



شکل ۱۱-۸۵

۶- گرده جوش را کاملاً از سر باره تمیز کنید و پاس نهایی را جوشکاری کنید (شکل ۱۱-۸۵). همان طور که تذکر داده شده پاس نهایی از پایین و قسمت خارج پخ شروع و در بالای پخ، مانند آنچه که در شکل آمده است، پایان خواهد یافت.

**تذکر مهم:** گرده‌های جوشکاری کنار هم باید طوری جوشکاری شود که در پایان جوش حالت گرده ماهی داشته باشد یعنی در کناره‌ها یا سطح قطعه کار کاملاً درگیر باشد و وسط گرده جوش به اندازه ۳ میلی متر از سطح کار بالاتر باشد.



شکل ۱۱-۸۶

۷- پس از برس زدن قطعه کار جوشکاری شده را جهت بررسی به هنرآموز نشان دهید و با شکل ۱۱-۸۶ برس خورده مقایسه کنید.



شکل ۱۱-۸۷

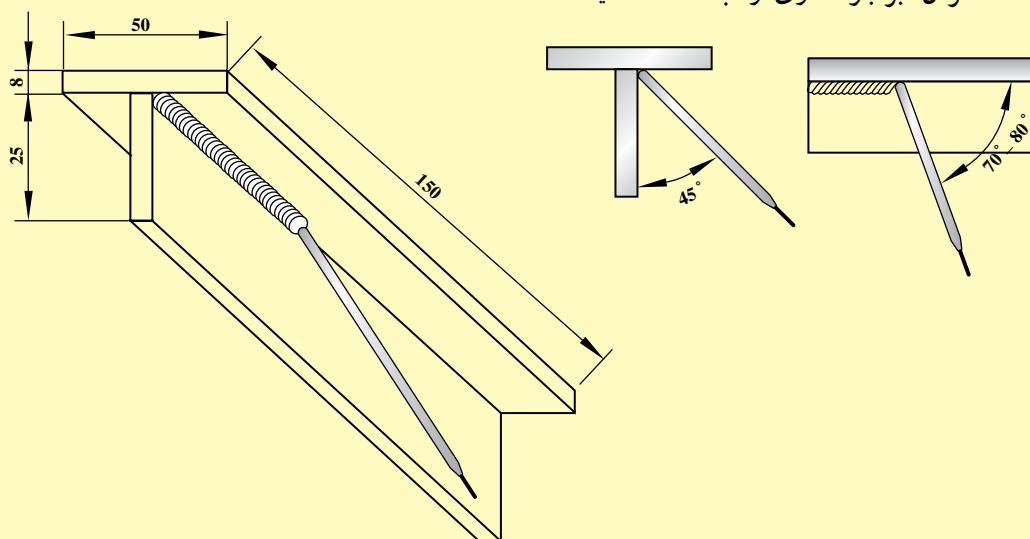
۸- سطح جوش باید کمی محدب باشد و بین گرده جوش‌ها شیار یا گودی ایجاد نشده باشد (شکل ۱۱-۸۷).  
۸- در پایان کار دستگاه را خاموش، وسایل و ابزار را به طور منظم جمع‌آوری و محل کار را تمیز کرده و وسایل و ابزار را به انبار تحویل دهید.

## دستور العمل ایمنی

۱- پیشگیری برای از بین بردن گازهای زیان آور حاصل از جوشکاری با قوس الکتریک و الکتروود روپوش دار نصب تهویه در محیط کار است.

۲- از سالم بودن سیستم تهویه ی محل جوشکاری اطمینان حاصل کنید.

۳- برای خنک کردن انبر جوشکاری از آب استفاده نکنید.



مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
با طول ۳ متر	۲	کابل های دستگاه	۱
استاندارد	۱	انبر قطعه گیر	۲
معمولی	۱	چکش جوش	۳
سیم فولادی	۱	برس	۴
۳۰۰ گرمی	۱	چکش معمولی	۵
۱۵ سانتی	۱	گونیا فلزی	۶
معمولی	۱	سوزن خط کش	۷
تا ۳۰۰ آمپری	۱	دینام یا رکتیفایر	۸

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
کلاهی	۱	ماسک	۱
با شیشه ی سفید	۱	عینک حفاظتی	۲
ساده	۱	کلاه	۳
معمولی	۱	سربند	۴
چرمی	۱ جفت	آستین	۵
چرمی	۱	پیش بند	۶
چرمی	۱ جفت	دستکش	۷
چرمی	۱ جفت	ساق بند	۸
مناسب با اندازه ی پا	۱ جفت	کفش ایمنی	۹
مناسب با بدن	۱ دست	لباس کار	۱۰

الکتروود E6011 یا E6010 Ø = 3.25

	150 . 25 . 8	st 37	1		
	150 . 50 . 8	st 37	2		
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: تمرینی				شماره ی نقشه 11-17
تولرانس خشن	هدف های آموزشی: جوشکاری سپری سقفی در سه پاس				مدت ۱۵ ساعت

(زمان ۱۵ ساعت)



شکل ۱۱-۸۸-الف



شکل ۱۱-۸۸-ب



شکل ۱۱-۸۹

پاس دوم  
جوش میله‌ای



شکل ۱۱-۹۰

## ۱۹-۱۱- دستورالعمل جوشکاری سپری سقفی در

سه پاس

با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی مراحل زیر را به ترتیب

اجرا کنید.

۱- قطعات کار را از انبار تحویل بگیرید و مطابق ابعاد

نقشه آماده کنید.

۲- با رعایت دستورالعمل دستگاه جوش را راه اندازی

کنید و شدت جریان را بین 80-120 و قطب DCRP

تنظیم نمایید.

**= +**

۳- قطعات را روی میز جوشکاری قرار دهید و مطابق

دستورالعمل ۱۰-۱۱ خال جوش بزنید (شکل ۱۱-۸۸-الف).

۴- با چکش قطعات را کاملاً به هم تماس دهید (شکل

۱۱-۸۸-ب).

۵- کار را به گیره نگه دارنده بالاتر از سر خود محکم کنید

و پاس اول مانند شکل ۱۱-۸۹ و زوایای الکتروود 45 نسبت به

قطعات و 80 - 70 نسبت به مسیر جوشکاری شده انجام دهید.

طول قوس کوتاه باشد و حرکت پیش روی یکسان باشد.

۶- پاس دوم را با توجه به زاویه‌ی 30 - 20 نشان

داده شده در شکل ۱۱-۹۰ به اندازه‌ی ۲۰ میلی‌متر کوتاه‌تر از

پاس اول، در کنار و بالای گرده جوش پاس اول اجرا کنید و

هیچ گونه نوسانی برای الکتروود لازم نیست.



شکل ۹۱-۱۱

توجه داشته باشید گرده جوش دوم باید گرده جوش اول را به قطعه افقی جوش دهد (شکل ۹۱-۱۱).



شکل ۹۲-۱۱

۷- پاس سوم را مطابق شکل شماتیک و با توجه به تصویر و زوایای داده شده در شکل شماتیک بین گرده جوش دوم و قطعه‌ی عمودی اتصال اجرا کنید (طول جوش  $20^\circ$  میلی متر کوتاه تر از گرده جوش قبلی باشد).

