

# به آب اندازی شناورها

تألیف و گردآوری:

مهندس اسماعیل مسعودی      دکتر محسن خسروی بابادی



انتشارات اسرار دانش

زمستان ۱۳۹۶

## به آب اندازی شناورها

تألیف و گردآوری: مهندس اسماعیل مسعودی، دکتر محسن خسروی بابادی

طراح جلد: سلیمانی

لیتوگرافی: صدف

چاپخانه: مهارت

صحافی: مهرگان

چاپ اول زمستان ۹۶

تیراژ: ۵۰۰ جلد

شماره استاندارد بین‌المللی کتاب (شابک):

۹۷۸-۹۶۴-۹۸۶-۱۱۴-۲

حق چاپ این اثر برای ناشر محفوظ است

دفتر مرکزی: خیابان انصار، خیابان ۱۲ فروردین، خیابان شهدای ژاندارمری، روبروی اداره

پست، پلاک ۱۲۶، طبقه ۳

تلفن: ۰۲۱-۶۹۷۶۱۰۲ / تلفکس: ۰۶۶۹۶۰۶۵۴

سایت و فروشگاه اینترنتی [www.asrardanesh.ir](http://www.asrardanesh.ir)

پست الکترونیک: [asrardanesh@yahoo.com](mailto:asrardanesh@yahoo.com)

|                     |                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | : مسعودی، اسماعیل، ۱۳۶۹ -                                                  |
| عنوان و نام پدیدآور | : به آب اندازی شناورها / تألیف و گردآوری اسماعیل مسعودی، محسن خسروی بابادی |
| مشخصات نشر          | : تهران: اسرار دانش، ۱۳۹۶                                                  |
| مشخصات ظاهری        | : ۵۷۲ص: مصور (بخش رنگی)، جدول، نمودار                                      |
| شابک                | : ۹۷۸-۹۶۴-۹۸۶-۱۱۴-۲                                                        |
| وضعیت فهرست نویسی   | : فیبا                                                                     |
| یادداشت             | : واژه‌نامه                                                                |
| موضوع               | : کشتی‌ها - به آب اندازی                                                   |
| موضوع               | : کشتی سازی                                                                |
| موضوع               | : Ships - - Launching                                                      |
| موضوع               | : Shipbuilding                                                             |
| شناسه افزوده        | : خسروی بابادی، محسن، ۱۳۵۱ -                                               |
| رده بندی کنگره      | : ۱۳۹۶ ب ۵ م ۷ / ۱۴۷ VM                                                    |
| رده بندی دیویی      | : ۶۳۳/۸                                                                    |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۴۹۱۸۰۴۴                                                                  |

## پیش گفتار

دریاها امروزه نقش غیرقابل انکاری در اقتصاد و زندگی مردم دنیا در اقصی نقاط کره زمین داشته و توسعه دریا محور مبنای پیشرفت بسیاری از کشورها قرار گرفته است. منافع کشورهای متصل به دریا ارتباطی مستقیم با نیازمندی‌ها، توانایی‌ها و فرهنگ آن‌ها داشته و درواقع سیاست دریایی آن کشورها بر اساس این مشخصات تدوین می‌گردد. این سیاست‌ها در قالب راهبرد دریایی کشورها تبیین می‌شود و اهداف اقتصادی، سیاسی و نظامی را به دنبال دارد. موفقیت در هریک از اهداف نامبرده بستگی به میزان به کارگیری صحیح و مؤثر نیروی انسانی، ابزار و تجهیزات و قوانین و مقررات داشته و مدیریت کارا و مؤثر این منابع رمز تبدیل هر کشوری به یک قدرت دریایی است.

