

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# کتاب همراه هنرجو

رشته الکترونیک و مخابرات دریایی

گروه برق و رایانه

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



کتاب همراه هنرجو (رشته الکترونیک و مخابرات دریایی) - ۲۱۱۲۸۴

نام کتاب:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

پدیدآورنده:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

افشار بهمنی، محمدرضا پالوج، مصطفی ربیعی، علی سلیمان اوغلی، محمدعلی  
علینژاد، ایمان کفاشان، علی حسین کلیوند، علیرضا همسپان، عباس محمدی،  
غلامرضا ناطقیان، علیرضا پورالشریعه، فرشاد حائری، ابراهیم زندی فر، علی اصغر

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

هادی‌زاده اصفهانی و مصطفی زنگنه (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

مصطفی ربیعی، علی سلیمان اوغلی، محمدعلی علینژاد، ایمان کفاشان، محمدرضا

پالوج و ابراهیم زندی فر (اعضای گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

مدیریت آماده‌سازی هنری:

جواد صفری (مدیر هنری) - مریم دهقان‌زاده، فاطمه رئیسپان (رسام) - خدیجه محمدی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

(صفحه آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

نشانی سازمان:

تلفن: ۹۰-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰ کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبگاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص

ناشر:

کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپخانه:

چاپ دوم ۱۳۹۷

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع، بدون کسب مجوز، ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۸۷۶-۱-۱ ISBN 978-964-05-2876-1



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور  
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از  
اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

فصل ۱ : علوم پایه ..... ۱

فصل ۲ : ملوانی ..... ۷

فصل ۳ : سیم و سیم کشی ..... ۳۳

فصل ۴ : ایمنی، بهداشت و ارگونومی ..... ۶۳

فصل ۵ : شایستگی های غیر فنی و توسعه حرفه ای ..... ۶۷

هنرجوی گرامی همان‌طور که در پایهٔ دهم با اهداف کتاب همراه هنرجو به عنوان جزئی از بسته آموزشی آشنا شدید و از آن استفاده کردید، در پایهٔ یازدهم نیز این کتاب با همان اهداف توسط برنامه‌ریزان درسی برای شما پیش‌بینی و تألیف شده است. ضمن اینکه کتاب همراه هنرجو برای کل رشته شما تدوین شده و دارای کاربرد واقعی در دنیای کار می‌باشد؛ به موارد زیر نیز توجه لازم را داشته باشید:

۱ علاوه بر این کتاب، کتاب همراه هنرجوی سال گذشته نیز می‌تواند در فرایند آموزش و ارزشیابی (امتحانات) در سال یازدهم مورد استفاده قرار گیرد.

۲ از محتوای کتاب همراه هنرجو ارزشیابی صورت نمی‌گیرد، بلکه می‌توانید از اطلاعات مندرج کتاب در حل مسائل و انجام فعالیت‌های تعیین شده استفاده نمایید.

۳ کتاب همراه هنرجو با هدف کاهش حافظه‌محوری، کاهش وابستگی به کتاب درسی در کارهای عملی، تسهیل سنجش و ارزشیابی اهداف اصلی، کمک به تحقق یادگیری مادام‌العمر، بهبود زمان یاددهی - یادگیری، کاربرد در دنیای واقعی کار تدوین شده است.

۴ محتوای این کتاب برای دروس: ریاضی، دروس کارگاهی پایه یازدهم، کارگاه نوآوری و کارآفرینی، مدیریت تولید و کاربرد فناوری‌های نوین تدوین شده است.

۵ بخش‌های این کتاب شامل: علوم پایه، نقشه‌کشی و زبان فنی، مواد اولیه، استاندارد ابعاد، فناوری و فرایندها، ایمنی و بهداشت، ارگونومی و شایستگی‌های فنی و غیرفنی است.

۶ استفاده از کتاب همراه سبب می‌شود که ارزشیابی دروس براساس شایستگی انجام پذیرد.

در پایان تأکید می‌شود در حفظ و نگهداری این کتاب کوشا باشید به دلیل آنکه در سال آینده نیز قابل استفاده می‌باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



# فصل ۱

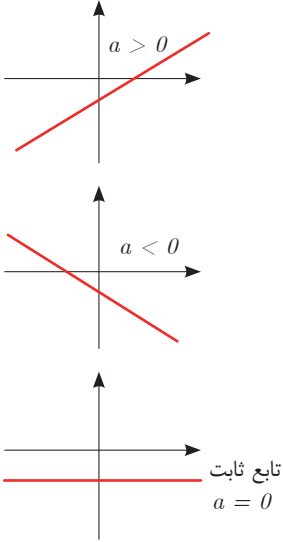
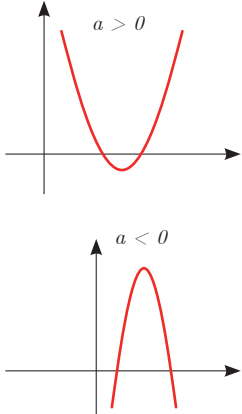
## علوم پایه

تابع

■ اگر دو کمیت (الف) و (ب) با یکدیگر مرتبط باشند و با مشخص شدن مقدار کمیت (الف)، یک مقدار معین برای کمیت (ب) به دست آید، در این صورت کمیت (ب) را تابعی از کمیت (الف) می نامند.







مقادیری که کمیت (الف) می تواند داشته باشد را دامنه این تابع می نامند و قانونی را که، مقادیر کمیت (ب) را بر حسب مقادیر کمیت (الف) به دست می دهد، قانون یا ضابطه این تابع می نامند.

شکل کلی تابع درجه اول و درجه دوم:

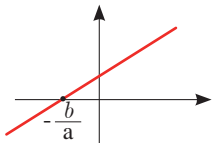
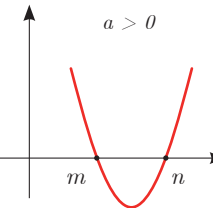
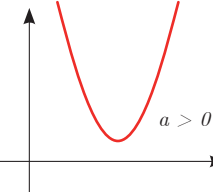
قانون یا ضابطه تابع	دامنه	شکل کلی تابع با دامنه $\mathbb{R}$ بر حسب مقدار $a$
تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	$\mathbb{R}$ یا زیرمجموعه‌ای از $\mathbb{R}$	 <p> <math>a &gt; 0</math>  <math>a &lt; 0</math>                      تابع ثابت  <math>a = 0</math> </p>
تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	$\mathbb{R}$ یا زیرمجموعه‌ای از $\mathbb{R}$	 <p> <math>a &gt; 0</math>  <math>a &lt; 0</math> </p>



## نمایش مجموعه به صورت بازه

نمایش مجموعه	نمایش روی محور	نمایش بازه
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$		$[a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$		$(a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$		$[a, b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$		$(a, b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$		$(a, +\infty)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$		$(-\infty, b]$

## حل معادله از طریق رسم

معادله	تابع	جواب	مثال
معادله درجه ۱ $ax + b = 0$	رسم تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	محل برخورد با محور Xها در صورت وجود	 $x = -\frac{b}{a}$ جواب
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور Xها در صورت وجود	$a > 0$  جواب $x = n$ و $x = m$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه ۲ $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور Xها در صورت وجود	$a > 0$  جواب ندارد زیرا نمودار با محور Xها برخورد نمی‌کند.

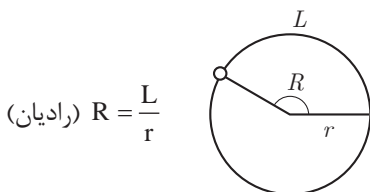
■ نامساوی‌های به صورت  $ax^2 + bx + c \leq 0$  یا  $ax^2 + bx + c \geq 0$  که در آن  $a, b, c$  اعداد داده حقیقی هستند ( $a \neq 0$ ) را نامعادله درجه دوم می‌نامند. مقدارهایی از  $x$  که نامعادله را به یک نامساوی درست تبدیل می‌کنند، جواب‌های نامعادله می‌نامند.

### حل نامعادله از طریق رسم تابع

به طور مثال نمودار تابع $f(x)$ به شکل زیر	جواب نامعادله $f(x) > 0$	جواب نامعادله $f(x) < 0$	جواب نامعادله $f(x) \leq 0$
	قسمت‌هایی از نمودار که بالای محور $x$ ‌ها است. $(-\infty, a) \cup (b, +\infty)$	قسمت‌هایی از نمودار که پایین محور $x$ ‌ها است. $(a, b)$	قسمت‌هایی از نمودار که محور $x$ ‌ها را قطع کرده و پایین آن است. $[a, b]$

### مثلثات

■ اگر نقطه‌ای از یک دایره به شعاع  $r$  کمانی به طول  $L$  را در جهت مثبت طی کند، مقدار  $\frac{L}{r}$  را اندازه زاویه چرخش آن نقطه، برحسب رادیان می‌نامند. برای زاویه‌های منفی،  $-\frac{L}{r}$  را مقدار آن زاویه برحسب رادیان می‌نامند.



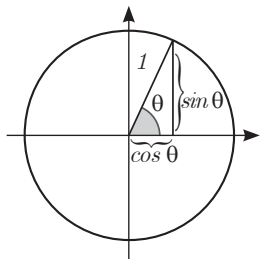
■ دایره‌ای که شعاع آن ۱ واحد است، دایره واحد نامیده می‌شود. در دایره واحد، طول کمان طی‌شده، همان اندازه زاویه چرخش برحسب واحد رادیان است. در تساوی‌های زیر

$$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{180} D, \quad D = \frac{180}{\pi} \times \frac{L}{r}$$

همان اندازه زاویه برحسب رادیان است. اگر اندازه یک زاویه برحسب رادیان را  $R$  و اندازه آن زاویه برحسب درجه را با  $D$  نشان دهیم، این تساوی‌ها به صورت زیر درمی‌آیند.

$$D = \frac{180}{\pi} R, \quad R = \frac{\pi}{180} D$$

این تساوی‌ها نشان می‌دهند، ضریب تبدیل رادیان به درجه  $\frac{180}{\pi}$  و ضریب تبدیل درجه به رادیان  $\frac{\pi}{180}$  است.



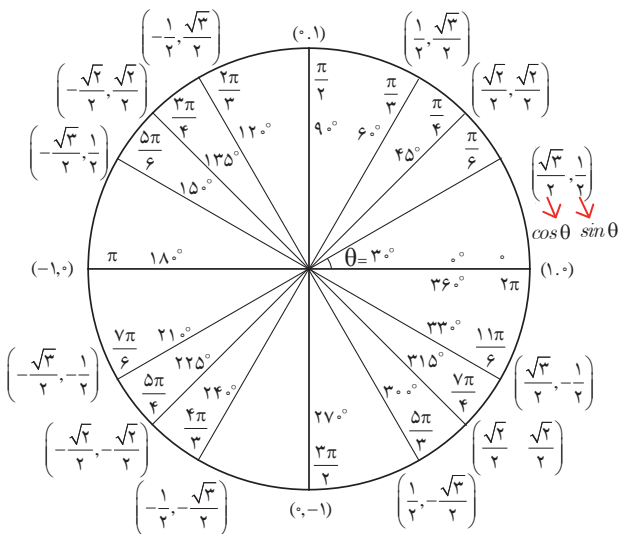
### نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های دلخواه

فرض کنید  $\theta$  یک زاویه تند برحسب رادیان باشد، در این صورت داریم:

$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$	$\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$
$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$	$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(-\theta) = -\sin \theta$	$\cos(-\theta) = \cos \theta$	$\tan(-\theta) = -\tan \theta$
$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$	$\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta$	$\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$

### نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های خاص

زاویه $\theta$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
نسبت $\downarrow$			
$\cos \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\sin \theta$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\tan \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$1$	$\sqrt{3}$



## ■ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

زاویه  $\theta$  را در نظر بگیرید، در این صورت داریم:

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$

و همچنین اگر  $\theta$  زاویه‌ای باشد که  $\cos\theta \neq 0$  بنا به تعریف داریم:

$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$

## ■ شیب خط و تانژانت زاویه‌ها:

برای هر خط دلخواه به معادله  $y = ax + b$  با شیب  $a$  که با محور طول‌ها زاویه  $\theta$  می‌سازد، داریم:

$$\tan\theta = a$$

## ✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر  $a$  یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و اعداد حقیقی  $b$  و  $c$  به گونه‌ای باشند که:  $b = a^c$  آنگاه  $c$  را لگاریتم  $b$  در مبنای  $a$  می‌نامند و با  $\log_a b$  نشان می‌دهند. به عبارت دیگر داریم:

$$\log_a b = c$$

■ فقط اعداد مثبت لگاریتم دارند، یعنی عبارت  $\log_a b$  فقط برای  $b > 0$  تعریف می‌شود.

$$\log(bc) = \log b + \log c$$

■ برای  $b, c > 0$  داریم:

$$\log(a+b) \neq \log a + \log b$$

■ در حالت کلی: برای هر  $a, b > 0$  داریم:

$$\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$$

■ برای  $b, c > 0$  داریم:

$$\log(a-b) \neq \log a - \log b$$

■ در حالت کلی: برای هر  $a, b > 0$  داریم:

$$\log b^x = x \log b$$

■ برای  $b > 0$  و هر عدد حقیقی  $x$  داریم:

$$\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$$

■ برای  $a, b > 0$  و  $a \neq 1$  داریم:

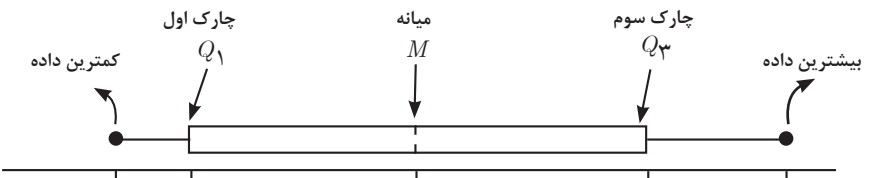
## ✓ آمار توصیفی:

■ نمودار پراکنش دو کمیت، مجموعه‌ای از نقاط در صفحه مختصات است که طول و عرض هر نقطه، داده‌های مربوط به اندازه‌گیری‌های متناظر دو کمیت است.

■  $x$  و  $y$  دو کمیت مرتبط هستند. اگر مقادیر این دو کمیت برای برخی از  $x$ ها در یک بازه، مشخص باشد، پیش‌بینی مقادیر  $y$  به ازای  $x$ های مشخص در این بازه به کمک خط برازش را درون‌یابی و پیش‌بینی مقادیر  $y$  به ازای  $x$ های مشخص در خارج از این بازه را برون‌یابی می‌نامند.

■ پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را میانه می‌نامند.

■ نمودار جعبه‌ای:



## فصل ۲

ملوانی

## ملوانی (Seamanship)

از جمله مشاغل و فعالیت‌های مربوط به صنعت کشتی‌رانی، ملوانی است و هدف از آن حفظ ایمنی و بهداشت و نگهداری واحد شناور به طریق صحیح و اقتصادی می‌باشد.

ملوان از نظر سازمانی به کسی اطلاق می‌شود که ضمن طی دوره ملوانی از مراکز آموزش دریایی و ارائه گواهینامه، دارای تجربه و خدمات دریایی تأیید شده برابر مقررات سازمان بنادر و دریانوردی بوده و آزمایشات مربوطه را با موفقیت گذرانده باشد.

به‌طور کلی وظایف ملوان واحد شناور را می‌توان در موارد ذیل خلاصه کرد:	
۱	نگهداری و بهسازی شناور (اعم از شست‌وشو و نظافت، تعمیر یا رنگ‌آمیزی شناور)
۲	امور مربوط به تخلیه و بارگیری کالا، صفاقی و مهار آن
۳	باز کردن و بستن طناب‌های مهار کشتی (به اسکله یا به سایر واحدها)
۴	شرکت در انجام امور مربوط به دریانوردی، نظیر سکان‌گیری و دیده‌بانی
۵	استفاده و نگهداری صحیح از وسایل و تجهیزات مربوطه در شناور
۶	همکاری در عملیات مختلف مربوط به شناور (نظیر صید، تخلیه و بارگیری کالا و غیره)
۷	مشارکت در کارهای گروهی (مثل اطفای حریق) و انجام وظایف فردی
۸	انجام سایر امور محوله از سوی فرمانده شناور

### ملوان عرشه

ملوان عرشه به‌عنوان عضوی از خدمه کشتی، دارای وظایف متعددی در روی عرشه کشتی می‌باشد. قسمتی از وظایف مهم وی نگهداری است. به‌طور کلی از آنجایی که خدمه کشتی‌های دریایی با ظرفیت ناخالص ۵۰۰ تن یا بیشتر، امور نگهداری نوبری را انجام می‌دهند، ملوان عرشه نیز برای انجام دادن وظایف خود، همانند سایرین باید دارای گواهینامه مناسب باشد.

دانش و مهارت مورد نیاز برای ملوان عرشه نیز عبارت است از:	
۱	نوبری در سطح پشتیبانی (توانایی سکان‌داری برای هدایت کشتی و اجرای دستورات سکان‌دار به زبان‌های فارسی و انگلیسی)
۲	آگاهی از اصول دیده‌بانی مطلوب
۳	آگاهی از روش‌های حفظ و نگهداری ایمن
۴	آگاهی از کاربری وسایل و تجهیزات شرایط اضطراری و روش‌های عملکرد در مواقع اضطراری
۵	آشنایی با ایمنی کار و عملیات در کشتی

## ملوان عمومی

ملوان عمومی عضوی از خدمه کشتی بوده که در عملیات مختلف کشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. سمّت ملوان عمومی، با توجه به ظرفیت کشتی‌های تجاری به عناوین زیر تقسیم می‌شود:

■ ملوان عمومی در کشتی‌های با ظرفیت ناخالص ۵۰۰ تن یا بیشتر

■ ملوان عمومی در کشتی‌های با ظرفیت ناخالص کمتر از ۵۰۰ تن

منظور از ظرفیت، ظرفیت ناخالص شناور است که به معنی ظرفیت ناخالص حجمی محاسبه شده براساس مقررات مربوطه می‌باشد.

### ملوانان عمومی باید دانش لازم و کافی را در زمینه‌های ذیل داشته باشند:

۱	آشنایی با ایمنی کار و عملیات در کشتی
۲	آگاهی با روش‌ها و عملکرد در مواقع اضطراری
۳	آشنایی با زبان انگلیسی (برای ملوانان عمومی شناورهای با ظرفیت ۵۰۰ تن به بالا)

## رنگ آمیزی

هدف اولیه رنگ آمیزی، ایجاد یک رویه محافظ نفوذناپذیر در برابر هوا و آب برای سطوح فلزی یا چوبی و جلوگیری از زنگ‌زدگی، زوال و پوسیدگی آنهاست. رنگ‌های مختلف، برای حفظ نمای ظاهری و زیباسازی به کار برده می‌شوند؛ اما در برخی موارد برای اطمینان از پوشش کامل سطح کار از لایه‌های متوالی رنگ استفاده می‌شود. از آنجا که کشتی‌ها از عمده‌ترین مصرف‌کنندگان رنگ هستند؛ کلیه ملوانان باید از نحوه آماده‌سازی سطوح کار برای رنگ آمیزی، ترکیب صحیح رنگ‌ها و نحوه رنگ آمیزی آگاه باشند؛ در غیر این صورت، نتیجه نامطلوب و موجب اتلاف بیش از حد هزینه و زمان خواهد شد.

رنگ، مخلوطی از رنگ‌دانه‌ها، رنگ پایه‌ها یا مواد ثابت رنگی، حلال‌ها و خشک‌کننده‌هاست. رنگ‌دانه‌ها، جزء اصلی و قسمت جامد لایه یا پوشش رنگ و شامل ذرات جامد ریزی هستند که به بخش مایع افزوده می‌شوند. این جزء، میزان رنگ و کدورت قشر نازک رنگ خشک‌شده را تعیین می‌کند و در تعیین سختی و مقاومت در برابر ساییدگی و کاهش نفوذپذیری نیز مؤثر است و به ویژه در مورد رنگ‌های آستری، به خاصیت محافظتی رنگ کمک می‌کند. درصد رنگ‌دانه‌ها در ترکیب رنگ، از ۱۵٪ تا ۶۰٪ متغیر است. رنگ پایه یا ماده ثابت رنگ، ذرات رنگ‌دانه را به هم می‌چسباند و موجب پیوستگی و یکنواختی آن می‌شود. همچنین، امکان چسبندگی رنگ به سطح کار را میسر می‌کند و در عملکرد نهایی لایه رنگ تأثیر عمده‌ای دارد. ماده حلال، مخلوط رنگ‌دانه و رنگ پایه را روان تر می‌کند و به آنها امکان می‌دهد تا به صورت لایه‌ای صاف و هموار پخش شوند. خشک‌کننده نیز، به خشکی سریع لایه نازک رنگ کمک می‌کند.

بخش عمده رنگ‌هایی که در کشتی‌ها به کار می‌روند به صورت ترکیبی و آماده در بشکه یا قوطی در اختیار قرار می‌گیرند و نیازی به آماده‌سازی ندارند؛ با این حال، این رنگ‌ها قبل از استفاده باید به خوبی هم زده شوند. برای آماده‌سازی رنگ‌های مذکور، ماده‌ای به آنها اضافه نمی‌شود و تنها وقتی که قرار باشد به صورت افشانه بر سطح پاشیده شوند با مقداری حلال مناسب، رقیق می‌شوند. زدن چند لایه رنگ روی سطح کار اغلب شامل یک یا چند لایه آستری، یا به اصطلاح زیرسازی و یک یا چند لایه رنگ رویه است. این قسمت، در برخی از سیستم‌ها دربرگیرنده لایه زیرین و رنگ رویه است.

لایه آستری، به منظور تأمین محافظت اصلی و اولیه سطح کار در نظر گرفته می‌شود و از این رو، مهم‌ترین عامل در نگهداری کشتی به شمار می‌رود. برای اطمینان از پوشش کامل و چسبندگی خوب آستری، کاربرد صحیح و نظارت دقیق بر زدن آن، بسیار ضروری و مهم است. رنگ آستری، هیچ‌گاه با غلتک رنگ آمیزی یا از طریق رنگ‌پاشی زده نمی‌شود؛ بلکه بهترین شیوه، استفاده از برس‌های تا حدی مستعمل است تا لایه کامل و بدون انقطاع آستری محافظ، تمام سطح کار، از جمله گوشه‌های ناهموار و سطوح زبر، را بپوشاند. سطوح زبر و ناهموار، به دقت مضاعفی نیاز دارند. برای این کار، اجتناب از عجله و عدم صرفه‌جویی در مصرف رنگ آستری، امری الزامی است؛ زیرا رنگ رویه‌ای که بعد از آستری بد و زیرسازی ضعیف زده شود، سریع فاسد خواهد شد. لایه اول یا لایه زیرین رنگ اصلی، از کیفیت پوششی بسیار خوبی برخوردار است. این لایه، روی آستری را می‌پوشاند و سطحی با ظاهر مات ایجاد می‌کند و چسبندگی لایه نهایی رنگ را بهبود می‌بخشد. لایه اصلی زیرین را، می‌توان با استفاده از برس، غلتک یا افشانه رنگ‌پاش بر سطح زد. لایه نهایی یا رویه اصلی، به منظور ظاهر زیبا و دوام سطح کار زده می‌شود. رنگ رویه را نیز، می‌توان با برس، غلتک یا افشانه زد.

