



## دانشگاه صنعتی شریف

مرکز خدمات فناوری نفت شریف  
ازدیاد برداشت و بهبود تولید



# معرفی

## Introduction

### درباره ما

شرکت پترو انرژی شریف در راستای تحقق نیازمندی‌های صنعت در حوزه های انگیزش چاه و بهره برداری از مخازن نفت و گاز و ارتقای توانمندی های داخل کشور ، فعالیت خود را با به کارگیری تیمی تخصصی از صنعتگران و دانش آموختگان برجسته مقاطع ارشد و دکترای مهندسی نفت دانشگاه صنعتی شریف آغاز نموده است. این شرکت یکی از زیر مجموعه های دانش بنیان و همکار با دانشگاه صنعتی شریف می باشد که با در نظر گرفتن نیازهای واقعی صنعت نفت و گاز کشور و با بهره گیری از امکانات آزمایشگاهی و توان فنی منحصر به فرد، مجموعه گسترده ای از خدمات را در حوزه انگیزش چاه ارائه می دهد. ساخت تجهیزات آزمایشگاهی کاربردی صنعت در حوزه بهره برداری و انگیزش چاه ، طراحی عملیات ، توسعه نرم افزار بومی شبیه ساز فرایند اسیدکاری در مقیاس میدانی و آزمایشگاهی، انجام تست های آزمایشگاهی کنترل کیفیت افزایش های اسیدی، انجام تست های تزریق دینامیک به مغزه های موازی در شرایط دما و فشار مخزن، آنالیزهای دقیق تصویربرداری از کیفیت عملیات اسیدکاری در آزمایشگاه، آموزش نرم افزارهای طراحی عملیات به واحدهای صنعتی مرتبط و مشاوره تیم تخصصی برای بهینه سازی فرایند اسیدکاری و ... از جمله حوزه های فعالیت این شرکت می باشند. این شرکت توانسته است از طریق همکاری مشترک و موفق با شرکت های مختلف دولتی و خصوصی فعال در زمینه انگیزش چاه و افزایش های آن، مأموریت خود را برای ارتقای توانمندی کشور در این حوزه و عدم وابستگی به خارج از کشور ایفا نماید.

### متخصصین

ترکیبی از اعضای هیئت علمی دانشگاه شریف با سابقه تجربی در پروژه های صنعتی، مشاورین صنعتی و دانش آموختگان دانشگاه شریف و تهران با سوابق تحقیقاتی و صنعتی در حوزه انگیزش چاه.

## فعالیت‌ها Activities

# 01

راه‌اندازی مجموعه تخصصی آزمایشگاهی اسیدکاری و طراحی اولین دستگاه تزریق اسید به مغزه با قابلیت تزریق همزمان

# 03

طراحی و ساخت تجهیزات پیشرفته آزمایشگاهی برای اولین بار در کشور به منظور تعیین نرخ واکنش اسید با سنگ و تعیین کنترل کیفی افزایش‌های عملیات انگیزش، سیمان کاری و ... تحت شرایط دما و فشار مخازن کشور و متناسب با نیازهای صنعت.

# 05

انجام آزمایش‌های کنترل کیفی افزایش‌های مرتبط با سیال پیش تزریق شرکت‌های تامین‌کننده مواد برای مناطق نفت خیز جنوب و گرفتن تاییدیه فنی از واحد مهندسی بهره‌برداری مناطق نفت خیز جنوب

# 07

همکاری در پروژه‌های صنعتی شرکت‌های خصوصی در حوزه انگیزش چاه شامل: مجموعه‌ای از آزمایش‌های تزریق اسید به مغزه به صورت تک مغزه و دو مغزه به همراه منحرف‌کننده‌های شیمیایی منطبق با شرایط دما و فشار مخزن. تعیین مکانیزم عملکرد افزایش‌های اسیدی و بهینه‌سازی حجم مصرفی از آن‌ها در عملیات.

# 09

مشاوره فنی در زمینه طراحی بهینه و اقتصادی فرایند اسیدکاری با ساخت مدل شبیه‌ساز سازگار با نتایج میدانی

# 02

همکاری در پروژه‌های صنعتی-پژوهشی مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران در حوزه انگیزش چاه شامل: مجموعه‌ای از آزمایش‌های تزریق اسید به مغزه. تعیین مکانیزم عملکرد افزایش‌های اسیدی و بهینه‌سازی حجم مصرفی از آن‌ها در عملیات اسیدکاری، ساخت نرم افزار بومی اسیدکاری، کنترل کیفی افزایش‌های اسیدی، مطالعات پژوهش محور در زمینه‌ی انگیزش چاه و ایجاد دانش فنی مرتبط در این زمینه

# 04

همکاری در پروژه‌های صنعتی-پژوهشی با شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب در حوزه انگیزش چاه شامل: جلوگیری از تشکیل لخته آسفالتینی ناشی از اسیدکاری مخازن آسفالتینی، بهینه‌سازی فرایند تزریق سیال پیش تزریق، شبیه‌سازی فرایند اسیدکاری و ارائه دانش فنی استفاده از سیال انگیزشی حلال اسید جهت تحریک مخازن نفت آسفالتینی

# 06

برگزاری دوره‌های آموزش نرم افزار StimPt و Stimcade در شرکت مناطق نفت خیز جنوب، ملی حفاری و حفاری شمال

# 08

۸- اجرای فاز اول توسعه نرم افزار شبیه‌ساز بومی برای عملیات اسیدکاری منطبق با شرایط ویژه مخازن کشور توسط تیم مهندسی و برنامه‌نویسی.

