

۹۶/۶۲۰

بهسازی لرزه‌های سازه‌های فولادی با جداساز LRB

تالیف

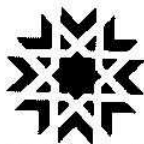
بابک پردل مراغه



نشر علم و عمران

www.elme-omran.com
Info@elme-omran.com

عضو:



سازمان اسناد و کتابخانه ملی

این اثر مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر و مؤلف، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سرشناسه	پر دل مراغه، بابک، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور	بهسازی لرزه‌ای سازه‌های فولادی با جداساز LRB/ تالیف بابک پر دل مراغه.
مشخصات نشر	تهران: علم عمران، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۱۷۸ ص.: مصور، جدول.
شابک	۲۰۰۰۰۰ ریال: 978-600-5176-36-0
موضوع	ساختمانهای ضد زلزله. ساختمانهای فلزی - اثر زلزله. سازه‌های فولادی - اثر زلزله. ساختمانها
موضوع	Earthquake resistant design, Building iron and steel, earthquake effects. Buildings
یادداشت	کتابنامه: ص. [۱۶۹] - ۱۷۰.
رده بندی کنگر	۱۳۹۶ ب۴پ/۴۴/۴۸۶۵۸
رده بندی دیویی	۶۹۳/۸۵۲
شماره کتابشناسی ملی	۴۸۴۹۴۰



نشر علم

بهسازی لرزه‌ای سازه‌های فولادی با جداساز LRB

تالیف: بابک پر دل مراغه

چاپ اول تابستان ۳۹۶
چاپ پرستش
تعداد و قطع صفحات ۱۷۸ صفحه وزیری
شمارگان ۱۰۰۰
بهای کتاب ۲۰۰۰۰۰ ریال
شابک ۹۷۸-۶۰۰-۵۱۷۶-۳۶-۰ ISBN 978-600-5176-36-0

نشر علم عمران: تهران، یوسف آباد، خیابان جهان‌آرا، بین خیابانهای ۱۶ و ۱۸، پلاک ۳۳، طبقه دوم، واحد ۱۱

دورنگار: ۸۳۵۳۹۳۲

تلفن: ۳۱-۸۳۵۳۹۳۰

حقوق چاپ و نشر برای نشر علم عمران محفوظ است.

مقدمه نویسنده

امروزه استفاده از جاذبه‌های لرزه‌ای در ساختمان‌های با اهمیت زیاد در دنیا رواج یافته است. مزایای کاربرد این سیستم‌ها در برابر کاهش آسیب‌های وارد بر سازه از سوی نیروهای زلزله باعث شد تا استفاده از این تکنولوژی در سازه‌های خاصی نظیر بیم‌ستان‌ها نیز در داخل کشور رواج یابد به همین منظور یادگیری دانش فنی این تکنولوژی بسیار با اهمیت بوده و کتاب حاضر نیز در این راستا نگارش شده است.

این کتاب حاوی پنج فصل می‌باشد. مطالب طوری ارائه شده‌اند که به نیازهای مهندسان جهت طراحی لرزه‌ای سازه فولادی مجهز به سازه لرزه‌ای پاسخ منظر بداند و برای دانشجویان رشته مهندسی عمران جذاب و چالش برانگیز باشد. نحوه ارائه مطالب هر فصل طوری مرتب گردیده که خواننده با دنبال کردن آن پاسخی برای سوالات مرتبط با موضوع را خواهد یافت. در فصل پایانی یک پروژه اجرایی تحلیل و طراحی شده تا الگویی مناسب برای مهندسین عزیز به لحاظ بهره‌مندی در پروژه‌های خود گردد.

