

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN:202...

**KHẢO SÁT VÀ THÍ NGHIỆM ĐỊA KỸ THUẬT -
NHẬN DẠNG VÀ PHÂN LOẠI ĐẤT
PHẦN 1: NHẬN DẠNG VÀ MÔ TẢ**

Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil

Part 1: Identification and description

HÀ NỘI – 202

TCVN*20****

**KHẢO SÁT VÀ THÍ NGHIỆM ĐỊA KỸ THUẬT –
NHẬN DẠNG VÀ PHÂN LOẠI ĐẤT
PHẦN 1: NHẬN DẠNG VÀ MÔ TẢ**

*Geotechnical investigation and testing – Identification and
classification of soil*

Part 1: Identification and description

Mã số: TC 22-21

Chủ trì:

ThS. Nguyễn Thị Thanh Thủy

Ngày tháng năm 20...

Ngày tháng năm 20...

THỦ TRƯỞNG CƠ QUAN

CHỦ TRÌ TIÊU CHUẨN

CHỦ TRÌ TIÊU CHUẨN

Ngày tháng năm 20...

Ngày tháng năm 20...

THỦ TRƯỞNG CƠ QUAN

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG

QUẢN LÝ TIÊU CHUẨN

ĐÁNH GIÁ CHÍNH THỨC

Mục lục

Mục lục	3
Lời nói đầu	6
1 Phạm vi áp dụng	8
2 Tài liệu viện dẫn	8
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
4. Nguyên tắc chung	10
5. Nhận dạng đất	11
5.1 Đất khoáng	11
5.2 Đất hữu cơ	14
5.3. Đất cacbonat	15
5.4 Đất sunfua	15
5.5 Đất núi lửa	15
5.6 Đất hoang thổ	15
5.8 Đất nhân tạo	15
5.9 Nguồn gốc trầm tích	16
6 Mô tả đất	16
6.1 Mô tả các đặc tính của đất	16
6.2 Mô tả các loại đất khác	20
7 Mô tả phân lớp và các gián đoạn	22
7.1 Phân lớp	22
7.2 Sự gián đoạn	23
7.3 Đất xen kẽ và đất hỗn hợp	24
8 Báo cáo	24
Phụ lục A	25
Quy trình nhận dạng phần nguyên sinh trong đất khoáng	25
Phụ lục B	29
Bộ biểu đồ chuẩn hóa hình dạng hạt	29
Phụ lục C	30
Sơ đồ nhận dạng và mô tả các loại đất	30

Lời nói đầu

TCVN*: 202*** Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật. Nhận dạng và phân loại đất. Phần 1: Nhận dạng và mô tả được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn *EN ISO 14688-1 Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil - Part 1: Identification and description* với những bổ sung và điều chỉnh phù hợp với điều kiện Việt Nam.

TCVN*: 202*** Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật. Nhận dạng và phân loại đất. Phần 1: Nhận dạng và mô tả do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng - Bộ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Nhận dạng và phân loại đất

Phần 1: Nhận dạng và mô tả

Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil

Part 1: Identification and description

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các nguyên tắc nhận dạng và mô tả các loại đất và áp dụng cùng với tiêu chuẩn TCVN ... (ISO 14688-2), nêu ra cơ sở phân loại theo các tính chất thông dụng nhất của các đất cho mục đích xây dựng. Các tính chất này có thể thay đổi, nên đối với các dự án hoặc vật liệu cụ thể, việc mô tả và phân loại chi tiết hơn có thể là thích hợp.

Tiêu chuẩn này quy định các quy trình nhận dạng và mô tả các loại đất dựa trên hệ các phương pháp linh hoạt trực quan và thủ công bao gồm cả các kết quả thí nghiệm ngoài trời trong quá trình mô tả.

Tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho việc mô tả cho mục đích xây dựng các loại đất bao gồm đất tự nhiên, đất nhân tạo hoặc các vật liệu tổng hợp.

CHÚ THÍCH 1: Nhận dạng và mô tả các loại đá được đề cập trong TCVN ... (ISO 14689-1). Nhận dạng và mô tả các loại vật liệu trung gian giữa đất và đá được thực hiện theo các quy trình trong tài liệu TCVN...(EN ISO 14688-2) và TCVN...(EN ISO 14689) khi phù hợp

CHÚ THÍCH 2: Nhận dạng và phân loại đất cho mục đích nông nghiệp cũng như trong khuôn khổ các giải pháp bảo vệ đất và cải tạo các khu vực bị ô nhiễm, được đề cập trong tiêu chuẩn ISO 25177.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN.... (EN ISO 14688-2), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Nhận dạng và phân loại đất -Phần 2: Nguyên tắc phân loại.*

TCVN.... (EN ISO 14689), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Nhận dạng và phân loại đá.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Đối với mục đích của tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và định nghĩa của TCVN...(ISO 14688-2) và sau đây được sử dụng.

3.1

đất nhân tạo (Anthropogenic soil)

Đất (3.15) hình thành do hoạt động của con người, tạo ra có thể được chia thành đất nhân tạo có nguồn gốc tự nhiên và đất từ các vật liệu tổng hợp.

3.2**đất cacbonat** (carbonate soil)

Đất (3.15) với một tỷ lệ đáng kể canxi cacbonat

3.3**mô tả đất** (description of soil)

Động tác miêu tả về loại vật liệu đất, về các đặc trưng của các thành phần khoáng vật (vô cơ) hoặc hữu cơ và bất kỳ các đặc điểm nào liên quan đến sự sắp xếp, phân lớp hoặc các hiện tượng mất tính liên tục của đối tượng đất.

3.4**tính không liên tục** (discontinuities)

Hiện tượng mất tính liên tục của khối đất đá, biểu hiện ở sự có mặt của các bề mặt phân lớp, nứt nẻ, khe nứt, đứt gãy hoặc các mặt trượt.

3.5**khối đắp** (fill)

Khối đất nhân sinh hoặc vật liệu đá được san lấp có sự kiểm soát của kỹ thuật

3.6**cấu trúc địa chất** (geological structure)

Đặc điểm địa chất biểu hiện ở sự biến đổi về thành phần, kể cả tính phân lớp và mất tính liên tục.

3.7**thành phần hạt** (grading)

Số đo đặc trưng cho kích thước hạt đất (3.15) và sự phân bố của chúng

3.8**nhận dạng đất** (identification of soil)

Gọi tên đất (3.15) theo thành phần khoáng vật, thành phần hạt (3.7), tính dẻo (3.14) và hàm lượng hữu cơ

CHÚ THÍCH: Nhận dạng có thể bao gồm thông tin địa chất như môi trường trầm tích, tuổi địa chất và nguồn gốc thành tạo.

3.9**đất hoàng thổ** (loess)

Trầm tích do gió (phong tích) (aeolian)

3.10**đất lấp** (made ground)

đất hoàn nguyên (reconstituted ground)

Đất nhân tạo (3.1) hoặc đá được san lấp hỗn tạp mà không có sự kiểm soát của kỹ thuật

3.11

đất khoáng (mineral soil)

Đất (3.15) được cấu tạo phần lớn hoặc hoàn toàn từ các thành phần khoáng (vô cơ)

3.12

đất hữu cơ (organic soil)

Đất (3.15) chứa một tỷ lệ cao các vật liệu hữu cơ thực vật hoặc động vật và các sản phẩm chuyển đổi của chúng.

CHÚ THÍCH 1: Đất hữu cơ có tỷ trọng rất thấp và thường có độ ẩm cao.

3.13

nhóm hạt đất (size fraction)

Một phần của khối đất (3.15) có kích thước hạt xác định

3.14

tính dẻo (plasticity)

Tính chất của đất dính chịu biến dạng vĩnh viễn khi bị ép bằng tay..

3.15

đất (soil)

Tập hợp các vật liệu khoáng và hữu cơ (hoặc) có thể bị phân tán bằng tay ở trong nước

CHÚ THÍCH 1: Thuật ngữ này cũng được sử dụng cho các đất nhân tạo có nguồn gốc tự nhiên ví dụ đá vỡ vụn, đất đắp san lấp, chất thải mỏ.

CHÚ THÍCH 2: Đất có thể là kết quả của quá trình phong hóa đá và có thể có kiến trúc và cấu tạo như đá nhưng đất thường có độ bền thấp hơn

3.16

đất sunfua (sulfide soil)

Đất (3.15) có hàm lượng sắt sunfua cao

3.17

đất núi lửa (volcanic soil)

Trầm tích núi lửa chưa cố kết, được hình thành do sự phun trào núi lửa

4. Nguyên tắc chung

Các loại đất phải được nhận dạng và mô tả phù hợp với tiêu chuẩn này. Phân loại đất và mô tả đá được thực hiện theo ISSO14486-2 và 14689-1 tương ứng.

Đất được phân loại là đất tự nhiên hoặc đất nhân tạo. Đất tự nhiên là đất khoáng (bao gồm đất cacbonat, đất núi lửa, đất hoang thổ và đất thổ nhưỡng) hoặc đất hữu cơ.

Các đặc tính của đất được nhận dạng theo các nguyên tắc nêu trong Phụ lục A dựa trên thành phần hạt với các hạt rất thô và thô, tính dẻo đối với các hạt mịn, hàm lượng chất hữu cơ (đối với đất hữu cơ)

và hàm lượng cacbonat (đối với đất cacbonat) và tất cả các thông số này đều đóng một vai trò quan trọng trong việc xác định các đặc tính xây dựng của đất và tạo cơ sở cho việc nhận dạng đất. Các loại đất phải được nhận dạng tại hiện trường theo hướng dẫn nêu trong Điều 5.

Điều này bao gồm các quy định về nhóm đất chính, nhóm đất phụ, hàm lượng cacbonat, chất hữu cơ (nếu có) và nguồn gốc của các trầm tích. mở nếu có thể.

CHÚ THÍCH: Có thể mô tả các thành phần hóa học khác như muối, sunfat, thạch cao khi có mặt.

Mô tả và nhận dạng đất có thể được xem xét và điều chỉnh nếu cần, khi có các kết quả về thành phần hạt, độ dẻo hoặc các phép thử trong phòng thí nghiệm xác định hàm lượng cacbonat hoặc hữu cơ..

Nhận dạng và mô tả đất phải được thực hiện bằng các phương pháp nêu trong Điều 6 và Điều 7.

Nhận dạng và mô tả các loại đất phải phù hợp với lưu đồ trong phụ lục C.

Quy trình nhận dạng đất khoáng theo các bước sau:

- a) Phân loại đất thành nhóm khác nhau: đất rất thô, đất thô và đất mịn;
- b) Nhận dạng nhóm đất chính và nhóm đất phụ và nhóm thứ 3;
- c) Đặt tên đất theo các quy định nêu trong tiêu chuẩn này;
- d) Nhận dạng nguồn gốc trầm tích theo môi trường trầm tích và tuổi địa chất.

Đất khoáng có thể chứa một số chất hữu cơ, nhưng hàm lượng hữu cơ này không quyết định các đặc tính xây dựng của đất. Các loại đất như vậy được phân loại là đất khoáng với các thành phần phụ là hữu cơ.

5. Nhận dạng đất

5.1 Đất khoáng (Mineral soil)

5.1.1 Quy định chung

Nhận dạng đất khoáng rất thô và thô phải được thực hiện trên cơ sở các kích thước hạt. Việc nhận dạng đất mịn phải được thực hiện theo tính dẻo của đất, mặc dù kích thước hạt cũng được nhận dạng cho các loại đất này. Bảng 1 chỉ ra các thuật ngữ được sử dụng cho mỗi nhóm hạt đất cùng với khoảng kích thước hạt tương ứng.

Bảng 1 - Nhóm kích thước hạt

Các nhóm đất	Các nhóm kích thước hạt đất (Ký hiệu)	Khoảng kích thước hạt mm
Hạt rất thô	Hòn (tảng) lớn (Large boulder) - LBo	> 630
	Hòn (tảng) (Boulder) - Bo	> 200; ≤ 630
	Cuội (dăm) (Cobble) - Co	> 63; ≤ 200

Hạt thô	Sỏi (sạn) (Gravel) - Gr	$> 2,0 ; \leq 63$
	Sỏi (sạn) lớn (Coarse gravel) - CGr	$>20 ; \leq 63$
	Sỏi (sạn) vừa (Medium gravel) - MGr	$> 6,3 ; \leq 20$
	Sỏi (sạn) nhỏ (Fine gravel) - FGr	$>2,0 ; \leq 6,3$
	Cát (Sand) - Sa	$>0,063 ; \leq 2,0$
	Cát thô (Coarse sand) - CSa	$>0,63 ; \leq 2,0$
	Cát vừa (Medium sand) - MSa	$>0,20 ; \leq 0,63$
	Cát mịn (Fine sand) - FSa	$>0,063 ; \leq 0,20$
Hạt mịn	Bụi (Silt) - Si	$>0,002 ; \leq 0,063$
	Bụi thô (Coarse silt) - CSi	$>0,02 ; \leq 0,063$
	Bụi vừa (Medium silt) - MSi	$>0,0063 ; \leq 0,02$
	Bụi mịn (Fine silt) - FSi	$>0,002 ; \leq 0,0063$
	Sét (Clay) - Cl	$\leq 0,002$

CHÚ THÍCH 1: Việc sử dụng một con số có nghĩa (2 mm và 6 mm) thay vì hai con số có nghĩa (2,0 mm và 6,3 mm) cho các đường biên cũng phổ biến. Sự khác biệt ít có ý nghĩa trong việc nhận dạng đất.

CHÚ THÍCH 2: Khoảng kích thước hạt đối với đất bụi và đất sét chỉ được đưa ra để tham khảo cho kích thước hạt của “hạt sét” và “hạt bụi” chứ không phải đối với “đất sét” và “đất bụi” là các phần nhỏ mịn.

5.1.2 Đất hỗn hợp

5.1.2.1 Quy định chung

Các loại đất cơ bản chỉ có một nhóm kích thước hạt như trong Bảng 1. Hầu hết các loại đất là hỗn hợp của các hạt có kích thước khác nhau (xem Bảng 1) và bao gồm các nhóm hạt chính và một hoặc nhiều các nhóm hạt thứ 2 và thứ 3

Nhận dạng đất sẽ được biểu diễn bằng một danh từ chỉ nhóm hạt chính (thường được viết bằng chữ hoa) và một hoặc nhiều tính từ (được viết bằng chữ thường) mô tả các nhóm hạt thứ 2, thứ 3 (ví dụ: SẠN lẫn cát (saGr), SÉT lẫn sạn (grCl)).

Thứ tự của các từ chỉ các nhóm hạt được các nước khác nhau quy định khác nhau để làm rõ các nhóm hạt chính, nhóm hạt phụ và nhóm hạt thứ 3

5.1.2.2 Nhóm hạt chính

Nhóm hạt chính tính theo khối lượng (đối với đất rất thô hoặc thô) hoặc tính dẻo (đối với đất mịn) quyết định tính chất xây dựng của đất. Việc nhận dạng các loại đất trên nguyên tắc này cơ sở phải tuân theo các quy trình nêu trong Phụ lục A.

CHÚ THÍCH: Nhóm hạt mịn (bụi hoặc sét) được xem như là nhóm quyết định các đặc trưng tính chất của đất hỗn hợp nếu đất kết tụ với nhau khi ướt như đã trình bày ở phụ lục C.

Đối với đất rất thô và thô, nhóm hạt chính là nhóm hạt rất thô hoặc thô chiếm khối lượng chủ yếu, như đã nêu trong 5.1.2. Việc nhận dạng các loại đất này phải tuân theo các quy trình nêu trong A.2. Nhóm hạt rất thô phải được loại bỏ khỏi mẫu trước khi nhận dạng các nhóm hạt thô và mịn.

