



آشنایی با حفاری

اهم وظایف مهندسی حفاری :

۱. تهیه برنامه طراحی چاه

۲. سازماندهی خدمات مورد نیاز جهت حفاری و تکمیل چاه

۳. نظارت قدم به قدم عملیات حفاری از سطح زمین تا مخزن

۴. تهیه برنامه تعمیرات چاه به درخواست مهندسی بهره برداری

۵. ارتباط تنگاتنگ با مهندسی نفت - زمین شناسی - بهره برداری

انواع چاه ها

EXPLORATION WELLS
DELINEATION WELLS
DEVELOPMENT WELLS
OBSERVATION WELLS
WORKOVER WELLS

- چاههای اکتشافی
- چاههای توصیفی
- چاههای توسعه ای
- چاه های مشاهده ای
- چاه های تعمیری

چاههای اکتشافی (EXPLORATION WELLS)

با هدف مطالعه و ارزیابی یک یا چند لایه ناشناخته از طبقات زیر زمینی توسط مدیریت اکتشاف

هزینه های حفاری چندین برابر چاه توسعه ای

انواع:

DRY WELL: چاه اکتشافی که به نفت نمی رسد

WET WELL: چاه اکتشافی که به نفت می رسد

چاههای توصیفی (DELINEATION WELLS)

- قبل از شروع حفاری اکتشافی با بررسی اطلاعات زمین شناسی و لرزه نگاری احتمال وجود نفت بررسی میشود
- رفع ابهامات ساختمانی مخزن
- تست و تعیین سیالات در لایه های مختلف
- تعیین دقیق حجم ذخیره بهره دهی میدان نفتی
- حدود و ابعاد مخزن برای تخمین حجم نفت موجود در مخزن

چاههای توسعه ای (DEVELOPMENT WELLS)

هدف: توسعه مخزن جهت بهره برداری

انواع:

**OIL/PRODUCER WELL
GAS/PRODUCER WELL
INJECTION WELL**

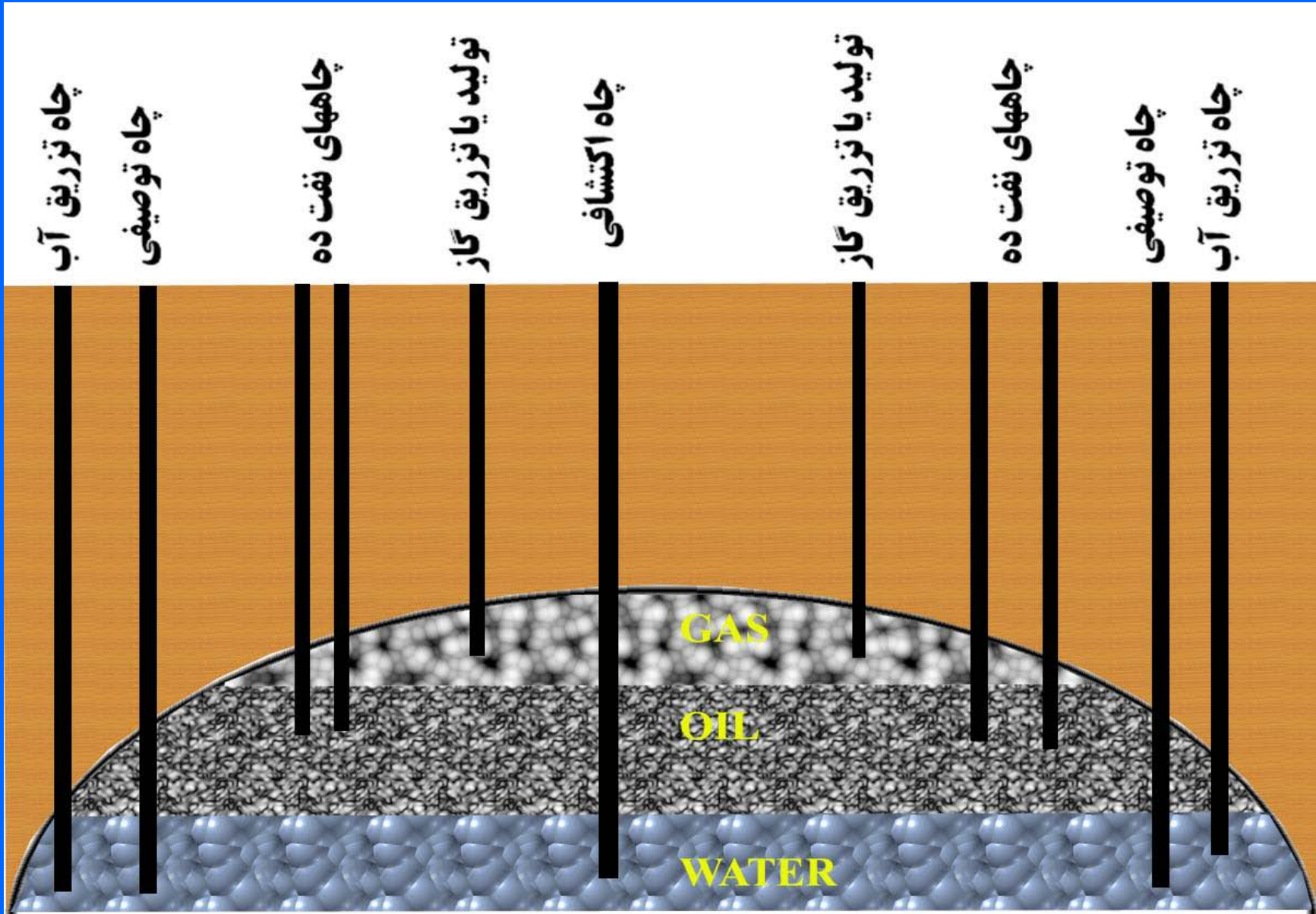
چاه مشاهده ای Observation wells

- گرفتن اطلاعات لازم مانند فشار سیالات، دمای مخزن و سطوح تماس سیالات
 - مشاهده ای گاز
 - مشاهده ای نفت
 - مشاهده ای آب
- معمولاً چاههایی که قابلیت تولید و تزریق ندارند.

چاه تعمیری Workover wells

- تعمیر چاهها بدلائل متعدد از جمله
 - تولید گاز اضافه
 - تولید آب اضافه
 - افت فشار در لایه خاصی از مخزن
 - مچالگی چاه
 - تغییر نحوه تکمیل

