

TRƯỜNG CAO ĐẲNG BÁN CÔNG CÔNG NGHỆ  
VÀ QUẢN TRỊ DOANH NGHIỆP  
**KHOA CÔNG NGHỆ**

**VẬT LIỆU COMPOSITE**

*Giảng viên: ThS Nguyễn Thị Nguyệt Hoa*

---

### 1. Composite là gì?

*Vật liệu composite (hay còn có tên gọi khác là composite, vật liệu compozit, vật liệu tổng hợp) là loại nguyên vật liệu được tổng hợp từ hai hay nhiều vật liệu có tính chất vật lý và hóa học khác nhau, loại vật liệu này sẽ mang tính chất và những công dụng vượt trội hơn hẳn so với những vật liệu ban đầu.*

Những vật liệu tổng hợp đã được con người sử dụng từ rất lâu trước đây. Khi con người biết trộn những viên sỏi nhỏ vào đất để làm gạch. Hay trộn bùn với rơm băm nhỏ để làm vách nhà,... Có thể bạn không để ý nhưng bê tông chính là loại vật liệu composite và chúng cực kỳ phổ biến.

Dù đã xuất hiện từ lâu nhưng ngành khoa học về vật liệu composite chỉ mới hình thành khi xuất hiện công nghệ chế tạo tên lửa (Mỹ) vào những năm 1950. Từ đó đến nay khoa học công nghệ của loại vật liệu này đã phát triển trên toàn thế giới với tên gọi “vật liệu composite”.

### Cấu tạo và đặc tính của composite



Vật liệu composite thường gồm hai thành phần chính: Vật liệu cốt và vật liệu nền.

- **Vật liệu cốt (vật liệu gia cường):** tiếng anh là Fiber. Thành phần này giúp composite có các đặc điểm cơ lý tính cần thiết như sức mạnh và độ cứng. Về cơ bản, có hai kiểu vật liệu cốt là dạng cốt sợi (ngắn hoặc dài) như sợi thủy tinh, sợi cacbon, sợi acramic... và dạng cốt hạt như hạt kim loại, hạt đất sét, bột đá bột gỗ...

- **Vật liệu nền (tiếng anh là Matrix):** Đây là loại vật liệu pha có chức năng đảm bảo các thành phần cốt bên trong composite được liên kết với nhau nhằm tạo ra tính nguyên khối và thống nhất cho composite. Vật liệu nền có thể là polymer

(polyester, PE, PP, PVC, Epoxy, cao su...), kim loại nấu chảy, ceramic (xi măng...).

Xem thêm về các loại vật liệu cốt như sợi thủy tinh và sợi cacbon ở 2 video ngắn (chưa đến 5 phút) nhưng cực kỳ hấp dẫn bên dưới:

## 2. Đặc tính của Composite

### Đặc tính vật liệu cốt

- Đóng vai trò là điểm chịu ứng suất tập trung.
- Tính kháng hóa chất môi trường và nhiệt độ.
- Phân tán tốt vào vật liệu nền.
- Thuận lợi cho quá trình gia công.
- Truyền nhiệt và giải nhiệt tốt.
- Thân thiện với môi trường.

### Đặc tính vật liệu nền

- Là chất kết dính và tạo môi trường phân tán.
- Truyền ứng suất sang pha gia cường khi có ngoại lực tác dụng.
- Bảo vệ vật liệu cốt không bị hư hỏng do tấn công của môi trường.
- Bền dẻo dai (chống lại sự phát triển của vết nứt).
- Ngoài ra còn đóng góp các tính chất cần thiết khác như: cách điện, độ dẻo dai, màu sắc...

## 3. Một số vật liệu composite phổ biến:

- **Gốm composite (Ceramic composite):** Gốm được trải ra trong một ma trận gốm. Chúng tốt hơn gốm sứ bình thường vì chúng có khả năng chống sốc nhiệt và chống gãy

- **Composite kim loại (Metal composite):** Một kim loại kết hợp với nhựa tổng hợp

- **Bê tông cốt thép (Reinforced concrete):** Bê tông được gia cố bằng vật liệu có cường độ chịu kéo cao như thanh cốt thép

- **Bê tông cốt sợi thủy tinh (Glass fibre reinforced concrete):** Bê tông được đổ theo cấu trúc sợi thủy tinh với hàm lượng zirconia cao

- **Bê tông mờ (Translucent concrete):** Bê tông bao bọc các sợi quang

- **Gỗ kỹ thuật (Engineered wood):** Gỗ sản xuất kết hợp với các vật liệu rẻ tiền khác (ví dụ sẽ là ván dăm), vật liệu đặc biệt như veneer (đọc là vơ-nia) cũng có thể được tìm thấy trong composite này.

- **Ván ép (Plywood):** Gỗ kỹ thuật bằng cách dán nhiều lớp gỗ mỏng lại với nhau ở các góc độ khác nhau.

