



زمین‌شناسی ساختاری و زمین‌ساخت کاربردی

www.ketab.ir

دکتر محمدرضا قاسمی

دانشیار پژوهشگاه علوم زمین

زمین‌شناسی ساختاری و زمین‌ساخت کاربردی

دکتر محمدرضا قاسمی

سرشناسه: قاسمی، محمدرضا، ۱۳۴۰ -

عنوان و نام پدیدآور: زمین‌شناسی ساختاری و زمین‌ساخت کاربردی / محمدرضا قاسمی؛

به سفارش پژوهشکده علوم زمین سازمان زمین‌شناسی

و اکتشافات معدنی کشور.

مشخصات نشر: تهران: جوان امروز، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری: ج، ۱۷۲ ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار (بخشی رنگی)؛ ۲۲×۲۹ س.م.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۷۲۵۸-۵۶-۲

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: واژه‌نامه.

یادداشت: کتابنامه: ص. ۱۶۱ - ۱۷۲.

یادداشت: نمایه.

موضوع: زمین‌شناسی ساختاری

ع: Geology, Structural

شناسه افزوده: سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور. پژوهشکده علوم زمین

شناسه افزوده: Geological Survey & Mineral Exploration Center, Institute of Earth Sciences

رده بندی کنگ: ۱۳۹۸، ۲/۸، ۱/۱، QE۶۰۱

رده بندی دیویی: ۵۵۱/۸

شماره کتابشناسی: ۸۵۷۶۱۰

آدرس: خیابان مطهری، خیابان ترکمنستان، کوچه بهار، پلاک ۲، واحد ۱۳

تلفن: ۰۹۳۷۹۷۰۷۷۷۹ - ۸۴۷۲۶۶۹

زمین‌شناسی ساختاری و زمین‌ساخت کاربردی

نویسنده: دکتر محمدرضا قاسمی

صفحه‌آرایی: علیرضا جزندری

طرح جلد: علی مهردادیان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۷۲۵۸-۵۶-۲

چاپ نخست: زمستان ۱۳۹۷

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۴۵ هزار تومان

کلیه حقوق طبق قرارداد برای ناشر و نویسنده محفوظ است.



پیش‌نوشتار

زمین‌شناسی ساختاری دانش بررسی ساختار بخش‌های گوناگون پوسته زمین است. ساختار مواد پوسته از دگرریختی آن‌ها بر اثر تنش در سنگ نقش می‌بندد. کارآزمودگان دانش زمین‌شناسی ساختاری و زمین‌ساخت را زمین‌ساخت‌شناس^۱ می‌نامند. دانش زمین‌ساخت و زمین‌شناسی ساختاری در شناخت زمین‌شناسی ناحیه‌ای، پیوندهای چین‌شناختی، جایگزینی توده‌های معدنی و ساختارهای مناسب برای انباشتگی نفت و گاز نقش مهمی بازی می‌کند. آشنایی عمومی با زمین‌شناسی ساختاری و زمین‌ساخت می‌تواند به بهبود نقشه‌ها و برش‌های زمین‌شناسی کمک کند و واکاوی و تفسیر برای اکتشاف مواد معدنی و نفتی را آسان سازد. کاربرهای دیگر این دانش عبارتند از شناخت شرایط ساختگاه انواع سازه‌های مهم، مانند سدها، تونل‌ها و نیروگاه‌ها و ارزیابی انواع مخاطراتی که با ساختار زمین پیوند دارند.

دانشجویان رشته زمین‌شناسی در مطالعه ای گوناگون کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا با مطالب نظری پر حجمی روبرو می‌شوند که اصول پایه این دانش را تا حدود زیادی به آنان می‌آموزد. این دانشجویان پس از دانش‌آموختگی، نیازمند مقدار قابل توجهی کارآموزی هستند تا بتوانند آن‌چند ازار را با آن‌فبا دارد، برآورده سازند. هدف این کتاب فراهم آوردن بخش‌هایی از نیازهایی است که دانش‌آموختگان رشته زمین‌شناسی برای کاربرد دانش زمین‌ساخت و زمین‌شناسی ساختاری در کارکرد به آن نیاز دارند. مطالب کتاب محصول حدود ۲۵ سال تجربه کاری نگارنده در بخش دولتی و خصوصی کشور است که بخش زیادی از آن با آموزش دانشجویان زمین‌شناسی همراه بوده است. آنچه تجربه‌های میدانی و دفتری نگارنده در کتاب به کار گرفته شده است، خواننده به منابع داخلی و خارجی مربوطه نیز هدایت شد است تا در صورت نیاز با جزئیات بیشتر روش‌های کاربردی آشنا شود.

