

۱۵۸ ۱۵۵۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



سازه‌های هوشمند

سیستم‌های نوین برای کنترل پاسخ لرزه‌ای (کنترل غیرفعال)

تألیف:

فرانکلین چنگ

هسiao-پنگ چیانگ

آنتونیو گالو

مترجم:

مرتضی جمشیدی

(عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد چالوس)



سروش‌نامه	چنگ، فرانکلین وای. Cheng, Franklin Y.
عنوان و نام پدیدآور	سازه‌های هوشمند : سیستم‌های نوین برای کنترل پاسخ لرزه‌ای (کنترل غیرفعال)/تألیف فرانکلین چنگ، هنگ‌پینگ جیانگ، کانگیو لو : مترجم مرتضی جمشیدی.
مشخصات نشر	تهران : سیمای دانش ، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۱۷۰ص.
شابک	978-600-120-248-3
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	عنوان اصلی: Smart structures : innovative systems for seismic response control , c2008.
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	ساختمان‌های ضد زلزله
موضوع	سازه‌های هوشمند
موضوع	مواد هوشمند
شناسه افزوده	جیانگ، هنگ‌پینگ
شناسه افزوده	Jiang, Hongping
شناسه افزوده	لو، کانگیو
شناسه افزوده	Lou, Kangyu
شناسه افزوده	جمشیدمرتضی ۱۳۶۰ - مترجم
رده بندی کنگره	۶۲۰/۴۴/س۲ ۱۳۹۱
رده بندی دیویی	۶۲۰/۴۴
شماره کتابشناسی ملی	۴۰۸۸۱۰۴

سازه‌های هوشمند

سیستم‌های نوین برای کنترل پاسخ لرزه‌ای (کنترل غیرفعال)

تألیف:	فرانکلین چنگ - هنگ‌پینگ جیانگ - کانگیو لو
مترجم:	مرتضی جمشیدی
ناشر:	انتشارات سیمای دانش
ناشر همکار:	انتشارات آذر
نوبت چاپ:	اول/۱۳۹۴
تیراژ:	۱۰۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
لیتوگرافی:	ندا ۷۷۶۸۳۵۸۳
چاپخانه:	مهر
صحافی:	مهر
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۲۴۸-۳
قیمت:	۲۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق این اثر برای مترجم محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین

پلاک ۳۱۸ - تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹

فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵

انتشارات آذر: ۶۶۴۶۵۸۳۰

کتابفروشی عصر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱

کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵

پیشگفتار

امروزه، طراحی مناسب‌تر سازه در مقابل آسیب‌های ناشی از زلزله و بادهای شدید دغدغه اصلی مهندسی سازه است. سیستم‌های سازه‌ای هوشمند یک مفهوم بدیع می‌باشد که کارایی بالایی آن در محافظت از سازه در حال تایید شدن است. این سیستم‌ها انرژی تخریب را جذب می‌نمایند و یا تاثیر نیروهای مخرب بر سازه را خنثی می‌کنند. بنابراین پاسخ و یا آسیب احتمالی سازه را کاهش می‌دهند. با توجه به پیشرفت روزافزون تکنولوژی سازه‌های هوشمند، لزوم دسترسی به منبعی مدون در این زمینه دوجندان شده است. این کتاب مرجعی جامع برای محققان و مهندسان طراح در حوزه مهندسی سازه می‌باشد. علاوه بر این کتاب مرجعی کلیدی برای دانشجویان مقطع کارشناسی و نیز تحصیلات تکمیلی که ببال مجموعه‌ای منسجم در خصوص تکنولوژی سازه‌های هوشمند می‌باشند، است. ویژگی‌های اصلی این کتاب عبارت است از:

۱- روابط کامل رسمی و معادله‌های عددی برای موضوع ارائه شده

۲- تکنولوژی جدید

۳- راهنمای طراحی و مسایل به مینار آیین نامه‌های رسمی

۴- شکل جزئیات و تشریح آنها

۵- مراجع گسترده

در این کتاب بر روی نکات اشاره شده در زیر تاکید شده است:

۱- این کتاب بعنوان یک خودآموز است. اطلاعات پایه در خصوص روابط سازه‌ای، مکانیسم

سیستم‌های کنترل، الگوریتم‌های عددی و غیره با جزئیات اشاره شده است.

۲- مثالهای عددی گام به گام تهیه شده است. ارائه این مثال، برای تشریح روابط ریاضی و تفسیر

پدیده‌های فیزیکی است که خواننده را قادر به فهم روابط کاربردی می‌نماید.

۳- هر فصل در خصوص یک موضوع ویژه بحث می‌کند، خلاصه مطالبی که بطور جامع بررسی

خواهد شد به شرح زیر می‌باشد:

• برای آنکه خواننده یک دید کلی از موضوع بحث داشته باشد، در فصل یک مقدمه‌ای از

سیستم‌های سازه‌ای هوشمند که اخیراً در حال گسترش می‌باشند ارائه شده است.

• در فصل دو و سه سیستم‌های جداگر لرزه‌ای و وسایل میراگر همراه آنها ارائه شده است.

