

BÀI 12: HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH

I. Nội dung của phương pháp hình chiếu phối cảnh

- Khái niệm: Hình chiếu phối cảnh là hình biểu diễn được xây dựng bằng phép chiếu xuyên tâm với tâm chiếu là điểm nhìn, mặt phẳng hình chiếu là một mặt phẳng thẳng đứng được gọi là mặt tranh.
- Đặc điểm cơ bản của hình chiếu phối cảnh là tạo cho người xem cảm giác về khoảng cách xa gần giống như khi quan sát trong thực tế.
- Hình chiếu phối cảnh thường được dùng để biểu diễn các công trình có kích thước lớn: nhà cửa, đê đập, cầu đường....
- Dựa vào số lượng điểm tụ mà chia ra hình chiếu phối cảnh một điểm tụ, hai điểm tụ và ba điểm tụ.
- + Hình chiếu phối cảnh một điểm tụ nhận được khi mặt tranh song song với một mặt của vật thể. Điểm F' gọi là điểm tụ.
- + Hình chiếu phối cảnh hai điểm tụ nhận được khi mặt tranh không song song với một mặt nào của vật thể. Điểm F và G là hai điểm tụ.

II. Vẽ hình chiếu phối cảnh

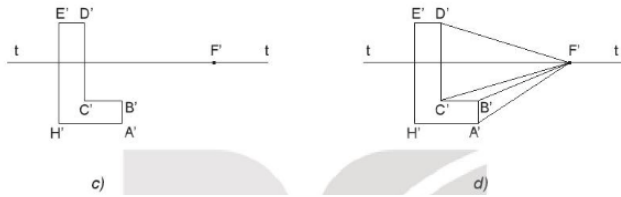
Các bước vẽ phác hình chiếu phối cảnh một điểm tụ được thực hiện như sau:

- **Bước 1.** Vẽ đường chân trời: vẽ một đường nằm ngang ít dùng làm đường chân trời (Hình 12.6a).
- **Bước 2.** Chọn điểm tụ: chọn một điểm F' trên đường chân trời làm điểm tụ (Hình 12.6b).



- **Bước 3.** Vẽ hình chiếu đứng của vật thể (Hình 12.6c).

- **Bước 4.** Về hình chiếu phối cảnh của các đường thẳng vuông góc với mặt tranh nối các điểm của hình chiếu đứng với điểm tụ (Hình 12.6d).



- **Bước 5.** Đưa độ rộng vào hình chiếu phối cảnh: lấy một điểm I' trên A'F' để xác định chiều rộng của vật thể $A'I' = 30$. Từ điểm I', vẽ các đường thẳng lần lượt song song với các cạnh của hình chiếu đứng của vật thể (Hình 12.6e)

- **Bước 6.** Hoàn thiện hình tây các nét trung gian, tô đậm các cạnh thấy của vật thể (Hình 12.6g)

BÀI 13: BIỂU DIỄN QUY ƯỚC REN

I. Chi tiết có ren và vai trò của ren

- Các chi tiết có ren được sử dụng rộng rãi trong các máy móc, thiết bị và trong đời sống. Trên Hình 13.2 giới thiệu một số chi tiết có ren thường gặp trong đời sống như: làm đui bóng đèn, ren của các loại ốc vít, ren lắp lọ đựng đồ dùng,...
- Ren ngoài (ren trục) là ren được hình thành ở mặt ngoài (Hình 13.3a), ren trong (ren lỗ) là ren được hình thành ở mặt trong của chi tiết (Hình 13.3b).
- Ren dùng để ghép nối các chi tiết máy với nhau. Ren còn dùng để truyền chuyển động.

II. Biểu diễn quy ước ren

1. Biểu diễn chi tiết quy ước ren

* Đối với ren nhìn thấy:

- Đường đỉnh ren được vẽ bằng nét liền đậm.
- Đường giới hạn ren được vẽ bằng nét liền đậm.
- Đường chân ren được vẽ bằng nét liền mảnh.
- Vòng đỉnh ren được vẽ bằng nét liền đậm.
- Vòng chân ren được vẽ hỏ (vẽ khoảng 3/4 vòng) bằng nét liền mảnh.

* Đối với ren khuất:

- Trường hợp ren bị che khuất thì các đường đỉnh ren, chân ren và giới hạn ren đều được vẽ bằng nét đứt mảnh.

2. Kí hiệu ren

- Các loại ren khác nhau được kí hiệu khác nhau trong bảng 13.1.
- Trong kí hiệu ren, có ghi kí hiệu hình dạng ren, kích thước đường kính ở của ren, bước ren p. hướng xoắn đối với ren trái. Nếu ren có hướng xoắn trái thì ghi LH, ren xoắn phải không ghi hướng xoắn.

- Cách ghi chỉ dẫn và kích thước ren được quy định theo TCVN 5907:1995 và cách kí hiệu các loại ren theo TCVN 0204: 1993.

3. Biểu diễn mối ghép ren

- Ren trục và ren lỗ lắp được với nhau khi các yếu tố: dạng ren, đường kính ren, bước ren, hướng xoắn phải như nhau.

- Tại vị trí ren trục và ren lỗ ăn khớp với nhau quy ước chỉ vẽ phần ren trục, không vẽ phần ren lỗ, coi như tại đó phần ren trục che khuất phần ren lỗ.

