

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

آشنایی با فناوری و اصول طراحی چاه‌های انحرافی

مؤلف: علی دباغ



سرشناسه	:	دباغ ، علی ۱۳۵۶
عنوان و پدیدآوری	:	آشنایی با فناوری و اصول طراحی چاه‌های انحرافی / مؤلف: علی دباغ.
مشخصات نشر	:	اهواز: تر آوا، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	ص: ۵۰۶. مصور ، جدول ، نمودار .
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۳۴۷-۲۵۸-۷
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	واژه‌نامه
یادداشت	:	کتابنامه
موضوع	:	چاه‌های نفت -- حفاری
موضوع	:	حفاری جهتی
موضوع	:	نفت -- مهندسی مخازن زیر زمینی
موضوع	:	مخزن‌های هیدروکربنی
رده ی کنگره	:	TN۸۷۱/۲/۵۲۵ ۱۳۹۶
سندیدویی	:	۶۲۲/۳۲۸
شماره کتابخانه	:	۴۸۲۴۰۶۱



نام کتاب: آشنایی با فناوری و اصول طراحی چاه‌های انحرافی

مؤلف: علی دباغ

زیر نظر کمیته مطالعات و انتشارات شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب

طرح روی جلد: هادی هادی

ناشر: تر آوا

شماره ی نشر: ۴۶۲

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۶

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۴۷-۲۵۸-۷

قیمت: ۳۰۰۰۰ تومان

نشر تر آوا: اهواز - کیانپارس - خیابان نهم غربی - پلاک ۱۲۸

نمابر: ۰۶۱۳۳۹۰۳۷۱۴ همراه: ۰۹۱۶۱۱۳۶۷۸۵

Taravapublication@yahoo.com

www.tarava.com فروشگاه اینترنتی



taravapub

تمام حقوق مخصوص روابط عمومی شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب است.

فهرست مطالب

۱۷	دبیاچه
۱۹	پیشینه
۲۹	فصل اول: آشنایی با انواع سکوهای حفاری و اجزاء آنها
۳۰	۱-۱ انواع سکوهای حفاری (Rigs)
۳۱	۱-۱-۱ سکوهای خشکی
۳۱	۱-۱-۲ سکوها دور از ساحل یا دریایی (Marine Rigs)
۳۱	۱-۱-۲-۳ سکوی لنگرگاهی
۳۲	۱-۱-۲-۴-۵ سکوی دارای کفی یا ساقه‌دار (Bottom supporter)
۳۲	۱-۱-۲-۴-۶ سکوی شناور (Floating)
۳۳	۱-۱-۲-۶ سکوهای جک‌آب (Jack up)
۳۹	۱-۱-۲-۷ سکوهای کرجی (Barrel)
۴۵	۱-۲ حفر یک چاه
۴۶	۱-۳ اجزاء سکو (Rig component)
۴۶	۱-۴ اجزاء مختلف سکو و سیستم چرخش‌گل
۴۷	۱-۴-۱ سیستم بالابر (Hoisting system)
۴۹	۱-۴-۱-۱ سکو
۵۰	۱-۴-۱-۲ کابل حفاری
۵۰	۱-۴-۱-۳ قرقره تاج
۵۴	۱-۴-۱-۴ بلوک مسافرت
۵۴	۱-۴-۱-۵ قلاب
۵۴	۱-۴-۱-۶ بالابر
۵۶	۱-۵ سیستم چرخش گل یا سیالات حفاری (Circulating system)
۵۶	۱-۵-۱ تانک‌های گل
۵۷	۱-۵-۲ خط برگشت گل (Flow line or mud return line)
۵۷	۱-۵-۳ پمپ‌های گل (Mud pumps)
۵۸	۱-۶ سیالات حفاری (گل حفاری)
۶۱	۱-۷ میز لرزان
۶۲	۱-۸ اجزاء چرخشی سکو حفاری
۶۸	۱-۹ تنه حفاری (Drillstem)
۶۹	۱-۹-۱ ساقه حفاری (Drillstring)
۷۰	۱-۹-۲ لوله‌های وزنی

