

ژئومکانیک و برداشت بهینه از مخازن

www.ketab.ir

تألیف:

دکتر حسن قاسم‌زاده

مهندس امیر طاهری



شماره ۵۵۲

سرشناسه: قاسم‌زاده، حسن، ۱۳۴۹-

عنوان و نام پدیدآور: ژئومکانیک و برداشت بهینه از مخازن/مولفان حسن قاسم‌زاده و امیر طاهری.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، انتشارات، ۱۴۰۳.

مشخصات ظاهری: ۵۱۸ص.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۲۳۴-۳۵-۲

ISBN: 978-622-5234-35-2

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: کتابنامه: ص. ۴۷۵ - ۵۱۸.

موضوع: چاه‌های نفت -- حفاری / Oil well drilling

موضوع: مکانیک سنگ / Rock mechanics

شناسه افزوده: طاهری، امیر، ۱۳۷۴-

رده‌بندی کنگره: TN۸۷۱/۲

رده‌بندی دیویی: ۶۲۲/۲۳۸

شماره کتابشناسی ملی: ۹۶۰۱۶۱۰

press.kntu.ac.ir



ناشر: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

عنوان: ژئومکانیک و برداشت بهینه از مخازن

مؤلف: دکتر حسن قاسم‌زاده، مهندس امیر طاهری

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: اردیبهشت ۱۴۰۳

شمارگان: ۲۰۰ جلد

چاپ و صحافی: آرمانسا

قیمت: ۴۵۴,۰۰۰ تومان

تمام حقوق برای ناشر محفوظ است

خیابان میرداماد غربی - شماره ۴۷۰ - انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی - تلفن: ۸۸۸۸۱۰۵۲

میدان ونک - خیابان ولی‌عصر (ع) - بالاتر از چهارراه میرداماد - شماره ۲۶۲۶ - مرکز پخش و فروش انتشارات

تلفن: ۸۸۷۷۲۲۷۷ رایانامه: press@kntu.ac.ir - تارنما (فروش برخط): press.kntu.ac.ir

دیباجه

بی تردید انرژی همواره یکی از دغدغه‌های اصلی بشر بوده و هست. علی‌رغم رشد سریع انرژی خورشیدی، قسمت عمده تولید انرژی از طریق زمین با ژئوانرژی‌ها صورت می‌پذیرد. استحصال انرژی از زمین به‌طور معمول توسط استخراج سیالات حامل انرژی است. انرژی‌های به‌دست‌آمده از فسیل‌ها از طریق سیالاتی نظیر نفت، گاز طبیعی و هیدرات‌های گازی به دست می‌آیند که امروزه به دلایل زیست‌محیطی سایر انرژی‌های با منشأ زمین‌نظیر انرژی حاصل از روش زمین‌گرمایی و گاز هیدروژن در دست توسعه است. در تمامی این روش‌های استحصال ژئوانرژی‌ها، نیاز به علوم مختلف نظیر زمین‌شناسی، معدن، عمران، مکانیک، نفت و شیمی به‌راحتی احساس شده و از آن‌ها استفاده شده است. در پی افزایش نیاز به انرژی و کاهش ذخیره مخازن موجود، روند توسعه به سمت تحقق افزایش بازدهی استخراج از مخازن موجود و استحصال انرژی از مخازن غیرمتعارف است. به این روند توسعه افزون بر نیاز به علوم گفته شده، نیاز به استفاده از علم ژئومکانیک است. علم ژئومکانیک تأثیر تغییر شکل مخازن زیرزمینی در میزان استحصال سیالات حاوی انرژی را آشکار می‌کند. از این‌رو سبب تخمین بهتر از میزان استخراج، طراحی مناسب مخازن و در نهایت افزایش بهره‌برداری از مخازن می‌شود. در سال‌های اخیر، روش‌های افزایش استخراج ژئوانرژی‌ها نظیر روش‌های ازدیاد برداشت نفت و روش‌های پیشرفته برداشت انرژی زمین‌گرمایی با به‌کارگیری علم ژئومکانیک بهینه‌شده است.

