

فهرست مطالب

مقدمه مترجمان ۱۷

مقدمه مولفان ۱۹

بخش اول: مبانی مهندسی بهره‌برداری نفت / ۲۳

فصل اول: سیستم تولید نفت ۲۵

۱-۱ معرفی ۲۵

۲-۱ مخزن ۲۶

۳-۱ چاه ۲۹

۴-۱ جداکننده ۳۴

۵-۱ پمپ ۳۵

۶-۱ متراکم‌کننده گاز (Gas Compressor) ۳۵

۷-۱ خطوط لوله ۳۷

۸-۱ سیستم کنترل ایمنی ۳۸

۹-۱ سیستم‌های واحد ۴۳

خلاصه ۴۳

منابع ۴۴

مسائل ۴۴

فصل دوم: خواص نفت و گاز طبیعی ۴۵

۱-۲ معرفی ۴۵

۲-۲ خواص نفت ۴۵

۱-۲-۲ نسبت گاز-نفت محلول ۴۵

۲-۲-۲ چگالی نفت ۴۶

۳-۲-۲ ضریب حجمی نفت سازند ۴۷

۴-۲-۲ گرانشروی نفت ۴۷

۵-۲-۲ تراکم‌پذیری نفت ۴۸

۳-۲ خواص گاز طبیعی ۴۹

۱-۳-۲ گرانش مخصوص گاز ۴۹

۵۰	..... فشار و دمای شبه بحرانی گاز..... ۲-۳-۲
۵۲	..... گرانروی گاز..... ۳-۳-۲
۵۴	..... ضریب تراکم‌پذیری گاز..... ۴-۳-۲
۵۶	..... چگالی گاز..... ۵-۳-۲
۵۷	..... ضریب حجمی گاز سازند..... ۶-۳-۲
۵۷	..... تراکم‌پذیری گاز..... ۷-۳-۲
۵۸	..... خلاصه.....
۵۸	..... منابع.....
۵۹	..... مسائل.....
۶۱	..... فصل سوم: قابلیت تحویل دهی مخزن.....
۶۱	..... ۱-۳ معرفی.....
۶۱	..... ۲-۳ رژیم‌های جریان.....
۶۲	..... ۱-۲-۳ جریان گذرا.....
۶۳	..... ۲-۲-۳ رژیم حالت پایدار.....
۶۴	..... ۳-۲-۳ جریان حالت شبه پایدار.....
۶۶	..... ۴-۲-۳ چاه افقی.....
۶۷	..... ۳-۳ رابطه‌ی عملکرد جریانی به داخل چاه.....
۶۷	..... ۱-۳-۳ LPR برای مخازن تک فاز (مایع).....
۷۰	..... ۲-۳-۳ LPR برای مخازن دوفازی.....
۷۳	..... ۳-۳-۳ IPR برای مخازن نفتی دوفازی جزئی.....
۷۵	..... ۴-۳ ساخت نمودار IPR با استفاده از داده‌های محک.....
۸۰	..... ۵-۳ IPR ترکیبی مخازن لایه‌ای.....
۸۱	..... ۱-۵-۳ مدل‌های IPR ترکیبی.....
۸۱	..... ۱-۱-۵-۳ جریان مایع تک فازی.....
۸۲	..... ۲-۱-۵-۳ جریان دوفازی.....
۸۲	..... ۳-۱-۵-۳ جریان دوفازی جزئی.....
۸۳	..... ۲-۵-۳ کاربردها.....
۸۶	..... ۶-۳ IPR مربوط به آینده.....
۸۶	..... ۱-۶-۳ روش ووگل Vogel.....
۸۸	..... ۲-۶-۳ مدل فتکوویچ.....
۹۰	..... خلاصه.....
۹۱	..... منابع.....
۹۲	..... مسائل.....

