

زمین‌شناسی زیرسطحی و پتروفیزیک (راهنمای عملی)

تألیف و ترجمه:

دکتر ناصر عبادتی

دانش استادی، آزاد اسلامی

واحد اسلامشهر



مرکز پژوهشی زمین‌شناسی و مهندسی زمین‌کا
دارایی مجوز وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری

سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه: عبادتی، ناصر، ۱۳۴۴ -
عنوان و نام پدیدآور: زمین‌شناسی زیرسطحی و پتروفیزیک؛ راهنمای عملی
Sub-surface geology and petrophysics: A practical guide / تألیف و ترجمه ناصر عبادتی.

وضعیت نشر: تهران، نشر تالاب، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری: ۳۸۰ ص: مصور (بخش رنگی)، جدول، نمودار.

فروست: نشر تالاب ۷۶؛ علوم زمین، آینده، پایداری، ۵.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۷۸-۵۵-۶ وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

موضوع: زمین‌شناسی ساختاری. Geology, Structural

موضوع: رخساره‌ها (زمین‌شناسی) Facies (Geology)

موضوع: چاه‌های نفت. Oil wells

موضوع: چاه‌های نفت - نمودارگیری. Oil well logging

موضوع: نفت - مخازن ذخیره. Oil storage tanks

یادداشت: واژه‌نامه. یادداشت: واژه‌نامه.

رده‌بندی دیویی: ۵۵۱/۸ رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۸ ۱/ع۲: ۵۵۹۷۲۳۱

شماره کتاب‌شناسی ملی: ۵۵۹۷۲۳۱



مرکز اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران
دفتر ملی اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

نشر تالاب آشنه‌ای پایدار برای تو

زمین‌شناسی زیرسطحی و پتروفیزیک؛ راهنمای عملی
Sub-surface geology and petrophysics: A practical guide

تألیف و ترجمه: دکتر ناصر عبادتی (دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی؛ واغدا - مشهد)

زیر نظر شورای علمی و داوری مرکز تحقیقات زمین‌شناسی و محیط‌زیست خلیج فارس

لیتوگرافی، چاپ و صحافی آرمانسا

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۸

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۷۸-۵۵-۶

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه؛ زیری: ۳۸۰ صفحه

قیمت: ۶۸۰۰۰ تومان

تمام حقوق چاپ و نشر این اثر محفوظ و طبق قرارداد در اختیار نشر تالاب است.

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات آن بدون اجازه‌ی کتبی ممنوع است.

متخلفان به‌موجب قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان ایران تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

مسئولیت صحت مطالب کتاب بر عهده‌ی مؤلف - مترجم است.

نشر تالاب، ناشر تخصصی علوم و مهندسی محیط‌زیست؛ منابع طبیعی

علوم زمین: HSE، مدیریت شهری و آموزش‌های شهروندی، انرژی و توسعه‌ی پایدار

همراه: ۹۱۲۳۸۴۶۹۱۰

وب‌سایت: www.TalabPress.ir

فهرست مطالب

پیشگفتار..... ۱۱

بخش اول: زمین شناسی زیر سطحی

فصل اول: مقدمه‌ای بر زمین شناسی زیر سطحی.....	۱۵
۱. مقدمه.....	۱۵
۲-۱. اصول چینه شناسی و اهمیت آن در مطالعات زیر سطحی.....	۱۶
۱-۲-۱. اشی بوال و تداوم اولیه‌ی لایه‌ها.....	۱۷
۲-۲-۱. روش هم قیاسی: فتن لایه‌های رسوبی.....	۱۷
۳-۲-۱. توالی مورار و گداهان.....	۱۸
۴-۲-۱. تغییرات بافتی.....	۱۸
۱-۴-۲-۱. تفکیک و تشخیص لایه‌های رسوبی و انواع سنگ‌ها و کانی‌ها.....	۱۸
۵-۲-۱. واحدهای سنگی (ستوس).....	۲۰
۱-۵-۲-۱. رخساره.....	۲۲
۲-۵-۲-۱. شکل واحدهای سنگی.....	۲۲
۶-۲-۱. تطابق واحدهای سنگی.....	۲۵

