

فهرست مطالب

Error! Bookmark not defined.	فصل اول
Error! Bookmark not defined.	۱-۱- مقدمه
Error! Bookmark not defined.	فصل دوم
Error! Bookmark not defined.	۱-۲- مقدمه
Error! Bookmark not defined.	۱-۱-۲- شمع های درجای در محیط دریا
Error! Bookmark not defined.	۲-۲- تجهیزات مورد نیاز
Error! Bookmark not defined.	۱-۲-۲- الگو
Error! Bookmark not defined.	۱-۱-۲-۲- الگوی شناور
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۲-۲- الگوی ثابت
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۲- کیسینگ
Error! Bookmark not defined.	۳-۲-۲- انتخاب کیسینگ
Error! Bookmark not defined.	۴-۲-۲- نصب کیسینگ قبل از حفاری
Error! Bookmark not defined.	۱-۴-۲-۲- استفاده از مونتاژ قطعات لازمه به کلی حفاری
Error! Bookmark not defined.	۲-۴-۲-۲- استفاده از چکش ارتعاشی
Error! Bookmark not defined.	۳-۴-۲-۲- استفاده از سیستم چرخش
Error! Bookmark not defined.	۴-۴-۲-۲- اثرات کیسینگ بر مقاومت محوری و جانبی
Error! Bookmark not defined.	۵-۲-۲- کیسینگ دائمی
Error! Bookmark not defined.	۱-۵-۲-۲- جایگزینی کیسینگ موقت به جای دائمی
Error! Bookmark not defined.	۶-۲-۲- دستگاه حفاری
Error! Bookmark not defined.	۱-۶-۲-۲- روتاری مونتاژ شده بر روی جرثقیل چرخ زنجیری بوم خشک
Error! Bookmark not defined.	۲-۶-۲-۲- سیستم های نوین حفاری
Error! Bookmark not defined.	۳-۲-۲- حفاری شمع درجا در محیط دریا
Error! Bookmark not defined.	۱-۳-۲- حفاری گردش معکوس
Error! Bookmark not defined.	۱-۱-۳-۲- نصب دستگاه
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۳-۲- مونتاژ قطعات جهت حفاری
Error! Bookmark not defined.	۳-۱-۳-۲- فرآیند حفاری
Error! Bookmark not defined.	۲-۳-۲- حفاری با تکنیک کیسینگ چرخشی
Error! Bookmark not defined.	۱-۲-۳-۲- مزایای استفاده از روش کیسینگ چرخشی
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۳-۲- اجرای پلتفرم
Error! Bookmark not defined.	۳-۲-۳-۲- حفاری
Error! Bookmark not defined.	۴-۲-۳-۲- نظافت انتهای چاه
Error! Bookmark not defined.	۵-۲-۳-۲- تمیز نمودن جداره ی کیسینگ
Error! Bookmark not defined.	۳-۳-۲- اجرای شمع درجا در زیر آب با سیستم حفاری گردش معکوس
Error! Bookmark not defined.	۱-۳-۳-۲- اجزاء سیستم حفاری
Error! Bookmark not defined.	۲-۳-۳-۲- مونتاژ دستگاه جهت اجرای عملیات حفاری

۲-۱۰-۲- تست یکپارچگی شمع **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۰-۱- تست یکپارچگی شمع با استفاده از Crosshole Sonic Logging **Error! Bookmark not defined.**

۱-۱-۱۰-۲- زمان انجام تست **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱-۱۰-۲- اجرای تست **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۰-۲- تست یکپارچگی شمع (Thermal Integrity Profiler) **Error! Bookmark not defined.**

۱-۲-۱۰-۲- اجرای تست **Error! Bookmark not defined.**

۱۱-۲- طراحی شمع در جای دریایی **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۱- تئوری موجود **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۲- برآورد ارتفاع و پریود موج طرح برای محاسبه نیرو و لنگر وارد بر شمع **Error! Bookmark not defined.**

۱-۲-۱۱-۲- روش تحلیل بلند مدت **Error! Bookmark not defined.**

۲-۲-۱۱-۲- ارتفاع موج طرح با توجه به توزیع گامبل **Error! Bookmark not defined.**

۳-۲-۱۱-۲- ارتفاع موج طرح با توجه به توزیع ویبول **Error! Bookmark not defined.**

۴-۲-۱۱-۲- بدست آوردن پریود متناظر با ارتفاع موج طرح **Error! Bookmark not defined.**

۳-۱۱-۲- صورت های مختلف طراحی **Error! Bookmark not defined.**

۴-۱۱-۲- ظرفیت باربری ژئوتکنیکی **Error! Bookmark not defined.**

۱-۴-۱۱-۲- طراحی ژئوتکنیکی تحت اثر بار محوری **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۴-۲- روش Vesic **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۴-۳- مدلهای عددی $t-z$ **Error! Bookmark not defined.**

