

کنترل سازه‌ها با جداگرهای لرزه‌ای پایه

مؤلفین:

مهندس فرشته موسوی را، دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تبریز

دکتر طالب مرادی شقاقی، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

شابک	:	978-600-356-721-4
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۲۶۸۳۹۱
عنوان و نام پدیدآور	:	کنترل سازه‌ها با جداگرهای لرزه‌ای پایه / مولفین فرشته موسوی‌راد، طالب مرادی‌شقاقی.
مشخصات نشر	:	تهران: آرنا، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	:	۳۱۶ ص.
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	ساختمان‌های ضد زلزله
موضوع	:	Earthquake resistant design
موضوع	:	ساختمان‌های ضد زلزله -- ایران -- استانداردها
موضوع	:	Earthquake resistant design-- Iran -- Standards
موضوع	:	ساختمان‌ها -- اثر زلزله
موضوع	:	Buildings -- Earthquake effects
رده بندی دیویی	:	۸۵۲/۶۹۳
رده بندی کنگره	:	۸۵۸TA/۶۵۸۴۴/۱۳۹۷۴۹ک۸م
سرشناسه	:	موسوی راد، فرشته، ۱۳۶۷ -
شناسه افزوده	:	مرادی شقاقی، طالب، ۱۳۳۷ -
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا



نشر آرنا

عنوان	:	کنترل سازه‌ها با جداگرهای لرزه‌ای پایه
مولفین	:	فرشته موسوی راد - طالب مرادی شقاقی
ناشر	:	آرنا
چاپ	:	اول ۱۳۹۷
شمارگان	:	۱۰۰۰ نسخه قیمت: ۲۱۰۰۰ تومان
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۳۵۶-۷۲۱-۴

www.arnapub.com

یکی از روش‌های بهسازی و تأمین شکل‌پذیری، استفاده از جداگر لرزه‌ای پایه است. سیستم جداساز لرزه‌ای، ساختمان را به‌طور مؤثری از مؤلفه‌های افقی زمین‌لرزه جدا می‌کند. مکانیزم مورد استفاده به شیوه‌ای است که به دلیل سختی عمودی کافی، بارهای ثقیل روسازه تحمل می‌شوند؛ اما در انتقال بارهای افقی کاهش صورت می‌گیرد. انتقال در فرکانس اصلی سازه، با انعطاف‌پذیری افقی جداگر پایه، تأمین می‌دهد. استفاده از سیستم جداساز پایه باعث رفتار بهینه و مطلوب در سازه گشته و پاسخ‌های سازه‌ای را توسط جذب و استهلاک انرژی به مقدار زیادی کاهش می‌دهد. وقتی در سازه جداگر بکار می‌بریم ساختمان مانند سازه صلبی عمل می‌کند که در پای ستون دارای درجه آزادی است و این درجه آزادی باعث می‌شود که تغییر مکان سازه در پای ستون زیاد شود و نیروی زلزله به طبقات بالاتر نرسد و تغییر مکان نسبی طبقات کم شود. سیستم جداساز با کاهش تغییر مکان نسبی طبقات در سازه، میزان خسارت را در اعضای سازه‌ای و غیر سازه‌ای به حداقل ممکن می‌رساند. به کمک سیستم جداساز علاوه بر کاهش پاسخ‌های سازه‌ای، توزیع آن‌ها در طبقات در مقایسه با سیستم جداسازی نشده به‌صورت یکنواخت‌تری انجام می‌پذیرد. بنابراین می‌توان در طراحی‌ها، ابعاد و ظرفیت مقاطع طراحی شده را کاهش داده و صرفه‌جویی قابل توجهی را احای سیستم سازه‌ای حاصل نماییم.

