



دینامیک سازه‌ها با SAP2000

آموزش دینامیک سازه و مهندسی زلزله

به همراه آموزش کاربردی و گام به گام SAP2000 در مسائل مهندسی

نویسنده:

ماريو پاز، ویلیام لای

ویرایش پنجم



مترجم:

دکتر محمد قاسم وتر

عضو هیئت علمی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

مهندسین سازه: نرگس توفیقی،

نسیم کردی، مهدیه حسن آبادی

پاز، ماریو Paz, Mario
دینامیک سازه‌ها با SAP ۲۰۰۰
تهران: نوآور، ۱۳۹۳.
۶۴۰ ص.

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۲۳۱-۵

فیپای مختصر

این مدرک در آدرس <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.
مترجمان محمد قاسم و تر، نرگس توفیقی، نسیم کردی، مهدیه حسن آبادی
لی، ویلیام Leigh, William
و تر، محمد قاسم، ۱۳۳۸ - مترجم
۳۷۳۷۱۸۳

سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:
مشخصات نشر:
مشخصات ظاهری:
شابک:
وضعیت فهرست نویسی:
یادداشت:
یادداشت:
شناسه افزوده:
شناسه افزوده:
شماره کتابشناسی ملی:

دینامیک سازه‌ها با SAP2000

مار یوپاز، ویلیام لای

دکتر محمد قاسم و تر

مهندس نرگس توفیقی، مهندس نسیم کردی، مهندس مهدیه حسن آبادی
نوآور

۱۰۰۰ نسخه

محمد حسین نامری فرد، مجید امراللهی

اول - ۱۳۹۴

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۲۳۱-۵

۳۴۰۰۰ تومان

نویسنده:
مترجم:
مترجمان همکار:
ناشر:
شمارگان:
ویراستار:
نوبت چاپ:
شابک:
قیمت:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان شهدای زاندار مری
نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶
تلفن: ۹۲ - ۶۶۴۸۴۱۹۱ / www.noavarpub.com

مرکز پخش:

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸
برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از
این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به
صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم قابل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی
از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند


نشر نوآور

فهرست مطالب

فصل چهارم: پاسخ به بارهای دینامیکی کلی ۸
۱-۴-۱-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰-۲۱-۲۲-۲۳-۲۴-۲۵-۲۶-۲۷-۲۸-۲۹-۳۰-۳۱-۳۲-۳۳-۳۴-۳۵-۳۶-۳۷-۳۸-۳۹-۴۰-۴۱-۴۲-۴۳-۴۴-۴۵-۴۶-۴۷-۴۸-۴۹-۵۰-۵۱-۵۲-۵۳-۵۴-۵۵-۵۶-۵۷-۵۸-۵۹-۶۰-۶۱-۶۲-۶۳-۶۴-۶۵-۶۶-۶۷-۶۸-۶۹-۷۰-۷۱-۷۲-۷۳-۷۴-۷۵-۷۶-۷۷-۷۸-۷۹-۸۰-۸۱-۸۲-۸۳-۸۴-۸۵-۸۶-۸۷-۸۸-۸۹-۹۰-۹۱-۹۲-۹۳-۹۴-۹۵-۹۶-۹۷-۹۸-۹۹-۱۰۰-۱۰۱-۱۰۲-۱۰۳-۱۰۴-۱۰۵-۱۰۶-۱۰۷-۱۰۸-۱۰۹-۱۱۰-۱۱۱-۱۱۲-۱۱۳-۱۱۴-۱۱۵-۱۱۶-۱۱۷-۱۱۸-۱۱۹-۱۲۰-۱۲۱-۱۲۲-۱۲۳-۱۲۴-۱۲۵-۱۲۶-۱۲۷-۱۲۸-۱۲۹-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۲-۱۳۳-۱۳۴-۱۳۵-۱۳۶-۱۳۷-۱۳۸-۱۳۹-۱۴۰-۱۴۱-۱۴۲-۱۴۳-۱۴۴-۱۴۵-۱۴۶-۱۴۷-۱۴۸-۱۴۹-۱۵۰-۱۵۱-۱۵۲-۱۵۳-۱۵۴-۱۵۵-۱۵۶-۱۵۷-۱۵۸-۱۵۹-۱۶۰-۱۶۱-۱۶۲-۱۶۳-۱۶۴-۱۶۵-۱۶۶-۱۶۷-۱۶۸-۱۶۹-۱۷۰-۱۷۱-۱۷۲-۱۷۳-۱۷۴-۱۷۵-۱۷۶-۱۷۷-۱۷۸-۱۷۹-۱۸۰-۱۸۱-۱۸۲-۱۸۳-۱۸۴-۱۸۵-۱۸۶-۱۸۷-۱۸۸-۱۸۹-۱۹۰-۱۹۱-۱۹۲-۱۹۳-۱۹۴-۱۹۵-۱۹۶-۱۹۷-۱۹۸-۱۹۹-۲۰۰-۲۰۱-۲۰۲-۲۰۳-۲۰۴-۲۰۵-۲۰۶-۲۰۷-۲۰۸-۲۰۹-۲۱۰-۲۱۱-۲۱۲-۲۱۳-۲۱۴-۲۱۵-۲۱۶-۲۱۷-۲۱۸-۲۱۹-۲۲۰-۲۲۱-۲۲۲-۲۲۳-۲۲۴-۲۲۵-۲۲۶-۲۲۷-۲۲۸-۲۲۹-۲۳۰-۲۳۱-۲۳۲-۲۳۳-۲۳۴-۲۳۵-۲۳۶-۲۳۷-۲۳۸-۲۳۹-۲۴۰-۲۴۱-۲۴۲-۲۴۳-۲۴۴-۲۴۵-۲۴۶-۲۴۷-۲۴۸-۲۴۹-۲۵۰-۲۵۱-۲۵۲-۲۵۳-۲۵۴-۲۵۵-۲۵۶-۲۵۷-۲۵۸-۲۵۹-۲۶۰-۲۶۱-۲۶۲-۲۶۳-۲۶۴-۲۶۵-۲۶۶-۲۶۷-۲۶۸-۲۶۹-۲۷۰-۲۷۱-۲۷۲-۲۷۳-۲۷۴-۲۷۵-۲۷۶-۲۷۷-۲۷۸-۲۷۹-۲۸۰-۲۸۱-۲۸۲-۲۸۳-۲۸۴-۲۸۵-۲۸۶-۲۸۷-۲۸۸-۲۸۹-۲۹۰-۲۹۱-۲۹۲-۲۹۳-۲۹۴-۲۹۵-۲۹۶-۲۹۷-۲۹۸-۲۹۹-۳۰۰-۳۰۱-۳۰۲-۳۰۳-۳۰۴-۳۰۵-۳۰۶-۳۰۷-۳۰۸-۳۰۹-۳۱۰-۳۱۱-۳۱۲-۳۱۳-۳۱۴-۳۱۵-۳۱۶-۳۱۷-۳۱۸-۳۱۹-۳۲۰-۳۲۱-۳۲۲-۳۲۳-۳۲۴-۳۲۵-۳۲۶-۳۲۷-۳۲۸-۳۲۹-۳۳۰-۳۳۱-۳۳۲-۳۳۳-۳۳۴-۳۳۵-۳۳۶-۳۳۷-۳۳۸-۳۳۹-۳۴۰-۳۴۱-۳۴۲-۳۴۳-۳۴۴-۳۴۵-۳۴۶-۳۴۷-۳۴۸-۳۴۹-۳۵۰-۳۵۱-۳۵۲-۳۵۳-۳۵۴-۳۵۵-۳۵۶-۳۵۷-۳۵۸-۳۵۹-۳۶۰-۳۶۱-۳۶۲-۳۶۳-۳۶۴-۳۶۵-۳۶۶-۳۶۷-۳۶۸-۳۶۹-۳۷۰-۳۷۱-۳۷۲-۳۷۳-۳۷۴-۳۷۵-۳۷۶-۳۷۷-۳۷۸-۳۷۹-۳۸۰-۳۸۱-۳۸۲-۳۸۳-۳۸۴-۳۸۵-۳۸۶-۳۸۷-۳۸۸-۳۸۹-۳۹۰-۳۹۱-۳۹۲-۳۹۳-۳۹۴-۳۹۵-۳۹۶-۳۹۷-۳۹۸-۳۹۹-۴۰۰-۴۰۱-۴۰۲-۴۰۳-۴۰۴-۴۰۵-۴۰۶-۴۰۷-۴۰۸-۴۰۹-۴۱۰-۴۱۱-۴۱۲-۴۱۳-۴۱۴-۴۱۵-۴۱۶-۴۱۷-۴۱۸-۴۱۹-۴۲۰-۴۲۱-۴۲۲-۴۲۳-۴۲۴-۴۲۵-۴۲۶-۴۲۷-۴۲۸-۴۲۹-۴۳۰-۴۳۱-۴۳۲-۴۳۳-۴۳۴-۴۳۵-۴۳۶-۴۳۷-۴۳۸-۴۳۹-۴۴۰-۴۴۱-۴۴۲-۴۴۳-۴۴۴-۴۴۵-۴۴۶-۴۴۷-۴۴۸-۴۴۹-۴۵۰-۴۵۱-۴۵۲-۴۵۳-۴۵۴-۴۵۵-۴۵۶-۴۵۷-۴۵۸-۴۵۹-۴۶۰-۴۶۱-۴۶۲-۴۶۳-۴۶۴-۴۶۵-۴۶۶-۴۶۷-۴۶۸-۴۶۹-۴۷۰-۴۷۱-۴۷۲-۴۷۳-۴۷۴-۴۷۵-۴۷۶-۴۷۷-۴۷۸-۴۷۹-۴۸۰-۴۸۱-۴۸۲-۴۸۳-۴۸۴-۴۸۵-۴۸۶-۴۸۷-۴۸۸-۴۸۹-۴۹۰-۴۹۱-۴۹۲-۴۹۳-۴۹۴-۴۹۵-۴۹۶-۴۹۷-۴۹۸-۴۹۹-۵۰۰-۵۰۱-۵۰۲-۵۰۳-۵۰۴-۵۰۵-۵۰۶-۵۰۷-۵۰۸-۵۰۹-۵۱۰-۵۱۱-۵۱۲-۵۱۳-۵۱۴-۵۱۵-۵۱۶-۵۱۷-۵۱۸-۵۱۹-۵۲۰-۵۲۱-۵۲۲-۵۲۳-۵۲۴-۵۲۵-۵۲۶-۵۲۷-۵۲۸-۵۲۹-۵۳۰-۵۳۱-۵۳۲-۵۳۳-۵۳۴-۵۳۵-۵۳۶-۵۳۷-۵۳۸-۵۳۹-۵۴۰-۵۴۱-۵۴۲-۵۴۳-۵۴۴-۵۴۵-۵۴۶-۵۴۷-۵۴۸-۵۴۹-۵۵۰-۵۵۱-۵۵۲-۵۵۳-۵۵۴-۵۵۵-۵۵۶-۵۵۷-۵۵۸-۵۵۹-۵۶۰-۵۶۱-۵۶۲-۵۶۳-۵۶۴-۵۶۵-۵۶۶-۵۶۷-۵۶۸-۵۶۹-۵۷۰-۵۷۱-۵۷۲-۵۷۳-۵۷۴-۵۷۵-۵۷۶-۵۷۷-۵۷۸-۵۷۹-۵۸۰-۵۸۱-۵۸۲-۵۸۳-۵۸۴-۵۸۵-۵۸۶-۵۸۷-۵۸۸-۵۸۹-۵۹۰-۵۹۱-۵۹۲-۵۹۳-۵۹۴-۵۹۵-۵۹۶-۵۹۷-۵۹۸-۵۹۹-۶۰۰-۶۰۱-۶۰۲-۶۰۳-۶۰۴-۶۰۵-۶۰۶-۶۰۷-۶۰۸-۶۰۹-۶۱۰-۶۱۱-۶۱۲-۶۱۳-۶