## نگهداری و آماده‌سازی رنگ

هر بشکه یا قوطی رنگ، بلافاصله پس از دریافت بازرسی و محتویات بشکه زنگ‌زده، فرورفته، یا شکسته و ترک‌خورده آزمایش می‌شود و چنانچه همچنان برای مصرف مناسب باشد؛ برای استفاده فوری در نظر گرفته می‌شود؛ اما چنانچه قابل مصرف نباشد یا به سبب نشتی مقدار آن کاهش یافته باشد؛ با همان ظرف عودت می‌شود.

برای نگهداری رنگ در انبار، بشکه‌ها و قوطی‌های سالم رنگ در ردیف‌های منظمی در انبار رنگ چیده می‌شوند. دسته‌بندی آنها برای چیدن یا انتخاب برای مصرف، بر طبق نوع، کارخانه سازنده، شماره فرآوری و تاریخ ساخت انجام می‌شود و تمامی اطلاعات مذکور، روی ظرف رنگ درج می‌شوند. رنگ‌های کهنه، برای تحویل و مصرف در اسرع وقت در جلو و باقی رنگ‌ها به ترتیب تاریخ به سمت عقب چیده می‌شوند. دمای انبار رنگ باید پایین و تا حد امکان خنک باشد؛ اما تنظیم آن در کمتر از ۸ درجه سانتی‌گراد مناسب نیست.

به منظور نگهداری رنگ در وضعیت مطلوب و کسب بهترین نتیجه از رنگ آمیزی در هنگام مصرف، نکات ذیل در نظر گرفته می‌شوند:

■ سطح موجودی انبار رنگ در حداقل نگه داشته شود تا قبل از انقضای تاریخ مصرف یا تاریخ نگهداری در انبار از آنها استفاده شود؛

■ رنگ‌ها به ترتیب تاریخ ساخت مصرف شوند؛

■ باقی‌مانده رنگ ظرف باز شده و نیمه مصرف، در اسرع وقت ممکن استفاده شود؛

■ در ظرفی که بخشی از محتویات آن مصرف شده است پوسته خشکی در سطح به وجود می‌آید که باید قبل از مصرف مجدد، با کاردک نقاشی بریده و دور انداخته شود. چنانچه پوسته روی رنگ در حدی نازک باشد که این کار ممکن نباشد؛ رنگ پس از آمیختگی کامل با صافی رنگ یا پارچه‌ای نازک پالایه شود.

■ قبل از تخلیه رنگ از بشکه یا مخزن آماده استفاده فوری، رنگ به خوبی آمیخته شود تا ته‌نشست آن بالا آید و ترکیبی یکنواخت و همگن به وجود آید؛

■ رنگ‌های مصرف‌نشده و برگشتی به انبار، در بشکه‌های آماده مصرف یا ظروف دیگر حاوی رنگ و نوع مشابه خالی شوند.



■ ظرف دم‌دستی رنگ‌آمیزی، مثل سینی رنگ‌آمیزی، به خوبی پاک شود و هر نوع رسوب رنگ کهنه در ته آن با رنگ‌بر زدوده شود. اجرای این کار با شعله و سوزاندن رنگ کهنه به سبب صدمه به ظرف، ایجاد گاز مسموم یا خطر آتش‌سوزی دور از احتیاط است؛

■ قبل از عزیمت به دریا از جمع‌آوری وسایل رنگ‌آمیزی و رنگ‌ها، عودت آنها به انبار و بستنشان اطمینان حاصل شود.

هنگام آماده‌سازی برای رنگ‌آمیزی سطوح و محوطه‌های بزرگ بیرونی و در معرض هوا، محتویات بشکه‌های متعدد با هم مخلوط می‌شوند تا از ثبات و یکنواختی رنگ اطمینان حاصل شود. بهتر آن است که فقط رنگ‌هایی با شماره‌های فرآوری، تاریخ و کارخانه‌سازنده مشابه با یکدیگر مخلوط شوند؛ اما این کار به ندرت امکان‌پذیر است. قبل از مخلوط کردن رنگ‌ها، مقدار رنگ مورد نیاز برآورد می‌شود. برای این کار، یک لیتر رنگ برای هر ۸ متر مربع رنگ‌آمیزی با برس و اندکی کمتر برای رنگ‌آمیزی با غلتک یا افشانه در نظر گرفته می‌شود. رنگ، اغلب در سطوح بزرگ و تمیز در عرشه‌های بالاتر یا روی اسکله مخلوط می‌شود. قبل از ریختن رنگ به داخل سطل، محتویات هر قوطی رنگ به خوبی مخلوط می‌شوند تا ته‌نشست آنها بالا آید و مخلوطی روان و همگن به وجود آید. اغلب برای پر کردن ظروف مصرف روز، از بشکه‌های با شماره‌های فرآوری و تاریخ ساخت متفاوت به نسبت یکسان استفاده می‌شود.

در پایان کار رنگ‌آمیزی روزانه، همه سطل‌های رنگ عودت داده و پسماند رنگ آنها در بشکه‌ها خالی می‌شوند و سپس، در بشکه‌های پر شده به خوبی بسته می‌شود تا از تشکیل لخته در سطل رنگ جلوگیری شود. رنگ مانده از روز قبل نیز، قبل از مصرف لخته‌گیری و در صورت نیاز صاف می‌شود. سطل‌ها، همه‌روزه بعد از پایان کار به خوبی از رنگ پاک می‌شوند.

## آماده‌سازی سطح کار برای رنگ‌آمیزی

آماده‌سازی دقیق و کامل سطح رنگ‌آمیزی از اهمیت بسزایی برخوردار است. این عملیات، کاری دشوار و مستلزم صرف زمان زیاد است و در صورت کم‌کاری یا بی‌دقتی، به کارایی و دوام رنگ‌آمیزی لطمه وارد می‌آورد و کل تلاش انجام شده را به هدر خواهد داد؛ زیرا رنگ‌آمیزی بسیار زودتر از موعد مقرر، به تجدید نیاز پیدا می‌کند و سطح زیر کار، که با هدف نگهداری و مراقبت رنگ‌آمیزی می‌شود، پیش از وقت دچار زوال یا زنگ‌زدگی می‌شود.

اصول آماده‌سازی سطح کار در همه جا یکسان است؛ اما روش‌ها و وسایل کاربردی بر حسب نوع، جنس و وضعیت سطح زیر رنگ، متفاوت‌اند. قبل از رنگ‌آمیزی، قسمت‌های زنگ‌زده و پوسته‌پوسته شده، گرد و خاک، چربی، رسوب نمک و رطوبت به طور کامل زدوده می‌شوند و سطحی تمیز و عاری از هر گونه آلودگی به دست می‌آید. ذرات ریز و خاشاکی که زیر رنگ جدید باقی می‌مانند، ضمن جلوگیری از چسبندگی و یکنواختی رنگ، نقاط متخلخل و منفذداری در سطحی زبر و ناهموار به وجود می‌آورند. بقایای مواد چرب و روغنی نیز، با جلوگیری از چسبندگی خوب، خشک شدن رنگ را به تأخیر می‌اندازند و جلای رنگ رویه اصلی را از بین می‌برند.

در همه مراحل عملیات رنگ‌آمیزی، از جمله در مرحله آماده‌سازی، سطوح هم‌جواری که نباید رنگ‌آمیزی شوند، مثل عرشه‌ها، کفپوش‌ها، تجهیزات و اتصالات ثابت و غیره، با وسایل مناسبی چون ورقه‌های پلاستیکی پلی‌اتیلن، پارچه و روزنامه پوشانده می‌شوند تا از پاشیدگی ناخواسته رنگ به آنها جلوگیری به عمل آید. رعایت اقدامات احتیاطی در ارتباط با ایمنی افراد درگیر در رنگ‌آمیزی و سایر کسانی که در محوطه تردد دارند الزامی است.

سطح رنگ آمیزی، در محوطه‌هایی با خرابی یا صدمه جزئی که وضعیت چندان بدی ندارند و فقط لایه‌های رویی رنگشان خراب شده و لایه‌های آسترری سالم باقی مانده‌اند، به روش زیر آماده می‌شود:

- سطح صدمه‌دیده شست‌وشو داده و خشک می‌شود.

- سطح مذکور با استفاده از آب و کاغذ سنباده ضدآب دارای زبری متوسط ساییده می‌شود. تمامی سطح رنگ آمیزی، مضاف بر قسمتی از سطح سالم اطراف با سنباده ساییده می‌شود تا هنگام زدن رنگ، چسبندگی و پوشش کامل سطح کار تأمین شود. سطح کار با آب شیرین شسته و پس از زوده شدن مواد زائد، به طور کامل خشک می‌شود.

- بلافاصله پس از این آماده‌سازی، رنگ اصلی زیرین و لایه رویه، با رنگی مناسب رنگ آمیزی می‌شود. در جایی که نیاز به استاندارد بالای رنگ رویه نهایی است ممکن است سایش سطح کار با استفاده از سنباده نرم و آب ضرورت یابد. پس از این سنباده‌زنی نرم، سطح کار به خوبی شسته و خشک می‌شود و در آخر، لایه‌های رنگ اصلی زده می‌شوند.

چنانچه سطح رنگ آمیزی در وضعیت بد و نامناسبی باشد یا به عبارتی، ترک خوردگی، شکاف، پوسته پوسته شدن، تاول یا صدمات مشابه در آن مشاهده شود یا ظاهر زنگ‌زده آن آشکار باشد؛ رنگ آمیزی به طور کامل تجدید می‌شود. گاه، تجدید کامل رنگ آمیزی به منظور جلوگیری از قطور شدن بیش از حد لایه‌های متعدد رنگ انجام می‌شود که ناخواسته به وزن کشتی می‌افزاید و خطر آتش‌سوزی را افزایش می‌دهد.

قبل از رنگ آمیزی مجدد، مواد مختلفی که در ساختمان کشتی به کار رفته‌اند به روش‌های متفاوت برای رنگ آمیزی آماده می‌شوند.

### رنگ آمیزی فولاد غیرروی اندود

قبل از رنگ آمیزی سطوح فولادی غیرروی اندود، رنگ کهنه قبلی با استفاده از دستگاه رنگ تراش بادی یا برقی یا ابزار دستی به طور کامل و تا حد فلز لخت زوده می‌شود. ابزار دستی رنگ‌زدایی، به حدی کند انتخاب می‌شود که شکاف یا خطی روی سطح فولاد ایجاد نکند. زنگ‌زدگی در گوشه‌های غیرقابل دسترسی، سطوح زبر و ناهموار جوش کاری شده و سطوح مقعر را می‌توان با محلول ضدزنگ اسید فسفریک و با رعایت کامل دستورالعمل‌های احتیاطی از بین برد.

پس از خاتمه رنگ‌سوزی و زنگ‌زدایی، سطح کار به خوبی شسته و خشک می‌شود و طبق برنامه رنگ آمیزی، لایه‌های رنگ آسترری یکی پس از دیگری زده می‌شوند. رنگ‌های آسترری، لبه سطوح سالم را تا ۶ میلی‌متر می‌پوشانند. پس از خشک شدن آسترری سطح آسترخورده با بتونه مناسب بتونه کاری و صاف کاری می‌شود و حدود ۲۴ ساعت به حال خود گذاشته می‌شود تا بتونه به طور کامل خشک و سخت شود. آنگاه، با استفاده از آب و سنباده ضدآب متوسط سطح کار ساییده می‌شود تا سطح صاف و همواری به‌وجود آید. این سطح، قبل از زدن لایه‌های بعدی آسترری یا رنگ دوباره شسته و خشک می‌شود.

افراد درگیر در رنگ آمیزی، لازم است لباس کار یکپارچه بپوشند و از ماسک تنفسی و عینک محافظ استفاده کنند. در هنگام زدودن رنگ حاوی سرب، استفاده از پالایه‌های ضدگاز به منظور محافظت در مقابل استنشاق و فرو بردن غبار خطرناک سرب الزامی است. در چنین مواقعی، لباس کار به طور مکرر تعویض می‌شود و از تکان دادن لباسی که غبار سرب روی آن نشسته است خودداری به عمل می‌آید. بعد از انجام رنگ آمیزی، افراد باید دست و صورت خود را با آب گرم و صابون بشویند. علاوه بر آن، در صورت کار با رنگ حاوی سرب، قبل از خوردن و آشامیدن، دهان نیز باید شسته شود. در صورت رنگ‌زدایی سطح کار با برس سیمی یا ابزار برقی در اماکن بسته، باید از پالایه ضدگاز استفاده شود.

قبل از رنگ آمیزی سطوح از جنس فولاد روی اندود، رنگ کهنه قبلی با استفاده از رنگ برهای متداول زدوده می شود. تراش رنگ با قلم، سوزاندن رنگ یا استفاده از برس سیمی برای فولاد روی اندود ممنوع است؛ زیرا به پوشش نازک محافظ سطح فلز لطمه وارد می آورد. رنگ برهای متداول، با استفاده از برسی مستعمل به کار گرفته می شوند و به مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه روی رنگ اولیه باقی می ماند. آن گاه، رنگ نرم شده با ابزار مناسبی چون تیغه چوبی با لبه های کند و گوشه های گرد، به آرامی و با مراقبت کامل از سطح کار زدوده می شود. برای از بین بردن لایه های بسیار ضخیم و سخت، این مراحل تکرار می شود.

پس از زدودن کامل رنگ، سطح کار با آب شیرین به خوبی شسته می شود تا اثری از ماده رنگ بر در آن باقی نماند. هر گونه اثر باقی مانده از مواد زائد و رنگ بر را می توان با ترکیبی از نفت و الکل سفید از بین برد. بخش های صاف و صیقلی برخی از نقاط سطح کار، با سنباده نرم از حالت صیقلی به درمی آیند و سپس، با الکل سفید پاک می شوند. پس از خشکی کامل سطح، لایه آستری آماده با تینرهای مناسب زده می شود.

رنگ بر مورد استفاده برای سطوح از جنس فولاد روی اندود حاوی متیلن کلراید است که در حالت عادی سمی است و در معرض حرارت، تجزیه شده و گاز خطرناکی به نام «فوسجین» تولید می کند که برای پوست انسان و برخی از مواد ترکیبی زیان آور است.

هنگام استفاده از این رنگ بر در کشتی، لازم است با نصب پنکه دستی گازهای تولید شده از محوطه های کشتی خارج شود و از پخش گاز در کشتی یا درون سیستم تهویه ممانعت به عمل آید. رنگ برها، در مجاورت چراغ های بدون حباب و محافظ، لوله های حامل بخار داغ، محوطه جوش کاری و شعله استفاده نمی شوند. همچنین، در محوطه ای که در آن از رنگ بر استفاده می شود استعمال دخانیات ممنوع است و این نکته با نصب تابلوهای اخطاری «سیگار نکشید» به افراد گوشزد می شود. رنگ بر متیلن کلراید، برای مواد مصنوعی پی.وی.سی یا پشم شیشه، مثل لوله ها، بافه ها یا میلان ساخته شده از مواد مذکور، یا در محدوده ای که این گونه مواد وجود دارند، به کار نمی رود؛ زیرا باعث صدمه به آنها می شود. رنگ بر مذکور، به علت ماهیت اشتعال پذیری زیاد، هیچ گاه در ظروف نامتعارف یا غیرمجاز نگهداری نمی شود.

### رنگ آمیزی آلیاژهای آلومینیم

برای رنگ آمیزی سطوح از جنس آلیاژهای آلومینیم، همانند فولاد روی اندود، رنگ کهنه قبلی با استفاده از رنگ برهای عمومی متداول زدوده می شود. ذرات رنگ و براده های حاصل از خوردگی نیز، با سوهان نرمی به آهستگی ساییده و سپس، سطح کار با الکل سفید پاک می شود. آن گاه، لایه ای از آستری از پیش آماده شده طبق دستورالعمل زده می شود.

### رنگ آمیزی سطوح مسی و برنجی

برای رنگ آمیزی سطوح مسی و برنجی، پس از زدودن رنگ کهنه قبلی با رنگ بر عمومی متداول، سطح کار با سنباده پارچه ای نرم ساییده و زبرکاری می شود. سطح کار قبل و بعد از زبرکاری با استفاده از پارچه ای تمیز و آغشته به الکل سفید یا نفت یا ترکیبی از آنها پاک می شود. زنگار مس را، که به صورت رسوبی آبی یا سبز رنگ است، می توان با استفاده از برس سیمی یا سایش با سنباده پارچه ای نرم زدود.

## رنگ آمیزی سطوح چوبی

برای رنگ آمیزی سطوح چوبی، رنگ کهنه با استفاده از مشعل گازی و رنگ تراش دستی یا رنگ بر به طریقی مشابه با فولاد روی اندود، زدوده می شود. فقط افراد مجرب قادر به اجرای عملیات رنگ سوزی با استفاده از مشعل گازی هستند. سطح چوب، با کاغذ سنباده، پرداخت و صاف می شود. همه گره های مشهود در چوب با یک یا دو لایه آستری مخصوص پوشاندن گره چوب پوشش داده می شوند تا از نشت و تراوش صمغ چوب جلوگیری شود. گره های چسبناک چوب را می توان ابتدا با مشعل گازی گرم کرد و صمغی را که از آن تراوش می کند تراشید. هر گونه سوراخ، شکاف یا سطح ناصاف با رنگ آلومینیمی رنگ آمیزی و با بتونه صاف کاری و پر می شود. در مجاورت و محدوده کار با رنگ بر، از مشعل گازی برای رنگ سوزی استفاده نمی شود. گازها و بخارهای متصاعد از سوزاندن رنگ، ضرورت تهویه مناسب را ایجاب می کنند. برای اطمینان از عدم بروز آتش در پشت سطوح کار، به دقت و مراقبت زیادی نیاز است.

## روش های رنگ آمیزی

چنانچه رنگ با روشی نادرست زده شود؛ علاوه بر ایجاد ظاهری نامطلوب، هدف اصلی، که همانا محافظت از سطوح کار، مثل دیوارها و عرشه های کشتی است، تأمین نخواهد شد. رسیدن به نتیجه مطلوب با هر یک از روش های اصلی رنگ آمیزی با برس، غلتک یا افشانه، مستلزم آگاهی کامل از شیوه های صحیح، تمرین و مراقبت درست از ابزار و تجهیزات رنگ زدایی است.

### رنگ آمیزی با برس

- در روش رنگ آمیزی با برس، با رعایت نکات ذیل می توان به نتیجه مطلوب دست یافت:
- ظروف دم دستی رنگ زنی و برس ها تمیز و جدا از زوائد نگه داشته شوند؛ رنگ آمیزی خوب با برس های کثیف و دارای موهای کج، کوتاه و بلند و نامرتب ناممکن است؛
  - از نگهداری صحیح برس های نو قبل از استفاده اطمینان حاصل شود؛
  - ظرف رنگ زنی، اعم از قوطی، سطل یا دیگچه، هیچ گاه بیش از حد پر نشود و رنگ داخل آن با تکه چوبی تمیز مکرر هم زده شود؛
  - برس میان شست و سه انگشت وسط گرفته شود و بیش از طول موهای برس در رنگ فرو برده نشود؛
  - پس از بیرون آوردن برس از رنگ، به آرامی به کناره دیواره داخلی ظرف کشیده شود تا رنگ اضافی از آن گرفته شود؛
  - یک طرف ظرف رنگ تمیز و عاری از رنگ نگه داشته شود تا وقتی برس در بالای آن قرار داده می شود، دسته برس را بتوان در سمت تمیز و فاقد رنگ قرار داد؛
  - برس طوری نگه داشته شود که دسته آن همواره نسبت به سطح کار به حالت عمود باشد؛
  - هنگامی که سطحی برای اولین بار برس می خورد یا رنگ آمیزی می شود، سطح زیادی از آن پوشش داده نشود. برای برسی ۷۵ میلی متری، سطح تحت پوشش بیش از ۱/۴ مترمربع نباشد؛
  - رنگ های آستری، مثل سرنج یا اکسید سرب، کرومات روی و رنگ آلومینیم، به نحوی زده شوند که به خوبی در سطح نفوذ کنند؛
  - پس از رنگ آمیزی سطح کار، برس چند بار به طور افقی و عمودی کشیده شود تا از پخش شدن صاف و هموار آن اطمینان حاصل شود. آن گاه، آخرین حرکت برس به طور عمودی، آرام و به سمت بالا کشیده و برس از سطح کار جدا شود؛

- برای زدن رنگ‌های آستری سرنج، رنگ‌های رویه‌ی سطوح خارجی کشتی و رنگ‌های جلادهنده، از برس‌های مستعمل استفاده شود که نسبت به برس نو بازدهی بهتری دارند؛
- برس تخت هرگز از طرف لبه‌ی باریک استفاده نشود؛ مگر برای قطع یا مشخص کردن خطوط مرزی؛
- از برسی واحد برای رنگ‌های با نوع و رنگ مختلف، حتی با تفاوت اندک استفاده نشود؛ مگر اینکه برس به خوبی با الکل سفید شسته شود؛
- استفاده‌ی مکرر از الکل سفید یا حلال‌های مشابه برای پاک کردن دست‌ها ممکن است موجب آماس پوستی شود.