این کتاب شامل کلیات و مروری بر تحقیقات انجام‌شده در زمینه سیستم جداگر پایه سازه است. همچنین به بحث طراحی جداسازها و آیین‌نامه‌های مربوطه می‌پردازد. بررسی تأثیر جداسازها بر ساختمان‌ها، مستلزم مدل‌سازی و تحلیل بر روی این سازه‌ها می‌باشد. در این کتاب، چند ساختمان انتخاب شده است و سیستم جداساز لرزه‌ای الاستومتریک برای آن‌ها، طراحی شده است. سپس این

جداسازها در نرم افزار PERFORM مدل شده اند و در بخش آخر به تحلیل غیرخطی ساختمان های جداسازی شده می پردازد.

کتاب حاضر بر مبنای آیین نامه های ایرانی تألیف شده است و مباحث محاسباتی برای سیستم های جداسازی انجام گرفته است. کنترل ضوابط بهسازی لرزه ای و طراحی جداگرها بر اساس راهنمای طراحی و اجرای سیستم های جداساز لرزه ای در ساختمان ها (نشریه ۵۲۳) و راهنمای روش ها و شیوه های بهسازی لرزه ای ساختمان های موجود و جزئیات اجرایی (نشریه ۵۲۴) انجام شده است.

بسیاری از مهندسان کشور ما، بر اجرایی نبودن سیستم جداسازی لرزه ای به دلیل گران بودن آن، تأکید دارند. اما در بسیاری از کشورها مثل هندوستان و اندونزی از سیستم هایی برای جداسازی پایه استفاده می شود که هم ارزان باشند و هم کارایی لازم را مخصوصاً در ساختمان های آجری و بنایی مناطق روستایی داشته باشند. می دانیم که در زلزله های اخیر در کشور ما، عمده مرگ و میر و خسارات مالی و جانی در روستاها بوده است، از این رو طراحی سیستم های جداساز لرزه ای بومی در کشور ما ضروری به نظر می رسد، امید است کتاب حاضر گامی هرچند کوچک در این راستا باشد.

مؤلفین در خاتمه لازم می دانند از مهندس رضا تنبلی و مهندس علیرضا مرادی مقدم که ما را در نگارش این کتاب یاری فرمودند سپاسگزاری نمایند.

فصل اول: کلیات.....	۱۲
۱-۱- مقدمه.....	۱۳
۱-۲- بیان مسئله جداسازی لرزه‌ای.....	۱۴
۱-۳- کاربرد جداساز در سازه‌های مختلف.....	۱۸
۱-۴- جداساز، در بهسازی نوین.....	۲۰
۱-۵- اهمیت شکل‌پذیری سازه جداسازی شده.....	۲۱
۱-۶- اهمیت پاسخ‌های مود اول در سازه‌های جداسازی شده.....	۲۲
۱-۷- اجزای اصلی سیستم جداساز.....	۲۴
۱-۸- انواع جداساز لرزه‌ای.....	۲۹
۱-۸-۱- تکیه‌گاه‌های الاستومتریکی با میرایی کم.....	۲۹
۱-۸-۲- تکیه‌گاه‌های لاستیکی- سربی.....	۳۱
۱-۸-۳- تکیه‌گاه‌های لاستیکی با میرایی زیاد.....	۳۴
۱-۸-۴- جداگرهای الاستومریک مسلح شده توسط الیاف.....	۳۶
۱-۸-۵- تکیه‌گاه آونگ اصطکاکی.....	۳۷
۱-۸-۶- سیستم جداساز ارتجاعی- اصطکاکی.....	۴۰
۱-۸-۷- سیستم EDF.....	۴۱
۱-۸-۸- سیستم GERB.....	۴۲
۱-۹- سیستم‌های ارزان قیمت جداساز لرزه‌ای.....	۴۳

فصل دوم: مروری بر پیشینه تحقیقات ۴۶

۱-۲- تاریخچه ساخت و اجرای جداساز لرزه‌ای ۴۷

۲-۲- سازه‌های موفقیت‌آمیز ۵۴

۱-۲-۲: دادگستری شهر فوتیل ۵۵

۲-۲-۲: فرماندهی اداره آتش‌نشانی و کنترل تأسیسات لس‌آنجلس ۵۵

۳-۲-۲: بیمارستان آموزشی دانشگاه کالیفرنیا جنوبی ۵۶

۴-۲-۲: شهرداری لس‌آنجلس ۵۷

۵-۲-۲: مرکز کامپیوتر ژاپن ۵۷

۶-۲-۲: دانشکده مهندسی معن دانشگاه نوادا (یهساری) ۵۹

۸-۲-۲: ساختمان‌های مناطق و مخابرات در تهران ۶۰

۳-۲- کارهای تحقیقاتی انجام‌شده ۶۰

۱-۳-۲: تأثیر خروج از مرکزیت جداگر و سازه ۶۱

۲-۳-۲: تأثیر زلزله‌های نزدیک و دور از گسل ۶۴

۳-۳-۲: تأثیر انواع جداگرهای لرزه‌ای ۷۰

۴-۳-۲: تأثیر ساختمان‌های دارای مراکز متفاوت سختی و جرم ۸۲

۵-۳-۲: ساختمان‌های بنایی جداسازی شده ۸۴

فصل سوم: روش طراحی و مدل‌سازی ۸۸

۱-۳- مقدمه ۸۹

۲-۳- انتخاب شرایط اولیه مدل‌سازی ۸۹

۱-۲-۳: مشخصات ساختمان‌های مورد مطالعه ۸۹

۲-۲-۳: مشخصات مصالح ۹۴

۳-۳- بارگذاری ۹۵

۱-۳-۳: بارگذاری تکی ۹۵

- ۹۶..... ۲-۳-۳- بارگذاری جانبی
- ۹۸..... ۴-۳- مدل سازی و تحلیل خطی سازه
- ۹۸..... ۱-۴-۳- تحلیل استاتیکی معادل
- ۱۰۵..... ۵-۳- تحلیل طیفی
- ۱۰۵..... ۱-۵-۳- بارگذاری طیفی
- ۱۱۰..... ۲-۵-۳- کنترل ضرایب مشارکت مدها
- ۱۱۴..... ۶-۳- نتایج طراحی
- ۱۱۷..... ۷-۳- طراحی جداسازها
- ۱۱۸..... ۱-۷-۳- مرابن طراحی جداگر لرزه‌ای لاستیکی با هسته سربی:
- ۱۲۶..... ۲-۷-۳- طراحی جداگر لاستیکی - سربی:
- ۱۳۴..... ۳-۷-۳- مدل سازی جداگر لاستیکی - سربی
- ۱۴۲..... فصل چهارم: تحلیل غیرخطی
- ۱۴۳..... ۱-۴- مقدمه
- ۱۴۵..... ۲-۴- تعریف مدل در نرم افزار
- ۱۴۵..... ۱-۲-۴- گردها
- ۱۵۱..... ۲-۲-۴- وابستگی های قیدی
- ۱۵۲..... ۳-۲-۴- مشخصات اجزا
- ۱۶۸..... ۴-۲-۴- بارگذاری:
- ۱۷۵..... ۳-۴- معرفی مفاصل پلاستیک جهت تحلیل غیر خطی
- ۱۷۵..... ۱-۳-۴- رابطه نیرو- تغییر مکان (F-D)
- ۱۸۳..... ۲-۳-۴- کاهش مقاومت
- ۱۸۶..... ۳-۳-۴- ظرفیت های تغییر شکل
- ۱۸۹..... ۴-۴- شتاب نگاشت ها

- ۱-۴-۱ - انتخاب شتاب‌نگاشت‌های دور و نزدیک گسل و همپایه نمودن آن‌ها ۱۸۹
- ۲-۴-۲ - معرفی شتاب‌نگاشت‌ها به نرم‌افزار ۱۹۹
- ۴-۵ - تحلیل غیر خطی تاریخچه زمانی ۲۰۲
- پیوست الف: ۲۰۵
- منابع و مراجع: ۲۰۷

www.ketab.ir