موقعیت نسبی محل انواع چاههایی که در يك میدان نفتي حفاري مي شوند



انواع دکل های حفاری

- دستگاههای ویژه حفاری در خشکی
- دستگاههای ویژه حفاری دریایی

There are Two Type of Offshore Rigs

1. Floating Rigs:

- * **Semisubmersible**
- * **Drillships**

2. Bottom- Supported Rigs:

- * **Jack- ups**
- * **Submersible**
- * **Barge**

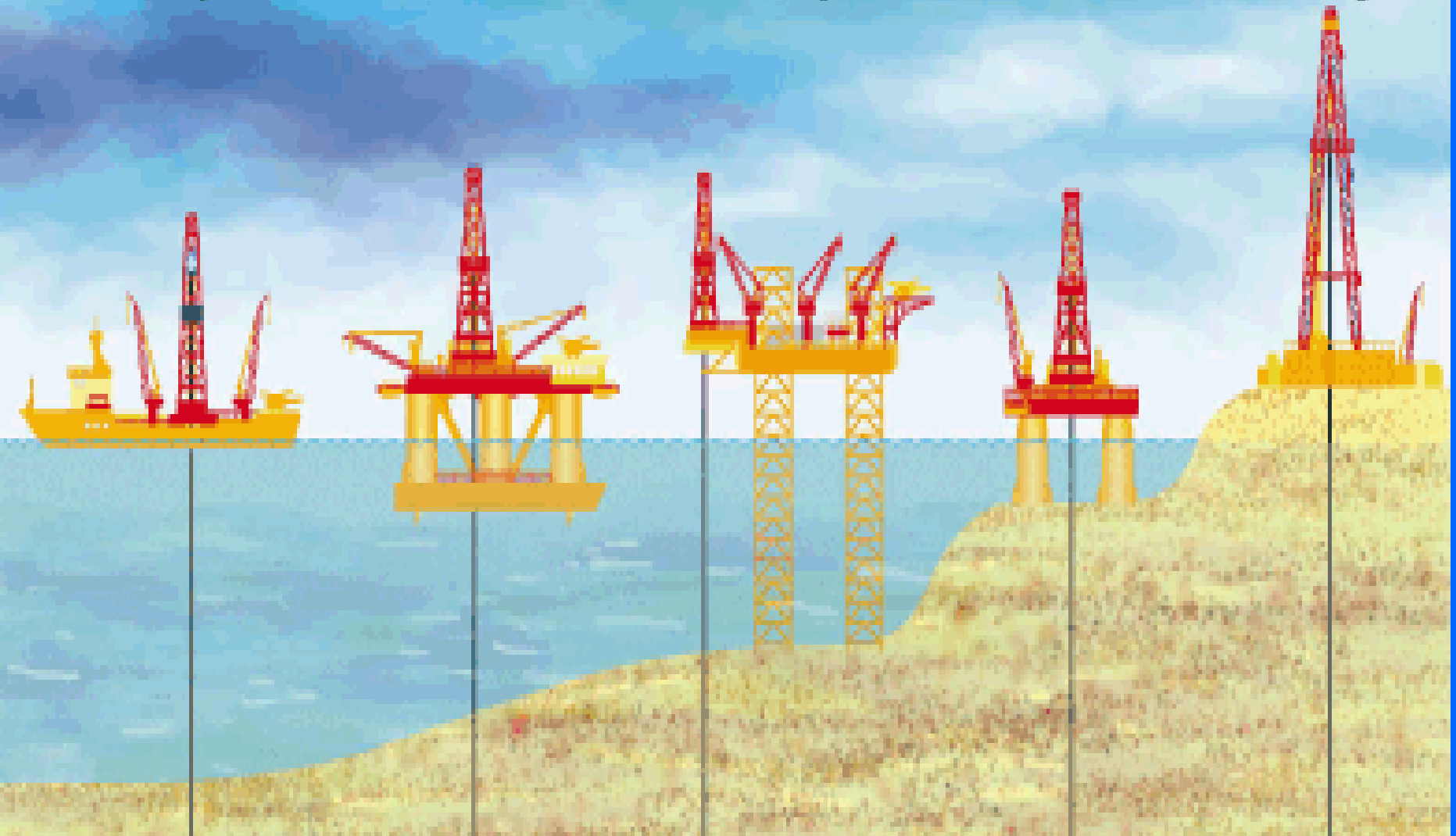
Drillship

Semisubmersible

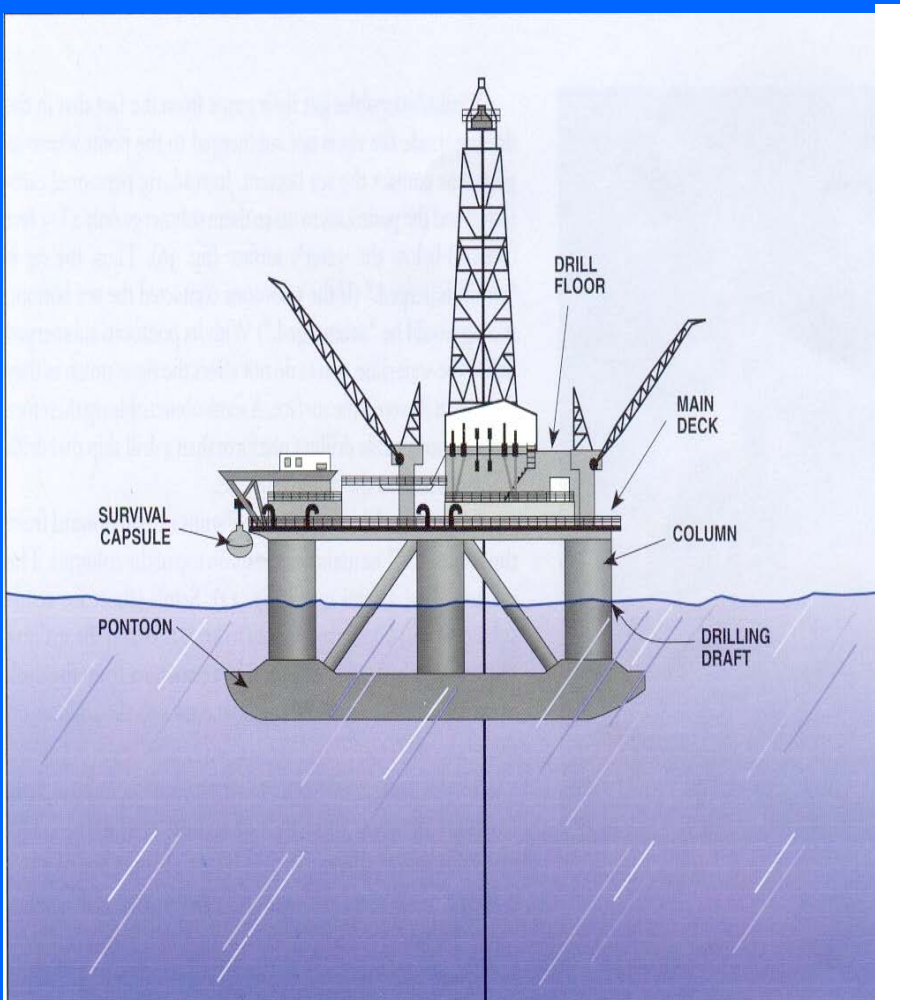
Jackup

Submersible

Land rig



semi submersible



- این نوع دکل های دریایی شامل یک کرجی ته پهن و ستون های می باشد که وقتی در آب دریا رها می شود موجب معلق شدن دکل در یک عمق خاص می شود.
- البته موج دریا می تواند باعث حرکت این نوع دکل ها شود ولی به کمک هشت لنگری که به ته دریا متصل می شوند می توان این اثر نامطلوب را حذف کرد

Drill ship



- این دکل یک دستگاه حفاری به شکل کشتی می باشد.
- برخلاف دکل های jack up و submersible از این نوع دکل ها برای حفاری در اعماق زیاد استفاده می شود

Submersible



- برای اعماق سطحی
- به کمک پایه هایی به کف دریا متصل می باشد.

jack up

- معمولاً تا اعماق ۵۰۰ فوت
- داراي پایه های بلندی که در کف دریا قرار گرفتند
- در دریای شمال (North Sea) با عمق آب کم



Barge

- جهت حفاری در مناطق باتلاقی
- چسبیدن به کف حوضه باتلاقی



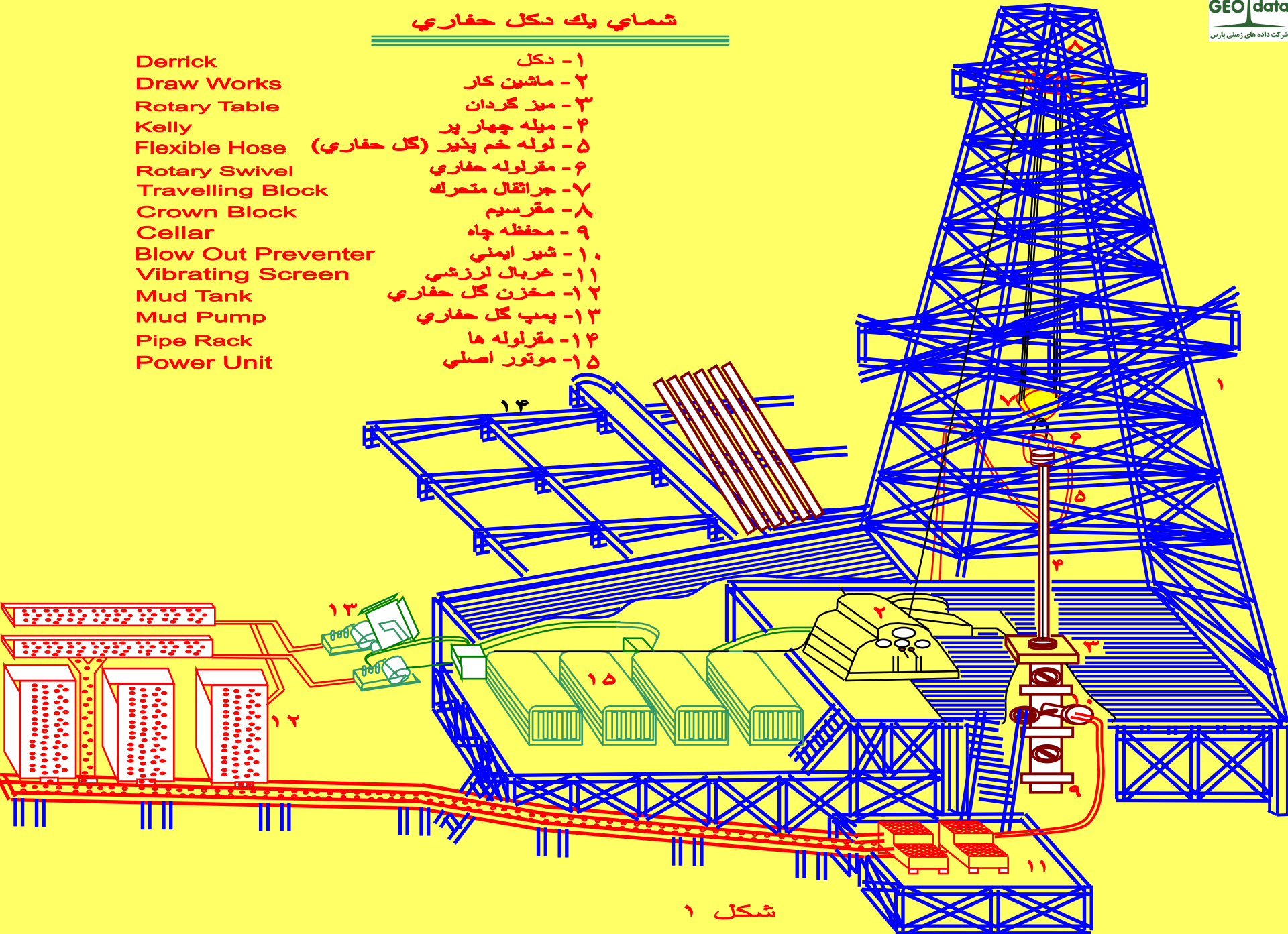
(دکل حفاری)

