



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران

وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

# استاندارد آموزش شایستگی

## جوشکاری فولاد کربنی با MAG

### سطح M3+M4

## گروه شغلی

## جوشکاری و بازرسی جوش

کد ملی آموزش شایستگی

۷	۲	۱	۲	۲	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۳	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه		شناسه شغل		شناسه شایستگی			نسخه		

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۴۰۲/۱/۲۰

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : جوشکاری و بازرسی جوش

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	علی رضا لاهوتی	کارشناسی مهندسی تکنولوژی جوشکاری	<b>TVTO-ITC : GTAW, GMAW, SMAW, SAW, OFW ASNT NDT LEVEL II : VT-PT-MT-UT-ET</b>	مربی جوشکاری استان البرز ۵ دوره کارشناس مسئول المپیاد کشوری	۲۹ سال
۲	اسماعیل علی بخشی	کارشناسی مهندسی تکنولوژی جوشکاری	<b>ASNT NDT LEVEL II VT-RT-UT-MT-PT-ET Steel instructor of welders according to EN 287-1</b>	مربی جوشکاری مرکز تربیت مربی	۲۵ سال
۳	مهدی جلیلی	کارشناسی مهندسی تکنولوژی جوشکاری	<b>IIW – IWP 0186 ASNT NDT LEVEL II : VT CWI - Germanischer Lloyd</b>	مربی جوشکاری استان تهران	۱۸ سال
۴	هادی درودی	کارشناسی ارشد نانو تکنولوژی - مواد	<b>TVTO-ITC : VT-MT-PT TVTO - ITC : E1-E6 &amp; M4</b>	مدرس جوشکاری آموزش و پرورش استان تهران	۱۴ سال
۵	جمشید اکبری زنجانی	کارشناسی مهندسی تکنولوژی جوشکاری	<b>IIW - IWT 0033 ASNT NDT LEVEL II: VT – UT Inspector for Qualification Test of Welders according to EN 287-1</b>	مربی جوشکاری بازنشسته	۳۳ سال
۶	ابراهیم خلیل زاده	صنایع خودرو و مکاترونیک و زبان	<b>Automotive repair mechatronics English literature</b>	مسئول کارگروه	۲۷ سال

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸ تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸ آدرس الکترونیکی: [rpc@irantvto.ir](mailto:rpc@irantvto.ir)

## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

### **نام یک شغل :**

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

### **شرح شغل :**

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل.

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی.

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود. (مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد).

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع‌آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر، که شامل سه بخش عملی، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود.

