



حکاری پیشرفته

مؤلف:

دکتر همایون بهزاداسیری

ویراستار:

مهندس مصطفی محمد جانیپور

سرشناسه	پهزاداسیری، همایون، ۱۳۳۵ -
عنوان و نام پدیدآور	حفاری پیشرفته / تألیف همایون پهزاداسیری.
مشخصات نشر	تهران: کتاب آوا، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۳۴۴ ص. مصور، جدول
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۶۵۵۸-۴۴-۸
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	چاه‌های نفت -- حفاری
رده بندی کنگره	۱۳۹۱ ج ۷ پ ۹۳/۱/۲ TN۸۷۱
رده بندی دیویی	۶۲۲/۳۳۸۱
شماره کتابشناسی ملی	۲۹۸۷۱۲۶

حفاری پیشرفته



انتشارات کتاب آوا

مؤلف	دکتر همایون پهزاداسیری
ویراستار	مهندس مصطفی محمدجانیپور
ناشر	کتاب آوا
چاپ و صحافی	آوا
نوبت چاپ	اول ۱۳۹۴
شمارگان	۱۰۰۰ نسخه
قیمت	۲۵۰۰۰۰ ریال
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۶۵۵۸-۴۴-۸

نشانی مرکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، بن‌بست حقیقت، پلاک ۴، واحد ۴

شماره‌های تماس: ۶۶۹۷۴۱۳۵ - ۶۶۴۰۷۹۹۳ - ۶۶۹۷۴۶۴۵ - ۶۶۹۷۴۶۴۵ - ۶۶۴۶۱۱۵۸ دورنگار: ۶۶۴۶۱۱۵۸

Web: www.avabook.com

Email: avabook_kazemi@yahoo.com

نشانی فروشگاه: اسلامشهر، خیابان میاد شیرازی، روبروی دانشگاه آزاد، جنب دادگستری

شماره تماس: ۵۶۳۵۴۶۵۱

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات کتاب آوا محفوظ است.
هرگونه کپی برداری و تهیه جزوه از متن کتاب، استفاده از طرح روی جلد و عنوان کتاب جرم است
و مسئولان طبق قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت مجرای قانونی قرار می‌گیرند

پیشگفتار دکتر بهروز واثقی

بسم الله...

کتاب حاضر «حفاری پیشرفته» تألیف آقای دکتر همایون بهزاداسیری عضو هیأت علمی نیمه وقت دانشکده فنی - مهندسی دانشگاه آزاد تهران جنوب مورد مطالعه قرار گرفت و از نظر محتوا و بار علمی یک گنجینه بسیار با ارزش علمی محسوب می شود که در سطوح مختلف تحصیلی برای رشته های کارشناسی و کارشناسی ارشد دانشجویان و اساتید گروه حفاری و استخراج نفت سودمند می باشد. این کتاب می تواند بعنوان یک کتاب مرجع ویژه حفاری پیشرفته که یک درس تخصصی گروه مهندسی نفت است بهره برداری و مورد استفاده قرار گیرد.

مؤلف کتاب آقای دکتر بهزاداسیری از اساتید پرتلاش و دلسوز دانشجویان و همکاری صدیق می باشد. توفیق ایشان در تکمیل این کتاب را تبریک عرض نموده و آرزوی موفقیت های بیشتر را برای ایشان از خداوند را دارم.

