

محاسبات پروژه‌های ساخته‌شده با استفاده از SAFE و ETABS



نشر عالم عمران

www.elme-omran.com

Info@elme-omran.com

عضو:



انجمن کتابخانه‌های ایران

سرشناسه: باجی، حسن، ۱۳۵۶
عنوان و پدید آورنده: محاسبات پروژه‌های ساختمانی با استفاده از ETABS و SAFE / تألیف حسن باجی
وضعیت ویراست: ویراست چهارم
چاپ نخست: پاییز ۱۳۸۵
نوبت چاپ: پانزدهم، تابستان ۱۳۹۲
مشخصات نشر: تهران، علم عمران، ۱۳۹۲
مشخصات ظاهری: شانزده، [۷۸۴]، مصور، جدول، نمودار
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۹۶۸۰۲-۲-۴
بها: ۳۹۰/۰۰۰ ریال
موضوع: سازه، برنامه‌های کامپیوتری، اتیز (برنامه کامپیوتری)، تجزیه و تحلیل، داده‌پردازی
رده‌بندی کنگره: ۱۳۸۸ م۳ ب/۲۴۶۷
رده‌بندی دیویی: ۶۲۴/۱۷۱۰۲۸۵
شماره کتابشناسی ملی: ۱۲۸۵۴۶۲



محاسبات پروژه‌های ساختمانی با استفاده از ETABS و SAFE، ویرایش چهارم
تألیف حسن باجی

(SAFE 8 & 12 ، ETABS 9)

چاپ نخست: پاییز ۱۳۸۵
چاپ پانزدهم: تابستان ۱۳۹۲
تعداد و قطع صفحات: ۸۰۰ صفحه خشتی
شمارگان: ۱۰۰۰
بها: ۳۹۰/۰۰۰ ریال
بهای CDهای آموزشی فولادی و بتنی (مستقل از کتاب): ۱۸۰/۰۰۰ ریال
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۹۶۸۰۲-۲-۴

نشر علم عمران: تهران، میدان انقلاب، بین وحیدنظری و روانمهر، بن بست گشتاسب، شماره ۷، واحد ۶، طبقه چهارم
دورنگار: ۶۶۴۷۶۷۶۲
تلفن: ۶۶۴۸۴۵۰۸
www.elme-omran.com
www.KetabOmran.com

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

پیش‌گفتار ناشر

در سال‌های اخیر کتاب‌های مختلفی در زمینه کاربرد نرم‌افزارهای مهندسی عمران به رشته تحریر در آمده است. بیشتر این کتابها درباره قابلیت‌های نرم‌افزارهای شرکت CSI هستند. آنچه بیش از همه موارد در زمینه کار با این نرم‌افزارها مهم می‌نماید، کاربرد عملی آن‌ها در تحلیل و طراحی سازه‌های فولادی و بتنی است. در کتاب‌های اخیر، بیشتر به ذکر قابلیت‌های نرم‌افزارها بسنده شده و تفسیر مناسبی نیز برای پاسخ‌های بدست آمده صورت نگرفته است. این مسئله باعث می‌شود درک صحیحی از خروجی‌های نرم‌افزارها بدست نیامده و ارتباط بین مسائل عملی نرم‌افزار و آیین‌نامه‌های طراحی برقرار نگردد.

کتاب حاضر ابزار مناسبی برای آن گروه از مهندسانی است که قصد دارند به صورت حرفه‌ای رابطه بین مسائل عملی، نرم‌افزار و آیین‌نامه‌های طراحی را درک کنند. حل دستی مثال‌ها، طراحی دستی جزئیات سازه‌ای که نرم‌افزار قادر به طراحی آن نیست از خصوصیات اصلی این کتاب است.

خوانندگان گرامی می‌توانند از طریق پست الکترونیکی info@elmc-omran.com نظرها و پیشنهادهای خود را با ما در میان بگذارند.

نشر علم عمران

پیش‌گفتار نویسنده

پیدایش نرم‌افزارهای مهندسی سازه در دهه‌های اخیر رشد چشم‌گیری در زمینه تحلیل و طراحی سازه‌ها ایجاد کرده است. اکنون تحلیل طراحی سازه‌های پیچیده و حجم از طریق نرم‌افزارهای پیشرفته به راحتی امکان‌پذیر است. تقریباً به جز محدودیت حافظه رایانه، هیچ محدودیتی در بزرگی و پیچیدگی مدل‌های سازه‌ای وجود ندارد. سرعت و دقت از مهمترین مزیت‌های استفاده از نرم‌افزار هستند. اما نباید این نکته را فراموش کرد که نرم‌افزار و تمام قابلیت‌های آن در سرعت و دقت تنها یک ابزار محاسباتی بوده و انبوهی از خروجی‌های نرم‌افزار به هیچ وجه جانشین مهارت و تجربه مهندسی نمی‌شوند.

در دو دهه گذشته که استفاده از نرم‌افزارهای مهندسی سازه در کشور رایج شده است، نرم‌افزارهای متعددی توسط مهندسين طراحی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. اما در بین آنها نرم‌افزارهای شرکت CSI محبوبیت ویژه‌ای بین مهندسين محاسب سازه یافته‌اند. دو نرم‌افزار مشهور این شرکت ETABS و SAFE صرفاً برای تحلیل و طراحی سازه‌های ساختمانی ارائه شده و به عنوان یک بسته نرم‌افزاری قدرتمند در تحلیل و طراحی اسکلت، دال و پی شناخته می‌شوند. نرم‌افزار ETABS برای تحلیل و طراحی اسکلت و نرم‌افزار SAFE در تحلیل و طراحی دال و پی کاربرد دارد.

تاکنون مراجع متعددی برای استفاده بهینه از قابلیت‌های نرم‌افزارهای شرکت CSI در کشور ترجمه یا تالیف شده‌اند. اساس تمام این کتاب‌ها مراجع اصلی ارائه شده توسط شرکت CSI بوده است. با این حال مراجع ارائه شده توسط شرکت CSI جنبه عمومی داشته و جهت استفاده مؤثر و کارا، مناسب کاربران حرفه‌ای این نرم‌افزارها نیستند. با توجه به احساس نیاز به یک مجموعه حرفه‌ای در تحلیل و طراحی ساختمان بر اساس نرم‌افزارهای ETABS و SAFE، مؤلف این مجموعه بر آن شد تا با توجه به تجربیات گذشته در تالیف و ترجمه مراجع نرم‌افزار، مجموعه‌ای جدید با نگرشی نو تالیف کند. هدف اصلی از ارائه این مجموعه، آموزش حرفه‌ای تحلیل و طراحی ساختمان با استفاده از نرم‌افزارهای ETABS و SAFE است. تاکید اصلی بر شرح مراحل تحلیل و طراحی ساختمان است و از نرم‌افزار تنها به عنوان یک ابزار در مسیر ساخت، تحلیل و طراحی مدل استفاده شده است. مؤلف بر اساس تجربیات تدریس این نرم‌افزارها در نظام‌های مهندسی، دانشگاه‌ها و دیگر مراکز آموزشی سعی در تدوین مجموعه‌ای کامل در زمینه تحلیل و طراحی ساختمان با نگرشی کلاسیک و هوشمند به کمک دو نرم‌افزار ETABS و SAFE داشته است.