- ۳-۹-۱ لوله‌های حفاری سنگین (Heavy Weight Drill Pipe = HWDP) ۷۲
- ۴-۹-۱ پایدارکننده‌ها ۷۳
- ۵-۹-۱ لوله‌های تبدیل (Subs) ۷۴
- ۶-۹-۱ لوله‌های حفاری ۷۴
- ۱۰-۱ لوله‌های جداری (Casing) ۷۵
- ۱۱-۱ لوله‌های آستری و مغزی ۷۷
- ۱۲-۱ سیستم نیرو سکو (Power system) ۷۷
- ۱۳-۱ انواع مت‌های حفاری ۷۸
- الف - مت‌های چرخشی (Roller cone) ۷۹
- ۱۴-۱ ابزارهای برشی ۸۶
- ۱-۱۴-۱ میل‌ها (Mills) ۸۶
- ۲-۱۴-۱ سرها یا بازکننده چاه (Hole Opener or Reamer) ۸۷
- ۳-۱۴-۱ کیسینگ کتر (Casing cutter) ۸۸
- ۱۵-۱ ادوات مانده‌یاب ماهیگیری (Fishing tools) ۸۹
- ۱-۱۵-۱ ادوات ماهی‌گیری برای برانک ۸۹
- ۲-۱۵-۱ ادوات ماهی‌گیری برای لوله ۹۰
- ۱۶-۱ سیستم ایمنی (Safty system) ۹۳
- ۱-۱۶-۱ فورانگیرها (BOF Stack (blow out preventer) ۹۴
- ۲-۱۶-۱ فورانگیر حلقوی ۹۴
- ۳-۱۶-۱ فورانگیرهای پیستونی ۹۵
- ۴-۱۶-۱ حفاری در آبهای ژرف با استفاده از فناوری BS ۹۸
- ۱۷-۱ آپرکلی کک (Upper Kelly Cock) ۹۹
- ۱۸-۱ شیرهای کنترل چندتایی (Choke Manifold) ۹۹
- ۱۹-۱ اکیومولیتورها (Accumulators) ۱۰۰
- ۲۰-۱ کفشک لوله جداری ۱۰۱
- ۲۱-۱ سیمانکاری ۱۰۲
- ۲۲-۱ رده‌بندی سیمان ۱۰۴
- ۲۳-۱ حفاری سبک (UBD) ۱۰۷
- ۲۴-۱ انواع سیالات در UBD ۱۰۹
- ۱-۲۴-۱ وسایل سطحی در حفاری سبک ۱۱۲
- ۲۵-۱ حفاری با لیزر ۱۱۶
- ۲۶-۱ واحد نمودارگیری گل (Mud Logging Unit) ۱۱۸
- فصل دوم: انواع چاه‌ها و کاربردهای حفاری انحرافی ۱۲۱
- ۱-۲ نامگذاری انواع چاه ۱۲۱

۱۲۳	۲-۲ تقسیم بندی چاه‌ها بر اساس زاویه انحراف (Inclination)
۱۲۴	۲-۳ تقسیم بندی چاه‌های افقی
۱۲۵	۲-۳-۱ چاه‌های شعاع بلند (Long radius)
۱۲۶	۲-۳-۲ چاه‌های شعاع متوسط (Medium radius)
۱۲۷	۲-۳-۳ چاه‌های شعاع میانه (radius Intermediate)
۱۲۷	۲-۳-۴ چاه‌های شعاع کوتاه (radius Short)
۱۲۸	۲-۳-۵ چاه‌های خیلی شعاع کوتاه (Ultra short radius)
۱۲۹	۲-۴ کاربردهای حفاری جهت‌دار و افقی
۱۲۹	۲-۴-۱ حفاری بندگان یا مالتی‌لترال در ساختارهای نزدیک ساحل
۱۳۱	۲-۴-۲ چاه‌های آتش‌شان (Relief Wells)
۱۳۱	۲-۴-۳ کنترل عمودی
۱۳۲	۲-۴-۴ کنارگذر (Sietra king)
۱۳۲	۲-۴-۵ نواحی غیر قابل دسترسی
۱۳۳	۲-۴-۶ نواحی گسل خورده
۱۳۴	۲-۴-۷ حفاری گنبد نمکی
۱۳۴	۲-۴-۸ حفاری در مخازن نزدیک ساحل
۱۳۵	۲-۵ کاربردهای دیگر حفاری افقی
۱۳۷	فصل سوم: مفاهیم پایه‌ای و هندسی در طراحی پهنای
۱۳۷	۳-۱ سیستم مرجع و مختصات‌ها (Reference Systems and Coordinates)
۱۳۷	۳-۱-۱ مراجع عمق
۱۳۹	۳-۱-۲ مراجع میل (Inclination references)
۱۳۹	۳-۲ سیستم مختصات جغرافیایی
۱۴۱	۳-۳ سیستم‌های مرجع آزیموت (Azimuth Reference systems)
۱۴۲	۳-۳-۱ شمال حقیقی یا جغرافیایی
۱۴۲	۳-۳-۲ شبکه شمال (Grid North)
۱۴۲	۳-۳-۲-۱ سیستم یو تی ام (UTM System)
۱۴۴	۳-۳-۲-۲ سیستم تصویری لامبرت (Lambert projection)
۱۴۴	۳-۳-۲-۳ مختصات سرزمین (Field coordinate)
۱۴۴	۳-۴ جهت اندازه‌گیری (Direction Measurement)
۱۴۵	۳-۵ جهت حفره یا آزیموت حفره (Azimuth (hole direction)
۱۴۷	۳-۶ مختصات قطبی (Polar Coordinates)
۱۴۸	۳-۷ هندسه مختصات (Geometry Coordinate)
۱۴۸	۳-۸ مغناطیس مرجع و تداخل مغناطیس (Magnetic reference and interference)
۱۵۱	۳-۹ انحراف مغناطیسی (Magnetic Declination)