# تجهیزات و توانمندی

## Equipment & Ability

### تجهیزات

دستگاه تزریق موازی اسید به مغزه، دستگاه اندازه گیری کشش سطحی در دما و فشار محیط (pendant drop)، دستگاه کشش سطحی و ترشوندگی دما و فشار بالا (VIT)، محفظه فشار دما بالا برای تعیین میزان سازگاری افزایه های انگیزشی، میکسر با چرخش تند برای همگن سازی محلول ها و تعیین پایداری امولسیون های اسیدی، رنومتر برای اندازه گیری خواص رئولوژی محلول های پلیمری و VES و VDA ها، محفظه اندازه گیری خوردگی توسط اسید، PH متر با دقت بالا با قابلیت اندازه گیری محدوده PH های ۰-۲، انکوباتور با قابلیت همزدن دورانی محلول های اسیدی، سانتریفیوژ برای جداسازی محلول های ناهمگن، آنالیز کننده نمونه محلول های یونی حاصل از اسیدکاری و ...

### دانش فنی

تحقیق و پژوهش در زمینه انگیزش چاه و آخرین تکنولوژی های مرتبط با این حوزه توسط تیم تحقیقاتی، ارائه استانداردهای علمی آزمایش های انگیزش چاه، ارائه مشاوره در زمینه طراحی عملیات اسیدکاری با استفاده از نرم افزارهای تخصصی این حوزه مانند stimpt، برقراری ارتباط با مراکز تحقیقاتی دیگر در این زمینه و ...

## آزمایشگاه Laboratory

دستگاه تزریق انواع مختلف سیالات انگیزشی به مغزه و شبیه سازی آزمایشگاهی فرایند. دستگاه تزریق اسید به منظور تزریق انواع سیالات انگیزشی و خوردنده طراحی و ساخته شده است. یکی از مهمترین ویژگی های این دستگاه توانایی اجرای آزمایش های موازی دو مغزه برای منحرف کننده های اسیدی مانند VES و Gell acid می باشد. استفاده از سنسور های فشار در محدوده های بالا و پایین، سیستم داده نگاری آنلاین، امکان ثبت داده ها را به شکل دقیقی ایجاد می کند.



Hassler Core Holder	_____	2x
Fluid Accumulator	_____	4x
Refill Tank	_____	1x
Back pressure	_____	2x
Core Diameter	_____	"1.5
Maximum Core Length	_____	"6
Maximum Working Pressure Bar	_____	400
Maximum Temperature	_____	150°C
data Acquisition system	_____	Online

## دستگاه های آماده سازی مغزه قبل از آزمایش

برای آماده سازی نمونه، با استفاده از دستگاه های مغزه گیری و برش مغزه امکان تهیه نمونه در ابعاد مورد نیاز از رخنمون و مغزه چاه وجود دارد. شست و شوی نمونه ها در حمام اولتراسونیک برای نمونه های رخنمون و سوکسوله برای نمونه های مخزنی انجام می شود.



