

کاملترین مرجع کاربردی

ABAQUS

(سطح پیشرفته، ویژه عمران)

نویسنده

مهندس سهیل سروش‌نیا

مهندس هادی نجفی

مهندس محمدحسین ممقانی

مهندس مرتضی مهروند

ناظر علمی

دکتر نادر فنائی



انتشارات نگارنده دانش

عنوان و نام پدیدآور	۱. کاملترین مرجع کاربردی Abaqus (سطح پیشرفته، ویژه عمران) / تألیف سهیل سروش‌نیا ... [و دیگران]؛ ناظر علمی نادر فنائی.
مشخصات نشر	: تهران: نگارنده دانش، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۵۲۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۱۹۰-۳۶-۵
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: تألیف سهیل سروش‌نیا، هادی نجفی، محمدحسین ممقانی، مرتضی مهروند.
موضوع	: آباکوس
موضوع	: روش المان‌های محدود -- نرم‌افزار
موضوع	: روش المان‌های محدود -- برنامه‌های کامپیوتری
موضوع	: سازه، تجزیه و تحلیل -- روش‌های ماتریسی -- داده‌پردازی
شناسه افزوده	: سروش‌نیا، سهیل
شناسه افزوده	: فنائی، نادر
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۲ TA۳۴۷/۹۰۳۲
رده‌بندی دیویدی	۶۲۰/۰۰۱۵۱۸۲۵:
شماره کتابشناسی ملی	۳۱۱۶۸۹:

کاملترین مرجع کاربردی ABAQUS (سطح پیشرفته، ویژه عمران)

نوشته	مهندس سهیل سروش‌نیا
	مهندس هادی نجفی
	مهندس محمدحسین ممقانی
	مهندس مرتضی مهروند
	دکتر نادر فنائی
	مهندس علی کلانتری
	واحد تولید نشر نگارنده دانش
ناظر علمی	ترام‌سنج، صالحان، حیان
ویراسته	اول، ۱۳۹۲
خروفتجینی	۵۲۸، وزیری
لیتوگرافی، چاپ، صحافی	۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ	۲۲۰۰۰ تومان
تعداد صفحات، قطع	
تعداد	
بها	

انتشارات نگارنده دانش

www.negarandedanesh.com

صندوق پستی: ۹۱۶-۱۳۱۴۵

تلفن: ۶۶۹۶۲۰۵۳ - ۶۶۹۶۲۳۰۵ تلفکس: ۶۶۹۶۴۲۸۸

هرگونه تکثیر، اسکن یا کپی‌برداری از تمام یا بخشی از مطالب این کتاب حتی با ذکر منبع، بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. هیچ فرد حقیقی یا حقوقی اجازه تولید و انتشار لوح یا مجموعه آموزشی از این اثر را به هر نحو ندارد.

سخن ناشر

با توسعه روزافزون دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی در کشور، اهمیت انتشار کتاب‌ها و منابع علمی مناسب برای کسانی که به پژوهش، تدریس، و یا تحصیل در سطوح مختلف آموزش عالی مشغول هستند، کاملاً روشن است. از طرفی از سال‌ها پیش، کمبود کتاب‌های علمی مناسب، چه از نظر محتوی و چه از نظر مواردی همچون نحوه نگارش، ترجمه، و ویرایش در سطح دانشگاه کاملاً محسوس بوده است. انتشارات نگارنده دانش با تکیه بر تجربه مؤسسات خود و شناخت آسیب‌های موجود در صنعت نشر برای ایفای بخشی از رسالت خود و جبران جزئی از این کمبودها، اقدام به چاپ و نشر کتاب‌های دانشگاهی در زمینه‌های فنی مهندسی، علوم پایه و کامپیوتر به صورت تألیف یا ترجمه نموده است.

در این راستا، این انتشارات همواره کوشیده است تا با بررسی کتاب‌های جدید منتشر شده توسط ناشرین معتبر بین‌المللی، دریافت پیشنهاد چاپ کتاب‌های مورد نظر اساتید محترم دانشگاه، تعامل با مراکز علمی و دانشگاهی، و همکاری با مؤلفین و مترجمین خبره و دارای تحصیلات مرتبط، همواره با نشر کتاب‌های برگزیده و مورد تأیید اساتید دانشگاه، پاسخگوی این نیاز جامعه علمی کشور باشد. بدیهی است پیشنهادهای و انتقادهای سازنده جامعه علمی کشور، ما را در بهبود کار و انجام هرچه بهتر وظیفه‌ای که بر عهده گرفته‌ایم یاری خواهد کرد.

