

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شماره درخواست

۱۵۷۵۴۹۱

۹۷، ۱، ۲۲

اصول و مبانی

طراحی سازه‌های فولادی

(جلد دوم)

تألیف:

دکتر اباذر اصغری

عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی ارومیه

سرشناسه	اصغری، اباذر، ۱۳۴۶
عنوان و نام پدیدآور	اصول و مبانی طراحی سازه‌های فولادی - تألیف اباذر اصغری
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، سال ۱۳۹۶
مشخصات ظاهری	۴ جلد: مصور، جدول، نمودار
شابک دوره	978-964-463-705-6
شابک جلد اول	978-964-463-701-8
شابک جلد دوم	978-964-463-702-5
شابک جلد سوم	978-964-463-703-2
شابک جلد چهارم	978-964-463-704-9
وضعیت فهرست‌نویسی	فیبا
یادداشت	واژه‌نامه
یادداشت	کتاب‌نامه
یادداشت	نمایه
موضوع	ص ۳ اجرای سازه‌های فولادی
موضوع	Design and Construction of Steel Structures
شناسه افزوده	دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
رده‌بندی کنگره	۶۱۳۱۶ ن ۱۶۱ TA۶۸۱
رده‌بندی دیویی	۶۲۴/۱۸۲۱
شماره کتاب‌شناسی ملی	۵۰۳۱۷۷۸

این کتاب در جلسه مورخ ۱۳۹۶/۹/۱۲ شورای چاپ و نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر به عنوان کتاب تخصصی مهندسی به تصویب رسیده است.



انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

عنوان کتاب	اصول و مبانی طراحی سازه‌های فولادی - جلد دوم
تألیف	دکتر اباذر اصغری
ناشر	انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
لیتوگرافی، چاپ و صحافی	انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
چاپ اول	زمستان ۱۳۹۶
تیراژ	۵۰۰ نسخه
قیمت	۴۰۰۰۰ تومان
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۴۶۳-۷۰۳-۲
	ISBN: 978-964-463-703-2

آدرس مرکز پخش: خیابان ولیعصر، روبروی خیابان بزرگمهر، فروشگاه کتاب مرکز نشر

دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) - تلفن: ۶۶۴۹۸۸۶۸

وبسایت: <http://publication.aut.ac.ir>

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

تألیف و تدوین کتاب‌های مربوط به طراحی سازه‌های فولادی در ایران قدمتی چند ده ساله داشته و همواره علاوه بر اساتید برجسته دانشگاه، مهندسان حرفه‌ای نیز بدان اهتمام داشته‌اند. با وجود فراوانی قابل‌ملاحظه در عناوین کتاب‌های منتشر شده در باره این موضوع، به نظر نمی‌رسد در بین دانشجویان، مهندسان حرفه‌ای، محققان و مدرسان دانشگاه، هرگز حس «اشباع»، «یکنواختی» و حتی «تکرار» در انتشار کتاب‌های طراحی سازه‌های فولادی به وجود آمده باشد. این امر به روشنی بر پویائی و زنده بودن موضوع دلالت دارد. شاید بتوان این پویائی را به سه عامل زیر نسبت داد:

- تغییرات بی‌وقفه و نسبتاً سریع در الزامات آیین‌نامه‌های طراحی

- تحول در شیوه‌های آموزش

- توسعه روزافزون روش‌های نوین طراحی

پیامد گرفتن بایزیر پویائی یک موضوع علمی، به‌ویژه اگر جزو دروس پایه‌ای دانشگاهی نیز باشد، احساس نیاز «پیشگی» به کتاب‌های معتبر و روزآمد است و این امر، دقیقاً دلیل صریح و هدف آرمانی از انتشار این مجموعه را بیان می‌کند. برای نزدیک شدن به این هدف، تلاش شده است که با استفاده از شیوه‌های نوین در مجموعه‌های فنی و بهره‌گیری از معتبرترین منابع درسی و حرفه‌ای، در کنار تجربیات نگارنده به عنوان مدرس دانشگاه و مهندس طراح، مجموعه‌ای کامل و پیشرو در اختیار دانشجویان، مهندسان حرفه‌ای و مدرسان دانشگاه قرار گیرد.