Nếu trong đất hạt thô có hai nhóm hạt chính với tỷ lệ xấp xỉ bằng nhau, thì một đường gạch chéo phải được đặt giữa các thuật ngữ liên quan, ví dụ: SẠN / CÁT.

Đất hạt thô hỗn hợp có thể chứa nhóm hạt mịn (bụi hoặc sét), và các nhóm hạt mịn này có ảnh hưởng nhưng không quyết định tính chất xây dựng của đất.

Trong đất mịn, nhóm hạt chính phải được nhận biết theo tính dẻo của nó như đã nêu trong 5.1.3 và tuân theo các quy trình nêu trong A.3. Kết quả của các thử nghiệm hiện trường riêng lẻ này phải được báo cáo cùng với mô tả đất.

Trong đất mịn và đất mịn hỗn hợp, đất sẽ được nhận dạng là “ĐẤT SÉT” hoặc “Đất BỤI”, tùy thuộc vào tính dẻo của hạt mịn và không vào thành phần hạt. Các thuật ngữ trung gian của "Bụi Sét" hoặc "Sét Bụi" nên được sử dụng cho vật liệu là ranh giới trong phạm vi giữa Sét và Bụi. Việc nhận dạng các loại đất này phải dựa trên hướng dẫn nêu trong A.3.9.

5.1.2.3 Các nhóm hạt phụ

Các nhóm hạt phụ làm thay đổi các tính chất xây dựng của nhóm hạt chính.

Tỷ lệ nhóm hạt phụ được đánh giá theo khối lượng của các nhóm kích thước khác nhau và thuật ngữ “ít” hoặc “nhiều” sẽ được đi kèm trước danh từ chỉ tên chúng. Nếu nhóm hạt phụ là hạt mịn, nó sẽ được nhận dạng là “lẫn sét” hoặc “lẫn bụi” trên cơ sở tính dẻo của nó theo 5.1.3.

Các nhóm hạt phụ như là thành phần bổ trợ sẽ được đặt cùng với thành phần mô tả nhóm hạt chính theo thứ tự tỷ lệ tăng dần khi có 2 nhóm đất phụ thô hoặc thô sau đó là mịn tương ứng với chúng như các ví dụ dưới đây:

- Sạn lẫn cát
- Sạn nhỏ lẫn cát hạt thô
- Bụi lẫn cát hạt vừa - Cát thô lẫn sạn sỏi, bụi
- Cát mịn lẫn bụi
- Bụi lẫn cát hạt thô, sạn nhỏ
- Sét lẫn ít cát hạt vừa

CHÚ THÍCH: Thứ tự các thuật ngữ để mô tả các thành phần là tùy chọn (ví dụ: “CÁT lẫn sỏi” hoặc “CÁT có sỏi”).

Phải ghi lại sự hiện diện của đất xen kẽ ở bất kỳ tỷ lệ nào (xem 7.3).

5.1.2.4 Nhóm thứ ba

Các thành phần nhóm thứ ba trong đất phải được mô tả khi chúng quan trọng trong việc hỗ trợ xác định nguồn gốc của đất và gián tiếp xác định các đặc tính có thể có của đất. Tuy nhiên, chúng không ảnh hưởng đến tính chất xây dựng của đất. Ví dụ về các thành phần nhóm thứ ba quan trọng bao gồm mảnh vỏ xò, hạt glauconit, sắt sunfua, xác thực vật, kết hạch vôi hoặc kết hạch khác.

5.1.3 Tính dẻo

Tính dẻo của đất hạt mịn, hoặc của đất hạt thô có nhóm hạt phụ là mịn, phải được đánh giá tại hiện trường bằng cách sử dụng các phương pháp thử thủ công hoặc trực quan được trình bày trong A.3.1 đến A.3.9.

5.1.4 Hàm lượng hữu cơ trong đất khoáng

Hàm lượng hữu cơ của đất có ảnh hưởng đáng kể đến các đặc tính địa kỹ thuật của chúng. Ngay cả một lượng nhỏ chất hữu cơ phân tán trong đất cũng có thể ảnh hưởng đến các đặc tính và tạo ra mùi và màu sắc đặc biệt. Cường độ mùi và màu cho biết tỷ lệ chất hữu cơ và phải được mô tả như trong 6.1.8. Sự thay đổi màu sắc tương ứng với hàm lượng hữu cơ và có thể được mô tả.

5.2 Đất hữu cơ

Việc nhận dạng các loại đất giàu chất hữu cơ được tóm tắt trong Bảng 2. Than bùn tích tụ tại chỗ trong bãi lầy, thường có tỷ trọng thấp và có mùi khác biệt. Mô tả mức độ phân hủy của than bùn theo 6.1.10. Mùn tích tụ tại chỗ như một lớp đất hoặc một phần trên bề mặt lớp. Gytija và dy là những chất cặn lắng đọng qua nước.

Trong trường hợp đất hữu cơ có các thành phần khoáng phụ, chúng phải được mô tả như trong 5.1.2.3, ví dụ: THAN Bùn lẫn cát mịn, xác định xem thành phần khoáng vật có phổ biến xuyên suốt hay xuất hiện dưới dạng các tạp chất rời rạc.

Bảng 2 - Nhận dạng các loại đất hữu cơ

Thuật ngữ	Kiểu	Mô tả
Than bùn	Dạng sợi	Kết cấu dạng sợi, kết cấu thực vật dễ nhận biết, vẫn có độ bền nhỏ
	Giả sợi	Hỗn hợp sợi và vô định hình
	Vô định hình	Kết cấu thực vật không rõ ràng, xốp mềm
Mùn		Xác thực vật, sinh vật sống và chất bài tiết của chúng cùng với các thành phần vô cơ
Gytta		Trầm tích hình thành trong nước giàu chất dinh dưỡng và chủ yếu bao gồm ít nhiều xác động vật và thực vật đã bị phân hủy (mảnh vụn)
DY		Trầm tích hình thành trong nước nghèo dinh dưỡng và chủ yếu bao gồm các chất humic dạng keo kết tủa (chất dy)

LƯU Ý Gyttja có thể là một loại đất hữu cơ hoặc như một thành phần phụ, ví dụ, một “đất sét chứa

5.3. Đất cacbonat

Đất có chứa canxi cacbonat với một tỷ lệ nhất định phân bố rộng rãi trong và xung quanh các khu vực ven biển, trong lục địa và ngoài khơi. Các loại đất cacbonat có màu nhạt và trạng thái tơi xốp hoặc rất mềm, thành phần hạt mịn đến những mảnh vỏ sò và san hô thô với mức độ kết dính khác nhau. Chúng thường là trầm tích biển nhưng có thể là trầm tích nước ngọt hoặc trầm tích phong thành (Aeolian). Các loại đất này được mô tả theo 5.1 với thông tin bổ sung về hàm lượng cacbonat (xem 6.1.9).

5.4 Đất sunfua

Đất sunfua có màu đen hoặc xám đen. Có hàm lượng hữu cơ khác nhau nhưng thường thấp. Đất sunfua được hình thành trong môi trường khử. Đất sunfua có mùi đặc trưng và dễ bị ôxy hóa.

5.5 Đất núi lửa

Đất núi lửa bao gồm các vật liệu có nguồn gốc núi lửa và nguồn gốc khác (ví dụ: vụn phong hóa từ đá gốc). Các vật liệu núi lửa có dạng thủy tinh hoặc dạng hạt và do đó tỷ trọng của đất núi lửa có thể tương đối thấp. Đất có màu sắc đặc trưng tùy thuộc vào đặc tính của đá gốc hoặc dung nham của chúng.

Đất núi lửa được mô tả theo 5.1 có tính đến các đặc điểm đặc trưng và kích thước hạt của các vật liệu núi lửa.

5.6 Đất hoàng thổ

Đất hoàng thổ thường đồng nhất, phi cấu trúc khối gồm chủ yếu là nhóm hạt bụi chiếm từ 50 % đến 90 %. Sau khi khô, trầm tích này rất dễ bị xói mòn do gió, gây ra sự cuốn trôi các hạt bụi, vận chuyển và tái lắng đọng. Một khoảng nhỏ kích thước hạt và kiểu trầm tích có xu hướng làm phát sinh cấu trúc xốp dễ bị sập lún, khi thấm ướt hoặc chịu tải và những loại đất này mật độ thấp, rỗng lớn. Đất hoàng thổ phải được mô tả như trong 5.1.

5.7 Đất nhân tạo

Việc nhận dạng đất nhân tạo có thể dựa vào thông tin về nguồn gốc, cấu tạo hoặc sự có mặt của các thành phần chính, thành phần phụ, được nhận dạng rõ ràng trong mô tả.

Các loại đất nhân tạo phải được mô tả theo 5.1, chú ý đặc biệt đến mô tả các phế thải.. Ví dụ về các thành phần do con người tạo ra bao gồm nhựa, giấy, kim loại, thủy tinh, gạch, ngói hoặc xỉ. Đối với đất nhân tạo, cần phải phân biệt giữa đất nhân tạo có kiểm soát kỹ thuật (san lấp làm nền) hoặc không có kiểm soát kỹ thuật (đất lấp hoặc đất hoàn nguyên). Có kiểm soát kỹ thuật là đất được rải thành các lớp theo tiêu chuẩn sau đó lu nèn và được kiểm soát bằng độ đầm chặt.

5.8 Nguồn gốc trầm tích

5.8.1 Yêu cầu chung

Thạch học và địa tầng của các thành tạo địa chất có thể được cung cấp theo yêu cầu của từng dự án. Các thành tạo địa chất thường được ghi sau nhận dạng đất, được viết hoa trong ngoặc đơn. Nguồn gốc của đất cũng chỉ ra một số đặc tính và thành phần khoáng vật trước khi có kết quả thí nghiệm.

5.8.2 Môi trường trầm tích

Môi trường trầm tích phải được cung cấp càng chính xác càng tốt. Kiến thức về môi trường trầm tích thường cung cấp thông tin hữu ích về địa tầng và độ chính xác khi nội suy các lớp giữa các lỗ khoan. Kích thước hạt, màu sắc, môi trường trầm tích, hàm lượng hóa thạch và khoáng vật được nhận dạng và mô tả đều là những quan sát quan trọng trong việc xác định môi trường trầm tích. Thông tin về địa chất chung và địa tầng mang lại một cái nhìn tổng quan hữu ích về môi trường trầm tích có liên quan. Các hóa thạch hoặc vi sinh vật có mặt có thể cung cấp thông tin quan trọng về môi trường trầm tích.

5.8.3 Các thành tạo địa chất

Để xác định địa tầng và hiểu được địa chất đại cương các thành tạo địa chất được nhận dạng bằng cách lập bản đồ, nếu có thể. Các kiến thức về các thành tạo địa chất có thể cung cấp thông tin quan trọng về các đặc tính địa kỹ thuật, ví dụ: độ cứng và tỉ trọng. Điều này đặc biệt hữu ích ở những khu vực có lặp lại các hoạt động kiến tạo. Nếu có các yêu cầu đặc biệt của dự án, cần bố trí các chuyên gia thực hiện các nhiệm vụ đặt ra, ví dụ các phân tích vi động, thực vật, nhiệt quang học.

6 Mô tả đất

6.1 Mô tả các tính chất của đất

6.1.1 Phân bố kích thước hạt

Để đánh giá cấp phối, mẫu đất phải được trải đều như trên mặt phẳng hoặc trên lòng bàn tay. Các kích thước hạt và tỷ lệ của chúng phải được mô tả, đặc biệt lưu ý bất kỳ các nhóm hạt nào không có hoặc có hàm lượng ít. Các cỡ hạt của mẫu phải được so sánh với cỡ hạt của tiêu chuẩn phân cấp theo Bảng 1.

Vì không thể nhìn thấy các nhóm hạt bụi và nhóm hạt sét bằng mắt thường, nên sử dụng các phương pháp nêu trong Phụ lục A để xác định các tính chất của loại đất này.

CHÚ THÍCH: Kích thước tối thiểu của mẫu đất cần thiết để nhận dạng chính xác sẽ tăng theo kích thước hạt lớn nhất và khó đạt được trong thực tế khi có mặt các nhóm hạt rất thô.

6.1.2 Hình dạng hạt

Trong trường hợp sỏi, cuội và đá dăm, hình dạng hạt cần được mô tả bằng cách tham chiếu đến tính góc cạnh của các hạt (cho biết mức độ tròn ở các cạnh và góc), hình dạng chung và đặc điểm bề mặt

của chúng. Các thuật ngữ được sử dụng cho các diện mạo này được đưa ra trong Bảng 3. Thông thường tính góc cạnh hoặc độ tròn được đánh giá bằng cách sử dụng một bộ biểu đồ tiêu chuẩn (xem Phụ lục B).

Bảng 3 - Thuật ngữ chỉ định hình dạng hạt

Tham số	Hình dạng hạt
Góc/ Độ tròn	Rất nhọn
	Nhọn
	Góc tù
	Gần tròn
	Tròn
	Rất tròn
Hình dạng	Hình lập phương
	Hình phẳng
	Hình kéo dài
Cấu tạo bề mặt	Gồ ghề
	Nhẵn

6.1.3 Độ bền của hạt

Khi có thể, độ bền của các hạt rất thô phải được mô tả theo TCVN... (ISO 14689).

6.1.4 Thành phần khoáng vật

Thành phần khoáng vật của các hạt riêng lẻ trong đất được nhận dạng theo các phương pháp của khoa học địa chất. Tên của khoáng vật cùng với vỏ bao ngoài của chúng phải được nêu trong mô tả đất. Khi khảo sát các nhóm hạt thô ngoài hiện trường cần sử dụng kính lúp.

CHÚ THÍCH: Các hạt dăm sạn thường là các mảnh vỡ của đá, ví dụ đá vôi, cát kết, đá núi lửa, đá granit. Các hạt cát và các hạt nhỏ hơn, nhìn chung là các hạt khoáng riêng rẽ như thạch anh, mica, feldpat và các khoáng vật sét. Các hạt dăm sạn và cát có thể bị các vật chất khoáng bao bên ngoài như canxit, oxyt sắt. Các tinh thể thạch anh trong đất sét và pyrit trong đá phấn cũng có thể có mặt.

6.1.5 Hàm lượng hạt mịn

Để nhận dạng các loại đất hỗn hợp, nhóm hạt mịn lượng nhỏ sẽ được rửa trôi và nhóm hạt thô đọng lại được mô tả theo 6.1.1 đến 6.1.4. Một phần nhóm hạt cát sẽ bị rửa trôi theo hạt mịn nhưng phải được nhận dạng rõ ràng trong phần mô tả.

Thời gian, mức độ có thể rửa trôi và xem xét các sản phẩm rửa trôi sẽ được chọn để đánh giá được loại và phần trăm hàm lượng nhóm hạt mịn. Các đặc điểm của nhóm hạt mịn phải được mô tả theo độ co ngót của chúng (xem A.3.2), độ dai (xem A.3.3), độ dẻo (xem A.3.4), độ bền khô (xem A.3.5), cảm

nhận (xem A.3.6), ứng xử trong không khí và nước (xem A.3.7) và lực dính kết đơn vị (xem A.3.8). Chúng được đánh giá trong việc xác định nhóm hạt mịn chính.

6.1.6 Độ sệt

Độ sệt của đất mịn phải được mô tả tại hiện trường, nơi chất lượng mẫu cho phép, trên cơ sở các phương pháp thử nghiệm nêu trong Bảng 4.