مدیر مسئول

مهندس علی کلانتری

a-kalantari@hotmail.com

پیشگفتار

جلد اول کتاب Abaqus به سرعت به اتمام رسید و تا کنون طی کمتر از یک سال، به چاپ سوم رسیده است. آن کتاب به مباحث مقدماتی پرداخته و برای همه رشته‌های فنی و مهندسی قابل استفاده است. به دلیل درخواست‌های مکرر متقاضیان رشته‌های عمران و مکانیک برای مباحث تخصصی، تصمیم گرفته شد که دو جلد کتاب سطح پیشرفته، یکی ویژه مهندسی عمران و دیگری ویژه مباحث مهندسی مکانیک که در آنها به موضوعات تخصصی‌تر پرداخته شده است آماده و تقدیم خوانندگان شود.

در این راستا از آقای مهندس سروش نیا خواسته شد تا بلافاصله پس از تعیین گروه کاری خود، نگارش کتاب آغاز شود. همانند جلد اول، ویرایش علمی جناب آقای دکتر نادر فنائی (عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی) و یادآوری نکات مهم ایشان در جهت بهبود کتاب، به‌طور محسوس موجب بالا رفتن سطح علمی کتاب شد. جا دارد تشکر ویژه‌ای از ایشان داشته باشیم. همچنین از آقای پروفسور ارسلان قهرمانی (استاد برجسته بخش مهندسی راه و ساختمان دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز) و همچنین آقای دکتر علی جوهری (عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی شیراز) که با پیشنهادات سازنده خود مؤلفان را یاری نمودند تشکر و قدردانی نمایم.

تلاش ما این است که پس از این کتاب، به فاصله چندان زیاد، کتاب پیشرفته ویژه مهندسی مکانیک به چاپ برسد. به امید آنکه آن کتاب نیز همانند کتاب‌های قبلی بتواند مورد استقبال مخاطبان و جامعه علمی کشور قرار گیرد.

انتشارات نگارنده دانش

فهرست

فصل ۱. تحلیل انواع تیر و ترسیم نمودارهای نیروی برشی و لنگر خمشی	۱
۱.۱ مقدمه	۲
۲.۱ مرحله پیش پردازش مدل	۲
۱.۲.۱ ساخت هندسه مدل	۲
۲.۲.۱ تعریف مشخصات مصالح	۴
۳.۲.۱ مونتاژ مدل	۹
۴.۲.۱ تعریف مراحل تحلیل و خروجی ها	۱۰
۵.۲.۱ تعریف بارگذاری و شرایط تکیه گاهی	۱۱
۶.۲.۱ مش بندی	۱۴
۳.۱ مرحله پردازش مدل	۱۵
۱.۳.۱ ایجاد یک Job	۱۵
۲.۳.۱ پردازش مدل	۱۶
۴.۱ مرحله پس پردازش مدل	۱۷
۱.۴.۱ نمایش نتایج تحلیل	۱۷
۲.۴.۱ استخراج تغییر مکان وسط دهانه تیر در جهت محور Y	۱۷
۳.۴.۱ مقایسه نتایج تئوری و نرم افزار Abaqus	۱۹
۴.۴.۱ ترسیم نمودارهای نیروی برشی و لنگر خمشی	۲۰
۵.۴.۱ مقایسه نتایج در تیرها با شرایط تکیه گاهی متفاوت	۲۵
فصل ۲. تحلیل نشست تکیه گاهی با استفاده از توالی تحلیل ها	۳۱
۱.۲ مقدمه	۳۲
۲.۲ مرحله پیش پردازش مدل	۳۲
۱.۲.۲ ساخت هندسه مدل	۳۲
۲.۲.۲ تعریف مشخصات مصالح	۳۴
۳.۲.۲ مونتاژ مدل	۳۷
۴.۲.۲ تعریف مراحل تحلیل	۳۸
۵.۲.۲ تعریف بارگذاری و شرایط تکیه گاهی	۳۹

