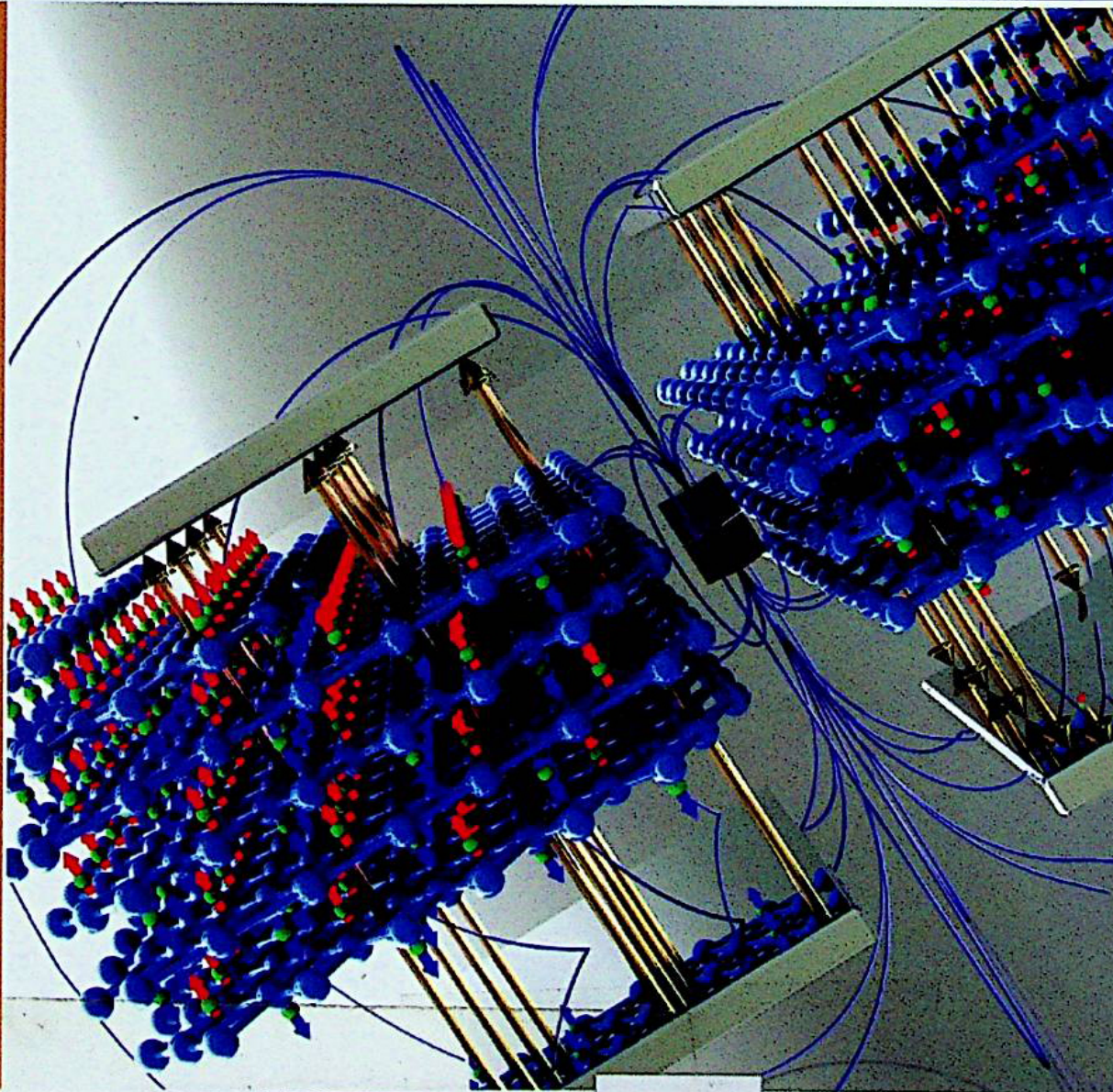


DƯƠNG TỬ TIÊN  
(Chủ biên)  
HUỲNH VĂN VŨ

1263



# VẬT LIỆU KỸ THUẬT



\* S K V 1 1 9 9 9 5 \*



Y DUNG



630.112  
D922-1562

DƯƠNG TỬ TIÊN (Chủ biên)  
HUỲNH VĂN VŨ

# VẬT LIỆU KỸ THUẬT

THƯ VIỆN TRƯỜNG ĐHQGKT  
SKV 0119095

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG  
HÀ NỘI - 2016

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong lịch sử phát triển của xã hội loài người chúng ta đã sử dụng rất nhiều loại vật liệu khác nhau, với tính năng sử dụng của chúng càng ngày càng đa dạng hơn. Đầu tiên là thời kỳ đồ đá, sau đó tiến đến thời đại đồ đồng, đồ sắt v.v... Cho đến ngày nay là một loạt các loại vật liệu mới như: composit, ceramic, polyme v.v... Các loại vật liệu này (đặc biệt là kim loại & hợp kim, cùng với các loại vật liệu mới) đã góp phần thúc đẩy sự phát triển của xã hội loài người một cách nhanh chóng.