Bảng 4 - Các thuật ngữ để mô tả độ sệt

Thuật ngữ	Định nghĩa mô tả độ sệt
Rất mềm	Ngón tay có thể được ấn vào đến 25 mm. Đất có thể trôi lên giữa các ngón tay khi bị ép trong lòng bàn tay.
Mềm	Ngón tay có thể được ấn vào tối đa 10 mm. Đất có thể được tạo khuôn bằng cách ấn nhẹ ngón tay.
Dẻo cứng	Ngón tay cái ấn dễ dàng. Đất không thể nặn bằng ngón tay, nhưng lăn bằng tay thành những sợi dày 3 mm mà không bị vỡ vụn
Cứng	Đất có thể lún xuống một ít khi ấn bằng ngón tay cái. Đất bị vỡ vụn và vỡ ra thành những sợi dày 3 mm nhưng vẫn đủ ẩm để có thể vê lại thành que.
Rất cứng	Đất có thể bị lún khi ấn bằng ngón tay cái. Đất không thể thành khuôn mà bị vỡ vụn dưới lực ấn.

Những phần chia này có thể là gần đúng, đặc biệt là trong các loại đất có độ dẻo thấp

Độ sệt của đất được báo cáo phải là tại hiện trường. Độ sệt có thể bị ảnh hưởng bởi quá trình lấy mẫu, nếu không thể đánh giá một cách đáng tin cậy tại hiện trường thì có thể bỏ qua bộ mô tả này. Các kết quả thí nghiệm kiểm tra độ bền đều phải đưa vào nhật ký hiện trường như một thông tin bổ sung.

6.1.7 Xác định màu sắc của đất

Màu sắc của đất phải được mô tả bằng cách sử dụng các thuật ngữ cho trong Bảng 5. Màu sắc thường có thể đặc trưng cho thành phần khoáng vật và sự phân bố của nó. Màu sắc có thể dùng để phân biệt giữa đất khoáng và đất hữu cơ.

Bảng 5 - Thuật ngữ mô tả màu sắc

Độ sáng Bộ mô tả thứ ba	Sắc Bộ mô tả thứ hai		Màu Bộ mô tả chính	
Sáng - Tối	Reddish	Hơi đỏ	Red	Màu đỏ
	Pinkish	Hơi hồng	Pink	Màu Hồng
	Orangish	Hơi cam	Orange	Màu cam
	Yellowish	Hơi vàng	Yellow	Màu vàng
	Brownish	Hơi nâu	Cream	Màu kem
	Greenish	Hơi xanh lá cây	Brown	Màu nâu
	Bluish	Hơi xanh da trời	Green	Màu xanh lá
	Greyish	Hơi ghi	Blue	Màu xanh da trời
			White	Màu trắng
		Grey	Màu ghi	
		Black	Màu đen	

CHÚ THÍCH 1: Một số đất hữu cơ tuổi Đệ Tứ có màu sáng như đất diatomit, nên màu sắc không phải là yếu tố để phân biệt loại đất.

Điều quan trọng là phải nhận dạng màu sắc dưới ánh sáng ban ngày vì một số loại đất thay đổi màu rất nhanh trong không khí. Phải ghi lại những thay đổi về màu sắc do quá trình oxy hóa hoặc bị khô.

CHÚ THÍCH 2: Một ví dụ về sự thay đổi màu sắc của đất mịn chứa các hợp chất ôxít sắt, trong điều kiện bão hòa nước ngọt thường có màu xanh lục hoặc xám nhưng nhanh chóng bị ôxy hóa thành màu đỏ hoặc nâu khi tiếp xúc với không khí.

Bảng màu 5 là một trợ giúp hữu ích đảm bảo sự mô tả thống nhất của những người khác nhau và trong các điều kiện ánh sáng khác nhau. Điều kiện ánh sáng tốt nhất là ở ngoài trời hoặc gần cửa sổ khi trời nhiều mây. Không nên mô tả trong nhà dưới ánh đèn huỳnh quang bởi ánh sáng này thường cho ánh sáng màu xanh lục.

Nếu biểu đồ màu có các mã màu, chẳng hạn như sắc độ, giá trị và cường độ, thì các mã này phải được đưa vào mô tả.

6.1.8 Hàm lượng hữu cơ

Hàm lượng hữu cơ của đất có ảnh hưởng đáng kể đến các đặc tính địa kỹ thuật của đất. Màu sắc được mô tả vì nó có thể cho biết hàm lượng hữu cơ, được trình bày trong Bảng 6.

Bảng 6 - Các thuật ngữ để mô tả hàm lượng hữu cơ

Thuật ngữ	Ví dụ về màu tiêu biểu
Ít hữu cơ	Xám
Hữu cơ	Xám đen
Nhiều hữu cơ	Đen

Mùi của một loại đất cho biết nó có tính chất vô cơ hay hữu cơ. Các loại đất hữu cơ tươi, ẩm thường có mùi ẩm mốc và có thể tăng lên khi đun nóng. Các thành phần hữu cơ thối rữa trong đất có thể được nhận biết bằng mùi đặc trưng của hydrogen sulfide, mùi này có thể tăng lên khi đổ axit clohydric loãng lên mẫu. Đất sét vô cơ khô có mùi đất khi làm ẩm.

6.1.9 Hàm lượng cacbonat

Hàm lượng cacbonat phải được xác định bằng cách nhỏ các giọt axit clohydric loãng (HCl) (10%, xem CHÚ THÍCH 1). Các đặc điểm nêu trong Bảng 7 có thể được phân biệt.

Bảng 7 - Các thuật ngữ chỉ định hàm lượng cacbonat

Hàm lượng cacbonat	Kết quả thử nghiệm sử dụng axit clohydric 10 %
Không có cacbonat	Thêm HCl vào không tạo ra sủi bọt.
Ít cacbonat	Thêm HCl tạo ra sủi bọt yếu hoặc rải rác
Có cacbonat	Thêm HCl tạo ra sủi bọt rõ ràng nhưng không bền vững
Có nhiều cacbonat	Thêm HCl tạo ra sự sủi bọt mạnh và bền vững

Cần lưu ý rằng, ở đất lẫn sét ẩm hoặc ướt quá trình bọt sủi thường chậm hơn.

CHÚ THÍCH 1: Axit clohydric 10 % bao gồm 3,6 mol axit.

CHÚ THÍCH 2: Độ bền khô cao thường do tác dụng xi măng hoá của thành phần cacbonat.

6.1.10 Mức độ phân hủy của than bùn

Cần xác định mức độ phân hủy của than bùn bằng cách dùng tay bóp một mẫu ướt (xem Bảng 8). Nếu việc ép không hiệu quả vì than bùn quá khô thì than bùn nên được đánh giá trên cơ sở bề ngoài của nó, có thể nhận biết được phần thực vật còn được bảo tồn trong than bùn chưa phân hủy và đã phân hủy vừa phải và không tàn tích thực vật nào còn sót lại trong than bùn đã phân hủy cao hoặc hoàn toàn.

Bảng 8 - Mức độ phân hủy của than bùn ướt bằng cách ép

Thuật ngữ	Độ phân hủy	Tàn tích	Sản phẩm ép
Dạng sợi	Ít hoặc không	Nhận biết rõ ràng	Chỉ có nước Không có bã
Giả sợi	Trung bình	Hỗn hợp sợi và bột nhão vô định hình	Nước đục <50 % bã
Dạng vô định hình	Hoàn toàn	Không nhận ra	Nhão >50 % bã

6.2 Mô tả các loại đất khác

6.2.1 Đất núi lửa

Đất núi lửa phải được mô tả như nêu trong 5.1 và Phụ lục A, có tính đến các đặc điểm nhận dạng về kích thước hạt (xem Bảng 9), cấu trúc và màu sắc.

Bảng 9 - Thành phần kích thước hạt của đất núi lửa

Nhóm đất núi lửa	Kích thước hạt mm	Mô tả
Loại Boms	> 63	Các mảnh pyroclastic có hình dạng (thường là tròn) hoặc kết cấu (ví dụ: bề mặt “vỏ bánh mì”) cho thấy rằng chúng ở trạng thái nóng chảy toàn bộ hoặc một phần trong quá trình hình thành và di chuyển sau đó.
Loại Blocks		Các mảnh pyroclastic có hình dạng góc cạnh hoặc hình dạng nhọn cho thấy chúng rắn chắc trong quá trình di chuyển.
Loại Lapilli	> 2.0 ; ≤ 63	Các hạt pyroclastic hình cầu hoặc hình giọt nước của dung nham nóng chảy hoặc bán nóng chảy phun ra từ một vụ phun trào núi lửa.
Loại tro (Ash)	≤ 2.0	Nó bao gồm các mảnh đá vụn, khoáng vật và thủy tinh núi lửa, được tạo ra trong quá trình phun trào núi lửa

Đất nằm trong khu vực phân bố của núi lửa phun trào có thể được xác định là đất núi lửa bởi sự tồn tại của đá bọt và đá nham thạch. Một phương pháp khác là đo thể tích thủy tinh núi lửa thu được bằng cách rửa sạch đất. Nếu yêu cầu xác định chính xác hơn, các tính chất vật lý và hóa học của các thành phần khoáng chất của đất có thể được phân tích.

6.2.2 Đất hoàng thổ

Đất hoàng thổ được mô tả theo 5.1, đất này thường không phân lớp, có màu vàng nhạt hoặc nâu, đôi khi là bụi cát có ít canxi. Các hạt chủ yếu có kích thước ở nhóm hạt bụi (2 μ đến 63 μ), nhóm hạt cát và sét thì ít hơn và thay đổi. Hạt đất hoàng thổ có thể có hình dạng góc cạnh hoặc tròn và thường được cấu tạo chủ yếu từ thạch anh nhưng cũng chứa fenspat, mica và các khoáng vật khác. Đất này có nguồn gốc tại chỗ hoặc từ xa di chuyển đến.

6.2.3 Đất nhân tạo

Đất nhân tạo bao gồm các vật liệu tự nhiên được đào và đắp lại. Những loại đất đã qua xử lý và tái sử dụng phải được mô tả như đã nêu trong 5.1. Đất bao gồm các vật liệu được xử lý sẽ phải mô tả đầy đủ bao gồm kích thước, tỷ lệ, tình trạng và loại vật liệu, chúng thường không đồng nhất. Trong trường hợp vật liệu có mặt không thể được mô tả bằng cách sử dụng các quy trình nêu trong điều này, thì vật liệu có mặt và các đặc tính của chúng phải được liệt kê chi tiết.

Các thông tin tối thiểu cần mô tả như sau:

- Nguồn gốc vật liệu của đất nhân tạo;
- Sự có mặt của các vật liệu có kích thước lớn như bê tông, đá tảng, khối xây, gạch, ngói v.v.;
- Sự có mặt của các khoảng trống hoặc các vật rỗng;
- Chất thải hóa học và các chất nguy hiểm hoặc độc hại;
- Chất hữu cơ, có ghi chú về mức độ phân hủy;
- Mùi khó ngửi;
- Màu sắc nổi bật;
- Lịch sử hình thành đất (ngày, tháng, năm san lấp) v.v.;
- Các dấu hiệu của nhiệt dưới lòng đất, ví dụ: hơi nước bốc lên từ lỗ khoan;
- Các thiết kế và quy trình san lấp của đất nhân tạo (nếu có).

7 Mô tả phân lớp và các gián đoạn (tính không liên tục)

7.1 Phân lớp

Các đặc điểm cấu trúc liên quan đến trầm tích đất, đặc biệt là sự sắp xếp không gian của lớp đất yếu phải được mô tả. Việc mô tả chính xác các đặc điểm cấu trúc này phụ thuộc vào chất lượng và kích thước của các mẫu lấy từ lỗ khoan có sẵn hoặc vách các hố đào.

Bất kỳ đặc điểm nào của lớp đất đều phải được mô tả. Mặt phân lớp thường phẳng, song song với nhau. Có thể có các loại mặt lớp phức tạp hơn như các lớp nằm xiên chéo nhau hoặc phân lớp thoải. Các đặc điểm như vậy có thể không phải là phá hoại cơ học và phải được mô tả bằng độ dày của các đơn vị giữa các mặt lớp sử dụng các phép đo và các thuật ngữ ghi trong Bảng 10. Nếu các mặt lớp là đứt gãy cơ học, chúng phải được mô tả theo 7.2.

Bảng 10 - Quy định về độ dày của từng lớp

Thuật ngữ	Chiều dày các lớp mm
Phiến mỏng	< 6
Phiến dày	6 đến 20
Phân lớp rất mỏng	20 đến 60
Phân lớp mỏng	60 đến 200
Phân lớp vừa	200 đến 600
Phân lớp dày	600 đến 2000
Phân lớp rất dày	> 2000
Ghi chú: Sử dụng thuật ngữ lớp hoặc một thuật ngữ khác nếu tương thích	

7.2 Sự gián đoạn (tính không liên tục)

Thuật ngữ gián đoạn được sử dụng để mô tả các bề mặt ngăn cách các loại đất khác nhau hoặc tạo thành các mặt phẳng yếu bên trong đất. Hầu hết các gián đoạn trong đất thuộc một trong hai nhóm lớn sau.

a) Sự gián đoạn "trầm tích", được thành tạo trong quá trình trầm tích như mặt phẳng phân lớp, các đứt gãy cơ học phải mô tả bằng khoảng cách giữa các gián đoạn đó.

b) Sự gián đoạn "cơ học", bao gồm các đứt gãy cơ học trong đất do hậu quả của sự co ngót, băng tải hoặc ứng suất kiến tạo. Vết nứt, khe nứt, đứt gãy và cắt (hoặc mặt phẳng cắt) là những ví dụ về sự không liên tục như vậy và thường gặp nhất ở đất cứng hoặc rất cứng. Các vết nứt và vết cắt cũng có thể là hậu quả của việc trượt, sạt lở đất.

Các hiện tượng gián đoạn có thể ảnh hưởng đáng kể đến tính chất xây dựng của đất, tần suất xuất hiện của chúng phải được thể hiện bằng cách ghi nhận khoảng cách giữa chúng bằng cách sử dụng các phép đo và các thuật ngữ trong Bảng 11; cũng có thể đưa ra định lượng phạm vi khoảng cách thực tế. Các điểm dừng phải được mô tả bằng cách sử dụng các phương pháp và thuật ngữ nêu trong TCVN.... (ISO 14689).

Bảng 11 - Các thuật ngữ khoảng cách gián đoạn

Thuật ngữ	Khoảng cách các gián đoạn mm
Khoảng cách cực kỳ gần	< 20

Khoảng rất gần	20 đến 60
Khoảng cách gần	60 đến 200
Khoảng cách trung bình	200 đến 600
Khoảng cách rộng	600 đến 2000
Khoảng cách rất rộng	> 2000

7.3 Đất xen kẽ và đất hỗn hợp

Xen kẽ là sự luân phiên của các lớp đất khác nhau có bề dày và phạm vi phân bố thay đổi. Vì các nguyên nhân thực tế (phân lớp mỏng, thay đổi nhanh) các lớp đất này được gộp lại. Tính chất của các lớp riêng biệt phải được mô tả, các lớp đất rất mỏng cũng được xem xét. Phân lớp có thể bị nhiễu quá trình (hoạt động của rễ cây, đào xới) làm xáo trộn.

8 Báo cáo

Báo cáo phải nêu rõ rằng việc nhận dạng và mô tả đã được thực hiện phù hợp với tài liệu này.

Mô tả của đất phải có tối thiểu các thông tin sau:

- Tên của những người tham gia mô tả;
- Ngày tháng và vị trí mô tả;
- Chi tiết về nguồn gốc của việc thu thập và xử lý mẫu;
- Nhận dạng và mô tả từng lớp đất;
- Chú thích các ký hiệu và thuật ngữ sử dụng;

Các ký hiệu của bộ tiêu chuẩn (TCVN... (ISO 710)) có thể được sử dụng để biểu thị các loại đất trên chú giải lỗ khoan hoặc trên bản đồ địa chất công trình hoặc mặt cắt địa chất.

