



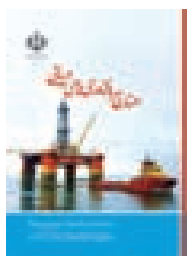
معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
سازمان صنعتی و فناوری و صنایع دانش بنیان دریایی

صنایع و فناوری های دریایی



Marine Industries
and Technologies





شناسنامه کتاب:

صنایع و فناوری های دریایی

Marine Industries and Technologies

ناشر: معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری ستاد توسعه فناوری و صنایع دانش بنیان دریایی

باهمکاری: بهنام رضایی آسیابار، سجاد تاج گله ویسی، میثم صادقی

صفحه آرایی و طراحی جلد: مجید ایزدخواه، محمد گودرزی (شرکت کارآفرینان توسعه پویا)

نوبت انتشار: اول سال انتشار: ۱۳۹۴

«کلیه حقوق محفوظ و مخصوص ناشر است»

تهران، خیابان ملاصدرا، خیابان شیخ بهایی شمالی، کوچه لادن، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، ستاد توسعه فناوری و صنایع دانش بنیان دریایی

تلفن: ۱۶-۸۳۵۳۳۴۱۵-۰۲۱ نمابر: ۸۳۵۳۳۴۱۸-۰۲۱ صندوق پستی: ۱۵۶۵-۱۴۱۵۵ کد پستی: ۱۹۹۱۷۴۵۶۸۱

وب سایت: mitc.isti.ir پست الکترونیکی: mitc@isti.ir

پیشگفتار

«اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ وَسَخَّرَ لَكُمْ الْفُلُوكَ لِتَجْرِيَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَّرَ لَكُمْ الْيَوْمَ وَاللَّيْلَةَ»

«خداست که آسمانها و زمین را آفرید و از آسمان آبی فرستاد و به وسیله آن از میوه‌ها برای شما روزی بیرون آورد و کشتی را برای شما رام گردانید تا به فرمان او در دریا روان شود و رودها را برای شما مسخر کرد»
 «سوره مبارکه ابراهیم، آیه ۳۲»

بیش از یک سوم مرزهای ایران را مرزهای آبی تشکیل می‌دهد. این موضوع که با قرارگیری دریای مازندران در شمال و دریای عمان و خلیج فارس در جنوب کشور محقق گردیده است، ایران را به کشوری دریایی تبدیل نموده است. از این رو با توجه به این وسعت خط ساحلی، نمی‌توان نسبت به اقتصاد دریایی و صنایع دریایی بی تفاوت عمل نمود، چرا که این صنایع با امنیت و اقتصاد ملی در ارتباط تنگاتنگ قرار گرفته است. همچنین وابستگی صنایع جانبی به صنایع دریایی موجب گردیده است تا در کشورهای دریایی بعنوان صنعتی پر رونق و با اشتغالزایی بالا تبدیل گردد. این موضوع در حالی است که صنعت و فناوری‌های دریایی در ایران با توجه به موقعیت‌های استراتژیکی حاکم بر منطقه مهاجور مانده و کم اهمیت جلوه داده شده است و همچنان دستخوش سیاست‌های تک بعدی واردات و کریدرهای ویژه خود قرار گرفته است. این در حالی است که اهمیت و جایگاه پیشرفت‌های صنعتی و فناوری‌های دریایی وابسته در کشور به وضوح قابل درک است.

صنایع دریایی با وجود حوزه‌های متنوع آن از قبیل کشتی سازی، فراساحل، شیلات، حمل و نقل، صنایع نظامی و گردشگری به عنوان یکی از راهبردی ترین حوزه‌های کشور شناخته شده و توجه به این صنعت موجب رشد و شکوفایی اشتغال و اقتصاد کشور می‌شود. در این راستا ستاد توسعه فناوری و صنایع دانش بنیان دریایی تدوین کتاب صنایع و فناوری‌های دریایی را در دستور کار خود قرار داده است. این کتاب حاوی اطلاعاتی در خصوص صنایع دریایی و همچنین فناوری‌های موجود در این حوزه به منظور آشنایی با فرصت‌ها و ظرفیت‌های موجود برای بهره برداری از این موهبت الهی است. امید است با ارائه مطالب این کتاب و اطلاعاتی که در زمینه صنایع و فناوری‌های دریایی در اختیار مخاطبان عزیز قرار می‌گیرد بتوانیم گاهی هر چند کوچک در راستای ترویج فرهنگ دریایی برداشته و شاهد رشد و شکوفایی هر چه بیشتر این حوزه و همچنین اقتدار ملی در سطح منطقه‌ای و جهان باشیم.

۶..... مقدمه

فصل اول: دریاها و اقیانوس‌ها

۱۰.....	۱-۱ مقدمه
۱۰.....	۲-۱ آشنایی با اقیانوس‌های جهان
۱۱.....	۳-۱ فیزیک دریا چیست؟
۱۲.....	۴-۱ اطلاعات اقیانوس‌شناسی ایران
۱۲.....	۱-۴-۱ دریای خزر
۱۶.....	۲-۴-۱ خلیج فارس
۱۸.....	۳-۴-۱ دریای عمان

فصل دوم: حمل و نقل دریایی

۲۲.....	۱-۲ مقدمه
۲۲.....	۲-۲ بنادر
۲۵.....	۳-۲ دریانوردی
۲۶.....	۴-۲ آشنایی با افسران کشتی
۲۸.....	۵-۲ هدایت یک کشتی و علائم ناوبری

فصل سوم: کشتی‌سازی

۳۶.....	۱-۳ مقدمه
۳۷.....	۲-۳ مهندسی کشتی‌سازی
۳۷.....	۳-۳ تعریف و دسته‌بندی انواع کشتی‌ها
۴۷.....	۴-۳ مراحل طراحی و ساخت کشتی
۵۰.....	۵-۳ معرفی قسمت‌های مهم یک کشتی

فصل چهارم: صنایع نظامی

۵۴.....	۱-۴ مقدمه
۵۴.....	۲-۴ کشتی‌های نظامی
۵۶.....	۳-۴ هاورکرافت‌ها
۵۷.....	۴-۴ زیردریایی‌ها

فصل پنجم: سازه های دریایی و سواحل

۶۲	۱-۵ مقدمه
۶۳	۲-۵ حوزه های فعالیت ساحلی و فراساحلی
۶۴	۳-۵ معرفی انواع سکوها و سازه های فراساحلی
۷۱	۴-۵ قسمت های مختلف یک سکو
۷۳	۵-۵ طراحی و ساخت سکو

فصل ششم: شیلات

۷۸	۱-۶ مقدمه
۷۸	۲-۶ مهندسی شیلات
۷۹	۳-۶ پرورش ماهی در قفس
۸۱	۴-۶ آشنایی با ماهیان ایران
۸۱	۱-۴-۶ ماهی های دریای خزر
۸۳	۱-۴-۶ ماهی های خلیج فارس
۸۵	۲-۴-۶ میگو

فصل هفتم: گردشگری دریایی

۸۸	۱-۷ مقدمه
۸۸	۲-۷ معرفی جزایر و سواحل ایران
۸۸	۱-۲-۷ سواحل شمالی ایران
۸۹	۲-۲-۷ سواحل و جزایر جنوبی ایران
۹۳	۳-۷ تفریحات آبی

فصل هشتم: تکنولوژی های جدید

۹۶	۱-۸ مقدمه
۹۶	۲-۸ جذب انرژی از دریا
۹۸	۳-۸ رباتهای دریایی
۱۰۰	۱-۳-۸ سیستم ها و اجزای اصلی ربات های زیر آبی
۱۰۳	۴-۸ شهر های شناور
۱۰۴	منابع

مقدمه

۷۰ درصد کره زمین را دریاها و اقیانوس‌ها تشکیل داده‌اند که نقش مهمی در چرخه آب، چرخه کربن، چرخه نیتروژن و معتدل نمودن آب و هوای کره زمین دارند. در این بین اقیانوس آرام بزرگترین اقیانوس جهان می‌باشد. وسعت این اقیانوس حدود ۱۶۶ کیلومتر مربع و عمق متوسط آن ۴۱۸۸ متری باشد به عنوان مثال خلیج کالیفرنیا، خلیج آلاسکا، دریای برینگ، دریای کرتز دریاها منشعب از این اقیانوس می‌باشند. دریا نوردی، اکتشاف در دریا و استفاده از منابع غذایی دریاها از دیر باز و از زمان پیدایش اولین تمدن‌ها مورد توجه بشر بوده است. دریا مسیر ضروری تجارت، مسافرت، استخراج مواد معدنی و تولید انرژی و تامین غذا برای انسان محسوب می‌شود. و حتی در جنگ‌ها و حفظ امنیت یک کشور نقش مهم و اساسی را ایفا می‌کند. بیشترین حجم تجارت جهانی از راه دریا، وجود منابع نفت و گاز در دریا، نقش دفاعی دریا سبب توسعه و پیشرفت دانش کشتی سازی، دریانوردی و سازه‌های دریایی شده که امروزه هر کدام از این حوزه‌ها به عنوان صنعتی بزرگ و پیشرفته شناخته می‌شوند و در دانشگاه‌ها تحت عنوان رشته‌های مختلف تدریس می‌شوند. توسعه و پیشرفت این صنایع نیازمند شناخت دقیق از جو و شرایط دقیق دریاها و امواج آن است که این موضوعات در علوم اقیانوس شناسی و فیزیک دریا مورد بررسی قرار می‌گیرد.

رشد جمعیت، نیاز به تامین غذای بیشتر و همچنین سلامت و ارزش غذایی بالای محصولات دریایی نشان دهنده اهمیت صنعت صیادی و دانش شیلات می‌باشد. مرفه بودن و جذابیت ورزش‌ها و تفریحات دریایی و غواصی نیز بر کسی پوشیده نیست. در کنار تمام این موارد تکنولوژی‌های روز مثل تولید برق از امواج دریا ساخت شهرهای شناور و تحقیق در مورد اقیانوس‌ها جزو حوزه‌های جدید علوم و دانش روز محسوب می‌شود.

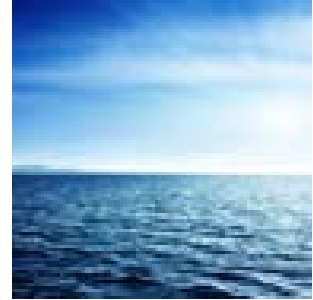
بر اساس آنچه که گفته شد می‌توان به اهمیت دریاها و صنایع و رشته‌های مرتبط به آن پی برد. لذا شناخت دقیق تر دریا و فعالیت‌های مرتبط بر آن با توجه به وجود دو دریای بزرگ در شمال و جنوب کشور و با داشتن حدود ۵۸۰۰ کیلومتر خط ساحلی بحثی مهم و ضروری می‌باشد. بنابراین با توجه به این هدف در این کتاب سعی شده است تا اطلاعاتی دقیق و تخصصی در مورد رشته‌های مختلف صنایع دریایی و حوزه‌های فعالیت هر کدام ارائه شود.



فعالیت‌های مرتبط با دریا

این کتاب شامل هشت فصل می باشد که در هر فصل به یکی از حوزه‌های صنایع دریایی و فناوری های مرتبط پرداخته شده است. در هر فصل ابتدا با زبانی ساده مفاهیم توضیح داده شده و در ادامه سعی شده است به کمک تصاویر و اشکال جذاب فناوری های مورد استفاده در هر یک از بخش های صنایع دریایی تشریح گردد.

فصل اول دریاها و اقیانوس‌ها



۱-۱ مقدمه

آگاهی‌های انسان درباره اقیانوس‌ها، و به خصوص کف آنها، در سالهای اخیر مورد توجه دانشمندان جهان قرار گرفته است. حتی آنچه امروزه اخترشناسان درباره سطح ماه می‌دانند، بیشتر از دانسته‌های زمین‌شناسان درباره سطح زیر اقیانوس‌های زمین است. علم اقیانوس‌شناسی به شاخه‌های مختلفی نظیر فیزیک دریا، شیمی دریا، زمین‌شناسی دریا، زیست‌شناسی دریا و الودگی دریا تقسیم‌بندی می‌گردد. فیزیک دریا شاخه‌ای از اقیانوس‌شناسی است که به شناخت پدیده‌ها و رویدادهای درون دریا و محیط اطراف آن می‌پردازد. با توجه به وسعت حدود ۳۰۰ کیلومتری مرزهای دریایی ایران و اهمیت فعالیت‌های اقتصادی، صنعتی و امور دفاعی، اهمیت توجه بیشتر به علم اقیانوس‌شناسی بیش از پیش احساس می‌گردد.

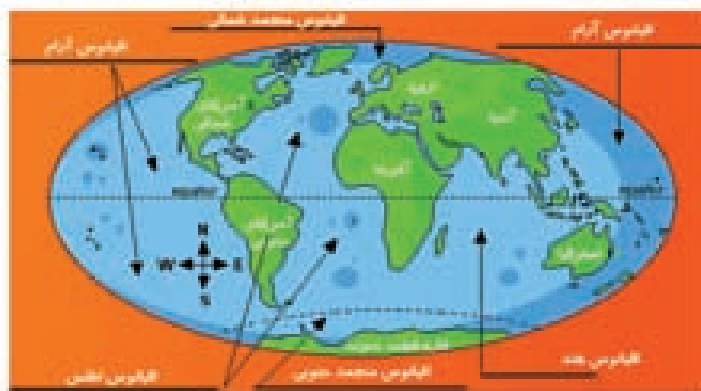
۱-۲ آشنایی با اقیانوس‌های جهان

۷۰ درصد کره زمین را دریاها و اقیانوس‌ها تشکیل داده‌اند که نقش مهمی در چرخه آب، چرخه کربن، چرخه نیتروژن و معتدل نمودن آب و هوای کره زمین دارند. در این بین اقیانوس آرام بزرگترین اقیانوس جهان می‌باشد. وسعت این اقیانوس حدود ۱۶۶ میلیون کیلومتر مربع و عمق متوسط آن ۴۱۸۸ متری باشد به عنوان مثال خلیج کالیفرنیا، خلیج آلاسکا، دریای برینگ، دریای کرتز دریاها منشعب از این اقیانوس می‌باشند.

اقیانوس اطلس حدود ۸۳ میلیون کیلومتر مربع در بین قاره آمریکا و قاره‌های اروپا و آفریقا واقع است. عمیق‌ترین ناحیه این اقیانوس ۹۲۰۰ متر و در شرق جزیره پورتوریکو است. دریای شمال، بالتیک، مدیترانه از دریاها منشعب شده از این اقیانوس می‌باشند.

وسعت اقیانوس هند در حدود ۷۵ میلیون کیلومتر مربع است. عمیق‌ترین ناحیه این اقیانوس در جنوب جزیره جاوه اندونزی و به عمق ۷۴۵۰ متر می‌باشد که خلیج فارس، دریای عمان، خلیج عدن و سایر دریاها این حوزه را شامل می‌شود. وسعت اقیانوس منجمد شمالی در حدود ۱۵ کیلومتر مربع است. در بیشتر مواقع سال آب‌های این اقیانوس یخ بسته‌اند. این اقیانوس به وسیله تنگه برینگ با اقیانوس آرام و از طریق دریای گروئلند با اقیانوس اطلس ارتباط پیدا می‌کند.

دریای خزر، دریای گاليله و دریای آرال نیز جزو دریاها محسوب می‌شوند که در بین خشکی‌ها محصور شده‌اند. از بزرگترین دریاها جهان نیز می‌توان به دریای مدیترانه، دریای کارائیب، دریای چین و دریای شمال اشاره نمود.



شکل ۱-۱ اقیانوس های جهان

۳-۱ فیزیک دریا چیست؟

رشته‌ی فیزیک دریا که یکی از گرایش‌های رشته فیزیک محسوب می‌شود مهم‌ترین موضوع این حوزه مطالعه و پژوهش می‌باشد که باید با دقت بسیار و صرف زمان انجام گیرد. نتیجه‌ی مطالعات محققان فیزیک دریا کاربردهای مهمی نظیر پیش‌بینی امواج دریا و جذر و مد، پیش‌بینی جریانهای دریایی و پیش‌بینی جریانهای ساحلی برای استفاده در طراحی موج شکن‌ها و سکوهای دریایی و گرفتن انرژی از دریا و رابه همراه خواهد داشت.

کاربرد دیگر فیزیک دریا در پیش‌بینی وضعیت آب و هوایی است که نقش به‌سزایی در زمینه‌های حمل و نقل، کشاورزی و صنعتی ایفا می‌نماید. همچنین شناخت مکانیسم نیروهایی که حرکات آب دریا نظیر جریان‌های دریایی، جزر و مد، امواج و... رابه وجود می‌آورند و باعث شکل‌گیری فرآیندهای ساحلی نظیر رسوب گذاری می‌شوند. در بخش ساخت سواحل، بنادر و کارخانه‌های کنار دریا اهمیت زیادی دارد و در این زمینه باید مطالعاتی نظیر جهت امواج غالب دریا، ارتفاع امواج دریا، جهت جریان‌های دریایی، فرآیندهای رسوب گذاری و فرسایش و ده‌ها مورد دیگر مورد مطالعه قرار گیرد.

همچنین بررسی ویژگی‌های خاص محیط آب دریا، به عنوان مثال دانستن این موارد که نور، صوت و الکترومغناطیس در محیط آب دریا چگونه اند و دارای چه خصوصیتی هستند که کاربردهای زیادی در امور مخابراتی، نظامی، شیلاتی و سایر موارد دیگر دارد. از دیگر مواردی است که محققین فیزیک دریا به مطالعه و تحقیق در آن می‌پردازند.

۴-۱-۴ اطلاعات اقیانوس شناسی ایران

در شمال کشور ما دریای خزر و در جنوب آن خلیج فارس قرار دارد در این بخش اطلاعاتی در مورد عمق، امواج، جریان‌های دریایی و سایر مشخصات فیزیکی این دو دریا ارائه می‌شود.

۴-۱-۱-۱ دریای خزر

دریای خزر با مساحتی حدود ۵ برابر مساحت دریاچه سوپریور آمریکا، بزرگ‌ترین دریاچه جهان و کوچکترین دریای مستقل محسوب می‌شود. این دریا با نام‌های مازندران و نام بین‌المللی کاسپین شناخته می‌شود. طول این دریا در حدود ۱۰۳۰ تا ۱۲۰۰ کیلومتر و عرض آن بین ۱۹۶ تا ۴۳۵ کیلومتر است و وسعتی در حدود ۳۸۶۴۰۰ کیلومتر مربع را دارا می‌باشد که برآورد می‌شود ۷۸۷۰۰ کیلومتر مکعب آب را در خود جای داده است. این دریا از جنوب به ایران، از شمال به روسیه، از غرب به روسیه و جمهوری آذربایجان و از شرق به جمهوری‌های ترکمنستان و قزاقستان محدود می‌شود.

عمق دریای خزر

عمق این دریا در بخش شمالی، ۱۰ تا ۱۲ متر، در بخش میانی تا ۷۷۰ متر و بیشترین عمق آن نیز ۱۰۲۵ متر است که عمدتاً در نواحی جنوبی آن قرار گرفته است. سطح آب دریاچه در حدود ۲۶ تا ۲۸ متر بر حسب سال‌های مختلف از سطح آب دریا‌های آزاد، پایین‌تر است. این دریا از طریق ولگا و همچنین کانال ولگا-دن که مجهز به حوضچه‌های تنظیم سطح آب و برقراری هم‌ترازی آب است، به طور غیر مستقیم با دریای بالتیک و دریای سیاه ارتباط دارد. بنابراین به طور خلاصه دریای خزر به سه بخش تقسیم می‌شود:

۱- بخش شمالی کم عمق‌ترین بخش بوده و حدود ۲۵ درصد از سطح دریا را شامل می‌شود و میانگین عمق آن حدود ۱۰ متر و حداکثر ۲۰ متر می‌باشد.

۲- بخش میانی حدود ۳۶ درصد از سطح دریا را شامل می‌شود و دارای عمق متوسط ۱۹۰ متر و حداکثر ۲۰۰ متر می‌باشد.

۳- بخش جنوبی دریای خزر که حدود ۳۹ درصد از سطح و حجمی بیش از ۶۵ درصد از آب دریا را شامل می‌شود که حداکثر عمق آن ۱۰۲۵ متر است و متوسط عمق آن ۳۰۰ متر می‌باشد.



شکل ۱-۳ نقشه دریای خزر

جدول ۱-۱ طول خط ساحلی

کشور	طول خط ساحلی کیلومتر
قزاقستان	۱۳۰۰
ترکمنستان	۱۶۴۲
ایران	۱۰۰۰
آذربایجان	۸۲۵
روسیه	۴۹۵

شوری آب

میزان شوری آب دریای خزر حدود ۱۲/۶۴ تا ۱۲/۶۸ گرم در لیتر است. که در بخش‌های مختلف آن نیز متفاوت می‌باشد.

دمای آب

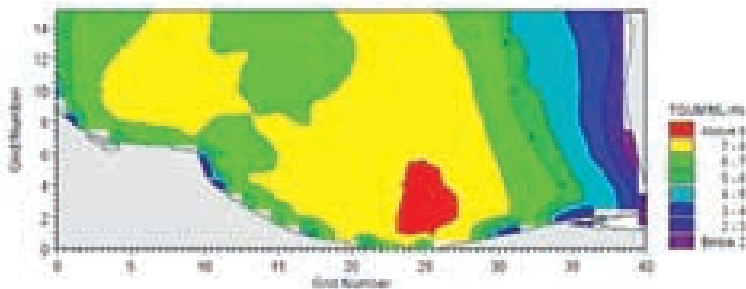
متوسط دمای آب به ازای هر درجه عرض از شمال به جنوب به میزان ۰/۸ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. گرم شدن آب سطح دریا تفاوت‌های لایه‌ای حرارتی با عمق ۳۰-۴۰ متر ایجاد می‌کند. در پایین تفاوت لایه‌ای حرارتی کمتر مشخص می‌شود و در زمستان این حالت از میان می‌رود.

