



راهنمای جوش و اتصالات جوشی در ساختمان‌های فولادی



- ویژه‌آزمون‌های نظام مهندسی عمران اجرا، عمران نظارت، معماری اجرا، معماری نظارت
- حاوی نکات بسیار مهم و سؤالات طبقه‌بندی شده آزمون نظام مهندسی اجرا و نظارت
- به همراه کلیدواژه

مؤلف:

محمد حسین عزیزاده



سرشناسه

عنوان و نام پدیدآور

وضعیت ویراست

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

یادداشت

یادداشت

یادداشت

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

رده بندی کنگره

رده بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

راهنمای جوش و اتصالات جوشی در ساختمان‌های فولادی

مؤلف: محمدحسین علیزاده

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

نویت چاپ:

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۰۸۷-۸

قیمت: تومان

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،
طبقه دوم، واحد ۶ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱-۶۶۴۸۴۱۹۱ www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و
مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به
نشر نوآور می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از
قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی،
هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل
صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده
و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

مرکز پخش:



نشر نوآور

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

www.noavarpub.com

<https://telegram.me/noavarpub>

<https://www.instagram.com/noavarpub>

خواننده فرهیخته و بزرگووار

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به‌کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش‌شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به‌رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح‌شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

فصل اول: جوشکاری و تجهیزات جوش قوس الکتریکی

۱۱	۱-۱ مقدمه
۱۱	۲-۱ علائم جوشکاری
۱۳	۳-۱ وضعیت‌ها یا موقعیت‌های جوشکاری
۱۴	۴-۱ اتصالات جوشی
۱۴	۵-۱ انواع جوش
۱۵	۶-۱ جوش شیاری
۱۵	۷-۱ جوش گوشه
۱۶	۸-۱ کاربرد انواع جوش در ساختمان
۱۶	۹-۱ جوش قوس الکتریکی
۱۷	۱۰-۱ مدار جوشکاری قوس الکتریکی
۱۷	۱۱-۱ عوامل مهم در جوشکاری قوسی
۱۸	۱۲-۱ فرآیندهای جوشکاری
۱۹	۱۳-۱ جوشکاری دستی با الکتروود روکش دار (SMAW)
۲۰	۱۴-۱ جوش تحت حفاظت گاز با الکتروود مصرفی (GMAW)
۲۲	۱۵-۱ جوش تحت حفاظت گاز با الکتروود توپودری
۲۲	۱۶-۱ جوشکاری زیرپودری (SAW)
۲۳	۱۷-۱ جوش گاز الکتریکی (EGW)
۲۴	۱۸-۱ جوش سرباره الکتریکی (ESW)
۲۴	۱۹-۱ جوش خمیری
۲۴	۲۰-۱ جوشکاری گل میخ
۲۴	۲۱-۱ پیش گرمایش
۲۶	۲۲-۱ جوش پذیری فولاد
۲۷	۲۳-۱ نکات مهم و معرفی تجهیزات جوشکاری قوس الکتریکی

فصل دوم: الکتروود

۳۶	۱-۲ مقدمه
۳۶	۲-۲ چند تعریف مهم
۳۶	۳-۲ دسته‌بندی الکتروودها
۳۶	۴-۲ روکش الکتروود
۳۷	۵-۲ مصالح جوشکاری
۳۷	۶-۲ وظایف روکش الکتروود یا پودر در جوش زیرپودری
۳۷	۷-۲ مواد تشکیل‌دهنده روکش الکتروود
۳۷	۸-۲ پودر آهن
۳۸	۹-۲ روکش‌های کم هیدروژن
۳۸	۱۰-۲ تأثیر روکش بر قطبیت