Tiếp theo các mục trước, bất kỳ mô tả thích hợp nào sẽ được bổ sung theo tài liệu này.

Phụ lục A

(Quy định)

Quy trình nhận dạng nhóm đất chính của đất khoáng

A.1 Lựa chọn phương pháp

Đối với công tác nhận dạng và mô tả ngoài thực địa nơi không có đầy đủ các thiết bị thí nghiệm, để đánh giá nhanh các loại đất ngoài thực địa nên sử dụng các phương pháp trực quan và thí nghiệm đơn giản được mô tả dưới đây để nhận dạng nhóm chính của đất. Các thí nghiệm trong phòng sẽ bổ sung cho các phương pháp hiện trường và hoàn thành việc nhận dạng đất. Những người mô tả đất phải kiểm tra kết quả của họ với các thí nghiệm trong phòng theo thời gian để đảm bảo rằng nhận dạng của họ trên thực địa là đúng đắn.

Để đánh giá sự phân bố cỡ hạt, mẫu đất cần được trải trên bề mặt phẳng hoặc trên lòng bàn tay. Các cỡ hạt của mẫu phải được so sánh với cỡ hạt của tiêu chuẩn phân loại theo Bảng 1.

CHÚ THÍCH 1: Vì không thể nhìn thấy các hạt riêng lẻ của nhóm hạt bụi và nhóm hạt sét bằng mắt thường, nên sử dụng các phương pháp nêu trong phụ lục này để nhận dạng các đặc trưng của các loại đất đó.

CHÚ THÍCH 2: Kích thước tối thiểu của mẫu đất cần thiết để nhận dạng chính xác sẽ tăng theo kích thước hạt lớn nhất, tuy nhiên điều này khó đạt được trong thực tế khi có mặt nhóm hạt rất thô.

A.2 Đánh giá hiện trường về sự phân bố cỡ hạt

Đất hạt thô và đất hạt mịn phải được phân biệt bằng cách chúng có dính vào nhau khi ẩm ướt và tạo khối lại hay không. Hàm lượng nước có thể cần được điều chỉnh để đánh giá chính xác điều này. Ranh giới bụi thô hoặc cát mịn (0,063 mm) có thể được đánh giá bằng mắt, các hạt bụi thô chỉ có thể nhìn thấy với sự hỗ trợ của kính lúp cầm tay.

Dễ dàng phân biệt giữa sỏi và cát hoặc giữa đất cát lẫn sỏi và cát hạt mịn, vì có thể dễ dàng nhìn thấy kích thước phân biệt giữa sỏi với cát (2 mm). Khi đánh giá trực quan sự phân bố cỡ hạt, cần có thêm một đánh giá để báo cáo tỷ lệ tương đối theo trọng lượng chứ không phải theo thể tích.

Ngoài ra, kích thước của hạt không đều là kích thước của lỗ sàng vuông mà nó sẽ lọt qua.

Các hạt có kích thước xấp xỉ 2 mm là hạt lớn nhất bám vào nhau khi ẩm vì lực hút mao dẫn của nước. Tuy nhiên, cát không kết dính vì không thể nặn thành hình hoặc vê thành sợi.

A.3 Đánh giá đất mịn tại hiện trường

A.3.1 Yêu cầu chung

Các thành phần chính của đất hạt mịn là nhóm hạt sét và nhóm hạt bụi. Để nhận dạng và mô tả chính xác đất hạt mịn ngoài thực địa, cần phải phân biệt giữa hai loại đất này. Điều này có thể đạt được thông qua một loạt các thử nghiệm bằng tay được mô tả dưới đây.

Đầu tiên, lấy một mẫu đất đại diện để kiểm tra, sau đó loại bỏ tất cả các nhóm hạt thô và rất thô. Mẫu đất này được nặn thành một viên đất có đường kính khoảng 25 mm cho đến khi nó có độ sệt như bột bả. Nên thêm nước hoặc để viên đất khô khi đạt được độ sệt phù hợp.

Nước có thể phải được thêm vào mẫu đất trong khi thực hiện các thí nghiệm bằng tay sau đây. Nói chung, đất bụi cần bổ sung nước thường xuyên hơn đất sét.

A.3.2 Độ dẻo

Nặn viên đất, thêm nước nếu cần cho đến khi đạt độ sệt, mềm nhưng không dính tay.

- Dùng ngón tay cái, lưỡi dao hoặc thìa nhỏ xoa đều viên đất.
- Lắc theo phương ngang, đập mạnh tay bên này vào tay kia nhiều lần. Ngoài ra, có thể thao tác vỗ nhẹ giữa hai bàn tay.
- Ghi lại tốc độ nước xuất hiện trong khi lắc như: không có, chậm hoặc nhanh.

A.3.3 Độ dai

Nặn và lăn bằng tay mẫu đất trên một bề mặt phẳng nhẵn (tám kính hoặc tám nhựa phẳng nhẵn) hoặc giữa hai lòng bàn tay thành một sợi que có đường kính khoảng 3 mm. Nếu mẫu quá ướt không thể lăn dễ dàng thì cần để hong khô.

- Gấp các sợi que mẫu lại nhiều lần cho đến khi sợi que vỡ vụn ở đường kính khoảng 3 mm khi đất gần giới hạn dẻo.
- Ghi lại nỗ lực thủ công cần thiết để cuộn chỉ. Ngoài ra, ghi lại độ bền kéo của chỉ. Sau khi sợi chỉ vụn, bạn nhào nặn các mảnh với nhau bằng tay và nhào chúng cho đến khi cục mới hình thành sẽ vỡ vụn. Ghi lại độ dai của nguyên liệu trong quá trình nhào này.
- Mô tả độ dai của sợi chỉ và độ sần như: thấp, trung bình hoặc cao.

A.3.4 Tính dẻo

Trên cơ sở các quan sát được thực hiện trong quá trình thử tính dẻo, mô tả tính dẻo của đất theo Bảng A.1.

Bảng A.1 - Tính dẻo của vật liệu

Mô tả	Tiêu chuẩn
Không dẻo	Sợi que 3 mm không thể cuộn được ở bất kỳ hàm lượng nước nào.
Dẻo thấp	Sợi que có thể cuộn lại được và không thể hình thành cục khi khô hơn

	giới hạn dẻo.
Dẻo trung bình	Sợi que dễ cuộn và không cần nhiều thời gian để đạt đến giới hạn dẻo. Sợi que không thể cuộn lại sau khi đạt đến giới hạn dẻo. Que sẽ vỡ vụn khi khô hơn giới hạn dẻo.
Dẻo cao	Phải mất nhiều thời gian lăn và nhào để đạt đến giới hạn dẻo. Sợi que có thể được cuộn lại nhiều lần sau khi đạt đến giới hạn dẻo. Các sợi que có thể được hình thành mà không bị vỡ vụn khi khô hơn giới hạn dẻo.

A.3.5 Độ bền khô

Nặn đất thành nhiều viên đất có đường kính khoảng 12 mm và để khô tự nhiên.

- Kiểm tra độ bền của các viên đất bằng cách bóp nát giữa các ngón tay. Lưu ý độ mạnh như: không, thấp, trung bình, cao hoặc rất cao.
- Sự có mặt của vật liệu xi măng hòa tan trong nước có cường độ cao, chẳng hạn như canxi cacbonat, có thể gây ra cường độ khô cao. Sự hiện diện của canxi cacbonat có thể được phát hiện từ cường độ của phản ứng với axit clohydric loãng.

A.3.6 Cảm nhận

Cảm nhận của các loại đất mịn là khác nhau và cũng có thể đánh giá bằng đầu ngón tay trong việc phân biệt này.

- Đất sét mịn màng và dễ dàng đánh bóng khi dùng lưỡi dao hoặc ngón tay cái bôi lên. Khi hàm lượng phù sa tăng lên, xu hướng đánh bóng giảm đi.
- Đất bụi có cảm giác mềm mượt.
- Nếu có hàm lượng chất hữu cơ, điều này tạo cảm giác xà phòng hơn cho đất.

A.3.7 Ứng xử trong không khí và nước

Chuẩn bị một viên đất mẫu và đặt nó vào một xô hoặc chậu nước sạch. Đất bụi sẽ tan rã trong vòng vài phút, trong khi đất sét sẽ không thay đổi trong thời gian lâu hơn.

- Bôi đất ẩm trên bề mặt nhẵn (ví dụ: thủy tinh hoặc nhựa). Đất bụi sẽ khô nhanh hơn đất sét.
- Sau khi khô, đất bụi có thể dễ dàng bị thổi đi và sẽ có xu hướng tạo thành bụi trong khi đất sét sẽ có xu hướng kết dính và tạo thành vảy khi chải.
- Có thể tiến hành quy trình tương tự bằng cách bôi đất lên mu bàn tay. Điều này sẽ làm khô đất nhanh hơn.

A.3.8 Lược đính kết

Chuẩn bị một viên đất mẫu 25 mm hoặc miếng đất và nén nó giữa các ngón tay. Đất sét sẽ biến dạng dẻo mà không bị vỡ. Mặt khác, đất bụi sẽ có xu hướng vỡ vụn hơn là biến dạng.

A.3.9 Lựa chọn nhóm hạt mịn chính

Việc đặt tên đất là đất sét hoặc đất bụi dựa trên kết quả của các kiểm tra bằng tay được trình bày trong Bảng A.2

Bảng A.2 - Kết quả kiểm tra bằng tay để nhận dạng nhóm hạt mịn chính

Mô tả đất	Sét	Bụi
Độ dẫn nở	Không có	Từ chậm đến nhanh
Độ dai	Cao	Độ dai thấp hoặc không thể hình thành sợi
Tính dẻo	Cao	Không dẻo đến dẻo thấp
Độ bền khô	Từ cao đến rất cao	Từ không đến thấp
Cảm nhận	Mịn, dính (khi ướt)	Mượt, gợn sạo sạo
Ứng xử trong nước	Tan rã từ từ nếu để hoàn toàn trong nước	Tan rã nhanh chóng trong nước
Ứng xử trong không khí	Khô chậm do co ngót	Khô nhanh, dễ đánh bay
Lực dính kết	Biến dạng mà không bị đứt đoạn. Duy trì hình dạng và độ ẩm trong quá trình xử lý	Sụt lún, thoát nước

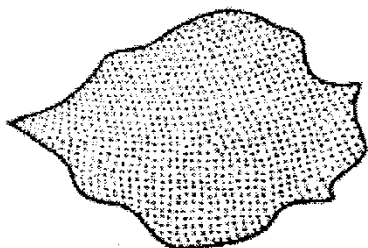
Các đất trung gian mà các thí nghiệm này không có kết quả trong việc nhận dạng xem đất là đất sét hay đất bụi thì có thể được mô tả là đất sét lẫn bụi hoặc đất bụi lẫn sét. Khi sự phân biệt này được coi là quan trọng, cần thực hiện các phép xác định độ dẻo thích hợp (xem TCVN...(ISO 14688- 2)).

Các phép thử này cũng nên được sử dụng để đánh giá đất hạt mịn xuất hiện như một nhóm hạt phụ trong đất thô hoặc rất thô.

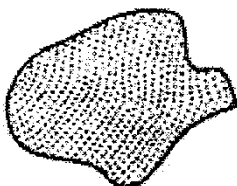
Phụ lục B

(Tham khảo)

