



(ناظر حرفه‌ای ۲) - ویرایش دوم

## اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (سازه‌های فولادی - سازه‌های سنتی - انواع سقف)

تألیف و تدوین: مهندس نوید سلیمانی پور  
مهندس محمد هادی بهمن آبادی

توجه

هشدار

توجه

این فایل تنها بخشی از کتاب

## (نظر حرفه‌ای ۲)

می‌باشد، جهت سفارش نسخه کامل این  
کتاب ارزشمند، به وبسایت مراجعه نمایید:

[www.navidomran.com](http://www.navidomran.com)



نوید عمران

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

برنام خداوند جان و خرد

تقدیم به :

# مدران و مادرانان

پ

اسطوره‌های محبت و فدایکاری



# کتاب (نااظر حرفه‌ای ۲) نسخه الکترونیکی (PDF) ندارد.

[www.navidomran.com](http://www.navidomran.com)



نوید عمران  
NavidOmran.com

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

# اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی

## (ناظر حرفه‌ای ۲) – (ویرایش دوم)

بر مبنای آخرین ویرایش آیین نامه‌ها و مقررات ملی ساختمان  
(سازه‌های فلزی، باربرستی و انواع سقف)

(مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱ و مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸)

تالیف و تدوین:

مهندس نوید سلیمانی پور

(عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران)

(کارشناس ارشد مهندسی عمران (مهندسی و مدیریت ساخت))

(دارای پروانه اشتغال نظارت و اجرا)

مهندس محمد‌هادی بهمن‌آبادی

(بازرس سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران)

(کارشناس ارشد مهندسی عمران (زلزله))

(دارای پروانه اشتغال طراحی، نظارت و اجرا)



سرشناسه	:	سلیمانی پور، نوید، ۱۳۶۷ -
عنوان و نام پدیدآور	:	اصول ناظر ساختمان های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه ای ۲) ... / تالیف و تدوین: نوید سلیمانی پور
مشخصات نشر	:	تهران: نوید عمران، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	:	ج: مصور ، جدول: ۲۲ × ۲۹ س.م.
فروش	:	ناظر حرفه ای: ۲، ۱.
شابک	:	۲.۹۷۸-۶۲۲-۹۳۰۱۱-۰-۴ : ۱۹۹۵۴-۳-۲
وضعیت فهرست نویسی	:	فایل
یادداشت	:	جلد دوم تالیف و تدوین نوید سلیمانی پور و محمدهادی بهمن آبادی است.
یادداشت	:	ج. ۲. (چاپ اول: ۱۴۰۱) (فیبا).
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	ساختمان سازی -- ایران -- صنعت و تجارت -- ناظر ساختمان
موضوع	:	Construction industry -- Iran -- Superintendence
موضوع	:	مهندسان ناظر -- ایران
موضوع	:	*Resident engineers -- Iran
رده بندی کنگره	:	TH۴۳۸
رده بندی دیوبی	:	۶۹۰
شماره کتابشناسی ملی	:	۷۵۹۷۷۳۳
اطلاعات رکورد کتابشناسی	:	فایل



**نوید عمران** NavidOmran.com

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

نام کتاب: اصول ناظر ساختمان های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه ای ۲)

تالیف و تدوین: نوید سلیمانی پور - محمدهادی بهمن آبادی

طرح جلد و صفحه آرایی: نوید سلیمانی پور - محمدهادی بهمن آبادی

ناشر: نوید عمران

نوبت چاپ: ۱۴۰۱

شابک:

تومان

قیمت:

کلیهی حق چاپ و نشر فقط مخصوص ناشر (نوید عمران) است.

## پیشگفتار

حمد، سپاس و ستایش شایسته آن پروردگار است که کرامتش نامحدود و رحمتش بی‌پایان است. پروردگاری که بشریت را آموخت و با قلم آشنا ساخت و به انسان رخصت آن داد که علم را به خدمت گیرد. خدایا از شاکران درگاهت و حقیقت جویان راهت قرارم ده و یاریم کن تا در آموختن نلغزم و آنچه را که آموختم به شایستگی هرچه تمام‌تر عرضه نمایم. خداوندا تو را سپاس می‌گوییم که یاری ام کردی تا بتوانم دگر بار اثری را به رشته تحریر در آورم و آن را به جامعه‌ی مهندسین تقدیم نمایم.

### کتاب ناظر حرفه‌ای ۲ ویرایش دوم چه مطالبی را پوشش می‌دهد؟

به شما تبریک می‌گوییم که با تهیه و مطالعه این کتاب، از نقطه نظر مفاهیم مقررات ملی ساختمان و آیین‌نامه‌های مربوطه، نشریه‌ها و استانداردهای ساختمانی، نکات اجرایی و کارگاهی، آگاهی و هوشیاری خود را به عنوان مهندس ناظر و مجری بالا برده تا در صنعت ساختمان بهترین عملکرد را داشته باشید.

این کتاب شامل ۳ فصل می‌باشد که در فصل اول به صورت مفصل به سازه‌های فلزی شامل ستون‌ها، تیرها، انواع قاب‌های خمی فولادی، انواع قاب‌های مهاربندی شده و دیوارهای برشی، انواع اتصالات جوشی و پیچی، انواع جوش‌ها به همراه نحوه کنترل و بازرگانی آن‌ها مطابق با آخرین ویرایش مبحث دهم مقررات ملی ساختمان سال ۱۴۰۱ راهنمای جوش و اتصالات جوشی ویرایش ۱۳۹۰ پرداخته شده است.

همچنین در فصل دوم، انواع سقف‌ها شامل سقف‌های تیرچه‌بلوک و تیرچه‌کرومیت، سقف عرشه فولادی، سقف دابل تی، دال‌های تخت و قارچی شکل، سقف‌های نوین شامل یوبوت، کوبیاکس، وافل و همچنین سقف‌های پیش‌تنیده و پیش‌ساخته به همراه جزئیات و تصاویر اجرایی از پروژه‌های ساختمانی مطابق با مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۳۹۹ و همچنین نشریه ۵۴۳ و نشریه ۸۲ و استاندارهای مرتبط مورد بررسی قرار گرفته است.

در نهایت در فصل سوم و آخر این کتاب، سازه‌های با مصالح بنایی شامل ساختمان‌های بنایی مسلح و ساختمان‌های بنایی با کلاف مطابق با مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۳۹۸ و استانداردهای مربوطه به همراه عکس‌ها و تصاویر اجرایی به صورت کامل مورد ارزیابی قرار گرفته است.

### مزیت‌های کتاب ناظر حرفه‌ای ۲ ویرایش دوم:

کتاب ناظر حرفه‌ای ۲ تنها به اصول نظارت ساختمان نمی‌پردازد، بلکه علاوه بر ارائه این نکات، به بحث در خصوص نکات اجرایی ساختمان، ارائه دیتیل‌های گوناگون و عکس‌های اجرایی به شیوه‌ای کاملاً کاربردی و عملی می‌پردازد که در محدود کتابی به آن پرداخته شده است.

بسیاری از مهندسین و ناظرین ساختمان درک صحیحی از مفاهیم و مطالب موجود در آیین‌نامه‌ها، نشریات و مقررات ملی ساختمان ندارند و شاید این به دلیل عدم ارائه عکس‌های اجرایی در این کتب و یا شاید عدم تجربه کافی در اجرا و نظارت باشد که نتیجه‌ی آن ساخت و سازه‌ای غیر اصولی، نایمن و بی‌کفایت خواهد بود. همچنین درصد زیادی از مهندسین در بد و ورود به حوزه نظارت و اجرای ساختمان، با اصول اجرایی و نظارت آشنایی چندانی ندارند، لذا این کتاب می‌تواند اکثر کمبودها را جبران نماید و علاقمندان می‌توانند همانند یک مهندس دارای سابقه و یا حتی سطح

بالاتر به فعالیت حرفه‌ای نظارت و اجرا بپردازند، که البته این منوط به مطالعه بیشتر و حضور در پروژه‌های عمرانی خواهد بود.

این اثر ارزشمند، در واقع اولین کتاب در قطع رحلی و با عنوان نظارت در کشور می‌باشد که در جلد اول آن (نظر حرفه‌ای ۱) به مباحثی از قبیل: پی، پیکنی و گودبرداری - آرماتور و آرماتوریندی - قالب و قالب‌بندی - بتون، بتون-ریزی، سازه و ساختمان‌های بتون‌آرمه پرداخته شد. و در این کتاب، (جلد دوم - ناظر حرفه‌ای ۲) به مباحثی از قبیل: سازه‌های فلزی - سازه‌های با مصالح بنایی و سنتی و انواع سقف پرداخته شده است و در جلد سوم، کتاب ناظر حرفه‌ای ۳، به بحث در خصوص حقوق مهندسی، وظایف و مسئولیت‌های مهندسین ناظر در ساختمان‌های بتونی پرداخته شده است.

لازم به ذکر است که در جلد چهارم این کتاب، ناظر حرفه‌ای ۴، آموزش صفر تا صد نظارت و اجرای ساختمان‌های فلزی شامل نکات نظارتی، اجرایی و حقوقی، دستور کارها و نحوه گزارش نویسی در تمامی مراحل ساخت و کنترل اسکلت فلزی از کارخانه سازنده تا حمل و نصب در محل پروژه مطابق با آخرین ویرایش مبحث دهم مقررات ملی ساختمان ویرایش سال ۱۴۰۱ به صورت کاملاً مفصل و پروژه محور پرداخته شده است.

امید است این سری از کتاب‌های ناظر حرفه‌ای مورد استفاده کلیه دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته مهندسی عمران و ساختمان، اساتید، مدیران اجرایی، ناظران (دارای پروانه اشتغال به کار و بدون پروانه) ساختمان، کارفرمایان، کارشناسان، مشاوران، پیمانکاران و علاقمندان به صنعت ساختمان قرار بگیرد.

محمدهادی بهمن‌آبادی

پاییز ۱۴۰۱

همراه : ۰۹۰۱۵۰۵۸۲۰۴

آدرس الکترونیکی : [bahman.saze@yahoo.com](mailto:bahman.saze@yahoo.com)

آدرس وبسایت : [www.bahmansaze.ir](http://www.bahmansaze.ir)

نوید سلیمانی‌پور

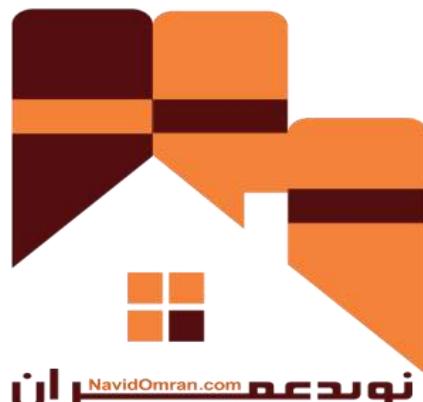
پاییز ۱۴۰۱

همراه : ۰۹۱۶۳۱۷۴۲۵۵

آدرس الکترونیکی : [navid.metror@gmail.com](mailto:navid.metror@gmail.com)

آدرس وبسایت : [www.navidomran.com](http://www.navidomran.com)

تلفن ثابت: ۰۲۱۴۴۰۲۵۹۲۵



# چرا سری کتاب‌های ناظر حرفه‌ای؟



\*\*\* ارائه نکات اجرایی و کاربردی که اکثر مهندسان و ناظران ساختمان از آن‌ها غافلند.

\*\*\* گلچین نکات و ضوابط مهم مقررات ملی ساختمان، آیین‌نامه‌ها و نشریات معتبر ساختمانی.  
(جدیدترین ویرایش‌های مباحث)

\*\*\* استفاده از شیوه نوین صفحه‌آرایی، های‌لایت کلمات کلیدی، کادربندی و گرافیک حرفه‌ای مطالب که این امر موجب سهولت یادگیری و به یاد ماندن نکات در ذهن می‌شود و دسترسی به هر مبحث را آسان می‌نماید.

\*\*\* اولین کتب در قطع رحلی با عنوان نظارت در کشور. (قطع رحلی باعث واضح‌تر دیده شدن عکس‌ها و دیتیل‌های اجرایی می‌شود)

\*\*\* ارائه مرسم‌ترین و دقیق‌ترین دیتیل‌های اجرایی همراه با بهترین کیفیت ترسیم. (کلیه‌ی دیتیل‌ها توسط نویسنده و با دقت کامل در اتوکد ترسیم شده‌اند)

\*\*\* بررسی تصویری اشکالات اجرایی.

\*\*\* قابل استفاده در انواع پروژه‌های عمرانی و کارگاه‌های ساختمانی.

\*\*\* ارائه تجربیات ناظران حرفه‌ای و با سابقه.

\*\*\* قابل استفاده مهندسین دارای پروانه اشتغال به کار و بدون پروانه.

\*\*\* مناسب برای سوالات کلیدی آزمون‌های نظارت و اجرا (صلاحیت حرفه‌ای مهندسان نظام مهندسی)



## (فهرست مطالب)

۲۲.....	<b>فصل اول: (سازه‌های فولادی)</b>
۲۳.....	<u>بخش اول: مقدمات ساختمان‌های فولادی</u>
۲۳.....	ساختمان‌های فولادی با مقاطع گرم نورد شده
۲۳.....	ساختمان‌های فولادی پیش‌ساخته
۲۳.....	ساختمان‌های فولادی نیمه پیش‌ساخته
۲۳.....	ساختمان‌های فولادی درجا
۲۳.....	کارگاه ساخت
۲۳.....	گروه کنترل کیفیت
۲۴.....	مراحل کنترل کیفیت
۲۴.....	ناظر
۲۴.....	نیروی انسانی ماهر
۲۴.....	نقشه‌های محاسباتی
۲۴.....	نقشه‌های کارگاهی
۲۴.....	نقشه‌های نصب
۲۵.....	<u>بخش دوم: شالوده سازه‌های فولادی</u>
۲۵.....	نصب کف‌ستون
۲۶.....	اتصال ورق پای ستون به شالوده (میل مهارها)
۲۶.....	مهار میله‌ی مهارها
۲۹.....	رواداری‌های شالوده و کف ستون
۲۹.....	انواع سوراخ‌ها در اتصالات پیچی
۳۳.....	<u>بخش سوم: ستون در سازه‌های فولادی</u>
۳۳.....	تعريف ستون (Column)
۳۴.....	ساخت ستون مرکب با مقاطع نورد شده و ورق
۳۴.....	روش ساخت ستون جفت
۳۶.....	روش ساخت ستون دوبل با ورق سراسری
۳۷.....	روش ساخت ستون مرکب با بسته‌های موازی و مورب (ستون دوبل پاباز)
۳۷.....	ستون‌های دوبل با بسته‌های موازی
۳۹.....	ستون‌های دوبل با بسته‌های مورب
۴۱.....	ناشاقولی ستون‌ها
۴۳.....	مقاطع باکس (جعبه‌ای)
۴۳.....	مونتاژ مقاطع جعبه‌ای
۴۵.....	مونتاژ و جوشکاری مقاطع باکس با استفاده از پشت‌بند ذوبی

۴۸.....	مراحل مونتاژ مقاطع باکس به کمک پشت بند ذوبی و جوشکاری الکترو اسلگ
<u>۴۹.....</u>	<u>بخش چهارم: تیرها در سازه های فولادی</u>
۴۹.....	تعريف تیر (Beam)
۴۹.....	تیر از نظر شرایط تکیه گاهی
۵۰.....	انواع تیرها در سازه های فولادی
۵۰.....	شاه تیرها یا تیرهای اصلی
۵۱.....	تیورق
۵۲.....	تیرهای مشبک با جان باز
۵۳.....	تیرچه یا تیر فرعی (joist)
۵۳.....	تیرهای لبه ای یا کناری یا پیرامونی (Spandrel)
۵۴.....	تیرهای نعل در گاهی (Lintel)
۵۴.....	لابه (Purlin)
۵۵.....	تیرهای لانه زن بوری (CPE)
۵۶.....	الرامات تکمیلی لرزه ای قاب های خمشی معمولی، متوسط و ویژه
۵۷.....	<u>بخش پنجم: قاب های خمشی فولادی</u>
۵۷.....	الرامات لرزه ای قاب های خمشی معمولی
۵۷.....	الرامات لرزه ای قاب های خمشی متوسط
۵۹.....	الرامات لرزه ای قاب های خمشی ویژه
۶۰.....	الرامات لرزه ای قاب های خمشی خربایی ویژه
۶۱.....	الرامات لرزه ای سیستم کنسولی فولادی ویژه
۶۳.....	<u>بخش ششم: قاب های مهاربندی شده و دیوارهای برشی فولادی</u>
۶۳.....	تعريف اعضای محوری
۶۴.....	انواع مهاربندها
۶۴.....	مهاربندهای همگرا یا هم مرکز (CBF)
۶۵.....	الرامات قاب های مهاربندی شده همگرای معمولی
۶۵.....	الرامات قاب های مهاربندی شده همگرای ویژه
۶۶.....	مهاربندهای واگرا یا خارج از مرکز (EBF)
۶۷.....	انواع بادبندهای واگرا
۶۷.....	بادبندهای واگرا با تیر پیوند افقی (H-EBF)
۶۷.....	بادبندهای واگرا با پیوند قائم (V-EBF)
۶۷.....	الرامات قاب های مهاربندی شده واگرا
۶۸.....	سخت کننده های تیرهای پیوند
۷۰.....	الرامات لرزه ای مهاربندهای کمانش تاب
۷۳.....	الرامات لرزه ای دیوارهای برشی فولادی ویژه

الزامات لرزه‌ای قاب‌های خمشی مختلط ویژه .....	۷۴
الزامات لرزه‌ای قاب‌های مهاربندی شده و دیوار برشی مختلط .....	۷۶
<u>بخش هفتم: وسائل اتصال در سازه‌های فولادی .....</u>	۷۸
تعريف جوشکاری .....	۷۸
جوش قوس الکتریکی .....	۷۸
وضعیت‌های جوشکاری .....	۷۹
طبقه‌بندی و شماره‌گذاری الکترودها طبق AWS .....	۸۱
ضوابط بازرگانی ظاهری الکترودها .....	۸۲
أنواع جوش .....	۸۴
جوش گوش .....	۸۴
محدودیت‌های جوش گوش .....	۸۵
جوش شیاری .....	۹۰
جوش‌های انگشتانه و کام .....	۹۴
أنواع درز .....	۹۵
دهانه یا بازشدگی ریشه (R) .....	۹۸
تسمه‌های پشت‌بند .....	۱۰۰
پشت‌بند جوش‌های شیاری .....	۱۰۲
گرد جوش .....	۱۰۳
ضخامت ریشه (پیشانی) .....	۱۰۳
درزهای لاله‌ای (U) و نیم‌لاله‌ای (J) .....	۱۰۵
سنگ زدن ریشه از پشت (شیارزنی پشت) .....	۱۰۶
علائم جوشکاری .....	۱۰۷
کاربرد أنواع جوش در ساختمان .....	۱۱۱
<u>بخش هشتم: اتصالات جوشی در سازه‌های فولادی .....</u>	۱۱۳
أنواع اتصالات جوشی .....	۱۱۳
أنواع اتصالات تیر و ستون .....	۱۱۴
ساختمان‌های نوع ۱ (قاب‌های صلب) .....	۱۱۴
ساختمان‌های نوع ۲ (قاب‌های ساده) .....	۱۱۴
ساختمان‌های نوع ۳ (قاب‌های نیمه‌صلب) .....	۱۱۴
اتصال ساده .....	۱۱۴
اتصال خمثی (گیردار) .....	۱۱۵
اتصال ساده تیر با نیشی جان .....	۱۱۵
اتصال ساده تیر با نیشی نشیمن انعطاف‌پذیر .....	۱۱۷
اتصال ساده تیر با نیشی نشیمن تقویت شده .....	۱۱۸

۱۲۰	اتصالات صلب تیر به ستون.....
۱۲۲	اتصال ستون به ورق پای ستون.....
۱۲۳	استفاده از ورق های سخت کننده در اتصال پای ستون.....
۱۲۴	سوراخ های دسترسی برای جوشکاری و برش بال های تیر در محل اتصال.....
۱۲۶	اتصالات گیردار از پیش تایید شده.....
۱۲۷	الرامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تایید شده.....
۱۳۰	اتصال گیردار مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS).....
۱۳۴	اتصال گیردار فلنچی بدون استفاده از ورق لچکی (BUEEP) و اتصال گیردار فلنچی چهار یا هشت پیچی با استفاده از ورق لچکی (BSEEP).....
۱۳۷	اتصال گیردار پیچی به کمک ورق های روسربی و زیررسربی (BFP).....
۱۳۹	اتصال گیردار جوشی به کمک ورق های روسربی و زیررسربی (WFP).....
۱۴۱	اتصال گیردار تقویت نشده جوشی (WUF-W).....
۱۴۴	اتصال گیردار پیچی با جفت سپری.....
۱۴۶	اتصال گیردار تیر با مقطع کاهش یافته و دیافراگم عبوری از ستون.....
۱۴۸	اتصال گیردار تقویت نشده جوشی با دیافراگم عبوری از ستون.....
۱۵۰	اتصال گیردار تیر با بال پهن شده و دیافراگم عبوری از ستون.....
۱۵۶	وصلهای تیرها و ستونها.....
۱۵۶	وصلهای تیرها.....
۱۵۸	وصلهای ستونها.....
۱۶۲	ورق های پر کننده (لقممهای) .....
۱۶۳	<u>بخش نهم: بازرگانی و کنترل کیفیت جوشکاری در سازه های فلزی</u> .....
۱۶۳	عیب های اصلی جوش .....
۱۶۴	ذوب ناقص .....
۱۶۴	نفوذ ناقص .....
۱۶۵	تخلخل .....
۱۶۶	بریدگی کناره جوش .....
۱۶۸	حبس سرباره .....
۱۶۹	سر رفتن جوش روی فلز پایه (لوچه) .....
۱۷۰	گردہ اضافی در جوش .....
۱۷۰	لکه قوس .....
۱۷۱	ترکها .....
۱۷۴	عدم پرشدگی شیار .....
۱۷۴	جرقه و پاشش .....
۱۷۵	کیفیت جوش .....
۱۷۵	جوش خوب چیست؟ .....

