình chứa.
- Kiểm tra các đường ống chân không, các van một chiều, các đường ống thủy lực, các đầu nối điện.

11.14 KHỚP NỐI

11.14.1 Khái niệm

Khớp nối là chi tiết máy được tiêu chuẩn hóa tương đối cao. Được dùng để liên kết các trục với nhau, làm nhiệm vụ truyền chuyển động giữa hai trục. Ví dụ như truyền chuyển động giữa hai trục động cơ và trục của hộp giảm tốc, hoặc nối các trục ngắn thành một trục dài. Ngoài ra khớp nối có tác dụng đóng mở các cơ cấu, ngăn ngừa quá tải, giảm tải trọng động, bù sai lệch của các trục.

11.14.2 Phân loại

Theo công dụng có thể chia khớp nối ra làm ba loại.

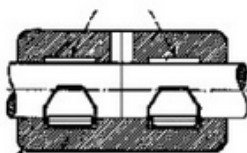
- *Nối trục:* được dùng để nối cố định các trục chỉ khi nào dừng máy, tháo nối trục thì các trục mới rời nhau nối trục lại được chia ra các loại: nối trục chặt, nối trục bù và nối trục đàn hồi.

- *Ly hợp:* có nhiệm vụ nối hoặc tách rời các trục hoặc các chi tiết quay khác trong bất kỳ lúc nào, theo nguyên lý làm việc có thể chia ly hợp ra làm ba loại: ly hợp ăn khớp, ly hợp ma sát và ly hợp điện từ

- *Ly hợp tự động:* có nhiệm vụ tự động nối hoặc tách các trục, có thể chia ly hợp ra: Ly hợp an toàn, Ly hợp ly tâm và ly hợp một chiều.

11.14.3 Các dạng hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục của khớp nối trục

a. Nối trục ống: Là một ống bằng thép hoặc gang, lồng vào đoạn cuối của 2 trục và được ghép với trục bằng chốt, vít hãm, then hoặc then hoa... Và đòi hỏi độ đồng trục cao.

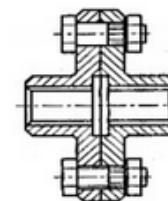


Hình 11.38. Khớp nối trục ống

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|----------------------|----------------------------------|---------------------|
| Mòn hay đứt chốt côn | Do quá tải hoặc tải trọng va đập | Thay mới |
| Chờn vít hãm | Làm việc lâu ngày | Thay mới |

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Chèn đập then và rãnh trục | Do quá tải hoặc tải trọng va đập | Thay mới |
| Nứt chân rãnh then | Do dịch chuyển dọc trục lớn | Thay mới |

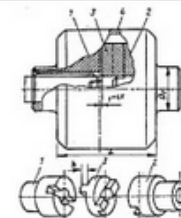
b. Nối trục đĩa: Gồm 2 đĩa lắp lên đoạn cuối mỗi trục bằng mối ghép then và độ dôi, sử dụng bulông để ghép 2 đĩa với nhau có khe hở hoặc không có khe hở



Hình 11.39. Khớp nối trục đĩa

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|------------------------------------|----------------------------------|---|
| Bulông bị cắt đứt hoặc bị uốn cong | Do quá tải hoặc tải trọng va đập | Thay bulông mới |
| Lỗ lắp bulông bị mòn hay bị toét | Do độ đảo trục, không đồng trục. | Nếu lỗ bulông bị rộng thì ta doa lại lỗ lắp bulông. |

c. Nối trục chữ thập (cơ cấu Oldham): Bù được sai lệch hướng tâm, sai lệch dọc trục và sai lệch góc. Phổ biến nhất là nối trục đĩa - vấu.



Hình 11.40. Khớp nối chữ thập

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|---|--|---|
| Vấu và rãnh bị mòn | Do quá tải hoặc tải trọng va đập | Nhẹ dũa lại, nếu nặng, gia công rãnh, thay đĩa giữa |
| Khi đảo chiều có tiếng va đập, thậm chí trật khớp | Lắp ráp không tốt. Quá trình bảo trì không tốt | Kiểm tra độ ăn khớp. Có chế độ bảo trì hợp lý. |

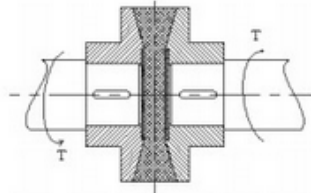
d. Nối trục bản lề (Cơ cấu cardan): Dùng để nối các trục có độ nghiêng tương đối đến 25^0 và có thể thay đổi góc nghiêng ngay khi nối trục đang hoạt động.



Hình 11.41. Khớp nối trục bản lề

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|---|--|---|
| Chốt trụ bị gãy, mòn... đập chạc chữ thập | Do tỷ số truyền thay đổi tức thời của nối trục | Thay chốt, nếu mòn thì tốt hơn là bôi trơn. Nếu nặng thì ta thay mới |

e. Nối trục đàn hồi: Nối trục đàn hồi gồm 2 nửa nối trục lắp cố định với 2 trục và nhờ bộ phận để ghép 2 nối trục với nhau. Nối trục đàn hồi được dùng trong các hệ thống dẫn động đảo chiều. Trong nhiều trường hợp nối trục đàn hồi làm tăng tuổi thọ cơ cấu chịu tác động tải trọng động lên nhiều lần. Ngoài khả năng bù được các sai lệch của trục nhờ biến dạng của chi tiết đàn hồi và còn có khả năng:



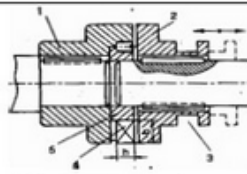
Hình 11.42. Khớp nối trục đàn hồi

+ Giảm va đập và chấn động

+ Đề phòng được cộng hưởng do dao động xoắn gây nên.

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|--|-----------------------------|--|
| Các đệm cao su mòn, bị lão hóa | Làm việc với tải trọng lớn | Thay đệm cao su mới |
| Các lỗ lắp chốt mòn | Làm việc dọc trục | Đoa lỗ côn và thay chốt. |
| Khi mở, tắt máy có tiếng kêu do va đập | Lông đai kẹp chặt chốt côn. | Lỗ côn và chốt chưa hồng, siết lại đai ốc. |

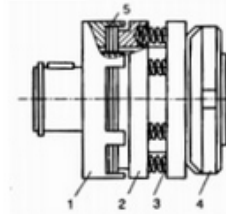
f. Ly hợp vấu: gồm hai nửa ly hợp 1 và 2 có vấu 4 ở mặt bên, một nửa ly hợp được lắp cố định với một trục, nửa kia lắp trên đoạn cuối của trục thứ hai bằng then, bằng dẫn hướng hoặc then hoa



Hình 11.43. Ly hợp

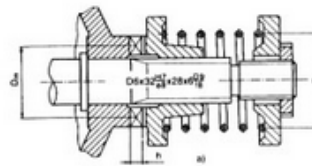
| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|---------------------------|---|--|
| Mòn vấu; nứt, mẻ, gãy vấu | Do va đập khi đóng mở ly hợp. Do áp suất, ly hợp không ăn khớp tốt | Đảm bảo lắp ráp ly hợp ăn khớp được êm, nhẹ nhàng không tạo ra áp suất lớn |

g. Ly hợp ma sát: Truyền mômen xoắn nhờ ma sát do ép các bề mặt. Khi đóng ly hợp mômen xoắn sẽ tăng dần tùy theo độ tăng của lực ép, có thể đóng ly hợp với bất kỳ chênh lệch nào của vận tốc hai trục. Ly hợp đóng, mở êm với vận tốc bất kỳ và có thể điều chỉnh thời gian đóng ly hợp, không có hiện tượng va đập khi mở máy.

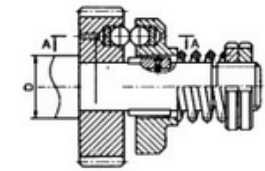


Hình 11.44. Ly hợp ma sát

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|---|-------------------------------------|--|
| Đĩa ma sát nóng quá, không nhả được ly hợp hoàn toàn. | Khe hở giữa các đĩa ma sát quá nhỏ. | Điều chỉnh khe hở trong dầu 0,2-0,3 mm; môi trường khô 0,5-1 mm. |
| Ly hợp đóng, mở không êm | Mòn các đĩa ma sát | Nếu mòn thì ta thay mới bằng vật liệu tốt hơn |



Hình 11.45. Ly hợp vấu an toàn



Hình 11.46. Ly hợp bi an toàn

h. Ly hợp an toàn

| Các dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp khắc phục |
|--|--|--|
| - Không truyền được mômen xoắn. Ly hợp không làm đúng nhiệm vụ an toàn khi quá tải. | - Lò xo quá yếu. Điều chỉnh quá mức mất tác dụng an toàn. | - Thay lò xo mới. - Điều chỉnh lại đúng yêu cầu kỹ thuật. |

CÂU HỎI ÔN TẬP

❖ Bộ truyền bánh răng trụ

1. Hãy trình bày các loại cơ cấu biến chuyển động quay thành chuyển động quay?
2. Bộ truyền bánh răng trụ thường được sử dụng khi nào?
3. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của bộ truyền bánh răng trụ?

❖ Bộ truyền trục vít – bánh vít

1. Nêu các dạng truyền động nên dùng bộ truyền trục vít – bánh vít?
2. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của bộ truyền bánh vít - trục vít.

❖ Bộ truyền đai

1. Hãy phân loại các bộ truyền đai và công dụng của từng loại.
2. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của bộ truyền đai.

❖ Bộ truyền xích

1. Nêu các dạng truyền động nên dùng bộ truyền xích.
2. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của bộ truyền xích.

❖ Bộ truyền vít me – đai ốc

1. So sánh sự khác nhau và giống nhau của bộ truyền vít me – đai ốc thông thường và vít me - bi.
2. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của bộ truyền vít me – đai ốc

❖ Bộ truyền trục khuỷu thanh truyền

1. Nêu các dạng truyền động dùng bộ truyền trục khuỷu thanh truyền?
2. Trình bày dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của bộ truyền trục khuỷu thanh truyền.

❖ Các cơ cấu cam

1. Hãy trình bày các loại bộ truyền cam mà bạn biết.
2. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của bộ truyền cam.

❖ Bộ truyền culit

1. Hãy trình bày các loại cơ cấu biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến?
2. Nêu các dạng truyền động nên dùng bộ truyền culit.
3. So sánh công dụng của cơ cấu culit lắc và culit quay.
3. Hãy trình bày các thao lắp cơ cấu culit lắc trên máy bào.

❖ Cơ cấu điều chỉnh vô cấp thông dụng

1. Nêu các dạng truyền động nên dùng cơ cấu điều chỉnh vô cấp?
2. Hãy so sánh các cơ cấu truyền động vô cấp mà bạn biết.
3. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của cơ cấu điều chỉnh vô cấp.

❖ Cơ cấu điều khiển

1. Cơ cấu điều khiển dùng để làm gì? Có bao nhiêu loại?
2. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của bộ truyền cơ cấu điều khiển.

❖ Cơ cấu khóa lẫn

1. Hãy giải thích và so sánh các loại cơ cấu khóa lẫn.
2. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của cơ cấu khóa lẫn.

❖ Cơ cấu điều chỉnh hành trình

1. Hãy giải thích và so sánh các loại cơ cấu điều chỉnh hành trình.
2. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của cơ cấu điều chỉnh hành trình.

❖ Cơ cấu phanh (hãm)

1. Hãy giải thích và so sánh các dạng cơ cấu phanh (hãm).
2. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của cơ cấu phanh (hãm).

❖ Các loại khớp nối trục

1. Hãy giải thích và so sánh các loại khớp nối trục.
2. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của các loại khớp nối.

Bài 6: SỬA CHỮA CÁC LOẠI VAN KHÍ NÉN

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) bài học này, sinh viên sẽ:

- Phân biệt được các loại van trong hệ thống khí nén
- Trình bày được công dụng của các loại van
- Trình bày được dạng hư hỏng nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của các loại van
- Lựa chọn được quy trình sửa chữa van phù hợp với yêu cầu

Van là một loại thiết bị nhận lệnh điều khiển bên ngoài (có thể bằng cơ khí, bằng tín hiệu khí nén hoặc bằng điện) để xả ra, làm ngưng lại, hoặc đổi hướng dòng lưu chất đi xuyên qua nó.

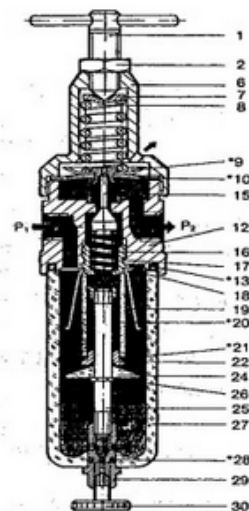
12.1 BỘ LỌC KHÍ VÀ VAN ĐIỀU ÁP

12.1.1 Cấu tạo

Phần tử và tên gọi: Vít điều chỉnh (1); Đai ốc lục giác (2); Nắp che (6); Mâm ép (7); Lò xo nén (8); Đệm kín bằng phíp (9); Màng (10); Thân van (12); Vòng chữ O (13); Chi tiết làm kín hình côn (15); Lò xo nén (16); Chi tiết có ren (17); Tấm xoắn (18); Chi tiết hình côn (19); Lọc khí (20); Đệm kín bằng cao su (21); Vòng chặn (22); Vòng chữ O (23); Tấm ngăn (24); Thanh nối (25); Đai ốc khoá (26); Chén lọc (27); Vòng chữ O (28); Van xả (29); Vít (núm vặn) (30).

12.1.2 Nguyên lý hoạt động của bộ lọc khí và van điều áp

Khí nén được dẫn vào bộ lọc từ đường nối ống vào cổng P1. Tấm xoắn (18) làm cho dòng khí chuyển động xoắn ốc. Do chuyển động xoắn ốc này các hạt bụi và nước sẽ bị tác dụng của lực ly



Hình 12.1. Cấu tạo bộ lọc khí và van điều áp

tâm chuyển động ra hướng ngoài đập vào thành trong của chén lọc và chảy xuống đáy chén lọc. Không khí chảy qua bộ lọc khí (20), ở đó, chúng được lọc lại một lần nữa trước khi chảy đến bộ điều tiết áp suất.

Chất ngưng tụ được xả ra ngoài thông qua van xả (29), dựa vào màng dịch chỉnh (10) bằng việc xoay vít điều chỉnh (1) chi tiết làm kín nửa hình côn (15) sẽ cho phép nhiều hay ít khí nén ra cổng P2.

12.1.3 Quy trình tháo van

Bước 1: Dùng chia khoá tháo đai ốc lục giác (2), tháo vít điều chỉnh (1) cùng với đai ốc (2) Bước 2: tháo nắp che (4) ra bằng kềm, lấy mâm ép (5) và lò xo (6) ra ngoài.

Bước 3: Dùng nhíp tháo đệm kín fibre và màng (10) ra.

Bước 4: Dùng chia khoá vặn ốc (11) và tháo đo áp (14) ra ngoài.

Bước 5: Vặn vít (núm vặn) (30) ra ngoài.

Bước 6: Dùng chia khoá tháo van xả (29) ra và chén lọc (27).

Bước 7: Gỡ đai ốc khoá (26) lấy tấm ngăn (24) ra.

Bước 8: Gỡ lần lượt các chi tiết vòng chữ O (23), vòng chặn (22), đệm kín bằng cao su (21)

Bước 9: Dùng kềm bóp nhẹ để gỡ chi tiết số (17) ra, gỡ lò xo nén (16).

12.1.4 Quy trình bảo dưỡng

Bước 1: Sắp xếp các chi tiết tháo ra từ trên xuống dưới giống như trong bản vẽ cấu tạo, đánh số nếu cần thiết.

Bước 2: Rửa lần lượt các chi tiết trong dầu (không ngâm vòng đệm).

Bước 3: Xả chất cặn trong chén lọc có thể dùng hệ thống xả tự động, và rửa lại trong dầu.

Đối với các chi tiết có thể bị mài mòn như: vòng đệm kín fibre (9), màng (10), vòng chữ O (13, 23, 28), bộ lọc (20), đệm kín bằng cao su (21), phải có lịch bảo trì định kỳ, tiến hành thay thế chi tiết bị mài mòn.

12.1.5 Kiểm tra:

- Thường xuyên kiểm tra mức nước trong chén lọc.
- Kiểm tra áp suất đặt vào van điều áp không quá 1600 kPa.

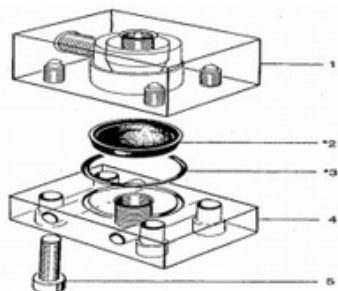
12.1.6 Dạng hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|--|---|
| Bộ lọc khí không tách được bụi và nước. Chất lượng khí nén không đảm bảo. | Bộ lọc bị lắp sai. Mức chất cặn trong chén lọc cao vượt qua dấu ghi cho phép. | Lắp bộ lọc theo đúng chiều dòng chảy quy định. Xả chất cặn lắp bộ phận xả tự động. |
| Không khí thoát vào khí quyển ở van điều áp. | Bộ điều áp bị lắp ngược chiều. Công việc bảo trì không thích hợp. Lắp đặt và nối ghép không đúng quy cách. | Lắp lại bộ điều áp cho đúng. |

12.2 VAN XẢ KHÍ NHANH

12.2.1 Cấu tạo

Phần tử và tên gọi: Phần thân van phía trên (1); Vòng bít dạng chén (2); Ống chữ O (3); Phần thân van phía dưới (4); Vít đầu chìm có lỗ lục giác (5).



Hình 12.2. Cấu tạo van xả khí nhanh

12.2.2 Nguyên lý hoạt động

Khi không khí nén được cung cấp qua cổng P, vòng bít (2) sẽ đóng cổng ra R, không khí chảy từ P đến A. Khi xả, không khí thoát ra từ vòng bít (2) đóng cổng P, không khí chảy từ A đến R.

