

§3. CƠ CẤU VÀ KẾT CẤU CỦA ĐẤT:

Thành phần rắn (cứng) của đất là một tập hợp gồm các hạt to nhỏ khác nhau, các tính chất của đất không những phụ thuộc vào thành phần của đất mà còn phụ thuộc vào hình thức tồn tại của đất như cách sắp xếp các hạt, mối liên kết giữa các hạt, v.v.... Cũng như giữa các tập hợp tạo thành đất, tức là phụ thuộc vào cơ cấu và kết cấu của đất.

3.1. Kết cấu của đất:

Kết cấu của đất là sự sắp xếp có tính quy luật của các hạt hoặc các đám hạt đất có độ lớn và hình dạng khác nhau trong quá trình trầm tích. Kết cấu của các đất thiên nhiên là yếu tố quan trọng nhất, xác định các tính chất cơ - lý của đất như là nền và môi trường để xây dựng công trình, vì nó xác định độ bền và tính biến dạng của đất dưới tác dụng của các lực ngoài.

Các lực điện phân tử tác dụng giữa các giữa các hạt khoáng vật, các lực tác dụng giữa hạt và nước cũng như tỷ số của chúng với trọng lượng hạt có ý nghĩa quan trọng khi tạo thành kết cấu của đất thiên nhiên. Các tính chất của môi trường lắng đọng có ảnh hưởng cơ bản đến kết cấu tạo thành của các khoáng chất chìm lắng và rõ ràng lúc này, kích thước cũng như hình dạng và thành phần khoáng vật của các hạt đất chìm lắng đều có ý nghĩa quan trọng.

Dựa trên cơ sở thành tạo và sự ảnh hưởng của nó đến tính chất của đất thiên nhiên, người ta thường phân tích kết cấu của đất ra làm ba loại cơ bản, bao gồm kết cấu hạt đơn, kết cấu tổ ong và kết cấu bông.

3.1.1. Kết cấu hạt đơn:

Hình thành do sự chìm lắng tự do của các hạt tương đối thô (lớn hơn 0,05mm) trong môi trường nước. Trong trường hợp này, trọng lượng của hạt lớn hơn lực hút giữa chúng nên chúng được sắp xếp theo cách hạt nọ dựa vào hạt kia (hình I-6). Với loại kết cấu hạt đơn này thường thấy trong các loại đất cát tương đối thô, đất cát, sỏi cuội.

Đối với các đất cát, thì trong loại kết cấu đơn này có thể phân biệt thành hai loại hạt khác nhau là kết cấu rời xốp và kết cấu chặt. ở các đất cát có kết cấu rời xốp thì các hạt ở trạng thái không ổn định, đồng thời giữa các hạt có khi có các lỗ rỗng tương đối lớn, vượt quá kích thước của chúng. Ở các đất cát có kết cấu chặt thì tình hình xảy ra ngược lại. Như trên ta đã biết kết cấu của đất có quan hệ mật thiết với điều kiện trầm tích và độ lớn của cỡ hạt, do đó mà trong thiên nhiên ít gặp loại kết cấu chặt ở các hạt nhỏ, mà gặp nhiều ở các loại hạt to.

3.1.2. Kết cấu tổ ong:

Hình thành do sự lắng chìm tự do của các hạt tương đối nhỏ trong nước do trọng lượng các hạt không thắng nổi lực hút phân tử giữa chúng nên chúng không thể tiếp tục chìm xuống mà lắng đọng lại ở ngay chỗ đầu tiên chúng chạm đến lớp trầm tích, do đó tạo thành kết cấu tổ ong. Với dạng kết cấu này, các hạt đất ở trạng thái không ổn định. (Hình I-6b)

3.1.2. Kết cấu bông:

Nếu các hạt khoáng vật lắng chìm trong nước có kích thước của hạt keo thì chúng sẽ phát sinh chuyển động Braou và chúng sẽ ở trạng thái huyền phù một thời gian lâu. Nếu thêm vào hỗn hợp một chất điện giải (Ca_2Cl , hoặc là chất khác) thì lực

đẩy giữa các hạt giảm đi và các hạt có khả năng xích gần lại, rồi liên kết với nhau thành các đám hạt để hình thành kết cấu bông như hình (I - 6c). Loại kết cấu này rất không ổn định và thường gặp trong trầm tích biển.

