



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

و او به هر چیزی داناست (حدید آیه ۳).



عنوان دوره آموزشی :

آشنایی مقدماتی با صنعت حفاری چاههای نفت و گاز
در خشکی و دریا

۱۰ و ۱۱ آبان ۱۳۹۵

• آیه ۶۵ از سوره حج:

• أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ وَالْفُلْكَ تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَيُمْسِكُ السَّمَاءَ أَنْ تَقَعَ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَحِيمٌ (۶۵)



ترجمه این آیه چنین است:

«(ای انسان!) آیا نمی بینی که خدا آنچه را در زمین است و نیز کشتی هایی را که در دریا به فرمان او در حرکت اند، برای شما رام و مسخر کرده است؛ و آسمان را از فرو افتادن بر زمین، جز به اذن او، باز می دارد؟ بی گمان خداوند به مردم رؤوف و مهربان است»
صدق الله العلی العظیم

معرفی مدرس دوره:

✓ پیمان کنعانی

✓ فارغ التحصیل رشته مهندسی نفت گرایش حفاری و استخراج از دانشگاه صنعت نفت

✓ ۱۲ سال تجربه کارشناسی و مدیریتی و عملیاتی دستگاههای حفاری خشکی و دریایی (مهندسی ، ساخت ، راه اندازی و عملیات حفاری)

✓ تدریس دوره های آموزشی مختلف عملیات حفاری

✓ مسوول آزمایشگاههای تخصصی خواص سنگها و سیالات مخازن نفت و گاز (PVT Lab)

✓ مسوول استقرار نظام مدیریت ایمنی بین المللی ISM Code

✓ مسوول ممیزی داخلی دستگاههای حفاری برای اخذ گواهینامه های کلاس موسسه رده بندی

✓ مسوول ممیزی داخلی دستگاههای حفاری برای اخذ گواهینامه های ISM Code

✓ دارای گواهینامه های مختلف (کنترل چاه ، ایمنی ، سلامت دریایی و)



معرفی دوره :

- عنوان دوره : آشنایی مقدماتی با دستگاههای حفاری
- مدت : دو روز

روز اول :

- آشنایی با مخازن نفت و گاز و اصول حفاری
- آشنایی با دستگاههای حفاری خشکی

روز دوم :

- آشنایی با دستگاههای حفاری دریایی
- آشنایی با مشکلات معمول در عملیات حفاری
- آشنایی با سرویس های ویژه حفاری (خدمات فنی جانبی)
- آشنایی با ریسک های عملیات حفاری و اهمیت مدیریت ایمنی
- IMO چیست ؟

- مقررات دریایی و ISM Code & Safety Management System
- تیم تحقیق و نجات / کمیته بحران

۱۳۸۱ خورشیدی
 ۱۳۸۲
 ۱۳۸۳
 ۱۳۸۴
 ۱۳۸۵
 ۱۳۸۶
 ۱۳۸۷
 ۱۳۸۸
 ۱۳۸۹
 ۱۳۹۰
 ۱۳۹۱
 ۱۳۹۲
 ۱۳۹۳
 ۱۳۹۴
 ۱۳۹۵
 ۱۳۹۶
 ۱۳۹۷
 ۱۳۹۸
 ۱۳۹۹
 ۱۴۰۰
 ۱۴۰۱
 ۱۴۰۲
 ۱۴۰۳
 ۱۴۰۴
 ۱۴۰۵
 ۱۴۰۶
 ۱۴۰۷
 ۱۴۰۸
 ۱۴۰۹
 ۱۴۱۰
 ۱۴۱۱
 ۱۴۱۲
 ۱۴۱۳
 ۱۴۱۴
 ۱۴۱۵
 ۱۴۱۶
 ۱۴۱۷
 ۱۴۱۸
 ۱۴۱۹
 ۱۴۲۰
 ۱۴۲۱
 ۱۴۲۲
 ۱۴۲۳
 ۱۴۲۴
 ۱۴۲۵
 ۱۴۲۶
 ۱۴۲۷
 ۱۴۲۸
 ۱۴۲۹
 ۱۴۳۰
 ۱۴۳۱
 ۱۴۳۲
 ۱۴۳۳
 ۱۴۳۴
 ۱۴۳۵
 ۱۴۳۶
 ۱۴۳۷
 ۱۴۳۸
 ۱۴۳۹
 ۱۴۴۰
 ۱۴۴۱
 ۱۴۴۲
 ۱۴۴۳
 ۱۴۴۴
 ۱۴۴۵
 ۱۴۴۶
 ۱۴۴۷
 ۱۴۴۸
 ۱۴۴۹
 ۱۴۵۰
 ۱۴۵۱
 ۱۴۵۲
 ۱۴۵۳
 ۱۴۵۴
 ۱۴۵۵
 ۱۴۵۶
 ۱۴۵۷
 ۱۴۵۸
 ۱۴۵۹
 ۱۴۶۰
 ۱۴۶۱
 ۱۴۶۲
 ۱۴۶۳
 ۱۴۶۴
 ۱۴۶۵
 ۱۴۶۶
 ۱۴۶۷
 ۱۴۶۸
 ۱۴۶۹
 ۱۴۷۰
 ۱۴۷۱
 ۱۴۷۲
 ۱۴۷۳
 ۱۴۷۴
 ۱۴۷۵
 ۱۴۷۶
 ۱۴۷۷
 ۱۴۷۸
 ۱۴۷۹
 ۱۴۸۰
 ۱۴۸۱
 ۱۴۸۲
 ۱۴۸۳
 ۱۴۸۴
 ۱۴۸۵
 ۱۴۸۶
 ۱۴۸۷
 ۱۴۸۸
 ۱۴۸۹
 ۱۴۹۰
 ۱۴۹۱
 ۱۴۹۲
 ۱۴۹۳
 ۱۴۹۴
 ۱۴۹۵
 ۱۴۹۶
 ۱۴۹۷
 ۱۴۹۸
 ۱۴۹۹
 ۱۵۰۰

COMMENCED JANUARY 23TH 1850
 STRUCK OIL AND
 WELL COMPLETED MAY 20TH 1850
 DEPTH
 PRODUCTION





□ آشنایی با مخازن نفت و گاز و اصول حفاری

- سنگ منشا ، مهاجرت اولیه ، سنگ مخزن، پوش سنگ ، مهاجرت ثانویه
- انواع اصلی مخازن نفت و گاز
- عملیات حفاری کوبه ای و دورانی
- طبقه بندی انواع دستگاههای حفاری
- مبانی اصلی عملیات حفاری دورانی و اجزای اصلی دکل حفاری
- رشته حفاری و ابزار در گردش حفاری
- عملیات گل حفاری
- عملیات حفاری بالای تعادل و زیر تعادل
- چاه مستقیم و جهت دار و افقی و مولتی لترال
- عملیات سیمانکاری و لوله گذاری
- تاج چاه و تکمیل چاه

Petroleum

پترولیوم (petroleum) واژه ای لاتین هم ارز نفت است که از دو کلمه پترا (petra) به معنی سنگ و (oleum) به معنی روغن گرفته شده است. پترولیوم در واقع در مواد هیدروکربنی است



-سنگ منشاء (Source Rock)

-مهاجرت اوليه

-سنگ مخزن (Reservoir)

-مهاجرت ثانويه

-پوش سنگ (Cap-Rock)

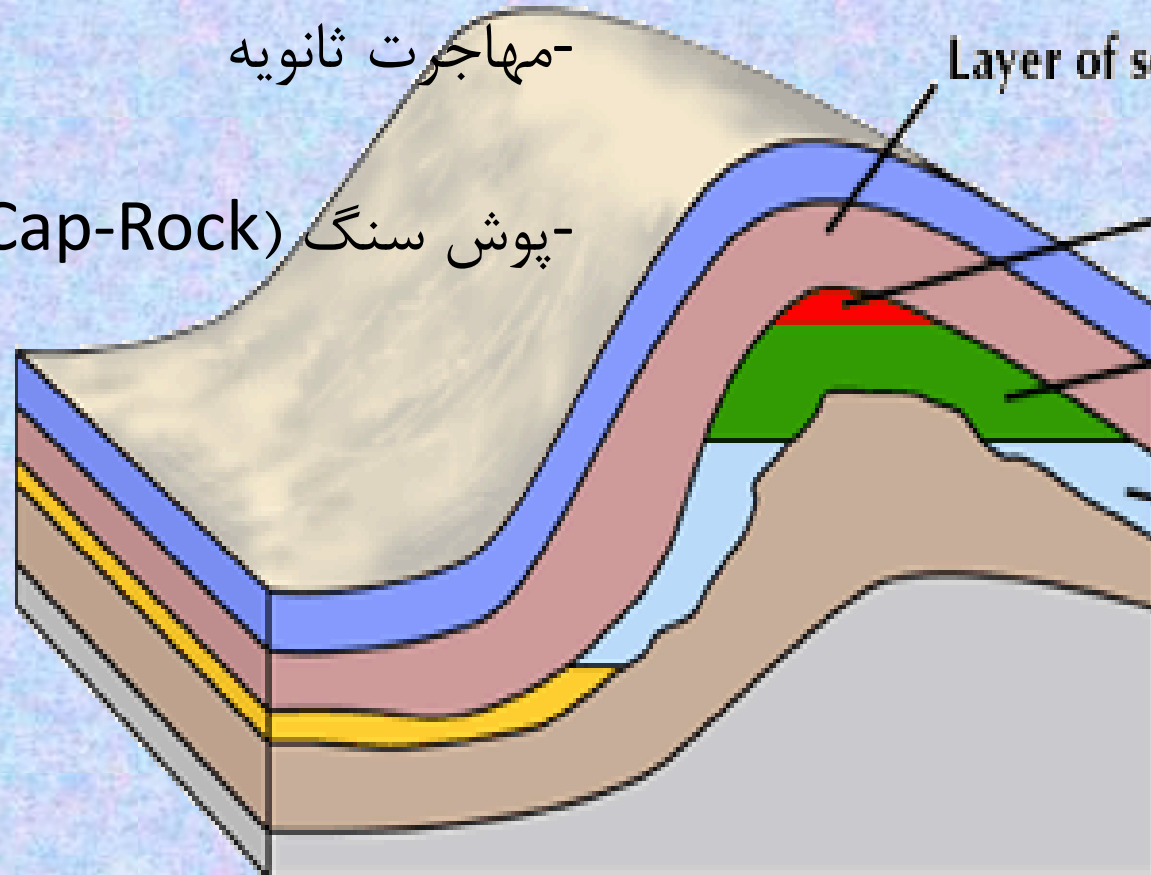
Layer of sealing rock

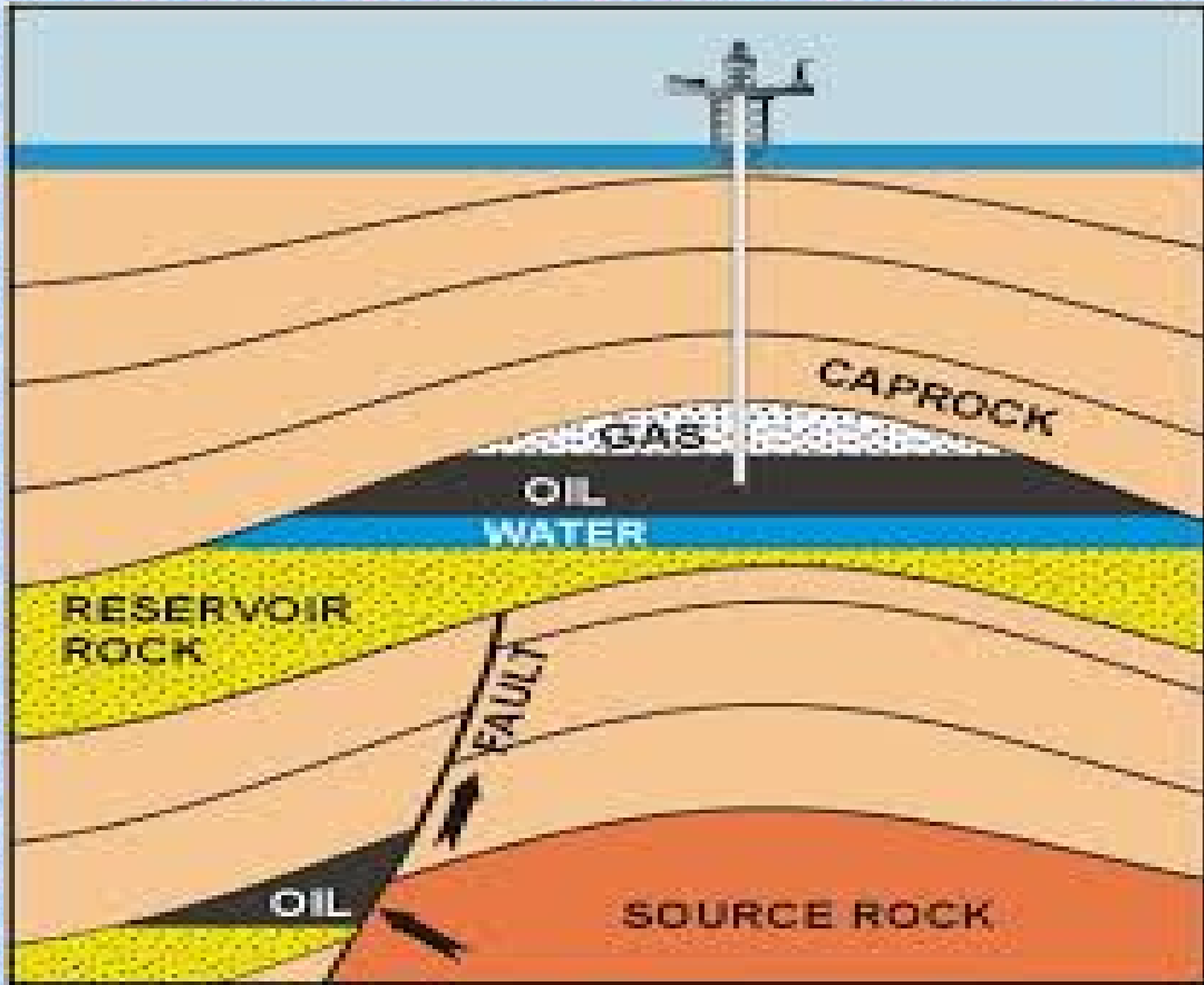
Gas cap

Oil

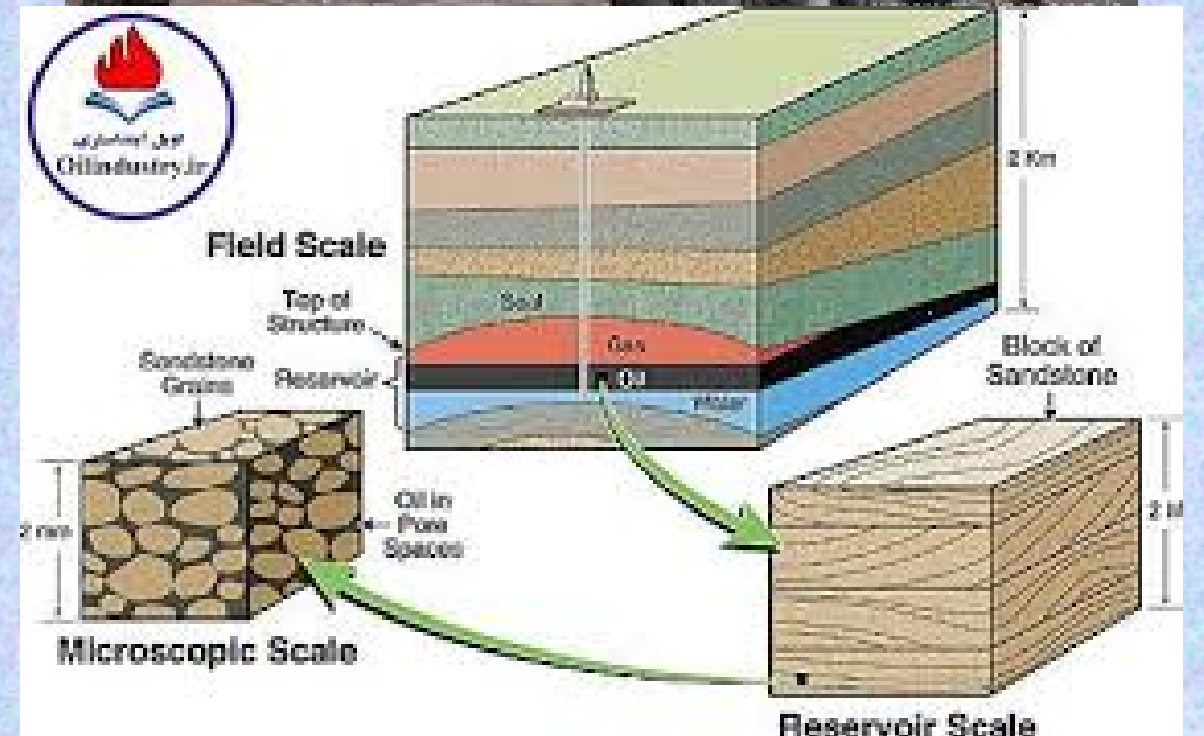
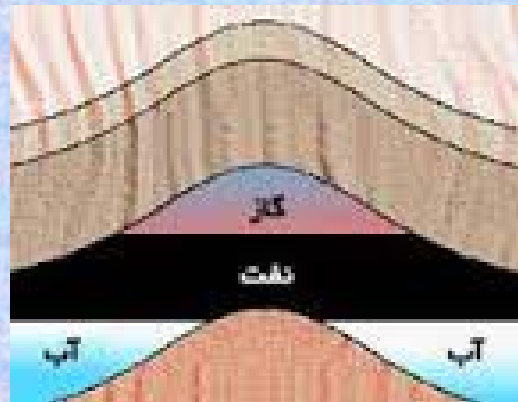
Water

Example of a gas cap.
In structures like these,
gas and oil can be
trapped between water
and impermeable rock.





سنگ مخزن □



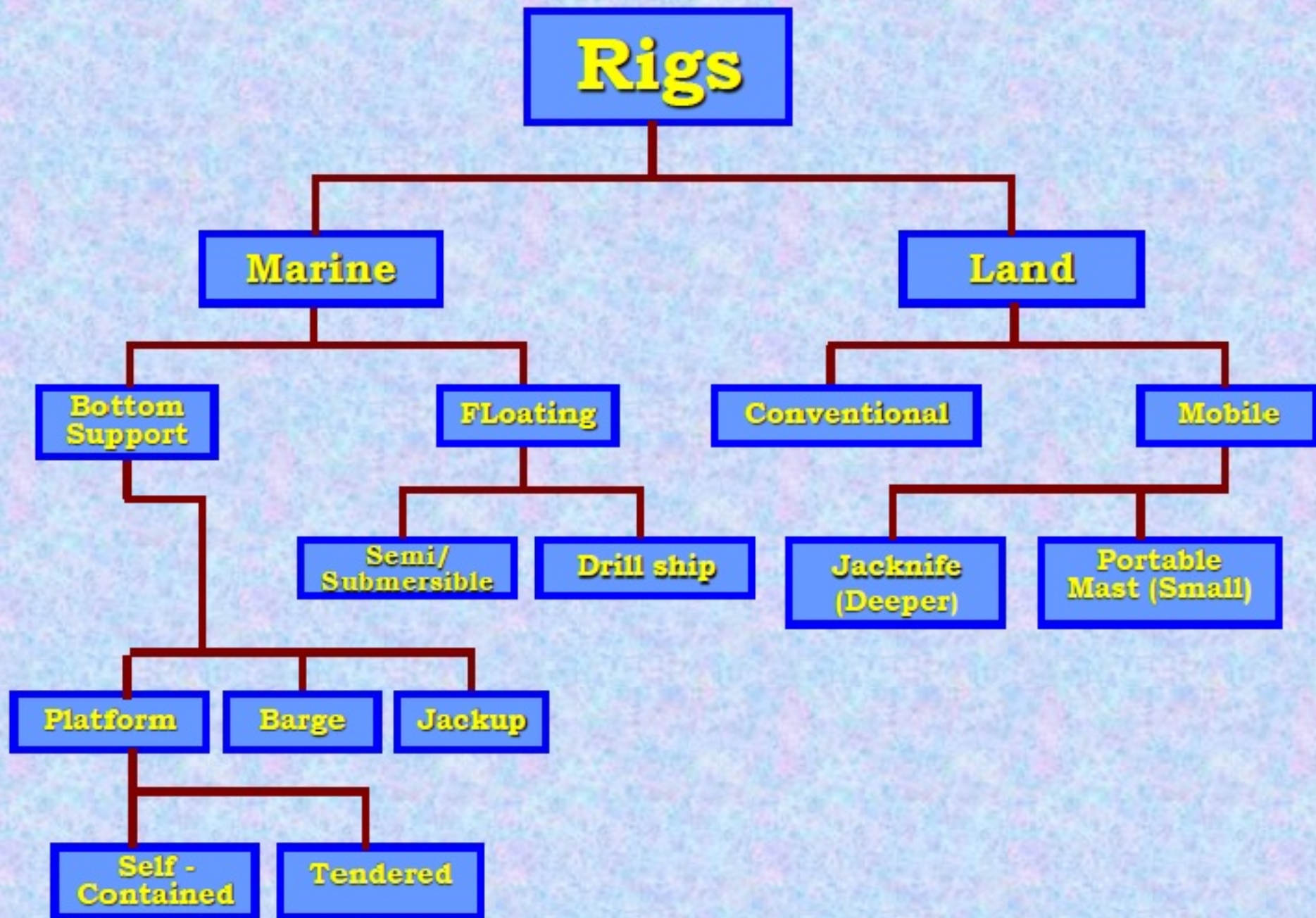
□ انواع اصلی مخازن نفت و گاز

- Black Oil
- Gas
- Saturated
- Under Saturated
- Gas Condensate

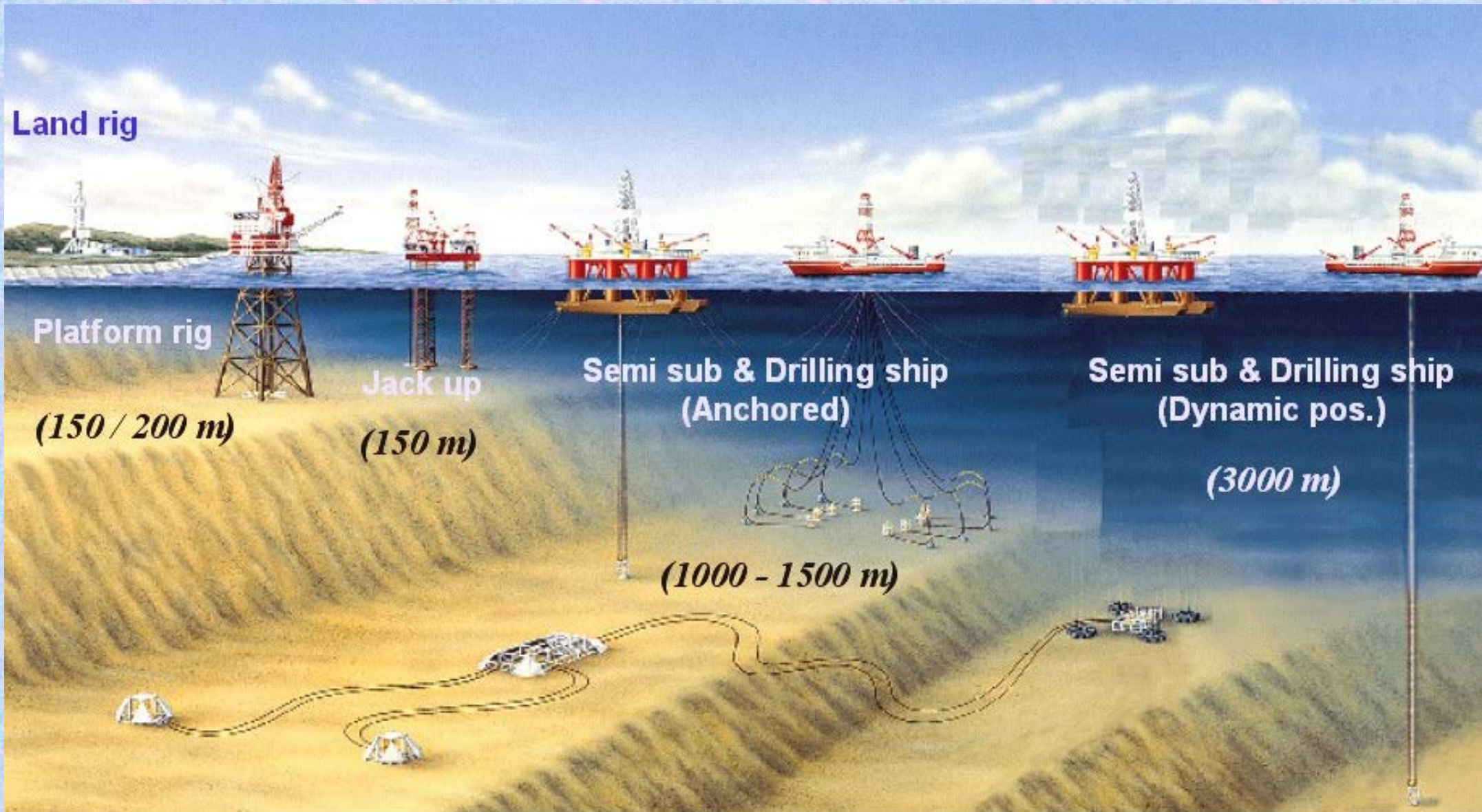
□ حفاری کوبه ای و دورانی



□ طبقه بندی دستگاههای حفاری



➤ طبقه بندی انواع دستگاه‌های حفاری





دکل های ثابت

دکل ثابت:

این نوع دکل در زمان حفاری ساخته شده و سر چاه می ماند و قابل حرکت دادن نیست ، امروزه از این نوع دکل استفاده نمی شود.



