



**Standard Practice for
Description and Identification of Soils (Visual-Manual
Procedure)¹**

۱- توصیف اندازه ذرات خاک

توصیف اول	ذرات اندازه	توصیف دوم	معیار
Boulder	$D > 30\text{cm}$		
Cobble	$\frac{7}{8}\text{ cm} < D < 30\text{cm}$		
Gravel	$\frac{7}{8}\text{ cm} < D < \frac{7}{8}\text{ cm}$	Coarse	$20\text{ mm} < D < 75\text{ mm}$
		Fine	$5\text{ mm} < D < 20\text{ mm}$
Sand	$0.075\text{ mm} < D < \frac{7}{8}\text{ cm}$	Coarse	$2\text{ mm} < D < 5\text{ mm}$
		Medium	$0.5\text{ mm} < D < 2\text{ mm}$
		Fine	$0.075\text{ mm} < D < 0.5\text{ mm}$
Silt	$0.002 < D < 0.075\text{ mm}$	بدون خاصیت چسبندگی یا با چسبندگی کم - در حالت خشک با سایش دست پودر می شود.	
Clay	$D < 0.002\text{ mm}$	با خاصیت چسبندگی و دارای مقاومت قابل توجه در حالت خشک که با سایش پودر نمی شود.	
Organic silt		سیلت با درصد قابل توجه مواد آلی، رنگ معمولاً تیره با بوی لجن، روش تشخیص آزمایشگاهی: $\frac{LL_{OvenDried}}{LL_{AirDried}} \leq 0.75$	
Organic clay		رس با درصد قابل توجه مواد آلی، رنگ معمولاً تیره با بوی لجن، روش تشخیص آزمایشگاهی: $\frac{LL_{OvenDried}}{LL_{AirDried}} \leq 0.75$	
Peat		خاک نباتی با رنگ قهوه‌ای که اجزای گیاهان در آن مشاهده می شود.	

۲- توصیف مشخصات فرعی خاک مثل سیمان خاک، مواد ثانویه مثل وجود بلورهای ژئوپس و غیره

۳- توصیف سفتی یا تراکم خاک

۳-۱- سفتی خاکهای ریز دانه

توصیف		عدد SPT	ویژگی
Very soft	خیلی نرم	< 2	فشار انگشت بیشتر از ۱ اینچ نفوذ کند
Soft	نرم	2-6	فشار انگشت حدود ۱ اینچ نفوذ کند
Firm	سفت	6-15	فشار انگشت حدود 1/4 اینچ نفوذ کند
Hard	سخت	15-30	فشار انگشت نفوذ نمی کند اما اثر می اندازد
Very Hard	خیلی سخت	> 30	فشار انگشت هیچ اثری نمی گذارد

۲-۳- تراکم خاکهای درشت دانه

توصیف		عدد SPT
Very loose	خیلی سست	<4
Loose	سست	4-10
Medium dense	تراکم متوسط	10-30
Dense	متراکم	30-50
Very dense	خیلی متراکم	>50

۴- توصیف رطوبت خاک

توصیف	معیار
Dry	خشک و بدون احساس رطوبت با لمس کردن
Moist	مرطوب
Wet	خیس، معمولاً زیر سطح آب زیرزمینی

۵- توصیف شکل ذرات درشت خاک

توصیف	معیار
Angular	دانه‌هایی با لبه‌های تیز و نسبتاً مسطح و سطوح خراشیده
Subangular	دانه‌های تیز گوشه با لبه‌های گرد
Subrounded	دانه‌های با گوشه‌های صاف و لبه‌های گرد
Rounded	دانه‌هایی با گوشه‌های منحنی و بدون لبه

۶- توصیف استحکام خاک

توصیف	معیار
Weak	با فشار انگشت خرد می‌شود
Moderate	با فشار قابل توجه انگشت خرد می‌شود
Strong	با فشار انگشت خرد نمی‌شود