جزر و مد

سطح آب دریای خزر از سالی به سال دیگر تغییر می‌کند اما به طور کلی سطح آن حدود ۲۸ متر پایین تر از سطح آب‌های آزاد جهان می‌باشد پارامترهای موثر بر ارتفاع آزاد آب تغییرات فشار، تغییرات سرعت باد و جزر و مد می‌باشند که البته در مورد دریای خزر میزان آب‌های ورودی رودخانه‌ها، آب‌های زیر زمینی و بارش باران نیز حائز اهمیت اند و چون این دریا به آب‌های آزاد راه ندارد مقدار نوسانات آن قابل توجه نیست. محدوده جزر و مدی که به صورت اختلاف بیشترین ارتفاع نجومی و کم‌ترین ارتفاع نجومی تعریف می‌شود در دریای خزر بسیار کم بوده و قابل صرف نظر است به طوری که بیشترین مقدار آن در حدود ۴۰ سانتی متر می‌باشد.

امواج دریای خزر

در دریای خزر امواج آب به دلایل مختلفی ایجاد می‌شوند. که شامل امواج ناشی از زمین لرزه در بستر دریا یا حاشیه آن، امواج ناشی از ورود حجم زیاد آب رودخانه‌ای به دریا در فصل بهار، امواج ناشی از جابجایی آب در هنگام طوفان، امواج ناشی از تغییر فشار هوا بر روی دریا، امواج جزر و مدی، امواج ناشی از وزش باد و امواج ناشی از اختلاف چگالی در ستون آب می‌باشد. دریای خزر گرچه حوزه آبی بسته محسوب می‌شود، اما به دلیل گستره زیاد و عمق بسیار آن و همچنین سامانه‌های جوی مختلف گذری بر روی آن، بادهای شدید و طوفانی بر روی آن شکل می‌گیرد و به تبع آن امواج طوفانی و مرتفع ایجاد می‌شوند. در ناحیه خزر شمالی به دلیل عمق کم آب امکان توسعه امواج مرتفع وجود ندارد. همچنین در زمستان سطح آب عمدتاً توسط یخ پوشیده می‌شود و امکان توسعه امواج وجود ندارد. خزر میانی از نظر رژیم موج خطرناک‌ترین بخش دریای خزر است. همچنان که در این ناحیه امکان رویداد بادهای شدید و طوفانی در طول سال زیاد است، به تبع آن امواج طوفانی نیز شکل می‌گیرند. مرتفع‌ترین موجی که در این ناحیه ثبت شده (۱۲ متر) مربوط به طوفان سال ۱۹۵۷ میلادی در سواحل جمهوری آذربایجان است. امواج حاصل از باد در منتهی‌الیه بخش جنوبی دریای خزر در کرانه‌های ایران، علی‌رغم کاهش سرعت باد، دارای مقادیر قابل ملاحظه‌ای است. امواج با ارتفاع ۳ متر هر ساله در آب‌های نزدیک ساحل ایران می‌تواند ایجاد شود.



شکل ۱-۳: ارتفاع امواج دریای خزر در سواحل ایران



۲-۴-۱ خلیج فارس

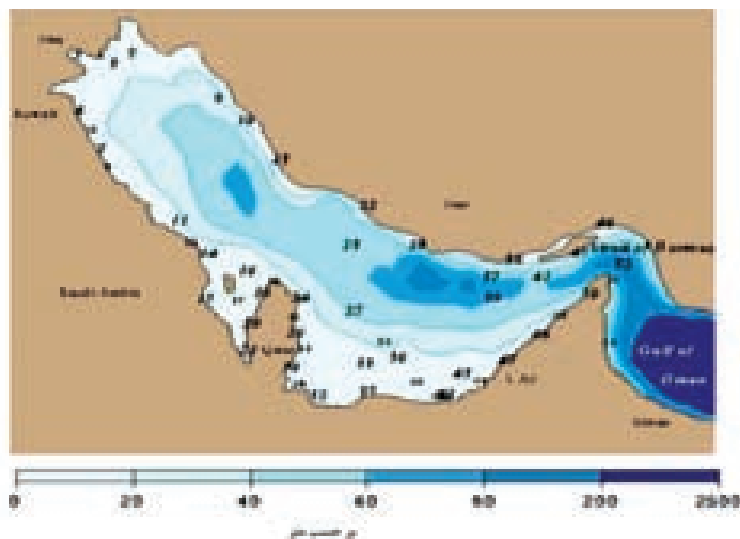
خلیج فارس که در دوران باستان شاخاب پارس یا دریای پارس نام داشته است. آبراهی است که در امتداد دریای عمان و در میان ایران و شبه جزیره عربستان قرار دارد. مساحت خلیج فارس ۲۳۷.۴۷۳ کیلومتر مربع است، و پس از خلیج مکزیک و خلیج هادسون سومین خلیج بزرگ جهان بشمار می‌آید. خلیج فارس از شرق از طریق تنگه هرمز و دریای عمان به اقیانوس هند و دریای عرب راه دارد، و از غرب به دلتای رودخانه اروندرود ختم می‌شود. کشورهای ایران، عمان، عراق، عربستان سعودی، کویت، امارات متحده عربی، قطر و بحرین در کناره خلیج فارس هستند. در این میان سواحل شمالی خلیج فارس تماماً در جغرافیای سیاسی ایران قرار دارند. [۳] به سبب وجود منابع سرشار نفت و گاز در خلیج فارس و سواحل آن، این آبراهه در سطح بین‌المللی، منطقه‌ای مهم و راهبردی بشمار می‌آید.



شکل ۱-۴ : نقشه خلیج فارس

عمق خلیج فارس

ژرفای میانگین آن حدود ۳۵ متر و ژرف‌ترین نقطه آن در کرانه‌ی ایرانی تنگه‌ی هرمز است که ژرفایی ۱۶۵ متر دارد ولی میانگین آن در کناره‌های محور ۷۴ تا ۹۲ متر است. کم عمق‌ترین نقطه آن با عمقی بین ۱۰ تا ۳۰ متر در سمت غرب می‌باشد.



شکل ۱-۵: عمق خلیج فارس در نواحی مختلف

شوری آب

میزان املاح آب خلیج فارس از ۲۷ میلی گرم در لیتر تا ۴۱ میلی گرم در لیتر متغیر است. میزان شوری آب از شمال به سمت جنوب افزایش می‌یابد که از علت‌های آن می‌توان به کمتر شدن عمق آب و وجود گنبد‌های نمکی اشاره نمود. میزان بارندگی در سواحل جنوبی کمتر از ۵ و در حاشیه شمالی ۲۰ تا ۵۰ سانتیمتر در سال است. آب‌های شیرین ورودی به خلیج فارس به طور عمده محدود به رواناب‌های کوه‌های زاگرس، ترکیه و عراق است که از میان آنها، رودهای کارون، دجله و فرات پر آب‌ترند. در کرانه‌ی جنوبی آب‌های ورودی بسیار کم می‌باشد. آب خلیج فارس به دلیل تبخیر شدید، نمک فراوان دارد.

جزر و مد

جریان‌های ناحیه‌ای جزر و مد در خلیج فارس موازی با محور طولی آن و با سرعتی معادل ۵۰ سانتی متر در ثانیه در اعماق صفر تا ۴ متر از کف تکوین می‌یابد. ارتفاع جزر و مد در این دریا از ۰/۵ تا ۱/۵ متر است.

امواج خلیج فارس

بر اساس مطالعات محققین فیزیک دریا ارتفاع امواج در خلیج فارس در ۷۰ درصد اوقات در حدود یک متر است. و در زمان‌های طوفانی که بیشتر اوقات در ماه‌های پاییز و زمستان می‌باشد موج‌هایی با ارتفاع ۳/۵ متر نیز مشاهده شده است. شکل زیر حداکثر ارتفاع امواج در خلیج فارس را نشان می‌دهد.

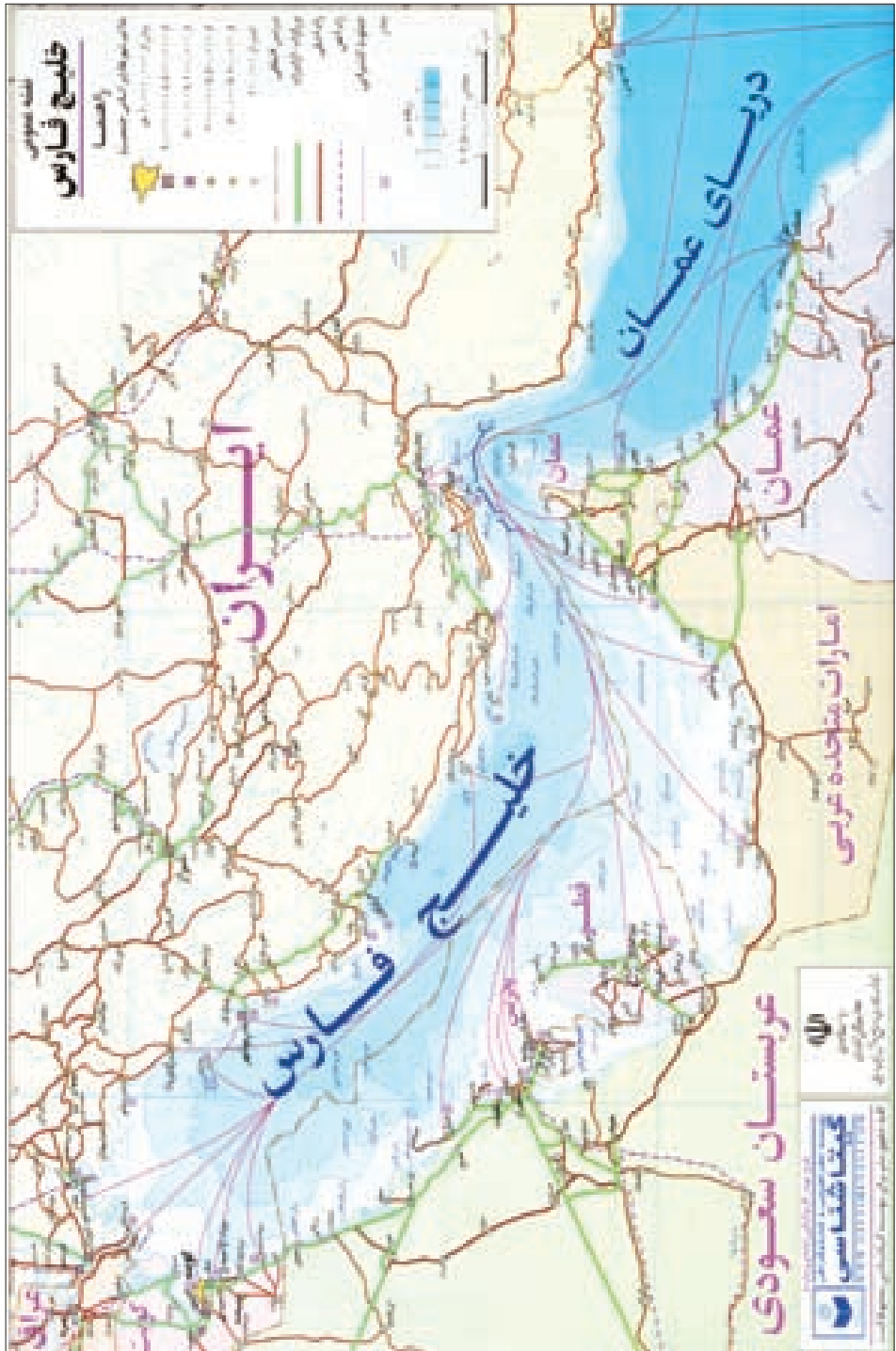
۱-۴-۳ دریای عمان

دریای مکران (عمان) با شکل مثلثی بین کشورهای ایران، عمان و پاکستان قرار دارد. حداکثر طول آن از شمال غرب تا جنوب شرق ۹۵۰ کیلومتر و حداکثر پهنای آن از شمال شرق به جنوب غرب حدود ۳۴۰ کیلومتر است. دریای ژرف عمان از راه تنگه هرمز به خلیج فارس متصل می‌شود. این دریا در ارتباط مستقیم و گسترده با دریای عرب و اقیانوس هند است و جزو دریاهاى عمیق محسوب می‌شود که عمق آن به بیش از ۳۴۰۰ متر می‌رسد. حداکثر عمق آب در محدوده آب‌های ساحلی ایران بیش از ۲۰۰۰ متر است.

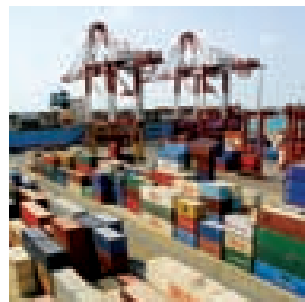
طول خط ساحلی ایران در مجاورت دریای عمان حدود ۶۳۷ کیلومتر است. جلگه ساحلی ایران در مجاورت دریای عمان از حدود بندر عباس در تنگه هرمز تا گواتر در مرز با کشور پاکستان امتداد می‌یابد. حداکثر عرض این جلگه به حدود ۳۰ کیلومتر می‌رسد.

آب دریای عمان به طور میانگین دارای شوری ۳۷ در هزار است. حداکثر دمای سطح آب در مرداد ماه به ۳۲ درجه و حداقل دمای آن در دی ماه به ۱۹/۸ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. دریای عمان در حاشیه شمالی سیستم‌های جوی گرمسیری قرار دارد به طوری که در معرض بادهای موسمی مونسون است. از آنجا که تغییرات فصلی در این دریا چندان طولانی نیست لذا این تغییرات موجب جریان‌های دریایی نمی‌گردد. جهت جریان‌های سطحی آب در دریای عمان در همه جا یکسان نیست و کاملاً به جهت وزش باد بستگی دارد. جزر و مد در دریای عمان نامنظم است و از شرق به غرب بیشتر می‌شود. در بخش شرقی حدود ۲ متر و در دهانه تنگه هرمز به ۳/۵ متر می‌رسد.

مهمترین بنادر ایران در سواحل دریای عمان شامل بنادر تجاری شهید بهشتی، شهید کلاتری، جاسک، بنادر صیادی هفت تیر، پسابندر، بریس، رمین، تیس، کنارک، پزم، تنگ و بندر در حال احداث گالک (زرآباد)، بنادر نظامی سپاه و ایران بندر است.



فصل دوم حمل و نقل دریایی



۲-۱ مقدمه

کشور ایران با دارا بودن بیش از ۵۸۰۰ کیلومتر خط ساحلی با احتساب جزایر، از پتانسیل بالایی در حمل و نقل دریایی برخوردار می‌باشد. همچنین موقعیت استراتژیک کشور در موضوع ترانزیت کالا، نقش ناوگان دریایی را در توسعه حمل و نقل کشور با ارزش جلوه می‌دهد. ایران به عنوان چهارراه تجارت جهانی، در مسیر کریدورهای تجاری شمال جنوب، شرق غرب و مرکزی آسیا قرار دارد. بدین منظور با قرار داشتن کشور در قلب کریدورهای تجاری، می‌تواند در ارائه خدمات مبتنی بر ترانزیت کالا از آسیا به اروپا و برعکس و همچنین به کشورهای حاشیه خلیج فارس و آسیای مرکزی، نقش ویژه‌ای ایفا نماید. این فرصت مناسب، سیاست‌گذاران را بر آن داشته است که به مسئله ترانزیت به عنوان جایگزینی برای درآمدهای حاصل از ذخایر نفتی بنگرند.

حمل و نقل دریایی را می‌توان در سه حوزه جابجایی کالاهای غیرنفتی، فرآورده‌های نفتی و مسافر دسته‌بندی نمود. برای تحقق یک زنجیره کامل از حمل و نقل دریایی کالا از نقطه‌ای به نقطه دیگر، مقوله‌های کشتی‌سازی، کشتیرانی، بندر، تاسیسات فراساحلی، مناطق ساحلی و منابع دریایی مورد نیاز می‌باشد. توسعه ظرفیت حمل با توسعه جابجایی کالا تقریباً از روند یکسانی برخوردار بوده است، لیکن هزینه‌های حمل و نقل هنوز بعنوان بخش قابل توجه‌ای از قیمت تمام شده کالا را برای مصرف‌کننده دربر دارد. این هزینه‌ها در کشورهای در حال توسعه به دلیل خلاء موجود در تاسیسات زیربنایی و همچنین تجهیزات لازم در ارائه سرویس‌های سریع و به موقع که می‌بایستی در خدمت حمل و نقل باشد ناشی می‌گردد. کشورهای در حال توسعه به طور معمول نرخ بالاتری برای حمل محصولات خود بصورت درصدی از ارزش وارداتی ایمن شامل هزینه کرایه و بیمه را می‌پردازند. همچنین هزینه‌های حمل و نقل زمینی و عوارض ترانزیت کالا و سایر هزینه‌های مربوطه در این کشورها بسیار گران‌تر از کشورهای توسعه یافته می‌باشد.

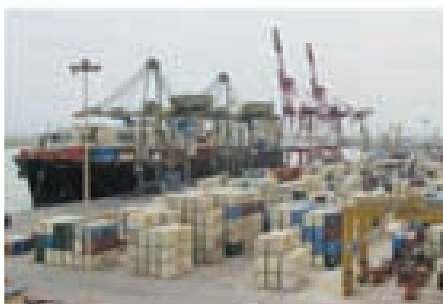
۲-۲ بنادر

بنادر را می‌توان به عنوان دروازه‌های ترانزیتی صنعت یک کشور با کشورهای غیرهمسایه معرفی نمود. بنادر از جمله عوامل تسریع در فرایند توسعه اقتصادی ملی و منطقه‌ای و یکی از حلقه‌های اصلی حمل و نقل دریایی و مبادی ورود و خروج کالا به شمار می‌روند که در سراسر دنیا، حکم دارایی‌های راهبردی ملی را دارا می‌باشند. حمل و نقل دریایی به دلیل ماهیت بین‌المللی در حال حاضر بیش از ۹۰ درصد جابجایی

تجارت جهانی کالا را دربر گرفته است و سایر شیوه‌های حمل و نقل از جمله جاده‌ای، ریلی و هوایی تنها سهمی ۱۰ درصدی از دنیای حمل و نقل دارند. در حال حاضر حدود ۹۵ درصد واردات و ۸۵ درصد صادرات کشور از طریق بنادر صورت می‌گیرد. بنابراین با توجه به حجم گسترده صادرات و واردات کالا، توسعه بنادر کشور به عنوان دروازه‌های ارتباطی کشور، امری الزامی است.

در حال حاضر ۱۱ بندر اصلی در کشور وجود دارد و ۸۲ بندر کوچک و چند منظوره در سواحل شمالی و جنوبی کشور فعال هستند. اکثر بنادر ایران پایانه‌های مهم تجاری هستند که بخش اعظمی از واردات و صادرات کشور از طریق این بنادر انجام می‌شود. بسیاری از این بنادر نیز در کنار فعالیت تجاری محل‌های مهمی برای تولید به حساب می‌آیند. میدان‌های نفتی و گازی ایران که عمده آن‌ها در آب‌های خلیج فارس قرار دارد از طریق این بنادر اداره می‌شوند. از این رو مهم‌ترین فعالیت‌های اقتصادی کشور در بنادر شکل می‌گیرد. بندر عسلویه که فازهای مختلف پارس جنوبی از سال‌ها قبل در آن فعالیت خود را آغاز کرده‌اند و تکمیل فازهای جدید آن نیز همچنان ادامه دارد خود به قطب فعالیت‌های انرژی ایران تبدیل شده است. این بندر در تولید محصولات پتروشیمی در سطح جهان خود را مطرح کرده است. از سوی دیگر بندری نظیر شهید رجایی و امام خمینی نیز بار اصلی مبادلات تجاری ایران با سایر کشورها را به دوش می‌کشند تا همچنان ارتباط اقتصادی ایران با دیگر کشورهای جهان از طریق آب‌های خلیج فارس ادامه داشته باشد.

بانگاهی کوتاه به آمار ارائه شده در زیر می‌توان به اهمیت کشتیرانی و حمل و نقل در بنادر کشور پی برد.



بندر امام خمینی

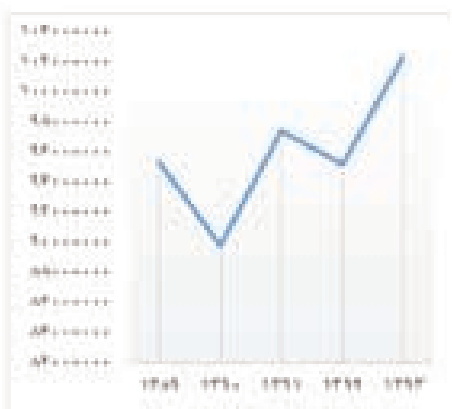


بندر شهید رجایی

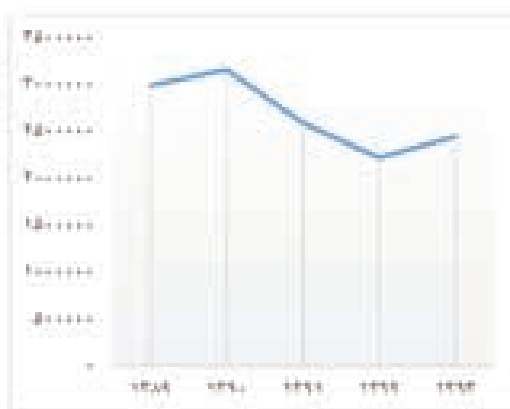
شکل ۱-۲: دو نمونه از بنادر مهم کشور



شکل ۳-۲: نخبه و بازگیری کلان‌مقیاسی در بنادر کشور (برحسب تن)



شکل ۴-۲: نخبه و بازگیری کلان‌مقیاسی در بنادر کشور (برحسب تن)

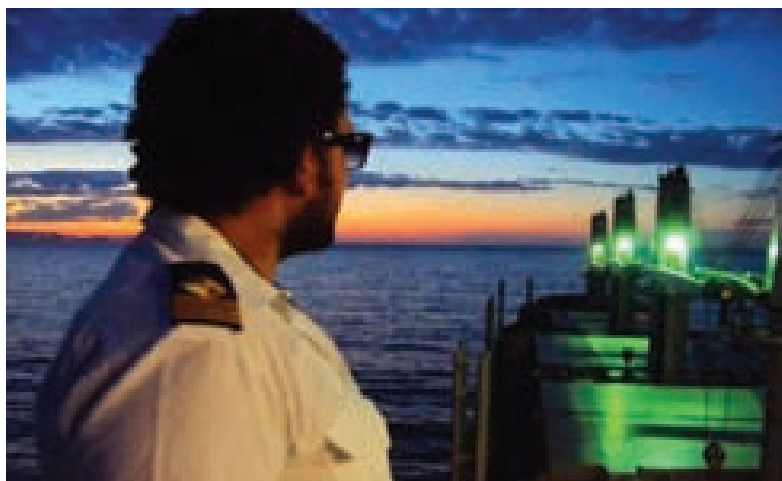


شکل ۴-۳: نخبه و بازگیری کلان‌مقیاسی در بنادر کشور (برحسب تعداد)

۲-۳ دربانوردی

در فصول قبل به اهمیت تجارت از راه دریا که ارزان ترین روش است و همچنین انواع کشتی های مختلف که می توانند هزاران تن بار را جابجا کنند، اشاره شد. حال هدایت و کار با این کشتی های غول پیکر نیاز به تخصص بسیاری دارد و کسانی که چنین توانایی را دارند دربانوردانی هستند که با شنیدنش نامشان اولین تصویری که در ذهن می آید مردانی با لباس سفید و کلاه های خاصی است که همیشه در سفر می باشند.

