

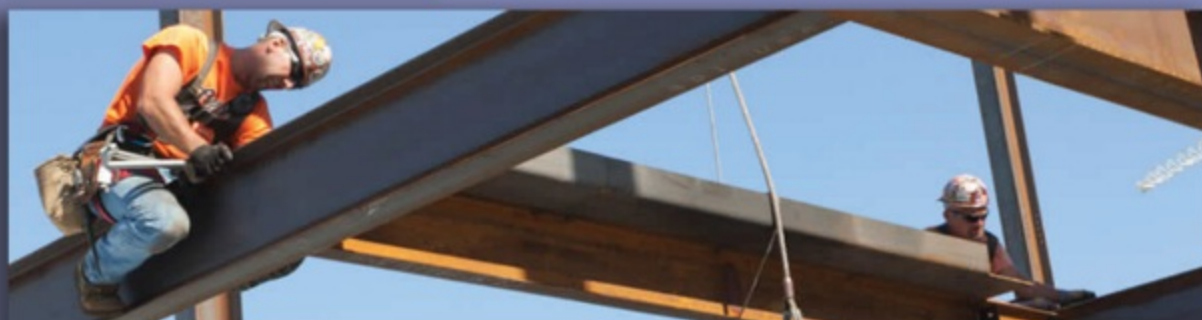


# اصول نظارت-ساختمان های فلزی، بتنی و سنتی

## (ناظر حرفه ای ۲) - جلد دوم

اگر به مباحث و مقررات ملی ساختمان  
تسلط کامل و همه جانبه دارید،  
این کتاب به شما توصیه نمی شود.

(سازه های فولادی - سازه های سنتی - انواع سقف)



(فراموش نکنید که **سخن** شما به عنوان یک مهندس ناظر زمانی **خریدار** دارد  
که به استناد و بر مبنای مقررات ملی ساختمان و آیین نامه های مربوطه باشد)



تالیف و تدوین: مهندس نوید سلیمانی پور

توجه

هشدار

توجه

شما حق تغییر محتویات این فایل را ندارید.

شما حق فروش این فایل را ندارید.

ولی ...

شما می‌توانید آن را برای دانلود در سایت و یا

شبکه‌های اجتماعی خود بگذارید.

شما می‌توانید آن را برای دیگران ارسال نمایید.

ذکر نام منبع (وبسایت متره و اجرا: [www.metre-ejra.ir](http://www.metre-ejra.ir))

ضروری است.

این فایل تنها بخشی از کتاب چاپ شده‌ی ناظر حرفه‌ای ۲

می‌باشد، جهت دریافت نسخه کامل این کتاب ارزشمند

به وبسایت مراجعه نمایید.

[www.metre-ejra.ir](http://www.metre-ejra.ir)



به نام خداوند جان و خرد

تقدیم به :

# مهندسان و ناظران دلسوز این مرز و بوم



# اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی

( ناظر حرفه‌ای ۲ )

((جلد دوم))

( بر مبنای آخرین ویرایش آیین‌نامه‌ها و مقررات ملی ساختمان )

( به همراه دتایل و عکس‌های اجرایی )



تالیف و تدوین :

مهندس نوید سلیمانی‌پور

کارشناس ارشد مهندسی عمران (مهندسی و مدیریت ساخت)

(دارای پروانه اشتغال نظارت و اجرا)

سرشناسه	:	سلیمانی پور، نوید. ۱۳۶۷-
عنوان و پدیدآور	:	(اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی بر مبنای آخرین ویرایش آیین‌نامه‌ها و مقررات ملی ساختمان به همراه دتایل و عکس‌های اجرایی) تالیف و تدوین: نوید سلیمانی پور.
مشخصات نشر	:	اهواز، نوید سلیمانی پور، ۱۳۹۵
مشخصات ظاهری	:	ج.: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۲ × ۲۹ س.م.
شابک	:	۴-۲۶۵۱-۶۰۰-۰۴-۹۷۸-۱ ج. ۱؛ ۵-۵۱۸۷-۰۴-۶۰۰-۰۴-۹۷۸ ج. ۲
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپای مختصر
یادداشت	:	فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <a href="http://opac.nlai.ir">http://opac.nlai.ir</a> قابل دسترسی است.
یادداشت	:	ج. ۲. (چاپ اول: ۱۳۹۵) (فیپا)
مندرجات	:	ج. ۱. ناظر حرفه‌ای ۱ - ج. ۲. ناظر حرفه‌ای ۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۷۹۰۸۴۶

www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی و آموزشی متره و برآورد  
اصول اجرایی ساختمان

متره و اجرا

نام کتاب: اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۲)  
(بر مبنای آخرین ویرایش آیین‌نامه‌ها و مقررات ملی ساختمان)  
(به همراه دتایل و عکس‌های اجرایی)  
تالیف و تدوین: نوید سلیمانی پور  
طرح جلد و صفحه آرایی: نوید سلیمانی پور  
ناشر: مؤلف  
نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۵  
شمارگان: .....  
شابک: ۵-۵۱۸۷-۰۴-۶۰۰-۰۴-۹۷۸  
قیمت: تومان

حق چاپ و نشر مخصوص مؤلف 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 شاگردان درگاهت و حقیقت جوینان راحت قرارم ده و یاریم کن تا در آموختن نلغزم و آنچه را که آموختم به شایستگی هرچه تمام‌تر عرضه نمایم. خداوندا تو را سپاس می‌گویم که یاری‌ام کردی تا بتوانم دگر بار کتابی را به رشته تحریر در آورم، آن را به جامعه‌ی مهندسين تقدیم نمایم. به شما تبریک می‌گویم، با تهیه و مطالعه این کتاب از نقطه نظر کلاس کاری، بسیاری از دوستان، همکاران و رقیبان خود را پشت سر گذاشتید.

## چرا؟؟؟؟؟

چون در هر حوزه و تخصص از پروژه‌های عمرانی، تنها ۱۰ درصد افراد به یادگیری و به خصوص پیشرفت، علاقه نشان داده و به دنبال یادگیری مطالب جدید و به‌روز هستند؛ شما جزو آن ۱۰ درصد هستید.

پس از تالیف کتاب‌های ارزشمند مترور و استقبال بی‌نظیر از آن‌ها، و با توجه به نیاز فراوان جامعه مهندسين ساختمان کشور به کتابی کاربردی و اجرایی در حوزه‌ی نظارت، تصمیم گرفته شد کتاب ناظر حرفه‌ای به تالیف برسد. متره، اجرا و نظارت ۳ عامل کاملاً مرتبط به یکدیگر هستند و در صورتی که فردی تمرکز و یادگیری خود را بر روی این ۳ موضوع معطوف کند، قطعاً در کار خود شاهد موفقیت‌ها و پیشرفت‌های غیر قابل تصور خواهد بود.

تعداد زیادی از مهندسين 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 مهندسين در بدو 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.

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

این اثر ارزشمند، در واقع اولین کتاب در قطع رحلی و با عنوان نظارت در کشور می باشد که در جلد اول آن (ناظر حرفه ای ۱) به مباحثی از قبیل: پی، پی کنی و گودبرداری - آرماتور و آرماتوربندی - قالب و قالب بندی - بتن، بتن ریزی، سازه و ساختمان های بتن آرمه پرداخته شد. و در این کتاب، (جلد دوم - ناظر حرفه ای ۲) به مباحثی از قبیل: سازه های فلزی - سازه های با مصالح بنایی و سنتی و انواع سقف پرداخته شده است و در جلد سوم، کتاب ناظر حرفه ای ۳، به بحث در خصوص حقوق مهندسی، وظایف و مسئولیت های مهندسین ناظر پرداخته خواهد شد.

امید است این سری از کتاب های ناظر حرفه ای مورد استفاده کلیه دانشجویان و فارغ التحصیلان 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.

نوید سلیمانی پور

تأبستان ۹۵

آدرس الکترونیکی: [navid.metr@gmail.com](mailto:navid.metr@gmail.com) همراه: ۰۹۱۶۳۱۷۴۲۵۵

آدرس وبسایت مولف: [www.metre-ejra.ir](http://www.metre-ejra.ir)



وبسایت تخصصی و آموزشی متره و برآورد  
اصول اجرایی ساختمان

جهت دریافت آخرین خبرها و اطلاعات علمی در مورد متره، نظارت و اصول اجرایی ساختمان نام و ایمیل خود را در وبسایت متره و اجرا ثبت نمایید.

( [www.metre-ejra.ir](http://www.metre-ejra.ir) )

اشتراک در خبرنامه

## **(مزایای کتاب ناظر حرفه‌ای)**

\*\*\* استفاده از دتایل‌ها و عکس‌های اجرایی متناسب با هر موضوع

\*\*\* 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 ویرایش)

\*\*\* 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 کتاب در قطع رحلی با عنوان نظارت در کشور (قطع رحلی باعث واضح‌تر دیده شدن عکس‌ها و دتایل‌های اجرایی می‌شود)

\*\*\* ارائه مرسوم‌ترین و دقیق‌ترین دتایل‌های اجرایی همراه با بهترین کیفیت ترسیم (کلیه دتایل‌ها 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)

### **تذکر و هشدار !!!**

کلیه کتاب‌های تالیفی مهندس سلیمانی‌پور فقط از طریق وبسایت ([www.metre-ejra.ir](http://www.metre-ejra.ir)) و نمایندگی‌های مندرج در وبسایت عرضه خواهد شد. بعضاً مشاهده شده در فضای مجازی (وبسایت و شبکه‌های اجتماعی موبایل) نسخه الکترونیکی و همچنین برخی از کتاب‌فروشی‌ها و مراکز زیراکس، نسخه کپی‌شده کتاب‌های متروور را صحافی کرده و به معرض فروش گذاشته‌اند. توجه داشته باشید که این نسخ غیر اورجینال و مربوط به ویرایش قدیم بوده و تکثیر آن خلاف قانون و شرع است و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

## (فهرست مطالب)

۲۱	<b>فصل اول: (سازه‌های فولادی)</b>
۲۳	بخش اول: مقدمات ساختمان‌های فولادی
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	مصالح
۲۶	نقشه‌ها و مدارک فنی
۲۶	شالوده
۲۶	اجزاء سازه‌ای
۲۷	بخش دوم: شالوده سازه‌های فولادی
۲۷	نصب کف‌ستون
۲۸	اتصال ورق پای ستون به شالوده (میل مهارها)
۲۸	مهار میله‌ی مهارها
۳۱	رواداری‌های شالوده و کف ستون
۳۴	انحراف مجاز نصب شالوده
۳۶	بخش سوم: ستون در سازه‌های فولادی
۳۶	تعریف ستون (Column)
۳۷	ساخت ستون مرکب با مقاطع نورد شده و ورق
۳۷	روش ساخت ستون جفت
۳۹	روش ساخت ستون دویل با ورق سراسری
۴۰	روش ساخت ستون مرکب با بست‌های موازی و مورب (ستون دویل پاباز)



۴۰	.....	ستون‌های دابل با بست‌های موازی
۴۲	.....	ستون‌های دابل با بست‌های مورب
۴۴	.....	ناشاقولی ستون‌ها
۴۶	.....	مقاطع باکس (جعبه‌ای)
۴۶	.....	مونتاژ مقاطع جعبه‌ای
۴۸	.....	مونتاژ و جوشکاری مقاطع باکس با استفاده از پشت‌بند ذوبی
۴۹	.....	مراحل مونتاژ مقاطع باکس به کمک پشت‌بند ذوبی و جوشکاری الکترواسلگ
۵۲	.....	<u>بخش چهارم: تیرها در سازه‌های فولادی</u>
۵۲	.....	تعریف تیر (Beam)
۵۲	.....	تیر از نظر شرایط تکیه‌گاهی
۵۳	.....	انواع تیرها در سازه‌های فولادی
۵۳	.....	شاه‌تیرها یا تیرهای اصلی
۵۴	.....	تیرورق
۵۵	.....	تیرهای مشبک با جان باز
۵۶	.....	تیرچه یا تیر فرعی (joist)
۵۶	.....	تیرهای لبه‌ای یا کناری یا پیرامونی (Spandrel)
۵۷	.....	تیرهای نعل‌درگاهی (Lintel)
۵۷	.....	لاپه (Purlin)
۵۸	.....	تیرهای لانه‌زنبوری (CPE)
۵۹	.....	الزامات تکمیلی لرزه‌ای قاب‌های خمشی معمولی، متوسط و ویژه
۶۰	.....	انحراف مجاز تیرها
۶۱	.....	<u>بخش پنجم: مهاربندی در سازه‌های فولادی</u>
۶۱	.....	تعریف اعضای محوری
۶۲	.....	انواع مهاربندها
۶۲	.....	مهاربندهای همگرا یا هم‌مرکز (CBF)
۶۲	.....	الزامات قاب‌های مهاربندی شده‌ی همگرای معمولی
۶۳	.....	الزامات قاب‌های مهاربندی شده‌ی همگرای ویژه
۶۳	.....	مهاربندهای واگرا یا خارج از مرکز (EBF)
۶۴	.....	انواع بادبندهای واگرا
۶۴	.....	بادبندهای واگرا با تیر پیوند افقی (H-EBF)
۶۴	.....	بادبندهای واگرا با پیوند قائم (V-EBF)
۶۴	.....	الزامات قاب‌های مهاربندی شده‌ی واگرا
۶۵	.....	سخت‌کننده‌های تیرهای پیوند
۶۷	.....	<u>بخش ششم: وسایل اتصال در سازه‌های فولادی</u>

تعریف جوشکاری	۶۷
جوش قوس الکتریکی	۶۷
وضعیت‌های جوشکاری	۶۸
طبقه‌بندی و شماره‌گذاری الکترودها طبق AWS	۷۰
ضوابط بازرسی ظاهری الکترودها	۷۱
انواع جوش	۷۳
جوش گوشه	۷۳
محدودیت‌های جوش گوشه	۷۴
جوش شیار	۷۹
جوش‌های انگشتانه و کام	۸۳
انواع درز	۸۴
دهانه یا بازشدگی ریشه (R)	۸۷
تسمه‌های پشت‌بند	۸۹
پشت‌بند جوش‌های شیار	۹۱
گرده جوش	۹۲
ضخامت ریشه (پیشانی)	۹۲
درزهای لاله‌ای (U) و نیم‌لاله‌ای (J)	۹۴
سنگ زدن ریشه از پشت (شیارزنی پشت)	۹۵
علائم جوشکاری	۹۶
کاربرد انواع جوش در ساختمان	۱۰۰
بخش هفتم: اتصالات جوشی در سازه‌های فولادی	۱۰۲
انواع اتصالات جوشی	۱۰۲
انواع اتصالات تیر و ستون	۱۰۳
ساختمان‌های نوع ۱ (قاب‌های صلب)	۱۰۳
ساختمان‌های نوع ۲ (قاب‌های ساده)	۱۰۳
ساختمان‌های نوع ۳ (قاب‌های نیمه‌صلب)	۱۰۳
اتصال ساده	۱۰۳
اتصال خمشی (گیردار)	۱۰۴
اتصال ساده تیر با نبشی جان	۱۰۴
اتصال ساده تیر با نبشی نشیمن انعطاف‌پذیر	۱۰۶
اتصال ساده تیر با نبشی نشیمن تقویت شده	۱۰۷

۱۰۹	اتصالات صلب تیر به ستون
۱۱۱	اتصال ستون به ورق پای ستون
۱۱۲	استفاده از ورق‌های سخت‌کننده در اتصال پای ستون
۱۱۳	سوراخ‌های دسترسی برای جوشکاری و برش بال‌های تیر در محل اتصال
۱۱۵	اتصالات گیردار از پیش تایید شده
۱۱۵	الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تایید شده
۱۱۶	اتصال گیردار مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS)
۱۱۹	اتصال گیردار فلنجی بدون استفاده از ورق لچکی (BUEEP) و اتصال گیردار فلنجی چهار یا هشت پیچی با استفاده از ورق لچکی (BSEEP)
۱۲۲	اتصال گیردار پیچی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری (BFP)
۱۲۴	اتصال گیردار جوشی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری (WFP)
۱۲۵	اتصال گیردار تقویت نشده‌ی جوشی (WUF-W)
۱۲۸	وصله‌ی تیرها و ستون‌ها
۱۲۸	وصله‌ی تیرها
۱۳۰	وصله‌ی ستون‌ها
۱۳۳	ورق‌های پرکننده (لقمه‌ها)
۱۳۴	بخش هشتم: بازرسی و کنترل کیفیت جوشکاری در سازه‌های فلزی
۱۳۴	عیب‌های اصلی جوش
۱۳۵	ذوب ناقص
۱۳۵	نفوذ ناقص
۱۳۶	تخلخل
۱۳۷	بریدگی کناره جوش
۱۳۹	حبس سرباره
۱۴۰	سر رفتن جوش روی فلز پایه (لوچه)
۱۴۱	گرده اضافی در جوش
۱۴۱	لکه قوس
۱۴۲	ترک‌ها
۱۴۵	عدم پرشدگی شیار
۱۴۵	جرقه و پاشش
۱۴۶	کیفیت جوش
۱۴۶	جوش خوب چیست؟
۱۵۰	بازرسی جوش - بازرسی چشمی (عینی)
۱۵۰	زمان شروع نظارت و بازرسی
۱۵۰	پنج دستورالعمل برای حصول کیفیت در جوش ساختمانی