### **صلاحیت حرفه‌ای مربیان :**

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

### **شایستگی :**

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

### **دانش :**

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

### **مهارت :**

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

### **نگرش :**

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

### **توجهات زیست محیطی :**

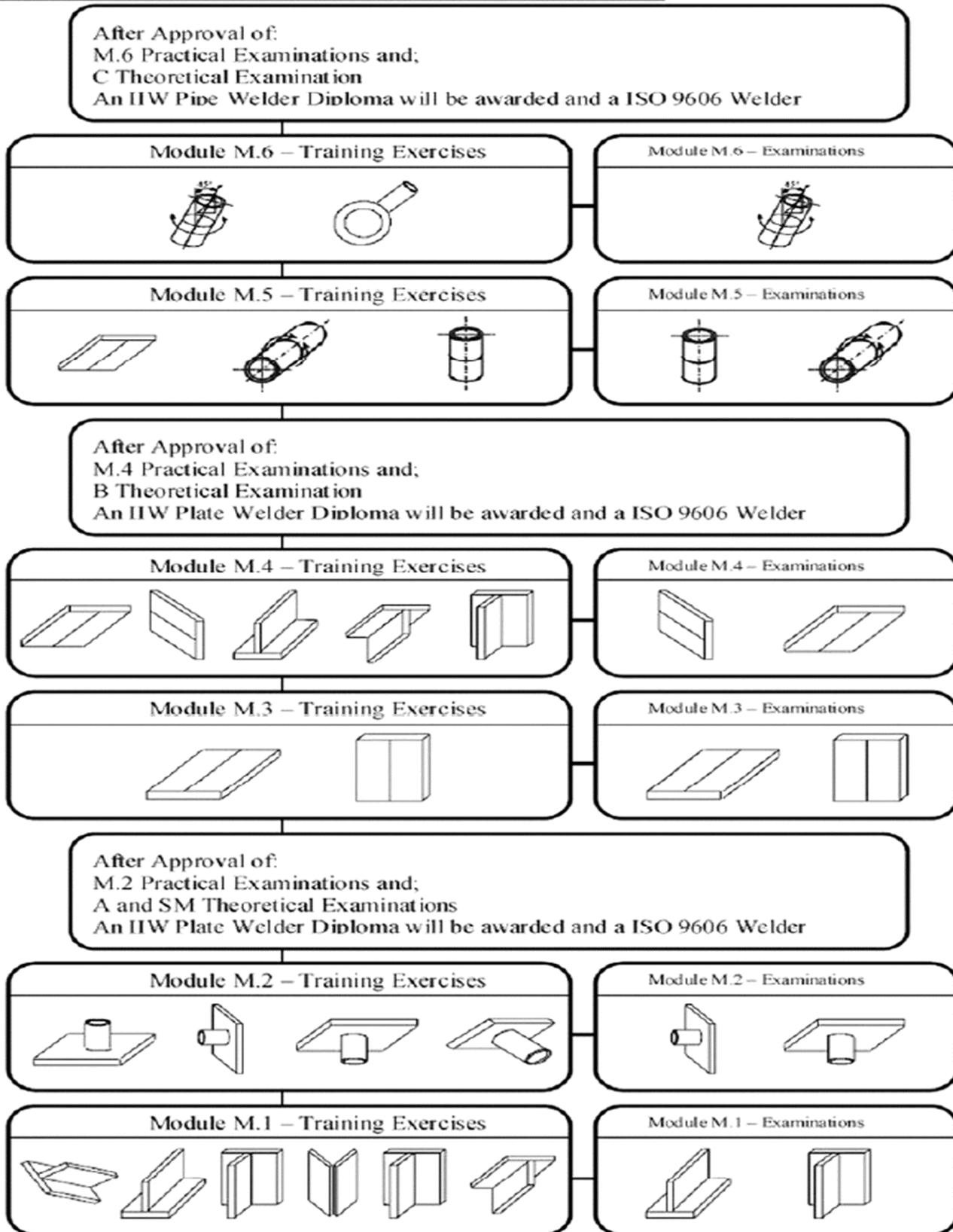
ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

نام استاندارد آموزش شایستگی:	
جوشکاری فولاد کربنی با فرآیند MAG سطح M3+M4	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
<p>جوشکاری اسکلت فولاد کربنی با فرآیند MAG سطح M3+M4 یکی از شایستگی های رشته جوشکاری و بازرسی جوش است که شامل جوشکاری در دو سطح طبق دستورالعمل جوش <b>Thick-Plate (t&gt;8mm) Butt Joint CJP- M3</b> و دستورالعمل جوش <b>T-joint CJP- M4</b> ، <b>Thick Plate (t&gt;3mm) Single bevel butt weld</b> و کنترل کیفیت جوش می باشد.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات: پایان دوره اول متوسطه (پایان دوره راهنمایی)  حداقل توانایی جسمی و ذهنی: داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی - دید مناسب فاصله نزدیک حتی با عینک  مهارت های پیش نیاز: جوشکاری فولاد کربنی با MAG سطح M1+M2</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۲۰۴ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۴۴ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۶۰ ساعت
- زمان کارورزی	: -- ساعت
- زمان پروژه	: -- ساعت
بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )	
- کتبی :	۲۵٪
- عملی :	۶۵٪
- اخلاق حرفه ای :	۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
<p>کاردانی فنی و دارای مدارک مرتبط با جوشکاری GMAW یا 5 سال سابقه مرتبط با جوشکاری GMAW-SMAW اسکلت فولادی ، مخازن فولادی تحت فشار و بازرسی چشمی جوش VT  لیسانس جوشکاری ، متالورژی یا مکانیک و دارای مدارک مرتبط با جوشکاری GMAW با ۲ سال سابقه مرتبط با جوشکاری GMAW-SMAW اسکلت فولادی ، مخازن فولادی تحت فشار و بازرسی چشمی جوش VT</p>	

**\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی): IIW Guideline IAB-089r5-14**

این استاندارد مطابق با IIW Guideline-IAB-089r5-14 تدوین گردیده و حداقل دانش و مهارت لازم جهت جوشکاری اسکلت و مخازن فولاد کربنی تحت فشار با فرآیند GMAW در سطح M3 + M4 و سیم جوش توپر (Solid Wire) جهت ضخامت قطعات فولادی  $t > 2\text{mm}$  لحاظ و مهارت های تکمیلی جهت جوشکاری لوله های فولاد کربنی تحت فشار با فرآیند GMAW در سطح M5 + M6 عنوان گردیده است.

