

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



طراحی لوزه ای سازه های بتن آرمه

تألیف:

جک میلی

ترجمه:

عصا دجستانی

(استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب)

محمد جهانگیری

(کارشناسی ارشد سازه)



Email : simaye.danesh@yahoo.com

Telegram : [telegram.me/simayedaneshpub](https://t.me/simayedaneshpub)

سرشناسه	موله، جک پی. Moehle, Jack P.
عنوان و نام پدیدآور	طراحی لرزه‌ای سازه‌های بتن آرمه / تالیف جک میلی؛ ترجمه‌ی عطا حجت‌کاشانی، محمد جهانگیری.
مشخصات نشر	تهران: انتشارات سیمای دانش، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	۶۷۹ ص.
شابک	978-600-1204-77-7
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	عنوان اصلی: Seismic design of reinforced concrete buildings, [2015]
موضوع	ساختمان‌های ضد زلزله
موضوع	Earthquake resistant design
موضوع	ساختمان‌های بتنی
موضوع	Concrete construction
موضوع	بتن مسلح
موضوع	Reinforced concrete
شماره افزوده	حجت کاشانی، عطا، ۱۳۵۷ - مترجم
شماره افزوده	جهانگیری، محمد، ۱۳۶۹ - مترجم
رده‌بندی کتبی	TA۶۵۸/۴۴
رده‌بندی دیویی	۶۹۳/۸۵۲
شماره کتابخانه ملی	۶۱۲۰۵۸۳

طراحی لرزه‌ای سازه‌های بتن آرمه

تألیف:	جک میلی
مترجمین:	عطا حجت‌کاشانی - محمد جهانگیری
ناشر:	انتشارات سیمای دانش
نوبت چاپ:	اول/ ۱۳۹۹
تیراژ:	۵۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
صفحه‌آرایی:	موسسه مهراد - مجتبی نقایی
طراحی جلد:	موسسه مهراد - محسن عباسی
لیتوگرافی:	باختر
چاپخانه:	فرشیوه
محرافی:	روشنک
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۷۷-۷
قیمت:	۱۸۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات سیمای دانش 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

مقدمه نویسنده

کتاب حاضر بر ملاحظات رفتاری و طراحی ساختمانهای بتن مسلح مقاوم در برابر زلزله تاکید دارد. بارهای لرزه‌ای عمدتاً در طول عمر ساختمان بصورت نهان هستند ولی ممکن است بطور ناگهان بر ساختمان وارد شده و منجر به پاسخی در خارج از محدوده خطی سازه گردد. پاسخ لرزه‌ای سازه بصورت دینامیکی است که به همراه نیروهای داخلی توزیع شده در تمام جهات بطور همزمان اتفاق میفتد. بمنظور برآورده نمودن اهداف عملکردی تحت بارگذاری زلزله لازم است تا سیستم سازه‌ای مناسب برای ساختمان پیکربندی شود. هدف اصلی کتاب حاضر آن است که موارد ضروری جهت درک ملاحظات طراحی ساختمانهای بتن مسلح مقاوم در برابر زلزله را فراهم آورد. محتویات این کتاب تاکید دارد بر مکانیک رفتاری سازه‌های بتن مسلح و ملاحظات طراحی قابل اعمال بر ساختمانهای واقع بر مناطق با خطرپذیری لرزه‌ای بالا. همچنین محتویات کتاب شامل موارد ذیل است: ارزیابی لرزه‌ای سازه‌های موزن و طراحی کلی سازه‌های بتنی تحت شرایط بارگذاری معمول و شدید.

