

NGUYỄN QUANG CỰ - NGUYỄN MẠNH DŨNG

GIÁO TRÌNH
VẼ KỸ THUẬT
XÂY DỰNG

SÁCH DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐÀO TẠO HỆ THCN VÀ DẠY NGHỀ



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

NGUYỄN QUANG CỰ – NGUYỄN MẠNH DŨNG

V GIÁO TRÌNH
Ề KỸ THUẬT XÂY DỰNG

Sách dùng cho các trường đào tạo hệ THCN và Dạy nghề

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Lời nói đầu

Giáo trình "Vẽ kỹ thuật Xây dựng" này được dùng làm tài liệu giảng dạy và học tập môn học Vẽ kỹ thuật trong các trường Trung học kỹ thuật và Đại học nghề xây dựng. Các trường thuộc loại hình này sẽ đào tạo ra những cán bộ kỹ thuật hoặc công nhân làm việc trong lĩnh vực xây dựng cơ bản. Trong công việc họ thường xuyên phải tiếp xúc với các bản vẽ kỹ thuật: đọc hiểu hoặc thiết lập các bản vẽ đó.

Giáo trình sẽ cung cấp cho người học:

- Những kiến thức cơ bản của các phương pháp biểu diễn các đối tượng trong không gian lên mặt phẳng.
- Những tiêu chuẩn cơ bản để có thể đọc hiểu và thiết lập được các bản vẽ kỹ thuật nói chung.

Các nội dung nêu trên được trình bày lồng ghép với nhau một cách hợp lý để người học tích lũy được những kiến thức cần thiết nhất về Hình học họa hình, trên cơ sở đó kết hợp với những hiểu biết về các tiêu chuẩn, quy ước về Vẽ kỹ thuật họ có thể đọc hiểu và thiết lập được các bản vẽ kỹ thuật từ đơn giản đến các bản vẽ chuyên môn.

Để học tập tốt môn học Vẽ kỹ thuật, việc làm các bài tập thực hành là rất cần thiết. Bên cạnh phân lý thuyết, giáo trình này đưa ra một hệ thống các bài tập bao gồm đề bài, lời hướng dẫn và một số bài mẫu để người học tham khảo. Chúng tôi hy vọng trong thời gian sắp tới sẽ có cơ hội biên soạn một cuốn sách bài tập Vẽ kỹ thuật riêng để dùng kèm với giáo trình này.

Rất mong nhận được nhiều ý kiến nhận xét của các bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn trong các lần tái bản. Xin chân thành cảm ơn.

Chúng tôi cũng xin gửi lời cảm ơn đến các đồng nghiệp Nguyễn Phúc Đức và Phạm Hồng Hà đã giúp thể hiện phân hình vẽ của cuốn sách này.

CÁC TÁC GIẢ

Mở đầu

Vẽ Kỹ thuật là một môn học cần thiết đối với những người làm các công việc liên quan tới kỹ thuật, trong đó có kỹ thuật xây dựng. Nó cung cấp cho người học những kiến thức cần thiết để có thể đọc hiểu và thiết lập được các bản vẽ kỹ thuật.

Vậy bản vẽ kỹ thuật là gì? Đó là các tài liệu kỹ thuật trong đó mọi thông tin liên quan đến các sản phẩm như: ý đồ của người thiết kế, hình dáng, cấu tạo của sản phẩm, các kết quả tính toán về kích thước, về khả năng chịu lực của sản phẩm, vật liệu làm nên sản phẩm... đều được thể hiện trên giấy bằng các hình vẽ kết hợp với hệ thống các ký hiệu, quy ước, các quy định có tính pháp quy. Từ các bản vẽ kỹ thuật này người ta có thể tạo ra các sản phẩm trong thực tế như máy móc, công trình... thông qua quá trình sản xuất, chế tạo hoặc xây dựng. Có thể nói rằng, bản vẽ kỹ thuật là một loại "ngôn ngữ" đặc biệt của những người làm kỹ thuật - "ngôn ngữ hình vẽ", thứ ngôn ngữ này được sử dụng không chỉ trong phạm vi một ngành nghề mà là trong nhiều ngành nghề khác nhau; không chỉ trong phạm vi một quốc gia mà là trên phạm vi quốc tế.

Các hình vẽ nói ở trên chính là hình biểu diễn của các đối tượng trong thực tế (như máy móc, các công trình xây dựng...) lên trên mặt phẳng và chúng có thể được xây dựng bằng nhiều phương pháp biểu diễn khác nhau như: phương pháp chiếu thẳng góc, phương pháp chiếu có trục đo, phương pháp chiếu phối cảnh...

Còn hệ thống các ký hiệu, quy ước và các quy định có tính pháp quy? Đó là nội dung của các tiêu chuẩn thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau và do các cơ quan có thẩm quyền ban hành, người thiết lập các bản vẽ kỹ thuật có trách nhiệm phải tuân thủ chúng một cách nghiêm túc. Tiêu chuẩn có thể do các cấp khác nhau ban hành như: cấp cơ quan thiết kế; cấp Bộ hoặc Ngành (xây dựng, cơ khí...); cấp quốc gia (TCVN - viết tắt của "Tiêu chuẩn Việt nam"); cấp quốc tế (ISO - viết tắt của "International Organization for Standardization" - Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế).

Ở nước ta, các tiêu chuẩn liên quan đến bản vẽ kỹ thuật đã được biên soạn đầy đủ và xếp loại trong "Hệ thống các tài liệu thiết kế" thuộc hệ thống tiêu chuẩn nhà nước (TCVN). Trong quá trình hội nhập với nền kinh tế và khoa học, kỹ thuật, công nghệ toàn cầu, các tiêu chuẩn thuộc hệ thống TCVN được soát xét và xây dựng theo các tiêu chuẩn ISO nhưng vẫn sát hợp với trình độ khoa học, kỹ thuật và công nghệ của nước ta.