۷- توصیف رنگ خاک

Ligth = روشن	Gray = خاکستری	White = سفید
Dark = تیره	Brown = قهوه‌ای	Yellow = زرد
Orange = نارنجی	Cream = کرم	Red = قرمز
Milky = شیری	Violet = بنفش	Blak = سیاه
Green = سبز	Pink = صورتی	Blue = آبی

مثال:

- 1) Silty SAND, weakly cemented, dense, moist, subangular particles, strong, light brown
- 2) Silty CLAY, With some gypsum crystals, firm, wet, dark gray

حداقل مقدار خاک لازم برای تشریح صحرایی خاک :

حداکثر اندازه ذرات (mm)	وزن خاک لازم (g)
۵	۱۰۰
۱۰	۲۰۰
۲۰	۱۰۰۰
۴۰	۸۰۰۰
۷۵	۶۰/۰۰۰

سایر ویژگیهای خاک مثل وجود ریشه گیاهان، صعوبت حفاری، وجود کریستالهای ژپس و میکا و غیره آورده شود.

- در خاکهای دارای قلوه‌سنگ و بولدر، درصد حجمی آنها ذکر شود.
- لازم به یادآوری است که شناسایی و طبقه‌بندی خاک بر مبنای ذرات کوچکتر از ۳ اینچ صورت می‌گیرد.

روش شناسایی خاکهای ریزدانه:

۱- نمونه خاک مورد نظر را انتخاب کنید و ذرات درشت‌تر از ماسه متوسط (درشت‌تر از ۱ میلی‌متر) آن را جدا کنید.

از نمونه خاک مذکور گلوله‌های ۱/۵ سانتی‌متری درست کنید. اگر لازم بود آب اضافه کنید.

گلوله‌های درست شده را خشک کنید و سپس در بین انگشتان دست فشار دهید تا خرد شوند. اگر راحت خرد شده و پودر گردید، خاک سیلتی است و اگر خرد نشد و کلوخ سخت بود، رسی است. حد واسط این دو نیز ترکیبی از سیلت و رس است. با این بررسی، اصطلاحاً Strength خاک بررسی می‌شود.

۲- مقداری خاک ریزدانه را خیس کنید و سپس با یک تیغه یا چاقو روی کف دست پهن کنید. دست را به صورت

افقی بلرزانید و سرعت آب‌اندازی (ظاهر شدن آب در سطح خاک) را مشاهده کنید، اگر سیلتی باشد آب سریع بر روی خاک ظاهر می‌شود و به این آزمایش، بررسی Dilatancy خاک گفته می‌شود.

دست خود را ببندید تا خاک فشرده شود و باز سرعت ناپدید شدن آب را ملاحظه کنید اگر سریع ناپدید شد باز سیلتی است و در غیر این صورت خاک رسی است. البته ترکیبی از سیلت و رس را می‌توان در حالت حد واسط در نظر گرفت.

۳- خاک با رطوبت حد خمیری را فتیله (لوله) کنید تا به قطر حدود ۳ میلی‌متر برسد. خاکهای سیلتی سریع خرد شده

و امکان فتیله کردن تا ۳ میلی‌متر را ندارد. اگر قابل فتیله کردن تا ۳ میلی‌متر بود در مورد درجه پلاستیسیته

خاک ریزدانه با مقدار فشار و زمان لازم برای فتیله کردن در حد رطوبت پلاستیسیته (ترک خوردن فتیله‌های ۳

میلی‌متری) می‌توان قضاوت کرد. هر چه فشار لازم برای فتیله کردن بیشتر باشد پلاستیسیته یا درجه خمیری بیشتر است.

پلاستیسیته خاک با عبارت High plastic, Medium plastic, Low plastic, Non plastic توصیف می‌شوند.

