

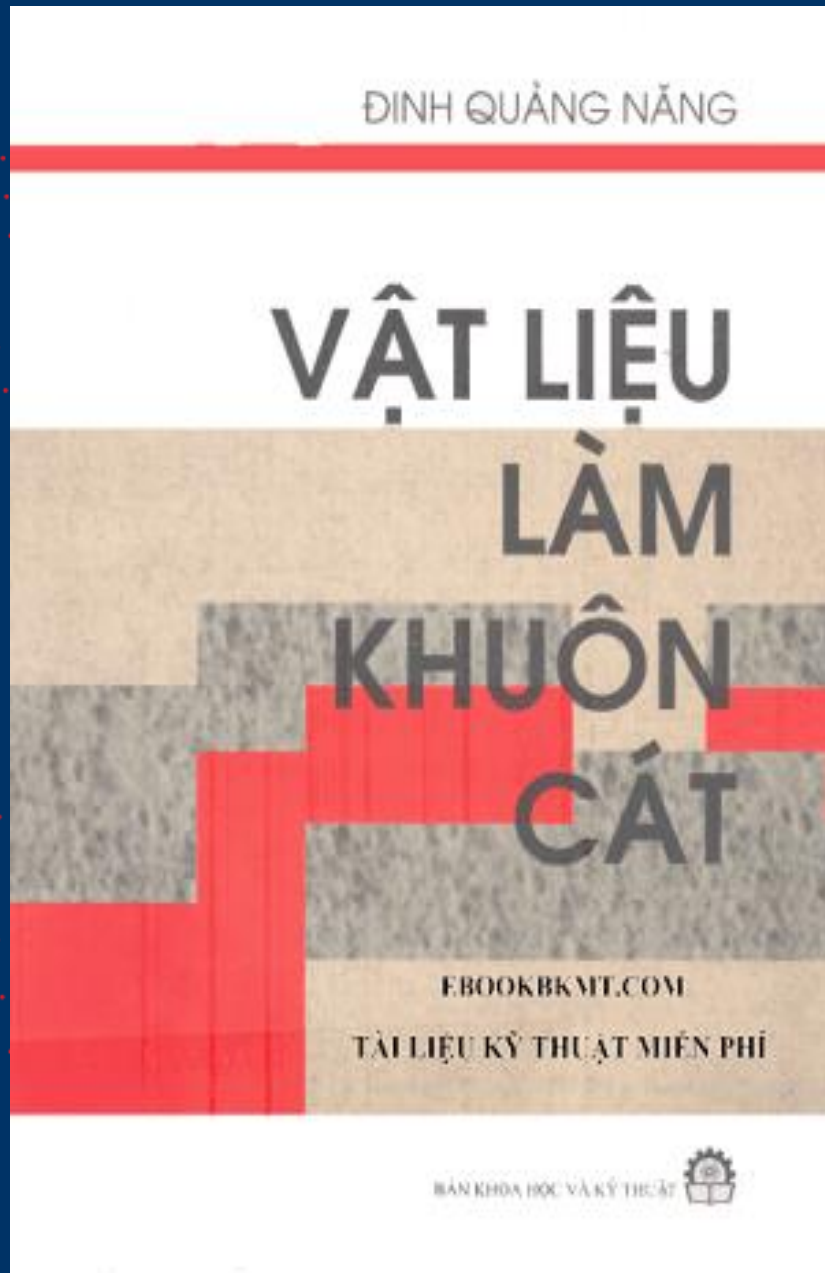


ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  
TRUNG TÂM TRUYỀN THÔNG VÀ TRI THỨC SỐ

ẤN PHẨM THÔNG TIN TÓM TẮT

# VẬT LIỆU LÀM KHUÔN CÁT

Tác giả: Đinh Quảng Năng



NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2003

| NỘI DUNG    | Slide |
|-------------|-------|
| Lời nói đầu | 3     |
| Chương 1    | 4     |
| Chương 2    | 11    |
| Chương 3    | 15    |
| Chương 4    | 22    |
| Chương 5    | 38    |
| Chương 6    | 46    |
| Chương 7    | 53    |
| Kết luận    | 56    |

Sản xuất đúc là một trong những lĩnh vực cơ bản của công nghiệp chế tạo máy. Sản xuất các thiết bị, máy móc và dụng cụ đều có các chi tiết đúc như: thân máy cắt gọt kim loại, thân máy cán, các chi tiết của ô tô, máy bay và nhiều dụng cụ thiết bị khác.

Phần lớn khối lượng vật đúc được đúc trong khuôn cát, tính chất, chất lượng khuôn cát quyết định chất lượng vật đúc. Cuốn sách ***Vật liệu làm khuôn cát*** cung cấp những kiến thức thiết yếu về vật liệu và hỗn hợp làm khuôn, mô tả đầy đủ các lý thuyết về cơ chế hóa bền của các loại hỗn hợp làm khuôn...phù hợp với kỹ sư ngành đúc trường Vật liệu Đại học Bách khoa

## 1.1. Hệ thống phân tán

Các vật liệu ở dạng bột như: đất sét, thạch cao, xi măng, bột đá, bột tal, nhựa, dung dịch thủy tinh lỏng, nhựa, nước bã giấy... Các vật liệu này gọi chung là hệ thống phân tán.

### 1.1.1. Chế tạo hệ thống phân tán

Hệ thống phân tán có thể được chế tạo ra bằng cách nghiền bất cứ một vật liệu rắn nào, hoặc tạo ra pha rắn từ các pha lỏng, cả khi hydrat hóa các vật liệu có tính hoạt tính kiểu xi măng.

### 1.1.2. Ảnh hưởng của môi trường tới quá trình nghiền

Môi trường gây ảnh hưởng tới cơ chế và tốc độ nghiền cũng như tới tính chất của các chất bị nghiền. Quá trình nghiền xảy ra trong môi trường khí hoặc lỏng. Hiện tượng hấp phụ chất khí hoặc có sự thấm ướt chất lỏng của môi trường lên bề mặt các hạt vật liệu mới được nghiền vỡ ra.

### 1.1.3. Độ ẩm của hệ thống hạt phân tán

Độ ẩm trong bột là do tự nhiên hoặc do nhân tạo (đưa thêm ẩm vào bột).

## 1.1.4. Các đặc trưng về độ lớn, hình dáng bề mặt của hệ phân tán, phân loại hệ phân tán.

- Trong hệ phân tán, bề mặt phân chia giữa môi trường phân tán với pha phân tán gọi là mặt phân pha.
- Các bề mặt phân pha chỉ tồn tại trong hệ thống khi tồn tại các pha khác nhau như pha lỏng với pha rắn. Chính chúng đã quy định hình dạng và cấu tạo của lớp bề mặt phân pha.
- Hệ phân tán gồm có hệ phân tán thô, hệ keo, hệ dung dịch. Dựa vào môi trường phân tán người ta phân ra: hệ keo lỏng, hệ keo rắn và hệ keo khí.

## 1.1.5. Năng lượng bề mặt và ứng suất

- Năng lượng bề mặt là năng lượng cần thiết để tạo ra một đơn vị bề mặt mới.
- Ứng suất bề mặt bằng lực cần thiết để tạo ra một đơn vị diện tích bề mặt.
- Hai đại lượng đó đối với chất lỏng là bằng nhau còn đối với chất rắn là khác nhau.

## 1.2. Sự hấp phụ trong hệ phân tán

- Hấp phụ vật lý gây ra do lực tương tác phân tử
- Hấp phụ hóa học là do có sự phân bố lại điện tử mà các điện tử này chịu tác dụng của cả chất rắn và chất khí để tạo ra mối liên kết hóa học.

## 1.3. Hiện tượng thấm ướt và không thấm ướt gồm hai phương pháp

- Phương pháp đếm giọt
- Phương pháp ống mao dẫn

## 1.4. Áp suất mao dẫn (năng lượng bề mặt)

- Trên mọi bề mặt phân chia hai pha đều tồn tại áp suất thủy tĩnh do sức căng bề mặt sinh ra. Hiện tượng đó gọi là áp suất mao dẫn.
- Độ lớn của áp suất mao dẫn tỷ lệ thuận với sức căng bề mặt và tỷ lệ nghịch với bán kính ống mao dẫn.