بازگشت

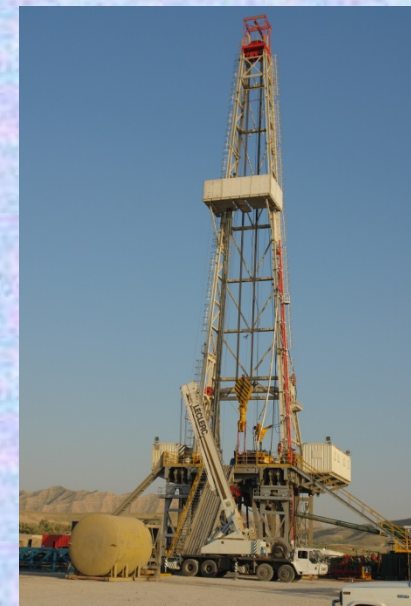
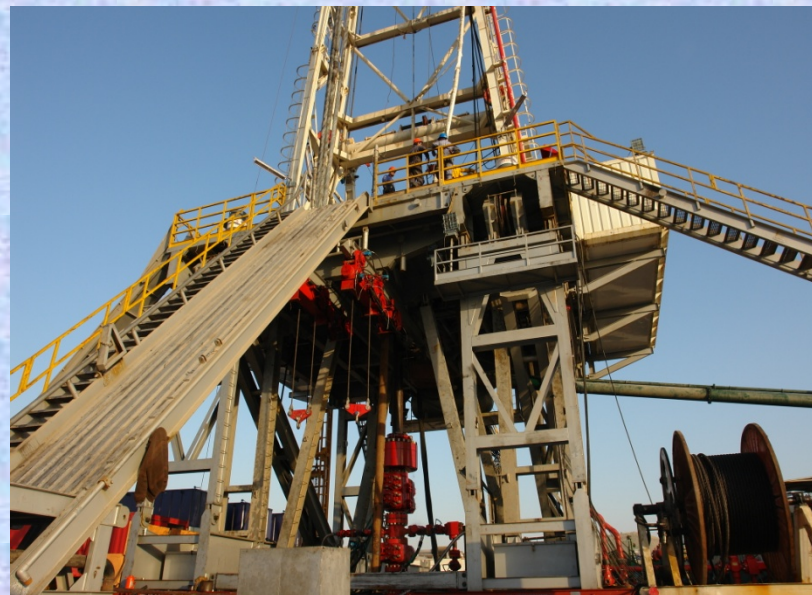


دستگاه حفاری متداول

اجزای این دکل ها تکه تکه می شود و به این ترتیب به راحتی می توان آن ها را از نقطه ای به نقطه دیگر انتقال داد. حفاری در خشکی بیشتر توسط این نوع دکل صورت می گیرد.



بازگشت





دکل های متحرک

دکل قابل حمل :

این نوع دکل به صورت کامل روی کامیون بزرگ قرار گرفته است و پس از منتقل شدن به سر چاه، مثل آنتن توسط پمپ های هیدرولیکی باز می شود و به علت کوچک بودن بیشتر برای حفاری چاه های کم عمق یا تعمیراتی به کار می رود.



بازگشت



دکل های آب عمیق

کشتی حفاری:

برای حفاری در اعماق زیاد دریا از کشتی حفاری به جای سکوی دریایی استفاده می شود. کشتی حفاری در مقایسه با سکوی دریایی نیمه شناور از نظر اندازه و ظرفیت ، از مزیت بیشتری برخوردار است. امروزه حفاری چاه هایی با اعماق بیش از ۳ هزار متر نیز با این کشتی ها امکان پذیر می باشد.





دستگاههای حفاری آب عمیق

دستگاه نیمه شناور :

شبه کشتی حفاری است ولی از نظر اندازه و ظرفیت ، از کشتی حفاری کوچکتر بوده و از آن ها برای حفاری در اعماق کمتر از ۲۰۰۰ متری دریا استفاده می شود. این دستگاه یا توسط ۸ لنگر به بستر دریا متصل می گردد یا بروش دینامیکی موقعیت خود را با پروانه و سیستم ماهواره های در لوکیشن حفظ مینماید.





دکل های متصل به کف دریا

بارج حفاری :

دستگاهی است که برای حفاری در اعماق کم (۸ تا ۳۰ فوت) به کار برده می شود. این بارج حفاری را در جای کم عمق قرار داده ، آب به داخل مخازن بالاست ان پمپ می کنند تا سنگین شود و به کف دریا بچسبد، سپس شروع به حفاری می کنند. بعد از اتمام حفاری و نصب تجهیزات، کشتی منتقل می شود.





دکل های متصل به کف دریا

دکل پایه دار (Jack Up) :

پایه های این نوع دستگاه پس از قرار گرفتن در نقطه مورد نظر بصورت موتورهای برقی و چرخ دنده های مربوطه ، به کف دریا می چسبند. این نوع دکل ممکن است دارای یک سه پایه که از پایین بهم متصلند (برای نقاط مسطح) یا ۳ پایه مجزا (برای جاهایی که دریا پستی و بلندی دارد) باشد. از این دکل ها برای حفاری همماق دریا از ۱۵ تا ۳۵۰ فوت استفاده می شود.





دکل های متصل به کف دریا

سکوی دریایی ثابت :

در بسیاری از مواقع پس از اطمینان از وجود هیدروکربن در منطقه ای خاص، سکوهای ثابتی در تقطه مورد نظر برای حفاری ساخته می شود و پس از آن دکل و دیگر تجهیزات لازم برای حفاری به این سکو منتقل می شود. معمولاً از روی یک سکو چندین چاه انحرافی در جهات گوناگون حفر می شود و پس از اتمام حفاری ع دکل و تجهیزات روی آن به نقطه مورد نظر بعدی منتقل می شود.



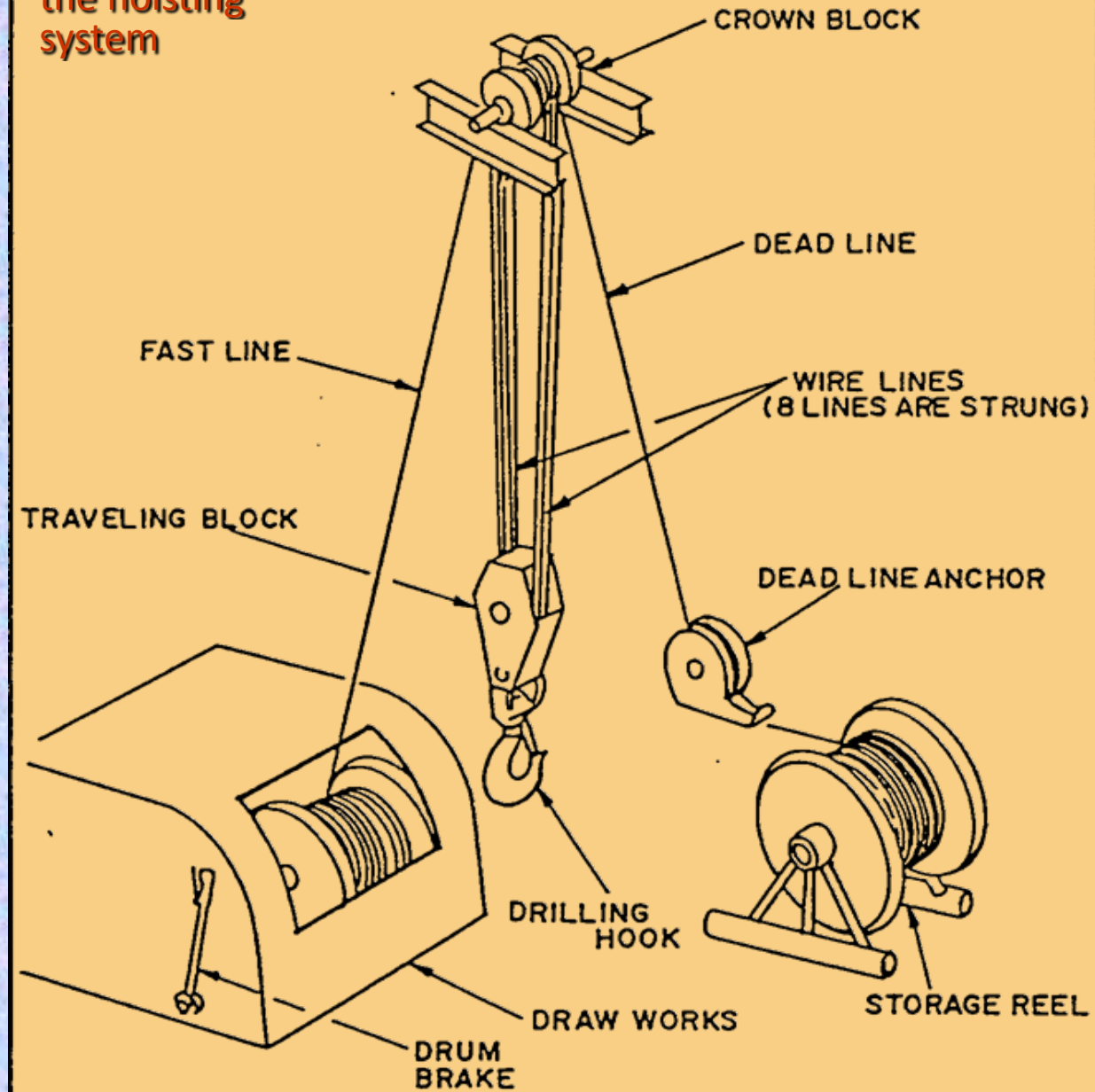
Main Component Parts of a Rotary Rig are:

- 1. Power System..... سیستم تامین نیرو
- 2. Hoisting System..... سیستم بالابری
- 3. Fluid Circulating System..... سیستم گردش گل حفاری
- 4. Rotary System..... سیستم چرخش رشته حفاری
- 5. Well Control System..... سیستم کنترل چاه
- 6. Well Monitoring System..... سیستم مانیتورینگ چاه

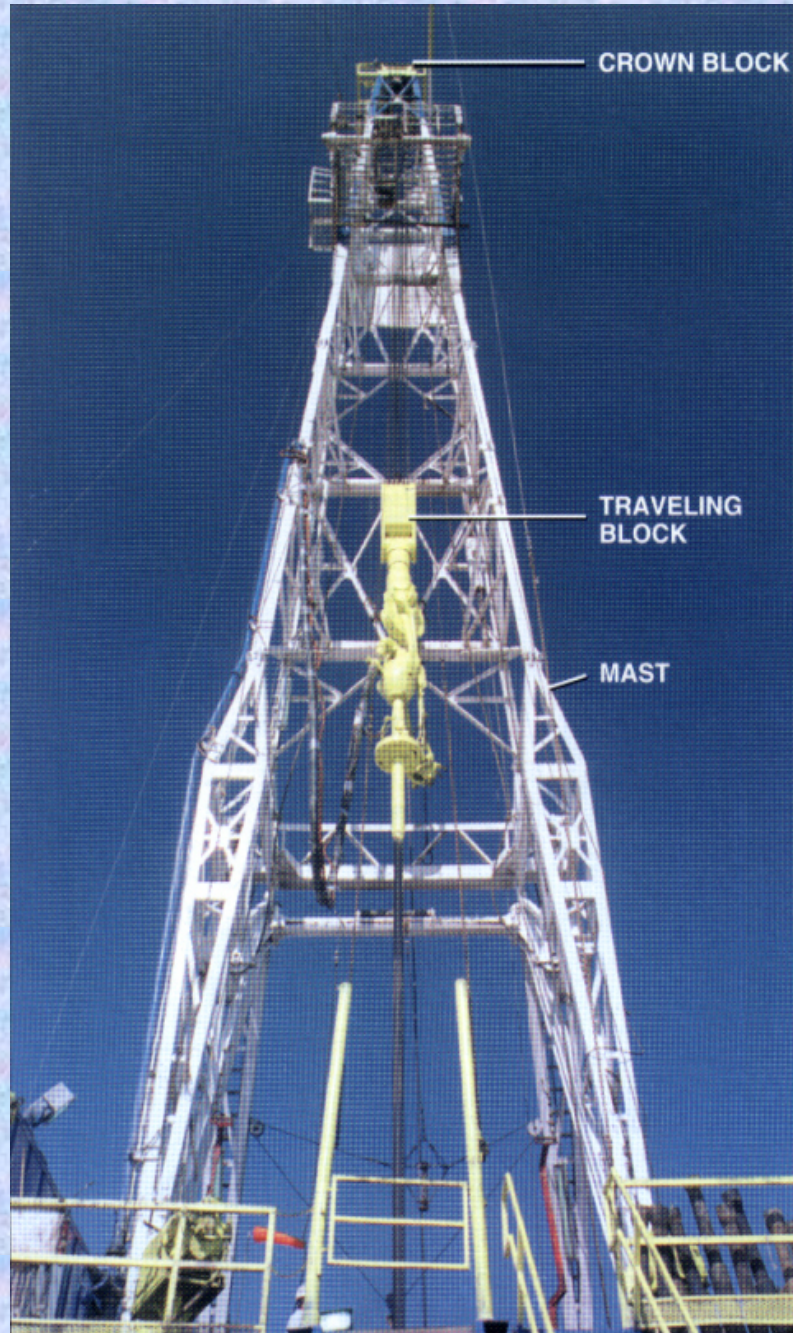
➤ Hoisting System سیسٹم بالابری

- DERRICK..... دکل
- DRAWWORKS..... دراورکس یا گردونہ حفاری
- DRILLING CABLE..... کابل حفاری
- CROWN BLOCK..... قرقرہ ثابت
- TRAVELLING BLOCK..... قرقرہ متحرک
- HOOK..... قلاب یا ہوک
- Dead Line Anchor..... گیرہ کابل حفاری
- Drilling Line Storage..... درام ذخیرہ کابل حفاری

