

**مبحث دهم مقررات ملّی ساختمان
طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی
تهیه کننده: دفتر امور مقررات ملّی ساختمان
تاریخ انتشار: ۱۳۸۷**

در این مبحث مقررات لازم‌الاجرا برای طرح، تحلیل و اجرای ساختمان‌های فولادی پرداخته شده که در چهار بخش تنظیم شده است:

- ۱- طراحی اجزا ساختمان‌ها به روش تنش مجاز (ASD)
- ۲- طراحی اجزا فولادی ساختمان‌ها به روش حالات حدی (LRFD)
- ۳- رعایت ضوابط طرح لرزه‌ای برای اعضای ساختمان‌های فولادی ۴- روش‌های تهیه مصالح، برشکاری، مونتاژ، جوشکاری، حمل، پیش نصب، برپاداشتن، نصب، کارهای تکمیلی جوشکاری و محکم کردن پیچ‌ها.

عنوان	فصل
مبانی	صفر
طراحی ساختمان‌های فولادی به روش تنش مجاز	اول
طراحی سازه‌های فولادی به روش حدی	دوم
ضوابط طرح زلزله	سوم
ساخت نصب و کنترل	چهارم

فصل ۱۰-۰ مبانی

۱- حدود کاربرد
۲- انواع سازه‌های ساختمانی
۳- مصالح فولادی

۴- بارهای محاسباتی

۱-۴-۰-۱۰

۲-۴-۰-۱۰

۳-۴-۰-۱۰

۴- بارهای محیطی

۵- مدارک فنی

۱-۵-۰-۱۰

۲-۵-۰-۱۰

۳-۵-۰-۱۰

۴-۵-۰-۱۰

۵-۵-۰-۱۰

۶- طرح لرزه‌ای

فصل ۱-۱۰ طراحی ساختمان‌های فولادی به روش تنش مجاز

۱-۱-۱۰ کلیات

۱-۱-۱-۱۰ حدود کاربرد

۲-۱-۱-۱۰ هدف طراحی

۲-۱-۱-۱۰ تحلیل سازه‌ها

۴-۱-۱-۱۰ ترکیب بارها در طراحی به روش تنش‌های مجاز

۵-۱-۱-۱۰ تنش‌های مجاز

۲-۱-۱۰ کمانش موضعی

۱-۳-۱-۱۰ کلیات

۲-۲-۱-۱۰ پایداری

۳-۲-۱-۱۰ نگهداری در مقابل دوران و غلت در تکیه‌گاه

۴-۳-۱-۱۰ دهانه تیرهای ساده

۵-۲-۱-۱۰ گیرداری در انتهای

۶-۳-۱-۱۰ کمانش موضعی

۴-۱-۱۰ اعضای کششی
۱-۳-۱-۱۰ محدودیت لاغری
۲-۳-۱-۱۰ مقاطع محاسباتی در اعضای کششی
۲-۳-۱-۱۰ تنش‌های مجاز
۴-۳-۱-۱۰ اعضای کششی مرکب از چند نیمروخ یا نیمروخ و ورق
۵-۳-۱-۱۰ اعضای کششی با اتصالات لولایی

۴-۱-۱۰ اعضای فشاری (ستون)
۱-۴-۱-۱۰ طول مؤثر کمانشی و ضرب لاغری
۲-۴-۱-۱۰ تنش‌های مجاز
۳-۴-۱-۱۰ کمانش خمشی- پیچشی
۴-۴-۱-۱۰ اعضای فشاری مرکب (ساخته شده)
۵-۴-۱-۱۰ اعضای فشاری ساخته شده از ورق
۶-۴-۱-۱۰ اعضای فشاری با اتصال لولایی
۷-۴-۱-۱۰ برش در جان ستونها

۵-۱-۱۰ اعضای خمشی
۱-۵-۱-۱۰ تنش‌های خمشی مجاز در نیمروخ I و ناوданی
۲-۵-۱-۱۰ تنش‌های مجاز در خمش نصیت به محور ضعیف...
۳-۵-۱-۱۰ خمش در اعضای با مقاطع قوطی، لوله با مقاطع...
۴-۵-۱-۱۰ تنش‌های برشی مجاز
۵-۵-۱-۱۰ سخت‌کننده‌های عرضی
۶-۵-۱-۱۰ مقاطع اعضای خمشی

۶-۱-۱۰ تیروق‌ها و تیرهای جعبه‌ای
۱-۶-۱-۱۰ محدودیت‌های لاغری جان تیر
۲-۶-۱-۱۰ کاهش تنش‌های خمشی مجاز بال
۳-۶-۱-۱۰ تنش برشی مجاز با توجه به عمل میدان کششی
۴-۶-۱-۱۰ قطعات سخت‌کننده عرضی
۵-۶-۱-۱۰ سخت‌کننده‌های فشاری
۶-۶-۱-۱۰ اثر مشترک برش و کشش