۱۷۹	بازرسی جوش – بازرسی چشمی (عینی)
۱۷۹	زمان شروع نظارت و بازرسی
۱۷۹	پنج دستورالعمل برای حصول کفیت در جوش ساختمانی
۱۸۰	روش جوشکاری (Process Selection)
۱۸۰	آماده‌سازی مناسب لبه‌ها (Preparation)
۱۸۱	دستورالعمل جوشکاری (WPS = Welding Procedure Specification)
۱۸۴	پرسنل (Personnel)
۱۸۵	نظارت پیشگیرانه (PM)
۱۸۵	بازرسی عینی (V.I.)
۱۸۶	اصول بازرسی چشمی (عینی) جوش
۱۸۹	وظایف عمدی بازرس جوش
۱۸۹	وسایل بازرسی چشمی (عینی) جوش
۱۹۰	اندازه‌گیری جوش
۱۹۵	ضوابط پذیرش بازرسی چشمی (عینی) جوش
۱۹۷	چک‌لیست بازرسی چشمی (عینی)
۲۰۸	آزمایش‌های غیرمخرب
۲۰۸	بازرسی با مواد نافذ (PT = Penetration test)
۲۰۸	آزمایش با رنگ نافذ قرمز
۲۱۱	آزمون ذرات مغناطیسی (MT = Magnetic Particle testing)
۲۱۳	آزمون فراصوتی (UT = Ultrasonic Testing)
۲۱۶	آزمون پرتونگاری (RT = Radiographic Inspection Testing)
۲۱۷	زمان آزمایش پس از جوشکاری
۲۱۷	برنامه‌ریزی آزمایش‌های غیرمخرب
۲۱۸	بخش دهم: ساخت، نصب، کنترل و عملیات اجرایی در کارهای فولادی
۲۱۸	تهیه نقشه‌های ساخت
۲۲۰	مشخصات فولاد مصرفی
۲۲۰	ساخت قطعات فولادی
۲۲۲	عملیات برشکاری و آماده‌سازی لبه‌ها
۲۲۴	عملیات سوراخ‌کاری
۲۲۶	ساخت اعضاء
۲۳۰	وصله کارخانه‌ای
۲۳۱	وصله کاری کارگاهی
۲۳۴	عملیات تمیزکاری و رنگ
۲۳۸	رنگ آمیزی

۲۴۱	عملیات حمل.....
۲۴۱	انبار کردن، حمل و رفع معايب.....
۲۴۲	حمل و انبار قطعات.....
۲۴۴	عملیات پيش‌مونتاژ و مونتاژ در پاي کار.....
۲۴۵	نصب.....
۲۴۶	پيش‌نصب.....
۲۴۶	ساخت و آماده کردن قطعات قبل از مونتاژ.....
۲۴۷	اتصال با جوش.....
۲۵۱	اتصال با پيچ.....
۲۵۲	بستن و محکم کردن پيچ‌های اصطکاکی.....
۲۵۴	کنترل پيش‌تنيگی پيچ‌ها.....
۲۵۴	روش‌های ايجاد پيش‌تنيگی در اتصالات پيش‌تنيده و لغزش بحرانی.....
۲۵۷	بازرسی اتصالات با پيچ‌های پر مقاومت.....
۲۵۸	اصلاح سوراخها.....
۲۵۹	استفاده مجدد از پيچ‌های پيش‌تنيده.....
۲۵۹	انبارداری و ذخیره پيچ‌ها.....
۲۶۰	رواداری‌های جوش.....
۲۶۲	کنترل اعوچاج و جمع شدگی.....
۲۶۳	رواداری‌های ابعادی.....
۲۶۶	رواداری سخت‌کننده‌ها.....
۲۶۸	رواداری مرکز سوراخ پيچ‌ها.....
۲۷۰	کنترل کيفيت، تضمین کيفيت و الزامات اجرائي لرزه‌ها.....
<b>۲۸۶</b>	<b>فصل دوم: (أنواع سقف) .....</b>
۲۸۷	سقف تيرچه و بلوک .....
۲۸۸	تيرچه.....
۲۹۴	ضوابط مربوط به سистем تيرچه‌های بتني .....
۲۹۵	بلوك .....
۳۰۰	ميلگردهای افت و حرارتی و ميلگرد منفي .....
۳۰۳	بن پوششی (بتن درجا) .....
۳۰۴	جزئيات اجرائي سقف‌های تيرچه و بلوک .....
۳۰۴	تكيه‌گاه‌های موقت اجرائي (شمع‌بندي) .....
۳۰۵	کلاف ميانی (Tie Beam) .....
۳۰۷	تعبيه سوراخ (بازشو) در سقف .....
۳۰۸	جزئيات اجرائي تيغه روی سقف تيرچه و بلوک .....

۳۰۸	سقف‌های طره‌ای (کنسول)
۳۱۰	سقف تیرچه‌های فولادی با جان باز (کرومیت)
۳۱۰	تیرچه‌های فولادی با جان باز
۳۱۱	بلوک
۳۱۱	میلگرد افت و حرارت
۳۱۲	کلاف عرضی
۳۱۲	بن پوششی درجا
۳۱۲	مشخصات مکانیکی
۳۱۳	محدودیت‌های طراحی
۳۱۴	کنترل افتادگی
۳۱۵	اتصال تیرچه‌ها به تکیه‌گاه
۳۱۹	سقف کامپوزیت
۳۲۰	برش‌گیرها
۳۲۳	سقف‌های عرشه فولادی
۳۲۳	مزایای سقف عرشه فولادی
۳۲۴	ورق فولادی کنگره‌دار
۳۲۶	برش‌گیر (Stud Shear Connector)
۳۲۷	نکات مهم در مورد گل میخ‌های جوش شده
۳۲۸	شبکه آرماتور (Reinforcement)
۳۲۹	بن (Concrete)
۳۳۰	مقاومت خمی مقاطع دارای برش‌گیر
۳۳۳	دال‌های بن‌آرمه
۳۳۳	سیستم دال
۳۳۳	تیر- دال
۳۳۳	سقف‌های پیش‌ساخته دابل‌تی (Double Tee)
۳۳۴	دال تخت
۳۳۵	دال قارچی
۳۳۵	دال مشبک
۳۳۶	دال مجوف یوبوت
۳۳۷	مشخصات مصالح سقف‌های U-BOOT
۳۳۸	قالب‌های ماندگار یوبوت
۳۴۱	نکات اجرایی دال مجوف یوبوت
۳۴۳	دال مجوف کوبیاکس
۳۴۳	اجزای کوبیاکس

۳۴۴	نوع کیج مازول
۳۴۴	الزامات اجرایی دالهای کوبیاکس
۳۴۵	نکات مهم در اجرای دالهای کوبیاکس
۳۵۲	سقفهای پیش تینیده
۳۵۲	روشهای پیش تینیدگی
۳۵۲	بتن پیش تینیده پیش کشیده (Pre-tensioned concrete)
۳۵۲	بتن پیش تینیده پس کشیده (Post-tensioned concrete)
۳۵۳	انواع بتن پیش تینیده پس کشیده
۳۵۳	روش چسبنده (Bonded)
۳۵۳	روش غیر چسبنده (Unbonded)
۳۵۴	مراحل اجرای سقف پس کشیده به روش غیر چسبنده
۳۵۹	سقفهای پیش ساخته هالوکور
۳۵۹	مزایای دالهای پیش ساخته هالوکور
۳۶۰	مشخصات مقاطع قطعات هالوکور
۳۶۲	مشخصات مصالح سقفهای پیش ساخته هالوکور
۳۶۳	<b>فصل سوم: (سازه‌های با مصالح بنایی)</b>
۳۶۴	مشخصات مصالح و کنترل کیفیت
۳۶۶	الزامات عمومی
۳۶۶	درز انقطاع
۳۶۶	پیوستگی سازه‌ای
۳۶۷	حداقل ضخامت دیوار سازه‌ای
۳۶۷	دیوار بنایی مسلح و غیر مسلح
۳۶۷	دیوارهای چند جداره
۳۶۷	کنترل نسبت لاغری
۳۶۸	تکیه گاه دیوار
۳۶۸	بازشو
۳۶۸	نعل در گاه
۳۶۹	اعضای غیر سازه‌ای
۳۷۱	کفسازی
۳۷۱	سقف کاذب
۳۷۲	پلکان
۳۷۲	آسانسور و بالابر
۳۷۲	نما
۳۷۴	جان پناه

۳۷۴	دودکش و هواکش
۳۷۵	لوله‌ها و مجاری توکار
۳۷۵	عایق رطوبتی
۳۷۶	تاسیسات
۳۷۷	دیوار محوطه
۳۷۸	ساختمان‌های بنایی مسلح
۳۷۸	کلیات
۳۷۸	محدوده کاربرد
۳۷۸	الرامات میلگردها
۳۷۹	فاصله میلگردها
۳۸۰	مهار میلگردهای خمشی
۳۸۱	مهار میلگردهای برشی
۳۸۲	تنگ‌های ستون مسلح
۳۸۲	پوشش میلگرد و سیم
۳۸۳	قالاب
۳۸۳	حداقل قطر خم برای میلگرد
۳۸۴	وصله میلگردها
۳۸۴	دسته‌کردن میلگردها
۳۸۴	الرامات اجرای بنایی
۳۸۶	الرامات ابعادی تیرها
۳۸۶	الرامات ابعادی ستون‌ها
۳۸۷	الرامات ابعادی جزرها
۳۸۸	الرامات ابعادی دیوارها
۳۹۰	دیوارهای مقاطع
۳۹۰	اجرای پی
۳۹۰	نماسازی
۳۹۱	دیوار جداگر
۳۹۲	پلکان
۳۹۲	آسانسور و بالابر
۳۹۲	کفسازی
۳۹۲	تاسیسات
۳۹۲	دیوار محوطه
۳۹۳	ساختمان‌های بنایی با کلاف
۳۹۳	کلیات

۳۹۳	محدوده کاربرد
۳۹۳	مصالح
۳۹۴	الزامات معماری
۳۹۷	الزامات سازه‌ای
۴۰۲	دیوار
۴۰۲	دیوار سازه‌ای
۴۰۴	دیوار نسبی
۴۰۶	دیوار زیرزمین
۴۰۶	دیوارهای جداگر
۴۰۷	اجرای دیوار
۴۱۰	بازشوها
۴۱۳	نعل درگاه
۴۱۳	کلافبندی
۴۱۴	کلافبندی افقی
۴۱۶	کلافبندی قائم
۴۲۲	کلاف بازشو
۴۲۲	جان پناه
۴۲۳	سقف
۴۲۳	سقف تاق ضربی
۴۲۴	سقف تیرچه‌بلوک
۴۲۴	سقف بتن آرمه
۴۲۴	سقف شیبدار
۴۲۶	سقف قوسی
۴۲۷	سقف چوبی تخت
۴۲۷	خرپشته
۴۲۷	الزامات غیر سازه‌ای
۴۲۷	نماسازی
۴۲۸	دیوار جداگر
۴۲۸	پلکان
۴۲۸	آسانسور و بالابر
۴۲۸	کفسازی
۴۲۸	تاسیسات
۴۲۸	دیوار محوطه
۴۲۹	منابع

# سوکند نامه هندسین

در مقام یک هندس سوکند یاد می کنم که دانش حرفه ای و توانایی خود را صرف بهبود و پیشرفت رفاه بشری نمایم.

سوکند یاد می کنم از علم خویش صادقانه و شرافتمندانه استفاده نموده، زندگی و پیشه خود را با قوانین عالی پیشرفت و برترین معیارهای حرفه ای مطبوع سازم.

سوکند یاد می کنم خدمت را بردا آمد، انتشار و آبروی حرفه ام را به نفع شخصی ارجح داشته و منافع مردم را برتر از همه تأثیرات خویش قرار دهم.

با تواضع و امید به مدایت پروردگار، از خداوند مهربان برای انجام تعهدات حرفه ای و اخلاقیم توفیق خواسته و با ایمان به آن ها به شرافتم سوکند یاد می کنم.

## مقدمه

کتاب ناظر حرفه‌ای ۲ به صورت مفصل به تشریح بندهای مقررات ملی ساختمان، نشریه‌ها و همچنین نکات مهم نظارتی و اجرایی در مورد سازه‌های فلزی، سازه‌های با مصالح بنایی و انواع سقف‌ها پرداخته است و در واقع مکمل کتاب ناظر حرفه‌ای ۴ می‌باشد.

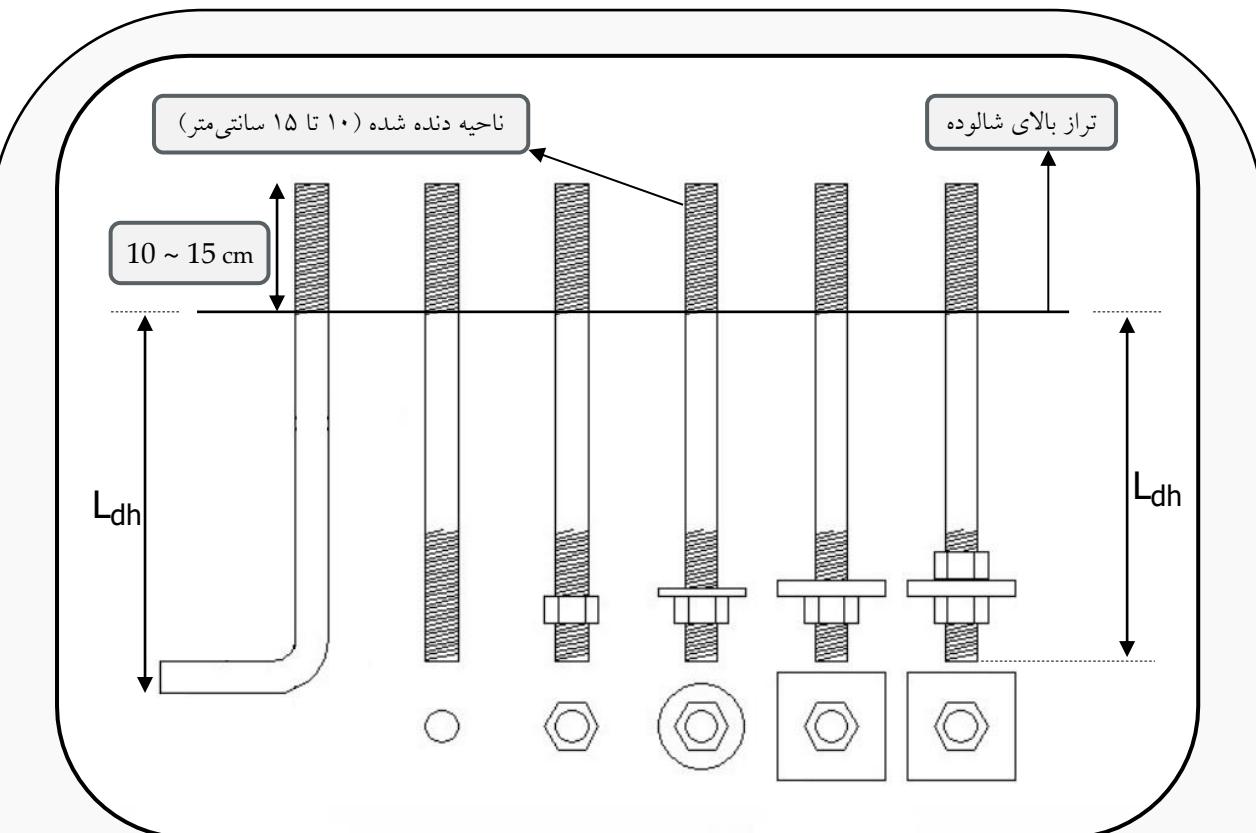
در پیچیج امپراطوری نظارت ساختمان ۲ که کتاب ناظر حرفه‌ای ۴ در واقع قسمت اصلی این مجموعه می‌باشد نکات مقررات ملی ساختمان، دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های مربوطه، نکات نظارتی، اجرایی و حقوقی، دستورکارها و نحوه گزارش‌نویسی از مرحله نصب صفحه ستون تا شروع سفت کاری ساختمان‌های فولادی به صورت کامل بیان شده است.

در تمامی بخش‌ها و فصول کتاب ناظر حرفه‌ای ۴ فیلم‌های آموزشی و اجرایی مربوط به آن بخش و همچنین فرم‌ها و فایل‌های PDF و Word مربوط به قرارداد، دستورکارها، ابلاغ نامه‌ها، اظهارنامه‌های قضایی، و ... آدرس-دهی شده است که بخش عمده‌ی محتویات را به خود اختصاص می‌دهد که می‌توانید از آن‌ها در حین مطالعه استفاده نمایید.

