

**CHƯƠNG I: BẢN CHẤT VẬT LÝ CỦA ĐẤT VÀ PHÂN LOẠI ĐẤT****§1. SỰ HÌNH THÀNH CỦA ĐẤT****1.1. Quá trình phong hóa:**

Sự phá hoại và làm thay đổi thành phần của đá gốc dưới tác dụng vật lý, hóa học của các yếu tố khác nhau gọi là quá trình phong hóa. Do tác dụng của phong hóa nên các khối đá của nham thạch quyển không thể giữ nguyên được trạng thái ban đầu của nó, mà luôn thay đổi, bị vỡ vụn, bị rời ra, bị các dòng nước và gió cuốn đi, hình thành các lớp đất phủ quanh phần lớn mặt ngoài của vỏ quả đất. Do vậy, khi sử dụng đất làm nền công trình, làm môi trường, hoặc vật liệu xây dựng, cần phải xét đến sự biến đổi không ngừng xảy ra ở các lớp đất bên trên của vỏ quả đất.

Dựa vào đặc trưng biến đổi của đá gốc và sự ảnh hưởng của các tác nhân phong hóa, có thể chia ra phong hóa vật lý, phong hóa hóa học và phong hóa sinh học. Trong đó, theo quan điểm về xây dựng, chỉ có phong hóa vật lý và phong hóa hóa học là đáng được quan tâm nghiên cứu.

*Phong hoá vật lý:* Sinh ra chủ yếu có liên quan với sự thay đổi của nhiệt độ, gây nên nở nhiệt không đều về thể tích, làm cho các đá gốc bị phá hoại và phân vụn ra thành những hạt to nhỏ không đều nhau, nhưng không làm thay đổi về thành phần hóa học của khoáng vật. Do đó sản phẩm của phong hóa vật lý tạo ra các loại đất rời (đá dăm, cuội sỏi, các hạt cát, v.v...) có thành phần khoáng vật tương tự với đá gốc.

*Phong hoá hoá học:* Sinh ra là do các tác nhân như nước, oxy, axit cacbonic và các axit khác hòa tan trong nước, làm cho các đá gốc bị phá hoại kèm theo sự thay đổi thành phần khoáng vật mới ổn định hơn, tạo ra các loại đất sét khác nhau có kích thước hạt nhỏ và cực kỳ nhỏ, phần lớn không phân biệt bằng mắt thường được. Các nhóm hạt sét nhỏ này phần lớn chứa nhiều hạt đơn khoáng thuộc ba nhóm khoáng vật - Mônmôrilonit, Ilit và Kaolinit. Tất cả những khoáng chất này đều có cấu tạo tinh thể bản mỏng, nhưng có năng lượng bề mặt khác nhau, Mônmôrilonit hoạt động mạnh hơn cả và Kaolinit là yếu nhất.

Thông thường quá trình phong hóa vật lý và hóa học xảy ra cùng một lúc và hỗ trợ cho nhau. Ở vùng khí hậu khô lạnh thì phong hóa vật lý là chủ yếu, còn vùng khí hậu nóng ẩm, như nước ta chẳng hạn, thì phong hóa hóa học đóng vai trò quan trọng hơn.

Các sản phẩm cuối cùng của sự phong hóa có thể nằm ngay tại chỗ hình thành ban đầu của nó hoặc có thể bị di chuyển đi chỗ khác bởi dòng nước hoặc gió và tạo thành các dạng trầm tích của đất.

**1.2. Các dạng trầm tích của đất:**

- Trầm tích tàn tích (Eluvian) : Là trầm tích của những sản phẩm phong hóa các lớp đá và nằm ngay tại chỗ hình thành ban đầu của nó. Đặc điểm nổi bật là bao gồm các hạt có dạng góc cạnh nhọn sắc không thể phân loại theo kích thước hạt, về thành phần thạch học nói chung rất giống đá gốc. Ở nước ta, do khí hậu nhiệt đới nên quá trình phong hóa hóa học xảy ra mãnh liệt hơn và biến các loại đá gốc thành các loại đất sét có màu đỏ, nâu, vàng, thường gọi là đất Laterit. Quá trình Laterit hóa này là quá trình hình thành đất chủ yếu ở nước ta.

