

## فهرست مطالب

مقدمه	۸
<b>فصل اول: تخلخل و اشباع</b>	<b>۹</b>
۱-۱ تخلخل	۹
۱-۱-۱ مفاهیم اولیه تخلخل	۹
۲-۱-۱ فرآیندهای زمین‌شناسی	۱۲
۳-۱-۱ سنگ‌های کربناته	۱۴
۴-۱-۱ روش‌های اندازه‌گیری تخلخل	۱۵
محاسبه حجم مغزه	۱۶
محاسبه حجم دانه‌های سنگ	۱۶
محاسبه حجم منافذ سنگ	۱۹
۲-۱ تراکم‌پذیری	۱۹
روش آزمایشگاهی محاسبه تراکم‌پذیری	۲۱
۳-۱ اشباع	۲۲
۱-۳-۱ چگونگی توزیع اشباع در مخازن	۲۳
۲-۳-۱ عوامل موثر بر اشباع سیال	۲۴
۳-۳-۱ اندازه‌گیری اشباع سیال	۲۵
<b>فصل دوم: تراوایی</b>	<b>۲۹</b>
۱-۲ مقدمه	۲۹
۲-۲ پارامترهای موثر بر تراوایی	۲۹
۱-۲-۲ اثر کلینکنبرگ لغزش گاز	۳۱
۲-۲-۲ اثر فشار لایه‌های بالایی	۳۴
۳-۲-۲ اثر سیالات مخزن	۳۵
۳-۲ قانون داریسی	۳۶
۴-۲ رابطه بین تخلخل و تراوایی	۴۱
۵-۲ اندازه‌گیری تراوایی مطلق	۴۵
۱-۵-۲ آنالیز معمولی مغزه	۴۵
۲-۵-۲ آنالیز کامل مغزه	۴۵
<b>فصل سوم: پدیده‌های چندفازی</b>	<b>۴۷</b>
۱-۳ ترشوندگی	۴۷
۱-۱-۳ اندازه‌گیری زاویه تماس	۵۰
۲-۱-۳ روش آموت برای تعیین ترشوندگی	۵۱

- ۳-۱-۳ روش USBM برای تعیین ترشوندگی ..... ۵۲
- ۳-۱-۴ ترکیب دو روش USBM و آموت برای تعیین ترشوندگی ..... ۵۳
- ۳-۲ فشار موئینگی ..... ۵۵
- ۳-۲-۱ فشار موئینگی در مخزن ..... ۵۶
- ۳-۲-۲ فشار آستانه ..... ۶۱
- ۳-۲-۳ اثر تاریخچه، آشام و تخلیه ..... ۶۱
- ۳-۲-۴ اثر تراوایی بر فشار موئینگی ..... ۶۳
- ۳-۳ تراوایی نسبی ..... ۶۳
- ۳-۳-۱ تراوایی نسبی در حالت دوفازی ..... ۶۵
- ۳-۳-۲ اثر تاریخچه، آشام و تخلیه ..... ۶۶
- ۳-۳-۳ تراوایی نسبی گاز ..... ۶۷
- ۳-۳-۴ تاثیر تراوایی نسبی بر دبی جریان ..... ۶۹

#### ✍ فصل چهارم: معادله انتشار برای جریان سیال در سنگ‌های متخلخل ..... ۷۱

- ۴-۱ قانون دارسی و مفهوم تراوایی ..... ۷۱
- ۴-۲ سطح مبنا و فشار تصحیح شده ..... ۷۴
- ۴-۳ حجم مبنا ..... ۷۵
- ۴-۴ جریان شعاعی و پایدار به سمت چاه ..... ۷۶
- ۴-۵ معادله بقای جرم ..... ۷۸
- ۴-۶ معادله انتشار در مختصات کارتزین ..... ۸۰
- ۴-۷ معادله انتشار در مختصات شعاعی ..... ۸۳
- ۴-۸ به‌دست آوردن معادلات برای جریان چندفازی ..... ۸۴