موقعیت جغرافیایی کشور عزیز ما ایران در حوزه دریایی در منطقه خاورمیانه و همچنین سراسر کره زمین مثال زدنی است. دارا بودن حدود ۳۰ کیلومتر خطوط ساحلی، وجود دریای خزر در شمال و خلیج فارس و دریای عمان در جنوب کشور، دسترسی به آب‌های آزاد ازجمله مزیت‌های مهم جغرافیایی کشور در حوزه دریایی به شمار می‌رود. صنعت کشتی‌سازی را می‌توان مهم‌ترین بخش فعال صنایع دریایی در کشور ایران عنوان کرد که سابقه‌ای بالغ بر ۳۰ سال دارد. فتنه‌ی نوین صنایع ساخت کشتی دارد. این صنعت به‌عنوان صنعتی مادر، حلقه آخر زنجیره تولید اقلام مختلف از جمله تجهیزات الکتریکی، قطعات، رنگ، خدمات مهندسی و طراحی بوده و از این نظر صنعتی اشتغال‌زا است. با به‌داینکه عصر جدید بر پایه فناوری‌های نو در صنایع دریایی ایران و کره جنوبی تقریباً با یکدیگر رخ داده ما پس از گذشت سه دهه در حال حاضر پیشرفت‌های کره جنوبی در زمینه دریایی با کشور ما قابل مقایسه نیست. ازجمله دلایل اصلی عدم موفقیت صنایع کشتی‌سازی داخلی را می‌توان در مدیریت نادرست منابع، عدم بهره‌رسانی به‌درستی از تجهیزات با تیغه فناوری، مدیریت ناصحیح منابع انسانی کارآمد و آموزش نامناسب کارکنان دانست.

بخش مهمی از هر کارخانه کشتی‌سازی را حوضچه به‌آب‌اندازی و یا از آب‌گیری کشتی‌ها تشکیل می‌دهد. این تجهیزات حسب نوع کاربری به‌منظور ساخت، تعمیر، به‌آب‌اندازی<sup>۱</sup> و از آب‌گیری<sup>۲</sup> کشتی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. ازجمله حوضچه‌های استاندارد موجود در کشور می‌توان به حوضچه خشک ایزوایکو و سینکرولیفت صنایع شهید درویشی در بندرعباس، سراسره‌های به‌آب‌اندازی شرکت صدرا در بوشهر و

<sup>۱</sup> Launching

<sup>۲</sup> Docking

حوضچه‌های سنتی شرکت اروندان در خرمشهر اشاره کرد. علی‌رغم اهمیت بسیار زیاد توسعه زیرساخت در این بخش، با توجه به هزینه‌های بالای ساخت و تعمیر، تاکنون توجه زیادی به آن نشده است. صرف‌نظر از روش‌های نادرست بهره‌برداری از حوضچه‌های استاندارد ساخته‌شده در کشور، که موجب استهلاک و آسیب‌دیدگی حوضچه‌ها و کشتی‌های قرارگرفته در آن‌ها شده، ساخت این سازه‌ها نیز با اشکالات فراوانی همراه است.

در صورتی که بخواهیم به‌طور خلاصه وضعیت علم به‌آب‌اندازی و از آب‌گیری کشتی در ایران را توصیف کنیم به‌جز موارد محدود، به تکیه بر تجربه‌های شخصی به‌جای بهره‌گیری از علم روز دنیا برمی‌خوریم. بسیاری از این تجربه‌های شخصی نیز بر پایه اتفاقات خاص رقم خورده در دوران کاری یک شخص بوده و پایه علمی ندارند. لذا وجه خلأ بزرگ در این زمینه در کشور ما به‌راحتی قابل‌درک است. مشکلات و حوادث پیش‌آمده در حوضچه‌های کشور بسیار زیاد بوده و در زمان‌های مختلف موجب آسیب‌های زیاد اقتصادی و کاهش بهره‌وری حوضچه‌ها شده است. نکته جالب اینکه در زمان تألیف این کتاب دو حادثه مهم در حوضچه‌های داخلی رخ داد. حادثه اول کشت سینکرولیفت مستقر در بندرعباس و واژگویی کشتی بر روی آن بود که این حادثه موجب آسیب کشتی و بار حوضچه گشت. حادثه دوم نیز در خرمشهر و در به‌آب‌اندازی با استفاده از کیسه‌های هوا برای یک فرزند شناور ماهیگیری رخ داد که علی‌رغم انجام هزینه‌های بسیار برای کشتی در زمان انجام تعمیرات در حوضچه، محض ورود به آب با توجه به عدم رعایت استانداردهای به‌آب‌اندازی، شناور واژگون شده و در لبه ساحل غرق شد.

