

بسم الله الرحمن الرحيم

مروری بر مهندسی حفاری مخازن هیدروکربوری

ردآوری:

امید قمبرپوردانچائی حسین وفائی پور لایسنس

www.ketab.ir

سرشناسه: وفائی پور کوچصفهانی، حسین، ۱۳۷۰-

عنوان و نام پدیدآور: مروری بر مهندسی حفاری مخازن هیدروکربوری / گردآوری امید قنبرپور دافچائی، حسین وفائی پور کوچصفهانی.

مشخصات نشر: تهران: انتشارات نوید پارسیان، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری: ۳۲۰ ص.: مصور.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۳۲۳۵-۶-۲

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: زمین های هیدروکربوری

موضوع: چاه های نفت - حفاری

شناسه افه: قنبرپور دافچائی، امید، ۱۳۵۸-

رده بندی کنگ: ۱۳۹۲ TN۸۷۰/۵۷/۷

رده بندی دیویی: ۶۲۲

شماره کتابشناسی ملی: ۱۳۲۱

سازمان اسناد و کتابخانه ملی

مروری بر مهندسی حفاری مخازن هیدروکربوری

گردآورندگان: حسین وفائی پور کوچصفهانی / امید قنبرپور دافچائی

ویراستار: حسین وفائی پور کوچصفهانی

نام ناشر: نوید پارسیان

چاپ اول ۱۳۹۲

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۳۲۳۵-۶-۲

قیمت: ۲۶۰۰۰ تومان

آدرس پخش: میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، نبش شهدای ژاندارمری، پلاک ۱۳۲۳

تلفن: ۰۹۱۲۳۳۳۶۵۳ - ۰۹۱۹۹۴۹۹۱۹۷

به نام خالق هستی

تقدیم به بیش از یک هزار شهید سرافراز صنعت نفت

با پیشرفت روز به رشد مصرف انرژی‌های فسیلی و از طرفی کاهش نرخ تولید مخازن نفت و گاز، تلاش در جهت اکتشاف و بهره‌برداری بیشتر از مخازن نفت و گاز افزایش یافته است. نفت و گاز بزرگترین و فراگیرترین بخش اقتصادی جهان هستند. از این رو عدم وجود مجموعه‌ای به زبان فارسی که حاوی مطالب جمع‌آوری و ترجمه شده از منابع معتبر و بروز دنیا راجع به اکتشافات و حفاری مخازن نفت و گاز باشد، محسوس بود. هر چند کتاب‌های فراوانی در این موضوع به انتشار رسیده اما جامعیت این مجموعه با عنایت به سرلوحه قرار دادن عناوین فصل‌ها است. این مطالب آموزشی و عملیاتی باعث می‌گردد خواننده دید دقیق‌تری نسبت به موضوع نفت و گاز داشته باشد. اساتید، همکاران و دانشجویان گرانقدر، مجموعه‌ای که هم‌اکنون تحت عنوان "مروری بر مهندسی حفاری مخازن هیدروکربوری" فراروی شماست، حاصل تلاش گروهی گردآورندگان و مترجمین است که به لطف خداوند متعال فرصتی جهت تنظیم آن بدست آمد. این مجموعه شامل چهارده فصل درسی است که تمامی فصل‌ها مربوط به اصول حفاری مخازن نفت و گاز و یک فصل نیز واژه‌نامه مهندسی حفاری می‌باشد. پُر واضح است که این کتاب حاصل زحمات و تلاش افراد دلسوزی است که بدون کمک و همکاری و راهنمایی‌های بی‌شائبه، به شکل نگارش این اثر میسر نمی‌شد. لازم می‌دانیم از کلیه اساتید دانشگاهی و دانشجویان مهندسی اکتشاف، حفاری بهره‌برداری و مخازن هیدروکربوری که بخوبی از راهنمایی‌های ایشان و یا جزوات و کتاب‌هایشان استفاده شده کمال تشکر را داشته باشیم. از کلیه مطالعه‌کنندگان ارجمند، اساتید محترم و دانشجویان عزیز خواهشمند است تمام اشکالات علمی و نگارشی را به پست الکترونیکی "drillingbook@outlook.com" ارسال نموده و اگر موردی هم وجود دارد به دیده اغماض نگریسته تا در چاپ‌های بعدی اصلاحات لازم انجام

