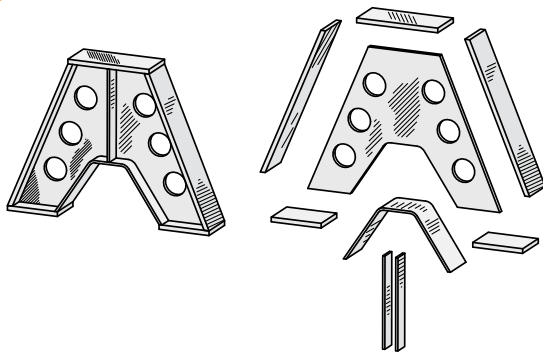




جوش

هدف از جوشکاری اتصال دائمی قطعات به همدیگر است. قطعات جوشکاری شده معمولاً از قطعات تولید شده توسط روش‌هایی مثل آهن‌گری یا ریخته‌گری سبک‌ترند.



بعد از جوش

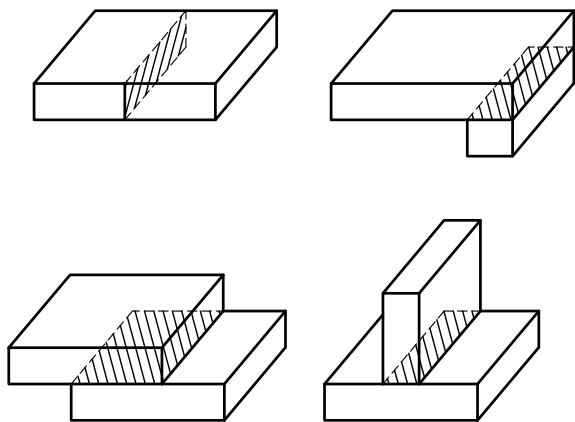
قبل از جوش

در این فصل با علائم ساده در نقشه‌های اتصالات جوشکاری آشنا می‌شویم.

پس از آموزش این فصل از هنر جو انتظار می‌رود:

- درز جوش‌های متداول را نام ببرد.
- نمادها و علائم مربوط به درز جوش‌های متداول را نام ببرد.
- علائم و نمادهای مربوط به درز جوش‌ها را از روی نقشه تفسیر کند.

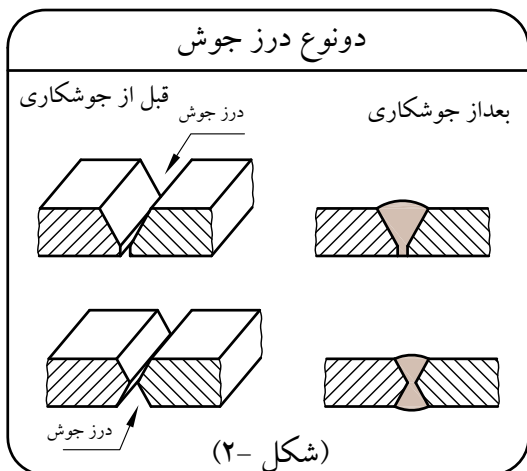




(شکل ۱-)

اگر بخواهیم دو قطعه را از طریق جوشکاری به هم متصل کنیم می‌توانیم قطعات را در کنار هم یا سرهم قراردهیم و سپس به جوشکاری پردازیم (شکل ۱-). سطوح هاشور خورده در شکل‌های مقابل سطح تماس دو قطعه را قبل از جوشکاری نشان می‌دهند. اما اگر استحکام و اطمینان بیشتر در جوشکاری مدنظر باشد، شیار یا فضای خالی بین دو قطعه را برای نفوذ بهتر جوش در نظر می‌گیرند که به آن درزجوش می‌گویند. درزجوش قطعات را در محل اتصال سطوح به هم متصل می‌کند.

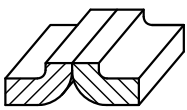

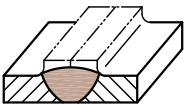

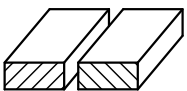

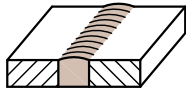

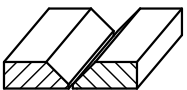

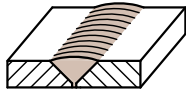

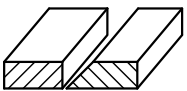
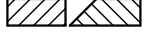
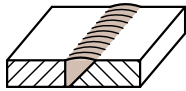

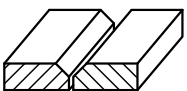

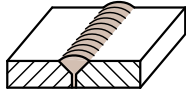

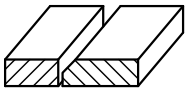

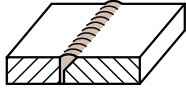

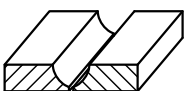

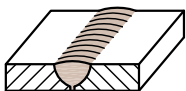



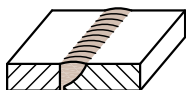

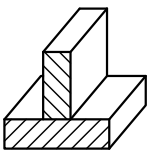
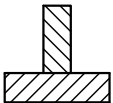
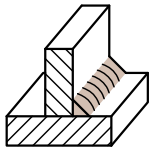
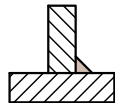
در (شکل ۲-)، قطعات در یک سطح قرار دارند، اما در لبه‌های محل اتصال آن‌ها درزی را به وجود می‌آورند که در آن قسمت عمل جوشکاری انجام می‌شود.



