

**BỘ LAO ĐỘNG THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KỸ NGHỆ II**



**GIÁO TRÌNH: BẢO DƯỠNG SỬA CHỮA
CƠ KHÍ ĐỘNG CƠ**

NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
(Dùng cho trình độ Cao đẳng)



TP HỒ CHÍ MINH, NĂM 2019

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình thực tập động cơ phần 1 được biên soạn theo chương trình công nghệ, nhằm mục đích giúp cho các sinh viên chuyên ngành Cơ Khí Động Lực có tài liệu để học tập và nghiên cứu. Chúng tôi vận dụng kết hợp giữa lý thuyết và thực tế để biên soạn tài liệu cho phù hợp với yêu cầu đào tạo của trường.

Ngoài ra tài liệu còn có thể được sử dụng để phục vụ cho các đối tượng khác như các trường dạy nghề và các đối tượng có liên quan.

Tài liệu được biên soạn theo đề cương môn học thực tập động cơ xăng của. Nó được chia làm hai phần chính.

- Phần 1: Thực tập động cơ I.

- Phần 2: Thực tập động cơ II.

Giai đoạn thực tập động cơ I giúp cho sinh viên nắm vững cấu trúc – nguyên lý hoạt động của động cơ và vận dụng kiến thức này để thực tập cơ bản, kiểm tra, chẩn đoán, bảo dưỡng, điều chỉnh và sửa chữa các chi tiết, các cụm của động cơ để đạt được các kỹ năng cần thiết của ngành.

Tài liệu thực tập động cơ II dùng để nâng cao các kiến thức chuyên môn. Giai đoạn này giúp cho sinh viên hoàn chỉnh các kiến thức về động cơ và trang bị các kiến thức mới về động cơ phun xăng, biết sử dụng các thiết bị để chẩn đoán và khảo nghiệm động cơ.

Đây là tài liệu đã được chỉnh lý, bổ xung và có sửa chữa lớn về nội dung và hình thức trình bày sau một thời gian dài rút kinh nghiệm trong giảng dạy và trong thực tế lao động sản xuất.

Chúng tôi đã mạnh dạn bỏ các nội dung quá cũ mà hiện nay đã quá lạc hậu, trình bày sơ lược các nội dung có thể thích ứng trong một giai đoạn ngắn và cố gắng biên soạn các nội dung mới phù hợp với tình hình thực tế của Việt Nam và sự phát triển của ngành ô tô trên thế giới.

Chúng tôi chân thành cảm ơn Quý thầy trong Khoa Cơ Khí Động Lực đã đóng góp nhiều ý kiến quý báu giúp chúng tôi hoàn thành tài liệu này. Tuy nhiên, sự biên soạn không thể tránh những thiếu sót nhất định, chúng tôi hân hoan đón nhận sự đóng góp chân thành của quý đọc giả.

Tp. HCM ngày tháng năm

Người biên soạn

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN ĐỘNG CỘ ĐỐT TRONG

Bài 1: Nguyên lý tổng quát của động cơ

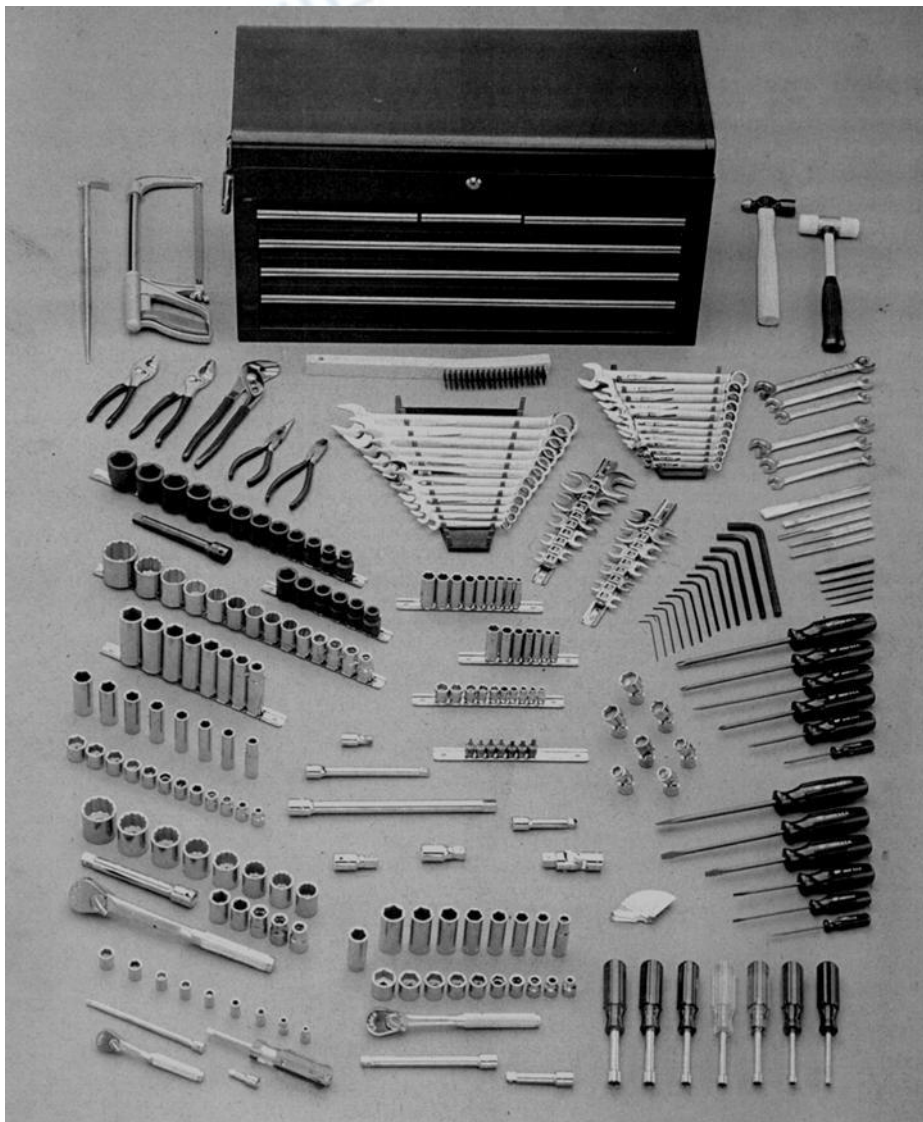
Mục tiêu của bài :Học xong bài này học viên có khả năng:

- Phát biểu đúng khái niệm, phân loại và lịch sử phát triển ôtô
- Phát biểu đúng các loại ôtô và cấu tạo chung của ôtô
- Nhận dạng đúng các bộ phận

Nội dung bài:

A. KHÁI QUÁT

Các loại dụng cụ tay, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ đặc biệt, dụng cụ đo điện... dùng để kiểm tra, bảo trì và sửa chữa xe cộ. Để đảm bảo công việc đạt được hiệu quả cao và an toàn trong công việc, chúng ta phải tuân thủ đúng các qui tắc cơ bản sau:



1. Lựa chọn dụng cụ phù hợp nhất để tiến hành công việc một cách có hiệu quả và an toàn trong lao động.
2. Dụng cụ phải sạch sẽ và luôn luôn lau chùi để tránh sự trơn trượt khi thao tác.
3. Sắp xếp dụng cụ có thứ tự, ngăn nắp. Nên đặt chúng trong thùng dụng cụ hoặc móc treo và đặt chúng có thứ tự để tránh lãng phí thời gian không cần thiết
4. Khi cần trao dụng cụ cho một người khác, phải nắm chặt dụng cụ và đưa đúng vị trí thích hợp để tránh sự tổn thương khi chúng ta buông dụng cụ.
5. Các dụng cụ bị cùn, lỏng hoặc bị hư hỏng, nên thay mới.
6. Phải chọn dụng cụ đúng hệ để tránh làm hỏng dụng cụ và làm hỏng các đầu bu lông đai ốc.

B. DỤNG CỤ TAY

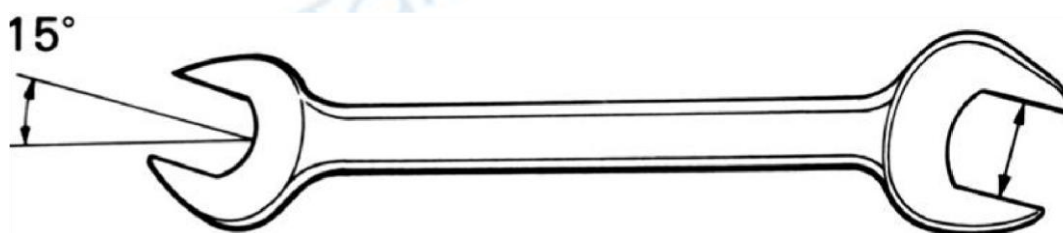
Dụng cụ cầm tay là dụng cụ được sử dụng thường xuyên để điều chỉnh, bảo trì và sửa chữa ô tô. Nó được dùng để nối lỏng, xiết chặt bu lông đai ốc. Về kích thước dụng cụ tay có hai hệ:

Hệ mi li mét: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27mm ...

Hệ Inches: $\frac{1}{4}$, $\frac{5}{16}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{7}{16}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{9}{16}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{11}{16}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{13}{16}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{15}{16}$, 1", $1\frac{1}{4}$... Dụng cụ tay có các dạng cơ bản như sau.

