

به نام خدا

مشاهده‌یابی مخازن شکافدار طبیعی

مترجمین:

مهندس امیر محمد کریمی - مهندس سید مهدی میرخوشحال

ویراستار: دکتر سعید صادق زاده

(عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس)

۱۳۹۸

مؤسسه آموزشی تألیفی ارشدان

سرشناسه	:	نار، وین Narr, Wayne
عنوان و نام پدیدآور	:	مشخصه یابی مخازن شکافدار طبیعی/واپن نار، دیویداس. ششتر، لایرایی. تامپسون؛ مترجمین امیرمحمد کریمی، سیدمهدی میرخوشحال؛ ویراستار سعید صادق نژاد.
مشخصات نشر	:	تهران: موسسه آموزشی تالیفی ارشدان، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	:	۱۶۴ص.
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۲۵۱-۲۷۱-۲
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	عنوان اصلی: Naturally fractured reservoir characterization
موضوع	:	مخزن های هیدروکربنی
موضوع	:	نفت -- زمین شناسی
شناسه افزوده	:	شکتر، دیوید اس.
شناسه افزوده	:	تامپسون، لایر بی.
شناسه افزوده	:	کریمی، امیرمحمد، ۱۳۷۳-، مترجم
شناسه افزوده	:	میرخوشحال، سیدمهدی، ۱۳۷۴-، مترجم
شناسه افزوده	:	صادق نژاد، سعید، ۱۳۶۱-، ویراستار
رده بندی کنگره	:	TNA ۰/۵۷
رده بندی دیویی	:	۶۲۲/۲۲۸
شماره کتابشناسی ملی	:	۶۰۵۰۶۹۴



مؤسسه آموزشی تالیفی ارشدان

نام کتاب:	مشخصه یابی مخازن شکافدار طبیعی
ترجمه:	مهندس امیر محمد کریمی - مهندس سید مهدی میرخوشحال
ویراستار:	دکتر سعید صادق نژاد
ناشر:	آموزشی تالیفی ارشدان
ویرایش:	اول
نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۸
حروفچینی و صفحه آرایی:	www.irantypist.com
طراح و گرافیکست:	www.irantypist.com
شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۲۵۱-۲۷۱-۲
شمارگان:	۱۰۰۰
مرکز خرید آنلاین:	www.arshadan.com www.arshadan.net
مرکز پخش و توزیع:	۰۲۱۴۷۶۲۵۵
قیمت:	۳۵۰۰۰ تومان

سیستم‌های شکافدار از لحاظ فیزیکی و یا تشابهی ساختاری مشابه یک هزار تو دارند. مشخصه یابی مخزن شامل توصیف ماهیت استاتیک (زمین‌شناسی) و دینامیک (جریان سیال) سنگ می باشد. به دلیل ناهمگنی شدید مخازن شکافدار طبیعی مشخصه یابی ماهیت استاتیک و دینامیک آن‌ها چالش زیادی دارد. علاوه بر این، تعداد کمی از زمین‌شناسان یا مهندسين از مهارت و آشنایی بالایی با سیستم شکافهای طبیعی دارند. با این حال، بهره‌برداری رو به رشد از سنگهای مخزن با کیفیت پایین و تلاش روزافزون برای بهبود میزان بازیابی نفت، سبب افزایش سرو کارداشتن متخصصان نفت با مخازن شکافدار طبیعی می‌شود.

شکاف‌ها می‌توانند تولید اولیه از یک مخزن با کیفیت پایین اقتصادی را مقرون به صرفه و از طرف دیگر، می‌توانند با اعمال جریان سیالات تزریقی از طریق مسیر کانال‌های خود، سبب به خطر افتادن یک پروژه ازدیاد برداشت نفت شوند. تصمیمات مدیریت مخزن از طریق درک بهتر سیستم‌های شکاف طبیعی می‌تواند سبب بهبود تولید اولیه با افزایش ضریب بازیافت نفت شود. رفتار "کلاسیک" مخازن شکافدار طبیعی غالباً افسانه می‌باشد. سیستم‌های شکاف براساس رفتار روش‌های زمین‌آماري مرسوم عمل نمی‌کنند. با این حال، برداشت ما عدم چنین رفتار می‌باشد). هنوز روش‌های لرزه‌نگاری برای تجزیه و تحلیل سیستم شکافها در مراحل ابتدایی خود قرار دارد. همچنین به علت حضور سیستم‌های تراوایی چندگانه، چالش نام‌راندی پیش روی روش‌های شبیه‌سازی عددی وجود دارد.

