

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 5
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ
KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG



GIÁO TRÌNH

TÊN MÔN HỌC/MÔ ĐUN: **ĐỌC VÀ TRIỂN KHAI HỒ SƠ KỸ THUẬT**
NGÀNH, NGHỀ: **BẢO TRÌ HỆ THỐNG THIẾT BỊ CƠ KHÍ**

TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số/QĐ-KTCNHV ngày tháng năm của
Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Kỹ thuật Công nghệ Hùng Vương)*

....., năm 2023

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

MỤC LỤC

Trang

Lời giới thiệu	8
Thông tin biên soạn.....	9
Danh mục hình ảnh	10
Danh mục sơ đồ.....	12
Danh mục bảng biểu	13
Danh mục từ ngữ viết tắt	14
Bài 1: Đọc hiểu tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật.....	
1. Tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật	
2. Trình tự thực hiện bản vẽ kỹ thuật	
3. Đọc hiểu bản vẽ kỹ thuật	
Bài 2: Đọc hiểu các ký hiệu, quy ước trên bản vẽ kỹ thuật.....	
1. Ký hiệu và quy ước tiêu chuẩn	
2. Đọc hiểu các ký hiệu, quy ước trên bản vẽ cơ khí	
3. Đọc hiểu các ký hiệu, quy ước trên bản vẽ điện	
Bài 3: Đọc và triển khai bản vẽ nguyên lý.....	
1. Nhận biết bản vẽ nguyên lý	
2. Đọc và triển khai bản vẽ nguyên lý	
Bài 4: Đọc và triển khai bản vẽ lắp.....	
1. Nhận biết bản vẽ lắp	
2. Đọc và triển khai bản vẽ lắp	
Bài 5: Đọc và triển khai bản vẽ chi tiết.....	
1. Nhận biết bản vẽ chi tiết	
2. Đọc và triển khai bản vẽ chi tiết	
Bài 6: Đo lường và vẽ phác.....	
1. Kỹ thuật đo lường	
2. Đo và vẽ phác	
Bài 7: Vẽ khung tên bằng AutoCAD.....	
1. Thiết lập môi trường làm việc	
2. Vẽ khung tên	
3. Kiểm tra	

Bài 8: Vẽ hình chiếu vật thể bằng AutoCAD.....

1. Thiết lập môi trường làm việc
2. Vẽ hình chiếu vật thể

Bài 9: Ghi mặt cắt, kích thước và yêu cầu kỹ thuật cho bản vẽ.....

1. Thiết lập môi trường làm việc
2. Ghi mặt cắt
3. Ghi kích thước
4. Ghi yêu cầu kỹ thuật
5. Trình bày và in bản vẽ

Bài 10: Vẽ bản vẽ nguyên lý bằng AutoCAD.....

1. Thiết lập môi trường làm việc
2. Vẽ bản vẽ nguyên lý

Bài 11: Vẽ bản vẽ chi tiết bằng AutoCAD.....

1. Thiết lập môi trường làm việc
2. Vẽ bản vẽ chi tiết

Bài 12: Thiết kế mô hình 2D và 3D.....

1. Thiết lập môi trường làm việc
2. Ứng dụng các lệnh thiết kế và hiệu chỉnh 2D và 3D

Bài 13: Đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật của máy công cụ vạn năng.....

1. Nhận biết các phần tử, ký hiệu, quy ước trên bản vẽ của hồ sơ
2. Đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật

Bài 14: Đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật của máy công cụ CNC.....

1. Nhận biết các phần tử, ký hiệu, quy ước trên bản vẽ của hồ sơ
2. Đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật

Bài 15: Lắp đặt thiết bị theo hồ sơ kỹ thuật.....

1. Thực hiện công tác chuẩn bị
2. Phân tích sơ đồ lắp đặt theo hồ sơ
3. Lắp đặt thiết bị

Bài 16: Ôn tập và Kiểm tra kết thúc Môđun.....

1. Ôn tập
2. Kiểm tra kết thúc môđun
3. Rút kinh nghiệm, cải tiến

Câu hỏi ôn tập

Tài liệu tham khảo.....75

LỜI GIỚI THIỆU

Giới thiệu *Đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật* được biên soạn nhằm cung cấp cho học sinh nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí, hệ trung cấp những kiến thức và kỹ năng sau:

- + Đọc hiểu được các bản vẽ nguyên lý, bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp, ...
- + Đọc hiểu được các ký hiệu về kích thước và dung sai lắp ghép
- + Lựa chọn được các kiểu lắp ghép phù hợp
- + Lựa chọn được các phương pháp đo và sử dụng được các dụng cụ đo thông thường trong nghề
- + Hiểu được các nguyên nhân gây ra hỏng hóc trong quá trình hoạt động của thiết bị
- + Hiểu được tính chất của các mối ghép và cơ cấu truyền động trong công tác bảo trì
- + Hiểu được tầm quan trọng của công tác an toàn và vệ sinh lao động trong bảo trì
- + Biết được các thuật ngữ tiếng anh chuyên ngành cơ bản để đọc hiểu tài liệu tiếng anh cơ bản về thiết bị phục vụ công tác bảo trì
- + Thực hiện được những quy định an toàn trong công việc bảo trì thiết bị
- + Đọc hiểu được hồ sơ kỹ thuật trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí
- + Triển khai được hồ sơ kỹ thuật trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí

Giáo trình gồm 16 bài cung cấp những kiến thức, kỹ năng, tác phong nghề nghiệp về *Đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật* trong lĩnh vực bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Trong quá trình biên soạn, tác giả xin chân thành cảm ơn quý Thầy cô đã góp ý nhiệt tình để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn nữa.

....., ngày tháng ... năm

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Nguyễn Hùng Vỹ
2.
3.
4.

THÔNG TIN BIÊN SOẠN

Trường Trung cấp nghề Kỹ thuật Công nghệ Hùng Vương đã tiến hành biên soạn giáo trình môn học/mô-đun ngành, nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí, trình độ trung cấp với những thông tin như sau:

1. Tổ chỉ đạo biên soạn giáo trình, chương trình môn học/mô-đun ngành, nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí, trình độ trung cấp:

STT	Họ và tên	Chức vụ	Nhiệm vụ
1			
2			
3			

2. Ban biên soạn giáo trình, chương trình môn học nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí, trình độ trung cấp:

STT	Họ và tên	Chức vụ	Nhiệm vụ
1			
2			
3			

3. Thành viên tham gia góp ý:

STT	Họ và tên	Chức vụ	Nhiệm vụ
1			
2			
3			

4. Hội đồng thẩm định:

STT	Họ và tên	Chức vụ	Nhiệm vụ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1 Êke 45^0 và 60^0

Hình 1.2 Cách vẽ các đường thẳng đứng và đường xiên

Hình 1.3 Thước cong

Hình 1.4 Các khổ giấy chính

Hình 1.5 Khung bản vẽ

Hình 1.6 Khung bản vẽ và khung tên

Hình 1.7 Khung tên

Hình 1.8 Đường tâm – đường trục

Hình 1.9 Cách vẽ nét đứt

Hình 1.10 Cách ghi kích thước

Hình 1.11 Mũi tên ở bên ngoài đường dóng

Hình 1.12 Kích thước toàn bộ chiều dài

Hình 1.13 Cách ghi đường dóng kích thước

Hình 1.14 Cách ghi đường kính

Hình 1.15 Cách ghi bán kính

Hình 1.16 Cách ghi bán kính cung tròn có kích thước lớn

Hình 1.17 Cách ghi kích thước hình cầu

Hình 1.18 Cách ghi kích thước cạnh hình vuông

Hình 2.1 Bản vẽ chi tiết so với chi tiết thật

Hình 2.2 Sơ đồ hệ thống bánh răng

Hình 2.3 Dụng cụ vẽ đường thẳng song song bằng thước thẳng và compas

Hình 2.4 Dụng cụ vẽ đường thẳng song song bằng ê – ke và thước thẳng

Hình 2.5 Dụng cụ vẽ đường thẳng vuông góc bằng thước thẳng và compas

Hình 2.6 Dụng cụ vẽ đường thẳng vuông góc bằng Ê – ke và thước thẳng

Hình 2.7 Chia đoạn thẳng ra nhiều phần bằng nhau

Hình 2.8 Chia đôi một đoạn thẳng

Hình 2.9 Chia đều đường tròn thành 3 phần bằng nhau

Hình 2.10 Chia đều đường tròn thành 4, 6 và 8 phần bằng nhau

Hình 2.11 Chia đều đường tròn thành 5 phần bằng nhau

Hình 2.12 Chia đều đường tròn thành 7 phần bằng nhau

Hình 2.13 Vẽ cung tròn nối tiếp đường thẳng

Hình 2.14 Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng song song

Hình 2.15 Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng cắt nhau

Hình 2.16 Vẽ cung tròn nối tiếp với cung tròn

Hình 2.17 Vẽ nối tiếp với một đoạn thẳng và một cung tròn

Hình 2.18 Cách vẽ hình Ê – líp

Hình 2.19 Sự hình thành ren

Hình 2.20 Quá trình tạo ren

Hình 2.21 Minh họa về hình dạng ren trong và ngoài

Hình 2.22 Quy ước vẽ ren ngoài

Hình 2.23 Quy ước vẽ ren trong

Hình 2.24 Quy ước vẽ ren có độ sâu giới hạn

Hình 2.25 Quy ước vẽ Bulông

Hình 2.26 Các thông số của mối ghép Bu lông – đai ốc

Hình 2.27 Hình dạng của đai ốc

Hình 2.28 Quy ước khi vẽ Vít

Hình 2.29 Quy ước về Vít cấy

Hình 2.30 Then bằng

Hình 2.31 Vẽ quy ước then bằng

Hình 2.32 Vẽ quy ước then vát

Hình 2.33 Vẽ quy ước then bán nguyệt

Hình 2.34 Vẽ quy ước then hoa

Hình 2.35 Vẽ quy ước chốt

Hình 2.36 Vẽ quy ước đinh tán

Hình 2.37 Vẽ quy ước mối ghép đinh tán

Hình 2.38 Mối ghép hàn

Hình 2.39 Vẽ quy ước mối ghép hàn

Hình 2.40 Vẽ ký hiệu mối ghép hàn

Hình 2.41 Bánh răng

Hình 2.42 Sơ đồ các thông số của bánh răng

Hình 2.43 Vẽ quy ước bánh răng

Hình 2.44 Vẽ quy ước bánh răng ăn khớp

Hình 2.45 Vẽ quy ước bánh răng côn

Hình 2.46 Vẽ quy ước trục vít – bánh vít

Hình 2.47 Vẽ quy ước lò xo

Hình 3.1 Sơ đồ nguyên lý hệ thống bánh răng

Hình 3.2 Sơ đồ động của máy khoan

Hình 3.3 Sơ đồ hệ thống điện

Hình 3.4 Sơ đồ hệ thống thủy lực, khí nén

Hình 4.1 Bản vẽ lắp

Hình 4.2 Biểu diễn chi tiết

Hình 5.1 Bản vẽ chi tiết so với chi tiết thật

Hình 5.2 Minh họa bản vẽ phác

Hình 5.3 Minh họa cách đặt vật thể

Hình 5.4 Cách bố trí các hình biểu diễn

Hình 5.5 Cách ghi kích thước trên bản vẽ phác

Hình 5.6 Bản vẽ phác

Hình 6.1 Căn mẫu dùng trong đo lường

Hình 6.2 Thước cặp và Panme

Hình 6.3 Panme

Hình 6.5 Đồng hồ so

Hình 6.6 Thước đo kích thước thẳng

Hình 6.7 Thước đo góc

Hình 6.8 Thước cặp cơ

Hình 6.9 Thước cặp hiển thị kết quả trên đồng hồ

Hình 6.10 Thước cặp điện tử (kết quả đo hiển thị số)

Hình 6.11 Công dụng của thước cặp

Hình 6.12 Cấu tạo của thước cặp

Hình 6.13 Cách đọc giá trị đo trên thước cặp

Hình 6.14 Minh họa cách đọc

Hình 6.15 Minh họa bản vẽ phác

Hình 6.16 Minh họa cách đặt vật thể

Hình 6.17 Cách bố trí các hình biểu diễn

Hình 6.18 Cách ghi kích thước trên bản vẽ phác

Hình 6.19 Bản vẽ phác

Hình 8.1 Phép chiếu xuyên tâm
Hình 8.2 Phép chiếu song song
Hình 8.3 Phép chiếu song song
Hình 8.4 Phương pháp biểu diễn của phép chiếu vuông góc
Hình 8.5 Hình chiếu của điểm
Hình 8.6 Hình chiếu của đường thẳng
Hình 8.7 Hình chiếu của đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chiếu
Hình 8.8 Hình chiếu của đường thẳng song song với mặt phẳng chiếu
Hình 8.9 Hình chiếu của một mặt phẳng
Hình 8.10 Hình chiếu của mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chiếu
Hình 8.11 Hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng chiếu
Hình 8.12 Hình chiếu của hình hộp
Hình 8.13 Hình chiếu của hình lăng trụ đều
Hình 8.14 Hình chiếu của hình chóp
Hình 8.15 Hình chiếu của hình chóp cụt
Hình 8.16 Hình chiếu của khối hình trụ
Hình 8.17 Hình chiếu của khối hình nón
Hình 8.18 Hình chiếu của khối hình nón cụt
Hình 8.19 Hình chiếu của khối hình cầu
Hình 8.20 Vị trí đặt vật thể
Hình 8.21 Các góc chiếu
Hình 8.22 Phương chiếu chính
Hình 8.23 Các hình chiếu trên các mặt phẳng chiếu
Hình 8.24 Khai triển các mặt phẳng chiếu
Hình 8.25 Vị trí các hình chiếu
Hình 8.26 Góc quan sát
Hình 8.27 Các hình chiếu
Hình 8.28 Khai triển các mặt phẳng chiếu
Hình 8.29 Phương pháp biểu diễn
Hình 8.30 Hình chiếu phụ
Hình 8.31 Hình chiếu riêng phần
Hình 8.32 Hình chiếu trực đo

Hình 8.33 Hệ tọa độ của hình chiếu trục đo xiên cân

Hình 8.34 Hình chiếu trục đo xiên cân

Hình 8.35 Hệ tọa độ của hình chiếu trục đo vuông góc đều

Hình 8.36 Hình chiếu trục đo vuông góc với các đường tròn

Hình 8.37 Hình chiếu trục đo với vật thể dạng hình hộp

Hình 8.38 Hình chiếu trục đo với vật thể dạng đối xứng

Hình 8.39 Hình cắt của hình chiếu trục đo

Hình 8.40 Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện

Hình 8.41 Hình chiếu của rãnh trên chỏm cầu

Hình 8.42 Hình chiếu giao tuyến của hai khối đa diện

Hình 8.43 Giao tuyến của hai khối hình trụ

Hình 8.44 Giao tuyến của mặt phẳng với khối hình trụ

Hình 8.45 Giao tuyến của khối hình nón với khối hình cầu

Hình 8.46 Giao tuyến của hình hộp với hình trụ

Hình 8.47 Giao tuyến của lỗ hình hộp với hình trụ

Hình 9.1 Hình cắt của gân đỡ

Hình 9.2 Cách vẽ mặt cắt

Hình 9.3 Hình cắt nghiêng

Hình 9.4 Hình cắt đứng

Hình 9.5 Hình cắt bằng

Hình 9.6 Hình cắt cạnh

Hình 9.7 Hình cắt riêng phần

Hình 9.8 Hình cắt bán phần

Hình 9.9 Hình cắt bậc

Hình 9.10 Hình cắt xoay

Hình 9.11 Cách kẻ đường gạch gạch của các chi tiết khác nhau

Hình 9.12 Cách đọc hình cắt của vật thể

Hình 9.13 Mặt cắt rời

Hình 9.14 Mặt cắt chập

Hình 9.15 Mặt cắt rời đặt ở giữa hình chiếu

Hình 9.16 Qui định về mặt cắt

Hình 9.17 Qui định về mặt cắt

Hình 9.18 Hình trích

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.27 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

Bảng 2.28 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

Bảng 2.29 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

Bảng 2.30 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

Bảng 2.31 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

Bảng 2.32 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

Bảng 2.33 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

Bảng 2.34 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

Bảng 9.1 Ký hiệu mặt cắt của một số vật liệu

DANH MỤC SƠ ĐỒ

DANH MỤC TỪ NGỮ VIẾT TẮT

MĐ: Mô đun

MH: Môn học

BCK: Nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí

NỘI DUNG GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

Tên môn học/mô đun: ĐỌC VÀ TRIỂN KHAI HỒ SƠ KỸ THUẬT

Mã môn học/mô đun: MĐ02-BCK

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

- Vị trí: Đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật là mô đun chuyên môn nghề trong Chương trình đào tạo nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí, được bố trí giảng dạy sau môn học - MH02-BCK.
- Tính chất: Môđun này trang bị cho người học kiến thức và kỹ năng về đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật trong Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.
- Ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun: Cung cấp những kiến thức, kỹ năng, tác phong nghề nghiệp về Đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật trong lĩnh vực bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu của môn học/mô đun:

- Về kiến thức:
 - + Đọc hiểu được các bản vẽ nguyên lý, bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp, ...
 - + Đọc hiểu được các ký hiệu về kích thước và dung sai lắp ghép
 - + Lựa chọn được các kiểu lắp ghép phù hợp
 - + Lựa chọn được các phương pháp đo và sử dụng được các dụng cụ đo thông thường trong nghề
 - + Hiểu được các nguyên nhân gây ra hỏng hóc trong quá trình hoạt động của thiết bị
 - + Hiểu được tính chất của các mối ghép và cơ cấu truyền động trong công tác bảo trì
 - + Hiểu được tầm quan trọng của công tác an toàn và vệ sinh lao động trong bảo trì
 - + Biết được các thuật ngữ tiếng anh chuyên ngành cơ bản để đọc hiểu tài liệu tiếng anh cơ bản về thiết bị phục vụ công tác bảo trì
- Về kỹ năng:
 - + Thực hiện được những quy định an toàn trong công việc bảo trì thiết bị
 - + Đọc hiểu được hồ sơ kỹ thuật trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí
 - + Triển khai được hồ sơ kỹ thuật trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập
 - + An toàn, tích cực, tiết kiệm, rèn luyện tác phong làm việc thực tế
 - + Rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp

Nội dung của giáo trình môn học/mô đun:

BÀI 1: ĐỌC HIỂU TIÊU CHUẨN TRÌNH BÀY BẢN VẼ KỸ THUẬT

Mã bài: MĐ02-BCK-B1

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về đọc hiểu tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- *Đọc hiểu được tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật*

Nội dung chính:

1. Tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật

1.1 Vật liệu - Dụng cụ vẽ và cách sử dụng

1.1.1 Vật liệu

Là loại phương tiện khi dùng sẽ mài mòn, hư hỏng không dùng được nhiều lần, như bút chì, cục tẩy . . .

- **Bút chì:** Dùng để tạo nên nét vẽ. Bút chì cứng dùng để vẽ phát, vẽ mờ. Bút chì mềm dùng để tô đậm, ghi chữ và số . . .

- **Cục tẩy:** Dùng để xoá bỏ những nét vẽ sai, nét vẽ thừa . . .

1.1.2 Dụng cụ vẽ và cách sử dụng.

Là loại phương tiện vẽ được dùng đi, dùng lại nhiều lần, như thước, compas . .

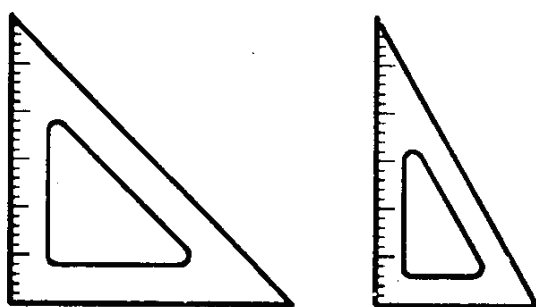
Để lập được bản vẽ kỹ thuật, cần phải có các dụng cụ riêng, cũng như các phương pháp sử dụng các dụng cụ đó. Dụng cụ vẽ thường dùng: Ván vẽ, thước T, ê-ke, compas, thước cong . . .

- **Ván vẽ:** Thường làm bằng ván gỗ mềm, mặt ván phẳng và nhẵn. Mép trái của ván vẽ dùng để trượt thước T.

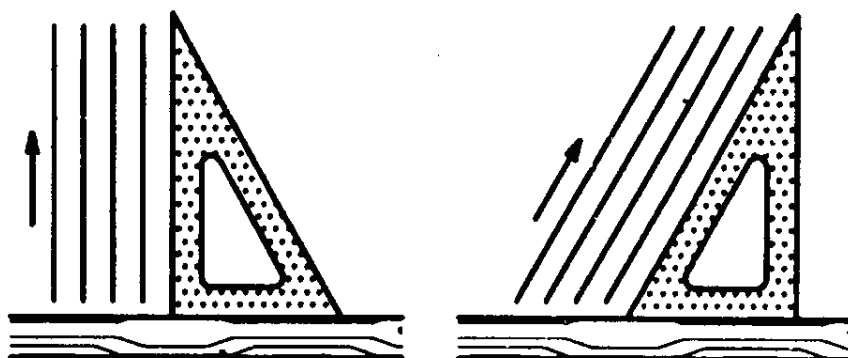
- **Thước T:** Làm bằng gỗ hay chất dẻo. Thước gồm có thân ngang dài và đầu T vuông góc nhau. Thước T dùng để kẻ nhanh các đường song song.

- **Thước cong:** Dùng để vẽ các đường cong có bán kính khác nhau, như hình ê-líp, hình ô-van . . .

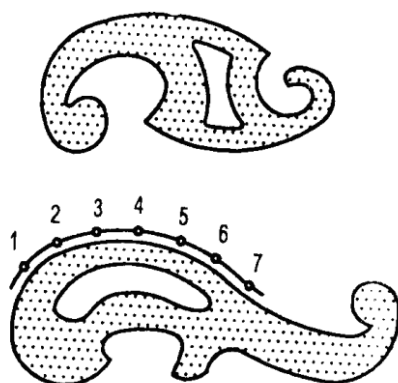
- **Ê-ke:** Thường có một bộ 2 chiếc, gọi là ê-ke 45^0 và ê-ke 60^0 . Ê-ke làm bằng gỗ hay bằng chất dẻo, dùng phối hợp với thước thẳng để vẽ các cạnh nghiêng, các đường thẳng đứng và các góc cơ bản . . .



Hình 1.1 Êke 45° và 60°



Hình 1.2 Cách vẽ các đường thẳng đứng và đường xiên



Hình 1.3 Thước cong

- **Compas:** Dùng để vẽ các đường tròn, đồng thời xác định nhanh kích thước đo khi vẽ.

1.2 Tiêu chuẩn nhà nước về bản vẽ

1.2.1 Khái niệm về tiêu chuẩn

Bản vẽ kỹ thuật dùng để thể hiện đối tượng thiết kế, là văn bản chỉ đạo sản xuất, là phương tiện thông tin kỹ thuật. Người thiết kế phải thể hiện đầy đủ, rõ ràng trên bản vẽ kỹ thuật về kết cấu, hình dạng và các yêu cầu kỹ thuật . . . của đối tượng thiết kế.

Những tiêu chuẩn thuộc về việc quản lý bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật trong các nhà máy, xí nghiệp ... được quy định trong tiêu chuẩn Việt Nam. Tiêu chuẩn Việt Nam là

tiêu chuẩn Nhà nước, được xây dựng trên cơ sở những thành tựu khoa học và kinh nghiệm thực tiễn, trong đó đề ra những quy định thống nhất về vẽ kỹ thuật cần phải thực hiện.

1.2.2 Các tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) về trình bày bản vẽ kỹ thuật cơ khí

a. Giấy vẽ

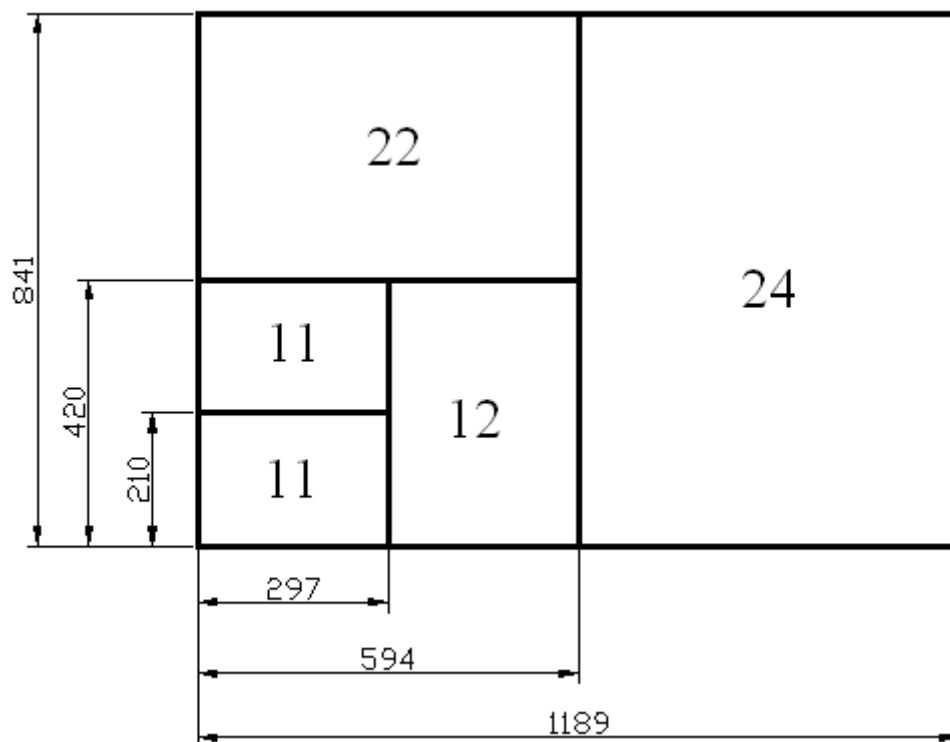
Trong vẽ kỹ thuật thường sử dụng các loại giấy vẽ sau đây:

- Giấy vẽ tinh: là loại giấy hơi dày có một mặt nhẵn và một mặt ráp. Khi vẽ bằng bút chì hay bút mực đều dùng mặt nhẵn.
- Giấy bóng mờ: thường dùng để can các bản vẽ.
- Giấy kẻ ô li: thường dùng để vẽ các bản vẽ phác.

b. Khổ giấy vẽ

Mỗi bản vẽ và tài liệu kỹ thuật được thực hiện trên một khổ giấy có kích thước đã quy định trong TCVN 2-74. Khổ giấy được xác định bằng các kích thước mép ngoài của bản vẽ.

Các khổ giấy được phân ra các khổ giấy chính và các khổ giấy phụ. Các khổ giấy chính được chia ra từ khổ giấy 44, có kích thước 1189 x 841(mm).



Hình 1.4 Các khổ giấy chính

Bảng 1.1 Ký hiệu và kích thước các khổ giấy chính

Ký hiệu khổ giấy	44	24	22	12	11
k/thước khổ giấy(mm)	1189 x 841	594 x 841	594 x 420	420 x 297	297 x 210
Ký hiệu tương ứng	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄

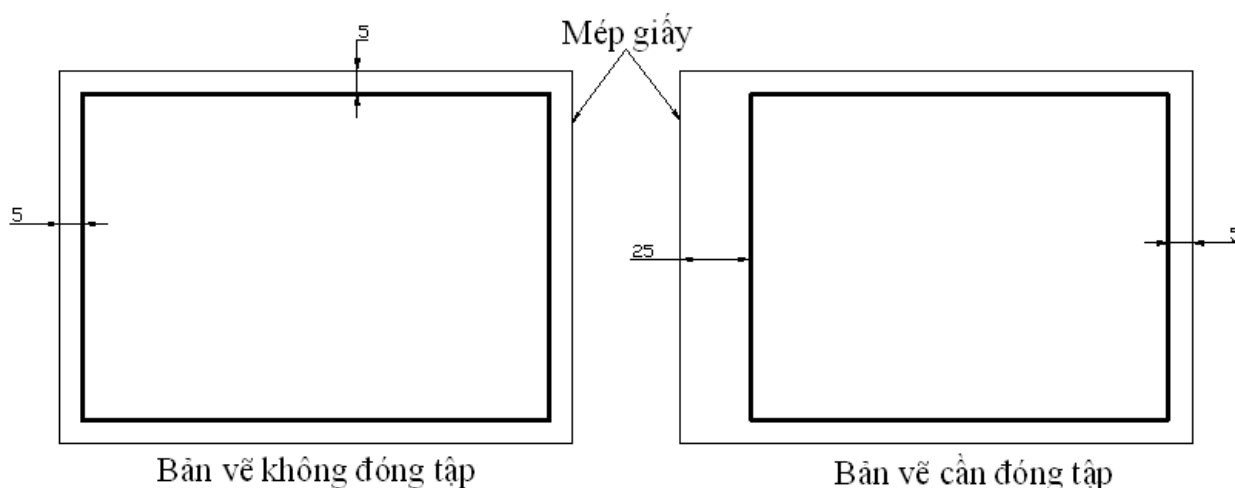
Ngoài các khổ giấy chính ra, còn cho phép dùng các khổ giấy phụ. Các khổ giấy phụ được qui định trong TCVN 2-74, kích thước cạnh của khổ giấy phụ là bội số của kích thước cạnh khổ giấy A₄.

c. Khung bản vẽ - khung tên

Mỗi bản vẽ phải có khung bản vẽ và khung tên riêng. Nội dung và kích thước của khung bản vẽ và khung tên được qui định trong TCVN 222-66.

Khung bản vẽ

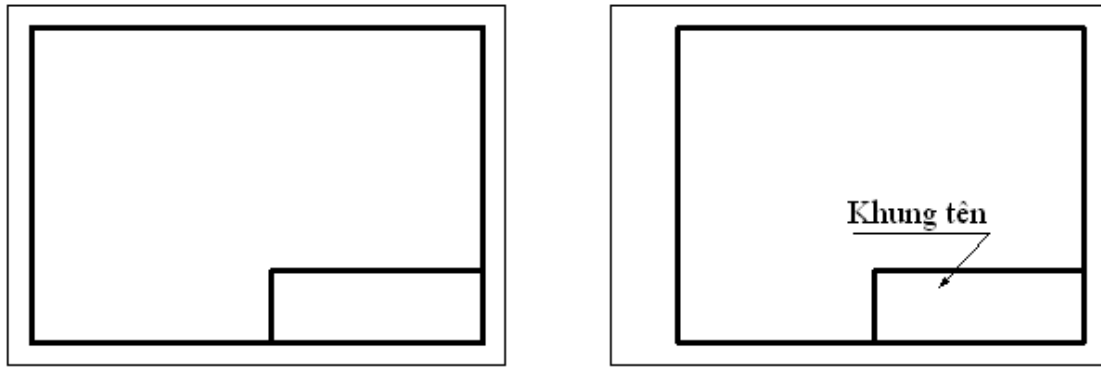
- Khung bản vẽ kẻ bằng nét cơ bản (nét liền đậm). Có 2 cách lập khung bản vẽ:
- + Bản vẽ không cần đóng thành tập: Khung bản vẽ kẻ cách đều các mép giấy một khoảng bằng 5 mm.
- + Bản vẽ cần đóng thành tập: Khung bản vẽ kẻ cách mép trái một khoảng bằng 25 mm.



Hình 1.5 Khung bản vẽ

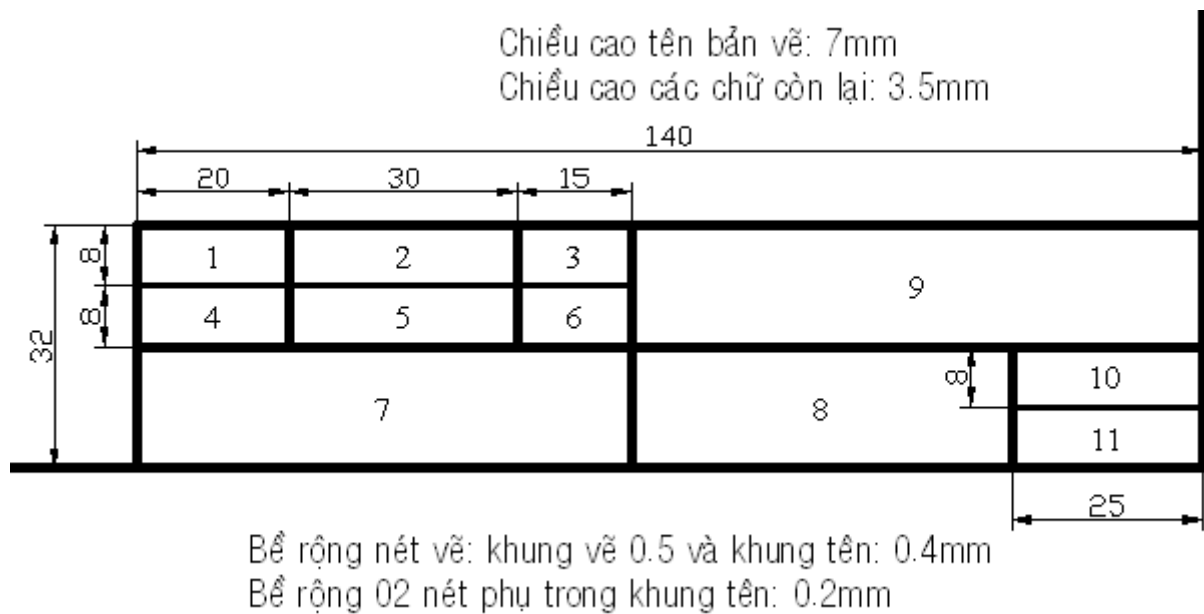
Khung tên

- Khung tên phải bố trí ở góc phải bên dưới của bản vẽ. Trên khổ A₄ khung tên được đặt theo cạnh ngắn. Trên các khổ giấy khác, khung tên có thể đặt theo cạnh dài hoặc cạnh ngắn của khổ giấy(tùy theo chọn khổ giấy nằm hoặc đứng).



Hình 1.6 Khung bản vẽ và khung tên

- Kích thước và nội dung của các ô trong khung tên được mô tả như sau:



Hình 1.7 Khung tên

Trong đó:

- + 1: Người vẽ hoặc Thiết kế
- + 2: Họ và tên người vẽ hoặc thiết kế
- + 3: Ngày tháng thực hiện bản vẽ
- + 4: Kiểm tra hoặc Duyệt
- + 5: Họ và tên người kiểm tra hoặc duyệt
- + 6: Ngày tháng duyệt bản vẽ
- + 7: Tên trường – lớp hoặc cơ quan thực hiện bản vẽ
- + 8: Tên vật liệu
- + 9: Tên bản vẽ
- + 10: Tỷ lệ bản vẽ

+ 11: Ký hiệu bản vẽ

d. Tỷ lệ vẽ

Trên các bản vẽ kỹ thuật, tùy theo độ lớn và mức độ phức tạp của vật thể mà hình vẽ của vật thể được phóng to hay thu nhỏ theo một tỷ lệ nhất định.

Tỷ lệ là tỷ số giữa kích thước đo được trên hình biểu diễn của bản vẽ với kích thước tương ứng đo được trên vật thể.

Con số kích thước ghi trên hình biểu diễn không phụ thuộc vào tỷ lệ của hình biểu diễn đó.

TCVN 3-74 qui định các hình biểu diễn trên các bản vẽ cơ khí phải chọn tỷ lệ trong các dãy sau đây:

Bảng 1.2 Tỷ lệ bản vẽ

Tỷ lệ thu nhỏ	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1: 25; 1:40 . . .
Tỷ lệ nguyên dạng	1:1
Tỷ lệ phóng to	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1 ; 10:1 ; 15:1; 20:1 . . .

Trong trường hợp cần thiết cho phép dùng tỷ lệ phóng to (100n):1, với n là số nguyên dương.

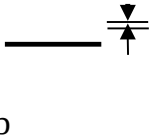
Ký hiệu tỷ lệ là chữ TL, ví dụ: TL 1:2; TL 4:1 . . .

* Ghi chú: Không sử dụng tỷ lệ 1:3, 3:1, 1:7, ...

e. Các đường nét trên bản vẽ kỹ thuật

Để biểu diễn vật thể, trên bản vẽ dùng các loại nét có hình dạng kích thước khác nhau. TCVN 8-74 quy định các loại đường nét và ứng dụng của chúng trên bản vẽ như sau:

Bảng 1.3 Các loại đường nét

T/t	Tên gọi	Hình dạng	Bề rộng	Ứng dụng
1	Nét cơ bản (liền đậm)		$b = 0,6 - 1,5 \text{ mm}$	Đường bao thấy, đường bao mặt cắt rời ...
2	Nét liền mảnh		$b/3$	Đường bao mặt cắt chập, đường kích thước, đường dóng, đường gạch gạch ...
3	Nét gợn sóng		$b/3$	Đường phân cách giữa

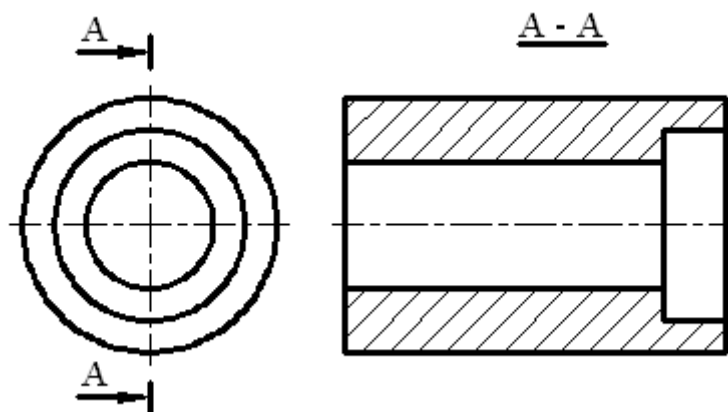
				hình cắt và hình chiếu
4	Nét đứt	- - - -	$b/2$	Đường bao khuất
5	Nét chấm gạch	— · — · — ·	$b/3$	Đường trục, đường tâm ...
6	Nét cắt	- -	$b = 1,5b$	Đường mặt cắt

Chú ý: Cách dùng các đường nét theo quy định

Tùy theo mức độ lớn, phức tạp hoặc tùy theo yêu cầu sử dụng, khuôn khổ bản vẽ mà chọn bề rộng nét vẽ cơ bản (nét liền đậm), sau đó căn cứ theo nét cơ bản để xác định các nét khác còn lại trong cùng một bản vẽ.

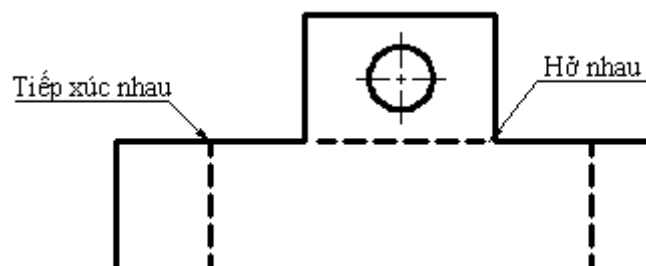
Nét khung bản vẽ, khung tên, bảng kê và các bảng khác là nét liền có bề rộng từ $b/3 \rightarrow b$.

Những mặt phẳng đối xứng hay có trục đối xứng thì vẽ mặt phẳng đối xứng và trục đối xứng vẽ bằng nét chấm gạch mảnh, và gọi là đường trục - đường tâm.



Hình 1.8 Đường tâm – đường trục

Nếu nét đứt nằm trên đường kéo dài của nét cơ bản thì chỗ nối tiếp vẽ hở, các trường hợp khác nét đứt cần vẽ chạm vào nhau.



Hình 1.9 Cách vẽ nét đứt

f. Chữ và chữ số trên bản vẽ kỹ thuật

Trên bản vẽ kỹ thuật, ngoài hình vẽ ra còn có chữ viết và chữ số. Mọi chữ viết

và số trên bản vẽ đều phải tuân theo quy cách TCVN 6-74.

TCVN 6-74 quy định, khổ chữ được gọi theo chiều cao của chữ hoa (mm), gồm có các khổ: 14; 10; 7; 5; 3,5 và 2,5. Khoảng cách giữa các chữ, các từ và các dòng được quy định như trong bảng 1-3:

Bảng 1.4 Quy định vẽ chữ viết và chữ số

Các kích thước của chữ và chữ số	Tỉ lệ so với chiều cao h
Chiều cao của chữ hoa	h
Chiều cao của chữ thường (trừ các chữ: b, d, đ, f, g, h, k, l, p, q, t, y có chiều cao bằng h)	5/7h
Chiều rộng của chữ hoa và chữ số (trừ các chữ: A, I, J, L, M, W và số 1)	5/7h
Chiều rộng của chữ số 1	2/7h
Chiều rộng của các chữ hoa: A, M	6/7h
W	8/7h
J, L	4/7h
số 1 và chữ thường i	1/7h
Khoảng cách giữa các chữ, các số	2/7h
Khoảng cách giữa các từ	h
Khoảng cách giữa các dòng	không nhỏ hơn 1,5h

1.3 Ghi kích thước

1.3.1 Quy định chung về ghi kích thước

Kích thước ghi trên bản vẽ thể hiện độ lớn của vật thể được biểu diễn. Ghi kích thước trên bản vẽ là một vấn đề rất quan trọng khi lập bản vẽ kỹ thuật. Kích thước ghi phải thống nhất, trình bày rõ ràng.

TCVN 10 –74 quy định một số nguyên tắc chung như sau:

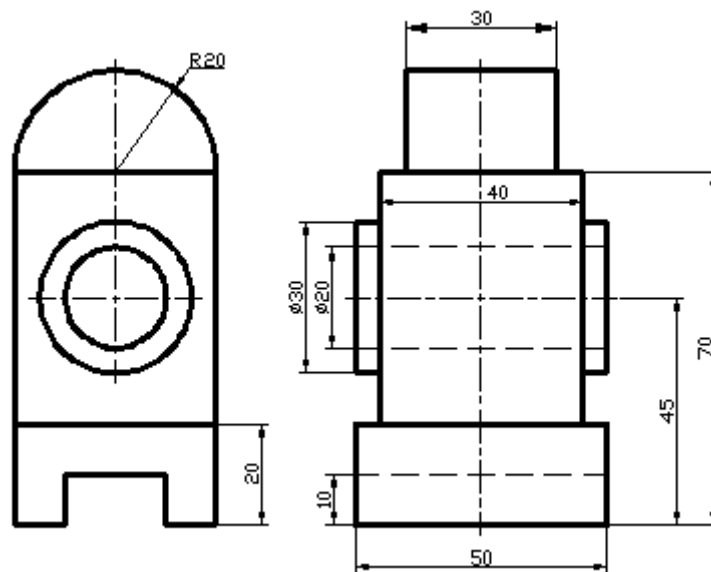
- Những kích thước ghi trên bản vẽ thể hiện bằng số đo kích thước và đường ghi kích thước, các con số kích thước không phụ thuộc vào tỷ lệ và độ chính xác của hình vẽ.
- Kích thước độ dài dùng đơn vị milimeter, trên bản vẽ không ghi tên hay ký hiệu đơn vị. Trường hợp dùng đơn vị độ dài khác (như centimeter, meter . . .) thì đơn vị đó phải ghi ngay sau con số kích thước, hay ghi trong phần ghi chú chung của bản vẽ.
- Kích thước góc dùng đơn vị độ, phút, giây làm đơn vị.

- Chiều con số kích thước độ dài phụ thuộc vào độ nghiêng của đường kích thước

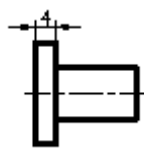
1.3.2 Đường kích thước

Đường kích thước xác định phần tử được ghi kích thước. Đường kích thước của đoạn thẳng được kẻ song song với đoạn thẳng đó. Đường kích thước của cung tròn là cung tròn đồng tâm. Đường kích thước của góc là cung tròn có tâm ở đỉnh góc. Không được phép dùng bất kỳ đường nào làm đường kích thước.

Đường kích thước vẽ bằng nét liền mảnh và giới hạn ở hai đầu bằng 2 dấu mũi tên. Khi đoạn ghi kích thước quá ngắn thì đường kích thước được phép kéo dài, và dấu mũi tên được vẽ ở ngoài 2 đường dóng.

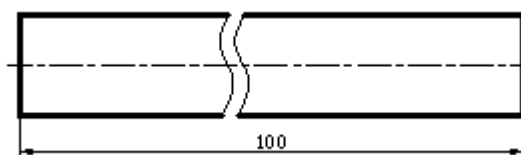


Hình 1.10 Cách ghi kích thước



Hình 1.11 Mũi tên ở bên ngoài đường dóng

Trong trường hợp hình biểu diễn vẽ cắt lìa, thì đường kích thước vẫn kẻ suốt và số đo kích thước là số đo toàn bộ chiều dài.



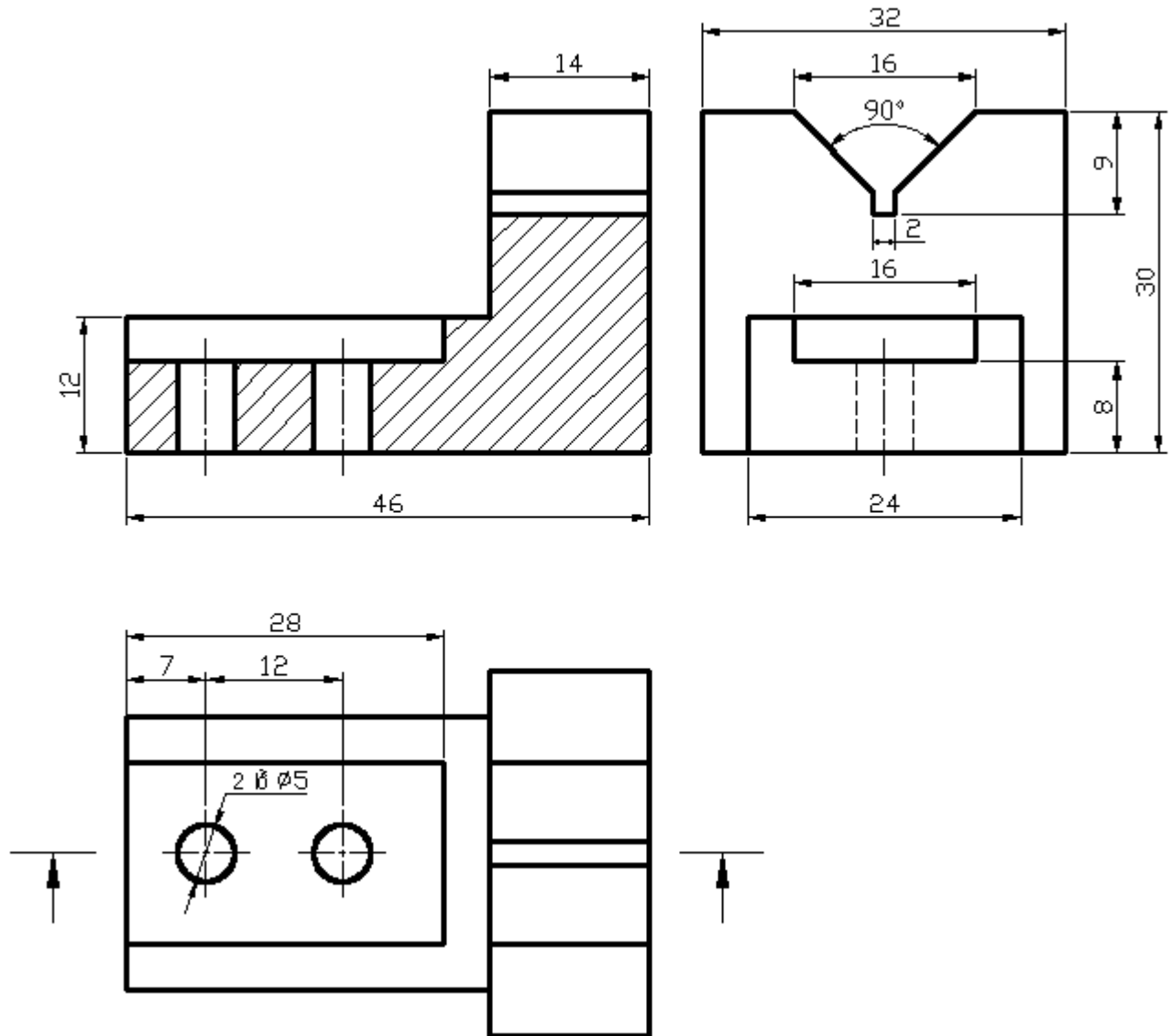
Hình 1.12 Kích thước toàn bộ chiều dài

1.3.3 Đường dóng kích thước

Đường dóng được vẽ bằng nét liền mảnh và vẽ vuông góc với đoạn thẳng cần ghi kích thước nhưng không tiếp xúc vào đoạn thẳng đó, trong trường hợp đặc biệt cho phép vẽ xiên.

Đường dóng phải vẽ vượt quá đường kích thước một khoảng từ $2 \div 5$ mm.

Cho phép dùng các đường trục, đường tâm, đường bao làm đường dóng.



Hình 1.13 Cách ghi đường dóng kích thước

1.3.4 Chữ số kích thước

Chữ số kích thước phải viết chính xác, rõ ràng ở trên đường ghi kích thước và nên viết ở khoảng giữa, chiều cao của chữ số không nhỏ hơn 3,5 mm.

Đối với những kích thước quá bé, không đủ chỗ để ghi chữ số thì con số kích thước được viết trên đường kích thước kéo dài hay trên giá ngang.

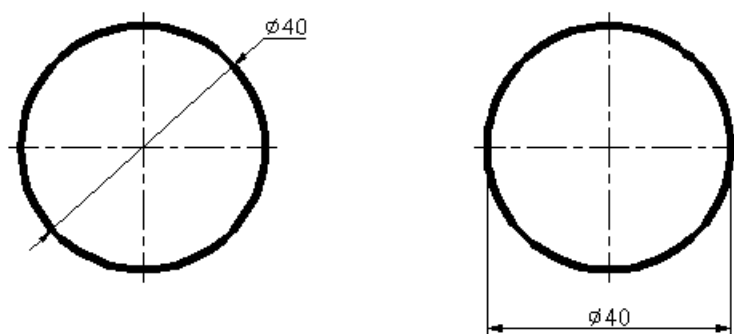
1.3.5 Dấu hiệu và ký hiệu

Trên bản vẽ kỹ thuật, ngoài các cách ghi chữ số kích thước dài thông thường, còn có một số kích thước đường kính, bán kính, độ côn, độ dốc . . . phải dùng ký hiệu đi kèm trước chữ số, các quy định được thể hiện ở bảng 1-4 như sau:

Bảng 1.5 Các ký hiệu

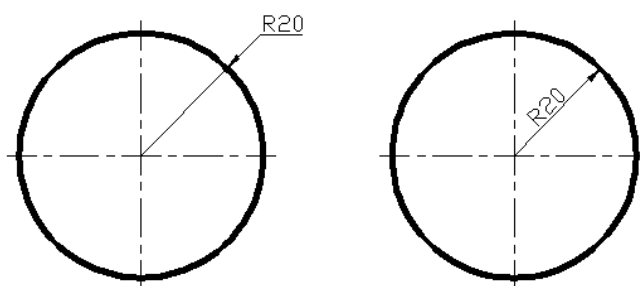
T/t	Tên gọi	Ký hiệu
1	Đường kính	$\varnothing$
2	Bán kính	R
3	Độ côn	< hoặc >

Đường kích thước của đường kính có thể kẻ qua tâm hay ở ngoài đường tròn.



Hình 1.14 Cách ghi đường kính

Đường kích thước bán kính phải xuất phát từ tâm của cung tròn và dấu mũi tên có thể đặt ở phía trong hay phía ngoài.



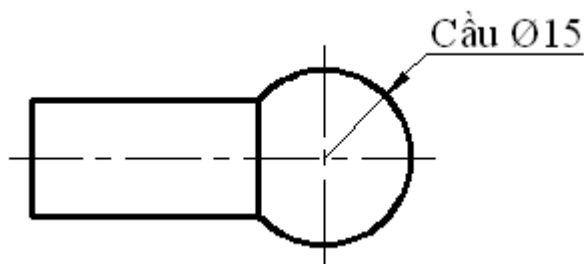
Hình 1.15 Cách ghi bán kính

Trường hợp cung tròn có bán kính quá lớn, vượt giới hạn của bản vẽ. Bán kính được phép vẽ bằng đường gãy khúc và không cần xác định tâm.



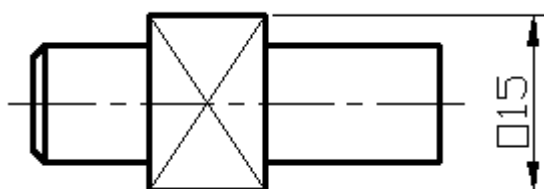
Hình 1.16 Cách ghi bán kính cung tròn có kích thước lớn

Kích thước hình cầu phải có chữ cầu ở phía trước.



Hình 1.17 Cách ghi kích thước hình cầu

Trước con số kích thước cạnh của hình vuông, ghi dấu ô vuông ($\square$). Để phân biệt phần mặt phẳng với mặt cong, thường dùng nét liền mảnh gạch chéo phần mặt phẳng.



Hình 1.18 Cách ghi kích thước cạnh hình vuông

2. Trình tự thực hiện bản vẽ kỹ thuật

Để nâng cao hiệu suất và chất lượng của bản vẽ. Khi lập bản vẽ kỹ thuật phải thực hiện theo trình tự tô đậm các nét cơ bản:

Trình tự các bước để lập bản vẽ chi tiết như sau: Bố trí các hình biểu diễn và khung tên - Vẽ mờ - Tô đậm - Ghi phần chữ

- Đường tròn và cung tròn từ lớn đến bé.
- Đường thẳng nằm ngang từ trên xuống.
- Đường thẳng đứng từ trái sang phải.
- Đường xiên từ trên xuống; từ trái sang phải.

- Tô các nét đứt.
- Vẽ các nét mảnh, ghi kích thước . . .
- Kiểm tra và sửa chữa nếu có.

3. Đọc hiểu bản vẽ kỹ thuật

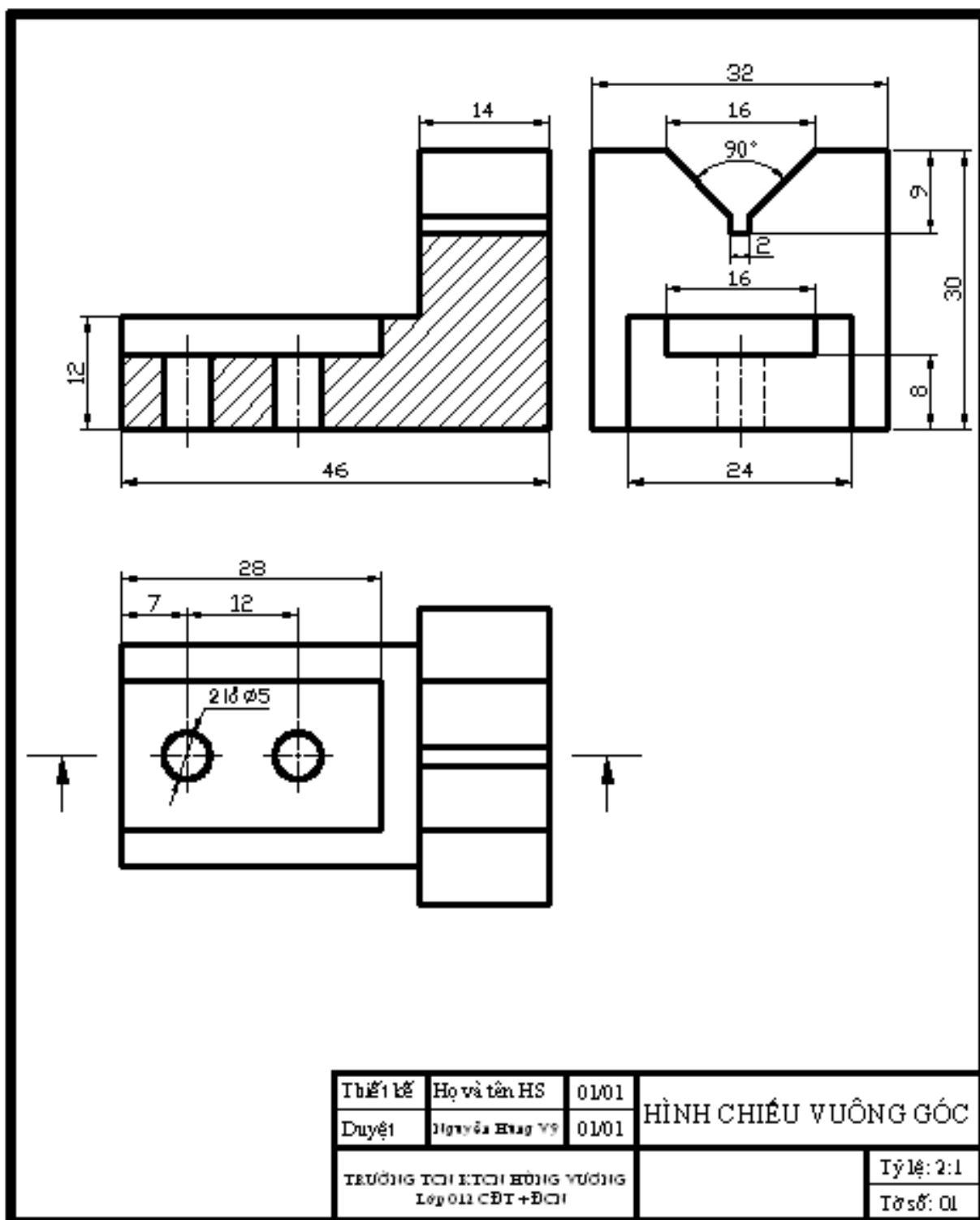
- Bản vẽ chi tiết là bản vẽ thể hiện hình dạng, kích thước và các yêu cầu kỹ thuật của chi tiết.
- Khi đọc bản vẽ chi tiết yêu cầu phải hiểu rõ các nội dung trình bày trên bản vẽ và thường đọc theo các nội dung.
- Khung tên: Tên gọi chi tiết, vật liệu, tỉ lệ.
- Hình biểu diễn: Tên gọi hình chiếu, vị trí hình cắt.
- Kích thước: Kích thước chung của chi tiết, kích thước các phần của chi tiết.
- Yêu cầu kỹ thuật: Gia công, xử lý bề mặt.
- Tổng hợp: Mô tả hình dạng và cấu tạo của chi tiết, công dụng của chi tiết.
- Tất cả các điều trong nội dung bản vẽ từ các hình vẽ đến khung tên, chữ đều trong khung tên phải theo đúng quy định từ nét vẽ đến kiểu chữ, cỡ chữ.

*** Trình tự đọc bản vẽ**

- Gồm 5 bước:
- + Đọc nội dung trong khung tên.
- + Phân tích các hình chiếu, hình cắt.
- + Phân tích kích thước.
- + Đọc yêu cầu kỹ thuật.
- + Mô tả hình dáng và cấu tạo của chi tiết, công dụng của chi tiết đó.

*** Cách lập bản vẽ chi tiết như sau:**

- Bố trí các hình biểu diễn và khung tên: Bố trí các hình biểu diễn trên bản vẽ bằng các đường trục và đường bao hình biểu diễn.
- **Vẽ mờ:** Lần lượt vẽ hình dạng bên ngoài và phần bên trong của các bộ phận, vẽ hình cắt và mặt cắt,..
- **Tô đậm:** Trước khi tô đậm cần kiểm tra sửa chữa những sai sót, kẻ đường gạch gạch của mặt cắt, kẻ đường giống và đường ghi kích thước. Vẽ các nét đậm.
- **Ghi phần chữ:** Ghi kích thước, yêu cầu kỹ thuật, nội dung khung tên.

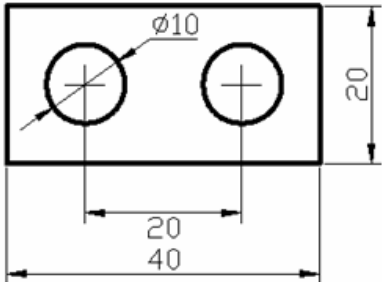
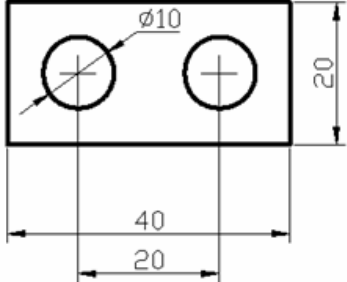
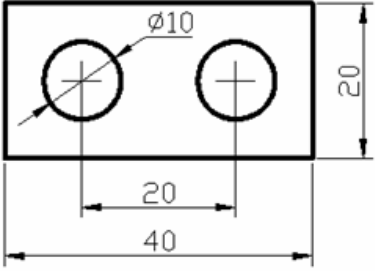
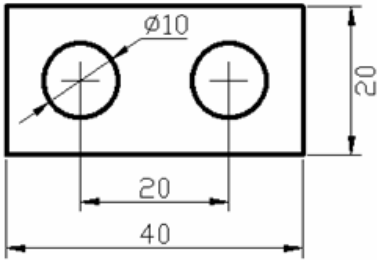
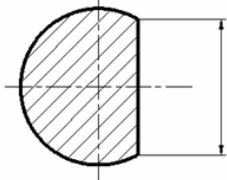
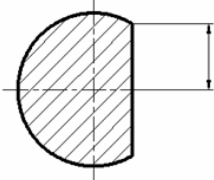
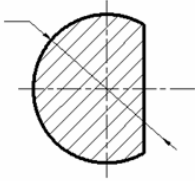
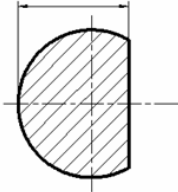


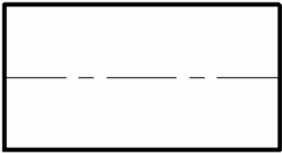
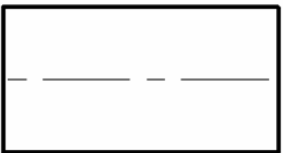
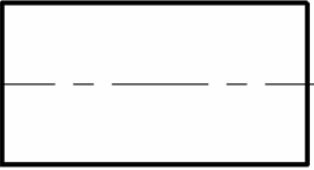
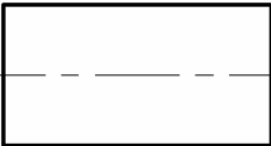
4. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

Hãy trình bày những tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật?

Stt	Nội dung câu hỏi	Trả lời
1	Trong các tỷ lệ sau, tỷ lệ nào là tỷ lệ thu nhỏ a. 1 : 1 b. 2 : 1	

	c. 1 : 2 d. 1 : 3	
2	Trong các loại đường nét sau, loại đường nét nào được sử dụng làm đường tâm, đường trục A  C  B  D  a. A b. B c. C d. D	
3	Chọn vị trí đúng của khung tên trên bản vẽ A  C  B  D  a. A b. B c. C d. D	
4	Chọn cách ghi kích thước đúng theo TCVN	

	 A  B  C  D a. A b. B c. C d. D	
5	Hãy chọn cách xác định kích thước đúng trong các cách sau  A  B  C  D a. A b. B c. C d. D	
6	Kích thước thể hiện trên bản vẽ là a. Kích thước vẽ trên bản vẽ. b. Kích thước thật của đối tượng.	

	c. Kích thước phóng to theo tỷ lệ. d. Kích thước thu nhỏ theo tỷ lệ.	
7	Chọn cách vẽ đường tâm đúng nhất  A  B  C  D a. A b. B c. C d. D	
8	Một chi tiết có kích thước chiều dài là 100 mm. Khi biểu diễn chi tiết trên bản vẽ với tỷ lệ 1: 2 giá trị ghi kích thước là: a. 100 b. 200 c. 50	
9	Tỷ lệ bản vẽ là: a. Tỷ số giữa kích thước đo được trên hình biểu diễn của bản vẽ với kích thước đo tương ứng trên vật thể. b. Tỷ số giữa kích thước đo được trên vật thể với kích thước đo được trên hình biểu diễn của bản vẽ. c. Tỷ số giữa kích thước danh nghĩa và kích thước của vật thể.	
10	Chọn ký hiệu đúng theo sau chữ số kích thước: a. Ø: bán kính, R: đường kính, >: độ dốc, □: cạnh góc vuông. b. Ø: bán kính, R: đường kính, >: độ côn, □: cạnh góc vuông. c. Ø: đường kính, R: bán kính, >: độ dốc, □: cạnh góc vuông.	
11	TCVN nào quy định khổ giấy của bản vẽ a. TCVN 2 – 74	

	b. TCVN 3 – 74 c. TCVN 6 – 85 d. TCVN 8 – 93	
12	Khung bản vẽ được vẽ bằng nét liền đậm, kẻ cách các mép khổ giấy: a. 5mm b. 10 mm c. 15 mm d. 25 mm	
13	Khung bản vẽ được vẽ bằng nét liền đậm, kẻ cách các mép khổ giấy 5mm. Khi cần đóng tập, cạnh trái của khung bản vẽ được kẻ cách mép trái của khổ giấy một khoảng bằng: a. 5mm b. 10 mm c. 15 mm d. 25 mm	
14	Khung tên và khung bản vẽ được vẽ bằng nét: a. Nét liền mảnh b. Nét chấm gạch mảnh c. Nét liền đậm d. Nét đứt	
15	Các tỷ lệ dưới đây, tỷ lệ nào đúng a. 2:1 b. 3:1 c. 6:1 d. 7:1	

BÀI 2: ĐỌC HIỂU CÁC KÝ HIỆU, QUY ƯỚC TRÊN BẢN VẼ KỸ THUẬT

Mã bài: MĐ02-BCK-B2

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về đọc hiểu các ký hiệu, quy ước trên bản vẽ kỹ thuật phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Đọc hiểu được các ký hiệu, quy ước trên bản vẽ kỹ thuật

Nội dung chính:

Khái niệm

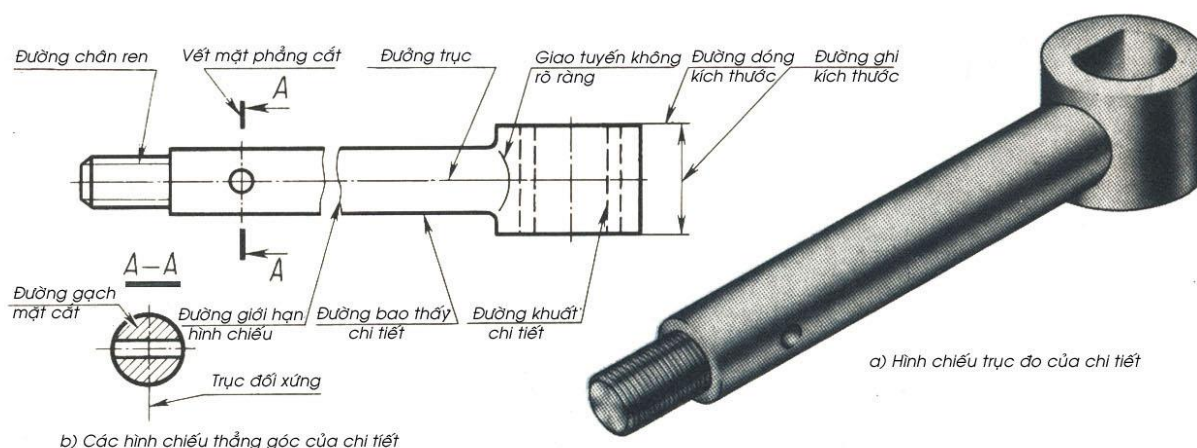
Bản vẽ kỹ thuật là tài liệu kỹ thuật quan trọng trong thiết kế và sản xuất. Người thiết kế phải thể hiện hình dạng, kết cấu, kích thước và các yêu cầu kỹ thuật . . . của sản phẩm bằng bản vẽ. Người công nhân phải căn cứ theo bản vẽ đó để chế tạo, lắp ráp, kiểm tra, vận hành . . .

Những bản vẽ dùng trong quá trình sản xuất cơ khí gọi chung là *Bản vẽ cơ khí*. TCVN 220-66 qui định các loại bản vẽ dùng trong chế tạo cơ khí bao gồm:

+ Bản vẽ chi tiết

Chỉ thể hiện một chi tiết với đầy đủ các hình biểu diễn, các yêu cầu kỹ thuật, cùng những yếu tố liên quan cần thiết . . . để chế tạo và kiểm tra được chi tiết.

Bản vẽ chi tiết được dùng trong sản xuất chi tiết máy, tạo ra sản phẩm chi tiết máy hoàn chỉnh cả về kỹ thuật và mỹ thuật. Do đó, ngoài các hình biểu diễn như hình chiếu, hình cắt-mặt cắt, hình chiếu riêng phần, hình trích . . . , trên bản vẽ chi tiết còn thể hiện rõ các dung sai kích thước, dung sai hình dạng, dung sai vị trí, độ bóng bề mặt . . . cùng các yêu cầu kỹ thuật khác.



Các loại đường nét thể hiện trên các loại hình chiếu thẳng góc

Hình 2.1 Bản vẽ chi tiết so với chi tiết thật

+ Bản vẽ lắp

Bản vẽ lắp bao gồm các hình biểu diễn thể hiện rõ hình dạng, kết cấu của nhóm, bộ phận hay sản phẩm và những số liệu cần thiết để chế tạo, lắp ráp và kiểm tra.

Bản vẽ lắp là tài liệu kỹ thuật chủ yếu của nhóm, bộ phận hay sản phẩm dùng trong thiết kế, chế tạo và sử dụng.

+ Bản vẽ toàn thể (tổng thể)

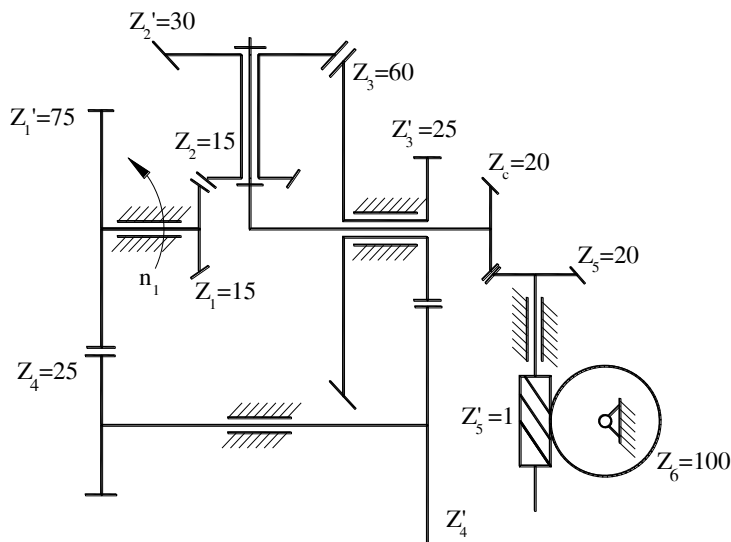
Gồm có hình vẽ hình dạng bên ngoài của sản phẩm hay phần cấu thành của sản phẩm, và những đặc tính cơ bản của chúng. Ví dụ: công suất, số vòng quay, khối lượng . . .

+ Bản vẽ kích thước choán chỗ

Gồm có hình vẽ đường bao hay hình vẽ đơn giản của sản phẩm hay phần cấu thành của sản phẩm và những kích thước choán chỗ (kích thước không gian), kích thước lắp đặt, kích thước giới hạn giữa các bộ phận . . .

+ Bản vẽ sơ đồ

Gồm những hình vẽ qui ước hay ký hiệu để biểu diễn sản phẩm, các phần cấu thành của sản phẩm, vị trí tương quan hay liên hệ giữa chúng.



Hình 2.2 Sơ đồ hệ thống bánh răng

Ngoài ra, nếu căn cứ theo cách thực hiện, bản vẽ được phân ra các dạng sau:

- **Bản vẽ phác:** Bản vẽ có tính chất tạm thời, vẽ trên giấy bất kỳ, khi vẽ thường không dùng đến dụng cụ vẽ và không cần theo tỷ lệ một cách chính xác.
- **Bản vẽ gốc:** Bản vẽ trên giấy vẽ, dùng để lập bản chính.

- **Bản vẽ chính:** Bản vẽ được thực hiện trên vật liệu trong suốt, như giấy can, phim ảnh . . . có thể in ra bản in nhiều lần.

- **Bản điệp:** bản vẽ sao y bản chính trên vật liệu trong suốt dùng để nhân ra nhiều bản.

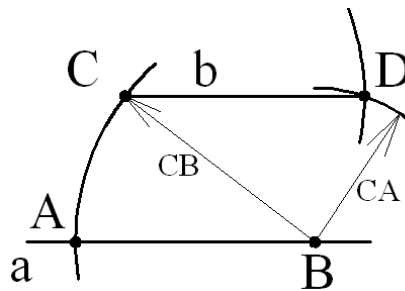
1. Ký hiệu và quy ước tiêu chuẩn

1.1 Dựng đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc, dựng và chia góc

1.1.1 Dựng đường thẳng song song

Cho một đường thẳng a và một điểm C ở ngoài. Hãy vẽ qua C một đường thẳng b song song với a .

a. Cách dựng bằng thước thẳng và compas



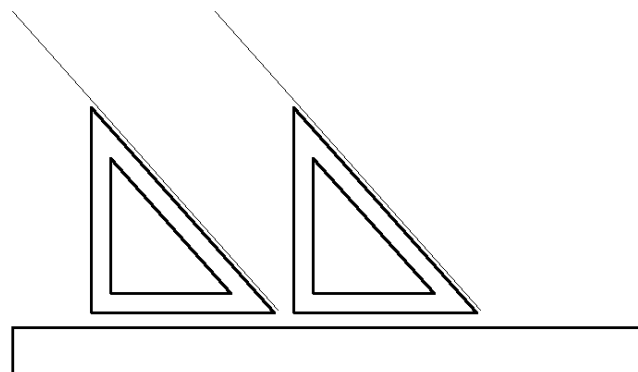
Hình 2.3 Dựng đường thẳng song song bằng thước thẳng và compas

- Lấy một điểm B tùy ý trên a làm tâm, vẽ cung tròn bán kính BC , cung này cắt đường thẳng a tại A .

- Vẽ cung tròn tâm C bán kính CB và cung tròn tâm B bán kính CA . Hai cung này cắt nhau tại D . Nối C với D , đoạn CD song song với a hay $b \parallel a$.

b. Cách dựng bằng ê-ke và thước thẳng

- Đây là phương pháp dựa vào tính chất đồng vị bằng nhau của các đường thẳng song song, rồi dùng ê-ke và thước trượt lên nhau để dựng.

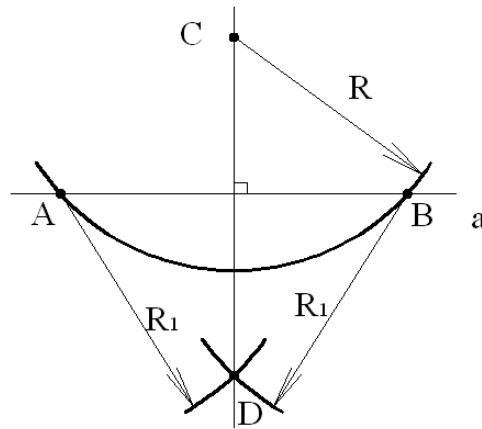


Hình 2.4 Dựng đường thẳng song song bằng ê – ke và thước thẳng

1.1.2. Dựng đường thẳng vuông góc, dựng góc

Cho đường thẳng a và một điểm C ở ngoài đường a . Hãy vẽ qua C đường thẳng vuông góc với a .

a. Dựng bằng thước thẳng và compas

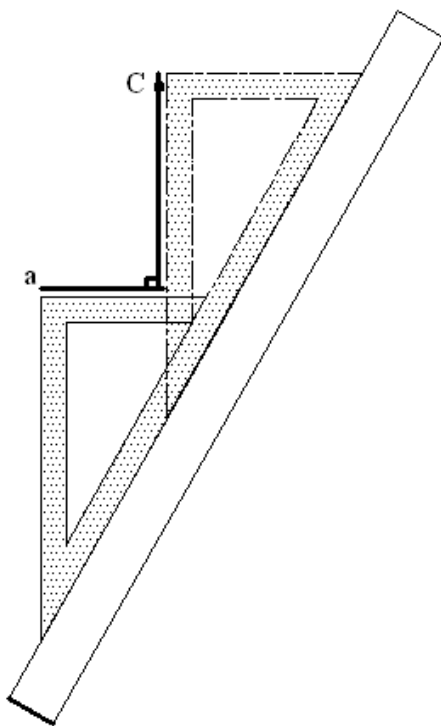


Hình 2.5 Dựng đường thẳng vuông góc bằng thước thẳng và compas

- Lấy C làm tâm vẽ cung tròn có bán kính lớn hơn khoảng cách từ C tới a . Cung tròn này cắt a tại 2 điểm A và B .

- Lấy A và B làm tâm vẽ 2 cung tròn có bán kính lớn hơn $AB/2$, hai cung này cắt nhau tại D . Nối C và D , ta có đường thẳng qua C vuông góc với a .

b. Dựng bằng ê – ke và thước thẳng



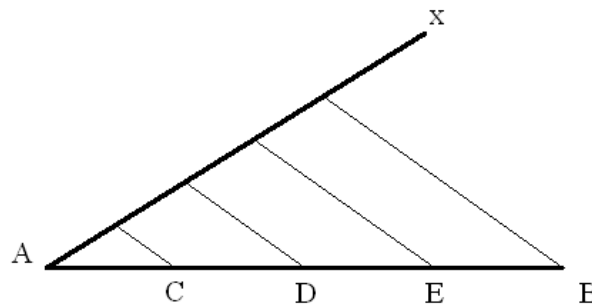
Hình 2.6 Dựng đường thẳng vuông góc bằng Ê – ke và thước thẳng

- Để vẽ đường thẳng qua C vuông góc với a. Trước hết đặt mép thước sát với đường a, và cho một cạnh của ê - ke trượt theo mép thước cho đến khi cạnh góc vuông kia của ê - ke đi qua điểm C, rồi vạch qua C đường thẳng theo cạnh của ê - ke.

1.2. Chia đều đoạn thẳng, chia đều đường tròn

1.2.1. Chia đều một đoạn thẳng thành nhiều đoạn thẳng bằng nhau

a. Chia đoạn thẳng ra nhiều phần bằng nhau



Hình 2.7 Chia đoạn thẳng ra nhiều phần bằng nhau

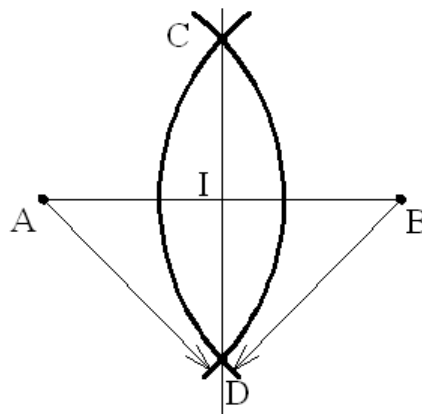
- Trong kỹ thuật, có thể áp dụng tính chất các đường thẳng song song cách đều để chia một đoạn thẳng ra các phần bằng nhau.

- Ví dụ: Chia đoạn thẳng AB ra 4 phần bằng nhau:

Từ một đầu A (hoặc B) của đoạn thẳng, kẻ đường Ax tùy ý và đặt trên Ax bắt đầu từ A bốn đoạn thẳng liên tiếp bằng nhau. Sau đó, nối điểm cuối với B và dùng ê-ke trượt để vẽ các đường thẳng song song với đường nối điểm B, các đoạn thẳng này lần lượt cắt AB tại các điểm chia đều AB ra các phần bằng nhau.

b. Chia đôi một đoạn thẳng

- Chia bằng thước và compas



Hình 2.8 Chia đôi một đoạn thẳng

Lấy hai mút của đoạn thẳng làm tâm, vẽ 2 cung tròn bán kính lớn hơn $AB/2$, hai cung này cắt nhau tại C và D. Nối C và D cắt AB tại I, chia đoạn thẳng ra 2 phần bằng nhau.

1.2.2. Chia đều một đường tròn

a. Chia đều một đường tròn ra 2, 3, 4, 5, 6 phần bằng nhau

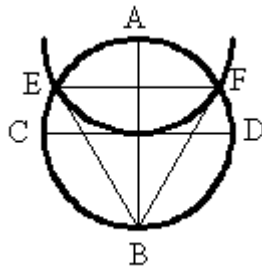
* Chia đều một đường tròn thành 3 phần bằng nhau

- Tiến hành vẽ theo các bước sau:

+ Vẽ đường tròn.

+ Vẽ 2 đường kính AB và CD vuông góc nhau.

+ Lấy một trong 4 điểm A, B, C và D, giả sử lấy A làm tâm vẽ cung tròn bán kính bằng bán kính đường tròn đã cho, cung này cắt đường tròn cần chia tại 2 điểm E và F. Nối B, E, F tạo nên tam giác đều nội tiếp trong đường tròn, chia đều đường tròn ra 3 phần bằng nhau.



Hình 2.9 Chia đều đường tròn thành 3 phần bằng nhau

* Chia đều một đường tròn ra 4, 6 và 8 phần bằng nhau

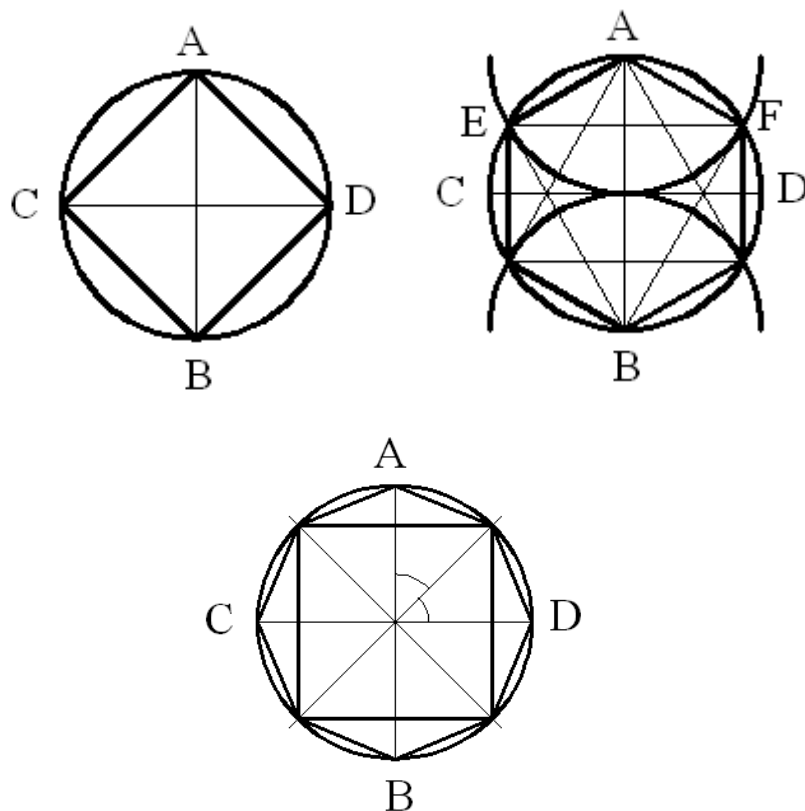
- Tiến hành vẽ theo các bước sau:

+ Vẽ đường tròn.

+ Vẽ 2 đường kính vuông góc nhau sẽ chia đường tròn ra 4 phần bằng nhau.

+ Để chia làm 8 phần bằng nhau, vẽ thêm 2 đường kính phân giác của các góc phần tư đã có.

+ Để chia làm 6 phần bằng nhau, có thể suy ra từ phương pháp vẽ 3 chia đường tròn ra 3 phần bằng nhau.



Hình 2.10 Chia đều đường tròn thành 4, 6 và 8 phần bằng nhau

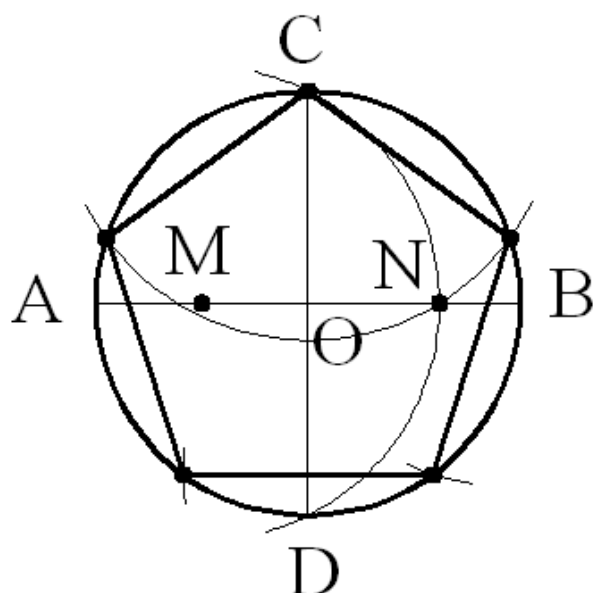
*** Chia đều một đường tròn ra 5 phần bằng nhau**

- Để vẽ chia đều đường tròn ra 5 phần bằng nhau, ta dựng chiều dài cạnh của ngũ giác đều nội tiếp đường tròn. Trình tự cách dựng như sau:

+ Vẽ đường tròn.

+ Vẽ 2 đường tâm vuông góc AB, CD.

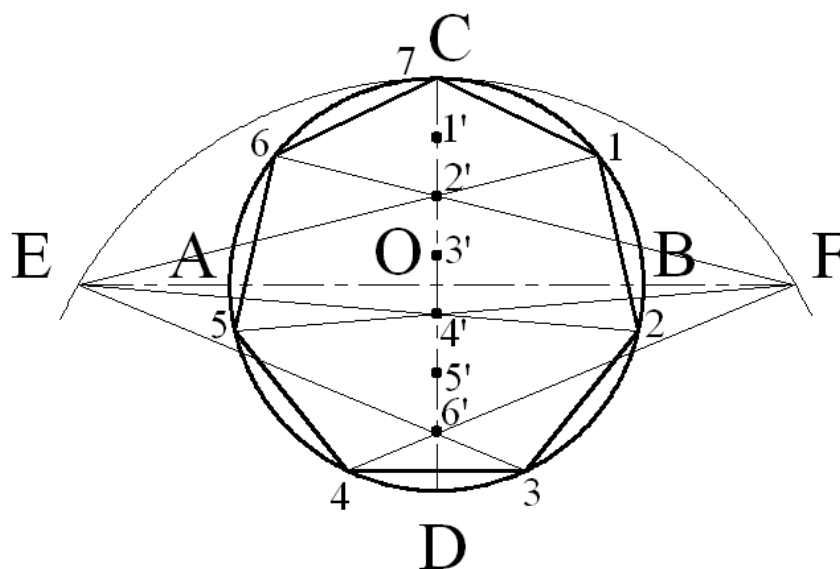
+ Dựng trung điểm M của bán kính OA, sau đó vẽ cung tròn tâm M bán kính MC, cung tròn này cắt OB tại N. CN là cạnh dài của ngũ giác đều nội tiếp trong đường tròn, chia đường tròn ra 5 phần bằng nhau.



Hình 2.11 Chia đều đường tròn thành 5 phần bằng nhau

b. Chia đều một đường tròn ra 7, 9, 11, 13 phần bằng nhau

Chia đều một đường tròn ra 7 phần bằng nhau



Hình 2.12 Chia đều đường tròn thành 7 phần bằng nhau

- Trình tự tiến hành như sau:

+ Vẽ đường tròn.

+ Vẽ 2 đường kính AB và CD vuông góc.

+ Lấy A, B, C hoặc D làm tâm, giả sử lấy D làm tâm, vẽ cung tròn bán kính CD, cung này cắt AB nối dài tại E và F.

+ Trên CD chia ra 7 phần bằng nhau: 1, 2, 3, 7.

+ Từ 2 điểm E và F kẻ các tia nối với các tên điểm chia tương ứng (chọn chẵn hết hoặc lẻ hết), các tia này cắt đường tròn tại các điểm: 1, 2, 3 . . 6.

+ Nối các điểm này với C, ta có thất giác đều nội tiếp trong đường tròn, chia đường tròn ra 7 phần bằng nhau.