۴۸	۶.۲.۲ مش‌بندی
۵۰	۳.۲ مرحلهٔ پردازش مدل
۵۰	۱.۳.۲ ایجاد یک Job
۵۰	۲.۳.۲ پردازش مدل
۵۱	۴.۲ مرحلهٔ پس‌پردازش مدل
۵۱	۱.۴.۲ نمایش نتایج تحلیل
۵۲	۲.۴.۲ محاسبهٔ عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی
۵۵	فصل ۳. تحلیل مانش خطی ستون
۵۶	۱.۳ مقدمه
۵۶	۲.۳ اعضای فشاری
۵۶	۳.۳ علل خرابی ستون‌ها
۵۷	۴.۳ معادلهٔ اوپلر
۵۷	۵.۳ ضریب طول مؤثر، K
۵۹	۶.۳ محور کمانش
۵۹	۷.۳ مرحلهٔ پیش‌پردازش مدل
۶۰	۱.۷.۳ ساخت هندسهٔ مدل
۶۳	۲.۷.۳ تعریف مشخصات مصالح و سطح مقطع
۶۷	۳.۷.۳ مونتاژ مدل
۶۸	۴.۷.۳ تعریف مراحل تحلیل
۶۸	۵.۷.۳ تعریف بارگذاری و شرایط تکیه‌گاهی
۷۰	۶.۷.۳ مش‌بندی
۷۱	۸.۳ مرحلهٔ پردازش مدل اول
۷۱	۱.۸.۳ ایجاد یک Job
۷۲	۲.۸.۳ پردازش مدل اول
۷۳	۹.۳ مرحلهٔ پس‌پردازش مدل اول
۷۳	۱.۹.۳ نمایش نتایج تحلیل
۷۴	۲.۹.۳ نمایش بار کمانشی در ستون
۷۵	۳.۹.۳ مقایسهٔ نتایج تئوری و نتایج به‌دست آمده از نرم‌افزار Abaqus
۷۵	۱۰.۳ مرحلهٔ پیش‌پردازش مدل دوم
۷۵	۱.۱۰.۳ ساخت هندسهٔ مدل دوم
۷۶	۲.۱۰.۳ تعریف سطح مقطع جدید
۷۶	۱۱.۳ مرحلهٔ پردازش مدل دوم
۷۶	۱.۱۱.۳ ایجاد یک Job
۷۶	۲.۱۱.۳ پردازش مدل دوم

۷۷	.....	مرحلهٔ پس‌پردازش مدل دوم
۷۷	.....	۱.۱۲.۳ نمایش نتایج تحلیل
۷۸	.....	۲.۱۲.۳ نمایش بار کماتشی در ستون
۷۹	.....	۳.۱۲.۳ مقایسهٔ نتایج تئوری و نتایج به‌دست آمده از نرم‌افزار Abaqus
۷۹	.....	۴.۱۲.۳ مقایسهٔ نتایج در دو مقطع توپر و توخالی

فصل ۴. تحلیل قاب ساختمانی دوبعدی ۸۱

۸۲	.....	۱.۴ مقدمه
۸۲	.....	۲.۴ مرحلهٔ پیش‌پردازش مدل
۸۳	.....	۱.۲.۴ ساخت هندسهٔ مدل
۸۵	.....	۲.۲.۴ تعریف مشخصات مصالح و سطح مقطع
۹۲	.....	۳.۲.۴ مونتاژ مدل
۹۳	.....	۴.۲.۴ تعریف مراحل تحلیل
۹۳	.....	۵.۲.۴ تعریف بارگذاری و شرایط تکیه‌گاهی
۹۷	.....	۶.۲.۴ مش‌بندی
۹۹	.....	۳.۴ مرحلهٔ پردازش مدل
۹۹	.....	۱.۳.۴ ایجاد یک Job
۹۹	.....	۲.۳.۴ پردازش مدل
۱۰۰	.....	۴.۴ مرحلهٔ پس‌پردازش مدل
۱۰۰	.....	۱.۴.۴ نمایش نتایج تحلیل
۱۰۱	.....	۲.۴.۴ نمایش تغییر مکان در طبقات در جهت محور X
۱۰۴	.....	۳.۴.۴ محاسبهٔ تغییر مکان نسبی طبقات و مقایسهٔ آن با مقادیر مجاز بحث ششم مقررات ملی ساختمان

