

مقررات ملی ساختمان ایران  
مبحث دهم  
طرح و اجرای ساختمانهای فولادی

(طراحی به روش تنش مجاز و خمیری)

سال ۱۳۸۴

دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

ایران. قوانین و احکام  
مقررات ملی ساختمان ایران: مبحث دهم طرح و اجرای ساختمان های فولادی (طراحی به روش  
تنش مجاز و خمیری) / دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان -. تهران : نشر توسعه ایران ،  
۱۳۸۴

خ، ۱۸۰ ص. : مصور ، جدول .

ISBN: 964-7588-49-6

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

۱. سازه های فولادی -- قوانین و مقررات -- ایران . ۲. ساختمان سازی -- قوانین و مقررات --  
ایران. الف. ایران. وزارت مسکن و شهرسازی. دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان . ب .  
عنوان .

۳۴۳/۵۵۰۷۸۶۹

KMH۳۰۶۷ / ۱۲۸

۱۳۸۴

۸۴-۴۰۰۸۴ م

کتابخانه ملی ایران

نام کتاب	:	مبحث دهم «طرح و اجرای ساختمانهای فولادی»
تهیه کننده	:	دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان
ناشر	:	نشر توسعه ایران
شمارگان	:	۱۰۰۰۰ جلد
شابک	:	۹۶۴-۷۵۸۸-۴۹-۶
نوبت چاپ	:	سوم
تاریخ چاپ	:	۱۳۸۵
چاپ و صحافی	:	کتبیه
قیمت	:	۱۷۰۰۰ ریال

حق چاپ برای تهیه کننده محفوظ است .

بسمه تعالی

## پیشگفتار

مقررات ملی ساختمان مجموعه ای است از ضوابط فنی، اجرایی و حقوقی لازم الرعایه در طراحی، نظارت و اجرای عملیات ساختمانی اعم از تخریب، نوسازی، توسعه بنا، تعمیر و مرمت اساسی، تغییر کاربری و بهره برداری از ساختمان که به منظور تأمین ایمنی، بهره دهی مناسب، آسایش، بهداشت، و صرفه اقتصادی فرد و جامعه وضع می گردد.

در کشور ما، در کنار مقررات ملی ساختمان، مدارک فنی دیگری از قبیل:

\* آیین نامه های ساختمانی

\* استانداردها و آیین کارهای ساختمان سازی

\* مشخصات فنی ضمیمه پیمانها

\* نشریات ارشادی و آموزشی

توسط مراجع مختلف تدوین و انتشار می یابد که گرچه از نظر کیفی و محتوایی حائز اهمیت است، اما با مقررات ملی ساختمان تمایزهای آشکار دارد.

آنچه مقررات ملی ساختمان را از این قبیل مدارک متمایز می سازد الزامی بودن، اختصاری بودن و سازگار بودن آن با شرایط کشور از حیث نیروی انسانی ماهر، کیفیت و کمیت مصالح ساختمانی، توان اقتصادی و اقلیم و محیط می باشد تا از این طریق نیل به هدفهای پیش گفته ممکن گردد. وزارت مسکن و شهرسازی که در اجرای ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان وظیفه تدوین مقررات ملی ساختمان را به عهده دارد از چند سال پیش طرح کلی تدوین مقررات ملی ساختمان را تهیه و به مرحله اجرا گذاشته است که بر اساس آن، شورایی تحت عنوان «شورای تدوین مقررات ملی ساختمان» با عضویت استادان و صاحب نظران برجسته کشور به منظور نظارت بر تهیه و هماهنگی بین مباحث از حیث شکل، ادبیات، واژه پردازی، حدود و دامنه کاربرد تشکیل داده و در کنار آن «کمیته های تخصصی» را، جهت مشارکت جامعه مهندسی کشور در تدوین مقررات ملی ساختمان زیر نظر شورا به وجود آورده است.