## 1.5. Sự khuếch tán

Khi trong không gian x có sự chênh nồng độ C của một chất xảy ra quá trình truyền chất từ vùng có nồng độ cao đến vùng có nồng độ thấp. Sự truyền chất xảy ra theo định luật khuếch tán.

## 1.6. Độ hòa tan

Lượng chất tan có thể hòa tan trong một đơn vị dung dịch gọi là độ hòa tan.

## 1.7. Cấu trúc và tính chất của các lớp giữa bề mặt phân pha

Trên bề mặt phân chia hai pha tồn tại lớp hấp phụ. Lớp hấp phụ phân tử và lớp hấp phụ ion. Bản chất, cấu trúc và tính chất của lớp hấp phụ khác nhau.

### 1.7.1. Lớp hấp phụ phân tử

Lớp hấp phụ phân tử do các phân tử hấp phụ lên bề mặt chất rắn.

### 1.7.2. Lớp hấp phụ ion

Hấp phụ ion xảy ra khi trong môi trường phân tán có chứa các ion và các ion này hấp phụ lên bề mặt chất rắn đồng thời ở đó tạo ra thế điện năng, hoặc có liên quan tới sự phân ly ion vào môi trường phân tán.

## 1.8. Lực liên kết hóa học trong các pha rắn

Liên kết hóa học chia ra thành: Liên kết ion, liên kết cộng hóa trị, liên kết kim loại và liên kết hidro.

### 1.8.1. Lực liên kết giữa các nguyên tử

- Vật thể rắn được xem như là hệ thống đa điện tử và đa nhân, trong hệ thống ấy tồn tại lực tĩnh điện.

- Trong khoảng cách đủ lớn sẽ có lực hút do tương tác giữa các lực tĩnh điện, giữa các nguyên tử. Trong khoảng cách đủ nhỏ sẽ xuất hiện lực đẩy giữa các hạt mang điện cùng dấu.

### 1.8.2. Lực liên kết ion

Lực liên kết ion được chia làm hai loại:

- Sự tạo ra ngay trong các nguyên tử trung hòa về điện của các ion mang điện tích âm và dương.
- Sự tương tác giữa các ion khác nhau về điện tích để tạo ra các hợp chất hóa học bền vững.

## 1.8.3. Liên kết cộng hóa trị

- Sự hình thành liên kết cộng hóa trị giữa các nguyên tử là do các điện tử góp chung của nguyên tử này với nguyên tử khác để làm cho hệ thống năng lượng của hệ giảm quỹ đạo nguyên tử
- Trong trường hợp lý tưởng, liên kết cộng hóa trị được tạo ra giữa các nguyên tử như nhau (ví dụ trong phân tử hydro, ôxy vv,...)
- Liên kết cộng hóa trị có tính đặc trưng nữa là hiện tượng hydro hóa các quỹ đạo nguyên tử tạo ra sự sắp xếp đối xứng mật độ điện tử trong phân tử.
- Tính năng lượng mạng tinh thể của tinh thể cộng hóa trị: Các nguyên tử là đơn vị cấu trúc của tinh thể có liên kết cộng hóa trị.
- Biểu hiện của liên kết cộng hóa trị trong tinh thể: Sự tạo thành hợp chất có liên kết kiểu cộng hóa trị có thể không chỉ do cơ chế trao đổi mà còn có thể do tương tác của một nguyên tử hoặc ion có quỹ đạo được điền đầy với các nguyên tử hoặc ion khác có quỹ đạo không được điền đầy gọi là liên kết kiểu cho và nhận.

## 1.8.4. Liên kết kim loại

Các điện tử hóa trị tham gia liên kết cùng với 8 hoặc 12 nguyên tử, chúng chuyển động tự do trong quỹ đạo xác định của tất cả các nguyên tử nằm cạnh nhau và tạo ra mối liên kết giữa các nguyên tử được gọi là liên kết kim loại.

## 1.8.5. Lực tương tác giữa các phân tử

Trong các khoảng cách không lớn bằng 1 hoặc vài nanômet, giữa các hạt tồn tại các lực tương tác giữa các phân tử hoặc lực Van- đơ – Val.

## 1.8.6. Liên kết hydro

Liên kết hydro nảy sinh ra trong các phân tử phân cực mà một đầu là nguyên tử hydro mang điện dương còn một đầu phân cực kia mang điện âm.

## 1.8.7. Liên kết hóa học trong Silicat

Trong Silicat mỗi liên kết hóa học của Si-O giữ vai trò chính đó là bốn mỗi liên kết kiểu  $\sigma$ . Mỗi liên kết này được tạo ra bởi các quỹ đạo cong  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ , của ô xy.

Silicat có nhiều loại cấu trúc khác nhau: octosilicat, dioctosilicat, silicat tấm, silicat vòng, silicat lớp, silicat không gian (khung xương).

## 2.1. Khái quát về vật liệu và hỗn hợp làm khuôn

- Vật liệu làm khuôn ban đầu

- Nhóm vật liệu chịu lửa: cát đúc
- Nhóm vật liệu dính kết: đất sét, thủy tinh lỏng, nhựa..
- Nhóm vật liệu phụ gia: bột than, mùn cưa, bột đá...

- Vật liệu sơn khuôn

- Nhóm vật liệu chịu lửa dạng bột mịn: bột masalit, bột ziricon, bột samôt...
- Nhóm dung môi: nước, cồn, xăng
- Nhóm chất dính: đất sét, thủy tinh lỏng, chất dính hữu cơ...
- Nhóm chất ổn định: đất sét, các chất hữu cơ...

## 2.2. Yêu cầu đối với vật liệu làm khuôn

- Chịu nóng, chịu nhiệt tốt
- Dẫn nhiệt nhanh, dẫn nở nhiệt nhỏ
- Sinh khí ít, thoát khí dễ dàng
- Không tác dụng hóa học với vật liệu làm mẫu đúc
- Không ăn mòn da
- Có tính sử dụng lại
- Không gây độc hại
- Sẵn có, dễ kiếm, rẻ tiền

## 2.3. Tính chất của hỗn hợp làm khuôn

### 2.3.1. Các tính chất nhiệt lý

- Nhiệt dung
- Độ dẫn nhiệt
- Độ dẫn nhiệt độ
- Khối lượng riêng của hỗn hợp
- Khả năng tích nhiệt của khuôn

### 2.3.2. Các tính chất cơ học

- Quy luật chung hình thành độ bền
- Độ bền của hỗn hợp được quyết định bởi lực dính kết giữa các chất dính với bề mặt hạt cát và lực liên kết trong nội bộ chất dính.
- Quá trình liên kết các hạt cát diễn ra qua ba giai đoạn:
  - Chuyển chất dính vào trạng thái lỏng hoặc dẻo
  - Giai đoạn mang chất dính phủ lên bề mặt hạt cát
  - Giai đoạn hóa bền của chất dính

### 2.3.3. Tính chất công nghệ

- Độ rỗng
- Độ thông khí
- Độ tạo khí
- Áp suất khí trong khuôn

## 2.4. Phương pháp đánh giá tính chất của hỗn hợp

### 2.4.1. Chế tạo mẫu chuẩn và xác định độ bền

Mỗi dạng mẫu chuẩn phải có một bộ mẫu tiêu chuẩn tương ứng để tạo mẫu thử nghiệm. Mỗi dạng thử lại có một đồ gá mẫu riêng.

Có nhiều dạng mẫu chuẩn: mẫu trụ, mẫu số 8, mẫu thanh.

### 2.4.2. Xét nghiệm độ ẩm của hỗn hợp làm khuôn

- Phương pháp xác định độ ẩm trực tiếp
  - Phương pháp thường
  - Phương pháp nhanh
- Phương pháp xác định độ ẩm gián tiếp

Phương pháp này dựa vào tính chất của hỗn hợp làm khuôn có liên hệ với lượng ẩm trong chúng như tính chất cơ học, tính chất lý – nhiệt , tính chất lý – điện, tính khả ép, tính chảy...

### 2.4.3. Xét nghiệm độ thông khí của hỗn hợp

- Phương pháp thường
- Phương pháp nhanh

### 2.4.4. Xét nghiệm độ bền của hỗn hợp làm khuôn cát

- Đo độ bền nén
- Đo độ bền kéo khô
- Đo độ bền bề mặt
- Đo độ cứng của khuôn và ruột

## 3.1. Cát thạch anh

### 3.1.1. Nguồn gốc xuất hiện

Cát là sản phẩm phân hủy tự nhiên của đá cổ sơ qua các thời đại địa chất bởi những tác động thường xuyên của nắng, mưa, nhiệt độ, nước, không khí.