۱۵۱	روش جوشکاری (Process Selection)
۱۵۱	آماده‌سازی مناسب لبه‌ها (Preparation)
۱۵۲	دستورالعمل جوشکاری (WPS = Welding Procedure Specification)
۱۵۵	پرسنل (Personnel)
۱۵۶	نظارت پیشگیرانه (PM)
۱۵۶	بازرسی عینی (V.I)
۱۵۶	اصول بازرسی چشمی (عینی) جوش
۱۶۰	وظایف عمده‌ی بازرس جوش
۱۶۰	وسایل بازرسی چشمی (عینی) جوش
۱۶۱	اندازه‌گیری جوش
۱۶۶	ضوابط پذیرش بازرسی چشمی (عینی) جوش
۱۶۸	چک‌لیست بازرسی چشمی (عینی)
۱۷۹	آزمایش‌های غیرمخرب
۱۷۹	بازرسی با مواد نافذ (PT = Penetration test)
۱۷۹	آزمایش با رنگ نافذ قرمز
۱۸۲	آزمون ذرات مغناطیسی (MT = Magnetic Particle testing)
۱۸۴	آزمون فراصوتی (UT = Ultrasonic Testing)
۱۸۷	آزمون پرتونگاری (RT = Radiographic Inspection Testing)
۱۸۸	زمان آزمایش پس از جوشکاری
۱۸۸	برنامه‌ریزی آزمایش‌های غیرمخرب
۱۸۹	<u>بخش نهم: ساخت، نصب، کنترل و عملیات اجرایی در کارهای فولادی</u>
۱۸۹	تهیه نقشه‌های ساخت
۱۹۱	مشخصات فولاد مصرفی
۱۹۱	ساخت قطعات فولادی
۱۹۲	عملیات برشکاری و آماده‌سازی لبه‌ها
۱۹۴	عملیات سوراخ‌کاری
۱۹۶	ساخت اعضاء
۲۰۰	وصله کارخانه‌ای
۲۰۱	وصله‌کاری کارگاهی
۲۰۴	عملیات تمیزکاری و رنگ
۲۰۸	رنگ‌آمیزی

۲۱۱	..... عملیات حمل
۲۱۲	..... انبار کردن، حمل و رفع معایب
۲۱۲	..... حمل و انبار قطعات
۲۱۴	..... عملیات پیش‌مونتاز و مونتاز در پای کار
۲۱۶	..... پیش‌نصب
۲۱۶	..... نصب
۲۲۱	..... ساخت و آماده کردن قطعات قبل از مونتاز
۲۲۱	..... اتصال با جوش
۲۲۲	..... اتصال با پیچ
۲۲۲	..... بستن و محکم کردن پیچ‌های اصطکاکی
۲۲۴	..... کنترل پیش‌تیدگی پیچ‌ها
۲۲۵	..... روش‌های ایجاد گشتاور لازم در اتصال اصطکاکی
۲۲۵	..... اعمال گشتاور کنترل شده
۲۲۵	..... کنترل زاویه‌ای
۲۲۶	..... واشر و فیلر
۲۲۶	..... کنترل کشش
۲۲۷	..... رواداری‌های جوش
۲۲۹	..... کنترل اعوجاج و جمع‌شدگی
۲۳۰	..... رواداری‌های ابعادی
۲۳۵	..... رواداری سخت‌کننده‌ها
۲۳۷	..... <b>فصل دوم: (انواع سقف)</b>
۲۳۹	..... سقف تیرچه و بلوک
۲۴۰	..... تیرچه
۲۴۶	..... ضوابط مربوط به سیستم تیرچه‌های بتنی
۲۴۷	..... بلوک
۲۵۲	..... میلگردهای افت و حرارتی و میلگرد منفی
۲۵۵	..... بتن پوششی (بتن درجا)
۲۵۶	..... جزئیات اجرای سقف‌های تیرچه و بلوک
۲۵۶	..... تکیه‌گاه‌های موقت اجرایی (شمع‌بندی)
۲۵۷	..... کلاف میانی (Tie Beam)
۲۵۹	..... تعبیه سوراخ (بازشو) در سقف
۲۶۰	..... جزئیات اجرای تیغه روی سقف تیرچه و بلوک
۲۶۰	..... سقف‌های طره‌ای (کنسول)

۲۶۲	سقف تیرچه‌های فولادی با جان باز (کرومیت)
۲۶۲	تیرچه‌های فولادی با جان باز
۲۶۳	بلوک
۲۶۳	میلگرد افت و حرارت
۲۶۴	کلاف عرضی
۲۶۴	بتن پوششی درجا
۲۶۴	مشخصات مکانیکی
۲۶۵	محدودیت‌های طراحی
۲۶۶	کنترل افتادگی
۲۶۷	اتصال تیرچه‌ها به تکیه‌گاه
۲۷۱	سقف کامپوزیت
۲۷۲	برش‌گیرها
۲۷۵	سقف‌های عرشه فولادی
۲۷۵	مزایای سقف عرشه فولادی
۲۷۶	ورق فولادی کنگره‌دار
۲۷۸	برش‌گیر (Stud Shear Connector)
۲۷۹	نکات مهم در مورد گل‌میخ‌های جوش‌شده
۲۸۰	شبکه آرماتور (Reinforcement)
۲۸۱	بتن (Concrete)
۲۸۲	مقاومت خمشی مقاطع دارای برش‌گیر
۲۸۵	دال‌های بتن‌آرمه
۲۸۵	سیستم دال
۲۸۵	تیر - دال
۲۸۵	سقف‌های پیش‌ساخته دابل‌تی (Double Tee)
۲۸۶	دال تخت
۲۸۷	دال قارچی
۲۸۷	دال مشبک
۲۸۸	دال مجوف یوبوت
۲۸۹	مشخصات مصالح سقف‌های U-BOOT
۲۹۲	قالب‌های ماندگار یوبوت
۲۹۳	نکات اجرایی دال مجوف یوبوت

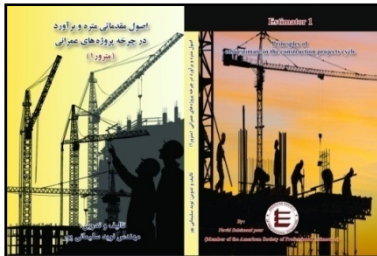


۲۹۵	..... دال تخت کوبیاکس
۲۹۵	..... اجزای کوبیاکس
۲۹۶	..... انواع کیج ماژول
۲۹۶	..... الزامات اجرایی دال‌های کوبیاکس
۲۹۷	..... نکات مهم در اجرای دال‌های کوبیاکس
۳۰۴	..... سقف‌های پیش‌تنیده
۳۰۴	..... روش‌های پیش‌تنیدگی
۳۰۴	..... بتن پیش‌تنیده پیش‌کشیده (Pre-tensioned concrete)
۳۰۴	..... بتن پیش‌تنیده پس‌کشیده (Post-tensioned concrete)
۳۰۵	..... انواع بتن پیش‌تنیده پس‌کشیده
۳۰۵	..... روش چسبنده (Bonded)
۳۰۵	..... روش غیرچسبنده (Unbonded)
۳۰۶	..... مراحل اجرای سقف پس‌کشیده به روش غیرچسبنده
۳۱۱	..... سقف‌های پیش‌ساخته هالوکور
۳۱۱	..... مزایای دال‌های پیش‌ساخته هالوکور
۳۱۲	..... مشخصات مقاطع قطعات هالوکور
۳۱۴	..... مشخصات مصالح سقف‌های پیش‌ساخته هالوکور
۳۱۵	..... <b>فصل سوم: (سازه‌های با مصالح بنایی)</b>
۳۱۷	..... مشخصات مصالح و کنترل کیفیت
۳۱۹	..... الزامات عمومی
۳۱۹	..... درز انقطاع
۳۱۹	..... پیوستگی سازه‌ای
۳۱۹	..... دیوارهای زیرزمین
۳۲۰	..... بازشوها و تقویت‌کننده‌های اطراف آن‌ها
۳۲۰	..... دیوارهای چندجداره
۳۲۰	..... کنترل نسبت لاغری
۳۲۱	..... دیوارهای غیرسازه‌ای و تیغه‌ها
۳۲۱	..... نعل درگاه
۳۲۲	..... نما
۳۲۳	..... جان‌پناه
۳۲۴	..... دودکش
۳۲۴	..... ساختمان‌های بنایی مسلح
۳۲۴	..... کلیات

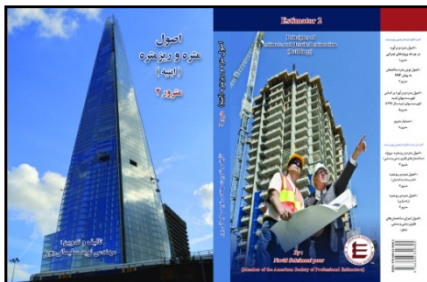
۳۲۴	محدوده کاربرد
۳۲۵	ضوابط و جزئیات مسلح کردن برای مناطق با خطر نسبی کم
۳۲۵	الزامات میلگردها
۳۲۵	فاصله میلگردها
۳۲۶	مهار میلگردهای خمشی
۳۲۷	مهار میلگردهای برشی
۳۲۷	تنگ‌های جانبی
۳۲۷	ضوابط میلگردها در ستون و جرز
۳۲۸	پوشش میلگرد
۳۲۸	قلاّب
۳۲۸	حداقل قطر خم برای میلگرد
۳۲۹	ضوابط و جزئیات مسلح کردن برای مناطق با خطر نسبی متوسط
۳۲۹	میلگردگذاری ستون‌ها
۳۲۹	میلگرد قائم در دیوارها
۳۲۹	میلگرد افقی در دیوارها
۳۲۹	دیوارهای جدا شده از سیستم اصلی سازه‌ای
۳۲۹	ضوابط ویژه برای مناطق با خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد
۳۲۹	میلگرد عرضی ستون‌ها
۳۳۰	حداقل ابعاد ستون
۳۳۰	میلگردگذاری دیوار
۳۳۱	ساختمان‌های بنایی محصورشده با کلاف
۳۳۱	کلیات
۳۳۱	ساخtingاه
۳۳۱	مصالح
۳۳۲	طرح و اجرا
۳۳۲	الزامات عمومی
۳۳۳	ارتفاع و تعداد طبقات ساختمان
۳۳۳	برش قائم
۳۳۵	سازه
۳۳۵	شالوده
۳۳۶	کرسی چینی

۳۳۹	دیوار
۳۴۰	دیوار نسبی
۳۴۲	دیوارهای جداگر
۳۴۳	دیوار چینی
۳۴۶	بازشوها و تقویت‌کننده‌های اطراف آن‌ها
۳۴۹	نعل‌درگاه
۳۵۰	کلاف‌ها
۳۵۰	کلاف‌بندی افقی
۳۵۲	کلاف‌بندی قائم
۳۵۶	سقف
۳۵۶	سقف‌های طاق ضربی
۳۵۷	سقف‌های تیرچه بلوک
۳۵۸	سقف کاذب
۳۵۹	نما
۳۵۹	جان‌پناه
۳۵۹	دودکش
۳۵۹	بادگیر
۳۵۹	عایق‌کاری رطوبتی
۲۶۱	منابع

## کتاب تالیف شده از همین مولف :



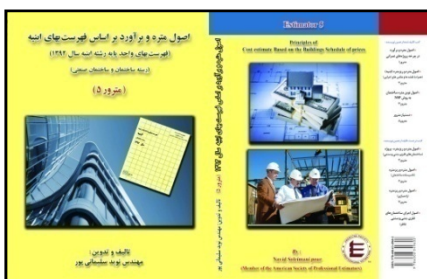
۱) اصول مقدماتی متره و برآورد در چرخه پروژه‌های عمرانی (مترور ۱)



۲) اصول متره و ریزمتره ابنیه همراه با نقشه‌ها، دتایل و عکس‌های اجرایی (مترور ۲)



۳) اصول نوین متره ساختمان به روش NSP (مترور ۳)



۴) اصول متره و برآورد بر اساس فهرست بهای ابنیه (مترور ۴)



۵) دستیار مترور (مترور ۵)

## سوگندنامه مهندسین

در مقام یک مهندس سوگند میدمی کنم که دانش حرفه‌ای و توانایی خود را صرف بهبود و

پیشرفت رفاه بشری نمایم.

سوگند میدمی کنم از علم خویش صادقانه و شرافتمندانه استفاده نموده، زندگی و پیشه خود را با قوانین عالی

بشریت و برترین معیارهای حرفه‌ای منطبق سازم.

سوگند میدمی کنم خدمت را بر درآمد، افتخار و آبروی حرفه‌ام را به نفع شخصی ترجیح داده و منافع

مردم را برتر از همه مایللات خویش قرار دهم.


با تواضع و امید به هدایت پروردگار، از خداوند مهربان برای انجام تعهدات حرفه‌ای و اخلاقیم

توفیق خواسته و با ایمان به آن بابه شرافتم سوگند میدمی کنم.

# تذکر مهم :

## مطالعه این کتاب به همراه کتاب ناظر حرفه‌ای ۱ پیشنهاد می‌گردد.

www.metre-ejra.ir




مهندسی، معماری، شهرسازی  
مجلسی، پیرایه، سنجی


**اصول نظارت ساختمان‌های  
فلزی، بتنی و سستی**

**(ناظر حرفه‌ای ۱) - جلد اول**

(سازه‌های بتنی - پی، پی‌کنی و گودبرداری)



(با مطالعه سری کتاب‌های ناظر حرفه‌ای **قرصی** خود را از مفاهیم نظارتی،  
اجرایی و مباحث مفرات ملی ساختمان برای همیشه از بین ببرید)



تالیف و تدوین: مهندس نوید سلیمانی پور

**professional supervisor 1**

the principles of the supervision of the  
metal and concrete buildings and traditional







**مزایای کتاب ناظر حرفه‌ای:**

- ارائه نکات اجرایی و کاربردی که اکثر مهندسان و ناظران ساختمان از آن‌ها غافلند.
- استفاده از شیوه نوین صفحه‌آرایی، های لایت کلمات کلیدی، کادر بندی 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 کتاب در قطع رحلی با عنوان نظارت در کشور
- ارائه مرسوم‌ترین و دقیق‌ترین دتایل‌های اجرایی همراه با بهترین کیفیت ترسیم
- قابل استفاده مهندسين دارای پروانه اشتغال به کار و بدون پروانه
- بررسی تصویری اشکالات اجرایی
- مناسب برای سوالات کلمدی آزمون‌های نظارت و اجرا
- (صلاحیت حرفه‌ای مهندسان نظام مهندسی)

**کتاب تالیف شده از همین نویسنده:**

- جهت دریافت این کتب به وبسایت مراجعه نمایید

www.metre-ejra.ir

**Bye**  
**Nasht Suleimani pour**


کتاب تالیف شده از همین نویسنده:

- اصول متره و برآورد در جرحه پروژه‌های عمرانی - متره ۲
- اصول متره و برآورد (کلیه) (متره ۱) (متره ۳)
- اصول نوین متره ساختمان به روش NBS متره ۲
- اصول متره و برآورد بر اساس فهرست بهای ابنیه متره ۲
- دستیار متره متره ۲
- ناظر حرفه‌ای ۲

کتاب در دست نگارش از همین نویسنده:

- اصول متره و برآورد - پروژه (ساختمان‌های فلزی، بتنی و سستی) متره ۲
- اصول متره و برآورد (کلیه) (متره ۱) (متره ۳)
- اصول متره و برآورد (کلیه) (متره ۱) (متره ۳)
- اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سستی (ناظر حرفه‌ای ۲) - جلد سوم
- اصول نقشه کشی و نقشه خوانی ساختمان (نقشه کش حرفه‌ای)

ISBN: 978-600-04-2951-4



اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سستی (ناظر حرفه‌ای ۱)

تالیف و تدوین: مهندس نوید سلیمانی پور



### مبحث یازدهم

۱۱-۱-۸-۳-۶) پیچ‌های مهاري داخل پی‌ها که ستون‌ها به آن‌ها بسته می‌شوند باید قبل از بتن‌ریزی از نظر فواصل و محورها در تمام ارتفاع و ترازها در هر مرحله دقیقاً کنترل و گزارش مربوطه تهیه گردد تا صحت اجرای پی قبل از نصب ستون‌ها محرز گردد. در صورت عدم احراز شرط فوق باید قبل از شروع نصب، تمهیدات لازم از نظر اصلاح پی‌ها و یا در صورت امکان اصلاحات روی قطعات سازه فولادی، پیش‌بینی و اجرا گردد.

۱۱-۱-۸-۳-۷) تراز کردن کف‌ستون‌ها توسط مهره‌های قابل تنظیم در زیر آن‌ها و پر کردن زیر کف‌ستون با ملات مقاوم بدون وارفتگی و تامین‌کننده تماس کامل بین کف‌ستون و ملات انجام می‌شود. ۱۱-۱-۸-۳-۸) برای نصب اولیه قطعات می‌توان از پیچ‌های پیش‌نصب به صورت موقت استفاده نمود و پس از اطمینان از صحت نصب، پیچ‌های اصلی را جایگذاری و محکم نمود.

۱۱-۱-۸-۳-۱۱) تکمیل اتصالات سازه‌ای و پر کردن ملات زیر ورق‌های کف‌ستون نصب شده، نباید تا هنگامی که بخش قابل قبولی از سازه، تراز، شاقول، همبر و مهاربندی شده باشد، انجام شود. اتصالات سازه‌ای پیش از تکمیل باید دارای مقاومت کافی برای تحمل بارهای ضمن نصب با ضریب اطمینان کافی باشند. در این امر باید از مشخصات فنی طرح و نقشه‌های نصب و نظر ناظر پیروی شود.

۱۱-۱-۸-۳-۲۵) وسایل اتصال شامل پیچ و مهره و واشر را باید در برابر آلودگی و رطوبت در کارگاه حفاظت نمود. لذا برای تمیز ماندن حديد‌های پیچ‌های مهاري و دوری از آسیب‌دیدگی باید قبل از بتن‌ریزی فونداسیون، قسمت حديد‌ها را به وسیله پلاستیک یا گونی با سیم مناسب بسته و یا با پوشش مناسب مشابه از رزوه‌ها محافظت گردد.