کتاب حاضر عموماً برپایه ضوابط آیین نامه طراحی ساختمانهای بتنی ACI 318-14 و تفسیر آن است. همچنین سیستم رایج‌های بار رفته در این کتاب نیز بصورت SI است. مخاطبین این کتاب عبارتند از ۱- دانشجویان و محققینی که در زمینه آکادمیک فعالیت دارند و ۲- مهندسان سازه که در زمینه بطور حرفه‌ای فعالیت دارند. این کتاب برای دانشجویان زمینه پیشرفتی فراهم میکند که بتوانند دانش موردنیاز در زمینه‌های ذیل را فراهم آورده ساخت سازه‌های بتن مسلح، روشهای طراحی، رفتار اعضا و مصالح سازه‌ای و مونتاژ نمودن اعضا سازه‌ای جهت ایجاد ساختمان مقاوم در برابر تکانهای شدید زلزله. محتوای مذکور مرجع مناسب جهت آموزش در سطح آکادمیک خواهد بود. برای مهندسانیکه بطور حرفه‌ای در زمینه اجرا و بخصوص در حیطه مهندسان مشاور فعالیت میکنند، کتاب حاضر میتواند دانش موردنیاز را فراهم نموده و همچنین بعنوان مرجع مناسب جهت حل نمودن مشکلات طراحی مورد استفاده قرار گیرد. این کتاب کاملاً از ادبیات تحقیق و تجربیات زلزله در زمینه حرفه‌ای مهندسی سازه برگرفته شده است. نحوه ارائه مطالب کتاب بر جنبه‌های عملی همراه با تصاویر فراوان از مفاهیم و الزامات، تاکید دارد. مباحث کتاب بر پایه چهار بخش تنظیم شده است. بخش اول (فصل ۱) عبارت است از مرور روشهای طراحی قابل اعمال برای طراحی ساختمانهای بتن مسلح مقاوم در برابر زلزله. بخش دوم (فصول ۲ الی ۴) به ارائه بحث درباره مشخصات مصالح فولاد، بتن و بتن محصور شده می‌پردازد. موارد اخیر جهت طراحی و عملکرد لرزه‌ای حائز اهمیت هستند. بخش سوم (فصول ۵ الی ۱۰) موارد مربوط به رفتار اجزاء بتنی سازه‌ای شامل اعضاء کششی و فشاری، تیرها، ستونها، دیوارها، اتصالات تیر-ستون، قابهای شامل سیستم دال-ستون و دال-دیوار تحت بارگذاریهای محوری، خمشی،

برشی و تغییر شکل های غرارتجاعی، را پوشش می دهند. آخرین بخش کتاب (فصول ۱۱ الی ۱۶) به طراحی لرزه ای قابهای خمشی، دیوارهای سازه ای، قابهای ثقلی، دیافراگمها و فونداسیونها، می پردازد. بطور کلی این چهار بخش مذکور مفاهیم کامل نسبت به مکانیک و طراحی ساختمانهای بتنی مقاوم در برابر زلزله را ارائه می دهند.

کتاب حاضر برای دانشجویان کارشناسی و همچنین تحصیلات تکمیلی در حوزه مهندسی سازه مناسب می باشد. در دانشگاه ایالتی برکلی کالیفرنیا، بسیاری از فصول کتاب بعنوان مرجع تدریس طراحی لرزه ای ساختمانهای بتن مسلح مورد استفاده قرار می گیرد.