شغلی که حساسیت و اهمیتش آن بر هیچ کس پوشیده نیست به طوری که سال ۲۰۱۳ به نام سال دربانوردان نام گذاری شد و یک روز در هر سال به نام روز جهانی دربانورد شناخته می شود. کشور ما نیز که از دوران باستان دارای دربانوردان ماهری بوده که در دریاها پارسی و عمان دربانوردی می کردند و امروزه ایران دارای ۱۸۰ هزار دربانورد است که با تلاش آنها ناوگان شرکت ملی نفتکش ایران رتبه سوم جهانی و شرکت کشتیرانی جمهوری اسلامی رتبه اول در خاورمیانه را بدست آورده اند.



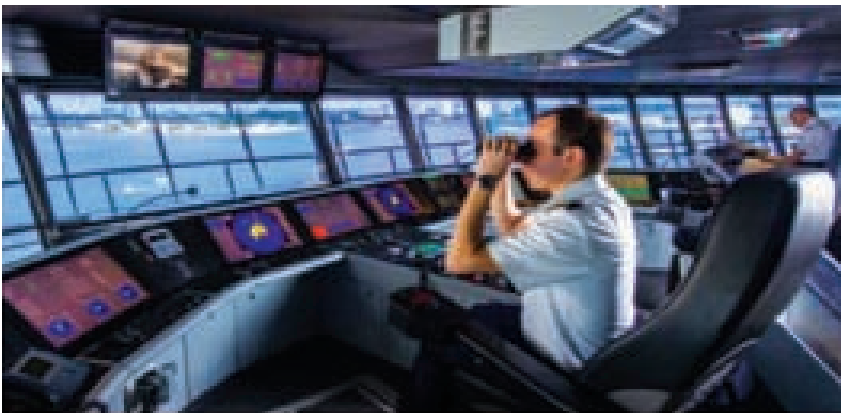
شکل ۲-۵: دربانوردان می توانند کشتی های بزرگ را هدایت کنند

۲-۴ آشنایی با افسران کشتی

در یک کشتی که برای سفر به دریا عازم می‌شود افراد مختلفی شامل آشپز، خدمه، تعمیر کار و.. حضور دارند اما وظایف اصلی بر دوش مهندسان رشته‌های مختلفی است که به عنوان افسر و کاپیتان در کشتی حضور دارند. یک کشتی همانند یک جامعه کوچک می‌باشد که قوانین و مقرراتی در آن برای حفظ نظم و ایمنی وجود دارد که تمام افراد موظف به رعایت آن می‌باشد و هر کدام از افراد و افسران با توجه به درجه و سمتی که دارند دارای وظایف و اختیارات خاصی هستند فرماندهی کل کشتی بر عهده کاپیتان کشتی می‌باشد. افسران اصلی که همراه یک کشتی سفر می‌کنند در ادامه به طور مختصر معرفی شده‌اند.

مهندسی عرشه

دانشجویان این رشته پس از فارغ التحصیلی و کسب از گواهینامه‌ی بین‌المللی دریانوردی به عنوان افسر سوم شروع به کار می‌کنند که باید جهت پیشرفت و ارتقا در کار پس از کسب تجربه بر اساس قوانین در آزمون‌های تخصصی بین‌المللی شرکت کنند و در صورت موفقیت به رتبه افسر دوم، اول و در نهایت کاپیتانی نائل شوند. بر اساس قوانین هر یک از افسران وظایف و اختیارات خاص خود را با توجه به سمت خود در کشتی دارند اما به طور کلی آنان وظیفه‌ی هدایت و رهبری کشتی، مدیریت افراد حاضر و مسئولیت حفظ سلامت و ایمنی بار و کشتی را بر عهده دارند.



شکل ۲-۴ اتاق فرماندهی کشتی و مهندس دریانوردی در حال هدایت یک کشتی

مهندس موتور

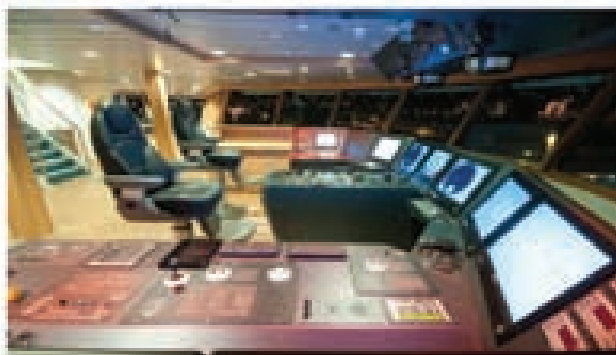
مهندسی کشتی است که با عنوان مهندسی موتور کشتی نیز شناخته می‌شود. امور مربوط به راه اندازی و تعمیر و نگهداری موتور و ماشین آلات کشتی را بر عهده دارند.



شکل ۲-۷: موتورخانه کشتی و مهندسین موتور در حال تعمیر موتور

افسر برق و مخابرات

در کشتی‌ها مهندسی مخابرات و الکترونیک وظایفی شامل تعمیر و نگهداری و نظارت بر عملکرد سیستم‌های کنترل کشتی، تجهیزات برق و الکترونیک، سیستم‌های مخابراتی، تعمیر و نگهداری و نظارت بر عملکرد ژنراتورها و شبکه برق کشتی و تجهیزاتی مثل جرثقیل‌ها و در نهایت تعمیر و نگهداری بر عملکرد تجهیزات ناوبری مخابراتی و ماهواره‌ای و شبکه‌های کامپیوتری کشتی را بر عهده دارند.



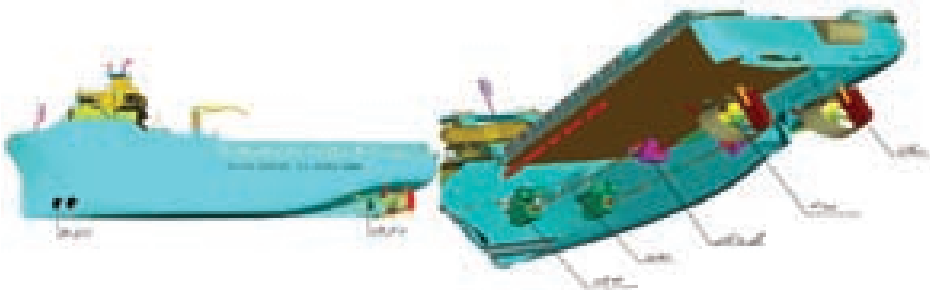
شکل ۲-۸: اتاق فرماندهی یک کشتی که دارای تجهیزات پیشرفته مخابراتی و الکترونیکی می‌باشد

مهندسان رشته‌های دریایی که به روی کشتی‌ها مشغول کار می‌باشند از لحاظ علمی، تجربی و سلامتی باید افرادی شایسته و وظیفه‌شناس باشند چرا که به طور مثال آنان وظیفه هدایت یک کشتی نفتکش با هزاران تن نفت به ارزش چندین میلیون دلار را در کنار خطر آتش سوزی آن و خطرات طبیعی دریاها و طوفانی و صخره‌های دریایی را به طور شبانه‌روزی بر عهده دارند. پس هرچند که سفر در دریاها لذت بخش است اما آنان مشکلاتی مثل شرایطی کاری دشوار و خطرات دریایی را از همه مهمتر دوری از خانواده را تحمل می‌کنند بنابراین عشق و علاقه در این شغل مهم‌ترین مساله است.

۲-۵ هدایت یک کشتی و علائم ناوبری

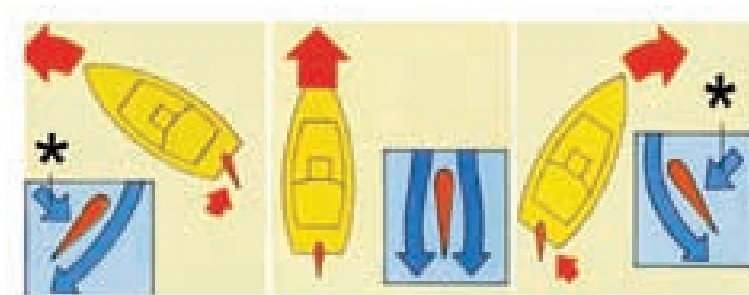
کشتی‌ها برای حرکت روبه جلو از سیستم‌های تامین و انتقال قدرت استفاده می‌کنند. تامین قدرت اکثر کشتی‌ها موتورهای دیزل درون سوز هستند که از طریق احتراق داخلی تولید نیروی حرکتی می‌کنند. نیروی تولید شده توسط موتور از طریق شفت و گیربکس که سیستم انتقال قدرت را تشکیل می‌دهند به پروانه بزرگی که در انتهای کشتی قرار دارد منتقل می‌شود و چرخش پروانه نیروی روبه جلویی را به منظور حرکت کشتی فراهم می‌کند تا کشتی بتواند روبه جلو حرکت کند.

موتور کشتی با سرعتی مشخص که به آن دور موتور می‌گویند و واحد آن دور بر دقیقه است شفت را می‌چرخاند و شفت از داخل گیربکس که مجموعه‌ای از چرخ‌دنده‌های مختلف می‌باشد عبور می‌کند. وظیفه گیربکس تنظیم دور موتور به دوری است که پروانه باید با آن بچرخد در واقع مثلاً اگر موتور شفت را با سرعت n_1 بر دقیقه بچرخاند و نیاز باشد که کشتی با سرعت کمتری حرکت کند گیربکس دور چرخش شفت را به n_2 ($n_2 < n_1$) می‌رساند تا پروانه با این دور بچرخد. همچنین از گیربکس برای برعکس کردن جهت چرخش پروانه و حرکت روبه عقب نیز استفاده می‌شود.



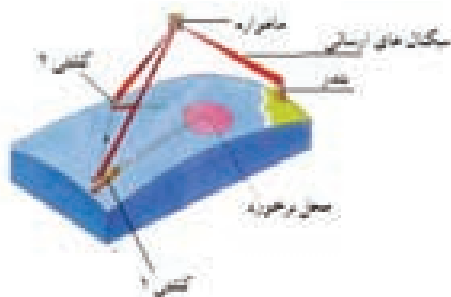
شکل ۱-۴ اجزای سیستم رانندگی کشتی

حرکت به سمت راست و چپ کشتی از طریق تیغه سکان انجام می شود سکانی شکلی شبیه به بال هواپیما دارد که اصطلاحاً به آن شکل هیدروفویلی گفته می شود. به همین دلیل هنگامی که سکان به شکل صاف و موازی با جهت حرکت کشتی باشد آب به طور مساوی در طرفین آن جریان می یابد و کشتی در مسیر مستقیم حرکت می کند. با چرخش سکان به طرفین فشار آب در یک سمت آن بیشتر شده و به سکان نیرو وارد می کند این نیرو به کشتی وارد می شود و کشتی به سمت چپ یا راست تغییر جهت می دهد.



شکل ۲-۱۰: عملکرد سکان

برخی از کشتی ها که نیاز به قدرت مانور بیشتر دارند در جلو در قسمت سینه و یا پاشنه دارای پروانه هایی در راستای طول کشتی هستند که به آن تراستر می گویند تراسترها با چرخش خود نیرویی به طرف چپ یا راست تولید می کنند که باعث حرکت سریع تر کشتی به طرفین می شود. جهت و زاویه چرخش سکان پل فرماندهی با استفاده از فرمان و تجهیزات ناوبری توسط مهندسان دریانوری کنترل می شود. موقعیت کشتی ها نیز از طریق سیستم های مسیریابی GPS مشخص می شود. سیستم GPS از ماهواره های اطراف زمین اطلاعات دریافت می کند و با استفاده از این اطلاعات مکان کشتی را محاسبه می کند و آن را اعلام می کند.



شکل ۲-۱۱: سیستم موقعیت یابی GPS در دریاوردن

اگر استفاده از سیستم GPS نبود و کشتی ۱ و کشتی ۲ از موقعیت یکدیگر مطلع نبودند در محل مشخص شده در شکل باهم برخورد می کردند.

علائم دریانوردی

هرچند که فرماندهان کشتی‌ها از طریق امواج رادیویی با یکدیگر و با بنادر در ارتباط هستند اما از علامت‌ها و چراغ‌هایی استفاده می‌کنند که همانند علائم راهنمایی و رانندگی به آنان کمک می‌کند تا از وضعیت کلی شناور مقابل یا منطقه‌ای که در آن قرار دارند مطلع شوند. برخی از این علائم و پرچم‌ها شامل موارد زیر می‌باشد.

این پرچم زمانی به کار می‌رود که کشتی غواصی را به درون آب فرستاده باشد. پیامش هم برای کشتی‌های دیگر این است که باید فاصله‌شان را با کشتی حفظ کنند تا مشکلی برای غواص پیش نیاید



این پرچم زمانی به کار می‌رود که کشتی در حال بارگیری، تخلیه و یا حمل مواد خطرناک یا منفجره باشد



این پرچم زمانی به کار می‌رود که کشتی در حال بالا کشیدن لنگر خود می‌باشد.



این پرچم غالباً زمانی به کار می‌رود که کشتی نیاز به یدک کش داشته باشد. استفاده ماهیگیران از این پرچم بدین معناست که در حال انداختن تور در دریا هستند.



این پرچم زمانی به کار می‌رود که کشتی حامل مواد خطرناک یا قابل اشتعال دچار حریق و یا نشستی شده باشد. با دیدن این پرچم باید از کشتی تا جای ممکن فاصله گرفت.



این پرچم زمانی به کار می‌رود که کشتی به طور کامل متوقف شده و به هیچ سمتی نمی‌تواند حرکت کند.




این علامت بیشتر برای مواقعی استفاده می‌شود که کشتی از کار افتاده باشد. کاربرد دیگر این پرچم در ناوهای هواپیمابر است که به کشتی‌های دیگر پیغام می‌دهد که عملیات پروازی در حال انجام است.




کشتی در بندری پهلو گرفته است، هنگامی که قصد حرکت دارد از این پرچم برای خبر



دادن به افراد کشتی استفاده می شود تا هر چه سریع تر سوار کشتی شوند. ماهی گیرها نیز ممکن است از این پرچم زمانی که تورشان به چیزی گیر کرده استفاده کنند.

این پرچم زمانی به کار می رود که کشتی به سمت راست خود تغییر مسیر می دهد. 

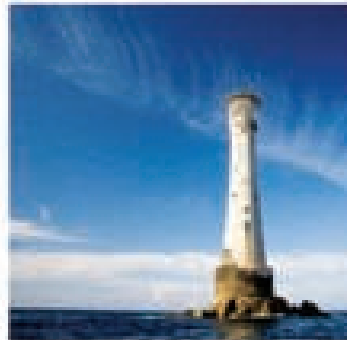
این پرچم زمانی به کار می رود که کشتی به سمت چپ خود تغییر مسیر می دهد. 

چراغ ها و علائم کمک ناوبری

چراغ هایی که روی یک شناور نصب می شوند در رنگهای سبز، زرد، قرمز و سفید هستند این چراغ ها روی هر شناور بسته به نوع و باری که حمل می کند طبق استاندارد خاصی چیدمانی شده و در محل های معین نصب می شوند تا سایر کشتی ها در شب با دیدن رنگ چراغها و نحوه چیدمانی آنها نوع کشتی را تشخیص دهند. علائم کمک ناوبری و چراغهای دریایی نیز به معنای دستگاہ یا وسایل خارجی کمک کننده به دریانوردان در تعیین و محاسبه موقعیت و یا مسیر دریانوردی و همچنین خطرات و موانع دریایی می باشند و شامل فانوس های دریایی، بیکن ها، بویه ها، ریکن ها، علائم مخصوص مه می شوند. این علائم در نقاط مختلف طول سواحل، در مناطقی که سکوهای نفتی وجود دارند و در مسیرهای قابل کشتیرانی بعنوان راهنمای آبهای ایمن قرار داده می شوند و دریانوردان را در تعیین نقطه نسبت به خشکی و خطرات ناپیدا کمک می نمایند. این علائم بصورتی هستند که قابلیت دیده شدن و یا شنیده شدن را داشته و سیستمی را بوجود می آورند که مسیر ایمن را نشان می دهند. اشکال و موقعیت آنها معانی مختلفی را بوجود می آورند و دریانورد قادر است با شناسایی آنها مسیر مستقیم و ایمن را در پیش گرفته و از خطرات احتمالی جلوگیری نماید.



بویه کمک ناوبری



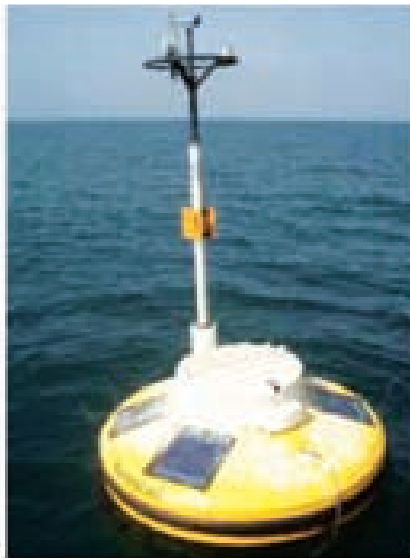
فانوس دریایی

شکل ۲-۴: برخی از تجهیزات کمک ناوبری

بویه‌ها وسایلی هستند که روی آب به صورت شناور قرار می‌گیرند تا راهنمای کشتی‌ها باشند. بویه‌ها در انواع مختلفی وجود دارند که هر کدام کاربرد خاصی دارد. بویه‌هایی که مجهز به چراغ باشند برای دریانوردی در شب نیز بکار می‌روند و آنهایی که مجهز به ایجاد سوت هستند برای دریانوردی در هوای مه‌آلود مورد استفاده قرار می‌گیرند.

غالب بویه‌های جدید مجهز به دستگاه‌هایی برای انعکاس امواج رادار می‌باشند اینگونه بویه‌ها امواج فرستاده شده را از رادار به خوبی منعکس می‌کنند و در روی صفحه رادار بصورت یک نقطه نورانی دیده می‌شوند. همچنین بویه‌های رنگهای متفاوتی دارند که هر رنگ دارای مفهوم خاصی است وقتی که یک کشتی از دریا بطرف خشکی یا بطرف کانال در حال حرکت است،

بویه‌های قرمز رنگ برای نشان دادن محدوده‌ی سمت چپ کانال هستند که دریانوردان هنگام ورود به کانال باید آنرا در سمت چپ شناور خود ببینند و در بعضی از مناطق نشان دهنده‌ی محل خطرناک می‌باشند یکی دیگر از کاربردهای بویه‌ها در دریا اندازه‌گیری، ثبت و ارسال برخی مشخصه‌های امواج، هواشناسی، شوری و دمای آب است. در آبهای عمیق دور از ساحل اطلاعات ثبت شده توسط بویه‌ها بلافاصله از طریق امواج رادیویی به یک ایستگاه ساحلی ارسال و از آنجا جهت انتشار اطلاعات مستقیماً به ایستگاه مرکزی منتقل می‌گردد.



شکل ۲-۱۲: بویه ثبت امواج و مشخصات آب

فانوس های دریایی که آنرا چراغ دریایی نیز می گویند در اکثر مناطق قابل دریانوردی جهان در امتداد سواحل در خشکی و نیز در آبهای داخلی کشورها مورد استفاده قرار می گیرد. ساختمان بخصوص فانوسهای دریایی آنرا براحتی قابل شناسایی کرده و نیاز به توصیف و تعریف خاصی ندارد. فانوسهای دریایی موارد استفاده بسیار زیادی داشته و در مناطق مختلف بکار برده می شود. مثلاً در دماغه ها، مدخلها، مناطق خطرناک و یا نقاطی که لازم است به دریانوردان هشدار داه و آنها را از خطرات احتمالی آگاه کرد می توان نام برد.

یکی از ویژگیهای بسیار مهم فانوسهای دریایی وجود چراغی در بالای آن است که ارتفاع قابل ملاحظه ای داشته و برد نورانی آن بسیار از بویه ها و دیگر علائم دریایی بیشتر و زیادتر است. فانوس های دریایی علاوه بر چراغ به علائم دیگری نیز از قبیل سیگنالهای مخصوص هوای مه آلود و غیره مجهز می باشند در بعضی از مناطق جهت بکار انداختن علائم آن هنوز هم از نیروی انسانی استفاده می شود ولی در بیشتر کشورهای پیشرفته این کار به صورت خودکار انجام می شود.

فصل سوم کشتی سازی



۱-۳ مقدمه

تجارت از راه دریا از روش‌های باستانی و قدیمی می‌باشد که از ابتدای شکل‌گیری تمدن‌های انسانی در شهرهای کنار آب مورد توجه بوده است. امروزه نیز بیشترین حجم کالا از نفت خام و مواد غذایی تا ماشین‌آلات صنعتی و یا هر نوع کالای دیگر از راه دریا و با استفاده از کشتی‌ها جابجا می‌شود که ارزان‌ترین روش حمل و نقل است. به طوری که ۹۳ درصد صادرات و واردات کشور ما از طریق دریا و بنادر صورت می‌گیرد.