فهرست

فصل اول: مبانی ژئومکانیک و ازدیاد برداشت	۱
۱-۱ مقدمه	۱
۲-۱ مدل ژئومکانیکی	۳
۳-۱ ازدیاد برداشت	۷
۱-۳-۱ عوامل مؤثر بر برداشت از مخازن نفتی	۹
۴-۱ عوامل مؤثر ازدیاد برداشت	۱۰
۱-۴-۱ تعریف ضریب بازیابی	۱۰
۲-۴-۱ ناهمگنی سازند	۱۱
۱-۲-۴-۱ ضریب تغییرات نفوذپذیری	۱۲
۲-۲-۴-۱ منحنی توزیع اندازه منافذ	۱۳
۳-۴-۱ ترشوندگی سطح سازند	۱۴
۱-۳-۴-۱ نسبت تحرک	۲۰
۲-۳-۴-۱ عدد موینگی	۲۱
۳-۳-۴-۱ الگوی چاه	۲۲
۵-۱ شبیه‌سازی مخازن نفتی	۲۲
۶-۱ روش‌های عددی	۲۵
۷-۱ واحدها	۲۶
۸-۱ تاریخچه توسعه روش‌های ازدیاد برداشت	۲۸
۱-۸-۱ چشم‌انداز ازدیاد برداشت	۳۱
۹-۱ تمرین‌های فصل اول	۳۳
فصل دوم: مدل‌سازی ریاضی مخزن	۳۵
۱-۲ مقدمه	۳۵
۲-۲ جریان تک فازی	۳۶
۱-۲-۲ جریان تک فازی در محیط متخلخل	۳۶
۲-۲-۲ معادلات عمومی برای جریان تک فازی	۳۹
۳-۲-۲ معادلات برای جریان و سنگ با تراکم‌پذیری کم	۴۱
۴-۲-۲ معادلات برای جریان گاز	۴۲

فصل نهم: بازیابی حرارتی نفت	۳۹۱
۱-۹ تزریق بخار	۳۹۳
۱-۱-۹ تزریق دوره‌ای بخار	۳۹۳
۲-۱-۹ سیلاب‌زنی با بخار	۳۹۵
۳-۱-۹ تزریق بخار به همراه زهکشی گرانشی (SAGD)	۳۹۷
۲-۹ احتراق برجا	۳۹۸
۱-۲-۹ احتراق خشک پیشرو	۳۹۸
۲-۲-۹ احتراق خشک معکوس	۳۹۹
۳-۲-۹ احتراق مرطوب پیشرو	۴۰۰
۳-۹ سازوکارهای بازیابی حرارتی نفت	۴۰۱
۱-۳-۹ تزریق گرما	۴۰۱
۲-۳-۹ احتراق برجا	۴۰۱
۴-۹ معیارهای انتخاب میدان‌های نفتی	۴۰۲
۱-۴-۹ کاهش گران‌روی با افزودنی شیمیایی	۴۰۳
۲-۴-۹ کاهش گران‌روی با ارتقا کاتالیزور	۴۰۶
۳-۴-۹ تزریق بخار به همراه زهکشی گرانشی - حلال انبساطی	۴۰۸
۴-۴-۹ روش کاهش گران‌روی سیال حرارتی چند عنصری	۴۰۹
۵-۴-۹ امواج فیزیکی و مواد شیمیایی	۴۱۰
۶-۴-۹ روش تزریق هوای پنجه به پاشنه	۴۱۲
۵-۹ مثال کاربردی	۴۱۴
۶-۹ تمرین‌های فصل نهم	۴۱۸

فصل دهم: شکست هیدرولیکی	۴۱۹
۱-۱۰ مقدمه	۴۱۹
۲-۱۰ سازوکارهای شکست	۴۲۰
۱-۲-۱۰ شکست کششی	۴۲۲
۲-۲-۱۰ شکست برشی	۴۲۳
۳-۲-۱۰ شکست بر اثر فشار همه‌جانبه	۴۲۳
۴-۲-۱۰ تأثیر فشار منفذی بر شکست سنگ	۴۲۴
۵-۲-۱۰ تأثیر فشار محصورکننده جانبی	۴۲۵

- ۳-۱۰ معیار شکست ۴۲۷
- ۱-۳-۱۰ موهر - کلمب ۴۲۷
- ۲-۳-۱۰ معیار شکست در شکافت هیدرولیکی ۴۲۸
- ۴-۱۰ روش عددی ۴۲۹
- ۱-۴-۱۰ روش المان محدود توسعه یافته (XFEM) ۴۳۰
- ۵-۱۰ ترک باله‌ای ۴۳۲
- ۶-۱۰ مثال کاربردی ۴۳۷
- ۱-۶-۱۰ انتشار ترک در چاه با انجام عملیات مشبک‌کاری ۴۳۸
- ۲-۶-۱۰ تأثیر تزریق سیال خنک برای شکست هیدرولیکی حرارتی ۴۴۲
- ۳-۶-۱۰ نفوذپذیری معادل و برداشت تجمعی در عملیات شکست هیدرولیکی ۴۴۸
- ۷-۱۰ تمرین‌های فصل دهم ۴۴۹
- پیوست الف - نمادها ۴۵۱
- پیوست ب - اختصارات ۴۵۷
- پیوست ج - واژه‌های تخصصی به ترتیب حروف الفبای انگلیسی ۴۵۹
- پیوست د - واژه‌گان تخصصی به ترتیب حروف الفبای فارسی ۴۶۷
- منابع و مراجع ۴۷۵

www.ketab.ir