



۱

راهنمای جامع طراحی ساختمان

طراحی صفحات کف ستون
و میل مهار به روش LRFD و ASD

(سیستم S.I)



تألیف و ترجمه:

دکتر بهمن سبحانی

(دکتری عمران - سازه)

مهندس عفت اسماعیل زاده شهری

(کارشناس ارشد سازه)



فیشر، جیمز ام. Fisher, James M.
راهنمای جامع طراحی ساختمان ۱: طراحی صفحات کف ستون و میل مهار به روش ASD و LRFD
سیستم (S.I) / جیمز ام. فیشر، لاورنس ای. کلویبر؛ تألیف و ترجمه بهمن سبحانی، غت اسماعیل زاده شهری.
تهران: نوآور، ۱۴۰۰.

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۵۹۴-۱

فیبا

بخش اعظم کتاب حاضر ترجمه کتاب "Base plate and anchor rod design, 2nd. ed, 2010"
تألیف جیمز اف. فیشر و لارنس ای. کلویبر است.

طراحی صفحات کف ستون و میل مهار به روش ASD و LRFD سیستم (S.I).

پی سازی - طراحی و ساخت - Design and construction

ساختمان های فلزی - اتصال ها - طرح و ساختمان

Building, Iron and steel -- Joints -- Design and construction

کلویبر، لارنس ای. Kloiber, Lawrence A.

سبحانی، بهمن، ۱۳۶۰ - مترجم

اسماعیل زاده شهری، غت، ۱۳۵۸ - مترجم

TAV55

۶۳۴/۱۵

۸۵۰۹۶۰۳

فیبا

سرشناسه:

عنوان و نام پدیدآور:

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

شابک:

وضعیت فهرست نویسی:

یادداشت:

عنوان دیگر:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

رده بندی کنگره:

رده بندی دیویی:

شماره کتابشناسی ملی:

اطلاعات رکورد کتابشناسی:

راهنمای جامع طراحی ساختمان (۱) طراحی صفحات کف ستون و میل مهار به روش ASD و LRFD

تألیف و ترجمه: دکتر بهمن سبحانی،

مهندس غت اسماعیل زاده شهری

ناشر: نوآور

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۵۹۴-۱

قیمت: ۵۵۰۰۰ تومان

مرکز یخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸
طبقه اول، واحد ۳ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱ www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و
مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق
به نشر نوآور می باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این
کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر
الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی،
دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی
از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت
پیگرد قانونی قرار می گیرند.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

www.noavarpub.com

https://telegram.me/noavarpub

https://www.instagram.com/noavarpub/

۷	 مقدمه
۹	 فصل اول / مقدمه‌ای بر اتصالات کف ستون
۹	 ۱-۱ مقدمه
۱۴	 فصل دوم / مصالح، ساخت، نصب و تعمیرات
۱۴	 ۱-۲ مشخصات مصالح
۱۴	 ۲-۲ انتخاب مصالح مربوط به صفحه ستون
۱۶	 ۳-۲ ساخت و اتمام عملیات کف ستون
۱۸	 ۴-۲ جوشکاری کف ستون
۲۰	 ۵-۲ مصالح مربوط به میل مهارها
۲۲	 ۶-۲ سوراخ‌های کف ستون برای میل مهارها و واشرها
۲۴	 ۷-۲ ساینده‌ی میل مهارها و طرح چیدمان آنها
۲۵	 ۸-۲ جایگذاری میل مهارها و رواداری‌های مربوط به آن
۲۸	 ۹-۲ فرآیند نصب ستون
۲۹	 ۱-۹-۲ روش مهره و واشر تنظیم‌کننده
۳۰	 ۲-۹-۲ روش نصب صفحه تنظیم یا صفحه برای
۳۱	 ۳-۹-۲ روش نصب شیم‌گذاری یا فاصله‌گذار
۳۲	 ۴-۹-۲ روش نصب صفحات بزرگ
۳۳	 ۱۰-۲ الزامات گروت‌ریزی
۳۴	 ۱۱-۲ تعمیرات مربوط به میل مهارها
۳۵	 ۱-۱۱-۲ اصلاح موقعیت نصب اشتباه در میل مهارها
۳۵	 ۲-۱۱-۲ کج بودن و یا خم شدن میل مهارها
۳۷	 ۳-۱۱-۲ پیش آمدگی خیلی کم یا زیاد میل مهارها (در بالای کف ستون)
۴۰	 ۴-۱۱-۲ الگوی چرخش ۹۰ درجه در کف ستون
۴۰	 ۱۲-۲ جزئیات طراحی لرزه‌ای برای نواحی لرزه‌ای D مطابق آیین‌نامه AISC341-16
۴۳	 فصل سوم / طراحی اتصال ورق کف ستون
۴۴	 ۱-۳ کف ستون تحت اثر بار محوری فشاری
۴۴	 ۲-۱-۳ حد انکای بتن
۴۷	 ۲-۱-۳ حد تسلیم ورق کف ستون (در مقاطع W یا I یا H)
۴۸	 ۳-۱-۳ حد تسلیم ورق کف ستون (در مقاطع لوله‌ای و مقاطع توخالی سازه‌ای یا HSS)
۴۹	 ۴-۱-۳ روش کلی طراحی کف ستون
۵۲	 ۲-۳ طراحی برای بارهای کششی محوری
۵۳	 ۱-۲-۳ طراحی میل مهار برای کشش
۵۴	 ۲-۲-۳ نیروهای کششی مهار بتن
۵۵	 ۱-۲-۲-۳ نیروی میرون کشیدگی در بتن
۵۷	 ۲-۲-۲-۳ طراحی ظرفیتی بتن (مقاومت شکست مخروطی بتن)
۶۲	 ۳-۳ طراحی ورق‌های کف ستون برای لنگرهای خمشی کوچک