فصل اول اختصاص به بیان مسئله و ضرورت تدوین کتاب اختصاص دارد. در فصل دوم به بررسی و بازخوانی مفاهیم و فلسفه طراحی براساس عملکرد پرداخته شده و به دنبال آن در فصل سوم ضوابط آیین‌نامه‌ای و نحوه مدل سازی جداسازها ارائه شده است. تمام فصل چهارم اختصاص به روش انیابی مبتنی بر تحلیل استاتیکی غیرخطی دارد. در نهایت در فصل پنجم یک پروژه اجرایی تحلیل و طراحی شده است. امید است مطالب ارائه شده مفید واقع گردد و گامی به سمت تعالی کشور عزیزمان ایران بردارد. با توجه به گستردگی حجم مطالب این کتاب، طبیعتاً امکان وجود ایراداتی خواهد بود. در پایان از خوانندگان گرامی، متخصصان امر و استادان بزرگوار خواهشمندیم پرسش‌ها، نظرات و پیشنهادات خود را در جهت اصلاح این کتاب به نشانی پست الکترونیکی civil_babak2005@yahoo.com ارسال نموده تا در ویرایش بعدی در نظر گرفته شود.

بابک پردل مراغه

تابستان ۱۳۹۶

فهرست مطالب

۱	فصل اول. جداسازی لایه‌های
۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- تعریف مسئله
۲	۳-۱- هدف انجام از این مطالعه
۳	۴-۱- مروری مطالعات انجام شده در زمینه جداسازی
۳	۱-۴-۱- مراکز تحقیقاتی فعال
۵	۲-۴-۱- تاریخچه
۷	۳-۴-۱- تحقیقات عددی انجام شده در مورد بر اساس های لاستیک
۷	۱-۳-۴-۱- سازه های متکی بر جداگرهای ارتعاشی خنک
۱۰	۲-۳-۴-۱- سازه های متکی بر جداگرهای ارتعاشی غیرخبری هیسترتیک
۱۱	۵-۱- خلاصه کتاب
۱۵	فصل دوم. نگرشی بر مبانی و مفاهیم بهسازی لرزه‌ای
۱۵	۱-۲- مقدمه
۱۵	۱-۱-۲- نسل اول آیین نامه ها
۱۶	۲-۱-۲- نسل دوم آیین نامه ها
۱۷	۳-۱-۲- نسل سوم یا نسل جدید آیین نامه ها
۱۷	۲-۲- مبانی دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود
۱۸	۱-۲-۲- مفاهیم و فلسفه طراحی بر اساس عملکرد
۲۰	۲-۲-۲- نواقض روش طراحی لرزه‌ای آیین نامه های فعلی
۲۱	۳-۲-۲- اهداف و سطوح عملکرد
۲۱	۳-۲- مراحل بهسازی لرزه‌ای
۲۱	۱-۳-۲- بررسی ویژگی های ساختمان
۲۱	۲-۳-۲- انتخاب هدف بهسازی
۲۲	۳-۳-۲- جمع آوری اطلاعات وضعیت موجود ساختمان
۲۲	۴-۳-۲- نیاز یا عدم نیاز به بهسازی