🔗 فصل چهارم: عملکرد دهانه‌ی چاه ۹۵

۱-۴ معرفی	۹۵
۲-۴ جریان مایع تک فازی	۹۵
۳-۴ جریان چندفازی در چاه‌های نفتی	۱۰۰
۱-۳-۴ رژیم‌های جریان	۱۰۰
۲-۳-۴ پسماند مایع	۱۰۱
۳-۳-۴ مدل‌های عملکرد منحنی لوله مغزی (TPR)	۱۰۲
۱-۳-۳-۴ مدل‌های جریانی همگن	۱۰۲
۲-۳-۳-۴ مدل‌های جریانی جداشده	۱۰۸
۴-۴ جریان گاز تک فازی	۱۱۳
۱-۴-۴ روش دما و ضریب تراکم‌پذیری میانگین	۱۱۳
۲-۴-۴ روش کولندر و اسمیت Cullender and Smith	۱۱۶
۵-۴ جریان مه‌آلود در چاه‌های گازی	۱۱۸
خلاصه	۱۱۸
منابع	۱۱۹
مسائل	۱۲۰

🔗 فصل پنجم: عملکرد کاهنده (چوک) ۱۲۳

۱-۵ معرفی	۱۲۳
۲-۵ جریان صوتی و مادون صوتی	۱۲۳
۳-۵ جریان سیال تک فازی	۱۲۴
۴-۵ جریان گاز تک فازی	۱۲۶
۱-۴-۵ جریان مادون صوتی	۱۲۶
۲-۴-۵ جریان صوتی	۱۲۷
۳-۴-۵ دمای کاهنده	۱۲۷
۴-۴-۵ کاربردها	۱۲۷
۵-۵ جریان چندفازی	۱۳۲
۱-۵-۵ جریان بحرانی (صوتی)	۱۳۲
۲-۵-۵ جریان مادون بحرانی (مادون صوتی)	۱۳۳
خلاصه	۱۳۸
منابع	۱۳۸
مسائل	۱۴۰

🔖 فصل ششم: توانایی تولید چاه..... ۱۴۳

- ۱-۶ معرفی ۱۴۳
- ۲-۶ تحلیل گرهی (Nodal) ۱۴۳
- ۱-۲-۶ تحلیل با گره ته چاهی ۱۴۴
- ۱-۱-۲-۶ چاه گازی ۱۴۴
- ۲-۱-۲-۶ چاه نفتی ۱۴۶
- ۲-۲-۶ تحلیل با گره سر چاهی ۱۵۲
- ۱-۲-۲-۶ چاه گازی ۱۵۲
- ۲-۲-۲-۶ چاه نفتی ۱۵۵
- ۳-۶ توانایی تولید چاه چندشاخه‌ای ۱۶۰
- ۱-۳-۶ چاه گازی ۱۶۲
- ۲-۳-۶ چاه نفتی ۱۶۵
- خلاصه ۱۶۸
- منابع ۱۶۸
- مسائل ۱۶۸

🔖 فصل هفتم: پیش‌بینی تولید چاه..... ۱۷۳

- ۱-۷ معرفی ۱۷۳
- ۲-۷ تولید نفت در حین دوره‌ی جریان گذرا ۱۷۳
- ۳-۷ تولید نفت در حین دوره‌ی جریانی شبه پایدار ۱۷۵
- ۱-۳-۷ تولید نفت در حین دوره‌ی جریانی تک فاز ۱۷۵
- ۲-۳-۷ تولید نفت در حین دوره‌ی جریانی دوفازی ۱۷۸
- ۴-۷ تولید گاز در حین دوره‌ی جریانی گذرا ۱۸۱
- ۵-۷ تولید گاز در حین دوره‌ی جریانی حالت شبه پایدار ۱۸۲
- خلاصه ۱۸۴
- منابع ۱۸۵
- مسائل ۱۸۵

🔖 فصل هشتم: تحلیل افت تولید..... ۱۸۹

- ۱-۸ معرفی ۱۸۹
- ۲-۸ افت نمایی ۱۸۹
- ۱-۲-۸ نرخ افت نسبی ۱۸۹
- ۲-۲-۸ افت نرخ تولید ۱۹۱
- ۳-۲-۸ تولید تجمعی ۱۹۱
- ۴-۲-۸ تعیین نرخ افت ۱۹۲

۱۹۳	۵-۲-۸ نرخ افت مؤثر.....
۱۹۴	۳-۸ افت هارمونیک.....
۱۹۵	۴-۸ افت شبه هذلولی.....
۱۹۵	۵-۸ تعیین مدل.....
۱۹۷	۶-۸ تعیین پارامترهای مدل.....
۱۹۸	۷-۸ مثال‌های کاربردی.....
۲۰۳	خلاصه.....
۲۰۴	منابع.....
۲۰۴	مسائل.....