#### ✍ فصل پنجم: راه‌حل چشمه‌ی خطی برای یک چاه عمودی در یک مخزن با عملکرد نامحدود ..... ۸۷

- ۵-۱ توسعه راه‌حل چشمه‌ی خطی ..... ۸۸
- ۵-۲ زمان و فشار بدون بعد ..... ۹۳
- ۵-۳ محدوده‌ی قابل استفاده از راه‌حل چشمه‌ی خطی ..... ۹۴
- ۵-۴ تقریب لگاریتمی پاسخ چشمه‌ی خطی ..... ۹۵
- ۵-۵ موج آنی سیال تزریقی ..... ۹۸
- ۵-۶ تخمین تراوایی و ظرفیت ذخیره‌سازی با استفاده از آزمایش افت فشار ..... ۱۰۰

#### ✍ فصل ششم: برهم‌نهی و آزمایش ساخت فشار ..... ۱۰۳

- ۶-۱ خطی بودن و اصل برهم‌نهی ..... ۱۰۳
- ۶-۲ آزمایش ساخت فشار ..... ۱۰۵
- ۶-۳ آزمایش جریان دبی چندگانه ..... ۱۰۷
- ۶-۴ پیچش و آزمایش جریان با دبی متغیر ..... ۱۰۸

🔪 فصل هفتم: اثر گسل‌ها و مرزهای خطی ..... ۱۱۱

- ۱-۷ برهم‌نهی پاسخ‌ها در فضا ..... ۱۱۱
- ۲-۷ تاثیر یک گسل عمودی ناتراوا ..... ۱۱۲
- ۳-۷ دو گسل ناتراوا عمود برهم ..... ۱۱۵
- ۴-۷ مرزهای خطی فشار ثابت ..... ۱۱۷

🔪 فصل هشتم: شرایط مرز داخلی (درون‌چاهی) ..... ۱۲۱

- ۱-۸ مفهوم اثر پوسته چاه، مدل پایدار ..... ۱۲۱
- ۲-۸ اثر پوسته بر آزمایش‌های افت فشار ..... ۱۲۴
- ۳-۸ پدیده انباشش چاه ..... ۱۲۷
- ۴-۸ اثر انباشش چاه بر آزمایش‌های فشار ..... ۱۲۹

🔪 فصل نهم: شرایط مرز خارجی ..... ۱۳۱

- ۱-۹ چاه در مرکز یک مخزن دایره‌ای با فشار ثابت در مرز خارجی و فشار درون‌چاهی ثابت ..... ۱۳۱
- ۲-۹ چاه در مرکز یک مخزن دایره‌ای با فشار ثابت در مرز خارجی و دبی جریانی ثابت دهانه‌چاه ..... ۱۴۱
- ۳-۹ چاه در یک مخزن دایره‌ای با مرز خارجی بدون جریان و دبی جریانی ثابت دهانه چاه ..... ۱۴۲
- ۴-۹ نواحی تخلیه غیر دایره‌ای ..... ۱۴۶

🔪 فصل دهم: روش تبدیل لاپلاس ..... ۱۴۹

- ۱-۱۰ تبدیل لاپلاس ..... ۱۴۹
- ۲-۱۰ جریان در یک چاه با شکاف هیدرولیکی ..... ۱۵۵
- ۳-۱۰ قضیه‌ی پیچش در فضای لاپلاس ..... ۱۵۸
- ۴-۱۰ معکوس عددی تبدیل لاپلاس ..... ۱۶۱

🔪 فصل یازدهم: مخازن شکافدار طبیعی ..... ۱۶۵

- ۱-۱۱ مدل تخلخل دوگانه‌ی بارنبلات ..... ۱۶۵
- ۲-۱۱ معادلات مدل تخلخل دوگانه در حالت بدون بعد ..... ۱۶۷
- ۳-۱۱ حل مسئله‌ی یک چاه در یک مخزن با تخلخل دوگانه ..... ۱۶۹

🔪 فصل دوازدهم: جریان گاز در محیط متخلخل ..... ۱۷۳

- ۱-۱۲ معادله‌ی انتشار جریان گاز ..... ۱۷۳
- ۲-۱۲ گاز ایده‌آل با خواص ثابت مخزن ..... ۱۷۴
- ۳-۱۲ گاز واقعی با خواص متغیر مخزن ..... ۱۷۵
- ۴-۱۲ تاثیر جریان غیرداریسی ..... ۱۷۸
- ۵-۱۲ اثر کلینکنبرگ ..... ۱۸۰

🔪 مراجع ..... ۱۸۳