BÀI 14: BẢN VẼ CƠ KHÍ

I. Bản vẽ chi tiết

1. Nội dung của bản vẽ chi tiết

- Bản vẽ chi tiết bao gồm các hình biểu diễn, kích thước, yêu cầu kỹ thuật và khung tên.
- + Các hình biểu diễn thể hiện hình dạng của chi tiết máy.
- + Các kích thước thể hiện độ lớn, các bộ phận của chi tiết máy.
- + Các yêu cầu kỹ thuật bao gồm các ký hiệu về độ nhám bề mặt, dung sai, các chỉ dẫn về gia công, xử lý bề mặt.
- + Khung tên gồm các nội dung quản lý bản vẽ, quản lý sản phẩm.

2. Đọc bản vẽ chi tiết

- Đọc được một bản vẽ chi tiết là hiểu được đầy đủ và chính xác các nội dung của bản vẽ chi tiết đó, bao gồm
 - + Hiểu rõ được tên gọi, công dụng, hình dáng, cấu tạo, kích thước và vật liệu của chi tiết.
 - + Hiểu rõ các yêu cầu kỹ thuật.

3. Lập bản vẽ chi tiết

- Để lập bản vẽ chi tiết, thường tiến hành theo các bước như sau, lấy ví dụ lập bản vẽ chi tiết vòng đai (Hình 14.3).
 - + Bước 1. Tìm hiểu công dụng, yêu cầu kỹ thuật của chi tiết. Để thực hiện được bước này, trước hết cần nghiên cứu, đọc các tài liệu liên quan.
 - + Bước 2. Chọn phương án biểu diễn. Phương án biểu diễn phải thể hiện đầy đủ và rõ ràng hình dạng, cấu tạo bên ngoài và bên trong chi tiết.
 - + Bước 3. Về các hình biểu diễn. Thực hiện lần lượt như sau:

- Bố trí các hình biểu diễn bằng ăn bằng cách vẽ bằng nét mảnh các đường bao hình biểu diễn
- Lần lượt vẽ hình dạng bên ngoài, bộ phận bên trong, vẽ hình cắt, mặt cắt,...
- Tẩy các đường trung gian và hoàn thiện các hình biểu diễn theo tiêu chuẩn

+ Bước 4. Ghi kích thước, các yêu cầu kỹ thuật và nội dung khung tên.

II. Bản vẽ lắp

- Bản vẽ lắp trình bày hình dạng và vị trí tương quan của một nhóm chi tiết được lắp với nhau. Bản vẽ lắp dùng làm tài liệu lắp đặt, điều chỉnh, vận hành và kiểm tra sản phẩm.

1. Nội dung bản vẽ lắp

- Nội dung của bản vẽ lắp gồm các hình biểu diễn, kích thước, bảng kê và khung tên.

+ Các hình biểu diễn thể hiện hình dạng và vị trí của chi tiết trong sản phẩm.

+ Kích thước trên bản vẽ lắp gồm kích thước chung và kích thước lắp giữa các chi tiết.

+ Bảng kê bao gồm thông tin tên các chi tiết, số lượng và vật liệu chế tạo.

+ Khung tên gồm các nội dung quản lý bản vẽ, quản lý sản phẩm.

2. Đọc bản vẽ lắp

- Đọc được bản vẽ lắp là hiểu được đầy đủ và chính xác các nội dung của bản vẽ lắp đó, bao gồm:

+ Hiểu rõ được hình dáng, cấu tạo của từng chi tiết và chức năng của nó trong sản phẩm.

+ Hiểu rõ mối ghép của các chi tiết với nhau.

+ Nắm được nguyên lý làm việc, công dụng và trình tự tháo lắp của sản phẩm, các nội dung quản lý bản vẽ.

BÀI 15: BẢN VẼ XÂY DỰNG

I. Khái niệm chung

- Bản vẽ xây dựng là bản vẽ mô tả các công trình xây dựng nói chung như nhà dân dụng, nhà công nghiệp, cầu đường, bến cảng, công trình thủy lợi.....
- Quá trình thiết kế một công trình thường trải qua ba giai đoạn. Ứng với mỗi giai đoạn có một loại bản vẽ riêng:
 - + Bản vẽ thiết kế phương án: Gồm các bản vẽ thể hiện ý tưởng của người thiết kế.
 - + Bản vẽ thiết kế kỹ thuật. Gồm các bản vẽ thể hiện toàn bộ công trình và của các bộ phận trong công trình, thể hiện cấu tạo kiến trúc, vật liệu,... tạo thành công trình đó.
 - + Bản vẽ kỹ thuật thi công: Trình bày cách tổ chức, xây dựng công trình.
- Các hình vẽ cơ bản của hồ sơ kiến trúc bao gồm:
 - + Bản vẽ mặt bằng tổng thể.
 - + Các hình chiếu thẳng góc của công trình bao gồm mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt.
 - + Hình chiếu phối cảnh.
 - + Các bản vẽ thể hiện các chi tiết kiến trúc, chi tiết cấu tạo,....
 - + Các bản vẽ thiết kế về điện, nước, kết cấu, thông hơi, cấp nhiệt,...
- Theo tính chất của bản vẽ, có thể chia ra các loại: bản vẽ kiến trúc (kí hiệu là KT), bản vẽ kết cấu (kí hiệu là KC), bản vẽ về điện (kí hiệu là Đ), cấp nước (kí hiệu là NC), thoát nước (kí hiệu là Nử) ...

