

روشهای اجرایی ساختمان

محمد حسین ضیائی

بهار ۱۳۹۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سازه های فلزی

جوش

اهمیت جوشکاری و بازرسی ، مشکلات و تنگناها در جوشکاری سازه ها

■ شکست ها اغلب از محل جوش می باشد.

■ نبود فرهنگ مهندسی جوش (نگرش کارگاهی به جوش)

■ آشنا نبودن مهندسین سازه به مهندسی جوش و بازرسی
آشنا نبودن یا عدم اطلاع مهندسین از استانداردهای
جوش

■ نبود یا کمبود جوشکاران با صلاحیت (دارای گواهینامه
جوشکاری)

■ فرایندهای جوشکاری

■ دستگاههای جوش

■ مواد مصرفی جوش و انتخاب الکتروود

■ ایمنی در جوشکاری

فرایندهای جوشکاری

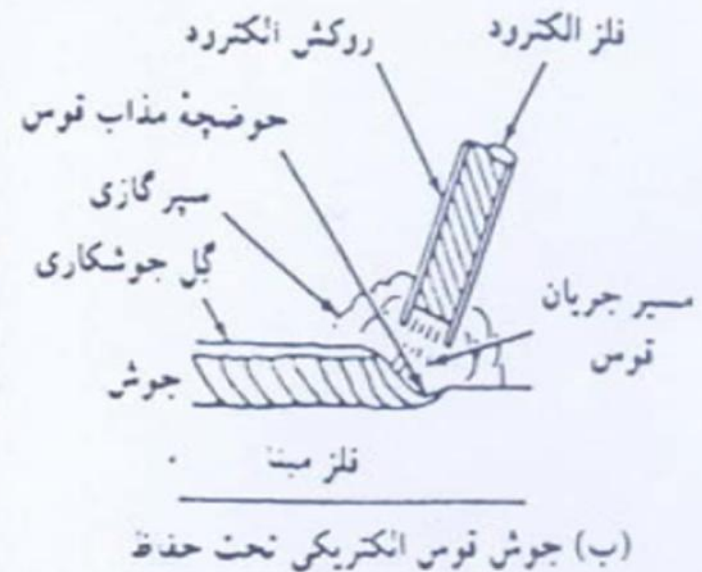
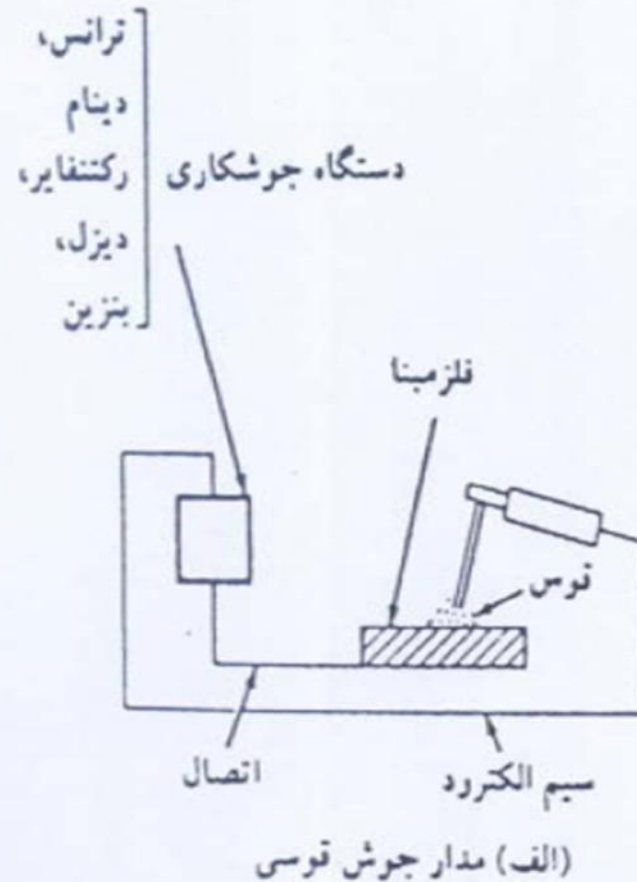
■ جوش قوس الکتریکی با الکتروود روکشدار (SMAW)

■ جوش قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز (GMAW)

■ جوش قوس الکتریکی با الکتروود توپودری (FCAW)

■ جوش قوس الکتریکی زیر پودری (SAW)

جوش قوس الکتریکی با الکترود روکشدار Shielded Metal Arc Welding (SMAW)



مزایای دستگاه جوشکاری جریان مستقیم

■ خطر کار با جریان مستقیم کمتر است.

