

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN:201

ĐẤT ĐÁ XÂY DỰNG - PHÂN LOẠI

Soil and Rock for Construction - Classification

Mục lục

Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2. Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	6
4 Các nguyên tắc chung	10
4.1 Các đơn vị và nguyên tắc phân loại	10
4.2 Các nhóm hạt đất.....	11
4.3 Gọi tên đất và biểu diễn đất đá xây dựng.....	12
5 Phân loại đất đá xây dựng	14
5.1 Phân loại đá.....	14
5.2 Phân loại đất phân tán.....	15
Phụ lục A (Quy định) Phân loại đất đá xây dựng theo sơ đồ tổng quát	17
Phụ lục B (Quy định) Phân loại đá thành các dạng theo các chỉ tiêu tính chất	22
Phụ lục C (Quy định) Phân loại đất rời thành các dạng theo các chỉ tiêu tính chất.....	31
Phụ lục D (Quy định) Phân loại đất dính thành các dạng theo các chỉ tiêu tính chất	34
Phụ lục E (Quy định) Phân loại đất thành các dạng theo thành phần vật chất	38
Phụ lục F (Tham khảo) Phân loại đất thành các dạng theo thí nghiệm hiện trường	41
Phụ lục G (Quy định) Các chỉ tiêu cơ bản của đất đá xây dựng	43
Phụ lục H (Quy định) Ký hiệu các chỉ tiêu của đất đá bằng chữ cái chính.....	48
Phụ lục I (Tham khảo) Thuật ngữ định nghĩa được sử dụng trong tiêu chuẩn quốc tế.....	50
Phụ lục K (Tham khảo) Sự tương ứng của tên gọi đất phân tán trong tiêu chuẩn với các tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 và tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000	52
Phụ lục L (Tham khảo) Phân loại đất theo tiêu chuẩn ASTM, BS.....	73

Lời nói đầu

TCVN :201 thay thế cho tiêu chuẩn TCVN 5747:1993 “ Đất xây dựng – 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.

Đất đá xây dựng - Phân loại

Soil and Rock for Construction - Classification

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này được áp dụng để phân loại cho tất cả các loại đất đá xây dựng, phục vụ công tác khảo sát, thiết kế và xây dựng các loại công trình. Tuy nhiên, đối với từng ngành có thể xây dựng những tiêu chuẩn riêng cho phù hợp với những đặc điểm riêng của mình.

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 4196:2012, *Đất xây dựng - Phương pháp xác định độ ẩm trong phòng thí nghiệm* (đang được soạn thảo chuyển đổi)

TCVN 4197:2012, *Đất xây dựng - Phương pháp xác định giới hạn chảy và giới hạn dẻo trong phòng thí nghiệm* (đang được soạn thảo chuyển đổi)

TCVN 4198:2012, *Đất xây dựng - Phương pháp phân tích thành phần hạt trong phòng thí nghiệm* (đang được soạn thảo chuyển đổi)

TCVN 4200:2012, *Đất xây dựng - Phương pháp xác định các đặc trưng nén một trục không nở hông trong phòng thí nghiệm* (đang được soạn thảo chuyển đổi)

TCVN 4202:2012, *Đất xây dựng - Phương pháp xác định khối lượng thể tích trong phòng thí nghiệm* (đang được soạn thảo chuyển đổi)

TCVN 10324:2014, *Đá xây dựng - Phương pháp xác định độ bền nén một trục trong phòng thí nghiệm*

TCVN 8719:2012, *Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định các đặc trưng trương nở của đất trong phòng thí nghiệm*

TCVN 8722:2012, *Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định các đặc trưng lún ướt của đất trong phòng thí nghiệm*

TCVN 8725:2012, *Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định sức chống cắt của đất hạt mịn mềm yếu bằng thí nghiệm cắt cánh ở trong phòng thí nghiệm*

TCVN 8726:2012, *Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định hàm lượng chất hữu cơ của đất trong phòng thí nghiệm*

TCVN 8727:2012, *Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định tổng hàm lượng và hàm lượng các ion thành phần muối hòa tan của đất trong phòng thí nghiệm*

TCVN 9351:2012, *Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường - Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)*

TCVN 9352:2012, *Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm xuyên tĩnh.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1

Đất đá xây dựng (Soil and Rock for construction)

Tất cả các loại đất đá nguồn gốc tự nhiên hoặc nhân tạo được sử dụng làm nền, vật liệu và môi trường xây dựng các loại công trình khác nhau.

3.2

Đất nhân tạo (artificial, anthropogenetic soil)

Đất xây dựng được hình thành do các hoạt động kinh tế, kỹ thuật của con người bằng các phương pháp khác nhau.

3.3

Đá (rock)

Đất đá xây dựng có liên kết kiến trúc cứng bền vững dạng kết tinh và/hoặc xi măng hóa.

3.4

Đất phân tán - Gọi tắt là đất (soil)

Đất đá xây dựng có mối liên kết kiến trúc vật lý, hóa - lý và cơ học giữa các hạt (tập hợp hạt) khoáng và một số hợp phần khác.

3.5

Đất dính (cohesive soil)

Đất phân tán có liên kết kiến trúc vật lý và hóa - lý giữa các hạt.

3.6

Đất rời (cohesionless soil)

Đất phân tán có mối liên kết kiến trúc cơ học giữa các hạt và có tính tản rời ở trạng thái khô.

3.7

Đất loại sét (clayey soil)

Đất dính cấu tạo chủ yếu từ các hạt bụi và sét (không nhỏ hơn 3 % tính theo khối lượng khô) có tính dẻo (chỉ số dẻo $I_p \geq 1$ %).

3.8

Đất loại cát (sandy soil)

Đất rời trong đó khối lượng các hạt có kích thước (0,05 ÷ 2) mm chiếm hơn 50 % và có chỉ số dẻo $I_p < 1$ %.

3.9

Đất trương nở (expansive soil)

Đất dính có khả năng tăng thể tích khi bị bão hòa nước và có biến dạng tương đối trương nở $\varepsilon_{sw} \geq 0,04$ (trong điều kiện trương nở tự do) hay tăng áp lực trương nở (trong điều kiện trương nở hạn chế).

3.10

Đất khoáng (mineral soil)

Đất phân tán cấu tạo từ các vật chất vô cơ.

3.11

Đất khoáng - hữu cơ (organic mineral soil)

Đất phân tán chứa từ 3 % đến 50 % (theo khối lượng) vật chất hữu cơ.

3.12

Đất hữu cơ (organic soil)

Đất phân tán chứa ≥ 50 % vật chất hữu cơ (tính theo khối lượng).

3.13

Đất bùn (mud)

Đất khoáng - hữu cơ hiện đại, chứa hơn 3 % (theo khối lượng) các vật chất hữu cơ, có độ sệt $B > 1$, hệ số rỗng $e \geq 0,9$ và chứa hơn 30 % (theo khối lượng) các hạt nhỏ hơn 0,01 mm.

3.14

Than bùn (peat)

Đất hữu cơ, chứa $\geq 50\%$ (theo khối lượng) vật chất hữu cơ, được thành tạo do kết quả tích tụ và phân hủy của các tàn tích hữu cơ, chủ yếu là thực vật ở các đầm lầy và khu vực bị hóa lầy.

3.15

Bùn thối (sapropel)

Trầm tích khoáng - hữu cơ hiện đại hoặc trầm tích hữu cơ của các hồ nước ngọt tù đọng (hoặc lấp) chứa hơn 10% các chất hữu cơ (tính theo trọng lượng), có hệ số độ rỗng $e > 3$ và độ sệt dẻo chảy hoặc chảy.

3.16

Đất thổ nhưỡng (agro-land)

Đất phân tán cấu tạo từ cả vật chất hữu cơ và vô cơ, có độ phì nhiêu, thường phân bố trên bề mặt đất phân tán và được sử dụng cho mục đích nông nghiệp.

3.17

Tính nứt nẻ của khối đá (fissure fracture of rock)

Đặc điểm cấu tạo của khối đá do sự có mặt của các vết nứt nguồn gốc khác nhau với kích thước, hình dáng, hướng và vật liệu lấp nhét khác nhau.

3.18

Phân loại đất đá xây dựng (Soil and Rock classification for construction)

Sắp xếp đất đá xây dựng thành những nhóm có cùng tính chất theo một số tiêu chí phân loại phục vụ nghiên cứu và sử dụng.

3.19

Thành phần vật chất của đất đá xây dựng (material composition of Soil and Rock for construction)

Là một chỉ tiêu biểu thị thành phần khoáng - hóa của các hợp phần rắn, lỏng, khí và sinh học tạo đất.

3.20

Vật chất hữu cơ (organic matter)

Các hợp chất hữu cơ có nguồn gốc thực vật và/hoặc động vật, tham gia vào thành phần của đất đá xây dựng.

3.21

Độ mặn (salinity)

Đặc tính được xác định bởi số lượng muối hòa tan trong đất.

3.22**Kiến trúc của đất đá** (soil and Rock Texture)

Tổ chức không gian được xác định bằng kích thước, hình dáng, đặc tính bề mặt, tương quan về lượng của các hợp phần của đất và đặc tính liên kết giữa chúng.

3.23**Cấu tạo của đất đá** (soil and Rock Structure)

Đặc điểm phân bố trong không gian của các thành phần tạo đất và sự sắp xếp qua lại giữa chúng. Cấu tạo là một trong những đặc điểm quan trọng của đất, nó phản ánh mức độ đồng chất, thể nằm và sự phân bố không gian của lớp đất.

3.24**Kích thước hạt** (grain size)

Số đo độ lớn của các hạt (tập hợp hạt) tạo đất với giả thiết chúng tồn tại dưới dạng hình cầu, được biểu thị bằng độ lớn của đường kính quy đổi của chúng (theo nghĩa tương đối), tính bằng milimet (mm).

3.25**Thành phần hạt của đất** (particle - size composition of soil)

Thành phần các cỡ hạt tạo đất có kích thước khác nhau, được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các nhóm hạt có trong đất.

3.26**Nhóm hạt chính** (principal fraction)

Nhóm hạt có lượng chiếm nhiều nhất tính theo khối lượng, quyết định tính chất xây dựng của đất.

3.27**Nhóm hạt phụ** (secondary fraction)

Nhóm hạt tuy không quyết định nhưng có ảnh hưởng đến tính chất xây dựng của đất.

4 Các nguyên tắc chung của phân loại đất đá xây dựng**4.1 Các đơn vị và nguyên tắc phân loại**

Đất đá xây dựng được phân chia và sắp xếp theo từng nhóm (được gọi là các đơn vị phân loại), thể hiện theo Bảng 1 và Phụ lục A.

Bảng 1 - Đơn vị và nguyên tắc phân loại

Đơn vị phân loại			Nguyên tắc phân loại
NHÓM (PHỤ NHÓM)	NHÓM ĐÁ		Theo bản chất các mối liên kết kiến trúc của đất đá. Nhóm đá có liên kết cứng kết tinh, xi măng. Nhóm đất phân tán có liên kết keo nước, vật lý.
	NHÓM ĐẤT PHÂN TÁN	Đất rời	
		Đất dính	
KIỂU (PHỤ KIỂU)			Theo nguồn gốc đất đá.
LOẠI (PHỤ LOẠI)			Theo thành phần vật chất, thành phần hạt, thành phần thạch học.
DẠNG			Theo các chỉ tiêu định lượng về thành phần, cấu tạo, trạng thái và tính chất của đất đá.

4.2 Các nhóm hạt đất

Đất được cấu tạo từ các hạt (tập hợp hạt) có thành phần, hình dạng, kích thước khác nhau. Kích thước hạt là thông số cơ bản để gọi tên đất và chúng được nhóm lại theo từng khoảng kích thước ứng với bản chất cơ học. Bảng 2 chỉ ra kích thước các nhóm hạt đất và các ký hiệu biểu diễn chúng.

Bảng 2 - Các nhóm hạt đất

Nhóm hạt	Phụ nhóm	Ký hiệu	Kích thước (mm)
Hòn (Tảng) (Hòn tròn cạnh, Tảng góc cạnh)		LBo	200 ÷ 800
	Lớn	CLBo	> 800
	Trung bình	MLBo	400 ÷ 800
	Nhỏ	FLBo	200 ÷ 400
Cuội (Dăm) (Cuội tròn cạnh, Dăm góc cạnh)		Co	10 ÷ 200
	Lớn	CCo	100 ÷ 200
	Trung bình	MCo	60 ÷ 100
	Nhỏ	FCo	10 ÷ 60

Bảng 2 - Các nhóm hạt đất (kết thúc)

Nhóm hạt	Phụ nhóm	Ký hiệu	Kích thước (mm)
Sỏi (Sạn) (Sỏi tròn cạnh, Sạn góc cạnh)		Gr	2 ÷ 10
	Lớn	CGr	4 ÷ 10
	Nhỏ	FGr	2 ÷ 4
Cát		Sa	0,05 ÷ 2
	Rất lớn	VCSa	1 ÷ 2
	Lớn	CSa	0,5 ÷ 1
	Trung bình	MSa	0,25 ÷ 0,5
	Nhỏ	FSa	0,1 ÷ 0,25
	Mịn	VFSa	0,05 ÷ 0,1
Bụi		Si	0,002 ÷ 0,05
	Lớn	CSi	0,01 ÷ 0,05
	Nhỏ	Fsi	0,002 ÷ 0,01
Sét		Cl	< 0,002

4.3 Nhận dạng và gọi tên đất đá xây dựng

4.3.1 Nguyên tắc

Phụ thuộc vào mục đích sử dụng và mức độ nghiên cứu về điều kiện địa chất công trình tương ứng, đất đá xây dựng được nhận dạng, phân chia, gọi tên và biểu diễn theo các mức độ chi tiết khác nhau: khái quát nhất là đến Nhóm đất đá và tỷ mỉ nhất là đến Dạng đất đá.

Phục vụ mục đích xây dựng, sử dụng làm thông số đầu vào cho thiết kế nền móng, đất đá xây dựng cần được phân chia, gọi tên và biểu diễn đến đơn vị Loại và trong nhiều trường hợp, đến đơn vị Dạng đất đá.

Nhận dạng đất đá xây dựng có thể sơ bộ dựa trên các dấu hiệu quan sát trực tiếp ở hiện trường và sau đó chính xác hóa theo các chỉ tiêu tính chất thí nghiệm được.

4.3.2 Nhận dạng đá

Nhận dạng gọi tên các đá cần dựa vào các yếu tố sau:

- Nguồn gốc và tuổi: Đá magma, biến chất, trầm tích...;
- Thành phần khoáng vật: thạch anh, feldpat và các khoáng vật silicat có liên quan; Khoáng vật màu sẫm (như Biotit, Amphibon, Piroxen); Khoáng vật sét; Khoáng vật cacbonat (như canxi, dolomit); Khoáng vật oxit (như manhêtit); Khoáng vật không định hình silic; Khoáng vật chứa cacbon (như than đá, than chì); Muối (như muối mỏ (đá muối), thạch cao); Khoáng vật trương nở (như Anhydrit, khoáng vật sét); khoáng vật Sulfua;
- Kích thước hạt;
- Kiến trúc, cấu tạo: phân lớp, dạng phiến, tấm hoặc khối; tính đẳng hướng và bất đẳng hướng;
- Đặc điểm tồn tại, mức độ phong hóa;
- Các đặc trưng cơ lý;
- Các đặc điểm khác, vv...

4.3.3 Nhận dạng đất

4.3.3.1 Đối với đất, tên và cách biểu diễn được dựa vào các đặc trưng như sau đây:

- Thành phần hạt;
- Thành phần vật chất;
- Một số đặc trưng tính chất đặc biệt.

Trong đó, phương thức gọi tên và biểu diễn theo thành phần hạt là phương thức cơ bản, tổng quát. Các phương thức khác là các phương thức bổ sung, phụ trợ với mục đích mô tả rõ thêm các đất nghiên cứu.

4.3.3.2 Nhận dạng đất theo thành phần hạt

Hầu hết đất là đất hỗn hợp, được hợp thành từ nhiều nhóm hạt, trong đó phân biệt các nhóm hạt chính và nhóm hạt phụ.

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.

Ví dụ: Đất sét lẫn bụi được ký hiệu là siCl, sét lẫn sạn grCl, Sạn lẫn cát saGr, Sét lẫn sạn xen kẹp cát grClsa, sét lẫn sạn/cát gr/saCl, Sạn nhỏ lẫn cát thô (csaFGr); Bụi lẫn cát trung (msaSi); Cát thô lẫn sạn nhỏ: fgrCSa; Cát nhỏ lẫn bụi: siFSa; Bụi lẫn cát thô và sạn nhỏ: fgrcsaSi; Sét lẫn cát trung: 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.