II. Các kí hiệu quy ước

- Để biểu diễn các bộ phận cấu tạo ngôi nhà hay đồ đạc, thiết bị như: cửa đi, cửa sổ, cầu thang, đường dốc, đồ đạc, thiết bị cấp và thoát nước,... trên bản vẽ các hình biểu diễn ngôi nhà, người ta dùng các kí hiệu quy ước. Một số kí hiệu quy ước được trình bày trong các Bảng 15.1 và 15.2.

- Bảng 15.3 là quy định của TCVN 7 : 1993 về kí hiệu trên mặt cắt của một số loại vật liệu phổ biến trong xây dựng.

III. Các hình biểu diễn của ngôi nhà

- **Mặt bằng:** Mặt bằng các tầng của ngôi nhà là hình cắt bằng với các mặt phẳng cắt tưởng tượng nằm ngang đi qua cửa sổ (cách mặt sàn khoảng 1,5 m). Mặt bằng thể hiện vị trí, kích thước của tường, vách ngăn, cửa đi, cửa sổ, cầu thang, cách bố trí các phòng, các thiết bị, đồ đạc.

- **Mặt đứng:** Mặt đứng của ngôi nhà là hình chiếu vuông góc của ngôi nhà lên mặt phẳng thẳng đứng để thể hiện hình dáng kiến trúc bên ngoài ngôi nhà. Mặt đứng của ngôi nhà có thể là hình chiếu từ trước, từ sau, từ phải hoặc từ trái. Mặt đứng chính là hình chiếu nhìn từ phía trước của ngôi nhà.

- **Mặt cắt:** Trong bản vẽ nhà, mặt cắt của ngôi nhà là hình cắt thu được khi dùng mặt phẳng cắt tưởng tượng thẳng đứng cắt qua không gian trống của ngôi nhà. Nếu mặt phẳng cắt bố trí dọc theo chiều dài ngôi nhà thì thu được mặt cắt dọc, nếu bố trí theo chiều ngang của ngôi nhà thì thu được mặt cắt ngang. Mặt cắt dùng để thể hiện kết cấu của các bộ phận ngôi nhà và kích thước các tầng nhà theo chiều cao, kích thước cửa đi, cửa sổ, kích thước cầu thang, tường, sàn, mái, móng.

II - Đọc bản vẽ nhà

- Đọc bản vẽ nhà thường tiến hành theo trình tự sau:

+ Trước hết đọc bản vẽ các mặt đứng để hình dung ra hình dáng kiến trúc bên ngoài ngôi nhà.

+ Lần lượt đọc bản vẽ mặt bằng các tầng để hiểu cách bố trí các khu chức năng bên trong ngôi nhà hành lang, các phòng, các loại cửa, cầu thang, khu phụ....

+ Đọc các hình cắt theo vị trí của mặt phẳng cắt ghi trên mặt bằng tầng một, kết hợp việc đọc mặt bằng mỗi tầng để hiểu rõ hơn không gian mỗi tầng bên trong nhà.

V. Lập bản vẽ ngôi nhà

Các bước lập bản vẽ mặt bằng của ngôi nhà như sau:

- + Bước 1. Vẽ hệ thống trục của các tường hoặc cột bằng nét gạch chấm mảnh. Các trục này được đánh số bằng các chữ in hoa A, B, C,... và các số 1, 2, 3... (Hình 15.5a)
- + Bước 2. Vẽ đường bao quanh của hệ thống các cột, tường và vách ngăn (Hình 15.5b).
- + Bước 3. Vẽ kí hiệu cầu thang các tầng. Vẽ các bộ phận nằm phía dưới mặt phẳng cắt như cửa sổ, các thiết bị nội thất, vệ sinh,... bằng nét liền mảnh (Hình 15.5c).
- + Bước 4. Ghi kích thước

BÀI 16: VẼ KỸ THUẬT VỚI SỰ TRỢ GIÚP CỦA MÁY TÍNH

I. Khái quát chung

- Vẽ kỹ thuật với sự trợ giúp của máy tính thực chất là sử dụng các phần mềm để lập bản vẽ. Các phần mềm thiết kế với sự hỗ trợ của máy tính là phần mềm CAD.
- Các ưu điểm cơ bản của việc lập bản vẽ bằng máy tính là :
 - + Bản vẽ được lập một cách chính xác và nhanh chóng.
 - + Dễ dàng sửa chữa, bổ sung, lưu trữ bản vẽ.
- Các bước thực hiện khi thiết lập bản vẽ bằng máy tính như sau:
 - + Bước 1. Khởi động phần mềm.
 - + Bước 2. Tạo bản vẽ mới
 - + Bước 3. Thiết lập các thông số ban đầu.
 - + Bước 4. Phân tích bản vẽ và tiến hành vẽ.
 - + Bước 5. Kết xuất bản vẽ.

- Các phần mềm CAD thường có hệ thống lệnh và cách thực hiện tương tự nhau.

