

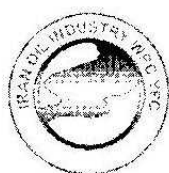
کاربرد روش‌های تصویربرداری در

تشخیص خواص سنگ

تألیف

شایان کلتی

ممدی رضوی فر



World Petroleum Council
I.R. IRAN National Committee

انتشارات زرنوشت

تهران - ۱۳۹۹

سرنامه	:	شایان، کلت، ۱۳۷۶ -
عنوان و نام پدیدآور	:	کاربرد روش های تصویربرداری در تشخیص خواص سنگ / تألیف شایان کلت، مهدی رضوی فر
مشخصات نشر	:	تهران: زرنوشت، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	:	۱۰۸ ص: مصور، نمودار.
شابک	:	۰ - ۱۶ - ۷۲۷۹ - ۶۲۲ - ۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبای مختصر
یادداشت	:	فهرست نویسی کامل این اثر در وب گاه http://opac.nlai.ir در دسترس است.
شناسه افزوده	:	رضوی فر، مهدی، ۱۳۷۱ -
شماره کتابشناسی ملی	:	۶۱۳۶۳۲۵



انتشارات زرنوشت

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر ج.ری.

کوچه مهدی زاده، شماره ۲۷، واحد ۱۹

تلفن: ۰۹۰۲۴۸۶۸۹۵۶ - ۶۶۴۷۹۶۱۵ - ۶۶۴۳۵۶۳۷

www.zarnesht.com

کاربرد روش های تصویربرداری در تشخیص

خواص سنگ

تألیف شایان کلت - مهدی رضوی فر

• چاپ اول: ۱۳۹۹ • شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه • ناشر: زرنوشت

شابک: ۰ - ۱۶ - ۷۲۷۹ - ۶۲۲ - ۹۷۸

قیمت: ۳۰،۰۰۰ تومان

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب برای مؤلفان محفوظ است.

پیشگفتار

شناخت دقیق خواص سنگ و سیال درون مخازن نفتی منجر به شبیه‌سازی بهتر این مخازن و در نتیجه تخمین دقیق‌تر بازده تولید از مخازن خواهد شد. به منظور مشخصه‌سازی بهتر مخازن هیدروکربنی، شناسایی خواص پتروفیزیکی سنگ مخزن و ارزیابی توزیع سیالات درون محیط متخلخل از آنالیز دیجیتال مغزه و روش‌های عکسبرداری استفاده می‌شود. نتایج دقیق‌تر و واقعی از محیط متخلخل سنگ، انجام آزمایشات در زمان کوتاه امکان شناسایی توزیع اندازه حفرات، توزیع اندازه گلوگاه‌ها، جنس کانی‌های سازنده سنگ، ترندنگی سنگ و توزیع سیالات مختلف درون سنگ از مزایای استفاده از این روش می‌باشد. با توجه به مزایای آنالیز دیجیتال سنگ نسبت به سایر روش‌های معمول برای مشخصه‌سازی سنگ مخزن، هدف اصلی از نگارش این کتاب بررسی و ارزیابی جامع از کاربرد و بالشرای، این روش در صنعت نفت است. نتایج مطرح شده در این کتاب سبب بسترسازی برای استفاده بیشتر از این فناوری در صنعت نفت ایران خواهد شد.

شایان کلته

دانشجو کارشناسی مهندسی نفت مرکز آموزش عالی لامرد

مهدی رضوی فر

دانشجوی دکتری مهندسی نفت دانشگاه شیراز

مسئول تیم‌های تحقیقاتی و پژوهشی کمیته جوانان صنعت نفت ایران

مدرس بخش مهندسی نفت مرکز آموزش عالی لامرد

فهرست مطالب

پیشگفتار..... ۵

فصل اول: خواص پتروفیزیکی ۱۷

۱-۱- مقدمه.....	۱۹
۲-۱- پترویزیک.....	۱۹
۱-۱-۱- ریزگیهای پتروفیزیکی متداول.....	۲۰
۲-۲-۱- یزگی های کازک سنگی.....	۲۰
۳-۱- خواص پتروفیزیکی.....	۲۱
۱-۳-۱- تخلخل.....	۲۲
۱-۳-۱-۱- انواع تخلخل.....	۲۳
۱-۳-۱-۲- تخلخل در سیالات نه فای.....	۲۵
۱-۳-۱-۳- تخلخل در علوم زمین سازه.....	۲۵
۱-۳-۱-۴- رابطه بین تخلخل و هدایت هیدرولیکی.....	۲۶
۱-۳-۱-۵- رابطه بین تخلخل و دانپندن.....	۲۷
۱-۳-۱-۶- تخلخل سنگ.....	۲۸
۱-۳-۱-۷- تخلخل خاک.....	۲۸
۱-۳-۱-۸- روشهای اندازهگیری تخلخل.....	۲۹
۲-۳-۱- تراوایی.....	۳۲
۱-۲-۳-۱- واحد اندازهگیری تراوایی.....	۳۳
۲-۲-۳-۱- کاربردهای تراوایی.....	۳۳
۳-۳-۲-۱- تعریف تراوایی با توجه به قانون دارسی.....	۳۴
۴-۲-۳-۱- رابطه تراوایی با هدایت هیدرولیکی.....	۳۵
۵-۲-۳-۱- تعیین تراوایی.....	۳۵
۶-۲-۳-۱- مدل تراوایی مبتنی بر جریان مجرای.....	۳۶
۷-۲-۳-۱- تراوایی مطلق.....	۳۶