پس از تهیه پیش نویس مقدماتی مبحث مورد نظر، کمیته های تخصصی مربوط به هر مبحث پیش نویس مذکور را مورد بررسی و تبادل نظر قرار داده و با انجام نظرخواهی از مراجع ذیصلاح نظیر

سازمانهای رسمی دولتی، مراکز علمی و دانشگاهی، مؤسسات تحقیقاتی و کاربردی، انجمنها و تشکل های حرفه ای و مهندسی، سازمان های نظام مهندسی ساختمان استانهای سراسر کشور، آخرین اصلاحات و تغییرات لازم را اعمال می نمایند. سپس متن نهائی با تایید «شورای تدوین مقررات ملی ساختمان» برای تصویب و ابلاغ در اختیار وزیر مسکن و شهرسازی قرار می گیرد.

دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان از هنگامی که این مسئولیت مهم بر عهده اش واگذار گردیده است مجدانه سعی نموده است با تشکیل شورای تدوین مقررات ملی ساختمان و کمیته های تخصصی مربوط به هر مبحث و کسب نظر از صاحب نظران و مراجع ذیصلاح بر غنای هر چه بیشتر مقررات ملی ساختمان بیفزاید و این مجموعه را همان طور که منظور نظر قانون گذار بوده است در اختیار جامعه مهندسی کشور قرار دهد.

لازم به توضیح است که :

- روابط مندرج در این مجموعه در دو سیستم واحد ارائه گردیده است که سیستم SI بصورت روابط ستاره دار مشخص شده است.
  - مجموعه حاضر به روش طراحی بر اساس تنش مجاز (ASD) و خمیری تهیه و تدوین گردیده است و تدوین این مبحث به روش طراحی بر اساس ضریب بار و مقاومت LRFD (روش حدی) نیز در دستور کار کمیته تخصصی قرار دارد که در آینده پس از طی مراحل تدوین و تصویب منتشر خواهد شد.
  - این دفتر لازم می داند از آقای مهندس آرک مگردیچیان تدوین کننده پیش نویس اولیه مبحث دهم که در سال ۱۳۶۸ تصویب و منتشر گردید، تشکر و قدردانی نماید.
- تدوین کنندگان مقررات ملی ساختمان و اعضای کمیته های تخصصی از کلیه دست اندرکاران بخشهای مختلف ساختمان انتظار دارند با ارائه نظریات و پیشنهادهای خود، آنان را در رسیدن به هدفهای مورد نظر یاری رسانند.

**دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان**

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	۰-۱۰ کلیات	
۳	۱-۰-۱۰ حدود کاربرد	
۳	۲-۰-۱۰ انواع سازه های ساختمانی	
۴	۳-۰-۱۰ مصالح فولادی	
۵	۴-۰-۱۰ بارهای محاسباتی	
۸	۵-۰-۱۰ تنشهای مجاز	
۸	۱-۵-۰-۱۰ بارگذاری عادی	
۸	۲-۵-۰-۱۰ بارگذاری فوق العاده	
۸	۶-۰-۱۰ تحلیل سازه ها	
۹	۷-۰-۱۰ توجه به شرایط بهره برداری	
۹	۸-۰-۱۰ مدارک فنی	
۹	۱-۸-۰-۱۰ نقشه های طراحی	
۹	۲-۸-۰-۱۰ مدارک طراحی	
۹	۳-۸-۰-۱۰ اطلاعات تکمیلی	
۹	۴-۸-۰-۱۰ مشخصات فنی عمومی و خصوصی	
۱۰	۵-۸-۰-۱۰ حروف و علائم و یادداشتهای فنی	
۱۰	۹-۰-۱۰ طرح لرزه ای	
۱۱	۱-۱۰ طراحی بر اساس روش تنش مجاز	
۱۳	۱-۱-۱۰ محدودیتهای لاجری	