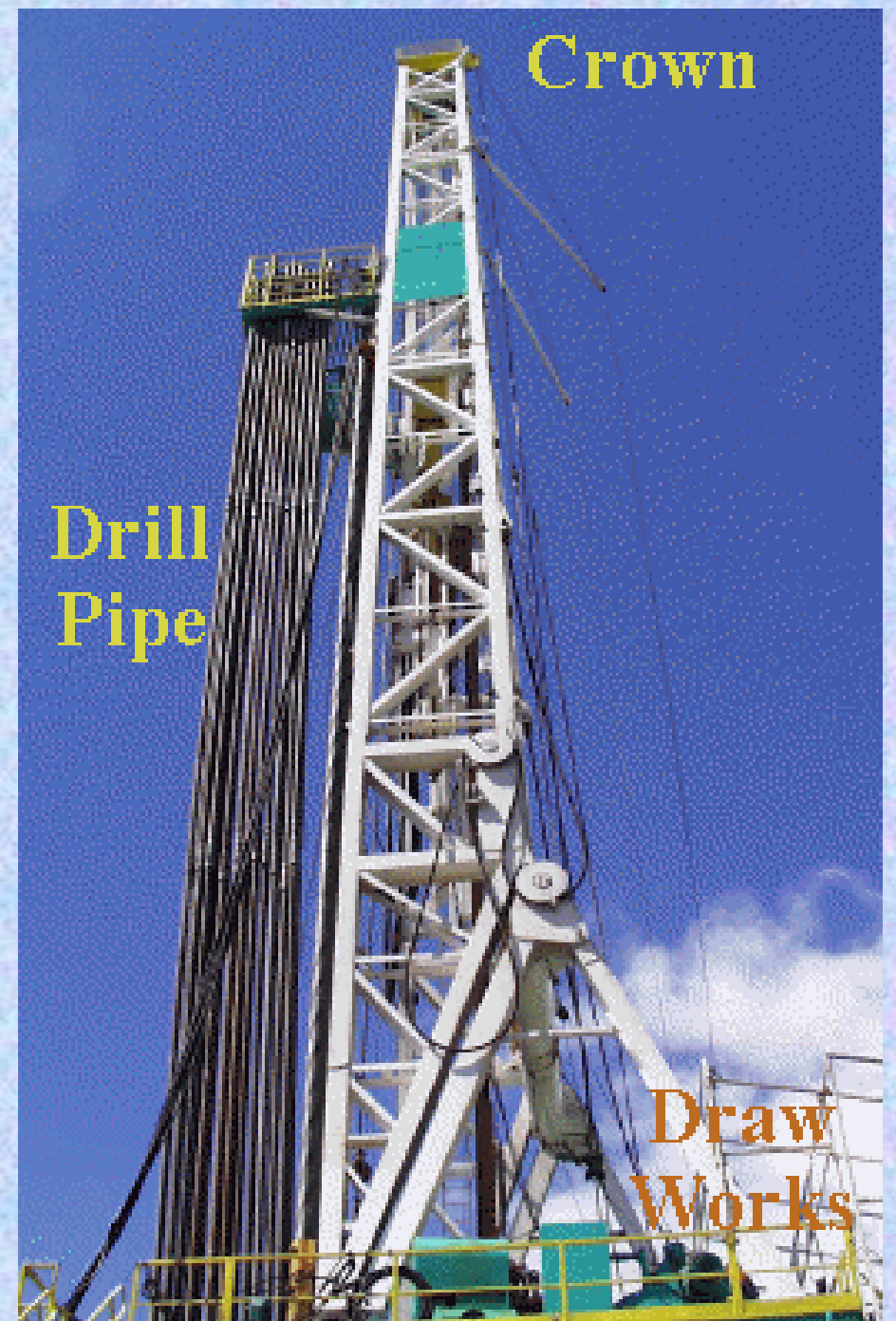
Components of the hoisting system



Mast



Drilling Mast with Drillpipe



Draw-works



Dead-line Anchor



Crown block



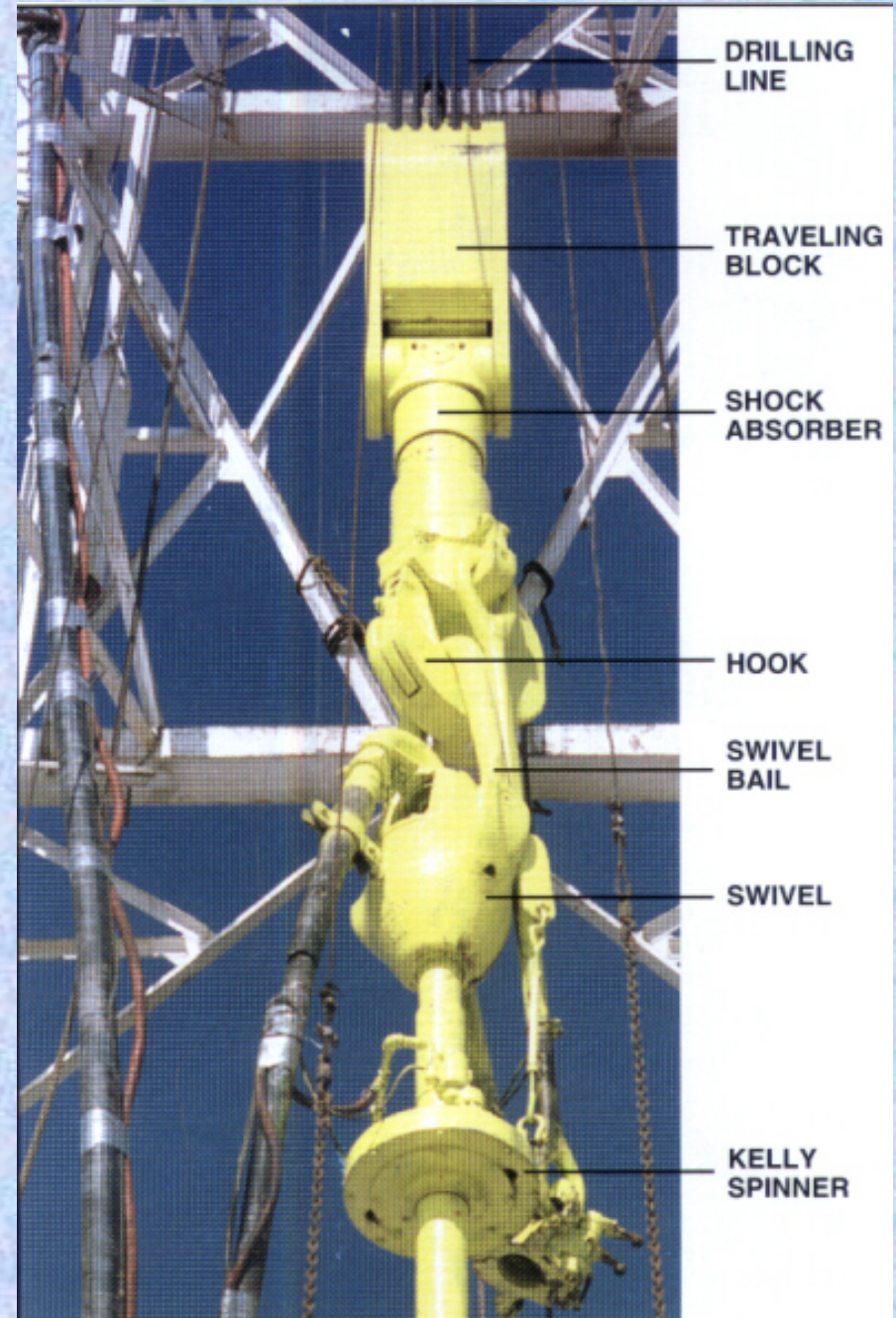
TRAVELING BLOCK



Travelling Block

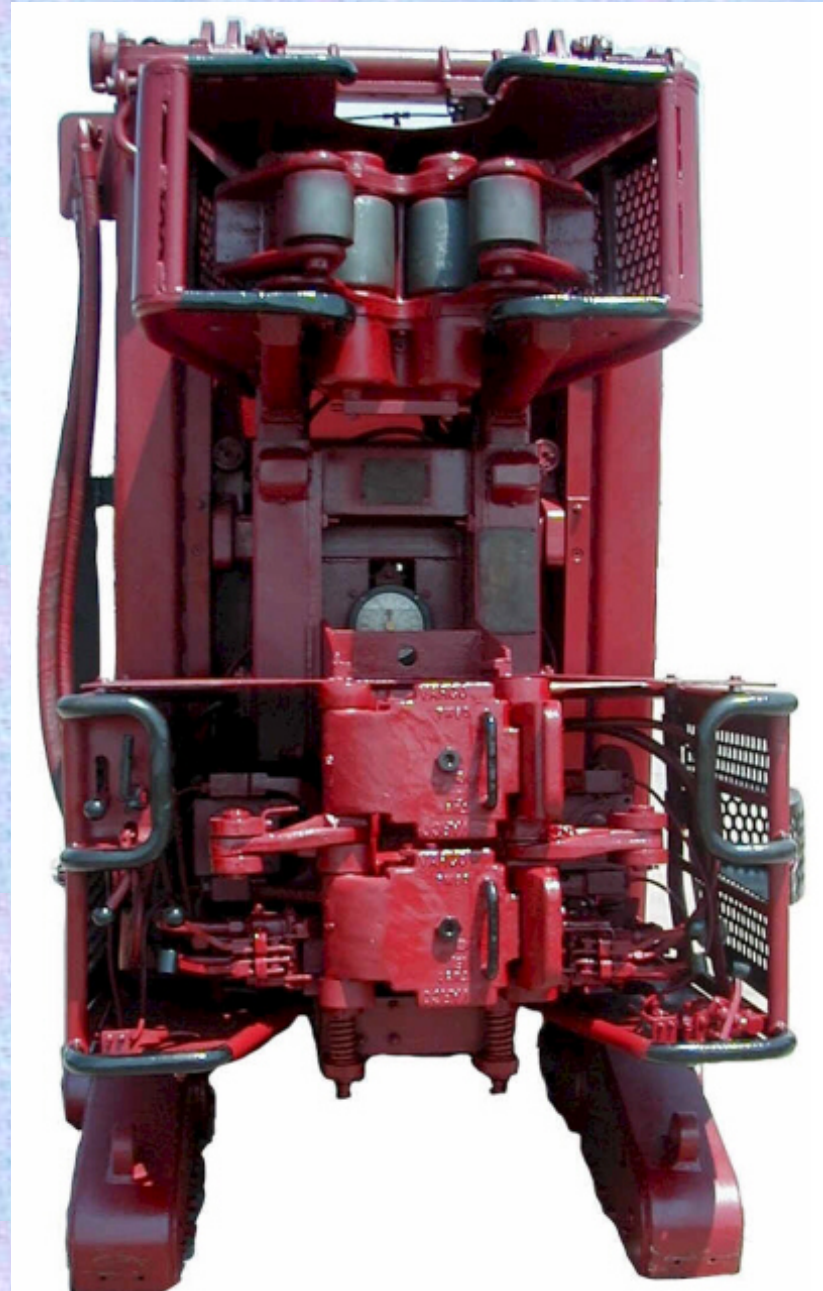


Travelling Block





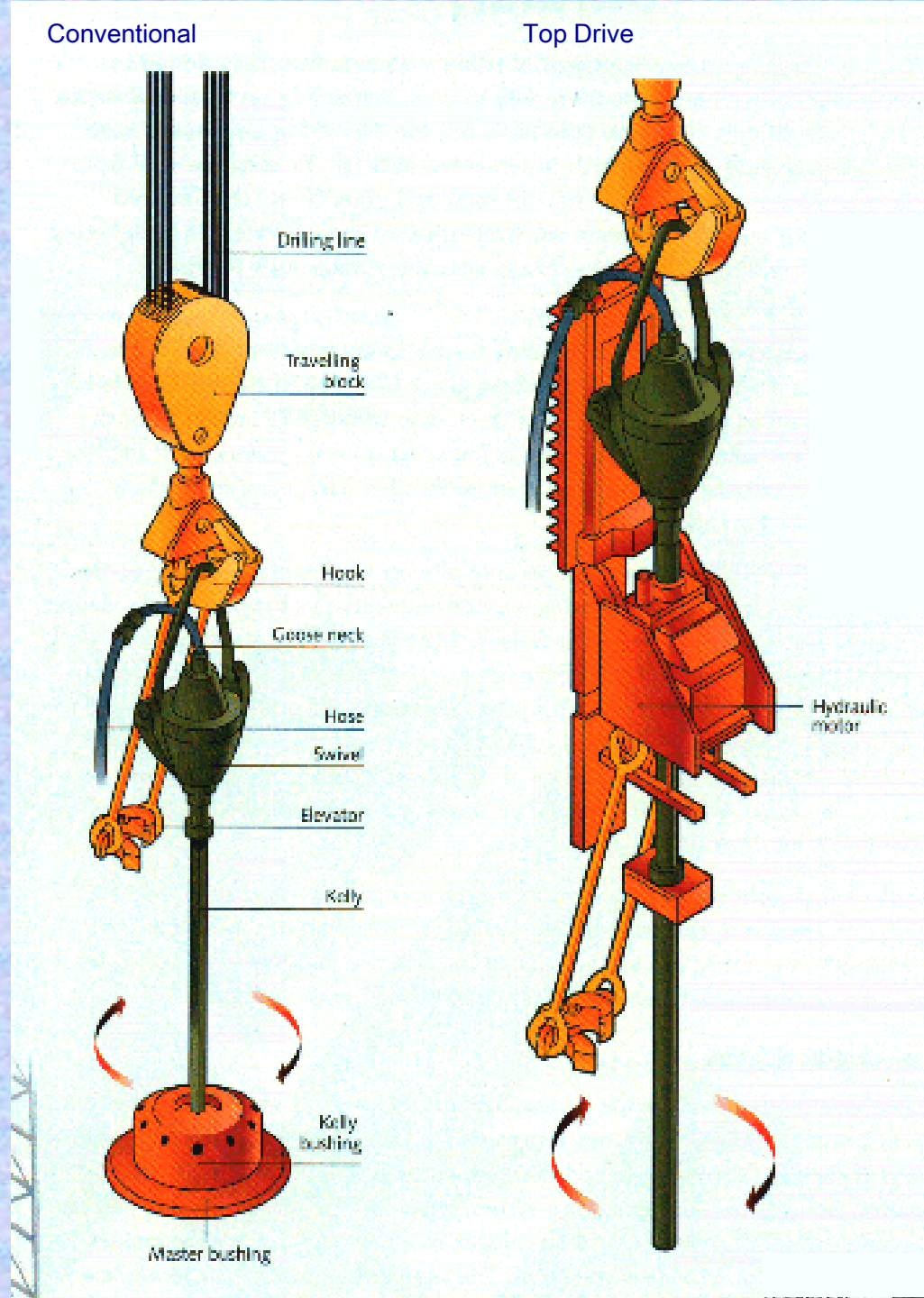
Iron Roughneck



➤ **سیستم چرخش مته ولوله ها Rotary System**

- **TOP DRIVE.....تاپ درایو**
- **ROTARY TABLE AND KELLY SYSTEM.....میز دوار و کلی**
- **DOWNHOLE MUD MOTOR (IN CASE).....موتور درون چاهی**

Rotating Systems



Rotary System

- DOWNHOLE MUD MOTOR

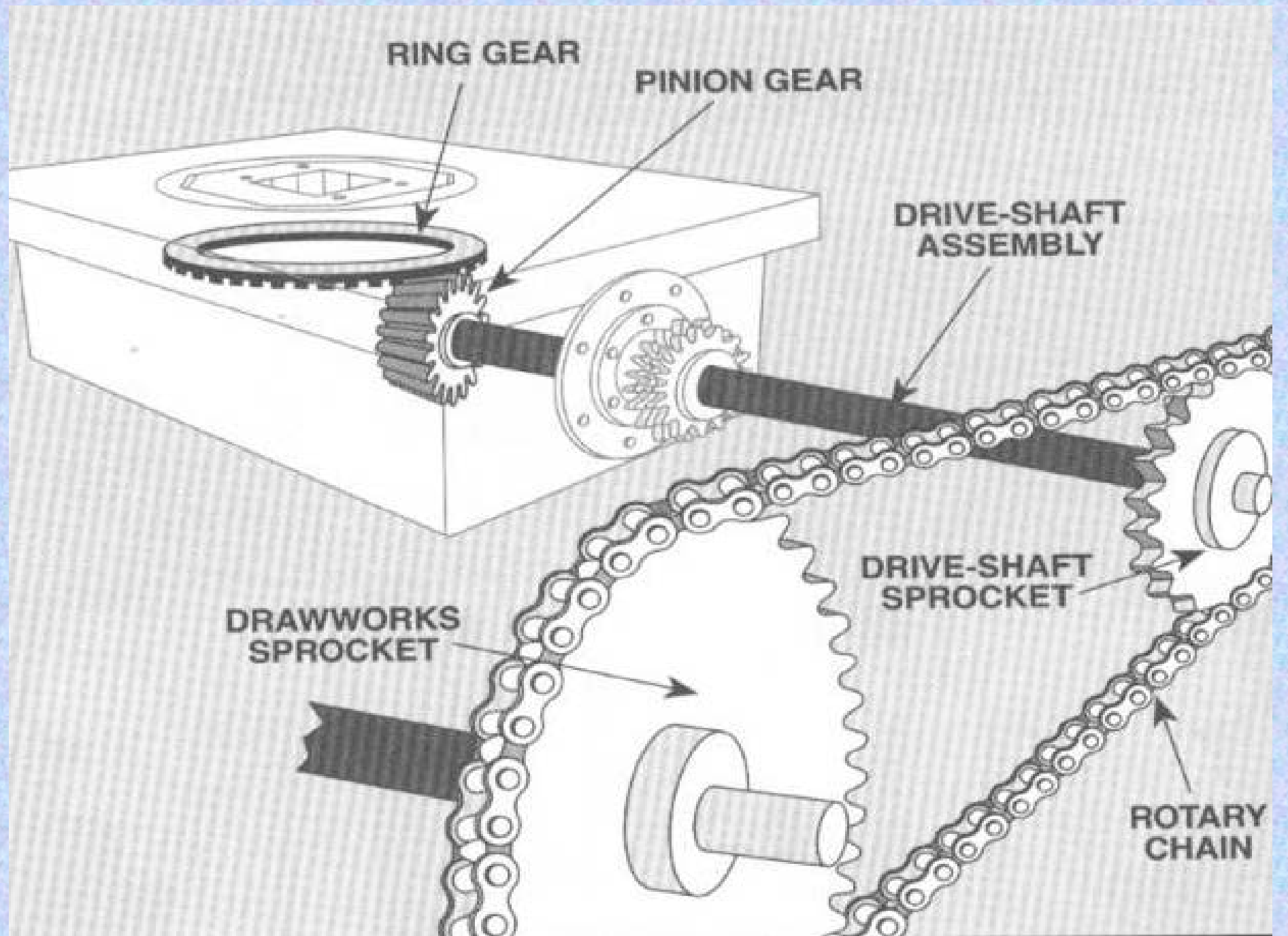


Top-drive





Rotary Table

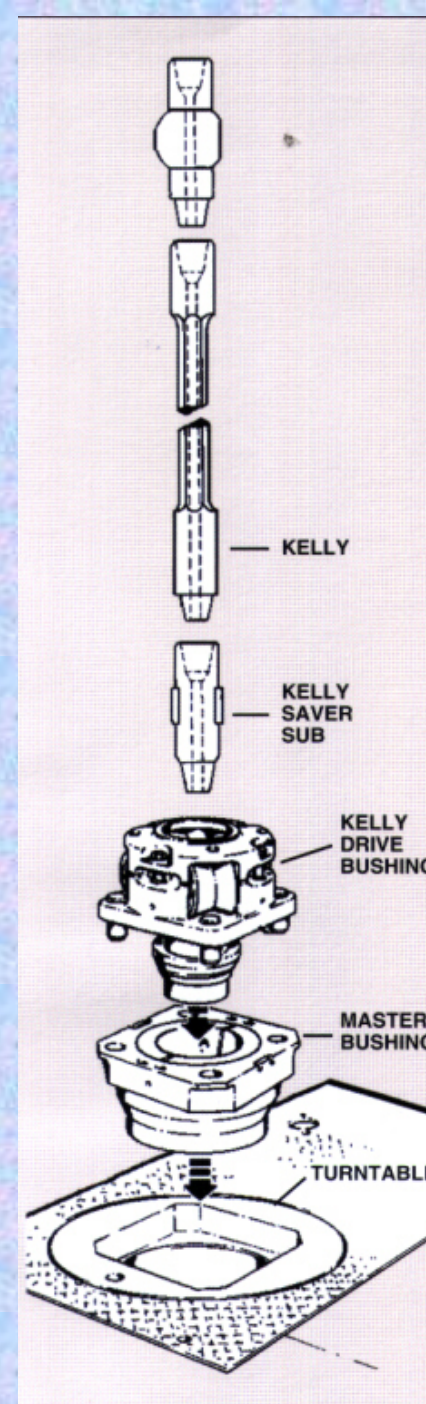


ROTARY SYSTEM

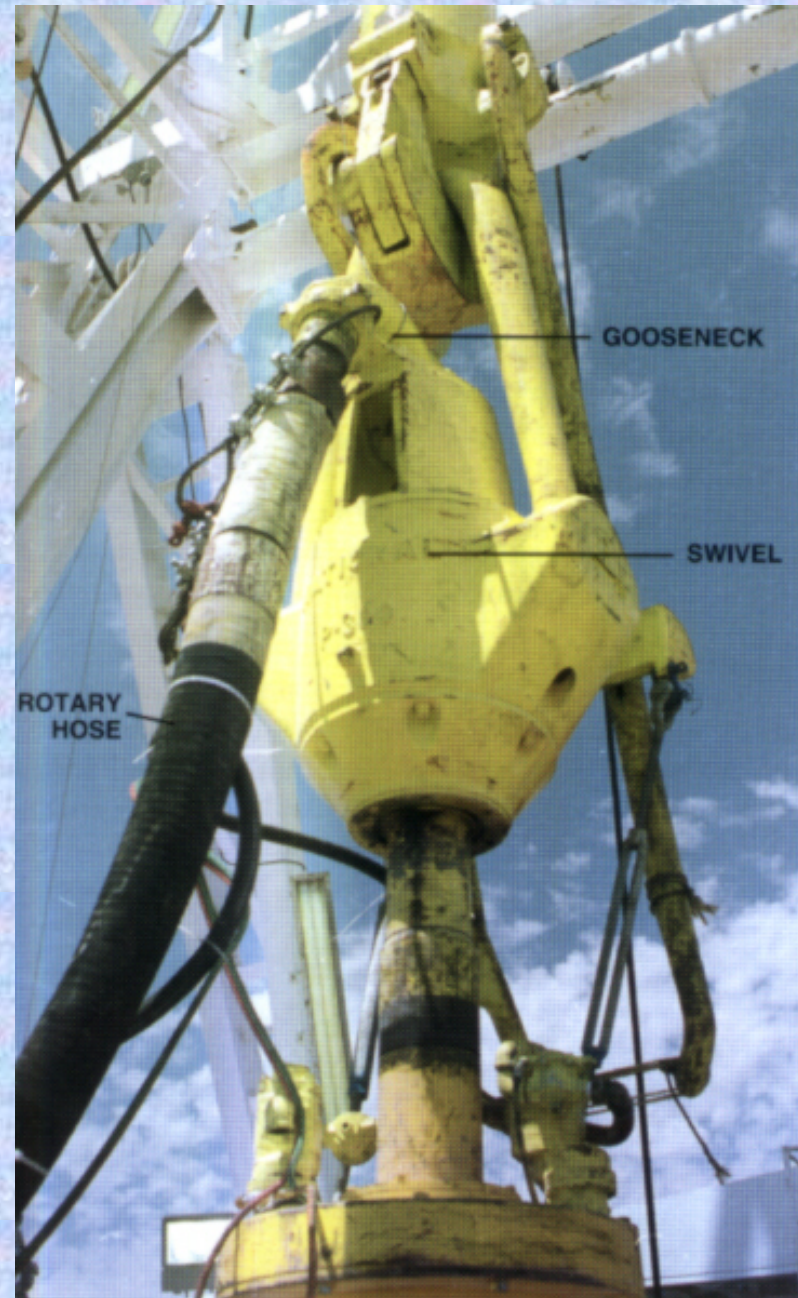
The rotary system includes all of the equipment to achieve bit rotation

- Swivel
- Kelly
- Rotary Drive
- Rotary Table
- Drill Pipes
- Drill Collars

Rotary System



Swivel



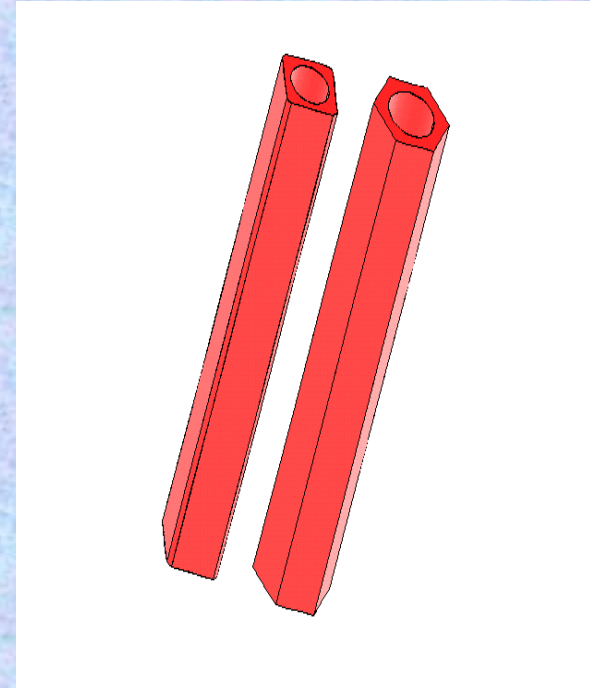
SWIVEL



- ❑ Supports the weight of the drill string and permits rotation.
- ❑ The bail of the swivel is attached to the travelling block
- ❑ The gooseneck of the swivel provides a down-ward pointing connection for the rotary hose.
- ❑ Are rated according to load capacity

KELLY

- The first section of pipe below the swivel.
- Square or hexagonal
- must be kept straight.



Kelly Bushing



Kelly Bushings



Kelly Bushings



مزایای تاپ درایو (Top Drive)

- ❖ اجازه می دهد هنگام حفاری هر بار یک رشته لوله با طول ۹۰ فوت (یک استند) به رشته حفاری اضافه گردد در حالیکه در سیستم قدیمی هر بار تنها امکان اضافه نمودن یک لوله ۳۰ فوتی به رشته حفاری وجود داشت.
- ❖ هنگام انجام لوله بالا و لوله پایین می توان همزمان با بالا و پایین فرستادن لوله ها گردش گل را نیز انجام داد و این کار در مواقعی که مشکلاتی مثل گیر لوله ها وجود دارد بسیار مفید است.
- ❖ هنگام انجام لوله بالا و لوله پایین می توان همزمان با بالا و پایین نمودن لوله ها چرخش لوله ها را نیز انجام داد.
- ❖ دارای سیستم اتوماتیک جهت بلند کردن ، محکم کردن و باز کردن لوله ها می باشد.
- ❖ دارای سیستم فورانگیر می باشد.
- ❖ دارای سیستم تصویری روی جایگاه حفار می باشد که حفار به راحتی می تواند دکلبان را ببیند و هنگام لوله بالا به او آسیب نرساند.
- ❖ سرعت حفاری ، لوله بالا و لوله پایین را افزایش می دهد.

➤ **Mud Circulating System**



سیال حفاری (Drilling Fluid)

داستان سیال حفاری به صدها سال پیش برمیگردد زمانی که بشر برای استخراج آب از اعماق ۱۰ الی ۲۰ متری به دو دلیل استفاده میکرد. دلیل اول آن برای خیس و مرطوب نگاه داشتن زمین و مورد بعد برای بالا آوردن کنده های حاصل از حفاری به همراه جریان آب بود. اما به مرور زمان که انسان نیاز به تحقیق بیشتر در اعماق پایین تر از زمین پیدا کرد، سیالات حفاری از اهمیت بیشتری برخوردار گردیدند. با رونق حفاری های پیشرفته ، بخصوص حفاری چاههای نفت و گاز اعتبار سیالات یا گل حفاری تا به آنجا رسید که آن را خون حفاری نامیدند و امروزه حفاری بدون آن همانقدر غیر ممکن است که زندگی بدون آب.