۶۴	۱-۳-۳ تنش اتکایی بتن
۶۴	۲-۳-۳ حالت حدی تسلیم کف ستون در وجه فشاری
۶۶	۳-۳-۳ حالت حدی تسلیم کف ستون در وجه کششی
۶۶	۴-۳-۳ روش کلی طراحی
۶۷	۴-۳ طراحی کف ستون با لنگرهای خمشی بزرگ
۶۷	۱-۴-۳ نیروهای سطح اتکای بتن و میل مهارها
۶۹	۲-۴-۳ حالت حدی تسلیم کف ستون در وجه فشاری
۶۹	۳-۴-۳ حالت حدی تسلیم کف ستون در وجه کششی
۷۰	۴-۴-۳ روش کلی طراحی
۷۰	۵-۳ طراحی کف ستون برای برش
۷۱	۱-۵-۳ انتقال برش از طریق اصطکاک بین ورق کف ستون و سطح گروت یا بتن
۷۱	۲-۵-۳ انتقال برش توسط تنش اتکایی و یا استفاده از زبانه برشی در سطح بتن
۷۳	۳-۵-۳ میل مهارها تحت برش
۷۹	۳-۵-۴ اندرکنش نیروهای کششی و برشی در بتن
۷۹	۳-۵-۵ آرماتور کلاف و سنجاق (U شکل) جهت انتقال برش

۸۲	فصل چهارم / مثال‌های طراحی کف ستون
۹۲	۱-۴ کنترل تنش در جان ستون (فلز پایه)
۱۰۹	۲-۴ تنش‌های برشی در میل مهارها
۱۱۰	۳-۴ تنش‌ها کششی

۱۱۳	فصل پنجم / نکات ویژه در اتصالات دو مهره‌ای، اتصالات پیش تنیده و سازه‌های ویژه
۱۱۳	۱-۵ الزامات طراحی
۱۱۵	۱-۱-۵ حالت حدی فشاری در میل مهارها
۱۱۶	۲-۱-۵ حالت حدی خستگی کششی در میل مهارها
۱۲۱	۲-۵ الزامات نصب برای اتصالات پیش تنیده
۱۲۲	۱-۲-۵ اتصالات دو مهره‌ای
۱۲۷	۲-۲-۵ اتصالات پیش تنیده
۱۲۸	۳-۲-۵ بازرسی و نگهداری پس از نصب

