

۲۲۸۹۳۵۷



راهنمای گاهش
مخاطرات لرزه‌ای
اجزای غیر سازه‌ای

مترجم: محمد جمشیدی اوانکی
دکتری مهندسی زلزله - دانشگاه تهران

سرشناسه : فیرو، ادواردو ا.

Fierro, Eduardo A.

عنوان و نام پدیدآور : راهنمای کاهش مخاطرات لرزه‌ای اجزای غیر سازه‌ای / تهیه‌کننده ایالات متحده. آژانس مدیریت بحران فدرال، برنامه ملی کاهش مخاطرات زلزله [: ترجمه محمد جمشیدی اوانکی.

مشخصات نشر : تهران : پردیس علم، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری : ۱۸۰ ص. : مصور (بخشی رنگی) ، جدول، نمودار.

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۸۳۶۶-۵۶-۰

وضعیت فهرست نویسی : فیا

یادداشت : عنوان اصلی : ۲۰۱۲، Reducing the risks of nonstructural earthquake damage : a practical guide،

موضوع : ساختمان‌های ضد زلزله

Earthquake resistant design : موضوع

موضوع : زلزله -- خسارات و خرابی‌ها -- پیشگیری

Earthquake damage -- Prevention : موضوع

موضوع : زلزله -- پیش‌بینی‌های ایمنی

Earthquakes -- Safety measures : موضوع

موضوع : ساختمان‌ها -- اثر زلزله

Buildings -- Earthquake effects : موضوع

شناسه افزوده : پری، سبتیا ال.

شناسه افزوده : Perry, David P.

شناسه افزوده : فریمن، سیگموند ا.

شناسه افزوده : Freeman, Sigmund A.

شناسه افزوده : برنامه ملی کاهش مخاطرات زلزله ایالات متحده

شناسه افزوده : (National Earthquake Hazards Reduction Program (U.S.

شناسه افزوده : ایالات متحده، آژانس مدیریت بحران فدرال

شناسه افزوده : United States . Federal Emergency Management Agency

رده بندی کنگره : TA۶۵۸/۴۴

رده بندی دیویی : ۶۲۷/۱۸۳۳۹

شماره کتابشناسی ملی : ۵۸۱۸۳۳۶

راهنمای کاهش مخاطرات لرزه‌ای اجزای غیر سازه‌ای



پردیس علم

مترجم: دکتر محمد جمشیدی اوانکی

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۸

تیراژ: ۵۰۰

قیمت: ۵۲۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۳۶۶-۵۶-۰

دفتر نشر و نمایشگاه دائمی: تهران - فلکه سوم تهرانپارس، خیابان آیت‌اله خوشوقت،

تلفن: ۰۹۳۷۳۱۴۳۹۲۴ - ۰۲۱۷۷۲۴۷۹۸۱

پلاک ۴۰۵، واحد ۳

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

معاونت حقوقی
انتشارات پردیس علم

کشور عزیزمان ایران جزو لرزه خیزترین مناطق قابل سکونت جهان است که سالانه تعداد قابل توجهی واقعه زلزله با شدتهای مختلف در آن به ثبت می رسد. تجارب زلزله های گذشته، بیانگر حجم وسیع خرابی ها و آسیب های فراوان جانی، اقتصادی و اجتماعی وارده به کشور پس از وقوع این حادثه طبیعی بوده است. براساس یافته های جدید علوم بشری و همچنین معارف دین مبین اسلام، حادثه زلزله به خودی خود نه تنها مصیبت و شر نیست، بلکه فواید و برکات متعددی را برای بشر به دنبال دارد. اما، عدم آمادگی و تدبیر صحیح جوامع بشری برای ایمن سازی محیط زندگی در برابر زلزله، آنرا تبدیل به واقعه ای ویرانگر و خسارت آفرین می کند.