توجه حرکت الکتروود یکنواخت و بدون نوسان باشد (شکل ۹۲-۱۱).



شکل ۹۳-۱۱

۸- کار را پس از برس زدن برای ارزش یابی به هنرآموز تحویل دهید (شکل ۹۳-۱۱).

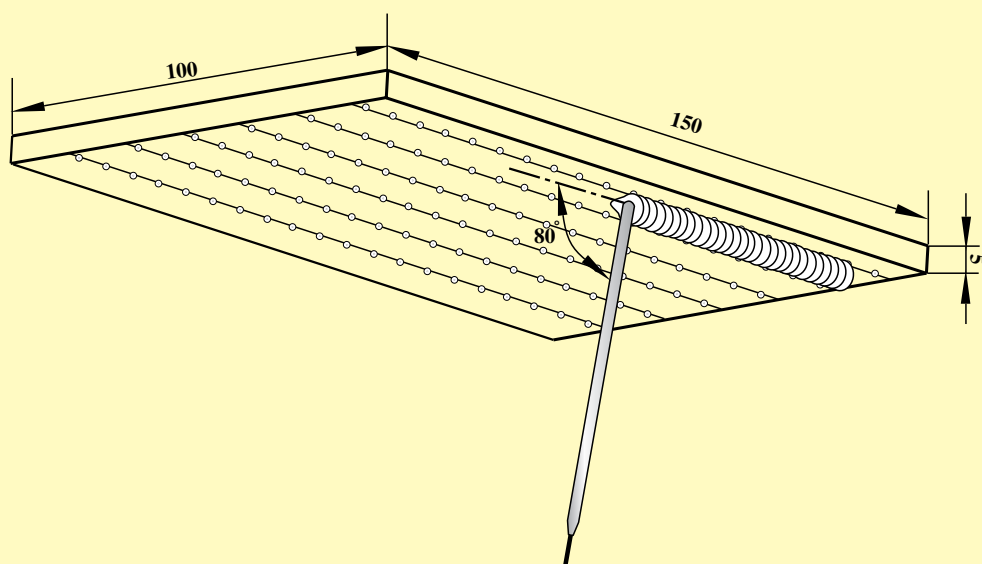


شکل ۹۴-۱۱

۹- در پایان کار دستگاه را خاموش کنید و وسایل و ابزار را به طور منظم جمع‌آوری نمایید و محل کار را تمیز کنید.

## دستور العمل ایمنی

- ۱- خطر سوختگی در جوشکاری بالای سر بیشتر است، لذا باید سر و دست و لباس را از پرتاب مستقیم ذرات و مواد مذاب محافظت و از وسایل کامل ایمنی استفاده کرد.
- ۲- نباید مواد قابل احتراق- اجسام لاستیکی و پلاستیکی و ... در اطراف محل جوشکاری وجود داشته باشد.



مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
با طول ۳ متر	۲	کابل های دستگاه	۱
استاندارد	۱	انبر قطعه گیر	۲
معمولی	۱	چکش جوش	۳
سیم فولادی	۱	برس	۴
۲۰ سانتی	۱	خط کش فلزی	۵
کوچک	۱	سنجه نشان	۶
ساده	۱	سوزن خط کش	۷
۳۰۰ گرمی	۱	چکش معمولی	۸
تا ۳۰۰ آمپری	۱ دستگاه	دینام یا رکتیفایر	۹

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
کلاهی	۱	ماسک	۱
شیشه ی سفید	۱	عینک حفاظتی	۲
معمولی	۱	کلاه	۳
مناسب بدن	۱ دست	لباس کار	۴
چرمی	۱	پیش بند	۵
چرمی	۱ جفت	دستکش	۶
معمولی	۱	سر بند	۷
مناسب با اندازه ی پا	۱	کفش ایمنی	۸
چرمی	۱	آستین	۹
چرمی	۱ جفت	ساق بند	۱۰

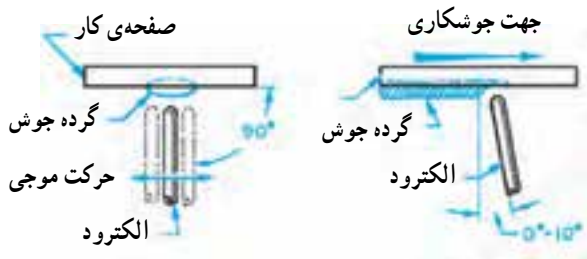
Ø = 3.25 E6010 یا E6011 الکترو د

	150 . 100 . 5	st 37	1		
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: تمرینی				شماره ی نقشه 11-18
تولرانس خشن	هدف های آموزشی: ایجاد گرده های جوش در حالت سقفی				مدت ۲۰ ساعت

(زمان ۲۰ ساعت)



شکل ۱۱-۹۵



شکل ۱۱-۹۶



شکل ۱۱-۹۷

## ۱۱-۲۰- دستورالعمل ایجاد گرده جوش ساده روی صفحه‌ی فولادی در وضعیت سقفی

با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی مراحل انجام کار به ترتیب

زیر است:

۱- یک قطعه‌ی فولادی به ابعاد 5 . 100 . 150 میلی‌متر از انبار تحویل بگیرید و مطابق با نقشه کار آماده کنید و روی صفحه صاف قرار دهید.

۲- مطابق نقشه قطعه کار را خط‌کشی کرده و آن را به فاصله‌ی حداکثر ۳ میلی‌متر با سنبه‌نشان علامت‌گذاری کنید تا در محدوده‌ی آن گرده جوش ایجاد شود.

۳- دستگاه دینام جوش یا رکتیفایر را مطابق دستورالعمل راه‌اندازی کنید و آن را برای جوشکاری (DCRP) و شدت جریان در محدوده‌ی ۱۰۰ آمپر تنظیم نمایید.

۴- قطعه کار را مانند شکل ۹۵-۱۱ به گیره نگهدارنده‌ی میز و در ارتفاع ۲۰-۱۵ سانتی‌متری بالای سر خودتان محکم کنید.

۵- بین خطوط با حرکت موجی و با زاویه‌ی ۱۰°- الکتروود شکل ۹۶-۱۱ جوشکاری کنید. در کناره‌ها برای جلوگیری از بریدگی کناره‌ی جوش کمی مکث کنید.

۶- شدت جریان برخلاف جوشکاری سرازیر برای الکتروود E6011 باید کم‌تر از معمول انتخاب گردد بنابراین نوک الکتروود را بیشتر داخل حوضچه‌ی مذاب بگیرید.

۷- گرده جوش را از سر باره کاملاً تمیز کنید.

۸- با برس سطح قطعه را از دوده پاک کنید.

بین گرده جوش‌های پهن با گرده جوش باریک، بدون نوسان دادن به نوک الکتروود و حالت نشان داده در شکل ۹۷-۱۱ جوشکاری کنید.