## رنگ‌آمیزی با غلتک

- رنگ‌آمیزی سطوح بزرگ و مسطح با غلتک به مراتب اقتصادی‌تر از کار با برس است. به طور معمول، غلتک همراه با سینی خاصی استفاده می‌شود که قاعده‌ی اریبی دارد و رنگ را به نحوی در خود جای می‌دهد که غلتک به خوبی آن را به خود گیرد. با رعایت نکات زیر، بهترین نتیجه از رنگ‌آمیزی با غلتک حاصل خواهد شد:
- سینی در سطحی صاف قرار داده و رنگ تا حدی در آن ریخته شود که تا سطح قاعده‌ی شیب‌دار آن برسد؛
- غلتک با فرو بردن نوار باریکی از سطح آن به رنگ آغشته و سپس با غلتاندن آن در قاعده‌ی شیب‌دار سینی به سمت بالا و پایین و آغشتن کامل دور غلتک، از رنگ بیرون آورده شود تا رنگ تمام سطح اطراف غلتک را بپوشاند. غلتک نباید رنگ بیش از حد به خود بگیرد. آغشتن کمتر از حد معمول غلتک، بهتر از آغشتن بیش از حد آن است؛
- غلتک آغشته به رنگ در سطح کار با ضربات کوتاه به هر جهت غلتانده و از لغزاندن یا کشیدن آن اجتناب شود. همانند رنگ‌زدن با برس، چنانچه غلتک حداقل دو بار به طور افقی و دو بار به طور عمودی در سطح کار غلتانده شود؛ صاف‌ترین و هموارترین لایه‌ی رنگ بر آن خواهد نشست. حرکت نهایی غلتک باید عمودی باشد؛
- گوشه‌ها و اتصالات دور از دسترس قبل از به‌کارگیری غلتک در اطراف آنها، با برس رنگ‌کاری شوند و قبل از خشک شدن، اطرافشان با غلتک رنگ شود تا محل پیوستگی رنگ برس و رنگ غلتک نامحسوس و نامعلوم باشد؛
- هنگام کار روی داربست در کناره‌های کشتی یا هنگام برپایی داربست، قلابی با یک تسمه‌ی مهار به هر داربست وصل شود تا بتوان هم‌زمان با جابه‌جایی و تنظیم داربست، غلتک و سینی را به آن مهار کرد.

## مراقبت از ابزار رنگ‌آمیزی

برس‌های نو در کاغذ پیچیده و بسته و در قفسه‌های خشک و خنک نگهداری می‌شوند. پاشیدن کافور یا مواد حشره‌کش میان برس‌ها، آنها را از صدمات ناشی از حشرات محافظت می‌کند. در دسته‌ی هر برس، سوراخی تعبیه می‌شود تا بتوان هنگام عدم استفاده، برس را در جایی آویخت یا در زمان کار در نقاط مرتفع کشتی یا در بالای دیواره‌های جانبی آن را به بند یا ریسمانی مهار کرد. برس نو، قبل از استفاده به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در روغن بزرک خام آویزان و سپس با استفاده از کاردک بتونه‌کاری، روغن با فشار از درون موهای برس خارج و روی ماده‌ی جذب‌کننده‌ی پاک‌ی کشیده و در نهایت در الکل سفید شسته می‌شود. برس‌های نو، هیچ‌گاه در آب قرار داده نمی‌شوند؛ زیرا جذب آب باعث شلی و چروک‌شدگی موهای برس خواهد شد.

برای استفاده مجدد بررسی که به طور موقت کنار گذاشته شده است، پس از مدت ۳۰ دقیقه تا ۲ ساعت، با فشردن موهای برس به لبه ظرف رنگ، تا حد ممکن رنگ از بین موهای برس خارج و برس به نحوی در ظرفی محتوی آب تمیز قرار داده می‌شود که موهای آن به طور کامل در آب فرو روند. قبل از استفاده مجدد، آب برس با فشردن آن به لبه ظرف تا حد امکان گرفته می‌شود و سپس، برس به پارچه یا کاغذی تمیز کشیده می‌شود تا اثری از آب در آن مشاهده نشود. پس از خاتمه کار روزانه، با فشردن برس به لبه قوطی رنگ و گرفتن رنگ اضافی آن، به کمک تیغه کاردک بتونه کاری باقی رنگ از موهای برس گرفته می‌شود. دسته و موهای برس، در الکل سفید تمیز و سپس در ترکیبی از الکل سفید و روغن بزرک جوشیده به طور وارونه به نحوی قرار داده می‌شود که انتهای طوقه فلزی برس تا ۶ میلی متر زیر سطح مایع باشد. قبل از استفاده مجدد در روز بعد، برس با الکل سفید شسته می‌شود تا روغن بزرک، از داخل آن خارج شود و بعد از خشک کردن آن روی پارچه‌ای تمیز به خوبی با رنگ مورد استفاده برای کار آغشته می‌شود. برس‌ها، به مدت طولانی در آب نگهداری نمی‌شوند؛ زیرا با این کار رنگ در پاشنه برس و ریشه موهای آن خشک و سخت می‌شود. نگهداری برس‌ها در الکل سفید مشکل‌زا خواهد بود؛ زیرا این کار نیز موهای برس را زبر و سخت و در نتیجه، ترد و شکننده خواهد کرد. پس از خاتمه رنگ‌آمیزی، رنگ به طریق فوق از پاشنه و ریشه موهای برس خارج و برس با الکل سفید شسته می‌شود. سپس، برس با چرخاندن دسته بین دو دست خشک و پس از شست‌وشوی دوباره با آب و صابون باری دیگر فقط با آب شسته می‌شود. در آخر، برس بعد از خشک کردن کامل، به حالت تخت در قفسه قرار داده می‌شود.

برای غلتک‌های رنگ‌آمیزی، همانند برس‌ها، سوراخی در دسته تعبیه می‌شود تا بتوان آنها را از آن آویخت یا هنگام کار در ارتفاع یا روی دیواره‌ها، غلتک و سینی رنگ را با ریسمان مهار کرد. در پایان کار روزانه، غلتک و سینی به خوبی تمیز می‌شوند.

سینی رنگ با خالی کردن و تراشیدن ته آن و برگرداندن پسماند رنگ در ظرف اصلی تا حد ممکن، با پارچه کهنه‌ای تمیز می‌شود. سپس، می‌توان برای تمیز کردن غلتک با الکل سفید از آن استفاده کرد و در آخر، باری دیگر سینی را پاک و خشک کرد.

برای تمیز کردن غلتک رنگ، پس از خاتمه کار، ابتدا با غلتاندن غلتک روی ورق روزنامه تا حد ممکن رنگ آن گرفته می‌شود و سپس، با الکل سفید نه چندان تمیز داخل سینی یکبار شست‌وشو و پس از خارج‌سازی الکل اضافی از داخل غلتک، دوباره در الکل سفید پاک و تمیز شسته می‌شود. باز هم با خارج‌سازی الکل اضافی، غلتک در آب گرم و صابون شست‌وشو و یکبار دیگر در آب خالص شسته می‌شود. در آخر، پس از گرفتن آب اضافی و چرخاندن با دست، آویخته و خشک می‌شود. الکل سفید استفاده شده برای تمیز کردن ابزار رنگ‌آمیزی، در ظرفی تمیز با درپوش نفوذناپذیر ریخته می‌شود و پس از ته‌نشینی دانه‌های رنگ در آن، الکل سفید پاک بالای ظرف برای استفاده مجدد، از صافی رد شده و در ظرف دیگری ریخته می‌شود.

## عیوب در رنگ‌آمیزی

پس از خاتمه هر رنگ‌آمیزی، در صورت عدم رعایت نکات احتیاطی نتیجه کار انجام شده همراه با عیوبی مثل زبری و ناصافی سطح کار، تاول زدن، طبله کردن، ترک، شکاف و غیره خواهد بود که علاوه بر ایجاد اختلال در زیبایی ظاهری، زمان و نیروی صرف‌شده برای نگهداری و دوام قسمت‌های مختلف سازه کشتی را نیز به هدر خواهد داد.

### طناب‌های الیاف طبیعی

**۱ طناب مانیل؛** طنابی تهیه شده از الیاف برگ گیاه موز لیفی که شباهت زیادی به درخت موز دارد. این گیاه، در فیلیپین کشت و از بندر مانیل به سایر نقاط دنیا صادر می‌شود. سوماترا و بورنئو، از دیگر مناطق کشت این گیاه هستند. گیاه مذکور، پس از رشد کامل، هنگامی که به ارتفاع ۳ تا ۹ متر می‌رسد، از پایه قطع و الیافش به صورت نوار از گیاه جدا می‌شود. کیفیت طناب ساخته شده از آن، به تمیزی الیاف پس از فرایند استخراج بستگی دارد. این الیاف، در ابتدا و قبل از عمل آوری رنگ طلایی متمایل به قهوه‌ای دارند. طناب مانیل، انعطاف پذیر، مقاوم و پر قدرت است و در مقابل فرسایش ناشی از هوا و آب شور مقاوم است. از این طناب، برای نقل و انتقال سبک در دریا، کار در قایق و جابه‌جایی وسایل سنگین استفاده می‌شود.

**۲ طناب سیسال؛** طنابی که از برگ گیاه گل‌خنجری بی‌خار، از تیره کاکتوس‌ها ساخته می‌شود. گیاه مذکور، در برزیل، تانزانیا، جاوه، کنیا، ماداگاسکار و هائیتی رشد می‌کند و قبل از عمل آوری و زمانی که جوان است، مویی شکل و کهربایی رنگ است. طناب نوب سیسال، مانند مانیل، پر قدرت است؛ اما از نظر انعطاف پذیری، دوام و مقاومت در مقابل فساد و هوا قابل قیاس با آن نیست؛ از این رو، لازم است به طور منظم از نظر علائم فساد و زوال بازدید شود.

**۳ طناب نارگیل؛** طنابی که از الیاف پوست درخت نارگیل در سریلانکا ساخته می‌شود. الیاف آن، بسیار نازک، مویی و قهوه‌ای رنگ است. طناب نارگیل، ضعیف‌ترین طناب‌هاست؛ اما به علت سبکی به راحتی روی آب شناور می‌ماند و از انعطاف پذیری و قابلیت ارتجاعی زیادی برخوردار است. این طناب چنانچه به صورت انبوه انبار شود؛ به سرعت دچار پوسیدگی و زوال می‌شود. قدرت طناب نارگیل، در مقایسه با طناب‌های مانیل و سیسال، با اندازه یکسان،  $\frac{1}{5}$  و وزن آن نصف طناب‌های مذکور است.

**۴ طناب کنفی؛** طنابی که از الیاف ساقه گیاه کنف یا شاهدانه ساخته می‌شود. این گیاه، در بسیاری از نقاط جهان، مانند آمریکا، ایتالیا، چین، روسیه، زلاندنو، سنت هلن و هند به عمل می‌آید. کنف زلاندنو و سنت هلن، برخلاف کنف ایتالیا، کنفی واقعی محسوب نمی‌شود؛ اما الیاف آن، مانند الیاف گیاه سیسال، سخت است. کنف ایتالیا، الیافی بسیار مقاوم دارد و از آن، در صنعت طناب‌سازی استفاده می‌شود. کنف هند، برای ساخت طناب چندان مطمئن نیست و کنف آمریکا، شبیه کنف‌های اروپایی است.

الیاف کنف، بسیار نرم‌تر از الیاف مانیل یا سیسال است و کیفیت آن به مقدار زیادی به نوع خاکی بستگی دارد که این گیاه در آن می‌روید. طناب کنفی، سنگین‌تر از طناب مانیل است و از نظر کیفیت، انعطاف پذیری و مقاومت به مراتب بهتر است؛ ولی به لحاظ آنکه از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست؛ کاربرد کمتری دارد.

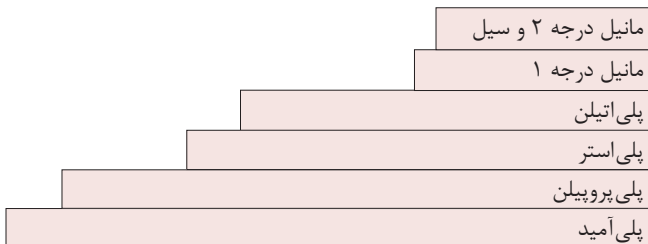
### طناب‌های مصنوعی

نام فنی نایلون، «پلی‌آمید» است. گرچه استفاده از هر دو نام صحیح است؛ اغلب ذکر نام نایلون ترجیح داده می‌شود. سایر مواد مصنوعی مورد استفاده در طناب‌سازی، شامل پلی‌استر (در نام‌های تجاری مختلفی مثل تریلین، داکرون، ترویرا، ترلنکا و دیگر نام‌های اختصاصی کارخانه سازنده)، پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن هستند.

امروزه، کاربران طناب‌های مصنوعی از تمامی آنها با عنوان «نایلون» یاد می‌کنند و آنها را در رده نایلون، طبقه‌بندی می‌کنند؛ در حالی که این اشتباهی بدیهی است؛ زیرا طناب‌های مصنوعی از خصوصیات مختلفی برخوردارند و همین خصوصیات هستند که کاربرد ویژه هر یک از آنها را برای مقاصد مشخص تعیین می‌کنند؛ برای مثال، پلی‌آمید، در مقایسه با پلی‌استر، از خاصیت ارتجاعی بیشتری برخوردار است و به سبب همین مزیت، برای عملیات یدک‌کشی مناسب است؛ به ویژه اگر از نوع زنجیری باشد؛ اما استفاده از آن برای آویز جرثقیل قایق مناسب نیست؛ زیرا پس از برداشت بار از قرقه‌های دو انتهای پایینی طناب، ممکن است مثل فنر عمل کند و جان افراد را به خطر اندازد؛ با این حال، از پلی‌آمید می‌توان به صورت طناب ضدشوک قایق آماده، در جایی که خاصیت ارتجاعی آن مد نظر باشد، استفاده کرد. همچنین، طناب پلی‌استر، برای پهلوگیری کشتی به اسکله بسیار مناسب است؛ زیرا خاصیت ارتجاعی به نسبت کمتری دارد. طناب‌های پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن زمانی به کار می‌روند که به طناب شناور نیاز باشد؛ بنابراین، شناسایی طناب‌های مصنوعی و کاربرد صحیح هر یک از آنها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

**۱ ویژگی‌های عمومی طناب‌های مصنوعی؛** طناب‌های مصنوعی، در مقایسه با طناب‌های طبیعی از قدرت بیشتری برخوردارند؛ اما مواد مصنوعی به کار رفته در این طناب‌ها، دارای نقطه ذوب پایین هستند؛ به طوری که پلی‌اتیلن در ۱۳۵ درجه سانتی‌گراد و پلی‌آمید و پلی‌استر در ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد ذوب می‌شوند.

#### نسبت قدرت به وزن برای طناب‌های مختلف



**۲ روش شناسایی طناب‌های مصنوعی؛** برای شناسایی طناب‌های مصنوعی، به ویژه تشخیص طناب پلی‌استر و پلی‌آمید، که دارای سطح ظاهری مشابهی هستند، الیاف مشخصی که در ساختشان به کار رفته است، به صورت علامت شناسایی مد نظر قرار می‌گیرند؛ برای مثال، طناب پلی‌آمید با قطر بیش از ۱۰ میلی‌متر، دارای الیافی قرمز در یکی از رشته‌هاست که در سطح طناب قابل رؤیت است. طناب پلی‌استر، با قطر بیش از ۱۰ میلی‌متر نیز دارای الیاف سبزرنگی در یکی از رشته‌هاست که آن هم در سطح طناب مشاهده می‌شود. طناب‌های پلی‌اتیلن، به طور کامل به رنگ قرمز روشن هستند. پلی‌پروپیلن را، می‌توان علاوه بر رنگ از سطح ظاهری آن، که همانند طناب سیسپال مویی شکل است، تشخیص داد. تمامی طناب‌های مصنوعی، در حلقه‌های ۲۲۰ متری تولید می‌شوند؛ مگر طناب پارافیل که هر حلقه آن ۳۰۰ متر است.

**۳ کاربرد طناب‌های مصنوعی؛** طناب پلی‌آمید به علت برخورداری از خاصیت ارتجاعی به صورت طناب یدک و حلقه‌های طنابی ضدشوک به کار می‌رود. کاربرد اصلی طناب پلی‌استر، در پهلوگیری و مهار کشتی‌هاست. برای تورهای ایمنی، طناب‌های پرچم و نجات فرد به‌آب‌افتاده نیز، از طناب پلی‌استر استفاده می‌شود. نوع باریک طناب پلی‌پروپیلن، به علت برخورداری از خاصیت شناوری روی آب، به صورت طناب حامل همراه با طناب یدک، طناب نجات و طناب ایمنی شناگر به کار



می‌رود. پلی‌اتیلن نیز، طنابی شناور است و کاربرد اصلی آن، در شناورهای غواصی است و طناب پارافیل، در افزایش طناب‌ها و بکسل‌های ثابت و نرده‌های محافظ استفاده می‌شود.

### طول حلقه‌های انواع مختلف طناب‌های سیمی

اندازه طناب سیمی	طول حلقه
۱۹ در ۷ و ۷ در ۷	۲۵۰ و ۳۵۰ متر، برحسب قطر سیم
۱۲ در ۶	۲۵۰ متر
۱۹ در ۶	۲۰۰، ۲۵۰، ۳۵۰ متر، برحسب قطر سیم
۲۴ در ۶	۲۵۰، ۲۸۰ یا ۳۵۰ متر، برحسب قطر سیم
۴۱ در ۶، ۳۶ در ۶ و ۲۶ در ۶	۲۸۰، ۳۱۰، ۳۵۰ یا ۱۰۰۰ متر، برحسب قطر سیم

در جدول زیر مقایسه انواع طناب‌ها نشان داده شده است:

طناب مصنوعی Synthetic Rope	طناب مانیلا Manila Rope	طناب سیمی Wire Rope	نوع طناب خصوصیات فنی
حدوداً ۳ برابر طناب مانیلا هم‌اندازه، محکم‌تر و از نظر وزن کمی سبک‌تر است. حدوداً یک دوازدهم وزن طناب سیمی هم‌اندازه‌اش می‌باشد.	حدوداً از نظر استحکام مشابه طناب سیسال هم‌اندازه و حدوداً از نظر استحکام ۵ برابر و از نظر وزن ۲ برابر طناب نارگیلی هم‌اندازه.	۴ تا ۷ برابر استحکام طناب مانیلا هم‌اندازه و از ۱/۵ تا ۲ برابر استحکام طناب مانیلا هم‌وزن.	استحکام و وزن Strength And Weight
حدود ۱۰٪ طولش در صورتی که مابین حد کار ایمن (SWL) از آن استفاده شود و قبل از پاره شدن حدود ۵۰٪ کش می‌آید.	حدوداً ۱۵٪ طولش در صورتی که مابین حد کار ایمن (SWL) از آن استفاده شود.	برای کارهای جاری قابلیت ارتجاعی ندارد.	قابلیت ارتجاع Elasticity
۵ تا ۱۰٪ استحکام اول پس از اینکه کاملاً خیس شود (طناب پلی استری این کاهش را ندارد).	پس از اینکه کاملاً خیس خورد حدود ۴۵٪ استحکام اول خود را از دست می‌دهد.	پس از خیس شدن کاهش استحکام ندارد، ولی اگر به مدت طولانی در آب بماند سریع شروع به زنگ زدن می‌کند و به نسبت استحکام آن تقلیل می‌یابد.	کاهش استحکام پس از خیس شدن Loss Of Strength When Wet
خاصیت انبساطی و به حالت اولیه برگشتن از نظر طول، موجب می‌شود که ظرفیت فوق‌العاده از نظر جذب تکان شدید و جلوگیری از تشکیل ایجاد بارزید، بر طناب دارا باشد.	متوسط	خاصیت جذب تکان‌های شدید را (به علت عدم وجود خاصیت کش‌آمدن در آنها) ندارند.	جذب تکان شدید Shock Absorption
در تمام مواقع کم است.	موقعی که خشک باشد خوب، ولی اگر در آب کاملاً خیس بخورد خیلی کم است.	به مراتب از طناب‌های الیاف طبیعی و مصنوعی کمتر است.	انعطاف‌پذیری Flexibility
کاملاً مقاوم است.	ضعیف	اگر به طور صحیح نگهداری و روغن کاری شود خیلی خوب است.	مقاومت در مقابل پوسیدگی و کپک Resistance To Rotand Mildew
نسبت به طناب‌های سیمی و طبیعی عمر طولانی‌تری دارد (اگر به طور صحیح نگهداری شود).	طناب‌های مانیلا سه دهم و طناب سیسال یک‌چهارم عمر طناب مصنوعی را دارند.	کمی از طناب‌های طبیعی کمتر است، ولی اگر به طور صحیح استفاده و نگهداری شود طولانی است.	عمر پیش‌بینی شده Anticipated Life

## خفت

**خفت بویه:** نوعی خفت که ترکیبی است از یک دور کامل سر طناب و دو نیم خفت که برای بستن یک بار سنگین به تیرک و حلقه باریک شاکل، مانند شاکل شناور بویه مهبار، به کار می‌روند. این خفت، هرگز تنگ و فشرده نمی‌شود و به سادگی از هم باز می‌شود. لازم است انتهای طناب، همواره با بستن موقت به قسمت ثابت طناب بسته شود.



**خفت دو چشمی بادبان:** گرهی دو خفتی که در قسمت ثابت طناب زده می‌شود و برای بستن انتهای طناب به یک چشمی کوچک یا چشمی طناب دیگر به کار می‌رود. این خفت، در مقایسه با گره اتصال چشمی به سختی از هم باز می‌شود.



**خفت دو قلبی:** نوعی خفت که هنگام نابرابری طناب و قلب به کار می‌رود.

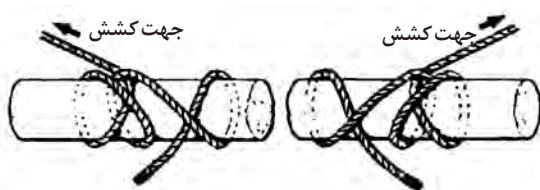


**خفت پنجه گره‌ای:** نوعی خفت که برای کوتاهی طول حلقه سر طناب به کار می‌رود.



**خفت غلتان:** نوعی خفت که برای بستن طناب به تیرک یا میله، در زمانی که نیروی کشش از سمتی معین است یا برای بستن طناب به طناب دیگری که تحت فشار بار است به کار برده می‌شود. برای ایجاد چنین خفتی، ابتدا و انتهای طناب دو بار به دور تیرک یا میله چرخانده می‌شود؛ به طوری که هر دور از قسمت ثابت عبور کند. سپس، با بستن یک گره یک خفت در

جهت مخالف خفت غلتان کامل می‌شود. همواره، در سمتی از تیرک یا طناب که نیروی کشش از آن طرف وارد می‌شود دو دور طناب قرار می‌گیرد.



**خفت قلاب ساده:** نوعی خفت که برای بستن سریع طناب به قلاب استفاده می‌شود. این خفت، در زمانی به کار می‌رود که قلاب و طناب هم‌اندازه‌اند و در صورتی که فشار بیش از حد بر آن وارد شود لغزنده می‌شود و ممکن است طناب از قلاب باز شود.



گره اتصال چشمی

### گره

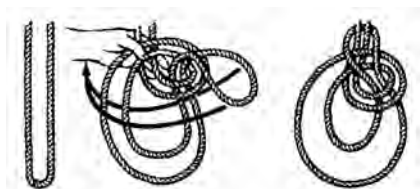
**گره اتصال چشمی:** یا گره بادبان، نوعی گره است که برای بستن انتهای طناب به یک چشمی کوچک، مانند بستن طناب قایق زیر بوم به پله بوم یا پله طنابی، یا بستن طنابی باریک به طنابی کلفت به کار برده می‌شود. این گره، در اصل برای بستن طناب کنترل بادبان به دم بادبان به کار برده می‌شود.