امروزه با پیشرفت علم مهندسی زلزله و طرح مفهوم مهندسی زلزله براساس عملکرد، تمرکز این علم صرفا بر حفظ جان افراد و پایداری سازه یک ساختمان در برابر زلزله نیست، بلکه محافظت از اجزا و وسائلی است که گرچه نقش چندانی در عملکرد سازه ای ساختمان ندارند، لکن دارای ارزش اقتصادی و کارکردی بالایی هستند. به این اجزا و وسائل اصطلاحاً «اجزای غیرسازه ای» می گویند. امروزه با توجه به گسترش روزافزون فناوری و دستاوردهای علمی، اجزای غیرسازه ای مختلف موجود در ساختمان ها از ارزش اقتصادی و کارکردی بالایی برخوردار هستند به گونه ای که در صورت آسیب دیدن در اثر زلزله، خسارات جانی و مالی بسیار سنگین تری را در مقایسه با خرابی اجزای سازه ای ساختمان، می توانند به دنبال داشته باشند. به عنوان مثال، از کار افتادن ژنراتور برق اضطراری یک بیمارستان در هنگام زلزله، علاوه بر خسارت مالی مستقیم، میتواند سرویس دهی کل بیمارستان و عملیات امداد رسانی و نجات جان آسیب دیدگان را به شدت مختل نماید. براساس اطلاعات مربوط به آسیب های ناشی از زلزله در طی دهه های اخیر در دنیا، بیش از ۶۰٪ خسارات و تلفات جانی و مالی وارده مربوط به عوارض مستقیم یا غیرمستقیم ناشی از خرابی اجزای غیرسازه ای مختلف در ساختمان بوده است. بنابراین، توجه و تمرکز بر ایمن سازی و محافظت از اجزای غیرسازه ای در برابر آسیب دیدگی در هنگام زلزله، رویکردی حیاتی و اجتناب ناپذیر است.

این کتاب با هدف معرفی اصول و مبانی مربوط به تامین ایمنی لرزه ای اجزای غیرسازه ای در ساختمان ها برای خوانندگان علاقمند به آشنایی با این موضوع، تهیه شده است. کتاب حاضر، مفاهیم کلی موجود در مراجع بین المللی، بخصوص گزارش FEMA E-۷۴ (ویرایش چهارم)، درخصوص ایمنی لرزه ای اجزای غیرسازه ای را بیان می کند. همچنین، نمونه های متنوع و کاربردی از آسیب ها و راهکارهای بهسازی انواع مختلف اجزای غیرسازه ای، به همراه تصاویر و اشکال مربوطه، ارائه شده است. امید است کتاب حاضر بتواند توجه مهندسین و معماران فعال در کشور عزیزمان را به موضوع ایمنی لرزه ای اجزای غیرلرزه ای ساختمانها، با توجه به اهمیت روزافزون آن، جلب نماید. با توجه به ساختار کلی و محتوای ارائه شده، کتاب حاضر علاوه بر مهندسین طراح سازه، معماران، مدرسین و دانشجویان رشته های مرتبط با صنعت ساختمان،

برای عموم علاقمندان نیز قابل استفاده می‌باشد. اثر حاضر با وجود تلاش‌ها و دقت‌های صورت گرفته، قطعاً عاری از عیب و اشکال نبوده و در این خصوص، از نظرات و پیشنهادات صاحب نظران و فرهیختگان محترم استقبال می‌شود.

در پایان، خداوند متعال را سپاسگزارم که فرصت خدمت در راستای گسترش علم و خلق این اثر را به بنده هدیه داد. از جناب آقای دکتر مهدی پروینی، مدیر مسئول محترم و فرهیخته انتشارات پردیس علم، بابت حسن انتخاب موضوع، همکاری صمیمانه در مراحل مختلف و اعتماد به اینجانب برای تولید این اثر، صمیمانه تشکر می‌کنم.

با احترام

محمد جمشیدی اوانکی

۹۸-۰۶-۲۹

www.ketab.ir

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه

۱۴	۱. مقدمه
۱۴	۱-۱- هدف
۱۴	۱-۲- مخاطب مورد نظر
۱۶	۳-۱- کاربرد منطقه‌ای
۱۶	۴-۱- محدودیت‌ها

فصل دوم: رفتار اجزای غیر سازه‌ای

۲۰	۲. رفتار اجزای غیر سازه‌ای
۲۰	۱-۲- تعاریف
۲۰	۱-۱-۲- اجزای سازه‌ای
۲۰	۲-۱-۲- اجزای غیر سازه‌ای
۲۲	۳-۱-۲- مقایسه هزینه‌ها
۲۳	۲-۲- علل آسیب دیدگی اعضای غیر سازه‌ای
۲۳	۱-۲-۲- خرابی ناشی از نیروهای اینرسی
۲۵	۲-۲-۲- خرابی ناشی از تغییر شکل‌های ساختمان
۲۶	۳-۲-۲- خرابی ناشی از جداشدگی و یا ضربه ساختمان‌های مجاور به یکدیگر
۲۷	۴-۲-۲- خرابی ناشی از اندرکنش بین اعضای غیر سازه‌ای
۲۸	۳-۲- گستره خرابی‌های غیر سازه‌ای
۲۹	۴-۲- اهمیت خرابی اجزای غیر سازه‌ای
۲۹	۱-۴-۲- ایمنی جانی (LS)
۳۳	۲-۴-۲- اتلاف سرمایه یا خسارت مالی (PL)
۳۵	۳-۴-۲- خسارت کارکردی (FL)
۳۷	۵-۲- انواع رایج خرابی‌های لرزه‌ای در اجزای غیر سازه‌ای
۳۷	۱-۵-۲- ایمنی جانی

۴۰.....	۲-۵-۲- اتلاف سرمایه.....
۴۱.....	۲-۵-۳- خسارت کارکردی.....