در زمینه دفاعی و نظامی نیز دریاها نقش مهمی دارند و قدرت نیروی دریایی هر کشور یکی از نشانه‌های اقتدار آن کشور به حساب می‌آید. ایران دارای حدود ۵۸۰۰ کیلومتر خط ساحلی می‌باشد که برای و حفظ امنیت آن باید نیروی دریایی قدرتمندی داشت. بنابراین تجارت کالا و حمل مسافر، دفاع از مرزهای آبی، استفاده از مواد غذایی و معدنی موجود در دریا و صنعت گردشگری و توریست در دریا باعث به وجود آمدن صنعت کشتی‌سازی شد. ناوگان دریایی تجاری ایران در حال حاضر دارای ظرفیت ۵/۳۴ میلیون تنی و ناوگان نفتی دریایی کشور دارای ظرفیت ۱۱/۸ میلیون تنی می‌باشد.



شکل ۱-۳ اهمیت تجارت جهانی از طریق دریا

۲-۳ مهندسی کشتی سازی

با پیشرفته شدن کشتی ها، کشتی سازی از روش سنتی که یک فن تجربی به حساب می آمد به یک دانش تخصصی و شاخه ای از مهندسی تبدیل شده است که نمی توان آن را با گذشت زمان و کسب تجربه آموخت بلکه نیاز به گذراندن دوره های تخصصی و دانشگاهی دارد.

به همین دلیل رشته مهندسی کشتی سازی که یکی از گرایش های مهندسی دریا می باشد در سال ۶۶ در کشور ما ایجاد شد. مقطع کارشناسی ارشد این رشته شامل سه گرایش: هیدرومکانیک، سازه کشتی و مهندسی ساخت در صنایع دریایی می باشد، تا دانشجویان به طور تخصصی تر در یک زمینه خاص از دانش کشتی سازی به مطالعه و تحقیق بپردازند.

کشتی سازی یک رشته ای بین رشته ای محسوب می شود زیرا در ساخت یک کشتی تخصص های متعددی مانند مکانیک، عمران، برق و متالورژی مورد نیاز است اما در این میان بخش اصلی طراحی و ساخت بر عهده مهندسان کشتی سازی است. لذا در زمینه کاری یک مهندس کشتی ساز بر اساس توانمندی هایی که در دانشگاه کسب نموده و وظیفه محاسبات و رسم نقشه های سازه یک کشتی، پایداری و تعادل یک کشتی در دریا، طراحی بدنه برای حرکت با سرعت مطلوب در آب و نظارت بر مراحل اجرایی و ساخت کشتی را بر عهده دارد. فارغ التحصیلان این رشته می توانند در شرکت ها و کارخانه های ساخت کشتی و سکوها های دریایی به عنوان طراح و یا مهندس ناظر و اجرایی مشغول به کار شوند و یا با توجه به نوپا بودن این رشته در کشور و نیاز به تحقیقات در مسائلی مثل طراحی شناورهای تندرو و تولید برق از امواج و یا سایر زمینه های جدید در مراکز پژوهشی و دانشگاه ها به انجام کارهای تحقیقاتی بپردازند.

۳-۳ تعریف و دسته بندی انواع شناورها

کشتی ها ماشین هایی هستند که توانایی حرکت به روی آب را دارند. که در دوران باستان از چوب ساخته می شدند و با به کارگیری نیروی انسانی از طریق پارو زدن و یا نیروی باد و بادبان ها حرکت میکردند. اما از سال ۱۸۰۷ زمانی که نخستین کشتی بخار ساخته شد تحولی عظیم در ساخت کشتی ها صورت گرفت و انواع مختلفی از کشتی ها بر اساس نوع عملیات و کاربردی که دارند با شکل ها و ویژگی های و قابلیت های متفاوت ساخته شده اند.

ساخت کشتی های بزرگ و غول پیکر حمل بار و کشتی های لوکس و مجلل توریستی در کنار

کشتی‌ها و قایق‌های تک نفره و حضور ناوهای بزرگ هواپیمابر با کاربردی نظامی در کنار قایق‌های کوچک و بادبانی برای رشته‌های ورزشی حاکی از گستردگی و تنوع کشتی‌های ساخته شده توسط مهندسان کشتی‌سازی دارد.

در ادامه برای آشنایی بیشتر خلاصه‌ای از انواع کشتی‌ها آورده شده است.

کشتی‌های نفتکش

این کشتی‌ها در ابعاد مختلفی وجود دارند از تانکرهای کوچک تا نفتکش‌های غول‌پیکری که توانایی حمل چند صد هزار تن نفت را دارند و طول آنها به بیشتر از سیصد متر هم می‌رسد و معمولاً عرض زیاد و شکلی شبیه به یک مکعب را دارند. روی عرشه این کشتی‌ها دریچه‌ای جهت دسترسی به انبارها و جودندار دامالوله‌ها و شیرهای بسیاری روی عرشه آنها دیده می‌شود که برای تخلیه و بارگیری نفت می‌باشد. ناوگان شرکت ملی نفتکش ایران با کشتی‌های که در اختیار دارد جز بزرگترین ناوگان‌های حمل و نقل نفت در دنیا محسوب می‌شود.



شکل ۴-۴: کشتی حمل گاز



شکل ۴-۳: کشتی نفتکش

کشتی‌های حمل گاز

با افزایش تولید گاز در دهه‌های اخیر و نیاز به صادرات گاز در حجم انبوه کشتی‌های حمل گاز ساخته شده‌اند که گاز را به شکل مایع در مخزن‌های کروی خود که بخشی از آنها از روی عرشه قابل مشاهده هستند ذخیره و ترانزیت می‌کنند.

کشتی باربری عمومی و فله‌بر و یخچال دار

کشتی‌های باربری عمومی دارای انبارهایی با درب‌های بزرگ هستند تا بتوان بارهای بزرگ و حجیم مثل قطعات سنگین صنعتی، سنگ آهن و سایر بارهایی از این دست را در داخل انبارهای آنها جای داد. و معمولاً روی عرشه آنها جرثقیل‌هایی جهت بارگیری و تخلیه این کالاها وجود دارد. از آنجایی که

Marine Industries and Technologies

کالا‌های عمومی و متفرقه قابل بسته‌بندی نمی‌باشند داخل انبارهای این کشتی‌ها توسط عرشه‌ها طبقه بندی شده است تا بتوان بارها را در طبقات مختلف قرار داد. کشتی‌های فله‌بر نیز شکل و نمایی بیرونی شبیه به کشتی‌های باربری عمومی دارند اما فاقد جرثقیل بوده و انبارهای آنها طوری طراحی شده است که مخصوص حمل کالا‌های فله نظیر برنج، گندم، شکر و مواد معدنی می‌باشند بارگیری و تخلیه بارهای فله به سه روش استفاده از چنگک، دستگاه مکنده و یا استفاده تسمه نقاله انجام می‌شود. کشتی‌های یخچال دار نیز دارای تاسیسات سرما ساز هستند که انبارها را همانند یک یخچال سرد می‌سازد تا بتوان مواد غذایی و فاسد شدنی نظیر گوشت و میوه را از طریق آن‌ها حمل نمود.



شکل ۳-۴: کشتی باربری عمومی



شکل ۳-۵: کشتی فله‌بر

کشتی‌های کانتینربر

معمولاً فرآیند بارگیری و تخلیه کشتی‌ها بسیار طولانی و دشوار است. لذا امروزه سعی می‌شود بارها داخل کانتینرهایی با ابعاد استاندارد قرار گیرند و بتوان تعداد زیادی از بارهای کوچک را داخل آنها جای داد حتی برخی از کانتینرها از نوع یخچالی می‌باشند تا بتوان مواد فاسد شدنی را از طریق آنها حمل نمود. کشتی‌هایی نیز به منظور حمل و نقل این کانتینرها طراحی و ساخته شده‌اند که به آنها کشتی‌های کانتینربر گفته می‌شود. این کشتی‌ها توانایی حمل چند هزار کانتینر را دارند.

کشتی‌های کانتینربر بدنه‌ای باریک‌تر نسبت به نفتکش‌ها و فله‌برها دارند و روی عرشه‌ی برخی از آنها جرثقیل‌های برای جابجایی کانتینرها وجود دارد. چند کشتی بزرگ کانتینربر اقیانوس پیمادر کارخانه کشتی سازی بندرعباس برای سازمان کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران ساخته شده است.



شکل ۳-۶ کشتی کانتینربر ایران اراک

کشتی‌های حمل وسایل نقلیه

این کشتی‌ها دارای یک سطح شیب‌دار در جلو و یا عقب هستند به گونه‌ای که اتومبیل‌ها و وسایل نقلیه بتوانند از طریق آن وارد کشتی شوند. حتی برخی از این کشتی‌ها برای حمل قطارهای طولیل طراحی شده‌اند به طوری که قطار به همراه مسافر و بار وارد کشتی می‌شود و در مقصد از کشتی خارج می‌گردد.



شکل ۳-۷: کشتی حمل وسایل نقلیه

کشتی های لن‌دینگ کرافت

لن‌دینگ کرافت‌ها نوعی کشتی هستند که برای حمل بار در ساحل‌های کم عمق استفاده می‌شوند. یک سطح شیب‌دار در قسمت انتهایی کشتی برای بارگیری وجود دارد و انواع مختلف بارها را در مسیرهای نزدیک و بین سواحل جابجا می‌کنند.



شکل ۳-۸: کشتی لن‌دینگ کرافت

کشتی‌های صیادی

از گذشته‌های دور انسان با صید و ماهیگیری به روش‌های سنتی از ماهیان و آبزیان دریایی برای تامین غذای خود استفاده نموده است. اما امروزه صنعت صیادی به یک تجارت بزرگ تبدیل شده است. لذا صیادان از کشتی‌ها مدرن صیادی و ماهیگیری برای افزایش صید خود استفاده می‌کنند این کشتی‌ها دارای تورهای بزرگ، قفس‌های فلزی و یا تعداد زیادی قلاب و طناب بزرگ هستند که می‌توانند مقدار زیادی ماهی را صید و در انبارهای خود ذخیره کنند.



شکل ۳-۹: کشتی صیادی

کشتی‌های خدماتی

کشتی‌هایی که تا به اینجای معرفی شدن کشتی‌های باربری بودند اما برخی کشتی‌ها نیز به برای انجام عملیات‌های خاص و ارائه خدمات وجود دارند مثل کشتی‌های لایروب برای لایروبی و تمیز کردن بستر دریا در بنادر، کشتی‌های آمبولانس و بیمارستانی، کشتی‌های یخ شکن، کشتی‌های تحقیقاتی و اقیانوس شناسی و مواردی از این دست ساخته می‌شوند. که چند نمونه از آن‌ها در ادامه معرفی شده است.



کشتی لایروبی



کشتی مسافر



کشتی تحقیقاتی خلیج فارس

شکل ۳-۱: انواع کشتی های خدماتی

کشتی های یدک کش

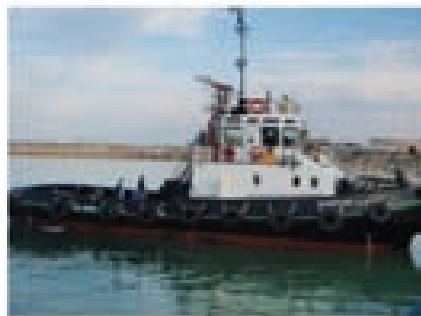
کشتی های بزرگ و اقیانوس پیما هنگامی که وارد محدوده بندری می شوند برای جلوگیری از برخورد با سایر کشتی ها و اسکله موتور خود را خاموش می کنند و به وسیله یک یا چند کشتی یدک کش به سمت اسکله هدایت می شوند. از آنجایی که این نوع کشتی ها باید بتوانند کشتی های بزرگ و غول پیکر را یدک بکشند دارای موتورهای بسیار قوی هستند و معمولاً دارای دو موتور و پروانه می باشند این کشتی ها طول زیادی ندارد و کوچک می باشند و اتاق هدایت و استراحت خدمه در جلو قرار دارد.

کشتی های آتش خوار

در محیط دریا و در کشتی ها و سکوها نیز همانند خشکی حوادث زیادی مانند آتش سوزی رخ می دهد. کشتی های آتش خوار نیز به همین منظور و برای اطفاء حریق کشتی و سکوها می باشد که دچار آتش سوزی شده اند استفاده می شوند. ظاهراً این کشتی ها تقریباً شبیه به یدک کش بوده و دارای شیرهای بزرگ جهت پرتاب آب روی عرشه خود هستند که به کمک پمپ های بزرگ آب را از دریا مکش می کنند و به سمت آتش می باشند.



شکل ۲-۱۲ کشتی آتش‌خوار



شکل ۲-۱۱ کشتی بدار کشت

کشتی‌های پشتیبانی

این کشتی‌ها وظیفه پشتیبانی و خدمات رسانی به سکوها نفتی مثل جابجایی پرسنل از سکو به ساحل، رساندن آب آشامیدنی، غذا و مواد و تجهیزات مورد نیاز سکو جهت عملیات حفاری و یا برخی کارها مثل جابجایی و لنگر اندازی سکوها را برعهده دارند. در قسمت جلوی این کشتی یک محل اسکان چند طبقه برای پرسنل وجود دارد و قسمت عقب عرشه سطحی به منظور قرارگیری تجهیزات و انجام عملیات‌های پشتیبانی سکو در نظر گرفته شده است. سه نمونه از این نوع کشتی‌ها به اسم کاسپین در کارخانه کشتی سازی شمال ساخته شده‌اند.



شکل ۲-۱۳ کشتی پشتیبانی و لنگر انداز کاسپین

کشتی های تفریحی و مسافری

این دسته بندی شامل کشتی های کوچک یا همان اتوبوس های دریایی که برای جابجایی مسافران در مسیرهای کوتاه استفاده می شوند تا کشتی های بزرگ تفریحی و توریستی می باشد.

کشتی های تفریحی و توریستی که می توان معروفترین آنها را تایتانیک دانست کشتی هایی بزرگ و مجلل همچون هتل های چند ستاره با تمامی امکانات رفاهی و تفریحی شامل استخر شنا، سالن های ورزشی و سینما و بیمارستان می باشند. که می توانند چند هزار مسافر را در خود جای دهند. به طور مثال یک کشتی مسافری ۳۶۰ متر طول ۶۵ متر ارتفاع و ۱۲ طبقه دارد که می تواند بیش از ۵ هزار مسافر و خدمه را جابجا کند و همانند یک شهر شناور می باشد.



شکل ۳-۱۴: کشتی مسافری، تفریحی و توریستی

شناورهای تندرو

در طول قرن بیستم سرعت وسایل نقلیه افزایش چشمگیری داشته است و سرعت هواپیماها حدود ده برابر و سرعت اتومبیل ها حدود سه برابر شده است. سرعت شناورها نیز از این قاعده مستثنی نبوده و رشد چشمگیری را داشته است. به طوری که اکنون شناورهای با سرعت بیش از ۱۵۰ کیلومتر در ساعت نیز در جهان ساخته و در مصارف تفریحی و نظامی مورد استفاده قرار می گیرند. اساس کار شناورهای تندرو، کاهش سطح تماس بدنه با آب به وسیله جدا کردن و بالا آوردن بدنه از آب بوده است. بعبارت دیگر، با کمتر کردن حجم درون آب علاوه بر کاهش مقاومت، تأثیرات امواج بر شناور نیز کمتر می شود و می تواند در دریای متلاطم نیز بهتر عمل نماید. علت کاهش مقاومت در این حالت، تبدیل مقاومت آب به هوا است که مقاومت در هوا به مراتب کمتر از مقاومت در آب است. امروزه طراحی بدنه شناوری های تندرو یکی از علوم نوین در دنیا محسوب می شود.



شکل ۳-۱۵ دو نمونه از شناورهای تندرو ساخته شده در کشور

هیدروفویل‌ها

این نوع شناورها در دهه‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب نموده و انواع مختلفی از آنها ساخته شده است. اصول حاکم بر آنها شبیه به کارکرد یک هواپیما است زیرا با قرار دادن فویل در زیر شناور، نیروی برآ هیدرودینامیکی قابل توجهی ایجاد شده و بنابراین می‌توان شناور را تا حد زیادی از آب جدا کرد. بر این اساس مقاومت کاهش یافته و شناور می‌تواند به سرعت‌های بالایی دست یابد.



شکل ۳-۱۶ اجرای بدنه شناور هیدروفویل

کاتاماران

این نوع شناورها به جای یک بدنه داخل آب از دو بدنه استفاده می‌کنند و قسمت متصل کننده آنها به هم، بدنه اصلی نامیده می‌شود. که معمولاً محل قرار گرفتن بار یا مسافر می‌باشد. به هر یک از بدنه‌های کاتاماران نیم بدنه یا Demihull گفته می‌شود. هر یک از دو نیم بدنه یک کاتاماران می‌توانند نسبت به محور وسط خود متقارن یا نامتقارن باشند. کاتامارانها تعادل عرضی بسیار خوبی دارند، مساحت عرشه آنها بزرگ است و آزادی بیشتری در طراحی و جانمایی تجهیزات داخلی وجود دارد. این شناورها قابلیت حفظ مسیر خوبی و قدرت مانور را دارا می‌باشند.



شکل ۳-۱۷ شناور کاناماران

۳-۴ مراحل طراحی و ساخت یک کشتی

یک کشتی شامل بخش مختلفی مثل بدنه و سازه، معماری، ماشین آلات و تجهیزات، برق و الکترونیک و لوله کشی و تاسیسات می باشد. بنابراین طراحی آن نیز در بخش های مختلف توسط متخصصان و مهندسان مربوط به هر بخش انجام می شود که با هم همکاری دارند تا در نهایت طراحی نهایی را انجام دهند. طراحی یک کشتی در چندین مرحله و قدم به قدم انجام می شود در گام نخست باید ابعاد و اندازه یک کشتی و وزن آن مشخص شود اینکه یک کشتی چگونه با وزن چندین هزار تن می تواند رو آب شناور بماند؟

این موضوع را اولین بار دانشمندی به نام ارشمیدس کشف کرد که به قانون ارشمیدس معروف است این قانون اساس و پایه مهندسی کشتی سازی می باشد. مشخص است که چگالی یک جسم برابر با نسبت وزن به حجم آن جسم می باشد حال اگر چگالی جسمی از چگالی آب کمتر باشد آن جسم روی سطح آب شناور می ماند پس باید آن جسم خیلی سبک باشد و یا حجم آن زیاد باشد.

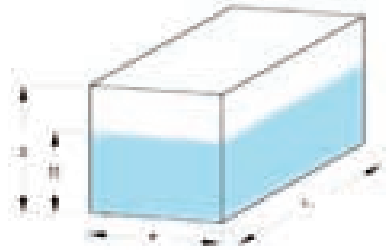
طبق قانون ارشمیدس یک جسم تا حدی در آب فرو می رود که حاصل ضرب چگالی آب در مقدار حجم فرو رفته در آب برابر با وزن جسم شود به عنوان مثال یک مکعب با طول ۱۰ متر عرض ۳ متر و ارتفاع ۵ متر که دارای ۶۰ تن وزن است به مقدار ۲ متر در آبی با چگالی 1000 kg/m^3 فرو می رود

زیرا

$$H \times 3 \times 10 \times 1000 = 60000$$

$$H = 2\text{m}$$

از قانون چگالی نیز، چگالی این جسم برابر $0/4$ است که از چگالی آب کمتر بوده پس روی آب باقی می‌ماند.



شکل ۳-۱۸: معادله شناور در آب و قانون ارسطیدیس

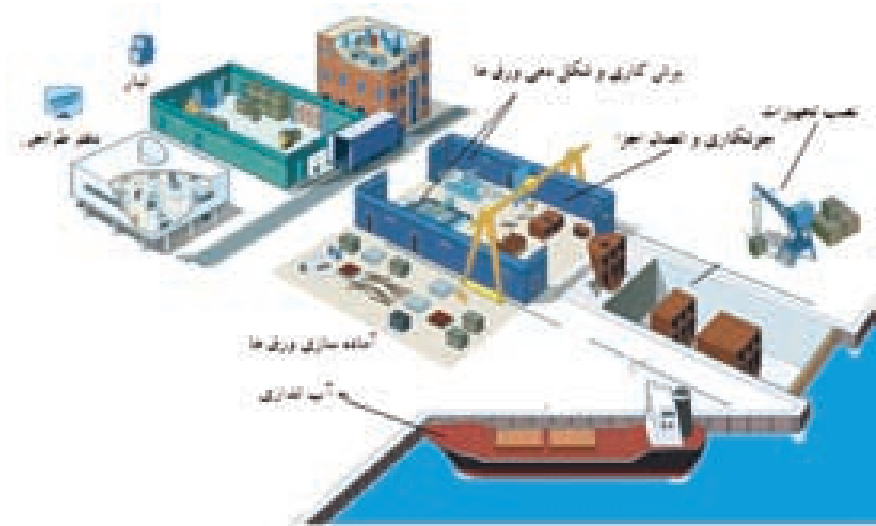
به این ترتیب مهندسان نیز در اولین قدم بر اساس وزن، ابعاد کشتی را مشخص می‌کنند. سپس در مراحل بعدی اندازه انبارها، معماری داخلی، سازه، طراحی موتورها و ماشین آلات، لوله کشی، برق و سایر قسمت‌ها را انجام می‌دهند و نقشه‌های مربوط به هر کدام را رسم می‌کنند. تمام این کارها توسط مهندسان مختلف و با کمک برنامه‌ها و نرم افزارهای رایانه‌ای انجام می‌شود.



شکل ۳-۱۹: مراحل مختلف طراحی کشتی

پس از مرحله طراحی نوبت به ساخت کشتی می‌رسد. یک کارخانه کشتی سازی از بخش‌های و کارگاه‌های مختلفی مثل کارگاه برش کاری، جوشکاری، رنگ آمیزی و چندین کارگاه دیگر تشکیل شده است که هر کدام وظیفه‌ای دارند و بخشی از مراحل ساخت را انجام می‌دهند. ورق‌های فولادی برای ساخت کشتی که در برابر آب و زنگ زدگی مقاوم هستند وارد کارخانه‌های کشتی سازی می‌شوند این ورق‌ها پس تمیز کاری، توسط دستگاه‌های برش، پرس و خم کاری به شکل‌های مختلف بریده و شکل دهی می‌شوند و توسط جوشکارها طبق نقشه‌های آماده شده در مرحله طراحی به یکدیگر متصل می‌شوند تا بدنه اصلی کشتی ساخته شود. پس از آن تجهیزات الکتریکی، لوله‌ها و تاسیسات، ماشین

آلات و سایر اجزای کشتی هر کدام در جای خود در بدنه اصلی نصب می شوند تا کار ساخت به پایان برسد و کشتی برای شروع به کار به آب انداخته شود. در برخی موارد بدنه اصلی کشتی پس ساخته شدن به آب انداخته می شود و کنار کارخانه پهلو میگیرد و بعد مرحله نصب تجهیزات انجام می شود.



