



**Namatek**  
True Education

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

**Drilling rig**

**دکل حفاری**

## فهرست مطالب

۱. دکل حفاری چیست؟
۲. اجزای تشکیل دهنده دکل حفاری

دکل حفاری شامل مجموعه ای از تجهیزات است که نقش محوری را در صفر تا صد فرآیند حفاری چاه ایفا می کند. با استفاده از دکل های حفاری است که می توان عملیات حفاری را تحت کنترل درآورد و به صورت بهینه تا پایان دنبال کرد. سوال اساسی این است که دکل های حفاری از چه ساز و کاری برای ایفای نقش خود در فرآیند حفاری چاه استفاده می کنند؟ برای پیدا کردن پاسخ این سوال دعوت می کنیم که تا پایان این مطلب با ما همراه باشید.

## دکل حفاری چیست؟



دکل حفاری (Drilling rig) سیستم یکپارچه ای است که امکان حفر چاه در زمین را برای اهداف گوناگون فراهم می کند. دکل های حفاری در ابعاد و اندازه های مختلفی تولید می شوند. به طوری که برخی از آنها سازه های غول پیکری هستند که تنها با جرثقیل های مخصوص می توان جابه جایشان کرد. در مقابل برخی دیگر از دکل ها نیز هستند که به صورت پرتابل طراحی شده و سوار بر یک ماشین می توان آن را جابه جا کرد. حتی نمونه های کوچک

تر نیز وجود دارند که به راحتی با دست می توان آن ها را به هر موقعیتی انتقال داد. باید توجه داشته باشید که اصطلاح دکل به سیستم یکپارچه ای اطلاق می شود که برای نفوذ به سطح پوسته زمین استفاده می شود.

## اجزای تشکیل دهنده دکل حفاری

تمام تجهیزاتی که برای حفاری چاه نفت یا آب مورد استفاده قرار می گیرند، ذیل دکل های حفاری تعریف می شوند.

معروف ترین و پرکاربردترین روشی که امروزه برای حفر چاه ها مورد استفاده قرار می گیرد، حفاری چرخشی است. در این مطلب نیز به طور خاص روی تجهیزات تشکیل دهنده دکل های حفاری چرخشی تمرکز می کنیم.

البته این تجهیزات تا حد زیادی بین دکل های مختلف مشترک هستند. بر همین اساس از جمله مهم ترین قطعات تشکیل دهنده دکل حفاری چرخشی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

## سیستم تعلیق دکل (Hoisting System)



سیستم تعلیق دکل، مجموعه تجهیزاتی را در بر می گیرد که برای نگهداری و جابه جایی قطعات حفاری استفاده می شوند. مته حفاری، لوله حفاری و... همگی به این سیستم متصل هستند و در واقع با استفاده از آن حالت پایدار پیدا می کنند.

سازه بزرگی که در محل حفر چاه نصب می شود، برج چاه کنی یا اسکلت (Derrick) نام دارد. این سازه تجهیزات حفاری را مهار می کند و با استفاده از قرقه هایی که روی آن سوار می شوند، حرکت تجهیزات امکان پذیر می گردد. قرقه ها همگی در قسمت فوقانی دکل نصب می شوند که اصطلاحاً تاج (Crown Block) نام دارند. باز و بسته کردن سیم هایی که به دور قرقه ها قرار دارند نیز بر عهده قطعه ای به نام موتور محرک (Draw Work) است.

## سیستم چرخشی دکل حفاری (Rotating System)

سیستم چرخشی مهم ترین بخش هر دکل حفاری است. در حال حاضر انواع سیستم چرخشی دکل ها را می توان به دو دسته کلی تقسیم کرد که عبارت اند از:

### ۱. میز گردان (Rotary Table)

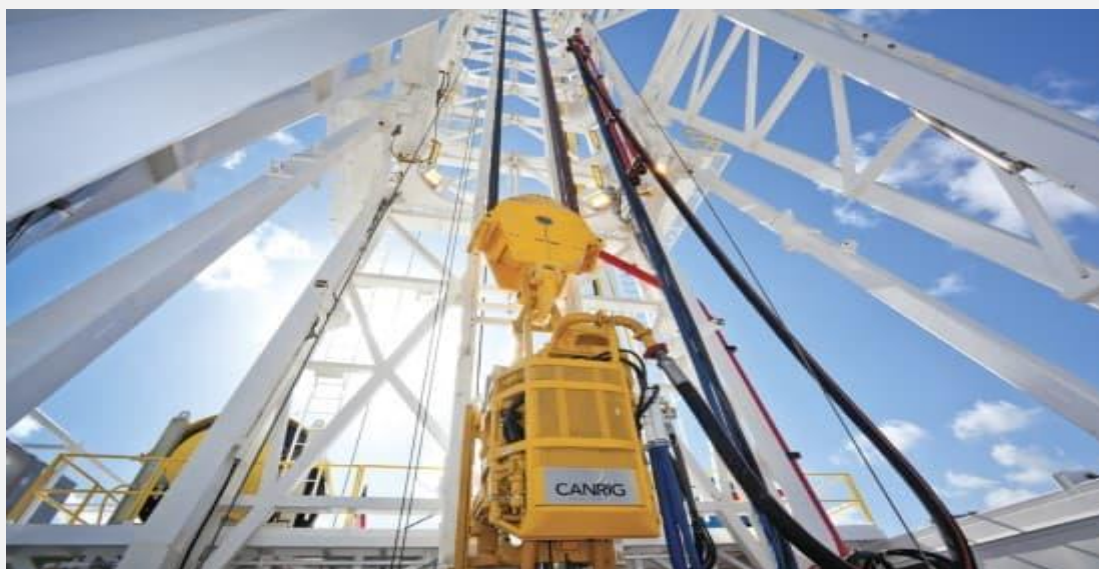




در سیستم میز گردان، از یک موتور برای به چرخش در آوردن آن استفاده می شود. میز گردان به صورت مستقیم با لوله چهارپر (Kelly) در ارتباط است و به همین دلیل می تواند آن را گردش در بیاورد.

لوله چهارپر نوعی لوله با سطح مقطع مربع (بعضا شش ضلعی) است که برای حفاری به روش میز گردان کاربرد دارد. با چرخیدن لوله چهارپر، مته نیز به گردش در می آید و به این ترتیب عملیات حفاری صورت می گیرد.

## ۲. تاپ درایو (Top drive)



تاپ درایو سیستم پیشرفته تری است که در آن تمام تجهیزات میز گردان به نوعی حذف یا ادغام شده اند. در این سیستم لوله های حفاری مستقیماً به موتور متصل شده و به این ترتیب به چرخش در می آیند. چرخش لوله ها نیز مته را به گردش در می آورد تا عملیات حفاری صورت بگیرد.

## سیستم گردش گل حفاری (Circulating System)

یکی دیگر از اجزای تشکیل دهنده دکل حفاری، سیستم گردش گل است که برای خارج کردن سیال حفاری مورد استفاده قرار می گیرد. همانطور که می دانید در فرآیند حفاری علاوه بر سنگ ها، مقدار زیادی گل در مسیر حفر چاه

قرار دارد که باید تخلیه شوند. مته ها معمولا به گونه ای طراحی می شوند که امکان عبور گِل از فضای خالی بین تیغه های آن ها وجود دارد. دو پمپ فعال در سیستم گِل حفاری دائما کار می کنند تا گِل ها را از طریق لوله هایی به سمت Kelly منتقل کنند.

به این ترتیب لوله چهارپر، گِل ها را به سمت مته منتقل کرده و با عبور از آن به سطح می رسند. بدون تخلیه دائمی گِل حفاری، عملا امکان ادامه پیدا کردن عملیات حفاری وجود ندارد.



برای جلوگیری از بروز هرگونه وقفه در عملیات خارج کردن سیال نیز یک پمپ به صورت آماده به کار در سیستم گردش گِل در نظر گرفته می شود. به این ترتیب در صورت خرابی یکی از پمپ ها فوراً می توان پمپ جایگزین را در مدار قرار داد.

## سیستم قدرت دکل حفاری (Power System)



فارغ از این که عملیات حفاری به روش ضربه ای یا چرخشی انجام می گیرد، لازم است که نیروی تجهیزات متحرک دکل حفاری تامین شود. برای این منظور همه دکل های نفتی از یک سیستم قدرت برخوردار هستند که توان مورد نیاز برای عملیات حفاری را تامین می کند. بسیاری از سیستم های قدرت در دکل های حفاری معمولا از نوع برقی هستند.

## سیستم کنترلی (Controlling System)





سیستم های کنترلی برای مهار عملیات حفاری در شرایط مختلف مورد استفاده قرار می گیرند. این سیستم در دکل حفاری از قطعات مختلفی تشکیل می شود. به عنوان مثال می توان به لوله های جداری اشاره کرد. این لوله ها برای جدا کردن سازندهای مختلف از هم و همچنین جلوگیری از مخلوط شدن سیال حفاری کاربرد دارند. فوران گیرها یکی دیگر از اجزای سیستم های کنترلی هستند که معمولا در زمان حفاری چاه های گاز استفاده می شوند. این تجهیز دقیقا سر آخرین لوله جداری درون چاه بسته می شود. در صورتی که به هر دلیل چاه فوران کند، برای جلوگیری از بروز مشکل، این تجهیز وارد عمل شده و مسیر چاه را مسدود می کند. بخش دیگری از سیستم های کنترلی دکل های حفاری، تجهیزات مانیتورینگ هستند. سنسورهای مختلفی در سیستم حفاری مورد استفاده قرار می گیرند تا اطلاعاتی مانند فشار، عمق، شرایط پمپ ها و... را لحظه ای مانیتور کنند. این اطلاعات نیز از طریق نمایشگرهای سیستم کنترلی در اختیار اپراتورهای فعال در پروژه حفاری قرار می گیرند. به این ترتیب می توان عملا شرایط حفاری را به طور کامل تحت نظر گرفت.