Các tiêu chuẩn cơ bản nhất liên quan đến bản vẽ kỹ thuật giới thiệu trong giáo trình này đủ để cho người học là những cán bộ kỹ thuật hoặc công nhân ngành xây dựng có thể đọc hiểu và thiết lập được các bản vẽ kỹ thuật xây dựng.

Nội dung của giáo trình gồm 3 phần chính:

Phần I: Giới thiệu những khái niệm chung về Vẽ kỹ thuật và một số tiêu chuẩn cơ bản nhất liên quan đến việc trình bày bản vẽ.

Phần II: Giới thiệu các phương pháp biểu diễn thường dùng trong kỹ thuật, nó giúp người học nắm vững cách mô tả các đối tượng trong không gian lên trên mặt phẳng của tờ giấy vẽ. Trong phần này cũng giới thiệu một số tiêu chuẩn liên quan đến việc biểu diễn các đối tượng trên bản vẽ.

Phần III: Giới thiệu một số loại bản vẽ xây dựng, giúp người học làm quen dần với các bản vẽ chuyên môn, tạo điều kiện để họ học tập các môn học chuyên môn và làm các đồ án được thuận lợi hơn.

Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin, ngày nay việc ứng dụng tin học vào việc thiết lập các bản vẽ kỹ thuật ngày càng phổ biến và trở thành một nhu cầu cần thiết. Mọi công việc liên quan đến thiết kế, chế tạo và thiết lập các bản vẽ kỹ thuật được tự động hóa cao độ nhờ sự trợ giúp rất hiệu quả của máy tính điện tử (MTĐT) với các phần mềm CAD (Computer Aided Design – Thiết kế với sự trợ giúp của MTĐT) và CAM (Computer Aided Manufacturing – Chế tạo với sự trợ giúp của MTĐT), chúng cho phép tự động hóa quá trình tính toán, tự động hóa các thao tác vẽ đồng thời có thể sửa chữa hoặc bổ sung, điều chỉnh kết quả vẽ một cách nhanh chóng và chính xác, giúp giải phóng người cán bộ kỹ thuật khỏi các hoạt động vẽ truyền thống.

Tuy nhiên việc nắm vững những kiến thức cơ bản về phương pháp biểu diễn cũng như các tiêu chuẩn cơ bản để đọc và thiết lập bản vẽ kỹ thuật là rất quan trọng và máy móc dù hiện đại đến đâu cũng không thể thay thế được. Giáo trình này chỉ giới hạn ở việc trình bày phương pháp vẽ truyền thống, các bản vẽ được thực hiện bằng tay với các dụng cụ vẽ. Người học có thể và nên tìm hiểu phương pháp vẽ với sự trợ giúp của MTĐT trong các giáo trình về Tin học ứng dụng.

Vẽ kỹ thuật là một môn học có tính thực hành cao. Trong quá trình học tập, ngoài việc cần nắm vững kiến thức lý thuyết người học cần chú trọng nhiều đến việc luyện tập kỹ năng thực hành vẽ, tính chính xác và kiên nhẫn. Việc học tập tốt môn học này sẽ giúp ích rất nhiều cho việc học các môn học chuyên môn và đóng vai trò quan trọng trong công tác chuyên môn sau này.

CÁC KÝ TỰ VÀ KÝ HIỆU DÙNG TRONG SÁCH

Các mặt phẳng hình chiếu:

\mathcal{P}^1 : Mặt phẳng hình chiếu đứng.

\mathcal{P}^2 : Mặt phẳng hình chiếu bằng.

\mathcal{P}^3 : Mặt phẳng hình chiếu cạnh.

Các trục hình chiếu: x, y, z .

Các điểm: $A, B, C \dots$ hoặc $1, 2, 3 \dots$

Các đường thẳng hoặc đường cong: $a, b, c \dots$

Các mặt phẳng: $\mathcal{P}, \mathcal{Q}, \mathcal{R} \dots$

Các mặt cong: $\Sigma, \Omega, \Psi \dots$

Các góc: $\alpha, \beta, \gamma \dots$

Hình chiếu thẳng góc của các yếu tố hình học:

– Hình chiếu đứng: Dùng chỉ số 1, thí dụ: $A_1, B_1, C_1 \dots, a_1, b_1, c_1 \dots, \mathcal{P}_1, \mathcal{Q}_1, \mathcal{R}_1 \dots$

– Hình chiếu bằng: Dùng chỉ số 2, thí dụ: $A_2, B_2, C_2 \dots, a_2, b_2, c_2 \dots, \mathcal{P}_2, \mathcal{Q}_2, \mathcal{R}_2 \dots$

– Hình chiếu cạnh: Dùng chỉ số 3, thí dụ: $A_3, B_3, C_3 \dots, a_3, b_3, c_3 \dots, \mathcal{P}_3, \mathcal{Q}_3, \mathcal{R}_3 \dots$

Song song: \parallel . Thí dụ: $d \parallel \mathcal{Q}$: đường thẳng d song song với mặt phẳng \mathcal{Q} .

Vuông góc: \perp . Thí dụ: $a \perp \mathcal{P}$: đường thẳng a vuông góc với mặt phẳng \mathcal{P} .

Thuộc: \in . Thí dụ: $M \in a$: điểm M thuộc đường thẳng a .

Giao: \times hoặc \cap . Thí dụ: $\mathcal{P} \times \mathcal{Q}$ hoặc $\mathcal{P} \cap \mathcal{Q}$: mặt phẳng \mathcal{P} cắt mặt phẳng \mathcal{Q} .