مرجع اصلی در تدوین این مجموعه، ویرایش ۲۰۱۶ آیین‌نامه AISC 360 همراه با کتاب‌های راهنما، مقالات و سایر انتشارات AISC و البته ویرایش پنجم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (پیش‌نویس ۱۳۹۶) بوده است و براساس ابتکار جالب آیین‌نامه AISC 360 و راهنماهای آن، هر دو روش ضرایب بار و مقاومت (LRFD) و مقاومت مجاز (ASD) به طور همزمان مورد بررسی قرار گرفته‌اند. علائم و اختصارات به‌کار رفته در این کتاب تماماً منطبق بر آیین‌نامه AISC 360 بوده و در سرتاسر کتاب از سیستم بین‌المللی واحدها SI استفاده شده است. تلاش فراوانی صورت گرفته است که نظرات شخصی نگارنده وارد متن نشود و اصالت موضوع، آن‌چنان‌که در اسناد AISC وجود دارد، حفظ گردد. تلاش مشابهی برای حفظ نظم، سادگی و پیوستگی در ارائه مطالب، همواره در جریان بوده است. آموزش یا انتقال جزئیات اجرایی سازه‌های فولادی و نحوه جزئیات‌بندی اعضا، بدون بهره‌گیری از ترسیمات دقیق، فنی و جذاب امکان‌پذیر نیست و به همین دلیل بهای فراوانی بدان داده شده است. در انتهای هر بخش، مثال‌های متنوع، کامل و مرتبط با موضوع، طرح و با هدف تشریح اسلوب تحلیل و طراحی حل شده است. همچنین در انتهای هر فصل تمرین‌های متعددی که با متن کتاب و مثال‌های حل شده در آن کاملاً هماهنگ است، طرح شده است که می‌تواند در درک صحیح خواننده از مباحث کتاب بسیار مؤثر باشد.

انتشار این مجموعه در دو بخش برنامه ریزی شده است که بخش اول آن با عنوان «اصول و مبانی طراحی سازه‌های فولادی» در چهار جلد و ۱۷ فصل، مطابق جدول زیر، هم‌اینک در اختیار خوانندگان گرامی است؛ بخش دوم با عنوان «اصول و مبانی طراحی لرزه‌ای سازه‌های فولادی» در دست تهیه است و به زودی منتشر خواهد شد.

فصل ۱: کلیات فصل ۲: حالت‌های حدی بهره‌برداری فصل ۳: طبقه‌بندی مقاطع فولادی از منظر کماتش موضعی فصل ۴: طراحی اعضای کششی فصل ۵: طراحی اعضای فشاری (ستون‌ها) فصل ۶: طراحی اعضای خمشی (تیرها)	جلد اول
فصل ۷: طراحی اعضا برای برش فصل ۸: الزامات بال و جان مقاطع در برابر نیروهای متمرکز فصل ۹: خطوط کلی انتخاب اولیه ابعاد تیوروق‌ها فصل ۱۰: طراحی م‌ها‌های جانبی ستون‌ها و تیرها فصل ۱۱: طراحی اعضا برای ترکیب نیروی محوری و لنگر خمشی فصل ۱۲: طراحی اعضا خمشی با جان باز فصل ۱۳: طراحی اعضا با قطع مختلط	جلد دوم
فصل ۱۴: طراحی اعضا برای ترکیب آن با سایر نیروها فصل ۱۵: طراحی اتصالات جوشی	جلد سوم
فصل ۱۶: طراحی اتصالات پیچی فصل ۱۷: تحلیل و طراحی کفستون‌ها	جلد چهارم

