

تحلیل و طراحی دال ها و پی های بتن آرمه

SAFE 12

تألیف و ترجمه:
سید مهدی داودنوبی



نشر و چاپ عمران

www.elme-omran.com
Info@elme-omran.com

عضو:



دفتر ملی نشر کتاب جمهوری اسلامی ایران

این اثر مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر و مؤلف، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سرشناسه
 عنوان و پدید آورنده
 تحلیل و طراحی دال‌ها و پی‌های بتن آرمه / SAFE / تألیف و ترجمه مهدی داودنوبی
 مشخصات نشر
 تهران: علم عمران، ۱۳۹۲
 مشخصات ظاهری
 دوازده، ۴۸۰ ص، مصور، جدول، نمودار؛ ۱۵×۱۵ س.م.
 شابک
 ۵-۱۵-۵۱۷۶-۶۰۰-۹۷۸-۲۸۰۰۰۰ ریال
 موضوع
 نرم‌افزار سیف، دال‌های بتنی، طرح و ساختمان، داده‌پردازی، پی‌سازی، نقشه‌کشی، برنامه کامپیوتر
 رده‌بندی کنگره
 ۱۳۹۲ ت ۳ ۵۲/۵۲ TA۶۱۴۷
 رده‌بندی دیویی
 ۶۲۴/۱۷۱۰۲۸۵
 شماره کتابخانه ملی
 ۳۱۱۲۰۰۳



نشر علم عمران

تحلیل و طراحی دال‌ها و پی‌های بتن آرمه 12 SAFE
 تألیف و ترجمه: مهدی داودنوبی

بهار ۱۳۹۲	چاپ اول
علم عمران	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
۴۹۲ صفحه خشتی	تعداد و قطع صفحات
۱۰۰۰	شمارگان
۲۸۰۰۰۰ ریال	بهای کتاب
۸۰۰۰۰ ریال	بهای CD آموزشی
ISBN 978-600-5176-15-5	شابک ۵-۱۵-۵۱۷۶-۶۰۰-۹۷۸

نشر علم عمران: تهران، خیابان کارگر جنوبی، بین انقلاب و روانمهر، بن بست گشتاسب شماره هفت، واحد ۶، تلفن: ۶۶۴۸۴۵۰۸، دورنگار: ۶۶۴۷۶۷۶۲

حقوق چاپ و نشر برای نشر علم عمران محفوظ است.

بکارگیری نرم افزار SAFE در دفاتر مهندسی و دانشگاه ها در سال های اخیر باعث شد تا لزوم بکارگیری و استفاده از این نرم افزار برای تحلیل و طراحی دالها و پی های بتن آرمه مشخص شود. ویرایش چهارم کتاب راهنمای برنامه SAFE 12 در شرایطی چاپ می شود که ساختار برنامه تغییرات زیادی نسبت به نسخه پیشین آن داشته است و لذا ارائه یک آموزش جامع برای آن لازم می نمود.

این کتاب، یک کتاب آموزشی برای کلیه کاربران برنامه SAFE از مبتدی تا پیشرفته است. امیدواریم آنچه در این کتاب به رشته تحریر در آمده است راه گشای حل برخی از مسائل موجود در زمینه مهندسی خاک و پی باشد. پست الکترونیک نشر علم عمران به آدرس info@elme-omran.com آماده دریافت نظرها، پیشنهادها و انتقادات شما در مورد نشر علم عمران و محصولات آن است.

نشر علم عمران

نرم افزار SAFE از سری نرم افزارهای مهندسی سازه شرکت CSI است. این نرم افزار به صورت کاملاً تخصصی برای تحلیل و طراحی سیستم های دال و پی و بر اساس آیین نامه های معتبر جهانی است. برنامه SAFE دارای محیط گرافیکی قدرتمند جهت ساخت انواع هندسه دال و پی با انواع شرایط بارگذاری و تکیه گاهی است. همچنین برنامه دارای الگوهای پیش ساخته ای است که کاربر را قادر می سازد با مشخص کردن ابعاد دال و یا پی، هندسه و بارگذاری مورد نظر خود را به سرعت ایجاد کند. از دیگر قابلیت های این برنامه می توان به امکان ایجاد بازشو در هندسه دال و پی، در نظر گرفتن نشست های تکیه گاهی، کتیبه و یا سرستون در دال و... اشاره نمود.