۴-۴-۱۱-۲- مشخص نمودن پارامتر فترهای غیر خطی مدل عددی $t-z$ **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۴-۵- مقاومت محوری شمع درجا با استفاده از روش الفا و بتا **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۴-۶- مقاومت جداری شمع در خاکهای چسبنده **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۴-۷- مقاومت نوک شمع در خاکهای چسبنده **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۴-۸- اصطکاک جداری در خاکهای فاقد چسبندگی **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۴-۹- مقاومت انتهایی شمع در خاکهای دانه ای **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۴-۱۰- اصطکاک جداری شمع در خاکهای دانه ای با توجه به IGM Method [۵۰] **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۴-۱۱- مقاومت انتهایی شمع در خاکهای دانه ای با توجه به IGM Method **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۴-۱۲- ظرفیت باربری استاتیکی قائم شمع با توجه به آزمایش CPT **Error! Bookmark not defined.**

۱۳-۴-۱۱-۲- ظرفیت باربری شمع در سوکت سنگی **Error! Bookmark not defined.**

۲-۱۱-۴-۱۴- مقاومت نوک شمع در سوکت سنگی **Error! Bookmark not defined.**

۱۵-۴-۱۱-۲- ظرفیت باربری نوک شمع درجا در روش Kulhawy **Error! Bookmark not defined.**

۵-۱۱-۲- طراحی شمع تحت اثر بارهای جانبی **Error! Bookmark not defined.**

۲-۵-۱۱-۲- مدل $p-y$ **Error! Bookmark not defined.**

۳-۵-۱۱-۲- الگوریتم عددی برای آنالیز شمع درجا تحت بار جانبی **Error! Bookmark not defined.**

۴-۵-۱۱-۲- ظرفیت باربری جانبی شمع با استفاده از روش P-Y ۱۲۵ **Error! Bookmark not defined.**

۵-۵-۱۱-۲- منحنی $p-y$ رس **Error! Bookmark not defined.**

۶-۵-۱۱-۲- منحنی $p-y$ رس در زیر سطح تراز ایستایی آب **Error! Bookmark not defined.**

Error! Bookmark not defined..... [۷-۵-۱۱-۲ منحنی p - y رس سخت](#)

Error! Bookmark not defined..... [۸-۵-۱۱-۲ منحنی p - y ماسه](#)

Error! Bookmark not defined..... [۹-۵-۱۱-۲ منحنی p - y سنگ هوازده](#)

Error! Bookmark not defined..... [۱۰-۵-۱۱-۲ پایداری سازه در شرایط غیر قطعی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۶-۱۱-۲ طراحی سازه ای](#)

Error! Bookmark not defined..... [۱-۶-۱۱-۲ ضخامت کیسینگ](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۶-۱۱-۲ حداقل و حداکثر آرماتور طولی مورد نیاز](#)

Error! Bookmark not defined..... [۳-۶-۱۱-۲ حداقل مقدار آرماتورهای عرضی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۴-۶-۱۱-۲ طراحی در برابر بارهای محوری](#)

Error! Bookmark not defined..... [۵-۶-۱۱-۲ طراحی در برابر بارهای محوری و خمشی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۶-۶-۱۱-۲ طراحی برای نیروی برش](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۱-۷ طراحی شمع درجای دریایی با توجه به اثر آبشستگی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۱-۷-۱۱-۲ پایداری سازه جهت طراحی با اثر آبشستگی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۱-۷-۲ ظرفیت باربری در اثر آبشستگی در بارگذاری جانبی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۳-۷-۱۱-۲ ظرفیت باربری در اثر آبشستگی در بارگذاری محوری](#)

Error! Bookmark not defined..... [۸-۱۱-۲ ضربه کشتی بر شمع های درجای پلهای دریایی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۸-۱۱-۲ نیروی برخورد کشتی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۱-۹ ارزیابی ظرفیت باربری شمع با استفاده از آزمایشات درجا](#)

Error! Bookmark not defined..... [۱-۹-۱۱-۲ آزمایش CPT](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۱-۹-۲ اجرای آزمایش CPT در شرایط دریایی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۳-۹-۱۱-۲ اجرای تست در آب عمیق](#)

Error! Bookmark not defined..... [۴-۹-۱۱-۲ تست CPT WireLine](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۱-۹-۵ اجرای تست CPT با استفاده از دیگر سیستم های موجود](#)

Error! Bookmark not defined..... [۶-۹-۱۱-۲ تعیین ظرفیت باربری شمع با استفاده از نتایج آزمایش CPT](#)