نویسنده با توجه به موقعیت شغلی خود به‌عنوان بازرس موسسه رده‌بندی چه به‌طور شخصی و چه از ارتباط با دیگر بازرسان دارای تجربیات زیادی در زمینه از آب‌گیری و به‌آب‌اندازی کشتی‌ها می‌باشد. لذا با توجه به احساس نیاز به وجود آمده، اقدام به جمع‌آوری مطالب موجود نمود و به تریخ کتاب پیش رو را به رشته تألیف درآورده است. مطالب موجود در کتاب از مراجع مختلف جمع‌آوری شده و مختص یک مرجع خاص نیست. به‌طور کلی کتاب مشتمل بر ۹ فصل به‌صورت زیر می‌باشد:

۱- کلیات شامل خلاصه مطالب ارائه‌شده به‌منظور آشنایی اولیه با محتوای سایر فصل‌ها

۲- به‌آب‌اندازی به روش سرسره

۳- به‌آب‌اندازی به روش حوضچه خشک

۴- به‌آب‌اندازی به روش حوضچه شناور

۵- به‌آب‌اندازی به روش کیسه‌های هوا

۶- به‌آب‌اندازی به روش بالابر ثابت دریایی (سینک‌رولیف‌ت)

۷- به‌آب‌اندازی به روش جرثقیل‌ها و دکل‌های دریایی

۸- به‌آب‌اندازی به روش سنتی

۹- به‌آب‌اندازی سکوهای فراساحلی

سعی شده است کلیه فصول در یک قالب استاندارد شامل معرفی، اصول و مبانی، انواع موجود از آن روش و اجزای به‌کاررفته در آن‌ها، محاسبات لازم جهت به‌آب‌اندازی، استاندارد معتبر بین‌المللی در زمینه ساخت، تعمیر، و بهره‌برداری روش موردنظر، مزایا و معایب و نکات ایمنی ارائه گردند. در مفاهیم کلیه فصول از منابع مختلف استفاده شده و به آن‌ها ارجاع داده شده است. بخش‌هایی نیز توسط نویسنده به‌منظور تفسیر سایر مطالب در کتاب اضافه شده‌اند. مخاطبان اصلی این کتاب، دانشجویان کارشناسی رشته مهندسی دریایی، طراحان و مالکان کشتی، کاپیتان حوضچه‌های به‌آب‌اندازی و از آب‌گیری کشتی‌ها، بازرسان مؤسسات رده‌بندی و سازمان بنادر دریانوردی می‌باشند.

در تهیه این اثر سعی شده تمام نکات فنی و حرفه‌ای تألیف رعایت گردد با این حال هیچ اثری خالی از اشکال نبوده و کتاب پیش رو نیز از این مرد مستثنی نیست. لذا از کلیه مخاطبان و خوانندگان دعوت می‌گردد پیشنهادها، انتقادات و نظرات خود را به نویسنده در این کتاب را از طرق مختلف به اطلاع نویسندگان برسانند.