محیط گرافیکی این برنامه و گزینه های مدل سازی آن شباهت زیادی با برنامه های SAP2000 و ETABS داشته و مسلماً مدل سازی در این برنامه برای آن دسته از کاربرانی که با این برنامه ها آشنا هستند به سهولت انجام می شود. لازم به ذکر است که کلیه گزینه های مربوط به بارگذاری، تحلیل و طراحی در برنامه SAFE تخصصی بوده و کاربر باید برای وارد کردن اطلاعات صحیح و بدست آوردن پاسخ های مناسب، در مورد تئوری ها و روش های تحلیل و طراحی سازه های دال و پی، نحوه تحلیل این سازه ها با روش اجزای محدود و چگونگی تفسیر نتایج بدست آمده، اطلاعات کافی داشته باشد.

کتاب دارای هفت فصل مختلف به شرح زیر است:

۱- آشنایی با برنامه

۲- آموزش گام به گام

۳- ویژگی های کلیدی و اصطلاحات فنی

۴- مبانی تئوری

۵- طراحی بتنی بر اساس آیین نامه ACI 318-08

۶- طراحی بتنی بر اساس آیین نامه CSA A23.3-04

۷- مجموعه مثالها در SAFE 12

فصل هفتم شامل یازده مثال مختلف از دالها و پی ها است که در آنها سعی شده کلیه قابلیت های اصلی برنامه از جمله قابلیت های ترسیم نقشه توضیح داده شوند

در انتها لازم است از کلیه کسانی که هر یک به نحوی که در ترجمه و تالیف ویرایش چهارم کتاب قبول زحمت نمودند، از جمله جناب آقای مهندس مجتبی اصل حمداللهنیا تشکر و قدردانی شود.

نویسنده تمام سعی خود را بکار گرفته اند تا مجموعه ای کم نقص تقدیم خوانندگان کنند. با این وجود امکان دارد که علیرغم تصحیحات و

ویرایش‌های مکرر، در برخی از قسمت‌های کتاب نواقصی وجود داشته باشد. لذا نویسنده از نظرها و پیشنهادهای خوانندگان گرامی در بهبود مجموعه حاضر مفید باشد استفاده کرده و آماده دریافت آن از طریق آدرس اینترنتی info@elme-omran.com هستند.