\* اگر به عنوان مهندس ناظر فعالیت می‌کنید می‌توانید در هر قسمت از پژوهشی خود به این مجموعه‌ها مراجعه نمایید و در سرفصل مربوطه از نکات و فیلم‌های آن استفاده نمایید و اگر به عنوان مهندس مجری در ساخت-وساز فعالیت می‌کنید علاوه‌بر استفاده از مفاهیم، نکات و فیلم‌های اجرایی، می‌توانید از دستورکارهای ارائه شده در این مجموعه به عنوان دستورکار خطاب به پیمانکار یا پیمانکاران جزء استفاده نمایید.

\* این جمله را همیشه بخاطر داشته باشید که اسلحه مهندس ناظر قلم و تفکر او است.





(انواع میل مهار)

تذکر مهم:

(شواهد زیادی از وقوع شکنندگی در ناحیه‌ی دندۀ شده‌ی میلگردهای آج‌دار AIII در کارگاه‌ها مشاهده شده است. لذا استفاده از این نوع میلگردها به عنوان میل مهار توصیه نمی‌شود. مگر اینکه عدم شکنندگی آن‌ها به وسیله آزمایش تایید گردد. در صورت نیاز به مقاومت زیاد، استفاده از میلگردهای CK45 ( $F_u = 6000 \text{ kg/cm}^2$ ) برای میله‌های مهارها قابل توصیه است که دارای شکل پذیری مناسب است).

برای محاسبه‌ی طول گیرایی می‌توان از روابط آینه‌نامه‌ی بتن ایران برای میلگردهای قلاب‌دار در کشش استفاده نمود. به عنوان مثال طبق بند ۱-۳-۳-۲۱ آینه نامه آبا طول گیرایی برای میلگردهای آجدار در کشش که به

قلاب استاندارد ختم می‌شوند،  $L_{dh}$ ، نباید از هیچ یک از مقادیر «الف» و «ب» زیر کمتر باشد:

الف- ضرایب  $\psi_c$ ,  $\psi_r$ ,  $\psi_e$  و  $\psi_{r_e}$  باید طبق جدول ۵-۲۱ تعیین شوند.

$$L_{dh} = \frac{\psi_e \psi_r \psi_o \psi_c}{\lambda} \frac{0.043 f_y}{\sqrt{f'_c}} d_b^{1.5}$$

$L_{dh}$  : طول گیرایی

$f'_c$  : مقاومت مشخصه‌ی نمونه‌ی استوانه‌ای بتن ( $\text{kg/cm}^2$ )

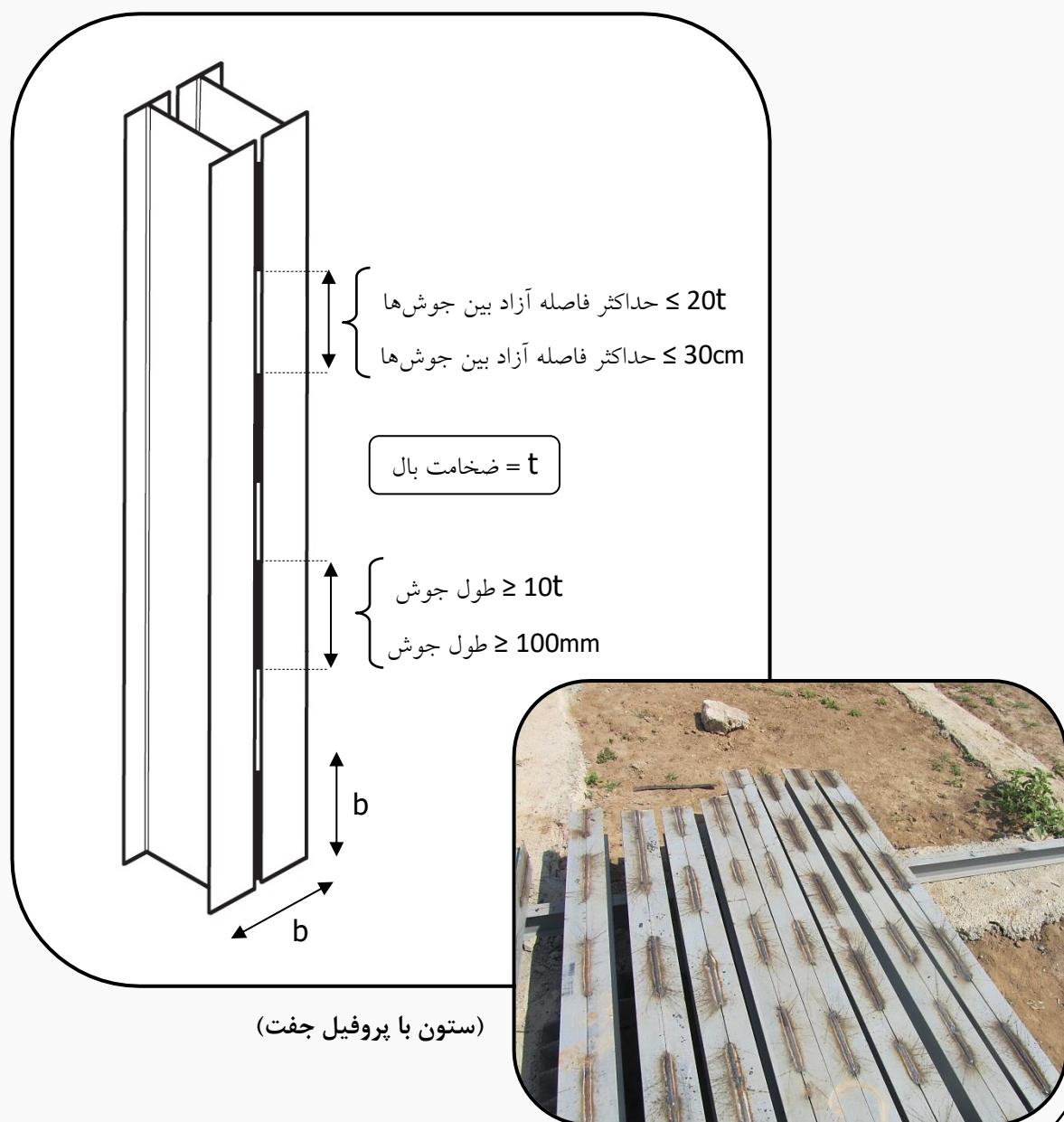
این شیوه جوشکاری برای جلوگیری از پیچش ستون در اثر حرارت زیاد در حین جوشکاری ممتد می‌باشد. در صورتی که در سرتاسر ستون به جوشکاری نیازی نباشد، حداقل طول جوش‌های منقطع باید مطابق شکل زیر باشد و دستورات زیر اجرا گردد:

الف) حداکثر فاصله آزاد جوش منقطع نباید از  $20t$  یا ۳۰ سانتی‌متر تجاوز کند.

ب) طول جوش ابتدایی و انتهایی ستون باید حداقل برابر با بزرگ‌ترین عرض منقطع باشد و به طور یکسره انجام شود.

ج) طول موثر هر قطعه از جوش منقطع نباید از ۱۰ برابر ضخامت بال یا حداقل ۱۰۰ میلی‌متر کمتر باشد.

د) فاصله‌ی میان لبه بال دو پروفیل نباید از یک شکاف ۱۰.۵ میلی‌متر تجاوز کند.



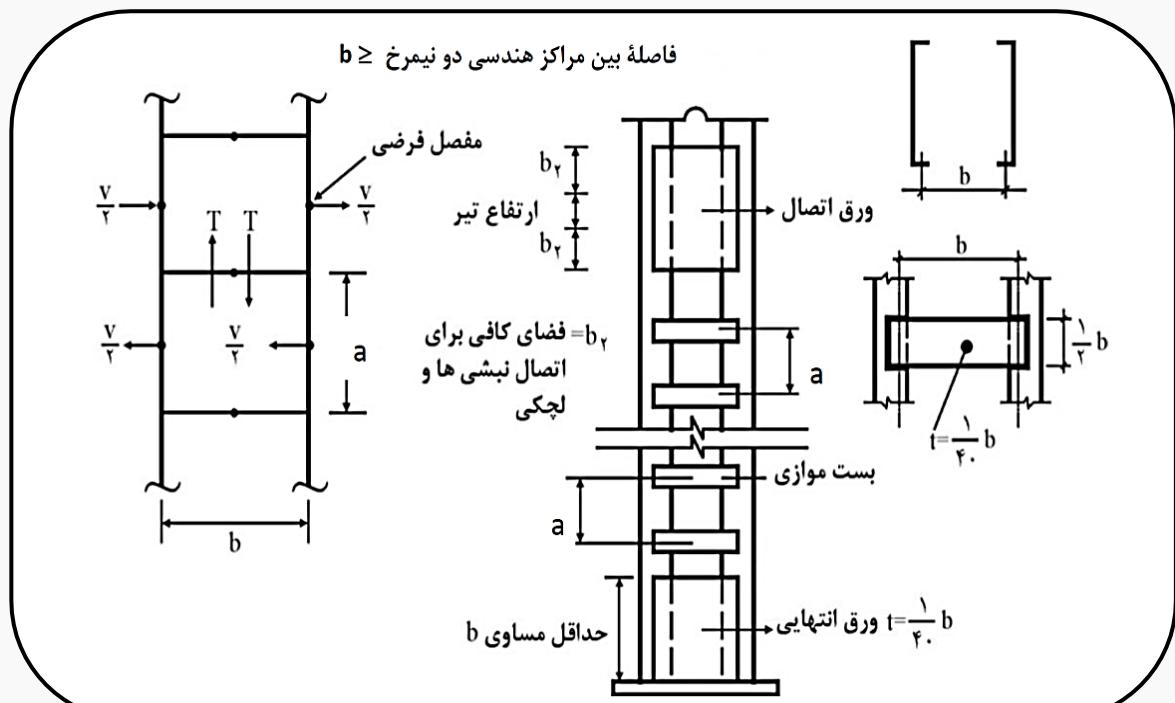
## ستون‌های دوبل با بستهای موازی (نکات مهم):

(مبحث دهم)

\* استفاده از تسمه، نبشی یا هر مقطع مناسب دیگر به عنوان بست مجاز است.

\* بستهای موازی در انتهای عضو فشاری، باید به ورق بست انتهایی ختم شوند. در قسمت‌های میانی عضو در صورتی که نظم بستهای موازی به هم خورده باشد، باید ورق‌های اتصال به تیر تعییه گردد. طول ورق‌های بست انتهایی (در امتداد طولی عضو) باید حداقل برابر فاصله مرکز هندسی نیم‌رخ‌های تشکیل‌دهنده‌ی عضو فشاری باشد و طول ورق‌های اتصال به تیر باید فضای کافی برای برقراری اتصال را داشته باشند.

\* طول بستهای میانی باید از  $\frac{b}{2}$  کمتر باشد. ( $b$  = پهنای ورق اتصال انتهایی)



(ستون دوبل با بستهای موازی)

## مقاطع باکس (جعبه‌ای)

نکات مهم

## راهنمای جوش و اتصالات جوشی

۳-۴-۹) مونتاژ مقاطع جعبه‌ای:

ستون‌های جعبه‌ای دارای دو بال و دو جان می‌باشند و در اکثر سازه‌های ساختمانی با اسکلت فلزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به عدم امکان دسترسی به داخل ستون پس از بسته شدن آن و در نتیجه عدم امکان جوشکاری سخت‌کننده‌های داخلی آن در مرحله مونتاژ اولیه، یک وجه از چهار وجه ستون نباید مونتاژ شود.

ترتیب کار به این شکل است که مطابق مونتاژ I شکل ابتدا یک قالب یا فیکسچر مناسب در روی یک شاسی ساخته می‌شود. در اینجا مونتاژ بر روی یک بال انجام می‌شود، و دو جان ستون مطابق نقشه‌های کارگاهی با رعایت فاصله آن‌ها از لبه بال، روی بال زیرین مونتاژ می‌شوند.

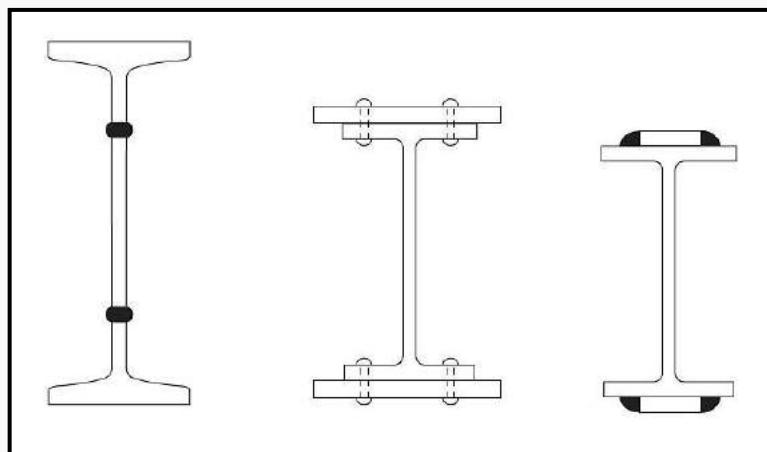


(مونتاژ اولیه ستون جعبه‌ای (باکس))

جهت مونتاژ دو وجه جان روی بال زیرین، ابتدا تعدادی ورق‌های کوچک که به صورت گونیا بریده شده‌اند از داخل، روی بال، خال جوش می‌شوند به نحوی که دو ورق جان پس از چسبیدن به آن‌ها در محل نهایی خود قرار گرفته باشد. لازم به ذکر است این ورق‌های کوچک پس از تکمیل مونتاژ ورق‌های جان برداشته شده و جهت ساخت ستون‌های بعدی به کار می‌روند. پس از مونتاژ ورق‌های جان روی بال، باید این ورق‌ها روی بال گونیا شوند که این امر توسط مونتاژکار به وسیله ابزار مناسب نظیر گوه، پتک آهنگری و گونیا انجام می‌شود.

پ) تیرآهن بال معمولی با ورق تقویتی روی بالها و یا جان

تیری که از تقویت بال پروفیل نورد شده استاندارد با ورق به روش جوشی یا پیچی ساخته می‌شود، تیرآهن معمولی با ورق تقویتی روی بال نامیده می‌شود. همچنین می‌توان با بریدن پروفیلهای رایج (IPE) از وسط جان تیر و اتصال صفحه و ورق مناسب به دو قسمت بریده شده، تیر را تقویت کرد. این روش برای پروفیل‌های نمره ۲۰ به بالا اقتصادی خواهد بود.



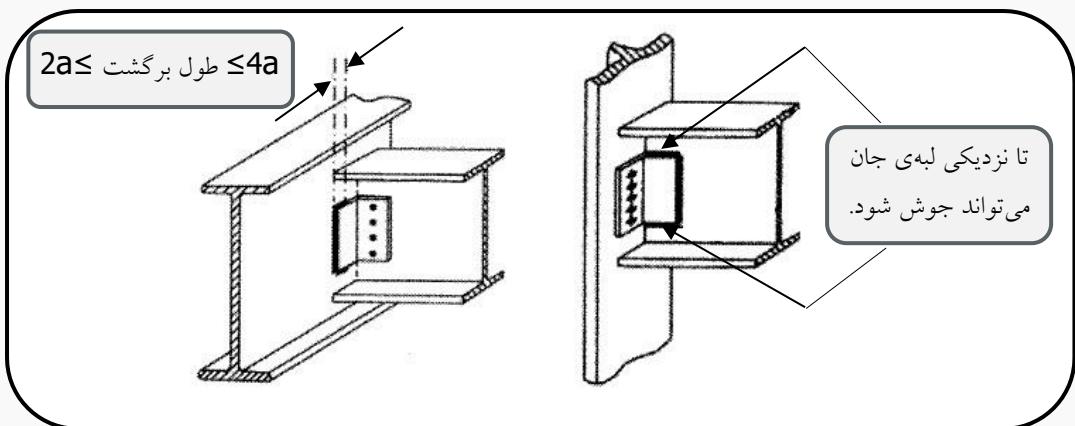
(انواع تیرهای تقویت‌شده با ورق)

#### ت) تیرورق (Plate Girder)

ورق‌های ضخیم را نمی‌توان با فرم دادن به شکل نیم‌رخ درآورد. در چنین حالتی ورق‌های بال و جان را در عرض‌های مورد نظر بریده و توسط جوش به یکدیگر متصل می‌کنند تا نیم‌رخ دلخواه حاصل گردد. به چنین مقاطعی، تیرورق گفته می‌شود.

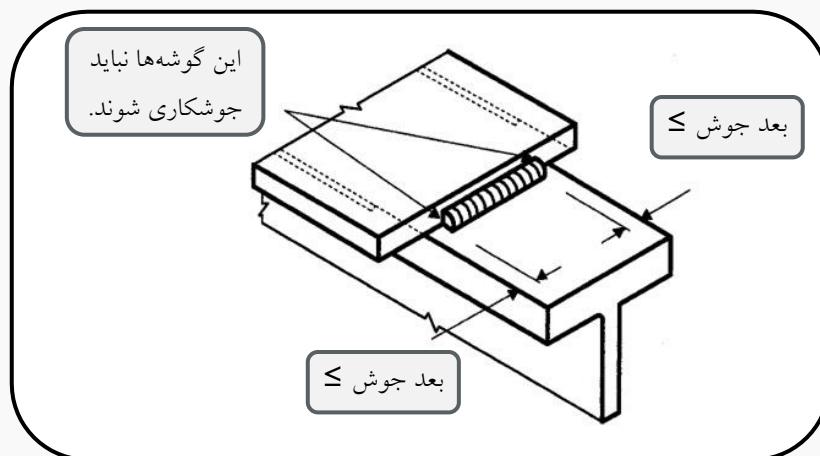


(شاه‌تیرهای ساخته شده از ورق)



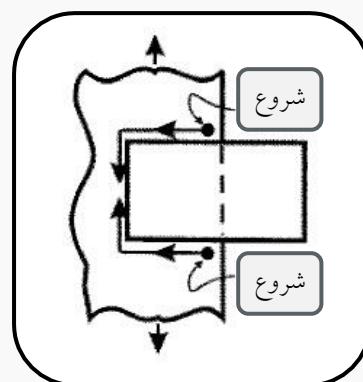
(جوش گوش در اتصالات مفصلی با نبشی‌های جان)

- جوش‌های گوش‌های که در دو وجه مخالف یک صفحهٔ مشترک ایجاد می‌شود، باید در گوش‌های مشترک بین دو نوار جوش قطع شوند.



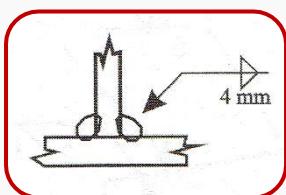
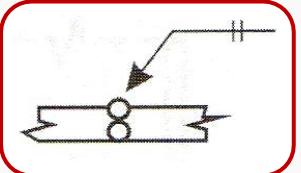
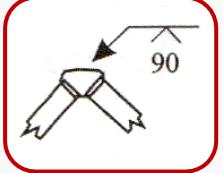
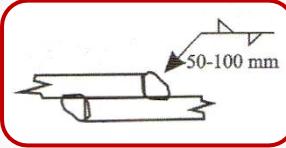
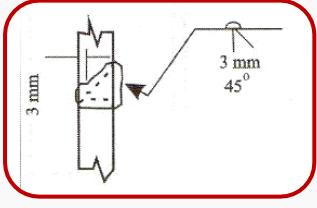
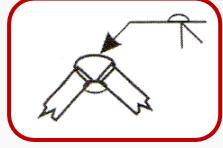
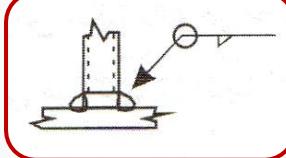
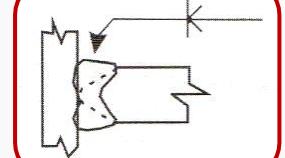
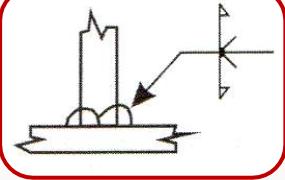
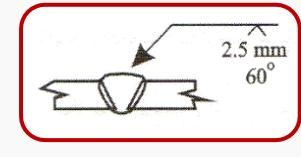
(جوش‌های گوش در دو طرف مخالف یک صفحهٔ مشترک)

- در اتصالات پوششی (رویهم) برای جلوگیری از زخم در لبه، انتخاب محل شروع و پایان مسیر جوشکاری باید مورد توجه قرار گیرد.