فصل ۵. بررسی تمرکز تنش ۱۰۵

۱۰۶	.....	۱.۵ مقدمه
۱۰۶	.....	۲.۵ مرحلهٔ پیش‌پردازش مدل
۱۰۶	.....	۱.۲.۵ ساخت هندسهٔ مدل
۱۰۹	.....	۲.۲.۵ تعریف مشخصات مصالح
۱۱۲	.....	۳.۲.۵ مونتاژ مدل
۱۱۳	.....	۴.۲.۵ تعریف مراحل تحلیل
۱۱۳	.....	۵.۲.۵ تعریف بارگذاری و شرایط تکیه‌گاهی
۱۱۶	.....	۶.۲.۵ مش‌بندی
۱۱۷	.....	۳.۵ مرحلهٔ پردازش مدل
۱۱۷	.....	۱.۳.۵ ایجاد یک Job
۱۱۸	.....	۲.۳.۵ پردازش مدل

۱۱۹	 ۴.۵ مرحله پس پردازش مدل
۱۱۹	 ۱.۴.۵ نمایش نتایج تحلیل
۱۱۹	 ۲.۴.۵ مقایسه ضریب تمرکز تنش در تیر از لحاظ تئوری و نرم افزار Abaqus

۱۲۱	 فصل ۶. تحلیل کمانش ورق های سوراخ دار
۱۲۲	 ۱.۶ مقدمه
۱۲۲	 ۲.۶ مرحله پیش پردازش مدل
۱۲۳	 ۱.۲.۶ ساخت هندسه مدل
۱۲۵	 ۲.۲.۶ تعریف مشخصات مصالح
۱۲۸	 ۳.۲.۶ مونتاژ مدل
۱۲۹	 ۴.۲.۶ تعریف مراحل تحلیل
۱۲۹	 ۵.۲.۶ تعریف بارگذاری و شرایط تکیه گاهی
۱۳۲	 ۶.۲.۶ مش بندی
۱۳۳	 ۳.۶ مرحله پردازش مدل
۱۳۳	 ۱.۳.۶ ایجاد یک Job
۱۳۴	 ۲.۳.۶ پردازش مدل
۱۳۴	 ۴.۶ مرحله پس پردازش مدل
۱۳۴	 ۱.۴.۶ نمایش نتایج تحلیل
۱۳۶	 ۲.۴.۶ مقایسه بار کمانشی در ورق از لحاظ تئوری و نرم افزار Abaqus

۱۳۷	 فصل ۷. تحلیل تغییر طول عضو منشوری فولادی تحت اثر وزن خود
۱۳۸	 ۱.۷ مقدمه
۱۳۸	 ۲.۷ بررسی و تحلیل تئوری مسئله
۱۳۹	 ۳.۷ مرحله پیش پردازش مدل
۱۳۹	 ۱.۳.۷ ساخت هندسه مدل
۱۴۲	 ۲.۳.۷ تعریف مشخصات مصالح
۱۴۴	 ۳.۳.۷ مونتاژ مدل
۱۴۵	 ۴.۳.۷ تعریف مراحل تحلیل
۱۴۶	 ۵.۳.۷ تعریف بارگذاری و شرایط تکیه گاهی
۱۴۸	 ۶.۳.۷ مش بندی
۱۴۹	 ۴.۷ مرحله پردازش مدل
۱۴۹	 ۱.۴.۷ ایجاد یک Job
۱۵۰	 ۲.۴.۷ پردازش مدل
۱۵۱	 ۵.۷ مرحله پس پردازش مدل
۱۵۱	 ۱.۵.۷ نمایش نتایج تحلیل