در این مجموعه، چهار پروژه بر اساس نقشه‌های معماری اولیه بارگذاری، مدل‌سازی، تحلیل و طراحی شده‌اند. برای دو پروژه، نقشه‌های اجرایی نیز تهیه شده‌اند. پاسخ‌های نرم‌افزار، در حد امکان با محاسبات دستی کنترل شده‌اند. اکثر خروجی‌های نرم‌افزارها به طور کامل تشریح و تفسیر شده‌اند. هدف اصلی در این مجموعه آشنا کردن کاربران این نرم‌افزارها با شگردهای مدل‌سازی ساختمان و کنترل و تغییر هوشمند خروجی‌ها است. همچنین انواع مختلف روش‌های مدل‌سازی بررسی و تشریح شده و خروجی‌ها به نحو مناسبی تفسیر شده‌اند.

برای مدل‌سازی در فصول اول تا چهارم از ویرایش 9.0.0 نرم‌افزار ETABS و ویرایش 8.0.6 و 12.3.1 نرم‌افزار SAFE و در فصل پنجم از ویرایش 9.2.0 نرم‌افزار ETABS و ویرایش 12.3.1 نرم‌افزار SAFE استفاده شده است. در صورت استفاده از نسخه‌های دیگر نرم‌افزارهای مذکور، ممکن است در پاسخ‌های خود و پاسخ‌های ارائه شده در این کتاب کمی تفاوت مشاهده شود. حتی ممکن است در صورت استفاده از نسخه‌های ذکر شده دقیقاً به پاسخ‌های ارائه شده در این کتاب نرسید. اختلاف ناچیز در پاسخ‌ها قابل اغماض است. یک دلیل تفاوت ناچیز پاسخ‌ها را می‌توان در تفاوت سرشکنی خطاها در رایانه‌های مختلف دانست. به هر صورت تفاوت ناچیز بین پاسخ‌ها قابل قبول است، اما تفاوت زیاد نشان‌دهنده مدل‌سازی نادرست بوده و باید در صدد اصلاح مدل باشید.

در ویرایش دوم این مجموعه، قابلیت‌های برنامه ETABS در تحلیل و طراحی دیوارهای برشی و تیرهای عمیق مورد توجه قرار گرفته است. به جهت آشنایی خوانندگان با آیین‌نامه ACI-05 طراحی در این فصل بر اساس این آیین‌نامه انجام شده است. در تمامی مراحل طراحی سیستم دوگانه دیوار برشی و قاب خمشی، محاسبات تا حد امکان با عملیات دستی کنترل شده است. روش‌های مربوط به کنترل شرط تحمل 25 درصد نیروی زلزله توسط قاب‌های خمشی نیز در انتهای فصل تشریح شده‌اند. در انتهای فصل نیز مدل‌سازی و طراحی دال‌های دو طرفه در برنامه SAFE انجام شده است. امید است که افزوده شدن فصل پنجم به این مجموعه تا حد امکان ابهام‌های مربوط به مدل‌سازی سیستم‌های دوگانه و طراحی دیوارهای برشی و تیرهای عمیق را در برنامه ETABS برطرف کند.

نگارنده لازم می‌داند از زحمات جناب آقای بهنام نمینی که با دقت نظر و تجربیات ارزشمند خود عملیات ترسیم اصولی و دقیق نقشه‌های اجرایی را بر عهده داشتند صمیمانه تشکر و قدردانی کند. همچنین از همکاران محترم آقایان مهندس محمدرضا ضیغمی و عباس خانلو به جهت در اختیار قرار دادن نقشه‌های معماری پروژه‌های این کتاب قدردانی می‌شود.

بی شک مساعدت همکاران محترم در انتشارات علم عمران نقش بسزایی در تهیه و تدوین این مجموعه داشته است. مؤلف بر خود لازم می‌داند از زحمات، مساعی و حسن دقت این عزیزان در بازخوانی، ویرایش متن و ترسیم اشکال تشکر و قدردانی کند.

تمام سعی گروه در ارائه بی‌عیب و نقص این مجموعه بوده است. با این وجود امکان دارد غلیرغم ویرایش‌های مکرر، نواقصی در کتاب وجود داشته باشد. از نظرها و پیشنهادهای مفید خوانندگان گرامی در بهبود مجموعه حاضر استقبال کرده و آماده دریافت آن از طریق پست الکترونیکی baji@elme-omran.com هستیم.