- ۱۳-۱-۱-۱۰ کلیات
- ۱۳-۱-۱-۱۰ پایداری
- ۱۳-۱-۱-۱۰ قابهای مهارشده
- ۱۳-۱-۱-۱۰ قابهای مهارنشده
- ۱۴-۱-۱-۱۰ نگهداری در مقابل دوران و غلت در تکیه گاه
- ۱۴-۱-۱-۱۰ دهانه تیرهای ساده
- ۱۴-۱-۱-۱۰ گیرداری در انتها
- ۱۴-۱-۱-۱۰ محدودیت ضریب لاغری
- ۱۵-۱-۱-۱۰ کمانش موضعی
- ۲۱-۱-۱-۱۰ اعضای خمشی
- ۲۲-۱-۱-۱۰ تنشهای خمشی مجاز در نیمرخ I و ناودانی
- ۲۲-۱-۱-۱۰ تنشهای مجاز در خمش نسبت به محور ضعیف برای اعضای با مقطع I، تسمه ها و ورقهای مستطیلی و مقاطع توپر
- ۲۷-۱-۱-۱۰
- ۲۸-۱-۱-۱۰ خمش در اعضای با مقطع قوطی، لوله با مقطع مستطیلی و دایره ای
- ۲۹-۱-۱-۱۰ تنشهای برشی مجاز
- ۳۱-۱-۱-۱۰ سخت کننده های عرضی
- ۳۲-۱-۱-۱۰ مقطع اعضای خمشی
- ۳۴-۱-۱-۱۰ تیرهای مختلط
- ۳۴-۱-۱-۱۰ تعاریف
- ۳۵-۱-۱-۱۰ روش طراحی
- ۳۶-۱-۱-۱۰ برش انتهایی
- ۳۷-۱-۱-۱۰ برشگیرها
- ۴۰-۱-۱-۱۰ مقاطع مختلط با استفاده از ورق های دوزنقه ای
- ۴۳-۱-۱-۱۰ تیر ورقها و تیرهای جعبه ای
- ۴۳-۱-۱-۱۰ محدودیتهای لاغری جان تیر
- ۴۴-۱-۱-۱۰ کاهش تنشهای خمشی مجاز بال
- ۴۵-۱-۱-۱۰ تنش برشی مجاز با توجه به عمل میدان کششی
- ۴۵-۱-۱-۱۰ قطعات سخت کننده عرضی
- ۴۷-۱-۱-۱۰ سخت کننده های فشاری

- ۴۷ ----- اثر مشترک برش و کشش ۶-۳-۱-۱۰
- ۴۹ ----- ۴-۱-۱۰ اعضای کششی
- ۴۹ ----- ۱-۴-۱-۱۰ مقاطع محاسباتی در اعضای کششی
- ۵۲ ----- ۲-۴-۱-۱۰ تنشهای مجاز
- ۵۲ ----- ۳-۴-۱-۱۰ اعضای کششی مرکب از چند نیمرخ یا نیمرخ و ورق
- ۵۲ ----- ۴-۴-۱-۱۰ اعضای کششی با اتصالات لولایی
- ۵۷ ----- ۵-۱-۱۰ اعضای فشاری (ستونها)
- ۵۷ ----- ۱-۵-۱-۱۰ طول مؤثر و ضریب لاغری
- ۵۷ ----- ۲-۵-۱-۱۰ تنشهای مجاز
- ۵۸ ----- ۳-۵-۱-۱۰ کمانش خمشی - پیچشی
- ۵۹ ----- ۴-۵-۱-۱۰ اعضای فشاری مرکب (ساخته شده)
- ۶۷ ----- ۵-۵-۱-۱۰ اعضای فشاری ساخته شده از ورق
- ۶۸ ----- ۶-۵-۱-۱۰ اعضای فشاری با اتصال لولایی
- ۶۸ ----- ۷-۵-۱-۱۰ برش در جان ستونها
- ۶۹ ----- ۶-۱-۱۰ اعضا تحت اثر تنش های مرکب (تیر - ستونها)
- ۶۹ ----- ۱-۶-۱-۱۰ فشار محوری و خمش
- ۷۱ ----- ۲-۶-۱-۱۰ کشش محوری و خمش
- ۷۲ ----- ۳-۶-۱-۱۰ ترکیب تنشهای صفحه ای
- ۷۳ ----- ۷-۱-۱۰ اتصالات و وسایل اتصال
- ۷۳ ----- ۱-۷-۱-۱۰ کلیات
- ۷۷ ----- ۲-۷-۱-۱۰ جوش
- ۸۵ ----- ۳-۷-۱-۱۰ پیچ و مهره ، قطعات دندانه شده و پرچ
- ۹۲ ----- ۴-۷-۱-۱۰ تنش مجاز در گسیختگی قالبی
- ۹۲ ----- ۵-۷-۱-۱۰ عناصر اتصال دهنده
- ۹۲ ----- ۶-۷-۱-۱۰ ورقهای پرکننده
- ۹۳ ----- ۷-۷-۱-۱۰ تنشهای مجاز اتکایی
- ۹۳ ----- ۸-۷-۱-۱۰ کف ستون ها و قطعات فولادی با فشار مستقیم بر بتن و مصالح بنایی
- ۹۴ ----- ۹-۷-۱-۱۰ میل مهارها