۴- می‌توانید طبقه‌بندی یونیفاید خاک را به صورت زیر در صحرا تعیین کنید:

Plasticity	Dilatancy	Strength (حالت خشک)	یونیفاید
کم	آهسته تا سریع	خیلی کم	ML
متوسط	نبود تا آهسته	متوسط تا زیاد	CL
کم تا متوسط	نبود تا آهسته	کم تا متوسط	MH
زیاد	نبود	زیاد تا خیلی زیاد	CH

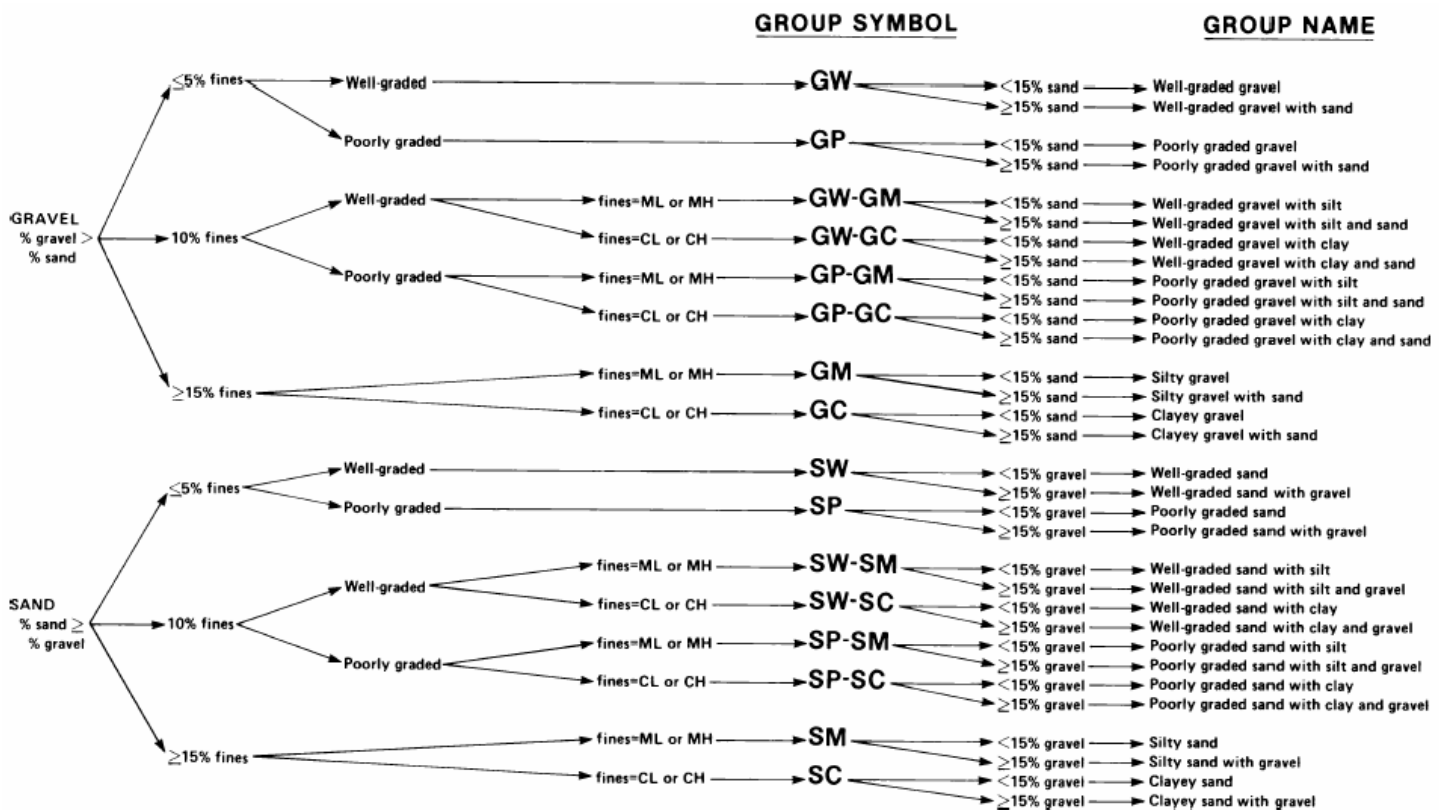
روش شناسایی خاکهای درشت‌دانه:

- ۱- خاک درشت‌دانه خاکی است که مواد ریزدانه آن کمتر از ۵۰ درصد باشد.
- ۲- خاک gravel است اگر میزان gravel بیش از sand باشد.
- ۳- خاک Clean gravel یا Clean sand است اگر مقدار موارد ریزدانه کمتر از ۵ درصد باشد. همچنین خاک SW یا GW است اگر طیف وسیعی از اندازه ذرات وجود داشته باشد. در صورتی که بیشتر ذرات در یک اندازه خاصی باشند آنگاه GP یا SP خواهد بود.
- ۴- اگر خاک بیش از ۱۵ درصد مواد ریزدانه داشته باشد و مواد ریزدانه سیلتی باشد، Silty gravel یا Silty sand و اگر مواد ریزدانه رسی باشد Clayey gravel یا Clayey sand خواهد بود.
- ۵- اگر اکثر ذرات خاک گراولی باشد ولی بیش از ۱۵ درصد ماسه نیز داشته باشد gravel with sand نوشته می‌شود. اگر اکثر ذرات ماسه‌ای باشد ولی بیش از ۱۵ درصد گراول داشته باشد Sand with gravel گفته می‌شود. پس اگر کمتر از ۱۵ درصد بود اشاره نشود.
- ۶- اگر خاک قلوه‌سنگ (Cobble) یا قطعه‌سنگ (Boulder) داشته باشد در توصیف خاک با With نوشته می‌شود
 مثل: Silty Sand With cobbles
 Silty gravel with cobbles and boulders

ضمائم:

TABLE 13 Checklist for Description of Soils

1. Group name
 2. Group symbol
 3. Percent of cobbles or boulders, or both (by volume)
 4. Percent of gravel, sand, or fines, or all three (by dry weight)
 5. Particle-size range:
 - Gravel—fine, coarse
 - Sand—fine, medium, coarse
 6. Particle angularity: angular, subangular, subrounded, rounded
 7. Particle shape: (if appropriate) flat, elongated, flat and elongated
 8. Maximum particle size or dimension
 9. Hardness of coarse sand and larger particles
 10. Plasticity of fines: nonplastic, low, medium, high
 11. Dry strength: none, low, medium, high, very high
 12. Dilatancy: none, slow, rapid
 13. Toughness: low, medium, high
 14. Color (in moist condition)
 15. Odor (mention only if organic or unusual)
 16. Moisture: dry, moist, wet
 17. Reaction with HCl: none, weak, strong
- For intact samples:*
18. Consistency (fine-grained soils only): very soft, soft, firm, hard, very hard
 19. Structure: stratified, laminated, fissured, slickensided, lensed, homogeneous
 20. Cementation: weak, moderate, strong
 21. Local name
 22. Geologic interpretation
 23. Additional comments: presence of roots or root holes, presence of mica, gypsum, etc., surface coatings on coarse-grained particles, caving or sloughing of auger hole or trench sides, difficulty in augering or excavating, etc.