I. CHÌA KHOÁ MIỆNG

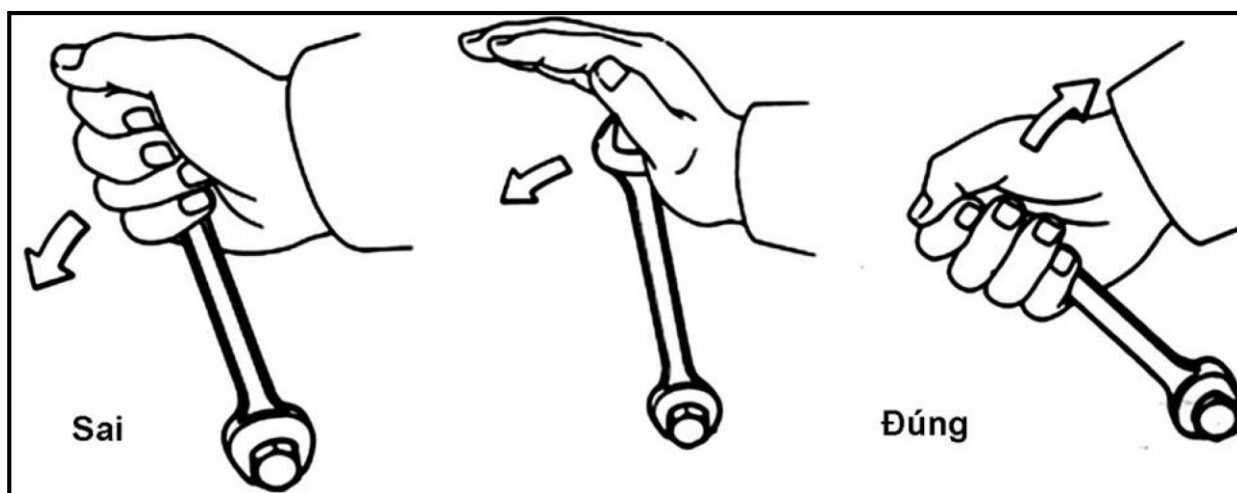
Các chìa khoá miệng dùng để nối lỏng, xiết chặt bu lông đai ốc. Khi sử dụng cần phải lựa chọn kích cỡ, hình dạng, bề dày dụng cụ cho phù hợp với công việc và phải đặt dụng cụ đúng vị trí khi thao tác. Kích thước của hai đầu khoá miệng là khác nhau.



Góc nghiêng của khóa miệng được chế tạo lệch một góc 15° so với thân, để thao tác dễ dàng nhất là ở những nơi chật hẹp.

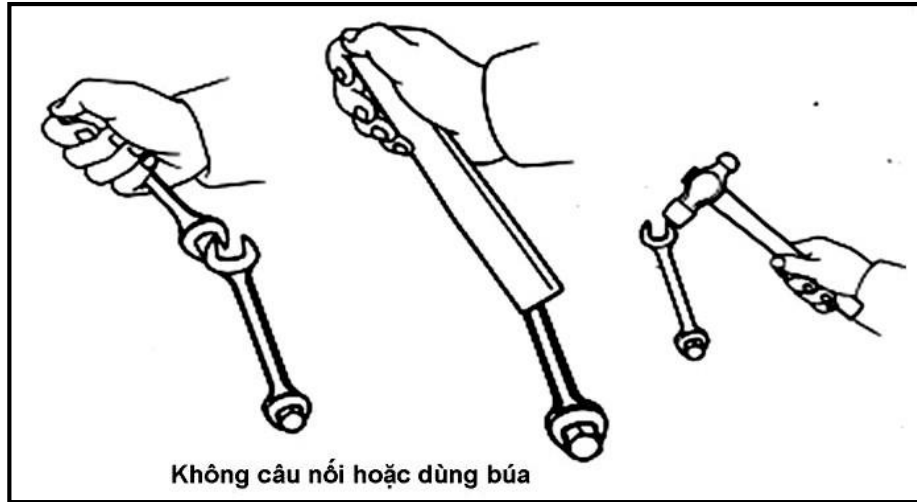
Trong sử dụng, khi tháo hoặc xiết chặt bu lông đai ốc luôn luôn kéo chìa khoá về phía mình. Không được đẩy dụng cụ trong thao tác với một lực lớn, dụng cụ có thể bị trượt làm hư hỏng dụng cụ và gây tổn thương cho người sử dụng.

Khi cần thiết phải đẩy dụng cụ, nên dùng lòng bàn tay để giảm sự rủi ro khi dụng cụ bị trượt.



Không được sử dụng các dụng cụ khác để câu nối hoặc dùng búa, các vật cứng khác đánh vào để tăng lực, nhằm tránh làm hư hỏng dụng cụ.

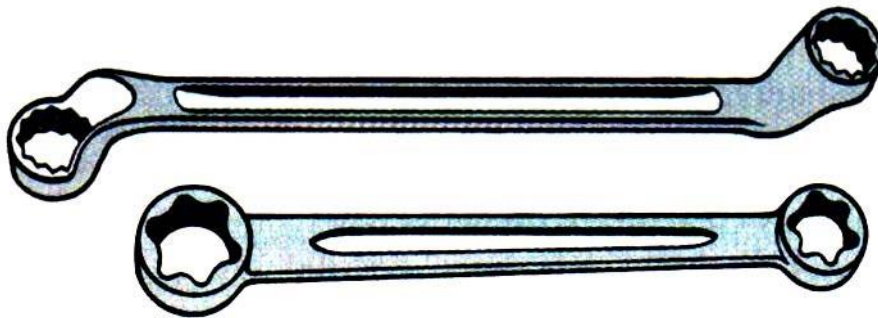
Khi cần dùng lực lớn, chúng ta có thể dùng dụng cụ khác như cần xiết và khoá ống để thay thế.



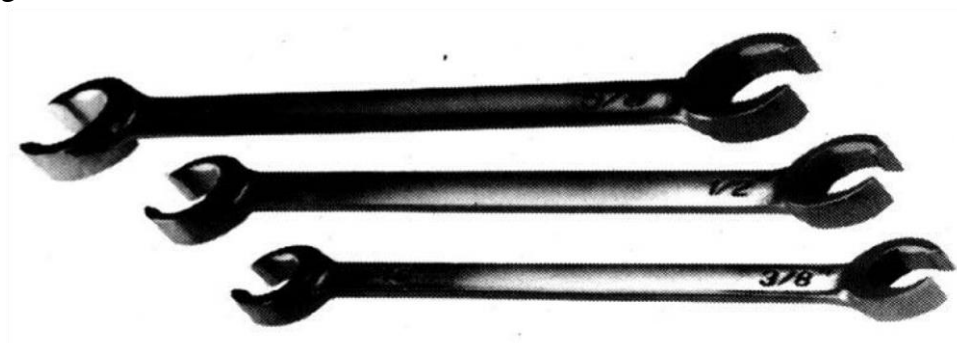
II. CHÌA KHOÁ HAI ĐẦU VÒNG

Kích thước của hai đầu khóa vòng là khác nhau. Nó dùng để nối lỏng hoặc xiết chặt bu lông đai ốc với một lực lớn. Khác với khóa miệng, khóa vòng bấu vào đầu bu lông đai ốc ở 6 mặt, nên nó khó bị tuột khi thao tác.

Bề mặt công tác của dụng cụ là 12 cạnh hoặc 6 cạnh và cũng có thể dạng khoá bông. Loại 6 cạnh, dụng cụ tiếp xúc mặt với đầu bu lông đai ốc, dùng để tháo xiết với một lực lớn hoặc để tháo đầu bu lông đai ốc đã bị hỏng, khi thao tác dụng cụ phải xoay một góc 60 độ.



Để thao tác ở những nơi thật khó khăn người ta chế tạo ra một số dạng đặc biệt như khóa vòng cong, khóa vòng hở để tháo xiết rắc co của các đường ống hoặc khóa vòng tự động để thao tác nhanh chóng...

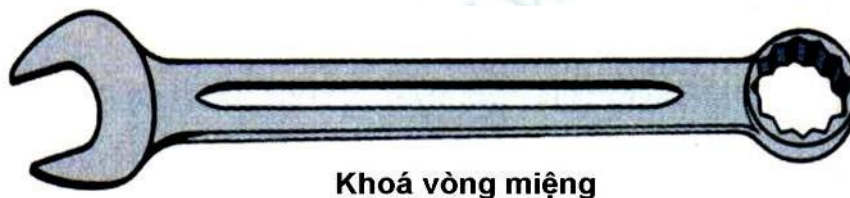


Khi sử dụng phải lựa chọn dụng cụ phù hợp, đúng kích thước, tra chìa khóa vào phải tiếp xúc tốt với đầu bu lông - đai ốc.



III. KHOÁ VÒNG MIỆNG

Khoá vòng miệng là khóa có một đầu vòng và một đầu miệng, kích thước của hai đầu dụng cụ là như nhau. Dụng cụ này có đặc điểm là dễ dàng thao tác theo từng vị trí cụ thể.



IV. KHOÁ ỐNG

Khoá ống được dùng để tháo xiết bu lông-dei ốc với một lực lớn. Khi sử dụng, khóa ống được kết hợp với cần xiết và cây nối.