Plugging



Core Cutting



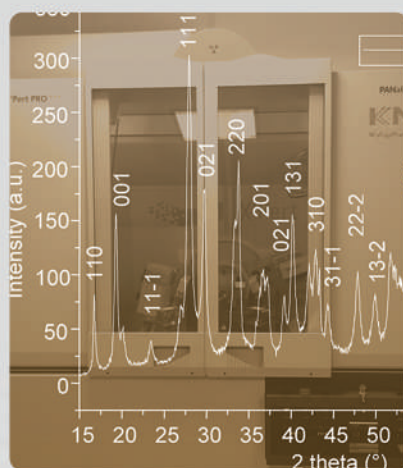
Ultra Sonic



Soxhlet

## دستگاه بررسی ساختار سنگ و کانی های موجود در آن

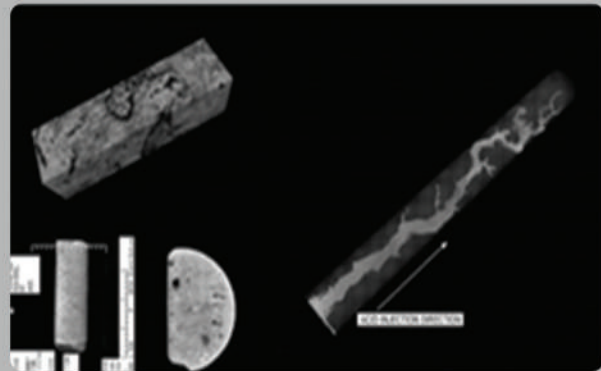
برای بررسی کانی ها و مواد تشکیل دهنده نمونه سنگ از آزمایش XRD استفاده می شود. با استفاده از این دستگاه می توان مواد تشکیل دهنده و درصد آن ها را در نمونه سنگ های مختلف بررسی نمود. این مرکز با دارا بودن یکی از بروزترین سیستم ها، آنالیز مواد تشکیل دهنده سنگ را با دقت بسیار بالای انجام می دهد.



XRD

## دستگاه سی تی اسکن نمونه های سنگ

به منظور تعیین ساختار حفرات و توزیع خواص عمومی سنگ مانند تخلخل آن قبل از اسید کاری و همچنین تعیین ساختار کرم راهه تشکیل شده و تغییر شرایط توزیع تخلخل در اثر تزریق اسید به مغزه از دستگاه عکس برداری پرتو X با دقت بالا استفاده می شود و نتایج به دست آمده از آن به کمک پردازش تصویر به شکلی سه بعدی تبدیل می شود که به خوبی ساختار سنگ و تغییرات آن را نشان می دهد.



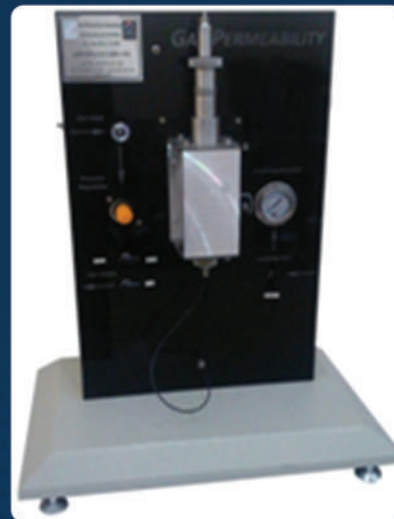
CT Scanning

## دستگاه های اندازه گیری خواص عمومی مغزه

تعیین خواص عمومی مغزه شامل تخلخل سنجی با گاز هلیوم و تراوایی گاز صورت می پذیرد. در این مرکز امکان اندازه گیری تخلخل با استفاده از گاز هلیوم و اندازه گیری تراوایی گاز به صورت تک نقطه ای و همچنین به صورت چند نقطه ای و کلیکتبرگ وجود دارد.



Helium Porosimeter



Gas Permeability

## دستگاه اندازه‌گیری کشش سطحی

این دستگاه قابلیت اندازه‌گیری زاویه تماس و کشش بین سطحی در شرایط محیط را دارد. برای کنترل کیفی افزایش‌هایی که موجب تغییر ترشوندگی و یا کشش بین سطحی می‌شوند، می‌توان از این سیستم بهره برد.



این دستگاه قابلیت اندازه‌گیری کشش بین سطحی و همچنین زاویه تماس را در شرایط دما و فشار بالا و برای سیستم‌های مایع-مایع و گاز-مایع دارد. جهت اندازه‌گیری و کنترل کیفی افزایش‌های تغییر دهنده کشش بین سطحی و ترشوندگی در شرایط دما و فشار بالای مخزن از این سیستم استفاده می‌شود.



دستگاه Spinning drop ساخت کروم آلمان توانایی اندازه‌گیری کشش‌های بین سطحی بسیار پایین را در سیستم‌های مایع-مایع دارد. جهت اندازه‌گیری و کنترل کیفی افزایش‌های کاهنده کشش بین سطحی که IFT را به زیر 1 dyne/cm کاهش می‌دهند از این دستگاه می‌شود. مخزن از این سیستم استفاده می‌شود.



Spinning Drop

## دستگاه اندازه‌گیری رئولوژی و خواص الاستیک سیالات انگیزشی

یکی از مهمترین آزمایش‌هایی که باید بر روی منحرف کننده‌های ویسکوز شونده اجرا شود، آزمایش‌های تعیین رئولوژی می‌باشد. دستگاه آنتون پار یکی از بهترین دستگاه‌های روز دنیا در امر بررسی خواص رئولوژی می‌باشد. اجرای آزمایش‌های رئولوژی در مد های چرخشی و نوسانی در دمای بالا با دقت بسیار بالا (شامل تغییرات ویسکوزیته بر حسب تغییرات نرخ برشی) و همچنین تعیین خواص الاستیک نمونه توسط این دستگاه امکان پذیر است.