شود و مجموعه‌ای با حداقلی اشکال در اختیار دانش‌پژوهان گرانقدر قرار گیرد. امید است کتاب پیش رو کمکی هر چند ناچیز به اعتلای صنعت نفت و گاز کشور عزیزمان کرده باشد. با توجه به چاپ محدود این اثر؛ جهت درخواست هر تعداد جلد از این کتاب با پست الکترونیکی یاد شده مکاتبه کرده تا در اسرع وقت هماهنگی‌های لازم جهت ارسال کتاب صورت پذیرد.

با تشکر

پاییز ۱۳۹۲

www.ketab.ir

۲	۱-۱ تاریخچه حفاری در ایران
۵	۲-۱ عمل حفاری چیست
۱۲	مروری بر تعاریف مهندسی حفاری
۱۴	۱-۱-۱ تقسیم‌بندی بلحاظ شکل هندسی و تکنیک حفاری
۱۸	روش حفاری
۱۸	۱-۳ تاری شوتینگ
۱۸	۲-۳ حفاری درونی
۱۹	۳-۳ اوگر ماریچی
۲۰	۴-۳ اوگر میان تهی
۲۱	۵-۳ اوگرهای با قطر زیاد
۲۱	۶-۳ حفاری ضربه‌ای
۲۳	۷-۳ حفاری چکشی
۲۳	۸-۳ حفاری ضربه‌ای بادی
۲۴	۹-۳ روش توربینی
۲۴	۱۰-۳ ماشین‌های حفر تونل
۳۰	دکل‌های خشکی و دریا
۳۰	۱-۴ دکل‌های خشکی
۳۱	Portable mast ۱-۱-۴
۳۱	Conventional ۲-۱-۴

۳۱	 Jack-knife ۳-۱-۴
۳۲	 ۲-۴ دکل های دریایی
۳۲	 (Barge) ۱-۲-۴
۳۳	 (Jack – up) جک – آپ ۲-۲-۴
۳۴	 (Fixed – platforms) ۱-۲-۴ دکل های دریایی ثابت
۳۵	 ۳-۲-۴ الف) پایه فولادی
۳۵	 ۳-۲-۴ ب) فوق سنگین
۳۶	 (Semi – submersible) ۴-۲-۴ دکل های نیمه غرق شونده
۳۷	 (Dredging ship) ۵-۲-۴ کشتی حفاری
۴۲	 سیستم های دکل حفاری و اجزای آن ها
۴۳	 ۱-۵ سیستم بالابری
۴۵	 ۲-۵ سیستم گردش گل
۴۷	 ۳-۵ سیستم دورانی
۴۸	 ۴-۵ سیستم دیده بانی
۴۸	 ۵-۵ سیستم کنترل چاه
۵۰	 (Annular preventor) ۱-۵-۵ ممانعت کننده آنالوس
۵۰	 (Pipe rams) ۲-۵-۵ مجموعه شیرهای دربرگیرنده لوله ها
۵۱	 (Blind rams) ۳-۵-۵ شیرهای مسدود کننده
۵۱	 (Shear rams) ۴-۵-۵ شیرهای برشی
۵۱	 Conductor pipe ۶-۵

۵۲ Choke line

۵۳ Kill line

۵۴ رشته حفاری

۵۶ ۱-۶ هرزگرد (Swivel)

۵۷ ۲-۶ لوله چندبر (Kelly)