بهار ۱۳۹۱

حسن باجی

فصل اول ساختمان فولادی با قاب خمشی و مهاربندی X

۵۰	۱-۱۱-۳-۲- ترسیم تیرها	۳	۱-۱- مقدمه
۵۰	۱-۱۱-۳-۳- ترسیم بادبندها	۴	۲-۱- معرفی پروژه
۵۰	۱-۱۱-۳-۴- ترسیم سقفها	۱۳	۳-۱- مشخصات سازه‌ای پروژه
۵۱	۱-۱۱-۳-۵- انتقال تیر پاگرد نیم طبقه	۱۴	۴-۱- ستون‌گذاری، تیرریزی و تشکیل مدل ریاضی
۵۱	۱-۱۱-۴-۱- اختصاص مشخصات به عناصر	۱۴	۵-۱- تعیین سیستم‌های باربر
۵۱	۱-۱۱-۴-۱- تکیه‌گاه	۱۶	۶-۱- تعیین جزئیات سقفها و دیوارها و برآورد بار زنده
۵۳	۱-۱۱-۴-۲- آزادسازی لنگر انتهایی تیرها	۱۷	۱-۶-۱- جزئیات سقفها
۵۳	۱-۱۱-۴-۳- نواحی صلب انتهایی	۱۷	۲-۶-۱- جزئیات دیوارها
۵۴	۱-۱۱-۴-۴- دیافراگم صلب کفها	۱۹	۳-۶-۱- جزئیات پله
۵۵	۱-۱-۵- اختصاص بارها به عناصر	۲۰	۴-۶-۱- بار زنده و خلاصه بارگذاری
۵۵	۱-۱۱-۵-۱- بار خرپشته	۲۱	۷-۱- توزیع بار ثقلی
۵۶	۱-۱۱-۵-۲- بار پله‌ها	۲۲	۸-۱- بارگذاری زلزله
۵۷	۱-۱۱-۵-۳- بار دیوارهای جانبی	۲۷	۹-۱- تحلیل تقریبی قاب‌های 3 و D
۵۸	۱-۱۱-۵-۴- بار معادل‌سازی بار و جرم	۲۹	۱۰-۱- طراحی دستی
۵۹	۱-۱۱-۵-۵- بار سقفها	۲۹	۱-۱۰-۱- طراحی بادبند طبقه اول
۶۰	۱-۱۱-۶-۱- تحلیل و طراحی سازه	۳۰	۲-۱۰-۱- طراحی تیر میانی قاب محور 3 در طبقه اول
۶۰	۱-۱۱-۶-۱- تحلیل سازه	۳۱	۳-۱۰-۱- طراحی ستون تقاطع D-3 در طبقه اول
۶۰	۱-۱۱-۶-۲- تنظیم آیین‌نامه و پارامترهای آن	۳۴	۱۱-۱- مدل‌سازی با نرم‌افزار ETABS
۶۲	۱-۱۱-۶-۳- انتخاب ترکیبات بار	۳۴	۱-۱۱-۱- شروع مدل‌سازی
۶۳	۱-۱۱-۶-۴- تنظیم پارامترهای طراحی	۳۶	۲-۱۱-۱- تعریف مشخصات مدل
۶۴	۱-۱۱-۶-۵- انجام عملیات طراحی	۳۶	۱-۲-۱۱-۱- مصالح
۶۹	۱-۱۱-۷- نمایش و کنترل خروجی‌های گرافیکی	۳۸	۲-۲-۱۱-۱- مقاطع اعضا
۶۹	۱-۱۱-۷-۱- کنترل توزیع بارها	۴۲	۳-۲-۱۱-۱- مقطع سقف
۷۰	۱-۱۱-۷-۲- کنترل تغییرشکل قاب محور 3	۴۳	۴-۲-۱۱-۱- بارهای استاتیکی
۷۰	۱-۱۱-۷-۳- کنترل برش قاب 3 از زلزله جهت X	۴۵	۵-۲-۱۱-۱- ترکیبات بار
۷۱	۱-۱۱-۷-۴- کنترل نیروی محوری ستون و بادبند تحت زلزله EY	۴۷	۶-۲-۱۱-۱- تنظیم پارامترهای لرزه‌ای
۷۳	۱-۱۱-۷-۵- کنترل نیروی زلزله پخش شده در تراز طبقات در جهت YX	۴۸	۷-۲-۱۱-۱- جرم سازه
۷۳	۱-۱۱-۸- نمایش و کنترل خروجی‌های متنی	۴۹	۳-۱۱-۱- ترسیم مدل سازه
۷۳	۱-۱۱-۸-۱- نمایش جرم و مرکز جرم طبقات	۴۹	۱-۳-۱۱-۱- ترسیم ستون‌ها
۷۵	۱-۱۱-۸-۲- نمایش وزن اسکلت سازه		
۷۶	۱-۱۱-۸-۳- نمایش تغییر مکان جانبی تحت بار زلزله EX		

۷۷	۱۱-۸-۴- چاپ عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی
۸۰	۱۱-۹- چاپ خروجی طراحی اتصالات تیرها و بادبندها
۸۱	۱۱-۱۰- ایجاد خروجی برای SAFE جهت طراحی پی
۸۲	۱۲-۱- تحلیل و طراحی پی در SAFE 12
۸۲	۱۲-۱-۱- شروع ساخت مدل
۸۴	۱۲-۲-۱- مشخصات پی
۸۶	۱۲-۳-۱- معرفی مشخصات
۸۶	۱۲-۱-۱- مصالح
۸۷	۱۲-۲-۲- مقطع پی
۹۰	۱۲-۳-۲- تکیه گاه خاک
۹۰	۱۲-۴-۲- طبقه‌ها و محوره‌های معماری
۹۳	۱۲-۴-۳- حالت‌های بار
۹۴	۱۲-۵-۳- حالت‌های تحلیل
۹۶	۱۲-۶-۳- ترکیب بارها
۹۹	۱۲-۴-۴- ترسیم پی و نوارهای طراحی
۱۰۰	۱۲-۱-۴- ترسیم پی
۱۰۰	۱۲-۲-۴- ترسیم نوارهای طراحی
۱۰۳	۱۲-۳-۴- اصلاح مشخصات نوارهای طراحی
۱۰۵	۱۲-۵- اختصاص مشخصات پی
۱۰۵	۱۲-۱-۵- مقطع پی
۱۰۶	۱۲-۵-۲- تکیه گاه خاک
۱۰۷	۱۲-۶- تنظیم‌های طراحی
۱۰۸	۱۲-۶-۱- تنظیم آیین‌نامه
۱۰۹	۱۲-۶-۲- پارامترهای طراحی نوارهای طراحی
۱۱۰	۱۲-۶-۳- پارامترهای طراحی برش منگنه‌ای
۱۱۲	۱۲-۶-۴- انتخاب ترکیب بارهای طراحی
۱۱۴	۱۲-۷- عملیات تحلیل و طراحی
۱۱۶	۱۲-۸- کنترل فشار خاک
۱۱۸	۱۲-۹- کنترل برش منگنه‌ای
۱۲۸	۱۲-۱۰- طراحی میلگرد طولی

ساختمان فولادی با مهاربندی همگرا

و واگرا و سقف مرکب

فصل دوم

۱۳۵	۲-۱- مقدمه
۱۳۵	۲-۲- معرفی هندسه پروژه
۱۴۳	۲-۳- مشخصات سازه‌ای
۱۴۳	۲-۳-۱- سیستم‌های باربر
۱۴۴	۲-۳-۲- مصالح سازه
۱۴۵	۲-۳-۳- مقاطع اعضا
۱۴۶	۲-۴- بارگذاری ثقلی
۱۴۶	۳-۱-۱- وزن سقف طبقات
۱۴۶	۳-۲-۲- وزن سقف بام و خرپشته
۱۴۷	۳-۳-۲- جزییات دیوارها و پارتیشن‌ها
۱۴۷	۳-۴-۲- سربار معادل تیغه‌ها
۱۴۸	۳-۵-۱- بار زنده
۱۴۸	۳-۶-۱- جزییات پله‌ها
۱۵۰	۳-۵-۲- بارگذاری زلزله
۱۵۰	۳-۵-۱- محاسبه وزن طبقات
۱۵۱	۳-۵-۲- توزیع بار زلزله
۱۵۲	۳-۶-۲- معرفی نرم‌افزار ETABS
۱۵۲	۳-۶-۱- شروع ساخت مدل
۱۵۳	۳-۶-۲- معرفی مشخصات مدل
۱۵۳	۳-۶-۱-۲- معرفی مصالح
۱۵۴	۳-۶-۲-۲- مقاطع اعضا
۱۵۷	۳-۶-۳-۲- مقطع سقف
۱۵۸	۳-۶-۲-۴- بارهای استاتیکی
۱۵۹	۳-۶-۴-۲- ترکیبات بار
۱۶۰	۳-۶-۲-۶-۲- پارامترهای لرزه‌ای
۱۶۱	۳-۶-۲-۷- جرم
۱۶۲	۳-۶-۳- ترسیم مدل
۱۶۲	۳-۶-۱-۳- ترسیم ستون‌ها
۱۶۳	۳-۶-۳-۲- ترسیم تیرها