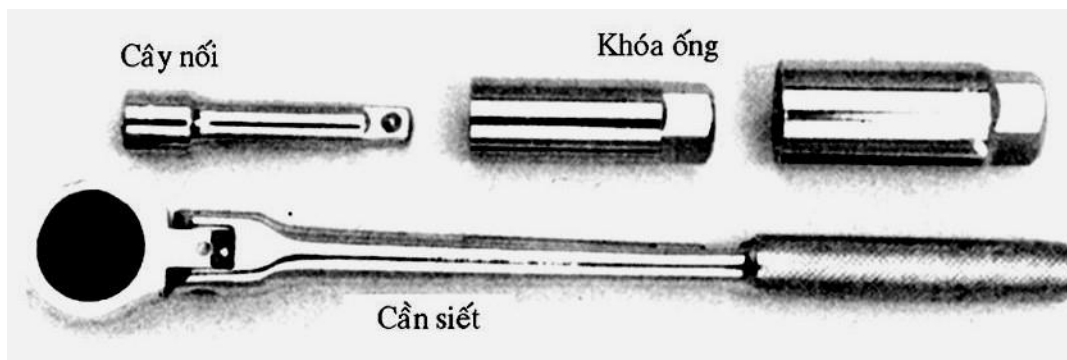
CẦN XIẾT

Cần xiết rất đa dạng, nó có thể là cần xiết mô men, cần xiết tự động, cần xiết tay quay, cần xiết lắc léo, cần xiết chữ T ... Tùy theo trị số lực xiết và vị trí, lựa chọn cần xiết dài hay ngắn cho phù hợp với công việc.

Đầu vuông cần xiết phải phù hợp với lỗ vuông của cây nối và đầu vuông của cây nối cũng phải phù hợp với lỗ vuông của khóa ống.

CÂY NỐI

Chiều dài của cây nối dài ngắn khác nhau. Nó có thể là loại trụ dài, lắc léo, cây nối mềm ... Trong sử dụng phải lựa chọn cho phù hợp với công việc. Chúng ta có thể tăng chiều dài của cây nối bằng cách ghép nhiều cây nối lại với nhau.

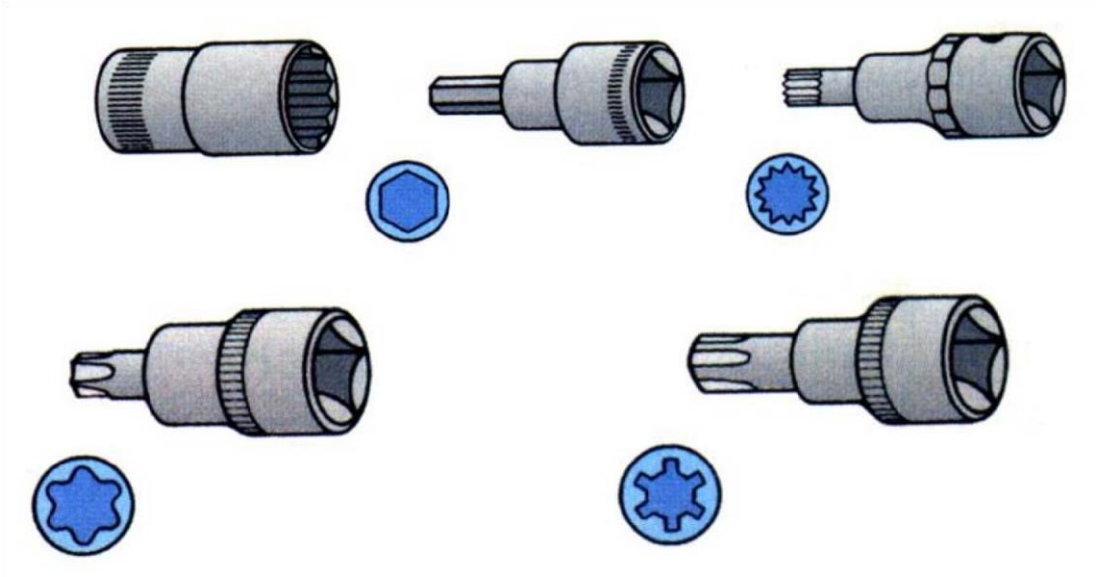


KHOÁ ỐNG

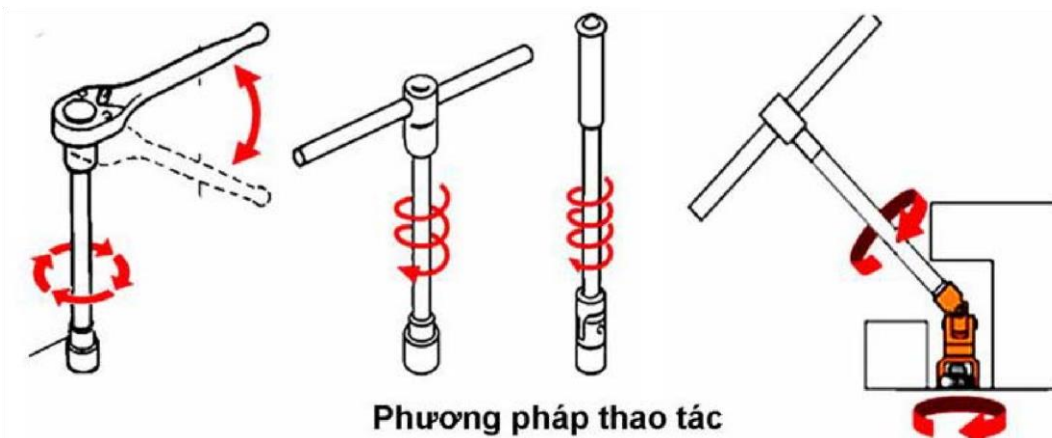
Khóa ống có nhiều loại: loại nhỏ, trung bình và loại lớn... Lỗ tiếp xúc với bu lông đai ốc có thể dạng 12 cạnh hoặc 6 cạnh. Vì vậy, sự lựa chọn khóa ống phù hợp với mỗi công việc cụ thể là rất cần thiết.

CÁCH SỬ DỤNG

- ③ Chọn khóa ống cho phù hợp với đầu bu lông đai ốc.
- ③ Chọn cần xiết và cây nối có đầu vuông phù hợp với lỗ của khóa ống.



- ③ Cây nối lắc léo được dùng ở những nơi mà cây nối thẳng không thao tác được.
- ③ Khi thao tác, đầu khóa ống phải tiếp xúc hết bề mặt của đầu bu lông đai ốc.
- ③ Để thao tác nhanh, chúng ta có thể dùng cần xiết tự động hoặc thay đổi chiều dài cánh tay đòn của cần xiết.
- ③ Không được câu nối hoặc dùng búa để tăng lực để tránh làm hư hỏng dụng cụ.

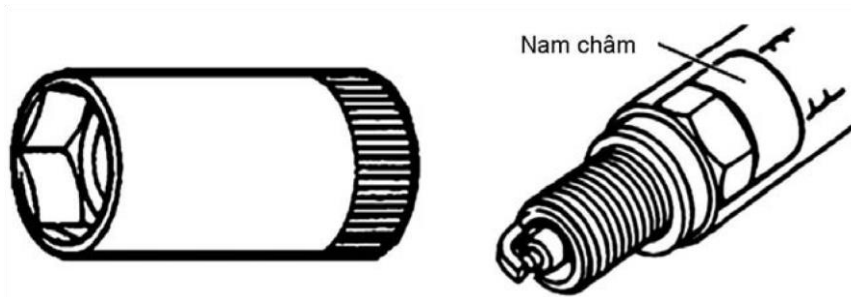


KHOÁ BU GI

Là loại dụng cụ chuyên dùng, chỉ để tháo và xiết các bu gi. Bên trong khóa có một vòng nam châm vĩnh cửu hoặc vòng cao su để giữ bu gi trong khóa ống không rút ra ngoài. Khóa bu gi hiện đang sử dụng có kích thước là 5/8" hoặc 13/16".

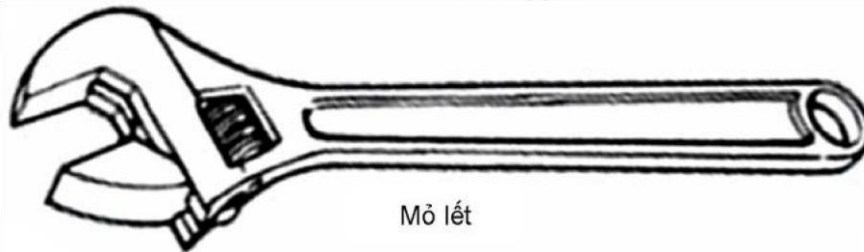
Khóa bu gi được kết hợp với cây nối dài và cần xiết chữ T. Nó phải được đặt đồng tâm với bu gi, tránh khoá bị nghiêng làm gãy đầu bu gi.

Ở một số xe người ta chế tạo khóa bu gi loại chuyên dùng để dễ dàng thao tác trong vùng không gian hẹp mà loại khoá thường rất khó thực hiện công việc.



V. MỎ LẾT

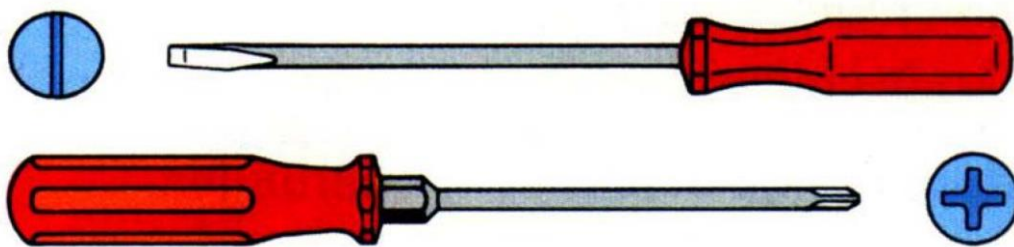
Đây là loại khóa miệng kích thước có thể thay đổi được phù hợp với đầu của bu lông đai ốc.