بخش دوم: طراحی و انتخاب تجهیزات / ۲۰۹

۲۱۱	فصل نهم: لوله مغزی چاه.....
۲۱۱	۱-۹ معرفی.....
۲۱۱	۲-۹ استحکام لوله مغزی.....
۲۱۵	۳-۹ طراحی لوله مغزی.....
۲۱۶	۱-۳-۹ طراحی کشیدگی، مجاله شدگی و ترکیب.....
۲۱۶	۲-۳-۹ جلوگیری از کمانش در حین تولید.....
۲۱۸	۳-۳-۹ ملاحظات جهت عملیات انگیزش (تحریک) چاه.....
۲۱۸	۱-۳-۳-۹ تأثیر دما.....
۲۱۸	۲-۳-۳-۹ تأثیر فشار.....
۲۲۱	۳-۳-۳-۹ اثر کلی فشار و دما.....
۲۲۳	خلاصه.....
۲۲۴	منابع.....
۲۲۴	مسائل.....

۲۲۵	فصل دهم: سیستم‌های جداکننده.....
۲۲۵	۱-۱۰ معرفی.....
۲۲۵	۲-۱۰ سیستم جداساز.....
۲۲۵	۱-۲-۱۰ اصول جداسازی.....
۲۲۶	۲-۲-۱۰ انواع جداسازها (تفکیک‌گرها).....
۲۲۶	۱-۲-۲-۱۰ جداسازهای عمودی.....
۲۲۷	۲-۲-۲-۱۰ جداسازهای افقی.....
۲۲۹	۳-۲-۲-۱۰ جداسازهای کروی.....
۲۲۹	۳-۲-۱۰ عوامل مؤثر بر جداسازی.....

۲۳۰	..... ۴-۲-۱۰ انتخاب جداسازها
۲۳۰	..... ۱-۴-۲-۱۰ ظرفیت گاز
۲۳۱	..... ۲-۴-۲-۱۰ ظرفیت مایع
۲۳۶	..... ۵-۲-۱۰ جداسازی مرحله‌ای
۲۳۷	..... ۳-۱۰ سیستم جداساز آب
۲۳۷	..... ۱-۳-۱۰ میزان آب جریان‌های گاز طبیعی
۲۳۸	..... ۲-۳-۱۰ روش‌هایی برای جداسازی آب
۲۳۸	..... ۱-۲-۳-۱۰ جداسازی آب توسط سرد کردن
۲۳۹	..... ۲-۲-۳-۱۰ جداسازی آب توسط جذب سطحی
۲۴۱	..... ۳-۲-۳-۱۰ آبیگری توسط جذب
۲۴۱	..... ۱-۳-۲-۳-۱۰ فرآیند آبیگری گلایکول
۲۴۳	..... ۲-۳-۲-۳-۱۰ مزایا و معایب
۲۴۴	..... ۳-۳-۲-۳-۱۰ اندازه‌گیری واحد آبیگری گلایکول
۲۵۰	..... خلاصه
۲۵۱	..... منابع
۲۵۱	..... مسائل