گره اتصال چشمی دوتایی

**گره اتصال چشمی دوتایی:** گرهی همانند گره اتصال چشمی که از استحکام بیشتری نسبت به آن برخوردار است. این گره، برای بستن طناب قایق به چشمی طناب بوم استفاده می‌شود.

**گره دولایی کمر:** نوعی گره که بر پایه یک چشمی ساخته می‌شود و نخستین کار در تشکیل این گره، ایجاد یک گره ساده کمر است. از این گره، برای جابه‌جایی افراد از بالا به پایین استفاده می‌شود. چشمی کوچک‌تر، در زیر بازوان و چشمی بزرگ‌تر در زیر باسن فرد قرار می‌گیرد.

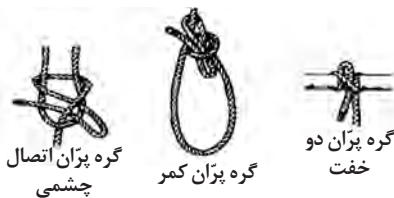


نحوه زدن گره دولایی کمر



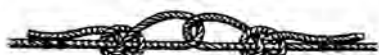
گره کمر فرانسوی

**گره کمر فرانسوی:** نوعی گره دو چشمی کمر که مانند یک گره ساده کمر زده می‌شود؛ با این تفاوت که بعد از تشکیل چشمی و عبور انتهای طناب از میان آن، انتهای طناب بعد از دور زدن از میان چشمی عبور داده می‌شود و بدین ترتیب، یک چشمی بزرگ‌تر، در زیر بغل فرد تشکیل می‌شود. سپس، یک گره ساده کمر تکمیل می‌شود. وزن فردی که روی چشمی اصلی گره نشسته است چشمی زیر بغل را تنگ‌تر می‌کند و گره روی سینه او قرار می‌گیرد.



انواع گره‌های پزان

**گره‌های پزان:** گره اتصال چشمی، گره کمر و گره دو خفت که به جای بست انتهای طناب در مرحله آخر، از یک چشمی برای رها شدن و باز شدن سریع آنها استفاده می‌شود. چنین گره‌هایی، فشار یکنواخت را به خوبی تحمل می‌کنند؛ ولی در مقابل کشش‌های تند ناگهانی مقاوم نیستند.



گره ساده اتصال

**گره ساده اتصال:** نوعی گره که روش عمومی برای اتصال دو رشته طناب مهار است. انتهای هر یک از طناب‌ها در این نوع گره، به قسمت ثابت آنها بست زده می‌شود.



نحوه زدن گره پنجه میمونی

**گره پنجه میمونی:** نوعی گره که برای سنگین کردن انتهای طناب هبلین به کار می‌رود؛ به نحوی که می‌توان به کمک آن طناب را به راحتی در مقابل باد به سوی نقطه مورد نظر پرتاب کرد.

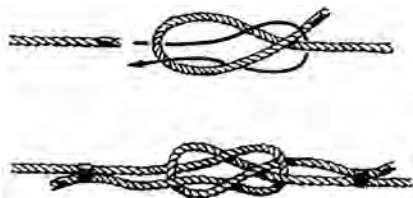


گره موقت هبلین، نوعی گره پنجه میمونی است که به سادگی و به سرعت ساخته می‌شود. برای ساخت این گره، ابتدا یک چشمی به طول ۱/۵ متر در انتهای طناب تشکیل می‌شود. سپس، انتهای طناب محکم به دور چشمی تشکیل شده پیچانده می‌شود و این عمل، از ۲۰ سانتی‌متر از محل واقعی بستن چشمی شروع می‌شود و تا باقی ماندن چشمی کوچک ادامه می‌یابد. سپس، انتهای طناب از میان چشمی مذکور عبور داده و قسمت ثابت آن کشیده می‌شود تا گره محکم و تنگ شود. این گره، به صورت موقت به کار می‌رود. اغلب، برای گره هبلین از گره پنجه میمونی استفاده می‌شود.



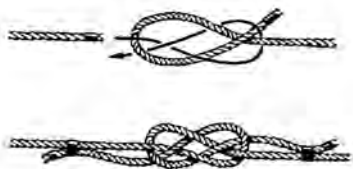
گره موقت هبلین

**گره عبوری اتصال:** نوعی گره که برای اتصال دو رشته طناب عبوری از دور دوار به کار می‌رود. انتهای هر یک از طناب‌ها، با بست موقت به قسمت ثابت آنها بسته می‌شود. برای تشکیل این گره، ابتدای طناب از روی قسمت ثابت عبور داده می‌شود و سپس، سر طناب دیگر از میان چشمی تشکیل شده در طناب نخست رد می‌شود؛ به طوری که ابتدا از زیر چشمی و سپس از رو و از زیر محل تقاطع و در خاتمه از زیر و روی چشمی بگذرد.



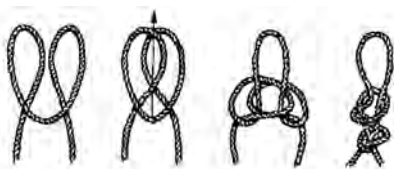
نحوه زدن گره عبوری اتصال

**گره زوج عبوری اتصال:** نوعی گره که محکم‌تر از گره عبوری اتصال است و زمانی به کار برده می‌شود که به بستن محکم‌تر از گره عبوری اتصال نیاز باشد.

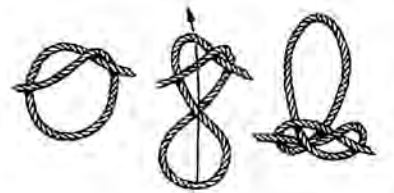


نحوه زدن گره زوج عبوری اتصال

**گره کوهنوردی و گره سه پایه:** انواعی از گره‌ها که بیشتر مورد استفاده کوهنوردان هستند؛ اما ملوانانی که در عملیات زمینی شرکت می‌کنند نیز از آنها استفاده می‌کنند. این گره‌ها، زمانی به کار می‌روند که تعدادی کوهنورد برای بالاروی از یک صخره خود را با طناب به یکدیگر می‌بندند. برای بستن افراد به چشمی طناب نیز، از این گره‌ها استفاده می‌شود. گره ساده، برای این منظور مناسب نیست و به کار برده نمی‌شود؛ زیرا این گره باعث ایجاد فشردگی در طناب خواهد شد.

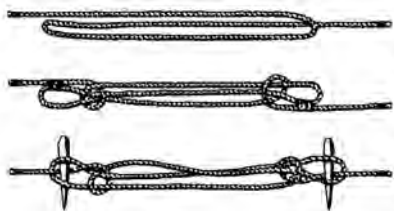


نحوه زدن گره کوهنوردی



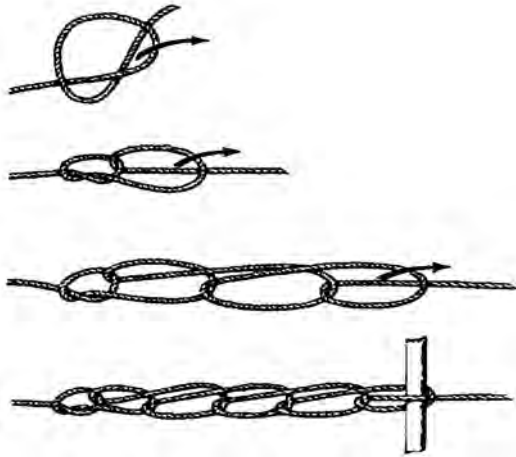
نحوه زدن گره سه پایه

**گره کوتاه‌کننده طناب:** نوعی گره که برای کوتاه کردن موقتی طناب به کار می‌رود. مزیت گره مذکور این است که دیگر نیازی به بریدن طناب برای کوتاه‌سازی آن نخواهد بود. فشاری که روی طناب وارد می‌شود اغلب از سرخوردن گره جلوگیری می‌کند؛ اما اگر لازم شود می‌توان حلقه‌های گره را به قسمت‌های ثابت بست یا از ۲ عدد بازوی کوچک برای انجام این کار استفاده کرد.



نحوه زدن گره کوتاه‌کننده طناب

**گره زنجیری کوتاه‌کننده طناب:** نوعی گره که از خفت‌های متعدد تشکیل شده است و برای کوتاه کردن انتهای طناب به کار می‌رود. این گره، ظاهری منظم دارد و فقط برای زمانی مناسب است که در هر مرحله از کار طول کوتاهی از طناب در اختیار باشد.



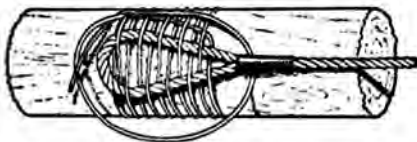
نحوه زدن گره زنجیری کوتاه‌کننده طناب



گره قلاب ماهیگیری



نحوه اتصال دو طناب پلی آمید به یکدیگر



بست اتصال چشمی به تیرک

**گره قلاب ماهیگیری:** نوعی گره که با نخ نایلونی پلی آمید یا زه روی قلاب ماهیگیری زده می‌شود. برای این کار، انتهای نخ یا زه از میان چشمی قلاب عبور داده می‌شود و سپس، حلقه‌ای در امتداد ساق قلاب چشمی تشکیل می‌شود. آنگاه، نخ یا زه چندین دور به دور حلقه و ساق قلاب پیچانده می‌شود. این عمل از چشمی قلاب شروع می‌شود. گره قلاب ماهیگیری به گره هبلین شباهت بسیار دارد. برای اتصال دو طناب پلی آمید یا زه به یکدیگر، ابتدا یک گره هبلین در ابتدای یکی از طناب‌ها زده می‌شود و سپس، انتهای طناب دیگر از میان آن عبور داده و دوباره گره‌ی مشابه زده می‌شود. بعد از انجام مراحل بالا، سر طناب‌ها محکم کشیده می‌شوند تا گره جا بیفتد و تنگ شود. قبل از بستن این گره، برای سهولت کار طناب خیس یا مرطوب می‌شود.

**بست اتصال چشمی به طناب یا تیرک:** نوعی بست که برای بستن چشمی طناب روی طناب دیگر یا یک تیرک به کار می‌رود.

MIDSHIP	سکان وسط
STEADY	راه ثابت
PORT۵	سکان ۵ درجه به چپ
PORT۱۰	سکان ۱۰ درجه به چپ
PORT۱۵	سکان ۱۵ درجه به چپ
PORT۲۰	سکان ۲۰ درجه به چپ
PORT۲۵	سکان ۲۵ درجه به چپ
PORT۳۰	سکان ۳۰ درجه به چپ
HARD PORT	سکان تا آخر به چپ
STARBOARD۵	سکان ۵ درجه به راست
STARBOARD۱۰	سکان ۱۰ درجه به راست
STARBOARD۱۵	سکان ۱۵ درجه به راست
STARBOARD۲۰	سکان ۲۰ درجه به راست
STARBOARD۲۵	سکان ۲۵ درجه به راست
STARBOARD۳۰	سکان ۳۰ درجه به راست
HEAD STARBOARDH	سکان تا آخر به راست
EASE THE WEEL	سکان را نصف کنید
STARBOARD EASI	۵ درجه به راست
PORT EASY	۵ درجه به چپ
HOW IS YOUR HEAD?	چه درجه‌ای می‌پیمایی؟

یکی از حساس‌ترین وظایف هر ملوان عرشه کار با ماشین‌آلات روی عرشه کشتی (Deck Machinery)، می‌باشد. با توجه به نقش و اهمیت این وسایل در تأمین ایمنی دریانوردان، شما هنرجویان می‌بایست دانش کلی مربوط به برخی از مهم‌ترین تجهیزات و ماشین‌آلات روی عرشه را بیاموزید. مهم‌ترین این تجهیزات به شرح زیر هستند:

#### وسایل مهار کشتی:

مشتمل بر دوارهای لنگر، قرقره‌های عمودی برای جمع‌آوری و کشیدن طناب‌ها و بافه‌های مهار کشتی، دوار با امکانات خودکار جهت تنظیم و حفظ نیروی کشش طناب‌ها و بافه‌ها؛

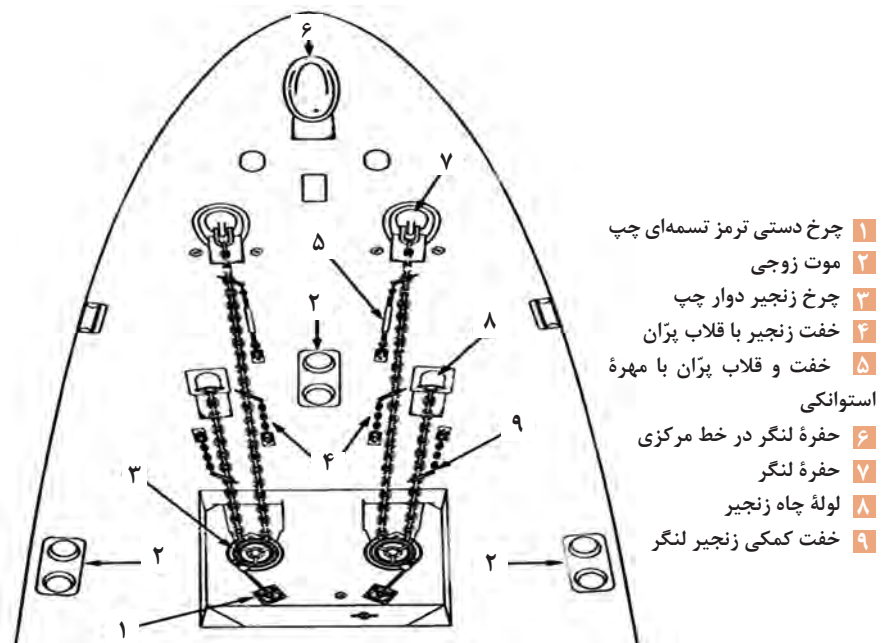
#### وسایل جابه‌جایی بار:

مشتمل بر دوارهای مخصوص جابه‌جایی، دوارهای مخصوص وسایل بالابری بارهای سبک و

سنگین، جرثقیل‌هایی با قابلیت چرخش در ۳۶۰ درجه، جرثقیل‌های بازویی ریلی با قابلیت حرکت روی ریل‌های منصوب بر عرشه به جلو و عقب و به سمت چپ و راست کشتی، دوارهای مخصوص بالا و پایین بردن دکل، جرثقیل‌های دکل و دوارهای مخصوص جابه‌جایی دکل. **تجهیزات روی عرشه با کاربردهای خاص:**

مشتمل بر دوارهای به آب‌اندازی قایق‌های نجات کشتی، دوارهای مخصوص باز و بسته کردن دریچه‌های افقی، جرثقیل‌های مخصوص جابه‌جایی لوله‌های انعطاف‌پذیر نفت‌کش‌ها، دوارهای به آب‌اندازی تجهیزات ماهی‌گیری دوارهای مخصوص به آب‌اندازی وسایل آب‌نگاری. در این بخش برخی از این تجهیزات که نقشی مهم و کاربردی بیشتری دارند، تشریح خواهد شد.

## نمونه‌ای از ترتیب استقرار زنجیر لنگر و متعلقات آن در سینه کشتی:



- ۱ چرخ دستی ترمز تسمه‌ای چپ
- ۲ موت زوجی
- ۳ چرخ زنجیر دوار چپ
- ۴ خفت زنجیر با قلاب پُران
- ۵ خفت و قلاب پُران با مهره
- استوانکی
- ۶ حفره لنگر در خط مرکزی
- ۷ حفره لنگر
- ۸ لوله چاه زنجیر
- ۹ خفت کمکی زنجیر لنگر

### متعلقات لنگر

۱ **قطعه هرزگرد (خودگرد):** قطعه‌ای در ۲ انتهای زنجیرها که شامل یک هرزگرد با چند حلقه زنجیر در انتهای هر سمت است. هرزگردها، با نوع شاکل اتصال کاربردی تفاوت دارند. قطعه هرزگرد، در انتهای خارجی زنجیر قرار دارد و برای استفاده با شاکل اتصال بدون شاخک و با شاخک لنگر به کار برده می‌شود. قطعه هرزگرد، که در انتهای داخلی زنجیر در کشتی قرار دارد، همواره با یک شاکل با شاخک به قسمت اتصالی داخل چاه زنجیر متصل می‌شود.





**۲ هرزگرد زنجیر مهار:** نوعی هرزگرد پر قدرت که به زنجیر لنگرهای کشتی وصل می‌شود. این هرزگرد، زمانی استفاده می‌شود که کشتی دو لنگر می‌اندازد و هرزگرد به هر دو زنجیر بسته می‌شود تا از تأییدگی زنجیرها ممانعت به عمل آورد. این نوع هرزگرد، از دو صفحه چشمی دار تشکیل شده است که هر یک سه چشمی دارند. صفحه‌های مذکور، در یک طرف هرزگرد قرار دارند. یک چشمی از هر صفحه، به هرزگرد وصل می‌شود و دو چشمی دیگر به زنجیرهای لنگر متصل‌اند.



هرزگردهای زنجیر مهار و لنگر

**۳ خفت زنجیر (SLIP):** ابزاری که برای نگهداری موقت زنجیر به کار می‌رود. این ابزار، انواع مختلفی به شرح ذیل دارد:



خفت بلیک یا سواره



خفت پیچی



خفت پنجه شیطان

خفت زنجیر با پیچ و قلاب پزان؛ نوعی خفت با قلاب پزان که دارای مهره‌ای استوانکی است. این مهره، بین بست روی عرشه و قلاب پزان قرار می‌گیرد و برای بستن لنگر در حفرة زنجیر هنگام عزیمت کشتی به دریا استفاده می‌شود. در کشتی‌های تجاری، بیشتر از خفت زنجیر پنجه‌ای استفاده می‌شود.

**۴ اهرم بلندکننده زنجیر:** هنگامی که نیاز به بلند کردن زنجیر است از اهرم بلندکننده زنجیر استفاده می‌شود. برای گرفتن حلقه‌های زنجیر و حرکت دادن آنها نیز، از قلاب زنجیر استفاده می‌شود. این وسیله، هنگامی که زنجیر در حال حرکت است کاربردی ندارد. به علت احتمال گیر کردن قلاب زنجیر در زنجیر برای گرفتن حلقه‌ها از یک قطعه سیم استفاده می‌شود.



اهرم بلندکننده زنجیر

### ۵ قلاب زنجیر

در موقع بازرسی و اندازه‌گیری طول‌های زنجیر از این وسیله استفاده می‌شود.



۶ **طناب و قلاب:** طناب کنفی یا سیمی که در انتهای آن قلابی وصل شده است و برای کار زنجیر به طور دستی و بدون کمک دوار به کار می‌رود.



۷ **طناب بلندکننده:** طناب سیمی یا طناب نایلونی که قلابی فنری دارد و در انتهای آن یک تسمه حلقوی وجود دارد که برای کشیدن کشتی به نزدیک بویه و مهار آن به کار برده می‌شود.

## شناسایی نقاط عمومی در کشتی

شناسایی نقاط در یک کشتی مشابه هر فرد دیگر در یک کارخانه، مزرعه، اداره یا حتی یک خانه کوچک ضروری است. اشیای ثابت یا متحرک در کشتی وقتی در روی کشتی قرار دارند به طور عمومی یا نسبت به نقطه آنها به سینه و پاشنه و یا پهلو کشتی دارای موقعیت‌های مختلفی می‌باشند که به نام‌های خاصی نیز خوانده می‌شوند.

