

دیتیل ها و طراحی ساختمان های فولادی مقاوم در برابر زلزله با رویکرد رفتار شناسی اعضا به روش **LRFD**

EARTHQUAKE RESISTANT STEEL BUILDINGS Design and Detailing



مترجم، گردآورنده: مهندس علیرضا صالحین
مترجم: مهندس علی حیدری

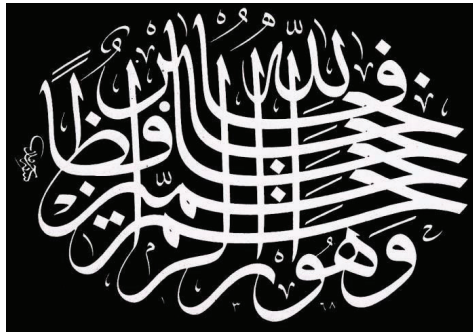


نشر دانشگاهی فرهمند

www.farbook.ir

- *Michael Bruneau*
- *Abolhassan Astaneh-Asl*
- *Michael Cochran*
- *Chia-Ming Uang*
- *Rafael Sabelli*

فَاللَّهُ خَيْرٌ حَافِظًا وَهُوَ أَرْحَمُ الرَّاحِمِينَ



«پس خدا بهترین نگهدارنده است، و اوست مهربانترین مهربانان.» (۶۴- سوره مبارکه یوسف)

«وَلَا تَحْسَبَنَّ الَّذِينَ قُتِلُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ أَمْوَاتًا بَلْ أَحْيَاءٌ عِنْدَ رَبِّهِمْ يُرْزَقُونَ»

با کمال احترام، تقدیم به شهدای غواص عملیات کربلای ۴



مهندس علیرضا صالحین ، مهندس علی حیدری

تابستان ۱۳۹۴

به نام ایزد منان

خداوند را شاکریم که توانستیم پس از ۱/۵ سال تلاش خسته کننده همراه با پستی بلندی های بسیار، این اثر ارزشمند را به اتمام برسانیم. خوانندگان محترم، این کتاب در واقع تالیفی، ترجمه و گردآوری می باشد، چرا که بسیاری از مطالب، بومی (ایرانی) شده و در این پروسه در برخی اوقات واقعاً متون به صورت مستقیم ترجمه نشده اند و مفهوم تالیفی ابلاغ گردیده است تا اینکه برای مهندسين محترم قابل استفاده باشد. لیکن به احترام اساتید نام برده شده بر روی جلد کتاب به خودمان اجازه نام گذاری بیش از "مترجم و گرد آورنده" ندادیم، باشد که رسم اخلاق و ادب را جای آورده باشیم. در کتاب پیش رو تا حد توان سعی بر آن بوده که از منابع به روز و معتبر استفاده نماییم. تلاش بر آن بوده تا مهندسين طراح، اجرایی و همچنین مهندسين معمار نیز بتوانند از این کتاب استفاده مفهومی لازم را ببرند. کتب زیادی در زمینه سازه های فولادی به زبان فارسی و مخصوصاً انگلیسی چاپ شده اند، ولی اگر به مراجع AISC و یا کتاب SEAOC bluebook Recommended Lateral Force Requirements and Commentary 2008 مراجعه نمایید، آن کتب را نمی یابید. در AISC و SEAOC که از افرادی چون Astaneh-Asl، Chen، Bradford، Beedle Fisher، Sabelli، Naeim، Liu، Lee، Goel، Belman، Whittaker، Uang، Bruneau، Popov، Asl، Tremblay، Berman، Blodgett، Ziemian، Wong، Johnson، Salmon، Morris، Horne، Galambos، Kulak، Cheng، Lui، Bertero، Thorburn، Malley، Krawinkler، Hamburger، Engelhardt و محققین برجسته دیگر نام برده است. جالب اینجاست که در مراجع AISC در زمینه آموزش سازه های فولادی صرفاً ۳ کتاب، طرح سازه های فولادی به عنوان مرجع نام برده که از میان آنها صرفاً ۲ مرجع روز طرح سازه های فولادی Salmon و Bruneau نام برده شده است. در SEAOC bluebook صرفاً کتاب فولاد Bruneau به عنوان منبع textbook نام برده شده است. برا ما بسیار جالب است که چرا مطالب این کتاب (که انتشار آن در سال 2011 بوده است) را نتوانسته اند ترجمه و برای استفاده به فارسی برگردان نمایند، ولی از جلد آن، صرفاً به دلیل جذابیت بصری و فروش بالاتر استفاده گردیده است.

شالوده کتاب پیش رو را دو مرجع AISC Steel Tips و Ductile Design of Steel Structures 2nd Ed تشکیل داده است که به قلم اساتید بزرگوار Andrew S. Michael Cocharn، Abolhassan Astaneh-Asl، Rafael Sabelli، Chia-Ming Uang، Michel Bruneau و Whittaker به تحریر در آمده است. در گردآوری و ترجمه این کتاب به طور مستقیم از منابع زیر استفاده گردید:

- 1- Ductile Design of Steel Structures 2nd Ed. by: Sabelli, Uang & Bruneau 2010
- 2- ANSI-AISC 341-10 (Seismic Provisions for Structural Steel Buildings) 2010
- 3- AISC Steel Tips Seismic Design of Steel Column-Tree Moment-Resisting Frames
- 4- AISC Steel Tips Seismic Behavior and Design of Composite Steel Plate Shear Walls
- 5- AISC Steel Tips Design of Shear Tab Connections for Gravity and Seismic Loads
- 6- AISC Steel Tips Seismic Detailing of Gusset Plates for Special Concentrically Braced Frames

- 7- AISC Steel Tips Use of Deep Columns in Special Steel Moment Frame
- 8- AISC Steel Tips Design of Shear Tab Connections for Gravity and Seismic Loads
- 9- AISC Steel Tips Seismic Behavior and Design of Composite Steel Plate Shear Walls
- 10- AISC Steel Tips Common Steel Erection problems and Suggested Solutions
- 11- AISC Design Guide 1 - Column Base Plates - 2nd Ed
- 12- AISC Steel Tips Practical Design and Detailing of Steel Column Base Plates
- 13- AISC Detailing for Steel Construction 3rd edition

و به طور غیر مستقیم از مراجع زیر استفاده گردید:

- 1- Design of Welded Structures by: Blodgett
- 2- Designing with vulcrafts 2nd edition
- 3- Structural detailing in Steel 2nd ed. by: Bangash
- 4- Steel detailing in CAD format by: zayat
- 5- Australian steel detailer's handbook
- 6- Architectural Design in Steel by: Peter Trebilcock and Mark Lawson SCI

۷- اطلاعات وب سایت ایران سازه (با تشکر از مدیریت محترم سایت، جناب دکتر جعفری و اعضای محترم این وب سایت که اطلاعات اجرایی را بی هیچ چشم داشت در دسترس عموم قرار دادند)

کتاب گرد آوری پیش رو شامل طراحی اعضاء بوده و حاوی مثال های طراحی زیاد نمی باشد، چرا که هدف از این کتاب رفتار شناسی لرزه ای اعضاء سازه های فولادی در برابر زلزله می باشد. بنابراین در سرتاسر این کتاب رویکرد طرح اعضاء با رویکرد LRFD و پایداری در برابر تهییج لرزه ای می باشد. در این کتاب تقریباً تمامی تکنولوژی های روتین روز دنیا در این زمینه گردآوری شده است و می توان آنرا نسبتاً مرجع کاملی در سطح خود به حساب آورد. فصول کتاب شامل موارد زیر است:

فصل اول : طراحی قاب خمشی ویژه (مرجع: Ductile Design + موارد تکمیلی AISC Steel Tis از جمله: استفاده از ستون های عمیق در قاب های خمشی ویژه، طراحی اتصالات زبانه برشی برای بارهای ثقلی و لرزه ای و طراحی لرزه ای قاب های خمشی ویژه با اتصالات ستون درختی)

فصل دوم: طراحی بادبند های هم محور (مرجع: Ductile Design + موارد تکمیلی SEOAC)

فصل سوم: طراحی بادبند های برون محور (مرجع: AISC Steel Tis)