هنگام نگارش این کتاب برای نگارنده آن آشکار شد که زمین‌شناسی ساختار در زمین‌ساخت بسیار گسترده‌ای در اکتشاف و استخراج معادن و ذخایر طبیعی و پروژه‌های مهندسی دارد و مطالب مربوطه را در هر شاخه‌ای از این دانش می‌توان تا حدود زیادی گسترش داد. به این ترتیب به باور نگارنده، مطالب این کتاب با تمام فراگیری که برای آن در نظر گرفته شده است، نقطه آغازین برای هر یک از کاربردهای طرح شده است.

بخش یکم کتاب به رویکردهای و روش‌هایی که زمین‌ساخت‌شناسان از آن برای تولید داده و حل مسایل استفاده می‌کنند پرداخته است. در بخش دوم به جایگاه زمین‌ساختی تشکیل انواع مواد معدنی در مقیاس بزرگ و ساختارهای مهارکننده تمرکز مواد معدنی در مقیاس کوچکتر پرداخته شده است و به چند مورد که از اهمیت بیشتری در ایران برخوردار هستند، اشاره شده است. بخش سوم به زمین‌شناسی نفت (و گاز) و اثر شرایط زمین‌ساختی بر فرگشت سامانه‌ها نفت می‌پردازد. بخش چهارم کتاب در باره مواد تبخیری (به ویژه نمک) و ساختارهای دیابیری و جنبه‌های مثبت و منفی این پدیده‌ها گفتگو می‌کند. نمونه‌هایی از کاربرد دیابیرها در صنعت نفت و گاز و نمونه‌هایی از اثرهای ناخواسته نمک بر آب‌های سطحی در بخش یادشده

1- structural geologist or tectonician

وجود دارد. بخش پنجم در باره پایه‌های روش واکاوی خطر زمینلرزه به گونه‌ای که در گزارش‌های امروزی در این زمینه دیده می‌شود، سخن می‌گوید. بخش ششم به کاربردهای زمین‌شناسی ساختاری در مطالعات مهندسی می‌پردازد. تلاش شده است تا حد ممکن پیوند میان بررسی‌ها از مقیاس زمین‌ساخت (جهانی) تا مقیاس بررسی‌های زمین‌شناسی ساختاری در مقیاس‌های کوچک و محلی حفظ شود، اگرچه در همه موارد این کار شدنی نیست.

کتاب حاضر با این دیدگاه تهیه شده است که به عنوان منبعی برای مراجعه زمین‌شناسان درگیر در فعالیت‌های کاربردی بخش‌های دولتی و خصوصی مورد استفاده قرار گیرد. از سوی دیگر کتاب تلاش دارد با معرفی نمونه‌های کاربردی و طیف گسترده کاربرد دانش زمین‌ساخت و زمین‌شناسی ساختاری در واقعیت، دانشجویان رشته زمین‌شناسی را شیفته رشته تحصیلی خود نماید و به آن‌ها در انتخاب گزینه‌های کاری آینده یاری برساند. زمین‌ساخت‌شناس باید بتواند بر پایه علاقمندی به رشته کاری خود، شیوه‌های مشاهده و توصیف دقیق ساختارها را فرا گیرد، از دانش نظری خود بهره جوید و در نهایت به تفسیرهایی دست یازد که برای انواع کاربرد در زمینه‌های مربوطه، مناسب و سودمند باشد.

به خواننده این کتاب توصیه می‌شود در صورت نیاز، برای آشنایی با زمینه‌های نظری و عملی زمین‌شناسی ساختاری به دو کتاب دیگر نگارند («پایه‌های زمین‌شناسی ساختمانی» و «روش‌های واکاوی و هم‌نهاد در زمین‌شناسی ساختاری») مراجعه نماید.

محمدرضا قاسمی

تهران، زمستان ۱۳۹۷

فهرست

بخش یکم: رویکردها و روش‌های زمین‌ساخت‌شناس

- ۱-۱- رویکردهای زمین‌ساخت‌شناس ۳
- ۲-۱- روش‌ها و ابزارهای کار زمین‌ساخت‌شناسان ۴
- ۳-۱- ساختارهای صفحه‌ای، ساختارهای خطی و اندازه‌گیری آن‌ها ۵
- ۱-۳-۱- اندازه‌های صفحه‌ای ۵
- ۴-۱- ابزارهای برداشت و روش‌های برداشت داده‌ها ۷
- ۵-۱- کاربردهای زمین‌شناسی ساختاری ۱۲

بخش دوم: زمین‌شناسی اقتصادی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی

- ۱-۲- جایگاه زمین‌ساختی تشکیل مواد معدنی ۱۵
- ۱-۱-۲- ذخیره‌های معدنی برجا و نابرجا ۱۵
- ۲-۱-۲- کانسارهای حوضه‌های رسوبی ۲۴
- ۳-۱-۲- کانسارهای در پیوند با اقلیم ۲۸
- ۴-۱-۲- انرژی زمین‌گرمایی ۳۳
- ۲-۲- زمین‌ساخت و زمین‌شناسی ساختاری در اکتشافات ناحیه‌ای مواد معدنی مطالعه موردی مس پورفیری ۳۳
- ۳-۲- زمین‌شناسی ساختاری در اکتشافات محلی مواد معدنی ۳۷
- ۱-۳-۲- مهارهای ساختاری تمرکز مواد معدنی ۳۷
- ۲-۳-۲- تغییر مواد معدنی با تغییرهای ساختاری، مطالعه موردی کانسار مس شورک، بیرجند ۴۱