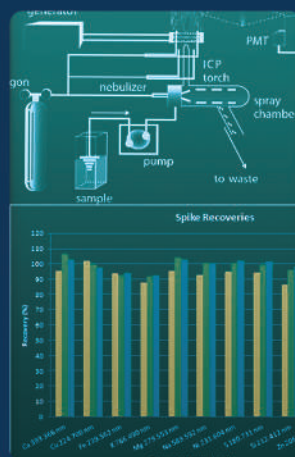
دستگاه رئومتر آنتون پار سری MCR

## دستگاه اندازه‌گیری خواص سیالات خروجی از مغزه

آنالیز سیال خروجی از مغزه در آزمایش‌های تزریق سیالات انگیزشی، بسیار حائز اهمیت می‌باشد. بررسی تغییرات PH، چگالی و تولید یون‌های کلسیم و منیزیم بر حسب زمان اطلاعات مفیدی در ارتباط با نرخ بهینه تزریق و جبهه حرکتی کرم‌راهه و اسید مصرفی در اختیار قرار می‌دهد. وجود دستگاه‌های بسیار دقیق ICP و UV-Spectrometer در مجموعه امکان اندازه‌گیری دقیق این پارامترها را فراهم کرده است.

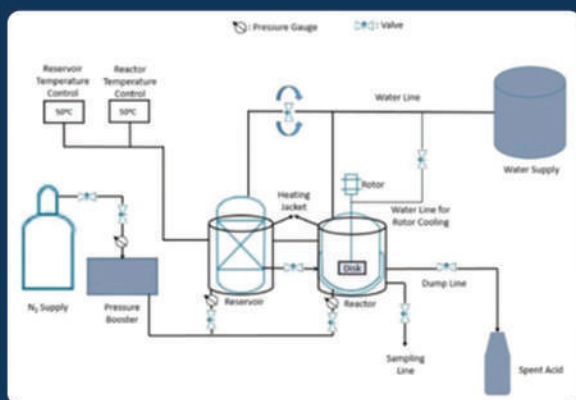


دستگاه ICP



## دستگاه تعیین نرخ واکنش اسید و سنگ

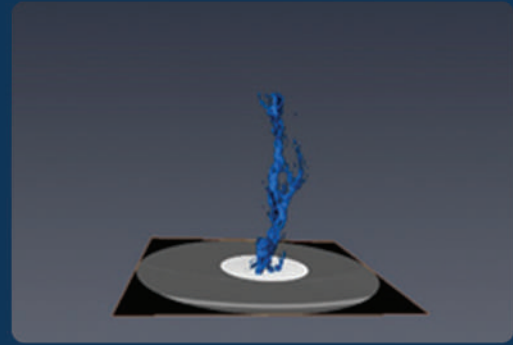
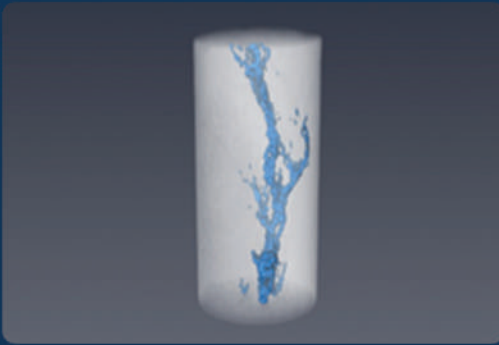
پارامتر سرعت واکنش اسید با سنگ بر نحوه پیشروی اسید و شکل‌گیری کرم‌راه‌ها درون سنگ اثر می‌گذارد. به گونه‌ای که در تمامی شبیه‌سازهای تحلیلی و عددی این فرایند و نیز مطالعات آزمایشگاهی به عنوان ورودی اولیه باید مشخص گردد. تنها راه تعیین سرعت واکنش اسید با انواع مختلف سنگ، انجام آزمایش‌هایی در شرایط HPHT است. دستگاه RDA که توسط این مجموعه طراحی و ساخته شده است قابلیت تعیین این پارامتر مهم را در شرایط مخزن دارد.



دستگاه دیسک چرخان (RDA)

## بخش سی تی اسکن

سی تی اسکن راهکاری برای تعیین ساختار توزیع تخلخل، نحوه رشد کرم راهه بعد از اسیدکاری و ایجاد دیدی تصویری از میزان موفقیت عملیات اسیدکاری می باشد. در این روش از هر مغزه در طی فواصل ۱ الی ۳ میلی متری توسط دستگاه سی تی اسکن عکس برداری می شود. با به دست آوردن توزیع عدد سی تی توسط دستگاه در هر مقطع و به کمک روش درون یابی، توزیع عدد سی تی در سه بعد با رزولوشن کمتر از ۱ میلی متر تهیه می گردد. پس از تشکیل توزیع سه بعدی عدد سی تی و پردازش تصویر، شکل کرم راهه و نحوه تشکیل آن در تمام قسمت های سنگ قابل مشاهده خواهد بود.