تهران - بهار ۱۳۹۲

سید مهدی داودنبی

www.ketab.ir

فصل اول- آشنایی با برنامه

- ۱-۱-۱- تنظیم سیستم واحدها..... ۳
- ۲-۱-۱- شروع مدل سازی..... ۵
- ۱-۲-۱- شروع یک مدل با استفاده از سیستم شبکه پایه..... ۵
- ۲-۲-۱- شروع یک مدل با استفاده از الگوهای موجود..... ۸
- ۳-۲-۱- شروع یک مدل پیش تنیده با استفاده از مدل های الگو..... ۹
- ۴-۲-۱- وارد کردن یک مدل از نرم افزار ETABS..... ۱۱
- ۵-۲-۱- ذخیره کردن یک مدل..... ۱۱
- ۳-۱-۱- تعریف مشخصات مصالح..... ۱۲
- ۱-۳-۱- تغییر مشخصات مصالح موجود..... ۱۲
- ۲-۳-۱- وارد کردن مشخصات مصالح جدید..... ۱۳
- ۴-۱-۱- تعریف مشخصات..... ۱۴
- ۱-۴-۱- وارد کردن مشخصات سازه ای و تکیه گاهی..... ۱۴
- ۵-۱-۱- ترسیم اجسام..... ۱۶
- ۱-۵-۱- ترسیم سطوح و دال ها..... ۱۶
- ۲-۵-۱- ترسیم سطوح/ دال های مستطیلی..... ۱۸
- ۳-۵-۱- ترسیم سریع دال ها/ سطوح..... ۱۹
- ۴-۵-۱- ترسیم سریع سطوح پیرامون نقاط..... ۲۰
- ۵-۵-۱- ترسیم نوارهای طراحی..... ۲۰
- ۶-۵-۱- ترسیم تیرها/ خطوط..... ۲۱
- ۷-۵-۱- ترسیم سریع تیرها/ خطوط..... ۲۲
- ۸-۵-۱- ترسیم کابل ها..... ۲۳
- ۹-۵-۱- ترسیم ستون ها..... ۲۳
- ۱۰-۵-۱- ترسیم دیوارها..... ۲۵
- ۱۱-۵-۱- ترسیم خطوط اندازه گذاری..... ۲۶
- ۱۲-۵-۱- ترسیم آرماتور دال..... ۲۶
- ۶-۱-۱- انتخاب اجسام..... ۲۸
- ۱-۶-۱- انتخاب کردن با استفاده از روش های گرافیکی..... ۲۸
- ۲-۶-۱- انتخاب با استفاده از ویژگی ها..... ۳۰
- ۱-۶-۱-۳- عدم انتخاب..... ۳۱
- ۴-۶-۱- انتخاب معکوس..... ۳۲
- ۵-۶-۱- انتخاب طبق مرحله قبل..... ۳۲
- ۶-۶-۱- لغو انتخاب..... ۳۲
- ۷-۱- اختصاص مشخصات به مدل..... ۳۲
- ۸-۱- بارگذاری مدل..... ۳۵
- ۱-۸-۱- تعریف الگوهای بارگذاری..... ۳۵
- ۱-۸-۱-۱- ضریب وزن اجسام..... ۳۶
- ۲-۸-۱-۱- الگوی بارگذاری زنده خودکار..... ۳۶
- ۲-۸-۱-۲- اختصاص بارها..... ۳۷
- ۳-۸-۱- تعریف منابع جرم..... ۳۸
- ۹-۱-۱- تعریف حالت های بارگذاری..... ۳۹
- ۱-۹-۱-۱- ایجاد/ مرور حالت های بارگذاری..... ۳۹
- ۱۰-۱-۱- مشاهده و ویرایش هندسه مدل..... ۴۱
- ۱-۱۰-۱- تغییر دیدها..... ۴۱
- ۲-۱۰-۱-۱- ابزارهای ویرایش..... ۴۳
- ۱-۱۰-۱-۲- ویرایش محاوره ای بانک داده..... ۴۳
- ۱۱-۱-۱- تحلیل و طراحی..... ۵۰
- ۱-۱۱-۱- گزینه های تنظیم شبکه بندی اجزا محدود..... ۵۰
- ۲-۱۱-۱- روند طراحی..... ۵۱
- ۳-۱۱-۱- اجرای تحلیل و طراحی..... ۵۱
- ۴-۱۱-۱- قفل کردن و باز کردن قفل مدل..... ۵۱
- ۱۲-۱- جزئیات آرماتورگذاری..... ۵۳
- ۱-۱۲-۱- روند ارائه جزئیات..... ۵۳
- ۲-۱۲-۱- پیش فرض ها..... ۵۳
- ۳-۱۲-۱- اجرای گزینه ارائه جزئیات..... ۵۵
- ۴-۱۲-۱- ویرایش نمای اجزا..... ۵۶
- ۵-۱۲-۱- ایجاد و مدیریت صفحات نقشه ها..... ۵۷
- ۱۳-۱- نمایش نتایج..... ۵۸