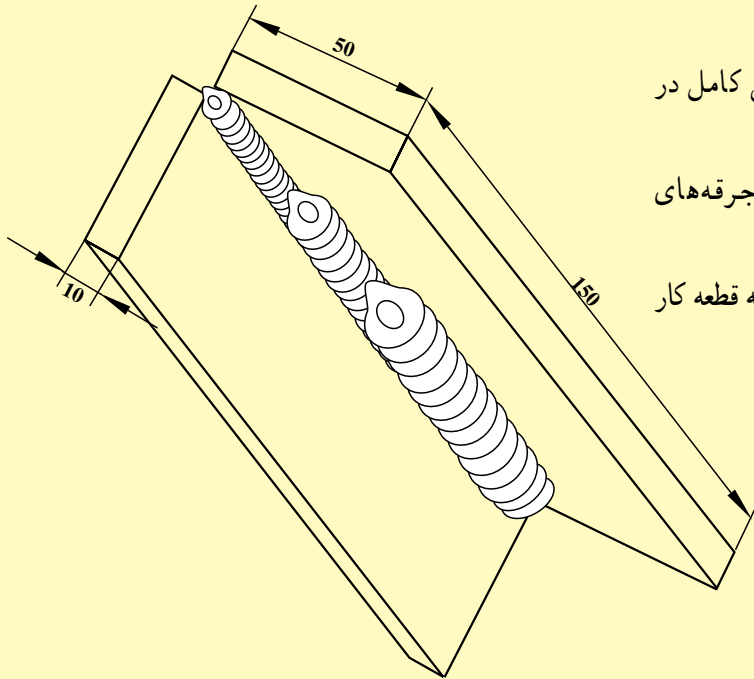
۹- در پایان قطعه کار را از سر باره تمیز کنید و جهت بررسی به هنرآموز تحویل دهید.

۱۰- از پشت قطعه کار برای تمرین استفاده کنید تا مهارت شما بیشتر شود.

۱۱- در پایان جوشکاری دستگاه را خاموش، ابزار و وسایل را به‌طور منظم جمع‌آوری و محل کار را کاملاً تمیز کنید، سپس وسایل و ابزار را به انبار تحویل دهید.

## دستور العمل ایمنی

- ۱- قبل از راه اندازی دستگاه کابل های ورودی به دستگاه و سه شاخه ی برق را کنترل کنید.
- ۲- همیشه از لباس کار سالم و وسایل ایمنی کامل در جوشکاری سقفی استفاده نمایید.
- ۳- مواظب سوختگی و آتش سوزی در اثر جرقه های جوش باشید.
- ۴- در جوشکاری سقفی کاملاً مطمئن شوید که قطعه کار محکم بسته شده است.



مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
با طول ۳ متر	۲	کابل های دستگاه	۱
استاندارد	۱	انبر قطعه گیر	۲
معمولی	۱	چکش جوش	۳
سیم فولادی	۱	برس	۴
۱۵ سانتی	۱	گونیا فلزی	۵
۳۰۰ گرمی	۱	چکش معمولی	۶
تا ۳۰۰ آمپری	۱	دینام یا رکتیفایر	۷

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
کلاهی	۱	ماسک	۱
شیشه ی سفید	۱	عینک حفاظتی	۲
معمولی	۱	کلاه	۳
چرمی	۱ جفت	دستکش	۴
چرمی	۱ جفت	ساق بند	۵
چرمی	۱	پیش بند	۶
معمولی	۱	سر بند	۷
مناسب با پا	۱ جفت	کفش ایمنی	۸
مناسب با بدن	۱ دست	لباس کار	۹
چرمی	۱ جفت	آستین	۱۰

الکتروود E6013 Ø = 3.25

	150 . 50 . 10	st 37	2		
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: تمرینی				شماره ی نقشه 11-19
تولرانس خشن	هدف های آموزشی: جوشکاری سقفی زاویه ی داخلی در سه پاس				مدت ۲۰ ساعت

(زمان ۲۰ ساعت)

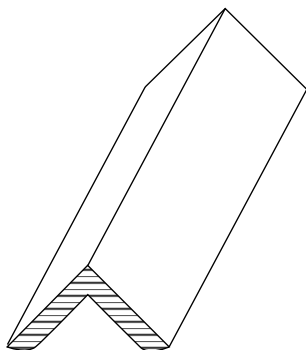
## ۱۱-۲۱- دستورالعمل جوشکاری زاویه‌ی داخلی

سقفی در سه پاس

با رعایت نکات حفاظتی و ایمنی مراحل انجام کار را

به ترتیب زیر اجرا کنید :

**نکته:** از یک قطعه نبشی 50 . 50 میلی‌متر برای خال جوش زدن استفاده کنید (شکل ۹۸-۱۱). فاصله‌ی ریشه ۲ میلی‌متر از سیم جوش ۲ میلی‌متری استفاده کنید.



شکل ۹۸-۱۱

۱- قطعات کار را از انبار تحویل بگیرید و مطابق نقشه آن را

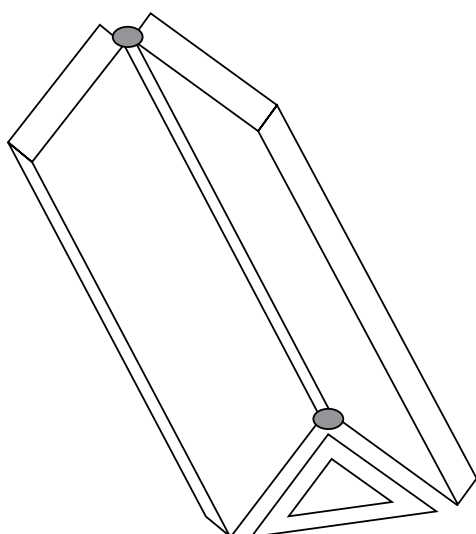
آماده کنید.

۲- دستگاه جوش را مطابق دستورالعمل راه‌اندازی کنید

و آن را برای جوشکاری (DCRP) و شدت جریان در محدوده‌ی ۹۰-۱۰۰ آمپر تنظیم نمایید.

۳- قطعات کار را روی صفحه صاف میز جوشکاری

به صورت جناغی روی نبشی قرار دهید و با سیم جوش مانند تمرینات قبلی فاصله آن‌ها را تنظیم کنید و در ابتدا و انتهای قطعه کار خال جوش بزنید (شکل ۹۹-۱۱).



شکل ۹۹-۱۱

برای اطمینان بیشتر از تنظیم فاصله دو قطعه با چکش

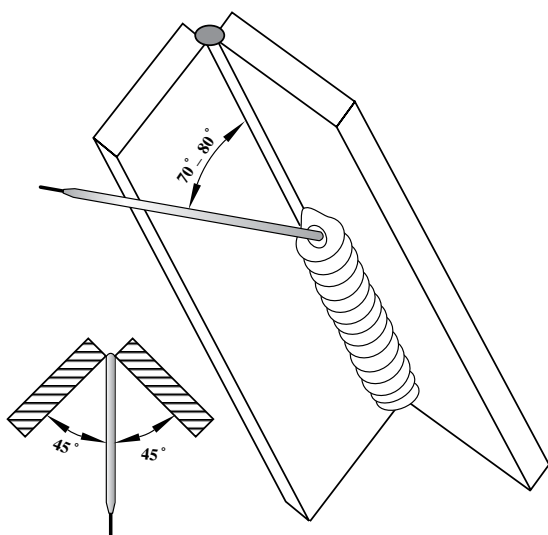
و گونبای ۹۰ زاویه بین دو قطعه کار را کنترل کنید.