12.2.3 Quy trình tháo

- Bước 1: Dùng lục giác tháo các vít đầu chìm ra.
- Bước 2: Tháo rời hai phần thân van trên (1) và dưới (4).
- Bước 3: Lấy ống chữ O (3), và vòng bít dạng chén.

12.2.4 Quy trình bảo dưỡng

Đối với các chi tiết dễ bị mài mòn: vòng bít (2), vòng chữ O (3) ta thực hiện bảo dưỡng định kỳ và thay mới các chi tiết bị mòn.

12.2.5 Quy trình kiểm tra

- Kiểm tra việc đấu nối đường ống vào van có đúng yêu cầu kỹ thuật
- Kiểm tra hoạt động của van xả khí nhanh.

| Bước | Hoạt động | Ghi chú |
|------|--|--|
| 1. | Lắp van vào hệ thống. | Hệ thống ở trình trạng không áp suất. |
| 2. | Kiểm tra việc đấu nối các đường ống vào các cổng van có đúng hay không | Theo chỉ dẫn của nhà sản xuất |
| 3. | Tăng từ từ dòng khí nén cung cấp cho các van. Tăng dần áp suất dòng khí nén, theo dõi hoạt động của van, ghi lại những sự cố xảy ra. | Quan sát toàn bộ hệ thống xem có trục trặc gì không. |

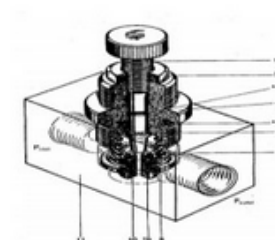
12.2.6 Dạng hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|---|--|
| Không khí thoát vào khí quyển từ cổng R của van. | - Đường ống khí nén nối sai. - Vòng bít dạng chén (2) bị rò. | - Đổi chỗ các đường ống nối tới cổng P và cổng R. - Thay mới. |
| Không khí thoát ra ở giữa phần thân van trên (1) và phần thân van dưới (4). | Vòng chữ O (3) bị hỏng. | Thay vòng chữ O. |

12.3 VAN ĐIỀU KHIỂN LƯU LƯỢNG MỘT CHIỀU

12.3.1 Cấu tạo

Phần tử và tên gọi: Vít điều chỉnh (1); Dai ốc lục giác (2); Vòng chữ O (3); Nối ghép có ren (4); Vòng chữ O (5); Ống bán nguyệt (6); Lò xo nén (7); Vòng (8); Vành đĩa (9); Ống lót lỗ phun (10); Thân van (11).



Hình 12.3. Cấu tạo van điều khiển lưu lượng một chiều

12.3.2 Nguyên lý hoạt động của van điều khiển lưu lượng một chiều

Không khí được cung cấp đến van thông qua cổng Pinlet. Vành đĩa (9) đóng đường dẫn khí chính. Không khí chảy qua khe hở nhỏ giữa vít điều chỉnh (1) và ống lót (10) tới cổng Poutlet. Có thể tăng giảm khe hở hình vành khuyên bằng cách điều chỉnh vít (1).

12.3.3 Quy trình tháo

Bước 1: Dùng chìa khoá nối lồng đai ốc lục giác (2).

Bước 2: Tháo vít điều chỉnh (1) cùng đai ốc lục giác (2) ra ngoài. Lấy vòng chữ O (3) ra.

Bước 3: Kẹp phần thân van (11) bằng cto, dùng molette răng tháo phần ống có ren (4) ra khỏi thân van (11).

Bước 4: Tháo vòng chữ O (5) và vòng bán nguyệt (6) ra.

Bước 5: Dùng nhíp gấp lò xo (7), vòng (8) và vành đĩa (9) rời nhau.

Bước 6: Dùng kềm mỏ nhọn gấp ống lót phun ra ngoài.

12.3.4 Quy trình bảo dưỡng

Bảo dưỡng định kỳ với các chi tiết thường xuyên bị mài mòn, vòng chữ O (3), (5), vành đĩa (9). Nếu có bụi trong ống lót lỗ phun (10) thì vít điều chỉnh (1) không có tác dụng, van bị đóng kín hoàn toàn.

Bước 1: Tháo các chi tiết, sắp xếp theo thứ tự, đánh số nếu cần thiết.

Bước 2: Rửa sạch các chi tiết trong dầu bôi trơn, lau sạch đặc biệt là ống lót lỗ phun (10). Dùng dòng khí làm thông lỗ phun.

12.3.5 Quy trình kiểm tra

- Kiểm tra việc lắp đường ống tới van có đúng yêu cầu kỹ thuật không.

- Nếu nối ống làm việc tới Poutlet thì không khí sẽ ra Pinlet khi đó không thể điều chỉnh tốc độ.

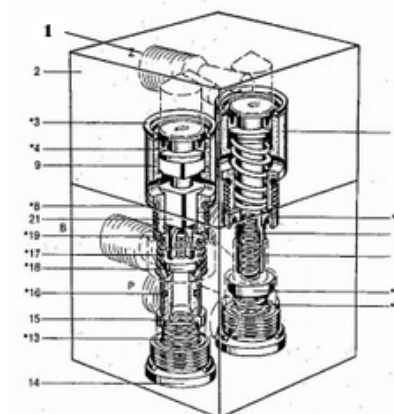
12.3.6 Dạng hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|--|---|
| Khi vít điều chỉnh đóng vẫn có không khí đi qua van. | - Lò xo nén (7) bị kẹt hoặc bị lắp sai. - Vít điều chỉnh bị hỏng - Vành đĩa (9) bị hỏng. | - Thay lò xo mới hoặc lắp lại cho đúng. - Thay vít điều chỉnh. - Thay vành đĩa mới. |
| Van có tiếng ồn. | - Vành đĩa (9) bị hỏng. | Thay vành đĩa mới. |

12.4 VAN ĐIỀU KHIỂN HOẠT ĐỘNG BẰNG TÍN HIỆU KHÍ NÉN

12.4.1 Cấu tạo của van điều khiển hoạt động bằng tín hiệu khí nén

Các phần tử và tên gọi: Vít đầu chìm có lỗ lục giác (1); Phần vỏ phía trên (2); Vòng chữ O (3); Vòng (4); Ống trượt (5); Lò xo nén (6); Lò xo nén (7); Vòng chữ O (8); Ống đệm (9); Vòng (10); Phần vỏ phía dưới (11); Đĩa van (12); Lò xo nén (13); Nút đẩy có ren (14); Ống lót (15); Vòng chữ O (16); Lò xo nén (17); Đĩa van (18); Vòng đệm (19); Xi lanh (20); Ống trượt (21).



Hình 12.4. Cấu tạo van điều khiển

12.4.2 Nguyên lý hoạt động

Đây là van 4/2 với áp suất đặt vào một phía. Nếu đặt tín hiệu điều khiển vào cổng Z của van, không khí sẽ đặt vào cả (2) ống trượt (5) và (21). Ống trượt (5) và van đĩa (18) sẽ đóng tất cả các đường rãnh trong một thời gian ngắn. Van mở áp suất đặt vào các lò xo (13) khi đó cổng P được nối với cổng A và cổng B được nối với cổng R. Khi ngắt tín hiệu điều khiển ở Z, các lò xo (13) sẽ chuyển mạch van trở về vị trí ban đầu.

12.4.3 Quy trình tháo van

Bước 1: Dùng lục giác tháo các vít đầu chìm (1).

Bước 2: Tháo theo thứ tự lò xo (7), (6), lấy ống trượt (5) ra, gỡ vòng (4) và vòng chữ O trên thân (2) ra.

Bước 3: Tháo xi lanh (20) ra rồi tháo vòng đệm (9) và vòng (10) ra.

Bước 4: Ở phía bên cạnh ta cũng tháo ống trượt (21) ra, lấy chi tiết (3), (4) trên thân (2) ra.

Bước 5: Tháo lần lượt là vòng chữ O (8), vòng đệm (19), đĩa van (18) lấy lò xo nén (17) ra.

Bước 6: Trên phần thân phía dưới tháo lần lượt, dùng kềm tháo nắp đẩy có ren (14), lấy vòng chữ O (8) ra. Lấy lò xo nén (13) và đĩa van (12) ra.

Bước 7: Phía bên cạnh tháo ống lót (15) và vòng chữ O (16) ra.

12.4.4 Bảo dưỡng

Các chi tiết bị mài mòn cần được bảo dưỡng định kỳ: vòng chữ O (3), vòng (4), lò xo nén (6), (7), vòng chữ O (8), vòng (10), đĩa van (12), lò xo nén (13), vòng chữ O (16), lò xo nén (17), đĩa van (18), vòng đệm (19). Ta tiến hành thay thế mới các chi tiết bị mài mòn.

Sự nhiễm bẩn: nếu không khí có bụi bẩn các vòng (4) sẽ bị kẹt van hoạt động chậm chạp, làm cho các đĩa van không đóng kín. Ta tiến hành tháo rời các chi tiết, rửa trong dầu và lau sạch đặc biệt là các chi tiết có khả năng bị nhiễm bẩn cao.

12.4.5 Quy trình kiểm tra

Bước 1: Tiến hành lắp van vào trong hệ thống, chú ý cách ly với nguồn cung cấp.

Bước 2: Kiểm tra việc nối công van vào đường ống có đúng hay không.

Bước 3: Đấu nối với nguồn cung cấp khí nén.

Bước 4: Tăng từ từ tín hiệu khí nén, điều chỉnh áp suất qua bộ điều khiển và van giảm áp.

Bước 5: Quan sát hoạt động, ghi lại những sai hỏng của van.

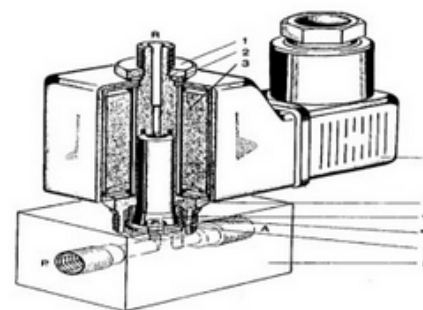
12.4.6 Dạng hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|-----------------------------|---|---|
| Van làm việc chậm chạp. | Trong van có bụi bẩn đặc biệt là ở vòng (10). | Thay vòng (10). Lau sạch van. |
| Van không chuyển mạch đúng. | Áp suất điều khiển qua thấp Cả hai vòng (4) bị hỏng. | Chỉnh áp suất ở bộ điều áp cho thích hợp. Thay thế các vòng (4). |
| Van bị rò. | Vòng (10) bị hỏng, các đĩa van (12), (18) bị mòn. | Thay thế các chi tiết bị hỏng. |

12.5 VAN SOLENOID THƯỜNG MỞ

12.5.1 Cấu tạo

Phần tử và tên gọi: Đai ốc lục giác (1); Đệm lò xo (2); Cuộn dây (3); Nắp đậy (4); Ống của phần ứng (5); Lò xo nén (6); Phần ứng (7); Vỏ (8); Lò phun (9)



Hình 12.5. Cấu tạo van solenoid thường mở

12.5.2 Nguyên lý hoạt động của van

Đây là van 3/2 hoạt động được điều khiển bằng van solenoid trở về vị trí ban đầu nhờ lò xo, không khí nén được đưa vào cổng P. Khi cuộn solenoid được nối với nguồn, phần ứng (7) sẽ được nâng lên khỏi lỗ phun (9). Vì vậy thông qua lỗ phun (9) dòng khí nén sẽ chảy từ cổng P đến cổng A' khi cắt nguồn điện nối tới cuộn dây, lò xo nén (6) sẽ đẩy rotor (7) từ lỗ phun (9). Đường rãnh từ P tới A bị đóng kín, không khí thoát từ A đến R.

12.5.3 Quy trình tháo

Bước 1: Dùng chìa khoá tháo đai ốc (1), lấy đệm lò xo (2), cuộn dây (3) và nắp đậy (4) ra.

Bước 2: Dùng chìa khoá tháo ống phần ứng (5) ra khỏi vỏ (8).

Bước 3: Dùng kềm mỏ nhọn lấy phần ứng (7) ra và lò xo (6) ra.

12.5.3 Quy trình bảo dưỡng

Các chi tiết bị mài mòn trong quá trình hoạt động phải tiến hành bảo trì định kỳ: lò xo nén (6) và phần ứng (7). Nếu không khí nén chứa nhiều bụi, lỗ (9) có thể bị nghẹt khi đó sự chuyển mạch sẽ không xảy ra. Ta tiến hành bảo dưỡng theo các bước sau đây:

Bước 1: Tháo các chi tiết sắp xếp theo thứ tự từ trên xuống dưới, hoặc đánh số nếu cần thiết.

Bước 2: Làm sạch các chi tiết dưới dòng khí nén.

Bước 3: Dem phần vỏ (8) rửa sạch trong dầu, dùng khí thông sạch chất bẩn trong lỗ (9).

Bước 4: Lắp lại các bộ phận theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

12.5.5 Quy trình kiểm tra

Bước 1: Lắp van solenoid vào hệ thống, kết nối các cổng van với hệ thống ống khí nén (Hệ thống ở tình trạng không áp suất).

Bước 2: Cung cấp nguồn điện cho van (Chú ý đến các thông số điện của van).

Bước 3: Kiểm tra việc đấu nối điện bằng VOM.

Bước 4: Kết nối hệ thống khí nén với nguồn cung.

Bước 5: Tăng dần áp lực dòng khí nén, điều chỉnh dòng khí thông qua bộ lọc khí và van điều áp.

Bước 6: Điều khiển hoạt động của van, theo dõi hoạt động của van. Ghi chép lại các sự cố hư hỏng liên quan đến van.

6.5.6 Dạng hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--------------------------------|--|---|
| Có tiếng vo ve ở đầu solenoid. | Có bụi ở cuộn dây (3) và ống phản ứng (5). Khe hở ở phần ứng (7) và ống phản ứng (5) lớn. | Làm sạch phần đầu solenoid. Thay toàn bộ các chi tiết ở phần đầu solenoid. |
| Không khí thoát ra ở cổng R. | Nối các ống vào các cổng P và A lộn với nhau. Đệm cao su trong phần ứng (7) bị mòn. Lỗ phun (9) bị hỏng. | Nối lại các ống cho đúng vị trí. Thay phần ứng (7). Thay vỏ (8). |

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày các loại van và công dụng của chúng.
2. Giải thích quy trình tháo lắp của các loại van.
3. Trình bày quy trình kiểm tra các loại van.
4. Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và biện pháp khắc phục của các loại van.

Bài 7: SỬA CHỮA CÁC LOẠI VAN THỦY LỰC

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) bài học này, sinh viên sẽ:

- Phân biệt được các loại van trong hệ thống thủy lực
- Trình bày được công dụng của các loại van
- Trình bày được dạng hư hỏng nguyên nhân và các biện pháp khắc phục của các loại van
- Lựa chọn được quy trình sửa chữa van phù hợp với yêu cầu

13.1 BỘ LỌC

13.1.1 Chức năng của bộ lọc: Trong quá trình làm việc, dầu bị nhiễm bẩn, những chất bẩn này sẽ làm kẹt các khe hở, ống dẫn gây nên những trở ngại, hư hỏng trong hoạt động của hệ thống. Do đó bộ lọc dầu thường được dùng để ngăn ngừa chất bẩn thâm nhập vào trong các cơ cấu, phần tử dầu ép.

13.1.2 Phân loại

a) Bộ lọc bề mặt: Có một bề mặt đơn để đón và loại bỏ những phần tử bụi đất lớn hơn lỗ trong bộ lọc. Đất bị lọc và bị lấy ra khỏi dầu và bị chặn lại phía ngoài bộ lọc khi dầu đi qua những lỗ trong lõi đi thẳng. Nhiều phần tử lớn sẽ chìm xuống đáy bình chứa hay đựng trong hộp đựng bộ lọc, nhưng rồi bộ lọc cũng bị bịt kín không thể lọc tiếp được, cần lấy ra làm sạch hoặc thay mới.



Hình 13.1. Bộ lọc bằng lưới thép

b) Bộ lọc chiều sâu: Sử dụng thể tích lớn nguyên liệu bộ lọc để làm cho dầu dịch chuyển theo nhiều hướng khác nhau trước khi vào hệ thống thủy lực. Gồm hai loại bộ lọc thấm hút và bộ lọc hút bám.

13.1.3 Quy trình tháo

Bước 1: Trước khi tháo bộ lọc phải đảm bảo toàn bộ hệ thống ở tình trạng không áp suất. Cách ly các nguồn công suất theo đúng quy định.

Bước 2: Dùng chìa khoá tháo các ống dầu ra khỏi bộ lọc.

Bước 3: Các ống dầu phải được tháo ra cẩn thận, sau khi tháo rời ra phải luôn đậy và bịt kín các đầu ống hay các mối hở để làm giảm khả năng bị nhiễm bẩn.

Bước 4: Dùng chìa khoá tháo bộ lọc ra khỏi hệ thống thủy lực.

Bước 5: Để bộ lọc lên một khay sạch, dùng chìa khoá tháo đồng hồ báo mức độ bị bịt kín của bộ lọc ra ngoài, chú ý thao tác nhẹ nhàng để tránh làm hư phần đồng hồ báo.

Bước 6: Rút phần trong của bộ lọc ra khỏi vỏ bộ lọc để tất cả trên khay sạch, ngâm vào trong dầu thủy lực.

13.1.4 Quy trình bảo dưỡng

Bước 1: Các chi tiết sau khi tháo rời được ngâm ngay trong dầu.

Bước 2: Dùng cọ lau chùi đồng hồ bộ lọc kết hợp dùng dòng khí nén thổi sạch các khe bụi bẩn trong đồng hồ.

Bước 3: Dùng cọ lau chùi thật sạch phía trong lòng. Để úp xuống làm khô.

Bước 4: Đối với phần lọc dầu đây là phần quan trọng nhất, khi bảo dưỡng ta cần phải thao tác nhẹ nhàng vì một bộ lọc cong hay thủng sẽ không thực hiện được chức năng mà ta kỳ vọng. Nếu khả năng lọc của bộ lọc không còn tốt, ta sẽ tiến hành thay mới phần lõi bằng phần tương ứng.

Dùng cọ lau chùi nhẹ nhàng phần chính của bộ lọc, dùng dòng khí nén dưới áp suất cao để thổi sạch các chất bẩn trên bộ lọc.