(محافظت رزوه‌ی بولت‌های صفحه ستون)

## ساخت ستون مرکب با مقاطع نورد شده و ورق

نکات مهم

راهنمای جوش و اتصالات جوشی

۹-۴-۶) ساخت ستون مرکب با مقاطع نورد شده و ورق:

ستون ها ممکن است بر حسب نیاز از اتصال انواع پروفیل های مختلف ساخته شوند که رایج ترین آن ها عبارتند از:

الف) اتصال ۲ پروفیل به یکدیگر به طریقه جفت کردن

ب) اتصال ۲ پروفیل با یک ورق سراسری روی بال ها

پ) اتصال ۲ پروفیل با قیدهای موازی و یا مورب (ستون مشبک)

۹-۴-۶-۱) روش ساخت ستون جفت:

ابتدا دو تیر آهن در کنار یکدیگر و بر روی سطح شاسی کار (شکل زیر) با خال جوش به هم متصل می شوند؛ سپس دو سر و وسط ستون جوش شده و سپس برگردانده شده و مانند قبل جوشکاری می شود. در ادامه قسمت های باقی مانده جوشکاری می شود؛ همین کار در سوی دیگر ستون انجام می شود و جوشکاری ادامه می یابد تا جوش مورد نیاز ستون تامین گردد.



(جوشکاری ستون جفت روی شاسی کار)

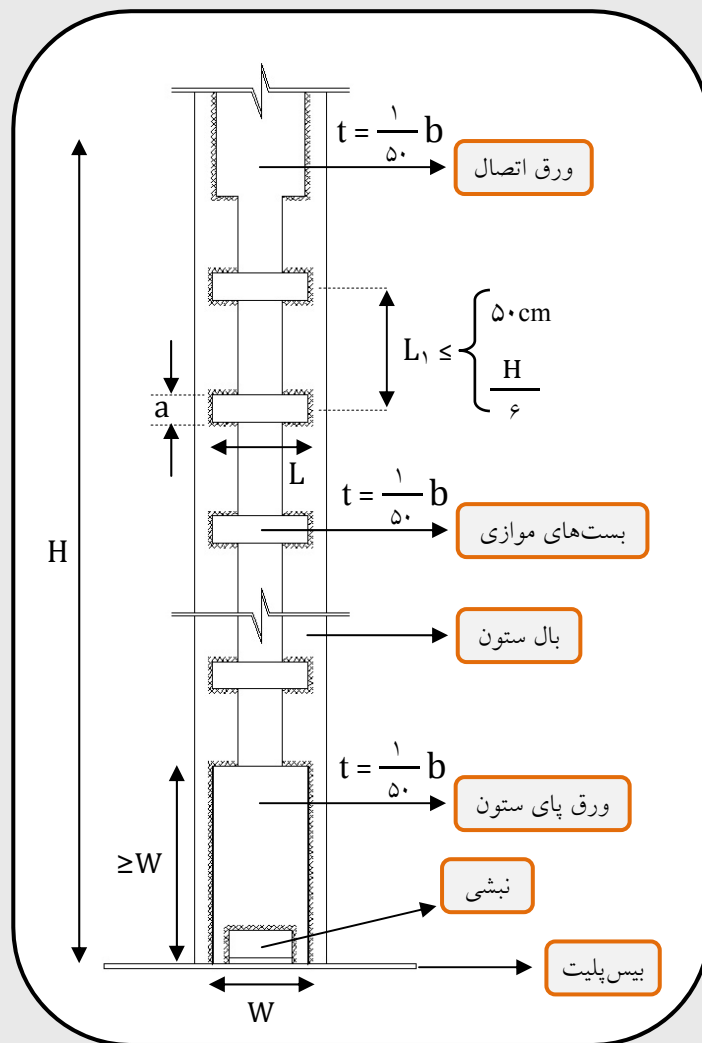
ث) در محل اتصال تیر به ستون لازم است قبلاً ورق تقویتی به ابعاد کافی روی بال‌های ستون جوش شده باشد.

#### (مبحث دهم)

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

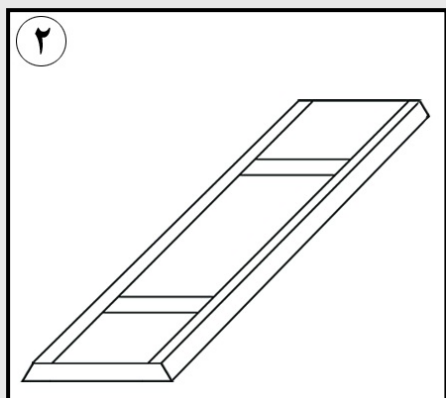
\* بست‌های موازی در انتهای عضو فشاری، باید به ورق بست انتهایی ختم شوند. در قسمت‌های میانی عضو در صورتی که نظم بست‌های موازی به هم خورده باشد، باید ورق‌های اتصال به تیر تعبیه گردد. طول ورق‌های بست انتهایی (در امتداد طولی عضو) باید حداقل برابر فاصله مراکز هندسی نیم‌رخ‌های تشکیل‌دهنده عضو فشاری باشد و طول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

\* طول بست‌های میانی نباید از  $\frac{b}{2}$  کمتر باشد. ( $b$  = فاصله‌ی بین مراکز هندسی دو نیم‌رخ)

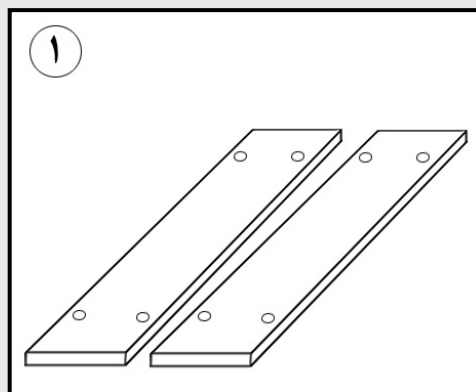


(ستون مشبک با بست‌های موازی)

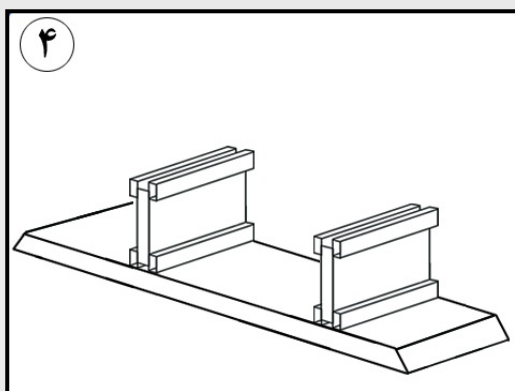
مراحل مونتاژ مقاطع باکس به کمک پشت بند ذوبی و جوشکاری الکترواسلگ:



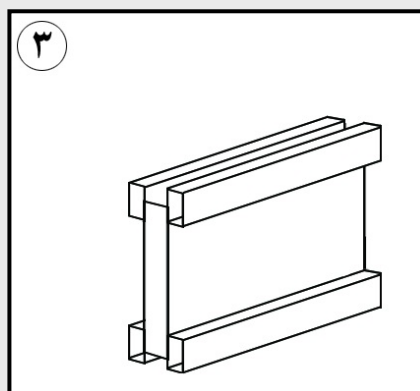
۲) پخ زنی لبه تسمه های جان و مشخص کردن محل مونتاژ استیفنرها



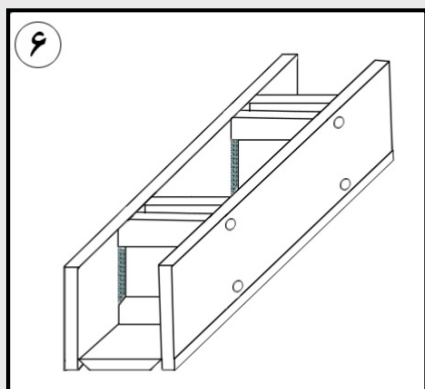
۱) برش کاری ورق و تسمه سازی، همچنین سوراخکاری ورق جهت عبور الکتروود و نازل الکترواسلگ



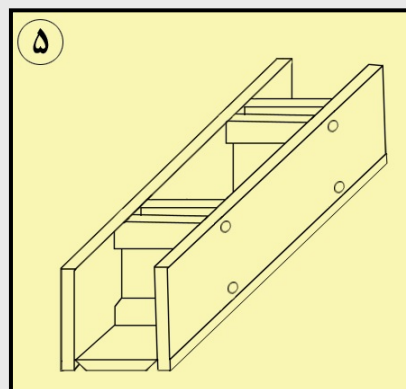
۴) مونتاژ استیفنرهای ساخته شده بر روی ورق های بال ستون باکس



۳) ساخت استیفنرها همراه با تسمه پشت بند مورد نیاز جوش الکترواسلگ



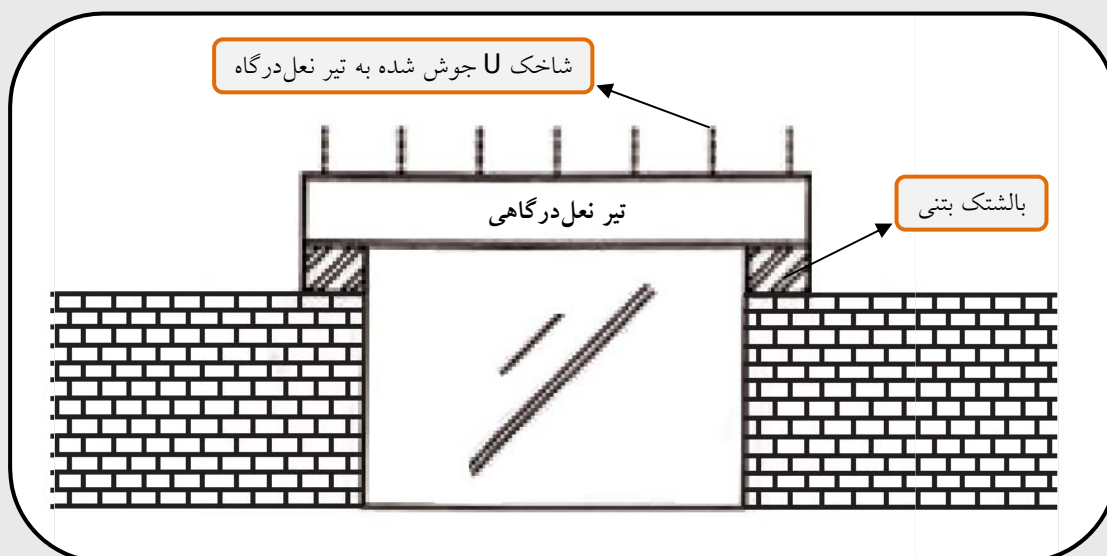
۶) جوشکاری دو وجه استیفنر با روش جوشکاری قوسی از داخل باکس



۵) مونتاژ وجه دوم و سوم باکس

#### ۴) تیرهای نعل درگاهی (Lintel):

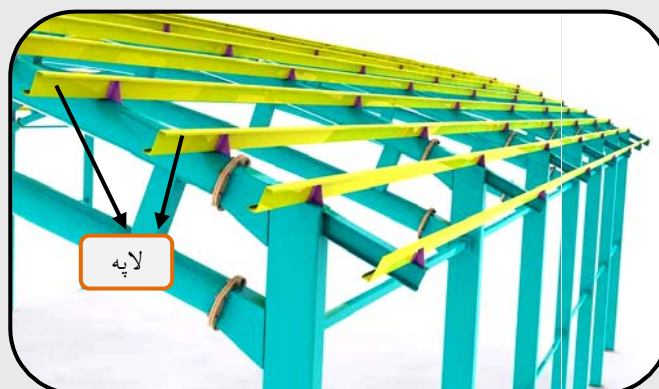
در صورت وجود بازشو در دیوار به منظور تعبیه ی در و پنجره، لازم است برای حفظ ایستایی دیوار آجری فوقانی، تیری در بالای بازشو قرار گیرد. که به آن تیر نعل درگاهی گویند. حداقل اتکای تیر نعل درگاهی در دو تکیه گاه کناری ۲۰ سانتی متر می باشد و لازم است بالشتک بتنی نیز در نقاط تکیه گاهی تعبیه گردد. برای حفظ انسجام دیوار در هنگام زلزله، از شاخک های منسجم کننده تیر نعل درگاهی به دیوار استفاده می شود.



(جزئیات تیر نعل درگاهی)

#### ۵) لایه (Purlin):

تیر سبکی از نیم رخ Z و یا UNP که از آن برای حمل بار پوشش های سبک در ساختمان های صنعتی (سقف- های شیب دار) استفاده می شود.



(قرارگیری لایه در سازه صنعتی)



نفوذی باشد (با یک بار عبور از هر طرف بدون پخ لبه ها (آماده سازی جان تیر) برای به دست آوردن یک جوش ۱۰۰٪ نفوذی کافی می باشد). با استفاده از جوش قوسی نیمه اتوماتیک برای اتصال دو نیمه بریده شده، یک جوش خوب، بی عیب، سریع و اقتصادی خواهیم داشت.

از جمله معایب تیرهای لانه زنبوری، وجود حفره های آن است که نمی تواند تنش های برشی را در محل تکیه گاه تیر به ستون و یا اتصال تیر آهن تودلی (تیر فرعی) به تیر لانه زنبوری تحمل کند؛ بنابراین، برای رفع این نقص، اقدام به پر کردن بعضی حفره ها با ورق فلزی و جوش می کنند تا اتصال بعدی تیر به ستون یا تیر فرعی به پل، به درستی انجام شود.

مبحث دهم (۱-۷-۳-۱۰)، (۱-۸-۳-۱۰) و (۱-۹-۳-۱۰)

الزامات تکمیلی لرزه ای قاب های خمشی معمولی، متوسط و ویژه:

\* استفاده از تیرهای با جان سوراخ دار متوالی (لانه زنبوری) به عنوان اعضای باربر جانبی مجاز نیست. در صورت لزوم ایجاد سوراخ دسترسی در جان تیر، این سوراخ باید خارج از ناحیه ی حفاظت شده ی دو انتهای تیر و در نیمه ی میانی طولی دهانه تیر قرار گیرد. اطراف سوراخ باید به نحوی تقویت شود که مقاومت برشی و

خمشی تیر به طور کامل فراهم گردد.

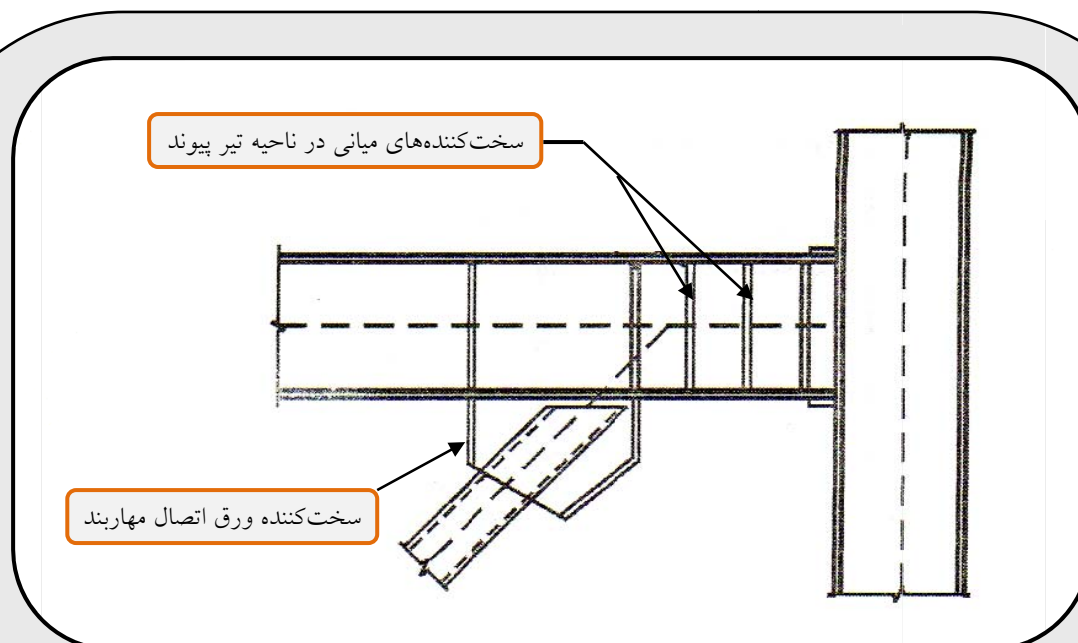


(برش، ساخت و تقویت تیرهای لانه زنبوری)

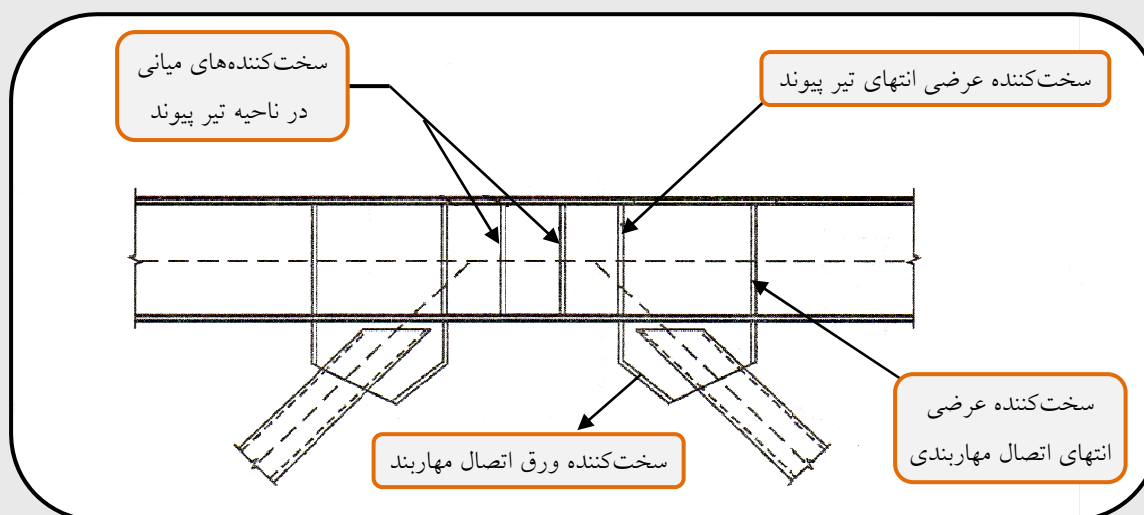


(عدم طول کافی ورق تقویتی انتهای تیر لانه زنبوری)