۷-۱-۱۰ اعضا تحت اثر تنش‌های مرکب
۱-۷-۱-۱۰ فشار محوری و خمش
۲-۷-۱-۱۰ کشش محوری و خمش
۳-۷-۱-۱۰ ترکیب تنش‌های صفحه‌ای

۸-۱-۱۰ طراحی اعضا برای پیچش
۱-۸-۱-۱۰ اثر لنگر پیچشی
۲-۸-۱-۱۰ خستگی

۹-۱-۱۰ تیرهای مختلط
۱-۹-۱-۱۰ تعاریف
۲-۹-۱-۱۰ روش طراحی
۳-۹-۱-۱۰ برش انتها ی
۴-۹-۱-۱۰ برشکرها
۵-۹-۱-۱۰ مقاطع مختلط با استفاده از ورق‌های ذوزنقه‌ای
۶-۹-۱-۱۰ اعضا محوری مختلط

۱۰۰-۱-۱۰ اتصالات و وسائل اتصال
۱-۱۰۰-۱-۱۰ کلیات
۲-۱۰۰-۱-۱۰ جوش
۳-۱۰۰-۱-۱۰ بیج و مهره، قطعات دندانه شده و پرج
۴-۱۰۰-۱-۱۰ تنش مجاز در گسیختگی قالبی
۵-۱۰۰-۱-۱۰ عناصر اتصال دهنده
۶-۱۰۰-۱-۱۰ ورق‌های پرکننده
۷-۱۰۰-۱-۱۰ تنش‌های مجاز انتکابی
۸-۱۰۰-۱-۱۰ کف ستون‌ها و قطعات فولادی با فشار مستقیم بر بتن ...
۹-۱۰۰-۱-۱۰ میل مهارها

۱۱-۱-۱۰ مسائل ویژه در طرح و محاسبه
۱-۱۱-۱-۱۰ جان و بالهای اعضا تحت اثر بارهای متمرک
۲-۱۱-۱-۱۰ چشمۀ اتصال
۳-۱۱-۱-۱۰ مقررات تکمیلی برای ورق‌های تقویتی جان ...

۱۰ توجه به شرایط بهره‌برداریدر طرح و محاسبه
 ۱۰-۱-۱-۱۰ پیش‌خیز در تیرها
 ۱۰-۱-۲-۱-۱۰ انبساط و انقباض حرارتی
 ۱۰-۱-۲-۱-۱۰ افتادگی، ارتعاش و انتقال جانبی
 ۱۰-۱-۲-۱-۱۰ ۴ حداقل ضخامت قطعات فولادی

فصل ۲-۱۰ طراحی سازه‌های فولادی به روش حدی

۱۰-۱-۲-۱ کلیات

۱۰-۱-۲-۱-۱۰ حدود کاربرد
 ۱۰-۱-۲-۱-۱۰ مبانی طراحی
 ۱۰-۱-۲-۱-۱۰ روش طراحی
 ۱۰-۱-۲-۱-۱۰ تحلیل سازه

۱۰-۲-۱ کمانش موضعی

۱۰-۲-۲-۱-۱۰ طبقه بندی مقاطع فولادی
 ۱۰-۲-۲-۱-۱۰ بهنای آزاد اجزای با بلک لبه متکی
 ۱۰-۲-۲-۱-۱۰ بهنای آزاد اجزای با دو لبه متکی
 ۱۰-۲-۲-۱-۱۰ ۴ مقطع برای تحلیل حدی (خمیری)
 ۱۰-۲-۲-۱-۱۰ ۵ مقاطع با اجزای لاغر فشاری

۱۰-۲-۱-۱۰ اعضای کششی

۱۰-۳-۲-۱-۱۰ محدودیت‌های لاغری
 ۱۰-۳-۲-۱-۱۰ مقاطع محاسباتی در اعضای کششی
 ۱۰-۳-۲-۱-۱۰ مقاطع کششی طرح
 ۱۰-۳-۲-۱-۱۰ ۴ اعضای کششی مرکب از چند نیم‌رخ یا نیمرخ و ورق
 ۱۰-۳-۲-۱-۱۰ ۵ اعضای کششی با اتصالات ولایی

۱۰-۴-۱-۱۰ اعضای فشاری (ستون‌ها)

۱۰-۴-۲-۱-۱۰ ۱ پایداری
 ۱۰-۴-۲-۱-۱۰ ۲ مقاومت فشاری طرح
 ۱۰-۴-۲-۱-۱۰ ۳ مقاومت فشاری اسمی اعضای فشاری با مقطع نبیشی تک
 ۱۰-۴-۲-۱-۱۰ ۴ اعضای فشاری مرکب (ساخته شده)
 ۱۰-۴-۲-۱-۱۰ ۵ اعضای فشاری با اتصالات ولایی
 ۱۰-۴-۲-۱-۱۰ ۶ برش در جان ستون