Tương tự Chia đều một đường tròn ra 9,11, 13 phần bằng nhau

1.3. Vẽ nối tiếp

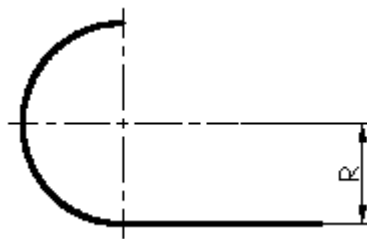
1.3.1. Nối tiếp cung tròn bằng một đoạn thẳng

Vẽ nối tiếp một đường thẳng với một cung tròn

* *Lưu ý*: Các đường nét trên bản vẽ nối tiếp nhau từ đường này sang đường khác phải vẽ một cách liên tục và đều đặn.

a. Vẽ nối tiếp một đường thẳng với một cung tròn

- Một cung tròn nối tiếp với một đường thẳng thì tâm cung tròn cách đường thẳng một đoạn bằng bán kính của cung tròn. Tiếp điểm là chân đường vuông góc kẻ từ tâm cung tròn đến đường thẳng.



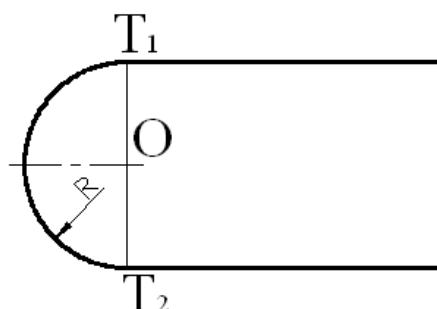
Hình 2.13 Vẽ cung tròn nối tiếp đường thẳng

b. Một cung tròn nối tiếp với 2 đường thẳng

- Cung tròn nối tiếp với 2 đường thẳng song song

Cho 2 đường thẳng song song nhau, vẽ cung tròn nối tiếp với 2 đường thẳng đó. Trình tự cách vẽ như sau:

- + Kẻ đường thẳng vuông góc với 2 đường song song đó.
- + Đường vuông góc này cắt 2 đoạn thẳng tại T_1 và T_2 .
- + Tìm trung điểm của đoạn T_1T_2 , đó chính là tâm của cung tròn cần vẽ.



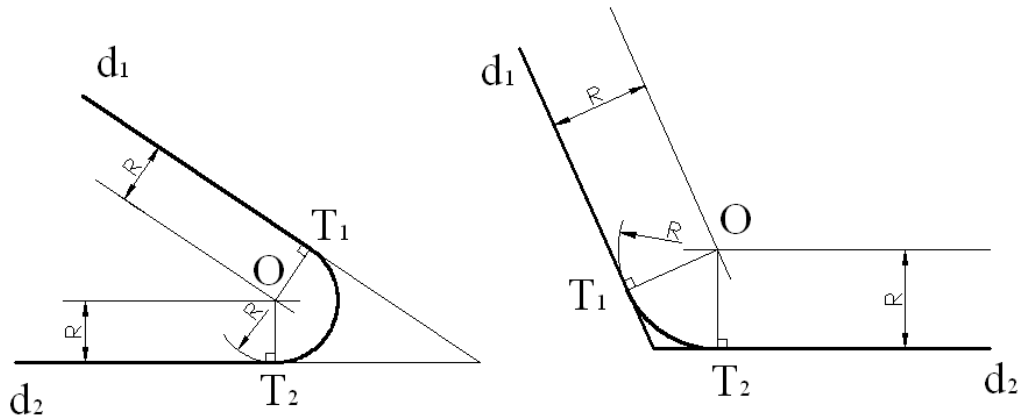
Hình 2.14 Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng song song

1.3.2. Nối tiếp 2 đường thẳng cắt nhau bằng một cung tròn

- Cung tròn nối tiếp với 2 đường thẳng cắt nhau

Trình tự cách vẽ như sau:

- + Từ phía trong của 2 đường thẳng đã cho, kẻ 2 đường thẳng song song với 2 đường thẳng đã cho và cách chúng một khoảng bằng bán kính cung tròn.
- + Hai đường thẳng vừa kẻ cắt nhau tại O, đó chính là tâm cung tròn cần vẽ.

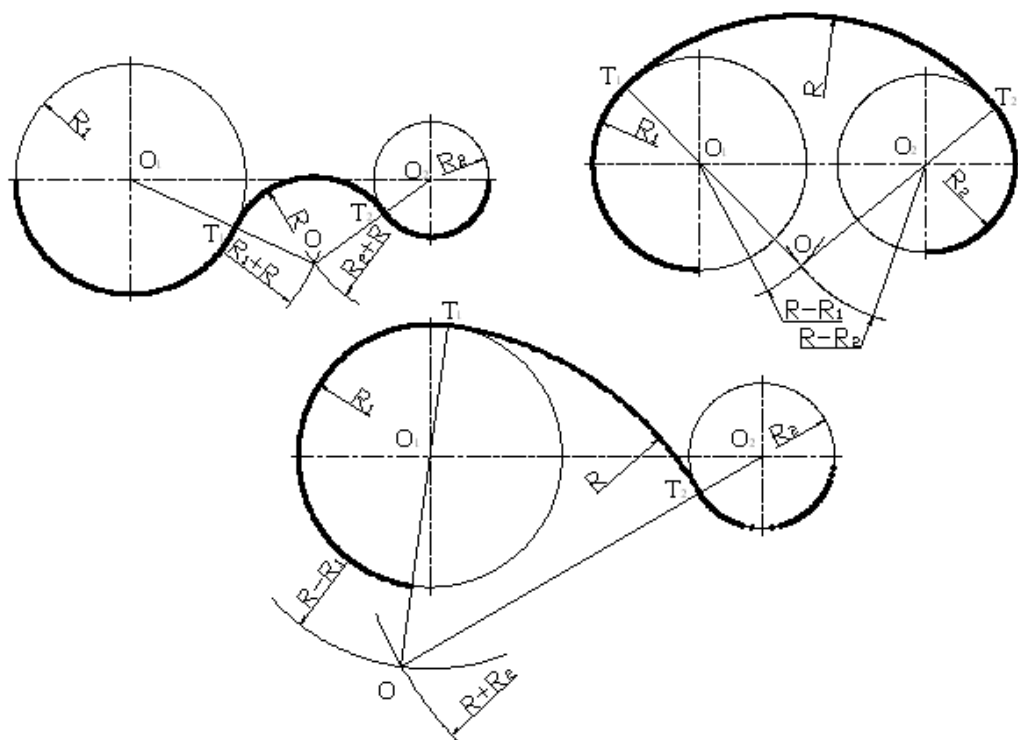


Hình 2.15 Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng cắt nhau

1.3.3. Nối tiếp đường thẳng và cung tròn bằng một cung tròn khác

a. Cung tròn nối tiếp với một cung tròn

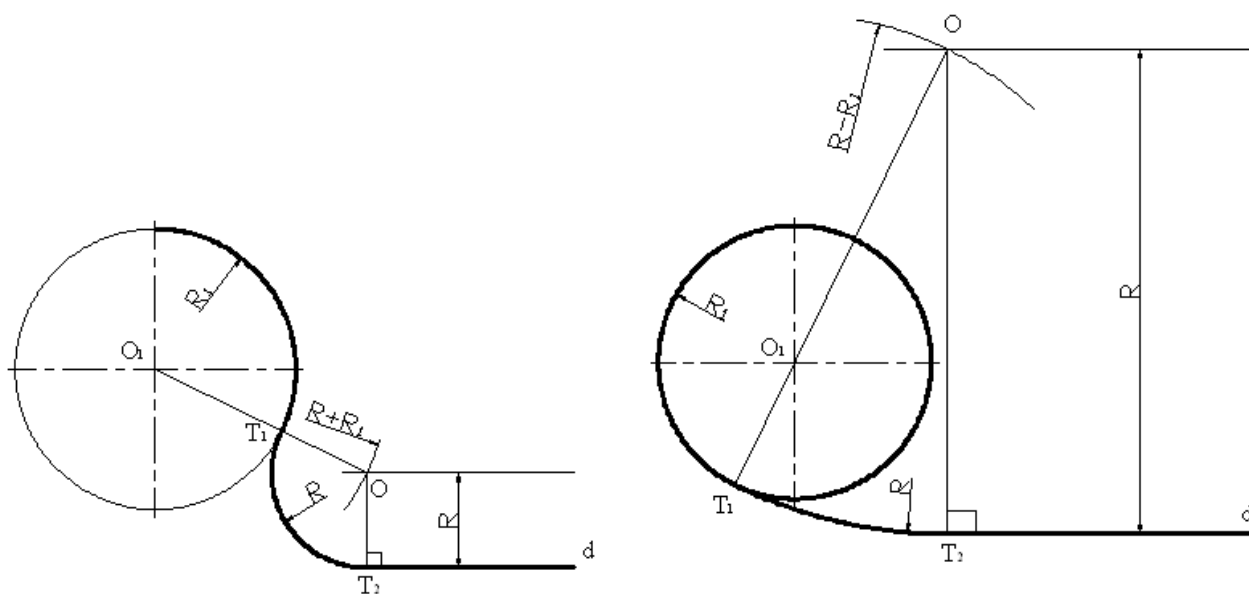
- Một cung tròn nối tiếp với một cung tròn khác, thì khoảng cách 2 tâm cung tròn bằng tổng 2 bán kính của 2 cung tròn đã cho (nếu chúng tiếp xúc ngoài) hoặc bằng hiệu của 2 bán kính của 2 đường tròn đã cho (nếu chúng tiếp xúc trong).



Hình 2.16 Vẽ cung tròn nối tiếp với cung tròn

b. Cung tròn nối tiếp với một đoạn thẳng và một cung tròn khác

- Cách vẽ này suy ra từ các phương pháp vẽ một đường thẳng với một cung tròn và một cung tròn với một cung tròn đã nêu ở trên.



Hình 2.17 Vẽ nối tiếp với một đoạn thẳng và một cung tròn

1.4. Vẽ một số đường cong hình học

Vẽ hình ê – líp

- Ê – líp là quỹ tích của những điểm có tổng số khoảng cách đến 2 điểm cố định bằng một hằng số, lớn hơn khoảng cách giữa 2 điểm cố định đó. Trong đó, khoảng cách giữa 2 điểm cố định chính là trục dài của ê-líp.

- Để vẽ được một ê – líp đòi hỏi phải biết trước 2 trục ngắn và dài của ê – líp.

- Ví dụ: Vẽ ê – líp khi biết 2 trục AB và CD.

- Trình tự cách vẽ như sau:

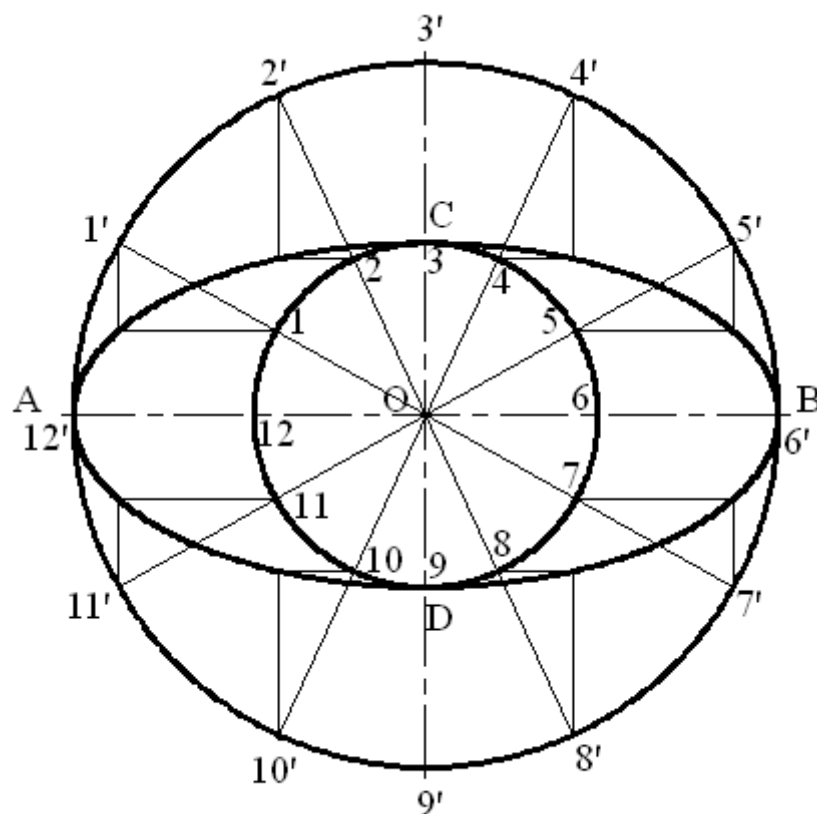
+ Vẽ 2 đường tròn tâm O đường kính AB và CD.

+ Vẽ các đường kính tùy ý của 2 đường tròn tâm O (nên vẽ đối xứng).

+ Từ giao điểm của các đường kính với đường tròn nhỏ, kẻ lần lượt các đường song song với đường kính lớn AB.

+ Từ giao điểm của các đường kính với đường tròn lớn, vẽ lần lượt các đường song song với đường kính nhỏ CD.

+ Giao của các đường mới vẽ này chính là các điểm thuộc ê – líp cần vẽ.



Hình 2.18 Cách vẽ hình Ê – líp

2. Đọc hiểu các ký hiệu, quy ước trên bản vẽ cơ khí

2.1. Ren và các loại ren

Trong ngành chế tạo máy có một số chi tiết (hay phần tử chứa chúng) như ren, lò xo, bánh răng . . . có các phần tử giống nhau về hình dạng và kích thước, chỉ khác nhau về vị trí. Để đơn giản khi vẽ đồng thời tăng hiệu quả công việc lập bản vẽ, chúng đã được qui ước đơn giản hóa hơn.

Ren và cách vẽ qui ước ren

Ren là kết cấu được dùng nhiều trong các máy móc dù đơn giản hay phức tạp. Ren dùng để kẹp chặt như: bu-lông, đai-ốc, vít . . . hoặc dùng để truyền động như: trục vít me, trục vít

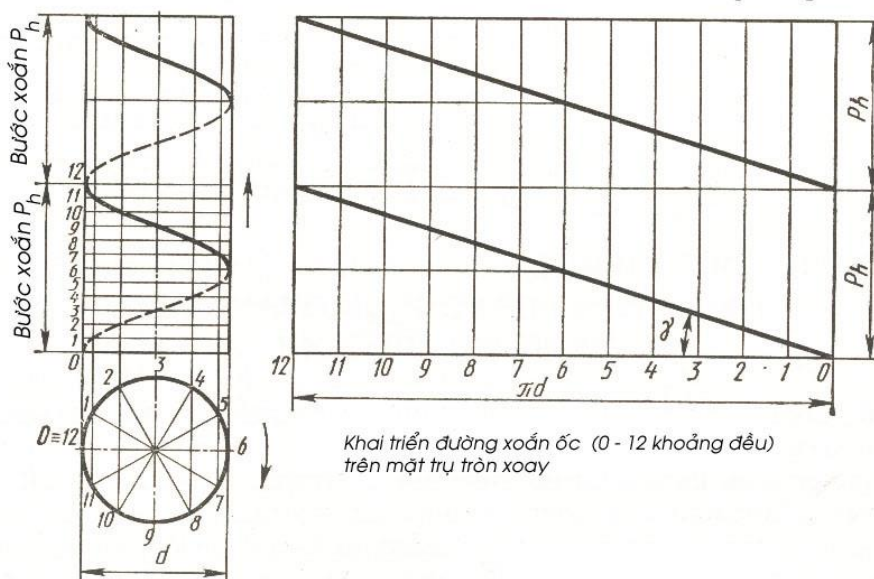
Ren đã được tiêu chuẩn hóa, nghĩa là hình dạng, kích thước và ký hiệu của chúng đã được qui định thống nhất.

a. Sự hình thành của ren

Ren hình thành nhờ chuyển động xoắn ốc đều trên một đường sinh, khi đường sinh đó quay quanh một trục cố định.

Nếu đường sinh là một đường thẳng song song với trục uay, ta có đường xoắn ốc trụ; nếu đường sinh là một đường thẳng cắt trục quay, ta có đường xoắn ốc nón.

Khoảng cách di chuyển của điểm chuyển động trên đường sinh, khi đường sinh quay được một vòng, gọi là bước xoắn.

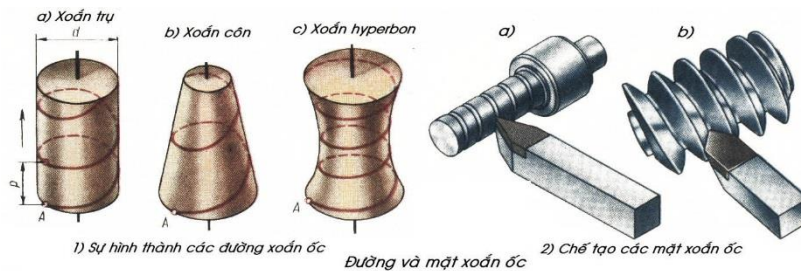


Hình 2.19 Sự hình thành ren

Một đường bao (hình tam giác, hình thang, hình tròn . . .) chuyển động xoắn ốc trên một mặt trụ sẽ tạo thành bề mặt ren.

Nếu ren được tạo thành do đường bao chuyển động theo chiều kim đồng hồ thì gọi là ren phải; nếu ren được tạo thành do đường bao chuyển động ngược chiều kim đồng hồ thì gọi là ren trái.

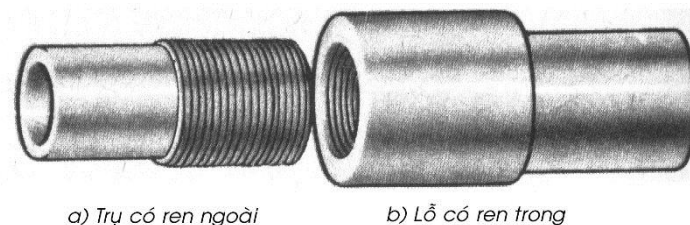
Trong thực tế sự hình thành ren là do quá trình tiện ren tạo ra, đó là sự kết hợp giữa 2 chuyển động: quay tròn của phôi và tịnh tiến đều của dao. Ren hình thành trên trục gọi là ren ngoài; ren hình thành trong lỗ gọi là ren trong.



Hình 2.20 Quá trình tạo ren

b. Các yếu tố của ren

- Prô-fin ren: là hình phẳng tạo thành ren, prô-fin ren có các dạng: tam giác, hình thang, hình vuông ...
- Đường kính ren: là đường kính lớn nhất của ren (đối với ren ngoài là đường kính đỉnh ren, đối với ren trong là đường kính chân ren).



Hình 2.21 Minh họa về hình dạng ren trong và ngoài

- Bước ren: là khoảng cách theo chiều trục giữa 2 đỉnh ren (hoặc chân ren) kề nhau.
- Hướng xoắn: là hướng xoắn của ren tạo thành ren đó. Trong kỹ thuật thường dùng ren có hướng phải một đầu mối.

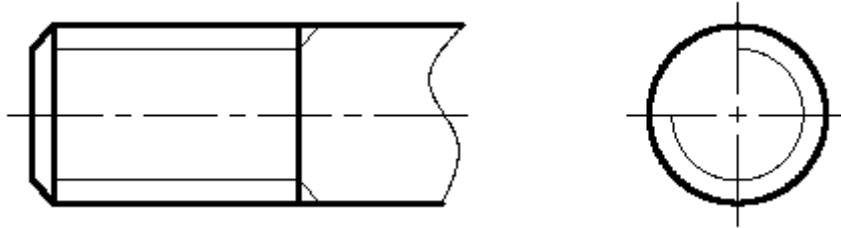
2.2. Cách biểu diễn ren theo quy ước

Cách vẽ qui ước ren

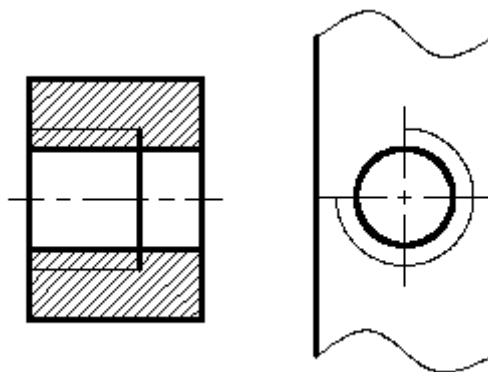
Ren được vẽ qui ước theo tiêu chuẩn TCVN 12-74 như sau:

- Đối với ren ngoài và hình cắt của ren lỗ (ren thấy được):

- + Đường đỉnh ren vẽ bằng nét cơ bản.
- + Đường đáy ren vẽ bằng nét liền mảnh. Trên hình biểu diễn vuông góc với trục ren, cung tròn đáy ren được vẽ hở khoảng 1/4 đường tròn ở vị trí tùy ý.
- + Đường giới hạn ren vẽ bằng nét cơ bản.

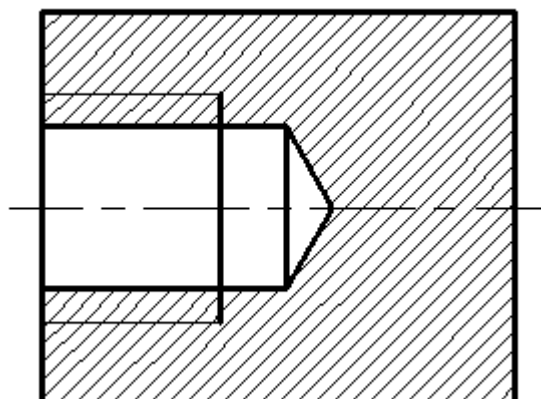


Hình 2.22 Quy ước vẽ ren ngoài



Hình 2.23 Quy ước vẽ ren trong

- Đoạn ren cạn được vẽ bằng nét liền mảnh. Nếu không có ý nghĩa về kết cấu, cho phép không vẽ mép vát đầu ren.



Hình 2.24 Quy ước vẽ ren có độ sâu giới hạn

2.3. Các chi tiết có ren và mối ghép của chúng

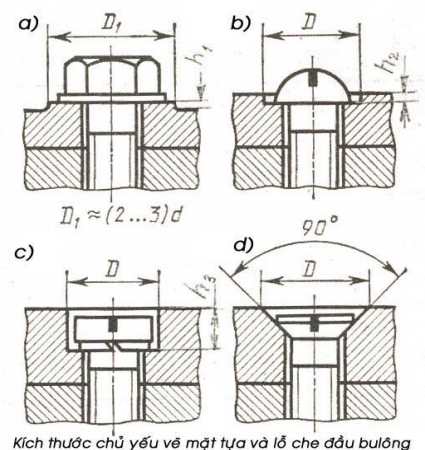
2.3.1. Bu lông - Đai ốc và mối ghép của chúng

Các chi tiết ghép có ren gồm có: Bu-lông, đai-ốc, vít . . . Căn cứ theo ký hiệu của tiêu chuẩn ghi trên bản vẽ, ta có thể biết được các yếu tố và kích thước của chi tiết đó.

a. Bu lông

Bu-lông gồm có đầu tán lục giác dùng để vặn, siết và thân có ren.

Bu-lông được chia ra: bu-lông tinh; bán tinh và thô.

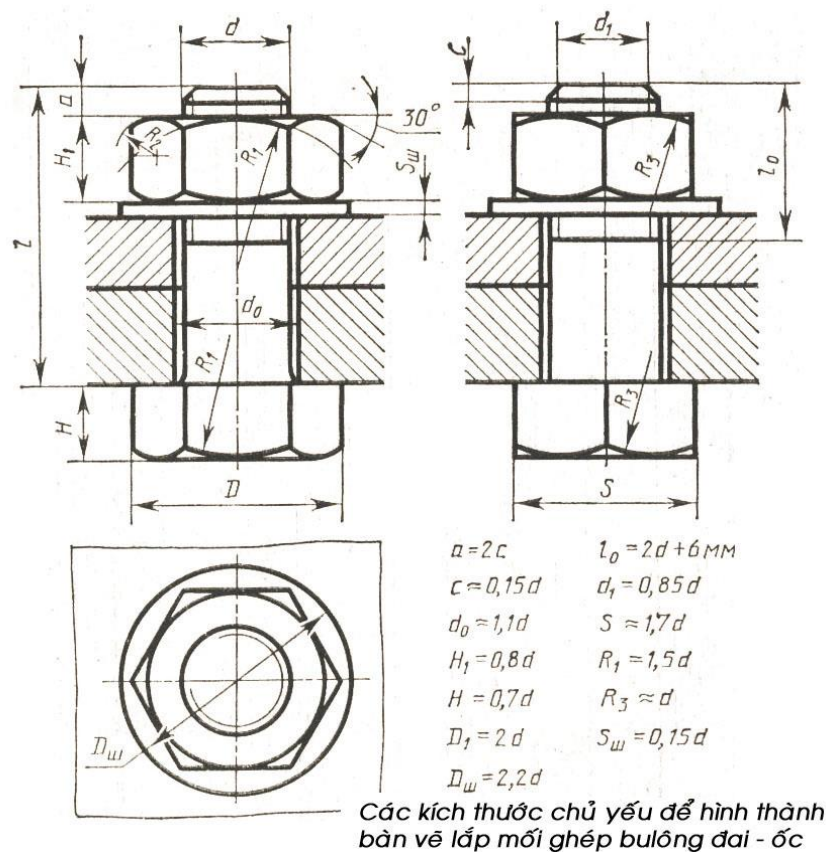


Hình 2.25 Quy ước vẽ Bulông

Ký hiệu bu-lông gồm có ký hiệu ren, chiều dài bu-lông và số hiệu tiêu chuẩn của bu-lông.

Ví dụ:

- + Bu-lông M10 x 1,5 x 80
- + Trong đó: M – bu-lông hệ mét
- + 10 – Đường kính đỉnh ren
- + 1,5 – bước ren
- + 80 – chiều dài bu-lông



Hình 2.26 Các thông số của mối ghép Bu lông – đai ốc

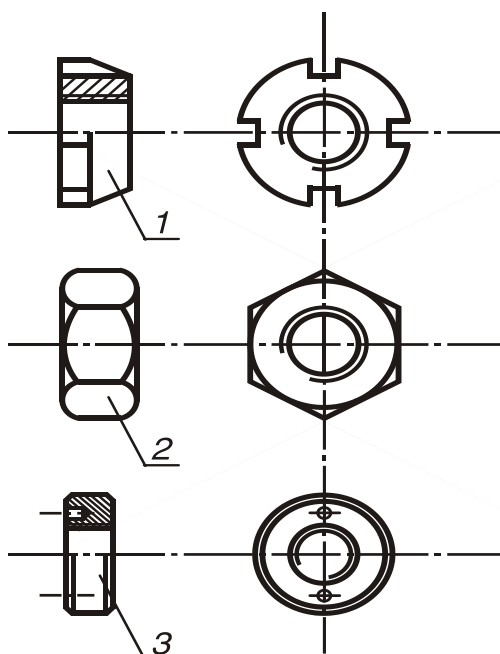
b. Đai-ốc

Đai ốc là chi tiết dùng để ghép với bu-lông hay vít cấy. Đai ốc gồm nhiều loại: đai ốc 6 cạnh, 4 cạnh, đai ốc xẻ rãnh.

Ký hiệu đai ốc gồm có ký hiệu ren, đường kính và số hiệu tiêu chuẩn.

Ví dụ:

- + Đai ốc M 14 x 1,5
- + Trong đó: M – đai ốc hệ mét
- + 14 – đường kính lỗ ren
- + 1,5 – bước ren



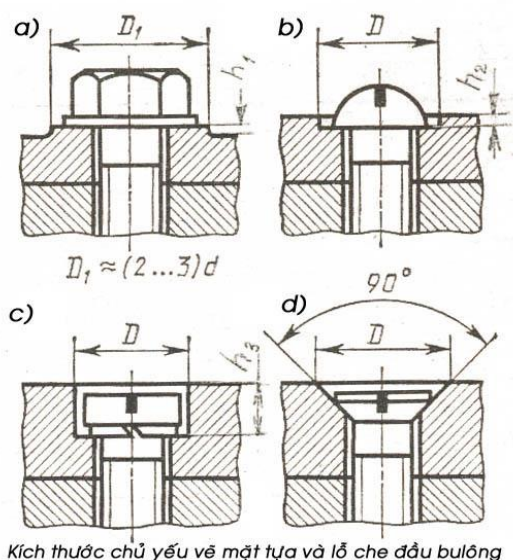
Hình 2.27 Hình dạng của đai ốc

2.3.2. Vít, mối ghép của chúng

Vít

Bao gồm phần thân có ren và phần đầu có rãnh vít. Căn cứ theo hình dạng đầu vít, vít được chia ra: Vít đầu chỏm cầu, vít đầu chìm, vít đầu trụ . . .

Ký hiệu vít giống như ký hiệu bu-lông.

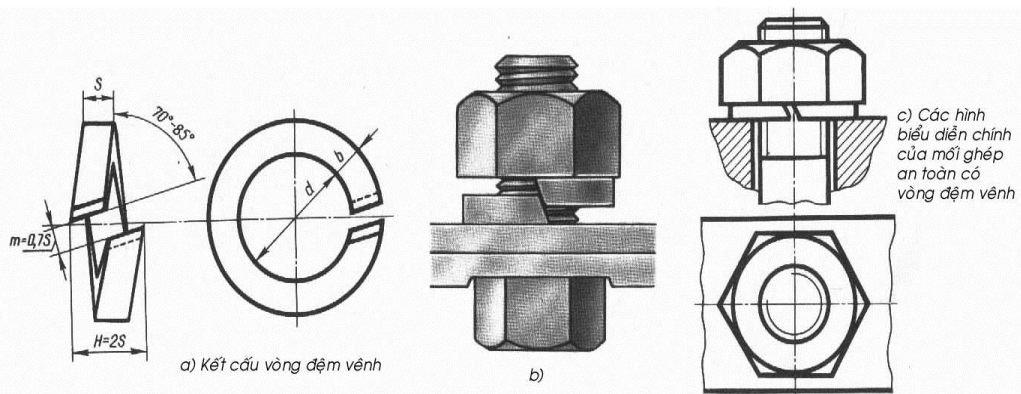


Hình 2.28 Quy ước khi vẽ Vít

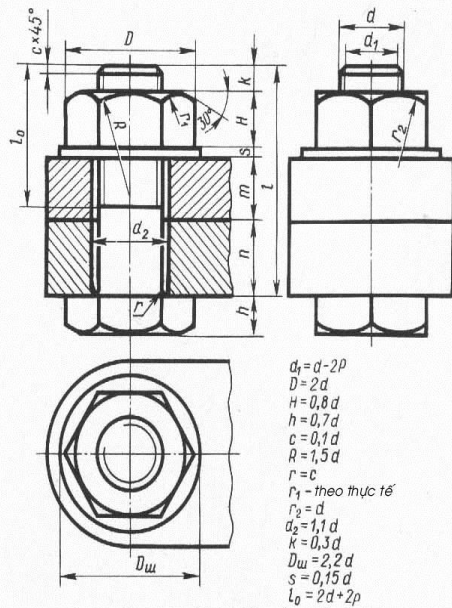
2.3.3. Vít cấy, mối ghép bằng vít cấy

Vít cấy

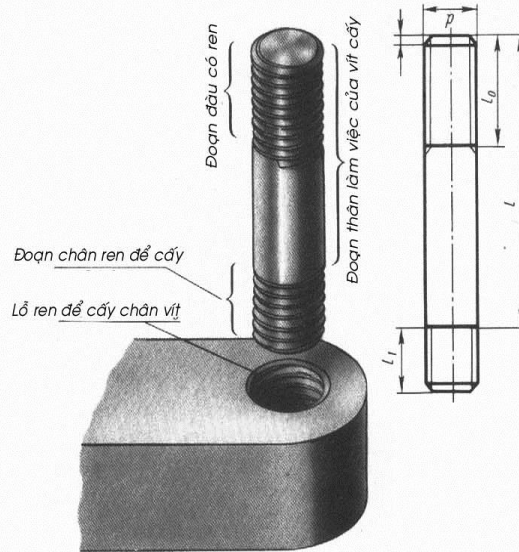
Là chi tiết hình trụ 2 đầu có ren, một đầu ghép với lỗ ren và một đầu ghép với đai ốc.



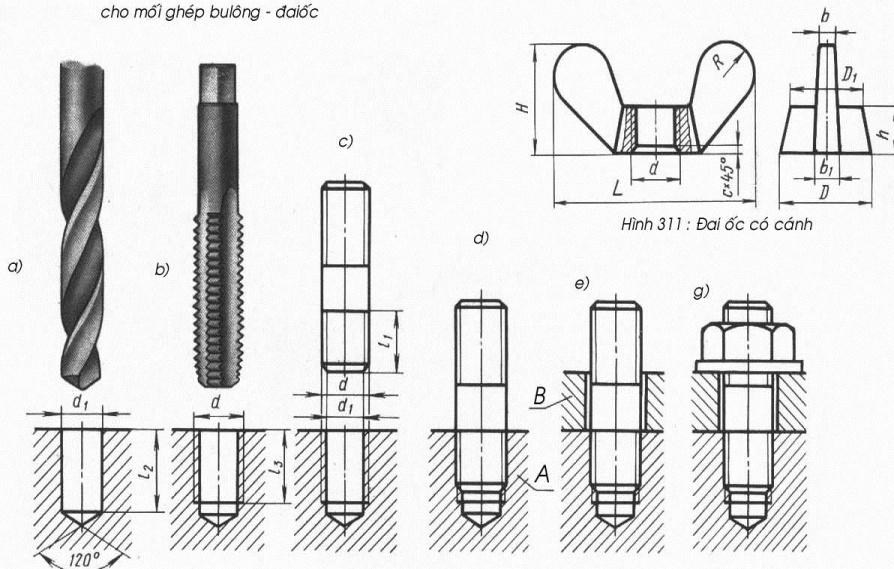
Hình 308 : Hình biểu diễn kết cấu an toàn có sự tham gia của vòng đệm vênh trong mối ghép bulông - đai ốc.



Hình 309 : Hình biểu diễn điển hình cho mối ghép bulông - đai ốc



Hình 310 : Vít cấy và nguyên tắc biểu diễn



Hình 312 : Sự hình thành kết cấu mối ghép vít cấy và hình biểu diễn chính của mối ghép này.

Hình 2.29 Quy ước về Vít cấy

2.4. Then và mối ghép bằng then

2.4.1. Then bằng - mối ghép bằng then bằng

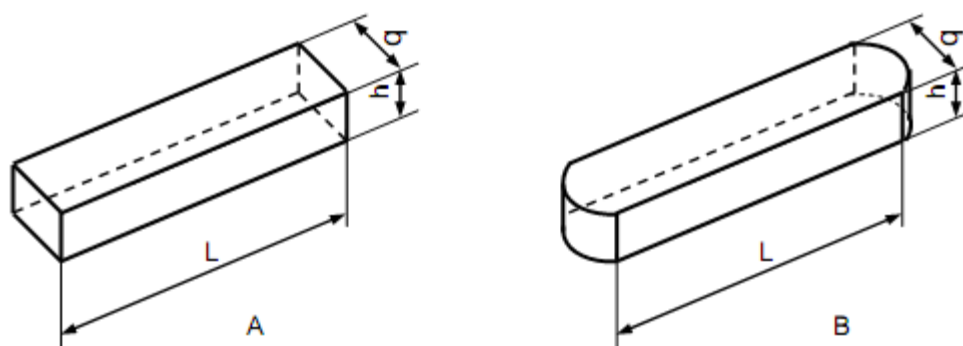
Ghép bằng then là các loại lắp ghép tháo được. Các chi tiết ghép như then là những chi tiết tiêu chuẩn; kích thước của chúng được quy định trong các văn bản tiêu chuẩn và được xác định theo đường kính trục và lỗ của các chi tiết bị ghép.

a) Ghép bằng then:

Ghép bằng then dùng để truyền mômen giữa các trục. Trong mỗi ghép bằng then, hai chi tiết bị ghép đều có rãnh then và chúng được ghép với nhau bằng then.

Then có nhiều loại, nhưng thường dùng có then bằng, then bán nguyệt và then vát.

+ Then bằng: Then bằng có loại đầu tròn (B) và đầu vuông (A).



Hình 2.30 Then bằng

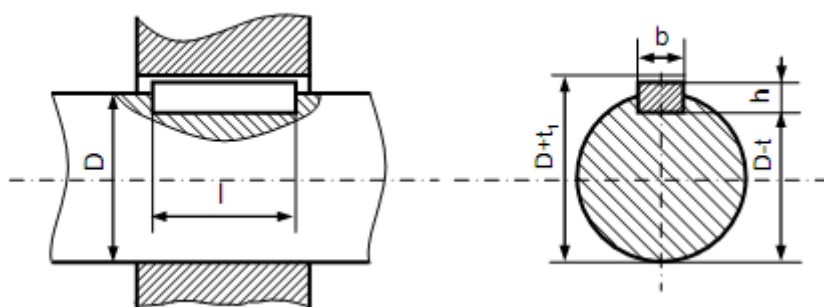
Kích thước của then bằng được quy định trong TCVN 2261-77. Kí hiệu của then bằng gồm có tên gọi, các kích thước rộng (b) cao (h) dài (l) và số hiệu tiêu chuẩn của then.

Ví dụ:

Then bằng A18 x 11 x 100 TCVN 2261-77.

- Then bằng B18 x 11 x 100 TCVN 2261-77.

Các kích thước rộng và cao của then được xác định theo đường kính của trục và lỗ của chi tiết bị ghép. Chiều dài của then được xác định theo chiều dài lỗ, kích thước mặt cắt của then và rãnh then quy định trong TCVN 2261-77.



Hình 2.31 Vẽ quy ước then bằng

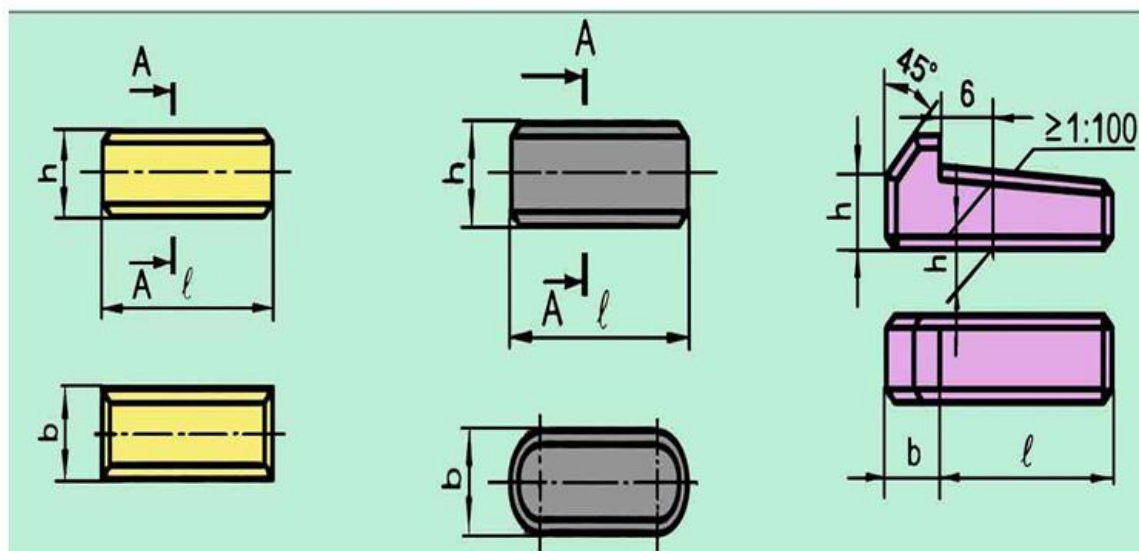
2.4.2. Then vát - mối ghép bằng then vát

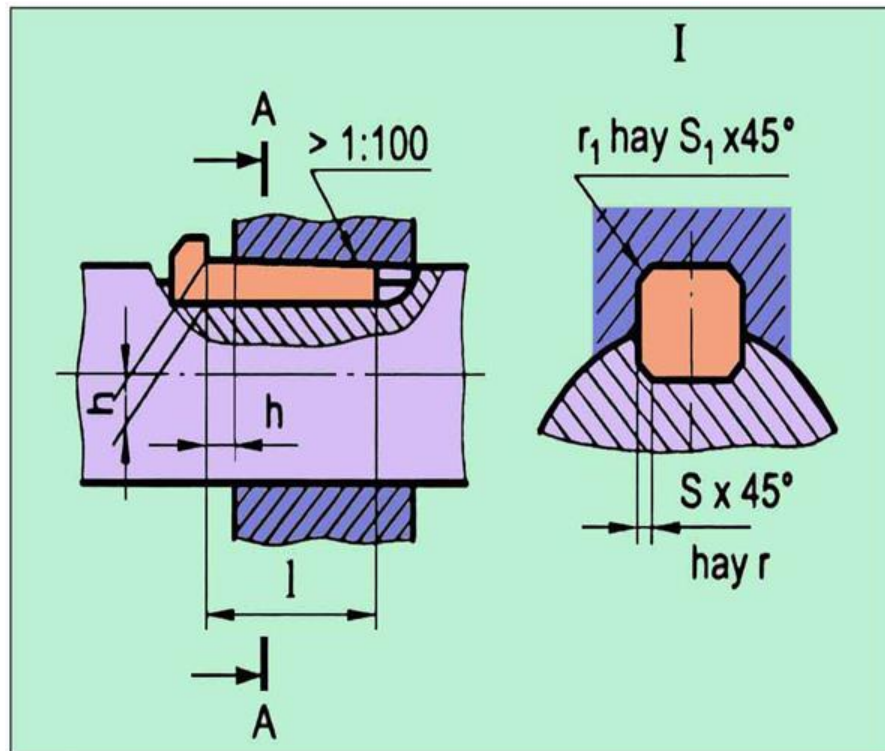
Theo vát được dùng khi cơ cấu chịu tải trọng lớn. Khi lắp, then vát được đóng chặt vào rãnh của trục và lỗ như một cái nêm. Mặt làm việc là mặt trên và mặt dưới của then. Có ba kiểu then vát: then vát đầu tròn (kiểu A) then vát đầu vuông (kiểu B) then vát có mẫu. Then vát có độ dốc bằng 1: 100. Kích thước mặt cắt then vát và qui định trong TCVN 4214– 86 (Bảng 4.54). Ví dụ kí hiệu quy ước của then vát kiểu B vuông: Then vát B 18 x 11 x 100 TCVN 4214 – 8

Vẽ quy ước mối ghép then vát như trên hình.

Ghi chú: Chiều dài phải được chọn theo dãy số

6;8;10;12;14;16;18;20;25;28;32;36;40;45;56;63;70;80;100;110;125;140;160;180;200;220;250;280;320





Hình 2.32 Vẽ quy ước then vát

2.4.3. Then bán nguyệt - mối ghép bằng then bán nguyệt

Then bán nguyệt:

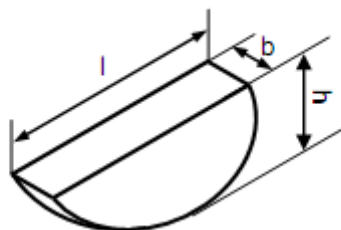
Kí hiệu của then bán nguyệt gồm có: tên gọi, các kích thước rộng cao và số hiệu tiêu chuẩn của then.

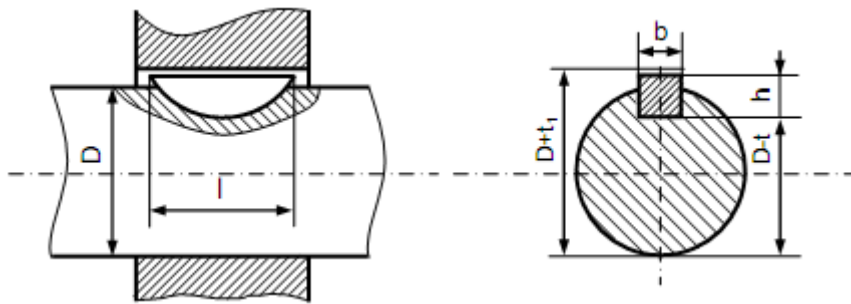
Ví dụ:

- Then bán nguyệt 6 x 10 TCVN 4217 – 86.

Then bán nguyệt có chiều rộng $b = 6\text{mm}$, chiều cao $h = 10\text{mm}$

Then bán nguyệt có dạng hình bán nguyệt, rãnh then trên trục cũng có dạng hình bán nguyệt, khi lắp hai mặt bên và mặt cong của then là các mặt tiếp xúc, kích thước mặt cắt của then và rãnh then quy định trong TCVN 4217 – 86





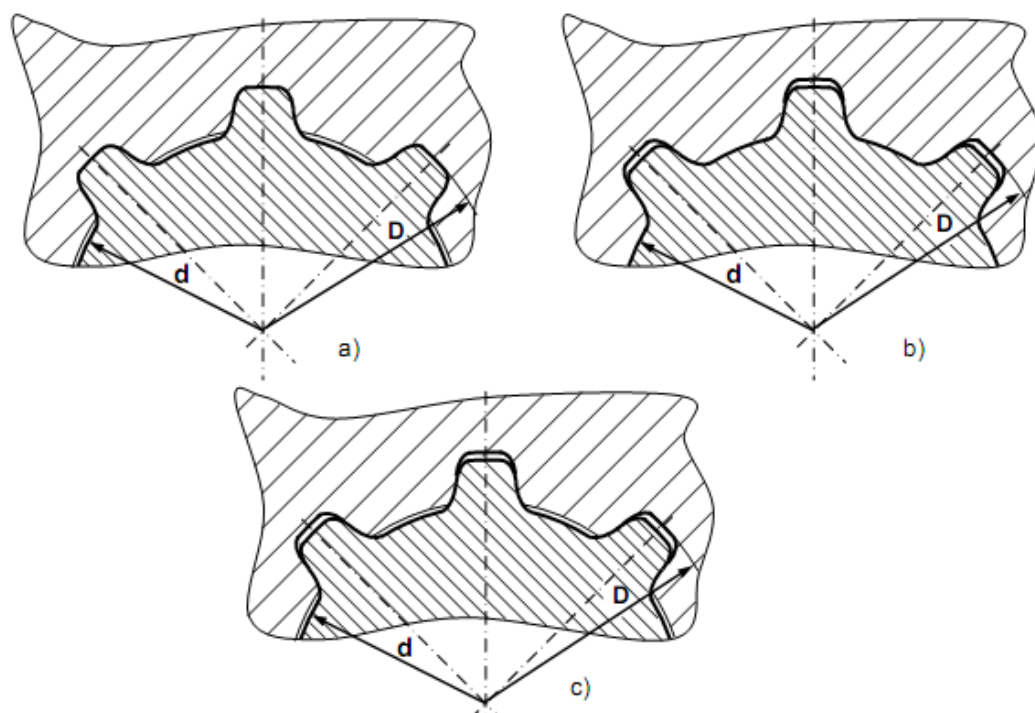
Hình 2.33 Vẽ quy ước then bán nguyệt

2.4.4. Then hoa - mối ghép bằng then hoa

Phân loại: Mối ghép then hoa gồm ba loại:

- Mối ghép then hoa thẳng: pôfin răng hình chữ nhật .
- Mối ghép then hoa thân khai: pôfin răng dạng thân khai.
- Mối ghép then hoa tam giác: pôfin răng hình tam giác.

Prôfin gốc, thông số và các kích thước cơ bản các mối ghép then hoa trên đã được tiêu chuẩn hóa. Kích thước danh nghĩa của mối ghép then hoa thẳng gồm có số răng z , đường kính trong d và đường kính ngoài D



Hình 2.34 Vẽ quy ước then hoa

Đường kính trong d và đường kính ngoài D của then hoa

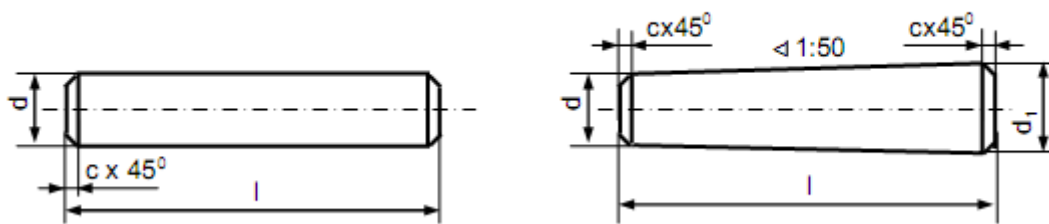
- a) Định tâm theo đường kính ngoài D .
- b) Định tâm theo đường kính trong d .

c) Định tâm theo mặt bên b.

2.5. Chốt - mối ghép bằng chốt

Chốt dùng để lắp ghép hay định vị các chi tiết với nhau nh- hình vẽ . Chốt gồm hai loại: chốt trụ và chốt côn. Chốt côn có độ côn 1: 50. Đường kính chốt trụ và đường kính chốt côn là kích thước danh nghĩa của chốt.

Chốt là chi tiết tiêu chuẩn, kích thước của chúng được quy định trong TCVN 2041 - 86 và TCVN 2042 – 86.



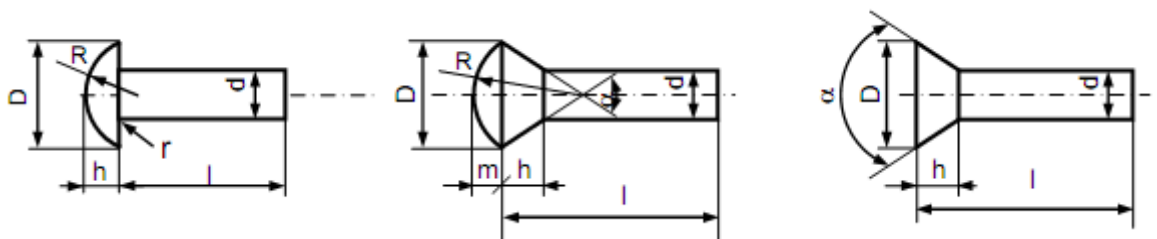
Hình 2.35 Vẽ quy ước chốt

2.6. Đinh tán - mối ghép đinh tán

Mối ghép đinh tán là mối ghép không tháo được, dùng để ghép các tấm kim loại có hình dạng và kết cấu khác nhau, nhất là trong các bộ phận bị chấn động mạnh như các bộ phận của cầu, vỏ máy bay ..v.v..

a) Các loại đinh tán:

Đinh tán thường dùng có 3 loại: Đinh tán mũ chỏm cầu, đinh tán mũ nửa chìm, và đinh tán mũ chìm, kích thước của các loại đinh tán được quy định trong: TCVN 281 – 86 đến TCVN 290 - 86.

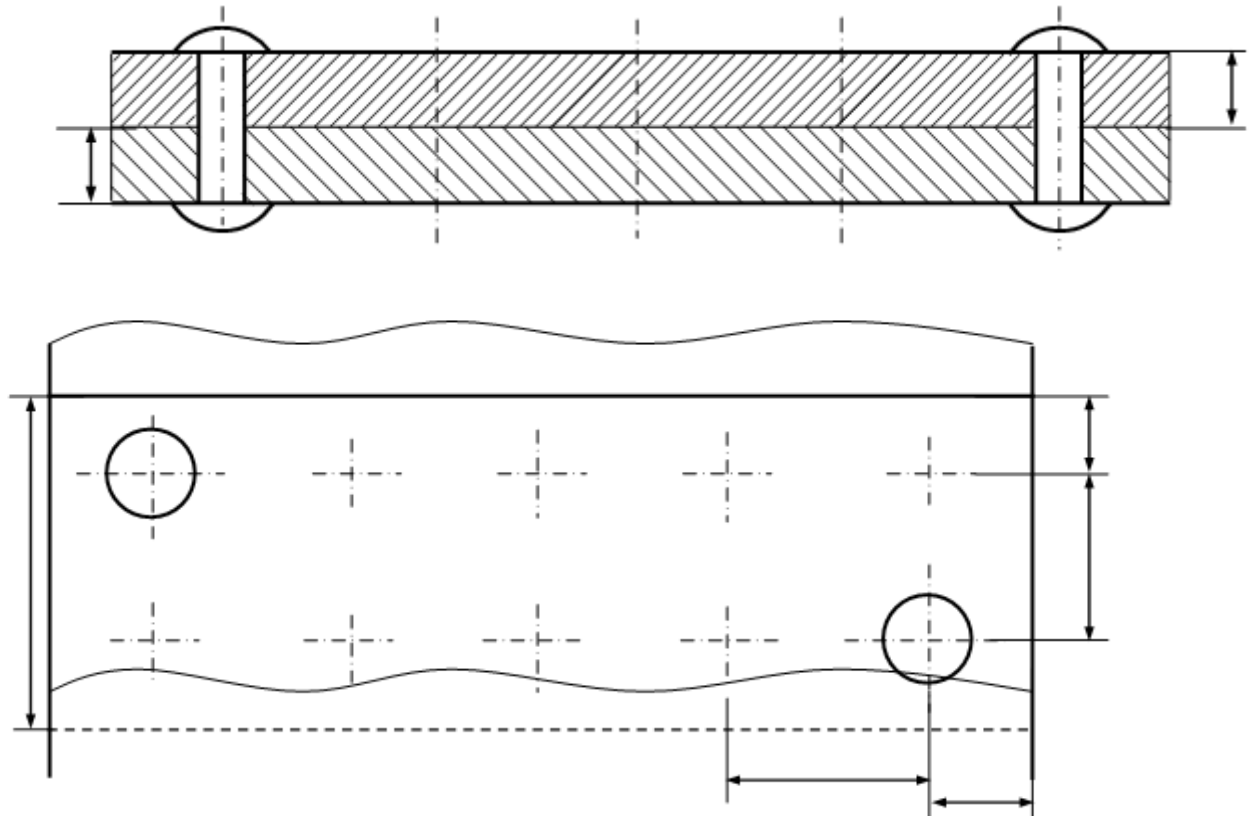


Hình 2.36 Vẽ quy ước đinh tán

Khi tán đinh, người ta luôn đinh tán qua các lỗ của chi tiết bị ghép và đặt mũ đinh lên cối, sau đó dùng búa tay hay búa máy tán đầu kia của đinh.

b) Cách vẽ đinh tán theo quy ước:

- Mỗi ghép đinh tán đợc vẽ theo quy ước của TCVN 4179 – 85
- Nếu trong những mối ghép đinh tán có nhiều mối ghép cùng loại thì cho phép biểu diễn đơn giản một vài mối ghép, các mối ghép còn lại đợc đánh dấu vị trí bằng đường trục và đường tâm.



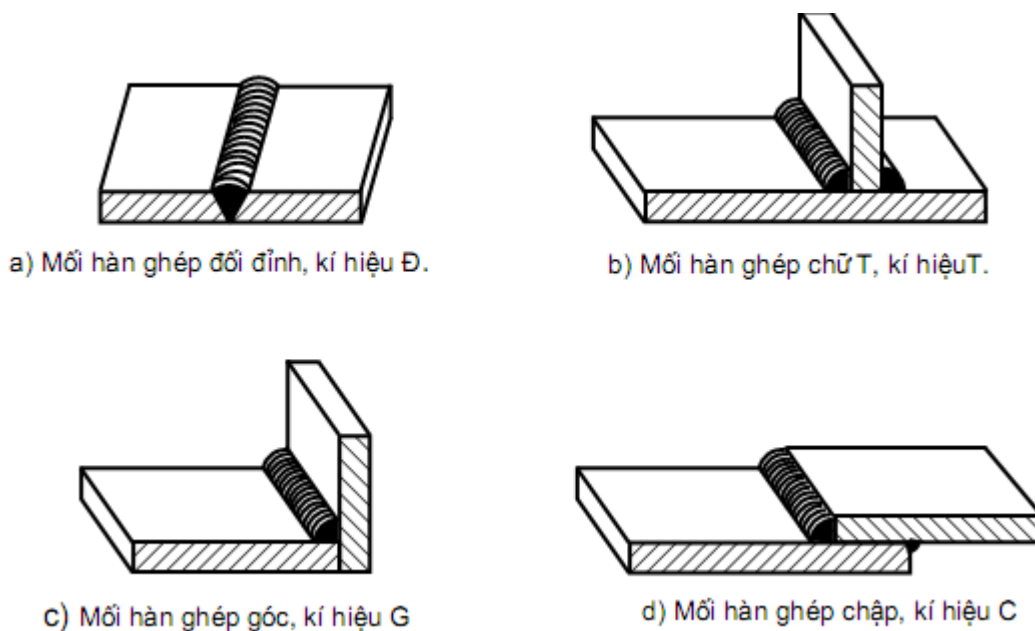
Hình 2.37 Vẽ quy ước mối ghép đinh tán

2.7. Hàn - quy ước vẽ mối hàn

Ghép bằng hàn là mối ghép không tháo đợc. Muốn tháo rời các chi tiết ghép, ta phải phá vỡ mối hàn đó. Vì khi hàn người ta dùng phương pháp làm nóng chảy cục bộ kim loại để dính kết các chi tiết lại với nhau.

a) Phân loại mối hàn:

Căn cứ theo cách ghép các chi tiết hàn, người ta chia mối hàn ra làm 4 loại.

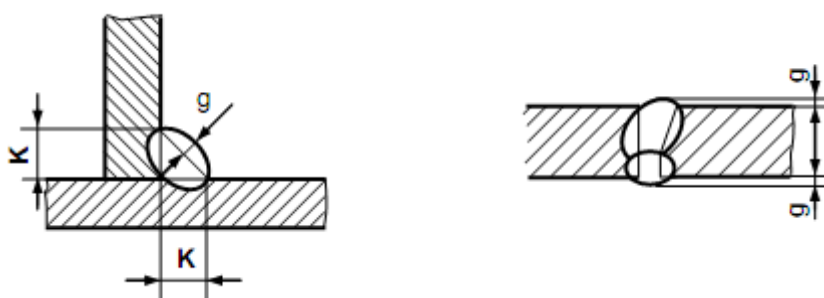


Hình 2.38 Mối ghép hàn

b) Kí hiệu quy ước của mối hàn:

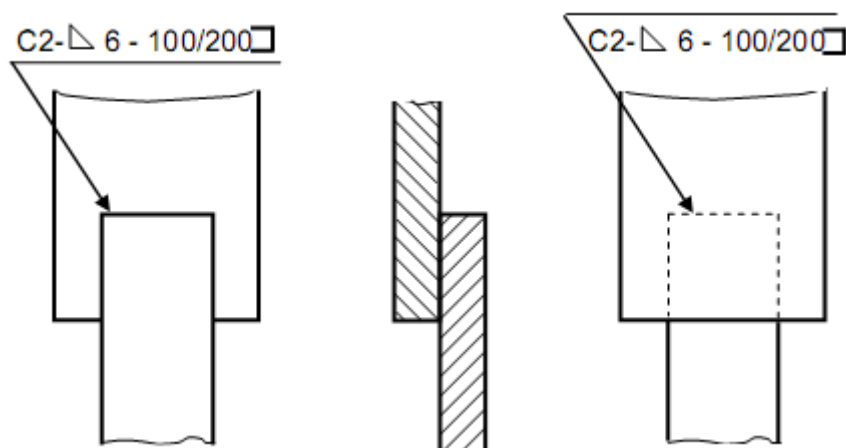
Căn cứ theo hình dạng mép vát của đầu chi tiết đã chuẩn bị để hàn, người ta chia ra nhiều kiểu mối hàn khác nhau. Kiểu mối hàn được kí hiệu bằng chữ số và bằng dấu quy ước.

Các kiểu mối hàn và kích thước cơ bản của mối hàn đã được quy định trong các tiêu chuẩn về mối hàn. Khi cần biểu diễn hình dạng và kích thước của mối hàn thì trên mặt cắt, đường bao mối hàn được vẽ bằng nét liền đậm và vẽ mép vát đầu cắt chi tiết được vẽ bằng nét liền mảnh.



Hình 2.39 Vẽ quy ước mối ghép hàn

Kí hiệu quy ước về mối hàn gồm có: Kí hiệu bằng chữ về loại hàn, kí hiệu bằng hình vẽ về kiểu mối hàn, kích thước mặt cắt mối hàn, chiều dài mối hàn, kí hiệu phụ đặc trưng cho vị trí của mối hàn và vị trí tương quan của mối hàn.



Hình 2.40 Vẽ ký hiệu mối ghép hàn

c) Cách ghi ký hiệu của mối hàn:

Kí hiệu quy ước của mối hàn được ghi trên bản vẽ trong một trình tự nhất định và ghi trên giá ngang của đường giống đối với mối hàn thấy và ghi dưới giá ngang đối với mối hàn khuất, cuối đường giống có nửa mũi tên chỉ vào vị trí của mối hàn.

Kí hiệu quy ước các mối hàn được quy định theo TCVN 3746 – 83.

Dưới đây là ví dụ về cách ghi ký hiệu mối hàn. (Hình 3.28) là mối hàn ghép chập có ký hiệu: **C2-Δ 6 - 100/200**

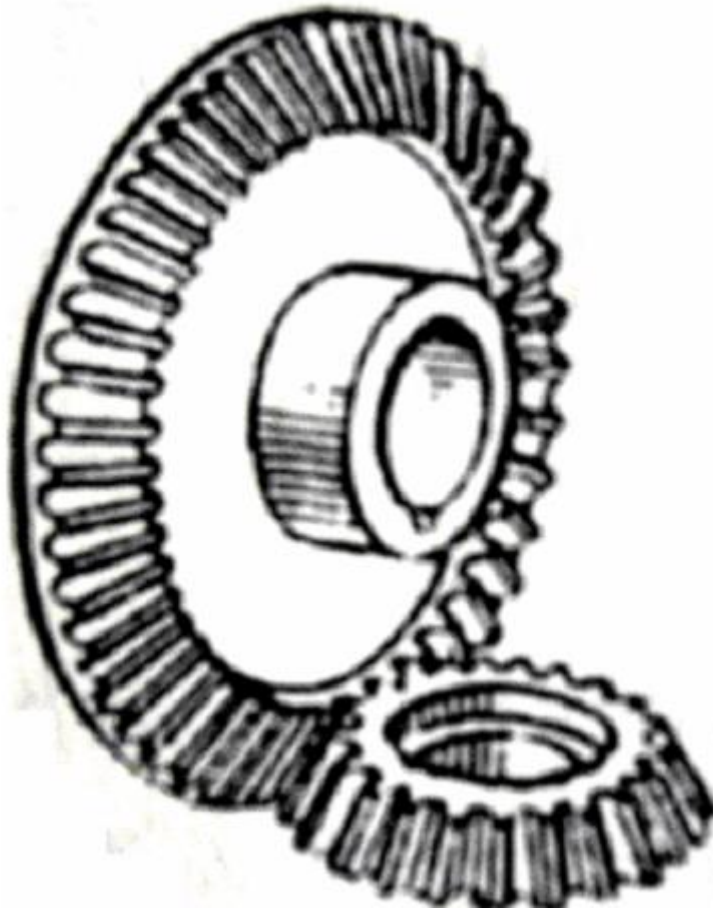
- C2: Kiểu mối hàn ghép chập không vát đầu hai phía.
- Δ 6: Chiều cao mối hàn 6mm
- 100: mối hàn đứt quãng, chiều dài mỗi quãng 100mm và khoảng cách giữa các quãng là 200mm.
- **□** : hàn theo đường bao hở.

2.8. Quy ước vẽ bánh răng

2.8.1. Công dụng và các thông số của bánh răng

Các thông số bánh răng:

- + Bánh răng trụ: dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục song song.
- + Bánh răng côn: dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục cắt nhau.



Hình 2.41 Bánh răng

+ Bánh vít trục vít: dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục chéo nhau.

2.8.2. Quy ước chung biểu diễn bánh răng

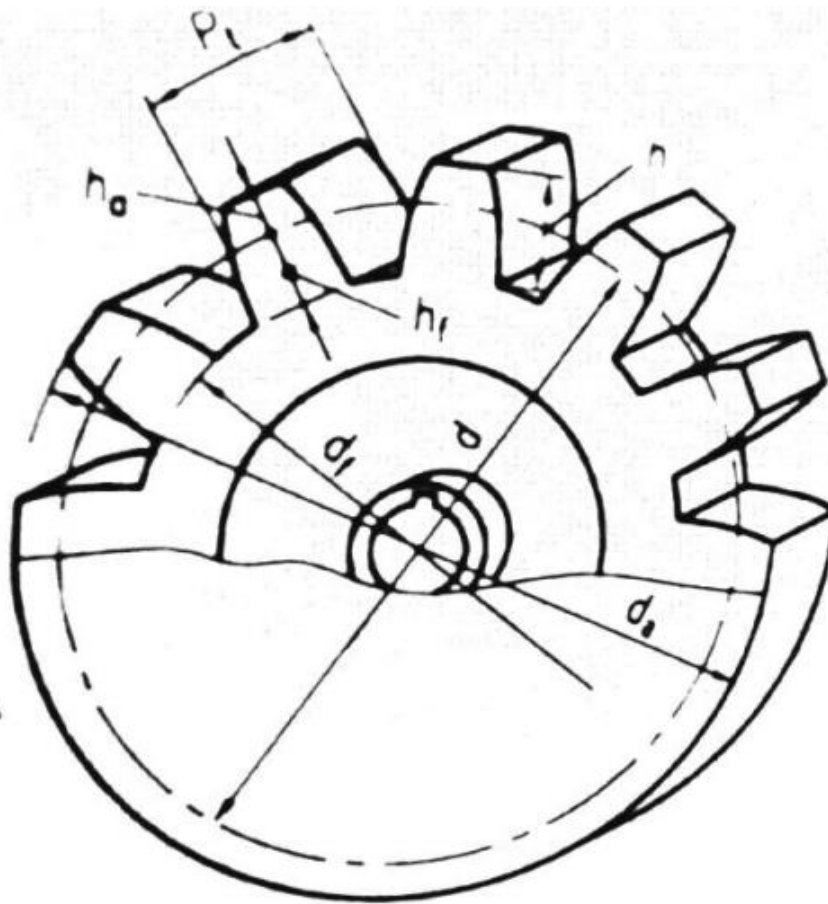
Bánh răng gồm có các thông số sau:

- + Vòng đỉnh: là đường tròn đi qua đỉnh răng, đường kính kí hiệu là d_a .
- + Vòng đáy: là đường tròn đi qua đáy răng, đường kính kí hiệu là d_f .
- + Vòng chia: là đường tròn để tính mô-đun của bánh răng, đường kính kí hiệu là d .
- + Số răng: là số răng của bánh răng, kí hiệu là Z .
- + Bước răng: là độ dài cung giữa hai răng kề nhau tính trên vòng chia, bước răng kí hiệu là P_t .

Như vậy ta có:

Chu vi vòng chia bằng: $\pi d = P_t Z$.

Do đó: $d = \frac{P_t}{\pi} Z$



Hình 2.42 Sơ đồ các thông số của bánh răng

+ Mô-đun: là tỉ số $\frac{P_t}{\pi}$, kí hiệu là m

Ta có: $d = mZ$.

Mô-đun càng lớn thì bánh răng càng lớn. Hai bánh răng muốn ăn khớp được với nhau thì bước răng phải bằng nhau. Các kích thước của bánh răng đều liên quan đến mô-đun. Do đó mô-đun là thông số quan trọng của bánh răng. Mô-đun của bánh răng được tiêu chuẩn hoá theo TCVN 2257 – 77

Chiều cao răng: Là chiều cao tính từ đáy răng đến đỉnh cao, kí hiệu là h . Chiều cao răng chia ra: chiều cao đỉnh răng $h_a = m$ và chiều cao đáy răng $h_f = 1,25m$. Chiều cao đỉnh răng tính từ vòng chia đến vòng đỉnh, Chiều cao đáy răng từ vòng đáy đến vòng chia. Ta có công thức tính đường kính của vòng đáy và vòng đỉnh nh- sau:

$$d_a = d + 2h_a = mZ + 2m = m(Z + 2)$$

$$d_f = d - 2h_f = mZ - 2,5m = m(Z - 2,5)$$

Hình dạng của răng: (prôfin) là đường cong, phần nhiều là đường thân khai của hình tròn. Vì kết cấu của bánh răng phức tạp nên bánh răng được vẽ theo quy ước của TCVN 13-78.

a. Bánh răng trụ

Vẽ quy ước bánh răng trụ:

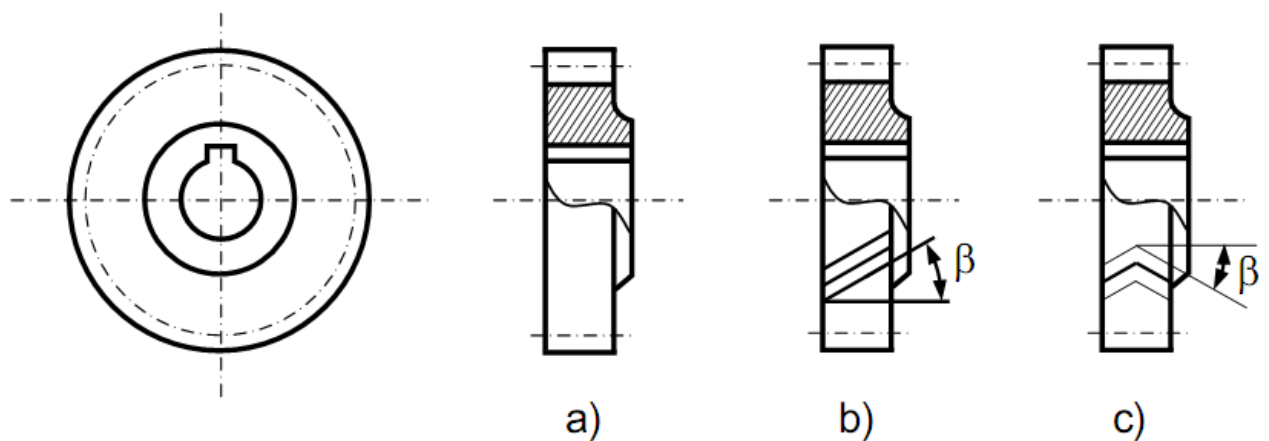
Bánh răng trụ được quy định vẽ như sau

- + Đường tròn và đường sinh mặt đỉnh răng vẽ bằng nét liền đậm.
- + Đường tròn và đường sinh mặt chia vẽ bằng nét liền đậm.
- + Không vẽ đường tròn và đường sinh mặt đáy răng.

Trong hình cắt dọc (mặt phẳng cắt chứa trục của bánh răng) phần răng được quy định không vẽ kí hiệu vật liệu trên mặt cắt, khi đó đường sinh của đáy răng được vẽ bằng nét liền đậm.

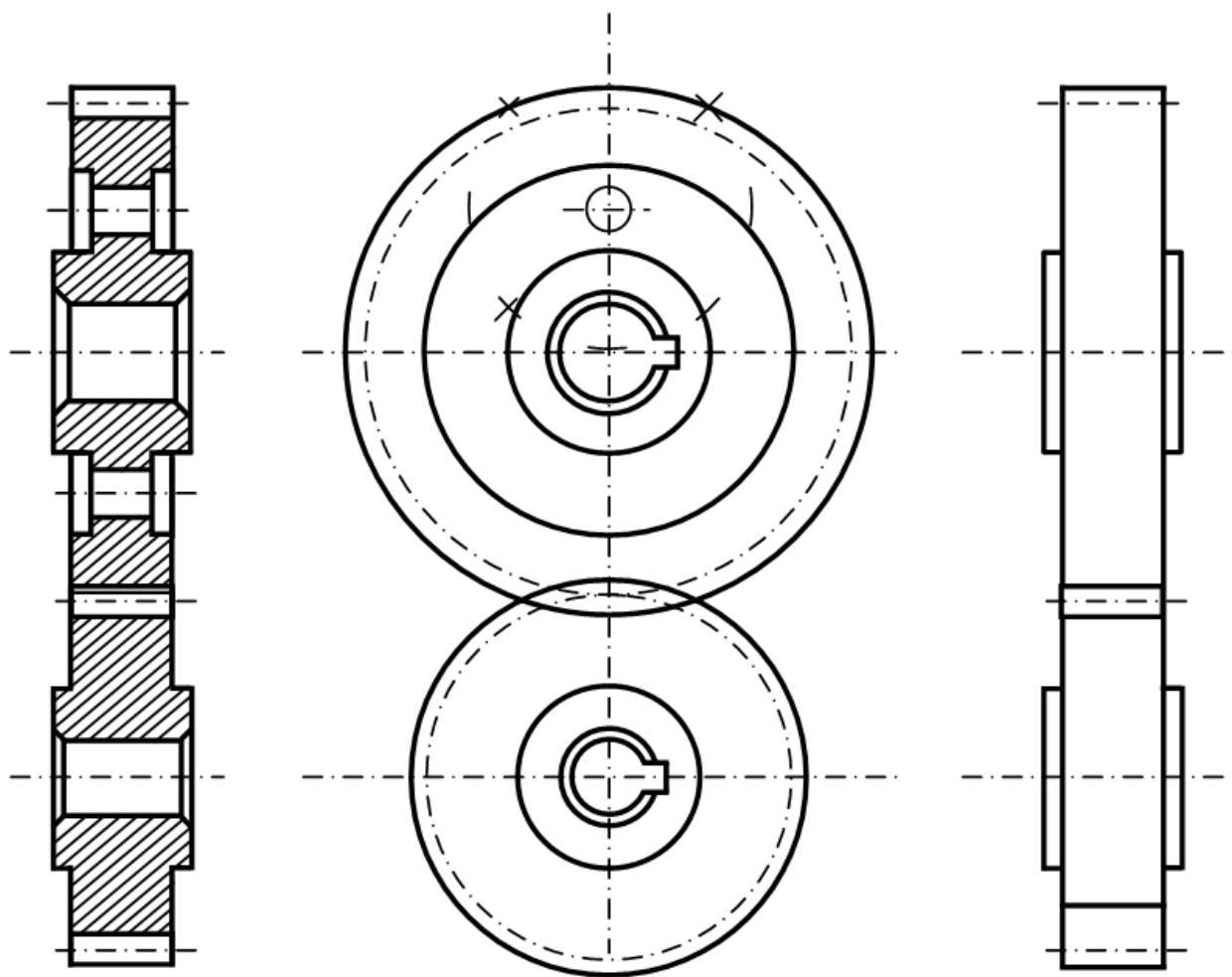
Hướng răng nghiêng và chữ V được vẽ bằng ba nét liền mảnh. Trên hình chiếu vuông góc với trục của bánh răng, phần ăn khớp của bánh răng (cung tròn) được vẽ bằng nét liền đậm. Trên hình cắt (mặt phẳng cắt chứa trục của bánh răng) quy định răng của bánh chủ động che khuất răng của bánh bị động. Trên bản vẽ chế tạo bánh răng, ngoài hình dạng kích thước của bánh răng còn có một bảng ghi những thông số quan trọng của bánh răng như mô-đun, số răng, góc nghiêng...

Cách vẽ quy ước bánh răng nón, bánh vít, thanh răng nón, bánh vít, thanh răng tương tự như cách vẽ quy ước bánh răng trụ.



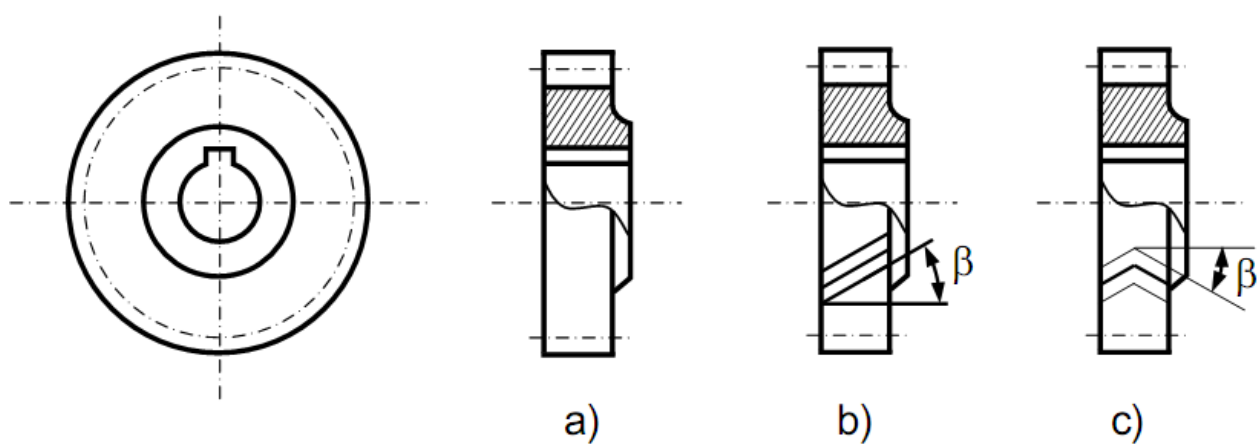
Hình 2.43 Vẽ quy ước bánh răng

- a) Bánh răng trụ răng thẳng
- b) Bánh răng trụ răng nghiêng
- c) Bánh răng trụ răng chữ V



Hình 2.44 Vẽ quy ước bánh răng ăn khớp

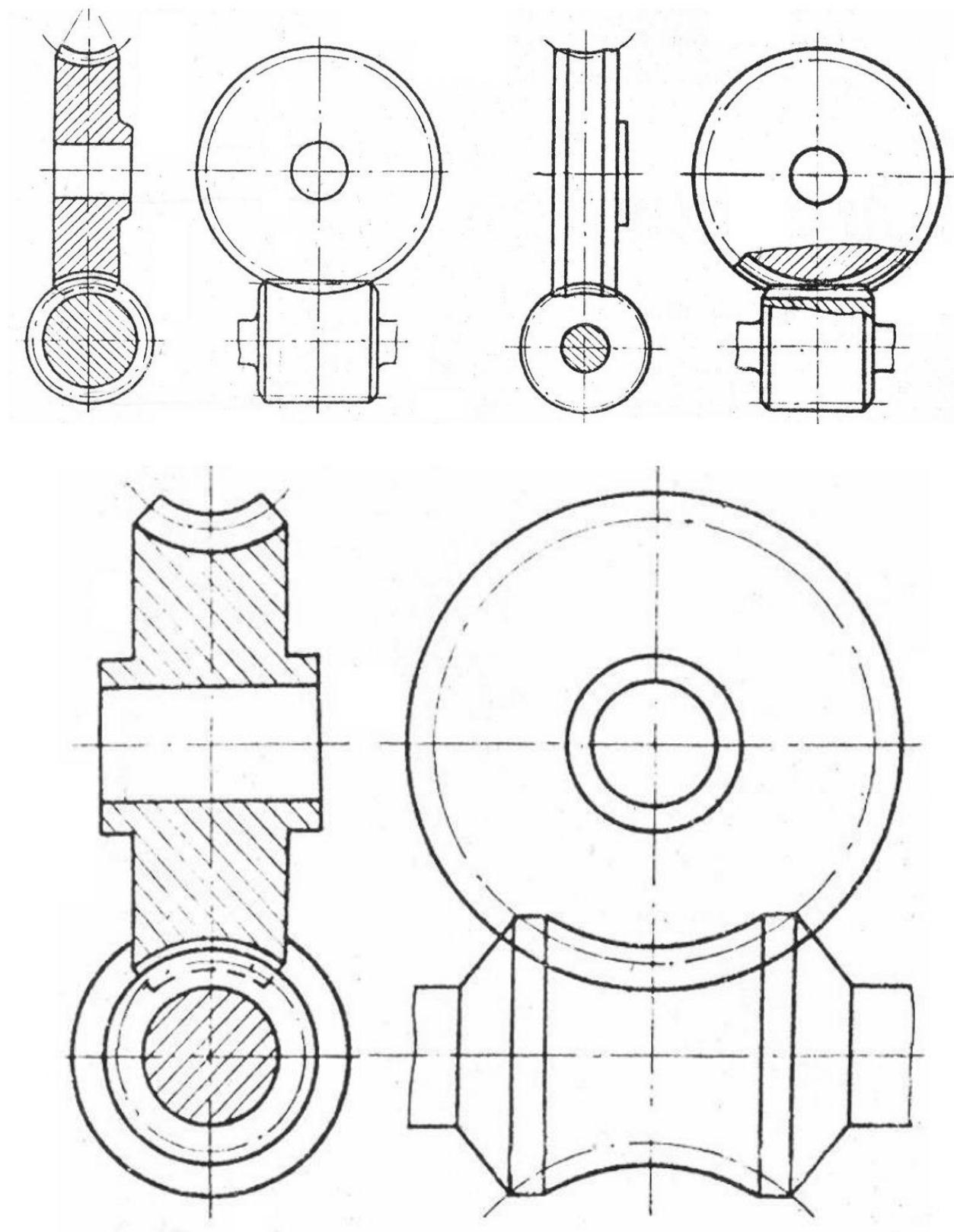
b. Bánh răng côn



Hình 2.45 Vẽ quy ước bánh răng côn

- a) Bánh răng trụ răng thẳng
- b) Bánh răng trụ răng nghiêng
- c) Bánh răng trụ răng chữ V

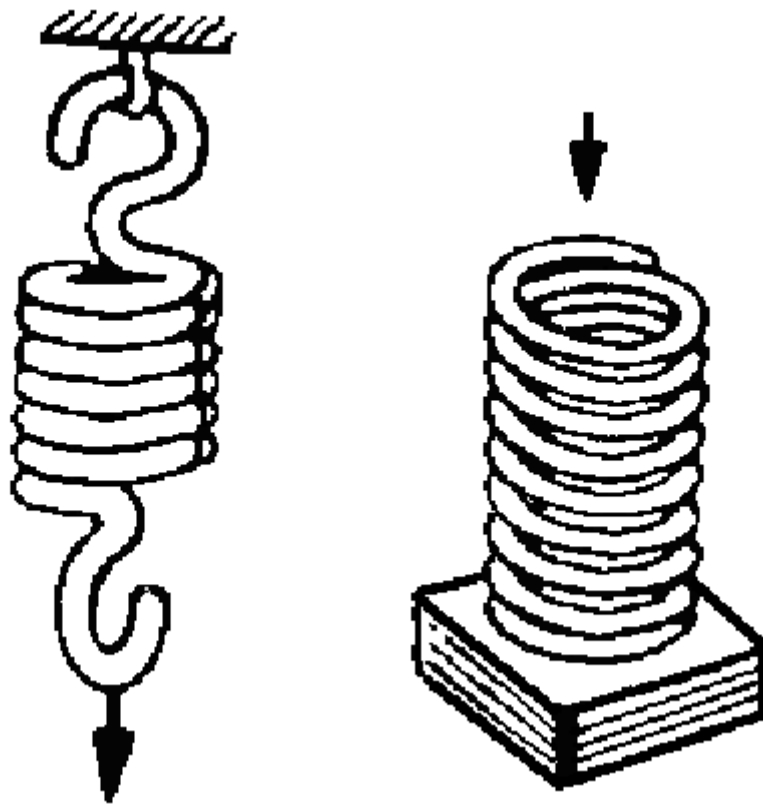
c. Bánh vít - trục vít



Hình 2.46 Vẽ quy ước trục vít – bánh vít

2.9. Quy ước vẽ lò xo

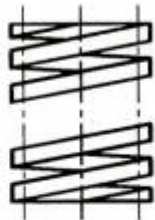
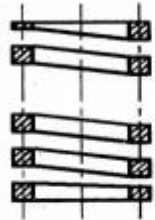
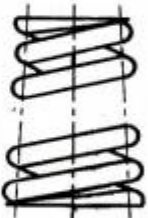
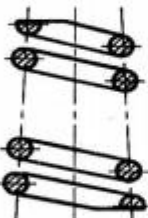
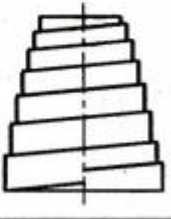
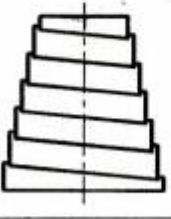
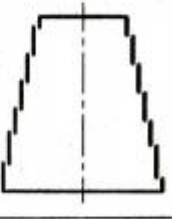
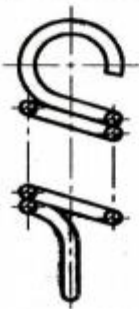
Lò xo là chi tiết dự trữ năng lượng, dùng để giảm xóc, ép chặt, đo lực, v.v... Lò xo xoắn ốc hình thành theo đường xoắn ốc trụ hay nón. Căn cứ theo tác dụng của lò xo, lò xo xoắn ốc được chia ra các loại lò xo nén, lò xo xoắn và lò xo kéo. Mặt cắt của đáy lò xo là hình tròn, hình vuông hay hình chữ nhật.



Hình 2.47 Vẽ quy ước lò xo

Lò xo có kết cấu phức tạp, nên được vẽ quy ước theo TCVN 14-78, tương ứng với ISO 2162: 1993.

- Hình chiếu và hình cắt của lò xo xoắn trụ (hay nón) trên mặt phẳng chiếu song song với trục của lò xo, các vòng xoắn được vẽ bằng các đường thẳng thay cho đường cong.
- Đối với lò xo xoắn trụ (hay nón) có số vòng xoắn lớn hơn 4 thì quy định chỉ vẽ ở mỗi đầu lò xo một hoặc hai vòng xoắn (trừ các vòng tì), những vòng xoắn khác được vẽ bằng nét gạch chấm qua tâm mặt cắt của dây trên toàn bộ chiều dài và cho phép rút ngắn chiều dài của lò xo.
- Những lò xo có đường kính hay chiều dài dây lò xo bằng 2mm hay nhỏ hơn thì được vẽ bằng nét liền đậm, mặt cắt của dây lò xo được tô đen.

Tên gọi lò xo	Hình vẽ quy ước		
	Hình chiếu	Hình cắt	Khi chiều dày mặt cắt của dây $\leq 2\text{mm}$
1. Lò xo nén, dây tròn, ở hai đầu ép lại 3/4 vòng và mài bằng.			
2. Lò xo nén, dây hình chữ nhật, ở hai đầu ép lại 3/4 vòng và mài bằng.			
3. Lò xo nén hình nón dây tròn, ở hai đầu ép lại 3/4 vòng và mài bằng.			
4. Lò xo nén, dây hình chữ nhật, ở hai đầu mài bằng.			
5. Lò xo kéo, dây tròn có móc nằm trong hai mặt phẳng vuông góc với nhau.			

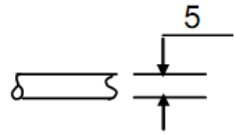
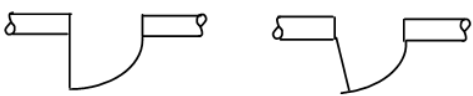
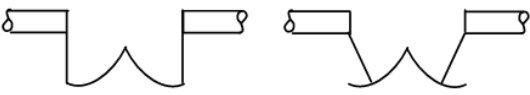
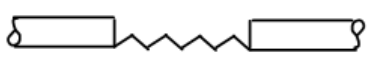
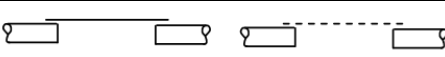
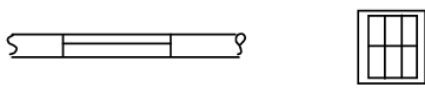
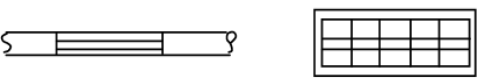
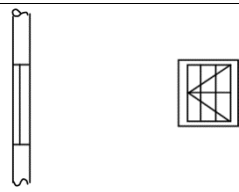
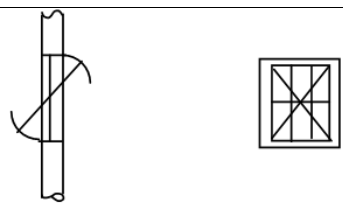
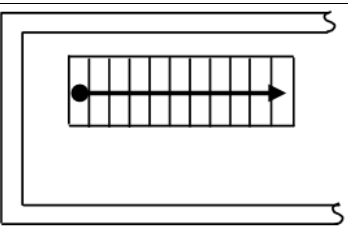
3. Đọc hiểu các ký hiệu, quy ước trên bản vẽ điện

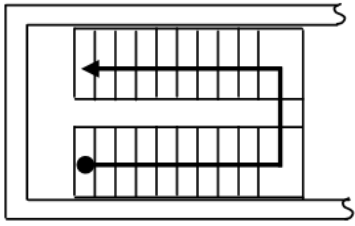
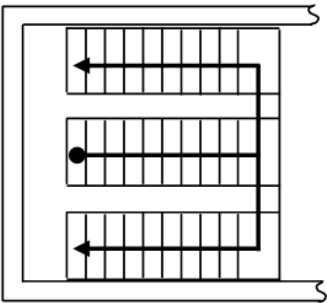
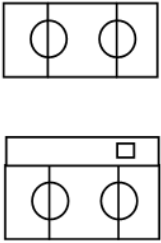
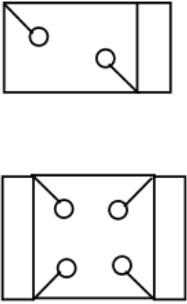
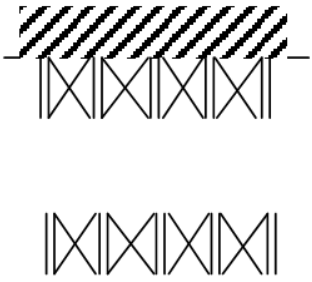
3.1. Vẽ các ký hiệu phòng ốc và mặt bằng xây dựng

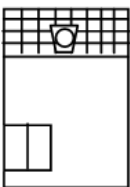
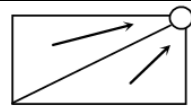
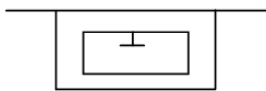
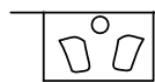
Các chi tiết của một căn phòng, một mặt bằng xây dựng thường dùng trong vẽ điện được thể hiện trong bảng 2.1.