هیچ استاندارد برای توصیف مخازن شکافدار طبیعی وجود ندارد. دلیل آن تا حدودی ناشی از ناهمگنی جریان عبوری از شکاف‌های طبیعی و تغییر در خصوصیات شکاف‌ها می‌باشد. با این حال، روش‌هایی وجود دارد که ممکن است برای درک بهتر و توصیف مخازن شکافدار طبیعی به کار گرفته شود. در این کتاب اطلاعات کلی در مورد سیستم‌های شکاف، رفتار مخازن شکافدار طبیعی و روش‌های عملی جهت بهره‌برداری از این نوع مخازن را گردآوری کرده‌ایم.

به نظر می‌رسد مطالعه هر مخزن شکافدار طبیعی یک تجربه یادگیری از دیدگاه علمی، مهندسی و اقتصادی است. هنگامی که وقایع از انتظارات ما دور می‌شوند، شگفتی‌ها درس فروتنی را آموزش می‌دهند. علاوه بر این، برخی شگفتی‌ها با نتایج بد اقتصادی همراه هستند که می‌تواند یک دلیل اصلی برای جستجوی درک گسترده از هزارتوی شکاف‌ها باشد.

فهرست مطالب

فصل اول: تشخیص مخازن شکافدار طبیعی

- | | |
|----|--|
| ۹ | ۱-۱ معرفی |
| ۱۲ | ۲-۱ بهره‌دهی ناهمگن |
| ۲۳ | ۳-۱ مثال‌هایی از اسپرایی |
| ۲۳ | ۱-۳-۱ کاهش سریع در تولید اولیه |
| ۲۵ | ۳-۱ تفاوت‌های بزرگ موجود میان تراوایی چاه آزمایشی و تراوایی مغزه |
| ۲۶ | ۱-۳-۱ تراوایی جهت‌دار |
| ۲۷ | ۴-۳-۱ رشد سریع نسبت گاز به نفت |
| ۲۸ | ۵-۳-۱ حرکت جهت‌دار سیال |
| ۳۰ | ۴-۱ درک مخازن شکافدار طبیعی |

فصل دوم: زمین‌شناسی سیستم‌های شکاف طبیعی

- | | |
|----|----------------------------------|
| ۳۱ | ۱-۲ مقدمه |
| ۳۱ | ۲-۲ شکاف‌ها |
| ۳۴ | ۳-۲ درزه‌ها |
| ۳۸ | ۱-۳-۲ هندسه شکاف |
| ۴۲ | ۲-۳-۲ فاصله درزه |
| ۴۳ | ۳-۳-۲ علائم سطحی |
| ۴۵ | ۴-۳-۲ تغییر دیاژنزی شکاف‌ها |
| ۴۶ | ۵-۳-۲ پی‌سنگ |
| ۴۸ | ۴-۲ گسل‌ها |
| ۴۹ | ۱-۴-۲ جریان سیال |
| ۵۰ | ۲-۴-۲ نوارهای تغییر شکل |
| ۵۱ | ۵-۲ سایر مشخصات مرتبط با شکاف‌ها |
| ۵۱ | ۱-۵-۲ استیلولایت |
| ۵۲ | ۲-۵-۲ برشیا |

۵۲	۳-۵-۲ شکاف‌های ناشی از گسل
۵۴	۴-۵-۲ شکاف‌ها و چین‌ها
۵۵	۵-۵-۲ فشار بیش‌ازحد سیال منفذی
۵۶	۶-۵-۲ عوامل سنگ‌شناسی در پیدایش شکاف
۵۶	۷-۵-۲ تاریخچه تنش
۵۷	۶-۲ میدان تنش اساسی
۵۸	۷-۲ نتیجه‌گیری

فصل سوم: تعیین مشخصات مخازن شکافدار طبیعی

۵۹	۱-۳ معرفی
۶۰	۲-۳ تشخیص شکاف‌ها در حاح
۶۰	۱-۲-۳ مغزه
۶۵	۲-۲-۳ نمودار چاه پیمایی ته‌ریزی
۶۹	۳-۳ شاخص‌های غیرمستقیم شکاف را از ابزار سنجی
۷۰	۱-۳-۳ نمودار چاه پیمایی موج استونل
۷۰	۲-۳-۳ نمودار چاه پیمایی PEF
۷۱	۳-۳-۳ نمودار های چاه پیمایی تخلخل (صوتی یا جی‌سی)
۷۲	۴-۳-۳ ابزار نمودارهای تولیدی (PLT)
۷۳	۵-۳-۳ هرزروی
۷۴	۶-۳-۳ نمایش گاز در نمودار گل حفاری
۷۴	۷-۳-۳ شاخص‌های مکانیکی شکاف‌ها
۷۵	۴-۳ جهت‌گیری و سازماندهی فضایی شکاف‌های مخزن
۷۵	۱-۴-۳ جهت‌گیری
۷۷	۲-۴-۳ سازماندهی فضایی
۷۸	۳-۴-۳ تراکم و تخلخل شکاف
۸۱	۵-۳ توزیع چگالی شکاف
۸۵	۶-۳ استفاده از تشابه در مشخصه یابی مخزن شکافدار طبیعی
۸۵	۱-۶-۳ میدان های مشابه در حال تولید