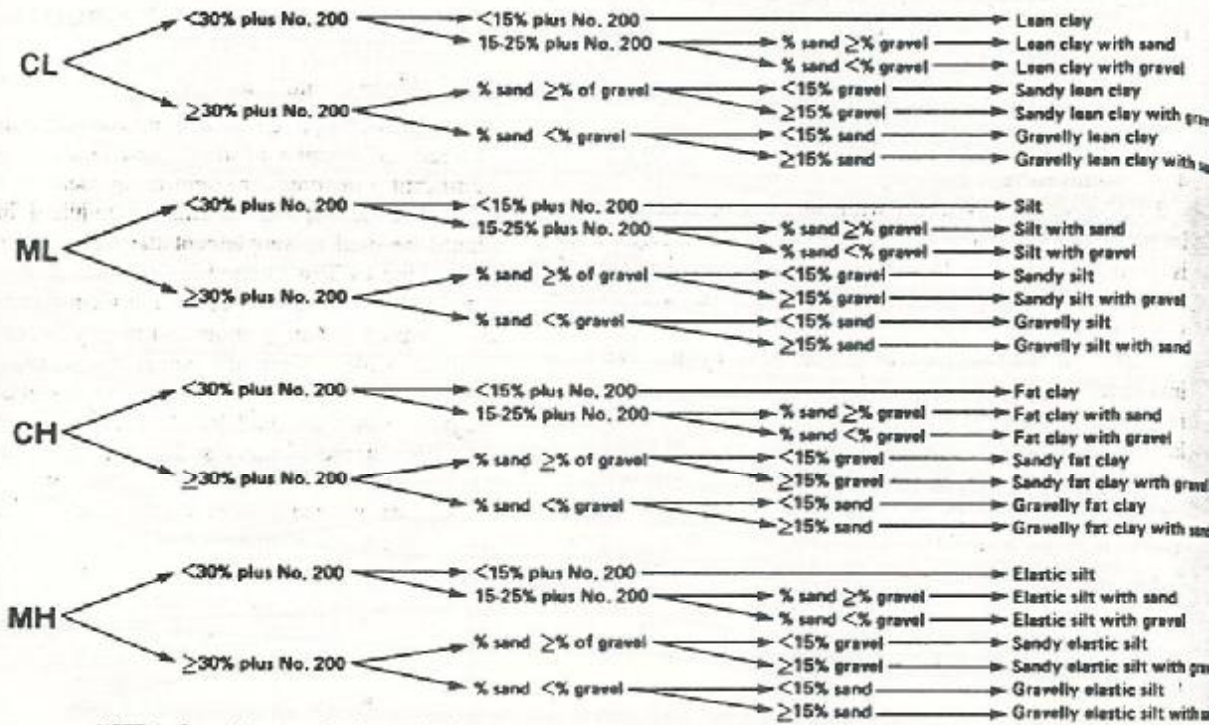


NOTE 1—Percentages are based on estimating amounts of fines, sand, and gravel to the nearest 5%.

FIG. 2 Flow Chart for Identifying Coarse-Grained Soils (less than 50 % fines)

GROUP SYMBOL

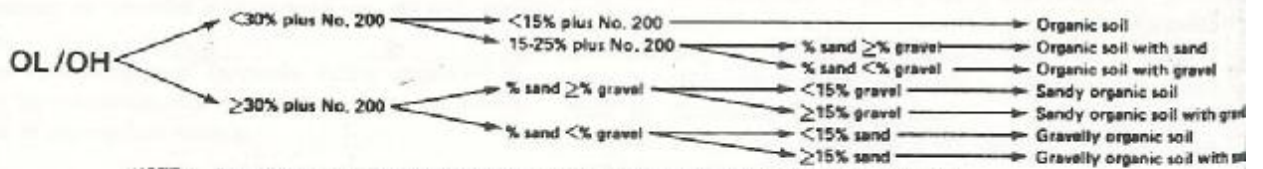
GROUP NAME



NOTE 1—Percentages are based on estimating amounts of fines, sand, and gravel to the nearest 5%.
 FIG. 1a Flow Chart for Identifying Inorganic Fine-Grained Soil (50 % or more fines)

GROUP SYMBOL

GROUP NAME



NOTE 1—Percentages are based on estimating amounts of fines, sand, and gravel to the nearest 5%.

FIG. 1 b Flow Chart for Identifying Organic Fine-Grained Soil (50 % or more fines)