Error! Bookmark not defined..... [۷-۹-۱۱-۲ روش اسلامی- فلنیوس \(۱۹۹۷\)](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲ تخمین ظرفیت باربری با استفاده از آزمایشات درجا](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲-۱ ظرفیت باربری شمع درجای دریایی با استفاده از تست دینامیکی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲-۲ تحلیل معادله موج](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲-۱-۳ تئوری یک بعدی انتشار موج و تحلیل دینامیکی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲-۱-۴ ارزیابی و تفسیر نتایج تست دینامیکی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲-۱-۵ تحلیل انطباق سیگنال](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲-۲ تست بارگذاری Statnamic](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲-۲-۱ بارگذاری قائم](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲-۲-۲ تجهیزات مورد استفاده در Statnamic test](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲-۲-۳ در بارگذاری جانبی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲-۲-۴ تعیین ظرفیت باربری شمع با استفاده از تست Statnamic](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۲-۲ تست بارگذاری استاتیکی قائم شمع درجا در محیط دریایی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۱-۳-۱۲-۲ زمان اجرای تست بارگذاری قائم](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۳-۱۲-۲ روش کلی اجرای تست](#)

Error! Bookmark not defined.....	۳-۳-۱۲-۲- تجهیزات مورد نیاز
Error! Bookmark not defined.....	۴-۳-۱۲-۲- محاسبه ظرفیت باربری با استفاده از نتایج تست استاتیکی قائم
Error! Bookmark not defined.....	۲-۱۲-۳-۵- Davisson offset limit load روش
Error! Bookmark not defined.....	۲-۱۲-۳-۶- De Beer Yield Load روش
Error! Bookmark not defined.....	۲-۱۲-۳-۷- The Hansen 90% Criterion روش
Error! Bookmark not defined.....	۲-۱۲-۳-۸- The Hansen 80% Criterion روش
Error! Bookmark not defined.....	۲-۱۲-۳-۹- Chin-Kondner Extrapolation روش
Error! Bookmark not defined.....	۲-۱۲-۳-۱۰- Decourt Extrapolation (1999) روش
۲۰۲.....	۲-۱۲-۲- تست استاتیکی شمع با استفاده از Osterberg Cell
۲۰۳.....	۲-۱۲-۴-۲- ابزار مورد نیاز
۲۰۶.....	۳-۴-۱۲-۲- زمان انجام تست
۲۰۸.....	۲-۱۲-۴-۴- تحلیل نتایج تست سلول استریگ
۲۱۱.....	۵-۱۲-۲- تست بارگذاری جانبی شمع درجای دریایی
۲۱۱.....	۲-۱۲-۵-۱- زمان اجرای تست بارگذاری جانبی
۲۱۱.....	۲-۱۲-۵-۲- روش کلی اجرای تست
۲۱۱.....	۳-۵-۱۲-۲- تجهیزات مورد نیاز
۲۱۵.....	۴-۵-۱۲-۲- بارگذاری
۲۱۶.....	۵-۵-۱۲-۲- تفسیر نتایج حاصل از تست بارگذاری استاتیکی جانبی
Error! Bookmark not defined.	فصل سوم
Error! Bookmark not defined.	۱-۳- مقدمه
Error! Bookmark not defined.	۲-۳- Rajiv Gandhi Sea Link پل
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۳- شرایط سایت
Error! Bookmark not defined.	۳-۲-۳- طراحی شمع درجا
Error! Bookmark not defined.	۴-۲-۳- اجرای شمع های درجای پل
Error! Bookmark not defined.	۱-۴-۲-۳- حفاری
Error! Bookmark not defined.	۵-۲-۳- بتن ریزی
Error! Bookmark not defined.	۶-۲-۳- تست یکپارچگی شمع
Error! Bookmark not defined.	۳-۳- Incheon پل
Error! Bookmark not defined.	۲-۳-۳- معیار طراحی برای فنداسیون پل
Error! Bookmark not defined.	LRFD-۱-۲-۳-۳
Error! Bookmark not defined.	۳-۳-۳- طراحی شمع های پل Incheon در اقیانوس
Error! Bookmark not defined.	۱-۳-۳-۳- محاسبه ظرفیت باربری قائم
Error! Bookmark not defined.	۲-۳-۳-۳- رفتار شمع در برابر بار جانبی
Error! Bookmark not defined.	۴-۳-۳- ارزیابی نشست
Error! Bookmark not defined.	۵-۳-۳- اجرای شمع درجا
Error! Bookmark not defined.	۱-۵-۳-۳- ساخت کیسینگ و قفسه آرماتور
Error! Bookmark not defined.	۲-۵-۳-۳- نصب کیسینگ در محل
Error! Bookmark not defined.	۳-۵-۳-۳- حفاری

