



زمین شناسی ساختاری

(رشته زمین شناسی کاربردی)

دکتر محمد خلیج



اسلام آباد

مؤلف: دکتر محمد خلیج

تهیه و تولید: مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول اسفند ۱۳۹۰

شایک: ۱ - ۸۲۲ - ۳۸۷ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 387 - 822 - 1

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کلیه حقوق نشر اعم از چاپ، الکترونیکی، تصویری، صوتی و اینترنتی برای دانشگاه پیام نور محفوظ است)

قیمت: ۲۷۰۰۰ ریال

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک‌درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمره کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صورتی جدید چاپ می‌شود. متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای علمی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و کمک‌درسی (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست

پازده

پیشگفتار

۱	فصل اول: تنش و واتنش
۲	۱-۱ مقدمه
۲	۲-۱ نیرو
۳	۳-۱ تنش
۴	۴-۱ تنش‌های مایل بر جسم
۴	۱-۴-۱ مؤلفه‌های تنش
۶	۱-۴-۱-۱ تنش دوبعدی
۷	۲-۴-۱ مؤلفه‌های تنش تک‌محوره
۹	۳-۴-۱ مؤلفه‌های تنش دوماحوره
۹	۵-۱ تنش‌های عمود بر جسم
۹	۱-۵-۱ بیضوی تنش
۱۱	۲-۵-۱ طبقه‌بندی حالات تنش
۱۱	۳-۵-۱ تنش اصلی تک‌محوره
۱۳	۴-۵-۱ تنش اصلی دوماحوره
۱۴	۵-۵-۱ تنش اصلی سه‌محوره
۱۵	۶-۱ نمودار مور
۱۶	۱-۶-۱ ترسیم دایره تنش مور
۲۰	۲-۶-۱ سطوح مزدوج بزرگ‌ترین تنش برشی
۲۱	۳-۶-۱ دایره مور برای تنش سه‌بعدی
۲۴	۴-۶-۱ حالت‌های خاص تنش
۲۷	۵-۶-۱ واکنش‌های سنگ در شرایط شکننده
۲۹	۶-۶-۱ روش‌های تعیین جهت تنش
۳۰	۷-۱ واتنش
۳۲	۸-۱ واتنش همگن

۸۷	۱-۵-۳ شکل گسل های عادی
۸۸	۲-۵-۳ جابه جایی گسل های عادی
۸۸	۳-۵-۳ شکل گسل های رانده
۹۰	۴-۵-۳ جابه جایی گسل های رانده
۹۱	۵-۵-۳ شکل گسل های راستالغز
۹۲	۶-۵-۳ جابه جایی گسل های راستالغز
۹۵	۶-۳ ساختارهای مرتبط با گسل ها
۹۵	۱-۶-۳ ساختارهای مرتبط با گسل های عادی
۹۵	۱-۶-۳ چین های مرتبط با گسل های عادی
۹۶	۲-۶-۳ ساختارهای کششی مرتبط با گسل عادی
۹۹	۱-۶-۳ ساختارهای مرتبط با گسل های رانده
۹۹	۱-۶-۳ گسل های رانده محلی
۱۰۲	۲-۶-۳ سیستم های رانده
۱۰۵	۳-۶-۳ ساختارهای مرتبط با گسل های راستالغز
۱۰۵	۱-۳-۶-۳ ساختارهای فوری گسل های راستالغز
۱۰۷	۷-۳ تأثیر تنش ها در انواع گسل ها
۱۱۰	خودآزمایی ۳