انواع سیال حفاری

گل هوازده	هوا و کف فشرده	هوای خشک	گل های پایه روغنی	گل های پایه آبی
-----------	-------------------	-------------	----------------------	--------------------

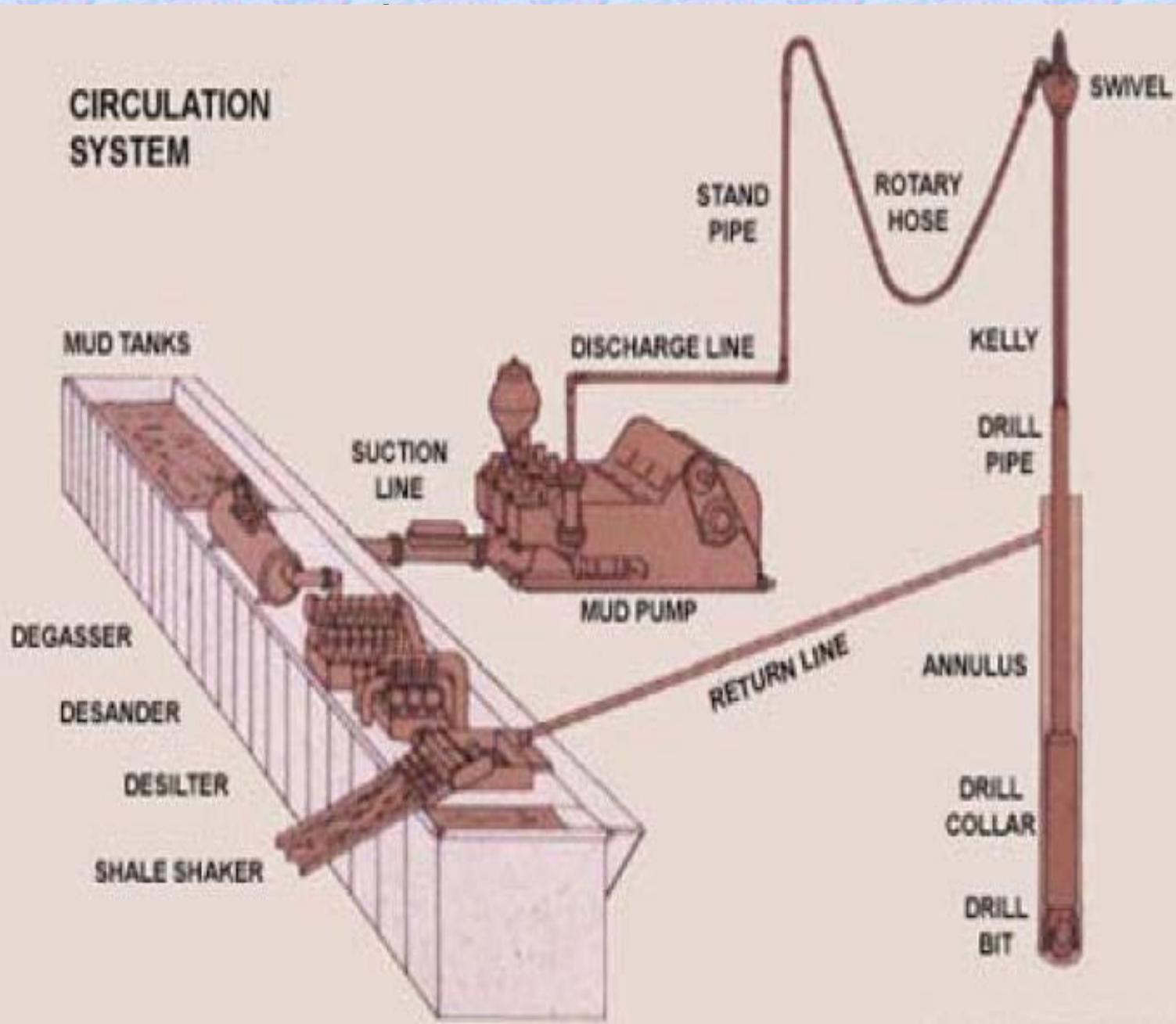


وظایف گل حفاری

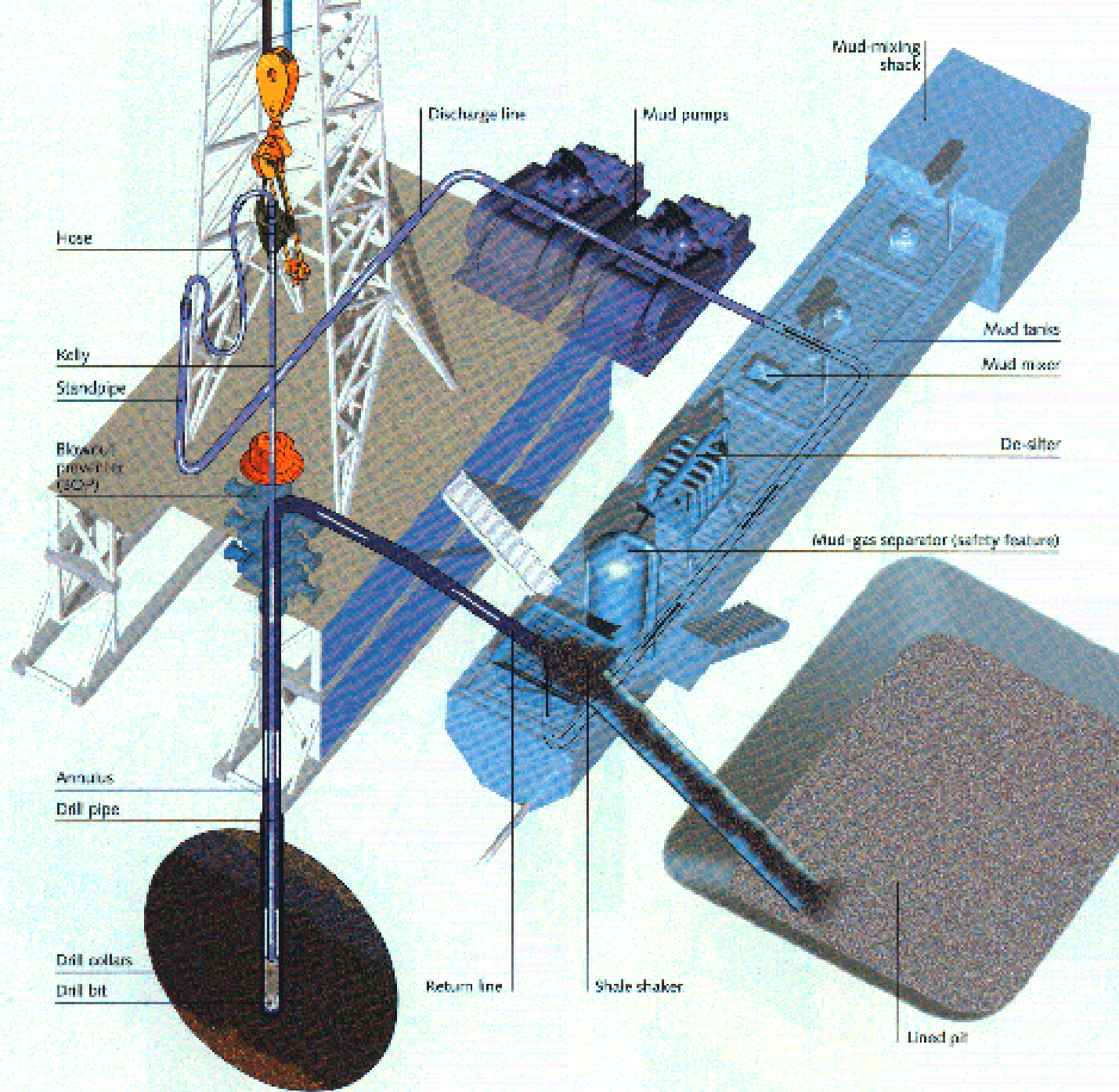
- ❖ حمل کننده های حفر شده از ته چاه به سطح
- ❖ خنک و روان سازی لوله های حفاری و مته
- ❖ دیواره سازی بدنه چاه و جلوگیری از هرزروی گل به درون سازند
- ❖ کنترل فشارهای زیر زمینی
- ❖ معلق نگاهداشتن کننده های حفاری و مواد وزن افزا به هنگام متوقف شدن پمپ های گل دستگاه حفاری
- ❖ تحمل مقداری از وزن لوله های حفاری و جداری که به آن حالت شناوری نیز گفته میشود.
- ❖ ترخیص شن و کننده های حفاری در سطح زمین
- ❖ قراردادن اطلاعات کافی از چگونگی وضعیت سازندها در اختیار مهندسین زمین شناسی.
- ❖ انتقال نیروی هیدرولیکی مته و جلوگیری از افت فشار در سیستم گل حفاری
- ❖ کنترل و جلوگیری از خوردگی لوله های حفاری و جداری
- ❖ تمیز کردن مته و لوله های وزنه

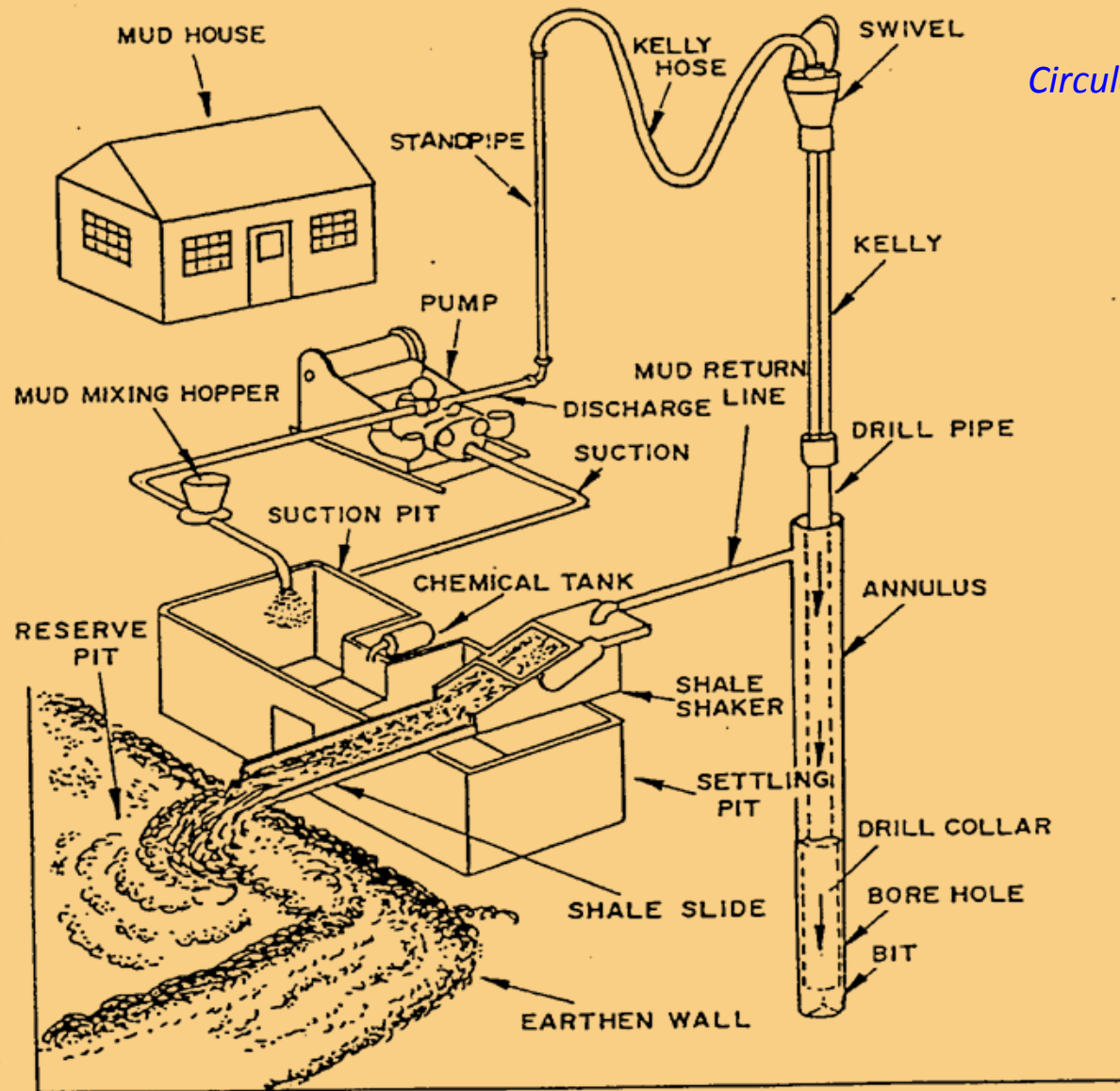
گردش گل :

سیال حفاری پس از تهیه شدن در مخازن گل با استفاده از پمپ های رفت و برگشتی به داخل لوله قائم (Stand pipe)، خرطومی (Hose)، هرزگرد (Swivel)، کلی (Kelly) و رشته های حفاری (Drill Pipe) تزریق می شود. گل پس از رسیدن به انتهای رشته حفاری از داخل مته خارج می شود و به ته چاه می رسد، سپس سیال از داخل فضای حلقوی (Annulus) به طرف سطح حرکت می کند و با خود خرده های حفاری را به طرف سطح حمل می کند. سیال حفاری پس از عبور از خط برگشت گل (Flow line) از الک لرزان عبور می کند که طی این حرکت مقداری از خرده های حفاری از آن جدا می شود. و پس از آن وارد تجهیزات تصفیه گل می شود و دوباره به مخازن گل برمی گردد.



- ✓ **Mud Pumps**
- ✓ **Mud Pit & Tanks**
 - ✓ **settling tank,**
 - ✓ **mixing tank and**
 - ✓ **suction tank**
- ✓ **Mud Mixing Equipment**
 - ✓ **mud mixing hopper**
- ✓ **Contaminant Removal Equipment**
 - ✓ **shale shaker**
 - ✓ **desander**
 - ✓ **desilter**
 - ✓ **degasser**





Circulating System.....

Components of the circulating System.



سیستم گردش گل (Circulating SYS)

سیستم گردش گل باعث حرکت سیال حفاری از داخل رشته حفاری به ته چاه و سپس از ته چاه به سطح می شود که این عمل سبب جابجایی خرده های حفاری از ته چاه به سطح خواهد گردید.

تجهیزات تصفیه
گل

Solid Removal
Equipment

الک لرزان

Shale Shaker

لوله قائم

Stand Pipe

پمپ گل

Mud pump

مخازن گل

Mud Pit



مخازن گل (Mud pit)

معمولا چندین مخزن گل وجود دارد که همه آن ها به هم متصل می باشند و گل در هنگام گردش خود بسته به ضرورت از تمام آن ها عبور می کند. در هر یک از این مخازن دو همزن وجود دارد تا از ته نشین شدن ذرات جامدی که برای افزایش وزن گل به آن اضافه شده است جلوگیری شود. مخازن گل معمولا به صورت زیر نام گذاری می شوند :

Skaker Tank , Trip Tank , Middle Tank , Reserve Tank , Mix Tank , Suction Tank



بازگشت





پمپ گل (Mud Pump)

معمولا دو نوع پمپ های رفت و برگشتی در دکل های حفاری استفاده می شود.

❖ پمپ های Duplex (دارای دو پیستون و کارکرد دو طرفه)

❖ پمپ های Triplex (دارای سه پیستون و کارکرد یک طرفه)

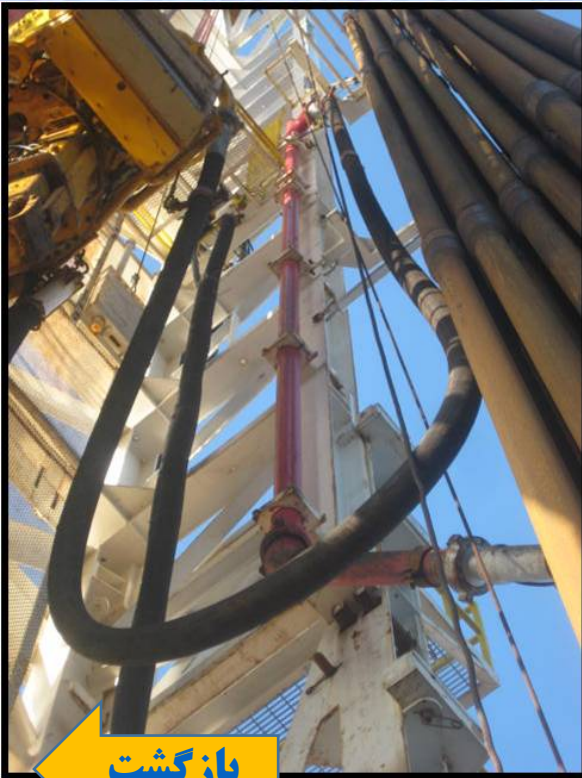
در هر دکل حفاری حداقل دو پمپ گل وجود دارد که خروجی این دو پمپ توسط یک لوله به هم متصل شده است. هنگام حفاری در ابتدای چاه که نیاز به حجم زیاد گل است این دو پمپ به صورت موازی و با هم کار می کنند ولی هنگام حفاری قسمت های عمیق تر چاه تنها یکی از این پمپ ها فعال است و پمپ دیگر می تواند به عنوان پشتیبان عمل نماید.





لوله قائم (Stand Pipe)

لوله عمودی می باشد که به موازات دکل قرار گرفته است، یک سر آن به چند راهه پمپ (Pump Manifold) و سر دیگر به یک خرطوم (Rotary Hose) متصل می باشد . گل حفاری از طریق آن وارد تپ درایو یا هرزگرد و سپس وارد چاه می گردد.



بازگشت





الک لرزان (Shale Shaker)

سیال حفاری پس از برگشت از چاه از الک لرزان عبور می کند. بنابراین الک لرزان یکی از مهمترین و اصلی ترین دستگاه های موجود در جهت جدا نمودن کنده های حفاری خواهد بود. این دستگاه معمولاً از دو اسکرین که به موازات یکدیگر قرار گرفته اند تشکیل شده است که سیال پس از عبور از اسکرین درشت تر اول از اسکرین ریز تر دوم نیز عبور می کند و به این ترتیب مقداری از ذرات جامد خود را از دست می دهد. جهت عبور سیال از اسکرین ها و نیز خروج بهتر خرده های جدا شده از سیستم، این اسکرین ها به طور مداوم در حال لرزش هستند.



بازگشت



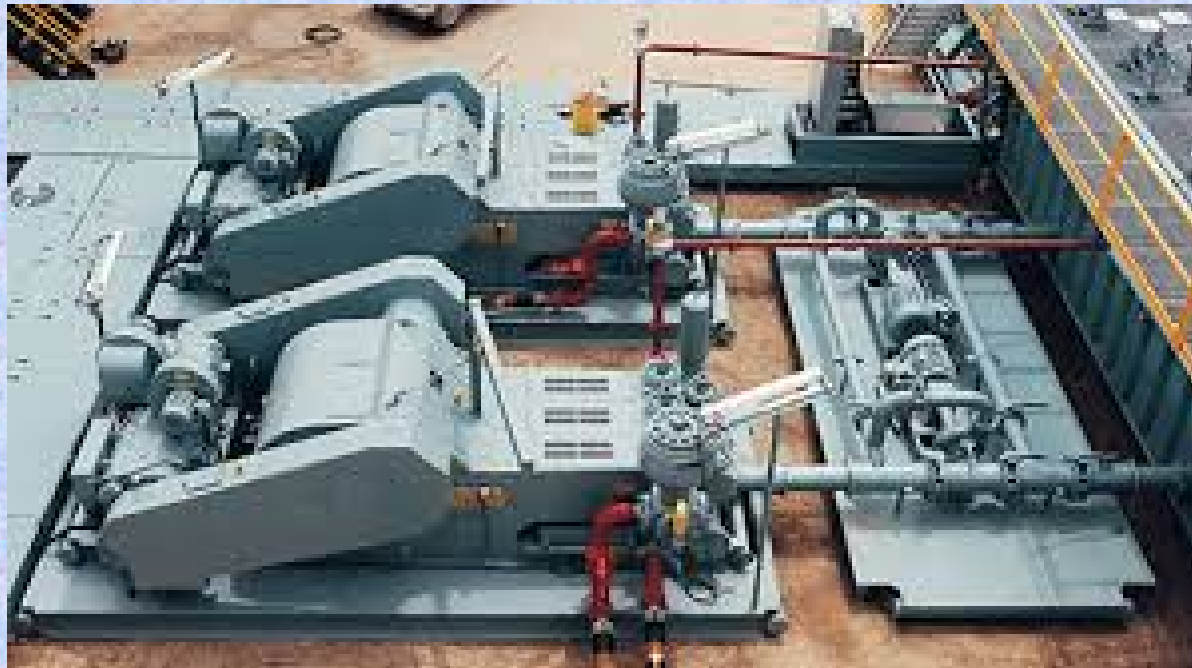
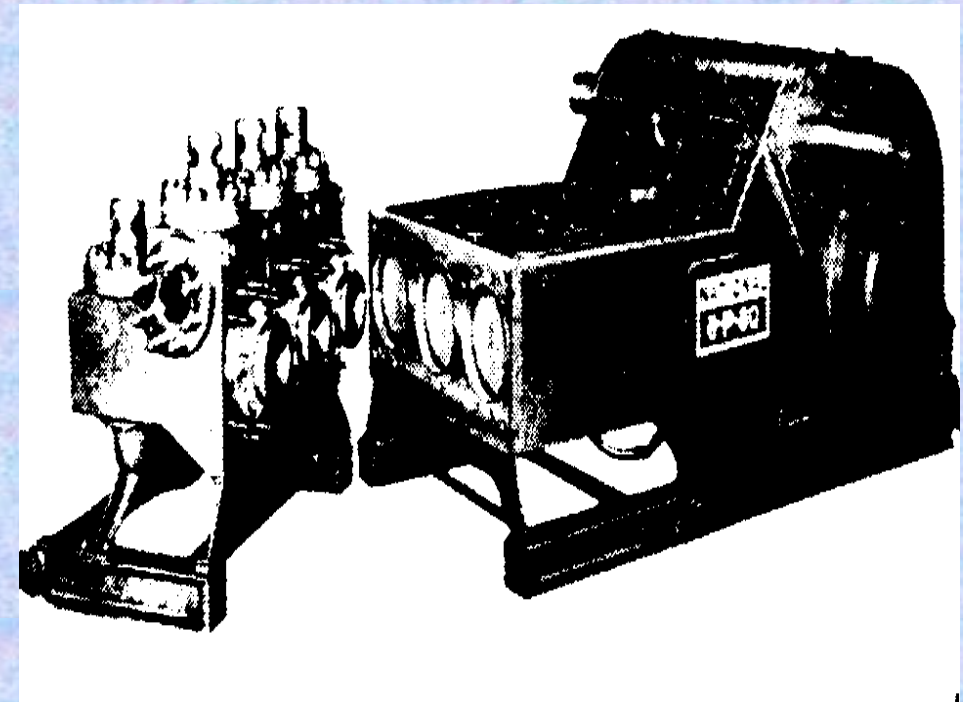
سیستم تصفیه گل

جدا کردن ذرات جامد موجود در گل حفاری باعث کاهش هزینه های حفاری، افزایش سرعت حفاری، بهبود هیدرولیک چاه و کاهش خوردگی می شود. در حالت کلی چهار روش برای کاهش ذرات موجود در سیال حفاری وجود دارد که عبارتند از ته نشین کردن: در این روش سیال می بایست برای مدت زمان طولانی بدون حرکت باقی بماند تا ذرات ته نشین شوند که بدلیل نبود همچین زمانی در حفاری و همچنین امکان ته نشین شدن باریت این روش مناسب نمی باشد.

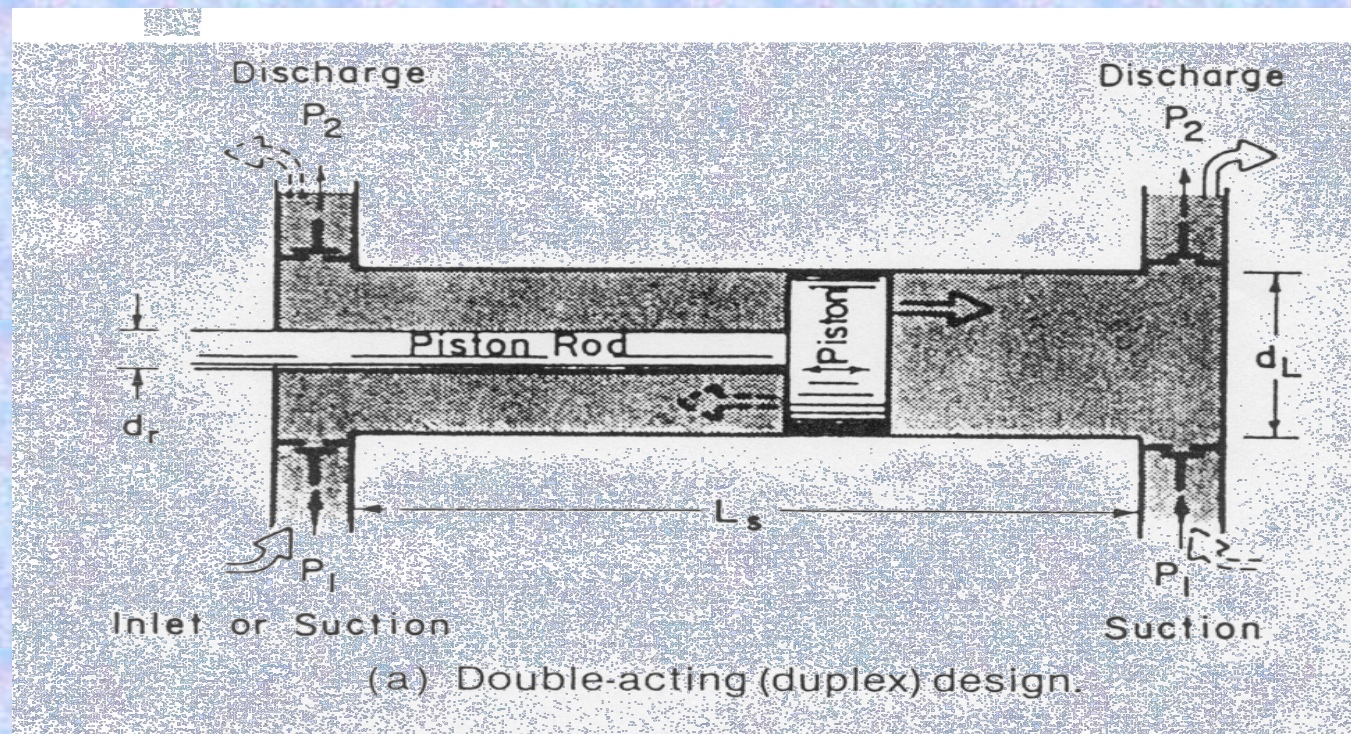
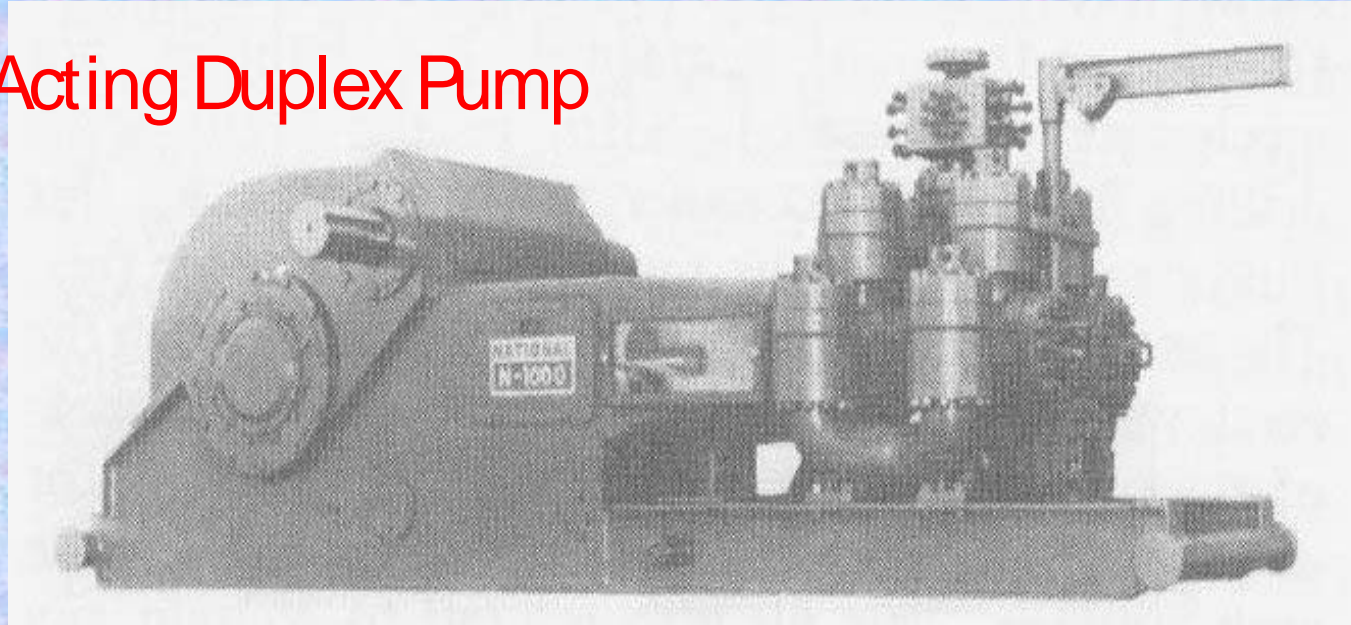
رقیق کردن: بدلیل هزینه بالای این روش نیز مناسب نمی باشد.