۱۰-۵-۱-۱۰ ۵-۲-۱۰ طراحی اعضا برای خمینش

۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۱ ضریب یکنواختی لنگر
 ۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۲ مقاومت خمینشی مقاطع I شکل ...
 ۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۳ مقاومت خمینشی مقاطع I شکل ...
 ۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۴ مقاومت خمینشی سایر مقاطع I شکل ...
 ۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۵ مقاومت خمینشی مقاطع I شکل ...
 ۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۶ مقاومت خمینشی مقاطع I شکل و ناوданی حول محور ضعیف
 ۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۷ مقاومت خمینشی مقاطع قوطی شکل
 ۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۸ مقاومت خمینشی مقاطع لوله‌ای شکل
 ۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۹ مقاومت خمینشی مقاطع سپری و جفت نبیشی ...
 ۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۱۰ مقاومت خمینشی مقاطع نبیشی تک
 ۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۱۱ مقاومت خمینشی مقاطع توپر دایره‌ای و چهارگوش
 ۱۰-۵-۲-۱-۱۰ ۱۲ مقررات عمومی

۱۰-۶-۱-۱۰ ۶-۲-۱۰ طراحی اعضا برای برش

۱۰-۶-۲-۱-۱۰ ۱ مقررات عمومی
 ۱۰-۶-۲-۱-۱۰ ۲ مقاومت برشی اعضا بدون توجه به عمل میدان کششی
 ۱۰-۶-۲-۱-۱۰ ۳ مقاومت برشی اعضا با توجه به عمل میدان کششی
 ۱۰-۶-۲-۱-۱۰ ۴ مقاومت برشی نبیشی‌های تک
 ۱۰-۶-۲-۱-۱۰ ۵ مقاومت برشی مقاطع قوطی شکل
 ۱۰-۶-۲-۱-۱۰ ۶ مقاومت برشی مقاطع لوله‌ای
 ۱۰-۶-۲-۱-۱۰ ۷ مقاومت برشی مقاطع با یک یا دو محور تقارن

۱۰-۷-۱-۱۰ ۷-۲-۱۰ طراحی اعضا برای ترکیب نیروی محوری و لنگر خمینشی

۱-۷-۲-۱۰ آثار مرتبه دوم-لنگر ثانوی
۲-۷-۲-۱۰ اعضا با مقطع دارای یک و یا دو محور تقارن تحت ...
۳-۷-۲-۱۰ اعضا با مقطع دارای یک و یا دو محور تقارن تحت ...
۴-۷-۲-۱۰ اعضا با مقطع دارای دو محور تقارن تحت ...
۵-۷-۲-۱۰ اعضا با مقطع بدون محور تقارن تحت ...

۸-۲-۱۰ طراحی اعضا برای پیچش و نیروهای ترکیبی همراه با پیچش
۱-۸-۲-۱۰ مقاومت پیچشی مقاطع لوله‌ای و قوطی شکل
۲-۸-۲-۱۰ مقاطع لوله‌ای و قوطی شکل تحت ...
۳-۸-۲-۱۰ سایر مقاطع (غیر توانایی) تحت ...
۴-۸-۲-۱۰ لنگر پیچشی تأییدگی

۹-۲-۱۰ طراحی اعضا مختلط
۱-۹-۲-۱۰ کلیات
۲-۹-۲-۱۰ اعضا محوري مختلط
۳-۹-۲-۱۰ اعضا خمشی مختلط
۴-۹-۲-۱۰ مقاومت خمشی مقاطع مختلط با استفاده از ورق‌های ...
۵-۹-۲-۱۰ برشگیرها
۶-۹-۲-۱۰ مقاومت خمشی تیرهای مختلط محاط در بتن ...
۷-۹-۲-۱۰ ترکیب فشار و خمش در اعضا مختلط
۸-۹-۲-۱۰ حالات خاص

۱۰۰-۲-۱۰ اتصالات و وسائل اتصال
۱-۱۰۰-۲-۱۰ کلیات
۲-۱۰۰-۲-۱۰ جوش
۳-۱۰۰-۲-۱۰ بیج‌ها و قطعات دندانه‌شده
۴-۱۰۰-۲-۱۰ نواحی مجاور اتصال و اجزای اتصال
۵-۱۰۰-۲-۱۰ ورق‌های پرکننده (لقمه‌ها)
۶-۱۰۰-۲-۱۰ مقاومت اتكابی
۷-۱۰۰-۲-۱۰ کف ستون‌ها و قطعات فولادی با فشار مستقیم ...
۸-۱۰۰-۲-۱۰ میله مهارها و اقلام مدفون
۹-۱۰۰-۲-۱۰ جان و بالهای اعضا تحت اثر بارهای متتمرکز