دکتر بهروز واثقی

مدیر گروه سابق مهندسی حفاری و استخراج نفت

دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب

فهرست مطالب

۲۲	فصل هشتم: حفاری مستقیم و انحرافی
۲۳	حفاری چاه‌های مستقیم
۲۴	علل انحراف چاه
۲۴	ویژگی‌های سازند
۲۵	تجهیزات ته چاهی
۲۶	تجهیزات ته چاهی باریک / هموار
۲۷	تجهیزات پاندولی
۲۸	مجموعه تجهیزات ته چاهی
۲۹	تثبیت کننده‌ها و تراشنده‌ها
۲۳	اندازه‌گیری قائم بودن چاه
۲۳	اندازه‌گیری وضعیت عمودی بودن حفره
۲۵	حفاری چاه‌های انحرافی
۲۵	۱- توسعه میادین دریایی
۲۵	۲- حفاری گسل‌ها
۲۵	۳- نواحی محدود و غیر قابل دسترس
۲۵	۴- انحراف و کج کردن چاه (SIDETRACKING)
۲۶	۵- حفاری گنبد نمکی
۲۶	۶- چاه‌های کمکی (RELIEF)
۲۶	۷- چاه‌های WILDCAT
۲۷	اشکال هندسی یک چاه انحرافی
۲۸	Kick - off - point
۲۸	انواع چاه‌های انحرافی
۳۰	تجهیزات ته چاهی برای چاه‌های انحرافی (BHAS)
۳۰	شلیک کننده منفرد مغناطیسی



- ۳۱..... وسایل اندازه‌گیری انحراف چاه
- ۳۶..... دستگاه چند نگاره مغناطیسی
- ۳۶..... ژيروسکوپها (Gyroscope)
- ۳۹..... ابزار انحرافی
- ۳۹..... طوقه کج (Bent sub)
- ۴۰..... گوه (whipstock)
- ۴۱..... مته‌های فورانی (Jet)
- ۴۲..... موتورهای ته‌چاهی
- ۴۳..... موتور نوع توربینی
- ۴۵..... موتور با جابجایی مثبت (Positive Displacement Motor: PDM)
- ۴۸..... جهت‌دهی و مسیردهی چاه؛ ابزار انحراف چاه
- ۵۰..... روش‌های مسیردهی و جهت‌یابی
- ۵۰..... روش نعل کفشی (MULESHOE)
- ۵۱..... روش مغناطیسی
- ۵۱..... روش‌های محاسباتی
- ۵۲..... روش مماسی - تانژانت
- ۵۵..... روش متوسط زاویه
- ۵۶..... روش شعاع انحنا
- ۵۶..... روش مماسی تانژانتی متعادل
- ۵۹..... روش حداقل انحنا
- ۶۰..... روش مرکوری (جیوه)
- ۶۰..... انحراف و سگ‌دست در چاه‌های انحرافی
- ۶۶..... آزمون بین ایستگاه‌ها
- ۶۹..... مسائل
- ۷۰..... منابع
- ۷۱..... فصل نهم: گرادیان شکست (Fracture Gradient)
- ۷۲..... تعاریف
- ۷۲..... تنش زبرین (روباره)
- ۷۴..... فشار روزنه سازند

۷۶	استحکام و قدرت سنگ
۷۶	قدرت کششی سنگ
۷۶	تنش‌های اصلی درجا
۷۷	فشار خرد کرن و متلاشی نمودن سازند
۷۷	گرادیان شکست
۷۷	روش تعیین گرادیان شکست
۷۷	روش مستقیم (تعیین گرادیان شکست)
۸۱	روش‌های غیر مستقیم
۸۱	روش هوبرت و ویلیس (Hubbert and willis)
۸۵	روش ماتیوس و کلی (Mathews and Kelly)
۸۶	روش ایتون (Eaton)
۸۹	روش کریست من (Christman)
۹۰	گرادیان خرد شدن سازند (FGB) Formation Breakdown Gradient
۹۱	هیم‌سون و فیرهورست (Haimson and Fairhurst)
۹۳	تأثیرات انحراف چاه
۹۳	رابطه برای فشار شکست
۹۴	انتخاب مقر جداری
۹۵	انتخاب مقر جداری
۹۷	منابع
۹۹	فصل دهم: طراحی جداری
۱۰۰	وظایف جداری
۱۰۰	انواع جداری‌ها
۱۰۱	لوله‌های دودکش (Stove)
۱۰۱	لوله‌های هادی (Conductor)
۱۰۱	جداری سطحی (Surface)
۱۰۲	جداری‌های میانی (intermediat)
۱۰۲	جداری تولیدی (Production)
۱۰۲	آستری‌ها (Liner)
۱۰۳	خواص استحکامی