Chỉ sử dụng mỏ lết để thay thế khóa miệng khi thật cần thiết, không nên lạm dụng để tránh làm hư hỏng đầu bu lông đai ốc.

VI. TUỐC NƠ VÍT

Được dùng để nối lỏng hoặc xiết chặt các đầu vít đai ốc. Kích thước của các đầu vít cũng giống như các loại khóa thông dụng. Vì vậy, khi sử dụng phải lựa chọn cho phù hợp với công việc.

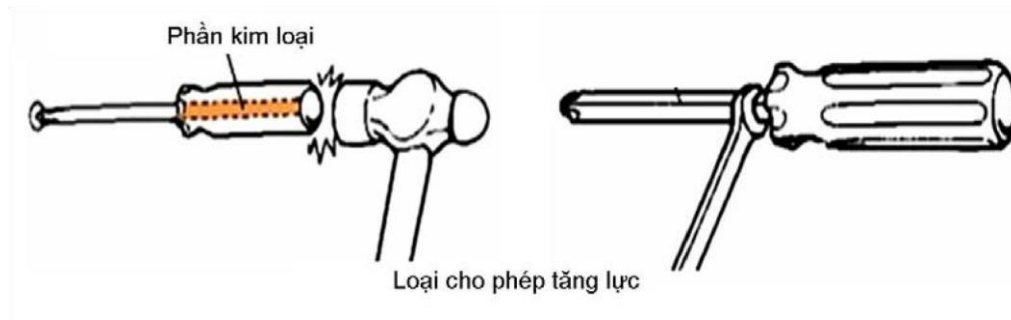


CÁCH SỬ DỤNG.

1. Khi thao tác lựa chọn đầu tuốc nơ vít có kích thước và hình dạng phù hợp với đầu vít và vị trí.
2. Giữ nó thẳng đứng với đầu vít khi tháo xiết.
3. Không được dùng kìm để tăng lực cho tuốc nơ vít, để tránh làm hư hỏng đầu vít.
4. Nếu như đầu vít tháo khó, nên ép chặt tuốc nơ vít vào đầu vít và xoay, kết quả sẽ đạt được như mong muốn.

Nếu tháo quá khó khăn, dùng tuốc nơ vít cho phép đóng, hoặc cho phép tăng lực để thực hiện.

Lỗ trên đầu vít có rất nhiều dạng rãnh khác nhau: Rãnh dùng cho vít đầu dẹp, đầu chữ thập, đầu lục giác, lỗ nhiều cạnh...



Ngoài các loại tuốc nơ vít trên, người ta còn chế tạo loại tuốc nơ vít đóng để tháo và xiết với một lực lớn.



Để thuận tiện trong sử dụng và giảm không gian chứa đựng, người ta còn chế tạo tuốc nơ vít có nhiều đầu để dễ dàng chọn lựa phù hợp với công việc.

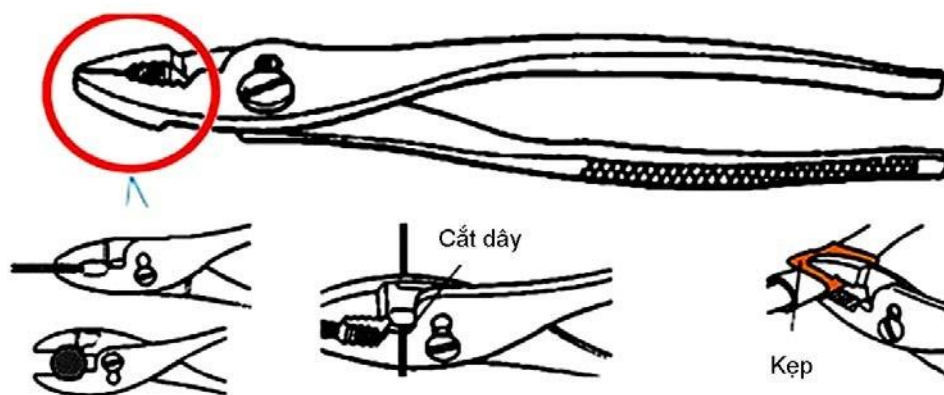
VII. KÌM

Kìm có rất nhiều dạng: Kìm mỏ nhọn, kìm hai lỗ, kìm bấm, kìm mỏ quạ... Chức năng chính của nó là dùng để kẹp chặt chi tiết và dùng để cắt dây.

KÌM HAI LỖ

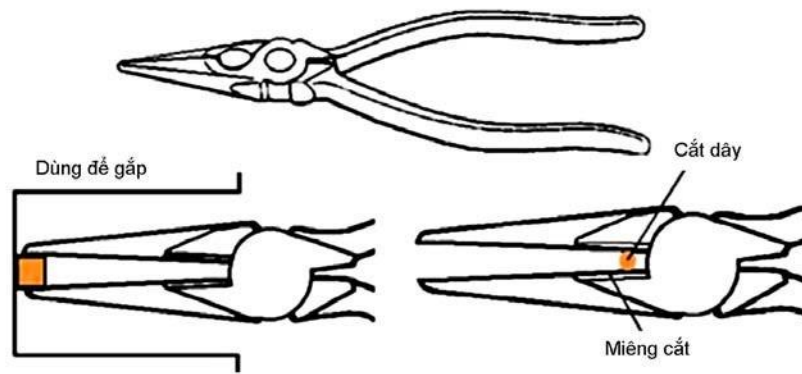
Kìm hai lỗ dùng để kẹp chặt và dùng để cắt dây điện. Kìm này có thể hiệu chỉnh được độ mở của miệng kìm khi thay đổi vị trí chốt vào một trong hai lỗ gần miệng kìm.

Không được sử dụng nó để tháo hoặc xiết bu lông đai ốc.



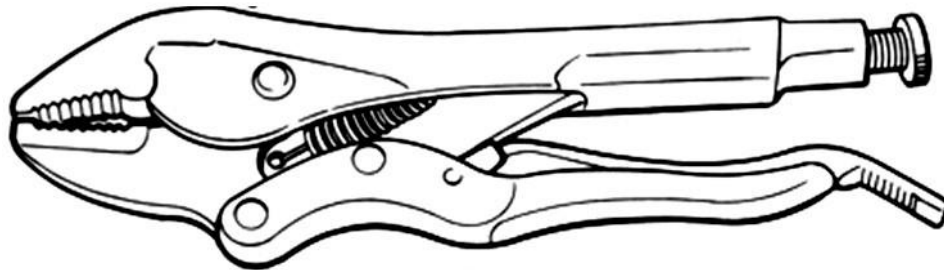
KÌM MỎ NHỌN

Kìm mỏ nhọn dùng để gấp hoặc giữ các chốt và các chi tiết có kích thước bé hoặc dùng để thao tác ở những vùng không gian hẹp mà kìm hai lỗ không sử dụng được. Không được sử dụng lực lớn, để tránh làm hỏng miệng kìm.



KÌM BẮM

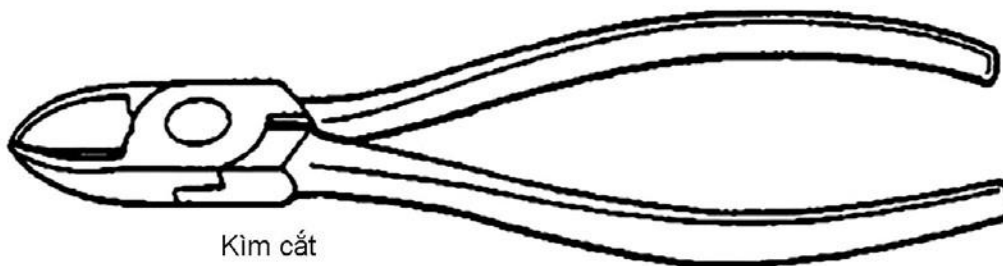
Nó được sử dụng khi cần một lực lớn cần thiết để kẹp thật chặt các chi tiết hoặc dùng nó để tháo các đầu bu lông đai ốc bị hỏng. Kim bấm cũng có rất nhiều kích cỡ khác nhau và công dụng cũng khác nhau.



Kim bấm

KÌM CẮT

Được dùng để tháo hoặc cắt dây điện, ngoài ra nó còn được sử dụng để nhổ các chốt. Không được dùng kim cắt để cắt lò xo hay một vật cứng, để tránh làm hư hỏng miệng cắt của kim.



Kim cắt

CÁC LOẠI KÌM KHÁC

Ngoài các loại kim thông dụng đã được nêu trên, còn có các loại kim chuyên dùng khác như: kim tháo lò xo thẳng, kim tháo xéc măng, kim tháo lắp dây cao áp, kim mở khoen chặn, kim tháo cọc bình accu ...