۵۷ ۳-۶ سه حفاری

۵۸ ۴-۶ لوزنی

۵۸ مته‌ها

۵۹ ۵-۶ مته‌های مخروطی

۶۰ ۶-۶ بدنه مته‌های مخروطی

۶۱ ۷-۶ بلبرینگ‌ها

۶۱ ۱-۷-۶ مته‌های مخروطی با بلبرینگ‌های آب‌بند

۶۲ ۲-۷-۶ مته‌های مخروطی با بلبرینگ‌های آب‌بند ساده

۶۳ ۳-۷-۶ مته‌های مخروطی با بلبرینگ‌های یا تاقان ژورنال

۶۳ ۸-۶ مخروط‌ها

۶۳ ۱-۸-۶ مخروط‌های دندانه فولادی

۶۴ ۲-۸-۶ مخروط‌های دندانه کاربیدی-تنگستی

۶۶ ۹-۶ هندسه مخروط‌ها

۶۶ ۱-۹-۶ زاویه مخروط‌ها

۶۶ ۲-۹-۶ زاویه انحراف

۶۷	۱۰-۶ سیستم‌های تمیزکاری چاه در مته‌های مخروطی
۶۹	۱۱-۶ خرابی‌های ایجاد شده در مته‌های مخروطی
۷۱	۱۲-۶ کدنویسی مته‌های مخروطی
۷۳	۱۳-۶ مته‌های تیغه ثابت
۷۳	۱۴-۶ مته‌های تیغه ثابت فولادی (دم‌ماهی)
۷۴	۱۵-۶ مته‌های الماسه طبیعی
۷۵	۱۶-۶ تقسیم‌بندی الماسه‌ها
۷۵	۱-۱۶-۶ الماسه‌های طبیعی (آفریقای غربی)
۷۵	۲-۱۶-۶ الماسه‌های طبیعی روس شده
۷۵	۳-۱۶-۶ الماسه‌های طبیعی سیاه
۷۶	۱۷-۶ کیفیت الماسه‌ها
۷۶	۱۸-۶ کاربردهای مته‌های الماسه طبیعی
۷۷	۱۹-۶ در چه شرایطی از مته‌های الماسه طبیعی استفاده نمی‌شود
۷۸	۲۰-۶ پارامترهای عملیاتی مته‌های الماسه طبیعی
۷۹	۲۱-۶ مته‌های PDC
۸۰	۲۲-۶ الگوهای نصب عناصر برنده
۸۱	۲۳-۶ خرابی‌های ایجاد شده در مته‌های تیغه ثابت
۸۲	۲۴-۶ کدنویسی مته‌های تیغه ثابت
۸۸	سیال حفاری و هیدرولیک مته
۹۱	۱-۷ اساس گِل حفاری پایه آبی

- ۹۲ ۷-۱-۱ آب سخت
- ۹۲ ۷-۱-۲ آب نرم
- ۹۲ ۷-۲ فاز جامد
- ۹۳ ۷-۳ مواد وزن افزا
- ۹۳ ۷-۴ مواد محلول
- ۹۶ ۷-۵-۱ غلغله های پایه آبی
- ۹۶ ۷-۵-۲ آب شیرین
- ۹۷ ۷-۵-۳ گل های فسفات
- ۹۷ ۷-۵-۴ گل های صیقلی
- ۹۷ ۷-۵-۵ گل های بهسازی
- ۹۷ ۷-۵-۶ گل های سیلیکاتی
- ۹۸ مکانیزم عملکرد سیال سیلیکاتی در چاه
- ۹۸ خصوصیات گل های حفاری سیلیکاتی
- ۹۸ شیمی سیلیکات
- ۹۹ ۷-۵-۶ گل های گلايکولی
- ۱۰۰ ۷-۵-۷ گل PHPA-KCL
- ۱۰۰ ۷-۵-۸ گل های بهسازی شده با کلسیم
- ۱۰۰ ۷-۵-۹ گل های آهکی
- ۱۰۱ ۷-۵-۱۰ گل های کلرید سدیم
- ۱۰۱ ۷-۵-۱۱ گل های گچی