۴۳	۱۲-۲ انتخاب نوع و قطر الکتروود
۴۳	۱۳-۲ دسته‌بندی الکتروودها از نظر ویژگی کاربردی و نوع درز اتصال
۴۳	۲-۱۳-۱ الکتروودهای پر جوش (پر بازده)
۴۴	۲-۱۳-۲ الکتروودهای زودجوش (الکتروودهای نفوذی)
۴۴	۲-۱۳-۳ الکتروودهای کم هیدروژن
۴۵	۲-۱۳-۴ الکتروودهای ترکیبی (الکتروودهای پر و زودجوش و یا الکتروودهای زود رو)
۴۵	۲-۱۴ فلز پایه و سازگاری با الکتروود
۴۵	۲-۱۵ جریان جوشکاری با توجه به نوع الکتروود
۴۵	۲-۱۶ تأثیر ضخامت و شکل فلزات مورد جوشکاری در انتخاب اندازه الکتروود
۴۶	۲-۱۷ تأثیر وضعیت جوشکاری در انتخاب الکتروود
۴۶	۲-۱۸-۱ خسارت مکانیکی الکتروودهای روکش‌دار
۴۷	۲-۱۸-۲ جذب رطوبت
۴۸	۲-۱۸-۳ فاسد شدن روکش الکتروود
۴۸	۲-۱۹ معایب ایجاد شده در جوش به سبب مصرف الکتروودهای معیوب
۴۸	۲-۲۰ خشک کن الکتروود
۴۸	۲-۲۱ بسته‌بندی و حمل و نقل و نگهداری الکتروودها طبق ...
۴۹	۲-۲۲ اندازه (قطر) و طول استاندارد
۴۹	۲-۲۳ بسته‌بندی و دسته‌بندی
۴۹	۲-۲۴ ضوابط بازرسی ظاهری الکتروودها
۵۰	۲-۲۴-۱ کیفیت اجرای جوشکاری
۵۰	۲-۲۴-۲ مقاومت روکش در مقابل رطوبت
۵۰	۲-۲۴-۳ استحکام روکش
۵۰	۲-۲۴-۴ بازدید ظاهری روکش
۵۰	۲-۲۴-۵ هم مرکز بودن روکش
۵۱	۲-۲۵ معرفی الکتروودهای متعارف و کاربرد آنها

فصل سوم: معایب جوش

۵۵	۳-۱ معایب اصلی جوش
۵۵	۳-۲ تخلخل
۵۶	۳-۳ ذوب ناقص
۵۶	۳-۴ نفوذ ناقص
۵۷	۳-۵ لکه قوس
۵۷	۳-۶ جرقه و پاشش
۵۷	۳-۷ بریدگی کناره جوش (سوختگی کناره جوش)
۵۷	۳-۸ سر رفتن جوش روی فلز پایه، لوچه
۵۸	۳-۹ انواع ترک‌ها
۵۹	۳-۱۰ عدم پر شدگی شیار

۵۹	۱۱-۳	گرده اضافی در جوش
۵۹	۱۲-۳	ناخالصی‌های حیس شده (حبس سرباره)
۶۰	۱۳-۳	ذرات محبوس شده (آخال)
۶۰	۱۴-۳	خلل و فرج (مک)
۶۱	۱۵-۳	پاشش
۶۱	۱۶-۳	ترک جوش

فصل چهارم: طراحی درز جوش

۶۳	۱-۴	درز جوش و انواع اتصال
۶۳	۲-۴	انواع جوش و درز
۶۵	۳-۴	دهانه یا بازشدگی (R)
۶۷	۴-۴	تسمه‌های پشت بند
۶۸	۵-۴	گرده جوش
۶۸	۶-۴	ضخامت ریشه (پیشانی)
۷۰	۷-۴	سنگ زدن ریشه از پشت (شیارزنی پشت)

