

تکتونیک پویا و کارست

نویسندگان

دکترانتین کاستف - استفان شائف

مترجم

دکتر سید ساجدین موسوی

استادیار گروه زمین‌شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز

۱۳۹۷



سرشناسه	شانوف، استفان. Shanov, Stefan
عنوان و نام پدیدآور	تکتونیک پویا و کارست نویسندگان استفان شانوف، کنستانتین کاستف؛ مترجم سیدساجدین موسوی.
مشخصات نشر	اهواز: دانشگاه شهید چمران اهواز، مرکز انتشارات و چاپ، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۳۲۲ ص: مصور(بخشی رنگی)، جدول، نمودار.
فروست	دانشگاه شهید چمران اهواز؛ ۷۳۸.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۴۱-۲۳۱-۸
وضعیت فهرست نویسی	قیفا
یادداشت	عنوان اصلی: Dynamic tectonics and karst, 2014.
یادداشت	واژه نامه.
موضوع	زمین شناسی ساختاری
موضوع	Geology, Structural
موضوع	مورفوتکتونیک
موضوع	Morphotectonics
موضوع	کارست
موضوع	Karst
شناسه افزوده	نوستوف، کنستانتین، ۱۹۱۶-م.
شناسه افزوده	Kostov, Konstantin, 1916
شناسه افزوده	موسوی، سیدساجدین، ۱۳۶۰- مترجم
شناسه افزوده	دانشگاه شهید چمران اهواز، مرکز چاپ و انتشارات
رده بندی کنگره	۱۳۹۷ ۵۶۰-۱۴۱-۲۳۱-۸
رده بندی دیویی	۸/۵۵۱
شماره کتابشناسی ملی	۵۵۵۶۱۷۸

کلیه حقوق این کتاب برای ناشر محفوظ است و هرگونه استفاده از مطالب این کتاب اعم از چاپ کاغذی، الکترونیکی و یا قراردادن مطالب بر روی اینترنت و وب سایت بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و بر اساس ماده ۲۳ قانون حمایت از حقوق مولفان و مصنفان و قوانین مربوط به جرایم رایانه ای کشور قابل پیگیری در محاکم قضایی می باشد.

ISBN 978-600-141-2



9

786001

عنوان: تکتونیک پویا و کارست

ترجمه: دکتر سیدساجدین موسوی

ویراستار علمی: دکتر محمد حسین قبادی

ویراستار ادبی: دکتر سیده بی بی زینب افضل

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۷

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

ناشر: اداره چاپ و انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز

چاپ و صحافی: اداره چاپ و انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز

بهاء: ۳۲،۰۰۰ تومان

اهواز، میدان دانشگاه، دانشگاه شهید چمران اهواز، ابتدای خیابان استاد بیات فر، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز

کدپستی: ۶۱۳۵۷۸۳۱۵۱ - پست الکترونیک: book@scu.ac.ir - تارنما: http://scu.ac.ir

بخش و فروش: ۳۳۳۱۰۷۲ و ۳۳۳۱۵۴۲ (۰۶۱) - ۶۶۴۹۴۴۰۹ و ۶۶۴۱۱۱۷۳ (۰۲۱)

پیشگفتار مؤلفان

کتاب تکتونیک پویا و کارست برای پژوهشگران، متخصصان و دانشجویانی نوشته شده است که در زمینه علم کارست، تکتونیک، زمین‌ریخت‌شناسی و زلزله‌شناسی باستانی پژوهش می‌کنند. این کتاب در تلاش است تا دانش به‌دست آمده در زمینه ارتباط بین کارست و تکتونیک پویا را سازماندهی کند و رویکردهای جدیدی نسبت به مطالعه این ارتباط را ارائه نماید.

ساختار این کتاب در فصل‌های ذیل خلاصه شده است:

فصل ۱. فصل نخست شامل مقدمات است. این فصل تاریخچه مطالعات انجام شده در ارتباط با رابطه «کارست و تکتونیک» را بیان می‌کند. این رابطه حتی در کارهای نخستین کارست‌شناسان در اواخر قرن نوزدهم نیز برقرار شده است. در طی سه دهه اخیر، مطالعه تکتونیک پویا و ژئودینامیک عهد حاضر در مناطق کلاسیک موضوع نوشتارهای مختلفی بوده است، اما در یک کتاب یا نوشته کاملی به نگارش در نیامده است. «امیده‌ایم که سهم قابل توجهی در این زمینه داشته باشیم و به‌ویژه نوشته‌های کمتر شناخته شده‌ای از محققان اروپای شرقی را که برای خوانندگان جذابیت خواهد داشت، ارائه نماییم.