4.3.3.3 Gọi tên và biểu diễn đất theo thành phần vật chất

Các đất được gọi tên theo thành phần vật chất trong trường hợp thành phần vật chất là yếu tố quyết định các tính chất xây dựng của chúng như đất hữu cơ, đất nhiễm muối. Các đất này được gọi tên theo thành phần vật chất của chúng (hữu cơ, muối) và được phân loại theo lượng chứa các thành phần vật chất của đất.

4.3.3.4 Gọi tên và biểu diễn các đất theo một số đặc trưng tính chất đặc biệt

Một số đất thể hiện một số tính chất cơ lý đặc biệt, ảnh hưởng lớn tới phương thức nghiên cứu, sử dụng chúng trong thực tế xây dựng. Trong trường hợp này, chúng được gọi tên theo đặc trưng tính chất đặc biệt đó và được phân loại theo độ lớn của các đặc trưng tính chất đó. Đó là:

- Đất trương nở;
- Đất lún ướt;
- Đất xốp;
- Đất bùn, than bùn..

4.4 Các chỉ tiêu cơ bản của đất đá được dẫn ra trong Phụ lục G.

4.5 Những ký hiệu chữ cái về các tính chất của đất đá sử dụng trong tiêu chuẩn được dẫn ra trong Phụ lục H.

4.6 Việc lựa chọn các chỉ tiêu thí nghiệm để phân loại đất đá chi tiết có thể tùy thuộc vào yêu cầu kỹ thuật của từng công trình.

5 Phân loại đất đá xây dựng

5.1 Phân loại đá

5.1.1 Các đá được phân loại theo sơ đồ tổng quát, xem Bảng A.1 Phụ lục A.

5.1.2 Các đá được phân loại thành các dạng theo các chỉ tiêu sau, xem B.1 Phụ lục B:

- Cường độ kháng nén $R_{n,bh}$ ở trạng thái bão hòa nước;
- Khối lượng thể tích khô ρ_d ;
- Độ lỗ rỗng n ;

- Hệ số phong hóa K_{wr} ;
- Hệ số hóa mềm K_m ;
- Độ hòa tan trong nước q_{sr} ;
- Hệ số thấm k ;

5.1.3 Các đá được phân loại thành các dạng theo thành phần khoáng vật, xem B.2 Phụ lục B.

5.1.4 Các đá được phân loại theo độ kiên cố của M.M. Protodiakonov, xem B.3 Phụ lục B.

5.1.5 Các đá được phân loại theo mức độ phong hóa, xem B.4 Phụ lục B.

5.1.6 Khối đá được phân loại thành các dạng theo mức độ liên tục, theo mức độ biến đổi ngoại sinh do dõ tải trọng và phong hóa, theo vận tốc tương đối của sóng dọc đàn hồi, theo chỉ số chất lượng đá (RQD), xem B.5 Phụ lục B.

5.1.7 Phân loại khối đá theo đặc điểm phân khối riêng biệt, xem B.6 Phụ lục B.

5.1.8 Phân loại dạng khối đá theo mức độ nén lún, theo hệ số thấm, xem B.7 Phụ lục B.

5.2 Phân loại đất phân tán

5.2.1 Đất được phân loại theo sơ đồ tổng quát, xem Bảng A.2 Phụ lục A.

5.2.2 Phân loại đất rời thành các dạng theo các chỉ tiêu sau, xem Phụ lục C:

- Kích thước hạt và hàm lượng phần trăm cỡ hạt;
- Hệ số không đồng nhất của thành phần cỡ hạt C_u ;
- Độ bão hòa S_r ;
- Hệ số rỗng e ;
- Độ chặt tương đối I_D ;
- Hệ số phong hóa K_{wrt} ;
- Hệ số mài mòn K_{fr} ;

5.2.3 Phân loại đất dính thành các dạng theo các chỉ tiêu sau, xem Phụ lục D

- Chỉ số dẻo I_P và hàm lượng hạt cát;
- Theo hàm lượng các hạt lớn hơn 2 mm
- Độ sệt B ;
- Độ trương nở tương đối không tải trọng ε_{sw} ;
- Biến dạng lún ướt tương đối ε_{sl} ;

- Mô đun biến dạng, sức kháng cắt không thoát nước và theo độ nhạy của đất sét.

5.2.4 Phân loại đất thành các dạng theo các chỉ tiêu thành phần vật chất, xem Phụ lục E:

- Đất được phân loại thành dạng theo hàm lượng chất hữu cơ I_r ;
- Đất than bùn được phân loại thành dạng theo hàm lượng chất hữu cơ I_r ;
- Bùn được phân loại thành dạng theo hàm lượng chất hữu cơ I_r ;
- Than bùn được phân loại thành dạng theo mức độ phân hủy D_{dp} ;
- Đất được phân loại thành dạng theo mức độ nhiễm mặn D_{sal} do muối hòa tan dễ và theo mức độ nhiễm mặn D_{sal} do muối hòa tan trung bình.

5.2.5 Phân loại đất thành các dạng theo thí nghiệm xuyên tĩnh, xuyên tiêu chuẩn, tham khảo Phụ lục F.

Phụ lục A

(Quy định)

Phân loại đất đá xây dựng theo sơ đồ tổng quát

A.1 Phân loại đá - Bảng A.1

A.2 Phân loại đất - Bảng A.2

Bảng A.1 - Phân loại đá

Nhóm	Kiểu (Phụ kiểu)	Loại		Phụ loại *	Dạng
Đá	Đá magma (Xâm nhập)	Silicat	Siêu bazơ	Peridotit, dunit, piroxenit, v.v.	Phân chia theo các chỉ tiêu tính chất, Phụ lục B.
			Bazơ	Gabro, norit, anoctozit, điaaba, đolerit, v.v.	
			Trung tính	Điorit, xienit, v.v.	
			axit	Granít, granodiorit, thạch anh, xienit, poccfia, v.v.	
	Đá magma (Phun trào)	Silicat	Siêu bazơ	Pirit, komatit, v.v.	
			Bazơ	Bazan, dolerit, pocfiarit, v.v.	
			Trung tính	Andezit, trachit, vv	
			axit	Riolit, dazit, v.v ...	
	Biến chất	Silicat		Gơnai, đá phiến, thạch anh, đá sừng, scar, greizen, berizit, propylit, thạch anh thứ sinh, đá biến đổi thủy nhiệt, vv...	
		Cacbonat		Đá hoa, vv...	
		Sắt		Quặng sắt, vv...	
		Khoáng – hữu cơ		Phiến thạch cháy, antrasit và vv...	
	Trầm tích	Silicat		Cát kết, sỏi sạn kết, sét kết, bột kết, sét xi măng hóa, vv...	
		Cacbonat		Đá vôi, dolomit, đá phấn, macnơ, vv...	
		Silic		Opocki, diatomit, vv...	
		Sunphat		Thạch cao, anhydric, vv...	
		Haloit		Galit, vv...	
		Khoáng – hữu cơ		Than nâu, đá vôi bitum hóa và vv...	

Bảng A. 1 - Phân loại đá (kết thúc)

Nhóm	Kiểu (Phụ kiểu)	Loại	Phụ loại	Dạng
Đá	Trầm tích núi lửa	Silicat	Cát kết núi lửa, sét kết núi lửa, bột kết núi lửa,Tuff, tuff phun trào, nham kết, dăm nham kết, vv...	Phân chia theo các chỉ tiêu tính chất, Phụ lục B.
		Hóa - silicat	Cát kết núi lửa, sét kết núi lửa, bột kết núi lửa,Tuff, tuff phun trào, nham kết, dăm nham kết, vv...	
	Tàn tích	Khoáng	Các đá trong đới nứt nẻ của vỏ phong hóa	
	Nhân tạo	Tất cả các dạng đá thành tạo tự nhiên và nhân tạo bị biến đổi kỹ thuật và các đất phân tán có liên kết xi măng	Tất cả các phụ loại đá thành tạo tự nhiên và nhân tạo bị biến đổi kỹ thuật và các đất phân tán có liên kết xi măng	
GHI CHÚ: * - Tên của các loại đất đá phổ biến nhất				

Bảng A.2 - Phân loại đất phân tán

Nhóm	Phụ nhóm	Kiểu	Phụ kiểu	Loại	Phụ loại	Dạng
Đất phân tán	Đất rời	Trầm tích	Sông, gió, sườn dốc,...	Khoáng	Đất mảnh lớn, cát	Phân chia theo Phụ lục C, Phụ lục D và Phụ lục E.
				Khoáng - hữu cơ	Cát lẫn than bùn	
		Trầm tích núi lửa	Trầm tích - núi lửa, núi lửa - trầm tích, Trầm tích phun trào.	Khoáng	Đất mảnh vụn núi lửa Cát núi lửa, tro núi lửa	
		Tàn tích	Phong hóa: vật lý, vật lý - hóa học, hóa học, sinh học.	Khoáng và Khoáng - hữu cơ	Đất mảnh lớn và cát của đới mảnh vỡ và phân tán của vỏ phong hóa, thổ nhưỡng	
		Nhân tạo	Đất tự nhiên bị biến đổi nhân tạo trong điều kiện thể nằm tự nhiên	Tất cả các loại đất rời tự nhiên bị biến đổi nhân tạo	Tất cả các phụ loại đất rời tự nhiên bị biến đổi nhân tạo	
			Các đất tự nhiên bị dịch chuyển nhân tạo	Tất cả các loại đất rời tự nhiên bị biến đổi nhân tạo	Tất cả các phụ loại đất rời tự nhiên bị biến đổi nhân tạo	
			Các đất có nguồn gốc nhân tạo	Các loại đất nhân tạo khác nhau	Các phụ loại đất nhân tạo khác nhau	
	Đất dính	Trầm tích	Sông, gió, sườn dốc,...	Khoáng	Đất sét	
				Khoáng - hữu cơ	Bùn	
					Bùn thối	
			Hồ - đầm lầy, đầm lầy, sông hồ,...	Hữu cơ	Đất sét bị than bùn hóa Than bùn Bùn thối	

Bảng A. 2 - Phân loại đất phân tán (*kết thúc*)

Nhóm	Phụ nhóm	Kiểu	Phụ kiểu	Loại	Phụ loại	Dạng
Đất phân tán	Đất dính	Tàn tích	Phong hóa: vật lý, vật lý-hóa học, hóa học, sinh học	Khoáng và Khoáng - hữu cơ	Đất sét của đới phân tán của vỏ phong hóa và thổ nhưỡng	
		Nhân tạo	Đất tự nhiên bị biến đổi nhân tạo trong điều kiện thế nằm tự nhiên	Tất cả các loại đất dính tự nhiên bị biến đổi nhân tạo	Tất cả các phụ loại đất dính tự nhiên bị biến đổi nhân tạo	
			Các đất tự nhiên bị dịch chuyển nhân tạo	Tất cả các loại đất dính tự nhiên bị biến đổi nhân tạo	Tất cả các phụ loại đất dính tự nhiên bị biến đổi nhân tạo	
			Các đất có nguồn gốc nhân tạo	Các loại đất nhân tạo khác nhau	Các phụ loại đất nhân tạo khác nhau	

Phụ lục B

(Quy định)

Phân loại đá thành các dạng theo các chỉ tiêu tính chất

B.1 Phân loại dạng đá theo cường độ kháng nén bão hòa, khối lượng thể tích khô, độ lỗ rỗng, hệ số phong hóa, hệ số hóa mềm, độ hòa tan, hệ số thấm:

Bảng B.1 - Phân loại đá thành dạng theo cường độ kháng nén bão hòa

Dạng đá	Cường độ kháng nén bão hòa $R_{n.bh}$ MPa
Cứng	
Rất bền	$R_{n.bh} \geq 120$
Bền	$120 > R_{n.bh} \geq 50$
Bền trung bình	$50 > R_{n.bh} \geq 15$
Yếu	$15 > R_{n.bh} \geq 5$
Nửa cứng	
Bền khá thấp	$5 > R_{n.bh} \geq 3$
Bền thấp	$3 > R_{n.bh} \geq 1$
Bền rất thấp	$R_{n.bh} < 1$

Bảng B.2 - Phân loại đá thành dạng theo khối lượng thể tích khô

Dạng đá	Khối lượng thể tích khô γ_d g/cm ³
Rất chặt	$\gamma_d \geq 2,50$
Chặt	$2,50 > \gamma_d \geq 2,10$
Chặt trung bình	$2,10 > \gamma_d \geq 1,20$
Chặt thấp	$\gamma_d < 1,20$

Bảng B.3 - Phân loại đá thành dạng theo độ lỗ rỗng

Dạng đá	Độ lỗ rỗng n %
Không rỗng	$n \leq 3$
Rỗng ít	$3 < n \leq 10$
Rỗng trung bình	$10 < n \leq 30$
Rỗng nhiều	$n > 30$

Bảng B.4 - Phân loại đá thành dạng theo hệ số phong hóa

Dạng đá	Hệ số phong hóa K_{wr}
Phong hóa yếu	$0,9 \leq K_{wr} < 1$
Phong hóa trung bình	$0,8 \leq K_{wr} < 0,9$
Phong hóa mạnh	$K_{wr} < 0,8$

Bảng B.5 - Phân loại đá thành dạng theo hệ số hóa mềm

Dạng đá	Hệ số hóa mềm K_m
Không bị hóa mềm	$K_m \geq 0,75$
Bị mềm hóa	$K_m < 0,75$

Bảng B.6 - Phân loại đá thành dạng theo độ hòa tan trong nước

Dạng đá	Độ hòa tan trong nước q_{sr} g/l
Không hòa tan	$q_{sr} \leq 0,01$
Khó hòa tan	$0,01 < q_{sr} \leq 1$
Hòa tan trung bình	$1 < q_{sr} \leq 10$
Dễ hòa tan	$10 < q_{sr} \leq 100$
Hòa tan mạnh	$q_{sr} > 100$

Bảng B.7 - Phân loại đá thành dạng theo hệ số thấm

Dạng đá	Hệ số thấm k m/ngày
Không thấm nước	$k \leq 0,005$
Thấm nước yếu	$0,005 < k \leq 0,3$
Thấm nước trung bình	$0,3 < k \leq 3$
Thấm nước mạnh	$3 < k \leq 30$
Thấm nước rất mạnh	$k > 30$
GHI CHÚ: Theo hệ số thấm, đất cũng được phân loại theo Bảng B.7.	

B.2 Phân loại dạng đá theo thành phần khoáng vật: đá vôi và dolomit được phân chia theo Bảng B.8, đá cacbonat nguồn gốc lục địa được phân chia theo Bảng B.9, đá cacbonat và đá sét được phân chia theo Bảng B.10.