BOARD = SHIP'S SIDE	پهلو کشتی	۱
ONBOARD	روی کشتی یا روی عرشه، وقتی کشتی در دریا باشد	۲
OUTBOARD	دیواره یا پهلو بیرونی	۳
A LONG SIDE	وقتی کشتی به اسکله پهلو گرفته باشد	۴
ON DECK	روی کشتی، وقتی در کنار اسکله باشد	۵
MESS = LIVING QUARTER	اقامتگاه در کشتی	۶
DECK HEAD = CEILING	سقف در اماکن کشتی	۷
DECK= FLOOR	کف در اماکن کشتی	۸
ABAFT = AFT OF	در پشت، عقب	۹
FORWARD = BEFORE	قبل از	۱۰

## جابه‌جا نمودن اشیا در روی کشتی:

درینوردان برای جابه‌جا نمودن اشیا در روی کشتی اصطلاحات خاصی به کار می‌برند که از این جمله‌اند:

TO LAUNCH	کشیدن یا بلند کردن یک شیء در کنار کشتی	۱
TO LIFT AND LAUNCH	بلند کردن یک شیء و جابه‌جا کردن آن در داخل کشتی	۲
TO FLEET	جابه‌جا کردن یک شیء در محل مسافت کم	۳
TO SHIP	قرار دادن یک شیء در محل مناسب خودش	۴
TO UNSHIP	تغییر دادن یک شیء از محل مناسب خودش	۵

## اصطلاحات مربوط به جابه‌جا شدن کشتی

اصطلاحات مربوط به حرکت در کشتی نیز حالت‌های خاص خود را داشته که ضرورت دارد از آنها در امور مختلف هدایت و نگهداری کشتی استفاده شود. عمده‌ترین آنها بدین شرح است:

UNDER WAY	وقتی یک کشتی به لنگر باشد، نه بویه بسته شده و نه به اسکله پهلو گرفته شده و نه به گل نشسته باشد می‌گویند در حرکت است.	۱
UNDER WAY GOING AHED (MAKING HEADWAY)	وقتی یک کشتی در حالت حرکت به جلو باشد.	۲
UNDER WAY GOING ASTERN (MAKING STERWAY)	وقتی یک کشتی در حالت حرکت به عقب باشد.	۳
STERAGE WAY	وقتی سرعت یک کشتی به حدی باشد که بتوان از سکان استفاده نمود.	۴
BROAD SIDE	وقتی کشتی دارای حرکت به پهلو باشد.	۵
LEE WAY	وقتی یک کشتی دارای حرکت به پهلو بوده و هم‌زمان نیز تحت تأثیر باد هم قرار گرفته باشد.	۶
WEATHER SIDE	سمتی از کشتی که در طرف وزش باد قرار دارد.	۷
LEE SIDE	سمتی از کشتی که پناه بوده است و تحت تأثیر باد نیست.	۸
UNDER WAY (ADRIFT)	وقتی یک کشتی از بویه یا اسکله جدا شده و در حال حرکت بوده ولی تحت تأثیر نیروی محرکه‌اش نیست.	۹
(COURSE) COMPASS COURSE	وقتی کشتی با استفاده از قطب‌نما در حال حرکت باشد.	۱۰

## اصطلاحات کار با لنگر (ANCHOR TERMINOLOGY)

دریانوردی و کار در روی کشتی دارای اصطلاحات خاص و ویژه‌ای است که به حرفه و مشاغل موجود در آنها اهمیت خاصی داده و سابقه طولانی این هنر و فعالیت اقتصادی بشری را با اهمیت تر نمایان می‌سازد. مهم‌ترین اصطلاحات کار با لنگر که آگاهی و کاربرد آنها ضروری می‌باشد به شرح زیر است:

اصطلاحی است که در موقع بیرون آمدن لنگر از زمین کف دریا گفته می‌شود (به عبارت دیگر کنده شدن لنگر از کف دریا).	ANCHOR AWEIGH	۱
وقتی که لنگر به طور عمودی از «لوله عبور زنجیر» آویزان شده باشد.	ANCHOR A COCKBILL	۲
هنگامی که لنگر به کف دریا فرو رفته و در اثر سنگینی کشتی در جهت باد و یا جریان آب همراه کشتی حرکت نماید.	ANCHOR DRAGGING	۳
این سه اصطلاح هنگامی به کار می‌رود که کشتی به وسیله لنگر خود مهار شده و هیچ حرکتی به جز حرکت گردشی حول لنگر نداشته باشد.	BROUGHT_UP,COME TO, GOT-HER-CABLE	۴
وقتی کشتی به وسیله دو لنگر مهار شده ولی زنجیرهای هر دو لنگر به دور هم پیچیده شده باشند.	FOUL HAWSE	۵
وقتی که لنگر کشتی در کف دریا به یک مانع زیرآبی برخورد کرده به خصوص وقتی که ناخن‌های لنگر به سیم و زنجیرهای مغروق در دریا گیر کرده باشد.	FOUL ANCHOR	۶
وقتی که زنجیر لنگر در آب دارای جهتی تقریباً برابر با سطح دریا باشد.	LONG STAY	۷
پس از لنگر انداختن و در مواقعی که زنجیر در اثر سنگینی و وزن وارد شده بر آن و پس از گرفتن ترمز لنگر، به آرامی به دریا برود.	RENDER CABLE	۸
وقتی که زنجیر لنگر در نزدیکی پهلو کشتی قرار دارد، ولی درست در زیر سینه (UP AND DOWN) کشتی نیست.	SHORT STAY	۹
جلوگیری از بیرون رفتن (یا خارج شدن) زنجیر به وسیله ترمز لنگر.	SNUB	۱۰
خارج شدن زنجیر لنگر به طرف دریا در اثر سنگینی و وزن خودش.	SURGE	۱۱
وقتی که یک کشتی در حالت سینه رو به جریان آب و در هنگام توقف در روی لنگر قرار داشته باشد.	TIDE RODE	۱۲
در کشتی لنگر شده وقتی زاویه بین سطح آب و زنجیر لنگر کشتی ۹۰ درجه باشد.	UP AND DOWN	۱۳
زنجیر را به آب دادن با استفاده از نیروی دوار	VEER CABLE	۱۴
پایین بردن لنگر به وسیله نیروی دوار	WALK BACK THE ANCHOR	۱۵
وقتی که یک کشتی لنگر شده، رو به باد باشد یا بایستد.	WIND RODE	۱۶
وقتی که کشتی لنگر شده، تحت تأثیر جریان آب و باد به سمت چپ و راست نقطه لنگر حرکت نماید.	YAM	۱۷

ANCHOR	لنگر
ARM	بازوی (لنگر)
SHANK	ساق (لنگر)
FLUKE (PALM)	بیل یا ناخن (لنگر)
CROWN	تاج (لنگر)
STOCK	دسته لنگر
OLD FASHION or STOCK ANCHORS	لنگرهای قدیمی یا دسته دار
STOCKLESS ANCHORS	لنگرهای بدون دسته
DANFORTH ANCHORS	لنگرهای سبک وزن (دانفورث)
PLOUGH SHARE ANCHORS	لنگرهای شخمی (گاواهنی)
MASHROOM ANCHORS	لنگرهای قارچی
GRAPNEL ANCHORS	لنگرهای چنگکی
ANCHOR CERTIFICATE	گواهینامه لنگر
ANCHOR CHAIN	زنجیر لنگر
SHACKLE	شگل
COMMON LINKS	حلقه معمولی
ENLARGED LINKS	حلقه بزرگ شده
OPEN END LINKS	حلقه توخالی
KENTER JOINING SHACKLE	شگل اتصال
SWIVEL PIECE	قطعه هرزگرد
SLIP	خفت زنجیر
BLAKEOR RIDING SLIP	خفت بلیک یا سواره
SCREW SLIP	خفت پیچی
DEVIL'S CLAW SLIB	خفت پنجه شیطان
HAWS PIPES	آشیانه لنگر

BITE	پيته
WINDLASS	دوار لنگر
CAPSTAN	دوار کپستان
LIFTING HATCH COVER	درب انبار بالارونده
FOLDING HATCH COVER	درب انبار تاشو
ROLLING HATCH COVER	درب انبار چرخ‌دار
STACKING HATCH COVER	درب انبار انباشته‌ای
SLIDING HATCH COVER	درب انبار کشویی
ROLL STOWING HATCH COVER	درب انبار چرخ‌دار جمع شونده
SIDE ROLLING HATCH COVER	درب انبار از بغل چرخ‌دار
END ROLLING HATCH COVER	درب انبار از انتها چرخ‌دار
PIGGY BACK AND TELESCOPIC HATCH COVER	درب انبار تلسکوپی
WATERTIGHT DOOR	درب غیر قابل نفوذ آب
JIB CRANE	جرثقیل بازویی
STUELCKEN DERRICK	جرثقیل دکلی فوق سنگین
DAVIT	جرثقیل قایق
HALLEN DERRICKS	دریک هالن
VELLE - DERRICK	دریک ول
GANTRY CRANE	جرثقیل دروازه‌ای
CHAIN BLOCK	جرثقیل دستی

## فصل ۳

### سیم و سیم‌کشی

## زبان فنی و تخصصی

Round nose pliers	دم گرد	DP (Distribution Panel)	تابلوی توزیع
Wire Stepper	سیم لخت کن	Bed	خواب
Slotted Screwdriver	پیچ گوشتی تخت	Kitch	آشپزخانه
Phillips Screwdriver	پیچ گوشتی چهارسو	W.C	سرویس بهداشتی
Soldering gun	هویه	Bath	حمام
MCB(main circuit breaker)	کلید اصلی	Trace	تراس
RCD(residual current device)	وسیله تشخیص جریان نشتی	Hall	پذیرایی
Solid	تک مفتولی	Switch	کلید
Stranded	نیمه افشان	Outlet	پریز
Flexible	افشان	PVC	پلی وینیل کلراید
Supper Flexible	افشان با انعطاف بالا	Wiring	سیم کشی
Wire nut	کانکتور پیچی	Bend Conduit	لوله خم کن
Splice	اتصال	(consumer Unit fuse Box)	تابلو فیوز
Pig tuil splice	اتصال سر به سر	Double disc wall chaser	فرز دوخطزن دیوار
Western union Splice	اتصال طولی	Wall chaser slitter cutting machine	دستگاه شیارکن
Pyramid	هرم	Leaser Level Balance	تراز لیزری
Voltage Indicator	فازمتر القایی	Bench Grinder	سنگ سنباده
CFL (compact Flour cent lamp)	لامپ کم مصرف	Wire Crimper	پرس سرسیم
LED (Limiting Electric Diode)	دیود نورانی	Pipe Cutter	لوله بر



Trip	قطع	Fish Tap	فنر سیم کشی
Combination Pliers	انبردست	Tray Cable	سینی کابل
Long nose (Needle nose) Pliers	دم باریک	Ladder Cable	نردبان کابل
Factory	کارخانه	Tester Reorstance Earth	ارت سنج
Workshop	کارگاه	Cad weld	جوش انفجاری
Ultraviolet	اشعه ماوراءبنفش	Cutting Pliers	سیم چین
Earth	زمین	Phase xndicator Screwdriver	فازمتر
Quli fied Person	شخص صاحب صلاحیت	Load	بار (مصرف کننده)
CPR	احیا (قلبی - ریوی)	Supply	تغذیه
Over load	اضافه بار یا جریان بیش از	Current	جریان
Leakage Current	جریان نشتی	Voltage	ولتاژ
Arcing	قوس	Resistance	مقاومت
Client	کارفرما	Test Button	کلید تست
Projec Title	عنوان پروژه	Main	کلید اصلی کلید
Prawing Title	عنوان نقشه	Fuse	فیوز
Designed By	طراح	Protection	حفاظت
Drawn By	ترسیم کننده	Neutral	نول (خنثی)
Checked BY	کنترل کننده	Terminal	ترمینال
Approved By	تصویر کننده	Circuit	مدار
Field	رشته	Bonding	هم بندی
Scale	مقیاس	Minor works	خرده کاری
Sign	امضا	Modifiable works	کارهای اعلانی
Date	تاریخ	Electrician	برق کار

De Script ion	شرح	Caution	توجه
M TB (main Telephone Box)	تابلوی اصلی تلفن	TB (Telephone Box)	جعبه ترمینال تلفن
Spare	رزرو	Bimetal	دوفلزی
Riser Diagram	نقشه رایزر	Button	دگمه - شسی
Detail	جزئیات	Cable	کابل
Install	نصب	Change over switch	کلیدتبدیل
Maintain	نگهداری	Conductor	هادی
Repair	تعمیر	Counter	کنتور (شماره انداز)
Assemble	مونتاژ	Cross switch	کلیدصلیبی
Commercial	تجاری	Detector	آشکارساز
Residential	مسکونی	Dimmer	دیمر - کنترل کننده شدت نور
Electrical Shock	شوک الکتریکی	Door opener	درب بازکن
Safety	ایمنی	Bimetal	دوفلزی
Wire gavage	سایز سیم	Hazards	خطرات
Risk	احتمال	Change over switch	کلیدتبدیل
Label	برچسب حاوی نام	Conductor	هادی
Ferrules	بند پوتینی	Transformation	ترانسفورماتور
Wago	فشاری اهرمی	Ignitor	ایگناتور
Block Terminal	بلوکی پیچی	Projector	نورافکن
Ampactiy	جریان مجاز	Reflector	منعکس کننده
Ampere	آمپر	Box junction	جعبه اتصالات
Ballast	بالاست	Lighting	روشنایی

Buzzer	بیزر	Lamp	لامپ
Ground rod	میله زمین	Halogen	هالوژن
Ground wire	سیم زمین	Sodium	سدیم
Grounded wire	سیم زمین شده	Mercury	جیوه
Grounding	زمین کردن	Metal Halide	متال هالید
Grounding bus bar	شیننه زمین	Conductor	هادی، رسانا
Grounding wire	سیم زمین کردن	Conduit	لوله فولادی
Hot wire	سیم گرم یا فاز	Conduit bender	لوله خم کن
Insulation	عایق	Alternating current (AC)	جریان متناوب
Lighting fixture	انشعاب چراغ	Lo (Low)	دور کند
Lobby	راهروی باز	Hi (High)	دور تند
Dimmer	دیمر	Com(Common)	مشترک
(Direct current (DC	جریان مستقیم	Ph : Phase	فاز
Disconnect	قطع کردن	L (Line)	خط
Doorbell	زنگ خبر، زنگ در ورودی	N (Neutral)	نول (خنثی)
Equipment grounding	زمین کردن وسایل	PIR (passive inferred sensor)	سنسور مادون قرمز
Face plate	صفحه کلید	PE (Protection Earth)	حفاظت زمین
Fish tape	فتر	RCD (Residual Current device)	تشخیص به وسیله جریان نشتی
Flexible conduit	لوله فولادی خرطومی	IP (Ingress protection)	درجه حفاظت
Fluorescent	فلوئورسنت	Compact fluorescent lamp	لامپ فلورسنت
Ground	زمین	Neon	نئون
Ground fault	اتصال زمین	High pressure	پرفشار
		Receptacle	پریز برق

Recessed	توکار	Temperature	درجه حرارت
Shocks	برق گرفتگی (شوک)	Outdoor	محیط خارجی
Short circuit	اتصال کوتاه مدار	Spade	کشویی
Side - cutting pliers	انبردست، سیم چین	Fork	تیغه‌ای
Single pole	یک پل	Block Terminal	بلوکی پیچی
Solderless	غیرلحیمی	Ampactiy	جریان مجاز
Source	منبع برق	Ampere	آمپر
Stranded	رشته رشته، افشان	Ballast	بالاست
Neutral	خنثی (نول)	Buzzer	بیزر
Neutral bus bar	شیننه نول - شیننه زمین شده	Ground rod	میله زمین
Outlet	انشعاب - پریز	Ear thing System	سیستم اتصال زمین
Outlet box	جعبه تقسیم	Electrical energy	انرژی الکتریکی
Panel board	تخته کلید - تخته فیوز - تابلوی برق	Energy losses	تلفات انرژی
Passage way	راهرو	Fault	عیب
Photo cell	فتوسل - باتری خورشیدی	Fluorescent	فلورسنت
Pole	تیر برق	Fuse	فیوز
Power factor	ضریب قدرت	Heat sink	گرماگیر
Volts	ولت	High voltage	ولتاژ زیاد
Watt	وات	Hose pipe	لوله خرطومی
3 -Way switch	کلید تبدیل (کلید سه راهه)	Impulse relay	رله ضربه‌ای
4-Way switch	کلید تبدیل (کلید ۴ راهه)	Joint	اتصال
Wire cord	سیم رابط	Junction box	جعبه تقسیم

Wire Stripper	سیم لخت کن	Lampholder	سرپیچ
Wiring devices	وسایل سیم کشی	Maine switch	کلید اصلی
Yard light	چراغ محوطه	Multimeter	مولتی متر
Zone	مدار، بخش، ناحیه	Null	نول - سیم نول
Tape	نوارپیچی کردن	Noise	نویز - پارازیت
Terminal	ترمینال - سرسیم	Over load	اضافه بار
Third prong plug	سه شاخه	One pole switch	کلید یک پل
Ammeter	آمپر متر	Photo relay	رله نوری
Amplifier	تقویت کننده	Phase Indicator	فازمتر
Conductivity	ضریب هدایت	Circuit	مدار
Cell	باتری، پیل	Coil	سیم پیچی
Capacitance	ظرفیت خازنی	Conductivity	ضریب هدایت
Assembly	مونتاژ	Conductor	هادی رسانا
Angle	زاویه	Contact	اتصال
Adjust	تنظیم کردن	Cooper	مس
Effective value	مقدار مؤثر	Core	هسته
Inductor	القاگر	Cross-sectional	سطح مقطع
Capacitor	خازن	Current	جریان
Electromotive force	نیروی محرکه الکتریکی	Cycle	سیکل
Instantaneous power	توان لحظه ای	Diagram	نمودار
Average power	توان متوسط	Diameter	قطر
Real power	توان حقیقی	Direct current	DC
Power factor	ضریب توان - ضریب قدرت	Distribution	توزیع

Conductor	هادی	Distribution	توزیع، پخش
Leakage current	جریان نشتی	Drips voltage	افت‌های ولتاژ
Magnetic flux	شار مغناطیسی	High voltage	ولتاژ فشار قوی
Loss	تلفات	Low voltage	ولتاژ فشار ضعیف
Skin effect	اثر پوستی	Terminal voltage	ولتاژ پایانه
Induce voltage	ولتاژ القاشده	Impedance	امپدانس
Full lode	بار کامل	Equivalent circuit	مدار معادل
Wave length	طول موج	Maximum power	توان ماکزیمم
Stator	استاتور	Core	هسته
Rotor	روتور	Ohm	اهم
Insulate	عایق کردن	Capper loss	تلفات مسی
Residual	پسماند	Curve	منحنی
Pole	قطب	Over load	اضافه بار
Switch	کلید	No load	بی‌باری
Wattmeter	وات‌متر	Slots	شیارها
Iron core	هسته آهن	Fan	هواکش - پنکه
Non sinusoidal	غیر سینوسی	Wiring	سیم‌کشی
In phase	هم‌فاز	Power plant	نیروگاه برق
Electrical motor	موتور الکتریکی	Electrical shock	برق‌گرفتگی
Three phase	سه‌فاز	Conduit	لوله
Alternation current	جریان متناوب	Socket	پریز
Dirrest current	جریان مستقیم	Antenna	آنتن
Average	متوسط، میانگین	Telephone	تلفن

Bulb	لامپ برق	Compact fluorescent lamp	لامپ فلورسنت (کم مصرف)
Cable	کابل	Mercury lamp	لامپ جیوه
Capacitance	ظرفیت خازنی	Sodium lamp	لامپ سدیم
Capacity	ظرفیت	Tran king	ترانکینگ
Cell	باتری، پیل	Factor	عامل، ضریب
Charge	بار الکتریکی	Field	میدان
Chemical	شیمیایی	Inductance	اندوکتانس، القاکنایی
Circuit	جریان	Induction	القا
Oscillator	نوسان ساز	Industrial	صنعتی
Outlet-socket	پریز	Leakage	نشت
Panel	تابلو	Node	گره
Period	دوره، مدت	Equivalent	معادل
Phase	فاز	Electromagnet	الکترومغناطیس
Physical	فیزیکی	Effective	مؤثر
Platinum	طلا	Drop voltage	افت ولتاژ
Plugged-connected	متصل کردن	Dissipated	تلف شدن
Positive	مثبت	Diameter	قطر
Primary	اولیه	Diagram	نمودار
Rectifier	یکسوکنده	Density	چگالی
Regulate	تنظیم کردن	Demand	تقاضا، درخواست
Resistance	مقاومت	Core	هسته
Rotate	چرخش	Contact	تماس، اتصال

Secondary	ثانویه	Conductor	هادی، رسانا
Section	بخش، قسمت	High voltage	ولتاژ فشار قوی
Semiconductor	نیمه‌هادی	Low voltage	ولتاژ فشار ضعیف
Solenoid	سیم‌پیچ	Terminal voltage	ولتاژ پایانه
Static	ساکن	Impedance	امپدانس
Steel	فولاد	Equivalent circuit	مدار معادل
Stored	انباشته شده، ذخیره شده	Maximum power	توان ماکزیمم
Supply	منبع	Core	هسته
Symbols	نماد	Ohm	اهم
Temperature	دما، درجه حرارت	Copper loss	تلفات مسی
Thermal	گرمایی، حرارتی	Curve	منحنی
Transformer	میدل	Over load	اضافه بار
Transmission	انتقال، عبور	No load	بی‌باری
Transmission line	خط انتقال	Slots	شیارها
Transmit	انتقال دادن	Fan	هواکش - پنکه
Vector	بردار	Dry cell	باتری خشک
Waveforms	شکل موج‌ها	Effective	مؤثر
Winding	سیم‌پیچ	Efficiency	بازده، فعالیت مفید
Transmission lines	خطوط انتقال	Efficient	بهره‌ور، مؤثر
Single hase	تک‌فاز	Electromagnet	الکترومغناطیس
Alternative current	جریان متناوب	Expended	مصرف کننده
Generators	مولد	Figure	شکل



Transformers	مبدل	Figament	رشته
Solar energy	انرژی خورشیدی	Frequency	فرکانس
Step-up transformer	مبدل افزایشدهنده	Full-wave rectifier	یکسوکننده تمام موج
One-line Diagram	دیاگرام تک خطی	Fuse	فیوز
Bus	شین	Gee rate	تولید کردن
Load	بار	Half-wave rectifier	یکسوکننده نیم موج
Magnitude	دامنه	Impedance	مقاومت ظاهری
Winding	سیم پیچ	Induction	القاء
Primary winding	سیم پیچ اولیه	Switch	کلید
Secondary winding	سیم پیچ ثانویه	Inefficient	غیر مؤثر
Maintain	نگهداری کردن	Install	نصب کردن
Measuring	اندازه گیری	Installation	تأسیسات
Mechanical	مکانیکی	Insulator	عایق
Metal	فلز	Iron	آهن
Negative	منفی	Iron bar	میله آهنی
Neutral	خنثی - صفر - نول	Junction	انشعاب، اتصال
Nuclear	هسته‌ای	Lag	پس فاز (سلفی)
Circuit	مدار	Laminate	ورقه ورقه کردن
Magnetic	مغناطیسی	Layer	لایه
Magnetize	مغناطیسی کردن	Lighting	روشنایی
magnetized	مغناطیسی شده	Loop	حلقه
Main	اصلی	Magnet	آهنربا

واژه به زبان اصلی	واژه به زبان فارسی	مفهوم و تعریف واژه
Adjustable wrench	آچارفرانسه	آچاری دارای دو فک یکی ثابت و دیگری متحرک و قابل تنظیم
Amplifier	آمپلی فایر	تقویت کننده سیگنال را گویند.
Conduit bend	خم کردن لوله	عملیات لازم و مراحل آن برای ایجاد لوله خم
Central Antenna	آنتن مرکزی	سیستمی که آنتن تلویزیون واحدهای مختلف یک ساختمان را تأمین می کند.
Coaxial Cable	کابل کوآکسیال	کابلی که در آنتن تلویزیون ها به کار می آید.
Die&tap	حدیده و قلاویز	حدیده وسیله ای برای ساخت پیچ و قلاویز وسیله ای برای ساخت مهره است.
Divided panel board Design	طراحی تابلو تقسیم	به کارگیری مقررات و محاسبه برای یک تابلو واحد مسکونی
Dimmer	دیمر	وسیله ای که نور لامپ را کم و زیاد می کند.
File	سوهان	وسیله ای برای ساییدن و براده برداری
Flexible steel Conduit	لوله خرطومی فلزی	لوله قابل انعطاف از فلز برای موتورهایی که روی سکو نصب هستند.
Fuse	فیوز	وسیله محافظ مدار
Fire Alarm system	سیستم اعلام حریق	سیستمی که بروز آتش را اعلام می کند.
Fire Alarm Control Panel	تابلو سیستم اعلام حریق	تابلویی که از چند زون تشکیل شده و در هنگام آتش به آزرها فرمان می دهد.
Hack Saw	کمان اره	وسیله ای برای بریدن قطعه کار در فلزکاری که تیغه اره در داخل آن قرار می گیرد.
Hammer Drill	دریل ضربه ای	دریلی که برای سوراخکاری بهتر و راحت تر در دیوار ضربه هم وارد می کند.
Heat Detector	دکتور حرارتی	وسیله ای که بروز حرارت آتش باعث فعال شدن آن می شود.
Intermediate Switch	کلید صلیبی	کلیدی که بین دو کلید تبدیل قرار می گیرد و از چند محل کنترل می شود.
Miniature Fuse	فیوز مینیاتوری	نوعی وسیله محافظ مدار