۲۷۱	۱۰-۱۳ مسائل	۱۷۰	۷-۴- خارج قسمت رابلی
۲۷۴	فصل یازدهم: تحلیل دینامیکی قاب‌های مسطح	۱۷۰	۷-۵- برنامه ۸ - فرکانس طبیعی و تحلیل‌های مرکب
۲۷۴	۱۱-۱- ماتریس سختی عضو برای اثرات محوری	۱۷۱	مقدار ویژه
۲۷۵	۱۱-۲- ماتریس جرم عضو برای اثرات محوری	۱۷۲	۷-۶- ارتعاش آزاد یک ساختمان برشی با استفاده از SAP2000
۲۷۹	۱۱-۳- انتقال مختصات	۱۷۶	۷-۷- خلاصه
۲۸۵	۱۱-۴- برنامه ۱۴- مدل‌سازی سازه به صورت قاب‌های مسطح	۱۷۷	۷-۸- مسائل
۲۸۸	۱۱-۵- تحلیل دینامیکی قاب‌های دو بعدی با استفاده از نرم‌افزار SAP2000	۱۸۰	فصل هشتم: تحریک ساختمان‌های برشی تحت اثر بارگذاری
۲۹۳	۱۱-۶- خلاصه	۱۸۰	۸-۱- روش جمع آثار مودها
۲۹۴	۱۱-۷- مسائل	۱۸۵	۸-۲- پاسخ ساختمان برشی به حرکت تکیه‌گاه
۲۹۷	فصل دوازدهم: تحلیل دینامیکی قاب‌های شبکه‌ای	۱۸۹	۸-۳- برنامه ۹- پاسخ برای جمع آثار مودها
۲۹۷	۱۲-۱- سیستم مختصات محلی و کلی	۱۹۱	۸-۴- تحریک نیروی هارمونیک
۲۹۸	۱۲-۲- اثرات پیچشی	۱۹۴	۸-۵- برنامه ۱۰- پاسخ هارمونیک
۲۹۹	۱۲-۳- ماتریس سختی اعضای شبکه	۱۹۷	۸-۶- حرکت اجباری با استفاده از SAP2000
۳۰۰	۱۲-۴- ماتریس جرم همساز اعضای شبکه	۲۰۸	۸-۷- ترکیب مقادیر حداکثر مودهای پاسخ
۳۰۰	۱۲-۵- ماتریس جرم متمرکز اعضای شبکه	۲۰۹	۸-۸- خلاصه
۳۰۱	۱۲-۶- انتقال مختصات	۲۰۹	۸-۹- مسائل
۳۰۱	۱۲-۷- برنامه ۱۵- مدل‌سازی سازه‌ها به صورت قاب‌های شبکه‌ای	۲۱۳	فصل نهم: کوچک کردن ماتریس‌های دینامیکی
۳۰۶	۱۲-۸- تحلیل دینامیکی شبکه‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAP2000	۲۱۳	۹-۱- تراکم استاتیکی
۳۱۵	۱۲-۹- خلاصه	۲۱۶	۹-۲- تراکم استاتیکی در مسائل دینامیکی
۳۱۵	۱۲-۱۰- مسائل	۲۲۴	۹-۳- تراکم دینامیکی
۳۱۸	فصل سیزدهم: تحلیل دینامیکی قاب‌های سه بعدی	۲۳۰	۹-۴- تراکم دینامیکی اصلاح شده
۳۱۸	۱۳-۱- ماتریس سختی المان	۲۳۲	۹-۵- برنامه ۱۲- کاهش مسئله دینامیکی
۳۱۹	۱۳-۲- ماتریس جرم المان	۲۳۴	۹-۶- خلاصه
۳۲۰	۱۳-۳- ماتریس میرایی المان	۲۳۵	۹-۷- مسائل
۳۲۰	۱۳-۴- انتقال مختصات	۲۳۸	بخش سوم / سازه‌های قابی مدل شده به صورت سیستم‌های چند درجه آزادی مجزا
۳۲۴	۱۳-۵- معادلات دیفرانسیل حرکت	۲۳۹	فصل دهم: تحلیل دینامیکی تیرها
۳۲۴	۱۳-۶- پاسخ دینامیکی	۲۳۹	۱۰-۱- تابع شکل مقطع تیر
۳۲۴	۱۳-۷- برنامه ۱۶- مدل‌سازی سازه‌ها به صورت قاب‌هایی فضایی (سه بعدی)	۲۴۳	۱۰-۲- ماتریس سختی سیستم
۳۲۷	۱۳-۸- تعیین پاسخ دینامیکی قاب‌های سه بعدی با استفاده از SAP2000	۲۴۵	۱۰-۳- خواص اینرسی - جرم متمرکز
۳۳۴	۱۳-۹- خلاصه	۲۴۶	۱۰-۴- خواص اینرسی - جرم همساز
۳۳۴	۱۳-۱۰- مسائل	۲۴۹	۱۰-۵- خواص میرایی
۳۳۶	فصل چهاردهم: تحلیل دینامیکی خراب‌ها	۲۵۰	۱۰-۶- بارهای خارجی
۳۳۶	۱۴-۱- ماتریس‌های سختی و جرم خرابی دوبعدی	۲۵۱	۱۰-۷- سختی هندسی
۳۳۸	۱۴-۲- انتقال مختصات	۲۵۴	۱۰-۸- معادلات حرکت
		۲۵۹	۱۰-۹- نیروها در مختصات گرهی
		۲۶۱	۱۰-۱۰- برنامه ۱۳- مدل‌کردن سازه‌ها به صورت تیر
		۲۶۴	۱۰-۱۱- تحلیل دینامیکی تیرها با استفاده از نرم‌افزار SAP2000
		۲۷۱	۱۰-۱۲- خلاصه