چهار عمل اصلی در دکل حفاری:

- 1) Hoisting
- 2) Rotating
- 3) Circulation
- 4) Controlling

شمای یک دکل حفاری

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Derrick | ۱ - دکل |
| Draw Works | ۲ - ماشین کار |
| Rotary Table | ۳ - میز گردان |
| Kelly | ۴ - میله چهار پر |
| Flexible Hose (گل حفاری) | ۵ - لوله خم پذیر (گل حفاری) |
| Rotary Swivel | ۶ - مقرلوه حفاری |
| Travelling Block | ۷ - جراثقال متحرك |
| Crown Block | ۸ - مقرسیم |
| Cellar | ۹ - محفظه چاه |
| Blow Out Preventer | ۱۰ - شیر ایمنی |
| Vibrating Screen | ۱۱ - غربال لرزشی |
| Mud Tank | ۱۲ - مخزن گل حفاری |
| Mud Pump | ۱۳ - پمپ گل حفاری |
| Pipe Rack | ۱۴ - مقرلوه ها |
| Power Unit | ۱۵ - موتور اصلی |



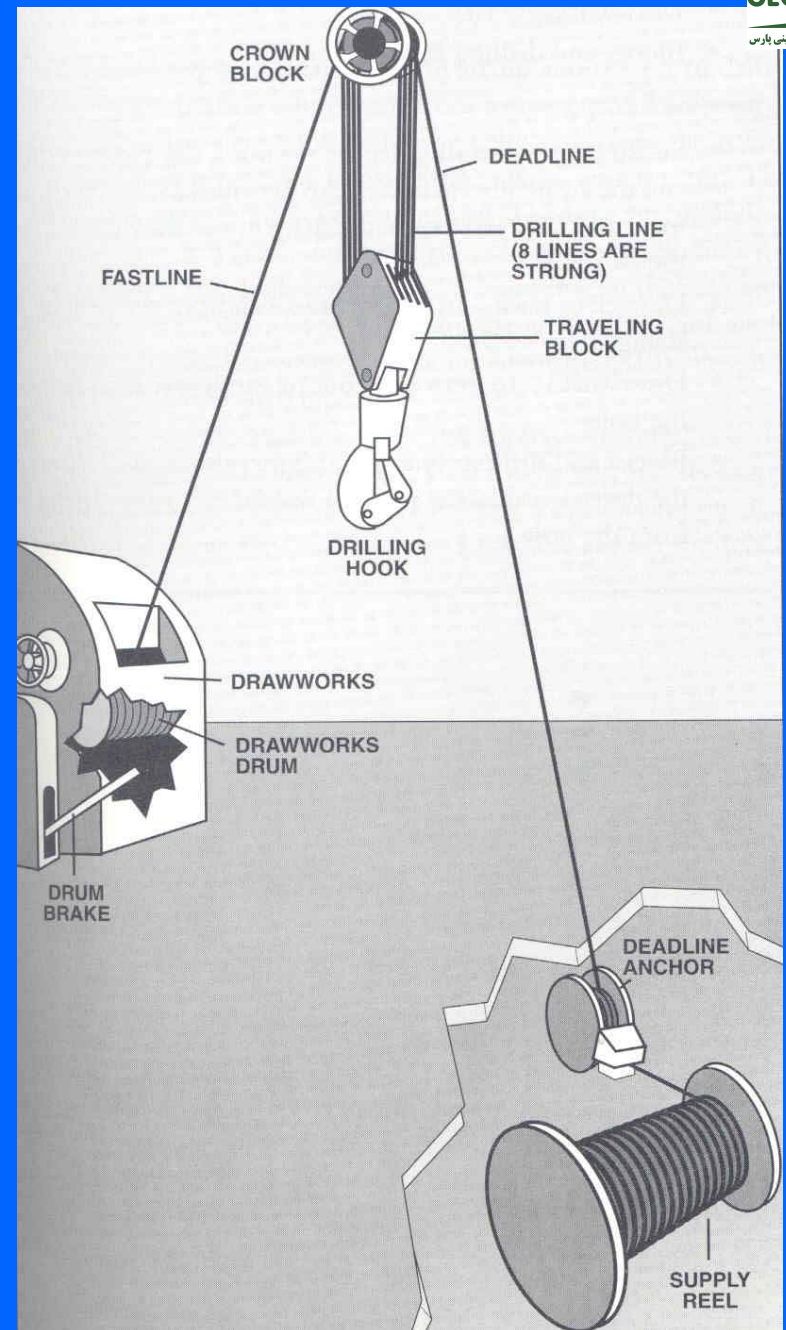
شکل ۱

1-Hoisting



Hoisting System:

- ✓ The Drawworks
- ✓ Crown Block
- ✓ The Traveling Block
- ✓ Drilling Line



The Drawworks گردونه حفاري



- وظیفه اصلی بیرون کشیدن و یا پایین راندن لوله های حفاری
- طرز کار
 - رشته های فولادی پیچانده شده دور غلتک
 - باز و بسته شدن رشته های فولادی با چرخش غلتک

The Crown Block

قرقره ثابت

- بصورت ثابت در بالای دکل

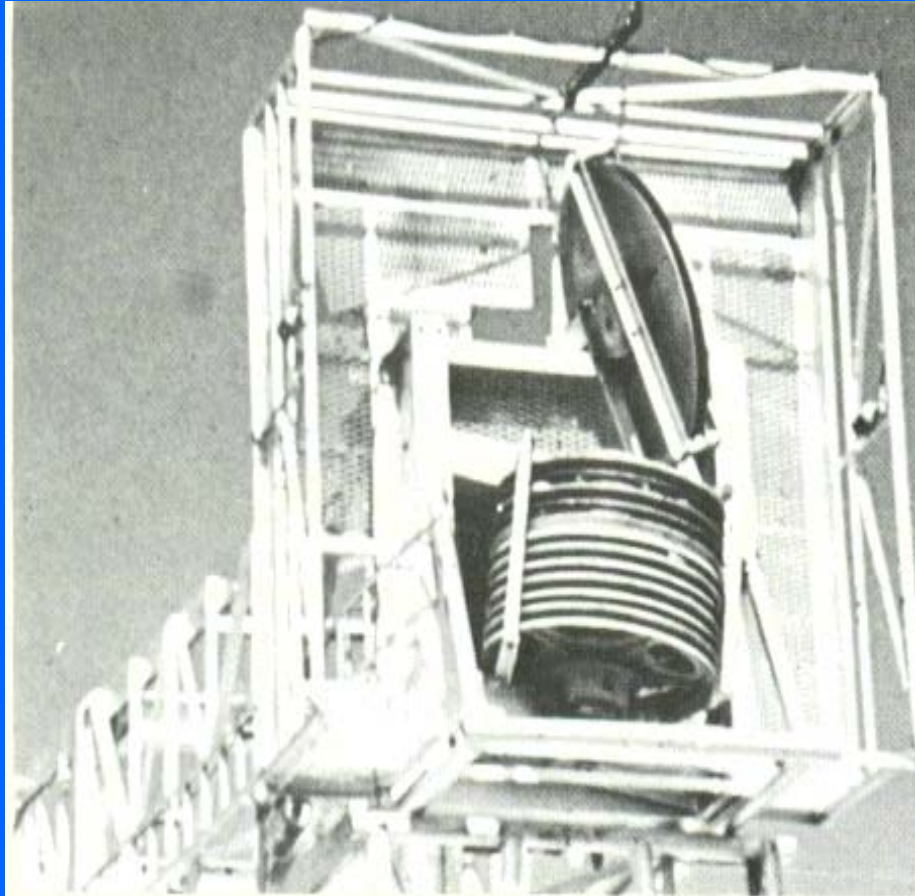


FIGURE 5. CROWN BLOCK

جعبه فرقره متحرک Traveling Block



- در حین حفاری متصل به لوله ها
- از طریق رشته فولادی (کابل حفاری) متصل به فرقره ثابت