- ۲۰۰.....۳-۷-۲ معرفی ترکیبات بار
- ۲۰۱.....۴-۷-۲ اختصاص مقطع پی
- ۲۰۱.....۵-۷-۲ اختصاص فنر خاک (ضریب بستر)
- ۲۰۲.....۶-۷-۲ اختصاص بار فشار خاک و زنده
- ۲۰۲.....۷-۷-۲ معرفی اندازه کنترل برش منگنه‌ای
- ۲۰۳.....۸-۷-۲ ترسیم نوارهای طراحی
- ۲۰۴.....۹-۷-۲ تنظیم آیین‌نامه طراحی
- ۲۰۵.....۱۰-۷-۲ انجام عملیات تحلیل
- ۲۰۶.....۱۱-۷-۲ کنترل فشار خاک
- ۲۰۶.....۱۲-۷-۲ انجام عملیات طراحی
- ۲۰۷.....۱۳-۷-۲ کنترل برش یکطرفه
- ۲۰۸.....۱۴-۷-۲ کنترل برش منگنه‌ای
- ۲۱۰.....۱۵-۷-۲ نمایش حجم بتن و وزن میلگرد
- ۲۱۰.....۸-۲ طراحی سقف مرکب
- ۲۱۱.....۱-۸-۲ بارگذاری سقف
- ۲۱۱.....۲-۸-۲ مقاطع اعضا
- ۲۱۲.....۳-۸-۲ شروع ساخت فایبل
- ۲۱۲.....۴-۸-۲ معرفی حالت‌های بار استاتیکی
- ۲۱۳.....۵-۸-۱ معرفی مقطع تیرهای مرکب
- ۲۱۴.....۶-۸-۲ ترسیم تیرهای مرکب
- ۲۱۵.....۷-۸-۲ تعیین جهت بارگذاری
- ۲۱۶.....۸-۸-۲ بارگذاری
- ۲۱۷.....۹-۸-۲ اختصاص مقطع تیرهای انتهایی کنسول
- ۲۱۷.....۱۰-۸-۲ تحلیل مدل
- ۲۱۷.....۱۱-۸-۲ طراحی تیرهای مرکب
- ۲۱۷.....۱۲-۸-۲ تنظیم پارامترهای طراحی
- ۲۱۸.....۱۳-۸-۲ معرفی پارامترهای طراحی
- ۲۱۹.....۱۴-۸-۲ انجام عملیات طراحی
- ۲۲۰.....۱۵-۸-۲ طراحی دستی تیرهای مرکب
- ۱۶۳.....۳-۳-۶-۲ ترسیم بادبندها
- ۱۶۵.....۴-۳-۶-۲ ترسیم سقف‌ها
- ۱۶۷.....۴-۶-۲ اختصاص مشخصات
- ۱۶۷.....۱-۴-۶-۲ خارج کردن تیرهای کنسول از حالت مفصلی
- ۱۶۷.....۲-۴-۶-۲ نواحی صلب انتهایی
- ۱۶۷.....۳-۴-۶-۲ دیافراگم صلب
- ۱۶۸.....۵-۶-۲ اختصاص بارها
- ۱۶۸.....۱-۵-۶-۲ بار سقف‌ها
- ۱۷۰.....۲-۵-۶-۲ بار دیوارهای جانبی
- ۱۷۱.....۳-۵-۶-۲ بار خرپشته
- ۱۷۲.....۴-۵-۶-۲ بار کنسول‌های شمالی و جنوبی
- ۱۷۵.....۵-۵-۶-۲ بارگذاری اتاق پله
- ۱۷۶.....۶-۶-۲ تنظیم محاسبه ضریب کاهش سربار
- ۱۷۷.....۷-۶-۲ انجام عملیات تحلیل
- ۱۷۸.....۸-۶-۲ تنظیم پارامترهای طراحی
- ۱۷۸.....۹-۶-۲ انجام عملیات طراحی
- ۱۷۹.....۱-۹-۶-۲ ترکیبات بار طراحی
- ۱۷۹.....۲-۹-۶-۲ تنظیم پارامترهای طراحی
- ۱۸۰.....۳-۹-۶-۲ طراحی و بهینه سازی اعضا
- ۱۸۴.....۱۰-۶-۲ نمایش و کنترل خروجی‌ها
- ۱۸۴.....۱-۱۰-۶-۲ نمایش ضریب کاهش سربار
- ۱۸۷.....۲-۱۰-۶-۲ توزیع بار زلزله
- ۱۸۸.....۳-۱۰-۶-۲ نمایش نمودارهای برش و جابجایی نسبی
- ۱۸۹.....۴-۱۰-۶-۲ کنترل و طراحی ستون تقاطع A-1 در طبقه اول
- ۱۹۱.....۵-۱۰-۶-۲ وزن اسکلت سازه
- ۱۹۳.....۶-۱۰-۶-۲ کنترل جابجایی جانبی
- ۱۹۵.....۷-۱۰-۶-۲ نمایش نمودار برش پیوندهای بادبند واگرا
- ۱۹۶.....۱۱-۶-۲ ایجاد خروجی برای SAFE 8.X
- ۱۹۷.....۷-۲ تحلیل و طراحی پی در SAFE 8
- ۱۹۸.....۱-۷-۲ شروع ساخت مدل
- ۱۹۸.....۲-۷-۲ ترسیم هندسه مدل