فصل دوم: نقشه‌های زمین شناسی زیر سطحی.....	۲۷
۱-۲. مقدمه.....	۲۷
۲-۲. نقشه‌های ساختمانی زیر سطحی (نقشه‌های هم‌ارز ساختمانی).....	۲۸
۱-۲-۲. لایه‌ی شاخص.....	۲۸
۲-۲-۲. روش ترسیم نقشه‌های ساختمانی.....	۳۰
۳-۲. نقشه‌های هم‌ضخامت (ایزوپک).....	۳۶
۱-۳-۲. روش ترسیم نقشه‌های هم‌ضخامت.....	۳۷
۲-۳-۲. تفسیر و استفاده از نقشه‌های هم‌ضخامت.....	۴۲
۴-۲. نقشه‌های رخساره‌ای.....	۴۴
۱-۴-۲. نقشه‌های هم‌سنگی (ایزولیت).....	۴۶
۱-۱-۴-۲. روش ترسیم نقشه‌های هم‌سنگی (رخساره‌ای تک‌ترکیبی ضخامت کلی).....	۴۷
۲-۴-۲. نقشه‌های ضخامت درصدی.....	۴۸
۳-۴-۲. نقشه‌های رخساره‌ای چندترکیبی.....	۴۹
۱-۳-۴-۲. نقشه‌های رخساره‌ای نسبی.....	۴۹
۲-۳-۴-۲. نسبت‌های مثلثی.....	۵۰

۵۲	۲-۴-۳. نقشه‌های رخساره‌ای مثلی
۶۰	۲-۴-۴. نقشه‌های رخساره‌ای فسیلی
۶۲	۲-۵. نقشه‌های ژئوفیزیکی
۶۲	۲-۶. نقشه‌های ژئوشیمیایی
۶۵	فصل سوم: گمانه‌های اکتشافی
۶۵	۳-۱. مقدمه
۶۵	۳-۲. شبکه‌ی گمانه‌های اکتشافی
۶۷	۳-۳. تعیین مشخصات گمانه‌ها
۶۷	۳-۳-۱. موقعیت
۷۲	۳-۳-۲. قطر گمانه
۷۲	۳-۳-۳. شیب گمانه
۷۳	۳-۴-۱. پهنای پروژه‌ی گمانه
۷۴	۳-۴-۲. برست گمانه
۷۴	۳-۴-۳. آشنایی
۷۴	۳-۴-۳. ثبت مشخصات مغزه‌ها
۷۶	۳-۴-۳. رسم نماد گمانه
۷۹	۳-۵. انحراف گمانه و نحو‌ی اندازه‌گیری آن
۸۰	۳-۶. تهیه‌ی مقاطع اکتشافی
۸۳	فصل چهارم: روش‌های هندسی و تحلیلی فضای زمین‌شناسی ساختمانی
۸۳	۴-۱-۱. نقشه‌های ساختمانی - منحنی تراز و نقشه‌های منحنی تراز
۸۴	۴-۲-۱. معرفی گسل‌ها بر روی نقشه‌ی ساختمانی - منحنی تراز
۸۸	۴-۳-۱. نقشه‌های منحنی تراز ریخت - خط
۸۸	۴-۴-۱. نقشه‌های هم‌ضخامت و هم‌حجم
۹۱	۴-۵-۱. محاسبه‌ی موقعیت لایه در چاه‌های حفاری
۹۱	۴-۵-۱-۱. داده‌های یک چاه حفاری
۹۱	۴-۵-۱-۲. کاربرد یک مغزه‌ی تغییر جهت یافته
۹۳	۴-۵-۱-۳. کاربرد یک مغزه‌ی جهت یافته
۹۶	۴-۵-۱-۴. بررسی با شیب‌سنج
۱۰۰	۴-۵-۲. داده‌های دو چاه حفاری
۱۰۱	۴-۵-۲-۱. نشان دادن دوایر بر روی استریونت
۱۰۳	۴-۵-۲-۲. دو چاه قائم با یک طبقه‌ی نشانه
۱۰۴	۴-۵-۲-۳. دو چاه غیرموازی با یک طبقه‌ی نشانه
۱۰۶	۴-۵-۳. داده‌های سه چاه حفاری
۱۰۸	۴-۵-۴. استفاده از دوران‌ها برای حل مسائل مربوط به چاه‌های حفاری
۱۱۱	فصل پنجم: تهیه‌ی مقاطع ساختاری
۱۱۱	۵-۱. مقدمه
۱۱۱	۵-۲. مراحل تهیه‌ی یک مقطع ساختاری (طولنی یا عرضی)

