



دانشگاه مهندسی - گروه مهندسی عمران

زمین‌شناسی مهندسی

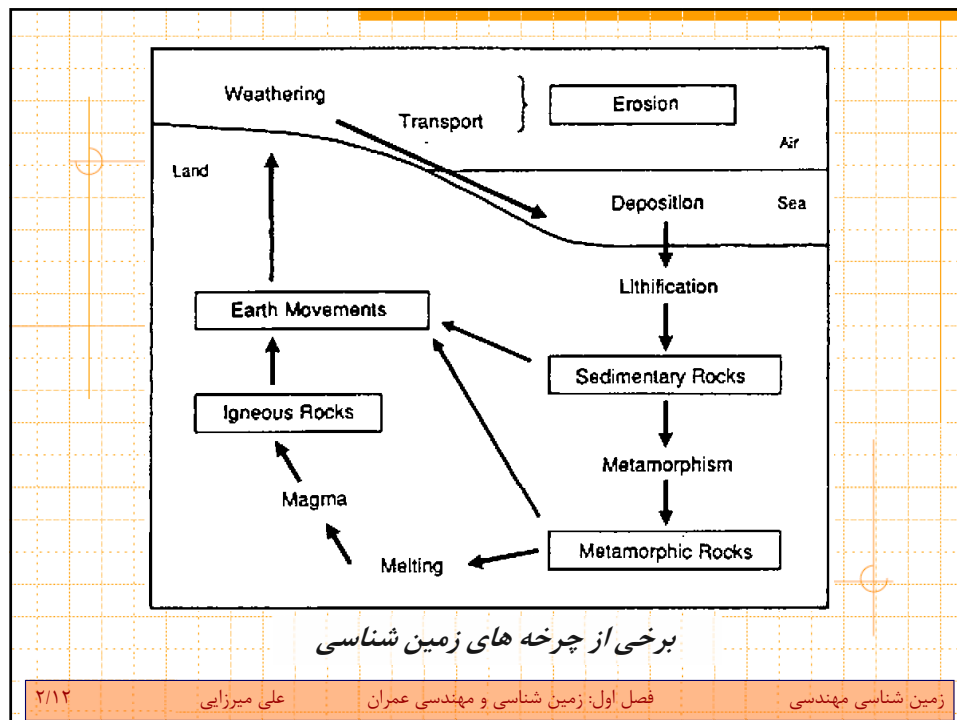
فصل اول: زمین‌شناسی و مهندسی عمران

علی میرزایی



مقدمه:

- **زمین:** یک سیاره زنده با نرخ تغییرات ثابت
- **فرایند های زمین شناسی:** این فرایند ها به صورت پیوسته باعث ایجاد تغییرات در سطح زمین شده، باعث تخریب سنگ های قدیمی می گردد، باعث ایجاد سنگ های جدید و افزایش پیچیدگی شرایط زمین می گردند.
- **چرخه زمین شناسی:** شامل تمامی فرایند های اصلی زمین که شامل یک چرخه پیوسته باشد.
- **بستر زمین:** عمدتاً محل تخریب و از بین رفتن سنگ ها
- **دریا:** عمدتاً محل تجمع و شکل گیری رسوبات جدید
- **عمیق زمین:** محل شکل گیری سنگ های جدید و جابجا شدن آن ها



مقدمه:

- **جابجایی های زمین:** جابجایی های زمین برای حفظ چرخه زمین شناسی زمین حیاتی می باشند و بدون آن ها فرسایش زمین تنها به سمت زیر بستر دریا ها خواهد بود.
- جابجایی های زمین به واسطه حرکت صفحات تکتونیکی میسر می گردد.

اهمیت زمین شناسی در مهندسی عمران:

- **پروژه های مهندسی عمران:** اغلب پروژه های مهندسی عمران در سطح و یا اعماق زمین انجام می پذیرند. در نتیجه بایستی شناخت کافی نسبت به مقاومت خاک و سنگ مرتبط و نیز چرخه های فرسایشی و زمین شناسی خاک و سنگ ها در طول عمرشان وجود داشته باشد.
- **زمین ناپایدار:** در برخی از شرایط زمین دارای شرایط دلخواه نبوده و هر گونه ساخت و ساز در آن باعث بروز ناپایداری زمین می گردد.