- ۱۵۵ ۳-۱۰ همگرایی شبکه (Grid Convergence)
- ۱۵۷ ۳-۱۱ بیضوی‌های ابهام (Ellipsoids of Uncertainty)
- ۱۵۷ ۳-۱۲ شمال مغناطیسی (Magnetic North)
- ۱۵۸ ۳-۱۳ جهت بالا (High Side)
- ۱۵۸ ۳-۱۴ اسباب (Doenhole tool)
- ۱۵۹ ۳-۱۵ جلواسباب (Toolface)
- ۱۵۹ ۳-۱۶ جهت جلواسباب (Toolface Orientation)
- ۱۵۹ ۳-۱۷ جهت بالای جلواسباب (Highside toolface)
- ۱۵۹ ۳-۱۸ مغناطیس جلواسباب (Magnetic Toolface)
- ۱۶۰ ۳-۱۹ تصحیح انحراف مغناطیسی (Magnetic Declination Correction)
- ۱۶۰ ۳-۲۰ شیب مغناطیسی (Magnetic Dip)
- ۱۶۱ ۳-۲۱ ترجمه‌ری طراحی چاه (Well plan trajectory)
- ۱۶۱ ۳-۲۲ هدف (Target)
- ۱۶۲ ۳-۲۳ منحنی کاترین (Catenary Curve)
- ۱۶۳ ۳-۲۴ چاه‌های افقی
- ۱۶۳ ۳-۲۵ تعیین نقطه اسلات تارگت (Allocation of slots to target)
- ۱۶۳ ۳-۲۶ چشم اندازه‌های افقی و برشی (Horizontal and Sectional views)
- ۱۶۴ ۳-۲۷ چشم انداز عنبکوتی (Stereographic Views)
- ۱۶۵ ۳-۲۸ آزمون جهت شیب
- ۱۶۶ ۳-۲۹ جهت هدف (Target direction)
- ۱۶۶ ۳-۳۰ آزمون هدف (Target Azimuth)
- ۱۶۷ ۳-۳۱ نقطه کیک (Kick of point)
- ۱۶۸ ۳-۳۲ ساخت و شیب ساخت (Build and Build Gradient)
- ۱۶۸ ۳-۳۳ برش اریب (slant section) و زاویه برش اریب
- ۱۶۹ ۳-۳۴ نقطه افت و شیب افت (Drop Point and Drop Gradient)
- ۱۶۹ ۳-۳۵ نقطه آویختگی و زاویه آویختگی (Hang and Hang Angle)
- ۱۶۹ ۳-۳۶ ایستگاه (Station)
- ۱۶۹ ۳-۳۷ تعریف برش عمودی (Vertical Section Definition)
- ۱۷۰ ۳-۳۸ خطوط جابجایی افقی و کوچ ایستگاه‌ها (Section and Departure)
- ۱۷۱ ۳-۳۹ زاویه تفریق (Difference Angle)
- ۱۷۱ ۳-۴۰ کلوژر (Closure)
- ۱۷۲ ۳-۴۱ سگ‌دست (Dog Leg)
- ۱۷۳ ۳-۴۲ عوارض سگ‌دست (Dog Leg Severity = DLS)
- ۱۷۴ $C.L. / (D.L.) \ 100 \ D.L.S. =$

۱۷۴	D.L. = سگ دست محاسبه شده بین دو ایستگاه
۱۷۶	۳-۴۳ عوارض سگ دست و جاکلیدی
۱۷۶	۳-۴۳-۱ خستگی لوله های حفاری (Drill pipe fatigue)
۱۷۷	۳-۴۳-۲ گیر لوله ها (Stuck pipes)
۱۷۷	۳-۴۳-۳ مشکلات در نمودارگیری
۱۷۷	۳-۴۳-۴ مشکلات راندن لوله های جداری
۱۷۷	۳-۴۳-۵ مشکلات در هنگام سیمانکاری
۱۷۷	۳-۴۳-۶ سایش لوله های جداری (Casing Wear)
۱۷۸	۳-۴۳-۷ اشکال ، تولید
۱۷۸	۳-۴۴ روش های محاسباتی (Surveying Calculation Methods) مورد نیاز
۱۷۸	۳-۴۴-۱ محاسبه تغییرات عمق
۱۷۸	۳-۴۴-۲ محاسبه سگ دست
۱۷۹	۳-۴۴-۳ ضریب نسبت رافه (Ratio Factor - RF)
۱۷۹	۳-۴۴-۴ تغییر در مختصات شمال/جنوب
۱۸۰	۳-۴۴-۵ تغییر در مختصات خاور/بخت
۱۸۰	۳-۴۴-۶ تغییر در TVD
۱۸۱	۳-۴۴-۷ TVD کل
۱۸۱	۳-۴۴-۸ مجموع مختصات های شمال/جنوب
۱۸۲	۳-۴۴-۹ مجموع مختصات های خاور/بخت
۱۸۲	۳-۴۴-۱۰ کلوزر
۱۸۴	۳-۴۴-۱۱ اختلاف جهت (Directional Difference = DD)
۱۸۵	۳-۴۴-۱۲ زاویه هدف و کلوزر
۱۸۶	۳-۴۴-۱۳ محاسبه میانگین زاویه
۱۸۷	فصل چهارم: ادوات و اسباب های اندازه گیری درون چاهی
۱۸۷	۴-۱ زاویه یاب (Drift Indicator)
۱۸۸	۴-۲ گرایاب مغناطیسی تک نگارش (Magnetic Single - Shot)
۱۸۹	۴-۳ گرایاب مغناطیسی چندنگارشی (Magnetic Multishot)
۱۹۳	۴-۴ جایروسکوپ (Gyroscope)
۱۹۴	۴-۵ ابزارهای کنترل (Steering tool)
۱۹۵	۴-۶ اندازه گیری در هنگام حفاری (Measurment While Drilling = MWD)
۱۹۷	۴-۷ نمودارگیری در هنگام حفاری (Logging While Drilling = LWD)
۱۹۸	۴-۸ کسب اطلاعات از درون چاه (Wellbore surveys)
۲۰۱	۵-۲ موتورهای با جابجایی مثبت
۲۰۲	۵-۲-۱ درجه گذر