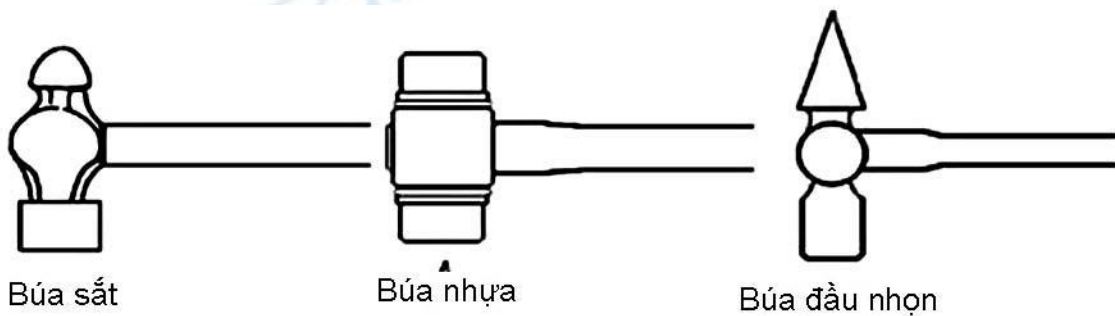


VIII. CÁC LOẠI BÚA

Búa được dùng để đóng hoặc dùng để tháo các chi tiết. Ngoài búa đầu cứng, còn rất nhiều loại búa đầu mềm được sử dụng để tránh làm hư hỏng bề mặt của các chi tiết.

CÁCH SỬ DỤNG

Khi sử dụng cầm vào phần đuôi cán búa, không được nắm ở giữa cán búa và dùng các phần khác của búa để đóng. Chọn loại búa sử dụng cho phù hợp với công việc để tránh làm hư hỏng bề mặt các chi tiết.



- ③ Trước khi sử dụng phải kiểm tra đầu búa kết nối có chắc chắn hay không. Nếu lỏng lẻo phải tra cán lại.
- ③ Ngoài búa đầu sắt, còn có búa đầu đồng, búa cao su cứng hay mềm. Các loại búa đầu mềm được thao tác trên các bề mặt có độ chính xác cao hoặc các chi tiết chế tạo bằng hợp kim mềm.
- ③ Trọng lượng của búa thay đổi rộng, tùy theo công việc mà chúng ta lựa chọn cho phù hợp.

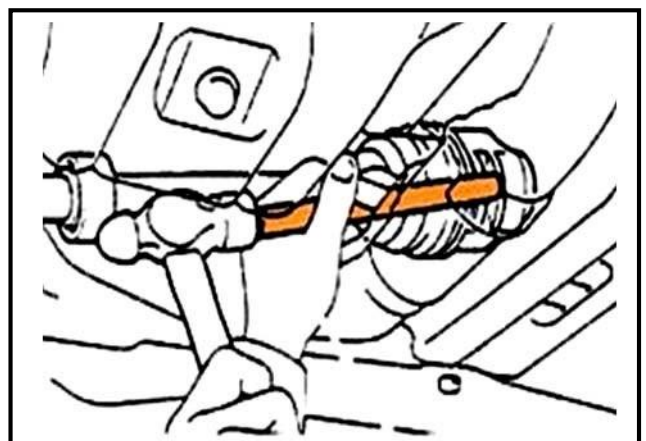
IX. THANH ĐỒNG

Thanh đồng là dụng cụ sử dụng thông dụng, nó được kết hợp với búa sắt để tháo hoặc ép chặt các chi tiết lại với nhau. Thanh đồng được chế tạo bằng đồng, để bảo vệ các chi tiết trong sửa chữa.

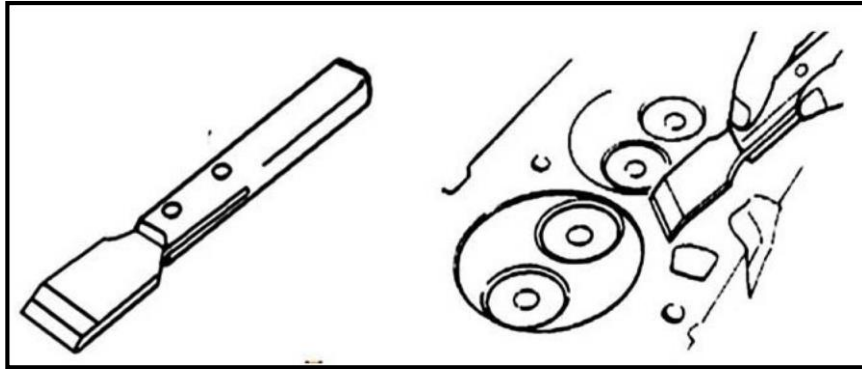
Khi sử dụng thanh đồng bị lệch ở phần đầu, phải sửa chữa, trước khi sử dụng.

X. CÂY CẠO JOINT

Được dùng làm sạch bề mặt lắp ghép khi thay một joint cũ bằng một joint mới. Sử dụng cạnh



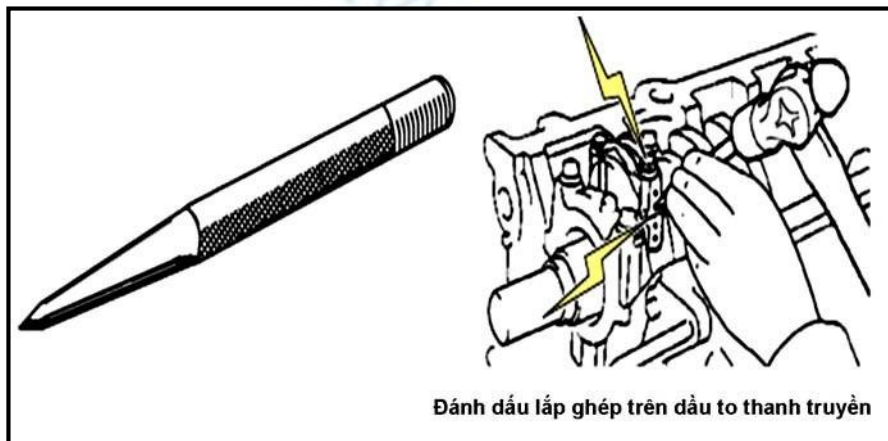
bén để làm sạch bề mặt các chi tiết. Cần thận tránh làm hỏng bề mặt lắp ghép.



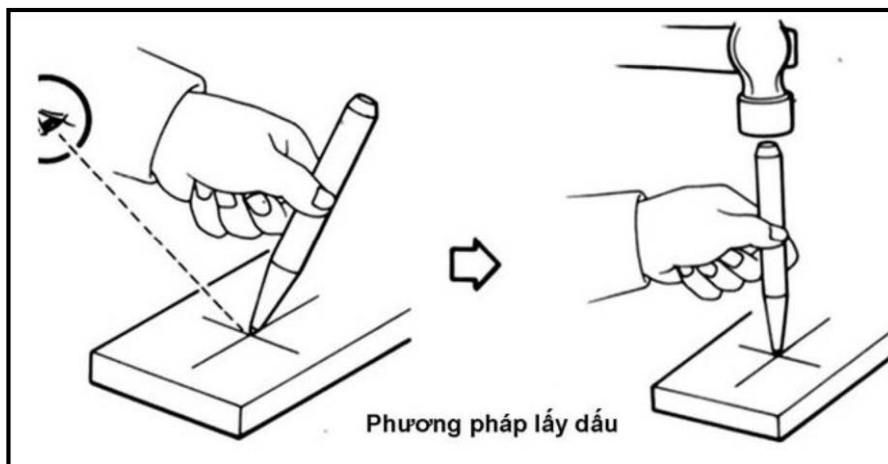
XI. CÂY ĐỘT DẤU

Cây đột dấu dùng để làm dấu các chi tiết lắp ghép, để khi lắp ghép lại đúng vị trí ban đầu hoặc dùng để làm dấu lỗ để định tâm mũi khoan.

Khi cần khoan một lỗ, cần thiết phải đột một dấu lỗ cần khoan để tránh mũi khoan lệch vị trí khi khoan.

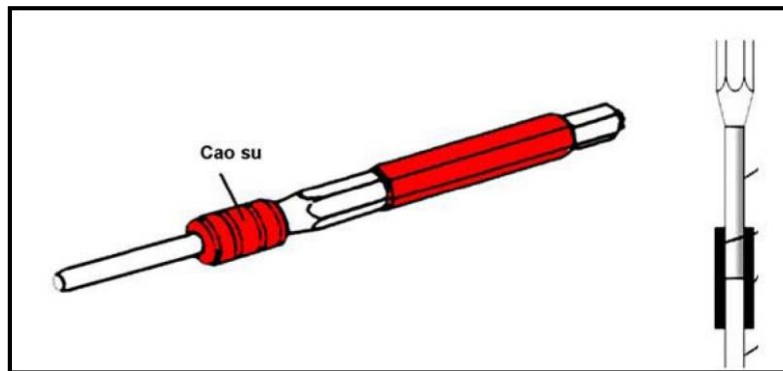


Khi lấy dấu phải nhìn thẳng và đặt nghiêng cây đột dấu, để mắt có thể xác định đúng vị trí cần đột. Sau đó đặt đứng cây đột dấu và lấy dấu.



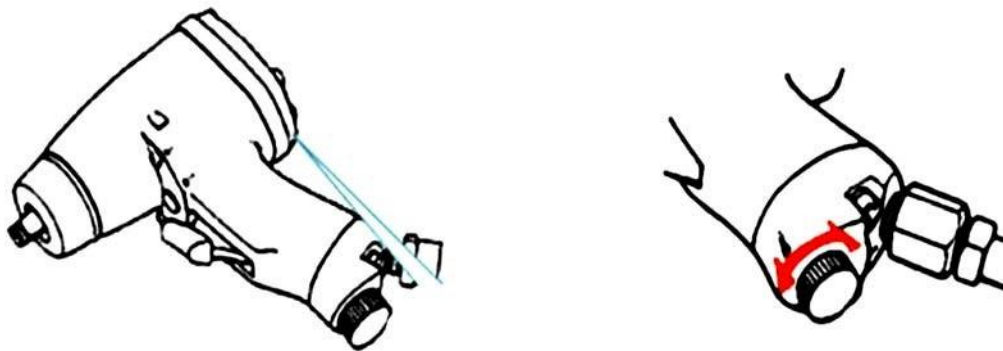
XII. CÂY LÓI

Được sử dụng để đóng các ri vê và các chốt. Trước khi sử dụng phải lựa chọn kích thước cây lỏi phù hợp với công việc.