فصل چهارم: طراحی بادبندهای ضد کمانش (مرجع: Ductile Design + موارد تکمیلی AISC و SEOAC)

فصل پنجم: طراحی صفحه بادبند (مرجع: Ductile Design)

فصل ششم: طراحی دیوار برشی فولادی ویژه (مرجع: Design Ductile)

فصل هفتم: طراحی دیوار برشی فولادی کامپوزیت ویژه (مرجع: AISC Steel Tis)

فصل هشتم: طراحی صفحه ستون (مرجع: AISC Design Guide 1 Column Base Plates 2nd Ed)

فصل نهم: سیستم های اتلاف انرژی الحاقی (مرجع: Ductile Design)

فصل دهم: مشکلات متداول در نصب سازه های فولادی و راه حل های پیشنهادی (مرجع: تالیفی، وب سایت ایران سازه و Steel Tis)

فصل یازدهم: مجموعه دیتیل های تکمیلی (ترکیبی از مراجع مذکور)

پیوست 1: بحثی پیرامون طراحی تیر لانه زنبوری (مرجع: موارد تالیفی، مقالات فارسی و لاتین)

پیوست 2: سیستم مشابه و جایگزین پیشنهادی برای اتصالات خورجینی (مرجع: تحقیقاتی)

پیوست 3: مجموعه عکس های رنگی (جمع آوری شده از بخش های خود کتاب)

پیوست 4: دیکشنری فارسی به انگلیسی (جمع آوری شده از کتاب)

خوانندگان محترم، این را بدانید که ما کرسی دانشگاه نداریم یا پیش از چاپ ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ نسخه آنرا مانند بعضی همکاران پیش فروش نکرده ایم و همچنین دانشجویی الزام به خرید این کتاب برای پاس کردن نمره اش ندارد، بنابراین سعی نموده ایم که تا حد توان کیفیت کار را بالا برده و بیت "حرفی که از دل برآید ... لاجرم بر دل نشیند" را جاری نماییم. در پروسه تهیه و تنظیم این کتاب از سرکار خانم مرضیه شایسته فرد در صفحه آرایی و ترسیم اشکال دلسوزانه و مهندس علی حیدری در کمک و پشتیبانی مثال زدنی در ترجمه این کتاب بسیار سپاسگذاریم. هیچ اثری بی نقص نیست. با وجود تلاش های بسیار، مطمئناً نواقصی در این کتاب یافت خواهد گردید. خوشحال می شویم که با ما در این رابطه تبادل نظر نمایید و در هر بهتر و کامل کردن این اثر و آثار دیگر ما را یاری نمایید. برای ارتباط با ما لطفاً با دفتر انتشارات به شماره ۶۶۹۵۳۷۷۴ و ۶۶۴۱۰۶۸۸ یا ایمیل farbook.pub@gmail.com یا alireza.salehin@gmail.com در تماس باشید.

فهرست

۵	تقدیم نامه
۷	مقدمه
۳۳	فصل ۱ - طراحی قاب های مقاوم خمشی شکل پذیری
۳۴	۱.۱ کلیات
۳۴	۱.۱.۱ توسعه تاریخی
۳۴	۱.۱.۲ رفتار کلی و مکانیسم پلاستیک
۳۵	۱.۱.۳ فلسفه طراحی
۳۵	۱.۲ پاسخ اساسی قاب های مقاوم خمشی به بارهای جانبی
۳۵	۱.۲.۱ نیروهای داخلی در طول پاسخ لرزه ای
۳۷	۱.۲.۲ تقاضاهای دوران پلاستیک
۳۸	۱.۲.۳ مهاربندی جانبی و کمانش موضعی
۳۸	۱.۳ طراحی ستون قاب-خمشی شکل پذیر
۳۸	۱.۳.۱ نیروهای محوری در ستون ها
۳۹	۱.۳.۲ ملاحظات برای وصله های ستون
۳۹	۱.۳.۳ فلسفه ستون قوی/تیر ضعیف
۴۳	۱.۳.۴ اثر نیروهای محوری بر شکل پذیری ستون
۴۳	۱.۴ چشمه اتصال
۴۴	۱.۴.۱ پیشگیری از لهیدگی/تسلیم جان ستون و انحراف بال
۴۷	۱.۴.۲ نیروها در ناحیه چشمه اتصال
۴۹	۱.۴.۳ رفتار چشمه های اتصال
۵۵	۱.۴.۴ مدلسازی رفتار چشمه اتصال
۵۹	۱.۴.۵ طراحی چشمه اتصال
۶۱	۱.۵ اتصالات تیر به ستون
۶۱	۱.۵.۱ دانش و روش متناسب تا زلزله ۱۹۹۴ Northridge
۷۳	۱.۵.۲ خرابی هنگام زلزله Northridge
۸۱	۱.۵.۳ علل گسیختگی ها
۸۱	۱.۵.۳.۱ کیفیت ساخت ، اجرا و بازرسی

۸۱	۱.۵.۳.۲ طراحی جوش
۸۱	۱.۵.۳.۳ مکانیک شکست
۸۲	۱.۵.۳.۴ تنش تسلیم ترفیع یافته فلز پایه
۸۳	۱.۵.۳.۵ شرایط تنش جوش ها
۸۶	۱.۵.۳.۶ تمرکز تنش ها
۸۶	۱.۵.۳.۷ اثر شرایط تنش سه محوری
۸۸	۱.۵.۳.۸ نرخ یا سرعت بارگذاری
۸۹	۱.۵.۳.۹ حضور دال کف مرکب یا کامپوزیت
۸	۱.۵.۴ آزمون مجدد روش پیش از Northridge
۸۹	۱.۵.۴.۱ آزمون مجدد متون قبلی
۹۰	۱.۵.۴.۲ آزمایشات پس از Northridge دیتیل های پیش از Northridge
۹۱	۱.۵.۵ استراتژی های طراحی اتصالات تیر به ستون پس از Northridge برای ساختمان های جدید - مفاهیم اولیه
۹۲	۱.۵.۵.۱ استراتژی های مقاومت دهی مورد بررسی قرار گرفته در ابتدا: ورق های پوششی و میله (زبان) های بال
۹۹	۱.۵.۵.۲ استراتژی های مقاومت سازی مورد تحقیق قرار گرفته: ماهیچه ها
۱۰۴	۱.۵.۵.۳ استراتژی های ضعیف سازی
۱۰۹	۱.۵.۶ اتصالات از پیش تائید شده تیر به ستون پس از Northridge
۱۰۹	۱.۵.۶.۱ ساخت و ساز جدید
۱۱۴	۱.۵.۶.۲ بهسازی و ترمیم ساختمان موجود
۱۱۴	۱.۵.۷ رابطه بین المللی
۱۱۴	۱.۵.۷.۱ تجربه زلزله کوبه
۱۱۸	۱.۵.۷.۲ اتصالات تیر به ستون بعد از کوبه
۱۲۱	۱.۵.۸ اتصالات پیچی نیمه صلب (جزئی مقید شده)
۱۲۵	۱.۶ طراحی قاب خمشی شکل پذیر..
۱۲۵	۱.۶.۱ مسائل عمومی طراحی اتصال
۱۲۶	۱.۶.۲ مسائل کنترل کیفیت و جوشکاری
۱۲۷	۱.۶.۳ روش سلسله وار طراحی
۱۲۸	۱.۶.۳.۱ نمودار جسم آزاد برای مفصل پلاستیک دور از سطح ستون
۱۳۰	۱.۶.۳.۲ لنگر ماکزیمم محتمل در موقعیت مفصل پلاستیک
۱۳۱	۱.۶.۳.۳ نیروهای برشی در موقعیت مفصل پلاستیک