فصل پنجم: تغییر شکل‌های ناشی از جوشکاری

۷۱	۱-۵	اعوجاج
۷۳	۲-۵	تأثیر نامطلوب جوش بیش از حد
۷۳	۳-۵	کنترل انقباض جوش
۷۶	۴-۵	انقباض عرضی
۷۷	۵-۵	هلالی شدن بال
۷۸	۶-۵	شمشیری شدن (انحنای طولی)
۸۲	۱-۶-۵	هم راستایی ورق‌ها
۸۳	۷-۵	رفع انقباض‌های جوشکاری با استفاده از حرارت
۸۳	۸-۵	حرارت تولیدی در فعالیت جوشکاری (حرارت القایی)
۸۶	۹-۵	کربن معادل و سرعت خنک شدن
۸۸	۱۰-۵	تعیین دمای پیش گرمایش
۸۹	۱۱-۵	نکات بسیار مهم

فصل ششم: بازرسی چشمی جوش و آزمایشهای ارزیابی

۹۰	۱-۶	منشأ عیوب جوش
۹۰	۲-۶	زمان شروع نظارت و بازرسی
۹۳	۳-۶	بازرسی عینی (چشمی) جوش
۱۰۴	۴-۶	آزمایش‌های ارزیابی و تأیید
۱۰۴	۵-۶	آزمایش‌های مخرب
۱۰۷	۶-۶	آزمایش‌های غیر مخرب

فصل هفتم: طراحی جوش و اتصالات

۱۱۶	۱-۷ لزوم تعیین اندازه جوش به جهت توجیه اقتصادی
۱۱۶	۲-۷ جوش گوشه (حداقل اندازه، حداکثر اندازه ساق و حداکثر طول مؤثر)
۱۱۹	۳-۷ محدودیت سایر جوش‌ها و ضخامت جوش انگشتانه یا کام توپر
۱۲۰	۴-۷ ضخامت گلوی مؤثر برای جوش شیاری با نفوذ نسبی
۱۲۱	۵-۷ انواع جوش
۱۲۱	۶-۷ تنش‌های مجاز جوش
۱۲۱	۷-۷ ارزش جوش
۱۲۳	۸-۷ اتصالات جوشی با برون محوری
۱۲۴	۹-۷ حداکثر اندازه مؤثر ساق جوش گوشه
۱۲۴	۱۰-۷ ترکیب برش و پیچش
۱۲۵	۱۱-۷ ترکیب برش و خمش
۱۲۶	۱۲-۷ تخمین طول جوش تحت اثر لنگر خمشی
۱۲۶	۱۳-۷ انواع اتصالات
۱۲۸	۱۴-۷ خط تیر
۱۲۸	۱۵-۷ اتصال ساده تیر با نبشی جان
۱۲۸	۱۶-۷ تنش برشی در تیر و نبشی
۱۲۹	۱۷-۷ اتصال ساده تیر با نبشی نشیمن انعطاف پذیر
۱۳۱	۱۸-۷ اتصال ساده تیر با نشیمن تقویت شده
۱۳۲	۱۹-۷ اتصالات صلب تیر به ستون
۱۳۸	۲۰-۷ وصله تیرها
۱۳۹	۲۱-۷ وصله ستون‌ها

فصل هشتم: مسائل اجرایی در کارهای فولادی

۱۴۲	۱-۸ عملیات اجرایی در کارهای فولادی
۱۴۲	۲-۸ عملیات برشکاری و آماده‌سازی لبه‌ها و عملیات سوراخکاری
۱۴۳	۳-۸ ساخت اعضا
۱۴۶	۴-۸ عملیات تمیز کاری و رنگ
۱۴۹	۵-۸ عملیات حمل
۱۴۹	۶-۸ عملیات پیش مونتاژ و مونتاژ در پای کار
۱۴۹	۷-۸ عملیات واداشتن، نصب، خال جوش و اتصالات موقت
۱۵۰	۸-۸ شاقولی کردن ستون‌ها، هم محور نمودن ستون‌ها و تکمیل اطلاعات
۱۵۰	۹-۸ رواداری نصب ستون و نصب کف ستون