استفاده از تجهیزات جداسازی: با توجه به موارد ذکر شده استفاده از روش الک کردن و سانترفیوژ یا ترکیبی از این روش ها مناسب می باشد.. سیال حفاری پس از برگشت از چاه به الک لرزان رفته و پس از آن بنا به شرایط چاه و نیز مقدار آلودگی ممکن است از چند دستگاه دیگر به نام های تله ماسه، ماسه زدا (Desander)، لای زدا (Desilter)، سانترفیوژ (Centrifuge) و گاز زدا (Degasser) عبور داده می شود.

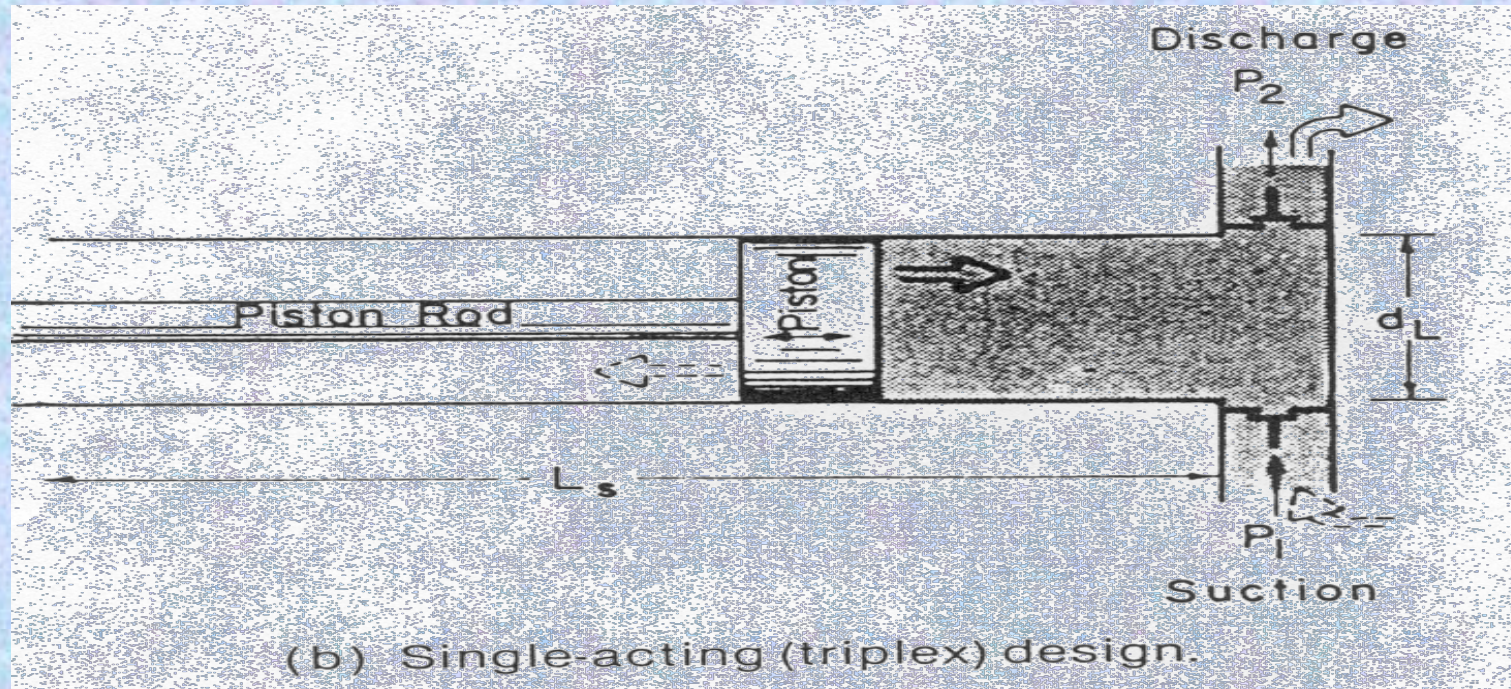
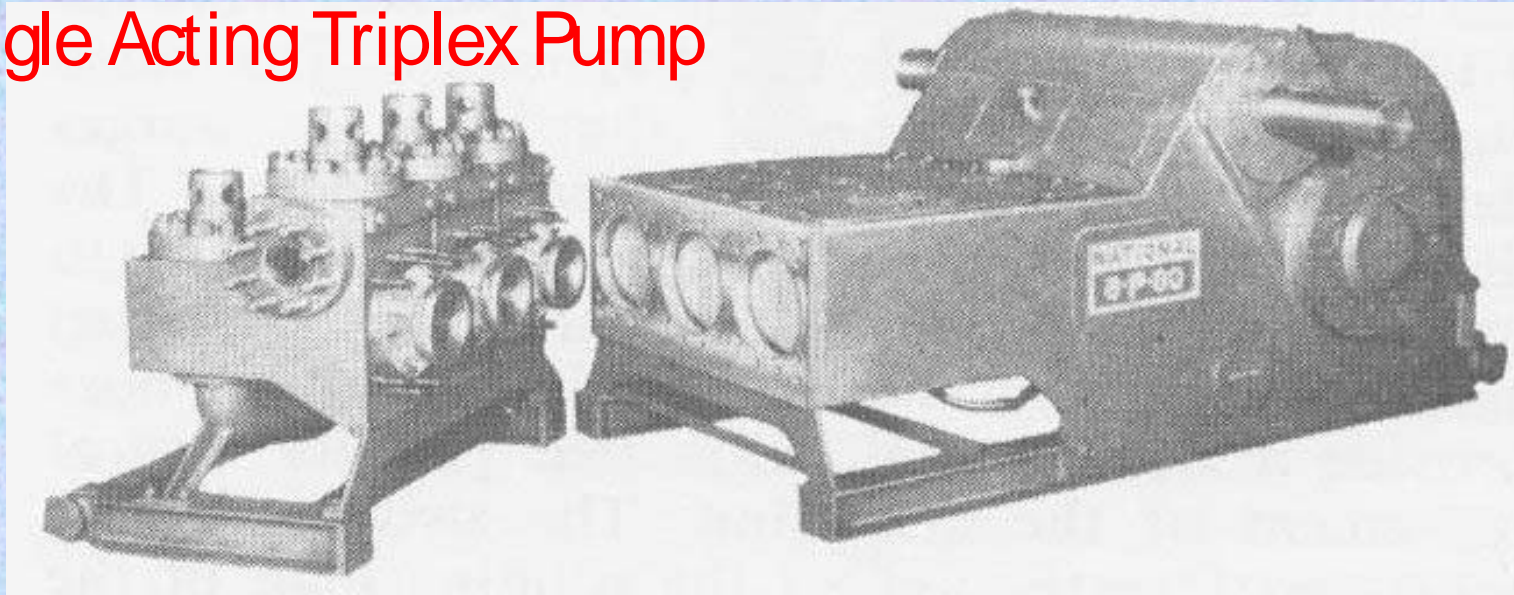
➤ Mud Pumps



Double Acting Duplex Pump



Single Acting Triplex Pump



(b) Single-acting (triplex) design.

➤ Well Control system سیستم کنترل فوران

✓ کنترل اولیه

مهمترین و ساده ترین اقدام ، پیشگیری از فوران است ، چگونه ؟
همواره با چک کزدن و کنترل وزن مخصوص گل ، فشار هیدروستاتیک ستون گل حفاری را به میزان معینی بیشتر از فشار سازند نگه داشت !

✓ کنترل ثانویه

وقتی به هر دلیلی کنترل اولیه میسر و عملی نشد ؛ سیال سازند وارد چاه میشود که به آن kick یا influx گفته میشود که بایستی با استفاده از فورانگیرها و دستورالعملهای پیچیده ، پر هزینه و خطرناک کنترل ثانویه ، چاه را مهار نمود که در صورت موفقیت آمیز نبودن این عملیات ، چاه فوران خواهد کرد و تقریبا دستگاه و چاه از دست خواهد رفت .

پیاده سازی و اجرای کنترل ثانویه نیازمند آموزشهای تخصصی و مهارت پرسنل دستگاه حفاری میباشد که این مهم با اخذ گواهینامه های بین المللی کنترل چاه از موسسات بین المللی IWCF و IADC محقق میشود.



فوران گیر سر چاه (BOP)

فورانگیر سر چاه روی سر جداره نصب می شود. در واقع این فورانگیرها را می توان شیرهای بزرگ فولادی دانست که برای بستن دالیز و تحمل فشار سر چاه به کار می رود. اندازه دهانه و میزان فشار فورانگیرها به فشار چاه و اندازه رشته جداره بستگی دارد.

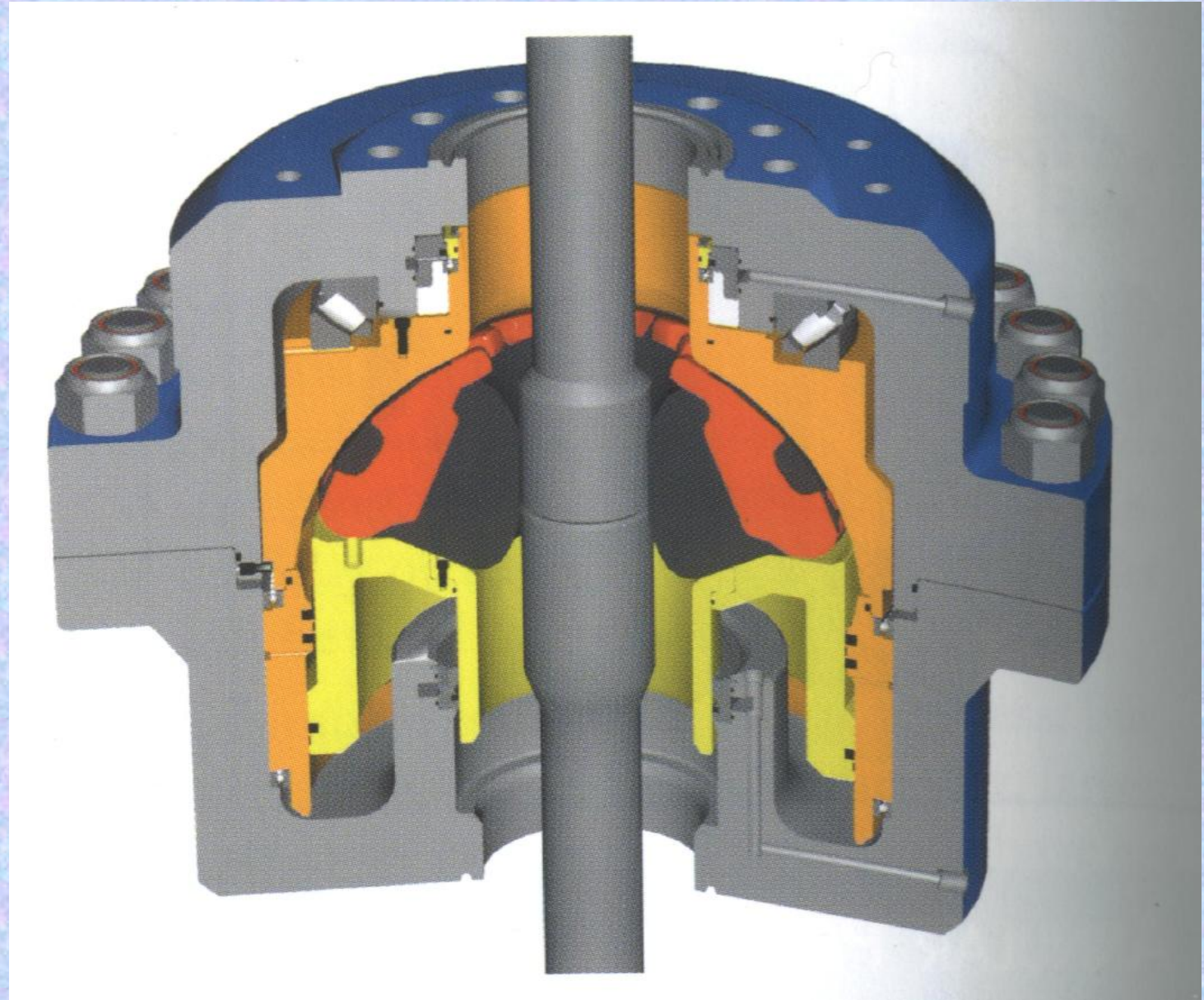
فورانگیرهای دالیزی (Annular Preventer) و کوبه ای (Rams Type Preventer) دو نوع بسیار معروف این وسایل هستند که در صنعت حفاری از آن ها استفاده می شود.