نوعی وسیلهٔ محافظ مدار	فیوز مینیاتوری	Miniature Circuit Breaker
کلیدی که دو لامپ یا دو گروه لامپ را از یک محل کنترل می‌کند	کلید دوخانه	Multiposition switch
تطبیق‌دهنده امپدانس می‌باشد	مچینگ	Matching
هادی خنثی را گویند	هادی نول	Neutral Conductor
وسيله نگهدارنده روغن که عمل پاشیدن روغن هم توسط آن صورت می‌گیرد.	روغن‌دان	Oilcan
لوله از جنس پولیکا که دارای استحکام می‌باشد.	لوله پولیکا	Pvc Conduit
اختلاف ولتاژ بین مبدا تا محل مصرف را گویند.	افت ولتاژ مجاز	Permissible Voltage Drop
وسيله‌ای که با فشردن وصل و با رها کردن قطع می‌کند.	شستی	Push-button
هادی حفاظتی را گویند.	هادی محافظ (ارت)	Protective Conductor
وسيله‌ای که با تاریک شدن هوا چراغ‌های خیابان را روشن می‌کند.	رله نوری (فتوسل)	Photo Relay
نوعی سوهان که مقطع آن گرد است.	سوهان گرد	Round File
وسيله‌ای که عمل براده‌برداری داخل لوله را انجام می‌دهد.	برقو	Reamer
نقشه‌ای که مسیرهای قایم بالارونده برق را نشان می‌دهد.	رایزر دیاگرام	Riser diagram
وسيله‌ای که عمل بریدن را در کمان اره به عهده دارد.	تیغه اره	Saw Blade
نوعی سوهان که مقطع آن چهارگوش است.	سوهان چهارگوش	Square File
لوله از جنس فلز برای برق درطول سه متر در بازار	لوله فلزی برق	Steel Conduit
ساده‌ترین کلید در برق ساختمان	کلید یک پل	Single Pole switch
وسيله‌ای که از طریق آن می‌توان برق را مصرف نمود.	پریز	Socket Outlet
آژیری که برای حیاط و فضای باز محوطه ساختمان نصب می‌شود.	آژیر فضای باز	Siren
وسيله‌ای که بروز دود در اطراف آن باعث فعال شدن آن می‌شود.	دکتور دودی	Smoke Detector
تقسیم‌کننده‌ای که افت عبوری و افت انشعابی دارد.	تقسیم‌کننده میانی	Splitter
وسيله‌ای برای گرفتن لوله	آچار لوله‌گیر	Tube wrench

کلیدی که دو لامپ یا دو گروه لامپ را از یک محل کنترل می‌کند.	کلید دوپل	Two pole switch
کلیدی که از دو محل یک یا یک گروه لامپ را کنترل می‌کند.	کلید تبدیل	Two Way switch
رله زمانی را گویند که در ساختمان جهت روشن کردن راه پله به کار می‌رود.	رله زمانی (تایمر)	Timer
تقسیم‌کننده‌ای که فقط افت انشعابی دارد.	تقسیم‌کننده انتهایی	Tap off
وسیله‌ای که معمولاً برای باز کردن مهره‌ها به کار می‌رود.	آچار	Wrench
هر طبقه ساختمان یک زون محسوب می‌شود.	منطقه (زون)	Zone

● جدول استانداردهای برق و الکترونیک برای آشنایی هنرجویان:

علامت اختصاری	شرح وظایف	نام مؤسسه یا استاندارد
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization	استانداردهای برق و الکترونیک در اروپا
CECC	CENELEC Electric components Committee	استانداردهای کمیته قطعات الکترونیک
EIA	Electronic Industries Alliance	استانداردهای اتحادیه صنایع الکترونیک
ICEA	the Insulated Cable Engineers Associations	استانداردهای کابل عایق آمریکا
IEC	International Electrotechnical Commission	استاندارد بین‌المللی برق و الکترونیک
IECQ	Quality assessment system for electronic components	استاندارد انجمن کیفیت برق
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers	استاندارد بین‌المللی مهندسان برق و الکترونیک آمریکا
IPC	Association connection Electronic Industries	استانداردهای اتصالات الکترونیک

مهم‌ترین نکته‌ای که برای انتخاب سطح مقطع سیم مناسب مورد توجه قرار می‌گیرد جریان مجاز سیم است.

جریان مجاز: مقدار جریانی است که در یک شیفت کاری اگر از سیم عبور کند هادی سیم بیش از حد مجاز گرم نشده و تغییراتی در مشخصات سیم ایجاد نگردد. تغییرات در سیم می‌تواند آب شدن و شکنندگی عایق، تغییرات سطح مقطع سیم در اثر حرارت، خوردگی سیم، کاهش طول عمر سیم و ... باشد.

در صورتی که سیم مورد نیاز به طور صحیح و مناسب انتخاب نگردد علاوه بر اشکالات ذکر شده در بالا، عبور جریان بیش از حد مجاز از سیم باعث افزایش درجه حرارت سیم گشته و احتمال آتش‌سوزی را به همراه خواهد داشت که می‌تواند خسارات زیادی به تأسیسات الکتریکی و بقیه سیستم‌ها وارد نماید. جدول زیر جریان مجاز سیم‌های تأسیسات الکتریکی را با توجه به گروه‌بندی سیم‌ها و جریان فیوز نشان می‌دهد.

برای انتخاب سیم مناسب باید به نکات زیر توجه کرد.

- ۱ محل و نوع نصب و کاربرد آن مطابق جدول (مشخصات انواع سیم‌ها) برای تعیین نوع سیم
- ۲ جریان مجاز سیم با توجه به جدول زیر جهت تعیین سطح مقطع سیم
- ۳ درجه حرارت محیطی که سیم نصب خواهد شد. برای تعیین ضریب تصحیح جریان مجاز
- ۴ در نظر گرفتن افت ولتاژ مجاز اگر برای فواصل طولانی استفاده می‌شود.
- ۵ انتخاب فیوز مناسب برای حفاظت در مقابل اتصال کوتاه
- ۶ تعداد سیم‌هایی که در داخل یک لوله قرار می‌گیرند.
- ۷ رعایت گروه‌بندی سیم‌ها

سطح مقطع mm	گروه ۱				گروه ۲				گروه ۳			
	جریان مجاز سیم به A		جریان نامی فیوز به A		جریان مجاز سیم به A		جریان نامی فیوز به A		جریان مجاز سیم به A		جریان نامی فیوز به A	
	سیم مس	سیم آلومینیومی	سیم مس	سیم آلومینیومی	سیم مس	سیم آلومینیومی	سیم مس	سیم آلومینیومی	سیم مس	سیم آلومینیومی	سیم مس	سیم آلومینیومی
۰/۷۵	-	-	-	-	۱۳	-	۱۰	-	۱۶	-	۱۶	-
۱	۱۲	-	۱۰	-	۱۶	-	۱۶	-	۲۰	-	۲۰	-
۱/۵	۱۶	-	۱۶	-	۳۰	-	۲۰	-	۲۵	-	۲۵	-
۲/۵	۲۱	۱۶	۲۰	۱۶	۲۷	۲۱	۲۵	۲۵	۳۴	۲۷	۳۵	۲۵
۴	۲۷	۲۱	۲۵	۲۰	۳۶	۲۹	۳۵	۳۵	۴۵	۳۵	۵۰	۳۵
۶	۳۵	۲۷	۳۵	۲۵	۴۷	۳۷	۵۰	۳۵	۵۷	۴۵	۶۳	۵۰
۱۰	۴۸	۳۳	۵۰	۳۵	۶۵	۵۱	۶۳	۵۰	۷۸	۶۱	۸۰۰	۶۳
۱۶	۶۵	۵۱	۶۳	۵۰	۸۷	۶۸	۸۰	۶۳	۱۰۴	۸۲	۱۰۰	۸۰
۲۵	۸۸	۶۹	۸۰	۶۳	۱۱۵	۹۰	۱۰۰	۸۰	۱۳۷	۱۰۷	۱۲۵	۱۰۰
۳۵	۱۱۰	۸۶	۱۰۰	۸۰	۱۴۳	۱۱۲	۱۲۵	۱۰۰	۱۶۸	۱۳۲	۱۶۰	۱۲۵
۵۰	۱۴۰	۱۱۰	۱۲۵	۱۰۰	۱۷۸	۱۴۰	۱۶۰	۱۲۵	۲۱۰	۱۶۵	۲۰۰	۱۶۰
۷۰	۱۷۵	-	۱۶۰	-	۲۲۰	۱۷۳	۲۲۵	۱۶۰	۲۶۰	۲۰۵	۲۵۰	۲۰۰
۹۵	۲۱۰	-	۲۰۰	-	۲۶۵	۲۱۰	۲۵۰	۲۰۰	۳۱۰	۲۴۵	۳۰۰	۲۲۵
۱۲۰	۲۵۰	-	۲۵۰	-	۳۱۰	۲۴۵	۳۰۰	۲۲۵	۳۶۵	۲۸۵	۳۵۰	۲۶۰
۱۵۰	-	-	-	-	۳۵۵	۲۸۰	۳۵۰	۲۶۰	۴۱۵	۳۳۰	۴۲۵	۳۰۰

**گروه ۱:** سیم‌های یک رشته‌ای (مفتولی) داخل لوله

**گروه ۲:** سیم‌های چند رشته‌ای (افشان) مثل سیم‌های لوله‌ای، سیم‌های روپوشی، سیم‌های با روکش سربی، سیم‌های اصلی تغذیه و سیم‌های متحرک

**گروه ۳:** سیم‌های یک رشته به‌طور آزاد نصب‌شده در هوا و سیم‌های یک رشته متحرک  
مقادیر جدول بالا برای حالتی است که درجه حرارت محیط از ۲۵ درجه تجاوز نکند، و به مفهوم حداکثر درجه حرارت قابل تحمل سیم نمی‌باشد به طوری که اگر درجه حرارت مجاز برای سیم‌ها با پوشش پلاستیکی ۳۵ درجه سانتی‌گراد باشد، حداکثر درجه حرارت  $۳۵ + ۲۵ = ۶۰$  می‌تواند باشد.

برای سیم‌های هوایی با عایق ترموپلاستیک افزایش درجه حرارت تا ۴۵+ درجه مجاز است. بار مجاز سیم‌های هوایی تابیده در جریان متناوب با مقادیر حاصل از جدول بالا کمی اختلاف دارد.

جریان مجاز سیم‌های عایق‌دار در مواردی که درجه حرارت محیط بیش از ۲۵ درجه باشد باید مقدار جریان جدول ضربدر ضریب تصحیح از جدول زیر انتخاب گردد.

درجه حرارت محیط C											
۶۰	۵۵	۵۰	۴۵	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵
۳۰	۳۸	۵۳	۶۵	۷۵	۸۵	۹۲	۱۰۰	۱۰۵	۱۱۰	۱۱۵	۱۲۰
ضریب تصحیح سیم‌ها برای عایق پلاستیک %											
۴۸	۵۸	۶۷	۷۵	۸۲	۸۸	۹۴	۱۰۰	۱۰۶	۱۱۲	۱۱۸	۱۲۴
ضریب تصحیح سیم‌ها برای عایق PVC %											

در این بخش عیب‌هایی که بیشتر در موتورهای الکتریکی اتفاق می‌افتد را به همراه دلیل و روش رفع عیب، بررسی خواهیم کرد.

**■ عیب ۱- موتور اصلاً روشن نشده و جریانی از مدار عبور نمی‌کند.**

**علت ۱-** جایی از مدار قطع است.

**رفع عیب ۱-** با آومتر تمام مدار شامل پریز، دوشاخه، سیم‌های رابط، کلیدها و اتصالات در تخته کلم موتور را بررسی و عیب مربوطه را برطرف می‌نماییم.

**■ عیب ۲- موتور اصلاً روشن نشده و جریانی از مدار عبور نمی‌کند.**

**علت ۲-** سوختن فیوز.

**رفع عیب ۲-** ابتدا علت سوختن فیوز که مربوط به اتصالی می‌باشد را بررسی نموده پس از آن به تعویض فیوز می‌پردازیم.

**■ عیب ۳- موتور پس از روشن شدن خیلی زود داغ می‌شود.**

**علت ۳-** موتور نیم سوز است.

**رفع عیب ۳-** در هر کدام از سیم‌پیچ‌های کمکی و اصلی می‌تواند اتصال حلقه و یا اتصال کلاف به کلاف به وجود آمده باشد. بنابراین مسیر جریان الکتریکی کوتاه شده در نتیجه میدان مغناطیسی مناسب برای گردش به وجود نمی‌آید و باعث داغی موتور می‌شود. موتورهای نیم‌سوز جریان بیشتری نسبت به موتورهای سالم مشابه خود دریافت می‌کنند. برای رفع عیب در صورتی که محل اتصالی مشخص باشد و بتوان به نحوی آن را عایق نمود اقدام کرده و در غیر این صورت موتور باید دوباره سیم‌پیچی شود.

**■ عیب ۴- موتور پس از روشن شدن خیلی زود داغ می‌شود.**

**علت ۴-** زیاد بودن بار موتور.

**رفع عیب ۴-** هر موتوری دارای توان مکانیکی مشخص است در صورتی که بیش از توان مربوطه از موتور نیرویی خواسته شود جریان بیشتری از سیم‌ها عبور می‌کند که با سطح مقطع و تعداد دور آنها هم‌خوانی ندارد و باعث گرما در موتور و آسیب دیدن آن خواهد شد. برای رفع عیب باید بار موتور را کم نموده و از کار مداوم آن خودداری کرد.

■ **عیب ۵-** موتور پس از روشن شدن خیلی زود داغ می شود و زیر بار می خوابد.

**علت ۵-** عمل نکردن کلید گریز از مرکز.

**رفع عیب ۵-** علاوه بر جریان دریافتی توسط سیم پیچ اصلی، سیم پیچ کمکی نیز چون از مدار خارج نمی شود جریان دریافت می کند. برای اطمینان از صحت عملکرد کلید گریز از مرکز باید به صدای کنتاکت آن در حالت دور گرفتن موتور و همچنین از دور افتادن آن گوش کرد. برای رفع عیب باید کلید سرویس و یا تعویض شود.

■ **عیب ۶-** با روشن کردن موتور صدای زیادی شنیده می شود ولی به گردش در نمی آید.

**علت ۶-** خرابی کلید گریز از مرکز.

**رفع عیب ۶-** در صورتی که کنتاکت های کلید در حالتی که موتور خاموش بوده وصل نشده باشد در زمان شروع به کار، سیم پیچ راه انداز در مدار قرار نگرفته و طبیعتاً موتور به گردش نمی افتد. برای رفع عیب کلید را با آومتر امتحان و در صورت معیوب بودن تعویض می نماییم.

■ **عیب ۷-** با روشن شدن موتور صدای زیادی شنیده می شود ولی به گردش در نمی آید.

**علت ۷-** قطعی سیم پیچ اصلی یا کمکی .

**رفع عیب ۷-** به کمک آومتر هر دو مدار را امتحان و در صورت مشخص بودن محل پارگی، آن را تعمیر می نماییم

■ **عیب ۸-** با روشن شدن موتور صدای زیادی شنیده می شود ولی به گردش در نمی آید.

**علت ۸-** نیم سوز بودن یا سوختگی موتور.

**رفع عیب ۸-** موتور سریعاً داغ شده و جریان زیادی می کشد همچنین بوی سوختگی و یا دود از مشخصه های آن است. رفع عیب سیم پیچی مجدد است.

■ **عیب ۹-** با روشن کردن موتور صدای زیادی شنیده می شود ولی به گردش در نمی آید.

**علت ۹-** خرابی خازن.

**رفع عیب ۹-** خازن ها به منظور راه اندازی موتور به کار رفته اند خازن ها را آزمایش نموده در صورت نیاز آن را تعویض می کنیم.

■ **عیب ۱۰-** با روشن کردن موتور فیوز عمل کرده مدار قطع می شود.

**علت ۱۰-** اتصال کوتاه در مدار اصلی موتور.

**رفع عیب ۱۰-** دوشاخه، سیم های رابط و جعبه اتصالات موتور را بررسی کرده در صورت پیدا کردن محل اتصالی آن را مرتفع می نماییم

■ **عیب ۱۱-** با روشن کردن موتور فیوز عمل کرده مدار قطع می شود.

**علت ۱۱-** سوختگی کامل موتور

**رفع عیب ۱۱-** با مشاهده استاتور و سیم پیچ های مربوطه عیب حاصل تأیید گردیده و برای رفع آن باید موتور سیم پیچی گردد.

■ **عیب ۱۲-** با روشن کردن موتور فیوز عمل کرده مدار قطع می شود.

**علت ۱۲-** اتصال کوتاه در خازن

**رفع عیب ۱۲-** اگر با جدا کردن خازن از مدار و به برق زدن موتور فیوز دیگر عمل نکرد عیب از خازن است و باید آن را تعویض نمود.



■ **عیب ۱- محور موتور چه در حالت روشن و چه در حالت خاموش به سختی حرکت می کند.**

**علت ۱-** به طور کلی خرابی بلبرینگ ها و یاتاقان های دو سر محور موتور.  
**رفع عیب ۱-** خرابی بلبرینگ ها شامل الف) ترک برداشتن حلقه های بلبرینگ، ترک برداشتن ساچمه ها و غلطک ها. ب) به وجود آمدن حفره و شیار در سطح داخلی حلقه ها که علت آن وجود ذرات سخت بین ساچمه و حلقه می باشد. ج) گریپاژ (عدم چرخش ساچمه ها) که ناشی از کثیفی و سخت شدن گریس بلبرینگ می باشد. د) فرسودگی و پوسیدگی - که به علت جازدن نادرست بلبرینگ و نفوذ رطوبت و عدم گریس کاری مناسب به وجود می آید. برای تشخیص عیوب گفته شده بلبرینگ را از نظر ظاهری مشاهده و لقی بین حلقه و ساچمه را امتحان می کنیم. همچنین با چرخش بلبرینگ اگر صدای غیرعادی شنیده شود دلیل بر خرابی آن می باشد که باید تعویض گردد.

■ **عیب ۲- گاهی اوقات محور موتور با صدای زیادی می چرخد.**

**علت ۲-** چرخش حلقه بیرونی بلبرینگ در جای خود.

**رفع عیب ۲-** جازدن نادرست بلبرینگ و عدم گریس کاری می تواند باعث لقی بلبرینگ در جای خود شود. رفع عیب - تعویض بلبرینگ در صورت معیوب بودن بوش زدن و تراش کاری جای آن یا تعویض دری موتور موتورهای یونیورسال - این موتورها که هم با جریان متناوب و هم با جریان مستقیم کار می کنند از دو قسمت اصلی تشکیل شده اند.

در جدول زیر انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها مشخص شده است. در این جدول انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها مشخص شده است:

نوع جریان	استاندارد و طبقه بندی کنتاکتور	مورد استفاده
AC	AC <sub>1</sub>	بار سلفی - بار غیراندکتیو یا اندکتیو ضعیف - گرم کن برقی با ضریب توان حدود ۰/۹۵
AC	AC <sub>۲</sub>	برای راه اندازی موتورهای آسنکرون روتور سیم پیچی، بدون ترمز جریان مخالف، جریان راه اندازی بستگی به مقاومت مدار روتور دارد.
AC	AC <sub>۲</sub> '	برای راه اندازی موتورهای آسنکرون روتور سیم پیچی، با ترمز جریان مخالف
AC	AC <sub>۳</sub>	برای راه اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه ای - هنگام قطع، جریان نامی از تیغه های کنتاکتور عبور می کند - تحمل جریان راه اندازی ۵ تا ۷ برابر جریان نامی
AC	AC <sub>۴</sub>	برای راه اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه ای - به کار بردن ترمز جریان مخالف تغییر جهت گردش الکتروموتور روتور قفسه ای - تعداد دفعات قطع و وصل در فواصل زمانی اندک
AC	AC <sub>۱۱</sub>	کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان بدون داشتن کنتاکت قدرت کوئل مغناطیسی - استفاده فقط در مدار فرمان
DC	DC <sub>۱</sub>	بار سلفی - بار غیراندکتیو یا اندکتیو ضعیف - گرم کن برقی
DC	DC <sub>۲</sub>	راه اندازی موتور شنت - قطع کردن موتور هنگام کار
DC	DC <sub>۳</sub>	برای راه اندازی موتور شنت با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک - مدار ترنر
DC	DC <sub>۴</sub>	راه اندازی موتور سری - قطع موتور هنگام کار
DC	DC <sub>۵</sub>	برای راه اندازی موتور سری با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک - تغییر جهت گردش موتور - مدار ترنر
DC	DC <sub>۱۱</sub>	کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان - کوئل مغناطیسی

جدول انتخاب فیوز، بیمتال، و کابل موتورهای سنکرون

توان موتور KW	جریان نامی A	فیوز A	بی متال A	کابل mm <sup>2</sup>
۱/۵	۲/۶	۴	۲/۵-۴	۱/۵
۲	۳/۵	۶	۲/۵-۴	۱/۵
۳	۵	۱۰	۴-۶	۱/۵
۴	۶/۶	۱۶	۵/۵-۸	۲/۵
۵/۴	۸/۵	۲۰	۷-۱۰	۲/۵
۷/۴	۱۱/۵	۲۵	۱۰-۱۳	۲/۵
۱۰	۱۵/۵	۳۵	۱۳-۱۸	۴
۱۵	۲۲	۳۵	۱۸-۲۵	۶
۲۰	۳۰	۳۵	۱۳-۱۸	۱۰
۲۵	۳۷	۵۰	۱۸-۲۵	۱۰
۳۰	۴۴	۵۰	۱۸-۲۵	۱۶
۴۰	۶۰	۶۳	۲۳-۳۲	۱۶
۵۰	۷۲	۸۰	۲۸-۴۰	۲۵
۶۰	۸۵	۱۰۰	۳۸-۵۰	۲۵
A	۱۰۵	۱۲۵	۵۷-۶۶	۳۵
۱۰۰	۱۴۰	۱۶۰	۶۰-۸۰	۷۰
۱۲۰	۱۷۰	۲۰۰	۷۵-۱۰۵	۷۰
۱۵۰	۲۰۵	۲۵۰	۹۵-۱۲۵	۱۲۰

اندازه mm	جریان نامی پایه فیوز A	رشته فیوز A	ولتاژ نامی V	ظرفیت سوبیج نامی KA
۸/۵ × ۳/۱۵	۲۰	۲, ۴, ۶, ۱۰, ۱۶, ۲۰	۴۰۰ AC	۲۰
۱۰ × ۳۸	۳۲	۲, ۴, ۶, ۸, ۱۰, ۱۲ ۱۶, ۲۰, ۲۵ ۳۲	۵۰۰ AC ۵۰۰ AC ۴۰۰ AC	۱۰۰
۱۴ × ۵۱	۵۰	۴, ۶, ۸, ۱۰, ۱۲, ۱۶ ۱۶, ۲۰, ۲۵ ۳۲	۵۰۰ AC ۵۰۰ AC ۴۰۰ AC	۱۰۰
۲۲ × ۵۸	۱۰۰	۸, ۱۰, ۱۲, ۱۶, ۲۰ ۲۵, ۳۲, ۴۰, ۵۰, ۶۳ ۸۰ ۱۰۰	۵۰۰ AC ۵۰۰ AC ۵۰۰ AC ۴۰۰ AC	۱۰۰

### قدرت قطع فیوز

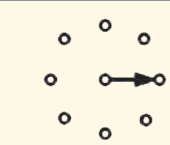
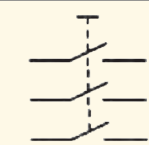

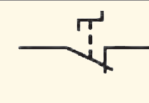
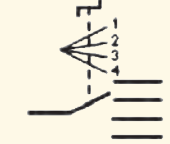
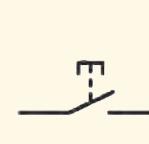

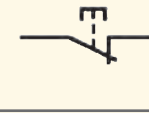
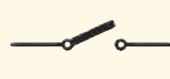
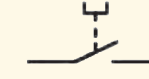
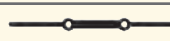

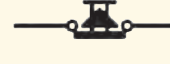
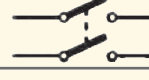
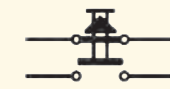





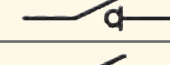
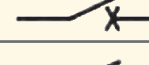


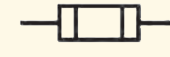
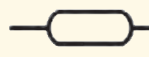
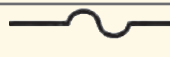
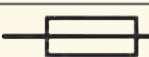
قدرت قطع یا ظرفیت شکست فیوز، نشان‌دهنده مشخصه عملکرد فیوز در جریان اتصال کوتاه می‌باشد. به طوری که مشخصات پایه فیوز در همان جریان اتصال کوتاه تغییر نکند. یا حداکثر جریانی که فیوز می‌تواند در هنگام اتصال کوتاه بدون آسیب به پایه و حامل خود حمل کند را قدرت قطع فیوز می‌نامند. قدرت قطع یا ظرفیت شکست نامی فیوزها بین ۱۰۰-۵۰ کیلوآمپر در جریان متناوب می‌باشد.