XIII. DỤNG CỤ THAO XIẾT BẰNG KHÍ NÉN

Dụng cụ này được sử dụng rất phổ biến. Ở những nơi có khoảng không gian rộng, chúng thao tác rất nhanh chóng. Khi sử dụng phải lựa chọn kích cỡ dụng cụ cho phù hợp với mô men và điều chỉnh áp suất sử dụng trên dụng cụ cho chính xác.



Phương tiện này dùng để tháo đai ốc đầu trục khuỷu, đai ốc đầu pu li máy phát điện, bu lông bánh đà, tất kê bánh xe... thì rất là nhanh chóng.

C. DỤNG CỤ CHUYÊN DÙNG (SST)

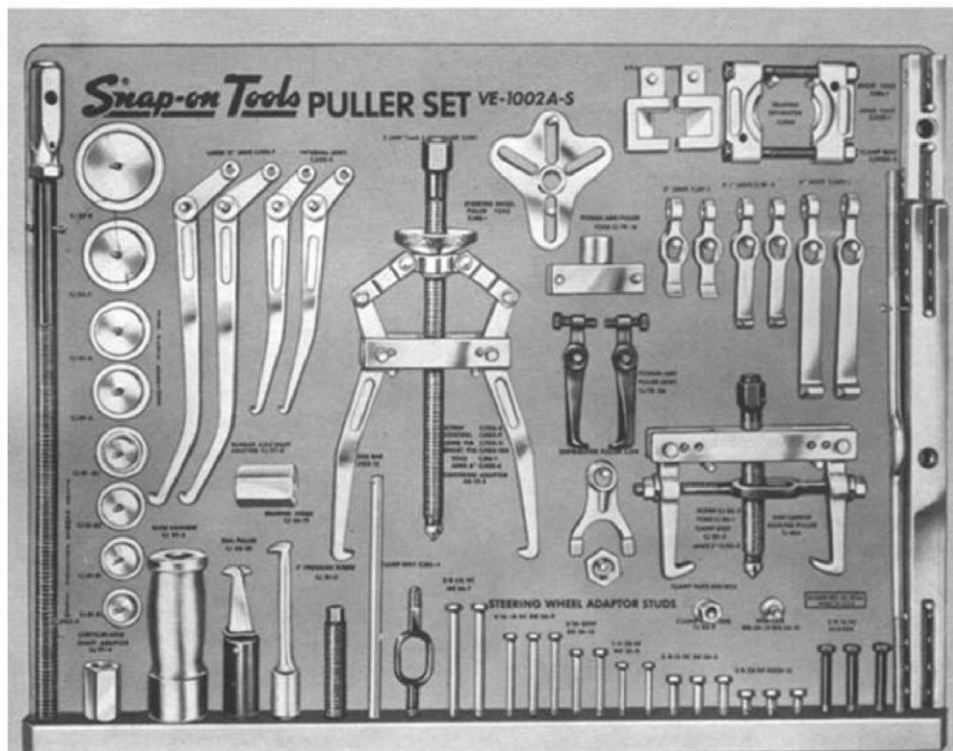
Các loại dụng cụ tay không thể thực hiện hết mọi công việc, đôi khi chúng còn làm hư hỏng các chi tiết hoặc làm mất nhiều thời gian để thực hiện một công việc nào đó. Các dụng cụ đặc biệt được chế tạo để khắc phục sự bất lợi của các dụng cụ tay.

Có rất nhiều dụng cụ chuyên dùng, tùy theo công việc và vị trí mà chúng có nhiều loại khác nhau như: Cảo để tháo lọc nhớt, kìm tháo xéc măng, ống bóp xéc măng, cảo xú pap, cảo pu li đầu trục khuỷu, cảo lò xo phuộc nhún, cảo bạc đạn, dụng cụ ép lò xo xú pap...

Tuy nhiên, dụng cụ chuyên dùng rất bất lợi, nó không thể sử dụng vào các việc khác, cũng như không thể sử dụng cho các hãng xe khác nhau.

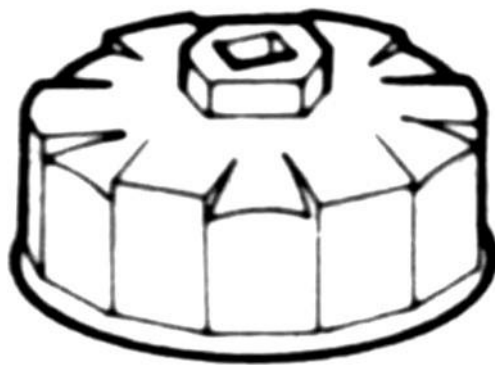
CÁC LOẠI CẢO

Cảo dùng chủ yếu cho việc tháo rời các bánh răng, pu li, ống lót, bạc đạn.... Bu lông của cảo tạo ra một lực rất lớn khi cần thiết. Phạm vi sử dụng của cảo rất rộng khi chúng ta thay đổi vị trí cánh tay đòn, thay đổi kích thước trên cảo...



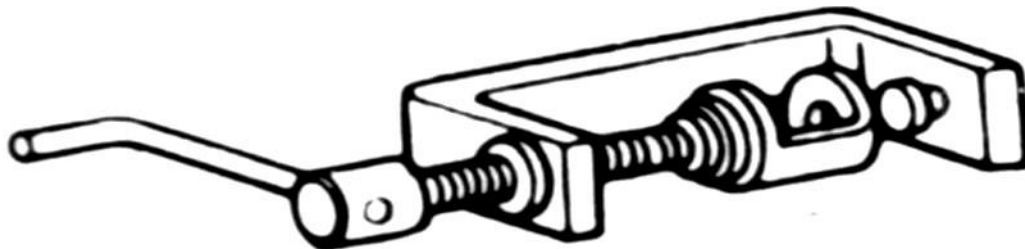
CẢO LỘC NHỚT

Chuyên dùng để tháo lắp lọc nhớt, kích thước của cảo lớn nhỏ khác nhau.



CẢO XÚ PAP.

Đây là dụng cụ chuyên dùng để tháo và lắp các lò xo xú pap trên nắp máy.



DỤNG CỤ THÁO PU LI TRỤC KHUYỬ.

Dùng đồ gá kết hợp với một cây chịu pu li để tháo đai ốc đầu trục khuỷu.



Cây chịu pu li trực khuỷu

Trên đây, chúng tôi chỉ trình bày một số dụng cụ chuyên dùng mang tính chất đặc trưng, thông dụng. Các dụng cụ chuyên dùng khác rất đa dạng, tùy theo công việc cụ thể mà chúng ta lựa chọn cho đúng.

D. DỤNG CỤ KIỂM TRA

Dùng để kiểm tra các chi tiết có độ chính xác cao. Chúng bao gồm: Thước kẹp, pan me, so kế, căn lá, com pa, ca lip, nhựa đo khe hở, dụng cụ đo lòng xy lanh, cần xiết mô men, dụng cụ đo điện ...

I. CẦN XIẾT MÔ MEN

Cần xiết mô men dùng để kiểm tra mô men khi xiết đai ốc hoặc con vít theo một giá trị cho trước của nhà chế tạo.

Trị số mô men xiết được thể hiện bằng con số hiển thị trên dụng cụ, dùng tiếng kêu hoặc dùng thang đo kết hợp với kim chỉ thị.

Thứ nguyên của mô men xiết là Ft-lbs, Nm hoặc Kgm.

Đối với loại cần xiết mô men dùng tiếng kêu, chúng ta phải hiệu chỉnh trị số mô men trước ở đuôi dụng cụ và sau đó khóa lại. Trong quá trình xiết, chúng ta kéo cần xiết từ từ cho đến khi nghe tiếng kêu phát ra từ dụng cụ thì dừng lại.