II - Giao diện của phần mềm autoCAD

- Sau khi khởi động, giao diện phần mềm được mở ra gồm các thành phần sau:

1. Thực đơn: là hàng chữ nằm trên cùng. Nháy chuột lên mỗi mục trên thực đơn sẽ mở ra nhóm thanh công cụ tương ứng.

2. Thanh công cụ: nằm ngay bên dưới thực đơn. Trên thanh công cụ có nhiều nút bấm, mỗi nút có biểu tượng riêng, tương ứng với một lệnh; Có thể thực hiện lệnh bằng cách kích nút trái chuột tại nút lệnh tương ứng. Thanh công cụ được chia thành các nhóm chức năng để tiện sử dụng như: nhóm các lệnh vẽ, nhóm các lệnh hiệu chỉnh, nhóm lệnh ghi kích thước,...

3. Vùng đồ hoạ là vùng không gian lớn nhất ở trung tâm màn hình, ngay bên dưới thanh công cụ, hiển thị nội dung của bản vẽ, hệ toạ độ, con trỏ.

4. Dòng lệnh: nằm bên dưới vùng đồ hoạ. Đây là nơi để nhập lệnh, nhập dữ liệu.

III. Các chức năng hỗ trợ

1. Chức năng thu, phóng màn hình

- Việc thu nhỏ màn hình giúp người dùng quan sát được toàn cảnh bản vẽ. Phóng to màn hình để quan sát và thao tác trên một khu vực nhỏ của bản vẽ được dễ dàng, thuận tiện. Phần mềm AutoCAD sử dụng bánh xe trên con chuột để điều khiển thu, phóng màn hình: lăn bánh xe theo hai phía ngược nhau tương ứng là thu hoặc phóng. Di chuyển màn hình về bằng cách nhấn và giữ bánh xe chuột, đồng thời di chuyển chuột đến vị trí cần thiết rồi thả.

2. Chức năng bắt điểm tự động

- Chức năng bắt điểm tự động giúp cho việc vẽ được chính xác. Thông thường các phần mềm CAD luôn bật chế độ bắt điểm tự động. Đối với phần mềm AutoCAD, để sử dụng chế độ bắt điểm tự động cần cài đặt và kích hoạt nó.

- Cài đặt bắt điểm tự động trong AutoCAD bằng lệnh OSNAP: Gõ OS sau đó nhấn nút enter trên bàn phím (OS..), xuất hiện một cửa sổ để xác lập các tùy chọn. Nhảy nút OK để hoàn thành.

- Bật/tắt bắt điểm tự động bằng nút F3 trên bàn phím.

3. Chức năng định hướng trục Ox và Oy (Ortho)

- Nếu bật chức năng này thì khi di chuột, con trỏ sẽ chỉ di chuyển theo hướng Ox, Oy. Khi cần vẽ các đoạn thẳng đứng hay nằm ngang, thường bật chức năng này. Bật/tắt chức năng vẽ theo Ox, Oy bằng nút F8 trên bàn phím.

IV. Các lệnh hai chiều

1. Các lệnh vẽ

- Các lệnh vẽ tạo ra các đối tượng một cách nhanh chóng. Trong Bảng 16.1 giới thiệu một số đối tượng được tạo ra nhờ các lệnh vẽ.

2. Các lệnh hiệu chỉnh

- Để vẽ nhanh, thông thường người ta vẽ các đường bao hình trước, sau đó dùng các lệnh hiệu chỉnh để hoàn thiện chi tiết. Bảng 16.2 trình bày một số lệnh hiệu chỉnh cơ bản.

3. Các lệnh vẽ nhanh

- Lệnh vẽ nhanh thực chất là nhân bản một nhóm các đối tượng đã vẽ, thay vì vẽ lại chúng. Bảng 16.3 trình bày một số lệnh vẽ nhanh thường dùng.

BÀI 17: KHÁI QUÁT VỀ THIẾT KẾ KỸ THUẬT

I. Hoạt động thiết kế kỹ thuật

- Thiết kế kỹ thuật là hoạt động đặc thù của các kỹ sư nhằm phát hiện và giải quyết vấn đề, nhu cầu thực tiễn trên cơ sở vận dụng toán học, khoa học tự nhiên và công nghệ hiện có. Kết quả của hoạt động thiết kế kỹ thuật là giải pháp, sản phẩm công nghệ
- Hoạt động thiết kế kỹ thuật bao gồm các bước chủ yếu như: xác định vấn đề; đề xuất, lựa chọn và hiện thực hoá giải pháp; thử nghiệm, đánh giá và điều chỉnh giải pháp giải quyết vấn đề.
- Hoạt động thiết kế kỹ thuật giúp nhìn nhận vấn đề dưới góc nhìn tổng thể và mang tính hệ thống, rèn luyện thói quen quan sát, khả năng tư duy nhạy bén, đa chiều của nhà thiết kế.

II. Vai trò, ý nghĩa của hoạt động thiết kế

- Hoạt động kỹ thuật có hai vai trò chủ yếu sau:
 - Phát triển sản phẩm: Hoạt động thiết kế kỹ thuật thường gắn liền với phát triển sản phẩm. Đó có thể là những sản phẩm hoàn toàn mới, lần đầu được tạo ra hay là những sản phẩm được phát triển từ phiên bản trước của chính sản phẩm đó. Sản phẩm của hoạt động thiết kế kỹ thuật rất đa dạng, phong phú, từ đơn giản đến phức tạp và phản ánh mọi khía cạnh của đời sống xã hội. Điều này sẽ thúc đẩy xã hội ngày càng phát triển, làm cho cuộc sống con người ngày càng tiện nghi.
 - Phát triển công nghệ: Hoạt động thiết kế kỹ thuật là hoạt động biến đổi những hiểu biết về khoa học – kỹ thuật thành các giải pháp thực tiễn về công nghệ – sản xuất, chịu sự chỉ phối, ảnh hưởng của kinh tế, chính trị, xã hội cùng các yếu tố về nghệ thuật và nhân văn. Nhờ có thiết kế kỹ thuật, các công nghệ ngày càng được cải tiến và liên tục phát triển. Công nghệ sau bao giờ cũng tốt hơn, nhiều ưu điểm hơn công nghệ cũng loại trước đó.