فصل سوم: روش های ارزیابی ساختمان های موجود

۴۴.....	۳. روش های ارزیابی ساختمان های موجود.....
۴۵.....	۳-۱- دسته بندی اجزای غیر سازه ای.....
۴۶.....	۳-۱-۱- فرم های ارزیابی.....
۴۹.....	۳-۲- برآورد مخاطره (ریسک) لرزه ای.....
۴۹.....	۳-۲-۱- برآورد شدت لرزه ای.....
۵۱.....	۳-۲-۲- ارزیابی رتبه بندی ریسک های لرزه ای.....
۵۱.....	۳-۲-۳- تعیین اولویت بندی.....
۵۲.....	۳-۲-۴- استفاده از دستورالعمل های غیر سازه ای.....

فصل چهارم: کاهش مخاطرات و آسیب های اجزای غیرسازه ای

۵۴.....	۴. کاهش مخاطرات و آسیب های اجزای غیرسازه ای.....
۵۴.....	۴-۱- اهداف و گستره برنامه.....
۵۴.....	۴-۱-۱- اقدامات اجباری و داوطلبانه.....
۵۵.....	۴-۱-۲- مفاهیم مربوط به طراحی براساس عملکرد.....
۵۹.....	۴-۲- ملاحظات طراحی.....
۶۱.....	۴-۳- راهبردهای برنامه ریزی و اجرای پروژه های بهسازی اجزای غیرسازه ای.....
۶۱.....	۴-۳-۱- اجرای راهکارهای بهسازی در قالب برنامه های نگهداری ساختمان.....
۶۲.....	۴-۳-۲- اجرای راهکارهای بهسازی در قالب عملیات بازسازی ساختمان.....
۶۲.....	۴-۳-۳- اجرای مرحله ای راهکارهای بهسازی.....
۶۲.....	۴-۴- مسئولیت ها و وظایف مدیریت طرح بهسازی.....
۶۲.....	۴-۴-۱- مسئولیت ها.....
۶۴.....	۴-۴-۲- حفظ ایمنی لرزه ای اجزا غیرسازه ای.....
۶۵.....	۴-۴-۳- ارزیابی طرح بهسازی.....

فصل پنجم: ایمن سازی لرزه ای اجزای غیرسازه ای

- ۵- ایمن سازی لرزه ای اجزای غیرسازه ای..... ۶۸
- ۱-۵- راهکارهای بهسازی..... ۶۸
- ۱-۱-۵- راهکارهای بهسازی لرزه ای ساده (Common sense measures)..... ۶۸
- ۲-۱-۵- راهکارهای بهسازی مختص اجزا غیرسازه ای..... ۶۹
- ۳-۱-۵- راهکارهای بهسازی کل ساختمان..... ۷۰
- ۲-۵- نمونه هایی از اجزای غیرسازه ای..... ۷۰
- ۳-۵- اجزای معماری..... ۷۱
- ۱-۳-۵- نمای خارجی چسبانده شده (Adhered external veneer)..... ۷۱
- ۲-۳-۵- پانل های پیش ساخته (Prefabricated Panels)..... ۷۵
- ۳-۳-۵- پارتیشن های داخلی (تیغه) سنگین..... ۸۲
- ۴-۳-۵- سقف های گاذب با پوشش پانل..... ۸۹
- ۵-۳-۵- جان پناه های بتنی غیر مسلح..... ۹۶
- ۴-۵- اجزای مکانیکی..... ۱۰۱
- ۱-۴-۵- تجهیزات تهویه مطبوع HVAC (فاقد جداساز ارتعاشی)..... ۱۰۱
- ۲-۴-۵- آب گرم مکن ها..... ۱۰۳
- ۳-۴-۵- خطوط لوله معلق..... ۱۰۷
- ۵-۵- اجزای برقی..... ۱۱۴
- ۱-۵-۵- ژنراتورهای برق اضطراری..... ۱۱۴
- ۲-۵-۵- آسانسورها..... ۱۱۷
- ۶-۵- سایر اجزا و وسایل..... ۱۲۴
- ۱-۶-۵- قفسه بندی انبار صنعتی..... ۱۲۴
- ۲-۶-۵- وسایل نگهداری مواد خطرزا..... ۱۲۸
- ضمیمه الف: فرم ارزیابی اجزای غیرسازه ای..... ۱۳۲
- ضمیمه ب: چک لیست ارزیابی اجزای غیرسازه ای..... ۱۳۴
- ضمیمه ج: رتبه بندی ریسک لرزه ای اجزای غیرسازه ای..... ۱۶۱