۱۵۲	۲.۵.۷ نمایش تغییر مکان در جهت محور Z
۱۵۵+	۳.۵.۷ مقایسه نتایج تئوری و نتایج به دست آمده از نرم افزار Abaqus
۱۵۷	فصل ۸. تحلیل هیستریتیک یک تیر با بال کاهش یافته به روش اجزاء محدود
۱۵۸	۱.۸ مقدمه
۱۵۸	۲.۸ سخت شدگی (Hardening)
۱۵۸	۱.۲.۸ رفتار تک محوری مصالح
۱۵۹	۲.۲.۸ رفتار چند محوری مصالح
۱۶۰	۳.۸ قوانین سخت شدگی
۱۶۰	۱.۳.۸ قوانین سخت شدگی Isotropic
۱۶۱	۲.۳.۸ قوانین سخت شدگی سینماتیک (Kinematic)
۱۶۲	۴.۸ سخت شدگی در نرم افزار Abaqus
۱۶۲	۱.۴.۸ Isotropic Hardening
۱۶۴	۲.۴.۸ Kinematic Hardening
۱۶۴	۳.۴.۸ Johnson-Cook Hardening
۱۶۵	۴.۴.۸ User Hardening
۱۶۶	۵.۴.۸ Combined Hardening
۱۶۹	۵.۸ مرحله پیش پردازش مدل
۱۷۱	۱.۵.۸ ساخت هندسه مدل
۱۸۰	۲.۵.۸ تعریف مشخصات مصالح و سطح مقطع
۱۸۵	۳.۵.۸ مونتاژ مدل
۱۸۶	۴.۵.۸ تعریف مراحل تحلیل
۱۸۸	۵.۵.۸ تعریف بارگذاری و شرایط تکیه گاهی
۱۹۱	۶.۵.۸ مش بندی
۱۹۳	۷.۵.۸ تعریف خروجی های مورد نظر
۱۹۵	۶.۸ مرحله پردازش مدل
۱۹۵	۱.۶.۸ ایجاد یک Job
۱۹۶	۲.۶.۸ پردازش مدل
۱۹۷	۷.۸ مرحله پس پردازش مدل
۱۹۷	۱.۷.۸ نمایش نتایج تحلیل
۱۹۸	۲.۷.۸ ترسیم نمودار هیستریزیس
۲۰۳	۸.۸ نمودار هیستریزیس
۲۰۳	۱.۸.۸ فرمول بندی مدل Bouc-Wen
۲۰۴	۲.۸.۸ محاسبه انرژی مستهلک شده در سازه
۲۰۴	۳.۸.۸ نکاتی در رسم نمودار هیستریزیس

۲۰۵	 ۴.۸.۸ زوال مقاومت (Strength Degradation)
۲۰۶	 ۵.۸.۸ زوال سختی (Stiffness Degradation)
۲۰۶	 Pinching Effect ۶.۸.۸
۲۰۷	 ۷.۸.۸ اثر P-Delta در نمودار هیستریزیس

۲۰۹	 فصل ۹. تحلیل صفحه فولادی با سخت کننده تحت بارگذاری انفجاری
۲۱۰	 ۱.۹ مقدمه
۲۱۰	 ۲.۹ پدیده انفجار و بار انفجاری
۲۱۱	 ۱.۲.۹ پیش بینی فشار موج انفجار
۲۱۲	 ۲.۲.۹ پاسخ سازه‌ای به بارگذاری انفجاری
۲۱۲	 ۳.۲.۹ سیستم الاستیک یک درجه آزادی
۲۱۳	 ۳.۹ مرحله پیش برداش مدل
۲۱۴	 ۱.۳.۹ ساخت هندسه مدل
۲۱۸	 ۲.۳.۹ تعریف مشخصات مصالح و سطح مقطع
۲۲۲	 ۳.۳.۹ موتاز مدل
۲۲۴	 ۴.۳.۹ تعریف مراحل تحلیل
۲۲۵	 ۵.۳.۹ تعریف بارگذاری و شرایط تکیه گاهی
۲۲۷	 ۶.۳.۹ مش بندی
۲۲۹	 ۷.۳.۹ تعریف خروجی‌های مورد نظر
۲۳۱	 ۴.۹ مرحله پردازش مدل
۲۳۱	 ۱.۴.۹ ایجاد یک Job
۲۳۲	 ۲.۴.۹ پردازش مدل
۲۳۳	 ۵.۹ مرحله پس پردازش مدل
۲۳۳	 ۱.۵.۹ نمایش نتایج تحلیل
۲۳۴	 ۲.۵.۹ ترسیم نمودارهای جابه جایی و انرژی
۲۳۸	 ۳.۵.۹ مقایسه صفحات با آرایش‌های متفاوت سخت کننده‌ها

۲۴۱	 فصل ۱۰. شبیه سازی جوش به روش اجزاء محدود
۲۴۲	 ۱.۱۰ مراحل نصب افزونه Weld Modeler
۲۴۳	 ۲.۱۰ آشنایی با Weld Modeler
۲۴۴	 ۱.۲.۱۰ پیش تیارهای استفاده از افزونه
۲۴۵	 ۲.۲.۱۰ نمودار درختی Weld Modeler
۲۴۵	 ۳.۲.۱۰ ابزارهای نمودار درختی
۲۴۶	 ۴.۲.۱۰ روند کلی ساخت مدل
۲۴۶	 ۳.۱۰ ساخت مدل با Weld Modeler