۱۱-۲-۱۰ شرایط بوره برداری
۱-۱۱-۲-۱۰ توجه به شرایط بوره برداری در طرح و محاسبه
۲-۱۱-۲-۱۰ پیش‌خیز در تیرها
۳-۱۱-۲-۱۰ انسیساط و انقباض حرارتی
۴-۱۱-۲-۱۰ افتادگی، ارتعاش و انتقال جانبی

فصل ۳-۱۰ ضوابط طرح زلزله

۱-۳-۱۰ کلیات
۱-۱-۳-۱۰
۲-۱-۳-۱۰
۳-۱-۳-۱۰

۲-۳-۱۰ عبارات و اصطلاحات
۳-۳-۱۰ علایم و اختصارات

۴-۳-۱۰ تعاریف
۱-۴-۳-۱۰ شکل پذیری
۲-۴-۳-۱۰ مقطع فشرده لرزه ای
۳-۴-۳-۱۰ ناحیه بحرانی
۴-۴-۳-۱۰ ترکیب بار زلزله‌ای تشدید یافته

۵-۳-۱۰ مشخصات مصالح
۱-۵-۳-۱۰ فولاد مصرفی
۲-۵-۳-۱۰ اتصالات جوشی
۳-۵-۳-۱۰ اتصالات پیچی

۶-۳-۱۰ الزامات عمومی طراحی ستون‌ها و کف ستون‌ها

۱-۶-۳-۱۰ مقاومت ستون‌ها

۲-۶-۳-۱۰ وصله ستون‌ها

۳-۶-۳-۱۰ کف ستون‌ها

۷-۳-۱۰ سیستم‌های باربر جانبی لرزه‌ای

۸-۳-۱۰ قاب‌های خمشی

۱-۸-۳-۱۰ قاب خمشی فولادی ویژه

۲-۸-۳-۱۰ قاب خمشی فولادی متوسط

۳-۸-۳-۱۰ قاب خمشی فولادی معموای

۴-۸-۳-۱۰ اتصالات پیشنهادی

۹-۳-۱۰ قاب‌های مهاربندی شده همگرا

۱-۹-۳-۱۰ ملاحظات کلی

۲-۹-۳-۱۰ قاب‌های مهاربندی شده همگرای ویژه

۳-۹-۳-۱۰ قاب‌های مهاربندی شده همگرای معمولی

۱۰-۳-۱۰ قاب‌های مهاربندی شده واگرا

۱-۱۰-۳-۱۰ ملاحظات کلی

۲-۱۰-۳-۱۰ قاب‌های مهاربندی شده واگرای ویژه

۳-۱۰-۳-۱۰ مهاربندی واگرای معمولی در داخل قاب ساده

فصل ۱۰-۴ ساخت نصب و کنترل

۱-۴-۱۰ مقدمه

۲-۴-۱۰ دامنه کاربرد

۳-۴-۱۰ مشخصات فولادی مصرفی

۴-۴-۱۰ ساخت قطعات فولادی

۱-۴-۴-۱۰ کلیات

۲-۴-۴-۱۰ بریدن و سوراخ کردن

۳-۴-۴-۱۰ ساخت و آماده کردن قطعات قبل از مونتاژ

۴-۴-۴-۱۰ اتصال با جوش

۵-۴-۴-۱۰ پیش نصب

۶-۴-۴-۱۰ اتصال با پیچ

۷-۴-۴-۱۰ انبار کردن، حمل و رفع معایب

۵-۴-۱۰ رنگ‌آمیزی و گالوانیزه کردن قسمت‌های فولادی

۱-۵-۴-۱۰ موارد مورد استفاده

۲-۵-۴-۱۰ آماده‌سازی سطوح

۳-۵-۴-۱۰ درجات مختلف کیفیت آماده‌سازی سطوح

۴-۵-۴-۱۰ رنگ‌آمیزی

۵-۵-۴-۱۰ انبارداری رنگ

۶-۵-۴-۱۰ ضخامت رنگ

۷-۵-۴-۱۰ گالوانیزه کردن

۶-۴-۱۰ رواداری‌ها

۱-۶-۴-۱۰ رواداری‌های حوش

۲-۶-۴-۱۰ کنترل اعوجاج و جمع‌شدگی

۳-۶-۴-۱۰ رواداری‌های ابعادی

۴-۶-۴-۱۰ سخت‌کننده تکیه‌گاهی در محل بارهای متتمرکز

۵-۶-۴-۱۰ رواداری‌های سخت‌کنندها

۶-۶-۴-۱۰ مقطع جوش

۷-۶-۴-۱۰ ناشاقولی ستون‌ها

۸-۶-۴-۱۰ رواداری سوراخ پیچ‌ها