- ۶-۷ گِل‌های آب شور ۱۰۱
- ۷-۷ برخی از آلوده کننده‌های گِل پایه آبی ۱۰۱
- ۱-۷-۷ سیمان ۱۰۱
- ۲-۷-۷ کربنات‌ها/ دی اکسید کربن ۱۰۲
- ۳-۷-۱ ژئیس / ایندریت ۱۰۲
- ۴-۷ جریان آب نمک ۱۰۳
- ۵-۷-۵ دات / تراویده پایین ۱۰۳
- ۶-۷-۶ سازنده‌ی نهایی ۱۰۴
- ۸-۷ برخی از مشکلات حفاری و لایم آن‌ها در گِل پایه آبی ۱۰۴
- ۱-۸-۷ Gas influx ۱۰۴
- ۲-۸-۷ جریان از سازند به چاه ۱۰۵
- ۳-۸-۷ کف کردن ۱۰۵
- ۴-۸-۷ گیر اختلاف فشاری ۱۰۶
- ۵-۸-۷ شیل‌های ریزشی ۱۰۶
- ۶-۸-۷ گلی شدن مته ۱۰۷
- ۷-۸-۷ خوردگی ۱۰۷
- ۸-۸-۷ حفره جاکلیدی ۱۰۸
- ۹-۸-۷ تجزیه باکتری ۱۰۸
- ۱۰-۸-۷ هرزروی گِل حفاری در چاه ۱۰۸
- ۱۱-۸-۷ گیر مکانیکی ۱۰۹

- ۱۰۹..... ۷-۸-۱۲ به تله افتادن هوا
- ۱۱۰..... ۷-۹ بررسی رئولوژی گل های حفاری
- ۱۱۰..... ۷-۹-۱ گرانروی
- ۱۱۰..... ۷-۹-۲ گرانروی پلاستیک (μ_p)
- ۱۱۱..... ۷-۹-۳ نقطه واروی (Yield Point)
- ۱۱۱..... ۷-۹-۴ گرانروی ظاهری (μ_{ap})
- ۱۱۱..... ۷-۹-۵ گل های پایه روغنی
- ۱۱۲..... ۷-۹-۵-الف معایب بهار گانه مصرف نفت خام
- ۱۱۲..... ۷-۱۰-۱ گل روغنی
- ۱۱۳..... ۷-۱۰-۱-۱ فواید بکار گیری گل پایه روغنی
- ۱۱۴..... ۷-۱۰-۲ نکات منفی این نوع گل
- ۱۱۵..... ۷-۱۱-۱۱ برخی آلوده کننده های گل پایه روغنی
- ۱۱۵..... ۷-۱۱-۱ نسک
- ۱۱۵..... ۷-۱۱-۲ آب
- ۱۱۶..... ۷-۱۱-۳ گاز اسیدی
- ۱۱۶..... ۷-۱۱-۴ ذرات جامد
- ۱۱۷..... ۷-۱۲ برخی از مشکلات حفاری با گل پایه روغنی
- ۱۱۷..... ۷-۱۲-۱ هرزروی گل حفاری در چاه با خاصیت آب دوستی
- ۱۱۸..... ۷-۱۲-۲ تمیز سازی ناکافی حفره
- ۱۱۸..... ۷-۱۲-۳ ناپایداری حفره چاه