جک میلی

۲۰۱۴

www.ketab.ir

فهرست مطالب

۱۹	فصل اول - طراحی لرزه‌ای و حدود عملکردی
۱۹	۱-۱ مقاومت ساختمانهای بتن آرمه در برابر زلزله
۲۰	۲-۱ سیر تکاملی سازه‌های بتن آرمه
۲۱	۳-۱ پیشرفتهای اخیر
۲۲	۱-۳-۱ آیین‌نامه‌های طراحی
۲۳	۲-۳-۱ طرح مفهومی
۲۵	۳-۳-۱ تشریح روش طراحی آیین‌نامه‌ای
۲۷	۴-۳-۱ طراحی براساس عملکرد
۲۸	۴-۱ عملکرد ساختمان
۲۸	۱-۴-۱ پیش‌بینی پاسخ ساختمانها نسبت به شتاب نگاشت‌های حاصل از زلزله
۳۰	۲-۴-۱ مفاهیم عملکردی
۳۱	۳-۴-۱ طبقه‌بندی کارایی، بهره‌برداری، ریسک
۳۱	۴-۴-۱ نیازهای عملکردی ساختمان
۳۲	۵-۱ تأیید عملکرد
۳۲	۱-۵-۱ طراحی به روش حالات حدی
۳۲	۲-۵-۱ حالت حدی بهره‌برداری
۳۳	۳-۵-۱ حالت حدی نهایی (طراحی به روش ضراب بار و مقاومت)
۴۱	۴-۵-۱ روش طراحی ظرفیت
۴۴	۵-۵-۱ طراحی براساس تغییر مکان
۴۵	۶-۵-۱ ارزیابی عملکرد سازه تحت شتاب نگاشت‌های لرزه‌ای
۴۷	فهرست منابع
۴۹	فصل دوم - میلگردهای فولادی
۴۹	۱-۲ مقدمه
۴۹	۲-۲ آرماتورهای فولادی مورد استفاده در ساختمان
۵۰	۱-۲-۲ آرماتورهای فولادی استاندارد
۵۲	۲-۲-۲ طبقه‌بندی میلگردها و قابلیت استفاده
۵۴	۳-۲-۲ آرماتورهای مجاز
۵۵	۳-۲ آرماتورهای فولادی تحت اعمال بار یکنواخت
۵۵	۱-۳-۲ مشخصات عمومی رابطه تنش - کرنش آرماتور

۵۷	۲-۳-۲ مشخصات کششی میلگردها
۵۸	۳-۳-۲ مشخصات فشاری آرماتورهای فولادی
۵۹	۴-۳-۲ اثر میزان کرنش
۶۰	۴-۲ آرماتورهای فولادی تحت اعمال بارهای چرخه‌ای
۶۰	۱-۴-۲ پاسخ تنش - کرنش
۶۲	۲-۴-۲ گسیختگی با چرخه‌های بارگذاری کم
۶۷	فهرست منابع
۶۹	فصل سوم - بتن
۶۹	۱-۳ مقدمه
۶۹	۲-۳ ترکیب و اختلاط بتن
۷۱	۳-۳ مقاومت بتن
۷۱	۱-۳-۳ خواص و مشخصات مصالح
۷۲	۲-۳-۳ شرایط زمان و دما
۷۴	۳-۳-۳ بتن درجا
۷۴	۴-۳-۳ پارامترهای آزمایش نمونه
۷۵	۵-۳-۳ مقاومت مورد انتظار در سازه‌ها
۷۶	۴-۳ رفتار بتن تحت حالت بار یکنواخت
۷۶	۱-۴-۳ پاسخ تنش - کرنش فشاری
۷۹	۲-۴-۳ مقاومت کششی
۷۹	۳-۴-۳ اثرات میزان کرنش
۸۰	۵-۳ بتن مسلح تحت اعمال بارهای دو محوری
۸۱	۶-۳ بتن مسطح در حالت تنش سه محوری
۸۳	۷-۳ الیاف بتن مسلح
۸۴	فهرست منابع
۸۷	فصل چهارم - محصورشدگی بتن
۸۷	۱-۴ مقدمه
۸۷	۲-۴ رفتار مقاطع دارای بتن محصورشده
۸۹	۳-۴ مکانیزم بتن محصورشده
۸۹	۱-۳-۴ محصورشدگی غیرفعال بتن
۹۰	۲-۳-۴ ستون‌ها با آرماتورهای دورپیچ و مدور
۹۶	۴-۳-۳ ستون‌ها با خاموت‌های مربع مستطیل بسته