III. Nghề nghiệp và hoạt động thiết kế

a. Đặc điểm, tính chất chung của nghề nghiệp liên quan tới thiết kế

- Đây là những nghề đòi hỏi hiểu biết về nhiều lĩnh vực, chủ yếu là toán, khoa học và công nghệ, nghệ thuật.
- Các bài toán thiết kế rất đa dạng, phong phú, thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau của đời sống xã hội. Sản phẩm thiết kế của một bài toán cho trước cũng rất đa dạng, phong phú, phản ánh đặc điểm đa phương án của các hoạt động thiết kế.
- Người làm nghề thiết kế hoạt động trí óc là chính, có tư duy không gian và lập luận logic tốt, có năng lực giải quyết vấn đề, năng lực sáng tạo, năng lực thẩm mỹ. Ngoài ra, các nhà thiết kế còn có khả năng sử dụng thành thạo các phần mềm đồ hoạ hỗ trợ hoạt động thiết kế.

b. Một số nghề nghiệp thiết kế

- Kiến trúc sư xây dựng
- Kiến trúc sư cảnh quan
- Nhà thiết kế và trang trí nội thất
- Nhà thiết kế sản phẩm
- Nhà thiết kế thời trang

BÀI 18: QUY TRÌNH THIẾT KẾ KỸ THUẬT

I. Khái quát về quy trình thiết kế kỹ thuật

- Bước 1: Xác định vấn đề
- Bước 2: Tìm hiểu tổng quan
- Bước 3: Xác định yêu cầu
- Bước 4: Đề xuất, đánh giá, lựa chọn giải pháp
- Bước 5: Xây dựng nguyên mẫu cho giải pháp
- Bước 6: Kiểm chứng giải pháp:
 - + Nếu cho kết quả đáp ứng yêu cầu => lập hồ sơ kỹ thuật
 - + Nếu cho kết quả không đáp ứng yêu cầu thì cần điều chỉnh thiết kế và thực hiện lại bước 4,5 cho tới khi đạt yêu cầu => lập hồ sơ kỹ thuật.

II. Nội dung các bước thiết kế kỹ thuật

a. Xác định vấn đề

- Đây là công việc đầu tiên trong quy trình thiết kế kỹ thuật. Kết thúc bước này, cần phải trả lời rõ ràng các câu hỏi: Vấn đề hay nhu cầu cần giải quyết là gì? Ai đang gặp vấn đề hay có nhu cầu cần giải quyết? Tại sao vấn đề hay nhu cầu đó cần giải quyết?

b. Tìm hiểu tổng quan

- Công việc chủ yếu của bước này là nghiên cứu kiến thức và các giải pháp đã có chuẩn bị đầy đủ cơ sở cho các hoạt động giải quyết vấn đề tiếp theo. Tìm hiểu tổng quan tốt sẽ kế thừa kinh nghiệm của người khác, tránh được các sai lầm khi thiết kế. Kết thúc hoạt động này, cần làm rõ đối tượng sẽ sử dụng sản phẩm, các giải pháp đã có trong thực tiễn, những yếu tố khoa học và công nghệ được sử dụng để giải quyết vấn đề.

- Thông tin tìm hiểu tổng quan có thể được thực hiện thông qua nghiên cứu tài liệu, các công bố khoa học có liên quan, qua đọc các tài liệu kỹ thuật về các sản phẩm đã có; qua trao đổi trực tiếp với người dùng, với các chuyên gia.

c. Xác định yêu cầu

- Yêu cầu của một sản phẩm thường được thể hiện thông qua:

- (1) Các chức năng, tiêu chuẩn thực hiện của mỗi chức năng,
- (2) Các giới hạn về đặc điểm vật lý như khối lượng, kích thước,
- (3) Những vấn đề cần quan tâm về tài chính, bảo vệ môi trường, an toàn, thẩm mỹ.

d. Đề xuất, đánh giá và lựa chọn giải pháp

- Đề xuất giải pháp: Luôn có nhiều giải pháp cho một vấn đề. Trong giai đoạn này, cần đề xuất số lượng tối đa các giải pháp có thể, bám sát với yêu cầu, tiêu chí đã nêu.

- Đánh giá và lựa chọn giải pháp. Trên cơ sở các giải pháp đã đề xuất, xem xét và đánh giá toàn diện về mức độ phù hợp với yêu cầu, tiêu chí đã đặt ra cho sản phẩm. Từ đó, lựa chọn giải pháp tốt nhất vừa đáp ứng yêu cầu, tiêu chí của sản phẩm, vừa phù hợp với nguồn lực thực hiện về tài chính, công nghệ, trang thiết bị và nhân lực thực hiện.

e. Xây dựng nguyên mẫu cho giải pháp

- Giải pháp đã được chọn và hoàn thiện ở bước lựa chọn giải pháp cần được thể hiện dưới dạng bản thiết kế chi tiết, đủ để xây dựng được nguyên mẫu.