Wireline Anchor

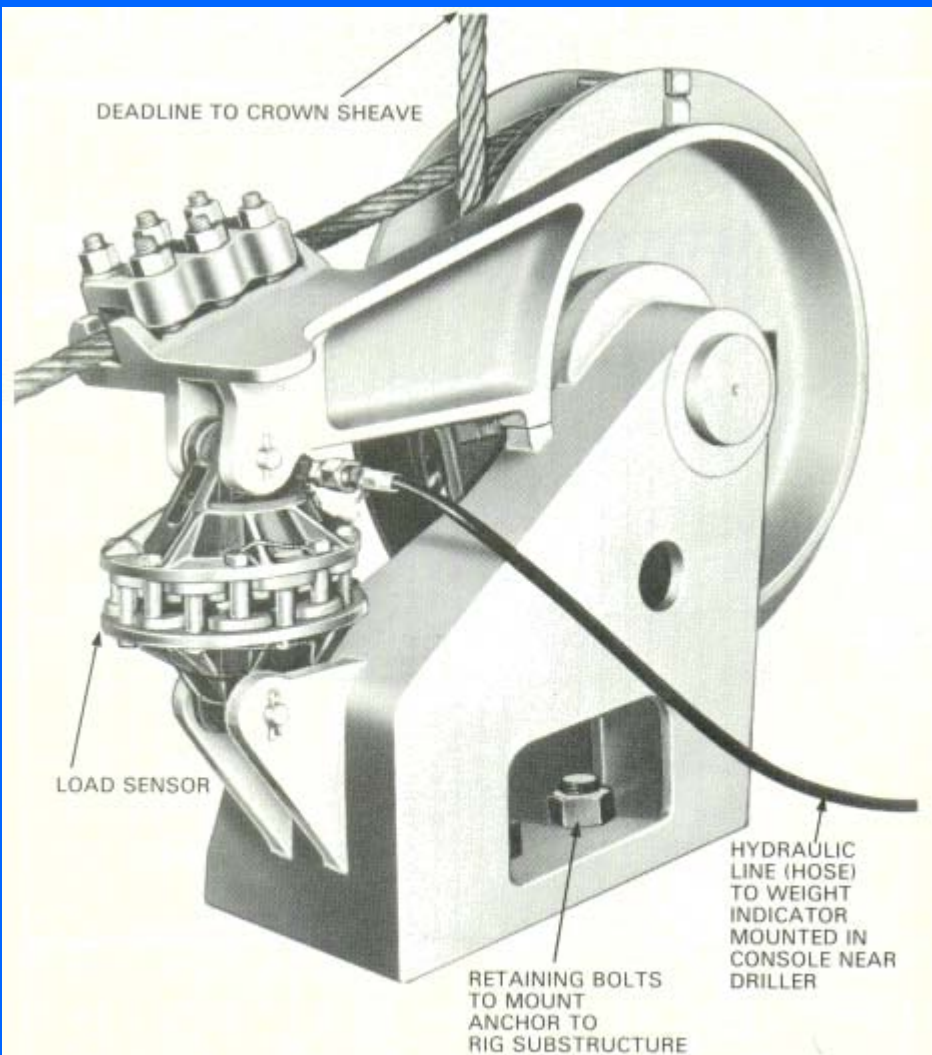
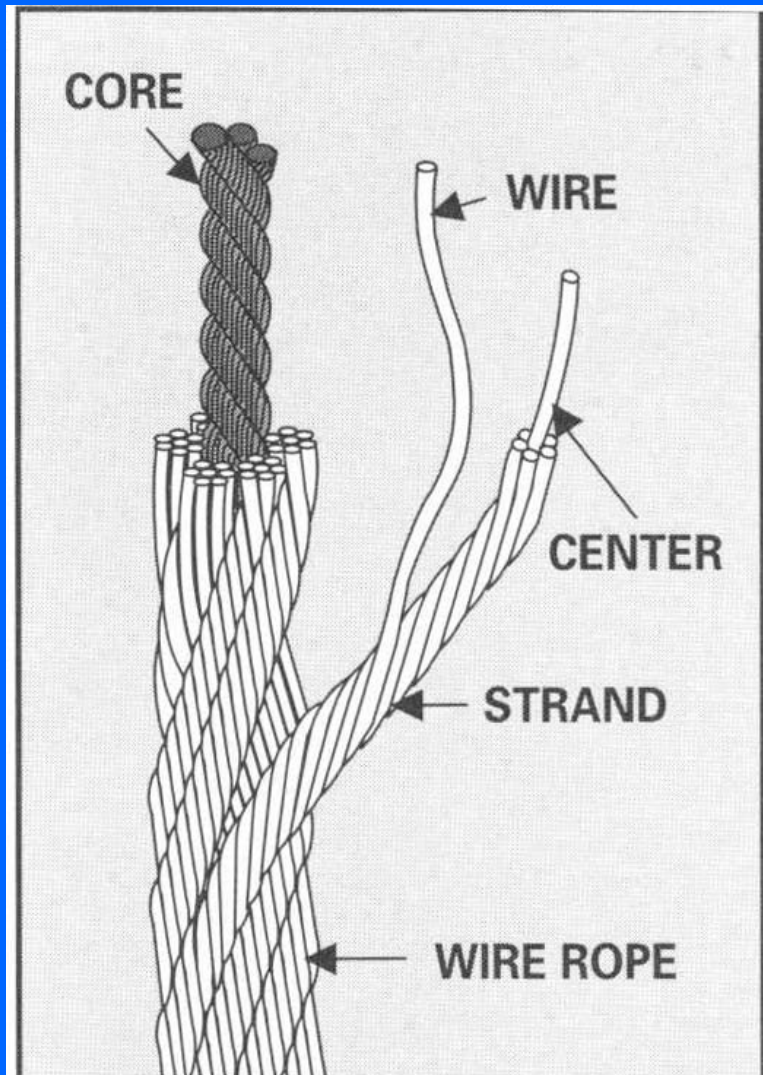


FIGURE 32. WIRELINE ANCHOR (COURTESY OF MARTIN-DECKER)

کابل حفاری در انتها روی
Anchor مهار می شود.

رشته فولادي (کابل) حفاري Drilling Line



- مسیر کابل حفاري
 - گردونه حفاري
 - به حالت ۸،۱۰ یا ۱۲ رشته اي بين قرقره هاي ثابت و متحرك

2- Rotating



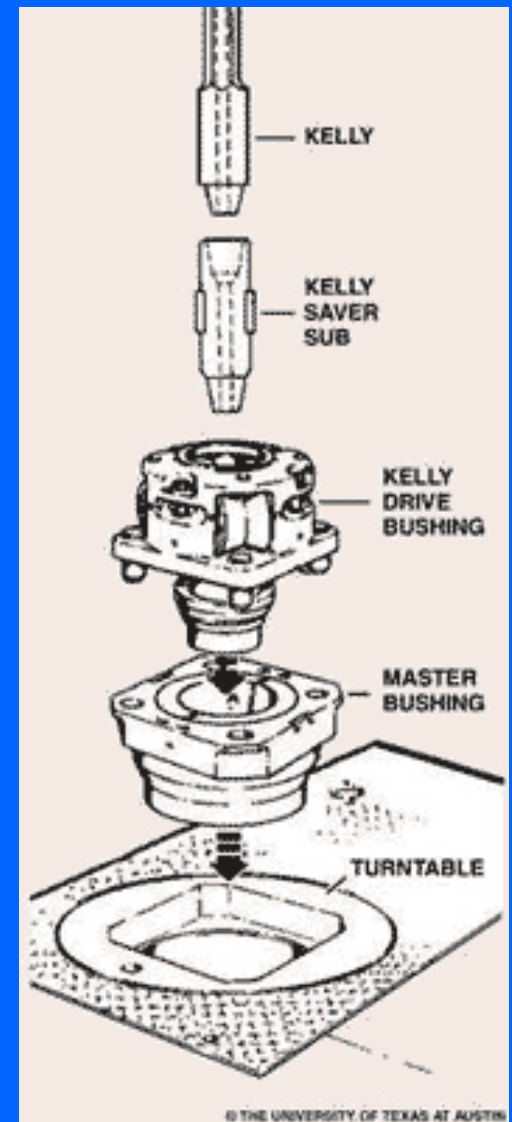
Rotating Systems

- Rotating equipment turns the bit.
- The bit rotation methods
 - Rotary table
 - The traditional way, the method that still dominates drilling, especially on land sites, uses a **rotary table** and kelly.
 - **Top- drive** system,
 - which drilling contractors began to employ widely in the 1980s.
 - Downhole motor,
 - which contractors use in special cases.