(مسیر مناسب برای جلوگیری از زخم در لبه)

اغلب اتصالاتی که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند، احتیاج به دستورالعمل خاصی ندارند و به ترتیبی که به طور نمونه در شکل زیر نمایش داده شده، مشخص می‌گردند:

جوش‌های گوش	جوش‌های شیاری	جوش‌های شیاری مخصوص
 (عدد نماینده اندازه‌ی ساق جوش، وقتی جوش‌های دو طرف یکی باشد تنها در یک طرف گذارده می‌شود.)	 (جوش لب به لب ساده با جوشکاری از دو طرف)	 (اتصال گونیا با جوش شیاری)
 (نشان دهنده‌ی این است که جوش‌ها منقطع و یکی درمیان بوده، طول جوش ۵ سانتی‌متر بوده و به فاصله مرکز به مرکز ۱۰ سانتی‌متری قرار دارند.)	 (جوش نیم‌جناغی با شکاف ریشه ۳ میلی‌متر با پنج ۴۵ درجه در قطعه‌ی بالایی و استفاده از جوش پشت‌بند.)	 (اتصال گونیا با جوش شیاری با خط جوش داخلی)
 (جوش دورتاور)	 (نیم‌جناغی دو طرفه)	 (اتصال گونیا با جوش نفوذی کامل - ترکیب جوش گوش و جوش شیاری مورد استفاده در اتصالات تحت بارهای ضربه‌ای یا در معرض خستگی.)
	 (جناغی با زاویه‌ی پنج ۶۰ درجه و شکاف ریشه ۲.۵ میلی‌متر)	(کاربرد علائم جوشکاری)

## ب) اتصالات گیردار

اتصالات گیردار به اتصالاتی گفته می‌شود که در آن چرخش نسبی بین اعضای متصل شده به یکدیگر ناچیز بوده و معمولاً تحت اثر بارهای بهره‌برداری دارای سختی بیش از بیست برابر سختی خمشی سکانتی تیر ( $20EI/L$ ) هستند. اتصالات گیردار را می‌توان به صورت ایده‌آل مدل کرد.

## پ) اتصالات نیمه گیردار

اتصالات نیمه گیردار به اتصالاتی گفته می‌شود که مقدار سختی آن‌ها بین دو حالت قبلی است.

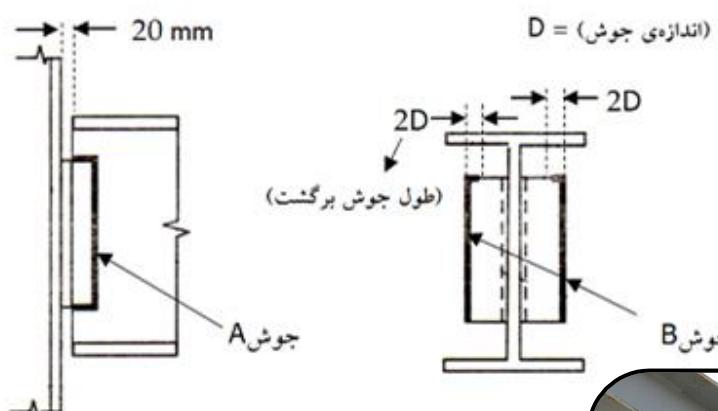
## أنواع اتصالات ساده(راهنمای جوش و اتصالات جوشی)

## (۲-۱۱) اتصال ساده تیر با نیشی جان

اتصالات ساده برشی به کمک نیشی جان، برای اتصال تیرچه به شاه تیر یا تیر به بال ستون به کار می‌روند. در این نوع اتصال، نیشی باید تا حد امکان انعطاف‌پذیر در نظر گرفته شود.

وقتی که از نیشی جان برای اتصال تیر به ستون استفاده می‌گردد، فاصله بادخور در حدود ۲۰ میلی‌متر در نظر گرفته می‌شود تا نصب تیر ساده باشد. وقتی که اتصال تیرچه به شاه تیر به نحوی انجام می‌گیرد که بال‌های فوقانی هر دو در یک تراز واقع می‌گردد، باید قسمتی از بال تیرچه را زبانه کرد. در این حالت مقطع فقط مقدار کمی از بال خود را که در تحمل برش نقش ناچیزی دارد، از دست می‌دهد، بنابراین زبانه کردن تیرها فقط مقدار کوچکی از مقاومت برشی اولیه می‌کاهد.

در این نوع اتصال، جوش نیشی اتصال به جان تیر را جوش A و جوش نیشی اتصال به تکیه‌گاه را جوش B می‌نامند.

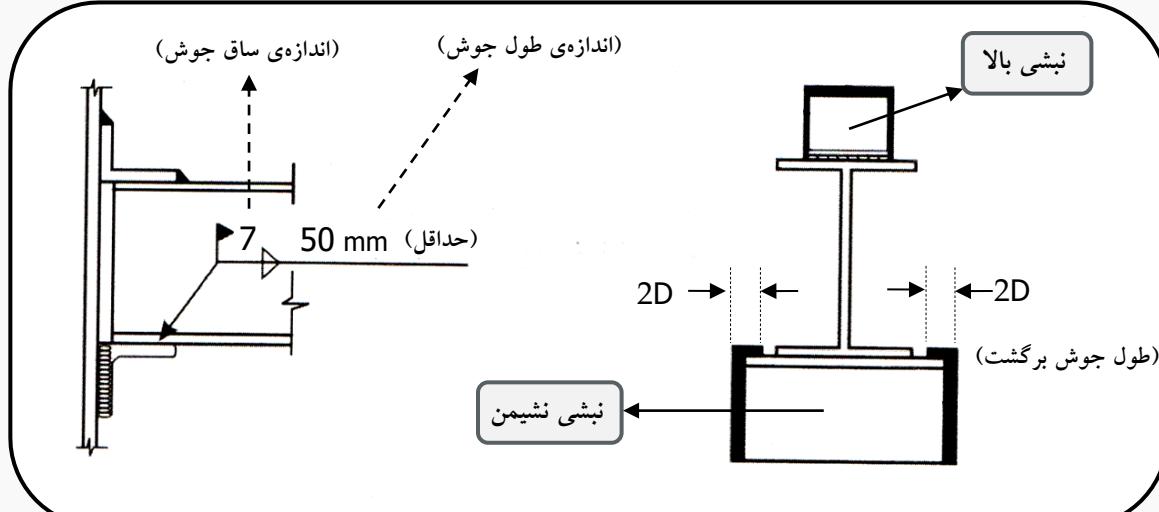


(اتصال ساده تیر با نیشی جان)



## (۱۱-۳) اتصال ساده تیر با نبشی نشیمن انعطاف‌پذیر

در این نوع اتصال، تیر بر روی نبشی نشیمن که هیچ‌گونه تقویتی در آن صورت نگرفته است، قرار می‌گیرد. این نوع اتصال را باید همیشه همراه با نبشی بالایی که تنها وظیفه آن تامین تکیه‌گاه جانبی برای بال فشاری است، به کار برد.



(اتصال ساده با نبشی نشیمن انعطاف‌پذیر)

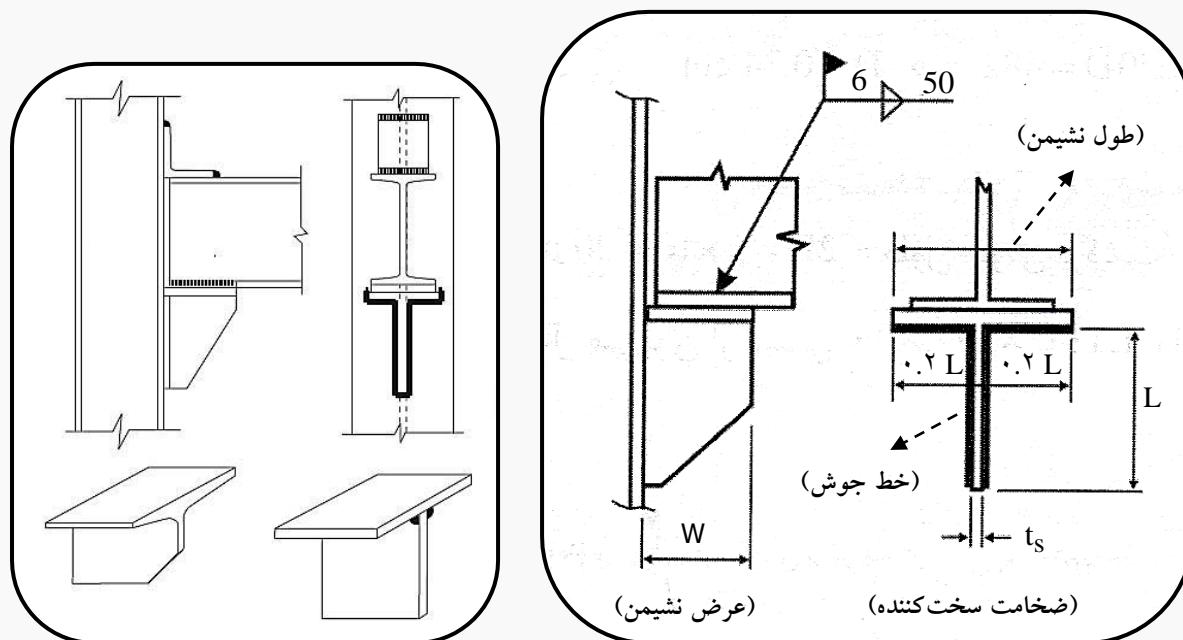


(اتصال ساده با نبشی نشیمن انعطاف‌پذیر)

مانند اتصالات ساده با نبشی جان، منظور از اتصالات نشیمن، تنها انتقال واکنش تکیه‌گاهی قائم است. بنابراین اتصال نباید در انتهای تیر، گیرداری قابل توجهی ایجاد کند. به این دلیل است که نبشی نشیمن و نبشی بالایی باید نسبتاً قابل انعطاف باشند.

## (۴-۱۱) اتصال ساده تیر با نشیمن تقویت شده

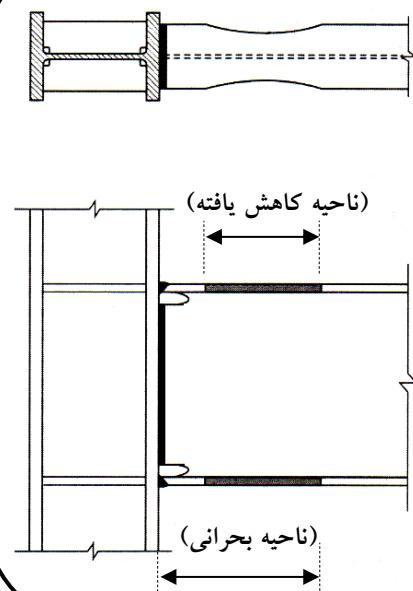
وقتی در اتصالات ساده انعطاف‌پذیر، واکنش تکیه‌گاهی از حد قابل قبولی تجاوز نماید، باید از نشیمن تقویت شده استفاده کرد. در غیر این صورت ضخامت نبشی نشیمن تقویت‌نشده (انعطاف‌پذیر) بسیار بزرگ می‌شود. این اتصال نیز از نوع ساده بوده و تنها وظیفه‌ی آن انتقال بارهای قائم است و هیچ لنگری را منتقل نمی‌کند. واکنش‌های تکیه‌گاهی به دو صورت ممکن است بر نشیمن تقویت‌شده وارد گردند؛ در حالت متدال، واکنش تکیه‌گاهی به وسیله تیری که جان آن در امتداد سخت‌کننده قرار گرفته است، منتقل می‌شود.



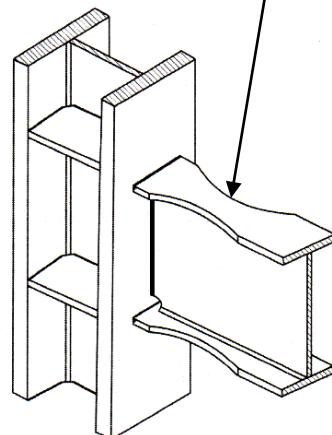
(أنواع اتصال ساده با نشيمين تقويت شده)



(اتصال تیر با نشیمن تقویت شده)



برش حرارتی با تضاریس حداقل ۱۳ میکرون

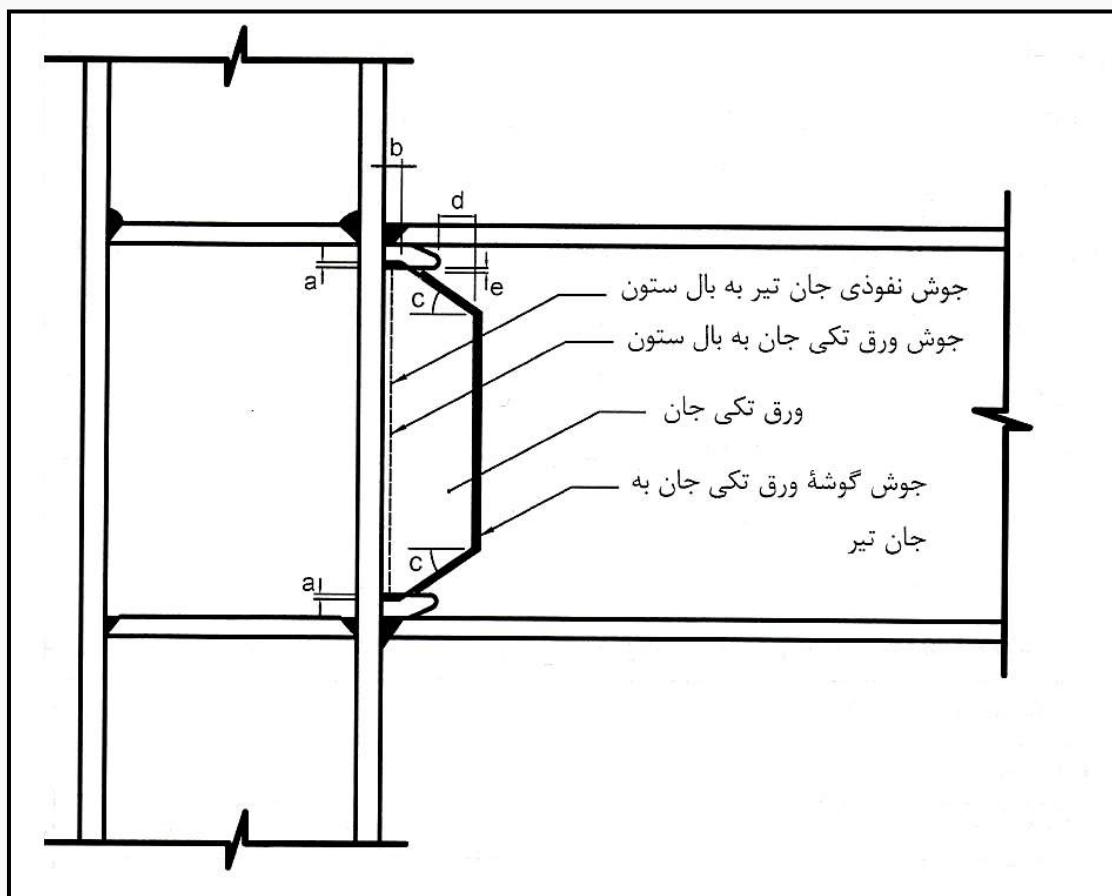


(اتصال گیردار مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS))

(برای قاب‌های خمشی متوسط و ویژه)

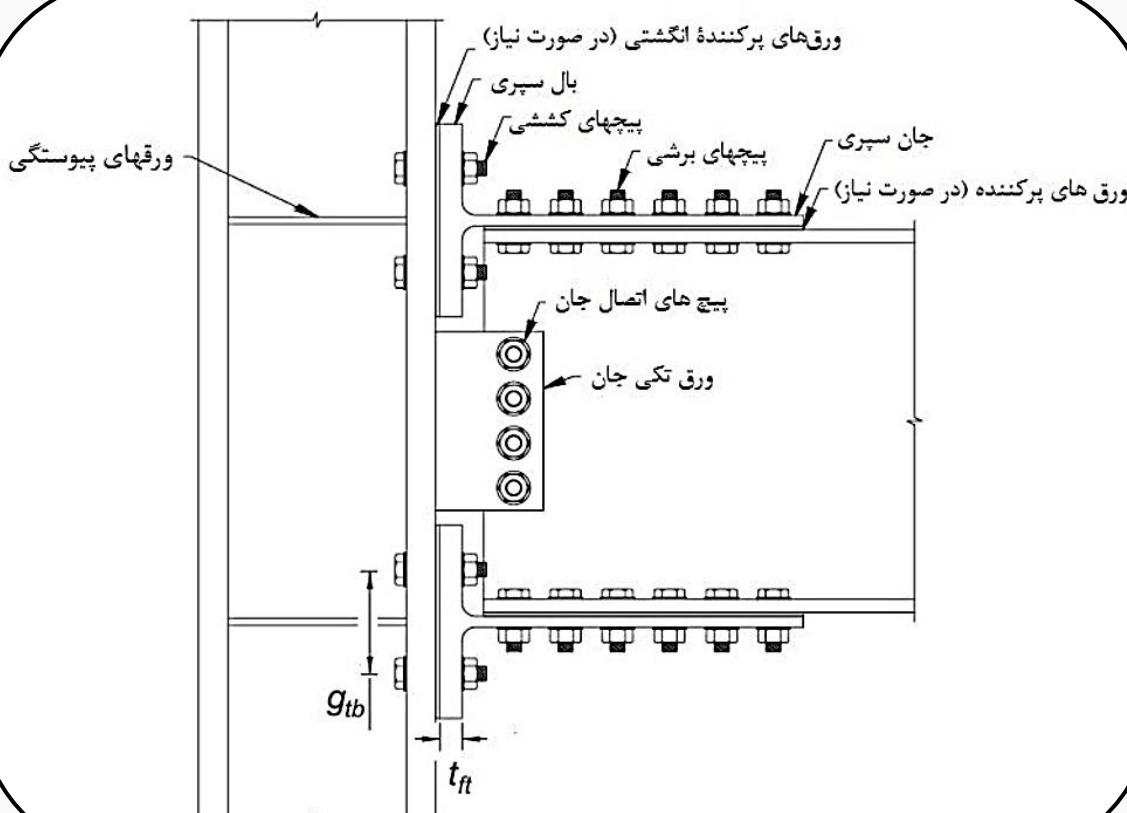


(اتصال گیردار مستقیم تیر  
با مقطع کاهش یافته (RBS))