Loại dùng tiếng kêu



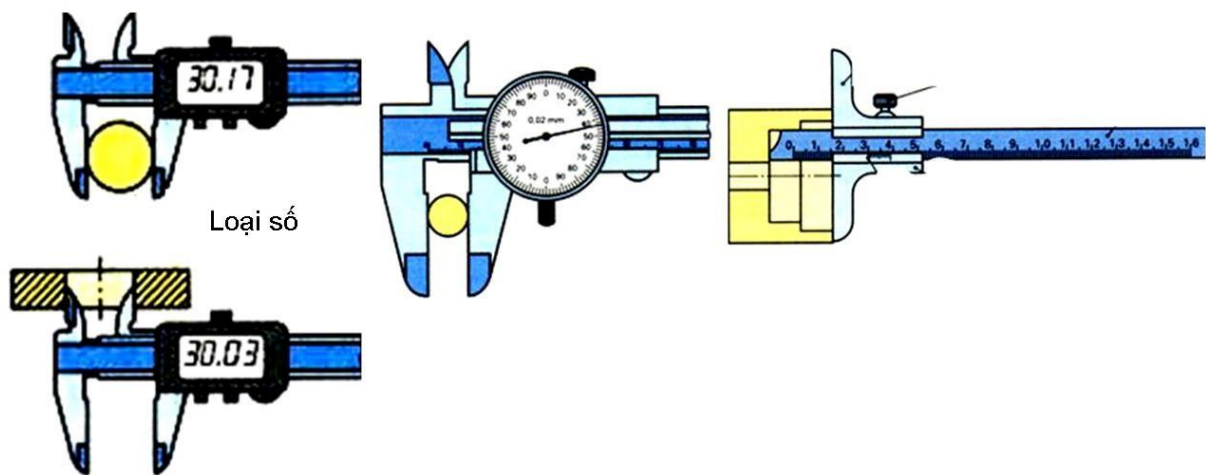
Dùng kim chỉ thị

CÁCH SỬ DỤNG

- ③ Sử dụng loại dụng cụ thông thường để xiết tương đối chặt trước, sau đó dùng cần xiết momen để xiết giai đoạn sau cùng.
- ③ Không được dùng cần xiết mô men để xiết một trị số mô men lớn hơn trị số mô men được qui định trên dụng cụ.
- ③ Khi xiết, một tay cầm vào đầu cần xiết và tay còn lại kéo dụng cụ về phía mình để tránh nguy hiểm.

II. THƯỚC KẸP

Thước kẹp là dụng cụ đo có độ chính xác tương đối cao. Nó dùng để đo đường kính trong, đường kính ngoài, chiều sâu và chiều dài của chi tiết. Thước kẹp có nhiều dạng như: loại số, loại có đồng hồ biểu thị và loại thông thường.



Một thước kẹp có hai thang, một thang đo chính và một thang đo phụ. Thang đo chính dùng để xác định số nguyên của chi tiết được đo, trên thang đo chính được khắc nhiều vạch đều nhau, khoảng cách từ vạch này đến vạch kia là 1mm.

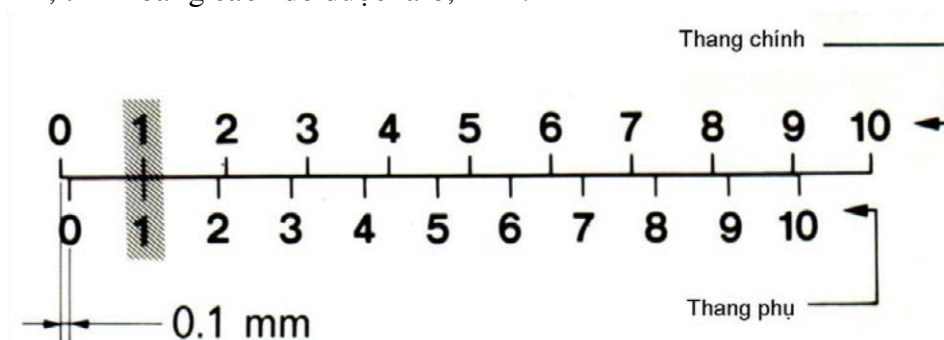
Thang đo phụ dùng để phối hợp với thang đo chính, nó dùng để xác định kích thước rất bé nằm giữa hai vạch của thang đo chính. Độ chính xác của thước kẹp là 1/10, 1/20 hoặc 1/50mm.

Ví dụ: Trên thang đo chính của một thước kẹp, người ta chia thang đo làm nhiều vạch, mỗi vạch cách nhau là 1mm. Trên thang đo phụ chia làm 10 khoảng tương ứng với 9 đơn vị trên thang đo chính (9mm). Như vậy mỗi khoảng trên đo phụ cách nhau là 1/10 (0,9mm).

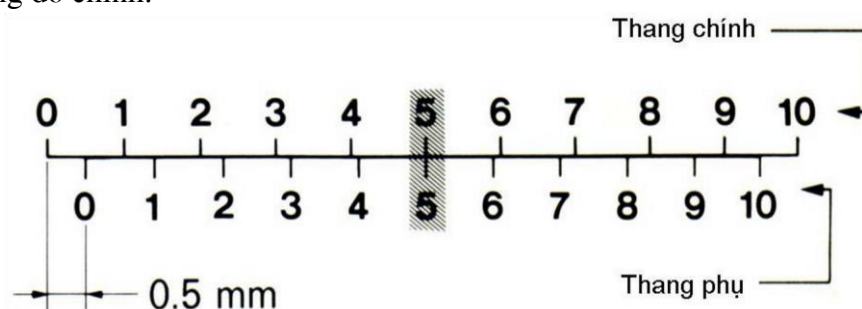
CÁCH SỬ DỤNG THƯỚC ĐO

Trước khi sử dụng, làm sạch thước và đẩy thước đo về vị trí ban đầu, kiểm tra điểm 0 trên thang đo chính và điểm 0 trên thang đo phụ có trùng nhau không.

Khi đẩy phần di động của thước sang bên phải, sao cho số 1 trên thang đo phụ trùng với số 1 trên thang đo chính, thì khoảng cách đo được là 0,1mm.

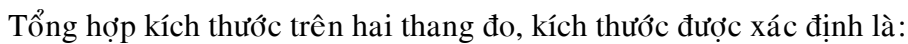


Khi đẩy phần di động của thước tiếp tục sang phải, sao cho số 5 trên thang đo phụ trùng với số 5 trên thang đo chính, khe hở xác định là 0,5mm. Lúc này số 0 trên thang đo phụ nằm giữa số 0 và số 1 trên thang đo chính.



CÁCH ĐỌC

Sau đó đọc trên thang đo phụ. Nếu vạch nào trên thang đo chính trùng với một vạch trên thang đo phụ, chúng ta đọc con số trên thang đo phụ. Ví dụ hình dưới, vạch số 2,5 trên thang đo phụ trùng với một vạch trên thang đo chính. Kích thước đọc trên thang đo phụ là 0,25.



III. PAN-ME

PAN-ME ĐO NGOÀI

Technical diagram of a vernier caliper with the following labels:

- Trục di động (Moving axis)
- Ống bọc trong (Inner sleeve)
- Vòng sắt (Iron ring)
- Đế thước (Base scale)
- Ống bọc ngoài (Outer sleeve)
- Khoá (Lock)
- Ống chỉnh (Adjusting sleeve)

Một vòng sắt bố trí bên ngoài ống bọc và có thể xoay được, trên vòng sắt này được chia làm 50 vạch đều nhau theo vòng tròn của nó, đây chính là thang đo phụ. Khoảng cách đo tối đa của một pan me là 25mm. Do đó pan me được chia làm nhiều cỡ, để đo giá trị từ 0 – 25mm, 25 – 50mm, 50

- 75mm, 75 – 100mm...

NGUYÊN LÝ THƯỚC ĐO

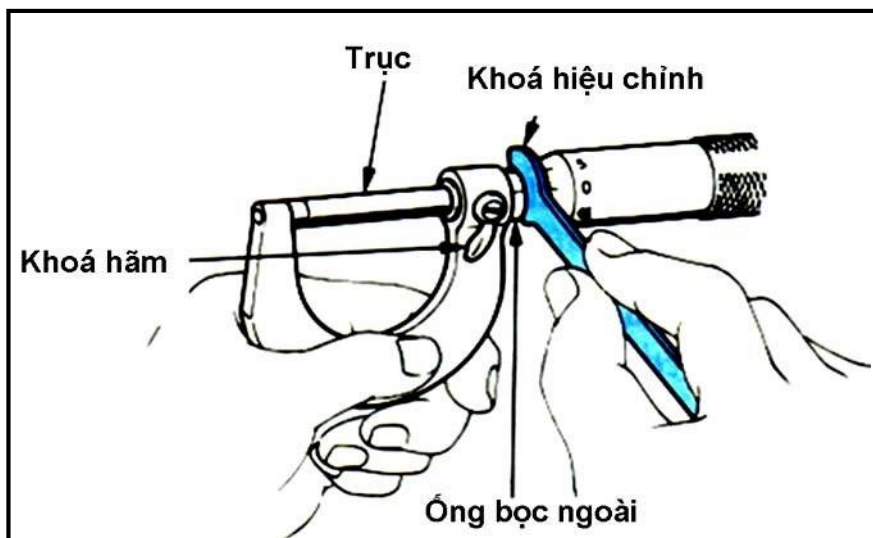
Nguyên lý của thước dựa vào cơ sở một con vít xoay trong một con đai ốc cố định. Khi xoay con vít một vòng thì con vít sẽ di chuyển một đoạn bằng một bước ren.

Ở pan me, đai ốc cố định ứng với ống bên trong và con vít là trục của pan me. Bước của trục pan me là 0,5mm. Khi vòng sắt xoay một vòng, trục pan me cũng xoay một vòng và nó di chuyển một đoạn là 0,5mm. Khi vòng sắt xoay một khoảng trong 50 khoảng chia, trục di chuyển một đoạn là 0,01mm theo tâm của trục.