- ۹۵ ----- ۸-۱-۱۰ مسائل ویژه در طرح و محاسبه
- ۹۵ ----- ۱-۸-۱-۱۰ جان و بالهای اعضا تحت اثر بارهای متمرکز
- ۱۰۲ ----- ۲-۸-۱-۱۰ اثر لنگر پیچشی
- ۱۰۵ ----- ۳-۸-۱-۱۰ خستگی
- ۱۰۷ ----- ۹-۱-۱۰ توجه به شرایط بهره برداری در طرح و محاسبه
- ۱۰۷ ----- ۱-۹-۱-۱۰ پیش خیز در تیرها
- ۱۰۷ ----- ۲-۹-۱-۱۰ انبساط و انقباض حرارتی
- ۱۰۸ ----- ۳-۹-۱-۱۰ افتادگی، ارتعاش و انتقال جانبی
- ۱۰۸ ----- ۴-۹-۱-۱۰ فساد و خوردگی در فلز
- ۱۱۰ ----- ۵-۹-۱-۱۰ حداقل ضخامت قطعات فولادی
- ۱۱۱ ----- ۲-۱۰ ساخت، نصب و کنترل نوع کار
- ۱۱۳ ----- ۱-۲-۱۰ نقشه های کارگاهی
- ۱۱۳ ----- ۲-۲-۱۰ ساخت
- ۱۱۳ ----- ۱-۲-۲-۱۰ تعبیه پیش خیز - خم کردن و راست کردن قطعات
- ۱۱۳ ----- ۲-۲-۲-۱۰ برشکاری
- ۱۱۴ ----- ۳-۲-۲-۱۰ آماده کردن لبه ها
- ۱۱۴ ----- ۴-۲-۲-۱۰ ساختمانهای با اتصال جوشی
- ۱۱۴ ----- ۵-۲-۲-۱۰ ساختمانهای با پیچهای پرمقاومت
- ۱۱۵ ----- ۶-۲-۲-۱۰ درزهای فشاری
- ۱۱۵ ----- ۷-۲-۲-۱۰ رواداری ابعادی
- ۱۱۵ ----- ۸-۲-۲-۱۰ تنظیم پای ستونها
- ۱۱۶ ----- ۳-۲-۱۰ رنگ کارخانه ای برای محافظت
- ۱۱۶ ----- ۱-۳-۲-۱۰ شرایط کلی
- ۱۱۶ ----- ۲-۳-۲-۱۰ سطوح غیرقابل دسترسی
- ۱۱۶ ----- ۳-۳-۲-۱۰ سطوح تماس
- ۱۱۶ ----- ۴-۳-۲-۱۰ سطوح صاف و آماده شده
- ۱۱۷ ----- ۵-۳-۲-۱۰ سطوح مجاور جوش کارگاهی