۱۱۲	۵-۲-۱. انتخاب محل مقطع.....
۱۱۲	۵-۲-۲. انطباق نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی.....
۱۱۲	۵-۲-۳. ترسیم پروفیل (طولی یا عرضی).....
۱۱۳	۵-۲-۴. انتقال عوارض زمین‌شناسی بر روی پروفیل ترسیم‌شده.....
۱۱۴	۵-۲-۵. ترسیم مقطع به روش کمائی (یا پاسک).....
۱۱۶	۵-۲-۶. بازدید صحرایی و انجام برداشت‌های ساختاری در طول مقطع مورد نظر.....
۱۱۶	۵-۲-۷. اصلاح مقطع بر اساس اطلاعات ژئوفیزیکی.....
۱۱۶	۵-۲-۸. اصلاح مقطع بر اساس حفر چاه و نمودارگیری.....
۱۱۷	۵-۲-۹. تراز نمودن مقطع.....
۱۱۷	۵-۲-۱۰. کنترل نهایی و اصلاحات پس از دریافت اطلاعات تکمیلی تر.....
۱۱۷	۵-۳. برخی محدودیت‌های مقاطع عرضی.....
۱۱۸	۵-۱-۱. توالی گسلش.....
۱۱۸	۵-۳-۳. جهت انتقال.....
۱۱۸	۵-۳-۱. جهات شیب‌راهه‌ای.....
۱۲۰	۵-۳-۲. واتش دای.....
۱۲۰	۵-۳-۵. حدود دای گسل.....
۱۲۱	۵-۳-۶. حفظ لغزش در یک گسل.....
۱۲۱	۵-۴. رسم یک مقطع عرضی در حالت برگردان شده.....
۱۲۶	۵-۵. به حالت اولیه برگرداندن یک مقطع عرضی.....
۱۲۶	۵-۵-۱. به حالت اولیه بازگرداندن بر اساس موازنه‌ی طول طبقه.....
۱۳۱	۵-۵-۲. به حالت اولیه بازگرداندن بر اساس موازنه‌ی مساحت.....
۱۳۳	۵-۶. ارزیابی اصلاح یک مقطع عرضی.....
۱۳۳	۵-۶-۱. کنترل کردن موازنه‌ی یک مقطع عرضی.....
۱۳۵	۵-۶-۲. اصلاح یک مقطع عرضی.....
۱۳۸	۵-۶-۳. نکته‌ی نهایی در مورد تصحیح مقاطع عرضی.....
۱۳۹	۵-۷. عمق جدایش و محاسبه‌ی کوتاه‌شدگی منطقه‌ای.....
۱۴۳	فصل ششم: تعبیر و تفسیر مقاطع لرزه‌ای با نگرشی ویژه به مسائل نفتی.....
۱۴۳	۶-۱. مقدمه.....
۱۴۳	۶-۲. گسله‌ها در مقاطع لرزه‌ای.....
۱۴۴	۶-۲-۱. گسل‌های نرمال.....
۱۴۵	۶-۲-۲. گسل‌های معکوس و رانندگی‌ها.....
۱۴۵	۶-۲-۳. گسله‌های امتداد لغز.....
۱۴۷	۶-۳. چین‌ها در مقاطع لرزه‌ای.....
۱۴۷	۶-۳-۱. تاقدیس‌ها.....
۱۴۸	۶-۳-۲. ناودیس‌ها.....
۱۴۹	۶-۴. ساختارهای گنبدی در مقاطع لرزه‌ای.....
۱۴۹	۶-۴-۱. گنبدهای نمکی.....
۱۵۱	۶-۴-۲. دیابیرهای (زبانه‌های) شیلی.....

