# کابل دریایی چیست و چه کاربردی دارد ؟

کابل زیردریایی نوعی کابل است که برای انتقال برق، سیگنال‌های مخابراتی و انتقال اطلاعات در زیر آب استفاده می‌شود. کابل‌های دریایی نقش مهمی در زیرساخت‌های ارتباطی جهان دارند و بیش از 99 درصد از ترافیک داده‌های بین قاره‌ای از طریق آن‌ها منتقل می‌شود.

## کابل دریایی چیست؟

انتقال داده و انرژی در دنیای امروز امری حیاتی است. روش‌های مختلفی از جمله امواج رادیویی، مایکروویو، کابل‌های نوری، کابل‌های کواکسیال و... برای این منظور وجود دارد. در برخی موارد، از کابل‌ زیردریایی برای اتصال نقاط به یکدیگر استفاده می‌شود. کابل‌های زیر دریایی، مسیرهای حیاتی برای انتقال داده‌ها و برق در سراسر جهان هستند. این کابل‌ها که از رشته‌های نازک فیبر نوری یا سیم‌های مسی تشکیل شده‌اند، در اعماق اقیانوس‌ها قرار می‌گیرند و قاره‌ها و جزایر را به هم متصل می‌کنند.

## انواع کابل دریایی

جالب است بدانید که کابل‌ زیردریایی بر اساس نوع و محل مصرف به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند که در ادامه به بررسی آنها پرداختیم:

**کابل کشتی:**

این نوع کابل که به نام‌های Marine Cables، Shipboard و Navy Cables نیز شناخته می‌شود، برای کاربردهای مختلف در کشتی‌ها مانند روشنایی، برق‌رسانی، سیستم‌های مخابراتی و ناوبری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ویژگی‌های کابل کشتی شامل مواردی مانند:

1. مقاومت بالا: این کابل‌ها باید در برابر شرایط سخت محیطی مانند رطوبت، سایش، ارتعاشات و مواد شیمیایی مقاوم باشند.
2. انعطاف‌پذیری: به دلیل حرکت مداوم کشتی، کابل‌های مورد استفاده باید انعطاف‌پذیری بالایی داشته باشند.
3. مقاومت در برابر آتش: با توجه به خطرات آتش‌سوزی در کشتی‌ها، این کابل‌ها باید از مواد مقاوم در برابر آتش ساخته شوند.

**کابل فراساحلی:**

همانطور که از نام این نوع کابل مشخص است، برای استفاده در سکوهای حفاری و تاسیسات نفتی و گازی در دریا به کار می‌رود.

ویژگی‌های کابل فراساحلی شامل:

1. مقاومت بالا: این کابل‌ها باید در برابر فشار آب، خوردگی، مواد شیمیایی و شرایط سخت محیطی مقاوم باشند.
2. طول عمر بالا: تعویض کابل‌های فراساحلی دشوار و پرهزینه است، به همین دلیل باید از طول عمر بالایی برخوردار باشند.

**کابل زیر دریایی:**

این نوع کابل برای انتقال داده و برق در زیر آب به کار می‌رود و کاربردهای مختلفی مانند ارتباطات بین قاره‌ای، اتصال جزایر به شبکه برق و انتقال برق به سکوهای نفتی و گازی را دارد. این کابل‌ها به چهار نوع متفاوت تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

* کابل‌های کف خواب دریا: این نوع کابل در بستر دریا قرار می‌گیرد و برای انتقال داده و برق در مسافت‌های طولانی استفاده می‌شود.
* کابل‌های فشار متغیر: این کابل‌ها برای انتقال برق در ولتاژهای بالا در اعماق زیاد اقیانوس‌ها به کار می‌رود.
* کابل‌های غواصی: این نوع کابل برای انتقال داده و برق به تجهیزات غواصی و ربات‌های زیر آبی استفاده می‌شود.
* کابل‌های شناور در سطح آب: این کابل‌ها به جای قرارگیری در بستر دریا، روی سطح آب شناور می‌شوند و برای انتقال داده و برق در مسافت‌های کوتاه استفاده می‌شوند.