- ۱۱۷ ----- ۱۰-۲-۴ برپایی و نصب
- ۱۱۷ ----- ۱۰-۲-۴-۱ میزان کردن پای ستونها
- ۱۱۷ ----- ۱۰-۲-۴-۲ مهار
- ۱۱۷ ----- ۱۰-۲-۴-۳ تنظیم کردن کار
- ۱۱۷ ----- ۱۰-۲-۴-۴ جفت کردن درزهای فشاری در ستونها
- ۱۱۸ ----- ۱۰-۲-۴-۵ جوش کارگاهی
- ۱۱۸ ----- ۱۰-۲-۴-۶ رنگ کارگاهی
- ۱۱۸ ----- ۱۰-۲-۴-۷ اتصالات کارگاهی
- ۱۱۸ ----- ۱۰-۲-۵ کنترل نوع کار
- ۱۱۸ ----- ۱۰-۲-۵-۱ همکاری
- ۱۱۸ ----- ۱۰-۲-۵-۲ مردود کردن کار
- ۱۱۹ ----- ۱۰-۲-۵-۳ بررسی جوشها
- ۱۱۹ ----- ۱۰-۲-۵-۴ بررسی اتصالات اصطکاکی در پیچهای بر مقاومت
- ۱۱۹ ----- ۱۰-۲-۵-۵ تعیین نوع فولاد
- ۱۲۱ ----- ۱۰-۳ ضوابط طرح لرزه ای
- ۱۲۳ ----- ۱۰-۳-۱ کلیات
- ۱۲۳ ----- ۱۰-۳-۲ تعاریف
- ۱۲۵ ----- ۱۰-۳-۳ علانم و اختصارات
- ۱۲۶ ----- ۱۰-۳-۴ مصالح
- ۱۲۶ ----- ۱۰-۳-۴-۱ فولادهای مصرفی
- ۱۲۶ ----- ۱۰-۳-۴-۲ مقاومت اعضا
- ۱۲۷ ----- ۱۰-۳-۵ حدود شکل پذیری سازه
- ۱۲۸ ----- ۱۰-۳-۶ ستونها
- ۱۲۸ ----- ۱۰-۳-۶-۱ مقاومت ستون
- ۱۲۹ ----- ۱۰-۳-۶-۲ وصله ستون
- ۱۲۹ ----- ۱۰-۳-۶-۳ محاسبه لاغری در قابهای بدون مهاربند

- ۱۲۹ ----- ۱-۳-۷ قابهای خمشی با شکل پذیری معمولی
- ۱۳۰ ----- ۱-۳-۸ قاب خمشی با شکل پذیری متوسط
- ۱۳۰ ----- ۱-۳-۹ قابهای خمشی ویژه
- ۱۳۸ ----- ۱-۳-۱۰ قابهای با مهاربندی همگرا
- ۱۳۸ ----- ۱-۱۰-۳-۱ کلیات
- ۱۳۸ ----- ۲-۱۰-۳-۱ اعضای مهاربندی
- ۱۳۹ ----- ۳-۱۰-۳-۱ اتصال اعضای مهاربند
- ۱۴۰ ----- ۴-۱۰-۳-۱ محدودیتهای ویژه مهاربندهای ۷ و ۸ و K
- ۱۴۰ ----- ۱-۳-۱۱ قابها با مهاربندی واگرا
- ۱۴۰ ----- ۱-۱۱-۳-۱ قطعه رابط
- ۱۴۰ ----- ۲-۱۱-۳-۱ مقاومت قطعه رابط
- ۱۴۱ ----- ۳-۱۱-۳-۱ دوران قطعه رابط
- ۱۴۱ ----- ۴-۱۱-۳-۱ جان قطعه رابط
- ۱۴۱ ----- ۵-۱۱-۳-۱ اتصال عضو قطری مهاربند به قطعه رابط
- ۱۴۱ ----- ۶-۱۱-۳-۱ سخت کننده های قطعه رابط
- ۱۴۲ ----- ۷-۱۱-۳-۱ سخت کننده های میانی
- ۱۴۲ ----- ۸-۱۱-۳-۱ فواصل سخت کننده های جان
- ۱۴۲ ----- ۹-۱۱-۳-۱ محل سخت کننده های جان
- ۱۴۲ ----- ۱۰-۱۱-۳-۱ جوش سخت کننده ها
- ۱۴۲ ----- ۱۱-۱۱-۳-۱ اتصال قطعه رابط به ستون
- ۱۴۴ ----- ۱۲-۱۱-۳-۱ مقاومت مهاربند
- ۱۴۵ ----- ۱۳-۱۱-۳-۱ مقاومت ستون
- ۱۴۵ ----- ۱۴-۱۱-۳-۱ قطعه رابط در تراز بام
- ۱۴۵ ----- ۱۵-۱۱-۳-۱ مهاربند واگرا در ترکیب با سایر انواع
- ۱۴۵ ----- ۱۶-۱۱-۳-۱ نیروهای محوری
- ۱۴۵ ----- ۱۷-۱۱-۳-۱ بالهای تیر
- ۱۴۵ ----- ۱۸-۱۱-۳-۱ اتصال تیر به ستون
- ۱۴۵ ----- ۱۹-۱۱-۳-۱ توصیه های طراحی

۱۰-۳-۱۲ ساختمانهای منظم تا پنج طبقه و کوتاهتر از ۱۸ متر ----- ۱۴۶

۱۰-۳-۱۳ سازه های غیر ساختمانی ----- ۱۴۷

۱۰-۳-۱۴ آزمایشهای غیر مخرب ----- ۱۴۷

۱۰-۴-۱ تحلیل و طراحی خمیری (پلاستیک) ----- ۱۴۹

۱۰-۴-۱-۱ حدود کاربرد ----- ۱۵۱

۱۰-۴-۲ فولاد ساختمانی ----- ۱۵۱

۱۰-۴-۳ مبنای تعیین حداکثر مقاومت ----- ۱۵۲

۱۰-۴-۳-۱ پایداری قابهای مهاربندی شده ----- ۱۵۲

۱۰-۴-۳-۲ پایداری قابهای مهاربندی نشده ----- ۱۵۳

۱۰-۴-۴ ستونها ----- ۱۵۲

۱۰-۴-۵ برش ----- ۱۵۴

۱۰-۴-۶ لهیدگی جان ----- ۱۵۵

۱۰-۴-۷ حداقل ضخامت (نسبتهای بهنا به ضخامت) ----- ۱۵۵

۱۰-۴-۸ اتصالات ----- ۱۵۶

۱۰-۴-۹ مهار جانبی اعضا ----- ۱۵۷

۱۰-۴-۱۰ ساخت ----- ۱۵۸

پیوست الف تیرهای لانه زنبوری ----- ۱۵۹

پیوست ب مشخصات مکانیکی فولادهای ساختمانی ----- ۱۶۷

پیوست پ جدول تنش های مجاز فشاری ----- ۱۷۳

پیوست ت واژه نامه فارسی - انگلیسی ----- ۱۷۷

## فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۵۵	شکل ۱-۴-۱-۱۰ تسمه های لولا شده
۵۶	شکل ۲-۴-۱-۱۰ اتصال لولایی تسمه های سرپهن
۶۰	شکل ۲-۵-۱-۱۰ ستون مرکب با ورق سرتاسری
۶۱	شکل ۳-۵-۱-۱۰ اعضای فشاری مرکب با لقمه
۶۲	شکل ۴-۵-۱-۱۰ ستون مرکب با بست های چپ و راست
۶۵	شکل ۵-۵-۱-۱۰ ستون با بست های موازی
۶۷	شکل ۶-۵-۱-۱۰ مقاطع اعضای فشاری ساخته شده از ورق
۹۶	شکل ۱-۸-۱-۱۰ جان و بال های اعضاء تحت اثر بارهای متمرکز
۱۰۴	شکل ۲-۸-۱-۱۰ توزیع تنش در مقاطع شکل تحت اثر لنگر پیچش
۱۰۵	شکل ۳-۸-۱-۱۰ روش تشبیه پیچش به خمش
۱۲۴	شکل ۱-۳-۱۰ انواع مهاربند همگرا
۱۳۵	شکل ۳-۳-۱۰ نمونه اتصال صلب تیر به ستون بال پهن
۱۳۶	شکل ۴-۳-۱۰ نمونه اتصال صلب تیر به ستون قوطی
۱۳۷	شکل ۵-۳-۱۰ نمونه اتصال صلب تیر به ستون مرکب
۱۴۳	شکل ۶-۳-۱۰ اجزای مهاربندهای واگرا
۱۴۴	شکل ۷-۳-۱۰ جزئیات قطعه رابط

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۸	جدول ۱-۱-۱-۱۰ محدودیت «به‌نای آزاد به ضخامت» در اجزای فشاری
۳۹	جدول ۱-۲-۱-۱۰ الف نیروی برشی افقی مجاز (q) برای یک برشگیر
۴۰	جدول ۱-۲-۱-۱۰ ب ضرایب مورد استفاده برای بتن سبک با جرم مخصوص حداقل ۱۴۴۰ کیلوگرم بر مترمکعب
۷۸	جدول ۱-۷-۱-۱۰ حداقل ضخامت مؤثر جوش نیاری با نفوذ نسبی
۸۰	جدول ۱-۷-۱-۱۰ حداقل بعد جوش گوشه
۸۳	جدول ۱-۷-۱-۱۰ حداقل دمای پیش گرمایش
۸۴	جدول ۱-۷-۱-۱۰ تنش های مجاز جوش
۸۵	جدول ۱-۷-۱-۱۰ ابعاد اسمی سوراخ بیج
۸۷	جدول ۱-۷-۱-۱۰ تنش های مجاز در انواع وسایل اتصال
۸۹	جدول ۱-۷-۱-۱۰ تنش کششی مجاز در بیجها و برجه‌ها تحت اثر برش و کشش در اتصالات انکابی
۹۱	جدول ۱-۷-۱-۱۰ مقادیر $C_1$
۹۱	جدول ۱-۷-۱-۱۰ حداقل فاصله مرکز سوراخ استاندارد تا لبه در امتداد نیرو
۹۱	جدول ۱-۷-۱-۱۰ مقادیر افزایش فاصله تا لبه
۹۱	جدول ۱-۷-۱-۱۰ حداقل نیروی پیش تنیدگی در اتصالات اصطکاکی
۱۰۸	جدول ۱-۹-۱-۱۰ حداقل ضخامت رنگ آمیزی قطعات فولادی در شرایط محیطی مختلف
۱۲۶	جدول ۱-۳-۱۰ مقاومت اعضا
۱۲۷	جدول ۱-۳-۱۰ مقاومت اتصال
۱۲۸	جدول ۱-۳-۱۰ مقادیر $\Omega_0$
۱۶۹	جدول ب-۱ مشخصات مکانیکی فولادهای ساختمانی
۱۷۰	جدول ب-۲ مشخصات مکانیکی فولادهای ساختمانی
۱۷۱	جدول ب-۳ فولادهای تولیدی ذوب آهن اصفهان
۱۷۲	جدول ب-۴ انواع مصالح بیجها بر اساس ISO 898T <sub>1</sub>