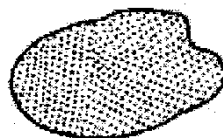
Bộ biểu đồ chuẩn hóa hình dạng hạt



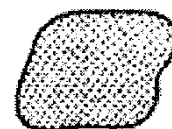
Góc cạnh



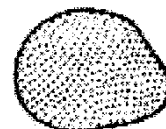
Ít góc cạnh



Gần tròn



Tròn



Rất tròn



Rất góc cạnh

Góc cạnh

Ít góc cạnh

Gần tròn

Tròn

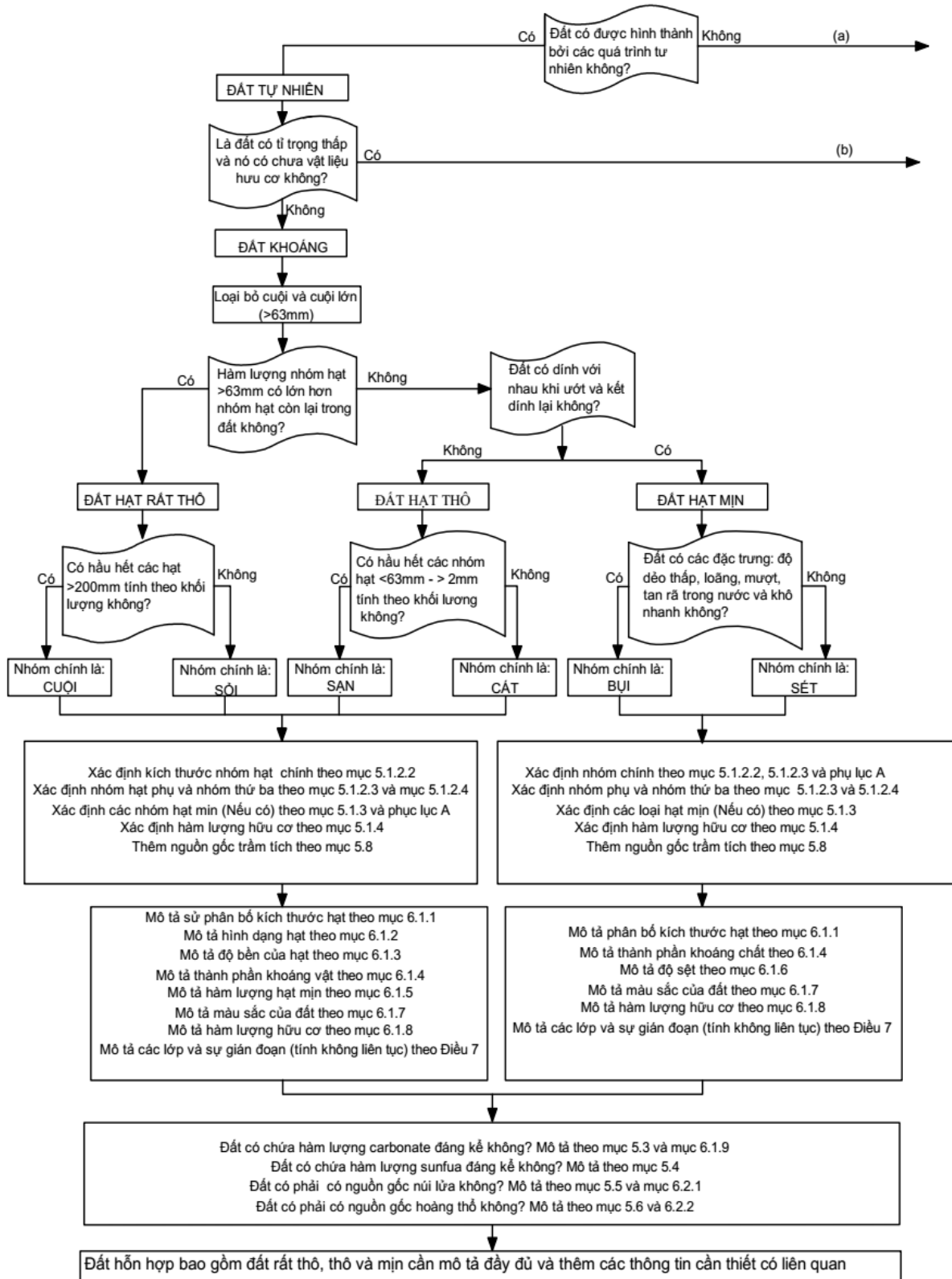
Rất tròn

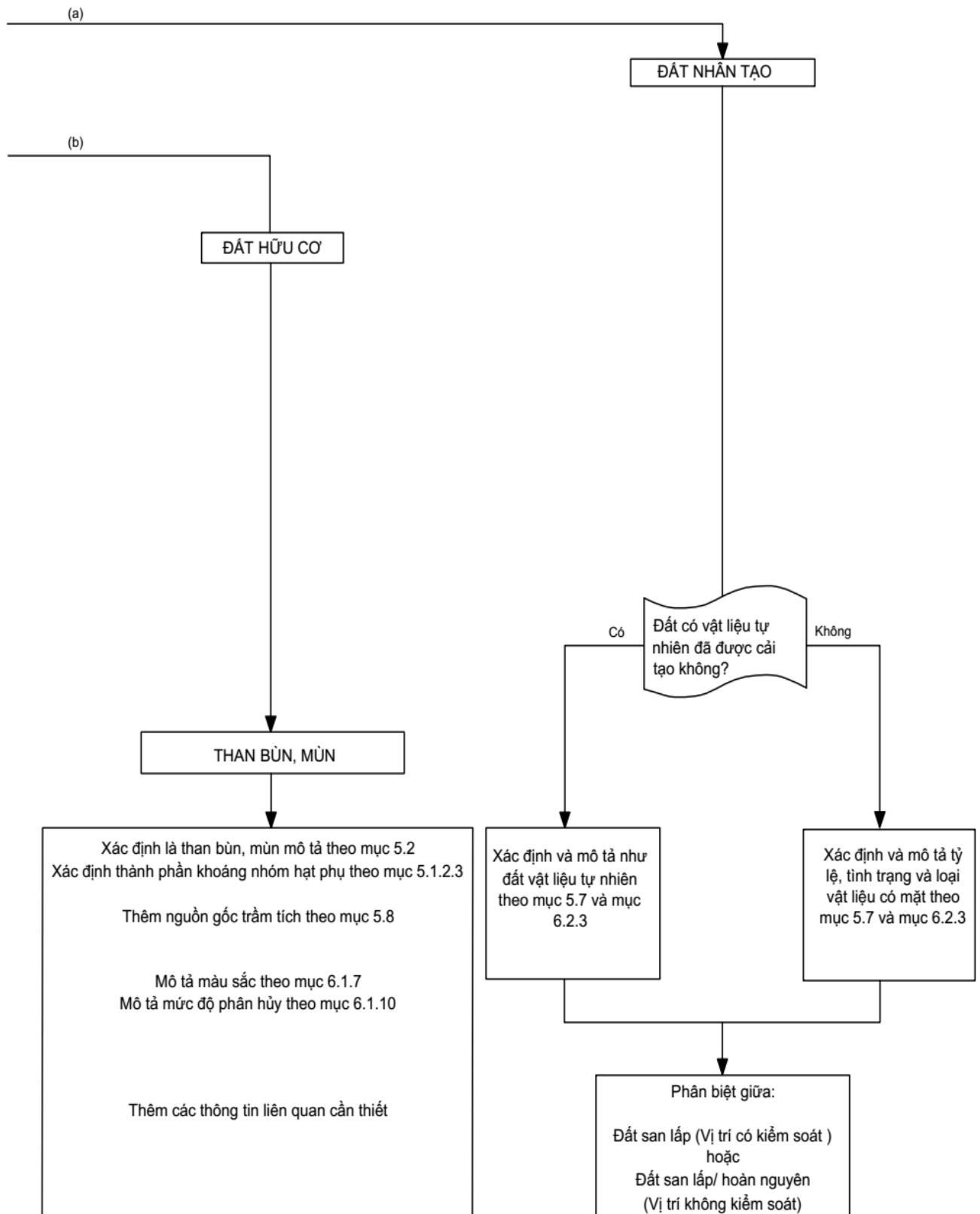


Phụ lục C

(Quy định)

Sơ đồ nhận dạng và mô tả các loại đất





TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN*:20****

**KHẢO SÁT VÀ THÍ NGHIỆM ĐỊA KỸ THUẬT –
NHẬN DẠNG VÀ PHÂN LOẠI ĐẤT
PHẦN 2: NGUYÊN TẮC PHÂN LOẠI**

Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil

Part 2: Principles for a classification

HÀ NỘI – 202*

Mục lục

Lời nói đầu	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa	6
4 Nguyên tắc phân loại	9
4.1 Quy định chung	9
4.2 Các nhóm hạt đất	13
4.3 Phân bố kích thước hạt (cấp phối)	13
4.4 Tính dẻo	16
4.5 Hàm lượng hữu cơ	16
4.6 Hàm lượng cacbonat	16
5 Các nguyên tắc phân loại khác thích hợp	17
5.1 Quy định chung	17
5.2 Tương quan trạng thái của đất hạt thô	17
5.3 Cường độ kháng cắt không thoát nước của đất hạt mịn	17
5.4 Độ nhay	18
5.5 Chỉ số sệt	18
5.6 Các thông số khác	19
Phụ lục A (Quy định) Danh từ và các chữ cái dùng để ký hiệu nhóm đất, cấp phối và các đặc trưng về tính dẻo	20
Phụ lục B (Tham khảo) Phân loại chi tiết	22
Phụ lục C (Tham khảo) Sơ đồ phân loại	27
Phụ lục D (Tham khảo) Sự tương ứng của tên gọi đất trong tiêu chuẩn TCVN...(EN 14688-2) và tiêu chuẩn theo hệ thống cũ	28

DỰ THẢO

Lời nói đầu

TCVN*: 202*** Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật. Nhận dạng và phân loại đất. Phần 2: Nguyên tắc phân loại được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn EN 14688-2. *Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil. Part 2: Principles for a classification* với những bổ sung và điều chỉnh phù hợp với điều kiện Việt Nam.

TCVN *: 202*** Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật. Nhận dạng và phân loại đất. Phần 2: Nguyên tắc phân loại do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng - Bộ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Nhận dạng và phân loại đất

Phần 2: Nguyên tắc phân loại

Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil

Part 2: Principles for a classification

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Phần này quy định các nguyên tắc cơ bản để phân loại đất theo các đặc trưng **đất** phục vụ cho mục đích xây dựng.

CHÚ THÍCH 1: Phần này được biên soạn và áp dụng cùng với tiêu chuẩn TCVN...(ISO 14688-1) - Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật – Nhận dạng và phân loại đất. Part 1: Nhận dạng và mô tả .

CHÚ THÍCH 2: Các đặc trưng liên quan có thể khác nhau và do đó đối với những dự án hoặc **loại đất** cụ thể, mô tả và phân loại có thể được phân chia chi tiết hơn. Do sự khác biệt về các điều kiện địa chất địa phương, các thí nghiệm cần được thực hiện để tăng cường các tiêu chí phân loại có liên quan.

1.2 Nguyên tắc phân loại được thiết lập trong phần này cho phép phân loại đất thành các nhóm có thành phần và tính chất địa kỹ thuật tương tự nhau, dựa trên kết quả của các thí nghiệm trong phòng và hiện trường có liên quan.

1.3 Phần này áp dụng đối với **đất tự nhiên, đất nhân tạo** và đất tổng hợp.

CHÚ THÍCH 1: Quy định phân loại chi tiết hơn cho đất trong công tác đào đắp được đưa ra trong TCVN... (EN 16907-2) – Công tác đất – Phần 2: Phân loại vật liệu.

CHÚ THÍCH 2: Nhận dạng và mô tả đá được đề cập trong TCVN...(ISO 14689), nhận dạng và mô tả vật liệu trung gian giữa đất và đá được thực hiện theo các quy định trong TCVN...(ISO 14688-1), phần này và TCVN...(ISO 14689) nếu thích hợp.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có). **Có thể thay thế các tài liệu viện dẫn EN, EN ISO bằng các tài liệu đã được chuyển tương đương sang tiêu chuẩn TCVN (nếu có).**

TCVN...(ISO 14688-1), Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Nhận dạng và phân loại đất. Phần 1: Nhận dạng và mô tả

TCVN...(ISO 14689), Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Nhận dạng, mô tả và phân loại đá.

TCVN***:202*

TCVN...(ISO 17892-1), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 1: Xác định độ ẩm*

TCVN...(ISO 17892-2), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 2: Xác định khối lượng thể tích*

TCVN...(ISO 17892-3), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 3: Xác định khối lượng thể tích hạt*

TCVN...(ISO 17892-4), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 4: Xác định thành phần hạt*

TCVN...(ISO 17892-5), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 5: Thí nghiệm nén lún một trục không nở hông theo phương pháp gia tải từng cấp*

TCVN...(ISO 17892-6), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 6: Thí nghiệm xuyên côn*

TCVN...(ISO/TS 17892-7), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 7: Thí nghiệm nén nở hông cho đất hạt mịn*

TCVN...(ISO/TS 17892-8), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 8: Thí nghiệm nén ba trục không thoát nước không cố kết*

TCVN...(ISO/TS 17892-9), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 9: Thí nghiệm nén ba trục cố kết đất bão hòa nước*

TCVN...(ISO/TS 17892-10), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 10: Thí nghiệm cắt trực tiếp*

TCVN...(ISO/TS 17892-11), *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 11: Thí nghiệm thấm*

TCVN...ISO/TS 17892-12, *Khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật - Thí nghiệm đất trong phòng. Phần 12: Xác định giới hạn Atterberg*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong phần này, các thuật ngữ và định nghĩa của TCVN...(ISO 14688-1) và những điều sau đây được sử dụng:

3.1

Hệ số đường cong C_c (coefficient of curvature)

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

Trong đó: D_{60} , D_{30} và D_{10} là các đường kính hạt lần lượt tương ứng với hàm lượng 60 %, 30 % và 10 % trên biểu đồ đường cong tích lũy thành phần hạt.

3.2

Chỉ số nén C_c (compression index)

$$C_c = - \frac{\Delta e}{\lg[(\sigma' + \Delta\sigma')/\sigma']} = - \frac{\Delta e}{\Delta(\lg\sigma')}$$

CHÚ THÍCH 1: Δe là sự thay đổi của hệ số rỗng (giá trị âm khi e giảm) đối với biến dạng dẻo và chỉ số nén C_c là sự thay đổi của hệ số rỗng Δe đối với sự tăng tương đối của áp lực hữu hiệu từ $\lg\sigma'$ đến $\lg(\sigma'+\Delta\sigma')$

3.3

Chỉ số sệt I_c (consistency index)

tỷ số giữa hiệu số giữa giới hạn chảy (3.6) và độ ẩm tự nhiên (3.16) với chỉ số dẻo (3.10).

$$I_c = (w_L - w)/I_p$$

3.4

Chỉ số độ chặt I_D (density index)

chỉ số phản ánh độ chặt tương đối cho đất hạt thô (cát và cuội sỏi), phụ thuộc vào hệ số rỗng và các hệ số rỗng tương ứng với độ chặt nhỏ nhất (e_{max}) và độ chặt lớn nhất (e_{min}) được xác định trong phòng thí nghiệm.

$$I_D = (e_{max} - e)/(e_{max} - e_{min})$$

3.5

Khối lượng thể tích khô ρ_d (dry density)

khối lượng đất sấy khô tuyệt đối của một đơn vị thể tích đất.

3.6

Giới hạn chảy w_L (liquid limit)

độ ẩm (3.16) mà tại đó đất hạt mịn chuyển từ trạng thái chảy sang trạng thái dẻo hoặc ngược lại, được xác định bằng thí nghiệm giới hạn chảy (3.6).

3.7

Chỉ số chảy I_L (liquidity index)

tỷ số giữa hiệu số độ ẩm tự nhiên (3.16) và chỉ số dẻo (3.9) với chỉ số dẻo (3.10).

$$I_L = (w - w_p)/I_p$$

3.8

Khối lượng thể tích hạt ρ_s (particle density)

Khối lượng một đơn vị thể tích của các hạt đất.

3.9

Giới hạn dẻo w_P (plastic limit)

độ ẩm (3.16) mà tại đó đất hạt mịn chuyển từ trạng thái dẻo sang nửa cứng và ngược lại, được xác định bằng thí nghiệm giới hạn dẻo.

3.10

Chỉ số dẻo I_P (plasticity index)

hiệu số giữa giới hạn chảy (3.6) và giới hạn dẻo (3.9) của đất hạt mịn.

$$I_P = w_L - w_P$$

3.11

Phân loại đất (soil classification)

sắp xếp đất thành các nhóm theo đặc trưng, tiêu chí và nguồn gốc nhất định.

3.12

Các nhóm đất (soil groups)

đất có cùng hay gần tương đồng về thành phần và tính chất địa kỹ thuật.

3.13

Cường độ kháng cắt không thoát nước C_u (undrained shear strength)

cường độ kháng cắt của đất trong điều kiện không thoát nước.

3.14

Hệ số đồng nhất C_u (uniformity coefficient)

tỷ số D_{60}/D_{10} , trong đó D_{60} và D_{10} là kích thước hạt tương ứng với hàm lượng 60 % và 10 % trên biểu đồ đường cong tích lũy thành phần hạt.

3.15

Hệ số rỗng e (void ratio)

tỷ số giữa thể tích lỗ rỗng và thể tích phần hạt rắn của đất

3.16

Độ ẩm w (water content)

khối lượng nước có thể được loại bỏ khỏi đất, thường xác định bằng cách sấy khô tuyệt đối, được biểu diễn bằng tỉ lệ phần trăm theo khối lượng đất khô.

4 Nguyên tắc phân loại đất

4.1 Quy định chung

4.1.1 Đất phải được phân loại phù hợp với phần này. Nhận dạng và mô tả đất phải được thực hiện theo TCVN...(ISO 14688-1), nhận dạng mô tả và phân loại đá phải được thực hiện theo TCVN...(ISO 14689).

4.1.2 Phân loại sử dụng kết quả thí nghiệm trong phòng, các phép thử được thực hiện theo các tiêu chuẩn từ TCVN...(ISO 17892-1) đến TCVN...(ISO 17892-12).

4.1.3 Phân loại đất thành các nhóm dựa vào bản chất của đất, chỉ phụ thuộc vào thành phần của chúng mà không kể đến hàm lượng nước hay độ chặt, cần tính đến các đặc trưng sau:

- Thành phần hạt (cấp phối);
- Tính dẻo;
- Hàm lượng hữu cơ;
- Thành phần hóa học như là hàm lượng Cacbonat hoặc Sunfat;
- Nguồn gốc trầm tích xem TCVN...(ISO 14688-1); 5.8.

4.1.4 Phần này mô tả các nguyên tắc chung cho một hệ thống phân loại duy nhất. Trong khảo sát địa kỹ thuật, đất sẽ được phân loại theo tiêu chuẩn quốc gia hiện hành hoặc theo một quy định được tạo ra trong một dự án cụ thể. Hệ thống phân loại đất như vậy cần đáp ứng các nguyên tắc sau:

- Phù hợp với phần này và TCVN...(ISO 14688-1) về các thuật ngữ định nghĩa và nhận dạng của các nhóm đất;
- Sẽ bao gồm một loạt các nhóm đất có khả năng phù hợp và bao phủ các điều kiện địa kỹ thuật của dự án;
- Sẽ bao gồm các tiêu chí cụ thể để phân loại đất thành các nhóm riêng biệt.