Bảng B.8 - Phân loại dạng đá vôi và dolomit theo thành phần khoáng vật

Dạng đá	Hàm lượng, %	
	CaCO_3	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
Đá vôi	95 - 100	0 - 5
Đá vôi chứa dolomit	75 - 95	5 - 25
Đá vôi dolomit	50 - 75	25 - 50
Dolomit vôi	25 - 50	50 - 75
Dolomit chứa vôi	5 - 25	75 - 95
Dolomit	0 - 5	95 - 100

Bảng B.9 - Phân loại dạng đá cacbonat nguồn gốc lục địa theo thành phần khoáng vật

Dạng đá	Hàm lượng cacbonat %	Thành phần nguồn gốc lục địa %
Đá vôi (dolomit)	95 -100	0 - 5
Đá vôi (dolomit) chứa bụi (chứa cát) hoặc đá vôi (dolomit) chứa sỏi (chứa cuội)	75 - 95	5 - 25
Đá vôi (dolomit) bụi (cát, cuội sỏi)	50 - 75	25 - 50
Bột kết (cát kết, sỏi kết, cuội kết) vôi (dolomit)	25 - 50	50 - 75
Bột kết (cát kết, sỏi kết, cuội kết) chứa vôi (chứa dolomit)	5 - 25	75 - 95
Bột kết (cát kết, sỏi kết, cuội kết)	0 - 5	95 - 100

Bảng B.10 - Phân loại dạng đá cacbonat và đá sét theo thành phần khoáng vật

Hàm lượng vật chất sét %	Các loại chứa vôi		Các loại chứa dolomit	
	Đá	CaCO ₃ %	Đá	CaMg(CO ₃) ₂ %
0 - 5	Đá vôi	95 – 100	Dolomit	95 - 100
5 - 25	Đá vôi sét	75 - 95	Dolomit sét	75 - 95
25 - 50	Đá macnơ	50 - 75	Macnơ dolomit	50 - 75
50 – 75	Đá macnơ sét	25 - 50	Macnơ sét dolomit	25 - 50
75 - 95	Sét vôi	5 - 25	Sét dolomit	5 - 25
95 - 100	Sét	0 - 5	Sét	0 - 5

B.3 Phân loại đá theo độ kiên cố của M.M. Protodiakonov, theo Bảng B.11

Bảng B.11 - Phân loại đá theo độ kiên cố của M.M. Protodiakonov

Cấp	Độ kiên cố	Đất xây dựng	Hệ số kiên cố
I	Đá rắn chắc ở mức độ cao nhất	Quaczit và bazan nhót, chặt và chắc nhất. Những đá khác có độ chắc khác thường.	20
II	Đá rất rắn chắc	Các đá dạng granit rất chắc, pocfia quaczit, granit rất chắc, đá phiến silit , quaczit cũng như đã nói trên, nhưng không chắc bằng. Cát kết và đá vôi chắc nhất.	15
III	Đá rắn chắc	Granit (chặt) và các đá kiểu granit. Đá cát và đá vôi rất chắc. Các mạch quặng thạch anh. Cuội kết chắc. Quặng sắt rất chắc.	10
III-a	Đá rắn chắc	Đá vôi (chắc). Granit không chắc. Cát kết chắc. Đá hoa chắc, dolomit, pirit.	8
IV	Đá tương đối rắn chắc	Cát kết thông thường. Quặng sắt.	6
IV-a	Đá tương đối rắn chắc	Đá phiến cát. Cát kết dạng phiến.	5
V	Đá rắn chắc vừa	Đá phiến sét cứng. Cát kết và đá vôi không chắc, cuội kết mềm.	4
V-a	Đá rắn chắc vừa	Các loại đá phiến khác nhau (không chắc), macrơ chặt.	3
VI	Đá tương đối mềm	Đá phiến mềm, đá vôi mềm, phấn, muối mỏ, thạch cao. Đất đóng băng, antraxit. Macrơ thông thường. Cát kết bị phá hoại, cuội được gắn kết và sỏi sạn, đất dăm.	2
VI-a	Đá tương đối mềm	Đất dăm. Đá phiến bị phá hoại, cuội và dăm đã dính thành cục, than đá chắc ($f_{ch} = 1.4 \div 1.8$), sét đã hóa cứng.	1.5

Bảng B.11 - Phân loại đá theo độ kiên cố của M.M. Protodiakonov (kết thúc)

Cấp	Độ kiên cố	Đất xây dựng	Hệ số kiên cố
VII	Đá mềm	Sét (chặt). Than đá chắc vừa ($f_{ch} = 1.0 \div 1.4$). Đất loại sét chắc.	1,0
VII-a	Đá mềm	Sét lẫn cát nhẹ, hoàng thổ, sỏi. Than mềm ($f_{ch} = 0.6 \div 1.0$).	0.8
VIII	Đất hơi dính	Đất thực vật. Than bùn. Sét pha cát nhẹ, cát ẩm ướt.	0.6
IX	Đất rời	Cát lở tích, sỏi nhỏ, đất đắp, than đã khai thác.	0.5
X	Đất chảy	Đất chảy, đất đầm lầy, hoàng thổ bị nước làm tơi và các loại đất khác bị làm tơi ra ($f_{ch} = 0.1 \div 0.3$)	0.3

GHI CHÚ: f_{ch} là hệ số độ chắc của đá phụ thuộc vào thành phần thạch học của nó, trạng thái vật lý - độ nứt nẻ, độ phong hóa, độ ẩm, độ bền, vv... và thường được xác định theo cường độ kháng nén một trục của đá: $f_{ch} = R_n/100$ (Trong đó R_n là cường độ kháng nén một trục của đá).

B.4 Phân loại dạng đá theo mức độ phong hóa, theo Bảng B.12**Bảng B.12 - Phân loại đá theo mức độ phong hóa**

Mức độ phong hóa	Ký hiệu	Đặc tính
Phong hóa hoàn toàn	P.H	Đá đã bị biến màu hoàn toàn, không ánh. Hầu hết đá đã biến thành đất hoặc dăm vụn, tỷ lệ dăm cục thường nhỏ hơn 50 %. Dăm cục dễ bóp thành đất, tuy nhiên chúng vẫn giữ được cấu trúc của đá mẹ, bỏ vào nước thấy xuất hiện nhiều bọt khí. Đào được dễ dàng theo biện pháp thông thường.
Phong hóa mạnh	P.M	Đại bộ phận đá đã biến màu, hầu hết fenspat chuyển thành màu đục, các khoáng vật Fe, Mg bị mờ và chuyển đất sét có màu nâu. đất chiếm nhỏ hơn 50 %. Đá phần lớn mềm bở, dùng búa đập nhẹ các khe nứt bị tách rời, bẻ được bằng tay, tiếng búa đập nghe đục, cấu trúc của đá mẹ vẫn còn tồn tại. Bỏ vào nước không có hoặc có nhưng rất ít bọt khí xuất hiện. Đào được theo biện pháp thông thường, tuy nhiên cá biệt có đôi chỗ tương đối khó đào, phải dùng tới biện pháp khoan nổ mìn.

Bảng B.12 - Phân loại đá theo mức độ phong hóa (kết thúc)

Mức độ phong hóa	Ký hiệu	Đặc tính
Phong hóa vừa	P.V	Bề mặt của đá và mặt các khe nứt hầu hết bị biến màu, bị ô xy hóa, nứt nẻ phát triển khá mạnh, cấu trúc nguyên thủy của đá hoàn chỉnh, búa đập bình thường các khe nứt dễ bị tách vỡ, lõi đá không bẻ được bằng tay; các khoáng vật kém bền vững (như fenspat), bị phân giải gần hết hoặc bị biến mềm; dùng búa đập nghe tiếng vang hơi đục. Đào chủ yếu bằng biện pháp khoan nổ mìn, cá biệt có vị trí đào được bằng biện pháp thông thường.
Phong hóa nhẹ	P.N	Bề mặt của đá và khe nứt có sự thay đổi màu nhẹ. Các khe nứt thường kín hoặc mở rộng không quá 1 mm. Đá liền khối, cứng nhắc. tiếng vang khi đập búa trong, cường độ giảm so với đá tươi không đáng kể. Đào bằng biện pháp khoan nổ mìn.
Không phong hóa (đá tươi)	P.K	Màu đá sáng tươi, các thành phần khoáng vật tạo đá không biến đổi, khe nứt đặc biệt kín hoặc mở rộng không quá 0,5 mm. Búa đập khó vỡ, tiếng vang trong. Đào bằng biện pháp khoan nổ mìn.

B.5 Phân loại dạng khối đá theo mức độ nứt nẻ, theo mức độ thay đổi ngoại sinh do dỡ tải trọng và phong hóa, theo vận tốc tương đối của sóng dọc đàn hồi, theo chỉ số chất lượng đá (RQD):

Bảng B.13 - Phân loại dạng khối đá theo mức độ nứt nẻ

Tên gọi khối đá theo mức độ nứt nẻ	Hệ số khe nứt, $K_{k.n}$, %	Tỷ số l/a	Đặc điểm khối đá
Nguyên khối	$K_{k.n} < 0,1$	$< 1,0$	Khối đá không bị cắt ra thành những khối riêng do vết nứt. Có một số vết nứt nhưng rất ít cắt nhau.
Nứt nẻ			Khối đá không hoàn toàn bị tách ra thành những khối riêng do vết nứt. Giữa các khối tách có trụ đỡ.
Nứt nẻ yếu	$0,1 \leq K_{k.n} \leq 0,5$	1,0 - 1,5	
Nứt nẻ trung bình	$0,5 < K_{k.n} \leq 1,5$	1,5 - 2,5	
Nứt nẻ mạnh	$0,5 < K_{k.n} \leq 1,5$	2,5 - 4,0	

Bảng B.13 - Phân loại dạng khối đá theo mức độ nứt nẻ (kết thúc)

Tên gọi khối đá theo mức độ nứt nẻ	Hệ số khe nứt, $K_{k,n}$, %	Tỷ số l/a	Đặc điểm khối đá
Tách được	$K_{k,n} > 3$	$> 4,0$	Khối đá bị tách ra hoàn toàn thành những khối riêng biệt do vết nứt. Vết nứt cắt nhau rất nhiều và theo hướng khác nhau.
GHI CHÚ: Để phân chia khối đá theo mức độ liên tục, cần dựa theo tỷ số l/a . Trong đó l là độ dài trung bình của vết nứt, a là khoảng cách trung bình giữa các vết nứt. Chỉ tiêu $K_{k,n}$ sẽ được sử dụng nếu khu vực vết nứt lộ tự nhiên và nhân tạo (hố, lò nổ vỉa, vv...) không cho phép đánh giá giá trị thực của l và a .			

Bảng B.14 - Phân loại dạng khối đá theo mức độ biến đổi ngoại sinh do dỡ tải trọng và phong hóa

Tên gọi vùng biến đổi của khối đá	Dấu hiệu phân loại
A - Vùng biến đổi mạnh	Các khối đá riêng biệt được hình thành chủ yếu từ đá phong hóa mạnh và phong hóa trung bình.
B - Vùng có mức độ biến đổi trung bình	Các khối đá riêng biệt được hình thành chủ yếu từ đá phong hóa yếu và không phong hóa, trên thành vết nứt có đá bị phong hóa trung bình.
C - Vùng biến đổi yếu	Các khối đá riêng biệt được hình thành từ đá không phong hóa, dọc các vết nứt của nó có đá phong hóa yếu.
D - Khối đá được giữ nguyên trạng	Đá không phong hóa trong các khối riêng và trên thành vết nứt.
GHI CHÚ: Theo mức độ phong hóa, đá được phân chia thành đá phong hóa yếu, trung bình và phong hóa mạnh theo Bảng B.4.	

Bảng B.15 - Phân loại dạng khối đá theo vận tốc tương đối của sóng dọc đàn hồi

Tên gọi dạng khối đá	Vận tốc tương đối của sóng dọc đàn hồi $v_{p.m}/v_{p.b}$
Nguyên khối	$> 0,6$
Nứt nẻ yếu	$0,6 - 0,3$
Nứt nẻ trung bình	$0,3 - 0,1$
Nứt nẻ mạnh	$0,1 - 0,03$
Tách được	$< 0,03$
GHI CHÚ: $v_{p.m}$ là vận tốc sóng dọc đàn hồi trong khối đá; $v_{p.b}$ là vận tốc sóng dọc trong khối đá riêng biệt.	

Bảng B.16 - Phân loại dạng khối đá theo chỉ số chất lượng đá

Chất lượng đá	Chỉ số chất lượng đá, RQD %
Rất tốt	$RQD > 90$
Tốt	$90 \geq RQD \geq 75$
Trung bình	$75 > RQD \geq 50$
Xấu	$50 > RQD \geq 25$
Rất xấu	$RQD < 25$

B.6 Phân loại dạng khối đá theo đặc điểm phân khối riêng biệt**B.6.1 Gợi tên khối đá riêng biệt theo kích thước, xem Bảng B.17.****Bảng B.17 - Gợi tên khối đá theo kích thước phân khối**

Tên gọi phân khối đá riêng biệt	Kích thước trung bình của các phân khối đá cm
Tảng lớn	> 80
Tảng nhỏ	Từ 20 đến 80
Đá dăm	< 20

B.6.2 Gọi tên phân khối đá riêng biệt theo hình dáng như sau:

- Dạng hình hộp: khối đá riêng biệt cân đối được giới hạn bằng các vết nứt trực giao;
- Dạng góc nhọn: khối đá riêng biệt có hình dáng phức tạp, được giới hạn bởi các vết nứt cắt nhau dưới một góc nhọn và góc tù;
- Dạng hình tấm: khối đá riêng biệt có hình lăng trụ ngắn, được giới hạn bởi một hệ thống các vết nứt có độ dài ngắn khác nhau song song với đáy lăng trụ và các vết nứt sâu hơn cắt đáy lăng trụ (cát tuyến);
- Dạng hình cột: khối đá riêng biệt có hình lăng trụ, được giới hạn bằng một số vết nứt dài song song với trục lăng trụ và bằng một hệ thống các vết nứt ngắn vuông góc với trục lăng trụ;
- Dạng hình cầu: khối đá riêng biệt có dạng hình chóp cụt, bị giới hạn bởi các vết nứt bao quanh một tâm nào đó theo bề mặt hình cầu hay mặt elip, và các vết nứt theo hướng xuyên tâm (ít gặp).

B.7 Phân loại dạng khối đá theo mức độ chịu nén, theo hệ số thấm:

Bảng B.18 - Phân loại dạng khối đá theo mức độ chịu nén

Mức độ chịu nén	Mô đun biến dạng của khối đá E MPa
Thực tế không chịu nén	> 20 000
Nén yếu	20 000 - 10 000
Nén trung bình	10 000 - 5 000
Nén mạnh	5 000 - 2 000
Nén rất mạnh	< 2 000

Bảng B.19 - Phân loại dạng khối đá theo hệ số thấm

Loại đá	Hệ số thấm k, m/ngày
Không thấm nước	$k \leq 0,005$
Thấm nước yếu	$0,005 < k \leq 0,3$
Thấm nước	$0,3 < k \leq 3$
Thấm nước mạnh	$3 < k \leq 30$
Thấm nước rất mạnh	$k > 30$

Phụ lục C

(Quy định)

Phân loại đất rời thành các dạng theo các chỉ tiêu tính chất

Bảng C.1 - Phân loại dạng đất rời theo kích thước hạt và hàm lượng phân trăm

Đất hòn lớn và đất cát	Kích thước hạt (mm)	Hàm lượng phân trăm các hạt theo khối lượng (%)
Đất hòn lớn		
- Đất tảng lẫn (khi có tảng sắc cạnh gọi là khối)	> 200	> 50
- Đất cuội (khi có các hạt sắc cạnh gọi là đất dăm)	> 10	> 50
- Đất sỏi (khi có hạt sắc cạnh gọi là đất sạn)	> 2	> 50
Đất cát		
- Cát lẫn sỏi	> 2	> 25
- Cát thô	> 0,5	> 50
- Cát trung bình	> 0,25	> 50
- Cát nhỏ	> 0,1	≥ 75
- Cát mịn	> 0,1	< 75
GHI CHÚ: Khi trong đất hòn lớn có chất lấp nhét là cát trên 40 % hoặc là sét trên 30 % so với khối lượng chung của đất khô thì trong tên gọi đất hòn lớn cần phải định cả tên của chất lấp nhét và phải chỉ rõ đặc trưng trạng thái của nó. Loại đất lấp nhét được xác định sau khi đã tách các hạt lớn hơn 2 mm khỏi mẫu đất hòn lớn. Nếu loại đất lấp nhét là vỏ sò với số lượng > 50 %, thì đất được gọi là vỏ sò, nếu từ 30 % đến 50 % thì gọi tên đất bổ sung vỏ sò vào.		