Kết quả của sự giao nhau: $=$. Thí dụ: $K = d \times \mathcal{Q}$: K là giao điểm của đường thẳng d và mặt phẳng \mathcal{Q} ; $g = \mathcal{P} \times \mathcal{Q}$: g là giao tuyến của hai mặt phẳng \mathcal{P} và \mathcal{Q} .

Trùng nhau: \equiv . Thí dụ: $A_1 \equiv B_2$: hình chiếu đứng của điểm A trùng với hình chiếu bằng của điểm B .

Phần I

NHỮNG KHÁI NIỆM CHUNG VỀ VẼ KỸ THUẬT

Phần I bao gồm những nội dung sau :

- Vật liệu vẽ - Dụng cụ vẽ và cách dùng.
- Các tiêu chuẩn cơ bản để thiết lập bản vẽ kỹ thuật.
- Vẽ hình học.



I. VẬT LIỆU VẼ, DỤNG CỤ VẼ VÀ CÁCH DÙNG

MỤC ĐÍCH - YÊU CẦU

- *Biết cách chọn các vật liệu vẽ phù hợp.*
- *Nắm vững chức năng của các loại dụng cụ vẽ.*
- *Biết cách sử dụng đúng và thành thạo các dụng cụ đó.*

Để thiết lập các bản vẽ kỹ thuật theo phương pháp truyền thống (vẽ tay với các dụng cụ vẽ), nhất thiết phải sử dụng các vật liệu và các dụng cụ vẽ chuyên dùng. Việc lựa chọn vật liệu vẽ đúng yêu cầu và sử dụng các dụng cụ vẽ đúng cách sẽ cho ta những bản vẽ có chất lượng tốt và giúp nâng cao năng suất vẽ.

1.1. VẬT LIỆU VẼ

Các vật liệu thường dùng để thiết lập bản vẽ kỹ thuật gồm có: giấy vẽ, bút chì các loại, tẩy, giấy ráp, đinh mũ hoặc băng dính... Cần chuẩn bị đầy đủ các vật liệu này trước khi tiến hành thiết lập bản vẽ.

1.1.1. Giấy vẽ

Các bản vẽ tinh được vẽ trên loại giấy trắng, có độ dày và độ cứng vừa đủ để dễ bảo quản và khi tẩy xóa không bị sòn hoặc rách. Đối với loại giấy này có thể dùng chì hoặc mực đen để vẽ.

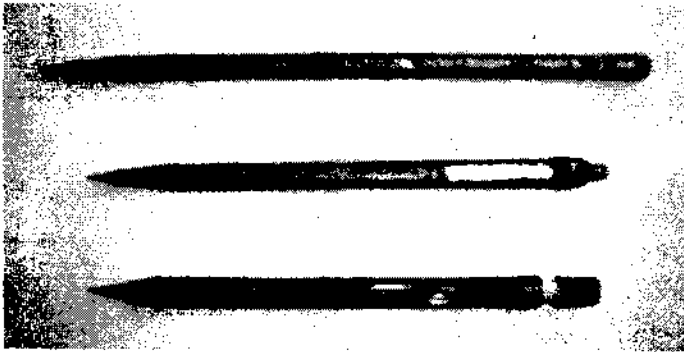
Các bản vẽ phác thường dùng loại giấy mềm, có kẻ ô (giấy vở học sinh) để thuận tiện cho việc dựng hình. Thường dùng chì đen để vẽ phác.

Các bản can dùng loại giấy bóng mờ (giấy can) và dùng mực đen để sao chép (can) các hình vẽ từ bản vẽ gốc.

1.1.2. Bút chì

Bút chì có nhiều loại khác nhau: vỏ bằng gỗ, bằng nhựa hoặc kim loại; lõi chì gắn cố định với vỏ (gỗ) hoặc lõi chì rời (hình I.1). Nên dùng loại bút chì bấm có lõi chì rời để thuận tiện cho việc thay thế hoặc mài nhọn.

Lõi chì có độ cứng khác nhau: loại cứng có ký hiệu là H, loại mềm ký hiệu là B, loại trung bình ký hiệu là HB. Chữ số đứng trước các ký hiệu H (2H, 3H...) và B (2B, 3B...) chỉ độ cứng hoặc độ mềm của lõi chì. Trong vẽ kỹ thuật nên dùng lõi chì HB để vẽ phác và lõi chì B hoặc 2B để tô đậm bản vẽ. Các lõi chì có đường kính nhỏ (0,2-0,5mm) dùng cho các bút chì kim không cần mài nhọn khi vẽ, các lõi chì có đường kính lớn cần luôn mài nhọn bằng giấy ráp khi dùng.



Hình 1.1

1.1.3. Các vật liệu khác

Gồm có: tẩy, giấy ráp, đinh mũ hoặc băng dính, dao trở, bút phủ...

- Tẩy: Nên dùng loại tẩy chì mềm để khi dùng không làm sòn giấy vẽ.
- Giấy ráp: Dùng loại mịn để mài nhọn đầu các lõi chì có đường kính $\geq 1\text{mm}$.
- Đinh mũ, băng dính: Dùng để cố định tờ giấy vẽ trên ván vẽ trước khi tiến hành các thao tác vẽ,
- Dao trở: Dùng để xén tờ giấy vẽ theo đúng khuôn khổ đã quy định.
- Bút phủ: Dùng để xoá các nét vẽ bằng mực.