فصل نهم: نکات بسیار مهم در آزمون‌های نظام‌مهندسی

فصل دهم: سؤالات آزمون نظام مهندسی عمران- نظارت

۱۶۵	آذر ماه سال ۹۰
۱۶۶	شهریور ماه سال ۹۱
۱۶۸	اسفند ماه سال ۹۱
۱۶۹	آذرماه سال ۹۲
۱۷۰	خردادماه سال ۹۳
۱۷۰	آبان ماه سال ۹۳

فصل یازدهم: سؤالات آزمون نظام مهندسی عمران- اجرا

۱۷۵	خردادماه سال ۹۳
۱۷۶	آبان ماه سال ۹۳
۱۷۸	مردادماه سال ۹۴

فصل دوازدهم: سؤالات آزمون نظام مهندسی معماری- اجرا

۱۸۰	آذرماه سال ۹۲
۱۸۱	خردادماه سال ۹۳
۱۸۲	آبان ماه سال ۹۳
۱۸۵	مردادماه سال ۹۴

فصل سیزدهم: سؤالات آزمون نظام مهندسی معماری- نظارت

۱۸۷	آذرماه سال ۹۰
۱۸۷	شهریورماه سال ۹۱
۱۸۸	اسفندماه سال ۹۱
۱۸۸	آذرماه سال ۹۲
۱۸۹	خردادماه سال ۹۳
۱۹۰	آبان ماه سال ۹۳
۱۹۱	مردادماه سال ۹۴

فصل چهاردهم: سؤالات آزمون نظام مهندسی بهمن- ۹۴

۱۹۲	بهمن ماه سال ۹۴
-----	-----------------

فصل پانزدهم: سؤالات آزمون نظام مهندسی شهریور- ۹۵

۱۹۵	شهریورماه سال ۹۵
-----	------------------

فصل شانزدهم: سؤالات آزمون نظام مهندسی اسفند- ۹۵

۲۰۰	شهریورماه سال ۹۵
-----	------------------

کلیدواژه

۲۰۴	کلید واژه
-----	-----------

منابع و مآخذ

۲۰۸	منابع و مآخذ
-----	--------------

بسمه تعالی

پس از حمد و ثنای الهی و ذکر سلام و صلوات به پیشگاه معزز پیامبر عظیم الشان اسلام حضرت محمد مصطفی (ص)، مراتب تشکر و قدر دانی فراوان و مخلصان خود را از تمامی خوانندگان محترم، دانشجویان، اساتید و از همه بیشتر داوطلبان آزمونهای نظام مهندسی که با نگاه تیز بین، کم و کاستیهای کتاب این حقیر را، چه از طریق پیامک و تماس تلفنی، و چه از طریق درگاه اینترنتی و یا حضوری یادآور و متذکر شدند، اعلام میدارم. در این ویرایش (ویرایش سوم) سعی نمودم مطالبی را متذکر شوم، که معمولاً در سوالات آزمونهای نظام مهندسی ادوار گذشته آمده و یا اینکه احتمال آمدن سؤال از آن در آزمونهای دوره‌های آینده بسیار زیاد باشد.

در این ویرایش به منظور اختصار و راحتی داوطلبان و خوانندگان محترم از توضیحات غیر ضروری اجتناب ورزیدم و از آوردن مطالبی که تا به حال از آن سؤالی طرح نشده و نیز احتمال طرح شدن سؤال از آن در آزمونهای بعدی بسیار اندک است خودداری نمودم. ذکر این نکته ضروریست که این ویرایش (ویرایش سوم) از نظر محتوایی با ویرایشهای قبلی کمتر از ۱۰ درصد همخوانی و اشتراک دارد، لذا بهتر است عرض کنم که این ویرایش خود یک تألیف، گردآوری و تدوین جدید است که به سفارش خوانندگان محترم تهیه شده است.

در آخر از تمامی خوانندگان محترم تقاضا دارم که ما را از نظرات و انتقادات خود محروم نساخته و ضعفهایمان را متذکر شوند.

و من ... التوفیق

محمدحسین علیزاده برزی

تلفن: ۲-۶۶۲۸۶۱۹۱

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی‌دی‌اف و عکس‌برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی‌دی‌اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیر مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام مقتضی به عمل آورده، و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطبان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد.

همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤزعیین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از متخلف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲-۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۲۱ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از توضیح حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این امر مهم، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

فصل اول

جوشکاری و تجهیزات جوش قوس الکتریکی

۱-۱ مقدمه

جوشکاری به معنی اتصال دو نقطه فلز با حرارت و ذوب فلز مبنا به یکدیگر می‌باشد. حدوداً سی و پنج نوع جوشکاری وجود دارد که ساز و کار آنها ذوب فلز و ریختن فلز مذاب در محل اتصال است. روش دیگری نیز در جوشکاری وجود دارد که مبنای آن گرم کردن فلزات تا دما و حرارت معین و اعمال فشار به منظور جوش خوردن فلزها به یکدیگر است، البته روش مذکور در صنعت ساختمان کارایی ندارد. فرآیند جوشکاری به دو دسته کلی حالت جامد و حالت مذاب تقسیم می‌شود. در فرآیند جوشکاری حالت جامد، نیازی به ذوب قطعه نیست بلکه تنها می‌بایست پیوند متالوژیکی بین اجزا برقرار شود. در هنگام اتصال درجه حرارت نباید از نقطه ذوب فلز تجاوز کند. در ضمن در این فرآیند هیچگونه آلیاژ پرکن ذوب شونده (نظیر فرایندهای لحیم گرم و سرد) به کار گرفته نمی‌شود.

انواع فرآیندهای جوشکاری حالت جامد عبارتند از: ۱- جوشکاری اصطکاکی، ۲- جوشکاری نوردی، ۳- جوشکاری فشاری، ۴- جوشکاری انفجاری، ۵- جوشکاری ضربه‌ای، ۶- جوشکاری با فرکانس بالا، ۷- جوشکاری اصطکاکی-اختلاطی، ۸- جوشکاری مینیاتوری، ۹- جوشکاری دیفیوژیونی (نفوذی).

اتصال بین دو نقطه‌ی فلزی با ذوب کردن لبه‌ها یا سطح اتصال با یا بدون افزودن فلز پرکننده با یا بدون اعمال فشار را جوشکاری ذوبی می‌نامند. این نوع فرآیند برای پلاستیک‌ها و سرامیک‌ها نیز کاربرد داشته و تحت عنوان جوشکاری امتزاجی شناخته می‌گردد. کیفیت محصول در این فرآیند تابع نحوه اجرا می‌باشد. سه ویژگی خاص در این نوع جوشکاری وجود دارد که عبارتند از: ۱- شدت منبع حرارتی، ۲- نرخ ورود حرارت به قطعه و ۳- نحوه پوشش دادن ناحیه جوش. انواع فرآیندهای جوشکاری حالت مذاب بر مبنای منبع تولید حرارت عبارتند از: ۱- شیمیایی، ۲- مقاومتی، ۳- قوس و ۴- پرتوهای پر انرژی.

ذکر این نکته ضروری است که در فرآیند جوشکاری عوامل زیر مورد نیاز است: ۱- منبع ایجاد گرما یا فشار، ۲- فلز مادر یا فلز پایه، ۳- فلز پرکننده یا فلز جوش.

منبع ایجاد گرما می‌تواند منبع الکتریکی یا شعله باشد. فلز پایه همان قطعات فلزی است که می‌بایست با یکدیگر یکپارچه گردند. فلز پرکننده نیز فلزی است که در فرآیند جوشکاری ذوب شده و درز بین دو قطعه فلز پایه را پر می‌کنند. جوشکاری می‌تواند با یا بدون فلز پرکننده باشد.