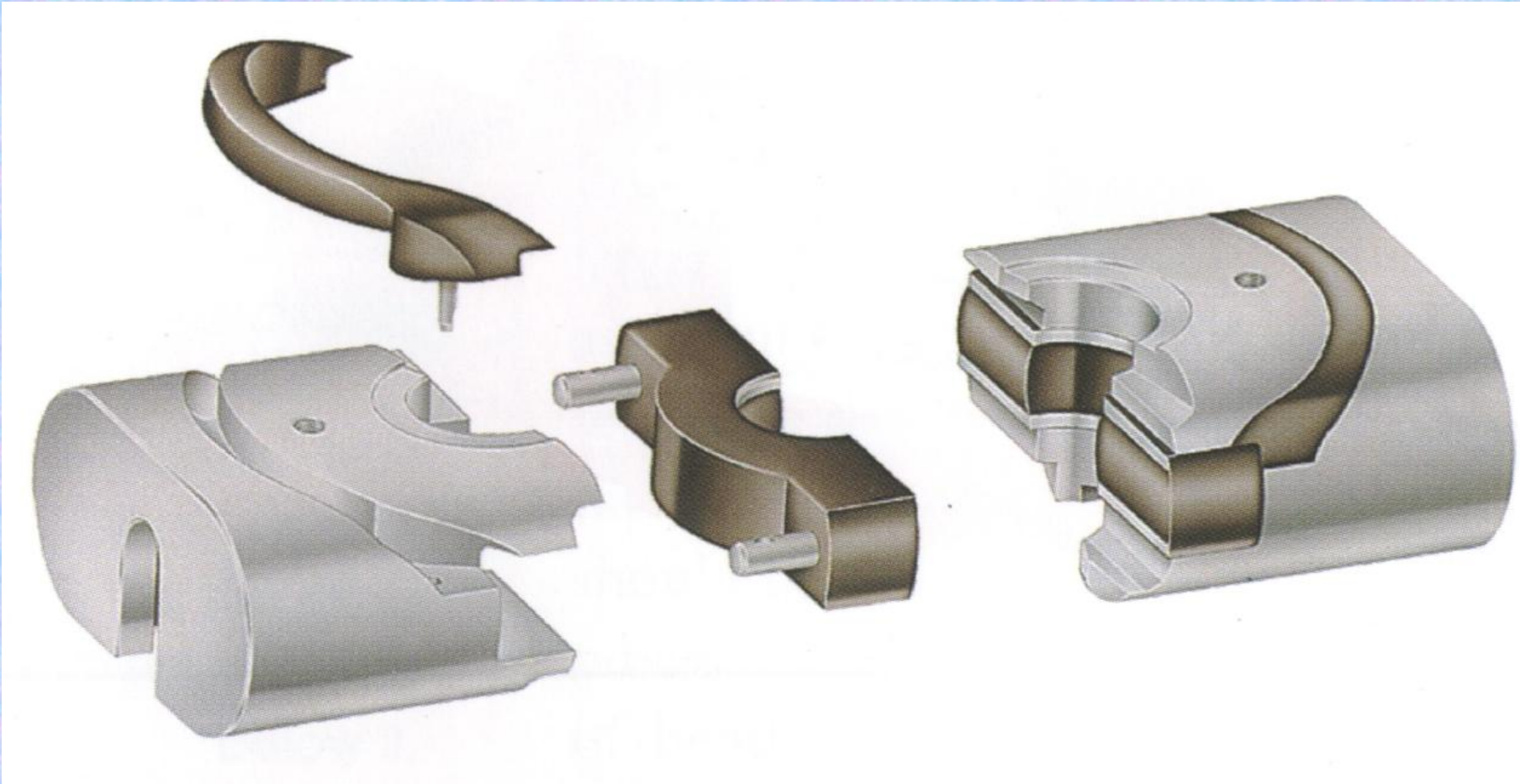
بازگشت



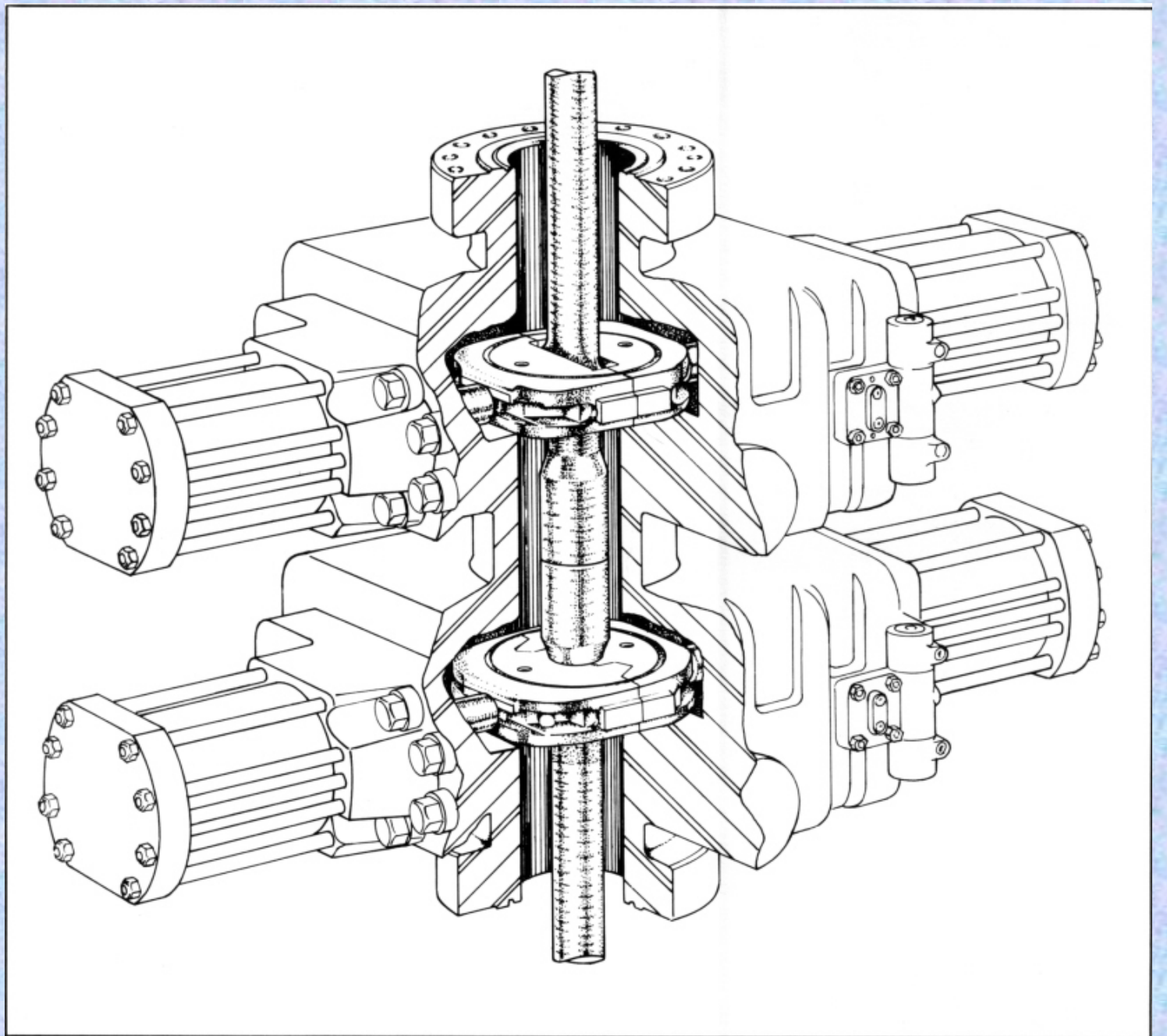
Annular Preventer



➤ RAM Preventer

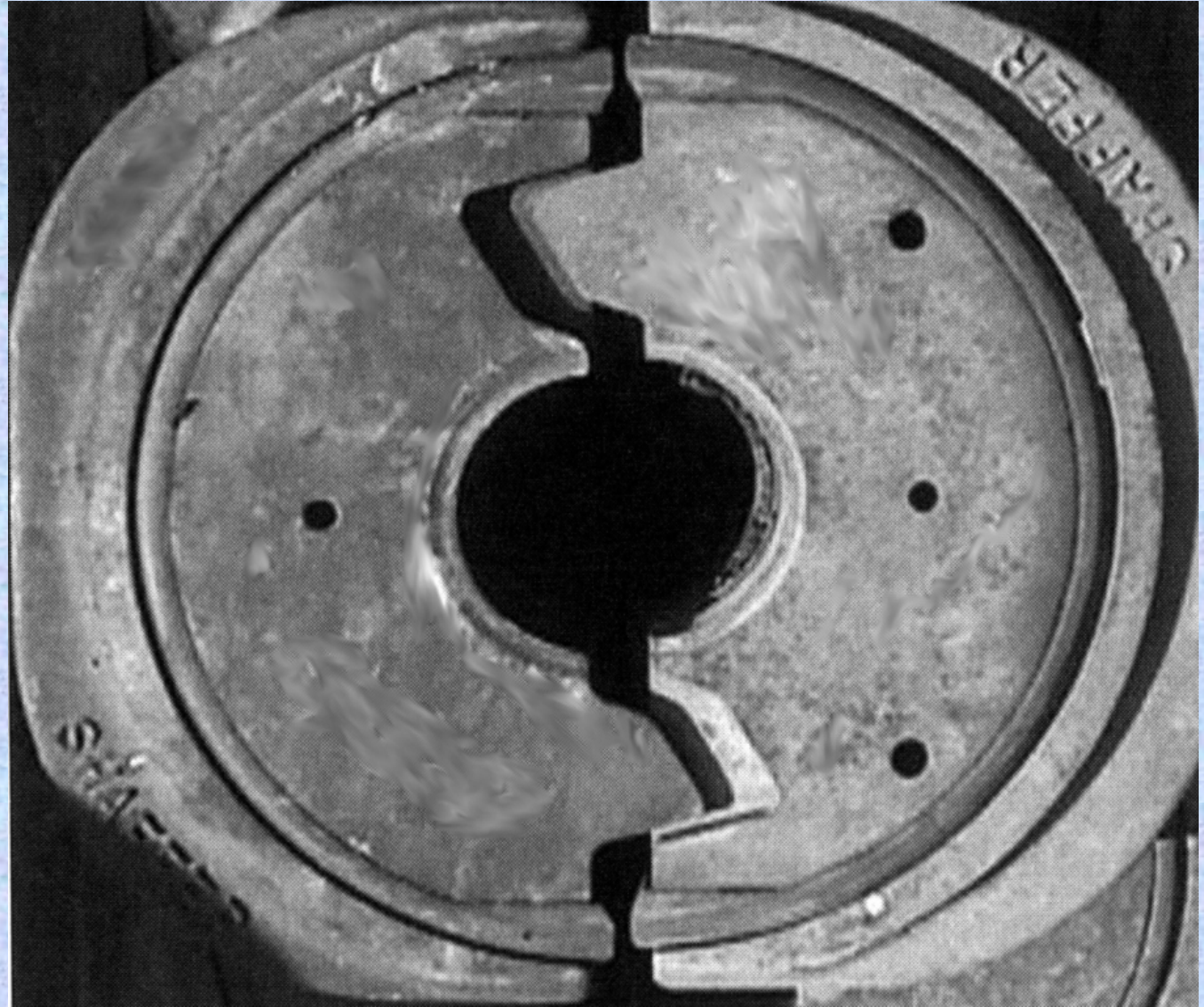


Ram BOPs Schematic

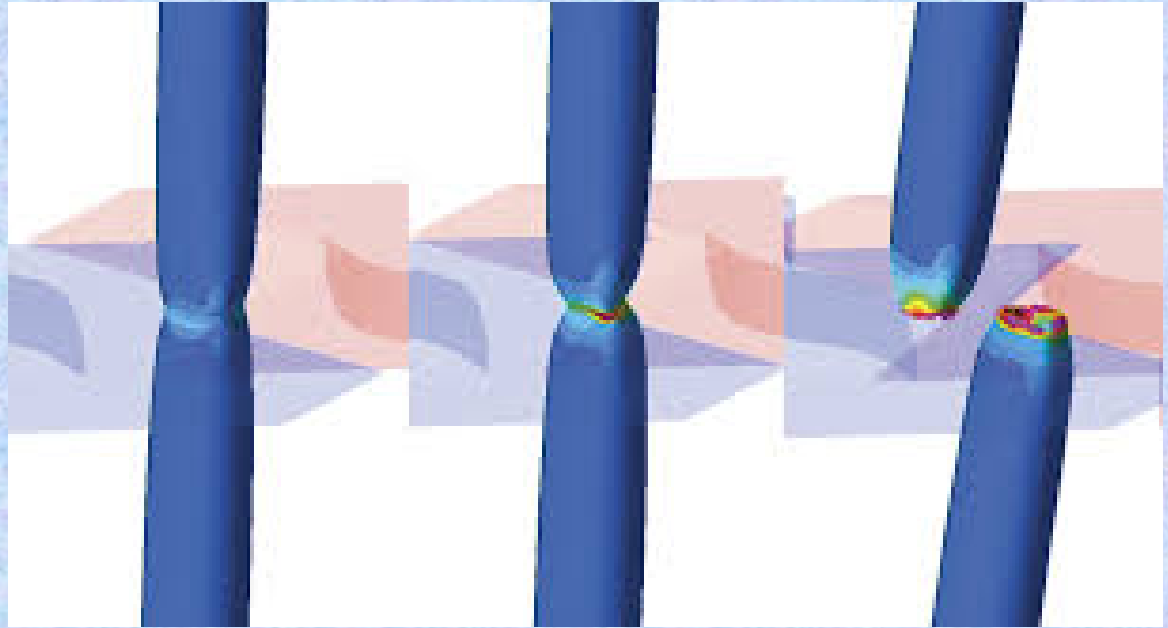
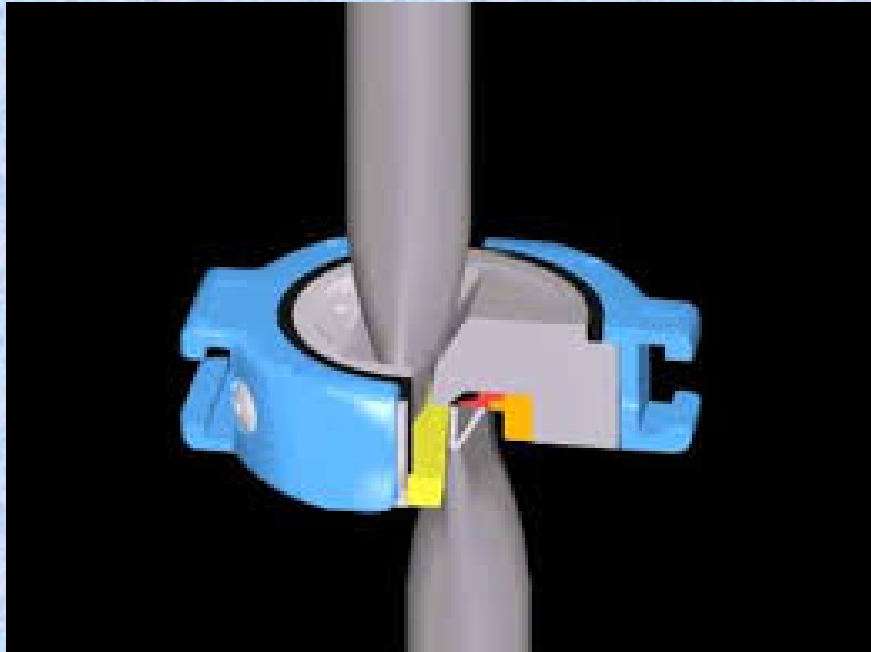


Ram preventers (Courtesy of NL Shaffer)

Fixed Pipe Ram Insert



➤ Shear RAM





چند راهه کاهنده (Chock Manifold)

برای کنترل سرعت جریان و اعمال پس فشار بر جریان برگشتی از چاه معمولا از چند راهه کاهنده استفاده می شود. این وسیله شامل مجموعه ای از شیرهای کاهنده قابل تنظیم و ثابت می باشد. شیر کاهنده قابل تنظیم معمولا به صورت هیدرولیکی توسط یک تابلوی کنترل که در نزدیکی محل حفار قرار گرفته است کنترل می شود. شیرهای ثابت بصورت دستی باز و بسته می شوند و دبی سیالی که از آن ها عبور می کند قابل تنظیم نیست.





انباره (Accumulator Unit)

عمل باز و بسته شدن فورانگیرها بوسیله روغن هیدرولیک انجام می شود. روغن هیدرولیک تحت فشار در دستگاهی بنام انباره ذخیره می شود. هر انباره برای ذخیره نمودن روغن از چندین مخزن تشکیل شده و وقتی شیرهای کنترل باز می شود روغن تحت فشار و با سرعت زیاد توسط لوله های رابط از این مخازن به طرف فورانگیرها جریان یافته و آن ها را باز یا بسته می کند.



بازگشت





فورانگیر های ساق حفاری

فورانگیر های ساق حفاری وسایلی هستند که معمولاً به رشته های حفاری اضافه می شوند و مانع جریان معکوس و بالا آمدن سیال از داخل لوله ها می شوند که از آن جمله می توان به موارد ذیل اشاره نمود :

❖ شیر شناور مته (Float Valve) : این وسیله در داخل طوقه مته (Bit Sub) قرار می گیرد.

❖ شیر ایمنی پایین کلی (Kelly Safety Valve) : این وسیله به صورت یک لوله کوتاه به زیر کلی بسته می شود.

❖ شیر ایمنی بالای کلی (Kelly Upper Cock) : این وسیله نیز به عنوان یک شیر ایمنی در زیر هرز گرد و بالای کلی قرار می گیرد.

❖ تاپ درایو نیز دارای دو safety Valve میباشد.



➤ رشته حفاری و ابزار در گردش حفاری

❖ ابزار در گردش:

- Tubular لوله حفاری ، لوله وزنه ، لوله های سنگین حفاری و استبلايزر ، تبديلهها ..
- Handling Tools سليپس ، الويتور ، آچارها
- Fishing Tools اور شات ، مگنت
- Well control Tools فورانگيرها

Drillstring Components

- The components of drillstring:
 1. Drill Pipe
 2. Drill Collar
 3. Accessories including:
 - HWDP
 - Stabilizers
 - Reamer
 - Directional control equipment

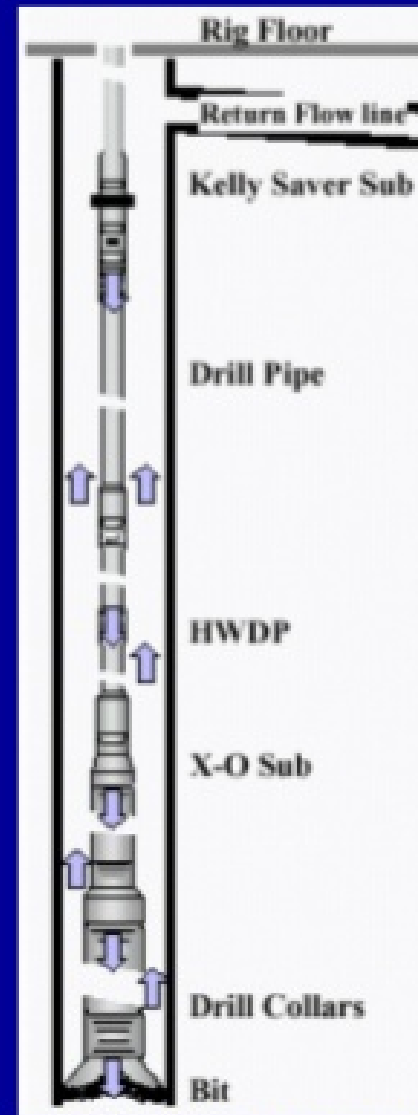
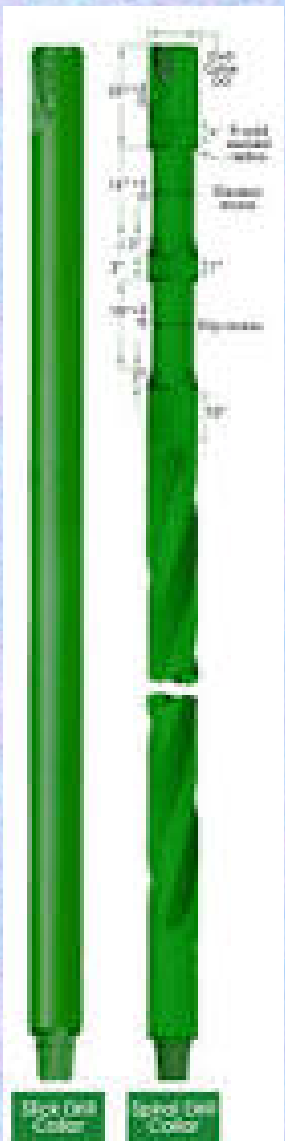
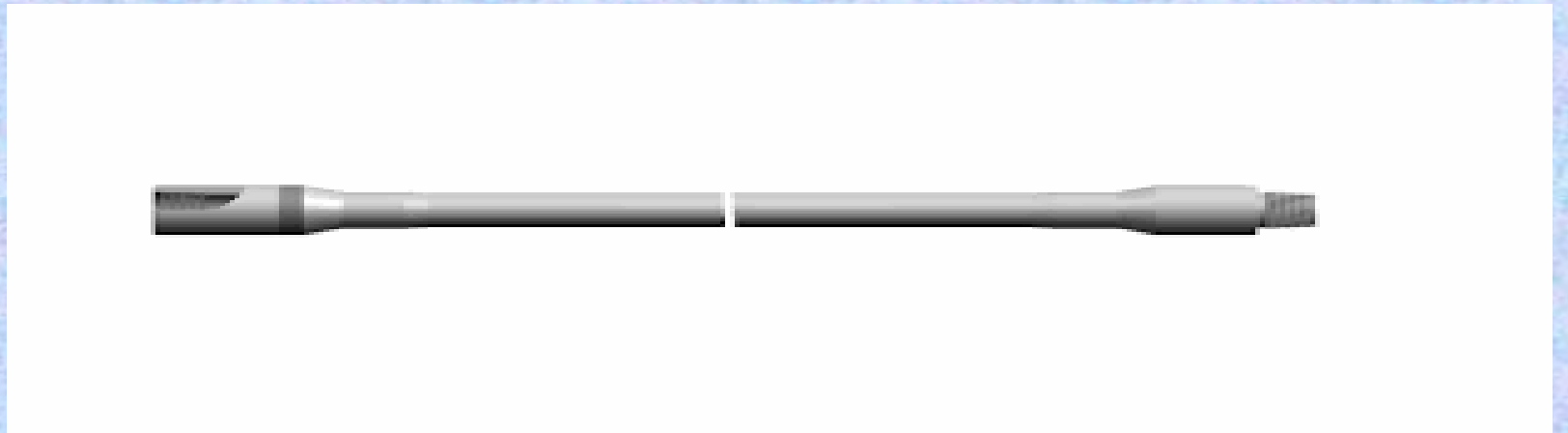


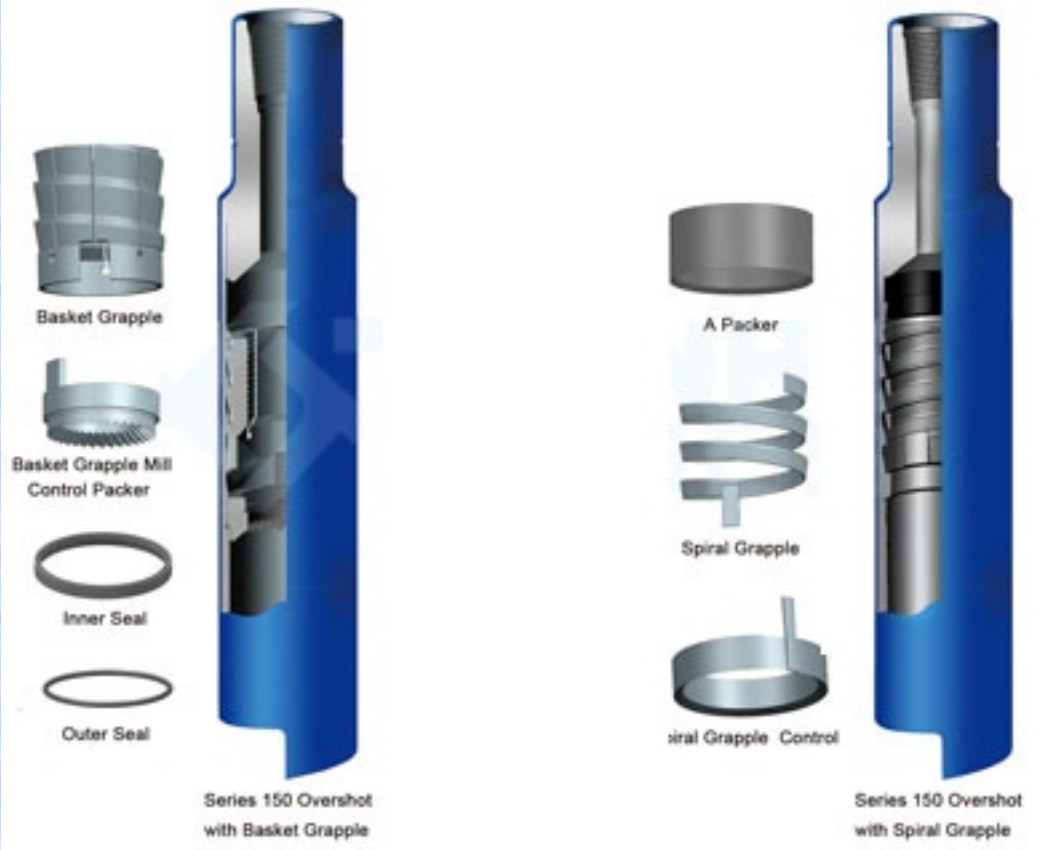
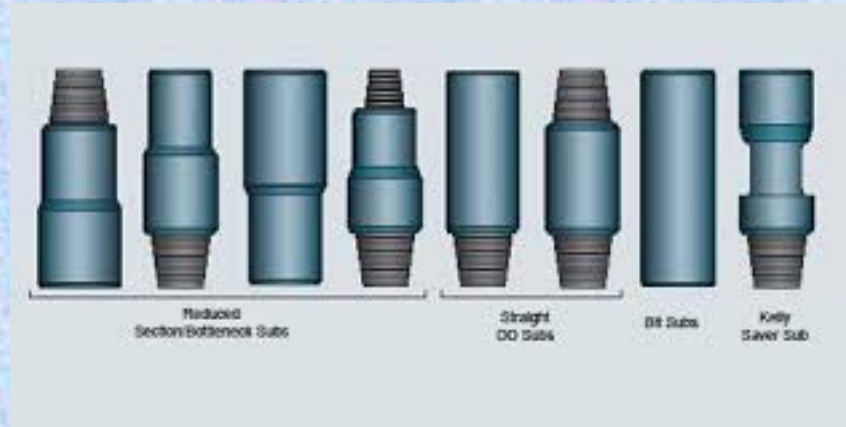
Figure 1: Drillstring Components



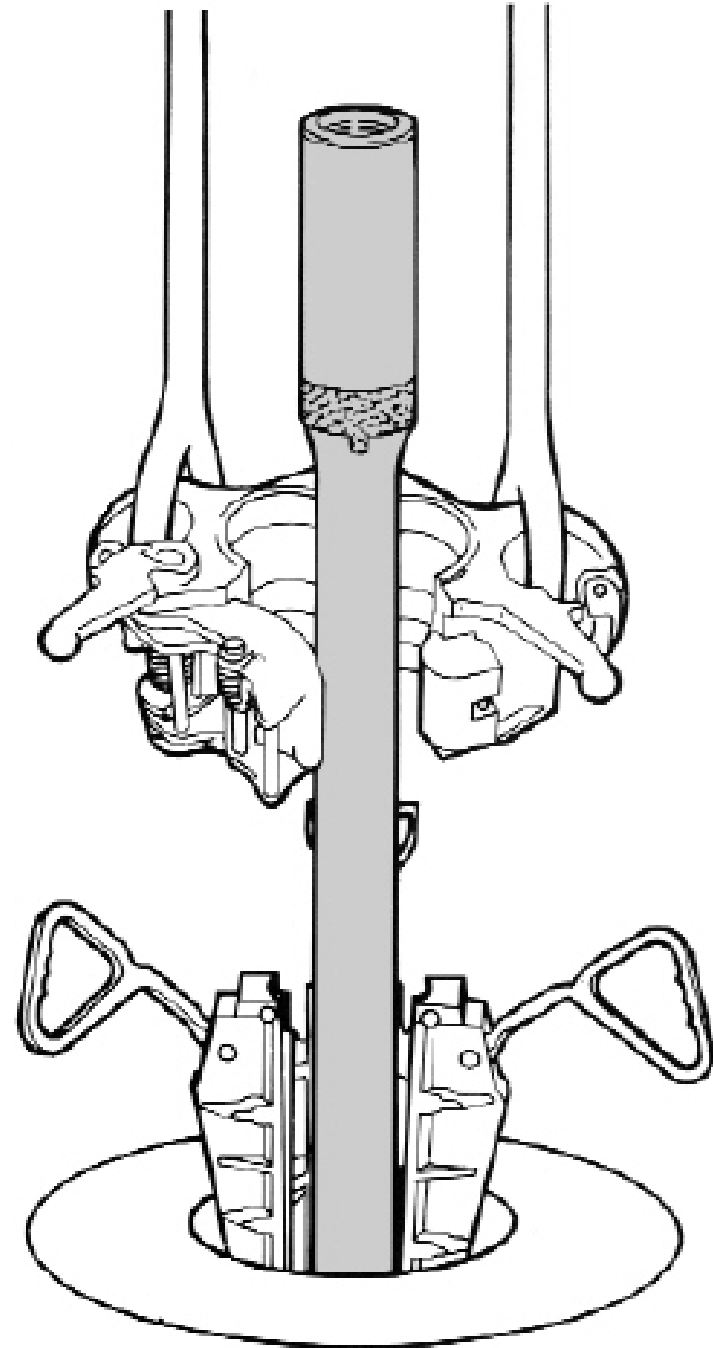
Drill Collar



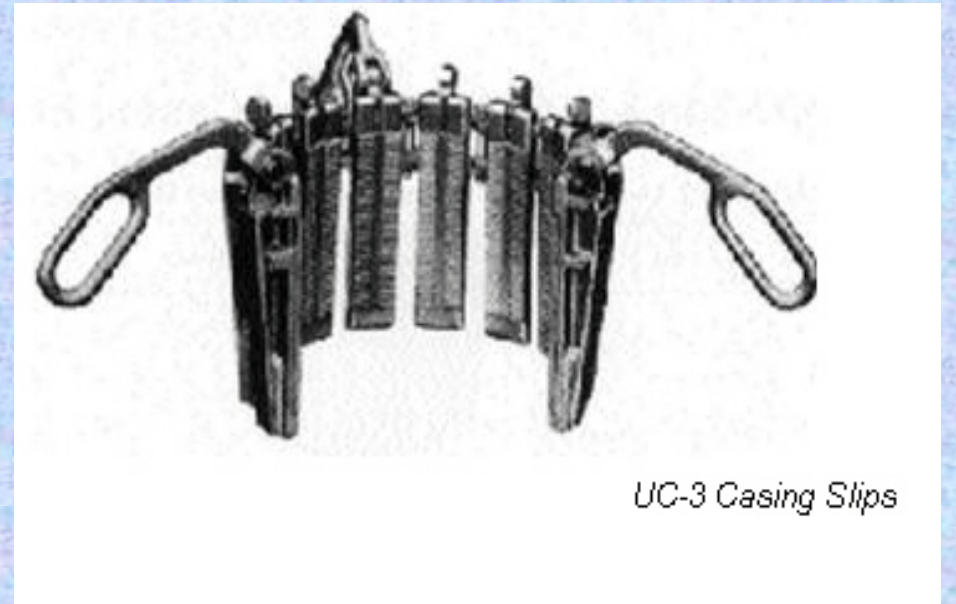
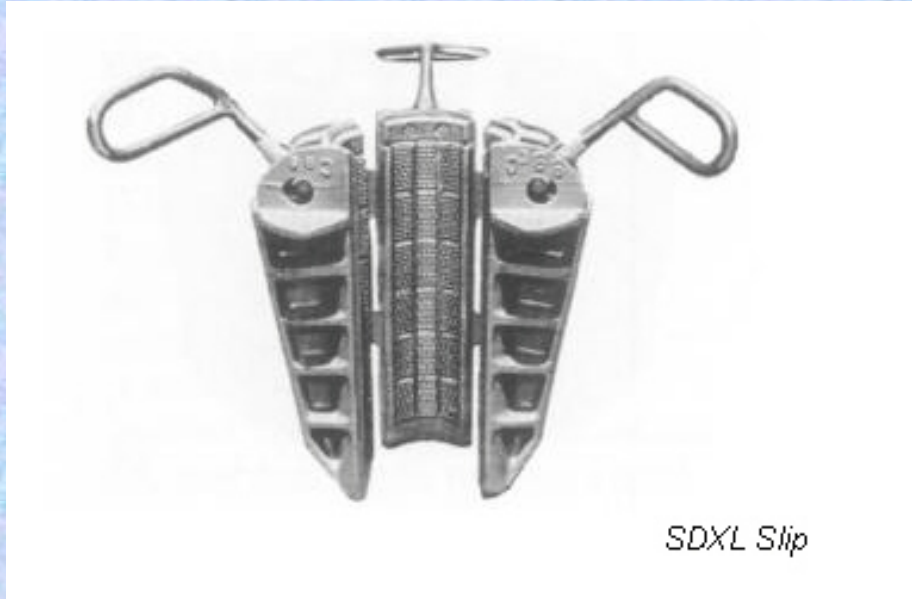
Drill Pipe