■ انتخاب قطب آزاد بوده و میتوان الکتروود را به قطب مثبت یا منفی وصل کرده و با جریان مستقیم امکان تقسیم حرارت بصورت مفیدتری وجود دارد.

■ پایداری و ثبات قوس بیشتر است .

مزایای دستگاه جوشکاری جریان متناوب

- هزینه نگهداری دستگاه کمتر است .
- سرمایه اولیه تهیه وسایل و دستگاههای آن کمتر است .
- هزینه مصرف برق کمتر است .
- انحراف قوس در جوشکاری وجود ندارد.

الکترودهای جوشکاری با قوس الکتریکی
از دو قسمت تشکیل شده اند:

■ مفتول

■ روکش

وظایف مفتول

■ هدایت جریان الکتریکی

■ تامین فلز پرکننده درز جوش

وظایف روکش

- تامین بعضی از عناصر آلیاژی در جوش
- تامین و ایجاد پایداری قوس
- ایجاد یک محیط عایق در اطراف حوضچه مذاب
- تامین یک سرباره پوششی برای حفاظت از گرده جوش
-
- ایجاد گاز محافظ هنگام جوشکاری

طبقه بندی (نام گذاری) الکترودها بر اساس استاندارد AWS

الف: طبقه بندی AWS

E 7 0 1 8

مقاومت کششی جوش
بر حسب ۱۰۰۰ پوند
براینج مربع (هر ۱۰۰۰
پوند براینج مربع تقریباً
مساول ۰/۷ کیلوگرم بر
میلیمتر مربع است)

۱- تمام حالات
۲- تخت و افقی
۳- تخت
۴- تمام حالات بجز عمودی سربالا

رقم	نوع روپوش	نوع برق
۰	سلولز، سدیم - اکسید آهن	+
۱	سلولز - پتاسیم	+ = یا -
۲	تیتان - سدیم	- = یا -
۳	تیتان - پتاسیم	+ = یا -
۴	پودر آهن - تیتان	+ = یا -
۵	کم هیدروژن - سدیم	= +
۶	کم هیدروژن - پتاسیم	+ = یا -
۷	پودر آهن - اکسید آهن	+ = یا -
۸	پودر آهن - کم هیدروژن	+ = یا -

الکتروده روپوشدار برای جوشکاری قوسی الکتریکی دستی

مشخصات و کاربرد الکترودها

■ الکتروود E6013

■ الکتروود E6010

■ الکتروود E7024

■ الکتروود E7018

خواص و کاربرد الکترودهای مصرفی در جوشکاری ساختمان

E 6013

روتیلی

استحکام معمولی
تافنس پایین

در فولادهای معمولی

St 37

جوشکاری در همه حالات

E 6010

سلولزی

استحکام معمولی
تافنس خوب

در مواردی که نفوذ
مطرح است (پاس اول)

جوشکاری در همه حالات

E 7018

قلیایی

(کم هیدروژن)

استحکام بالاتر
تافنس بالا

فولاد با استحکام بالاتر
St 52 ، قطعه ضخیم

در همه حالات بجز سرازیر

E 7024

روتیلی

استحکام بالاتر
تافنس پایین

دارای درصد پرکنندگی بالا

فقط در حالت افقی و تخت

عوامل موثر در انتخاب الکتروود و روش جوشکاری

- جنس و استحکام فلز مبنا
- خواص مکانیکی و شیمیایی مورد انتظار از جوش
- ضخامت قطعه
- وضعیت جوشکاری
- وجود محیط خورنده (بویژه خوردگی اتمسفری)
- نوع درز یا شیار (بویژه نفوذی بودن جوش)
- راندمان جوشکاری
- دمای کاری
- هزینه