### جریان قطع فیوز

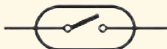
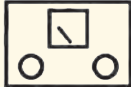














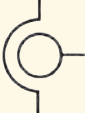





علاوه بر ظرفیت شکست بالا، برای حفاظت قابل اطمینان تأسیسات الکتریکی در برابر جریان‌های اتصال کوتاه بالا، اثر محدودکننده جریان که به نام جریان قطع فیوز نامیده می‌شود فاکتور مهمی می‌باشد. جریان قطع فیوز به مقدار جریانی گفته می‌شود که در حالت اتصال کوتاه باعث ذوب المان فیوز می‌گردد. جریان قطع فیوز باید کمتر از قدرت قطع آن باشد.

جریان نامی فیوز استوانه‌ای (A)		جریان قطع (KA)	قدرت قطع (KA)
	۳۲/۲	۶۳/۱۰	۱/۵
۲۰/۲	۳۲/۱۰	۶۳/۱۶	۳/۰
۲۰/۱۰	۳۲/۱۶		۴/۰
۲۰/۱۶	۳۲/۲۰		۵/۰
	۳۲/۳۲		۷/۰
		۶۳/۶۳	۱۵/۰
			۱۰۰
			۱۰۰
			۱۰۰
			۱۰۰
			۱۰۰

## چند علامت اختصاری

شرح /description قطعه	علامت /symbol اختصاری	شرح /description قطعه	علامت /symbol اختصاری
کلید گردان		کلید سه‌فاز	
مالتی سویچ		کنتاکت بسته کلید گردان	
مالتی سویچ گردان		شستی وصل	
مالتی سویچ		شستی قطع	
کلید باز		کنتاکت باز بیمتال	
کلید بسته		کلید فشاری باز	
کلید فشاری بسته		لیمیت سویچ فشاری	
کلید فشاری دوبل		کلید فیوز	
کلید قطع‌کننده با فیوز		کلید فیوز	
کنتاکتور با قطع اتوماتیک		سکسیونر با قطع اتوماتیک	
کلید ایزوله‌کننده		مدار شکن	
تیغه کنتاکتور		ایزولاتور	
فیوز		فیوز	
فیوز		فیوز	

فیوز کندکار		فیوز تندکار	
فیوز روغنی برای ولتاژ بالا		مدارشکن (کلید) حرارتی	
فیوز سه قسمتی		فیوز کارتریج	
نقطه اتصال در خط قدرت		خط تغذیه قدرت	
خط عبوری با اتصال		خط عبوری بدون اتصال	
خط عبوری بدون اتصال		خط عبوری با اتصال	
خط سه فاز		خط سه فاز	
کنتاکت باز		کنتاکت بسته	
کنتاکت بسته		کنتاکت باز	
رله		رله	
رله بیمتال		رله	
رله دیفرانسیلی		رله افزایش جریان	
رله افزایش ولتاژ		رله کاهش ولتاژ	
رله کاهش امپدانس		رله ولتاژ	
رله کاهش توان		رله جریان برگشتی	

ریدرله		رله کنترل سه فاز	$m > 3$
پانل کنترل		دستگاه اندازه گیری	
ولت متر		امپر متر	
تایمر		رله فرکانسی	$F$
وات متر		کسینوس فی متر	$\cos \varphi$
سنکروسکوپ		فرکانس متر	$Hz$
ترانس با هسته هوایی		توانس با هسته آهنی	
ترانس افزایشده		ترانس کاهشده	
ترانس ولتاژ تک فاز		ترانس سه فاز ستاره - مثلث	
ترانس جریان		اتوترانس	
ترانس جریان		اتوترانس	
ترانس سه فاز با سه سیم پیچ		ترانس سه فاز ورودی ستاره خروجی ستاره و مثلث	
ترانس سه فاز ستاره - ستاره		ترانس ولتاژ سه فاز	

## عیب یابی مدارهای کنتاکتوری

با توجه به اینکه عیوب متنوع و گوناگونی در هنگام کار با مدارهای کنتاکتوری بروز می‌کند، مهم‌ترین آنها جمع‌بندی طی جدول ۴-۶ ارائه شده است.

نوع عیب	علت عیب	طریقه برطرف کردن عیب
کنتاکتور جذب نمی‌کند	۱	در مدار فرمان قطع شدگی وجود دارد.
	۲	کنتاکت‌های شستی یا میکروسویچ خوب اتصال نمی‌کند.
	۳	ولتاژ تغذیه کنتاکتور کم است.
	۴	تایمر یا کلیدهای اتوماتیک دیگر عمل نمی‌کنند.
کنتاکتور به‌طور موقت جذب و بعد قطع می‌شود.	۱	کنتاکت کمکی، مدار نگاه‌دارنده را نمی‌بندد.
در موقع وصل، فیوز مدار فرمان قطع می‌شود.	۱	اتصال کوتاه در مدار فرمان و یا در شستی‌ها وجود دارد.
	۲	سیم‌پیچ کنتاکتور سوخته است.
بوبین کنتاکتور زیاد گرم است و می‌سوزد.	۱	مدار هسته بسته نشده است و فاصله هوایی وجود دارد.
	۲	بوبین کنتاکتور با ولتاژ نامی خود تغذیه نمی‌شود.
	۳	بوبین کنتاکتور اتصال حلقه دارد.
طریقه برطرف کردن عیب	فیوز مدار فرمان را کنترل کنید؛ سیم‌های رابط را کنترل کنید؛ در صورت لزوم آنها را تعویض نمایید؛ بی‌متال را کنترل نمایید.	کنتاکت‌ها را تمیز و در صورت لزوم آنها را تعویض کنید.
از بوبین مناسب یا ولتاژ مناسب استفاده کنید.	مدار تغذیه تایمر را کنترل کنید؛ کنتاکت‌های تایمر را کنترل کنید.	کنتاکت‌ها را تمیز کنید؛ اتصالات را کنترل کنید.
اتصال کوتاه را برطرف کنید. اغلب اتصال کوتاه در شستی‌ها اتفاق می‌افتد.	مسیر حرکت هسته و سطح قطب‌ها را کنترل و با بنزین یا تری‌کلراتیلن تمیز نمایید.	برای کنتاکتور از بوبین مناسب استفاده کنید.
بوبین کنتاکتور را تعمیر یا تعویض کنید.		



سطح قطبها و مسیر حرکت هسته را کنترل و با بنزین یا تری کلراتیلین تمیز کنید.	مدار هسته بسته نمی‌شود.	۱	کنتاکتور جذب کرده است اما صدا می‌دهد.
هسته را درآورید و کنترل کنید و آن را درست جا بزنید.	حلقه یا اتصال کوتاه روی سطح قطبها در هنگام مونتاژ، اشتباه گذاشته شده است.	۲	
حلقه یا اتصال کوتاه روی هسته را کنترل و تعمیر یا تعویض نمایید.	حلقه یا اتصال کوتاه روی هسته قطع شده است.	۳	
کنتاکتور را باز و کنتاکتها را تعویض نمایید.	کنتاکت‌های اصلی کنتاکتور، به یکدیگر جوش خورده‌اند. پایان عمر مکانیکی.	۱	کنتاکتور قطع نمی‌کند.
سیمها را کنترل و اتصالی را برطرف کنید.	در سیمهای رابط المانهای مدار فرمان، اتصال کوتاه یا در چند نقطه اتصال زمین وجود دارد.	۲	
کنتاکت‌های تایمر را تمیز یا تعویض نمایید.	کنتاکت‌های تایمر به یکدیگر اتصالی دارند و باز نمی‌شوند.	۳	

### جدول عیب‌یابی مدارهای کنتاکتوری


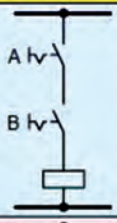


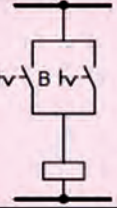


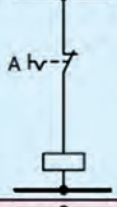


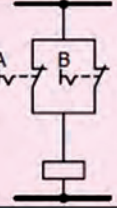


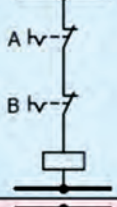


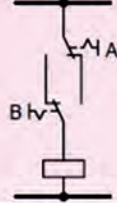

## راه اندازی و کنترل موتورهای سه فاز توسط رله های قابل برنامه ریزی

رله های قابل برنامه ریزی موجود و پر کاربرد در بازار:

نرم افزار	نوع برنامه ریزی LCD	نام رله قابل برنامه ریزی	شرکت سازنده
نرم افزار توانایی نردبانی نیز دارد نردبانی آن کمی بلوکی است.	FBD	LOGO	SIEMENS
نرم افزار بصورت بلوکی ندارد اما شکل هایی به نام های DIN/IEC و ANSI/CSA دارد.	Device	EASY	MOLLER
کار با نرم افزار آن ساده تر است.	Ladder	ZEN	OMRON
در مدل های جدید توسط LCD به هر دو روش نردبانی و بلوکی برنامه ریزی می شوند. قابلیت مونیتورینگ دارد. برنامه Zelio برای SR و برنامه ۳Crouet برای M	Ladder FBD	ZELIO	Schneider (Telemecanique)
	Ladder FBD	Millenium II Millenium III	Schneider (Crouzet)
هر دو رله از نرم افزار واحد استفاده می کنند. قابلیت مونیتورینگ دارند.	FBD	ALPHA	MITSUBISHI
	FBD	PHARAO	THEBEN
نرم افزار به صورت بلوکی بوده و تا حدودی شبیه LOGO می باشد. امکانات مخابراتی و ریموت کنترل نیز می تواند داشته باشد.	FBD	SPR	ARRAY Electronics
برای تمامی مدل ها، هم به صورت بلوکی و هم نردبانی قابل برنامه ریزی است.	Ladder FBD	KBMS	GENESIS
	Ladder FBD	SG۲	TECO

جدول رله های قابل برنامه ریزی موجود و پر کاربرد در بازار

– عملگرهای منطقی در برنامه‌نویسی رله‌های قابل برنامه‌ریزی:

عملگر منطقی	جدول صحت	علامت اختصاری	مدار کلیدی	نمک بلوکی															
AND	<p>خروجی ورودی</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1			
A	B	F																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
OR	<p>خروجی ورودی</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1			
A	B	F																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	
NOT	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	F	0	1	1	0												
A	F																		
0	1																		
1	0																		
NAND	<p>خروجی ورودی‌ها</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0			
A	B	F																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
NOR	<p>خروجی ورودی</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0			
A	B	F																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	0																	
XOR	<p>خروجی ورودی</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0			
A	B	F																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	



## فصل ۴

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا W

تراز فشار صوت به dBA	مدت مواجهه در روز	
۸۰	ساعت	۲۴
۸۲	ساعت	۱۶
۸۵	ساعت	۸
۸۸	ساعت	۴
۹۱	ساعت	۲
۹۴	ساعت	۱
۹۷	دقیقه	۳۰
۱۰۰	دقیقه	۱۵

حدود مجاز مواجهه سرب

مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	نمادها	حد مجاز مواجهه شغلی		وزن مولکولی	نام علمی ماده شیمیایی	ردیف
		STEL/C	TWA			
اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی	BEL؛ A <sub>3</sub>	-	۰/۰۵ mg/m <sup>۳</sup>	۲۰۷/۲۰ متفاوت	سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۳۸۸
آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق	BEL؛ A <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	- -	۰/۰۵ mg/m <sup>۳</sup> ۰/۰۱۲ mg/m <sup>۳</sup>	۳۲۳/۲۲	کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۸۹
آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	پوست؛ A <sub>3</sub>	-	۰/۵ mg/m <sup>۳</sup>	۲۹۰/۸۵	لیندان Lindane	۳۹۰
تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم	-	-	۰/۰۲۵ mg/m <sup>۳</sup>	۷/۹۵	هیدرید لیتیم Lithium hydride	۳۹۱
-	-	۱ mg/m <sup>۳</sup>	-	۲۳/۹۵	هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۳۹۲

## تجهیزات حفاظت از گوش

مشخصات و ویژگی	نوع گوشی
 <p>این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.</p>	<p>حفاظ روگوشی (Ear muff)</p>
 <p>این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.</p>	<p>حفاظ توگوشی (Ear plugs)</p>
 <p>ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پیشانی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند.</p>	<p>حفاظ‌های توأم یا ترکیبی (Semi-insert)</p>
 <p>برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز صدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.</p>	<p>کلاه محافظ (Helmet ear muffs)</p>

### جدول شاخص هوای پاک

رنگ ها	سطح اهمیت بهداشتی	شاخص کیفیت هوا
و با رنگ زیر نمایش می‌دهیم:	کیفیت هوا را این گونه توصیف می‌کنیم:	وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است:
سبز	خوب	۰-۵۰
زرد	متوسط	۵۱-۱۰۰
نارنجی	ناسالم برای گروه‌های حساس	۱۰۱-۱۵۰
قرمز	ناسالم	۱۵۱-۲۰۰
بنفش	خیلی ناسالم	۲۰۱-۳۰۰
خرمایی	خطرناک	بالاتر از ۳۰۰

آلاینده‌ها	دوره ارزیابی	استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		استاندارد کیفیت هوا (اولیه)	
Co	Max غلظت میانگین ۸ ساعته	۹	ppm	۹	ppm
So <sub>p</sub>	میانگین ۲۴ ساعته	۰/۱۴	ppm	۱/۰	ppm
HC (NMHC)	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)	۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm
No <sub>۲</sub>	میانگین سالانه	۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm
SPM	میانگین ۲۴ ساعته	۲۶۰	gr/m <sup>۳</sup> μ	۱۵۰	gr/m <sup>۳</sup> μ



## فصل ۵

شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای

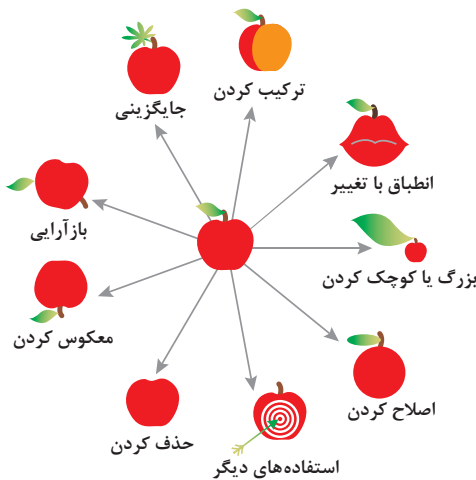
## اصول حل مسئله ابداعی (TRIZ)

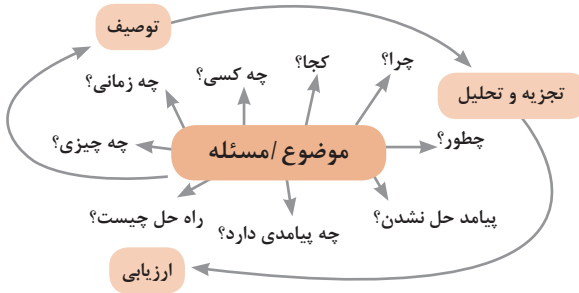
۱- جداسازی 	۲- استخراج 	۳- کیفیت موضعی 	۴- نامتقارن سازی 	۵- ترکیب و ادغام 
۶- چند کاربردی 	۷- تودرتو بودن 	۸- جبران وزن 	۹- مقابله پیشاپیش 	۱۰- اقدام پیشاپیش 
۱۱- حفاظت پیشاپیش 	۱۲- هم سطح سازی 	۱۳- تغییر جهت 	۱۴- انحنای دادن 	۱۵- پویایی 
۱۶- کمی کمتر، کمی بیشتر 	۱۷- حرکت به بدی جدید 	۱۸- لرزش و نوسان 	۱۹- عمل دوره‌ای 	۲۰- تداوم کار مفید 
۲۱- حمله سریع 	۲۲- تبدیل ضرر به سود 	۲۳- باز خورد 	۲۴- واسطه تراشی 	۲۵- خدمت‌دهی به خود 
۲۶- کپی کردن 	۲۷- یکبار مصرفی 	۲۸- تعویض سیستم 	۲۹- ساختار یابی یامایع 	۳۰- پوسته و پرده نازک 
۳۱- مواد متخلخل 	۳۲- تعویض رنگ 	۳۳- همجنس و همگن سازی 	۳۴- رد کردن و بازسازی 	۳۵- تغییر ویژگی 
۳۶- تغییر حالت 	۳۷- انبساط حرارتی 	۳۸- اکسید کننده قوی 	۳۹- محیط بی اثر 	۴۰- مواد مرکب 

## متغیرها در حل مسئله ابداعی

۱	وزن جسم متحرک	۲۱	قدرت یا توان
۲	وزن جسم ساکن	۲۲	تلفات انرژی
۳	طول جسم متحرک	۲۳	ضایعات مواد
۴	طول جسم ساکن	۲۴	انلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه‌گیری
۹	سرعت	۲۹	دقت ساخت
۱۰	نیرو	۳۰	عوامل زیان‌بار خارجی مؤثر بر جسم
۱۱	تنش / فشار	۳۱	اثرات داخلی زیان‌بار
۱۲	شکل	۳۲	سهولت ساخت یا تولید
۱۳	ثبات و پایداری جسم	۳۳	سهولت استفاده
۱۴	استحکام	۳۴	سهولت تعمیر
۱۵	دوام جسم متحرک	۳۵	قابلیت سازگاری
۱۶	دوام جسم غیرمتحرک	۳۶	پیچیدگی وسیله یا ابزار
۱۷	دما	۳۷	پیچیدگی کنترل یا دشواری عیب‌یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره‌وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

## تکنیک خلاقیت اسکمپر

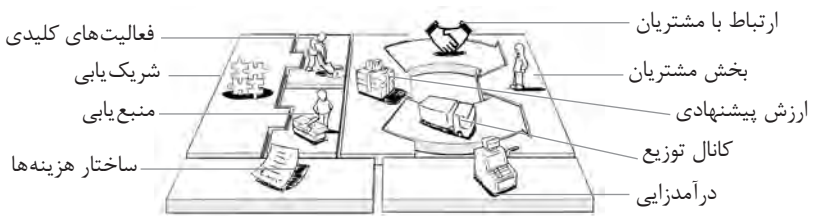




فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب و کار



 <p><b>کانال توزیع</b></p> <p>از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟ کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟ عملکرد کدام یک بهتر است؟ پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟ چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟</p>  <p><b>شریک یابی</b></p> <p>شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟ منابع اصلی به دست آمده از شرکای ما کدام‌اند؟ فعالیت‌های اصلی انجام شده توسط شرکای ما کدام‌اند؟</p>	 <p><b>ارزش پیشنهادی</b></p> <p>چه ارزشی به مشتریانمان ارائه می‌دهیم؟ کدام یک از مسائل مشتریانمان را حل می‌کنیم؟ بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدام یک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟</p>	 <p><b>درآمدزایی</b></p> <p>مشتریان ما به چه بهایی واقعاً پول می‌دهند؟ آنها در حال حاضر چه بهایی می‌پردازند؟ آنها در حال حاضر چگونه بها را می‌پردازند؟ آنها ترجیح می‌دهند که چگونه بپردازند؟ هر جریان درآمد چگونه به درآمد کل کمک می‌کند؟</p>  <p><b>منبع یابی</b></p> <p>منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>	 <p><b>بخش مشتریان</b></p> <p>برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟ مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟</p>  <p><b>ارتباط با مشتریان</b></p> <p>مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟ کدام یک از آنها برقرار شده است؟ این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب و کار ما تلفیق می‌شوند؟ هزینه آنها چقدر است؟</p>
<p><b>ساختار هزینه‌ها</b></p> <p>مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب و کار کدام‌اند؟ گران‌ترین منابع اصلی ما کدام‌اند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدام‌اند؟</p>	 <p><b>فعالیت‌های کلیدی</b></p> <p>فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>		

ویژگی‌های کارآفرین

مهارت‌های کارآفرینی:

- نظم درونی (خودنظمی)
- توانایی پذیرش خطر
- خلاقیت و نوآوری
- گرایش به تغییر
- پشتکار