۱۱۹	۴-۱۲-۷ نمک حل شدنی
۱۱۹	۱۳-۷ هیدرولیک حفاری
۱۲۰	۱۴-۷ مفهوم چگالی معادل (Equivalent Circulation Density)
۱۲۲	۱۵-۱۳ قابلیت حمل کنده‌های حفاری
۱۲۴	۱۶-۷ غلظت سیال حفاری درون لوله حفاری
۱۲۴	۱۷-۷ نازل‌های مت
۱۲۵	۱۸-۷ افت بار در توری حلقوی
۱۲۶	۱۹-۷ آزمایش‌های اندازه‌گیری روی سیال حفاری
۱۲۶	۱-۱۹-۷ تعیین PH
۱۲۶	۲-۱۹-۷ اندازه‌گیری مقدار شن
۱۲۶	۳-۱۹-۷ اندازه‌گیری وزن گل
۱۲۷	۴-۱۹-۷ تعیین ویسکوزیته
۱۲۷	۵-۱۹-۷ تعیین گرانیوی ظاهری و مقاومت ژله‌ای
۱۲۸	۶-۱۹-۷ آزمایش فیلتر پرس یا تعیین ضخامت اندود گل
۱۳۲	سیمان حفاری و طراحی لوله‌گذاری
۱۳۲	۱-۸ ساختار سیمان
۱۳۳	۲-۸ ترکیبات شیمیایی سیمان
۱۳۴	۳-۸ فرآیند تولید سیمان
۱۳۴	۱-۳-۸ قبل از کوره
۱۳۵	۱-۳-۸ الف) آسیاب مواد

۱۳۶	۸-۳-۱) سیلوهای هموزن.....
۱۳۶	۸-۳-۲) کوره (سیستم بخت).....
۱۳۸	۸-۳-۳) بعد از کوره (آسیاب سیمان).....
۱۳۸	۸-۴) Cementing به چه معناست.....
۱۴۰	۸-۵) انواع سیمان.....
۱۴۰	۸-۶) مایه های سیمان چاه نفت.....
۱۴۵	۸-۷) عملیات از سیمان کاری اولیه.....
۱۴۶	سیمانکاری تک مرحله ای و دو مرحله ای.....
۱۴۸	۸-۸) تجهیزات مورد نیاز برای عملیات سیمانکاری.....
۱۴۸	۸-۸-۱) کفشک راهنما (Guide shoe).....
۱۴۸	۸-۸-۲) طوقه شناور (Float collar).....
۱۴۹	۸-۸-۳) متمرکز کننده (Centralizer).....
۱۵۰	۸-۸-۴) خراشنده (Scratcher).....
۱۵۰	۸-۵-۵) Stop ring.....
۱۵۰	۸-۶-۶) سبد سیمانکاری (Cementing basket).....
۱۵۱	۸-۷-۷) مسدود کننده ها (Wiper plugs).....
۱۵۱	انواع Plug ها.....
۱۵۱	۸-۹) افزایه های سیمان.....
۱۵۳	۸-۱۰) طراحی لوله جداری.....
۱۵۳	۸-۱۰-۱) لوله جداری ها.....

۱۵۵	۸-۱۰-۲ لوله آستری (Liner).....
۱۵۵	نکاتی در طراحی لوله جداری ها.....
۱۵۷	۸-۱۱-۱ تقسیم بندی لوله جداری ها بر اساس رزوه ها (Thread).....
۱۵۷	۸-۱۱-۲ تقسیم بندی لوله جداری ها و آستری ها بر اساس طول.....
۱۵۸	خواص فیزیکی لوله جداری ها.....
۱۵۸	۸-۱۱-۳ تقسیم بندی لوله جداری ها بر اساس Grade.....
۱۶۲	۸-۱۲ انتخاب اندازه لوله جداری ها.....
۱۶۴	۸-۱۳ انتخاب محل مناسب حفر برای راندن لوله جداری ها.....
۱۶۸	حفاری انحرافی.....
۱۶۸	۹-۱ کاربردهای حفاری انحرافی.....
۱۷۳	۹-۲ الگوهای حفر چاه های جهتدار.....
۱۷۵	۹-۳ روش ها و ابزارهای انحراف.....
۱۷۶	۹-۳-۱ گوه یا زانویی انحراف (Whip stock).....
۱۷۶	۹-۳-۲ گل پاشی (Jetting).....
۱۷۸	۹-۳-۳ موتورهای درون چاهی (Down hole motors).....
۱۸۰	آشنایی با ابزار و وسایل حفاری جهتدار.....
۱۸۰	۹-۴ آشنایی با ابزار و وسایل حفاری جهتدار.....
۱۸۰	۹-۴-۱ لوله طوقه (Collar).....
۱۸۱	۹-۴-۲ تثبیت کننده ها (Stabilizer).....
۱۸۲	۹-۴-۳ غلتک های تراشنده (Roller reamer).....