- Nguyên mẫu là phiên bản hoạt động của giải pháp đã lựa chọn, thường được chế tạo bởi các vật liệu không giống với sản phẩm cuối cùng. Mẫu này sẽ được xem xét, đánh giá, kiểm tra mức độ đáp ứng các yêu cầu, tiêu chí của sản phẩm.

- Vật liệu, dụng cụ, công nghệ, các mô đun chức năng cần được lựa chọn đảm bảo việc tạo nguyên mẫu nhanh chóng và ít tốn kém.

f. Kiểm chứng giải pháp

- Trong giai đoạn này, nguyên mẫu sẽ được thử nghiệm để đánh giá mức độ đáp ứng các yêu cầu, tiêu chí đặt ra cho sản phẩm.
- Dựa vào kết quả thử nghiệm, giải pháp, nguyên mẫu sẽ được hoàn thiện. Khi nguyên mẫu chỉ đáp ứng một phần, hoặc không đáp ứng được các yêu cầu, tiêu chí đặt ra, cần điều chỉnh giải pháp, nguyên mẫu và thử nghiệm lại. Quá trình này có thể được lặp lại nhiều lần cho tới khi đạt yêu cầu.

g. Lập hồ sơ kỹ thuật

BÀI 19: NHỮNG YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN THIẾT KẾ KỸ THUẬT

I. Các yếu tố về sản phẩm

1. Tính thẩm mỹ

- Tính thẩm mỹ của sản phẩm thiết kế rất quan trọng, nó phản ánh vẻ đẹp và sự hấp dẫn tổng thể của sản phẩm thiết kế. Trong quá trình thiết kế, việc quan tâm tới chức năng sẽ cho ra sản phẩm hữu ích và hoạt động tốt, còn quan tâm tới tính thẩm mỹ sẽ tạo ra sản phẩm đẹp và hấp dẫn về hình thức.
- Tính thẩm mỹ của sản phẩm thiết kế được tạo thành bởi sự sắp xếp và sử dụng các yếu tố như đường nét, hình khối, màu sắc, sự tương phản và kết cấu bề mặt.

2. Nhân trắc

- Nhân trắc trong thiết kế kỹ thuật là yếu tố thể hiện mối quan hệ giữa cấu trúc, hình thể, khả năng vận động của con người trong việc sử dụng sản phẩm thiết kế.
- Một thiết kế đảm bảo yếu tố nhân trắc tốt bao gồm: sử dụng và làm việc trong tư thế trung tính, tình giãn giao diện và hợp lý hoá các thao tác; sử dụng thao tác quen, hạn chế thao tác lạ và khó; ít chuyển động và động tác lặp lại nhiều; tạo động tác vận động thay đổi; tạo không gian vận động đủ rộng rãi; đặt mọi thứ trong tầm với,

giảm sử dụng các lực quá lớn; tránh cầm, giữ quá lâu; tránh những điểm nhọn, tập trung lực, duy trì một môi trường làm việc thoải mái.

3. An toàn

- An toàn cho sản phẩm, cho người sử dụng cho môi trường là một trong những yếu tố ảnh hưởng tới quá trình thiết kế kỹ thuật. Yếu tố an toàn cần xem xét tại nhiều thời điểm khác nhau từ thiết kế, sản xuất đến sử dụng sản phẩm.

- Khi thiết kế, cần quan tâm tới các yếu tố an toàn liên quan tới điện, nhiệt, các sự cố cháy nổ tiềm tàng của sản phẩm khi sử dụng. Để cảnh báo hoặc thể hiện thông điệp với người dùng về mức độ an toàn, có thể sử dụng màu sắc khác nhau.

4. Năng lượng

- Năng lượng cần thiết cho thiết kế, chế tạo và sử dụng sản phẩm. Hoạt động thiết kế sản phẩm cần hướng tới khai thác và sử dụng tối đa các nguồn năng lượng tái tạo thay cho năng lượng hoá thạch như năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng nước, năng lượng sinh khối,...

5. Vòng đời sản phẩm

- Phân tích vòng đời sản phẩm bao gồm việc thực hiện các phép đo chi tiết ở tất cả các giai đoạn sản xuất, sử dụng, thải loại sản phẩm.

- Việc phân tích vòng đời sản phẩm cho phép kỹ sư lượng hoá được mức tiêu hao nhiên liệu, nguyên vật liệu khi sử dụng, vấn đề tái sử dụng, tái chế và chi phí xử lý rác thải khi thải loại sản phẩm.

6. Phát triển bền vững

- Sản phẩm thiết kế ra đời một mặt tác động tích cực tới sản xuất và đời sống, mặt khác có thể làm cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên, gây tác động xấu tới môi trường như ô nhiễm không khí và nước, ô nhiễm hoá chất độc hại. Những tác động này đến từ quá trình thiết kế, sử dụng và thải loại sản phẩm

- Yếu tố này cần được quan tâm trong tất cả các khâu của quá trình thiết kế, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới môi trường. Việc sử dụng vật liệu có khả năng tái chế cũng là một trong những giải pháp thiết kế kỹ thuật theo hướng phát triển bền vững.