اسماعیل مسعودی

تایستان ۹۶

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| ۱ فصل اول کلیات.....                                    | ۱  |
| ۱-۱- مقدمه.....                                         | ۲  |
| ۲-۱- تاریخچه.....                                       | ۳  |
| ۳-۱- انواع روش های به آب اندازی شناورها.....            | ۷  |
| ۱-۳-۱- سرسره ها.....                                    | ۷  |
| ۲-۳-۱- حوضچه های خشک.....                               | ۱۰ |
| ۳-۳-۱- حوضچه های شناور.....                             | ۱۲ |
| ۴-۳-۱- سدها و هوا.....                                  | ۱۳ |
| ۵-۳-۱- بالابر ثابت دریایی (سینکرولیفت).....             | ۱۴ |
| ۶-۳-۱- جرثقیل های دکل ها- دریایی.....                   | ۱۵ |
| ۷-۳-۱- روش های شناور.....                               | ۱۷ |
| ۸-۳-۱- به آب اندازی سکری و اسکا.....                    | ۱۸ |
| ۲ فصل دوم به آب اندازی به روش سرسره.....                | ۲۱ |
| ۱-۲- معرفی، اصول و مبانی.....                           | ۲۲ |
| ۱-۱-۲- سرسره های طولی.....                              | ۲۲ |
| ۲-۱-۲- سرسره های عرضی.....                              | ۲۳ |
| ۲-۲- انواع سرسره های به آب اندازی.....                  | ۲۶ |
| ۱-۲-۲- به آب اندازی طولی.....                           | ۲۷ |
| ۲-۲-۲- به آب اندازی عرضی.....                           | ۲۸ |
| ۳-۲- اجزای سرسره های به آب اندازی.....                  | ۲۸ |
| ۱-۳-۲- گهواره.....                                      | ۲۹ |
| ۲-۳-۲- فونداسیون مسیر.....                              | ۳۰ |
| ۳-۳-۲- زنجیر کشش.....                                   | ۳۲ |
| ۴-۳-۲- اجزاء مکانیکی (شامل ماشین کشنده، غلتنده ها)..... | ۳۳ |
| ۵-۳-۲- راه آهن دریایی.....                              | ۳۴ |
| ۴-۲- محاسبات به آب اندازی به روش سرسره.....             | ۳۵ |
| ۱-۴-۲- سرسره های طولی.....                              | ۳۵ |
| ۱-۱-۴-۲- اصول عملیاتی.....                              | ۳۵ |
| ۲-۱-۴-۲- منحنی های به آب اندازی.....                    | ۳۵ |
| ۳-۱-۴-۲- چگونگی دستیابی به منحنی های به آب اندازی.....  | ۳۸ |
| ۴-۱-۴-۲- مسیر سرسره.....                                | ۴۱ |
| ۵-۱-۴-۲- دینامیک به آب اندازی.....                      | ۴۴ |
| ۶-۱-۴-۲- استحکام و تعادل کشتی.....                      | ۴۶ |

|     |                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| ۴۷  | ۲-۴-۲- سرسره‌های عرضی                                                         |
| ۴۷  | ۲-۴-۲-۱- تعیین مختصات اصلی                                                    |
| ۴۸  | ۲-۴-۲-۲- نیروهای وارده در طی به‌آب‌اندازی                                     |
| ۴۸  | ۲-۴-۲-۳- معادلات اولیه به‌آب‌اندازی                                           |
| ۴۹  | ۲-۴-۲-۴- معادلات ساده‌سازی شده به‌آب‌اندازی                                   |
| ۵۱  | ۲-۴-۲-۵- محاسبه نیروی عمودی سطح                                               |
| ۵۳  | ۲-۴-۲-۶- نیروی هیدرودینامیکی                                                  |
| ۵۳  | ۲-۴-۲-۷- نیروی اُترودینامیکی                                                  |
| ۵۴  | ۲-۴-۲-۸- حل معادلات به‌آب‌اندازی                                              |
| ۵۷  | ۲-۵- مزایا و معایب به‌آب‌اندازی به روش سرسره                                  |
| ۵۷  | ۲-۶- استاندارد سرسره‌های به‌آب‌اندازی (بر اساس استاندارد بریتانیا شماره ۶۳۴۹) |
| ۵۷  | ۲-۶-۱- اندازه‌گیری عملیاتی                                                    |
| ۵۹  | ۲-۶-۲- مؤلفه‌های عملیاتی                                                      |
| ۶۲  | ۲-۶-۳- امان‌ها                                                                |
| ۶۴  | ۲-۶-۴- تجهیزات                                                                |
| ۶۸  | ۲-۷- اصول عملیاتی ایمن سرسره‌های به‌آب‌اندازی                                 |
| ۶۸  | ۲-۷-۱- روغن‌کاری و روان‌سازی چنگ به‌آب‌اندازی                                 |
| ۶۸  | ۲-۷-۲- مقدمات آزادسازی (آزادسازی بر روی سرسره‌ها)                             |
| ۶۹  | ۲-۷-۳- متوقف‌سازی حرکت کشش                                                    |
| ۷۰  | ۲-۷-۴- نکات ایمنی                                                             |
| ۷۲  | ۳- فصل سوم به‌آب‌اندازی به روش حوضچه خشک                                      |
| ۷۳  | ۳-۱- معرفی، اصول و مبانی                                                      |
| ۷۸  | ۳-۲- انواع حوضچه‌های خشک                                                      |
| ۷۸  | ۳-۲-۱- بر اساس نوع کاربری                                                     |
| ۷۸  | ۳-۲-۱-۱- حوضچه‌های تعمیر                                                      |
| ۷۸  | ۳-۲-۱-۲- حوضچه‌های ساخت                                                       |
| ۷۹  | ۳-۲-۲- بر اساس ویژگی‌های ساخت                                                 |
| ۸۰  | ۳-۲-۲-۱- حوضچه‌های ثقلی یا سنگین                                              |
| ۸۱  | ۳-۲-۲-۲- حوضچه‌های مهارشده                                                    |
| ۸۲  | ۳-۲-۲-۳- حوضچه‌های زهکش                                                       |
| ۸۳  | ۳-۳- اجزای حوضچه‌های خشک                                                      |
| ۸۳  | ۳-۳-۱- کف‌بند                                                                 |
| ۸۶  | ۳-۳-۲- دیوارهای دو طرف حوضچه                                                  |
| ۹۳  | ۳-۳-۳- دیوارها و کف‌بند در دهانه ورودی حوضچه                                  |
| ۹۴  | ۳-۴- دریچه ورودی و میانی حوضچه                                                |
| ۱۰۵ | ۳-۵- تجهیزات پر و خالی کردن حوضچه                                             |