Đất trong thiên nhiên do các hạt lớn nhỏ khác nhau tạo thành, vì vậy kết cấu của đất không đơn giản như các kết cấu cơ bản nói trên. Thông thường trong cùng một loại đất có thể gặp cả hai hoặc ba loại kết cấu đó.

Trong quá trình tạo thành và tồn tại kết cấu, trong đất và nhất là trong các đất sét hình thành ra các liên kết nội tại, gắn liền các hạt hoặc các đám hạt khác nhau gọi là *liên kết kết cấu*

Sự có mặt của các liên kết kết cấu trong đất, độ cứng của chúng, sức bền và tính đàn hồi của chúng là những yếu tố quan trọng xác định phẩm chất của đất và nền đất dưới các công trình.

Các liên kết kết cấu hoặc là xuất hiện khi các hạt chìm lắng trong nước hoặc là hình thành trong quá trình tồn tại. Dựa theo thời gian xuất hiện mà các liên kết kết cấu phân biệt ra là liên kết nguyên sinh (sơ cấp) và liên kết thứ sinh (thứ cấp).

Liên kết nguyên sinh tạo ra bởi các lực phân tử tác dụng tương hỗ giữa các hạt khoáng vật cũng như giữa các hạt khoáng vật với nước. Đặc điểm của liên kết này thường là có tính đàn hồi và tính dẻo nhớt.

Liên kết thứ sinh xuất hiện do kết quả của sự già đi của các hạt keo, sự kết dính lại của chúng và do những quá trình kết dính của các muối hòa tan trong nước. Đôi khi các liên kết thứ sinh gọi là các liên kết gia cường (Theo N.Ia.Đênhixốp). Các liên kết cứng của đất đều thuộc liên kết này. Đặc điểm của chúng là có tính cứng chỉ bị phá hoại khi các hạt có một chuyển vị tương đối với độ lớn nhất định. Khác với các liên kết nguyên sinh, các liên kết thứ sinh bị phá hoại theo dạng gãy dòn và một khi đã bị phá hoại thì không thể phục hồi lại được.

Chúng ta cần lưu ý rằng, dù thuộc loại liên kết nguyên sinh hay thứ sinh, các liên kết trong đất đều có cường độ kém xa cường độ của bản thân hạt đất. Chính điều này cùng với đặc điểm của đất là một môi trường rời, làm cho đất khác hẳn các loại vật liệu liên tục về mặt tính chất cơ - lý của chúng.

Như trên đã trình bày, kết cấu của đất ảnh hưởng rất lớn đến tính chất cơ - lý của đất, cho nên để đảm bảo có những số liệu phản ánh đúng tình hình tự nhiên của đất, các thí nghiệm đất phải được tiến hành với các mẫu đất không bị phá hoại kết cấu tự nhiên. Tuy nhiên, vì hạn chế về mặt kỹ thuật lấy mẫu cũng như do tính chất của công việc thí nghiệm, nên các mẫu thí nghiệm ở trong phòng hầu như đều bị phá hoại kết cấu ít hay nhiều, do đó kết quả nghiên cứu các tính chất của đất ở trong phòng thí nghiệm có hạn chế về mức độ chính xác. Chính vì vậy, nên hiện nay người ta đang đặt ra phương hướng cần áp dụng nhiều các phương pháp thí nghiệm trực tiếp ở ngoài hiện trường thì mới mang lại kết quả chính xác, phản ánh đúng thực tế điều kiện làm việc của đất thiên nhiên.