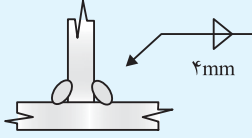
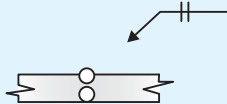
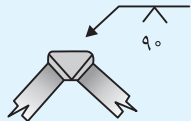
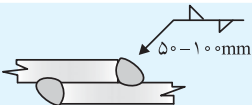
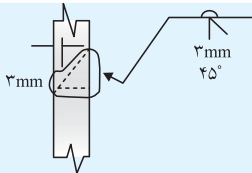
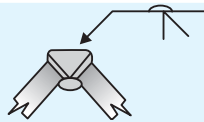
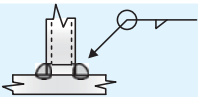
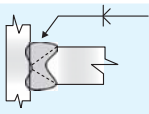
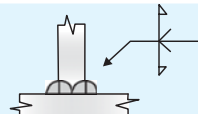
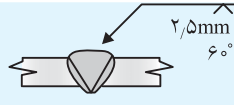
۱-۲ علائم جوشکاری

نیاز به یک وسیله‌ی ساده در عین حال دقیق برای برقراری تفاهم میان طرح و سازنده، به استفاده از علائم اختصاری که نمایشگر انواع جوش‌ها و اندازه آن‌هاست، رواج بخشیده است.

علائم اصلی جوش									
جوش پشت یا پشت بند	گوشه	کام یا انگشترانه	شیاری						
			ساده	جناغی	نیم‌جناغی	لاله‌ای	نیم لاله‌ای	جناغی گرد	نیم‌جناغ گرد
فولایم تکمیلی جوش									
برای دیگر علائم اساسی به کتاب علائم قراردادی اتصالات در ساختمان‌های فلزی یا نشریات AWS مراجعه کنید	جوش دور تا دور	جوش در محل (موقع نصب)	شکل سطح جوش		جوش یکسره				
			تخت	محدب					
محل قراردادی جاگیری علامت‌های جوشکاری									
<p>نشانه سنگ زدن</p> <p>شکل سطح جوش</p> <p>اندازه شکاف، ریشه یا عمق</p> <p>پرشدهگی یا جوش در اتصالات</p> <p>کام و انگشترانه</p> <p>اندازه گلوی موثر</p> <p>اندازه جوش</p> <p>مشخصات اضافی، نحوه عمل یا مراجع دیگر</p> <p>علامت اصلی جوش ش یا مشخصات جزئی جوش</p> <p>زاویه شیار درز</p> <p>طول جوش</p> <p>فاصله مرکز به مرکز تکه‌های جوش در جوش‌های منقطع</p> <p>پیکانی که مشخصات جوش را به محل درز جوش مرتبط می‌سازد</p> <p>جوش دور تا دور</p> <p>طرف نشانه پیکان</p> <p>(طرف دیگر)</p> <p>(طرف دیگر)</p>									

شکل ۱-۱

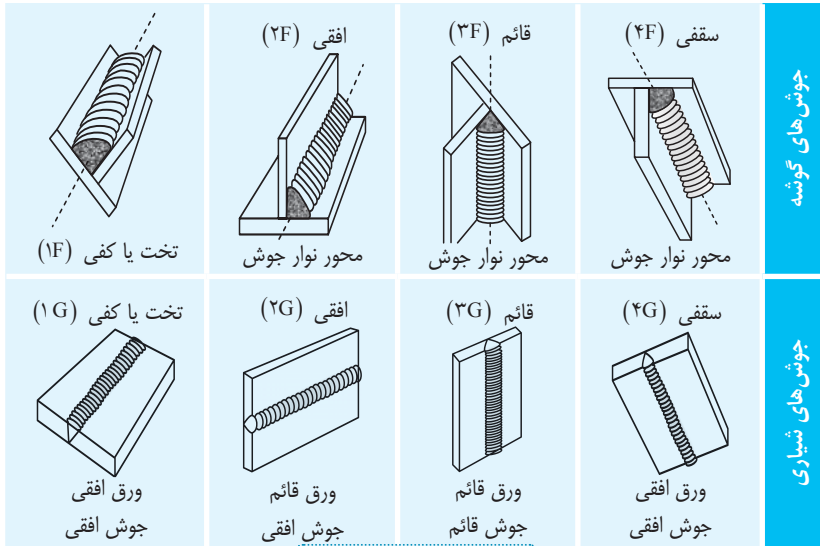
تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