|     |                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| ۱۰۵ | ۴-۳ محاسبات به‌آب‌اندازی با حوضچه خشک                                       |
| ۱۰۵ | ۴-۳-۱- اصول اولیه                                                           |
| ۱۰۹ | ۴-۳-۲- نقشه داکینگ                                                          |
| ۱۲۹ | ۴-۳-۳- مشخصات مهم کشتی برای عملیات به‌آب‌اندازی و از آب‌گیری                |
| ۱۳۵ | ۴-۳-۴- توزیع بار در بلوک‌های حوضچه                                          |
| ۱۶۷ | ۴-۳-۵- فرآیند از آب‌گیری شناور                                              |
| ۱۶۸ | ۴-۳-۵-۱- پایداری کشتی در حالت کاملاً شناور                                  |
| ۱۶۸ | ۴-۳-۵-۲- پایداری کشتی در لحظه تماس پاشنه با بلوک‌های حوضچه                  |
| ۱۷۳ | ۴-۳-۵-۳- پایداری کشتی در زمان کشیدن بلوک‌های کناره به زیر شناور             |
| ۱۷۶ | ۴-۳-۵-۴- پایداری کشتی در آب‌خورد متناظر با GM برابر با صفر (نقطه ناپایداری) |
| ۱۷۷ | ۴-۳-۶- فرآیند به‌آب‌اندازی شناور                                            |
| ۱۷۸ | ۴-۳-۶-۱- محاسبات شرایط پایه از آب‌گیری کشتی                                 |
| ۱۸۷ | ۴-۳-۶-۲- بررسی اثرات زلزله کشتی در حوضچه خشک                                |
| ۱۹۰ | ۴-۳-۶-۳- محاسبه بخورده کشتی در به‌آب‌اندازی                                 |
| ۱۹۲ | ۴-۳-۶-۴- محاسبه پایداری کشتی پس از به‌آب‌اندازی                             |
| ۱۹۲ | ۴-۳-۶-۵- محاسبه زاویه لیست کشتی پس از آب‌اندازی                             |
| ۱۹۳ | ۴-۵- مزایا و معایب به‌آب‌اندازی به روش حوضچه خشک                            |
| ۱۹۴ | ۴-۶- استاندارد حوضچه‌های خشک (بر اساس استاندارد ایتالیا شماره ۶۳۴۹)         |
| ۱۹۴ | ۴-۶-۱- پارامترهای عملیاتی                                                   |
| ۲۰۵ | ۴-۶-۲- موقعیت عملیاتی                                                       |
| ۲۱۰ | ۴-۶-۳- المان‌ها                                                             |
| ۲۴۲ | ۴-۶-۴- تجهیزات                                                              |
| ۲۶۲ | ۴-۷- اصول عملیاتی و ایمنی حوضچه‌های خشک                                     |
| ۲۶۳ | ۴-۷-۱- اصول اولیه                                                           |
| ۲۶۴ | ۴-۷-۲- اقدامات ایمنی مربوط به فضای درون حوضچه‌های خشک                       |
| ۲۶۵ | ۴-۷-۳- سایر موارد ایمنی                                                     |

