

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



انتشارات
۷۸۲

تحلیل عددی مسائل پیشرفته مهندسی مکانیک توسط
نرم افزار آباکوس و مقایسه با نتایج تجربی/تحلیلی

www.ketab.ir

دکتر محمود شریعتی
استاد دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر کمال کلاسنگیانی
دکتر سید فرهاد حسینی

سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:

شریعتی، محمود، ۱۳۴۴ -
تحلیل عددی مسائل پیشرفته مهندسی مکانیک توسط نرم افزار آباکوس و مقایسه با نتایج
تجربی-تحلیلی/ محمود شریعتی، کمال کلاسنیانی، سید فرهاد حسینی؛ ویراستار علمی عارف
افشارفرد.

مشخصات نشر:

مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات، ۱۴۰۰.

مشخصات ظاهری:

۱۵۶ ص.

فروست:

انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد؛ ۷۸۲.

شابک:

ISBN: 978-964-386-475-0

وضعیت فهرست نویسی:

فیبا.

موضوع:

آباکوس

Abaqus (Electronic resource)

موضوع:

روش المان های محدود -- نرم افزار

Finite elements method -- Software

موضوع:

مهندسی مکانیک -- شبیه سازی کامپیوتری

Mechanical engineering-- Computer Simulation

Mechanical engineering-- Software

موضوع:

مهندسی مکانیک -- نرم افزار

شناسه افزوده:

کلاسنیانی، کمال، ۱۳۶۶-

شناسه افزوده:

حسینی، سیدفرهاد

شناسه افزوده:

افشارفرد، عارف، ۱۳۶۵-، ویراستار.

شناسه افزوده:

دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات.

رده بندی کنگره:

TA۳۴۷

رده بندی دیویی:

۶۲۰/۰۰۱۵۱۵۳۵

شماره کتابشناسی ملی:

۷۵۱۵۱۴۹

تحلیل عددی مسائل پیشرفته مهندسی مکانیک توسط نرم افزار آباکوس و مقایسه با نتایج تجربی/تحلیلی

پدیدآورندگان: دکتر محمود شریعتی؛ دکتر کمال کلاسنیانی؛ دکتر سید فرهاد حسینی

ویراستار علمی: دکتر عارف افشارفرد

ویراستار ادبی: هانیه اسدپور فعال مشهد

مشخصات: وزیری، ۲۰۰ نسخه، چاپ اول، بهار ۱۴۰۰

چاپ و صحافی: چاپخانه دقت

بها: ۳۹۰٫۰۰۰ ریال

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد محفوظ است.

مراکز پخش:

فروشگاه و نمایشگاه کتاب پردیس: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی مشهد، جنب سلف یاس

تلفن: ۳۸۸۰۲۶۶۶ - ۳۸۸۳۳۷۲۷ (۰۵۱)

مؤسسه کتابیران: تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لبافی نژاد، بین خیابان فروردین و اردیبهشت،

شماره ۲۳۸، تلفن: ۶۶۴۹۴۴۰۹ - ۶۶۴۸۴۷۱۵ (۰۲۱)

مؤسسه دانشیران: تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) نبش خیابان نظری، شماره ۱۴۲

تلفکس: ۶۶۴۰۰۲۲۰ - ۶۶۴۰۰۱۴۴ (۰۲۱)

http://press.um.ac.ir

Email: press@um.ac.ir



انتشارات
۷۸۲

فهرست

پیشگفتار	۷
فصل ۱. مقدمه‌ای بر شبیه‌سازی در آباکوس	۹
۱-۱ آشنایی با محیط‌های ABAQUS/CAE	۹
۱-۱-۱ Part محیط	۱۱
۱-۱-۲ Property محیط	۱۴
۱-۱-۳ Assembly محیط	۱۵
۱-۱-۴ Step محیط	۱۵
۱-۱-۵ Interaction محیط	۱۷
۱-۱-۶ Load محیط	۱۷
۱-۱-۷ Mesh محیط	۱۷
۱-۱-۸ Job محیط	۱۸
۱-۱-۹ Visualization محیط	۱۸
۲-۱ ایجاد و تحلیل یک میله ساده تحت بارگذاری پیچشی در Abaqus/CAE	۱۹
۲-۱-۱ ایجاد یک Part	۱۹
۲-۲-۱ ایجاد یک جنس	۲۰
۲-۲-۲ مونتاز کردن مدل	۲۲
۲-۲-۳ تعریف Step‌های آنالیز	۲۳
۲-۲-۴ تعریف Interaction	۲۳
۲-۲-۵ اعمال شرایط مرزی و بارگذاری	۲۵
۲-۲-۶ مش‌بندی مدل	۲۷
۲-۲-۸ ایجاد و تحلیل یک Job تحلیلی	۲۹
۲-۲-۸ مشاهده نتایج تحلیل	۳۰