Bảng C.2 - Phân loại dạng đất rời theo hệ số không đồng nhất

Dạng đất	Hệ số không đồng nhất c_u
Đất đồng nhất	$C_u \leq 3$
Đất không đồng nhất	$C_u > 3$

Bảng C.3 - Phân loại dạng đất rời theo độ bão hòa

Dạng đất	Độ bão hòa S_r
Mức độ bão hòa nước thấp (ít ẩm)	$0 < S_r \leq 0,5$
Mức độ bão hòa nước trung bình (ẩm)	$0,5 < S_r \leq 0,8$
Bão hòa nước (no nước)	$0,8 < S_r \leq 1,0$

Bảng C.4 - Phân loại dạng đất cát theo hệ số rỗng

Dạng cát	Hệ số rỗng e		
	Cát lẫn sỏi, cát thô và cát trung bình	Cát nhỏ	Cát bụi
Chặt	$e \leq 0,55$	$e \leq 0,60$	$e \leq 0,60$
Chặt vừa	$0,55 < e \leq 0,70$	$0,60 < e \leq 0,75$	$0,60 < e \leq 0,80$
Rời	$e > 0,70$	$e > 0,75$	$e > 0,80$

Bảng C.5 - Phân loại dạng đất cát theo độ chặt tương đối

Dạng cát	Độ chặt tương đối I_D
Rời	$0 < I_D \leq 0,33$
Chặt vừa	$0,33 < I_D \leq 0,66$
Chặt	$0,66 < I_D \leq 1,00$

Bảng C.6 - Phân loại dạng đất hòn lớn theo hệ số phong hóa

Dạng đất hòn lớn theo mức độ phong hóa	Hệ số phong hóa của các mảnh vụn đất hòn lớn K_{wrt}
Phong hóa yếu	$0 < K_{wrt} \leq 0,50$
Phong hóa vừa	$0,50 < K_{wrt} \leq 0,75$
Phong hóa mạnh	$0,75 < K_{wrt} \leq 1,00$

Bảng C.7 - Phân loại dạng đất hòn lớn theo hệ số mài mòn

Dạng đất	Hệ số mài mòn K_{fr}
Rất bền	$K_{fr} \leq 0,05$
Bền	$0,05 < K_{fr} \leq 0,20$
Bền trung bình	$0,20 < K_{fr} \leq 0,30$
Bền thấp	$0,30 < K_{fr} \leq 0,40$
Bền yếu	$K_{fr} > 0,40$

Phụ lục D

(Quy định)

Phân loại đất dính thành các dạng theo các chỉ tiêu tính chất**Bảng D.1 - Phân loại dạng đất dính theo chỉ số dẻo và hàm lượng hạt cát**

Dạng đất dính	Chỉ số dẻo, I_P (%)	Hàm lượng phần trăm hạt cát (2 mm ÷ 0,05 mm) theo khối lượng, %
Cát pha	$1 \leq I_P < 7$	
- Nhiều cát	$1 \leq I_P < 7$	≥ 50
- Nhiều bụi	$1 \leq I_P < 7$	< 50
Sét pha	$7 \leq I_P < 17$	
- Lẫn ít cát	$7 \leq I_P < 12$	≥ 40
- Lẫn ít bụi	$7 \leq I_P < 12$	< 40
- Lẫn nhiều cát	$12 \leq I_P < 17$	≥ 40
- Lẫn nhiều bụi	$12 \leq I_P < 17$	< 40
Sét	$I_P \geq 17$	
- Lẫn ít cát	$17 \leq I_P < 27$	≥ 40
- Lẫn ít bụi	$17 \leq I_P < 27$	< 40
- Nặng	$I_P \geq 27$	Không quy định

GHI CHÚ:

1. Giới hạn chảy để xác định chỉ số dẻo I_P được xác định bằng phương pháp thả chùy Vaxiliev theo TCVN 4197:2012, *Đất xây dựng - Phương pháp xác định giới hạn chảy và giới hạn dẻo trong phòng thí nghiệm*;
2. Bùn được phân loại theo giá trị chỉ số dẻo, được dẫn ra trong bảng cho cát pha, sét pha và sét;
3. Khi loại hạt lớn hơn 2 mm chiếm trên 50 % khối lượng đất thì được xếp vào đất hòn lớn, xem Bảng C.1.

Bảng D.2 - Gọi tên đất loại sét theo hàm lượng phần trăm các hạt có kích thước lớn hơn 2 mm

Loại đất	Hàm lượng phần trăm theo khối lượng các hạt có kích thước lớn hơn 2 mm
Sét, sét pha, cát pha lẫn cuội (lẫn dăm) hoặc lẫn sỏi (lẫn sạn)	Từ 15 % đến 25 %
Sét, sét pha, cát pha cuội (dăm) hoặc sỏi (sạn)	Lớn hơn 25 % đến 50 %

Bảng D.3 - Phân loại dạng đất dính theo độ sệt

Dạng đất	Độ sệt B
Cát pha	
- Cứng	$B < 0$
- Dẻo	$0 \leq B \leq 1,00$
- Chảy	$B > 1,00$
Sét pha và sét	
- Cứng	$B < 0$
- Nửa cứng	$0 \leq B \leq 0,25$
- Dẻo cứng	$0,25 < B \leq 0,5$
- Dẻo mềm	$0,50 < B \leq 0,75$
- Dẻo chảy	$0,75 < B \leq 1,00$
- Chảy	$B > 1,00$
GHI CHÚ: Giới hạn chảy để xác định độ sệt B được xác định bằng phương pháp thả chùy Vaxiliev theo TCVN 4197:2012, <i>Đất xây dựng - Phương pháp xác định giới hạn chảy và giới hạn dẻo trong phòng thí nghiệm.</i>	

Bảng D.4 - Phân loại dạng đất dính theo độ trương nở tương đối không tải trọng

Dạng đất	Độ trương nở tương đối ε_{sw}
Không trương nở	$\varepsilon_{sw} < 0,04$
Trương nở yếu	$0,04 \leq \varepsilon_{sw} \leq 0,08$
Trương nở trung bình	$0,08 < \varepsilon_{sw} \leq 0,12$
Trương nở mạnh	$\varepsilon_{sw} > 0,12$

Bảng D.5 - Phân loại dạng đất dính theo biến dạng lún ướt tương đối

Dạng đất	Biến dạng lún ướt tương đối ε_{sl}
Không lún	$\varepsilon_{sl} < 0,01$
Lún yếu	$0,01 \leq \varepsilon_{sl} \leq 0,03$
Lún trung bình	$0,03 < \varepsilon_{sl} \leq 0,07$
Lún mạnh	$0,07 < \varepsilon_{sl} \leq 0,12$
Lún rất mạnh	$\varepsilon_{sl} > 0,12$

Bảng D.6 - Phân loại dạng đất theo mô đun biến dạng

Dạng đất	Mô đun biến dạng E, MPa
Biến dạng rất mạnh	$E \leq 5$
Biến dạng mạnh	$5 < E \leq 10$
Biến dạng trung bình	$10 < E \leq 50$
Biến dạng yếu	$E > 50$

Bảng D.7 - Phân loại dạng đất sét theo sức kháng cắt không thoát nước

Dạng đất	Sức kháng cắt không thoát nước c_u, kPa
Độ bền cực thấp	$c_u \leq 10$
Độ bền rất thấp	$10 < c_u \leq 20$
Độ bền thấp	$20 < c_u \leq 40$
Độ bền trung bình	$40 < c_u \leq 75$
Độ bền cao	$75 < c_u \leq 150$
Độ bền rất cao	$150 < c_u \leq 300$
Độ bền cực cao	$c_u > 300$

Bảng D.8 - Phân loại dạng đất theo độ nhạy của đất sét

Dạng đất	Độ nhạy của đất sét S_t
Không nhạy	$S_t \sim 1$
Nhạy thấp	$1 < S_t \leq 2$
Nhạy trung bình	$2 < S_t \leq 4$
Rất nhạy	$4 < S_t \leq 8$
Sét chảy	$S_t > 8$

Phụ lục E

(Quy định)

Phân loại đất thành các dạng theo thành phần vật chất**Bảng E.1 - Phân loại dạng đất theo hàm lượng chất hữu cơ**

Dạng đất	Hàm lượng tương đối của chất hữu cơ I_r
Khoáng	$I_r \leq 0,03$
Khoáng - hữu cơ:	
- Pha tạp chất hữu cơ	$0,03 < I_r \leq 0,10$
- Với hàm lượng hữu cơ thấp	$0,10 < I_r \leq 0,30$
- Với hàm lượng hữu cơ cao	$0,30 < I_r < 0,50$
Hữu cơ	$I_r \geq 0,50$
CHÚ THÍCH: Đất chứa hữu cơ, thường là những trầm tích hồ, hồ - đầm lầy, đầm lầy, chủ yếu là các đất hạt mịn hoặc đất cát pha sét có chứa di tích động - thực vật đã phân hủy ở mức độ khác nhau. Các di tích thực vật và các vi sinh vật hiếm khi đã bị phân hủy hoàn toàn làm cho đất có đặc trưng rất dễ nhận biết, đó là: đất khi ẩm có mùi hôi và có màu xám nâu đen, xám xanh đen, xám đen; các di tích thực vật chưa bị phân hủy hoàn toàn thì có cấu trúc dạng sợi hoặc xơ xốp.	

Bảng E.2 - Phân loại dạng đất than bùn theo hàm lượng chất hữu cơ

Dạng đất	Hàm lượng tương đối của chất hữu cơ I_r	
	Cát	Đất sét
Có than bùn	$0,03 \leq I_r \leq 0,10$	$0,05 < I_r \leq 0,10$
Than bùn hóa ít	$0,10 < I_r \leq 0,25$	
Than bùn hóa vừa	$0,25 < I_r \leq 0,40$	
Than bùn hóa mạnh	$0,40 < I_r \leq 0,50$	
Than bùn	$I_r \geq 0,50$	

Bảng E.3 - Phân loại dạng bùn và bùn thối theo hàm lượng chất hữu cơ

Dạng đất	Hàm lượng tương đối của chất hữu cơ, I_r	
	Bùn	Bùn thối
Khoáng chất cao	$0,03 < I_r \leq 0,07$	$0,10 < I_r \leq 0,30$
Khoáng chất trung bình	$0,07 < I_r \leq 0,10$	$0,30 < I_r \leq 0,50$
Khoáng chất thấp	$I_r > 0,10$	$I_r > 0,50$

Bảng E.4 - Phân loại dạng than bùn theo mức độ phân hủy

Dạng đất	Mức độ phân hủy D_{dp}, %
Phân hủy yếu	$D_{dp} \leq 20$
Phân hủy trung bình	$20 < D_{dp} \leq 45$
Phân hủy mạnh	$D_{dp} > 45$

Bảng E.5 - Phân loại dạng đất theo mức độ nhiễm mặn do muối dễ hòa tan

Dạng đất	Mức độ nhiễm mặn của đất do muối dễ hòa tan D_{sal}, %	
	Nhiễm mặn muối clorua, sulfat clorit	Nhiễm mặn muối sulfat, clorit - sulfat
Không nhiễm mặn	$< 0,5$	$< 0,5$
Nhiễm mặn yếu	$0,5 \leq D_{sal} < 2,0$	$0,5 \leq D_{sal} < 1,0$
Nhiễm mặn trung bình	$2,0 \leq D_{sal} < 5,0$	$1,0 \leq D_{sal} < 3,0$
Nhiễm mặn mạnh	$5,0 \leq D_{sal} \leq 10,0$	$3,0 \leq D_{sal} \leq 8,0$
Nhiễm mặn dư thừa	$D_{sal} > 10,0$	$D_{sal} > 8,0$

Bảng E.6 - Phân loại dạng đất theo mức độ nhiễm mặn do muối hòa tan trung bình

Dạng đất	Mức độ nhiễm mặn của đất do muối hòa tan trung bình (thạch cao, anhydrit), D_{sal} , %		
	Sét pha	Cát pha	Cát
Không nhiễm mặn	$D_{sal} \leq 5$	$D_{sal} \leq 5$	$D_{sal} \leq 3$
Nhiễm mặn yếu	$5 < D_{sal} \leq 10$	$5 < D_{sal} \leq 10$	$3 < D_{sal} \leq 7$
Nhiễm mặn trung bình	$10 < D_{sal} \leq 20$	$10 < D_{sal} \leq 20$	$7 < D_{sal} \leq 10$
Nhiễm mặn mạnh	$20 < D_{sal} \leq 35$	$20 < D_{sal} \leq 30$	$10 < D_{sal} \leq 15$
Nhiễm mặn dư thừa	$D_{sal} > 35$	$D_{sal} > 30$	$D_{sal} > 15$

Phụ lục F

(Tham khảo)

Phân loại đất thành các dạng theo thí nghiệm hiện trường

F.1 Dựa vào sức kháng mũi côn q_c , độ chặt của đất loại cát được xác định theo Bảng F.1

Bảng F.1 - Độ chặt của đất xác định bằng xuyên côn

Loại cát	q_c (10^5Pa)	Độ chặt
Cát hạt thô và trung	$150 < q_c$	Chặt
	$50 < q_c < 150$	Chặt vừa
	$q_c < 50$	Rời
Cát hạt nhỏ	$120 < q_c$	Chặt
	$40 < q_c < 120$	Chặt vừa
	$q_c < 40$	Rời
Cát bụi	$100 < q_c$	Chặt
	$30 < q_c < 100$	Chặt vừa
	$q_c < 30$	Rời
Cát bụi bão hòa	$70 < q_c$	Chặt
	$20 < q_c < 70$	Chặt vừa
	$q_c < 20$	Rời
GHI CHÚ: q_c là sức kháng đơn vị mũi côn được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 9352:2012 .		

F.2 Trạng thái của đất rời được đánh giá theo kết quả thí nghiệm SPT, theo Bảng F.2

Bảng F.2 - Trạng thái đất rời được đánh giá theo chỉ số N_{spt}

Trạng thái	Trị số N_{spt}
Rất xốp	Nhỏ hơn 4
Xốp	Từ 4 đến 10
Chặt	Từ 10 đến 30
Chặt vừa	Từ 30 đến 50
Rất chặt	Lớn hơn 50
GHI CHÚ: N_{spt} là sức kháng xuyên tiêu chuẩn được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 9351:2012 .	

F.3 Trạng thái của đất dính được đánh giá theo kết quả thí nghiệm SPT, theo Bảng F.3

Bảng F.3 - Trạng thái đất dính được đánh giá theo chỉ số N_{spt}

Trạng thái	Trị số N_{spt}
Chảy	Nhỏ hơn 2
Dẻo chảy	Từ 2 đến 4
Dẻo mềm	Từ 4 đến 8
Dẻo cứng	Từ 8 đến 15
Nửa cứng	Từ 15 đến 30
Cứng	Lớn hơn 30
GHI CHÚ: N_{spt} là sức kháng xuyên tiêu chuẩn được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 9351:2012 .	

Phụ lục G

(Quy định)

Các chỉ tiêu cơ bản của đất đá

G.1 Độ bão hòa S_r , được xác định theo công thức:

$$S_r = \frac{w \cdot \gamma_s}{e \cdot \rho_w} \quad (G.1)$$

trong đó:

S_r là độ bão hòa, tính bằng phần trăm (%);

w là độ ẩm tự nhiên của đất, tính bằng phần trăm (%);

γ_s là khối lượng thể tích hạt của đất, tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3);

ρ_w là khối lượng riêng của nước, lấy bằng 1 g/cm^3 ;

e là hệ số rỗng tự nhiên của đất.

G.2 Hệ số phong hóa của đá K_{wr} , được xác định theo công thức:

$$K_{wr} = \frac{\gamma_w}{\gamma_0} \quad (G.2)$$

trong đó:

K_{wr} là hệ số phong hóa của đá;

γ_w là khối lượng thể tích của đá bị phong hóa, tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3);

γ_0 là khối lượng thể tích của đá chưa phong hóa, tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3).

G.3 Hệ số phong hóa của các mảnh vụn đất hòn lớn K_{wrt} , được xác định theo công thức:

$$K_{wrt} = \frac{K_1 - K_0}{K_1} \quad (G.3)$$

trong đó:

K_{wrt} là hệ số phong hóa của các mảnh vụn đất hòn lớn;

K_1 là tỉ số giữa khối lượng hạt có kích thước nhỏ hơn 2 mm và khối lượng hạt có kích thước lớn hơn 2 mm sau khi thí nghiệm mài mòn đất trong thiết bị trống quay;

K_0 là tỉ số trên ở trạng thái tự nhiên trước khi mài mòn.

G.4 Hệ số mài mòn của các mảnh vụn đất hòn lớn K_{fr} , được xác định theo công thức:

$$K_{fr} = \frac{q_1}{q_0} \quad (G.4)$$

trong đó:

K_{fr} là hệ số mài mòn các mảnh vụn đất hòn lớn;

q_1 là khối lượng các hạt có kích thước nhỏ hơn 2 mm sau khi thí nghiệm mài mòn đất các hạt có kích thước lớn hơn 2 mm trong thiết bị trống quay, tính bằng gam (g);

q_0 là khối lượng ban đầu của mẫu đất hòn lớn trước khi thí nghiệm mài mòn, tính bằng gam (g).

G.5 Hệ số rỗng e , được xác định theo công thức:

$$e = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_d} \quad (G.5)$$

trong đó:

e là hệ số rỗng của đất;

γ_s là khối lượng thể tích hạt của đất, tính bằng g trên centimet khối (g/cm^3);

γ_d là khối lượng thể tích khô của đất, tính bằng g trên centimet khối (g/cm^3).

G.6 Độ lỗ rỗng n , được xác định theo công thức:

$$n = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_s} \times 100 \quad (G.6)$$

trong đó:

n là độ lỗ rỗng của đất, tính bằng phần trăm (%);

γ_s là khối lượng thể tích hạt của đất, tính bằng g trên centimet khối (g/cm^3);

γ_d là khối lượng thể tích khô của đất, tính bằng g trên centimet khối (g/cm^3).

G.7 Cường độ kháng nén một trục R_n , tính bằng Megapascal (MPa) là tỷ số giữa tải trọng khi xảy ra phá hủy mẫu và diện tích tiết diện ngang của mẫu nén.

G.8 Hệ số hóa mềm của đá trong nước K_m , được xác định theo công thức:

$$K_m = \frac{R_{n.bh}}{R_{n.k}} \quad (G.7)$$

trong đó:

$R_{n.bh}$ là cường độ kháng nén của mẫu đá sau khi bão hòa nước, được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 10324:2014.

$R_{n.k}$ là cường độ kháng nén của mẫu đá khô ở trạng thái không khí, được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 10324:2014.