ایمنی در جوشکاری

■ ماسک جوشکاری با لنز تیره

■ دستکش ساق بلند نسوز

■ تن پوش چرمی

■ عینک دور دار

■ پاپوش چرمی

■ انبردست

ماسک جوشکاری

مقدار آمپر	درجه تاری شیشه
30 آمپر	شماره 7
30 الی 70 آمپر	شماره 8
75 الی 200 آمپر	شماره 10
200 الی 400 آمپر	شماره 12
400 آمپر به بالا	شماره 14

اصول حفاظتی در جوشکاری

■ خطرات ناشی از جوشکاری :

- خطر تشعشع شعله

- خطر برق زدگی

- خطر سوختگی

- خطر قلم زنی و پاک کردن سرباره

- خطر دود و گازهای زیان آور

عیوب در جوش

پیچیدگی در جوش

■ معرفی عیوب اساسی جوش

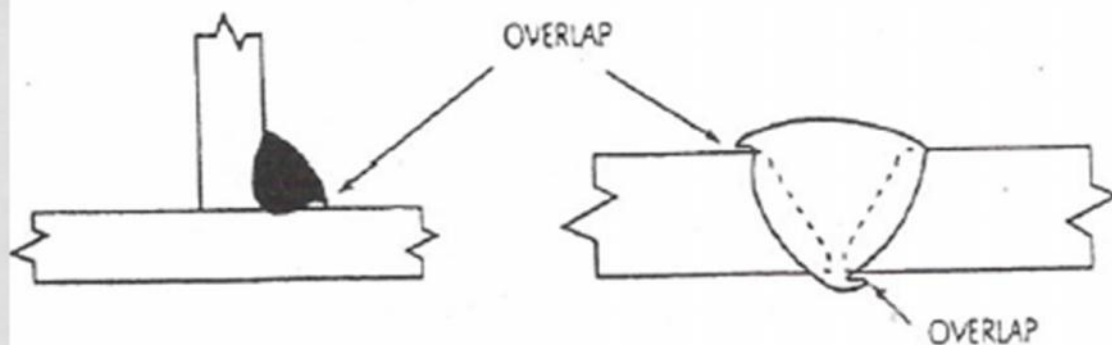
■ علل پیدایش و روشهای رفع عیوب

■ پیچیدگی در جوش و روشهای کنترل آن

عیوب اصلی

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Overlap | .1 روی هم افتادگی |
| Undercut | .2 سوختگی یا بریدگی کناره جوش |
| Slag Inclusion | .3 آخالهای سرباره |
| (L.O.F) Lack of fusion | .4 ذوب ناقص |
| Porosity | .5 تخلخل |
| Joint Misalignment | .6 همراستا نبودن اتصال |
| (L.O.P) Lack of penetration | .7 نفوذ ناقص |
| Weld Cracking | .8 ترک جوش |