۱۰۴	 قدرت واروی
۱۰۶	 استحکام و مقاومت در برابر مچالگی
۱۰۶	 مچالگی ارتجاعی (Elastic Collapse)
۱۰۸	 مچالگی پلاستیکی
۱۰۹	 فشار مچالگی بین ارتجاعی و پلاستیکی (Transition)
۱۱۱	 مشخصات جداری
۱۱۱	 قطر خارجی و ضخامت دیواره
۱۱۲	 وزن هر واحد طول
۱۱۲	 جداری با وزن معمولی (نرمال)
۱۱۳	 وزن جداری با انتهای ساده
۱۱۸	 وزن پیچ‌ها و کوپل‌ها (اتصالات)
۱۱۸	 انواع کوپل‌ها و پیچ‌ها
۱۲۳	 طول هر اتصال
۱۲۴	 درجه و گرید فولاد
۱۲۴	 طراحی جداری
۱۲۵	 نیروهای کششی
۱۲۵	 فشار مچالگی
۱۳۹	 بارهای تراکمی و فشردگی
۱۳۹	 سایر بارها
۱۳۹	 ضرائب ایمنی
۱۴۰	 دسته‌های ترکیبی
۱۴۱	 آثار محوری دو سویه (Biaxial)
۱۴۴	 روش‌های گرافیکی برای طراحی جداری
۱۴۴	 خطوط استحکام در برابر مچالگی (Collapse Lines)
۱۴۵	 خط پارگی
۱۴۸	 نیروهای کششی
۱۵۴	 شناوری
۱۵۶	 نیروهای خمشی
۱۶۰	 بارهای ناگهانی و شوک‌ها Shocks

انتقال امواج تکان‌های ناگهانی (شوگ).....	۱۶۰
بازتاب موج تنش ایجاد شده.....	۱۶۲
محاسبه معادله ۱۰-۴۳ با واحدهای میدانی.....	۱۶۳
سرعت‌های حداکثر.....	۱۶۴
تأثیر نیروهای محوری دوسویه (Biaxial).....	۱۷۵
انتخاب بر اساس مچالگی و پارگی.....	۱۷۹
تنش کششی - متناسب بودن گریدهای انتخابی از نظر تنش کششی.....	۱۸۰
در هنگام آزمایش فشار.....	۱۸۱
آثار نیروهای محوری دوسویه.....	۱۸۲
طراحی جداری ۷ اینچی.....	۱۸۶
تأثیر نیروهای محوری دو سویه.....	۱۹۰
فشردگی در لوله هادی.....	۱۹۱
طراحی جدول جداری برای حداکثر بار - جداری میانی.....	۱۹۲
مقایسه روش‌های طراحی جداری میانی.....	۱۹۷
منابع.....	۱۹۸
فصل یازدهم: سیمان کاری.....	۱۹۹
وظایف سیمان.....	۲۰۰
ساخت و ترکیب سیمان.....	۲۰۰
طبقه بندی و انواع سیمان.....	۲۰۱
عناصر اصلی سیمان.....	۲۰۲
هیدراسیون سیمان.....	۲۰۳
مقاومت سولفات‌ها.....	۲۰۴
عملکرد استحکام معکوس و استفاده از گرد سیلیکا.....	۲۰۴
خواص دوغاب سیمان.....	۲۰۵
دانسیته‌ی دوغاب.....	۲۰۸
افزایه‌های کاهش دانسیته.....	۲۰۹
افزایه‌های افزایش دانسیته.....	۲۱۰
استحکام سیمان.....	۲۱۰
تجهیزات جداری.....	۲۱۲