۴- جوشکاری پاس اولیه مطابق زاویه‌ی شکل ۱۰۰-۱۱

الکتروود را در روی خط نیمساز زاویه نگه دارید به نحوی که با مسیر جوشکاری زاویه‌ی 70-80 بسازد.

بعد از آن با آرامش کامل جوشکاری پاس اول را اجرا

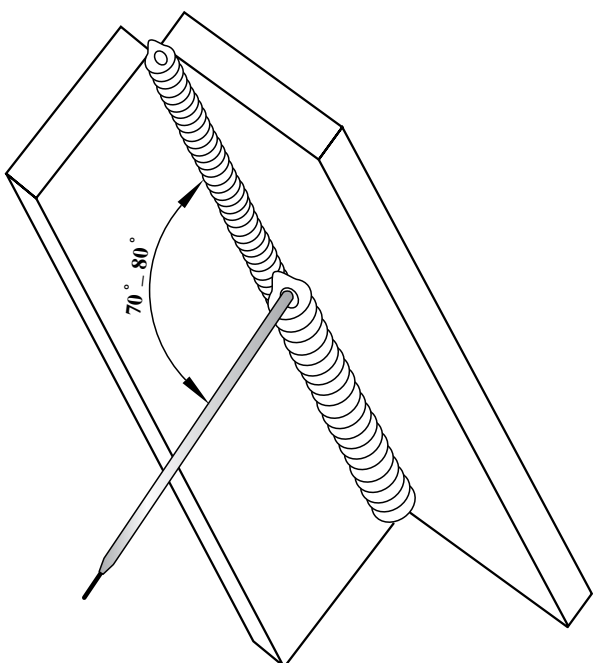
کنید.



شکل ۱۰۰-۱۱

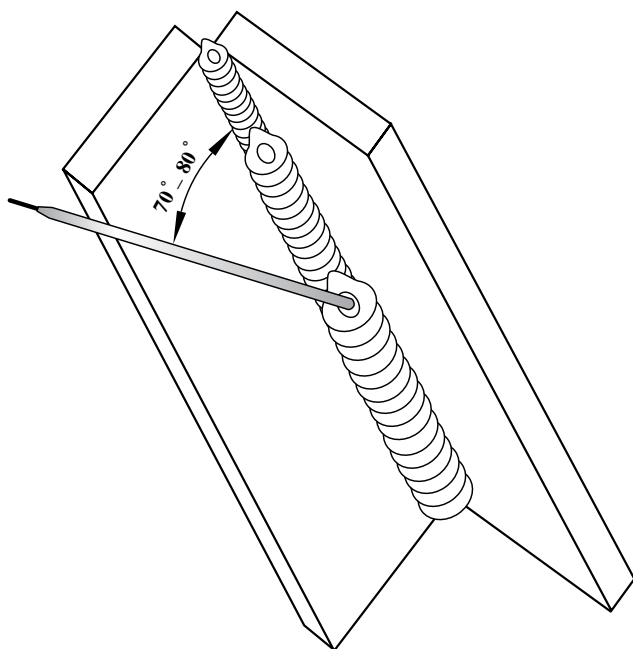


- ۵- پاس اول را از سرپاره کاملاً تمیز کنید.  
 ۶- پاس دوم را با نوسان جزئی و با زاویه‌ی مشابه پاس اول مطابق شکل ۱۱-۱۰۱ جوش دهید.



شکل ۱۱-۱۰۱

**نکته مهم:** همواره دقت کنید که زاویه الکتروود روی خط نیمساز زاویه دو قطعه کار بوده و با کوتاه‌شدن الکتروود زاویه 70-80 ثابت بماند.



شکل ۱۱-۱۰۲

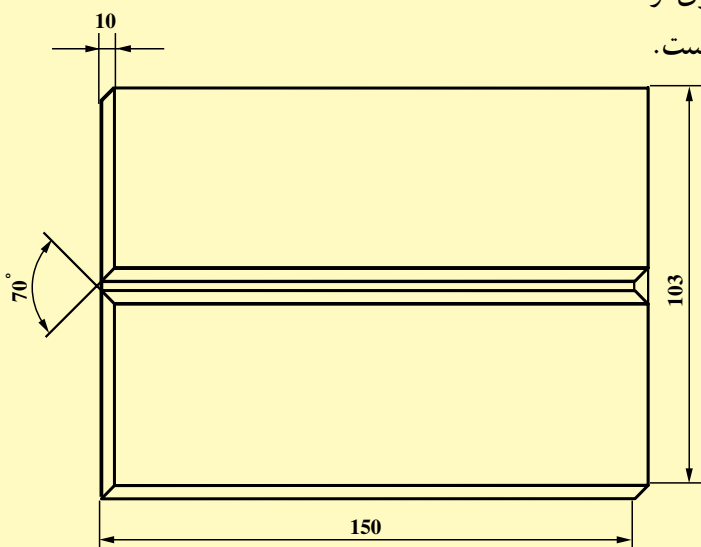
- ۷- کار را از سرپاره و دوده کاملاً پاک کنید.  
 ۸- به جوشکاری پاس سوم اقدام نمایید. حرکت الکتروود کنار به کنار و اندکی مکث در کناره‌ها خواهد بود (شکل ۱۱-۱۰۲). (زاویه‌ی الکتروود مانند حالت قبل ثابت است)  
 ۹- کار را از سرپاره پاک کنید و آن را برای بررسی به هنرآموز نشان دهید.  
 ۱۰- در پایان کار دستگاه را خاموش، وسایل و ابزار را به‌طور منظم جمع‌آوری و محل کار را کاملاً تمیز کنید، سپس وسایل را به انبار تحویل دهید.

## دستور العمل ایمنی

۱- پريدن ذرات سرباره‌ی داغ آسیب دیدگی قرنیه‌ی چشم را به دنبال دارد. موقع تمیزکاری و سرباره‌زنی با چکش جوش حتماً از ماسک کلاهی با شیشه‌ی سفید یا عینک سفید محافظ استفاده کنید.

۲- اشعه‌های قوی به چشم آسیب شدید می‌رساند از ماسک با شیشه‌ی مات مناسب استفاده کنید.

۳- حفاظت موی سر - گردن و شانه‌ها و جلوگیری از ریزش مواد روی پاها موقع جوشکاری غیرسطحی الزامی است.



