



کاربرد مکانیک سنگ در مهندسی نفت

سومین

دکتر عباس خاکسار منشاد، دکتر بهرام حبیب‌نیا

(اعضای هیئت علمی دانشکده نفت - نفت)

و مهندس مسعود اصلائی‌نژاد

۱۳۴۸۹۷۹



سرشناسه	: خاکسارمنشاد، عباس، ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: کاربرد مکانیک سنگ در مهندسی نفت/ مولفان عباس خاکسارمنشاد، بهرام حبیب‌نیا، مسعود اصلان‌نژاد.
مشخصات نشر	: تهران: ستایش، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۲۲۵ص: مصور، جدول.
شابک	: 978-600-7445-02-0
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: مکانیک سنگ
موضوع	: نفت — مهندسی
شناسه افزوده	: حبیب‌نیا، بهرام
شناسه افزوده	: اصلان‌نژاد، مسعود، ۱۳۶۷ -
رده‌بندی کنگره	: ۳۱۲.۱۳/۶۳۰۶ TAV
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۲.۵۱۳۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۰۷۴۵۶

setayeshi
Publication
Institute



مؤسسه انتشارات ستایش

تهران - صندوق پستی: ۹۹۵-۱۳۱۴۵ تلفن: ۶۹۴۸۹۹۵ - ۰۹۱۲ ۶۹۴۸۹۹۵ - ۶۶۹۴۸۹۹۵ (۰۲۱)

کاربرد مکانیک سنگ در مهندسی نفت

مؤلفان: عباس خاکسار منشاد - بهرام حبیب‌نیا - مسعود اصلان‌نژاد

ناشر: مؤسسه انتشارات ستایش

نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۳

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

شابک: ۰۲-۰۷۴۴۵-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۱۴۲۰۰۰ ریال

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

فهرست مطالب

۱۱	فصل اول: مقدمه
۱۵	منابع
۱۷	فصل دوم: خصوصیات شاخص سنگ
۱۷	۱-۲-۱ چگالی
۱۸	۲-۲-۱ خلخال
۱۸	۳-۲-۱ تراشی
۱۹	۴-۲-۱ محتوای آب
۲۰	۵-۲-۱ مقاومت
۲۰	۶-۲-۱ شاخص مدت ماندگاری
۲۱	۷-۲-۱ سرعت صوت
۲۲	۸-۲-۱ اندازه گیری ویژگی های سنگ
۲۳	۱-۸-۲ ویژگی های اساسی و شاخص سنگ بکر
۲۳	۲-۸-۲ ویژگی های اساسی و شاخص توده سنگ
۲۳	۱-۲-۸-۲ چگالی توده سنگ
۲۳	۲-۲-۸-۲ قابلیت حفاری
۲۳	۹-۲-۱ سیستم های طبقه بندی در مهندسی سنگ
۲۴	۱-۹-۲ شاخص کیفی سنگ (RQD)
۲۵	۲-۹-۲ سیستم Q
۲۶	۳-۹-۲ طبقه بندی ژئومکانیکی (سیستم RMR)
۲۷	۱۰-۲-۱ دیگر پارامترهای تأثیرگذار بر روی رفتار سنگ
۲۷	۱-۱۰-۲ اثر مقیاس یا اندازه نمونه
۲۷	۲-۱۰-۲ اثر شکل نمونه
۲۸	۳-۱۰-۲ اثر فشار محصور کننده و شرایط بارگذاری
۲۹	۴-۱۰-۲ اثر دما
۲۹	۵-۱۰-۲ اثر سیال
۳۱	منابع
۳۳	فصل سوم: آزمایشات مکانیک سنگ
۳۴	۱-۳-۱ آزمایش فشاری هیدرواستاتیک
۳۶	۲-۳-۱ آزمایش فشاری تک محوری
۳۹	۳-۳-۱ آزمایش فشاری سه محوری
۳۹	۴-۳-۱ آزمایش گسترشی سه محوری
۴۰	۵-۳-۱ آزمایش چند محوری یا سه محوره صحیح