Bước 5: Sau khi bảo dưỡng bộ lọc xong ta phải thay mới toàn bộ dầu trong hệ thống thủy lực.

Một số lưu ý khi bảo dưỡng bộ lọc:

- Thường xuyên bảo dưỡng hệ thống thủy lực theo định kỳ.
- Xả bỏ dầu theo quy định của nhà sản xuất để loại bỏ các chất nhiễm bẩn trong dầu mà bộ lọc không lọc được.
- Cần xử lý cẩn thận các bộ lọc. Một bộ lọc bị cong hay thủng lỗ sẽ không thực hiện được chức năng mà ta kỳ vọng ở nó.
- Sử dụng bộ lọc và dầu thủy lực riêng biệt đó.



Hình 13.2. Làm sạch bộ lọc

13.1.3 Dạng hư hỏng, nguyên nhân và biện pháp sửa chữa

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp sửa chữa |
|---|---|---|
| Đồng hồ báo mức độ bịt kín không hiển thị do hư hỏng | Chất lượng dầu thủy lực không đảm bảo | Thay mới |
| Phần trong của bộ lọc thủy lực bị móp méo, rách, không thực hiện đúng chức năng | Công việc bảo trì không thích hợp. Lắp đặt và nối ghép không đúng quy cách. | Bảo trì thực hiện chính xác. Lắp đặt và nối ghép lại cho đúng |
| Dầu thủy lực nóng | Dầu không phù hợp | Chọn dầu phù hợp |

13.2 HỆ THỐNG ỐNG THUỶ LỰC

13.2.1 Cấu tạo

Ống dẻo là loại ống thường dùng trong hệ thống thủy lực. Ống không những giúp sự chuyển động của chất lỏng dễ dàng mà còn hấp thụ chấn động và tiếng ồn, chịu đựng được sự tăng áp lực, dễ dàng thiết kế và kết nối. Ống dẻo gồm: ruột ống, các lớp gia cố, lớp vỏ bọc ngoài

Cách chọn ống:

- Lưu lượng của hệ thống để chọn ra kích thước ống cần thiết.
- Áp lực và nhiệt độ trong hệ thống để xác định loại ống sử dụng.
- Ống phải tương hợp với chất lỏng trong hệ thống.

13.2.2 Quy trình tháo

Bước 1: Đóng tắt các van khoá. Giải toả áp lực trong hệ thống (đường ống ở tình trạng không áp suất)

Bước 2: Dùng cào và cờ lê tháo các đầu nối thủy lực, tháo các đoạn ống bị hư ra khỏi hệ thống.

Bước 3: Bịt kín các đầu hở, không cho bụi bẩn lọt vào trong hệ thống.

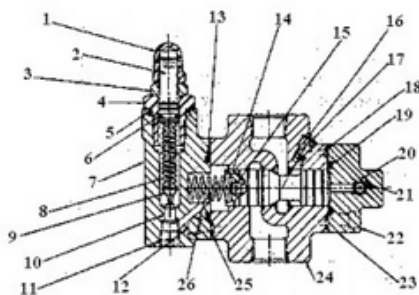
13.2.3 Dạng hư hỏng nguyên nhân và biện pháp khắc phục

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp sửa chữa |
|------------------------------------|---|---|
| Đường ống rạn nứt, có lỗ chàm kim. | Xây ra thường xuyên tại nơi có áp suất cao. | Thay thế ống cùng loại vật liệu và mẫu mã. Tránh nhiệt, tránh cọ xát. |

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp sửa chữa |
|---|---|---|
| Đường ống đi ống không đúng quy tắc | Quá ngắn, bị kéo căng ra. Quá dài, các phần chuyển động gặp rủi ro. | Tuân thủ các quy tắc bố trí đường ống. Nên tránh đi ống qua các vách ngăn hay vách tường |
| Đầu nối thủy lực hư ren, bề đầu nổi, xì đầu nối | Ren dùng lâu ngày, Áp suất quá cao | Thay đầu nối mới. |
| Dòng chảy bị hạn chế | Ống bị xoắn, | Tránh bề gấp khúc, vặn ống, đường vòng. Có giá đỡ hay kẹp cho hệ thống ống dài, càng ít đầu nối càng tốt. |

13.3 VAN GIẢM ÁP AN TOÀN

13.3.1 Cấu tạo: Phần tử và tên gọi: Đai ốc hình nấm (1); Vít điều chỉnh (2); Đai ốc khoá (3); Thân vít điều chỉnh (4); Thân vít điều chỉnh có vòng đệm kín chữ O (5); Vít điều chỉnh có vòng đệm kín chữ O (6); Đầu điều khiển (7); Lò xo điều chỉnh (8); Núm côn (9); Đế côn (10); Nút ống (11); Vít nắp (12); Vòng đệm kín chữ O (13); Piston (14); Piston nút khuếch tán (15); Dẫn hướng bên trong nút ống (16); Dẫn hướng bên ngoài nút ống (17); Cổng dẫn hướng có vòng đệm kín chữ O (18); Vòng đệm kín chữ O (19); Nắp sau nút lỗ khuếch tán (20); Nắp sau nút ống (21); Vít nắp (22); Nắp sau (23); Thân (24); Cổng dẫn hướng có vòng đệm kín chữ O (25); Piston lò xo chính (26).



Hình 13.3. Cấu tạo van an toàn

13.3.2 Phân loại và nguyên lý hoạt động

Mỗi hệ thống thủy lực được thiết kế hoạt động trong một phạm vi áp lực nhất định. Áp suất cao hơn có thể gây hại cho các bộ phận hoặc phát triển quá nhiều lực so với công việc thực hiện.

Van an toàn nhằm giải quyết mối nguy này. Chúng là van an toàn giải phóng dầu thừa khi áp suất lên quá cao.

Hai loại van an toàn được sử dụng là: van an toàn hoạt động trực tiếp và van an toàn hoạt động theo sự hướng dẫn.

Những van an toàn được sử dụng ở nơi có khối lượng thấp, ít hoạt động thường xuyên. Chúng phản ứng nhanh để làm giảm áp suất.

Van an toàn hoạt động trực tiếp thì rất đơn giản nếu có hỏng hóc thì có thể thay thế lò xo gãy hoặc thay thế van bị mòn.

13.3.3 Quy trình tháo

Bước 1: Dùng tua vít tháo các vít nắp tháo nắp sau nút có nút lỗ khuếch tán. (Cắt nguồn điện trước khi tháo rời các bộ phận của van thủy lực).

Bước 2: Lấy vòng đệm chữ O ra (khi tháo ra thì mọi đầu ống van phải bị bịt kín, tránh để vật lạ rơi vào).

Bước 3: Dùng tua vít tháo phần thân bên trái ra khỏi thân giữa, tháo vòng chữ O ra.

Bước 4: Lấy lò xo chính của piston giữa ra, đẩy piston ra ngoài.

Bước 5: Trên phần thân trái tháo vít bằng tua vít, lấy nút côn ra ngoài.

Bước 6: Dùng chìa khoá mở đai ốc khoá, lấy đai ốc hình nấm ra

Bước 7: Dùng kềm tháo thân vít điều chỉnh ra khỏi thân vít có vòng chữ O. Lấy vòng chữ O ra ngoài.

Bước 8: Dùng kềm rút vít điều chỉnh, tháo lò xo điều chỉnh ra ngoài.

Bước 9: Dùng kềm gỡ bạc xéc-măng trên piston ra.

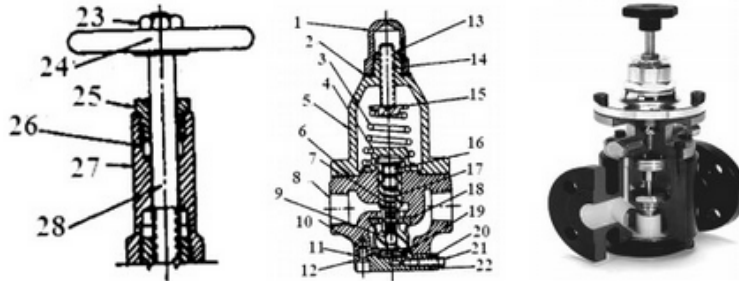
13.3.4 Dạng hư hỏng nguyên nhân và biện pháp khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp sửa chữa |
|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Áp lực thấp hoặc thất thường | Sự điều chỉnh không chính xác | Điều chỉnh áp suất lại cho đúng |
| Lò xo van | Bị yếu, gãy hoặc không phù hợp | Thay mới |
| Sự quá nhiệt trong hệ thống | Dầu thủy lực quá đặc, rò rỉ mặt van. | Lựa chọn dầu thủy lực phù hợp |

13.4 VAN GIẢM ÁP THỦY LỰC

13.4.1 Cấu tạo của van giảm áp thủy lực

Phần tử và tên gọi: Đai ốc hình nấm (1); Miếng đệm (2); Lò xo côn (3); Đế lò xo (4); Nắp trên (5); Miếng đệm nắp trên (6); Piston van (7); Thân van (8); Bi (9); Vít nắp (10); Miếng đệm nắp dưới (11); Nắp dưới (12); Đai ốc khoá (13); Vít điều chỉnh (14); Nắp lò xo (15); Vít cấy (16); Lò xo bi (17); Đế van (18); Lò xo bù (19); Miếng đệm (20); Kim (21); Đai ốc khoá (22); Đai ốc tay (23); Tay quay (24); Đế tựa (25); Phần tựa bên trong (26); Thân đế tựa (27); Vít điều chỉnh (28).



Hình 13.4. a), b) Cấu tạo van giảm áp

c) Van giảm áp

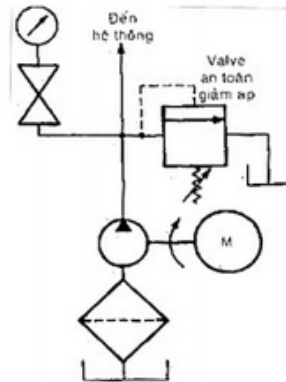
13.4.2 Nguyên lý hoạt động và phân loại

Van giảm áp được sử dụng để giữ áp suất trong mạch nhánh thấp hơn áp suất trong mạch chính.

Sự hoạt động của van giảm áp như sau: khi áp lực bắt đầu tăng trong mạch thứ hai, lực được sử dụng ở đáy của cuộn van, đóng nó lại một phần. Độ căng của lò xo giữ van kháng lại áp suất dầu để chỉ đủ dầu đi qua van phục vụ mạch thứ hai với áp suất như mong muốn.

Van giảm áp có thể hoạt động theo hai cách:

- Áp lực bị giảm liên tục
- Giảm lượng cố định



Hình 13.5. Valve giảm áp trong hệ thống thủy lực

Van giảm áp liên tục hoạt động bằng cách làm cân bằng áp lực thứ hai được vào lò xo có thể điều chỉnh được, đang cố gắng mở van ra. Khi áp suất thứ hai giảm, lò xo mở van đủ để làm tăng áp suất và duy trì mức giảm liên tục trong mạch thứ hai.

Van giảm lượng cố định hoạt động bằng cách làm cân bằng áp suất sắp vào trong mạch chính dựa vào cả áp suất thứ hai tại đường xả và áp lực nơi lò xo.

13.4.3 Quy trình tháo:

Bước 1: Dùng chìa khoá tháo đai ốc hình nấm (1), lấy miếng đệm (2).

Bước 2: Dùng tua vít tháo vít điều chỉnh (14) ra.

Bước 3: Tháo phần nắp trên và nắp dưới, lấy nắp lò xo côn (15) ra.

Bước 4: Lấy lò xo ra, dùng tua vít tháo đế lò xo (4) ra.

Bước 5: Tháo vít cấy, ta chỉ thực hiện tháo vít cấy khi van bị hư hỏng nặng không thể sửa chữa, lúc đó thay toàn bộ bằng van mới.

Bước 6: Dùng tua vít tháo nắp dưới (12), gỡ miếng đệm nắp dưới (11) ra.

Bước 7: Dùng chìa khoá nơi lòng đai ốc khoá (22), rút kim ra và tháo miếng đệm (20) ra.

Bước 8: Tháo lò xo bù (19), lấy viên bi (9) ra, tháo đế van và rút lò xo bi ra một cách nhẹ nhàng. Và lấy piston van (7) ra.

13.4.4 Quy trình bảo dưỡng

Bước 1: Khi lắp ráp van cần giữ sao cho chúng thật sạch sẽ. Dùng dầu rửa các bộ phận, thổi bằng khí nén, sau đó nhúng vào dầu thủy lực để ngăn ngừa rỉ sét.

Bước 2: Cần kiểm tra hai lần để chắc chắn rằng các mặt chong lên nhau trong van không có gờ sắc và lớp sơn.

Bước 3: Thay miếng đệm lót khi sửa chữa lắp ráp van. Ngâm các đệm lót và đệm mới vào dầu thủy lực sạch trước khi lắp ráp để ngăn ngừa sự tổn hại và giúp bit kín các bộ phận của van.

Bước 4: Đặt sao cho các ống van vào khít nòng. Các phần khác của van cũng phải được lắp ráp đúng theo thứ tự.

Bước 5: Khi gắn van cần chắc chắn không có sự méo mó nào. Điều này có thể do độ căng không đồng đều của các bu lông gá và các mép ống dầu, dẫn đến làm nghẹt ống van.

Bước 6: Sau khi xiết chặt các bu lông kiểm tra sự hoạt động của van.

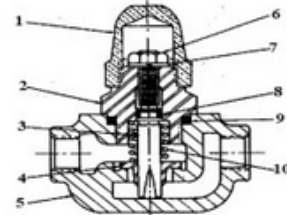
13.4.5 Dạng hư hỏng nguyên nhân và biện pháp khắc phục

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp sửa chữa |
|--|---------------------------------------|---|
| Kẹt van. | Dầu thủy lực nhiễm bẩn | Rửa sạch các chi tiết, thay dầu thủy lực mới. |
| Áp lực của van thất thường | Lò xo yếu, không phù hợp | Thay lò xo mới |
| Van không đưa được dầu dư về bồn chứa. | Ống thoát không mở tự do về bình chứa | Mở van ra, kiểm tra lại |

13.5 VAN ĐIỀU KHIỂN LƯU LƯỢNG THỦY LỰC

13.5.1 Cấu tạo của van điều khiển lưu lượng (dkll)

Phần tử và tên gọi: Đai ốc hình nấm (1); Nắp van một chiều (2); Kim (3); Van một chiều (4); Thân van (5); Đai ốc khoá (6); Vòng đệm khoá (7); Vòng đệm kín chữ O (8); Miếng đệm kín (9); Lò xo van một chiều (10).



Hình 13.6. Van điều khiển lưu lượng thủy lực

13.5.2 Phân loại và nguyên lý hoạt động

Van điều khiển lưu lượng chất trong hệ thống thủy lực gọi là van điều khiển lưu lượng. Loại điều khiển không bù được thiết kế cho thiết bị khí nén hay thiết bị thủy lực áp suất thấp. Sau đây là vài loại van điều khiển lưu lượng: Kim, Không bù, Bù (áp suất và nhiệt độ áp suất).

- Van kim: được dùng trong cả hệ thống thủy lực và khí nén để định lượng lưu chất. Thiết kế kim rất quan trọng khi cần định lượng chính xác. Sai số về độ chính xác có thể do lưu chất bẩn có mặt ở nơi cần thực hiện định lượng chính xác.

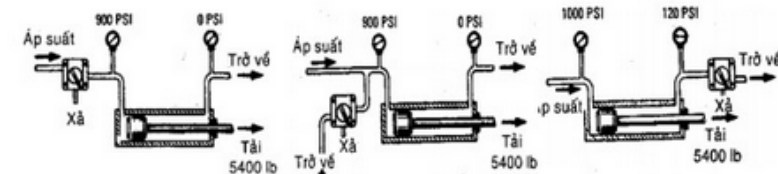
- Van không bù: điều khiển lưu lượng không bù được dùng khá phổ biến do giá thấp và tính khả dụng cao. Nó đáp ứng nhu cầu của nhiều loại thiết bị nhưng không ứng dụng trên những thiết bị đòi hỏi độ chính xác cao và tinh vi.

- Van bù: điều khiển dòng bù áp suất và nhiệt độ thường thể trên các máy công cụ yêu cầu tốc độ cấp phối chính xác. Tốc độ cấp phối

không đổi được cung cấp đối với xác lập nhiệt độ bất kỳ bằng van tiết lưu bù nhiệt độ tự động, kể cả khi có các thay đổi trong dầu thủy lực.

Dưới đây là ba phương pháp điều khiển lưu lượng từ nguồn chất lỏng tương đối ổn định:

- Định lượng vào: dùng cho cấp phối bàn mài, máy hàn, máy phay, quay động cơ thủy lực
- Định lượng ra: dùng cho chuyển động bàn mài, máy doa, máy mài khô, quay động cơ thủy lực
- Xả dòng: dùng cho máy khoan, doa, khoét, tiện ren, taro ren, cưa.



Hình 13.7. a) Van điều khiển lưu lượng vào

b) ra

13.5.3 Quy trình tháo

Bước 1: Dùng chìa khoá tháo đai ốc hình nấm (1), dùng chìa khoá tháo đai ốc lục giác (6) và lấy vòng đệm khoá (7) ra.

Bước 2: Kẹp phần thân van lên đồ gá kẹp, dùng mỏ lết răng kẹp phần lắp van một chiều (2) và xoay nhẹ và gỡ ra. Lấy miếng đệm (9) ra.

Bước 3: Tháo vòng đệm kín chữ O ra.

Bước 4: Nhấc lò xo van một chiều (10) ra ngoài.

Sau khi tháo ra ngâm các chi tiết trong dầu tương ứng, sau đó rửa sạch, làm thông các phần bị tắc nghẽn bằng các dòng khí nén dưới áp suất cao.

13.5.4 Quy trình bảo dưỡng

Bước 1: Các chi tiết sau khi tháo ra ngâm ngay trong dầu để tránh rỉ sét.

Bước 2: Dùng cọ và bàn chải trà sạch các chất bẩn, làm kẹt van.