## کاربرد کابل زیردریایی

کاربردهای اصلی کابل‌ زیردریایی شامل اتصال جزایر به شبکه برق کشورها، اتصال دو جزیره به یکدیگر برای تبادل برق و داده، انتقال برق از نیروگاه‌های بادی دریایی به خشکی، اتصال سکوهای نفتی و حفاری به یکدیگر یا به خشکی، و انتقال برق به ربات‌های زیر آبی و تجهیزات نورپردازی زیر آب می‌باشد. این کابل‌ها همچنین در انتقال برق در نیروگاه‌های آبی، جرثقیل‌های دریایی، ماشین‌های عرشه، سکوهای کار، آسانسورها، تکنیک‌های بالابر، و نقاله‌های کشتی‌ها و تأسیسات دریایی نیز به کار می‌روند.

## کابل دریایی چه ویژگی ‌هایی دارد؟

کابل‌ زیردریایی در مقایسه با کابل‌های معمولی، با چالش‌های منحصر به فردی مانند خوردگی، رطوبت، فشار آب و جلبک‌ها و... روبرو هستند. به همین دلیل، این نوع کابل‌ها باید از ویژگی‌های خاصی برای مقابله با این چالش‌ها برخوردار باشند مانند:

1. ضد اکسیداسیون:

ضد اکسیداسیون، یکی از ویژگی‌های اساسی کابل‌های دریایی است که موجب افزایش عمر و عملکرد بهینه آنها نیز می‌شود . آب شور، با وجود خاصیت خورندگی بالا به دلیل حضور نمک، می‌تواند به سرعت باعث اکسیداسیون و خوردگی کابل‌های معمولی شود. برای مقابله با این مشکل، در ساخت کابل‌های دریایی از مواد و آلیاژهای خاص مانند مس قلع اندود، فولاد ضد زنگ و پلیمرهای مقاوم استفاده می‌شود که در برابر آب شور و رطوبت مقاوم هستند.

به علاوه، به منظور افزایش مقاومت کابل در برابر اکسیداسیون، از پوشش‌های محافظ بیشتری نیز استفاده می‌شود. این پوشش‌ها شامل نوارهای ضد خوردگی و روکش‌های پلی اتیلن هستند که به طور موثری کمک می‌کنند تا کابل از تماس مستقیم با آب شور و مواد اکسیده کننده محافظت شود. به این ترتیب، از طریق استفاده از مواد مقاوم و پوشش‌های محافظ، کابل‌های دریایی قادر خواهند بود تا در محیط‌های خشن و شرایط آب شور با کارآیی و ایمنی بالا عمل کنند.

2. عایق مناسب:

کابل‌ زیردریایی از عایق‌های چند لایه با ضخامت بالا استفاده می‌کنند که از نفوذ رطوبت و آب به داخل هادی جلوگیری می‌کند. مواد عایق به کار رفته در این نوع کابل‌ها باید از کیفیت بالایی برخوردار باشند و در برابر پارگی، سایش و جوندگان دریایی مقاوم باشند.

3. رسانایی بالا:

کابل‌های دریایی نه تنها باید توانایی انتقال انرژی را با توان حداکثری حفظ کنند، بلکه باید در عین استحکام و عایق بندی قوی، باید وزنی کنترل شده داشته باشند تا امکان حمل و نقل آسان آنها در دریا فراهم شود. به علاوه، عایق کابل‌های دریایی باید به نحوی طراحی شده باشد که به راحتی از برازش جلبک‌های دریایی یا جرم‌ها به دلیل طولانی بودن در روند رشد، خود را پاک کند.

4. جلوگیری از آلودگی:

در ساخت کابل‌های دریایی از مواد غیر سمی و سازگار با محیط زیست استفاده می‌شود تا از آلودگی آب دریا و آسیب به جانداران دریایی جلوگیری شود. طراحی کابل باید به گونه‌ای باشد که احتمال نشت مواد و آلودگی محیط زیست را به حداقل برساند. همچنین تولیدکنندگان کابل‌های دریایی باید از استانداردهای زیست محیطی مانند ISO 14001 پیروی کنند.