۴۲۶	۱۷-۵- ارتعاش اجباری تیرها	۱۴-۳- برنامه شماره ۱۷ مدل کردن سازه‌های خریای
۴۳۰	۱۷-۶- تنش‌های دینامیکی در تیرها	دو بعدی
۴۳۱	۱۷-۷- خلاصه	۱۴-۴- ماتریس‌های سختی و جرم خریاهای فضایی
۴۳۲	۱۷-۸- مسائل	۱۴-۵- معادله حرکت خریاهای فضایی
۴۳۴	فصل هجدهم: گسسته‌سازی سیستم‌های پیوسته	۱۴-۶- برنامه ۱۸ - مدل کردن سازه‌های خریایی
۴۳۴	۱۸-۱- ماتریس دینامیکی برای اثرات خمشی	فضایی
۴۳۷	۱۸-۳- ماتریس دینامیکی برای اثرات پیچشی	۱۴-۷- تعیین پاسخ دینامیکی خریاها با استفاده از
۴۳۹	۱۸-۴- خمش تیر با در نظر گرفتن اثر نیروی محوری	SAP2000
۴۳۹	۱۸-۵- بسط ماتریس دینامیکی خمشی به سری‌های	۱۴-۸- خلاصه
۴۴۱	نمایی	۱۴-۹- مسائل
۴۴۱	۱۸-۶- بسط ماتریس دینامیکی محوری و پیچشی به	فصل یازدهم: تحلیل دینامیکی سازه‌ها با استفاده از
۴۴۲	سری‌های نمایی	روش اجزای محدود
۴۴۲	۱۸-۷- بسط ماتریس دینامیکی متأثر از نیروی	۱۵-۱- مسائل انتگرال‌گرفته صفحه‌ای (دو بعدی)
۴۴۳	محوری به سری‌های نمایی	۱۵-۲- خمش ورق
۴۴۳	۱۸-۸- خلاصه	۱۵-۳- خلاصه
۴۴۳	بخش پنجم / موضوعات ویژه تحلیل فوری، میرایی	۱۵-۴- مسائل
۴۴۴	مطلق، مختصات تعمیم یافته	فصل شانزدهم: پاسخ تاریخیچه زمانی سیستم‌های
۴۴۵	فصل نوزدهم: تحلیل فوری و پاسخ در حوزه فرکانس	چنددرجه آزادی
۴۴۵	۱۹-۱- تحلیل فوری	۱۶-۱- معادلات نموی حرکت
۴۴۵	۱۹-۲- پاسخ به باری که با سری فوریه نشان داده	۱۶-۲- روش ویلسون-0
۴۴۶	شده است	۱۶-۳- الگوریتم حل گام به گام سیستم‌های خطی به
۴۴۸	۱۹-۳- ضرایب فوریه برای توابع چندخطی	کمک روش ویلسون-0
۴۴۹	۱۹-۴- شکل توانی سری فوریه	۱۶-۴- برنامه ۱۹- پاسخ به وسیله انتگرال گیری گام
۴۴۹	۱۹-۵- تحلیل فوریه گسسته	به گام
۴۵۲	۱۹-۶- تبدیل فوریه سریع	۱۶-۵- روش نیومارک - بتا
۴۵۳	۱۹-۷- برنامه ۴- پاسخ در حوزه فرکانس	۱۶-۶- رفتار ارتجاعی - خمیری قابها
۴۵۹	۱۹-۸- خلاصه	۱۶-۷- ماتریس سختی عضو
۴۵۹	۱۹-۹- مسائل	۱۶-۸- ماتریس جرم عضو
۴۵۹	فصل بیستم: ارزیابی دقیق میرایی با استفاده از	۱۶-۹- چرخش لولاهای خمیری
۴۶۴	نسبت‌های میرایی مودال	۱۶-۱۰- محاسبه نسبت شکل پذیری عضو
۴۶۴	۲۰-۱- معادلات ساختمان‌های برشی میرا	۱۶-۱۱- پاسخ تاریخیچه زمانی سیستم‌های چند
۴۶۵	۲۰-۲- معادلات میرای مستقل	درجه آزادی با استفاده از SAP2000
۴۶۶	۲۰-۳- شرایط مستقل کردن ماتریس میرایی	۱۶-۱۲- خلاصه
۴۶۶	۲۰-۴- برنامه ۱۱- میرایی مطلق از روی نسبت‌های	۱۶-۱۳- مسائل
۴۷۱	میرایی مودال	بخش چهارم / مدل‌سازی سازه‌ها با خواص گسترده
۴۷۳	۲۰-۶- مسائل	فصل هفدهم: تحلیل دینامیکی سیستم‌های با خواص
۴۷۳	فصل بیست و یکم: مختصات عمومی و روش رابلی	گسترده
۴۷۵	۲۱-۱- اصل کار مجازی	۱۷-۱- ارتعاش خمشی تیرهای یکنواخت
۴۷۵	۲۱-۲- سیستم یک درجه آزادی عمومی جسم صلب	۱۷-۲- حل معادلات حرکت ارتعاش آزاد
۴۷۶	۲۱-۳- سیستم یک درجه آزادی عمومی - کشسانی	۱۷-۳- فرکانس طبیعی و اشکال مودی تیرهای
۴۷۹	گسترده	یکنواخت
		۱۷-۴- شرایط تعامد بین مودهای متعامد