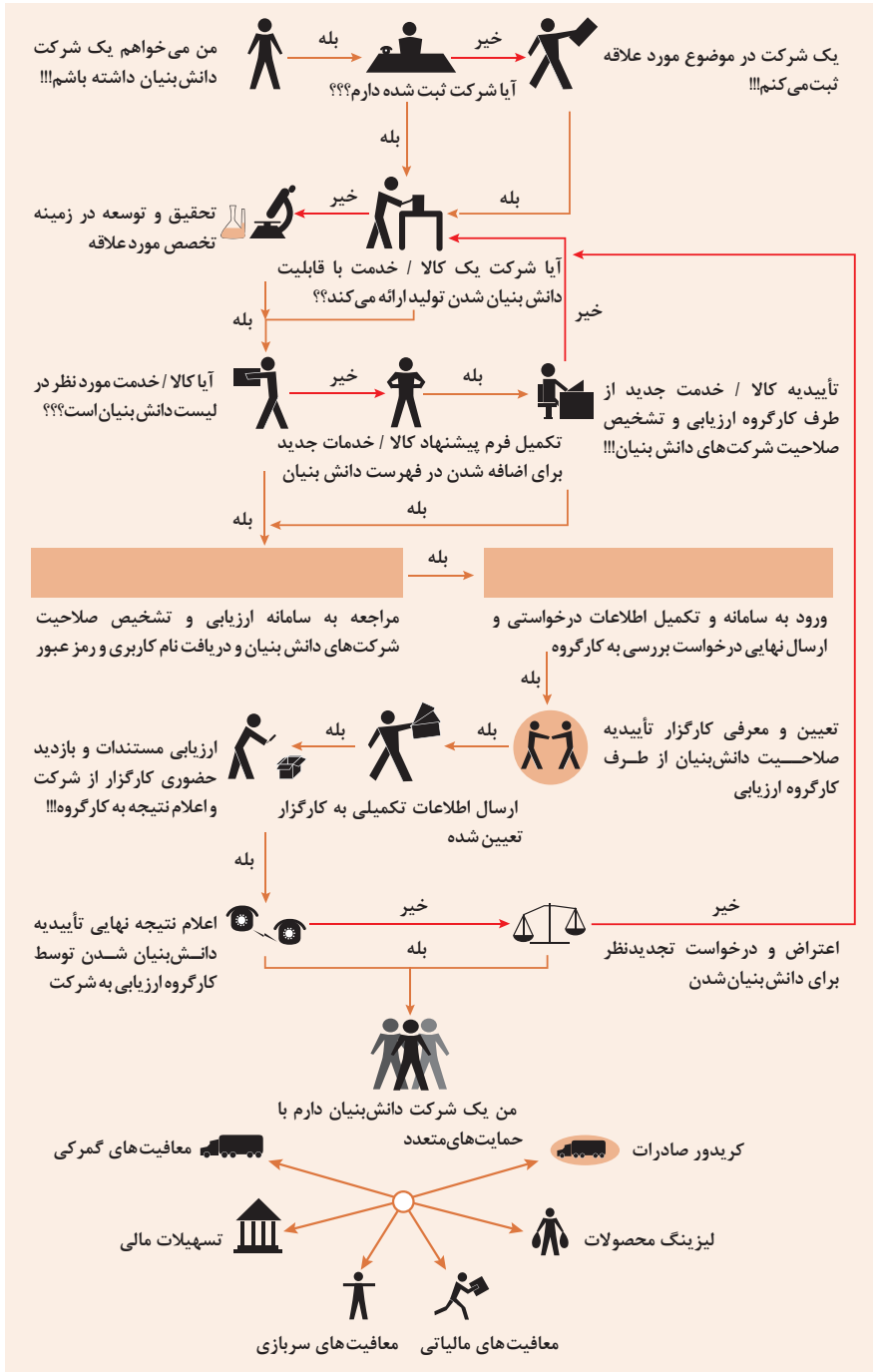
مهارت‌های مدیریتی:

- برنامه‌ریزی
- تصمیم‌گیری
- انگیزش
- بازاریابی
- مدیریت مالی

مهارت‌های فنی:

- توانایی انجام عملیات (اجرایی)
- ارتباط اثربخش
- طراحی
- تحقیق و توسعه
- مشاهده فعالانه محیط

## مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



## انواع معاملات رقابتی

### روش مناقصه

روشی است که در آن سازمان‌های عمومی، خرید کالا یا خدمت موردنیاز خود را به رقابت و مسابقه می‌گذارند و با اشخاص حقوقی یا حقیقی که کمترین قیمت یا مناسب‌ترین شرایط را پیشنهاد می‌کنند، معامله می‌نمایند.

### روش مزایده

یکی دیگر از روش‌های پیش‌بینی شده در قانون محاسبات عمومی، روش مزایده است که برای انعقاد پیمان‌های عمومی می‌باشد.

مزایده ترتیبی است که در آن اداره و سازمان، فروش کالاها و خدمات یا هر دو را از طریق درج آگهی در روزنامه کثیرالانتشار و یا روزنامه رسمی کشور به رقابت عمومی می‌گذارد و قرارداد را با شخصی که بیشترین بها را پیشنهاد می‌کند، منعقد می‌سازد.

### مراحل دریافت پروانه کسب



## تعریف سفته

سفته یا سند طلب از نظر لغوی چیزی است که کسی برحسب آن از دیگری به رسم عاریت یا قرض بگیرد و در شهری دیگر یا مدتی بعد، آن را مسترد دارد.  
 قانون تجارت ایران، سفته را به طریق زیر تعریف نموده است:  
 «سفته سندی است که به موجب آن امضاکننده تعهد می کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

شماره خزانه داری کل <b>۰۱۲۶۰۶۷</b> (سری/ل)	شماره	جای پرداخت	سر رسید
	تاریخ صدور (تاریخ صدور و سر رسید - روز - ماه - سال با تمام حروف نوشته شود)	مبلغ به عدد	
مبلغ	اینجانب متعهد می شوم که در تاریخ ...		اینجانبان متعهد می شوم
تاریخ	در مقابل این سفته		به حواله کرد
سر رسید	ریال		مبلغ
نام پستکار	تیردازیم		(مبلغ با تمام حروف نوشته شود)
نام متعهد	نام متعهد		امضاء متعهد
محل اقامت	محل اقامت		
محل پرداخت	محل پرداخت		

سفته تا مبلغ یک میلیون ریال

بازرسی و اعتبار سفته

تاریخ نام گیرنده	شماره حساب جاری شعبه:	تاریخ به حروف بوجود این چک مبلغ
نام و نام خانوادگی محل اقامت محل پرداخت	ریال	در وجه
مبلغ این چک	امضاء	شماره حساب
محل امضاء	۴۰ ۲۰   ۳۳   ۲۹۰۵ ۲۳۳   ۴۳۶۳ ۳۹۳۰   ۱۰۵۶۸ ۳۰۰ ۷۶۰۰ ۲۳۳	

## چک

چک نوشته‌ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید.  
 در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد.  
 چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله کرد باشد - ممکن است به دیگری منتقل شود.  
 وجه چک باید به محض ارائه کارسازی شود.  
 اگر چک در وجه حامل باشد کسی که وجه چک را دریافت می کند باید ظهر (پشت) آن را امضا یا مهر نماید.

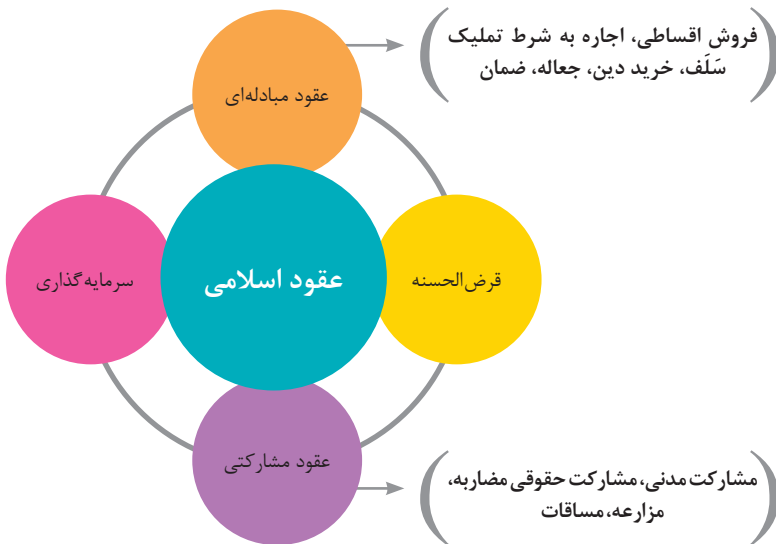


## عقود اسلامی

اسلام برای همه وجوه زندگی قوانینی دارد. وجود اقتصاد اسلامی مؤید این مطلب است که در حوزه اقتصاد معیشت و تأمین رفاه هم روش‌های خاصی موجود است که باید به آنها پرداخت، بانکداری اسلامی و عقود اسلامی از آن دسته هستند.

در بینش اسلامی، دریافت و پرداخت بهره، تحریم شده است، بنابراین عملیات بانکداری باید بدون بهره انجام شود و اسلام روش‌هایی را برای جایگزین کردن بهره پیشنهاد می‌کند که از آن جمله می‌توان از عقود اسلامی نام برد.

به‌طور کلی عقود اسلامی در نظام بانکی به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:



## مدیریت تولید

### مدیریت تولید



## علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



## سیستم‌های تولید

### سیستم‌های تولید



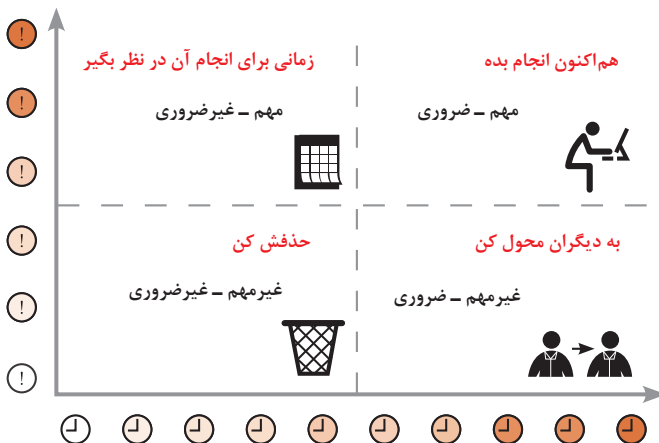
## منابع تولید



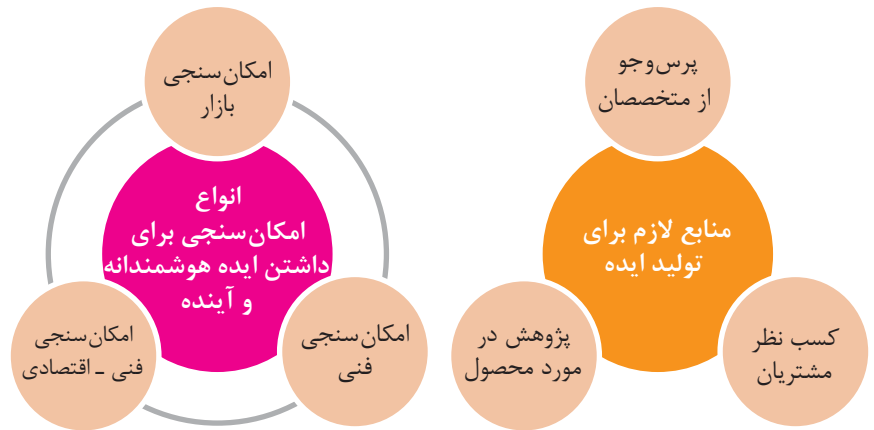
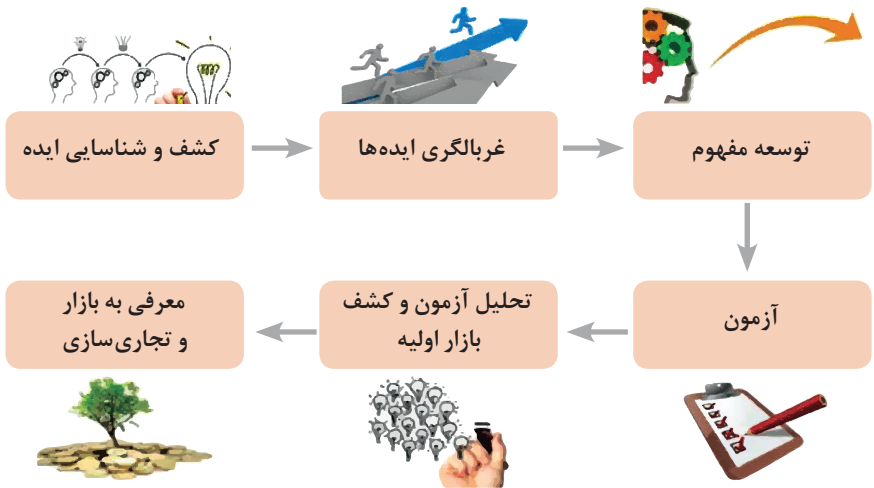
## انواع مدیریت در تولید



## مدیریت زمان با ماتریس «فوری - مهم»



## مراحل توسعه محصول جدید



## مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

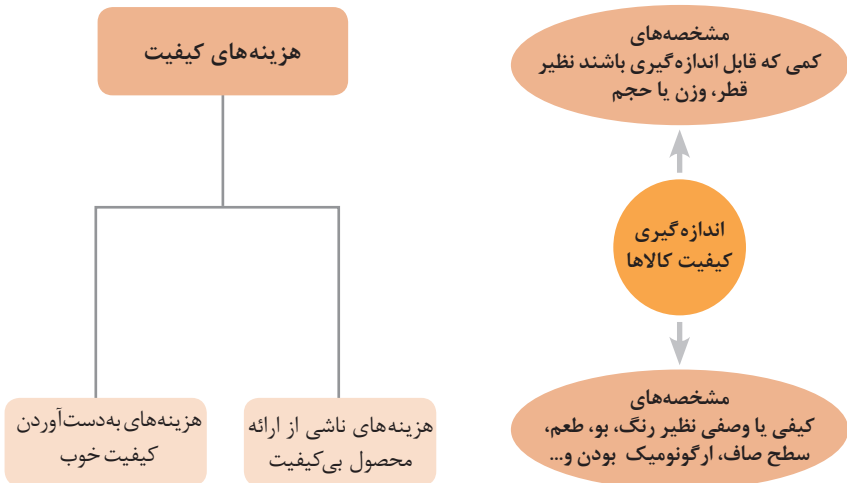
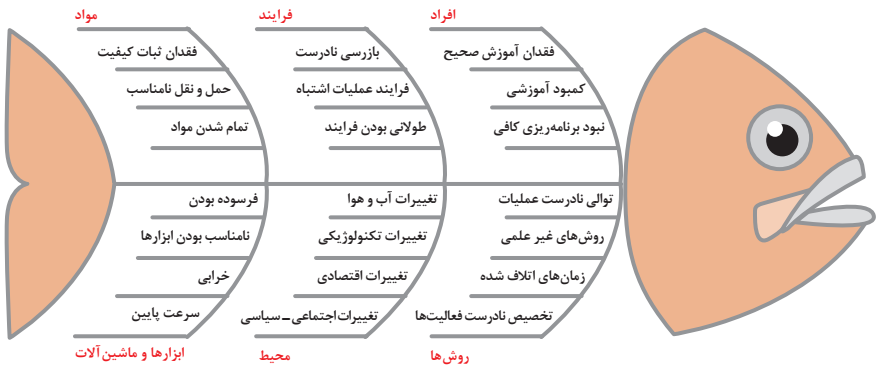
### دیدگاه مشتری

مشخصه‌های کیفیت کالا  
مشخصه‌های کیفیت خدمات

### دیدگاه تولیدکننده

کیفیت نوع طراحی فرایند تولید، سطح عملکرد تجهیزات و فناوری ماشین‌آلات، آموزش و نظارت کارکنان و روش‌های کنترل کیفی

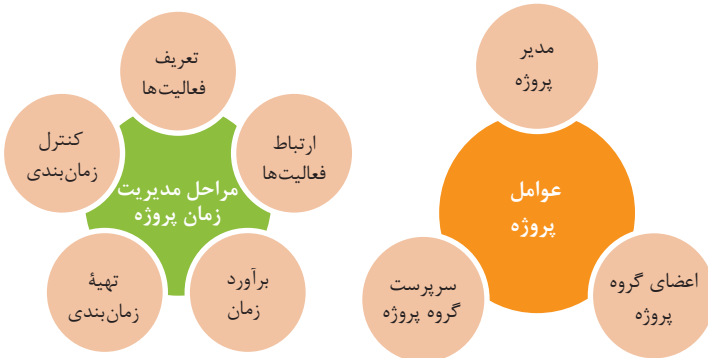
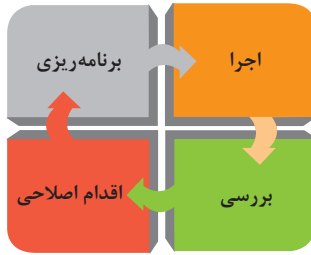
## ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی



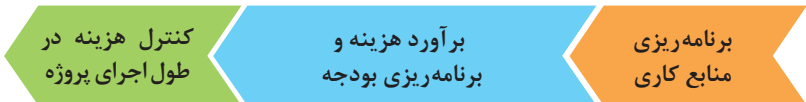
## مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه



## چرخه انجام کار



### مراحل مدیریت هزینه پروژه



### اولویت های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

#### ■ اولویت های الف در فناوری:

فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست محیطی، فناوری فرهنگی و نرم

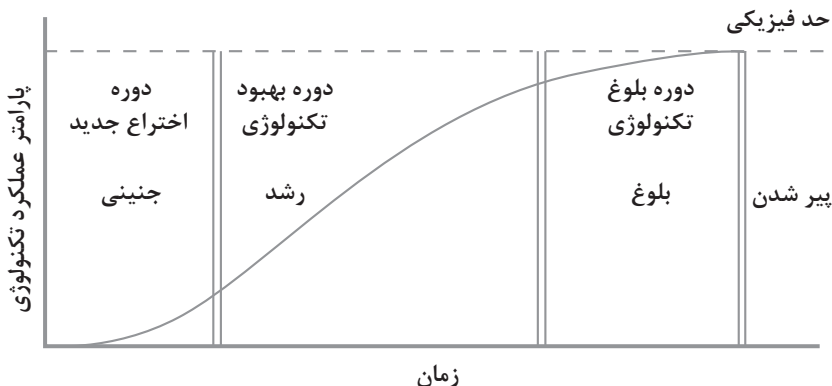
#### ■ اولویت های ب در فناوری:

لیزر، فوتونیک، زیست حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و رباتیک، نیم رساناها، کشتی سازی، مواد نوترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل

#### ■ اولویت های ج در فناوری:

اپتوالکترونیک، کاتالیست ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل ها و بهره برداری از آنها، فناوری بومی

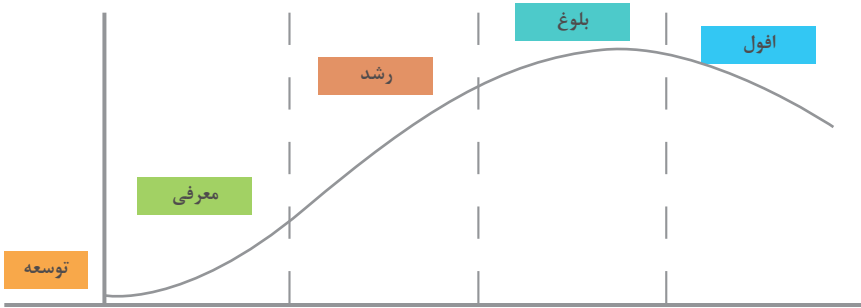
### منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



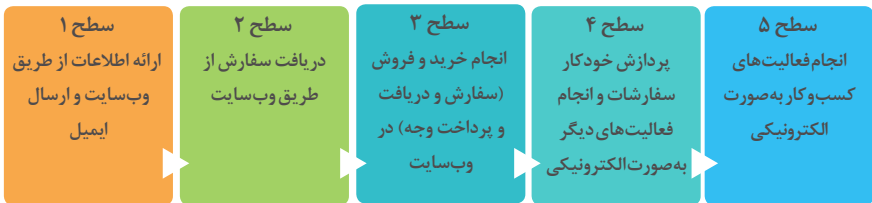




## چرخه عمر محصول



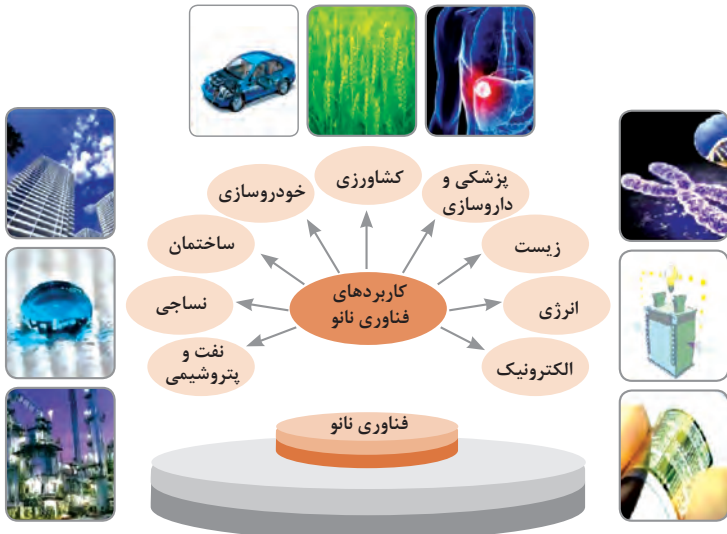
## سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی



## ویژگی‌های کلان داده‌ها



## کاربرد فناوری نانو



کارنامه دروس شایستگی‌های فنی و غیر فنی پایه یازدهم – شاخه فنی و حرفه‌ای رشته:

نمره نهایی	واحد / ساعت	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	کد درس
	۸	کارگاه ۱-۱۱	.....
	۸	کارگاه ۲-۱۱	.....
	۳	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۸۸۲۲۰
	۲	مدیریت تولید	۸۸۲۳۰
		کاربرد فناوری‌های نوین	۸۸۲۴۰

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	پودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

## ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی پایه یازدهم – رشته:

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی	کارگاه ۱-۱۱ -.....	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی فنی	کارگاه ۲-۱۱ -.....	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی غیرفنی	کارگاه نوآوری و کارآفرینی -۸۸۲۲۰	۱	حل خلاقانه مسائل				
		۲	نوآوری و تجاری‌سازی محصول				
		۳	طراحی کسب و کار				
		۴	بازاریابی و فروش				
		۵	ایجاد کسب و کار نوآورانه				
شایستگی غیرفنی	مدیریت تولید -۸۸۲۳۰	۱	تولید و مدیریت تولید				
		۲	مدیریت منابع				
		۳	توسعه محصول جدید				
		۴	مدیریت کیفیت				
		۵	مدیریت پروژه				
شایستگی غیرفنی	کاربرد فناوری‌های نوین -۸۸۲۴۰	۱	سواد فناوریانه				
		۲	فناوری ارتباطات و اطلاعات				
		۳	به‌کارگیری چرخه ایده تا محصول				
		۴	کاربرد انرژی‌های نو				
		۵	فناوری‌های همگرا- به‌کارگیری مواد نوترکیب				