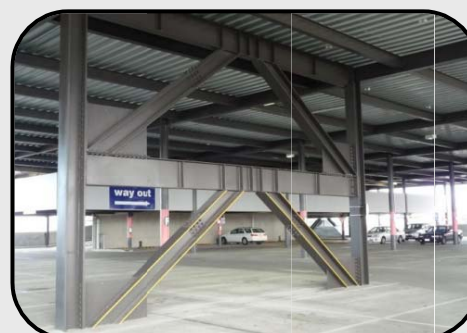




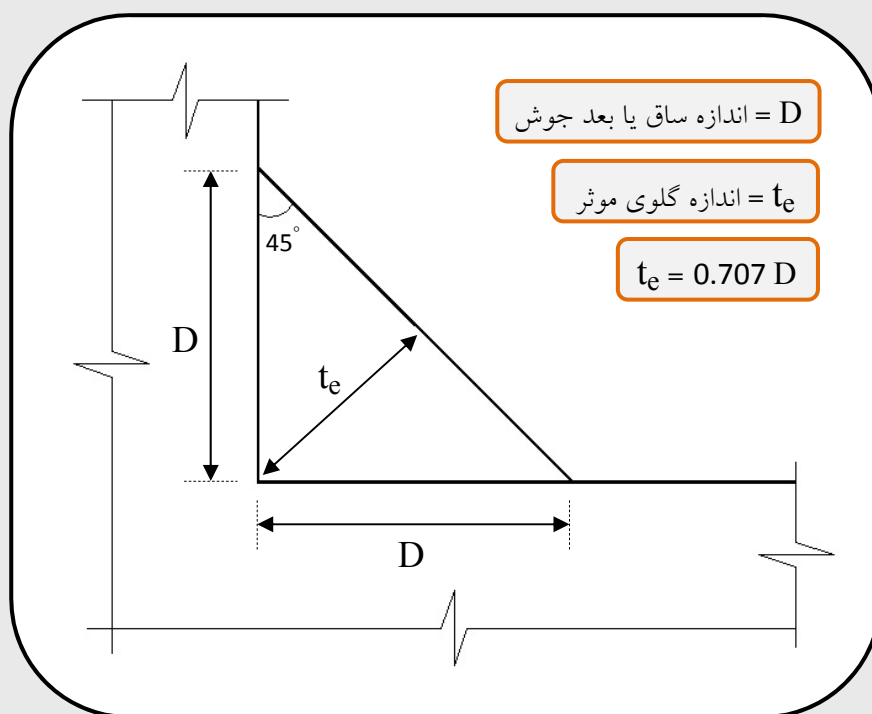
(جزئیات تیر پیوند کناری)



(جزئیات تیر پیوند میانی)



(نمونه‌هایی از اجرای تیر پیوند در بادبند‌های EBF)



(هندسه نوار جوش گوشه با ساق‌های مساوی)

محدودیت‌های جوش گوشه:

مبحث دهم (۲-۹-۲-۱۰)

\* حداقل بعد جوش‌های گوشه نباید از بعد مورد نیاز برای انتقال بارهای محاسبه شده و اندازه‌های نشان داده شده در جدول ۲-۹-۲-۱۰ کوچکتر انتخاب شود. حداقل بعد جوش تابع ضخامت قطعه‌ی نازک‌تر می‌باشد و از طرفی نباید بعد جوش از ضخامت نازک‌ترین قطعه‌ی متصل‌شونده تجاوز نماید.

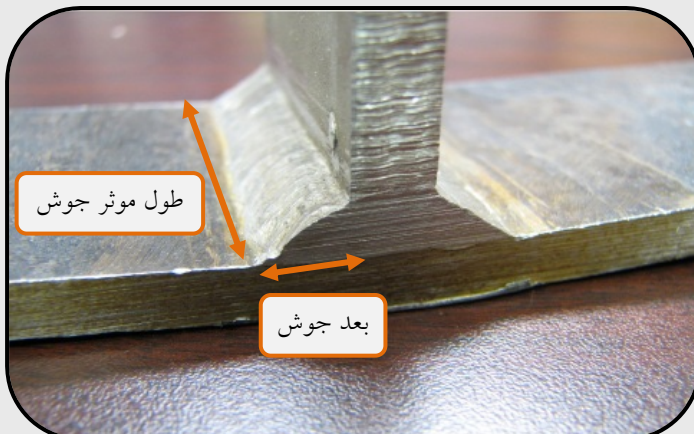
(جدول ۲-۹-۲-۱۰ حداقل بعد جوش گوشه)

ضخامت قطعه نازک‌تر	حداقل بعد جوش گوشه (با یک بار عبور)
تا ۶ میلی‌متر	۳ میلی‌متر
بیش از ۶ تا ۱۲ میلی‌متر	۵ میلی‌متر
بیش از ۱۲ تا ۲۰ میلی‌متر	۶ میلی‌متر
بیش از ۲۰ میلی‌متر	۸ میلی‌متر

- در صورتی که نتوان ضخامت‌های حداقل فوق را با یکبار عبور تامین نمود، باید از پیش‌گرمایش و یا فرآیندهای کم-هیدروژن استفاده کرد.

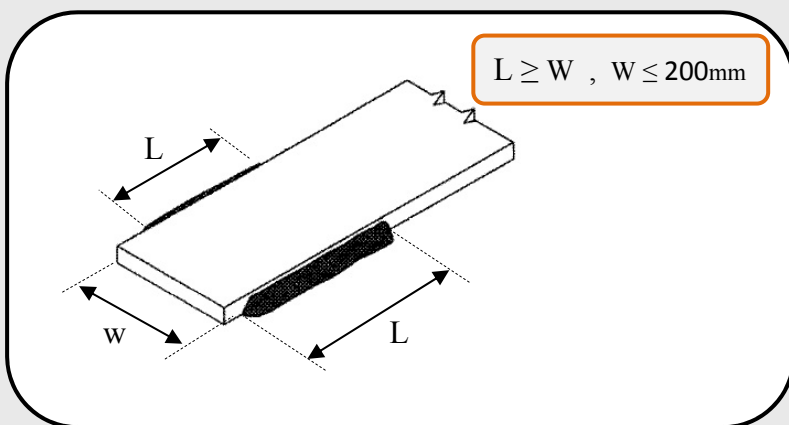
- در سازه‌های تحت بار دینامیکی، حداقل اندازه جوش ۵ میلی‌متر می‌باشد.

\* **حداکثر بعد** جوش‌های گوشه در لبه‌ی قطعات متصل شونده، برای قطعات با ضخامت مساوی یا کمتر از ۶ میلی‌متر برابر ضخامت قطعه و برای قطعات با ضخامت بیش از ۶ میلی‌متر برابر ضخامت منهای ۲ میلی‌متر می‌باشد.



(جوش گوشه)

\* **طول موثر** جوش‌های گوشه که برای تحمل تنش‌ها محاسبه شده‌اند، نباید از ۴ برابر بعد جوش کمتر باشد. به عبارت دیگر، بعد جوش نباید از یک‌چهارم طول آن تجاوز نماید.

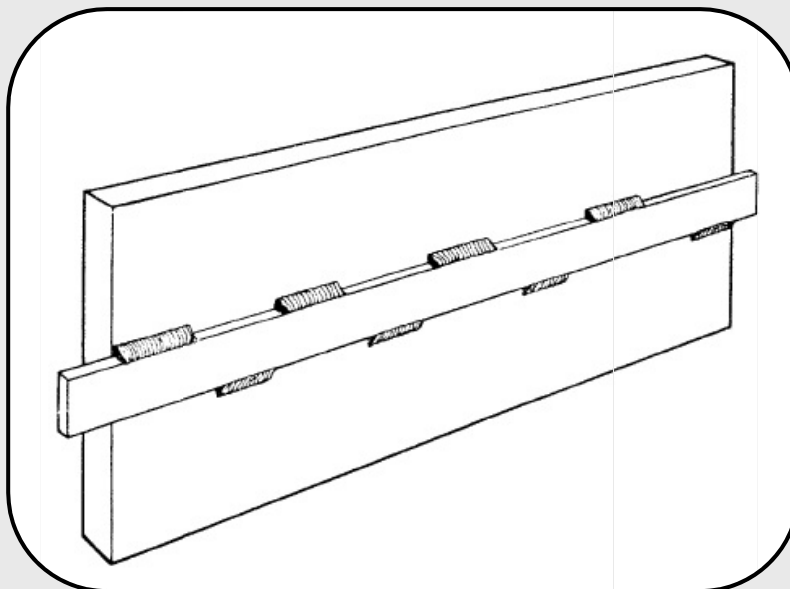


(جوش گوشه در انتهای تسمه‌های کششی)

\* در اتصال‌های انتهای تسمه‌های کششی اگر از جوش گوشه فقط در لبه‌های طولی و موازی امتداد نیرو استفاده شود، طول جوش هر طرف نباید از فاصله‌ی عمودی بین آن‌ها (تقریباً پهنای تسمه) کمتر باشد و این فاصله نباید از ۲۰۰ میلی‌متر تجاوز کند.

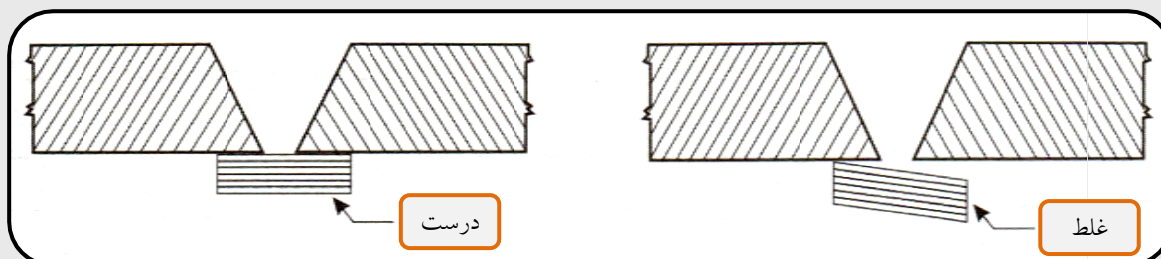
\* جوش‌های گوشه منقطع برای انتقال تنش‌های محاسبه شده، هنگامی مجاز است که نیروی منتقله از مقاومتی که با جوش پیوسته (سرتاسری) و با حداقل بعد جوش تامین می‌شود، کمتر باشد. استفاده از این نوع جوش در اتصال جان و بال تیرورق‌ها، اتصال ورق‌های تقویتی بال، اتصال قطعات سخت‌کننده به جان تیرورق و برای اتصال اجزای اعضای ساخته شده از ورق مجاز می‌باشد.

\* طول موثر قطعات جوش منقطع نباید از ۴ برابر بعد جوش و از ۴۰ میلی‌متر کمتر باشد. فاصله‌ی آزاد بین قطعات جوش نباید از ۱۶ برابر ضخامت نازک‌ترین قطعه‌ی متصل‌شونده وقتی که در فشار است و از ۲۴ برابر این ضخامت وقتی که در کشش است، بیشتر شود.

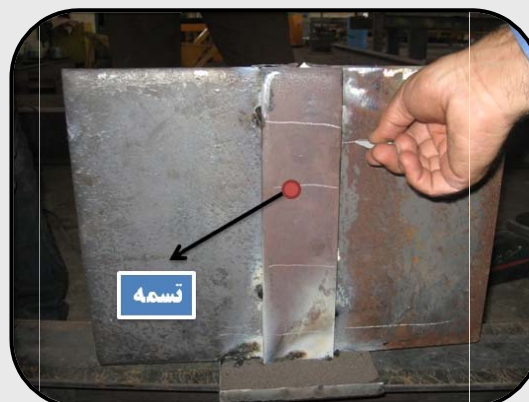


(اجرای خال‌جوش‌های متناوب برای اتصال تسمه پشت‌بند)

تسمه‌های پشت‌بند باید کاملاً به زیر ورق بچسبند و گرنه باعث به وجود آوردن تفاله جوشکاری در ناحیه ریشه جوش می‌شوند. (شکل زیر). جوش ریشه (پاس اول) باید بتواند امتزاج کامل در محل ریشه به وجود آورد.



(نحوه قرارگیری تسمه پشت‌بند)



(استفاده از تسمه پشت‌بند جهت اجرای جوش شیاری با نفوذ کامل)

## کاربرد انواع جوش در ساختمان

### نکات مهم

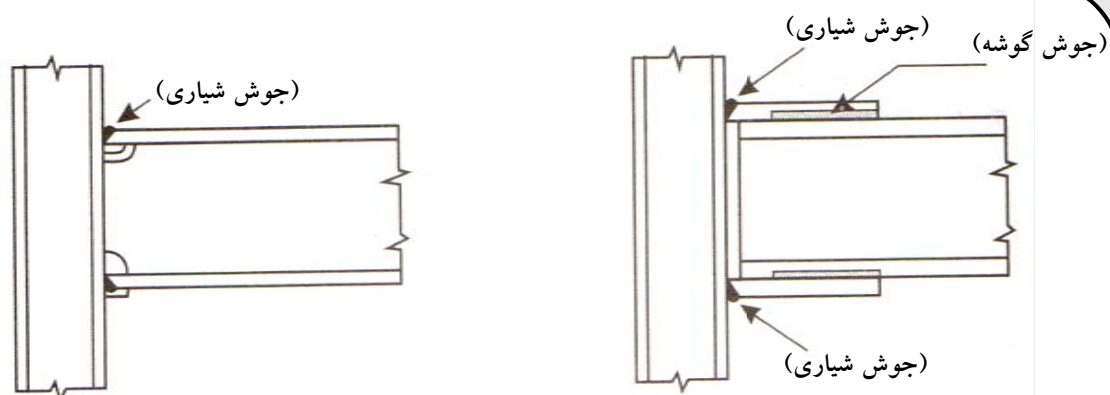
#### راهنمای جوش و اتصالات جوشی (۱-۱۷)

جوش گوشه بیشترین کاربرد را در ساختمان دارد. اغلب اتصالات شامل اتصالات نبشی‌ها، مهاربندی‌ها، ورق-های مهاربندی توسط جوش گوشه انجام می‌شود.

اصولاً جوش گوشه باید طوری آرایش داده شود که تحت تنش برشی قرار داده شود. جوش گوشه نباید تحت تنش‌های قائم قرار گیرد.

از جوش شیاری برای یکسره کردن ورق‌ها برای ساخت تیورورق‌ها و ستون‌های ورقی و همچنین در اتصالات صلب تیر به ستون برای اتصال ورق‌های زیرسری و روسری به ستون استفاده می‌شود.

از جوش‌های شیاری در مواقعی که جوش تحت تنش‌های قائم قرار دارد، استفاده می‌شود.



(کاربرد جوش شیاری و گوشه در اتصالات تیر به ستون)



(کاربرد جوش شیاری در یکسره کردن ورق‌ها با استفاده از تسمه)





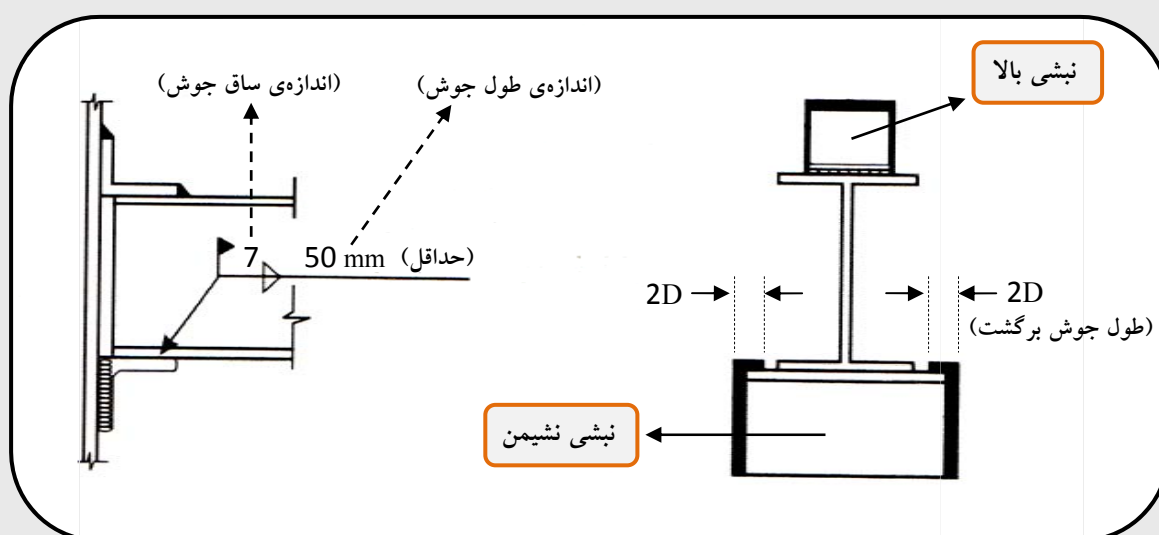
(جوشکاری شیاری ورق روسری به همراه تسمه پشت‌بند)



(کاربرد جوش شیاری و جوش گوشه در اتصال صلب تیر به ستون)

### (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)

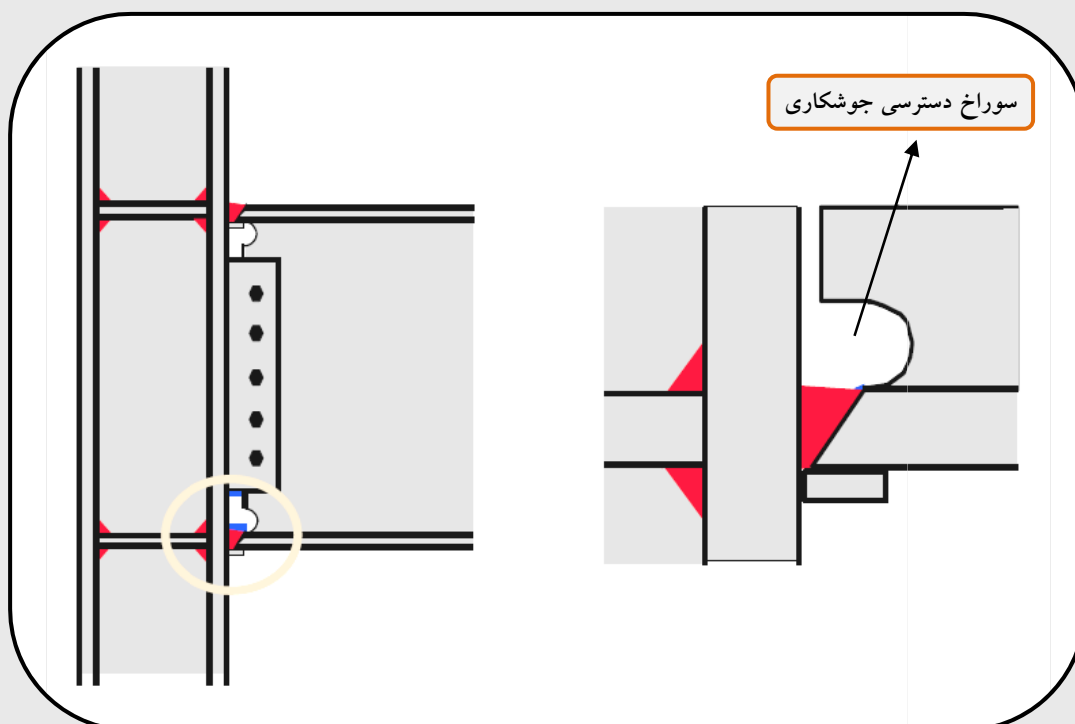


(اتصال ساده با نبشی نشیمن انعطاف‌پذیر)

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.