ردیف	ابزار و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱	کابل‌های دستگاه	۲	با طول ۳ متر
۲	انبر قطعه گیر	۱	استاندارد
۳	چکش جوش	۱	معمولی
۴	یرس	۱	سیم فولادی
۵	گونیا فلزی	۱	۱۵ سانتی
۶	چکش معمولی	۱	۳۰۰ گرمی
۷	دینام یا رکتیفایر	۱ دستگاه	تا ۳۰۰ آمپری

ردیف	وسایل ایمنی	تعداد	مشخصات
۱	ماسک	۱	کلاهی
۲	عینک حفاظتی	۱	شیشه‌ی سفید
۳	کلاه	۱	معمولی
۴	سربند	۱	معمولی
۵	پیش‌بند	۱	چرمی
۶	آستین	۱ جفت	چرمی
۷	دستکش	۱ جفت	چرمی
۸	ساق‌بند	۱ جفت	چرمی
۹	کفش ایمنی	۱	مناسب پا
۱۰	لباس کار	۱ دست	مناسب بدن

الکتروود E6010 Ø = 3.25

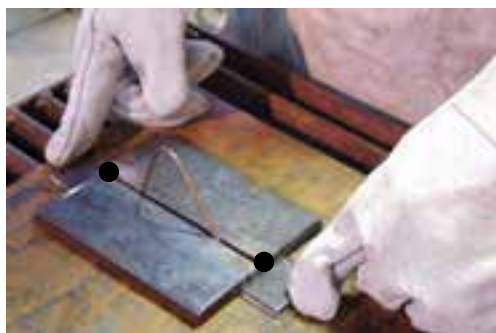
	150 . 50 . 10	st 37	2		
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه‌ی قطعه	ملاحظات
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: تمرینی				شماره‌ی نقشه 11-20
تولرانس خشن	هدف‌های آموزشی: جوشکاری سقفی لب به لب با پخ ۷ شکل				مدت ۲۰ ساعت

## ۱۱-۲۲- دستورالعمل جوشکاری لب به لب با پنخ V شکل در حالت سقفی

با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی به ترتیب مراحل کار را اجرا کنید.

۱- قطعات کار را از انبار تحویل بگیرید و مطابق نقشه پنخ بزنید و آن‌ها را در کنار هم روی صفحه صاف قرار دهید.

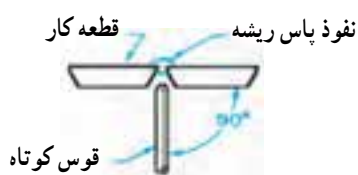
۲- فاصله دو قطعه (درز ریشه جوش) را با سیم جوش میزان کنید و با قراردادن دو لقمه (تسمه فلزی) در دو طرف قطعه طبق دستورالعمل شماره ۱۱-۶ آن‌ها را با قطعه در دو طرف خال جوش بزنید و پس از کنترل محکم در یک طرف جوش دهید (شکل ۱۱-۱۰۳).



شکل ۱۱-۱۰۳



شکل ۱۱-۱۰۴- جوشکاری پاس اول



شکل ۱۱-۱۰۵

۳- کار را مانند شکل ۱۱-۱۰۴ در ارتفاع کمی بالاتر از سر خود به گیره نگه‌دارنده میز کار محکم کنید و زوایای الکتروود را مانند شکل شماتیک ۱۱-۱۰۵ با کار تنظیم کنید و با حرکت U شکل پاس ریشه را جوش دهید. در صورت بزرگ شدن حوضچه مذاب الکتروود را کمی از حوضچه دور کنید و دوباره به حوضچه مذاب برگردید تا هم نفوذ کافی داشته باشد و هم سوختگی لبه‌ها به وجود نیاید.

۴- گرده جوش را از سرباره پاک کنید و برس بزنید.

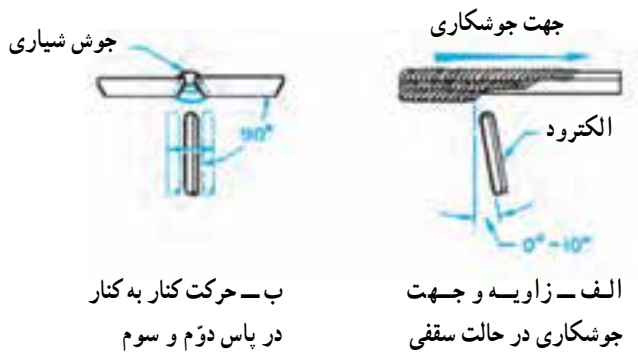


شکل ۱۱-۱۰۶

۵- پاس دوم را با حرکت نوسانی، مطابق شکل ۱۱-۱۰۶ اجرا کنید (طول قوس کوتاه انتخاب شود) در صورت آشکار شدن ریزش مذاب، شدت جریان را چند آمپر کاهش دهید.

توجه: پاس دوم باید به اندازه‌ای درز را پر کند که سطح جوش حدود ۱-۲ میلی‌متر پایین‌تر از سطح قطعات باشد تا اجرای پاس سوم (پاس تکمیلی) بدون مشکل امکان‌پذیر باشد.

۶- پس از تمیز کردن سرباره پاس سوم را با حرکت نوسانی روی پاس دوم جوش دهید (شکل ۱۱-۱۰۷ الف و ب).



شکل ۱۱-۱۰۷

۷- توجه: پاس سوم یا پاس نهایی باید از هر طرف ۲ تا ۳ میلی متر سطح کنار پخ را پوشش دهد. در کناره‌ها کمی مکث (توقف) کنید تا بریدگی کناره‌ی جوش به وجود نیاید (شکل ۱۱-۱۰۸).



شکل ۱۱-۱۰۸

۸- در پایان کار دستگاه را خاموش، ابزار را به طور منظم جمع‌آوری و محل کار را کاملاً تمیز کنید و وسایل و ابزار را به انبار تحویل دهید.

## آزمون پایانی (۱۱)

- ۱- آیا تمام الکترودها از نظر چسبندگی (ویسکوزیته) مذاب یکسان هستند؟  
بلی  خیر
- ۲- آیا جرم حجمی مذاب رویوش از جرم حجمی مذاب فلز جوش بیشتر است؟  
بلی  خیر
- ۳- اگر یک قطره مذاب بین الکترودها و قطعه کار اتصال کوتاه ایجاد کند چه اتفاقی نمی‌افتد؟  
الف - شدت جریان زیاد می‌شود و جرقه ایجاد می‌کند.   
ب - شدت جریان کاهش می‌یابد و قوس قطع می‌شود.   
ج - ولتاژ افزایش می‌یابد و گرما زیاد می‌شود.   
د - این مسئله در جوشکاری با الکترودها رویوش دار اتفاق نمی‌افتد.
- ۴- در کدام وضعیت جوشکاری به الکترودها سلولزی که سرعت انجماد مذاب آن زیاد است نیاز داریم؟  
الف - سرازیر و سقفی  ب - سربالا و افقی سطحی   
ج - پاس تکمیلی سربالا  د - بستگی به نوع اتصال دارد
- ۵- در جوش کاری‌های سرازیر کدام گزینه باید در تمام طول جوشکاری رعایت شود؟  
الف - زاویه‌ی الکترودها به کار  ب - طول قوس   
ج - سرعت  د - تمام موارد
- ۶- سرعت جوشکار در کدام گزینه از همه بیشتر است؟  
الف - جوش سرازیر  ب - جوش سربالا   
ج - جوش افقی  د - جوش سقفی
- ۷- در کدام وضعیت جوشکاری تقریباً روش پیش‌دستی به کار می‌رود؟  
الف - سقفی  ب - افقی   
ج - عمودی سربالا  د - عمودی سرازیر
- ۸- در کدام وضعیت جوشکاری معمولاً برای پرکردن شیار اتصال از گرده جوش‌های خطی ساده استفاده نمی‌شود؟  
الف - افقی  ب - عمودی سربالا   
ج - افقی سطحی  د - افقی سقفی



۹- عکس مقابل کدام وضعیت را نشان می‌دهد؟ به چه دلیل؟

پاسخ تشریحی:

.....  
.....



۱۰- شکل مقابل جوشکاری پاس ریشه را نشان می‌دهد.