3.2. Cơ cấu của đất:

Cơ cấu của đất là tập hợp tất cả những đặc điểm đặc trưng cho tính không đồng bộ nhất trong sự phân bố các yếu tố kết cấu và cơ học của nó trong các lớp đất. Trong quá trình hình thành của nó, cơ cấu của đất chịu tác động của những điều kiện hình thành các trầm tích đất, chẳng hạn như tính tuần hoàn khi chìm lắng các hạt trong nước chảy và nước nằm yên cũng như chịu tác động của những biến đổi sau đó về phương và trị số của áp lực bên ngoài, làm cho các lớp đất bị uốn cong

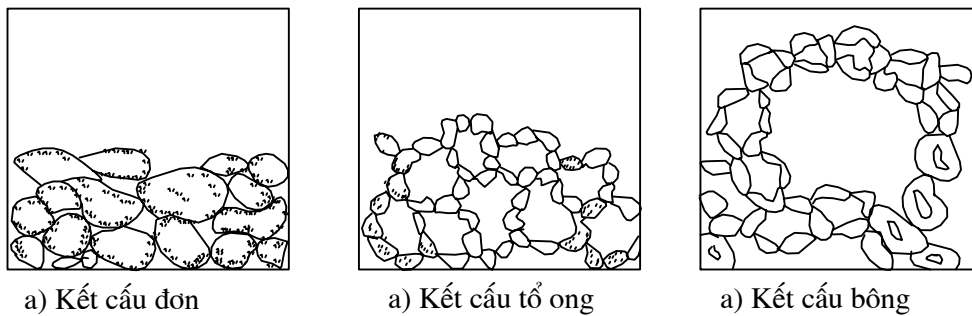
hoặc hình thành dạng phiến. Người ta thường chia Cơ cấu của đất thành những dạng cơ bản sau đây:

3.2.1. *Cơ cấu lớp*: Là loại cơ cấu phổ biến nhất và thể hiện rõ rệt trong các trầm tích lòng sông, đầm, hồ và biển cạn nước, bao gồm các lớp cát, sét xen kẽ nhau, tùy sự tồn tại và cách sắp xếp người ta có thể phân biệt thành cơ cấu lớp ngang và cơ cấu lớp nghiêng. Cơ cấu lớp của các đất có biểu hiện rõ rệt và toàn bộ tính đa dạng của nó làm cho các đất không đẳng hướng, nghĩa là các tính chất cơ - lý của những đất ấy (chẳng hạn như tính thấm, sức chống cắt, tính đàn hồi, v.v...) sẽ rất khác nhau theo các hướng khác nhau.

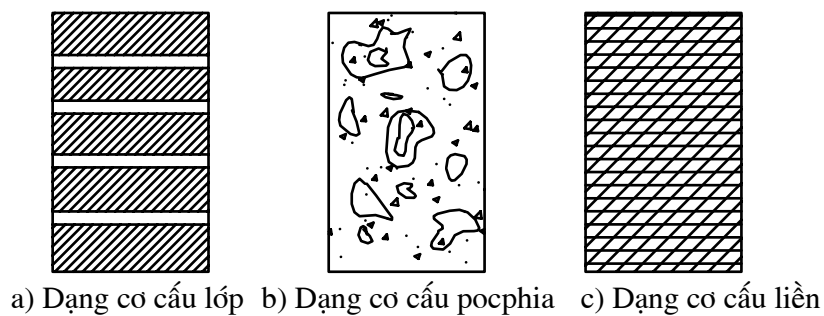
3.2.2. *Cơ cấu Pocphia*: Thể hiện ở các loại trầm tích mảnh lớn, bao gồm các hạt thô (sỏi, sạn, cát) và các hạt sét phân tán đều tham gia vào sức bền toàn phần chống các tác dụng của các lực ngoài, nhưng các tính chất như là tính nén lún, tính thấm, sức chống cắt, tính đàn hồi của đất sẽ chủ yếu phụ thuộc vào các tính chất của vật liệu phân tán nhỏ có những mảnh đá thô nằm trong đó.

3.2.3. *Cơ cấu liền*: Thường gặp ở các loại đất sét và đất bùn cỏ trong quá trình địa chất đã chịu những áp lực lớn, cũng như một số đất hoàng thổ và sét pha hoàng thổ chưa nén chặt nhưng dính kết bằng các muối.

Vì cơ cấu của đất có ảnh hưởng rất lớn tới tính chất cơ - lý của nó nên khi thăm dò và thiết kế cần phải chú ý đến yếu tố này một cách thích đáng. Hình (I -7) sẽ giới thiệu các loại cơ cấu bản của đất.



Hình I-6: Các dạng kết cấu của đất



Hình I-7: Các dạng cơ cấu của đất