تألیف و تدوین چنین مجموعه‌ای، بدون بهره‌مندی از باریک‌بینی‌ها و نظرات اساتید فرهیخته و کارشناسان میرزی که نگارنده یا افتخار شاگردی آن‌ها، یا توفیق همکاری با ایشان را هر دو مورد را داشته است، ممکن نبود و به همین سبب نگارنده بر خود وظیفه می‌داند که مراتب تشکر و قدردانی خود را با نهایت احترام و ادب به آقایان دکتر سید رسول میرقادری، مهندس شاپور طاحونی، دکتر مجتبی ازهری، دکتر علی‌اکبر آقا کوچک، دکتر شروین ملکی، مهندس امیر پیمان زندی، دکتر ابوالقاسم کرامتی، دکتر محمدتقی کاظمی، دکتر غلامرضا قدرتی امیری و دکتر شاهرخ مالک تقدیم نماید. همچنین طی نگارش و آماده‌سازی کتاب، آقای دکتر شاهرخ شعبی ضمن در اختیار گذاشتن تجربیات ارزنده خود، با تشویق‌ها و حمایت‌های دلگرم‌کننده، نگارنده را مورد لطف و محبت خویش قرار داده‌اند و به همین مناسبت نهایت تشکر را از ایشان دارد.

در طول تهیه و تدوین این مجموعه، مواردی پیش می‌آمد که راهنمایی‌های آقایان دکتر فرزاد حداد شرق و مهندس رحیم واعظی راهگشا بود و ادامه مسیر را هموارتر می‌نمود. پس از تکمیل متن نهائی، آقای مهندس سید علیرضا رضوی (دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی امیرکبیر)، آقای مهندس علی حسین زاده (دانشجوی ممتاز کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شریف) و خانم مهندس نسیم جعفری (دانشجوی ممتاز کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی ارومیه) در بازخوانی و ویرایش آن مهربانانه و با روی گشاده در کنار نگارنده حضور داشتند. طراحی زیبای جلد، کار هنرمندانه و تحسین برانگیز آقای مهندس افشین اسماعیلی است. نگارنده از تمامی این بزرگواران صمیمانه تشکر و سپاسگزاری می‌کند. همچنین نگارنده از مدیریت محترم و نیز کلیه کارکنان اداره انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر که آماده سازی، چاپ، نشر و توزیع کتاب را امکان‌پذیر ساختند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماید.

و اما نگارنده این مجموعه بدون شکیبایی همسرم که در سختی‌ها و دشواری‌های زندگی همواره یابوری دسوز و پشت‌بانی محکم و مطمئن برایم بوده‌اند، مقدور نبود. از ایشان به خاطر حمایت‌های معنوی و زحمات فراوان صمیمانه قدردانی می‌کنم و این مجموعه را به ایشان و فرزندان عزیزم، آیلین و آراد، تقدیر می‌نمایم.

علی‌رغم دقت بسیار زیاد و بازبینی‌های مکرر چه از جانب نگارنده و چه از جانب سایر دوستان، بدون تردید این مجموعه خالی از خطا و کاستی‌ها نیست. از این‌رو نهایت سپاس و امتنان خواهد بود اگر خوانندگان باریک‌بین و کتّه‌ساج، - طاهّا، کاستی‌ها، ایرادات، نظرات و پیشنهادهای خود را به آدرس ایمیل Amir-Aghaieghari@gmail.com برای نویسنده ارسال فرمایند تا در چاپ‌های بعدی مورد استفاده قرار گیرد.

نگارنده طی سال‌های متمادی که در تلاش برای تکمیل و به‌روزرسانی این مجموعه بوده است، همواره از فراگیری مطالب جدید و درک ظرایف نانوشت‌های جراحی و نیز آگاهی یافتن از زیربنای نظری برخی روابط گنگ و مبهم آیین‌نامه‌ای لذت فراوانی برده است. امیدوار است موفق به انتقال این حس مهندسی خوشایند و دلچسب به دانشجویان گرامی و خوانندگان محترم گردد که در این صورت بزرگ‌ترین پاداش قابل‌تصور را دریافت کرده است.

