







# Chương I

## §1. KHÁI NIỆM CHUNG

Vẽ kỹ thuật là một môn kỹ thuật cơ sở. Nó là ngôn ngữ quốc tế của các nhà kỹ thuật. Văn phạm của ngôn ngữ này chính là hình học họa hình và các tiêu chuẩn Nhà nước về Vẽ kỹ thuật. Vì vậy sau mỗi phần lý thuyết đều có bài tập để thực hành bằng các dụng cụ vẽ và cuối cùng là hướng dẫn sử dụng máy vi tính để thiết lập bản vẽ (AutoCAD).

## §2. VẬT LIỆU VÀ DỤNG CỤ VẼ

### 1. Vật liệu

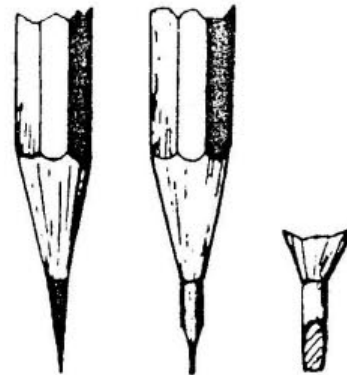
a. *Giấy vẽ*: Thông thường có giấy vẽ dày (croquis) dùng để vẽ tinh làm cơ sở để thiết lập các bản can. Phải chọn mặt nhẵn để vẽ. Giấy can (tương tự như giấy bóng mờ), dùng để can bản vẽ. Có loại giấy can hiện đại không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ và độ ẩm. Cũng có loại giấy can bằng polyester rất bền chắc dùng để lập bản can. Ngoài ra người ta còn dùng giấy kẻ ly, kẻ ô vuông để lập các bản vẽ phác.

b. *Bút chì*: Có loại mềm ký hiệu là B, có loại cứng ký hiệu là H. Con số đứng trước thể hiện độ cứng. Bút chì 6B rất mềm, 4H rất cứng. Trong vẽ kỹ thuật nên dùng HB để vẽ nét mảnh và 2B để vẽ nét đậm.

Bút chì cứng thì gọt đầu theo hình nón có góc đỉnh rất nhỏ. Bút chì mềm thì gọt vát hai bên lõi chì (hình 1.1).

Để mài nhọn bút chì, nên có một mảnh giấy nháp thật mịn dán lên một mảnh bìa gấp đôi cho sạch sẽ.

c. *Mực*: Phải dùng mực chuyên dùng để vẽ hoặc can bản vẽ có bán ở thị trường.



Hình 1.1.

d. *Tẩy*: Dùng loại tẩy trắng và mềm. Khi cần tẩy một phần nét vẽ thì nên có một mảnh phim dùng dao trở rạch các rãnh khác nhau đặt lên chỗ cần tẩy giới hạn phần cần tẩy, tránh tẩy cả phần khác.

c. *Đinh mũ, băng dính*: Người ta dùng đinh mũ hoặc băng dính để cố định bản vẽ ngay ngắn trên bàn vẽ.

## 2. Dụng cụ

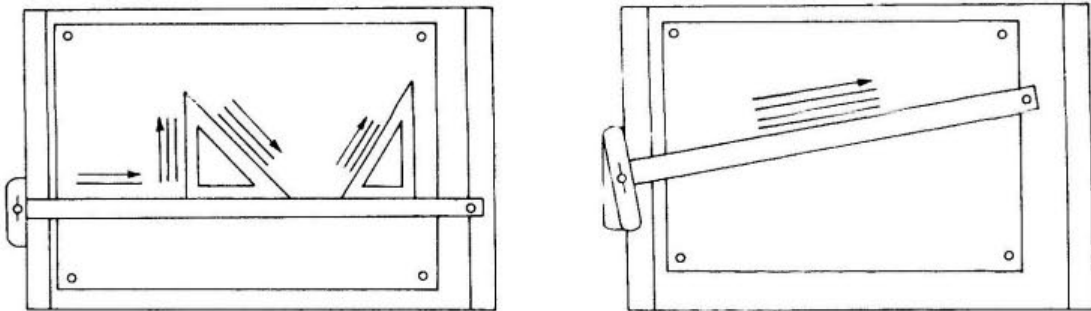
a. *Ván vẽ* làm bằng gỗ tương đối mềm để găm đinh mũ dễ dàng, có nẹp bằng gỗ cứng để giữ ván không bị vênh. Mặt ván phải thật phẳng và nhẵn, đặc biệt mép trái phải thật thẳng và nhẵn để đầu thước T trượt trên đó khi vẽ.