Rotary – Table System

- Top drive systems are used in offshore
- Rotary- table system to rotate the drill string and bit.
- A rotary -table system consist of following main parts:

- 1- a rotary table with a turntable
- 2- a master bushing
- 3- a kelly drive busing
- 4- The Upper Kelly Cock
- 5- a kelly
- 6- Kelly Saver Sub
- 7- a swivel



Top Drives

- Also called a “power swivel”, rotates the drill string and bit.
- This system does away with the kelly and thus the kelly drive bushing and a rotating master bushing.
- Like a regular swivel, a top drive hangs from the rig’s large hook and it has a passageway for drilling mud to get into the drill pipe.



Downhole Motors

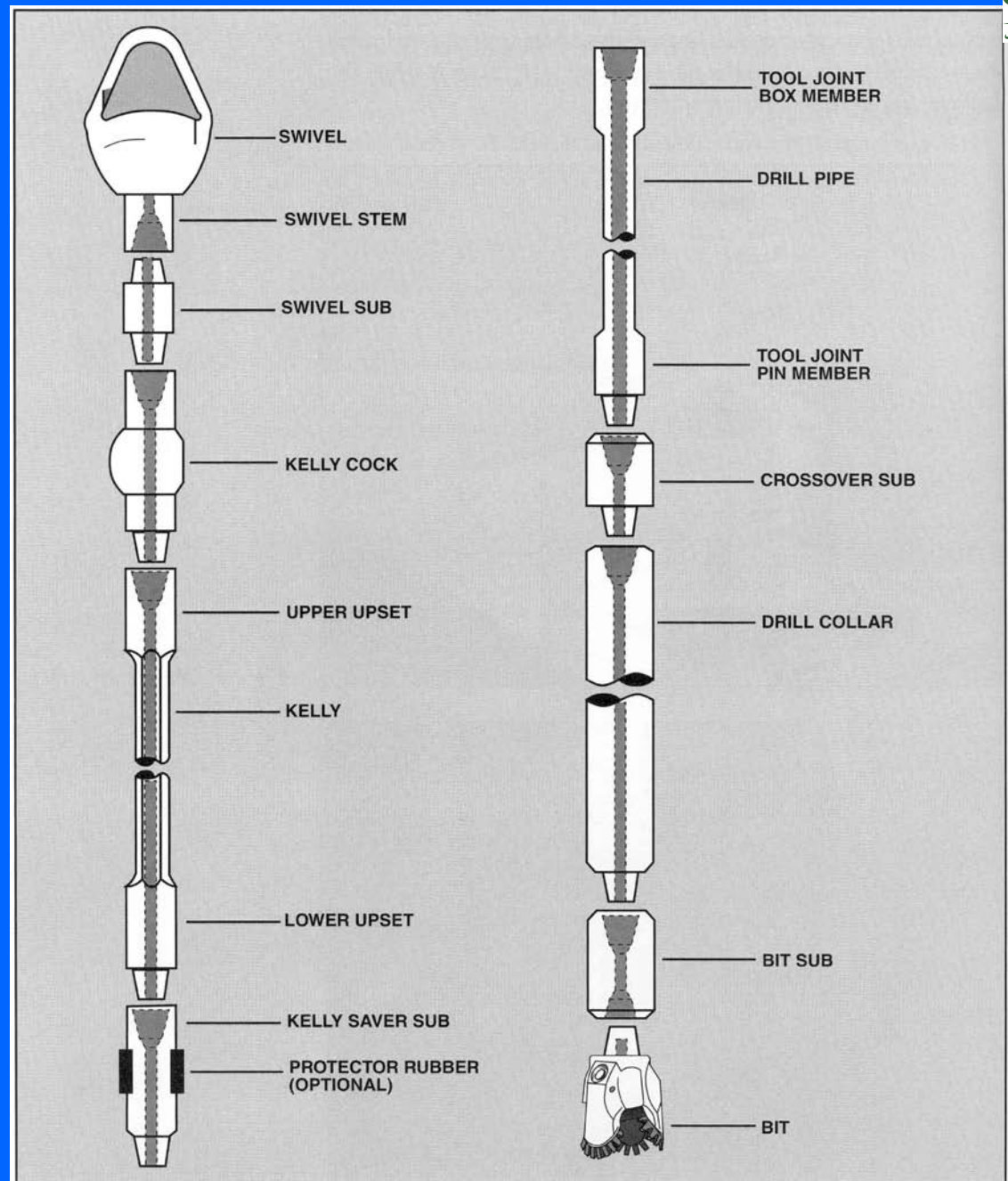
- Drilling mud powers most downhole motors
- it rotates only the bit.



Drill string

- Transform of rotation to the bit
- Run down and Pull out of bit
- Weight on Bit
- Conduct of fluid drilling

Drillstring



The Drill String

- The Drill String consist of
 - drill pipe
 - drill collars
- Drill collars, special, heavy- walled pipe .
- They are heavier than drill pipe.
- Drill collars are heavy because they are used in the bottom part of the string to put weight on the bit.
- This weight presses down on the bit so the bit cutters can bite into the formation and drill it.

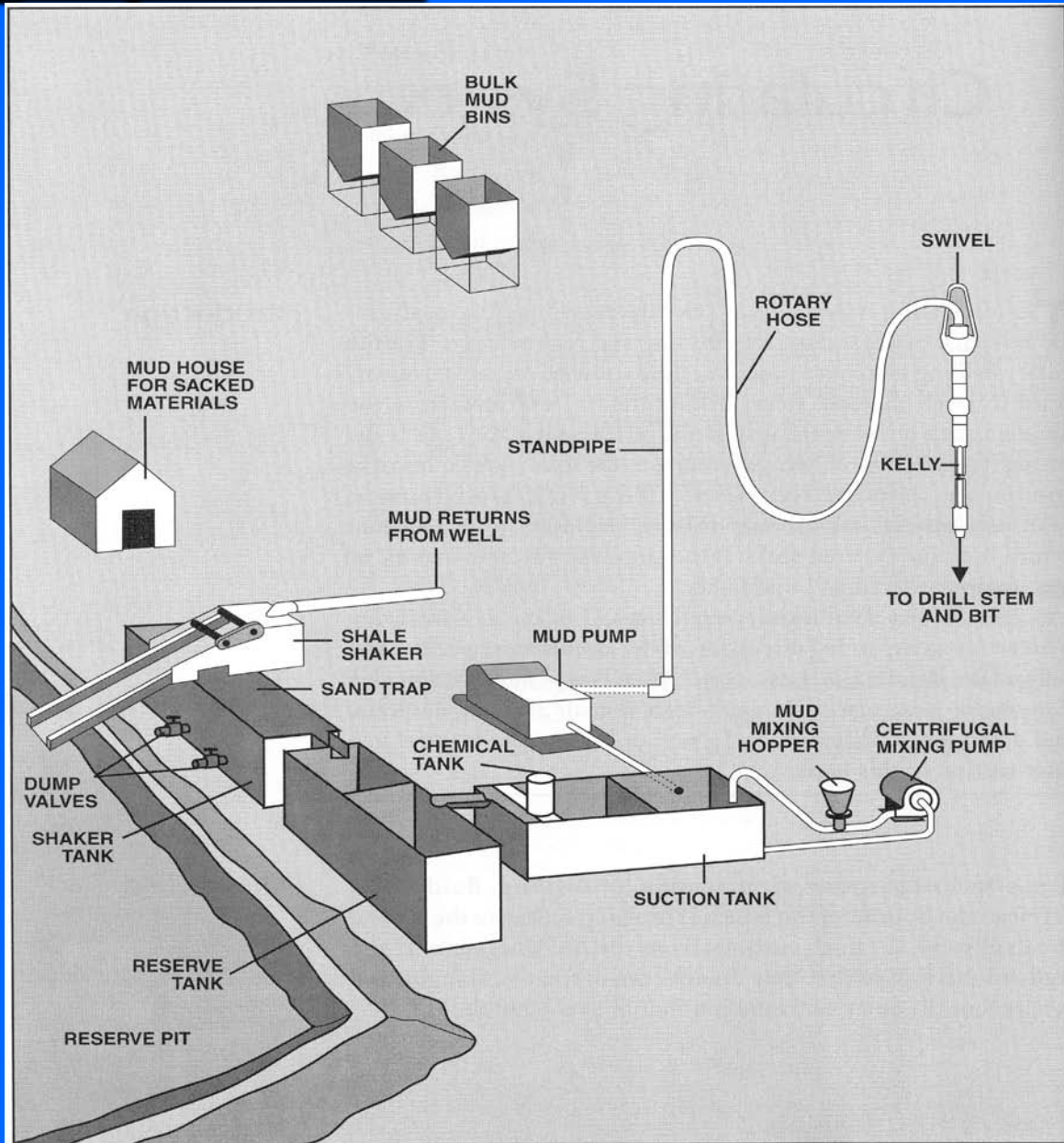


Drill pipe and Drill Collars



3-Circulating System:

- ✓ Mud Tank
- ✓ Mud Pumps
 - Triplex Mud Pump
 - Duplex Mud Pump
- ✓ The Standpipe
- ✓ Shale Shaker
- ✓ Desander
- ✓ Degasser



Drilling fluid functions

- 1. Remove cuttings from the well**
- 2. Control formation pressures**
- 3. Suspend and release cuttings.**
- 4. Seal permeable formations.**
- 5. To cool and lubricate the bit and drill string.**
- 6. To support part of the weight of drill string and casing .**
- 7. Transmit hydraulic energy to tools and bit .**
- 8. Control corrosion.**

انواع سیالات حفاری:

-
- | | |
|---------------------------|---------------|
| 1) Water Base Mud | گل پایه آبی |
| 2) Oil Base Mud | گل پایه روغنی |
| 3) Areated Mud(Air + Mud) | گل هوا زده |
| 4) Air/Gas | هوا/گاز |
| 5) Foam | فوم |
| 6) Production Fluid | سیال تولیدی |

بطور کلی گل حفاری را بر مبنای پایه آن (فاز اصلی) می توان به سه گروه تقسیم بندی نمود:

آب (Water Base Mud)

روغن (گازوئیل) (Oil Base Mud)

گاز (Gas)

در اغلب گلهای حفاری مخلوطی از آتا و گاهی مخلوطی از هر سه مایع نامبرده بالا بطور همزمان با یکدیگر حضور دارند و هر کدام خصائصی از مایع حفاری را به عهده دارند.

بلور کلی طبقه بندی گلهای حفاری را می توان بصورت زیر نشان داد:

گلهای پایه آبی

- بصورت محلول: یا در حالت آب خالی است و یا همراه با مواد کلوئیدی مانع میگردند که جامدات موجود در آن در حالت سکون ته نشین گردند.
- بصورت امولسیون: مایعات روغنی که بصورت ذرات توسط امولسیفایرها در آن معلق می مانند مثل گازوئیل
- بصورت گل: معلق نگهداشتن جامدات (مثلاً "باریت، بنتونایت، جامدات حفر شده)

گلهای پایه روغنی

بصورت گل روغنی: یک گل روغنی پایدار شامل

امولسیون کننده آب

ماده معلق کننده

و ممکن است محتوی باریت جهت افزایش وزن مخصوص
باشد.

گاز خشک

**بصورت گاز خشک: شامل هوا، گاز طبیعی، نیتروژن، گاز
اگزوز و گاز احتراق.**

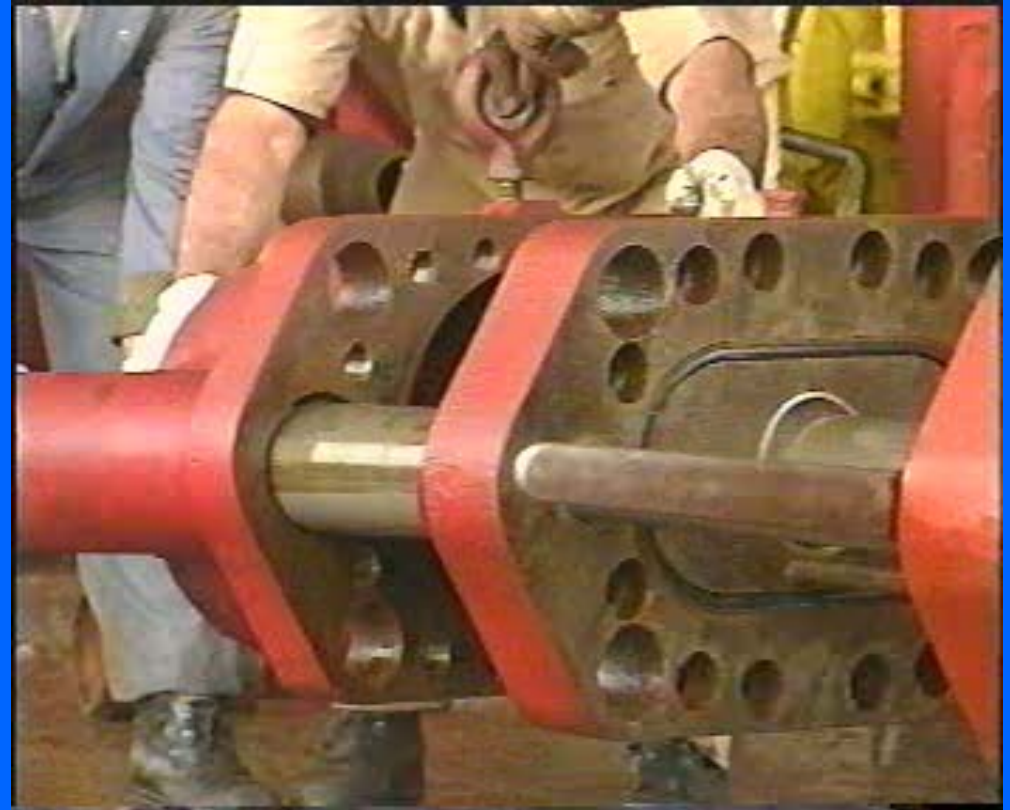
**بصورت کف: حبابهای هوا که بوسیله فیلمی از آب و
یکنوع صابون احاطه شده باشند.**