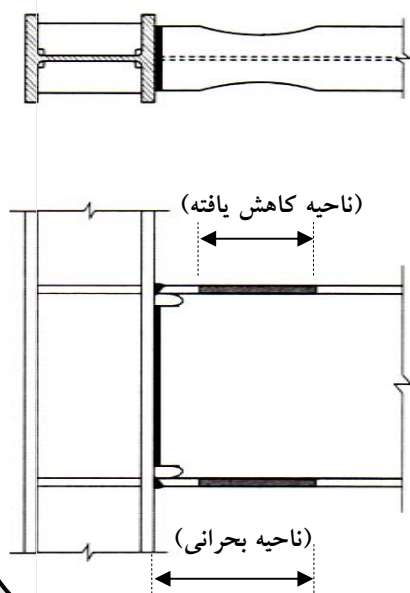
در مقاطع ساخته شده از ورق که در آن‌ها ایجاد سوراخ دسترسی قبل از تکمیل جوشکاری بال‌ها به جان صوت می‌گیرد، انتهای سوراخ دسترسی می‌تواند عمود بر بال باشد مشروط بر آنکه انتهای جوش به اندازه بعد جوش از سوراخ دسترسی فاصله داشته باشد.

در نیمرخ‌های سنگین و مقاطع ساخته شده از ورق که ورق‌هایی به ضخامت بیش از ۴۰ میلی‌متر ساخته می‌شوند، لبه‌های برش داده‌ی تیر یا سوراخ‌های دسترسی که توسط شعله بریده شده باشند را باید با سنگ زدن به صورت فلز صاف و براق درآورد. اگر قسمت‌های منحنی بریده شده محل سوراخ دسترسی توسط عمل مته‌کرن یا برق‌زدن صورت گرفته باشد، به سنگ زدن و صاف کردن احتیاجی ندارد.

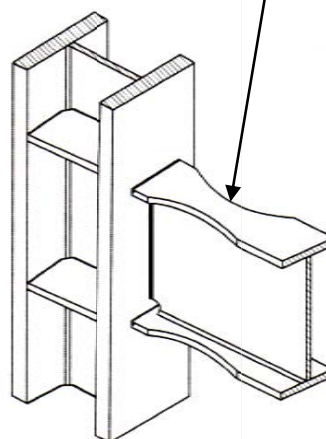


(سوراخ دسترسی جوشکاری اتصال تیر به ستون)





برش حرارتی با تضاريس حداکثر ۱۳ میکرون



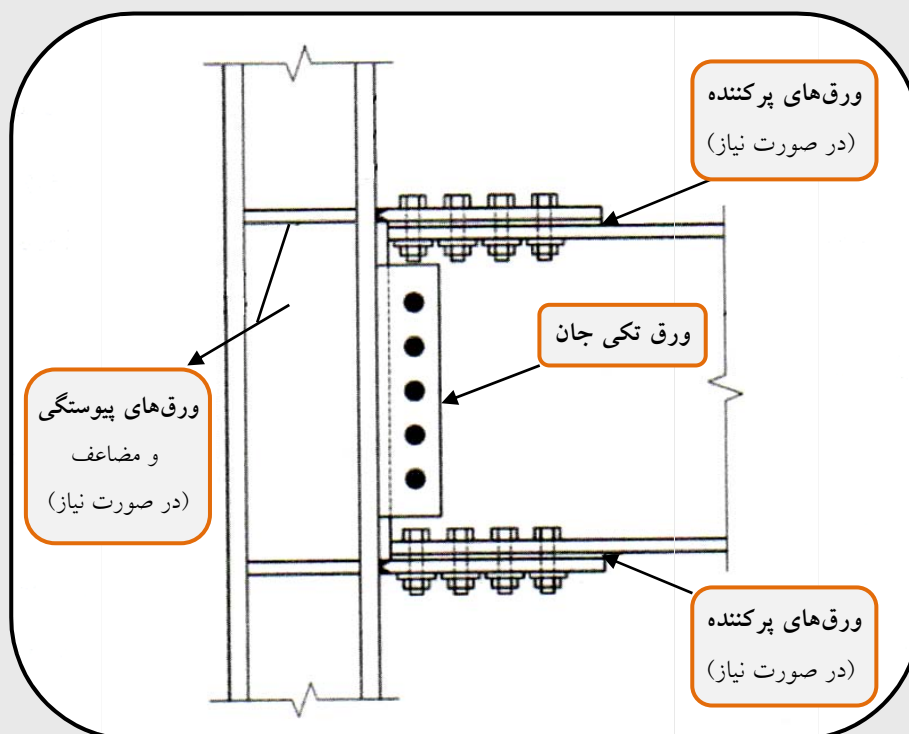
(اتصال گیردار مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS))

(برای قاب‌های خمشی متوسط و ویژه)



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

\* عمق مقطع ستون‌های H شکل و صلیبی در قاب‌های خمشی با دال بتنی سازه‌ای و دارای برش‌گیر فولادی مدفون در بتن نباید از ۱۰۰۰ میلی‌متر و در غیاب دال بتن سازه‌ای از ۴۰۰ میلی‌متر تجاوز نماید. عمق و پهنای مقطع ستون‌های قوطی شکل ساخته شده از ورق نباید از ۷۰۰ میلی‌متر تجاوز نماید.



(اتصال گیردار پیچی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری (BFP))

#### ۵-۱-۵) حبس سرباره

گل جوش در حین عملیات جوشکاری در نتیجه ی ذوب روکش الکتروود تشکیل می گردد و مخلوطی از اکسید فلزات و ترکیبات دیگر می باشد. به دلیل وزن مخصوص کمتر، گل جوشکاری اغلب به سطح حوضچه مذاب می آید و وقتی جوش سرد شد به راحتی توسط چکش جوش کنده می شود.

سرد شدن سریع جوش ممکن است گل جوش را قبل از رسیدن به سطح، به دام بیندازد. جوش های سقفی بیشتر در معرض تداخل گل جوش قرار دارند و باید به دقت بازرسی شوند. وقتی که برای تامین اندازه جوش مشخص احتیاج به چند بار عبور (pass) الکتروود باشد، باید بین هر دو عبور، جوشکار گل جوش مرحله قبل را بردارد. عدم دقت در انجام صحیح این عمل یکی از دلایل عمده تداخل گل جوشکاری است.



(برداشتن گل جوش در حین جوشکاری)

نکته اجرایی

اگر کیفیت جوش خیلی خوب باشد، گل جوش همانند شکل های بالا کنده می شود و به راحتی از جوش جدا می شود و می توان تا حدی به کیفیت الکتروود به کار رفته و همچنین خبره بودن جوشکار پی برد.



#### ۵-۱-۷) گرده اضافی در جوش

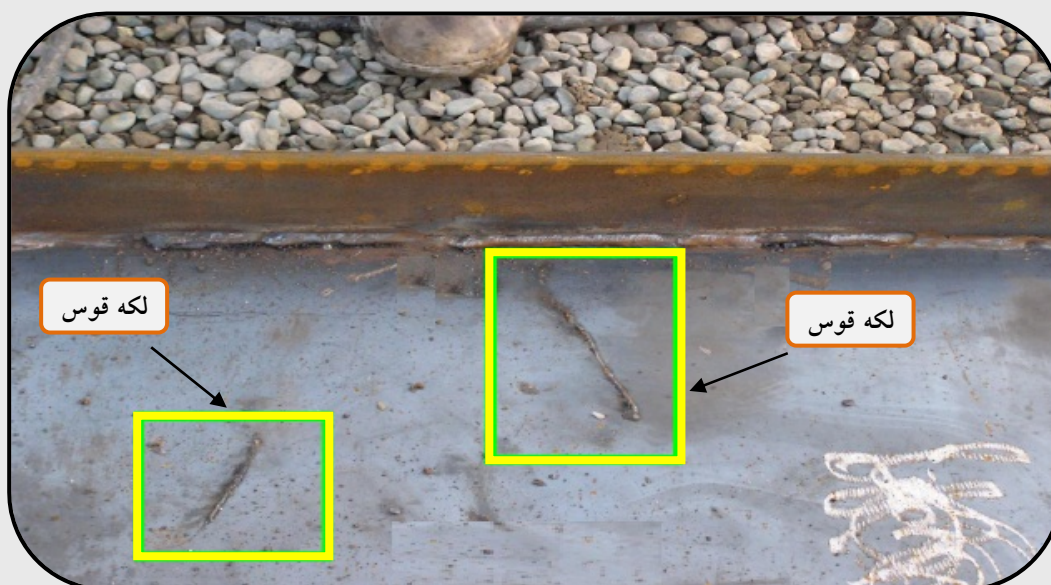
**گرده اضافی**، عبارت است از فلز جوش اضافه بر مقدار مورد نیاز جهت پر کردن اتصال. مشکل اصلی گرده جوش، احتمال ایجاد گوشه‌های تیز در نواحی پنجه جوش می‌باشد. با افزایش ارتفاع گرده جوش، حساسیت بیشتری در این نواحی ایجاد می‌شود. گرده‌ی اضافی می‌تواند در پاس ریشه و یا پاس نهایی اتفاق بیفتد.



(گرده اضافی در جوش)

#### ۵-۱-۸) لکه قوس

**لکه قوس** در اثر روشن کردن قوس روی سطح فلز پایه، خارج از درز اتصال به وجود می‌آید که در اثر آن، مناطق کوچکی روی سطح فلز پایه به طور سطحی ذوب شده و سریعاً سرد می‌گردد. لکه قوس قابل پذیرش نیست و وجود آن باعث ترک در فلز پایه می‌گردد.



(ایجاد لکه قوس بر روی سطح فلز پایه)



پ



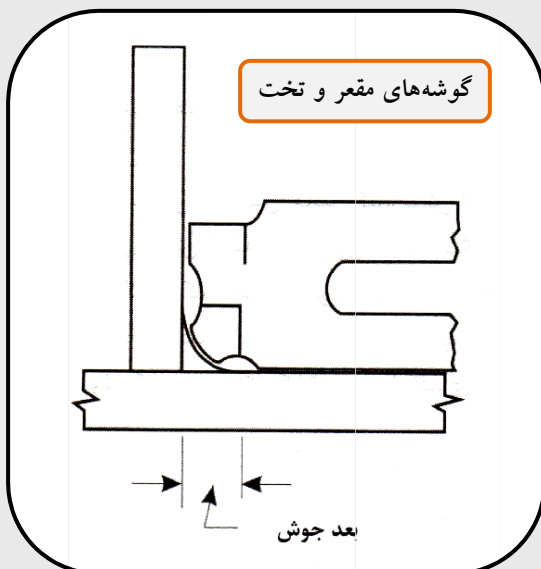
ب



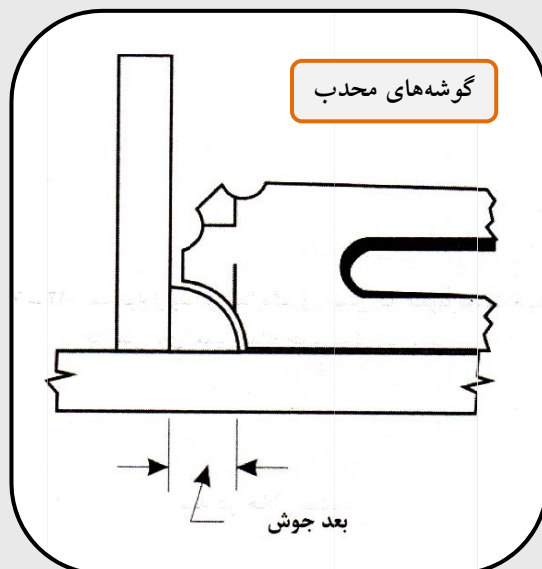
الف

(۳ نوع از وسایل اندازه‌گیری جوش که عمدتاً توسط جوشکاران و بازرسان برای تعیین اندازه‌ی جوش به کار می‌روند)

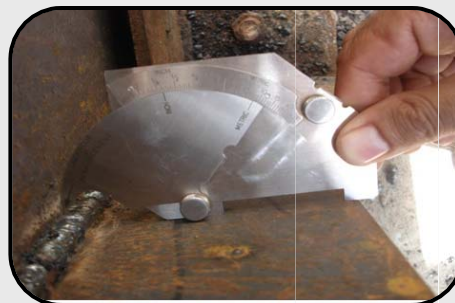
شکل‌های زیر روش کاربرد دستگاه اندازه‌گیری جوش گوشه را که در شکل بالا (ب) معرفی شد، شرح می‌دهند.



(روش کاربرد ابزار اندازه‌گیری جوش گوشه جهت تعیین بعد جوش گوشه‌ی تخت و مقعر)

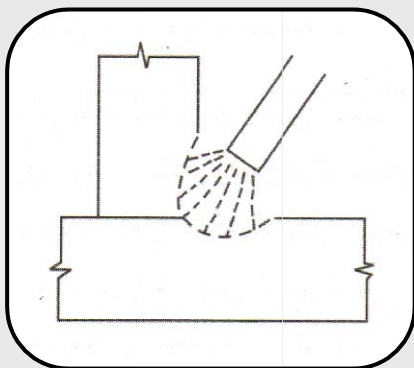


(روش کاربرد ابزار اندازه‌گیری جوش گوشه جهت تعیین بعد جوش گوشه‌ی محدب)

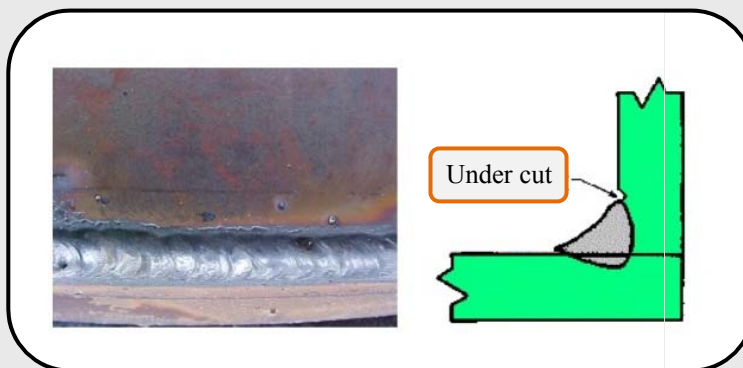
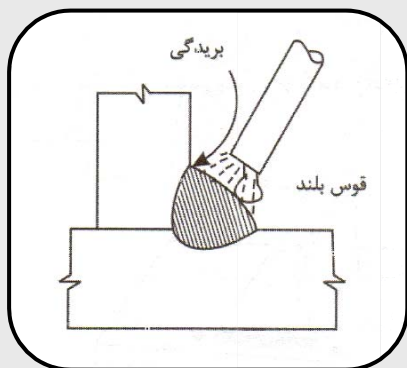


### ۱۶) بریدگی لبه های جوش (Under cut) \*\*\* \*\*

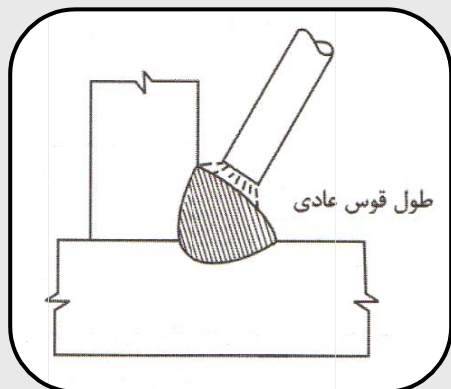
الف: قوس الکتریک قادر به ذوب قسمت هایی از فلز پایه می باشد.



ب: اگر طول قوس بلند باشد (فاصله ی نوک الکترود تا سطح جوش)، مصالح جوش نمی تواند تمام فضای ذوب شده را پر کند، در نتیجه لبه ی جوش گودافتادگی یا بریدگی به وجود می آید.



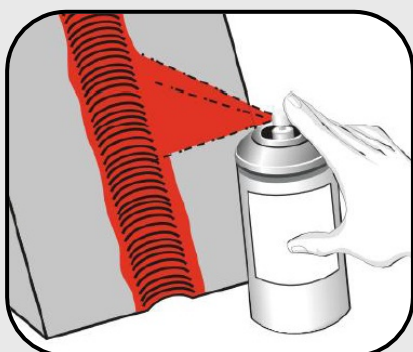
پ: با کاهش طول قوس (نزدیک کردن نوک الکترود به سطح جوش)، مصالح جوش تمام فضای ذوب شده را پر می کند.