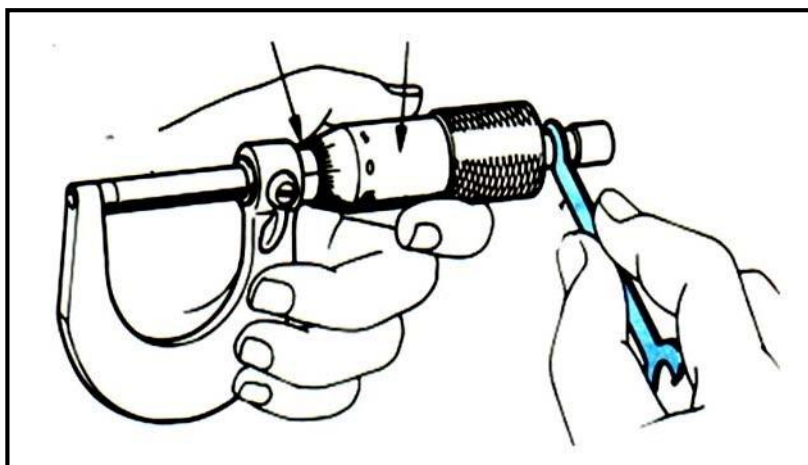
HIỆU CHỈNH PAN ME

Trước khi sử dụng phải lau chùi dụng cụ đo sạch sẽ, trục pan-me phải chuyển động nhẹ nhàng, để đảm bảo độ chính xác khi đo.

- ③ Xoay trục của thước từ từ, cho đến khi trục gần chạm vào đế của thước.
- ③ Xoay đuôi pan me cho bề mặt của trục và đế chạm nhau và tiếp tục xoay cho hai bề mặt áp vào nhau với một áp lực qui định. Khi áp lực của hai bề mặt đúng qui định, cơ cấu truyền động sẽ bị trượt khi ta tiếp tục xoay đuôi trục pan me. Cố định trục pan me bằng khoá hãm.
- ③ Một thước pan me được coi là chính xác, nếu vạch số 0 trên vành sắt thẳng hàng với đường chuẩn trên ống bọc ngoài.
- ③ Nếu có sự sai lệch thước từ 0,02mm trở xuống, dùng khóa hiệu chỉnh để xoay ống bọc ngoài của thước sao cho số 0 trên vòng sắt trùng với đường chuẩn trên ống bọc ngoài.

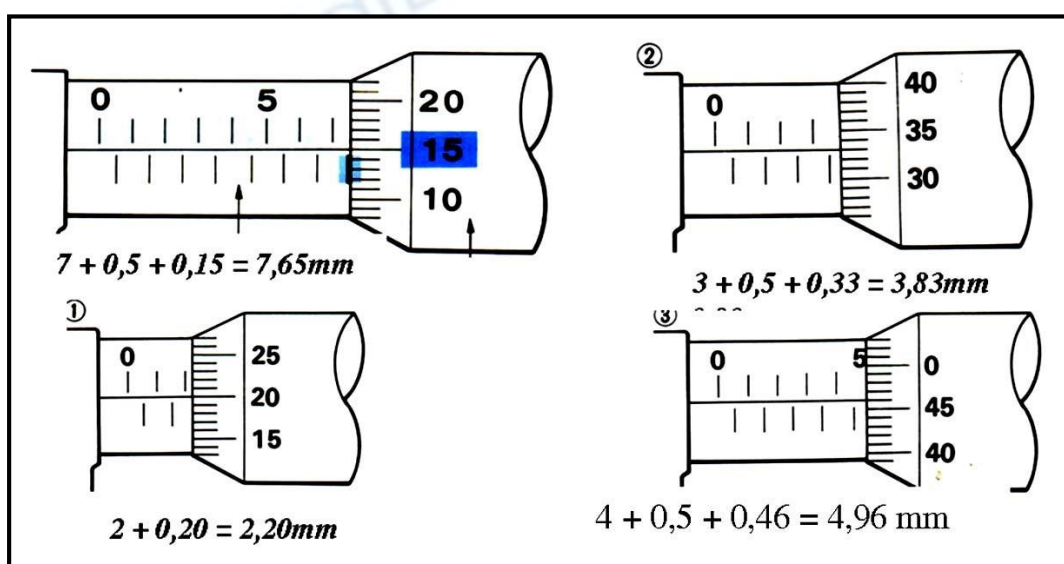


Khi sự sai lệch của thước lớn hơn 0,02mm, cố định trục bằng khóa hãm. Dùng chìa khóa nối lỏng đuôi pan me và điều chỉnh điểm 0 trên vòng sắt trùng với đường chuẩn. Xiết chặt đuôi pan me và kiểm tra lại.



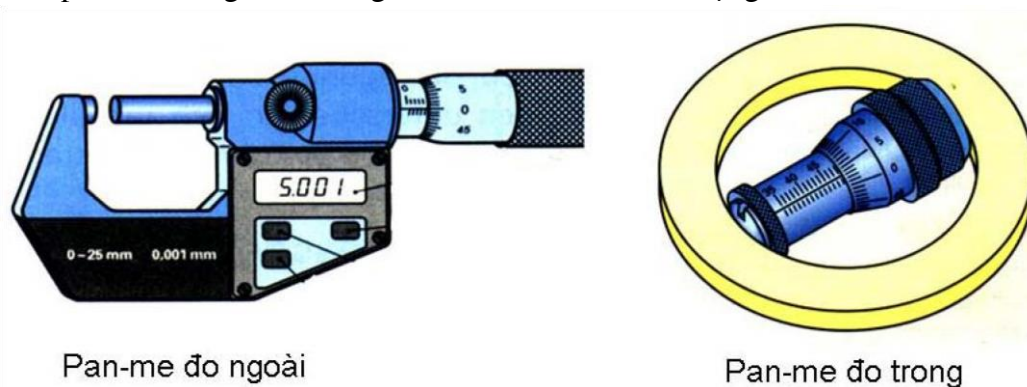
CÁCH ĐỌC PAN ME

- ③ Đọc phần nguyên phía trên ống bọc ngoài trước so với mép của vòng sắt.
- ③ Đọc phần dưới ống bọc ngoài. Vạch ở dưới đường chuẩn biểu thị 0,5mm.
- ☐ Đọc vạch nào trên vòng sắt trùng với đường chuẩn.



PAN ME ĐO TRONG

Pan me đo trong dùng để đo kích thước bên trong của các chi tiết. Cấu tạo của pan me đo trong tương tự như pan me đo ngoài, Chúng chỉ khác nhau về hình dạng.



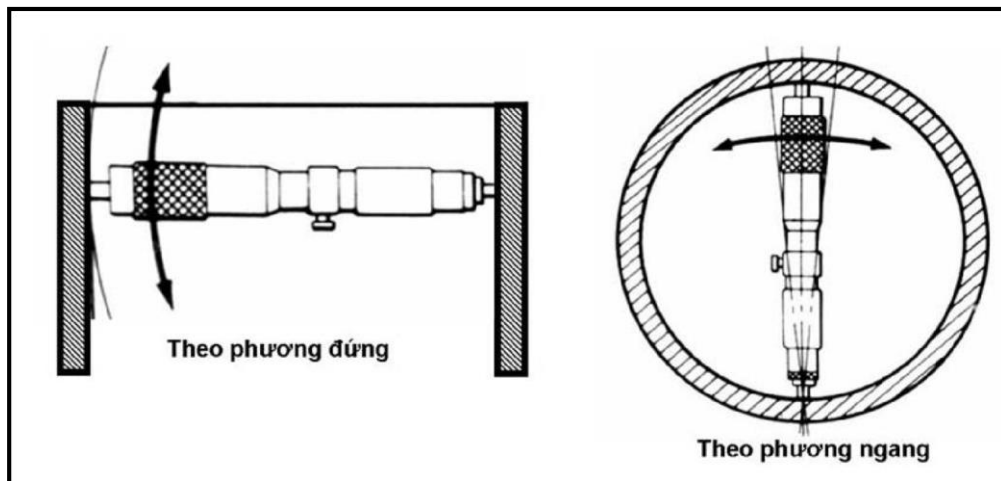
Pan-me đo ngoài

Pan-me đo trong

CÁCH SỬ DỤNG

Cách sử dụng của pan me đo trong phức tạp hơn pan me đo ngoài. Khi sử dụng chúng ta theo phương pháp sau. Ví dụ, đo đường kính của xy lanh.

- ③ Cố định đầu cố định của pan me trong lòng xy lanh và sau đó hiệu chỉnh pan me theo chiều tăng kích thước của dụng cụ, đồng thời di chuyển đầu hiệu chỉnh được theo phương đứng để xác định kích thước bé nhất. Xác định điểm này bằng cách ghi nhớ.
- ③ Sau đó di chuyển pan me theo chiều ngang đi qua điểm vừa xác định trên và xác định đường kính lớn nhất. Khóa dụng cụ và đọc trị số này tương tự như pan me đo ngoài.



IV.SO KẾ

So kế là dụng cụ đo có phạm vi đo không lớn, đa số được sử dụng để phát hiện sự chênh lệch các kích thước. So kế thường được dùng để đo khoảng dịch chuyển bé, kiểm tra sự bằng phẳng, độ cong của trục, độ đảo các chi tiết chuyển động quay...

Độ chính xác của so kế thông thường là 0,01mm và phạm vi đo là 10mm. Có loại so kế có độ chính xác 0,001mm và phạm vi đo là 3mm.

Mặt số chính có đường kính lớn và làm việc với kim lớn, khoảng cách mỗi vạch của mặt số chính là 0,01mm hoặc 0,001mm. Mặt số phụ có đường kính nhỏ và làm việc với kim nhỏ, khoảng cách mỗi vạch là 1mm hoặc 0,1mm. Khi kim lớn quay một vòng thì kim nhỏ thực hiện đúng một vạch. Một số so kế được chế tạo đặc biệt mang tính chất chuyên dùng như so kế chuyên để đo chiều sâu...