۲۱۴	طوقه‌های شناور
۲۱۵	سیمان کار مرحله‌ای (ابزار D-V)
۲۱۶	خراشنده‌ها و متمرکز کننده‌ها
۲۲۰	طوقه‌های متوقف کننده‌ها (یا حلقه‌ها)
۲۲۰	مسدود کننده‌های پاک کننده (WIPER PLUGS)
۲۲۲	آلودگی سیمان
۲۲۳	حایل‌ها و شوینده‌ها
۲۲۴	مکانیک سیمان کاری
۲۲۴	تدارکات و آماده سازی و پمپاژ دوغاب سیمان
۲۲۶	روش‌های سیمان کاری
۲۳۰	سیمان کاری آستری
۲۳۱	دستگاه‌های آستری
۲۳۷	سیمان کاری آستری
۲۳۹	محاسبات عملی
۲۵۰	فشرده‌سازی سیمان
۲۵۱	روش برادن هد Braden head
۲۵۲	روش فشرده‌گی با توپک
۲۵۳	تاخیر در فشرده‌گی (تزریق)
۲۵۳	عملیات مسدود سازی معکوس یا کور کردن
۲۵۴	روش مسدود ساز متعادل
۲۵۸	روش استفاده از ضربه زدن سطحی
۲۶۰	مسائل
۲۶۱	منابع
۲۶۳	فصل دوازدهم: مشکلات چاه
۲۶۳	چسبندگی لوله‌ها
۲۶۴	چسبندگی تفاضلی لوله
۲۶۸	جلوگیری از چسبندگی تفاضلی لوله حفاری
۲۶۹	آزاد کردن لوله با چسبندگی تفاضلی
۲۶۹	کاهش فشار هیدرواستاتیکی

۲۷۵	قرار دادن سیالات آلی در چاه
۲۷۵	عملیات پسگرد یا حرکت معکوس Back-Off
۲۸۱	منفذ زیر سطحی
۲۸۲	روشن پسگرد یا روشن معکوس (گردش معکوس)
۲۸۲	عملکرد گردش معکوس یا پسگرد
۲۸۲	گیر لوله در اثر عوامل مکانیکی
۲۸۳	محل جاکلیدی (key Seat)
۲۸۴	شیل‌های ریزشی (Sloughing)
۲۸۵	عوامل مکانیکی
۲۸۶	عوامل هیدرولیکی
۲۸۷	عوامل مختلف
۲۸۷	چگونگی جلوگیری از پوسته شدن و ریزش شیل
۲۸۸	هرزروی گل
۲۹۰	تعیین محل منطقه هرزروی گل
۲۹۰	بررسی درجه حرارت
۲۹۱	بررسی به کمک ردیاب رادیواکتیو
۲۹۱	بررسی به کمک وسیله چرخان (Spinner)
۲۹۲	مواجهه با هرزروی گل
۲۹۵	منابع
۲۹۷	فصل سیزدهم: فوران چاه
۲۹۸	فورانگیرهای حلقوی
۳۰۰	فورانگیرهای مسدود کننده (Rams)
۳۰۰	محافظ لوله‌ای (Pipe Ram)
۳۰۳	محافظ‌های با قطرهای دهانه متغیر (Variable Bore Rams = VBR)
۳۰۳	محافظ‌های کور (Blind Rams)
۳۰۳	محافظ‌های برشی و قطع کننده Shear Rams
۳۰۴	چیدمان پشته فورانگیرها (BOP)
۳۰۷	سیستم کنترل فورانگیرها
۳۰۸	واحد انبار (Accumulator unit)



- ۳۱۱..... پمپ‌های تغذیه‌کننده
- ۳۱۲..... مخزن سیال
- ۳۱۲..... چند راهه‌ها و لوله کشی‌ها
- ۳۱۳..... چند راهه‌های کاهنده (Choke Manifold)
- ۳۱۵..... خط اطفاء و کشتن چاه
- ۳۱۷..... کنترل سیلان یا طغیان چاه
- ۳۱۸..... مشاهدات در سطح از سیلان و طغیان چاه
- ۳۱۹..... افزایش سطح گل در حوضچه گل (تانک گل)
- ۳۱۹..... افزایش در سرعت نفوذ مته
- ۳۲۰..... کاهش فشار گردش گل
- ۳۲۰..... گاز، نفت و آب‌دگی گل
- ۳۲۱..... افزایش کلراید
- ۳۲۱..... کشتن چاه
- ۳۲۴..... گل‌کشنده چاه
- ۳۲۵..... سرعت پمپاژ
- ۳۲۶..... تغییرات فشار در حین عملیات کشتن چاه
- ۳۲۹..... تأثیر انبساط گاز روی عملیات کشتن چاه
- ۳۳۴..... روش‌های کشتن چاه
- ۳۳۴..... روش انتظار و وزن کردن (Wait & Weight)
- ۳۴۰..... روش حفار
- ۳۴۵..... منابع