فصل ۲: نظریه‌های اصلی را در ارتباط با میدان‌های تنش تکتونیک و روش‌های کاربردی برای مطالعات صحرایی مورد بحث قرار می‌دهد؛ نیز ارائه تنش تکتونیک ← گسیختگی ← فرآیند کارست» می‌پردازد. هم‌چنین اطلاعات پایه نظری دربارهٔ ناهمسان‌گردی الکتریکی سنگ‌ها و سازوکار زلزله‌ها در پوسته زمین ارائه خواهد شد. زلزله‌ها به تعیین وضعیت میدان‌های تنش تکتونیک بازسازی شده بر حسب زمان کمک زیادی کرده‌اند. شناخت تاریخی زمانی میدان‌های تنش بازسازی شده، در درک نحوه تکامل فرآیند کارست و ارزیابی وضعیت حال حاضر مناطق کارستی بسیار مهم است. در این کتاب مطالعات موردی متعددی از بلغارستان، آلبانیا، کوبا و فرانسه ارائه شده است. این مثال‌های موردی بهتر می‌توانند چگونگی کنترل میدان‌های تنش بر مسیر زهکشی آب و تشکیل سیستم حفره‌ها و غارها را توضیح دهند. به‌طور طبیعی یکی از جنبه‌های کاربردی چنین مطالعاتی، در ارتباط با موضوع آب زیرزمینی، مشکلات تأمین

و آلودگی آب است. کاربرد دیگر نیز، بررسی سیستم کارست (به ویژه کارست فعال) است که ارائه اطلاعاتی درباره جوان ترین میدان و نیز در مورد میدان تنش عهد حاضر را امکان پذیر می کند. هم چنین می تواند رویکردی هوشمندانه و کم هزینه را برای برنامه ریزی و کنترل شکستگی مصنوعی در میادین نفت و گاز پیشنهاد بدهد.

فصل ۳: این فصل به روش های مطالعه آثار وقایع سایزمو تکتونیکی در غارها اختصاص داده شده است. سیستم های کارستی، محیطی مناسب را برای تعیین پارامترهای هندسی و مکانیکی و تعیین سن این وقایع فراهم می آورد. در این فصل روش های مطالعه ژئودینامیک عهد حاضر در مناطق کارستی و روش های ترکیبی نیز مطرح شده اند. این روش ها شامل تحلیل فضایی جهت هایی که غارن ه های حیر شکل پیدا کرده اند، اندازه گیری و پایش دستگاهی، اندازه گیری و مدل سازی مکانیکی، و تعیین سن مطلق غارن هشته های تغییر شکل پیدا کرده فراهم می آورند. مطالعات موردی از مناطق مختلف کارستی در بلغارستان ارائه شده است. نقش مهم حرکت خود بلوک تکتونیکی در طی فرایند گسیختگی و جابه جایی در امتداد یک گسل فعال مشخص گردید. جنبه کاربردی بررسی های زلزله شناسی تاریخی در غارها، تقریباً در ارتباط با مشکلات ارزیابی خطر زلزله است. تعداد زلزله های شدید ثبت شده در یک منطقه معین، برای ایجاد یک رگرسیون خطی بین تعداد زلزله ها (N) و بزرگی آنها (M) در فاصله زمانی و مکانی معین کافی نبود. در بیشتر موارد، تنها با استفاده از داده های لرزه شناسی باستان می توان به رگرسیون رخداد زلزله های شدید اطمینان داشت.

در طی سال های طولانی مطالعات صحرایی، افراد بسیاری با روش های مختلف به ما کمک کرده اند. ما به ویژه از غارشناسان باشگاه های «آکادمیک» و «ادل وایس» شهر صوفیه و نیز از دیگر باشگاه های غارنوردی بلغارستان به خاطر حمایت های صمیمانه شان سپاسگزاری می کنیم. بدون کمک آنها در مطالعات صحرایی، چنین کتابی به زحمت می توانست تحقق پیدا کند. فدراسیون غارشناسی بلغارستان شروع به اعزام چندین هیأت به کشورهای مختلف کرده است و همکاری های علمی، یک عامل مهم در کسب نتایج موفق بوده است. برخی از این نتایج در کتاب مورد

بحث قرار گرفته‌اند. باشگاه غارشناسی «سایت هربلین»، این مطالعات را در فرانسه مورد حمایت قرار داد.