بخش سوم: زمین‌شناسی نفت

- ۱-۳- تعیین تاریخچه فرونشینی حوضه و تدفین رسوبات ۴۷
- ۲-۳- شناسایی و تفسیر هندسه و جنبش‌شناسی ساختارهای سطحی و زیرسطحی ۴۹
- ۳-۳- تعیین تراکم شکستگی‌ها در سنگ مخزن ۵۱
- ۴-۳- شناسایی مخاطرات موثر در میدان‌های نفتی فعال، مکان‌های ذخیره نفت و گاز و خطوط لوله ۵۳

بخش چهارم: مواد تبخیری و دیاپیرها

- ۱-۴- ویژگی‌های عمومی دیاپیرها..... ۵۷
- ۲-۴- دیاپیریسم و اکتشاف نفت..... ۵۹
- ۳-۴- دیاپیریسم و ذخیره‌سازی نفت و گاز..... ۶۰
- ۴-۴- دیاپیریسم و آلودگی آب‌های سطحی..... ۶۱
- ۱-۴-۴- سد گتوند علیا..... ۶۲
- ۲-۴-۴- سد بوشیگان چروم (کمارج)..... ۶۳
- ۳-۴-۴- سد نرسبی..... ۶۶
- ۴-۴-۴- سد ششم..... ۷۰

بخش پنجم: برآورد خطر گسلش و زمینلرزه

- ۱-۵- تعریف‌های پایه در لرزه‌زمین‌شناسی..... ۷۸
- ۲-۵- کاوش چشمه‌های زمینلرزه..... ۸۰
- ۲-۵- دسته‌بندی چشمه‌های لرزه‌زا..... ۸۲
- ۳-۵- زمین‌ریخت‌شناسی زمین‌ساختی و زمین‌ساخت..... ۸۲
- ۴-۵- تعیین مکان زمینلرزه، شدت زمینلرزه..... ۸۶
- ۵-۵- بزرگای زمینلرزه..... ۸۹
- ۶-۵- اشباع‌شدگی مقیاس‌های بزرگا..... ۹۲
- ۷-۵- فراسنج‌های جنبش زمین..... ۹۴
- ۸-۵- لرزه‌خیزی توخته..... ۹۶
- ۹-۵- هنگ‌لرزه‌ها..... ۹۷
- ۱۰-۵- تقسیم‌بندی گسله‌ها از دیدگاه فعالیت..... ۹۸
- ۱۱-۵- شواهد زمینلرزه‌های دیرینه و دیرینه‌لرزه‌شناسی..... ۹۸
- ۱۲-۵- گسله‌ها و قابلیت لرزه‌زایی..... ۹۹
- ۱۳-۵- روش‌های تعیین خطر لرزه‌ای..... ۱۰۲
- ۱۴-۵- پراکندگی بزرگای زمینلرزه‌ها و رابطه (قانون) گوتنبرگ-ریکتر (ریشتر)..... ۱۰۶
- ۱۵-۵- کاهش خطرگیری از زمینلرزه..... ۱۰۷
- ۱۶-۵- رابطه‌های حرکت زمین..... ۱۱۰

- ۱۷-۵- بررسی‌های خطرگیری لرزه‌خیزی برای یک جایگاه خاص ۱۱۳
- ۱۸-۵- لرزه‌زمین‌ساخت ایران ۱۱۴
- ۱-۱۸-۵- استان‌های لرزه‌زمین‌ساخت ۱۱۴
- ۲-۱۸-۵- تاریخ زمینلرزه‌های ایران ۱۲۰
- ۳-۱۸-۵- ویژگی‌های زمینلرزه‌های دوره دستگاهی ایران ۱۲۵
- ۴-۱۸-۵- آشنایی با گسله‌های جنوب و لرزه‌زای ایران زمین ۱۲۵
- ۵-۱۸-۵- گسیختگی زمینلرزه‌های دوره دستگاهی در ایران ۱۲۹
- ۲-۵- واکاوی خطر گسلش ۱۳۱
- ۱-۲-۵- مطالعه موردی؛ سد رودبار لرستان ۱۳۴

بخش ششم: زمین‌شناسی مهندسی

- ۱-۶- پایداری شیب و تونل ۱۳۹
- ۲-۶- ایمنی معدن ۱۴۵
- ۳-۶- زمین‌شناسی گریز آب از سد ۱۴۶
- ۴-۶- منابع آب و زمین‌شناسی ساختاری ۱۵۰