اباذر اصغری

زمستان ۱۳۹۶

تهران-ایران

فهرست مطالب جلد سوم

صفحه

عنوان

۱	فصل ۱۴: طراحی اعضا برای پیچش و ترکیب آن با سایر نیروها.....
۲	۱-۱۴ مقدمه
۳	۲-۱۴ پیچش در مقاطع مدور
۶	۳-۱۴ پیچش در مقاطع مستطیلی توپر
۱۳	۴-۱۴ پیچش در مقاطع جدار نازک بسته غیرمدور
۲۳	۵-۱۴ ترکیب پیچش با سایر نیروها در مقاطع لوله‌ای و قوطی شکل
۳۴	۶-۱۴ پیچش در مقاطع جدار نازک باز و ترکیب آن با سایر نیروها
۳۴	۱-۶-۱۴ پیچش در مقاطع جدار نازک باز و تنش‌های ناشی از آن
	۷-۱۴ جواب: معادله دیفرانسیل حاکم بر رفتار اعضای با مقطع جدار نازک باز تحت اثر لنگر
۷۰	پیچشی برای روابط انتهایی مختلف
	۸-۱۴ روش تقریبی تنش: پیچش به خمش برای محاسبه تنش عمودی ناشی از لنگر پیچشی
۷۶	تابیدگی
	۹-۱۴ روش اصلاح‌شده تشبیه پیچش به خمش برای محاسبه تنش عمودی ناشی از لنگر
۷۹	پیچشی تابیدگی
۱۲۱	فصل ۱۵: طراحی اتصالات جوشی
۱۲۲	۱-۱۵ مقدمه
۱۲۲	۱-۱-۱۵ اتصالات ساده
۱۲۴	۲-۱-۱۵ اتصالات صلب (اتصالات خمشی با گیرداری کامل)
۱۲۵	۳-۱-۱۵ اتصالات نیمه‌صلب (اتصالات خمشی با گیرداری جزئی)
۱۲۷	۲-۱۵ تعریف جوشکاری و سابقه تاریخی فن جوش دادن فلزات
۱۲۸	۳-۱۵ روش‌های مختلف جوشکاری
۱۲۸	۱-۳-۱۵ جوشکاری گازی
۱۲۹	۲-۳-۱۵ جوشکاری قوس الکتریکی
۱۳۱	۱-۲-۳-۱۵ جوش قوس الکتریکی با الکترود روکش دار (SMAW)
۱۳۱	۲-۲-۳-۱۵ جوش قوس الکتریکی غوطه‌ور یا جوش زیربودری (SAW)
۱۳۲	۳-۲-۳-۱۵ جوش قوس الکتریکی با حفاظ گازی (GMAW)
۱۳۳	۳-۳-۱۵ انواع جریان در جوشکاری با قوس الکتریکی

۱۳۴	۴-۱۵ انواع الکترودها و انتخاب نوع و قطر الکترودها
۱۳۸	۱-۴-۱۵ معرفی الکترودهای متعارف و کاربرد آنها
۱۴۱	۵-۱۵ انواع جوش
۱۴۱	۱-۵-۱۵ جوش‌های شیاری
۱۴۲	۱-۱-۵-۱۵ آماده‌سازی درز جهت انجام جوش شیاری
۱۴۳	۲-۱-۵-۱۵ دهانه ریشه (R)
۱۴۴	۳-۱-۵-۱۵ گرده جوش
۱۴۴	۴-۱-۵-۱۵ ضخامت ریشه
۱۴۵	۵-۱-۵-۱۵ سطح مقطع مؤثر جوش‌های شیاری با نفوذ کامل
۱۴۵	۶-۱-۵-۱۵ سطح مقطع مؤثر جوش‌های شیاری با نفوذ نسبی (نفوذ ناقص)
۱۴۷	۷-۱-۵-۱۵ جوش‌های شیاری با نفوذ کامل از پیش تأیید شده (درزهای استاندارد)
۱۶۱	۲-۵-۱۵ جوش‌های گوشه
۱۶۲	۱-۲-۵-۱۵ سطح مقطع مؤثر جوش‌های گوشه
۱۶۴	۲-۲-۵-۱۵ محدودیت‌های جوش‌های گوشه
۱۷۱	۳-۵-۱۵ جوش‌های انگشتانه و ک
۱۷۱	۱-۳-۵-۱۵ سطح مقطع مؤثر جوش‌های انگشتانه و کام
۱۷۱	۲-۳-۵-۱۵ محدودیت‌های آیین‌نامه‌ای جوش‌های انگشتانه و کام
۱۷۳	۶-۱۵ علائم جوشکاری
۱۸۳	۷-۱۵ عیوب جوش و روش‌های رفع عیب
۱۸۳	۱-۷-۱۵ پدیده تورق یا پارگی لایه‌ای
۱۸۴	۲-۷-۱۵ سخت‌شدگی در فلز پایه ناشی از عملیات جوشکاری
۱۸۵	۳-۷-۱۵ نفوذ ناقص
۱۸۵	۴-۷-۱۵ ذوب ناقص
۱۸۵	۵-۷-۱۵ تخلخل جوش
۱۸۶	۶-۷-۱۵ بریدگی کناره جوش
۱۸۶	۷-۷-۱۵ ناخالصی‌های حبس‌شده
۱۸۷	۸-۷-۱۵ سرفتن جوش روی فلز پایه (لوچه)
۱۸۷	۹-۷-۱۵ گرده اضافی در جوش
۱۸۸	۱۰-۷-۱۵ ترک در جوش
۱۸۹	۱۱-۷-۱۵ لکه قوس