۴۲۱-۴- نیروهای برشی و ممان‌های خمشی.....	۴۸۳
۴۲۱-۵- معادله حرکت تعمیم‌یافته برای ساختمان‌های	
چند طبقه.....	۴۸۶
۴۲۱-۶- تابع شکل.....	۴۸۸
۴۲۱-۷- روش رایلی.....	۴۹۲
۴۲۱-۸- روش رایلی اصلاح شده.....	۴۹۷
۴۲۱-۹- دیوارهای برشی.....	۵۰۰
۴۲۱-۱۰- خلاصه.....	۵۰۴
۴۲۱-۱۱- مسائل.....	۵۰۵
بخش ششم / ارتعاش تصادفی.....	۵۰۸
فصل بیست و دوم: ارتعاشات تصادفی.....	۵۰۹
۵۰۹-۱- توصیف آماری توابع تصادفی.....	۵۰۹
۵۱۱-۲- تابع چگالی احتمال.....	۵۱۱
۵۱۳-۳- توزیع نرمال.....	۵۱۳
۵۱۴-۴- توزیع رایلی.....	۵۱۴
۵۱۵-۵- همبستگی.....	۵۱۵
۵۱۸-۶- انتقال فوری.....	۵۱۸
۵۱۹-۷- تحلیل طیفی.....	۵۱۹
۵۲۲-۸- تابع چگالی طیفی.....	۵۲۲
۵۲۴-۹- فرایندهای تصادفی باریک و پهن.....	۵۲۴
۵۲۴-۱۰- پاسخ به تحریک تصادفی: سیستم یک درجه	
آزادی.....	۵۲۷
۵۲۷-۱۱- پاسخ به تحریک تصادفی: سیستم چند	
درجه آزادی.....	۵۳۱
۵۳۹-۱۲- خلاصه.....	۵۳۹
۵۴۰-۱۳- مسائل.....	۵۴۰
بخش هفتم / مهندسی زلزله.....	۵۴۳
فصل بیست و سوم: آیین‌نامه ساختمانی متحد	
۱۹۹۷- روش نیروی جانبی معادل.....	۵۴۴
۵۴۵-۱- حرکت زمین‌لرزه.....	۵۴۵
۵۴۷-۲- روش نیروی جانبی معادل.....	۵۴۷
۵۴۷-۳- روش‌های طراحی مقاوم در برابر زلزله.....	۵۴۷
۵۴۸-۴- ضریب لرزه‌ای منطقه.....	۵۴۸
۵۴۸-۵- نیروی برش پایه.....	۵۴۸
۵۵۴-۶- توزیع نیروهای جانبی لرزه‌ای.....	۵۵۴
۵۵۵-۷- نیروی برشی طبقه.....	۵۵۵
۵۵۵-۸- لنگر پیچشی افقی.....	۵۵۵
۵۵۶-۹- لنگر واگونی.....	۵۵۶
۵۵۶-۱۰- تاثیرات $\Delta - P$	۵۵۶
۵۵۸-۱۱- فراوانی قابلیت اطمینان ضریب p	۵۵۸
۵۵۸-۱۲- محدودیت جابجایی نسبی طبقه.....	۵۵۸
۵۵۹-۱۳- نیروی طراحی دیافراگم.....	۵۵۹
۲۳-۱۴- اثر بار زلزله.....	۵۵۹
۲۳-۱۵- سازه‌های نامنظم.....	۵۶۰
۲۳-۱۶- خلاصه.....	۵۶۶
۲۳-۱۷- مسائل.....	۵۶۶
فصل بیست و چهارم: آیین‌نامه ساختمانی	
متحد ۱۹۹۷- روش دینامیکی.....	۵۶۹
۵۶۹-۱- پاسخ‌های لرزه‌ای مودال ساختمانها.....	۵۶۹
۵۷۳-۲- مقادیر کل طراحی.....	۵۷۳
۵۷۵-۳- ضوابط UBC-97: روش دینامیکی.....	۵۷۵
۵۷۶-۴- مقیاس‌سازی نتایج.....	۵۷۶
۵۷۶-۵- برنامه ۲۴- UBC-1997: روش نیروی جانبی	
دینامیکی.....	۵۸۳
۵۸۷-۶- خلاصه.....	۵۸۷
۵۸۸-۷- مسائل.....	۵۸۸
فصل بیست و پنجم: آیین‌نامه بین‌المللی	
ساختمان IBC - 2000.....	۵۸۹
۵۸۹-۱- طیف پاسخ شتاب: S_i, S_s	۵۸۹
۵۸۹-۲- طیف پاسخ شتاب اصلاح شده بر اساس	
خاک: S_{ms} و S_{mi}	۵۹۰
۵۹۱-۳- طیف پاسخ شتاب طرح: SDI, SDS	۵۹۱
۵۹۱-۴- تعریف طبقه‌بندی خاک F.B.A.....	۵۹۱
۵۹۱-۵- گروه کاربری لرزه‌ای (SUG) و ضریب اهمیت	
سکونت (IE).....	۵۹۲
۵۹۲-۶- طبقه‌بندی طراحی لرزه‌ای (A,B,C,D,E,F).....	۵۹۲
۵۹۳-۷- منحنی طیف پاسخ طراحی S_a در مقابل T	۵۹۳
۵۹۶-۸- تعیین زمان تناوب مینا.....	۵۹۶
۵۹۶-۹- شیوه حداقل نیروی جانبی (آیین‌نامه IBC-	
2000 بخش 1616.4.1).....	۵۹۷
۵۹۷-۱۰- شیوه تحلیل ساده شده (آیین‌نامه IBC-	
2000 بخش 1617.5).....	۵۹۷
۵۹۷-۱۱- روش نیروی جانبی لرزه‌ای معادل [IBC-	
2000 بخش 1617.4].....	۵۹۹
۶۰۲-۱۲- ضریب اطمینان / افزایشی.....	۶۰۲
۶۰۳-۱۳- تاثیر بار زلزله.....	۶۰۳
۶۰۳-۱۴- ساختمانهای نامنظم.....	۶۰۳
۶۰۸-۱۵- خلاصه.....	۶۰۸
پیوست ۱.....	۶۰۹
پیوست ۲.....	۶۱۷
پیوست ۳.....	۶۲۰
واژه‌نامه.....	۶۲۰
فهرست موضوعی.....	۶۲۵