Error! Bookmark not defined.....	سبد گذاری ۳-۳-۴
Error! Bookmark not defined.....	بتن ریزی ۳-۳-۵
Error! Bookmark not defined.....	تست یکپارچگی ۳-۳-۶
Error! Bookmark not defined.	Huey P پیل ۳-۴-۴
Error! Bookmark not defined.....	خصوصیات لایه های بستر ۳-۴-۲
Error! Bookmark not defined.....	اجرای حفاری ۳-۴-۳
Error! Bookmark not defined.....	قفس آرماتور ۳-۴-۲
Error! Bookmark not defined.....	طرح اختلاط بتن ۳-۴-۳
Error! Bookmark not defined.....	عملیات تزریق دوغاب گروت (Base Grouting) ۳-۴-۴
Error! Bookmark not defined.....	تست بارگذاری شمع ۳-۴-۵
Error! Bookmark not defined.	John H Kerr پیل ۳-۵-۵
Error! Bookmark not defined.....	اجرای شمع های درجا ۳-۵-۲
Error! Bookmark not defined.....	بلند کردن قفس آرماتور ۳-۵-۲
Error! Bookmark not defined.....	تست یکپارچگی ۳-۵-۳
Error! Bookmark not defined.....	تست بارگذاری جانبی ۳-۵-۴
Error! Bookmark not defined.....	تست بارگذاری قائم ۳-۵-۵
Error! Bookmark not defined.	فصل چهارم

فهرست جداول

- Error! Bookmark not defined..... جدول (۱-۲) مشخصات روتاری حفاری شکل (۵-۲)
- Error! Bookmark not defined... جدول (۲-۲) مشخصات جرثقیل متناسب با سیستم حفاری شکل (۵-۲)
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۳-۲) مشخصات روتاری حفاری شکل (۶-۲)
- Error! Bookmark not defined... جدول (۴-۲) مشخصات جرثقیل متناسب با سیستم حفاری شکل (۶-۲)
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۵-۲) مشخصات روتاری حفاری شکل (۷-۲)
- Error! Bookmark not defined... جدول (۶-۲) مشخصات جرثقیل متناسب با سیستم حفاری شکل (۷-۲)
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۷-۲) مشخصات سیستم حفاری نسل جدید
- Error! Bookmark not [۲۳] Dive Drill حفاری مورد استفاده در حفاری
defined.
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۹-۲) مقادیر ضریب CP
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۱۰-۲) ضرایب M و PI برای فنرهای غیر خطی [۴۷]
- Error! Bookmark not defined.. جدول (۱۱-۲) توابع انتقال بار و ظرفیت باربری بر اساس مدل $t-z$ [۴۷]
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۱۲-۲) مقدار α O'Neill and Resse [۵۰]
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۱۳-۲) مقادیر α در روش Brown [۴۹]
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۱۴-۲) مقدار Nc در خاک چسبنده [۴۹]
- Error! جدول (۱۵-۲) مقاومت جداره ی شمع در ظرفیت استاتیکی با استفاده از آزمایش CPT [۵۱]
- Bookmark not defined.
- Error! Bookmark [۵۱] CPT مقاومت نوک شمع در ظرفیت استاتیکی با استفاده از آزمایش
not defined.
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۱۷-۲) ظرفیت باربری جداره ی شمع در سوکت سنگی [۵۱]
- Error! Bookmark [۳] Kulhawy در تخمین ظرفیت باربری شمع به روش
not defined.
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۱۹-۲) مقادیر روش $p-y$ برای رس معمولی
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۲۰-۲) مقاومت جاری شدن کیسینگ بر طبق ضوابط ASTM
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۲۱-۲) مشخصات فیزیکی سه جک آپ [۶۹]
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۲۲-۲) مشخصات عملیاتی سه جک آپ [۶۹]
- Error! Bookmark not [۷۲] ضریب تصحیح مقاومت جداری در روش اسلامی-فلنیوس
defined.
- Error! Bookmark [۷۵] جدول (۲۴-۲) نتایج حاصل از معادله موج برای شمع با قطر ۷۵ تا ۱۵۰ سانتی متر
not defined.
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۲۵-۲) ضریب Jc [۷۶]
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۲۶-۲) ضرایب میرایی تفسیر تست دینامیکی [۷۶]
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۲۷-۲) جدول زمانی بارگذاری استاتیکی جانبی [۸۸]
- Error! Bookmark not defined..... جدول (۲۸-۲) روشهای تفسیر تست استاتیکی جانبی [۹۱]
- Error! Bookmark not defined... جدول (۱-۳) طرح اختلاط بتن پل Rajiv Gandhi Sea Link [۹۶]
- Error! Bookmark not defined.[۹۷] Incheon جدول (۲-۳) ضرایب مقاومت جهت طراحی فنداسیون پل