4.1.5 Cách gọi tên và ký hiệu

Hầu hết đất là đất hỗn hợp, được hợp thành từ nhiều nhóm hạt (xem tiêu chuẩn TCVN...(ISO 14688-1, Bảng 1), trong đó phân biệt các nhóm hạt chính và nhóm hạt phụ (xem TCVN...(ISO 14688-1, 5.1.2)

Đất được nhận dạng bằng một tập hợp các ký hiệu sau:

- Ký hiệu mô tả nhóm hạt chính và viết hoa;
- Ký hiệu mô tả các nhóm hạt phụ bằng một hoặc nhiều tính từ (thành phần bổ nghĩa) đặt trước tên gọi nhóm hạt chính theo thứ tự tăng dần hàm lượng của chúng và viết thường. Khi nhiều nhóm hạt phụ có khối lượng như nhau, giữa các ký hiệu biểu diễn chúng có các gạch chéo;
- Ký hiệu mô tả các nhóm hạt xen kẽ bằng chữ viết thường có gạch dưới và đứng ngay sau thành phần chính;
- Trong tên gọi đất, có thể sử dụng sự kết hợp các thuật ngữ khác nhau.

CHÚ THÍCH: Ví dụ: sét lẫn bụi được ký hiệu là siCl, sét lẫn sỏi sạn grCl, sỏi sạn lẫn cát saGr, sét lẫn sỏi sạn xen kẹp cát grCl_{sa}, sét lẫn cát/sỏi sạn gr/saCl, sỏi sạn nhỏ lẫn cát thô (csaFGr); bụi lẫn cát vừa (msaSi); cát thô lẫn sỏi sạn nhỏ: fgrCSa; cát mịn lẫn bụi: siFSa; bụi lẫn cát thô và sỏi sạn nhỏ: fgrcsaSi; sét lẫn cát vừa: msaCl.

Tên đất được gọi theo thứ tự sau: tên nhóm hạt chính, tên nhóm hạt phụ, các đặc điểm nhận dạng quan tâm khác (tính dẻo, hình dạng hạt đất, v.v...). Nếu các nhóm hạt phụ có mặt với một lượng quá nhỏ hoặc quá lớn, các trạng từ “ít” hoặc “nhiều” sẽ được đi kèm trước danh từ chỉ tên của chúng.

4.1.6 Danh từ và các chữ cái dùng để ký hiệu nhóm đất, cấp phối và các đặc trưng về tính dẻo phải theo Phụ lục A. Trình tự các bước cho công tác phân loại có thể tham khảo Phụ lục C.

4.1.7 Nguyên tắc phân loại đất đưa ra ở Bảng 1 phù hợp với nguyên tắc nhận dạng trong TCVN.. (ISO 14688-1), **phân loại chi tiết hơn xem Phụ lục B.**

Các trường hợp cần xem xét đặc biệt phải được phân loại phù hợp với yêu cầu tiêu chuẩn quốc gia hoặc yêu cầu của dự án **cụ thể**.

Bảng 1 – Nguyên tắc phân loại đất

Nhóm đất	Định lượng	Tên theo nhóm đất			Phân nhỏ hơn phù hợp với
		Nhóm hạt cơ bản (ký hiệu)	Nhóm hạt hỗn hợp		
Rất thô	d ≥ 200 mm chiếm > 50 % khối lượng	Hòn (tảng) (Bo)	- Hòn (tảng) (Bo) - Hòn (tảng) lẫn cuội (coBo)	- Hòn (tảng) lẫn đất hạt nhỏ hơn (xBo)	Các yêu cầu đặc biệt
	63 mm ≤ d < 200 mm chiếm > 50 % khối lượng	Cuội (khi có các hạt sắc cạnh gọi là dăm) (Co)	- Cuội (Co) - Cuội lẫn đá tảng (boCo)	- Cuội lẫn đất hạt nhỏ hơn (saCo, grCo, sagrCo)	
	2 mm ≤ d < 63 mm chiếm > 50 % khối lượng	Sỏi ((khi có hạt sắc cạnh gọi là sạn) (Gr)	- Sỏi sạn lẫn cuội (coGr) - Sỏi sạn (Gr) - Sỏi sạn lẫn cát và cuội	- Sỏi sạn lẫn cát (saGr) - Sỏi sạn lẫn sét và bụi (siclGr)	Phân bố cỡ hạt, hình dạng đường cong cấp phối, độ chặt tương đối,

Nhóm đất	Định lượng	Tên theo nhóm đất			Phân nhỏ hơn phù hợp với
		Nhóm hạt cơ bản (ký hiệu)	Nhóm hạt hỗn hợp		
Thô			(cosaGr)		chỉ số độ chặt, tính thấm.
	0.063 mm < d < 2 mm chiếm > 50 % khối lượng	Cát (Sa)	- Cát lẫn sỏi sạn (grSa) - Cát (Sa)	- Cát lẫn sét hoặc bụi (clSa, siSa)	Khoáng vật, hình dạng hạt
Mịn	Tính dẻo thấp hoặc không có tính dẻo	Bụi (Si)	- Bụi lẫn cát (saSi)	- Bụi lẫn sỏi sạn và cát (sagrSi) - Bụi lẫn sét và cát (sacSi)	Tính dẻo, độ ẩm, cường độ, độ nhạy, tính nén lún, độ cứng, khoáng vật sét.
			- Bụi lẫn sét (clSi) - Sét lẫn bụi (siCl)		
Mịn	Dẻo	Sét (Cl)	- Sét lẫn sỏi sạn và cát (sagrCl) - Bụi lẫn hữu cơ (oSi) - Sét lẫn hữu cơ (oCl)		
Hữu cơ		O Than bùn (Pt) GYTTJA (Gy)	- Hữu cơ lẫn cát: saO -Hữu cơ lẫn		Các yêu cầu đặc biệt

Nhóm đất	Định lượng	Tên theo nhóm đất		Phân nhỏ hơn phù hợp với	
		Nhóm hạt cơ bản (ký hiệu)	Nhóm hạt hỗn hợp		
		DY (Dy) Mùn (Hu)	bụi: siO - Hữu cơ lẫn sét: cI O - Than bùn chứa cát - GYTTJA chứa sét và cát		
Đất nhân tạo		Đất nền nhân tạo (Mg)	Được tạo không có sự kiểm soát	Vật liệu tổng hợp hoặc vật liệu tự nhiên được làm lại (như là vật liệu nghiền, vật liệu cấp phối hoặc vật liệu được rửa sạch)	Các yêu cầu đặc biệt như đối với đất tự nhiên
		Đất đắp	Được tạo có sự kiểm soát		
<p>CHÚ THÍCH:</p> <p>Nhận biết than bùn, GYTTJA, DY, mùn (xem TCVN...(ISO 14688-1), 5.2)</p> <p>x: thành phần phối hợp bất kỳ</p>					

4.2 Các nhóm hạt đất

Đất là vật liệu gồm các hạt có kích thước khác nhau và được nhóm lại thành các nhóm hạt như đã quy định trong [TCVN...\(ISO 14688-1\)](#)

Phân loại đất hạt thô và hạt rất thô chỉ cần dựa vào thành phần hạt (xem 4.3), trong đó khối lượng mẫu đất được dùng để xác định là lượng mẫu đại diện (xem [TCVN...\(EN 1997:2\)](#), Phụ lục L).

Phân loại đất hạt thô, đất hạt mịn và đất hỗn hợp phải dựa vào cả thành phần hạt và tính dẻo, trừ khi tính dẻo không liên quan hoặc không xác định được.

Phân loại đất hạt mịn phải dựa vào hoặc là cấp phối (xem 4.3) và/hoặc là tính dẻo (xem 4.4).

4.3 Phân bố kích thước hạt (cấp phối)

Kích thước hạt và sự phân bố của chúng trong đất được xác định bằng cách phân tích thành phần hạt theo TCVN...(ISO 17892-4) như sau:

- Tách các phần hạt thô hơn bằng phương pháp sàng;
- Xác định các phần hạt mịn hơn bằng phương pháp được chấp nhận, ví dụ như phương pháp **tỷ trọng kế**.

Các kết quả của quy trình thí nghiệm bằng phương pháp sàng và tỷ trọng kế phải được vẽ thành biểu đồ dưới dạng đường cong **tích lũy** cho biết tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của mỗi nhóm kích thước hạt.

Các phương pháp khác, như phương pháp quang học có thể được sử dụng để xác định các nhóm kích thước hạt.

Đối với đất hạt thô, phân bố kích thước hạt được phân thành đất có cấp phối đồng nhất, cấp phối xấu, cấp phối trung bình, cấp phối tốt và cấp phối gián đoạn. Hệ số đường cong (C_c) và hệ số đồng nhất (C_u) được xác định trên đường cong cấp phối là các chỉ tiêu xác định hình dạng của đường cong cấp phối. Nếu một vài kích thước hạt vắng mặt, thuật ngữ cấp phối gián đoạn được sử dụng (xem Bảng 2). Đường trung bình D₅₀ của đường cong cấp phối, cùng với C_u và C_c thường được sử dụng để đặc trưng cho cấp phối hạt.

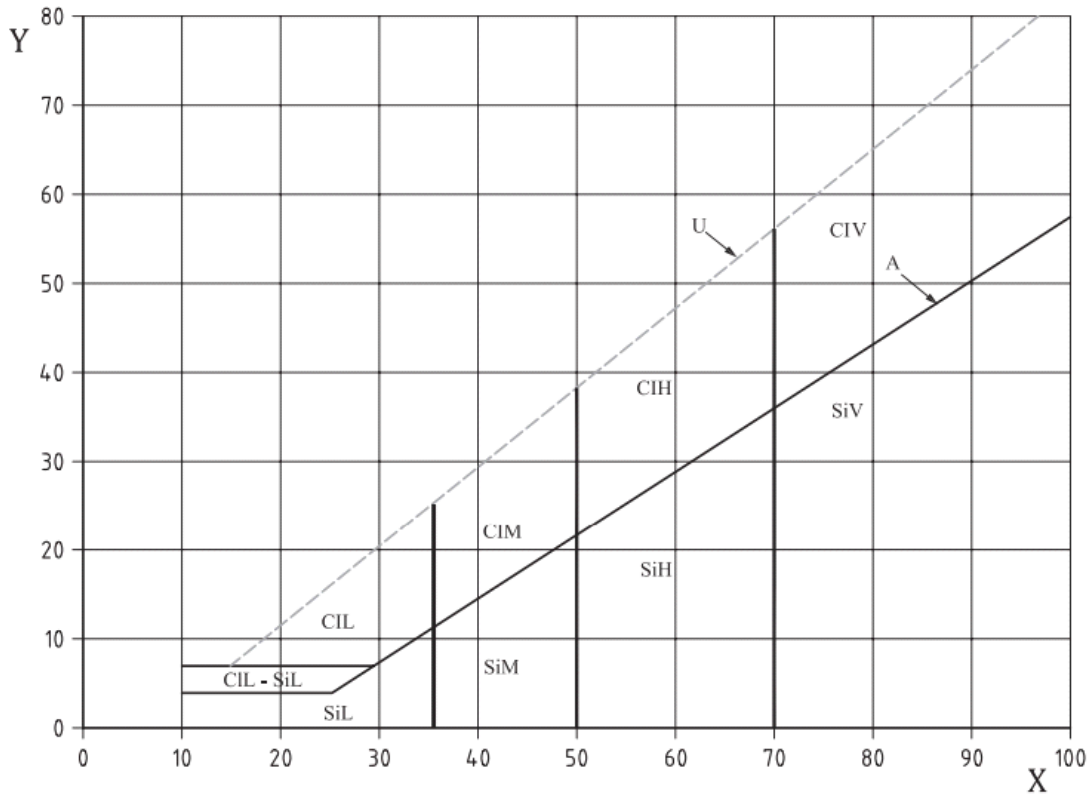
Bảng 2 – Hình dạng đường cong cấp phối

Thuật ngữ	C_u	C_c
Cấp phối đồng nhất	< 3	< 1
Cấp phối xấu	3 đến 6	< 1
Cấp phối trung bình	6 đến 15	< 1
Cấp phối tốt	15	1 đến 3
Cấp phối gián đoạn	15	< 0,5

4.4 Tính dẻo

Đất hạt mịn hoặc nhóm hạt mịn trong đất hạt thô hỗn hợp phải được phân loại cùng với tính dẻo của chúng (giới hạn chảy w_L và giới hạn dẻo w_p). Tính dẻo được xác định bằng thí nghiệm trong phòng theo TCVN...(ISO 17892-12).

Tính dẻo của đất hạt mịn được phân cấp như sau (Hình 1)



CHÚ DẪN:

X Giới hạn chảy, w_L				Y Chỉ số dẻo, I_P
Loại đất		Chỉ số dẻo		
		Giới hạn chảy		
Cl	Sét	L	Thấp	< 35
Si	Bụi	M	Vừa	35 đến 50
		H	Cao	50 đến 70
		V	Rất cao	70
		O	Hữu cơ	Gán thêm vào phân loại cho vật liệu hữu cơ (ví dụ: CIHO)
Đường U: $I_P = 0,9 (w_L - 8)$				Đường A: $I_P = 0,73 (w_L - 20)$

Hình 1 – Biểu đồ dẻo

Cần phải kiểm tra cẩn thận bất kỳ kết quả thử nghiệm nào nằm trên hoặc bên trái đường U.

CHÚ THÍCH 1: Đường U ở Hình 1 được xác định theo kinh nghiệm là giới hạn trên gần đúng đối với các loại đất tự nhiên.

CHÚ THÍCH 2: Hàm lượng hữu cơ của đất có thể ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm tính dẻo, và giới hạn chảy bị tác động lớn hơn chỉ số dẻo. Vì vậy khi hàm lượng hữu cơ tăng, đất được phân loại trong Hình 1 sẽ bị dịch chuyển sang bên phải.

CHÚ THÍCH 3: Các phương pháp thử khác có thể được sử dụng để đánh giá tính dẻo của đất, ví dụ như Xanh Metylen.

Các phân loại đất thay thế có thể được sử dụng trong các điều kiện địa chất cụ thể.

4.5 Hàm lượng hữu cơ

Đất có chứa các thành phần hữu cơ được phân loại theo hàm lượng hữu cơ, cần phân biệt đất hữu cơ (than bùn/mùn/dy; xem TCVN...(ISO 14688-1) và đất khoáng chứa một hàm lượng hữu cơ (xem Bảng 3). Phương pháp xác định hàm lượng hữu cơ phải được báo cáo.

Bảng 3 – Phân loại đất có kích thước hạt ≤ 2 mm theo hàm lượng hữu cơ

Thuật ngữ	Hàm lượng hữu cơ tính theo % khối lượng đất khô
Chứa ít hữu cơ	2 đến 6
Chứa vừa hữu cơ	6 đến 20
Chứa nhiều hữu cơ	> 20

Phân loại đất có kích thước hạt > 2 mm dựa vào loại vật chất hữu cơ, nguồn gốc tạo thành, và mức độ phân hủy của các thành phần hữu cơ.

4.6 Hàm lượng cacbonat

Phân loại hàm lượng cacbonat trong đất sử dụng theo Bảng 4. Phương pháp xác định hàm lượng cacbonat phải được báo cáo.

Bảng 4 – Phân loại đất theo hàm lượng cacbonat

Thuật ngữ	Hàm lượng cacbonat (CaCO ₃) %
Không chứa cacbonat	< 1
Chứa ít cacbonat	1 đến 5

Thuật ngữ	Hàm lượng cacbonat (CaCO ₃) %
Chứa cacbonat	5 đến 25
Chứa nhiều cacbonat	25 đến 50
Chứa rất nhiều cacbonat hoặc cacbonat	> 50

5 Các nguyên tắc phân loại **đánh giá trạng thái** khác thích hợp

5.1 Quy định chung

Nhiều các thông số định lượng có thể được sử dụng để mô tả đất, bao gồm chỉ số độ chặt, cường độ kháng cắt không thoát nước và chỉ số sệt.