G.9 Hệ số khe nứt $K_{k.n}$, tính bằng phần trăm (%) là tỷ số giữa tổng diện tích vết nứt và diện tích bề mặt của đất đá.

G.10 Chỉ tiêu chất lượng đá RQD, tính bằng phần trăm (%) là chỉ số dùng để đánh giá mức độ nứt nẻ của khối đá, giá trị chỉ số RQD bằng tỷ số giữa tổng chiều dài của những đoạn nòn khoan có chiều dài trên 10 cm và tổng chiều dài đoạn khoan nghiên cứu (hiệp khoan hoặc mét khoan).

G.11 Hệ số thấm k , tính bằng centimet trên giây (cm/s) hay mét trên ngày đêm (m/ngày) là vận tốc thấm của nước khi trị số gradien thủy lực bằng một đơn vị và theo quy luật thấm tuyến tính.

G.12 Độ trương nở tương đối ε_{sw} là tỷ số giữa chiều cao tăng thêm của mẫu đất sét khi thấm nước sau khi trương nở tự do trong điều kiện không có nở hông và không có tải trọng tác dụng với chiều cao ban đầu của mẫu có độ ẩm tự nhiên, được xác định theo công thức:

$$\varepsilon_{sw} = \frac{\Delta h}{h} \quad (G.8)$$

trong đó:

Δh là chiều cao tăng thêm do sự trương nở của mẫu đất, tính bằng milimet (mm);

h là chiều cao ban đầu của mẫu đất.

G.13 Biến dạng lún ướt tương đối ε_{sl} là tỷ số giữa hiệu số chiều cao mẫu tương ứng với độ ẩm tự nhiên và chiều cao mẫu sau khi thấm nước với áp lực cho trước (áp lực bản thân cộng với áp lực công trình) với chiều cao mẫu ở độ ẩm tự nhiên, xác định theo tiêu chuẩn TCVN 8722 : 2012

$$\varepsilon_{sl} = \frac{\Delta h}{h} \quad (G.9)$$

trong đó:

ε_{sl} là biến dạng lún ướt tương đối;

Δh là hiệu số chiều cao của mẫu đất tương ứng với độ ẩm tự nhiên dưới cấp áp lực nén cho trước và chiều cao mẫu sau khi ngâm nước cũng với áp lực nén đó, tính bằng milimet (mm);

h là chiều cao mẫu ở độ ẩm tự nhiên.

G.14 Khối lượng thể tích khô, γ_d được xác định theo công thức:

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + 0,01.w} \quad (G.10)$$

trong đó:

γ_d là khối lượng thể tích khô của đất, được tính bằng gam trên centimet khối (g/cm³);

γ là khối lượng thể tích tự nhiên của đất, được tính bằng gam trên centimet khối (g/cm³);

w là độ ẩm tự nhiên của đất, tính bằng phần trăm (%).

G.15 Độ sệt B là chỉ tiêu đặc trưng trạng thái của đất, được xác định theo công thức:

$$B = \frac{w - w_p}{I_p} \quad (G.11)$$

trong đó:

w là độ ẩm tự nhiên, tính bằng phần trăm (%);

w_p là độ ẩm giới hạn dẻo, tính bằng phần trăm (%);

I_p là chỉ số dẻo, tính bằng phần trăm (%).

G.16 Chỉ số dẻo I_p , được xác định theo công thức:

$$I_p = w_L - w_p \quad (G.12)$$

trong đó:

w_L là độ ẩm giới hạn chảy, tính bằng phần trăm (%);

w_p là độ ẩm giới hạn dẻo, tính bằng phần trăm (%).

G.17 Độ nhạy của đất sét S_t là tỷ số giữa sức kháng cắt không thoát nước của đất sét có kết cấu nguyên dạng (c_u) và sức kháng cắt ở trạng thái kết cấu đã bị phá hoại (c_{ur}) hay là tỷ số giữa sức kháng cắt quay τ_{max} và sức kháng dư (τ_{min}), được xác định theo công thức:

$$S_t = \frac{c_u}{c_{ur}} \text{ hay } S_t = \frac{\tau_{max}}{\tau_{min}} \quad (G.13)$$

Tham khảo tiêu chuẩn TCVN 8725 : 2012.

G.18 Hệ số không đồng nhất C_u là hệ số đánh giá mức độ không đồng nhất về thành phần hạt của đất, được xác định theo công thức:

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad (G.14)$$

trong đó:

d_{60} là đường kính của hạt mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 60 %, tính bằng milimet (mm);

d_{10} là đường kính của hạt mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 10 %, tính bằng milimet (mm).

G.19 Độ chặt tương đối của cát I_D , được xác định theo công thức:

$$I_D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} \quad (\text{G.15})$$

trong đó:

e là hệ số rỗng tự nhiên của cát;

$e_{\min}$ là hệ số rỗng tương ứng với kết cấu chặt nhất của cát;

$e_{\max}$ là hệ số rỗng tương ứng với kết cấu rời nhất của cát.

G.20 Sức kháng cắt không thoát nước c_u , tính bằng kilopascal (kPa) được xác định theo kết quả thí nghiệm không thoát nước với đất sét ở trong phòng thí nghiệm hoặc hiện trường (thí nghiệm ba trục, cắt cánh, xuyên, vv...).

G.21 Mức độ nhiễm mặn của đất D_{sal} , tính bằng phần trăm (%) là tỷ số giữa khối lượng của muối hòa tan trong đất và khối lượng đất khô tuyệt đối, tham khảo tiêu chuẩn TCVN 8727 : 2012.

G.22 Hàm lượng chất hữu cơ I_r là tỷ số giữa khối lượng chất hữu cơ và khối lượng mẫu đất khô tuyệt đối, tham khảo tiêu chuẩn TCVN 8726: 2012.

G.23 Mức độ phân hủy bùn D_{dp} là tỷ số giữa khối lượng phần bị phân hủy hoàn toàn với khối lượng chung của bùn.

G.24 Mức độ hòa tan trong nước, q_{sr} , tính bằng gam trên lit (g/l) là đại lượng phản ánh khả năng đất hòa tan trong nước khi ở điều kiện bình thường do tính đến sự hòa tan của chất hữu cơ và vô cơ, được xác định khi tỷ số giữa đất và nước là 1:5 và bằng nồng độ dung dịch bão hòa.

Phụ lục H

(Quy định)

Ký hiệu các chỉ tiêu của đất đá bằng chữ cái chính

Ký hiệu	Các chỉ tiêu	Tên quốc tế các chỉ tiêu
γ	Khối lượng thể tích	Soil density
γ_d	Khối lượng thể tích khô	Dry soil density
γ_s	Khối lượng thể tích hạt	Solid particles density
ρ_w	Khối lượng riêng của nước	Water density
e	Hệ số rỗng	Void ratio
$e_{\max}$	Hệ số rỗng tương ứng với kết cấu rời nhất của cát	Maximum index void ratio
$e_{\min}$	Hệ số rỗng tương ứng với kết cấu chặt nhất của cát	Minimum index void ratio
I_D	Độ chặt tương đối	Density index
w	Độ ẩm	Water content
S_r	Độ bão hòa	Degree of saturation
w_L	Giới hạn chảy	Liquid limit
w_P	Giới hạn dẻo	Plastic limit
I_P	Chỉ số dẻo	Plasticity index
B	Độ sệt B	Liquidity index
d	Đường kính hạt	Particle diameter
C_u	Hệ số không đồng nhất	Uniformity coefficient

Ký hiệu	Các chỉ tiêu	Tên quốc tế các chỉ tiêu
k	Hệ số thấm	Coefficient of permeability
T	Nhiệt độ	Temperature
E	Mô đun biến dạng	Modulus of deformation
D _{sal}	Mức độ nhiễm mặn	Soil salinity degree
R _n	Cường độ kháng nén một trục	Tensile Strength in uniaxial compression
RQD	Chỉ tiêu chất lượng đá	Rock quality Designation

Phụ lục I

(Tham khảo)

Thuật ngữ định nghĩa được sử dụng trong tiêu chuẩn quốc tế

I.1 Very coarse soils (đất hòn lớn): Đất mà thành phần hạt chủ yếu của nó có kích thước lớn hơn 63 mm.

I.2 Coarse - grained soils (đất hòn lớn và cát): Đất có ít hơn 50 % vật liệu qua sàng 0,063 mm (theo tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004) hay qua sàng 0,075 mm (theo tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000).

I.3 Fine-grained soils (Đất hạt mịn): Đất có lớn hơn 50 % vật liệu qua sàng 0,063 mm (theo tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004) hay qua sàng 0,075 mm (theo tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000).

I.4 Liquid limit (giới hạn chảy), W_L trong tiêu chuẩn ISO/TS 17892-12:2004 và LL trong tiêu chuẩn ASTM D 4318-00, được xác định bằng phương pháp xuyên côn theo tiêu chuẩn ISO/TS 17892-12:2004 và được xác định bằng phương pháp Casagrande theo tiêu chuẩn ASTM D 4318-00.

I.5 Liquid limit oven dried (Giới hạn chảy sau khi sấy khô): LL_o được xác định bằng phương pháp Casagrande sau khi đã sấy khô đất ở nhiệt độ 105 °C.

I.6 Liquid limit non dried (Giới hạn chảy trước khi sấy khô): LL_N được xác định bằng phương pháp Casagrande ở độ ẩm tự nhiên.

I.7 Plastic limit (Giới hạn dẻo), W_p trong tiêu chuẩn ISO/TS 17892-12:2004 và PL trong tiêu chuẩn ASTM D 4318-00, được xác định bằng cách lăn.

I.8 Plasticity index (Chỉ số dẻo) PI trong tiêu chuẩn ASTM D 4318-00, được xác định theo công thức I.1, I_p trong tiêu chuẩn ISO/TS 17892-12:2004 được xác định như trong tiêu chuẩn này và theo công thức G.12, Phụ lục G:

$$PI = LL - PL \quad (I.1)$$

I.9 Liquidity index (chỉ số chảy) I_L trong tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 được xác định như trong tiêu chuẩn này và theo công thức G.11.

I.10 Consistency index (chỉ số sệt) I_c trong tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004, được xác định theo công thức I.2:

$$I_c = \frac{W_L - W}{I_p} \quad (I.2)$$

I.11 Plasticity Chart (biểu đồ dẻo): biểu đồ trong hệ tọa độ PI - LL, được ứng dụng để phân loại đất hạt mịn, đất hạt mịn trong đất hòn lớn, đất nhiều hạt lớn và đất cát, Hình K.2.

I.12 Uniformity coefficient (hệ số không đồng nhất) C_u cũng được xác định như trong tiêu chuẩn này và theo công thức G.14. Độ đồng nhất của thành phần hạt đất tăng thì đại lượng C_u giảm.

I.13 Coefficient of curvature (hệ số đường cong) C_c đặc trưng cho hình dạng đường cong phân bố thành phần hạt, Hình K.1 và được xác định theo công thức:

$$C_c = \frac{d_{30}^2}{d_{10} \cdot d_{60}} \quad (I.3)$$

Trong đó:

C_c là hệ số đường cong;

d_{60} là đường kính của hạt mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 60 %, tính bằng milimet (mm);

d_{30} là đường kính của hạt mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 30 %, tính bằng milimet (mm);

d_{10} là đường kính của hạt mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 10 %, tính bằng milimet (mm).

I.14 Well graded soil (đất cấp phối tốt) W, đất không đồng nhất, được xác định theo giá trị hệ số không đồng nhất C_u và hệ số đường cong C_c .

I.15 Poorly graded soil (đất cấp phối xấu) P, đất đồng nhất, được xác định theo giá trị hệ số không đồng nhất C_u và hệ số đường cong C_c .

I.16 Flow chart (sơ đồ phân loại đất): sơ đồ khối được ứng dụng để xác định tên đất.

Phụ lục K

(Tham khảo)

Sự tương ứng của tên gọi đất trong tiêu chuẩn hiện hành với tiêu chuẩn

ISO 14688-2:2004 và tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000

K.1 Quy định chung

K.1.1 Tên gọi đất hòn lớn, đất hạt lớn và đất cát trong tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 và tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000 được xác định trên cơ sở thành phần cỡ hạt, mức độ phân tán và hệ số đường cong (xác định theo đường cong phân bố cỡ hạt - Hình K.1).

K.1.2 Sự tương ứng thành phần khác nhau của đất trong tiêu chuẩn này và trong tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004, tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000 được chỉ ra trong Bảng K.1.

K.1.3 Tên gọi đất phân tán mịn trong tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004, tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000 được xác định trên cơ sở chỉ số dẻo và hàm lượng chất hữu cơ (xem Hình K.2), cũng như thành phần cỡ hạt của hạt lớn (lớn hơn 0,063 mm và 0,075 mm tương ứng).

K.1.4 Để xác lập sự tương ứng tên gọi đất phân tán mịn theo tiêu chuẩn này và tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004, tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000, người ta tiến hành tính toán lại kết quả xác định độ ẩm giới hạn chảy nhận được theo tiêu chuẩn TCVN 4197:2015 và tiêu chuẩn ISO/TS 17892-12:2004, tiêu chuẩn ASTM D 4318-00, với việc sử dụng phương trình tương quan, xem K.3.

K.1.5 Sự tương thích tên gọi đất hạt mịn khoáng - hữu cơ được tiến hành theo kết quả xác định hàm lượng chất hữu cơ (theo hàm lượng mất khi nung) hay độ ẩm giới hạn chảy theo phương pháp Casagrande (sau khi đã sấy khô ở nhiệt độ 105°C).

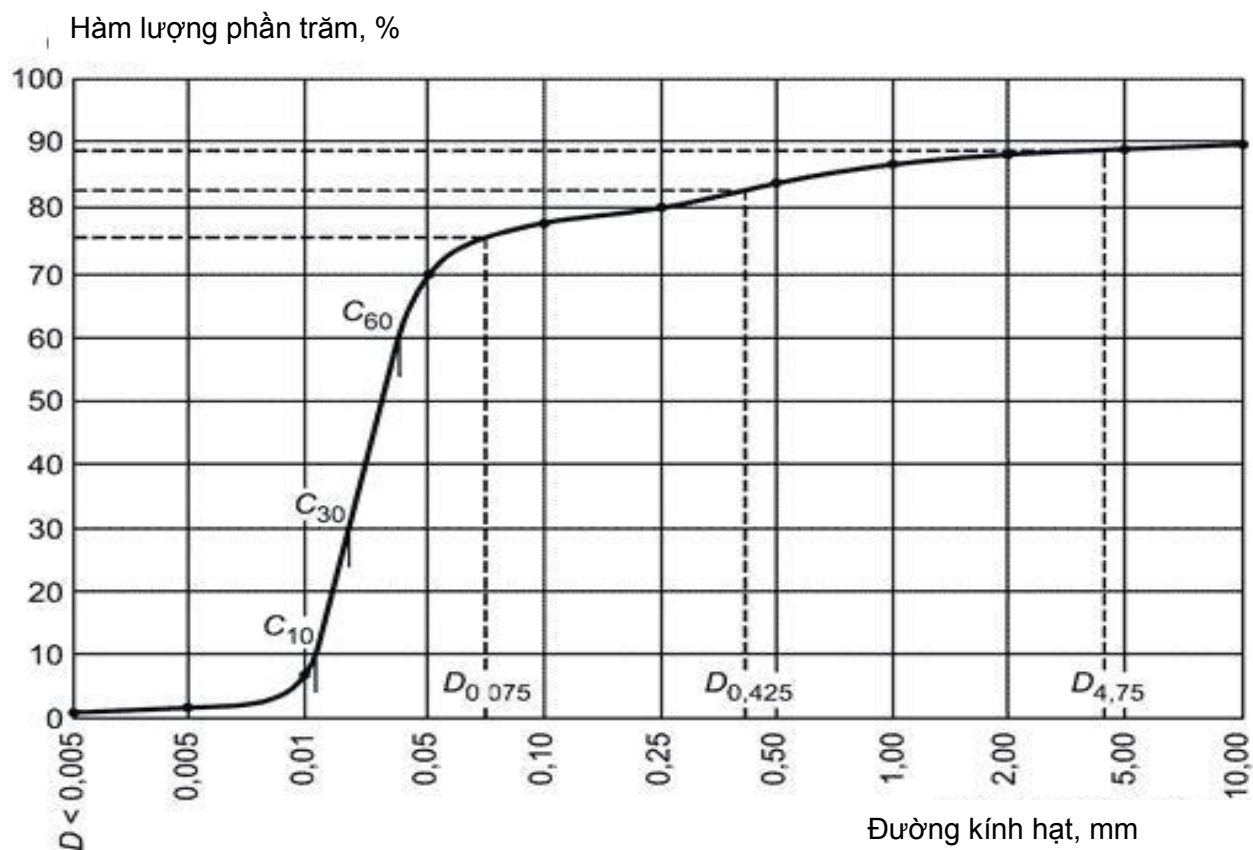
K.1.6 Việc xác định các chỉ tiêu của đất đá được tiến hành theo các tiêu chuẩn phân loại tương ứng.