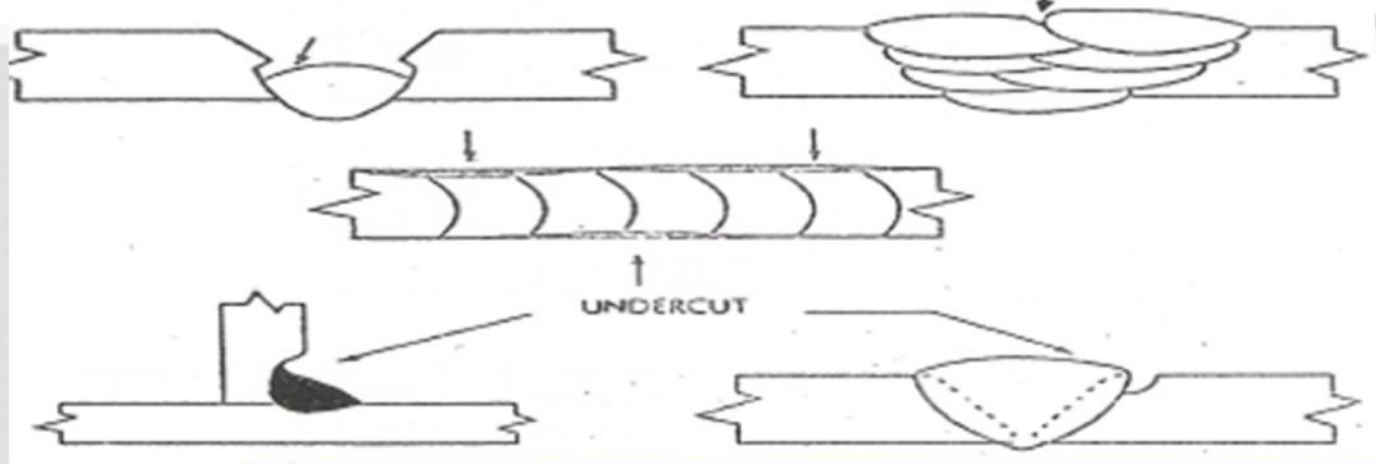
روی هم افتادگی (انباشتگی جوش در کناره ها) (Over Lap)



علت :

- (1) سرعت حرکت کمتر از حالت نرمال یا طبیعی
- (2) زاویه نادرست الکتروود
- (3) استفاده از الکتروود با قطر بالا
- (4) آمپراژ خیلی کم

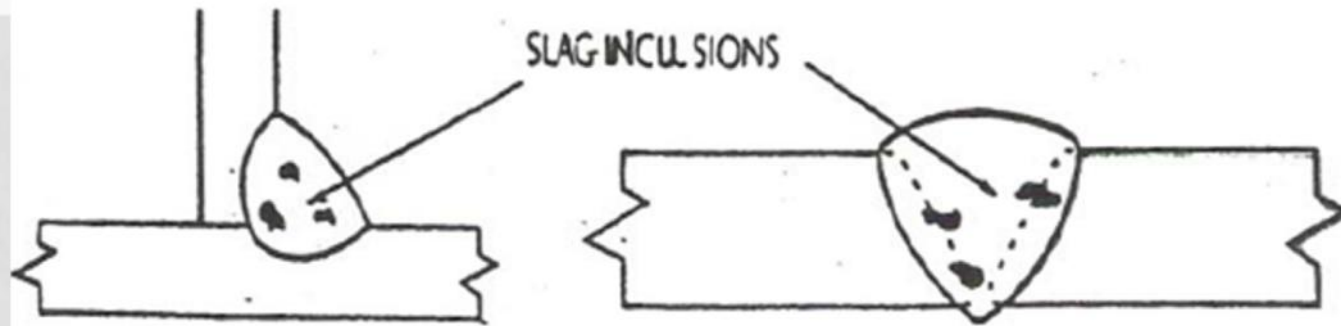
بریدگی کناره (Under Cut)



علت :

- (1) آمپر زیاد
- (2) طول قوسی زیاد
- (3) حرکت موجی زیاد الکتروود
- (4) سرعت بسیار زیاد حرکت جوشکاری
- (5) زاویه الکتروود خیلی به سطح اتصال متمایل بوده است
- (6) سرباره با ویسکوزیته زیاد

حبس سرباره (Slag Inclusion)



علت :