۱۸۹	 ۱۲-۷-۱۵ عدم پرشدگی شیار
۱۸۹	 ۱۳-۷-۱۵ جرقه و پاشش
۱۸۹	 ۱۴-۷-۱۵ تغییر شکل قطعات در اثر انقباض جوش
۱۹۲	 ۸-۱۵ مشخصات فنی و گزارش تأیید صلاحیت روند جوشکاری
۱۹۴	 ۹-۱۵ بازرسی و آزمون‌های جوش
۱۹۵	 ۱-۹-۱۵ بازرسی چشمی
۱۹۶	 ۲-۹-۱۵ آزمون‌های مخرب
۱۹۶	 ۳-۹-۱۵ آزمون‌های غیرمخرب
۱۹۶	 ۱-۳-۹-۱۵ آزمون نفوذ یا بازرسی با مواد نافذ (PT)
۱۹۶	 ۲-۳-۹-۱۵ آزمون ذرات مغناطیسی (MT)
۱۹۷	 ۳-۳-۹-۱۵ آزمون فراصوتی یا آزمون التراسونیک (UT)
۱۹۸	 ۴-۳-۹-۱۵ آزمون پرتونگاری (RT)
۱۹۸	 ۱۰-۱۵ مقاومت مواد جوش‌ها
۲۰۲	 ۱-۱۰-۱۵ مقاومت مورد فشار پایه در یک پیوند جوشی
۲۰۴	 ۱-۱-۱۰-۱۵ کنترل حالت‌های بدی، کشش و گسیختگی برشی فلز پایه در محل جوش
۲۰۷	 ۲-۱-۱۰-۱۵ کنترل حالت‌های بدی، کشش و گسیختگی کششی فلز پایه در محل جوش
۲۰۸	 ۳-۱-۱۰-۱۵ کنترل حالت‌های حدی حاکم بر قدامت اتصال دهنده
۲۱۶	 ۱۱-۱۵ طراحی جوش‌ها
۲۱۶	 ۱-۱۱-۱۵ طراحی جوش‌های شیاری
۲۱۷	 ۲-۱۱-۱۵ طراحی جوش‌های گوشه
۲۱۷	 ۱-۲-۱۱-۱۵ طراحی جوش‌های گوشه تحت اثر نیروی بدو، خروجی مرکزیت
۲۳۷	 ۲-۲-۱۱-۱۵ ارزش جوش گوشه
۲۴۸	 ۳-۲-۱۱-۱۵ طراحی جوش‌های گوشه متعادل در اتصال نبشی
۲۵۲	 ۴-۲-۱۱-۱۵ طراحی جوش‌های گوشه تحت اثر برش و بیچش
۲۵۴	 ۱-۴-۲-۱۱-۱۵ روش تحلیل الاستیک
۲۷۰	 ۲-۴-۲-۱۱-۱۵ روش تحلیل مقاومت نهایی (یا روش مرکزانی دوران)
۲۸۴	 ۵-۲-۱۱-۱۵ طراحی جوش‌های گوشه تحت اثر برش و خمش
	 ۶-۲-۱۱-۱۵ طراحی جوش‌های گوشه تحت اثر نیروی محوری، نیروی برشی، لنگر خمشی و
۲۹۲	 لنگر بیچشی
۳۱۱	 ۱۲-۱۵ طراحی اتصالات اعضای محوری با استفاده از جوش