جداگرهای لرزه‌ای و سیستم‌های میراگر دارای آیین نامه طراحی رسمی می‌باشند و بنابراین

در اینجا با استفاده از مثالهای طراحی گسترده بر روی آنها تمرکز شده است که فهمیدن کامل

مشخصات آنها برای افراد شاغل در این زمینه مفید می‌باشد.

مقدمه مترجم

باتوجه به زلزله خیز بودن کشور عزیزمان ایران و لزوم استفاده از دستاوردهای نوین در احداث بناهای مستحکم در برابر این پدیده، برآن شدم تا کتابی با عنوان "سازه های هوشمند" ترجمه نمایم. این کتاب که در سال ۲۰۰۸ میلادی منتشر شده است، مرجعی جامع برای محققان و مهندسان طراح در حوزه مهندسی سازه می باشد. بعلاوه این کتاب مرجعی کلیدی برای دانشجویان مقطع کارشناسی و نیز تحصیلات تکمیلی که بدنبال مجموعه ای منسجم در خصوص تکنولوژی سازه های هوشمند می باشند، است. با توجه به گسترش زیرساخت های تحصیلات تکمیلی در بسیاری از دانشگاه های کشور، این کتاب می تواند برای دانشجویان عزیز بسیار سودمند باشد و زمینه ساز ایده های نوین جهت ارائه موضوعات مناسب، روشنی و پایان نامه باشد. امید است که با عنایت پروردگار متعال و نیز حمایت مسئولین محترم، اقدامات و ساختی مناسب جهت پیوند هر چه بیشتر دانشگاه و صنعت ساختمان صورت پذیرد که نهایتاً ایمنی جان هموطنان عزیز در برابر حوادث طبیعی را بدنبال خواهد داشت. درپایان از زحمات تمامی عزیزانی که در این مسیر مرا همراهی نموده اند کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

با سپاس فراوان

مرتضی جمشیدی

فهرست مطالب

فصل اول- مفهوم پایه‌ای از سیستم‌های سازه‌ای هوشمند.....	۹
۱-۱ مقدمه.....	۹
۱-۱-۱ سازه‌ها و سازه‌های هوشمند.....	۹
۱-۱-۲ اهمیت تکنولوژی سازه هوشمند برای سازه‌های مهندسی عمران.....	۱۰
۲-۱ روابط پایه از تکنولوژی سازه هوشمند برای کنترل پاسخ لرزه‌ای.....	۱۲
۳-۱ تاریخچه تکنولوژی سازه هوشمند جهت کنترل پاسخ لرزه ای.....	۱۵
۴-۱ سیستم‌های جداساز- فونداسیون.....	۱۹
۱-۴-۱ مقدمه.....	۱۹
۲-۴-۱ بالشتک الاستومر.....	۲۱
۳-۴-۱ بالشتک‌های با فایبر.....	۲۲
۴-۴-۱ بالشتک‌های لاستیکی با فایبر یا.....	۲۳
۵-۴-۱ بالشتک با پاندول انیشتی.....	۲۳
۶-۴-۱ سایر انواع سیستم‌های جداساز.....	۲۵
۵-۱ سیستم‌های غیر فعال اتلاف انرژی.....	۲۶
۱-۵-۱ جرم میراگر تنظیم شده.....	۲۷
۲-۵-۱ میراگرهای مایع تنظیم شده.....	۳۰
۳-۵-۱ وسایل اصطکاکی.....	۳۱
۴-۵-۱ وسایل فلزی تسلیم شونده.....	۳۲
۵-۵-۱ میراگرهای ویسکوالاستیک.....	۳۴
۶-۵-۱ میراگرهای سیال ویسکوز.....	۳۵
۶-۱ سیستم‌های میراگر شبه فعال.....	۳۶
۱-۶-۱ میراگر جرم تنظیم شده شبه فعال.....	۳۷
۲-۶-۱ میراگرهای مایع تنظیم شده شبه فعال.....	۳۸
۳-۶-۱ میراگرهای اصطکاکی شبه فعال.....	۳۹
۴-۶-۱ جاذب‌های ارتعاش شبه فعال.....	۴۱
۵-۶-۱ تجهیزات کنترل سختی شبه فعال.....	۴۱
۶-۶-۱ میراگرهای الکترورنولوژیکی.....	۴۲
۷-۶-۱ میراگرهای رنولوژیکی مغناطیسی.....	۴۴
۸-۶-۱ میراگر سیال ویسکوز شبه فعال.....	۴۵
۷-۱ سیستم‌های کنترل فعال.....	۴۵
۱-۷-۱ شکل پایه سیستم‌های کنترل فعال.....	۴۷