۲۵۳ فصل یازدهم: سیستم‌های انتقال

۲۵۳	..... ۱-۱۱ معرفی
۲۵۳	..... ۲-۱۱ پمپ‌ها
۲۵۴	..... ۱-۲-۱۱ پمپ‌های سه‌تایی
۲۵۵	..... ۲-۲-۱۱ پمپ‌های دوتایی
۲۵۸	..... ۳-۱۱ متراکم‌کننده‌ها (کمپرسورها)
۲۵۸	..... ۱-۳-۱۱ انواع متراکم‌کننده‌ها (کمپرسورها)
۲۶۱	..... ۲-۳-۱۱ متراکم‌کننده‌های رفت و برگشتی
۲۷۰	..... ۳-۳-۱۱ متراکم‌کننده‌های گریز از مرکز
۲۷۳	..... ۴-۱۱ خطوط لوله
۲۷۴	..... ۱-۴-۱۱ جریان در خطوط لوله
۲۷۷	..... ۱-۱-۴-۱۱ جریان نفت
۲۷۹	..... ۲-۱-۴-۱۱ جریان گاز
۲۸۰	..... ۱-۲-۱-۴-۱۱ معادله‌ی ویموث Weymouth برای جریان افقی
۲۸۳	..... ۲-۲-۱-۴-۱۱ معادله‌ی ویموث Weymouth برای جریان غیر افقی
۲۸۴	..... ۳-۲-۱-۴-۱۱ معادله‌ی پانهاندل الف Panhandle-A برای جریان افقی
۲۸۵	..... ۴-۲-۱-۴-۱۱ معادله‌ی پانهاندل ب Panhandle-B برای جریان افقی (پانهاندل Panhandle اصلاح شده)
۲۸۵	..... ۵-۲-۱-۴-۱۱ معادله‌ی کلیندینست Clinedinst برای جریان افقی

۲۸۵	..... ۱۱-۴-۲-۱-۶ بازده خط لوله
۲۸۶	..... ۱۱-۴-۲ طراحی خطوط لوله
۲۸۶	..... ۱۱-۴-۲-۱ طراحی ضخامت دیواره‌ی لوله
۲۸۷	..... ۱۱-۴-۲-۱ شرح کار طراحی
۲۸۸	..... ۱۱-۴-۲-۱ طراحی فشار داخلی
۲۸۹	..... ۱۱-۴-۲-۱ طراحی برای فشار خارجی
۲۹۱	..... ۱۱-۴-۲-۱ میزان مجاز خوردگی
۲۹۱	..... ۱۱-۴-۲-۱ شرایط آزمایش آبی (هیدروتست)
۲۹۲	..... ۱۱-۴-۲-۲ طراحی عایق
۲۹۲	..... ۱۱-۴-۲-۱ مواد عایق
۲۹۵	..... ۱۱-۴-۲-۲ مدل‌های انتقال گرما
۳۰۰	..... خلاصه
۳۰۱	..... منابع
۳۰۲	..... مسائل

بخش سوم: روش‌های فرازآوری مصنوعی / ۳۰۵

۳۰۷	..... فصل دوازدهم: پمپاژ میله مکنده
۳۰۷	..... ۱۲-۱ معرفی
۳۰۷	..... ۱۲-۲ سیستم پمپاژ
۳۱۱	..... ۱۲-۳ حرکت میله صیقلی
۳۱۶	..... ۱۲-۴ بار (نیروی) وارد بر واحد پمپاژ
۳۱۶	..... ۱۲-۴-۱ حداکثر PRL
۳۱۷	..... ۱۲-۴-۲ کمترین PRL
۳۱۷	..... ۱۲-۴-۳ وزنه‌های تعادلی (وزنه‌های لازم برای جبران وزن موجود)
۳۱۸	..... ۱۲-۴-۴ حداکثر گشتاور و محدودیت سرعت
۳۱۹	..... ۱۲-۴-۵ رشته‌های میله مخروطی
۳۲۲	..... ۱۲-۵ قابلیت تحویل‌دهی پمپ و توان مورد نیاز
۳۲۳	..... ۱۲-۵-۱ طول مؤثر ضربه پیستونی
۳۲۴	..... ۱۲-۵-۲ بازده حجمی
۳۲۵	..... ۱۲-۵-۳ توان مورد نیاز
۳۲۷	..... ۱۲-۶ روش کار انتخاب واحد پمپاژ
۳۳۲	..... ۱۲-۷ اصول تحلیل عملکرد پمپ
۳۳۶	..... خلاصه
۳۳۷	..... منابع
۳۳۷	..... مسائل