Bảng K.1 - So sánh kích thước hạt, được xác định theo tiêu chuẩn này và tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004, tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000

Kích thước hạt, mm	800	630	400	300	200	100	76,2	63	60	40	20	19	10	6,3	4,75	4	2
tiêu chuẩn hiện hành	Hòn lớn (tảng)					Cuội (dăm)								Sỏi (sạn)			
	Lớn	Trung bình		Nhỏ		Lớn	Trung bình			Nhỏ			Lớn		Nhỏ		
Tiêu chuẩn ISO 14688- 2:2004	Tảng lớn Large boulders		Tảng Boulders			Cuội Cobbles			Sỏi lớn Coarse gravel			Sỏi trung bình Medium gravel			Sỏi nhỏ Fine gravel		
Tiêu chuẩn ASTM D2487 - 2000	Tảng Boulders				Cuội Cobbles			Sỏi Gravel							Cát Sand		
								Lớn Coarse				Nhỏ Fine			Thô Coarse		

Bảng K.1 - So sánh kích thước cỡ hạt, được xác định theo tiêu chuẩn này và tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004, tiêu chuẩn ASTM D 2487 – 2000 (phần cuối của Bảng K.1)

Kích thước hạt, mm	0,63	0,5	0,425	0,25	0,2	0,1	0,075	0,063	0,05	0,02	0,0063	0,005	0,002	<0,002
Tiêu chuẩn hiện hành	Cát										Bụi			Sét
	Thô		Trung		Nhỏ		Mịn							
Tiêu chuẩn ISO 14688- 2:2004	Cát - Sand								Bụi - Silt					Sét Clay
	Thô Coarse	Trung Medium				Nhỏ Fine			Lớn Coarse		Trung bình Medium	Nhỏ Fine		
Tiêu chuẩn ASTM D2487 - 2000	Cát - Sand							Bụi - Silt						Sét Clay
	Trung bình Medium			Nhỏ Fine										



Hình K.1 - Đường cong phân bố cỡ hạt

K.2 Phân loại đất hồn lớn, đất hạt lớn và đất cát

K.2.1 Để tính toán hàm lượng các nhóm hạt xác định theo các tiêu chuẩn khác nhau, cũng như xác định mức độ không đồng nhất của thành phần hạt và hệ số đường cong, người ta xây dựng đường cong phân bố cỡ hạt (Hình K.1), trên cơ sở đó tính toán hàm lượng các nhóm hạt cần xác định. (xem Bảng K.1).

K.2.2 Để phân loại đất hồn lớn, đất hạt lớn và đất cát theo tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000, người ta tính hàm lượng phần trăm hạt theo các kích thước hạt: 300 mm; 76,2 mm; 19 mm; 4,75 mm; 0,425 mm và 0,075 mm; theo tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004, tính hàm lượng phần trăm hạt theo các kích thước hạt: 630 mm; 200 mm; 63 mm; 20 mm; 6,3 mm; 0,63 mm; 0,2 mm và 0,063 mm; theo tiêu chuẩn hiện hành, tính hàm lượng phần trăm hạt theo các kích thước biên của hạt: 800 mm; 400 mm; 200 mm; 100 mm; 60 mm; 40 mm; 20 mm; 10 mm; 4 mm; 0,5 mm; 0,25 mm; 0,1 mm và 0,05 mm. Để tính toán mức độ không đồng nhất của thành phần hạt và hệ số đường cong, phải xác định các thông số d_{60} , d_{30} và d_{10} .

K.2.3 Đất hồn lớn, đất hạt lớn và đất cát phân loại theo tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 và tiêu chuẩn ASTM D 2487–2000 được tiếp tục phân loại tương ứng với yêu cầu của các tiêu chuẩn này.

K.2.4 Phân loại thành phần phân tán mịn của đất hồn lớn, đất hạt lớn và đất cát được tiến hành theo K.3.

K.2.5 Phân loại đất hòn lớn, đất hạt lớn và đất cát theo tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000 được tiến hành trên cơ sở phân loại sơ đồ khối (Flow chart), dẫn ra trong tiêu chuẩn này.

K.2.6 Phân loại đất theo tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 được tiến hành trên cơ sở xác định hàm lượng tất cả các thành phần cỡ hạt. Tên đất được chỉ ra bởi hàm lượng của các thành phần hạt. Tên gọi nhóm hạt chính (theo hàm lượng) được biểu diễn dưới dạng một danh từ, ký hiệu nhóm hạt chính được viết bằng chữ cái viết hoa. Các nhóm hạt phụ được đưa vào tên gọi đất dưới dạng điền thêm vào và đặt trước tên gọi nhóm hạt chính theo thứ tự tăng dần hàm lượng của chúng. Ký hiệu các nhóm hạt phụ được viết bằng chữ thường. Trong tên gọi đất, có thể sử dụng sự kết hợp khác nhau các thuật ngữ. Ví dụ: Sỏi lẫn cát hạt trung - Sandy medium gravel (saMGr); bụi lẫn cát thô và sạn nhỏ - fine gravelly, coarse sandy silt (fgcrsaSi).

K.2.7 So sánh tên gọi đất hòn lớn và đất hạt lớn được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành với tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004, tiêu chuẩn ASTM D 2487-2000 được dẫn ra trong Bảng K.2 và Bảng K.3.

Bảng K.2 Sự tương ứng tên gọi đất hòn lớn và đất hạt lớn được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004

Tiêu chuẩn hiện hành		Tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004	
Tên gọi đất		Tên gọi đất	Ký hiệu
Đất hòn lớn (tầng)		Tầng, tầng chứa cát, tầng chứa bụi, tầng chứa sét - Boulders, sandy boulders, silty boulders, clayey boulders	Bo, saBo, siBo, clBo
Đất hòn lớn (tầng) chứa cát		Tầng chứa cát; tầng chứa cát, bụi; tầng chứa cát, sét - Sandy boulders, silty sandy boulders, clayey sandy boulders	saBo, sisaBo, clsaBo
Đất hòn lớn (tầng) chứa sét (sét pha, cát pha)		Tầng chứa bụi; tầng chứa sét; tầng chứa bụi, cát; tầng chứa sét, cát - Silty boulders, clayey boulders, sandy silty boulders, sandy clayey boulders	siBo, clBo, sasiBo, sacIBo

Bảng K.2 Sự tương ứng tên gọi đất hòn lớn và đất hạt lớn được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 (tiếp theo)

Tiêu chuẩn hiện hành		Tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004	
Tên gọi đất		Tên gọi đất	Ký hiệu
Cuội (dăm)		Cuội, Cuội chứa cát, cuội chứa bụi, cuội chứa sét, sỏi lớn (trung), sỏi lớn (trung) chứa cát, sỏi lớn (trung) chứa bụi, sỏi lớn (trung) chứa sét - Cobbles, sandy cobbles, silty cobbles, clayey cobbles; Coarse (medium) gravel, sandy coarse (medium) gravel, silty coarse (medium) gravel, clayey coarse (medium) gravel.	Co, saCo, siCo, clCo; CGr (MGr), saCGr (MGr), siCGr (MGr), clCGr (MGr)
Cuội (dăm) chứa cát		Cuội chứa cát; cuội chứa cát, bụi; cuội chứa cát, sét; sỏi lớn (trung) chứa cát; sỏi lớn (trung) chứa cát, bụi; sỏi lớn (trung) chứa cát, sét. Sandy cobbles, silty sandy cobbles, clayey sandy cobbles; Sandy coarse (medium) gravel, silty sandy coarse (medium) gravel, clayey sandy coarse (medium) gravel.	saCo, sisaCo, clsaCo; saCGr (MGr), sisaCGr (MGr), clsaCGr (MGr)
Cuội (dăm) chứa sét (sét pha, cát pha)		Cuội chứa bụi; cuội chứa sét; cuội chứa cát, sét; cuội chứa cát, cát; sỏi lớn (trung) chứa cát; sỏi lớn (trung) chứa sét; sỏi lớn (trung) chứa cát, sét; sỏi lớn (trung) chứa cát, cát. Silty cobbles, clayey cobbles, sandysilty cobbles, sandy clayey cobbles; Silty coarse (medium) gravel, clayeycoarse (medium) gravel, sandy siltycoarse (medium) gravel, sandy clayeycoarse (medium) gravel.	siCo, clCo, sas- iCo, saclCo; siCGr (MGr), clCGr (MGr), sasiCGr (MGr), saclCGr (MGr)

Bảng K.2 Sự tương ứng tên gọi đất hòn lòn và đất hạt lòn được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 (kết thúc)

Tiêu chuẩn hiện hành		Tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004	
Tên gọi đất		Tên gọi đất	Ký hiệu
Sỏi (sạn)		Sỏi trung (nhỏ); sỏi trung (nhỏ) chứa cát; sỏi trung (nhỏ) chứa bụi; sỏi trung (nhỏ) chứa sét. Medium (fine) gravel, sandy medium (fine) gravel, silty medium (fine) gravel, clayey medium (fine) gravel	MGr (FGr), saMGr (FGr), siMGr (FGr), clMGr (FGr)
Sỏi (sạn) chứa cát		Sỏi trung (nhỏ) chứa cát; sỏi trung (nhỏ) chứa cát, bụi; sỏi trung (nhỏ) chứa cát, sét. Sandy medium (fine) gravel, silty sandy medium (fine) gravel, clayey sandy medium (fine) gravel.	saMGr (FGr), sisaMGr (FGr), clsamGr (FGr)
Sỏi (sạn) chứa sét (sét pha, cát pha)		Sỏi trung (nhỏ) chứa bụi; sỏi trung (nhỏ) chứa sét; sỏi trung (nhỏ) chứa bụi, cát; sỏi trung (nhỏ) chứa sét, cát. Silty medium (fine) gravel, clayey medium (fine) gravel, sandy silty medium (fine) gravel, sandy clayey medium (fine) gravel,	siMGr (FGr), clMGr (FGr), sasiMGr (FGr), sacIMGr (FGr)

Bảng K.3 Sự tương ứng tên gọi đất hòn lớn và đất hạt lớn được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000

Tiêu chuẩn hiện hành		Tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000	
Tên gọi đất		Tên gọi đất	Ký hiệu
Đất hòn lớn (tầng)		Tầng (cuội); tầng (cuội) lẫn cát - Boulders (cobbles); boulders (cobbles) with sand	G
		Tầng (cuội) lẫn bụi; Tầng (cuội) lẫn bụi và cát Boulders (cobbles) with silt; boulders (cobbles) with silt and sand	G - GM
		Tầng (cuội) lẫn sét; tầng (cuội) lẫn sét và cát Boulders (cobbles) with clay; boulders (cobbles) with clay and sand	G – GC
		Tầng (cuội) chứa bụi; tầng (cuội) chứa bụi lẫn với cát - Silty boulders (cobbles); silty boulders (cobbles) with sand	GM
		Tầng (cuội) chứa sét; tầng (cuội) chứa sét lẫn với cát- Clayey boulders (cobbles); clayey boulders (cobbles) with sand	GC
Đất hòn lớn (tầng) chứa cát		Tầng (cuội) lẫn với bụi; tầng (cuội) lẫn bụi và cát - Boulders (cobbles) with silt; boulders (cobbles) with silt and sand	G - GM
		Tầng (cuội) lẫn với sét; tầng (cuội) lẫn sét và cát - Boulders (cobbles) with clay; boulders (cobbles) with clay and sand	G - GC
		Tầng (cuội) chứa bụi; tầng (cuội) chứa bụi lẫn với cát - Silty boulders (cobbles); silty boulders (cobbles) with sand	GM
		Tầng (cuội) chứa sét, tầng (cuội) chứa sét lẫn với cát Clayey boulders (cobbles); clayey boulders (cobbles) with sand	GC

Bảng K.3 Sự tương ứng tên gọi đất hòn lớn và đất hạt lớn được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ASTM D 2487 – 2000 (tiếp theo)

Tiêu chuẩn hiện hành		Tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000	
Tên gọi đất		Tên gọi đất	Ký hiệu
Đất hòn lớn (tầng) chứa sét (sét pha, cát pha)		Tầng (cuội) chứa bụi; Tầng (cuội) chứa bụi lẫn với cát - Silty boulders (cobbles); silty boulders (cobbles) with sand	GM
		Tầng (cuội) chứa sét; tầng (cuội) chứa sét lẫn với cát - Clayey boulders (cobbles); clayey boulders (cobbles) with sand	GC
Cuội (dăm)		Cuội (sỏi lớn, nhỏ); cuội (sỏi lớn, nhỏ) lẫn cát Cobbles (coarse, fine gravel); cobbles (coarse, fine gravel) with sand	G
		Cuội (sỏi lớn, nhỏ) lẫn bụi; Cuội (sỏi lớn, nhỏ) lẫn bụi và cát - Cobbles (coarse, fine gravel) with silt; cobbles (coarse, fine gravel) with silt and sand	G – GM
		Cuội (sỏi lớn, nhỏ) lẫn sét; cuội (sỏi lớn, nhỏ) lẫn sét và cát - Cobbles (coarse, fine gravel) with clay; cobbles (coarse, fine gravel) with clay and sand.	G – GC
		Cuội chứa bụi (sỏi lớn, nhỏ); cuội chứa bụi (sỏi lớn, nhỏ) lẫn với cát - Silty cobbles (coarse, fine gravel); silty cobbles (coarse, fine gravel) with sand	GM
		Cuội chứa sét (sỏi lớn, nhỏ); cuội chứa sét (sỏi lớn, nhỏ) lẫn với cát - Clayey cobbles (coarse, fine gravel); clayey cobbles (coarse, fine gravel) with sand	GC

Bảng K.3 Sự tương ứng tên gọi đất hòn lớn và đất hạt lớn được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ASTM D 2487 – 2000 (tiếp theo)

Tiêu chuẩn hiện hành		Tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000	
Tên gọi đất		Tên gọi đất	Ký hiệu
Cuội (dăm) chứa cát		Cuội (sỏi lớn, nhỏ) lẫn với bụi; cuội (sỏi lớn, nhỏ) lẫn với bụi và cát; Cobbles (coarse, fine gravel) with silt; cobbles (coarse, fine gravel) with silt and sand	G - GM
		Cuội (sỏi lớn, nhỏ) lẫn với sét; cuội (sỏi lớn, nhỏ) lẫn với sét và cát - Cobbles (coarse, fine gravel) with clay; cobbles (coarse, fine gravel) with clay and sand	G - GC
		Cuội chứa bụi (sỏi lớn, nhỏ); Cuội chứa bụi (sỏi lớn, nhỏ) lẫn với cát - Silty cobbles (coarse, fine gravel); silty cobbles (coarse, fine gravel) with sand	GM
		Cuội chứa sét (sỏi lớn, nhỏ); cuội chứa sét (sỏi lớn, nhỏ) lẫn với cát - Clayey cobbles (coarse, fine gravel); clayey cobbles (coarse, fine gravel) with sand	GC
Cuội (dăm) chứa sét (sét pha, cát pha)		Cuội chứa bụi (sỏi lớn, nhỏ); cuội chứa bụi (sỏi lớn, nhỏ) lẫn với cát; silty cobbles (coarse, fine gravel); silty cobbles (coarse, fine gravel) with sand	GM
		Cuội chứa sét (sỏi lớn, nhỏ); cuội chứa sét (sỏi lớn, nhỏ) lẫn với cát - Clayey cobbles (coarse, fine gravel); clayey cobbles (coarse, fine gravel) with sand	GC

Bảng K.3 Sự tương ứng tên gọi đất hòn lòn và đất hạt lòn được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000 (tiếp theo)

Tiêu chuẩn hiện hành		Tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000	
Tên gọi đất		Tên gọi đất	Ký hiệu
Sỏi (sạn)		Sỏi nhỏ (cát thô); sỏi nhỏ (cát thô) lẫn cát; Fine gravel (coarse sand); fine gravel (coarse sand) with sand	G
		Sỏi nhỏ (cát thô) lẫn bụi; sỏi nhỏ (cát thô) lẫn bụi và cát; Fine gravel (coarse sand) with silt; fine gravel (coarse sand) with silt and sand.	G - GM
		Sỏi nhỏ (cát thô) lẫn sét; sỏi nhỏ (cát thô) lẫn sét và cát; Fine gravel (coarse sand) with clay; fine gravel (coarse sand) with clay and sand	G - GC
		Sỏi nhỏ chứa bụi (cát thô); sỏi nhỏ chứa bụi (cát thô) lẫn cát - Silty fine gravel (coarse sand); silty fine gravel (coarse sand) with sand	GM
		Sỏi nhỏ chứa sét (cát thô); sỏi nhỏ chứa sét (cát thô) lẫn cát - Clayey fine gravel (coarse sand); clayey fine gravel (coarse sand) with sand	GC
Sỏi (sạn) chứa cát		Sỏi nhỏ (cát thô) lẫn bụi; Sỏi nhỏ (cát thô) lẫn bụi và cát; Fine gravel (coarse sand) with silt; fine gravel (coarse sand) with silt and sand	G - GM
		Sỏi nhỏ (cát thô) với sét; sỏi nhỏ (cát thô) với sét và cát; fine gravel (coarse sand) with clay; fine gravel (coarse sand) with clay and sand.	G - GC
		Sỏi nhỏ chứa bụi (cát thô); sỏi nhỏ chứa bụi (cát thô) lẫn cát; silty fine gravel (coarse sand); silty fine gravel (coarse sand) with sand;	GM

Bảng K.3 Sự tương ứng tên gọi đất hòn lớn và đất hạt lớn được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000 (kết thúc)

Tiêu chuẩn hiện hành		Tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000	
Tên gọi đất		Tên gọi đất	Ký hiệu
Sỏi (sạn) chứa cát		Sỏi nhỏ chứa sét (cát thô); sỏi nhỏ chứa sét (cát thô) với cát; Clayey fine gravel (coarse sand); clayey fine gravel (coarse sand) with sand.	GC
Sỏi (sạn) chứa sét (sét pha, cát pha)		Sỏi nhỏ chứa bụi (cát thô); sỏi nhỏ chứa bụi (cát thô) lẫn cát; Silty fine gravel (coarse sand); silty fine gravel (coarse sand) with sand	GM
		Sỏi nhỏ chứa sét (cát thô); sỏi nhỏ chứa sét (cát thô) lẫn cát; Clayey fine gravel (coarse sand); clayey fine gravel (coarse sand) with sand	GC
CHÚ THÍCH:			
Phụ thuộc vào giá trị các chỉ tiêu C_u và C_c mà tên gọi ký hiệu đất được thêm vào chữ “well graded” (W) hay “poorly graded” (P)			

K.2.8 So sánh tên gọi của đất cát, được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 và tiêu chuẩn ASTM D 2487-2000 được dẫn ra trong Bảng K.4 và Bảng K.5.