### 3.1.2. Thành phần khoáng

- Thạch anh
- Fenspat
- Mica
- Ôxít sắt
- Cacbonat
- Đất sét

### 3.1.3. Thành phần hóa học

Trong cát ngoài  $\text{SiO}_2$  ra còn có các thành phần hóa học khác như:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;  $\text{MgO}$ ;  $\text{K}_2\text{O}$ ;  $\text{CaO}$  hoặc  $\text{CaCO}_3$ ;  $\text{NaCl}$ ;  $\text{NaCO}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{O}$ ... phần lớn các chất đều làm xấu tính chất của cát như làm giảm độ chịu nóng, làm tăng độ tạo khí...

### 3.1.4. Thành phần độ hạt

- Do quá trình thành tạo tự nhiên lâu dài, nên kích thước của hạt cát rất khác nhau.
- Kích thước hạt cát được xác định theo bộ sàng tiêu chuẩn và được quy ước bằng chiều rộng của mắt sàng mà cát nằm lại trên sàng đó.

### 3.1.5. Hình dạng và trạng thái bề mặt hạt cát

Trong tự nhiên hình dạng các hạt cát rất khác nhau. Người ta chia hình dạng các hạt cát ra làm bốn loại: cát tròn, cát nửa tròn, cát vuông và cát hình phiến.

### 3.1.6. Độ rỗng của cát

Giữa các hạt cát là các lỗ rỗng. Độ rỗng chính là tỷ lệ theo phần trăm của thể tích phần rỗng trong một đơn vị thể tích của cát. Cát càng đều hạt độ rỗng càng lớn.

### 3.1.7. Phân loại cát

Cát thường được phân loại theo hàm lượng đất sét, hàm lượng  $\text{SiO}_2$  và theo thành phần độ hạt.

Tùy thuộc vào hàm lượng sét trong cát cũng như hàm lượng  $\text{SiO}_2$  mà người ta chia ra cát thạch anh, cát thạch anh fenspat, cát gày, cát nửa mỡ, cát mỡ, cát rất mỡ.

### 3.1.8. Ký hiệu cát

Kích thước của cát được diễn đạt đầy đủ các đặc tính của cát về thành phần hóa học, kích thước nhóm hạt cơ bản, hàm lượng sét...

### 3.2. Các loại cát khác

#### 3.2.1. Cát samot

Cát samot có độ dẫn nở nhiệt nhỏ, chịu nóng tốt. Cát samot thường được dùng làm khuôn bán vĩnh cửu.

#### 3.2.2. Cát cromit

Cát cromit thường được dùng trong đúc thép và vật đúc thành dày đòi hỏi chất lượng bề mặt cao.

#### 3.2.3. Cát manhezit

Cát manhezit có độ dẫn nở nhiệt nhỏ, nó thường được dùng để đúc thép mangan.

#### 3.2.4. Cát zircon

Cát zircon có độ dẫn nở nhiệt nhỏ, có độ dẫn nhiệt tốt, không tác dụng với ôxít kim loại, cần ít chất dính, có thể dùng để đúc các vật đúc từ gang thép khối lượng lớn và đòi hỏi chất lượng bề mặt cao.

### 3.2.5. Cát olivin

Cát olivin không tác dụng với các oxít kim loại và không bị phân hủy khi nung, được sử dụng để đúc các vật đúc đòi hỏi chất lượng bề mặt cao.

### 3.2.6. Cát cacbon

Cát cacbon là cốc đúc được nghiền thành cát, có độ dẫn nở nhiệt nhỏ, dẫn nhiệt tốt, không thấm ướt kim loại lỏng, được dùng làm khuôn bán bán vĩnh cửu hoặc khi đúc các hợp kim có nhiệt độ chảy cao.

### 3.3. Ảnh hưởng của cát tới tính chất hỗn hợp làm khuôn đúc

Tính chất lý nhiệt của hỗn hợp làm khuôn có ảnh hưởng rất lớn tới sự đông đặc của vật đúc.

Các loại cát khác nhau tính chất lý nhiệt của chúng cũng khác nhau.

Độ bền của hỗn hợp làm khuôn phụ thuộc vào kích thước hạt cát, vào trạng thái bề mặt, vào thành phần độ hạt và độ sạch của cát.

### 3.4. Một số đặc điểm của cát đúc Việt Nam

#### 3.4.1. Các nguồn cát ở khu vực phía Bắc

- Cát Vân Hải
- Cát Cầu Cầm
- Cát Quế Võ
- Cát Sông Công
- Cát Phả Lại
- Các nguồn cát tự nhiên

#### 3.4.2. Các mỏ cát thuộc miền Trung miền Nam

Các mỏ cát miền Trung và miền Nam đều là các mỏ cát có chất lượng cao và trữ lượng rất lớn, có giá trị xuất khẩu.

#### 3.4.3. Một số mỏ cát khác ở miền Trung và miền Nam đang được sử dụng

- Mỏ cát Bà Rịa
- Mỏ cát Nha Trang
- Mỏ cát Thủ Đức

### 3.5. Xét nghiệm tính chất của cát

Cát được đánh giá các tính chất : Thành phần hóa học; hàm lượng bùn; thành phần độ hạt; bề mặt riêng; trạng thái bề mặt, hình dạng hạt, độ chịu nhiệt.

#### 3.5.1. Phương pháp xác định hàm lượng chất bùn trong cát

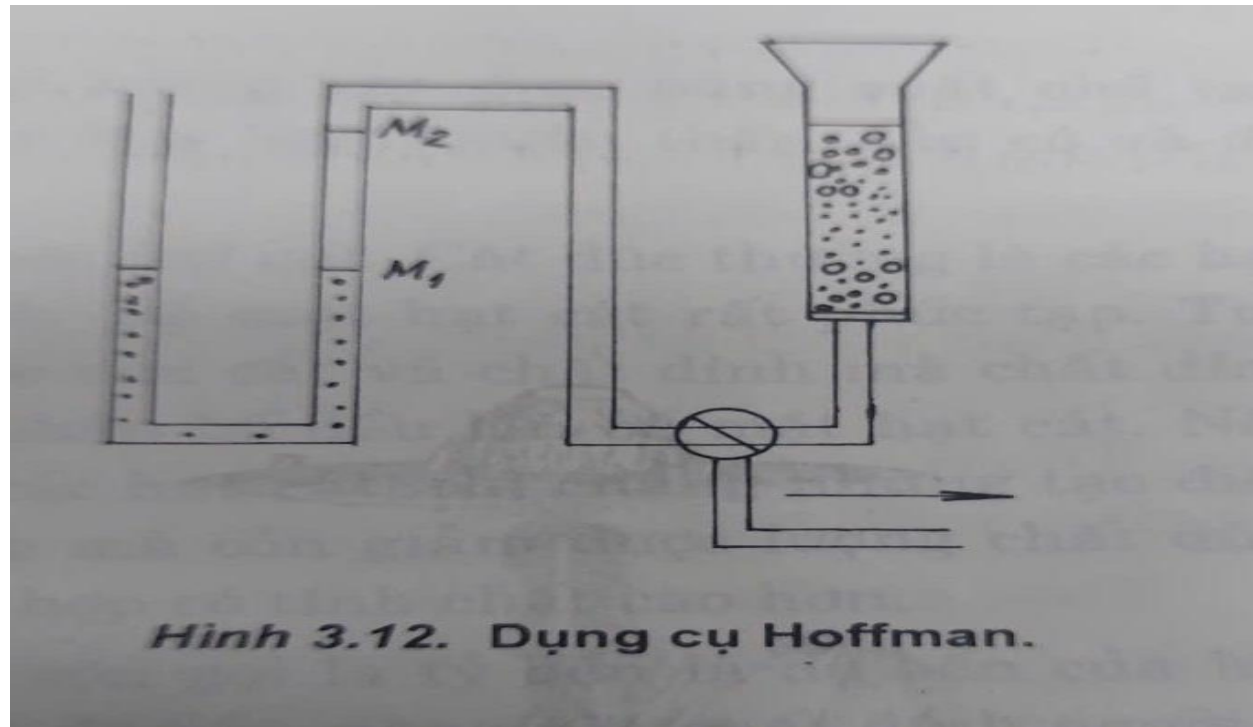
- Theo phương pháp lắng chuẩn
- Phương pháp nhanh

#### 3.5.2. Xác định thành phần độ hạt

Sau khi đã loại bỏ chất bùn, cát được lấy ra và sấy khô rồi đưa vào sàng phân tích thành phần độ hạt. Bộ sàng được xếp thành chồng theo thứ tự dưới lên là đáy rồi đến sàng có hiệu lớn nhất đến số hiệu nhỏ nhất.