- ۲۰۲ ۵-۲-۲ موتور
- ۲۰۳ ۵-۲-۲-۱ برش نیرو
- ۲۰۵ ۵-۲-۳ آرایه میله‌های اتصال (Connecting rod assemblies)
- ۲۰۶ ۵-۲-۳-۱ مفصل همه سوگرد (Universal – joint)
- ۲۰۶ ۵-۲-۳-۲ مفصل میله‌ای خم شو (Flex rod)
- ۲۰۶ ۵-۲-۴ بخش یاطاقان (Bearing Section)
- ۲۰۷ ۵-۲-۴-۱ انواع یاطاقان در PDMS
- ۲۰۷ ۵-۲-۴-۱-۱ یاطاقان‌ها و پایدارکننده‌ها (Housings and Stabilizers)
- ۲۰۸ ۵-۳ سیستم‌های قابل کنترل (Steerable) حفاری انحرافی و افقی
- ۲۱۰ ۵-۴ موتور ای درون چاهی و ساب‌های خمشی
- منظم (Regular): ساخته شده از سه بخش: محور خروجی با موتور (Output shaft with motor)، بخش یاطاقان (Bearing section) و بخش موتور.
- ۲۱۱ خانه خمشی (Liner-housing): که از ۴ قسمت، محور خروجی با موتور (Output shaft with motor)، خانه خمشی، بخش یاطاقان و بخش موتور تشکیل شده است.
- ۲۱۱ دو اتصاله (Double-jointed): که از ۴ بخش، محور خروجی با موتور (Output shaft with motor)، اتصال دهنده دوتایی (Double joint)، بخش یاطاقان و بخش موتور ساخته شده است.
- ۲۱۲ ۵-۵ زاویه قابل تنظیم خمش موتور (Adjustable Kickoff Housing (AKO)
- ۲۱۳ ۵-۶ نمودار AKO یا RES
- ۲۱۳ ۵-۷ تغییر زاویه AKO
- ۲۱۵ ۵-۸ قانون شست در جهت یابی
- ۲۱۵ ۵-۹ توربین‌ها (Turbines)
- ۲۱۶ ۵-۹-۱ بخش موتور
- ۲۱۷ ۵-۹-۲ بخش یاطاقان
- ۲۱۷ ۵-۱۰ توربین‌های انحرافی (Directional Turbine)
- ۲۱۷ مراقبت‌های توربین
- ۲۱۸ ویژگی‌های توربین
- ۲۱۹ ۵-۱۱ روش‌ها و اسباب‌های انحراف
- ۲۱۹ ۵-۱۱-۱ وایپ‌ستاک (Whipstocks)
- ۲۱۹ ۵-۱۱-۲ وایپ‌ستاک استاندارد قابل جابجایی مجدد (Standard removeable Whipstock)
- ۲۲۰ ۵-۱۱-۳ وایپ‌ستاک چرخشی (Circulating Whipstock)
- ۲۲۱ ۵-۱۱-۴ وایپ‌ستاک جداری دائم (Permanent Casing Whipstock)
- ۲۲۱ ۵-۱۱-۵ فواره زدن (Jetting)
- ۲۲۲ ۵-۱۱-۵-۱ نیازمندی‌های فوران
- ۲۲۳ ۵-۱۱-۵-۲ آرایه‌های فوران

۲۲۵	۵-۱۱-۵-۳ نازلی نمودن مته فورانی
۲۲۵	۵-۱۱-۵-۴ روش فوران
۲۲۶	مزایا:
۲۲۷	محدودیت‌ها:
۲۲۷	۵-۱۱-۶ حفاری انحرافی با آرایه چرخشی
۲۲۸	۵-۱۱-۶-۱ نیروی جانبی و زاویه انحراف (Side Force and Tilt Angle)
۲۲۸	۵-۱۱-۶-۲ عوامل موثر بر تراچکتری مته
۲۳۰	۵-۱۲ اصول پایه کنترل حفاری انحرافی
۲۳۱	۵-۱۲-۱ اصل اتاء
۲۳۱	۵-۱۲-۱-۱ آراء نهایی مورد استفاده در اصل اتکا
۲۳۲	۵-۱۲-۲ اصل پایداری (The Stabilization (packed hole) Principle)
۲۳۳	۵-۱۲-۳ اصل آونگ
۲۴۵	فصل ششم: آشنایی با عوامل موثر بر آرایه‌های انحرافی
۲۴۵	۶-۱ کاوش‌های نظری در رابطه با کنترل انحراف
۲۴۸	۶-۲ نیروهای زمین‌شناسی و کنترل انحراف
۲۵۱	۶-۳ تاثیر سازند
۲۵۴	۶-۴ رابطه بین نیروی انحرافی و زاویه شیب
۲۵۷	۶-۵ سختی طبقات رسوبی سنگی
۲۶۰	۶-۶ سختی لوله‌های وزنی
۲۶۲	۶-۷ تاثیر قطر خارجی لوله‌های وزنی
۲۶۲	۶-۸ تاثیرات نوع مته بر آرایه‌های چرخشی
۲۶۳	۶-۹ انحناءپذیری رشته ته چاهی
۲۶۹	فصل هفتم: آشنایی با ناوبری کنترل حفاری انحرافی
۲۶۹	۷-۱ فناوری چاه‌های چندشاخه
۲۶۹	۷-۱-۱ هدایت سامانه حفاری ان دی اس (Navigation Drillig System (NDS)
۲۶۹	۷-۱-۲ برتری‌های استفاده از NDS
۲۷۰	۷-۱-۳ توربین‌های قابل کنترل
۲۷۱	۷-۲ هدایت سامانه حفاری دی تی یو (Double – Tilted U – joint housing (DTU)
۲۷۱	۷-۲-۱ مدهای عملیات
۲۷۱	۷-۲-۲ اجزاء اصلی DTU
۲۷۳	۷-۳ تئوری هندسی اندازه‌گیری زاویه سگ‌دست
۲۷۴	۷-۴ زاویه قابل تنظیم خمش موتور (AKO)
۲۷۴	۷-۵ محفظه AKO
۲۷۵	۷-۶ ظرفیت‌های سگ‌دست

