

۲۰۷۹۰۲۲
۹۸/۱۰/۱۳

به نام خداوند جان و خرد

کاربرد روش‌های فرکتالی در علوم زمین و مهندسی اکتشاف معدن

تصنیف کنندگان:

دکتر بهمان افضل

دانشیار گروه مهندسی نفت و معدن، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب

دکتر بهنام هادقی

پژوهشگر مدرسه علوم زیست‌شناسی، زمین‌شناسی، محیط زیست، دانشگاه نیو ساوت ولز استرالیا



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب

تهران، ۱۳۹۸

افضل، پیمان، ۱۳۵۸ -	سرشناسه
کاربرد روش‌های فرکتالی در علوم زمین و مهندسی اکتشاف/ تألیف پیمان افضل، بهنام صادقی.	عنوان و پدیدآور
تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، ۱۳۹۸.	مشخصات نشر
۱۵۲ ص.	مشخصات ظاهری
۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۵۹۸۲-۰	شابک
۱۶۰۰۰ ریال	قیمت
فیبا	وضعیت فهرست‌نویسی
Application of Fractal Methods in Geosciences & Minter Exploration .	یادداشت
Engineering	موضوع
ژئوشیمی اکتشافی — روش‌های آماری	موضوع
Geochemical prospecting -- Statistical methods :	موضوع
زمین‌شناسی — روش‌های آماری	موضوع
Geology -- Statistical methods :	موضوع
برخال‌ها	موضوع
Fractals :	موضوع
زمین‌شناسی — ریاضیات	موضوع
Geology -- Mathematics :	موضوع
صادقی، بهنام	شناسه خزانه
دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب	شناسه افزوده
Islamic Azad University-South Tehran Branch :	شناسه خزانه
TN۲۷۰ :	رده‌بندی کتبی
۱۳/۶۲۲ :	رده‌بندی دیویی
۶۰۰۸۳۱۹	شماره کتاب‌شناسی مل



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب

کاربرد روش‌های فرکتالی در علوم زمین و مهندسی اکتشاف معدن

تألیف دکتر پیمان افضل، دکتر بهنام صادقی

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب

رئیس انتشارات: فرشته حاجی‌زاده

صفحه‌آرا: فائزه روشنفکر

چاپ اول: ۱۳۹۸

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: چاپخانه دانشگاه آزاد اسلامی

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۵۹۸۲-۰ / ISBN: 978-964-10-5982-0

قیمت: ۱۶۰۰۰ تومان

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

نشانی فروشگاه کتاب: خیابان انقلاب، میدان امام حسین(ع)، ابتدای خیابان دماوند، جنب بیمارستان بوعلی، مجتمع

دانشگاهی ولی عصر(عج)، تلفن: ۳۳۷۸۳۳۸۸

بسم الله الرحمن الرحيم
«نون والقلم و ما یسطرون»
سخن ناشر

بی تردید تعالی علمی و فرهنگی کشور، بازتاب میزان تفکری است که فرهیختگان در مقام عمل به منصه ظهور می‌رسانند در این بین، مهم‌تر و حساس‌تر از همه، رسالت عالمان و علم‌جویان است. این رسالت، همان‌گونه که در جهت پرورش استعدادهای فردی، با قرائت و مطالعه انجام می‌گیرد، برای پیشبرد اهداف اجتماعی و تعالی فرهنگی، با کتاب و مباحثه نیز محقق می‌شود.

از این رو، یکی از مسؤلیت‌های مهم مراکز فرهنگی در کنار تعلیم و تربیت، نشر آثار علمی است. معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب، برای ارتقای سطح علمی دانشجویان و تنویر افکار دانش‌پژوهان، به چاپ کتاب *روش‌های فرکتالی در علوم زمین و مهندسی اکتشاف معدن* اقدام کرده است؛ با این امید که با استناد به قابلیت‌های انتشاراتی، بتواند گامی در راه رشد و بالندگی فرهنگی بردارد.

در کتاب حاضر، علاوه بر معرفی سلسله فرکتال، درباره این مسائل بحث می‌شود؛ نقاط ضعف روش‌های معمول آماری در تحلیل داده‌های زمین‌شناسی و معدنی، کاربرد روش‌های مبتنی بر هندسه فرکتال در علوم زمین و امتیازهای آن، مولتی فرکتال‌ها (چندفرکتال)، توزیع روش‌های فرکتال مورد استفاده در اکتشافات هواپردی و سطحی، و انواع روش‌های فرکتال مورد استفاده در اکتشافات عمقی. امید است مطالب این کتاب برای دانش‌پژوهان علاقه‌مند در این عرصه راهگشا باشد.

پیش از هر چیز، شایسته است از عنایات ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب، استادان ارجمند و نیز از دست‌اندرکاران ویرایش، حروف‌چینی و چاپ کتاب، قدردانی و تشکر بعمل آید.

از صاحب‌نظران گرامی خواهشمند است با ارائه پیشنهادها و در جهت اصلاح و تکمیل احتمالی این کتاب و تهیه مطالب مناسب متون درسی دانشگاهی، انتشارات این واحد را یاری کنند. امید است این اثر علمی مورد استفاده استادان و دانش‌پژوهان قرار گیرد.