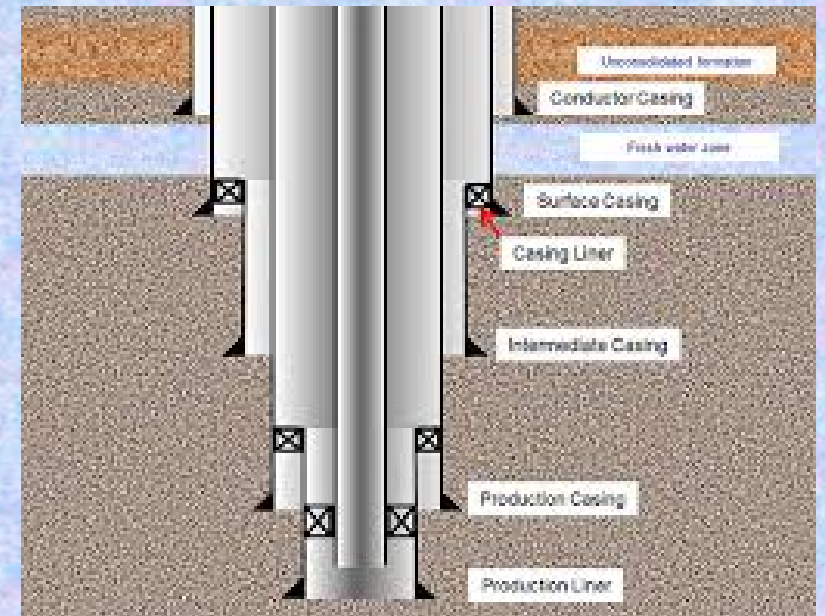
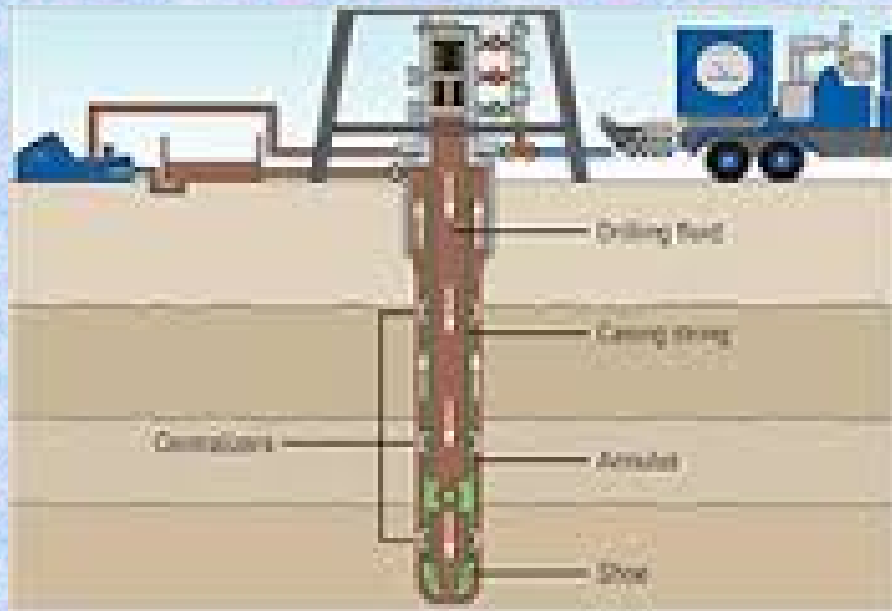
Elevator and Sips



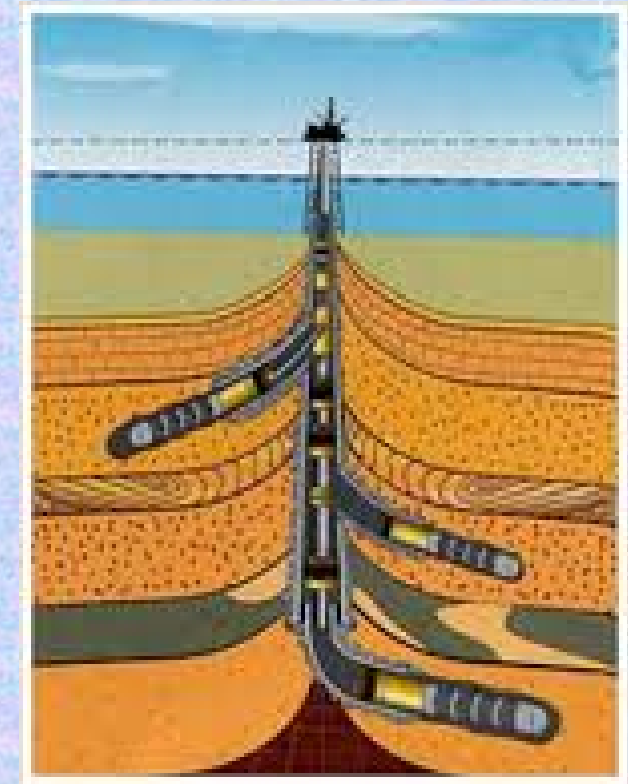
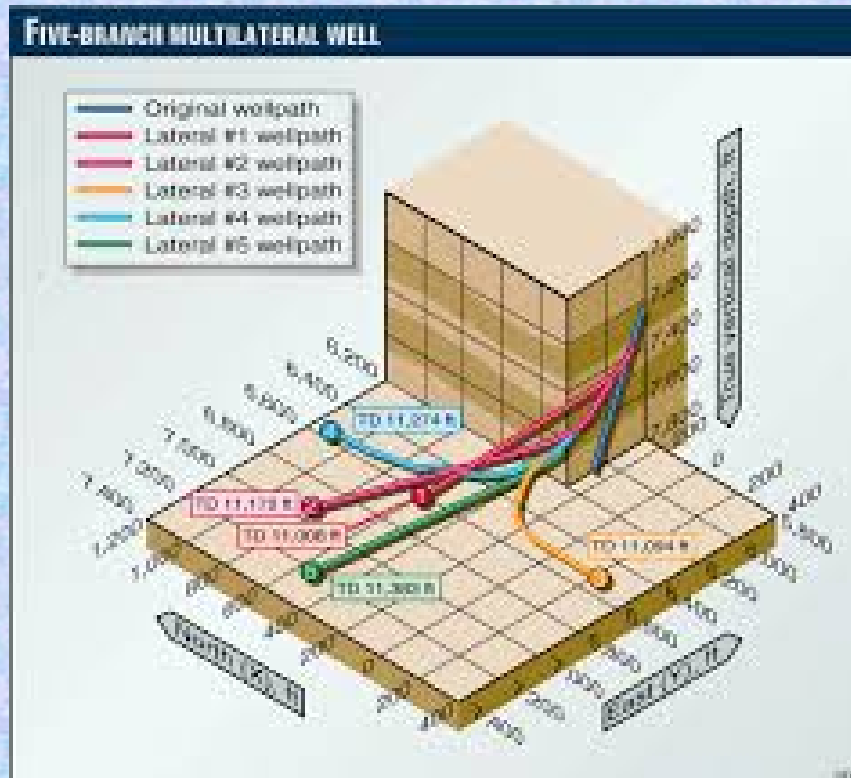
Slips



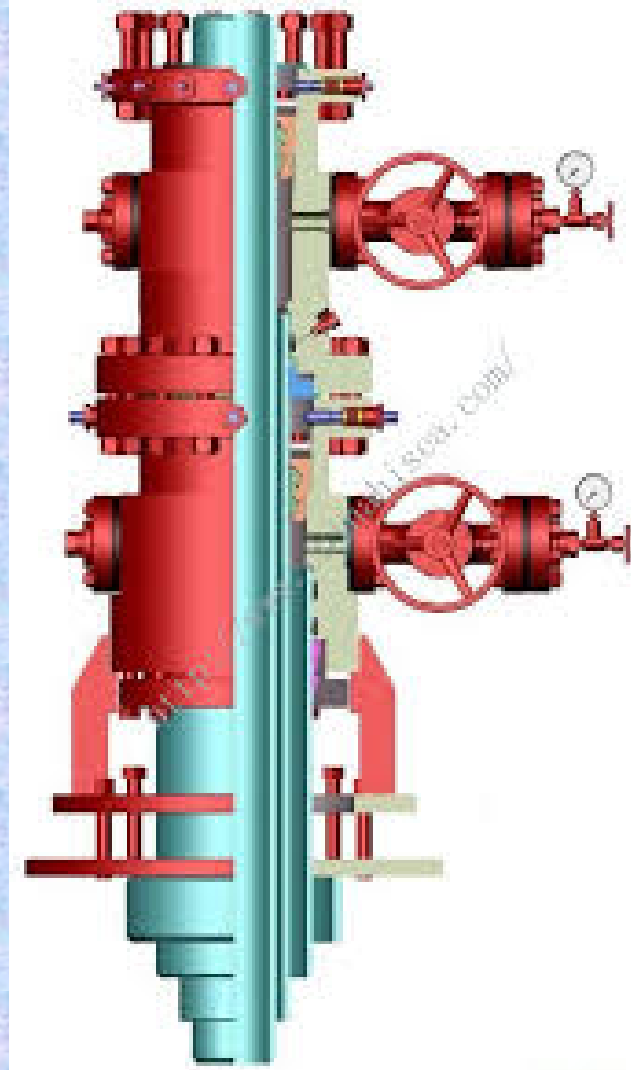
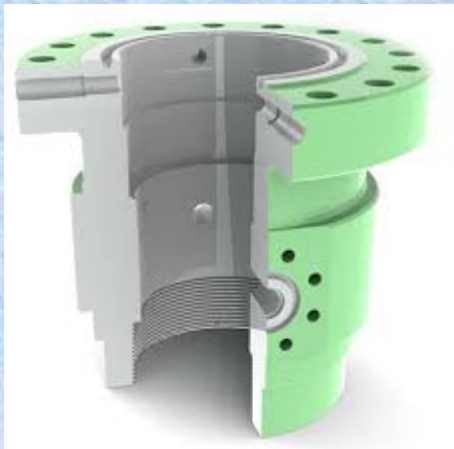
➤ **Casing & Cementing**



➤ چاه مستقیم ، جهت دار و مولتی لترال



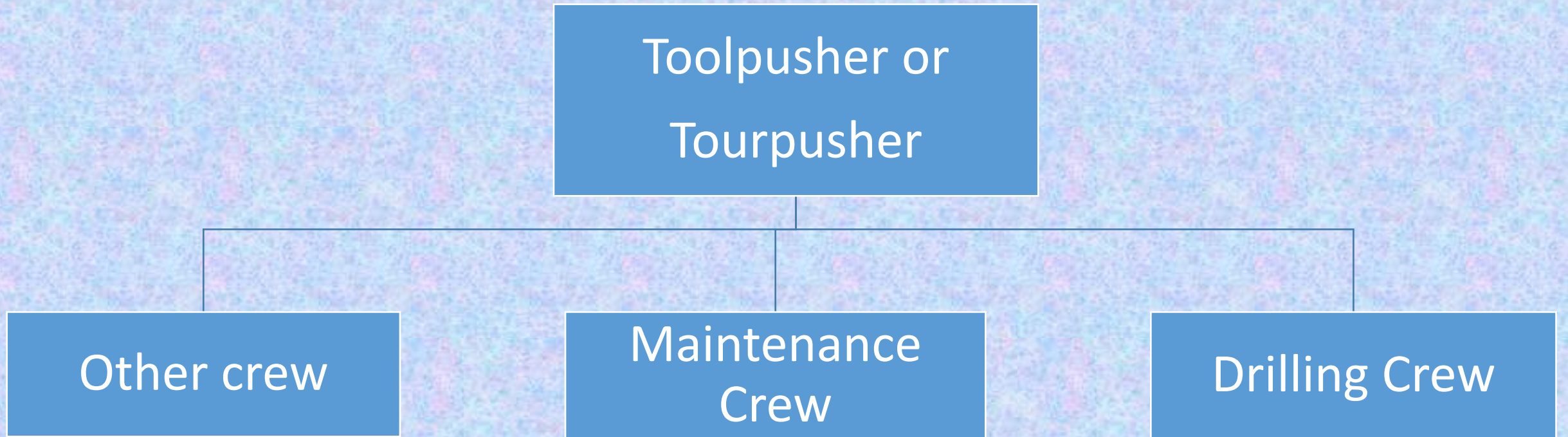
➤ تاج چاه و تکمیل چاه



□ آشنایی با دستگاههای حفاری خشکی

- ساختار سازمانی و نیروی انسانی و آموزش
- قراردادهای حفاری
- ارکان راهبری و پشتیبانی دستگاههای حفاری
- لوکیشن حفاری و لوکیشن اردوگاهی
- آبرسانی

ساختار سازمانی و نیروی انسانی و آموزش (خشکی) ➤



Drilling Operation Crew (پرسنل بخش عملیات حفاری) / خشکی ✓

- ❖ Driller حفار ----- ۲ نفر
- ❖ Assistant Driller کمک حفار ----- ۲ نفر
- ❖ Derrick Man 1 دکلبان ۱ ----- ۲ نفر
- ❖ Derrick Man 2 دکلبان ۲ ----- ۲ نفر
- ❖ Roughneck ----- ۶ نفر
- ❖ Roustabout ----- ۴ نفر

Maintenance Crew (پرسنل بخش تعمیرات) / خشکی ✓

- ❖ مکانیک ارشد ----- ۱ نفر
- ❖ برقکار ارشد ----- ۱ نفر
- ❖ مکانیک ----- ۲ نفر
- ❖ برقکار ----- ۲ نفر
- ❖ تکنسین برق ----- ۱ نفر
- ❖ موتور من ----- ۲ نفر
- ❖ موتور من کمپ ----- ۲ نفر

Other Crew (سایر پرسنل) / خشکی ✓

- ❖ HSE Engineer افسر ایمنی ----- ۱ نفر
- ❖ رادیو من ----- ۲ نفر
- ❖ جوشکار ----- ۱ نفر
- ❖ انباردار ----- ۱ نفر
- ❖ مسول خدمات اردوگاهی (کمپ باس) ----- ۱ نفر
- ❖ پرسنل خدمات اردوگاهی ----- ۷ نفر

□ آشنایی با دستگاههای حفاری دریایی

- ساختار سازمانی و نیروی انسانی و آموزش
- قراردادهای حفاری
- ارکان راهبری و پشتیبانی دستگاههای حفاری
- شناورهای پشتیبان چند منظوره
- لوکیشن حفاری و لوکیشن اردوگاهی
- پلتفرم یا جاکت های حفاری و **Batch Drilling**

➤ ارکان راهبری و پشتیبانی دستگاه‌های حفاری

ستاد مرکزی

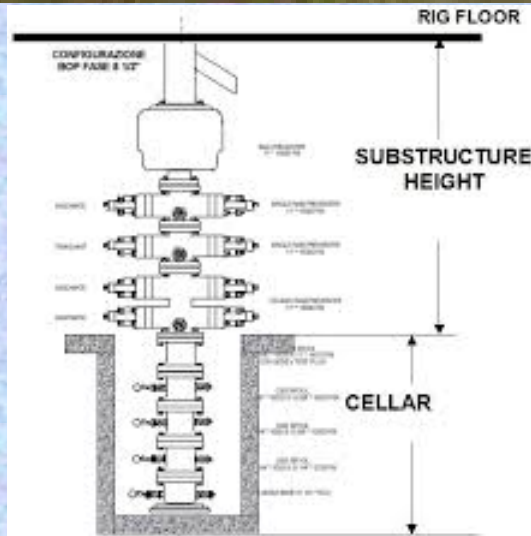
منطقه عملیاتی
پشتیبانی ۳

منطقه عملیاتی
پشتیبانی ۲

منطقه عملیاتی
پشتیبانی ۱



لوکیشن دستگاہ حفاری خشکی و اردوگاہ (کمپ)



Shana/Photo: Mianam Abbasi

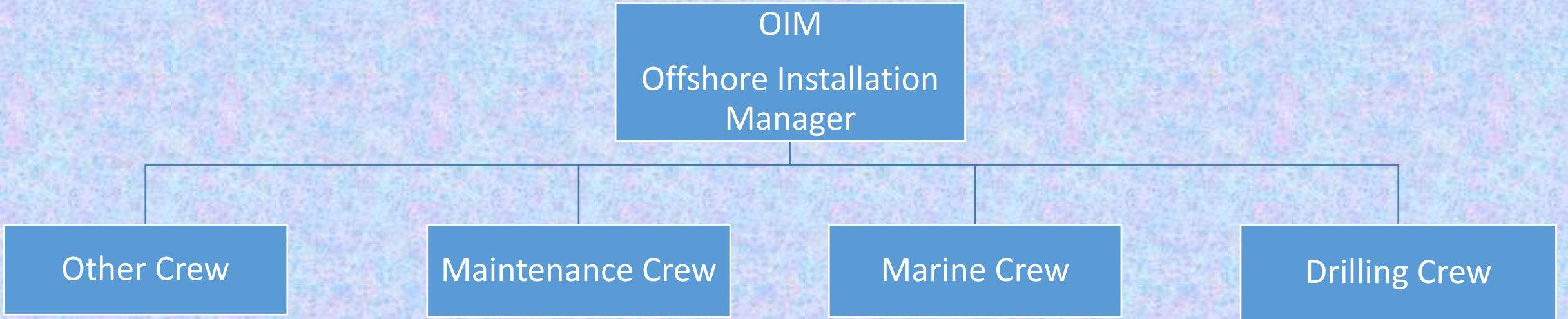
شانا

جابجایی دستگاه خشکی / Moving



➤ آشنایی با دستگاه حفاری دریایی

ساختار سازمانی و نیروی انسانی و آموزش (دریا) ➤



Drilling Operation Crew (پرسنل بخش عملیات حفاری) / دریا ✓

- ❖ Tool pusher رییس دستگاه حفاری ----- ۱ نفر
- ❖ Tour pusher سر حفار ----- ۱ نفر
- ❖ Subsea Engineer ----- ۱ نفر (ویژه آب عمیق)
- ❖ Assistant Subsea Engineer ----- ۱ نفر (ویژه آب عمیق)
- ❖ Driller حفار ----- ۲ نفر
- ❖ Assistant Driller کمک حفار ----- ۲ نفر
- ❖ Derrick Man 1 دکلبنان ۱ ----- ۲ نفر
- ❖ Derrick Man 2 دکلبنان ۲ ----- ۲ نفر
- ❖ Roughneck ----- ۶ نفر

✓ Marine Crew (پرسنل بخش دریایی)

- ❖ Barge Master کاپیتان ----- ۱ نفر
- ❖ Barge Master Assisat or Stability Engineer ----- ۱ نفر
- ❖ BCO اپراتور تعادل سکو ----- ۲ نفر (ویژہ آب عمیق)
- ❖ Crane Operator اپراتور جرثقیل ----- ۲ نفر
- ❖ Rastabout ----- ۸ نفر
- ❖ Painter نقاش ----- ۲ نفر

Maintenance Crew (پرسنل بخش تعمیرات) / دریا ✓

- ❖ سرمهندس ----- ۱ نفر
- ❖ مکانیک ارشد ----- ۱ نفر
- ❖ برقکار ارشد ----- ۱ نفر
- ❖ ابزار دقیق ارشد ----- ۱ نفر
- ❖ مکانیک ----- ۴ نفر
- ❖ برقکار ----- ۴ نفر
- ❖ ابزار دقیق ----- ۴ نفر
- ❖ تکنسین برق ----- ۲ نفر
- ❖ تکنسین مکانیک ----- ۲ نفر
- ❖ موتورمن ----- ۲ نفر

Other Crew (سایر پرسنل) / دریا ✓

- ❖ HSE Engineer افسر ایمنی ----- ۱ نفر
- ❖ RSTC ----- ۱ نفر (ویژه ISM)
- ❖ رادیو من ----- ۲ نفر
- ❖ جوشکار ----- ۲ نفر
- ❖ انباردار ----- ۲ نفر
- ❖ مسول خدمات اردوگاهی (کمپ باس) ----- ۱ نفر
- ❖ پرسنل خدمات اردوگاهی ----- ۱۴ نفر

➤ لوکیشن دستگاه حفاری دریایی



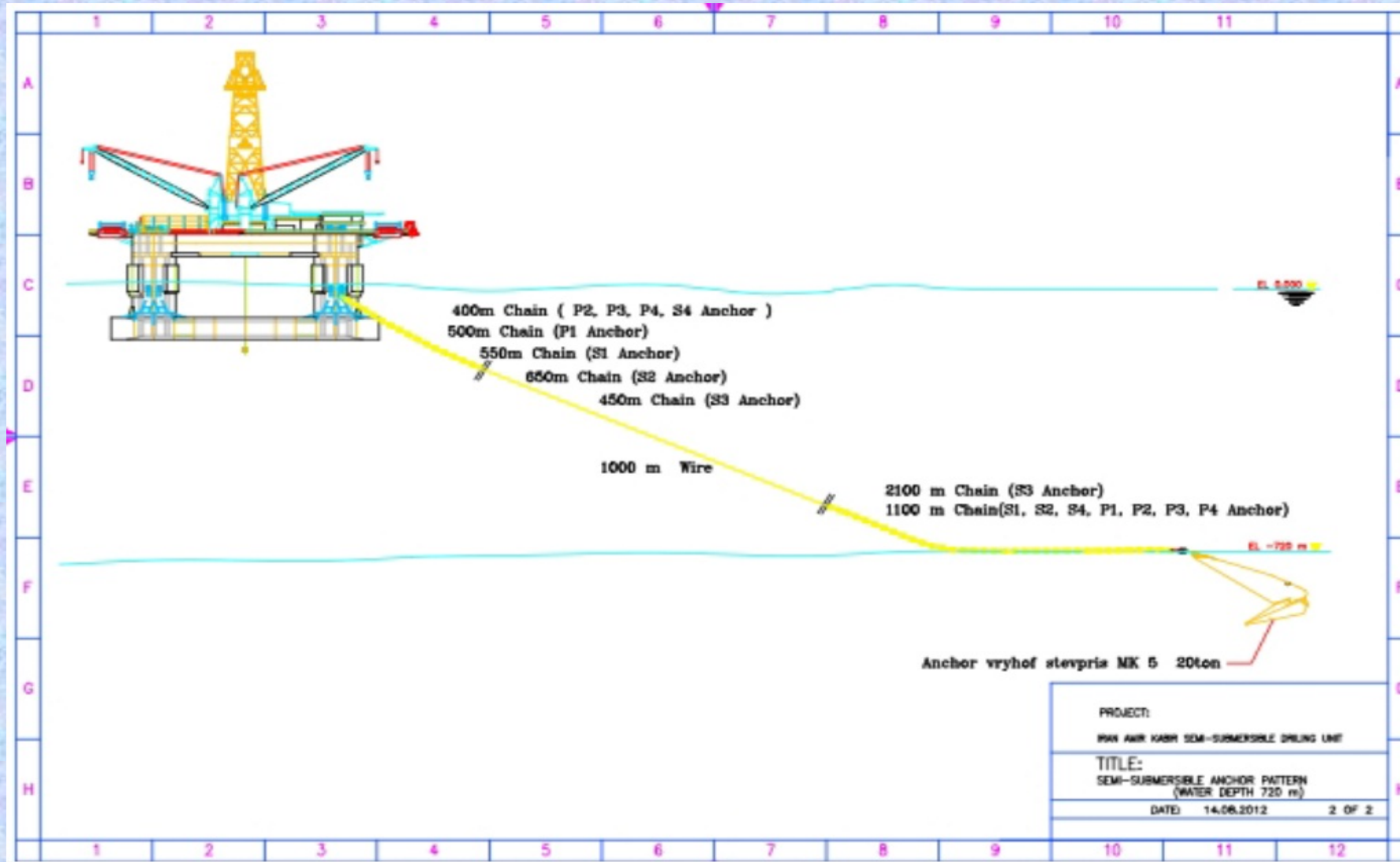
➤ جابجایی دستگاه حفاری دریایی (Moving)