در ویرایش پنجم ساختار اصلی چهار ویرایش قبلی حفظ شده است با این حال اصلاحات و ضمایمی نیز اعمال شده است. سه فصل مهندسی زلزله جهت ارائه آخرین نسخه (97-UBC) و (2000-IBC) بازنویسی شده است. فصل جدیدی جهت معرفی تحلیل دینامیکی سازه‌ها با استفاده از روش اجزا محدود در بخش سوم ارائه شده است که در آن سازه به صورت سیستم چند درجه آزاد گسسته مدل می‌شود. فصل ارتعاش تصادفی بسط داده شده است. این فصل شامل پاسخ سازه‌هایی است که به صورت سیستم چند درجه آزادی مدل شده‌اند و تحت اثر چندین نیروی تصادفی یا حرکت تصادفی پی سازه می‌باشند. مفهوم میرایی به طور کامل مورد بحث قرار گرفته است که شامل نحوه تعیین میرایی لزجی معادل می‌باشد. روش شتاب ثابت جهت تعیین پاسخ سیستم دینامیکی با رفتار غیرخطی به روش شتاب خطی که در ویرایش‌های قبلی ارائه شده اضافه گردیده است. در فصل ۵ طیف پاسخ لرزه‌ای با در نظر گرفتن شرایط خاک محل احداث سازه تعمیم داده شده است. اثر ثانویه جابجایی جانبی ساختمان که معمولاً اثر $P - \Delta$ نامیده می‌شود، به طور کامل در محاسبات ماتریس سختی هندسی در نظر گرفته شده است. در نهایت، تعداد زیادی مثال حل شده با استفاده از برنامه‌های کامپیوتری توسط نویسنده یا با استفاده از نرم‌افزار SAP2000 در فصول مختلف کتاب آورده شده است.