۳۳	فصل ۲. شبیه‌سازی رفتار سازه‌ها و مقایسه آن با نتایج تحلیلی
۳۳	۱-۲ تحلیل ضریب شدت تنش در یک صفحه دارای ترک میانی
۳۳	۱-۱-۲ محیط part
۳۵	۱-۲-۲ محیط Property
۳۵	۱-۲-۳ محیط Assembly
۳۵	۱-۲-۴ محیط Step
۳۶	۱-۲-۵ محیط Interaction
۳۹	۱-۲-۶ محیط Load
۴۱	۱-۲-۷ محیط Mesh
۴۱	۱-۲-۸ محیط Visulaization و صحنه‌گذاری نتایج
۴۵	۲-۲ ارتعاشات تیر یکسرگیردار
۴۵	۱-۲-۲ محیط Part
۴۵	۲-۲-۲ محیط Property
۴۷	۲-۲-۳ محیط Assembly
۴۷	۲-۲-۴ محیط Step
۴۹	۲-۲-۵ محیط Load
۵۰	۲-۲-۶ محیط Mesh
۵۰	۲-۲-۷ محیط Visualization و صحنه‌گذاری نتایج
۵۳	۳-۲ تحلیل تنش سازه‌های کامپوزیتی
۵۵	۱-۳-۲ محیط Part
۵۵	۲-۳-۲ محیط Property
۵۷	۳-۳-۲ محیط Assembly
۵۷	۴-۳-۲ محیط Step
۵۹	۵-۳-۲ محیط Load
۶۰	۶-۳-۲ محیط Mesh
۶۰	۷-۳-۲ محیط Visualization
۶۵	فصل ۳. شبیه‌سازی رفتار سازه‌ها و مقایسه آن با نتایج آزمایشگاهی
۶۵	۱-۳ پیش‌بینی شکست نرم توسط مدل آسیب GTN

۶۵	 GTN مدل ۱-۱-۳
۶۹	 GTN مدل ۲-۱-۳ در نرم افزار آباکوس
۷۴	 ۲-۳ فرایند انبساط سرد
۷۵	 Part محیط ۱-۲-۳
۷۷	 Property محیط ۲-۲-۳
۷۸	 Assembly محیط ۳-۲-۳
۷۹	 Step محیط ۴-۲-۳
۷۹	 Interaction محیط ۵-۲-۳
۸۱	 Load محیط ۶-۲-۳
۸۲	 Mesh محیط ۷-۲-۳
۸۳	 ۸-۲-۳ نتایج
۸۶	 ۳-۳ رشد ترک خستگی در صفحه دارای گشودگی
۸۶	 ۱-۳-۳ مدل سازی ورق دارای گشودگی
۸۷	 ۲-۳-۳ خواص مکانیکی
۸۹	 Assembly محیط ۳-۳-۳
۸۹	 Step محیط ۴-۳-۳
۹۱	 Interaction محیط ۵-۳-۳
۹۱	 Load محیط ۶-۳-۳
۹۴	 Mesh محیط ۷-۳-۳
۹۵	 ۸-۳-۳ نتایج
۹۸	 ۴-۳ کمانش پوسته ها
۹۸	 ۱-۴-۳ کمانش پوسته استوانه ای با گشودگی بیضوی تحت بار فشاری غیر محوری
۹۹	 خواص مکانیکی مواد
۱۰۰	 تحلیل
۱۰۰	 تماس
۱۰۱	 بار گذاری و شرایط مرزی
۱۰۱	 مش بندی
۱۰۲	 حل مسئله
۱۰۲	 نتایج

پیشگفتار

با توجه به نیاز صنعت کشور به تحلیل مهندسی، در این اثر سعی شده است تا مسائل پیشرفته مهندسی مکانیک با استفاده از نرم افزار آباکوس شبیه سازی شده و در اختیار دانشجویان و پژوهشگران در صنعت قرار گیرد. تحلیل و طراحی هر سازه مهندسی نیازمند شبیه سازی در نرم افزارهای قدرتمند مانند آباکوس می باشد تا بتوان قبل از ساخت، اطلاعات دقیقی از سازه موردنظر به دست آورد و از سعی و خطا و صرف زمان و هزینه های هنگفت برای ساخت اجزای مهندسی بدون اطلاعات اولیه جلوگیری کرد.

در این کتاب به شبیه سازی مسائل مکانیک جامدات پرداخته شده است. مسائل پیشرفته مهندسی مکانیک در نرم افزار آباکوس شبیه سازی و تحلیل می شوند. این مسائل شامل تحلیل ضربه شدت تنش در یک صفحه دارای ترک، ارتعاش تیر، سازه کامپوزیتی، شکست نرم با استفاده از مدل آسیب GTN، انبساط سرد، رشد ترک تحت بارگذاری خستگی، پدیده کماتش و رجتینگ پوسته های استوانه ای و شبیه سازی نانولوله های کربنی است. نتایج این شبیه سازی ها با نتایج تحلیلی موجود در مراجع و همچنین با نتایج حاصل از آزمایش های تجربی مقایسه شده و مطابقت خوبی بین نتایج مشاهده شده است.

کتاب هایی برای آموزش مسائل مقدماتی در نرم افزار آباکوس منتشر شده است؛ اما تحلیل مسائل پیشرفته ای که در این کتاب ارائه شده است، در هیچ منبعی یافت نمی شود. در این کتاب، یک آزمایش تجربی/حل تحلیلی مشخص انجام شده است و نتایج آن ها با شبیه سازی ها مقایسه و تحلیل می شوند. آزمایش های تجربی با نظارت نویسندگان این کتاب انجام شده و در پایان نامه های کارشناسی ارشد کمال کلاسنگانی، امین صابر، مهدی صدیقی، جعفر صائمی، غلامرضا نوروزی و داود اسدالهی تحت راهنمایی دکتر محمود شریعتی ارائه شده است. نتایج تجربی نیز توسط خود نویسندگان این کتاب در مقالات معتبر ارائه و تحلیل شده است. وجود نتایج تجربی و تحلیلی در مسائل متنوع ارائه شده سبب می شود که خواننده به درک عمیق تری از مسئله دست یابد و قابلیت بسط یافته های خود به سایر حوزه های مشابه را داشته باشد.