۱۸۲	(Turbine) توربین ۴-۴-۹
۱۸۳	(Bent sub) ساب خمیده ۵-۴-۹
۱۸۳	(Hole opener) چاله بازکن ۶-۴-۹
۱۸۴	(Whip-stock) وایپ استاک ۷-۴-۹
۱۸۴	(Drilling jar) ضربه زن حفاری ۸-۴-۹
۱۸۴	(Steerable motors) تورهای قابل هدایت ۹-۴-۹
۱۸۵	انحراف چاه ۵-۵-۹
۱۸۵	انواع روش های حفایش ۵-۵-۹
۱۸۵	اندازه گیری سربل ۱-۵-۹
۱۸۶	اندازه گیری میزان انحراف ۲-۵-۹
۱۸۷	اندازه گیری مغناطیسی آزیموت ۳-۵-۹
۱۸۷	اندازه گیری با سیستم اینرس ۴-۵-۹
۱۹۲	فوران
۱۹۷	۱-۱۰ ساختمان مخزن ها و فشار غیر نرمال
۱۹۸	تعریف فوران
۱۹۸	تعریف هجوم سیال
۱۹۸	۲-۱۰ کنترل چاه
۲۰۰	فاکتور ایمنی
۲۰۰	بازرسی جریان سیال
۲۰۰	توقف کوتاه مدت حفاری

- ۲۰۰ پمپ کردن گل سنگین
- ۲۰۱ گل‌نگاری (نمودارگیری از گل)
- ۲۰۲ ۱۰-۳ دلایل فوران و هجوم سیال در چاه
- ۲۰۲ ۱۰-۳-۱ عدم برگردن چاه به هنگام لوله‌بالا یا لوله‌پایین
- ۲۰۳ ۱۰-۲ Swabbing and Surging
- ۲۰۴ ۱۰-۱ فاکتورهای مهم و تأثیرگذار در ایجاد Swab
- ۲۰۴ ۱۰-۵ علل وقوع فیل در حین حفاری
- ۲۰۵ ۱۰-۶ شرایطی که منجر به فوران را پنهان کند
- ۲۰۵ ۱۰-۶-۱ روش حفار
- ۲۰۶ مزایای استفاده از روش حفار
- ۲۰۶ خطرات استفاده از روش حفار
- ۲۰۶ ۱۰-۶-۲ روش وزن - زمان
- ۲۰۶ مزایای استفاده از روش وزن - زمان
- ۲۰۷ خطرات استفاده از روش وزن - زمان
- ۲۱۰ هزینه‌های حفاری
- ۲۱۰ ۱۱-۱ عوامل موثر در مقدار هزینه حفاری
- ۲۱۱ ۱۱-۲ فرمول‌های محاسبه هزینه حفاری
- ۲۱۲ ۱۱-۳ قراردادهای حفاری
- ۲۱۲ ۱۱-۳-۱ Turnkey
- ۲۱۳ ۱۱-۳-۲ بر حسب متر از حفاری