Bước 3: Thay thế các phần bị mài mòn hư hỏng trong qua trình vận hành của van như: vòng kín chữ O, lò xo, xéc-măng cũng cần được thay thế.

Bước 4: Kiểm tra độ căng của lò xo trên thiết bị kiểm tra chuyên dùng.

Bước 5: Dùng dòng khí nén dưới áp suất cao làm thông van.

Bước 6: Sau khi làm sạch, tiến hành làm khô các chi tiết của van và tiến hành lắp ráp lại.

Bước 7: Cần thận khi ráp, tránh lắp ráp sai các cổng của van vì như thế van sẽ không thực hiện đúng chức năng của nó.

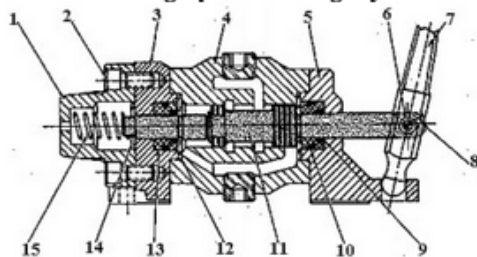
13.5.5 Dạng hư hỏng nguyên nhân và biện pháp khắc phục

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp sửa chữa |
|--|---|--|
| Những khác biệt trong dòng chảy | Van ống nghẹt trong thân máy, Rò rỉ trong Xi lanh hay mô tơ, Độ nhớt của dầu quá cao, Áp lực giảm không đủ đi ngang qua van, Đắt trong dầu. | Thay các vòng đệm mới. |
| Áp lực thất thường | Đĩa hay mặt van bị mòn, Đắt trong dầu | Làm sạch, thông van. |
| Dòng chảy không đúng. Đường đi của piston trong van bị hạn chế. Các đường ống hay gic-lơ bị hạn chế. | Van không được điều chỉnh đúng. Piston trong van bị vênh lên. Van an toàn trong mạch bị rò rỉ. | Điều chỉnh lại van cho đúng |
| Dầu nóng lên | Tốc độ bơm không đúng. Các bộ phận chức năng thủy lực nghẽn. Kết nối không đúng. | Ghi chép lại các số liệu đo được, và kết luận tình trạng hoạt động của van |

13.6 VAN ĐIỀU KHIỂN HƯỚNG THUỶ LỰC

13.6.1 Cấu tạo của van điều khiển hướng vận hành bằng tay

Phần tử và tên gọi:
 Nắp lò xo (1); Vít nắp (2); Đâu lò xo nắp van (3); Thân van (4); Đầu tay cầm nắp van (5); Chốt tay cầm (6); Tay cầm (7); Chốt chế (8); Thanh piston và vòng đệm kín chữ O (9); Hộp nắp bit và vòng đệm kín chữ O (10); Piston van



Hình 13.8. Van điều khiển hướng thường mở hai ngã

(11); Miếng đệm chặn (12); Hộp nắp bit (13); Miếng đệm lò xo (14); Lò xo trả về piston (15).

13.6.2 Phân loại và nguyên lý hoạt động

Van điều khiển hướng dẫn dòng chảy trong hệ thống thủy lực bao gồm các loại sau: Van kiểm soát, Van xoay, Van ống cuộn, Van đĩa điều khiển theo sự hướng dẫn, Van thủy điện.

Van điều khiển hướng hai ngã là một trong các van điều khiển hướng phổ biến nhất trong hệ thống thủy lực. Van này có thể dùng đóng mở một phần hay toàn bộ hệ thống, hoặc đóng mở đường dẫn đến một thiết bị. Có hai cổng trong một van hai ngã, ở vị trí bình thường của bộ dẫn động van hai cổng này có thể kết nối với nhau. Nếu kết nối với nhau được gọi là van thường mở, còn đóng kín với nhau được gọi là van thường đóng.

Van kiểm soát là van một chiều đơn giản. Chúng mở ra để dòng chảy đi theo một hướng và đóng lại ngăn không cho dòng chảy đi theo hướng ngược lại. van mở ra do áp suất hệ thống đẩy van lên trên, ép vào lò xo. Sau đó dầu tự do chảy qua van. Van đóng lại khi áp suất nơi đường nạp giảm xuống, điều này ngăn không cho dầu chảy ngược lại và giữ dầu áp suất ở lại trong mạch.

Van định hướng xoay: dùng làm van hướng dẫn dòng chảy đến các van khác.

Van định hướng ống cuộn: khi van chuyển động sang phía trái nó dẫn dầu từ bơm đến phía trái xi lanh, khởi động xi lanh. Đồng thời van mở ra một lối cho phép dầu từ cuối xi lanh quay trở về bình chứa. Khi van được chuyển động sang phía phải, dòng chảy đi ngược lại, xi lanh hoạt động theo hướng ngược lại.

Nếu phân loại theo bộ vận hành, có một số nhóm khác nhau chẳng hạn: vận hành bằng tay, solenoid, cơ học, trả về tự động, vận hành dẫn hướng.

Loại bộ vận hành van bằng tay được xem là rẻ tiền và khả thi nhất. Bộ vận hành bằng tay có thể là loại lò xo lệch tâm, lò xo đúng tâm, loại chốt.

Khi sử dụng bộ vận hành van lò xo lệch tâm, người công nhân cần giữ tay trên bộ vận hành cho đến khi hướng dòng chảy trong van thay đổi. Khi người vận hành buông tay ra, van tự động trả về vị trí ban đầu.

13.6.3 Quy trình tháo

Bước 1: Dùng lục giác tháo các vít nắp (2) ra. Tháo nắp lò xo (1) ra.

Bước 2: Tháo lò xo trả về piston (15) ra và nhấc miếng đệm lò xo (14) lên.

Bước 3: Dùng búa và cây sắt nhỏ đóng chốt chệ (8) ra, rút tay cầm (7) ra.

Bước 4: Dùng cào tháo phần đầu tay cầm và nắp van (5) ra, lấy phần hộp nắp bít và vòng đệm kín chữ O ra khỏi phần (5), lấy miếng đệm chặn (12) ra.

Bước 5: Dùng cào và búa tháo phần đầu lò xo nắp van (3) ra. Tương tự tháo phần hộp nắp bít (13) và miếng đệm chặn (12) ra.

Bước 6: Rút phần thanh piston và piston van ra khỏi thân van (4).

Bước 7: Dùng kềm tháo bạc xéc-măng trên piston van ra.

13.6.4 Quy trình bảo dưỡng

Bước 1: Các chi tiết sau khi tháo ra được ngâm ngay trong dầu.

Bước 2: Dùng cọ và bàn chải trà sạch các chất bẩn, làm kẹt van.

Bước 3: Thay thế các phần bị mài mòn hư hỏng trong quá trình vận hành của van như: vòng kín chữ O, các bạc xéc-măng cũng cần được thay thế.

Bước 4: Kiểm tra nòng piston có bị trầy xước gì không. Trục piston có bị cong không, kiểm tra lực căng của các lò xo van.

Bước 5: Dùng đồng khí nén dưới áp suất cao làm thông van.

Bước 6: Sau khi làm sạch tiến hành làm khô các chi tiết của van và tiến hành lắp ráp lại.

13.6.5 Dạng hư hỏng nguyên nhân và biện pháp khắc phục

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp sửa chữa |
|---|---|--|
| Trượt sai hay không đầy đủ | Sự liên kết điều khiển bị mòn hay bị kẹt. Áp lực hướng dẫn không đủ. Lò xo chính hư. Sự điều chỉnh ống không phù hợp. | Thay các vòng đệm, miếng đệm chặn tương ứng. |
| Xi lanh khởi động không ổn định hoặc lệch | Ống van không nằm đúng ở giữa. Ống van không trượt đủ. Thân ống van bị mòn. Sự rò rỉ qua piston trong xi lanh. Mặt van bị rò. | Thay lò xo mới |

| Dạng hư hỏng | Nguyên nhân | Biện pháp sửa chữa |
|---|---|--|
| Tải trong xi lanh giảm với ống ở vị trí trung tâm | Các đường ống từ vỏ bọc van lỏng. Các vòng chữ O trên các lò xo áp lực hay các chốt bị rò rỉ. Lò xo áp lực bị gãy. Van an toàn trong mạch bị rò rỉ. | Thay bạc xéc-măng mới |
| Tải trong xi lanh giảm nhẹ khi được nâng lên | Lò xo van điều khiển hay mặt van có lỗi. Vị trí van ống không được điều chỉnh đúng. | Thay lò xo van điều khiển. Điều chỉnh lại vị trí van ống cho đúng. |
| Dầu nóng lên | Mặt van bị rò rỉ. Điều chỉnh van không đúng. | Thay lò xo van điều khiển. Điều chỉnh lại vị trí van đúng. |

CÂU HỎI ÔN TẬP

- Hãy cho biết công dụng của bộ lọc và vẽ sơ đồ xác định vị trí của bộ lọc trong hệ thống thủy lực.
- Trình bày các dạng hư hỏng, nguyên nhân và biện pháp khắc phục của ống dẻo trong hệ thống thủy lực.
- Trình bày các loại van và công dụng của chúng.
- Giải thích quy trình tháo lắp của các loại van.
- Trình bày quy trình kiểm tra các loại van.
- Trình bày dạng hư hỏng của các loại van, nguyên nhân và biện pháp khắc phục.

Bài 8: SỬA CHỮA THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) bài học này, sinh viên sẽ:

- Trình bày được quy trình kiểm tra các thiết bị điện tử
- Giải thích được nguyên tắc và các chức năng của đồng hồ V.O.M
- Giải thích được về quy ước quốc tế vòng màu điện trở gắn từ 0 đến 9 và ý nghĩa các vòng màu
- Trình bày được cách đọc giá trị điện dung trên tụ điện và Ý nghĩa của giá trị điện áp ghi trên thân tụ
- Trình bày được các bước kiểm tra transistor
- So sánh được cấu tạo và chức năng của các loại diode

14.1 PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA LINH KIỆN TRÊN BO MẠCH

Đầu tiên để kiểm tra quan sát bằng mắt thường, tìm những dấu hiệu lạ như cháy, nổ, phù hoặc xì tụ,... Xem xét kỹ hiện tượng để có thể phỏng đoán được sơ bộ hư hỏng ở phần nào.

14.1.1 Kiểm tra nóng

- Là kiểm tra khi mạch còn đang mang điện. Đo đặc các vị trí cần thiết để khoanh vùng và xác định chỗ hư hỏng.

- Khi kiểm tra cần phải bơm tín hiệu giả vào để đo đặc hoặc theo dõi đáp ứng. Những linh kiện nào khi hư sẽ làm mạch không thể hoạt động được.

- Với mạch IC thì chỉ có thể kiểm tra theo phương pháp này, vì không thể đo nguội bằng đồng hồ Ohm được.

14.1.2 Kiểm tra nguội

- Khi đo đặc nguội, dùng Ohm kế thì ta phải luôn quan sát mạch xung quanh, xem các linh kiện khác nối tiếp, song song với linh kiện cần đo có ảnh hưởng đến phép đo nhiều hay ít.

- Có thể dùng phương pháp thay đổi thang đo, để xác định hư hỏng do linh kiện tuyến tính (R) hay phi tuyến (transistor hay diode).

- Đôi khi, đo Ohm ở một vị trí có thể xác định cùng lúc hai linh kiện. Nhưng cũng có khi không đo được, buộc phải tháo ra. Có khi tháo

linh kiện cần đo ra để đo. Cũng có thể tháo linh kiện phụ cạnh bên ra và đo linh kiện chính còn trong mạch nếu linh kiện chính khó tháo quá.

- Có thể hút chì một vài chân của linh kiện đó để tách ra khỏi bo mạch lúc đó sẽ biết chính xác là nó hư hay không.

- Đối với những mạch công suất lớn vì nếu cho điện vào có thể làm hư hỏng các mạch khác.

14.1.3 An toàn khi kiểm tra

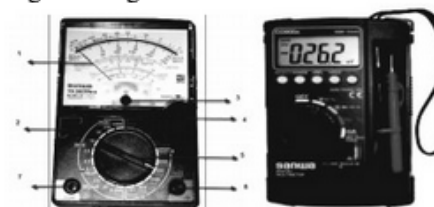
- Thường thì đo tụ điện bằng V.O.M dùng điện áp cao khá “nguy hiểm”. Do hiện tượng tích và phóng điện của tụ nên khi tụ có giá trị lớn sẽ làm hỏng các linh kiện khác và không an toàn cho người sử dụng.

14.2 KIỂM TRA LINH KIỆN ĐIỆN TỬ BẰNG V.O.M

14.2.1 Cấu tạo

V.O.M viết tắt của Voltage Ohm Meter gồm 2 loại: V.O.M chỉ thị kim và hiển thị số. Cấu tạo chung của đồng hồ V.O.M YX – 360TR.

- 1- Kim đồng hồ
- 2- Ngõ ra
- 3- Nút chỉnh kim về 0
- 4- Nút điều chỉnh 0Ω
- 5- Nút chọn thang đo
- 6- Lỗ cắm que dương
- 7- Lỗ cắm que âm



Hình 14.1. Đồng hồ V.O.M
a) Hiển thị kim b) Hiển thị số

14.2.2 Một số nguyên tắc khi sử dụng đồng hồ V.O.M

- Tuyệt đối không để thang đo điện trở hay thang đo dòng điện khi đo vào điện áp xoay chiều → Nếu nhầm đồng hồ sẽ bị hỏng ngay lập tức.

- Không vặn nhầm thang đo điện trở, đo vào nguồn AC sẽ hỏng các điện trở trong đồng hồ.

- Khi đo phải đảm bảo kim đo ở vị trí 0 → tránh đọc sai kết quả. Nếu kim chưa ở vị trí 0 chỉnh về 0 bằng nút 3.

- Chọn đúng tầm đo: Tầm chọn gần đúng với giá trị cần đo (chọn lớn quá gây ra sai số phép đo, chọn nhỏ quá có thể gây hư hỏng khung quay).

- Chọn đúng thang chia với giá trị cần đo. Thang đo dòng, đo AC, DC và thang đo điện trở.

- Khi đo thực hiện cắm que đo vào đúng chiều cực tính.

14.2.3 Chức năng của đồng hồ đo V.O.M

a) Đo dòng DC – mA

Bước 1: Đặt đồng hồ vào thang đo dòng cao nhất.

Bước 2: Đặt que đồng hồ nối tiếp với tải, que đỏ về chiều dương, que đen về chiều âm.

Bước 3: Nếu kim lên thấp quá thì giảm thang đo.

Bước 4: Nếu kim lên kịch kim thì tăng thang đo, nếu thang đo đã để là thang cao nhất thì đồng hồ không đo được dòng điện này.

Bước 5: Chỉ số kim báo sẽ cho ta biết giá trị dòng điện.

b) **Đo điện áp DC:** Xoay núm chọn thang đo về chức năng đo điện áp DC (DCV) chú ý chọn tầm và thang đo thích hợp với giá trị cần đo.

Ta có thể đo dòng điện quá tải bằng cách đo sụt áp trên điện trở hạn dòng mắc nối với tải, điện áp đo được chia cho giá trị trở hạn dòng sẽ cho biết giá trị dòng điện, phương pháp này có thể đo được các dòng điện lớn hơn khả năng cho phép của đồng hồ và đồng hồ cũng an toàn hơn.

c) **Đo điện áp AC:** Khi đo điện áp xoay chiều ta chuyển thang đo về các thang AC, để thang AC cao hơn điện áp cần đo một nấc.

d) Đo điện trở

Bước 1: Để thang đồng hồ về các thang đo trở, nếu điện trở nhỏ thì để thang $\times 1\Omega$ hoặc $\times 10\Omega$, nếu điện trở lớn thì để thang $\times 1\text{K}\Omega$ hoặc $10\text{K}\Omega$. => sau đó chập hai que đo và chỉnh nút 4 để kim đồng hồ báo vị trí 0 Ω .

Bước 2: Chuẩn bị đo.

Bước 3: Đặt que đo vào hai đầu điện trở, đọc trị số trên thang đo, Giá trị đo được = chỉ số thang đo X thang đo. Nếu để thang $\times 100\Omega$ và chỉ số báo là 27 ($100 \times 27 = 2700\Omega = 2,7\text{K}\Omega$)

Bước 4: Nếu để thang đo quá lớn thì kim chỉ lên một chút, đọc trị số sẽ không chính xác.

Bước 5: Nếu ta để thang đo quá nhỏ, kim lên quá nhiều và đọc trị số cũng không chính xác.

14.2.4 Cách đọc trị số dòng điện, điện áp và một số chú ý

- Để đo dòng điện bằng đồng hồ vạn năng, ta đo đồng hồ nối tiếp với tải tiêu thụ.

Chú ý: chỉ đo được dòng điện nhỏ hơn giá trị của thang đo cho phép

- Đọc giá trị điện áp DC: Khi đo điện áp DC thì ta đọc giá trị trên vạch chỉ số DCV.A

Ví dụ: Để thang đo 250 V thì ta đọc trên vạch có giá trị cao nhất là 250.

+ Tương tự để thang 10 V thì đọc trên vạch có giá trị cao nhất là 10.

+ Trường hợp để thang 1000 V nhưng không có vạch nào ghi cho giá trị 1000 thì đọc trên vạch giá trị Max = 10, giá trị đo được nhân với 100 lần.

- Đọc giá trị điện áp AC: Khi đo điện áp AC thì đọc giá trị cũng tương tự DC nhưng đọc giá trị trên vạch AC.10 V. Nếu đo ở thang có giá trị khác thì ta tính theo tỷ lệ.

Ví dụ: Nếu để thang 250 V mỗi chỉ số của vạch 10 số tương đương 25 V.

- Đo và đọc giá trị điện trở trên đồng hồ V.O.M: Khi đo điện trở ta chọn thang đo sao cho kim báo gần vị trí giữa thì chỉ số sẽ cho độ chính xác cao nhất.

- Để thang DC đo mà đo AC → kim đồng hồ không lên kim.