فهرست اشکال

- شکل (۱-۲) الگوی شناور مستقر در محل **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۲-۲) الگوی ثابت اجرا شده [۶] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۲) استفاده از لاینر به عنوان کیسینگ [۲] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۴-۲) استفاده از کسینگ موقت به جای کیسینگ دائمی [۳] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۵-۲) روتای [۴] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۶-۲) روتاری [۴] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۷-۲) روتاری **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۸-۲) سیستم حفاری نسل جدید [۵] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۹-۲) کوبش کیسینگ با استفاده از چکش هیدرولیکی **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۱۰-۲) کوبش کیسینگ با استفاده از چکش ارتعاشی **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۱۱-۲) قرار گرفتن دستگاه حفاری بر روی کیسینگ **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۱۲-۲) سر مته حفاری **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۱۳-۲) مونتاژ سر مته و رشته حفاری به یکدیگر **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۱۴-۲) اتصال شیلنگ های هوا و آب به سیستم حفاری **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۱۵-۲) خروج مصالح حاصل از حفاری **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۱۶-۲) دسترسی به عمق بیشتر با مونتاژ قطعات محور حفاری **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۱۷-۲) اجرای پلتفرم **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۱۸-۲) کیسینگ سگمنتال دندانه دار **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۱۹-۲) مونتاژ قطعات کیسینگ **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۲۰-۲) حفاری درون کیسینگ **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۲۱-۲) سیستم جت هوا **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۲۲-۲) خروج مصالح از درون محل حفاری با تزریق هوا **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۲۳-۲) تمیز نمودن جدار کیسینگ در سیستم حفاری با کیسینگ چرخشی. **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۲۴-۲) اجزا دستگاه گردش معکوس فراساحل [۱۴] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۲۵-۲) حمل دستگاه حفاری **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۲۶-۲) بلند کردن قالب مدولار از روی عرشه کشتی [۱۴] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۲۷-۲) کانداکتور کیسینگ آماده برای مونتاژ **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۲۸-۲) تلاطم سطح دریا ناشی از خروج مصالح حاصل از حفاری [۱۴]. **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۲۹-۲) اجرای شمع با استفاده از فریم مدولار ۳۶ **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳۰-۲) نمونه ای از سر مته مناسب حفاری در خاک **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳۱-۲) نمونه ای از سر مته مناسب جهت حفاری در لایه های سنگی. **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳۲-۲) نمونه ای از باگت حفاری در لایه های خاک **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳۳-۲) نمونه ای از باگت حفاری در لایه های سنگی. **Error! Bookmark not defined.**

شکل (۳۴-۲) باگت نظافت	Error! Bookmark not defined.
شکل (۳۵-۲) سرمته مغزه گیر	Error! Bookmark not defined.
شکل (۳۶-۲) سرمته دوجداره مغزه گیر	Error! Bookmark not defined.
شکل (۳۷-۲) ابزار نظافت سوکت سنگ [۱۷]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۳۸-۲) اتصال فریم به شمع های فلزی کوبشی [۶]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۳۹-۲) اجرای فریم به کمک سپرهای فلزی	Error! Bookmark not defined.
شکل (۴۰-۲) اتصال فریم های مونتاژ شده به بارج	Error! Bookmark not defined.
شکل (۴۱-۲) بلند کردن و نصب کیسینگ	Error! Bookmark not defined.
شکل (۴۲-۲) استفاده از ابزار جانبی (Casing Twisters) جهت نصب کیسینگ	Error! Bookmark not defined.
شکل (۴۳-۲) حفاری شمع درجا	Error! Bookmark not defined.
شکل (۴۴-۲) اندازه گیری تراز نهایی حفاری	Error! Bookmark not defined.
شکل (۴۵-۲) تخلیه باگت حفاری درون بارج	Error! Bookmark not defined.
شکل (۴۶-۲) پمپ هیدرولیکی و جت هوا	Error! Bookmark not defined.
شکل (۴۷-۲) کیسینگ با قطر زیاد [۳]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۴۸-۲) الگوی شناور [۱۰]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۴۹-۲) حمل کیسینگ با استفاده از بارج	Error! Bookmark not defined.
شکل (۵۰-۲) حمل کیسینگ به صورت شناور	Error! Bookmark not defined.
شکل (۵۱-۲) سیستم حفاری سیار	Error! Bookmark not defined.
شکل (۵۲-۲) حفاری توسط دستگاه حفاری سیار [۱۸]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۵۳-۲) تخلیه مصالح حفاری شده توسط دستگاه حفاری سیار	Error! Bookmark not defined.
شکل (۵۴-۲) فریم پیرامونی جهت تثبیت سکوی دریایی با استفاده از شمع	Error! Bookmark not defined.
شکل (۵۵-۲) قالب مدولار در تکنیک حفاری MIDOS [۲۰]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۵۶-۲) Rotary Drine و ابزار تزریق گروت دستگاه حفاری [۲۲]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۵۷-۲) تزریق گروت جهت تکمیل اجرای شمع [۲۲]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۵۸-۲) جرثقیل مورد استفاده در سیستم حفاری Dive Drill [۲۲]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۵۹-۲) سیستم Dive Drill به همراه گیره های حفاری [۲۲]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۶۰-۲) محفظه اختلاط سیستم Dive Drill [۱۵]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۶۱-۲) میسکر جهت مخلوط نمودن دوغاب حفاری	Error! Bookmark not defined.
شکل (۶۲-۲) دستگاه تست Sonic Caliper [۲۴]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۶۳-۲) قرار دادن Sonic Caliper در مرکز شمع [۲۶]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۶۴-۲) نتایج تست Sonic Caliper [۲۴]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۶۵-۲) دوربین ویدئویی جهت بررسی انتهای چاه [۲۶]	Error! Bookmark not defined.
شکل (۶۶-۲) دوربین ویدئویی جهت بررسی جداره	Error! Bookmark not defined.
شکل (۶۷-۲) قفس آرماتور در حال ساخت	Error! Bookmark not defined.
شکل (۶۸-۲) اجرای دیافراگم در قفس آرماتور	Error! Bookmark not defined.
شکل (۶۹-۲) بلند کردن قفس آرماتور با استفاده از کمربندهای موقت	Error! Bookmark not defined.