Bảng 2.1 Vẽ các ký hiệu phòng ốc và mặt bằng xây dựng

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
-----	---------	---------	---------

1	Tường nhà		
2	Cửa ra vào một cánh		
3	Cửa ra vào hai cánh		
4	Cửa gấp, cửa kéo		
5	Cửa lùa một cánh, hai cánh		
6	Cửa sổ đơn không mở		
7	Cửa sổ kép không mở		
8	Cửa sổ đơn bản lề bên trái mở ra ngoài		
9	Cửa sổ đơn bản lề bên phải mở vào trong		
10	Cửa sổ đơn quay		
11	Cầu thang 1 cánh		- Cầu thang được thể hiện bởi hình chiếu bằng.

12	Cầu thang 2 cánh		- Bao gồm: cánh, bậc thang và chỗ nghỉ. - Hướng đi lên thể hiện bằng
13	Cầu thang 3 cánh		đường gãy khúc: chấm tròn ở bậc đầu tiên, mũi tên ở bậc cuối cùng.
14	Bếp đun than củi: - Không ống khói - Có ống khói		
15	Bếp hơi: - Hai ngọn - Bốn ngọn		
16	Phòng tắm riêng từng người: - Sắt tường - Không sắt tường		
17	Bồn tắm		

18	Phòng tắm hoa sen		
19	Hồ nước		
20	Sàn nước		
21	Chậu rửa mặt		
22	Hố xí	 	

3.2. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện chiếu sáng

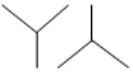
3.2.1. Nguồn điện

Các dạng nguồn điện và các ký hiệu liên quan được qui định trong TCVN 1613-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.2):

Bảng 2.2 Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện chiếu sáng

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1	Dòng điện 1 chiều	DC; $\equiv$	
2	Dòng điện 1 chiều 2 đường dây có điện áp U	2 $\equiv$ U	
3	Dòng điện AC sine	AC; $\sim$	
4	Dây trung tính	N; $\emptyset$	
5	Mạng điện 3 pha 4 dây	3~+N	
6	Dòng điện xoay chiều có số pha m, tần số f và điện áp U	m~, f, U	

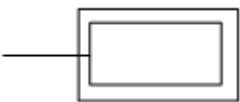
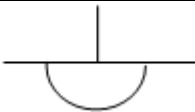
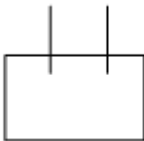
7	Các dây pha của mạng điện 3 pha	A/L1; B/L2; C/L3	Thường dùng màu: A - vàng; B - xanh; C - đỏ.
8	Hai dây dẫn không nối nhau về điện		
9	Hai dây dẫn nối nhau về điện		
10	Nối đất		
11	Nối vỏ máy, nối mass		
12	Dây nối hình sao		
13	Dây nối hình sao có dây trung tính		
14	Dây quấn 3 pha nối hình sao kép - Không có trung tính đưa ra ngoài - Có dây trung tính đưa ra ngoài		
15	Dây quấn 3 pha nối hình tam giác		
16	Dây quấn 3 pha nối hình tam giác kép		
17	Dây quấn 3 pha nối hình tam giác hở		

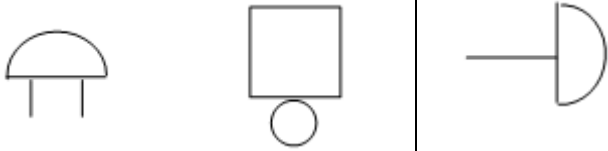
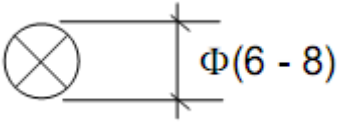
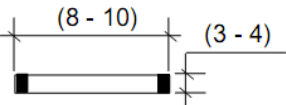
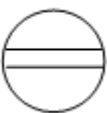
18	Dây quấn 6 pha nối thành 2 hình sao ngược - Không có dây trung tính đưa ra ngoài - Có dây trung tính đưa ra ngoài	 	
19	Dây quấn 2 pha 4 dây - Không có dây trung tính - Có dây trung tính	 	

3.2.2. Các loại đèn điện và thiết bị dùng điện

Các dạng đèn điện và các thiết bị liên quan dùng trong chiếu sáng được qui định trong TCVN 1613 - 75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.3):

Bảng 2.3 Các loại đèn điện và thiết bị dùng điện

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ nguyên lý	Trên sơ đồ vị trí
1	Lò điện trở		
2	Lò hồ quang		
3	Lò cảm ứng		
4	Lò điện phân		
5	Máy điện phân bằng từ		

6	Chuông điện		
7	Quạt trần, quạt treo tường		
8	Đèn sợi đốt		
9	Đèn huỳnh quang		
10	Đèn nung sáng có chụp		
11	Đèn chiếu sâu có chụp tráng men		
12	Đèn có bóng trắng gương		
13	Đèn thủy ngân có áp lực cao		
14	Đèn chống nước và bụi		
15	Đèn chống nổ không chụp		
16	Đèn chống nổ có chụp		
17	Đèn chống hóa chất ăn mòn		

18	Đèn chiếu nghiêng		
19	Đèn đặt sát tường hoặc sát trần		
20	Đèn chiếu sáng cục bộ		
21	Đèn chiếu sáng cục bộ và có máy giảm áp.		
22	Đèn chùm huỳnh quang		
23	Đèn tín hiệu		

3.2.3. Các loại thiết bị đóng cắt, bảo vệ

Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ trong mạng gia dụng và các thiết bị liên quan dùng trong chiếu sáng được qui định trong TCVN 1615-75, TCVN 1623-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.4):

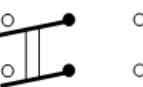
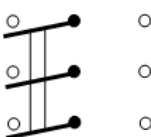
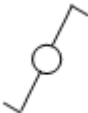
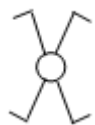
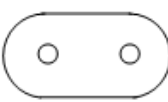
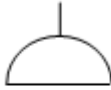
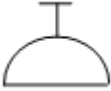
Qui ước chung:

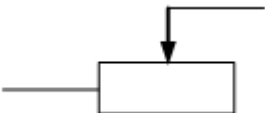
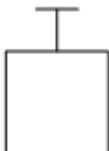
- Các khí cụ, thiết bị điện trên sơ đồ phải biểu diễn ở trạng thái cắt (trạng thái hở mạch).

- Chiều đóng của các tiếp điểm khi tác động theo chiều kim đồng hồ.

Bảng 2.4 Các loại thiết bị đóng cắt, bảo vệ

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ nguyên lý	Trên sơ đồ vị trí và sơ đồ đơn tuyến

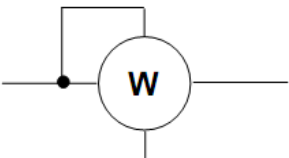
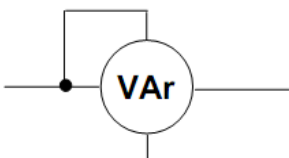
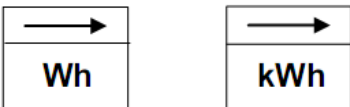
1.	Cầu dao 1 pha (2 cực)		
2.	Cầu dao 1 pha 2 ngã (cầu dao đảo 1 pha)		
3.	Cầu dao 3 pha (3 cực)		
4.	Cầu dao 3 pha 2 ngã (cầu dao đảo 3 pha)		
5.	Công tắc 2 cực:		
6	Công tắc 3 cực		
7	Công tắc xoay 4 cực:		
8	Ổ cắm điện - Kiểu thường. - Kiểu kín	 	 
9	Ổ cắm điện có cực thứ 3 nối đất		
10	Ổ cắm điện 3 cực		
11	Aptomat 2 cực		

12	Aptomat 3 cực		
13	Cầu chì	 	 
14	Nút nhấn - Thường mở. - Thường đóng.	 	 
15	Hộp số quạt trần		
16	Bảng, tủ điều khiển		
17	Bảng phân phối điện		
18	Tủ phân phối (động lực và ánh sáng)		
19	Hộp nối dây		
20	Bảng chiếu sáng làm việc		
21	Bảng chiếu sáng sự cố		

3.2.4. Các loại thiết bị đo lường

Các thiết bị thường dùng cho trong bảng 2.5

Bảng 2.5 Các loại thiết bị đo lường

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1.	Am pe kế		
2.	Volt kế		
3.	Ohm kế		
4.	Cosφ kế		
5.	Pha kế		
6.	Tần số kế		
7.	Watt kế		
8.	VAr kế		
9.	Điện kế		

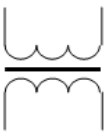
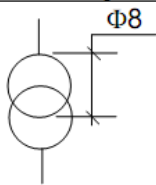
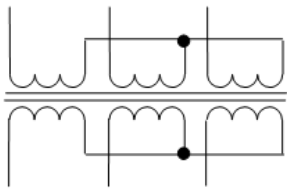
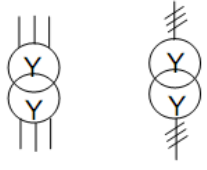
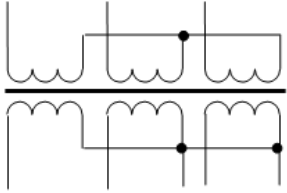
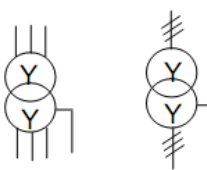
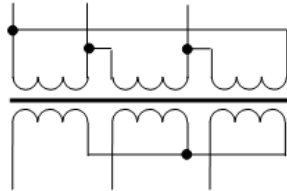
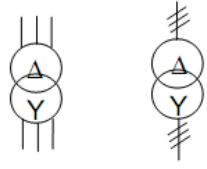
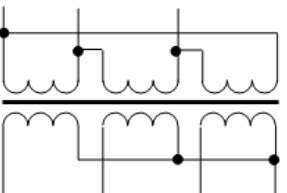
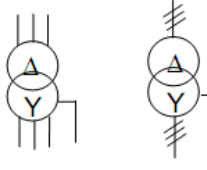
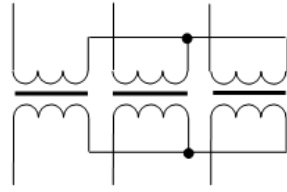
3.3. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện công nghiệp

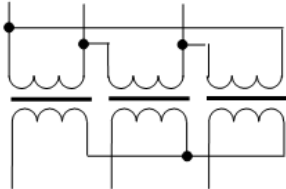
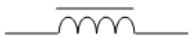
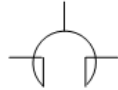
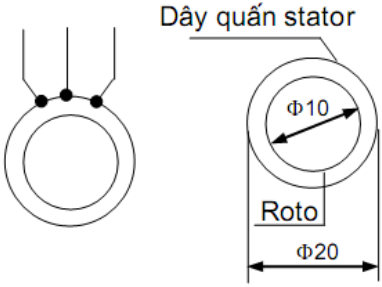
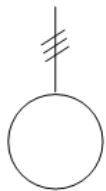
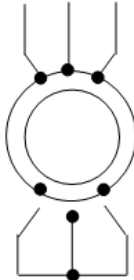
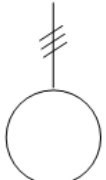
3.3.1. Các loại máy điện

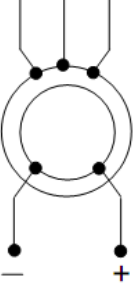
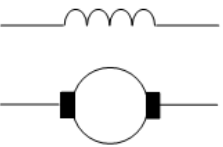
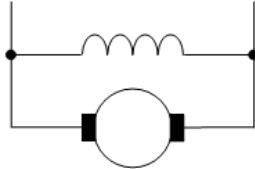
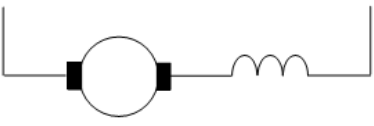
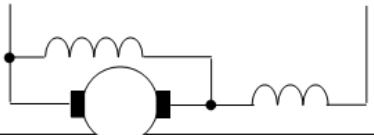
Các thiết bị thường dùng cho trong bảng 2.6

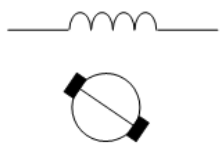
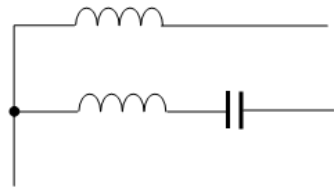
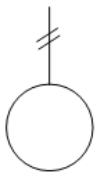
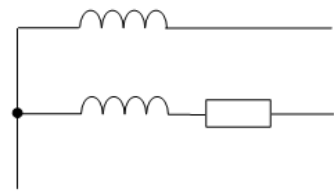
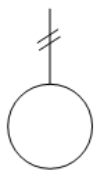
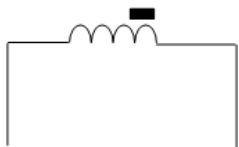
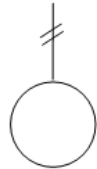
Bảng 2.6 Các loại máy điện

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ nguyên lý	Trên sơ đồ vị trí và sơ đồ đơn tuyến

1.	Máy biến áp cách ly 1 pha		
2.	Máy biến áp tự ngẫu		
3.	Biến áp tự ngẫu hai dây quấn một lõi sắt từ		
4.	Máy biến áp Y/Y 3 pha 1 võ		
5.	Máy biến áp Y/Y 3 pha 1 võ, thứ cấp có dây trung tính		
6.	Máy biến áp Δ/Y 3 pha 1 võ		
7.	Máy biến áp Δ/Y 3 pha 1 võ, thứ cấp có dây trung tính		
8.	Máy biến áp Y/Y 3 pha tổ hợp		

9.	Máy biến áp Δ/Y 3 pha tổ hợp		
10.	Cuộn cảm, cuộn kháng không lõi		
11.	Cuộn cảm, cuộn kháng có lõi sắt từ		
12.	Cuộn cảm có lõi ferit		
13.	Cuộn cảm, cuộn kháng kép		
14	Cuộn cảm thay đổi được thông số bằng tiếp xúc trượt		
15.	Cuộn cảm có thông số biến thiên liên tục		
16.	Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor lồng sóc		
17.	Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor dây quấn		

18.	Máy điện đồng bộ		
19.	Máy điện một chiều kích từ độc lập		
20.	Máy điện một chiều kích từ song song		
21.	Máy điện một chiều kích từ nối tiếp		
22.	Máy điện một chiều kích từ hỗn hợp		

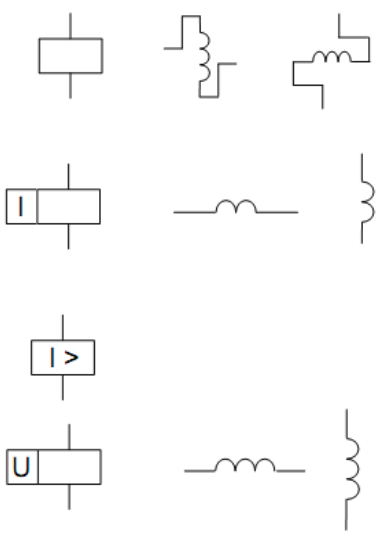
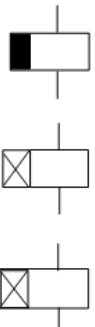
23.	Động cơ đẩy		
24.	Động cơ 1 pha kiểu điện dung		
25.	Động cơ 1 pha khởi động bằng nội trở		
26.	Động cơ 1 pha khởi động bằng vòng ngắn mạch		

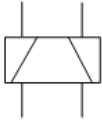
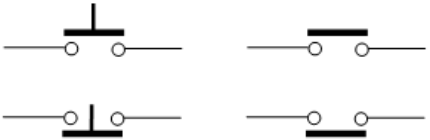
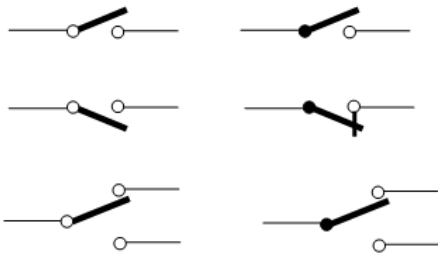
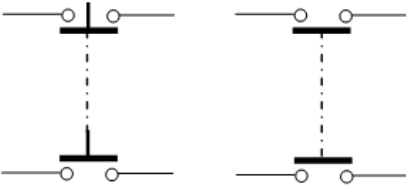
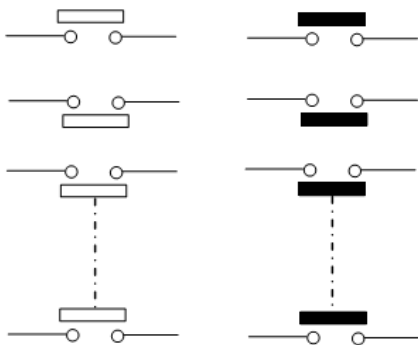
3.3.2. Các loại thiết bị đóng cắt, điều khiển

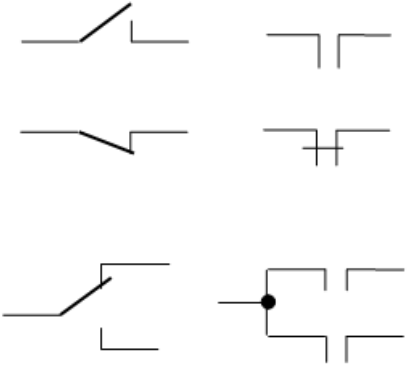
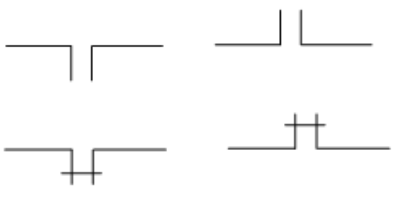
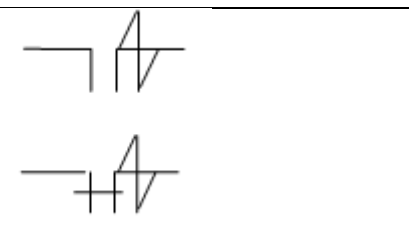
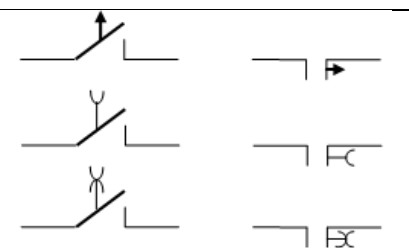
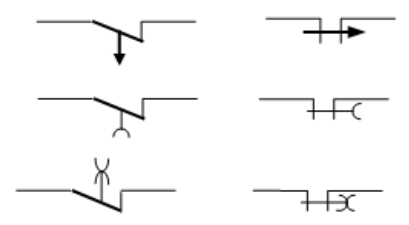
Các loại khí cụ điện dùng trong điều khiển điện công nghiệp được qui ước theo TCVN 1615-75 và TCVN 1623-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.7):

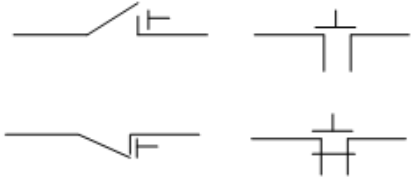
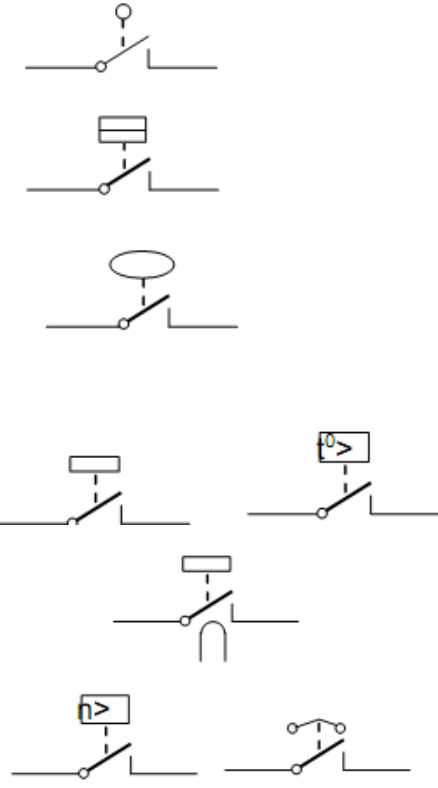
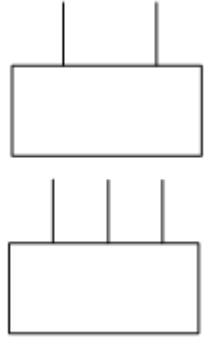
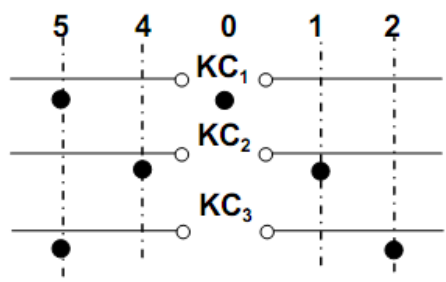
Bảng 2.7 Các loại thiết bị đóng cắt, điều khiển

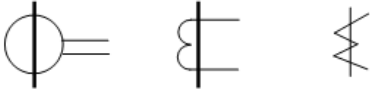
Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
-----	---------	---------	---------

1.	Cuộn dây rơle, công tắc tơ, khởi động từ. a. Ký hiệu chung. b. Cuộn dây rơle dòng. c. Cuộn dây rơle quá dòng. d. Cuộn dây rơle áp e. Cuộn dây rơle		Trên cùng 1 sơ đồ chỉ sử dụng 1 dạng ký hiệu thống nhất.
	kém áp. f. Cuộn dây rơle có điện trở 200Ω.		
2.	Rơle, công tắc tơ, khởi động từ có 2 cuộn dây		
3.	Cuộn dây rơle điện tử có ghi độ trì hoãn thời gian ở cuộn dây: a. Có chậm trễ khi hút vào. b. Có chậm trễ khi nhả ra. c. Chậm trễ khi hút vào và nhả ra.		On delay timing relay. OFF delay timing relay. ON-OFF delay timing relay.

4.	Phần tử đốt nóng của rơle nhiệt		
5.	Cuộn dây rơle so lệch		
6.	Cuộn dây rơle không làm việc với dòng AC		
7	Nút ấn không tự giữ. a. Thường mở (hở). b. Thường đóng (kín).		Buông tay ra sẽ trở về trạng thái ban đầu
8	Nút ấn tự giữ a. Thường mở. b. Thường đóng. c. Đảo nối		Tự giữ trạng thái tác động khi buông tay ra
9	Nút bấm liên động		
10	Công tắc hành trình a. Thường mở. b. Thường đóng. c. Liên động.		

11	Tiếp điểm của rơle điện a. Thường hở: b. Thường kín: c. Đảo nối		Dùng cho các loại rơle, trừ rơle nhiệt và rơle thời gian
12	Tiếp điểm của khí cụ điện: a. Thường hở b. Thường kín		Dùng cho công tắc tơ, khởi động từ, bộ khống chế động lực
13	Tiếp điểm có bộ phận dập tia lửa(hồ quang): a. Thường hở b. Thường kín		
14	Tiếp điểm thường hở của rơle thời gian: a. Đóng muộn: b. Cắt muộn c. Đóng, cắt muộn		
15	Tiếp điểm thường kín của rơle thời gian: a. Đóng muộn: b. Cắt muộn c. Đóng, cắt muộn		
16	Tiếp điểm sau khi tác động phải trả về (reset) bằng tay: a. Thường hở. b. Thường kín.		Thường áp dụng cho rơle nhiệt

			
17	Tiếp điểm của rơle không điện: a. Kiểu cơ khí b. Kiểu khí nén c. Kiểu phao d. Kiểu nhiệt: - Không cuộn dây phụ - Có cuộn dây phụ. e. Kiểu ly tâm		
18	Phanh hãm điện từ a. Một pha. b. Ba pha.		
19	Bàn điện từ, nam châm điện		
20	Bộ khống chế (tay gạt cơ khí). Bộ khống chế gồm các tiếp điểm và một số vị trí. Khi đặt ở vị trí nào đó sẽ có những tiếp điểm		Tại các vị trí có chấm tô đen thì tiếp điểm tương ứng đóng kín. Ví dụ: - Số 0: KC1 kín. - Số 1: KC2 kín.

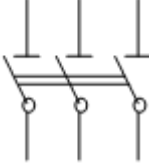
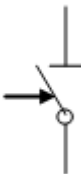
	được đóng lại		- Số 5: KC1 và KC3 kín.
21	Điện trở khởi động		
22	Máy biến dòng		
23	Máy biến điện áp		

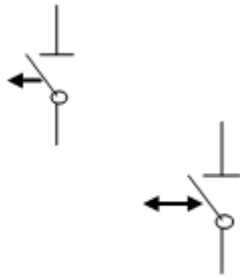
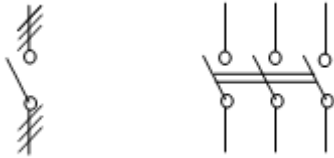
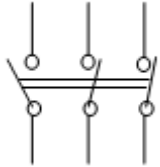
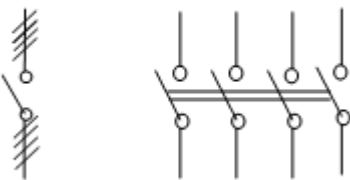
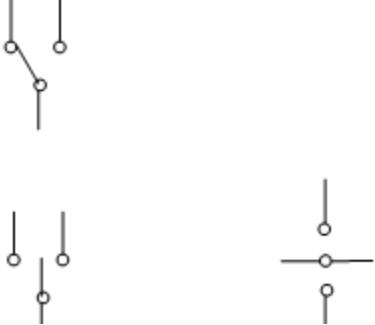
3.4. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ cung cấp điện

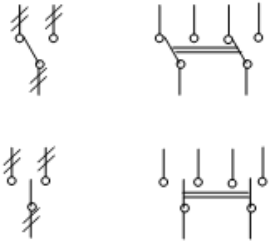
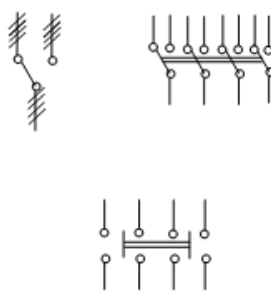
3.4.1. Các loại thiết bị đóng cắt, đo lường, bảo vệ

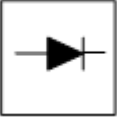
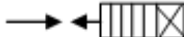
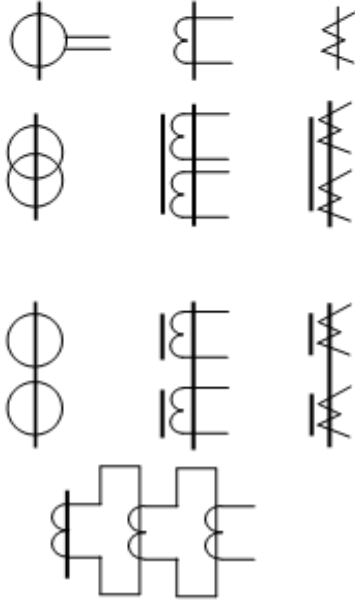
Các loại khí cụ điện đóng cắt, điều khiển trong mạng cao áp, hạ áp được qui ước theo TCVN 1615-75 và TCVN 1623-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.8):

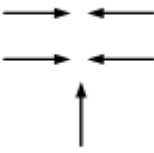
Bảng 2.8 Các loại thiết bị đóng cắt, đo lường, bảo vệ

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến	Ghi chú
1	Dao cách ly - Một cực - Ba cực	 	Chiều đóng cắt qui ước là chiều kim đồng hồ
2	Dao ngắt mạch		Chiều đóng cắt qui ước là chiều kim đồng hồ

3	Dao đứt mạch - Tác động một chiều - Tác động hai chiều		Chiều đóng cắt qui ước là chiều kim đồng hồ
4	Dao cắt phụ tải ba cực điện áp cao		Chiều đóng cắt qui ước là chiều kim đồng hồ
5	Máy cắt ba cực đện cao áp		Cho phép vẽ máy cắt cao áp bằng một hình vuông và bên cạnh ghi ý hiệu của loại máy cắt
6	Máy cắt có 1 cực thường mở và 2 cực thường đóng		
7	Máy cắt có nhiều cực (ví dụ 4 cực)		
8	Cắt chuyển mạch (đổi nối) một cực - Có hai vị trí		

	- Có ba vị trí (vị trí ở giữa hở)		- Vị trí ở giữa hở mạch
9.	Cắt chuyển mạch hai cực - Có hai vị trí chuyển đổi mạch không gián đoạn - Có ba vị trí		- Vị trí ở giữa hở mạch
10.	Cắt chuyển đổi mạch bốn cực - Có hai vị trí - Có ba vị trí		- Vị trí thứ ba ở giữa
11	Cầu chì tự rơi (FCO)		
12	Máy cắt hạ áp (aptomat) - Hai cực. - Ba cực. - Cắt dòng cực đại		Nếu cần chỉ rõ đại lượng cắt thì dùng các ký hiệu sau đây ngay cạnh ký hiệu của máy cắt. - Quá dòng $I >$ - Kém dòng $I <$ - Qua áp $U >$ - Kém áp $U <$ - Dòng ngược chiều $I \leftarrow$
13	Trạm biến áp		

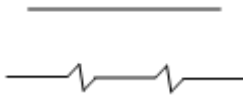
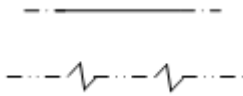
14	Trạm phân phối		
15	Tủ điều khiển hạ thế		
16	Trạm đổi điện (chỉnh lưu)		
17.	Chống sét ống		
18.	Chống sét van		
19.	Tụ bù - Bù ngang. - Bù dọc	 	
20.	Nhà máy điện		A: Loại nhà máy B: Công suất
21.	Máy biến dòng - Có 1 dây quấn thứ cấp. - Có 2 dây quấn thứ cấp trên 1 lõi. - Có 2 dây quấn thứ cấp trên 2 lõi riêng. - Máy biến dòng nhiều cấp		

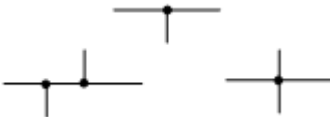
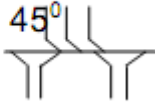
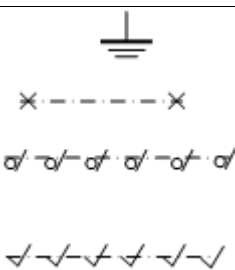
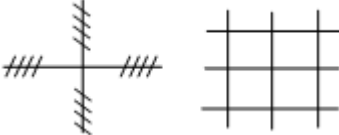
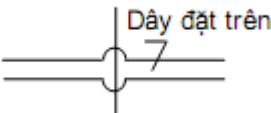
22.	Khe hở phóng điện - Loại 2 cực. - Loại 3 cực.		
-----	--	---	--

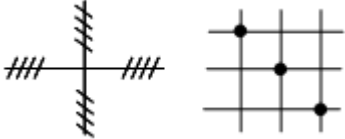
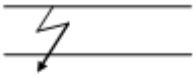
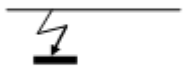
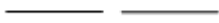
3.4.2. Đường dây và phụ kiện đường dây

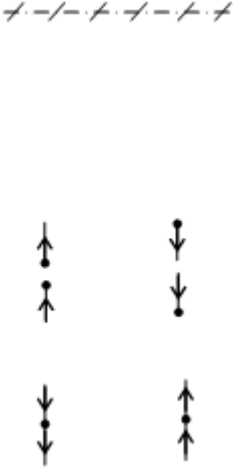
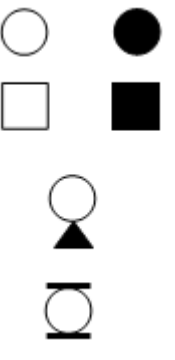
Các loại phụ kiện đường dây và các dạng thể hiện đường dây được quy ước theo TCVN 1618-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.9):

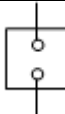
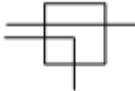
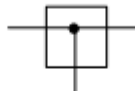
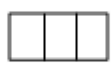
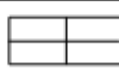
Bảng 2.9 Đường dây và phụ kiện đường dây

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến	Ghi chú
1	Thanh cái		Vẽ bằng nét đậm hơn
2	Đường dây trên không. - Mạch có 1 dây. - Mạch có 2 dây, 3 dây. - Mạch có 4 dây, n dây.		Nếu mạch có nhiều hơn 4 dây thì phân ra từng nhóm 3 dây. - Khoảng cách giữa các nhóm lớn hơn khoảng cách giữa các dây. - Nhóm cuối cùng gom lại một hoặc hai dây.
3	Đường dây động lực AC đến 1000V - Dây trần - Dây cáp, dây bọc		
4	Đường dây động lực AC trên 1000V - Dây trần - Dây cáp, dây bọc		

5	Phân nhánh từ thanh cái		Vẽ thanh cái bằng đường nét đậm hơn
6	Phân nhánh dây điện đến nhóm thiết bị cùng loại		Nếu cần chỉ số nhánh thì ghi số nhánh bên cạnh hình vẽ 
7	Phân nhánh đường dây: - Một dây - Hai dây		
8	Chỗ uốn của dây điện		
9	Nhập và tách các dây điện.		Chú thích: Cho phép vẽ góc uốn 45° 
10	Dây điện mềm		
11	Dây nối trung gian: - Có 1 đầu tháo ra được - Có 2 đầu tháo ra được		Dây nối trung gian: - Có 1 đầu tháo ra được - Có 2 đầu tháo ra được
12	Nối đất - Nối đất tự nhiên. - Cọc bằng ống thép tròn. - Cọc bằng thép hình.		Nối đường dây với đất
13	Những đường dây chéo nhau, nhưng không nối nhau về điện		Nếu cần chỉ rõ vị trí tương đối giữa các dây dẫn với nhau thì dùng ký hiệu 

14	Những đường dây chéo nhau có nối nhau về điện		
15	Sự phóng điện		
16	Chỗ bị hỏng cách điện - Giữa các dây. - Giữa dây và vỏ - Giữa dây và đất	  	
17	Một số ký hiệu về đường dây chuyên dùng - Đường dây của lưới điện phân phối động lực một chiều. - Đường dây của lưới điện phân phối động lực xoay chiều có tần số khác 50Hz. - Cáp và dây mềm di động dùng cho động lực, chiếu sáng. - Đường dây chiếu sáng sự cố. +Đối với bản vẽ chỉ có chiếu sáng. + Đối với bản vẽ vừa	      	

	có động lực và chiều sáng. + Đường dây chiếu sáng bảo vệ. - Đường dây mạng d-ới 36V. - Đường dây của lưới kiểm tra, đo lường, khống chế, điều khiển. - Đường dây nối đất hoặc đường dây nối trung tính. - Đường dây xuyên tường, xuyên trần. + Đường dây đi lên, đi xuống. + Đường dây đi xuyên từ trên xuống, từ dưới lên		
18	Cột, trụ điện - Trụ bê tông ly tâm. - Trụ bê tông vuông, chữ nhật. - Trụ điện có neo chằng. - Trụ điện có sử dụng 2 đà cản		Số lượng và vị trí đà cản, neo chằng phụ thuộc vào thực tế
19	Crắc 4 sứ hạ thế		Crắc 2 sứ, 3 sứ được biểu diễn tương ứng

20	U 1 sứ hạ thế		U 2 sứ được biểu diễn tương ứng
21	Hộp đấu dây vào		
22.	Hộp nối dây hai ngã		
23.	Hộp nối dây 3 ngã		
24.	Hộp nối dây rẽ nhánh		
25.	Hộp đặt máy cắt hạ áp		
26.	Hộp đặt cầu dao		
27.	Hộp đặt cầu chì		
28.	Hộp đặt cầu dao và cầu chì		
29.	Hộp cầu dao đổi nối		
30.	Hộp khởi động thiết bị cao áp		

3.5. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện tử

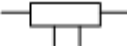
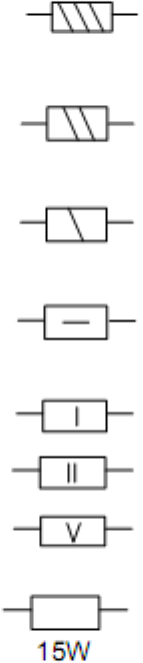
3.5.1. Các linh kiện thụ động

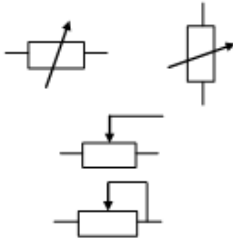
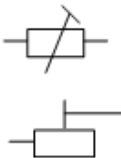
Linh kiện thụ động gồm điện trở, tụ điện, cuộn cảm và máy biến thế được qui ước theo TCVN 1616-75 và TCVN 1614-75; thường dùng các ký hiệu phổ thông sau (bảng 2.10, 2.11 và 2.12):

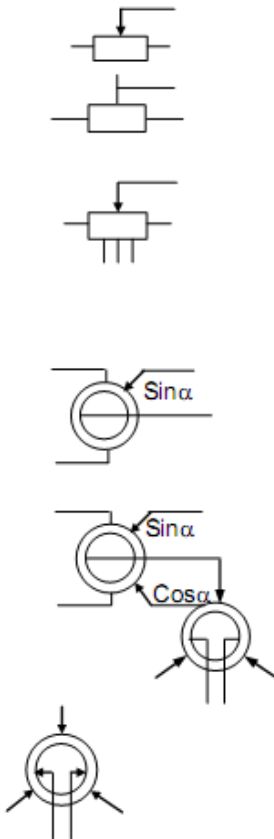
a. Điện trở

Bảng 2.10 Các linh kiện thụ động

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
-----	---------	---------	---------

1	Điện trở không điều chỉnh		
2.	Điện trở không điều chỉnh có 2 đầu rút ra.		- Khi có nhiều đầu ra thì cho phép tăng thêm chiều dài của hình vẽ.
3.	Điện trở công suất • Điện trở có công suất danh định là 0.05W. • Điện trở có công suất danh định là 0.12W. • Điện trở có công suất danh định là 0.25W. • Điện trở có công suất danh định là 0.5W. - Khi công suất 1W trở lên thì dùng chữ số la mã. Ví dụ: Điện trở 1W, 2W, 5W - Khi công suất lớn hơn 5W thì dùng ký hiệu	 15W	

4.	Điện trở điều chỉnh được (Biến trở) - Ký hiệu chung - Có hở mạch - Không hở mạch		
5.	Biến trở tinh chỉnh - Ký hiệu chung.		

	- Hở mạch. - Kín mạch.		
6.	Điện trở điều chỉnh được (chiết áp) - Ký hiệu chung. - Chiết áp tinh chỉnh. - Chiết áp có đầu đưa ra. - Chiết áp tròn có 1 chổi. - Chiết áp tròn có 2 chổi. - Chiết áp tròn có 3 chổi. ➤ Cung cấp quan tiếp điểm cố định. ➤ Cung cấp quan tiếp điểm không cố định.		

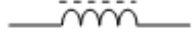
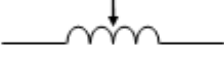
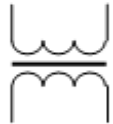
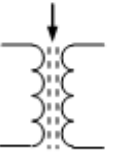
b. Tụ điện

Bảng 2.11 Tụ điện

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1	Tụ điện không điều chỉnh được - Ký hiệu chung. - Tụ hóa. + Có phân cực. + Không phân cực. - Tụ điện xuyên. - Tụ điện có bản cực nối đất. - Tụ điện có điện trở đầu nối tiếp.		- Cho phép không ghi dấu cực tính - Để dập tia hồ quang
2.	Tụ điện có điều chỉnh - Nếu cần nhấn mạnh phần quay thì dùng ký hiệu		
3.	Bộ tụ điện biến đổi 3 ngăn		
4.	Tụ điện tinh chỉnh		
5.	Tụ điện biến đổi theo điện áp (varicon)		
6.	Tụ điện vi sai (so lệch)		
7.	Tụ điện dịch pha		

c. Cuộn cảm và máy biến áp

Bảng 2.12 Cuộn cảm và máy biến áp

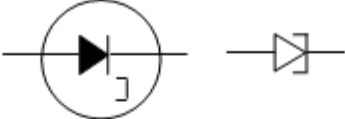
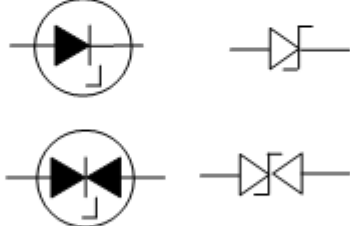
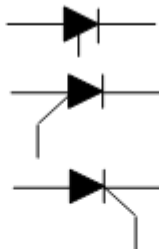
Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1.	Cuộn cảm, cuộn kháng không lõi		
2.	Cuộn cảm, cuộn kháng có lõi sắt từ		
3.	Cuộn cảm có lõi ferit		
4.	Cuộn cảm thay đổi được thông số bằng tiếp xúc trượt		
5.	Cuộn cảm có thông số biến thiên liên tục		
6.	Máy biến áp cách ly 1 pha, lõi sắt từ		
7.	Máy biến áp cách ly 1 pha, lõi ferit		
8.	Máy biến áp cách ly 1 pha, lõi ferit điều chỉnh được		
9.	Máy biến áp tự ngẫu		

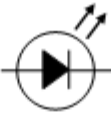
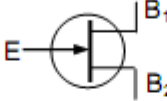
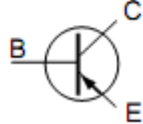
3.5.2. Các linh kiện tích cực

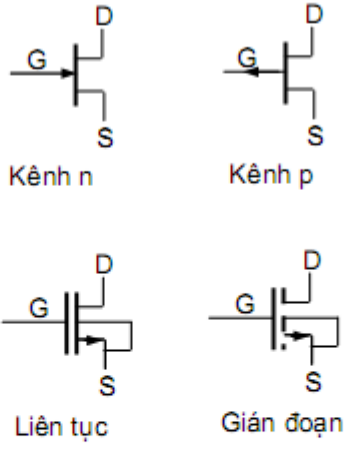
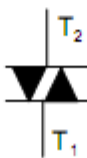
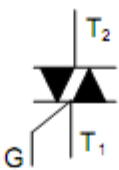
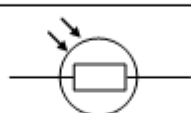
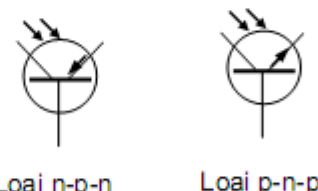
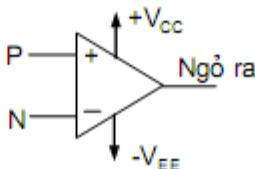
Nhóm linh kiện tích cực (hay linh kiện bán dẫn) được qui ước theo TCVN1626-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.13):

Bảng 2.13 Các linh kiện tích cực

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1	Diode bán dẫn		Đỉnh của hình tam giác chỉ chiều dẫn điện lớn nhất

2.	Diode có lớp gốc kép		
3.	Diode đường hầm		
4.	Diode đảo		- Mũi tên chỉ chiều dòng điện lớn nhất
5.	Dụng cụ ổn áp bán dẫn - Dẫn điện một chiều - Dẫn điện hai chiều		- Diode thác và diode zener.
6.	Diode nhiệt		
7.	Diode biến dung (varicap)		
8.	Diode có điều khiển - Ký hiệu chung - Có cực điều khiển từ lớp n. - Có cực điều khiển từ lớp p.		- Còn gọi là SCR, thyristor
9.	Thyristor loại diode đối xứng		
10.	Diode quang (điện)		

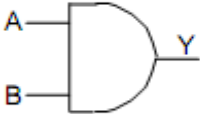
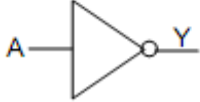
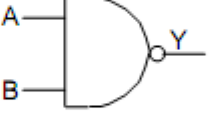
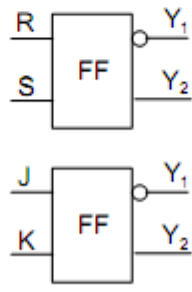
11.	Diode phát quang (Led)		
12.	Transistor đơn nối (UJT) - Cực gốc (bazơ) loại n - Cực gốc (bazơ) loại p	 	
13.	Transistor lưỡng nối (BJT) - Loại p-n-p. - Loại n-p-n.	 	- Nên dùng ký hiệu: E,B,C để chỉ cực phát, cực gốc và cực góp của transistor. 

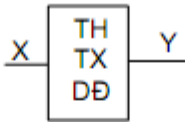
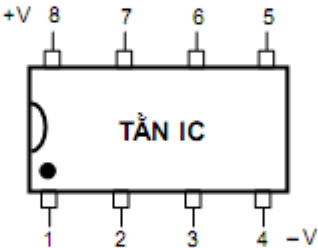
14.	Transistor trường (FET) - JFET - MOS-FET		
15.	Điắc		
16.	Triắc		
17.	Điện trở turner		
18.	Điện trở quang		
19.	Điện trở quang loại sai động		
20.	Transistor quang (điện)		
21.	Khuếch đại thuật toán (op - amp)		P: ngõ vào không đảo. N: ngõ vào đảo.

3.5.3. Các phần tử logic

Các phần tử logic trong kỹ thuật điện tử được qui ước trong TCVN 1633-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.14):

Bảng 2.14 Các phần tử logic

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
1.	Cổng logic OR		Trường hợp có nhiều hơn 2 ngõ vào thì vẽ thêm các ngõ vào C, D
2.	Cổng logic AND		
3.	Cổng logic NOT		
4.	Cổng logic NOR		
5.	Cổng logic XOR		
6.	Cổng logic XNOR		
7.	Cổng logic AND		
8.	Flip - Flop (FF) - RS - FF. - JK - FF.		$Y_1 = \overline{Y_2}$

9.	Các bộ tạo hàm, tạo xung, dao động		- TH: Tạo hàm; - TX: Tạo xung; - DĐ: Dao động. - Sử dụng phù hợp các ký tự trên cho các chức năng tương ứng.
10.	Mạch kết (IC)		- Chân IC được bố trí 2 hàng theo qui luật như hình vẽ. - Tại chấm tròn là chân số 1. - Chân cuối cùng là cấp nguồn dương. - Nguồn âm hoặc mass được cấp ở chân cuối cùng bên phải cùng hàng với chân số 1.

3.6. Ký hiệu bằng chữ dùng trong vẽ điện

Trong vẽ điện, ngoài ký hiệu bằng hình vẽ như qui ước còn sử dụng rất nhiều ký tự đi kèm để thể hiện chính xác ký hiệu đó cũng như thuận tiện trong việc phân tích, thuyết minh sơ đồ mạch.

Tùy theo ngôn ngữ sử dụng mà các ký tự có thể khác nhau, nhưng điểm giống nhau là thường dùng các ký tự viết tắt từ tên gọi của thiết bị, khí cụ điện đó.

Ví dụ:

- CD: cầu dao (tiếng Việt); SW (tiếng Anh - Switch: cái ngắt điện).
- CC: cầu chì (tiếng Việt); F (tiếng Anh - Fuse: cầu chì).
- Đ: Đèn điện (tiếng Việt); L (tiếng Anh - Lamp: bóng đèn).

Trường hợp trong cùng một sơ đồ có sử dụng nhiều thiết bị cùng loại, thì thêm vào các con số phía trước hoặc phía sau ký tự để thể hiện. Ví dụ: 1CD, 2CD; Đ1, Đ2...

Trong bản vẽ các ký tự dùng làm ký hiệu được thể hiện bằng chữ in hoa (trừ các trường hợp có qui ước khác).

Bảng 2.15 giới thiệu một số ký hiệu bằng ký tự thường dùng.

Bảng 2.15 Ký hiệu bằng chữ dùng trong vẽ điện

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Ghi chú
1.	CD	Cầu dao.	
2.	CB; Ap	Aptomat; máy cắt hạ thế.	
3.	CC	Cầu chì.	
4.	K	Công tắc tơ, khởi động từ.	Có thể sử dụng các thể hiện đặc tính làm việc như : T - công tắc tơ quay thuận; H - công tắc tơ hãm dừng ...
5.	K	Công tắc.	Dùng trong sơ đồ chiếu sáng.
6.	O; OD	Ắc cảm điện	
7.	Đ	Đèn điện.	Dùng trong sơ đồ chiếu sáng.
8.	Đ	Động cơ một chiều; động cơ điện nói chung.	Dùng trong sơ đồ điện công nghiệp

9.	CD	Chuông điện.	
10.	BĐ	Bếp điện, lò điện	
11.	QĐ	Quạt điện.	
12.	MB	Máy bơm.	
13.	ĐC	Động cơ điện nói chung.	
14.	CK	Cuộn kháng.	
15.	ĐKB	Động cơ không đồng bộ.	
16.	ĐDB	Động cơ đồng bộ.	
17.	F	Máy phát điện một chiều; máy phát điện nói chung.	
18.	FKB	Máy phát không đồng bộ.	
19.	FDB	Máy phát đồng bộ.	
20.	M; ON	Nút khởi động máy.	
21.	D; OFF	Nút dừng máy.	
22.	KC	Bộ khống chế, tay gạt cơ khí.	
23.	RN	Rơle nhiệt.	
24.	RTh	Rơle thời gian (timer).	
25.	RU	Rơle điện áp.	
26.	RI	Rơle dòng điện.	

27.	RTr	Rơle trung gian.	
28.	RTT	Rơle bảo vệ thiếu từ trường	
29.	R _{TĐ}	Rơle tốc độ.	
30.	KH	Công tắc hành trình.	
31.	FH	Phanh hãm điện từ.	
32.	NC	Nam châm điện.	
33.	BĐT	Bàn điện từ.	
34.	V	Van thủy lực; van cơ khí.	
35.	MC	Máy cắt trung, cao thế.	
36.	MCP	Máy cắt phân đoạn đường dây.	
37.	DCL	Dao cách ly.	
38.	DNĐ	Dao nối đất.	
39.	FCO	Cầu chì tự rơi.	
40.	BA; BT	Máy biến thế.	

41.	CS	Thiết bị chống sét.	
42.	T	Thanh cái cao áp, hạ áp	Dùng trong sơ đồ cung cấp điện
43.	T (transformer)	Máy biến thế.	Dùng trong sơ đồ điện tử.
44.	D; D _z	Diode; Diode zener.	
45.	C	Tụ điện.	
46.	R	Điện trở.	
47.	R _T	Điện trở nhiệt	
48.	BJT; Q; T	Transistor	
49.	Q; T	BJT; SCR; triắc; điắc; UJT	
50.	CL	Mạch chỉnh lưu	
51.	V _{CC}	Nguồn cung cấp	
52.	mass	Nguồn âm hoặc điểm chung trong sơ đồ	
53.	Op - amp	Mạch khuếch đại thuật toán	
54.	FF	Mạch Flip – Flop.	
55.	R (reset)	Ngõ xóa cài đặt.	Dùng trong sơ đồ điện tử.
56.	S (set)	Ngõ cài đặt.	Dùng trong sơ đồ điện tử.
57.	IC	Mạch kết, mạch tổ hợp.	
58.	A (anod)	Dương cực của diode, SCR.	Thường gọi là cực A
59.	K (katod)	Âm cực của diode, SCR.	Thường gọi là cực K
60.	B (base)	Cực nền, cực gốc của transistor, UJT.	Thường gọi là cực B
61.	C (collector)	Cực góp của transistor.	Thường gọi là cực C
62.	E (emiter)	Cực phát của transistor, UJT.	Thường gọi là cực E
63.	G (gate)	Cực cổng, cực kích, cực điều khiển của SCR, triắc, điắc, FET.	Thường gọi là cực G
64.	D (drain)	Cực tháo, cực xuất của FET.	Thường gọi là cực D
65.	S (source)	Cực nguồn của FET.	Thường gọi là cực S

* Vẽ các ký hiệu mặt bằng sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.16)

Bảng 2.16 Vẽ các ký hiệu mặt bằng sau và giải thích ý nghĩa của chúng

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
23.	Cửa ra vào 1 cánh; 2 cánh		
24.	Cửa gấp, cửa kéo		
25.	Cửa sổ đơn không mở		
26.	Cầu thang 2 cánh		
27.	Bếp đun than củi: - Không ống khói - Có ống khói		
28.	Bếp hơi: - Hai ngọn - Bốn ngọn		
29.	Sàn nước		
30.	Chậu rửa mặt		

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.17)

Bảng 2.17 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
-----	---------	---------	---------

20.	Dòng điện DC; AC hình sin		
21.	Mạng điện 3 pha 4 dây		
22.	Các dây pha và dây trung tính của mạng điện 3 pha		
23.	Hai dây dẫn không nối nhau về điện		
24.	Hai dây dẫn nối nhau về điện		
25.	Nối đất		
26.	Nối vỏ máy, nối mass		
27.	Dây nối hình sao có dây trung tính		

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.18)

Bảng 2.18 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
24.	Lò điện trở		
25.	Chuông điện		
26.	Quạt trần, quạt treo t-ờng		
27.	Đèn sợi đốt		
28.	Đèn huỳnh quang		
29.	Đèn thủy ngân có áp		

	lực cao		
30.	Đèn chiếu sáng cục bộ		
31.	Đèn chùm huỳnh quang		
32.	Đèn tín hiệu		

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.19)

Bảng 2.19 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

22.	Cầu dao 1 pha		
23.	Cầu dao 1 pha 2 ngã (cầu dao đảo 1 pha)		
24.	Cầu dao 3 pha		
25.	Cầu dao 3 pha 2 ngã (cầu dao đảo 3 pha)		
26.	Công tắc 2 cực:		
27.	Công tắc 3 cực:		
28.	Ắc quy điện		
29.	Aptomat 2 cực		
30.	Aptomat 3 cực		
31.	Cầu chì		
32.	Nút nhấn		

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.20)

Bảng 2.20 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

STT	Tên gọi	Ký hiệu		nghĩa
		Trên sơ đồ nguyên lý	Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến	
1.	Máy biến áp cách ly 1 pha			
2.	Máy biến áp tự ngẫu			
3.	Biến áp tự ngẫu hai dây quấn một lõi sắt từ			
4.	Cuộn cảm, cuộn kháng không lõi			
5.	Cuộn cảm, cuộn kháng có lõi sắt từ			
6.	Cuộn cảm, cuộn kháng kép			

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.21)

Bảng 2.21 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

STT	Tên gọi	Ký hiệu		Ý nghĩa
		Trên sơ đồ nguyên lý	Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến	
1.	Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor lồng sóc			

2.	Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor dây quấn			
3.	Máy điện đồng bộ			
4.	Máy điện một chiều kích từ độc lập			
5.	Máy điện một chiều kích từ nối tiếp			
6.	Động cơ 1 pha kiểu điện dung			

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.22)

Bảng 2.22 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

STT	Tên gọi	Ký hiệu	Ý nghĩa
1.	Cuộn dây rơle, công tắc tơ, khởi động từ.		
2.	Rơle, công tắc tơ, khởi động từ có 2 cuộn dây		

3.	Tiếp điểm của rơle điện, công tắc tơ, khởi động từ - Thường hở. - Thường kín. - Đổi nối		
4.	Phần tử đốt nóng và tiếp điểm của rơle nhiệt		
5.	Nút ấn không tự giữ. - Thường mở. - Thường đóng.		
6.	Nút ấn tự giữ - Thường mở. - Thường đóng. - Đổi nối		
7.	Phanh hãm điện từ		
8.	Bàn điện từ, nam châm điện.		

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.23)

Bảng 2.23 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

Stt	Tên gọi	Ký hiệu	Ý nghĩa
1	Nút nhấn liên động		

2.	Công tắc hành trình - Thường mở. - Thường đóng. - Liên động.		
3.	Tiếp điểm thường hở của rơle thời gian: - Đóng muện: - Cắt muện - Đóng, cắt muện		
4.	Tiếp điểm thường đóng của rơle thời gian: - Đóng muện: - Cắt muện - Đóng, cắt muện		
5.	Tiếp điểm của rơle không điện: - Kiểu cơ khí - Kiểu khí nén		

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.24)

Bảng 2.24 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

STT	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến	Ý nghĩa
1.	Dao cách ly		

2.	Máy cắt ba cực điện cao áp		
3.	Cầu chì tự rơi (FCO)		
4.	Trạm biến áp		
5.	Trạm phân phối		
6.	Chống sét ống		
7.	Chống sét van		
8.	Tụ bù		

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.25)

Bảng 2.25 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

STT	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến	Ý nghĩa
1.	Thanh cái		
2.	Đường dây trên không có 3 dây, 4 dây.		
3.	Đường dây động lực AC đến 1000V (dây trần, dây bọc)		
4.	Dây nối trung gian có 2 đầu tháo ra được :		
5.	Nối đất (cọc bằng ống thép)		
6.	Hồng cách điện giữa các đường dây và giữa đường dây và vỏ.		

7.	Đường dây xuyên tường từ dưới lên, từ trên xuống.		
8.	Trụ bê tông ly tâm có neo chằng về 2 hướng vuông góc 90^0		
9.	Crắc 2 sứ hạ thế		
10.	U 2 sứ hạ thế		

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.26)

Bảng 2.26 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

ST T	Tên gọi	Ký hiệu	Ý nghĩa
1.	Điện trở không điều chỉnh		
2.	Điện trở công suất 0,25W, 10W		
3.	Điện trở điều chỉnh (hở mạch); biến trở tinh chỉnh (kín mạch)		
4.	Chiết áp tròn có 3 chổi cung cấp điện cố định.		
5.	Tụ hóa (có phân cực, không phân cực).		
6.	Tụ điện tinh chỉnh		
7.	Bộ tụ điều chỉnh 3 ngăn		
8.	Biến áp cách ly 2 cuộn dây, lõi ferit điều chỉnh đ- ợc		
9.	Cuộn cảm có thông số biến thiên liên tục		

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.27)

Bảng 2.27 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

ST T	Tên gọi	Ký hiệu	Ý nghĩa
1.	Diode bán dẫn		
2.	Diode biến dung (varicap)		
3.	SCR		
4.	Diode quang; LED		
5.	UJT		
6.	BJT		
7.	JFET kênh n		
8.	MOSFET gián đoạn		
9.	Triắc		
10.	Diắc		
11.	Transistor quang loại n-p-n		

* Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng (bảng 2.28)

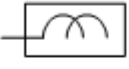
Bảng 2.28 Vẽ các ký hiệu điện sau và giải thích ý nghĩa của chúng

ST T	Tên gọi	Ký hiệu	Ý nghĩa
1.	Op - amp		
2.	Cổng AND		
3.	Cổng OR		
4.	Cổng NOT		
5.	Cổng NOR		
6.	Cổng NAND		
7.	Cổng XOR		
8.	Cổng XNOR		
9.	IC 14 chân		

* Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.29)

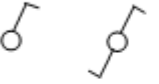
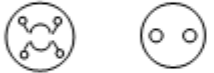
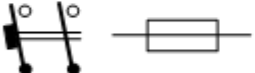
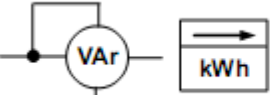
Bảng 2.29 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.	DC; 		
2.	AC; 		
3.	A, B, C; N		
4.	 		
5.	 		

6.	 		
7.	 		
8.	 		
9.	 		
10.	 		
11.	 		

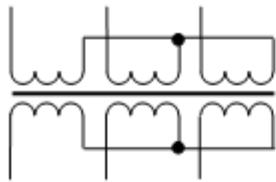
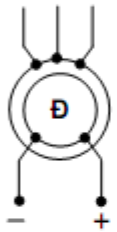
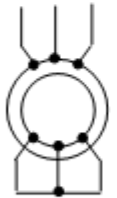
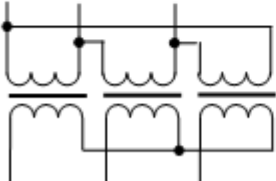
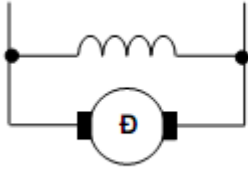
* Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.30)

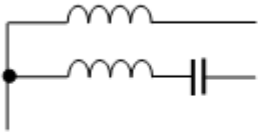
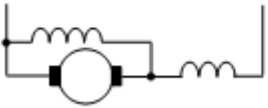
Bảng 2.30 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			

* Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.31)

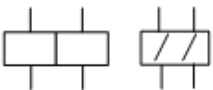
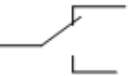
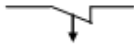
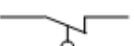
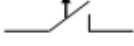
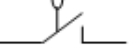
Bảng 2.31 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

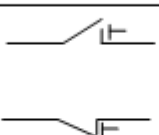
STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

8.			
9.			
10.			

* Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.32)

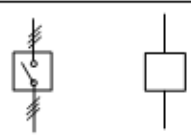
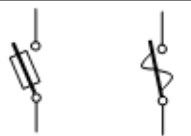
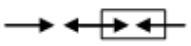
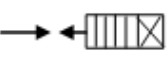
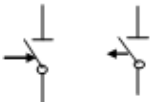
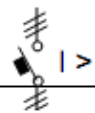
Bảng 2.32 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

13.			
14.			

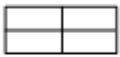
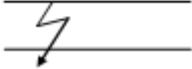
* Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.33)

Bảng 2.33 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			

* Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng (bảng 2.34)

Bảng 2.34 Nhận dạng các ký hiệu sau và cho biết phạm vi ứng dụng của chúng

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Phạm vi ứng dụng
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

4. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- Hãy trình bày những ý nghĩa của những ký hiệu, quy ước trên bản vẽ kỹ thuật?
- Thực hiện đọc bản vẽ các thiết bị cơ khí tại khoa Bảo trì cơ khí?

BÀI 3: ĐỌC VÀ TRIỂN KHAI BẢN VẼ NGUYÊN LÝ

Mã bài: MĐ02-BCK-B3

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về đọc và triển khai bản vẽ nguyên lý phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

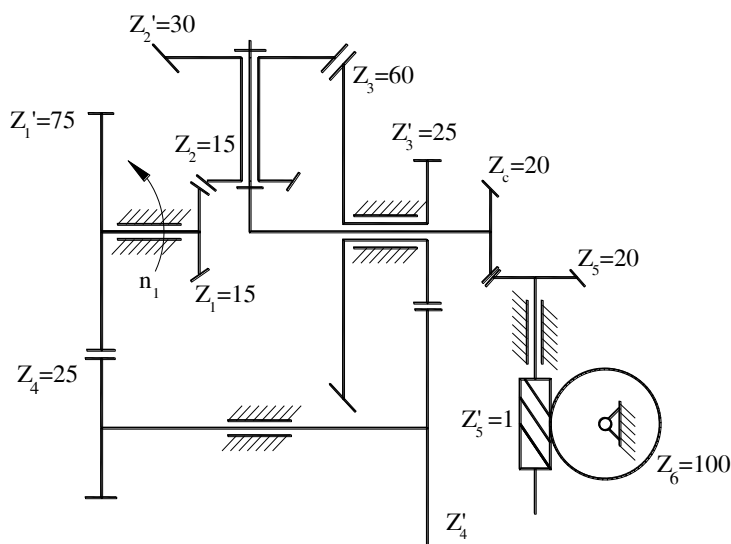
- Đọc và triển khai được bản vẽ nguyên lý

Nội dung chính:

1. Nhận biết bản vẽ nguyên lý

Bản vẽ nguyên lý

Gồm những hình vẽ qui ước hay ký hiệu để biểu diễn sản phẩm, các phần cấu thành của sản phẩm, vị trí tương quan hay liên hệ giữa chúng.



Hình 3.1 Sơ đồ nguyên lý hệ thống bánh răng

2. Đọc và triển khai bản vẽ nguyên lý

Bản vẽ sơ đồ hệ thống truyền động

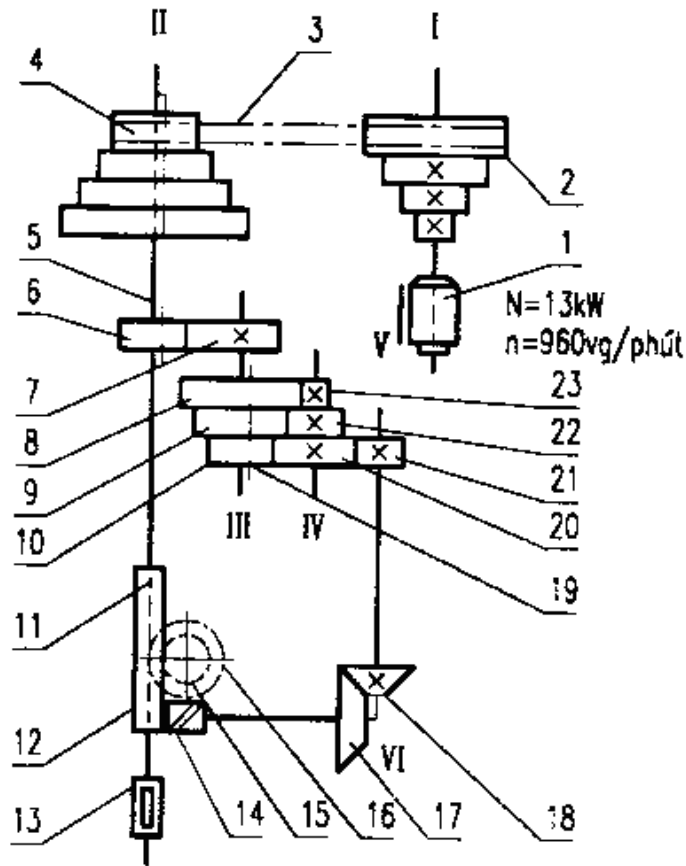
Các máy móc hiện nay làm việc bằng tổ hợp các hệ thống truyền động cơ khí, hệ thống điện, hệ thống thủy lực và khí nén . . .

Để thuận tiện cho việc tìm hiểu nguyên lý làm việc của các hệ thống đó người ta dùng các bản vẽ sơ đồ.

Sơ đồ được vẽ bằng những đường nét đơn giản, những hình biểu diễn qui ước.

a. Bản vẽ sơ đồ hệ thống truyền động cơ khí

Hình vẽ của sơ đồ động cơ khí được qui định vẽ khai triển, nghĩa là các trục, các cơ cấu ... được vẽ trên cùng một mặt phẳng. Ví dụ như sơ đồ truyền động của máy khoan như sau:



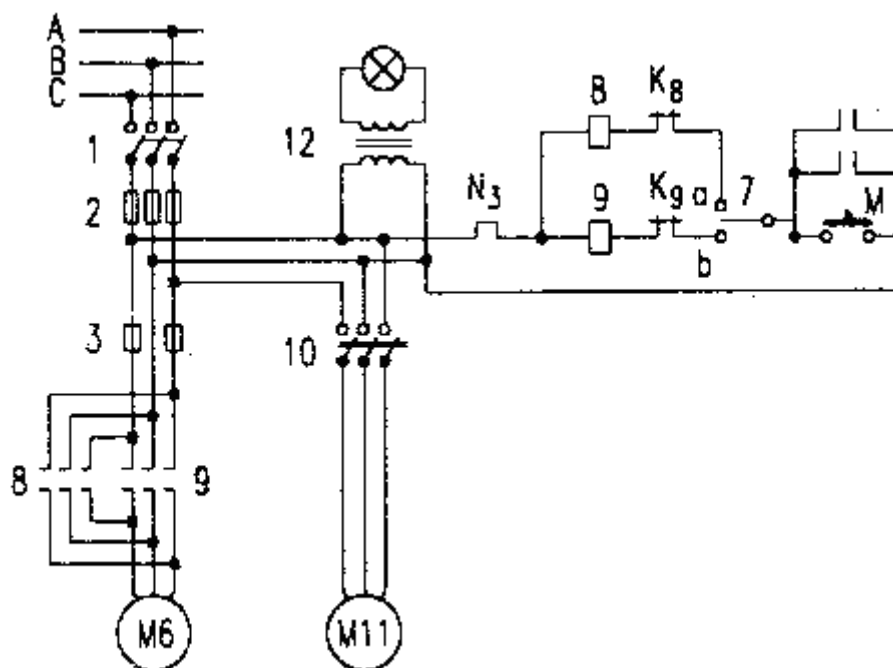
Hình 3.2 Sơ đồ động của máy khoan

Các phần tử được đánh số lần lượt theo thứ tự truyền động bằng chữ số Ả-rập, các trục được đánh số bằng chữ số La mã. Phía dưới các chữ số đó có thể ghi các thông số chỉ đặc tính cơ bản của phần tử được đánh số.

b. Sơ đồ hệ thống điện

Sơ đồ hệ thống điện là hình biểu diễn hệ thống điện bằng những ký hiệu qui ước thống nhất. Nó chỉ rõ nguyên lý làm việc và sự liên hệ giữa các khí cụ, các thiết bị của hệ thống mạng điện.

Các ký hiệu điện trên bản vẽ được qui định như sơ đồ hệ thống điện của máy cắt kim loại như sau:

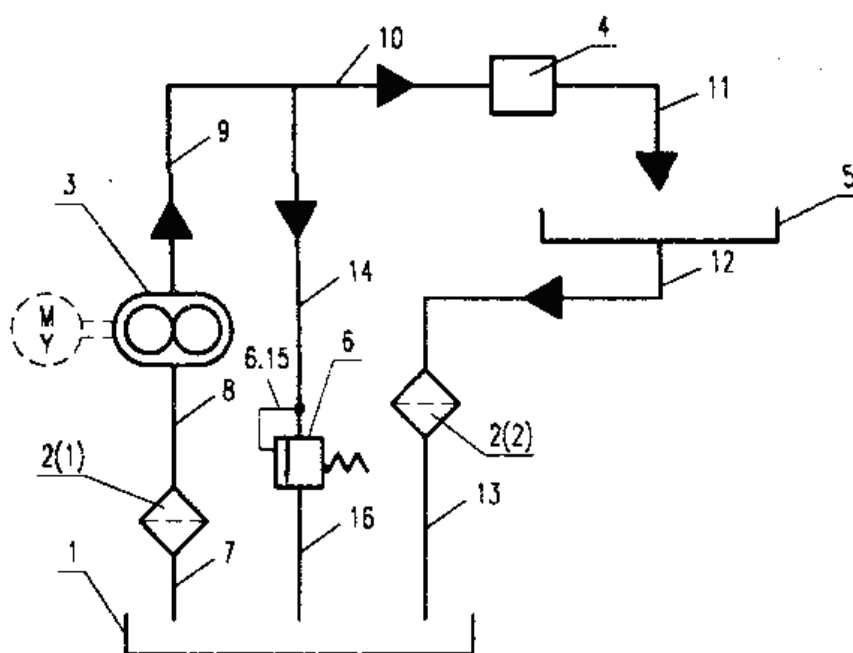


Hình 3.3 Sơ đồ hệ thống điện

c. Sơ đồ hệ thống thủy lực, khí nén

Sơ đồ hệ thống truyền động thủy lực, khí nén trình bày nguyên lý làm việc và sự liên hệ giữa các khí cụ, các thiết bị của hệ thống thủy lực, khí nén.

Các khí cụ và thiết bị được đánh số theo thứ tự dòng chảy, chữ số viết trên giá ngang của đường ống. Các đường ống được đánh số riêng, chữ số viết cạnh đường ống (không có giá). Ví dụ như sơ đồ cung cấp dung dịch làm nguội như sau:



Hình 3.4 Sơ đồ hệ thống thủy lực, khí nén

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- a. Hãy trình bày ý nghĩa của bản vẽ nguyên lý và cách đọc, triển khai bản vẽ nguyên lý?
- b. Thực hành đọc bản vẽ nguyên lý của các thiết bị trong khoa Bảo trì cơ khí?

BÀI 4: ĐỌC VÀ TRIỂN KHAI BẢN VẼ LẮP

Mã bài: MĐ02-BCK-B4

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về đọc và triển khai bản vẽ lắp phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Đọc và triển khai được bản vẽ lắp

Nội dung chính:

1. Nhận biết bản vẽ lắp

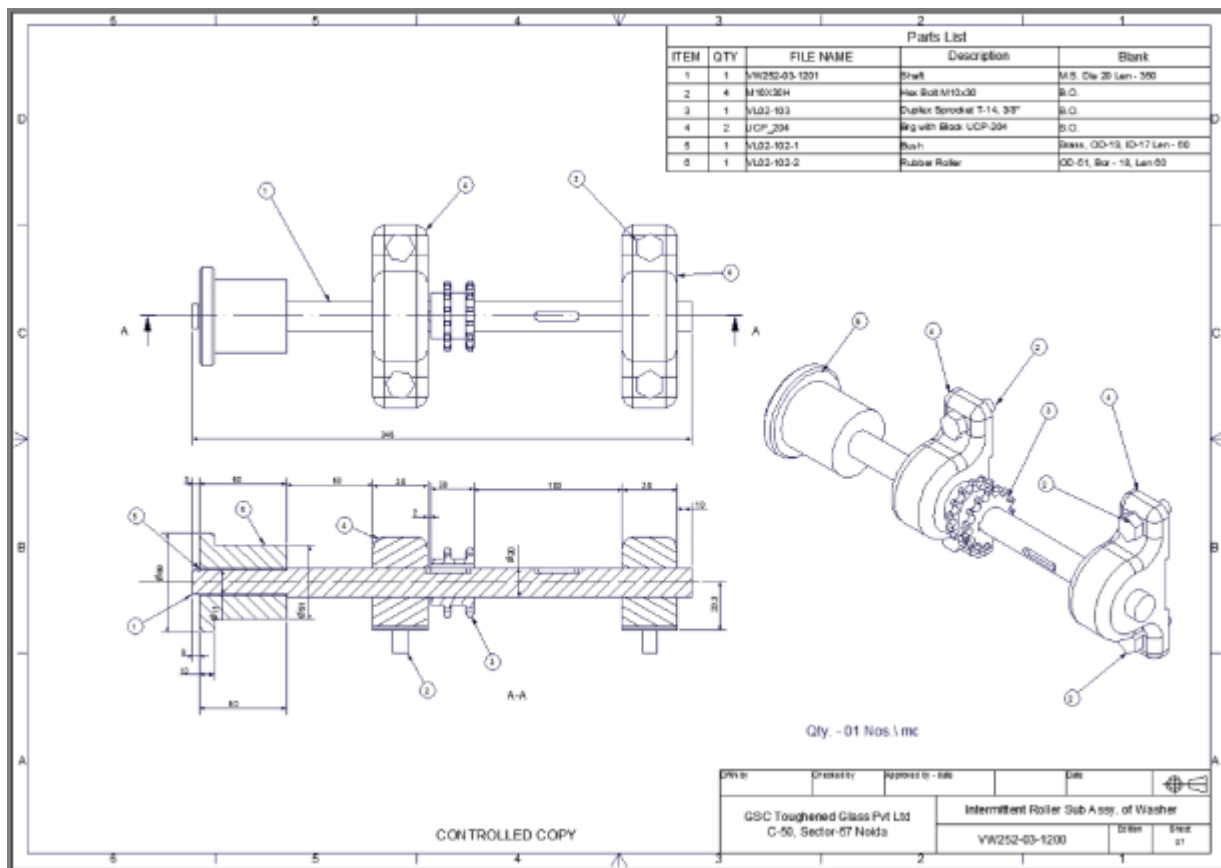
Bản vẽ lắp

Bản vẽ lắp bao gồm các hình biểu diễn thể hiện rõ hình dạng, kết cấu của nhóm, bộ phận hay sản phẩm và những số liệu cần thiết để chế tạo, lắp ráp và kiểm tra.

Bản vẽ lắp là tài liệu kỹ thuật chủ yếu của nhóm, bộ phận hay sản phẩm dùng trong thiết kế, chế tạo và sử dụng.

Bản vẽ lắp là một tài liệu rất quan trọng, nội dung của nó bao gồm:

- Hình biểu diễn cấu đơn vị lắp
- Các kích thước, sai lệch giới hạn
- Các chỉ dẫn về đặc điểm liên kết
- Số thứ tự chỉ vị trí
- Bảng liệt kê khối lượng, thứ tự, tên gọi, vật liệu, số lượng, ký hiệu và ghi chú.
- Khung tên, khung bản vẽ ..



Hình 4.1 Bản vẽ lắp

2. Đọc và triển khai bản vẽ lắp

2.1. Trình tự đọc bản vẽ lắp

Bản vẽ lắp bao gồm các hình biểu diễn thể hiện hình dạng và kết cấu của nhóm, bộ phận hay sản phẩm và những số liệu cần thiết để chế tạo, lắp ráp và kiểm tra.

+ Nội dung bản vẽ lắp

Bản vẽ lắp bao gồm các nội dung sau:

a. Hình biểu diễn

Hình biểu diễn của bản vẽ lắp thể hiện đầy đủ hình dạng và kết cấu của bộ phận lắp, vị trí tương đối và quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết trong bộ phận máy.

Bản vẽ trục lắp bánh răng bao gồm 4 chi tiết. Hình cắt đứng thể hiện hình dạng và kết cấu của bánh răng, then bằng và bu-lông hãm bánh răng dọc trục. Hình cắt riêng phần của trục cho thấy vị trí tương quan giữa then, bánh răng và bu-lông hãm. Hình cắt rời trục thể hiện mối ghép then lên trục . . .

b. Kích thước

Các kích thước ghi trên bản vẽ lắp là những kích thước cần thiết cho việc lắp ráp và kiểm tra:

- Kích thước qui cách thể hiện đặc tính cơ bản của các chi tiết lắp.

- Kích thước khuôn khô là kích thước 3 chiều của bộ phận lắp, xác định độ lớn của bộ phận lắp.

- Kích thước lắp ráp là kích thước thể hiện quan hệ lắp ráp giữa các chi tiết trong bộ phận lắp. Kích thước lắp ráp thường kèm theo ký hiệu dung sai và lắp ghép, hay các sai lệch giới hạn.

- Kích thước lắp đặt là kích thước thể hiện quan hệ giữa chi tiết này với chi tiết khác, hoặc giữa bộ phận lắp này với bộ phận khác.

c. Yêu cầu kỹ thuật

Bao gồm những chỉ dẫn về đặc tính lắp ghép, phương pháp lắp ghép, những thông số cơ bản thể hiện cấu tạo và cách làm việc của bộ phận lắp . . .

d. Bảng kê

Bảng kê là tài liệu kỹ thuật quan trọng của bộ phận lắp để bổ sung cho các hình biểu diễn. bảng kê bao gồm ký hiệu và tên gọi các chi tiết, số lượng và vật liệu của chi tiết, cùng những chỉ dẫn khác như mô-đun, số răng, số hiệu chuẩn . . .

e. Khung tên

Bao gồm tên gọi của bộ phận lắp, ký hiệu bản vẽ, tỷ lệ, họ tên và chức năng của những người có trách nhiệm.

+ Các qui ước biểu diễn trên bản vẽ lắp

a. Trên bản vẽ lắp không nhất thiết phải biểu diễn đầy đủ tất cả các phần tử của các chi tiết. Cho phép không vẽ các phần tử như: các mép vát, góc lượn, rãnh thoát dao, khía nhám . . .

b. Nếu có một số chi tiết cùng loại giống nhau như con lăn, bu-lông . . . cho phép chỉ vẽ một chi tiết, còn các chi tiết cùng loại khác được vẽ đơn giản.

c. Những chi tiết có cùng vật liệu giống nhau, thì ký hiệu vật liệu trên mặt cắt và hình cắt của chúng vẽ giống nhau, dù chúng cách nhau bằng nét cơ bản.

d. Ổ lăn được vẽ đơn giản, thường không vẽ vòng cách.

Đọc bản vẽ lắp

Đọc bản vẽ lắp thường thực hiện theo trình tự sau:

- Tìm hiểu chung
- Phân tích hình biểu diễn
- Phân tích các chi tiết

- Tổng hợp. Khi tổng hợp cần trả lời được một số câu hỏi sau: + Bộ phận lắp có công dụng gì? Nguyên lý hoạt động của nó như thế nào?

+ Mỗi hình biểu diễn thể hiện những phần nào của bộ phận lắp?

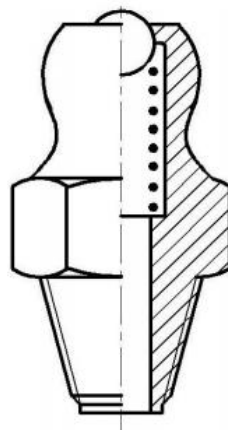
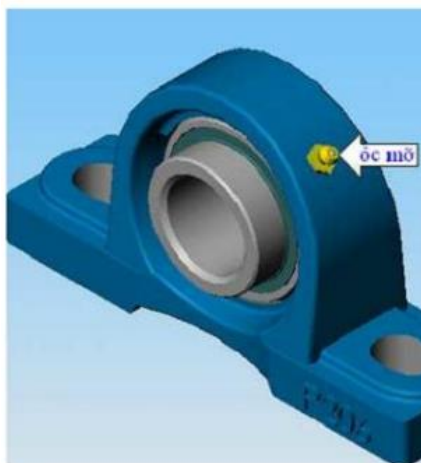
+ Các chi tiết ghép với nhau như thế nào? Loại mối ghép gì?

+ Cách tháo, lắp bộ phận lắp như thế nào?

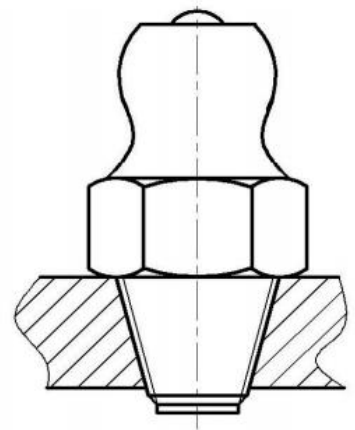
Một số kết cấu thường gặp (bộ phận lắp)

+ Thiết bị bôi trơn

Để bôi trơn các bề mặt của các chi tiết chuyển động, người ta dùng các thiết bị tra dầu mỡ như các bình dầu và các ốc mỡ. Các bộ phận này đã được tiêu chuẩn hoá. Khi vẽ hình cắt trên bản vẽ lắp, quy định không cắt dọc các bộ phận đó.



Biểu diễn trên bản vẽ chi tiết

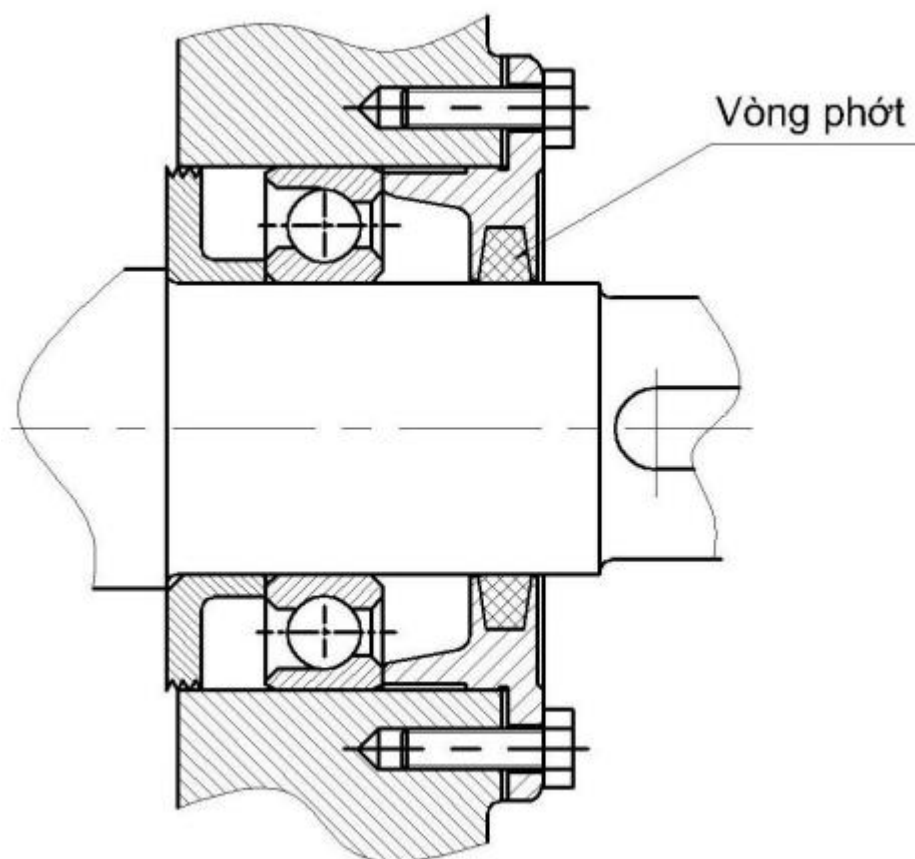


Biểu diễn trên bản vẽ lắp

Hình 4.2 Biểu diễn chi tiết

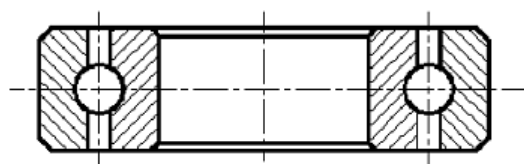
+ Thiết bị che kín

Thiết bị che kín dùng để tránh bụi, mất dầu... Các thiết bị che kín bao gồm: vòng phốt đàn hồi đặt trong rãnh hình thang của nắp trục máy, mặt trong của vòng ép chặt vào trục. Thiết bị này còn ngăn không cho dầu ở trong máy chảy ra ngoài.

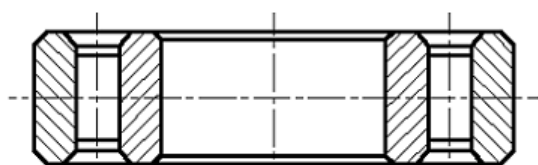


+ Ổ lăn

Một số loại ổ lăn



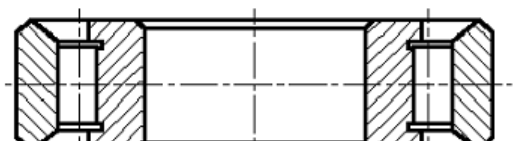
Ổ bi đỡ một dãy



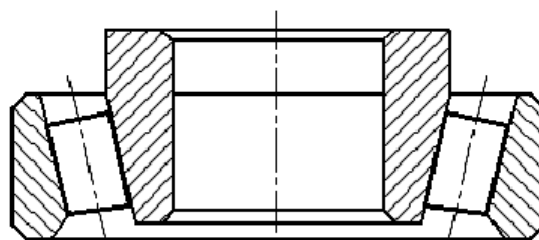
Ổ đĩa kim



Ổ bi chặn



Ổ đĩa trụ



Ổ đĩa côn

Biểu diễn đơn giản	Ổ bi đỡ	Ổ đĩa trụ	Ổ bi đỡ chặn	Ổ đĩa côn
- Biểu diễn đơn giản, không phân loại				
- Biểu diễn đơn giản, có phân loại (Ổ bi đỡ, ổ đĩa trụ, ổ bi đỡ chặn, ổ đĩa côn)				
- Biểu diễn đơn giản phối hợp với hình cắt.				