۴۱	۳-۶- آزمایشات مقاومت کششی
۴۱	۳-۶-۱- آزمایش کششی مستقیم
۴۱	۳-۶-۲- آزمایش کششی غیرمستقیم (برزلی)
۴۳	۳-۷- آزمایش خمش
۴۵	۳-۸- آزمایش برشی مستقیم
۴۶	۳-۹- رفتار مواد تحت تنش
۴۷	منابع

فصل چهارم: آنالیز تنش و کرنش و خصوصیات مقاومتی سنگ

۴۹	۴-۱- تنش و ماهیم مربوطه
۵۰	۴-۱-۱- تنش در یک نقطه
۵۲	۴-۱-۲- انواع تنش ها
۵۳	۴-۱-۳- تنش های اصلی
۵۳	۴-۱-۴- محاده تنش ها
۵۴	۴-۱-۵- رژیم تنش انیسترون
۵۵	۴-۱-۶- اهمیت تعیین محدوده تنش ها
۵۵	۴-۲- معادلات تعادل
۵۷	۴-۳- کرنش و ماهیم مربوطه
۵۸	۴-۴- خصوصیات مقاومت سنگ
۵۹	۴-۴-۱- ضریب پواسون
۵۹	۴-۴-۲- زاویه اصطکاک داخلی
۶۰	۴-۴-۳- مقاومت فشار تک محوره
۶۰	۴-۴-۴- مدول برشی
۶۱	۴-۴-۵- مدول یانگ
۶۲	۴-۴-۶- مدول بالک
۶۳	۴-۴-۷- ثابت بیوت
۶۴	۴-۵- فشار منفذی
۶۵	۴-۶- تنش های برجا
۶۵	۴-۶-۱- تنش روباره
۶۵	۴-۶-۲- تنش افقی حداقل
۶۶	۴-۶-۳- تنش افقی حداکثر
۶۷	منابع

فصل پنجم: توزیع تنش در اطراف چاه و معیارهای شکست سنگ

۶۹	۵-۱- توزیع تنش در اطراف چاه
۷۱	۵-۱-۱- تنش های اطراف چاه عمودی
۷۲	۵-۱-۲- تنش های اطراف چاه انحرافی
۷۳	۵-۲- معیارهای شکست سنگ
۷۳	۵-۲-۱- معیار شکست برشی و فشاری

۷۳.....	۵-۲-۱-۱- معیار موهر-کلمب.....
۷۵.....	۵-۲-۱-۲- معیار موگی-کلمب.....
۷۶.....	۵-۲-۱-۳- معیار لید اصلاح شده.....
۷۷.....	۵-۲-۱-۴- معیار ترسکا یا معیار تنش برشی حداکثر.....
۷۸.....	۵-۲-۲- معیار شکست کششی.....
۷۹.....	۵-۳- تعیین فشار گل بهینه با استفاده از معیارهای موهر-کلمب و موگی-کلمب.....
۷۹.....	۵-۳-۱- تعیین فشار گل با استفاده از معیار شکست موهر-کلمب.....
۸۱.....	۵-۳-۲- تعیین فشار گل با استفاده از معیار شکست موگی-کلمب.....
۸۴.....	منابع.....

فصل ششم: آنالیز پایداری چاه در زمان حفاری با استفاده از روش تحلیلی..... ۸۵

۸۵.....	۶-۱- پیش زمینه مدل سازی پایداری چاه.....
۸۸.....	۶-۲- انتخاب پارامتر سنگ مناسب برای آنالیز پایداری چاه.....
۹۴.....	۶-۳- آنالیز پایداری چاه های عمودی.....
۹۶.....	۶-۴- آنالیز پایداری چاه های انحرافی.....
۱۰۴.....	۶-۵- پنجره وزن گل بر حسب عمق زاویه چاه و آزمون.....
۱۰۸.....	۶-۶- اثر فشارهای گل و جهت های مختلف چاه بر روی توزیع تنش مؤثر در اطراف چاه.....
۱۱۴.....	منابع.....