5.2 Tương quan trạng thái của đất hạt thô

Trạng thái của đất có thể được phân loại dựa vào **chỉ số độ chặt** I_D , xem Bảng 5. Chỉ số độ chặt được xác định trong phòng thí nghiệm (xem 3.4)

Bảng 5 – Phân loại trạng thái theo chỉ số độ chặt

Trạng thái	Chỉ số độ chặt, I_D %
Rất xốp	0 đến 15
Xốp	15 đến 35
Chặt vừa	35 đến 65
Chặt	65 đến 85
Rất chặt	85 đến 100

Các thí nghiệm hiện trường cũng có thể được sử dụng để phân loại độ chặt (xem EN 1997-2, (TCVN...))

5.3 Cường độ kháng cắt không thoát nước của đất hạt mịn

Phân loại đất theo cường độ kháng cắt không thoát nước theo Bảng 6, theo các kết quả thí nghiệm trong phòng và hiện trường được xác định trực tiếp (không phải là kết quả dẫn xuất). Cường độ kháng

cát trong phòng được xác định theo TCVN...(ISO 17892-7) hoặc TCVN...(ISO17892-8) hoặc như là một thí nghiệm chỉ số theo TCVN...(ISO 17892-6).

Bảng 6 – Cường độ kháng cắt không thoát nước của đất hạt mịn

Thuật ngữ	Cường độ kháng cắt không thoát nước C_u , kPa
Cực thấp	< 10
Rất thấp	10 đến 20
Thấp	20 đến 40
Trung bình	40 đến 75
Cao	75 đến 150
Rất cao	150 đến 300
Cực cao	300

CHÚ THÍCH: Khi xác định nhanh (tại hiện trường), cường độ kháng cắt có thể được xác định bằng một thí nghiệm hiện trường đơn giản, ví dụ như thiết bị cát cánh nhỏ (cầm tay).

Đất có cường độ lớn hơn 300 kPa được mô tả như đá (xem TCVN...(ISO 14689).

5.4 Độ nhạy

Đất hạt mịn có thể được phân loại theo độ nhạy theo Bảng 7.

CHÚ THÍCH: Độ nhạy là tỷ số giữa cường độ kháng cắt của đất ở trạng thái kết cấu nguyên dạng và cường độ kháng cắt của đất đó ở trạng thái kết cấu đã bị phá hoại..

Bảng 7 – Phân loại theo độ nhạy

Thuật ngữ	Độ nhạy
Thấp	< 8
Trung bình	8 đến 30
Cao	30

5.5 Chỉ số sệt

Phân loại đất bụi và đất sét theo chỉ số sệt (I_c), khi phù hợp, được đưa ra ở Bảng 8

Bảng 8 – Chỉ số sệt của đất sét và bụi

Thuật ngữ	Chỉ số sệt I_c
Chảy	< 0,25
Dẻo mềm	0,25 – 0,5
Dẻo cứng	0,5 – 0,75
Nửa cứng	0,75 – 1,00
Cứng	> 1

Việc phân chia trên có thể chỉ là gần đúng, đặc biệt trong đất có tính dẻo thấp. Ngoài ra, sức kháng của đất sét có thể không phải là hằng số tại chỉ số sệt đưa ra. Chỉ số chảy có thể được sử dụng như là một thông số phân loại thay thế.

CHÚ THÍCH: Giới hạn chảy và giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm trong phòng theo [TCVN...\(ISO 17892-12\)](#).

5.6 Các thông số khác

Một số các thông số khác sau đây có thể được sử dụng phân loại đất cho các mục đích riêng:

- Độ ẩm tự nhiên;
- Khối lượng thể tích khô;
- Độ hoạt tính của đất sét ;
- Thành phần khoáng vật;
- Độ bão hòa;
- Tính thấm;
- Chỉ số nén C_c ;
- Chỉ số trương nở;
- Khả năng nén sập.

Phụ lục A

(Quy định)

Danh từ và các chữ cái dùng để ký hiệu nhóm đất, cấp phối và các đặc trưng về tính dẻo

A.1 Trong bảng A.1, trình bày các danh từ và các chữ cái dùng để ký hiệu nhóm đất, cấp phối và các đặc trưng về tính dẻo

Bảng A.1 – Danh từ và các chữ cái dùng để ký hiệu nhóm đất, cấp phối và các đặc trưng về tính dẻo

Tiếng Việt	Tiếng Anh	Ký hiệu
Hệ số đường cong	coefficient of curvature	C_c
Chỉ số nén	compression index	C_c
Chỉ số sệt	consistency index	I_c
Chỉ số độ chặt	densiy index	I_D
Khối lượng thể tích khô	dry density	ρ_d
Giới hạn chảy	liquid limit	w_L
Chỉ số chảy	liquidity index	I_L
Khối lượng thể tích hạt	particle density	ρ_s
Giới hạn dẻo	plastic limit	w_P
Chỉ số dẻo	plasticity index	I_P
Cường độ kháng cắt không thoát nước	undrained shear strength	C_u
Hệ số đồng nhất	uniformity coefficient	C_U
Thô (lớn)	Coarse	C
Vừa (trung bình)	Medium	M
Mịn (nhỏ)	fine	F
Hòn (tảng)	Boulders	Bo
Cuội (dăm)	Cobbles	Co
Sỏi (sạn)	Gravel	Gr
Cát	Sand	Sa
Bụi	Silt	Si
Sét	Clay	Cl
Hữu cơ	Organic	O
Than bùn	Peat	Pt
Nhân tạo	Made ground	Mg

Bảng A.1 – Danh từ và các chữ cái dùng để ký hiệu nhóm đất, cấp phối và các đặc trưng về tính dẻo (tiếp theo)

Tiếng Việt	Tiếng Anh	Ký hiệu
Dẻo thấp	Plastic low	L
Dẻo vừa	Plastic medium	M
Dẻo cao	Plastic high	H
Dẻo rất cao	Plastic very high	V
Cấp phối đồng nhất	Uniformly graded	Pu
Cấp phối xấu	Poorly graded	P
Cấp phối trung bình	Medium graded	Pm
Cấp phối tốt	Well graded	W
Cấp phối gián đoạn	Gap graded	Pg
Chảy	Very soft	
Dẻo mềm	Soft	
Dẻo cứng	Firm	
Nửa cứng	Stiff	
Cứng	Very stiff	

Phụ lục B
(Tham khảo)
Phân loại chi tiết

B.1. Phân loại đất hạt rất thô có thể xem bảng B.1

Bảng B.1 – Phân loại đất hạt rất thô

Nhóm hạt	Phần trăm khối lượng (%)	Tên gọi
Hòn (tảng) - Bo	Dưới 5 % hòn (tảng)	Hàm lượng hòn (tảng) thấp
	5 % đến 20 % hòn (tảng)	Hàm lượng hòn (tảng) vừa
	Lớn hơn 20 % hòn (tảng)	Hàm lượng hòn (tảng) cao
coBo	Dưới 5 % cuội (dăm)	Hòn (tảng) lẫn ít cuội (dăm)
coBo	5 % đến 20 % cuội (dăm)	Hòn (tảng) lẫn cuội (dăm)
coBo	20 % đến 50 % cuội (dăm)	Hòn lớn (tảng) lẫn nhiều cuội (dăm)
Cuội (dăm) - Co	Dưới 10 % cuội (dăm)	Hàm lượng cuội (dăm) thấp
	10 % đến 20 % cuội (dăm)	Hàm lượng cuội (dăm) vừa
	Lớn hơn 20 % cuội (dăm)	Hàm lượng cuội (dăm) cao
boCo	Dưới 5 % hòn (tảng)	Cuội (dăm) lẫn ít hòn (tảng)
boCo	5 % đến 20 % hòn (tảng)	Cuội (dăm) lẫn hòn (tảng)
boCo	20 % đến 50 % hòn (tảng)	Cuội (dăm) lẫn nhiều hòn (tảng)

CHÚ THÍCH: Phạm vi phân chia nhóm kích thước hạt đất theo **Bảng 1 của tiêu chuẩn TCVN...(EN ISO 14688-1)**

B.2. Phân loại đất hạt thô có thể xem bảng B.2

Bảng B.2 – Phân loại đất hạt thô

Nhóm hạt	Phần trăm khối lượng (%)	Tên gọi
caGr	Dưới 5 % cát	Sỏi sạn lẫn ít cát
caGr	5 % đến 20 % cát	Sỏi sạn lẫn cát
caGr	Lớn hơn 20 % cát	Sỏi sạn lẫn nhiều cát
Ca/gr	Tỷ lệ gần bằng nhau giữa sỏi sạn và cát	Sỏi sạn/cát
grCa	Hơn 20 % sỏi sạn	Cát lẫn nhiều sỏi sạn
grCa	5 % đến 20 % sỏi sạn	Cát lẫn sỏi sạn
grCa	Dưới 5 % sỏi sạn	Cát lẫn ít sỏi sạn

CHÚ THÍCH:
1. Phạm vi phân chia nhóm kích thước hạt đất theo **Bảng 1 của tiêu chuẩn TCVN...(EN ISO 14688-1)**

2. Phạm vi cỡ hạt sỏi sạn và cát có thể chia nhỏ thêm thành hạt thô, vừa và nhỏ (mịn) theo **Bảng 1 của tiêu chuẩn TCVN...(EN ISO 14688-1)**
3. Cấp phối của sỏi sạn và cát có thể được phân chia như ở Bảng 2 của tiêu chuẩn này.

B.3. Trong bảng B.3 đưa ra phân loại một cách chi tiết hơn cho đất hỗn hợp theo thành phần hạt và tính dẻo.

Bảng B.3 – Phân loại đất hỗn hợp

Các nhóm đất			Các nhóm phụ và nhận biết trong phòng thí nghiệm				
Sỏi sạn và cát có thể còn phân ra sỏi sạn lẫn cát và cát lẫn sỏi sạn			Ký hiệu nhóm	Ký hiệu nhóm phụ	Hạt mịn (nhỏ hơn 0,063 mm) %	Giới hạn chảy, %	Tên gọi
ĐẤT HẠT THỎ (ít hơn 35 % vật liệu nhỏ hơn 0.063 mm)	SỎI SẠN	Sỏi sạn lẫn ít sét hoặc ít bụi	Gr	GrW	0		sỏi sạn cấp phối tốt
			GrP	GrPu GrPg	đến 5		sỏi sạn cấp phối xấu/đồng nhất/gián đoạn
		Sỏi sạn lẫn bụi	siGr	siGrW siGrP	5		sỏi sạn cấp phối tốt lẫn bụi/cấp phối xấu
			FGr	clGr	đến 15		sỏi sạn cấp phối tốt lẫn sét/cấp phối xấu
	sỏi sạn lẫn nhiều bụi	FGr	siGr	siGrL, vv...	15 đến		sỏi sạn chứa nhiều bụi: phân chia nhỏ như đối với clGr

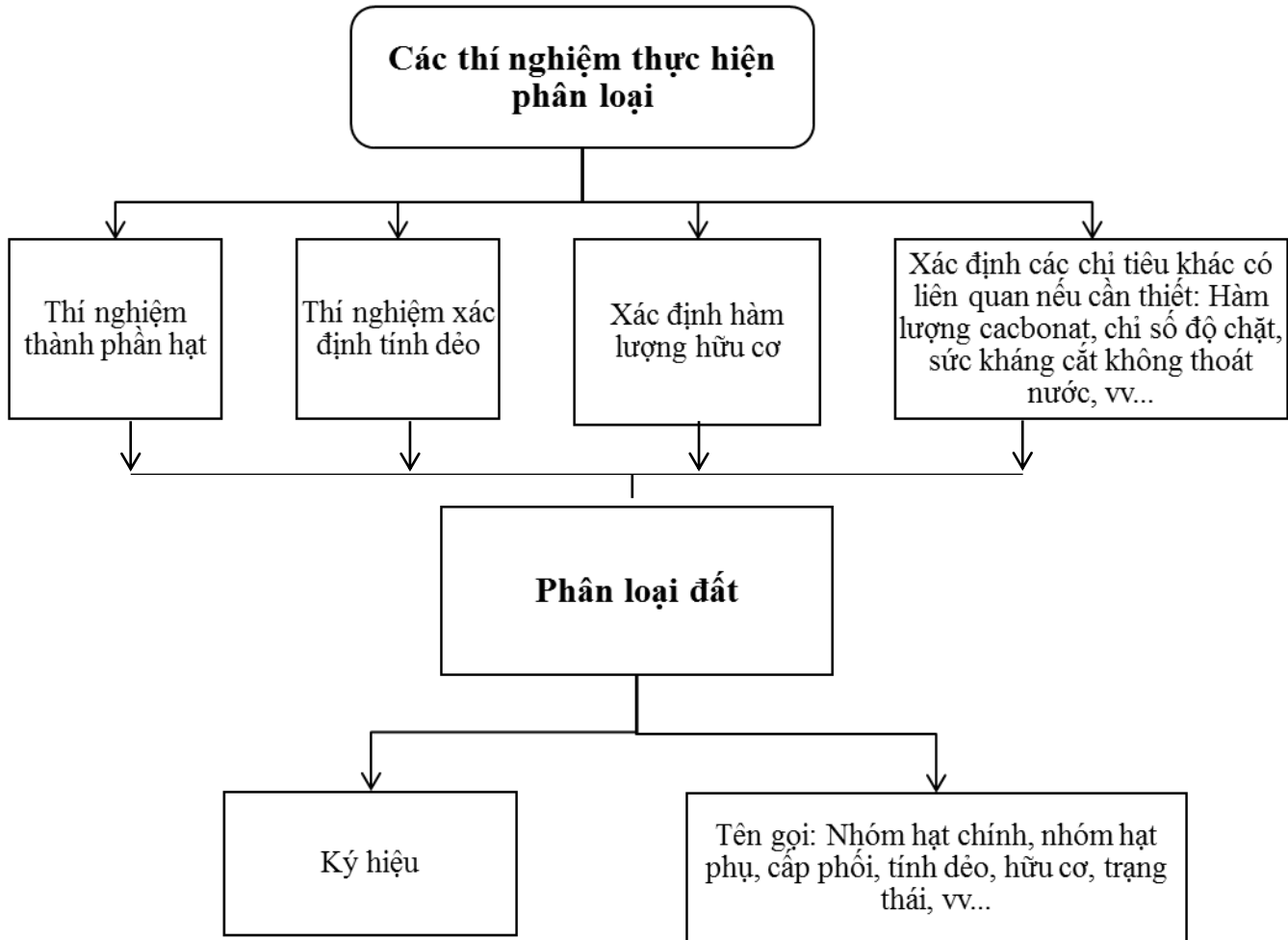
Các nhóm đất			Các nhóm phụ và nhận biết trong phòng thí nghiệm				
Sỏi sạn và cát có thể còn phân ra sỏi sạn lẫn cát và cát lẫn sỏi sạn			Ký hiệu nhóm	Ký hiệu nhóm phụ	Hạt mịn (nhỏ hơn 0,063 mm) %	Giới hạn chảy, %	Tên gọi
CÁT	Cỡ hạt cát nhỏ hơn 2 mm	Sỏi sạn lẫn nhiều sét	clGr	clGrL clGrM clGrH clGrV	35		sỏi sạn chứa nhiều sét đẻo thấp đẻo vừa đẻo cao đẻo rất cao
		Cát lẫn ít sét	Sa	SaW	SaW	0 đến 5	Cát cấp phối tốt
		Cát lẫn ít bụi		SaP	SaPu SaPg		Cát cấp phối xấu/đồng nhất/gián đoạn
		Cát lẫn bụi	FSa	siSa	siSaW siSaP	5 đến 15	Cát cấp phối tốt lẫn bụi/cấp phối xấu
		Cát lẫn sét		clSa	clSaW clSaP		Cát cấp phối tốt lẫn sét/cấp phối xấu
Cát lẫn nhiều bụi	FSa	siSa	siSaL, vv...	15 đến 35	Cát lẫn nhiều bụi: phân chia nhỏ như đối với clSa		