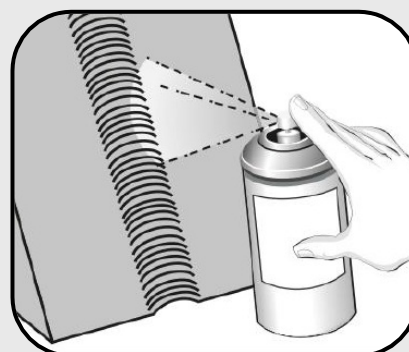
ضوابط پذیرش در آزمایش با رنگ نافذ، مطابق آیین‌نامه‌ی AWS، همانند ضوابط پذیرش بازرسی عینی می‌باشد.

### نکات اجرایی

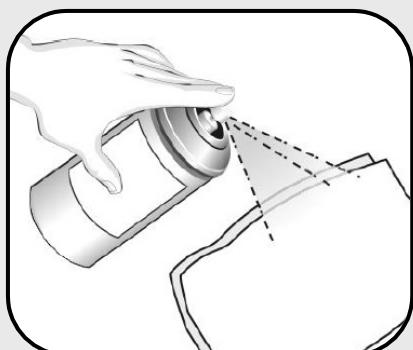
مراحل انجام تست به روش مایعات نافذ:



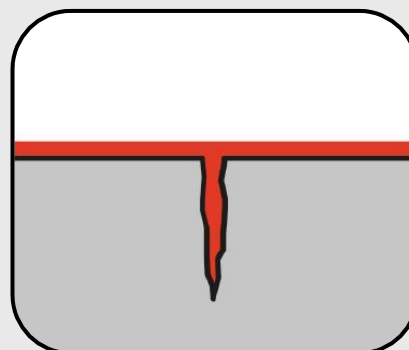
(۲) اعمال مایع نافذ بر روی سطح قطعه



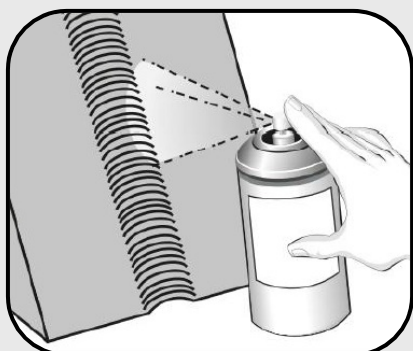
(۱) تمیز کردن سطح قطعه با اسپری تمیزکننده



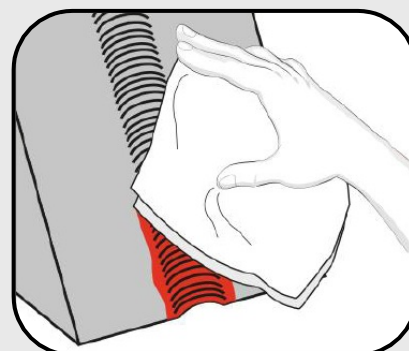
(۴) آغشته نمودن دستمال تمیز به مایع پاک‌کننده



(۳) دادن زمان لازم جهت نفوذ مایع نافذ به درون ناپیوستگی احتمالی بر اساس حساسیت قطعه



(۶) اعمال مایع آشکارساز بر روی سطح قطعه



(۵) پاک نمودن مایعات نافذ اضافی از روی سطح با استفاده از پارچه تمیز آغشته به مایع پاک‌کننده



### ۳) واشر و فیلر (Tension indicate method-DTI):

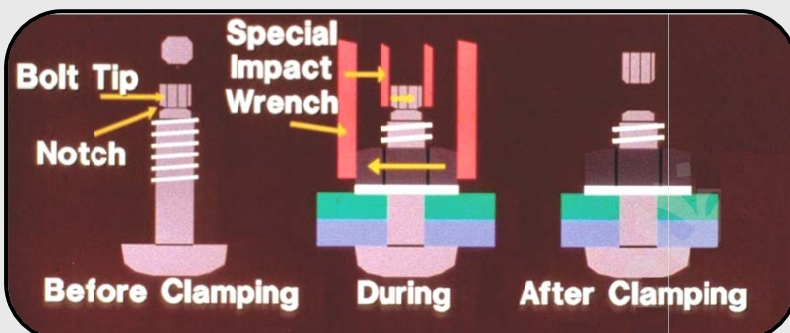
در این روش واشرهایی به کار می‌رود که دارای برجستگی‌هایی می‌باشد که شکل و اندازه‌ی آن‌ها برای هر نوع اتصال، از قبل طراحی شده است و برای کنترل آن از فیلر مخصوصی استفاده می‌شود.



پس از محکم شدن اتصال، برجستگی‌های واشر لهیده شده و اگر فیلر مخصوص اندازه‌گیری داخل اتصال نرود، گشتاور لازم اعمال گردیده است. اما فیلر یک سایز کوچک‌تر می‌تواند داخل اتصال برود.

### ۳) کنترل کشش (Tension Control):

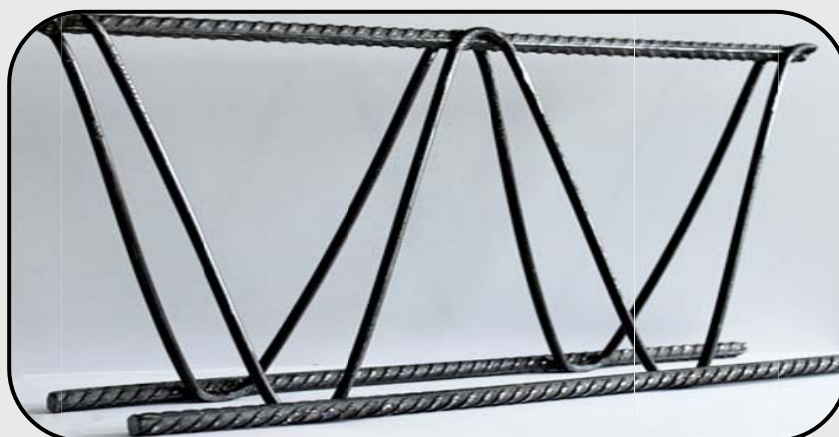
در این روش پیچ‌های بکار رفته دارای یک زائده و یک آچار مخصوص می‌باشند که پس از سفت شدن پیچ، زائده از انتهای پیچ جدا شده و مشخص می‌گردد پیش‌تندگی لازم در پیچ اتفاق افتاده است.





بتن پوششی (درجا) - تامین مقاومت برشی مورد نیاز تیرچه

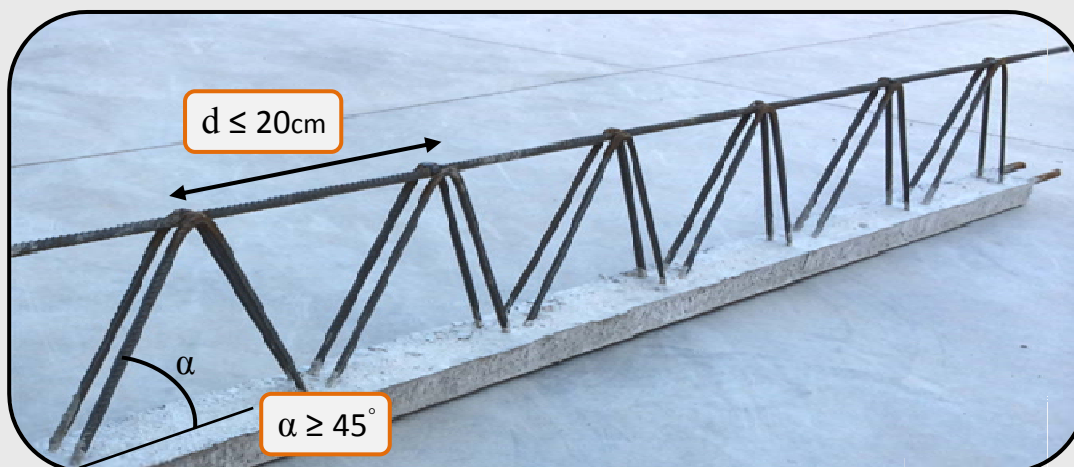
\* برای میلگردهای عرضی از نوع فولاد نرم و نیم‌سخت استفاده می‌شود که به صورت مضاعف یا منفرد تولید می‌شود.



(خرپای تیرچه با میلگردهای عرضی مضاعف)

\* قطر میلگردهای عرضی از ۵ میلی‌متر تا ۱۰ میلی‌متر تغییر می‌کند، و در هر حال، حداقل قطر برای خرپای با میلگردهای عرضی مضاعف ۵ میلی‌متر، و برای خرپای با میلگرد عرضی منفرد، ۶ میلی‌متر است. در مورد خرپاهای ماشینی، میلگردهای عرضی به طور مضاعف و از نوع نیم‌سخت می‌باشند. قطر میلگردهای عرضی این نوع خرپاها بین ۴ الی ۶ میلی‌متر تغییر می‌کند.

\* حداقل زاویه ( $\alpha$ ) میلگرد عرضی نسبت به خط افق، ۳۰ درجه است و معمولاً از ۴۵ درجه کمتر نیست. ارتفاع خرپای تیرچه معمولاً با توجه به ضخامت سقف، که خود تابعی از دهانه مورد پوشش است، تعیین می‌شود. فاصله میلگردهای عرضی متوالی (d) در تیرچه‌ها، حداکثر ۲۰ سانتی‌متر است.



(تیرچه بتنی با میلگردهای عرضی مضاعف)



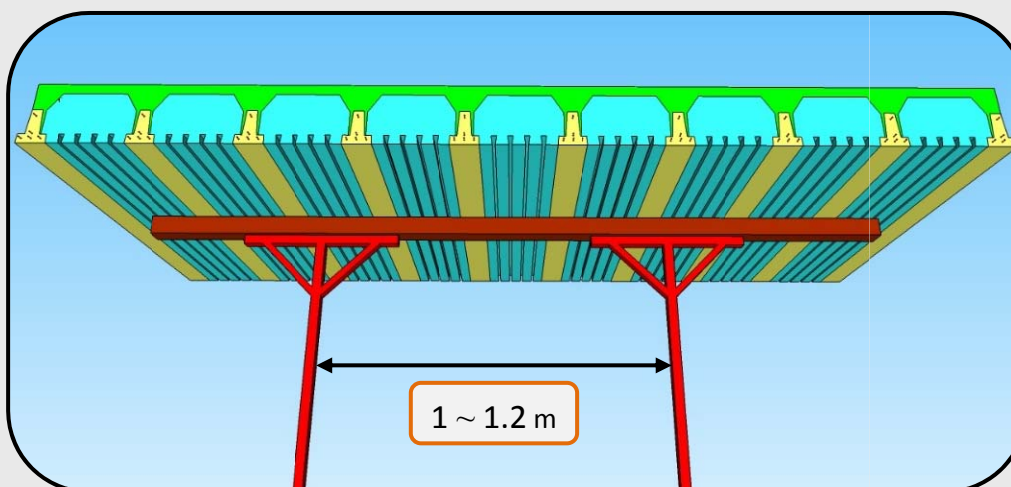
(سقف با تیرچه‌های مضاعف)

#### جزئیات اجرای سقف‌های تیرچه و بلوک

(۱) تکیه‌گاه‌های موقت اجرایی (شمع‌بندی):

به طور کلی به محض اینکه تیرچه‌ها و بلوک‌های انتهایی بین دو تکیه‌گاه اصلی قرار گرفتند، شمع‌بندی و قالب‌بندی به وسیله چهارتراش‌های عمود بر تیرچه که در مورد تیرچه‌های پیش‌ساخته خرابایی، فاصله آن‌ها از همدیگر، ۱ تا ۱.۲ متر است، انجام می‌شود.

هنگام اجرای عملیات شمع‌بندی، خیز مناسبی برابر  $\frac{1}{400}$  دهانه به طرف بالا در نظر گرفته می‌شود تا پس از بارگذاری، خیز منفی اولیه حذف شده و سقف مسطح گردد.

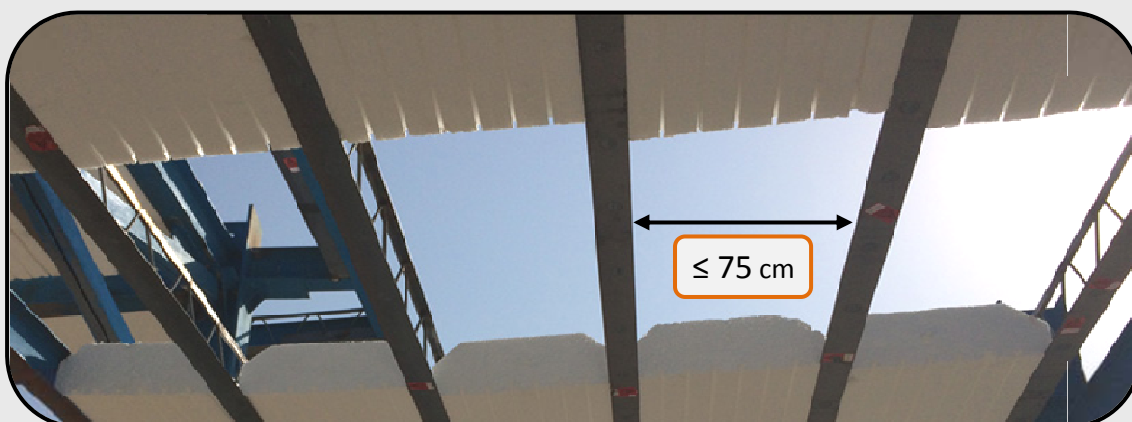


(رعایت فواصل شمع‌بندی در سقف تیرچه و بلوک)

- \* در میلگردهای افت و حرارت، می توان از فولاد سخت (AIII) نیز استفاده نمود.
- \* فولاد کلاف عرضی به جهت امکان جوشکاری به تیرچه ها باید از نوع نرم (AI) و یا نیمه سخت (AII) باشد.
- \* جنس بلوک ها باید از مصالحی نظیر سفال، بتن یا مصالح سبک دیگر باشد و مواد تشکیل دهنده آنها نباید اثر شیمیایی مخرب بر روی بتن و فولاد داشته باشند.

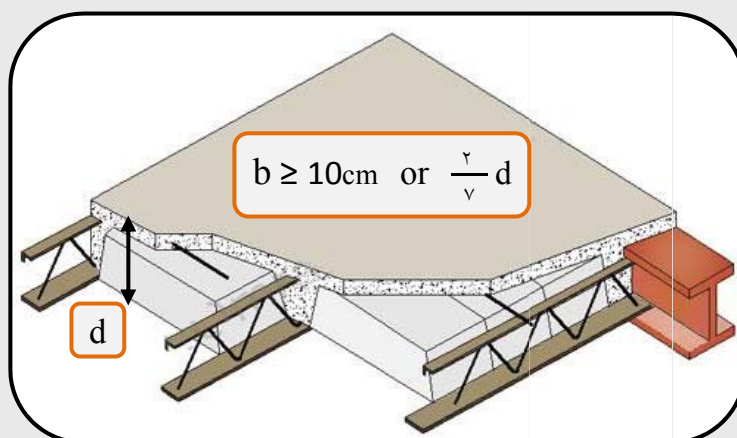
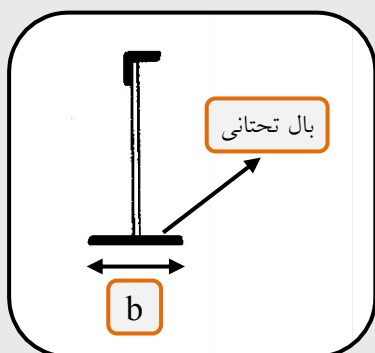
### ۳-۲) محدودیت های طراحی

- \* فاصله آزاد تیرچه ها نباید از ۷۵ سانتی متر تجاوز نماید.



(اجرای سقف تیرچه فولادی با جان باز و بلوک یونولیتی)

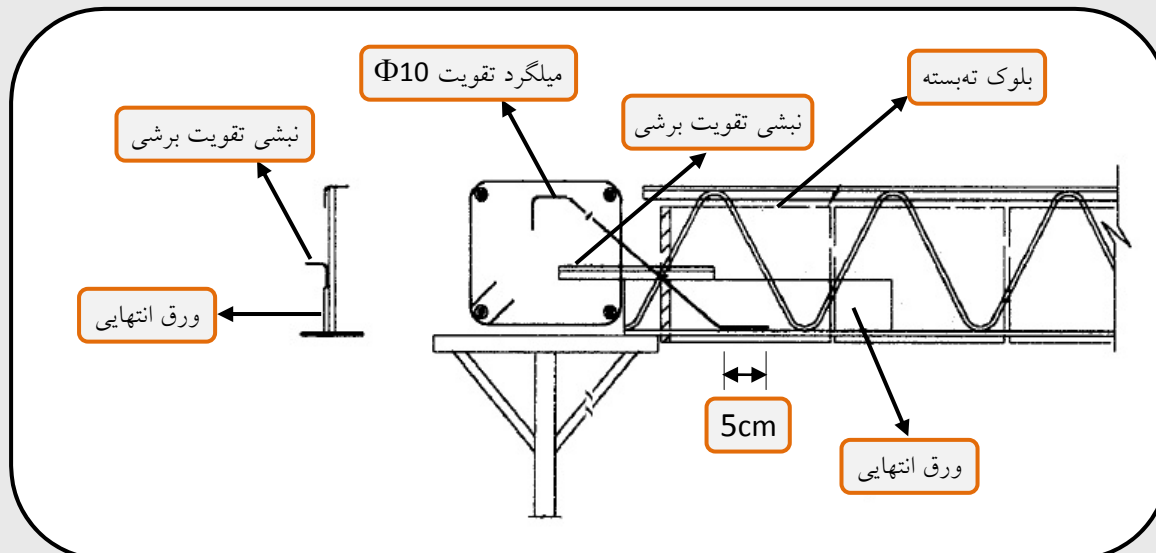
- \* عرض بال تحتانی تیرچه ها نباید کمتر از ۱۰ سانتی متر و یا  $\frac{2}{3}d$  ضخامت سقف (d) باشد.



- \* برای دهانه های کوچکتر از ۴ متر می توان حداقل بال تحتانی تیرچه را به ۸ سانتی متر تقلیل داد.