#### ۴ فصل چهارم به‌آب‌اندازی به روش حوضچه شناور

|     |                                        |
|-----|----------------------------------------|
| ۲۶۹ | ۴-۱- معرفی، اصول و مبانی               |
| ۲۸۸ | ۴-۲- انواع حوضچه‌های شناور             |
| ۲۸۹ | ۴-۲-۱- حوضچه پانتونی                   |
| ۲۸۹ | ۴-۲-۲- حوضچه یک‌تکه                    |
| ۲۹۰ | ۴-۲-۳- حوضچه مقطعی                     |
| ۲۹۰ | ۴-۳- اجزای حوضچه‌های شناور             |
| ۲۹۰ | ۴-۳-۱- بدنه پانتونی و دیواره‌های جانبی |
| ۲۹۳ | ۴-۳-۲- سیستم‌های الکتریکی و مکانیکی    |
| ۲۹۳ | ۴-۳-۳- سایر تجهیزات                    |

|     |                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۲۹۴ | ۴-۴- محاسبات به‌آب‌اندازی با حوضچه شناور.....                                              |
| ۲۹۴ | ۴-۴-۱- اصول پایه.....                                                                      |
| ۲۹۷ | ۴-۴-۲- محاسبه پایداری حوضچه در فاز ۳.....                                                  |
| ۳۰۰ | ۴-۴-۳- اثر تضارب در به‌آب‌اندازی با حوضچه‌های شناور.....                                   |
| ۳۰۲ | ۴-۴-۴- قوانین دی ان وی در خصوص پایداری در فرآیند به‌آب‌اندازی با حوضچه‌های شناور [۵۹]..... |
| ۳۰۲ | ۴-۴-۱- پایداری عمومی.....                                                                  |
| ۳۰۴ | ۴-۴-۲- فریبورد.....                                                                        |
| ۳۰۵ | ۵-۴- مزایا و معایب به‌آب‌اندازی به روش حوضچه شناور.....                                    |
| ۳۰۶ | ۶-۴- استاندارد حوضچه‌های شناور (بر اساس استاندارد بریتانیا شماره ۶۳۴۹).....                |
| ۳۰۶ | ۴-۶-۱- پارامترهای عملیاتی.....                                                             |
| ۳۱۵ | ۴-۶-۲- موقعیت عملیاتی.....                                                                 |
| ۳۱۶ | ۴-۶-۳- کان‌ها.....                                                                         |
| ۳۱۷ | ۴-۶-۴- تجهیزات.....                                                                        |
| ۳۱۷ | ۷-۴- اصول عملیات رایج حوضچه‌های شناور.....                                                 |