**Training and test pieces for MAG welding of steel.**



اصطلاح انگلیسی استاندارد	مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :
Carbon steel welding with MAG level (M3+M4)	برشکاری دستی قطعات فولادی جوشکاری فولاد کربنی نازک (کمتر از 3mm) با TIG جوشکاری فولاد کربنی ضخیم (کمتر از 10mm) با TIG جوشکاری فولاد کربنی نازک (کمتر از 2mm) با MAG جوشکاری فولاد کربنی با MAG سطح M1+M2 جوشکاری فولاد کربنی با MAG سطح M3+M4 جوشکاری فولاد کربنی با MAG سطح M5+M6 جوشکاری اسکلت فولادی با فرآیند SMAW سطح E1 جوشکاری اسکلت فولادی با فرآیند SMAW سطح E2 جوشکاری اسکلت و مخازن فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E3 جوشکاری اسکلت و مخازن فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E4 جوشکاری لوله های فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E5 جوشکاری لوله های فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E6
دسته بندی جوشکاری قطعات فلزی از نظر مقدار ضخامت :	
Thin Plate of welding ( $t \leq 3\text{mm}$ ) جوشکاری قطعات نازک فلزی	
Thick Plate of Welding ( $3 < t \leq 25\text{mm}$ ) جوشکاری قطعات ضخیم فلزی	
Heavy Metal of Welding ( $t > 25\text{mm}$ ) جوشکاری قطعات سنگین فلزی	

\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب  طبق سند و مرجع .....
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت  طبق سند و مرجع .....
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور  طبق سند و مرجع .....
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

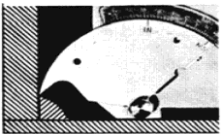
ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	جوشکاری طبق دستورالعمل M3 جوش اتصال لب به لب ، درز جناقی یک طرفه Thick- Plate ( $t > 8\text{mm}$ ) Butt Joint - CJP	۱۲	۸۸	۱۰۰
۲	جوشکاری طبق دستورالعمل M4 جوش اتصال سپری ، درز نیم جناقی یک طرفه Thick Plate ( $t > 5\text{mm}$ ) Single bevel butt weld ، T-joint - CJP	۲۲	۶۰	۸۲
۳	کنترل کیفیت جوش	۱۰	۱۲	۲۲
جمع ساعات		۴۴	۱۶۰	۲۰۴