## سیستم کابل‌ های زیر دریایی چگونه عمل می‌ کند؟

سیستم کابل‌ زیردریایی عمدتاً برای انتقال داده و برق از یک نقطه به دیگر نقطه زیر آب به کار می‌رود. این کابل‌ها از طریق اتصال به یک نقطه آغازین و یک نقطه پایانی موقعیت یابی می‌شوند. در عمل، داده‌ها یا انرژی از یک سر کابل وارد می‌شود، سپس از طریق کابل به سمت مقصد حرکت می‌کنند و در نقطه پایانی به کاربر یا سیستم مورد نظر تحویل داده می‌شوند. این کابل‌ها برای اتصال به تجهیزات مختلف زیر آبی مانند سنسورها، دستگاه‌های مخابراتی، تجهیزات برقی، یا تجهیزات نفتی و گازی استفاده شوند.

## ساختار کابل ‌های دریایی

ساختار کابل‌های دریایی شامل هسته‌ای از فیبر نوری برای انتقال داده، لایه‌های محافظ مانند ژله پترولیوم، مس یا لوله آلومینیومی، پلی کربنات، آلومینیوم ضد آب و آرمور فولادی برای مقاومت در برابر فشار و خوردگی و روکش‌های نهایی مانند نوار مایلار و پلی اتیلن برای عایق‌بندی و حفاظت بیشتر است.

## حفاظت از فیبر نوری در کابل دریایی چگونه انجام می ‌شود؟

حفاظت از فیبر نوری در کابل‌های دریایی یک مرحله بسیار حیاتی در فرآیند ساخت این کابل‌ها است. در این راستا، ابتدا فیبرهای نوری در لوله‌های محافظ قرار داده می‌شوند که از مواد مقاوم و ضد آب ساخته شده‌اند. سپس، این لوله‌های محافظ با لایه‌های عایقی احاطه می‌شوند تا از فشار و شرایط محیطی زیر آبی محافظت شود. برای جلوگیری از نفوذ آب به داخل کابل، از موادی مانند ژل‌های گرانولی استفاده می‌شود که در صورت تخلیه شدن یا تغییر حالت، همچنان می‌توانند محیط مناسب برای فیبرها مهیا کنند. در نهایت، یک لایه محافظ خارجی از مواد مقاوم در برابر فشار، خوردگی و تأثیرات محیطی دیگر اضافه می‌شود تا فیبرهای نوری به‌طور کامل از هرگونه خطر خارجی محافظت شوند.

## مراحل نصب کابل دریایی در دریا

ابتدا، طراحی دقیق و برنامه‌ریزی با توجه به شرایط محیطی صورت می‌گیرد. سپس، کابل‌ها تولید و آماده می‌شوند و محیط زیر آبی برای نصب آنها آماده می‌شود. در مرحله بعدی، کابل‌ها با استفاده از تجهیزات و کشتی‌های خاص نصب شده و اتصالات لازم صورت می‌گیرد. پس از نصب، آزمایشات و تست‌های لازم برای بررسی عملکرد صحیح کابل‌ها و اتصالات انجام می‌شود. در نهایت، نگهداری و نظارت دائمی بر کابل‌ها جهت حفظ سلامت و عملکرد بهینه آنها صورت می‌پذیرد.

## خرید کابل دریایی

برای خرید کابل دریایی ابتدا باید نیازها و مشخصات فنی مورد نیاز برای کابل مشخص شود. سپس، بررسی کیفیت و مشخصات فنی کابل توسط تامین‌کننده‌های معتبر و متخصص انجام می‌شود. انتخاب یک کارخانه تولید کابل دریایی با تجربه و شناخت کافی از مشخصات فنی و استانداردهای لازم، از جمله استانداردهای بین‌المللی مربوط به کابل‌های دریایی، بسیار مهم است. همچنین، ارزیابی قیمت کابل دریایی و شرایط قرارداد نیز از جنبه‌های اساسی در فرآیند خرید مطرح می‌شود. در نهایت، انجام مذاکرات و امضای قرارداد با تامین‌کننده مناسب، برای اطمینان از انجام بهترین معامله و تامین کیفیت مطلوب کابل‌های دریایی، امری ضروری است.