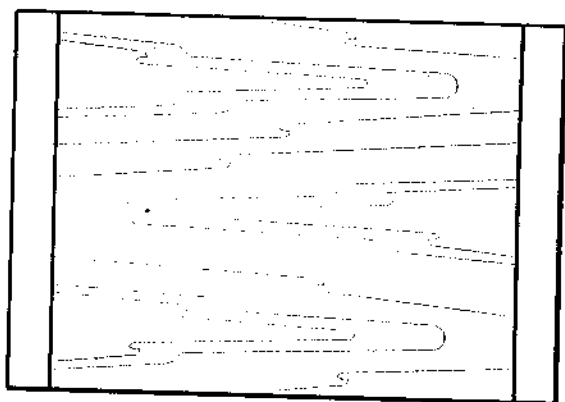
1.2. DỤNG CỤ VẼ VÀ CÁCH DÙNG

Các dụng cụ vẽ thông dụng nhất gồm có: ván vẽ, thước chữ T, bộ thước ê-ke, com-pa, bút kim, thước cong, các loại thước lỗ...

1.2.1. Ván vẽ

Ván vẽ thường làm bằng gỗ dán có bề dày ít nhất là 5mm hoặc bằng phóc-mi-ca. Mép ván nên có nẹp bằng gỗ cứng hoặc bằng nhôm để mặt

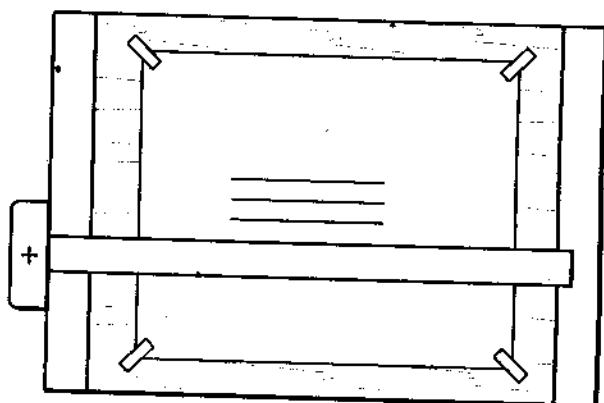
ván không bị cong vênh (hình 1.2). Tùy theo kích thước của tờ giấy vẽ mà dùng ván vẽ có các cỡ khác nhau, đối với các bản vẽ bài tập khổ A4 hoặc A3 có thể dùng ván vẽ có kích thước 400 x 600mm.



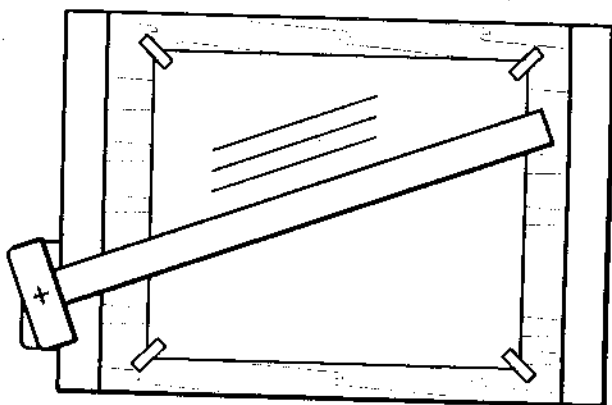
Hình 1.2

1.2.2. Thước chữ T

Thước chữ T làm bằng gỗ hoặc nhựa cứng. Cấu tạo của thước chữ T gồm một thước dẹt và đầu thước (hình 1.3). Đầu thước này có thể gắn cố định và vuông góc với thân thước, khi đó thước chữ T dùng để kẻ các đường thẳng nằm ngang (hình 1.3a). Có loại thước chữ T đầu thước gồm 2 tấm, một tấm gắn cố định với thân thước, tấm còn lại có thể xoay quanh một đỉnh ốc bằng cách vặn chỉnh đai ốc. Loại thước này cho phép vẽ các đường thẳng song



Hình 1.3a

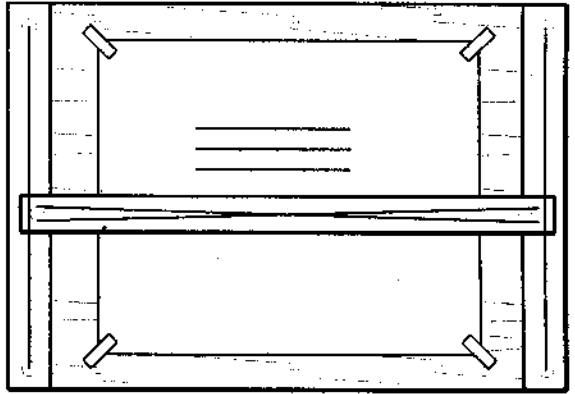


Hình 1.3b

song có phương tùy chọn (hình I.3b).

Cách dùng. Chỉ được trượt đầu của thước chữ T dọc theo mép trái của ván vẽ.

Trường hợp dùng loại thước đầu có 2 tấm để vẽ các đường thẳng song song có phương tùy chọn thì phải trượt tấm di động dọc mép trái của ván vẽ.



Hình I.3c

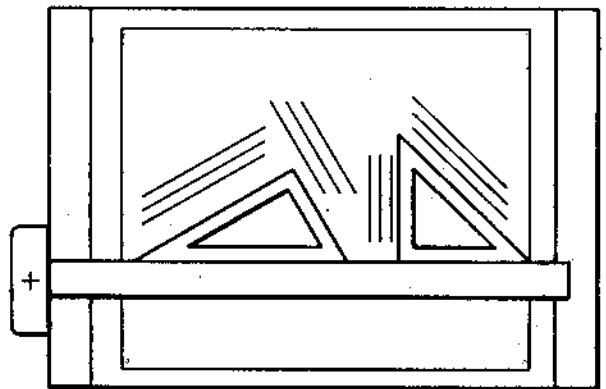
Ngoài loại thước chữ T nói trên, đôi khi để kẻ các đường thẳng nằm ngang người ta có thể dùng một thước dẹt luôn luôn được giữ ở tư thế nằm ngang nhờ hệ thống 2 ròng rọc và các dây chằng làm bằng vật liệu ít bị co giãn như dây cước ni-lông hoặc dây dù (hình I.3c).