2.2. Phân tích các chi tiết lắp từ bản vẽ lắp

Phân tích các chi tiết

Lần lượt phân tích từng chi tiết. Căn cứ theo số vị trí trong bảng kê để đối chiếu với số vị trí ở trên các hình biểu diễn và dựa vào các ký hiệu vật liệu giống nhau trên mặt cắt để xác định phạm vi của từng chi tiết ở trên các hình biểu diễn.

Khi đọc, cần dùng cách phân tích hình dạng để hình dung các chi tiết. Phải hiểu rõ tác dụng của từng kết cấu của mỗi chi tiết, phương pháp lắp nối và quan hệ lắp ghép giữa các chi tiết.

2.3. Cách vẽ tách các chi tiết lắp từ bản vẽ lắp

+ Đọc bản vẽ lắp

Đọc bản vẽ lắp có nghĩa là qua bản vẽ lắp hiểu rõ được kết cấu của bộ phận lắp, hình dung được hình dạng của mỗi chi tiết, quan hệ lắp ghép chúng. Khi có đầy đủ phần thuyết minh của bộ phận lắp, người đọc phải hiểu được nguyên lý làm việc và công dụng của đơn vị lắp.

Khi đọc bản vẽ lắp, nên đọc theo một trình tự nhất định, thường có những bước sau:

+ Tìm hiểu chung

Trước hết đọc nội dung khung tên, các yêu cầu kỹ thuật, phần thuyết minh

để bước đầu có khái niệm sơ bộ về nguyên lý làm việc và công dụng của bộ phận lắp.

+ Phân tích hình biểu diễn

- Đọc các hình biểu diễn của bản vẽ, hiểu rõ phương pháp biểu diễn và nội dung biểu diễn.

- Hiểu rõ tên gọi của từng hình biểu diễn, vị trí các mặt phẳng cắt của các hình cắt và mặt cắt, phương chiếu của các hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần và sự liên hệ giữa các hình biểu diễn.

- Sau khi đọc các hình biểu diễn ta có thể hình dung được hình dạng của bộ phận lắp.

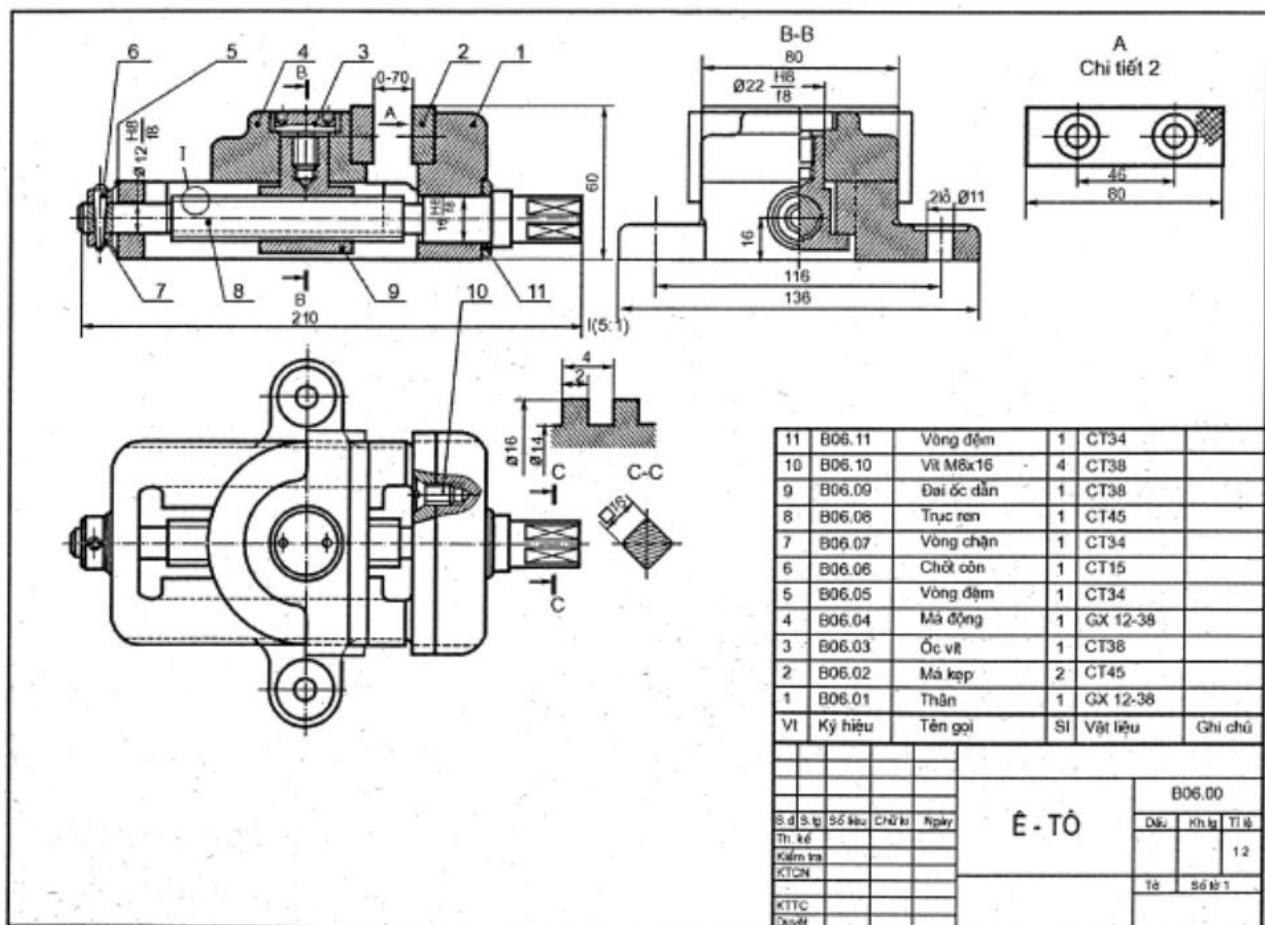
+ Tổng hợp

Sau khi đã phân tích các hình biểu diễn, phân tích từng chi tiết, cần tổng hợp lại để hiểu một cách đầy đủ toàn bộ bản vẽ lắp.

Khi tổng hợp, cần trả lời được một số câu hỏi như sau:

- Bộ phận lắp có công dụng gì? Nguyên lý hoạt động của nó như thế nào?
- Mỗi hình biểu diễn thể hiện những phần nào của bộ phận lắp?
- Các chi tiết ghép với nhau như thế nào? Dùng loại mối ghép gì?
- Cách tháo và lắp bộ phận như thế nào?

2.4. Bài tập ứng dụng: Đọc và vẽ tách chi tiết từ các bản vẽ lắp cho trước



3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- a. Hãy trình bày ý nghĩa của bản vẽ lắp và cách đọc, triển khai bản vẽ lắp?
- b. Thực hành đọc và triển khai bản vẽ lắp cho các thiết bị của khoa Bảo trì cơ khí?

BÀI 5: ĐỌC VÀ TRIỂN KHAI BẢN VẼ CHI TIẾT

Mã bài: MĐ02-BCK-B5

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về đọc và triển khai bản vẽ chi tiết phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Đọc và triển khai được bản vẽ chi tiết

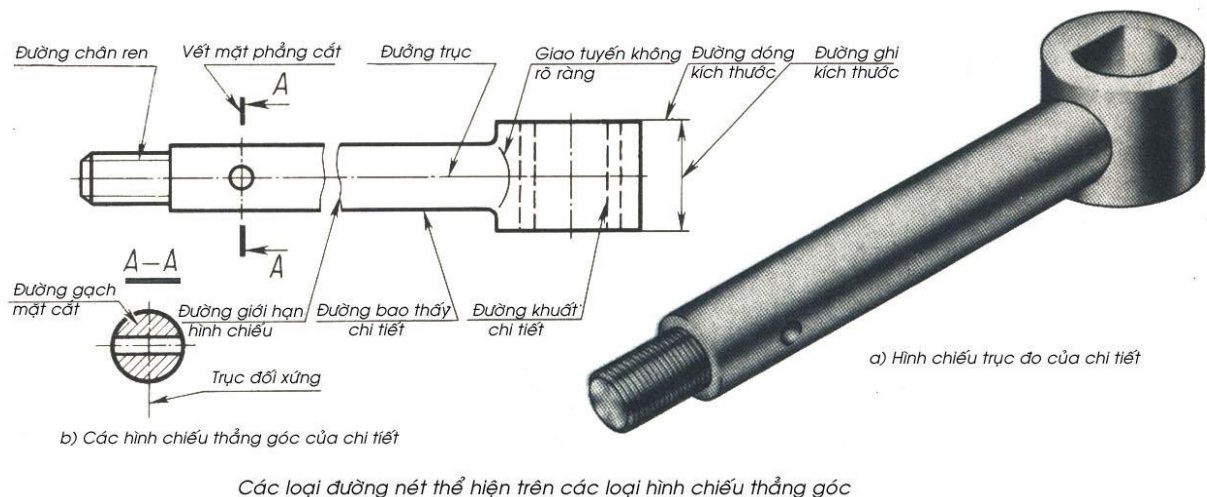
Nội dung chính:

1. Nhận biết bản vẽ chi tiết

Bản vẽ chi tiết

Chỉ thể hiện một chi tiết với đầy đủ các hình biểu diễn, các yêu cầu kỹ thuật, cùng những yếu tố liên quan cần thiết . . . để chế tạo và kiểm tra được chi tiết.

Bản vẽ chi tiết được dùng trong sản xuất chi tiết máy, tạo ra sản phẩm chi tiết máy hoàn chỉnh cả về kỹ thuật và mỹ thuật. Do đó, ngoài các hình biểu diễn như hình chiếu, hình cắt-mặt cắt, hình chiếu riêng phần, hình trích . . . , trên bản vẽ chi tiết còn thể hiện rõ các dung sai kích thước, dung sai hình dạng, dung sai vị trí, độ bóng bề mặt . . . cùng các yêu cầu kỹ thuật khác.



Hình 5.1 Bản vẽ chi tiết so với chi tiết thật

2. Đọc và triển khai bản vẽ chi tiết

2.1. Khái niệm về bản vẽ chi tiết máy

Bản vẽ chi tiết bao gồm các hình biểu diễn, như hình chiếu, hình cắt-mặt cắt, hình trích . . . thể hiện hình dạng và cấu tạo của chi tiết, các kích thước cần cho việc chế tạo và kiểm tra chi tiết, cùng các yêu cầu kỹ thuật, như dung sai về hình dạng; dung sai về vị trí

tương quan giữa các bề mặt; độ bóng bề mặt . . . những nội dung đó thể hiện chất lượng của chi tiết. Nội dung bản vẽ chi tiết bao gồm:

2.2. Nội dung một bản vẽ chi tiết máy

2.2.1. Hình biểu diễn

Hình biểu diễn của chi tiết

Hình biểu diễn của chi tiết bao gồm: hình chiếu, hình cắt-mặt cắt, hình trích . . .

Tùy theo đặc điểm về hình dạng và cấu tạo của chi tiết, người ta sẽ chọn các loại hình biểu diễn thích hợp sao cho số lượng hình biểu diễn ít nhất, mà vẫn thể hiện đầy đủ hình dạng và kết cấu của chi tiết, đồng thời có lợi cho việc bố trí bản vẽ.

Trong một bản vẽ, hình chiếu từ trước hay hình cắt đứng là hình biểu diễn chính của chi tiết. Hình biểu diễn đó thể hiện nhiều nhất đặc điểm của chi tiết, đồng thời phản ánh được vị trí làm việc của chi tiết (vị trí làm việc hay vị trí gia công của chi tiết).

Một số qui ước vẽ đơn giản

TCVN 5-74 qui định một số qui ước vẽ đơn giản hóa như sau:

a. Nếu trên một hình biểu diễn có một số phần tử giống nhau và phân bố đều, như lỗ của mặt bích, răng của bánh răng . . . thì chỉ vẽ vài phần tử, các phần tử còn lại được vẽ đơn giản theo qui ước. Cho phép ghi chú số lượng và vị trí các phần tử đó.

b. Cho phép vẽ đơn giản giao tuyến của các mặt, khi không đòi hỏi vẽ chính xác, như có thể thay các đường cong bằng các cung tròn hay đoạn thẳng.

c. Khi cần phân biệt phần mặt phẳng với phần mặt cong của bề mặt, cho phép kẻ 2 đường chéo bằng nét mảnh ở trên phần mặt phẳng.

d. Các chi tiết dài hay phần tử có mặt cắt ngang không đổi, như trục, thép định hình . . . thì cho phép cắt đi phần giữa(cắt lia), song kích thước chiều dài vẫn là kích thước chiều dài toàn bộ.

e. Các chi tiết có kết cấu như lưới bao ngoài, trang trí, chạm trổ, khía nhám . . . cho phép chỉ vẽ đơn giản một phần của kết cấu đó.

2.2.2. Kích thước và các yêu cầu kỹ thuật khác

a. Kích thước

Bản vẽ chi tiết bao gồm các kích thước cần thiết cho việc chế tạo và kiểm tra chi tiết. Kích thước ghi trên bản vẽ chi tiết phải đầy đủ, rõ ràng, đồng thời phải phù hợp với chuẩn thiết kế và công nghệ

b. Cách ghi kích thước

- Kích thước của mép vát được ghi như hình vẽ sau.
- Khi ghi kích thước của một loạt phần tử giống nhau thì chỉ cần ghi kích thước cho một phần tử, và kèm theo số lượng phần tử đó.
- Đối với một số lỗ có kích thước nhỏ, cho phép ghi kích thước theo qui ước đơn giản sau.

c. Ký hiệu dung sai và nhám bề mặt

- Ký hiệu dung sai
- + Dung sai kích thước

Trong thực tế sản xuất, do nhiều nguyên nhân khác nhau như độ chính xác của máy, trình độ công nhân, kỹ thuật đo lường . . . đưa đến hình dạng, kích thước của chi tiết chế tạo ra không đạt như yêu cầu. Vậy căn cứ theo chức năng của chi tiết và trên cơ sở đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, người ta qui định phạm vi sai số cho phép nhất định đối với các chi tiết. Phạm vi sai số cho phép đó gọi là dung sai.

Trên bản vẽ, kích thước ghi gồm: kích thước danh nghĩa cùng sai lệch giới hạn đi kèm liền sau, đơn vị đo là milimeter.

Ví dụ: $\varnothing 50 \pm 0,2$ (có sai lệch trên và dưới bằng nhau)

$120^{+0,50}$ (có sai lệch dưới bằng 0)

$68_{-0,1}$. . . (có sai lệch trên bằng 0)

- + Dung sai vị trí tương quan

Hình dạng của chi tiết gia công cũng khó đạt tuyệt đối. Do đó, người ta cũng qui định dung sai cho phép. Dung sai vị trí hình dạng được ghi trên đường nối dài của đường kích thước.

Ví dụ: Độ không vuông góc so với mặt A không vượt quá 0,1 mm.

- + Dung sai hình dạng

Giống như dung sai vị trí, dung sai hình dạng cũng được ghi trên đường nối dài của đường ghi kích thước.

Ví dụ: Độ không phẳng không được vượt quá 0,2 mm

- Nhám bề mặt
- + Khái niệm

Các bề mặt của chi tiết dù gia công theo phương pháp nào cũng không thể nhẵn tuyệt đối được, trên bề mặt luôn lưu lại những chỗ lồi lõm của vết dao gia công.

Người ta căn cứ theo chiều cao của các nhấp nhô đó để đánh giá độ nhẵn bề mặt, có 2 phương pháp xác định độ nhẵn bề mặt:

* So sánh bề mặt của chi tiết với bề mặt của các mẫu để xác định độ nhẵn theo bề mặt mẫu.

* Đo các chiều cao nhấp nhô bằng khí cụ quang học chuyên dùng.

TCVN 1062-79 qui định có 14 cấp độ nhẵn. Cấp 1 có chiều cao nhấp nhô trung bình R_z không lớn hơn $320\text{ }\mu\text{m}$, và cấp 14 có R_z không lớn hơn $0,05\text{ }\mu\text{m}$.

+ Cách ghi độ nhám bề mặt

Độ nhám bề mặt của chi tiết trên bản vẽ được ký hiệu bằng 1 trong 3 dấu sau:



Độ nhám của các bề mặt không gia công được ghi bằng ký hiệu ($\sim$).

Nếu tất cả các bề mặt của chi tiết có cùng cấp độ nhám, thì ký hiệu độ nhám chung được ghi ở phía trên bên phải của bản vẽ.

Nếu các phần của một bề mặt có cấp độ nhám khác nhau thì vẽ đường phân cách bằng nét mảnh, và ghi ký hiệu độ nhẵn cho từng phần.

2.3. Bản vẽ phác chi tiết: Trình tự - nội dung - yêu cầu vẽ

Kỹ thuật vẽ phác thảo trong vẽ kỹ thuật

a. Khái niệm

Bản vẽ phác là tài liệu dùng tạm thời trong sản xuất, bao gồm các hình biểu diễn của sản phẩm và các số liệu khác để chế tạo. Bản vẽ phác dùng rộng rãi trong thiết kế hay cải tiến. Bản vẽ phác cũng sử dụng trực tiếp trong việc sửa chữa sản phẩm và thường dùng để lập các bản vẽ khác.

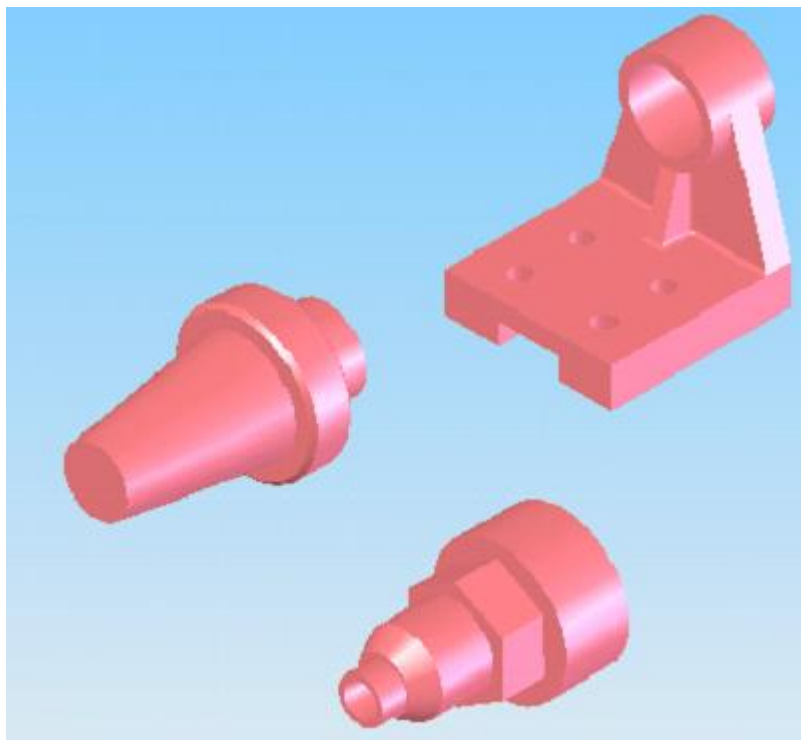
làm việc hay vị trí trong nguyên công chính khi gia công, mức vật liệu của chi tiết, phương pháp chế tạo (đúc, rèn, ...)

+ Chọn vị trí để vẽ các hình biểu diễn chính.

+ Đặt chi tiết sao cho hình biểu diễn của nó trên mặt phẳng hình chiếu đứng (hình biểu diễn chính) thể hiện rõ ràng nhất hình dạng và kích thước của nó. Phải đặt chi tiết sao cho có nhiều phần tử của nó được biểu diễn thấy rõ trên bản vẽ.

- Xác định số lượng hình biểu diễn.

+ Nên chọn vị trí để hình chiếu chính và xác định số lượng hình biểu diễn, sao cho với số lượng ít nhất, mà thể hiện đầy đủ hình dạng của vật thể. Cần xác định trường hợp nào thì dùng hình chiếu, trường hợp nào thì dùng hình cắt và mặt cắt.

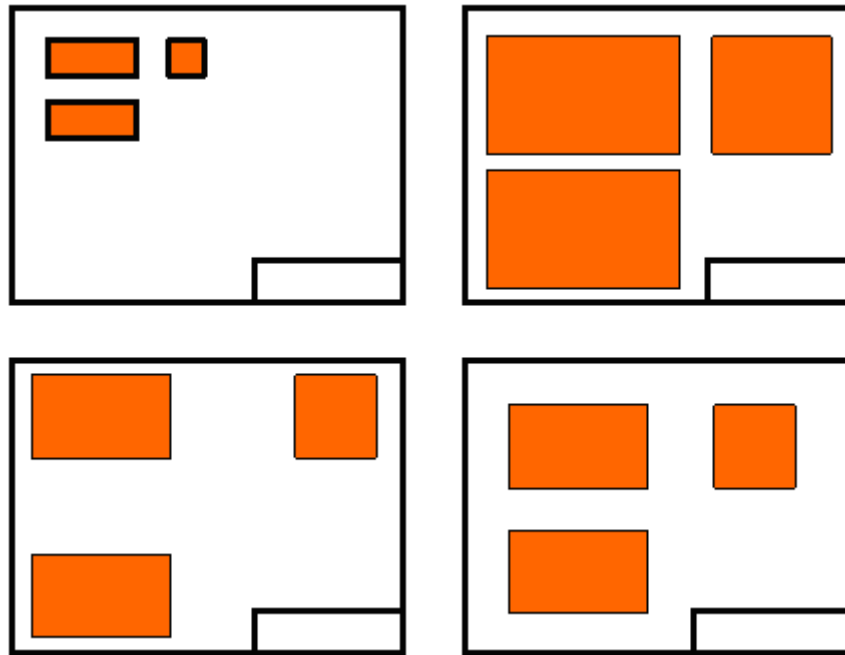


Hình 5.3 Minh họa cách đặt vật thể

- Chọn khổ giấy, bố trí các hình trên bản vẽ.

+ Xác định số lượng hình biểu diễn, chọn gần đúng tỷ lệ (bằng mắt) và khổ giấy. Sau đó bố trí các hình bằng cách vẽ các đường trục và đường tâm và vẽ đường bao bằng nét mảnh để xác định diện tích cho mỗi hình biểu diễn. Khi bố trí như vậy nhớ chừa chỗ cần thiết để ghi kích thước, ghi độ nhám bề mặt, ghi các ghi chú và yêu cầu kỹ thuật khác.

+ Minh họa về cách bố trí hình biểu diễn hợp lý



Hình 5.4 Cách bố trí các hình biểu diễn

- Vẽ các hình biểu diễn.

+ Vẽ các hình biểu diễn theo trình tự hợp lý. Không nên bắt đầu vẽ các đường bao ngoài trước, vì như vậy sẽ bỏ sót các đường nét.

+ Cần phân tích chi tiết thành các khối hình học, vẽ từng phần, sau đó liên kết các phần này với nhau.

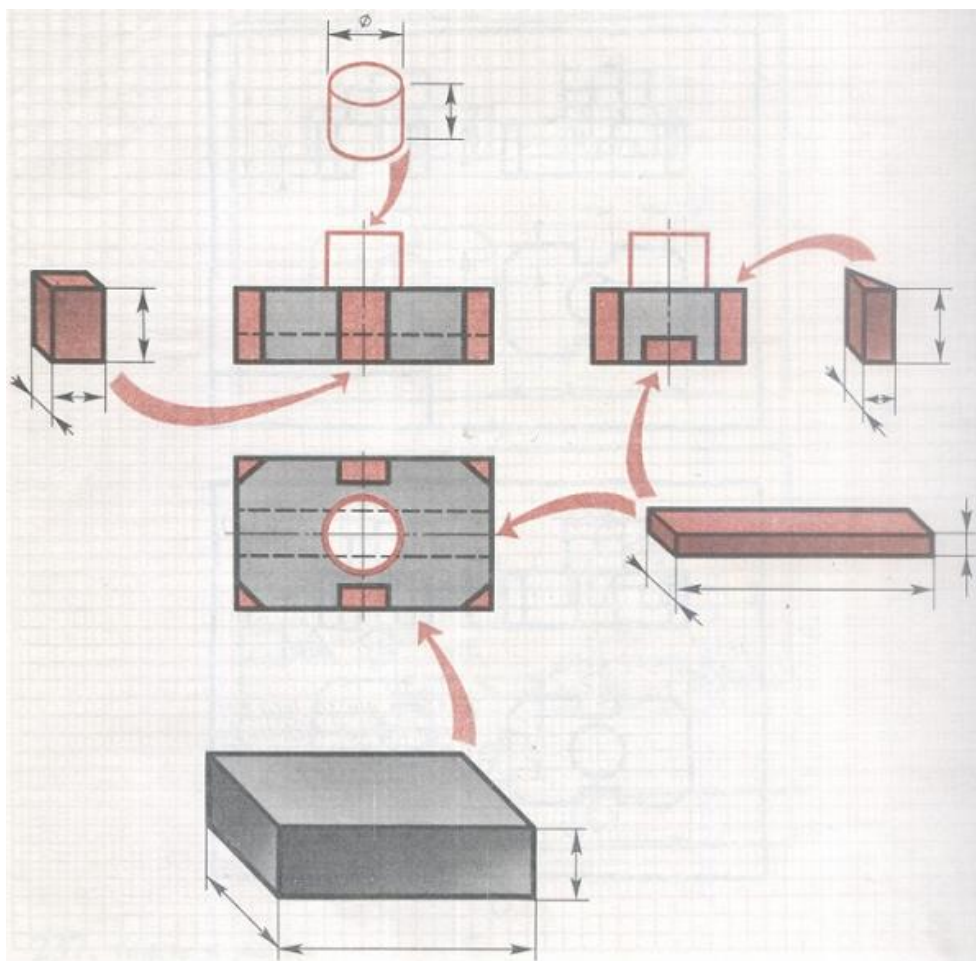
+ Hợp lý hơn cả là vẽ phần chính trước ở tất cả các hình biểu diễn rồi bổ sung dần các phần còn lại.

+ Để giữ đúng kích thước của các phần, nên đánh dấu chiều dài trên eke và vẽ đường bao của chi tiết.

+ Khi đã có hình biểu diễn của một phần tử nào rồi thì cần vẽ ngay phần tử đó ở các hình biểu diễn khác.

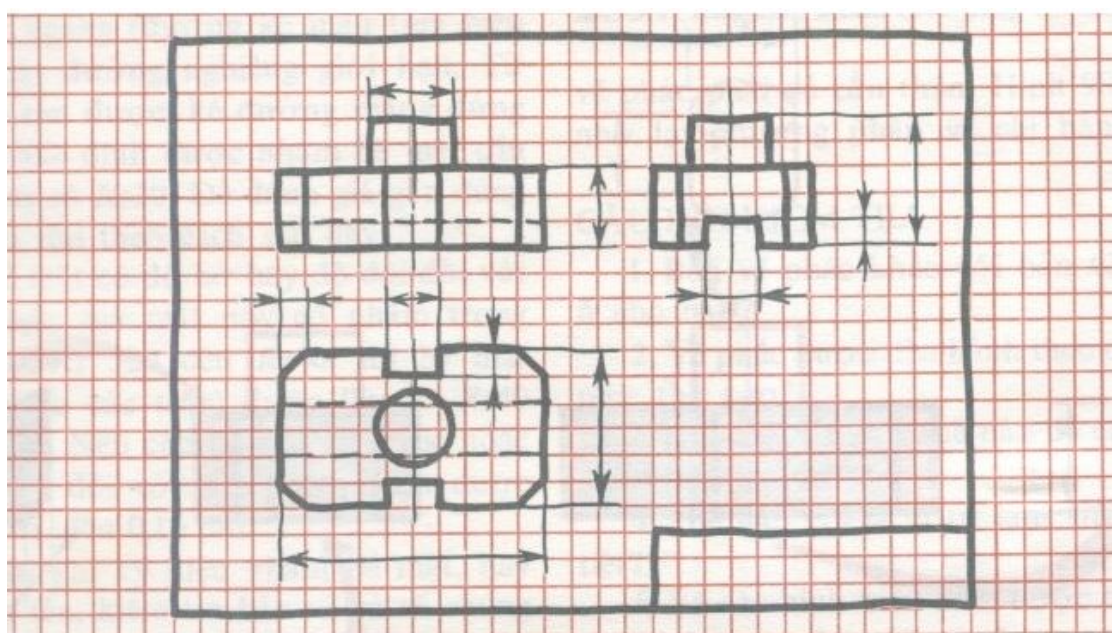
- Ghi kích thước

+ Để trả lời câu hỏi, cần phải ghi kích thước nào và đặt ở chỗ nào trên bản vẽ phác, thì phải phân tích hình dạng của vật thể. Vật thể được phân tích thành nhiều khối hình học. Sau đó, ghi kích thước xác định vị trí tương đối giữa các phần khác nhau trên vật thể.



Hình 5.5 Cách ghi kích thước trên bản vẽ phác

- Tiếp theo là ghi cách yêu cầu kỹ thuật khác
- Minh họa các bước thực hiện vẽ phác



Hình 5.6 Bản vẽ phác

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- a. Hãy trình bày ý nghĩa của bản vẽ chi tiết và cách đọc, triển khai bản vẽ chi tiết?
- b. Thực hành đọc và triển khai bản vẽ chi tiết cho các thiết bị của khoa Bảo trì cơ khí?

BÀI 6: ĐO LƯỜNG VÀ VẼ PHÁC

Mã bài: MĐ02-BCK-B6

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về đo lường và vẽ phác phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Đo và vẽ phác được vật thể, sơ đồ

Nội dung chính:

1. Kỹ thuật đo lường

- Khái niệm về kỹ thuật đo lường

Đo lường được sử dụng trong lĩnh vực nào? Tại sao phải đo lường?

Phân biệt giữa đo lường và kiểm tra

1.1 Tầm quan trọng và quá trình phát triển của đo lường kỹ thuật

Trong quá trình thiết kế, chế tạo và vận hành cũng như trong quá trình lắp đặt, bảo dưỡng và sản xuất cần phải đo kiểm để đánh giá chất lượng kỹ thuật (kích thước, các thông số đo: cường độ, điện áp, ...). Vì vậy kỹ thuật đo lường (nói chung) là khâu không thể thiếu trong quá trình sản xuất.

Đo lường kỹ thuật trong sản xuất và chế tạo là phải nghiên cứu:

- Đơn vị đo
- Dụng cụ và thiết bị đo
- Phương pháp đo

1.2 Đơn vị đo

Đo một đại lượng là chọn đại lượng cùng loại làm mẫu rồi so sánh đại lượng cần đo với đại lượng mẫu đó. Đại lượng mẫu được chọn gọi là đơn vị

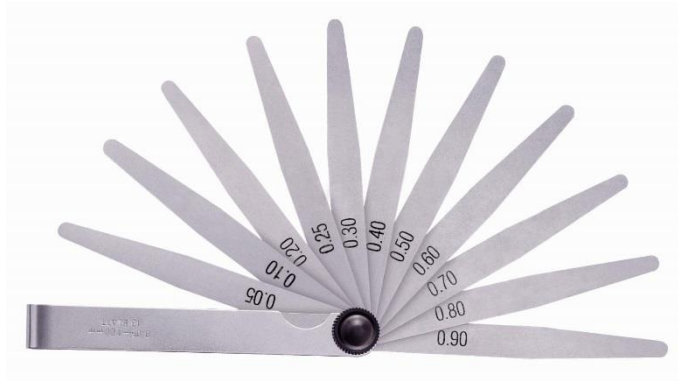
Các đơn vị đo thông dụng:

- Đơn vị đo độ dài: Mét là đơn vị đo độ dài tiêu chuẩn. (Có thể đo độ dài bằng chiều dài sóng ánh sáng)
- Đơn vị đo góc: Độ là đơn vị đo góc
- Ngoài ra còn rất nhiều đơn vị đo khác như: A, V, ...

- Dụng cụ đo và phương pháp đo

1.3 Các loại dụng cụ đo thường dùng trong vẽ kỹ thuật

Các loại mẫu: bao gồm các loại thước mẫu, căn mẫu, ..



Hình 6.1 Căn mẫu dùng trong đo lường

Các loại dụng cụ đo và máy đo: bao gồm thước cặp, panme, đồng hồ so, thước đo cao, ...



Hình 6.2 Thước cặp và Panme



Hình 6.3 Panme



Hình 6.4 Thước đo cao



Hình 6.5 Đồng hồ so

Mỗi loại dụng cụ đo đều có những đặc điểm sau:

- Độ dài khoảng cách giữa hai vạch chia trên mặt số.
- Giá trị của các vạch chia trên mặt số hoặc trên du xích.
- Phạm vi đo của dụng cụ đo là kích thước nhỏ nhất và lớn nhất mà dụng cụ đo có thể đo được.

- Áp lực đo là áp lực tiếp xúc giữa vật đo và dụng cụ đo.

Ngoài ra còn rất nhiều loại dụng cụ đo khác dùng trong lĩnh vực chuyên ngành khác nhau, ...

1.4 Các phương pháp đo

- **Đo tuyệt đối:** xác định trị số kích thước đo trên thang chia của dụng cụ đo. Ví dụ: Đo bằng thước cặp, panme, ...

- **Đo tương đối** (đo so sánh): xác định hiệu số của kích thước cần đo với kích thước chuẩn.

- **Đo trực tiếp:** Đo thẳng vào kích thước cần đo, trị số đo được đọc trực tiếp trên mặt số của dụng cụ đo.

- **Đo gián tiếp:** Không đo kích thước hay thông số cần đo mà thông qua việc đo một đại lượng khác để xác định, tính toán kích thước hay thông số cần đo. Ví dụ: đo độ côn, đo điện trở thông qua định luật Ohm, ...

1.5 Đo kích thước thẳng và kích thước góc

Có nhiều dụng cụ dùng để đo kích thước thẳng, ví dụ như:



Hình 6.6 Thước đo kích thước thẳng

Để đo kích thước góc có thể sử dụng dụng cụ sau:



Hình 6.7 Thước đo góc

1.6 Thước cặp:

Một số loại thước cặp thông dụng



Hình 6.8 Thước cặp cơ



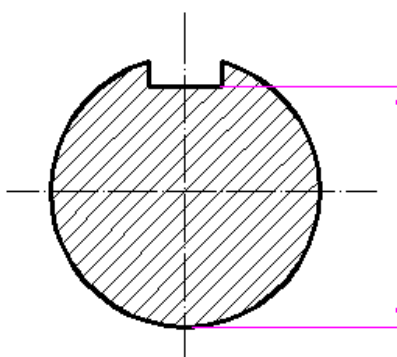
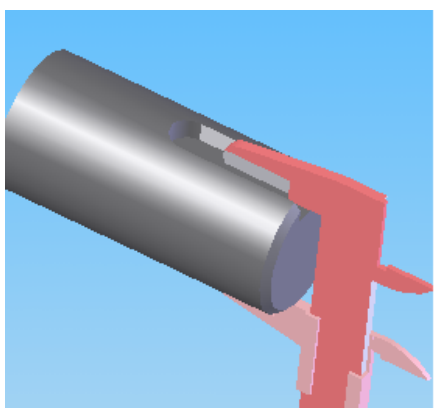
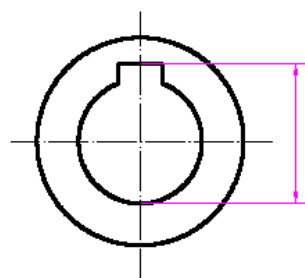
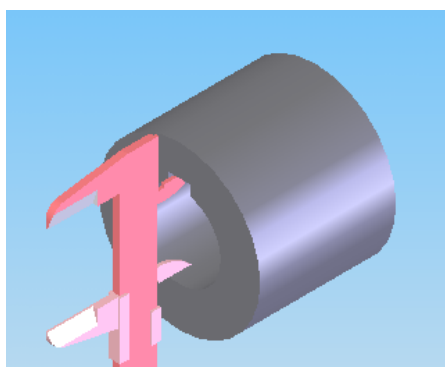
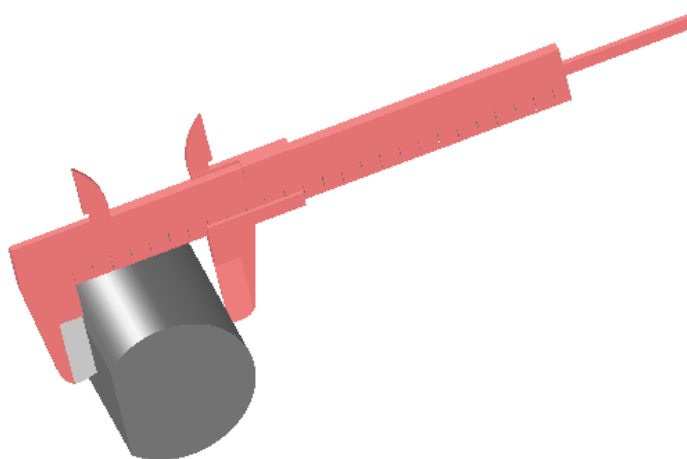
Hình 6.9 Thước cặp hiển thị kết quả trên đồng hồ

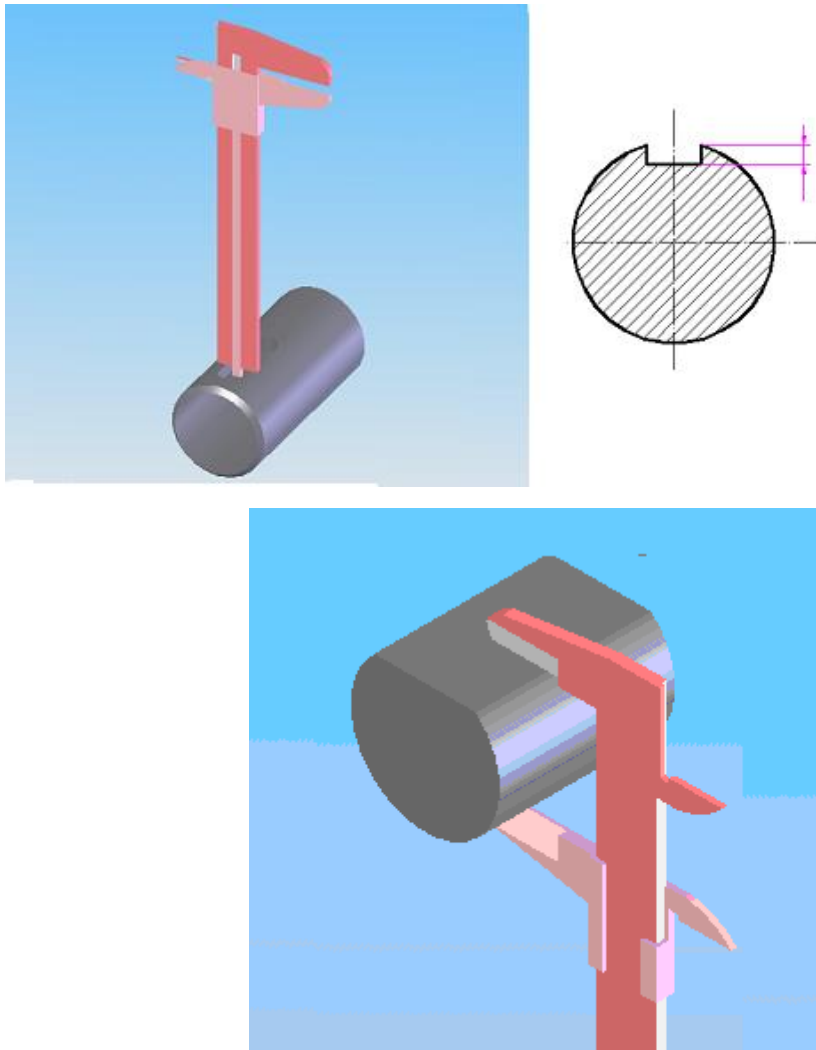




Hình 6.10 Thước cặp điện tử (kết quả đo hiển thị số)

Công dụng và cấu tạo của thước cặp

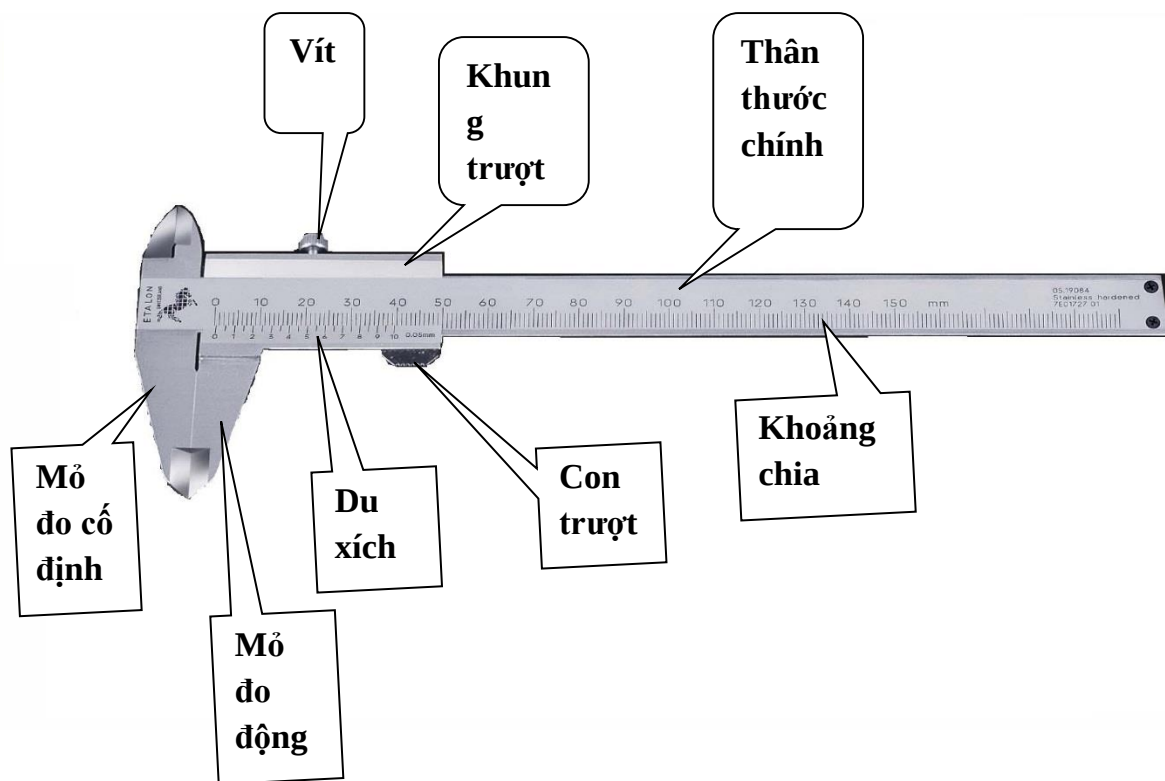




Hình 6.11 Công dụng của thước cặp

- Thước cặp đo được các kích thước bên ngoài (chiều dài, chiều rộng, chiều cao, đường kính), các kích thước bên trong (đường kính lỗ, chiều rộng rãnh).
- Thước cặp 1/10 còn đo được chiều sâu các bậc, lỗ, rãnh. Thước cặp 1/10 đo chính xác được đến phần mười của milimet nên thường ỳng để kiểm tra những kích thước tương đối chính xác thấp.
- Thước cặp 1/20, 1/50 đo kích thước đến 0.05mm và 0.02mm nên thường sử dụng để kiểm tra những kích thước tương đối chính xác.

Cấu tạo của thước cặp



Hình 6.12 Cấu tạo của thước cặp

- Cấu tạo của thước cặp như trên hình 2.12, gồm: thân thước chính (1) mang mỏ đo cố định (4), khung trượt (2), con trượt (6), trên thân thước có chia khoảng kích thước theo milimet.

- Trên khung trượt (2) có mỏ đo động (5), du xích (3) và vít (10).

- Trên con trượt (6) có vít (7) và đai ốc (8).

- Mỏ động (5) có thể xô dịch bằng tay hoặc di động nhỏ bằng cách cố định con trượt (6) nhờ vít (7) rồi vặn đai ốc (8). Vít (10) dùng để hãm cố định khung trượt (2) du xích (3) và mỏ động (5) với thước chính (1).

* Nguyên tắc du xích

Để dễ dàng đọc được chính xác những phần lẻ của **mm**, du xích của thước cặp được cấu tạo theo nguyên lý sau:

- Khoảng cách giữa hai vạch trên du xích nhỏ hơn khoảng cách giữa hai vạch trên thước chính. Cứ n khoảng trên du xích thì bằng $n - 1$ khoảng trên thước chính. Như vậy, nếu gọi khoảng cách giữa hai vạch trên thước chính là a , khoảng cách giữa hai vạch trên du xích là b , ta có biểu thức: **$a.(n - 1) = b.n$**

- Từ biểu thức trên, ta có

$$a.n - a = b.n$$

$$a.n - b.n = a$$

Suy ra: $a - b = a/n$

- Vậy hiệu số độ dài mỗi khoảng trên thước chính và trên du xích bằng tỷ số độ dài mỗi khoảng trên thước chính và số khoảng trên du xích.

- Tỷ số a/n là giá trị của mỗi vạch trên du xích hay còn gọi là du xích của thước.

- Dựa trên nguyên lý đó để chế tạo du xích của thước cặp như sau:

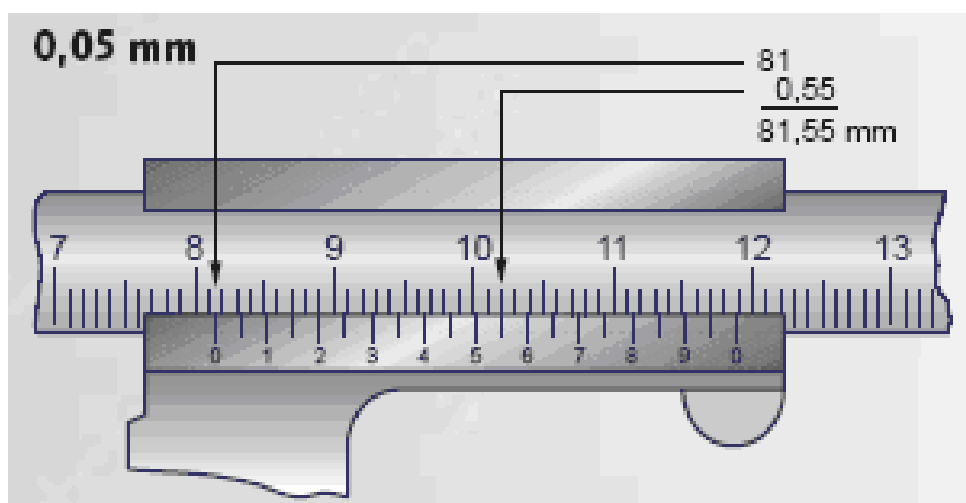
Khoảng cách giữa hai vạch trên thước chính là $a = 0.1 \text{ mm}$

Thước cặp 1/10: du xích chia $n = 10$ nên $a/n = 1/10 = 0.1 \text{ mm}$, tức giá trị của thước là 0.1 mm .

Thước cặp 1/20: du xích chia $n = 20$ nên $a/n = 1/20 = 0.05 \text{ mm}$, tức giá trị của thước là 0.05 mm .

Thước cặp 1/50: du xích chia $n = 50$ nên $a/n = 1/50 = 0.02 \text{ mm}$, tức giá trị của thước là 0.02 mm .

* Cách đọc giá trị đo trên thước cặp



Hình 6.13 Cách đọc giá trị đo trên thước cặp

- Khi đo, xem vạch “ 0 “ của du xích ở vị trí nào trên thước chính, đọc phần nguyên của kích thước trên thước chính.

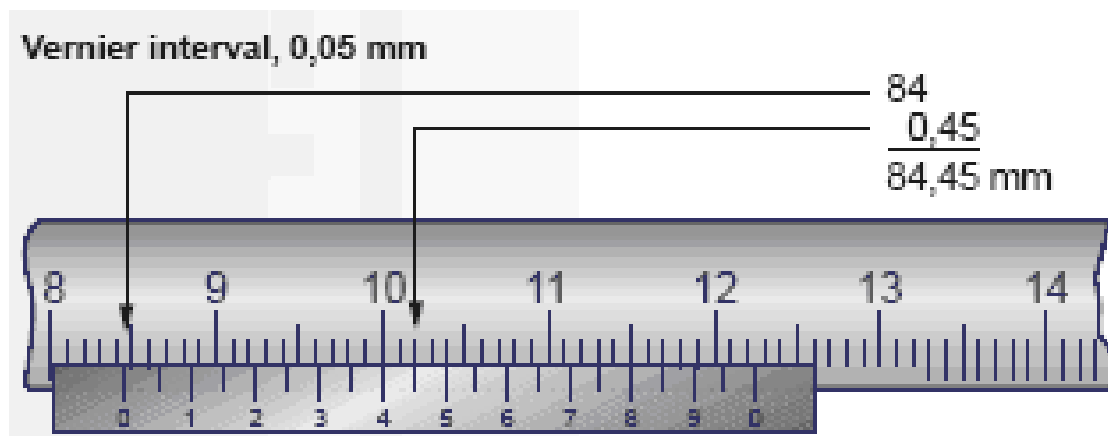
- Xem vạch nào của du xích trùng “ NHẤT “ với vạch của thước chính, lấy số vạch trên du xích nhân với du xích của thước được phần lẻ của kích thước trên thước chính.

- Kích thước đo được xác định như sau:

$$L = m + k \cdot (a/n)$$

Trong đó: L là kích thước đo. m là số vạch của thước chính nằm phía trái vạch “ 0 “ của du xích. k là số vạch của du xích trùng với vạch của thước chính. a/n là du xích của thước.

* Minh họa



Hình 6.14 Minh họa cách đọc

e. Cách bảo quản dụng cụ đo trong quá trình sử dụng

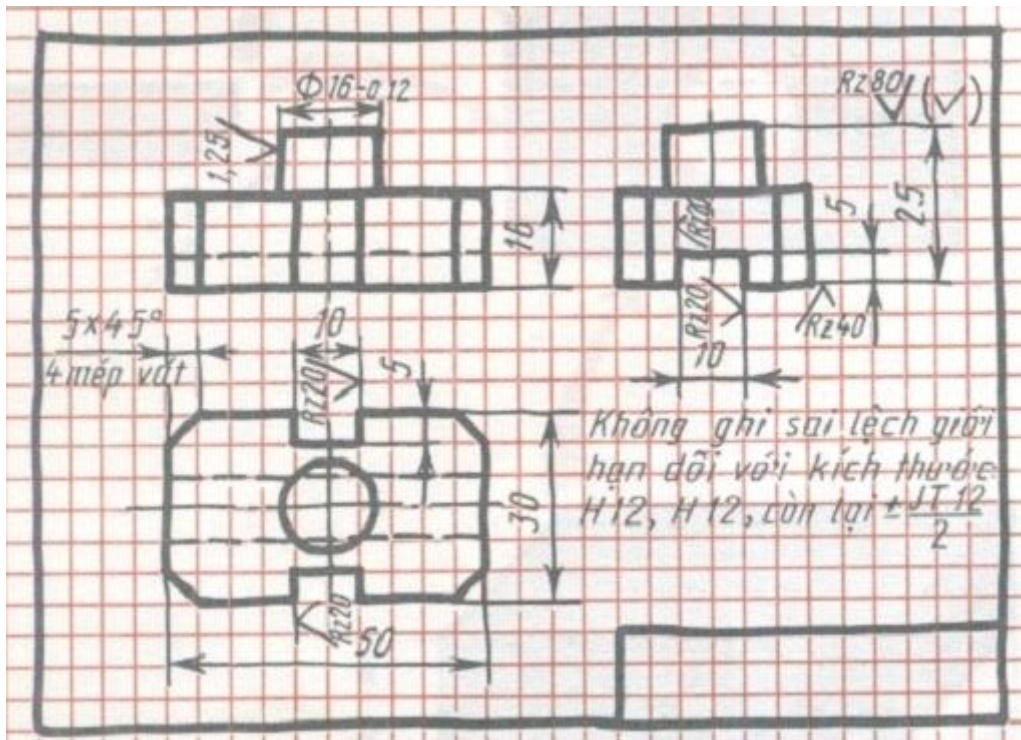
- Không được dùng thước để đo khi vật đang quay, không đo các bề mặt thô, bẩn. Không ép mạnh hai mỏ đo vào vật đo, làm như vậy kích thước mỏ đo không chính xác và thước bị biến dạng.
- Cần hạn chế việc lấy thước ra khỏi vật đo rồi mới đọc trị số đo để mỏ đo của thước ít bị mòn.
- Thước đo xong phải đặt đúng vị trí trong hộp, không đặt thước chồng lên các dụng cụ khác hoặc đặt các dụng cụ khác lên thước.
- Luôn giữ cho thước không bị bụi bẩn bám vào, nhất là bụi đá mài và dung dịch tưới nguội.
- Hằng ngày hết ca làm việc, phải vệ sinh thước bằng giẻ sạch và bôi mầu mỡ.

2. Đo và vẽ phác

Kỹ thuật vẽ phác thảo trong vẽ kỹ thuật

a. Khái niệm

Bản vẽ phác là tài liệu dùng tạm thời trong sản xuất, bao gồm các hình biểu diễn của sản phẩm và các số liệu khác để chế tạo. Bản vẽ phác dùng rộng rãi trong thiết kế hay cải tiến. Bản vẽ phác cũng sử dụng trực tiếp trong việc sửa chữa sản phẩm và thường dùng để lập các bản vẽ khác.



Hình 6.15 Minh họa bản vẽ phác

b. Trình tự lập bản vẽ phác

Bản vẽ phác chi tiết thường vẽ theo các bước sau

- Nghiên cứu chi tiết.

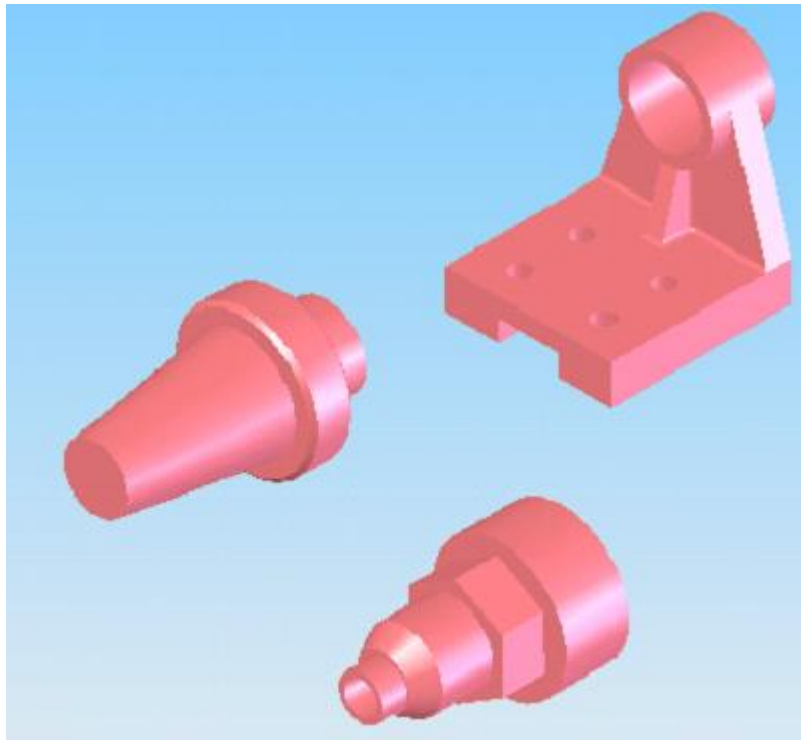
+ Khi vẽ phác chi tiết thật, cần chú ý nghiên cứu chi tiết, phân tích các khối hình học tạo nên chi tiết. Phải biết tên gọi chi tiết, chức năng và vị trí của nó trong sản phẩm khi làm việc hay vị trí trong nguyên công chính khi gia công, mác vật liệu của chi tiết, phương pháp chế tạo (đúc, rèn, ...)

+ Chọn vị trí để vẽ các hình biểu diễn chính.

+ Đặt chi tiết sao cho hình biểu diễn của nó trên mặt phẳng hình chiếu đứng (hình biểu diễn chính) thể hiện rõ ràng nhất hình dạng và kích thước của nó. Phải đặt chi tiết sao cho có nhiều phần tử của nó được biểu diễn thấy rõ trên bản vẽ.

- Xác định số lượng hình biểu diễn.

+ Nên chọn vị trí để hình chiếu chính và xác định số lượng hình biểu diễn, sao cho với số lượng ít nhất, mà thể hiện đầy đủ hình dạng của vật thể. Cần xác định trường hợp nào thì dùng hình chiếu, trường hợp nào thì dùng hình cắt và mặt cắt.

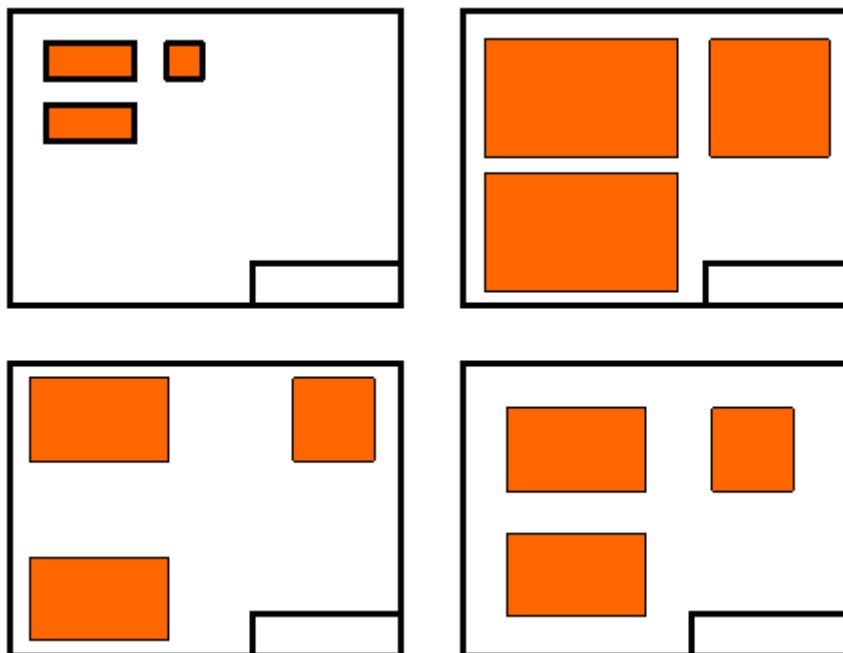


Hình 6.16 Minh họa cách đặt vật thể

- Chọn khổ giấy, bố trí các hình trên bản vẽ.

+ Xác định số lượng hình biểu diễn, chọn gần đúng tỷ lệ (bằng mắt) và khổ giấy. Sau đó bố trí các hình bằng cách vẽ các đường trục và đường tâm và vẽ đường bao bằng nét mảnh để xác định diện tích cho mỗi hình biểu diễn. Khi bố trí như vậy nhớ chừa chỗ cần thiết để ghi kích thước, ghi độ nhám bề mặt, ghi các ghi chú và yêu cầu kỹ thuật khác.

+ Minh họa về cách bố trí hình biểu diễn hợp lý



Hình 6.17 Cách bố trí các hình biểu diễn

- Vẽ các hình biểu diễn.

+ Vẽ các hình biểu diễn theo trình tự hợp lý. Không nên bắt đầu vẽ các đường bao ngoài trước, vì như vậy sẽ bỏ sót các đường nét.

+ Cần phân tích chi tiết thành các khối hình học, vẽ từng phần, sau đó liên kết các phần này với nhau.

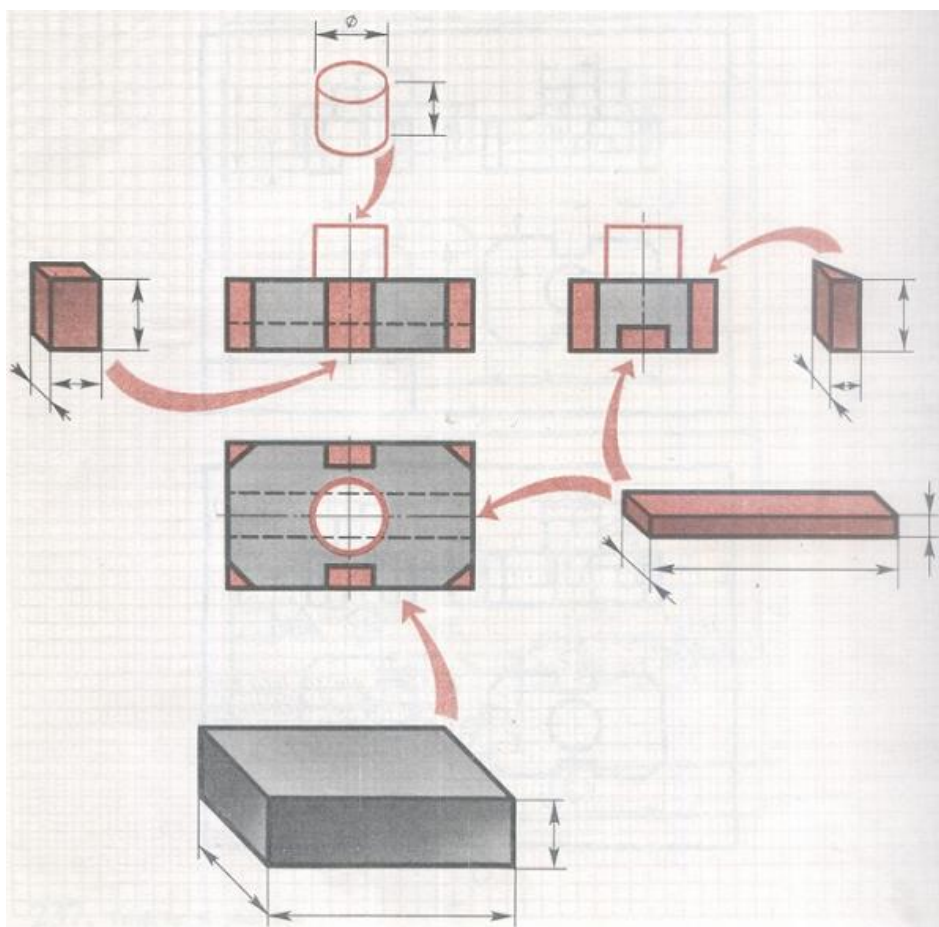
+ Hợp lý hơn cả là vẽ phần chính trước ở tất cả các hình biểu diễn rồi bổ sung dần các phần còn lại.

+ Để giữ đúng kích thước của các phần, nên đánh dấu chiều dài trên eke và vẽ đường bao của chi tiết.

+ Khi đã có hình biểu diễn của một phần tử nào rồi thì cần vẽ ngay phần tử đó ở các hình biểu diễn khác.

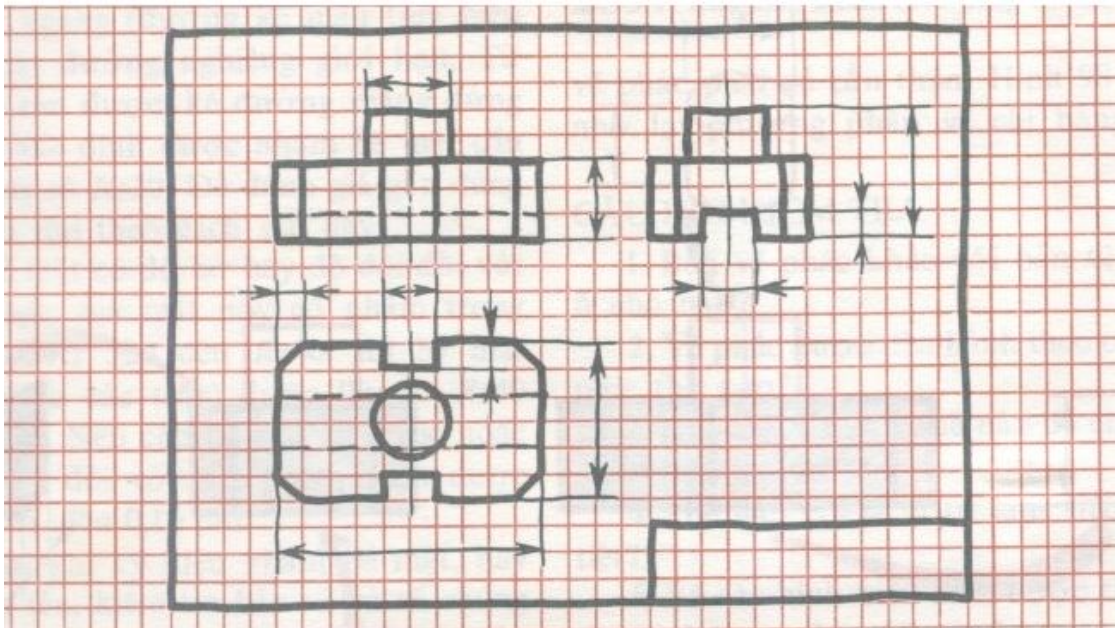
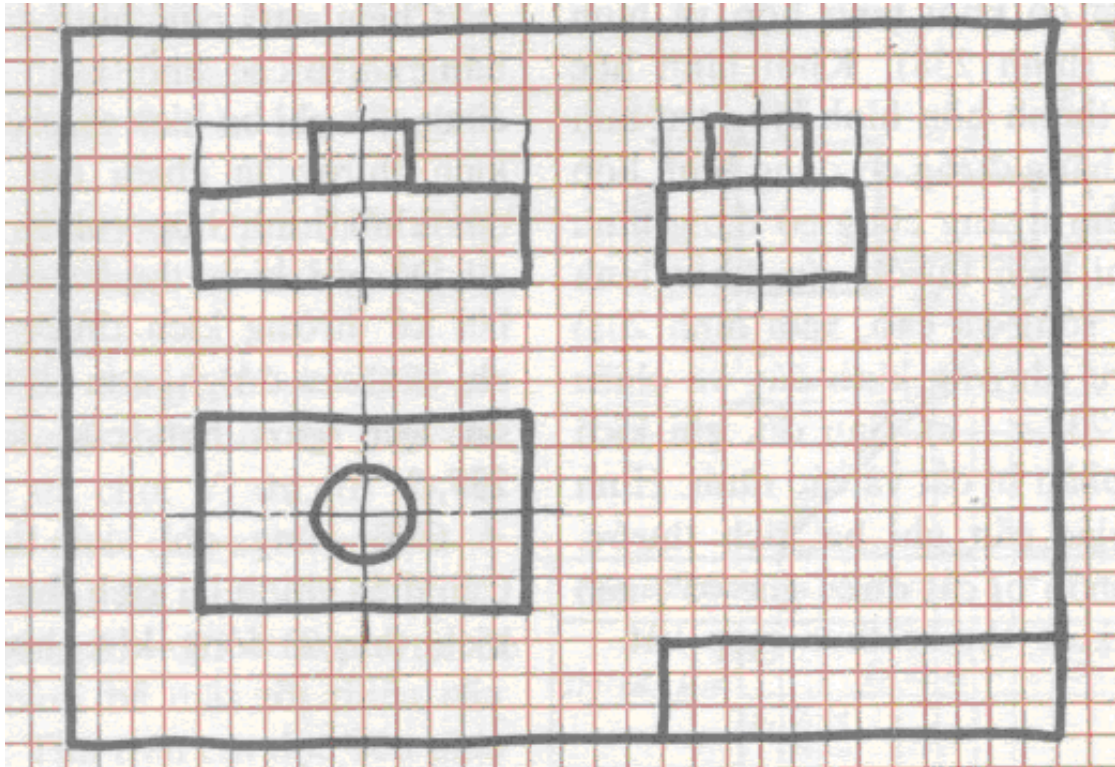
- Ghi kích thước

+ Để trả lời câu hỏi, cần phải ghi kích thước nào và đặt ở chỗ nào trên bản vẽ phác, thì phải phân tích hình dạng của vật thể. Vật thể được phân tích thành nhiều khối hình học. Sau đó, ghi kích thước xác định vị trí tương đối giữa các phần khác nhau trên vật thể.



Hình 6.18 Cách ghi kích thước trên bản vẽ phác

- Tiếp theo là ghi cách yêu cầu kỹ thuật khác
- Minh họa các bước thực hiện vẽ phác



Hình 6. 19 Bản vẽ phác

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- Hãy trình bày ý nghĩa của đo lường và vẽ phác. Cách thực hiện?
- Thực hành đo lường và vẽ phác các chi tiết máy?

BÀI 7: VẼ KHUNG TÊN BẰNG AUTOCAD

Mã bài: MĐ02-BCK-B7

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về vẽ khung tên bằng AutoCAD phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Vẽ được khung tên bằng AutoCAD

Nội dung chính:

1. Thiết lập môi trường làm việc

Lớp học	Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 22BCK) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: <i>Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện)</i> 		
4	Tạo thanh công cụ: Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước. + Object snap: Các chế độ truy bắt điểm.		

	⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm nhìn 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	Cài đặt chế độ truy bắt điểm: Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa. + Quadrant: Điểm ¼. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

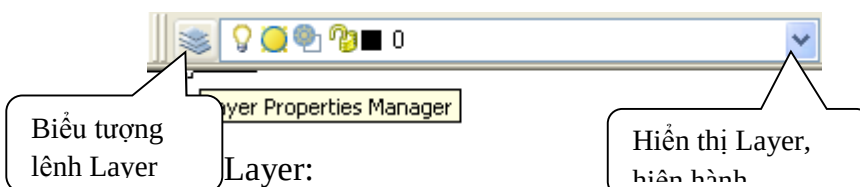
1.1 Khái niệm về Layer

- Layer sử dụng để quản lý các đối tượng vẽ trong quá trình thiết kế

Thực hiện lệnh Layer:

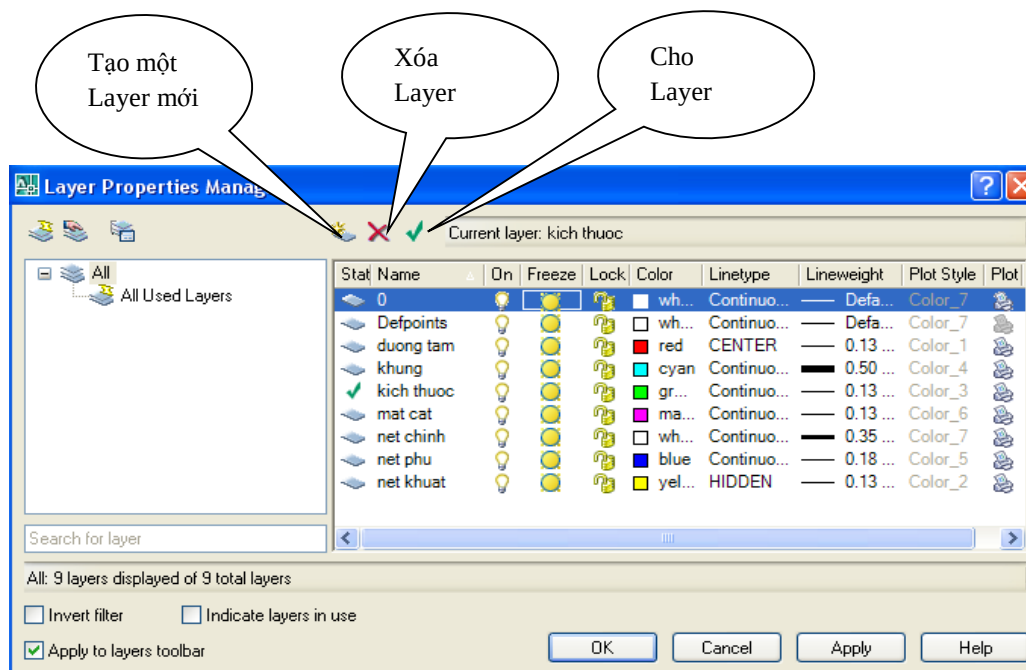
C1: Tại dòng lệnh Command: nhập **Layer** ↵

C2: Chọn biểu tượng trên thanh công cụ Layer



+ Layer: 0 và Defpoints: là lớp mặc định

(Lớp 0 luôn có, lớp Defpoints sẽ có sau khi tạo xong Layer)



* Tạo Layer mới:

+ **Chọn biểu tượng:** Tạo Layer mới.

+ **Nhập tên lớp,** VD: duong tam → bấm Enter.

+ **Chọn màu cho lớp,** ưu tiên các màu tiêu chuẩn → chọn vào ô màu mặc định → xuất hiện hộp thoại màu → chọn màu → OK

+ **Chọn đường nét cho lớp,** nếu chưa có phải Tải(Load) đường nét → chọn vào ô đường nét mặc định của lớp → xuất hiện hộp thoại → chọn đường nét → OK (nếu chưa có đường nét cần sử dụng → Load → xuất hiện hộp thoại → tìm và chọn đường nét → OK).

+ **Chọn bề rộng cho lớp** → chọn vào ô bề rộng mặc định của lớp → xuất hiện hộp thoại → chọn bề rộng → OK.

* Tương tự cho các layer khác → OK.

1.2. Thay đổi tính chất Layer

- Để thay đổi các thuộc tính của Layer, thực hiện gọi lại hộp thoại Layer

1.3. Các lệnh làm việc theo lớp

Các thành phần của Layer

a. **Name** (tên layer): duong tam, khung, kích thước, mat cat, net chinh, net phu, net khuat

b. **Color** (màu sắc)

- Red: đỏ

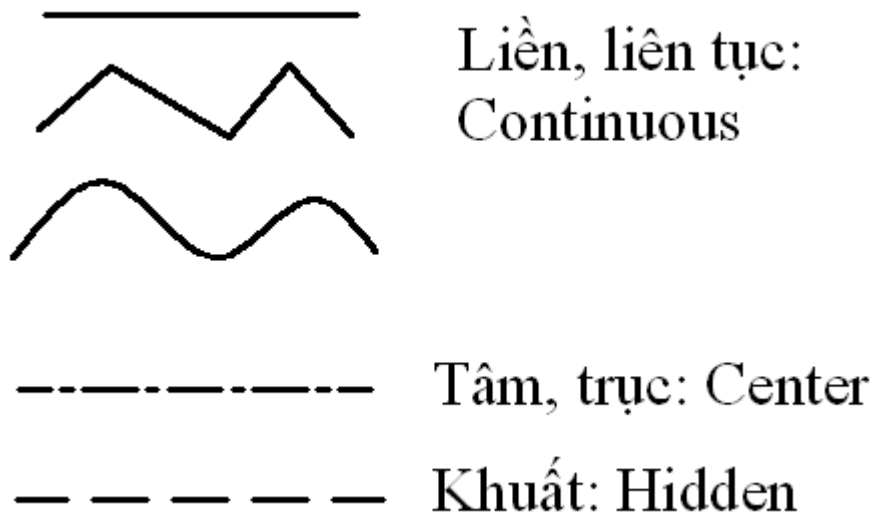
- Cyan: xanh nhạt

- Green: Xanh lá

- Magenta: hồng

- White: trắng
- Blue: xanh đậm
- Yellow: vàng

c. **Linetype** (loại đường nét)



d. **Lineweight**: bề dày, bề rộng đường nét

2. **Vẽ khung tên**

2.1 **Các phương pháp nhập lệnh**

- Nhập lệnh: 3 cách
- + Trên menu chính ta chọn Draw → chọn lệnh
- + Command: nhập lệnh ↵
- + Trên Draw toolbar ta nhấn chuột trái vào biểu tượng lệnh

2.2 **Vẽ hình chữ nhật** khổ giấy A4: 210 x 297: Lệnh Rectangle hay biểu tượng

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn 1 điểm bất kỳ(hợp lý) làm gốc.
- + Nhập @ Chiều dài(X), chiều rộng(Y) ↵, VD: @210,297↵

2.3 **Phá khối** HCN 210x297: Lệnh Explode hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn HCN 210x297 → ↵

2.4 **Tạo đối tượng song song**: Lệnh Offset hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Nhập khoảng cách song song ↵, VD: 32 ↵

- + Chọn đối tượng có sẵn.
- + Chọn 1 điểm bất kỳ về phía cần tạo, ↵

2.5 Gán đối tượng cho lớp khác:

- + Chọn đối tượng.
- + Chọn lớp cần gán trên thanh Layer → Bấm phím ESC.

2.6 Cắt xén đối tượng: Lệnh Trim hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần cắt bỏ → ↵

2.7 Tạo chữ: Lệnh Text hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn 2 điểm để giới hạn vùng cần tạo chữ → xuất hiện hộp thoại → thiết lập vị trí chữ, chọn phong chữ, chọn chiều cao chữ, nhập nội dung chữ → OK

2.8 Chỉnh sửa chữ: Lệnh Edit

- + Tại dòng Command: gõ ED ↵
- + Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- Liệt kê và trình bày những nội dung chính của khung tên?
- Hãy thực hiện vẽ khung tên bằng AutoCAD?

BÀI 8: VẼ HÌNH CHIẾU VẬT THỂ BẰNG AUTOCAD

Mã bài: MĐ02-BCK-B8

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về vẽ hình chiếu vật thể bằng AutoCAD phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Vẽ được hình chiếu vật thể bằng AutoCAD

Nội dung chính:

1. Thiết lập môi trường làm việc

Lớp học	Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 22BCK) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: <i>Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện)</i> 		
4	Tạo thanh công cụ: Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước. + Object snap: Các chế độ truy bắt điểm.		

	⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm nhìn 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	Cài đặt chế độ truy bắt điểm: Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa. + Quadrant: Điểm $\frac{1}{4}$. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

- Lưu kết quả và tạo bảng Layer theo yêu cầu

- Thiết kế khung tên theo Layer

2. Vẽ hình chiếu vật thể

2.1. Khái niệm về các phép chiếu

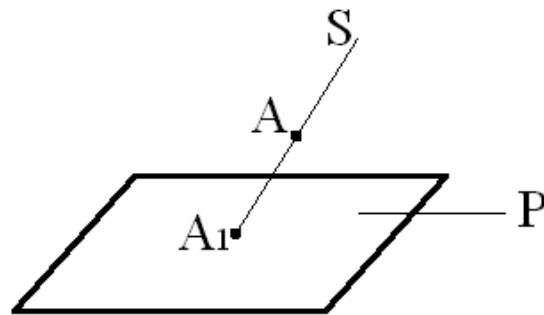
2.1.1. Các phép chiếu

a. Phép chiếu xuyên tâm

Trong không gian lấy một mặt phẳng P và một điểm S ở ngoài mặt phẳng đó. Từ một điểm A bất kỳ trong không gian, ta dựng đường thẳng SA, cắt mặt phẳng P tại A₁. Ta nói rằng ta đã thực hiện một phép chiếu:

- Mặt phẳng P gọi là mặt phẳng chiếu.
- S gọi là tâm chiếu (nguồn chiếu).
- Đường SA gọi là tia chiếu.
- A₁ gọi là hình chiếu của điểm A trên mặt phẳng P.

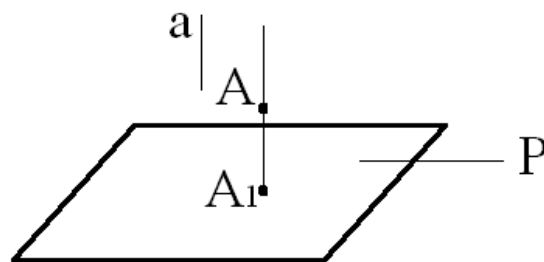
* Tóm lại: Nếu tất cả các tia chiếu đều đi qua một điểm S cố định gọi là tâm chiếu, thì phép chiếu đó gọi là phép chiếu xuyên tâm. (Phép chiếu xuyên tâm có tâm chiếu giới hạn).



Hình 8.1 Phép chiếu xuyên tâm

b. Phép chiếu song song

Tương tự như phép chiếu xuyên tâm, nhưng tất cả các tia chiếu không đi qua một điểm cố định S, mà đi song song với một đường thẳng cố định a gọi là phương chiếu, thì phép chiếu đó gọi là phép chiếu song song. (Phép chiếu song song có tâm chiếu ở vô cực).



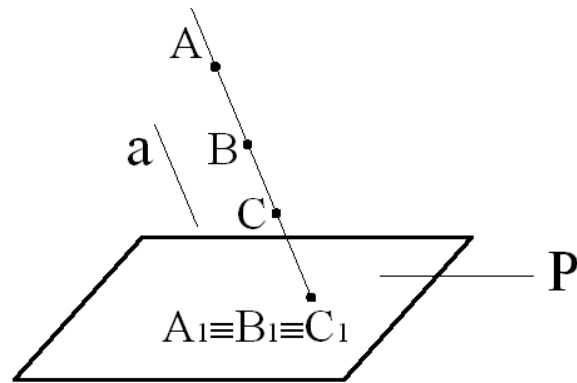
Hình 8.2 Phép chiếu song song

c. Phép chiếu vuông góc

Trong phép chiếu song song, nếu phương chiếu a vuông góc với mặt phẳng chiếu P. Ta gọi đó là phép chiếu vuông góc. Phép chiếu vuông góc được dùng nhiều trong vẽ kỹ thuật.

2.1.2. Tính chất của phép chiếu

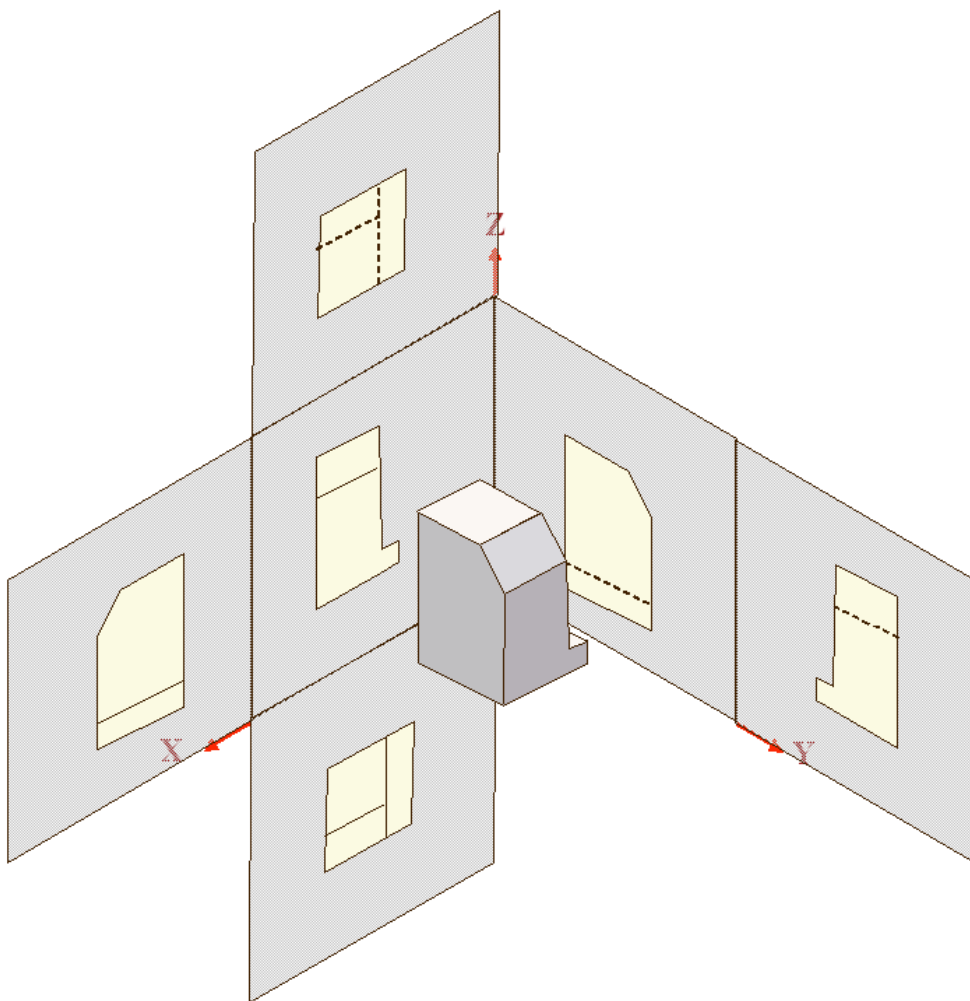
Một điểm A trong không gian thì có một hình chiếu A_1 duy nhất trên mặt phẳng chiếu. Nhưng ngược lại, điểm A_1 không chỉ là hình chiếu của một điểm A duy nhất mà A_1 còn là hình chiếu của vô số điểm A, B, C . . . khác nhau trên cùng một tia chiếu.



Hình 8.3 Phép chiếu song song

2.1.3. Phương pháp biểu diễn của phép chiếu vuông góc

Nếu chỉ căn cứ vào một hình biểu diễn thì không thể hình dung được vật thể trong không gian. Do đó, để diễn tả một cách chính xác hình dạng của một vật thể trong không gian, người ta phải chiếu vật thể lên các mặt phẳng chiếu vuông góc nhau, sau đó gập các mặt phẳng chiếu cho trùng với mặt phẳng P_1 . Đó là phương pháp các hình chiếu vuông góc (do Gat-pas Monjeur 1746 - 1818 nêu ra).



Hình 8.4 Phương pháp biểu diễn của phép chiếu vuông góc

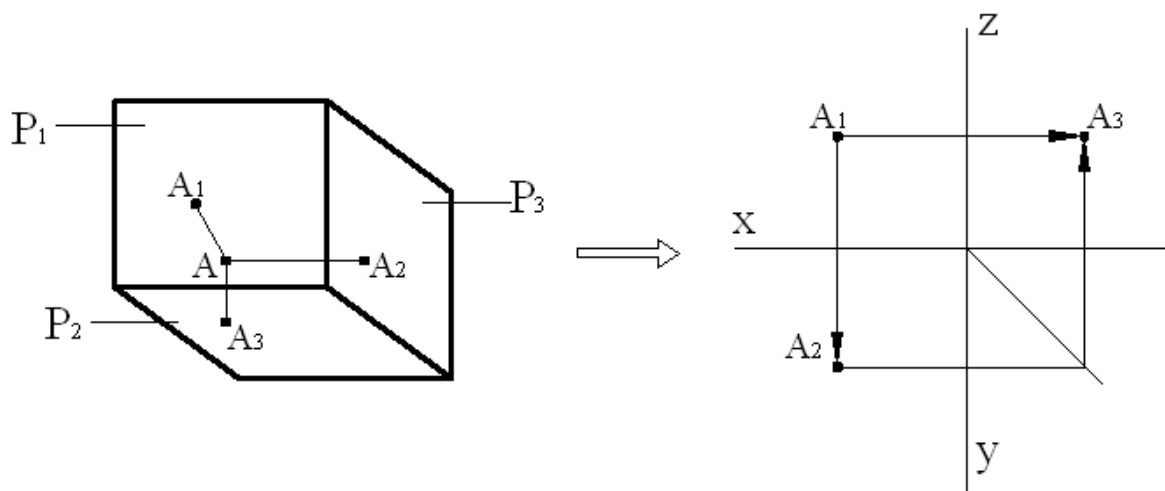
Để biểu diễn vật thể, trước hết ta hãy tìm hiểu về cách biểu diễn các yếu tố hình học: điểm, đường thẳng, mặt phẳng.

2.2. Hình chiếu của điểm

Hình chiếu của một điểm

Trong không gian lấy 3 mặt phẳng P_1 , P_2 và P_3 vuông góc nhau từng đôi một. Trong đó: P_1 thẳng đứng gọi là mặt phẳng chiếu đứng, P_2 nằm ngang gọi là mặt phẳng chiếu bằng và P_3 vuông góc cùng P_1 và P_2 gọi là mặt phẳng chiếu cạnh.

Lấy một điểm A trong không gian tùy ý, rồi chiếu vuông góc điểm A lần lượt lên các mặt phẳng chiếu P_1 , P_2 và P_3 . Ta có điểm A_1 trên P_1 , A_2 trên P_2 và A_3 trên P_3 là 3 hình chiếu vuông góc của điểm A lên 3 mặt phẳng chiếu. Sau đó gập mặt phẳng chiếu bằng P_2 và mặt phẳng chiếu cạnh P_3 cho trùng với mặt phẳng chiếu đứng P_1 , ta được đồ thức biểu diễn điểm A .



Hình 8.5 Hình chiếu của điểm

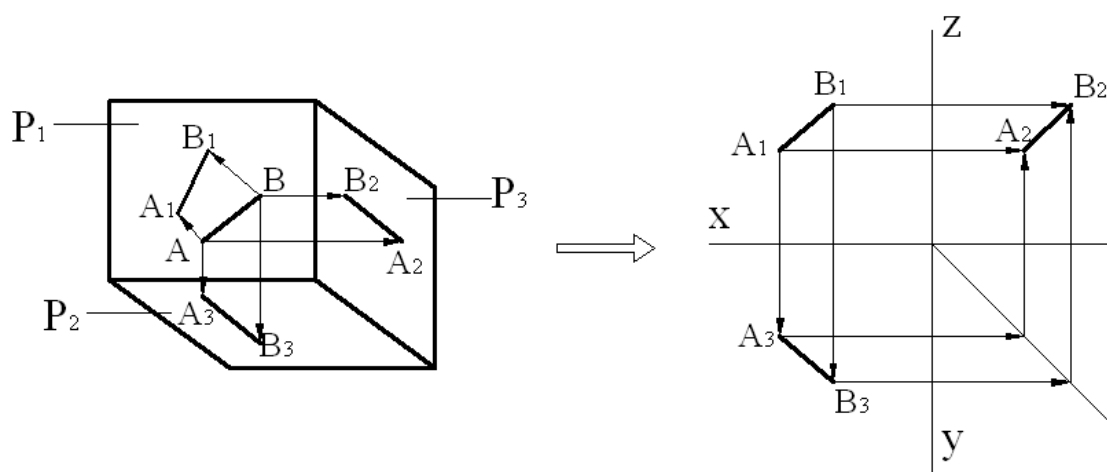
Trên đồ thức cho thấy: $A_1A_2 \perp OX$; $A_1A_3 \perp OZ$; A_1A_x là độ cao; A_3A_x là độ xa.

2.3. Hình chiếu của đường thẳng

Hình chiếu của một đường thẳng

Cho đoạn thẳng AB trong không gian, chiếu AB lên 3 mặt phẳng chiếu P_1 , P_2 , P_3 ta có:

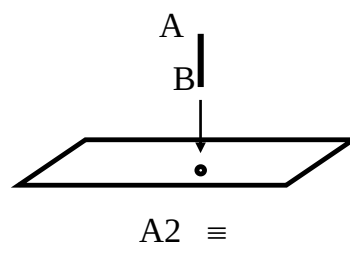
- A_1B_1 trên P_1 là hình chiếu đứng.
- A_2B_2 trên P_2 là hình chiếu bằng
- A_3B_3 là hình chiếu cạnh.



Hình 8.6 Hình chiếu của đường thẳng

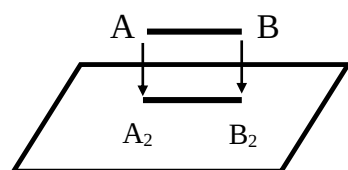
Trong trường hợp đặc biệt, nếu đường thẳng AB vuông góc với mặt phẳng chiếu nào đó, thì hình chiếu của AB lên mặt phẳng chiếu đó sẽ suy biến thành 1 điểm.

- $AB \perp P_1 \rightarrow A_1 \equiv B_1$
- $AB \perp P_2 \rightarrow A_2 \equiv B_2$
- $AB \perp P_3 \rightarrow A_3 \equiv B_3$



Hình 8.7 Hình chiếu của đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chiếu

Nếu đường thẳng AB song song với mặt phẳng chiếu nào đó, thì hình chiếu của AB lên mặt phẳng chiếu đó có độ dài bằng chính AB.



$$AB \parallel P_1 \rightarrow A_1B_1 = AB$$

$$AB \parallel P_2 \rightarrow A_2B_2 = AB$$

$$AB \parallel P_3 \rightarrow A_3B_3 = AB$$

Hình 8.8 Hình chiếu của đường thẳng song song với mặt phẳng chiếu

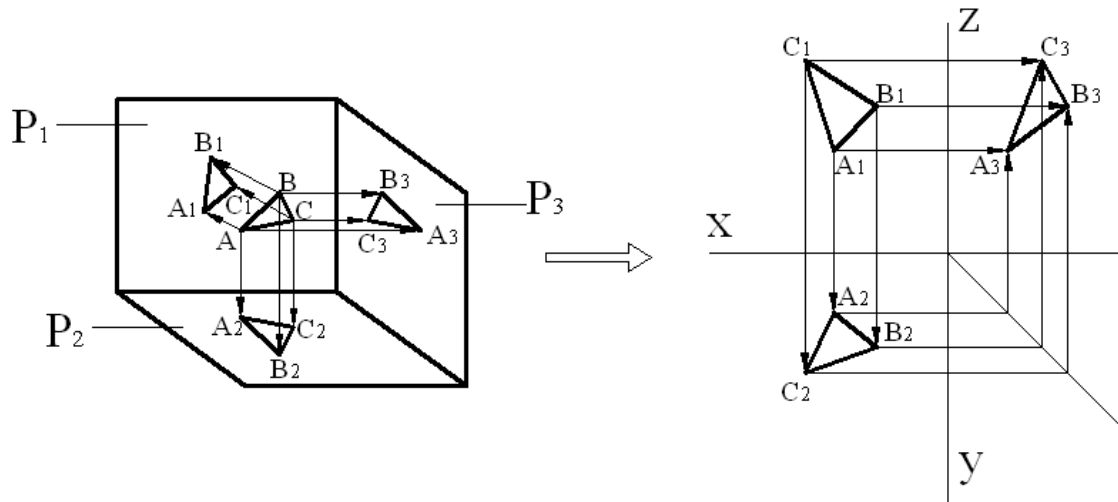
2.4. Hình chiếu của mặt phẳng

Hình chiếu của một mặt phẳng

Ta biết rằng một mặt phẳng được xác định bởi:

- Ba điểm không thẳng hàng
- Một điểm với một đường thẳng
- Hai đường thẳng song song

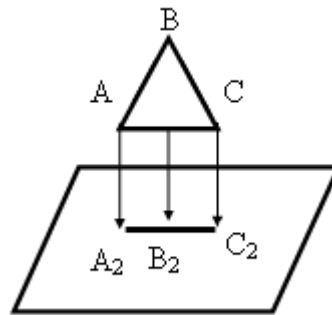
Do đó, muốn vẽ hình chiếu của một mặt phẳng, ta chỉ cần vẽ hình chiếu của 3 điểm không thẳng hàng của mặt phẳng đó



Hình 8.9 Hình chiếu của một mặt phẳng

Trong trường hợp đặc biệt, nếu mặt phẳng ABC vuông góc với mặt phẳng chiếu nào đó, thì hình chiếu của ABC lên mặt phẳng chiếu đó sẽ suy biến thành một đường thẳng.

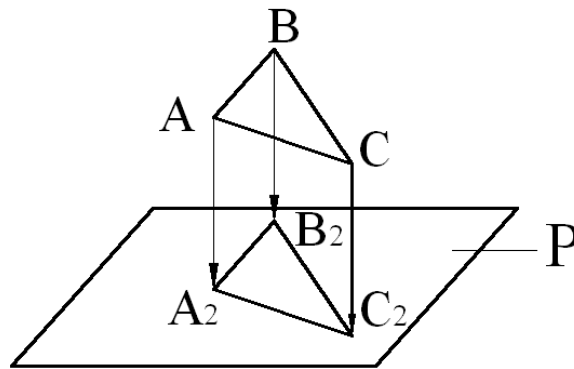
- $ABC \perp P_1 \rightarrow A_1B_1C_1$ là đường thẳng
- $ABC \perp P_2 \rightarrow A_2B_2C_2$ là đường thẳng
- $ABC \perp P_3 \rightarrow A_3B_3C_3$ là đường thẳng



Hình 8.10 Hình chiếu của mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chiếu

Nếu mặt phẳng ABC song song với mặt phẳng chiếu nào đó, thì hình chiếu của mặt phẳng ABC lên mặt phẳng chiếu đó có kích thước và hình dạng chính bằng ABC.

- $ABC \parallel P_1 \rightarrow A_1B_1C_1 \parallel ABC$
- $ABC \parallel P_2 \rightarrow A_2B_2C_2 \parallel ABC$
- $ABC \parallel P_3 \rightarrow A_3B_3C_3 \parallel ABC$



Hình 8.11 Hình chiếu của mặt phẳng song song với mặt phẳng chiếu

2.5. Hình chiếu của các khối hình học

Hình chiếu của các khối hình học cơ bản

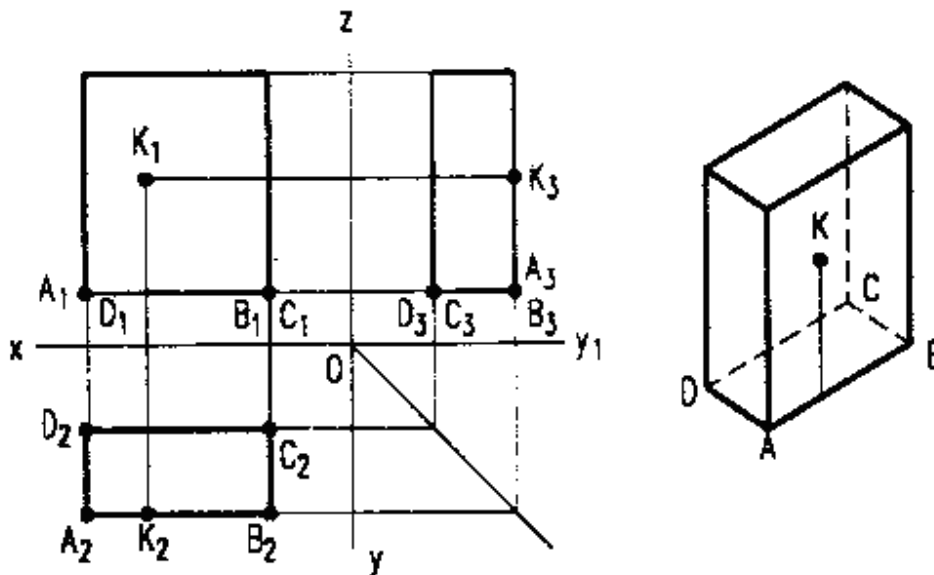
2.5.1. Hình chiếu của các khối đa diện

Khối hình học được giới hạn bởi các đa giác phẳng.

a. Hình chiếu của hình hộp chữ nhật

Để đơn giản, ta đặt đáy ABCD song song với mặt phẳng chiếu bằng P_2 và mặt bên ABGF song song với mặt phẳng chiếu cạnh P_3 . Sau đó vẽ hình chiếu của các đỉnh của hình hộp lên 3 mặt phẳng chiếu.

Nối hình chiếu các điểm của các cạnh, ta sẽ được hình chiếu của các cạnh và các mặt của hình hộp cần vẽ.

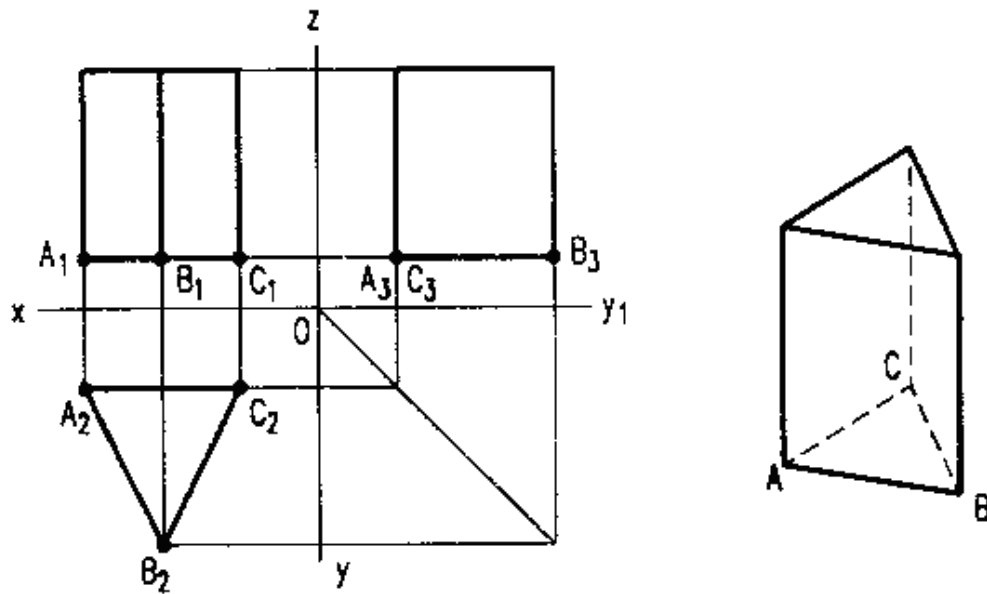


Hình 8.12 Hình chiếu của hình hộp

Muốn xác định một điểm K nằm trên mặt phẳng của hình hộp, ta vẽ qua K đường thẳng nằm trên mặt của hình hộp. Chú ý xét thấy - khuất.

b. Hình chiếu của hình lăng trụ đều

Cách vẽ hình chiếu và xác định điểm K nằm trên mặt của hình lăng trụ, đều tương tự như trường hợp hình hộp chữ nhật



Hình 8.13 Hình chiếu của hình lăng trụ đều

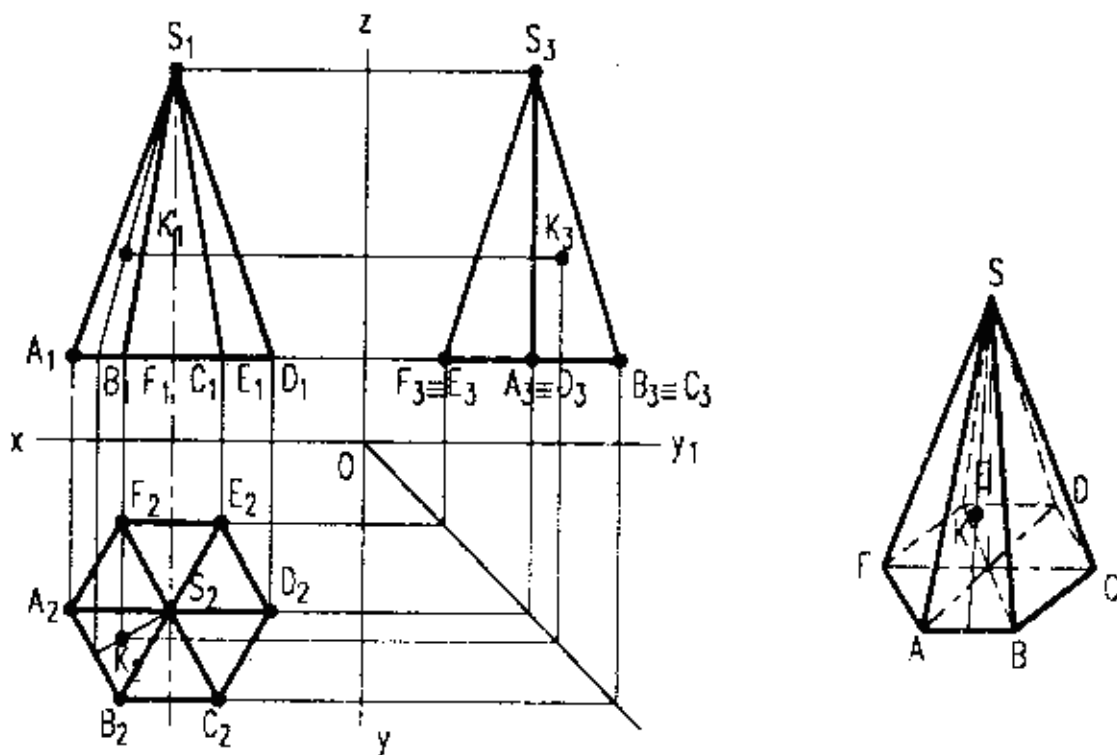
2.5.2. Hình chiếu của hình chóp và hình chóp cụt

a. Hình chiếu của hình chóp

Để đơn giản, ta đặt đáy của hình chóp SABCDEF song song với mặt phẳng chiếu P_2 và đường chéo AD song song với P_1 .

Chiếu lên 3 mặt phẳng chiếu, ta có:

- Hình chiếu bằng là hình lục giác đều, đỉnh S trùng với tâm lục giác.
- Hình chiếu đứng và cạnh là 2 hình tam giác cân, đó là hình chiếu của các mặt bên hình chóp.
- Để xác định điểm K nằm trên mặt của hình chóp, ta kẻ qua đỉnh S và K đường SK.

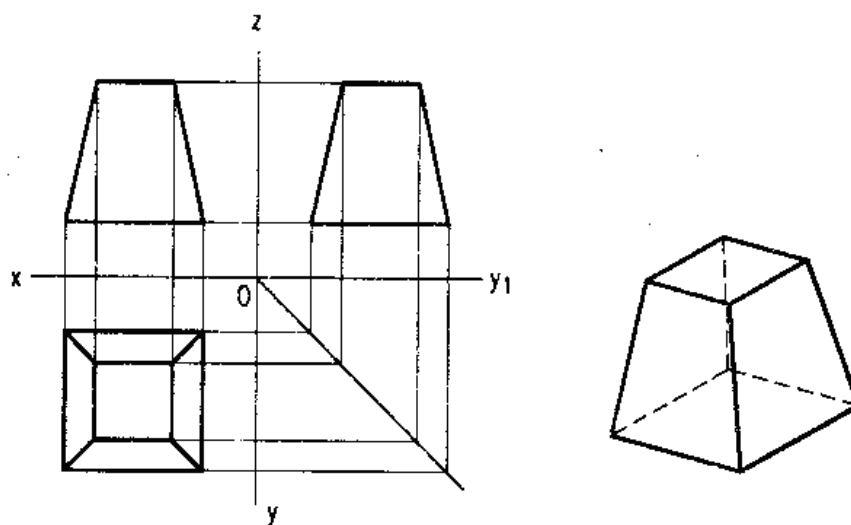


Hình 8.14 Hình chiếu của hình chóp

b. Hình chiếu của hình chóp cụt

Ví dụ chóp cụt đáy tứ giác đều. Nếu chọn đáy chóp cụt song song với P2, khi chiếu lên 3 mặt phẳng chiếu, ta có:

- Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh là 2 hình thang cân giống nhau
- Hình chiếu bằng là 2 hình vuông đồng tâm, có kích thước bằng kích thước của 2 đáy hình chóp.



Hình 8.15 Hình chiếu của hình chóp cụt

2.5.3. Hình chiếu của các khối tròn

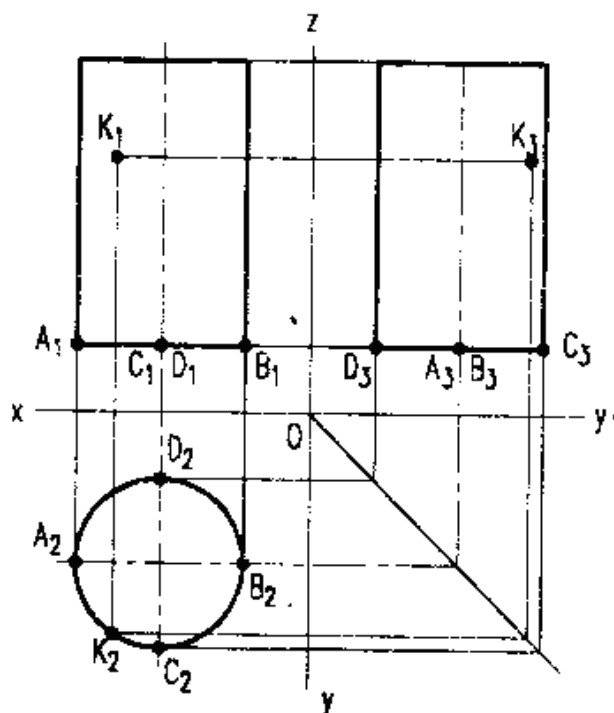
Các khối có giới hạn bởi mặt trụ tròn xoay

a. Hình chiếu của khối hình trụ

Để đơn giản, ta đặt đáy của hình trụ song song với mặt phẳng chiếu P_2 . Khi chiếu lên 3 mặt phẳng chiếu, ta có:

- Hình chiếu bằng là một hình tròn
- Hình chiếu đứng và cạnh là 2 hình chữ nhật bằng nhau.

Muốn xác định một điểm K trên mặt trụ, ta kẻ qua K đường sinh hay vòng tròn của mặt trụ.



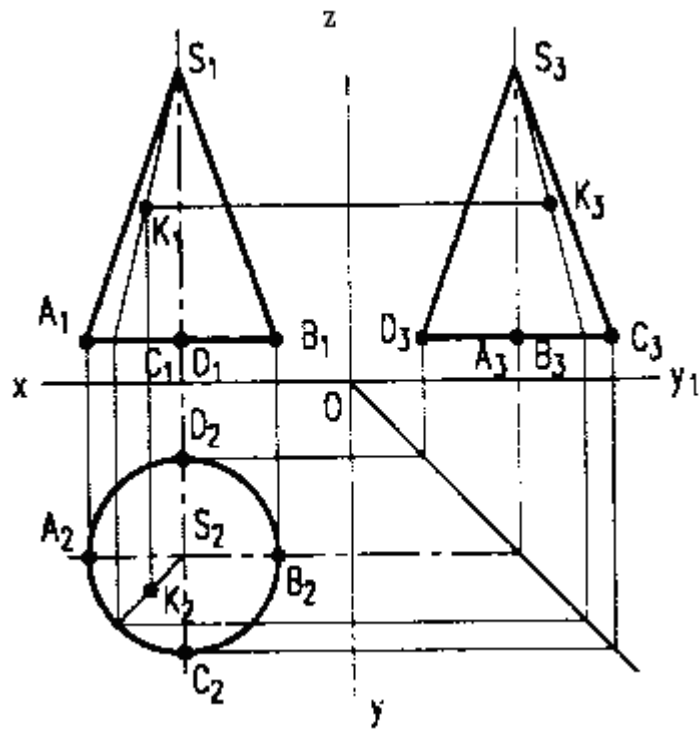
Hình 8.16 Hình chiếu của khối hình trụ

b. Hình chiếu của khối hình nón

Đặt đáy của hình nón song song với mặt phẳng chiếu P_2 . Khi chiếu hình nón lên 3 mặt phẳng chiếu, ta có:

- Hình chiếu bằng là một đường tròn bằng đường tròn đáy hình nón.
- Hình chiếu đứng và cạnh là 2 hình tam giác cân bằng nhau.

Muốn xác định một điểm K nằm trên mặt nón, ta vẽ qua K một đường sinh hay một vòng tròn của mặt nón



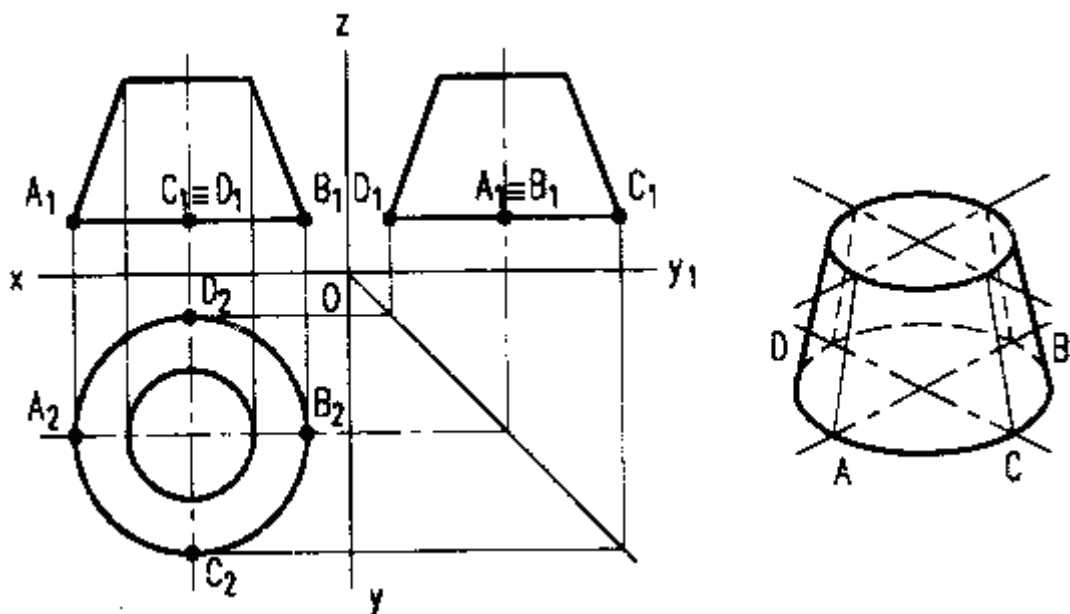
Hình 8.17 Hình chiếu của khối hình nón

c. Hình chiếu của khối hình nón cụt

Đặt 2 đáy của nón cụt song song với mặt phẳng chiếu P_2 . Khi chiếu hình nón cụt lên 3 mặt phẳng chiếu, ta có:

- Hình chiếu bằng là 2 đường tròn đồng tâm với kích thước bằng kích thước 2 vòng tròn đáy của hình nón cụt
- Hình chiếu đứng và cạnh là 2 hình thang cân giống nhau.

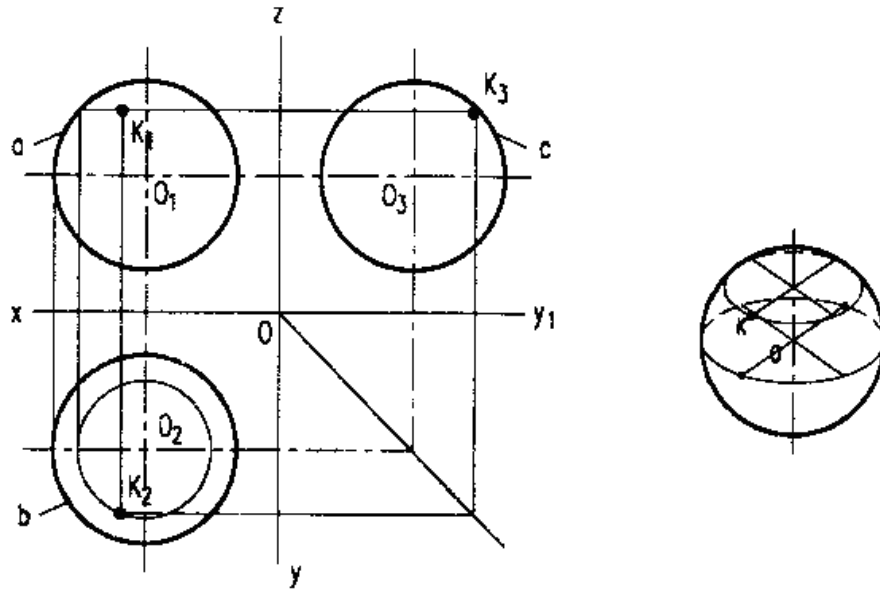
Muốn tìm một điểm K trên mặt nón cụt, phương pháp xác định giống như trường hợp ở hình nón.



Hình 8.18 Hình chiếu của khối hình nón cắt

d. Hình chiếu của khối hình cầu

Hình cầu là khối hình học giới hạn bởi mặt cầu. Hình chiếu của một hình cầu là một hình tròn có đường kính bằng đường kính hình cầu. Hình tròn này là đường bao của hình chiếu của hình cầu, đồng thời là hình chiếu của đường tròn lớn song song với mặt phẳng chiếu.



Hình 8.19 Hình chiếu của khối hình cầu

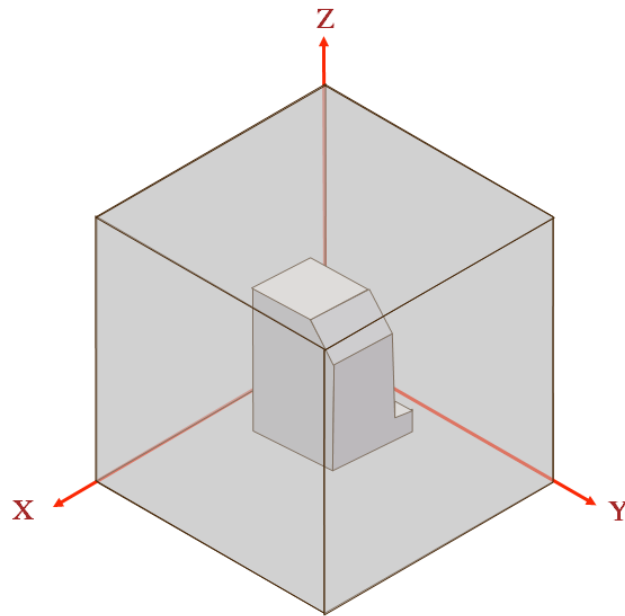
Muốn xác định một điểm nằm trên mặt cầu, ta kẻ qua điểm đó đường tròn nằm trên mặt cầu, đồng thời mặt phẳng chứa đường tròn đó song song với mặt phẳng chiếu.

2.6. Hình chiếu của vật thể đơn giản

Phương pháp vẽ hình chiếu vuông góc

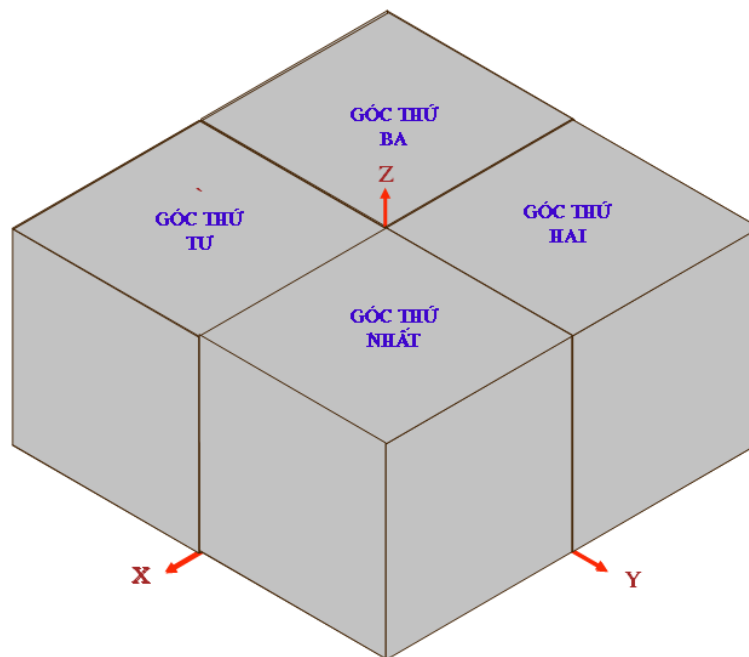
2.6.1. Phương pháp góc chiếu thứ nhất

- Vị trí đặt vật thể: Giữa người quan sát và mặt phẳng chiếu

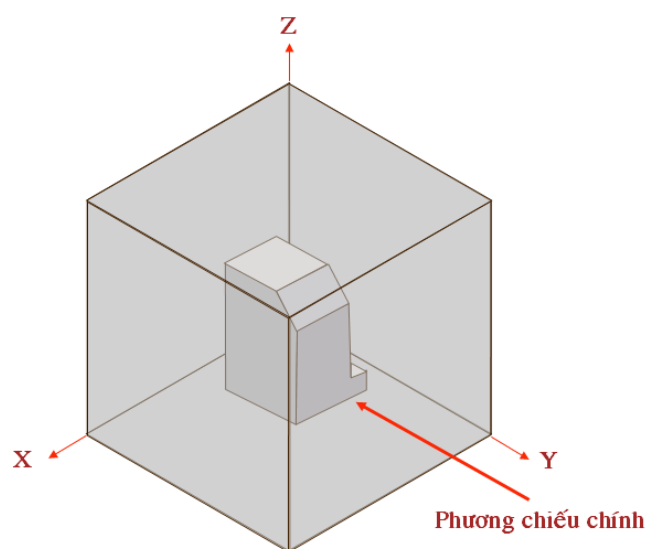


Hình 8.20 Vị trí đặt vật thể

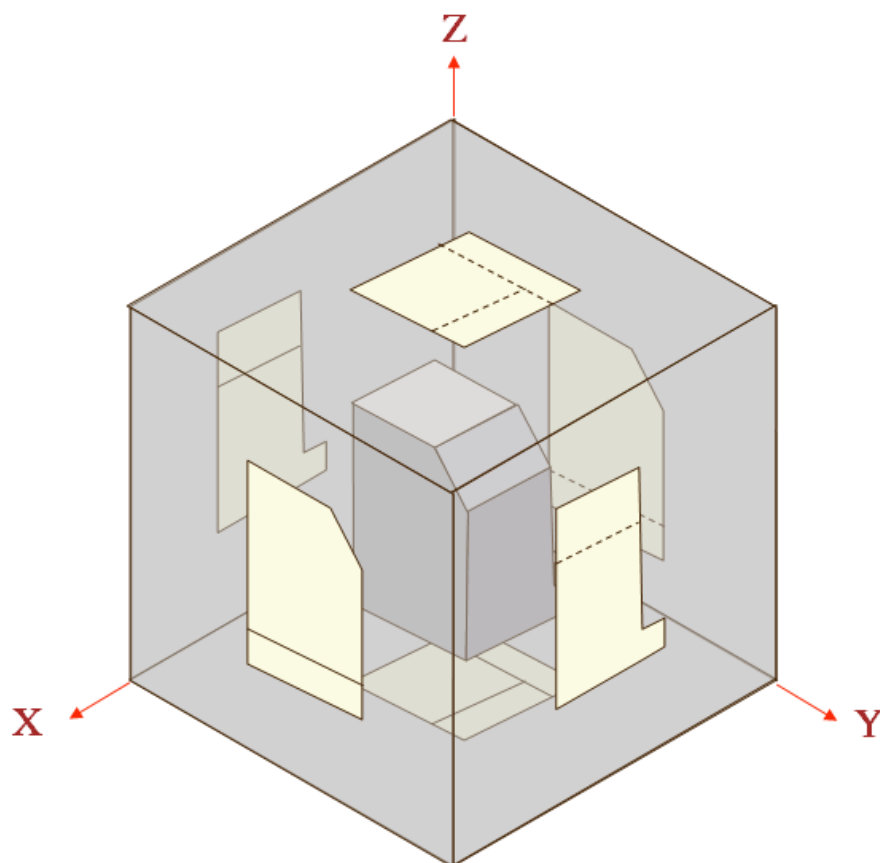
- Vật thể: Được đặt trong một góc hộp bởi ba mặt phẳng là mặt phẳng hình chiếu đứng, mặt phẳng hình chiếu bằng và mặt phẳng hình chiếu cạnh vuông góc với nhau từng đôi một
- Sau khi chiếu: Mặt phẳng hình chiếu bằng được mở về phía dưới, mặt phẳng hình chiếu cạnh được mở về phía bên phải để ba mặt phẳng trùng nhau và trùng với mặt phẳng bản vẽ



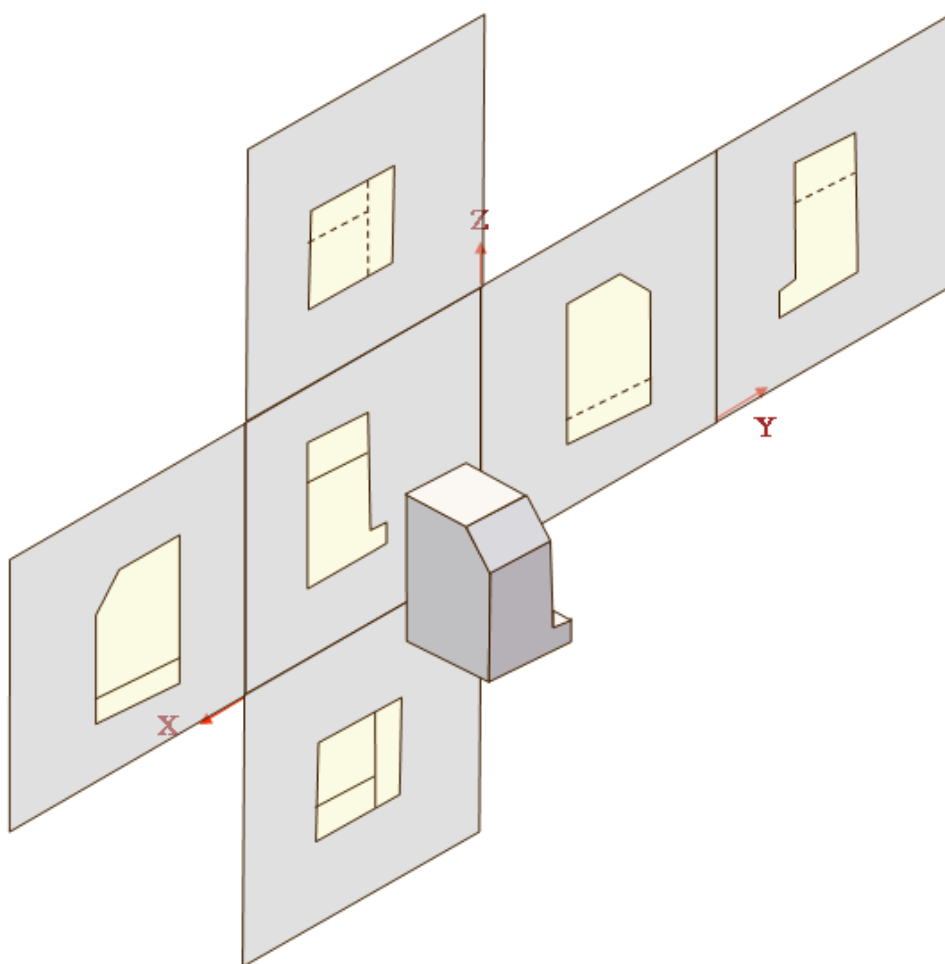
Hình 8.21 Các góc chiếu



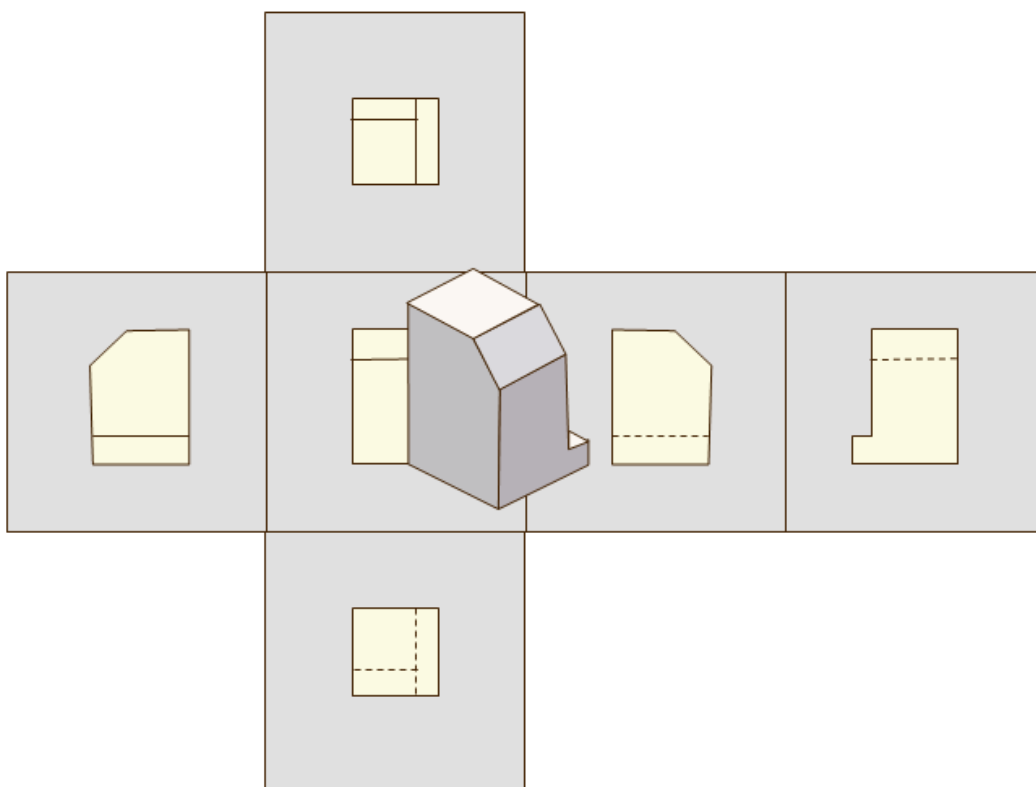
Hình 2.22 Phương chiếu chính



Hình 8.23 Các hình chiếu trên các mặt phẳng chiếu

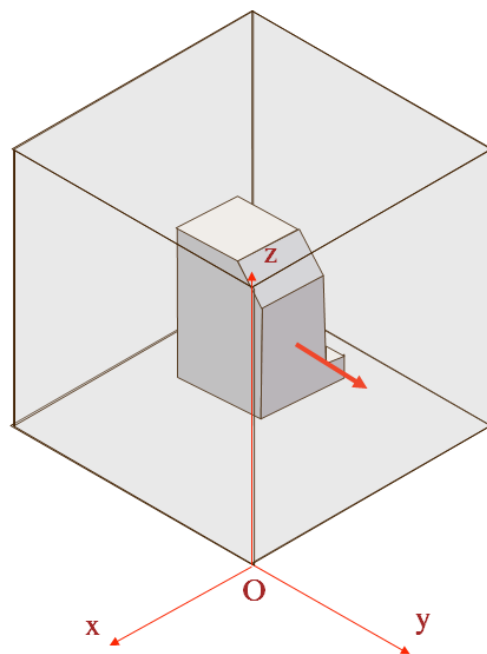


Hình 8.24 Khai triển các mặt phẳng chiếu

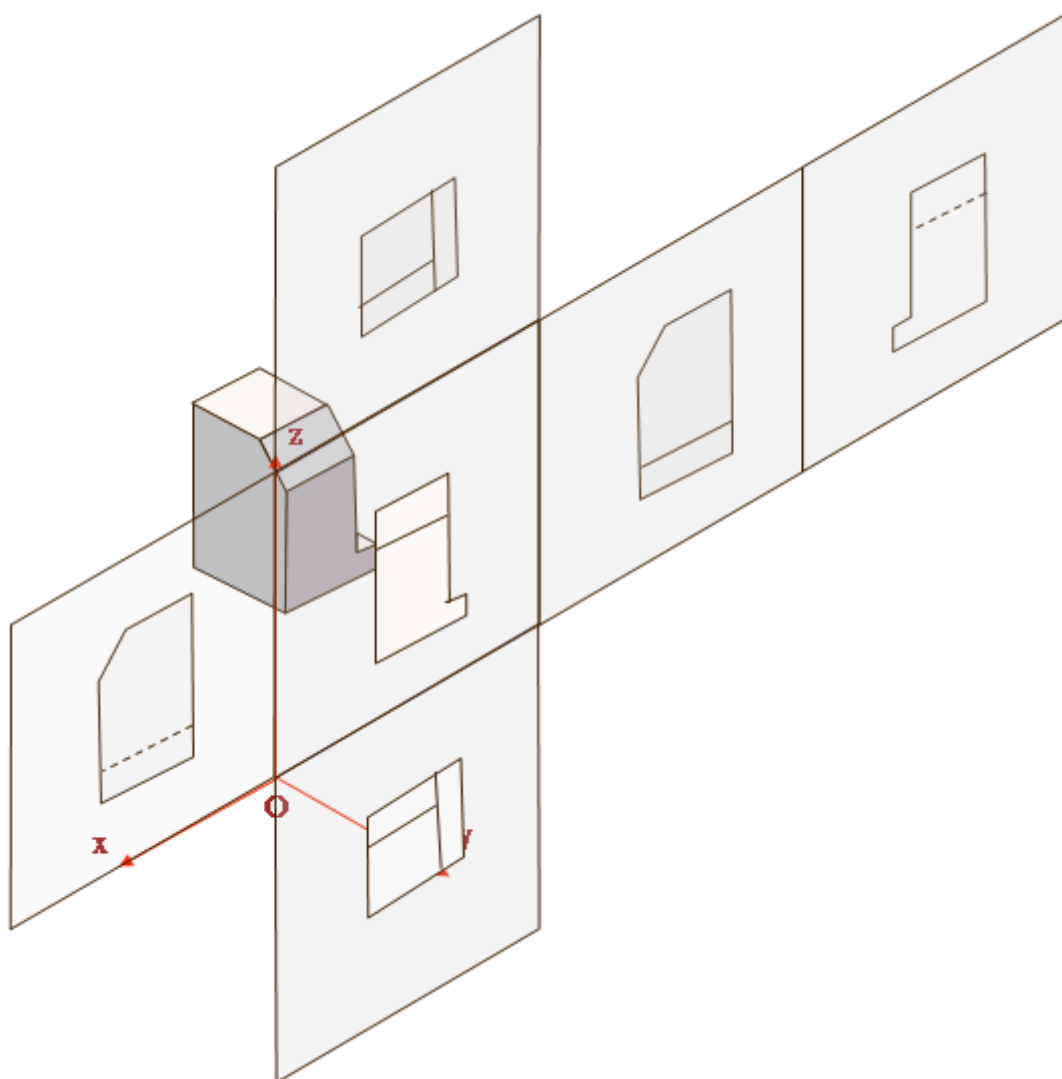


Hình 8.25 Vị trí các hình chiếu

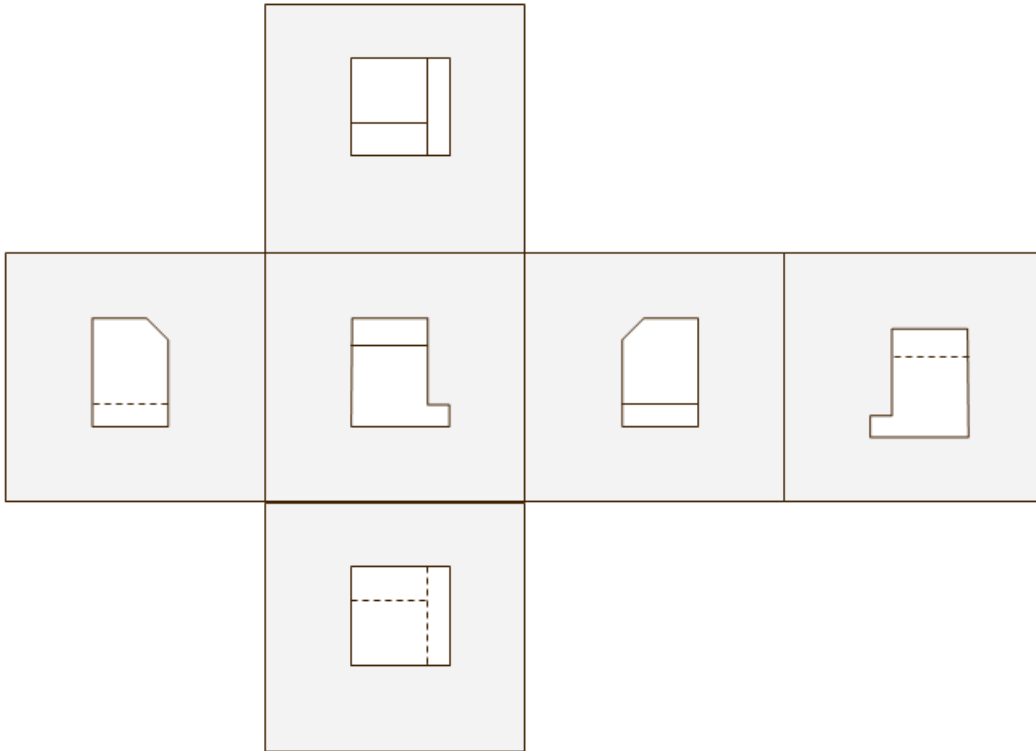
2.6.2. Phương pháp góc chiếu thứ ba



Hình 8.26 Góc quan sát



Hình 8.27 Các hình chiếu



Hình 8.28 Khai triển các mặt phẳng chiếu

2.8. Hình chiếu

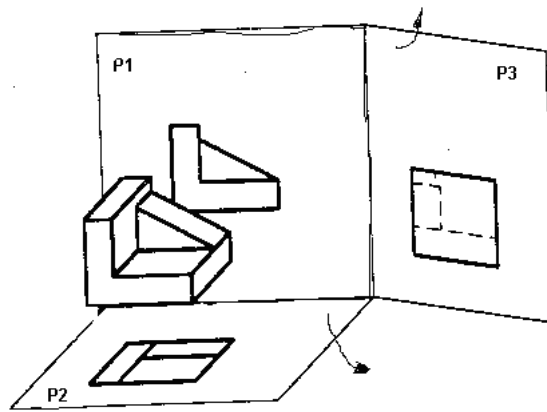
Các loại hình chiếu

Hình chiếu của vật thể, là phần biểu diễn các phần thấy của vật thể đối với người quan sát trên mặt phẳng chiếu. Vật thể được đặt sao cho các bề mặt của nó song song với mặt phẳng chiếu, để hình chiếu của vật thể phản ánh được hình dạng thật của các bề mặt đó.

Hình chiếu của vật thể bao gồm hình chiếu cơ bản, hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần.

2.8.1. Hình chiếu cơ bản

Theo TCVN 5-74 qui định, lấy 6 mặt của hình hộp làm 6 mặt chiếu cơ bản (ngày nay chủ yếu dùng 3 mặt). Hình chiếu của vật thể lên các mặt phẳng hình chiếu cơ bản gọi là *Hình chiếu cơ bản*.



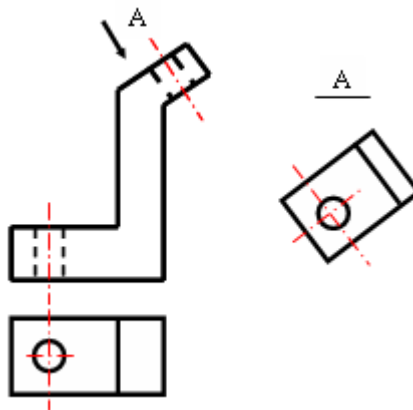
Hình 8.29 Phương pháp biểu diễn

2.8.2. Hình chiếu phụ

Hình chiếu phụ là hình chiếu trên mặt phẳng chiếu không song song với mặt phẳng chiếu cơ bản.

Hình chiếu phụ được dùng trong trường hợp vật thể có bộ phận nào đó, nếu biểu diễn trên mặt phẳng chiếu cơ bản thì sẽ bị biến dạng về hình dạng và kích thước.

Hình chiếu phụ phải ghi ký hiệu bằng chữ tên hình chiếu. Trường hợp hình chiếu phụ đặt ở vị trí liên hệ chiếu trực tiếp ngay cạnh hình chiếu cơ bản có liên quan thì không cần ghi ký hiệu.

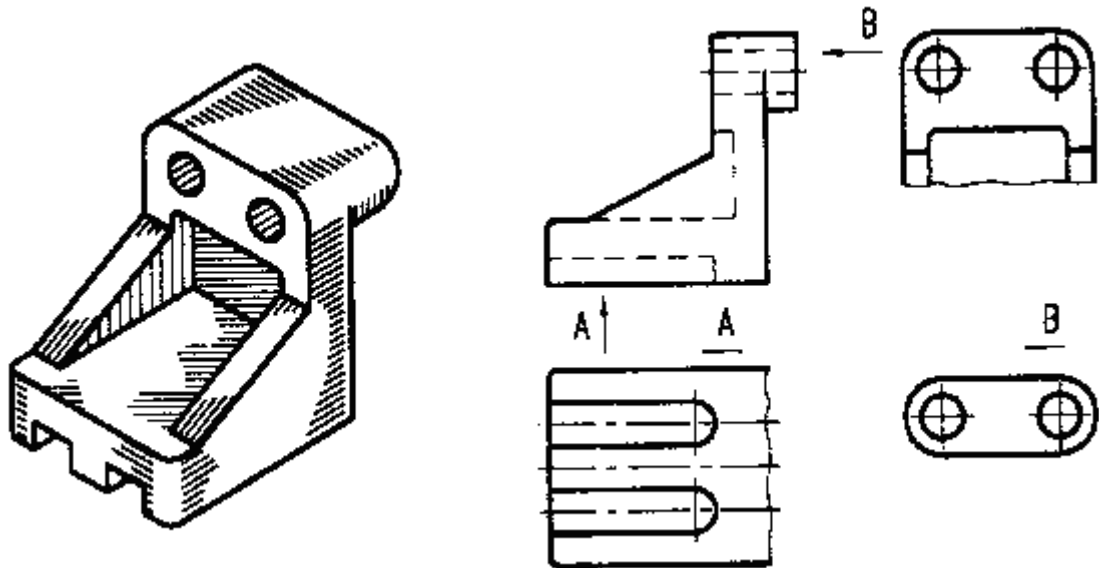


Hình 8.30 Hình chiếu phụ

2.8.3. Hình chiếu riêng phần

Hình chiếu riêng phần là hình chiếu một phần của vật thể trên mặt phẳng chiếu cơ bản.

Hình chiếu riêng phần được dùng trong trường hợp không cần thiết phải vẽ toàn bộ hình chiếu cơ bản của vật thể.



Hình 8.31 Hình chiếu riêng phần

2.9. Khái niệm về hình chiếu trục đo

2.9.1 Mục đích vẽ hình chiếu trục đo

Hình chiếu vuông góc thường chỉ thể hiện được hai chiều của vật thể, làm cho người đọc bản vẽ khó hình dung ra hình dạng của vật thể đó.

Để khắc phục nhược điểm trên, người ta dùng hình chiếu trục đo để bổ sung cho các hình chiếu vuông góc, nghĩa là hình chiếu trục đo thể hiện rõ được ba kích thước của vật thể trong không gian.

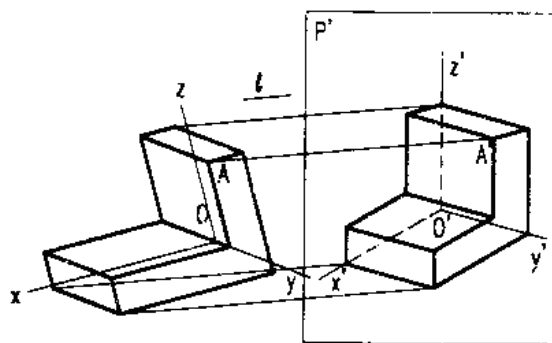
Thường trên các bản vẽ của vật thể phức tạp, bên cạnh các hình chiếu vuông góc, ta còn vẽ thêm hình chiếu trục đo của vật thể.

2.9.2 Phép chiếu của hình chiếu trục đo

Trong không gian ta lấy mặt phẳng P làm mặt phẳng chiếu và phương chiếu l không song song với P .

Gắn vào vật thể hệ toạ độ vuông góc theo 3 chiều: *dài x rộng x cao* của vật thể và đặt vật thể sao cho phương chiếu l không song song với 1 trong 3 trục toạ độ đó.

Chiếu song song theo phương l cả vật thể và hệ toạ độ lên mặt phẳng P . Hình biểu diễn đó gọi là hình chiếu trục đo của vật thể.



Hình 8.32 Hình chiếu trực đo

2.9.3 Hệ số biến dạng

Tỷ số giữa độ dài hình chiếu của một đoạn thẳng nằm trên trục tọa độ với độ dài của đoạn thẳng đó đo được, gọi là *hệ số biến dạng* theo trục đó.

$$\frac{O'A'}{OA} = p \text{ là hệ số biến dạng theo trục } o'x'$$

$$\frac{O'B'}{OB} = q \text{ là hệ số biến dạng theo trục } o'y'$$

$$\frac{O'C'}{OC} = r \text{ là hệ số biến dạng theo trục } o'z'$$

2.9.4 Phân loại hình chiếu trực đo

Hình chiếu trực đo được chia ra các loại như sau:

a. Căn cứ theo phương chiếu l, ta có:

- *Hình chiếu trực đo vuông góc*: Nếu phương chiếu l vuông góc với mặt phẳng chiếu P
- *Hình chiếu trực đo xiên*: Nếu phương chiếu l không vuông góc với mặt phẳng chiếu P.

b. Căn cứ theo hệ số biến dạng, ta có:

- *Hình chiếu trực đo đều*: Nếu 3 hệ số biến dạng bằng nhau ($p = q = r$).
- *Hình chiếu trực đo cân*: Nếu 2 trong 3 hệ số biến dạng bằng nhau ($p = q \neq r$; hoặc $p = r \neq q$. . .)
- *Hình chiếu trực đo lệch*: Nếu 3 hệ số biến dạng từng đôi một không bằng nhau ($p \neq q \neq r$).

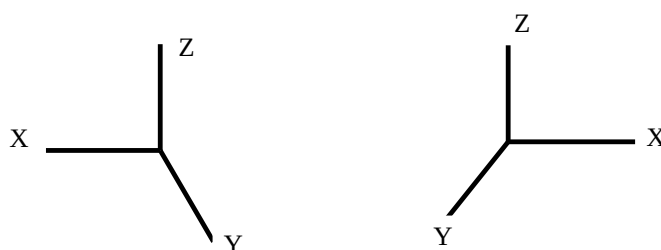
Trong vẽ kỹ thuật, thường dùng loại hình chiếu trực đo xiên cân ($p = q \neq r$ và phương chiếu l không vuông góc với mặt phẳng chiếu P), Và hình chiếu trực đo vuông góc đều ($p = q = r$ và phương chiếu l vuông góc với mặt phẳng chiếu P).

2.10. Các loại hình chiếu trục đo

2.10.1. Hình chiếu trục đo xiên đứng cân

Là loại hình chiếu trục đo xiên (phương chiếu I không vuông góc với mặt phẳng chiếu P), có mặt phẳng toạ độ XOY song song với mặt phẳng chiếu P, và 2 trong 3 hệ số biến dạng bằng nhau: $p = r \neq q$.

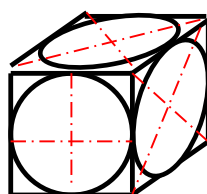
Hệ toạ độ vẽ có góc $XOY = \text{góc } YOZ = 135^\circ$; góc $XOZ = 90^\circ$. Loại hình chiếu trục đo này thường chọn hệ số biến dạng $p = r = 1$ và $q = 0,5$. Như vậy trục OY làm với đường nằm ngang một góc 45° .



Hình 8.33 Hệ toạ độ của hình chiếu trục đo xiên cân

Loại hình chiếu trục đo này có các hình phẳng song song với mặt toạ độ XOZ sẽ không bị biến dạng. Vì vậy, khi vẽ hình chiếu trục đo của vật thể ta thường đặt các vật thể có hình dạng phức tạp song song với mặt toạ độ XOZ.

Hình chiếu trục đo của các hình tròn nằm trên các mặt toạ độ YOZ và XOY sẽ biến dạng thành hình ê-líp.

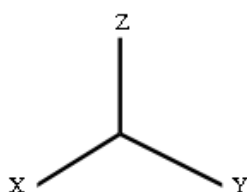


Hình 8.34 Hình chiếu trục đo xiên cân

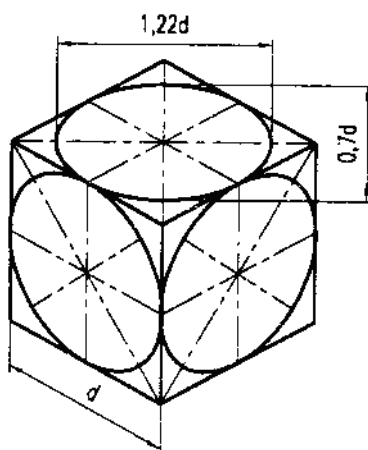
2.10.2. Hình chiếu trục đo vuông góc đều

Hình chiếu trục đo vuông góc đều là loại hình chiếu trục đo vuông góc, có các góc giữa các trục toạ độ $XOY = YOZ = XOZ = 120^0$, và trong kỹ thuật thường chọn hệ số biến dạng $p = q = r = 1$.

Hình tròn song song với mặt xác định bởi 2 trục toạ độ, sẽ có hình chiếu trục đo là một hình ê-líp, trục dài của ê-líp vuông góc với hình chiếu của trục toạ độ còn lại, như: hình chiếu trục đo của hình tròn nằm trên mặt phẳng toạ độ XOY là một hình ê-líp có trục dài vuông góc với trục toạ độ OZ .



Hình 8.35 Hệ tọa độ của hình chiếu trục đo vuông góc đều



Hình 8.36 Hình chiếu trục đo vuông góc với các đường tròn

2.11. Cách dựng hình chiếu trục đo

2.11.1 Trình tự cách vẽ hình chiếu trục đo

Khi vẽ hình chiếu trục đo của vật thể, ta cần dựa vào đặc điểm hình dạng của vật thể để chọn cách vẽ cho thích hợp. Thường thì người ta chọn một mặt của vật thể làm mặt cơ sở, sau đó dựa vào các tính chất của phép chiếu song song để vẽ.

Trình tự các bước tiến hành vẽ như sau:

- + Chọn loại trục toạ độ
- + Vẽ trước một mặt làm cơ sở (có 2 trục toạ độ tham gia)
- + Từ các đỉnh của mặt cơ sở, vẽ các đường song song với trục toạ độ thứ 3

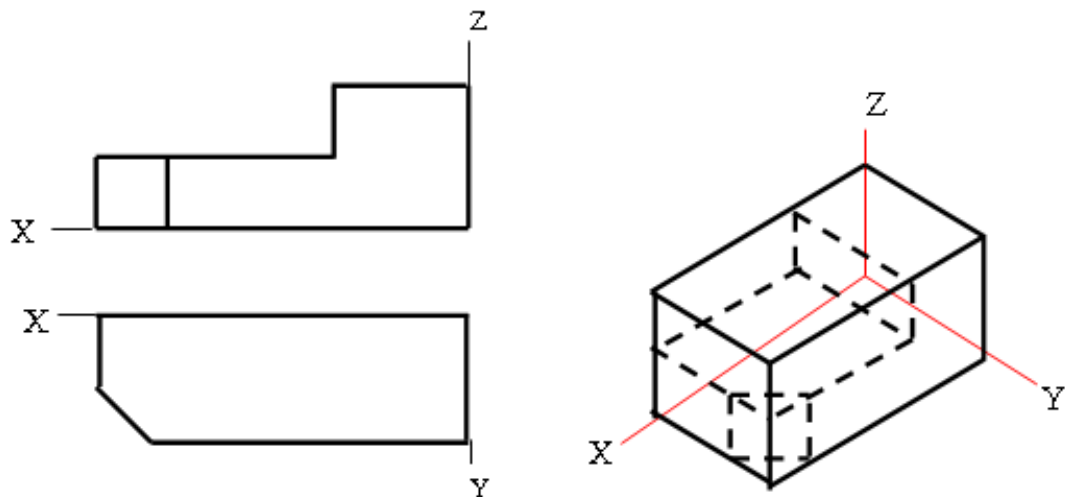
- + Căn cứ vào hệ số biến dạng, xác định các đoạn thẳng lên các đường song song đó.
- + Nối các điểm vừa xác định bằng nét mảnh
- + Kiểm tra và sửa lại hình biểu diễn (nếu có sai sót)
- + Tô đậm hình biểu diễn.

2.11.2 Cách vẽ hình chiếu trục đo

Khi vẽ hình chiếu trục đo, người ta chia ra hai dạng cơ bản:

a. Vật thể dạng hình hộp

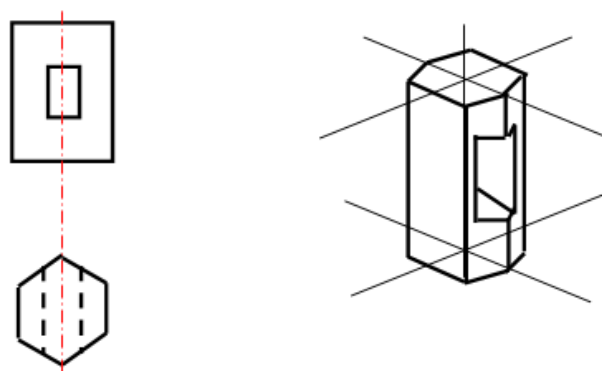
Đối với vật thể dạng hình hộp, trước hết nên vẽ hình hộp ngoại tiếp và lấy 3 mặt phẳng vuông góc của hình hộp làm 3 mặt phẳng tọa độ. Trên cơ sở của hình hộp ngoại tiếp đó, xác định các kích thước cụ thể của vật thể đã cho.



Hình 8.37 Hình chiếu trục đo với vật thể dạng hình hộp

b. Vật thể dạng đối xứng

Nên xác định mặt đối xứng và nên chọn mặt đối xứng đó làm các mặt phẳng tọa độ.



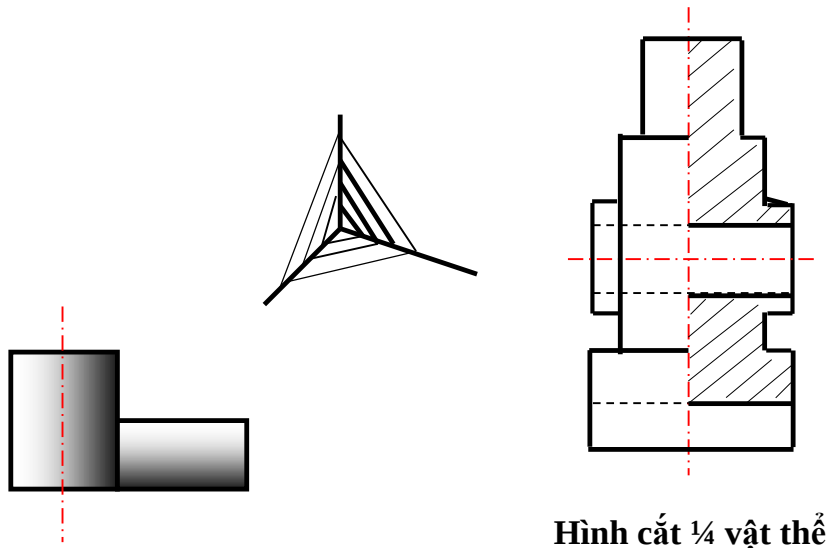
Hình 8.38 Hình chiếu trục đo với vật thể dạng đối xứng

2.11.3 Hình cắt của hình chiếu trục đo

Để thể hiện hình dạng bên trong của vật thể của hình chiếu trực đo, ta chỉ cần cắt đi một phần của vật thể (thường cắt $\frac{1}{4}$).

Nên chọn mặt cắt như thế nào vừa thể hiện được kết cấu bên trong; vừa giữ nguyên hình dạng cơ bản bên ngoài của vật thể. Nên chọn mặt cắt là mặt đối xứng của vật thể, hoặc đối xứng của một bộ phận vật thể.

Đường biểu diễn vật liệu vật thể, được kẻ theo qui tắc sau:



Hình 8.39 Hình cắt của hình chiếu trực đo

Để hình chiếu trực đo được nổi và đẹp có thể tô bóng. Cách tô bóng như sau:

Dựa theo sự chiếu sáng đối với vật thể, để tô đậm-nhạt khác nhau; dày-thưa khác nhau.

Tô theo hướng song song với các đường sinh hoặc cạnh của vật thể.

2.12. GIAO TUYẾN CỦA VẬT THỂ

Trong thực tế thường gặp một số vật thể (hay chi tiết máy) được cấu tạo bởi các khối hình học không hoàn chỉnh, nghĩa là các khối hình học bị các mặt phẳng cắt đi một phần, như lưỡi đục, đầu con vít, đế trục . . . Mặt giao giữa các mặt phẳng với các khối hình học của vật thể (hay chi tiết máy) được gọi là mặt *Giao tuyến*.

2.12.1 Giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học

Mặt phẳng cắt khối hình học tạo thành mặt cắt, đường bao mặt cắt đó gọi là giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học.

2.12.1.1 Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện

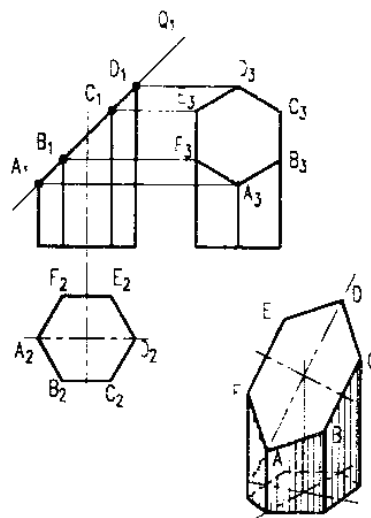
Khối đa diện giới hạn bởi các đa giác phẳng, nên giao tuyến của chúng là một hình đa giác.

Ví dụ: Giao tuyến của mặt phẳng với khối lăng trụ lục giác đều.

Để vẽ giao tuyến được đơn giản, ta chọn mặt phẳng cắt $Q \perp P_1$ và các mặt bên của lăng trụ vuông góc với P_2 (để dựa vào tính chất: khi mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chiếu nào, thì hình chiếu trên mặt phẳng chiếu đó là một đường thẳng)

Khi chiếu toàn bộ giao tuyến lên 3 mặt phẳng chiếu, ta có:

- Giao tuyến trên mặt phẳng chiếu đứng P_1 là một đường thẳng.
- Giao tuyến trên mặt phẳng chiếu bằng P_2 là một lục giác đều.
- Giao tuyến trên mặt phẳng chiếu cạnh, ta vẽ hình chiếu cạnh của từng điểm của giao tuyến (từ hình chiếu đứng và bằng dóng qua).



Hình 8.40 Giao tuyến của mặt phẳng với khối đa diện

2.12.1.2 Giao tuyến của mặt phẳng với khối hình trụ

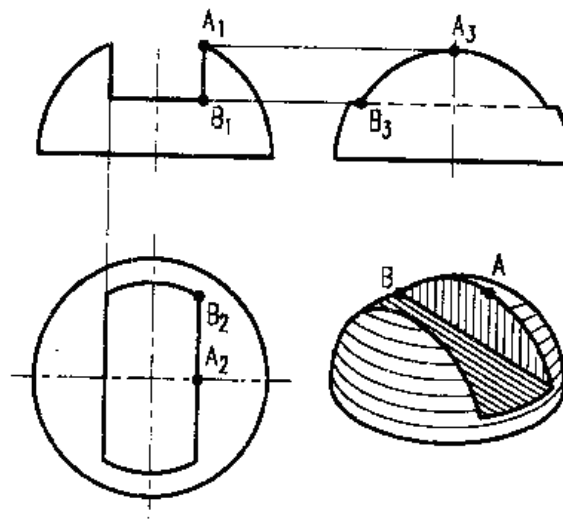
Tùy theo vị trí của mặt phẳng với trục của hình trụ, ta có các giao tuyến như sau:

- Nếu mặt phẳng thẳng góc với trục của hình trụ, ta có giao tuyến là một đường tròn.
- Nếu mặt phẳng nghiêng với trục của hình trụ, ta có giao tuyến là một hình ê-líp.
- Nếu mặt phẳng song song với trục của hình trụ, ta có giao tuyến là một hình chữ nhật.

Ví dụ: Đầu đinh vít.

Khi vẽ hình chiếu của giao tuyến, ta vẽ hình chiếu đứng trước. Đường kính của cung tròn ở hình chiếu bằng đường kính đường tròn giao tuyến do mặt phẳng song song với mặt phẳng chiếu bằng cắt chỏm cầu. Đường kính của cung tròn ở hình chiếu cạnh bằng

đường kính đường tròn giao tuyến do mặt phẳng song song với mặt phẳng chiếu cạnh cắt chòm cầu.



Hình 8.41 Hình chiếu của rãnh trên chòm cầu

2.12.2 Giao tuyến của các khối hình học

Các khối hình học tạo thành vật thể có thể có những vị trí tương đối khác nhau. Nếu 2 khối hình học cắt nhau, nghĩa là các mặt của 2 khối hình học có những điểm chung, thì tập hợp tất cả các điểm chung đó, ta có giao tuyến của các mặt của hai khối hình học, hay là giao tuyến của vật thể.

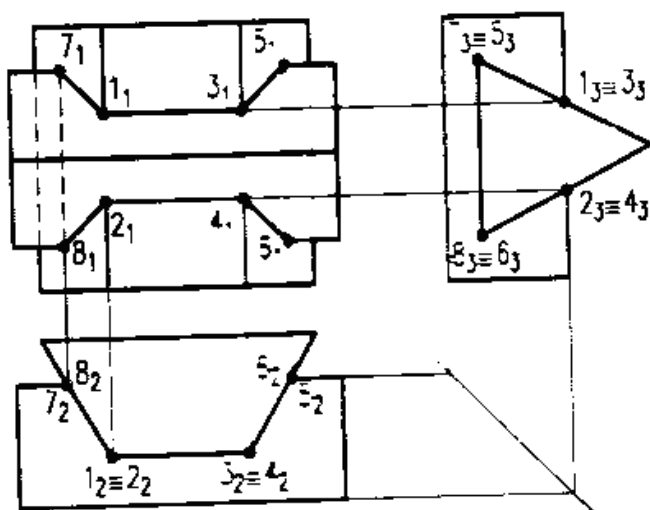
2.12.2.1 Giao tuyến của hai khối đa diện

Khối đa diện giới hạn bởi các đa giác, nên giao tuyến của 2 khối đa diện là đường gãy khúc khép kín. Để vẽ giao tuyến ta tìm các đỉnh của đường gãy khúc bằng cách dùng mặt cắt phụ trợ, hay dùng tính chất của các mặt của khối đa diện chiếu thành đoạn thẳng.

Ví dụ: Vẽ giao tuyến hình lăng trụ đáy hình thang và hình lăng trụ đáy tam giác.

Để đơn giản, ta chọn hình lăng trụ đáy hình thang có các mặt bên vuông góc với mặt phẳng chiếu bằng, nên hình chiếu bằng của giao tuyến trùng với hình chiếu bằng của các mặt bên đó.

Hình lăng trụ đáy tam giác có các mặt bên vuông góc với mặt phẳng chiếu cạnh, nên hình chiếu cạnh của giao tuyến trùng với hình chiếu cạnh của các mặt bên đó.



Hình 8.42 Hình chiếu giao tuyến của hai khối đa diện

**Dùng mặt phẳng phụ trợ để vẽ giao tuyến*

Dùng mặt phẳng phụ trợ là tưởng tượng có mặt phẳng cắt ngang qua 2 khối hình học, thường tại những vị trí đặc biệt đã thấy, để xác định các điểm chung (giao điểm) của 2 khối hình học khi mặt cắt đi qua. Tương tự, tưởng tượng thêm các mặt cắt phụ trợ khác để xác định tiếp các điểm thuộc giao tuyến, nối các điểm đã tìm được ta có giao tuyến cần tìm.

2.12.2.2 Giao tuyến của hai khối tròn

Hai khối tròn có 2 mặt tròn xoay, nên giao tuyến của 2 mặt tròn xoay là một đường cong khép kín.

Để vẽ giao tuyến ta tìm một số điểm của giao tuyến, rồi nối lại tạo thành giao tuyến của 2 khối tròn.

Ta dùng tính chất của các mặt vuông góc với mặt phẳng chiếu hay dùng mặt cắt để tìm điểm thuộc giao tuyến.

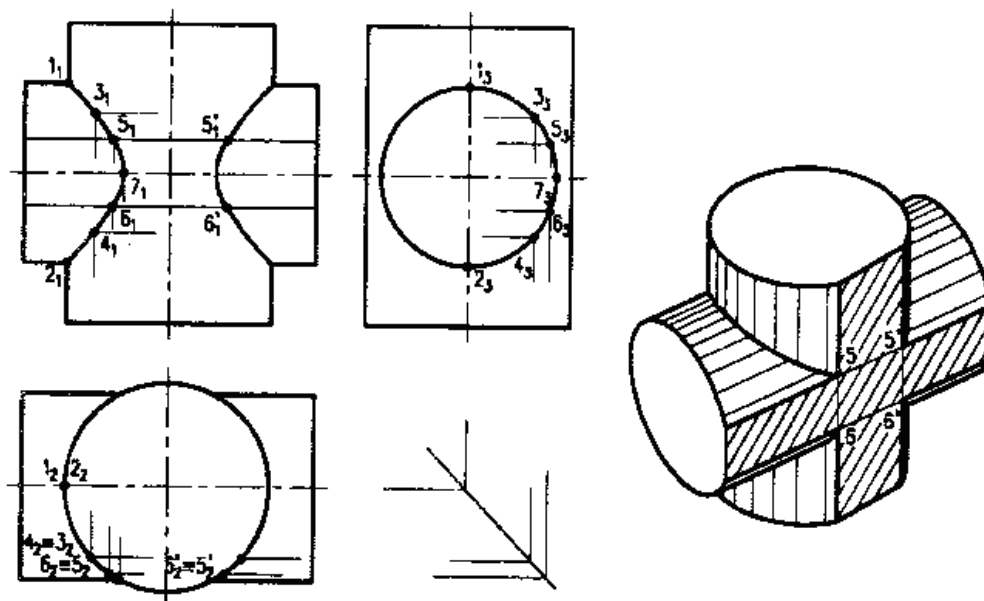
Ví dụ: Vẽ giao tuyến của 2 khối hình trụ có đáy khác nhau.

Để đơn giản, chọn trục khối trụ lớn vuông góc với mặt phẳng chiếu bằng, nên hình chiếu bằng của giao tuyến trùng với hình chiếu bằng của mặt trụ lớn.

Trục của khối trụ nhỏ vuông góc với mặt phẳng chiếu cạnh, nên hình chiếu cạnh của giao tuyến trùng với hình chiếu cạnh của mặt trụ nhỏ.

Dùng phương pháp vẽ tìm hình chiếu thứ 3, ta vẽ được hình chiếu cạnh của giao tuyến.

Khi vẽ nên vẽ các điểm đặc biệt trước, vẽ thêm các điểm tương ứng sau.



Hình 8.43 Giao tuyến của hai khối hình trụ

Bài tập áp dụng: Học sinh lên bảng vẽ

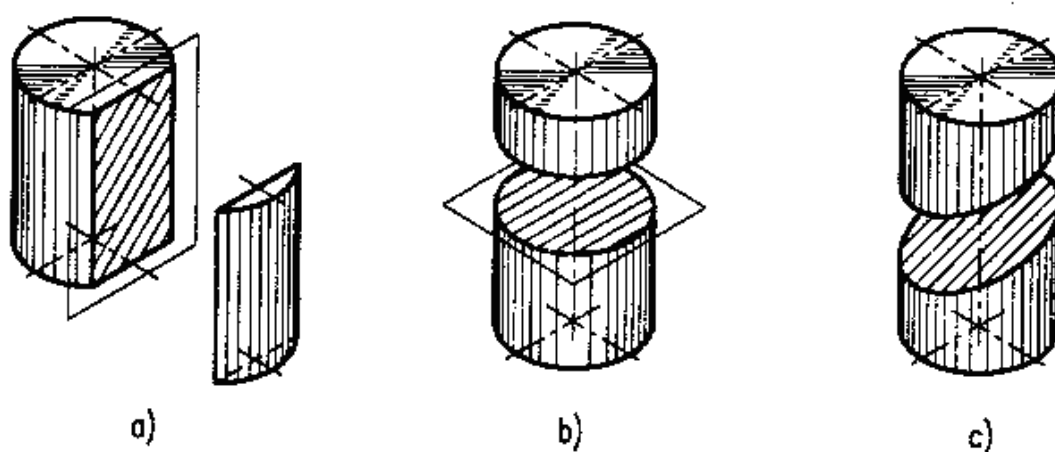
Vẽ giao tuyến của 2 khối trụ có đường kính đáy bằng nhau?

Vẽ giao tuyến của hai khối tròn xoay có cùng trục quay?

*** Hướng dẫn:**

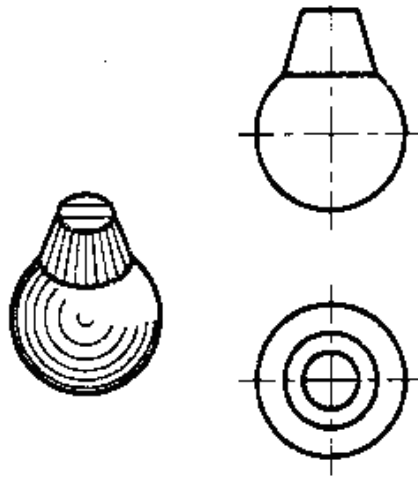
+ Nếu hai trục của hai hình trụ vuông góc nhau, thì giao tuyến của hai mặt trụ đó là hai đường ê-líp.

+ Nếu hai trục của hai hình trụ đó song song với mặt phẳng chiếu, thì hình chiếu của 2 ê-líp giao tuyến trên mặt phẳng chiếu đó là 2 đoạn thẳng..



Hình 8.44 Giao tuyến của mặt phẳng với khối hình trụ

+ Giao tuyến của hai khối tròn xoay có cùng trục quay là một đường tròn.



Hình 8.45 Giao tuyến của khối hình nón với khối hình cầu

2.12.3 Giao tuyến của khối đa diện với khối tròn

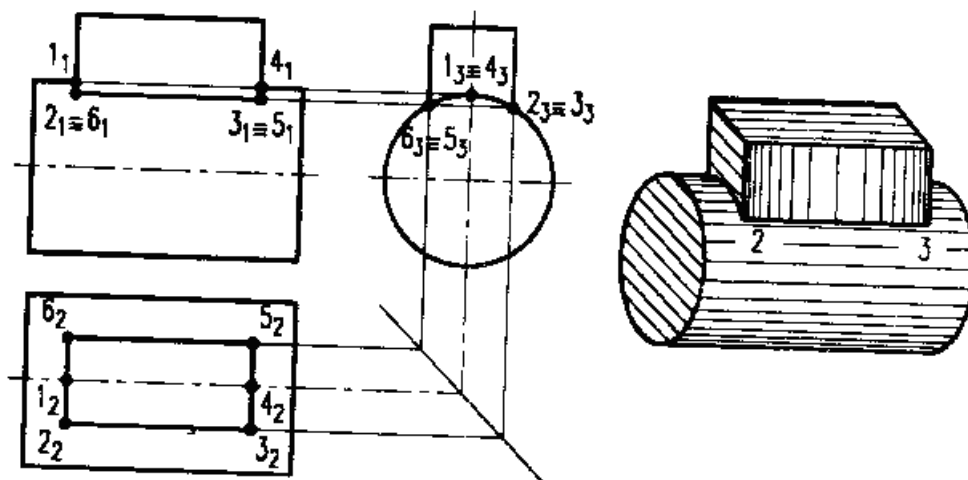
Giao tuyến của khối đa diện với khối tròn là giao tuyến của các mặt của đa diện với mặt của khối tròn. Ta có thể dùng tính chất của các mặt vuông góc với mặt phẳng chiếu, hay dùng mặt cắt để tìm điểm thuộc giao tuyến.

2.12.3.1 Giao tuyến của hình hộp chữ nhật với hình trụ

Ta chọn các mặt bên của hình hộp chữ nhật vuông góc với mặt phẳng chiếu bằng. Do đó, hình chiếu bằng của giao tuyến trùng với hình chiếu bằng của hình hộp.

Hình trụ có trục vuông góc với mặt phẳng chiếu cạnh, nên hình chiếu cạnh của giao tuyến trùng với hình chiếu cạnh của hình trụ.

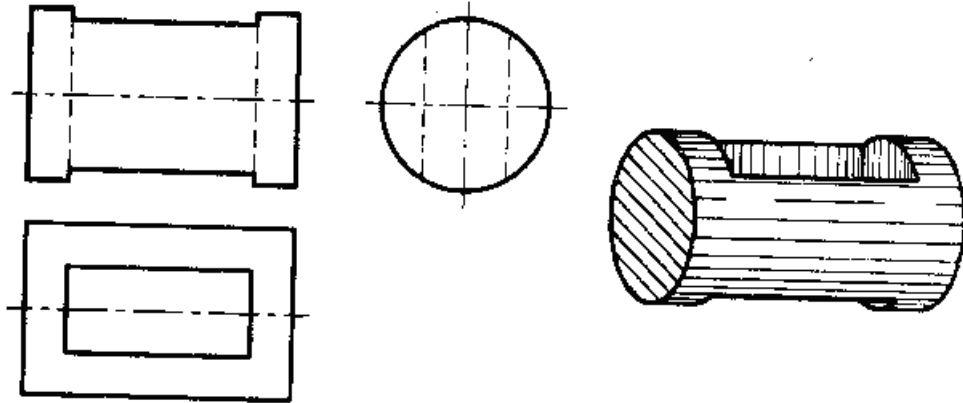
Bằng phương pháp tìm hình chiếu thứ 3, ta vẽ được hình chiếu đứng của các điểm thuộc giao tuyến.



Hình 8.46 Giao tuyến của hình hộp với hình trụ

2.12.3.2 Giao tuyến của hình trụ có lỗ dạng hình hộp

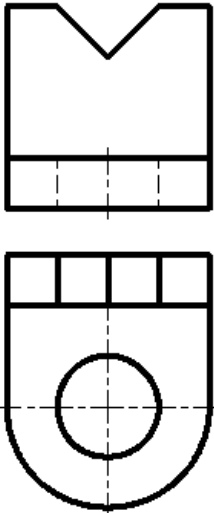
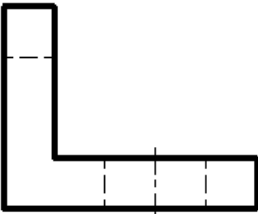
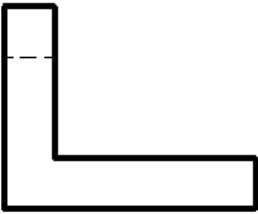
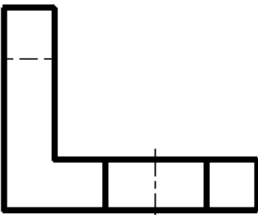
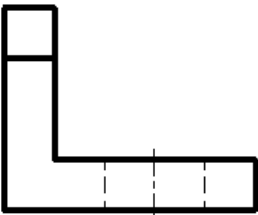
Trong thực tế, các vật thể hay chi tiết máy thường gặp dạng hình trụ có xẻ rãnh hình hộp rỗng, như rãnh lắp chốt chữ nhật, rãnh lắp then bằng . . .

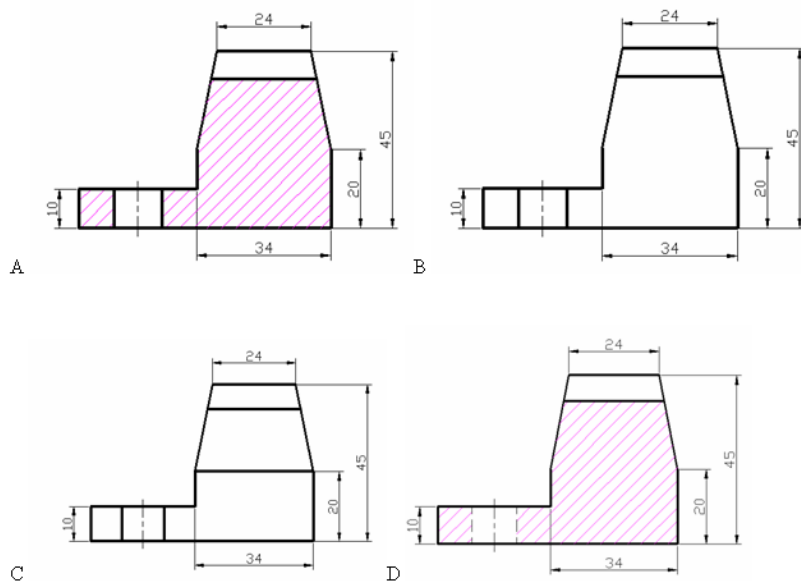
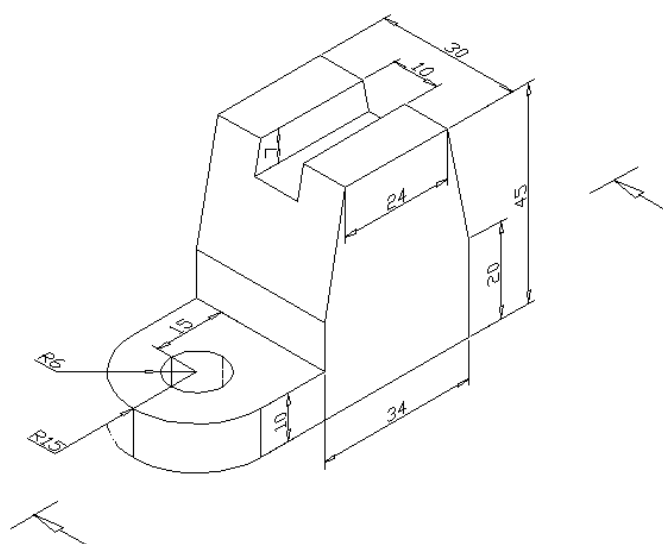


Hình 8.47 Giao tuyến của lỗ hình hộp với hình trụ

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

a. Lựa chọn đáp án đúng

Stt	Nội dung câu hỏi	Đáp án
1	Chọn hình chiếu thứ 3 của vật thể sau từ 2 hình chiếu:  a.  b.  c.  d.  a. a b. b c. c d. d	
2	Chọn hình chiếu đứng đúng nhất của vật thể sau	



- a. A
- b. B
- c. C
- d. D

b. Hãy thực hiện vẽ hình chiếu vật thể bằng AutoCAD?