- ۲۷۵ ۷-۷ زاویه کج شدگی (Angle Tilt)
- ۲۷۶ ۷-۸ تاثیر نخستین رشته پایدارکننده (First String Stabilizer) بر آرایه انحرافی
- ۲۷۶ ۷-۸-۱ جایگزینی (Placement)
- ۲۷۷ ۷-۸-۲ اندازه و طراحی (Size and Design)
- ۲۷۷ ۷-۸-۳ اندازه نخستین رشته پایدارکننده در مد جهت‌دار
- ۲۷۸ ۷-۸-۴ اندازه نخستین رشته پایدارکننده در مد چرخشی
- ۲۷۹ ۷-۹ کیک نمودن (off - Kicking) آرایه‌های ته چاهی
- ۲۸۲ ۷-۹-۱ راهنمایی‌های توصیه شده در هنگام کیک
- ۲۸۲ ۷-۹-۲ فواصل حفاری
- ۲۸۳ ۷-۹-۳ حفاری برش تنازات
- ۲۸۴ ۷-۹-۴ برش‌ها - افت
- ۲۸۵ ۷-۹-۵ کنترل آزمون
- ۲۸۶ ۷-۱۰ دسته موتورهای برتر (Ultra Series Motor)
- ۲۸۷ ۱LX - مج (Mach 1XL)
- ۲۸۷ ۱X - مج (Mach 1x)
- ۲۸۸ ۲PXL - مج (Mach 2PXL)
- ۲۸۸ ۱ADM - مج (Mach 1ADM)
- ۲۸۸ ۴XL - مج (Mach 4XL)
- ۲۸۸ ۷-۱۱ موتورهای متعارف قدیمی
- ۲۸۸ ۱C - مج (Mach 1C)
- ۲۸۹ ۱P - مج (Mach 1P)
- ۲۸۹ ۱P/HF - مج (Mach 1P/HF)
- ۲۸۹ ۷-۱۲ موتورهای فوق جدید برتر
- ۳۰۴ ۷-۱۳ مزیت‌های چاه‌های افقی
- ۳۰۵ ۷-۱۴ محدودیت‌های حفاری افقی
- ۳۰۵ ۷-۱۵ برتری چاه‌های افقی
- ۳۰۵ ۷-۱۵-۱ افزایش سطح تماس چاه با مخزن
- ۳۰۶ ۷-۱۵-۲ تولید انباشتی بیشتر
- ۳۰۶ ۷-۱۶-۳ افزایش شعاع تاثیر
- ۳۰۶ ۷-۱۵-۴ تبدیل جریان شعاعی به خطی
- ۳۰۶ ۷-۱۵-۵ کاهش اشباع نفت باقیمانده
- ۳۰۷ ۷-۱۵-۶ ممانعت از پدیده مخروطی شدن
- ۳۰۷ ۷-۱۵-۷ رفتار سیال در چاه‌های افقی
- ۳۰۸ ۷-۱۵-۸ راندمان تولید (Flow Efficiency) در چاه‌های افقی