کدام توصیف درست است؟

- الف - جوش سرازیر انجام شده
- ب - جوش سربالا انجام شده
- ج - سوراخ کلیدی در انتهای خط جوش مشاهده می‌شود
- د - به دلیل لقمه‌ها فاصله‌ی ریشه ثابت مانده است
- ه - سرباره از روی جوش جدا شده است
- و - با مشاهده‌ی ظاهری و انتهای خط جوش نفوذ کافی جوش را تشخیص می‌دهیم.

۱۱- فلز جوش در پاس نهایی جوشکاری در پخ ۷ شکل از هر طرف چه مقدار از سطح کنار پخ را باید

بپوشاند؟

- الف - ۲-۳ میلی‌متر
- ب - لازم نیست
- ج - ۵-۶ میلی‌متر
- د - ۱-۰ میلی‌متر
- ۱۲- جوشکاری در وضعیت‌های غیرسطحی با کدام گزینه بهتر انجام می‌شود؟
- الف - AC قطب مثبت
- ب - DC الکترو مثبت
- ج - DC الکترو منفی
- د - DC آمپر زیاد
- ۱۳- در کدام وضعیت جوشکاری سرعت سرد شدن فلز جوش از همه بیشتر است؟
- الف - عمودی سربالا
- ب - عمودی سرازیر
- ج - سطحی
- د - افقی سطحی
- ۱۴- پاک کردن سرباره‌ی کدام نوع الکترو مشکل‌تر است؟
- الف - سلولزی E6011
- ب - قلیایی E7016
- ج - روتیلی E6013
- د - پراندمان E7024
- ۱۵- چرا در اتصالات لب به لب دو سر قطعه را به وسیله‌ی لقمه‌ی اضافی خال جوش می‌زنیم؟
- الف - پیچیدگی اتفاق نیافتد
- ب - فاصله‌ی ریشه درز کم شود
- ج - در جوشکاری غیرسطحی لازم است
- د - گزینه‌ی ۱ و ۲ هر دو صحیح است

۱۶- شکل ظاهری جوش با کدام الکتروود خشن تر خواهد بود؟

الف - روتیلی E6013       ب - سلولزی E6010

ج - قلیایی E7018       د - روتیلی قلیایی E6013-E7018

۱۷- شرایط جوشکاری سرازیر با الکتروود سلولزی کدام است؟

الف - شدت جریان زیادتر و سرعت پیشروی کمتر

ب - شدت جریان زیادتر و طول قوس بیشتر

ج - طول قوس بلند و شدت جریان کمتر

د - طول قوس کوتاه و آمپر و سرعت پیشروی کمی بیشتر

۱۸- هنگام ایجاد گرده جوش پهن در حالت سقفی محدوده‌ی حرکت نوسانی الکتروود در چه حدی است؟

الف - از کنار نقطه چین تا کناره‌ی دیگر       ب - هر دو طرف ۲ میلی متر مانده به کناره‌ها

ج - هر دو طرف ۲ میلی متر از کناره‌ها بگذرد       د - بستگی به نوع الکتروود دارد

۱۹- در کدام نوع اتصال گرده جوش پهن کمتر اجرا می‌شود؟

الف - پخ ۷ افقی       ب - سپری سطحی افقی

ج - سپری افقی - سطحی       د - هر سه مورد

۲۰- نفوذ در پشت کار در کدام الکتروود بیشتر است؟

الف - الکتروود سلولزی E6010       ب - الکتروود قلیایی E7018

ج - الکتروود روتیلی E6013       د - به قطر و وضعیت بستگی دارد

## پاسخ‌نامه‌ی پیش‌آزمون ۶

- ۱: گزینه‌ی د  
۲: گزینه‌ی الف  
۳: گزینه‌ی ج  
۴: گزینه‌ی ب  
۵: جواب بلی  
۶: گزینه‌ی الف  
۷: خیر  
۸: بلی  
۹: برشکاری با الکتروود روپوش‌دار – برشکاری با شعله‌ی گاز – برشکاری با قوس و الکتروود زغالی و فشار هوا – جوشکاری پلاسما  
۱۰: قسمت آچارگیر پیچ‌ها را و یا مهره‌ها را با برشکاری شعله‌ای می‌بریم.

## پاسخ‌نامه‌ی آزمون پایانی ۶

- الف: مشعل بزرگ‌تر مخصوص برشکاری است که لوله‌های گاز مستقیماً به آن وصل می‌شود و مشعل کوچک‌تر به دسته‌ی مشعل وصل می‌شود.  
ب: این اهرم اکسیژن اضافی، برای برشکاری است  
ج: پیچ‌های شیر خروج گاز استیلن و اکسیژن برای شعله‌ی پیش‌گرمای مشعل است.  
۲:  
الف: رگولاتور گاز استیلن  
ب: فشار کپسول استیلن فشار گاز استیلن مصرفی هـ: به شیلنگ استیلن  
ج: به کپسول استیلن بسته می‌شود.  
۳: این شکل یک فندک جوشکاری است و برای روشن کردن شعله به کار می‌رود.  
۴: عینک جوشکاری و برشکاری گاز نور مرئی را تخفیف می‌دهد.  
۵: ابتدا یک سوراخ روی خطوط محیطی با شعله ایجاد می‌کنیم (با مشعل برش) و سپس خطوط برش را می‌بریم.  
۶: الکتروود گرافیتی کمتر مصرف می‌شود، شدت جریان زیادتری از خود عبور می‌دهد و سطوح برش تمیزتر است.

- ۷: گزینه‌ی ج  
۸: گزینه‌ی ب  
۹: گزینه‌ی الف  
۱۰: گزینه‌ی ج  
۱۱: گزینه‌ی ب  
۱۲: گزینه‌ی ج  
۱۳: خیر  
۱۴: گزینه‌ی ب

## پاسخ‌نامه‌ی پیش‌آزمون ۷

- ۱: گزینه‌ی الف  
۲: گزینه‌ی د  
۳: سنگ سنباده  
۴: برس سیمی دستی برس دیسکی – برس بشقابی  
۵: گزینه‌ی الف  
۶: با برق متناوب یعنی همان برق شهر ۲۲۰ ولت  
۷: گزینه‌ی الف  
۸: جلوگیری از پاشیدن جرقه‌ها به چشم و بدن کارگر و جلوگیری از پریدن قطعات به طرف او



- ۹ : خیر  
 ۱۰ : گزینه‌ی ج  
 ۱۱ : الف - صفحه سنگ سنگ‌زنی ب - سنگ برش ج - بشقابی د - برس دیسکی  
 ۱۲ : سنگ سنباده دستی کوچک با سنگ‌های کوچک برای کارهای سبک هم وجود دارد. مثلاً برای سرزند گرده جوش نفوذی در جوشکاری‌ها با پخ ۷ شکل  
 ۱۳ : خیر  
 ۱۴ : بلی  
 ۱۵ : خیر