BÀI 9: GHI MẶT CẮT, KÍCH THƯỚC VÀ YÊU CẦU KỸ THUẬT CHO BẢN VẼ

Mã bài: MĐ02-BCK-B9

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về ghi mặt cắt, kích thước và yêu cầu kỹ thuật cho bản vẽ phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Ghi được mặt cắt, kích thước và yêu cầu kỹ thuật cho bản vẽ

Nội dung chính:

1. Thiết lập môi trường làm việc

Lớp học	Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 22BCK) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện) 		
4	Tạo thanh công cụ: Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước.		

	+ Object snap: Các chế độ truy bắt điểm. ⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm nhìn 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	Cài đặt chế độ truy bắt điểm: Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa. + Quadrant: Điểm ¼. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

- Lưu kết quả

2. Ghi mặt cắt

Hình cắt

2.1. Định nghĩa

Khái niệm về hình cắt – mặt cắt

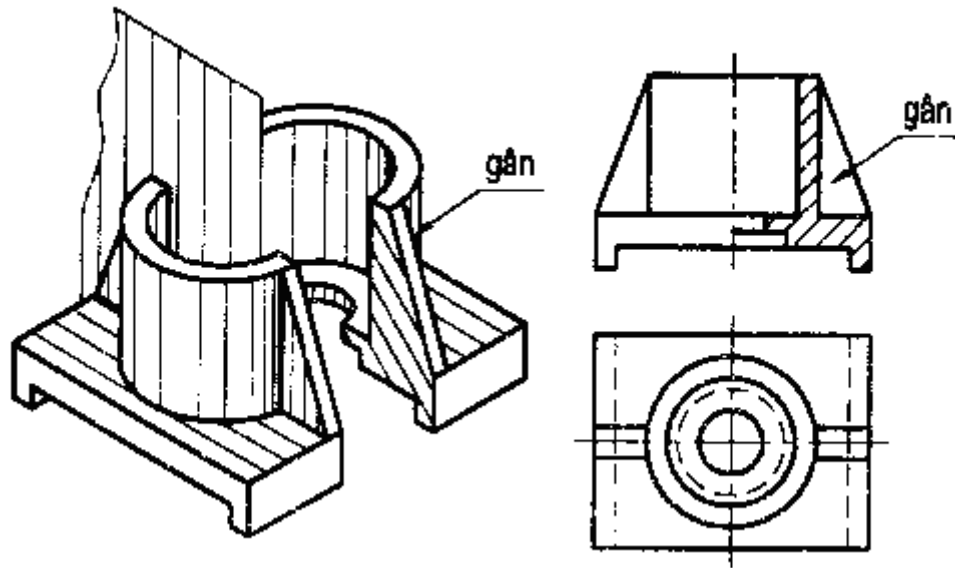
Đối với những vật thể có cấu tạo bên trong phức tạp, nếu dùng nét khuất để thể hiện thì hình vẽ sẽ không được rõ ràng. Để khắc phục nhược điểm này, người ta dùng hình cắt và mặt cắt.

a. Phân biệt hình cắt và mặt cắt

Để thể hiện hình dạng bên trong của vật thể phức tạp, ta tưởng tượng có mặt phẳng cắt ngang qua vật thể, hoặc một bộ phận của vật thể. Mặt phẳng tưởng tượng cắt vật thể ra 2 phần, bỏ đi phần giữa người quan sát và mặt phẳng cắt, chiếu vuông góc phần còn lại lên mặt phẳng chiếu.

Nếu chiếu toàn bộ phần vật thể còn lại lên mặt phẳng chiếu, ta có hình biểu diễn là *Hình cắt*.

Nếu chiếu riêng phần giao tuyến giữa mặt phẳng cắt với vật thể lên mặt phẳng chiếu, ta có hình biểu diễn là *Mặt cắt*.

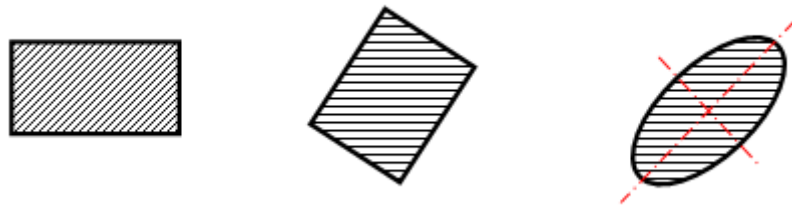


Hình 9.1 Hình cắt của gân đỡ

b. Ký hiệu vật liệu trên hình cắt - mặt cắt

Để phân biệt phần vật liệu bị cắt với phần vật liệu không bị cắt, theo TCVN qui định các ký hiệu như sau:

a. Các đường gạch gạch của mặt cắt phải kẻ song song với nhau, và nghiêng 45° so với đường bao hay đường trục của hình biểu diễn.



Hình 9.2 Cách vẽ mặt cắt

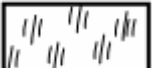
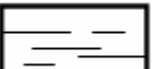
b. Nếu đường gạch gạch có phương trùng với phương đường bao hay đường trục chính, thì được phép vẽ nghiêng 30° hay 60°

c. Các đường gạch gạch trên mọi hình cắt, mặt cắt của một vật thể phải vẽ thống nhất về phương và khoảng cách.

d. Các đường gạch gạch trên hình cắt, mặt cắt của 2 chi tiết kề nhau được vẽ theo phương khác nhau, hoặc có khoảng cách khác nhau.

Ký hiệu một số vật liệu được quy định theo bảng 9-1 như sau:

Bảng 9.1 Ký hiệu mặt cắt của một số vật liệu

Vật liệu	Mặt cắt	Vật liệu	Mặt cắt
Kim loại	 	Kính và vật liệu trong suốt	
Phi kim loại		Chất lỏng	
Gỗ cắt ngang		Vật liệu cách nhiệt	

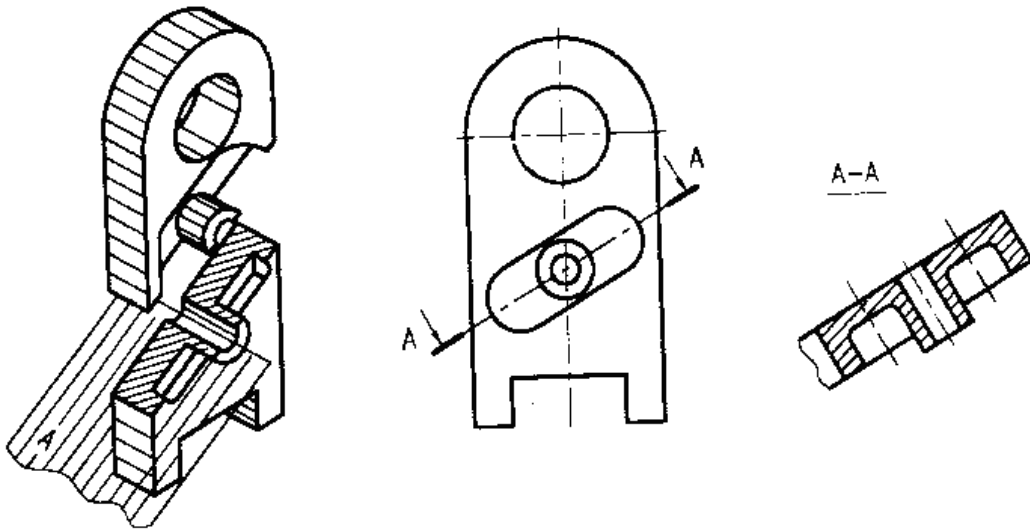
2.2. Phân loại các hình cắt thường gặp

Hình cắt là hình biểu diễn phần còn lại của vật thể, sau khi đã tưởng tượng cắt đi phần vật thể ở giữa mặt phẳng cắt và người quan sát.

2.2.1. Các loại hình cắt

a. Căn cứ theo vị trí mặt phẳng cắt

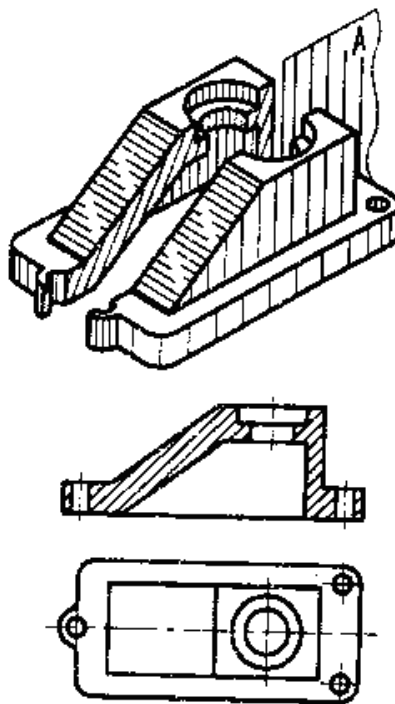
- **Hình cắt nghiêng:** Nếu mặt phẳng cắt không song song với mặt phẳng chiếu cơ bản nào.



Hình 9.3 Hình cắt nghiêng

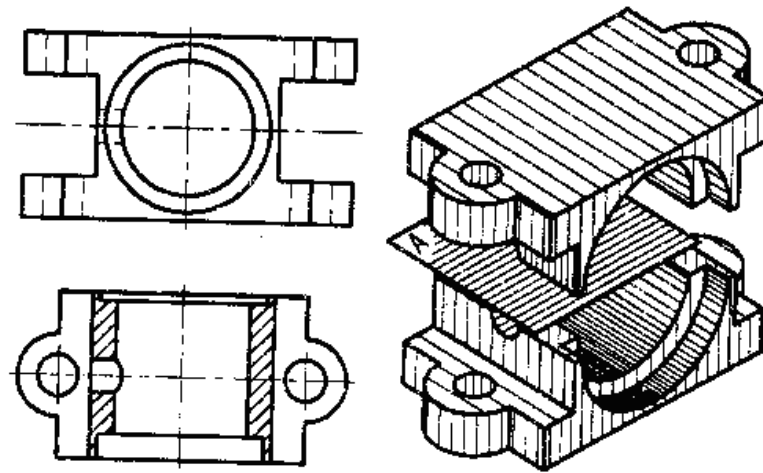
2.2.2 Hình cắt đơn giản

- Hình cắt đơn giản: Nếu chỉ dùng một mặt phẳng cắt. Hình cắt đơn giản được chia ra:
 - + Hình cắt dọc: Nếu mặt phẳng cắt dọc theo chiều dài hay chiều cao của vật thể
 - + Hình cắt ngang: Nếu mặt phẳng cắt cắt vuông góc với chiều dài hay chiều cao của vật thể
- **Hình cắt đứng:** Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng chiếu đứng.



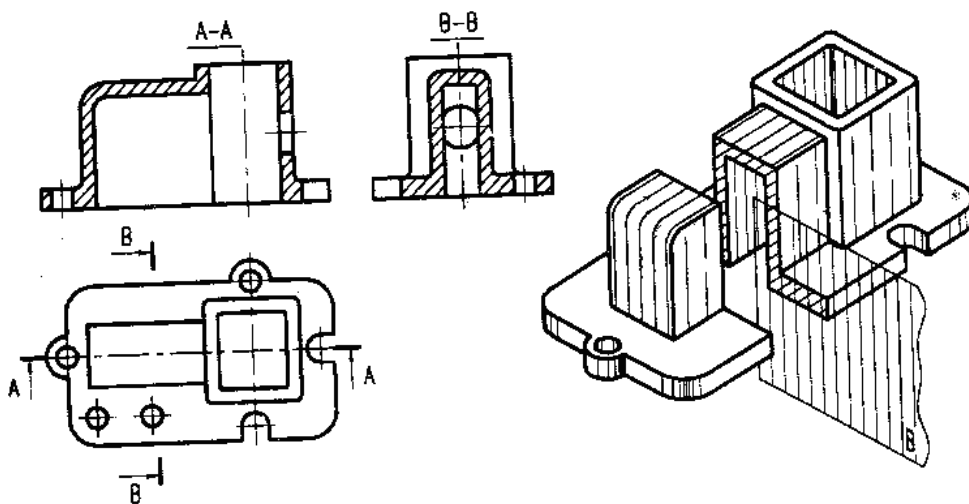
Hình 9.4 Hình cắt đứng

- **Hình cắt bằng:** Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng chiếu bằng.



Hình 9.5 Hình cắt bằng

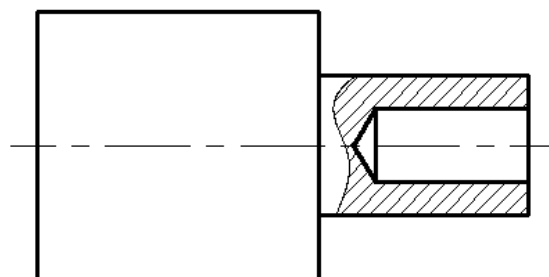
- **Hình cắt cạnh:** Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng chiếu cạnh.



Hình 9.6 Hình cắt cạnh

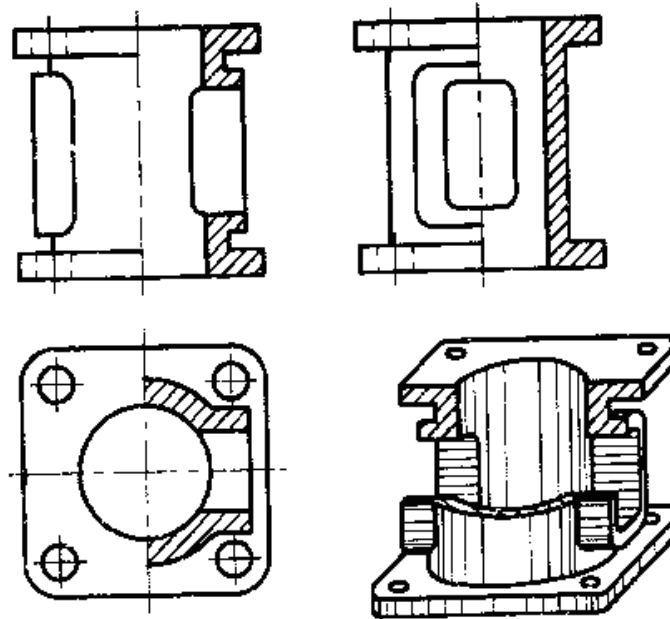
2.2.3 Hình cắt riêng phần

- **Hình cắt riêng phần:** Để thể hiện cấu tạo bên trong một phần nhỏ của vật thể



Hình 9.7 Hình cắt riêng phần

- Đối với những vật thể có dạng đối xứng, cho phép vẽ kết hợp một phần hình chiếu với một phần hình cắt qua trục đối xứng.



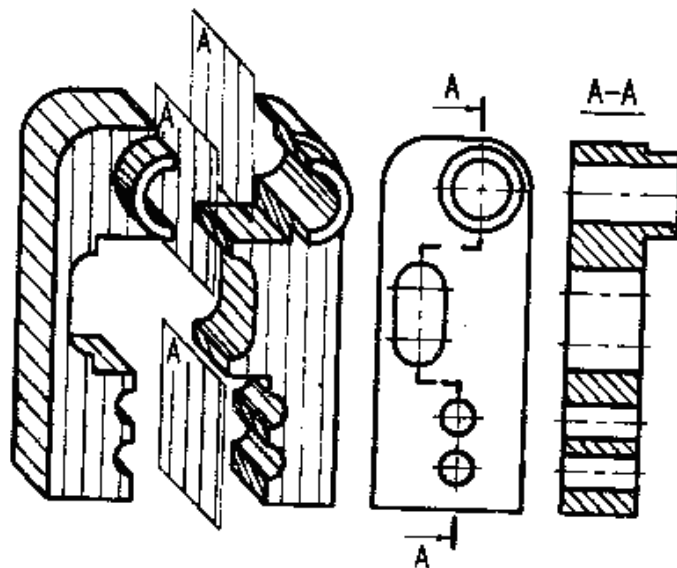
Hình 9.8 Hình cắt bán phần

2.2.3 Hình cắt phức tạp

+ Hình cắt bậc

- Hình cắt phức tạp: Nếu dùng hai mặt phẳng cắt trở lên. Hình cắt phức tạp được chia ra

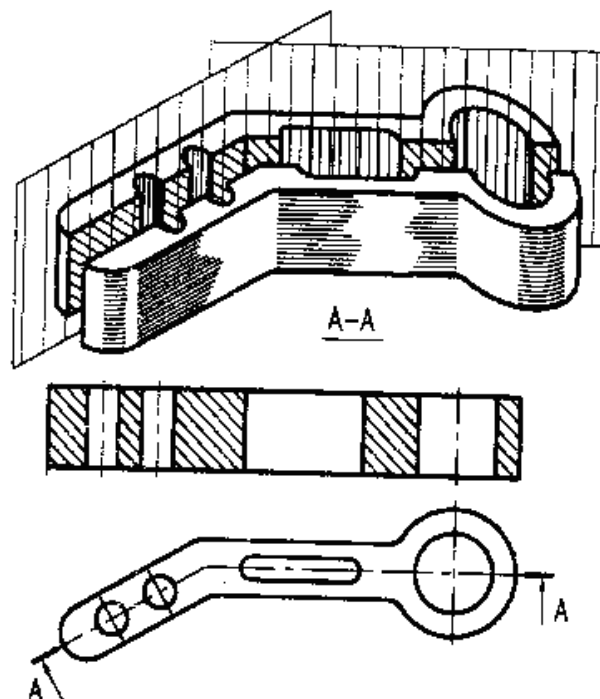
+ Hình cắt bậc: Nếu các mặt phẳng cắt song song với nhau.



Hình 9.9 Hình cắt bậc

+ Hình cơ cấu cắt xoay

+ Hình cắt xoay: Nếu các mặt phẳng cắt giao nhau.



Hình 9.10 Hình cắt xoay

Các qui định về hình cắt

Trên các hình cắt cần phải có những ghi chú về vị trí mặt phẳng cắt, hướng nhìn và ký hiệu tên hình cắt:

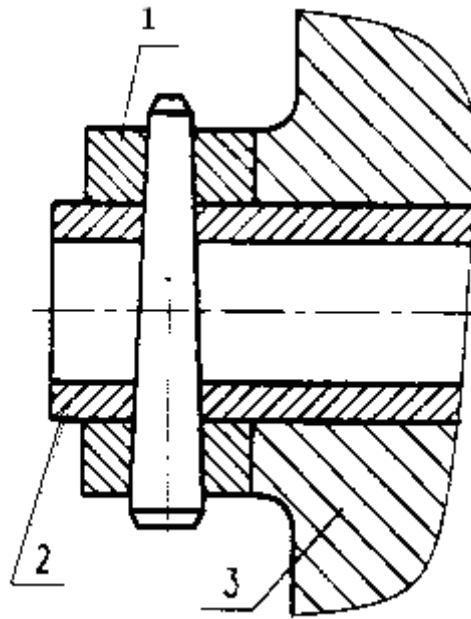
- Vị trí mặt phẳng cắt được xác định bằng nét cắt. Nét cắt đặt tại chỗ bắt đầu cắt và kết thúc cắt; chỗ giao nhau của các mặt phẳng cắt.
- Nét cắt đầu và cuối ở bên ngoài hình biểu diễn và có mũi tên chỉ hướng nhìn, bên cạnh mũi tên có ký hiệu bằng chữ tương ứng với chữ chỉ tên hình cắt.
- Phía trên hình cắt có ký hiệu bằng 2 chữ hoa, ví dụ: A-A; B-B . . .
- Hình cắt riêng phần được vẽ ngay trên hình biểu diễn, giới hạn của mặt phẳng cắt riêng phần được vẽ bằng nét gợn sóng (không trùng với bất kỳ đường nét nào).
- Hình cắt nghiêng có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào trên bản vẽ, và có thể xoay đi một góc tùy ý.
- Trong các trường hợp trên, nếu mặt phẳng cắt đồng thời là mặt phẳng đối xứng của vật thể thì không cần ghi chú gì về hình cắt.

2.2.4 Cách vẽ và đọc hình cắt

a. Cách vẽ hình cắt

Tuỳ theo đặc điểm, cấu tạo và hình dạng của vật thể mà chọn loại hình cắt cho thích hợp. Khi vẽ, trước hết phải xác định rõ vị trí của mặt phẳng cắt, và hình dung được phần vật thể còn lại để vẽ hình cắt. Trình tự tiến hành vẽ như sau:

- Vẽ các đường bao ngoài của vật thể.
- Vẽ phần cấu tạo bên trong của vật thể, như lỗ, rãnh . . .
- Vẽ các đường gạch gạch ký hiệu vật liệu trên mặt cắt (phần vật liệu bị cắt).



Hình 9.11 Cách kẻ đường gạch gạch của các chi tiết khác nhau

- Viết ghi chú cho hình cắt, nếu có.

b. Cách đọc hình cắt

Đọc hình cắt cũng tương tự như đọc hình biểu diễn, nghĩa là phải phân tích kỹ các hình cắt biểu diễn. Điều đáng chú ý là phải xác định đúng vị trí của mặt phẳng cắt và loại hình cắt. Trình tự cơ bản như sau:

+ Xác định vị trí mặt phẳng cắt

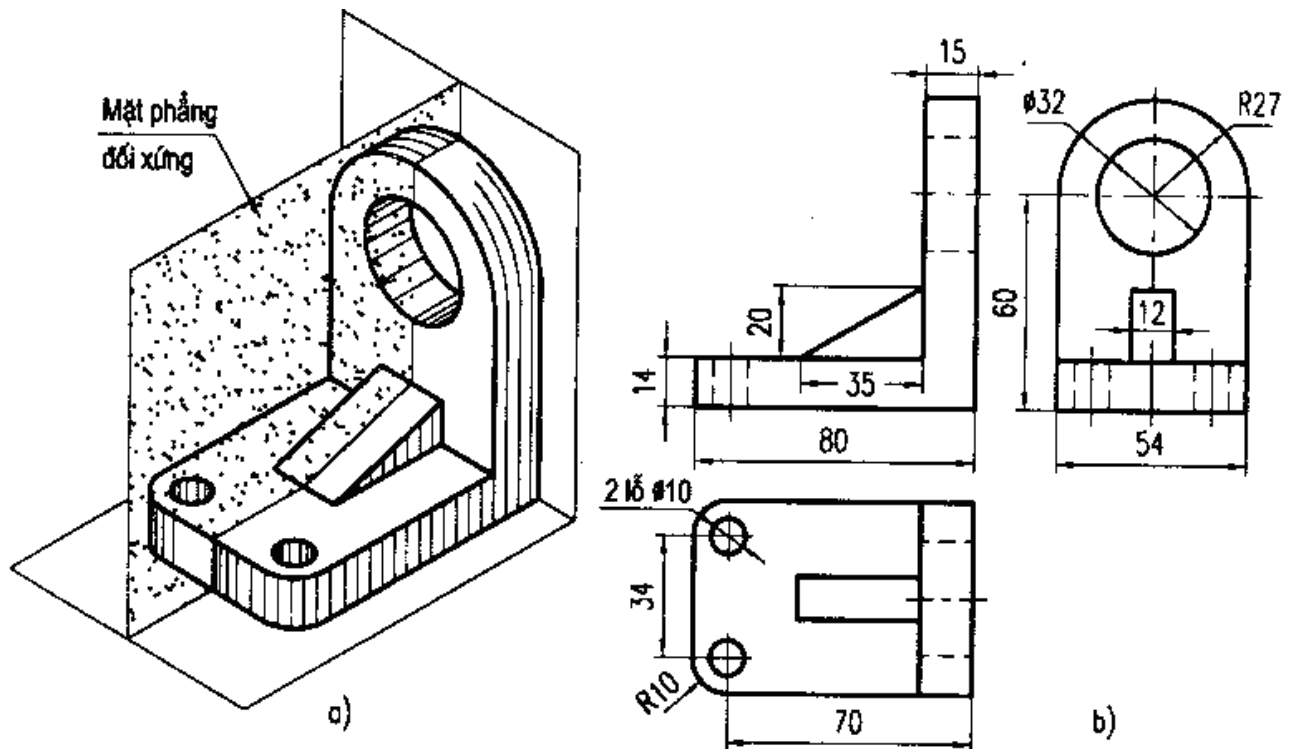
Căn cứ theo ký hiệu ghi chú của hình cắt mà xác định vị trí mặt phẳng cắt, trường hợp không có ký hiệu hình cắt thì mặt phẳng cắt trùng với mặt phẳng đối xứng của vật thể, và song song với mặt phẳng chiếu.

+ Hình dung cấu tạo bên trong của vật thể

Căn cứ theo các đường gạch gạch trên hình cắt để phân biệt phần cấu tạo bên trong và phần tiếp xúc với mặt phẳng cắt, nên kết hợp cách phân tích với cách dóng đường đối chiếu giữa các hình biểu diễn.

+ Hình dung toàn bộ hình dạng của vật thể

Sau khi phân tích hình dạng từng phần, tổng hợp lại để hình dung toàn bộ vật thể.



Hình 9.12 Cách đọc hình cắt của vật thể

2.3. Mặt cắt, hình trích, hình cắt kết hợp

2.3.1. Mặt cắt

2.3.1.1. Định nghĩa

Mặt cắt là hình biểu diễn nhận được trên mặt phẳng cắt khi tưởng tượng dùng mặt phẳng này cắt vật thể. Mặt phẳng cắt phải chọn sao cho các mặt cắt nhận được là các mặt cắt vuông góc.

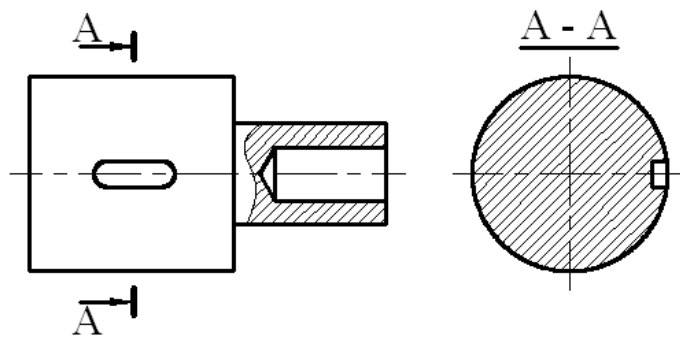
2.3.1.2. Phân loại mặt cắt

Các loại mặt cắt

Mặt cắt được chia ra 3 loại:

a. Mặt cắt rời

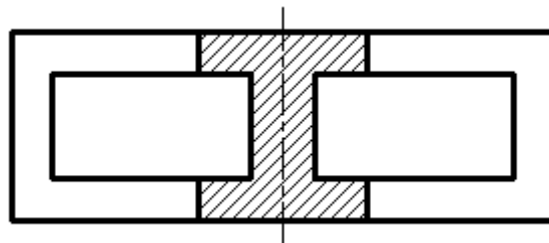
Là mặt cắt đặt ở bên ngoài hình chiếu tương ứng. Đường bao quanh của mặt cắt rời vẽ bằng nét cơ bản.



Hình 9.13 Mặt cắt rời

b. Mặt cắt chập

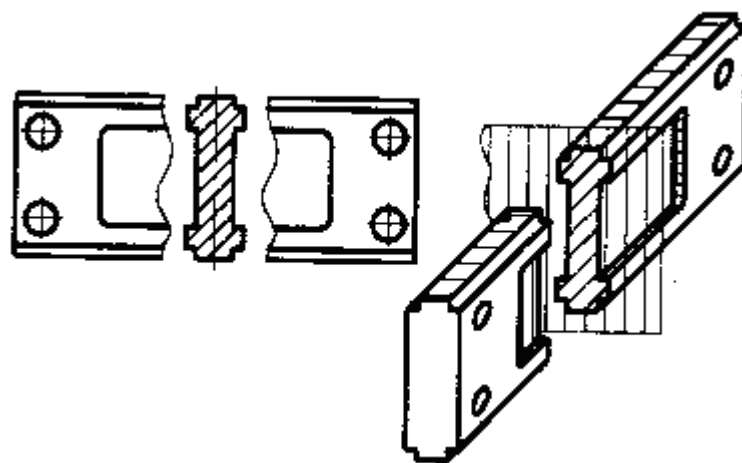
Là mặt cắt đặt ngay trên hình chiếu tương ứng. Đường bao của mặt cắt chập vẽ bằng nét mảnh, đường bao của hình chiếu tương ứng tại chỗ đặt mặt cắt chập vẫn được vẽ đầy đủ bằng nét cơ bản. Mặt cắt chập không cần ghi chú ký hiệu mặt cắt.



Hình 9.14 Mặt cắt chập

c. Mặt cắt lia (cắt rời đặt giữa hình chiếu)

Mặt cắt có thể đặt ở giữa phần cắt lia của vật thể. Mặt cắt lia không cần ghi chú ký hiệu mặt cắt.



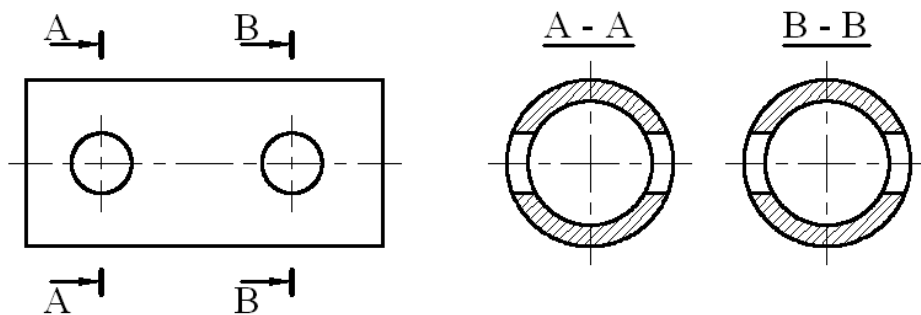
Hình 9.15 Mặt cắt rời đặt ở giữa hình chiếu

Các qui định về mặt cắt

+ Cách ghi chú trên mặt cắt cũng giống như cách ghi chú trên hình cắt. Mọi trường hợp của mặt cắt đều phải ghi ký hiệu mặt cắt, trừ trường hợp mặt cắt đó là hình đối xứng đồng thời vết của mặt cắt trùng với trục đối xứng của mặt cắt.

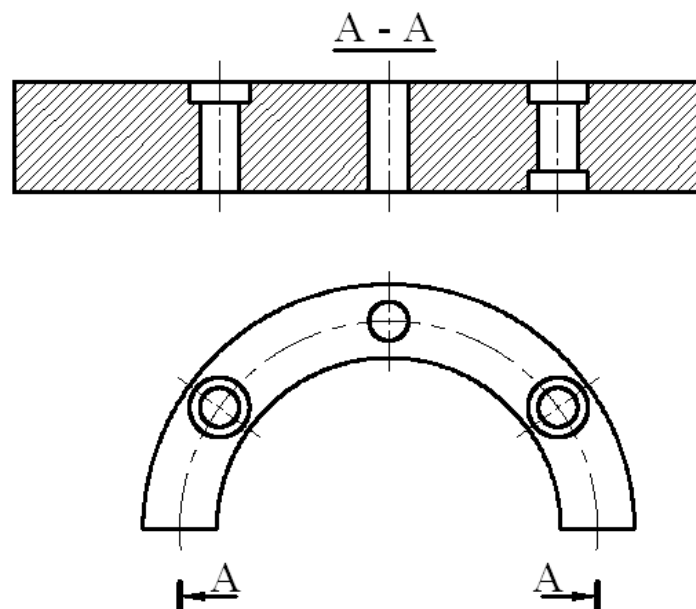
+ Phải vẽ và đặt mặt cắt theo đúng hướng của mũi tên đã chỉ. Cho phép xoay mặt cắt đi một góc tùy ý, song phải vẽ mũi tên cong ở trên ký hiệu để biểu thị mặt cắt đã được xoay.

+ Đối với một số mặt cắt giống nhau về hình dạng, nhưng khác nhau về vị trí và góc độ cắt của một vật thể, thì các mặt cắt đó được ký hiệu cùng một chữ hoa.



Hình 9.16 Quy định về mặt cắt

+ Trong trường hợp đặc biệt, cho phép dùng mặt trụ để cắt. Khi đó mặt cắt phải được vẽ trải ra.

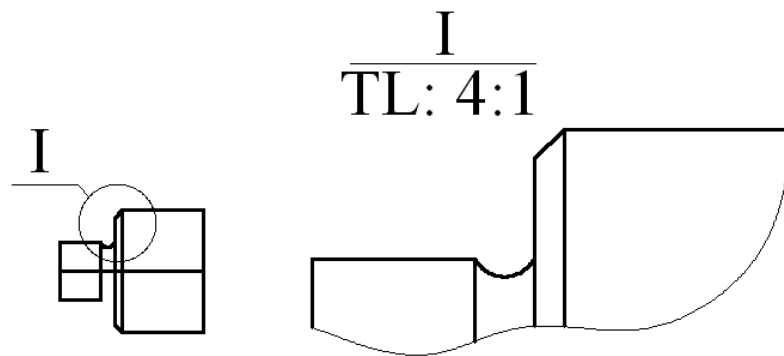


Hình 9.17 Quy định về mặt cắt

2.3.2. Hình trích

Hình trích là hình biểu diễn chi tiết (thường được phóng to) trích ra từ một hình biểu diễn đã có.

Hình trích thể hiện rõ ràng, tỉ mỉ thêm về đường nét, hình dạng, kích thước của bộ phận được biểu diễn.



Hình 9.18 Hình trích

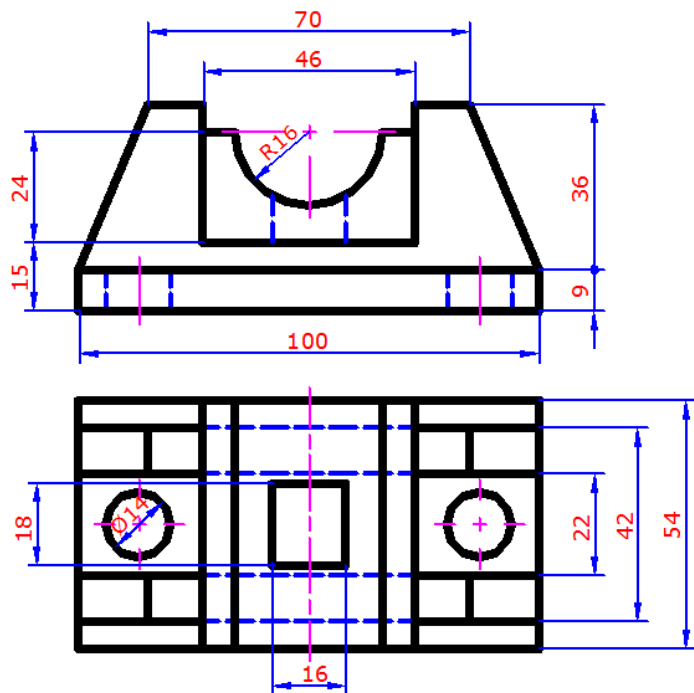
Để chỉ dẫn phần được trích ra từ hình biểu diễn đã có, ta qui định dùng đường tròn bằng nét liền mảnh khoanh phần được trích, kèm theo số thứ tự bằng chữ số La mã. Trên hình trích có ghi số thứ tự tương ứng và tỉ lệ phóng to.

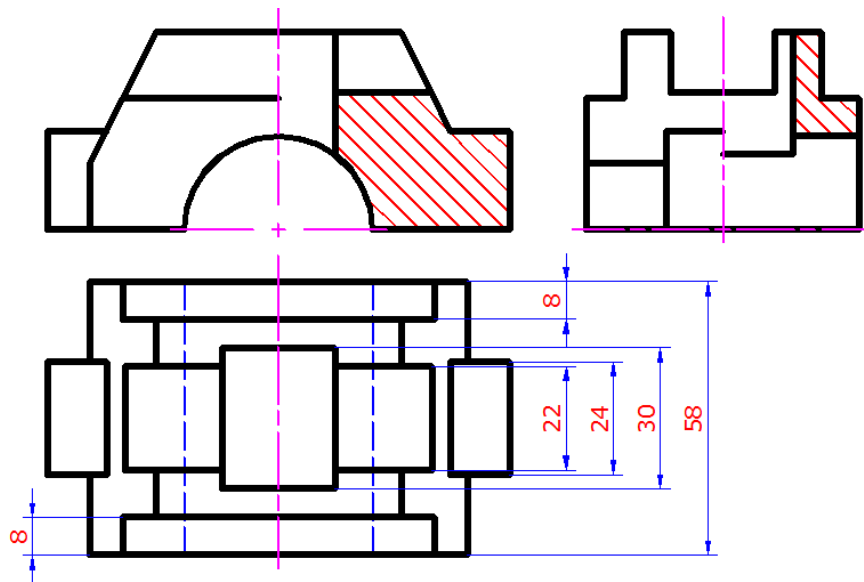
2.3.3. Hình cắt kết hợp

* **Bài tập:** Hình cắt kết hợp

Vẽ tỉ lệ 1:1

- + Hình chiếu đứng cắt kết hợp.
- + Hình chiếu cạnh cắt kết hợp.
- + Hình chiếu bằng.



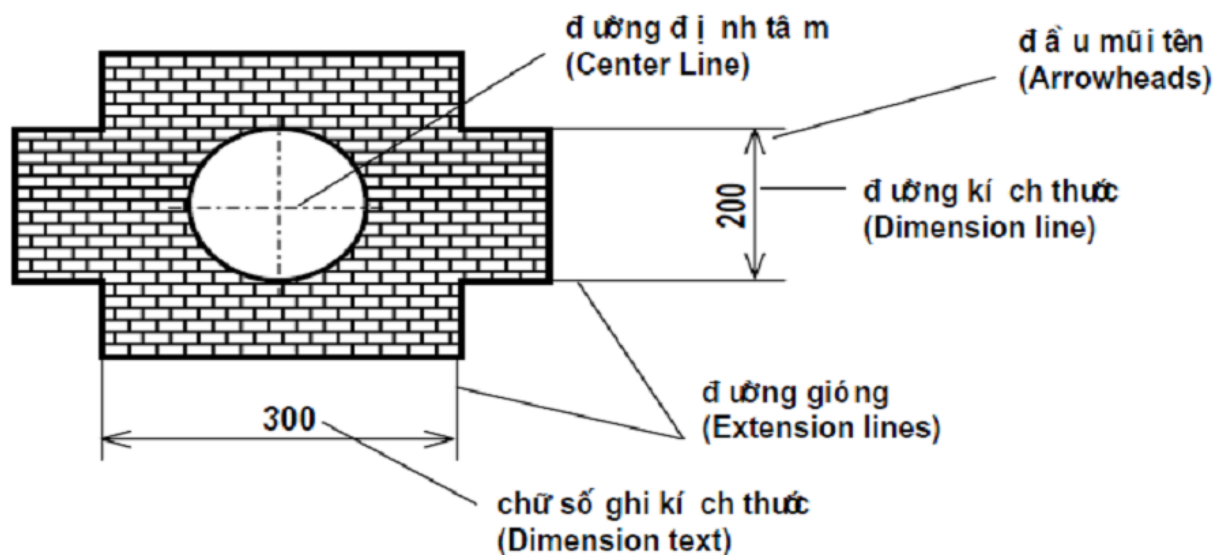


3. Ghi kích thước

3.1. Các thành phần kích thước

Các thành phần của kích thước

Ghi kích thước là một phần không thể thiếu trong mỗi bản vẽ kỹ thuật. Tùy thuộc các tiêu chuẩn ngành, tiêu chuẩn quốc gia cách thể hiện đường ghi kích thước có thể cũng có các khác biệt. Chương này chủ yếu trình bày các lệnh liên qua đến việc ghi, hiệu chỉnh và định nghĩa lại các biến ghi kích thước cho phù hợp với từng yêu cầu cụ thể. Các thành phần chủ yếu nhất để thể hiện một đường ghi kích thước được mô tả trong hình dưới đây.



Nếu đặt kích thước là "enabled" thì tất cả các thành phần của kích thước sẽ được coi như là một đối tượng duy nhất (kích thước liên kết). Nếu không, mỗi thành phần của kích

thước sẽ là một đối tượng riêng biệt, điều này thuận tiện hơn trong việc hiệu chỉnh kích thước.

Có thể dùng lệnh Explode để phân kích thước liên kết ra thành các đối tượng riêng biệt.

3.2. Lệnh tạo kiểu kích thước DimStyle hoặc Ddim



TT	Tên lệnh	Biểu tượng	Trên bàn phím	Ý nghĩa
1	Dim linear		DLI↵	Ghi kích thước ngang và đứng
2	Dim Aligned		DAL↵	Ghi kích thước nghiêng
3	Dim Arc		DAR	Ghi chiều dài cung
4	Dim Ordinate		DOR	Ghi tọa độ điểm
5	Dim Radius		DRA↵	Ghi kích thước bán kính
6	Dim jogged		DJO	Ghi kích thước bk, đường này gấp khúc
7	Dim Diameter		DDI↵	Ghi kích thước đường kính
8	Dim Angular		DAN↵	Ghi kích thước góc

9	Qdim		QDIM↵	Tạo thanh chuỗi kích thước
10	Tolerance		TOL	Ghi dung sai
11	Dim Baseline		DBA↵	Ghi kích thước dạng tầng
12	Dim Continue		DCO↵	Ghi kích thước liên tục
13	Qleader		LE↵	Ghi chú dẫn
14	Dim Center		DCE↵	Ghi dấu tâm
15	Dim Edit		DED↵	Hiệu chỉnh đường kích thước
16	Dim Tedit		DIMTED↵	Hiệu chỉnh con số kích thước

3.3. Các lệnh ghi kích thước thẳng

+ Cho Layer “ kích thước “ hiện hành

+ Vào Dimension → Dimension style → Modify → Text → chọn Iso Standard → Ok → Set current → Close

+ : Ghi kích thước thẳng.

+ : Ghi kích thước nghiêng

3.4. Các lệnh ghi kích thước hướng tâm

+ : Ghi bán kính

+ : Ghi đường kính

3.5. Các lệnh ghi kích thước khác

+ : Ghi kích thước góc

+ : Ghi mũi tên → Chọn biểu tượng → Chọn điểm đặt đầu mũi tên → Chọn điểm đặt đuôi mũi tên → ESC

+ : Ghi dung sai hình dáng.

+ : Ghi dấu tâm cho đường tròn, cung tròn:

Cho đường tâm hiện hành → Chọn biểu tượng  → Chọn cung tròn, đường tròn.

3.6. Lệnh hiệu chỉnh kích thước

Lệnh Edit

- + Tại dòng Command: gõ ED ↵
- + Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.
- * Một số ký hiệu thường sử dụng
- + Degrees: độ
- + Plus/minus: ±
- + Diameter: Φ

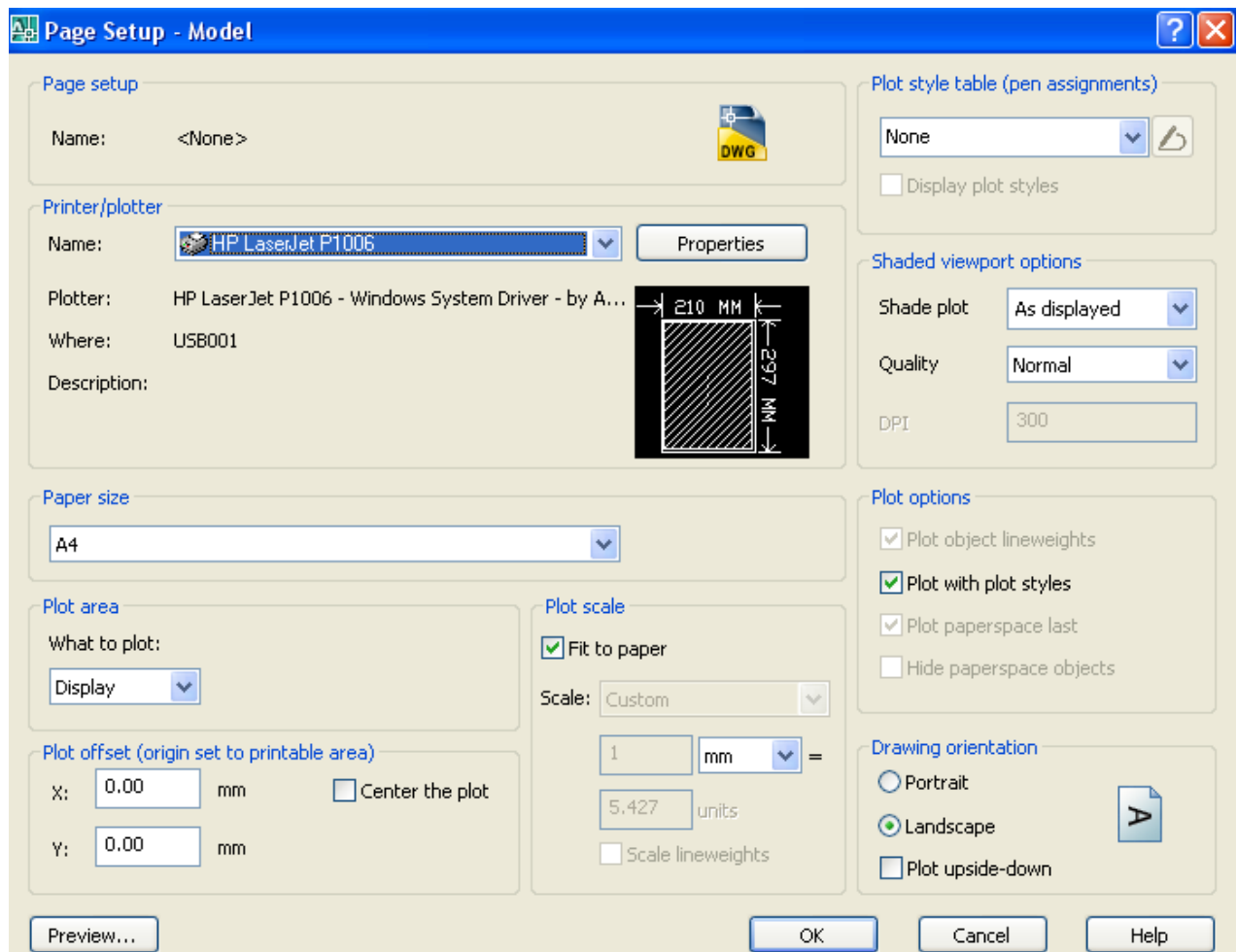
4. Ghi yêu cầu kỹ thuật

- + : Ghi mũi tên → Chọn biểu tượng → Chọn điểm đặt đầu mũi tên → Chọn điểm đặt đuôi mũi tên → ESC
- + : Ghi dung sai hình dáng.

5. Trình bày và in bản vẽ

5.1. Tạo khổ giấy

File → Page Setup manager...

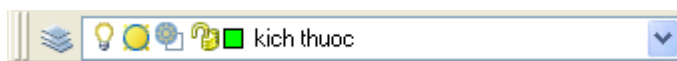


- Chọn khổ giấy, và kiểu

5.2. Tạo khung bản vẽ

Lệnh vẽ và thiết kế khung tên:

a. **Cho lớp:** Khung hiện hành



b. **Vẽ hình chữ nhật khổ giấy A4: 210 x 297:** Lệnh Rectangle hay biểu tượng

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 1 điểm bất kỳ(hợp lý) làm gốc.

+ Nhập @ Chiều dài(X), chiều rộng(Y) ↵, VD: @210,297↵ và @297,210↵

c. **Phá khối HCN 210x297:** Lệnh Explode hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn HCN 210x297 → ↵

d. **Tạo đối tượng song song:** Lệnh Offset hay

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Nhập khoảng cách song song ↵, VD: 32 ↵

- + Chọn đối tượng có sẵn.
- + Chọn 1 điểm bất kỳ về phía cần tạo, ↵

e. Gán đối tượng cho lớp khác:

- + Chọn đối tượng.
- + Chọn lớp cần gán trên thanh Layer → Bấm phím ESC.

f. Cắt xén đối tượng: Lệnh Trim hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần cắt bỏ → ↵

g. Tạo chữ: Lệnh Text hay → Cho Layer “Net chính” hiện hành

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn 2 điểm để giới hạn vùng cần tạo chữ → xuất hiện hộp thoại → thiết lập vị trí chữ, chọn phong chữ, chọn chiều cao chữ, nhập nội dung chữ → OK

h. Chỉnh sửa chữ: Lệnh Edit

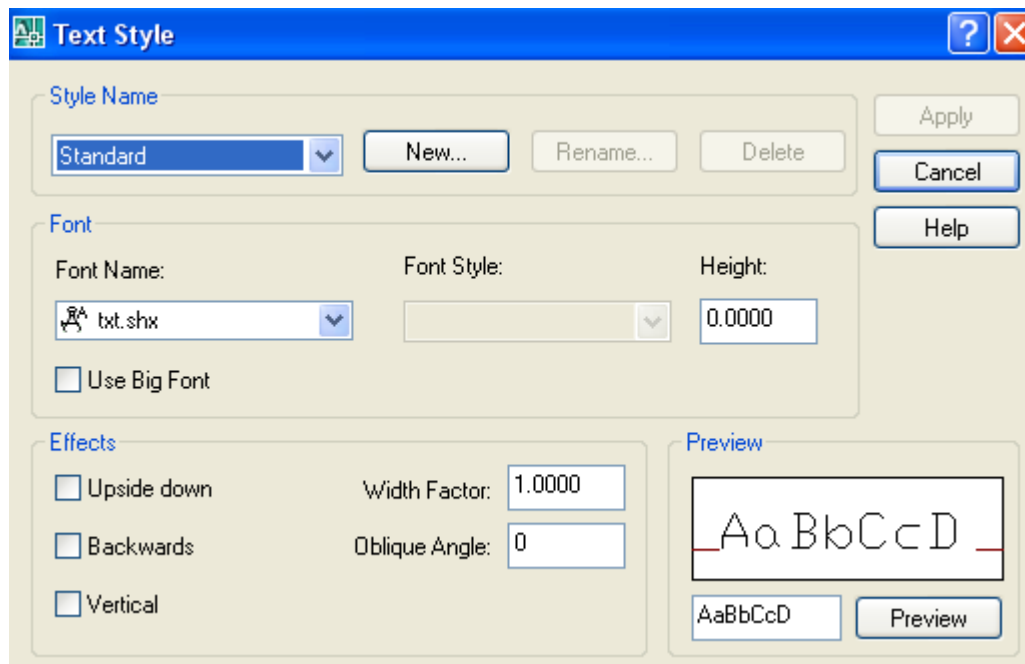
- + Tại dòng Command: gõ ED ↵
- + Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.

*** Hay bấm đôi chuột trái vào Text cần sửa**

5.3. Ghi văn bản vào bản vẽ

a. Tạo kiểu chữ

Format → Text Style



b. Tạo chữ: Lệnh Text hay **A**

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn 2 điểm để giới hạn vùng cần tạo chữ → xuất hiện hộp thoại → thiết lập vị trí chữ, chọn phong chữ, chọn chiều cao chữ, nhập nội dung chữ → OK

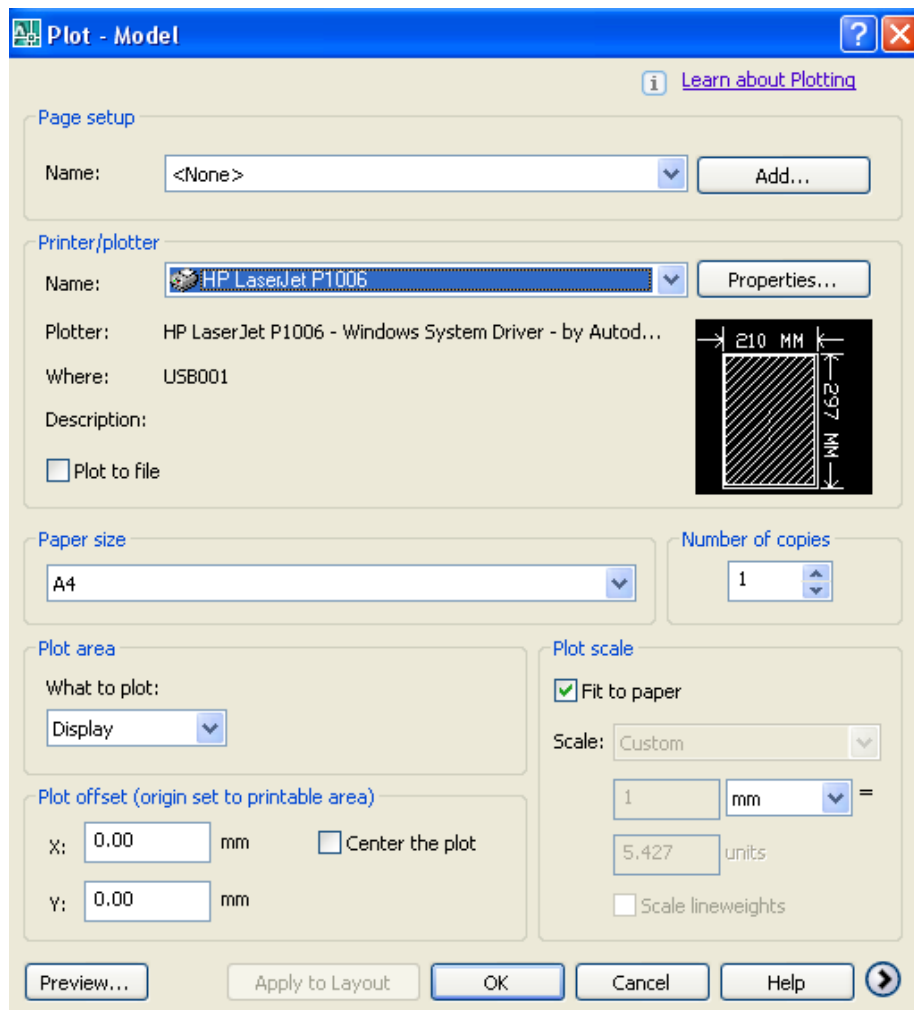
c. Chỉnh sửa chữ: Lệnh Edit

- + Tại dòng Command: gõ ED ↵
- + Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.

5.4. Thiết lập trang in

- Có thể chuyển tất cả màu Layer sang White nếu in trắng/đen
- Hoặc giữ nguyên màu của Layer để in

File → Plot



- Tại **Printer/plotter**: chọn tên máy in
 - Tại **Paper size**: chọn khổ giấy cần in
 - Tại **Plot area**: từ Display chọn Window: chọn vùng cần in bằng cách chọn 2 điểm qua cửa sổ chọn
 - Chọn **Center the plot**: nếu muốn in bản vẽ tại tâm khổ giấy
 - Có thể chọn tỷ lệ in tại **Scale**
 - Chọn **Preview** để xem trước trang in
- **Ok**

6. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- a. Trình bày những quy định về Ghi mặt cắt, kích thước và yêu cầu kỹ thuật cho bản vẽ?
- b. Hãy thực hiện Ghi mặt cắt, kích thước và yêu cầu kỹ thuật cho bản vẽ?

BÀI 10: VẼ BẢN VẼ NGUYÊN LÝ BẰNG AUTOCAD

Mã bài: MĐ02-BCK-B10

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về vẽ bản vẽ nguyên lý bằng AutoCAD phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Vẽ được bản vẽ nguyên lý bằng AutoCAD

Nội dung chính:

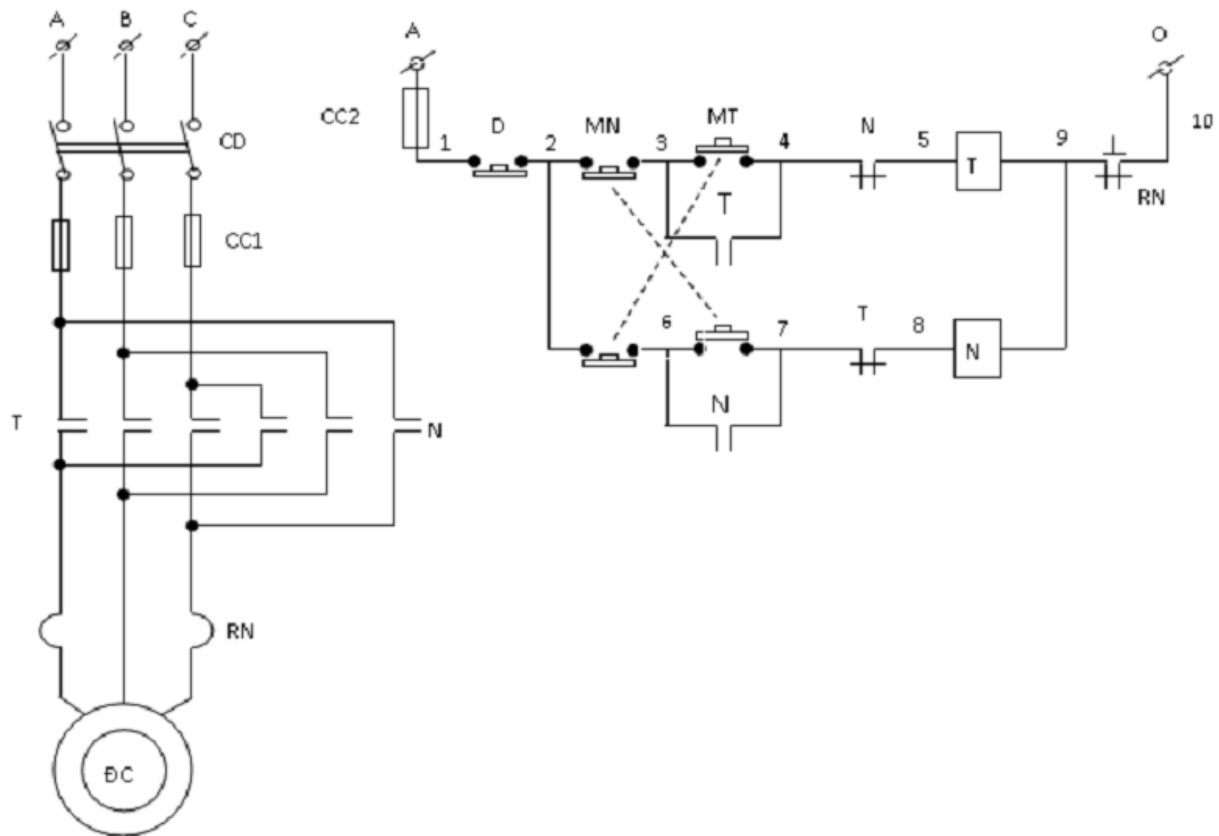
1. Thiết lập môi trường làm việc

Lớp học	Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 22BCK) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: <i>Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện)</i> 		
4	Tạo thanh công cụ: Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước. + Object snap: Các chế độ truy bắt điểm.		

	⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm nhìn 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	Cài đặt chế độ truy bắt điểm: Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa. + Quadrant: Điểm ¼. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

- Lưu kết quả

2. Vẽ bản vẽ nguyên lý



- Ứng dụng các lệnh vẽ hình học, ghi kích thước, ... để thiết kế bản vẽ nguyên lý theo bản vẽ mẫu.

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

a. Hãy thực hiện vẽ bản vẽ nguyên lý bằng AutoCAD?

BÀI 11: VẼ BẢN VẼ CHI TIẾT BẰNG AUTOCAD

Mã bài: MĐ02-BCK-B11

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về vẽ bản vẽ chi tiết bằng AutoCAD phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Vẽ được bản vẽ chi tiết bằng AutoCAD

Nội dung chính:

1. Thiết lập môi trường làm việc

Lớp học	Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 22BCK) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: <i>Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện)</i> 		
4	Tạo thanh công cụ: Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước. + Object snap: Các chế độ truy bắt điểm.		

	⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm nhìn 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	Cài đặt chế độ truy bắt điểm: Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa. + Quadrant: Điểm ¼. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

- Lưu kết quả

2. Vẽ bản vẽ chi tiết

Các lệnh vẽ và thiết kế.

2.1 Các phương pháp nhập lệnh

- Nhập lệnh: 3 cách

+ Trên menu chính ta chọn Draw → chọn lệnh

+ Command: nhập lệnh ↵

+ Trên Draw toolbar ta nhấn chuột trái vào biểu tượng lệnh

2.2 Vẽ hình chữ nhật khổ giấy A4: 210 x 297: Lệnh Rectangle hay biểu tượng

+ Chọn biểu tượng lệnh

+ Chọn 1 điểm bất kỳ(hợp lý) làm gốc.

+ Nhập @ Chiều dài(X), chiều rộng(Y) ↵, VD: @210,297↵

2.3 Phá khối HCN 210x297: Lệnh Explode hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn HCN 210x297 → ↵

2.4 Tạo đối tượng song song: Lệnh Offset hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Nhập khoảng cách song song ↵, VD: 32 ↵
- + Chọn đối tượng có sẵn.
- + Chọn 1 điểm bất kỳ về phía cần tạo, ↵

2.5 Gán đối tượng cho lớp khác:

- + Chọn đối tượng.
- + Chọn lớp cần gán trên thanh Layer → Bấm phím ESC.

2.6 Cắt xén đối tượng: Lệnh Trim hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần cắt bỏ → ↵

2.7 Tạo chữ: Lệnh Text hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn 2 điểm để giới hạn vùng cần tạo chữ → xuất hiện hộp thoại → thiết lập vị trí chữ, chọn phong chữ, chọn chiều cao chữ, nhập nội dung chữ → OK

2.8 Chỉnh sửa chữ: Lệnh Edit

- + Tại dòng Command: gõ ED ↵
- + Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.

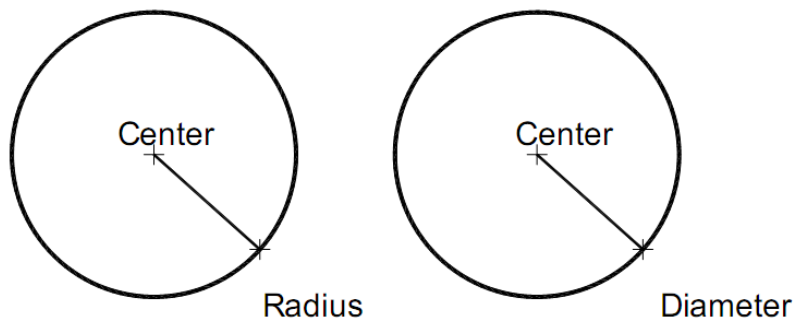
2.9 Sao chép đối tượng: Lệnh Copy hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần Copy
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Copy
- + Chọn điểm cần Copy đến → ↵

2.10 Di chuyển đối tượng: Lệnh Move hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần Move
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Move
- + Chọn điểm cần Move đến

2.11 Vẽ đường tròn: Lệnh Circle hay



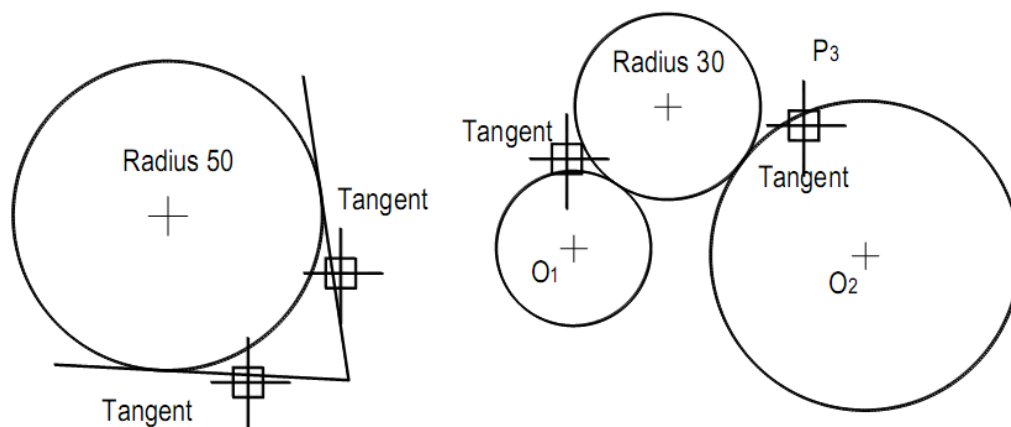
a. Biết tâm và bán kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập bán kính ↵

b. Biết tâm và đường kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập D ↵ (Diameter: đường kính)
- + Nhập giá trị đường kính ↵

2.12 Vẽ đường thẳng: Lệnh Line hay



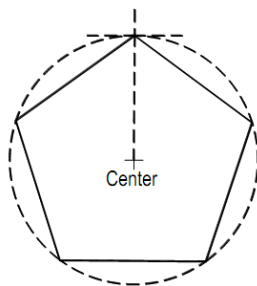
- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định điểm 1, điểm 2, ... điểm n

+ Enter để kết thúc lệnh hay nhập C ↵ để đóng kín(C: Close)

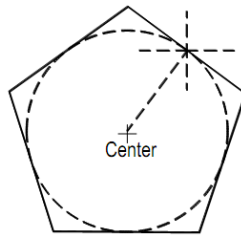
2.13 Lệnh kéo dài: Lệnh Extend hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần kéo dài → ↵

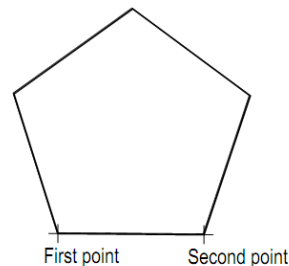
2.14 Lệnh vẽ đa giác: Lệnh Polygon hay



a) Inscribed
(Nội tiếp)



b) Circumscribed
(Ngoại tiếp)



c) Edge
(Cạnh)

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Nhập số cạnh ↵
- + Chọn tâm đa giác
- + Nhập I ↵ nếu đa giác nội tiếp đường tròn, Nhập C ↵ nếu đa giác ngoại tiếp đường tròn.
- + Nhập bán kính đường tròn ↵.

2.15 Vẽ cung tròn:

- + Vào Draw → Chọn Arc → Chọn các cách vẽ cung tròn phù hợp → chọn các yếu tố để vẽ cung tròn.

2.16 Vát cạnh: Lệnh Chamfer hay

- + Chọn biểu tượng
- + Nhập D ↵, D: Distance: khoảng cách
- + Nhập khoảng cách vát thứ nhất ↵
- + Nhập khoảng cách vát thứ hai ↵
- + Chọn hai đối tượng cần vát.

2.17 Bo tròn: Lệnh Fillet hay

- + Chọn biểu tượng

- + Nhập R ↵, R; Radius: bán kính
- + Nhập giá trị của R ↵
- + Chọn hai đối tượng cần bo tròn.

2.18 Chế độ hỗ trợ chọn tiếp tuyến trên thanh công cụ Object Snap:

2.19 Ghi kích thước:

- + Cho Layer “kích thước” hiện hành
- + Vào Dimension → Dimension style → Modify → Text → chọn Iso Standard → Ok → Set current → Close
- + : Ghi kích thước thẳng.
- + : Ghi kích thước nghiêng
- + : Ghi bán kính
- + : Ghi đường kính
- + : Ghi kích thước góc
- + : Ghi mũi tên → Chọn biểu tượng → Chọn điểm đặt đầu mũi tên → Chọn điểm đặt đuôi mũi tên → ESC
- + : Ghi dung sai hình dáng.
- + : Ghi dấu tâm cho đường tròn, cung tròn:
Cho đường tâm hiện hành → Chọn biểu tượng  → Chọn cung tròn, đường tròn.

2.20 Ghi mặt cắt: lệnh Hach hay

- + Cho Layer “mat cat” hiện hành
- + Chọn biểu tượng lệnh → xuất hiện hộp thoại → tại Pattern: chọn kiểu mặt cắt, VD: ANSI 31
- + Chọn biểu tượng tại Add pick points: chọn 1 điểm bên trong vùng cần ghi mặt cắt → Enter → OK.

2.21 Lệnh đối xứng: Mirror hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn đối tượng cần đối xứng
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 2 điểm xác định trục đối xứng
- + Enter.

2.22 Lệnh Tạo dãy: Array hay

- + Chọn biểu tượng
- + Chọn Polar array: theo vòng tròn
- + Chọn Select object: chọn đối tượng cần tạo dãy → Bấm phải chuột
- + Chọn Center point: chọn điểm tâm cần tạo dãy.
- + Number: nhập tổng số đối tượng cần tạo, bao gồm đối tượng gốc.
- + Angle: góc tạo dãy
- + Preview → Accept.

2.23 Lệnh thay đổi tỷ lệ: Scale hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần thay đổi
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc thay đổi
- + Nhập tỷ lệ thay đổi ↵ (<1, vd: 0.5 thu nhỏ, >1, vd: 2 phóng to)

2.24 Lệnh xoay: Rotate hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần xoay
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc xoay
- + Nhập góc xoay ↵ (góc tính so với trục X dương)

2.25 Lệnh vẽ đường cong bất kỳ: Spline hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định các điểm mà đường cong đi qua
- + Enter 3 lần để kết thúc lệnh.

2.26 Lệnh liên kết các đối tượng: Pedit

- + Command: gõ Pedit ↵
- + Chọn 1 đối tượng thuộc nhóm cần liên kết
- + Enter
- + Nhập j ↵
- + Chọn tất cả các đối tượng cần liên kết
- + ↵ 2 lần để kết thúc.

2.27 Chỉnh sửa kích thước

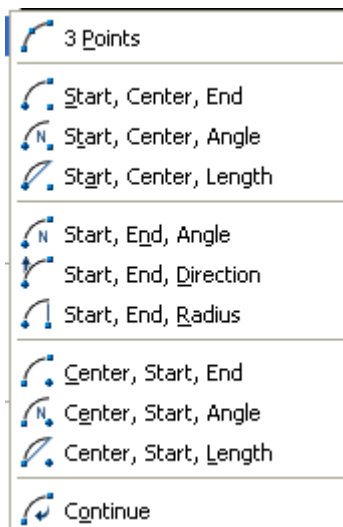
- Sử dụng lệnh Edit để sửa
- Nhấp đôi chuột trái hoặc nhấp chọn kích thước, nhấp phải chuột chọn Properties, xuất hiện hộp thoại Properties để tiến hành chỉnh sửa kích thước

2.28 Vẽ đoạn thẳng tiếp xúc với hai đường tròn

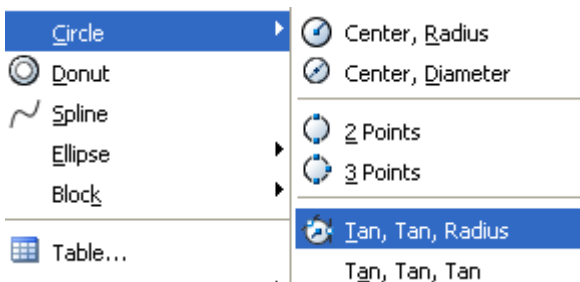
- Chọn Line
- Chọn chế độ tiếp tuyến , chọn đường tròn

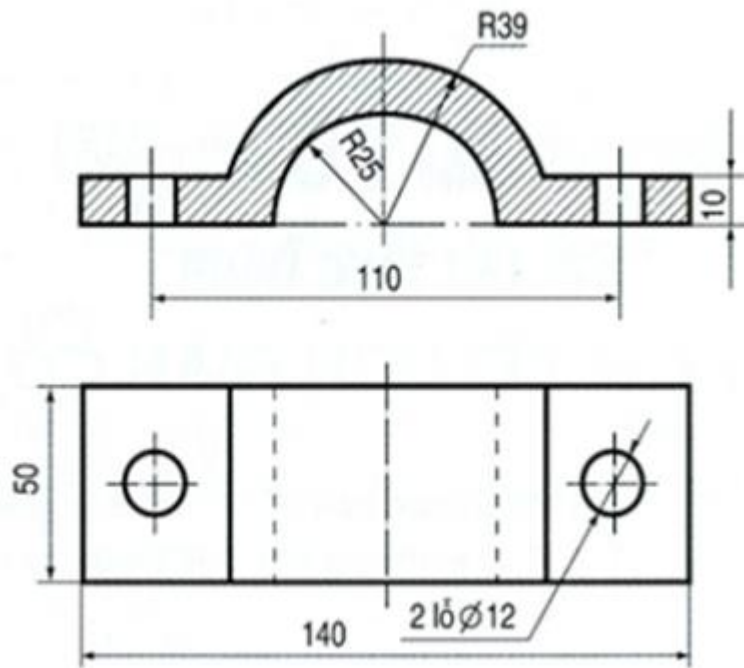
2.29 Vẽ cung tròn tiếp xúc với đoạn thẳng hay cung tròn khác

- Sử dụng các chức năng vẽ cung tròn, kết hợp với chế độ truy bắt điểm tiếp xúc



Hoặc vẽ đường tròn tiếp xúc: tan, tan, radius





3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

a. Hãy thực hiện vẽ bản vẽ chi tiết bằng AutoCAD?

BÀI 12: THIẾT KẾ MÔ HÌNH 2D VÀ 3D

Mã bài: MĐ02-BCK-B12

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về thiết kế mô hình 2D và 3D phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Thiết kế được mô hình 2D và 3D bằng AutoCAD

Nội dung chính:

1. Thiết lập môi trường làm việc

Lớp học	Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí		
Công việc	Thiết lập môi trường làm việc		
STT	Các bước	Có	Không
1	+ Tạo Folder để quản lý dữ liệu → Vào My Computer → Chọn ổ E → Tại chỗ trống → Bấm phải chuột → New → Folder → Gõ: Tên HS – Lớp (VD: Nguyen Van A – 22BCK) → Enter + Đóng các cửa sổ.		
2	<i>Khởi động chương trình:</i> Click đôi chuột trái vào biểu tượng  (Tắt thanh công cụ Vault – nếu có)		
3	+ Tạo hộp thoại đơn vị: Bấm phải chuột trên giao diện → Option → Xuất hiện hộp thoại → System → Tại Startup → Chọn Show Startup dialog box → Ok. + Vào File → New: <i>Chọn Metric(hệ mét) → Chọn OK → (Mở rộng giao diện)</i> 		
4	Tạo thanh công cụ: Bấm phải chuột trên thanh công cụ bất kỳ → Chọn thanh công cụ cần tạo: + Dimension: Ghi kích thước. + Object snap: Các chế độ truy bắt điểm.		

	⇒ Xếp 02 thanh công cụ vừa tạo sang bên phải giao diện. + Orbit: Xoay đối tượng. + Visual styles: Các chế độ thể hiện đối tượng. + Modeling: Các lệnh thiết kế 3D. + Solid Editing: Các công cụ chỉnh sửa 3D. + View: Các điểm nhìn 3D. ⇒ Xếp các thanh công cụ xuống bên dưới giao diện.		
5	Cài đặt chế độ truy bắt điểm: Vào Tools → Drafting settings ... → Object snap → Đánh dấu chọn THÊM vào các ô: + Midpoint: Điểm giữa. + Quadrant: Điểm ¼. + Perpendicular: Vuông góc. + Nearest: Điểm gần nhất. → OK.		
6	Tăng độ phân giải cho phần mềm: Command: Viewres ↵ Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: ↵ Enter circle zoom percent (1-20000) <1000>: 20000 ↵		

2. Ứng dụng các lệnh thiết kế và hiệu chỉnh 2D và 3D

Các lệnh vẽ và thiết kế.

2.1 Các phương pháp nhập lệnh

- Nhập lệnh: 3 cách
- + Trên menu chính ta chọn Draw → chọn lệnh
- + Command: nhập lệnh ↵
- + Trên Draw toolbar ta nhấn chuột trái vào biểu tượng lệnh

2.2 Vẽ hình chữ nhật khổ giấy A4: 210 x 297: Lệnh Rectangle hay biểu tượng

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn 1 điểm bất kỳ(hợp lý) làm gốc.
- + Nhập @ Chiều dài(X), chiều rộng(Y) ↵, VD: @210,297↵

2.3 Phá khối HCN 210x297: Lệnh Explode hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn HCN 210x297 → ↵

2.4 Tạo đối tượng song song: Lệnh Offset hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Nhập khoảng cách song song ↵, VD: 32 ↵
- + Chọn đối tượng có sẵn.
- + Chọn 1 điểm bất kỳ về phía cần tạo, ↵

2.5 Gán đối tượng cho lớp khác:

- + Chọn đối tượng.
- + Chọn lớp cần gán trên thanh Layer → Bấm phím ESC.

2.6 Cắt xén đối tượng: Lệnh Trim hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần cắt bỏ → ↵

2.7 Tạo chữ: Lệnh Text hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn 2 điểm để giới hạn vùng cần tạo chữ → xuất hiện hộp thoại → thiết lập vị trí chữ, chọn phong chữ, chọn chiều cao chữ, nhập nội dung chữ → OK

2.8 Chỉnh sửa chữ: Lệnh Edit

- + Tại dòng Command: gõ ED ↵
- + Chọn chữ → xuất hiện hộp thoại → sửa chữ → OK → Enter.

2.9 Sao chép đối tượng: Lệnh Copy hay

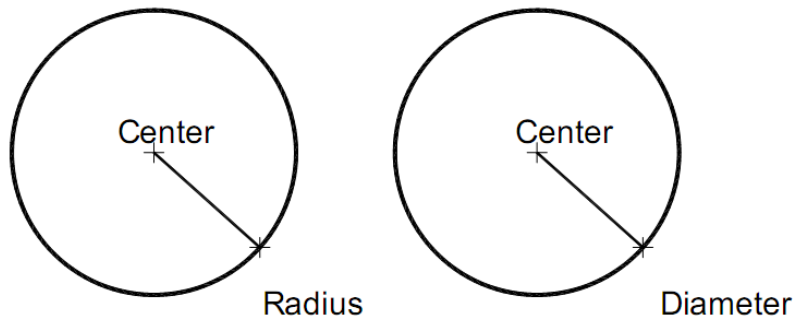
- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần Copy
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Copy
- + Chọn điểm cần Copy đến → ↵

2.10 Di chuyển đối tượng: Lệnh Move hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần Move

- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc Move
- + Chọn điểm cần Move đến

2.11 Vẽ đường tròn: Lệnh Circle hay



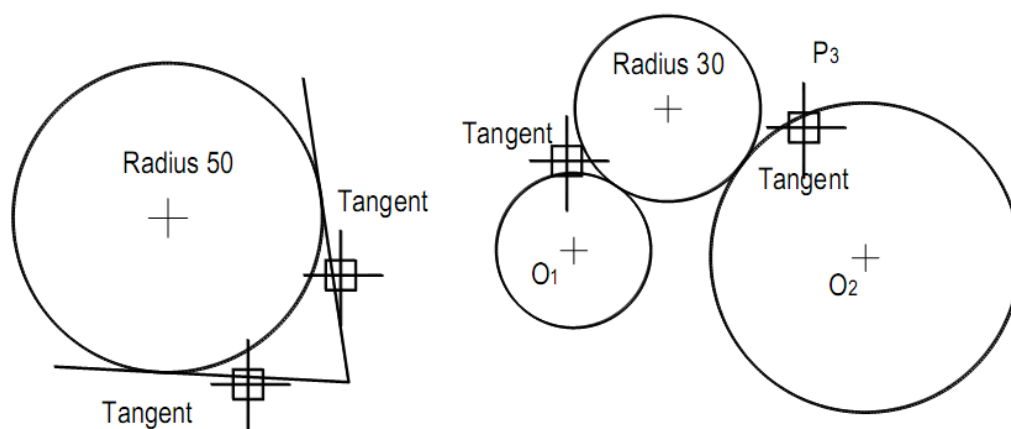
a. Biết tâm và bán kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập bán kính ↵

b. Biết tâm và đường kính:

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn tâm
- + Nhập D ↵ (Diameter: đường kính)
- + Nhập giá trị đường kính ↵

2.12 Vẽ đường thẳng: Lệnh Line hay

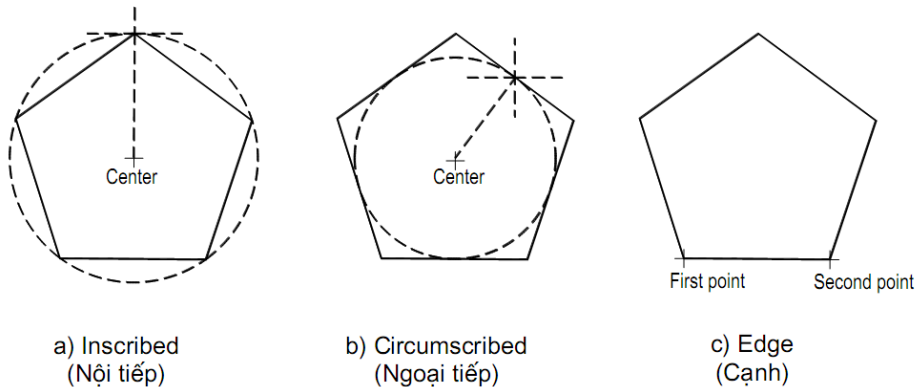


- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định điểm 1, điểm 2, ... điểm n
- + Enter để kết thúc lệnh hay nhập C ↵ để đóng kín (C: Close)

2.13 Lệnh kéo dài: Lệnh Extend hay

- + Chọn biểu tượng lệnh.
- + Chọn đối tượng giới hạn.
- + Bấm phải chuột để kết thúc chọn.
- + Chọn đối tượng cần kéo dài → ↵

2.14 Lệnh vẽ đa giác: Lệnh Polygon hay



- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Nhập số cạnh ↵
- + Chọn tâm đa giác
- + Nhập I ↵ nếu đa giác nội tiếp đường tròn, Nhập C ↵ nếu đa giác ngoại tiếp đường tròn.
- + Nhập bán kính đường tròn ↵.

2.15 Vẽ cung tròn:

- + Vào Draw → Chọn Arc → Chọn các cách vẽ cung tròn phù hợp → chọn các yếu tố để vẽ cung tròn.

2.16 Vát cạnh: Lệnh Chamfer hay

- + Chọn biểu tượng
- + Nhập D ↵, D: Distance: khoảng cách
- + Nhập khoảng cách vát thứ nhất ↵
- + Nhập khoảng cách vát thứ hai ↵
- + Chọn hai đối tượng cần vát.

2.17 Bo tròn: Lệnh Fillet hay

- + Chọn biểu tượng
- + Nhập R ↵, R; Radius: bán kính
- + Nhập giá trị của R ↵

+ Chọn hai đối tượng cần bo tròn.

2.18 Chế độ hỗ trợ chọn tiếp tuyến trên thanh công cụ Object Snap:

2.19 Ghi kích thước:

+ Cho Layer “kích thước” hiện hành

+ Vào Dimension → Dimension style → Modify → Text → chọn Iso Standard → Ok → Set current → Close

+ : Ghi kích thước thẳng.

+ : Ghi kích thước nghiêng

+ : Ghi bán kính

+ : Ghi đường kính

+ : Ghi kích thước góc

+ : Ghi mũi tên → Chọn biểu tượng → Chọn điểm đặt đầu mũi tên → Chọn điểm đặt đuôi mũi tên → ESC

+ : Ghi dung sai hình dáng.

+ : Ghi dấu tâm cho đường tròn, cung tròn:

Cho đường tâm hiện hành → Chọn biểu tượng  → Chọn cung tròn, đường tròn.

2.20 Ghi mặt cắt: lệnh Hach hay

+ Cho Layer “mat cat” hiện hành

+ Chọn biểu tượng lệnh → xuất hiện hộp thoại → tại Pattern: chọn kiểu mặt cắt, VD: ANSI 31

+ Chọn biểu tượng tại Add pick points: chọn 1 điểm bên trong vùng cần ghi mặt cắt → Enter → OK.

2.21 Lệnh đối xứng: Mirror hay

+ Chọn biểu tượng

+ Chọn đối tượng cần đối xứng

+ Bấm phải chuột

+ Chọn 2 điểm xác định trục đối xứng

+ Enter.

2.22 Lệnh Tạo dãy: Array hay

+ Chọn biểu tượng

- + Chọn Polar array: theo vòng tròn
- + Chọn Select object: chọn đối tượng cần tạo dãy → Bấm phải chuột
- + Chọn Center point: chọn điểm tâm cần tạo dãy.
- + Number: nhập tổng số đối tượng cần tạo, bao gồm đối tượng gốc.
- + Angle: góc tạo dãy
- + Preview → Accept.

2.23 Lệnh thay đổi tỷ lệ: Scale hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần thay đổi
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc thay đổi
- + Nhập tỷ lệ thay đổi ↵ (<1, vd: 0.5 thu nhỏ, >1, vd: 2 phóng to)

2.24 Lệnh xoay: Rotate hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Chọn đối tượng cần xoay
- + Bấm phải chuột
- + Chọn 1 điểm chuẩn làm gốc xoay
- + Nhập góc xoay ↵ (góc tính so với trục X dương)

2.25 Lệnh vẽ đường cong bất kỳ: Spline hay

- + Chọn biểu tượng lệnh
- + Xác định các điểm mà đường cong đi qua
- + Enter 3 lần để kết thúc lệnh.

2.26 Lệnh liên kết các đối tượng: Pedit

- + Command: gõ Pedit ↵
- + Chọn 1 đối tượng thuộc nhóm cần liên kết
- + Enter
- + Nhập j ↵
- + Chọn tất cả các đối tượng cần liên kết
- + ↵ 2 lần để kết thúc.

