

# مبانی حفاری در مهندسی شیمی

---

دکتر حمید راشدی

(دانشیار، دانشکده مهندسی شیمی، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران)

مهندس علی ایزدی

مهندس پریسا عابدی



انتشارات شاپورخواست

|                     |                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | : راشدی، حمید، ۱۳۵۳                                              |
| عنوان و نام پدیدآور | : مبانی حفاری در مهندسی شیمی، حمید راشدی، علی ایزدی، پریسا عابدی |
| مشخصات نشر          | : خرم‌آباد، انتشارات شاپورخواست، ۱۳۹۲                            |
| مشخصات ظاهری        | : ۱۵۲ ص. مصور                                                    |
| شابک                | ISBN:978-600-260-132-2                                           |
| وضعیت فهرست‌نویسی   | : فیپا                                                           |
| یادداشت             | : واژه‌نامه                                                      |
| یادداشت             | : کتاب‌نامه [۱۵۱]                                                |
| موضوع               | : چاه‌های نفت -- حفاری                                           |
| موضوع               | : چاه‌های نفت -- حفاری -- وسایل و تجهیزات                        |
| موضوع               | : نفت -- ایران -- صنعت و تجارت                                   |
| نسخه افزوده         | : ایزدی، علی، ۱۳۶۷                                               |
| نسانه افزوده        | : عابدی، پریسا، ۱۳۶۷                                             |
| راهنمای در          | : ۱۳۹۲ م ۲ ۱۶ ر ۸۷۱ / ۲۱ TN                                      |
| رده‌بندی دیویی      | : ۶۲۲ / ۳۳۸                                                      |
| شماره کتابخانه      | : ۳۴۱۱۸۷۶                                                        |



انتشارات شاپورخواست

مبانی حفاری در مهندسی شیمی

حمید راشدی، علی ایزدی، پریسا عابدی

انتشارات شاپورخواست، خرم‌آباد همراه: ۰۹۶۳۹۸۴۰۱۱

أمور رایانه‌ای: سهیمه اسدزاده، طرح جلد: اسکندر رشیدی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه، چاپ اول ۱۳۹۳

لیتوگرافی و چاپ: طاهر

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۶۰-۱۳۲-۲

بها: ۱۰۰۰۰۰ ریال

## فصل اول

### تشکیل نفت و انواع حفاری

|    |                                                    |
|----|----------------------------------------------------|
| ۱۷ | سرمنشأ نفت                                         |
| ۱۸ | خواص نفت خام                                       |
| ۱۸ | ویسکوزیته                                          |
| ۱۹ | ترکیبات مولکولی نفت خام                            |
| ۱۹ | وزن مخصوص نفت خام                                  |
| ۲۰ | عوامل اقتصاد شدن جمع نفت و گاز                     |
| ۲۰ | مهاجرت و به تله افتادن نفت                         |
| ۲۰ | سنگ‌های رسوبی                                      |
| ۲۱ | گنبد های نمکی                                      |
| ۲۲ | لایه‌های نمکی                                      |
| ۲۲ | تله‌ها                                             |
| ۲۶ | روش‌های اکتشاف نفت                                 |
| ۲۶ | اکتشاف به کمک زمین‌شناسی                           |
| ۲۷ | روش‌های ژئوفیزیکی برای شناسایی لایه‌های مختلف زمین |
| ۲۷ | روش لرزه‌نگاری                                     |
| ۲۷ | روش مغناطیسی                                       |
| ۲۸ | روش الکتریکی                                       |
| ۲۸ | روش ژئوشیمی                                        |
| ۲۸ | انواع حفاری                                        |
| ۲۸ | حفاری جهت‌دار                                      |
| ۳۲ | حفاری فرو تعادلی و فراتعادلی                       |
| ۳۳ | مزیت‌های استفاده از حفاری زیر تعادلی               |
| ۳۶ | تاریخچه حفاری چاه‌های ایران                        |

## فصل دوم

## انواع دکل‌های حفاری

|    |                            |
|----|----------------------------|
| ۴۱ | انواع دکل‌های حفاری        |
| ۴۴ | بخش‌های مختلف در دکل حفاری |
| ۴۵ | سیستم دورانی               |
| ۴۶ | سیستم نیرو                 |
| ۴۷ | سیستم بالابری              |
| ۴۸ | سیستم گردش                 |
| ۴۹ | سیستم کنترل                |