۹۸	۳-۵-۴- ترسیم تیرها
۹۹	۳-۵-۵- ترسیم بازشوها (اجسام سطحی)
۱۰۰	۳-۶-۲- گام هشتم: افزودن نوارهای طراحی
۱۰۳	۳-۷-۲- گام هفتم: تنظیم گزینه‌های نمایش
۱۰۴	۳-۸-۲- گام هشتم: اختصاص بارها
۱۰۷	۳-۹-۲- گام نهم: اجرای تحلیل و طراحی
۱۰۸	۳-۱۰-۲- گام دهم: مرور نتایج تحلیل بصورت گرافیکی
۱۱۰	۳-۱۱-۲- گام یازدهم: نمایش نتایج طراحی
۱۱۴	۳-۱۲-۲- گام دوازدهم: ارائه جزئیات
۱۱۸	۳-۱۳-۲- گام سیزدهم: استخراج گزارش

فصل سوم- ویژگی‌های کلیدی و اصطلاحات فنی

۱۲۳	۳-۱- مقدمه
۱۲۳	۳-۲- تاریخچه و مزیت‌های SAFE
۱۲۴	۳-۳- آنچه که SAFE می‌تواند انجام دهد
۱۲۵	۳-۴- یک روش منسجم
۱۲۶	۳-۵- ویژگی‌های مدل‌سازی
۱۲۶	۳-۶- ویژگی‌های تحلیل
۱۲۷	۳-۷- ویژگی‌های طراحی
۱۲۸	۳-۸- ویژگی‌های ارائه جزئیات
۱۲۸	۳-۹- یک روش مبتنی بر درک مستقیم
۱۲۹	۳-۱۰- مراحل کار
۱۳۰	۳-۱۱- سیستم SAFE
۱۳۰	۳-۱۱-۱- اصطلاحات مدل‌سازی فیزیکی
۱۳۱	۳-۱۱-۲- اجسام سازه‌ای
۱۳۱	۳-۱۱-۳- مشخصات
۱۳۲	۳-۱۱-۴- الگوی بارگذاری
۱۳۲	۳-۱۱-۵- بارهای عمودی
۱۳۳	۳-۱۱-۶- چیدمان (آرایش) بار زنده

۵۸	۱-۱۳-۱- نمایش گرافیکی نتایج تحلیل
۶۰	۱-۱۳-۲- نمایش گرافیکی نتایج طراحی
۶۳	۱-۱۳-۳- نمایش نتایج بصورت جدول
۶۴	۱-۱۳-۴- نتایج ارائه جزئیات
۶۵	۱-۱۴-۱- نتایج و گزارش‌های خروجی
۶۵	۱-۱۴-۲- گزارش خلاصه
۶۶	۱-۱۴-۳- چاپ تصاویر گرافیکی و جدول
۶۷	۱-۱۴-۴- استخراج نتایج
۶۷	۱-۱۴-۵- چاپ و استخراج نقشه‌ها

فصل دوم- آموزش گام به گام

۷۱	۲-۱- مقدمه
۷۱	۲-۲- پروژه
۷۲	۲-۳- ایجاد مدل با استفاده از SAFE
۷۲	۲-۳-۱- گام اول: شروع یک مدل جدید
۷۲	۲-۳-۲- ۱-۱- تعریف شبکه
۷۷	۲-۳-۲- ۲-۱- ذخیره مدل
۷۸	۲-۳-۲- ۲-۲- گام دوم: تعریف مشخصات
۷۹	۲-۳-۲- ۱-۲- تعریف مشخصات مصالح
۸۱	۲-۳-۲- ۲-۲- تعریف مشخصات دال و کتیبه
۸۳	۲-۳-۲- ۳-۲- تعریف مشخصات تیر
۸۵	۲-۳-۲- ۴-۲- تعریف مشخصات ستون
۸۶	۲-۳-۲- ۵-۲- تعریف مشخصات دیوار
۸۷	۲-۳-۳- گام سوم: تعریف الگوهای بارگذاری استاتیکی
۸۸	۲-۳-۵- گام چهارم: تعریف حالت‌های بارگذاری
۹۰	۲-۳-۵- گام پنجم: ترسیم اجسام
۹۰	۲-۳-۵-۱- ترسیم دال‌ها
۹۳	۲-۳-۵-۲- ترسیم ستون‌ها
۹۵	۲-۳-۵-۳- ترسیم دیوارها