۳۳۹	فصل سیزدهم: فرازآوری با گاز
۳۳۹	۱-۱۳ معرفی
۳۴۰	۲-۱۳ سیستم فرازآوری با گاز
۳۴۲	۳-۱۳ ارزیابی توان بالقوه‌ی فرازآوری با گاز
۳۴۷	۴-۱۳ موارد مورد نیاز متراکم‌سازی گاز در عملیات فرازآوری با گاز
۳۴۷	۱-۴-۱۳ شرایط نرخ جریان گاز
۳۴۷	۲-۴-۱۳ شرایط فشار گاز خروجی
۳۴۷	۱-۲-۴-۱۳ فشار تزریق در شیر عمقی
۳۴۸	۲-۲-۴-۱۳ فشار تزریق در سطح
۳۴۹	۳-۲-۴-۱۳ فشار بالادستی کاهنده
۳۴۹	۱-۳-۲-۴-۱۳ جریان صوتی
۳۵۰	۲-۳-۲-۴-۱۳ جریان مادون صوتی
۳۵۰	۴-۲-۴-۱۳ فشار خط توزیع گاز
۳۵۲	۳-۴-۱۳ توان تراکمی مورد نیاز
۳۵۳	۱-۳-۴-۱۳ متراکم‌کننده‌های رفت و برگشتی
۳۵۴	۱-۱-۳-۴-۱۳ بازده حجمی
۳۵۴	۲-۱-۳-۴-۱۳ تراکم مرحله‌ای
۳۵۵	۳-۱-۳-۴-۱۳ توان آیزنتروپیک (توان آنتروپی ثابت)
۳۵۸	۲-۳-۴-۱۳ متراکم‌کننده‌های گریز از مرکز
۳۶۲	۵-۱۳ انتخاب شیرهای فرازآوری با گاز
۳۶۲	۱-۵-۱۳ ترتیب تخلیه
۳۶۳	۲-۵-۱۳ ویژگی‌های شیر
۳۶۳	۱-۲-۵-۱۳ شیر فشاری
۳۶۴	۱-۱-۲-۵-۱۳ شیرهای نامتعادل زیرین
۳۶۶	۲-۱-۲-۵-۱۳ شیرهای فشار متعادل
۳۶۷	۳-۱-۲-۵-۱۳ شیر راهنما
۳۶۷	۲-۲-۵-۱۳ شیر فشارشکن
۳۶۸	۳-۲-۵-۱۳ شیر عملیاتی سیال
۳۶۹	۴-۲-۵-۱۳ شیرهای ترکیبی
۳۷۰	۳-۵-۱۳ فاصله گذاری شیر
۳۷۴	۴-۵-۱۳ انتخاب و آزمایش شیر
۳۷۴	۱-۴-۵-۱۳ اندازه گذاری شیر
۳۷۶	۲-۴-۵-۱۳ آزمایش شیر
۳۷۸	۶-۱۳ مسائل ویژه در فرازآوری با گاز جریان متناوب