\* در تیرهای بتنی باید کنترل لازم جهت انتقال برش انجام گرفته و بر اساس نیروهای وارده از طریق تعبیه نبشی اتصال برشی و یا میلگرد برشی، مقاومت برشی لازم تامین گردد.



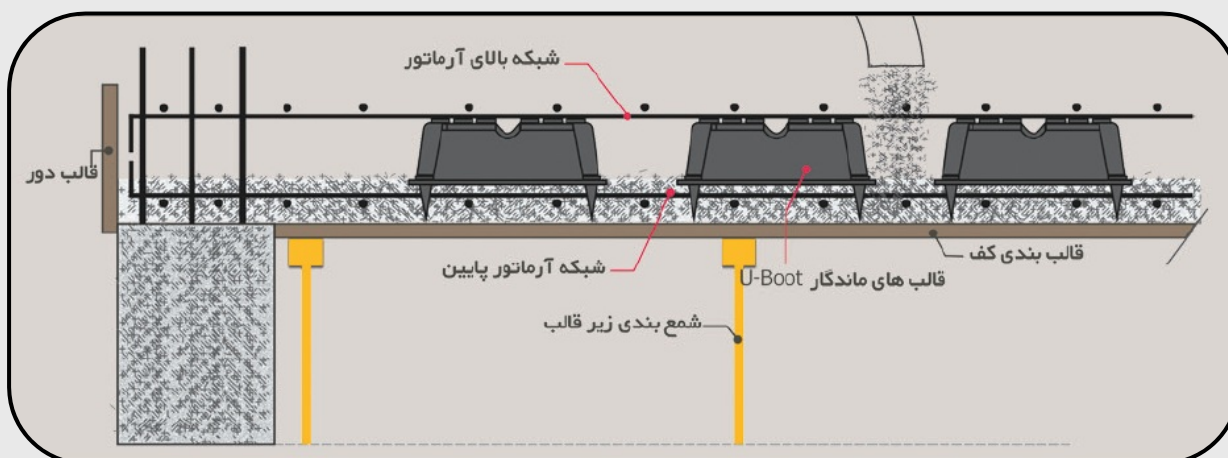
(نحوه‌ی تعبیه‌ی نبشی در محل اتصال (تقویت برشی))



(جزئیات اتصال تیرچه فولادی با جان باز به تکیه‌گاه بتنی)

### ۵-۱-۲) بتن

با توجه به مشخصات این دال‌ها، بتن مورد استفاده باید دارای روانی بیشتری نسبت به اعضای دیگر سازه باشد تا به راحتی زیر قالب‌های یوبوت حرکت کرده و سطحی صاف ایجاد نمایند. این روانی بتن معمولاً توسط افزودنی‌های فوق‌روان‌کننده که باعث ایجاد کاهش مقاومت نمی‌شوند ایجاد می‌گردد. در اجرای این نوع دال‌ها، بتن‌ریزی در ۲ لایه انجام می‌شود. لایه اول به ضخامت حدود ۵ الی ۱۰ سانتی‌متر (بسته به اندازه پایه قالب‌ها)، ریخته می‌شود که باعث می‌گردد هوا درون قالب‌ها محبوس شده و اجازه وارد شدن بتن به داخل قالب‌ها را ندهد.



(اجرای بتن‌ریزی لایه اول سقف یوبوت)

- و سقف با گوی با اشکال غیر کروی را شامل نمی شود.
- (۳) مجموع بار مرده روی این سقف ها شامل پارتیشن، کف سازی و نازک کاری محدود به ۲۶۰ کیلوگرم بر مترمربع بوده، ضمن آن که کاربرد این سقف برای پارکینگ؛ تنها جهت پارکینگ هایی که محل عبور اتومبیل سواری با حداکثر وزن ۲.۵ تن با بار متمرکز ۱ تن می باشد، مجاز است.
- (۴) حداقل ضخامت بتن در اطراف گوی ها شامل بالا، پایین و مابین دو گوی متوالی حداقل ۵ سانتی متر در نظر گرفته شود.
- (۵) حداکثر دهانه (مرکز به مرکز ستون) برای این نوع سقف در حالت کاربرد به صورت دال تخت به ۶.۵ متر محدود می شود. در صورت کاربرد این سقف در ترکیب با قاب خمشی بتن آرمه شامل تیر و ستون مجزا که به تفکیک از دال طرح شده باشد، محدودیت فوق الذکر برای دهانه دال به ۸ متر افزایش می یابد.
- (۶) کلیه مصالح و اجزا در این سیستم اعم از معماری و سازه ای از حیث دوام و مسائل زیست محیطی باید بر مبنای مقررات ملی ساختمان ایران و یا آیین نامه های معتبر بین المللی بکار گرفته شوند.

نکات مهم در اجرای دال های کوبیاکس:

#### (۱) قالب بندی



(شمع بندی به فواصل ۱ تا ۱.۵ متر زیر قالب)



(شمع بندی به فواصل ۱ تا ۱.۵ متر زیر قالب)



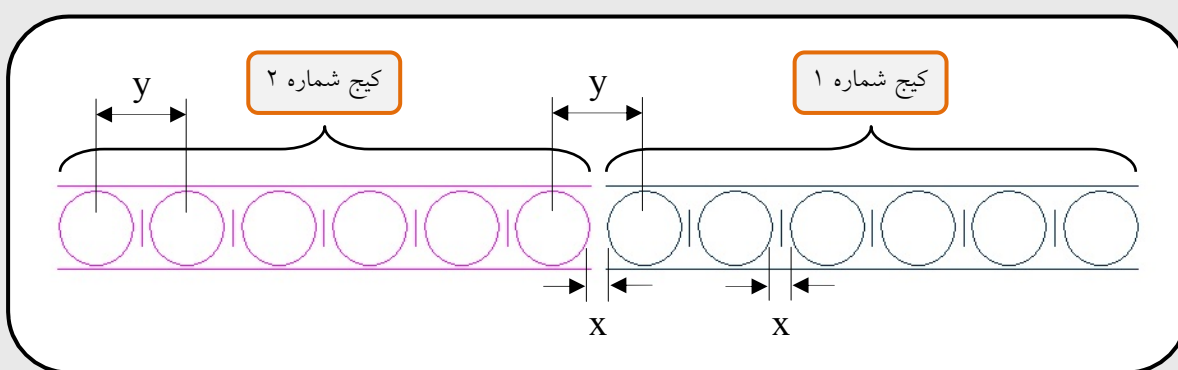
(اجرای قالب فلزی)



### ۳) جایگذاری کیچ ماژول‌ها

\* نحوه اتصال طولی کیچ‌ها:

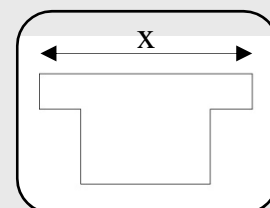
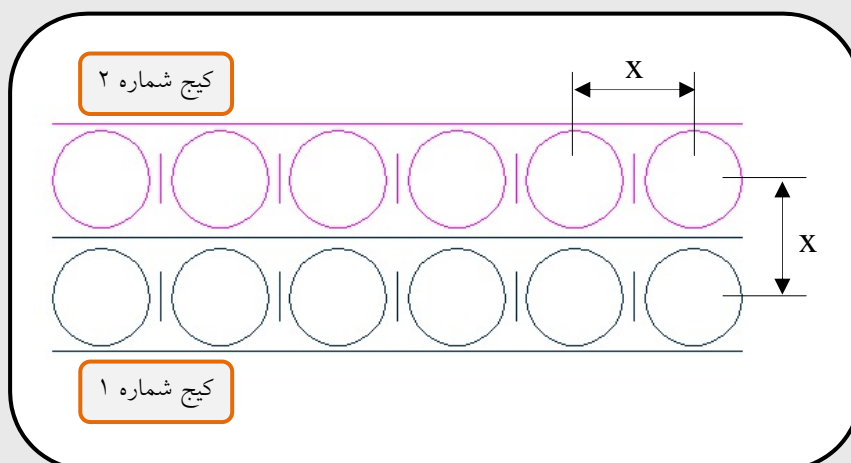
- کیچ‌ماژول‌ها باید در یک راستا پشت سر هم قرار بگیرند.
- فواصل بین ۲ گوی (x) برابر فاصله بین ۲ گوی در بین ۲ کیچ باشد.
- فواصل آکس به آکس ۲ گوی (y) برابر فاصله بین ۲ گوی در بین ۲ کیچ باشد.



(نحوه اتصال طولی کیچ‌ها در دال‌های کوبیاکس)

\* نحوه اتصال عرضی کیچ‌ها:

- کیچ‌ماژول‌ها باید در راستاهای به موازات هم قرار بگیرند.
- فواصل بین ۲ گوی (x) برابر فاصله بین ۲ گوی در بین ۲ کیچ باشد.
- برای اتصال عرضی کیچ‌ها از فیکسچر استفاده شود.



(فیکسچر)

(نحوه اتصال عرضی کیچ‌ها در دال‌های کوبیاکس)



(استفاده از فیکسچر برای اتصال عرضی کیچ‌ها)

\* فواصل طولی و عرضی کیچ از دیوار برشی و ستون‌ها (به منظور کنترل و اجرای برش پانچ) که در نقشه‌ها مشخص شده است، باید رعایت شود.



(رعایت فواصل کیچ‌ها از ستون)



(رعایت فواصل کیچ‌ها از دیوار برشی)



(رعایت فواصل کیچ‌ها از ستون)



### انواع بتن پیش تنیده پس کشیده

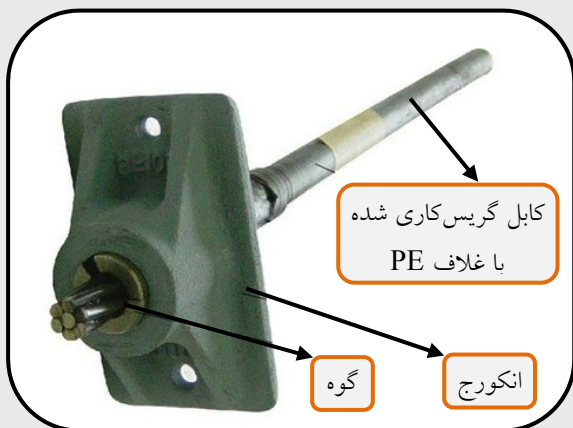
#### ۱) روش چسبنده (Bonded):

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 چسبندگی بین کابل و غلاف وجود ندارد، این روش را غیر چسبنده (Unbonded) می‌نامند. در چنین مواقعی برای جلوگیری از زنگ زدن کابل، داخل غلاف و دور کابل را پر از گریس می‌کنند.

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



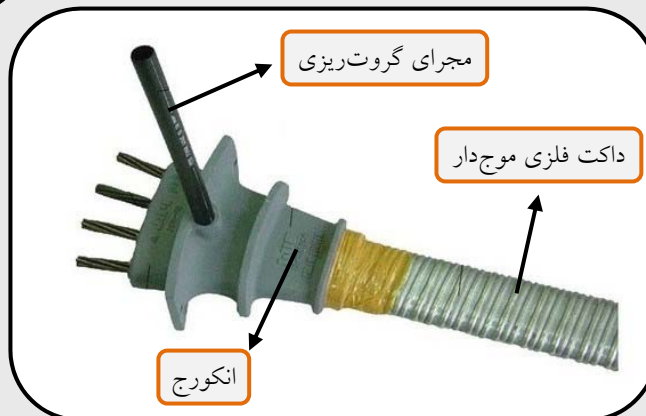
(تاندون تکرشته)



(تاندون چندرشته مسطح)



(تاندون چندرشته مدور)

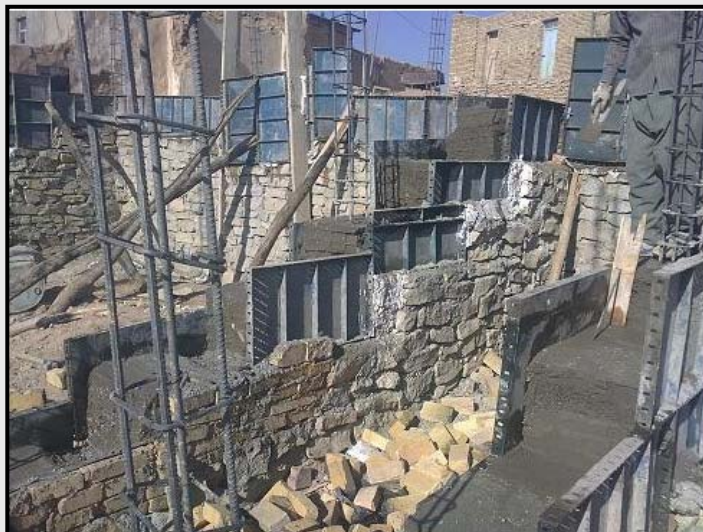


(تاندون چندرشته مسطح)

- \* تزریق گروت حداکثر تا ۲۰ روز پس از کشش انجام می گیرد.
  - \* قبل از تزریق گروت می بایست هوای پرفشار داخل غلاف ها دمیده شود تا غلاف کاملاً خشک شود، همچنین نشتی آن مشخص شده و برطرف گردد.
  - \* نسبت آب به سیمان گروت باید بین ۰.۴۰ تا ۰.۴۵ باشد. در صورتی که گروت خیلی رقیق باشد، گروت دانه دانه شده و می بایست افزودنی پلاستیسیزه به آن اضافه گردد تا گروتی با ویسکوزیته بالا آماده گردد.
  - \* در ساختن گروت باید از سیمان پرتلندی که حداکثر ۰.۰۵ درصد کلراید داشته و چند هفته ای بیشتر از تولیدش نگذشته باشد استفاده گردد تا باعث خوردگی استرندها نشود.
  - \* میزان سولفات کلسیم سیمان هم نباید آن قدر کم باشد که باعث سفتی گروت گردد و نه آن قدر زیاد که در ترکیب با آب باعث ایجاد حرارت بالا گردد.
  - \* افزودنی های گروت نباید شامل کلراید یا نیترات کلسیم باشد چراکه باعث خوردگی استرندها می گردند.
  - \* سرعت تزریق باید ۱۰ تا ۱۲ متر بر دقیقه باشد.
  - \* حداقل فشار پمپ تزریق باید ۱ مگاپاسکال باشد.
  - \* تزریق گروت باید در دمای ۵ تا ۴۰ درجه سلسیوس انجام گیرد و از تغییر دمای گروت در طول لوله تزریق جلوگیری به عمل آید.
  - \* مقاومت ۲۸ روزه گروت تزریق باید بین ۲۵ تا ۳۵ مگاپاسکال باشد.
- تصاویری از اجرای دال های پیش تنیده پس کشیده:



(کابل گذاری در روش چسبنده)



(اجرای پلکانی پی در زمین شیب‌دار)

پ) برای دیوارهای باربر، عرض شالوده نواری باید حداقل ۱.۵ برابر عرض کرسی‌چینی و عمق آن حداقل ۵۰۰ میلی‌متر باشد.

ت) شالوده دیوارها باید با استفاده از بتن یا حداقل شفته‌آهکی با عیار ۳۵۰ کیلوگرم آهک در مترمکعب شفته و یا سنگ لاشه با یکی ملات‌های گل-آهک، ماسه-سیمان-آهک (باتارد) و یا ماسه-سیمان ساخته شود.

ث) در مناطق سردسیر و دارای یخبندان تراز روی شالوده حداقل ۴۰۰ میلی‌متر زیر سطح زمین قرار گیرد.

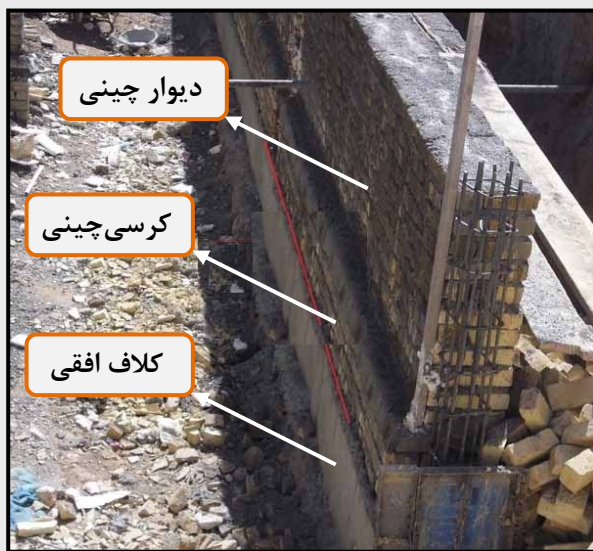
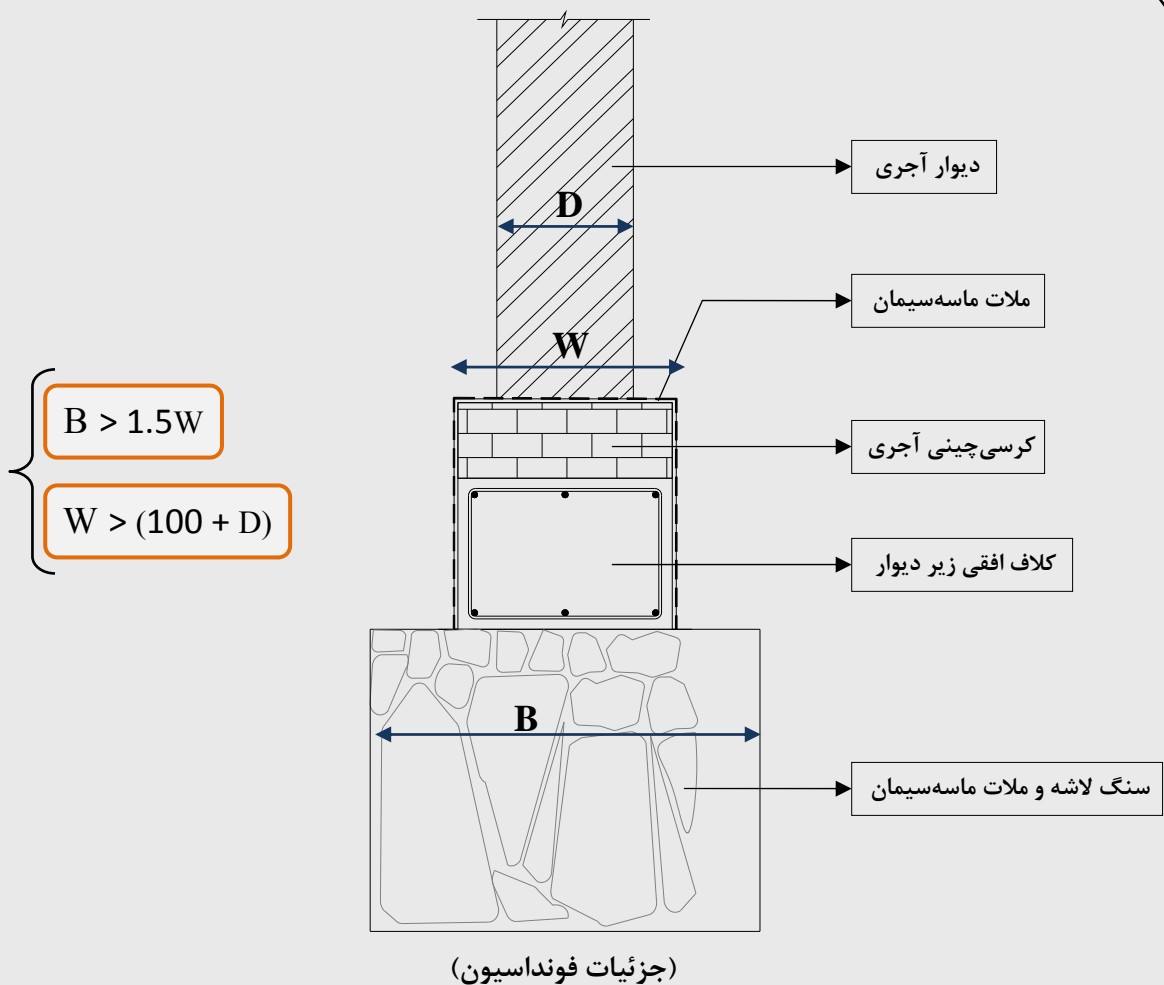
#### ۸-۵-۵-۶) کرسی‌چینی

اگر از کلاف افقی به عنوان شالوده استفاده شود، باید کلاف‌های افقی بر روی کرسی‌چینی با مصالح بنایی اجرا شود. در این حالت رعایت موارد زیر الزامی است:

الف) کرسی‌چینی باید از روی سطح شالوده تا حداقل ۳۰۰ میلی‌متر بالاتر از کف تمام شده محوطه پیرامون ساختمان باشد.