۱۴۵.....	۳-۱۳-۸- تحلیل هایپراستاتیک	۱۳۳.....	۳-۱۱-۴- بارهای جانبی
۱۴۵.....	۳-۱۳-۹- اطلاعات تکمیلی	۱۳۴.....	۳-۱۱-۴-۴- بارهای دینامیکی
۱۴۵.....	۳-۱۴-۱- ویژگی های طراحی SAFE	۱۳۴.....	۳-۱۱-۵-۴- بارهای حرارتی
۱۴۵.....	۳-۱۴-۱-۱- مروری بر پروسه طراحی	۱۳۴.....	۳-۱۱-۵-۵- حالت های بارگذاری
۱۴۶.....	۳-۱۴-۲- طراحی خمشی دال	۱۳۵.....	۳-۱۱-۶- ترکیبات بارگذاری
۱۴۶.....	۳-۱۴-۲-۱- نوارهای طراحی	۱۳۵.....	۳-۱۱-۷- روش های طراحی
۱۴۶.....	۳-۱۴-۲-۲- تجميع لنگرها - Wood - Armer	۱۳۶.....	۳-۱۱-۸- روش های ارائه جزئیات
۱۴۷.....	۳-۱۴-۲-۳- آرماتورگذاری مورد نیاز - براساس روش	۱۳۶.....	۳-۱۱-۹- اطلاعات تکمیلی
۱۴۸.....	۳-۱۴-۲-۴- آرماتورگذاری مورد نیاز براساس روش	۱۳۶.....	۳-۱۲-۱۲- ویژگی های مدل سازی SAFE
۱۴۸.....	۳-۱۴-۲-۵- اجسام آرماتور دال	۱۳۶.....	۳-۱۲-۱-۱- مرور کلی بر پروسه مدل سازی
۱۴۸.....	۳-۱۴-۳- کنترل برش سوراخ کننده دال	۱۳۷.....	۳-۱۲-۲- انواع دال
۱۵۰.....	۳-۱۴-۴- طراحی خمشی، برشی و پیچشی تیر	۱۳۷.....	۳-۱۲-۱-۲- دال های دوطرفه
۱۵۱.....	۳-۱۴-۵- خروجی نتایج	۱۳۸.....	۳-۱۲-۲-۲- دال های تخت
۱۵۲.....	۳-۱۴-۶- اطلاعات تکمیلی	۱۳۸.....	۳-۱۲-۲-۳- دال های دارای تیرچه
۱۵۲.....	۳-۱۵-۱- ویژگی های ارائه جزئیات توسط SAFE	۱۳۸.....	۳-۱۲-۲-۴- دال های مجوف
۱۵۲.....	۳-۱۵-۱-۱- مرور کلی بر پروسه ارائه جزئیات	۱۳۹.....	۳-۱۲-۳- فونداسیون ها و پی های گسترده
۱۵۳.....	۳-۱۵-۲- پیش فرض های ارائه جزئیات	۱۳۹.....	۳-۱۲-۴- دال های دارای ناپوستگی
۱۵۳.....	۳-۱۵-۳- نقشه نماهای اجزا	۱۳۹.....	۳-۱۲-۵- انواع تیرها
۱۵۴.....	۳-۱۵-۴- مشخصات نماها	۱۴۰.....	۳-۱۲-۶- پیش تنیدگی
۱۵۴.....	۳-۱۵-۵- متون نما	۱۴۰.....	۳-۱۲-۷- مدل های استخراج شده از ETABS
۱۵۴.....	۳-۱۵-۶- صفحات نقشه ها	۱۴۱.....	۳-۱۲-۸- اطلاعات تکمیلی
۱۵۵.....	۳-۱۵-۷- ویرایش آرماتورگذاری	۱۴۱.....	۳-۱۳-۱۲- ویژگی های تحلیل SAFE
۱۵۵.....	۳-۱۵-۷-۱- مطابقت	۱۴۱.....	۳-۱۳-۱-۱- مروری بر پروسه تحلیل
۱۵۶.....	۳-۱۵-۷-۲- اطلاعات تکمیلی	۱۴۲.....	۳-۱۳-۲- مدل تحلیل
۱۵۶.....	۳-۱۶-۱- صفحه نمایش SAFE	۱۴۳.....	۳-۱۳-۳- تحلیل استاتیکی خطی
۱۵۶.....	۳-۱۶-۱-۱- محیط گرافیکی	۱۴۳.....	۳-۱۳-۴- تحلیل غیرخطی برای برکنش
۱۵۸.....	۳-۱۶-۲- منوی File	۱۴۴.....	۳-۱۳-۵- تحلیل غیرخطی برای ترک خوردگی
۱۵۹.....	۳-۱۶-۳- منوی Edit	۱۴۵.....	۳-۱۳-۶- تحلیل غیرخطی برای ترک خوردگی بلندمدت
۱۶۰.....	۳-۱۶-۴- منوی View	۱۴۵.....	۳-۱۳-۷- تحلیل مودال