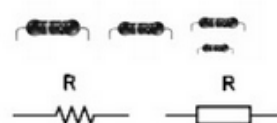
14.2.5 Chức năng của thang đo điện trở: Đo kiểm tra giá trị của điện trở; Đo kiểm tra sự thông mạch của một đoạn dây dẫn; Đo kiểm tra sự thông mạch của một đoạn mạch in; Đo kiểm tra các cuộn dây biến áp có thông mạch không; Đo kiểm tra sự phóng nạp của tụ điện; Đo kiểm tra xem tụ có bị rò, bị chập không; Đo kiểm tra xem tụ có bị rò, bị chập không; Đo kiểm tra trở kháng của một mạch điện; Đo kiểm tra diode và bóng bán dẫn.

14.3 ĐIỆN TRỞ

Điện trở hay resistor là một linh kiện điện tử thụ động trong một mạch điện, hiệu điện thế giữa hai đầu của nó tỷ lệ với cường độ dòng điện qua nó theo Định luật Ohm: $V = IR$

14.3.1 Ký hiệu và đơn vị của điện trở

a) **Hình dáng và ký hiệu:** Trong thiết bị điện tử điện trở là một linh kiện quan trọng, chúng được làm từ hợp chất cacbon và kim loại tùy theo tỷ lệ pha trộn mà người ta tạo ra được các loại điện trở có trị số khác nhau.



Hình 14.2. Hình dáng và ký hiệu của điện trở

- Hình dạng của điện trở trong thiết bị điện tử.

- Ký hiệu của điện trở trên các sơ đồ nguyên lý.

b) **Đơn vị của điện trở:** Đơn vị điện trở là Ω (Ohm), K Ω , M Ω

14.3.2 Cách đọc giá trị điện trở

a) **Quy ước quốc tế vòng màu điện trở gắn từ 0 đến 9**

| Màu sắc | Giá trị | Màu sắc | Giá trị |
|---------|---------|---------|---------|
| Đen | 0 | Lục | 5 |
| Nâu | 1 | Lam | 6 |
| Đỏ | 2 | Tím | 7 |
| Cam | 3 | Xám | 8 |
| Vàng | 4 | Trắng | 9 |

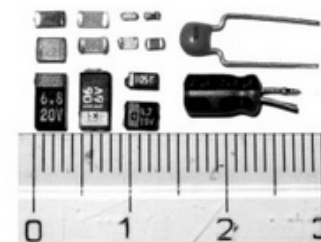
b) **Cách đọc điện trở 4 vòng màu**

| Ý nghĩa các vòng màu | Hình ảnh |
|--|----------|
| <p>- Vòng số 4 là vòng ở cuối luôn luôn có màu nhũ vàng hay nhũ bạc, đây là vòng chỉ sai số của điện trở, khi đọc trị số ta bỏ qua vòng này.</p> <p>- Vòng số 1 và vòng số 2 là hàng chục và hàng đơn vị, Vòng số 3 là bội số của cơ số 10.</p> <p>- Trị số = (vòng 1)(vòng 2) $\times 10^{(\text{mũ vòng 3})}$</p> | |

| Ý nghĩa các vòng màu | Hình ảnh |
|--|----------|
| <p>Điện trở có vòng màu số 1 và số 2 thay đổi</p> <p>- Có thể tính vòng số 3 là số con số không (0) thêm vào</p> <p>- Màu nhũ chỉ có ở vòng sai số hoặc vòng số 3, nếu vòng số 3 là nhũ thì số mũ của cơ số 10 là số âm.</p> | |
| <p>Điện trở có vòng màu số 3 thay đổi</p> <p>- Khi các điện trở khác nhau ở vòng màu thứ 3, thì ta thấy vòng màu bội số này thường thay đổi từ màu nhũ bạc cho đến màu xanh lá, tương đương với điện trở < 1 Ω đến MΩ.</p> | |

14.4 TỤ ĐIỆN

Tụ điện là linh kiện điện tử thụ động được sử dụng rất rộng rãi trong các mạch điện tử, chúng được sử dụng trong các mạch lọc nguồn, lọc nhiễu, mạch truyền tín hiệu xoay chiều, mạch tạo dao động...



Hình 14.3. Hình dáng và ký hiệu tụ điện

14.4.1 Cấu tạo của tụ điện.

Cấu tạo của tụ điện gồm hai bản cực đặt song song, ở giữa có một lớp cách điện gọi là điện môi. Gồm có tụ gốm và tụ hoá.

14.4.2 Điện dung, đơn vị và ký hiệu của tụ điện.

a) **Điện dung:** Là đại lượng nói lên khả năng tích điện trên hai bản cực của tụ điện, điện dung của tụ điện phụ thuộc vào diện tích bản cực, vật liệu làm chất điện môi và khoảng cách giữa hai bản cực theo công thức:

$$C = \xi \cdot S / d$$

Trong đó:

- C: là điện dung tụ điện, đơn vị là Fara (F)

- ξ : Là hằng số điện môi của lớp cách điện.
- d : là chiều dày của lớp cách điện
- S : là diện tích bản cực của tụ điện.

b) Đơn vị điện dung của tụ: Đơn vị là Fara (F), 1 Fara là rất lớn do đó trong thực tế thường dùng các đơn vị nhỏ hơn như MicroFara (μF), NanoFara (nF), PicoFara (pF). (1 Fara = 1.000 μ Fara = 1.000.000 n F = 1.000.000.000 p F)

14.4.3 Cách đọc giá trị điện dung trên tụ điện

- Giá trị điện dung của tụ hoá được ghi trực tiếp trên thân tụ => Tụ hoá là tụ có phân cực (-), (+) và luôn luôn có hình trụ.

- Tụ giấy và tụ gốm có trị số ghi bằng ký hiệu.

Cách đọc: Lấy hai chữ số đầu nhân với $10^{(M \cdot 4)}$

Ví dụ: Tụ gốm có ghi 474 K nghĩa là: $Giá trị = 47 \times 10^4 = 470.000 p = 470 n Fara = 0,47 \mu F$

Chữ K hoặc J ở cuối là chỉ sai số 5% hay 10% của tụ điện.

14.4.4 Ý nghĩa của giá trị điện áp ghi trên thân tụ

Ta thấy rằng bất kể tụ điện nào cũng được ghi trị số điện áp ngay sau giá trị điện dung, đây chính là giá trị điện áp cực đại mà tụ chịu được, quá điện áp này tụ sẽ bị nổ.

Khi lắp tụ vào trong một mạch điện có điện áp là U thì bao giờ người ta cũng lắp tụ điện có giá trị điện áp Max cao gấp khoảng 1,4 lần. Ví dụ: *Mạch 12 V phải lắp tụ 16 V, mạch 24 V phải lắp tụ 35 V,...*

14.4.5 Kiểm tra tụ điện

Ta có thể dùng thang điện trở để kiểm tra độ phóng nạp và hư hỏng của tụ điện.

Bước 1: Xả hết tụ điện

Bước 2: Chỉnh que đo về thang đo điện trở x1K

Bước 3: Đưa que đo vào 2 chân tụ

Bước 4: Kim không lên \rightarrow tụ hỏng

Bước 5: Kim lên không về \rightarrow tụ giảm chất lượng

Bước 6: Kim lên rồi về \rightarrow tụ tốt

- Tụ gốm ta dùng thang đo x1 K Ω hoặc 10 K Ω ;

- Tụ hoá ta dùng thang x 1 Ω hoặc x 10 Ω

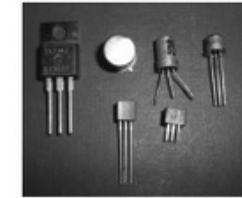
* *Chú ý:* Để sử dụng được các thang đo 1 Ω , 10 Ω đồng hồ phải được lắp 2 pin tiểu 1,5 V bên trong, để sử dụng các thang đo 1 K Ω hoặc 10 K Ω ta phải lắp pin 9 V.

14.5 TRANSISTOR

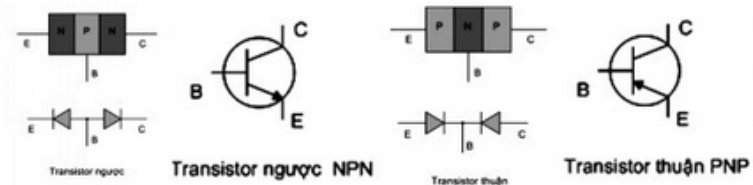
Transistor là một loại linh kiện bán dẫn chủ động, thường được sử dụng như một phần tử khuếch đại hoặc một khoá điện tử.

Transistor nằm trong khối đơn vị cơ bản xây dựng nên cấu trúc mạch ở máy tính điện tử và tất cả các thiết bị điện tử hiện đại khác. Vì đáp ứng nhanh và chính xác nên các transistor được sử dụng trong nhiều ứng dụng tương tự và số, như khuếch đại, đóng cắt, điều chỉnh điện áp, điều khiển tín hiệu và tạo dao động. Transistor cũng được kết hợp thành mạch tích hợp (IC), có thể tích hợp tới một tỷ transistor trên một diện tích nhỏ.

Cũng giống như diode, transistor được tạo thành từ hai chất bán dẫn điện. Khi ghép một bán dẫn điện âm nằm giữa hai bán dẫn điện dương ta được một PNP transistor. Khi ghép một bán dẫn điện dương nằm giữa hai bán dẫn điện âm ta được một NPN transistor.



Hình 14.4. Các loại transistor



Hình 14.5. Hình dạng và ký hiệu của transistor thuận và nghịch

14.5.1 Cấu tạo transistor và ký hiệu

Hiện nay trên thị trường có nhiều loại transistor của nhiều nước sản xuất nhưng thông dụng nhất là các transistor của Nhật Bản, Mỹ và Trung Quốc.

| Loại transistor | Ví dụ |
|---|---|
| Transistor Nhật Bản: thường ký hiệu là A..., B..., C..., D... | Ví dụ: <i>A564, B733, C828, D1555</i> . Transistor ký hiệu là A và B là transistor thuận PNP còn ký hiệu là C và D là transistor ngược NPN. - Các transistor A và C thường có công suất nhỏ và tần số làm việc cao. - Các transistor B và D thường có công suất lớn và tần số làm việc thấp hơn. |
| Transistor do Mỹ sản xuất thường ký hiệu là 2N... | - Ví dụ: <i>2N3055, 2N4073</i> , v.v. |
| Transistor do Trung Quốc sản xuất: Bắt đầu bằng số 3, tiếp theo là hai chữ cái | Ví dụ: <i>3CP25, 3AP20</i> , v.v. - Chữ cái thứ nhất cho biết loại bóng - Chữ A và B là bóng thuận. Chữ C và D là bóng ngược - Chữ thứ hai cho biết đặc điểm: X và P là bóng âm tần, A và G là bóng cao tần. |

14.5.2 Các hư hỏng có thể gặp ở transistor

Transistor khi hoạt động có thể hư hỏng do nhiều nguyên nhân như: nhiệt độ, độ ẩm, do điện áp nguồn tăng cao hoặc do chất lượng của bản thân transistor.

- Đo thuận chiều từ B sang E hoặc sang C => kim không lên là transistor đứt BE hoặc đứt BC.
- Đo từ B sang E hoặc từ B sang C kim lên cả hai chiều là chập hay rò BE hoặc BC.
- Đo giữa C và E kim lên là bị chập CE.

14.5.3 Các bước kiểm tra transistor

Bước 1: Đầu tiên phải xác định được vị trí các chân B, C, E.

Bước 2: Chuẩn bị đo để đồng hồ ở thang $\times 1\Omega$.

Bước 3 và bước 4: Đo thuận chiều BE và BC => kim lên.

Bước 5 và bước 6: Đo ngược chiều BE và BC => kim không lên.

Bước 7: Đo giữa C và E kim không lên.

=> **Transistor tốt**

Bước 1: Xác định vị trí các chân B, C, E

Bước 2: Chuẩn bị đồng hồ ở thang $\times 1\Omega$

Bước 3: Đo thuận giữa B và E kim chỉ = 0 Ω

Bước 4: Đo ngược giữa B và E kim lên > 0 Ω

=> **Transistor bị chập BE**

Bước 1: Xác định vị trí các chân B, C, E

Bước 2: Chuẩn bị đồng hồ ở thang $\times 1\Omega$

Bước 3 và 4: Đo cả hai chiều giữa B và E kim không lên

=> **Transistor bị đứt BE**

Bước 1: Chuẩn bị đồng hồ ở thang $\times 1\Omega$

Bước 2 và 3: Đo cả hai chiều giữa C và E đều không lên

=> **Transistor bị chập CE**

Bước 1: Chuẩn bị đồng hồ ở thang $\times 1\Omega$

Bước 2 và 3: Đo cả hai chiều giữa C và E kim lên một chút

=> **Transistor bị rò CE**

14.6 DIODE

14.6.1 Diode bán dẫn

Diode bán dẫn là các linh kiện điện tử thụ động và phi tuyến, cho phép dòng điện đi qua nó theo một chiều mà không theo chiều ngược lại, sử dụng các tính chất của các chất bán dẫn. Có nhiều loại diode bán dẫn, như diode chỉnh lưu thông thường, diode Zener, LED. Chúng đều có nguyên lý cấu tạo chung là một khối bán dẫn loại P ghép với một khối bán dẫn loại N.

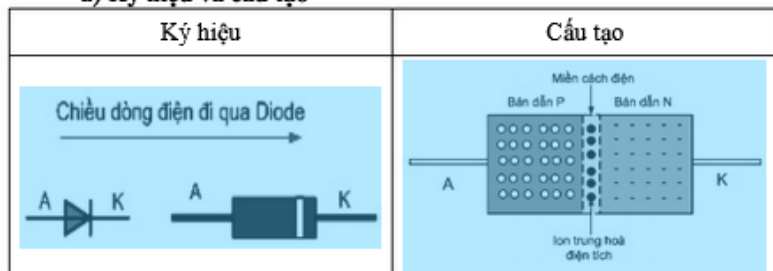
Diode là thiết bị điện tử bán dẫn đầu tiên. Khả năng chỉnh lưu của tinh thể được nhà vật lý người Đức Ferdinand Braun phát hiện năm 1874. Diode bán dẫn đầu tiên được phát triển vào khoảng năm 1906 được làm từ các tinh thể khoáng vật như galena. Ngày nay hầu hết các diode được làm từ silic, nhưng các chất bán dẫn khác như selen hoặc germani tinh khiết cũng được sử dụng. Diode bán dẫn, loại sử dụng phổ biến



Hình 14.6. Hình dáng và ký hiệu của diode

nhất hiện nay, là các mẫu vật liệu bán dẫn kết tinh với cấu trúc p-n được nối với hai thiết bị đầu cuối điện.

a) Ký hiệu và cấu tạo



b) Đo kiểm tra diode (dùng cho cả diode Zener, LED)

Bước 1: Đặt đồng hồ ở thang $\times 1\Omega$, đặt hai que đo vào hai đầu diode.

Bước 2: Đo chiều thuận que đen vào anốt, que đỏ vào catốt => kim lên, đảo chiều đo kim không lên là => diode tốt.

Bước 3: Nếu đo cả hai chiều kim lên = 0Ω => là diode bị chập.

Bước 4: Nếu đo thuận chiều mà kim không lên => là diode bị đứt.

Bước 5: Nếu để thang $1\text{K}\Omega$ mà đo ngược vào diode kim vẫn lên một chút là diode bị dò.

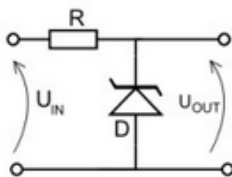
c) Ứng dụng của diode bán dẫn

Do tính chất dẫn điện một chiều nên diode thường được sử dụng trong các mạch chỉnh lưu nguồn xoay chiều thành một chiều, các mạch tách sóng, mạch ghim áp phân cực cho transistor hoạt động trong mạch chỉnh lưu diode có thể được tích hợp thành diode cầu.

14.6.2 Diode Zener

Diode Zener, còn gọi là “diode đánh thủng” hay diode ổn áp: là loại diode được chế tạo tối ưu để hoạt động tốt trong miền đánh thủng. Khi sử dụng diode này mắc ngược chiều lại, nếu điện áp tại mạch lớn hơn điện áp định mức của diode thì diode sẽ cho dòng điện đi qua.

Khi được phân cực thuận diode Zener hoạt động giống diode bình thường. Khi



Hình 14.7. Sơ đồ mắc diode Zener

được phân cực nghịch, lúc đầu chỉ có dòng điện thật nhỏ qua diode. Nhưng nếu điện áp nghịch tăng đến một giá trị thích ứng: $V_{ngược} = V_Z$ (V_Z : điện áp Zener) thì dòng qua diode tăng mạnh, nhưng hiệu điện thế giữa hai đầu diode hầu như không thay đổi, gọi là hiệu điện thế Zener.

a) **Cấu tạo:** Diode Zener có cấu tạo tương tự diode thường nhưng có hai lớp bán dẫn P - N ghép với nhau, diode Zener được ứng dụng trong chế độ phân cực ngược, khi phân cực thuận diode Zener như diode thường nhưng khi phân cực ngược diode Zener sẽ ghi lại một mức điện áp cố định bằng giá trị ghi trên diode.

b) **Ký hiệu:** Ký hiệu giá trị điện áp ghim được ghi trực tiếp trên thân Zener.



Điện áp ghim 5.6 V



Điện áp ghim 9.1 V

14.6.3 Diode Phát quang (Light Emitting Diode: LED)

LED (viết tắt của Light Emitting Diode, có nghĩa là diode phát quang) là các diode có khả năng phát ra ánh sáng hay tia hồng ngoại, tử ngoại khi được phân cực thuận. Cũng giống như diode bán dẫn, LED được cấu tạo từ một khối bán dẫn loại p ghép với một khối bán dẫn loại n. Điện áp làm việc của LED khoảng 1,7 => 2,2 V dòng qua LED khoảng từ 5 mA đến 20 mA. LED được sử dụng để làm đèn báo nguồn, đèn nháy trang trí, báo trạng thái có điện,...



Hình 14.8 Diode Phát quang

Bán dẫn nói chung và LED nói riêng rất bền khi dòng tiêu thụ nhỏ và ở nhiệt độ thấp. Nhiều LED sản xuất năm 1970-1980 vẫn còn cho tới ngày nay. Tuổi thọ thường là 25.000 cho đến 100.000 giờ nhưng nhiệt độ cao và dòng tiêu thụ cao thì tuổi thọ sẽ giảm nhanh chóng.