شش / بهسازی لرزه‌ای سازه‌های فولادی با جداساز LRB

- ۲-۳-۵- ارائه طرح بهسازی و ارزیابی آن
- ۲-۴- سطوح عملکرد ساختمان
- ۲-۴-۱- سطوح عملکرد اجزاء سازه‌ای
- ۲-۴-۱-۱- سطوح عملکرد ۱- قابلیت استفاده بی‌وقفه
- ۲-۴-۱-۲- سطوح عملکرد ۲- خرابی محدود
- ۲-۴-۱-۳- سطوح عملکرد ۳- ایمنی جانی
- ۲-۴-۱-۴- سطوح عملکرد ۴- ایمنی جانی محدود
- ۲-۴-۱-۵- سطوح عملکرد ۵- آستانه فروریزش
- ۲-۴-۱-۶- سطوح عملکرد ۶- لحاظ نشده
- ۲-۴-۲- سطوح عملکرد اجزاء غیر سازه‌ای
- ۲-۴-۱-۸- سطوح عملکرد ۸- خدمت‌رسانی بی‌وقفه
- ۲-۴-۲-۱- سطوح عملکرد ۱b- قابلیت استفاده بی‌وقفه
- ۲-۴-۲-۳- سطوح عملکرد ۳c- ایمنی جانی
- ۲-۴-۲-۴- سطوح عملکرد ۴d- ایمنی جانی محدود
- ۲-۴-۲-۵- سطوح عملکرد ۵e- لحاظ نشده
- ۲-۴-۳- سطوح عملکرد کل سازه
- ۲-۴-۳-۱- سطوح عملکرد خدمت‌رسانی بی‌وقفه (A-1)
- ۲-۴-۳-۲- سطوح عملکرد قابلیت استفاده بی‌وقفه (A-1)
- ۲-۴-۳-۳- سطوح عملکرد ایمنی جانی (C-3)
- ۲-۴-۳-۴- سطوح عملکرد آستانه فروریزش (E-5)
- ۲-۴-۴- اهداف بهسازی
- ۲-۴-۴-۱- بهسازی مینا
- ۲-۴-۴-۲- بهسازی مطلوب
- ۲-۴-۴-۳- بهسازی ویژه
- ۲-۴-۴-۴- بهسازی محدود
- ۲-۴-۴-۵- بهسازی موضعی
- ۲-۵- ضریب آگاهی
- ۲-۶- روش‌های تحلیل سازه
- ۲-۶-۱- تفاوت روش‌های تحلیل خطی و غیرخطی
- ۲-۶-۲- تفاوت روش استاتیکی خطی در دستورالعمل بهسازی با روش‌های آیین‌نامه‌های طراحی فعلی
- ۲-۶-۳- روش تحلیل دینامیکی خطی
- ۲-۶-۳-۱- فرضیات خاص در تحلیل دینامیکی خطی
- ۲-۶-۳-۲- ملاحظات خاص تحلیلی
- ۲-۶-۳-۳- توزیع بار جانبی
- ۲-۶-۳-۴- تغییر مکان هدف
- ۲-۷- معیارهای پذیرش

۳۴	۱-۷-۲- معیار پذیرش در روش های خطی
۳۴	۱-۷-۲-۱- برآورد نیروها و تغییر شکل های طراحی
۳۵	۱-۷-۲-۲- معیارهای پذیرش برای روش های خطی
۳۶	۲-۷-۲- روش غیرخطی
۳۶	۱-۷-۲-۱- برآورد نیروها و تغییر شکل های طراحی
۳۶	۲-۷-۲-۲- معیارهای پذیرش برای روش های غیرخطی
۳۶	۸-۲- مطالعات بهسازی قاب های فولادی مهاربندی شده
۳۶	۸-۲-۱- تعیین سختی اعضای قاب در روش استاتیکی غیرخطی
۳۸	۸-۲-۲- تعیین مقاومت اعضای قاب
۳۸	۸-۲-۱-۲- روش استاتیکی و دینامیکی خطی
۳۹	۸-۲-۲- روش استاتیکی غیرخطی
۳۹	۸-۳- معیارهای پذیرش
۴۰	۸-۳-۱- روش خطی
۴۲	۸-۳-۲- روش های غیرخطی (معیارهای پذیرش)
۴۲	۹-۲- راهکارهای بهسازی لرزه ای
۴۲	۹-۲-۱- اصلاح موضعی اجزاء سازه ای با عمل آورد نامناسب در زلزله
۴۷	۹-۲-۲- حذف یا کاهش بی نظمی در ساختمان های موجود
۴۷	۹-۲-۳- تأمین سختی لازم برای کل سازه
۴۸	۹-۲-۴- تأمین مقاومت لازم برای کل سازه
۴۸	۹-۲-۵- کاهش جرم ساختمان
۴۹	۹-۲-۶- به کارگیری سیستم های جداساز لرزه ای
۴۹	۸-۲-۷- به کارگیری سیستم های غیرفعال اتلاف انرژی
۵۰	۹-۲-۸- تغییر کاربری ساختمان
۵۱	فصل سوم. بررسی ضوابط آیین نامه ای و نحوه مدل سازی جداسازها
۵۱	۱-۳- مقدمه
۵۱	۱-۳-۱- مفهوم جداسازی لرزه ای
۵۴	۲-۳- خواص مکانیکی جداسازها
۵۴	۲-۳-۱- خواص مکانیکی نشیمن های الاستومری
۶۰	۲-۳-۲- خواص مکانیکی نشیمن هایی با هسته سربی
۶۱	۲-۳-۳- خواص مکانیکی سیستم های آونگ اصطکاکی
۶۳	۳-۳- ضوابط آیین نامه ها برای جداسازی لرزه ای
۶۳	۳-۳-۱- مقدمه
۶۴	۳-۳-۲- روش های طراحی
۶۵	۳-۳-۳- تحلیل استاتیکی
۶۶	۳-۳-۳-۱- ضریب ناحیه لرزه ای (%)