	زمان آموزش			<p>جوشکاری طبق دستورالعمل M3 جوش اتصال لب به لب ، درز جناقی یک طرفه</p> <p><b>Thick-Plate (t&gt;8mm) Butt Joint - CJP</b></p>
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۸۸	۱۰۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<p>- میزکار و گیره رومیزی</p> <p>- انواع سوهان</p> <p>- انبر آهنگری</p> <p>- ماسک جوشکاری</p> <p>- دستکش جوشکاری</p> <p>- کفش ایمنی</p> <p>- مقنعه جوشکاری</p> <p>- شیشه سیاه نمره ۹ و ۱۰</p> <p>- سیستم تهویه موضعی</p> <p>- دستگاه جوشکاری</p> <p>- تسمه آهن</p> <p>- ISO 6947</p> <p>- ISO 2553</p> <p>- دستگاه سنگ فرز</p> <p>- دستی بزرگ و مینی</p> <p>- صفحه سنگ ساب و برش</p>				<p>دانش :</p> <p>- انواع دستگاه فرز دستی (آهنگری) برحسب وات W و دور در دقیقه rpm</p> <p>سایشکاری و برشکاری مقاطع فولادی (تسمه ، ورق و لوله) و موارد ایمنی مربوطه.</p> <p>انواع صفحه سنگ فیبری (ساب و برش) از نظر ابعاد و کاربرد.</p> <p>- زاویه سنج فلزکاری و نحوی اندازه گیری.</p> <p>- انواع حالات جوش اتصال لب به لب مطابق (ISO 6947 (PA-PC-PF-PG-PE)</p> <p>- انواع درز جوش (Seam Weld) با توجه به ضخامت قطعات. (I-Y-V-K-U...)</p> <p>- علائم جوش Butt Weld V Groove در نقشه مطابق ISO 2553</p>
				<p>مهارت :</p> <p>- برشکاری عرضی تسمه 50×5mm و لوله ۱" با دستگاه فرز دستی مینی</p> <p>- پخ سازی با دستگاه فرز دستی بزرگ و مینی تسمه 20×5×1Cm زاویه 37</p> <p>- Butt weld V Groove PA t=10mm ER70S-X ø 1 or 1.2mm ss nb Root pass : 135-D BHW , Filling &amp; Cap Passes:135-D BHW</p> <p>- Butt weld V Groove PA t=10mm ER70S-X ø 1 or 1.2mm ss nb Root pass : 135-D BHW , Filling &amp; Cap Passes:135-S FHW</p> <p>- Butt weld V Groove PC t=10mm ER70S-X ø 1 or 1.2mm ss nb Root pass : 135-D BHW , Filling &amp; Cap Passes:135-D BHW</p> <p>- Butt weld V Groove PF t=10mm ER70S-X ø 1 or 1.2mm ss nb </p> <p>- Butt weld V Groove PE t=10mm ER70S-X ø 1 or 1.2mm ss nb Root pass : 135-D BHW , Filling &amp; Cap Passes:135-D BHW</p> <p>ss جوشکاری از یک طرف جوشکاری بدون پشت بند nb</p> <p>135-D جوشکاری قوس اتصال کوتاه</p> <p>135-S جوشکاری قوس اسپری</p> <p>BHW جوشکاری بصورت پس دستی FHW جوشکاری بصورت پیش دستی</p> <p>CJP = نفوذ کامل (با Gap)  - انجام جوشکاری پاس ریشه سربالا و سرازیر</p> <p>روزانه ۴ ساعت تمرین عملی و متوالی</p>
				<p>نگرش :</p> <p>- دقت و سرعت عمل در انجام کار و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات</p> <p>- انجام کار طبق زمان تعیین شده و دقت در میزان ضایعات حین تولید</p>
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>- رعایت موارد ایمنی هنگام استفاده از ابزار و تجهیزات مطابق دستورالعمل</p> <p>- رعایت موارد ایمنی فردی و گروهی هنگام جوشکاری ، سنگ زنی</p>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>- جمع آوری ضایعات حین جوشکاری در محل مناسب و مدیریت مصرف انرژی</p>

	زمان آموزش			جوشکاری طبق دستور العمل M4 جوش اتصال سپری ، درز نیم جناقی یک طرفه <b>Thick Plate (t&gt;5mm) Single bevel butt weld , T-joint - CJP</b>
	نظری	عملی	جمع	
	۲۲	۶۰	۸۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- زاویه سنج فلزکاری - میزکار و گیره رومیزی - انواع سوهان - انبر آهنگری - ماسک جوشکاری - دستکش جوشکاری - کفش ایمنی - مقنعه جوشکاری - شیشه سیاه نمره ۹ و ۱۰ - سیستم تهویه موضعی - دستگاه جوشکاری - تسمه آهن - ISO 6947 - ISO 2553 - دستگاه سنگ فرز دستی - بزرگ و مینی - صفحه سنگ ساب و مینی				دانش : - محاسن و محدودیت های جوشکاری MAG بصورت Twin و Tandem - فقط عناوین جوشکاری ISO 4063 : 131-135-136 - محاسن سیم جوش توپودری FCAW - جزئیات درز جوش شیاری Groove Weld-CJP & PJP (S گلوبی جوش شیاری)  - انواع ، محاسن و محدودیت های پشت بند جهت جوشکاری MAG - Backing System - آماده سازی اتصالات جوش GMAW مطابق استاندارد ISO 9692-1 - سیستم پالس در جوشکاری GMAW ، محاسن و محدودیت ها - انواع پیچیدگی در اتصالات جوشکاری شده (طولی ، عرضی و زاویه ای) - علائم جوش لب به لب درز جناقی یک طرفه در نقشه مطابق ISO 2553
				مهارت : -Single bevel butt T-Joint PB t=10mm ER70S-X ø1or1.2mm ss Root Pass:135-D BHW Filling Passes:135-D BHW+135-S FHW  -Single bevel butt T-Joint PF t=10mm ER70S-X ø1 or 1.2mm ss -Single bevel butt T-Joint PD t=10mm ER70S-X ø1 or 1.2mm ss روزانه ۴ ساعت تمرین عملی و متوالی
	نگرش : - دقت و سرعت عمل در انجام کار و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات - انجام کار طبق زمان تعیین شده و دقت در میزان ضایعات حین تولید			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت موارد ایمنی هنگام استفاده از ابزار و تجهیزات مطابق دستورالعمل - رعایت موارد ایمنی فردی و گروهی هنگام جوشکاری و سنگ زنی			
	توجهات زیست محیطی : - جمع آوری ضایعات حین جوشکاری در محل مناسب و مدیریت مصرف انرژی			



