

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

راهنمای اتصالات در سازه‌های فولادی

تالیف

غلامرضا حسینعلی بیگی



سرشناسه	: حسینعلی بیگی، غلامرضا، ۱۳۵۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای اتصالات در سازه‌های فولادی / تألیف غلامرضا حسینعلی بیگی.
مشخصات نشر	: تهران : فذک ایستاتیس، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۷۲ : مصور، جدول.
شابک	: ۷۰۰۰ ریال : ۵-۰۵۵-۱۶۰-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۲۵۳.
یادداشت	: واژه‌نامه.
موضوع	: سازه‌های فولادی
موضوع	: سازه‌های فولادی جوش‌شده
موضوع	: اتصال‌های جوش‌شده
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۰ ز ۴۶۸ ج ۲ / TA۶۸۴
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۴/۱۸۲۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۵۷۲۵۷۲

راهنمای اتصالات در سازه‌های فولادی



تألیف	غلامرضا حسینعلی بیگی
مدیر تولید	رضا کرمی‌شاهنده
حروفچینی و صفحه‌آرایی	واحد تولید انتشارات فذک ایستاتیس (مریم یوزباشی)
ویراستار ادبی	صفیه فیروزی‌مهر
نوبت چاپ	اول - ۱۳۹۰
تیراژ	۱۰۰۰
چاپ	گنج‌شایگان
صحافی	کیمیا
قیمت	۷۰۰۰ ریال
شابک	: ۵-۰۵۵-۱۶۰-۶۰۰-۹۷۸

دفتر انتشارات	تهران - خیابان انقلاب - خیابان اردیبهشت - بین‌بافی‌نژاد و جمهوری - ساختمان ۱۰
	تلفن، ۶۶۴۶۵۸۳۱ - ۹۶ - ۶۶۴۸۱ - ۶۶۴۸۲۲۲۱
نماینده گی تهران	خیابان انقلاب - نیش ۱۲ فروردین - پلاک ۱۳۱۲ - انتشارات صانعی
	تلفن، ۶۶۴۰۹۹۲۴ - ۵۳۸۵ - ۶۶۴۰
فروشگاه یزد	میدان آزادی (باغ ملی) - ابتدای خیابان فرخی - جنب مجتمع ستاره
	تلفن، ۶۲۲۷۴۷۵ - ۶۲۲۶۷۷۱ - ۶۲۲۶۷۷۲

ایمیل و وب‌سایت، www.fadakbook.ir - info@fadakbook.ir

کلیه حقوق و حق چاپ متن و عنوان کتاب که به ثبت رسیده است؛ مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸ محفوظ و متعلق به انتشارات فذک ایستاتیس می‌باشد. هرگونه برداشت، تکثیر، کپی برداری به هر شکل (چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی) بدون اجازه کتبی از انتشارات فذک ایستاتیس ممنوع بوده و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

معاونت حقوقی
انتشارات فذک ایستاتیس

مقدمه

یک سازه فلزی متشکل از اعضای متعددی است که به کمک اتصالات به یکدیگر متصل می‌شوند و تشکیل یک سازه منسجم را می‌دهند. حفظ یکپارچگی در سازه‌ها یک اصل مهم و اساسی است؛ زیرا بررسی‌ها و تجربیات حاصل شده از زلزله‌های رخ داده در کشورمان نشان داده است که تعداد قابل توجهی از سازه‌ها به علت ضعف در اتصالات، دچار خرابی و فروپاشی شده‌اند. عدم توجه به اتصالات و جزئیات آن یکی از مشکلات اساسی در امر ساختمان سازی در کشورمان است که تجربیات زلزله‌های گذشته موید آن است.

در سازه‌های فلزی هر چند تیر، ستون و مهاربندها به‌طور محافظه کارانه‌ای بیشتر از نیاز، طراحی شده باشند در صورت عدم توجه در طراحی و اجرای نامناسب اتصالات و جزئیات کارآمد، سبب می‌شود که سازه، ایمنی مناسب در برابر بارهای وارده نداشته باشد.

یکی از موضوعات مهم در تهیه راهنما حاضر این است که مشاهده شده است که، برخی از طراحان نسبت به طراحی اتصالات در ساختمان‌های کوچک و متوسط توجه لازم را ندارند. باید توجه داشت که اکثریت مردم در چنین ساختمان‌هایی زندگی می‌کنند. لذا این بی‌توجهی می‌تواند خطر احتمالی را افزایش دهد. این کتاب راهنمایی برای سهولت کار طراحان، مجریان و ناظران محترم در امر ساخت و ساز تهیه و تدوین شده است. جداول به شکلی تنظیم شده است که طراح و حتی نقشه‌کشان سازه به راحتی بتواند از آن بهره‌مند شود. منابع و مراجع اصلی در تهیه این راهنما، نشریه ۲۶۴ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، تحت عنوان "آیین‌نامه‌ی اتصالات در سازه‌های فولادی" و "آیین‌نامه‌ی فولاد ایران" است.

