

Khảo sát địa chất, địa hình, thi công xây dựng, khảo sát xây dựng

Các phương pháp phân loại đất cơ bản



I. Khái quát về phân loại đất

Hiện nay đang tồn tại nhiều phương pháp phân loại đất xây dựng khác nhau nhưng tựu trung lại có thể thấy rằng:

1 - Ở tất cả các phương pháp, đất nói chung đều được chia đất thành 2 phạm trù khác nhau là:

a) Đất không tính dính, còn gọi là đất hạt thô hay đất cát sỏi vụn thô....

b) Đất dính, còn gọi là đất hạt mịn hay đất loại sét.

2 - Ở đất không tính dính, việc phân loại chi tiết ở mọi phương pháp đều được dựa vào kích thước và hàm lượng các nhóm hạt khác nhau.

3 - Ở đất dính, việc phân loại chi tiết ở các phương pháp khác nhau được dựa vào những yếu tố chủ yếu khác nhau tùy theo kiểu phân loại. Nhìn một cách tổng quan, có 2 kiểu chính:

a) Kiểu phân loại thuần túy theo thành phần hạt

b) Kiểu phân loại theo tính dẻo của phần đất mịn (quy ước là phần đất có cỡ hạt $<0,425\text{ mm}$ ở hệ Casagrande, $<1,0\text{ mm}$ ở hệ SNiP). Chú ý rằng tính dẻo của đất ở 2 hệ này được xác định theo các điều kiện khác nhau nên chúng có giá trị khác nhau tuy cùng xuất phát từ một loại đất cụ thể nào đó. Do vậy, để tránh nhầm lẫn ta nên phân biệt rõ ràng tên gọi và ký hiệu chỉ tiêu đó thuộc hệ nào. Thí dụ: Chỉ số dẻo của đất ở hệ Vasiliev là W_n , Chỉ số dẻo ở hệ Casagrande là PI .

II. Nguyên lý và đặc điểm của các kiểu phân loại đất hiện hành

1. Kiểu phân loại đất thuần túy theo thành phần hạt

Chỉ tiêu hàng đầu để phân loại đất theo kiểu này là thành phần hạt, trong đó thành phần nhóm hạt sét là chủ yếu, do đó khi phân tích thành phần hạt nhất thiết phải dùng phương pháp tỷ trọng kế. Đường kính hạt phân chia giữa cát và sỏi là 2 mm . Diễn hình cho hệ phân loại này là bảng phân loại đất của Matxlôp, ô khô chín.

“Đất” ở đây được hiểu chỉ là đất thuần, nghĩa là không chứa các hạt sỏi ($>2\text{ mm}$). Có 5 nhóm đất:

TT	Tên nhóm đất	Hàm lượng nhóm hạt sét ($<0,005\text{ mm } \%$)
1	Sét	>30
2	Sét pha (á sét)	$30 - 10$
3	Cát pha (á cát)	$10 - 3$
4	Cát	<3
5	Bụi	<3 và hàm lượng bụi <50

Ghi chú:

- Nhóm hạt sét: đường kính hạt $<0,005\text{ mm}$
- Nhóm hạt bụi: đường kính hạt $0,005 - 0,1\text{ mm}$
- Nhóm hạt cát: đường kính hạt $0,1 - 2,0\text{ mm}$
- Nhóm hạt sỏi, sạn: đường kính hạt: $2,0 - 10,0\text{ mm}$
- Nhóm hạt cuội: đường kính hạt $>10,0\text{ mm}$

Mỗi nhóm đất lại được chia tiếp thành vài loại đất. Tên của loại đất là tên của nhóm đất kèm thêm tên phụ tùy thuộc vào hàm lượng hạt sét hoặc vào sự so sánh tương đối giữa nhóm hạt bụi với hai nhóm hạt còn lại (sét, cát).

- Nhóm đất sét gồm 4 loại; - nhóm á sét gồm 6 loại; - nhóm á cát gồm 4 loại; - nhóm cát gồm 2 loại; và - nhóm bụi chỉ có 1 loại.

Tổng cộng có 17 loại đất thuần. Song nếu giả thiết có thêm 2 mức lẫn nhiều sỏi sạn và thêm 7 loại đất hạt thô không dính nữa thì có thể lên tới 58 loại. Phân loại đất theo kiểu này xuất hiện sớm nhất nhưng ngày nay có lẽ với mục đích dùng trong xây dựng công trình, hiếm còn nơi nào sử dụng nữa. Tuy nhiên Tiêu chuẩn ngành của Bộ NN&PTNT xuất bản năm 2005 về cơ bản là theo kiểu phân loại này!