تصویربرداری سه بعدی از سنگ و پردازش تصویر بعد از آن

## بخش سرویس های آزمایشگاهی:

به منظور طراحی بهینه عملیات اسیدکاری و انگیزش چاه قبل از اجرای عملیات باید نتایج شبیه سازی با تست های آزمایشگاهی برای نوع سنگ ها، سیالات، افزایش های خاصی که در هر عملیات اسیدکاری مورد نظر هستند سازگاری و همخوانی داشته باشد. برای این منظور آزمایش های کنترل کیفی افزایش های اسیدی، کنترل کیفی افزایش های پیش تزریق و پس تزریق، تعیین نوع اسید مناسب با غلظت بهینه متناسب با شرایط دما و فشار مخزن، تعیین میزان آسیب سازندی ناشی از اسیدکاری و افزایش های آن، بررسی سازگاری افزایش ها با هم، شبیه سازی تزریق دینامیک اسید و سایر سیالات اسیدکاری به مغزه در حالت تک مغزه و حالت تزریق موازی برای مخازن ناهمگون، بررسی رئولوژی افزایش های منحرف کننده، تعیین ساختار شکل گیری کرم راهه با استفاده از سی تی اسکن، تعیین نرخ و حجم بهینه تزریق اسید و افزایش ها و ... توسط این شرکت مطابق با روش های استاندارد و ارائه شده توسط شرکت های بزرگ نفتی همچون شلمبرژه و هالیبرتون به اجرا در می آیند.

## خدمات بهینه‌یابی و کنترل کیفی افزایه‌های اسیدکاری

### خدمات شرایط

### عنوان آزمایش

غلظت، یون آهن، جامدات همراه و ...	<b>01</b> آرمایش ارزیابی خصوصیات انواع اسید معدنی و آلی (نمونه‌های حین عملیات)
در شرایط محیطی	<b>02</b> آرمایش بررسی سازگاری افزایه‌های اسیدی (Compatibility Test)
شرایط دما و فشار بالا	<b>03</b> آزمون ارزیابی و تعیین کارایی افزایه ضد خوردگی اسید (Corrosion Inhibitor Test)
شرایط دما و فشار بالا	<b>04</b> آزمون ارزیابی و تعیین کارایی افزایه کمکی ضد خوردگی اسید (Corrosion Aid Test)
در دمای بالا و فشار محیط	<b>05</b> آزمون ارزیابی و تعیین کارایی افزایه امولسیون‌کننده اسید (Acid Emulsified Agent Test)
در دمای بالا/ فشار محیط	<b>06</b> آزمون بررسی تمایل نفت به تشکیل لخته آسفالتینی (Sludge Test)
در دمای بالا/ فشار محیط اسید زنده و مصرفی	<b>07</b> آزمون بررسی تمایل نفت به تشکیل امولسیون (Emulsion Test)
در دمای بالا (بهینه‌یابی)	<b>08</b> آزمون ارزیابی و تعیین کارایی افزایه خنثی‌کننده سولفید هیدروژن (H <sub>2</sub> S Scavenger Test)
دمای بالا فشار محیط/دمای مخزن (فشار بالا) (بهینه‌یابی)	<b>09</b> آزمون تعیین میزان کاهش کشش سطحی توسط افزایه سورفکتنتی سیال پیش تزریق
دمای بالا فشار محیط/دمای مخزن (فشار بالا) (بهینه‌یابی)	<b>10</b> آزمون تعیین میزان تغییر ترشوندگی توسط افزایه سورفکتنتی سیال پیش شوی
دمای بالا فشار محیط	<b>11</b> آزمون ارزیابی افزایه معلق نگهدارنده ذرات در سیستم اسید کاری
دمای بالا فشار محیط (بهینه‌یابی)	<b>12</b> آزمون ارزیابی و تعیین کارایی افزایه کنترل‌کننده یون آهن مکانیزم کی لیت (Iron Control Chelating Agent Test)
دمای بالا فشار محیط	<b>13</b> آزمون ارزیابی و تعیین کارایی افزایه کاهشنده یون آهن توسط دستگاه اسپکتروسکوپی

