

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

آنالیز دینامیک غیر خطی به کمک نرم افزار

LS-DYNA

تألیف

دکتر مجید پوری

(عضو هیأت علمی دانشگاه علم و صنعت)

مهندس احمد رحمتی عابدی

(کارشناس ارشد از دانشگاه علم و صنعت)



سرشناسه	شهری، مجید، ۱۳۵۷ -
عنوان و نام پدیدآور	آنالیز دینامیک غیرخطی به کمک نرم افزار LS-DYNA
مشخصات نشر	تالیف مجید شهری، احمد رحمتی علایی.
مشخصات ظاهری	تهران: فداک ایستاتیس، ۱۳۹۳.
شابک	۲۰۸ ص: مصور، جدول، نمودار.
وضعیت فهرست نویسی	۱۲۰۰۰ ریال: ۹-۱۶۹-۱۶۰-۶۷۸-۶۰۰
موضوع	فیفا :
موضوع	نرم افزار ال. اس. داینا :
موضوع	روش المان های محدود - نرم افزار :
شناسه افزوده	دینامیک غیرخطی - نرم افزار :
رده بندی کنگره	رحمتی علایی، احمد، ۱۳۶۸ -
رده بندی دیویی	۱۳۹۳ ش ۹/۹۳۴۷۱ TA۳۴۷ -
شماره کتابشناسی ملی	۶۲۰/۰۰۱۵۱۵۳۵ :
	۳۳۲۲۶۲۸ :

آنالیز دینامیک غیرخطی به کمک نرم افزار

LS-DYNA



تالیف	مجید شهری - احمد رحمتی علایی
مدیر تولید	محسن رضی
نوبت چاپ	اول - ۱۳۹۳
تیراژ	۲۰۰
چاپ و صحافی	یزدا
قیمت	۱۲۰۰۰ ری
شابک	۹-۱۶۹-۱۶۰-۶۷۸-۶۰۰

دفتر انتشارات : تهران - خیابان انقلاب - خیابان اردیبهشت - بین لایفی نژاد و جمهوری - پلاک ۱۳
تلفن: ۶۶۴۶۵۸۳۱ - ۶۶۴۸۱۰۹۶ - ۶۶۴۸۲۲۲۱
نمایندگی : خیابان انقلاب - نبش ۱۲ فروردین - پلاک ۱۳۱۲ - انتشارات صانعی
تلفن: ۶۶۴۰۹۹۲۴ - ۶۶۴۰۵۳۸۵

ایمیل و وبسایت: www.fadakbook.ir - info@fadakbook.ir

کلیه حقوق و حق چاپ متن و عنوان کتاب که به ثبت رسیده است؛ مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸ محفوظ و متعلق به مولفان می باشد. هرگونه برداشت، تکثیر، کپی برداری به هر شکل (چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی) بدون اجازه کتبی از مولفان ممنوع بوده و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: معرفی نرم افزار LS-DYNA

- ۱-۱- مقدمه ۹
- ۲-۱- تاریخچه پیدایش نرم افزار LS-DYNA ۱۰
- ۳-۱- توانمندی های نرم افزار LS-DYNA ۱۰
- ۱-۳-۱- انواع تحلیل ها و شبیه سازی ها ۱۱
- ۲-۳-۱- مرز-جامع مدل های مواد ۱۲
- ۳-۳-۱- جمع جامع المان ها ۱۲
- ۳-۱-۴- الگوریتم های تماس و برخورد ۱۳
- ۳-۱-۵- کاربردها ۱۳

فصل دوم: آشنایی با ANSYS LS-DYNA

- ۱-۲- الگوریتم کلی فرایند مدل سازی در ANSYS LS-DYNA ۱۵
- ۲-۲- شبیه سازی فرایند غلتکی با ANSYS LS-DYNA ۱۷

فصل سوم: شبیه سازی از پیش پردازش تا پس پردازش در LS-DYNA

- ۱-۳- آشنایی با LS-PrePost و LS-DYNA ۲۳
- ۱-۱-۳- فایل ورودی به حل گر LS-DYNA ۲۵
- ۲-۳- آشنایی گام به گام با روند شبیه سازی ۲۸
- ۱-۲-۳- شبیه سازی اول: تیر یک سر گیردار ساده تحت نیروی منطبق ۲۸
- ۲-۲-۳- شبیه سازی دوم: ضربه ی گلوله به یک صفحه ی تخت ۵۸
- ۳-۲-۳- شبیه سازی سوم: کمانش استوانه ی جدار نازک ۷۲

فصل چهارم: آشنایی با دستورات کاربردی برنامه ی LS-PrePost

- ۱-۴- ویرایش و اصلاح المان بندی ۸۷
- ۱-۱-۴- معرفی دستورات Create, Delete, Split, Smooth, Translate و Reflect ۸۷
- ۲-۱-۴- آشنایی با دستور Block Mesher ۹۶
- ۲-۴- پس پردازش گر LS-PrePost ۱۰۱