۱۳۲	فصل ششم / توزیع فشار مثلثی در صفحات کف ستون
۱۳۲	۱-۶ مقدمه
۱۳۳	۲-۶ تعیین ضخامت مورد نیاز کف ستون برای مقاومت موجود
۱۳۳	۳-۶ تعیین تنش مورد نیاز با در نظر گرفتن اثر خروج از مرکزیت نیروی محوری
۱۳۴	۴-۶ مراحل طراحی کف ستون برای لنگرهای کوچک
۱۳۶	۵-۶ مراحل طراحی کف ستون برای لنگرهای بزرگ
۱۳۸	۶-۶ مثال طراحی، طراحی کف ستون برای لنگر کوچک بر اساس روش توزیع فشار مثلثی
۱۴۱	۷-۶ مثال طراحی، طراحی کف ستون برای لنگر بزرگ بر اساس روش توزیع فشار مثلثی

کتاب حاضر با عنوان راهنمای جامع طراحی ساختمان (۱) "طراحی صفحات کف ستون و میل مهار" که مبنای آن بر اساس کتاب راهنمای (۱-Design Guide Steel AISC) از مجموعه راهنمای طراحی سازه فولادی که توسط AISC ارائه شده است، می باشد. کتاب راهنمای طراحی شماره یک (۱-Design Guide Steel AISC) بر اساس ضوابط منتشر شده آئین نامه های مربوطه در سال ۲۰۱۰ و بر اساس سیستم واحد US نگاشته شده است. نگارنده کتاب حاضر، بر اساس ضوابط جدید آئین نامه های ۱۶- AISI۳۶۰، ۱۶- AISI۳۴۱ و ۱۹- ACI۳۱۸ و بر اساس سیستم واحد I.S نسبت به تغییرات آن اقدام نموده و مطالبی نیز مازاد بر این راهنما به کتاب افزوده است.

با توجه به عدم وجود کتاب کامل و جامع، و نیز تعداد محدود کتاب های موجود چاپ شده در زمینه طراحی کف ستون و میل مهار بر اساس ضوابط جدید مباحث ۹ و ۱۰ مقررات ملی ساختمان و ضوابط جدید آئین نامه های طراحی ساختمان های بتنی و فولادی آمریکا نویسندگان مجموعه حاضر را بر آن داشت تا کتابی متمایز با ویژگی های زیر و با تغییرات وسیع نسبت به کتاب مرجع طراحی شماره یک AISC به مهندسین این مرز و بوم ارائه کنند:

- تغییر، ترسیم مجدد و افزایش تعداد اشکال جهت تفهیم، ساده سازی بیشتر موارد مرتبط با موضوع کتاب و مثال های طراحی در کتاب حاضر.
- ادغام آئین نامه های طراحی بتن و فولاد آمریکا بر اساس آخرین نسخه ارائه شده (نسخه ۲۰۱۶ مربوط به ساختمان های فولادی، نسخه ۲۰۱۹ مربوط به ساختمان های بتنی)، مبحث ۱۰ مقررات ملی ساختمان ویرایش ۹۲ و پیش نویس ۹۹ و مبحث ۹ مقررات ملی ویرایش ۹۹ و اصلاح ضوابط و فرمول های کتاب راهنمای طراحی Design Guide Steel AISC-۱.
- حل مجدد کلیه مثال های طراحی بر اساس سیستم (S.I) منطبق بر سیستم واحد مباحث ۹ و ۱۰ مقررات ملی ساختمان.
- حل مثال های طراحی به صورت مرحله ای به همراه توضیحات ضوابط آئین نامه ای.
- استفاده از پروفیل های اشتهال ایرانی برای ستون ها و نیز استفاده از مشخصات مصالح فولادی موجود در ایران جهت طراحی کف ستون و میل مهار.
- بروز کردن فرمول های ارائه شده بر اساس ضوابط مباحث ۹ و ۱۰ مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۹۹) و آئین نامه های خارجی (۱۶- AISI۳۶۰، ۱۶- AISI۳۴۱ و ۱۹- ACI۳۱۸).
- ارائه همزمان دو روش طراحی LRFD و ASD برای طراحی کف ستون بر اساس سیستم واحد ارائه شده در مباحث مقررات ملی (میلی متر، متر، نیوتن و ...).
- ارائه فرمول های مبحث ۹ مقررات ملی مربوط به میل مهارهای مدفون در بتن (منطبق بر ضوابط ۱۹- ACI۳۱۸) و حل مسائل مربوط بر اساس این ضوابط (این ضوابط نسبت به کتاب اصلی تغییر زیادی داشته است).