- Trầm tích sườn tích (Deliuvian) : Chủ yếu được tích lũy lại ở sườn dốc và chân sườn dốc, cũng như các khoảnh thấp sát đường chia nước. Trầm tích này được tạo thành do nước mưa cuốn trôi các sản phẩm rời xộp của phong hóa từ những vùng

cao hơn đưa xuống. Đặc điểm gồm các loại đất rời rạc, các hạt đất nhỏ lẫn với những hạt rất lớn, không ổn định, thường hay bị trượt lở theo mặt lớp đá gốc bên dưới, có bề dày của lớp đất rất không đồng đều.

- Trầm tích bồi tích (Aluvian): Đó là tất cả các sản phẩm được tạo thành bằng mọi cách ở sông, hợp thành các trầm tích các thung lũng cổ, hiện đại và lòng sông. Đặc điểm của loại trầm tích này là có tính phân lớp theo quy luật về thành phần hạt của chúng, từ các lớp bên trên thường là đất loại sét và cát mịn, đến các lớp bên dưới thường được cấu tạo bởi đất cát lẫn ít sỏi và cuội.

- Trầm tích tam giác trâu và hồ sừng trâu: Được hình thành do sông mang vật liệu đến và lắng đọng ở vùng cửa sông và các khúc sông chết. Trầm tích này được đặc trưng bởi sự tồn tại các lớp bùn sét, bùn hữu cơ chưa được nén chặt mấy, cát mịn, cát pha sét ... Các đất thuộc loại này thường có độ dày và diện tích phân bố lớn, tạo thành một khối dẻo có tính nén lớn.

- Trầm tích biển: Là sự tích lũy dưới đáy biển các vật liệu do dòng nước mang đến. Thành phần và tính chất của loại trầm tích biển này phụ thuộc rất nhiều vào sự tồn tại các chất hữu cơ thực vật và động vật sống dưới đáy biển. Trầm tích này chủ yếu là các đất sét và đất bùn phổ biến trên một diện tích rất rộng lớn và được đặc trưng bởi những tính chất rất khác nhau tùy theo tuổi và lịch sử hình thành của chúng.

Với sự mô tả tóm tắt các loại trầm tích ở trên, thì thấy rõ ràng các đất trong thiên nhiên rất khác nhau, và bản chất vật lý của chúng cực kỳ phức tạp. Từ quá trình hình thành của đất đến hoàn cảnh hiện tại của chúng, tất cả những yếu tố đó đã tạo nên những tính chất độc đáo của các đất thiên nhiên.

### **1.3 Ảnh hưởng của môi trường địa - vật lý đến tính chất của đất.**

Với các vấn đề đã trình bày ở trên, có thể thấy rõ ràng môi trường địa - vật lý có ảnh hưởng rất lớn đến sự hình thành của đất, nên khi nghiên cứu đất không thể tách rời những điều kiện lịch sử tự nhiên hình thành và tồn tại của đất được.

Chẳng hạn, tùy theo tuổi và toàn bộ lịch sử trước đây của sự hình thành chúng, các loại đất sét thiên nhiên có những tính chất rất khác nhau. Ví dụ: các đất sét Cambri tuổi khoảng 500 triệu năm thì chắc chắn rằng, trong thời gian dài đó đã chịu tác dụng của những áp lực lớn thay đổi, bị ép mất nước trong từng bộ phận và bị khô đi, v.v... Các đất sét này đã trải qua mọi quá trình hóa học và hóa - lý đã xảy ra, ngay cả những quá trình xảy ra với những tốc độ rất nhỏ hoàn toàn không thể nhận biết được trong một khoảng thời gian tương đối ngắn. Mặt khác, các quá trình dính kết cực kỳ chậm xảy ra trong một thời gian dài cũng có ảnh hưởng đến kết cấu và cơ cấu của đất loại sét đó. Tất cả các quá trình đó đã tạo nên tính chất hoàn toàn đặc biệt của các đất sét Cambri so với các đất sét khác. Theo kết quả nghiên cứu thì các đất sét này có thể coi như vật liệu cứng nhốt đàn hồi, có khả năng chịu tải lớn. Trái với các đất sét Cambri, các loại đất sét (trầm tích biển, hồ, đầm) hiện đại thường còn ít được nén chặt, chúng thường có trạng thái nở nhão và có sức chịu tải không đáng kể.