۱۱۳	فصل چهارم: چین خوردگی
۱۱۴	۱-۴ مقدمه
۱۱۴	۲-۴ توصیف چین خوردگی
۱۱۴	۱-۲-۴ توصیف یک سطح چین خورده
۱۱۴	۱-۱-۲-۴ توصیف یک سطح چین خورده در حالت نیم رخ
۱۱۵	۲-۱-۲-۴ توصیف یک سطح چین خورده کامل
۱۱۷	۳-۴ توصیف چندلایه چین خورده
۱۲۰	۴-۴ توصیف ابعاد چین خوردگی
۱۲۳	۵-۴ توصیف جهت بابی چین خوردگی
۱۲۶	۶-۴ تقسیم بندی چین خوردگی
۱۲۶	۱-۶-۴ تقسیم بندی چین ها بر اساس زاویه بین یال ها یا درجه فشردگی
۱۲۷	۲-۶-۴ تقسیم بندی چین ها بر اساس نحوه قرارگیری خطوط هم شیب
۱۲۹	۳-۶-۴ تقسیم بندی چین ها بر اساس تقارن سطح چین خورده
۱۲۹	۱-۳-۶-۴ چین های متقارن
۱۳۰	۲-۳-۶-۴ چین های نامتقارن
۱۳۱	۴-۶-۴ تقسیم بندی چین ها از نظر دوران محور سطح چین خورده
۱۳۳	۵-۶-۴ تقسیم بندی چین ها بر اساس ضخامت طبقه چین خورده
۱۳۴	۶-۶-۴ تقسیم بندی چین ها بر اساس اختلاف مقاومت
۱۳۵	۷-۴ فرایندهای تشکیل چین خوردگی
۱۳۵	۱-۷-۴ فرایندهای چین خوردگی یک سطح چین خورده
۱۳۵	۱-۱-۷-۴ فرایند چین خوردگی خمشی
۱۴۰	۲-۱-۷-۴ فرایند چین خوردگی برشی غیرفعال
۱۴۲	۳-۱-۷-۴ فرایند چین خوردگی کاهش حجم
۱۴۳	۲-۷-۴ فرایندهای چین خوردگی چند لایه چین خورده

۱۴۴	۴-۷-۱-۲-۱ فرایند چین خوردگی لغزش خمشی
۱۴۶	۴-۷-۲-۲ فرایند چین خوردگی های مرتبط با گل
۱۵۰	۴-۸ چین های نداخلی
۱۵۴	خودآزمایی ۴
۱۵۷	فصل پنجم: تورق و خطواره
۱۵۸	۵-۱ مقدمه
۱۵۸	۵-۲ تورق
۱۵۹	۵-۲-۱ انواع تورق
۱۵۹	۵-۲-۱-۱ تقسیم بندی تورق بر اساس تقسیم بندی مارشاک (۱۹۸۸)
۱۶۳	۵-۲-۱-۲ تقسیم بندی تورق بر اساس تقسیم بندی تونیس و مور (۱۹۹۲)
۱۶۶	۵-۲-۲ ارتباط تورق با سایر ساختارها
۱۷۱	۵-۳ خطواره
۱۷۲	۵-۳-۱ انواع خطواره
۱۷۶	۵-۳-۲ ارتباط خطواره ها با سایر ساختارها
۱۷۷	۵-۳-۳-۱ ارتباط خطواره ها با تورق
۱۷۸	۵-۳-۳-۲ ارتباط خطواره ها با چین ها
۱۷۹	۵-۳-۳-۳ فرایند تشکیل تورق ها و خطواره ها
۱۸۰	۵-۳-۳-۴ کوتاه شدگی و طول شدگی
۱۸۲	۵-۳-۳-۵ چرخش مکانیکی
۱۸۴	۵-۳-۳-۶ انحلال، انتشار و رسوب گذاری
۱۸۴	۵-۳-۳-۷ تبلور دوباره
۱۸۶	۵-۳-۳-۸ تورق های حالت پایدار
۱۸۵	۵-۳-۳-۹ خطواره های روی آینه گسل
۱۸۶	خودآزمایی ۵
۱۸۹	فصل ششم: کاربرد ژئوفیزیک در شناسایی ساختارها
۱۹۰	۶-۱ مقدمه
۱۹۱	۶-۲ روش های لرزه نگاری
۱۹۱	۶-۲-۱ مبانی نظری انتشار امواج لرزه ای
۱۹۲	۶-۲-۲ روش شکست مرزی
۱۹۲	۶-۲-۳ روش بازتابی
۱۹۳	۶-۲-۴ روش درون پناهی
۱۹۳	۶-۲-۵ تفسیر مقاطع لرزه ای
۱۹۴	۶-۳ روش های مغناطیس سنجی
۱۹۵	۶-۳-۱ تفسیر نقشه های مغناطیسی
۱۹۷	۶-۳-۲ تفسیر ساختاری ناهنجاری های مغناطیسی
۱۹۹	۶-۴ روش های الکتریکی
۲۰۰	۶-۴-۱ دو محیط با مقاومت ویژه متفاوت
۲۰۱	۶-۴-۲ برداشت های مقاومت ویژه
۲۰۲	۶-۵ روش های گرانی سنجی
۲۰۲	۶-۵-۱ برداشت و تفسیر اندازه گیری گرانی