- شکل (۷۰-۲) استفاده از شکیل در ثابت نگه داشتن قفس آرماتور [۲۷]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۷۱-۲) مراحل بلند کردن قفس با استفاده از قاب های پیش ساخته. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۷۲-۲) قاب با فرم خرپایی. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۷۳-۲) مونتاژ و قرار دادن قفس آرماتور به درون چاه حفاری شده. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۷۴-۲) انتقال کامیون های حمل بتن به محل [۳۰]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۷۵-۲) بچینگ پلانت نصب شده بر روی بارج. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۷۶-۲) ترمی به صورت مونتاژ نشده. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۷۷-۲) مونتاژ ترمی. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۷۸-۲) ترمی با انتهای بسته [۳۰]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۷۹-۲) استفاده از جام برای بتن ریزی با ترمی [۳۰]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۸۰-۲) بتن ریزی با استفاده از ترمی و بالا آمدن بتن درون چاه. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۸۱-۲) سیستم Tube-a-Manchette جهت تزریق گروت [۳۳]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۸۲-۲) سیستم Flat Jack جهت تزریق گروت. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۸۳-۲) وسایل و شکل شماتیک تست CSL. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۸۴-۲) فرستادن سنسور به درون شمع جهت انجام تست CSL [۲۶]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۸۵-۲) نتایج تست CSL [۳۹]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۸۶-۲) پروب مورد استفاده در آزمایش TIP [۴۲]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۸۷-۲) نمودار حرارت هیدراتاسیون بتن شمع در تست TIP [۴۲]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۸۸-۲) وضعیت سازه ی شمع حاصل از آزمایش TIP. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۸۹-۲) توزیع احتمالاتی در طراحی LRFD [۴۳]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۹۰-۲) روند طراحی یک شمع. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۹۱-۲) گل موج رسم شده با توجه به جهت وزش باد (N-NE). Error! Bookmark not defined.
- شکل (۹۲-۲) استفاده از مقدار آستانه جهت تفکیک طوفانها [۴۶]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۹۳-۲) توزیع گامبل برازش شده به ارتفاع امواج شاخص. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۹۴-۲) توزیع ویبول برازش شده به ارتفاع امواج شاخص. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۹۵-۲) پرپود متناظر با ارتفاع موج طرح. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۹۶-۲) فلوجارت طراحی شمع در اثر بار محوری. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۹۷-۲) شکل شماتیک فنرهای غیر خطی. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۹۸-۲) مقاومت نوک و جداره ی شمع با استفاده از مدل t-Z [۴۴]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۹۹-۲) شبیه سازی اثر فنر های مدل عددی t-Z در خاک [۴۷]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۱۰۰-۲) منحنی بار-جابجایی برای فنرهای غیر خطی جداره ی شمع در خاکهای چسبنده [۴۸]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۱۰۱-۲) منحنی بار-جابجایی برای فنرهای غیر خطی نوک شمع در خاکهای چسبنده [۴۸]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۱۰۲-۲) منحنی بار-جابجایی برای فنرهای غیر خطی جداره ی شمع در خاکهای غیر چسبنده [۴۸]. Error! Bookmark not defined.
- شکل (۱۰۳-۲) منحنی بار-جابجایی برای فنرهای غیر خطی نوک شمع در خاکهای غیر چسبنده [۴۸]. Error! Bookmark not defined.

not defined.