Dạng hư hỏng chung của LED (và diode lade) là sẽ dần giảm độ sáng, hiệu suất. Hư hỏng đột ngột dù hiếm gặp nhưng vẫn có thể xảy ra.

Như các loại đèn khác, LED cũng phụ thuộc vào nhiệt độ (nhiệt độ > 25°C không tốt). LED ngoài trời như đèn giao thông hoặc chiếu sáng công cộng nơi có nhiệt độ quá thấp hoặc quá cao có thể giảm độ sáng hoặc có thể làm hư hỏng LED.

14.6.4 Biến trở

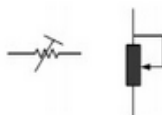
Biến trở là **điện trở** có thể chỉnh để thay đổi giá trị được theo ý muốn. Chúng có thể được sử dụng trong các mạch điện để điều chỉnh hoạt động của mạch điện.

Điện trở của thiết bị có thể được thay đổi bằng cách thay đổi chiều dài của dây dẫn điện trong thiết bị, hoặc bằng các tác động khác như **hiệu ứng nhiệt độ** thay đổi, **ánh sáng** hoặc **bức xạ điện từ**,...



Hình 14.9. Các loại biến trở

Ký hiệu của biến trở trong sơ đồ mạch điện có thể ở các dạng như sau:



Biến trở là điện trở có thể chỉnh để thay đổi giá trị, có ký hiệu là VR.

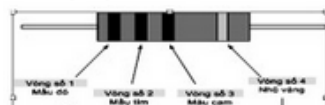
Biến trở thường ráp trong máy phục vụ cho quá trình sửa chữa, cân chỉnh của kỹ thuật viên.

| Cách đo giá trị biến trở | Hình ảnh |
|---|----------|
| <p>Biến trở gồm 3 chân như hình vẽ</p> $R_{12} + R_{23} + R_{13} = \text{giá trị của biến trở}$ <p>R_{12}: Giữa chân 1 và 2</p> <p>R_{23}: Giữa chân 2 và 3</p> | |

Các biến trở sau thời gian sử dụng thường gây ra những trường hợp hư hỏng sau: khi điều chỉnh, âm thanh phát ra lẹt xẹt từ bộ loa; vận volume ở vị trí max nhưng công suất phát ra rất nhỏ và ngược lại, không thay đổi được mức tín hiệu khi vận biến trở từ đầu đến cuối.

CÂU HỎI ÔN TẬP

- Hãy trình bày quy trình kiểm tra các thiết bị điện tử.
- Hãy đọc giá trị của điện trở.



- Hãy đọc giá trị điện dung trên tụ điện là tụ gốm có ghi 474 K.
- Hãy trình bày các bước kiểm tra transistor.
- Hãy so sánh cấu tạo và chức năng của các loại diode.

Bài 9: SỬA CHỮA THIẾT BỊ & KHÍ CỤ ĐIỆN

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) bài học này, sinh viên sẽ:

- Trình bày được quy trình tháo và kiểm tra các thiết bị điện và khí cụ điện
- Giải thích được nguyên lý vận hành các thiết bị điện và khí cụ điện
- Nhận thấy được các dạng hư hỏng, giải thích được nguyên nhân và trình bày được biện pháp khắc phục của các thiết bị điện và khí cụ điện
- So sánh và phân biệt được các loại rơ-le

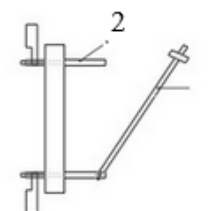
15.1 CẦU DAO ĐIỆN

15.1.1 Công dụng

Cầu dao là khí cụ điện đóng ngắt bằng tay đơn giản. Nó được sử dụng phổ biến trong các mạch điện dân dụng và công nghiệp với dải công suất nhỏ và tần số đóng ngắt bé. Điện áp nguồn cung cấp tới 440 V điện áp một chiều và 500 V điện áp xoay chiều.

15.1.2 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

a) **Cấu tạo:** Phần chính của cầu dao là lưỡi dao và hệ thống kẹp lưỡi được làm bằng hợp kim đồng, ngoài ra bộ phận nối dây cũng làm bằng hợp kim đồng.



Hình 15.1. Cầu dao điện

b) **Nguyên lý hoạt động:** Muốn đóng cầu dao ta đưa tay nắm cầu dao chỗ cách điện đẩy lên phía trên, lưỡi dao số (1) sẽ tiếp xúc với tĩnh điểm dao số (2), nối thông giữa nguồn và mạch phía sau cầu dao. Khi muốn ngắt điện ta đưa tay nắm cầu dao xuống dưới → lưỡi dao chính số (1) tách khỏi tiếp điểm tĩnh (2).

15.1.3 Quy trình tháo

Bước 1: Tháo cầu dao ra khỏi bảng điện: Tháo dây đầu ra khỏi cầu dao. Tháo vít để giữ cầu dao. Đưa cầu dao ra ngoài.

Bước 2: Làm sạch bên ngoài cầu dao: Dùng dụng cụ, giẻ lau làm sạch bên ngoài. Yêu cầu làm sạch hết bụi bẩn, dầu mỡ bám vào cầu dao. Đảm bảo nơi làm việc khô ráo sạch sẽ

Bước 3: Tháo các chi tiết ra ngoài cầu dao: Tháo vỏ bảo vệ. Tháo dây cháy. Tháo đầu nối điện ra. Tháo tiếp điểm tĩnh. Tháo hệ thống lưỡi dao động. Tháo tay nắm cầu dao. Sắp xếp các chi tiết theo trình tự tháo.

Chú ý: Các chi tiết tháo được sắp xếp tuần tự theo thứ tự các bước

Bước 4: Làm sạch chi tiết sau khi tháo: Làm sạch vỏ. Làm sạch các tiếp điểm. Chú ý: Không làm biến dạng các tiếp điểm tĩnh hoặc làm gãy chốt

15.1.4 Quy trình kiểm tra

Bước 1: Kiểm tra đế cầu dao: Quan sát xem đế có vết cháy rỗ không. Nếu đế làm bằng sứ, kiểm tra xem có vết cháy rỗ hay không. Dùng V.O.M kiểm tra vỏ cầu dao có đảm bảo cách điện không (< 1 MΩ không đảm bảo).

Bước 2: Kiểm tra tiếp điểm: Dùng mắt quan sát kiểm tra tiếp điểm động; tiếp điểm tĩnh. Kiểm tra lưỡi dao phụ và lưỡi dao chính có bị cháy rỗ hay không. Kiểm tra khe hở hai lá tiếp điểm đối diện. Kiểm tra cọc đầu dây.

15.1.5 Dạng hư hỏng, nguyên nhân và biện pháp khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Khắc phục |
|--|--------------------------------------|---|
| Vít bắt bị nhòem không vận chặt được | Lỗ bắt vít bị mòn | Khoan ta rỗ, thay lại vít mới |
| Phóng hồ quang ở vị trí tiếp xúc cầu dao | Vít bắt không chặt ở vị trí tiếp xúc | Bắt chặt vít ở chỗ tiếp xúc |
| Tiếp điểm tĩnh bị cháy cụt | Phóng hồ quang tại mặt tiếp xúc | Thay tiếp điểm khác |
| Tiếp điểm tĩnh và động không tiếp xúc với nhau | Bắt vít sai kỹ thuật | Chỉnh lại khe hở của tiếp điểm tĩnh |
| Tay nắm cầu dao và tiếp điểm động bị lỏng | Vít siết không chặt | Xiết chặt vít giữa tay nắm cầu dao và lưỡi tiếp điểm động |

15.2 CÔNG TẮC HÀNH TRÌNH

15.2.1 Công dụng

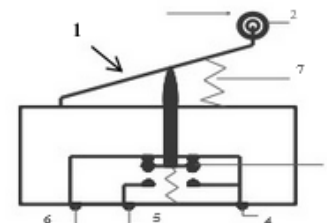
Công tắc hành trình dùng để đóng, ngắt, chuyển đổi mạch điều khiển trong chuyển động tự động theo tín hiệu hành trình các cơ cấu

chuyển động cơ khí nhằm tự động điều khiển hành trình làm việc hay tự động ngắt điện ở cuối hành trình làm việc.

15.2.2 Cấu tạo và nguyên lý làm việc

a) Cấu tạo

1. Thanh tác động
2. Bánh xe cóc
3. Hệ thống tiếp điểm
4. Tiếp điểm chung (COM)
5. Tiếp điểm thường mở (NO)
6. Tiếp điểm thường đóng (NC)
7. Lò xo



Hình 15.2. Công tắc hành trình

b) Nguyên lý làm việc: Lực tác động gạt tay (2) xoay đi một góc, làm cho thanh tác động số (1) chuyển động kéo theo tiếp điểm động số (3) chuyển động → tiếp điểm thường đóng (6) mở ra → tiếp điểm (5) đóng lại, lò xo số (7) bị nén lại. Khi không còn lực tác động, dưới tác động nén của lò xo, thanh tác động số (1) chuyển động trở về vị trí cũ kéo theo tiếp điểm động số (3) chuyển động → tiếp điểm thường đóng (6) đóng lại, tiếp điểm thường mở (5) mở ra.

15.2.3 Quy trình tháo

Bước 1: Tháo công tắc hành trình ra khỏi bảng điện: Tháo dây đấu vào công tắc. Tháo vít giữ đế công tắc. Đưa công tắc hành trình ra ngoài.

Bước 2: Làm sạch bên ngoài công tắc hành trình: dùng giẻ lau làm sạch bên ngoài. Yêu cầu lau sạch hết bụi bẩn, dầu mỡ dính bám vào công tắc hành trình.

Bước 3: Tháo các chi tiết ra khỏi công tắc hành trình: Tháo tiếp điểm động. Tháo tiếp điểm tĩnh. Sắp xếp chi tiết theo trình tự tháo.

Bước 4: Làm sạch chi tiết sau khi tháo: Làm sạch vỏ. Làm sạch các tiếp điểm. Chú ý: cẩn thận không làm biến dạng các tiếp điểm.

15.2.4 Quy trình kiểm tra

Bước 1: Dùng V.O.M kiểm tra vỏ công tắc.

Bước 2: Kiểm tra hệ thống trục chuyển động: Quan sát lõi trục quay và tiếp điểm động xem có hiện tượng cháy rỗ không.

Bước 3: Kiểm tra cỡ định vị: Kiểm tra độ dẫn nở của lò xo. Kiểm tra khớp nối quay công tắc hành trình với cỡ định vị.

Bước 4: Kiểm tra hệ thống tiếp điểm: Quan sát rạn nứt, rỗ, biến dạng của tiếp điểm động.

Bước 5: Kiểm tra tiếp xúc giữa 2 tiếp điểm: Độ tiếp xúc giữa hai cặp tiếp điểm tĩnh và động bằng đồng hồ V.O.M.

15.2.5 Dạng hư hỏng nguyên nhân và biện pháp khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Khắc phục |
|---|--|--|
| Chập nổ | Công tắc hành trình hết khả năng cách điện | Thay mới công tắc hành trình |
| Vỏ có các vết cháy rỗ | Vít bắt không chặt ở vị trí tiếp xúc | Cạo sạch các vết muội than và các vết cháy rỗ. Dùng đồng hồ đo hai vị trí tiếp điểm tĩnh. Nếu giá trị < $1M\Omega$ → vỏ không đảm bảo thay vỏ khác |
| Hỏng lò xo phản kháng | Lò xo làm việc lâu ngày | Thay lò xo khác |
| Ở trạng thái bình thường tiếp điểm thường đóng không thông mạch | Tiếp điểm bị cháy, rỗ | Cạo sạch các tiếp điểm và các vết cháy rỗ. Nếu không hết vết rỗ => Thay mới |
| Công tắc hành trình tiếp điểm thường mở không thông mạch | Tiếp điểm bị cháy, rỗ | Cạo sạch các tiếp điểm và các vết cháy rỗ. Nếu không hết vết rỗ => Thay mới |

15.3 NÚT NHẤN

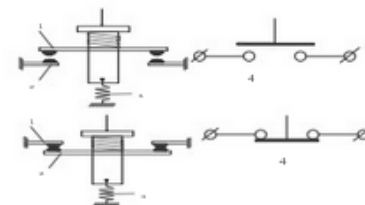
15.3.1 Công dụng

Nút nhấn còn gọi là nút điều khiển, dùng để đóng ngắt từ xa các thiết bị điện từ khác nhau, chuyển đổi các mạch điện điều khiển tín hiệu liên động bảo vệ. Dùng để khởi động, dừng và đảo chiều quay của động cơ bằng cách đóng ngắt các mạch cuộn dây hút của các công tắc tơ. Nút nhấn thường được đặt trên các bảng điều khiển, ở tủ điện. Nút nhấn thường được nghiên cứu chế tạo để làm việc trong môi trường không ẩm ướt, không có hơi hóa chất và bụi bẩn. Nút nhấn có thể bền tới 1.000.000 lần đóng ngắt không tải, 200.000 lần đóng ngắt có tải.

15.3.2 Cấu tạo và phân loại

a) Cấu tạo

1. Tiếp điểm động;
2. Tiếp điểm tĩnh;
3. Lò xo;
4. Ký hiệu.



Hình 15.3. a) Nút nhấn thường mở
b) Nút nhấn thường đóng

b) Phân loại

- Theo hình dạng bên ngoài

+ Loại hở: Được đặt trên giá của bảng điện, hộp nút ấn hay tủ điện.

+ Loại bảo vệ: Được đặt trong vỏ nhựa hay sắt có hình hộp.

+ Loại bảo vệ chống nước: Đặt trong vỏ kín khí để tránh nước vào.

+ Loại bảo vệ chống nổ: Có cấu tạo đặc biệt kín khí để không lọt được tia lửa ra ngoài và đặc biệt vững chắc để không bị phá hủy khi nổ.

- Theo yêu cầu điều kiện: Có các loại 1 nút, 2 nút, 3 nút.

- Theo kết cấu bên trong: Có loại đèn bên trong, loại không có đèn báo, loại nút ấn tự giữ.

15.3.3 Quy trình tháo

Bước 1: Tháo nút nhấn ra khỏi bảng điện: Tháo dây đầu ra khỏi nút nhấn. Tháo vít giữ để nút nhấn. Đưa nút nhấn ra ngoài.

Bước 2: Làm sạch nút nhấn bên ngoài: Dùng giẻ lau, dụng cụ làm sạch bên ngoài. Lau sạch hết bụi bẩn, dầu nhờn dính ở nút nhấn nếu có. Để ở nơi khô ráo, sạch sẽ.

Bước 3: Tháo rời các chi tiết nút nhấn: Tháo đầu nút tác động. Tách phần đầu nút tác động. Tháo khớp phần tiếp điểm. Tháo nắp bảo vệ hệ thống tiếp điểm. Tháo tiếp điểm động và tiếp điểm tĩnh. Sắp xếp theo trình tự các bước tháo.

Bước 4: Làm sạch chi tiết sau khi tháo: vỏ nút nhấn, các tiếp điểm.

Chú ý: Cẩn thận không làm biến dạng lò xo phản kháng.

15.3.4 Quy trình kiểm tra

- Kiểm tra vỏ nút nhấn. Quan sát xem vỏ có cháy rỗ không. Dùng V.O.M kiểm tra cách điện.

- Kiểm tra tiếp điểm (động và tĩnh).
- Kiểm tra sự dịch chuyển của nút tác động và lò xo phản kháng.

15.3.5 Dạng hư hỏng nguyên nhân và biện pháp khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Khắc phục |
|---|--|--|
| Tiếp điểm động bị cháy cụt | Tróc rỗ tiếp điểm | Thay tiếp điểm mới |
| Ở trạng thái bình thường, tiếp điểm thường đóng không thông mạch | Tiếp xúc giữa tiếp điểm tĩnh thường đóng và tiếp điểm động không tốt | Sửa lại độ tiếp xúc giữa tiếp điểm tĩnh thường đóng và tiếp điểm động. Nếu tiếp điểm tĩnh thường đóng bị cháy thì thay tiếp điểm khác. |
| Khi tác động tiếp điểm thường đóng không liền mạch | Tiếp xúc giữa tiếp điểm tĩnh thường mở và tiếp điểm động không tốt | Sửa lại độ tiếp xúc giữa tiếp điểm tĩnh thường mở và tiếp điểm động. Nếu tiếp điểm tĩnh thường mở bị cháy thì thay tiếp điểm khác |
| Khi tác động vào nút nhấn giữa hai tiếp điểm tĩnh thường đóng vẫn thông mạch với nhau | Tiếp xúc giữa hai tiếp điểm tĩnh thường đóng không tốt | Do vỏ bị mất tính cách điện, trường hợp này thì ta thay vỏ khác. Do tiếp điểm động bị kẹt, trường hợp này tháo ra chỉnh lại |

15.4 ÁP-TÔ-MÁT

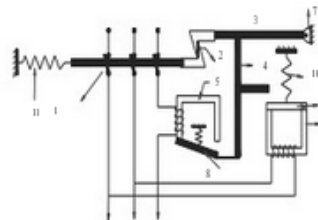
15.4.1 Công dụng

Áp-tô-mát là khí cụ tự động ngắt mạch điện khi có sự cố: quá tải, ngắn mạch, điện áp thấp, công suất ngược,... trong các mạch điện hạ áp $V_{dm} = 660$ V xoay chiều và 330 V điện một chiều, I_{dm} tới 6.000 A.

15.4.2 Cấu tạo và nguyên lý làm việc

a) **Cấu tạo:** Áp-tô-mát bao gồm các bộ phận chính: hệ số tiếp điểm, hệ thống dập hồ quang, cơ cấu truyền động, các phần tử bảo vệ.