- ۳-۳-۲- نوع نیم‌رخ خاک محل
- ۳-۳-۳- انواع چشمه‌های لرزه‌ای
- ۳-۳-۴- ضرایب نزدیکی چشمه
- ۳-۳-۵- ضریب پاسخ MCE
- ۳-۳-۶- ضرایب طیفی لرزه‌ای
- ۳-۳-۷- ضرایب میرایی
- ۳-۳-۸- دوره‌های تناوب ارتعاشی مؤثر سیستم
- ۳-۳-۹- تغییر مکان‌های کل طرح
- ۳-۳-۱۰- نیروهای طرح
- ۳-۳-۱۱- توزیع نیروی برشی در طبقات
- ۳-۳-۱۱- محدودیت‌های تغییر مکان جانبی
- ۳-۳-۴- تحلیل دینامیکی
- ۳-۳-۱- تحلیل تا چپه زمانی
- ۳-۳-۵- سایر ضوابط برای ارزیابی سازه‌ای
- ۳-۳-۶- بازبینی طرح
- ۳-۳-۷- ضوابط طرح و آزمایش سازه
- ۳-۳-۸- روش گام‌به‌گام طراحی بر اساس ضوابط UBC-97
- ۳-۴- طراحی سیستم جداساز لرزه‌ای بر اساس سیریه ۶۰
- ۳-۴-۱- مشخصات مکانیکی و نحوه‌ی مدل‌سازی سیستم‌های جداساز لرزه‌ای
- ۳-۴-۱-۱- مشخصات مکانیکی جداسازهای لرزه‌ای
- ۳-۴-۱-۲- مدل‌سازی جداسازها
- ۳-۴-۱-۳- مدل‌سازی سیستم جداساز و سازه‌ی فوقانی
- ۳-۴-۲- ضوابط کلی برای طراحی سیستم جداساز
- ۳-۴-۱-۲- پایداری سیستم جداساز
- ۳-۴-۲- طبقه‌بندی ساختمان بر حسب شکل
- ۳-۴-۳- ضابطه‌ی حرکت زمین
- ۳-۴-۴- انتخاب روش تحلیل
- ۳-۴-۳- روش‌های تحلیل خطی
- ۳-۴-۱- مشخصات تغییر شکل سیستم جداساز
- ۳-۴-۲- تغییر مکان طرح (یا تغییر مکان حداقل)
- ۳-۴-۳- زمان تناوب مؤثر در تغییر مکان طرح
- ۳-۴-۴- تغییر مکان حداکثر
- ۳-۴-۵- زمان تناوب مؤثر در تغییر مکان حداکثر
- ۳-۴-۶- تغییر مکان کل
- ۳-۴-۷- حداقل نیروی جانبی
- ۳-۴-۸- تحلیلی طیفی

۹۱	۳-۴-۹- نیروها و تغییر شکل های طراحی
۹۱	۳-۴-۴- روش های تحلیل غیر خطی
۹۱	۳-۴-۱- روش استاتیکی غیر خطی
۹۲	۳-۴-۲- روش دینامیکی غیر خطی
۹۲	۳-۴-۳- نیروها و تغییر شکل های طراحی
۹۲	۳-۴-۵- جزئیات مورد نیاز سیستم
۹۲	۳-۴-۱- سیستم جداساز
۹۵	۳-۴-۲- سیستم سازه ای
۹۵	۳-۴-۶- بازبینی ارجح
۹۵	۳-۴-۷- مشخصات لازم برای طراحی و آزمایش سیستم جداساز
۹۶	۳-۴-۷- آزمایش های لازم
۹۸	۳-۴-۷- تعیین خصصیات منحنی نیرو تغییر مکان
۹۸	۳-۴-۷- کفایت سیستم
۹۹	۳-۴-۷- مشخصات طراحی سیستم جداساز