- شکل (۱۰۴-۲) فلوجارت طراحی شمع در برابر بارهای جانبی. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۰۵-۲) شبیه سازی خاک با استفاده از روش P-Y [۵۵]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۰۶-۲) ظرفیت باربری جانبی شمع در روش P-Y [۵۴]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۰۷-۲) منحنی p-y رس در زیر سطح تراز آب [۵۷]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۰۸-۲) منحنی p-y رس سخت [۵۷]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۰۹-۲) منحنی p-y ماسه [۵۸]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۱۰-۲) مقادیر α و β در روابط ظرفیت باربری ماسه بر حسب p-y [۵۸]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۱۱-۲) منحنی p-y برای سنگ هوازه [۵۹]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۱۲-۲) فلوجارت طراحی مونت کارلو [۶۰]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۱۳-۲) نمونه ای از نتایج حاصل از شبیه سازی مونت کارلو. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۱۴-۲) نمودار اندکنش طراحی شمع. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۱۵-۲) فلوجارت طراحی شمع درجا در اثر آبشستگی. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۱۶-۲) ترازهای آبشستگی در خاک چسبنده [۶۲]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۱۷-۲) ترازهای آبشستگی در اطراف شمع [۶۳]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۱۸-۲) ریزش پل در اثر برخورد بارج [۶۵]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۱۹-۲) توزیع نرمال برخورد شناور [۶۶]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۲۰-۲) نمودار احتمال شکست در اثر نیروی شناور [۶۶]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۲۱-۲) نمودار اثر نیروی ناشی از برخورد شناور [۶۶]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۲۲-۲) نمودار اثر نیروی ناشی از برخورد بارج [۶۶]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۲۳-۲) توزیع احتمالاتی نیرو در اثر برخورد شناور [۶۶]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۲۴-۲) اجزاء تست نفوذ مخروط. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۲۵-۲) اجرای تست CPT با استفاده از جک آپ [۶۸]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۲۶-۲) سیستم حفاری SFD [۷۰]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۲۷-۲) اجرای تست CPT در بستر دریا با استفاده از دستگاه SFD [۷۰]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۲۸-۲) لوگ خاک حاصل از تست CPT [۷۰]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۲۹-۲) تست مخروط CPT WireLine. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۳۰-۲) مغزه گیری و انجام تست CPT با استفاده از ابزار CPT WireLine. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۳۱-۲) دو نمونه دستگاه اجرای تست CPT در شرایط آب کم عمق و عمق متوسط. [Error! Bookmark not defined.](#)
- defined.
- شکل (۱۳۲-۲) انجام تست دینامیکی در دریا. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۳۳-۲) سنسورهای مورد نیاز تست دینامیکی. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۳۴-۲) تجهیزات مورد نیاز اجرای تست دینامیکی [۷۴]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۳۵-۲) خروجی تحلیل یک بعدی انتشار موج [۷۶]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۳۶-۲) محدوده ی انطباق سیگنال [۷۷]. [Error! Bookmark not defined.](#)
- شکل (۱۳۷-۲) نمایی شماتیک از تست Statnamic [۷۸]. [Error! Bookmark not defined.](#)

شکل (۲-۱۳۸) پیستون مورد استفاده در تست Statnamic	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۳۹) پیستون مورد استفاده در تست Statnamic	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۴۰) مونتاژ وزنه های عکس العملی [۷۸]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۴۱) استفاده از سلول های آب به عنوان جرم عکس العمل [۸۰]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۴۲) سنسورهای فتوولتاژ قرار گرفته در زیر پیستون [۷۸]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۴۳) ابزار دقیق در اندازه گیری تنش مقاومتی تست Statnamic	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۴۴) دستگاه تست بارگذاری قائم Statnamic تا ظرفیت ۲۰۰ تن	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۴۵) دستگاه تست بارگذاری قائم Statnamic تا ظرفیت ۵۰۰ تن [۸۰]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۴۶) بارگذاری جانبی در تست Statnamic	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۴۷) نتایج تست Statnamic [۸۲]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۴۸) نتایج تست Statnamic [۸۲]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۴۹) نمودار بار- جابجایی حاصل از تست استاتنامیک [۸۲]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۵۰) فریم تست بارگذاری استاتیکی قائم [۸۴]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۵۱) فریم بارگذاری استاتیکی مایل	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۵۲) ظرفیت باربری نوک و جداره شمع	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۵۳) میزان نشست شمع در اثر بارگذاری و باربرداری	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۵۴) نمودار روش Davisson	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۵۵) تحلیل نتایج تست استاتیکی پل Incheon با استفاده از روش Davisson [۸۶]	.....	Error! Bookmark not defined.
		defined.
شکل (۲-۱۵۶) نمودار روش De Beer [۸۷]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۵۷) نمودار روش The Hansen 90% [۸۷]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۵۸) نمودار روش The Hansen 80% [۸۷]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۵۹) نمودار روش Chin-Kondner Extrapolation [۸۷]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۶۰) نمودار روش Decourt Extrapolation [۸۵]	.....	Error! Bookmark not defined.
شکل (۲-۱۶۱) سلول استربرگ	.....	۲۰۲
شکل (۲-۱۶۲) ابزار Rod Extensometer	.....	۲۰۳
شکل (۲-۱۶۳) ابزار LVWDT	.....	۲۰۴
شکل (۲-۱۶۴) اجرای قیف جهت عبور ترمی از درون o-cell [۸۹]	.....	۲۰۵
شکل (۲-۱۶۵) صفحات خمشی تست سلول استربرگ	.....	۲۰۵
شکل (۲-۱۶۶) تنش ناشی از سلول o-cell [۹۱]	.....	۲۰۸
شکل (۲-۱۶۷) نمودار تست استربرگ [۹۲]	.....	۲۱۰
شکل (۲-۱۶۸) نتایج حاصل از آزمایش سلول استربرگ در یک پروژه واقعی [۴۹]	.....	۲۱۰
شکل (۲-۱۶۹) جک هیدرولیکی [۹۴]	.....	۲۱۲
شکل (۲-۱۷۰) نمایی از تست استاتیکی جانبی در دریا [۹۴]	.....	۲۱۳
شکل (۲-۱۷۱) Dial Gage و LVDTs	.....	۲۱۳
شکل (۲-۱۷۲) تست بارگذاری استاتیکی جانبی	.....	۲۱۴