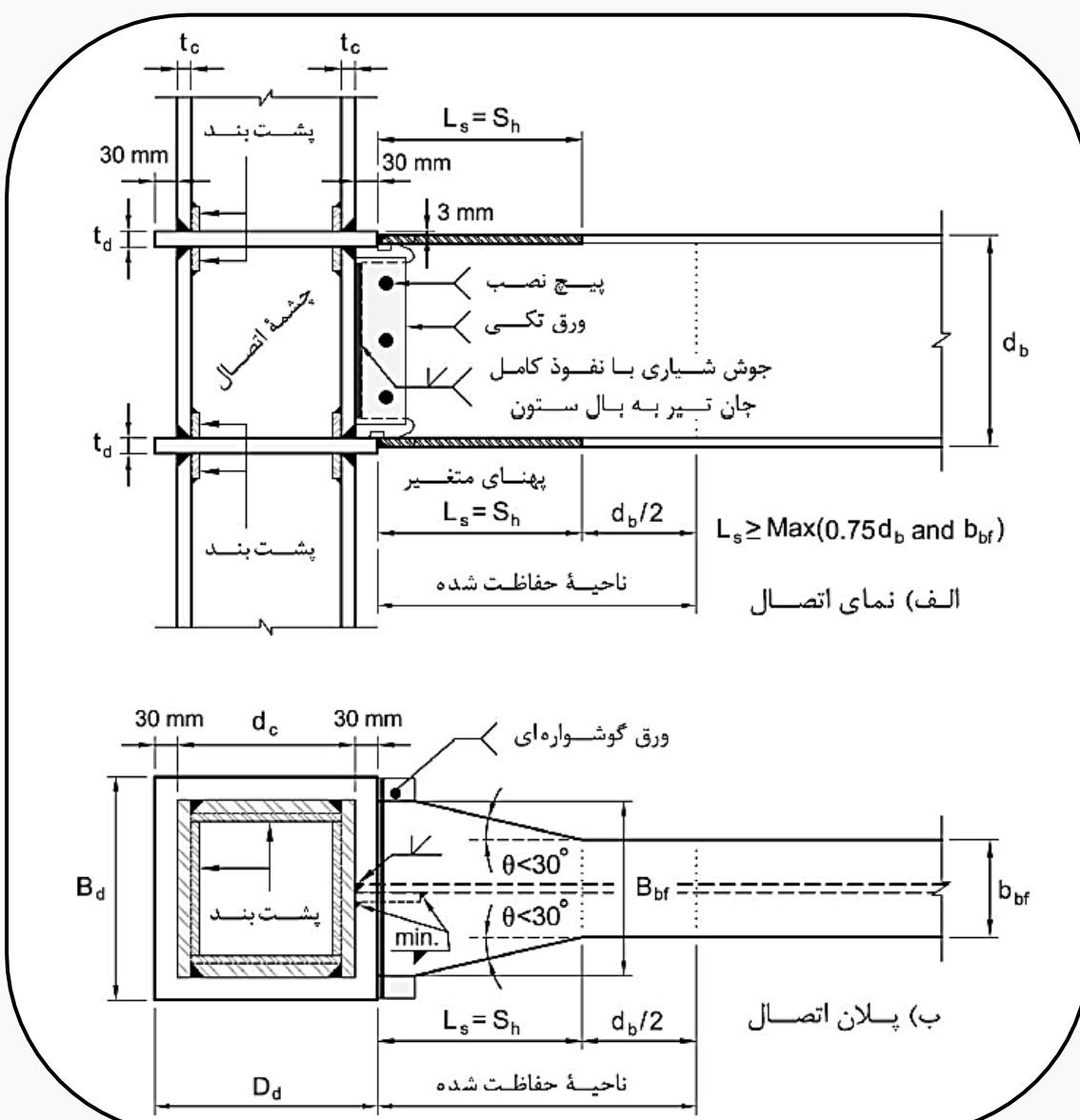


(اتصال گیردار تقویت نشده‌ی جوشی (WUF-W))

- پیچ‌های برشی اتصال بال تیر و سپری باید دو عدد در هر ردیف باشند. پیچ‌های کششی اتصال بال ستون و سپری باید دو یا چهار عدد در هر ردیف باشند.
- سوراخ‌های بال‌های تیر و ستون باید استاندارد باشند.
- سوراخ‌های ایجاد شده روی جان سپری می‌تواند به صورت استاندارد یا بزرگ‌شده باشد.
- سوراخ‌های ایجاد شده روی بال سپری می‌تواند به صورت استاندارد یا بزرگ‌شده یا لوبيایی کوتاه موازی محور ستون باشد.
- سوراخ‌های ایجاد شده روی جان تیر و ورق تکی جان باید به صورت استاندارد باشد، ولی در صورت تعییه سوراخ استاندارد بر روی جان یا ورق تکی جان، سوراخ‌های دیگری می‌تواند به صورت لوبيایی کوتاه موازی محور تیر اجرا شود.
- ورق‌های پرکننده با مجموع ضخامت حداقل ۶ میلی‌متر می‌توانند در محل تماس جان سپری و بال تیر استفاده شود.



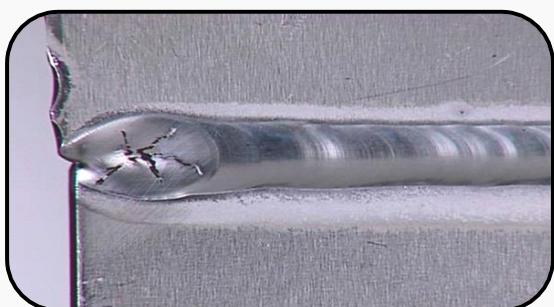
- \* ضخامت ورق‌های دیافراگم باید حداقل ۵ میلی‌متر از ضخامت بالهای تیر و حداقل ۳ میلی‌متر از ضخامت ورق‌های ستون بزرگ‌تر باشد.
- \* اتصال ستون به ورق‌های دیافراگم باید از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل همراه با ورق‌های پشت‌بند بوده و در محل کارخانه اجرا گردد.
- \* مطابق شکل زیر، در این نوع اتصال سطح بیرونی بال فوچانی تیر باید به حداکثر ۳ میلی‌متر پایین‌تر از سطح فوچانی ورق دیافراگم باشد.



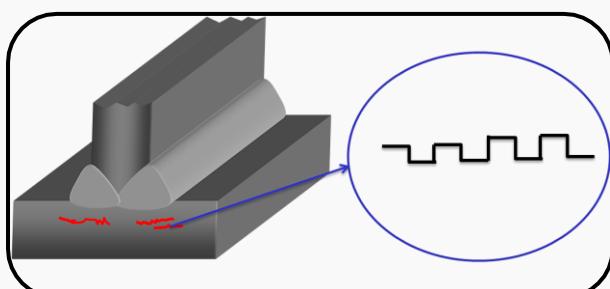
(اتصال گیردار تیر با بال پهن شده و دیافراگم عبوری از ستون)



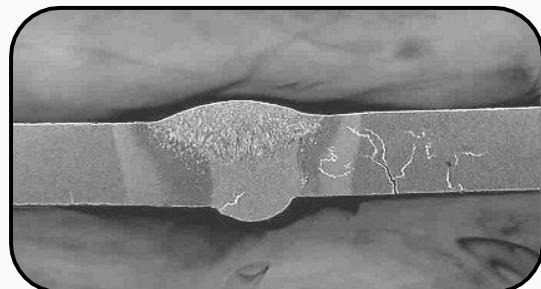
(ترک سطحی)



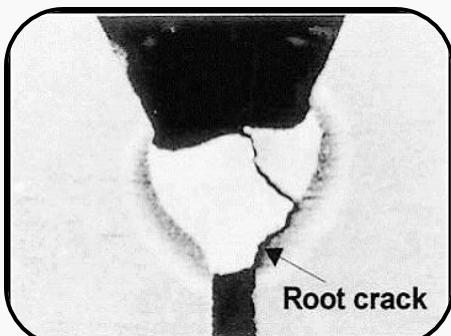
(ترک چاله‌ی جوشی)



(پارگی لایه‌ای)



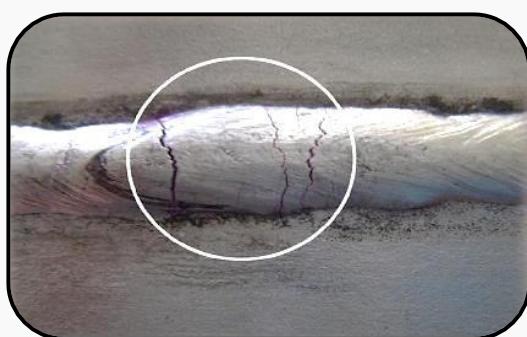
(ترک در ناحیه تفتیده)



(ترک در پاس ریشه)



(ترک طولی)



(ترک عرضی)



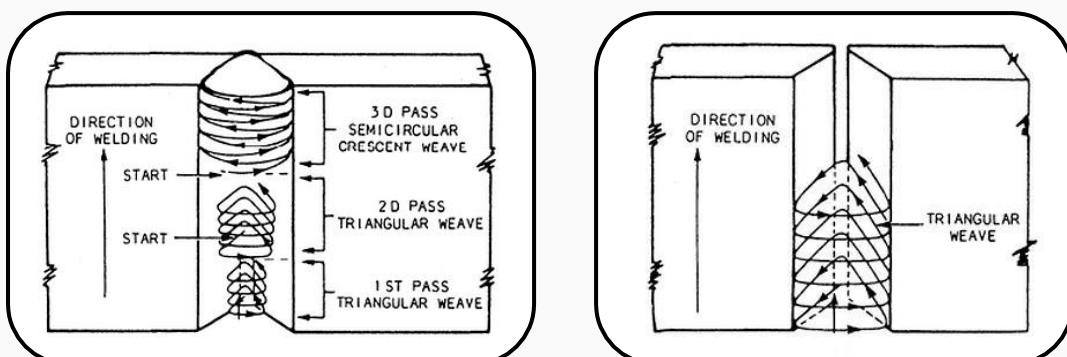
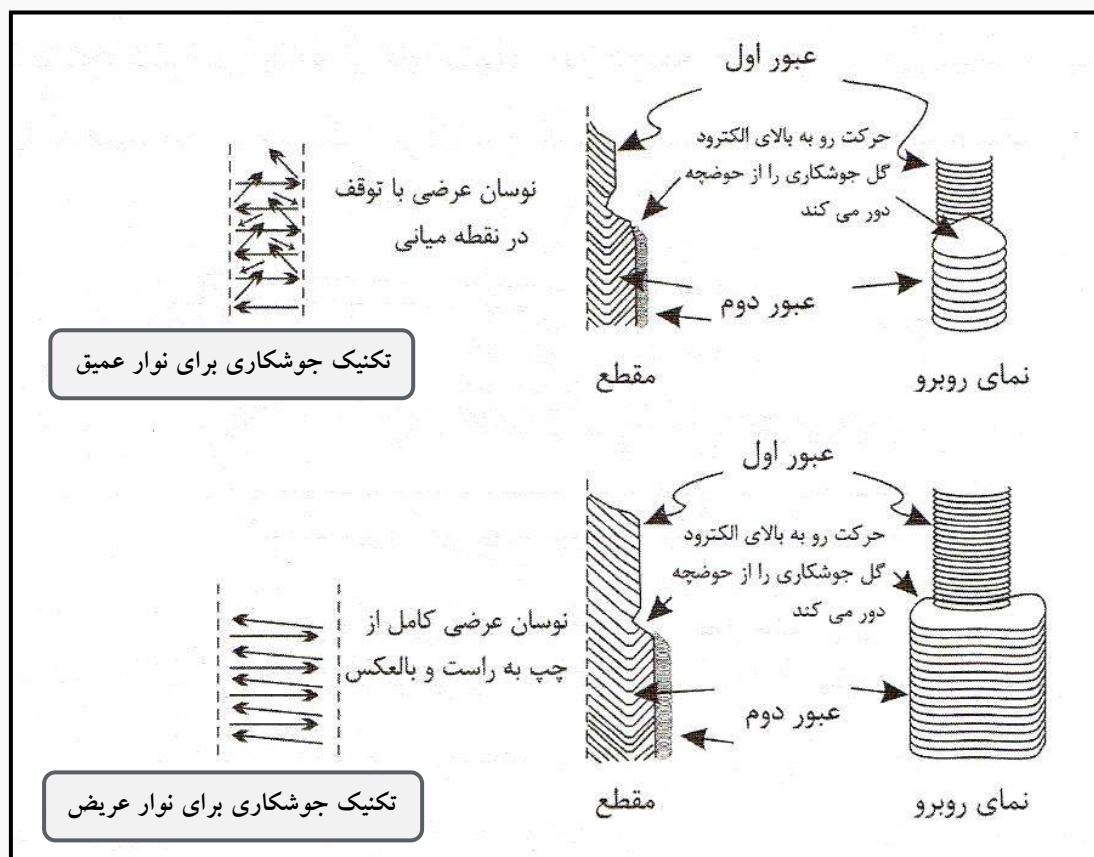
(ترک پنجه)

## (۱۴) غلتاندن حوضچه‌ی مذاب نوک الکترود در جوش‌های سربالا (قائم) (Tilt of crater in vertical welding)

\*\*



در جوش‌های سربالا (قائم) با دادن حرکت زیگزاگ به نوک الکترود و غلتاندن حوضچه‌ی مذاب، گل جوشکاری را به طرف جلو رانده و از تداخل آن با جوش جلوگیری می‌شود.

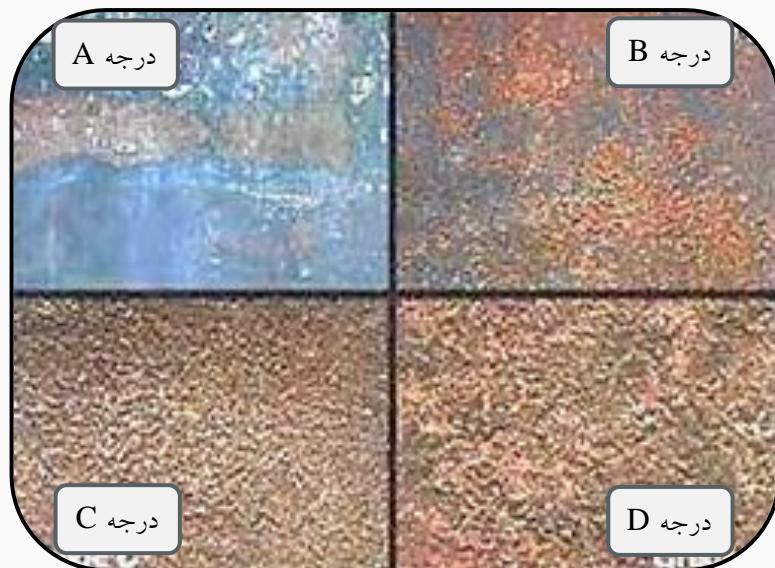




(عملیات ماسه‌پاشی)

(جدول ۱-۹ درجات زنگزدگی سطحی)

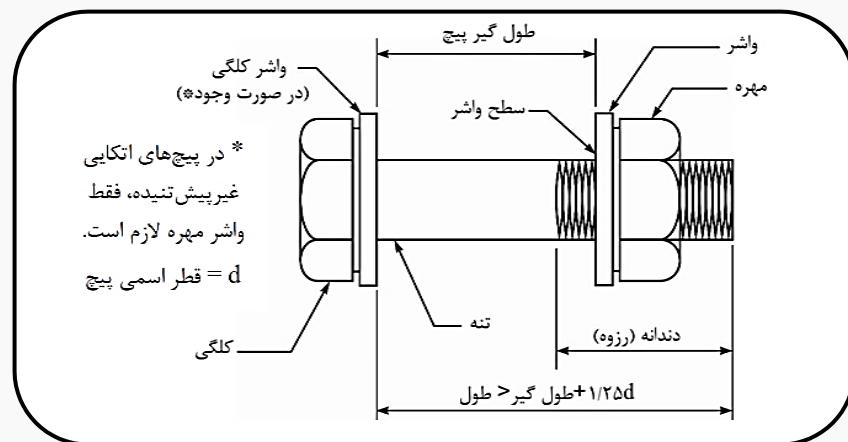
درجه‌ی زنگزدگی	تشریح
A	سطوح فولادی که عمدتاً با لایه اکسیدی چسبنده حاصل از نورد پوشیده شده اما زنگزدگی آن در صورت وجود بسیار اندک می‌باشد.
B	سطوح فولادی که شروع به زنگ زدن کرده است و در نتیجه آن، لایه اکسیدی حاصل از نورد شروع به ورآمدن و ورقه‌ای شدن نموده است.
C	سطوح فولادی که لایه اکسیدی حاصل از نورد روی آنها در اثر زنگزدگی کاملاً از بین رفته و یا اینکه قابل تراشیدن از سطح می‌باشد، اما حفره‌های جزئی بر روی آنها ایجاد شده که با چشم غیرمسلح نیز قابل دیدن می‌باشد.
D	سطوح فولادی که لایه اکسیدی نورد روی آنها در اثر زنگزدگی کاملاً از بین رفته و روی آن حفره‌های گسترده‌ای که با چشم غیر مسلح قابل دیدن می‌باشد وجود دارد.



(درجات زنگزدگی سطحی)

۴-۱۰) اتصال با پیچ

شکل زیر اجزاء مختلف مجموعه پیچ و مهره را نشان می‌دهد. طول گیر پیچ، فاصله خالص مابین واشر کلگی پیچ (در صورت وجود) تا واشر مهره (در صورت وجود) است که شامل ضخامت کلیه قطعات اتصال می‌گردد.



(اجزای مختلف پیچ و مهره)

در اتصالات پیچی الزامات زیر باید رعایت شود:

**الف)** مجموعه پیچ و مهره و واشر از لحاظ خصوصیات مکانیکی، هندسی، شیمیایی و آزمایش‌های ضروری باید به نحو مناسبی انتخاب شود.

**ب)** در یک سازه ترجیحاً از کاربرد پیچ‌های با رده‌های مقاومتی مختلف پرهیز شود. طول پیچ باید به اندازه‌ای باشد که پس از محکم کردن آن، حداقل یک دندانه کامل پیچ از هر طرف مهره بیرون بماند.

**پ)** در اتصالات پیش‌تنیده و لغزش بحرانی با استفاده از پیچ‌های با تنش تسلیم ۹۰۰ مگاپاسکال، در صورتی که مصالح فولادی اعضای متصل شونده دارای حد تسلیم کمتر از ۲۸۰ مگاپاسکال باشند، استفاده از واشر سخت تخت در زیر مهره و کله پیچ الزامی است.

## (۸-۴-۵-۸) بازرسی اتصالات با پیچ‌های پر مقاومت

وظایف بازرس QC و QA قبل، حین و پس از نصب پیچ و مهره در جداول ۱۰-۴-۱۰، ۱۱-۴-۱۰، ۱۲-۴-۱۰ و ۱۰-۴-۱۰ ۱۳ ارائه شده است. در این جداول فعالیت‌های بازرسی مشمول یکی از دو حالت زیر است:

\* مشاهده (O): بازرس مربوطه باید این موارد را مشاهده و بررسی نماید. این بررسی و مشاهده شامل تمامی موارد شده و می‌تواند به صورت غیرمستمر انجام شود. در این حالت ادامه ساخت موكول به انجام بازرسی نیست.

\* انجام (P): این فعالیت‌ها باید برای هر مورد انجام پذیرد و انجام مرحله بعدی منوط به صدور تاییدیه مرحله قبل می‌شود.

سایر الزامات عبارتند از:

- برای اتصالات اتکایی غیرپیش‌تنیده، ردیف ۶ جدول ۱۱-۴-۱۰ و ردیف‌های ۲ و ۳ جدول ۱۰-۴-۱۰

- ۱۲ ضروری نیست. همچنین الزامی به حضور بازرس QC و QA حین بستن این نوع پیچ‌ها وجود ندارد.