b. *Bàn vẽ* dùng để đỡ ván vẽ. Có nhiều kiểu khác nhau từ thô sơ đến hiện đại, có khả năng điều chỉnh được độ nghiêng của mặt bàn.

c. *Thước T* dùng để kẻ các đường song song, hoặc dùng làm đường chuẩn để trượt êke trên đó khi vẽ các đường song song (hình 1.2).

d. *Êke* là những hình tam giác vuông bằng nhựa một cạnh thường có khắc milimet. Phải có một bộ gồm hai cái êke: một cái có góc nhọn là  $30^\circ$  và  $60^\circ$ , còn một cái có hai góc nhọn là  $45^\circ$  và  $45^\circ$ . Kết hợp giữa chúng ta có thể có được các góc khác nhau.

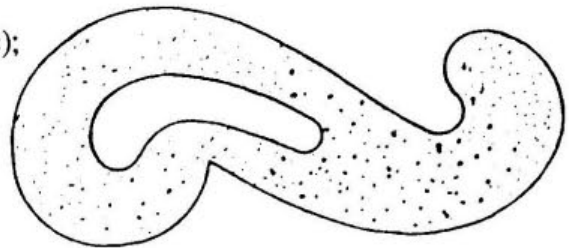
e. *Thước đường cong* thường làm bằng nhựa trên đó có nhiều đường cong khác nhau dùng để dựa vào đó tô đậm lại các đường cong không vẽ bằng compa được (ellíp, parabol, hyperbol v.v.) (hình 1.3).



Hình 1.2

f. *Hộp compa*: gồm có các dụng cụ sau:

1. Compa đầu chì, đầu mực (thay đổi được);
2. Compa đo (hai đầu đều là kim);
3. Compa vẽ đường tròn thật nhỏ;
4. Bút kẻ mực;



Hình 1.3

5. Compa chính xác (điều chỉnh bằng vít);
6. Cầu nối để vẽ đường tròn thật lớn;
7. Ống đựng đầu chì;
8. Cái đầu tâm (nhựa trong suốt);
9. Tuốc nơ vít nhỏ v.v...

### §3. CÁCH SỬ DỤNG MỘT SỐ DỤNG CỤ

*a. Bút kẻ mực* dùng để tô đậm các đường nét sau khi đã phác bằng chì. Điều chỉnh vít ở đầu bút để có chiều rộng nét cần thiết. Khi cho mực vào đầu bút thì dùng ngòi bút lấy mực lùa vào khe giữa hai mép đầu bút. Không được chấm đầu bút trực tiếp vào lọ mực, nét kẻ sẽ nham nhở. Khi kẻ, cầm cán bút thẳng góc với mặt giấy rồi nghiêng theo hướng kẻ một góc khoảng  $15^\circ$  so với đường thẳng đứng. Bây giờ người ta thường ngòi mút mực hiện đại hơn có các chiều rộng nét khác nhau, chỉ việc cho mực vào ống ở đầu bút là vẽ được dễ dàng (thí dụ bút vẽ Rotring).

*b. Compa đo:* dùng để lấy độ dài trên thước kẻ milimet rồi đặt xuống bản vẽ để lấy dấu. Muốn vậy, người ta đặt hai đầu kim vào hai vạch của thước cho đúng kích thước cần thiết rồi mang sang bản vẽ ấn nhẹ xuống mặt giấy để đánh dấu.

*c. Compa vẽ các đường tròn có đường kính lớn hơn 12 mm* (hình 1.4)

Nếu lớn hơn 150 mm thì phải dùng cầu nối để vẽ (hình 1.5) khi vẽ đầu kim và đầu bút bao giờ cũng phải vuông góc với mặt giấy.

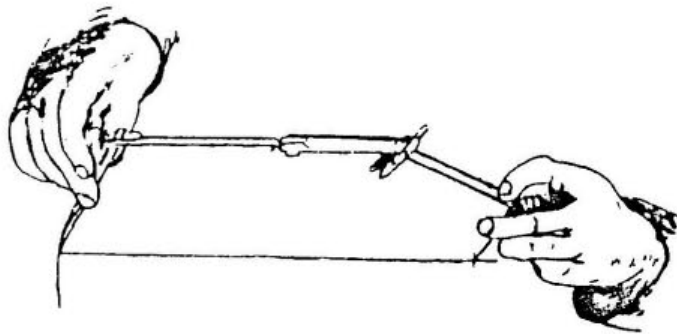
Khi vẽ nhiều đường tròn đồng tâm thì dùng đầu kim có ngấn để cắm xuống giấy, hoặc dùng miếng đệm tâm.