اهمیت زمین شناسی در مهندسی عمران:

• **شناسایی صحرایی:** نقطه عطف مهندسی عمران و زمین شناسی می باشد. در شناسایی های صحرایی به تفسیر شرایط زمین پرداخته می شود (حتی بر پایه مشاهدات کم) و در برخی از شرایط وضعیت سه بعدی شرایط زمین شناسی منطقه برای تصمیم گیری های نهایی و تشخیص نواحی با پتانسیل بحرانی تشکیل می شود.



• **زمین ناپایدار:** در برخی از شرایط زمین دارای شرایط دلخواه نبوده و هر گونه ساخت و ساز در آن باعث بروز ناپایداری زمین می گردد.

۴/۱۲

علی میرزایی

فصل اول: زمین شناسی و مهندسی عمران

زمین شناسی مهندسی

اهمیت زمین شناسی در مهندسی عمران:

• **مناطق شناسایی نشده:** هر چه قدر هم مطالعات زمین شناسی و عملیات شناسایی زمین گسترده باشد، به واسطه ماهیت غیر یکنواخت و همگن بودن زمین، امکان عدم شناسایی برخی از مناطق زمین نیز وجود خواهد داشت.

برخی از راهکار های مهندسی در برخورد با شرایط مختلف زمین شناسی:

راهکار مهندسی	وضعیت زمین شناسی
طراحی پی مناسب برای کاهش توزیع بار	زمین نرم و نشست
بهسازی و یا شناسایی و عدم استفاده از نواحی خطرناک	زمین ضعیف و پتانسیل گسیختگی
مسلح نمودن شیروانی ، عدم استفاده از ناحیه خطرناک	شیروانی های ناپایدار و پتانسیل لغزش
کاهش نرخ جریان با استفاده از سنگ ها و یا موانع بتنی	رودخانه های خروشان و یا امکان خردگی های ساحلی
طراحی مناسب سازه ای برای مقابله با ارتعاش	پتانسیل رخداد زمین لرزه
تخمین مناطق مرتبط و عدم استفاده از آن مناطق	پتانسیل رخداد آتشفشان
تشخیص منابع و انجام آزمایش بر روی آن ها	نیاز به سنگ به عنوان یک مصالح مهندسی

۵/۱۲

علی میرزایی

فصل اول: زمین شناسی و مهندسی عمران

زمین شناسی مهندسی

اهمیت زمین شناسی در مهندسی عمران:

- **زمان در زمین شناسی:** بازه زمانی مورد بحث در زمین شناسی بسیار حایز اهمیت می باشد. عمر سیاره زمین بیش از ۴۰۰۰ میلیون سال بوده و همواره در طول این بازه زمانی در حال تکامل به سمت آن چیزی که امروزه مشاهده می کنیم می باشد.
- **سنگ های مهندسی:** بیشتر سنگ هایی که مورد توجه مهندسين واقع شده دارای عمری بین ۱۰ تا ۵۰۰ میلیون سال می باشند. این سنگ ها در طول زمان عمر خود دستخوش تغییرات مختلفی شده و برخی از آن ها به واسطه تخریب سنگ هایی که در بالای آن ها وجود داشته در سطح زمین نمایان شده اند.
- ساختارهای زمین شناسی و نیز سطح زمین با گذشت زمان به صورت پیوسته تکامل یافته اند. بیشتر ساختارهای زمینی که امروزه مشاهده می کنیم به واسطه فرسایش زمین در طول چند میلیون سال گذشته و تخریب ساختارهای پیرتر به وجود آمده اند.
- در نتیجه شکل گیری سنگ هایی که ما آن ها را امروزه در سطح زمین مشاهده می کنیم به زمان های بسیار دورتری بر می گردد.

۶/۱۲

علی میرزایی

فصل اول: زمین شناسی و مهندسی عمران

زمین شناسی مهندسی

اهمیت زمین شناسی در مهندسی عمران:

- به عنوان مثال: قله کوه اورست که از جنس سنگ آهک بوده، ۳۰۰ میلیون سال قبل در بستر دریاها شکل گرفته است.



- بسیاری از تضادهای موجود در چرخه های مختلف زمین شناسی، به واسطه تفاوت زمان زمین شناسی آن ها به وجود می آید.

۷/۱۲

علی میرزایی

فصل اول: زمین شناسی و مهندسی عمران

زمین شناسی مهندسی

اهمیت زمین شناسی در مهندسی عمران:

• مقاومت زمین:

• مصالح زمین شامل سنگ و خاک بازه گسترده ای از مقاومت را دارا می باشند. به عنوان مثال گرانیات دارای مقاومتی ۴۰۰۰ برابر بیشتر از خاک دستی می باشد.