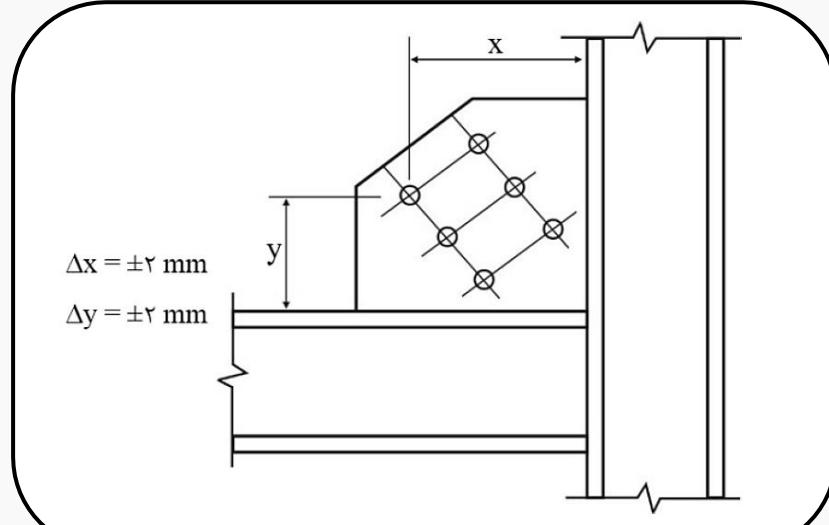
- برای اتصالات پیش‌تنیده و لغزش‌بحرانی، زمانی که نصاب از روش چرخش مهره با علامت‌گذاری یا پیچ‌های کشش-کنترل و یا واشرهای نمایانگر پیش‌تنیدگی استفاده می‌کند، کلیه ردیف‌های جدول ۱۰-۴-۱۰ باید انجام پذیرد. همچنین الزامی به حضور بازرس QC و QA حین بستن این نوع پیچ‌ها وجود ندارد.

- برای اتصالات پیش‌تنیده و لغزش‌بحرانی، زمانی که نصاب از روش آچار مدرج یا روش چرخش مهره بدون علامت‌گذاری استفاده می‌کند، کلیه ردیف‌های جدول ۱۰-۴-۱۰ باید انجام پذیرد. حضور بازرس QC و QA حین بستن این نوع پیچ‌ها الزامی است.



(استفاده از پیچ پر مقاومت ۱۰.۹ در این اتصال)

پ) رواداری مختصات مرکز سوراخ پیچ‌ها نسبت به مختصات مقرر در نقشه‌ها مطابق شکل زیر است:



(رواداری مختصات سوراخ پیچ‌ها نسبت به مختصات مقرر در نقشه‌ها)



(انجام سوراخ کاری ورق‌ها مطابق با نقشه‌های مصوب در کارخانه)

#### ۹-۴-۱۰) کنترل کیفیت، تضمین کیفیت و الزامات اجرایی لرزه‌ای

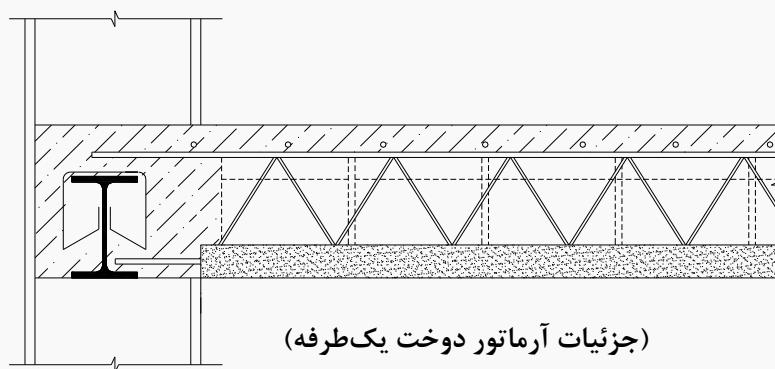
##### ۱-۹-۴-۱۰) کلیات

الزامات این بخش که تحت عنوان الزامات اجرایی لرزه‌ای ارائه می‌شود، باید علاوه بر الزامات عمومی ساخت، نصب و کنترل (الزامات عمومی بخش‌های ۱-۴-۱۰ تا ۸-۴-۱۰)، در اجرای اعضا، اجزا و اتصالات سیستم باربر جانبی لرزه‌ای ساختمان رعایت شود.

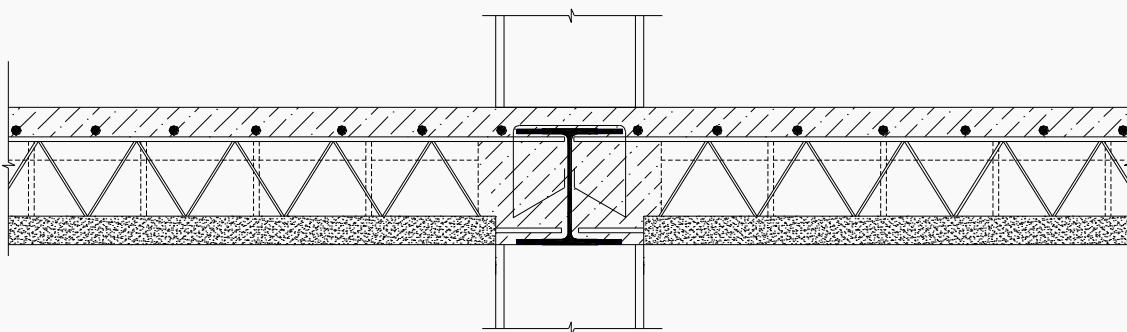
##### ۲-۹-۴-۱۰) مدارک تضمین کیفیت (QA)

دستگاه تضمین کیفیت باید مدارک زیر را به نماینده کارفرما، مقام قانونی مسئول و کارفرما ارائه نماید:

در صورتی که مفصلی باشد آرماتور به عنوان آرماتور دوخت محسوب می‌شود.



(جزئیات آرماتور دوخت یک طرفه)



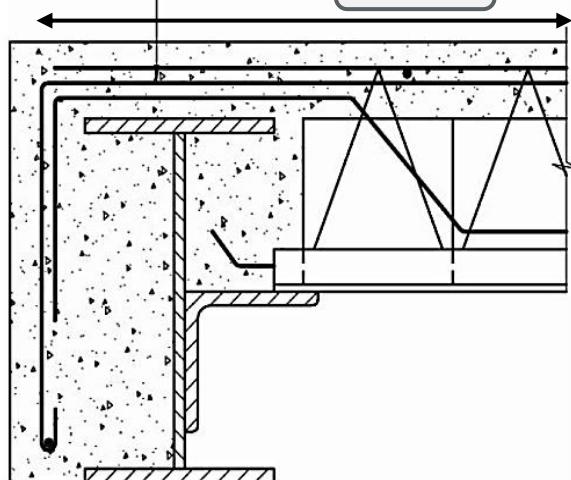
(جزئیات آرماتور دوخت دو طرفه)

در صورتی که تیرچه به اندازه حداقل ۱۵ سانتی‌متر داخل تیر بتُنی قرار گیرد، آرماتور دوخت لازم نیست. حالت دوم مبنای محاسباتی بر اساس اتصال تیرچه به تیر فلزی یا بتُنی گیردار است. در این حالت باید آرماتور

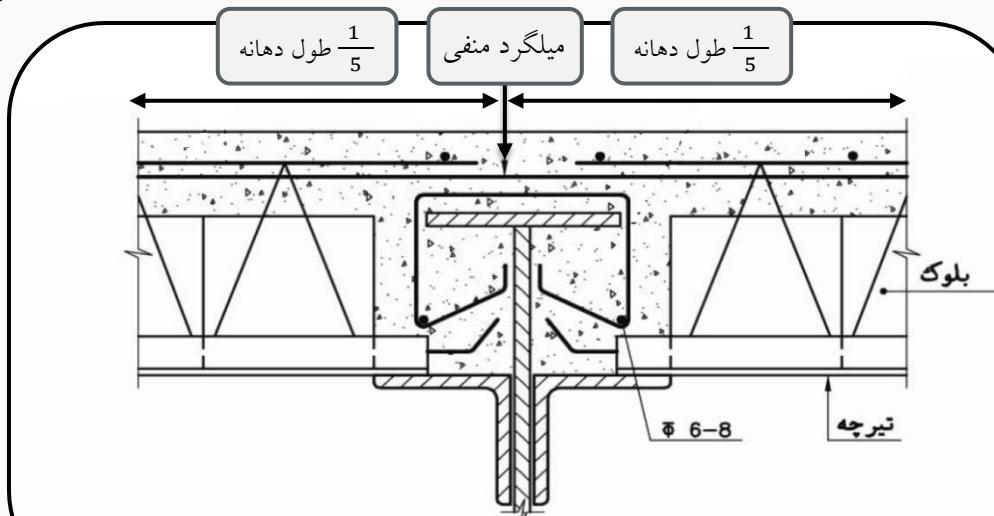
ممان منفی محاسبه گردد. حداقل طول آن برابر  $\frac{1}{5}$  طول دهانه خواهد بود.

**میلگرد منفی**

$\frac{1}{5}$  طول دهانه



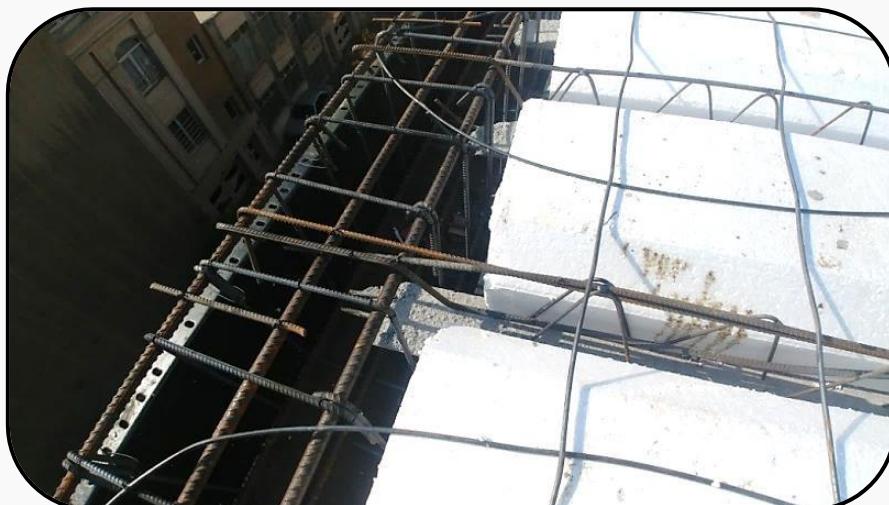
(جزئیات آرماتور ممان منفی یک طرفه)



(جزئیات آرماتور ممان منفی دو طرفه)



(اجرای آرماتور ممان منفی دو طرفه)



(اجرای آرماتور ممان منفی یک طرفه)

افتادگی تیرچه‌ها، ناشی از بار زنده نباید از مقادیر زیر تجاوز نماید:

$$\text{سقف‌ها: } \frac{1}{360} \text{ دهانه}$$

\* بام‌ها:

الف)  $\frac{1}{360}$  دهانه، برای مواردی که زیر سقف نازک کاری شده و یا از سقف کاذب استفاده می‌شود.

ب)  $\frac{1}{240}$  دهانه، برای دیگر موارد.

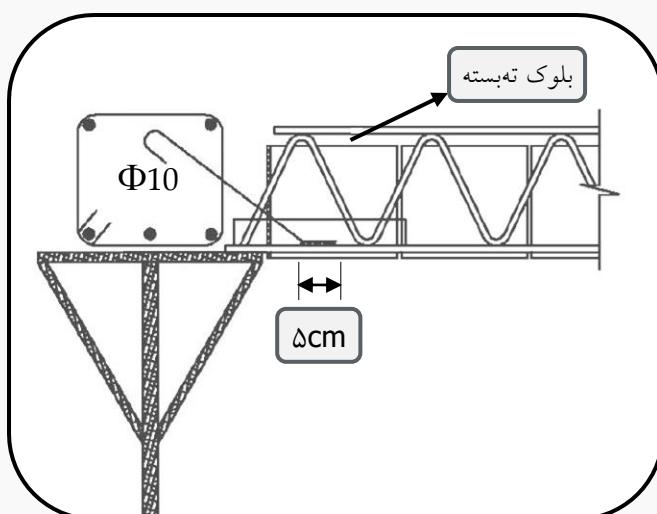
\* تیرچه‌ها می‌توانند دارای افتادگی تا  $\frac{1}{150}$  دهانه، باشند.

#### ۲-۵) اتصال تیرچه‌ها به تکیه‌گاه

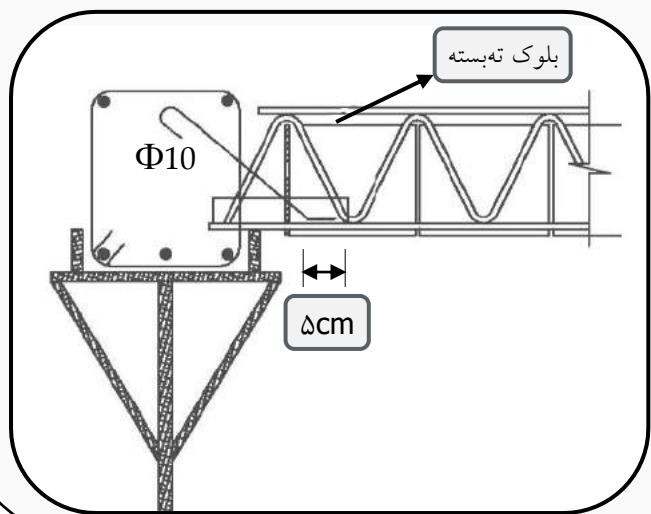
تکیه‌گاه تیرچه‌ها می‌تواند بتنی، فولادی و یا از مصالح بنایی باشد.

##### ۲-۵-۱) تکیه‌گاه با مصالح بنایی و بتن

\* انتهای تیرچه باید حداقل به اندازه ۱۰ سانتی‌متر داخل کلاف بتنی افقی یا تیر بتنی قرار گیرد. در مواردی که تیرچه روی تیر یا شناور بتنی قرار می‌گیرد، جزئیات اتصال آن می‌تواند مطابق شکل‌های زیر باشد:



در سازه‌های بتنی، نحوه کارگذاری و اتصال تیرچه با تیرهای بتنی باید به گونه‌ای باشد که بال تحتانی تیرچه‌ها روی قالب چوبی یا فلزی زیر تیر قرار گیرد.



در مورد تیرهای بتنی با ارتفاع بیشتر از تیرچه (آویز) نیز باید تیرچه‌ها به داخل تیر بتنی امتداد یافته و روی لبه آویز قرار گیرد.

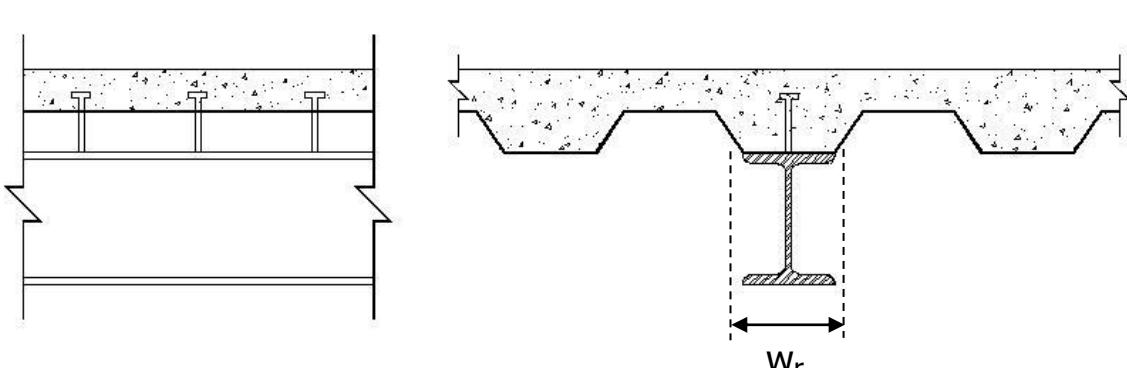


(عرشه فولادی که کنگره های آنها عمود بر محور تیر می باشد)

ب-۳) ورق های فولادی شکل داده شده که کنگره های آنها موازی با محور تیر می باشد.

در تعیین مشخصات هندسی مقطع مختلط و نیز در محاسبه  $A_c$  (سطح مقطع دال بتنی در محدوده عرض موثر) می توان از بتن موجود در زیر سطح فوقانی ورق فولادی شکل داده شده استفاده نمود. همچنین ورق های فولادی شکل داده شده را می توان در روی تیر فولادی تکیه گاهی از هم جدا کرد تا در روی بال مقطع فولادی یک ماهیچه بتنی تشکیل شود.

چنانچه ارتفاع اسمی ورق های فولادی شکل داده شده ( $h_r$ ) ۴۰ میلی متر یا بزرگ تر باشد، پهنه ای متوسط کنگره های پر شده با بتن در روی تیر تکیه گاهی نباید کمتر از ۵۰ میلی متر برای حالت یک گل میخ در پهنا باشد. این پهنه ای حداقل برای هر گل میخ اضافی در پهنا، به اندازه ۴ برابر قطر گل میخ باید افزایش یابد.



(عرشه فولادی که کنگره های آنها موازی با محور تیر می باشد)

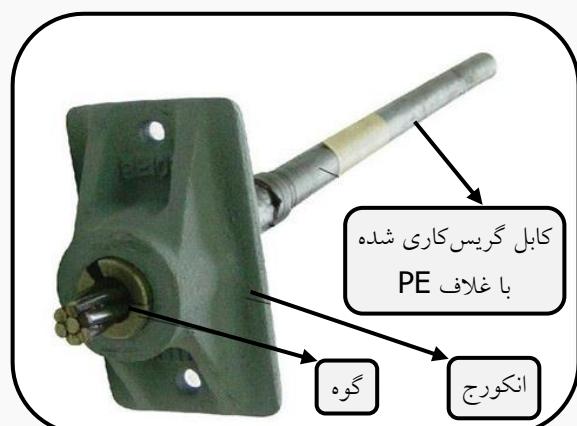
انواع بتن پیش تییده پس کشیده  
(Bonded):

بعد از پایان عملیات کشش کابل‌ها، برای جلوگیری از زنگ زدن کابل‌ها، دوغاب سیمان به داخل غلاف‌ها تزریق می‌شود تا فاصله بین کابل و غلاف را پر کند. در این حالت چون کابل توسط دوغاب به غلاف و در نتیجه به بتن می‌چسبد، اصطلاحاً این روش را چسبنده (Bonded) می‌نامند.

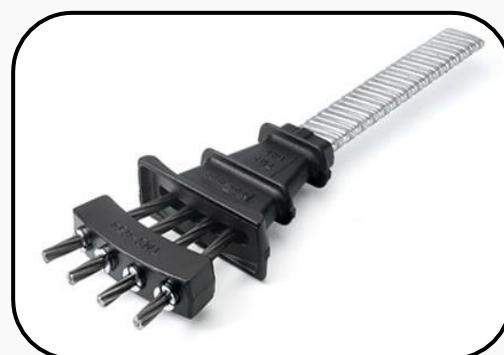
(۲) روش غیر چسبنده (Unbonded):

گاهی اوقات به دلایل خاصی از جمله ایجاد انعطاف‌پذیری بیشتر سازه جهت مقاومت بهتر در مقابل زلزله، ممکن است دوغاب به داخل غلاف تزریق نکنند. در چنین حالتی چون هیچ نوع چسبنده‌گی بین کابل و غلاف وجود ندارد، این روش را غیر چسبنده (Unbonded) می‌نامند. در چنین موقعی برای جلوگیری از زنگ زدن کابل، داخل غلاف و دور کابل را پر از گریس می‌کنند.