شکل ۳-۲۰: بخش های مختلف کارخانه کشتی سازی



شکل ۳-۲۱: شرکت صنعتی ترابری ایران (اصفهان)



پوشش ورق‌ها



جوشکاری و اتصال بخش‌های مختلف



نصب تجهیزات



به آب اندازی

شکل ۲-۲۲ مراحل ساخت کشتی

۳-۵ معرفی قسمت‌های مهم کشتی

اندازه یک کشتی با طول، عرض و ارتفاع و اصطلاحی به نام آبخور بیان می‌شود. آبخور یک کشتی به قسمتی از ارتفاع یک کشتی که در آب قرار دارد گفته می‌شود در کنار یک کشتی اعدادی نوشته شده که نشان می‌دهد چه مقدار از کشتی در آب قرار دارد به عبارت دیگر آبخور آن کشتی را مشخص می‌کند. قسمت‌های مختلف یک کشتی نیز دارای اسامی و اصطلاحاتی هستند که با اصطلاحات عامیانه متفاوت می‌باشد. به قسمت جلوی یک کشتی سینه کشتی و به قسمت عقب آن پاشنه کشتی گفته می‌شود. طبقات مختلف یک کشتی نیز عرشه نام دارد. که یک کشتی می‌تواند دارای چندین عرشه باشد. به سمت چپ کشتی پورت و به سمت راست آن استاربرد گفته می‌شود.

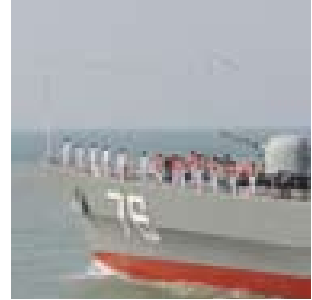
یک کشتی مانند یک ساختمان به قسمت‌های مختلفی تقسیم بندی می‌شود به محل‌هایی که بار و کالا در آن قرار می‌گیرد انبار و جایی که موتور و سیستم‌های مکانیکی قرار دارد موتورخانه گفته می‌شود موتورخانه به دلیل وجود سیستم سوخت رسانی و دمای بالا در اثر کارکرد موتور و احتمال وقوع آتش سوزی یکی از قسمت‌های مهم و حساس کشتی می‌باشد که جز پرسنل مربوط به موتورخانه کسی اجازه ورود به آن را ندارد و تجهیزات اطفاء حریق ویژه‌ای در آن نصب شده است.

پل فرماندهی بالاترین طبقه کشتی است که کاپیتان و افسران از آنجا و با استفاده از وسایل و تجهیزات ناوبری حرکت کشتی را کنترل می‌کنند. کشتی‌ها به روشهای مختلفی به حرکت در می‌آیند اما اکثر کشتی‌ها با استفاده از پروانه که توسط موتورهای بزرگ به چرخش در می‌آید نیروی روبره جلو برای به حرکت در آوردن کشتی را تامین می‌کنند. پروانه‌ها در قسمت عقب کشتی قرار دارند در پشت پروانه یک صفحه قرار دارد که این صفحه وظیفه جهت دادن به کشتی و حرکت آن به سمت چپ و راست را برعهده دارد به این صفحه سکان کشتی گفته می‌شود.



شکل ۳-۴ قسمت‌های مختلف کشتی

فصل چهارم صنایع نظامی



۴-۱ مقدمه

صیانت و حفظ امنیت مرزهای آبی و حملات دریایی در جنگ موضوعی مهم و حائز اهمیت است که این اهمیت در جنگ جهانی دوم به طور محسوس نمایان شد. به همین دلیل نیروی دریایی هر کشور بخشی از مهمی از قدرت نظامی آن کشور را تشکیل می‌دهد. در کشور ما نیز در هشت سال دفاع مقدس نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران نقش بسیار مهمی در تامین امنیت بنادر و سکوهاى نفتی ایران داشته و انجام عملیات‌های مختلف راه‌های نفوذ دشمن به دریاها و بنادر کشور را مسدود و اجازه تجاوز به مرز آبی کشور را به متجاوزان نداده است. امروزه نیز نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران جهت مقابله با پدیده دزدی دریایی و حفظ خطوط مواصلاتی و تامین امنیت کشتی‌های تجاری و نفتکش جمهوری اسلامی ایران اقدام به تشکیل یک منطقه امنیتی حد فاصل سواحل عمان، یمن و سواحل شمالی کشور سومالی تا تنگه باب المندب نمود. و ناگروه‌های رزمی نیروی دریایی تمام شناورهای جمهوری اسلامی ایران و هر کشور دیگری که از ایران تقاضای کمک کند را برای گذر از این منطقه همراهی می‌نمایند. نیروی دریایی ایران در طی این سال ۱۳۹۳ اقدام به اعزام ۴ ناو گروه به این منطقه نموده که از ۲۹۹ کشتی داخلی و خارجی محافظت کرده اند همچنین ۱۹ مورد درگیری با دزدان دریایی در این سال اتفاق افتاده است.

۴-۲ کشتی‌های نظامی

بدون شک حفظ امنیت و دفاع از مرزهای آبی یک کشور با استفاده از کشتی‌های نظامی ممکن خواهد شد. کشتی‌های نظامی نیز همانند کشتی‌های تجاری و خدماتی دارای انواع مختلفی هستند. بزرگترین نوع شناورهای نظامی می‌باشند که در واقع یک فرودگاه متحرک در دریا می‌باشند که طولی بیش از ۳۰۰ متر و وزن صد هزار تن را دارند که تا ۹۰ هواپیما را می‌توانند در خود جای دهند. عرشه این کشتی‌ها نیز باند پرواز آنها می‌باشد. این کشتی‌ها بیشتر توسط کشورهای که قصد اعزام نیروی هوایی خود را به مناطق دورتر دارند ساخته و استفاده می‌شود.

پس از ناوهای هواپیمابر، نبرد ناوها بزرگترین نوع کشتی جنگی محسوب می‌شوند که برای حمله و بمباران به ساحل و عملیات‌های ضد هوایی استفاده می‌شوند و تجهیزات و تسلیحات سنگین و قوی روی آنها قرار دارد.

ناوشکن‌ها نوعی دیگر از کشتی‌های نظامی می‌باشند که قابلیت مانور خوب و حرکت با سرعت بالا را دارند و انواع سلاح‌های مختلف ضد هوایی و زیردریایی رو آنها قرار دارد و عضو مهمی در ناوگان نیروی دریایی هر کشور به حساب می‌آیند. نیروی دریایی کشورمان نیز ناوشکن‌های جماران را ساخته و در اختیار دارد. ناو جماران با طول ۹۴ متر ظرفیت ۱۴۲۰ تن و سرعت ۳۰ گره دریایی که توانایی حمل ۱۴۰ ملوان و یک بالگرد را دارد به عنوان نماد توان متخصصان ایرانی در صنایع نظامی دریایی به شمار می‌رود. ساخت این کشتی پیشرفته باعث ایجاد خودباوری و افزایش اعتماد به نفس متخصصان داخلی شده و به آب‌اندازی آن مقدمه روند ساخت شناورهای نظامی متعددی شد که در حال بهره‌برداری هستند.

ناوچه‌ها و قایق‌های جنگی نیز نوع کوچکتری از کشتی‌های نظامی هستند که سلاح‌های سبک‌تری روی آنها وجود دارد و در ناوگان‌های پلیس ساحلی نیز استفاده می‌شوند.



شکل ۴-۱: ناوشکن جماران



شکل ۴-۳: ناو هاورکرافت

۳-۴ هاور کرافت‌ها

هاور کرافت یا هواناو که در سال ۱۹۵۲ توسط مخترع بریتانیایی کریستوفر کاکرل ساخته شد وسیله‌ای است که می‌تواند روی آب، خشکی و یا حتی در باتلاق و مرداب نیز به راحتی حرکت کند. اساس کار این وسیله به این صورت است که خروج هوای حبس شده در زیر محفظه هاور کرافت باعث می‌شود تا این وسیله کمی از سطح زمین یا آب بلند شده و کف آن با سطح اصطکاکی نداشته باشد در نتیجه با نیروی کمی می‌توان جسم معلق را به حرکت در آورد. هاور کرافت‌های بزرگ معمولاً چند موتور دارند. غالباً یک موتور برای بلند شدن و موتورهای دیگر برای حرکت دادن استفاده می‌شوند البته در بعضی مدل‌های کوچک، هم برای بالا بردن و هم برای حرکات جانبی از یک موتور استفاده می‌شود.

سابقه استفاده از هاور کرافت‌ها به قبل از انقلاب باز می‌گردد. طرح هواناو یونس ۶ یکی از این طرح‌ها بود که اساس آن طراحی و ساخت هواناوی کوچک برای واحدهای کوچک و تعداد کم پیاده است و از جنس کامپوزیت ساخته شده است. طرح دیگری که در ایران در بخش هاور کرافت‌ها دنبال شد، پروژه تندر بود. در این پروژه این هاور کرافت از لحاظ سامانه‌های الکترونیکی و تسلیحاتی تحت برنامه‌های ارتقاء و به‌روزرسانی قرار گرفت. اما به تازگی متخصصان کشورمان در حوزه هاور کرافت‌ها، فعالیت‌های جدیدی را انجام داده و به طراحی و ساخت دو مدل هاور کرافت با جنس کامپوزیت در نمونه نظامی و غیر نظامی اقدام کرده‌اند.



شکل ۴-۳: هاورگرانت برنی

۴-۴ زیردریایی‌ها

زیر دریایی‌ها از آن دسته ماشین‌هایی هستند که دارای تکنولوژی بالا و پیشرفته‌ای می‌باشند که به سه دسته نظامی، تفریحی، تحقیقاتی تقسیم بندی می‌شوند. اما بیشترین استفاده از زیر دریایی‌ها در بحث نظامی و دفاعی می‌باشد.

در اولین زیر دریایی‌های ساخته شده از نیروی دست برای حرکت دادن زیر دریایی در اعماق کمک گرفته می‌شد. در سال ۱۶۲۰ شخص به نام ون در بیل اولین زیردریایی را ساخت که می‌توانست در عمق ۴/۵ متری حرکت کند. حجم داخل این زیردریایی بسیار کم بود، بطوری که فقط یک نفر می‌توانست داخل آن قرار گیرد در حدود سال ۱۷۷۰، دیود باشنل زیردریایی را طراحی کرد که می‌توانست به کمک دست و پدالهای پایی حرکت کند. حدود ۳۰ سال بعد رابرت فولتن، زیردریایی دیگری ساخت که ۳ نفر گنجایش داشت و برای اولین بار، بالهایی برای تنظیم عمق در زیردریایی تعبیه شد. فولتن سپس

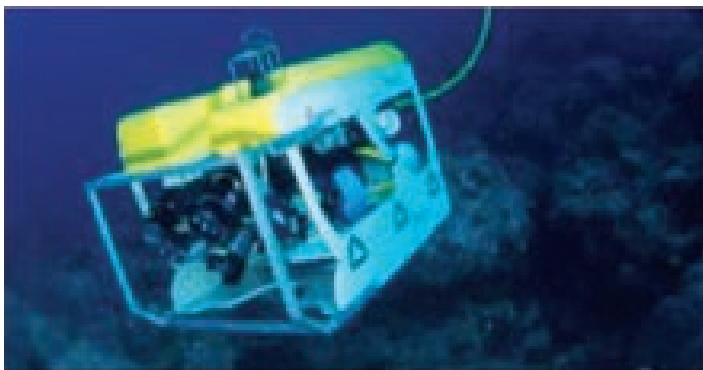
تلاش کرد تا زیردریایی دیگری با موتور بخار بسازد. مشکل طراحی این موتورها در آن بود که در زیر آب اکسیژن نبود. بنابراین موتوری طراحی شد که ابتدا آب در سطح آب داخل مخزنی با موتور دیزل (با سوخت گازوئیل) داغ و تبدیل به بخار می‌شد، سپس موتور خاموش می‌شد و زیردریایی به داخل آب شیرجه می‌زد و تا وقتی که بخار داخل مخزن سرد نشده بود، زیردریایی می‌توانست با موتور بخار در عمق دریا حرکت کند. در سال ۱۸۶۰ زیردریایی دیگری طراحی شد که بطور کامل زیر آب نمی‌رفت و از طریق لوله‌ای که به سطح آب راه داشت، اکسیژن را برای سوخت موتور به داخل زیردریایی مکش می‌کرد. در سال ۱۹۰۴ اولین زیردریایی که با موتور دیزل-الکتریکی کار می‌کرد، در فرانسه ساخته شد. موتورهای دیزل در سطح آب، باتری‌های الکتریکی را شارژ می‌کردند و سپس زیردریایی در آب فرو می‌رفت. در این هنگام موتور دیزل خاموش می‌شد و موتور الکتریکی به کمک باتریهای شارژ شده، زیردریایی را حرکت می‌داد.



زیردریایی خودمختار



زیردریایی نظامی



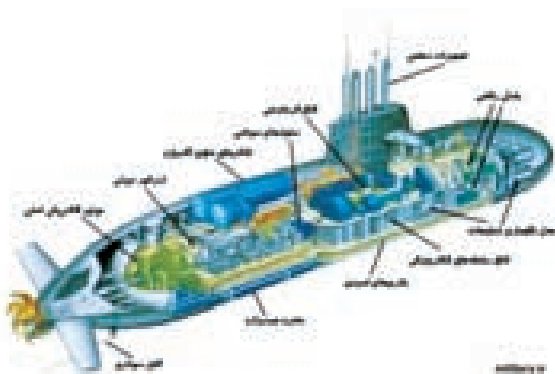
زیردریایی تحقیقاتی

شکل ۴-۴: انواع زیردریایی‌ها

به عنوان اولین کاربرد نظامی در جریان نبرد داخلی آمریکا بود که به طور محدود طرفین متخاصم از زیر دریایی استفاده کردند. در جریان این نبرد که در اواسط قرن ۱۸ میلادی رخ داد بیش از ۲۰ زیر دریایی از طرفین وارد نبردهای دریایی شدند و عملیات انجام دادند.

در طی جنگ جهانی دوم از زیر دریایی‌ها بیشتر برای حمله به شناورهای سطحی استفاده می‌شد. به خصوص حمله به کشتی‌های باربری و یا از کار انداختن مسیرهای پشتیبانی دریایی استفاده می‌شد. زیر دریایی‌های مین‌گذار از اوایل قرن بیستم ساخته شده و در هر دو جنگ جهانی به کار رفتند. همچنین از زیر دریایی در عملیات‌های جاسوسی برای پیاده کردن تجهیزات و پرسنل در سواحل دشمن استفاده می‌شد. زیر دریایی‌ها در آن زمان تنها در سطح حمله به سایر زیر دریایی‌ها را داشتند. بعد از جنگ جهانی دوم با پیشرفت‌هایی که در فناوریهای مربوط به اژدها، سونار و پیشرانه هسته‌ای توان مقابله با زیر دریایی‌های دیگر را به دست آوردند. توسعه موشک‌های هسته‌ای قابل پرتاب از زیر دریایی و موشک‌های کروز قابل پرتاب از زیر دریایی توان حمله در بردهای بالا به اهداف زمینی و دریایی را به زیر دریایی‌های امروزی داد. امروزه زیر دریایی‌های بزرگی ساخته شده است که برای تامین نیروی پیشرانس خود دارای راکتورهای هسته‌ای می‌باشند.

اصول کار یک زیر دریایی بر اساس قانون ارشمیدس و نیروی شناوری می‌باشد به همین دلیل زیر دریایی‌ها دارای مخازنی هستند که وقتی آنها را از آب پر می‌کنند سنگین شده و به عمق آب می‌روند که به این عمل غوص می‌گویند و با خالی کردن این مخازن سبک شده و دوباره به سطح آب می‌آیند که به این عمل صعود می‌گویند. به منظور انجام عملیات و هدایت یک زیر دریایی از سونار که توانایی جذب امواج صوتی را دارد استفاده می‌شود. بخش‌های مختلف یک زیر دریایی را در شکل زیر می‌توان مشاهده نمود.



شکل ۹-۲: قسمت‌های مختلف یک زیر دریایی

گام بلند دیگری که ایران برای فتح دریاها برداشته است، ساخت زیر دریایی است. از زیر دریایی های ساخته شده توسط ایران می توان به زیر دریایی کلاس غدیر که در رده زیر دریایی های سبک می باشد نام برد که از ویژگی های مهم زیر دریایی غدیر می توان به چابکی لازم برای انجام سریع مأموریت‌ها، رنج ناوبری زیر سطحی طولانی، قابلیت ناوبری در آب‌های کم عمق اشاره کرد این زیر دریایی دارای طول ۲۹ متر و ارتفاعی در حدود ۵ متر می باشد که با ۱۸ خدمه استقامت دریاوردی ۵۰ روزه را دارد. بعد از زیر دریایی غدیر، نهنگ دومین زیر دریایی بومی ساخت ایران است زیر دریایی ۵۲۷ تنی فاتح نیز به عنوان یک زیر دریایی نیمه سنگین ایرانی ساخته شده و در حال کار است.



شکل ۴-۶: زیر دریایی غدیر

فصل پنجم سازه‌های دریایی و سواحل



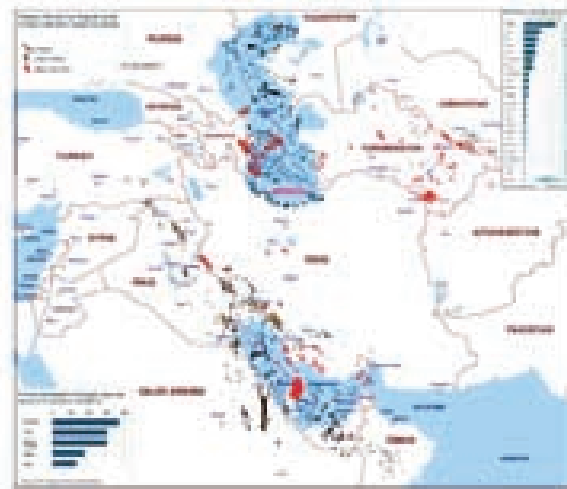
۵-۱ مقدمه

در کنار ساخت کشتی و زیر دریایی‌ها، طراحی و ساخت سازه‌هایی مثل سکوه‌های نفتی و جزایر مصنوعی و اسکله‌ها نیز بخشی از صنعت از دانش دریایی محسوب می‌شود. که مهندسی سازه‌های دریایی نام دارد. این صنعت از قرن نوزدهم و با حفر اولین چاه‌های نفت در اقیانوس آرام شروع شد و از آنجا که بیشتر منابع نفت و گاز در دریاها قرار دارند و انسان برای تامین انرژی ناچار به دستیابی به آنها بوده این صنعت به سرعت رونق گرفت و امروزه تعداد زیاد و انواع مختلفی از سکوه‌های اکتشاف و حفاری نفت و گاز در دریاها ساخته شده است. همچنین ساختن اسکله‌ها و بندرها برای توقف کشتی‌ها و یا ساختن دیوارهایی که از برخورد موج به ساحل و خراب کردن آن جلوگیری کند که موج شکن نام دارند از جمله کارهایی مهندسی سازه‌های دریایی می‌باشد.



شکل ۵-۱: فراساحل یکی از مهم‌ترین بخش‌های صنایع دریایی

در کشور ما نیز بیشترین منابع نفت و گاز در دریاها و در خلیج فارس و دریای خزر وجود دارد اهمیت بالای منطقه خلیج فارس با دارا بودن حدود ۴۸ درصد از ذخایر نفت جهان و بیش از ۴۰ درصد از ذخایر گازی جهان انکارناپذیر است. ایران حدوداً ۱۸ درصد ذخایر گازی دنیا را داراست که قسمت عمده آن در خلیج فارس است. همچنین سرمایه‌گذاری قابل توجه در منطقه، نقش صنعت فراساحل ایران را به عنوان دومین دارنده ذخایر نفت و گاز پر رنگ‌تر کرده است، به طوری که صدها سکوی دریایی در حوزه‌های نفتی و گازی خلیج فارس متعلق به ایران است و حدود ۵۰۰ هزار بشکه نفت از حوزه‌های نفتی خلیج فارس در روز توسط ایران برداشت می‌شود.



شکل ۲-۴: میدان‌های نفتی و گاز ایران که بیشتر آنها در غرب قرار دارند

در زمینه طراحی و ساخت سکوهای نفتی و اسکله‌ها کشور ایران پیشرفت خوبی داشته و فعالیت‌های چشمگیری در این حوزه انجام شده است. طراحی و ساخت سکوی نیمه شناور امیر کبیر که قابلیت حفاری در آبهای عمیق دریای خزر را دارد و جک آپ ایران خزر از نمونه فعالیت‌های بارز این حوزه می‌باشد.

۲-۵ حوزه‌های فعالیت ساحلی و فرا ساحلی

مهندسی سازه‌های دریایی

در رشته مهندسی سازه‌های دریایی انواع سازه‌هایی دریایی اعم از سکوهای نفتی و نصب لوله‌های نفت در کف دریا ساخت جزایر مصنوعی مورد بحث می‌باشد. این رشته در سال ۱۳۷۶ برای اولین بار در دانشگاه تهران ارائه شد.