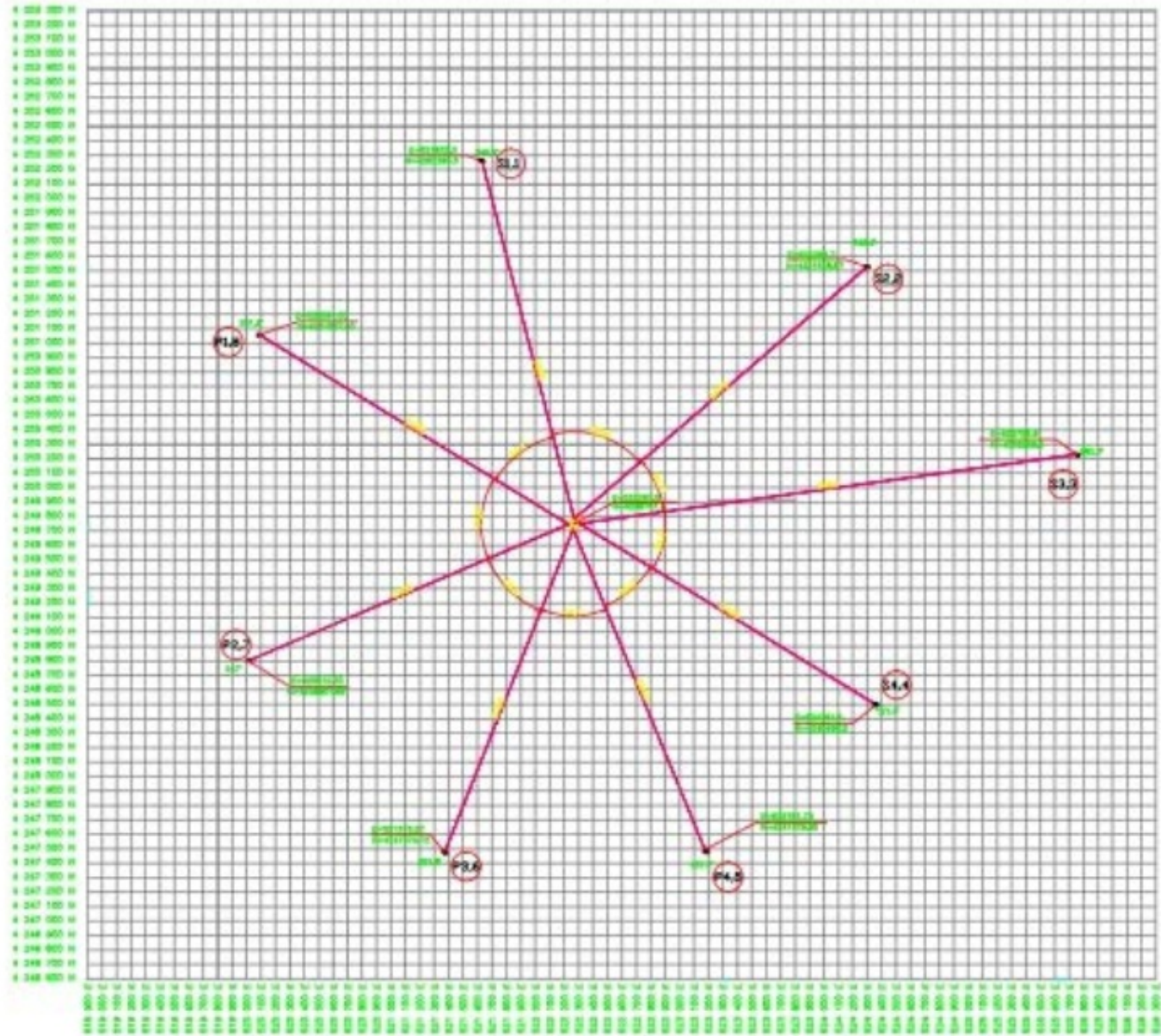


Towing

Carrier

➤ خط مهيار سڪوي نيمه شناور

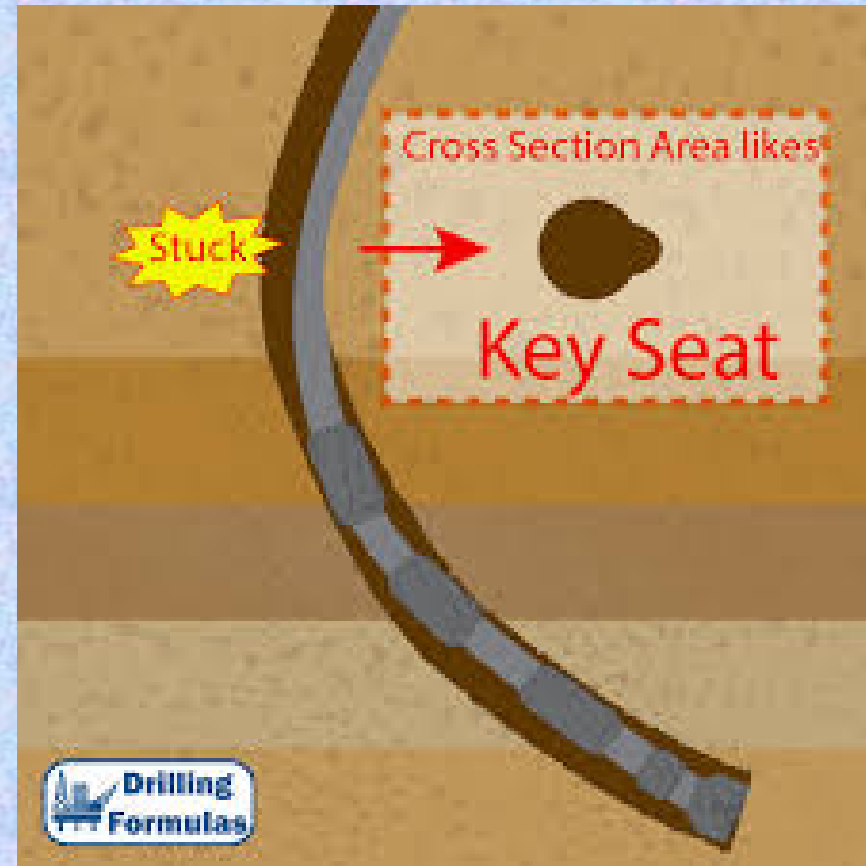
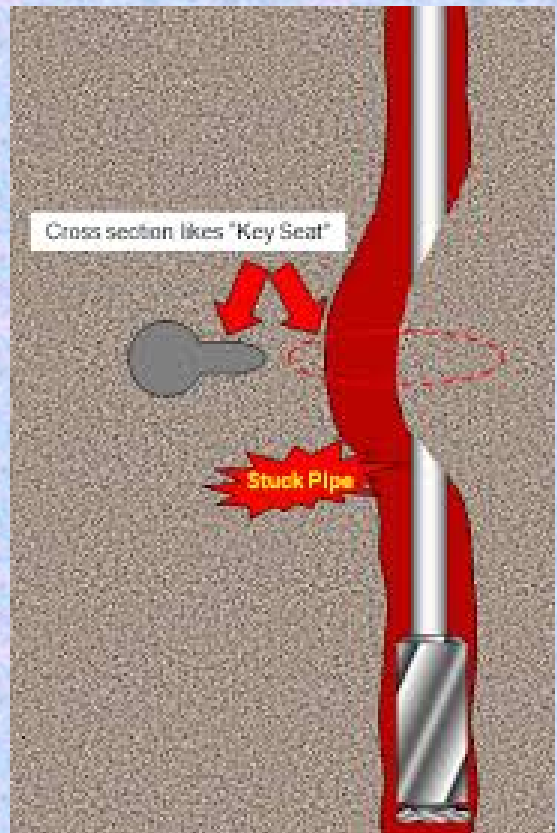
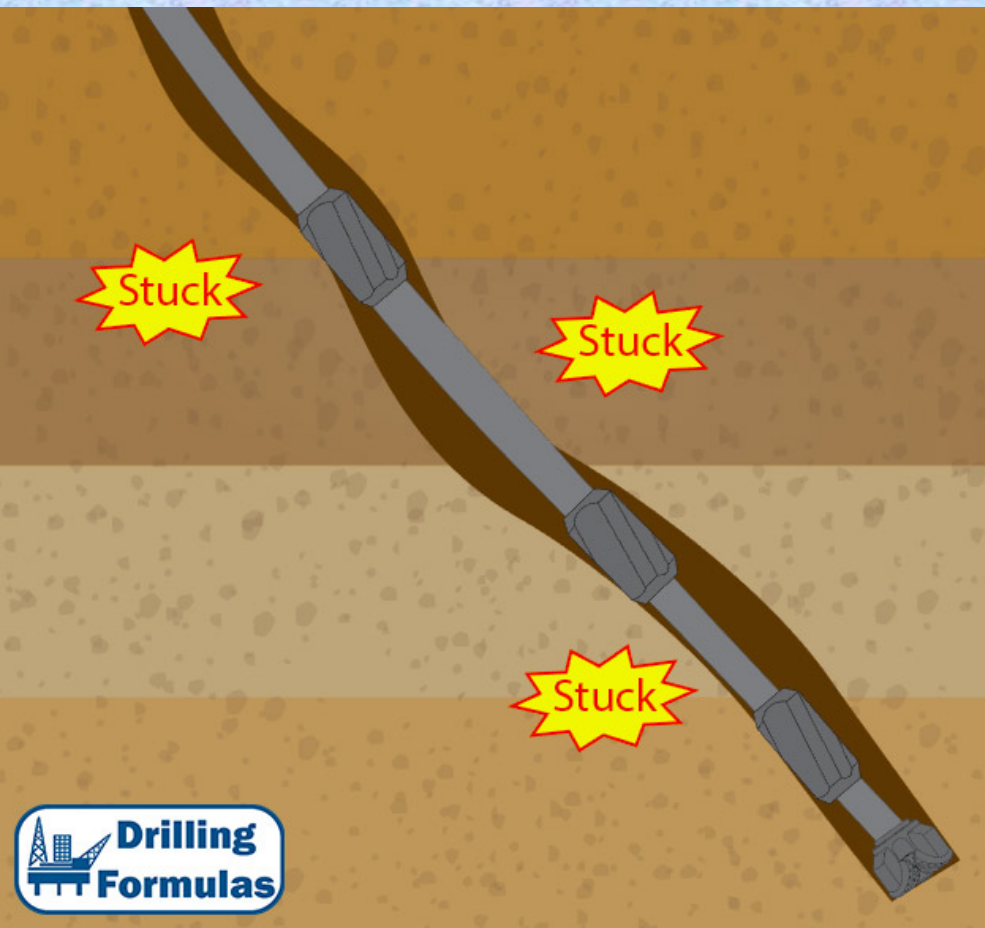
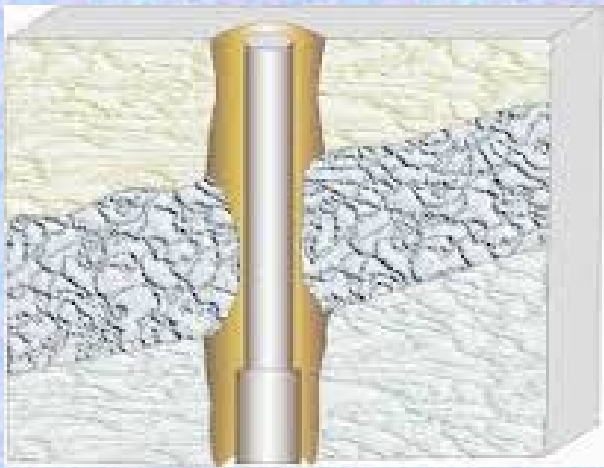




UTM ZONE 39N(WGS84)

□ آشنایی با مشکلات معمول در عملیات حفاری

- گیر لوله ها
- ساییدگی لوله ها و بریدن لوله ها
- مانده یابی
- هرزروی گل حفاری و LCM
- فوران چاه
- ریزش دیواره چاه
- تورم لایه های شیلی و چسبندگی لایه های مارلی
- Shallow Gas



□ آشنایی سرویس های ویژه حفاری (خدمات فنی جانبی)

- • Directional Drilling
- • MWD (Measurement While Drilling)
- • LWD (Logging While Drilling)
- • UBD (Under Balance Drilling)
- • Casing , Liner & Tubing Running
- • Drill Stem Test(DST) & RTTSRetrievable Test Treat Squeeze Packer
- • Foam / Air Drilling Service
- • Drilling Optimization
- • Sea bed Survey
- • Completion Running
- • Waste management
- • Inspection Services
- • Whipstock
- • Bridge Plug and Cement Retainer

- • Acidizing
- • Cementing
- • Logging
- • Coring
- • Perforation
- • Well Test
- • Slick Line
- • Well-Head
- • Wire Line
- • H2S Safety
- • Mud Logging
- • Coiled Tubing
- • Solid control
- • Mud & Cement
- • ROV
- • Weather Forecast
- • Rig Moving
- • Positioning (Surface & Subsea)
- • Anchor Handling design and service

➤ ROV ربات زیر دریایی



آشنایی با ریسک های عملیات حفاری و اهمیت مدیریت ایمنی

- انفجار ناشی از فوران چاه و آتش سوزی
- جراحات و صدمات جانی بدلیل کار با ماشین آلات فوق سنگین و خطرناک
- مسمومیت با گاز H2S
- غرق شدن سکو و MOB
- کار در ارتفاع و سقوط نفر
- کار با مواد شیمیایی و خطرات آن
- جابجایی اجرام سنگین و خطرات آن
- آلودگی محیط زیست
- پرواز با بالگرد و خطرات آن

مهمترین علل:

- خطای ناشی از عملکرد صحیح تجهیزات / عدم بازرسی دوره ای تجهیزات
- خطای نیروی انسانی / عدم دقت، مهارت، تجربه و آموزش پرسنل

راه حل :

بکارگیری و اجرای دقیق سیستم مدیریت ایمنی **Safety Management System**

➤ انفجار ناشی از فوران چاه و آتش سوزی



➤ جراحات و صدمات جانی بدلیل کار با ماشین آلات فوق سنگین و خطرناک



Shana/Photo: AmirHossein Hashemi Javid

شانا



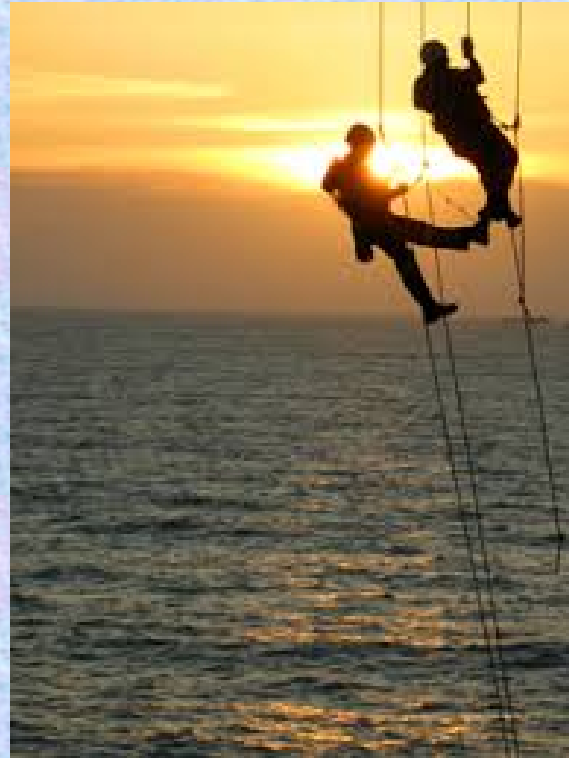
مسمومیت با گاز H2S ➤



➤ غرق شدن سکو و MOB



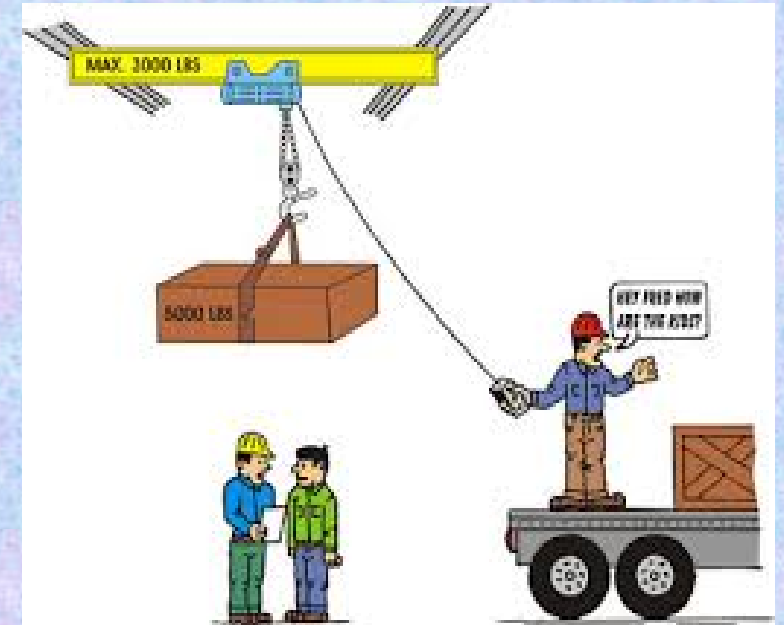
➤ غرق شدن سکو و MOB



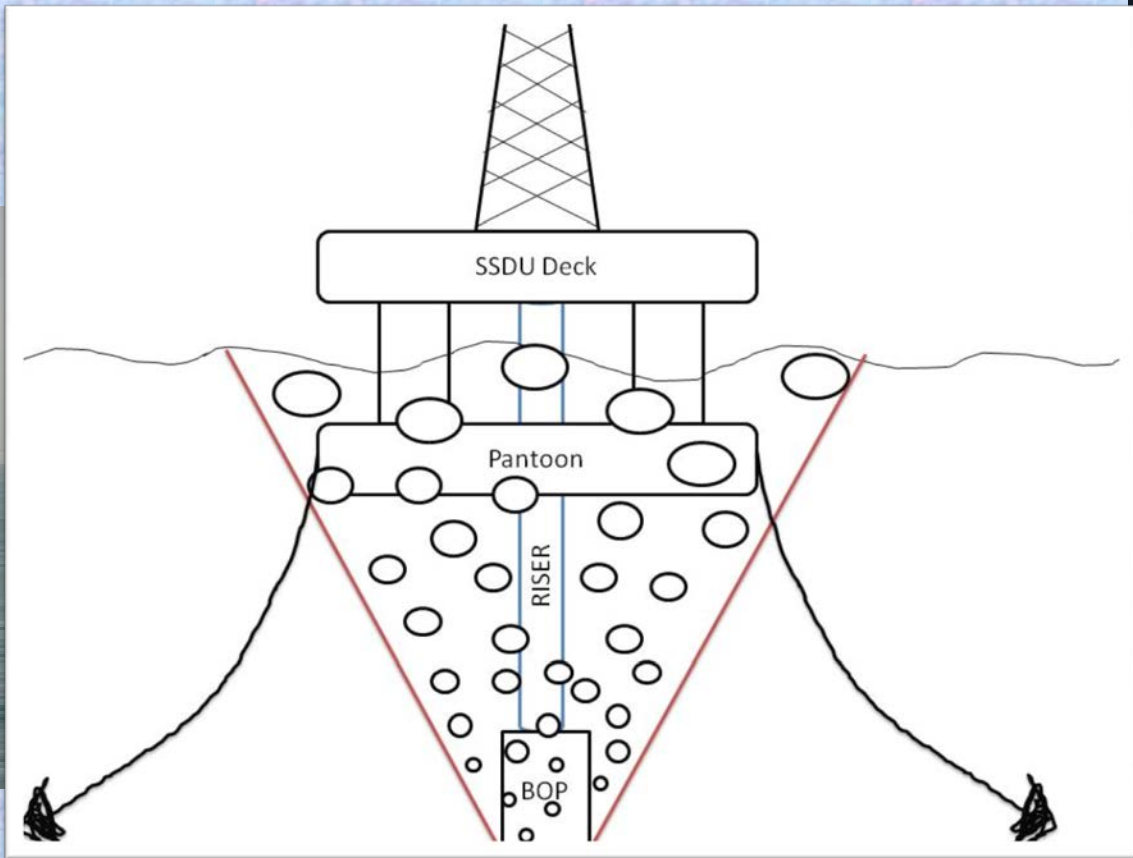
➤ جابجایی اجرام سنگین و خطرات آن



Training is essential to ensure clear communication between the crane operator and ground personnel.



Shallow Gas ➤



➤ کار در ارتفاع و سقوط نفر



➤ کار با مواد شیمیایی و خطرات آن



➤ پرواز با بالگرد و خطرات آن



آلودگی محیط زیست



FARS
Photo: AP

FARS NEWS AGENCY

با وجود خطرات سنگین اشاره شده تنها راه مقابله با آنها، پیشگیری است. اما چگونه؟

با اجرای دقیق و مشتاقانه سیستم مدیریت ایمنی **SMS**



IMO Convention



❖ SOLAS : Safety of Life at Sea
+ ISM Code
+ISPS Code

❖ MARPOL: Marine Pollution Prevention

❖ STCW : Standard of Training and certification for watch Keeping

❖ Tonnage and Load Line

❖ SAR: Search & Rescue

Safety Management System



- Top Management Overview
(MD & DPA & CSO)
- HR (training & certificate of Head Office and Offshore Personnel)
- Operation:
 - Rig & Marine Operation Manual
 - Well Control Manual
 - Job Description Manual
 - Safety & Emergency Response Manual
 - Procurement Manual
 - Maintenance Manual
 - Check list & Form File

➤ آشنایی با برخی ابزار و مفاهیم مدیریت ایمنی

❖ **Permit To Work (PTW)** فرم مجوز کار

❖ **Safety Card or Stop Card** کارتی جهت انتقال موارد ایمن و نا ایمن به مسولین دستگاه حفاری

❖ **Station Bill** دستورالعمل تجمع کلیه افراد در محلهای از قبل تعیین شده و خلاصه شرح وظایف

❖ **Weekly Safety Meeting** جلسات هفتگی ایمنی

❖ **Tool Box Talking** صحبت کردن در مورد هر کار و در جریان قرار دادن اعضای تیم کاری

❖ **Job Safety Analysis** آنالیز ریسک ها و خطرات یک کار و پیشگیری از وقوع آن



با تشکر از توجه شما