*d. Compa vẽ đường tròn nhỏ* dùng vạch các đường tròn có đường kính nhỏ hơn 12 mm. Khi vẽ đầu ngón tay chỗ đặt lên cán kim nhọn ấn xuống giấy, còn ngón cái và ngón giữa thì giữ lấy đầu compa nhẹ nhàng ấn xuống giấy và vẽ tròn để vẽ (hình 1.6).

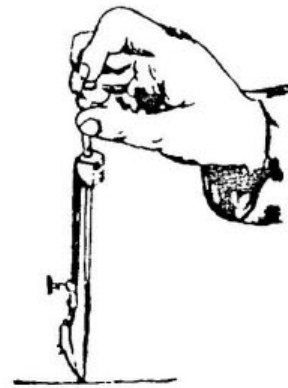
*e. Compa chính xác* có con lăn bước ren nhỏ để điều chỉnh chính xác khoảng cách giữa hai đầu kim.



Hình 1.4.

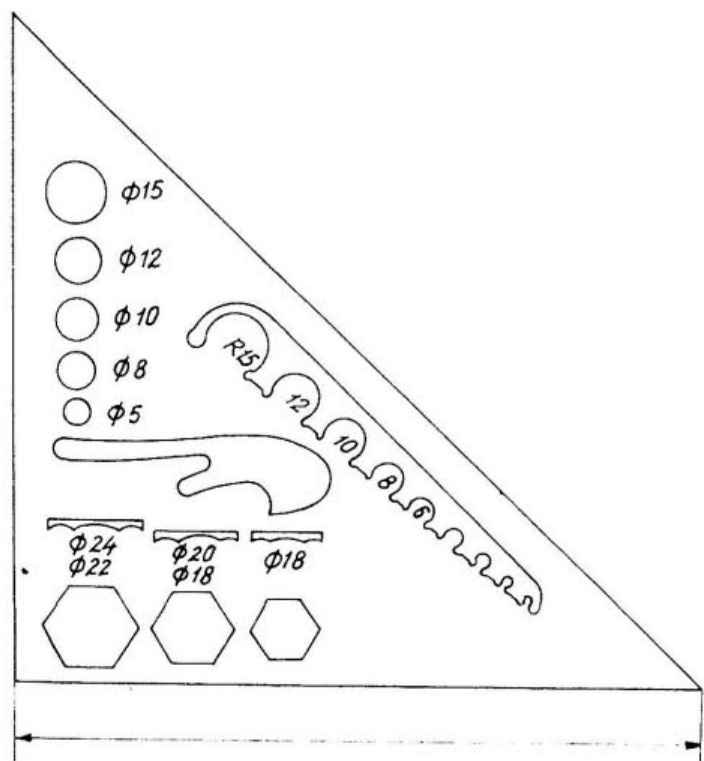


Hình 1.5



Hình 1.6

Ngoài ra để nâng cao năng suất vẽ, người ta còn dùng các loại dũa chuyên dùng cho từng ngành chuyên môn làm bằng nhựa trong suốt, có đục thủng các hình dạng hay dùng khi vẽ (hình 1.7). Đến nay nếu dùng máy vi tính thì không cần đến các dụng cụ trên nữa mà vẽ lại nhanh hơn nhiều. Nhưng trước khi sử dụng autoCAD để dựng bản vẽ thì ta phải biết cách thiết lập bản vẽ thế nào, nội dung thế nào v.v. do vậy các học viên vẫn phải vẽ bài tập bằng tay thành thạo trước khi vẽ trên máy vi tính.



Hình 1.7

#### §4. SỬ DỤNG VI TÍNH TRONG THIẾT KẾ

Sử dụng vi tính trong thiết kế ngày càng được phổ biến. Điều này rất quan trọng đối với các sinh viên chế tạo máy công nghệ. Họ phải thành thạo sử dụng công cụ này để sau này làm đồ án cũng như thiết kế mới được nhanh chóng và chính xác.

CAD là chương trình thiết kế bằng máy vi tính.

CAM là chương trình gia công điều khiển bằng máy vi tính.