علی‌رغم اینکه در تهیه و تنظیم این راهنما دقت فراوانی به‌کار برده شده است و همچنین وجود پارامترهای اثر گذار بر طرح اتصال، مؤلف هیچ‌گونه مسئولیتی را در قبال مطالب کتب حاضر بر عهده نمی‌گیرد. در ادامه بر خود لازم می‌دانم از زحمات دوستان عزیزم جناب آقای مهین‌علی قربانی و آقای مهندس اکبر باقریان که بنده را از نظرات خویش بهره‌مند نمودند تقدیر و تشکر نمایم. همچنین مراتب تشکر و قدردانی خود را از جناب آقای زروئی مدیر انتشارات فدک ایستایس و آقای رضا کرمی شاهنده و آقای محمد کرمی شاهنده که در آماده سازی این اثر زحمات فراوانی را کشیده‌اند ابرار نمایم. امید است این کوشش هرچند اندک، مقبول درگاه الهی بوده و رضایت طراحان، مجریان و دست‌اندرکاران امر ساخت‌وساز را در پی داشته باشد. در پایان بسیار سپاسگزار خواهم شد چنانچه صاحب‌نظران منت گذاشته و مؤلف را از نظرات و پیشنهادهای و انتقادات سازنده‌ی خویش محروم نسازند.

غلامرضا حسینعلی بیگی

۱۳۹۰

RezaBeygi110@Gmail.com

فهرست مطالب

فصل ۱

جوش ۱

جوشکاری با قوس الکتریکی ۲	۱.۱
انواع اتصال جوش ۳	۲.۱
انواع جوش ۴	۳.۱
جوش گوشه ۴	۴.۱
حداقل اندازه جوش ۶	۱.۴.۱
جزئیات جوش گوشه ۶	۲.۴.۱
انواع جوش شیاری ۷	۵.۱
جزئیات جوش کام و انگشتانه ۸	۶.۱
علایم جوشکاری ۸	۷.۱
الکتروود جوشکاری ۹	۸.۱
فاصله مورد نیاز در جوشکاری با الکتروود ۱۱	۹.۱
درزها و جوش‌های ممنوع ۱۲	۱۰.۱
دستورالعمل جوشکاری قوسی با الکتروود روکش دار ۱۲	۱۱.۱
برنامه‌ریزی آزمایشات ۱۳	۱۲.۱

فصل ۲

پیچ و مهره ۱۵

پیچ ۱۶	۱.۲
پیچ‌های پرمقاومت ۱۶	۲.۱.۲
پیچ‌های معمولی ۱۶	۱.۱.۲
انواع سوراخ‌های پیچ و مهره ۱۶	۲.۲
حداقل و حداکثر فواصل سوراخ‌های پیچ و پرچ ۱۸	۳.۲

۴.۲	شکل ظاهری پیچ‌ها ۱۹
۵.۲	روش ایجاد نیروی پیش‌تندگی در پیچ‌ها ۲۰
۶.۲	پیچ‌های اتکایی و اصطکاکی ۲۲
۷.۲	حداقل تعداد نمونه‌ها جهت بازرسی پیچ‌ها ۲۲

واکنش تکیه‌گاهی تیرهای دوسر ساده ۲۳

۱.۳	کلیات ۲۴
۲.۳	گام‌های طراحی ۲۴

واکنش تکیه‌گاهی تیرهای دوسر گیردار ۳۱

۱.۴	کلیات ۳۱
۲.۴	گام‌های طراحی ۳۲

جداول مقاومت اتصال با نبشی جان ۳۷

۱.۵	کلیات ۳۸
۲.۵	جزئیات اتصال ۳۸
۳.۵	گام‌های طراحی ۳۹

اتصال ساده‌ی تیر به ستون با نبشی جان، اتصال جوشی ۴۵

۱.۶	کلیات ۴۶
۲.۶	جزئیات اتصال ۴۶

اتصال ساده‌ی تیر به ستون با نبشی انعطاف‌پذیر ۴۹

۱.۷	کلیات ۵۰
۲.۷	جزئیات اتصال ۵۰
۳.۷	گام‌های طراحی ۵۱

اتصال ساده‌ی تیرهای زوج با نبشی نشیمن و جان ۵۷

۱.۸	کلیات ۵۸
-----	----------

فصل ۹ اتصال ساده‌ی تیر به ستون با نبشی جان، (پیچ و مهره‌ای) ۶۱

۱.۹	کلیات ۶۲
۲.۹	جزئیات اتصال ۶۲
۳.۹	گام‌های طراحی ۶۳
۱.۳.۹	گام‌های طراحی اتصال A ۶۳
۲.۳.۹	گام‌های طراحی اتصال B ۶۴