۱۸۳	۴-۱-۸- بررسی کفایت ضخامت انتخاب شده برای
۱۸۵	۴-۱-۹- محاسبه آرمانتور دال
۱۸۵	۴-۱-۱۰- طراحی تیرهای لبه‌ای
۱۸۶	۴-۲- تحلیل دال دوطرفه تیردار- روش طرح مستقیم
۱۸۶	۴-۲-۱- بررسی امکان استفاده از روش طرح مستقیم
۱۸۷	۴-۲-۲- انتخاب ضخامت دال
۱۸۸	۴-۲-۳- تعریف نوارهای طراحی
۱۸۸	۴-۲-۴- محاسبه لنگر استاتیک کل
۱۸۸	۴-۲-۵- توزیع لنگر استاتیک کل بدست آمده در
۱۸۹	۴-۲-۶- توزیع لنگرهای بدست آمده بین نوارهای
۱۹۰	۴-۲-۷- تکرار مراحل ۴ تا ۶ برای کلیه نوارهای طراحی
۱۹۰	۴-۲-۸- طراحی تیرها
۱۹۰	۴-۲-۹- محاسبه آرمانتور دال
۱۹۰	۴-۳- طراحی پی
۱۹۱	۴-۳-۱- روند گام به گام تحلیل و طراحی پی
۱۹۲	۴-۳-۱-۱- محاسبه ظرفیت باربری خاک
۱۹۳	۴-۳-۱-۲- تعیین ابعاد اولیه پی
۱۹۵	۴-۳-۱-۳- تعیین ضریب عکس‌العمل بستر به
۲۰۰	۴-۳-۱-۴- مدل‌سازی و انجام تحلیل نیروی بالابر
۲۰۱	۴-۳-۱-۵- بررسی ظرفیت برشی پی
۲۰۲	۴-۳-۱-۶- بررسی توزیع فشار در خاک زیر پی
۲۰۲	۴-۳-۱-۷- بررسی مقدار نشست
۲۰۲	۴-۳-۱-۸- طراحی
۲۰۳	۴-۳-۱-۸-۱- مهار میلگردها و سیم‌های
۲۰۴	۴-۳-۱-۸-۲- مهار آرمانتورها و سیم‌های
۲۰۵	۴-۴- مدل‌سازی شمع در برنامه SAFE
۲۰۸	۴-۵- ترسیم نوارهای طراحی