در دمای بالا (بهینه یابی)	آزمون ارزیابی و تعیین کارایی افزایش حلال دوگانه (Mutual Solvent Test) <b>14</b>
در دمای بالا	ارزیابی میزان تغییر ظرفیت کاتیونی نمونه رس (پایداری رس) <b>15</b>
در دمای بالا (بهینه یابی)	ارزیابی افزایش تثبیت کننده رس <b>16</b>
دمای بالا/ فشار محیط	آزمون ارزیابی و تعیین کارایی حلال آسفالتین (Asphaltene Solvent Test) <b>17</b>
در دمای بالا	آزمون تعیین میزان عدم حلالیت اجزای سازند در اسید/ رسوبات محصول واکنش اسید <b>18</b>
در دمای بالا اسید زنده و مصرفی	آزمایش سازگاری افزایش منحرف کننده اسیدی نوع VES (حضور سایر افزایش ها) <b>19</b>
اسید مصرفی در دمای بالا/ دمای مخزن (فشار بالا) (بهینه یابی)	آزمایش های رنولوژی افزایش منحرف کننده اسیدی نوع VES (حضور سایر افزایش ها) <b>20</b>
اسید مصرفی در دمای بالا (بهینه یابی)	آزمایش بررسی رفتار الاستیک افزایش منحرف کننده اسیدی نوع VES (حضور سایر افزایش ها) <b>21</b>
در دمای بالا (بهینه یابی)	آزمایش بررسی رنولوژی شکست/ کاهش ویسکوزیته افزایش منحرف کننده اسیدی نوع VES (حضور سایر افزایش ها) <b>22</b>
در دمای بالا	آزمایش بررسی کیفی و کارایی فوم (منحرف کننده اسیدی) <b>23</b>
دما و فشار مخزن آنالیز نمونه ها	آزمایش بررسی سرعت و میزان انحلال سنگ با اسید توسط دستگاه دیسک دوار (RDA) <b>24</b>
دمای و فشار مخزن	اندازه گیری میزان و نرخ واکنش کیک گل با اسید <b>25</b>
دما بالا/ فشار محیط	اندازه گیری برهم کنش سیال حفاری پایه آبی و روغنی و اسید <b>26</b>
—	آزمایش تعیین جنس کانی سنگ XRD <b>27</b>

## خدمات تزریق سیالات انگیزشی به مغزه

### عنوان

- ۱- طراحی آزمایش
- ۲- برش و نمونه گیری
- ۳- تمیز کردن نمونه (سوکسله)
- ۴- تمیز کردن نمونه (دستگاه التراسونیک)
- ۵- تزریق حلال برای تمیز سازی اولیه
- ۶- سی تی اسکن و آنالیز قبل از تزریق اسید
- ۷- اندازه گیری تراوایی - گاز (کلینکنبرگ)
- ۸- اندازه گیری تخلخل (هلیوم)
- ۹- اشباع نمونه (آب نمک)
- ۱۰- تزریق نفت به مغزه و تغییر ترشوندگی
- ۱۱- ارزیابی ترشوندگی
- ۱۲- اندازه گیری تراوایی ۴ نقطه ای- تزریق سیال همراه با اعمال فشار
- ۱۳- آماده سازی پیش تزریق و پس تزریق و چک کردن پایداری
- ۱۴- انجام پیش تزریق و ارزیابی میزان بازیافت نفت
- ۱۵- تزریق اسید ۱۵% در شرایط مخزن
- ۱۶- انجام پس تزریق و ارزیابی میزان افزایش تراوایی
- ۱۷- تزریق تک مغزه سیال منحرف کننده
- ۱۸- تزریق موازی سیال منحرف کننده
- ۱۹- ارزیابی چگالی سیال خروجی (۱۰ نمونه برای هر تست)
- ۲۰- ارزیابی یون های سیال خروجی (۱۰ نمونه برای هر تست)
- ۲۱- pH سیال خروجی (۱۰ نمونه برای هر تست/توزیابی)
- ۲۲- آنالیز و سی تی اسکن مغزه بعد از تزریق اسید (همراه با شکل ۳ بعدی کرم راهه)
- ۲۳- گزارش و تحلیل نتایج

1

2

مغزه گیری

3

تمیز کردن مغزه

4

آماده سازی سیال تزریق

5

انواع تزریق

6

آنالیز سیال خروجی

7

# نرم افزار و طراحی Software & Design

## نرم افزار اسیدکاری <

## Sharif Stim

نرم افزار Sharif Stim بر پایه GIS طراحی شده است. بدین منظور امکان مشاهده میدان‌ها و چاه‌ها به راحتی از طریق نقشه جغرافیایی قابل دسترس است. بر پایه GIS بودن این نرم افزار این امکان را فراهم می‌سازد تا چاهی که می‌خواهد اسیدکاری شود از نظر زمین‌شناسی و ساختار چاه با چاه‌های اطراف مقایسه شود. با توجه به اینکه تجربه کسب شده در اسیدکاری چاه‌ها بسیار حائز اهمیت می‌باشد، مقایسه با چاه‌های اطراف این کمک را می‌کند تا ریسک عدم موفقیت اسیدکاری در چاه‌های آینده بسیار کاهش یابد. همچنین امروزه با گسترش عملیات اسیدکاری و افزایش این نوع عملیات جهت افزایش تولید نفت، شرکت‌های E&P تصمیم به طراحی و ایجاد پایگاه داده به منظور ثبت عملیات اسیدکاری گرفتند. ثبت عملیات اسیدکاری این کمک را به این شرکت‌ها می‌کند که با استفاده از عملیات‌های از قبل صورت گرفته برای طراحی اسیدکاری‌های پیشرو استفاده کنند. الگوریتم‌های انتخاب سیال در مراحل پیش شوی، تزریق اسید، تزریق منحرف کننده‌ها، انتخاب افزایه‌ها و پس‌شوی برای مخازن کربناته و ماسه‌سنگی بر اساس مقالات و کتاب‌های معتبر و گزارش‌های عملیاتی شرکت‌های خدمات اسیدکاری تهیه و تدوین شده است. با اعمال الگوریتم‌های تهیه شده بر روی اسیدکاری‌های صورت گرفته از قبل می‌توان علت موفقیت و عدم موفقیت یک اسیدکاری را ارزیابی کرد و از آن برای طراحی موفقیت‌آمیز اسیدکاری‌های بعدی استفاده نمود.