۱۳۱	۴. ۳. ۶. ۱ نیروها در سطح ستون و خط مرکزی ستون
۱۳۲	۵. ۳. ۶. ۱ سایر الزامات دیتیل بندی
۱۳۲	۷. ۱ پایداری $P-\Delta$ قاب های مقاوم خمشی
۱۳۲	۱. ۷. ۱ مفاهیم و پارامترهای اساسی
۱۳۲	۲. ۷. ۱ اثر رفتار هیسترتیک
۱۳۶	۳. ۷. ۱ الزامات طراحی
۱۳۷	۸. ۱ مثال طراحی
۱۳۷	۱. ۸. ۱ توصیف ساختمان و بارگذاری
۱۳۸	۲. ۸. ۱ الزامات کلی
۱۳۹	۳. ۸. ۱ مبنای طراحی
۱۴۰	۴. ۸. ۱ تحلیل جایگزین و تناسب بندی
۱۴۲	۵. ۸. ۱ کنترل ترک ها
۱۴۴	۶. ۸. ۱ طراحی اتصال WUF-W
۱۴۹	۱. ۸. ۶. ۱ برش تیر
۱۴۹	۲. ۸. ۶. ۱ تیر ضعیف/ ستون قوی
۱۴۹	۳. ۸. ۶. ۱ برش چشمه اتصال
۱۵۳	۴. ۸. ۶. ۱ ورق های پیوستگی
۱۵۳	۱. ۸. ۶. ۴. ۱ تسلیم موضعی جان ستون
۱۵۴	۲. ۸. ۶. ۴. ۱ لهیدگی جان ستون
۱۵۴	۳. ۸. ۶. ۴. ۱ خمش بال ستون (مقاومت)
۱۵۴	۴. ۸. ۶. ۴. ۱ خمش بال ستون (سختی)
۱۵۵	۷. ۸. ۱ دیتیل بندی
۱۵۵	۸. ۸. ۱ مهاربندی
۱۵۵	۱. ۸. ۸. ۱ مهاربندی در اتصال تیر به ستون
۱۵۶	۲. ۸. ۸. ۱ مهاربندی نزدیک مفصل پلاستیک
۱۵۸	۳. ۸. ۸. ۱ مهاربندی بموازات تیر
۱۵۹	۱. ۹. ۱ بحثی پیرامون ستون عمیق
۱۵۹	۱. ۹. ۱. ۱ معرفی
۱۵۹	۲. ۹. ۱. ۱ پیش زمینه

۱۶۰	۱.۹.۱.۳ اهداف
۱۶۱	۱.۹.۲ اجرا و رفتار قاب هایی با ستون های عمیق
۱۶۱	۱.۹.۲.۱ معرفی
۱۶۱	۱.۹.۲.۲ مسائل مرتبط با استفاده از ستون های عمیق
۱۶۱	۱.۹.۲.۳ مقایسه رفتار یک قاب با ستون های عمیق و W14
۱۶۹	۱.۹.۳ تحلیل رفتار سیکلی اتصالات ستون عمیق
۱۶۹	۱.۹.۳.۲ شبیه سازی سیکلی رفتار نمونه آزمایش شده
۱۷۲	۱.۹.۳.۲.۲ مقایسه نتایج تحلیلی و آزمایشی
۱۷۴	۱.۹.۳.۳ مطالعه پارامتری رفتار سیکلی اتصالات ستون عمیق
۱۷۵	۱.۹.۳.۳.۱ رفتار سیکلی کلی اتصالات ستون عمیق
۱۷۷	۱.۹.۳.۳.۲ اثر عمق/اندازه ستون
۱۷۹	۱.۹.۳.۳.۳ اثر فشرده بودن مقطع تیر
۱۷۹	۱.۹.۳.۳.۴ پایداری جانبی اتصال با ستون W14
۱۸۱	۱.۹.۴ نتایج
۱۸۳	۱.۱۰ بحثی در باب رفتار اتصالات برشی تحت بارهای لرزه ای و ثقلی
۱۸۳	۱.۱۰.۱ کلیات
۱۸۳	۱.۱۰.۱.۱ تعریف اتصالات برشی
۱۸۴	۱.۱۰.۱.۲ انواع اتصالات برشی
۱۸۵	۱.۱۰.۱.۳ طراحی اتصالات برشی برای بار ثقلی
۱۸۶	۱.۱۰.۱.۴ رفتار کلی اتصالات برشی تیرهای با تکیه گاه ساده
۱۸۷	۱.۱۰.۱.۵ آزمایشات اتصالات برشی
۱۸۹	۱.۱۰.۱.۶ نیروی برشی ثقلی و لنگر خمشی در یک اتصال برشی چیست؟
۱۸۹	۱.۱۰.۱.۷ شکل پذیری دورانی یک اتصال برشی چه مقدار باید باشد؟
۱۹۰	۱.۱۰.۱.۸ رفتار لرزه ای اتصالات برشی تیرهای با تکیه گاه ساده
۱۹۱	۱.۱۰.۱.۹ نیروهای لرزه ای در یک اتصال برشی
۱۹۱	۱.۱۰.۱.۱۰ دوران لرزه ای در اتصالات برشی
۱۹۳	۱.۱۰.۲ طراحی زبانه برشی برای بار ثقلی
۱۹۳	۱.۱۰.۲.۱ اثرات بار ثقلی بر زبانه های برشی
۱۹۵	۱.۱۰.۳ موقعیت نقطه عطف در اتصالات زبانه برشی

۱۹۵	۱.۱۰.۳.۱ موقعیت نقطه عطف برای زبانه های برشی با سوراخ های استاندارد
۱۹۶	۱.۱۰.۳.۲ موقعیت نقطه عطف برای زبانه های برشی با سوراخ های لوبیایی کوتاه
۱۹۶	۱.۱۰.۳.۳ موقعیت نقطه عطف برای زبانه های برشی با سوراخ های لوبیایی بلند
۱۹۷	۱.۱۰.۳.۴ موقعیت نقطه عطف برای زبانه های برشی با اتصال خمشی
۱۹۸	۱.۱۰.۴ شیوه های گسیختگی یک اتصال زبانه برشی
۱۹۹	۱.۱۰.۴.۱ تسلیم ورق در برش (حالت حدی ۱)
۱۹۹	۱.۱۰.۴.۲ گسیختگی اتکایی زبانه برشی یا جان تیر (حالت حدی ۲)
۲۰۰	۱.۱۰.۴.۳ گسیختگی فاصله لبه در ورق یا در جان تیر (حالت حدی ۳)
۲۰۰	۱.۱۰.۴.۴ شکست سطح خالص ورق (حالت حدی ۴)
۲۰۱	۱.۱۰.۴.۵ گسیختگی گروه پیچ (حالت حدی ۵)
۲۰۴	۱.۱۰.۴.۶ شکست جوش ها (حالت حدی ۶)
۲۰۹	۱.۱۰.۵ ملاحظات طراحی برای زبانه های برشی روی وجه جان ستون
۲۱۰	۱.۱۰.۶ نکاتی در مورد زبانه های برشی روی جان تیر شاه تیرها
۲۱۱	۱.۱۰.۷ اتصال زبانه برشی ورق دوبله یا مضاعف
۲۱۲	۱.۱۰.۸ ملاحظات مصالح در طراحی اتصالات زبانه برشی
۲۱۲	۱.۱۰.۹ طراحی زبانه های برشی برای اثرات لرزه ای
۲۱۲	۱.۱۰.۹.۱ آزمایشات سیکلی روی زبانه های برشی
۲۱۲	۱.۱۰.۹.۲ نتایج آزمایشات سیکلی
۲۱۷	۱.۱۰.۹.۳ خلاصه و نتایج آزمایشات سیکلی زبانه های برشی
۲۱۷	۱.۱۰.۱۰ مدلسازی رفتار سیکلی زبانه های برشی و طراحی لرزه ای آنها
۲۱۸	۱.۱۰.۱۰.۱ مدل های واقع گرایانه سختی دورانی و مقاومت خمشی زبانه های برشی
۲۲۳	۱.۱۰.۱۱ طراحی برای زبانه های برشی برای نیروی برشی و محوری نسبتاً کوچک ترکیبی
۲۲۴	۱.۱۰.۱۱.۱ تسلیم ورق تحت بار محوری و برش ترکیبی (حالت حدی ۱)
۲۲۴	۱.۱۰.۱۱.۲ گسیختگی اتکایی زبانه برشی تحت بار محوری و برش ترکیبی (حالت حدی ۲)
۲۲۵	۱.۱۰.۱۱.۳ گسیختگی فاصله لبه در ورق یا در جان تیر به دلیل بار محوری و برش ترکیبی (حالت حدی ۳)
۲۲۵	۱.۱۰.۱۱.۴ شکست سطح خالص ورق تحت نیروی محوری و برش ترکیبی (حالت حدی ۴)
۲۲۵	۱.۱۰.۱۱.۵ شکست گروه پیچ تحت نیروی محوری و برش ترکیبی (حالت حدی ۵)
۲۲۶	۱.۱۰.۱۱.۶ شکست جوش ها تحت اثر بار محوری و برش ترکیبی (حالت حدی ۶)
۲۲۶	۱.۱۰.۱۱.۷ گسیختگی برش بلوک زبانه برش یا جان تیر تحت نیروی محوری و برش ترکیبی (حالت حدی ۷)