۱۵۱	۵-۶. ریف‌ها در مقاطع لرزه‌ای.....
۱۵۱	۶-۶. تشخیص کربنات‌ها در مقاطع لرزه‌ای.....
۱۵۲	۶-۶-۱. رسوبات لایه‌ای.....
۱۵۲	۶-۶-۲. رسوبات بیوکلاستیک.....
۱۵۲	۶-۶-۳. رسوبات بیوهرم و ریف‌ها.....
۱۵۲	۶-۷. تشخیص ریف‌ها در مقاطع لرزه‌ای.....
۱۵۳	۶-۸. تشخیص ناپیوستگی‌ها، گوه‌ای شدن و تغییر رخساره در مقاطع لرزه‌ای.....
۱۵۳	۶-۹. تشخیص الگوهای بازتابی در مقاطع لرزه‌ای.....
۱۵۵	۶-۹-۱. بازتاب‌های موازی یا نیمه‌موازی و واگرا.....
۱۵۵	۶-۹-۲. بازتاب‌های پیش‌رونده.....
۱۵۶	۶-۹-۳. بازتاب‌های تپه‌ای و وارفته.....
۱۵۶	۶-۹-۴. بازتاب‌های لرزه‌ای آنلپ.....
۱۵۸	۶-۱۰. اطلاعات محتوای سیال سازند در مقاطع لرزه‌نگاری.....

بخش دوم: پتروفیزیک

۱۶۱	فصل هفتم: مقدمه‌ای بر پتروفیزیک.....
۱۶۴	۷-۱. اصول پایه.....
۱۶۵	۷-۱-۱. واحدها و اختصارها.....
۱۶۷	۷-۱-۲. مغزه‌ها و نگارها.....
۱۶۸	۷-۱-۳. شناسایی سنگ‌ها.....
۱۷۰	۷-۱-۴. ویژگی‌های سنگ.....
۱۷۰	۷-۱-۵. فیزیک مخزن.....
۱۷۱	۷-۱-۶. تخلخل.....
۱۷۲	۷-۱-۷. اشباع‌شدگی آب.....
۱۷۳	۷-۱-۸. تراوایی.....
۱۷۴	۷-۱-۹. فشار موینگی.....
۱۷۴	۷-۱-۱۰. ترشوندگی.....
۱۷۵	۷-۲. نتایج.....
۱۷۶	۷-۲-۱. میزان هیدروکربن.....
۱۷۷	۷-۲-۲. احجام ساده.....
۱۷۷	۷-۲-۳. مدل‌های استاتیک سه‌بعدی.....
۱۷۷	۷-۲-۴. ارزش اطلاعات.....
۱۷۹	فصل هشتم: برداشت داده‌ها.....
۱۷۹	۸-۱. داده‌های حفاری.....
۱۸۲	۸-۲. مغزه‌گیری و آنالیز مغزه.....
۱۸۵	۸-۳. نمودارگیری کلبلی.....
۱۹۰	۸-۴. داده‌های آزمایش چاه.....
۱۹۲	۸-۵. محیط گمانه‌ای اکتشافی.....