۳۰۹	۷-۱۶ فراسنجه‌های موثر در تولید از چاه‌های افقی
۳۰۹	۷-۱۶-۱ نسبت تراوایی
۳۱۰	۷-۱۶-۲ طول فواصل تولیدی در چاه‌های افقی
۳۱۰	۷-۱۶-۳ ضریب حجمی نفت
۳۱۰	۷-۱۶-۴ ضریب پوسته مکانیکی
۳۱۱	۷-۱۶-۵ مدت زمان
۳۱۱	۷-۱۶-۶ تفسیر
۳۱۱	۷-۱۶-۷ تعدیل
۳۱۱	۷-۱۷ انواع چاه‌های افقی
۳۱۲	۷-۱۷-۱ چاه‌های صاف
۳۱۳	۷-۱۷-۲ چاه‌های موجی
۳۱۳	۷-۱۷-۳ چاه‌های انحراف رو به بالا
۳۱۳	۷-۱۷-۴ چاه‌های انحرافی عمودی
۳۱۳	۷-۱۷-۵ چاه‌های چند سطحی
۳۱۴	۷-۱۷-۶ چاه‌های چند شاخه
۳۱۴	۷-۱۷-۷ چاه‌های زهکشی ثقلی
۳۱۴	۷-۱۷-۸ چاه‌های مختلط
۳۱۷	۷-۱۸ روش SAGD
۳۱۹	فصل هشتم: آشنایی با طراحی چاه‌های انحرافی و آرایه‌های ته‌چاه
۳۱۹	۸-۱ ترجکتری طراحی چاه‌های انحرافی
۳۲۳	۸-۳ ترجکتری نوع ساخت و نگهداشت (Build and Hold Trajectory)
۳۳۶	۸-۵ ترجکتری نوع ساخت، نگهداشت، افت جزئی و نگهداشت (S) تعدیل شده
۳۳۶	۸-۶ Build, Hold, Partial Drop, and Hold (Modified "S") Trajectory
۳۳۸	۸-۶ اهداف چندگانه (Targets Multiple)
۳۳۸	۸-۷ جهت ربعی و طرح قطب‌نما (Direction Quadrant and Compass Schemes)
۳۴۱	۸-۸ طراحی ترجکتری Y-X
۳۴۹	۸-۹ محاسبه ترجکتری یک چاه
۳۵۰	۸-۱۰ روش مماسی (Tangential Method)
۳۵۲	۸-۱۱ روش میانگین زاویه یا زاویه میانگین (Average Angle or Angle Average Method)
۳۵۳	۸-۱۲ روش انحنا کمینه (Minimum Curvature Method)
۳۵۷	۸-۱۳ جهت مته
۳۵۸	۸-۱۴ استنتاج تغییرات جهت $\Delta\epsilon$ (Drivation of the Direction Change)
۳۶۴	۸-۱۵ استنتاج زاویه میل جدید α_N (Derivation of the New Inclination Angle)

- ۳۶۶ ۸-۱۶ استنتاج زاویه جلو-اسباب γ (Derivation of the Toll-Face Angle)
- ۳۶۶ ۸-۱۷ استنتاج مونوگراف برد اویجا (Derivation of Ouija Board nomograph)
- ۳۶۹ ۸-۱۸ تغییرات زاویه کلی و جدیت سگ‌دست
- ۳۷۱ ۸-۱۹ نظریه آرایه‌های ته چاهی چرخشی
- ۳۷۱ ۸-۲۰ اصول آرایه‌های ته چاهی چرخشی
- ۳۷۱ ۸-۲۰-۱ نیروی جانبی
- ۳۷۳ ۸-۲۰-۲ صلیبیت (Stiffness)
- ۳۷۳ ۸-۲۱ آرایه نرم (Slick Assembly)
- ۳۷۵ ۸-۲۲ آرایه‌های تک پایدارکننده‌ای (Single stabilizer BHAs)
- ۳۷۶ ۸-۲۳ آرایه‌های دو پایدارکننده (Two stabilizer BHAs)
- ۳۸۰ ۸-۲۴ آرایه‌های با چند پایدارکننده (Multi-stabilizer BHAs)
- ۳۸۱ ۸-۲۴-۱ پایدارکننده کنار - ته تحت اندازه (Undergauge Near-bit Stabilizer)
- ۳۸۱ ۸-۲۴-۲ دومین پایدارکننده - ته تحت اندازه (Undergauge Second Stabilizer)
- ۳۸۲ ۸-۲۵ آب بردگی چاه (Hole Washout)
- ۳۸۶ ۸-۲۶ آرایه نگهداشت (Packed Hole Assembly)
- ۳۸۸ ۸-۲۷ آرایه نگهداشت آونگی (Pack-Pendulum Assembly)
- ۳۸۸ ۸-۲۸ آرایش آرایه‌های ته چاهی بر اساس مصالح ته‌انبار و نوع سازند
- ۳۹۰ ۸-۲۹ آرایه‌های ساخت میل
- ۳۹۱ ۸-۳۰ آرایه‌های نگهداشت میل
- ۳۹۳ ۸-۳۱ آرایه‌های افت میل
- ۳۹۳ ۸-۳۲ پایداری لوله‌های حفاری
- ۳۹۴ ۸-۳۳ آرایه نرم (Slick Assembly)
- ۳۹۸ ۸-۳۴ محاسبات برای آرایه‌های تک پایدار کننده‌ای (Single stabilizer BHAs)
- ۴۰۵ فصل نهم: کنارگذر
- ۴۰۵ ۹-۱ کنارگذر کردن (Sidetracking)
- ۴۰۶ ۹-۲ حفره باز (Open hole)
- ۴۰۹ ۹-۳ کنارگذر در لوله جداری (Cased Hole)
- ۴۱۰ ۹-۳-۱ کنارگذر از درون یک بخش لوله جداری آسیاب شده
- ۴۱۲ ۹-۳-۲ کنارگذر توسط وایپ‌ستاک و از درون بخش آسیاب شده لوله جداری
- ۴۱۳ ۹-۳-۳ کنارگذر توسط وایپ‌ستاک و از درون پنجره لوله جداری
- ۴۱۴ ۹-۴ درس آف کردن پلاگ (Dressing off the plug)
- ۴۱۵ ۹-۵ آسیاب کردن لوله جداری