1. Bộ phận tiếp xúc; 2. Móc răng;
3. Cán răng; 4. Tay đòn; 5. Rơ-le dòng điện; 6. Rơ-le điện áp; 7. Trục quay; 8, 9. Thép lá non; 10, 11. Lò xo

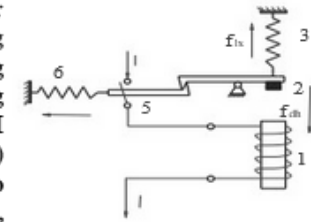


Hình 15.4. Cấu tạo của áp-tô-mát

b) **Nguyên lý làm việc:** Dựa vào chức năng bảo vệ, người ta chia áp-tô-mát thành:

- *Áp-tô-mát dòng điện cực đại:*

Hình 15.5 trình bày nguyên lý hoạt động áp-tô-mát dòng điện cực đại. Nó tự động ngắt mạch điện khi dòng điện I trong mạch vượt quá dòng chỉnh định I_{cd} . Khi $I > I_{cd}$ lực điện từ của nam châm điện (1) thắng lực cản của lò xo (3), nắp (2) bị kéo làm mấu giữa thanh (4) và đòn (5) bật ra, lò xo ngắt (6) kéo tiếp điểm động ra khỏi tiếp điểm tĩnh, mạch điện bị ngắt áp-tô-mát ứng dụng để bảo vệ mạch điện khi bị quá tải hoặc ngắn mạch.

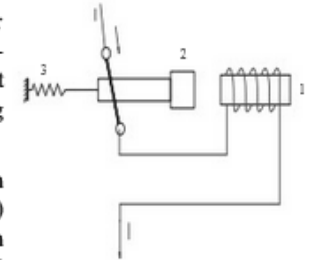


Hình 15.5. Áp-tô-mát dòng điện cực đại

- *Áp-tô-mát dòng điện cực tiểu:*

Hình 15.6 trình bày nguyên lý của áp-tô-mát dòng điện cực tiểu nó tự động ngắt khi dòng điện trong mạch bé hơn dòng điện chỉnh định.

Khi $I < I_{cd}$ lực điện từ của nam châm điện (1) không đủ sức giữ nắp (2) nên lực kéo của lò xo (3) sẽ kéo tiếp điểm động ra khỏi tiếp điểm tĩnh. Áp-tô-mát dòng điện cực tiểu ứng dụng bảo vệ dòng điện khi chuyển sang chế độ động cơ khi nhiều máy phát làm việc song song.



Hình 15.6. Áp-tô-mát dòng điện cực tiểu

15.4.3 Quy trình tháo

Bước 1: Tháo áp-tô-mát ra khỏi bảng điện: Tháo dây đầu ra khỏi áp-tô-mát. Tháo vít để giữ áp-tô-mát. Đưa áp-tô-mát ra ngoài.

Bước 2: Vệ sinh sạch sẽ bên ngoài áp-tô-mát: Dùng dụng cụ và giẻ lau làm sạch bên ngoài. Đặt áp-tô-mát ở nơi đảm bảo độ sạch sẽ, khô ráo.

Bước 3: Tháo rời các chi tiết ra khỏi áp-tô-mát: Tháo buồng dập hồ quang. Tháo cần tác động. Hệ thống lẫy tác động. Tháo hệ thống tiếp điểm động.

Chú ý: Không được tháo khỏi bảo vệ rơ-le dòng vì nhà sản xuất đã hiệu chỉnh và định sẵn.

Bước 4: Làm sạch các chi tiết sau khi tháo: Làm sạch vỏ, các tiếp điểm, rơ-le dòng, cần tác động.

Chú ý: Cần thận không làm biến dạng các chi tiết, khi tháo nên để chi tiết áp-tô-mát lên tờ giấy.

15.4.4 Quy trình kiểm tra

Kiểm tra độ cách điện của vỏ áp-tô-mát. Kiểm tra hệ thống bảo vệ áp-tô-mát, dùng V.O.M để kiểm tra. Kiểm tra điện trở của rơ-le dòng. Kiểm tra lấy tác động. Kiểm tra thông số tác động của rơ-le dòng.

Kiểm tra hệ thống tiếp điểm: Dùng mắt quan sát rạn nứt, rỗ, biến dạng của tiếp điểm động và tĩnh. Kiểm tra ren của vít và đai ốc. Kiểm tra độ tiếp xúc giữa hai cặp tiếp điểm tĩnh.

Kiểm tra hệ thống dập hồ quang.

Kiểm tra hệ thống lò xo phản hồi và hệ thống điều chỉnh dòng.

15.4.5 Dạng hư hỏng nguyên nhân và biện pháp khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Khắc phục |
|---|--|--|
| Khi buông tay ra, áp-tô-mát trở lại trạng thái mở | Tiếp điểm không tốt | Thay lấy tác động |
| Một pha áp-tô-mát không thông mạch | Đứt dây hoặc dây nối từ đầu vào đến đầu ra bị hỏng | Nối lại hoặc thay đoạn dây nối từ đầu vào đến đầu ra của áp-tô-mát |
| Thông mạch ở 2 pha cạnh nhau. | Chạm điện vào vỏ | Cách điện vỏ giữa 2 pha |
| Áp-tô-mát thường xuyên tác động ở chế độ dòng điện làm việc nhỏ hơn định mức. | Lò xo phản kháng bị hỏng | Thay lò xo phản kháng. |

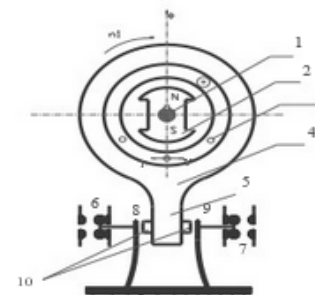
15.5 RƠ-LE TỐC ĐỘ

15.5.1 Công dụng

Dùng để kiểm tra tốc độ của rô-to lồng sóc cho mục đích hãm phanh tự động. Đại lượng đầu vào của rơ-le này là tốc độ quay của thiết bị làm việc. Đại lượng đầu ra là trạng thái đóng mở các tiếp điểm. Khi tốc độ quay vượt quá trị số đã định, rơ-le sẽ tác động.

15.5.2 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

a) **Cấu tạo:** 1. Trục quay rô-to; 2. Nam châm vĩnh cửu (phần cảm); 3. Trụ quay; 4. Thanh dẫn; 5. Cán đẩy; 6, 7. Hệ thống tiếp điểm; 8, 9. Thép đàn hồi; 10. Tiếp điểm động



Hình 15.7. Rơ-le tốc độ

b) **Nguyên lý làm việc:** Khi động cơ điện hoặc máy quay, trục (1) quay theo làm quay nam châm (2), từ trường nam châm cắt thanh dẫn (4) cảm ứng ra sức điện động và dòng cảm ứng ở lồng sóc, sinh ra momen làm trụ (3) quay theo chiều quay của động cơ... Khi trụ (3) quay, cán đẩy (5) tùy theo hướng quay của rô-to động cơ điện mà đóng hoặc mở hệ thống tiếp điểm (6), (7) thông qua thanh thép đàn hồi (8), (9).

Khi tốc độ động cơ giảm xuống gần bằng 0, sức điện động cảm ứng giảm tới mức làm mô men không đủ để cán (5) đẩy được thanh thép (8) và (9) nữa, hệ thống tiếp điểm trở về vị trí bình thường.

15.5.4 Quy trình tháo

Bước 1: Tháo rơ-le tốc độ ra khỏi động cơ.

Bước 2: Làm sạch bên ngoài rơ-le tốc độ.

Bước 3: Tháo các chi tiết ra khỏi rơ-le.

Chú ý: Sắp xếp chi tiết theo trình tự các bước tháo. Trong quá trình tháo, khối điều chỉnh dòng điện tác động không được tháo.

Bước 4: Làm sạch chi tiết sau khi tháo.

Chú ý: Cần thận không làm biến dạng tiếp điểm hay thanh dẫn.

15.5.4 Dạng hư hỏng nguyên nhân và biện pháp khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Khắc phục |
|---|--|---|
| Động cơ quay, cần tác động của rơ-le tác động đã chuyển động nhưng tiếp điểm thường mở của rơ-le không thông mạch | - Độ căng của lò xo không đúng - Tiếp điểm bị tróc rỗ | - Điều chỉnh lại độ căng của lò xo - Dùng đồng hồ V.O.M kiểm tra, xác định vị trí tiếp xúc, sửa lại cho đúng - Thay thế tiếp điểm khác. |

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Khắc phục |
|---|--|---|
| Động cơ làm việc quay cả trái lẫn phải, cần tác động của rô-le không chuyển động. | - Khớp chuyển động giữa rô-le và động cơ bị mòn, lắp ráp không đúng - Khớp chuyển động giữa rô-le và cần tác động mòn, lắp ráp không đúng | - Kiểm tra khớp chuyển động giữa rô-le và động cơ, chỉnh lại - Kiểm tra khớp giữa trục xoay của rô-le và cần tác động, chỉnh lại |

15.6. RƠ-LE NHIỆT

15.6.1 Công dụng: Dùng để bảo vệ động cơ và mạch điện khỏi bị quá tải, thường sử dụng kèm với khởi động từ, công tắc tơ. Rơ-le nhiệt dùng ở điện áp xoay chiều đến 500 V, tần số 50 Hz. Dòng điện định mức có thể lên đến 150 A, có thể dùng ở lưới điện 1 chiều, điện áp 400 V. Rơ-le nhiệt không tác động tức thời theo trị dòng điện vì có quán tính nhiệt lớn phải cần thời gian để phát nóng. Thời gian làm việc khoảng vài giây đến vài phút.

15.6.2 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

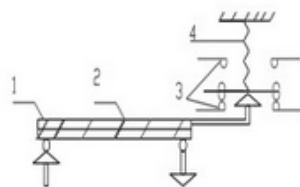
a) Cấu tạo:

- Thanh lưỡng kim gồm 2 lá kim loại có hệ số giãn nở nhiệt khác nhau được gắn chặt và ép sát vào nhau. Thông thường để bảo vệ phụ tải 3 pha chỉ cần 2 thanh lưỡng kim.

- Dây đốt nóng (phần tử đốt nóng) làm nhiệm vụ tăng cường nhiệt độ cho thanh lưỡng kim. Một số rơ-le nhiệt dùng phương pháp đốt nóng trực tiếp nên không có bộ phận này.

- Cơ cấu ngắt (lấy tác động) nhận năng lượng trực tiếp từ sự co giãn của thanh lưỡng kim để đóng ngắt tiếp điểm.

b) Nguyên lý hoạt động: Khi xảy ra hiện tượng quá tải làm cho nhiệt độ trên thanh phát nóng ở phần tử phát nhiệt số (2) tăng lên, thanh lưỡng kim số (1) xảy ra hiện tượng giãn nở nhiệt, do có hệ số giãn nở nhiệt khác nhau làm cho thanh lưỡng kim số (2) bị cong đi, đến một mức độ nào đó nó sẽ ấn vào cần tác động đẩy cần tác động chuyển động làm hệ thống tiếp điểm số (3) tác động. Lực tác động lên hệ thống tiếp điểm số



Hình 15.8. Rơ-le nhiệt

(3) đủ thắng lực cản của lò xo số (4) làm đóng hoặc mở hệ thống tiếp điểm số (3).

Khi có điện qua phần tử đốt nóng số (2) giảm xuống, hoặc không có dòng điện đi qua làm hai thanh lưỡng kim số (1) không bị đốt nóng nữa, thanh số (2) lại trở về trạng thái bình thường, không tác động vào cần tác động nữa. Muốn cho tiếp điểm trở về trạng thái ban đầu ta phải tác động vào nút ấn phục hồi.

1. Thanh lưỡng kim
2. Phần tử đốt nóng
3. Hệ thống tiếp điểm
4. Lò xo

15.6.3 Phân loại

Theo kết cấu: kiểu hở và kiểu kín.

Theo yêu cầu sử dụng: loại 1 cực và 2 cực.

Theo phương thức đốt nóng: đốt nóng trực tiếp, đốt nóng gián tiếp, đốt nóng hỗn hợp.

15.6.4 Quy trình tháo

Bước 1: Tháo rơ-le nhiệt ra khỏi bảng điện.

Tháo dây đấu vào rơ-le nhiệt. Tháo vít giữ để rơ-le nhiệt. Đưa rơ-le nhiệt ra ngoài.

Bước 2: Làm sạch bên ngoài rơ-le nhiệt. Dùng dụng cụ làm sạch để làm sạch bên ngoài, bụi bẩn, dầu mỡ bám vào rơ-le nhiệt. Đảm bảo nơi làm việc khô ráo, sạch sẽ.

Bước 3: Tháo các chi tiết ra ngoài. Tháo hệ thống thanh lưỡng kim và phần tử đốt nóng. Tháo hệ thống đòn bẩy. Tháo cần tác động. Tháo lò xo phản kháng. Tháo hệ thống tiếp điểm và nút điều chỉnh dòng.

Chú ý: Sắp xếp chi tiết theo trình tự các bước tháo. Trong quá trình tháo, khối điều chỉnh dòng điện tác động không được tháo.

Bước 4: Làm sạch chi tiết sau khi tháo.

Làm sạch vỏ, các tiếp điểm, thanh đốt nóng.

Chú ý: Cần thận không làm biến dạng tiếp điểm hay đứt phần tử đốt nóng.

Bước 5: Kiểm tra tình trạng kỹ thuật của rơ-le nhiệt.

15.6.5 Dạng hư hỏng nguyên nhân và biện pháp khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Khắc phục |
|--|--|---|
| Dòng điện làm việc vẫn ở chế độ định mức nhưng sau một thời gian rơ-le nhiệt mất tác động. | Lò xo căng không đúng Vị trí tiếp xúc không chính xác, tiếp điểm bị mòn | - Điều chỉnh lại độ căng của lò xo - Dùng đồng hồ V.O.M kiểm tra, xác định vị trí tiếp xúc, sửa lại cho tiếp xúc, Thay thế tiếp điểm khác. |
| Một pha rơ-le nhiệt không thông mạch | Do tiếp xúc hoặc phần tử nối tiếp mạch động lực của một pha bị đứt | Sửa lại cho tiếp xúc, Thay thế tiếp điểm khác. |
| Rơ-le nhiệt không tác động khi xảy ra quá tải | Vị trí tiếp xúc không chính xác, tiếp điểm bị lỏng | - Tháo phần tiếp xúc kém ra làm sạch phần tiếp xúc, xiết chặt vít tại nơi tiếp xúc kém - Tách tiếp điểm bị dính ra, dùng giấy nhám đánh lại tiếp điểm để tăng cường tiếp xúc |

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Hãy trình bày quy trình tháo các thiết bị điện và khí cụ điện.
2. Hãy giải thích quy trình kiểm tra các thiết bị điện và khí cụ điện.
3. Hãy cho biết công dụng các thiết bị điện và khí cụ điện mà bạn đã học.
4. Phân tích các dạng hư hỏng, giải thích nguyên nhân và trình bày biện pháp khắc phục của các thiết bị điện và khí cụ điện.
5. Hãy so sánh và chọn lựa các loại rơ-le thích hợp với thiết bị máy cắt kim loại mà bạn thường dùng.

Bài 10: SỬA CHỮA THIẾT BỊ NHIỆT (NỒI HƠI)

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) bài học này, sinh viên sẽ:

- Trình bày được công dụng và nguyên lý vận hành của các loại nồi hơi
- Giải thích được quy trình kiểm tra định kỳ của nồi hơi
- Trình bày được lịch bảo trì bảo dưỡng của một nồi hơi

16.1 KHÁI NIỆM NỒI HƠI

Nồi hơi (boiler) là một thiết bị chịu áp lực có chức năng biến nước thành hơi nhờ nhiệt năng có được từ việc đốt cháy nhiên liệu hoặc biến đổi từ các nguồn năng lượng khác như điện năng, nguyên tử.

Nồi hơi công nghiệp là thiết bị sử dụng nhiên liệu để đun sôi nước tạo thành hơi nước mang nhiệt để phục vụ cho các yêu cầu về nhiệt trong các lĩnh vực công nghiệp như sấy, đun nấu, nhuộm, hơi để chạy tuabin máy phát điện, v.v. Nồi hơi được sử dụng rộng rãi trong hầu hết các ngành công nghiệp, mỗi ngành công nghiệp đều có nhu cầu sử dụng nhiệt với mức độ và công suất khác nhau. Các nhà máy như: nhà máy chế biến thức ăn gia súc, nhà máy bánh kẹo, sử dụng nồi hơi để sấy sản phẩm. Một số nhà máy sử dụng nồi hơi để đun nấu, thanh trùng như nhà máy nước giải khát, nhà máy nước mắm, tương hay dầu thực vật,...

16.2 PHÂN LOẠI

Nồi hơi được sử dụng rộng rãi trong dân dụng và công nghiệp như:

- Nồi hơi đốt than, củi
- Nồi hơi đốt dầu
- Nồi hơi đốt trấu, mùn cưa
- Nồi dầu tái nhiệt
- Nồi hơi thu nhiệt
- Nồi hơi đốt điện
- Nồi hơi tăng sôi

16.2.1 Nồi hơi đốt than, củi

Là loại nồi hơi kiểu nằm (hoặc đứng), tổ hợp ống nước. Nồi hơi được kết cấu từ 01 cụm đối lưu (Gồm ba lồng trên, ba lồng dưới và dàn ống nước đối lưu). Dàn ống bức xạ đặt ở xung quanh buồng đốt (Gồm ống góp trên, ống góp dưới và dàn ống bức xạ trên). Buồng đốt được bố trí ở giữa lò, xung quanh là các dàn ống bức xạ. Nhiên liệu được cháy trên bề mặt ghi lò, ngọn lửa và khói nóng từ bề mặt ghi truyền nhiệt bức xạ trực tiếp cho các dàn ống bức xạ, sau đó vượt qua án lò đi về dàn đối lưu, qua các tấm chắn truyền nhiệt cho toàn bộ cụm đối lưu. Cuối cùng qua quạt hút và thoát ra ngoài theo ống khói.

Ưu điểm: Hiệu suất cao, dễ vận hành, dễ sửa chữa, chi phí nhiên liệu thấp.

Nhược điểm: Yêu cầu chất lượng nước cấp cao. Nồi hơi đốt dầu.