### پاسخ‌نامه‌ی آزمون پایانی ۷

- ۱ : گزینه‌ی الف  
 ۲ : گزینه‌ی ب  
 ۳ : گزینه‌ی ج  
 ۴ : گزینه‌ی ج  
 ۵ : گزینه‌ی ج  
 ۶ : دوشاخه‌ی دستگاه را از برق می‌کشیم - دکمه‌ی قفل‌کننده را فشار می‌دهیم یا با آچار محور سنگ را ثابت می‌کنیم و با آچار مخصوص مهره‌ی سفت‌کننده سنگ را باز می‌کنیم.  
 ۷ : کنترل دوشاخه‌ی برق، به برق مناسب وصل بودن، سالم بودن صفحه‌ی سنگ، بسته‌بودن گادر محافظ روی دستگاه، استفاده از کلاه و عینک محافظ، محکم گرفتن سنگ در دست، وارد نکردن فشار بیش از اندازه به سنگ، دقت در جهت یرتاب جرقه‌ها و جلوگیری از آتش‌سوزی  
 ۸ : گزینه‌ی ب  
 ۹ : گزینه‌ی الف  
 ۱۰ : گزینه‌ی ج

### پاسخ‌نامه‌ی پیش‌آزمون ۸

- ۱ : رنگ - سبکی و سنگینی - سطح مقطع شکسته  
 ۲ : برای تعیین جرم وزن می‌کنیم (با ترازو)  
 برای تعیین حجم، قطعه را در ظرف مدرج، که در آن آب ریخته‌ایم، قرار می‌دهیم. حجم آب بالا آمده در ظرف مدرج همان حجم قطعه‌ی فلزی است.

$$۳ : \text{جرم حجمی} = \frac{\text{وزن برحسب گرم}}{\text{حجم برحسب سانتی‌متر مکعب}} = \text{جرم حجمی برحسب گرم بر سانتی‌متر مکعب}$$

- ۴ : مس، طلا، نقره، برنج (آلیاژ)  
 ۵ : جنس کارد نرم بوده یا آب داده نشده است  
 ۶ : گزینه‌ی د  
 ۷ : خیر  
 ۸ : خیر  
 ۹ : بلی  
 ۱۰ : روی سندان؛ به دلیل این که سطح سندان سخت‌تر از سطح ورق فولاد معمولی است.  
 ۱۱ : گزینه‌ی الف  
 ۱۲ : سخت می‌شود

### پاسخ‌نامه‌ی آزمون پایانی ۸

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| ۱ : گزینه‌ی ج | ۷ : بلی          |
| ۲ : بلی       | ۸ : گزینه‌ی ج    |
| ۳ : گزینه‌ی ج | ۹ : بلی          |
| ۴ : گزینه‌ی ج | ۱۰ : خیر         |
| ۵ : گزینه‌ی ب | ۱۱ : گزینه‌ی ج   |
| ۶ : گزینه‌ی د | ۱۲ : گزینه‌ی الف |
- ۱۳ : جرقه‌های حاصل از این نوع فولاد دارای دنباله‌های بلند و همراه با انشعابات است و پرش ذرات سوزنی شکل دارد.
- |                  |                |
|------------------|----------------|
| ۱۴ : گزینه‌ی الف | ۱۵ : گزینه‌ی د |
|------------------|----------------|

### پاسخ‌نامه‌ی پیش‌آزمون ۹

- |                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| ۱ : گزینه‌ی د   | ۶ : گزینه‌ی ب                        |
| ۲ : خیر         | ۷ : قطر مغز فلزی الکتروود بدون روپوش |
| ۳ : گزینه‌ی الف | ۸ : گزینه‌ی الف                      |
| ۴ : گزینه‌ی الف | ۹ : خیر                              |
| ۵ : گزینه‌ی د   | ۱۰ : گزینه‌ی ب                       |

### پاسخ‌نامه‌ی آزمون پایانی ۹

- |  |                  |
|--|------------------|
| ۱ : الکتروود لخت                           | ۸ : بلی          |
| ۲ : عدم محافظت از مذاب                     | ۹ : گزینه‌ی الف  |
| ۳ : نبودن سرباره روی جوش                   | ۱۰ : گزینه‌ی الف |
| ۴ : سطح جوش یکنواخت نیست و ظاهر جوش بد است | ۱۱ : خیر         |
| ۵ : گزینه‌ی د                              | ۱۲ : بلی         |
| ۶ : گزینه‌ی ب                              | ۱۳ : گزینه‌ی الف |
- ۷ : خیر  
۱۴ :
- الف - روپوش سلولزی است  
ب - در تمام حالات  
ج - جوشکاری سرازیر و فولادها کم آلیاژ با درصدی کروم و مولیبدن برای جوشکاری فولادهای کرم مولیبدن

ه - نفوذی برای این که روپوش آن سلولزی است.

د - DCRP  $\boxed{= +}$

۱۵ :

- الف - 80000Psi  
ب - تمام وضعیت‌ها  
۱۶ : الکترودی که دارای درصدی نیکل باشد، مثلاً E31816  
۱۷ : نیکل با ۹۹٪ نیکل خالص  
۱۸ : L یعنی کم کربن  
۱۹ : 70000Psi استحکام کشش در تمام حالات قابل جوشکاری است  
۲۰ : گزینه‌ی ج  
۲۱ : گزینه‌ی ج  
ج - روپوش سلولزی نوع جریان و قطب DCRP  
د - ۵/۰٪ مولیبدن ۱/۲٪ کروم

### پاسخ‌نامه‌ی پیش‌آزمون ۱۰

- ۱ : به دلیل انبساط حرارتی در تابستان که هوا گرم است طول سیم‌ها زیاد شده و موجب ایجاد قوس بیشتر می‌گردد و در زمستان برعکس.  
۲ : گذاشتن فاصله بین ریل‌های راه‌آهن در امتداد طولی به دلیل این است که در تابستان ریل‌ها جای انبساط و افزایش طول داشته باشند.  
۳. زیاد  
۴ : برای این که اگر فقط در یک طرف تیرآهن‌ها به هم جوش بخورند ستون در جهت طرف جوشکاری قوس‌دار می‌شود یعنی کاو می‌شود.  
۵ : بلی امکان دارد، چون در اثر انبساط فلز موقع جوشکاری فلز در ناحیه‌ی جوش کمی جا می‌خورد و موقع سرد شدن این ناحیه کوچک می‌شود و تنش‌های زیادی تولید می‌کند که می‌تواند از تحمل قطعه زیاده‌تر بوده و منجر به شکست شود.  
۶ : گزینه‌ی ب  
۷ : گزینه‌ی الف  
۸ : گزینه‌ی ب  
۹ : باید جوشکاری در دو طرف به تناوب انجام شود و از جوش دادن یک طرف به‌طور کامل در یک مرحله اجتناب گردد  
۱۰ : پخ دو طرفه

### پاسخ‌نامه‌ی آزمون پایانی ۱۰

- ۱ : قطعه را ابتدا که گرم می‌کنیم تمایل به افزایش طول پیدا می‌کند ولی چون نمی‌تواند افزایش طول دهد در نتیجه در آن تنش به وجود می‌آید، لذا وقتی گداخته شد و قطعه از حالت ارتجاعی خارج گشت تنش ایجاد شده عمل می‌کند و قطعه کمی جا می‌خورد و پس از سرد شدن کوتاه می‌شود.  
۲ : شکل نشان می‌دهد برای این که در محل‌های جوش پیچیدگی به وجود نیاید باید قبل از جوش در جهت عکس انقباض به اتصال زاویه داد تا پس از جوشکاری به حالت واقعی برسد.  
۳ : بلی