۲۵۸.....	۳-۲-۷-۲- مقطوع سقف
۲۵۹.....	۴-۲-۷-۲- معرفی طیف ضریب بازتاب
۲۵۹.....	۵-۲-۷-۲- حالت‌های بار استاتیکی
۲۶۲.....	۶-۲-۷-۲- حالت‌های بار طیفی
۲۶۳.....	۷-۲-۷-۲- ضوابط لرزه‌ای
۲۶۳.....	۸-۲-۷-۲- جرم
۲۶۴.....	۳-۷-۲- ترسیم مدل
۲۶۴.....	۱-۳-۷-۲- ترسیم ستون‌ها
۲۶۴.....	۲-۳-۷-۲- ترسیم تیرها
۲۶۷.....	۳-۳-۷-۲- ترسیم سقف‌ها
۲۶۹.....	۴-۷-۲- اختصاص مشخصات
۲۶۹.....	۱-۴-۷-۲- تکیه‌گاه
۲۷۰.....	۲-۴-۷-۲- مقطع تیرها و ستونها
۲۷۱.....	۳-۴-۷-۲- آزادسازی لنگر و پیشش
۲۷۲.....	۴-۴-۷-۲- نواحی صلب انتهایی
۲۷۳.....	۵-۴-۷-۲- اصلاح مشخصات هندسی و ترک‌خوردگی
۲۷۴.....	۶-۴-۷-۲- مقطع سقفها
۲۷۵.....	۷-۴-۷-۲- حیات تیرچه‌ریزی
۲۷۵.....	۸-۴-۷-۲- دایره‌ای گم صلب
۲۷۶.....	۵-۷-۲- بارگذاری
۲۷۷.....	۱-۵-۷-۲- بارگذاری سقف‌ها
۲۷۸.....	۲-۵-۷-۲- بارگذاری دیوارهای جانبی
۲۸۱.....	۳-۵-۷-۲- بارگذاری پله
۲۸۱.....	۴-۵-۷-۲- اعمال اضافه بار تیرچه‌های جفت
۲۸۲.....	۵-۵-۷-۲- بارگذاری خرپشته
۲۸۳.....	۶-۷-۲- تحلیل سازه
۲۸۵.....	۱-۶-۷-۲- یکسان‌سازی برش پایه استاتیکی و دینامیکی
۲۸۷.....	۲-۶-۷-۲- اصلاح طیف بازتاب
۲۸۷.....	۷-۷-۲- طراحی سازه
۲۸۷.....	۱-۷-۲- تنظیم پارامترهای طراحی
۲۸۸.....	۲-۷-۲- تنظیم ترکیبات بار

ساختمان بتنی با قاب خمشی

مل سوم

۲۲۷.....	۱- مقدمه
۲۲۸.....	۲- معرفی پروژه
۲۳۳.....	۳- مشخصات سازه
۲۳۳.....	۱-۳-۳- مصالح
۲۳۳.....	۲-۳-۳- مقطع اعضا و سقف
۲۳۶.....	۳-۳-۳- سیستم‌های باربر
۲۴۰.....	۴- بارگذاری ثقلی
۲۴۰.....	۱-۴-۳- سقف تپ طبقات
۲۴۰.....	۲-۴-۳- سقف طبقات زیرزمین و پارکینگ
۲۴۱.....	۳-۴-۳- سقف بام
۲۴۲.....	۴-۴-۳- دیوارها
۲۴۴.....	۵-۴-۳- بارگذاری پله
۲۴۵.....	۶-۴-۳- بار زنده
۲۴۵.....	۵- بارگذاری زلزله
۲۴۶.....	۱-۵-۲- محاسبه وزن طبقات
۲۴۶.....	۱-۱-۵-۳- وزن طبقه پارکینگ
۲۴۷.....	۲-۱-۵-۳- وزن طبقه اول
۲۴۷.....	۳-۱-۵-۳- وزن طبقه دوم
۲۴۸.....	۴-۱-۵-۳- وزن طبقه سوم
۲۴۸.....	۵-۱-۵-۳- وزن طبقه چهارم
۲۴۸.....	۶-۱-۵-۳- وزن طبقه بام
۲۴۹.....	۷-۱-۵-۳- وزن خرپشته
۲۴۹.....	۲-۵-۲- توزیع بار زلزله
۲۵۰.....	۶- بارگذاری طیفی
۲۵۱.....	۷- ساخت مدل سازه در ETABS
۲۵۱.....	۱-۷-۲- شروع ساخت مدل
۲۵۳.....	۲-۷-۳- تعریف مشخصات سازه
۲۵۴.....	۱-۲-۷-۳- مصالح
۲۵۵.....	۲-۲-۷-۲- مقاطع تیر و ستون

۳۴۵	۲-۷-۸-۳ - کنترل برش منگنه‌ای	۲۸۸	۳-۷-۷-۳ - معرفی پارامترهای طراحی
۳۴۷	۳-۷-۸-۳ - نمایش میلگرد طولی نوارهای طراحی	۲۹۰	۴-۷-۷-۳ - انجام عملیات طراحی
	۳-۷-۸-۳ - نمایش میلگرد طولی دال (براساس روش	۲۹۰	۵-۷-۷-۳ - تغییر مقطع اعضا
۳۵۱	اجزای محدود)	۲۹۲	۶-۷-۷-۳ - نمایش میلگردهای طولی
۳۵۳	۸-۸-۳ - طراحی براساس ترکیب بارهای طیفی	۲۹۳	۷-۷-۷-۳ - نمایش خاموت برشی
		۲۹۹	۸-۷-۷-۳ - نمایش نتایج طراحی به صورت متنی
	فصل چهارم	۳۰۱	۸-۷-۳ - نمایش و چاپ خروجی ها
۳۵۷	۱-۱-۴ - مقدمه	۳۰۱	۱-۸-۷-۳ - جابجایی جانبی
۳۵۸	۲-۲-۴ - معرفی پروژه	۳۰۳	۲-۸-۷-۳ - وزن اسکلت سازه
۳۶۸	۳-۳-۴ - مشخصات مصالح	۳۰۴	۳-۸-۷-۳ - وزن طبقات
۳۶۸	۴-۴-۴ - مشخصات خاک	۳۰۵	۴-۸-۷-۳ - توزیع بار زلزله
۳۶۸	۵-۵-۴ - مقاطع سقف و دیوار برشی	۳۰۶	۹-۷-۳ - ایجاد خروجی در SAFE
۳۶۹	۶-۶-۴ - مقاطع تیر و ستون	۳۰۷	۱۰-۷-۳ - تحلیل استاتیکی معادل با تحلیل طیفی
۳۷۱	۷-۷-۴ - بارگذاری ثقیل	۳۱۱	۲۰۹-۷-۳ - ارسال فایل به SAFE
۳۷۱	۸-۷-۴ - سقفها	۳۱۲	۸۳ - تحلیل و طراحی پی در SAFE 12
۳۷۳	۳-۷-۴ - دیوارها	۳۱۲	۱۸۳ - شروع ساخت مدل پی
۳۷۴	۳-۷-۴ - بار زنده	۳۱۵	۲۰۸۳ - تعریف مشخصات مدل
۳۷۴	۴-۷-۴ - خلاصه بارگذاری طبقات	۳۱۵	۱-۲۰۸۳ - مصالح
۳۷۵	۵-۷-۴ - بارگذاری پله	۳۱۷	۲۰۸۳ - مقطع پی
۳۷۷	۶-۷-۴ - توزیع بار دیوارهای جانبی	۳۱۸	۳۰۸۳ - تکیه‌گاه خاک
۳۷۷	۷-۷-۴ - جرم و بار دیوارها	۳۱۹	۴۰۸۳ - حالت‌های بار
۳۷۸	۸-۷-۴ - وزن اسکلت	۳۲۰	۵۰۸۳ - حالت‌های تحلیل
۳۸۲	۹-۷-۴ - بارگذاری خرشته	۳۲۲	۶۰۸۳ - ترکیب بارها
۳۸۴	۸-۸-۴ - محاسبه وزن طبقات	۳۲۲	۷۰۸۳ - تبدیل ترکیب بارها به تحلیل غیرخطی حذف
۳۸۵	۹-۹-۴ - بارگذاری زلزله	۳۲۷	کشش خاک
۳۸۶	۱۰-۱۰-۴ - مؤلفه قائم زلزله	۳۲۸	۳۰۸۳ - ترسیم هندسه پی
۳۸۷	۱۱-۱۱-۴ - مدل‌سازی سازه در ETABS	۳۳۳	۴۰۸۳ - نسبت دادن مشخصات به عناصر
۳۸۷	۱-۱۱-۴ - شروع ساخت مدل	۳۳۴	۵۰۸۳ - مشخصات طراحی
۳۸۹	۲-۱۱-۴ - معرفی مشخصات	۳۴۲	۶-۸-۳ - تنظیم پارامترهای تحلیل
۳۹۰	۱-۲-۱۱-۴ - مصالح	۳۴۳	۷-۸-۳ - بررسی خروجی‌های تحلیل و طراحی
۳۹۱	۲-۲-۱۱-۴ - مقاطع تیر و ستون	۳۴۳	۱-۷-۸-۳ - کنترل فشار خاک زیر پی