## ۵ فصل پنجم به‌آب‌اندازی به روش کیسه‌های هوا..... ۳۱۹

|     |                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ۳۲۰ | ۵-۱- معرفی، اصول و مبانی.....                                                       |
| ۳۲۴ | ۵-۲- انواع کیسه‌های هوا.....                                                        |
| ۳۲۴ | ۵-۲-۱- کیسه‌های هوای به‌آب‌اندازی.....                                              |
| ۳۲۵ | ۵-۲-۱-۱- کیسه‌های هوای به‌آب‌اندازی معمولی.....                                     |
| ۳۲۵ | ۵-۲-۱-۲- کیسه‌های هوای به‌آب‌اندازی با ظرفیت زیاد.....                              |
| ۳۲۵ | ۵-۲-۱-۳- کیسه‌های هوای به‌آب‌اندازی با ظرفیت فوق‌العاده.....                        |
| ۳۲۶ | ۵-۲-۲- کیسه‌های هوای مغروقه سازی.....                                               |
| ۳۲۷ | ۵-۲-۳- کیسه‌های هوای جابه‌جایی.....                                                 |
| ۳۲۸ | ۵-۲-۴- کیسه‌های هوای هشت‌وجهی.....                                                  |
| ۳۲۹ | ۵-۲-۵- کیسه‌های هوای حلقوی.....                                                     |
| ۳۳۰ | ۵-۳- اجزای کیسه‌های هوا.....                                                        |
| ۳۳۳ | ۵-۴- محاسبات به‌آب‌اندازی با کیسه‌های هوا.....                                      |
| ۳۳۳ | ۵-۴-۱- تعداد و فواصل کیسه‌های هوا.....                                              |
| ۳۳۴ | ۵-۴-۲- محاسبات وینچ.....                                                            |
| ۳۳۶ | ۵-۵- مزایا و معایب به‌آب‌اندازی با کیسه‌های هوا.....                                |
| ۳۳۷ | ۵-۶- استاندارد کیسه‌های هوا (بر اساس استانداردهای سازمان بین‌المللی استاندارد)..... |
| ۳۳۷ | ۵-۶-۱- استاندارد ایزو ۱۴۴۰۹ ویرایش سال ۲۰۱۱.....                                    |
| ۳۵۳ | ۵-۶-۲- استاندارد ایزو ۱۷۶۸۲ ویرایش سال ۲۰۱۳.....                                    |
| ۳۶۵ | ۷-۵- اصول عملیاتی و ایمنی کیسه‌های هوا.....                                         |
| ۳۶۵ | ۷-۱- آماده‌سازی قبل از شروع عملیات به‌آب‌اندازی.....                                |

|     |                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------|
| ۳۶۶ | ۵-۷-۲- نکات حین عملیات به آباندازی                                   |
| ۳۶۸ | ۵-۷-۳- آماده‌سازی قبل از شروع عملیات از آب‌گیری                      |
| ۳۶۹ | ۵-۷-۴- نکات حین عملیات از آب‌گیری                                    |
| ۳۶۹ | ۵-۷-۵- نکات ایمنی                                                    |
| ۳۷۱ | <b>۶ فصل ششم به آب‌اندازی به روش بالابر ثابت دریایی (سینکرولیفت)</b> |
| ۳۷۲ | ۶-۱- معرفی، اصول و مبانی                                             |
| ۳۷۹ | ۶-۲- انواع سینکرولیفت                                                |
| ۳۸۱ | ۶-۳- اجزای سینکرولیفت                                                |
| ۳۸۱ | ۶-۳-۱- پتفرم                                                         |
| ۳۸۲ | ۶-۳-۲- ینج                                                           |
| ۳۸۳ | ۶-۳-۲- سیستم‌های کنترلی                                              |
| ۳۸۴ | ۶-۳-۴- سده (ستل)                                                     |
| ۳۸۴ | ۶-۳-۵- گهواره و بوم                                                  |
| ۳۸۵ | ۶-۴- محاسبات به آب‌اندازی با استفاده از سینکرولیفت                   |
| ۳۸۸ | ۶-۵- مزایا و معایب به آب‌اندازی به روش سینکرولیفت                    |
| ۳۸۸ | ۶-۶- استاندارد سینکرولیفت (بر اساس کد یدز)                           |
| ۳۸۸ | ۶-۶-۱- فرضیات اولیه طراحی                                            |
| ۳۸۹ | ۶-۶-۲- ظرفیت بالابری                                                 |
| ۳۹۱ | ۶-۶-۳- مواد مورد استفاده                                             |
| ۳۹۲ | ۶-۶-۴- ماشین‌آلات و سیستم کنترلی و عملیاتی                           |
| ۳۹۲ | ۶-۶-۵- بارهای طراحی                                                  |
| ۴۰۶ | ۶-۶-۶- فاکتورهای ایمنی طناب و زنجیر                                  |
| ۴۰۸ | <b>۷ فصل هفتم به آب‌اندازی به روش جرثقیل‌ها و دکل‌های دریایی</b>     |
| ۴۰۹ | ۷-۱- معرفی، اصول و مبانی                                             |
| ۴۱۷ | ۷-۲- انواع جرثقیل‌های دریایی                                         |
| ۴۱۸ | ۷-۲-۱- جرثقیل‌های متحرک                                              |
| ۴۱۸ | ۷-۲-۱-۱- بالابر متحرک دریایی                                         |
| ۴۲۳ | ۷-۲-۱-۲- جرثقیل‌های متحرک دروازه‌ای                                  |
| ۴۲۵ | ۷-۲-۱-۳- جرثقیل‌های متحرک کششی                                       |
| ۴۲۶ | ۷-۲-۲- جرثقیل‌های ثابت                                               |
| ۴۲۷ | ۷-۲-۲-۱- جرثقیل‌های متحرک ثابت شونده                                 |
| ۴۲۸ | ۷-۲-۲-۲- جرثقیل‌های دکل خرابی                                        |
| ۴۲۹ | ۷-۲-۲-۳- جرثقیل‌های به آب‌اندازی قایق‌های نجات                       |
| ۴۳۲ | ۷-۳- اجزای جرثقیل‌های دریایی                                         |