Bảng K.4 - Sự tương ứng tên gọi đất cát được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004

Tiêu chuẩn hiện hành		Tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004	
Tên gọi đất		Tên gọi đất	Ký hiệu
Cát lẫn sỏi		Sỏi, tảng, cuội, cát, bụi, sỏi chứa sét	Gr, boGr, coGr, saGr, siGr, clGr
		Gravel; bouldery, cobble, sandy, silty, clayey gravel	
Cát thô		Cát thô (trung); tảng, cuội, sỏi, bụi, cát thô (trung) chứa sét	CSa(MSa), boCSa(MSa), coCSa(MSa), grCSa(MSa), siCSa(MSa), clCSa(MSa)
		Coarse (medium) sand; bouldery, cobble, gravelly, silty, clayey coarse (medium) sand	
Cát trung		Cát trung, tảng, cuội, sỏi, bụi, cát trung chứa sét; Medium sand; bouldery, cobble, gravelly, silty, clayey medium sand	MSa, boMSa, coMSa, grMSa, siMSa, clMSa
Cát nhỏ		Cát trung (nhỏ); tảng, cuội, sỏi, bụi, cát trung (mịn) chứa sét	MSa(FSa), boMSa(FSa), coMSa(FSa), grMSa(FSa), siMSa(FSa), clMSa(FSa)
		Medium (fine) sand; bouldery, cobble, gravelly, silty, clayey medium (fine) sand	
Cát mịn		Cát nhỏ, tảng, cuội, sỏi, bụi, cát nhỏ chứa sét, bụi thô	FSa, boFSa, coFSa, grFSa, siFSa, clFSa, CSi
		Fine sand; bouldery, cobble, gravelly, silty, clayey fine sand; coarse silt.	

Bảng K.5 - Sự tương ứng tên gọi đất cát được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ASTM D 2487 – 2000

Tiêu chuẩn hiện hành		Tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000	
Tên gọi đất		Tên gọi đất	Ký hiệu
Cát lẫn sỏi		Sỏi, sỏi lẫn cát - Gravel, gravel with sand	G
		Sỏi lẫn bụi, sỏi lẫn bụi và cát - Gravel with silt, gravel with silt and sand	G - GM
		Sỏi lẫn sét, sỏi lẫn sét và cát - Gravel with clay, gravel with clay and sand.	G - GC
		Sỏi chứa bụi, sỏi chứa bụi lẫn cát - Silty gravel, silty gravel with sand.	GM
		Sỏi chứa sét, sỏi chứa sét lẫn cát - Clayey gravel, clayey gravel with sand	GC
		Cát, cát lẫn sỏi - Sand, sand with gravel.	S
		Cát lẫn bụi, cát lẫn bụi và sỏi - Sand with silt, sand with silt and gravel.	S - SM
		Cát lẫn sét, cát lẫn sét và sỏi - Sand with clay, sand with clay and gravel.	S - SC
		Cát chứa bụi, cát chứa bụi lẫn sỏi - Silty sand, silty sand with gravel.	MS
		Cát chứa sét, cát chứa sét lẫn sỏi - Clayey sand, clayey sand with gravel.	CS
Cát thô		Cát trung, cát trung lẫn sỏi - Medium sand, medium sand with gravel	S
		Cát trung lẫn bụi, cát trung lẫn bụi và sỏi - Medium sand with silt, medium sand with silt and gravel	S - SM
		Cát trung lẫn sét, cát trung lẫn sét và sỏi - Medium sand with clay, medium sand with clay and gravel.	S - SC
		Cát trung chứa bụi, cát trung chứa bụi lẫn sỏi - Silty medium sand, silty medium sand with gravel	MS
		Cát trung chứa sét, cát trung chứa sét lẫn sỏi - Clayey medium sand, clayey medium sand with gravel	CS

Bảng K.5 - Sự tương ứng tên gọi đất cát được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ASTM D 2487 – 2000 (tiếp theo)

Tiêu chuẩn hiện hành		Tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000	
Tên gọi đất		Tên gọi đất	Ký hiệu
Cát trung		Cát trung (nhỏ), cát trung (nhỏ) lẫn sỏi - Medium (fine) sand, medium (fine) sand with gravel	S
		Cát trung (nhỏ) lẫn bụi, cát trung (nhỏ) lẫn bụi và sỏi - Medium (fine) sand with silt, medium (fine) sand with silt and gravel	S - SM
		Cát trung (nhỏ) lẫn sét, cát trung (nhỏ) lẫn sét và sỏi - Medium (fine) sand with clay, medium (fine) sand with clay and gravel	S - SC
		Cát trung (nhỏ) chứa bụi, cát trung (nhỏ) chứa bụi lẫn sỏi - Silty medium (fine) sand, silty medium (fine) sand with gravel	MS
		Cát trung (nhỏ) chứa sét, cát trung (nhỏ) chứa sét lẫn sỏi - Clayey medium (fine) sand, clayey medium (fine) sand with gravel	CS
Cát nhỏ		Cát nhỏ, cát nhỏ lẫn sỏi - Fine sand, fine sand with gravel	S
		Cát nhỏ lẫn bụi, cát nhỏ lẫn bụi và sỏi - Fine sand with silt, fine sand with silt and gravel	S – SM
		Cát nhỏ lẫn sét, cát nhỏ lẫn sét và sỏi - Fine sand with clay, fine sand with clay and gravel	S – SC
		Cát nhỏ chứa bụi, Cát nhỏ chứa bụi lẫn sỏi - Silty fine sand, silty fine sand with gravel	MS
		Cát nhỏ chứa sét, cát nhỏ chứa sét lẫn sỏi - Clayey fine sand, clayey fine sand with gravel	CS

Bảng K.5 - Sự tương ứng tên gọi đất cát được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành và tiêu chuẩn ASTM D 2487 – 2000 (kết thúc)

Tiêu chuẩn hiện hành	Tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000	
Tên gọi đất	Tên gọi đất	Ký hiệu
Cát mịn	Cát nhỏ, cát nhỏ lẫn sỏi - Fine sand, fine sand with gravel	S
	Cát nhỏ lẫn bụi, cát nhỏ lẫn bụi và sỏi - Fine sand with silt, fine sand with silt and gravel	S – SM
	Cát nhỏ lẫn sét, cát nhỏ lẫn sét và sỏi - Fine sand with clay, fine sand with clay and gravel	S – SC
	Cát nhỏ chứa bụi, cát nhỏ chứa bụi lẫn sỏi - Silty fine sand, silty fine sand with gravel	MS
	Cát nhỏ chứa sét, cát nhỏ chứa sét lẫn sỏi - Clayey fine sand, clayey fine sand with gravel	CS
	Bụi - Silt	ML
CHÚ THÍCH:		
Phụ thuộc vào giá trị các chỉ tiêu C_u và C_c mà tên gọi ký hiệu đất được thêm vào chữ “well graded” (W) hay “poorly graded” (P)		

K.3 Phân loại đất phân tán hạt mịn

K.3.1 Phân loại đất phân tán hạt mịn được tiến hành dựa vào chỉ số dẻo của đất. Để phân loại, người ta chuyển đổi giá trị độ ẩm giới hạn chảy W_L và LL theo tiêu chuẩn yêu cầu dựa vào các hàm tương quan. Để tính toán chuyển đổi, cần xác định hệ số điều chỉnh nhận được khi lập tương quan các kết quả thí nghiệm mẫu nghiên cứu.

Giá trị độ ẩm giới hạn dẻo W_P và PL lấy bằng nhau.

K.3.2 Khi không có số liệu xác định hệ số điều chỉnh, chỉ với mục đích so sánh tên gọi phân loại đất, việc tính toán chuyển đổi giá trị W_L và LL cho phép tiến hành theo công thức sau:

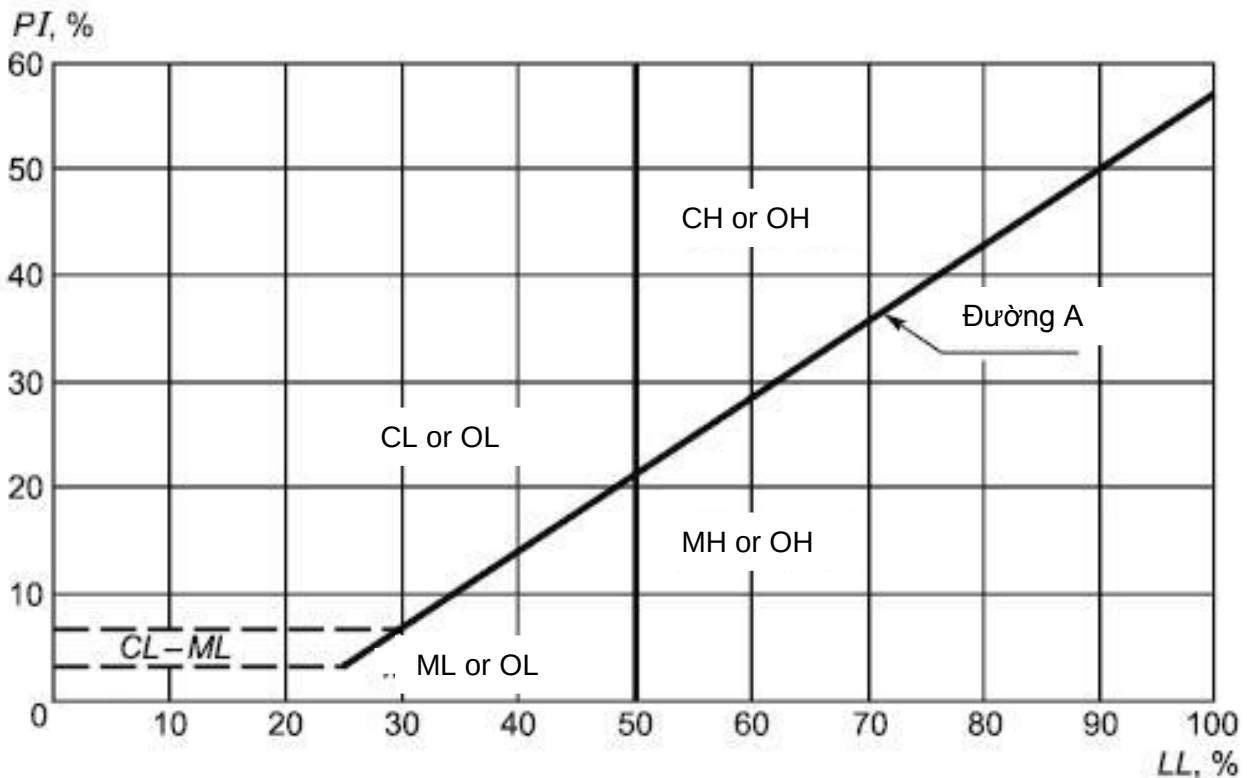
$$LL = 1,48 \times W_L - 8,3 \quad (K.1)$$

$$W_L = (LL + 8,3)/1,48 \quad (K.2)$$

K.3.3 Sau khi tính toán chuyển đổi các giá trị W_L và LL , tính các giá trị P_I , I_P , I_L , I_C và tiến hành phân loại đất theo tiêu chuẩn yêu cầu.

K.3.4 Tên gọi của đất khoáng phân tán mịn và đất khoáng hữu cơ phân tán mịn (fine graded soils) theo tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 và tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000 được xác định với việc sử dụng Biểu

đồ dẻo của đất (Hình K.2). Tên gọi của đất được định ra trên cơ sở vị trí của điểm trên đồ thị tương ứng với tính chất của đất.



CHÚ DẪN

Ký hiệu quy ước:

CH: sét - fat clay; CL: sét pha - lean clay; ML: bụi - silt; MH: bụi dẻo - elastic silt; CL-ML: sét bụi - silty clay; OH: sét hữu cơ có độ dẻo cao - organic clay with high plasticity; OH: sét hữu cơ có độ dẻo thấp - organic clay with low plasticity.

Phương trình đường thẳng A: $PI = 0,73 \times (LL - 20)$

Hình K.2 - Biểu đồ dẻo phân loại (Plasticity Chart)

K.3.5 Đất hữu cơ và đất vô cơ được phân loại dựa vào hàm lượng chất hữu cơ chứa trong đất, xác định được khi đốt cháy. Khi hàm lượng chất hữu cơ nhỏ hơn 5 % thì đất được xem là đất vô cơ (inorganic soil) và được phân loại như CH, CL, MH hay ML. Khi hàm lượng chất hữu cơ bằng hoặc lớn hơn 5 % thì đất được xem là đất khoáng - hữu cơ (organic soil) và được phân loại như OH hay OL. Khi hàm lượng các chất hữu cơ không phân hủy lớn hơn 50 % thì đất được xem là than bùn (Pt).

K.3.6 Khi không có số liệu về hàm lượng chất hữu cơ khi đốt, đất được phân loại theo tỷ số LL_0/LL_N . Nếu tỷ số $LL_0/LL_N \leq 0,75$ thì đất được gọi là đất hữu cơ (organic soil), nếu $LL_0/LL_N > 0,75$ thì được gọi là đất vô cơ (inorganic soil).

K.3.7 Phân loại thành phần hạt lớn và hạt cát của đất phân tán mịn được tiến hành theo K.2.

K.3.8 Phân loại và gọi tên đất khoáng hữu cơ phân tán mịn (inorganic soil) có tính đến hàm lượng của thành phần hạt lớn và hạt cát theo tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000 được tiến hành trên cơ sở phân loại sơ đồ khối (Flow Chart), được dẫn ra trong tiêu chuẩn này.

K.3.9 So sánh tên gọi đất khoáng phân tán mịn, đất khoáng hữu cơ phân tán mịn và đất hữu cơ phân tán mịn, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 và tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000 và tiêu chuẩn hiện hành, được đưa ra trong Bảng K.6 và Bảng K.7.