### 3.5.3. Xác định bề mặt riêng thực tế

Bề mặt riêng thực tế được xác định nhờ dụng cụ thí nghiệm Hoffman (hình 3.12)



## 4.1. Yêu cầu đối với chất kết dính

- Dễ dàng phân bố đồng đều lên bề mặt các hạt cát
- Có độ bền riêng cao
- Không tác dụng hóa học với cát và phụ tùng đúc
- Chất dính lý tưởng là chất dính có các tính chất sau:
  - Cho khả năng tự động hóa chế tạo hỗn hợp
  - Quá trình hóa rắn xảy ra ở nhiệt độ thường
  - Tạo điều kiện để hỗn hợp có độ chảy cao
  - Không nhạy cảm với nhiệt độ của cát
  - Có độ bền riêng lớn
  - Sử dụng cho cả hỗn hợp làm khuôn và làm ruột
  - Không tác dụng hóa học với cát đúc và mẫu đúc
  - Sinh khí ít không hút ẩm
  - Giữ được tính chất trong thời gian dài, dễ bảo quản
  - Không ăn da không có mùi, không độc hại
  - Để bảo đảm kinh tế cần phải rẻ, dễ kiếm.

## 4.2. Phân loại chất dính

- Theo thành phần hóa học chất dính được chia thành hai nhóm:
  - + Chất dính vô cơ: Đất sét, thủy tinh lỏng, xi măng, thạch cao, vôi các muối và các axit vô cơ
  - + Chất dính hữu cơ: Nhựa, dầu thực vật, dextrin, nước bã giấy, nước mật...
- Theo nguồn gốc hình thành có chất dính tổng hợp và chất dính có sẵn trong tự nhiên.
- Theo độ bền riêng và đặc điểm đóng rắn phân chia chất dính thành nhóm: loại A; B; B và các nhóm độ bền cấp I; II; III;

## 4.3. Đất sét

### 4.3.1. Cấu trúc của đất sét

Cấu trúc của đất sét sẽ xác định các tính chất hóa lý, cũng như tính chất công nghệ của đất sét. Đất sét có cấu trúc lớp, lớp nọ nằm tiếp theo lớp kia và giữa hai lớp có một khoảng cách. Kích thước khoảng cách giữa hai lớp phụ thuộc vào khoáng sét. Các khoáng sét khác nhau sẽ có cấu trúc ô mạng của mỗi lớp khác nhau.

### 4.3.2. Thành phần hóa học

Thành phần hóa học của đất sét phụ thuộc chủ yếu vào thành phần khoáng và bản chất khoáng như các tạp chất trong sét.

### 4.3.3. Sự trao đổi ion

- Khả năng trao đổi ion là tính chất đặc trưng của sét.
- Là tổng số cation kiềm tính bằng mililit đương lượng hấp thụ trong 100 gam sét.
- Phụ thuộc vào cấu trúc khoáng sét, thành phần hóa học của nó và bản chất môi trường phân ly. Như nồng độ ion, kích thước điện tích của ion.

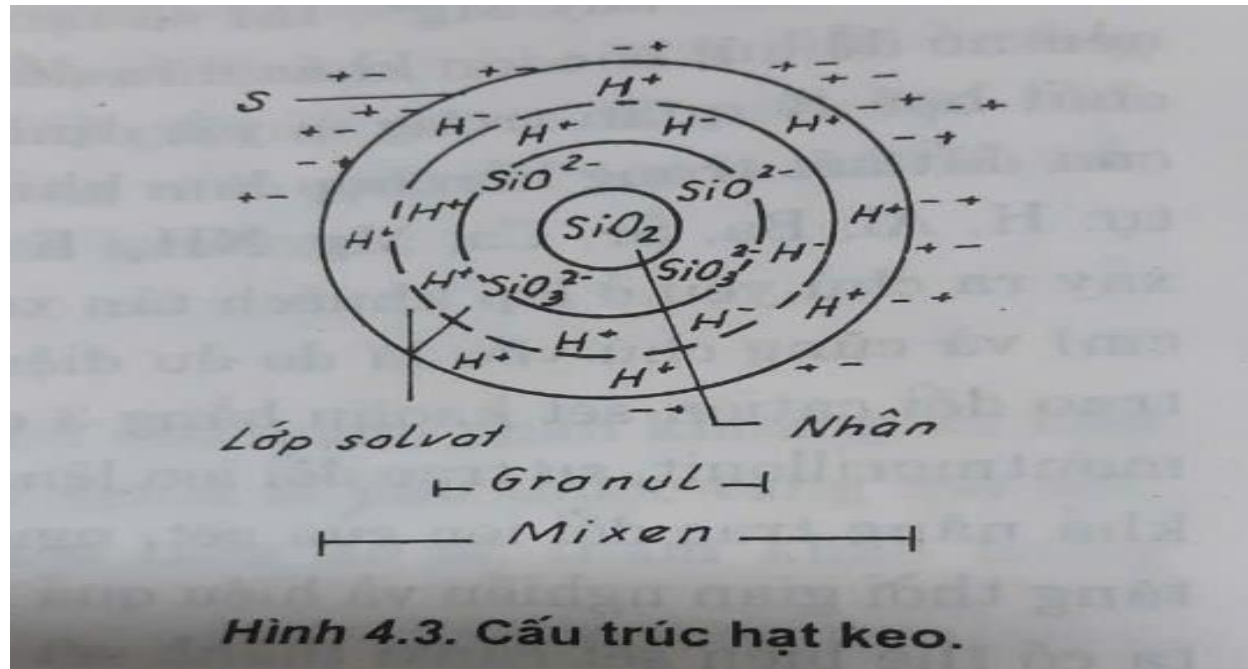
### 4.3.4. Tính trương nở và co của sét

Trương nở là khả năng tăng thể tích khi hút nước. Các ion trong một lớp của hạt sét liên kết với nhau rất bền vững nhờ lực hút phân tử và lực hút tĩnh điện.

Co là sự giảm thể tích của sét khi mất nước. Tính co là tính ngược với tính trương nở.

### 4.3.5. Tính tích xô và cơ chế bền của sét

Tính chất này được thể hiện ở cấu trúc hạt keo (hình 4.3)



### 4.3.6. Lý tính của đất sét

Sét nguyên chất có khối lượng riêng 2710 -2760 kg/m<sup>3</sup>. Độ rỗng của sét bằng 40-60%. Nhiệt trung bình bằng 0,24–0,26 cal/g°C. Độ dẫn nhiệt bằng 0,002 -0,0025 cal/cm.s. °C. Độ chịu lửa bằng 1350–1750°C.

### 4.3.7. Phân loại đất sét

#### a. Thành phần cơ bản

- Hợp chất tinh thể
- Hợp chất thù hình
- Tạp chất

#### b. Phân loại

- Phân loại sét theo thành phần khoáng
- Phân loại sét theo độ bền
- Phân loại sét theo độ ổn định nhiệt
- Phân loại theo tính dẻo
- Phân loại sét theo dung lượng trao đổi cation
- Phân loại sét theo lĩnh vực sử dụng

### 4.3.8. Ký hiệu sét làm khuôn

Ký hiệu sét làm khuôn gồm tập hợp chữ và số dựa trên độ bền tươi khô và độ chịu nhiệt của sét.

### 4.3.9. Chất lượng của sét làm khuôn

- Có tính dính kết cao
- Chịu được tác dụng nhiệt
- Cho hỗn hợp làm khuôn có tính tạo hình và mật độ đồng đều
- Bù hòa cho sự dẫn nở nhiệt của cát silic
- Nhanh chóng hình thành màng sét/nước bao quanh hạt cát khi trộn
- Cho hỗn hợp làm khuôn có độ bền
- Cho hỗn hợp làm khuôn có tính dễ phá cao
- Đảm bảo tính kinh tế và thuận lợi trong khai thác và sử dụng

### 4.3.10. Xét nghiệm tính chất của sét làm khuôn

- Xác định độ ẩm của sét
- Xác định độ trương nở
- Xác định chỉ số trầm tích
- Xét nghiệm hàm lượng khoáng montmorillonite
- Xét nghiệm hàm lượng cacbonat trong sét
- Xét nghiệm độ kiềm
- Xác định khả năng trao đổi cation
- Xét nghiệm độ hạt của sét

### 4.3.11. Vài loại sét Việt Nam dùng trong sản xuất đúc

- Mỏ sét Đồng Đa Hà Nội
- Mỏ sét Trúc Thôn
- Sét bentonit Cổ Định
- Mỏ sét bentonite Đại Hiệp (Di Linh)
- Sét bentonit Thái Mỹ
- Sét kaolin Đất Guốc

### 4.4. Thủy tinh lỏng

Thủy tinh lỏng là chất dính vô cơ không thuận nghịch thuộc nhóm chất dính B-1. Nó là dung dịch nước của silicat kiềm. Tính chất của thủy tinh lỏng và khả năng tham gia tương tác hóa lý của nó với các chất phụ thuộc vào tính chất của silicat kiềm.

#### 4.4.1. Cấu trúc của silicatnatri

Cấu trúc của silicat phụ thuộc vào tỉ số giữa ôxit kim loại kiềm hoặc kiềm thổ với ôxit silic mà nó có thể ở dạng mạch thẳng, mạch kép, mạch lưới vòng, hay khối không gian vòng.

#### 4.4.2. Cấu trúc của thủy tinh lỏng

Silicatnatri hòa tan trong nước tạo thành thủy tinh lỏng. Cấu trúc của thủy tinh lỏng rất phức tạp. Thủy tinh lỏng được coi là hệ keo ưa dung môi điển hình. Theo quan điểm hiện đại thì có thể gọi dung dịch thủy tinh lỏng là dung dịch polime vô cơ.

#### 4.4.3. Tính chất của thủy tinh lỏng

- Độ nhớt của thủy tinh lỏng
- Modun thủy tinh lỏng
- Tỷ trọng thủy tinh lỏng

#### 4.4.4. Tính chất hóa học của thủy tinh lỏng

- Hình thành silicatnatri
- Hình thành silicagel
- Hình thành pha mới (tạo ra hydrosilicat)

### 4.4.5. Xét nghiệm thủy tinh lỏng

- Xác định modun thủy tinh lỏng
- Xác định độ nhớt thủy tinh lỏng
- Xác định tỷ trọng thủy tinh lỏng

### 4.4.6. Sử dụng thủy tinh lỏng trong sản xuất đúc và cách chế tạo nó

- Sử dụng thủy tinh lỏng

Thủy tinh lỏng được sử dụng trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau. Trong sản xuất đúc thủy tinh lỏng được dùng làm chất dính cho hỗn hợp làm khuôn làm ruột. Thủy tinh lỏng có độ bền riêng cao và dễ phân bố đều trên bề mặt cát đúc được dùng để chế tạo khuôn vỏ gôm đúc mẫu chảy và chất dính xây vữa sửa chữa lò nấu.

- Chế tạo thủy tinh lỏng

Thủy tinh lỏng dễ chế tạo, chủ yếu chế tạo theo kiểu thủ công. Để nâng cao chất lượng thủy tinh lỏng cần phải sản xuất trong các thiết bị hiện đại.

### 4.5. Xi măng

Xi măng là vật liệu xây dựng cơ bản. Nó là chất dính bột. Để dính kết xi măng phải được thủy hóa. Trong sản xuất đúc xi măng được dùng làm chất kết dính, hoặc chất đóng rắn. Vật liệu chế tạo xi măng chủ yếu là đất sét, đá vôi và các chất trợ dung.

#### 4.5.1. Các chỉ số đặc trưng của xi măng

- Hệ số bão hòa
- Thành phần hóa học của xi măng

#### 4.5.2. Thành phần khoáng trong xi măng

Trong xi măng có các khoáng:  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  ( $\text{C}_3\text{S}$ );  $2\text{CaO}, \text{SiO}_2$  ( $\text{C}_2\text{S}$ );  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  ( $\text{C}_3\text{A}$ );  $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  ( $\text{C}_4\text{AF}$ )

#### 4.5.3. Sự hydrat hóa của các khoáng trong xi măng

Hydrat hóa (thủy hóa) là quá trình tương tác giữa nước với các chất để tạo ra các chất hydrat.

- Sự hydrat hóa của silicatcanxi
- Sự hydrat hóa của aluminatcanxi
- Sự hydrat hóa của alumopheritcanxi
- Sự hydrat hóa của các khoáng khác

### 4.5.4. Cơ chế đóng rắn của xi măng

Có nhiều lý thuyết về quá trình đóng rắn của xi măng.

- Xi măng đóng rắn là do các pha mới được tạo ra trong quá trình hydrat hóa nhiều đến mức quá bão hòa tạo ra các mầm kết tinh của các sản phẩm tạo ra trong quá trình hydrat hóa.

- Sự đóng rắn hồ xi măng là do quá trình keo tụ

- Quá trình đóng rắn xi măng gồm 3 giai đoạn: giai đoạn một là trộn xi măng với nước, giai đoạn hai là giai đoạn keo tụ, hóa keo, tạo ra các pha hydrat, và giai đoạn kết tinh là giai đoạn xuất hiện mầm kết tinh và sự phát triển của tinh thể.

### 4.5.5. Một số tính chất của xi măng

- Tính chất vật lý

- Cường độ của xi măng

Cường độ của xi măng phụ thuộc chủ yếu vào thành phần khoáng có trong xi măng và độ mịn của xi măng. Ngoài ra xi măng còn có tính ăn mòn trong các môi trường khác nhau.

### 4.5.6. Xét nghiệm tính chất của xi măng

- Xét nghiệm độ dẻo tiêu chuẩn

Để xác định độ dẻo tiêu chuẩn người ta dùng dụng cụ vica. Dụng cụ vica có hai loại. Loại nhỏ được dùng trong nghiên cứu, loại lớn được dùng trong cơ sở sản xuất.

- Xác định thời gian ninh kết của xi măng

Thời gian ninh kết là chỉ số quan trọng để đánh giá tính chất của xi măng. Thời gian ninh kết được xác định bằng dụng cụ vica nhưng dùng kim nhỏ.

- Xác định cường độ xi măng

Cường độ xi măng là chỉ tiêu quan trọng hàng đầu để lựa chọn trong các công trình xây dựng. Cường độ xi măng được đánh giá qua độ bền nén và độ bền uốn của các mẫu tại các thời điểm qua 1, 3, 7 và 28 ngày đóng rắn.

### 4.6. Nước

Hỗn hợp làm khuôn có chứa một lượng nước nhất định. Nước trực tiếp tham gia các phản ứng đóng rắn của chất dính.

#### 4.6.1. Các dạng tồn tại của nước trong hỗn hợp làm khuôn

- Nước cấu trúc và nước tinh thể
- Hơi nước
- Nước liên kết
- Nước tự do

#### 4.6.2. Phương pháp xác định độ ẩm

- Phương pháp trực tiếp là phương pháp cân trọng lượng
- Phương pháp gián tiếp là phương pháp xác định độ ẩm thường được dựa trên cơ sở tính chất của hỗn hợp phụ thuộc vào độ ẩm; tính chảy của hỗn hợp, vv..

### 4.7. Chất dính nhựa

Hiện nay có hàng trăm loại nhựa khác nhau. Có thể xếp chúng thành ba nhóm: nhóm nhựa phenol formaldehyd, ure formaldehyd và nhựa phural.

#### 4.7.1. Nhựa phenol formaldehyd

Khi phenol với formaldehyd đa tụ tạo ra nhựa phenolformaldehyd. Trong nhựa phenolformaldehyd có hai nhóm hợp chất hóa học là nhóm pheno và nhóm aldehyd.

#### 4.7.2. Nhựa ureformaldehyd

Nhựa ureformaldehyd được tạo ra khi cho tác dụng ure với formaldehyd ở điều kiện xác định.

#### 4.7.3. Nhựa furan

Cấu trúc cơ bản của nhựa furan có dạng mạch vòng gồm 4 nguyên tử cacbon và một nguyên tử ôxy, có công thức hóa học là  $C_4H_4O$ . Furan là chất lỏng không màu có mùi của cloroforman.

#### 4.7.4. Đặc tính của một số chất nhựa được dùng ở Liên Xô cũ

Có 25 đặc tính của một số chất nhựa được dùng ở Liên Xô cũ (chi tiết từ trang 152 đến trang 155).

#### 4.7.5. Đánh giá nhựa

Tùy thuộc theo từng loại nhựa mà chúng ta có thể đánh giá theo các chỉ tiêu: độ nhớt, hàm lượng phenol tự do, độ pH, hàm lượng cốc hóa,..

### 4.8. Chất dính dầu

Chất dính dầu có hai loại là dầu đóng rắn nóng và dầu đóng rắn nguội. Dầu đóng rắn nóng có quá trình trùng hợp xảy ra ở nhiệt độ 200 đến 240°C với sự có mặt của ôxy. Dầu đóng rắn nguội có quá trình trùng hợp ở ngay nhiệt độ thường.

### 4.9. Etylsilicat

Etylsilicat là chất hữu cơ, ở trong nước etylsilicat bị thủy phân. Sau khi quá trình thủy phân còn chưa kết thúc thì đã có hai quá trình trùng hợp xảy ra đồng thời. Quá trình thủy phân và trùng hợp xảy ra cho đến khi etylsilicat dừng thủy phân thì quá trình trùng hợp mới dừng.

### 4.10. Các chất dính hữu cơ khác

#### 4.10.1. Lignosulphonat

Lignosulphonat là một trong các chất dính hữu cơ rẻ tiền không độc. Nó chính là nước bã giấy được xử lý hóa để tách rượu etyl, giấy, các axit hữu cơ và rượu đơn nguyên tử,.. Chất còn lại sau quá trình xử lý được đem cô đặc chính là  $C_4B$ .

### 4.10.2. Dextrin

Dextrin là sản phẩm được tạo ra bằng cách chưng tinh bột với axit yếu. Khi gia công như vậy các phân tử tinh bột bị phân cắt ra và trở nên có khả năng hòa tan trong nước. Dextrin thuộc sản phẩm thực phẩm nên được dùng rất hạn chế.

### 4.10.3. Nước mật (nước rỉ đường)

Nước mật là sản phẩm thải ra trong quá trình sản xuất đường. Nước rỉ đường có thể là chất dính độc lập hay là chất dính phụ gia trong hỗn hợp làm khuôn để tăng bền và tăng tính phá dỡ của hỗn hợp.

### 4.10.4. Pek

Pek là sản phẩm của công nghệ chế biến dầu mỏ, chế biến than đá, chế biến than bùn, chế biến gỗ, chế biến hoa quả. Pek thường ở dạng bột và có nhiệt độ chảy trong khoảng 80 – 110°C.

## 5.1. Nhóm chất phụ làm thay đổi tính chất cơ tính

Những chất phụ làm thay đổi tính chất cơ học của hỗn hợp cát–sét có rất nhiều như: rỉ đường, nước bã giấy, dextrin.. Các chất này làm tăng tính dẻo và độ bền của hỗn hợp cát–sét. Thủy tinh lỏng làm tăng tính chảy của hồ đất sét và cũng làm tăng độ bền cho hỗn hợp cát–sét, đất sét làm tăng độ bền tươi của hỗn hợp cát–dầu, của hỗn hợp cát nước thủy tinh.

## 5.2. Nhóm chất phụ chống cháy dính cát lên vật đúc

- Cháy cát là một dạng khuyết tật bề mặt vật đúc, có cháy cát nhiệt, cháy cát cơ và cháy cát hóa học.

- Có nhiều biện pháp phòng ngừa khuyết tật cháy cát như dùng vật liệu làm khuôn có độ chịu lửa phù hợp với kim loại đúc; Dùng các chất phụ tạo ra môi trường hoàn nguyên trong khuôn đúc làm cho kim loại lỏng không bị oxy hóa khi đúc rót; Dùng các dạng vật liệu dạng bột thêm vào hỗn hợp và làm tăng độ đầm chặt để giảm kích thước lỗ mao dẫn trong hỗn hợp; Dùng biện pháp sơn khuôn để ngăn cách kim loại lỏng với vật liệu làm khuôn.

- Tính chất của một số vật liệu phụ thêm vào hỗn hợp làm khuôn để phòng ngừa khuyết tật cháy cát.

- Nhóm vật liệu chịu lửa vô cơ

- Nhóm vật liệu hữu cơ

### 5.3. Nhóm chất phụ làm thay đổi khả năng dẫn nhiệt của hỗn hợp làm khuôn

- Để làm tăng khả năng tích nhiệt của hỗn hợp thường cho vào hỗn hợp các hạt kim loại hoặc phoi gang hay cát có khối lượng riêng cao như cromit, manhezit, crommahezit....

Trong các trường hợp đặc biệt, để giảm thể tích của hệ thống rót ngót, người ta dùng vật liệu cách nhiệt hoặc vật liệu phát nhiệt.

### 5.4. Nhóm chất phụ làm tăng tính chịu lún và tính phá dỡ hỗn hợp làm khuôn

- Các chất phụ làm tăng tính chịu lún cho hỗn hợp thường là các chất hữu cơ như mùn cưa, bột than những chất này sau khi cháy là cho độ xốp của hỗn hợp tăng.

- Khi đúc rót, nhiệt độ hỗn hợp làm khuôn và ruột tăng nhanh. Để làm giảm độ bền còn lại của hỗn hợp làm khuôn, có thể đưa các chất phụ gia vào hoặc tạo ra các lỗ hổng trong màng chất dính.

- Để tạo ra các lỗ hổng trong màng chất dính sau khi đúc rót, thường sử dụng các chất phụ gia hữu cơ: mùn cưa, bột than, rỉ đường, dextrin, tinh bột, dầu, nhựa... Khi đúc rót các chất phụ này bị cháy để lại các lỗ rỗng trong màng chất dính.

### 5.5. Chất đóng rắn

- Chất đóng rắn là các chất tác nhân gây ra quá trình đóng rắn chất dính.
- Chất đóng rắn hoặc chất xúc tác có thể ở thể rắn, thể lỏng, thể khí.
- Các chất đóng rắn hoặc xúc tác ở thể rắn hay thể lỏng thường được trộn vào trong hỗn hợp và được xem như thành phần cơ bản của hỗn hợp và quan trọng không kém gì chất dính và cát.

#### 5.5.1. Chất đóng rắn cho hỗn hợp với chất dính thủy tinh lỏng

- Các chất đóng rắn ở thể rắn như: bột ferosilic, axit  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ , Muối  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ , bột disilicatcanxi, bột xỉ luyện ferocrom, bột xỉ luyện kim, xi măng, nephenin... Các chất đóng rắn dạng lỏng là các este hữu cơ.
- Chất đóng rắn dạng khí cacbonic –  $\text{CO}_2$ .

#### 5.5.2. Chất xúc tác cho hỗn hợp cát nhựa

- Chất xúc tác cho hỗn hợp cát nhựa thường là các axit vô cơ, axit hữu cơ, các muối axit, poliizoxianat, urotropin-  $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ . Chất xúc tác ở dạng khí là khí sunfuaric –  $\text{SO}_2$ .
- Việc dùng chất xúc tác nào là phụ thuộc vào loại nhựa.

### 5.6. Chất hoạt tính bề mặt (Chất tạo bọt)

- Các chất hoạt tính bề mặt là các chất có khả năng hấp phụ lên bề mặt phân chia pha và làm giảm năng lượng bề mặt tự do của chúng.
- Để chuyển hỗn hợp làm khuôn từ trạng thái rời rạc sang trạng thái chuyển động lỏng cần phải cho vào hỗn hợp chất hoạt tính bề mặt gọi là chất tạo bọt.
- Một số chất hoạt tính bề mặt:
  - + Chất hoạt tính bề mặt alkylsulphonat
  - + Chất hoạt tính bề mặt alkylsulphat
  - + Chất hoạt tính bề mặt alkylarylsulphonat

### 5.7. Chất phụ làm tốt tính chất công nghệ của hỗn hợp

#### 5.7.1. Chất phụ làm tăng tuổi xuân của hỗn hợp

Để tăng tuổi cho hỗn hợp thường đưa vào hỗn hợp một lượng nhỏ chất phụ. Loại chất phụ và hàm lượng của nó phụ thuộc vào loại chất dính.

#### 5.7.2. Chất phụ làm tăng tính phân bố đều chất dính trong hỗn hợp

Để làm tăng khả năng dính bám bột nhựa lên bề mặt hạt cát thường dùng dầu hỏa, dầu máy, paraffin...Đối với thủy tinh lỏng thường dùng xút.

#### 5.7.3. Chất phụ làm tăng tính dẫn điện của hỗn hợp

Đối với các hỗn hợp cát-sét được sấy khô bằng từ trường thì tăng nhanh quá trình sấy người ta cho thêm vào hỗn hợp các chất dẫn điện như: graphit, NaCl, axit bo, axit photphoric.

#### 5.7.4. Chất phụ chống dính bám mẫu

Để chống khả năng bám dính hỗn hợp lên mẫu đúc và hộp ruột, thường dùng chất cách mẫu. Chất cách mẫu có nhiều loại: vật liệu dạng bột, vật liệu dạng lỏng.

### 5.8. Chất sơn khuôn

#### 5.8.1. Phân loại sơn chống cháy cát

Thành phần của sơn chống cháy cát gồm vật liệu chịu lửa, chất dính, chất chống lắng và dung môi. Dựa theo dung môi của sơn chia thành hai loại: sơn nước và sơn không nước.

#### 5.8.2. Vật liệu chế tạo sơn

- Vật liệu chịu lửa
- Chất dính
- Chất chống sa lắng còn gọi là chất trương nở có tác dụng kìm hãm sự sa lắng của bột chịu lửa.
- Môi trường phân tán cho sơn nước là nước, cho sơn không nước là dung dịch hữu cơ.

#### 5.8.3. Thành phần chất sơn khuôn

- Sơn nước dùng cho khuôn khô
- Sơn không nước

### 5.8.4. Chế tạo sơn

Khi chế tạo sơn nước có thể dùng thiết bị trộn khí nén hay thiết bị trộn chuyên dụng.

### 5.8.5. Các phương pháp kiểm tra chất lượng sơn

- Lựa chọn mẫu
- Xác định hàm lượng ẩm trong bột sơn
- Xác định độ sệt của bột
- Xác định thành phần độ hạt của bột
- Xác định tỷ trọng của huyền phù sơn
- Xác định độ ổn định của huyền phù sơn
- Xác định độ bền của sơn nước
- Xác định độ bền của sơn không nước
- Xác định sự hút ẩm của sơn
- Xác định độ tạo khí của sơn
- Xác định sự hình thành bọt sơn
- Xác định khả năng chống cháy cát của sơn

### 5.8.6. Vữa chống cháy cát

Vữa chống cháy cát được chế tạo từ bột chịu lửa có khả năng chống cháy cát tốt. Vữa chống cháy cát được trát lên bề mặt khuôn hay bề mặt ruột một lớp dày tới 1,5-4 mm.

### 5.8.7. Hỗn hợp cát áo chống cháy cát

Cát trong hỗn hợp thường là cát cromit, cát crommanhezit, cát samot, cát zircon. Chất dính trong hỗn hợp thường dùng là nước bã giấy hay thủy tinh lỏng.

### 5.8.8. Vật liệu hợp kim hóa bề mặt

- Vật liệu hợp kim hóa chảy lỏng
- Vật liệu hợp kim hóa khuếch tán
- Vật liệu hợp kim hóa tạo cacbit
- Vật liệu hợp kim hóa có tính graphit hóa

### 5.8.9. Keo dán khuôn ruột

Keo dán thường gồm bột chịu lửa, chất dính. Keo dán cũng có thể là keo nước hay keo không nước. Ngày nay dùng keo dán ruột có chất dính là nhựa tổng hợp.

## 6.1. Khái niệm chung và phân loại

Hỗn hợp làm khuôn là một hệ thống lỗ rỗng được tạo ra từ các vật liệu làm khuôn theo một tỷ lệ nhất định.

## 6.2. Các loại hỗn hợp làm khuôn cát sét

Hỗn hợp cát sét có nhiều loại như hỗn hợp tự nhiên, hỗn hợp tổng hợp, hỗn hợp làm khuôn thủ công, hỗn hợp làm khuôn trên máy, hỗn hợp làm ruột....

### 6.2.1. Hỗn hợp làm khuôn tươi

Hỗn hợp làm khuôn tươi gồm: cát, sét, nước và một lượng nhỏ chất phụ gia.

- Cát làm khuôn tự nhiên
- Cát làm khuôn tổng hợp

### 6.2.2. Hỗn hợp làm khuôn khô

Hỗn hợp khuôn khô có kích thước hạt cát lớn, có hàm lượng sét cao, có tỷ lệ lên nước/sét cao hơn. Thành phần hỗn hợp khuôn khô còn cho thêm các chất phụ gia để tăng độ bền cho hỗn hợp và tăng tính phá dỡ khuôn như nước rửa đường.

### 6.2.3. Hỗn hợp làm khuôn cao áp

Hỗn hợp khuôn cao áp có thể dùng với hàm lượng sét cao hơn và hàm lượng nước nhỏ hơn. Nhờ lực nén cao nên hỗn hợp cát sét có tính điền đầy tốt hơn.

### 6.3. Các loại hỗn hợp làm khuôn với chất dính thủy tinh lỏng

Có nhiều loại hỗn hợp với các phương pháp đóng rắn khác nhau. Điểm chung của các loại hỗn hợp trên cơ sở chất dính thủy tinh lỏng có độ bền tươi thấp, độ bền sau đóng rắn cao, tính chảy cao, tính dính bám mẫu cao, tính phá dỡ kém.

#### 6.3.1. Phân loại hỗn hợp làm khuôn với chất dính thủy tinh lỏng

- Hỗn hợp đóng rắn bằng nhiệt
- Hỗn hợp đóng rắn nguội

#### 6.3.2. Hỗn hợp đóng rắn nhiệt

- Hỗn hợp thủy tinh lỏng đóng rắn nhiệt trên cơ sở cát thạch anh
- Hỗn hợp thủy tinh lỏng đóng rắn nhiệt trên cơ sở cát chịu lửa cao

### 6.3.3. Hỗn hợp đóng rắn nguội theo công nghệ CO<sub>2</sub>

- Hỗn hợp làm khuôn theo công nghệ CO<sub>2</sub> được dùng để đúc các vật đúc có khối lượng trong khoảng vài kilogam đến 170 tấn từ các hợp kim đúc khác nhau.

- Ưu điểm của hỗn hợp này tính chảy lớn nên công dầm khuôn nhỏ, thời gian đóng rắn khí thổi CO<sub>2</sub> ngắn. Nhược điểm là dính bám mẫu, khó phá dỡ ruột sau đúc.

### 6.3.4. Hỗn hợp đóng rắn nguội theo công nghệ CO<sub>2</sub> hóa rắn trong chân không

Công nghệ CO<sub>2</sub> hóa rắn trong chân không cũng giống như công nghệ CO<sub>2</sub>, vật liệu chế tạo hỗn hợp cũng gồm các thành phần: cát, thủy tinh lỏng, chất đóng rắn là khí CO<sub>2</sub>.

### 6.3.5. Hỗn hợp rời rạc tự cứng thủy tinh lỏng

- Hỗn hợp tự cứng với chất đóng rắn là chất chứa silic
- Hỗn hợp thủy tinh lỏng tự cứng với các chất este hữu cơ

### 6.3.6. Hỗn hợp dẻo tự cứng thủy tinh lỏng

Hỗn hợp này có tính tạo hình tốt, thời gian đóng rắn trong vài phút đến vài giờ, hỗn hợp sinh khí ít, thông khí cao, tính phá dỡ tốt hơn hỗn hợp cat – sét và rẻ không độc hại.

### 6.3.7. Hỗn hợp chảy lỏng tự cứng thủy tinh lỏng

Hỗn hợp tự cứng thủy tinh lỏng chính là hỗn hợp dẻo tự cứng thủy tinh lỏng có thêm chất hoạt tính bề mặt.

### 6.4. Các loại hỗn hợp với chất dính xi măng

#### 6.4.1. Hỗn hợp dẻo tự cứng xi măng

Hỗn hợp dẻo tự cứng xi măng được dùng khi đúc đơn chiếc các vật đúc lớn. Hỗn hợp có độ bền cao, rẻ, tốc độ đóng rắn chậm. Để tăng tốc độ đóng rắn của hỗn hợp dùng  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ .

#### 6.4.2. Hỗn hợp chảy lỏng tự cứng xi măng

Hỗn hợp chảy lỏng tự cứng xi măng được sử dụng rộng rãi ở nhiều nước Châu Âu do xi măng rẻ hơn thủy tinh lỏng.

### 6.5. Các loại hỗn hợp cát - nhựa

Hỗn hợp cát nhựa là một trong những hỗn hợp làm khuôn ruột tiên tiến nhất vì chúng có những tính chất:

- Có độ bền riêng cao
- Cho vật đúc chính xác, mặt nhẵn đẹp
- Độ thông khí cao, tính chảy cao, tính phá dỡ tốt.
- Năng suất chế tạo khuôn ruột cao, dễ cơ khí hóa và tự động hóa.

#### 6.5.1. Hỗn hợp đóng rắn bằng nhiệt (hỗn hợp đóng rắn nóng)

Hỗn hợp nhựa đóng rắn nóng có hai công nghệ: Công nghệ C (Croning) hay công nghệ hot-box, công nghệ D (Dietert).

Để chế tạo hỗn hợp nhựa đóng rắn nhiệt người ta dùng các loại nhựa: nhựa pulvepakelit; nhựa karbamid – furan; nhựa ure-formaldehyd, nhựa furan.

### 6.5.2. Hỗn hợp cát nhựa đóng rắn nguội

- So với công nghệ đóng rắn nóng, công nghệ đóng rắn nguội thuận lợi hơn nhiều vì không cần bộ mẫu kim loại, không cần nhiệt.

- Hỗn hợp nhựa đóng rắn nguội có độ bền kém hơn, tính hút ẩm cao hơn. Hỗn hợp đóng rắn nguội trên cơ sở chất dính nhựa có ba loại là hỗn hợp đóng rắn nhờ thổi khí  $\text{SO}_2$ ; hỗn hợp tự cứng và hỗn hợp chảy lỏng tự cứng.

### 6.5.3. Hỗn hợp cát-nhựa chảy nóng tự cứng

Hỗn hợp chảy nóng tự cứng ít được sử dụng, vì so với thủy tinh lỏng, xi măng, lignosulfat thì nhựa đắt hơn nhiều.

### 6.6. Hỗn hợp cát-lignosulfat.

Hỗn hợp với chất dính lignosulfat có ba loại là hỗn hợp đóng rắn bằng nhiệt, hỗn hợp tự cứng và hỗn hợp chảy lỏng tự cứng.

### 6.7. Hỗn hợp cát dầu

Hỗn hợp cát dầu có hai loại là hỗn hợp đóng rắn nhiệt và hỗn hợp tự cứng

### 6.8. Hỗn hợp cách nhiệt và phát nhiệt

Để giảm kim loại tiêu phí cho hệ thống rót ngót người ta dùng hỗn hợp cách nhiệt và hỗn hợp phát nhiệt thay cho hỗn hợp làm khuôn thông thường. Khi này hệ thống rót ngót được tạo ra nhờ ruột.

#### 6.8.1. Hỗn hợp cách nhiệt

Vật liệu cơ bản để chế tạo hỗn hợp cách nhiệt khi đúc thép là các oxyt kim loại, bột gỗ, đất sét, thủy tinh lỏng.

#### 6.8.2. Hỗn hợp phát nhiệt

Thành phần hỗn hợp phát nhiệt cần có: hệ số phát nhiệt cao, nhiệt độ cháy phù hợp với nhiệt độ kim loại lỏng đúc; độ dẫn nhiệt của vật liệu sau cháy nhỏ; phản ứng phát nhiệt êm và chậm; không ảnh hưởng tới thành phần hóa học của hợp kim đúc.

## 7.1. Khái quát chung

Quá trình chế tạo hỗn hợp làm khuôn gồm các công đoạn:

- Chuẩn bị sơ bộ vật liệu ban đầu
- Chuẩn bị cát cũ
- Tái sinh cát
- Chế tạo hỗn hợp

## 7.2. Chuẩn bị vật liệu mới

### 7.2.1. Chuẩn bị cát

Cát phải được sấy khô, để nguội và sàng, sau đó được phân tích thành phần độ hạt, thành phần hóa học, độ ẩm, lượng chất bùn, hàm lượng chất bốc,..

### 7.2.2. Chuẩn bị sét và bentonit

Sét và bentonit phải thái nhỏ, sấy và nghiền thành bột, sàng và phải được xét nghiệm thành phần khoáng, độ ẩm, thành phần độ hạt.

## 7.2.3. Chuẩn bị bột than

Than cần được phân tích hàm lượng chất bốc, độ cốc hóa, sấy, nghiền.

## 7.2.4. Chuẩn bị chất dính

Chất dính cần phải kiểm tra thành phần hóa học, tỷ trọng, độ nhớt, hàm lượng chất khô.

## 7.2.5. Chuẩn bị các loại vật liệu chịu nhiệt cao

Vật liệu chịu lửa cần được sấy, xét nghiệm thành phần hóa học, nghiền, sàng.

## 7.2.6. Thiết bị để sấy cát và sét

- Lò sấy quay nằm ngang
- Lò sấy bằng dòng khí nóng
- Sấy bằng lò lớp sôi

## 7.2.7. Thiết bị nghiền

Các máy nghiền vật liệu có máy nghiền con lăn, máy nghiền trục, máy nghiền bi, máy nghiền búa, máy nghiền má

### 7.3. Xử lý cát hồi

Cát hồi được xử lý tự động hóa trên dây chuyền hoặc được xử lý ngay ở khu vực phá khuôn hay ngay nơi trộn hỗn hợp.

### 7.4. Phương pháp tái sinh cát

Các phương pháp tái sinh cát như: phương pháp thủy lực, phương pháp nhiệt, phương pháp phân ly điện, phương pháp khí nén, phương pháp cơ.

### 7.5. Chế tạo hỗn hợp

#### 7.5.1. Định lượng vật liệu

Đối với vật liệu cát dùng gầu hay thùng tháo đáy. Vật liệu dạng bột thì định lượng bằng thiết bị xoắn ruột gà, hay baraban. Vật liệu dạng lỏng như dầu, nước, thủy tinh lỏng định lượng bằng thùng đong hay ống đo.

#### 7.5.2. Trộn hỗn hợp

- Các tính chất của hỗn hợp không chỉ phụ thuộc nhiều vào thành phần mà còn phụ thuộc vào thứ tự chất liệu, vào thời gian trộn.
- Thứ tự trộn hỗn hợp cát sét như cát mới trộn với cát cũ sau đó trộn với nước trộn.

Cuốn sách ***Vật liệu làm khuôn cát*** trình bày các cơ sở hóa lý, tính chất vật liệu làm khuôn, cát làm khuôn, chất kết dính, vật liệu phụ, hỗn hợp và chế tạo hỗn hợp làm khuôn. Đặc biệt còn đưa ra các phương pháp kiểm tra, xét nghiệm các tính chất của vật liệu, hỗn hợp làm khuôn. Sách là tài liệu rất hữu ích cho đào tạo kỹ sư ngành đúc và được dùng cho kỹ sư, cán bộ nghiên cứu tham khảo.

- Cuốn sách có tại phòng đọc 526
- Ký hiệu xếp giá: **TS243 .Đ312N 2003**
- Barcode: **000000216308**
- Mã học phần: **MSE4322**
- Học phần: Các phương pháp làm khuôn



ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  
TRUNG TÂM TRUYỀN THÔNG VÀ TRI THỨC SỐ

**HUST**

**TRÂN TRỌNG GIỚI THIỆU CÙNG BẠN ĐỌC**

Người tạo lập: Cung Thị Bích Hà

2024