**بصورت کف پایدار: کف محتوی فیلمی از مواد استحکام
دهنده نظیر پلیمرهای آلی و بنتونایت.**

**بصورت غبار: قطرات آب یا گل که بوسیله جریان هوا و
انتقال جابجا می شوند.**

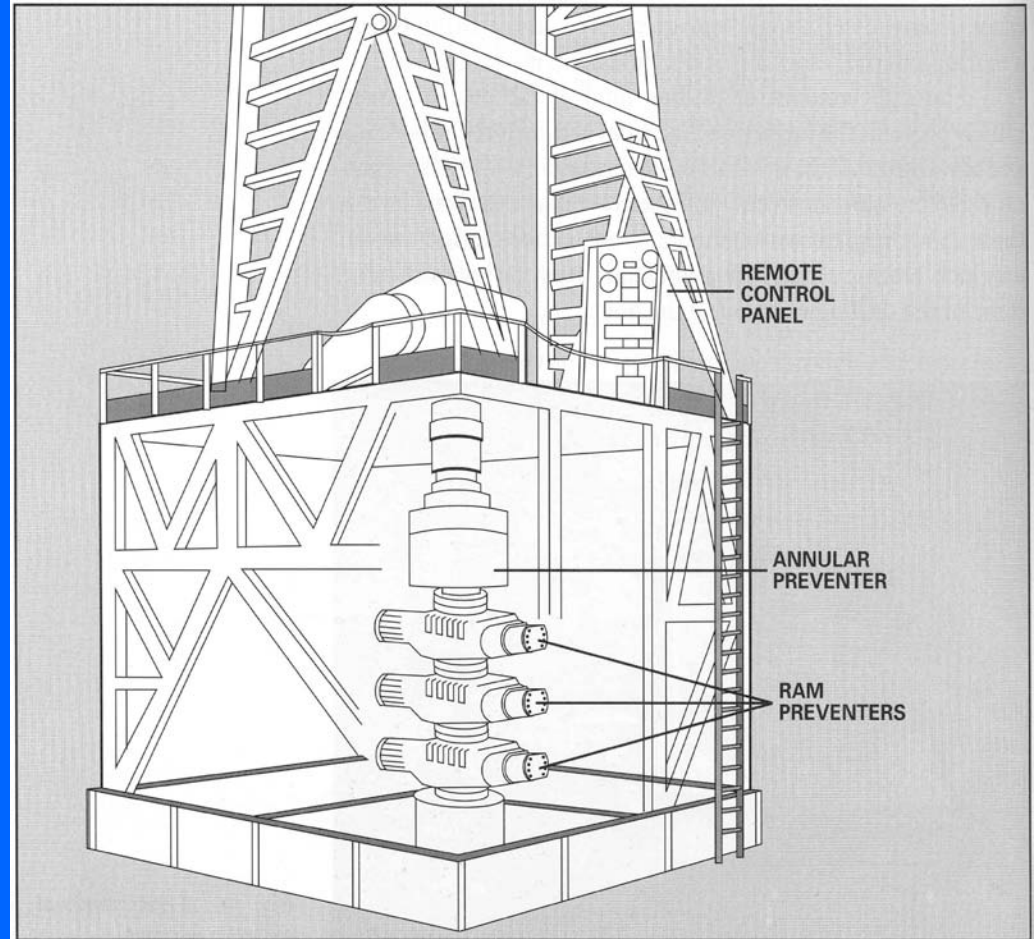
Blowout preventer

- کنترل فشار سازند با گل حفاری
- استفاده از BOP در صورت ورود سیال به چاه



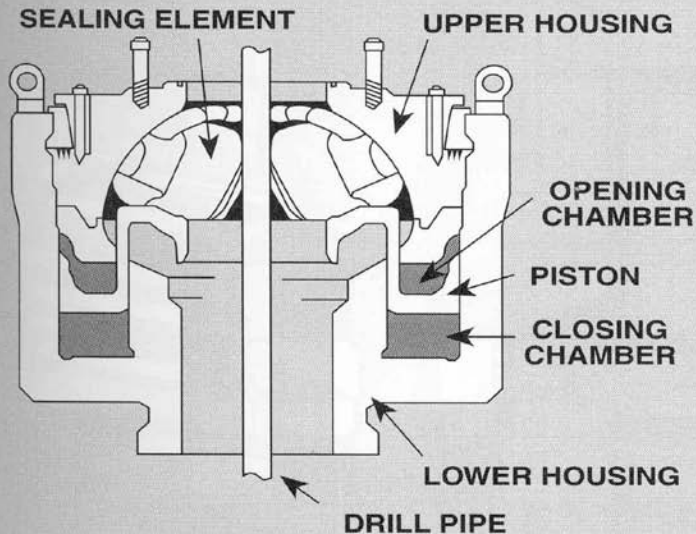
Blowout Preventers

- Annular Preventers
- Blind and Shear Rams
- Piperam Preventers

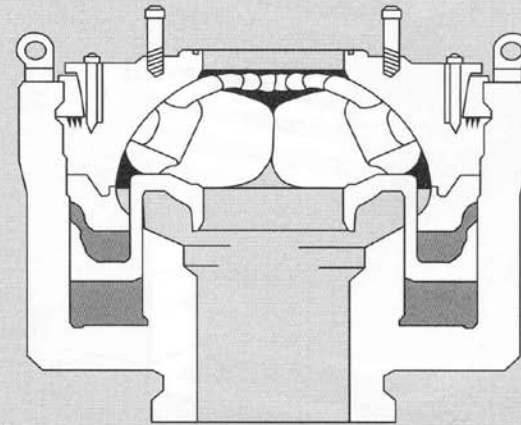


Annular Preventers (فورانگیر دالیزی)

• ماده پلاستیکی حلقوی دور تا دور لوله حفاری و کلی
را پوشانده و مسدود میکند
• امکان چرخش با کاهش فشار