16.2.2 Nồi hơi đốt dầu, đốt gas, đốt khí

Là loại nồi hơi (lò hơi) sử dụng nhiên liệu dầu, khí gas. Loại nồi hơi này thường có công suất < 15 T/h. Áp suất làm việc nằm trong khoảng 4-20 kg/cm². Thân nồi hơi có cấu tạo hình viên trụ, đặt đứng hoặc nằm. Toàn bộ buồng đốt nằm gọn trong ống lò, đặt trong thân nồi. Ống lò được làm mát bởi nước chứa trong thân nồi hơi. Phía trên ống lò là một mặt sàng được lắp các ống lửa. Khói nóng thoát ra ống khói qua chòm ống lửa. Như vậy diện tích tiếp nhiệt của nồi hơi bao gồm: Diện tích xung quanh của ống lò và tổng diện tích xung quanh các ống lửa.

Ưu điểm: Dễ chế tạo, dễ sử dụng, không yêu cầu chất lượng nước cao.

Nhược điểm: Thường xuyên phải vệ sinh ống lửa vì đóng tro, muội.



Hình 16.1. Nồi hơi kiểu nằm



Hình 16.2. Nồi hơi kiểu đứng



Hình 16.3. Nồi hơi kiểu đứng

Công dụng của nồi hơi đốt dầu, đốt gas, đốt khí.

Nồi hơi này được sử dụng rộng rãi trong dân dụng và công nghiệp như:

Sử dụng cấp hơi trong ngành dệt may.

Sử dụng cấp hơi trong ngành chế biến nông, thủy sản.

Sử dụng cấp hơi trong khách sạn, bể bơi, xông hơi, vật lý trị liệu,...

16.2.3 Nồi hơi đốt trấu, mùn cưa

Loại nồi hơi này được thiết kế để sử dụng nhiên liệu từ trấu, mùn cưa, gỗ vụn, củi, ... ngoài ra loại nồi hơi này còn đạt hiệu quả hơn khi đốt củi trấu, củi ép, ...

Công suất: từ 100 kg/h đến 10.000 kg/h
Áp suất làm việc: đến 20 kg/cm².

Chế độ cấp nhiên liệu: thủ công hoặc cơ khí.

Chế độ điều khiển cấp nước: tự động.

Cảnh báo sự cố cạn nước: bằng ánh sáng và âm thanh.

Điều khiển áp suất: tự động.

16.2.4 Nồi dầu tải nhiệt

Nồi dầu tải nhiệt hay còn được gọi là nồi gia nhiệt dầu cho dầu tải nhiệt. Kết cấu lò dạng ống xoắn liên tục, nhiên liệu đốt là than, củi hoặc dầu DO (FO)...

Công suất: từ 100.000 kcal đến 10.000.000 kcal.
Áp suất làm việc: đến 10 kg/cm²

Nhiệt độ dầu ra: đến 300°C



Hình 16.4. Nồi hơi kiểu nằm



Hình 16.5. Nồi hơi đốt trấu, mùn cưa



Hình 16.6. Nồi dầu tải nhiệt

16.2.5 Nồi hơi thu nhiệt

Giới thiệu chung về nồi hơi thu nhiệt

Nồi hơi thu nhiệt hay còn gọi là nồi hơi tận dụng nhiệt. Trong quá trình sản xuất công nghiệp khí nóng hoặc hơi nóng thay vì thải vào môi trường sẽ được đưa vào trong nồi hơi thu nhiệt nhằm tận dụng nguồn nhiệt để sinh ra hơi nước đưa vào sử dụng.

Công suất nồi hơi thu nhiệt: từ 300 kg/h đến 8.000 kg/h. Áp suất làm việc: đến 10 kg/cm².

Thân lò được làm bằng thép chịu nhiệt, chịu áp lực.

Ống sinh hơi làm từ thép chịu nhiệt, chịu áp lực C10, C20.

Đối với nồi hơi thu nhiệt việc tận dụng nguồn nhiệt có xuất xứ từ hơi axit thì thân nồi và ống sinh hơi được làm bằng inox chịu nhiệt, chịu axit, chịu áp lực.

16.2.6 Nồi hơi đốt điện

Đặc tính kỹ thuật của nồi hơi đốt điện là có hiệu suất cao 90%. Công suất từ 20 kg/h đến 200 kg/h.

Thân nồi hơi được chế tạo từ thép chịu nhiệt, chịu áp lực. Chế độ điều khiển tự động, chế độ cấp nước tự động. Nhiên liệu đốt: điện 1 pha hoặc 3 pha.

Ưu nhược điểm của nồi hơi đốt điện:

Ưu điểm: thân thiện với môi trường.

Nhược điểm: chi phí giá thành nhiên liệu cao.

16.2.7 Nồi hơi tầng sôi

Giới thiệu chung về nồi hơi tầng sôi Công suất sinh hơi từ 6.000 kg/h đến 50.000 kg/h. Áp suất làm việc: đến 25 kg/cm² (25 bar).



Hình 16.7. Nồi hơi thu nhiệt



Hình 16.8. Nồi hơi đốt điện



Hình 16.9. Nồi hơi tầng sôi

Nhiên liệu đốt: hỗn hợp than củi vụn, trấu, các loại vỏ hạt,... được nghiền nhỏ. Nồi hơi tầng sôi tiết kiệm nhiên liệu.

Nồi hơi tầng sôi có ưu điểm là tất cả nhiên liệu được nghiền nhỏ trước khi đưa vào lò nên đảm bảo sự cháy diễn ra triệt để, ngay cả khi dùng lò. Lượng nhiên liệu vẫn còn lại trong tầng cát khi tắt quạt gió, lúc đó lò sẽ không cấp đủ oxy và nhiên liệu vẫn còn lại cùng cát nóng, không gây lãng phí carbon khi không dùng dùng để đốt.

16.3 LỊCH KIỂM TRA NỒI HƠI

| Ngày | Tuần | Tháng | 06 tháng | Năm |
|-------------------------------------|---|---|--|-----------------------------------|
| Kiểm tra mực nước | Kiểm tra các van dầu | Kiểm tra dầu đốt | Làm vệ sinh hệ thống báo mực nước thấp | Làm vệ sinh buồng đốt |
| Xả đáy lò hơi | Kiểm tra sự rò rỉ dầu | Kiểm tra ngọn lửa khi lò đang hoạt động | Kiểm tra bộ xông dầu | Làm vệ sinh chốt khóa dầu đốt |
| Kiểm tra và xả nước ống thủy | Kiểm tra đèn và chuông báo | Kiểm tra cam điều khiển | Kiểm tra gạch chịu lửa | Kiểm tra các bề mặt tiếp nước |
| Quan sát ngọn lửa | Kiểm tra các hệ thống điều khiển | Kiểm tra rò rỉ gas | Làm vệ sinh các bộ lọc của bơm dầu | Kiểm tra bồn chứa dầu |
| Xử lý nước cấp cho | Kiểm tra an toàn và các hệ thống điều khiển liên quan | Kiểm tra các vị trí thoát nhiệt | Làm sạch bộ lọc khí và bộ tách dầu | Kiểm tra mức dầu ở van thủy lực |
| Ghi áp suất và nhiệt độ | Kiểm tra hệ thống báo mực nước thấp | Kiểm tra lịch xả đáy | Kiểm tra vị trí các khớp nối của bơm | Kiểm tra ống thủy |
| Ghi nhiệt độ và áp suất nước cấp lò | Kiểm tra các rò rỉ, tiếng ồn, chấn động hoặc các hiện tượng bất thường khác | Kiểm tra nguồn gió | Cài đặt lại quy trình đốt | Thay thế và chỉnh lại van an toàn |
| Ghi nhiệt độ | Kiểm tra tất cả các mô tơ | Kiểm tra tất cả các hệ thống lọc | Kiểm tra các công tắc thủy ngân | Kiểm tra các bơm dầu |

| Ngày | Tuần | Tháng | 06 tháng | Năm |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------|--|
| Ghi áp suất và nhiệt độ dầu | Kiểm tra tổng quát dầu đốt | Kiểm tra dầu | | Kiểm tra bơm cấp nước lò |
| Ghi áp suất gas | Kiểm tra mực dầu của bơm gió | Kiểm tra dây truyền tự động | | Kiểm tra hệ thống tiếp nhận nước ngưng |
| Ghi áp suất khí | Kiểm tra bộ | Kiểm tra dầu | | Kiểm tra hệ thống cấp |

16.4 KIỂM TRA, BẢO DƯỠNG NỒI HƠI

➤ Công việc hằng ngày

- Nồi hơi: Xả đáy nồi mỗi ca ít nhất 01 lần. Nhằm ngăn ngừa đóng cặn trên vách ống và giữ hàm lượng muối và các chất rắn hoà tan trong nước lò trong nước lò không vượt quá giới hạn cho phép. Tiến hành xả đáy đến mức nước thấp của ống thủy (mức nước bắt đầu bơm lại ở chế độ cấp nước tự động). Vệ sinh ống thủy sáng bằng cách xả van ống thủy. Kiểm tra mức hoá chất trong thùng chứa hoá chất (đối với hoá chất Tansol pha 01 lít hoá chất cho 40 lít nước).

- Dầu đốt: Kiểm tra điện áp xem có phù hợp không. Kiểm tra độ làm việc an toàn của tất cả các quạt gió, motor, cánh bướm gió. Đảm bảo các lỗ thông gió của quạt, motor điện phải sạch. Kiểm tra sự rò rỉ trên đường cấp dầu và mức dầu trong bồn.

➤ Công việc hằng tuần

- Nồi hơi: Thực hiện những nội dung ghi trong phần trước. Kiểm tra áp lực bơm cấp nước và bộ ống thủy điều khiển cấp nước tự động. Vệ sinh tất cả các lọc nước trên đường cấp nước. Kiểm tra nhanh độ PH và độ cứng nước cấp xem có đạt chỉ tiêu quy định không. Lau chùi toàn bộ nồi hơi, đặc biệt là các bộ phận làm việc, không cho bụi bẩn và dầu bám lại.

- Dầu đốt: Thực hiện những nội dung ghi trong phần trước. Tháo và lau chùi photo-cell và béc phun dầu. Vệ sinh tất cả các lọc dầu trên đường cấp dầu.

➤ Công việc hằng tháng

- Nồi hơi: Thực hiện những nội dung ghi trong phần trước. Kiểm tra van an toàn bằng cách nâng cần xả van an toàn để chắc chắn rằng van an toàn không bị kẹt. Lấy mẫu nước cấp và nước lò đi phân tích. Kết quả

phân tích sẽ cho biết có cần hiệu chỉnh lại chế độ xử lý nước và xả đáy nồi. Cần nhớ rằng: nếu nước không đạt chỉ tiêu thì nồi hơi sẽ bị ăn mòn và ống lửa bị đóng cặn làm giảm lượng hơi và hao dầu.

- Dầu đốt: Thực hiện những nội dung ghi trong phần trước.

➤ Công việc sáu tháng

- Nồi hơi: Thực hiện những nội dung ghi trong các phần trước. Tra dầu, mỡ cho động cơ, bơm,... theo hướng dẫn của hãng chế tạo. Tháo và vệ sinh điện cực điều khiển cấp nước. Kiểm tra tình trạng bám cặn bên trong hộp nước và ống nước bằng cách tháo lỗ kiểm tra. Tháo dầu đốt. Vệ sinh bề mặt buồng đốt. Tùy vào chất lượng dầu đốt có thể phải vệ sinh bề mặt buồng đốt thường xuyên hơn. Cần nhớ rằng: nếu ống lửa bẩn thì lượng hơi giảm và dầu tiêu thụ tăng. Kiểm tra tổng quát nồi: xem xét tình trạng các van, đường ống, thiết bị phụ.

- Dầu đốt: Thực hiện những nội dung ghi trong các phần trước. Kiểm tra tình trạng và vị trí khe hở của điện cực đánh lửa, vệ sinh nếu bị bẩn. Vệ sinh cánh tản gió. Kiểm tra tình trạng của van solenoid đường dầu. Kiểm tra và điều chỉnh tỷ lệ dầu và gió thích hợp. Kiểm tra sự hoạt động của tất cả các công tắc an toàn và các bộ phận khoá lẫn giữa dầu đốt, nồi hơi, và các phụ kiện khác. Kiểm tra các công tắc, ro-le và các linh kiện khác trong tủ điện điều khiển. Vệ sinh hoặc thay thế nếu cần thiết.

➤ Công việc hằng năm

- Nồi hơi: Thực hiện những nội dung ghi trong các phần trước. Kiểm tra tình trạng của đường ống, vệ sinh hoặc thay thế nếu cần thiết. Tháo lỗ kiểm tra, xem xét tình trạng ăn mòn và đóng cặn trong nồi. Xả nước và rửa sạch trong nồi. Nếu lớp cặn bám dày thì phải phá đi (liên hệ nhà chuyên môn để xử lý). Kiểm tra tất cả các phụ kiện, khớp nối chèn. Nếu thấy chi tiết nào bị hư thì thay mới. Kiểm định lại áp kế.

- Dầu đốt: Thực hiện những nội dung ghi trong các phần trước.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Hãy trình bày công dụng và nguyên lý vận hành của các loại nồi hơi.
2. Hãy nêu quy trình kiểm tra định kỳ của nồi hơi.
3. Thiết kế lịch bảo trì bảo dưỡng của nồi hơi đốt dầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trịnh Chất – Lê Văn Uyển - *Tính toán thiết kế Hệ dẫn động cơ khí*, Tập 1 và 2, NXB Giáo dục, 2003.
- [2] Nguyễn Hữu Lộc - *Cơ sở Thiết kế máy*, NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 2004.
- [3] Nguyễn Thanh Nam - *Phương pháp thiết kế kỹ thuật*, NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 2002.
- [4] Trần Quốc Hùng - *Dung sai kỹ thuật đo*, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, 2003.
- [5] Hoàng Hữu Thiện - *Sửa chữa thiết bị điện*, NXB Hải Phòng, 2002.
- [6] Lưu Văn Huy và các tác giả - *Hệ thống Thủy lực*, NXB Giáo dục Việt Nam, 2003
- [7] Peter Rohner, Gordon Smith, Nguyễn Thành Trí dịch - *Điều khiển khí nén trong tự động hoá kỹ nghệ*, 2000.
- [8] Nguyễn Ngọc Cảnh, Nguyễn Trọng Hải - *Công nghệ sửa chữa máy công cụ*, NXB Khoa học Kỹ thuật Hà Nội.
- [9] Tô Xuân Giáp - *Công việc của người thợ sửa chữa cơ khí*, NXB Giáo dục, 2001.
- [10] Phạm Ngọc Tuấn - *Quản lý bảo trì công nghiệp*, NXB Đại học Quốc gia TP HCM, 2000
- [11] Nguyễn Ngọc Cần – *Máy điều khiển theo chương trình số*, Trường Đại học Sư phạm Kỹ Thuật Thành Phố Hồ Chí Minh 1993
- [12] Phạm Văn Khôi và các tác giả - *Gia công cơ khí*, NXB Giáo Dục, 1998
- [13] Trần Thế San, Hoàng Trí, Nguyễn Thế Hùng – *Thực hành cơ khí Tiện Phay Bào Mài*, NXB Đà Nẵng, 2000.
- [14] Dương Bình Nam, Hoàng Trí - *Giáo trình công nghệ sửa chữa máy công nghiệp*, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật lưu hành nội bộ 2001
- [15] Peter Rohner, Gordon Smith – *Điều khiển bằng khí nén trong tự động hóa kỹ nghệ* - Nguyễn Thành Trí biên dịch, NXB Đà Nẵng 2000

- [16] Trần Văn Địch - *Công nghệ chế tạo bánh răng*, NXB KHKT Hà Nội 2006
- [17] Phạm Văn Hùng, Nguyễn Phương - *Cơ sở máy công cụ*, pp. 60-61, NXB KHKT Hà Nội , 2007
- [18] Trương Duy Nghĩa, Nguyễn sĩ Mão - *Thiết bị nổi hơi*, NXB KHKT Hà Nội 1985.
- [19] Nguyễn Bốn, Hoàng Ngọc Đồng - *Nhiệt kỹ thuật*, , NXB Giáo dục 1999.
- [20] Phan Minh Thanh, Hồ Viết Bình, *Giáo trình công nghệ chế tạo máy*, tr255-2282, NXB ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH, 2012

Một số tài liệu từ Internet

1. www.tailieu.vn
2. http://docs.4share.vn/docs/5848/Chuong_4_Bo_truyen_xich.html
3. http://baigiang.violet.vn/present/same/entry_id/2278233
4. <http://kiemtailieu.com/ky-thuat-cong-nghe/tai-lieu/thiet-ke-bo-truyen-xich-chuong-2/1.html>
5. http://vi.wikipedia.org/wiki/%E1%BB%94_1%C4%83n
6. <http://tailieu.vn/tag/o-lan.html>
7. <https://www.youtube.com/channel/UCoZZIdme7Eny6YbOAKfdUcQ>
8. <http://tstvietnam.vn/>
9. <http://tstvietnam.vn/Tai-lieu-ky-thuat/48/14/Tai-lieu-huong-dan-bao-tri-lap-dat-thiet-bi-SKF.html>
10. <http://text.123doc.vn/document/64910-tong-hop-cau-hoi-va-goi-y-tra-loi-bao-ve-do-an-thiet-ke-may-p1.htm>
11. <http://text.123doc.vn/document/64912-tong-hop-cau-hoi-va-goi-y-tra-loi-bao-ve-do-an-thiet-ke-may-p3.htm>

**GIÁO TRÌNH
BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG MÁY
CÔNG NGHIỆP**

HOÀNG TRÍ

Bản tiếng Việt ©, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP HCM, NXB ĐHQG-HCM
và TÁC GIẢ.

Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ bởi Luật Xuất bản và Luật Sở hữu trí tuệ Việt Nam. Nghiêm
cấm mọi hình thức xuất bản, sao chụp, phát tán nội dung khi chưa có sự đồng ý của tác giả và
Nhà xuất bản.

ĐỂ CÓ SÁCH HAY, CÂN CHUNG TAY BẢO VỆ TÁC QUYỀN!



ISBN: 978-604-73-6154-0



9 786047 361540