در ویرایش جدید، استفاده از نرم‌افزار SAP2000 به منظور تحلیل و حل مسائل دینامیک سازه معرفی شده است. به دلیل توانایی این نرم‌افزار در حل مسائل پیچید سازه‌ها و همچنین استفاده وسیع آن در عملیات حرفه‌ای توسط مهندسين سازه، این نرم‌افزار از بین نرم‌افزارهای حرفه‌ای مختلف انتخاب شده است. SAP2000 شامل عملیات آنالیز و طراحی سازه‌ها با رفتار خطی یا غیرخطی در معرض بارهای استاتیکی یا دینامیکی می‌باشد (خواص غیرخطی مصالح یا غیرخطی‌های ناشی از جابجایی‌های بزرگ) و قابلیت استفاده در میکرو کامپیوترها را دارا می‌باشد. نسخه‌های بالای SAP2000 قادرند سازه‌هایی را که به صورت تعداد زیادی گره مدل شده‌اند آنالیز کنند. در ویرایش پنجم این کتاب نسخه اولیه SAP2000 با قابلیت محدود ۲۵ گره یا ۲۵ المان بکار رفته است. یک CD شامل نسخه اولیه SAP2000 و همچنین تعدادی برنامه آموزشی توسط نویسنده در ویرایش پنجم دینامیک سازه: نظریه و محاسبه ضمیمه شده است.

برنامه‌های آموزشی دینامیک سازه عبارتند از: برنامه‌هایی جهت تعیین پاسخ نوسانگر ساده در حوزه زمان یا حوزه فرکانس با استفاده از FFT (تبدیل سریع فوری)، برنامه‌ای جهت تعیین پاسخ سیستم غیرالاستیک با رفتار الاستوپلاستیک، برنامه‌ای جهت گسترش نمودارهای طیف پاسخ لرزه‌ای، مجموعه‌ای از ۷ برنامه شامل مدل‌سازی سازه‌ها به صورت قاب‌ها و خراباهای دو بعدی و سه بعدی و برنامه‌های ترکیب مودال یا تاریخچه زمانی گام به گام جهت محاسبه پاسخ سازه به نیروها یا حرکت‌هایی که سازه را تحریک می‌کنند. همچنین در این ویرایش برنامه‌ای جهت تعیین پاسخ سیستم‌های یک و چند درجه آزادی به تحریکات تصادفی در نظر گرفته شده است.

این کتاب مشتمل بر شش قسمت می باشد: در بخش اول سازه‌هایی بررسی شده‌اند که به صورت سیستم یک درجه آزادی مدل می گردند. در این قسمت مفاهیم پایه دینامیک سازه و روش‌های مهم برای حل این سیستم‌های دینامیکی ارائه می شود. در بخش دوم مفاهیم و روش‌های مهم سیستم‌های چند درجه آزادی از طریق استفاده از مفهوم ساختمان برشی ارائه شده است. در بخش سوم جزئیات تحلیل ماتریسی سازه برای مدل و تحلیل دینامیکی سازه‌های اسکلتی (تیرها، قاب‌ها و خرابها) به عنوان سیستم‌های گسسته شرح داده شده است. همچنین یک فصل جهت معرفی روش اجزا محدود (F.E.M) جهت مدل و تحلیل دینامیکی سازه‌های پیوسته از قبیل صفحات می باشد. در بخش چهارم حل عددی سازه‌های ساده مثل تیرها که به صورت سیستم‌هایی با خواص گسترده مدل شده‌اند و درجه آزادی نامحدودی دارند، ارائه شده است. موضوعات ویژه بخش پنجم عبارتند از: معرفی روش فوریه و استفاده از تبدیل سریع فوریه، تعمیم مدل سازی سازه‌های پیچیده به صورت سیستم یک درجه آزادی با استفاده از مختصات کلی و روش ریلی و روش‌هایی جهت ارزیابی میرایی مطلق سازه‌ها از طریق ضرایب میرایی مودال. در بخش ششم که شامل یک فصل می باشد، موضوع پیچیده اما جالب ارتعاشات تصادفی جهت آنالیز سیستم‌های یک درجه آزادی و چند درجه آزادی مطرح شده است. در نهایت در بخش هفتم موضوع مهم مهندسی زلزله و کاربرد آن در طراحی ساختمان مقاوم در برابر زلزله در آئین‌نامه‌های UBC و IBC آمریکا ارائه شده است.

