



دانشگاه شاهرود
دانشکده مهندسی - گروه مهندسی عمران

زمین شناسی مهندسی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

علی میرزایی



ترک خوردگی های زمین:

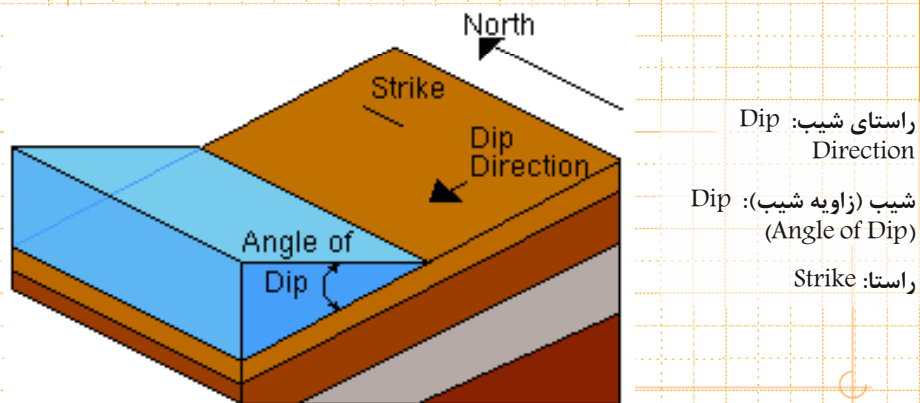
- گسل ها ترک هایی بوده که سنگ ها در امتداد آن ها بر روی یکدیگر جابجا می شوند.
- گسل ها معمولا نواحی شکسته شده زمین بوده و پایداری و مقاومت آن ها کمتر از سنگ های اطراف آن ها می باشد.
- جابجایی سنگ ها در گسل ها می تواند در محدوده یک میلی متر تا هزاران کیلومتر واقع گردد.



نمونه ای از گسل در سنگ ها

ترک خوردگی های زمین:

- برای نشان دادن یک صفحه در مهندسی زمین شناسی، آن را با توجه به راستا، شیب و راستای شیب آن صفحه بیان می کنند:



نشان دادن یک صفحه در زمین شناسی

۲/۱۷

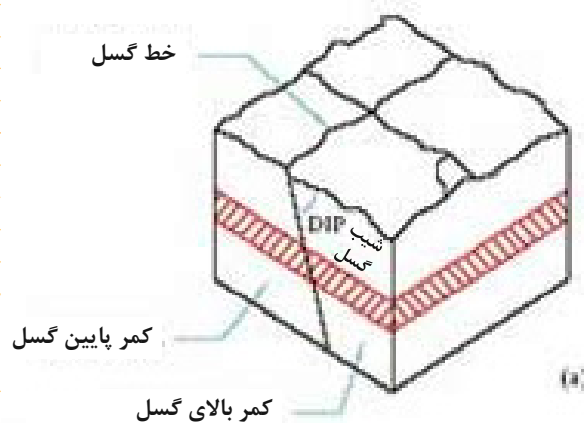
علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

ترک خوردگی های زمین:

- گسل ها با توجه به نحوه حرکت ظاهری آن ها به دو نوع گسل عادی و مکعوس طبقه بندی می شوند:



۳/۱۷

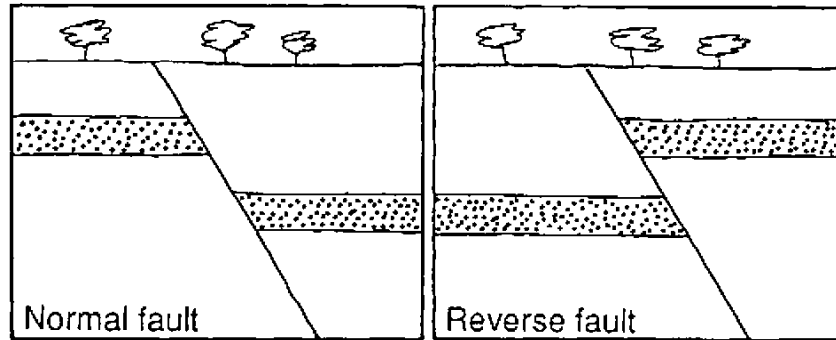
علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

ترک خوردگی های زمین:

- گسل ها با توجه به نحوه حرکت ظاهری آن ها به دو نوع گسل عادی و معکوس طبقه بندی می شوند:



گسل نرمال

گسل معکوس

۴/۱۷

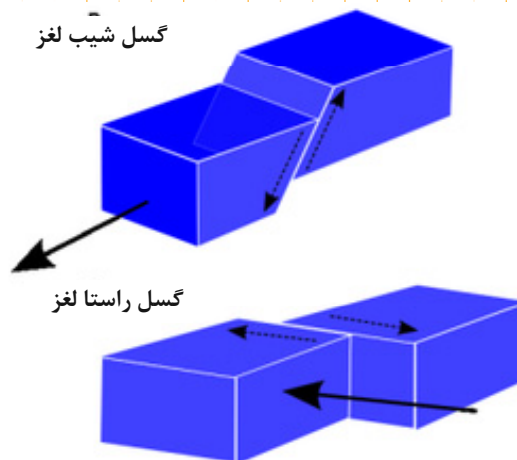
علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

ترک خوردگی های زمین:

- همچنین گسل ها را می توان با توجه به هندسه حرکت آن ها به سه گروه ۱- شیب لغز ۲- راستا لغز و ۳- مورب لغز تقسیم بندی می شوند:



۵/۱۷

علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

ترک خوردگی های زمین:

• گسل ها را نیز با توجه به شیب گسل، به سه نوع پر شیب، کم شیب و قائم طبقه بندی می کنند:

• گسل پر شیب: زاویه شیب بزرگتر از ۴۵ درجه

• گسل کم شیب: زاویه شیب کمتر از ۴۵ درجه

• گسل قائم: زاویه شیب بزرگتر از ۸۰ درجه

• زلزله ها (زمین لرزش ها) به واسطه جابجایی های سریع و کوچک در امتداد گسل ها به وجود می آیند.

• گسل های به وجود آمده در اعماق زمین ها می توانند با هوازگی و فرسایش لایه های فوقانی در سطح زمین ظاهر شوند.

• در طراحی پی ها، تونل ها و ... بایستی نسبت به گسل های موجود در منطقه شناخت کافی داشته باشیم.

۶/۱۷

علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

ترک خوردگی های زمین:

• درزه ها: به ترک ها و ناپیوستگی هایی درون سنگ ها گفته که در امتداد آن ها هیچ گونه جابجایی وجود ندارد.

• درزه ها در اغلب سنگ ها وجود داشته و به واسطه وارد شدن تنش ها درون سنگ ها به وجود می آیند.

• حجم و نحوه گستره درزه ها درون توده سنگ ها کاملاً متفاوت می باشد.

• در حالت کلی، میزان درزه ها در سنگ های محکم تر و سنگین تر (توده ای تر) کمتر بوده و میزان درزه ها درون سنگ های سست و ضعیف بیشتر می باشد.

• میزان و نوع درزه ها بر روی رفتار هیدرولیکی و مکانیکی سنگ ها موثر می باشد.

۷/۱۷

علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

ترک خوردگی های زمین:

• **برش گسل:** سنگ یا مواد نامستحکمی که از قطعات سنگی تشکیل شده است و معمولاً در دو طرف سطح گسلی به طول ۰.۱ الی ۱۰۰ متر دیده می شود.



برش گسلی

۸/۱۷

علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

ترک خوردگی های زمین:

• **گوژ گسل:** مواد بسیار ریز دانه و نامستحکمی که از سنگ ساییده شده تشکیل شده اند.



گوژ گسل

۹/۱۷

علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

ترک خوردگی های زمین:

• **خش لغز:** شیارهای کاملاً موازی که در اثر لغزش و اصطکاک تشکیل می شوند و روی سطح مسطح و صیقل خورده تشکیل می شوند. جهت این شیارها جهت حرکت اخیر گسل را نشان می دهد.



خش لغز

۱۰/۱۷

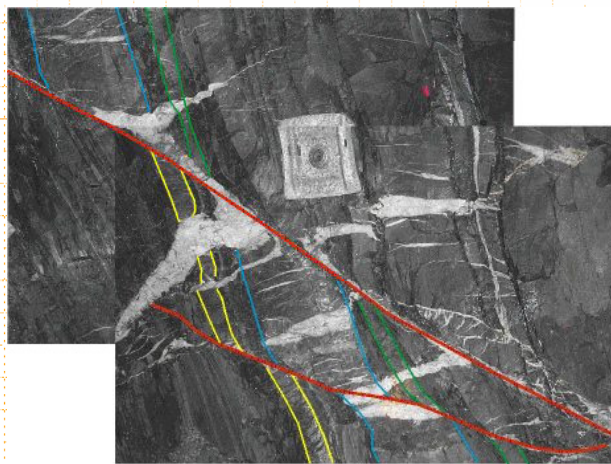
علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

ترک خوردگی های زمین:

• **وین (Vein):** لایه هایی از کانی ها که عمدتاً به واسطه فشار آب درون درزه ها و گسل ها تشکیل شده و معمولاً به رنگ سفید می باشند. این لایه ها منبع غنی از کانی ها بوده و عموماً شامل کانی های کوارتز و یا کلسیت می باشند.