پیوست ها..... ۱۱۵

۱۱۵.....	پیوست الف: داده های آزمایش چند محوری.....
۱۱۷.....	پیوست ب: برنامه Matlab برای ارزیابی معیارهای شکستگی سنگ.....
۱۲۲.....	پیوست پ: برنامه Matlab برای آنالیز پایداری چاه.....
۱۲۷.....	پیوست ت: برنامه Matlab برای تعیین پنجره وزن گل بر حسب عمق زاویه انحراف و آزمون چاه.....
۱۳۷.....	پیوست ث: برنامه Matlab برای بررسی اثر فشار گل و جهت دهان چاه بر روی توزیع تنش مؤثر اطراف چاه.....

فصل هفتم: آنالیز پایداری چاه با استفاده از روش تفاضل محدود..... ۱۴۱

۱۴۱.....	۷-۱- مشخصه های نرم افزار فلک.....
۱۴۳.....	۷-۲- تعریف مدل.....
۱۵۲.....	۷-۳- صحت سنجی فشارهای گل پیش بینی شده توسط معیارهای شکست با استفاده از نرم افزار فلک.....
۱۵۷.....	منابع.....
۱۵۷.....	پیوست: برنامه فلک مربوط به آنالیز پایداری چاه در زمان حفاری.....

فصل هشتم: آنالیز پایداری چاه در حین تولید با استفاده از روش المان محدود..... ۱۵۹

۱۵۹.....	۸-۱- مشخصه های نرم افزار کامسول.....
۱۶۰.....	۸-۲- روش مدل سازی.....
۱۶۱.....	۸-۲-۱- معادله حاکم جریان سیال.....
۱۶۲.....	۸-۲-۲- معادله حاکم تغییر شکل سنگ.....
۱۶۳.....	۸-۲-۳- شرایط مرزی.....
۱۷۲.....	منابع.....

پیوست: مدل سازی کامسول مربوط به آنالیز پایداری چاه در زمان تولید.....	۱۷۲
فصل نهم: عملیات شکاف هیدرولیکی.....	۱۹۳
۹-۱- روش های تحریک مخزن.....	۱۹۳
۹-۱-۱- اسیدکاری.....	۱۹۳
۹-۱-۱-۱- اسیدکاری پوسته چاه.....	۱۹۴
۹-۱-۲- تزریق اسید جهت باز کردن مجراهای ریز سازند.....	۱۹۴
۹-۱-۲- شکست هیدرولیکی.....	۱۹۴
۹-۲- اهداف و کاربردهای استفاده از عملیات شکست هیدرولیکی.....	۱۹۴
۹-۳- اطلاعات مورد نیاز برای شکست هیدرولیکی.....	۱۹۵
۹-۴- بررسی سازند قبل از انجام فرایند شکست هیدرولیکی.....	۱۹۵
۹-۵- راحی عملیات شکست هیدرولیکی.....	۱۹۶
۹-۶- سازه ها- سازند- شکاف هیدرولیکی.....	۱۹۶
۹-۷- فناوری ایجاد شکاف.....	۱۹۶
۹-۸- سیالات مورد استفاده در عملیات شکست هیدرولیکی.....	۱۹۷
۹-۹- هندسه شکاف ها- هیدرولیک.....	۱۹۷
۹-۹-۱- مدل شعاعی.....	۱۹۷
۹-۹-۲- مدل KGD.....	۱۹۹
۹-۹-۳- مدل PKN.....	۲۰۰
۹-۱۰- آنالیز گسترش شکاف هیدرولیکی با استفاده از مدل PKN.....	۲۰۱
۹-۱۱- آنالیز حساسیت برای سیال و خصوصیات سنگ مخزن.....	۲۰۶
۹-۱۲- فشار شکست سازند در اعماق و جهات مختلف.....	۲۱۰
۹-۱۳- اثر فشار شکست پیش بینی شده بر روی توزیع تنش در اطراف چاه.....	۲۱۳
۹-۱۴- اثر زاویه انحراف چاه بر روی توزیع تنش مؤثر.....	۲۱۴
منابع.....	۲۲۰
پیوست پ: برنامه Matlab برای گسترش شکاف هیدرولیکی با استفاده از مدل PKN و آنالیز حساسیت.....	۲۲۱