۴۱۷	فصل دهم: آشنایی با تکمیل چاه‌های افقی و نقش آن در ترجح‌تری طراحی
۴۱۷	۱۰-۱ تکمیل حفرة باز
۴۱۹	۱۰-۲ تکمیل با لوله جدارى یا آستری
۴۲۰	۱۰-۳ تکمیل با لوله مغزی
۴۲۲	۱۰-۴ تکمیل چاه با رشته تکمیلی
۴۲۳	۱۰-۶ رشته تکمیلی زنده سازندى (Kick off completion)
۴۲۴	۱۰-۷ رشته تکمیلی شهری (Urban Completion)
۴۲۴	۱۰-۸ رشته تکمیلی گازی و نفتی محافظ
۴۲۴	۱۰-۹ تکمیل چاه لایه‌ای
۴۲۵	۱۰-۱۰ تکمیل دوگانه (Dual Completion)
۴۲۵	۱۰-۱۱ تکمیل سه‌گانه (Tripple Completion)
۴۲۶	۱۰-۱۲ جداره گذارى در چاه‌های اِستِرافى
۴۲۸	۱۰-۱۳ تکمیل حفرات توسعه - چرخش
۴۲۹	۱۰-۱۴ تکمیل حفرات دراز - چرخش (Long-tun) .
۴۳۰	۱۰-۱۵ سیمانکاری (Cementing)
۴۳۳	۱۰-۱۶ تکمیل چاه
۴۳۹	۱۰-۱۷ تکمیل چاه‌های چندجهتی
۴۳۹	۱۰-۱۷-۱ سطح ۱ یا تکمیل باز چاه اصلی و شاخه‌هاى جانبى
۴۳۹	(Openhole trunk and lateral)
۴۴۰	۱۰-۱۷-۲ سطح ۲ یا تکمیل بسته چاه اصلی و تکمیل باز شاخه‌هاى جانبى
۴۴۰	(Cased trunk and open hole lateral)
۴۴۰	۱۰-۱۷-۳ سطح ۳ یا تکمیل بسته چاه اصلی و شاخه‌هاى فرعى
۴۴۰	(Cased trunk and lateral mechanical integrity)
۴۴۲	۱۰-۱۷-۴ سطح ۴ یا تکمیل ریشه درختی
۴۴۲	(Cased trunk and lateral cased and cemented (mechanical integrity))
۴۴۳	۱۰-۱۷-۵ سطح ۵ یا تکمیل بسته حفرة اصلی و شاخه‌هاى جانبى با سیمان
۴۴۳	(lateral cemented and trunk Cased)
۴۴۴	۱۰-۱۷-۶ سطح ۶ یا روش واى (Cased trunk and lateral pressure seal)
۴۴۶	۱۰-۱۸ غربال‌هاى شن منبسط شونده (Expanded Sand Screen) ESS
۴۴۷	۱۰-۱۹ تحکیم ماسه درجا (In Situ Sand Consolidation)
۴۴۷	۱۰-۲۰ لوله‌هاى منبسط شونده (Tabulars Expandable)
۴۴۸	۱۰-۲۱ سیستم لوله‌هاى آستری قابل انبساط برای حفرة‌هاى باز
۴۴۸	۱۰-۲۲ سیستم لوله‌هاى آستری قابل انبساط برای حفرة‌هاى داراى لوله‌هاى جدارى
۴۴۹	۱۰-۲۳ سیستم آویز لوله‌هاى آستری قابل انبساط

- ۴۴۹ ۱۰-۲۴ تکمیل چاه به روش هوشمند (Smart well complation)
- ۴۵۰ ۱۰-۲۵ تکمیل‌های توام در چاه‌های هوشمند
- ۴۵۰ ۱۰-۲۶ ساختارهای ارتباطی در چاه‌های هوشمند
- ۴۵۱ ۱۰-۲۷ سیستم‌های توپک تشدید کننده
- ۴۵۱ ۱۰-۲۸ تجهیزات ته چاه پایا
- ۴۵۲ ۱۰-۲۹ جریان‌های ته‌چاهی کنترل شونده از راه دور
- ۴۵۲ ۱۰-۳۰ سیستم‌های مانیتورینگ درون چاهی دائمی
- ۴۵۲ (Permanent downhole monitoring system)
- ۴۵۳ ۱۰-۳۱ مانیتورینگ ESP چاه‌ها از طریق سیستم اطلاعات درختی
- ۴۵۳ (Real time ESP Well Monitoring via plant information system)
- ۴۵۴ ۱۰-۳۲ سیستم رادیویی مانیتور کردن چاه
- ۴۵۴ (Ratio Wave Well Data Monitoring)
- ۴۵۴ ۱۰-۳۳ سیستم مانیتور رادیو فشار با استفاده از ماهواره‌های جهانی
- ۴۵۴ (Remote Wellhead Monitoring via GSM Communication)
- ۴۵۵ واژه نامه فارسی به انگلیسی
- ۴۷۹ واژه نامه انگلیسی به فارسی
- ۵۰۳ منابع فارسی:
- ۵۰۴ منابع لاتین:

دیباچه

کتاب پیشرو کوششی است پیرامون آشنایی کارشناسان صنعت نفت به ویژه زمین‌شناسان زیرزمینی و نفتی با واژگان طراحی چاه‌های انحرافی. این کارشناسان کسانی هستند که با برنامه ریزی و طراحی چاه‌های انحرافی هیدروکربنی درگیرند. هرچند رشد فناوری در این زمینه بسیار کند صورت می‌گیرد، اما به دلیل آشنا نبودن کارشناسان نو با اصطلاحات و واژگان گسترده انگلیسی و عدم وجود واژگان فارسی معادل مورد نیاز جهت مطالعه متون مرتبط، یک منبع فارسی واژگان‌شناسی قابل اعتماد و استناد ضروری بود. از آنجا که آشنایی با واژگان نوین طراحی چاه‌های هیدروکربنی با فناوری حفاری گره خورده است، لذا در این کتاب کوشش بر آن شده است که علاوه بر معرفی اصطلاحات روز طراحی چاه به معرفی نوین‌ترین فناوری‌های حفاری انحرافی و افقی که با استفاده از موتورهای توربین‌های پیشرفته درون‌چاهی صورت می‌گیرد نیز پرداخته گردد. این کار کمک می‌کند تا کارشناسان بتوانند درک درستی از الگوهای مسیر حفاری و فناوری‌هایی که توانایی اجرای انجام طرح را دارند داشته باشند. همچنین با مسائل درگیر انجام چاه حفاری و تصحیحات احتمالی طرح در زمان حفاری نیز آشنایی یابند. بدیهی است که قبل از شروع حفاری نیاز به یک طرح جامع، همراه با ترجیح‌گیری یا سلسله مراتب انجام طرح است، نه در این کار زمین‌شناسان زیرزمینی مهم‌ترین نقش را ایفا می‌کنند. بنابراین زمین‌شناسان پیش از آغاز طراحی مسیر یک یا چند چاه در مخزن، علاوه بر شناخت مدل‌های استاتیکی چینه‌ای - ساختاری مخازن باید با اصول حفاری، مهندسی نفت، مسائل و مشکلات حفاری و بهره‌برداری در هنگام پس از انجام طرح، انواع ادوات و دستگاه‌های حفاری و همچنین سلسله مراتب استفاده از آنها در طی عملیات و مهم‌تر از همه چگونگی استفاده از فناوری‌های روز احاطه داشته باشند. در تالیف این کتاب از منابع علمی دانشگاهی و صنعتی معتبر به ویژه شرکت‌های وابسته استفاده شده است. علاوه بر آن فصول انتخابی نیز تا حد امکان با مجلات علمی و فنی در دسترس به روز شده است. طبیعی است که صفحات این کتاب هرگز توانایی بیان و باز نمودن بسیاری از عناوین این کتاب را نداشته و هدف از نگارش آن گشایش واژگان مورد نیاز متخصصین کشور در راه توسعه و تولید یک فناوری نوین مورد نیاز کشور است. گردآوری این کتاب

همراه با یک دهه تجربه عملیاتی نویسنده منجر به چاپ این کتاب گردیده است. چهارچوب این کتاب به گونه‌ای است که هر فصل می‌تواند به صورت مجزا مورد مطالعه قرار گیرد، به شکلی که هر فصل نیز با فصول دیگر ارتباط دارد. بنابراین، این کتاب به گونه فصل بندی شده است که بتواند به مرور زمین‌شناسان را با طراحی چاه‌های انحرافی، حفاری انحرافی، و برخی از مسائل آن آشنا سازد. این کار کمک شایانی به زمین‌شناسان در کنترل بالادستی مخازن میادین هیدروکربنی خواهد کرد. امید است که دانش پژوهان عزیز با مراجعه به کتاب‌های مرجعی که در این زمینه وجود دارد به تکمیل این کتاب، دانش خود و دیگران، جهت خودکفا و بومی شدن این فناوری که به صورت یک نیاز برای صنعت نفت کشور است گام بردارند. لازم به ذکر است که کلیه فرمول‌های این کتاب بر گرفته از منابعی است که در بخش منابع ذکر گردیده است. از آنجا که تالیف این کتاب در زمانهای غیر اداری نویسنده انجام گردیده است، طبق روال و تعهد صورت گرفته پس از اخذ مخارج چاپ و حقوق ناشر، همچنین در تجدید چاپ‌های بعدی کتاب توسط بانی یا روابط عمومی شرکت کلیه حقوق نویسنده باید صرف کمک به کودکان نیازمند سرطانی گردد. در پایان از متخصصینی که در این راه گام برداشته‌اند تقاضا می‌گردد سرات اسلامی خود را به آدرس الکترونیک زیر برای بهبود چاپ‌های بعدی این کتاب ارسال نمایند. در پایان وظیفه خود می‌دانم که از زحمات و تشویق‌های همسر مهربان و فداکارم که در به سرانجام رساندن این کتاب مرا یاری نموده است تشکر و قدردانی نموده، همچنین زحمات جناب آقای دکتر فرخ ناصری کریموند معاون مدیر زمین‌شناسی گسترشی/ستاد مناطق نفتخیز جنوب/شرکت ملی نفت ایران را که در به چاپ رساندن این کتاب از هیچ کوشش و تلاشی کوتاهی ننموده‌اند را هم می‌گذارم. از جناب آقای مهندس داریوش مرادی همکار و رئیس اداره برنامه نویسی و عاقل گزاری چاه‌ها، و همچنین اعضاء کارگروه علمی پژوهشی اداره عملیات زمین‌شناسی ستاد مناطق نفتخیز جنوب نیز به خاطر بازبینی متن کتاب و ارائه توصیه‌های سازنده تشکر و قدردانی می‌نمایم.