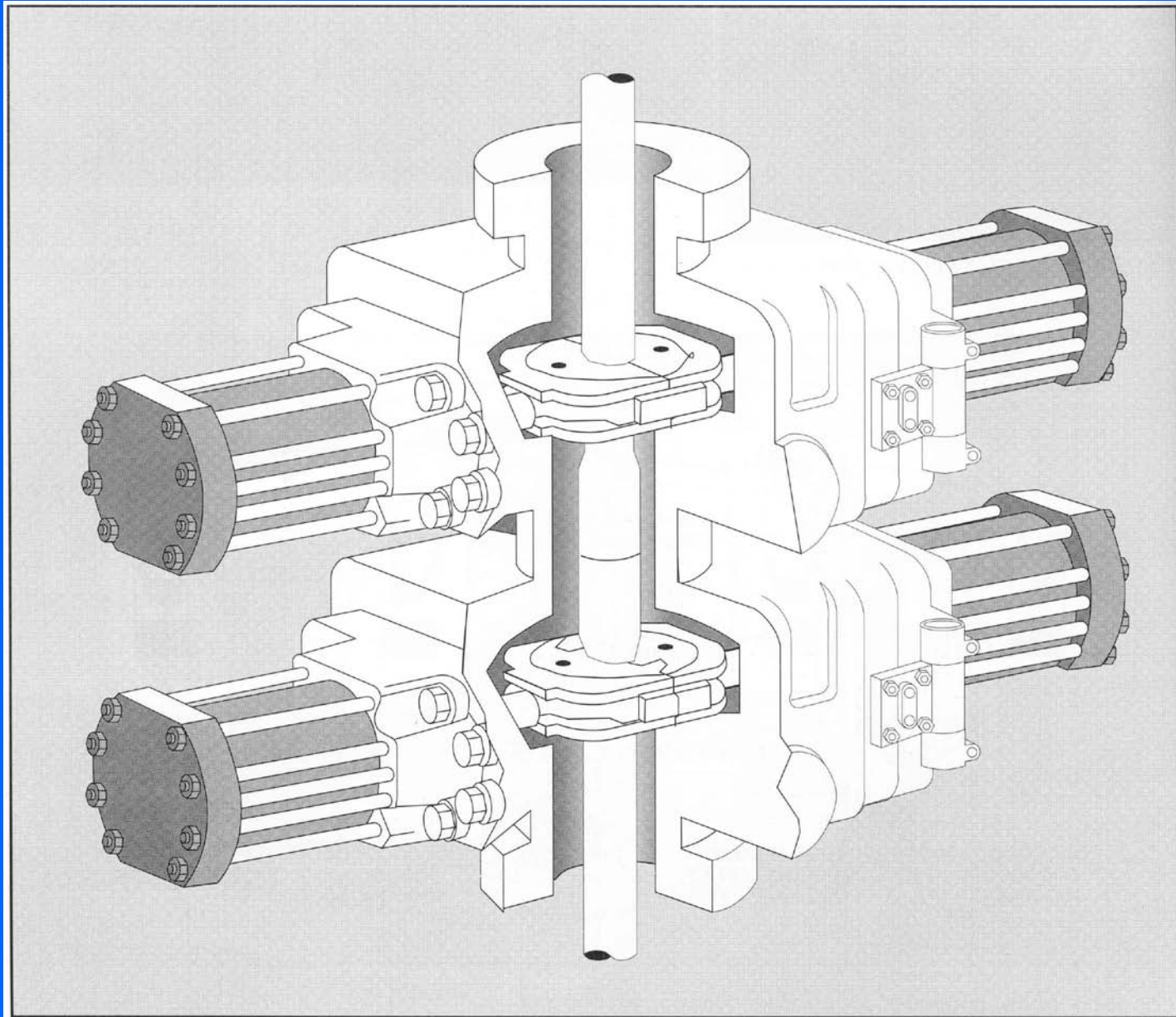


A. THE SEALING ELEMENT SEALS THE ANNULUS BETWEEN THE KELLY, THE DRILL PIPE, OR THE DRILL COLLARS.

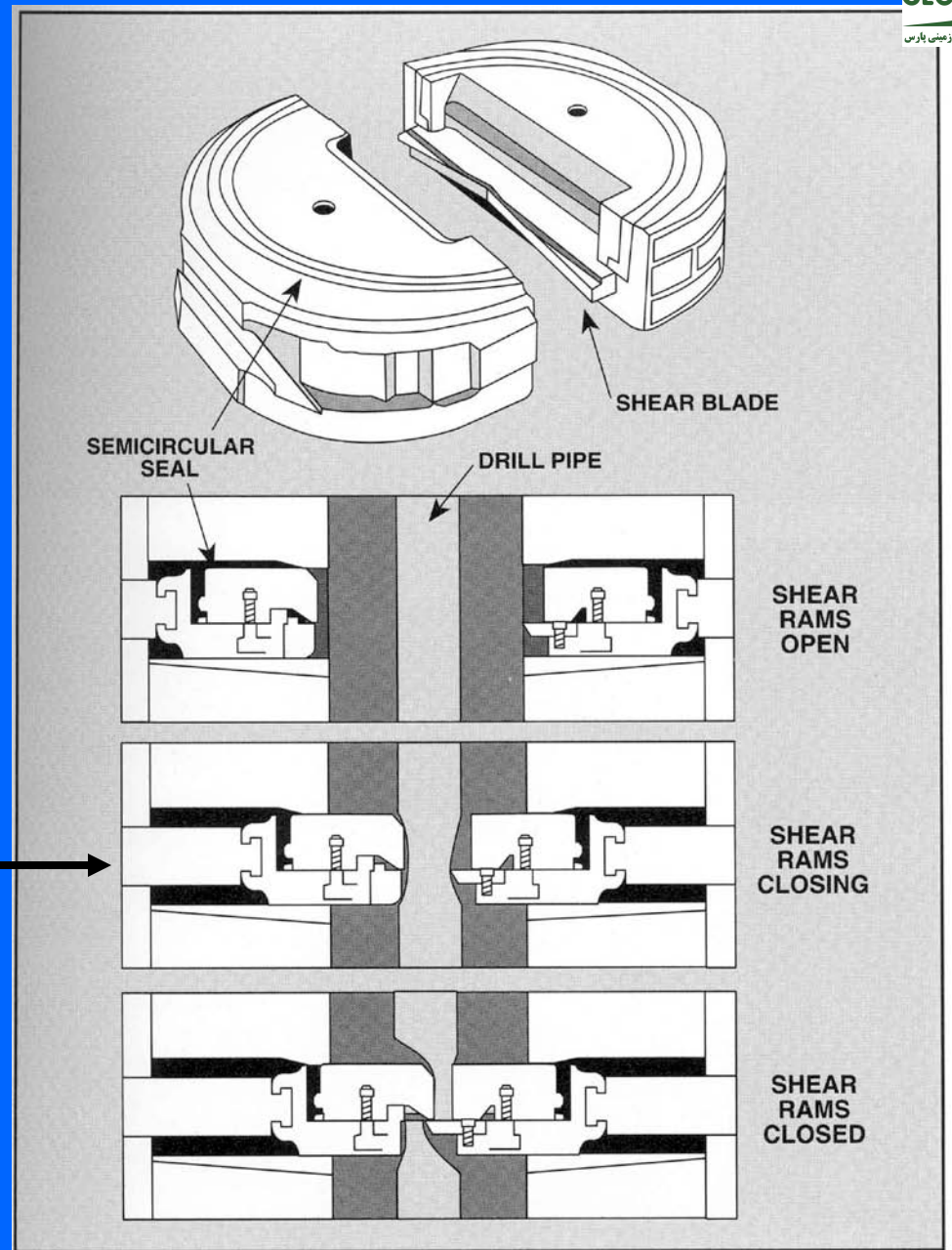
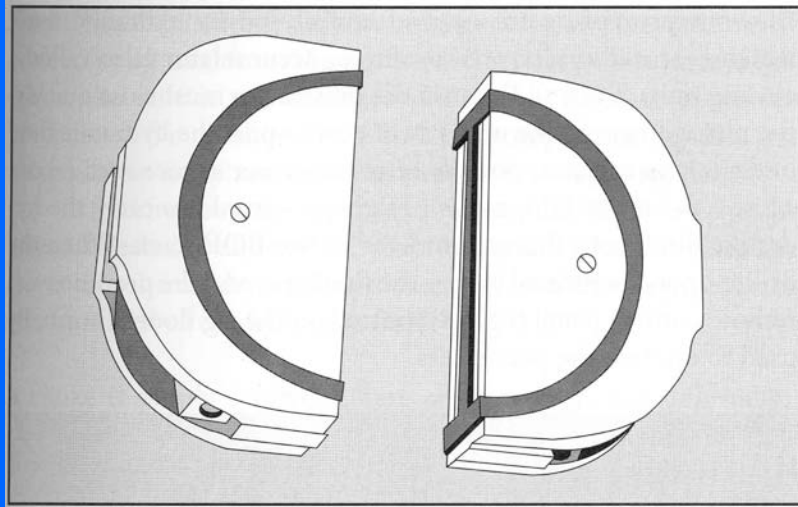


B. WITH NO PIPE IN THE HOLE, THE SEALING ELEMENT CLOSES ON OPEN HOLE.

Piperam Preventers



Blind Rams



Shear Rams



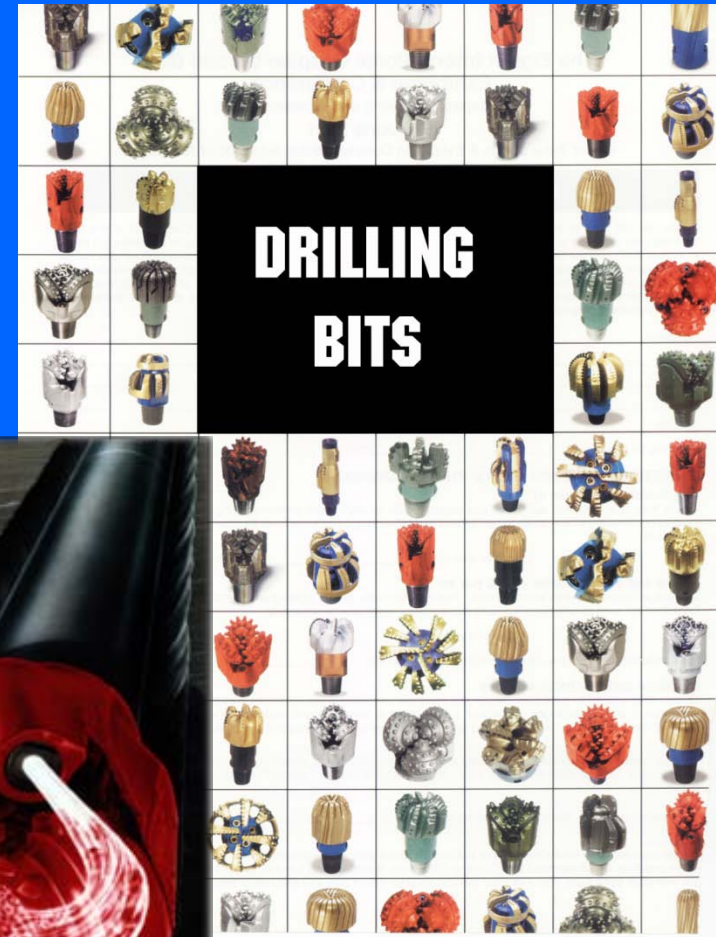
مته حفاری



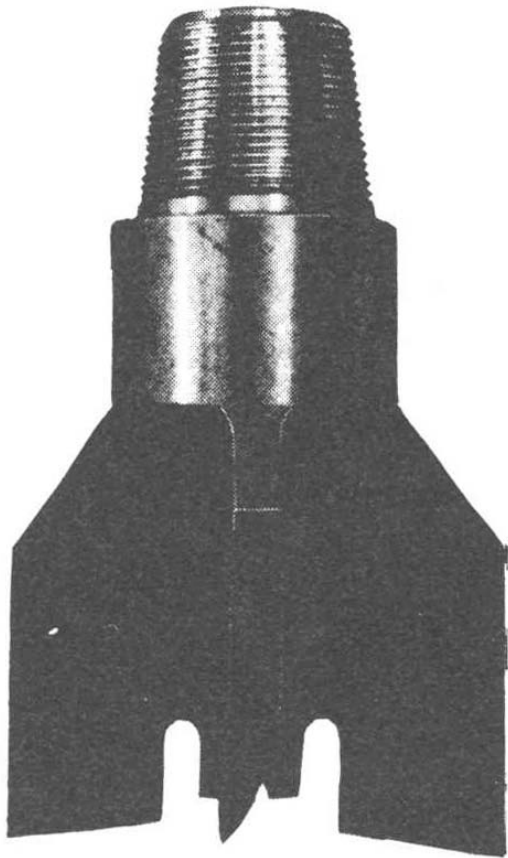
Bit Types:

انواع مته های حفاری

- ✓ Drag Bits
- ✓ Roller Cone Bits
- ✓ Diamond Bits
- ✓ Rimer Bits
- ✓ Core Bit



Drag Bits

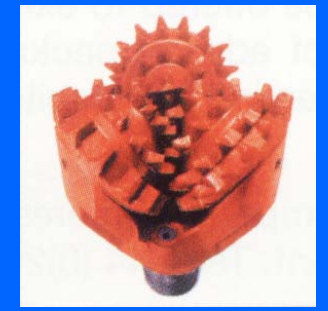
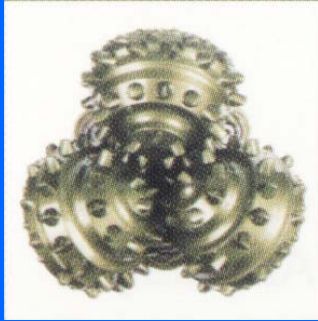


- قطعات برنده ثابت
- در قدیم مورد استفاده

Roller Cone Bits

مته های کاج دار

- داراي بخش مخروطي شکل متحرك متداول ترين مته
- داراي افشانك هاي قابل تعويض براي تنظيم فشار گل



Diamond Bits

مته های الماس

- جنس مته سختتر
- تعویض کمتر مته
- سرعت پایین حفاری
- کنده های ریز



Corring Bits