- **Tre kỹ thuật (Engineered bamboo):** Các dải sợi tre được dán lại với nhau để tạo thành một tấm ván. Đây là một composite hữu ích do thực tế nó có độ bền nén, kéo và uốn cao hơn gỗ

- **Thép composite (Steel composite):** ứng dụng để làm nhà khung thép và nhà container với độ bền cao hơn rất nhiều so với thép truyền thống.

- **Gỗ nhựa composite (Wood-plastic composite):** Sợi gỗ hoặc bột đúc bằng nhựa

- **Sợi thủy tinh (Fibreglass):** Sợi thủy tinh kết hợp với nhựa tương đối rẻ và linh hoạt

- **Polymer gia cố bằng sợi carbon (Carbon Fibre reinforced polymer):** Sợi carbon được đặt trong nhựa có tỷ lệ độ bền trên trọng lượng cao

- **Giấy tráng nhựa (Plastic coated paper) :** giấy được tráng nhựa để nâng cao độ bền. Được sử dụng trong các bộ bài cao cấp mà chúng ta chơi

#### 4. Ưu điểm của vật liệu composite

Vật liệu composite có khá nhiều ưu điểm:

- Khối lượng nhẹ, độ bền cơ học cao
- Độ cứng và uốn kéo tốt.
- Khả năng chịu đựng thời tiết, chống lão hóa, chống tia UV cao
- Cách điện và cách nhiệt tốt
- Khả năng kháng hóa chất và kháng ăn mòn cao, không gây tổn kém trong bảo quản, không cần phải sơn phủ chống ăn mòn.
- Dễ tạo hình, tạo màu, thay đổi và sửa chữa.
- Chi phí đầu tư trang thiết bị sản xuất và chi phí bảo dưỡng không quá cao.
- Tuổi thọ sử dụng cao (thời gian sử dụng dài hơn kim loại, gỗ khoảng 2-3 lần).

#### 5. Nhược điểm của vật liệu composite

Bên cạnh những điểm ưu việt của vật liệu composite, chúng ta vẫn cần biết đến nhược điểm của loại vật liệu này để ứng dụng phù hợp:

- Khó tái chế, tái sử dụng khi hư hỏng hoặc là phế phẩm trong quá trình sản xuất. (bê tông sau khi bỏ đi sẽ thành xà bần, không thể tái chế)
- Giá thành nguyên liệu thô tương đối cao.
- Phương pháp gia công tốn thời gian.
- Phức tạp trong phân tích cơ, lý, hóa tính của mẫu vật.
- Chất lượng vật liệu phụ thuộc nhiều vào trình độ của công nhân.

#### 6. Ứng dụng của vật liệu composite

**Vật liệu composite** được ứng dụng vào rất nhiều lĩnh vực để tạo ra các sản phẩm phục vụ đời sống và sản xuất, ví dụ như:

- Vỏ động cơ tên lửa
- Vỏ tên lửa, máy bay, tàu vũ trụ
- Bình chịu áp lực cao.
- Ống dẫn nước sạch, nước thô, nước nguồn composite (hay còn gọi là ống nhựa cốt sợi thủy tinh)
- **Đá composite** nhân tạo hay còn gọi là solid surface là loại vật liệu nội thất được ứng dụng rất nhiều trong việc làm mặt bếp trong gia đình.
- Ống dẫn nước thải, dẫn hóa chất composite, ống thủy nông, ống dẫn nước nguồn qua vùng nước ngập mặn, nhiễm phèn
- Vỏ bọc các loại bồn bể, thùng chứa hàng, mặt bàn ghế, trang trí nội thất, tấm panel composite
- Hệ thống ống thoát rác nhà cao tầng
- Hệ thống sứ cách điện, sứ polymer, sứ silicon, sứ epoxy các loại sứ chuỗi, sứ đỡ, sứ cầu giao, sứ trong các bộ thiết bị điện, chống sét, cầu chì
- Lớp xe ô tô, xe máy, xe đạp
- Vỏ tàu thuyền
- Thùng rác công cộng
- Vật liệu sửa chữa, nâng cấp công trình dân dụng và công nghiệp, cụ thể như sợi carbon, sợi thủy tinh để gia cố các kết cấu công trình cầu cảng
- Tranh phù điêu nhựa composite, phù điêu nhựa composite hay tượng composite làm bằng nhựa tổng hợp với độ bền rất tốt được ứng dụng nhiều trong trang trí nội thất.
- **Trám răng thẩm mỹ bằng Composite** hiện nay là một giải pháp làm đẹp cũng như bảo vệ răng tránh khỏi việc tái phát của các bệnh lý răng miệng. Vật liệu trám răng Composite có màu sắc như răng thật, độ nén chịu lực và chịu sự mài mòn cao, an toàn đối với cơ thể giúp cải thiện tính thẩm mỹ cũng như ngăn ngừa các hư tổn của răng.

Tham khảo: Trang web của TÔN NAM KIM