## فصل سوم

## گل حفاری

|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| ۵۵ | کاربردهای گل حفاری                  |
| ۵۶ | انواع گل حفاری                      |
| ۵۶ | گل‌های پایه آبی                     |
| ۵۷ | گل‌های پایه آبی بازدارنده           |
| ۵۷ | گل‌های کلسیمی                       |
| ۵۷ | گل‌های لیگنوسولفوناتی               |
| ۵۸ | گل‌های نمکی                         |
| ۵۸ | گل‌های پایه روغنی                   |
| ۶۱ | گل هوا و کف                         |
| ۶۲ | عوامل اصلی در انتخاب گل‌های حفاری   |
| ۶۳ | برخی از آزمایشات گل حفاری           |
| ۶۳ | ترازوی گل                           |
| ۶۴ | قیف مارش                            |
| ۶۵ | گرانروی سنج دوار                    |
| ۶۷ | صافی فشاری API- فیلتراسیون استاتیکی |

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| ۷۰ | دستگاه رتورت گل                   |
| ۷۰ | افزودنی‌های شیمیایی               |
| ۷۱ | کنترل pH                          |
| ۷۱ | کنترل ویسکوزیته                   |
| ۷۳ | ظرفیت تبادل کاتیونی خاک‌های رس    |
| ۷۳ | خاک، رس‌های موجود در گل‌های حفاری |
| ۷۵ | رقیق‌کننده‌های خاک رس             |
| ۷۵ | کد رنگی آتراسیون                  |
| ۷۷ | کنترل هیدروزی                     |
| ۷۷ | کنترل جامدات در گل‌ها             |
| ۷۷ | گل‌های سبک                        |
| ۷۸ | گل‌های سنگین                      |
| ۷۹ | حذف شیمیایی آلوده‌کننده           |
| ۷۹ | کلسیم                             |
| ۷۹ | آب سخت                            |
| ۷۹ | دی‌اکسید کربن                     |
| ۸۰ | سولفید هیدروژن                    |
| ۸۰ | اکسیژن                            |

## فصل چهارم

### مته‌های حفاری

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| ۸۴ | انواع مته‌های حفاری              |
| ۸۴ | ۱- مته‌های کاجی                  |
| ۸۴ | الف) مته‌های دندان فولادی        |
| ۸۵ | ویژگی مته دندان فولادی نرم سازند |
| ۸۶ | ویژگی مته دندان فولادی سخت سازند |
| ۸۶ | ب) مته‌های دکمه‌ای               |
| ۸۶ | ۲- مته‌های سایشی                 |

|     |                                        |
|-----|----------------------------------------|
| ۸۷  | ۳- مته‌های مغزه‌گیری                   |
| ۸۷  | الف) مته‌های مغزه‌گیری تیغه ثابت       |
| ۸۸  | ب) مته‌های مغزه‌گیری مخروط چرخشی       |
| ۸۸  | قسمت‌های اصلی مته مخروطی               |
| ۸۹  | مخروط                                  |
| ۸۹  | ساق                                    |
| ۸۹  | لقا                                    |
| ۹۲  | در تله نازل                            |
| ۹۳  | دندانه                                 |
| ۹۳  | سیستم روانکاری یا ته‌ن‌دا              |
| ۹۶  | زاویه محور                             |
| ۹۶  | برون مرکزی کاج                         |
| ۹۸  | کدگذاری و طبقه‌بندی مته‌های کاجی       |
| ۱۰۲ | انتخاب مته                             |
| ۱۰۲ | مشخصات سازند                           |
| ۱۰۳ | بررسی فنی مته‌های کاجی                 |
| ۱۰۴ | اندازه‌گیری قطر مته                    |
| ۱۰۵ | بهینه‌کردن حفاری در سازندهای مختلف     |
| ۱۰۵ | الف- سازندهای نرم                      |
| ۱۰۵ | ب- سازندهای نرم و متوسط                |
| ۱۰۵ | ج- سازندهای متوسط و سخت                |
| ۱۰۶ | راهنمای عملیاتی به کارگیری مته‌های PDC |
| ۱۰۶ | تعویض و نصب نازل                       |
| ۱۰۷ | شروع حفاری با مته PDC                  |

## فصل پنجم

### تکمیل

|     |                                        |
|-----|----------------------------------------|
| ۱۱۱ | انواع رایج تکمیل چاه در صنعت نفت ایران |
|-----|----------------------------------------|

|     |                                               |
|-----|-----------------------------------------------|
| ۱۱۱ | رشته تکمیل فراآوری                            |
| ۱۱۳ | رشته تکمیلی حومه شهری                         |
| ۱۱۴ | رشته تکمیل بلند                               |
| ۱۱۶ | شرح مختصری بر برخی وسایل رشته تکمیل درون چاهی |
| ۱۱۶ | کفشک قاطری                                    |
| ۱۱۷ | پستانک نارونده                                |
| ۱۱۸ | لوله مایک                                     |
| ۱۱۹ | پارچه آبیاب توپک                              |
| ۱۱۹ | توپک ثابت                                     |
| ۱۲۱ | جایگاه جانبی بیر تنیق                         |
| ۱۲۲ | دریچه کشویی                                   |
| ۱۲۳ | لولای انبساط                                  |
| ۱۲۴ | طوقه آرامبخش                                  |
| ۱۲۵ | پستانک شیراطمینان                             |
| ۱۲۵ | شیر ایمنی زیرزمینی                            |
| ۱۲۶ | آویزه لوله‌ای                                 |