1.2.3. Bộ ê-ke

Gồm hai chiếc dạng hình tam giác vuông có các góc nhọn là 45° và $30^\circ - 60^\circ$. Ê-ke có nhiều cỡ khác nhau, đối với các bản vẽ thông thường nên dùng loại ê-ke cỡ trung bình.

Cách dùng: Phối hợp ê-ke với thước chữ T có thể kẻ các đường thẳng thẳng đứng hoặc xiên các góc 30° , 45° , 60° , 75° so với phương nằm ngang (hình I.4a).

Phối hợp 2 ê-ke cho phép ta kẻ các đường thẳng song song có phương tùy ý: đặt cho cạnh của một ê-ke trùng với phương đã chọn rồi trượt thước này dọc theo cạnh của ê-ke thứ hai được dùng làm giá đỡ (hình I.4b).

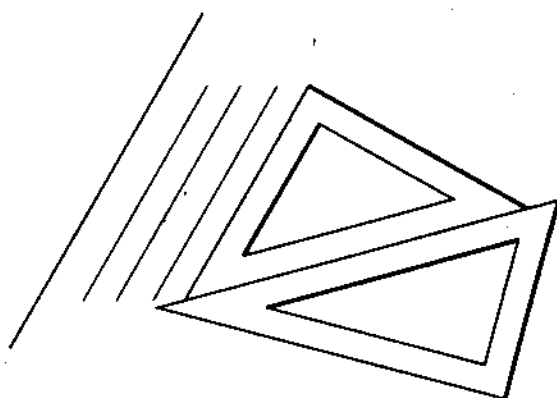


Hình I.4a

Lưu ý rằng khi vẽ các đường thẳng song song hoặc vuông góc nhau, nhất thiết phải dùng phối hợp hai thước ê-ke để hình vẽ chính xác và nhanh.

1.2.4. Com-pa

Có hai loại: com-pa vẽ đường tròn và com-pa đo.



Hình 1.4b

a) *Com-pa vẽ đường tròn:* Một cần có đầu kim và một cần để lắp đầu chì hoặc đầu mực (hình 1.5a).

b) *Com-pa đo:* Cả hai cần của com-pa đều là đầu kim. Loại com-pa này dùng để đo độ dài một đoạn thẳng trên bản vẽ hoặc đặt một độ dài cho trước lên bản vẽ (hình 1.5b).

Cách dùng:

- Trước tiên điều chỉnh cho hai cần của com-pa cân nhau về chiều dài, không bị so le.

- Khi vẽ các đường tròn dùng các ngón tay cái và ngón trỏ giữ núm đầu com-pa sao cho đầu kim của nó hướng vuông góc với mặt giấy vẽ và xoay đều cần còn lại theo một chiều.

- Khi cần vẽ các đường tròn lớn, ngoài việc mở rộng hai cần của com-pa nên điều chỉnh để các đầu kim và đầu chì hoặc mực vẫn hướng vuông góc với mặt giấy vẽ.



a)

b)

Hình 1.5

1.2.5. Bút kim

Dùng để tô đậm bản vẽ bằng mực đen. Bút có một ống đựng mực đen đặt trong thân bút, ngòi bút là một ống hình trụ, trong có lõi kim để dẫn mực. Bút kim có nhiều số với các ký hiệu: 0,10; 0,20; 0,3; 0,4... cho phép tô các loại nét có bề rộng tương ứng là 0,1; 0,2; 0,3; 0,4mm...(hình I.6).

Cách dùng: Trước khi dùng bút kim nên vẩy nhẹ để lõi kim chuyển động và dẫn mực ra đầu ngòi bút. Khi vẽ luôn giữ bút ở tư thế thẳng đứng để đầu kim di chuyển trơn tru. Bút kim dùng rất hiệu quả khi phối hợp với thước lỗ (tấm dưỡng) có cỡ phù hợp để viết chữ hoặc để vẽ một số đường cong đặc biệt như đường tròn, e-lip hoặc vẽ một số ký hiệu quy ước đã được tiêu chuẩn hoá.

Thường dùng bút cỡ 0,20 để vẽ các nét mảnh, bút cỡ 0,5 – 0,7 để vẽ các nét đậm.

Đầu bút kim có thể lắp nối vào cần com-pa để vẽ các đường tròn.



Hình I.6

1.2.6. Thước cong

Thước thường làm bằng nhựa cứng, có nhiều dạng khác nhau và dùng để tô đậm các đường cong không vẽ được bằng com-pa (thí dụ: e-lip, parabol, hypecbôn...) (hình I.7).



Hình I.7

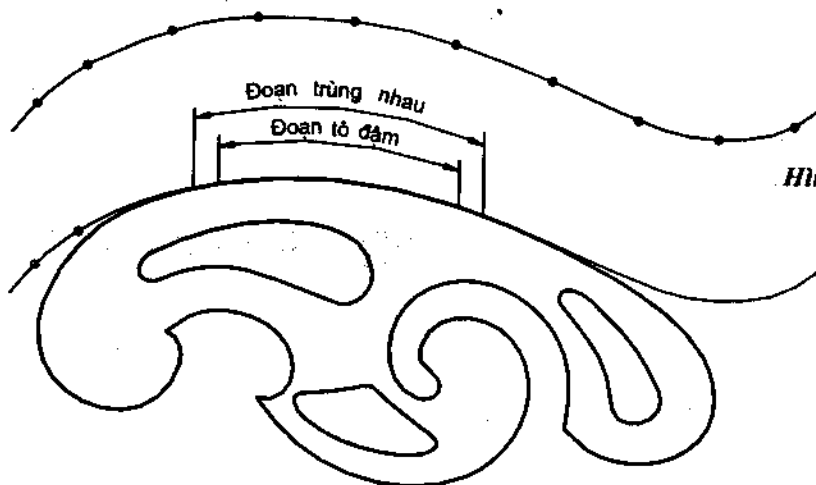
Cách dùng (hình I.8):

- Trước tiên vẽ phác qua các điểm đã xác định được của đường cong cần dựng một đường cong trơn đều.