۱۹۷	فصل نهم: خواص سنگ و سیال
۱۹۸	۱-۹. کنترل ویژگی‌های سنگ
۲۰۱	۲-۹. سنگ‌شناسی
۲۰۱	۱-۲-۹. پتانسیل خودزاد
۲۰۴	۲-۲-۹. پرتو گاما
۲۰۹	۳-۹. تخلخل
۲۰۹	۱-۳-۹. تخلخل مغزه
۲۱۱	۱-۱-۳-۹. صحت
۲۱۱	۲-۱-۳-۹. پشتیبانی از حجم
۲۱۱	۳-۱-۳-۹. تصحیح روباره
۲۱۱	۲-۳-۹. تخلخل نگار
۲۱۲	۱-۲-۳-۹. نگار صوتی
۲۱۴	۲-۲-۳-۹. نگار چگالی
۲۱۷	۳-۲-۳-۹. نگار نوترونی
۲۱۹	۲-۳-۳-۹. رزونانس مغناطیسی هسته‌ای
۲۲۱	۴-۹. اشباع‌شدگی آب
۲۲۱	۱-۴-۹. اشباع‌شدگی آب برگرفته از مغزه
۲۲۱	۱-۱-۴-۹. استخراج سیال
۲۲۲	۲-۱-۴-۹. اندازه‌گیری فشار
۲۲۳	۲-۴-۹. ترشوندگی
۲۲۴	۳-۴-۹. اندازه‌گیری‌های الکتریکی
۲۲۷	۴-۴-۹. اشباع‌شدگی آب به‌دست‌آمده از تار
۲۳۱	۵-۹. تراوایی
۲۳۲	۱-۵-۹. تراوایی مغزه
۲۳۳	۲-۵-۹. تراوایی نگار
۲۳۴	۳-۵-۹. رابطه‌ی تخلخل و تراوایی
۲۳۶	۴-۵-۹. تصحیح روباره‌ای و اثر کلینکنبرگ
۲۳۹	فصل دهم: کنترل کیفیت داده‌های خام
۲۳۹	۱-۱۰. معیارسازی داده‌های نگارها
۲۴۰	۱-۱-۱۰. برجسب زدن
۲۴۱	۲-۱-۱۰. محدوده‌های پارامتری
۲۴۱	۳-۱-۱۰. تکرارپذیری
۲۴۱	۴-۱-۱۰. تنش
۲۴۲	۵-۱-۱۰. شرایط گمانه
۲۴۳	۶-۱-۱۰. افزایش ناگهانی نویز و چرخه‌ی پرشی
۲۴۳	۷-۱-۱۰. ویرایش داده‌های نگار
۲۴۴	۸-۱-۱۰. ایجاد شبه‌نگار
۲۴۴	۲-۱۰. ادغام عمق