فصل چهارم. روش ارزیابی مبتنی بر تعادل استاتیکی غیر خطی (Pushover)

۱۰۱	۴-۱- روش ارزیابی مبتنی بر تحلیل استاتیکی غیر خطی (Pushover)
۱۰۲	۴-۲- نقاط ضعف آنالیز استاتیکی غیر خطی (Pushover)
۱۰۲	۴-۳- روش ضرایب تغییر مکان
۱۰۶	۴-۴- روش طیف ظرفیت
۱۰۸	۴-۵- روند مدل سازی و تحلیل (Pushover) سازه در نرم افزار ETABS
۱۰۸	۴-۵-۱- مدل سازی و آنالیز اولیه
۱۰۹	۴-۵-۲- تعریف خصوصیات مفاصل خمیری
۱۰۹	۴-۵-۱- تعداد مفصل هایی که باید تعریف شوند:
۱۰۹	۴-۵-۲- نکات مهمی که باید در تعریف مفاصل باید در تیرها و ستونها توجه داشت:
۱۰۹	۴-۵-۳- تعریف مفاصل کنترل شونده توسط تغییر شکل در ETABS
۱۱۲	۴-۵-۳- اختصاص مفاصل
۱۱۲	۴-۵-۲- معرفی حالت های تحلیل استاتیکی غیر خطی
۱۱۵	۴-۵-۲- نکات کنترلی
۱۱۷	۴-۵-۶- نکات مهمی که در تعریف حالت های رانشی باید در نظر گرفت:
۱۱۸	۴-۵-۳- اجرای تحلیل رانشی
۱۱۸	۴-۵-۴- نتایج تحلیل رانشی
۱۱۸	۴-۶- نمایش منحنی رانش

فصل پنجم. مدل سازی و مطالعات عددی

۱۲۱	۵-۱- مقدمه
-----	------------

- ۲-۵- تعریف مشخصات ساختمان
- ۵-۲-۱- مشخصات مصالح
- ۵-۲-۲- مقاطع تیر و ستون
- ۵-۳- بارگذاری ثقلی
- ۵-۴- بارگذاری لرزه‌ای
- ۵-۵- نکات لازم در ارزیابی عملکرد ساختمان‌ها بر اساس آیین‌نامه بهسازی لرزه‌ای
- ۵-۵-۱- هدف بهسازی
- ۵-۵-۲- طیف طرح
- ۵-۵-۳- اطلاعات وضعیت موجود ساختمان
- ۵-۵-۴- روش‌های تحلیل سازه
- ۵-۵-۵- مقاومت مصالح
- ۵-۵-۵-۱- پهن‌بند مقاومت مصالح
- ۵-۵-۵-۲- مقاومت در انتظار مصالح
- ۵-۵-۶- اثر هم‌زمانی مؤلفه‌های زلزله
- ۵-۵-۷- اثر $P-\Delta$
- ۵-۵-۸- پیچش
- ۵-۵-۹- دیافراگم
- ۵-۵-۱۰- اعضای اصلی و غیر اصلی
- ۵-۵-۱۱- نوع توزیع بار جانبی سازه
- ۵-۵-۱۲- تغییر مکان هدف
- ۵-۵-۱۳- تعیین پارامترهای مدل‌سازی و معیارهای پذیرش لرزه در آنالیز غیرخطی استاتیکی
- ۴-۵-۱۴- کنترل معیار پذیرش برای روش‌های غیرخطی
- ۴-۵-۱۵- انجام تحلیل استاتیکی غیرخطی و کنترل معیار پذیرش
- ۵-۶- مشخصات سیستم جداساز
- ۵-۷- روند تعیین مشخصات سیستم جداساز لاستیکی با هسته سربی (LRB)
- ۵-۷-۱- جداساز نوع اول با دوره تناوب $2/5\text{sec}$ و میرایی 15%
- ۵-۷-۲- همچنین برای جداساز نوع دوم با میرایی 25% داریم
- ۵-۷-۳- در جداساز نوع سوم با دوره تناوب $2/5\text{sec}$ و میرایی 28%
- ۵-۸- تعیین تغییر مکان هدف در سیستم جداساز لرزه‌ای