۲۰۳

۲۰۴

۲۰۵

۲۰۶

۲۰۷

۲۰۹

۶-۶ روش سنجش از دور

۶-۶-۱ استخراج خطوطاره‌ها

۶-۶-۲ الگوهای رقومی ارتفاع

خودآزمایی ۶

پاسخ خودآزمایی‌ها

منابع و مأخذ

www.ketab.ir

پیشگفتار

کتاب‌های برجسته و ممتازی در موضوع زمین‌شناسی ساختاری توسط مؤلفین صاحب‌نظری همچون هابز، مینز، پراس، رمزی، راگان و سایر محققین دیگر تألیف شده است. اکثر این آثار در داخل کشور در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی مورد استفاده قرار می‌گیرند. کتاب زمین‌شناسی ساختاری با بهره‌گیری از این منابع و سایر منابع و براساس سرفصل شورای عالی انقلاب فرهنگی و مطابق با قوانین و مقررات کتاب‌های خودآموز برای مقطع کارشناسی دانشجویان رشته زمین‌شناسی کاربردی تألیف شده است.

فصل اول شامل تنش و واتنش است. در این فصل تلاش شده است مسایل مربوط به آنها به زبان گویا و ساده بیان شود و از روابط پیچیده ریاضی و مثلثات پرهیز شود. بیشترین تأکید بر اصل معادلات و کاربرد آنها در حل مسایل مربوط به تنش و واتنش است.

فصل دوم مربوط به درزه و شکستگی است. در این فصل تلاش شده است تا دانشجو ضمن فراگیری انواع شکستگی‌ها، بتواند با استفاده از درزه‌ها و شکستگی‌ها تاریخچه ساختارها را دریابد.

فصل سوم شامل انواع گسل‌ها است. در این کتاب برخلاف سایر کتاب‌های زمین‌شناسی ساختاری که هر نوع گسل به طور مجزا توضیح داده می‌شوند، به صورت تطبیقی و مقایسه‌ای مورد بررسی قرار گرفته‌اند، یعنی در یک فصل هر سه نوع گسل از

لحاظ شکل و رفتار و خصوصیات و عملکرد با یکدیگر مقایسه شده‌اند تا شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها به طور نظام‌مند برای دانشجو روشن شود.

فصل چهارم مربوط به چین‌خوردگی است. در این فصل ابتدا چین‌ها تعریف می‌شوند و از ابعاد و دیدگاه‌های محققین مختلف تقسیم‌بندی می‌شوند. در پایان فصل سازوکار انواع چین‌خوردگی‌ها توضیح داده می‌شود.

فصل پنجم مربوط به خطواره‌ها و تورق‌ها است. در این فصل خطواره‌ها و انواع آنها و ارتباط انواع خطواره‌ها با سایر ساختارهای زمین‌شناسی توضیح داده می‌شود سپس انواع تورق و ارتباط انواع تورق‌ها با سایر ساختارهای زمین‌شناسی بررسی می‌شود.

فصل ششم شامل کاربرد روش‌های ژئوفیزیک در زمین‌شناسی ساختاری است. در این فصل با توجه به اینکه دانشجو در درس ژئوفیزیک به طور مفصل با انواع روش‌های ژئوفیزیکی آشنا شده است فقط روش‌هایی که برای تعیین و شناسایی ساختارهای پنهان زمین کاربرد دارند توضیح داده شده است.

در انتها از کلیه اساتید و همکاران گرامی به ویژه استاد ارجمند جناب آقای دکتر بابک سامانی که برای ارزیابی و ویراستاری این کتاب زحمات بسیار ارزشمندی متقبل شده‌اند تشکر به عمل می‌آید. همچنین از سرکار خانم مهندس هما بهنام به خاطر حروف‌چینی، نمونه‌خوانی و صفحه‌آرایی این کتاب کمال تشکر را دارم.

محمد خلیج
استادیار دانشگاه پیام نور