۲۴۵	۳-۱۰. تصحیحات ابزارى.....
۲۴۵	۱-۳-۱۰. تصحیحات محیطى.....
۲۴۶	۲-۳-۱۰. تصحیحات رسوخ.....
۲۴۷	۴-۱۰. داده‌های آنالیز مغزه.....
۲۴۷	۵-۱۰. ادغام داده‌های مغزه و نگار.....
۲۴۹	۶-۱۰. تبدیل عمق اندازه‌گیری‌شده به عمق عمودى واقعی.....
۲۵۱	فصل یازدهم: پاسخ‌های مشخصه‌ی نگار.....
۲۵۱	۱-۱۱. پاسخ مشخصه‌ی شیل.....
۲۵۸	۲-۱۱. ویژگی‌های توده.....
۲۵۸	۳-۱۱. ویژگی‌های سیال.....
۲۵۹	۴-۱۱. تصحیحات هیدروکربن.....
۲۶۰	۵-۱۱. تصحیحات شیل.....
۲۶۱	فصل دوازدهم: ارزیابی سنگ‌شناسی، تخلخل و اشباع‌شدگی آب.....
۲۶۱	۱-۱۲. ارزیابی سنگ‌شناسى.....
۲۶۴	۱-۱-۱۲. هیدروکربن‌ها.....
۲۶۵	۲-۱-۱۲. نمودارهای پراکندگی.....
۲۶۸	۳-۱-۱۲. تفسیر سنگ‌شناسى.....
۲۶۹	۲-۱۲. ارزیابی تخلخل.....
۲۷۰	۱-۲-۱۲. تخلخل صوتى.....
۲۷۱	۲-۲-۱۲. تخلخل چگالى.....
۲۷۲	۳-۲-۱۲. تخلخل نوترونى.....
۲۷۳	۴-۲-۱۲. انتخاب تخلخل مخزن.....
۲۷۴	۵-۲-۱۲. سیستم‌های کل و مؤثر.....
۲۷۴	۳-۱۲. برآورد مقاومت الکتریكى آب.....
۲۷۵	۱-۳-۱۲. روش پتانسیل خودزاد (SP).....
۲۷۶	۲-۳-۱۲. روش نمودار چلیپایی مقاومت الکتریكى.....
۲۷۷	۳-۳-۱۲. نمودار Pickett.....
۲۷۹	۴-۳-۱۲. روش R_{wa} آشکار (R _{wa}).....
۲۷۹	۴-۱۲. برآورد اشباع‌شدگی آب.....
۲۸۰	۱-۴-۱۲. ماسه‌های تمیز.....
۲۸۱	۲-۴-۱۲. ماسه‌های شیلی.....
۲۸۵	فصل سیزدهم: روند کارى پتروفیزیكى.....
۲۸۵	۱-۱۳. مدیریت داده‌ها.....
۲۸۷	۲-۱۳. تفسیر بررسى سریع.....
۲۸۹	۳-۱۳. تفسیر کامل پتروفیزیكى.....
۲۹۲	۱-۳-۱۳. برآورد تراوایی.....
۲۹۴	۲-۳-۱۳. برآورد پارامترهای منفصل.....

۲۹۴	۱۳-۳-۳. تعیین میانگین زون‌ها.....
۲۹۶	۱۳-۳-۴. گزارش‌دهی.....
۲۹۷	فصل چهاردهم: فراتر از آنالیز نگار.....
۲۹۷	۱۴-۱. اندازه‌گیری‌های فشار، گرادیان‌ها و اتصالات.....
۳۰۲	۱۴-۲. توابع اشباع-ارتفاع.....
۳۰۴	۱۴-۲-۱. الگوریتم‌های پیش‌بینی‌کننده‌ی منفرد.....
۳۰۴	۱۴-۲-۲. الگوریتم‌های پیش‌بینی‌کننده‌ی چندتایی.....
۳۰۵	۱۴-۲-۳. توابع نرمال‌شده.....
۳۰۶	۱۴-۳. تحلیل رخساره‌ها و رخساره‌های الکتریکی.....
۳۰۸	۱۴-۴. تعیین نوع سنگ.....
۳۱۲	۱۴-۵. تائید با مدل لرزه‌ای.....
۳۱۲	۱۴-۵-۱. تبدیل به عمق.....
۳۱۴	۱۴-۵-۲. جانشینی سیال.....
۳۱۶	۱۴-۶. چاه‌نگاری از سطح.....
۳۱۶	۱۴-۶-۱. ماه‌نگار، نوترون پالس‌شده.....
۳۱۷	۱۴-۷. هدایت زمین.....
۳۱۸	۱۴-۸. پتروفیزیک مغزول‌اند تعارف.....
۳۱۸	۱۴-۸-۱. محتوی مغزولی.....
۳۲۰	۱۴-۸-۲. برآورد تخلخل.....
۳۲۱	۱۴-۸-۳. گاز در محل.....
۳۲۳	فصل پانزدهم: ارزیابی مخازن کربناته.....
۳۲۳	۱۵-۱. رده‌بندی فابریک سنگ.....
۳۲۵	۱۵-۲. تفسیر پتروفیزیکی.....
۳۲۵	۱۵-۲-۱. تخلخل.....
۳۲۶	۱۵-۲-۲. اشباع‌شدگی آب.....
۳۳۱	فصل شانزدهم: پتروفیزیک برای مدل‌سازی مخازن.....
۳۳۲	۱۶-۱. مدل‌سازی چندمقیاسی.....
۳۳۲	۱۶-۲. موضوعات پتروفیزیکی.....
۳۳۴	۱۶-۳. نگارهای بلوک کردن.....
۳۳۶	۱۶-۴. موضوعات زمین‌شناسی.....
۳۳۸	۱۶-۵. موضوعات مهندسی.....
۳۳۹	۱۶-۶. پارامترهای حجمی.....
۳۴۰	۱۶-۷. عدم قطعیت.....
۳۴۲	۱۶-۸. اپی‌لاگ.....
۳۴۳	پیوست‌ها.....
۳۴۳	۱. تحلیل نگارهای تهیه‌شده از سازند سروک در یکی از چاه‌های هنديجان.....
۳۴۵	۲. نگارهای به‌دست‌آمده برای بخش K2 سازند کنگان در یکی از میادین جنوب ایران.....