فصل پنجم- طراحی بتنی بر اساس آیین‌نامه ACI 318-08

۱۶۰	۳-۱۶-۵- منوی Define
۱۶۱	۳-۱۶-۶- منوی Draw
۱۶۲	۳-۱۶-۷- منوی Select
۱۶۲	۳-۱۶-۸- منوی Assign
۱۶۳	۳-۱۶-۹- منوی Design
۱۶۳	۳-۱۶-۱۰- منوی Run
۱۶۴	۳-۱۶-۱۱- منوی Display
۱۶۵	۳-۱۶-۱۲- منوی Detailing
۱۶۵	۳-۱۶-۱۳- منوی Options
۱۶۵	۳-۱۶-۱۴- منوی Help
۱۶۵	۳-۱۶-۱۵- اطلاعات تکمیلی
۱۶۷	۳-۱۷- موضوعات کلیدی
۱۶۷	۳-۱۷-۱- حالت‌های انتخاب یا ترسیم
۱۶۷	۳-۱۷-۲- مدل‌های الگو و پیش‌فرض‌ها
۱۶۷	۳-۱۷-۳- سیستم‌های مختصات و خطوط شبکه
۱۶۸	۳-۱۷-۴- هم‌پوشانی اجسام سطحی
۱۶۹	۳-۱۷-۵- میانبرهای صفحه کلید
۱۷۰	۳-۱۷-۶- گزینه‌های ذخیره‌سازی زمان
۱۷۰	۳-۱۷-۷- اطلاعات تکمیلی

فصل چهارم- مبانی تئوری

۱۷۳	۴-۱- تحلیل دال دوطرفه بدون تیر- روش طرح مستقیم
۱۷۶	۴-۱-۱- بررسی امکان استفاده از روش طرح مستقیم
۱۷۸	۴-۱-۲- انتخاب ضخامت دال
۱۷۹	۴-۱-۳- تعریف نوارهای طراحی
۱۸۰	۴-۱-۴- محاسبه لنگر استاتیک کل
۱۸۰	۴-۱-۵- توزیع لنگر استاتیک کل بدست آمده در امتداد
۱۸۱	۴-۱-۶- توزیع لنگرهای بدست آمده بین نوارهای
۱۸۳	۴-۱-۷- تکرار مراحل ۴ تا ۶ برای کلیه نوارهای طراحی

۶-۱-۱-۱	محاسبه لنگرهای ضریب‌دار برای نوار طراحی	۲۵۵
۶-۱-۲-۱	طراحی آرماتورهای خمشی نوارهای طراحی	۲۵۵
۶-۲-۱	حداقل و حداکثر آرماتورگذاری در دال	۲۵۵
۶-۷-۱	کنترل برش منگنه‌ای	۲۵۶
۶-۷-۱-۱	مقطع بحرانی برای برش منگنه‌ای	۲۵۶
۶-۷-۲	انتقال لنگر متعادل نشده	۲۵۶
۶-۷-۳	محاسبه ظرفیت بتن	۲۵۷
۶-۷-۴	محاسبه نسبت ظرفیت	۲۵۷
۶-۷-۵	طراحی آرماتورهای برش منگنه‌ای	۲۵۸
۶-۷-۵-۱	تعیین ظرفیت برشی بتن	۲۵۸
۶-۷-۵-۲	تعیین آرماتور برشی مورد نیاز	۲۵۸
۶-۷-۵-۳	تعیین چیدمان آرماتورگذاری	۲۵۸
۶-۷-۵-۴	تعیین قطر، ارتفاع و فواصل آرماتورها	۲۵۹

فصل هفتم - مجموعه مثالها در SAFE 12

۷-۱	مقدمه	۲۶۳
۷-۲	فهرست موضوعی مثال‌های ۱ تا ۱۱	۲۶۴
۱	مثال تحلیل و طراحی پی تکی	۲۶۵
۲	مثال تحلیل و طراحی پی نواری	۲۷۷
۳	مثال تحلیل و طراحی پی مرکب	۲۸۳
۴	مثال تحلیل و طراحی پی گسترده	۲۹۰
۵	مثال طراحی خمشی و برشی تیر T شکل	۳۱۶
۶	مثال تحلیل دال دوطرفه بدون تیر	۳۳۰
۷	مثال تحلیل دال دوطرفه با تیر	۳۷۴
۸	مثال تحلیل و طراحی دال تخت	۴۰۱
۹	مثال تحلیل، طراحی و ترسیم نقشه جزئیات پی نواری	۴۱۶
۱۰	مثال تحلیل، طراحی و ترسیم نقشه جزئیات دال	۴۳۸
۱۱	مثال تحلیل، طراحی دال تخت و محاسبه برش منگنه‌ای	۴۶۵