- Lựa chọn và đặt một đoạn của thước cong trùng khít với một đoạn của đường cong vừa vẽ phác và tô đậm đoạn đường cong đó. Nên chừa không tô một đoạn nhỏ ở hai đầu của đoạn cong nói trên để các chỗ nối tiếp nhau không có sự gãy khúc.

- Tiếp tục làm như trên đối với các đoạn còn lại của đường cong.

Đối với các đường cong có trục đối xứng, nên đặt thước cong sao cho có thể tô đậm được đoạn đường cong tại chỗ giao nhau với trục đối xứng.

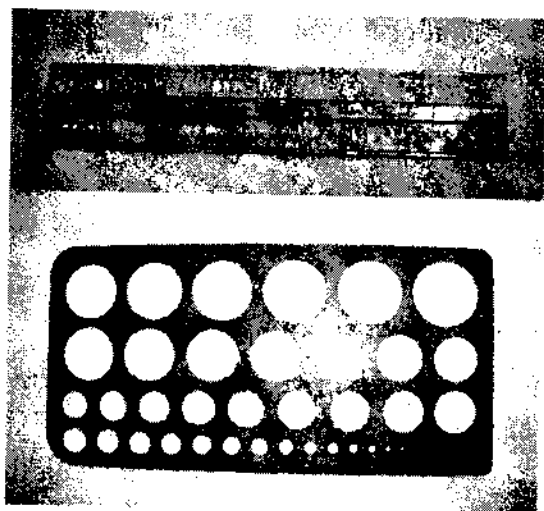


Hình 1.8

1.2.7. Thước lỗ (tấm dưỡng)

Là những tấm bằng nhựa cứng trên có tạo các lỗ rỗng có thể là các chữ cái và dấu; các hình hình học khác nhau như hình tròn; e-lip; hình tam giác; hình vuông; hình chữ nhật hoặc các ký hiệu quy ước với nhiều kích cỡ khác nhau (hình 1.9).

Cách dùng: Thước lỗ được dùng với bút chì bấm hoặc bút kim. Khi tô chữ hoặc hình, luôn giữ bút ở tư thế thẳng đứng, riêng khi tô chữ cần trượt thước lỗ theo cạnh một thước khác làm giá đỡ để các chữ thẳng hàng.



Hình 1.9

II. CÁC TIÊU CHUẨN CƠ BẢN ĐỀ THIẾT LẬP BẢN VẼ KỸ THUẬT

MỤC ĐÍCH - YÊU CẦU

- Thấy rõ ý nghĩa quan trọng của việc tuân thủ các tiêu chuẩn khi thiết lập một bản vẽ kỹ thuật.
- Nắm vững nội dung của các tiêu chuẩn cơ bản liên quan đến việc trình bày bản vẽ kỹ thuật và vận dụng các tiêu chuẩn đó vào các bản vẽ bài tập.

Bản vẽ kỹ thuật là tài liệu kỹ thuật cơ bản chứa đựng các thông tin liên quan đến một sản phẩm nào đó. Đó là phương tiện thông tin chủ yếu giữa những người làm công tác kỹ thuật thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau như: xây dựng, kiến trúc, cơ khí, điện... Để thực hiện được chức năng đó, bản vẽ kỹ thuật phải được thiết lập theo những quy tắc thống nhất được quy định trong các tiêu chuẩn cấp ngành, cấp quốc gia hoặc quốc tế.

Dưới đây giới thiệu những tiêu chuẩn liên quan đến việc trình bày các bản vẽ kỹ thuật.

2.1. KHỔ GIẤY

Khổ giấy được xác định bằng kích thước hai cạnh của tờ giấy vẽ hình chữ nhật sau khi xén. Để thuận tiện trong việc lưu trữ, bảo quản và tra cứu, các bản vẽ kỹ thuật phải được thiết lập trên những tờ giấy vẽ có kích thước được quy định trong TCVN 7285- 2003.

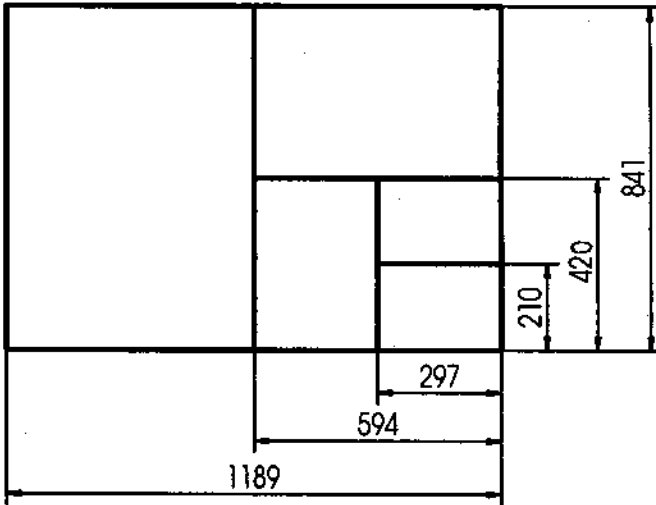
Có 5 khổ giấy chính, ký hiệu và kích thước cho trong bảng dưới đây.