۱۰۰	۴-۳-۴ اثر نرخ بارگذاری
۱۰۱	۵-۳-۴ اثر حجم دانه بندی
۱۰۲	۶-۳-۴ اثر مقاومت فشاری
۱۰۳	۷-۳-۴ اثر بارگذاری چرخه ای
۱۰۳	۸-۳-۴ جزئیات آرماتور گذاری
۱۰۴	۴-۴ مدل سازی تحلیلی بتن محصور شده
۱۰۵	۱-۴-۴ حداکثر ظرفیت کرنش برای بتن محصور شده
۱۰۶	۲-۴-۴ رابطه تنش - کرنش
۱۰۹	فهرست منابع
۱۱۱	فصل پنجم - اعضای تحت بارگذاری محوری
۱۱۱	۱-۵ مقدمه
۱۱۱	۲-۵ برخی مشاهدات انجام شده بر روی مقاطع فشاری
۱۱۳	۳-۵ مفروضات تحلیلی برای اعضای فشاری
۱۱۴	۴-۵ رفتار اعضای فشاری تحت بارهای (سرویس) بدون ضربه
۱۱۴	۱-۴-۵ پاسخ الاستیک خطی
۱۱۵	۲-۴-۵ اثر جمع شدگی و خزش
۱۱۷	۵-۵ رفتار غیر الاستیک اعضای فشاری
۱۱۷	۱-۵-۵ پوشش و هسته بتن
۱۱۸	۲-۵-۵ آرماتورهای طولی
۱۲۳	۵-۵-۳ پاسخ نیرو - تغییر مکان
۱۲۴	۴-۵-۵ آرماتورهای عرضی مورد نیاز مقاطع شکل پذیر
۱۲۸	۶-۵ اعضای کششی
۱۳۱	۷-۵ بارگذاری چرخه ای معکوس
۱۳۲	۱-۷-۵ پایداری آرماتورهای طولی
۱۳۴	۲-۷-۵ پایداری اعضای تحت اعمال بار محوری
۱۳۷	فهرست منابع
۱۳۹	فصل ششم - لنگر و نیروی محوری
۱۳۹	۱-۶ مقدمه
۱۳۹	۲-۶ برخی مشاهدات مربوط به رفتار خمشی مقاطع
۱۴۲	۳-۶ تعادل نیروهای داخلی و خارجی
۱۴۳	۴-۶ تغییر شکل های خمشی

۱۴۴	۵-۶ رفتار خمشی مقاطع
۱۴۴	۱-۵-۶ مشاهدات کلی
۱۴۶	۲-۵-۶ کرنش خردگی
۱۴۷	۶-۶ تحلیل لنگر - انحنا
۱۴۷	۱-۶-۶ مفروضات تحلیل و روش کلی
۱۴۸	۲-۶-۶ پاسخ الاستیک خطی برای مقاطع ترک نخورده
۱۴۹	۳-۶-۶ پاسخ الاستیک خطی مقاطع ترک خورده
۱۵۱	۴-۶-۶ سختی خمشی تحت اعمال بارهای بهره برداری
۱۵۲	۵-۶-۶ پاسخ موجود در حالت نهایی
۱۵۳	۶-۶-۶ پارامترها- بلوک تنش فشاری
۱۶۲	۷-۶-۶ کنترل محاسبات لنگر - انحنا
۱۶۲	۷-۶ تیرها
۱۶۲	۱-۷-۶ پاسخ لنگر - انحنا
۱۶۶	۲-۷-۶ لنگرهای طراحی آسانسور - مستقیم، طراحی
۱۷۰	۳-۷-۶ محدوده آرماتورها
۱۷۲	۸-۶ ستون‌ها
۱۷۲	۱-۸-۶ مشاهدات کلی در مورد، بار محوری، لنگر، انحنا
۱۷۳	۲-۸-۶ تعیین رابطه بین $P-M-\phi$ با استفاده از سازه‌های دستی
۱۷۴	۳-۸-۶ نیروی محوری، لنگر و پاسخ انحنا
۱۷۶	۴-۸-۶ مقاومت‌های طراحی، اسمی، محتمل
۱۷۷	۵-۸-۶ محدودیت‌های آرماتور
۱۷۸	۹-۶ دیوارها
۱۷۸	۱-۹-۶ هندسه و آرماتوربندی دیوارها
۱۷۸	۲-۹-۶ نیروی محوری، لنگر خمشی و منحنی پاسخ
۱۸۲	۳-۹-۶ لنگرهای مقاوم اسمی، محتمل، طراحی
۱۸۲	۴-۹-۶ محدودیت آرماتورها
۱۸۲	۱۰-۶ مقاطع بال‌دار
۱۸۳	۱-۱۰-۶ تیرها
۱۸۹	۲-۱۰-۶ دیوارها
۱۹۱	۱۱-۶ محاسبات مربوط به نیرو - تغییر شکل
۱۹۲	۱-۱۱-۶ پاسخ خطی