به طور کلی این نرم افزار شامل موارد زیر می‌باشد:

### GIS

امکان مشاهده کلیه میدان‌ها و چاه‌ها کشور در نقشه جغرافیایی

امکان دسترسی به اطلاعات یک چاه از طریق نقشه

امکان مقایسه چندین چاه از طریق نقشه

امکان مشاهده توزیع خواص سازندی و چاه در نقشه

اندازه‌گیری و انتخاب چاه‌ها در نقشه

## Reporting

امکان گزارش‌گیری از کلیه اطلاعات ثبت شده برای چاه  
امکان اضافه کردن نمودارهای نرم‌افزار به صورت دلخواه در گزارش‌گیری  
رسم شماتیک چاه و امکان اضافه کردن آن در گزارش‌گیری  
رسم تغییرات خواص چاه به صورت زمان و عمق  
امکان اضافه کردن آن در گزارش‌گیری

## Filtering

امکان مقایسه کردن خواص چندین چاه با یکدیگر  
امکان جستجوی کلیه اطلاعات ثبت‌شده در پایگاه داده  
امکان فیلتر کردن خواص یک چاه و مشاهده کردن تغییرات

## Database

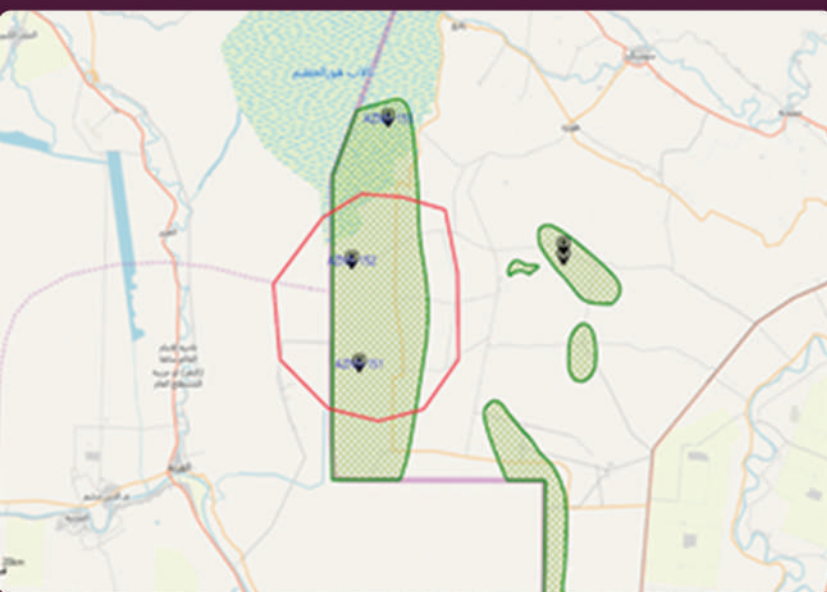
ثبت کلیه اطلاعات چاه‌ها از قبیل چاه‌نگاری، حفاری، لوله‌گذاری، گزارشات و غیره  
ثبت کلیه عملیات پیشین اسیدکاری در چاه  
ثبت کلیه اطلاعات و نتایج آزمایشگاهی اسیدکاری در مقیاس مغزه

## Advisor

انتخاب چاه کاندید مناسب برای اسیدکاری  
شناسایی آسیب سازند موجود در چاه  
پیشنهاد تزریق سیال پیش-شوی، اسید اصلی، پس-شوی و افزایه برای رفع آسیب سازندی  
پیشنهاد برنامه تزریق اسیدکاری به همراه نرخ و حجم تزریق برای یک چاه