۳۸۱	۷-۱۳ طراحی تأسیسات فرازآوری گاز.....
۳۸۴	خلاصه.....
۳۸۵	منابع.....
۳۸۵	مسائل.....
۳۸۹	فصل چهاردهم: سایر روش‌های فرازآوری مصنوعی.....
۳۸۹	۱-۱۴ معرفی.....
۳۸۹	۲-۱۴ پمپ الکتریکی غوطه‌ور.....
۳۹۰	۱-۲-۱۴ اصول.....
۳۹۳	۲-۲-۱۴ کاربردهای ESP.....
۳۹۵	۳-۱۴ پمپاژ پیستونی هیدرولیکی.....
۴۰۰	۴-۱۴ پمپاژ محفظه تصاعدی.....
۴۰۱	۱-۴-۱۴ مشخصات PCP ته چاهی.....
۴۰۳	۲-۴-۱۴ انتخاب PCP درون چاهی.....
۴۰۳	۳-۴-۱۴ انتخاب رشته محرکه (Drive String).....
۴۰۴	۴-۴-۱۴ انتخاب محرکه‌ی سطحی.....
۴۰۴	۵-۱۴ فرازآوری پیستونی.....
۴۰۶	۱-۵-۱۴ اصول کار.....
۴۰۸	۲-۵-۱۴ راهنمای طراحی.....
۴۰۸	۱-۲-۵-۱۴ تخمین نرخ‌های تولید با فرازآوری پیستونی.....
۴۰۹	۲-۲-۵-۱۴ GLR و فشار ساخت تجهیزات.....
۴۰۹	۱-۲-۲-۵-۱۴ قوانین سر انگشتی.....
۴۱۰	۲-۲-۲-۵-۱۴ روش تحلیلی.....
۴۱۱	۳-۲-۵-۱۴ مدل‌های فرازآوری پیستونی.....
۴۱۱	۱-۳-۲-۵-۱۴ معادلات لاسلی فوس و گول (Foss and Gaul) (اصلاح شده توسط موور و همکارانش (Mower et al.)).....
۴۱۵	۶-۱۴ پمپاژ پرسرعت هیدرولیکی.....
۴۱۵	۱-۶-۱۴ اصول کاری.....
۴۱۶	۲-۶-۱۴ پارامترهای فنی.....
۴۱۷	۳-۶-۱۴ انتخاب پمپ‌های پرسرعت هیدرولیکی.....
۴۱۸	خلاصه.....
۴۱۹	منابع.....
۴۲۰	مسائل.....

بخش چهارم: افزایش تولید / ۴۲۱

۴۲۳.....	فصل پانزدهم: شناسایی مشکلات چاه.....
۴۲۳.....	۱-۱۵ معرفی.....
۴۲۳.....	۲-۱۵ بهره‌دهی پایین.....
۴۲۴.....	۱-۲-۱۵ تحلیل داده‌های فشار گذرا.....
۴۳۲.....	۳-۱۵ تولید گاز اضافی.....
۴۳۴.....	۴-۱۵ تولید آب اضافی.....
۴۳۶.....	۵-۱۵ تولید مایع در چاه‌های گازی.....
۴۳۷.....	۱-۵-۱۵ روش تورنر و همکارانش. Turner et al.....
۴۳۸.....	۲-۵-۱۵ روش ژو و همکارانش. Guo et al.....
۴۳۸.....	۱-۲-۵-۱۵ حداقل انرژی جنبشی.....
۴۴۰.....	۲-۲-۵-۱۵ مدل جریان چهارفازی.....
۴۴۱.....	۳-۲-۵-۱۵ کمترین نرخ تولید گاز مورد نیاز.....
۴۴۴.....	۳-۵-۱۵ مقایسه‌ی روش‌های Guo et al. و Turner et al.....
۴۴۴.....	خلاصه.....
۴۴۵.....	منابع.....
۴۴۶.....	مسائل.....
۴۴۷.....	فصل شانزدهم: اسیدکاری ماتریسی.....
۴۴۷.....	۱-۱۶ معرفی.....
۴۴۷.....	۲-۱۶ فعل و انفعال اسید-سنگ.....
۴۴۷.....	۱-۲-۱۶ واکنش‌های شیمیایی اولیه.....
۴۴۸.....	۲-۲-۱۶ قدرت حلالیت اسیدها.....
۴۴۸.....	۳-۲-۱۶ واکنش جنبشی.....
۴۴۹.....	۳-۱۶ طراحی اسیدکاری ماسه‌سنگ.....
۴۴۹.....	۱-۳-۱۶ انتخاب اسید.....
۴۵۰.....	۲-۳-۱۶ حجم اسید مورد نیاز.....
۴۵۲.....	۳-۳-۱۶ نرخ تزریق اسید.....
۴۵۳.....	۴-۳-۱۶ فشار تزریق اسید.....
۴۵۴.....	۴-۱۶ طراح اسیدکاری سازندهای کربناته.....
۴۵۵.....	۱-۴-۱۶ انتخاب اسید.....
۴۵۵.....	۲-۴-۱۶ پارامترهای اسیدکاری.....
۴۵۷.....	خلاصه.....
۴۵۸.....	منابع.....
۴۵۹.....	مسائل.....