مهندسی سواحل و بنادر

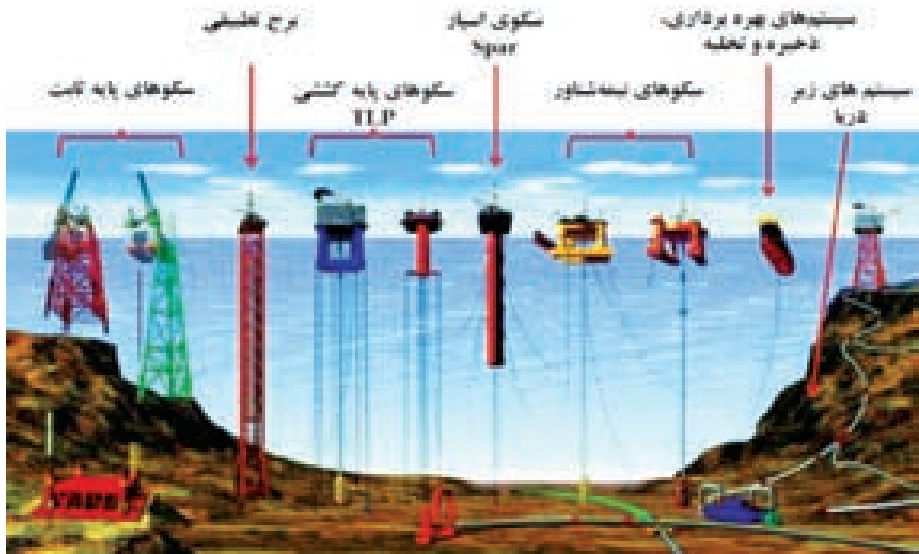
این رشته از زمانی که نخستین بندرها در امتداد دریای مدیترانه و خلیج فارس ساخته شده اند به جود آمده و امروزه با توجه به بالا آمدن سطح آب دریاها و لزوم حفاظت از سواحل در برابر فرسایش و آسیب دیدگی بر اهمیت آن افزوده شده است. این شاخه از مهندسی سازه‌های دریایی به طراحی و ساخت انواع سازه‌های ساحلی مثل موج شکن‌ها و اسکله‌ها و حفاظت از سواحل می‌پردازد.



شکل ۳-۵: شاخه‌های فعالیت مهندسی سازه‌های دریایی

۳-۵ معرفی انواع سکوها و سازه‌های فراساحلی

در صنعت فراساحل انواع مختلف سکوها با شکل و ویژگی‌های متفاوت وجود دارند اینکه از چه نوع سکویی استفاده شود بستگی به عواملی مثل توانایی ساخت، شرایط دریا و هزینه دارد اما مهمترین عامل عمق دریا می‌باشد. برخی از سکوها برای جاهایی که عمق دریا کم است مناسب می‌باشد و پایه‌های آنها در کف دریا جا می‌گیرد و برخی دیگر از سکوها برای استفاده در دریا‌های عمیق مناسب می‌باشند این نوع سکوها مثل یک کشتی روی آب شناور می‌مانند و با کابل و زنجیر به کف دریا وصل می‌شوند انواع سکوهایی مختلف در شکل زیر نشان داده شده‌اند.



شکل ۴-۵: استفاده از انواع سکوها در عمق‌های مختلف

سکوهای ثابت یا شابلونی

این نوع سکوها متداول‌ترین نوع سکوها هستند و در دریاهایی که عمق آن‌ها زیاد نیست و در حدود ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر می‌باشد نصب می‌شوند. طراحی و ساخت آن‌ها نسبت به سایر سکوها راحت‌تر می‌باشد و اکثر سکوهای کشور ما که در خلیج فارس قرار دارند از این نوع می‌باشند.

سکوهای برج تطبیقی

این سکوها هم مانند سکوهای شابلونی ثابت هستند و پایه‌های آن‌ها در بستر دریا قرار می‌گیرد و برای عمق‌های بیشتر استفاده می‌شوند.



شکل ۵-۶ سکوی برج تنظیمی



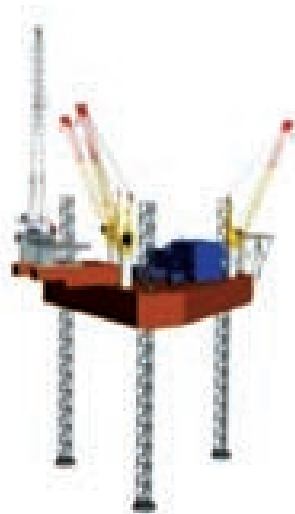
شکل ۵-۵ سکوی شابلونی

سکوهای خود بالا بر

عرشه این سکوها مثلثی است و دارای سه پایه می‌باشند که در سه گوشه مثلث قرار دارند. این عرشه مثلثی به وسیله ی جک‌های هیدرولیکی قوی می‌تواند روی پایه‌ها به سمت بالا و پایین حرکت کند به همین دلیل به آن سکوی خود بالا بر یا جک آب می‌گویند. این قابلیت تنظیم ارتفاع برای موارد مختلفی مثل زمانی که به دلیل طوفان ارتفاع امواج دریا بلند است مفید می‌باشد. دانش طراحی و ساخت این سکوها نسبت به سکوهای شابلونی پیچیده تر می‌باشد کشور ما سکوی خود بالا بر ایران خزر را در کارخانه کشتی سازی صدرای شمال ساخته و در آبهای دریایی خزر نصب کرده است.



شکل ۵-۸: سکوی خود بالابر ایران خزر



شکل ۵-۷: سکوی خود بالابر

سکوهای نیمه شناور

برای دست یابی به منابع نفت و گاز بیشتر نیاز است که گاهی در دریاها عمیق که عمق آنها حتی به هزار متر می‌رسد به عملیات حفاری و استخراج را انجام داد بنابراین در مناطقی که عمق دریا زیاد است و امکان استفاده از سکوهای شابلونی که بتوان آنها را به بستر دریا رساند وجود ندارد از سکوهایی استفاده می‌شوند که به روی آب شناور می‌باشند.

این سکوهای از سه بخش عرشه، ستون و پانتون تشکیل شده‌اند. ستونهای استوانه‌ای بزرگ برای آن است که عرشه روی آنها قرار گیرد و وزن عرشه را تحمل کنند. پانتون‌ها نیز در آب غرق می‌شوند تا سکو رو آب شناور بماند. کل مجموعه‌ی سکو نیز توسط زنجیر و بالنگرهای بزرگ به کف دریا متصل می‌شود. عملیات لنگر اندازی این سکوها در طی چند مرحله و توسط کشتی‌های پشتیبانی و لنگر انداز انجام می‌شود. طراحی و ساخت این سکوها نیاز به بسیار پیچیده می‌باشد اما صنعتگران کشور عزیزمان یک نمونه از این سکو را در کارخانه صنایع دریایی صدرای شمال ساخته‌اند که هم‌اکنون در دریای خزر مشغول به حفاری می‌باشد این سکو امیر کبیر نام دارد که می‌تواند در عمق بیشتر از هزار متر عملیات حفاری را انجام دهد.



شکل ۲-۴: سیستم‌های مختلف اسکوی نیمه شناور



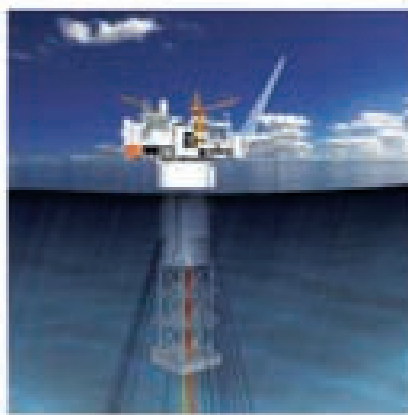
شکل ۲-۵: اسکوی نیمه شناور امیرکبیر ساخت ایران

سکوهای پایه کششی

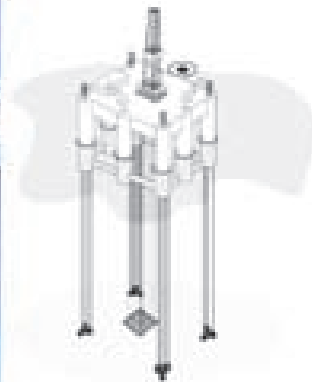
سکوهای پایه کششی از جمله سکوهای جدید محسوب می‌شوند که برای حفاری در مناطق عمیق مناسب می‌باشند این سکوها دارای شناوری اضافی هستند و بر خلاف سکوهای نیمه شناور کاملاً روی آب به صورت شناور قرار دارند که برای تثبیت موقعیت آنها از کابل‌های تحت کشش استفاده می‌شود.

سکوهای اسپار

این سکوها جز مدرن‌ترین و بزرگ‌ترین سکوهای فراساحلی محسوب می‌شوند و دارای یک ستون بزرگ استوانه‌ای هستند این نوع طراحی باعث می‌شود امواج دریا تاثیر زیادی بر سکوها نداشته باشند و سکوها دارای پایداری مناسبی باشد. اگرچه این ستون تا بستر دریا امتداد نمی‌یابد اما توسط کابل به کف دریا متصل و مهار شده است.



شکل ۵-۱۳: سکوی اسپار



شکل ۵-۱۴: سکوی پایه کششی

شناورهای بهره برداری ذخیره و تخلیه (FPSO)

شناورهای FPSO که نام آنها مخفف عبارت Floating Production Storage and Offloading و همانطور که از نام آن پیداست، نوعی کشتی مخصوص است که به منظور فرآوری نفت خام، ذخیره سازی و نیز انتقال و تخلیه آن به تانکرهای نفت کش به کار می‌رود. این طراحی این کشتی‌ها به نحوی است که می‌توانند نفت خام تولید شده را از تجهیزات زیر آب و سکوهایی که در نزدیکی آنها قرار دارند دریافت، پالایش و ذخیره سازند.

شناورهای FPSO به دلیل سهولت در انجام فرآیند سه گانه فوق، در صنایع فراساحلی در میدین کوچک نفتی که فاصله زیادی از خشکی دارند مرقون به صرفه بوده و ارجحیت دارند. بعد این شناورها به حدی بزرگ است که تمام تجهیزات فرآوری، تولید، ذخیره سازی و انتقال نفت را به راحتی در خود جای می‌دهند و هم در سطح عرشه و هم در زیر بدنه این شناورها، انواع گوناگونی از تاسیسات جا سازی شده‌اند. این شناورها برای تثبیت موقعیت خود بر روی امواج دریا از یک سیستم پیشرفته لنگر اندازی استفاده می‌نمایند که این عملیات نیز طی چند مرحله و به کمک چندین سیستم لنگر انداز انجام می‌پذیرد. لنگرها در وسط کشتی تعبیه شده‌اند تا شناور بتواند به راحتی حول محور آنها بچرخد و با تغییر جریان‌های زیر آبی یا در شرایط طوفانی، به راحتی موقعیت خود را در دریا تثبیت نماید.

نکته قابل توجه در خصوص شناورهای FPSO این است که این کشتی‌ها می‌توانند در یک زمان به چندین چاه نفت در عمق آب متصل شوند و از طریق لوله‌های سیار، نفت خام را جمع آوری کرده و به مخازن موجود در سطح کشتی منتقل نمایند. تاسیسات پالایشی روی عرشه دقیقاً مشابه با تاسیسات پالایشگاه‌های ساحلی است.



شکل ۱۳-۵: شناور بهره‌برداری ذخیره و تغلیبه

۴-۵ قسمت‌های مختلف یک سکو

سکوهای دریایی سازه‌هایی هستند که برای استخراج و انجام برخی از عملیات فرآوری نفت و گاز ساخته می‌شوند و در کنار آنها کشتی و یا خطوط لوله برای انتقال نفت به خشکی و پالایشگاه وجود دارد. گاهی در یک منطقه نفتی در دریا مجموعه‌ای از سکوها ساخته می‌شوند که هر سکو کاربری خاصی دارد مثلاً سکوی حفاری، سکوی تولید، سکوی مسکونی و غیره که به وسیله پل‌های ارتباطی به یکدیگر وصل می‌شوند. گاهی نیز فقط یک سکو در محل نصب می‌شود که دارای قسمت‌های مختلفی است. که از دو بخش اصلی روسازه و زیرسازه تشکیل شده است.



شکل ۵-۱۴: مجموعه‌ای از سکوهای نفتی

روسازه

بالاترین قسمت سکو که بیرون از آب قرار دارد روسازه یا عرشه سکو می‌باشد. که قسمت‌های رفاهی مثل رستوران، محل استراحت، باشگاه و بخش‌های کاری مثل واحد حفاری، اطلاق کنترل، واحد ایمنی و سایر بخش‌ها روی عرشه قرار دارند. تجهیزات حفاری و استخراج نیز از روی عرشه و از حفره‌ای که در آن وجود دارد به دریا راه دارند و عملیات استخراج و حفاری را انجام می‌دهند. همچنین روی عرشه سکو یک باند فرود هلیکوپتر برای فرود آمدن هلیکوپتری که کارکنان و وسایل مورد نیاز را از ساحل به سکو می‌آورد وجود دارد. که معمولاً اندازه آن یک مربع به ضلع ۲۴ متر می‌باشد روی آن یک علامت H بزرگ کشیده شده و دور آن چراغ‌های زرد رنگ وجود دارد.

زیرسازه سکو

زیرسازه سکو که مهندسان به آن جاکت می‌گویند در واقع پایه‌های نگهدارنده سکو هستند که عرشه روی آنها قرار می‌گیرد. این پایه‌ها باید طوری طراحی شوند که علاوه بر تحمل وزن عرشه در مقابل موج‌ها و بادهای نیز مقاومت کنند. پایه‌های سکوها لوله‌های فولادی هستند که با دقت فراوان بهم جوش داده شده‌اند. و با رنگ‌های مخصوص رنگ آمیزی می‌شوند تا در آب شور دریا دچار زنگ زدگی نشوند و یک قطعه فلز از جنس دیگر که نقش کاتد را ایفا می‌کند به پایه‌ها نصب می‌شوند تا پایه‌ها در آب شور دریا دچار آسیب نشوند.

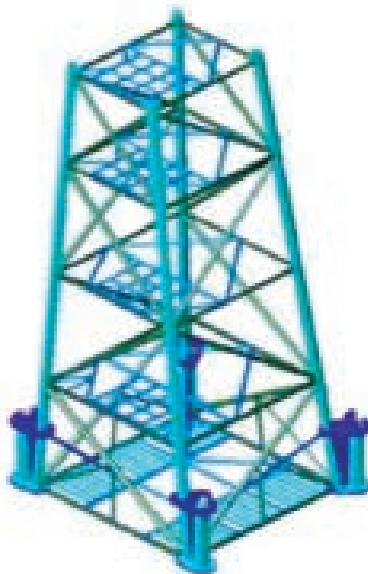


شکل ۵-۱۶: زیرسازه‌ی یک سکو

۵-۵ طراحی و ساخت سکو

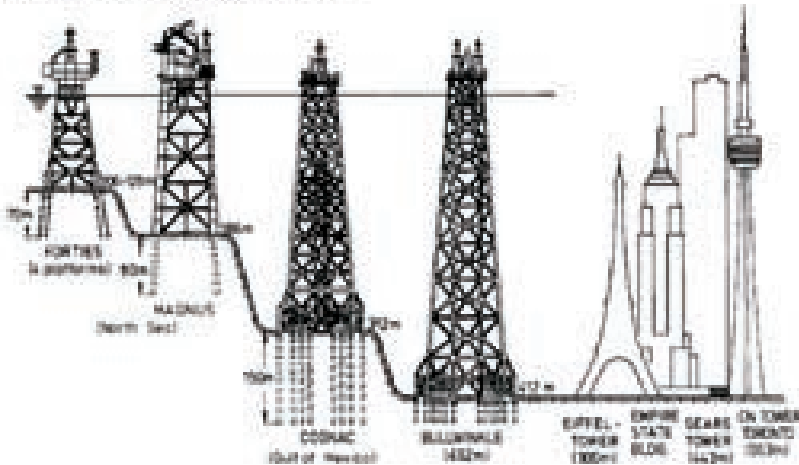
اولین سکوی فراساحلی در سال ۱۸۷۷ در سواحل کالیفرنیا برای استخراج نفت از جنس چوب ساخته شد اما طراحان به زودی دریافتند که استفاده از چوب برای ساختن سکو در دریا مناسب نمی باشد بنابراین از بتن و فولاد برای ساختن سکوها استفاده کردند و به مرور زمان روش و دانش طراحی سکوها تغییر کرد.

سکوهایی که اندازه برخی سکوها از بلندترین برج‌ها مثل ایفل نیز بیشتر است و شرایط دریاها به دلیل وجود موج‌ها و طوفان سخت تر از خشکی می باشد بنابراین طراحی سکوهای فراساحلی کار پیچیده و دشواری است پس طراحان سازه‌های دریایی این کار با دقت بسیار در چند مرحله و بازبینی‌های زیاد انجام می دهند تا سازه‌ی آنها در طول عمر خود دچار مشکل و خرابی نشود. چرا که روی یک سکو همانند یک شهر کوچک با قوانین خاص خود افراد زیادی حضور دارند و کار می‌کنند بنابراین رفاه آنان و ایمن بودن سکو یک امر بسیار مهم می باشد که طراحان و مهندسان سازه دریایی باید آن را فراهم کنند.



شکل ۵-۱۶: زیرسازه ی یک سکو

Comparison of Fixed Jacketed Structures



شکل ۵-۱۷ اندازه برخی از سکوها به اندازه بزرگترین ساختمان‌ها است

مهم‌ترین عامل در طراحی و ساخت یک سکو که باید به آن توجه شود شرایط دریایی است که باید سکو در آنجا نصب شود منظور از شرایط عمق دریا، ارتفاع موج‌ها، سرعت باد، شوری آب می‌باشد که این اطلاعات توسط متخصصان اقیانوس شناسی اندازه‌گیری می‌شوند و مهندسان سازه‌های دریایی با استفاده از این اطلاعات محاسبات و طراحی خود را انجام می‌دهند.

پس از مرحله طراحی نوبت به ساخت سکو می‌رسد اغلب کارهای ساخت در کارخانه‌های کشتی‌سازی و در خشکی انجام می‌شود پایه‌ها و روسازه به طور جداگانه ساخته می‌شوند و سعی می‌شود تا جایی که ممکن است کارهای مونتاژ نیز در کارخانه انجام شود زیرا انجام کارها در خشکی و در کارخانه راحت‌تر از انجام آنها در شرایط سخت دریا می‌باشد.

بنابراین فولادها و مصالح ساخت سکو در کارگاه بریده و شکل‌دهی می‌شوند و سپس بهم متصل و مونتاژ می‌شوند تا پایه‌های سکو ساخته شوند عرشه و سایر تجهیزات نیز به طور جداگانه ساخته می‌شوند پس از مرحله ساخت نوبت مرحله حمل سکو در دریا می‌شود که کاری دشوار و حساس است. ابتدا پایه‌های سکو توسط کشتی حمل می‌شود و در آنجا با کمک جرثقیلهای بزرگ در دریا نصب می‌شود سپس در گام بعدی عرشه و سایر تجهیزات به محل حمل می‌شوند و روی پایه‌ها قرار می‌گیرند و نصب می‌شوند تا سکو تکمیل شده و برای شروع کار آماده شود.



شکل ۵-۱۹: نصب رو سازه بگ سگو



شکل ۵-۱۸: حمل پایه های بگ سگو به محل نصب با کشتی

فصل ششم شیلات



۶-۱ مقدمه

شیلات عبارت از مجموعه علمی است که به شناسایی، بیولوژی، اکولوژی، تکثیر و پرورش، صید و بهره برداری، نگهداری، عمل آوری و فرآوری ماهیان و سایر آبزیان و یا محصولات حاصل از آنها می‌پردازد. از مهمترین حوزه‌های تخصصی شیلات که مجموعاً علوم و صنایع شیلاتی نامیده می‌شوند، می‌توان به ماهی شناسی، تکثیر و پرورش ماهی‌ها، میگو، صدف، نرم تنان و گیاهان دریایی؛ اکولوژی دریاها، تکنولوژی صید و بهره برداری و فرآوری محصولات شیلاتی اشاره نمود.

با توجه به نرخ رشد جمعیت، ضروری است که قسمت عظیمی از کمبود پروتئین را از منابع و آبزیان دریا تأمین نمود؛ یعنی باید از منابع آبی داخلی و آب‌های آزاد استفاده مطلوب کرد و به پرورش و صید آبزیان و عمل آوری فرآورده‌های ماهی پرداخت به همین دلیل است که بیش از ۳ میلیون کشتی مشغول به ماهی‌گیری در دریا هستند و ۸۷ میلیون تن از مواد غذایی و غیر خوراکی دریایی در سال ۲۰۱۰ از طریق دریا تأمین شده است. کل صید آبزیان در حاشیه خلیج فارس و دریای عمان در سال ۲۰۱۲ معادل ۹۶۷۸۸۳ تن بوده است. در این سال ایران با صیدی برابر ۵۴۲۳۷۸ تن نه تنها بزرگترین کشور صید کننده آبزیان بود، بلکه موفق به صیدی بیشتر از کل صید سایر کشورهای صید کننده در منطقه (هفت کشور عربی حاشیه خلیج فارس و دریای عمان) شده است.

۶-۲ مهندسی شیلات

اهمیت تأمین مواد پروتئینی مورد نیاز جمعیت کشور، ارزش غذایی بالای فرآورده‌های پروتئینی آبزیان و وسعت حوزه‌های آبی مناسب برای آبی‌پروری رشته مهندسی شیلات را در زمره رشته‌های ممتاز و منحصر بفرد برای تحویل قرار داده است. همچنین ضرورت بهره برداری صحیح از ذخایر عظیم و گونه‌های مختلف آبزیان به منظور حفظ سرمایه‌های موجود و افزایش ذخایر و منابع آبی کشور اهمیت این رشته را بیشتر روشن می‌سازد.

علاوه بر آن، صنعت شیلات منبع مناسبی برای اشتغال، تأمین ارز و اهرمی برای توسعه و عمران مناطق ساحلی است. از این رو در برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور، شیلات جایگاه مهمی دارد. شاید به طور خلاصه بتوان مهمترین اهداف شیلات را اصلاح نژاد، تهیه و تکثیر انواع ماهی و دیگر آبزیان، مدیریت صید و صیادی، حفاظت از منابع، بازسازی ذخایر و صادرات و ارز آوری نام برد. امروزه دانشگاه‌ها علاوه بر جذب دانشجو در رشته مهندسی شیلات (بدون گرایش) در ۴ گرایش رشته شیلات شامل: صید و بهره برداری آبزیان، تکثیر و پرورش آبزیان، فرآوری محصولات شیلاتی و بوم‌شناسی محصولات آبزیان پذیرش دانشجو دارند.