### فصل ششم

#### ابزار مانده‌یابی

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| ۱۳۱ | وسایل گیرنده سطح خارجی   |
| ۱۳۱ | اورشات                   |
| ۱۳۲ | دای کلار                 |
| ۱۳۲ | وسایل گیرنده سطح داخلی   |
| ۱۳۲ | مانده‌یاب با رزوه مخروطی |
| ۱۳۳ | نیزه                     |
| ۱۳۳ | نیزه کابل                |
| ۱۳۴ | وسایل کوبشی              |
| ۱۳۴ | طوق ضربه‌زن              |

|     |                                |
|-----|--------------------------------|
| ۱۳۴ | ضربه کوب                       |
| ۱۳۴ | وسایل خارج کننده خرده های آهنی |
| ۱۳۴ | سبد مانده یابی                 |
| ۱۳۴ | سبد مانده یابی معکوس           |
| ۱۳۵ | آهنربای مانده یابی             |
| ۱۳۶ | وسایل آبیاب کننده              |
| ۱۳۶ | وسایل کننده مانده های فلزی     |
| ۱۳۶ | آسیاب تیغه ای                  |
| ۱۳۷ | ابزار دیگر                     |
| ۱۳۷ | خراشنده لوله یاری              |
| ۱۳۸ | جعبه نشانه گذار                |

## فصل هفتم

### فناوری لیزر در صنعت حفاری

|     |                                              |
|-----|----------------------------------------------|
| ۱۴۱ | استفاده از تکنولوژی لیزر در صنعت حفاری       |
| ۱۴۲ | مزایای استفاده از لیزر                       |
| ۱۴۳ | معایب حفاری دورانی                           |
| ۱۴۳ | مراحل حفاری با لیزر                          |
| ۱۴۴ | تأثیر حفاری با لیزر بر هزینه های حفاری       |
| ۱۴۴ | تأثیر حفاری با لیزر بر آلودگی های زیست محیطی |
| ۱۴۶ | ارسال اشعه لیزر در چاه                       |
| ۱۴۷ | حفاری کانال پلاسما                           |
| ۱۴۹ | فهرست واژگان                                 |
| ۱۵۱ | کتابنامه                                     |
| ۱۵۲ | نمایه                                        |

سیاس و ستایش مداوم به مرتبه را که به لطفش، توفیق تالیف و گردآوری این کتاب حاصل شد. با توجه به اینکه صنعت نفت نقش استراتژیکی در اقتصاد کشور ما دارد، نیاز مبرم به سرمایه‌گذاری در این بخش و اجتناب ناپذیر محسوب می‌شود. یکی از مراحل مهم در این صنعت، حفاری چاه‌های نفت و گاز می‌باشد که هزینه زیادی را در بر می‌گیرد و از لحاظ ایمنی نیازمند توجه ویژه است. با توجه به این نکات، نگارش کتابی با مضمون حفاری و بیان مطالب به زبانی ساده علمی لازم می‌نمود. در کتاب حاضر، توضیحات جامعی در مورد تجهیزات حفاری ارائه شده است و به بررسی عوامل موثر در حفاری پرداخته شده است و انواع روش‌های حفاری همراه با مزایا و معایب این روش‌ها بررسی گشته است. در پایان نیز برخی از روش‌های نوین مورد استفاده در این صنعت بیان گشته است تا گوشه‌ای از پویایی و تحقیقات گسترده در این زمینه واضح گردد. امید است کتاب حاضر مورد توجه صاحب‌نظران و بزرگان این صنعت قرار گیرد. همچنانکه هیچ اثری فارغ از ایراد و نقد نبوده، از کلیه اساتید و دانشجویان این فن با آغوشی باز نقدها را می‌پذیریم و برای بهبود اثر، آن‌ها را به کار خواهیم برد. و همچنین از کلیه عزیزانی که به هر نحو ما را در این نگارش یاری نمودند، تشکر و قدردانی داریم و به سبب کمک‌هایشان، بر آن‌ها درود می‌فرستیم.

با تشکر

نویسندگان