۴۳۷.....	۴-۱۱-۷-۱- وزن اسکلت	۳۹۶.....	۴-۱۱-۲-۳- مقطع سقف و دیوار برشی
۴۳۹.....	۴-۱۱-۷-۲- وزن طبقات و برش طبقات	۳۹۷.....	۴-۱۱-۲-۴- حالت‌های بار استاتیکی
۴۴۱.....	۴-۱۱-۷-۳- نیروی داخلی دیوار برشی	۳۹۸.....	۴-۱۱-۲-۵- ترکیبات بار
۴۴۳.....	۴-۱۱-۷-۴- نمایش توزیع نیروی زلزله	۴۰۰.....	۴-۱۱-۳-۶- ضوابط لرزه‌ای
۴۴۴.....	۴-۱۱-۸-۸- طراحی اسکلت بتنی	۴۰۰.....	۴-۱۱-۲-۷- محاسبه جرم
۴۴۴.....	۴-۱۱-۸-۱- تنظیم پارامترهای طراحی	۴۰۱.....	۴-۱۱-۳-۳- ترسیم مدل
۴۴۵.....	۴-۱۱-۸-۲- ترکیبات بار	۴۰۱.....	۴-۱۱-۳-۱- ترسیم ستونها
۴۴۶.....	۴-۱۱-۸-۳- تنظیم پارامترهای طراحی	۴۰۲.....	۴-۱۱-۳-۳- ترسیم تیرها
۴۴۶.....	۴-۱۱-۸-۴- انجام عملیات طراحی	۴۰۴.....	۴-۱۱-۳-۳- ترسیم سقفها
۴۴۸.....	۴-۱۱-۸-۵- کنترل درصد فولاد	۴۰۵.....	۴-۱۱-۳-۴- اصلاح هندسه طبقه PARKING
۴۴۹.....	۴-۱۱-۸-۶- کنترل خاموت های برشی	۴۱۰.....	۴-۱۱-۳-۵- تقسیم‌بندی دیوارهای برشی
۴۵۴.....	۴-۱۱-۹-۹- طراحی دیوارهای برشی	۴۱۰.....	۴-۱۱-۴-۴- اختصاص مشخصات
۴۵۵.....	۴-۱۱-۹-۱- کنترل المان مرزی	۴۱۰.....	۴-۱۱-۴-۱- تکیه‌گاه
۴۵۸.....	۴-۱۱-۹-۲- روش طراحی ساده	۴۱۱.....	۴-۱۱-۴-۲- مقطع تیر و ستون
۴۶۳.....	۴-۱۱-۹-۳- روش عمومی طراحی دیوار برشی	۴۱۳.....	۴-۱۱-۴-۳- آزاد کردن لنگر انتهایی تیرها
۴۶۷.....	۴-۱۱-۱۰- کنترل جابجایی	۴۱۴.....	۴-۱۱-۴-۴- نواحی صلب انتهایی
۴۶۹.....	۴-۱۱-۱۱- ایجاد خروجی برنامه SAFE	۴۱۵.....	۴-۱۱-۴-۵- ترک‌خوردگی و اصلاح وزن تیرها
۴۶۹.....	۴-۱۲-۱۲- تحلیل طراحی پی در SAFE 8	۴۱۷.....	۴-۱۱-۴-۶- نام‌گذاری ستونهای متصل به دیوار برشی
۴۷۳.....	۴-۱۲-۱- ترمیم ساحت مدل	۴۱۷.....	۴-۱۱-۴-۷- مقطع سقف و دیوار برشی
۴۷۴.....	۴-۱۲-۲- ترسیم مدل	۴۱۸.....	۴-۱۱-۴-۸- معرفی جهت تیرچه‌ها
۴۷۶.....	۴-۱۲-۳- معرفی ترک‌ها	۴۱۹.....	۴-۱۱-۴-۹- دیافراگم صلب
۴۷۷.....	۴-۱۲-۴- اختصاص مقطع عناصر	۴۲۰.....	۴-۱۱-۴-۱۰- نام‌گذاری دیوارها
۴۷۹.....	۴-۱۲-۵- اختصاص سختی شمعها	۴۲۰.....	۴-۱۱-۴-۱۱- ترک‌خوردگی دیوار
۴۸۰.....	۴-۱۲-۶- تکیه‌گاه خاک	۴۲۴.....	۴-۱۱-۵- بارگذاری
۴۸۱.....	۴-۱۲-۷- اختصاص بار سطحی	۴۲۵.....	۴-۱۱-۵-۱- بار سقفها
۴۸۱.....	۴-۱۲-۸- ترسیم نوارهای طراحی	۴۲۶.....	۴-۱۱-۵-۲- بار دیوار های جانبی
۴۸۳.....	۴-۱۲-۹- تنظیم پارامترهای تحلیل و طراحی	۴۲۹.....	۴-۱۱-۵-۳- بار پله‌ها
۴۸۴.....	۴-۱۰-۶۳-۱۰- تحلیل مدل و کنترل فشار خاک	۴۳۰.....	۴-۱۱-۵-۴- بار سقف خریشته
۴۸۴.....	۴-۱۱-۶-۱۱- کنترل فشار زیر شمعها	۴۳۱.....	۴-۱۱-۵-۵- بار زلزله فلانم طرفها
۴۸۸.....	۴-۱۲-۱۲-۱۲- طراحی میلگردهای طولی پی	۴۳۲.....	۴-۱۱-۶-۱۱- تحلیل سازه
۴۹۱.....	۴-۱۳-۱۳- طراحی تیرچه‌ها	۴۳۷.....	۴-۱۱-۷- کنترل پاسخ‌ها