- ۳۷-۱-۳-۲-۸- نفوذپذیری مواد در حضور گازها ۳۷
- ۳۷-۱-۳-۲-۹- تانسور تراوایی ۳۷
- ۳۸-۱-۳-۳- چگالی ۳۸
- ۳۸-۱-۳-۳-۱- واحدهای چگالی ۳۸
- ۳۹-۱-۳-۳-۲- طریقه اندازه‌گیری چگالی ۳۹
- ۳۹-۱-۳-۳-۳- چگالی نسبی ۳۹
- ۴۰-۱-۳-۴- ترشوندگی ۴۰
- ۴۱-۱-۳-۴-۱- انواع ترشوندگی ۴۱
- ۴۳-۱-۳-۴-۱- روشهای اندازه‌گیری ترشوندگی ۴۳
- ۴۷-۱-۳-۵- اشباع ۴۷
- ۴۹-۱-۴- محیط متخلخل ۴۹
- ۵۰-۱-۴-۱- جریان سیال در محیط متخلخل ۵۰
- ۵۱-۱-۴-۲- کاربرد محیط متخلخل ۵۱

فصل دوم سیتی اسکن و آنالیز دیجیتال مغزه ۵۳

- ۵۵-۱-۲- سیتی اسکن ۵۵
- ۵۵-۱-۱-۲- دستگاه سیتی اسکن ۵۵
- ۵۷-۱-۲- عوامل مهم در کیفیت تصاویر سیتی اسکن ۵۷
- ۵۷-۱-۳- ساختار تصاویر سیتی اسکن ۵۷
- ۶۱-۱-۲- تجزیه و تحلیل داده‌های سیتی اسکن ۶۱
- ۶۱-۲-۲- روش تصویربرداری از سنگ ۶۱
- ۶۵-۱-۳-۲- اشعه ایکس ۶۵
- ۶۶-۱-۳-۲- خواص اشعه ایکس ۶۶
- ۶۷-۱-۳-۲- واکنش با مواد ۶۷
- ۶۷-۱-۲-۳-۲- جذب فوتوالکتریک ۶۷
- ۶۸-۱-۲-۳-۲- اثر کامپتون ۶۸
- ۷۰-۱-۲-۳-۲- پراکندگی رایلی ۷۰
- ۷۰-۱-۴-۲- تضعیف فوتونی ۷۰
- ۷۱-۱-۵-۲- ضریب تضعیف خطی ۷۱

۶-۲- عدد سیتی یا واحد هانسفیلد.....	۷۳
۷-۲- آنالیز دیجیتال مغزه.....	۷۳

فصل سوم کاربرد، مزایا و چالشهای روش ۷۹

۱-۳- تعیین لیتولوژی.....	۸۱
۲-۳- تعیین چگالی.....	۸۵
۳-۳- ساختار داخلی.....	۸۵
۴-۳- تعیین تخلخل.....	۸۶
۴-۳-۱-۱- روشهای تصویربرداری از محیط متخلخل.....	۸۷
۳-۱-۱-۱- روش تصویربرداری با اشعه ایکس.....	۸۷
۳-۱-۴-۲- روشهای تصویربرداری با پرتو یونی متمرکز.....	۹۰
۳-۱-۴-۳- میکروسکوپ نوری.....	۹۰
۵-۳- تعیین اشباع شدگی.....	۹۱
۶-۳- تغییر ترشوندگی سنگ با افزایش آب با شوری کم.....	۹۳
۶-۴- تشکیل امولسیون آب در نفت.....	۹۶
۷-۳- مزایای روش آنالیز دیجیتال مغزه.....	۹۸
۸-۳- چالشهای این فناوری.....	۹۹
۸-۳-۱- چالش تعمیم پذیری نتایج آنالیز دیجیتال مغزه در مخازن کربناته.....	۱۰۰

فصل چهارم نتایج حاصل از این فناوری ۱۰۱

منابع.....	۱۰۵
------------	-----