II. Các yếu tố về nguồn lực

1. Tài chính

- Tài chính là yếu tố ảnh hưởng rất nhiều đến thiết kế kỹ thuật. Yếu tố tài chính được xem xét và sử dụng trong mỗi bước của quá trình thiết kế; ảnh hưởng tới việc lựa chọn phương án sản xuất ngay trong quá trình thiết kế.
- Chi phí tài chính cho hoạt động thiết kế được tính toán trên cơ sở chi phí cho con người, máy móc, vật liệu và năng lượng.
- Yếu tố tài chính còn ảnh hưởng tới quyết định của nhà thiết kế trong việc đề xuất các tiêu chí chất lượng của sản phẩm thiết kế.

2. Công nghệ

- Công nghệ rất đa dạng và phong phú, thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau, liên tục phát triển theo hướng công nghệ phát triển sau tiến bộ hơn công nghệ phát triển trước.
- Công nghệ vừa là yếu tố nền tảng, vừa là ràng buộc khi đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề. Một số yêu cầu của sản phẩm, các giải pháp giải quyết vấn đề có thể không thực hiện được do sự giới hạn về công nghệ tại thời điểm thiết kế. Ngược lại, công nghệ phát triển ở trình độ cao sẽ là cơ sở thiết kế giải pháp, sản phẩm chất lượng cao, thân thiện môi trường.

BÀI 20: NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ KỸ THUẬT

I. Các nguyên tắc tối ưu

1. Nguyên tắc lặp đi lặp lại

- Mỗi bước cần được thực hiện đầy đủ, đúng trình tự, đúng phương pháp và thường xuyên được lặp lại để đảm bảo có được giải pháp tối ưu.
- Hành động lặp đi lặp lại này nhằm mục đích xem xét điều chỉnh, cải tiến, kiểm soát chất lượng sản phẩm trung gian của quá trình thiết kế ở từng bước cũng như ở từng thể quá trình thiết kế. Trong đó, các giai đoạn đề xuất, đánh giá và lựa chọn giải pháp; xây dựng nguyên mẫu cho giải pháp và kiểm chứng giải pháp là những giai đoạn có tính lặp đi lặp lại cao do tính chất đa phương án của các giải pháp kỹ thuật.

2. Nguyên tắc đơn giản hoá

- Khi xem xét và trước khi lựa chọn một giải pháp, luôn đặt ra câu hỏi. Có giải pháp nào thay thế đơn giản hơn không ?
- Nguyên tắc đơn giản hoá giải pháp còn làm cho giải pháp dễ tiếp cận, dễ hiểu và áp dụng trong thực tiễn đời sống.

3. Nguyên tắc giải pháp tối ưu

- Giải pháp tối ưu chính là mục tiêu thực tế của thiết kế kỹ thuật. Giải pháp tối ưu được đề xuất trên cơ sở xem xét và phân tích đầy đủ những ràng buộc trong quá trình thiết kế như thời gian, chi phí, công nghệ, nguồn lực thực hiện và những tác động về môi trường, đặc biệt là nhu cầu người dùng, khách hàng.

4. Nguyên tắc tối thiểu tài chính

- Nguyên tắc này thể hiện ở mục tiêu thiết kế sản phẩm chất lượng với chi phí tối thiểu. Nguyên tắc này có ý nghĩa rất lớn, cho phép giải quyết được nhiều vấn đề,

đáp ứng được nhiều nhu cầu của xã hội, con người với một nguồn lực tài chính hữu hạn.

II. Các nguyên tắc phát triển bền vững

1. Nguyên tắc tiết kiệm tài nguyên

- Nguyên tắc tiết kiệm tài nguyên trong thiết kế kỹ thuật sẽ giúp giảm thiểu sự cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên, hướng tới phát triển bền vững.
- Trong quá trình thiết kế, cần tính toán sử dụng ít vật liệu nhất mà vẫn đảm bảo sản phẩm đủ độ bền và tuổi thọ theo yêu cầu. Bên cạnh đó các giải pháp thiết kế cần tiết kiệm nhiên liệu, tiết giảm vật liệu và năng lượng khi sản xuất cũng như sử dụng sản phẩm.

2. Nguyên tắc bảo vệ môi trường

- Mỗi sản phẩm thiết kế kỹ thuật được làm ra từ một hoặc nhiều loại vật liệu khác nhau, tái tạo hoặc không tái tạo được. Khi sử dụng số lượng lớn các vật liệu không có khả năng tái tạo trong thiết kế kỹ thuật sẽ có tác động xấu đến môi trường.
- Sử dụng vật liệu không tiết kiệm khi thiết kế kỹ thuật sẽ dẫn tới cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên, nâng giá thành sản phẩm. Trong thiết kế cần quan tâm lựa chọn và sử dụng các vật liệu tái chế, tái sử dụng, vật liệu thông minh.
- Năng lượng sử dụng để sản xuất phần lớn lấy từ đốt cháy những vật liệu không thể tái tạo như dầu mỏ hay than. Sản phẩm phụ của quá trình đốt cháy là các hợp chất và khí gây ô nhiễm môi trường.

BÀI 21: PHƯƠNG PHÁP, PHƯƠNG TIỆN HỖ TRỢ THIẾT KẾ KỸ THUẬT

I. Các phương pháp, kỹ thuật hỗ trợ thiết kế kỹ thuật

1. Phương pháp động não

- Phương pháp động não có thể được sử dụng trong tất cả các bước của quy trình thiết kế kỹ thuật. Trong đó, phương pháp này được sử dụng nhiều trong các bước xác định vấn đề; đề xuất, đánh giá và lựa chọn giải pháp; thử nghiệm, kiểm chứng giải pháp; trong các bước điều chỉnh thiết kế để hoàn thiện sản phẩm.