Ngày nay trong các lĩnh vực công nghiệp, quốc phòng, đời sống... đòi hỏi vật liệu sử dụng cần phải có rất nhiều tính chất khác nhau. Ví dụ: khi thì cần có tính dẫn điện rất cao để dùng trong ngành điện lực, lúc lại yêu cầu có độ cứng lớn để làm các loại dụng cụ cắt gọt kim loại, khi lại cần có độ bền lớn để làm các cấu kiện xây dựng, hoặc phải có tính dẻo cao để cán, dập, kéo nguội, hay cần độ bền cao nhưng khối lượng riêng nhỏ để dùng trong công nghiệp hàng không ... Tất cả các yêu cầu này đều có thể được đáp ứng bởi vật liệu kim loại cũng như các loại vật liệu mới.

Môn Vật liệu kỹ thuật sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản của các loại vật liệu chính: tinh thể, các hợp kim, bán dẫn và ion, cộng hóa trị ... cũng như kiến thức về xử lý nhiệt của chúng. Mục đích của môn học này giúp cho sinh viên hiểu rõ các loại vật liệu khác nhau dựa trên mối quan hệ giữa cấu trúc (liên kết hóa học, kiểu mạng tinh thể) và cơ lý tính, thực hành được các thí nghiệm cơ bản để xác định cơ tính của vật liệu và biết lựa chọn vật liệu phù hợp nhất đáp ứng nhu cầu sử dụng sau này. Khi nghiên cứu một vật liệu bất kỳ chúng ta đều dựa vào bốn cực cơ bản sau đây: Kết cấu - cấu trúc, các tính chất, sự tổng hợp - phương pháp gia công và hiệu quả sử dụng của nó. Một sản phẩm có thể gồm hàng chục loại vật liệu khác nhau tạo nên. Ví dụ ô tô RENAULT CLIO 1,2 RN của Pháp cần mười một loại vật liệu:

- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1 - Thép tấm 40,9%             | 7 - Chất dẻo đàn hồi 3,4%     |
| 2 - Thép hình 10,9%            | 8 - Vật liệu hữu cơ khác 3,4% |
| 3 - Gang 11,3%                 | 9 - Thủy tinh 4,2%            |
| 4 - Hợp kim nhôm 4,2%          | 10 - Sơn 1,7%                 |
| 5 - Các kim loại màu khác 3,9% | 11 - Chất lỏng 5,9%           |
| 6 - Chất dẻo 10,2%             |                               |

# MỞ ĐẦU

## 1.1. KHÁI NIỆM VỀ VẬT LIỆU

### 1.1.1. Khái niệm chung

Vật liệu theo cách hiểu phổ biến nhất là những vật rắn mà con người dùng để chế tạo ra các máy móc, thiết bị, dụng cụ, v.v... trong các ngành công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, trong xây dựng các công trình, nhà cửa hay thay thế các bộ phận cơ thể con người hoặc để thể hiện các ý đồ nghệ thuật, v.v...

Vật liệu kỹ thuật là môn học cung cấp những kiến thức về những vật liệu chính sử dụng trong kỹ thuật, nhất là trong lĩnh vực cơ khí. Đây là một khoa học ứng dụng về quan hệ giữa thành phần, cấu tạo và tính chất của vật liệu, nhằm giải quyết những vấn đề kỹ thuật quan trọng nhất, liên quan đến việc tiết kiệm vật liệu, giảm khối lượng thiết bị máy móc và dụng cụ, nâng cao độ chính xác, độ tin cậy và khả năng làm việc của các chi tiết máy và dụng cụ.

Cơ sở lý thuyết của vật liệu kỹ thuật là các phân tương ứng của vật lý và hóa học nhưng về cơ bản thì khoa học về vật liệu được phát triển bằng con đường thực nghiệm. Việc đưa ra những phương pháp thực nghiệm mới để nghiên cứu cấu tạo (cấu trúc) và các tính chất cơ, lý của vật liệu sẽ tạo điều kiện để môn vật liệu kỹ thuật tiếp tục phát triển.

Nghiên cứu các tính chất vật lý như mật độ, độ dẫn điện, độ dẫn nhiệt,... hay cơ tính như độ bền, độ dẻo, độ cứng, môđun đàn hồi,... hoặc tính công nghệ như độ chảy loãng, khả năng gia công cắt gọt,... và các tính năng làm việc như tính chống ăn mòn, tính chống mài mòn và môi, tính dòn lạnh, tính bền nhiệt,... của vật liệu sẽ cho phép xác định lĩnh vực ứng dụng hợp lý các vật liệu khác nhau, tuy nhiên có tính đến các đòi hỏi của tính kinh tế.

Tóm lại, vật liệu kỹ thuật là môn khoa học phục vụ cho sự phát triển và sử dụng vật liệu, trên cơ sở đó đề ra các biện pháp công nghệ nhằm cải thiện tính chất và sử dụng thích hợp ngày một tốt hơn. Nó liên quan trực tiếp đến tất cả những người làm việc trong lĩnh vực chế tạo, gia công và sử dụng vật liệu.