• مقاومت مصالح زمین معمولا با توجه به پارامترهای همچون مقاومت فشاری محدود نشده و یا فشار باربری بیان می شود.

• مقاومت فشاری محدود نشده (Unconfined Compressive Strength):

مقدار مقاومت فشاری محدود نشده را به اختصار با علامت UCS نشان داده شده و بیانگر مقاومتی است که یک نمونه مکعبی و یا استوانه ای از مصالح زمین بتواند در برابر بارگذاری محوری و تحت شرایط جانبی آزاد تحمل نماید.

۸/۱۲

علی میرزایی

فصل اول: زمین شناسی و مهندسی عمران

زمین شناسی مهندسی

اهمیت زمین شناسی در مهندسی عمران:

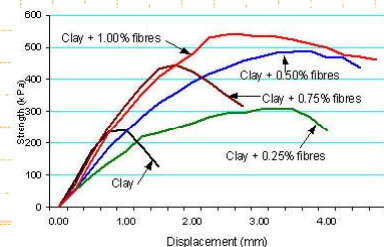
• مقاومت زمین:

• فشار باربری مجاز (Safe Bearing Pressure):

فشار باربری مجاز برابر مقدار نیرویی بوده که زمین می تواند در شرایط کاملا ایمن و پایدار تحمل نماید. مقدار فشار باربری مجاز را معمولا با محاسبه فشار باربری نهایی زمین و تقسیم آن به یک ضریب اطمینان (بین ۳ تا ۵) محاسبه می نمایند.



آزمایش تعیین
مقاومت فشاری
محدود نشده



۹/۱۲

علی میرزایی

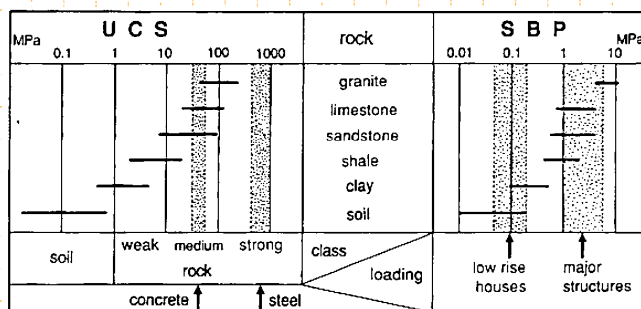
فصل اول: زمین شناسی و مهندسی عمران

زمین شناسی مهندسی

اهمیت زمین شناسی در مهندسی عمران:

• مقاومت زمین:

- سنگ های قوی:
- مقاومت فشاری محدود نشده بیشتر از ۱۰۰ مگاپاسکال
- درزه ها و هوازدگی کم
- سنگ های سست:
- مقاومت فشاری محدود نشده کمتر از ۱۰ مگاپاسکال
- دارای درزه ها و هوازدگی زیاد



۱۰/۱۲

علی میرزایی

فصل اول: زمین شناسی و مهندسی عمران

زمین شناسی مهندسی

اهمیت زمین شناسی در مهندسی عمران:

• مقاومت زمین:

- سنگ مادر (Intact Rock):
- سنگ فاقد هرگونه درزه و ترک و دارای ابعاد کوچک
- درزه ها و هوازدگی کم
- توده سنگ (Rock Mass):
- ویژگی های حجم بزرگتری از سنگ که دارای درزه ها و ترک های بیشتری دارا می باشد.



۱۱/۱۲

علی میرزایی

فصل اول: زمین شناسی و مهندسی عمران

زمین شناسی مهندسی

اهمیت زمین شناسی در مهندسی عمران:

• سنگ ها و کانی های تشکیل دهنده آن ها:

•سنگ ها: متشکل از کانی های مختلف با خواص متفاوت.

•کانی ها (Minerals): ترکیبی از عناصر مختلف با خواص کاملاً ثابت و پایدار.

•خواص سنگ ها: تابعی از سه پارامتر مهم ذیل می باشد:

❖ مقاومت و پایداری کانی های تشکیل دهنده سنگ

❖ نحوه قفل و بست شدگی ساختار کانی های تشکیل دهنده سنگ

❖ ترک ها و درزه ها و ناپیوستگی های درون سنگ

•تمامی سنگ های موجود در طبیعت با توجه به نحوه شکل گیری آن ها به سه گروه مختلف ۱- سنگ های آذرین، ۲- سنگ های رسوبی و ۳- سنگ های دگرگونی طبقه بندی می شوند.

با تشکر از توجه شما