Bảng K.6 - Sự tương ứng tên gọi của đất khoáng phân tán mịn, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004, tiêu chuẩn ASTM D 2487 – 2000 và tiêu chuẩn hiện hành

Tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 và tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000				Tiêu chuẩn hiện hành	
Tên gọi của đất	Ký hiệu	Chỉ số dẻo PI, %	Giới hạn chảy LL, %	Tên gọi của đất	
Sét nặng Fat clay	CH	> 45	> 65		Sét nặng
		28 - 45	45 - 76		Sét nhẹ
		19 - 28	50 - 53		Sét pha nặng
Sét pha Lean clay	CL	19 - 28	36 - 50		
		11 - 19	22 - 45		Sét pha nhẹ
		7 - 11	< 32		Cát pha
Sét pha Silty clay	CL - ML	4 - 7	< 30		
Bụi dẻo Elastic Silt	MH	> 53	> 92		Sét nặng Lithi
		35 - 53	68 - 114		Sét nhẹ Lithi
		24 - 35	52 - 102		Sét pha nặng Lithi
		< 24	50 - 68		Sét pha nhẹ Lithi
Bụi Silt	ML	15 - 24	41 - 50		
		< 15	< 41		Cát pha Lithi

Bảng K.7 - Sự tương ứng tên gọi của đất khoáng – hữu cơ phân tán mịn và đất hữu cơ phân tán mịn, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004, tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000 và tiêu chuẩn hiện hành

Tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 và tiêu chuẩn ASTM D 2487 - 2000				Tiêu chuẩn hiện hành
Tên gọi của đất	Ký hiệu	Chỉ số dẻo PI, %	Giới hạn chảy LL, %	Tên gọi của đất
Sét hữu cơ có độ dẻo cao Organic clay with high plasticity	OH	> 47	> 68	Sét nặng
		29 - 47	44 - 98	Sét nhẹ
		19 - 29	50 - 62	Sét pha nặng
		13 - 19	50 - 51	Sét pha nhẹ
Sét hữu cơ có độ dẻo thấp Organic clay with low plasticity	OL	19 - 29	36 - 50	Sét pha nặng
		13 - 19	25 - 50	Sét pha nhẹ
		< 13	< 41	Cát pha
Than bùn - Peat	Pt			Bùn

K.3.10 Sự tương ứng tên gọi của các dạng đất khoáng phân tán mịn và đất khoáng - hữu cơ phân tán mịn đã được phân loại theo chỉ số chảy I_L trong tiêu chuẩn hiện hành và theo chỉ số sệt I_C trong tiêu chuẩn ISO 14688-2:2004 được dẫn ra trong Bảng K.8.

Bảng K.8 - Sự tương ứng tên gọi của các dạng đất khoáng phân tán mịn và đất khoáng - hữu cơ đã được phân loại theo chỉ số chảy I_L và chỉ số sệt I_c

Tiêu chuẩn hiện hành			ISO 14688-2:2004	
Tên gọi của đất	Chỉ số chảy I_L	Dạng đất	Chỉ số sệt I_c	
Cát pha	$I_L < 0$	Cứng	Rất cứng very stiff	
	$0 \leq I_L \leq 1,0$	Dẻo	Dẻo cứng Very soft - stiff	
	$I_L > 1,0$	Chảy	Rất mềm Very soft	
Sét pha	$I_L < 0$	Cứng	Rất cứng Very stiff	
	$0 \leq I_L \leq 0,25$	Nửa cứng	Cứng Stiff	
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	Dẻo cứng	Nửa cứng Firm - stiff	
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	Dẻo mềm	Dẻo mềm Soft - firm	
	$0,75 < I_L \leq 1,0$	Dẻo chảy	Dẻo chảy Very soft - firm	
	$I_L > 1,0$	Chảy	Chảy Very soft - soft	
Sét	$I_L < 0$	Cứng	Rất cứng very stiff	
	$0 \leq I_L \leq 0,25$	Nửa cứng	Cứng Stiff	
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	Dẻo cứng	Nửa cứng Firm - stiff	
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	Dẻo mềm	Dẻo cứng Firm	
	$0,75 < I_L \leq 1,0$	Dẻo chảy	Dẻo mềm Soft - firm	
	$I_L > 1,0$	Chảy	Chảy Very soft - soft	

Phụ lục L

(Tham khảo)

Phân loại đất theo tiêu chuẩn ASTM và BS**L.1 Phân loại đất theo tiêu chuẩn ASTM (Unified Soil Classification System)**

Phân loại theo hai cấp, Bảng L.1 và Bảng L.2:

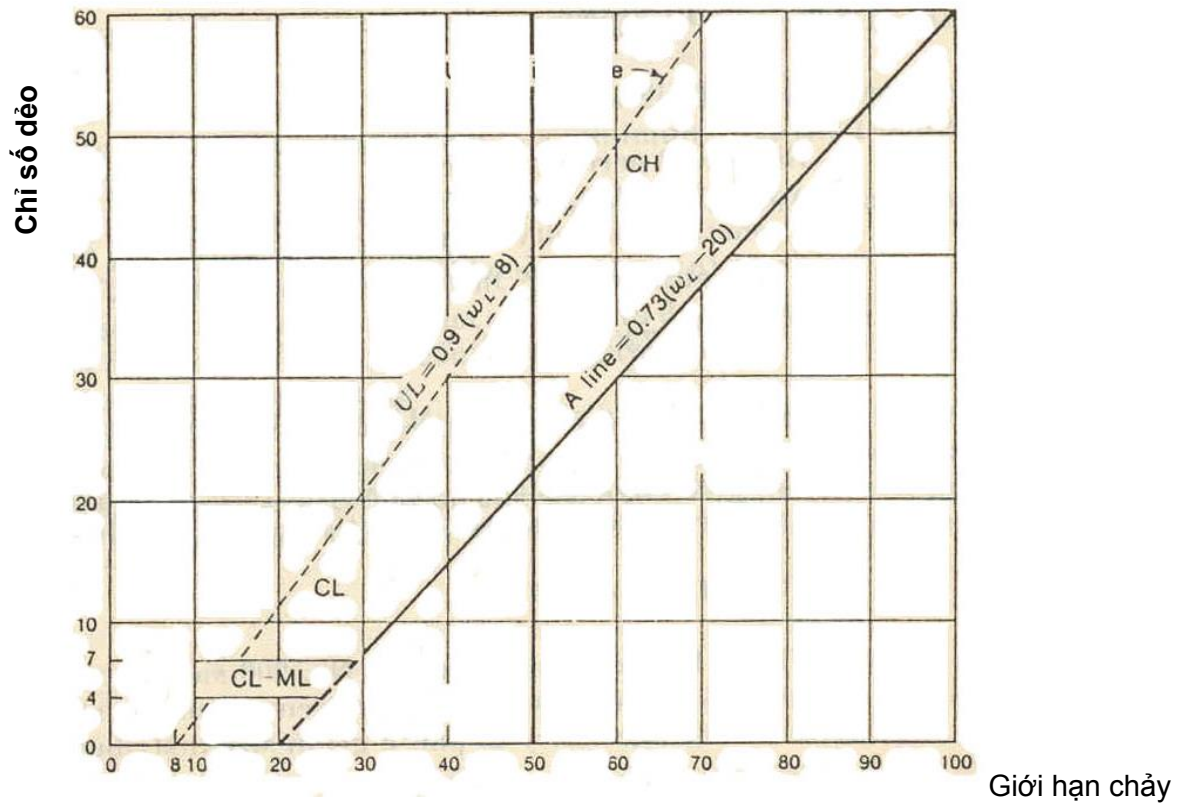
- Cấp thứ nhất phân chia đất thành hai nhóm hạt thô và hạt mịn dựa vào hàm lượng % nhóm hạt.
- Cấp thứ hai phân chia tiếp tục hai nhóm thành các đất khác nhau dựa vào giá trị giới hạn chảy, số dẻo cũng như mối quan hệ giữa chúng, Hình L.1(cho đất hạt mịn) và hệ số đồng nhất (cho đất hạt thô).

Bảng L.1 - Phân loại cơ sở

Hạt thô > 50%	Rây 200	Hạt mịn > 50%
Trên rây	0,075mm	Qua rây
Sỏi cuội	Cát	Bụi hoặc sét
Nếu > 50% trên rây N ^o 4 (4,75mm)	Nếu > 50% trên rây N ^o 4 (4,75mm)	Bụi (M)
		Sét (C)
		Hữu cơ (O)

Bảng L.2 - Bảng phân loại đất theo tiêu chuẩn ASTM

Tên đất					
Tên chính			Ký hiệu	Tên phụ	Chỉ tiêu phân loại
Đất hạt thô (hơn 50 % trên sàng N ^o 200)	Cuội sỏi (% cuội sỏi > % cát)	Cuội sỏi	GW	đồng nhất	$C_u = D_{60}/D_{10} \geq 4$
					$C_c = 1 \leq D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60}) \leq 3$
			GP	Kém đồng nhất	C_c, C_u khác với GW
		Cuội sỏi đồng nhất	GW - GM GW - GC	lẫn bụi, lẫn bụi với cát lẫn sét, lẫn cát và sét	PI trên và dưới đường A Theo % hạt mịn (N ^o 200) < 5%, từ 5 % đến 12 %, và > 12%
		Cuội sỏi kém đồng nhất	GP - GM GP - GC	lẫn bụi, lẫn bụi và cát lẫn sét, lẫn sét và cát	
		Cuội sỏi	GM	bụi, bụi lẫn cát	
			GC	sét, sét lẫn cát	
			GC - GM	sét bụi, sét bụi lẫn cát	
	Cát (% cát > % cuội sỏi)	Cát	SW	đồng nhất	$C_u = D_{60}/D_{10} \geq 6$
					$C_c = 1 \leq D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60}) \leq 3$
			SP	kém đồng nhất	C_c, C_u khác SW
		Cát đồng nhất	SW - SM SW - SC	lẫn bụi, lẫn bụi với cuội sỏi lẫn sét, lẫn sét và cuội sỏi	PI trên và dưới đường A Theo % hạt mịn (N ^o 200) < 5%, từ 5 % đến 12 %, và > 12%
		Cát kém đồng nhất	SP – SM SP - SC	lẫn bụi, lẫn bụi và cuội sỏi lẫn sét, lẫn sét và cuội sỏi	
		Cát	SM	bụi, bụi lẫn cuội sỏi...	
			SC	sét, cát lẫn sỏi sạn..	
			SC - SM	sét lẫn bụi, sét bụi lẫn cuội sỏi..	
Đất hạt mịn (hơn 50 % qua sàng N ^o 200)	Sét và bụi (giới hạn chảy < 50 %)		CL	Sét pha, sét pha lẫn cát, sét pha lẫn sỏi sạn,...	PI > 7 trên và dưới đường A, PI < 4, dưới đường A, 4 ≤ PI ≤ 7 trên và dưới đường A ,Theo % hạt mịn (N ^o 200) < 30 %, và ≥ 30%, theo % hạt cát và cuội sỏi. Tỉ số LL trước khi sấy và sau khi sấy < 0.75
			CL - ML	Sét bụi, sét bụi lẫn cát, sét bụi lẫn sạn...	
			ML	Bụi, Bụi lẫn cát, Bụi lẫn sỏi sạn, Bụi cát...	
			OL	Sét pha hữu cơ	
	Sét và bụi (giới hạn chảy > 50%)		CH	Sét béo, sét béo lẫn cát, sét béo lẫn cuội sỏi, sét béo pha cát lẫn cuội sỏi...	PI trên hoặc dưới đường A Theo % hạt mịn (N ^o 200) < 30 %, và ≥ 30%, theo % hạt cát và cuội sỏi. Tỉ số LL trước khi sấy và sau khi sấy < 0.75
			MH	Bụi dẻo, Bụi dẻo lẫn cát, bụi dẻo lẫn cuội sỏi...	
			OH	Sét hữu cơ	



Hình L.1 - Biểu đồ dẻo dùng để phân loại đất

L.2 Phân loại đất theo tiêu chuẩn BS, theo Bảng L.3

Bảng L.3 - Hệ thống phân loại đất theo mục đích xây dựng của Anh

Các nhóm đất			Các nhóm phụ và nhận biết trong phòng thí nghiệm				
Cuội sỏi và cát có thể còn phân ra cuội sỏi lẫn cát và cát lẫn cuội sỏi			Ký hiệu nhóm	Ký hiệu nhóm phụ	Hạt mịn (nhỏ hơn 0,06 mm) %	Giới hạn chảy %	Tên gọi
ĐẤT HẠT THỎ (ít hơn 35 % vật liệu nhỏ hơn 0.06 mm)	CUỘI SỎI	Cuội sỏi chứa ít sét hay chứa ít bụi	GW G	GW	0 đến 5		Cuội sỏi cấp phối tốt Cuội sỏi cấp phối xấu/đồng nhất/cách quãng
		Cuội sỏi lớn hơn 2 mm chiếm hơn 50%	GP	GPu GPg	5		
	sỏi lớn hơn 2 mm chiếm hơn 50%	Cuội sỏi chứa bụi	G-M G-F	GWM GPM	5 đến 15		Cuội sỏi cấp phối tốt lẫn bụi/cấp phối xấu
		Cuội sỏi chứa sét	G-C	GWC GPC			Cuội sỏi cấp phối tốt lẫn sét/cấp phối xấu
		Cuội sỏi chứa nhiều bụi	GM GF	GML, vv...	15 đến 35		Cuội sỏi chứa nhiều bụi: phân chia nhỏ như đối với GC
		Cuội sỏi chứa nhiều sét	GC	GCL GCI GCH GCV GCE			Cuội sỏi chứa nhiều sét dẻo thấp dẻo vừa dẻo cao dẻo rất cao dẻo cực cao

Bảng L.3 - Hệ thống phân loại đất theo mục đích xây dựng của Anh (tiếp theo)

Các nhóm đất			Các nhóm phụ và nhận biết trong phòng thí nghiệm				
Cuội sỏi và cát có thể còn phân ra cuội sỏi lẫn cát và cát lẫn cuội sỏi			Ký hiệu nhóm	Ký hiệu nhóm phụ	Hạt mịn (nhỏ hơn 0,06 mm) %	Giới hạn chảy, %	Tên gọi
ĐẤT HẠT THỎ (ít hơn 35 % vật liệu nhỏ hơn 0.06 mm)	CÁT Cỡ hạt cát nhỏ hơn 50 %	Cát chứa sét	SW	SW	0		Cát cấp phối tốt
		Cát chứa ít bụi	S	SPu SPg	đến 5		Cát cấp phối xấu/đồng nhất/cách quãng
		Cát chứa bụi	S-M	SWM SPM	5		Cát cấp phối tốt lẫn bụi/cấp phối xấu
		Cát chứa sét	S-F		đến 15		
			S-C	SWC SPC			Cát cấp phối tốt lẫn sét/cấp phối xấu
		Cát chứa nhiều bụi	SM	SML, vv...	15		Cát chứa nhiều bụi: phân chia nhỏ như đối với SC
			SF		đến 35		
		Cát chứa nhiều sét	SC	SCL SCI SCH SCV SCE			Cát chứa nhiều sét dẻo thấp dẻo vừa dẻo cao dẻo rất cao dẻo cực cao

Bảng L.3 - Hệ thống phân loại đất theo mục đích xây dựng của Anh (tiếp theo)

Các nhóm đất			Các nhóm phụ và nhận biết trong phòng thí nghiệm				
Cuội sỏi và cát có thể còn phân ra cuội sỏi lẫn cát và cát lẫn cuội sỏi			Ký hiệu nhóm	Ký hiệu nhóm phụ	Hạt mịn (nhỏ hơn 0,06 mm) %	Giới hạn chảy %	Tên gọi
ĐẤT HẠT MỊN (Hơn 35 % vật liệu nhỏ hơn 0.06 mm)	BỤI VÀ SÉT Chứa cuội sỏi và cát 35 % đến 65% hạt mịn	Bụi chứa cuội sỏi	MG	MLG, vv...			Bụi chứa cuội sỏi: phân chia nhỏ như đối với CG
		Sét chứa cuội sỏi	FG CG	CLG CIG CHG CVG CEG		< 35 35-50 50-70 70-90 >90	Sét chứa cuội sỏi dẻo thấp dẻo vừa dẻo cao dẻo rất cao dẻo cực cao
	BỤI VÀ SÉT 65 % đến 100 % hạt mịn	Bụi chứa cát	MS FS	MLS,vv...			Bụi chứa cát, chia nhỏ như CG
		Sét chứa cát	CS	CLS, vv...			Sét chứa cát, chia nhỏ như CG
		Bụi	M F	ML, vv...			Bụi: phân chia nhỏ như đối với C
		Sét	C	CL CI CH CV CE		< 35 35-50 50-70 70-90 > 90	Sét dẻo thấp dẻo vừa dẻo cao dẻo rất cao dẻo cực cao

Bảng L.3 - Hệ thống phân loại đất theo mục đích xây dựng của Anh (*kết thúc*)

Các nhóm đất		Các nhóm phụ và nhận biết trong phòng thí nghiệm				
Cuội sỏi và cát có thể còn phân ra cuội sỏi lẫn cát và cát lẫn cuội sỏi		Ký hiệu nhóm	Ký hiệu nhóm phụ	Hạt mịn (nhỏ hơn 0,06 mm) %	Giới hạn chảy %	Tên gọi
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 MHO 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					