فصل ۱۰ اتصال ساده‌ی تیر به ستون با نشیمن سخت شده (براکت) ۶۹

۱.۱۰	کلیات ۷۰
۲.۱۰	جزئیات اتصال ۷۰
۳.۱۰	گام‌های طراحی ۷۱

فصل ۱۱ اتصال ساده با نشیمن سخت شده به وسیله پیچ و مهره ۷۷

۱.۱۱	کلیات ۷۸
۲.۱۱	جزئیات اتصال ۷۸
۳.۱۱	گام‌های طراحی ۷۸

فصل ۱۲ اتصال صلب تیر به ستون با ورق روسری و زیرسری (اتصال جوشی) ۸۳

۱.۱۲	کلیات ۸۴
۲.۱۲	جزئیات اتصال ۸۴
۳.۱۲	گام‌های طراحی ۸۶

فصل ۱۳ اتصال صلب تیر به ستون با ورق سر (اتصال فلنجی، پیچ و مهره‌ای) ۸۹

۱.۱۳	کلیات ۹۰
۲.۱۳	جزئیات اتصال ۹۰
۳.۱۳	گام‌های طراحی ۹۲

وصله‌ی تیرها با استفاده از ورق و جوش ۹۷

کلیات ۹۸	۱.۱۴
جزئیات اتصال ۹۸	۲.۱۴
گام‌های طراحی ۱۰۰	۳.۱۴

وصله تیرها با استفاده از پیچ و مهره ۱۰۳

کلیات ۱۰۴	۱.۱۵
جزئیات اتصال ۱۰۴	۲.۱۵
گام‌های طراحی ۱۰۵	۳.۱۵

وصله‌ی جوشی ستون‌ها با استفاده از ورق ۱۱۱

کلیات ۱۱۲	۱.۱۶
جزئیات اتصال ۱۱۲	۲.۱۶
گام‌های طراحی ۱۱۴	۳.۱۶

کف ستون‌ها (ورق‌های پای ستون) ۱۱۷

کلیات ۱۱۸	۱.۱۷
جزئیات اتصال ۱۱۸	۲.۱۷
گام‌های طراحی ۱۱۹	۳.۱۷

اتصالات جوشی مهاربندها ۱۲۳

کلیات ۱۲۴	۱.۱۸
جزئیات اتصال ۱۲۵	۲.۱۸
کنترل ورق اتصال بادی بند ۱۲۶	۱.۲.۱۸
اتصال عضو مهاربند به ورق اتصال ۱۲۸	۲.۲.۱۸
اتصال ورق اتصال به ستون و تیر ۱۲۹	۳.۲.۱۸

اتصالات پیچ و مهره‌ای در مهاربندها ۱۴۱

کلیات ۱۴۲	۱.۱۹
-----------	------

جزئیات اتصال ۱۴۲	۲.۱۹
گام‌های طراحی ۱۴۳	۳.۱۹

فصل ۲۰ لقمه در اعضای فشاری مرکب ۱۴۷

کلیات ۱۴۸	۱.۲۰
جزئیات اتصال ۱۴۸	۲.۲۰
گام‌های طراحی ۱۴۹	۳.۲۰

فصل ۲۱ تیرهای لول در گاهی ۱۵۱

کلیات ۱۵۲	۱.۲۱
جزئیات اتصال ۱۵۲	۲.۲۱
گام‌های طراحی ۱۵۴	۳.۲۱

فصل ۲۲ افتادگی و ارتعاش در تیرها ۱۵۷

خیز یا افتادگی در تیرها ۱۵۸	۱.۲۲
ارتعاش در تیرها ۱۵۹	۲.۲۲

فصل ۲۳ تیرهای مرکب (کامپوزیت) ۱۶۱

کلیات ۱۶۲	۱.۲۳
پارامترهای موجود در جداول ۱۶۲	۲.۲۳
عرض مؤثر ۱۶۲	۱.۲.۲۳
تعیین مشخصات هندسی مقاطع مرکب ۱۶۴	۲.۲.۲۳
تعیین مقاومت نهایی مقاطع مرکب ۱۶۵	۳.۲.۲۳
اتصالات برشی (طراحی برش گیر) ۱۶۷	۴.۲.۲۳
مقررات مربوط به اتصال برشی ۱۶۹	۵.۲.۲۳

فصل ۲۴ جزئیات نگهدارنده دیوار در قاب‌های فولادی ۱۷۱

کلیات ۱۷۲	۱.۲۴
-----------	------

۲.۲۴ جزئیات اتصال ۱۷۳

۳.۲۴ گام‌های طراحی ۱۷۴

تیر پله و جزئیات وصله‌ی آن ۱۷۷

۱.۲۵ کلیات ۱۷۸

۲.۲۵ جزئیات اتصال ۱۷۸

۳.۲۵ گام‌های طراحی ۱۸۰

۴.۲۵ جزئیات ساخت تیرهای پله در محل خم‌ها ۱۸۲

جزئیات اجرایی سقف تیرچه و بلوک در سازه‌های فولادی ۱۸۳

جزئیات اجرایی سقف تیرچه فلزی با جان باز ۲۰۵

نمودارهای لنگر خمشی، نیروی برش و تغییر مکان تیرها ۲۱۱

راهنمای تصویری اتصالات ۲۲۹

مقاطع فولادی ۲۳۷

منابع و مراجع ۲۵۱

۲۵۳ واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

۲۵۵ واژه‌نامه فارسی به انگلیسی