۶۳	..... ۴۹۲
۶۶	..... ۴۹۳
۶۷	..... ۴۹۴
۶۸	..... ۴۹۵
۶۸	..... ۴۹۶
۶۹	..... ۴۹۷
۶۹	..... ۴۹۸
۷۲	..... ۴۹۹
۷۴	..... ۵۰۰
۷۵	..... ۵۰۱
۷۷	..... ۵۰۲
۷۷	..... ۵۰۳
۷۸	..... ۵۰۴
۷۸	..... ۵۰۵
۷۹	..... ۵۰۶
۸۱	..... ۵۰۷
۸۴	..... ۵۰۸
۸۵	..... ۵۰۹
۸۹	..... ۵۱۰
۸۹	..... ۵۱۱
۹۰	..... ۵۱۲
۹۲	..... ۵۱۳
۹۲	..... ۵۱۴
۹۴	..... ۵۱۵
۹۴	..... ۵۱۶
۹۶	..... ۵۱۷
۹۹	..... ۵۱۸
۹۹	..... ۵۱۹
۱۰۱	..... ۵۲۰
۱۰۱	..... ۵۲۱
۱۰۲	..... ۵۲۲
۱۰۳	..... ۵۲۳

۱-۱۳-۴	..... طراحی تیرچه J1
۲-۱۳-۴	..... طراحی تیرچه J2
۳-۱۳-۴	..... طراحی تیرچه J3

فصل پنجم
ساختمان بتنی با سیستم دوگانه دیوار برشی
و قاب خمشی در دو جهت

۱-۵	..... کلیات
۲-۵	..... معماری پروژه
۳-۵	..... مصالح و جزئیات اجرایی سقف و دیوارها
۱-۳-۵	..... مصالح بتنی
۲-۳-۵	..... جزئیات اجرایی دیوارها
۳-۳-۵	..... جزئیات سقف طبقات و بام
۴-۳-۵	..... جزئیات پله‌ها
۵-۳-۵	..... محاسبه و برآورد بار زنده
۶-۳-۵	..... خلاصه بارگذاری ساختمان
۴-۵	..... سیستم‌های باربر و مقاطع اعضا
۱-۴-۵	..... سیستم باربر
۲-۴-۵	..... مقاطع اعضای سازه
۳-۴-۵	..... نکات مدل‌سازی در نرم‌افزار
۵-۵	..... محاسبه وزن اسکلت
۶-۵	..... محاسبه وزن سازه
۷-۵	..... بارگذاری جانبی زلزله
۸-۵	..... سختی و توزیع بار در دیوارهای برشی
۱-۸-۵	..... سختی دیوار برشی
۲-۸-۵	..... توزیع نیروی زلزله و ثقلی بین دیوارهای برشی
۹-۵	..... ساخت مدل در ETABS
۱-۹-۵	..... شروع مدل‌سازی
۲-۹-۵	..... معرفی مشخصات مدل
۱-۲-۹-۵	..... مصالح
۲-۲-۹-۵	..... مقاطع تیر و ستون
۳-۲-۹-۵	..... مقاطع سقف و دیوار برشی