Bảng I.1

Ký hiệu khổ giấy	A0	A1	A2	A3	A4
Kích thước các cạnh của tờ giấy (mm)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

Chú ý:

- A0 là khổ giấy lớn nhất, diện tích là 1m^2 . Các khổ giấy còn lại nhận được bằng cách chia đôi theo cạnh dài của khổ giấy lớn hơn kề với nó (hình I.10).



Hình I.10

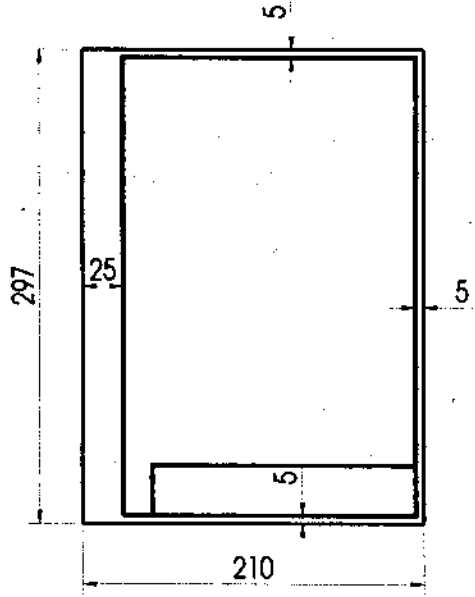
- Đối với các bản vẽ công trình trong đó kích thước dài khá lớn so với kích thước cao (thí dụ: công trình thủy lợi) hoặc ngược lại (công trình nhà cao tầng), cho phép dùng các khổ giấy phụ tạo thành từ một khổ giấy chính nào đó bằng cách tăng lên một số nguyên lần kích thước cạnh ngắn của khổ giấy chính và giữ nguyên cạnh còn lại. Thí dụ từ khổ giấy chính A3 (297×420) có thể tạo ra các khổ giấy phụ có ký hiệu là A3×3 (420×891); A3×4 (420×1189)...

*** Khung bản vẽ và khung tên**

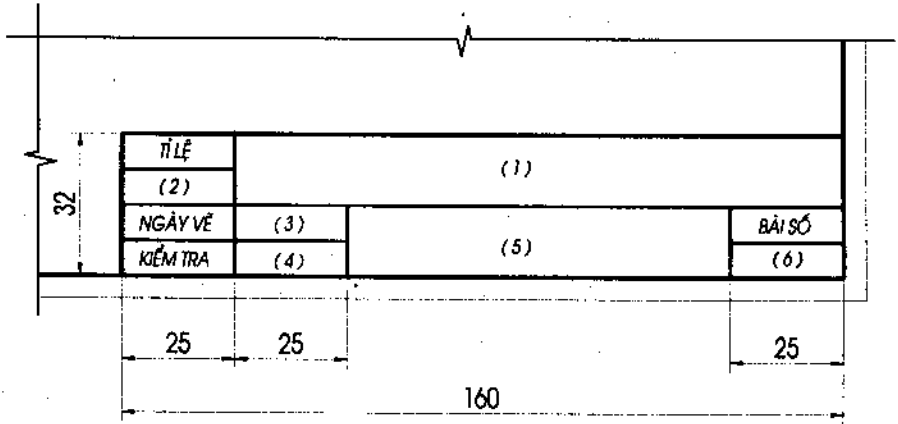
Mỗi bản vẽ đều phải có khung bản vẽ và khung tên.

Khung bản vẽ là một hình chữ nhật dùng giới hạn phần giấy để vẽ hình, vẽ bằng nét liền đậm (xem mục 2.3. Nét vẽ), cách mép tờ giấy sau khi xén 10mm (đối với các khổ giấy A0 và A1) hoặc 5mm (đối với các khổ giấy A2, A3 và A4). Nếu các bản vẽ cần đóng thành tập thì cạnh trái của khung bản vẽ để cách mép tờ giấy vẽ 25mm.

Khung tên cũng được vẽ bằng nét liền đậm và luôn đặt ở góc phía dưới, bên phải của bản vẽ, sát với khung bản vẽ. Tờ giấy vẽ có thể đặt ngang hoặc đứng và hướng đọc của khung tên phải trùng hợp với hướng đọc của bản vẽ. Khung tên do từng cơ quan thiết kế quy định và thường gồm có các nội dung sau: Tên cơ quan thiết kế; tên cơ quan quản lý; tên công trình hoặc bộ phận công trình; tên bản vẽ, tỷ lệ của bản vẽ; tên người thiết kế, người giám sát, người duyệt bản vẽ; ngày vẽ...



Hình 1.11a



Hình 1.11b

Hình 1.11. Khung bản vẽ (a) và khung tên (b)

Hình 1.11a là thí dụ về cách thể hiện khung bản vẽ và khung tên của bản vẽ khổ A4 đặt thẳng đứng.

Trên hình 1.11b giới thiệu khung tên của các bản vẽ bài tập vẽ kỹ thuật dùng trong trường học.

2.2. TỶ LỆ

Tỷ lệ của bản vẽ là tỷ số giữa kích thước đo trên hình biểu diễn và kích thước tương ứng đo trên vật thể. TCVN 7286 : 2003 quy định các tỷ lệ được phép dùng trên các bản vẽ kỹ thuật. Tùy theo khổ bản vẽ, kích thước và mức độ phức tạp của đối tượng cần biểu diễn mà lựa chọn một trong các tỷ lệ cho trong bảng I.2.

Bảng I.2

Tỷ lệ thu nhỏ	1:2 ; 1:2,5 ; (1:4) ; 1:5 ; 1:10 ; (1:15) ; 1:20 ; (1:40) ; 1:50 ; (1:75) ; 1:100 ; 1:200 ; (1:400) ; 1:500 ; 1:1000 ; 1:10 ⁿ
Tỷ lệ nguyên hình	1:1
Tỷ lệ phóng to	2:1 ; (4:1) ; 5:1 ; 10:1 ; 20:1 ; (40:1) ; 50:1 ; 100:1

Ghi chú: - n là số nguyên.