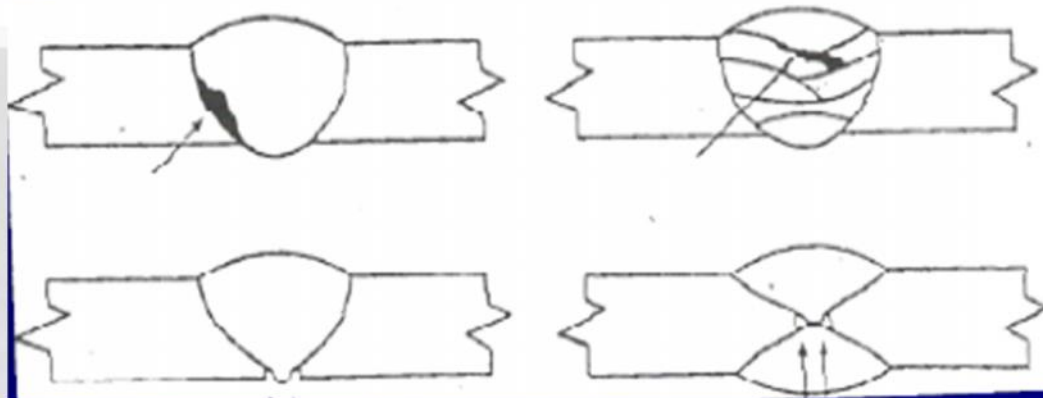
(1) پاک نشدن درست سرباره از پاسهای قبلی

(2) آمپراژ ناکافی

(3) زاویه یا اندازه الکترود نادرست

(4) آماده سازی غلط

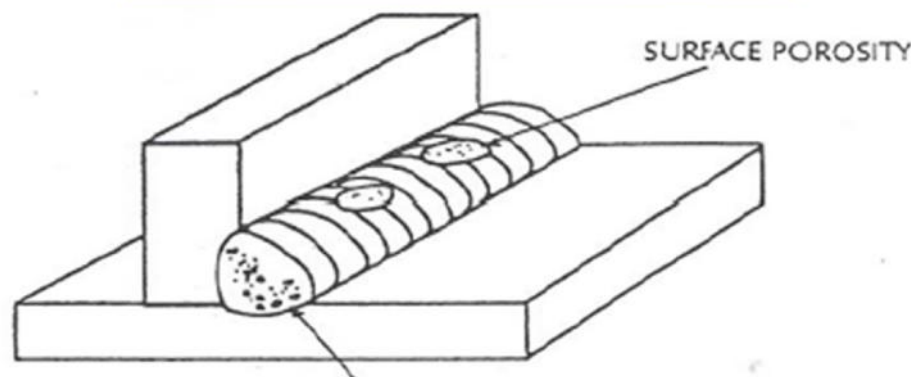
ذوب ناقص (Lack of Fusion = L.O.F)



علت :

- استفاده از الکترودهای کوچک برای فولاد ضخیم و سرد
- آمپراژهای ناکافی
- زاویه الکتروود نامناسب
- سرعت حرکت بسیار زیاد
- سطح کثیف (پوسته نورد، لکه، روغن و ...)

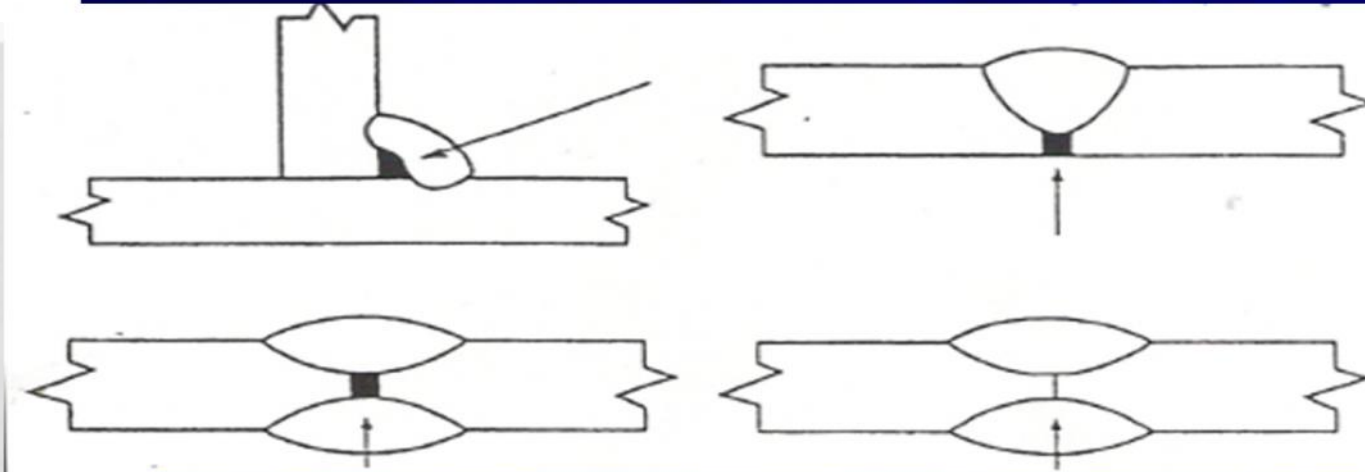
تخلخل (Porosity)