۱۹۷	۲-۱۱-۶ محدوده غیر الاستیک غیر خطی
۲۰۳	فهرست منابع
۲۰۷	فصل هفتم - برش در تیر، ستون، دیوار
۲۰۷	۱-۷ مقدمه
۲۰۷	۲-۷ برخی مشاهدات موجود در زمینه برش در اعضای خمشی
۲۱۰	۳-۷ رابطه میزان لنگر، برش، گیرایی
۲۱۲	۴-۷ تیر و عملکرد قوسی
۲۱۳	۵-۷ نیروی داخلی در اعضای با آرماتور عرضی
۲۱۴	۶-۷ مدل خرابایی
۲۱۵	۶-۷ تبیین خرابای پلاستیک برای تیر
۲۱۹	۲-۶-۷ مثال‌های بار مدل‌های خرابایی
۲۲۰	۷-۷ تناسب مدل‌های خرابایی
۲۲۰	۱-۷-۷ هندسه کلی
۲۲۱	۲-۷-۷ مقاومت طراحی
۲۲۲	۳-۷-۷ المان‌های مورب
۲۲۶	۴-۷-۷ مهارها
۲۲۷	۵-۷-۷ نواحی گره‌ای
۲۲۹	۸-۷ جزئیات مربوط به آرماتورهای عرضی
۲۳۰	۱-۸-۷ مقاومت اعضا بدون آرماتورهای عرضی
۲۳۴	۲-۸-۷ اعضای با آرماتور عرضی
۲۳۷	۳-۸-۷ مقایسه ACI318-14-14 و مدل‌های خرابایی
۲۳۷	۹-۷ اثر بارگذاری چرخه‌ای غیرالاستیک
۲۴۱	۱۰-۷ تیرهای با آرماتورهای قطری
۲۴۳	۱۱-۷ نیروی برش در دیوار برشی
۲۴۴	۱-۱۱-۷ طبقه بندی دیوارها براساس لاغری
۲۴۴	۲-۱۱-۷ دیوارها سازه‌ای لاغر
۲۴۹	۲-۱۱-۷ دیوارهای سازه‌ای مربع
۲۵۳	۴-۱۱-۷ برش در نواحی بحرانی
۲۵۶	۱۲-۷ خط اتصال انتقال برشی
۲۶۰	۱۳-۷ سخنی برشی
۲۶۰	۱-۱۳-۷ مفاهیم کلی