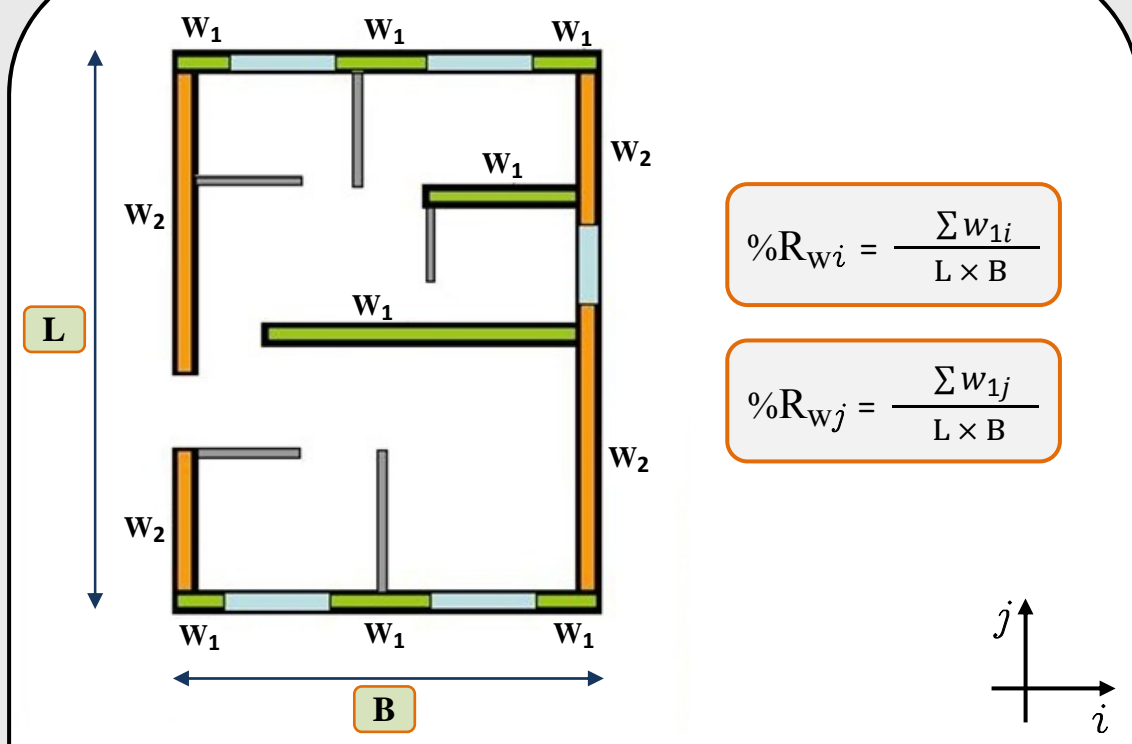
ب) برای جلوگیری از نفوذ رطوبت باید سطح کرسی‌چینی با ۲۰ میلی‌متر ملات ماسه-سیمان با نسبت سیمان به ماسه ۱ به ۲ پوشانده شود.

پ) عرض کرسی‌چینی باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر بیشتر از عرض دیوار باشد.



(اجرای کلاف افقی، کرسی چینی و دیوار چینی)





(ضوابط حداقل دیوار نسبی)

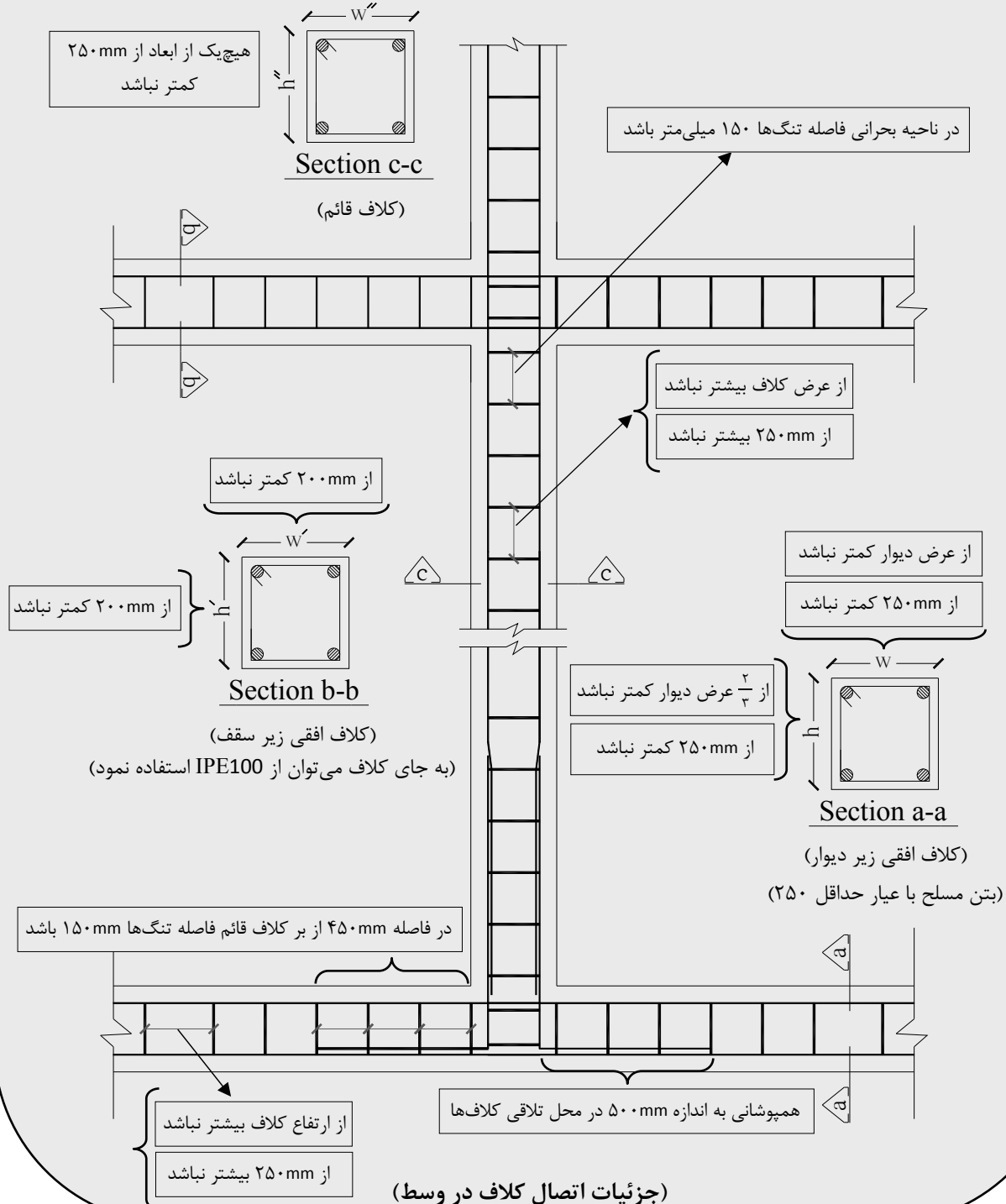


(اجرای بازشوهای زیاد و عدم تامین دیوار نسبی)

### پ) اتصال کلاف‌های قائم

کلاف‌های قائم باید به نحوی مناسب در کلیه محل‌های تقاطع، به کلاف‌های افقی متصل شوند. در نقاط تقاطعی که کلاف قائم ادامه نمی‌یابد، میلگردهای طولی کلاف قائم باید حداقل به اندازه ۴۰۰ میلی‌متر در داخل کلاف افقی مهار گردد.

(به جای کلاف می‌توان از IPE100 استفاده نمود)



## منابع

- ۱- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث هشتم - طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی) ویرایش دوم ۱۳۹۲
- ۲- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث نهم - طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه) ویرایش چهارم ۱۳۹۲
- ۳- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث دهم - طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی) ویرایش چهارم ۱۳۹۲
- ۴- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث یازدهم - طرح و اجرای صنعتی ساختمان‌ها) ویرایش چهارم ۱۳۹۲
- ۵- راهنمای جوش و اتصالات جوشی در ساختمان‌های فولادی - مقررات ملی ساختمان - ۱۳۹۰
- ۶- نشریه شماره ۲۲۸ (آیین‌نامه جوشکاری ساختمانی ایران)
- ۷- نشریه شماره ۵۵ (مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی)
- ۸- نشریه شماره ۸۲ (راهنمای اجرای سقف‌های تیرچه و بلوک)
- ۹- نشریه شماره ۵۴۳ (دستورالعمل طراحی و اجرای سقف‌های تیرچه و بلوک)
- ۱۰- سمینار نظارت و اجرای سقف عرشه فولادی - دکتر احسان دهقانی
- ۱۱- سمینار سازه‌های دال‌مجموف (دوپوش) - مهندس مهدی چهری
- ۱۲- سمینار دال‌های پیش‌تنیده به روش پس‌کشیده - مهندس پیمان اشتری ماهینی
- ۱۳- سمینار نظارت سازه‌های فولادی - دکتر علیرضا رضائیان
- ۱۴- دوره آموزشی مهندسی بین‌المللی جوش - دکتر علیرضا رضائیان
- ۱۵- سمینار اتصالات در ساختمان‌های فولادی - مهندس جلالی
- ۱۶- فناوری ساختمان‌های فلزی (شاخه‌ی آموزش فنی و حرفه‌ای) - شاپور طاحونی - محمد صالح رحیم لباف‌زاده - بهرام شالوند - ۱۳۹۴
- ۱۷- استاندارد ۲۸۰۰
- ۱۸- اصول متره و ریزمتره ابنیه (مترور ۲) - مهندس نوید سلیمانی‌پور
- ۱۹- فناوری ساختمان‌های فلزی - مهندس امیر سرمدنهری
- ۲۰- پاورپوینت طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی - ارائه دهنده مهندس مهدی حیدری
- ۲۱- روش‌های اجرای اصولی ساختمان‌ها - مهندس اصغر وطنی اسکویی - مهندس حمیدرضا روستایی
- ۲۲- روش‌های اجرایی ساختمان - مهندس امیر سرمدنهری
- ۲۳- بررسی تصویری اشکالات اجرایی ساختمان‌ها و مقایسه با مقررات ملی ساختمان - مهندس مرادعلی واهبی
- ۲۴- گزارش کارآموزی بازرسی و نظارت سازه‌های فلزی - مهندس امید نکونام
- ۲۵- اطلاعات و تجربیات شخصی مولف و ناظران باتجربه و حرفه‌ای این مرز و بوم
- 26- 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).
- 27- Christian Albert, Andreji Albert, Karsten pfeffer, Jurgenschnell – Design and Construction of tow-way spanning reinforced concrete slabs with flattened rotationally symmetrical void formers.
- 28- Michael D.engelhardt – Earthquake resistant steel structures (Beam to column moment connections)

**کتاب تالیف شده از همین نویسنده:**

- ۱) اصول مقدماتی متره و برآورد در چرخه پروژه‌های عمرانی (مترور ۱)
- ۲) اصول متره و ریزمتره ابنیه (مترور ۲)
- ۳) اصول نوین متره ساختمان به روش NSP (مترور ۳)
- ۴) اصول متره و برآورد بر اساس فهرست بهای ابنیه (مترور ۵)
- ۵) دستیار مترور (مترور ۸)
- ۶) اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۱)
- ۷) اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۲)

**کتاب در دست تالیف از همین نویسنده:**

- ۱) اصول متره و ریزمتره پروژه (مترور ۴)
- ۲) اصول متره و ریزمتره (تاسیسات ساختمان) (مترور ۶)
- ۳) اصول متره و ریزمتره (راه‌سازی) (مترور ۷)
- ۴) اصطلاحات فهرست‌بهای و عمرانی (مترور ۹)
- ۵) اصول متره و برآورد تقریبی و کارگاهی (مترور ۱۰)
- ۶) اصول نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی ساختمان (نقشه‌کش حرفه‌ای)
- ۷) اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۳)

**جهت دریافت کتاب‌های تالیفی، مقالات و فیلم‌های کوتاه آموزشی در زمینه**

**متره، اجرا و نظارت ساختمان به وبسایت مراجعه نمایید.**

[www.metre-ejra.ir](http://www.metre-ejra.ir)



وبسایت تخصصی آموزشی متره و برآورد  
اصول اجرایی ساختمان

**متره و اجرا**



# professional supervisor 2

the principles of the supervision of the  
metal and concrete buildings and traditional

## مزایای کتاب ناظر حرفه ای:

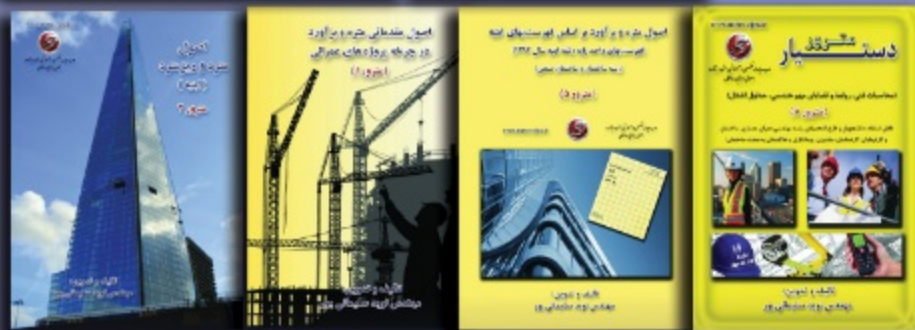
- ارائه نکات اجرایی و کاربردی که اکثر مهندسان و ناظران ساختمان از آن ها غافلند.
- استفاده از شیوه نوین صفحه آرایی، های لایت کلمات کلیدی، کادربندی و گرافیک حرفه ای مطالب که این امر موجب سهولت یادگیری و به یاد ماندن نکات در ذهن می شود و دسترسی به هر مبحث را آسان می نماید.
- اولین کتاب در قطع رحلی با عنوان نظارت در کشور
- ارائه مرسوم ترین و دقیق ترین دتایل های اجرایی همراه با بهترین کیفیت ترسیم
- مناسب برای سوالات کلیدی آزمون های نظارت و اجرا
- قابل استفاده مهندسین دارای پروانه اشتغال به کار و بدون پروانه



## کتاب تالیف شده از همین نویسنده:

• جهت دریافت این کتاب به وبسایت مراجعه نمایید

[www.metre-ejra.ir](http://www.metre-ejra.ir)



کتاب تالیف شده از همین نویسنده:

- اصول متره و برآورد در چرخه پروژه های عمرانی مترور ۱
- اصول متره و ریزمتره (اینیه) (همراه با عکس ها و نقشه های اجرایی) مترور ۲
- اصول نوین متره ساختمان به روش NSP مترور ۳
- اصول متره و برآورد بر اساس فهرست بهای اینیه مترور ۵
- دستیار مترور مترور ۸
- ناظر حرفه ای ۱

کتاب در دست تالیف از همین نویسنده:

- اصول متره و ریزمتره - پروژه (ساختمان های فلزی، بتنی و سنتی) مترور ۴
- اصول متره و ریزمتره (تاسیسات ساختمان) مترور ۶
- اصول متره و ریزمتره (راه سازی) مترور ۷
- اصطلاحات فهرست بهایی و عمرانی مترور ۹
- اصول متره و برآورد تقریبی و کارگاهی مترور ۱۰
- اصول نقشه کشی و نقشه خوانی ساختمان (نقشه کش حرفه ای)
- ناظر حرفه ای ۳

By:

Navid Soleimani pour

ISBN: 978-600-04-5187-5