علت :

- سطح فلز پایه آلوده مثل آلودگیهای روغن، غبار، لکه یا زنگار
- مرطوب بودن روکش الکتروود
- محافظت گازی ناکافی قوس
- فلزات پایه با مقادیر بالای گوگرد و فسفر

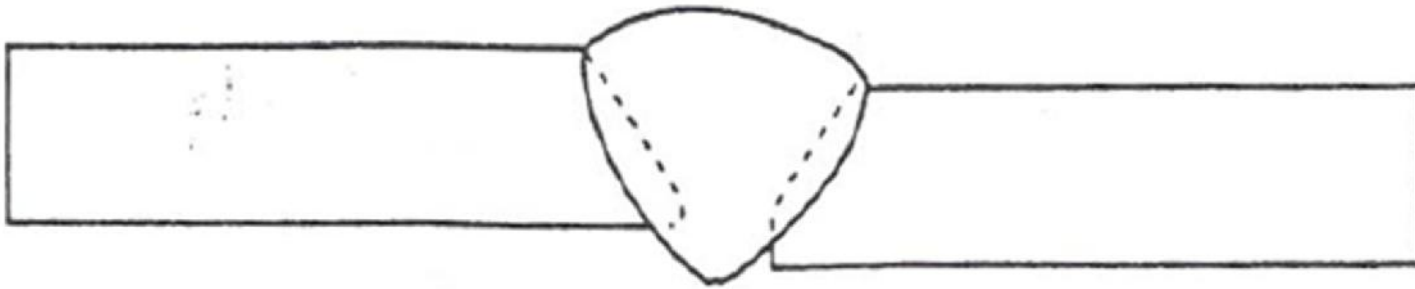
نفوذ ناقص (Lack of Penetration = L.O.P)



علت :

- آمپر بسیار پایین
- فاصله ریشه ناکافی
- استفاده از الکتروود با قطر بالا
- سرعت حرکت زیاد

همراستا نبودن اتصال جوش



علت :

- مونتاژ نادرست قطعاتی که باید جوش شوند .
- خال جوشهای ناکافی که می شکنند یا بست نزدن ناکافی که موجب حرکت میشود.

اتصالات

Bracing



استفاده از مقاطع مستعمل در مهاربند برون محور

Bracing



استفاده از مقاطع و ورقهای مستعمل در مهاربند هم محور

Bracing



استفاده از تیرلانه زنبوری در مهاربند برون محور

Bracing



جوش نامناسب در ورقهای اتصال مهاربند

Bracing



جوش نامناسب در ورقهای اتصال مهاربند

Bracing



جوش نامناسب در ورقهای اتصال مهاربند و استفاده از پروفیل مستعمل

Connection



اجرای نادرست اتصال صلب

Connection



اجرای درست اتصال صلب

Connection



اجرای درست اتصال صلب

Connection



اجرای درست ورق روسری اتصال صلب

Connection



اجرای درست اتصال تیرفرعی به تیر اصلی

Connection



اجرای مناسب اتصال ساده

Connection



اجرای نادرست اتصال تیر فرعی به تیر اصلی

Connection



اجرای نادرست اتصال ساده

Connection



اجرای نادرست قرارگیری تیر روی نشیمن و اتصال نامناسب

Connection



اجرای نادرست قرارگیری تیر روی نشیمن و اتصال نامناسب

Connection



اجرای نادرست و نامتعارف اتصال تیر به تیر