۲۶۱	۲-۱۳-۷ تیرهای کوبله
۲۶۲	۳-۱۳-۷ دیوارهای لاغر
۲۶۳	۴-۱۳-۷ دیوارهای مربعی
۲۶۵	فهرست منابع
۲۷۱	فصل هشتم - مهار و طول گیرایی
۲۷۱	۱-۸ مقدمه
۲۷۱	۲-۸ برخی مشاهدات انجام شده در زمینه ناحیه پیوستگی و مهار
۲۷۳	۳-۸ رابطه بین تنش‌های پیوستگی و نیروهای خارجی
۲۷۵	۴-۸ مکانیک‌های پیوستگی
۲۷۸	۵-۸ مقاومت پی‌سنگ آرماتورهای تغییر شکل یافته
۲۷۸	۱-۵-۸ روابط تجربی
	۲-۵-۸ توصیه‌های ارائه شده برای مهار آرماتورهای تغییر شکل یافته و شبکه‌های مفتول در حالت کششی
۲۸۱	۶-۸ طول گیرایی وصله مکانیکی
۲۸۴	۱-۶-۸ وصله مهار کششی
۲۸۵	۲-۶-۸ وصله‌های مهار در حالت فشاری
۲۸۶	۷-۸ وصله‌های مکانیکی
۲۸۸	۸-۸ وصله‌های جوشی
۲۸۸	۹-۸ مهارهای قلاب آرماتور
۲۸۸	۱-۹-۸ قلاب‌های استاندارد
۲۸۹	۲-۹-۸ مکانیزم انتقال نیرو
۲۹۱	۳-۹-۸ توصیه‌های ۱۴-۳۱۸ ACI
۲۹۱	۱۰-۸ کلاهک آرماتور
۲۹۲	۱-۱۰-۸ مکانیزم انتقال نیرو
۲۹۳	۲-۱۰-۸ توصیه‌های ۱۴-۳۱۸ ACI
۲۹۴	۱۱-۸ اثر بارگذاری‌های چرخه‌ای غیرالاستیک
۲۹۴	۱-۱۱-۸ مهار آرماتور طولی
۲۹۷	۲-۱۱-۸ وصله‌های پوششی
۲۹۹	۳-۱۱-۸ میلگرد قلاب دار
۲۹۹	۴-۱۱-۸ میلگرد کلاهکدار
۳۰۰	فهرست منابع

۳۰۳	فصل نهم - اتصالات (تیر - ستون)
۳۰۳	۱-۹ مقدمه
۳۰۴	۲-۹ نیروها در اتصالات تیر - ستون
۳۰۴	۱-۲-۹ نیروهای ثقلی و جانبی وارد بر اتصال
۳۰۵	۲-۲-۹ محاسبه برش اتصال
۳۱۰	۳-۹ طبقه بندی اتصال
۳۱۰	۱-۳-۹ هندسه اتصال
۳۱۰	۲-۳-۹ نوع بارگذاری
۳۱۰	۳-۳-۹ آرماتوربندی اتصال
۳۱۱	۴-۹ اتصال تیر - ستون بدون آرماتور عرضی
۳۱۱	۱-۴-۹ اتصالات داخلی
۳۱۳	۲-۴-۹ اتصالات خارجی
۳۱۵	۳-۴-۹ اتصالات L شکل
۳۱۶	۴-۴-۹ اتصالات گوشه
۳۱۸	۵-۹ اتصال تیر - ستون با آرماتور عرضی
۳۱۹	۱-۵-۹ اتصالات داخلی
۳۲۷	۲-۵-۹ اتصالات خارجی
۳۳۰	۳-۵-۹ اتصالات T شکل سقفی
۳۳۱	۴-۵-۹ اتصالات گوشه
۳۳۲	۵-۵-۹ مدل‌های موجود برای مقاومت برشی اتصال
۳۳۳	۶-۹ روش‌های طراحی آیین‌نامه‌ای برای اتصال تیر - ستون
۳۳۴	۱-۶-۹ طبقه بندی اتصالات براساس شرایط بارگذاری و هندسه اتصال
۳۳۵	۲-۶-۹ تعیین برش اتصال
۳۳۷	۳-۶-۹ ابعاد اتصالات برای نیروهای برشی
۳۴۰	۴-۶-۹ آرماتورهای طولی تیر و ستون
۳۴۱	۵-۶-۹ تعیین سطح پوششی اتصال
۳۴۲	۶-۶-۹ تعیین مقاومت کافی و جزئیات ستون‌ها
۳۴۳	۷-۹ تغییر شکل‌های اتصال تیر - ستون
۳۴۶	فهرست منابع
۳۵۱	فصل دهم - اتصالات (دال - ستون، دال - دیوار)
۳۵۱	۱-۱۰ مقدمه