فصل پنجم: تحلیل های کاربردی (صنعتی - نظامی)

- ۱-۵- شبیه سازی پدیده ی انفجار ۱۱۹
- ۱-۱-۵- شبیه سازی نیروهای حاصل از انفجار بر روی یک صفحه ۱۱۹
- ۲-۱-۵- شبیه سازی انفجار گلوله دارای خرج گود ۱۳۰

۱۴۶	۵-۱-۳- شبیه‌سازی انفجار محفظه‌ی فولادی در هوای پیرامون
۱۵۴	۵-۱-۴- شبیه‌سازی انفجار در زیر آب
۱۶۲	۵-۲- شبیه‌سازی پدیده‌ی نفوذ: گلوله‌ی میله‌ای بلند
۱۶۸	۵-۳- شبیه‌سازی کیسه‌ی هوای خودرو
۱۸۵	۵-۴- شبیه‌سازی تماس چرخ و ریل
۱۸۶	۵-۴-۱- مروری بر تئوری تماس هرتز
۱۸۷	۵-۴-۲- روند شبیه‌سازی تماس چرخ و ریل در LS-DYNA
۱۹۷	مراجع
۱۹۸	پیوست

پیش گفتار مؤلفان

امروزه روش اجزای محدود به عنوان یکی از کارآمدترین روش‌های عددی در حل مسائل مختلف مهندسی به کمک رایانه شناخته می‌شود. نرم‌افزارهای متعددی در حوزه‌های متفاوت از جمله مهندسی مکانیک، عمران، هوافضا، صنایع دفاعی و نظامی بر این روش استوارند. یکی از حل‌گرهای اجزای محدود بسیار قدیمند که برای شبیه‌سازی پدیده‌های دینامیکی پیچیده مورد استفاده قرار می‌گیرد، حل‌گر LS-DYNA است. حوزه‌ی کاربرد نرم‌افزار LS-DYNA بسیار گسترده‌تر از تألیف یک کتاب می‌باشد، لذا کتاب حاضر ضمن معرفی مبانی نرم‌افزار LS-DYNA، کاربردهای صنعتی و نظامی این نرم‌افزار را در پدیده‌های برخورد، نفوذ و انفجار بررسی می‌نماید و اطلاعات مفیدی را در اختیار مهندسان مکانیک، خودرو، راه‌آهن، هوانا، عرشه (سازه، سازه‌های دریایی، زلزله، ژئوتکنیک) و معدن قرار خواهد داد.

متأسفانه با وجود قابلیت‌های زیاد این نرم‌افزار تاکنون مرجع آموزشی فارسی مناسب برای آن ارائه نشده است و احتمالاً این اثر عمدتاً به عنوان منبعی در آموزش آن به شمار می‌آید. به رغم تلاش و وسواس صورت گرفته در تألیف اثری با کمترین خطا، کتابه، از شما خوانندگان گرامی تقاضا می‌کنیم با ارائه‌ی نظرات خود ما را در تصحیح و تکمیل این کتاب و ویرایش‌های بعدی یاری فرمایید.

در نگارش این کتاب سعی شده است از کلیه‌ی کتاب‌ها و مقالات استفاده شود، به این صورت که پس از معرفی کلیاتی از نرم‌افزار، منوها و دستورات در قالب بخش‌های حل‌شده بیان شده است. هرچند مطالب هر فصل این کتاب به صورت مجزا و بدون ارجاع به فصول قبلی ارائه گردیده است، توصیه می‌شود در مطالعه‌ی این کتاب ترتیب فصول رعایت شود.

نتایج به دست‌آمده در این شبیه‌سازی‌ها همانند تمامی نتایج حاصل از منابع غیرالمان محدود به هیچ‌وجه قابل اطمینان جهت کاربردهای بعدی نیست و ضرورتاً باید با نتایج تجربی آزمایشگاهی و یا پاسخ‌های تحلیلی، اعتبارسنجی و کالیبره شوند.

به منظور استفاده‌ی بهتر از این کتاب و همچنین انجام پروژه‌های صنعتی و آموزشی نرم‌افزار می‌توانید از تارنمای اینترنتی زیر استفاده نمایید. امید است این اثر بتواند سهمی ناچیز در توسعه و پیشرفت علمی-صنعتی کشور عزیزمان داشته باشد. در پایان از زحمات محترم و محسن غضنفری، مهندس حامد بنی هاشمی و تمامی بزرگوارانی که ما را در تدوین این کتاب به صورت مستقیم و غیر مستقیم یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

مجید شهری

احمد رحمتی علایی

www.railway-iust.blogfa.com

m_shahravi@iust.ac.ir

ahmadrahmati16@gmail.com