۲۴۷	۱.۳.۱۰ وارد کردن مدل در نرم افزار
۲۵۰	۲.۳.۱۰ قانون استفان - بولتزمن
۲۵۰	۳.۳.۱۰ ثابت استفان - بولتزمن
۲۵۱	۴.۳.۱۰ تعریف سیستم های واحد شخصی
۲۵۲	۴.۱۰ ساخت دانه های جوش (Welds)
۲۵۶	۵.۱۰ متغیرهای پاس های جوش (Pass Control)
۲۵۸	۱.۵.۱۰ ضریب انتقال حرارت
۲۶۱	۶.۱۰ ساخت پاس های جوش کاری (Passes)
۲۶۱	۱.۶.۱۰ تعیین پاس ها با انتخاب دانه های جوش
۲۶۲	۲.۶.۱۰ تعیین پاس ها با Pass Manager خودکار
۲۶۴	۳.۶.۱۰ تعیین پاس ها با Pass Manager دستی
۲۶۶	۷.۱۰ ساخت Step ویژه
۲۶۶	۱.۷.۱۰ Creep Step
۲۶۷	۲.۷.۱۰ Model Change Step
۲۶۷	۳.۷.۱۰ User Defined Step
۲۶۸	۸.۱۰ ساخت سنسور جدید
۲۶۸	۹.۱۰ رنگ بندی دانه ها و پاس های جوش و شرایط مرزی
۲۶۹	۱۰.۱۰ متغیرهای تحلیل (Job Controls)
۲۷۳	۱۱.۱۰ ایجاد Job
۲۷۳	۱۲.۱۰ عملکرد افزونه شبیه سازی جوش
۲۷۸	۱۳.۱۰ تحلیل حرارتی و تنش جوش
۲۷۸	۱.۱۳.۱۰ آماده سازی تحلیل ها
۲۷۸	۲.۱۳.۱۰ استفاده از مدل سازی و تحلیل های افزونه
۲۸۱	۳.۱۳.۱۰ تحلیل حرارتی
۲۸۵	۴.۱۳.۱۰ تحلیل تنش
۲۸۸	۱۴.۱۰ مشکلات رایج در شبیه سازی جوش
۲۹۱	فصل ۱۱. تحلیل ستون بتن مسلح به روش اجزاء محدود
۲۹۲	۱.۱۱ مقدمه
۲۹۲	۱.۱.۱۱ آسیب دیدگی بتن در Abaqus
۲۹۲	۲.۱.۱۱ اصول کلی مدل خرابی پلاستیک
۲۹۳	۳.۱.۱۱ زاویه اتساع در صفحه $p-q$ در فشار محصورشدگی بالا (Ψ)
۲۹۳	۴.۱.۱۱ خروج از مرکزیت سطح پتانسیل پلاستیک (m)
۲۹۴	۵.۱.۱۱ پارامتر (f)
۲۹۴	۶.۱.۱۱ پارامتر (γ)

۲۹۴	۷.۱.۱۱ پارامتر (η) تنظیم‌کننده ویسکوپلاستیک
۲۹۵	۸.۱.۱۱ رابطه سخت‌شدگی کششی
۲۹۵	۹.۱.۱۱ رابطه تنش - کرنش فشاری
۲۹۶	۲.۱۱ مرحله پیش‌پردازش مدل
۲۹۷	۱.۲.۱۱ ساخت هندسه مدل
۳۰۳	۲.۲.۱۱ تعریف مشخصات مصالح و سطح مقطع
۳۰۸	۳.۲.۱۱ مونتاژ مدل
۳۱۳	۴.۲.۱۱ تعریف مراحل تحلیل
۳۱۵	۵.۲.۱۱ تعریف اندرکنش بتن و میلگردها
۳۱۶	۶.۲.۱۱ تعریف بارگذاری و شرایط تکیه‌گاهی
۳۱۹	۷.۲.۱۱ مش‌بندی
۳۲۲	۸.۲.۱۱ تعریف خروجی‌های مورد نظر
۳۲۵	۳.۱۱ مرحله پردازش مدل
۳۲۵	۱.۳.۱۱ ایجاد یک Job
۳۲۶	۲.۳.۱۱ پردازش مدل
۳۲۷	۴.۱۱ مرحله پس‌پردازش مدل
۳۲۷	۱.۴.۱۱ نمایش نتایج تحلیل
۳۳۲	۲.۴.۱۱ ترسیم نمودار بار افزون