Các bảng phân loại kiểu trên đây ở các tài liệu tham khảo đều không có chỉ dẫn cách gọi tên đất khi có chứa một hàm lượng đáng kể hạt sỏi (>2 mm). Để phân loại các đất thường gặp trong thực tế thiên nhiên có chứa nhiều sỏi sạn thường phải sử dụng bảng phân loại của Xê-cô hoặc các bảng phân loại khác tùy tiện xuất hiện sau này, trong đó có bảng phân loại đất hiện còn được lưu hành tại HEC1.

2. Kiểu phân loại đất theo tính dẻo của phần đất mịn

1. Hệ phân loại đất của SniP

Đây là hệ phân loại đất có xuất xứ từ Liên xô (cũ), hiện đang được sử dụng rộng rãi nhất ở nước ta vì nó rất đơn giản và đã được quen dùng từ lâu.

Các chỉ tiêu cần thiết để phân loại theo hệ này gồm: Chỉ số dẻo (W_n) (được xác định theo tiêu chuẩn SNIp) và thành phần hạt tối giản (đối với đất không tính dính: chỉ cần dùng một số mắt sàng tiêu chuẩn thích hợp cho cát và sỏi; đối với đất dính có chứa hạt lớn hơn 2 mm: chỉ cần sử dụng một cỡ sàng duy nhất là 2 mm để biết được tỷ lệ trọng lượng hạt lớn hơn cỡ này là đủ, càng không cần thiết phân tích hạt bằng phương pháp tỷ trọng kế). Đường kính hạt phân chia giữa cát và sỏi là 2 mm.

Đất được chia thành 3 nhóm:

(1) Đất vụn thô

(2) Đất cát

(3) Đất loại sét (đất dính)

Đất vụn thô và đất cát thuộc về đất không tính dính, được chia tiếp với căn cứ duy nhất là thành phần hạt:

- Đất vụn thô được phân thành 3 loại (đá hộc, đá cuội, sỏi)

- Đất cát được phân thành 5 loại (cát lẫn sỏi,.. thô,.. vừa,.. nhỏ và.. lẫn bụi)

- Đất loại sét (đất dính) được phân theo bảng dưới đây, dựa chủ yếu vào chỉ số dẻo (W_n), thành:

+ 3 loại đất thuần (sét, á sét, á cát)

+ 6 loại đất chứa sỏi sạn với hai mức độ khác nhau (lẫn sỏi sạn và pha sỏi sạn).

TT	Tên đất loại sét (đất dính)	Chỉ số dẻo (W _n)
1	Sét	$17 < W_n$
2	Sét pha (á sét)	$7 < W_n \leq 17$
3	Cát pha (á cát)	$1 \leq W_n \leq 7$

Ghi chú:

1) Khi trong đất loại sét có hàm lượng hạt lớn hơn 2mm thì phải thêm vào tên đất những từ "lẫn cuội" / "lẫn dăm" hoặc "lẫn sỏi" / "lẫn sỏi góc" nếu hàm lượng các hạt tương ứng đó chiếm 15 - 25% trọng lượng, và thêm từ "pha cuội" / "pha dăm" hoặc "pha sỏi" / "pha sỏi góc" nếu hàm lượng các hạt tương ứng đó chiếm 25 - 50%.

2) Khi hàm lượng các hạt lớn hơn 2mm chiếm trên 50% trọng lượng thì đất được liệt vào đất vụn thô hoặc đất cát.

Như vậy, tổng cộng chỉ có 17 loại đất các loại.

2. Hệ phân loại đất theo Casagrande

Hệ phân loại nuy do Casagrande đề xuất, được công bố chính thức từ năm 1948, được áp dụng trong ngành hàng không Mỹ từ năm 1952 và trở thành quy phạm ASTM D2487 của Mỹ từ năm 1963. Đó là hệ phân loại đất được áp dụng hầu như trên toàn thế giới, trừ một số nước trong phe XHCN trước đây. Hiện nay nó cũng đã được sử dụng khá phổ biến ở nước ta.