|     |                                                                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------|
| ۴۲۹ | ۴-۷- محاسبات به آب اندازی با جرثقیل های دریایی                      |
| ۴۴۲ | ۵-۷- مزایا و معایب به آب اندازی با جرثقیل های دریایی                |
| ۴۴۲ | ۱-۵-۷- جرثقیل های متحرک                                             |
| ۴۴۳ | ۲-۵-۷- جرثقیل های ثابت                                              |
| ۴۴۳ | ۶-۷- استاندارد جرثقیل های دریایی (بر اساس کد لویدز)                 |
| ۴۶۵ | ۷-۷- اصول عملیاتی و ایمنی جرثقیل های دریایی                         |
| ۴۶۹ | <b>۸ فصل هشتم به آب اندازی به روش های سنتی</b>                      |
| ۴۷۰ | ۱-۸- معرفی، اصول و مبانی                                            |
| ۴۹۷ | ۲-۸- اجزای به کاررفته در روش های سنتی                               |
| ۴۹۷ | ۱-۲-۸- حاله گودبرداری شده                                           |
| ۴۹۸ | ۲-۲-۸- رب ورودی حوضچه                                               |
| ۴۹۸ | ۱-۲-۸- بارهای حوضچه                                                 |
| ۴۹۹ | ۴-۲-۸- بیا مکانیکی                                                  |
| ۵۰۰ | ۵-۲-۸- سایر تجهیزات                                                 |
| ۵۰۰ | ۳-۸- محاسبات به آب اندازی به روش های سنتی                           |
| ۵۰۰ | ۴-۸- مزایا و معایب به آب اندازی سنتی                                |
| ۵۰۱ | ۵-۸- اصول عملیاتی و ایمنی روش های سنتی                              |
| ۵۰۳ | <b>۹ فصل نهم به آب اندازی سکوهای فراساحلی</b>                       |
| ۵۰۴ | ۱-۹- معرفی، اصول و مبانی                                            |
| ۵۰۸ | ۲-۹- انواع به آب اندازی سکوهای فراساحلی                             |
| ۵۰۸ | ۱-۲-۹- سکوهای متحرک                                                 |
| ۵۱۱ | ۲-۲-۹- سکوهای ثابت                                                  |
| ۵۱۱ | ۱-۲-۲-۹- سکوهای پایه کششی                                           |
| ۵۱۲ | ۲-۲-۲-۹- سکوی اسپار                                                 |
| ۵۱۴ | ۳-۲-۲-۹- سکوی شابلونی (جکت)                                         |
| ۵۲۲ | ۳-۹- اجزای به آب اندازی سکوهای فراساحلی                             |
| ۵۲۳ | ۱-۳-۹- ریل سرخوردن جکت                                              |
| ۵۲۴ | ۲-۳-۹- کشنده های سیمی و هیدرولیک                                    |
| ۵۲۵ | ۳-۳-۹- بازوی چرخان                                                  |
| ۵۲۷ | ۴-۹- محاسبات به آب اندازی سکوهای فراساحلی                           |
| ۵۳۲ | ۵-۹- مزایا و معایب به آب اندازی سکوهای فراساحلی                     |
| ۵۳۳ | ۶-۹- استاندارد به آب اندازی سکوهای فراساحلی بر اساس قوانین دی ان وی |
| ۵۵۹ | <b>واژه نامه انگلیسی فارسی</b>                                      |

|               |     |
|---------------|-----|
| منابع و مراجع | ۵۶۷ |
|---------------|-----|

www.ketab.ir