جوش‌های گوشه	جوش‌های شیاری	جوش‌های شیاری مخصوص
 <p>عدد نماینده اندازه ساق جوش، وقتی جوش‌های دوطرف یکی باشد تنها در یک طرف گذارده می‌شود.</p>	 <p>جوش لب‌به‌لب ساده با جوشکاری از دوطرف</p>	 <p>اتصال گونیا با جوش شیاری</p>
 <p>نشان‌دهنده این است که جوش‌ها منقطع و یکی در میان بوده، طول جوش ۵ سانتی‌متر بوده و به فاصله مرکز به مرکز ۱۰ سانتی‌متر قرار دارند.</p>	 <p>جوش نیم‌جناغی با شکاف ریشه ۳ میلی‌متر با پخ ۴۵ درجه در قطعه بالایی و استفاده از جوش پشت‌بند</p>	 <p>اتصال گونیا با جوش شیاری با خط جوش داخلی</p>
 <p>جوش دور تا دور</p>	 <p>نیم‌جناغی دوطرفه</p>	 <p>اتصال گونیا با جوش نفوذی کامل - ترکیب جوش گوشه و جوش شیاری مورد استفاده در اتصالات تحت بارهای ضربی یا در معرض خستگی</p>
	 <p>جناغی با زاویه پخی ۶۰ درجه و شکاف ریشه ۲/۵ میلی‌متر</p>	

شکل ۲-۱ کاربرد علائم جوشکاری

۳-۱ وضعیت‌ها یا موقعیت‌های جوشکاری

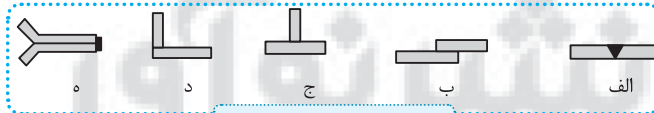
با توجه به وضعیت قرار گرفتن قطعه‌ی مورد جوش نسبت به الکتروود، چهار وضعیت یا موقعیت جوشکاری (وضعیت جوشکاری) به وجود می‌آید که عبارتند از: ۱- وضعیت تخت یا وضعیت کفی (با علامت ۱F در جوش گوشه و ۱G در جوش شیاری)، ۲- وضعیت افقی (با علامت ۲F در جوش گوشه و ۲G در جوش شیاری)، ۳- وضعیت سر بالا (با علامت ۳F در جوش گوشه و ۳G در جوش شیاری) و ۴- وضعیت سقفی (با علامت ۴F در جوش گوشه و ۴G در جوش شیاری)



شکل ۳-۱ وضعیت‌های جوشکاری

۴-۱ اتصالات جوشی

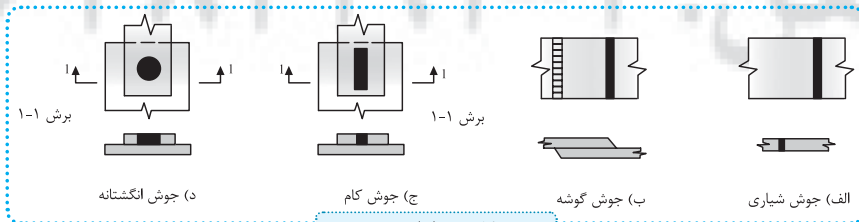
اتصال جوشی عبارتند از برقراری اتصال بین قطعات فلز پایه در حالات مختلف. به حالات مختلف قرارگیری قطعات نسبت به هم، حالات اتصال می‌گویند. انواع اتصالات جوشی به طور کلی عبارتند از: ۱- اتصال رویهم، ۲- اتصال لب به لب، ۳- اتصال سپری، ۴- اتصال گونیه، ۵- اتصال پیشانی. در شکل ذیل انواع اتصال آمده است.