Các chỉ tiêu cần thiết để phân loại theo hệ này gồm: Chỉ số dẻo (IP), giới hạn chảy (LL) (2 chỉ tiêu này được xác định theo tiêu chuẩn Casagrande) và thành phần hạt đất (không yêu cầu phân tích tỷ trọng kể nhưng phải có sàng No 200 (0,075 mm)). Khác với các hệ trên, đường kính hạt phân chia giữa cát và sỏi ở đây là 4,75 mm.

Đất được chia loại thành 3 nhóm lớn (major soil divisions):

- Đất hạt thô (Coarse Grained Soils): Hạt trên sàng No 200 lớn hơn 50 %.
- Đất hạt mịn (Fine Grained Soils): Hạt lọt sàng No 200 lớn hơn hoặc bằng 50 %.
- Đất hữu cơ cao (Highly Organic Soils = Than bùn (Peat)).

Đất hạt thô được phân loại chính hoàn toàn theo thành phần hạt.

Đất hạt mịn được phân loại chính chủ yếu bằng 2 chỉ tiêu tính dẻo của đất là giới hạn chảy (LL) và chỉ số dẻo (PI). Trên biểu đồ Casagrande nếu điểm biểu thị 2 chỉ tiêu đó nằm trên hoặc phía bên trên đường "A" thì đất được gọi là sét, nằm phía dưới là bụi. Đường "A" bắt đầu bằng đoạn nằm ngang với $PI = 4$, tới $LL = 25,5$ thì nằm nghiêng theo phương trình $PI = 0,73(LL - 20)$.

* Đất hạt thô (Coarse Grained Soils) được chia tiếp thành 8 nhóm cơ bản (basic soil groups): GW, GP, GM, GC, SW, SP, SM và SC. (G=Sỏi, S=Cát, M=Bụi, C=Sét, W=Cấp phối tốt, P= Cấp phối xấu)

* Đất hạt mịn (Fine Grained Soils) được chia tiếp thành 6 nhóm cơ bản (basic soil groups): CL, ML, OL, CH, MH và OH. (C=Sét, M=Bụi, O=Hữu cơ, H=Tính dẻo cao, L=Tính dẻo thấp)

* Đất hữu cơ cao (Than bùn = Peat) chỉ là một nhóm cơ bản (basic soil group): PT.

Như vậy, có: $8 + 6 + 1 = 15$ nhóm cơ bản.

Từ 8 nhóm cơ bản đất hạt thô, căn cứ vào tương quan giữa các nhóm hạt sỏi, cát, hạt mịn và tính chất (bụi/sét) của nhóm hạt mịn có thể phân thành 36 loại đất, gồm 18 loại đất sỏi và 18 loại đất cát.

Cũng tương tự, từ 6 nhóm cơ bản đất hạt mịn có thể phân thành 63 loại đất, gồm 14 loại đất sét, 14 loại đất bụi, 7 loại đất sét bụi và 28 loại đất hữu cơ. Như vậy, tổng cộng có: $36 + 63 + 1 = 100$ loại đất. Mỗi loại đất, ngoài tên gọi ra còn được ký hiệu bằng một công thức ngắn gọn giúp ta nhận biết đất một cách trực quan và tránh mô tả dài dòng.

Tên mỗi loại đất vẫn được gọi theo thứ tự ngữ pháp thông thường của tiếng Anh (tính từ + danh từ + cụm từ bổ nghĩa) nhưng cách viết ký hiệu thì phải tuân theo một quy định riêng: Ký hiệu nhóm hạt chiếm ưu thế được viết bằng chữ in hoa và đặt trong ngoặc tròn (). Ký hiệu nhóm hạt phụ được viết bằng chữ in thường và được hoặc đặt trước ký hiệu nhóm hạt chiếm ưu thế (trước dấu ngoặc tròn) nếu nó có hàm lượng tương đối cao (theo quy định) hoặc đặt sau ký hiệu nhóm hạt chiếm ưu thế nếu nó có hàm lượng tương đối thấp (theo quy định), Ví dụ:

$s(CL) = (\text{Sandy Lean Clay}) = \text{Đất sét gầy, pha cát (cát = 30 - 49\%)}$. $(CL)s = (\text{Lean Clay With Sand}) = \text{Đất sét gầy, lẫn cát (cát = 15 - 29\%)}$. $s(MH) = (\text{Sandy Elastic Silt}) = \text{Đất bụi đàn tính pha cát (cát = 30 - 49\%)}$.

(Sưu tầm)