نویسنده معتقد است که ترکیب علوم کاربردی مثل ریاضی، تئوری سازه‌ها و برنامه‌های کامپیوتری جهت عملیات مهندسی حرفه‌ای لازم است. هدف اصلی این کتاب فراهم آوردن ترکیب این علوم برای خواننده است. امید است خواننده تا کامل شدن این هدف نویسنده را یاری نماید.

بسیاری از دانشجویان، همکاران و صاحبان مشاغل حرفه‌ای اصلاحات علمی و اشتباهات چاپی را ارائه نموده و موضوعات اضافی را پیشنهاد کرده‌اند. در ویرایش جدید تمامی این پیشنهادات در نظر گرفته شده است و حتی الامکان در این ویرایش مطرح شده‌اند.

تهیه ویرایش پنجم این کتاب مرهون زحمات افراد بسیاری است که در این فرصت کمال سپاسگزاری و قدر دانی را دارم: در ابتدا از تمامی دانشجویانم که با بحث‌های کلاسی بنده را در تحلیل و تبیین مطالب گوناگون این کتاب یاری نمودند سپاسگزارم. از دانشجوی فقید Elaine Fonseca بابت انجام تغییرات در بعضی از اشکال ویرایش چهارم کمال تشکر را دارم. بدون شک مرگ او منجر به از دست رفتن یکی از دانشجویان خوب مهندسی شد. یاد او همواره با خانواده، دوستان، هم شاگردی‌ها و آموزگارش خواهد بود. از دانشجویان فراغ التحصیل Xiaobing Cui و Zhiyong Zhao بابت همکاری و استفاده ماهرانه تجهیزات اسکن جهت بدست آوردن دوباره متن و اشکال ویرایش متن این کتاب تشکر و قدردانی می‌نمایم. از همکار سابقم Dr. Michael A. Cassaro که فصل اجزا محدود را کنترل نمود و Dr. Julius Wong از دپارتمان مهندسی مکانیک که با نظرات خود بنده را در تصحیح مطالب یاری نمود کمال تشکر و قدردانی را دارم. از دوستم Dr. Farzad Naeim بابت همکاری در فصل طیف پاسخ لرزه‌ای در "کتاب راهنمای بین المللی مهندسی زلزله: آئین‌نامه‌ها، برنامه‌ها و مثال‌ها" که بنده ویراستار آن بودم، کمال تشکر و سپاس را دارم. با استفاده از این راهنما تعدادی از مصالح جهت تعمیم فصل طیف پاسخ مورد استفاده قرار گرفت. همچنین از Dr. Luis E. Suarez از دانشگاه Puerto rico در Mayaguez که

یک نسخه از فعالیتش در زمینه ارتعاش تصادفی و یک نسخه از یادداشت‌های کلاسی خود در زمینه روش اجزا محدود را در اختیار اینجانب قرار داد. قدردانی می‌نمایم. مایلم از فرصت استفاده نموده و از همکارم Dr. Joseph Hagerly بابت همکاری در سال‌های قبل در سال ۱۹۷۰ تشکر و قدردانی نمایم. در آن زمان که به فکر نوشتن کتاب درسی دینامیک سازه بودم، ایشان بدون آگاهی من، قرارداد انتشار ویرایش اول این کتاب درسی را در سال ۱۹۸۰ به نام بنده با یک شرکت انتشاراتی تهیه نمود.

از دوستانم Dr. Ashraf Habibollah، رئیس شرکت بزرگ سازه‌ها و کامپیوترها بابت اجازه استفاده از نسخه اولیه SAP2000 در این جلد قدردانی و تشکر ویژه دارم. به علاوه ایشان نسخه کامل نرم‌افزار را در اختیار بنده قرار دادند در نتیجه توانستم مسائلی که فراتر از نسخه اولیه بود را حل نمایم. همچنین از متخصصین کامپیوتر Dr. Seyed Hasnain و Dr. Bob Morris که صورت‌نامه بسیاری از ریزه‌کاری‌های استفاده از SAP2000 را به من آموختند سپاسگزارم. از نویسندگان همکار Dr. William Leigh بابت بازنگری و ویرایش این جلد، خصوصاً بخش‌های مربوط به برنامه‌های کامپیوتری کمال تشکر و قدردانی را دارم. از تمامی کسانی که در پیش‌گفتار ویرایش‌های قبل بابت همکاری آن‌ها یاد شد، از صمیم قلب تشکر و قدردانی می‌نمایم. در پایان از همسر، Annis تشکر می‌کنم که با تلاش و مهارت فراوان بنده را در آماده‌سازی نهایی ویرایش جدید یاری نمود. فداکاری‌ها و حمایت و تشویقاتش عمیقاً ستودنی است. به پاس زحمات بی‌دریغش، بر حسب وظیفه، ویرایش جدید به ایشان تقدیم می‌گردد.

ماريو پاز