۳۵۲	۲-۱۰ برخی مشاهدات انجام شده در مورد رفتار لرزه‌ای دال - ستون
۳۵۴	۳-۱۰ سیستم‌های دال - ستون
۳۵۴	۴-۱۰ لنگرها، برشی، تغییر شکل‌های قاب دال - ستون
۳۵۷	۵-۱۰ آرماتورهای خمشی در قاب دال - ستون
۳۵۷	۶-۱۰ سختی جانبی
۳۵۹	۷-۱۰ انتقال لنگر و برش مقاوم در دال - ستون
۳۵۹	۱-۷-۱۰ انتقال برشی در اتصالات بدون لنگر
۳۶۷	۲-۷-۱۰ اتصالات لازم برای انتقال لنگر و برشی
۳۷۱	۸-۱۰ جابه‌جایی ظرفیت تحت تغییر شکل‌های شدید
۳۷۲	۱-۸-۱۰ دال‌های بدون آرماتور برشی
۳۷۴	۲-۸-۱۰ دال‌های آرماتور برشی
۳۷۴	۹-۱۰ رفتار سازه بعد از بیش‌یافت و یکپارچگی سازه‌ای
۳۷۵	۱۰-۱۰ اتصالات دال - دیوار
۳۷۵	۱-۱۰-۱۰ اتصال دال - دیوار، نمونه
۳۷۷	۲-۱۰-۱۰ اتصال کوپله دال - دیوار
۳۷۹	فهرست منابع
۳۸۱	فصل یازدهم - مروری بر طراحی لرزه‌ای
۳۸۱	۱-۱۱ مقدمه
۳۸۳	۲-۱۱ زلزله و مخاطرات لرزه‌ای
۳۸۳	۱-۲-۱۱ زلزله و مخاطرات آن
۳۸۵	۲-۲-۱۱ مشخصات مهندسی حرکت زمین
۳۸۷	۳-۲-۱۱ ارزیابی خطر زلزله در منطقه
۳۸۹	۴-۲-۱۱ طیف پاسخ طراحی در آیین‌نامه‌های ساختمانی آمریکا
۳۹۱	۳-۱۱ زلزله تقاضا برای سازه‌های ساختمانی
۳۹۱	۱-۳-۱۱ پاسخ الاستیک خطی
۳۹۳	۲-۳-۱۱ پاسخ غیرالاستیک غیرخطی
۳۹۵	۳-۳-۱۱ تقاضای شکل‌پذیری و جابه‌جایی
۴۰۱	۴-۱۱ ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله
۴۰۶	۵-۱۱ روش طراحی
۴۰۷	۱-۵-۱۱ روش طراحی براساس مقاومت براساس ASCE7
۴۱۲	۱-۵-۱۱ طراحی براساس تغییر مکان