Đối với các đất cát cũng vậy, chúng phụ thuộc rất lớn vào điều kiện hình thành của chúng, có loại cát ở trạng thái rất chặt, có loại thì lại rời xốp, thậm chí có loại cát ở trạng thái huyền phù dễ sinh hiện tượng cát chảy.

Do đó, khi nghiên cứu các đất thiên nhiên có xét đến tác dụng tương hỗ của chúng với môi trường xung quanh và sự biến đổi liên tục các tính chất của chúng, thì cần phải chú ý nhiều đến lịch sử của chúng, nghĩa là chú ý đến các điều kiện và diễn biến của quá trình hình thành cũng như hoàn cảnh địa - vật lý của sự hình thành đất. Quá trình "hóa đá" có một ý nghĩa quan trọng trong sự hình thành các tính chất mới của đất. Các hiện tượng tái kết hợp (sự nén chặt, sự dính kết) và kiến tạo (chủ yếu là sự trượt xuống của một phần vỏ quả đất) có thể tạo nên những điều kiện có khả năng làm thay đổi thành phần và kết cấu của đất, hơn nữa, cùng với những áp lực và nhiệt độ thích hợp, chúng có thể dẫn tới hiện tượng biến chất, nghĩa là thay đổi hoàn toàn các đá rời bằng cách kết dính lại, kết tinh lại các hạt khoáng vật của chúng đến khi thành các đá khối liền.

Do các tính chất của đất phụ thuộc rất nhiều vào những tác dụng của môi trường xung quanh, nên trong Cơ học đất, khi chọn các sơ đồ tính toán cần phải xét đến hoàn cảnh tự nhiên mà đất tồn tại. Còn việc xác định các đặc trưng tính toán của đất thì cần đảm bảo sao cho các mẫu đất thí nghiệm phản ánh được trạng thái tồn tại tự nhiên của nó. Để đáp ứng được yêu cầu trên, các mẫu đất dùng để thí nghiệm phải cố gắng làm sao đảm bảo cho kết cấu của nó ít bị phá hoại nhất.

## §2. CÁC THÀNH PHẦN CẤU TẠO CỦA ĐẤT VÀ TÁC DỤNG LẤN NHAU GIỮA CHÚNG

Như trên đã trình bày, đất thiên nhiên là một vật thể phân tán bao phủ phần lớn bề mặt của vỏ quả đất. Do đó khi nghiên cứu các đất thiên nhiên cần phải chú ý rằng chúng là một hệ thống phức tạp, có tác dụng tương hỗ lẫn nhau giữa các thành phần rắn (cứng), lỏng và khí.

Trong trạng thái tự nhiên, quan hệ giữa các nhóm hạt riêng rẽ có ý nghĩa cơ bản và đặc biệt là sự có mặt của số lượng các hạt rắn nhỏ và cực kỳ nhỏ trong đất, chúng có diện tích bề mặt riêng lớn nhất và do đó có hoạt tính cao nhất.

Trường hợp tổng quát, đất gồm ba thành phần: Các hạt khoáng chất rắn thường chiếm phần lớn thể tích của đất, thể lỏng chiếm một phần hay toàn bộ khoảng trống giữa các hạt rắn của đất và thành phần khí chiếm phần còn lại trong các lỗ rỗng của đất, gồm chủ yếu là không khí. Các tính chất của những thành phần này, tỷ lệ số lượng giữa chúng trong đất, các tác dụng điện phân tử, hóa - lý, cơ học và các tác dụng tương hỗ khác giữa các thành phần của đất quyết định bản chất của đất.

### 2.1. Thành phần rắn (cứng) của đất:

Thành phần rắn của đất chủ yếu gồm các hạt khoáng vật nguyên sinh hoặc thứ sinh, thường gọi là hạt đất, có kích thước từ vài xentimet đến vài phần trăm, phần nghìn milimet. Các tính chất của đất phụ thuộc vào thành phần khoáng chất của chúng.

#### 2.1.1. Thành phần khoáng của đất:

Thành phần khoáng chất của đất phụ thuộc chủ yếu vào thành phần khoáng của đá gốc và vào mức độ tác dụng của phong hoá đối với các đá gốc ấy. Tùy theo mức độ tác dụng của phong hóa khác nhau, thành phần khoáng sẽ khác nhau, ngay cả khi do cùng một loại đá gốc sinh ra, do đó nó có ảnh hưởng khác nhau đến tính