- پیوست ۳. تحلیل نگارها و نتایج ارزیابی مخزن در یکی از میدان‌های جنوب غرب ایران..... ۳۴۶
- پیوست ۴. تفسیر نتایج آنالیز با استفاده از روش ارزیابی احتمالی - سازند چهارم آسماری در حوضه فارس ساحلی..... ۳۴۷
- پیوست ۵. ویرایش و آماده‌سازی نگارها در یکی از مخازن کربناته‌ی حوضه‌ی خلیج فارس..... ۳۴۸
- پیوست ۶. نتایج ارزیابی نهایی پتروفیزیکی در سازند سروک چاه در میدان آزادگان..... ۳۴۹
- پیوست ۷. استفاده از نمودارهای تصویری FMI در تحلیل شکستگی‌ها و وضعیت مخزن در میدان هنگام..... ۳۵۰
- پیوست ۸. ارزیابی پتروفیزیکی مخزن ایلام و سروک در بخش دیگری از حوضه‌ی خلیج فارس..... ۳۵۴
- پیوست ۹. تعیین ویژگی مخزنی، شیب و آزمون شکستگی‌ها با استفاده از نگارهای پتروفیزیکی و نگار تصویرگر، در افق کربناته‌ی کنگان ۱..... ۳۵۵
- واژه‌نامه..... ۳۵۷
- منابع..... ۳۶۵
- ضمیمه ۱ رنگی..... ۳۶۹

پیشگفتار

در مطالعات زمین‌شناسی زیرسطحی، بررسی‌های سطحی و داده‌های صحرایی و نقشه‌ها و برش‌های زمین‌شناسی کمک شایسته‌ای در تک‌به‌تک بهتر از لایه‌ها و ساختارهای زیر زمین می‌کنند و اطلاعات ارزشمندی به‌دست می‌دهند؛ بنابراین می‌توان گفت در روش‌های زمین‌شناسی زیرسطحی لازم است با شیوه‌های تلفیق اطلاعات سطحی و کمک گرفتن از آنها برای کاهش هزینه‌های عملیات زیرسطحی آشنا باشیم و از انواع داده‌های اکتشافی شامل داده‌های اولیه حفاری از جمله گِل حفاری، مغزه‌ها، خرده‌سنگ‌ها و سرعت حفاری بهره بگیریم و در ادامه از انواع روش‌های ژئوفیزیکی و نمودارهای چاه‌پیمایی و روش‌های ترکیبی استفاده کنیم.