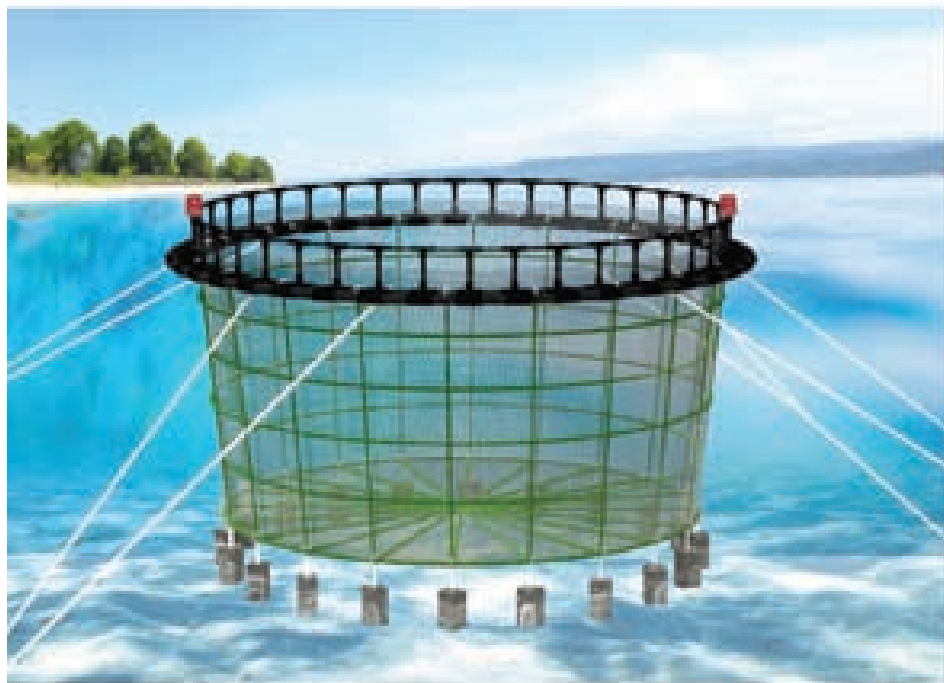
شکل ۶-۱: فعالیت‌های صید و پرورش ماهی

۶-۳ پرورش ماهی در قفس

صید و پرورش ماهی به روش‌های قدیمی علاوه بر سختی کار، نیازمند به فضاهای خاص بوده و هزینه تمام شده بالا باعث می‌گردد که تولیدکننده و مصرف کننده هر دو ناراضی باشند. از این رو است که به وجود آوردن راهکارهای جایگزین می‌تواند برای رفع این مشکلات چاره‌ساز باشد که از آن جمله می‌توان به استخرهای پرورش ماهی در قفس اشاره کرد. امروزه پرورش ماهی در قفس هم مورد توجه محققین و هم پرورش دهندگان قرار گرفته است. عواملی مانند افزایش مصرف جهانی ماهی، کاهش صید ماهیان دریایی و سودآور و اقتصادی بودن باعث شده که توجه به پرورش ماهی در قفس افزایش یابد.

مزایای پرورش ماهی در قفس شامل: کاهش هزینه نسبت به پرورش ماهی در استخرهای خاکی یا سیستم‌های مدار بسته، مدیریت آسانتر و کم هزینه تر، سهولت در مشاهده و بررسی میزان تغذیه ماهی و سلامت آنها، سهولت و اقتصادی بودن درمان بر علیه انگل‌ها و بیماری‌ها، در مقایسه با استخرهای خاکی و سیستم‌های مدار بسته به سرمایه گذاری کمتری نیاز دارد. در هنگام نصب قفس در استخر پرورشی می‌توان از استخر برای پرورش گونه‌های دیگر آبی استفاده نمود، در صورت بروز آلودگی‌های محیطی و یا وجود مواد معلق که برای قفس مشکل ساز می‌باشد می‌توان قفس را جابجا نمود.

قابلیت دیگر این روش اشتغالزایی آن بوده که به ویژه در مناطق محروم و توسعه نیافته می‌تواند برای گروه‌های بزرگی از مردم شغل و رفاه تامین کند. همچنین این روش می‌تواند جایگزین خوبی برای روش‌های منسوخی نظیر صید پره و یا استفاده از قایق‌ها و لنج‌های نامطمئن باشد



شکل ۳-۶: نمای کلی قفس پرورش ماهی



شکل ۳-۶: مزارع قفس ماهی

۴-۶ آشنایی با ماهی های ایران

۴-۶-۱ ماهی های دریای خزر

ماهی سفید

این ماهی که به جواهر دریای خزر معروف است دو کی شکل است با فلس نقره ای روشن و سربی تیره و دم فاق با گوشتی سفید و لطیف، جنس نر آن کشیده تر است. روی سر آن خال های درشت و سفید وجود دارد.



شکل ۴-۶: ماهی سفید

ماهی کفال

دو کی شکل است با پوزه تیز نقره ای رنگ با فلس درشت. گوشت آن سفید و سفت است کفال را روس ها وارد دریای خزر کرده اند. کفال را مردم شمال دودی و شور می کنند و یا به صورت سرخ شده یا کباب با نارنج و لیمو مصرف می کنند.



شکل ۴-۶: ماهی کفال

ماهی آزاد

نام فرنگی آن سمن و گاهی سالمون تلفظ می‌شود. یکی از مرغوب‌ترین، ماهی‌های جهان است. دوکی شکل و کشیده است. فلس ریز دارد با پوشش نقره‌ای روشن، خال سیاه روی آن دیده می‌شود. رنگ پوست آن سفید یا به رنگ نارنجی است. خاویار ماهی آزاد درشت و نارنجی مایل به قرمز بلوری است.



شکل ۶-۶: ماهی سالمون

ازون برون خاویاری

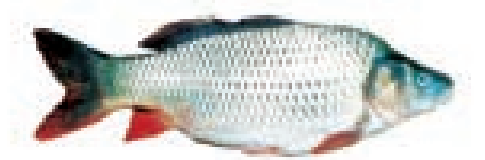
ازون برون یکی از ۵ گونه ماهیان خاویاری در آبهای ایرانی دریای خزر می‌باشد که بدنی کشیده، پوزه ای دراز و باریک دارد. سر و لب پایین دارای بریدگی است. سیبلیک‌ها کوتاه است. قسمت پشت و پهلو به رنگ تیره و شکم به رنگ روشن دیده می‌شود.



شکل ۶-۷: ماهی ازون برون

ماهی کپور

کپور از آب های ساحلی دریای خزر و مرداب های کنار دریا به دست می آید ماهی کپور اغلب به علت حرکت در گل و لای کف رودخانه یا مرداب و تغذیه از گیاهان چنین محیطی بوی گل و لای می دهد. این ماهی، دوکی شکل و پهن است و رنگ آن طلایی مایل به قهوه ای با فلس های درشت می باشد.



شکل ۶-۸: ماهی کپور

۲-۴-۶ ماهی های خلیج فارس**ماهی تون**

برخی از گونه های این خانواده در آب های جنوب کشور ما زندگی می کنند. این ماهی دارای سرعت زیادی هنگام شنا کردن هستند. کنسرو این ماهی بین کنسرو ماهی ها از معروفیت خاصی برخوردار است.



شکل ۶-۹: ماهی تون

ماهی سنگسر

ماهی کتابی شکل، پوست نقره‌ای گاهی به سرخی می‌زند. فلس درشت، استخوان نسبتاً زیاد دارد.



شکل ۶-۱۰: ماهی سنگسر

ماهی حلوا سفید

ماهی حلوا سفید دارای ارزش غذایی بالایی است و در جهان مشتریان فراوانی دارد و نام محلی زُیدی می‌باشد. این گونه در خلیج فارس و دریای عمان، اقیانوس هند، یافت می‌شود. تغذیه آن بیشتر از زئوپلانکتون‌ها می‌باشد. از مشخصات ظاهری آن می‌توان به رنگ خاکستری در قسمت بالای بدن و تقریباً نقره‌ای در ناحیه شکم و نقاط ریز سیاه در کل بدن و سربرآمده و باله‌های زرد کم‌رنگ اشاره کرد.



شکل ۶-۱۱: ماهی حلوا سفید

انواع دیگر ماهی‌های خلیج فارس نیز عبارتند از ماهی ساردین اولین ماهی که از آن کنسرو تهیه می‌شود. ماهی سکن، ماهی هامور، ماهی قباد است.

۳-۴-۶ میگو

میگو گونه‌ای از سخت پوستان آبی است که در بیشتر آبهای جهان اعم از آب شور و آب شیرین یافت می‌شود. میگو یک منبع غذایی برای موجودات دریایی است. میگوها می‌توانند رو به عقب شنا کنند. آنها مقاومت بالایی در برابر مواد سمی در مناطق آلوده دارند. میگو به صورت گسترده‌ای توسط انسان‌ها به عنوان ماده غذایی استفاده می‌شود. همانند سایر خوراک‌های دریایی میگو سرشار از کلسیم، ید، و پروتئین است. همچنین میگو دارای ۱۲۲ تا ۲۵۱ میلی گرم کلسترول (بسته به روش آماده سازی) می‌باشد. مصرف میگو به علت اثر بر روی سیستم گردش خون انسان سالم ارزیابی می‌شود.



شکل ۶-۱۲: میگو

فصل هفتم گردشگری دریایی



۷-۱ مقدمه

گردشگری دریایی شکلی از گردشگری است که فعالیت‌های مربوط به آن در دو محیط ساحلی و دریا صورت می‌گیرد. و امروزه به یکی از اشکال پرطرفدار صنعت گردشگری تبدیل شده که بارشد روزافزونی در حال توسعه است و تامین کننده مزایای مستقیم و غیرمستقیم اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و محیطی زیادی برای ساکنان بومی مقصد میزبان است.

گردشگری دریایی دارای حوزه‌های متفاوتی است که گردشگران برای استفاده از آنها به سواحل و دریاها سفر می‌کنند. دیدن زیبایی‌های سواحل و دریاها، استفاده از موجودات دریایی در طب سنتی و آب درمانی، گردش و سفرهای ماجراجویانه در دریا و غواصی و دیدن شگفتی‌های زیر آب از مهمترین علل انتخاب سواحل به عنوان مقصد برای سفر می‌باشد.

به همین دلیل گردشگری دریایی به عنوان یک حوزه مهم در فعالیتهای مربوط به دریاها محسوب می‌شود و فعالین و کارشناسان این حوزه با مطالعه و تحقیق و بررسی علاقمندی‌ها و نیازهای گردشگران، ایده و پیشنهادهای ارائه می‌دهند تا بتوانند مسافران بیشتری را برای کسب درآمد بیشتر به سمت دریا جذب کنند. ایجاد مجموعه دهکده‌ها و پارک‌های دریایی با ورزش‌های دریایی نظیر موج سواری و قایق سواری، ساخت پلاژهای دریایی، ساخت موزه‌های دریایی، ساخت رستوران‌های دریایی و زیر دریایی و کشتی‌های کف شیشه‌ای برخی از این ایده‌هاست که از سوی کارشناسان گردشگری دریایی ارائه شده است.

۷-۲ معرفی جزایر و سواحل ایران

۷-۲-۱ سواحل شمالی ایران

سواحل دریای خزر از مهم ترین قطب‌های گردشگری ایران است که هر ساله مشتاقان بسیاری را برای گذراندن اوقات فراغت به سوی خود جلب می‌کند. این دریا به عنوان بزرگترین اکوسیستم آبی شمال ایران و وجود خلیج و تالاب بزرگ میانکاله در شرق و تالاب بزرگ و فعال انزلی در غرب آن زیستگاه آبزیان متنوع بومی و پرندگان، و مقصد و فرودگاه زمستانی جمع بسیار کثیری از پرندگان مهاجر از کشورهای همسایه می‌باشد. به همین دلیل سواحل طولانی و تالاب‌های زیبا و نزدیکی به جنگل‌های سرسبز در کنار دریای موج خزر و امکان استفاده از ورزش‌ها و تفریحات دریایی می‌تواند این دریا را به مقصد دوستداران به طبیعت گردی و علاقمندان به ورزش‌های آبی تبدیل کند.



شکل ۱۱-۷: تصاویری از سواحل شمالی ایران

۲-۲-۷ سواحل و جزایر جنوبی ایران

خلیج فارس در حدود ۱۳۰ جزیره بزرگ و کوچک دارد که جزایر شمالی آن که همگی در مالکیت و حاکمیت ایران هستند کم و بیش مسکونی و آباد می‌باشند در حالیکه جزایر جنوب و شمال غرب که متعلق به کشورهای عربی اند غالباً مرجانی و سنگی و غیر مسکونی می‌باشند. ۳۰ جزیره از جزایر خلیج فارس سهم ایران می‌باشد که از مهمترین آنها می‌توان به هرمز، لارک، قشم، هنگام، تنب بزرگ، تنب کوچک، ابوموسی، فرور بزرگ، فرور کوچک، کیش، هندورابی و لاوان اشاره نمود. جزایری که علاوه بر دارا بودن منابع انرژی بسیار دارای زیبایی‌ها و مناظر طبیعی بی نظیر می‌باشند.

جزیره قشم

جزیره قشم با وسعت ۱۴۹۱ کیلومتر مربع در ۲۰ کیلومتری جنوب بندرعباس بزرگترین جزیره ایران و بزرگترین جزیره غیر مستقل دنیا محسوب می‌شود. همچنین دومین بندر آزاد تجاری ایران است که سواحل آن برای ایجاد لنگرگاه مناسب است. این جزیره ۱۵ بندر صیادی و تجاری دارد.



ساحل قشم



جنگل‌های حرا

ساحل صخره‌ای ریگو معروف به ساحل لاک‌پشت‌ها از سواحل زیبای جزیره قشم است که لاک‌پشت‌ها در آنجا برای نفس‌گیری و تغذیه به روی آب می‌آیند. تنگه شگفت‌انگیز "چاهکوه" در روستای چاهوی شرقی جزیره قشم، با حفره‌ها و دالان‌ها و اشکال اعجاب‌آور در دیواره‌های سنگی در کنار دره ستارگان با قدمت ۲ میلیون ساله که بر اثر فرسایش خاک، سنگ و ماسه ناشی از باد و باران و رگبارها به وجود آمده است. به همراه ده‌ها مکان عجیب و دیدنی دیگر نظیر جزایر ناز، جنگل‌های حرا، غار نمک، و تنگه عالی محمد از مکان دیدنی جزیره زیبای قشم می‌باشند.

همچنین این جزیره بزرگ پوشش جانوری متنوعی دارد و بارزترین پدیده طبیعی قشم گوناگونی پرندگان آن است. از میلیون‌ها سال پیش به این سو حدود چهار میلیون پرنده مهاجر به‌طور منظم در فصل‌های مختلف سال، به خلیج فارس پناه می‌آورند. به طوری که با گشت و گذاری چند روزه در جزیره قشم به آسانی می‌توان تا ۱۰۰ گونه از پرندگان نظیر پلیکان پا خاکستری، باکلان، حواصل خاکستری کفچه‌نوک، فلامینگو، عقاب ماهیگیر (جزیره قشم)، کرکس، جیرفتی، مشاهده کرد.

جزیره کیش

جزیره کیش با مساحت ۹۱ کیلومتر مربع، با ۴۳ کیلومتر خط ساحلی و شکل کلی تقریباً بیضی در خلیج فارس قرار دارد این جزیره زیبا سالانه میزبان حدود یک میلیون مسافر می‌باشد.



شکل ۷-۳: بخشی از زیبایی‌های جزیره کیش

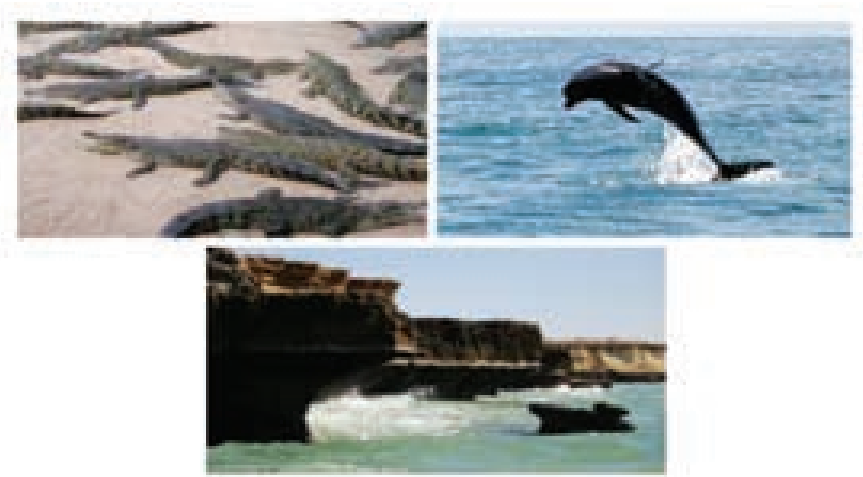
در جزیره کیش علاوه بر دارا بودن سواحل و مناظر زیبا مثل نخلستان کیش، منظره غروب کشتی یونانی و سواحل مرجانی مکان‌های تاریخی بسیاری نیز می‌باشد. که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

قنات کیش بیش از ۲۵۰۰ سال قدمت دارد و از آب شیرین قابل شرب ساکنان جزیره را تامین می‌کرده ولی اکنون به یک شهر زیر زمینی شگفت‌انگیز بدل شده که بیش از ۱۰۰۰۰ متر مربع وسعت دارد شهر کاریز در عمق ۱۶ متری زیر زمین قرار دارد. سقف آن ۸ متر ارتفاع و بیشتر سقف آن مملو از سنگواره، صدف و مرجان‌هایی است که با نظر کارشناسی چندین میلیون سال قدمت دارد و تک تک آن شناسایی و دارای شناسنامه رسمی است. آب انبارهای سنتی در جزیره کیش، مانند بسیاری از نقاط کم آب کشور، در دهه‌های گذشته از آب انبارهای مخصوصی برای ذخیره آب‌های حاصل از نزولات آسمانی استفاده می‌شد. این آب انبارها در انتهای آبگیرهای طبیعی در عمق زمین در جزیره کیش، مانند بسیاری از نقاط کم آب کشور، در دهه‌های گذشته از آب انبارهای مخصوصی برای ذخیره آب‌های حاصل از نزولات آسمانی استفاده می‌شد. مجموعه حمام شامل حمامی است با صحن‌های متعدد و حصار آن به مساحت تقریبی ۵۰۰ مترمربع. سرپینه و گرمخانه و تون حمام در جنوب بخش ذکر شده قرار گرفته و توسط راهرو سرپوشیده‌ای از آن جدا شده است. یکی از امتیازات کیش، دریای آرام است که یکی از امن‌ترین سواحل به حساب می‌آید که تقریباً همه نقاط آن در سرتاسر جزیره را برای شنا و انواع ورزش‌های دریایی مساعد نموده است. همچنین غواصی در سواحل کیش به دلیل مرجانی بودن جزیره و شفافیت آب دریا که امکان تماشای انواع آبزیان زیبا و منحصر به فرد این منطقه را میسر می‌سازد جاذبه فراوانی برای گردشگران و شهروندان کیش دارد. پارک دلفین‌ها، آکواریوم حیات در دریا، بوستان آهوان نیز از دیگر امکان دیدنی کیش محسوب می‌شوند.

جزیره هنگام

جزیره هنگام از جزیره‌های ایران در خلیج فارس است که با آبادی‌های کوچک با وسعت حدود ۵۰ کیلومتر مربع در جنوب جزیره قشم واقع شده و دارای معادن نمک و خاک و سرب است. این جزیره ۳۳/۶ کیلومتر مربع مساحت دارد و به شکل مخروط ناقصی است که در کرانه‌های جنوبی جزیره قشم واقع شده است. از نقاط دیدنی جزیره تأسیسات بندری انگلیسی‌ها است. تماشای دسته‌های دلفین اطراف جزیره یکی از دیدنی‌های این جزیره به شمار می‌رود. شنا و غواصی در سواحل پیرامون جزیره و تماشای

لاکپشتان دریایی، سواحل زیبای صخره‌ای و شنی از جمله جاذبه‌های دریایی اطراف هنگام و طبیعت منحصر به فرد، آهوان و تنها پارک کرو کودیل کشور از جاذبه‌های داخل جزیره هنگام محسوب می‌شوند. پارک کرو کودیل نوپک مهمترین مرکز گردشگری ساخته شده در این جزیره زیبا و دیدنی است. این جا نخستین مزرعه پرورش کرو کودیل کشور است



شکل ۴-۴: بخشی از زیبایی‌های جزیره هنگام

جزیره هرمز

هرمز، جزیره‌ای بیضی شکل که نوعی گنبد نمکی است به مساحت ۴۲ کیلومتر مربع در ورودی خلیج فارس در ۸ کیلومتری بندرعباس است. این جزیره را به علت موقعیت جغرافیایی آن و مجاورت با تنگه هرمز، کلید خلیج فارس می‌دانند. همین موقعیت است که آن را در طول تاریخ، از نظر راهبردی و بازرگانی از اهمیت خاصی برخوردار ساخته است.

در مسیر دریایی قشم به جزیره هرمز کوه‌هایی به رنگ زرد، سفید و قرمز دیده می‌شود. در میان این کوه‌ها،

کوه قرمز رنگی وجود دارد که برخی خاکش خوراکی می دانند. مردم محلی این کوه را «گلک» می نامند و خاک سرخ آن را مانند نمک در تهیه انواع غذاها مصرف می کنند. این کوه با ارتفاع تقریبی ۲۰۰ متر در جنوب جزیره هرمز قرار گرفته و از خاک آن در صنایع سرامیک سازی و رنگ سازی نیز استفاده می شود.



شکل ۳-۲ : سواحل جزیره هرمز

۳-۷ تفریحات آبی

در ورزش امروز جهان رشته های بسیاری فعالیت می کنند که آبی هستند. شنا و قایقرانی از اصلی ترین آنها محسوب می شوند اما بسیاری از زیر مجموعه های این دو رشته از عرصه ورزشی و مسابقه ای خارج شده و وارد وادی تفریحی شده اند که مردم معمولی در آنها فعالیت می کنند. این رشته ها اکثرا تفریحی هستند و به این دلیل که هیجان انگیزند و مردم عادی هم می توانند از آنها استفاده کنند به عنوان تجهیزات گردشگری استفاده می شوند. در ادامه برخی از این تفریحات تشریح می گردد.