وین

۱۱/۱۷

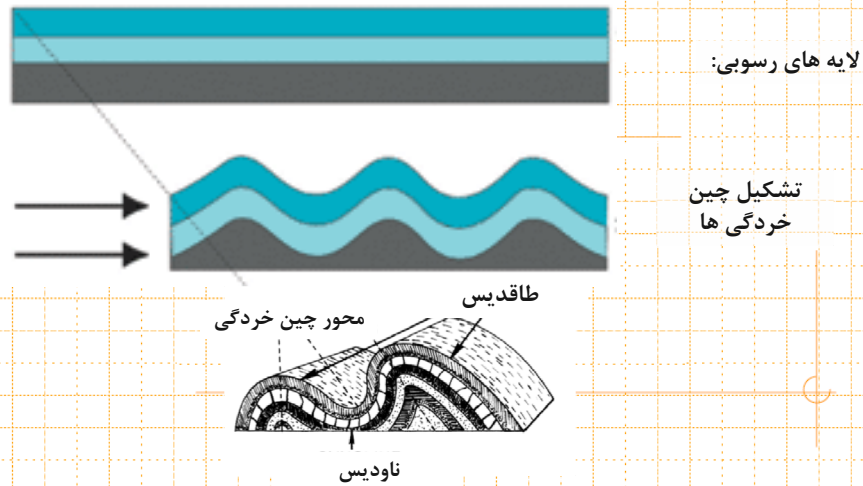
علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

چین خردگی ها:

• مواد رسوبی در لایه های زمین بر روی یکدیگر رسوب کرده و سپس با توجه به حرکات زمین می توانند چین خردگی ها را تشکیل دهند.



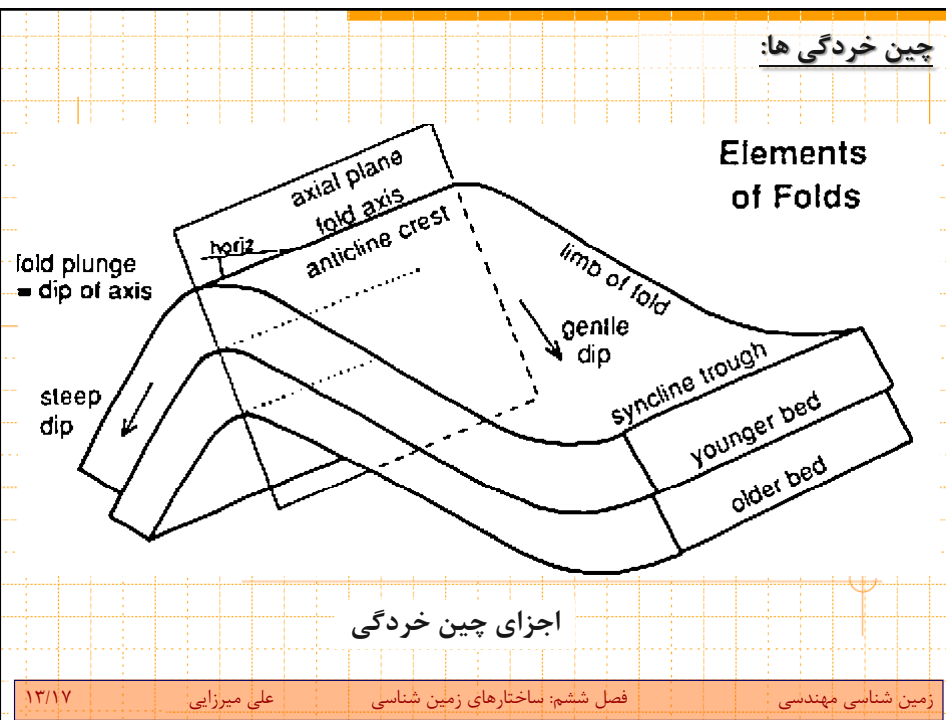
۱۲/۱۷

علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

چین خردگی ها:



۱۳/۱۷

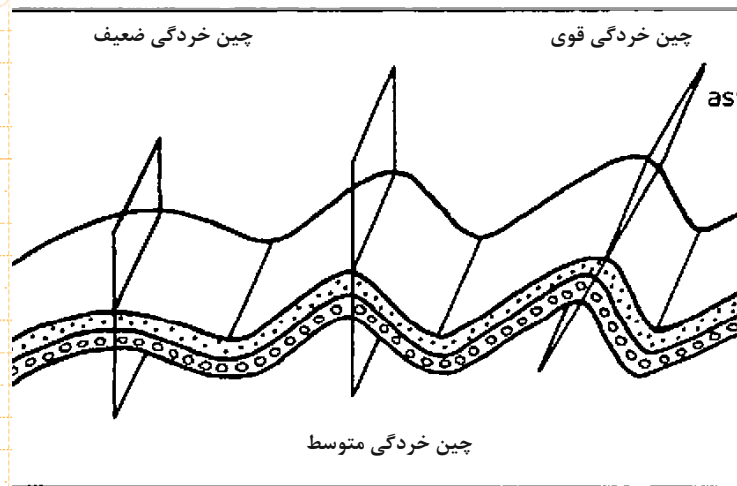
علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

چین خردگی ها:

- چین خردگی ها را با توجه به شدت آن ها به سه گروه ۱- خفیف، ۲- متوسط و ۳- قوی تقسیم بندی می کنند:



۱۴/۱۷

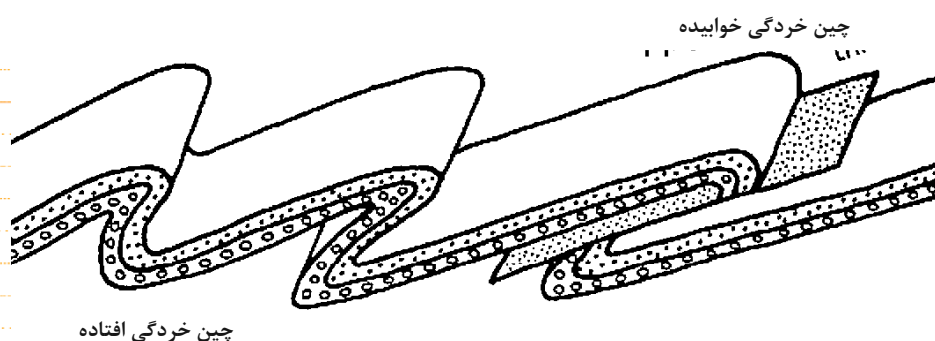
علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

چین خردگی ها:

- چین خردگی افتاده و خوابیده:



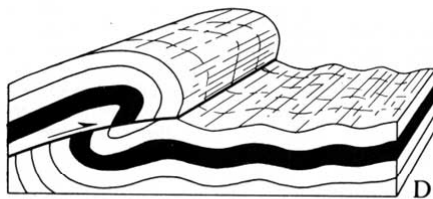
۱۵/۱۷

علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

چین خردگی ها:



جدا شدن چین خردگی

• در صورتی که عمل چین خردگی و اعمال نیروی برشی به چین خوابیده آن قدر ادامه یابد تا این که چین خردگی ها از یکدیگر جدا و گسیخته شوند، سفره تشکیل می شود.



• در صورت ادامه اعمال نیروهای برشی به سفره، امکان جابجایی ممتد و طولانی دو صفحه به یکدیگر وجود دارد.

۱۶/۱۷

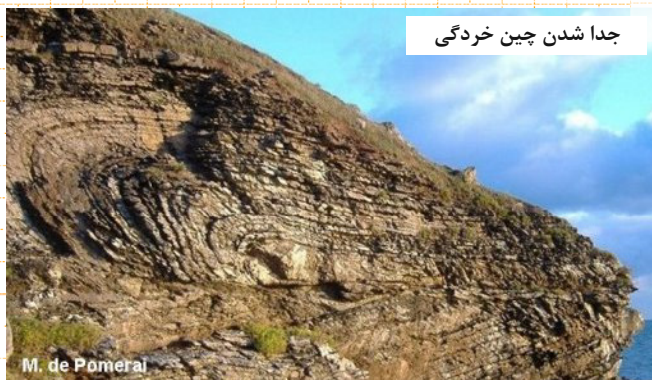
علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

چین خردگی ها:

جدا شدن چین خردگی



۱۷/۱۷

علی میرزایی

فصل ششم: ساختارهای زمین شناسی

زمین شناسی مهندسی