۳۱۱	۱۵-۱۲-۱ نحوه جزئیات بندی اتصالات اعضای محوری
۳۱۶	۱۵-۱۲-۲ طراحی اجزای مختلف اتصالات اعضای محوری
۳۱۷	۱۵-۱۲-۱-۲ طراحی ابعاد و ضخامت ورق اتصال
۳۲۳	۱۵-۱۲-۲-۲ طراحی جوش ورق های اتصال به تیر و ستون
۳۲۴	۱۵-۱۲-۲-۲-۱ روش تجزیه نیروها
۳۲۴	۱۵-۱۲-۲-۲-۲ روش تجزیه نیروها
۳۲۶	۱۵-۱۲-۲-۳ روش تجزیه نیروها
۳۴۰	۱۵-۱۳ اتصالات ساده (مفصلی) جوشی
۳۴۰	۱۵-۱۳-۱ اتصال ساده با استفاده از نبشی دویل در جان
۳۵۸	۱۵-۱۳-۲ اتصال ساده (مفصلی) با استفاده از نبشی تک در جان
۳۶۷	۱۵-۱۳-۳ اتصال ساده با استفاده از سپری در جان
۳۸۲	۱۵-۱۳-۴ اتصال ساده با استفاده از نبشی نشیمن
۳۹۶	۱۵-۱۳-۵ اتصال ساده با استفاده از نشیمن تقویت شده با سخت کننده دوزنقه ای شکل
۴۲۱	۱۵-۱۳-۶ اتصال ساده با استفاده از نشیمن تقویت شده با سخت کننده مثلثی شکل
۴۳۶	۱۵-۱۴ طراحی اتصالات صلب (اتصالات خمشی با گیرداری کامل)
	۱۵-۱۴-۱ اتصال صلب تیر به بال ستون استفاده از ورق روسری و زیرسری به همراه نبشی
۴۴۲	یا ورق در جان
۵۰۱	۱۵-۱۴-۲ اتصال صلب مستقیم تیر به بال ستون
۵۲۰	۱۵-۱۴-۳ اتصال صلب تیر به جان ستون
۵۲۱	۱۵-۱۴-۳-۱ بررسی کفایت سخت کننده های قائم از منظر اتصال گیردار به بال ستون
۵۲۸	۱۵-۱۴-۳-۲ بررسی کفایت سخت کننده های قائم از منظر اتصال گیردار به جان ستون
۵۴۸	۱۵-۱۵ طراحی غیرلرزه ای وصله جوشی تیرها
۵۴۸	۱۵-۱۵-۱ وصله مستقیم (کارخانه ای) تیرها
۵۵۰	۱۵-۱۵-۲ وصله کارگاهی تیرها با استفاده از جوش
۵۶۸	۱۵-۱۶ طراحی غیرلرزه ای وصله جوشی ستون ها
۵۷۱	۱۵-۱۶-۱ محدودیت های موقعیت وصله ستون ها
۵۷۳	۱۵-۱۶-۲ وصله ستون های با مقطع متفاوت
۵۷۶	۱۵-۱۶-۳ مقاومت های مورد نیاز وصله ستون ها
۵۷۷	۱۵-۱۶-۴ نحوه انتقال نیرو در وصله های غیرمستقیم ستون ها
۵۷۸	۱۵-۱۶-۵ طراحی غیرلرزه ای وصله غیرمستقیم ستون ها

۵۹۸	 روش ساده و تقریبی برای طراحی غیرلرزه‌ای وصله جوشی ستون‌ها
۶۱۹	 مراجع
۶۲۵	 واژه‌نامه انگلیسی-فارسی
۶۲۹	 واژه‌نامه فارسی-انگلیسی
۶۳۵	 فهرست اعلام (واژه‌یاب)
۶۴۳	 جدول تبدیل آحاد

www.ketab.ir