	زمان آموزش			<b>عنوان :</b>  <b>کنترل کیفیت جوش</b>
	نظری	عملی	جمع	
	۱۰	۱۲	۲۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ISO 5817 - گنج جوشکاری Cambridge خط کش فلزی AWS B1.10 -				<b>دانش :</b> - کلیات آزمایش چشمی PT - MT (AWS B1.10) صفحه ۲۹ - ناپیوستگی های جوش شیاری Groove طبق ISO 5817-B : <b>Incomplete root penetration</b> نفوذ ناقص <b>Over Lap</b> ، عدم پر شدگی <b>Sagging</b> <b>Under Cut</b> کناره جوش ، بلند و متقاطع <b>Excess weld metal</b> ، <b>Excess penetration</b> نفوذ اضافی <b>Incorrect weld toe</b> (زاویه آلفا) <b>Burn through</b> سوختگی سربند پاس ریشه جوش ، <b>Root concavity</b> <b>Linear misalignment</b> عدم همترازی طولی و زاویه ای در جوش ورق <b>Gap</b> ، <b>Root Face</b> ، <b>Bevel Angel</b> - زاویه پخ پيشانی و فاصله دو لبه <b>Cambridge</b> گنج جوشکاری
				<b>مهارت :</b> - شناسایی حد مجاز ناپیوستگی های جوش شیاری Groove طبق ISO 5817-B : <b>Incomplete root penetration</b> حد مجاز نفوذ ناقص <b>Over Lap</b> ، حد مجاز عدم پر شدگی <b>Sagging</b> <b>Under Cut</b> حد مجاز خوردگی کناره جوش ، بلند و منقطع <b>Excess weld metal</b> حد مجاز تحذب اضافی <b>Excess penetration</b> حد مجاز نفوذ اضافی <b>Incorrect weld toe</b> (زاویه آلفا) <b>Burn through</b> حد مجاز سوختگی سربند پاس ریشه <b>Root concavity</b> حد مجاز تقعر ریشه جوش <b>Linear misalignment</b> حد مجاز عدم همترازی طولی و زاویه ای در جوش ورق <b>Gap-Root Face-Bevel Angel</b> - اندازه گیری زاویه پخ پيشانی و فاصله دو لبه - اندازه گیری ابعادی ناپیوستگی های ایجاد شده توسط گنج و خط کش (دقت 1mm) - ترسیم موقعیت و نام ناپیوستگی های قطعه جوشکاری شده روی کاغذ (مشابه VT)
				<b>نگرش :</b> - دقت و سرعت عمل در انجام کار و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات - انجام کار طبق زمان تعیین شده و دقت در میزان ضایعات حین تولید

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> <b>کنترل کیفیت جوش</b>
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت موارد ایمنی هنگام استفاده از ابزار و تجهیزات مطابق دستورالعمل - رعایت موارد ایمنی فردی و گروهی هنگام جوشکاری و سنگ زنی			
	توجهات زیست محیطی : - جمع آوری ضایعات حین جوشکاری در محل مناسب و مدیریت مصرف انرژی			