پتروفیزیک نیز ارتباط مستقیمی با مطالعات زمین‌شناسی زیرسطحی دارد و در آن خصوصیات و اندرکنش سنگ‌ها و ویژگی‌های سازندهای مخزنی و غیرمخزنی تعیین می‌گردد. تخمین توزیع نفت، آب و گاز در فضای حفرات لایه‌ها و تعیین ماهیت یک شبکه‌ی هم‌پیوسته از فضاهای سنگ، نیازمند درک صحیح از زمین‌شناسی و ساختارهای ایجادشده در زیر زمین است. لذا پتروفیزیک تنها تحلیل نمودار نیست، بلکه تحلیل نمودار در یک بستر یا چهارچوب زمین‌شناسی است که توسط داده‌های کافی شامل رسوب‌شناسی، آنالیز مغزه‌ی حفاری و داده‌های پویای ناشی از اندازه‌گیری سار و آنالیز چاه پشتیبانی می‌شود.

در این کتاب سعی شده است برخی از روش‌های مهم و رایج در مطالعات زمین‌شناسی زیرسطحی و روش‌های پتروفیزیک با نگاه کاربردی ذکر شوند. محتوای کتاب در دو بخش، شامل بخش اول، زمین‌شناسی زیرسطحی و بخش دوم، پتروفیزیک، اصول پایه و نیازهای ضروری برای متخصصین علوم زمین به‌ویژه فعالان حوزه‌ی زمین‌شناسی و اکتشاف نفت را فراهم می‌آورد؛ هرچند پرداختن به این موضوعات نیازمند فصول و اطلاعات پایه‌ای دیگری نیز هست که تجمیع آن‌ها در یک کتاب با مشکل روبه‌رو می‌شد و از حوصله خوانندگان می‌کاست.

در بخش اول پس از تشریح کلیات، با تکیه بر مهارت‌های مختلف زمین‌شناسی از جمله زمین‌شناسی ساختمانی و زمین‌شناسی مهندسی، روش‌های کاربردی استفاده از نقشه‌ها و مقاطع زمین‌شناسی ارائه شده‌اند و سپس خوانندگان با شیوه‌های استفاده از داده‌های حاصل از مغزه‌های حفاری چاه‌ها آشنا می‌شوند و بر اساس روش‌های هندسی و تحلیل‌های فضایی زمین‌شناسی، مشخصات لایه‌ها و ساختمان‌های پنهانی در زیر زمین را به دست می‌آورند. در این ارتباط برداشت‌های صحرایی و تطابق واحدهای چینه‌شناسی سازندها کمک شایانی می‌نمایند و نگاه روشنی را برای متخصصین و گروه‌های اکتشافی فراهم می‌کنند.

در بخش دوم کتاب که با بهره‌گیری از کتاب «پتروفیزیک: راهنمای عملی»^۱ تألیف «استیو کانن»^۲ ترجمه و با اضافات و ضمائم و نمونه‌هایی از چاه‌های نفتی ایران در این جا آورده شده است، سعی شده است در کنار مهارت‌های زمین‌شناسی، با روش‌های کاربردی و اطلاعات حاصل از روش‌های ژئوفیزیکی و پتروفیزیکی، ویژه چاه‌نگاری، به تفسیر نتایج پرداخته شود و در نهایت روش‌های تلفیق آن‌ها در راستای تعیین خصوصیات سنگ‌شناسی و پارامترهای پتروفیزیکی سازندهای مخزنی معرفی شود. بهره‌گیری از نرم‌افزارهای مرسوم در صنعت و داده‌های تصویری همراه با داده‌های لرزه‌ای نیز از نکات مطرح این کتاب است که به صورت جداگانه راهنمای عملی می‌تواند در کنار سایر کتاب‌ها و یافته‌های پژوهشی مورد استفاده قرار گیرد و برای متخصصان علاقه‌مندان مفید باشد.

ناصر عبادتی

۱۳۹۸