فصل ۱۲. مدل‌سازی دیوار حایل طره‌ای در خاک لایه‌ای

۳۳۷	۱.۱۲ مقدمه
۳۳۸	۲.۱۲ مرحله پیش‌پردازش مدل
۳۳۸	۱.۲.۱۲ ساخت هندسه دیوار حایل
۳۴۱	۲.۲.۱۲ ساخت هندسه خاک
۳۴۵	۳.۲.۱۲ تعریف مشخصات مصالح
۳۵۶	۴.۲.۱۲ مونتاژ مدل
۳۵۷	۵.۲.۱۲ تعریف مراحل تحلیل
۳۵۹	۶.۲.۱۲ تعریف اندرکنش
۳۶۴	۷.۲.۱۲ تعریف بارگذاری و شرایط مرزی (تکیه‌گاهی)
۳۶۷	۸.۲.۱۲ مش‌بندی مدل
۳۷۰	۳.۱۲ مرحله پردازش مدل
۳۷۰	۱.۳.۱۲ ایجاد یک Job
۳۷۰	۲.۳.۱۲ پردازش مدل
۳۷۱	۴.۱۲ مرحله پس‌پردازش مدل
۳۷۱	۱.۴.۱۲ نمایش خروجی تحلیل

۳۷۲	۲.۴.۱۲ مشاهده نتایج تحلیل دیوار حایل به تنهایی
۳۷۳	۳.۴.۱۲ مشاهده نتایج تحلیل دیوار حایل و خاک به صورت سه بعدی
۳۷۵	۴.۴.۱۲ بررسی و مقایسه خروجی نرم افزار

۳۷۹	فصل ۱۳. مدل سازی سه بعدی سازه اسکلت فلزی با سیستم قاب خمشی
۳۸۰	۱.۱۳ مقدمه
۳۸۱	۲.۱۳ مرحله پیش پردازش مدل
۳۸۱	۱.۲.۱۳ ساخت هندسه سازه
۳۹۷	۲.۲.۱۳ تعریف مشخصات مصالح
۴۰۷	۳.۲.۱۳ مونتاژ مدل
۴۰۸	۴.۲.۱۳ تعریف مراحل تحلیل
۴۱۰	۵.۲.۱۳ تعریف بارگذاری و شرایط مرزی
۴۲۲	۶.۲.۱۳ مش بندی مدل
۴۲۴	۳.۱۳ مرحله پردازش مدل
۴۲۴	۱.۳.۱۳ ایجاد یک Job
۴۲۴	۲.۳.۱۳ پردازش مدل
۴۲۵	۴.۱۳ مرحله پس پردازش مدل
۴۲۵	۱.۴.۱۳ نمایش خروجی تحلیل
۴۲۶	۲.۴.۱۳ بررسی و مقایسه خروجی نرم افزار

۴۳۳	فصل ۱۴. مدل سازی اندرکنش خاک - فونداسیون
۴۳۴	۱.۱۴ مقدمه
۴۳۴	۲.۱۴ مرحله پیش پردازش مدل
۴۳۴	۱.۲.۱۴ ساخت هندسه مدل ستون
۴۳۸	۲.۲.۱۴ ساخت هندسه مدل فونداسیون
۴۴۷	۳.۲.۱۴ ساخت هندسه مدل خاک
۴۵۳	۴.۲.۱۴ تعریف مشخصات مصالح
۴۶۱	۵.۲.۱۴ مونتاژ مدل
۴۶۶	۶.۲.۱۴ تعریف مراحل تحلیل
۴۶۸	۷.۲.۱۴ تعریف اندرکنش و قیود تماسی
۴۷۵	۸.۲.۱۴ تعریف بارگذاری و شرایط مرزی (تکیه گاهی)
۴۸۷	۹.۲.۱۴ مش بندی مدل
۴۹۹	۳.۱۴ مرحله پردازش مدل
۴۹۹	۱.۳.۱۴ ایجاد یک Job
۴۹۹	۲.۳.۱۴ پردازش مدل

- ۴.۱۴ مرحله پس پردازش مدل ۵۰۱
- ۱.۴.۱۴ نمایش خروجی تحلیل ۵۰۱
- ۲.۴.۱۴ مشاهده نتایج تحلیل فونداسیون و خاک ۵۰۱
- ۳.۴.۱۴ مقایسه خروجی نرم افزار Safe و Abaqus ۵۰۵

www.ketab.ir