CADD là một phần của CAD cho phép tạo ra các bản vẽ thi công và những tài liệu kỹ thuật khác bằng tác động qua lại giữa người sử dụng và máy vi tính. Hình vẽ được thể hiện trên màn hình và có thể chuyển thành những bản in bằng các loại máy in. Người thiết kế và máy vi tính hợp thành một nhóm thiết kế: Người thiết kế có sự hiểu biết, sự sáng tạo và khả năng kiểm tra, còn máy vi tính với chương trình CAD có khả năng tạo ra những bản đồ họa chính xác, và thay đổi một cách dễ dàng, có thể phân tích các thiết kế phức tạp một cách rất nhanh chóng và có thể lưu giữ và cho ra những thông tin thiết kế khi cần thiết. Ưu điểm của thiết kế bằng vi tính là:

1. Thiết lập và chỉnh sửa các bản vẽ thi công một cách dễ dàng.
2. Dễ dàng quan sát được các bản vẽ. Một chi tiết được quan sát dưới mọi góc độ cần thiết vì có thể quay vật thể theo mọi hướng một cách liên tục và tùy ý.
3. Các bản vẽ có thể lưu trữ và rút ra dễ dàng để chỉnh sửa. Nếu nhiều máy nối với nhau thì có thể chia sẻ việc sử dụng các bản vẽ đó.
4. Giải nhanh chóng các bài toán về phân tích thiết kế và cho ngay các giải pháp hợp lý và tức thời.
5. Cho phép tiến hành mô phỏng và thử nghiệm khi thiết kế với những điều kiện khác nhau, cho phép đưa ra những mô hình mẫu.
6. Chính xác cao. Nhiều chương trình CAD có khả năng thông báo lỗi cho người sử dụng để điều chỉnh và sửa chữa.

Bên cạnh phần mềm AutoCAD có Versa CAD, MegaCADD, Dyna Perspective, Cadkey... Nhưng trong thiết kế được dùng nhiều nhất là AutoCAD.



## Chương II

### §1. QUY CÁCH TRÌNH BÀY BẢN VẼ

Các bản vẽ phải được trình bày đúng qui cách do các tiêu chuẩn Nhà nước ấn định. Tiêu chuẩn Nhà nước (TCVN...) là những qui ước thống nhất cho cả nước, có tính chất pháp lệnh vì mọi người phải tôn trọng, không được vi phạm, có tính chất quốc tế vì dựa trên các tiêu chuẩn quốc tế (ISO) nên nói chung một cán bộ kỹ thuật thông hiểu môn Vẽ kỹ thuật đều có thể đọc được bản vẽ của bất kỳ nước nào.

### §2. KHỔ BẢN VẼ

TCVN 2-74 qui định các khổ bản vẽ chính như sau:

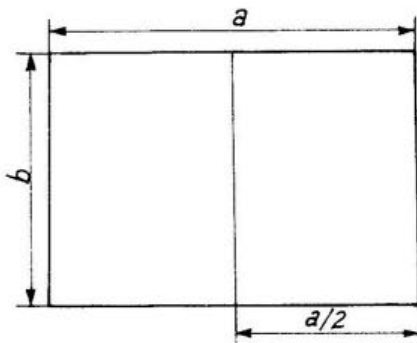
Ký hiệu khổ bản vẽ	11	12	22	24	44
Kích thước các cạnh sau khi xén (mm)	297 x 210	297 x 420	594 x 420	594 x 841	1189 x 841
Ký hiệu khổ giấy tương ứng	A4	A3	A2	A1	A0

Cho phép dùng khổ giấy A5 (148 x 210). Ngoài ra tiêu chuẩn Nhà nước còn cho phép dùng các khổ phụ và các khổ đặc biệt như đã trình bày trong TCVN 2-74. Không được dùng các khổ ngoài tiêu chuẩn, TCVN 2-74 tương ứng với ISO 5457: 1980.

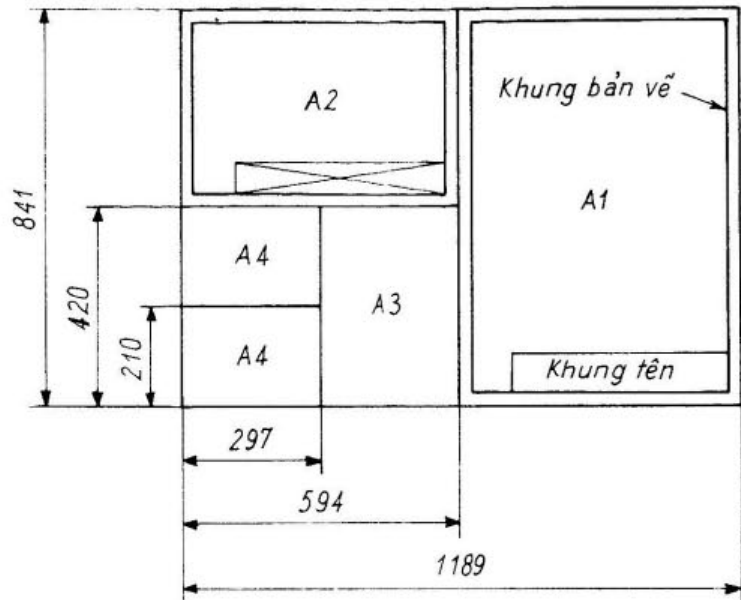
Cần chú ý rằng kích thước của các cạnh của khổ giấy phải thỏa mãn điều kiện là nếu ta chia đôi một khổ giấy to thì ta được hai khổ giấy con kế tiếp và khổ giấy con vẫn đồng dạng với khổ giấy to (hình 2.1), tức là  $\frac{a}{b} = \frac{b}{a/2} \rightarrow \frac{a^2}{b^2} = 2 \rightarrow \frac{a}{b} = \sqrt{2}$ . Vì vậy khổ giấy A0 có diện tích là 1 m<sup>2</sup> nên các cạnh phải là khoảng 1189 và 841.