فهرست مطالب

۹	پیشگفتار.....
	فصل اول: معرفی اجمالی هندسه فرکتال و بررسی نقاط قوت و ضعف روش‌های سنتی
۱۱	۱-۱. آمار در علوم زمین و معدن.....
۱۱	۱-۱-۱. پیشینه و اساس هندسه فرکتال.....
۱۵	۲-۱. روش‌های آماری بر آمار کلاسیک جدایش جوامع در علوم زمین.....
۱۷	۳-۱. نقاط قوت و ضعف روش‌های مبتنی بر آمار کلاسیک در جدایش جوامع در علوم زمین.....
۲۰	منابع.....
۲۳	فصل دوم: کاربرد روش‌های مبتنی بر هندسه فرکتال در علوم زمین.....
۲۳	۱-۲. امتیازهای روش‌های فرکتال در جدایش جوامع در علوم زمین.....
۲۴	۲-۲. شاخه‌های کاربرد روش‌های فرکتالی در علوم زمین.....
۳۱	منابع.....
۳۹	فصل سوم: شرحی بر مولتی فرکتال‌ها (چندفرکتالی‌ها).....
۳۹	۱-۳. مقدمه‌ای بر مولتی فرکتال‌ها.....
	۲-۳. تعیین آستانه برای جدایش زمینه و ناهنجاری در داده‌های کتشافی با به‌کاربردن روش‌های مولتی فرکتالی.....
۴۱	۳-۳. طیف‌های مولتی فرکتالی.....
۴۱	۱-۳-۳. فرکتال‌ها.....
۴۲	۲-۳-۳. مولتی فرکتال‌های پیوسته.....
۴۵	۳-۳-۳. مولتی فرکتال‌های گسسته.....
۴۶	۴-۳. تکنیک‌های محاسبه طیف مولتی فرکتالی.....
۴۶	۱-۴-۳. روش لحظه‌ای.....
۴۷	۲-۴-۳. روش ضریب تغییرات.....
۴۸	۵-۳. روش عیار - مساحت تخمین طیفی.....
۴۹	۶-۳. فرایند تکنیکی محاسبه طیف مولتی فرکتال.....

- ۷-۳. الگوهای توزیع مولتی‌فرکتالی ژئوشیمیایی در رسوبات آبراهه‌ای منظم..... ۵۲
- ۱-۷-۳. خواص مولتی‌فرکتالی داده‌های ژئوشیمیایی..... ۵۲
- ۲-۷-۳. توان هورست (H)..... ۵۳
- منابع..... ۵۵
- فصل چهارم: انواع روش‌های فرکتال مورد استفاده در اکتشافات هواپردی و سطحی..... ۵۹
- ۱-۴. مقدمه..... ۵۹
- ۲-۴. مدل فراوانی متغیر توانی..... ۵۹
- ۳-۴. روش خودنمایشی..... ۶۰
- ۴-۴. روش خط پیمایش (گام) با طول متغیر (روش طول - گام)..... ۶۱
- ۵-۴. روش تحلیل وار و گام..... ۶۱
- ۶-۴. روش غیر - مساحت (C-A)..... ۶۳
- ۱-۶-۴. مثال‌هایی از کاربرد روش عیار - مساحت در اکتشاف مواد معدنی..... ۷۰
- ۷-۴. روش شمارش جعبه‌ای و تعداد جعبه‌ای..... ۷۶
- ۸-۴. روش محیط - مساحت (P-A)..... ۷۷
- ۹-۴. روش بهره‌وری شعاع - مساحت (I-I)..... ۸۰
- ۱۰-۴. روش تعداد - مساحت (N-A)..... ۸۲
- ۱۱-۴. روش مقایسه با فرایند وزن‌های شاهد..... ۸۳
- ۱۲-۴. روش طیف توان - مساحت (S-A)..... ۸۴
- ۱-۱۲-۴. مثالی برای بیان کاربرد این روش: جداسازی زون‌های طلا دار در کانسار اپی‌ترمال
عرب‌شاه، شمال غربی ایران..... ۸۶
- ۱۳-۴. روش عیار - فاصله (C-D)..... ۸۸
- ۱۴-۴. مدل عیار - محیط (C-P)..... ۸۹
- ۱۵-۴. تخمین حد آستانه‌ای به روش فرکتالی..... ۹۰
- ۱-۱۵-۴. مثالی برای بیان کاربرد روش فرکتالی عیار - تعداد جهت جداسازی جوامع رگه‌های
طلا دار در منطقه شرف آباد - هیزه‌جان آذربایجان شرقی..... ۹۲
- ۲-۱۵-۴. مثالی برای کاربرد روش فرکتالی عیار - تعداد جهت جدایش آنومالی‌های ژئوشیمیایی
رسوب آبراهه‌ای در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ طارم، زنجان..... ۹۶
- منابع..... ۱۰۱

فصل پنجم: انواع روش های فرکتال مورد استفاده در اکتشافات عمقی.....	۱۰۸
۱-۵. مقدمه.....	۱۰۸
۲-۵. روش فرکتالی عیار - حجم.....	۱۰۸
۳-۵. روش طیف توان - حجم (S-V).....	۱۱۳
۴-۵. روش عیار - تعداد (C-N).....	۱۱۵
۵-۵. مثال هایی از این روش ها.....	۱۱۶
۱-۵-۵. مثال برای بیان کاربرد روش عیار - حجم: جداسازی زون های پرعیار مس و طلا در	
کانسار رگه ای چاه مسی شهر بابک کرمان.....	۱۱۶
۲-۵-۵. مثالی برای بیان کاربرد روش عیار - حجم با شبیه سازی زمین آماری: جداسازی زون های	
سوپرژن از هیپوژن در کانسارهای مس پورفیری؛ مطالعه موردی: معدن مس سونگون	
اهر.....	۱۲۰
۳-۵-۵. مثالی برای بیان کاربرد روش طیف توان - حجم: جداسازی زون های سوپرژن از	
هیپوژن در کانسار پورفیری سونگون اهر.....	۱۲۸
۴-۵-۵. مثالی برای بیان کاربرد روش عیار - تعداد: جداسازی زون های پرعیار از کم عیار در	
کانسار سنگ آهن آنومالی شمالی بافق.....	۱۳۰
منابع.....	۱۳۳