2. Phương pháp sơ đồ tư duy (Mindmap)

- Phương pháp sơ đồ tư duy được sử dụng trong một số giai đoạn của quy trình thiết kế như giai đoạn xác định vấn đề, tìm hiểu tổng quan và xác định vấn đề, tìm hiểu tổng quan và xác định yêu cầu, đánh giá nguồn lực,...

3. Phương pháp điều tra

- Phương pháp điều tra được tiến hành trong giai đoạn xác định vấn đề, kiểm chứng giải pháp của họ quy trình thiết kế kỹ thuật nhằm thu thập thông tin để xác định tiêu nghiên cứu, xác định vấn đề cần giải quyết, yêu cầu cần đạt của sản phẩm và đánh giá sản phẩm.

4. Kỹ thuật đặt câu hỏi

- Kỹ thuật đặt câu hỏi là một kỹ thuật tư duy bằng hệ thống các câu hỏi có mục đích, trình tự rõ ràng để tìm hiểu, thu thập thông tin, phát hiện và nghiên cứu sâu một vấn đề.

- Kỹ thuật đặt câu hỏi được sử dụng trong hầu hết các giai đoạn của thiết kế kỹ thuật. Trong đó, kỹ thuật này được sử dụng có hiệu quả cao trong giai đoạn xác định vấn đề, tìm hiểu tổng quan và xác định yêu cầu của sản phẩm.

5. Phương pháp SCAMPER SCAMPER

- Là phương pháp tư duy sáng tạo nhằm cải thiện sản phẩm, quy trình, dịch vụ,... đã có hay dự tính phát triển một sản phẩm mới, dựa vào việc đặt ra và giải đáp những câu hỏi thuộc bày phương diện khác nhau.

- Phương pháp SCAMPER được sử dụng trong các giai đoạn của quy trình thiết kế kỹ thuật như: đề xuất, đánh giá, lựa chọn giải pháp và xây dựng nguyên mẫu cho giải pháp, điều chỉnh thiết kế. Nhờ vậy các giải pháp, sản phẩm trở nên sáng tạo và hiệu quả hơn.

II. Các phương tiện hỗ trợ thiết kế kỹ thuật

- Các vật dụng ghi chép, các loại bút màu, bút nhớ, giấy nhớ, giấy màu,...

- Thiết bị điện tử và các phần mềm: máy tính, điện thoại thông minh (chụp ảnh, ghi âm, ghi hình, ghi chú...), các phần mềm hỗ trợ soạn thảo, tính toán, trình chiếu, lập sơ đồ tư duy, vẽ Poster (Word, Excel, PowerPoint, Mindmap...); các phần mềm hỗ trợ về kỹ thuật như AutoCAD, SolidWorks, Tinkercad, ScatchUp.... cho phép biểu diễn vật thể dưới nhiều góc độ để quan sát hình ảnh 2D và 3D phần mềm khảo sát và xử lý thông tin, phần mềm tìm kiếm thông tin, phần mềm hỗ trợ in 3D,...

- Dụng cụ đo thước đo độ dài, thước đo góc, dụng cụ đo đường kính (Panme), ê ke, com pa, đồng hồ bấm giờ, nhiệt kế, bình chia độ...

- Vật liệu: tấm mica, tấm xốp, tấm nhựa, gỗ, tấm kim loại, cuộn dây in 3D,...

- Dụng cụ và thiết bị gia công vật liệu, cưa tay, dũa, đục, máy khoan, máy cắt, máy hàn, súng bắn keo, máy in 3D, bút in 3D,...

III. Áp dụng các phương pháp, phương tiện vào thiết kế kỹ thuật

- Xác định vấn đề

- Tìm hiểu tổng quan

- Xác định yêu cầu cần đạt của sản phẩm

- Đề xuất, đánh giá, lựa chọn giải pháp

- Xây dựng nguyên mẫu
- Thử nghiệm và kiểm chứng giải pháp
- Lập hồ sơ kĩ thuật

BÀI 22: DỰ ÁN THIẾT KẾ SẢN PHẨM ĐƠN GIẢN

Nội dung tiến trình:

1. Nghiên cứu, tìm hiểu về các loại nguồn nước, các phương pháp, thiết bị lọc nước đã có trên thị trường, các chỉ số giới hạn cho phép của nước sinh hoạt
2. Đề xuất các tiêu chí của sản phẩm lọc nước đơn giản từ nước ao, hồ, giếng khoan thành nước sinh hoạt như kích thước, vật liệu, công suất lọc, tiêu chuẩn chất lượng....
3. Đề xuất, đánh giá và lựa chọn giải pháp lọc nước; hoàn thiện giải pháp cho sản phẩm lọc nước.
4. Tạo sản phẩm mẫu dựa trên giải pháp sản phẩm lọc nước đã lựa chọn.
5. Thử nghiệm sản phẩm lọc nước mẫu, đánh giá mức độ đáp ứng các tiêu chí đặt ra ban đầu của sản phẩm.
6. Hoàn thiện sản phẩm.
7. Báo cáo và giới thiệu về sản phẩm thiết kế.