Về ký hiệu khổ bản vẽ thì lấy các cạnh của khổ 11 là 297,25 mm và 210,25 mm làm cơ sở nên khổ 12 có các cạnh là (297,25 x 1) và (210,25 x 2), và khi có số lẻ thì người ta bỏ đi. Quan hệ giữa các khổ giấy được trình bày ở hình 2.2.

Làm như vậy nếu biết số lượng các khổ bản vẽ cần vẽ người ta có thể tính chính xác được diện tích giấy cần dùng và đồng thời tiện lợi cho việc bảo quản các bản vẽ.



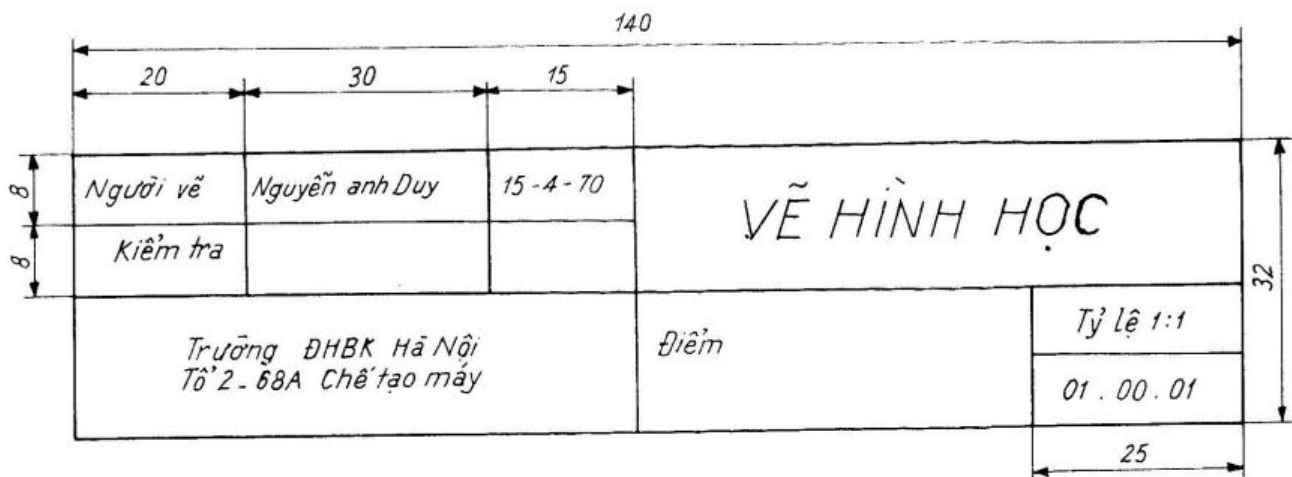
Hình 2.1



Hình 2.2

Mỗi bản vẽ phải có khung đậm xung quanh cách mép ngoài khổ giấy là 5 mm; Nếu các bản vẽ sau này được đóng thành tập thì khung đậm cách mép trái là 25 mm.

Mỗi bản vẽ đều phải có khung tên đặt ở góc dưới bên phải bản vẽ. Có nhiều loại khung tên khác nhau do các tiêu chuẩn của hệ thống tài liệu thiết kế qui định. Đối với các trường học thì thường dùng loại khung tên đơn giản như hình 2.3. Tên bài tập viết bằng chữ hoa khổ 5, các ô còn lại chữ thường khổ 3,5 (hình 2.3).



Hình 2.3

### §3. TỶ LỆ

TCVN 3-74 tương ứng với ISO 5445:1979 qui định được dùng các tỷ lệ theo các dãy sau: