

Sét và sét kết

Trần Nghi. Khoa Địa chất,
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (ĐHQGHN).

Giới thiệu

Theo định nghĩa thạch học, đá sét bao gồm cả trạng thái “đất sét” và đá argilit, miễn rằng đó là một thể địa chất do thiên nhiên tạo ra. Thành phần đá sét chủ yếu gồm các khoáng vật sét. Đá sét rất phổ biến, chiếm 50 - 60% tổng thể tích các loại đá trầm tích, có đặc điểm riêng về thành phần, kiến trúc, cấu tạo và điều kiện thành tạo. Đá sét là sản phẩm của hai quá trình – phong hóa hóa học của đá giàu khoáng vật aluminosilicat và quá trình hình thành thể trầm tích sét.

Điểm đặc trưng cơ bản của sét:

- 1) Độ hạt rất nhỏ ($< 0,01\text{mm}$), trong đó cấp hạt $< 0,001\text{mm}$ không dưới 25%.
- 2) Thành phần khoáng vật chủ yếu gồm khoáng vật sét và tập trung ở cấp hạt $< 0,001\text{mm}$, tuy nhiên khoáng vật sét có thể có kích thước lớn hơn.
- 3) Có tính dẻo, nhờ sét có tính phân tán và diện tích bề mặt cao. Khi trộn thêm nước thì sét có tính

đeo, để khô vẫn giữ nguyên hình dạng và trở nên rắn khi bị nung đốt.

4) Có khả năng hấp phụ và thay thế ion.

Các nhóm đá sét

Nhóm kaolinit

Đá sét kaolinit là loại đá có trên 90% khoáng vật kaolinit, thành phần còn lại có halurgit, hydromica. Vật chất phi sét trong đá có thành phần tha sinh (thạch anh, fenspat, mica, khoáng vật nặng, mảnh đá). Kaolinit nói chung nhạt màu, thường là trắng xám, vàng nhạt. Sét kaolinit trong các tướng đầm lầy thường có màu đen do giàu vật chất hữu cơ và pyrit. Bề mặt đá mịn, nhẵn, vết vỡ vỏ sò, độ cứng thấp. Thành phần hóa học chủ yếu là Al_2O_3 , SiO_2 (cao hơn các loại đá sét khác). Dung tích trao đổi hấp phụ các cation K^+ , Na^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} thấp nhất trong số các nhóm sét.

Sét kaolinit là sản phẩm phong hóa hóa học từ các đá giàu khoáng vật alumosilicat. Có thể gặp kaolinit ở hồ, đầm lầy, trong lỗ tích (proluvi) và bồi tích (aluvi), ở biển nông, ven biển, và một phần ở vùng vịnh hiện đại. Dựa vào nguồn gốc, đá sét kaolinit được phân thành 2 dạng - tàn tích và trầm tích. Đá sét kaolinit tàn tích (vỏ phong hóa) là sản phẩm của quá trình phân hủy các loại đá magma acid, đá phiến, đá trầm tích giàu fenspat. Chỉ những đá nghèo hydroxid sắt như pegmatit, aplit thì mới thành tạo được đá sét kaolinit chất lượng cao.

Kaolin ở Việt Nam. Kaolin là nhóm đá sét tiêu biểu của sản phẩm phong hóa hóa học vùng nhiệt đới ẩm như nước ta và cũng gồm hai loại - tàn tích và trầm tích.

- *Kaolin tàn tích.* Kaolin tàn tích được hình thành trên các kiểu đá gốc khác nhau. Có thể ước tính khoảng 146 mỏ và điểm quặng kaolin nguồn gốc vỏ phong hóa ở Việt Nam, được thành tạo chủ yếu trong giai đoạn Kainozoi:

+ Kaolin thành tạo trên đá pegmatit. Đá pegmatit xuyên cắt các phức hệ Sông Hồng và Sông Chày (Phú Thọ, Yên Bái, Hà Giang). Chất lượng kaolin khá tốt, biểu thị qua các thành phần hóa học trung bình như sau: $Al_2O_3 = 15,82 - 33,78\%$; $Fe_2O_3 = 0,1 - 3,1\%$; $SiO_2 = 50 - 68,3\%$; $TiO_2 = < 0,09\%$; $MKN = 4,1 - 6,6\%$. Độ trắng nguyên khai: 65 - 85%, độ thu hồi dưới rây 0,21mm: 75 - 95%. Nhiệt độ chịu lửa: 1.300 - 1.400°C.

+ Kaolin thành tạo trên đá xâm nhập acid - trung tính phát triển trong giai đoạn Neogen trên các vùng Tây Nguyên, Quảng Nam, Thừa Thiên - Huế. Kaolin có chất lượng tốt có thành phần: $Al_2O_3 = 16,5 - 27,8\%$; $Fe_2O_3 = 0,1 - 1,45\%$; $SiO_2 = 56 - 69,5\%$; $TiO_2 = < 0,01 - 0,8\%$; $MgO = 0,07 - 0,1\%$; $MKN = 4,1 - 11,48\%$. Nhiệt độ chịu lửa: 1.580 - 1.730°C.

+ Kaolin thành tạo trên đá phun trào acid - trung tính, phát triển trên nhiều loại đá tuổi Permi và Trias thuộc các hệ tầng Sông Hiến, Khôn Làng, Đồng Trầu, Mang Yang, Hòn Ngang, Đon Dương, Tú Lệ. Tuổi vỏ phong hóa chứa kaolin là từ Neogen đến Pleistocen muộn.

Trong số các mỏ kaolin nói trên, phong hóa triệt để nhất và có chất lượng tốt nhất là kaolin Tân Mài phát triển trên đá rhyolit của hệ tầng Khôn Làng bị biến đổi nhiệt dịch. Thành phần hóa học đặc trưng: $Al_2O_3 = 37 - 38,5\%$; $Fe_2O_3 = 0,01 - 0,7\%$; $SiO_2 = 45,7 - 53,5\%$; $TiO_2 = 0,03 - 1,0\%$; $MgO = 0,1 - 0,3\%$; $CaO = 1,26 - 1,4\%$; $K_2O = 0,03 - 0,7\%$; $Na_2O = 0,04 - 0,13\%$; SO_3 : ít; nhiệt độ chịu lửa: 1580 - 1790°C.

Kaolin có chất lượng rất tốt, tiềm năng lớn là nguyên liệu quan trọng để sản xuất gạch samôt chịu lửa.

+ Kaolin thành tạo trên đá lục nguyên giàu fenspat. Chất lượng kaolin tốt nhất là phong hóa từ các hệ tầng Hà Cối, La Ngà, Thân Sa, Mẫu Sơn, Đồng Hới, v.v... Thành phần hóa học đặc trưng: $Al_2O_3 = 15 - 24\%$; $Fe_2O_3 = 0,47 - 1,87\%$; $SiO_2 = 64 - 82\%$.

- Kaolin trầm tích. Kaolin thuần khiết có nguồn gốc trầm tích chủ yếu được thành tạo trong Đệ Tứ. Các thực thể kaolin tạo thành mỏ có giá trị công nghiệp gặp ở Thanh Hóa, miền Đông Nam Bộ, Thành phố Hồ Chí Minh, Tây Ninh, Bình Dương. Chất lượng kaolin kiểu này tương đối tốt, tỷ lệ thu hồi đạt 25 - 60%. Thành phần hóa học như sau: $Al_2O_3 = 16,69 - 27,33\%$; $Fe_2O_3 = 0,57 - 1,17\%$; $FeO = 0,12 - 0,21\%$; $SiO_2 = 61,18 - 77,36\%$; $MKN = 3,16 - 9,82\%$.

Nhóm hydromica

Đá sét hydromica gồm chủ yếu là hydromica, thứ yếu là kaolinit và các khoáng vụn như thạch anh, fenspat, mica, chlorit, khoáng vật nặng, mảnh đá, vật liệu hữu cơ. Sét hydromica thuần khiết rất ít gặp. Lượng mảnh vụn trong đá nhiều hơn các đá sét khác. Thành phần hóa học gần giống với magma acid, đặc điểm đáng chú ý là giàu K_2O với hàm lượng có thể đạt tới 3 - 7%. Khi thành tạo trong môi trường có độ muối tương đối cao, có thể có MgO , CaO , FeO . Màu sắc của đá là vàng, xám, nâu, đỏ nâu do lẫn nhiều hydroxid sắt hoặc vật liệu hữu cơ. Đá sét hydromica là sản phẩm của phong hóa hóa học các đá magma acid, đá phiến phân bố phổ biến trong tự nhiên, cả trên lục địa và đới ven biển. Ở thời kỳ đầu của quá trình phân hủy các khoáng vật alumosilicat hình thành hydromica, lúc này chưa bắt đầu giai đoạn kaolinit, nên đá còn chứa nhiều vật liệu vụn. Điều kiện khí hậu thích hợp để thành tạo hydromica là ôn đới không quá nóng và quá lạnh. Sau khi trầm tích chuyển sang giai đoạn thành đá thì sản sinh một số khoáng vật mới, đáng chú ý là sericit, rutil hạt nhỏ. Trong điều kiện nhiệt độ bình

thường và áp suất tương đối cao, khoáng vật sét tái kết tinh. Những điều kiện này tiếp tục, đá sét sẽ chuyển dần sang đá phiến sét.

Nhóm montmorillonit

Do điều kiện tập trung hàm lượng cao montmorillonit là rất khó nên đá sét montmorillonit rất ít khi thành tạo một thể địa chất thuần khiết. Chúng có tính hấp thụ mạnh, thể tích tăng lên rõ rệt khi thấm nước, tính dẻo kém, độ chịu lửa thấp. Thành phần khoáng vật chủ yếu là montmorillonit, beidelit và nontronit. Những khoáng vật vụn cơ học thường gặp – fenspat, thạch anh, mảnh đá silica và đá phiến, calcit, thạch cao. Khoáng vật tại sinh phổ biến là opal và chalcedon, đôi khi thủy tinh núi lửa bị phân hủy hoàn toàn và baryt. Thành phần hóa học đáng chú ý là hàm lượng Na_2O khá cao và ngược lại Al_2O_3 rất thấp. Khi thành phần hóa học và thành phần khoáng vật của đá sét montmorillonit thay đổi – tính chất vật lý của sét cũng thay đổi và sét được sử dụng vào những mục đích khác nhau.

Bentonit có khả năng hấp thụ rất lớn, có thể hấp thụ lượng nước gấp 8 lần thể tích bản thân nó. Sau khi hấp thụ thể tích của đá có thể tăng lên 10-30 lần. Hàm lượng Na trong đá có tính quyết định đến khả năng hút nước. Bentonit là đá sét hạt mịn, là sản phẩm phân hủy các đá phun trào hoặc trầm tích - phun trào. Đá sét montmorillonit đôi khi chứa nhiều khoáng vật zeolit, tính dẻo thấp, khi mất nước thì cũng mất cả tính dẻo. Đá sét giàu Ca, Na, khả năng hấp thụ và trương nở kém. Sau khi xử lý bằng acid thì khả năng hấp thụ lại tăng lên.

Nguồn gốc của đá sét montmorillonit là vấn đề phức tạp cần được tiếp tục nghiên cứu để làm sáng tỏ hơn. Đá sét montmorillonit được coi là sản phẩm phong hóa hóa học từ các đá phun trào và trầm tích - phun trào mafic hoặc đá siêu mafic. Loại có chất lượng tốt được phong hóa từ dung nham và các loại tuf núi lửa. Vì vậy, trong nền sét thường hay gặp fenspat chưa bị phân hủy và vật liệu vụn núi lửa. Nếu là sản phẩm phong hóa từ các đá mafic thì tương đối giàu beidelit và nontronit. Đá sét montmorillonit trầm tích có thể thành tạo ở biển hoặc lục địa trong giai đoạn đồng sinh và trong giai đoạn thành đá, do biến đổi tuf tro núi lửa. Đối với tuf tro núi lửa khoáng vật chủ yếu là montmorillonit chiếm trên 95%, ngoài ra cũng còn gặp thủy tinh núi lửa, fenspat, thạch anh, glauconit, v.v... Đá sét montmorillonit lục địa (hồ) cũng thành tạo do liên quan với hoạt động phun trào, có dạng tầng hay thấu kính, xen kẹp các lớp tuf, cát kết - tuf, than, v.v... quy mô phân bố nhỏ hơn trầm tích biển. Thành phần khoáng vật ngoài montmorillonit còn có fenspat, thạch anh, pyroxen, v.v...

Tài liệu tham khảo

- Folk R. L., 1980. Petrology of sedimentary rocks. *Hemphill. Austin, Tex.* 182 pgs.
- Gary Nichols, 2009. Sedimentology and stratigraphy. Wiley-Blackwell, A John Wiley & Sons Ltd., Publication. 419 pgs.
- Trần Nghi, 2013. Trầm tích học. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. 471 tr. Hà Nội.
- Лозвиненко В. Н., 1976. Петрография осадочных пород. Научное издательство. 400 стр. Ленинград.