- شکل (۲-۱۷۳) ابزار Inclinometer ۲۱۵
- شکل (۲-۱۷۴) برازش منحنی به داده‌های ثبت شده [۹۵] ۲۱۷
- شکل (۲-۱۷۵) مقادیر جابجایی با توجه به رابطه (۲-۱۲۸) [۹۰] ۲۱۸
- شکل (۲-۱۷۶) مقادیر لنگر خمشی با توجه به رابطه (۲-۱۳۵) [۹۰] ۲۱۹
- شکل (۲-۱۷۷) مقادیر مقاومت خاک با توجه به رابطه (۲-۱۳۶) [۹۰] ۲۱۹
- شکل (۳-۱) نمایی از پیل Rajiv Gandhi Sea Link **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۲) چینه شناسی بدست آمده از نتایج آزمایشگاهی در پیل Rajiv Gandhi Sea Link [۹۶] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۳) کوبش کیسینگ دائمی برای اجرای شمع در پیل Rajiv Gandhi Sea Link **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۴) سرمته مورد استفاده در حفاری Rajiv Gandhi Sea Link [۹۶] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۵) فرارگیری دستگاه حفاری گردش معکوس بر روی کیسینگ دائمی **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۶) پیل Incheon کره جنوبی **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۷) نمودار احتمال در طراحی LRFD [۹۷] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۸) نتایج تست O-Cell جهت طراحی فنداسیون پیل Incheon [۹۷] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۹) سرمته و دستگاه حفاری گردش معکوس به کار برده شده در پیل Incheon [۹۷] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۱۰) سیدگذاری جهت اجرای شمع در پیل Incheon [۹۷] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۱۱) بچینگ پلانت شناور و بتن ریزی با استفاده از ترمی در پیل Incheon [۹۷] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۱۲) تست یکپارچگی شمع در پیل Incheon [۹۷] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۱۳) **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۱۴) وضعیت لایه های بستر رروخانه در محل اجرای پیل Huey P [۹۸] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۱۵) آماده سازی سیستم حفاری چرخشی **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۱۶) حفاری با استفاده از Hammer Grab در پیل Huey A [۹۸] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۱۷) ابزار مورد استفاده جهت نظافت جداره ی چاه [۹۸] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۱۸) مونتاژ قاب درون قفس جهت جلوگیری از دفرمه شدن [۹۸] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۱۹) استفاده از لاینر برای خارج ساختن کیسینگ موقت در پیل Huey A [۹۸] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۲۰) نتایج تست CSL در پیل Huey A [۹۸] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۲۱) استفاده از Flat Jack جهت تزریق گروت در پیل Huey A [۹۸] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۲۲) نتایج تست سلول O-Cell در پیل Huey A [۹۸] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۲۳) پیل قدیمی و پیل John H Kerr اجرا شده [۹۹] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۲۴) کیسینگ با دندانهای سخت به کار گرفته شده در پیل John H Kerr [۹۹] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۲۵) استفاده از سرمته های حفاری در پیل John H Kerr [۹۹] **Error! Bookmark not defined.**
- شکل (۳-۲۶) سیستم نظافت انتهای چاه در پیل John H Kerr [۹۹] **Error! Bookmark not defined.**

شکل (۳-۲۷) بررسی وضعیت چاه با استفاده از دوربین های ویدئویی در پل [\[۹۹\] John H Kerr](#)
defined.

شکل (۳-۲۸) وضعیت رسوبات انتهای یکی از چاههای حفاری شده در پل [\[۹۹\] John H Kerr](#)
defined.

شکل (۳-۲۹) استفاده از قاب جهت بلند کردن قفس آرماتور در پل [John H Kerr](#)
Error! Bookmark not defined.

شکل (۳-۳۰) بارگیری کامیون بر روی بارج.....
Error! Bookmark not defined.

شکل (۳-۳۱) بتن ریز با استفاده از ترمی در پل [John H Kerr](#)
Error! Bookmark not defined.

شکل (۳-۳۲) لوله های فلزی نصب شده جهت تست CSL در پل [\[۹۹\] John H Kerr](#)
defined.

شکل (۳-۳۳) استفاده از تست Statnamic در بارگذاری جانبی در پل [\[۹۹\] John H Kerr](#)
defined.