- 664..... ۰۵-۱۰-۰۳- ترسیم نوارهای طراحی
- 667..... ۰۵-۱۰-۰۴- پارامترهای طراحی نوارهای طراحی
- 669..... ۰۵-۱۰-۰۵- پارامترهای طراحی کنترل برش منگنه‌ای
- 670..... ۰۵-۱۰-۰۶- تحلیل پی
- 672..... ۰۵-۱۰-۰۷- بررسی خروجی‌ها
- 672..... ۰۵-۱۰-۰۷- کنترل فشار خاک
- 673..... ۰۵-۱۰-۰۸- نیروی داخلی نوارهای طراحی
- 674..... ۰۵-۱۰-۰۹- میلگرد مورد نیاز در نوارهای طراحی
- 676..... ۰۵-۱۰-۰۴- کنترل برش منگنه‌ای
- 676..... ۰۵-۱۰-۰۵- میلگرد مورد نیاز در واحد طول
- 678..... ۰۵-۱۰-۰۷- کنترل برش منگنه‌ای زیر دیوارهای برشی
- 680..... ۰۵-۱۱-۱۱- طراحی دال طبقه دوم
- 680..... ۰۵-۱۱-۱۱- کنترل خیز دالها
- 681..... ۰۵-۱۱-۱۱- ضخامت حداقل دالها (بند 9.5.3.3 آیین‌نامه ACI)
- 681..... ۰۵-۱۱-۱۱- خیز حداکثر دالها (بند 9.5.3.4 آیین‌نامه ACI)
- 683..... ۰۵-۱۱-۱۱- کنترل ضخامت دال پروژه
- 684..... ۰۵-۱۱-۱۱- فرستادن دال طبقه دوم به SAFE
- 685..... ۰۵-۱۱-۱۱- تعریف مشخصات دال
- 686..... ۰۵-۱۱-۱۱- مصالح
- 687..... ۰۵-۱۱-۱۱- مقطع دال
- 687..... ۰۵-۱۱-۱۱- مقطع پی
- 689..... ۰۵-۱۱-۱۱- تکیه‌گاه ستون
- 690..... ۰۵-۱۱-۱۱- تکیه‌گاه دیوار
- 691..... ۰۵-۱۱-۱۱- دستگاه مختصات و ارتفاع طبقه‌ها
- 691..... ۰۵-۱۱-۱۱- حالت‌های بار
- 692..... ۰۵-۱۱-۱۱- حالت‌های تحلیل
- 695..... ۰۵-۱۱-۱۱- ترکیب بارها
- 697..... ۰۵-۱۱-۱۱- ترسیم هندسه دال
- 697..... ۰۵-۱۱-۱۱- ترسیم عناصر جدید دال
- 698..... ۰۵-۱۱-۱۱- حذف عناصر اضافی
- 699..... ۰۵-۱۱-۱۱- اصلاح هندسه‌ی دال، بازشو و دیوارهای برشی
- 603..... ۰۵-۰۷-۰۹- کنترل لزوم اثر $P-\Delta$
- 605..... ۰۵-۰۷-۰۶- نیروی داخلی دیوارهای برشی
- 608..... ۰۵-۰۷-۰۷- توزیع بار ثقلی از دال به تیرها
- 608..... ۰۵-۰۸-۰۸- طراحی دیوارهای برشی و تیرهای عمیق
- 609..... ۰۵-۰۸-۰۱- طراحی دیوارهای برشی
- 610..... ۰۵-۰۸-۰۱- محوری دیوار
- 624..... ۰۵-۰۸-۰۱- طراحی برشی دیوار
- 627..... ۰۵-۰۸-۰۱- طراحی المان مرزی
- 634..... ۰۵-۰۸-۰۱- جزییات خروجی متنی دیوار برشی
- 637..... ۰۵-۰۸-۰۲- طراحی تیرهای عمیق
- 637..... ۰۵-۰۸-۰۱- تهیه خروجی تیرهای عمیق
- 639..... ۰۵-۰۸-۰۲- طراحی خمشی و برشی تیرهای عمیق
- 640..... ۰۵-۰۸-۰۲- طراحی تیرهای عمیق در برنامه ETABS
- 644..... ۰۵-۰۹-۰۹- کنترل قاب‌ها تحت 25% یار زلزله
- 648..... ۰۵-۱۰-۱۰- تحلیل و طراحی پی در SAFE 12
- 649..... ۰۵-۱۰-۰۱- فرستادن عکس العمل‌های تکیه‌گاهی به SAFE
- 652..... ۰۵-۱۰-۰۲- تعریف مشخصات پی
- 652..... ۰۵-۱۰-۰۲- مصالح
- 652..... ۰۵-۱۰-۰۲- مقطع پی
- 653..... ۰۵-۱۰-۰۲- تکیه‌گاه خاک
- 654..... ۰۵-۱۰-۰۲- حالت‌های بار
- 654..... ۰۵-۱۰-۰۲- ترکیب بارها
- 655..... ۰۵-۱۰-۰۲- تبدیل ترکیب بارها به حالت‌های تحلیلی غیرخطی
- 658..... ۰۵-۱۰-۰۳- ترسیم هندسه
- 660..... ۰۵-۱۰-۰۴- اختصاص مشخصات
- 661..... ۰۵-۱۰-۰۱- تکیه‌گاه خاک
- 661..... ۰۵-۱۰-۰۲- آزادسازی لبه‌ای
- 662..... ۰۵-۱۰-۰۳- بارگذاری سطحی
- 662..... ۰۵-۱۰-۰۵- تنظیم‌های طراحی
- 663..... ۰۵-۱۰-۰۱- تنظیم آیین‌نامه
- 664..... ۰۵-۱۰-۰۲- ترکیب بارهای طراحی

۷۳۶.....	۴-۶- معرفی نرم افزار Design Optimizer (بهینه ساز طراحی)	۷۰۱.....	۵-۱۱-۵- نسبت دادن مشخصات و بارها
۷۳۸.....	۵-۶- ویژگی های نرم افزار Design optimizer :	۷۰۲.....	۵-۱۱-۶- مشخصات طراحی
۷۳۸.....	۶-۵-۱- تعریفات اولیه	۷۰۲.....	۵-۱۱-۱- ترسیم نوارهای طراحی
۷۳۹.....	۶-۵-۲- تحلیل و طراحی و بهینه سازی	۷۰۵.....	۵-۱۱-۲- تنظیم آیین نامه و پوشش میلگردها
۷۳۹.....	۶-۵-۳- نتایج و خروجی ها	۷۰۶.....	۵-۱۱-۳- انتخاب ترکیب بارهای طراحی
۷۴۰.....	۶-۶- اختتامیه	۷۰۷.....	۵-۱۱-۳- پارامترهای طراحی نوارها
۷۴۱.....	آشنایی با نرم افزار سازه نگار	۷۰۸.....	۵-۱۱-۷- تحلیل و طراحی
۷۵۹.....	نرم افزار محاسبه و ترسیم نقشه های فولادی	۷۰۸.....	۵-۱۱-۱-۷- تقسیم بندی خودکار اجزای محدود
۷۷۹.....	آشنایی با نرم افزار ابرسازه	۷۰۸.....	۵-۱۱-۲-۷- پارامترهای تحلیل ترک خوردگی دال
	نرم افزار محاسبه و ترسیم نقشه های فولادی	۷۱۰.....	۵-۱۱-۳-۷- تنظیم درجات آزادی
	معرفی مهندسین مشاور پاتیاب سازه	۷۱۰.....	۵-۱۱-۳-۷- انجام تحلیل و طراحی
		۷۱۰.....	۵-۱۱-۸- مشاهده و کنترل خروجی ها
		۷۱۱.....	۵-۱۱-۱-۸- خیز دال
		۷۱۱.....	۵-۱۱-۲-۸- عکس العمل های تکیه گاهی
		۷۱۲.....	۵-۱۱-۳-۸- میلگردهای طولی دال
		۷۱۳.....	۵-۱۱-۴-۸- میلگردهای طولی تیر

فصل ششم آشنایی با نرم افزار سازه ۹۰

۷۱۹.....	۶-۱- مقدمه
۷۲۰.....	۶-۲- ویژگی های نرم افزار سازه ۹۰
۷۲۲.....	۶-۳- کار با سازه ۹۰
۷۲۲.....	۶-۳-۱- معرفی پروژه
۷۲۲.....	۶-۳-۲- آماده سازی فایل های لازم برای سازه ۹۰
۷۲۳.....	۶-۳-۳- انتقال پروژه از محیط ETABS به محیط AutoCAD
۷۲۳.....	۶-۳-۴- ترسیم تیرها، پلان تیرریزی و مقطع تیر
۷۲۸.....	۶-۳-۵- قابلیت های کنترل ترسیم تیرها و مقاطع آنها
۷۳۰.....	۶-۳-۶- ترسیم ستون ها، پلان ستون گذاری و مقاطع ستون ها
۷۳۳.....	۶-۳-۷- ترسیم دیوارهای برشی
۷۳۴.....	۶-۳-۸- ترسیم فونداسیون ها
۷۳۴.....	۶-۳-۹- ابزار وصله و خم میلگردها
۷۳۵.....	۶-۳-۱۰- فهرست میلگردهای طولی، خاموت ها و محاسبه حجم بتن