۸۶	۲-۶-۳ رخنمون های متشابه
۸۸	۷-۳ استفاده از داده‌های دینامیک در مشخصه یابی مخزن شکافدار طبیعی
۸۸	۱-۷-۳ تست‌های چاه آزمایشی تک چاهی
۹۵	۲-۷-۳ آزمایش چند چاهی
۹۶	۸-۳ ترکیب کل داده‌ها

فصل چهارم: جریان سیال در مخازن شکافدار طبیعی

۹۹	۱-۴ مقدمه
۱۰۰	۲-۴ رژیم کس شکاف/ماتریکس
۱۰۰	۱-۲-۴ آشام منشنگی
۱۰۲	۲-۲-۴ فشار مؤثری ماتریکس جهت فرآیند آشام
۱۰۳	۳-۲-۴ تخلیه دانه‌ای گار
۱۰۴	۳-۴ میدان بیثس
۱۰۶	۱-۳-۴ تراوایی نسبی در ماتریکس شکاف‌ها
۱۰۶	۲-۳-۴ تابع انتقال
۱۰۷	۳-۳-۴ هندسه شبکه شکاف - ضریب بدل
۱۰۸	۴-۳-۴ اتصال شبکه شکاف
۱۰۹	۴-۴ شبیه‌سازی مخازن شکافدار طبیعی

فصل پنجم: تاریخچه مطالعات مخازن شکافدار طبیعی

۱۱۳	۱-۵ میدان میدل
۱۱۹	۲-۵ امتداد اسپرایی
۱۲۲	۱-۲-۵ ویژگی شکاف‌ها در پابلوت O'Daniel
۱۲۳	۲-۲-۵ مغزه افقی
۱۲۴	۳-۲-۵ تست‌های تزریق مرحله‌ای و Minifrac
۱۲۶	۴-۲-۵ آزمایش تداخل چند چاهی
۱۲۷	۵-۲-۵ بررسی ردیاب جریان
۱۲۹	۶-۲-۵ پروفایل‌های تزریق
۱۲۹	۷-۲-۵ نتایج تزریق آب

۱۳۲	۵-۲-۸ نتایج تزریق CO ₂
۱۳۳	۵-۳ میدان اکوفیسک
۱۳۴	۵-۳-۱ زمین‌شناسی
۱۳۵	۵-۳-۲ خصوصیات مخزن و سیال
۱۳۶	۵-۳-۳ آنالیز شکاف
۱۴۰	۵-۳-۴ شدت، تخلخل و موقعیت ساختاری شکاف
۱۴۲	۵-۳-۵ آنالیز چاه آزمایشی
۱۴۲	۵-۳-۶ ازدیاد برداشت
۱۴۲	۵-۳-۷ اطلاعات آزمایشگاهی
۱۴۳	۵-۳-۸ آنالیز اطلاعات مغزه
۱۴۴	۵-۳-۹ اطلاعات شاخص آب نفت
۱۴۶	۵-۳-۱۰ تغییرات در سطح آب زاد
۱۴۶	۵-۳-۱۱ شناسایی سیستم‌های فشار موئینگی و مناطق شکاف اصلی
۱۴۷	۵-۳-۱۲ پایلوت تزریق آب سازند زرد
۱۴۷	۵-۳-۱۳ چاه آزمایشی‌ها
۱۴۸	۵-۳-۱۴ ترشوندگی
۱۴۸	۵-۳-۱۵ پایلوت تزریق آب در سازند اکوفیسک
۱۴۹	۵-۳-۱۶ آزمایش‌های تداخلی
۱۵۰	۵-۳-۱۷ چاه آزمایشی‌ها
۱۵۱	۵-۳-۱۸ مشاهده ردیاب رادیواکتیو
۱۵۱	۵-۳-۱۹ تراوایی عمودی
۱۵۲	۵-۳-۲۰ نتایج با توجه به ازدیاد برداشت