Các nhóm đất			Các nhóm phụ và nhận biết trong phòng thí nghiệm				
Sỏi sạn và cát có thể còn phân ra sỏi sạn lẫn cát và cát lẫn sỏi sạn			Ký hiệu nhóm	Ký hiệu nhóm phụ	Hạt mịn (nhỏ hơn 0,063 mm) %	Giới hạn chảy, %	Tên gọi
		Cát lẫn nhiều sét	clSa	slSaL clSaM clSaH clSaV			Cát lẫn nhiều sét dẻo thấp dẻo vừa dẻo cao dẻo rất cao
ĐẤT HẠT MỊN (Hơn 35 % vật liệu nhỏ hơn 0.063 mm)	BỤI VÀ SÉT Chứa sỏi sạn và cát 35 % đến 65% hạt mịn	Bụi lẫn sỏi sạn Sét lẫn sỏi sạn	grSi FGr grCl	grSiL, vv... grCIL grCIM grCIH grCIV		< 35 35-50 50-70 70-90	Bụi lẫn sỏi sạn: phân chia nhỏ như đối với grCl Sét lẫn sỏi sạn dẻo thấp dẻo vừa dẻo cao dẻo rất cao
	BỤI VÀ SÉT 65 % đến 100 % hạt	Bụi lẫn cát Sét lẫn cát	saSi FSa saCl	saSiL, vv... saCIL, vv...			Bụi chứa cát, chia nhỏ như grCl Sét chứa cát, chia nhỏ như grCl

Các nhóm đất			Các nhóm phụ và nhận biết trong phòng thí nghiệm				
Sỏi sạn và cát có thể còn phân ra sỏi sạn lẫn cát và cát lẫn sỏi sạn			Ký hiệu nhóm	Ký hiệu nhóm phụ	Hạt mịn (nhỏ hơn 0,063 mm) %	Giới hạn chảy, %	Tên gọi
		Bụi	Si	SiL, v...			Bụi: phân chia nhỏ như đối với CI
		Sét	F	CI			Sét
				CIL		< 35	dẻo thấp
				CIM		35-50	dẻo vừa
				CIH		50-70	dẻo cao
				CIV		70-90	dẻo rất cao
ĐẤT HỮU CƠ			Chữ "O" được thêm vào sau ký hiệu nhóm hay phụ nhóm bất kỳ			Chất hữu cơ có thể là thành phần quan trọng, Ví dụ oSiH là bụi hữu cơ có tính dẻo	
THAN BÙN			Pt Đất than bùn bao gồm chủ yếu là các di tích thực vật ở dạng sợi hoặc vô định hình				

Phụ lục C
(Tham khảo)
Sơ đồ phân loại

C.1.Hình C.1 đưa ra các trình tự các bước phân loại đất.



Hình C.1 – Sơ đồ phân loại đất

Phụ lục D

(Tham khảo)

Sự tương ứng của tên gọi đất trong

TCVN...(EN 14688-2) và TCVN***:20**

D.1 Bảng D.1 đưa ra sự so sánh kích thước hạt, Bảng D.2 đưa ra sự tương ứng tên gọi đất rất thô và thô, Bảng D.3 đưa ra sự tương ứng tên gọi đất cát, Bảng D.4 đưa ra sự tương ứng tên gọi của đất đã được phân loại theo chỉ số chảy I_L và chỉ số sệt I_c

Bảng D.1 - So sánh kích thước nhóm hạt được xác định trong TCVN...(ISO 14688-2) và TCVN*:20****

TCVN***:20**		TCVN...(ISO 14688-2)		Nhận xét
Nhóm đất	Kích thước mm	Nhóm đất	Kích thước mm	
Hòn (tảng)	> 200; ≤ 800; > 800	Hòn (tảng)	> 200; ≤ 630; > 630	Kích thước nhóm Hòn (tảng) trong hai tiêu chuẩn đều gồm các hạt có đường kính > 200 mm
Lớn	> 800	Lớn	> 630	
Vừa	> 400; ≤ 800			
Nhỏ	> 200; ≤ 400	Nhỏ	> 200; ≤ 630	
Cuội (dăm)	> 10; ≤ 200	Cuội (dăm)	> 63; ≤ 200	Kích thước nhóm hạt cuội sỏi trong hai tiêu chuẩn đều nằm trong khoảng > 10 mm và ≤ 200 mm
Lớn	> 100; ≤ 200			
Vừa	> 60; ≤ 100			
Nhỏ	> 10; ≤ 60			
Sỏi (sạn)	> 2; ≤ 10	Sỏi (sạn)	> 2; ≤ 63	
Lớn	> 5; ≤ 10	Lớn	> 20; ≤ 63	
		Vừa	> 6,3; ≤ 20	
Nhỏ	> 2; ≤ 5	Nhỏ	> 2; ≤ 6,3	

Bảng D.1 (tiếp theo)

TCVN***:20**		TCVN...(ISO 14688-2)		Nhận xét
Nhóm đất	Kích thước mm	Nhóm đất	Kích thước mm	
Cát	> 0,05; ≤ 2	Cát	> 0,063; ≤ 2	Kích thước nhóm hạt cát trong hai tiêu chuẩn gần tương đương nhau
Rất thô	> 1; ≤ 2			
Thô	> 0,5; ≤ 1	Thô	> 0,63; ≤ 2	
Vừa	> 0,25; ≤ 0,5	Vừa	> 0,2; ≤ 0,63	
Mịn	> 0,1; ≤ 0,25	Mịn	> 0,063; ≤ 0,2	
Rất mịn	> 0,05; ≤ 0,1			
Bụi	> 0,002; ≤ 0,05	Bụi	> 0,002; ≤ 0,063	Kích thước nhóm hạt bụi trong hai tiêu chuẩn gần tương đương nhau
Thô	> 0,01; ≤ 0,05	Thô	> 0,02; ≤ 0,063	
Mịn	> 0,002; ≤ 0,01	Vừa Mịn	> 0,0063; ≤ 0,02 > 0,002; ≤ 0,0063	
Sét	≤ 0,002	Sét	≤ 0,002	Kích thước nhóm hạt sét trong hai tiêu chuẩn đều bao gồm các hạt ≤ 0,002 mm

Bảng D.2 Sự tương ứng tên gọi đất rất thô và thô được xác định trong TCVN ...(ISO 14688-2) và TCVN*:20****

TCVN***:20**	TCVN...(ISO 14688-2)	
Tên gọi đất	Tên gọi đất	Ký hiệu
Hòn (tầng)	Tầng, tầng lẫn cát, tầng lẫn bụi, tầng lẫn sét	Bo, saBo, siBo, clBo
Hòn (tầng) chứa cát	Tầng lẫn cát; tầng lẫn cát, bụi; Tầng lẫn cát, sét.	saBo, sisaBo, clsaBo
Hòn (tầng) lẫn sét (sét pha, cát pha)	Tầng lẫn bụi; tầng lẫn sét; Tầng lẫn bụi, cát; tầng lẫn sét, cát	siBo, clBo, sasiBo, saclBo
Cuội (dăm)	Cuội, cuội lẫn cát, cuội lẫn bụi, Cuội lẫn sét, sỏi sạn thô (vừa), Cỏi sạn thô (vừa) lẫn cát, Sỏi sạn thô (vừa) lẫn bụi, Sỏi sạn thô (vừa) lẫn sét	Co, saCo, siCo, clCo;CGr (MGr), saCGr (MGr), siCGr (MGr), clCGr (MGr)
Cuội (dăm) lẫn cát	Cuội lẫn cát; cuội lẫn cát, bụi; Cuội lẫn cát, sét; Cỏi sạn thô (vừa) lẫn cát; Sỏi sạn thô (vừa) lẫn cát, bụi; Sỏi sạn thô (vừa) lẫn cát, sét.	saCo, sisaCo, clsaCo; saCGr (MGr), sisaCGr (MGr), clsaCGr (MGr)
Cuội (dăm) lẫn sét (sét pha, cát pha)	Cuội lẫn bụi; cuội lẫn sét; cuội lẫn bụi, cát; Cuội lẫn sét, cát; sỏi sạn thô (vừa) lẫn bụi; Sỏi sạn thô (vừa) lẫn sét; Sỏi sạn thô (vừa) lẫn bụi, cát; Sỏi sạn thô (vừa) lẫn sét, cát.	siCo, clCo, sasiCo, saclCo; siCGr (MGr), clCGr (MGr), sasiCGr (MGr), saclCGr (MGr)
Sỏi (sạn)	Sỏi sạn vừa (nhỏ); Sỏi sạn vừa (nhỏ) lẫn cát;	MGr (FGr), saMGr (FGr),

TCVN***:20**	TCVN...(ISO 14688-2)	
Tên gọi đất	Tên gọi đất	Ký hiệu
	Sỏi sạn vừa (nhỏ) lẫn bụi; Sỏi sạn vừa (nhỏ) lẫn sét.	siMGr (FGr), clMGr (FGr)
Sỏi (sạn) lẫn cát	Sỏi sạn vừa (nhỏ) lẫn cát; Sỏi sạn vừa (nhỏ) lẫn cát, bụi; Sỏi sạn vừa (nhỏ) lẫn cát, sét.	saMGr (FGr), sisaMGr (FGr), clsaMGr (FGr)
Sỏi (sạn) lẫn sét (sét pha, cát pha)	Sỏi sạn vừa (nhỏ) lẫn bụi; Sỏi sạn vừa (nhỏ) lẫn sét; Sỏi sạn vừa (nhỏ) lẫn bụi, cát; Sỏi sạn vừa (nhỏ) lẫn sét, cát.	siMGr (FGr), clMGr (FGr), sasiMGr (FGr), sacIMGr (FGr)

Bảng D.3 - Sự tương ứng tên gọi đất cát được xác định trong TCVN...(ISO 14688-2) và TCVN*:20****

TCVN***:20**	TCVN...(ISO 14688-2)	
Tên gọi đất	Tên gọi đất	Ký hiệu
Sỏi sạn lẫn cát	Sỏi sạn, sỏi sạn lẫn tảng, sỏi sạn lẫn cuội, sỏi sạn lẫn cát, sỏi sạn lẫn bụi, sỏi sạn lẫn sét,	Gr, boGr, coGr, saGr, siGr, clGr
Cát thô	Cát thô (vừa); Cát thô (vừa) lẫn tảng; Cát thô (vừa) lẫn cuội, Cát thô (vừa) lẫn sỏi sạn, Cát thô (vừa) lẫn bụi, Cát thô (vừa) lẫn sét	CSa(MSa), boCSa(MSa), coCSa(MSa), grCSa(MSa), siCSa(MSa), clCSa(MSa)
Cát vừa	Cát vừa, cát vừa lẫn tảng, Cát vừa lẫn cuội, cát vừa lẫn sỏi sạn, Cát vừa lẫn bụi, cát vừa lẫn sét;	MSa, boMSa, coMSa, grMSa, siMSa, clMSa

TCVN***:20**	TCVN...(ISO 14688-2)	
Tên gọi đất	Tên gọi đất	Ký hiệu
Cát mịn	Cát vừa (mịn); Cát vừa (mịn) lẫn tảng, Cát vừa (mịn) lẫn cuội, Cát vừa (mịn) lẫn sỏi sạn, Cát vừa (mịn) lẫn bụi, Cát vừa (mịn) lẫn sét	MSa(FSa), boMSa(FSa), coMSa(FSa), grMSa(FSa), siMSa(FSa), clMSa(FSa)
Cát rất mịn	Cát mịn, cát mịn lẫn tảng, Cát mịn lẫn cuội, cát mịn lẫn sỏi sạn, Cát mịn lẫn bụi, cát mịn lẫn sét, Bụi thô	FSa, boFSa, coFSa, grFSa, siFSa, clFSa, CSi

Bảng D.4 - Sự tương ứng tên gọi của đất hạt mịn được xác định theo TCVN...(ISO 14688-2) và TCVN *:20****

TCVN ***:20**	TCVN...(ISO 14688-2)			
Tên gọi của đất	Tên gọi của đất	Ký hiệu	Chỉ số dẻo, PI, %	Giới hạn chảy LL, %
Sét nặng	Sét Fat clay	CH	> 45	> 65
Sét nhẹ			28 - 45	45 - 76
Sét pha nặng			19 - 28	50 - 53
Sét pha nhẹ	Sét pha Lean clay	CL	19 - 28	36 - 50
			11 - 19	22 - 45
			7 - 11	< 32
Cát pha	Sét lẫn bụi Silty clay	CL - ML	4 - 7	< 30
	Bụi dẻo Elastic Silt	MH	> 53	> 92
35 - 53			68 - 114	
24 - 35			52 - 102	
< 24			50 - 68	
Sét pha nhẹ	Bụi Silt	ML	15 - 24	41 - 50
Cát pha			< 15	< 41

Bảng D.5 - Sự tương ứng tên gọi của đất hạt mịn lẫn hữu cơ và đất hữu cơ, được xác định theo TCVN...(ISO 14688-2) và TCVN*:20****

Tiêu chuẩn TCVN***:20**	TCVN...(ISO 14688-2)			
Tên gọi của đất	Tên gọi của đất	Ký hiệu	Chỉ số dẻo PI, %	Giới hạn chảy LL, %
Sét nặng lẫn hữu cơ	Sét hữu cơ có độ dẻo cao Organic clay with high plasticity	OH	> 47	> 68
Sét nhẹ lẫn hữu cơ			29 - 47	44 - 98
Sét pha nặng lẫn hữu cơ			19 - 29	50 - 62
Sét pha nhẹ lẫn hữu cơ			13 - 19	50 - 51
Sét pha nặng lẫn hữu cơ	Sét hữu cơ có độ dẻo thấp Organic clay with low plasticity	OL	19 - 29	36 - 50
Sét pha nhẹ lẫn hữu cơ			13 - 19	25 - 50
Cát pha lẫn hữu cơ			< 13	< 41
Bùn	Than bùn - Peat	Pt	-	-

Bảng D.6 - Sự tương ứng tên gọi của đất được phân loại theo chỉ số chảy I_L và chỉ số sệt I_c trong TCVN...(EN 14688-2) và TCVN*:20****

TCVN***:20**			TCVN...(ISO 14688-2)
Tên gọi của đất	Chỉ số chảy I_L	Dạng đất	Chỉ số sệt I_c
Cát pha	$I_L < 0$	Cứng	Cứng
	$0 \leq I_L \leq 1,0$	Đẻo	Chảy – nửa cứng
	$I_L > 1,0$	Chảy	Chảy
Sét pha	$I_L < 0$	Cứng	Cứng
	$0 \leq I_L \leq 0,25$	Nửa cứng	Nửa cứng
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	Đẻo cứng	Đẻo cứng - nửa cứng
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	Đẻo mềm	Đẻo mềm – đẻo cứng
	$0,75 < I_L \leq 1,0$	Đẻo chảy	Chảy – đẻo cứng
	$I_L > 1,0$	Chảy	Chảy – đẻo mềm
Sét	$I_L < 0$	Cứng	Cứng
	$0 \leq I_L \leq 0,25$	Nửa cứng	Nửa cứng
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	Đẻo cứng	Đẻo cứng - nửa cứng
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	Đẻo mềm	Đẻo cứng
	$0,75 < I_L \leq 1,0$	Đẻo chảy	Đẻo mềm – đẻo cứng
	$I_L > 1,0$	Chảy	Chảy - đẻo mềm