۴۱۳	۵-۱۱ طراحی براساس عملکرد
۴۱۶	فهرست منابع
۴۱۹	فصل دوازدهم- قاب‌های خمشی ویژه
۴۱۹	۱-۱۲ مقدمه
۴۲۰	۲-۱۲ استفاده از قاب خمشی ویژه
۴۲۰	۱-۲-۱۲ تاریخچه پیدایش
۴۲۱	۲-۲-۱۲ چه زمانی از قاب‌های خمشی ویژه استفاده می‌شود
۴۲۱	۳-۲-۱۲ طرح قاب و تناسبات موجود
۴۲۲	۳-۱۲ ازل طراحی قاب خمشی ویژه
۴۲۳	۱-۱۲ طراحی سیستم ستون قوی - تیر ضعیف
۴۲۴	۲-۳-۱۲ جزئیات تیر ستون‌ها برای پاسخ خمشی شکل پذیر
۴۲۵	۳-۳-۱۲ جلوگیری از سوختگی غیر شکل پذیر
۴۲۸	۴-۳-۱۲ جلوگیری از ریزش اعضای غیر سازه ای
۴۲۸	۴-۱۲ پاسخ لرزه ای قاب‌های خمشی ویژه
۴۲۸	۱-۴-۱۲ مشاهدات انجام شده بر پایه پدیده های دینامیکی
۴۳۱	۲-۴-۱۲ مکانیزم‌های تسلیم قاب
۴۳۸	۳-۴-۱۲ نیروهای اعضاء
۴۴۶	۴-۴-۱۲ ظرفیت‌های تقاضا و تغییر شکل عضو
۴۵۰	۵-۱۲ مدل سازی و تحلیل
۴۵۱	۱-۵-۱۲ روش تحلیلی
۴۵۱	۲-۵-۱۲ الزامات سخت کننده‌ها
۴۵۲	۳-۵-۱۲ مدل سازی پی
۴۵۲	۶-۱۲ تناسب و جزئیات اعضاء
۴۵۲	۱-۶-۱۲ آرماتورهای طولی تیر
۴۵۵	۲-۶-۱۲ مهارها و اتصال برشی
۴۵۷	۳-۶-۱۲ آرماتورهای عرضی و برشی تیر
۴۶۰	۴-۶-۱۲ آرماتورها و طراحی ستون
۴۶۴	۷-۱۲ الزامات اضافی
۴۶۴	۱-۷-۱۲ ملاحظات ویژه
۴۶۵	۲-۷-۱۲ مشخصات مصالح
۴۶۶	۳-۷-۱۲ الزامات مربوط به طراحی سیستم

۴۶۷	۸-۱۲ جزئیات مربوط به ساخت
۴۶۷	۱-۸-۱۲ سازگاری آرماتورهای طولی
۴۶۹	۲-۸-۱۲ تیر و ستون محصور شده
۴۷۰	فهرست منابع
۴۷۳	فصل سیزدهم - دیوارهای سازه‌ای ویژه
۴۷۳	۱-۱۳ مقدمه
۴۷۴	۲-۱۳ کاربرد دیواربرشی ویژه
۴۷۴	۱-۲-۱۳ دیوارهای برشی در ساختمان
۴۷۴	۲-۲-۱۳ چه موقع از دیوار سازه‌ای استفاده می‌شود
۴۷۵	۳-۲-۱۳ طرح دیوار
۴۷۸	۴-۲-۱۳ پی‌های دراز
۴۷۹	۵-۲-۱۳ پیکربندی دیوارها
۴۸۱	۶-۲-۱۳ دیوار مسلح
۴۸۲	۷-۲-۱۳ تناسب دیوار
۴۸۳	۳-۱۳ اصول طراحی دیوارهای سازه‌ای ویژه
۴۸۴	۱-۳-۱۳ دیوارهای لاغر
۴۸۸	۲-۳-۱۳ دیوارهای چاق
۴۸۸	۳-۳-۱۳ دیافراگم‌ها و پی‌ها
۴۸۸	۴-۱۳ مطالعات انجام شده بر رفتار دیواربرشی ویژه
۴۸۸	۱-۴-۱۳ دیوارهای چاق در مقابل دیوارهای لاغر
۴۹۰	۲-۴-۱۳ پاسخ‌های خمشی دیوارها
۴۹۳	۳-۴-۱۳ پایداری ناحیه فشاری خمشی
۴۹۵	۴-۴-۱۳ پاسخ دینامیکی
۵۰۳	۵-۴-۱۳ اثرات پسماند
۵۰۴	۶-۴-۱۳ دیوارها با تیرهای کلاهدک و بست
۵۰۶	۷-۴-۱۳ اندرکنش قاب - دیوار
۵۰۷	۵-۱۳ راهنمای تحلیل
۵۰۷	۱-۵-۱۳ روش‌های تحلیل آیین‌نامه‌های ساختمانی
۵۰۸	۲-۵-۱۳ الزامات مربوط به سختی
۵۰۹	۳-۵-۱۳ عرض موثر بال
۵۰۹	۴-۵-۱۳ مدل سازی پی