۵۰	۲-۷-۱ سیستم‌های میراگر جرمی فعال
۵۱	۳-۷-۱ سیستم‌های تاندون فعال
۵۲	۴-۷-۱ سیستم‌های مهاربندی فعال
۵۳	۵-۷-۱ سیستم‌های تولید پالس
۵۳	۸-۱ سیستم‌های کنترل هیبریدی
۵۴	۱-۸-۱ میراگر جرمی هیبریدی
۵۵	۲-۸-۱ سیستم‌های جداساز هیبریدی
۵۵	۳-۸-۱ کنترل مهاربندی میراگر - فعال کننده هیبریدی
۵۹	مراجع
۶۷	فصل دوم - سیستم‌های جداساز
۶۸	۱-۲ مفاهیم پایه ۱. سازه‌های ساختمانی جداسازی شده لرزه‌ای
۶۸	۱-۱-۲ معادلات یک درجه آزادی
۷۱	۲-۱-۲ روابط حرکت یک درجه آزادی
۷۹	۲-۲ خصوصیات مکانیکی جداساز تکنیک‌های مدلسازی کامپیوتری
۷۹	۱-۲-۲ مقدمه
۸۰	۲-۲-۲ مدل دوخطه و پارامترهای مدل
۸۲	۳-۲-۲ مدل دوخطه از سیستم با هسته سرن
۸۳	۴-۲-۲ مدل دوخطه سیستم لاستیک با میرایی بالا
۸۴	۵-۲-۲ مدل دوخطه از سیستم پاندول اصطکاکی
۸۵	۶-۲-۲ مدلسازی کامپیوتری از سیستم جداساز
۸۷	۳-۲ ضوابط آیین نامه‌ای برای طراحی سازه‌های جداسازی شده لرزه‌ای
۸۷	۱-۳-۲ مقدمه
۸۸	۲-۳-۲ حرکت لرزه‌ای زمین
۹۱	۳-۳-۲ انتخاب روش تحلیل
۹۳	۴-۳-۲ روش بار جانبی معادل
۹۳	۱-۴-۳-۲ جابجایی طراحی و سختی مؤثر متناظر
۹۴	۲-۴-۳-۲ حداکثر جابجایی سختی مؤثر متناظر
۹۵	۳-۴-۳-۲ جابجایی طرح کلی و جابجایی حداکثر کلی
۹۶	۴-۴-۳-۲ حداقل نیروی جانبی
۹۸	۵-۴-۳-۲ توزیع قائم بار جانبی و محدودیت تغییر مکان نسبی طبقه
۹۸	۵-۳-۲ روش تحلیل دینامیکی
۹۸	۱-۵-۳-۲ ضوابط کلی تحلیل دینامیکی
۹۹	۲-۵-۳-۲ حد پایین تغییر مکان‌های جانبی و نیروی جانبی

۱۰۰	 ۳-۵-۳-۲ تحلیل طیف پاسخ
۱۰۳	 ۴-۵-۳-۲ ضوابط ویژه برای تحلیل تاریخچه زمانی پاسخ
۱۰۴	 ۴-۲ مثال‌های طراحی
۱۱۵	 ۵-۲ بررسی آزمایشگاهی و تعیین خواص جداسازها
۱۱۵	 ۱-۵-۲ ضوابط آزمایشگاهی VASCE-۵۰
۱۱۷	 ۲-۵-۲ اصلاح ویژگی‌های جداساز
۱۱۹	 مراجع:
۱۲۱	 فصل سوم - سیستم‌های میراگر
۱۲۲	 ۱-۳ مفاهیم پایه از سازه‌های ساختمانی با سیستم میراگر
۱۲۲	 ۱-۱-۳ روابط حرکت برای سیستم یک درجه آزادی
۱۲۸	 ۲-۱-۳ روابط حرکت برای سیستم‌های چند درجه آزادی
۱۳۱	 ۲-۳ روش‌های تحلیل و ضوابط تعیین نامهای
۱۳۱	 ۱-۲-۳ مقدمه
۱۳۳	 ۲-۲-۳ تحلیل طیف پاسخ
۱۳۳	 ۱-۲-۲-۳ گسترش روش طیف پاسخ
۱۳۹	 ۲-۲-۲-۳ میرایی مؤثر و ضریب میرایی
۱۴۳	 ۳-۲-۲-۳ ضوابط طراحی سیستم مقاوم نیروی لرزه‌ای
۱۴۵	 ۴-۲-۲-۳ ضوابط طراحی سیستم میرایی
۱۴۶	 ۳-۲-۳ تحلیل نیروی جانبی معادل
۱۴۷	 ۱-۳-۲-۳ برش پایه طرح و نیروی جانبی طرح
۱۴۹	 ۲-۳-۲-۳ جابجایی و سرعت طرح طبقه
۱۵۰	 ۴-۲-۳ تحلیل استاتیکی غیرخطی
۱۵۳	 ۵-۲-۳ ضوابط ویژه درخصوص روش تاریخچه زمانی پاسخ غیرخطی
۱۵۳	 ۳-۳ مثال طراحی
۱۶۴	 ۴-۳ آزمایش تصدیق و تعیین خصوصیات وسایل میرایی
۱۶۴	 ۱-۴-۳ مقدمه
۱۶۵	 ۲-۴-۳ روشهای آزمایش پرتوتیپ
۱۶۶	 ۳-۴-۳ معیارهای پذیرش برای وسایل میرایی وابسته به سرعت
۱۶۶	 ۴-۴-۳ معیارهای پذیرش وسایل میرایی وابسته به سرعت
۱۶۸	 مراجع