- Các tỷ lệ ghi trong ngoặc đơn nên hạn chế dùng.

Tỷ lệ của bản vẽ được ghi trong ô dành riêng trong khung tên. Nếu có một chi tiết nào đó (chẳng hạn chi tiết A) được vẽ với một tỷ lệ khác với tỷ lệ chung của bản vẽ thì cần ghi chú theo kiểu sau:



$$\frac{A}{T.L 10:1}$$

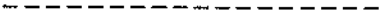




2.3. NÉT VẼ

Trên bản vẽ kỹ thuật các hình biểu diễn được vẽ bằng nhiều loại nét vẽ khác nhau. TCVN 8-20: 2002 quy định các loại nét vẽ, chức năng, chiều rộng của nét và các quy tắc vẽ nét trên bản vẽ kỹ thuật.

2.3.1. Các loại nét thường dùng được cho trong bảng I.3

Bảng I.3

Tên gọi	Hình dáng	Chức năng
A. Nét liền đậm		Đường bao thấy, cạnh thấy của hình biểu diễn
B. Nét liền mảnh		B1 Đường dóng, đường kích thước, đường dẫn B2 Đường bao mặt cắt chập B3 Đường gạch gạch trên mặt cắt

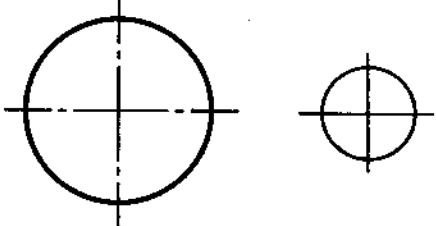
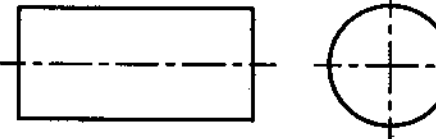
C. Nét đứt		Đường bao khuất, cạnh khuất của hình biểu diễn
D. Nét gạch chấm mảnh		D1 Trục đối xứng D2 Đường tâm của đường tròn
E. Nét cắt		Đánh dấu vị trí của mặt phẳng cắt tương tượng
F. Nét dích dắc		Đường cắt lia dài hình biểu diễn
G. Nét lượn sóng		G1 Đường cắt lia G2 Đường phân cách giữa hình cắt và hình chiếu


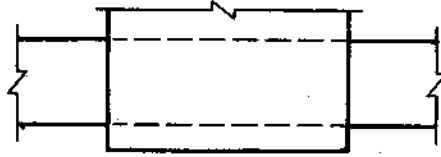
2.3.2. Chiều rộng của nét vẽ

Trên cùng một bản vẽ chỉ dùng hai loại chiều rộng nét: chiều rộng của nét liền đậm ký hiệu là (s) và chiều rộng của các nét mảnh. Tỷ số giữa chiều rộng của nét mảnh và của nét liền đậm nhỏ hơn hoặc bằng 1:2.

Chiều rộng (s) phải thống nhất trên toàn bản vẽ và chọn phù hợp với khổ bản vẽ, độ lớn của hình biểu diễn, tính chất của bản vẽ và thường lấy trong dãy kích thước sau: 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1; 1,4 và 2mm.

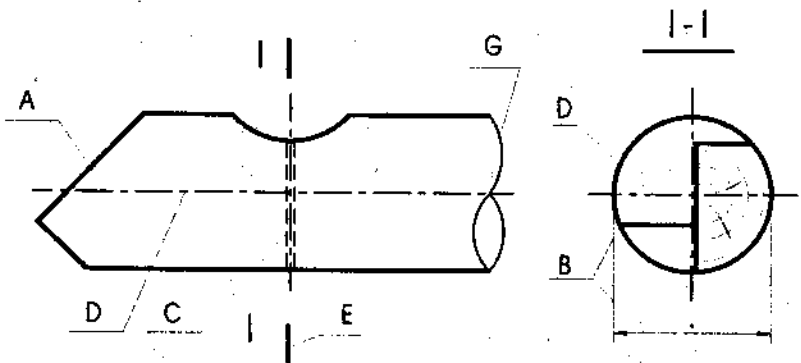
2.3.3. Một số quy tắc vẽ nét được trình bày trong bảng I.4

Quy tắc	Hình minh họa
Hai nét gạch chấm mảnh giao nhau bằng các nét gạch. Đối với các đường tròn nhỏ cho phép vẽ các đường tâm bằng nét liền mảnh thay cho nét gạch chấm mảnh.	
Nét gạch chấm mảnh bắt đầu và kết thúc bằng các nét gạch vẽ vượt quá đường bao của hình biểu diễn khoảng 5mm.	

<p>Chỗ giao nhau của nét đứt với nhau và với các nét khác phải kín.</p>	
<p>Chỗ tiếp nối của nét đứt và nét liền đậm phải để hở.</p>	

Chú ý: Nếu có hai hoặc nhiều nét khác loại trùng nhau thì ưu tiên vẽ các nét theo thứ tự sau: nét loại (A) → nét loại (C) → nét loại (E) → nét loại (D) → nét loại (B).

Hình I.12 là thí dụ về ứng dụng của các loại nét vẽ.



Hình I.12

2.4. CHỮ VÀ SỐ

Trên bản vẽ kỹ thuật không được viết chữ và số một cách tùy tiện mà phải dùng các loại chữ kỹ thuật được quy định trong TCVN 7284-2-2003.

Đặc điểm của loại chữ kỹ thuật này là nét chữ đều, có thể viết thẳng đứng hoặc nghiêng 75° so với dòng kẻ (hình I.13).