فصل هفدهم: ایجاد شکاف هیدرولیکی..... ۴۶۱

- ۴۶۱ ۱-۱۷ معرفی
- ۴۶۲ ۲-۱۷ فشار ایجاد شکاف سازند
- ۴۶۴ ۳-۱۷ هندسه‌ی شکاف
- ۴۶۴ ۱-۳-۱۷ مدل شکاف شعاعی
- ۴۶۵ ۲-۳-۱۷ مدل KGD (Khristianovich and Geertsma and de Klark)
- ۴۶۵ ۳-۳-۱۷ مدل PKN (Perkins and Kern and Nordgren)
- ۴۶۷ ۴-۳-۱۷ مدل‌های سه‌بعدی و شبه سه‌بعدی
- ۴۷۰ ۴-۱۷ بهره‌دهی چاه‌های شکافدار
- ۴۷۲ ۵-۱۷ طراحی ایجاد شکاف هیدرولیکی
- ۴۷۳ ۱-۵-۱۷ انتخاب سیال شکافده
- ۴۷۳ ۲-۵-۱۷ انتخاب ماده‌ی باز نگه‌دار
- ۴۷۴ ۳-۵-۱۷ بیشترین فشار عملیاتی
- ۴۷۶ ۴-۵-۱۷ انتخاب مدل شکاف
- ۴۷۶ ۵-۵-۱۷ انتخاب اندازه عملیات
- ۴۸۰ ۶-۵-۱۷ پیش‌بینی تولید و تحلیل NPV
- ۴۸۱ ۶-۱۷ ارزیابی بعد از شکاف
- ۴۸۱ ۱-۶-۱۷ تطابق فشار
- ۴۸۳ ۲-۶-۱۷ تحلیل آزمایش افزایش فشار
- ۴۸۵ ۳-۶-۱۷ سایر روش‌های ارزیابی
- ۴۸۵ خلاصه
- ۴۸۶ منابع
- ۴۸۷ مسائل

فصل هجدهم: بهینه‌سازی تولید..... ۴۸۹

- ۴۸۹ ۱-۱۸ معرفی
- ۴۹۰ ۲-۱۸ جریان طبیعی از چاه
- ۴۹۱ ۳-۱۸ چاه فرازآوری شده با گاز
- ۴۹۲ ۴-۱۸ چاه با پمپاژ میله مکنده
- ۴۹۵ ۵-۱۸ جداکننده
- ۴۹۹ ۶-۱۸ شبکه‌ی خط لوله
- ۴۹۹ ۱-۶-۱۸ خطوط لوله‌ی سری
- ۵۰۰ ۲-۶-۱۸ خط لوله‌ی موازی
- ۵۰۱ ۳-۶-۱۸ خطوط لوله‌ی حلقه‌ای
- ۵۰۵ ۷-۱۸ تأسیسات فرازآوری با گاز
- ۵۰۷ ۸-۱۸ میادین تولیدی نفت و گاز

۵۰۷	.....	۱-۸-۱۸	انواع شبکه‌های جریان
۵۰۸	.....	۲-۸-۱۸	روش‌های بهینه‌سازی
۵۰۸	.....	۱-۲-۸-۱۸	روش شبیه‌سازی
۵۰۹	.....	۲-۲-۸-۱۸	روش بهینه‌سازی
۵۰۹	.....	۳-۸-۱۸	روش کار برای بهینه‌سازی تولید
۵۰۹	.....	۴-۸-۱۸	نرم‌افزار بهینه‌سازی تولید
۵۰۹	.....	ReO ۱-۴-۸-۱۸	
۵۱۱	.....	HYSYS ۲-۴-۸-۱۸	
۵۱۱	.....	FAST Piper ۳-۴-۸-۱۸	
۵۱۲	.....	۹-۱۸	بازده کاهش یافته
۵۱۲	.....		خلاصه
۵۱۳	.....		منابع
۵۱۳	.....		مسائل
۵۱۵	.....		علائم اختصاری
۵۲۵	.....		علائم یونانی