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	دستگاه مینی فرز دستی	115 mm – 11000 rpm 750 W	۱۰ دستگاه	
۲	دستگاه سنگ فرز دستی	180 mm – 8500 rpm 2300 W	۷ دستگاه	
۳	گیره موازی رومیزی	فولادی - حداقل نمره ۱۴	۱۲ عدد	
۴	سندان	دو دماغه مخروطی - ۵۰ کیلویی	۱ عدد	
۵	دستگاه جوشکاری GMAW	I <sub>≥</sub> 400A-Duty cycle%60--400A - آب خنک - قابلیت تنظیم Burn Back - ترجیحا دارای کنترل Soft Start - ترجیحا دارای قابلیت تنظیم ولتاژ حین جوشکاری - ترجیحا دارای قابلیت صرفه جویی در انرژی (کنترل فن و یونیت آب خنک در زمان مورد نیاز) - تورچ آب خنک	۸ دستگاه	ساخت ایران با متعلقات
۶	میز کار فلزکاری	ابعاد 200×100×80 Cm اسکلت پروفیل 40×40mm ورق رویه ST37 ضخامت 5mm	۳ عدد	هر میز دارای ۴ گیره رومیزی
۷	میز جوشکاری	مقاوم در برابر واژگونی و قابلیت جوشکاری قطعات در حالات مختلف	۸ عدد	
۸	سیستم تهویه موضعی	مکش هر کابین 335 CFM فاصله هود تا قطعه کار ۶ اینچ	۸ کابین	
۹	کپسول گاز آرگون	۴۰ لیتری (شیر فلکه بدون سوپاپ)	۱۴ بالن	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	تسمه آهن نمره 10mm	200×50×10 mm	۱۴۸۵ قطعه	۵۰ شاخه ۶ متری
۲	برس سیمی مسواکی	مرغوب	۱۵ عدد	ساخت ایران
۳	پابند جوشکاری	چرمی یا کتان	۱۵ عدد	
۴	آستین جوشکاری	چرمی	۱۵ جفت	مرغوب
۵	جعبه کمک های اولیه	همراه با کلیه وسایل	۱ سری	
۶	ماسک جوشکاری	نقابی - مرغوب	۱۵ عدد	شیشه سیاه نمره ۱۰ و ۱۱
۷	دستکش چرمی	مرغوب - بلند	۱۵ جفت	
۸	پیش بند جوشکاری	چرمی	۱۵ عدد	مرغوب
۹	کفش ایمنی	پنجه آهنی - ساق کوتاه	۱۵ جفت	
۱۰	لباس کار	کتان - فرنج	۱۵ دست	مرغوب
۱۱	نازل سیم تورچ جوش C02	سایز 1mm	۳۰ عدد	
۱۲	نازل سیم تورچ جوش C02	سایز 1.2mm	۳۰ عدد	
۱۳	نازل گاز تورچ جوش C02	مسی (فشاری) یا برنجی (پیچی)	۱۰ عدد	
۱۴	اسپری ضد جرقه جوش C02	ایرانی	۸ عدد	یا ژل ضد جرقه
۱۵	صفحه سنگ فیبری برش	برش فولاد 115×2.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب
۱۶	صفحه سنگ فیبری برش	برش فولاد 180×2.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب
۱۷	صفحه سنگ فیبری ساب	ساب فولاد 115×6.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب
۱۸	صفحه سنگ فیبری ساب	ساب فولاد 180×6.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب
۱۹	شارژ کپسول گاز ۴۰ لیتری	%82Ar+%18C02	۲۱ بالن	
۲۰	برس خورشیدی (فولادی)	115×22 mm	۱۰ عدد	
۲۱	عینک ایمنی یا شیلد سنگ زنی	مرغوب	۱۵ عدد	
۲۲	قرقره سیم جوش ۱۵ کیلویی	AWS A5.18: ER 70-SX	۸ قرقره	قطر یک یا 1.2mm

توجه:

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.

- بر گه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	گیج جوشکاری	کمبریج	۱ عدد	
۲	چکش آهنگری ۲ کیلویی	ترجیحا دسته پلاستیکی مرغوب (پلی آمید الیاف دار)	۳ عدد	ساخت ایران
۳	سوهان تخت	۱۲ اینچ - مرغوب	۱۵ عدد	
۴	انبر آهنگری	لب تخت	۸ عدد	ساخت ایران
۵	انبر دست	معمولی	۸ عدد	ساخت ایران
۶	زاویه سنج فلزکاری	مرغوب	۸ عدد	

توجه :

- مواد به ازاء سه نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.