غواصی

غواصی علاوه بر اینکه کاربردهای صنعتی، پژوهشی، و نظامی دارد، برای ورزش و تفریح هم انجام می شود. امروزه ورزش غواصی و غواصی تفریحی به صورتی همگانی در آمده و به شکل گسترده ای در بسیاری از کشورهای جهان فعالیتی مفید، مفرح، لذتبخش و نیز منبع درآمد در صنعت اکوتوریسم شده است. غواصی و عکاسی زیر آب نزدیک به یک دهه است که وارد عرصه تفریحی ایران شده است. فدراسیون غواصی و غریق نجات در ایران با سرمایه گذاری در بخش های مختلف دریای خزر و خلیج فارس توسعه خوبی در غواصی ایجاد کرده و هم اکنون ایران در این ورزش هم از نظر حرفه ای و هم از نظر تفریحی شرایط خوبی دارد. ایران در شمال و جنوب و خود پایگاه های مختلف غواصی دارد که همانند باشگاه کار می کنند.

جت اسکی

جت اسکی‌ها قایق‌های یک یا دو نفره کوچک هستند که سرعت بسیار بالایی دارند. حفظ تعادل و عکس‌العمل سریع برای موفق بودن در راندن جت اسکی بسیار موثر است. سرعت بالای این قایق‌ها آنها را وارد عرصه تفریح خانوادگی کرده است. به دلیل اندازه مناسب این قایق‌ها جدا از ساحل‌های مختلف دریاچه‌های مصنوعی نیز آنها را برای تفریح و سرگرمی استفاده می‌کنند.

جت اسکی در ایران نزدیک به یک دهه است که وارد شده اما در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است. مناطق آزاد کشور که در سواحل مختلف قرار دارند در پایگاه‌های تفریحی خود از جت اسکی استفاده می‌کنند که تفریح نسبتاً ارزاتری در قیاس با دیگر رشته‌های آبی محسوب می‌شود.

پاراسل

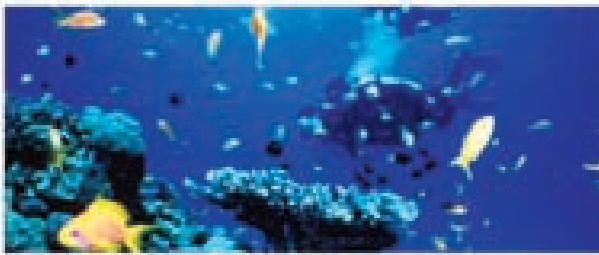
پاراسل را هم می‌توان در گروه ورزش‌های آبی و هم در گروه تفریحات هوایی قرار داد و در واقع می‌توان گفت پاراسل نقطه مشترک بین تفریحات آبی و تفریحات هوایی است. در این ورزش فرد استفاده کننده با کمک پرسنل مجرب، با قرار گرفتن درون جلیقه نجات دیگر و تجهیزات به چتر پاراسل متصل شده و با حرکت قایق به آرامی اوج می‌گیرد. با سرعت گیری و پیش روی قایق ارتفاع چتر نیز افزایش یافته و در کنار هیجان بالا، چشم‌انداز بسیار زیبای دریا و ساحل را به ارمغان می‌آورد.



پاراسل



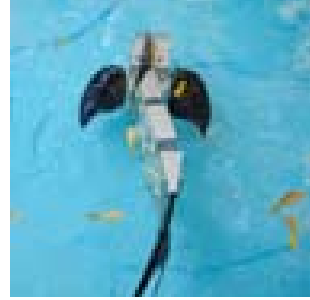
جت اسکی



تفریح آبی

شکل ۶-۲ تفریحات آبی در جزیره کیش

فصل هشتم تکنولوژی‌های جدید



۸-۱ مقدمه

تا چندی پیش اگر صحبت از صنعت دریایی بود بحث بیشتر به کشتی‌های نظامی و تجاری و سکوهاى نفتی محدود می‌شد. اما امروزه با طرح‌ها و ایده‌هایی مواجه هستیم که بیشتر به نقاشی‌های هنری و فیلم‌های تخیلی شبیه‌اند. طراحی‌هایی زیبا، پیچیده و خلاقانه که با تکیه بر دانش روز و مصالح جدید خلق شده‌اند. طرح‌هایی مثل جذب انرژی از دریاها، ربات‌ها و شهرهای شناور که در چند سال اخیر مطرح شده‌اند.

۸-۲ جذب انرژی از دریا

انرژی دریایی یا اقیانوسی، یکی از انواع انرژی‌های تجدیدپذیر است که در کنار منابع دیگری نظیر انرژی خورشیدی و باد، مورد توجه قرار گرفته است. دریا حجم عظیمی از انرژی را فراهم می‌کند که به وسیله امواج سطح دریا، جزر و مد، تفاوت‌های شوری، اختلاف دمای اقیانوسی اتفاق می‌افتد و می‌توان آن را برای تولید انرژی الکتریکی مهار کرد. استفاده از انرژی امواج و جزر و مد توسط ژنراتورهای خاص و استفاده از توربین‌های بادی در دریا برای مهار انرژی باد امکان تولید برق را فراهم می‌سازد.

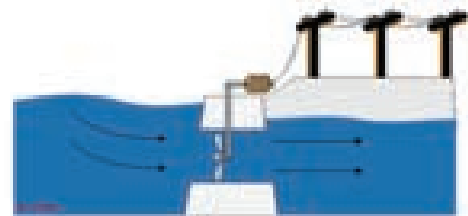
در روش تولید از انرژی امواج می‌توان انرژی حاصل از نوسان موج‌های آب دریا را به حرکت رفت و برگشتی تبدیل کرده و با استفاده از این انرژی حرکتی و به کمک ژنراتورهای مختلف انرژی حرکتی را به برق تبدیل نمود. البته این کلیت موضوع می‌باشد و در عمل روش‌های مختلف و توربین‌های مختلفی برای این کار وجود دارد. در واقع نیروگاه‌های موجی از تنوع زیادی برخوردار هستند برخی بر روی آب شناورند و برخی دیگر در ساحل نصب می‌شوند. همچنین نحوه درگیری آنها با امواج و در نتیجه نوع حرکتی که جذب می‌کنند با هم تفاوت بسیار دارد. علاوه بر کارهای مطالعاتی، نمونه‌های کوچکی نیز از برخی سیستم‌های موجی در نقاط مختلف جهان ساخته شده و مورد آزمایش قرار گرفته است.

موج‌ها به خاطر جرم آبی که نسبت به سطح متوسط دریا جابه‌جا شده، انرژی پتانسیل و به خاطر سرعت ذرات آب، انرژی جنبشی را با خود حمل می‌کنند. انرژی ذخیره شده از طریق اصطکاک و اغتشاش و با شدتی که بستگی به ویژگی امواج و عمق آب دارد، تلف می‌شود. موج‌های بزرگ در آب‌های عمیق انرژی خود را با کندی بسیار از دست می‌دهند، در نتیجه سیستم‌های امواج بسیار پیچیده هستند و اغلب هم

از بادهای محلی و هم از توفان هایی که روزها قبل در دور دست اتفاق افتاده اند سرچشمه می گیرند. امواج توسط ارتفاع، طول موج و دوره تناوبشان مشخص می شوند. قدرت امواج معمولاً بر حسب کیلووات بر متر بیان می شود که نمایانگر شدت انتقال یا عبور انرژی از یک خط فرضی به طول یک متر و موازی با جبهه موج است. امروزه فناوری تولید انرژی از موج اقیانوس ها وجود دارد، به طوری که بیش از ۴۰۰ اختراع در این زمینه به ثبت رسیده است که از آنها به سه روش اصلی استفاده از کانالی به شکل مخروط ناقص، استفاده از حرکت عمومی امواج اقیانوس توسط مکانیزم های گوناگون و استفاده از یک ستون نوسانی آب می توان اشاره کرد.



شکل ۸-۱: تولید برق از امواج



جزر و مد می رود

این توربین در جریان و مد می چرخد و انرژی را تولید می کند. در مد می رود و در جزر می رود. در جزر و مد می چرخد و انرژی را تولید می کند. در جزر و مد می چرخد و انرژی را تولید می کند.



جزر و مد می رود

شکل ۸-۲: نیروگاه جزر و مدی

انرژی موج دریا از نوع تجدیدپذیر می‌باشد. چنین منابعی نیازی به میلیون‌ها سال زمان برای به وجود آمدن ندارند و بی‌پایان می‌باشند. تولید انرژی به این روش آلودگی در بر ندارد. این نیروگاه‌ها در طول زمستان می‌توانند بیشترین میزان انرژی را تولید کنند.

روش دیگر استفاده از مزارع بادی فراساحلی یا توربین‌های بادهستند که چندین کیلومتر دورتر از ساحل در اقیانوس یا دریا ساخته می‌شوند تا از شرایط بهتر موجود در سرعت وزش باد در دریاها به نسبت سرعت باد در خشکی استفاده کرده و انرژی الکتریسیته بیشتری را تولید نمایند. همچنین به دلیل دوری از مناطق مسکونی مشکلاتی مثل سر و صدای توربین‌ها برای ساکنین شهرها از بین می‌رود.



شکل ۸-۳: مزارع توربین‌های بادی فر فریجا

۳-۸ ربات‌های دریایی

ربات زیرآبی یک وسیله نقلیه پوشش‌گر قابل کنترل از راه دور است که به اپراتور این امکان را می‌دهد که این وسیله را در اعماق آب کنترل و هدایت کند و از طریق اعمال فرامین عملیات مورد نظر را از طریق تجهیزات انجام دهد. ربات‌های زیرآبی در اندازه‌ها و ابعاد متفاوت و با گستره متنوعی از تکنولوژی‌ها و امکانات در سال‌های اخیر طراحی، ساخت، آزمایش و به کارگیری شده و حتی در برخی موارد به تولید صنعتی رسیده‌اند.

این ربات‌ها در صنایع سد سازی، صنعت نفت (در بخش‌های فلات قاره و منابع زیر دریایی)، اکتشافات زیر دریایی و بازرسی های زیر دریا کاربرد دارند، رباتهای زیر دریایی امکان دسترسی به منابع زیر آبی که امکان ورود انسان به آن قسمت‌ها وجود ندارد یا اینکه بسیار خطرناک است را فراهم می کنند که این اصلی ترین مزیت آنهاست. و در حال حاضر ربات‌های زیر آبی به عنوان بخش جدانشدنی صنایع و علوم دریایی محسوب می شوند که توسط نهادهای تجاری، دولتی، نظامی و دانشگاهی مورد استفاده قرار می گیرند. به عنوان اصلی ترین کاربرد آنها را می توان به مشاهدات زیر دریایی، بازرسی سازه‌ها و سکوها های دریایی و فراساحلی، بازرسی از خطوط لوله، نقشه برداری، کمک در انجام عملیات حفاری، کمک به انجام عملیات ساخت، پاک سازی قطعات مخروبه، بازرسی اشیاء در زیر آب، کشف و نجات اجساد و اجسام زیر دریا اشاره نمود. بنابر این امروزه در کشورهای صنعتی جهان رباتهای زیر دریایی قسمت اعظمی از وظایف غواصان را بر عهده گرفته اند. در مهار ماجرای شکست لوله انتقال نفت و نشت عمده نفت در خلیج مکزیک رباتهای زیر دریایی نقش تعیین کننده داشتند. در کشور ما نیز مسابقات رباتهای زیر دریایی و یا شناورهای هوشمند سطحی که نوعی ربات محسوب می شوند برگزار می شود تا از اید ه های جدید در این زمینه حمایت شود. حتی برخی از این ربات ها به الهام از جانوران دریایی مثل ماهی ساخته شده اند.



شکل ۸-۳: دو نمونه ربات ماهی

انواع ربات‌های زیر آبی

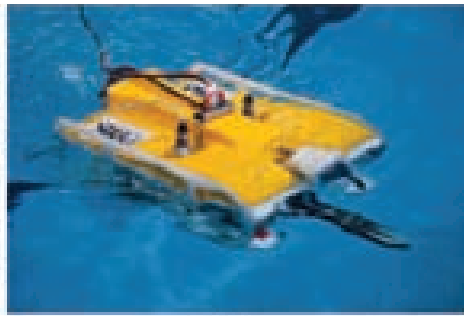
زیر دریایی‌های بدون سرنشین عموماً به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- زیر دریایی‌های اتوماتیک موسوم به AUV که در آنها تصمیم‌گیری تماماً بر عهده خود وسیله گذاشته می‌شود. که در این زمینه تا کنون اقدام عملی صورت نگرفته یا به گونه‌ای آنچه انجام شده صرفاً به صورت تئوری بوده است.

۲- زیر دریایی‌های نیمه اتوماتیک موسوم به ROV که در آنها با استفاده از وسایل گوناگون ارتباطی، به زیر دریایی فرمان داده می‌شود. که بسته به سطح ارتباط موجود بین وسیله و کاربر خود به زیر شاخه‌هایی تقسیم می‌شود



AUV



ROV

شکل ۸-۵ ربات‌های زیر آبی

۸-۳-۱ سیستم‌ها و اجزاء اصلی ربات‌های زیر آبی

به طور کلی، هر ربات در ساده‌ترین شکل خود باید یک سیستم مکان‌یابی، سیستم پیشران و محیطی آب‌بندی شده برای قرار دادن تجهیزات فراهم کند. تجهیزات قرار گرفته در بدنه شامل باتری‌ها، کامپیوتر مرکزی، سیستم بینایی، سنسورها می‌باشد.

بدنه اصلی

بدنه باید این اجازه را به کاربر بدهد که به راحتی به اجزاء داخلی دسترسی داشته باشد تا بتواند آن‌ها را جایگزین یا تنظیم کند و همچنین باید قابلیت تغییر نیز داشته باشد تا بتوان در صورت اضافه شدن اجزاء جدید

و یا تغییر اهداف بدنه را متناسب با موضوع تغییر داد. از دیگر خصوصیات بدنه سبکی، مقاومت بالا و ضد خوردگی می باشد، زیر در معرض آب دریا قرار می گیرد

پیشرانش

عامل پیشرانش در ربات‌ها از مهمترین بخش‌ها می باشد و معمولاً بیشترین توان را از منبع تغذیه می گیرد. اکثر ربات‌ها از موتورهای الکتریکی برای پیشرانش استفاده می کنند، زیرا ارزان و در دسترس می باشند.

باتری‌ها

توان الکتریکی معمولاً از طریق باتری‌های آب بندی شده تأمین می شود. چالش ایده آل باتری‌ها به صورت موازی می باشد و بین هر کدام دیودهایی قرار می گیرد که از برقراری جریان بین باتری‌ها جلوگیری می کنند.

سنسورها

سنسور عمق: جهت تعیین عمق ربات از سنسور عمق استفاده می شود. معمولاً از یک فشارسنج به عنوان سنسور عمق بهره می برند.

سنسور سرعت: جهت تعیین سرعت لحظه ای ربات می توان از سنسور سرعت مثل دوپلر بهره برد.

سنسور دوپلر براساس فرستادن و دریافت امواج از کف دریا کار می کند.

سیستم سونار: برای تشخیص موانع و محیط اطراف می توان از سیستم سونار بهره برد. سیستم سونار همانند سنسور صوتی به کار رفته در تعیین عمق با فرستادن و دریافت امواج فاصله با اجسام را تشخیص می دهد.

سنسورهای محیطی: سنسورهای دما، نور، سنسورهای شیمیایی و... از دیگر سنسورهایی هستند که جهت بدست آوردن اطلاعات از محیط اطراف مورد استفاده قرار می گیرند.

موقعیت یابی

جهت تعیین موقعیت ربات برای استفاده از آن در حلقه ی کنترلی و ارتباط داده های جمع آوری شده با مکان داده برداری، نیاز به ابزاری برای موقعیت یابی نسبی و کلی داریم. برای موقعیت یابی نسبی معمولاً از شتاب سنج ها، ژيروسکوپ ها و قطب نماهای الکترونیکی استفاده می کنند.

هسته مرکزی کنترل

داده های دریافتی از سنسورها نظیر فشار، دور موتورها، داده های خروجی شتاب سنج ها و... باید به هسته مرکزی وارد شوند و از طرفی فرمان های مربوطه از هسته مرکزی به قسمت های مختلف ارسال می شود. هسته با توجه به کاربرد مورد نظر و محاسبات مورد نیاز می تواند از یک میکروکنترلر ساده تا یک کامپیوتر کامل تغییر کند.

ارتباطات

از سیستم ارتباطاتی برای برقرار کردن رابطه بین کاربر و وسیله استفاده می شود، به این ترتیب دریافت و ارسال داده ها از دو طرف راحت تر می شود. از طرف دیگر در مراحل آزمایش ربات قبل از عملیات نهایی نیاز به روشی جهت ارتباط می باشد.

۴-۸ شهرهای شناور

افزایش جمعیت دنیا و کمبود زمین برای سکونت، تجربه زندگی نو و جذب گردشگر همگی عواملی بوده که ذهن مهندسان را درگیر ایده ساخت شهرهای شناور کرده است. شهرهای شناوری که همانند کشتی‌ها به روی آب حرکت می‌کنند و هزاران نفر می‌توانند در آن زندگی کنند. به طوری که حتی این شهرها قادر به تامین انرژی مورد نیاز خود و غذای ساکنین از دریا می‌باشند و به طور مستقل از خشکی به زندگی ادامه دهند. در ادامه چند نمونه از این ایده‌ها ارائه شده است.



شکل ۸-۴ شهرهای شناور

منابع

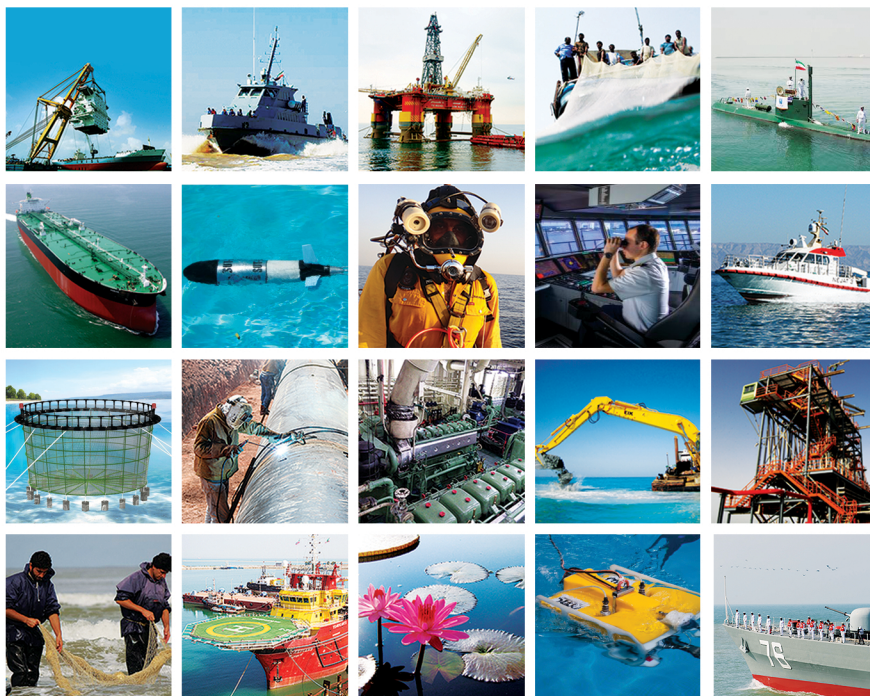
- ۱- شناخت کشتی، محمد رضا نگهداری - انتشارات کانون پژوهش
- ۲- مهندسی و معماری دریا، محمد مونسان - انتشارات کانون پژوهش
- ۳- تاریخچه زیر دریایی‌های نظامی، محمد مونسان، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر
- ۴- اصول طراحی زیر دریایی، محمد مونسان، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر
- ۵- اصول طراحی شناورهای مدرن، محمد سعید سیف، محمد توکلی دخر آبادی، دانشگاه صنعتی شریف
- ۶- اصول طراحی کشتی‌های مسافری و تفریحی، محمد حسین تورانی، دانشگاه صنعتی مالک اشتر
- ۷- طراحی سازه کشتی، احمد رهبر رنجی، انتشارات کانون پژوهش
- ۸- طراحی و ساخت زیر دریایی‌های مدل، بهروز اسدی، انتشارات کانون پژوهش
- ۹- اقیانوسی با نام زمین، حمید رحمانی، انتشارات جهان کتاب
- ۱۰- دانستی‌های دریایی جهان، حمید رحمانی، انتشارات جهان کتاب
- ۱۱- مبانی طرح و اجرای سکوها‌های دریایی، سیامک هوشیار خوشدل، انتشارات فدک ایستاس
- ۱۲- فرهنگ تشریحی مهندسی سواحل و فیزیک دریا، حمید چگینی، انتشارات نوربخش
- ۱۳- اصول طراحی زیر سطحی‌های بدون سرنشین، محمد سعید سیف، بهنام صادق زاده
- ۱۴- امواج دریا، محمد سعید سیف، انتشارات فدک ایستاس
- ۱۵- آمارنامه دریایی ایران ۱۳۹۴، با حمایت ستاد توسعه فناوری و صنایع دانش بنیان دریایی

[16]. [http:// www.fishbase.ir](http://www.fishbase.ir)

[17]. [http:// www.pmo.ir](http://www.pmo.ir)



Marine Industries and Technologies



تهران، خیابان ملاصدرا، خیابان شیخ بهایی شمالی، کوچه لادن، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

ستاد توسعه فناوری و صنایع دانش بنیان دریایی

کد پستی: ۱۹۹۱۷۴۵۶۸۱

صندوق پستی: ۱۵۶۵ - ۱۴۱۵۵

نمابر: ۰۲۱ - ۸۳۵۳۲۴۱۸

تلفن: ۰۲۱ - ۱۶ - ۸۳۵۳۲۴۱۵

پست الکترونیکی: mitc@isti.ir

وب سایت: mitc.isti.ir