۲۲۶	۱۲. ۱۰. ۱ روش Sabelli برای کنترل گسیختگی برش بلوک تحت نیروی محوری و برش ترکیبی Sabelli 2004
۲۲۸	۱۳. ۱۰. ۱ طراحی زبانه های برشی برای نیروی برشی و نیروی محوری نسبتاً بزرگ
۲۳۰	۱۴. ۱۰. ۱ مثال های طراحی زبانه برشی به روش LRFD
۲۳۸	۱۱. ۱ بحثی پیرامون طراح لرزه ای قابهای خمشی با ستون درختی
۲۳۹	۱. ۱۱. ۱ انواع قابهای خمشی با سیستم ستون درختی بر اساس دیتیل وصله ای
۲۴۰	۲. ۱۱. ۱ انواع قابهای خمشی فولادی با سیستم ستون درختی بر اساس انعطاف پذیری
۲۴۰	۱. ۱۱. ۲. ۱ قاب های خمشی ویژه انعطاف پذیر
۲۴۰	۲. ۱۱. ۲. ۲ قاب های خمشی معمولی
۲۴۱	۳. ۱۱. ۱ تقسیم بندی قابهای خمشی با ستونهای درختی بر اساس صلبیت
۲۴۴	۴. ۱۱. ۱ تقسیم بندی بر اساس ظرفیت خمشی اعضای متصله
۲۴۴	۵. ۱۱. ۱ رفتار لرزه ای مورد انتظار قابهای خمشی با سیستم ستون درختی
۲۴۴	۱. ۵. ۱۱ رفتار لرزه ای مورد انتظار قابهای خمشی ستون درختی صلب
۲۴۵	۲. ۵. ۱۱ رفتار لرزه ای مورد انتظار قابهای خمشی ستون درختی نیمه صلب
۲۴۵	۳. ۵. ۱۱ رفتار لرزه ای مورد انتظار قاب های خمشی ستون درختی نیمه صلب
۲۴۵	۶. ۱۱. ۱ طراح لرزه ای قابهای خمشی با سیستم ستونی درختی
۲۴۵	۱. ۶. ۱۱ ملاحظات طراحی
۲۴۶	۲. ۶. ۱۱ ضوابط طراحی اجزاء قابهای با ستون درختی
۲۴۶	۳. ۶. ۱۱ طراحی وصله تیر
۲۴۷	۱. ۳. ۶. ۱۱ مودهای گسیختگی شکل پذیر
۲۴۷	۲. ۳. ۶. ۱۱ مودهای گسیختگی با شکل پذیری محدود
۲۴۷	۳. ۳. ۶. ۱۱ مودهای گسیختگی نسبتاً شکننده
۲۴۸	۴. ۶. ۱۱ لغزش پیچهای بال
۲۴۸	۵. ۶. ۱۱ تسلیم شدگی در سطح مقطع ناخالص ورق های اتصال بال فوقانی و تحتانی
۲۴۹	۶. ۶. ۱۱ تسلیم لهیدگی سوراخهای پیچها در بالهای تیر و ورقهای وصله بال
۲۴۹	۷. ۶. ۱۱ تسلیم در سطح مقطع کلی تیر
۲۴۹	۸. ۶. ۱۱ کمانش موضعی ورق های وصله بال
۲۵۰	۹. ۶. ۱۱ کمانش موضعی بال های تیر
۲۵۰	۱۰. ۶. ۱۱ تسلیم شدگی برشی چشمه اتصال (ناحیه پانلی)
۲۵۱	۱۱. ۶. ۱۱ شکست ورق های وصله بال در لبه یا فاصله پیچ ها

۲۵۱	۱.۱۲.۶.۱ گسیختگی برشی بلوکی ترد ورق‌های بال
۲۵۱	۱.۱۲.۶.۱۳ شکست برشی پیچ‌های بال
۲۵۱	۱.۱۲.۶.۱۴ شکست جوش‌های متصله به ورق وصله به بال تیر
۲۵۲	۱.۱۲.۶.۱۵ شکست سطح مقطع خالص ورق‌های وصله بال
۲۵۲	۱.۱۲.۶.۱۶ گسیختگی برشی بلوکی بال تیر
۲۵۲	۱.۱۲.۶.۱۷ شکست بال تیرها در لبه یا در فاصله پیچ‌ها
۲۵۲	۱.۱۲.۶.۱۸ تسلیم سطح مقطع کلی ورق‌های وصله جان به علت ترکیب برش و خمش
۲۵۲	۱.۱۲.۶.۱۹ شکست برشی پیچ‌های جان
۲۵۲	۱.۱۲.۶.۲۰ شکست در سطح مقطع خالص تیر
۲۵۳	۱.۱۲.۶.۲۱ شکست در سطح مقطع خالص تیر
۲۵۳	۱.۱۲.۶.۲۲ بررسی جوش‌های اتصال دهنده تیر به ستون
۲۵۳	۱.۱۲.۶.۲۳ وضع سختی وصله تیر
۲۵۴	۱.۱۱.۷ حل مثال کاربردی
۲۶۲	۱.۱۱.۸ رفتار لرزه ای اتصال ستون درختی با تیر کوتاه غیرمنشوری
۲۶۳	۱.۱۱.۸.۱ منحنی‌های هیستریزیس لنگر – دوران (زاویه تغییرمکان نسبی جانبی)
۲۶۴	۱.۱۱.۸.۲ منحنی‌های پوش لنگر – دوران (زاویه تغییرمکان نسبی جانبی)
۲۶۴	۱.۱۱.۸.۳ منحنی‌های هیستریزیس لنگر – زاویه دوران چشمه اتصال
۲۶۵	۱.۱۲ بحثی پیرامون ظرفیت دوران و پایداری تیرهای فولادی
۲۶۵	۱.۱۲.۱ مقدمه
۲۶۸	۱.۱۲.۲ رفتار کمانش پس الاستیک و الاستیک ورق
۲۷۱	۱.۱۲.۳ تشریح رفتار غیرالاستیک ورق
۲۷۱	۱.۱۲.۳.۱ تیرها با لنگر خمشی یکنواخت
۲۷۳	۱.۱۲.۳.۲ تیرها با گرادیان لنگر
۲۷۴	۱.۱۲.۳.۳ مقایسه رفتار تیر تحت گرادیان لنگر و لنگر یکنواخت
۲۷۵	۱.۱۲.۴ کمانش غیرالاستیک موضعی بال
۲۷۶	۱.۱۲.۵ کمانش موضعی جان
۲۷۹	۱.۱۲.۶ کمانش غیرالاستیک پیچشی-جانبی
۲۷۹	۱.۱۲.۶.۱ کلیات
۲۷۹	۱.۱۲.۶.۲ تیر تحت ممان یکنواخت