2.27 Chỉnh sửa kích thước

- Sử dụng lệnh Edit để sửa

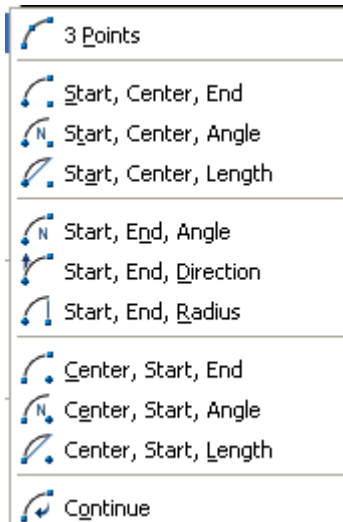
- Nhấp đôi chuột trái hoặc nhấp chọn kích thước, nhấp phải chuột chọn Properties, xuất hiện hộp thoại Properties để tiến hành chỉnh sửa kích thước

2.28 Vẽ đoạn thẳng tiếp xúc với hai đường tròn

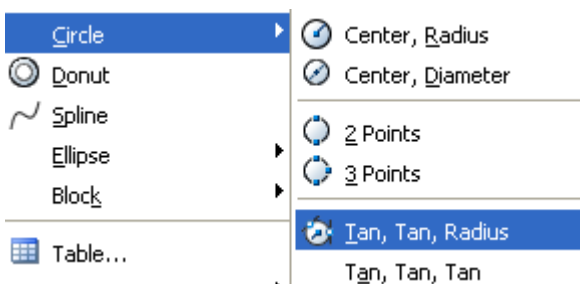
- Chọn Line
- Chọn chế độ tiếp tuyến , chọn đường tròn

2.29 Vẽ cung tròn tiếp xúc với đoạn thẳng hay cung tròn khác

- Sử dụng các chức năng vẽ cung tròn, kết hợp với chế độ truy bắt điểm tiếp xúc



Hoặc vẽ đường tròn tiếp xúc: tan, tan, radius



2.30 Các lệnh thiết kế và xử lý 3D

❖ Fillet (Bo tròn)

- Chọn cạnh giao tuyến cần bo
- Nhập bán kính bo ↵
- * *Chọn tiếp cạnh giao tuyến cần bo nếu cùng bán kính*
- ↵

❖ Revolve (Tạo khối bằng cách quay một tiết diện quanh 1 trục)

- Chọn tiết diện, ↵
- Chọn 2 điểm làm trục quay
- Nhập góc quay, ↵

❖ **Extrude (Tạo khối bằng cách kéo – đùn một tiết diện)**

- Chọn tiết diện, ↵
- Nhập chiều dài cần kéo – đùn ↵

❖ **Sweep (Tạo khối bằng cách quét một tiết diện theo một đường dẫn)**

- Chọn tiết diện, ↵
- Chọn đường dẫn

Modify → Solid Editing

❖ **Subtract (cắt – trừ đối đối tượng)**

- Chọn đối tượng bị cắt, ↵
- Chọn đối tượng cắt, ↵

❖ **Union (cộng các đối tượng thành 1)**

- Chọn các đối tượng cần cộng lại, ↵

❖ **Intersect (lấy phần giao giữa các đối tượng)**

- Chọn các đối tượng cần lấy phần giao, ↵

Modify → 3D Operations

❖ **3D Rotate (Xoay đối tượng)**

- Chọn đối tượng cần xoay → ↵
- Chọn 1 điểm làm gốc xoay
- Lựa và chọn trục xoay
- Nhập góc xoay ↵

❖ **Slice (Cắt – chia đối tượng thành 2 phần)**

- Chọn đối tượng cần cắt – chia thành 2 phần → ↵
- Nhập 3P ↵
- Chọn 3 điểm làm mặt phẳng cắt – chia
- Nhập B ↵

❖ **3D Mirror (Đối xứng đối tượng)**

- Chọn đối tượng cần đối xứng, ↵
- Nhập mặt phẳng đối xứng (XY, YZ, ZX) ↵
- Chọn 1 điểm xác định vị trí mặt phẳng đối xứng
- ↵

❖ 3D Array (Tạo dãy)

- Chọn đối tượng cần tạo dãy, ↵
- Nhập P ↵
- Nhập số đối tượng cần tạo (gồm đối tượng gốc) ↵
- Nhập góc tạo ↵
- Có xoay đối tượng hay không <Y> ↵
- Chọn 2 điểm làm trục xoay

❖ 3D Array (Tạo dãy)

- Chọn đối tượng cần tạo dãy, ↵
- Nhập R ↵
- Nhập số hàng cần tạo ↵
- Nhập số cột cần tạo ↵
- Nhập số lớp cần tạo ↵
- Nhập khoảng cách giữa các hàng ↵
- Nhập khoảng cách giữa các cột ↵
- Nhập khoảng cách giữa các lớp ↵

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

a. Thực hành thiết kế mô hình 2D và 3D theo bản vẽ mẫu với AutoCAD?

BÀI 13: ĐỌC VÀ TRIỂN KHAI HỒ SƠ KỸ THUẬT CỦA MÁY CÔNG CỤ VẠN NĂNG

Mã bài: MĐ02-BCK-B13

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật của máy công cụ vạn năng phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- *Đọc và triển khai được hồ sơ kỹ thuật của máy công cụ vạn năng*

Nội dung chính:

1. Nhận biết các phần tử, ký hiệu, quy ước trên bản vẽ của hồ sơ

- Theo bộ hồ sơ của máy công cụ vạn năng.

2. Đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật

- Theo bộ hồ sơ của máy công cụ vạn năng.

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

a. Hãy thực hiện đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật của máy công cụ vạn năng?

BÀI 14: ĐỌC VÀ TRIỂN KHAI HỒ SƠ KỸ THUẬT CỦA MÁY CÔNG CỤ CNC

Mã bài: MĐ02-BCK-B14

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật của máy công cụ CNC phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- *Đọc và triển khai được hồ sơ kỹ thuật của máy công cụ CNC*

Nội dung chính:

1. Nhận biết các phần tử, ký hiệu, quy ước trên bản vẽ của hồ sơ

- Theo bộ hồ sơ của máy công cụ CNC.

2. Đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật

- Theo bộ hồ sơ của máy công cụ CNC.

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

a. Hãy thực hiện đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật của máy công cụ CNC?

BÀI 15: LẮP ĐẶT THIẾT BỊ THEO HỒ SƠ KỸ THUẬT

Mã bài: MĐ02-BCK-B15

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về lắp đặt thiết bị theo hồ sơ kỹ thuật phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Lắp đặt được thiết bị theo hồ sơ kỹ thuật

Nội dung chính:

1. Thực hiện công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị thiết bị
- Chuẩn bị hồ sơ kỹ thuật
- Chuẩn bị dụng cụ

2. Phân tích sơ đồ lắp đặt theo hồ sơ

- Phân tích bản vẽ lắp của mô hình truyền động cơ khí và máy khoan bàn

3. Lắp đặt thiết bị

- Thực hiện lắp đặt thiết bị mô hình cơ khí và máy khoan bàn

4. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- a. Hãy thực hiện lắp đặt thiết bị theo hồ sơ kỹ thuật?

BÀI 16: ÔN TẬP VÀ KIỂM TRA KẾT THÚC MÔĐUN

Mã bài: MĐ02-BCK-B16

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

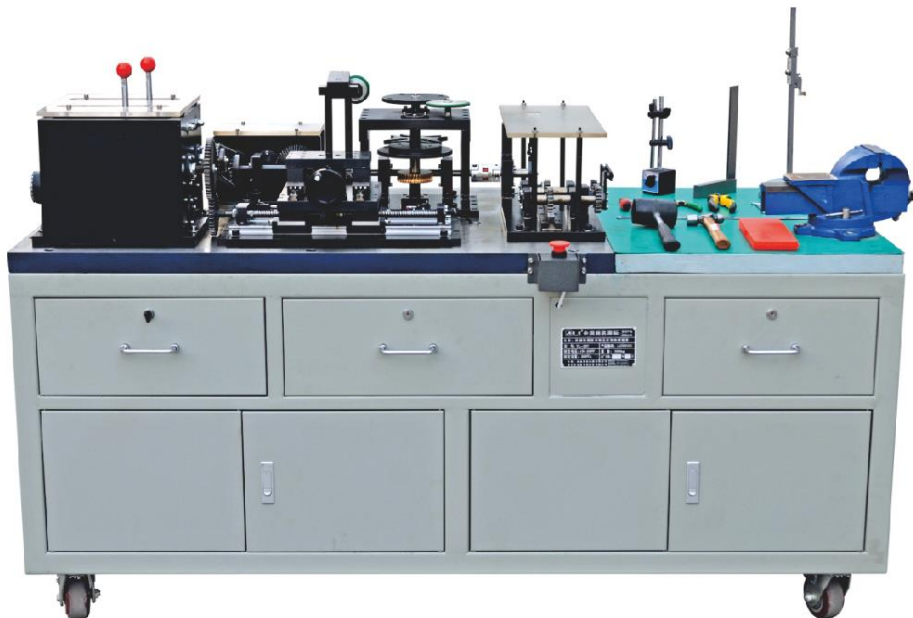
Mục tiêu:

- *Đánh giá kiến thức, kỹ năng về đọc và triển khai hồ sơ kỹ thuật trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí*

Nội dung chính:

1. Ôn tập

- Thực hiện đọc và triển khai các hồ sơ kỹ thuật cho thiết bị cơ khí trên thiết bị sau



2. Kiểm tra kết thúc môđun

- Thực hiện theo đề thi

3. Rút kinh nghiệm, cải tiến

- Nhận xét, đánh giá bài thi và rút kinh nghiệm cho các môn học, mô đun khác và ứng dụng vào thực tiễn.

4. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

Thực hiện đọc và triển khai các hồ sơ kỹ thuật cho thiết bị cơ khí trên máy CNC?

PHỤ LỤC: VẼ SƠ ĐỒ ĐIỆN

Giới thiệu:

Chương này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức về vẽ sơ đồ điện trong nghề cơ điện tử

Mục tiêu:

- Vẽ các bản vẽ điện cơ bản đúng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và tiêu chuẩn Quốc tế (IEC)
- Vẽ/phân tích các bản vẽ điện chiếu sáng, bản vẽ lắp đặt điện, cung cấp điện, sơ đồ mạch điện tử... theo tiêu chuẩn Việt Nam và Quốc tế
- Chuyển đổi qua lại giữa các dạng sơ đồ theo các ký hiệu quy ước
- Đề ra phương án kiểm tra đúng với thiết kế

Nội dung chính:

1. Mở đầu

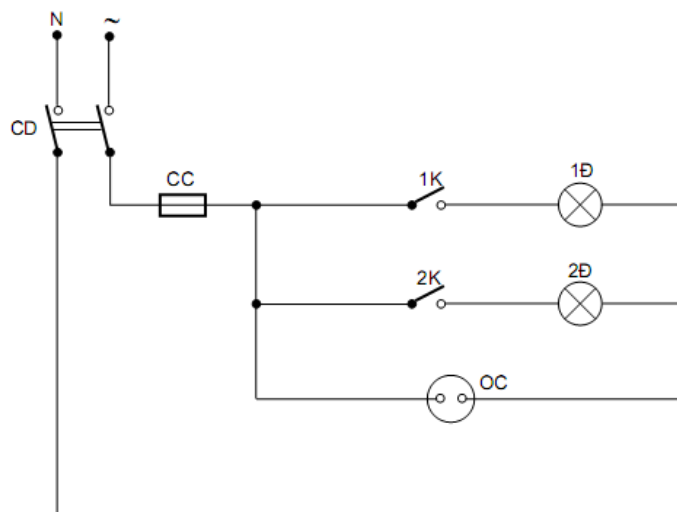
1.1. Khái niệm

Trong ngành điện - điện tử, sử dụng nhiều dạng sơ đồ khác nhau. Mỗi dạng sơ đồ sẽ thể hiện một số tiêu chí nhất định nào đó của người thiết kế.

Thật vậy, nếu chỉ cần thể hiện nguyên lý làm việc của một mạch điện, hay một công trình nào đó thì không quan tâm đến vị trí lắp đặt hay kích thước thật của thiết bị. Ngược lại nếu muốn biết vị trí lắp đặt của thiết bị để có phương án thi công thì phải đọc trên sơ đồ vị trí (sơ đồ nguyên lý không thể hiện điều này).

Trong bài học này sẽ giới thiệu cách thực hiện các dạng sơ đồ cũng như mối liên hệ ràng buộc giữa chúng với nhau. Đồng thời cũng nêu lên các nguyên tắc cần nhớ khi thực hiện một bản vẽ điện.

1.2. Ví dụ



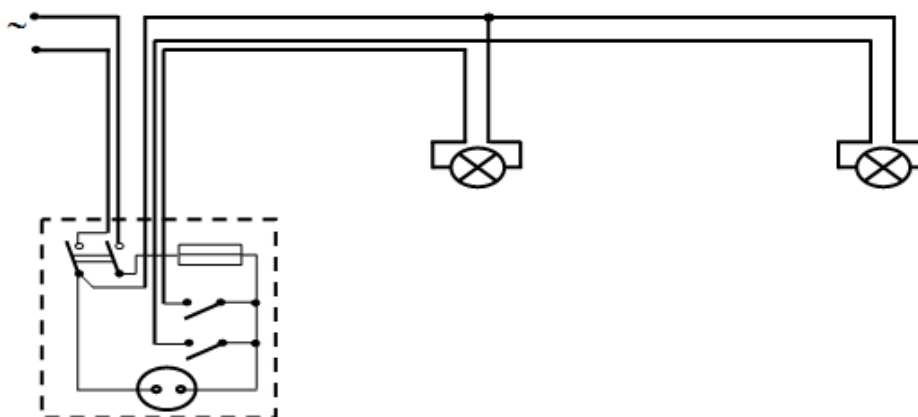
Hình 3.1 Sơ đồ nguyên lý

Sơ đồ hình 3.1 cho biết nguyên lý hoạt động của sơ đồ, cụ thể như sau:

- Sau khi đóng cầu dao CD, mạch chuẩn bị hoạt động. Đóng công tắc 1K, đèn 1Đ sáng, tương tự đèn 2Đ sẽ sáng khi 2K được đóng. Muốn sử dụng các thiết bị như quạt điện, bàn ủi (bàn là)... chỉ việc cắm trực tiếp thiết bị vào ổ cắm OC.

- Như vậy sơ đồ này chỉ cho biết nguyên tắc nối mạch như thế nào để mạch vận hành đúng nguyên lý, chứ chưa thể hiện được vị trí lắp đặt thiết bị, phương án đi dây hay lượng vật tư tiêu hao cần có...

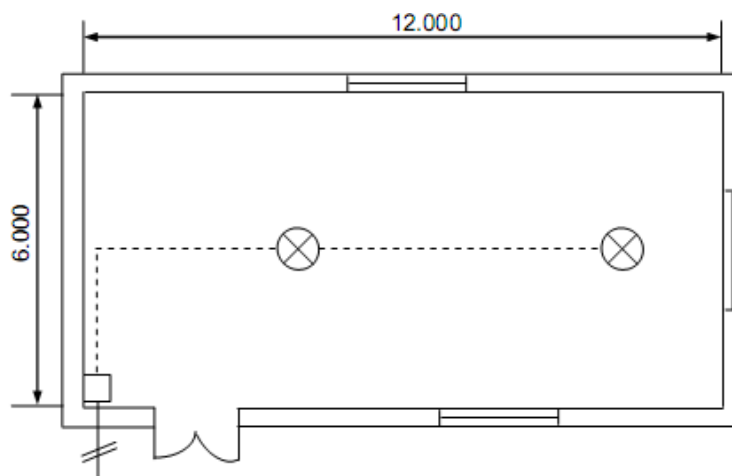
Trong sơ đồ nối dây hình 3.2, thể hiện tương đối rõ hơn phương án đi dây cụ thể nhưng cũng chưa thể dự trù được vật tư, hay xác định vị trí thiết bị vì chưa có mặt bằng cụ thể của công trình.



Hình 3.2 Sơ đồ nối dây

Còn sơ đồ vị trí như hình 3.3 thì người thi công dễ dàng xác định được khối lượng vật tư cũng như phương án thi công nhưng lại không rõ ràng về phương án đóng cắt, điều khiển các thiết bị.

Do vậy, để thể hiện đầy đủ một công trình người ta sẽ kết hợp các dạng sơ đồ với nhau một cách hợp lý nhất, cần thiết có thể sử dụng thêm bảng thuyết minh chi tiết bằng lời hoặc bằng hình vẽ minh họa.



Hình 3.3 Sơ đồ vị trí

2. Vẽ sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí

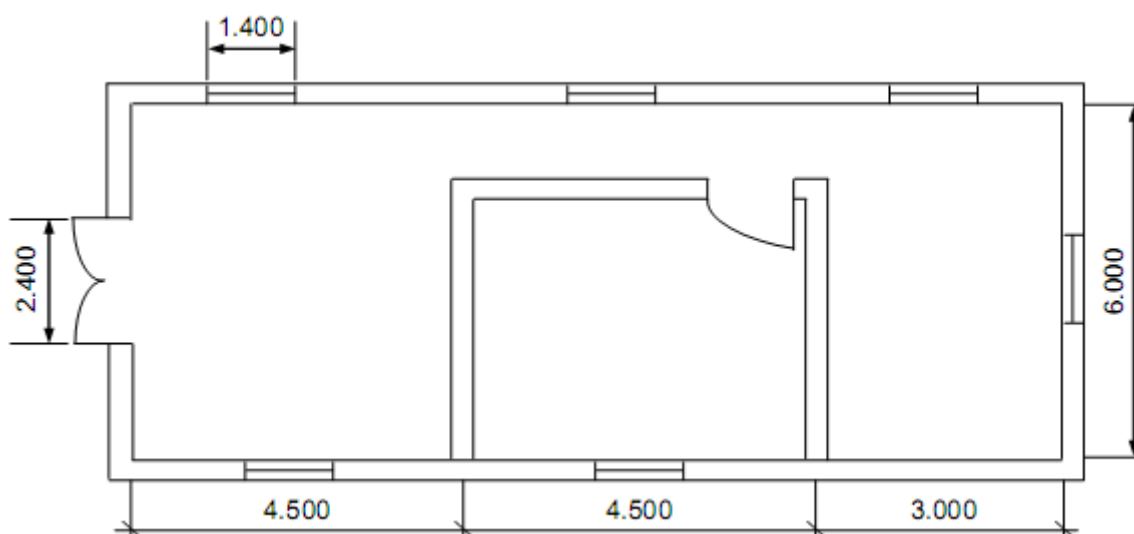
2.1. Khái niệm

a. Sơ đồ mặt bằng

Là sơ đồ biểu diễn kích thước của công trình (nhà xưởng, phòng ốc...) theo hướng nhìn từ trên xuống.

b. Sơ đồ vị trí

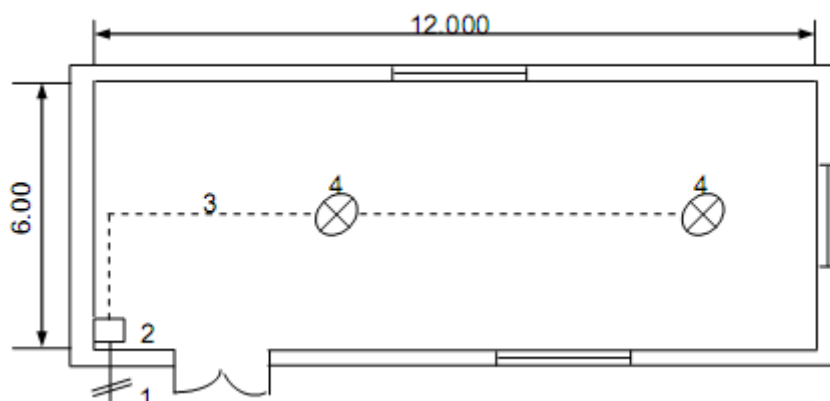
Dựa vào sơ đồ mặt bằng, người ta bố trí vị trí của các thiết bị có đầy đủ kích thước gọi là sơ đồ vị trí. Ký hiệu điện dùng trong sơ đồ vị trí là ký hiệu điện dùng trong sơ đồ mặt bằng.



Hình 3.4: Sơ đồ mặt bằng của một căn hộ

2.2. Ví dụ

Hình 3.4 thể hiện mặt bằng của một căn hộ có 3 phòng: phòng khách, phòng ngủ và nhà bếp. Nhìn vào sơ đồ này có thể biết được các kích thước của từng phòng, của cửa ra vào, cửa sổ cũng như kích thước tổng thể của căn hộ...



Hình 3.5 Sơ Đồ vị trí mạng điện đơn giản

Còn ở hình 3.5 là sơ đồ vị trí của mạng điện đơn giản gồm có 1 bảng điều khiển và 2 bóng đèn, chi tiết các phần tử của mạng điện nh- sau:

1. Nguồn điện (đường dây dẫn đến có ghi số lượng dây);
2. Bảng điều khiển;
3. Đường dây liên lạc (dây dẫn điện);
4. Thiết bị điện (bóng đèn);

3. Vẽ sơ đồ nối dây

3.1. Khái niệm

a. Sơ đồ nguyên lý

Sơ đồ nguyên lý là loại sơ đồ trình bày nguyên lý vận hành của mạch điện, mạng điện. Nó giải thích, giúp người thợ hiểu biết sự vận hành của mạch điện, mạng điện. Nói cách khác, sơ đồ nguyên lý là dùng các ký hiệu điện để biểu thị các mối liên quan trong việc kết nối, vận hành một hệ thống điện hay một phần nào đó của hệ thống điện.

Sơ đồ nguyên lý được phép bố trí theo một phương cách nào đó để có thể dễ dàng vẽ mạch, dễ đọc, dễ phân tích nhất. Sơ đồ nguyên lý sẽ được vẽ đầu tiên khi tiến hành thiết kế một mạch điện, mạng điện. Từ sơ đồ này sẽ tiếp tục vẽ thêm các sơ đồ khác (sơ đồ nối dây, sơ đồ đơn tuyến...) nếu cần.

Sơ đồ nguyên lý có thể được biểu diễn theo chiều ngang hoặc chiều dọc. Khi biểu diễn theo chiều ngang thì các thành phần liên tiếp của mạch sẽ được vẽ theo thứ tự từ trên xuống dưới. Còn nếu biểu diễn theo chiều dọc thì theo thứ tự từ trái sang phải.

b. Sơ đồ nối dây

Là loại sơ đồ diễn tả phương án đi dây cụ thể của mạch điện, mạng điện được suy ra từ sơ đồ nguyên lý.

3.2. Nguyên tắc thực hiện

Sơ đồ nối dây có thể vẽ độc lập hoặc kết hợp trên sơ đồ vị trí. Người thi công sẽ đọc sơ đồ này để lắp ráp đúng với tinh thần của người thiết kế. Khi thiết kế sơ đồ nối dây cần chú ý những điểm sau đây:

- + Bảng điều khiển phải đặt ở nơi khô ráo, thoáng mát, thuận tiện thao tác, phù hợp qui trình công nghệ (chú ý vị trí cửa sổ, cửa cái, hướng mở cửa cái, cửa lùa, hướng gió thổi...).

- + Dây dẫn phải được đi tập trung thành từng cụm, cặp theo tường hoặc trần, không được kéo ngang dọc tùy ý.

- + Trên sơ đồ các điểm nối nhau về điện phải được đánh số giống nhau.

- + Trên bản vẽ các đường dây phải được vẽ bằng nét cơ bản, chỉ vẽ những đường dây song song hoặc vuông góc nhau.

- + Cầu dao chính và công tơ tổng nên đặt ở một nơi dễ nhìn thấy nhất.

- + Phải lựa chọn phương án đi dây sao cho chiều dài dây dẫn là ngắn nhất.

3.3. Ví dụ

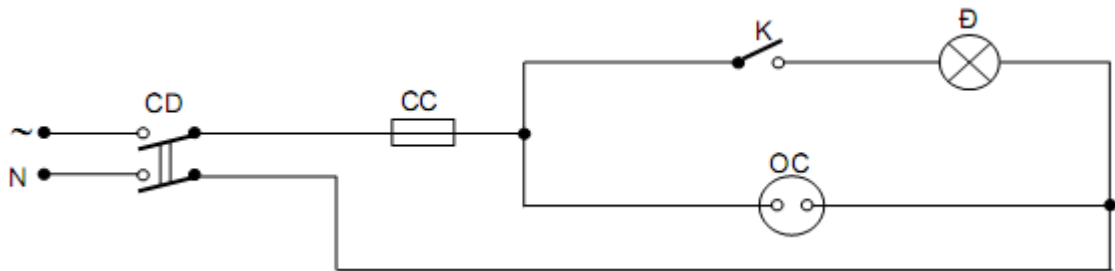
a. Vẽ các sơ đồ điều khiển mạng điện chiếu sáng

Trong mạng chiếu sáng, sơ đồ mạch được thể hiện bằng sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây. Khi thể hiện trên mặt bằng thường dùng sơ đồ đơn tuyến. Trong phần này sẽ xét một số mạch cơ bản thể hiện bằng sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây. Còn sơ đồ đơn tuyến sẽ xét ở phần sau.

Ví dụ 3.1: Mạch gồm 1 cầu dao, 1 cầu chì, 1 ổ cắm, 1 công tắc điều khiển 1 đèn nung sáng.

Sơ đồ nguyên lý như hình 3.6. Căn cứ vào sơ đồ, người đọc sẽ hiểu được nguyên tắc kết nối các thiết bị với nhau để mạch vận hành đúng nguyên lý. Đồng thời mạch cũng cho biết các thao tác vận hành và các chức năng bảo vệ... Còn ở sơ đồ nối dây hình 3.7, người đọc sẽ biết được phương án đi dây cụ thể của mạch điện. Ngoài ra cũng

phần nào xác định được vị trí lắp đặt các thiết bị, đồng thời còn có cái nhìn tổng thể về khối lượng vật tư hay phương án thi công.



Hình 3.6 Sơ Đồ nguyên lý mạch điều khiển 1 đèn sợi đốt

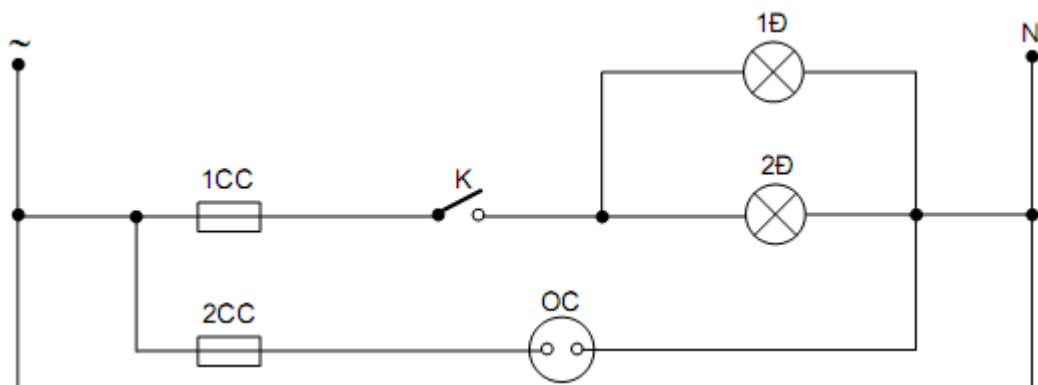


Hình 3.7

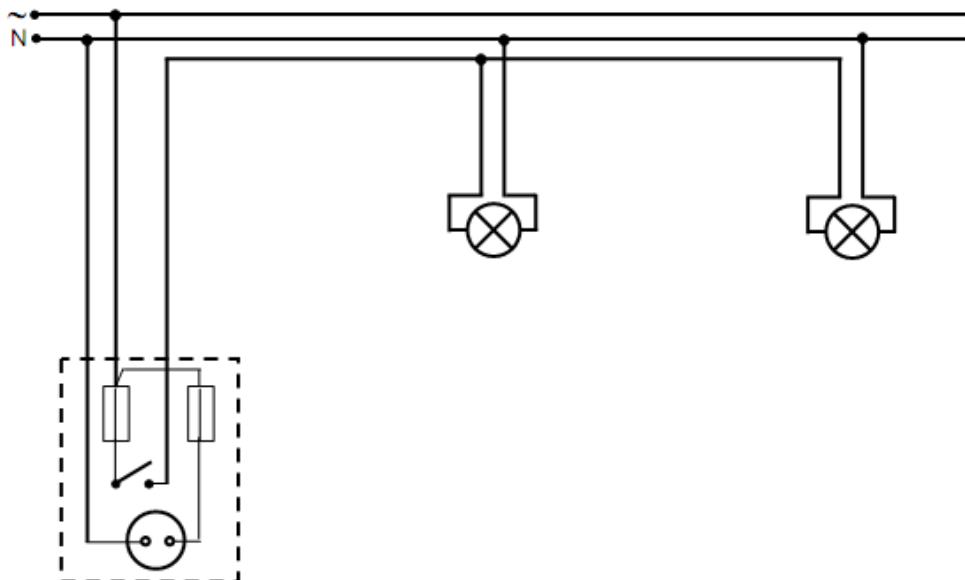
Ví dụ 3.2: Mạch gồm 2 cầu chì, 1 ổ cắm, 1 công tắc điều khiển 2 đèn nung sáng (có điện áp giống nhau và bằng với điện áp nguồn). Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 3.8 và 3.9.

Ví dụ 3.3: Mạch điều khiển đèn và chuông điện. Khi ấn nút thì chuông reo và đèn sáng. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 3.10 và 3.11.

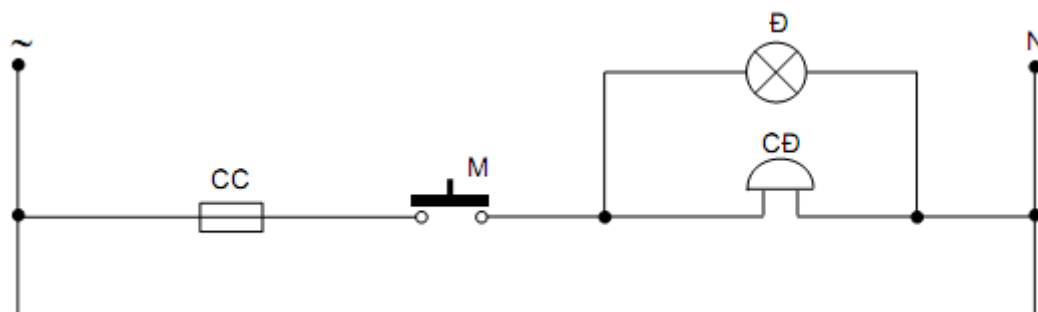
Ví dụ 3.4: Mạch đèn điều khiển ở 2 nơi (đèn cầu thang). Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 3.12 và 3.13.



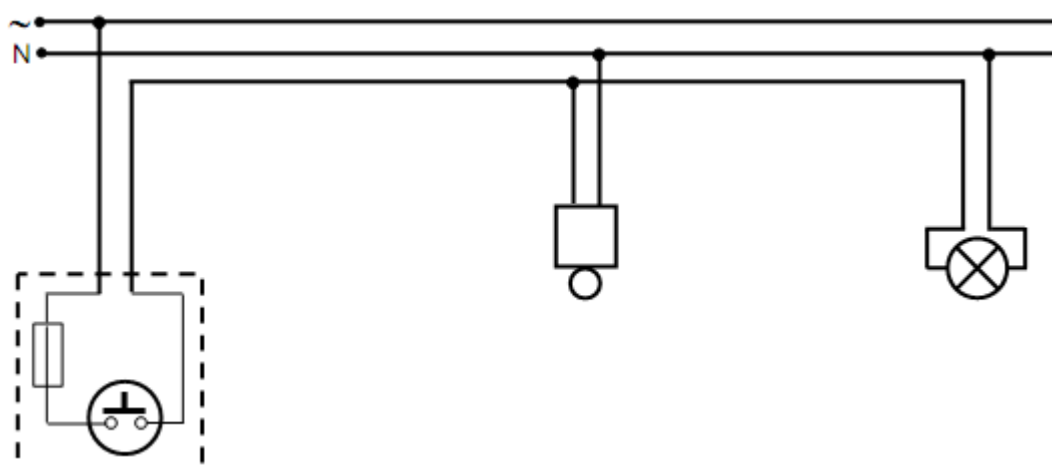
Hình 3.8 Sơ Đồ nguyên lý mạch 2 đèn sợi đốt điều khiển chung



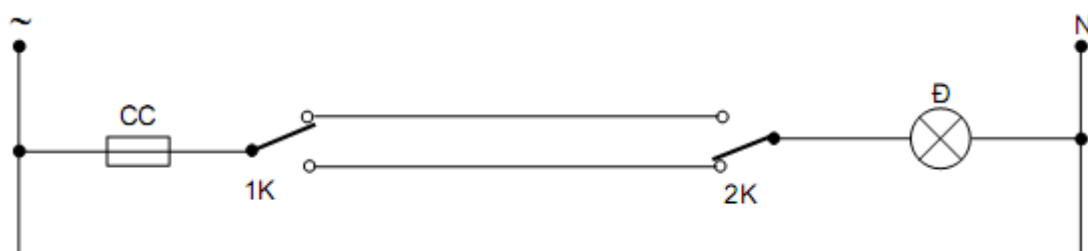
Hình 3.9 Sơ Đồ Nối dây trong ví dụ 3.2



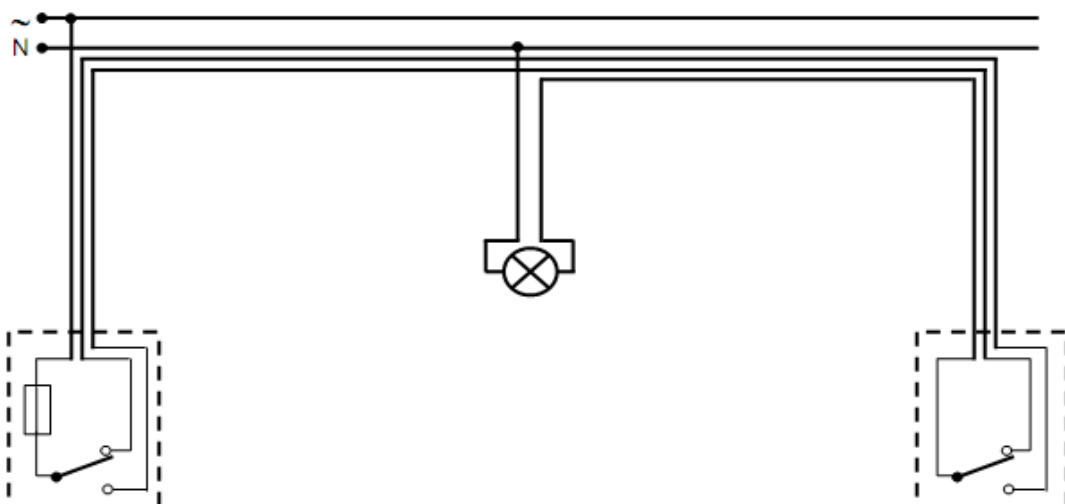
Hình 3.10 Sơ Đồ nguyên lý mạch điều khiển chuông điện có đèn



Hình 3.11 Sơ Đồ Nối dây trong ví dụ 3.4

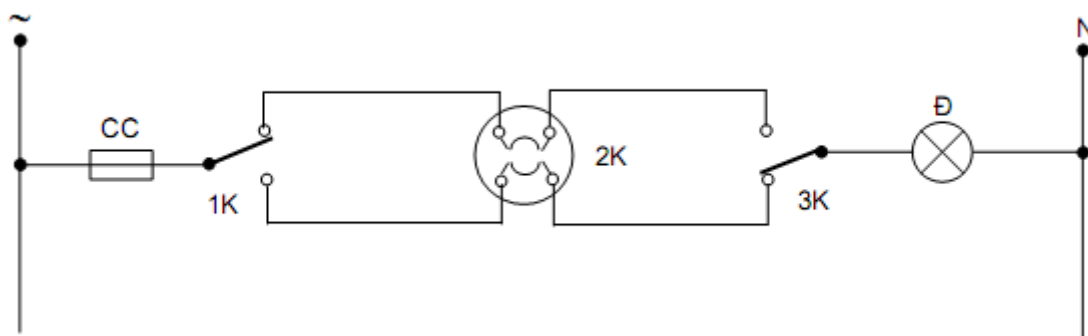


Hình 3.12 Sơ Đồ nguyên lý mạch đèn cầu thang

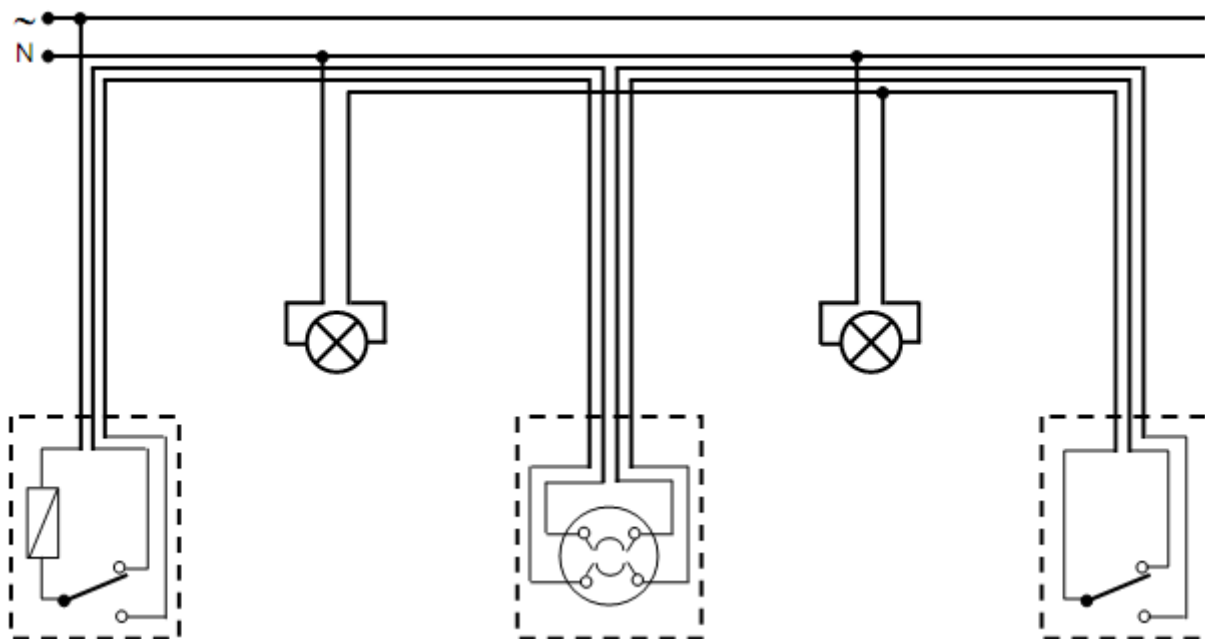


Hình 3.13 Sơ Đồ Nối dây mạch đèn cầu thang

Ví dụ 3.5: Mạch đèn điều khiển ở 3 nơi (đèn chiếu sáng hành lang). Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 3.14 và 3.15.



Hình 3.14 Sơ Đồ nguyên lý mạch đèn chiếu sáng hành lang



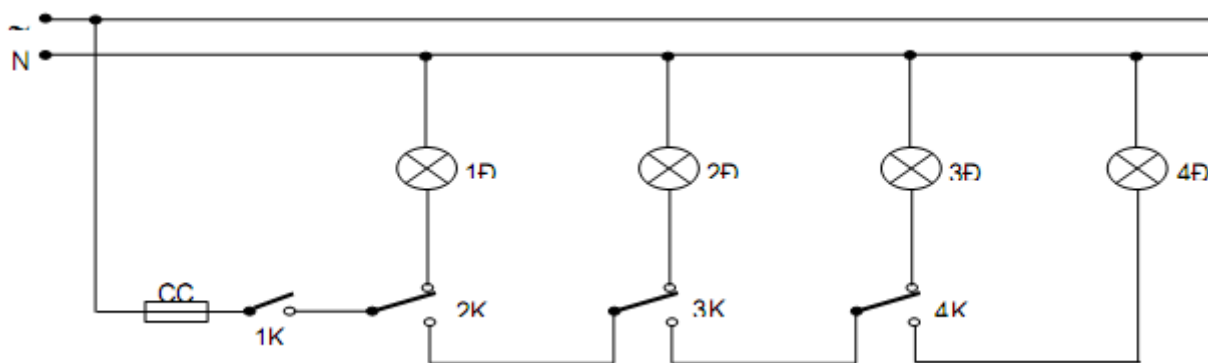
Hình 3.15 Sơ Đồ Nối dây mạch đèn chiếu sáng hành lang

Mở rộng: Mạch đèn điều khiển ở nhiều nơi: Học sinh tự vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây.

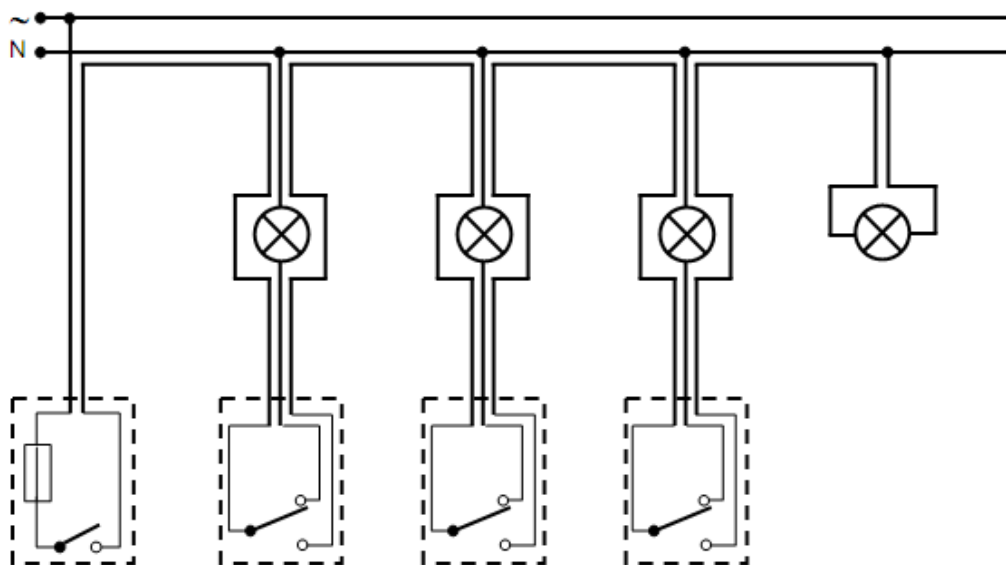
Gợi ý: Từ cơ sở là mạch đèn điều khiển 2 nơi, muốn mở rộng thêm 1 nơi điều khiển thì dùng thêm 1 công tắc 4 cực và kết nối tương tự như hình 3.20.

Ví dụ: Điều khiển 4 nơi thì dùng 2 công tắc 3 cực và 2 công tắc 4 cực. điều khiển 5 nơi thì dùng 2 công tắc 3 cực và 3 công tắc 4 cực...

Ví dụ 3.6: Mạch đèn thứ tự (đèn nhà kho). Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 3.16 và 3.17.

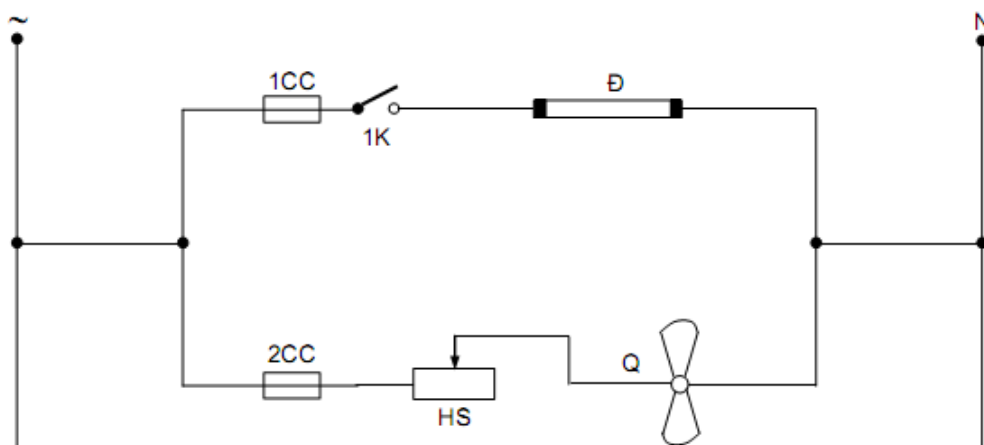


Hình 3.16 Sơ Đồ nguyên lý mạch đèn nhà kho

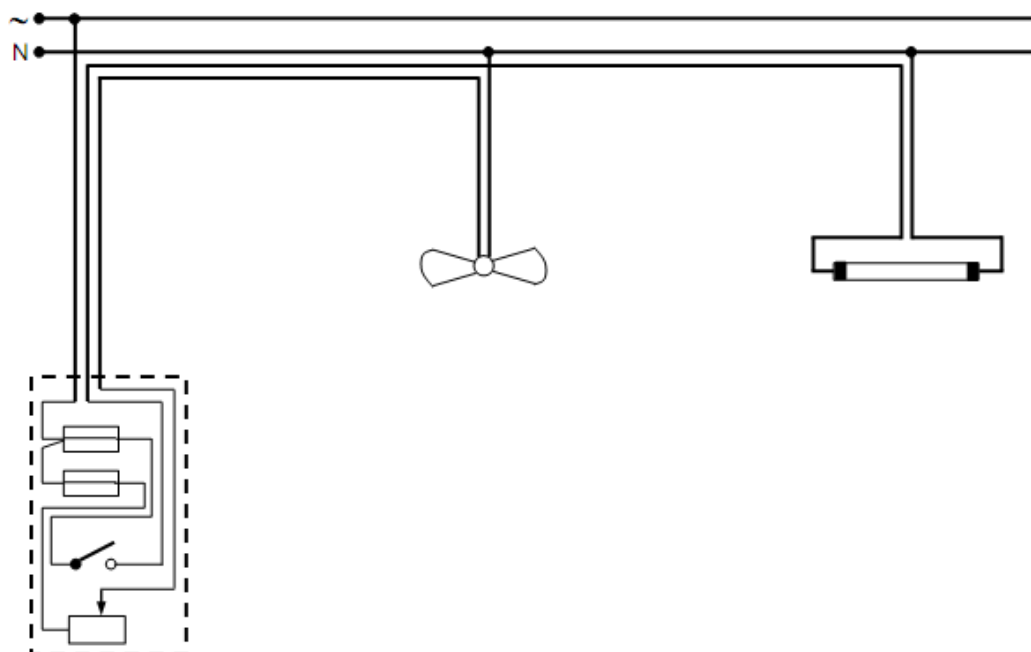


Hình 3.17 Sơ Đồ Nối dây mạch đèn nhà kho

Ví dụ 3.7: Mạch điều khiển đèn huỳnh quang và quạt trần. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 3.18 và 3.19.



Hình 3.18 Sơ Đồ nguyên lý đèn huỳnh quang và quạt trần

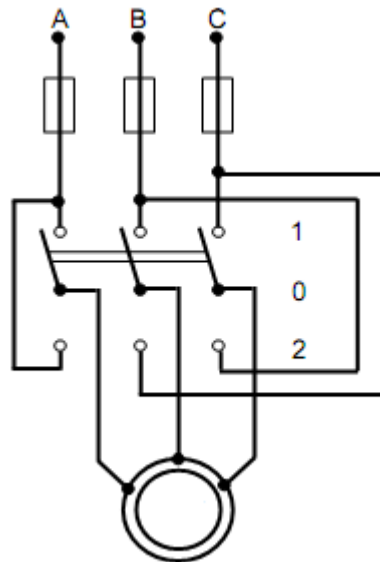


Hình 3.19 Sơ Đồ Nối dây mạch đèn huỳnh quang và quạt trần

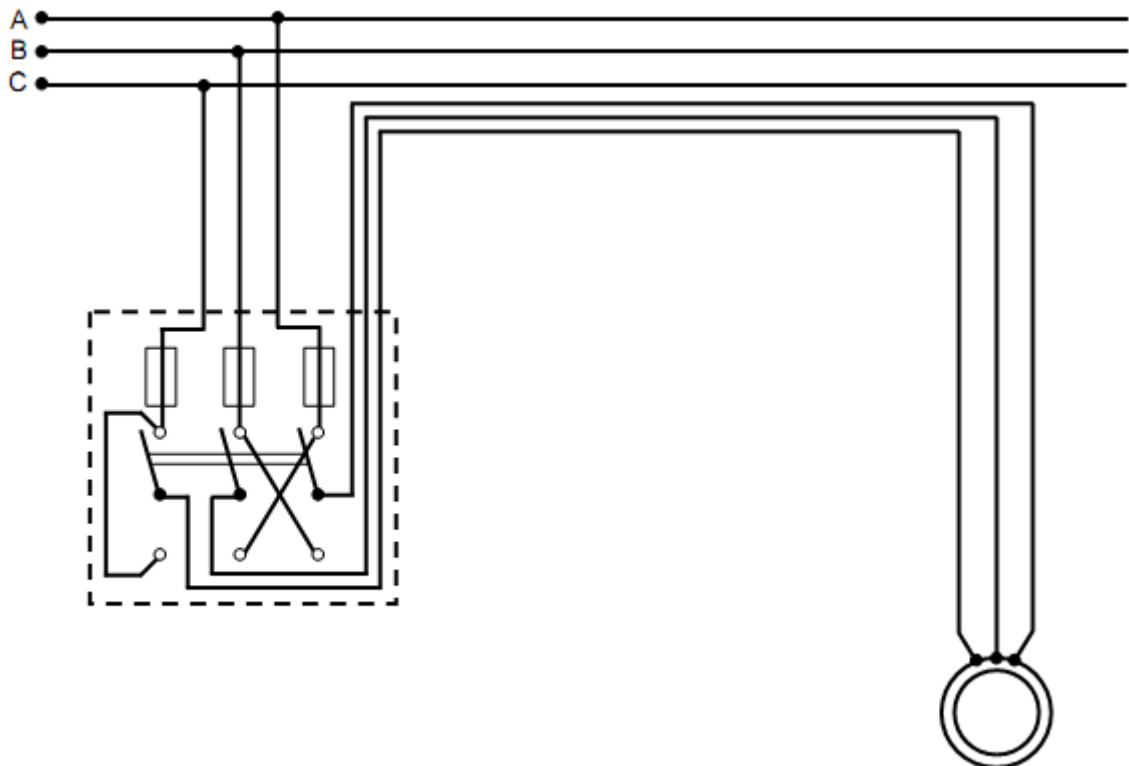
b. Vẽ các sơ đồ điều khiển mạng điện công nghiệp.

Đối với mạng điện công nghiệp, sơ đồ mạch thường được thể hiện dưới dạng sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây. Ngoài ra khi kết hợp với hệ thống cung cấp điện, sơ đồ mạch cũng được thể hiện bằng sơ đồ đơn tuyến.

Ví dụ 3.8: Mạch điều khiển đảo chiều động cơ 3 pha bằng cầu dao 2 ngã. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 3.20 và 3.21.

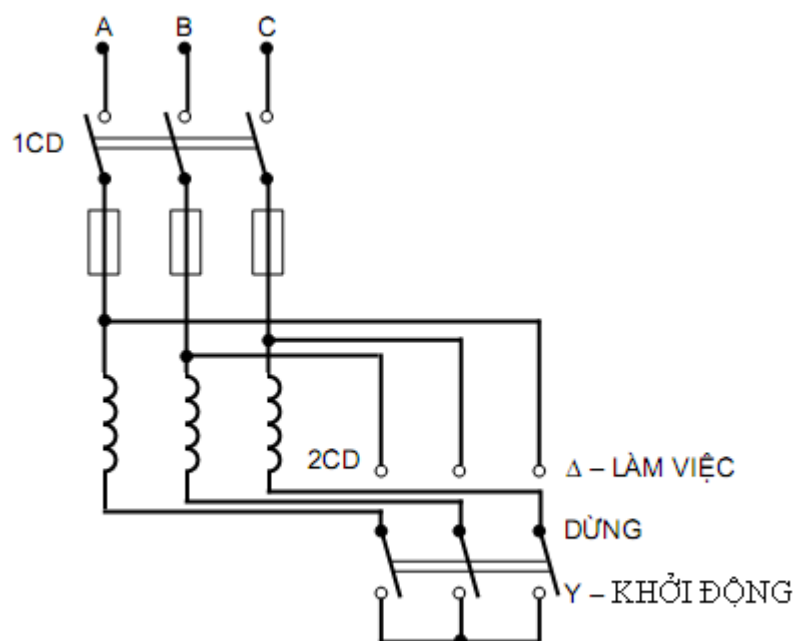


Hình 3.20 Sơ Đồ nguyên lý mạch đảo chiều động cơ 3 pha bằng cầu dao 2 ngã
0. dừng 1. quay thuận. 2. quay

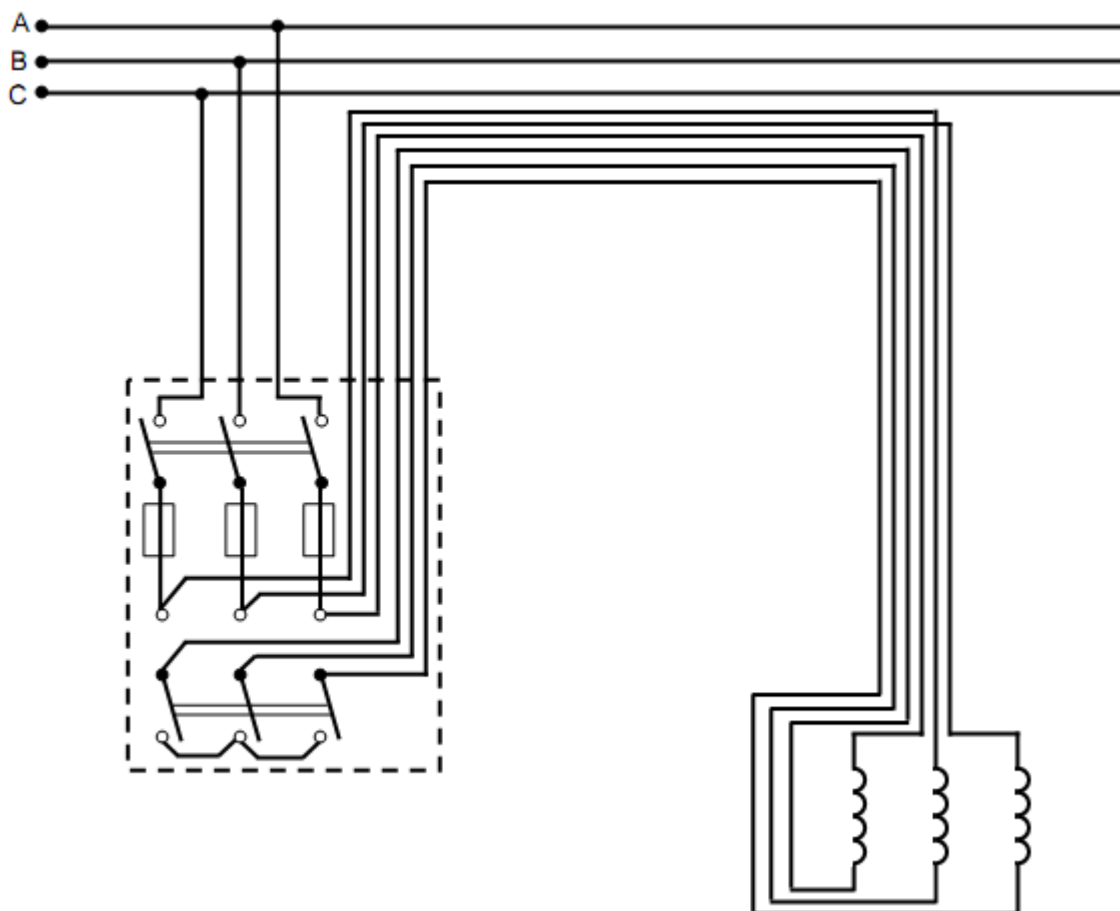


Hình 3.21 Sơ Đồ nối dây mạch đảo chiều động cơ 3 pha bằng cầu dao 2 ngã

Ví dụ 3.9: Mạch khởi động Y - Δ động cơ 3 pha bằng cầu dao 2 ngã. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 3.22 và 3.23.

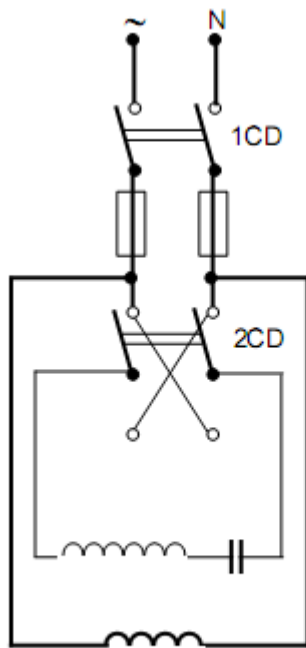


Hình 3.22 Sơ Đồ nguyên lý mạch khởi động Y - Δ động cơ 3 pha bằng cầu dao 2 ngã

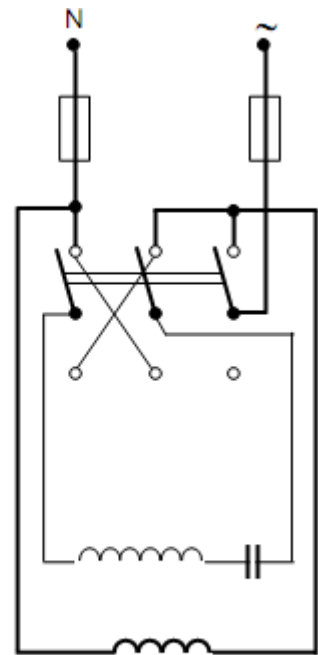


Hình 3.23 Sơ Đồ nối dây mạch khởi động Y - Δ động cơ 3 pha bằng cầu dao 2 ngã

Ví dụ 3.10: Mạch đảo chiều quay động cơ 1 pha (kiểu điện dung) bằng cầu dao 2 ngã. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 3.24 và 3.25.

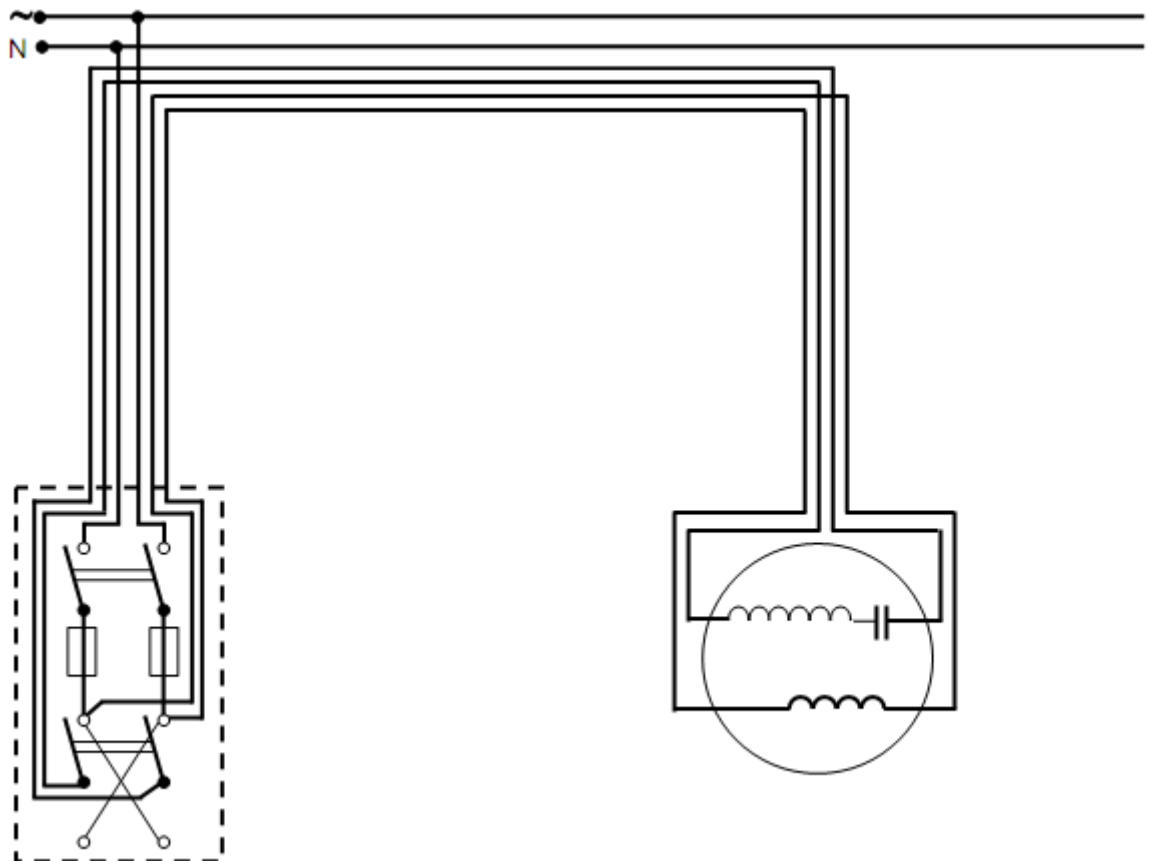


a. Dùng cầu dao đảo 1 pha



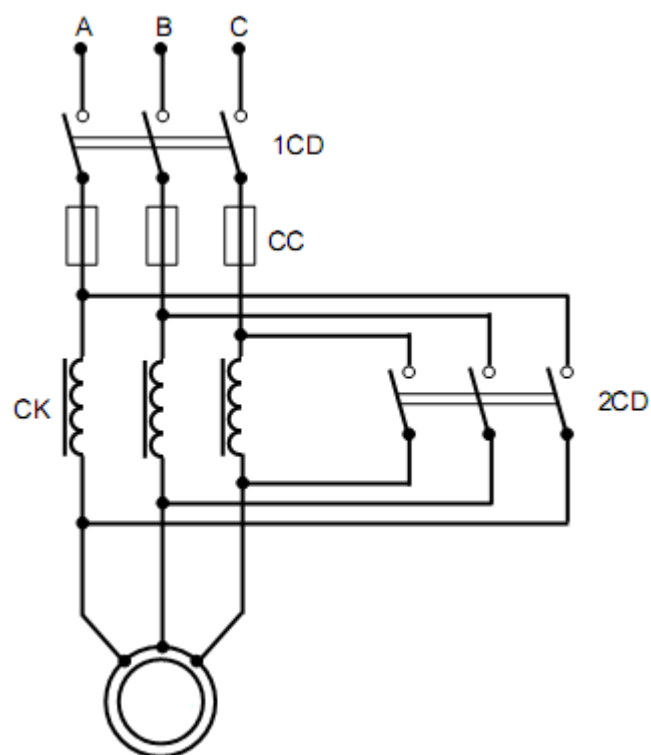
b. Dùng cầu dao đảo 3 pha

Hình 3.24 Sơ Đồ nguyên lý mạch đảo chiều động cơ 1 pha bằng cầu dao 2 ngã

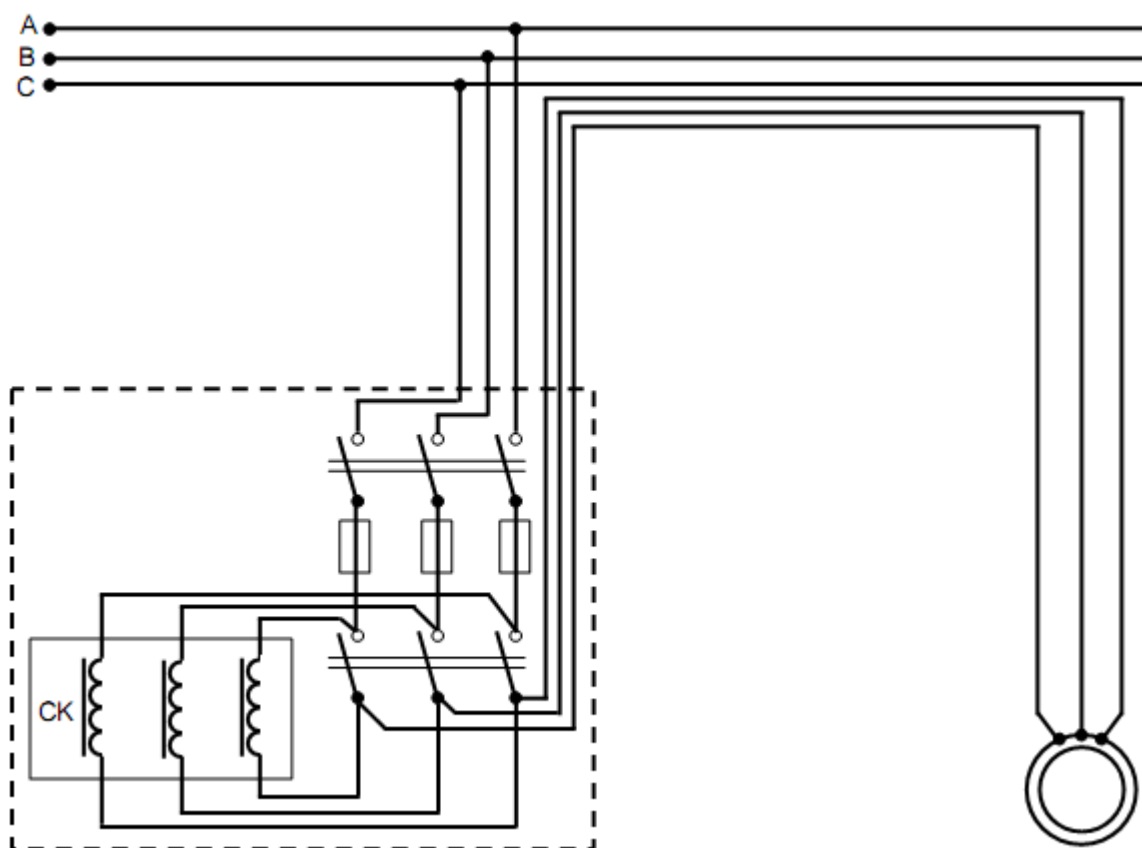


Hình 3.25 Sơ Đồ nối dây mạch đảo chiều động cơ 1 pha bằng cầu dao 2 ngã

Ví dụ 3.11: Mạch mở máy động cơ 3 pha qua cuộn kháng bằng cầu dao. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 3.26 và 3.27.



Hình 3.26 Sơ Đồ nguyên lý mạch mở máy động cơ 3 pha qua cuộn kháng bằng cầu dao

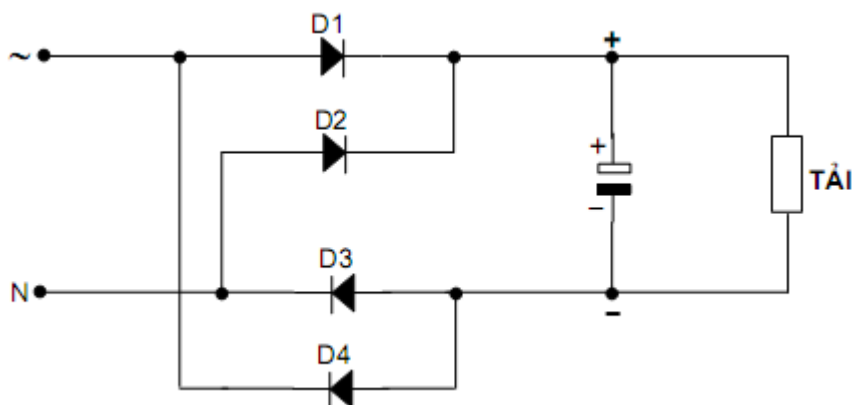


Hình 3.27 Sơ Đồ nối dây mạch mở máy động cơ 3 pha qua cuộn kháng bằng cầu dao

c. Vẽ các sơ đồ mạch điện tử.

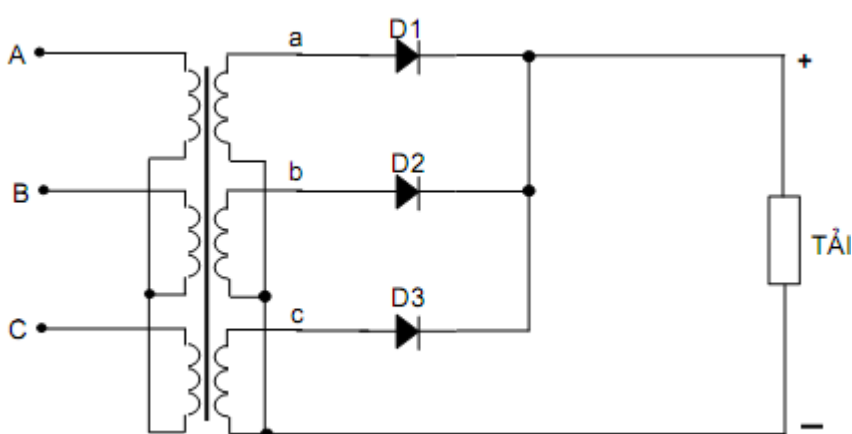
Sơ đồ trong mạch điện tử thường chỉ sử dụng dạng sơ đồ nguyên lý là chính (sơ đồ nối dây gần như không dùng; để lắp ráp được mạch người ta sử dụng sơ đồ mạch in). Trong phạm vi tài liệu này sẽ giới thiệu một số mạch điện tử cơ bản thể hiện bằng sơ đồ nguyên lý.

Ví dụ 3.12: Mạch chỉnh lưu cầu 1 pha có tụ lọc. Sơ đồ nguyên lý 3.28.



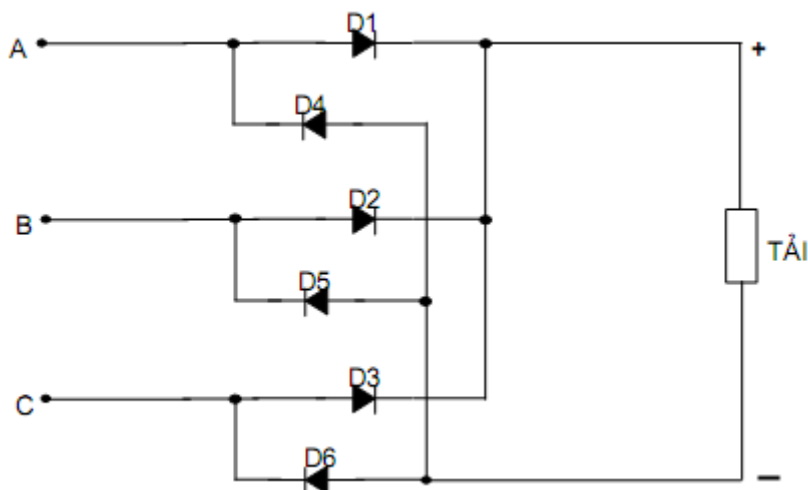
Hình 3.28 mạch chỉnh lưu cầu 1 pha có tụ lọc

Ví dụ 3.13: Mạch chỉnh lưu sao 3 pha. Sơ đồ nguyên lý 3.29.



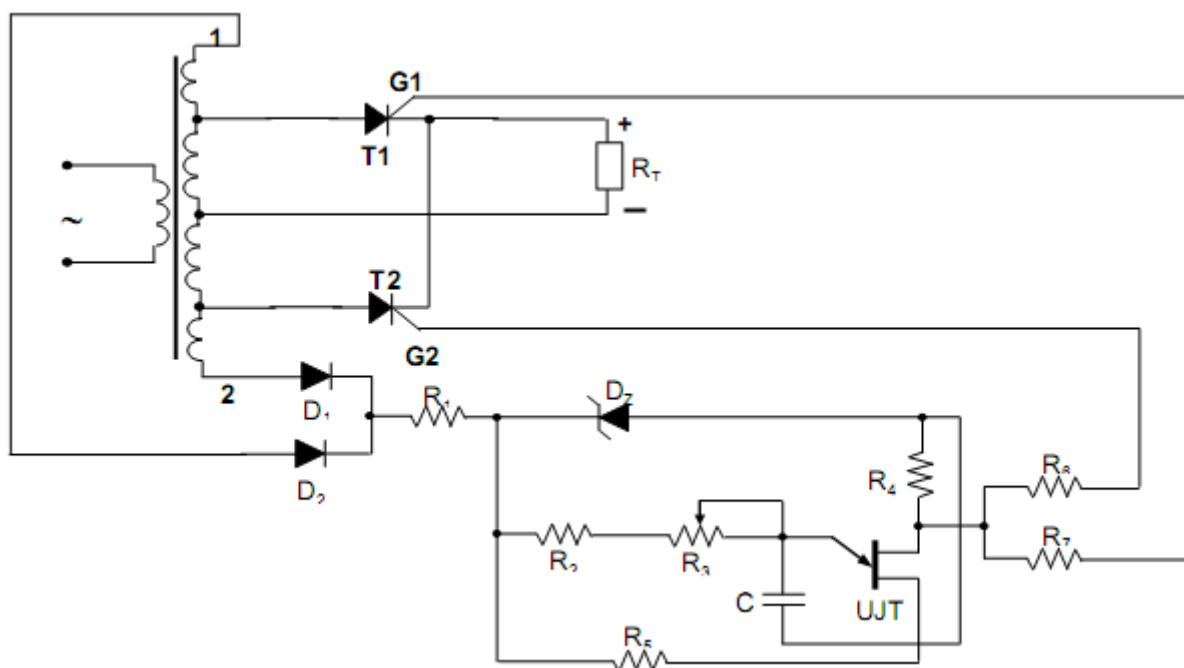
Hình 3.29 mạch chỉnh lưu sao 3 pha

Ví dụ 3.14: Mạch chỉnh lưu sao 3 pha. Sơ đồ nguyên lý 3.30.



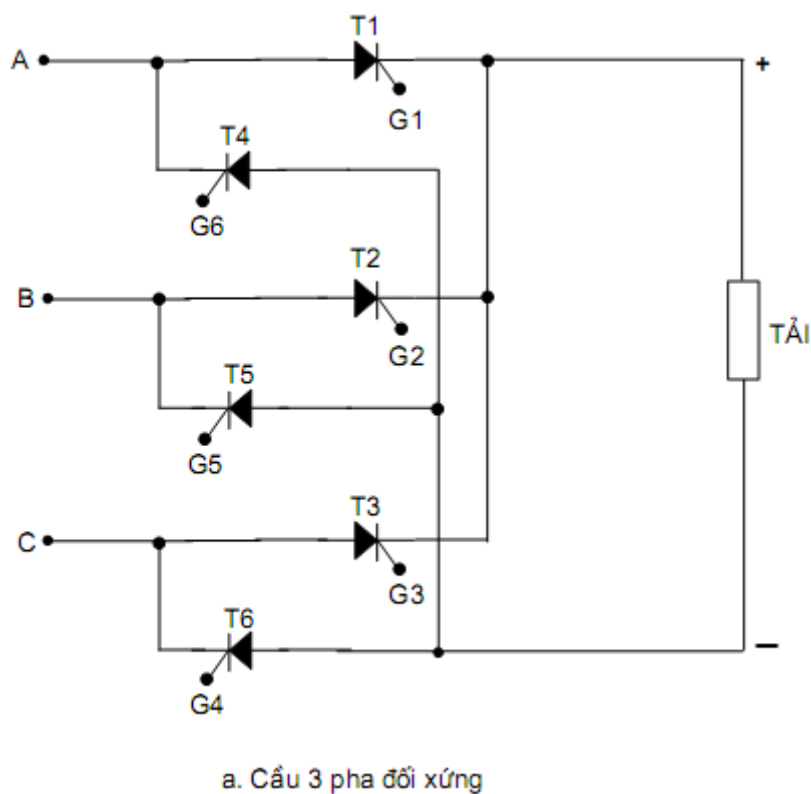
Hình 3.30 mạch chỉnh lưu cầu 3 pha

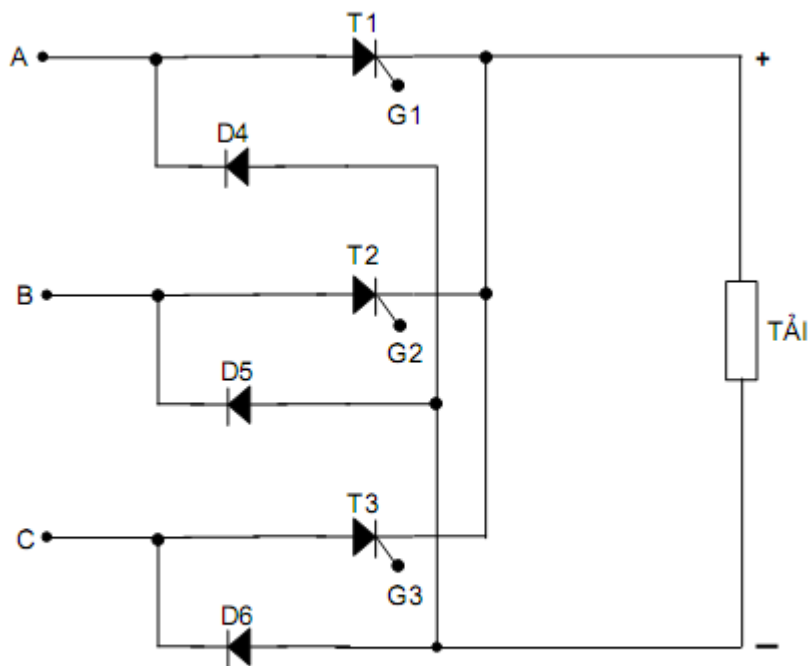
Ví dụ 3.15: Mạch chỉnh lưu có khống chế sao 1 pha. Sơ đồ nguyên lý 3.31.



Hình 3.31 mạch chỉnh lưu có khống chế sao 1 pha và mạch kích scr dùng ujt

Ví dụ 3.16: Mạch chỉnh lưu có khống chế cầu 3 pha đối xứng và không đối xứng. Sơ đồ nguyên lý 3.32.

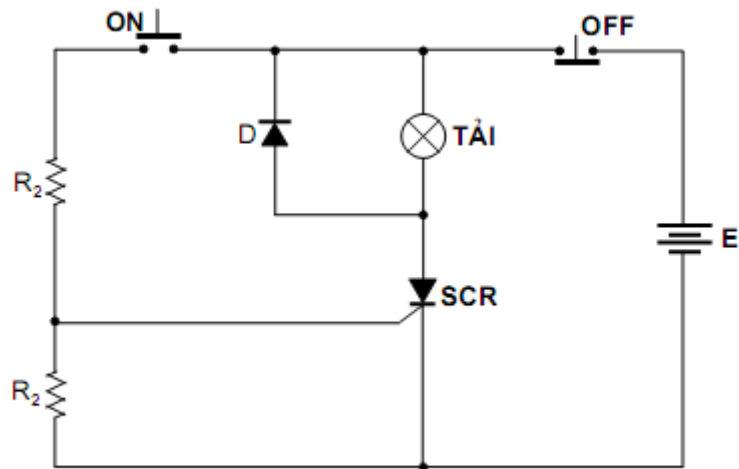




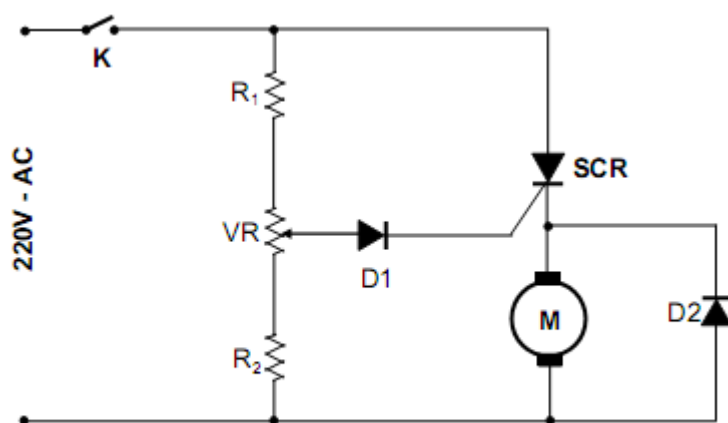
b. Cầu 3 pha không đối xứng

Hình 3.32 mạch chỉnh lưu có khống chế cầu 3 pha

Ví dụ 3.17: Ứng dụng SCR điều khiển tải AC, DC. Sơ đồ nguyên lý 3.33.



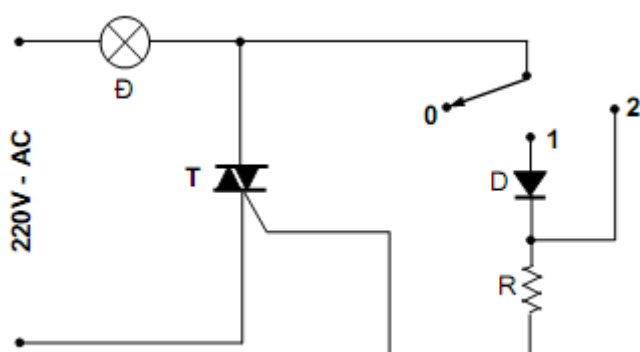
a. Điều khiển đèn bằng SCR



b. Điều khiển động cơ vận năng bằng SCR

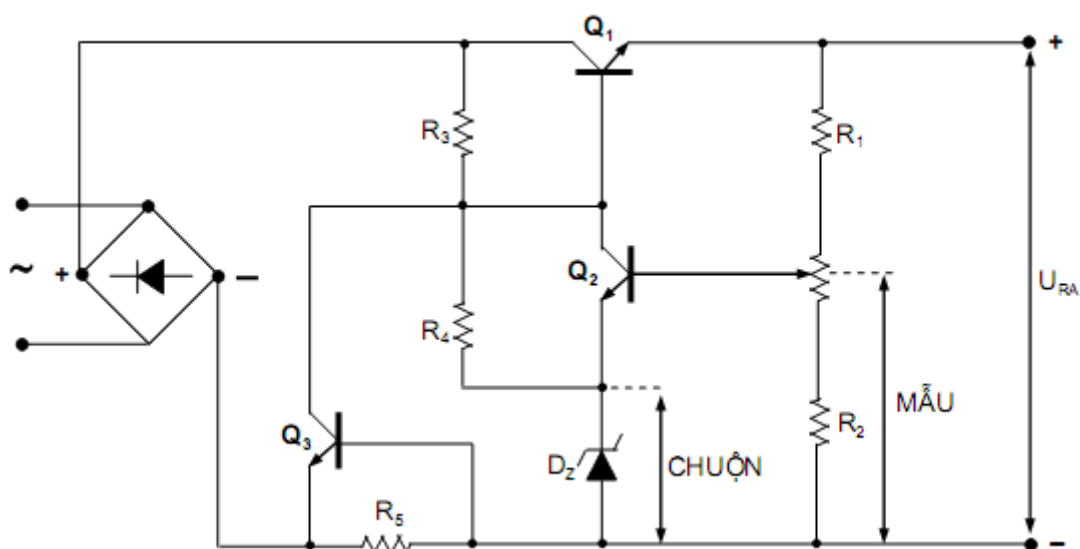
Hình 3.33 mạch ứng dụng SCR

Ví dụ 3.18: Ứng dụng Triắc điều khiển tải. Sơ đồ nguyên lý 3.34.



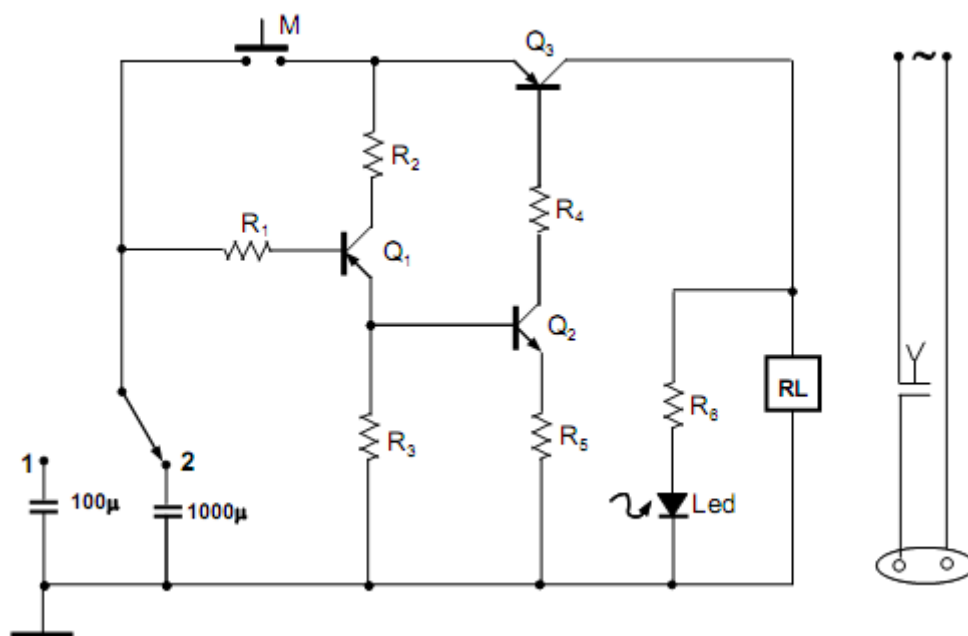
Hình 3.34 Mạch ứng dụng triắc

Ví dụ 3.19: Mạch ổn áp bù dòng BJT. Sơ đồ nguyên lý 3.35.



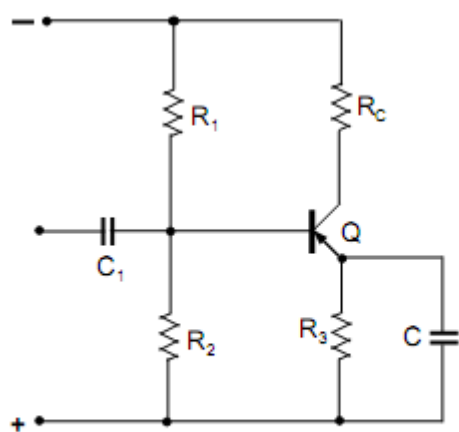
Hình 3.35 Mạch ổn áp bù dòng bjt

Ví dụ 3.20: Mạch timer điện tử dùng BJT. Sơ đồ nguyên lý 3.36.

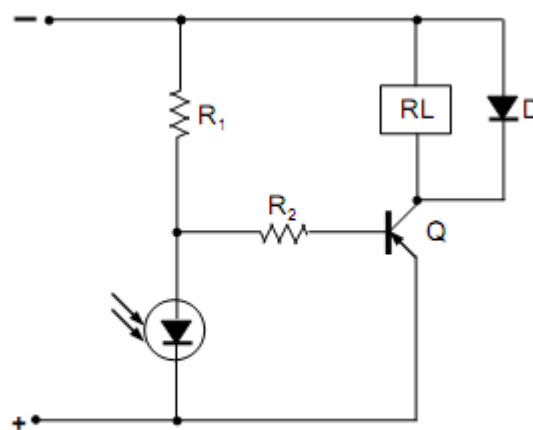


Hình 3.36 Mạch timer dùng bjt

Ví dụ 3.21: Một vài ứng dụng khác của BJT. Sơ đồ nguyên lý 3.37.



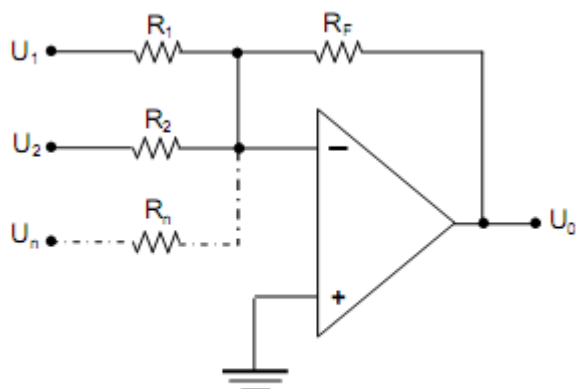
a. Mạch khuếch đại dùng BJT



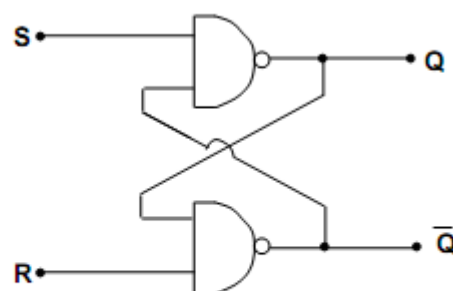
b. Điều khiển rơle dùng BJT và photo DIODE

Hình 3.37 Mạch ứng dụng transistor (bjt)

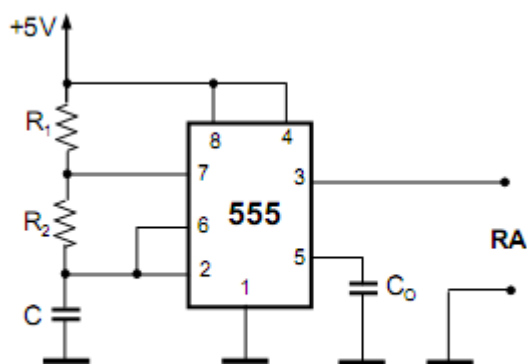
Ví dụ 3.22: Một vài ứng dụng của vi mạch. Sơ đồ nguyên lý 3.38.



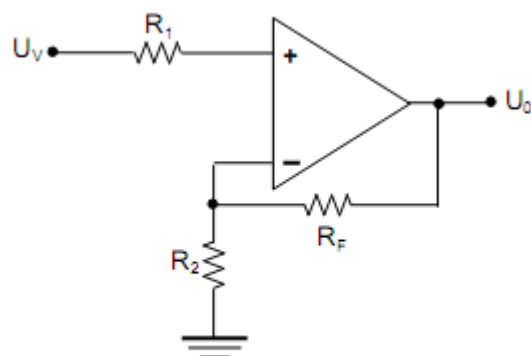
a. Mạch cộng đảo sử dụng OP - AMP



b. FLIP - FLOP RS sử dụng 2 cổng NAND



c. Mạch dao động sử dụng IC 555



d. Mạch khuếch đại không đảo sử dụng OP – AMP

Hình 3.38 Một số ứng dụng của vi mạch

4. Vẽ sơ đồ đơn tuyến

4.1. Khái niệm

Để mạch điện vận hành đúng nguyên lý thì phải đấu dây chính xác theo sơ đồ nguyên lý. Còn muốn thể hiện phương án đi dây cụ thể thì phải dùng sơ đồ đấu dây kết hợp trên sơ đồ vị trí.