بیش از یک دهه است که کابل‌های تولید می‌شود که در داخل لوله‌های پلی اتیلنی پر از گریس قرار دارد. این نوع کابل‌های فاقد چسبنده‌گی را می‌توان مستقیماً در داخل بتن بدون نیاز به غلاف کار گذاشت و بعد از کسب مقاومت بتن، کابل‌ها را کشید.



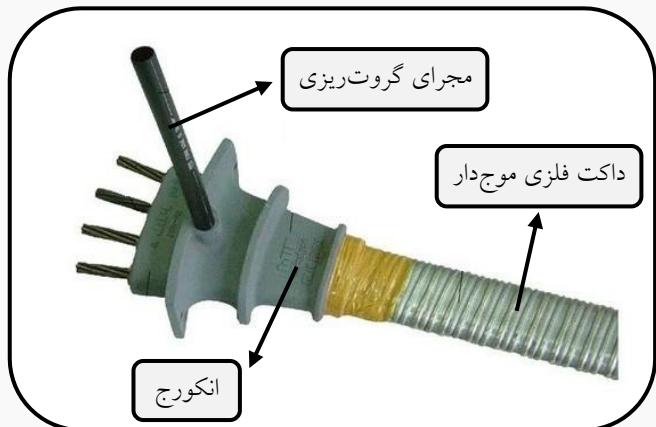
(تاندون چندرشتہ تکرشته)



(تاندون چندرشتہ مسطح)



(تاندون چندرشتہ مدور)



(تاندون چندرشتہ مسطح)

## ساختمان‌های بنایی مسلح (نکات مهم)

۴-۸

مبحث هشتم

### ۱-۴-۸) کلیات

\* این فصل شامل حداقل ضوابط برای طراحی و ساخت ساختمان‌های بنایی مسلح می‌باشد. در طراحی و اجرای ساختمان‌های بنایی مسلح، علاوه بر رعایت الزامات عمومی ذکر شده در فصل سوم، رعایت ضوابط این فصل الزامی می‌باشد.

### ۱-۱-۴-۸) تعریف

\* ساختمان مصالح بنایی مسلح نوعی ساختمان بنایی است که اعضای سازه‌ای آن شامل دیوار، تیر، ستون و یا جزء با قرارگرفتن میلگردی‌های فولادی درون هسته بتنی و یا درون حفره‌های واحدهای بنایی سوراخ‌دار که توسط ملات یا دوغاب پر شده باشند، مسلح شوند. سقف این ساختمان‌ها می‌تواند از نوع تیرچه بلوک، طاق ضربی، بتون آرمی، کامپوزیت و یا هر نوع سقف مناسب دیگری که در ساخت ساختمان‌های بتون آرمی و فولادی استفاده می‌شود، باشد.

### ۲-۱-۴-۸) محدوده کاربرد

حداکثر ارتفاع ساختمان‌های بنایی مسلح ۱۵ متر از تراز پایه یا حداکثر ۵ طبقه با احتساب زیر زمین می‌باشد.



(دیوار بلوک سیمانی مسلح)

### ۴-۴-۸) الزامات میلگرد گذاری

#### ۱-۴-۴-۸) الزامات میلگردها

\* اندازه قطر میلگرد طولی نباید از ۲۸ میلی متر بیشتر باشد.

۱- فاصله میلگردهای عرضی ستون نباید از ۲۰۰ میلی‌متر بیشتر باشد. میلگردهای عرضی باید از نوع تنگ‌های ویژه به قطر حداقل ۱۰ میلی‌متر با ضوابط زیر باشد.

۲- تنگ ویژه ستون باید در دو انتهای دارای قلاب ویژه باشد. حداقل طول این قلاب باید ۶ برابر قطر میلگرد یا ۱۰۰ میلی‌متر، هر کدام که بیشتر است، و زاویه خم آن ۱۳۵ درجه باشد. این قلاب‌ها باید میلگرد طولی ستون را در بر گیرند و به درون ستون نفوذ کنند. قلاب‌ها باید الزامات بند ۴-۴-۸-۷ را نیز تامین نمایند.



(ستون)

#### ۱-۸-۶-۴) الزامات ابعادی جرزها

۱- طول اسمی جرز نباید کمتر از ۳ برابر و بیشتر از ۶ برابر ضخامت جرز باشد.

۲- ارتفاع آزاد جرز نباید بیشتر از ۵ برابر طول اسمی جرز باشد.

۳- ضخامت اسمی جرز نباید کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر و بیشتر از ۴۰۰ میلی‌متر باشد.

۴- فاصله آزاد بین تکیه‌گاه‌های جانبی یک جرز نباید از ۲۵ برابر ضخامت جرز بیشتر باشد. در صورتی که فاصله بین تکیه‌گاه‌های جانبی یک جرز بزرگتر از ۲۵ برابر ضخامت جرز باشد، طراحی جرز باید بر اساس ضوابط مربوط به طراحی دیوار انجام پذیرد.

#### ۲-۸-۶-۴-۸) میلگردهای طولی جرزها

\* جرزی که تحت نیروهای رفت و برگشتی درون صفحه قرار دارد باید به طور متقاضن حول محور خشی میلگرد گذاری شود. میلگرد گذاری طولی جرز باید مطابق با موارد زیر باشد:

۱- در هر کدام از حفره‌های انتهایی جرز باید حداقل یک میلگرد تعییه شود.

۲- میلگرد طولی باید به صورت یکنواخت در عمق جرز توزیع شود.

۳- مساحت میلگرد طولی نباید از  $0.0007bd$  کمتر باشد.

#### ۳-۸-۶-۴-۸) میلگردهای عرضی جرزها

زمانی که میلگرد عرضی لازم باشد رعایت ضوابط صفحه بعد الزامی است:

۲-۲-۵-۵-۸) کرسی چینی

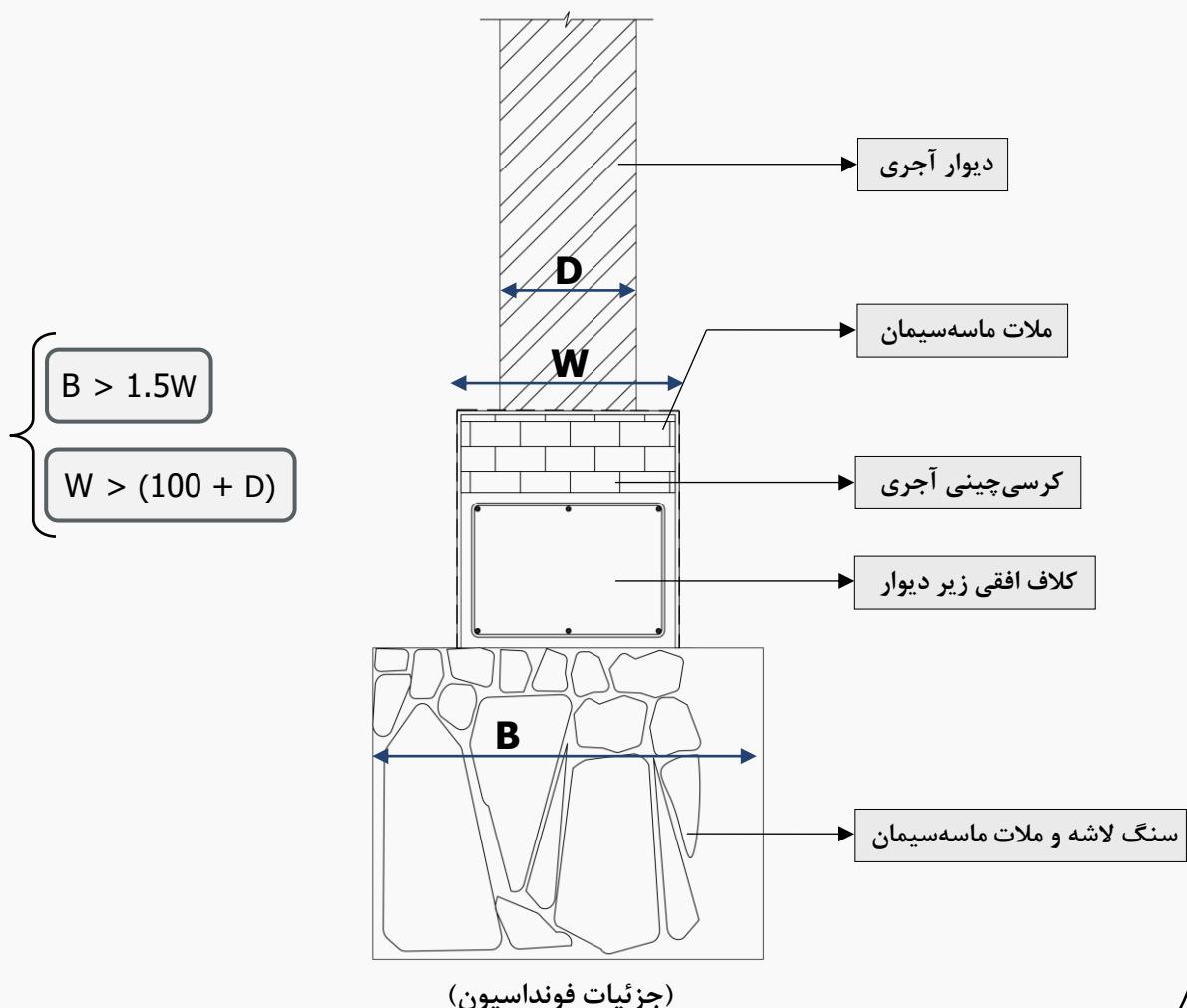
کرسی قسمتی از پی‌سازی است که به منظور رسیدن به تراز مورد نظر برای اجرای پی یا کلاف زیر دیوار انجام می‌شود. در این حالت رعایت موارد زیر الزامی است:

(۱) کرسی چینی باید از روی سطح بتن یا شفته آهک تسطیح روی شالوده تا پی بتنی و یا کلاف زیر دیوار ادامه داشته باشد.

(۲) عرض کرسی در تراز روی شالوده، نباید از بیشترین دو مقدار زیر کمتر باشد:  
الف- نصف ارتفاع کرسی

ب- مقادیر مندرج در جدول ۵-۸-۱، بر حسب تعداد طبقات و نوع خاک ساختگاه.

(۳) عرض کرسی چینی باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر بیشتر از عرض دیوار باشد.



۴- عرض پی نباید از  $10.5$  برابر عرض دیوار و یا  $600$  میلی‌متر، هر کدام که بیشتر است، کمتر باشد. همچنین عمق پی نباید از  $500$  میلی‌متر در نظر گرفته شود.

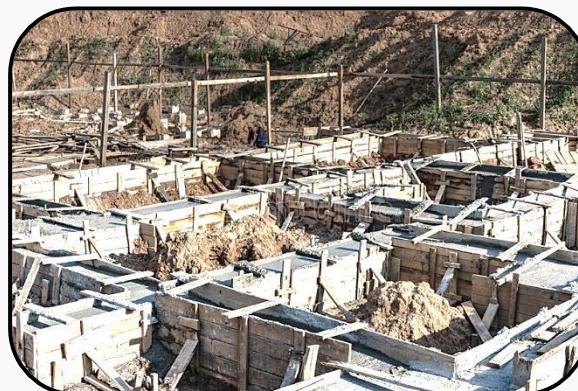
۵- میلگرد عرضی پی بر مبنای میزان میلگرد خمی مورد نیاز یک پی نواری بتی جهت انتقال نیروی محوری دیوار محاسبه شده و نباید از مقادیر جدول ۲-۵-۸ کمتر در نظر گرفته شود. همچنین، فاصله بین میلگردهای عرضی نباید از  $300$  میلی‌متر بیشتر باشد.

۶- میلگرد طولی پی بر مبنای میزان میلگرد حرارتی مورد نیاز یک پی نواری بتی در نظر گرفته می‌شود. برای این منظور می‌توان از میلگردهای به قطر  $12$  میلی‌متر با حداقل فاصله  $300$  میلی‌متر استفاده نمود.

۷- در مناطق سردسیر و یخندهان، لازم است تراز روی پی حداقل  $400$  میلی‌متر زیر سطح زمین قرار گیرد.

#### (جدول ۲-۵-۲) حداقل اندازه میلگرد عرضی (خمی) پی در هر $300$ میلی‌متر طول دیوار)

تعداد طبقات (با احتساب زیرزمین)			نوع خاک محل ساخت
۳	۲	۱	
حداقل اندازه میلگرد خمی (عرضی)			
$\Phi 12$	$\Phi 12$	$\Phi 12$	خاک‌هایی که مقاومت آنها بیش از $2$ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.
$\Phi 14$	$\Phi 12$	$\Phi 12$	خاک‌هایی که مقاومت آنها بین $1.5$ تا $2$ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.
$\Phi 14$	$\Phi 14$	$\Phi 12$	خاک‌هایی که مقاومت آنها بین $1$ تا $1.5$ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.



(اجرای پی بتن آرمه)

#### (۴-۲-۵-۵-۸) شالوده کرسی چینی و کلاف بتی

به جای پی بتی می‌توان از شالوده کرسی چینی و کلاف بتی استفاده کرد. چنان‌چه از شالوده کرسی چینی و کلاف بتی استفاده شود، رعایت موارد زیر الزامی است.

۱- کرسی چینی بر مبنای ضوابط مندرج در بند ۲-۵-۵-۸-۲ اجرا شود.

۲- روی کرسی، کلاف بتی زیر دیوار بر مبنای ضوابط مندرج در بند ۱-۶-۵-۵-۸-۲ اجرا شود.

۳- برای جلوگیری از نفوذ رطوبت، لازم است لایه عایق رطوبتی مناسب بر روی کلاف زیر دیوار و یا در تراز مناسب در درز بستر دیوار اجرا شود.

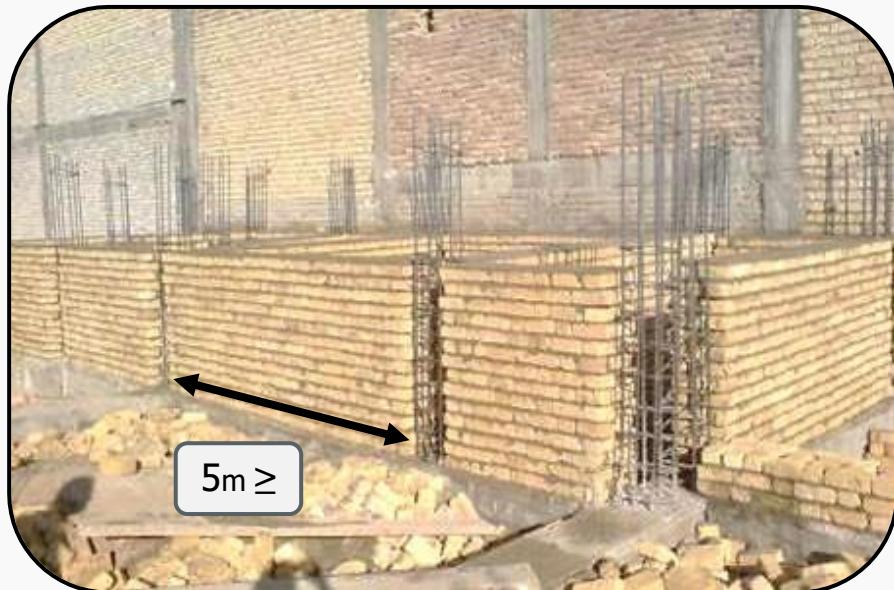
۴- در مناطق سردسیر و یخبندان، لازم است تراز روی کلاف بتنی زیر دیوار حداقل ۴۰۰ میلی‌متر زیر سطح زمین قرار گیرد.

#### ۳-۵-۵-۸) دیوار

دیوارهای سازه‌ای و غیر سازه‌ای ساختمان‌های مشمول این فصل باید با رعایت ضوابط زیر اجرا شوند:

##### ۱-۳-۵-۵-۸) دیوار سازه‌ای

- ۱- دیوار سازه‌ای به دیواری اطلاق می‌شود که بار ثقلی و یا بار جانبی (مانند زلزله) را حمل کند.
- ۲- دیوار سازه‌ای می‌تواند با واحدهای مصالح بنایی آجر، سنگ و یا بلوک سیمانی اجرا شود. چنان‌چه از بلوک سیمانی حفره‌دار برای ساخت دیوار استفاده شود، لازم است که حفره‌های واحد مصالح بنایی در هین اجرا با بتون و یا ملات فشرده کاملاً پرشود.
- ۳- حداقل طول مجاز دیوار محصور بین دو کلاف قائم ۵ متر می‌باشد.
- ۴- ارتفاع دیوار سازه‌ای باید با مفاد بند ۲-۴-۵-۸ تطبیق نماید.



(رعایت حداقل طول مجاز دیوار بین دو کلاف قائم)



(اجرای همزمان رگ‌های دیوار چینی و شناورهای قائم)

ب) دیوارهای سازه‌ای قابل استفاده در محاسبه دیوار نسبی در هر طبقه و در هر امتداد باید به‌طور یکنواخت و قرینه در سطح طبقه پخش شوند، به‌گونه‌ای که فاصله بین مرکز سطح یک طبقه و مرکز سطح دیوارهای نسبی آن طبقه (خروج از مرکزیت) در هر امتداد از ۵٪ بعد ساختمان در آن امتداد بیشتر نباشد. چنان‌چه این فاصله در هر کدام از دو امتداد از ۵٪ بیشتر شود، لازم است به ازای هر یک درصد خروج از مرکزیت مازاد، مقادیر حداقل دیوار نسبی مندرج در جدول ۳-۵-۸ به اندازه یک درصد افزایش یابند (در ۱۰۱ ضرب شوند). در هر صورت، در هر طبقه و در هر امتداد، خروج از مرکزیت بیش از ۲۰٪ مجاز نمی‌باشد.

#### ۳-۵-۵-۸) دیوار زیرزمین

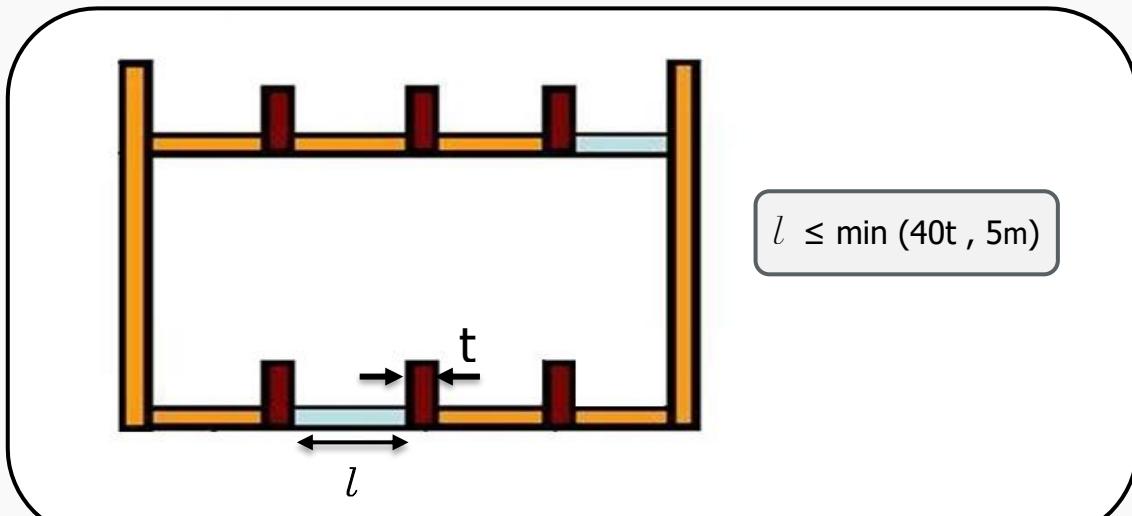
رعایت موارد زیر برای دیوار زیرزمین الزامی است:

- ۱- ارتفاع دیوار زیرزمین، از روی کلاف زیر دیوار تا زیر سقف، به ۲۰۵ متر محدود می‌شود.
- ۲- ضخامت دیوار زیرزمین نباید از ۳۲۰ میلی‌متر کمتر باشد.
- ۳- ضخامت دیوار زیرزمین نباید از ضخامت دیوار طبقه همکف کمتر باشد.
- ۴- کلیه نعل درگاه‌ها در طبقه زیرزمین باید از بتن درجا و یا بنایی مسلح ساخته شده و به کلاف‌های قائم مجاور متصل شوند. استفاده از نعل درگاه فولادی در زیرزمین مجاز نمی‌باشد.
- ۵- دیوارها باید در برابر نفوذ آب و رطوبت عایق‌کاری شوند.