ما از همکاران خود در بخش سایزموکتونیک، بخش هیدروژئولوژی و بخش خطرات زمین‌شناسی مؤسسه آکادمی علوم بلغارستان برای همکاری کامل و کمک در زمینه ارائه اطلاعات یا مطالب مرتبط با تجربه و تخصص آنها در زمینه های خاص تشکر می‌کنیم. تیمی از بخش لرزه‌شناسی پژوهشگاه سلطنتی بلژیک، نقش مهمی در شروع مطالعه زلزله‌های تاریخی در بلغارستان است به‌طور ویژه ما از «سرگی دلایی» از دانشگاه مونز برای مشاوره‌های کاربردی در شروع مطالعات لرزه‌شناسی باستانی در غارهای بلغارستان قدردانی می‌کنیم. همچنین از پرفسور «گیوزو شزیدوویت» و دکتر «اکاتالین گریبوفسکی» از پژوهشگاه زلزله‌شناسی مؤسسه ژئودزی و ژئوفیزیک بوداپست برای مشارک در برخی مناطق کارستی در بلغارستان تشکر ویژه داریم. ما از پرفسور «دی. اس سی کریستو» «بوفسکی» به‌خاطر فصل‌های ۱ و ۲ بسیار سپاسگزاریم. همچنین تشکر صمیمانه خود را به خاطر اخذ ادهایمان ابراز می‌کنیم. بدون درک آنها در دوره طولانی نبود ما در منزل و حمایتشان در زمان تأمیل متن، نوشتن این کتاب میسر نبود. در چارچوب این مونوگراف، به منظور بررسی همه جنبه‌های متنوع رابطه پیچیده بین تکنیک فعال و کارست، دشواری‌هایی وجود داشت که بر روی این کتاب، سخت اما همیشه برای ما جذاب بود. اینکه خوانندگان چه اندازه به این تلاش کوچک اشتیاق نشان دهند، انگیزه‌ای برای کارهای آینده ما خواهد بود.

صوفیه، سپتامبر ۲۰۱۳

سمان شانوف

کنستانتین کاستف

فهرست

فصل اول: کنترل تکنونیک بر تکامل کارست	۱
۱-۱- میزان دانش امروز	۱
۱-۲- کار ردهای عملی	۶
منابع	۱۰
فصل دوم: میدان‌های تنش تکنونیک و کارست	۱۷
۱-۲- کلیاتی درباره میدان‌های تنش تکنونیک	۱۷
۲-۲- روش‌های بازسازی و تحلیل میدان‌های تنش تکنونیک	۲۸
۱-۲-۲- خراش‌های خش‌لغزش‌های تکنونیک	۳۰
۲-۲-۲- سیستم‌های درزه‌های برشی	۳۴
۳-۲-۲- ناهمسان‌گردی فیزیکی	۳۹
۴-۲-۲- راه‌حل‌های صفحه‌گسل لرزه‌زا	۵۸
۵-۲-۲- توالی زمانی میدان‌های تنش بازسازی شده	۶۳
۳-۲- کنترل تنش بر سیستم‌های کارستی: مطالعات موردی	۶۸
۱-۳-۲- آلبانی: عوامل مؤثر در شکل‌گیری کارست در دیناریدس آلبانی	۶۹
۲-۳-۲- بلغارستان: مطالعات میدان‌های تنش تکنونیک در سیستم‌های کارستی	۸۶

۳-۳-۲- کوبا: مطالعه ساختاری و ژئوفیزیکی سیستم کارست فلات گوآسو (شرق کوبا)	۱۳۶
۳-۳-۴- فرانسه: تنش‌های تکتونیکی و تأثیر آنها بر تشکیل کارست در فلات وکلوز	۱۴۹
منابع	۱۵۹
فصل سوم: ژئودینامیک عهد حاضر و کارست	۱۷۱
۳-۱- نشانه‌ها: زلزله‌شناسی تاریخی و تکتونیک پویا در کارست: نکات تاریخی ..	۱۷۱
۳-۲- روش‌های مطالعه	۱۸۲
۳-۲-۱- تحلیل زمین‌ریخت‌شناسی و آماری غارنهشته‌های تغییرشکل‌یافته	۱۸۳
۳-۲-۲- اندازه‌گیری فرکانس طبیعی و شتاب افقی زمین در غارنهشته‌ها	۱۸۹
۳-۲-۳- پایش ژئودینامیک عهد حاضر	۱۹۵
۳-۴- روش‌های سن‌سنجی	۲۰۲
۳-۳- مطالعات موردی	۲۰۳
۳-۳-۱- مطالعات در کوه‌های استرا پلانینا	۲۰۳
۳-۳-۲- مطالعات در رشته کوه‌های ردوپس	۲۴۶
منابع	۲۷۳
اصطلاحات فنی	۲۸۹
واژه نامه	۲۹۵