شکل ۴-۱ انواع اتصالات جوشی

۵-۱ انواع جوش

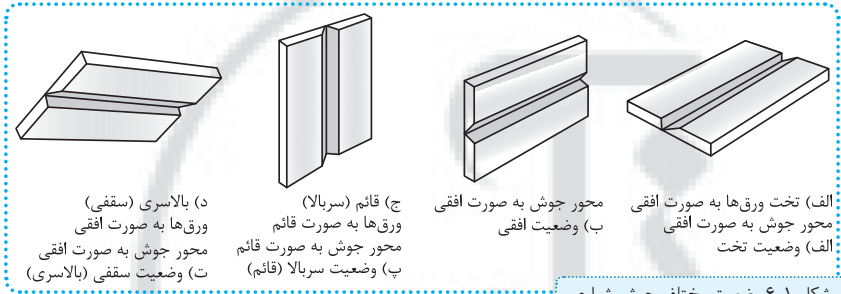
در مورد طبقه‌بندی جوش‌ها می‌بایست گفت که آن‌ها به چهار دسته تقسیم می‌شوند، که عبارتند از: ۱- جوش شیاری، ۲- جوش گوشه، ۳- جوش کام و ۴- جوش انگشترانه. شکل ذیل انواع جوش‌ها را نمایش داده است.



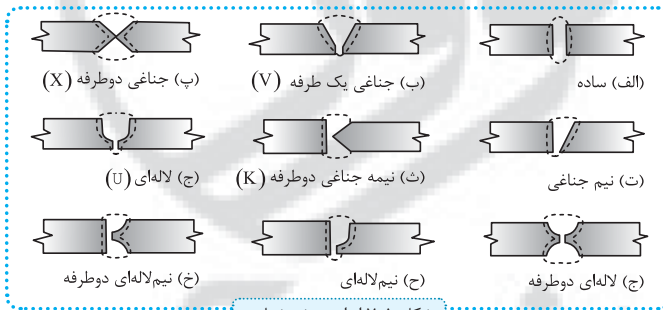
شکل ۵-۱ انواع جوش

۶-۱ جوش شیاری

از جوش شیاری برای یکسره کردن تمام قدرت ورق‌ها و برقراری درز جوش‌های تمام قدرت استفاده می‌گردد. برای انجام جوش شیاری در دو لبه‌ی مجاور هم، لازم است لبه‌های کار به منظور نفوذ کامل جوش آماده گردند. عملاً در جوش شیاری اغلب از درز ساده و یا درزهای جناغی استفاده می‌گردد.



شکل ۶-۱ وضعیت مختلف جوش شیاری

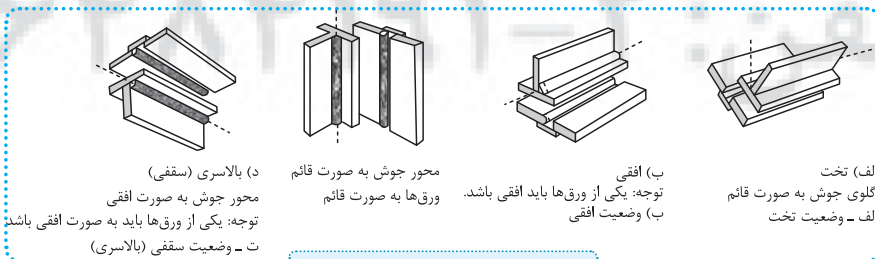


شکل ۷-۱ انواع جوش شیاری

۷-۱ جوش گوشه

جوش گوشه متداولترین جوش در ساختمان‌های فولادی می‌باشد. از این جوش می‌توان در اتصال روی هم، اتصال سپری و اتصال گونیا مطابق شکل‌ها استفاده کرد. در صورتی که t_e اندازه گلو و D اندازه ساق جوش گوشه باشد، داریم:

$$t_e = 0.7 \cdot VD$$



شکل ۸-۱ وضعیت‌های مختلف جوش گوشه