#### ۴-۳-۵-۵-۸) دیوار غیرسازه‌ای (جداگر)

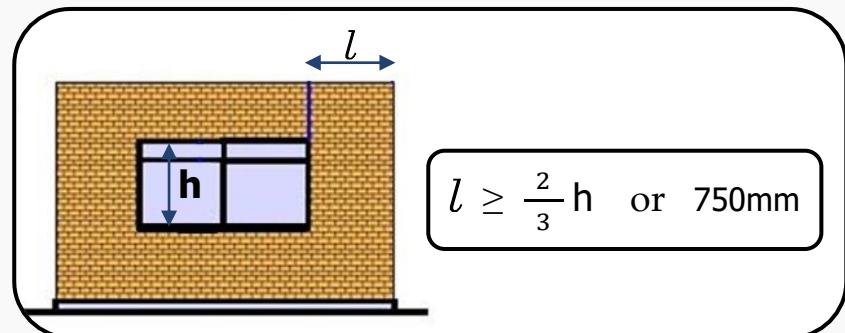
دیوار غیر سازه‌ای، علاوه بر موارد ذکر شده در بند ۳-۸-۱ الزامات زیر را نیز باید دارا باشد:

- ۱- دیوارهای جداگر منحصرأ به منظور جداسازی فضاهای ساختمان به کار می‌روند. وزن این دیوارها یا مستقیماً به وسیله شالوده یا با واسطه کفها توسط دیوارهای باربر تحمل می‌شود.

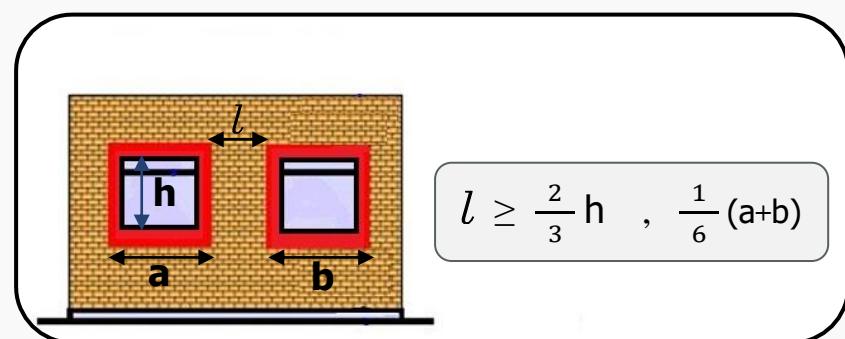


(ضوابط پشت‌بند)

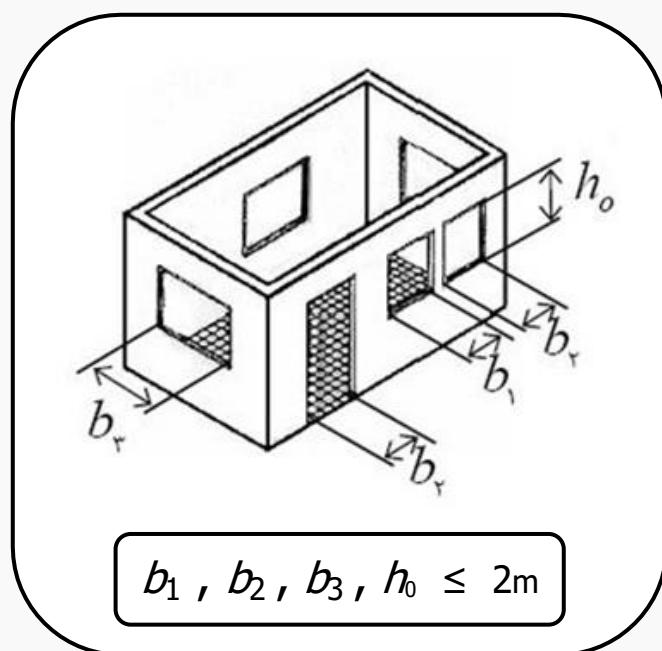
۴- فاصله اولین بازشو از ابتدای طول دیوار نباید از دو سوم ارتفاع بازشو یا ۷۵۰ میلی‌متر کمتر نباشد.

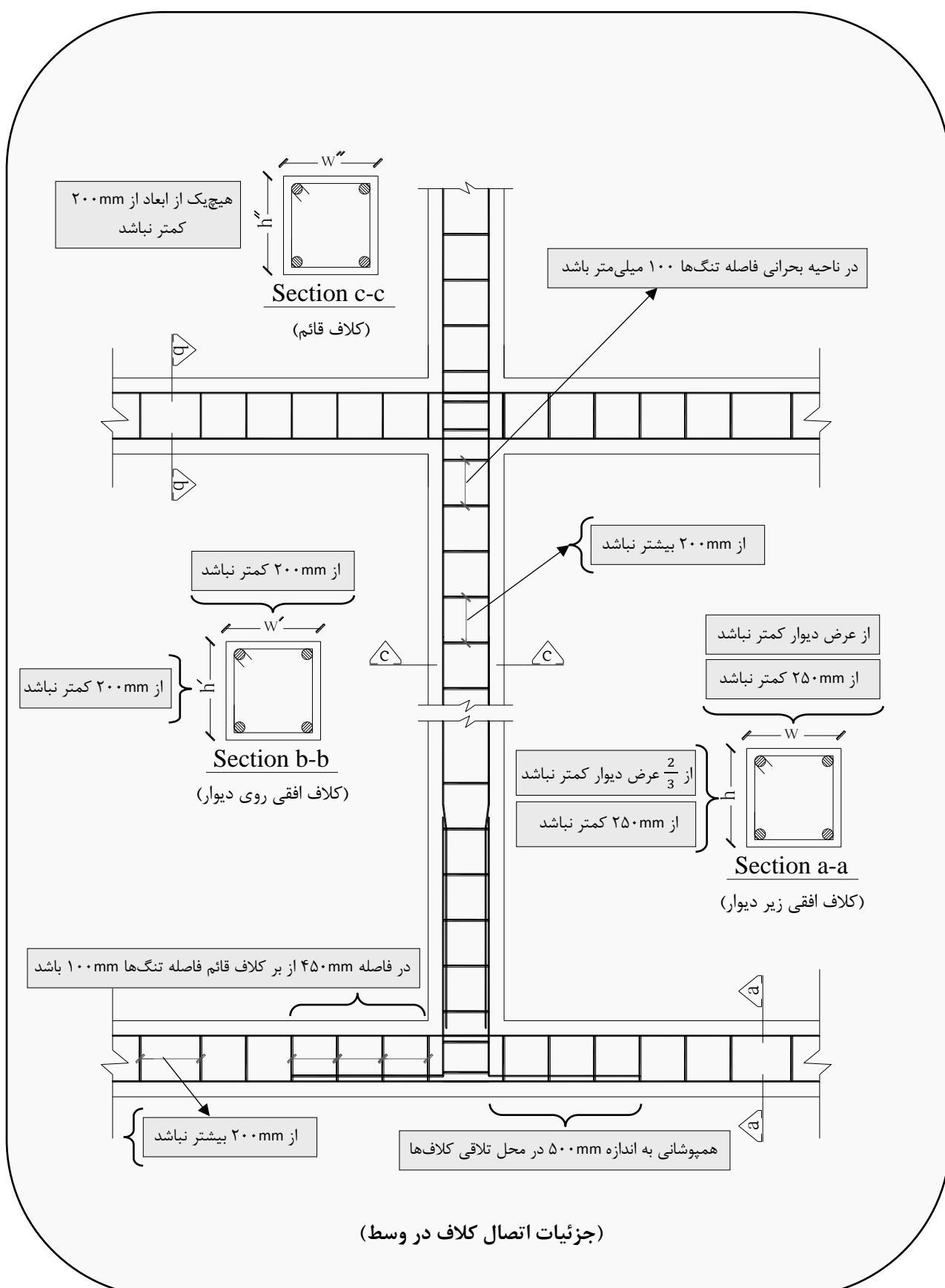


۵- فاصله ۲ بازشو نباید از دو سوم ارتفاع کوچکترین بازشوی طرفین خود و همچنین از یک‌ششم مجموع طول آن دو بازشو کمتر باشد. در غیر این صورت جزو بین ۲ بازشو جزئی از بازشو منظور می‌شود و نباید آن را به عنوان دیوار باربر به حساب آورد.



۶- هیچ‌یک از ابعاد بازشوها از ۲ متر بیشتر نباشد.





## منابع

- ۱- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث هشتم - طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی) ویرایش دوم ۱۳۹۸
- ۲- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث نهم - طرح و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرم) ویرایش چهارم ۱۳۹۹
- ۳- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث دهم - طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی) ویرایش پنجم ۱۴۰۱
- ۴- راهنمای جوش و اتصالات جوشی در ساختمان‌های فولادی - مقررات ملی ساختمان - ۱۳۹۰
- ۵- نشریه شماره ۲۲۸ (آینه‌نامه جوشکاری ساختمانی ایران)
- ۶- نشریه شماره ۵۵ (مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی)
- ۷- نشریه شماره ۸۲ (راهنمای اجرای سقف‌های تیرچه‌وبلوک)
- ۸- نشریه شماره ۵۴۳ (دستورالعمل طراحی و اجرای سقف‌های تیرچه و بلوک)
- ۹- سمینار نظارت و اجرای سقف عرشه فولادی - دکتر احسان دهقانی
- ۱۰- سمینار سازه‌های دال مجوف (دوپوش) - مهندس مهدی چهری
- ۱۱- سمینار دال‌های پیش‌تینیده به روش پس‌کشیده - مهندس پیمان اشتربی ماهینی
- ۱۲- سمینار نظارت سازه‌های فولادی - دکتر علیرضا رضائیان
- ۱۳- دوره آموزشی مهندسی بین‌المللی جوش - دکتر علیرضا رضائیان
- ۱۴- سمینار اتصالات در ساختمان‌های فولادی - مهندس جلالی
- ۱۵- فناوری ساختمان‌های فلزی (شاخصی آموزش فنی و حرفه‌ای) - شاپور طاحونی - محمد صالح رحیم لباف‌زاده - بهرام شلالوند - ۱۳۹۴
- ۱۶- استاندارد ۲۸۰۰
- ۱۷- اصول متره و ریز‌متره اینه (مترو ۲) - مهندس نوید سلیمانی پور
- ۱۸- فناوری ساختمان‌های فلزی - مهندس امیر سرمه‌نهری
- ۱۹- پاورپوینت طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی - ارائه دهنده مهندس مهدی حیدری
- ۲۰- روش‌های اجرای اصولی ساختمان‌ها - مهندس اصغر وطنی اسکوئی - مهندس حمیدرضا روستایی
- ۲۱- روش‌های اجرایی ساختمان - مهندس امیر سرمه‌نهری
- ۲۲- بررسی تصویری اشکالات اجرایی ساختمان‌ها و مقایسه با مقررات ملی ساختمان - مهندس مرادعلی واهبی
- ۲۳- گزارش کارآموزی بازرگانی و نظارت سازه‌های فلزی - مهندس امید نکونام
- ۲۴- اطلاعات و تجربیات شخصی مولفین و ناظران با تجربه و حرفه‌ای این مرز و بوم

25- Gregory R.kingsley, P.Benson shing, Thomas gangel - Seismic design of special reinforced masonry shear walls – (A guide fore engineers) – NIST(National Institute of Standards and Technology).

26- Christian Albert, Andreji Albert, Karsten pfeffer, Jurgenschnell – Design and Construction of tow-way spanning reinforced concrete slabs with flattened rotationally symmetrical void formers.

27- Michael D.engelhardt – Earthquake resistant steel structures (Beam to column moment connections)

# چرا سری کتاب‌های ناظر حرفه‌ای؟



\*\*\* ارائه نکات اجرایی و کاربردی که اکثر مهندسان و ناظران ساختمان از آن‌ها غافلند.

\*\*\* گلچین نکات و ضوابط مهم مقررات ملی ساختمان، آیین‌نامه‌ها و نشریات معتبر ساختمانی.  
(جدیدترین ویرایش‌های مباحث)

\*\*\* استفاده از شیوه نوین صفحه‌آرایی، های‌لایت کلمات کلیدی، کادربندی و گرافیک حرفه‌ای مطالب که این امر موجب سهولت یادگیری و به یاد ماندن نکات در ذهن می‌شود و دسترسی به هر مبحث را آسان می‌نماید.

\*\*\* اولین کتب در قطع رحلی با عنوان نظارت در کشور. (قطع رحلی باعث واضح‌تر دیده شدن عکس‌ها و دیتیل‌های اجرایی می‌شود)

\*\*\* ارائه مرسم‌ترین و دقیق‌ترین دیتیل‌های اجرایی همراه با بهترین کیفیت ترسیم. (کلیه‌ی دیتیل‌ها توسط نویسنده و با دقت کامل در اتوکد ترسیم شده‌اند)

\*\*\* بررسی تصویری اشکالات اجرایی.

\*\*\* قابل استفاده در انواع پروژه‌های عمرانی و کارگاه‌های ساختمانی.

\*\*\* ارائه تجربیات ناظران حرفه‌ای و با سابقه.

\*\*\* قابل استفاده مهندسین دارای پروانه اشتغال به کار و بدون پروانه.

\*\*\* مناسب برای سوالات کلیدی آزمون‌های نظارت و اجرا (صلاحیت حرفه‌ای مهندسان نظام مهندسی)



### **کتب تالیف شده از همین نویسنده:**

- (۱) اصول مقدماتی متره و برآورده در چرخه پروژه‌های عمرانی (متروز)
- (۲) اصول متره و ریزمتره ابنيه (متروز)
- (۳) اصول نوین متره ساختمان به روش NSP (متروز)
- (۴) اصول متره و برآورده بر اساس فهرست بهای ابنيه (متروز)
- (۵) اصول متره و برآورده راهسازی (متروز)
- (۶) دستیار متروز (متروز)
- (۷) اصول متره و برآورده شبکه فاضلاب (متروز)
- (۸) اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (نظر حرفه‌ای ۱)
- (۹) امپراتوری نظارت ساختمان (نظر حرفه‌ای ۳)
- (۱۰) امپراتوری نظارت ساختمان (نظر حرفه‌ای ۴)
- (۱۱) شاهکلید مهندس ناظر (نظر حرفه‌ای ۵)
- (۱۲) اصول نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی ساختمان ۱ (سازه و معماری)

### **کتب در دست تالیف از همین نویسنده:**

- (۱) اصول متره و ریزمتره پروژه (متروز)
- (۲) اصول متره و برآورده (تاسیسات ساختمان) (متروز)
- (۳) اصطلاحات فهرست‌بهایی و عمرانی (متروز)
- (۴) اصول متره و برآورده تقریبی و کارگاهی (متروز)
- (۵) اصول نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی ساختمان ۲ (تاسیسات ساختمان)

**جهت دریافت کتاب‌های تالیفی، مقالات و فیلم‌های کوتاه آموزشی در زمینه متره،  
اجرا و نظارت ساختمان به وبسایت مراجعه نمایید:**

**www.navidomran.com**



**نوید عمران** NavidOmran.com

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

این کتاب به صورت مفصل به تشریح آخرین ویرایش بندهای مقررات ملی ساختمان، نشريه‌ها و همچنین نکات مهم نظارتی و اجرایی (همراه با دیتیل و عکس) در مورد سازه‌های فلزی، سازه‌های با مصالح بنایی و انواع سقف‌ها پرداخته است و در واقع مکمل کتاب ناظرحرفه‌ای ۴ می‌باشد.

تألیف و تدوین: مهندس نوید سلیمانی پور - مهندس محمدهادی بهمن آبادی



### چرا سری کتاب‌های ناظرحرفه‌ای ؟

- \* اولین کتب در قطع رحلی با عنوان نظارت در کشور.
- \* استفاده از شیوه نوین صفحه آرایی، های‌لایت کلمات کلیدی، کادریندی و گرافیک حرفه‌ای مطالب که این امر موجب سهولت یادگیری و به یاد ماندن نکات در ذهن می‌شود و دسترسی به هر مبحث را آسان می‌نماید.
- \* ارائه مرسوم‌ترین و دقیق‌ترین دیتیل‌های اجرایی همراه با بهترین کیفیت ترسیم.
- \* مناسب برای سوالات کلیدی آزمون‌های نظارت و اجرا.
- \* قابل استفاده مهندسین دارای پروانه اشتغال به کار و بدون پروانه.

کتب تالیف شده از همین ناشر:



ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری



9786229301104

[www.navidomran.com](http://www.navidomran.com)

توجه

هشدار

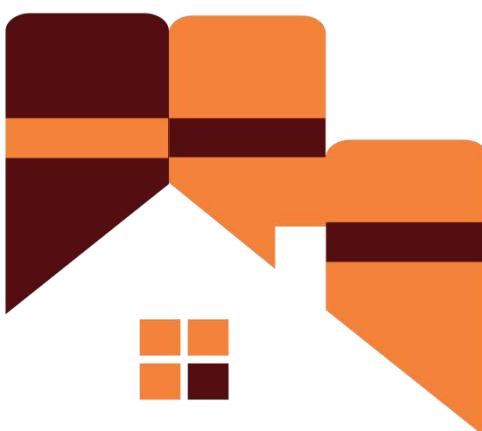
توجه

این فایل تنها بخشی از کتاب

## (نظر حرفه‌ای ۲)

می‌باشد، جهت سفارش نسخه کامل این  
کتاب ارزشمند، به وبسایت مراجعه نمایید:

[www.navidomran.com](http://www.navidomran.com)



نوید عمران

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

# راههای سفارش کتاب ارزشمند

## (ناظر حرفه‌ای ۲) – (ویرایش دوم)



[www.navidomran.com](http://www.navidomran.com)

۱) وبسایت: (منوی فروشگاه)

[navidomrannasher@gmail.com](mailto:navidomrannasher@gmail.com)

۲) ایمیل:

۰۹۹۳-۹۳۰۴۲۲۹

۳) شماره همراه: (واتس اپ)

۰۲۱-۴۴۰۲۵۹۲۵

۴) شماره تلفن:

navidomran\_com

۵) پیج اینستاگرام: