

اتصالات نیمه صلب در سازه‌های فولادی

تنوری، طراحی و نرم‌افزار

مولفین

سی. فائلا، وی. پیلوسو، جی. ریزانو

ترجمه

رضا رؤفی - عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

فرهاد بهنام‌فر - عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان

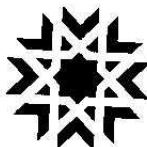


دفتر علم و عمران

www.elme-omran.com

Info@elme-omran.com

عضو:



انجمن کتاب‌های

این اثر مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر و مؤلف، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سرشناسه	: فائلا، چيرو، Faella, C.(Ciro)
عنوان و نام پديدآور	: اتصالات نيمه صلب در سازه‌های فولادی: تئوری، طراحی و نرم‌افزار / مولفین سی. فائلا، وی. پیلوسو، جی. ریزانو؛ ترجمه رضا رؤفی، فرهاد بهنام‌فر.
مشخصات نشر	: تهران، علم عمران: ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۵۵۹ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۱۷۶-۳۸-۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: ساختمانهای فلزی — اتصال‌ها Building, iron and steel, joints
شناسه افزوده	: پیلوسو وینچنتسو، ریتسانو جیانویناریو
شناسه افزوده	: رؤفی، رضا، ۱۳۵۵-، مترجم، بهنام‌فر، فرهاد، ۱۳۴۴-، مترجم
رده بندی کنگره	: TA۶۸۴
رده بندی دیویی	: ۶۲۴/۱۸۳۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۴۳۹۲۹۰



نشر علم عمران

اتصالات نیمه صلب در سازه‌های فولادی

مولفین: سی. فائلا، وی. پیلوسو، جی. ریزانو
ترجمه: رضا رؤفی - فرهاد بهنام‌فر

چاپ اول تابستان ۱۴۰۰
چاپ پرستش
تعداد و قطع صفحات ۵۵۹ صفحه وزیری
شمارگان ۱۰
بهای کتاب ۱۰۰۰۰۰ ریال
شابک ۹۷۸-۶۰۰-۵۱۷۶-۳۸-۴ ISBN 978-600-5176-38-4

نشر علم عمران: تهران، یوسف آباد، خیابان جهان‌آراء بین خیابانهای ۱۶ و ۱۸، پلاک ۳۳، طبقه دوم، واحد ۱۱
تلفن: ۸۸۳۵۳۹۳۰-۳۱ دورنگار: ۸۸۳۵۳۹۳۲
حقوق چاپ و نشر برای نشر علم عمران محفوظ است.

فهرست مطالب

مقدمه

اختصارات

فصل ۱: رفتار قاب‌های نیمه صلب

- ۱-۱ مقدمه ۱
- ۲-۱ دسته بندی قاب‌ها ۳
- ۳-۱ اثر رفتار گره بر پاسخ قاب مهاربندی نشده ۸
- ۱-۳-۱ مدل ساده شده ۸
- ۲-۳-۱ زمان تناوب ارتعاش ۱۰
- ۳-۳-۱ حساسیت قاب به اثرات مرتبه دوم ۱۱
- ۴-۳-۱ رفتار غیرارتجاعی ۱۲
- ۴-۱ اثر رفتار گره بر پاسخ قاب مهاربندی شده ۱۹
- ۵-۱ دسته بندی گره‌ها ۲۳
- ۶-۱ مراجع ۳۸

فصل ۲: مدل‌سازی رفتار گره

- ۱-۲ مقدمه ۴۱
- ۲-۲ روش‌های مدل‌سازی رفتار دورانی ۴۴
- ۳-۲ بیان ریاضی منحنی لنگر-دوران ۴۸
- ۱-۳-۲ کلیات ۴۸
- ۲-۳-۲ فرمول‌بندی مبتنی بر سختی، مقاومت و ضریب شکل ۵۰
- ۳-۳-۲ برازش منحنی با تحلیل رگرسیون ۶۰
- ۴-۲ روش‌های پیش‌بینی منحنی‌های لنگر-دوران ۶۲
- ۱-۴-۲ کلیات ۶۲

۶۳	۲-۴-۲ مدل های تجربی
۷۳	۲-۴-۳ مدل های تحلیلی
۷۹	۲-۴-۴ مدل های مکانیکی
۸۴	۲-۴-۵ تحلیل اجزا محدود
۸۵	۲-۴-۶ بررسی های آزمایشگاهی
۸۶	۲-۵ مراجع
	فصل ۳: اتصالات جوشی
۹۱	۳-۱ مقدمه
۹۵	۳-۲ جان ستون در برش
۱۰۵	۳-۳ جان ستون در فشار
۱۰۵	۳-۳-۱ مقاومت لپه‌دگی
۱۰۹	۳-۳-۲ مقاومت کمانش
۱۱۳	۳-۳-۳ سختی اولیه
۱۱۳	۳-۴ جان ستون در کشش
۱۱۳	۳-۴-۱ مقاومت
۱۱۵	۳-۴-۲ سختی اولیه
۱۱۵	۳-۵ ملاحظات در خصوص اندرکنش تنش های موضعی
۱۲۱	۳-۶ بال ستون در خمش
۱۲۴	۳-۷ بال و جان تیر در فشار
۱۲۵	۳-۸ مقایسه با اطلاعات آزمایشگاهی
۱۲۹	۳-۹ اثر سخت شدگی کرنش
۱۳۶	۳-۱۰ مثال های حل شده
۱۳۶	۳-۱۰-۱ گره خارجی سخت نشده
۱۴۰	۳-۱۰-۲ گره خارجی سخت شده

هدف قرار گرفته است. مثال‌های عددی گسترده کاربرد عملی پس زمینه نظری مربوطه را روشن می‌نماید.

این امر هدف فصول ۳، ۵ و ۶ است. این فصلها به ترتیب به پیش‌بینی منحنی لنگر-دوران اتصالات کاملاً جوشی، اتصالات پیچی با ورق انتهایی و اتصالات با نبشی اختصاص داده شده است. با اینکه این فصول به‌طور قابل توجهی مبتنی بر یوروکد ۳ هستند که اولین بار روش مؤلفه را برای پیش‌بینی رفتار دورانی گره‌های تیر-ستون مدون نمود، مهم است تاکید گردد که مدل‌سازی مؤلفه‌های منفرد گره نه تنها درخصوص روابط پیشنهاد شده توسط یوروکد ۳، بلکه در مورد روابط جایگزین که اساساً توسط مؤلفین این کتاب پیشنهاد شده، ارائه شده است. با هدف مدل‌سازی دقیق پاسخ دورانی گره، بکارگیری برخی از این روابط جایگزین پیشنهاد گردیده است. در نتیجه، تفسیر مؤلفین از رویکرد مؤلفه در یک برنامه رایانه‌ای با عنوان 'JMRC'^۱ برای پیش‌بینی منحنی لنگر-دوران گره به پیوست این کتاب ارائه شده است. نتایج حاصل از بکارگیری برنامه JMRC، با یوروکد ۳ و همچنین مشاهدات آزمایشگاهی مقایسه گردیده است. این نیز مشهود خواهد بود که هدف از مثال‌های ارائه شده در این کتاب اثبات اینکه رویکرد مؤلفه قابل بکارگیری با محاسبات دستی نیز هست نمی‌باشد، بلکه به جای آن هدف درک بهتر این رویکرد است. حال با ورود به حوزه سوم و اینکه پیشرفت‌ها و پتانسیل‌های تحلیل و طراحی سازه مبتنی بر رایانه هرچه بیشتر در طراحی معمول روزمره استفاده می‌شود، محتوای این کتاب را می‌توان یک روند فرعی برای مدل‌سازی رفتار گره در چارچوب روش‌های پیشرفته تحلیل سازه تفسیر نمود.

علاوه بر این، کتاب حاضر خلاصه توسعه آخرین پیشرفت‌های آزمایشگاهی و نظری شناخت رفتار و طراحی اتصالات نیمه‌صلب را ارائه می‌دهد. بر اساس این اطلاعات، معیارهای طراحی قاب‌های مهاربندی شده و مهاربندی نشده ارائه شده است. مقایسه‌هایی نیز در خصوص روندهای طراحی معمول در ایالات متحده و اروپا به عمل آمده است. این منبع گسترده اطلاعات و آگاهی از اثر رفتار دورانی گره بر پاسخ ارتجاعی و غیرارتجاعی سازه‌ها می‌تواند برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی، محققین، افراد حرفه‌ای و نشریات بعدی سازه-های فولادی مفید باشد.

به‌طور خاص، فصل ۱ به اثر رفتار دورانی گره بر پاسخ سازه‌ای قاب‌های مهاربندی شده و مهاربندی نشده مرتبط است. آگاهی بخشی درخصوص این اثر به‌عنوان نقطه شروع دسته‌بندی گره‌های تیر-ستون ارائه می‌گردد. فصل ۲ خلاصه پیشرفت‌های اخیر مربوط به رویکردهای

¹ Joint Moment Rotation Curve

ارائه شده در ادبیات فنی برای پیش‌بینی منحنی لنگر-دوران گره و بیان مکانیکی آن را ارائه می‌دهد.

در ارتباط با تعیین منحنی لنگر-دوران گره‌های تیر-ستون، در فصل ۳ رویکرد مؤلفه از دیدگاه عملیاتی معرفی شده است که به اتصالات کاملاً جوشی می‌پردازد. فصل ۴ به‌طور کامل به سپری‌های پیچی، یعنی مهم‌ترین مؤلفه اتصالات پیچی اختصاص دارد. در این فصل، نتایج یک برنامه جامع آزمایشگاهی در ارتباط با سختی اتصالات پیچی ارائه شده است. توجه زیادی نیز در این فصل بر اثر پیش‌بارگذاری پیچ متمرکز شده که در یوروکد ۳ مدون نشده است. بنابراین، این فصل مرجع مهمی برای مطالعه رفتار دورانی اتصالات پیچی با ورق انتهایی و اتصالات با نبشی است که همان‌طور که ذکر شد، به‌ترتیب در فصول ۵ و ۶ به آن‌ها پرداخته شده است. به‌طور خاص، فصل ۶ همچنین شامل اتصالات با نبشی بالا، نشیمن و جان است که در یوروکد ۳ مورد ملاحظه قرار نگرفته است. فصل ۷ اساساً راهنمای کاربر برای برنامه رایانه-ای JMRC می‌باشد.

در ارتباط با طراحی قاب‌های نیمه‌صلب، در فصل ۸ به طراحی قاب‌های مهاربندی پرداخته شده است. به‌طور ویژه، برای اتصالات با ورق انتهایی، مطالب کمک طراحی برای راهنمایی طراح تا تعیین کامل جزئیات اتصال ارائه شده است. این راهنمایی هم در قالب روابط تجربی، بر اساس شبیه‌سازی‌های عددی انجام شده با برنامه رایانه‌ای JMRC با مرتبط نمودن مقاومت و سختی اتصال به پارامترهای هندسی و مکانیکی آن و هم در قالب ابزارهای سریع طراحی برای کاربرد فوری ارائه شده‌اند. ابزارهای طراحی مزبور در قالب روش طراحی قاب‌های مهاربندی شده مورد استفاده قرار گرفته‌اند که نوآوری آن قابلیت برای راهنمایی طراح در تعیین جزئیات اتصال می‌باشد.

فصل ۹ خلاقانه‌ترین بخش این کتاب است: این فصل در حقیقت اولین تلاش برای فراهم نمودن یک رویکرد نظری برای تعیین ظرفیت دوران غیرارتجاعی گره‌های تیر-ستون را ارائه می‌دهد. به‌طور خاص، در اینجا تلاش بسیاری برای تحلیل ظرفیت دوران غیرارتجاعی زوج سپری‌های پیچی صرف شده است. مدل نظری پیشنهادی به‌طور گسترده‌ای مورد بررسی قرار گرفته و قابلیت اطمینان آن از طریق مقایسه با نتایج آزمایشگاهی با احتساب تمامی نکات لازم برای پیش‌بینی دقیق ظرفیت دوران غیرارتجاعی، روشن می‌شود.

رفتار چرخه‌ای گره‌های تیر-ستون در فصل ۱۰ به همراه مدل‌های اساسی ریاضی و مکانیکی موجود در ادبیات فنی برای پیش‌بینی آن ارائه شده است. در این فصل توجه خاصی معطوف به سپری‌های پیچی شده است و بررسی‌های آزمایشگاهی جدیدی در آن ارائه شده‌اند.

سرانجام، فصل ۱۱ به طراحی لرزه‌ای قاب‌های نیمه‌صلب اختصاص داده شده است. به‌طور ویژه، روش طراحی مستدلی با هدف کنترل مود انهدام یعنی توسعه سازوکار فروریزش از نوع کلی ارائه شده است. روش طراحی ارائه شده بیانگر تعمیم روش پیشنهادی توسط اف.ام. مازولانی و وی پیلوسو^۱ برای قاب‌های صلب است که در ارتباط با اتصالات با مقاومت نسبی، تحقق تمام الزامات بهره‌برداری در آن گنجانده شده است. در این خصوص از مشارکت پروفیسور اف.ام. مازولانی از دانشگاه فدریکو II ناپل^۲ قدردانی می‌گردد. در حقیقت، اکثر مطالب ارائه شده در بخش ۱۱-۴ اساساً تکرار کار ارائه شده توسط مازولانی و پیلوسو در زمینه کنترل مود انهدام می‌باشد.

به عنوان موضوع آخر ولی با اهمیت، مؤلفین مایل به قدردانی از پروفیسور وای فا چن^۳ هستند که با پیشنهاد تهیه این کتاب در زمره مجموعه «جهت‌گیری‌های جدید در مهندسی عمران»، آن را ارتقا دادند.

www.ketab.ir

¹ F.M. Mazzolani and V. Piluso

² Federico II University of Naples

³ W.F. Chen