Như các ví dụ đã xét: sơ đồ nối dây thể hiện chi tiết phương án đi dây, cách đấu nối cũng như thể hiện rõ số dây dẫn trong từng tuyến... Nhưng nhược điểm lớn nhất của dạng sơ đồ này là quá rườm rà, số lượng dây dẫn chiếm diện tích lớn trong bản vẽ (không còn chỗ để thể hiện đầy đủ các thiết bị) và sự chi tiết này đôi khi cũng không cần thiết.

Để đơn giản hoá sơ đồ nối dây, người ta chỉ dùng 1 dây dẫn để biểu diễn mạng điện, mạch điện gọi là sơ đồ đơn tuyến.

Ưu điểm của sơ đồ này là số dây dẫn được giảm thiểu đến mức tối đa nhưng vẫn thể hiện được nguyên lý cũng như phương án đi dây của hệ thống. Mặt khác, sơ đồ đơn tuyến rất thuận tiện biểu diễn trên sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí...

Phần lớn các bản vẽ thiết kế hệ thống điện, mạng điện, mạch điện đều được thể hiện bằng sơ đồ đơn tuyến kết hợp với sự giải thích, minh họa bằng văn bản hoặc các sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây chi tiết (nếu cần).

Để thực hiện hoàn chỉnh một mạng điện, mạch điện bằng sơ đồ đơn tuyến, cần tuân thủ trình tự và các nguyên tắc sau đây:

- Bước 1: Căn cứ vào yêu cầu và các tiêu chuẩn kỹ thuật vẽ phác họa sơ đồ nguyên lý.
- Bước 2: Căn cứ vào mặt bằng, đặc điểm của qui trình sản xuất để xác định vị trí lắp đặt các thiết bị và vẽ sơ đồ vị trí.

- Bước 3: Chọn phương án đi dây và vẽ phác họa sơ đồ nối dây chi tiết. Đồng thời đề xuất phương án thi công.

- Bước 4: Vẽ sơ đồ đơn tuyến theo các nguyên tắc sau:

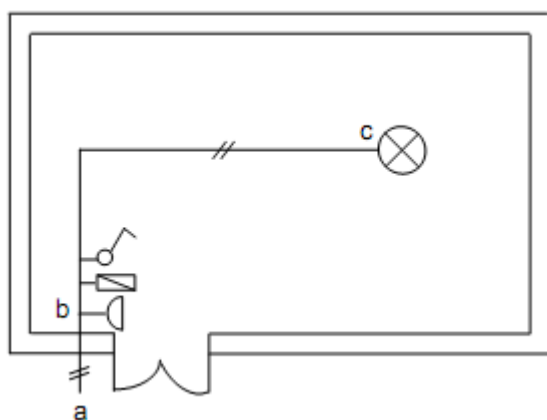
- + Chỉ dùng một dây dẫn để thể hiện sơ đồ.
- + Sử dụng các ký điện dùng trong sơ đồ mặt bằng.
- + Số dây dẫn cho từng đoạn được thể hiện bằng các gạch xiên song song (hoặc con số) đặt trên tuyến đó (hình 3.49). Điều này sẽ thực hiện được bằng cách kiểm tra số dây dẫn từng đoạn trên sơ đồ nối dây.
- + Lập bảng thuyết minh: có thể sử dụng ngôn ngữ hoặc các sơ đồ nguyên lý, hình cắt, mặt cắt để minh họa nếu cần.



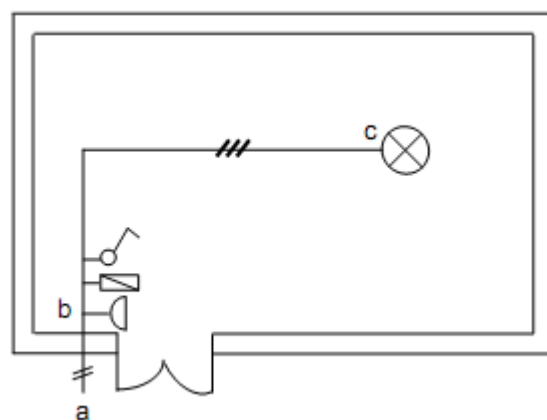
Hình 3.39 Biểu diễn số dây dẫn cho từng đoạn

4.2. Ví dụ

Hình 3.40 là sơ đồ đơn tuyến của mạch điện đơn giản. Sơ đồ này có thể giải thích như sau



Hình a



Hình b

Hình 3.40 Minh họa Sơ đồ đơn tuyến

Hình 3.40a:

- Đoạn ab có 2 dây nguồn vào (pha và trung tính).
- Bảng điện đặt sát tường bên phải cạnh cửa ra vào, gồm: 1 cầu chì, 1 công tắc và ổ cắm.
- Đoạn bc có 2 dây ra đèn (1 dây ra từ công tắc và dây trung tính).

Hình 3.40b:

- Tương tự hình 3.40a, nhưng đoạn bc có đến 3 dây ra đèn. Điều này chứng tỏ mạch còn có phụ tải phía sau nên phát tuyến phải có thêm dây pha ngoài 2 dây giống như hình 3.40a ở trên.

5. Nguyên tắc chuyển đổi các dạng sơ đồ và dự trù vật tư

5.1 Nguyên tắc chuyển đổi

Qua khảo sát các phần đã xét, dễ dàng nhận thấy:

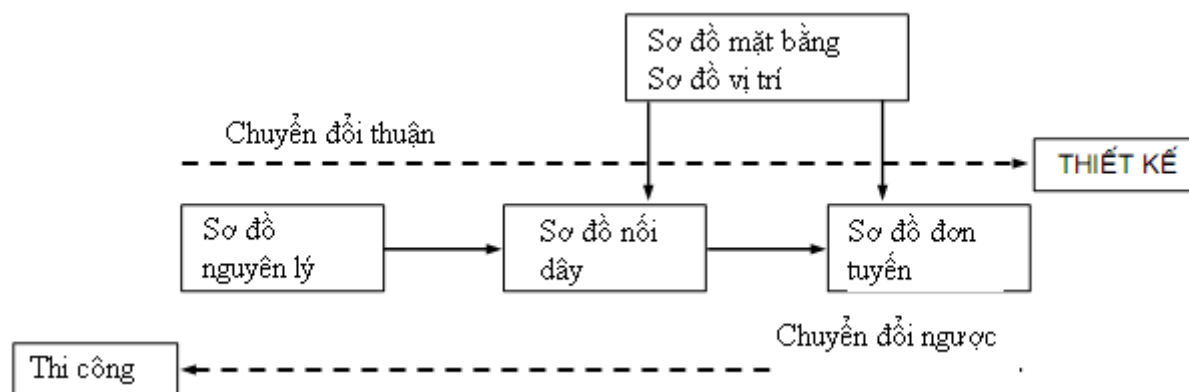
- Sơ đồ nguyên lý là cơ bản, quan trọng nhất, nó quyết định tính đúng - sai của mạch điện, mạng điện.

- Từ sơ đồ nguyên lý kết hợp với mặt bằng, vị trí thiết bị sẽ có được sơ đồ nối dây chi tiết.

- Đơn giản hóa sơ đồ nối dây chi tiết sẽ là sơ đồ đơn tuyến.

Căn cứ vào các mối quan hệ ở trên, có thể đưa ra nguyên tắc chuyển đổi qua lại giữa các dạng sơ đồ.

Mối quan hệ này có tính thuận - ngược; áp dụng cho người thiết kế và người thi công được thể hiện qua hình 3.41.



Hình 3.41 Nguyên tắc chuyển đổi các dạng sơ đồ

5.2 Dự trù vật tư

Công việc này thường dành cho người thiết kế. Sau khi đã tính toán, so sánh kinh tế - kỹ thuật để chọn phương án khả thi tối ưu nhất; Người thiết kế sẽ căn cứ vào sơ đồ để lập bảng dự trù vật tư cần thiết cho công trình.

Khi dự trù vật tư có thể tăng thêm $(5 \div 10)\%$ so với số lượng thực tế đối với các thiết bị dễ hỏng hóc hoặc trường hợp ước tính.

Lập bảng kê có dạng như sau:

Bảng 3.1

Stt	Chỉ danh -	đvt	sl	Đơn giá	Thành tiền	Ghi chú
-----	------------	-----	----	---------	------------	---------

	chủng loại					

Ghi chú:

Ở mục chỉ danh thiết bị phải nêu rõ ràng các đặc tính kỹ thuật cơ bản, cần thiết có thể nêu cả xuất xứ, nguồn gốc của thiết bị.

Ví dụ:

- Cầu chì hộp 7A (không ghi là cầu chì chung chung).
- Dây điện đơn CADIVI 30/10 (không ghi là dây điện đơn chung chung)
- CB 1 pha 30A - LG (không ghi là CB 30A hoặc CB 1 pha chung chung)

5.3 Vạch phương án thi công

Đây là công việc của người thi công. Để làm tốt việc này, đòi hỏi người thợ phải tuân thủ một số qui định sau:

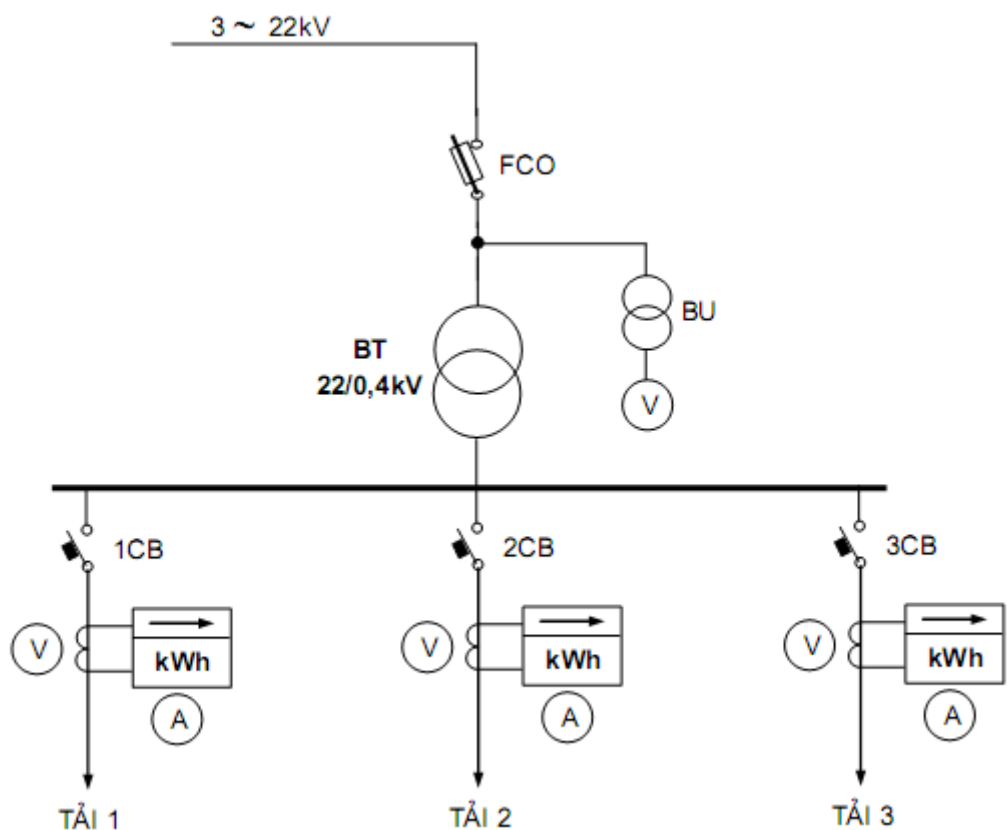
- Nghiên cứu thật kỹ bản vẽ, khảo sát cẩn thận hiện trường công tác.
- Phương án khả thi, thuận tiện, hợp lý nhất.
- Phương án phải đảm bảo thi công đúng với tinh thần của người thiết kế.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
- Nên trừ tính các tình huống phát sinh, để tránh bị động trong quá trình thực hiện.

5.4 Ví dụ tổng hợp

a. Vẽ các sơ đồ trong hệ thống cung cấp điện

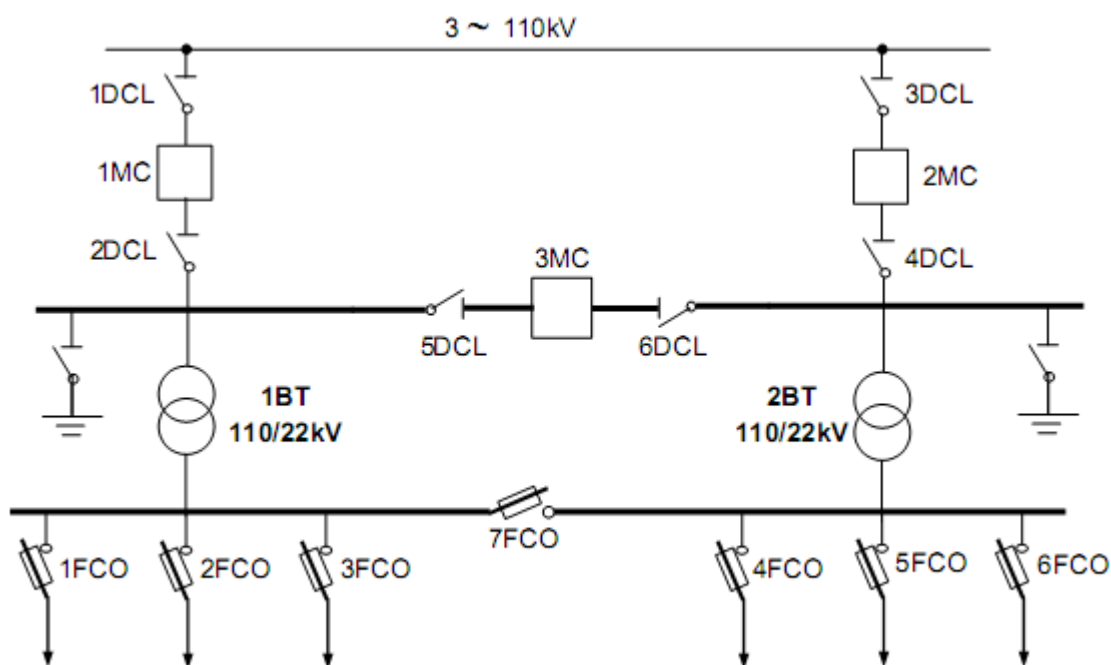
Trong hệ thống cung cấp điện, hầu hết các sơ đồ đều được thể hiện bằng sơ đồ đơn tuyến. Trong một số trường hợp cần thiết thì dùng thêm sơ đồ nguyên lý. Sơ đồ nối dây chi tiết và sơ đồ vị trí ít được dùng.

Ví dụ 3.23: Trạm biến áp 22/0,4kV. Sơ đồ đơn tuyến như hình 3.42



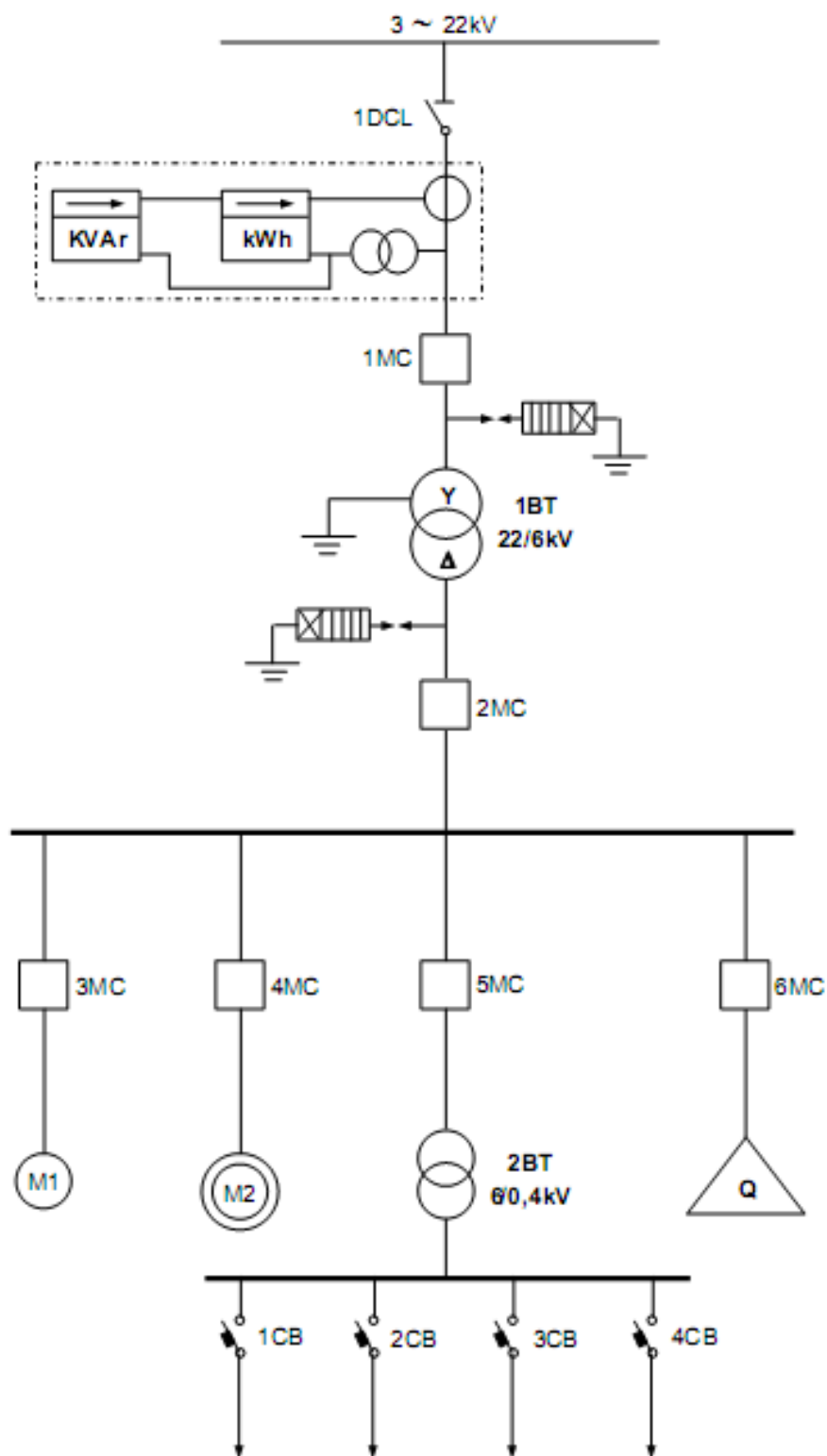
Hình 3.42 Trạm biến áp 22/0,4kv

Ví dụ 3.24: Trạm biến áp 110/22kV, có dự phòng liên kết. Sơ đồ đơn tuyến như hình 3.43



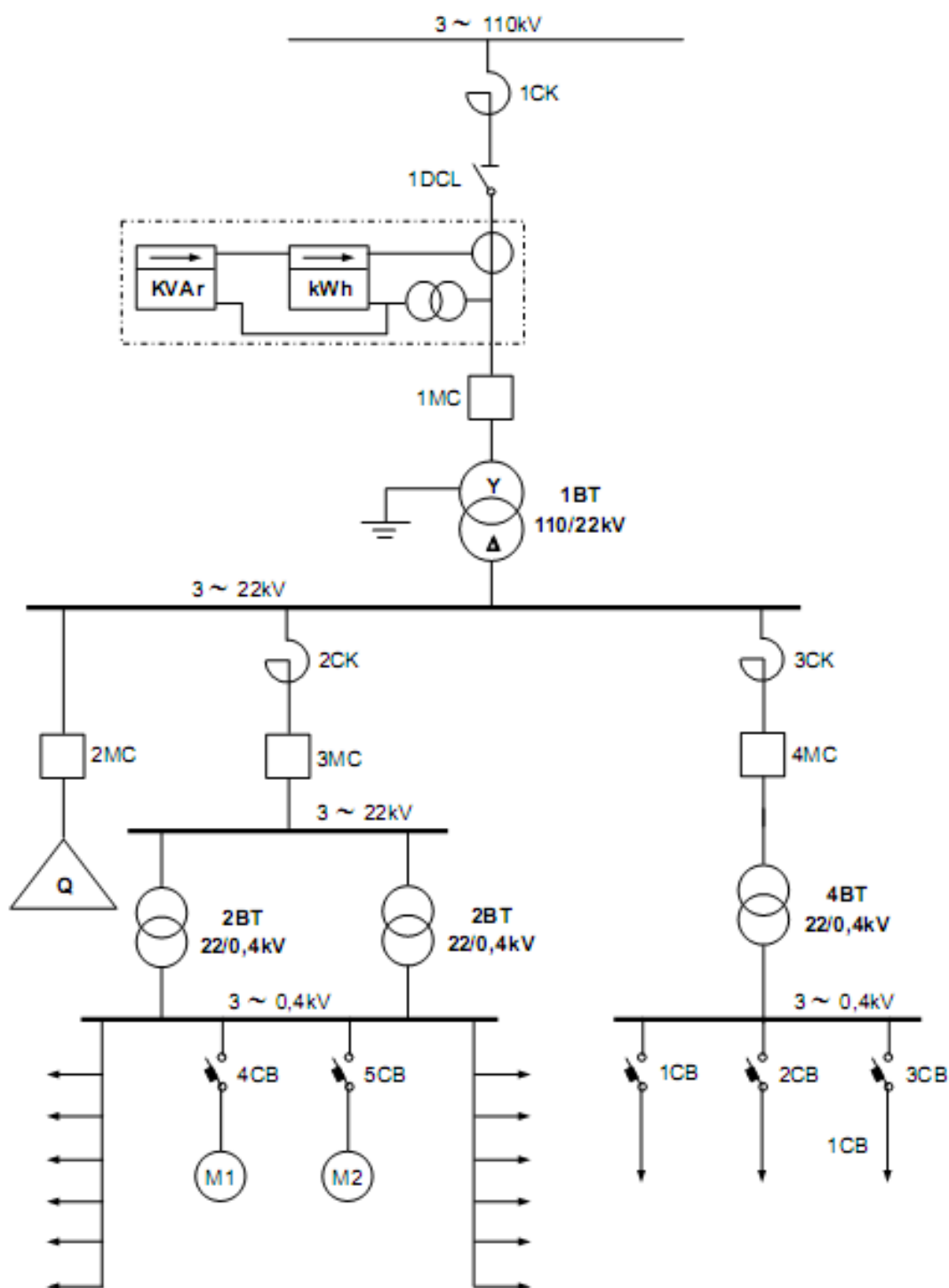
Hình 3.43 Trạm biến áp 22/0,4kv

Ví dụ 3.25: Trạm biến áp xí nghiệp 22/6/0,4kV. Sơ đồ đơn tuyến như hình 3.44



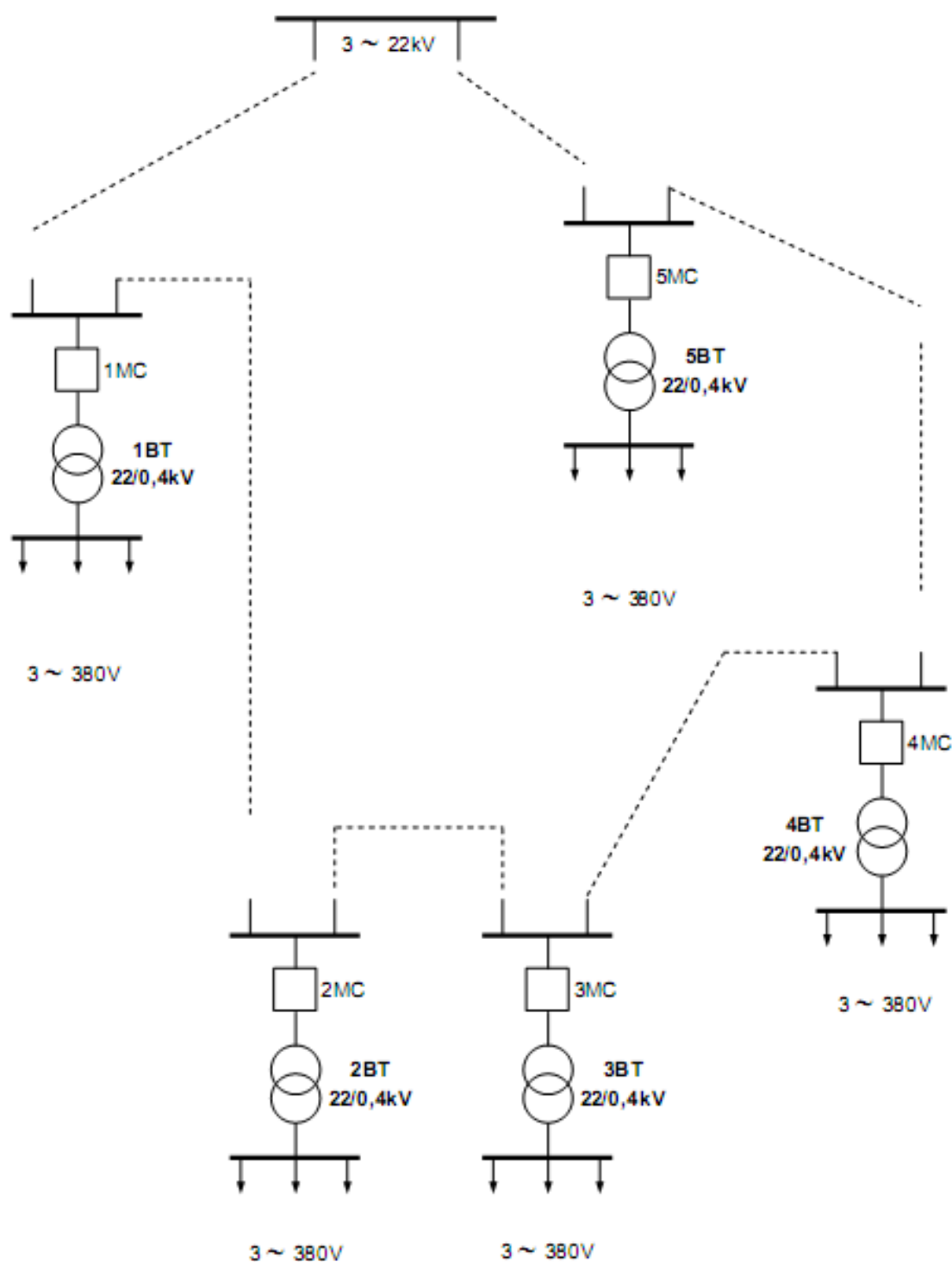
Hình 3.44 Trạm biến áp xí nghiệp 22/6/0,4kV

Ví dụ 3.26: Trạm biến áp phân phối 110/22/0,4kV. Sơ đồ đơn tuyến như hình 3.45



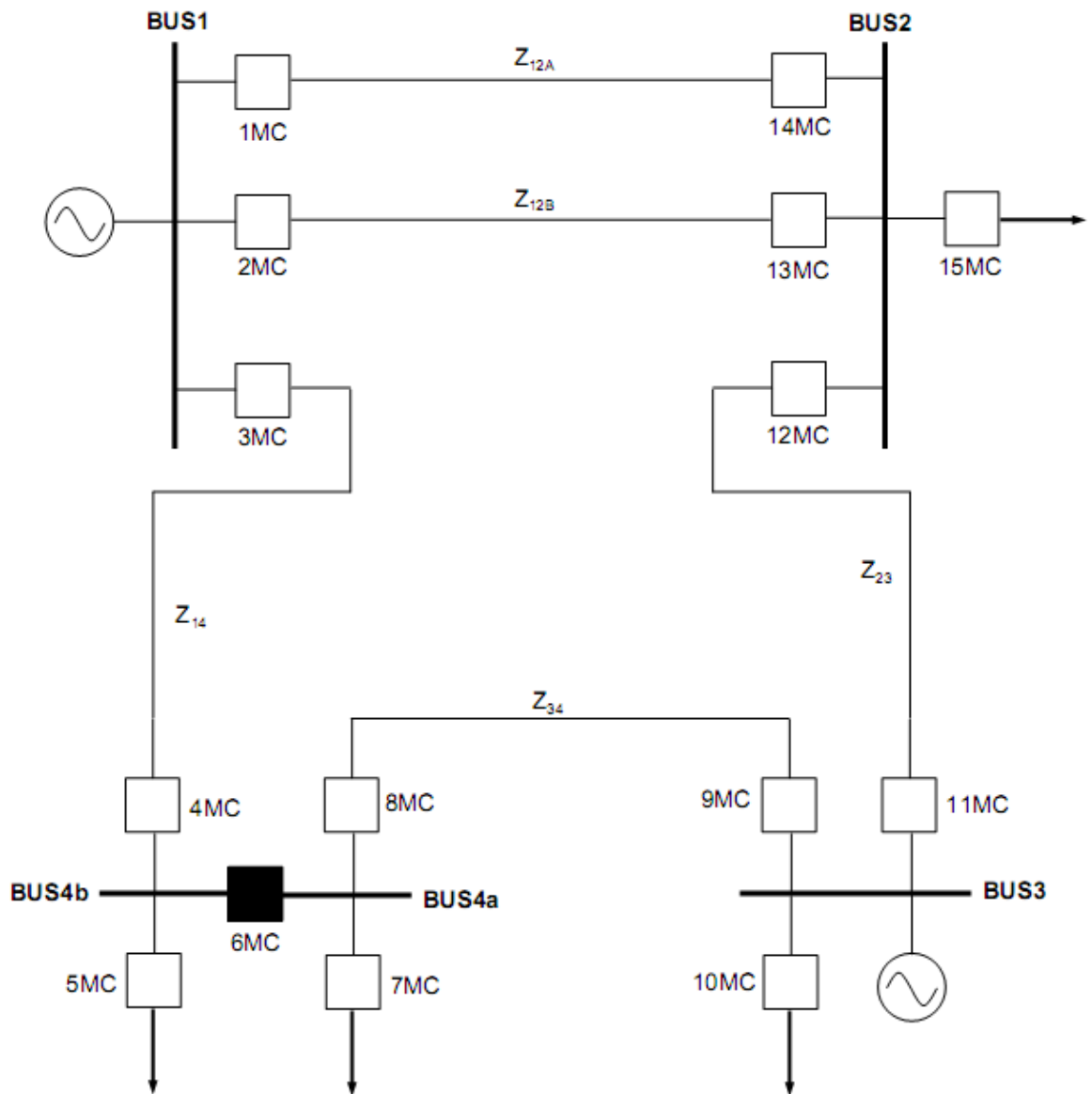
Hình 3.45 Trạm biến áp phân phối 110/22/0,4kv

Ví dụ 3.27: Trạm biến áp phân phối 22/0,4kV theo sơ đồ mạch vòng. Sơ đồ đơn tuyến như hình 3.46



Hình 3.46 Trạm biến áp phân phối mạch vòng 22/0,4kv

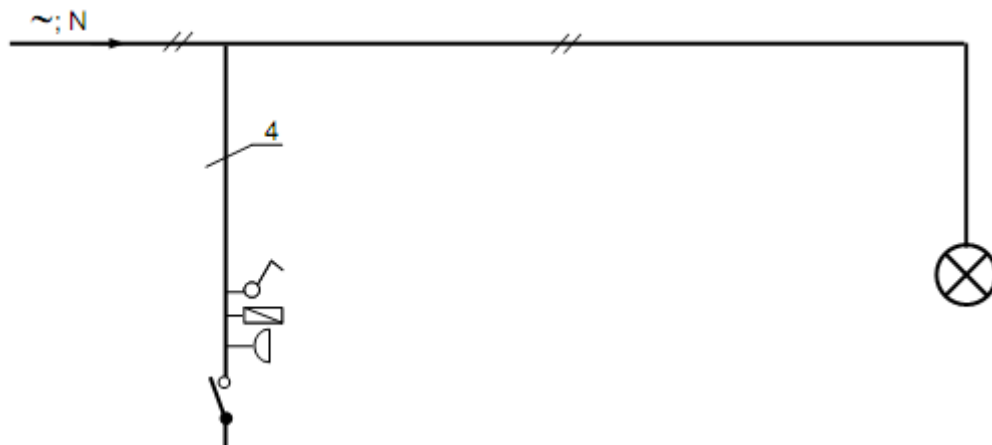
Ví dụ 3.28: Sơ đồ cung cấp điện dùng trong giải tích mạng. Sơ đồ đơn tuyến như hình 3.47



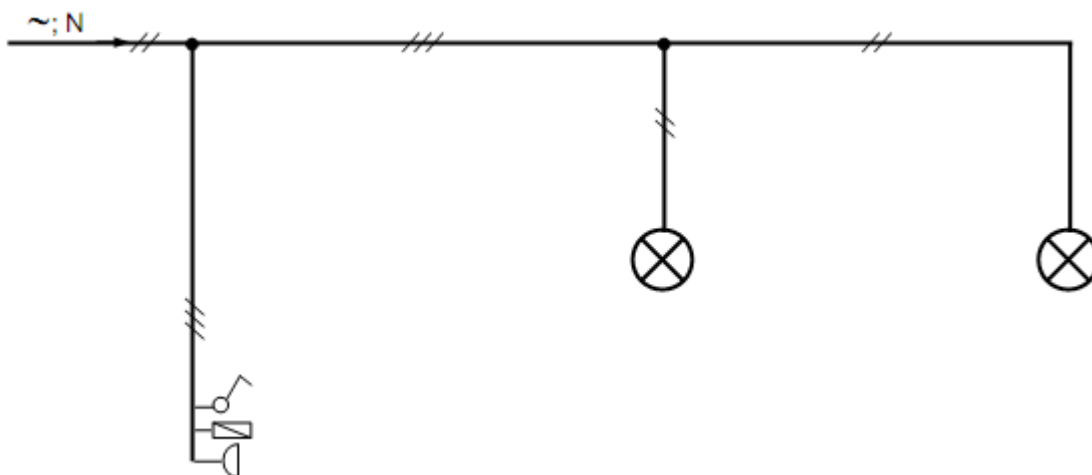
Hình 3.47 Sơ đồ cung cấp điện dùng trong giải tích mạng

b. Chuyển đổi các dạng sơ đồ điện.

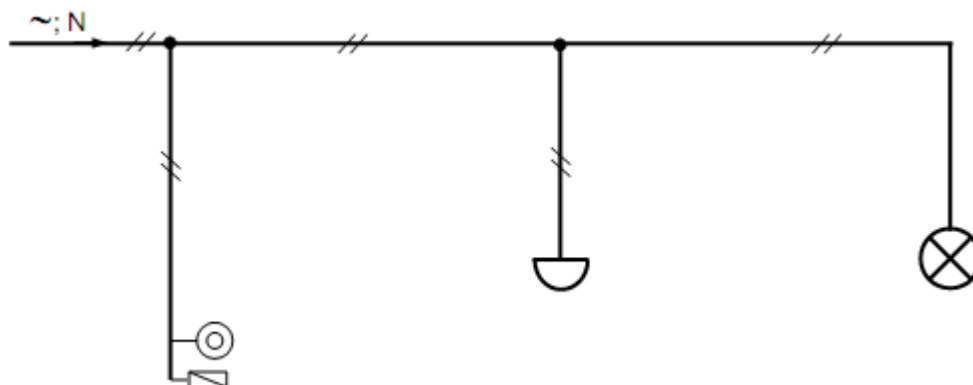
Ví dụ 3.29: Chuyển các sơ đồ nối dây chi tiết ở các ví dụ 3.1 đến 3.7 sang sơ đồ đơn tuyến. Sơ đồ đơn tuyến như hình 3.48 đến 3.54



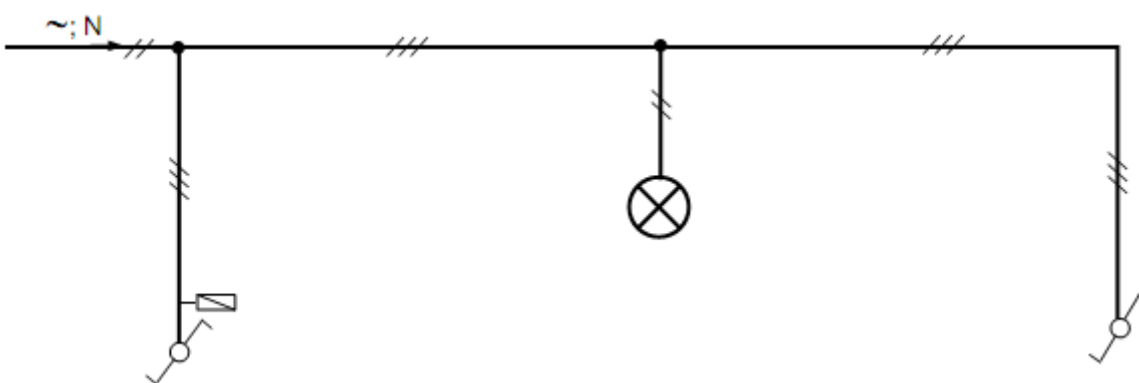
Hình 3.48 Sơ Đồ đơn tuyến trong ví dụ 3.1



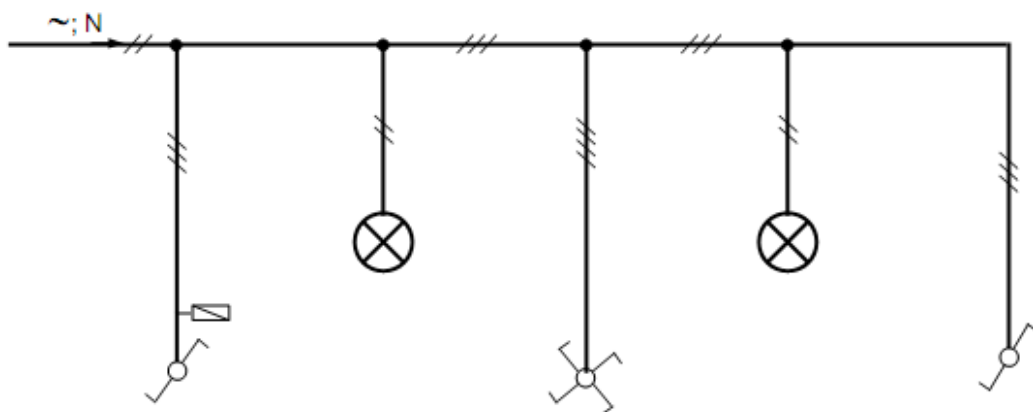
Hình 3.49 Sơ Đồ đơn tuyến trong ví dụ 3.2



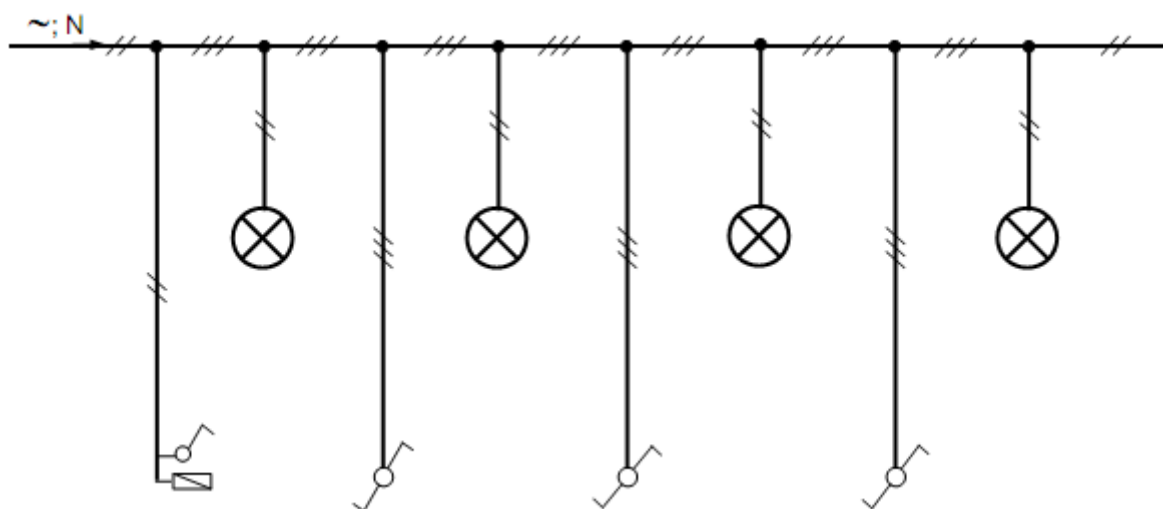
Hình 3.50 Sơ Đồ đơn tuyến trong ví dụ 3.3



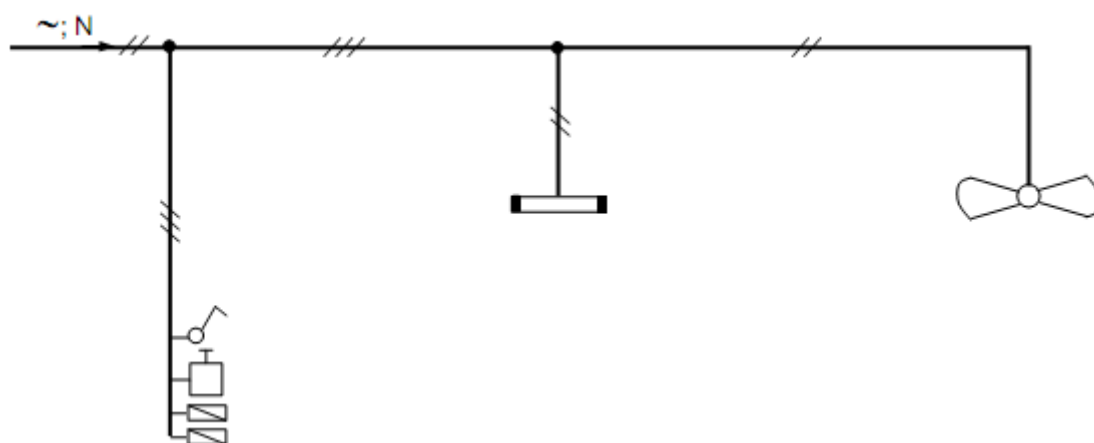
Hình 3.51 Sơ Đồ đơn tuyến mạch đèn cầu thang



Hình 3.52 Sơ Đồ đơn tuyến mạch đèn hành lang

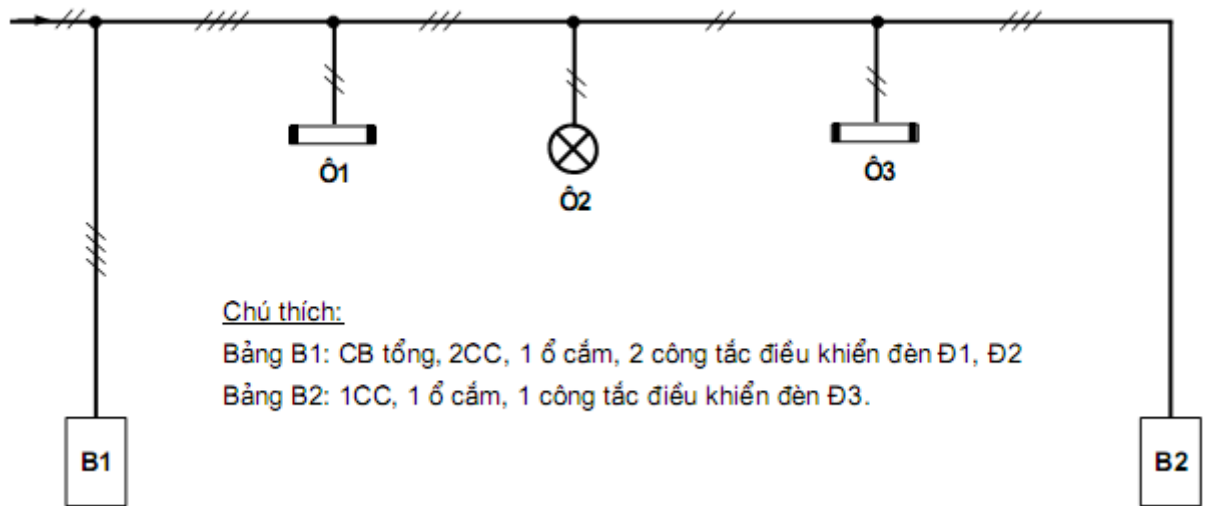


Hình 3.53 Sơ Đồ đơn tuyến mạch đèn nhà kho



Hình 3.54 Sơ Đồ đơn tuyến mạch đèn huỳnh quang và quạt trần

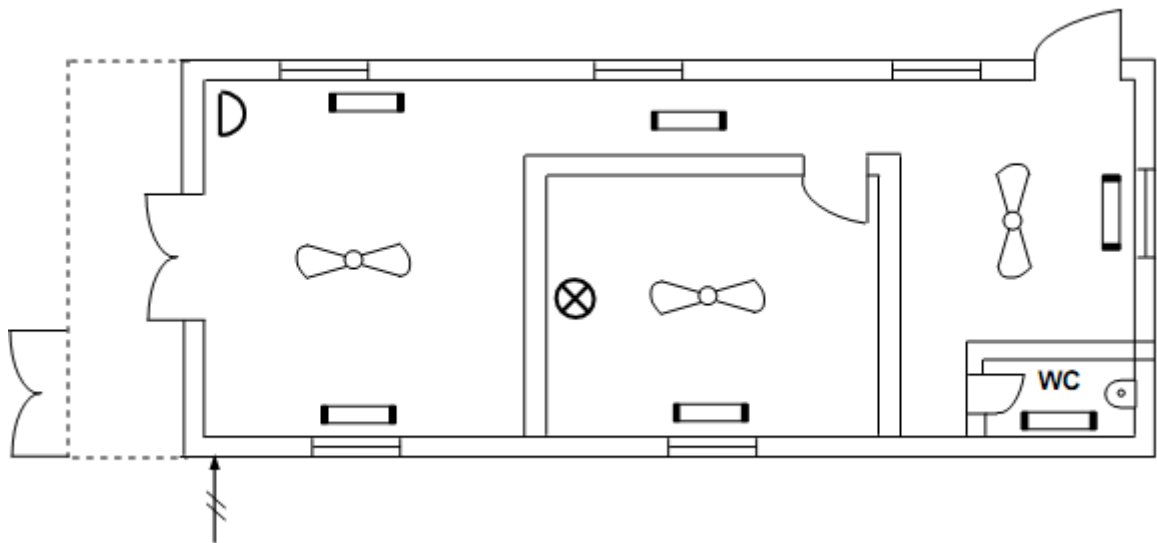
Ví dụ 3.30: Chuyển sơ đồ đơn tuyến trong hình 3.55 sang sơ đồ nối dây chi tiết.



Hình 3.55 Sơ đồ đơn tuyến mạng điện sinh hoạt

Ví dụ 3.31: Sơ đồ vị trí của một căn hộ như hình 3.56. Hãy thực hiện:

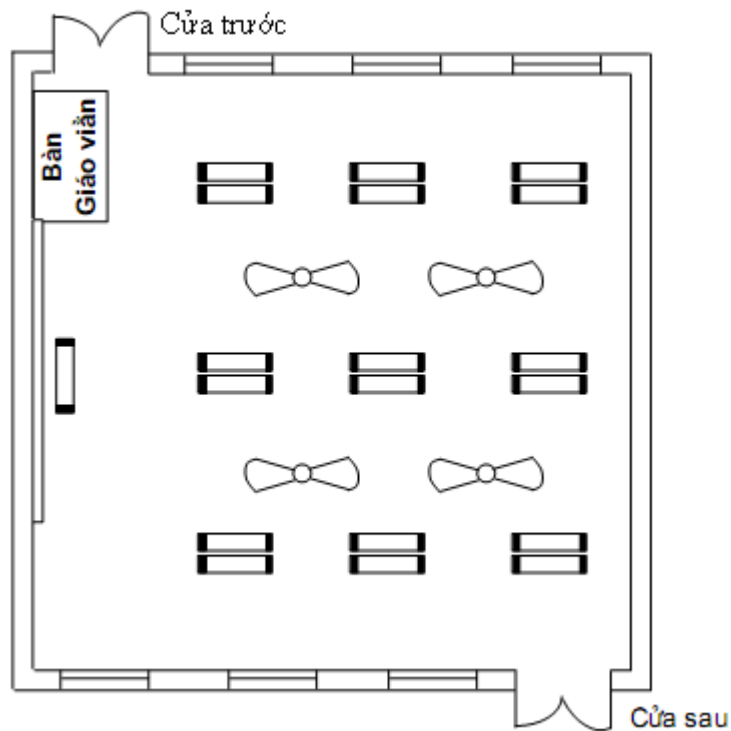
- Vẽ sơ đồ cung cấp điện cho căn hộ đó;
- Thuyết minh phương án đi dây;
- Lập bảng dự trù vật tư. Biết các kích thước của căn hộ là: chiều dài: 12m; chiều rộng: 4,8m; chiều cao từ la-phông xuống nền là 4m; hàng ba dài 2,5m.



Hình 3.56 Sơ Đồ vị trí của một căn hộ

Ví dụ 3.32: Một phòng học có kích thước (8x8)m; chiều cao 4m. Sơ đồ vị trí như hình 3.57. Hãy thực hiện:

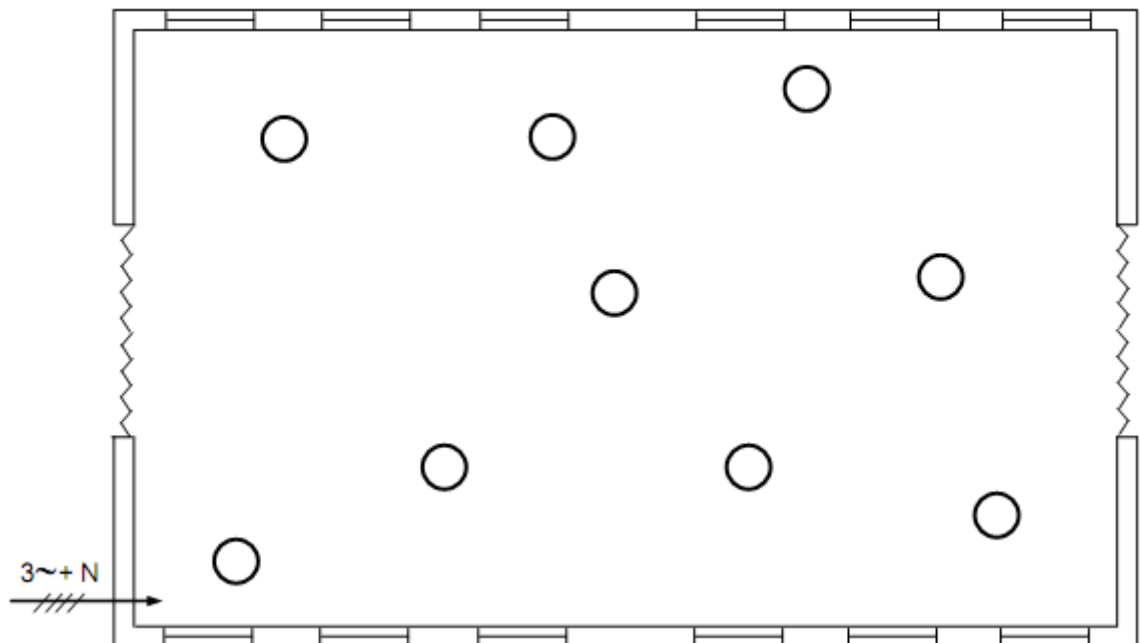
- Vẽ sơ đồ cung cấp điện cho căn hộ đó.
- Thuyết minh phương án đi dây;
- Lập bảng dự trù vật tư.



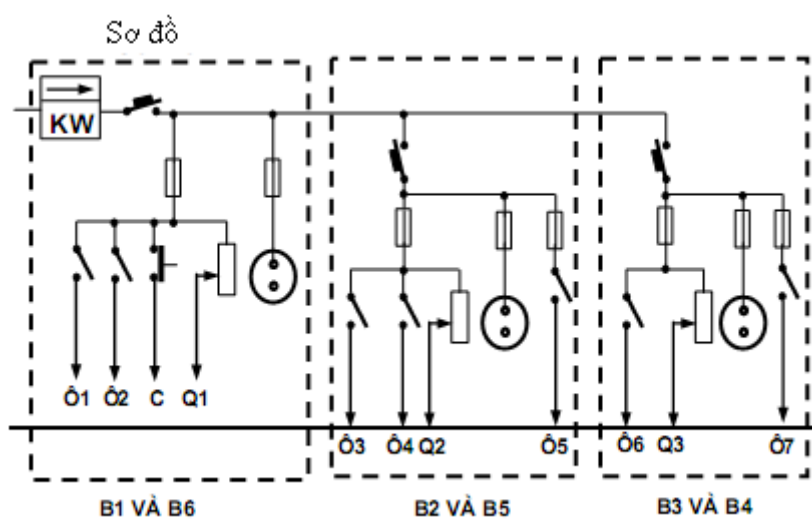
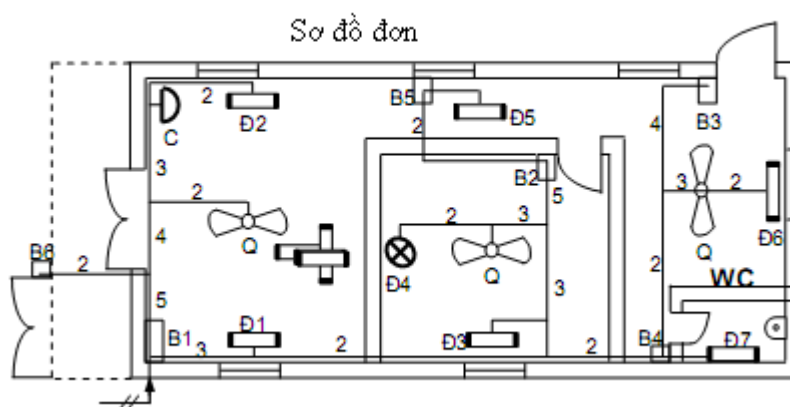
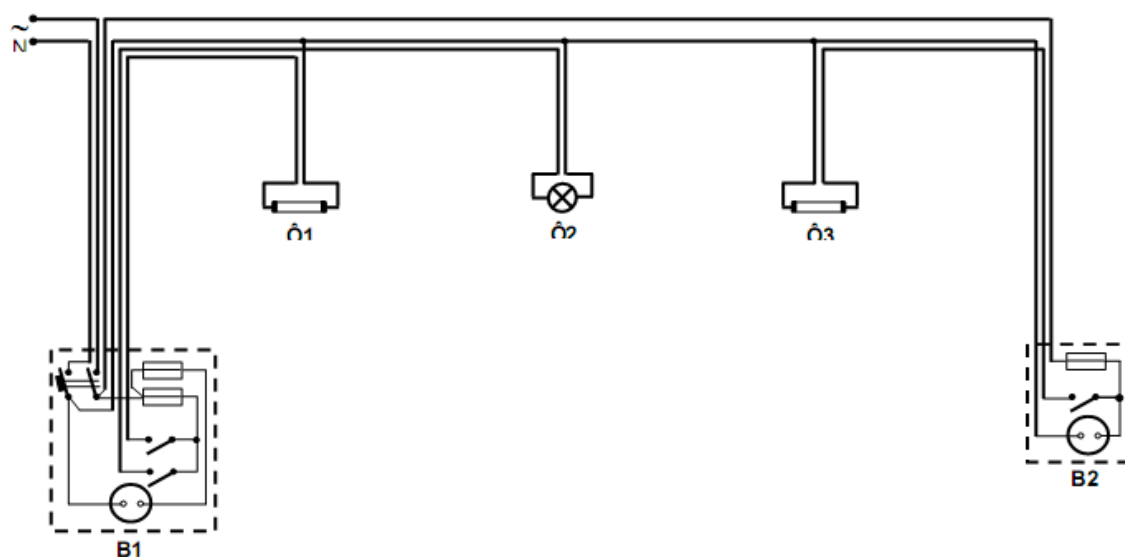
Hình 3.57 Sơ Đồ vị trí của một phòng học

Ví dụ 3.33: Một phân xưởng có kích thước (18x10)m; chiều cao 6,5m. Sơ đồ vị trí như hình 3.58. Hãy thực hiện:

- Vẽ sơ đồ cung cấp điện cho phân xưởng đó.
- Thuyết minh phương án đi dây.



Hình 3.58 Sơ Đồ vị trí của một phân xưởng



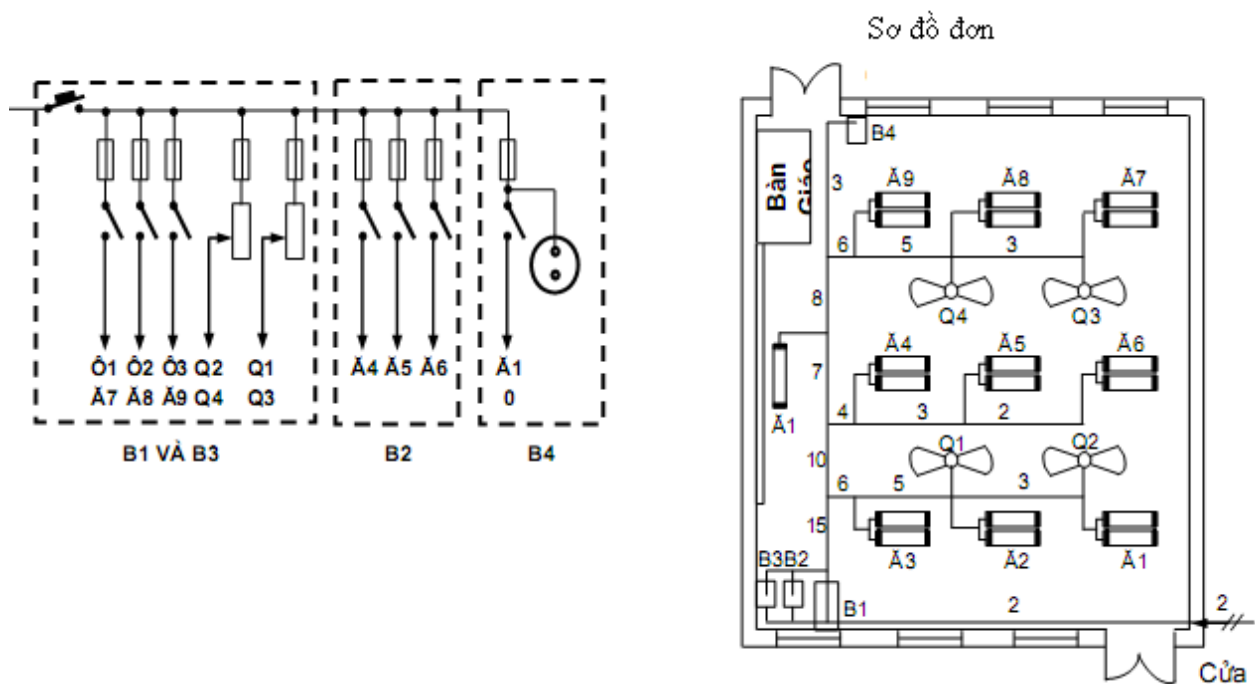
Bảng 3.2

Stt	Chỉ danh - chủng loại	đvt	sl	Đơn giá	Thành tiền	Ghi chú
-----	-----------------------	-----	----	---------	------------	---------

1.	Dây điện đơn 30/10	m	50			
2.	Dây điện đơn 20/10	m	40			
3.	Dây điện đôi 24	m	100			
4.	Ống dẹt (10x20)	Ống	10			
5.	Bảng nhựa (25x30) và (10x15)	Cái	03 + 03			
6.	Vít 2cm	Bọc	03			
7.	Vít 1,5cm và 3,5cm	Bọc	01 + 01			
8.	Tắc kê nhựa 3mm	Bọc	10			
9.	Tắc kê nhựa 4mm	Bọc	03			
10.	Băng keo điện	Cuộn	05			

11.	Đèn huỳnh quang 40W, 220V (1,2m)	Bộ	04			
12.	Đèn huỳnh quang 20W, 220V (0,6m)	Bộ	02			Đ5; Đ7
13.	Đèn ngủ 5W, 220V	Bộ	01			Đ4
14.	CB 220V, 30A	Cái	01			CB tổng
15.	CB220V, 20A		02			
16.	Cầu chì 250V, 7A	Cái	08			
17.	Công tắc 250V, 7A	Cái	07			
18.	Ắt cắm nhiều lỗ	Cái	03			
19.	Chuông điện 220V	Cái	01			
20.	Nút ấn chuông	Cái	01			
21.	Quạt trần 220V, 120W + Hộp số	Bộ	03			

Giải ví dụ 3.32:



Thuyết minh:

- Trục chính sử dụng dây đơn 30/10 (hoặc cáp M6); lấy từ sau CB tổng đặt tại B1. Dây ra đèn, quạt sử dụng dây đôi 24 (hoặc cáp M1.5).
- Đường dây được đi nổi trong ống dẹp (20x30) và (10x20) trên trần và tường ở các vị trí tương ứng. ống được cố định bằng vít và tắc kê nhựa 2cm.
- Các đèn, quạt lắp vào trần nhà ở vị trí tương ứng.
- Các bảng điều khiển đặt ở độ cao (1,4 - 1,6)m tính từ nền nhà.
- Vật tư cần thiết được dự trù trong bảng 3.3.

Bảng 3.3

Stt	Chỉ danh - chủng loại	đvt	sl	Đơn giá	Thành tiền	Ghi chú
-----	-----------------------	-----	----	---------	------------	---------

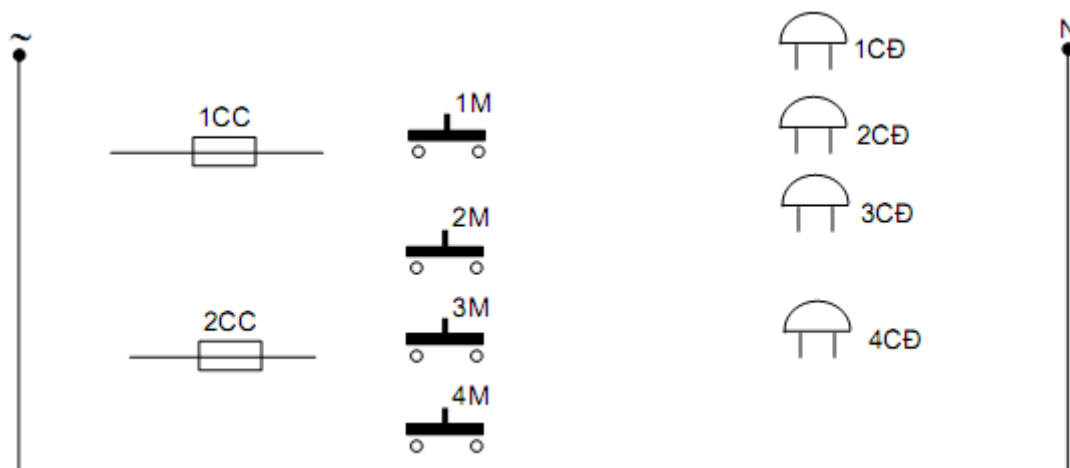
1.	Dây điện đơn 30/10	m	70			
2.	Dây điện đôi 24	m	120			
3.	Ống dẹp (10x20)	Ống	10			Nhánh vào các dây đèn
4.	Ống dẹp (20x30)	Ống	08			Đường ống chính
5.	Bảng nhựa (25x30) và (10x15)	Cái	02 + 02			
6.	Vít 2cm	Bọc	03			
7.	Vít 1,5cm và 3,5cm	Bọc	01 + 01			
8.	Tắc kê nhựa 3mm	Bọc	10			
9.	Tắc kê nhựa 4mm	Bọc	03			
10.	Băng keo điện	Cuộn	05			
11.	Đèn huỳnh quang 40W, 220V (1,2m)	Bộ	18			
12.	CB 220V, 30A	Cái	01			CB tổng
13.	Cầu chì 250V, 7A	Cái	14			
14.	Công tắc 250V, 7A	Cái	10			
15.	Ắc cẩu nhiều lỗ	Cái	01			Dùng cho thiết bị nghe nhìn
16.	Quạt trần 220V, 120W + Hộp số	Bộ	04			

6. Câu hỏi ôn tập

1. Nêu sự khác nhau và mối liên hệ giữa các dạng sơ đồ dùng trong vẽ điện?
2. Nêu tầm quan trọng và ý nghĩa của sơ đồ nguyên lý?
3. Nêu tầm quan trọng và ý nghĩa của sơ đồ nối dây?
4. Nêu các yêu cầu khi vạch một phương án đi dây chi tiết cho một công trình điện?
5. Nêu trình tự và nguyên tắc khi chuyển từ sơ đồ nối dây chi tiết sang sơ đồ đơn tuyến?
6. Phân tích các yêu cầu cần thiết cho việc đọc bản vẽ điện phục vụ công tác thi công?

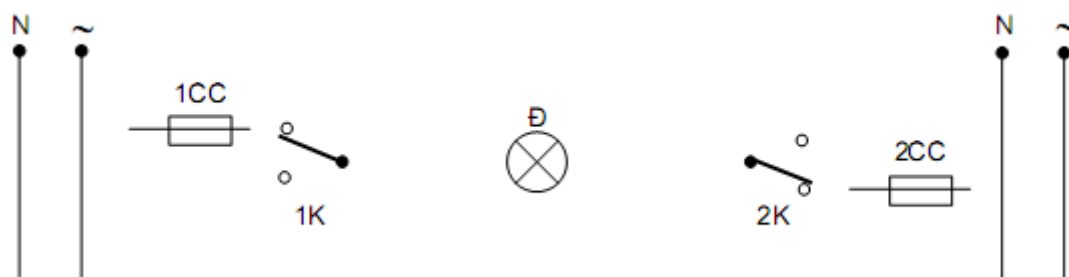
7. Mạch gồm 2 cầu chì, 1 ổ cắm, 2 công tắc điều khiển 3 đèn nung sáng (có điện áp giống nhau và bằng với điện áp nguồn). Hãy vẽ sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây và sơ đồ đơn tuyến cho mạch điện trên.

8. Mạch chuông gọi đến nhiều nơi và từ nhiều nơi gọi đến được bố trí như hình. Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý; vẽ sơ đồ nối dây và sơ đồ đơn tuyến.



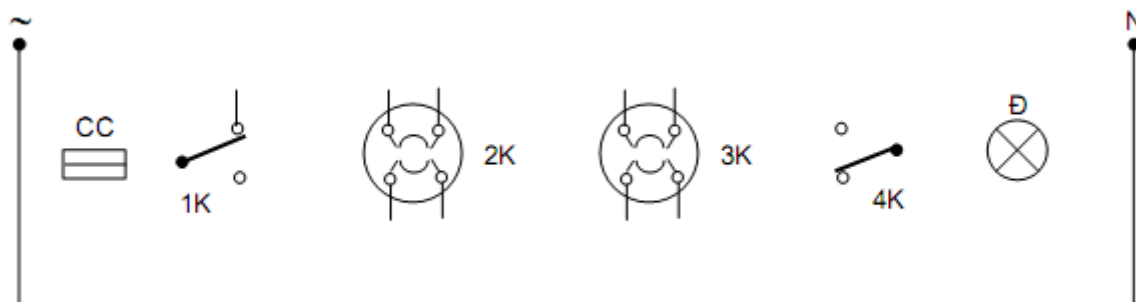
Hình 3.59 Sơ Đồ nguyên lý mạch điều khiển chuông gọi nhiều nơi và nhiều nơi gọi đến

9. Dạng sơ đồ khác của đèn cầu thang được bố trí như hình 3.60. Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý; vẽ sơ đồ nối dây và sơ đồ đơn tuyến.



Hình 3.60 Sơ Đồ nguyên lý mạch đèn cầu thang

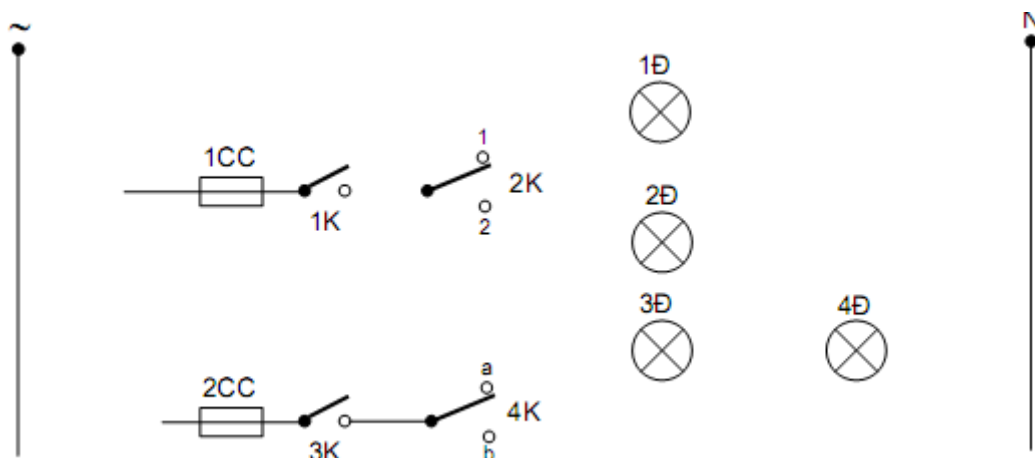
10. Mạch đèn điều khiển ở 4 nơi (đèn chiếu sáng hành lang) được bố trí như hình 3.61. Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý; vẽ sơ đồ nối dây và sơ đồ đơn tuyến.



Hình 3.61 Sơ Đồ nguyên lý mạch đèn điều khiển ở 4 nơi

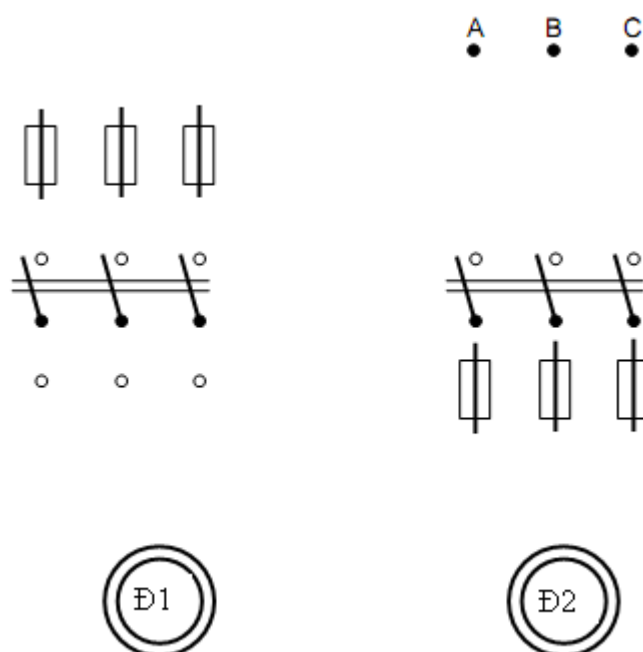
11. Mạch đèn sáng luân phiên và đèn sáng tỏ, sáng mờ được bố trí như hình 3.62:

- 2K: bậc về 1: đèn 1Đ sáng; bậc về 2: đèn 2Đ sáng;
 - 4K: bậc về a: đèn 3Đ và 4Đ sáng mờ; bậc về b: đèn 4Đ sáng tỏ;
- Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý; vẽ sơ đồ nối dây và sơ đồ đơn tuyến.



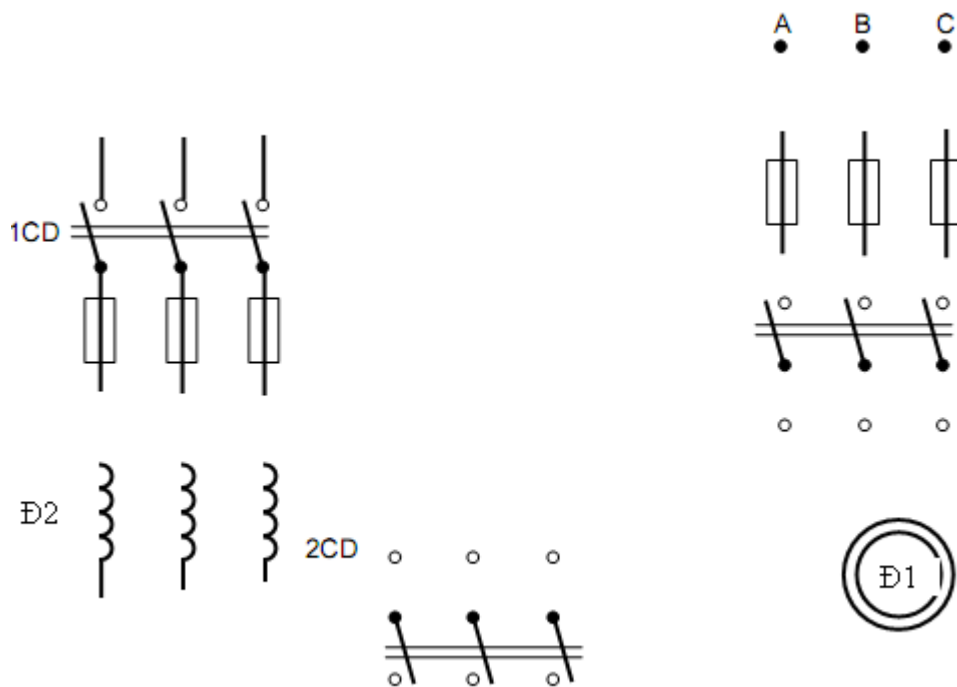
Hình 3.62 Sơ Đồ nguyên lý mạch đèn sáng luân phiên và đèn sáng tỏ sáng mờ

12. Mạch điều khiển động cơ được bố trí như hình 3.63 Biết Đ1 đảo chiều quay; Đ2 chỉ quay 1 chiều. Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây.



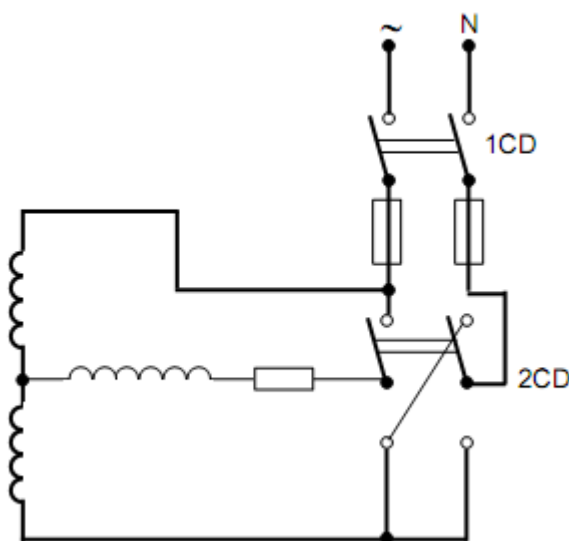
Hình 3.63 Điều khiển động cơ 3 pha

13. Mạch điều khiển động cơ được bố trí như hình 3.64 Biết Đ1 đảo chiều quay; Đ2 mở máy Y – Δ. Hãy hoàn chỉnh sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây.



Hình 3.64 Điều khiển động cơ 3 pha

14. Mạch đảo chiều quay động cơ 1 pha (kiểu nội trở) được bố trí bằng cầu dao 2 ngã có sơ đồ nguyên lý như hình 3.65. Hãy vẽ sơ đồ nối dây chi tiết.



Hình 3.65 Sơ Đồ nguyên lý mạch đảo chiều động cơ 1 pha bằng cầu dao 2 ngã

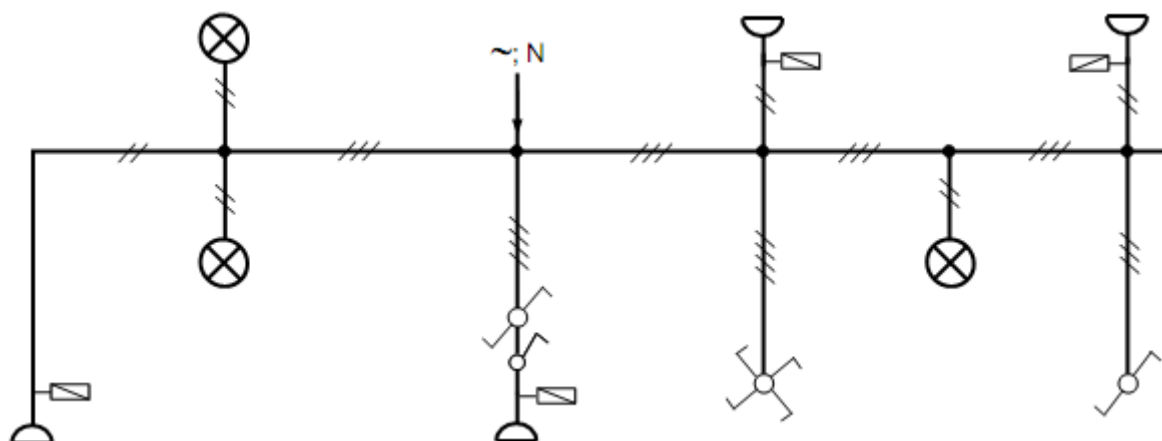
15. Một căn hộ có 3 phòng; sử dụng các thiết bị sau:

- Phòng khách: 1 đèn huỳnh quang 40W, 1 quạt treo tường, 1 chuông điện và các thiết bị âm thanh.
- Phòng ngủ: 1 đèn huỳnh quang 40W, 1 đèn ngủ, 1 quạt treo tường, 1 bộ máy vi tính để bàn, 1 bàn ủi điện.

- Bếp và nhà vệ sinh: 1 đèn huỳnh quang 40W, 1 đèn huỳnh quang 20W (trong toalet) 1 tủ lạnh, nồi cơm điện.

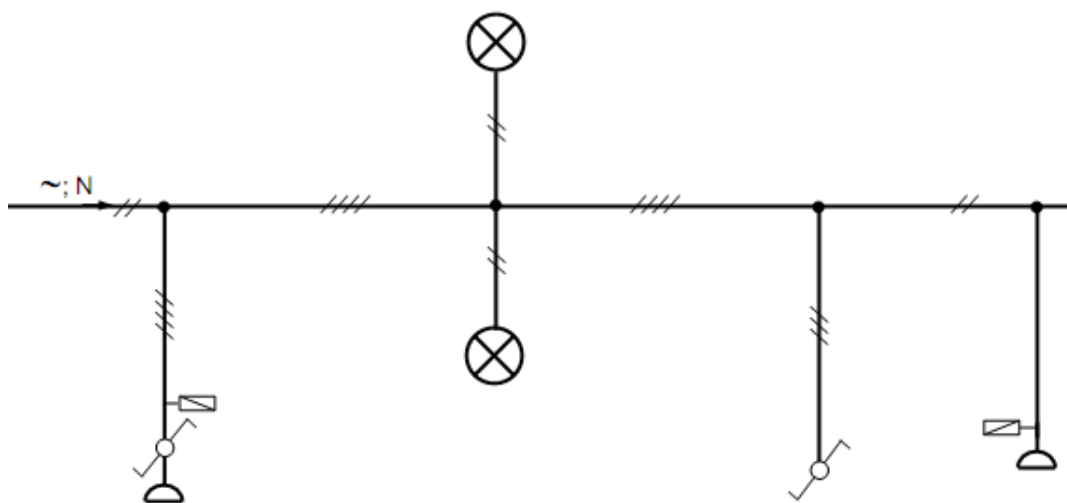
Hãy vẽ sơ đồ cung cấp điện cho căn hộ trên và thuyết minh phương án.

16. Vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây chi tiết cho mạch điện có sơ đồ đơn tuyến như hình 3.66.



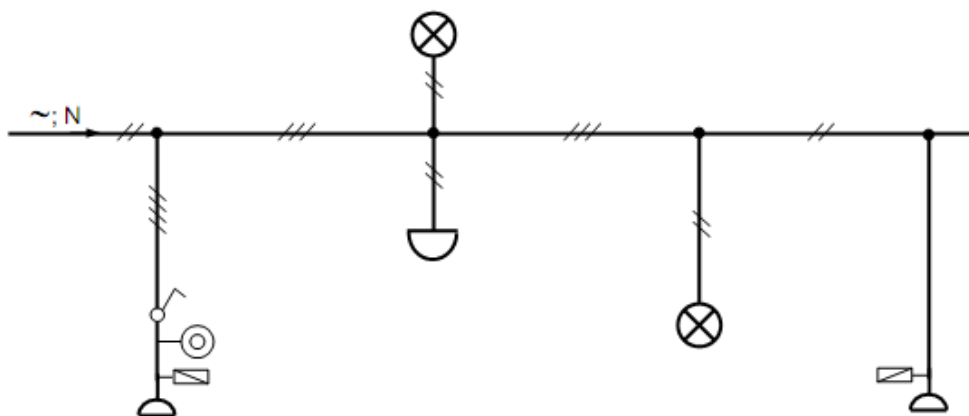
Hình 3.66 Sơ đồ đơn tuyến mạch điện bài tập 3.16

17. Vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây chi tiết cho mạch điện có sơ đồ đơn tuyến như hình 3.67.



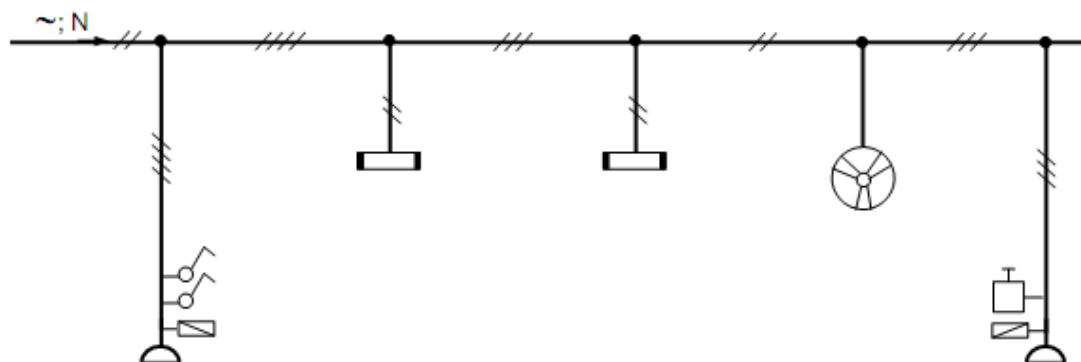
Hình 3.67 Sơ Đồ đơn tuyến mạch điện bài tập 3.17

18. Vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây chi tiết cho mạch điện có sơ đồ đơn tuyến như hình 3.68.



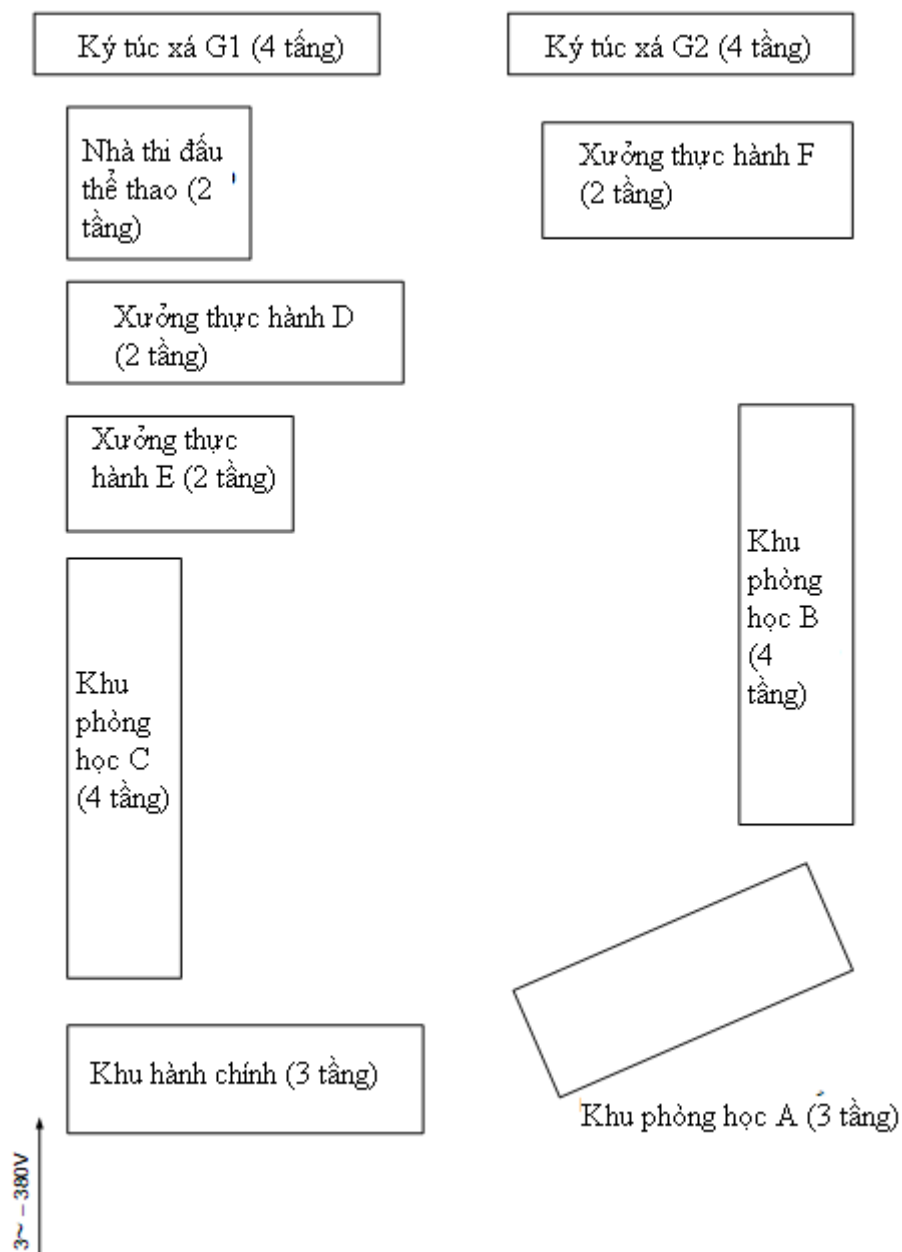
Hình 3.68 Sơ Đồ đơn tuyến mạch điện bài tập 3.18

19. Vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây chi tiết cho mạch điện có sơ đồ đơn tuyến như hình 3.69.



Hình 3.69 Sơ Đồ đơn tuyến mạch điện bài tập 3.19

20. Mặt bằng của một trường học như hình 3.70. Hãy vẽ sơ đồ cung cấp điện cho các khu vực của trường và thuyết minh phương án đi dây.



Hình 3.70 Mặt bằng trường học

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trần Hữu Quế, Đặng Văn Cừ, Nguyễn Văn Tuấn-Vẽ kỹ thuật cơ khí T1,T2 - NXBGD 2006
- [2]. Trần Hữu Quế, Đặng Văn Cừ - Bài tập vẽ kỹ thuật, NXBGD 2005.
- [3]. Trần Hữu Quế, Đặng Văn Cừ - Giáo trình Vẽ kỹ thuật-NXBGD 2003.
- [4]. Trần Hữu Quế, Đặng Văn Cừ -Bài tập Vẽ kỹ thuật cơ khí-NXBKHK 2000
- [5]. I.X. VUSNEPÔNXXKI- Vẽ kỹ thuật - Hà Quân (dịch) - NXB CNKT- HN 1996
- [6] Trần Nhất Dũng. Vẽ kỹ thuật và AutoCAD. NXB Khoa học và Kỹ thuật 2008.
- [7] Phạm Văn Nhuận. Bài tập vẽ kỹ thuật – Hướng dẫn và bài giải có ứng dụng AutoCAD. NXB Khoa học và Kỹ thuật. 2007
- [8] Trung tâm Tin học, Trường Đại Học Khoa học Tự nhiên TP HCM. Giáo trình AutoCAD cơ bản – nâng cao. 2009
- [9] Giáo trình AutoCAD – NXB TP Hồ Chí Minh 2004
- [10] Bộ tài liệu kỹ thuật của máy công cụ vạn năng và máy CNC (hồ sơ thiết bị)
- [11] Giáo trình Vẽ điện, Lê Công Thành, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM - 1998.
- [12] Tiêu chuẩn nhà nước: Ký hiệu điện; Ký hiệu xây dựng.
- [13] Các tạp chí về điện.
- [14] Trần Hữu Quế – Vẽ kỹ thuật Cơ khí – Tập 1, 2 – Nhà xuất bản giáo dục.
- [15] Nguyễn Hữu Lộc – Sử dụng AutoCAD – Nhà xuất bản tổng hợp TpHCM.
- * Các trang web:
- <https://kythuatchetao.com/ban-ve-lap-trong-ve-ky-thuat/>