- ۴: اگر یک قطعه میله‌ی فولادی را که در درجه حرارت صفر درجه سانتی‌گراد یک متر طول دارد تا  $600^{\circ}\text{C}$  حرارت دهیم افزایش طولی مساوی ۹ میلی‌متر خواهد داشت.
- ۵: برای این که پیچیدگی در ستون به وجود نیاید و ستون خمیده نشود.
- ۶: پیچیدگی طولی - عرضی و عمقی - زاویه‌ای
- ۷: هرچه تعداد پاس‌های جوشکاری روی هم بیشتر باشد پیچیدگی بیشتر است. اگر زاویه‌ی پخ کوچک‌تر باشد پیچیدگی کمتر خواهد بود.
- ۸: در صورتی که اتصال موقع جوشکاری کاملاً مهار شده باشد و امکان جابه‌جایی نداشته باشد.
- ۹: یعنی این که موقع جوشکاری با توجه به وضعیت قطعه کار ترتیب انجام جوشکاری در طرفین یا جوانب اتصال طوری باشد که خمیدگی به وجود نیاید.
- ۱۰: در اتصالی که پخ دوطرفه دارد با ترتیب اجرای جوشکاری در دو طرف درز به تناوب
- ۱۱: گزینه‌ی ب
- ۱۲: گزینه‌ی ب

### پاسخ‌نامه‌ی پیش‌آزمون ۱۱

- ۱: سلولزی، روتیلی، قلیایی، اسیدی
- ۲: برای این که حجم فلز جوش کمتر از زمانی است که پخ زده باشیم.
- ۳: برای این که پشت‌بند با کار یک پارچه شود.
- ۴: جوشکاری موجی به دلیل این که کنترل طول قوس مشکل‌تر است.
- ۵: قطب معکوس یعنی DCRP زیرا ذرات فلزی مذاب که از الکتروود جدا می‌شوند تمایل دارند به قطب منفی بروند.
- ۶: گزینه‌ی الف
- ۷: گزینه‌ی ب
- ۸: گزینه‌ی د
- ۹: گزینه‌ی د
- ۱۰: بلی

### پاسخ‌نامه‌ی پایانی ۱۱

- ۱: خیر
- ۲: خیر
- ۳: گزینه‌ی الف
- ۴: گزینه‌ی الف
- ۹: جوشکاری افقی، به دلیل این که جهت دودهای رسوب کرده به طرف بالای کابین است.
- ۱۰: جمله‌های ب - ج - و - ه
- ۱۱: گزینه‌ی الف
- ۱۲: گزینه‌ی ب
- ۱۳: گزینه‌ی الف
- ۱۴: گزینه‌ی الف
- ۱۵: گزینه‌ی الف
- ۵: گزینه‌ی د
- ۶: گزینه‌ی الف
- ۷: گزینه‌ی ج
- ۸: گزینه‌ی الف
- ۱۶: گزینه‌ی ب
- ۱۷: گزینه‌ی د
- ۱۸: گزینه‌ی ج
- ۱۹: گزینه‌ی د
- ۲۰: گزینه‌ی الف

## منابع و مآخذ

- 1\_ Essentials Of welding by Raymondj sacks
- 2\_ metals hand book volom 6 by ASM habbook - c
- 3\_ Basic Fabrication and welding by F- j.m smith
- 4\_ Filler First year
- 5\_ welders Guide and hand book by James E. brumbaugh

فهرست رشته‌های مهارتی که می‌توانند از پودمان جوشکاری قوس الکتریکی (با الکتروود روپوش‌دار در حالت غیرسطحی) استفاده کنند.

ردیف	نام رشته مهارتی	شماره رشته‌ی مهارتی	کد رایانه‌ای رشته‌ی مهارتی	نام استاندارد مهارتی مبنا	کد استاندارد مهارتی متولی
۱	تأسیسات آبرسانی و گازرسانی	۱-۱۲-۱۰۴-۳۰۲	۹۳۹۶	لوله‌کشی گاز خانگی و تجاری	۷۵ و ۸-۷۱/۲۲
۲	تأسیسات بهداشتی درجه ۱	۱-۱۲-۱۰۴-۳۰۵	۹۳۹۹	لوله‌کشی و تأسیسات بهداشتی درجه ۱	۷۵ و ۸-۷۱/۰۶
۳	تأسیسات حرارت مرکزی درجه ۱	۱-۱۲-۱۰۴-۳۰۱	۹۳۹۵	لوله‌کشی و نصایی حرارت مرکزی	۷۷ و ۸-۷۱/۱۵
۴	تأسیسات گاز خانگی و تجاری	۱-۱۲-۱۰۴-۳۰۴	۹۳۹۸	لوله‌کش گاز خانگی و تجاری	۷۵ و ۸-۷۱/۲۲
۵	تراشکاری	۱-۱۲-۱۰۲-۳۰۳	۹۳۸۵	تراشکاری درجه ۲	۷۵ و ۸-۳۴/۲۳
۶	تراشکاری درجه ۱	۱-۱۲-۱۰۲-۳۰۹	۹۳۹۱	تراشکاری درجه ۲	۷۵ و ۸-۳۴/۲۳
۷	تراشکاری و فرزکاری	۱-۱۲-۱۰۲-۳۰۸	۹۳۹۰	تراشکاری درجه ۲ فرزکاری درجه ۲	۷۶ و ۸-۳۴/۳۳
۸	تعمیر کمباین	۱-۱۲-۱۰۷-۳۱۰	۹۵۴۳	تعمیر کمباین	۷۹ و ۸-۴۹/۵۹
۹	جوشکاری برق	۱-۱۲-۱۰۱-۳۰۱	۹۴۰۵	جوشکاری برق درجه ۲	۷۵ و ۸-۷۲/۲۳
۱۰	جوشکاری برق و گاز	۱-۱۲-۱۰۱-۳۰۲	۹۴۰۶	جوشکاری برق درجه ۲	۷۵ و ۸-۷۲/۲۳
۱۱	جوشکاری گاز محافظ CO <sub>۲</sub>	۱-۱۲-۱۱۲-۳۰۴	۹۵۳۲	جوشکاری گاز محافظ CO <sub>۲</sub>	۷۶ و ۸-۷۲/۱۳
۱۲	فرزکاری	۱-۱۲-۱۰۲-۳۰۴	۹۳۸۶	فرزکاری درجه ۲	۷۵ و ۸-۳۴/۳۳
۱۳	فرزکاری درجه ۱	۱-۱۲-۱۰۲-۳۰۲	۹۳۸۴	فرزکاری درجه ۲	۷۵ و ۸-۳۴/۳۳
۱۴	لوله‌کشی و نصب حرارت مرکزی	۱-۱۲-۱۰۴-۳۰۳	۹۳۹۷	لوله‌کشی و نصایی حرارت مرکزی درجه ۲	۷۷ و ۸-۷۱/۱۵
۱۵	مکانیک تراکتور و تیلر	۱-۱۲-۱۰۷-۳۰۹	۹۵۳۰	تعمیر تراکتور و تیلر درجه ۲	۶۶ و ۸-۴۹/۵۷