۲۷۹	۱. ۲. ۶. ۱۲. ۱ روش White
۲۸۱	۲. ۲. ۶. ۱۲. ۱ روش Lay and Galambos
۲۸۴	۷. ۱۲. ۱ تیر تحت گرادپان ممان
۲۸۴	۱. ۷. ۱۲. ۱ روش طول معادل
۲۸۶	۸. ۱۲. ۱ اندرکنش موده‌های کمانش تیر
۲۸۹	۹. ۱۲. ۱ رفتار کمانش سیکلی تیر
۳۱۱	فصل ۲ - طراحی بادبندهای هم محور
۳۱۲	۱. ۲ رفتار کلی و ساز و کار پلاستیک
۳۱۳	۱. ۱. ۲ فلسفه طراحی
۳۱۵	۲. ۲ رفتار هیسترتیک بادبندهای منفرد
۳۱۵	۱. ۲. ۲ رفتار سیکلی غیرالاستیک فیزیکی بادبند
۳۱۷	۲. ۲. ۲ لاغری بادبند
۳۲۴	۳. ۲. ۲ تنزل مقاومت فشاری بادبند تحت بارگذاری مکرر
۳۲۹	۴. ۲. ۲ اضافه مقاومت فشاری بادبند در کمانش اول
۳۳۰	۵. ۲. ۲ ارزیابی مقاومت آیین نامه ای و محدودیت های لاغری
۳۳۰	۶. ۲. ۲ کمانش موضعی
۳۳۸	۷. ۲. ۲ مدل های خستگی سیکل کوتاه
۳۴۰	۱. ۲. ۷. ۲ مدل های هیسترتیس عضو (مدل های پدیده شناختی)
۳۴۲	۲. ۲. ۷. ۲ مدل های مکانیک پیوستار (مدل های فیزیکی)
۳۴۴	۸. ۲. ۲ مدل های رفتار بادبند منفرد
۳۴۵	۹. ۲. ۲ طرفداران و منتقدان اشکال مختلف بادبند
۳۴۵	۱. ۹. ۲. ۲ نکات کلی
۳۴۵	۲. ۹. ۲. ۲ بادبندی قطری منفرد
۳۴۶	۳. ۹. ۲. ۲ بادبندهای یک طبقه X
۳۴۶	۴. ۹. ۲. ۲ بادبندهای V و V معکوس (جناق یا چورون)
۳۴۷	۵. ۹. ۲. ۲ بادبندهای X دو طبقه
۳۴۷	۱. ۵. ۹. ۲ بارهای ثقلی
۳۴۷	۲. ۵. ۹. ۲ نیروهای جانبی

۳۴۷	۳.۵.۲.۲ ستون های زیپ دار
۳۴۸	۳.۵.۲.۲.۲ بادیوندهای K
۳۵۳	۲ رفتار هیسترتیک و طراحی قاب های مهاربندی هم مرکز
۳۵۳	۲.۳.۱ پیکره بندی سیستم و مطالب کلی
۳۵۳	۲.۳.۱.۱ طراحی و تحلیل ظرفیت
۳۵۴	۲.۳.۱.۲ چیدمان بادیوند برای مقاومت جانبی متعادل نشده
۳۵۶	۲.۳.۱.۳ اثر روش طراحی بر اضافه مقاومت سیستم
۳۵۶	۲.۳.۱.۴ نیروهای جمع کننده در برابر نیروهای فوقانی
۳۵۸	۲.۳.۲ طراحی بادیوند
۳۵۸	۲.۳.۲.۱ کمانش برون- صفحه ای غیرالاستیک سیکلی
۳۶۰	۲.۳.۲.۲ کمانش درون صفحه ای سیکلی غیرالاستیک
۳۶۱	۲.۳.۲.۳ بادیوندهای با مقطع مرکب
۳۶۱	۲.۳.۳ طراحی تیر
۳۶۱	۲.۳.۳.۱ پیکره های قاب مهاربندی V و V معکوس (جناقی یا چورون)
۳۶۴	۲.۳.۳.۲ پیکره های قاب مهاربندی X
۳۶۵	۲.۳.۳.۳ تیرهای انتقال برای چیدمان نامنظم
۳۶۶	۲.۳.۴ طراحی ستون
۳۶۶	۲.۳.۴.۱ نیروهای ستون طبق طراحی ظرفیت
۳۶۸	۲.۳.۴.۲ نیروهای ستون طبق روش ترکیب بار تشدید شده AISC
۳۶۹	۲.۳.۴.۳ نیروهای ستون طبق روش منسوخ SRSS
۳۶۹	۲.۳.۴.۴ نیروهای جانبی و دوران غیرالاستیک در نقطه بادیوند بین تراز طبقات
۳۷۰	۲.۳.۵ طراحی اتصال
۳۷۴	۲.۳.۶ سایر مسائل
۳۷۷	۲.۴ سایر سیستم های قاب مهاربندی هم مرکز
۳۷۷	۲.۴.۱ قاب های خمشی خرابی ویژه STMF
۳۷۸	۲.۴.۲ ستون های زیپ دار
۳۷۸	۲.۵ مثال طراحی
۳۷۹	۲.۵.۱ تشریح ساختمان و بارگذاری
۳۸۰	۲.۵.۲ الزامات کلی

۳۸۱	۲.۵.۳ مبنای طراحی
۳۸۳	۲.۵.۴ سازه‌بندی اولیه بادبند
۳۸۳	۲.۵.۵ تحلیل مکانیسم پلاستیک
۳۸۴	۲.۵.۶ طراحی ظرفیت تیر
۳۸۶	۲.۵.۷ طراحی ظرفیت ستون
۳۸۸	۲.۵.۸ تحلیل و تعیین نسبت تکراری
۳۸۸	۲.۵.۹ طراحی اتصال
۳۸۸	۲.۵.۱۰ تکمیل طراحی
۳۸۹	۲.۵.۱۱ ملاحظات اضافی: ارباب ثقلی در سیستم های لرزه ای
۳۹۱	۲.۵.۱۲ مجموعه نکات مکمل SEAOC 2008 برای CBFها

فصل ۳ - طراحی بادبندهای برون محور

۴۱۳	۳.۱ توسعه تاریخی
۴۱۴	۳.۲ رفتار تیر پیوند
۴۱۷	۳.۳ طبقه بندی تیرهای پیوند و ظرفیت تغییرشکل تیر پیوند
۴۲۰	۳.۴ سخت کننده عرضی تیر پیوند
۴۲۱	۳.۵ اثر نیروی محوری
۴۲۳	۳.۶ اثر دال بتنی
۴۲۴	۳.۷ اضافه مقاومت تیر پیوند
۴۲۵	۳.۲.۸ کیفیت سنجی آزمایشی و اثر پروتکل بارگذاری
۴۲۶	۳.۳ سختی و مقاومت جانبی EBF
۴۲۶	۳.۳.۱ سختی الاستیک
۴۲۶	۳.۳.۲ دوران مورد نیاز تیر پیوند
۴۲۹	۳.۳.۳ تحلیل پلاستیک و مقاومت نهایی قاب
۴۳۱	۳.۴ طراحی شکل پذیر
۴۳۱	۳.۴.۱ سازه‌بندی تیرهای پیوند
۴۳۱	۳.۴.۲ دیتیل تیر پیوند
۴۳۳	۳.۴.۴ تیر پیوندهای قوطی مرکب
۴۳۵	۳.۴.۲.۳ منشأ الزامات ضخامت سخت کننده مشخص شده در آیین‌نامه

۴۳۶	۳.۴.۳ مهاربندی جانبی یک تیر پیوند
۴۳۷	۳.۵ طراحی بر اساس ظرفیت سایر مولفه های سازه ای
۴۳۷	۳.۵.۱ کلیات
۴۳۷	۳.۵.۲ توزیع نیروی داخلی
۴۳۹	۳.۵.۳ بادبند های قطری
۴۴۰	۳.۵.۴ تیرهای خارج از تیر پیوند
۴۴۱	۳.۵.۵ ستون ها
۴۴۱	۳.۵.۶ اتصالات
۴۴۱	۳.۵.۶.۱ اتصالات بادبندی قطری
۴۴۲	۳.۵.۶.۲ اتصالات تیر پیوند به ستون
۴۴۵	۳.۶ مثال طراحی
۴۴۶	۳.۶.۱ بارگذاری و تعریف ساختمان
۴۴۷	۳.۶.۲ الزامات کلی
۴۴۸	۳.۶.۳ مبنای طراحی
۴۴۹	۳.۶.۴ سازه بندی تیرهای پیوند
۴۵۸	۳.۶.۵ کنترل طرح نهایی تیر پیوند
۴۶۰	۳.۶.۶ دوران تیر پیوند
۴۶۱	۳.۶.۷ دیتیل تیر پیوند
۴۶۳	۳.۶.۸ تکمیل طراحی
۴۶۹	فصل ۴ - طراحی بادبند های ضد کمانش
۴۷۰	۴.۱ معرفی
۴۷۰	۴.۲ قاب های مهاربند کمانش ناپذیر شکل پذیر در مقایسه با قاب های مرسوم
۴۷۲	۴.۳ مفهوم و مؤلفه های مهاربند کمانش ناپذیر
۴۷۴	۴.۴ توسعه BRB ها
۴۷۸	۴.۵ مود های گسیختگی غیر شکل پذیر
۴۷۸	۴.۵.۱ غلاف فولادی
۴۷۹	۴.۵.۲ اتصال بادبند
۴۸۳	۴.۵.۳ اثر اعوجاج قاب بر روی اتصال بادبند

۴۸۴	۴.۶ پیکره بندی BRBF
۴۸۶	۴.۷ طراحی بادبندهای کمانش ناپذیر
۴۸۶	۴.۷.۱ طراحی بادبند
۴۸۶	۴.۷.۲ مدل سازی الاستیک
۴۸۷	۴.۷.۳ بارهای ثقلی
۴۸۸	۴.۸ طراحی ظرفیت BRBF
۴۸۸	۴.۸.۱ الزامات آزمایش AISC
۴۹۰	۴.۸.۲ غلاف بادبند
۴۹۰	۴.۸.۳ اتصالات بادبند
۴۹۰	۴.۸.۴ تیرها و ستون ها
۴۹۱	۴.۹ مدل سازی غیرخطی
۴۹۱	۴.۱۰ مثال طراحی
۴۹۱	۴.۱۰.۱ بارگذاری و تشریح ساختمان
۴۹۱	۴.۱۰.۲ الزامات کلی
۴۹۱	۴.۱۰.۳ مبنای طراحی
۴۹۵	۴.۱۰.۴ تحلیل تکراری و تعیین نسبت
۵۰۱	۴.۱۰.۵ اعتبارسنجی و آزمایش بادبند
۵۰۲	۴.۱۱ نکات تکمیلی SEAOC Bluebook 2008
۵۰۴	۴.۱۲ نکات تکمیلی آیین نامه AISC

۵۱۵	فصل ۵ - طراحی صفحه بادبند
۵۱۶	۵.۱ رفتار لرزه ای اتصالات ورق بادبند
۵۱۶	۵.۱.۲ عملکرد ورق های بادبند در طول زلزله های گذشته
۵۱۷	۵.۱.۲ رفتار لرزه ای ورق های بادبند در آزمایشگاه ها
۵۲۵	۵.۲ خلاصه ای از رفتار صفحات بادبند
۵۲۵	۵.۲.۱ مودهای گسیختگی مقاومت
۵۲۶	۵.۲.۲ شکل پذیری اتصالات صفحات بادبند
۵۲۶	۵.۳ طراحی لرزه ای صفحات بادبند برای عملکرد شکل پذیر
۵۲۹	۵.۳.۱ طراحی لرزه ای اتصال عضو مهاربندی به ورق بادبند

۵۳۰	۵.۳.۲ طراحی لرزه ای صفحه بادبند
۵۳۱	۵.۳.۲.۱ تسلیم ناحیه ویتمور ورق بادبند
۵۳۱	۵.۳.۳.۲ کمانش صفحه بادبند
۵۳۲	۵.۳.۳.۳ کمانش لبه صفحه بادبند
۵۳۲	۵.۳.۳.۴ گسیختگی برش بلوک
۵۳۳	۵.۳.۳.۵ شکست سطح خالص ورق بادبند
۵۳۳	۵.۳.۴ طراحی لرزه ای اتصال صفحه بادبند به تکیه گاه هایش
۵۳۴	۵.۴ الزام ناحیه پلاستیک آیین نامه لرزه ای AISC
۵۳۵	۵.۵ مقاومت مورد نیاز اتصالات مهاربندی AISC
۵۳۶	۵.۶ تعیین دیتیل های لرزه ای ورق های بادبند
۵۴۱	۵.۶.۱ انتخاب طول $2t$
۵۴۳	۵.۶.۲ محاسبه عرض صفحه بادبند در ناحیه مفصل W و ضخامت صفحه بادبند t
۵۴۵	۵.۶.۳ محاسبه زوایای α_1 و α_2
۵۴۶	۵.۶.۴ تعیین ابعاد صفحه بادبند A, B و L_1 تا L_2
۵۴۹	۵.۶.۵ تعیین اینکه آیا نخستین گوشه داخل شونده در بال تیر است یا ستون؟
۵۵۱	۵.۶.۶ تعیین ابعاد صفحه بادبند A, B و L_1 تا L_6 وقتی نقطه تقاطع خط مهاربندی (نخستین گوشه داخل شونده) روی تیر باشد
۵۵۲	۵.۶.۷ تعیین ابعاد صفحه بادبند A, B و L_1 تا L_6 وقتی نقطه تقاطع خط مهاربندی (نخستین گوشه داخل شونده) روی ستون باشد
۵۵۲	۵.۶.۸ تعیین ابعاد صفحه بادبند A, B و L_1 تا L_6 وقتی نقطه تقاطع خط مهاربندی (اولین کنج برگشتی) علاوه بر تیر روی ستون هم باشد
۵۵۲	۵.۶.۹ تعیین دیتیل های صفحه بادبند
۵۵۵	۵.۷ دیتیل های پیشنهادی صفحه بادبند برای SCBF ها
۵۵۵	۵.۷.۱ دیتیل های پیشنهادی برای کمانش درون صفحه ورق های بادبندها
۵۵۶	۵.۷.۲ دیتیل های پیشنهادی برای کمانش برون از صفحه صفحات بادبندها
۵۵۶	۵.۷.۳ نکات کلی برای دیتیل های نشان داده شده
۵۵۸	۵.۷.۴ دیتیل های پیشنهادی برای ورق های بادبند قاب های مهاربندی هم مرکز ویژه
۵۶۲	۵.۷.۵ دیتیل های پیشنهادی برای ورق های بادبند یک طرفه قاب های مهاربندی هم مرکز ویژه
۵۶۲	۵.۷.۶ سایر دیتیل های صفحه بادبند برای SCBFs ها
۵۶۶	۵.۷.۸ صفحات بادبند با تیرهای شیب دار
۵۷۰	۵.۷.۹ تعیین ابعاد صفحات بادبند برای موارد تیرهای شیب دار

۵۷۰	۵.۷.۱۰ تعیین موقعیت نقطه تقاطع اولین کنج برگشتی
۵۷۲	۵.۷.۱۱ تعیین ابعاد صفحه بادبند B, A و L_1 تا L_7 وقتی نقطه تقاطع خط مهاری (نخستین گوشه داخل شونده) روی تیر باشد
۵۷۳	۵.۷.۱۲ تعیین ابعاد صفحه بادبند B, A و L_1 تا L_7 وقتی نقطه تقاطع خط مهاری (نخستین گوشه داخل شونده) روی ستون باشد
۵۷۳	۵.۷.۱۳ تعیین ابعاد صفحه بادبند B, A و L_1 تا L_7 وقتی نقطه تقاطع خط مهاری (اولین کنج برگشتی) علاوه بر تیر روی ستون هم باشد
۵۷۳	۵.۷.۱۴ ابعاد صفحه بادبند برای بادبندهای تقطع کننده یک تیر شیب دار از پایین
۵۷۵	۵.۸ ورق های بادبند در کف ستون ها
۵۷۶	۵.۸.۱ مشخص نمودن ابعاد صفحه بادبند برای اتصال به صفحه ستون
۵۷۶	۵.۸.۲ دال رویه و ناحیه مفصل در اتصالات صفحه ستون
۵۸۱	فصل ۶ - طراحی دیوار برشی فولادی ویژه
۵۸۲	۶.۱ معرفی
۵۸۲	۶.۱.۱ مفاهیم کلی
۵۸۴	۶.۱.۲ پیشرفت در طی مرور زمان
۵۹۱	۶.۱.۳ پیاده سازی های بین المللی
۵۹۱	۶.۱.۳.۱ SPSW سخت نشده
۵۹۲	۶.۱.۳.۲ SPSW سخت شده
۵۹۴	۶.۲ رفتار دیوارهای برشی ورق فولادی
۵۹۴	۶.۲.۱ رفتار کلی
۵۹۷	۶.۲.۲ مکانیسم پلاستیک
۵۹۷	۶.۲.۲.۱ روش سینماتیکی - اتصال ساده تیر به ستون
۵۹۸	۶.۲.۲.۲ روش سینماتیکی - اتصال صلب تیر به ستون
۵۹۹	۶.۲.۲.۳ تحلیل پلاستیک SPSW - قاب های چند طبقه
۶۰۱	۶.۲.۳ فلسفه طراحی و اتلاف انرژی هیسترتیک
۶۰۲	۶.۳ تحلیل و مدلسازی
۶۰۲	۶.۳.۱ مدل های نوار
۶۰۵	۶.۳.۲ مدل های اجزاء محدود
۶۰۵	۶.۳.۳ تقاضا روی HBE ها
۶۰۶	۶.۳.۳.۱ لنگر HBE به علت نیروهای عمود ورق

۶۱۰	۲. ۳. ۳. ۶ RBS برای کاهش اندازه HBE بدون تشکیل مفصل پلاستیک در داخل یک دهانه
۶۱۱	۳. ۳. ۳. ۶ پیامد تشکیل مفصل پلاستیک در داخل دهانه HBE
۶۱۵	۴. ۳. ۳. ۶ تعادل کامل HBE
۶۱۷	۴. ۳. ۶ تقاضاها روی VBE ها
۶۲۳	۴. ۶ طراحی
۶۲۳	۱. ۴. ۶ معرفی
۶۲۴	۲. ۴. ۶ طراحی ورق جان
۶۲۷	۳. ۴. ۶ طراحی HBE
۶۲۷	۱. ۴. ۶ الزامات عمومی
۶۳۰	۲. ۴. ۳. ۶ مقاومت مفصل پلاستیک HBE
۶۳۷	۴. ۴. ۶ طراحی VBE
۶۳۹	۵. ۴. ۶ توزیع نیروی جانبی بین قاب و پرکننده
۶۴۱	۶. ۴. ۶ دیتیل های اتصال
۶۴۳	۷. ۴. ۶ طراحی بازشوها
۶۴۴	۵. ۶ دیوارهای برشی ورق فولادی سوراخ دار
۶۴۴	۱. ۵. ۶ دیوارهای برشی ورق فولادی سوراخ دار ویژه
۶۴۸	۲. ۵. ۶ دیوارهای برشی ورق فولادی با برش های گوشه
۶۵۲	۶. ۶ مثال طراحی
۶۵۲	۱. ۶. ۶ شرح ساختمان و بارگذاری مورد مثال
۶۵۲	۲. ۶. ۶ الزامات سراسری
۶۵۴	۳. ۶. ۶ مبنای طراحی
۶۵۵	۴. ۶. ۶ طراحی جان
۶۵۷	۶. ۶. ۶ طراحی HBE
۶۶۱	۶. ۶. ۶ طراحی VBE
۶۶۳	۷. ۶. ۶ تغییر مکان نسبی
۶۶۳	۸. ۶. ۶ طراحی اتصال HBE
۶۷۱	فصل ۷ - طراحی دیوار برشی فولادی کامپوزیت ویژه
۶۷۲	۱. ۷ معرفی

۶۷۳	۷.۲ مزایای دیوارهای برشی مرکب
۶۷۳	۷.۳ مؤلفه های اصلی یک دیوار برشی مرکب
۶۷۳	۷.۳.۱ دیوار برشی ورق فولادی
۶۷۶	۷.۳.۲ دیوار برشی بتن مسطح (C/R)
۶۷۶	۷.۳.۳ متصل کننده های برشی
۶۷۶	۷.۳.۴ ستون های مرزی
۶۷۶	۷.۳.۵ تیرهای مرزی
۶۷۶	۷.۳.۶ اتصالات دیوار برشی به اعضا مرزی
۶۷۶	۷.۳.۷ اتصالات تیر به ستون
۶۷۷	۷.۴ سیستم های سازه ای با استفاده از دیوارهای مرکب
۶۷۸	۷.۵ مثالی از کاربرد دیوارهای برشی مرکب
۶۸۰	۷.۲ رفتار دیوارهای برشی مرکب
۶۸۰	۷.۲.۱ رفتار لرزه ای دیوار برشی مرکب در آزمایشگاه ها
۶۸۱	۷.۲.۲ آزمایشات سیکلی دیوارهای برشی مرکب
۶۸۱	۷.۲.۲.۱ نمونه های آزمایش
۶۸۳	۷.۲.۲.۲ تنظیمات انجام آزمایش
۶۸۴	۷.۲.۲.۳ ابزار و جمع آوری داده ها
۶۸۴	۷.۲.۲.۴ روش های آزمایش و توالی بارگذاری
۶۸۵	۷.۲.۲.۵ رفتار نمونه ها
۶۸۹	۷.۲.۲.۶ نتایج آزمایش و مقایسه ۲ نمونه
۶۹۱	۷.۳ ضوابط متناسب آیین نامه
۶۹۱	۷.۳.۱ معرفی
۶۹۲	۷.۳.۲ تعیین بارهای زلزله برایدیوارهای برشی مرکب با استفاده از آیین نامه های آمریکا
۶۹۲	۷.۳.۲.۱ مقدار ρ برای دیوارهای برشی مرکب
۶۹۲	۷.۳.۲.۲ مقدار Q_E و (ضریب R) برای دیوارهای برشی مرکب
۶۹۴	۷.۳.۲.۳ مقادیر Ω_O برای دیوارهای برشی مرکب C-SPW
۶۹۴	۷.۳.۲.۴ مقدار C_d برای دیوارهای برشی مرکب
۶۹۴	۷.۳.۳ ضوابط طراحی لرزه ای برای دیوارهای برشی مرکب در آیین نامه ها
۶۹۵	۷.۴ طراحی لرزه ای دیوارهای برشی مرکب

۶۹۵	۷.۴.۱ انواع سیستم های دیوار برشی مرکب
۶۹۵	۷.۴.۲ معیار طراحی برای طراحی مبتنی بر عملکرد دیوارهای برشی مرکب
۶۹۵	۷.۴.۳ توسعه روشهای طراحی لرزه ای برای سیستم های دیوار برشی مرکب ورق فولادی
۶۹۶	۷.۴.۳.۱ شیوه های گسیختگی اصلی
۶۹۷	۷.۴.۳.۲ نظم سلسله مراتبی مودهای گسیختگی
۶۹۸	۷.۴.۴ طراحی المان دیوار مرکب
۷۰۰	۷.۴.۵ مقاومت در برابر لنگر واژگونی
۷۰۰	۷.۴.۶ طراحی اتصالات ورق فولادی به ستون و تیرهای مرزی
۷۰۰	۷.۴.۷ طراحی متصل کننده های برشی
۷۰۱	۷.۴.۸ طراحی تیر و ستون های بالا و پائین
۷۰۲	۷.۴.۹ مدلسازی دیوارهای برشی ورق فولادی مرکب در تحلیل

۷۰۷	فصل ۸ - طراحی صفحه ستون ها
۷۰۸	۸.۱ مقدمه
۷۱۰	۸.۲ مصالح، برپایی، نصب و تعمیرات
۷۱۰	۸.۲.۱ مشخصات فنی مصالح
۷۱۰	۸.۲.۲ انتخاب مصالح صفحه ستون
۷۱۰	۸.۲.۳ نصب صفحه ستون و تکمیل عملیات
۷۱۱	۸.۲.۴ جوشکاری صفحه ستون
۷۱۲	۸.۲.۵ مصالح میل مهار
۷۱۴	۸.۲.۶ سوراخ ها و واشرهای میل مهار
۷۱۵	۸.۲.۷ چیدمان و اندازه بندی میل مهار
۷۱۶	۸.۲.۸ طراحی برای بارهای موقت
۷۱۶	۸.۲.۹ مسائل مربوط به تداخلات معماری
۷۱۶	۸.۲.۱۰ رواداری و قرارگیری میل مهارها
۷۱۷	۸.۲.۱۱ روش های برافراشتن ستون
۷۱۸	۸.۲.۱۱.۱ روش تنظیم مهره و واشر
۷۱۸	۸.۲.۱۱.۲ روش ورق تنظیم
۷۱۸	۸.۲.۱۱.۳ روش دسته لایی یا فاصله پرکن

۷۱۹	۴. ۱۱. ۲. ۸ تنظیم صفحه ستون های بزرگ
۷۱۹	۵. ۱۱. ۲. ۸ الزامات گروت ریزی
۷۱۹	۶. ۱۱. ۲. ۸ تعمیرات میل مهار
۷۲۰	۷. ۱۱. ۲. ۸ میل مهارها در وضعیت غلط
۷۲۰	۸. ۱۱. ۲. ۸ میل مهارهای خمیده شده یا غیر قائم
۷۲۱	۹. ۱۱. ۲. ۸ بیرون زدگی بیشتر یا کمتر از اندازه میل مهارها
۷۲۴	۳. ۸ جزئیات برای طراحی لرزه ای D
۷۲۵	۴. ۸ طراحی اتصالات ورق صفحه ستون
۷۲۶	۱. ۴. ۸ حد اتکایی بتن
۷۲۷	۲. ۴. ۸ حد تسلیم صفحه ستون (مقاطع IPE شکل
۷۲۹	۳. ۴. ۸ حد تسلیم صفحه ستون (مقاطع HSS و لوله
۷۲۹	۴. ۴. ۸ روش طراحی کلی
۷۳۲	۵. ۴. ۸ بارهای محوری کششی
۷۳۲	۱. ۵. ۴. ۸ کشش میل مهار
۷۳۴	۲. ۵. ۴. ۸ مهار بتن برای نیروهای کششی
۷۳۴	۳. ۵. ۴. ۸ مقاومت بیرون کشیدگی بتن
۷۳۴	۴. ۵. ۴. ۸ طراحی ظرفیت بتن CCD
۷۳۶	۵. ۵. ۴. ۸ ساخت با همپوشانی بتن آرمه
۷۳۸	۵. ۸ طراحی صفحه ستون ها با لنگرهای کوچک
۷۴۰	۱. ۵. ۸ تنش اتکاء بتن
۷۴۱	۲. ۵. ۸ حد تسلیم خمشی صفحه ستون در سطح مشترک اتکاء
۷۴۲	۳. ۵. ۸ تسلیم خمشی صفحه ستون در سطح مشترک کشش
۷۴۲	۴. ۵. ۸ روش کلی طراحی
۷۴۳	۶. ۸ طراحی صفحه ستون ها با لنگرهای بزرگ
۷۴۳	۱. ۶. ۸ تکیه گاه بتنی و نیروهای میل مهار
۷۴۵	۲. ۶. ۸ وضعیت حدی صفحه ستون در سطح مشترک تکیه گاهی
۷۴۵	۳. ۶. ۸ وضعیت حدی تسلیم صفحه ستون در فصل مشترک کششی
۷۴۶	۴. ۶. ۸ روش طراحی کلی
۷۴۶	۷. ۸ طراحی برای برش

۷۴۷	۸.۷.۱ اصطکاک
۷۴۷	۸.۷.۲ تکیه گاه
۷۴۸	۸.۷.۳ برش در میل مهارها
۷۵۱	۸.۷.۴ اندرکنش کشش و برش در بتن
۷۵۱	۸.۷.۵ سنجاق ها و مهار ها
۷۵۲	۸.۸ ملاحظات ویژه برای اتصالات دومهره، اتصالات پیش تنیده و سازه های ویژه
۷۵۲	۸.۱ الزامات طراحی
۷۵۳	۸.۲ مقایسه وضعیت حدى برای میل مهارها
۷۵۴	۸.۳ وضعیت حدى خستگى کششى برای میل مهارها
۷۵۶	۸.۴ الزامات نصب برای مفاصل پیش تنیده
۷۵۷	۸.۴.۱ مفاصل مهره دوبله
۷۶۱	۸.۵ بازرسى و نگهدارى پس از نصب
۷۶۳	۸.۹ توزیع فشار مثلثی
۷۶۳	۸.۹.۱ کلیات
۷۶۳	۸.۹.۲ تعیین ضخامت مورد نیاز صفحه ستون از مقاومت مورد نیاز
۷۶۳	۸.۹.۳ تعیین تنش مورد نیاز و اثرات خروج از مرکزیت
۷۶۵	۸.۹.۳.۱ روش طراحی برای یک پی خمشی کوچک
۷۶۷	۸.۹.۳.۲ روش طراحی برای یک پی خمشی بزرگ

۷۷۳	فصل ۹ – میراگرهای فلزی
۷۷۴	۹.۱ مفهوم فیوز سازه ای
۷۷۶	۹.۲ اتلاف انرژی از طریق تسلیم فولاد
۷۷۶	۹.۲.۱ مفاهیم اولیه
۷۷۷	۹.۲.۲ ورق های مثلثی تحت خمش (طراحی میراگرهای ADAS و T-ADAS)
۷۸۳	۹.۲.۳ میراگرهای کج شونده
۷۸۴	۹.۲.۴ تجهیزات میراگرهای C و E شکل
۷۸۵	۹.۳ اتلاف انرژی از طریق اصطکاک
۷۹۵	۹.۴ سیستم های لغزنده
۸۰۰	۹.۵ سیستم های پس کشیده بازمرکز گرا

۷۰۲	۹.۶ مواد فلزی جایگزین: سرب، آلیاژهای حافظه دار و سایرین
۸۰۳	۹.۷ کمیت پذیر کردن اعتبار سنجی صحت سنجی
۸۱۵	فصل ۱۰ - مشکلات متداول در نصب سازه های فولادی و راه حل های پیشنهادی
۸۱۶	۱۰.۱ پیش زمینه
۸۱۶	۱۰.۲ پیچ مهارهای کوتاه
۸۱۷	۱۰.۳ پیچ مهار های اشتباه کار گذاشته شده
۸۱۸	۱۰.۴ پیچ مهارهای طراحی شده برای ممانعت از واژگونی ستون در طول نصب فولاد
۸۱۹	۱۰.۵ الگوی پیچ مهار چرخش یافته
۸۲۰	۱۰.۶ پیچ مهارهای ناکافی برای نصب (برپایی) ستون
۸۲۱	۱۰.۷ اتصالات تک پیچ
۸۲۲	۱۰.۸ لوله ها
۸۲۵	۱۰.۹ ستون ها یا قوس های دوخته شده به هم با تیرچه های فولادی بدون پیچ
۸۲۵	۱۰.۱۰ وصله های ستون پایین تر یا بالاتر از کف طبقه
۸۲۶	۱۰.۱۱ ستون های قطع شده توسط تیرها
۸۲۶	۱۰.۱۲ ارتعاش
۸۲۶	۱۰.۱۳ بیرون زدگی ستون از قاب بندی تیر
۸۲۷	۱۰.۱۴ بازیابی و تغییراتی که در نقشه علامت ندارند
۸۲۷	۱۰.۱۵ اتصال دوگانه تیر به شاه تیر
۸۲۹	۱۰.۱۶ اتصال دوبله تیر به جان ستون
۸۳۰	۱۰.۱۷ پیچ های مختلف
۸۳۱	۱۰.۱۸ استفاده مجدد از پیچ های پر مقاومت
۸۳۱	۱۰.۱۹ گسترش دادن ورق پیوستگی برای میله پشت بند
۸۳۲	۱۰.۲۰ اتصالات جوش شده به داخل ستون
۸۳۴	۱۰.۲۱ اتصالات جوشی مهار شده
۸۳۶	۱۰.۲۲ تسمه های مهار جوش شده در کارگاه
۸۳۸	۱۰.۲۳ سطوح غیر یکنواخت دهانه زنی عرشه کف فولادی
۸۳۹	۱۰.۲۴ اجرای بادبند کنار دیوار همسایه
۸۳۹	۱۰.۲۵ تداخل راه پله با دهانه بادبندی