### 1.1.2. Phân loại vật liệu

Dựa theo các tính chất đặc trưng, người ta phân biệt ba nhóm vật liệu chính là vật liệu kim loại, vật liệu vô cơ - ceramic và vật liệu hữu cơ - polyme. Tuy nhiên những năm gần đây đã xuất hiện một nhóm vật liệu quan trọng thứ tư đó là vật liệu kết hợp - vật liệu compozit.

# MỤC LỤC

|   |    |
|---|----|
| <i>Lời nói đầu</i>  | 3  |
| Chương: MỞ ĐẦU  |    |
| 1.1. Khái niệm về vật liệu  | 5  |
| 1.2. Lịch sử phát triển vật liệu                                    | 8  |
| Chương 1: CẤU TRÚC TINH THỂ VÀ SỰ HÌNH THÀNH VẬT LIỆU               |    |
| 1.1. Cấu tạo và liên kết nguyên tử                                  | 11 |
| 1.2. Sự sắp xếp nguyên tử trong vật chất                            | 17 |
| 1.3. Khái niệm về mạng tinh thể                                     | 19 |
| 1.4. Cấu trúc tinh thể điển hình của chất rắn                       | 23 |
| 1.5. Sai lệch mạng tinh thể   | 28 |
| 1.6. Đơn tinh thể và đa tinh thể                                    | 30 |
| 1.7. Sự kết tinh và hình thành tổ chức của kim loại                 | 33 |
| Chương 2: BIẾN DẠNG DÈO VÀ CƠ TÍNH                                  |    |
| 2.1. Biến dạng dẻo và phá hủy                                       | 41 |
| 2.2. Các đặc trưng cơ tính thông thường và ý nghĩa                  | 49 |
| 2.3. Nung kim loại đã qua biến dạng dẻo - thải bền - biến dạng nóng | 56 |
| 2.4. Ăn mòn và bảo vệ kim loại                                      | 58 |
| Chương 3: HỢP KIM VÀ GIẢN ĐỒ PHA                                    |    |
| 3.1. Cấu trúc tinh thể của hợp kim                                  | 64 |
| 3.2. Giản đồ pha của hệ hai cấu tử                                  | 68 |
| 3.3. Giản đồ sắt - cacbon và các tổ chức                            | 73 |
| Chương 4: NHIỆT LUYỆN THÉP  |    |
| 4.1. Khái niệm về nhiệt luyện thép                                  | 78 |
| 4.2. Các chuyển biến xảy ra khi nung nóng                           | 80 |
| 4.3. Các dạng nhiệt luyện thép và hợp kim                           | 90 |
| 4.4. Các khuyết tật xảy ra khi nhiệt luyện thép                     | 98 |
| 4.5. Hóa bền bề mặt   | 99 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Chương 5: THÉP VÀ GANG</b>                                       |     |
| 5.1. Khái niệm về thép cacbon và hợp kim                            | 106 |
| 5.2. Thép xây dựng  | 111 |
| 5.4. Thép chế tạo máy   | 113 |
| 5.5. Thép dụng cụ   | 114 |
| 5.6. Thép đặc biệt  | 119 |
| 5.7. Gang   | 122 |
| <b>Chương 6: HỢP KIM MÀU VÀ HỢP KIM BỘT</b>                         |     |
| 6.1. Nhôm và hợp kim nhôm   | 128 |
| 6.2. Đồng và hợp kim đồng   | 133 |
| 6.3. Hợp kim ổ trượt  | 135 |
| 6.4. Hợp kim bột  | 137 |
| <b>Chương 7: VẬT LIỆU VÔ CƠ - CERAMIC</b>                           |     |
| 7.1. Quan hệ giữa cấu trúc và tính chất của Ceramic                 | 143 |
| 7.2. Các vật liệu vô cơ điển hình                                   | 144 |
| <b>Chương 8: VẬT LIỆU HỮU CƠ</b>                                    | 150 |
| 8.1. Khái niệm  | 150 |
| 8.2. Một số phương pháp gia công Polyme                             | 153 |
| 8.3. Các loại vật liệu Polyme chính và công dụng                    | 156 |
| <b>Chương 9: COMPOZIT</b>   |     |
| 9.1. Khái niệm về Compozit  | 161 |
| 9.2. Vật liệu Polyme Compozit                                       | 164 |
| 9.3. Một số phương pháp chế tạo kết cấu từ vật liệu Polyme Compozit | 172 |
| 9.4. Ứng dụng của vật liệu Polyme Compozit                          | 176 |
| <b>Chương 10: LỰA CHỌN VÀ SỬ DỤNG HỢP LÝ VẬT LIỆU</b>               |     |
| 10.1. Những tính chất cơ bản của vật liệu                           | 179 |
| 10.2. Lựa chọn vật liệu   | 186 |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>   | 188 |

ISBN: 978-604-82-1878-2



9 786048 218782

Giá: 104.000đ