۲۱۳	۱۱-۳-۳ بر حسب روز حفاری
۲۱۶	پرسنل صنعت حفاری
۲۱۶	۱۲-۱ پرسنل دکل های حفاری در خشکی
۲۱۸	۱۲-۲ پرسنل سکوها های حفاری در دریا
۲۲۰	۱۲-۳ واحد گل نگاری و گل شناسی
۲۲۱	۱۲-۴ واحد برهنگار
۲۲۲	۱۲-۵ واحد مکانیک
۲۲۲	وظایف بخش مکانیک
۲۲۴	۱۲-۶ واحد نمودار گیری
۲۲۵	۱۲-۷ تیم پزشکی
۲۲۶	۱۲-۸ حراست
۲۳۰	مهمترین حوضه های نفتی ایران
۲۳۰	زون ساختمانی پیچیده همراه سنگ های دگرگونی
۲۳۰	زون تراست های هم آغوش (Imbricated thrust zone)
۲۳۱	کمر بند ساده چین خورده (Simply folded belt)
۲۳۱	فرو افتادگی دزفول (Dezful embayment)
۲۳۱	ناحیه فارس (Fars area)
۲۳۲	هینترلند بندر عباس (Bandar abbas hinterland)
۲۳۲	لرستان
۲۳۲	۱۳-۱ حوضه زاگرس

- ۱۳-۱ سیستم‌های نفتی زاگرس ۲۳۳
- ۱۳-۲ سیستم نفتی ناحیه فارس ۲۳۵
- ۱۳-۲ سازندهای زاگرس ۲۳۶
- ۱۳-۲-۱ شیل‌های سیلورین ۲۳۶
- ۱۳-۲ سازند کربناتی دالان تبخیری (پرمن) ۲۳۶
- ۱۳-۲-۳ بخش تبخیری نار (پرمن) ۲۳۷
- ۱۳-۳ نکاتی پیرامون سنگ‌های منشاء مزوزوئیک ۲۳۷
- ۱۳-۴ سازند ژوراسیک ۲۳۹
- ۱۳-۵ سازند سرگلو ۲۳۹
- ۱۳-۶ سازند کربناتی سورمه ۲۴۰
- ۱۳-۷ سازندهای تبخیری هیث و گوتیا (ژوراسیک) ۲۴۰
- ۱۳-۸ سازندهای گرو، فهلان و داریان (کرتاسه پائینی) ۲۴۰
- ۱۳-۹ سازند گرو ۲۴۱
- ۱۳-۱۰ نکاتی پیرامون مخازن گروه خامی ۲۴۱
- ۱۳-۱۱ سازند شیلی، آهکی گدوان (کرتاسه پائینی) ۲۴۲
- ۱۳-۱۲ سازند شیلی کزدمی (آلین) ۲۴۲
- ۱۳-۱۳ سازند آهکی سروک (آلین - تورنین) ۲۴۲
- ۱۳-۱۴ سازند شیلی سورگاه و بخش شیلی لافان ۲۴۳
- ۱۳-۱۵ سازند آهکی ایلان - کرتاسه بالایی (کنیاسین - کامپانین) ۲۴۳
- ۱۳-۱۶ نکاتی پیرامون مخازن بنگستان ۲۴۴

- ۲۴۴ سازندهای شیلی گوربی ۱۷-۱۳
- ۲۴۵ سازنده شیلی پابده (پالتوسن و ائوسن) ۱۸-۱۳
- ۲۴۶ سازنده چهارم ۱۹-۱۳
- ۲۴۶ سازنده آسماری (الیگوسن و میوسن) ۲۰-۱۳
- ۲۴۸ منشاء تخلخل آژندی در سازنده آسماری ۱-۲۰-۱۳
- ۲۵۰ ریژرگ های مخازن جنوب غرب ایران ۱-۱۳
- ۲۵۱ رند تبخیری گچساران (میوسن) ۲۲-۱۳
- ۲۵۱ حوضه رسوبی کاشاغ ۲۳-۱۳
- ۲۵۱ سازنده چمن بی (ژوراسیک میانی) ۲۴-۱۳
- ۲۵۱ سازنده مزدوران (ژوراسیک فوقانی) ۲۵-۱۳
- ۲۵۲ سازنده شوربیجه (کرتاسه تحتانی) ۲۶-۱۳
- ۲۵۲ میدان گازی خانگیران ۲۷-۱۳
- ۲۵۶ واژه نامه مهندسی حفاری

www.ketab.ir