## Artificial Intelligence

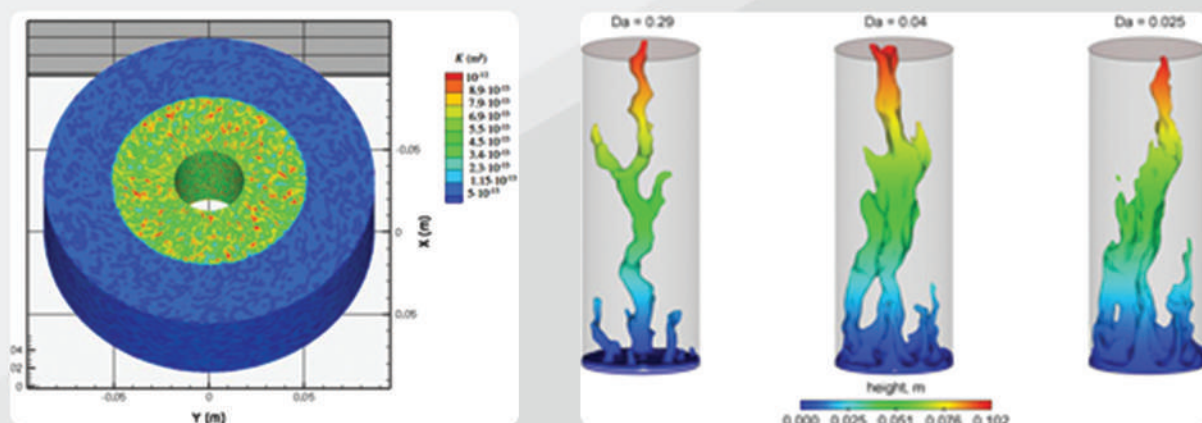
امکان شناسایی آسیب سازندی به صورت هوشمند  
امکان پیشنهاد سیال اسیدکاری و مراحل اسیدکاری به صورت هوشمند



## توسعه نرم افزار اسیدکاری

آزمایش تزریق اسید به مغزه بسیار هزینه بر و زمان بر می باشد، لذا امکان تست گرفتن در دبی های مختلف با دقت بالا امری دشوار تلقی می شود. در این نرم افزار سعی بر این می باشد تا امکان تزریق انواع سیالات مختلف در شرایط دما و فشار مخزن هم در مقیاس مغزه و هم در مقیاس میدانی شبیه سازی شود. در آینده با استفاده از این شبیه ساز می توان نرخ بهینه تزریق در اسیدکاری ستگ های کربناته و ماسه سنگی را محاسبه کرد و همچنین حجم سیال تزریقی به همراه ثبت اختلاف فشار در حین تزریق را مشاهده نمود.

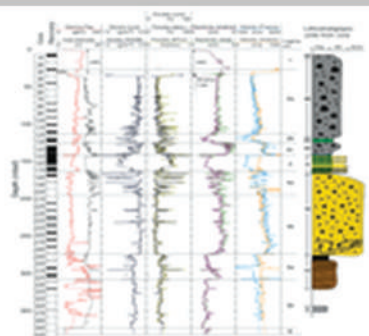
نرم افزار Sharif Stim قابلیت به روزرسانی بر اساس نیاز مشتری اعم از ثبت اطلاعات در پایگاه داده و اضافه کردن ویژگی جدید را دارد.



## مشاوره فنی در طراحی عملیات

در طراحی اصولی عملیات اسیدکاری مواردی همچون شناخت صحیح از مخزن و چاه، کسب اطلاعات آزمایشگاهی و استفاده از تجربیات عملیاتی مولفه های اصلی می باشند. بدین منظور بصورت یک سیستم یکپارچه موارد مذکور در کنار یکدیگر قرار گرفته و طراحی بهینه انجام می گردد. در این حوزه هدف کاهش هزینه های عملیات و افزایش میزان بازدهی اسیدکاری است به گونه ای که افزایش تولید پایدار در فشار مناسب به وقوع بپیوندد.

## اجزای اصلی طراحی عملیات اسیدکاری



آنالیز اطلاعات مخزن  
و چاه غربال گری  
روش های انگیزشی

انجام تست های کنترل کیفی  
و سیلابزنی جهت انتخاب  
نوع سیال بررسی سازگاری  
و عملکرد افزایش ها تعیین نرخ  
بهینه تزریق اسید و افزایش ها

شبیه سازی به کمک نرم  
افزارها و مقایسه ی عملکرد  
اولیه و انتخاب بهترین روش با در  
نظر گرفتن شرایط عملیاتی و ...

پیشنهاد طراحی عملیات تحت نظارت  
متخصصین عملیاتی و انجام طراحی  
نهایی شامل نرخ بهینه ی تزریق اسید  
سناریوی تزریق، سیالات مورد استفاده  
کاهش هزینه های عملیاتی و ...

## اجزای اصلی طراحی عملیات اسیدکاری



## خروجی های طراحی عملیات اسید کاری





## دانشگاه صنعتی شریف

مرکز خدمات فناوری نفت شریف  
ازدیاد برداشت و بهبود تولید



---

تهران، خیابان آزادی، دانشگاه صنعتی شریف  
مجتمع خدمات فناوری دانشگاه صنعتی شریف، دفتر ۱۰۱  
تلفن و نمابر : ۶۶۱۶۶۲۳۶ (۰۲۱)  
صندوق پستی : ۹۴۶۵-۱۱۱۵۵