برخی از موقعیت‌های هندسی قطعات که به هم درزجوش می‌شوند، در جدول زیر ارائه شده‌اند:

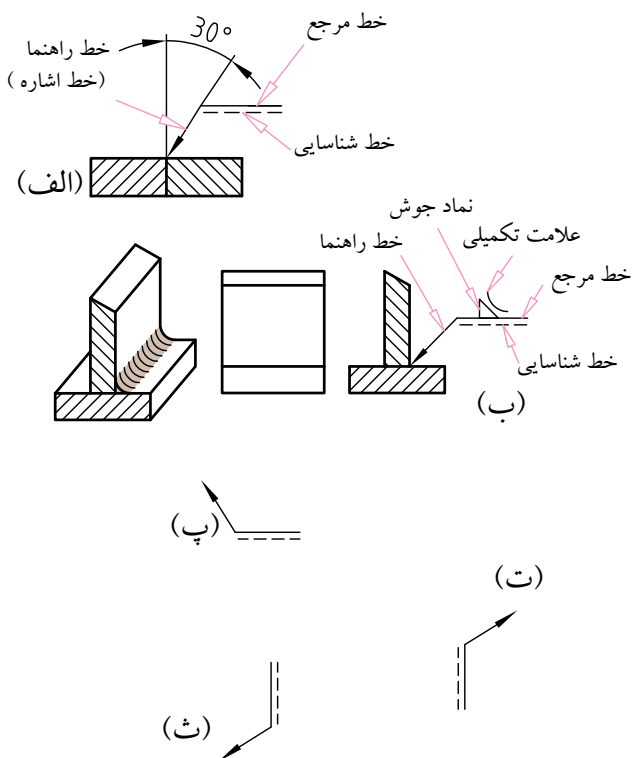
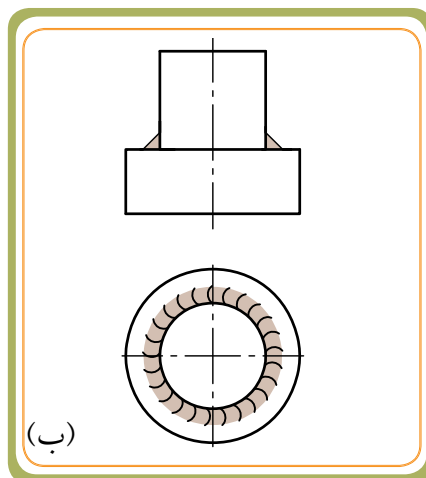
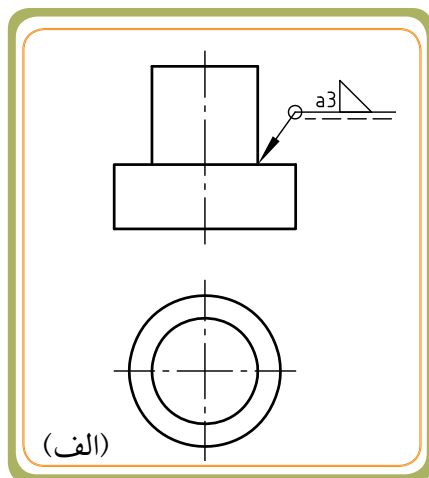
اتصال سر به سر بدون درز جوش	اتصال سر به سر با درزجوش یک طرفه (از طرف بالا)	اتصال سر به سر با درزجوش دوطرفه (از بالا و پایین)

برای شناخت بهتر درز جوش ها چند نمونه از مهمترین آن ها در جدول زیر ارائه شده است.

نام درز جوش	نماد	شکل درز جوش (قبل از جوشکاری)		شکل درز جوش (بعد از جوشکاری)	
		تصویر سه بعدی	تصویر دو بعدی	تصویر سه بعدی	تصویر دو بعدی
گرده ماهی	∩				
لب به لب					
شکل V	∨				
نیم V	∨				
جناغی	Y				
نیم جناغی	Y				
لاله ای	∩				
نیم لاله ای	∩				
گوشه	△				

علائم و نمادها در جوشکاری

برای ساده کردن نقشه ها از نمادها و علائم جوشکاری استفاده می شود. به عبارت دیگر نمادهای جوشکاری مشخص کننده فرم هندسی، آماده سازی و اجرای اتصال جوش هستند. برای مثال در شکل زیر، دو قطعه استوانه ای شکل به هم جوش خورده اند. به دو روش می توان نقشه دو بعدی این قطعه را نمایش داد: یک نقشه بدون نماد (نمایش اجرایی) (ب)، یک نقشه با نماد ساده (الف)



علائم جوش به نقشه خوان کمک می کنند تا چگونگی و نوع جوش را در نقشه متوجه شود. برای این منظور شکل درز جوش ها به صورت نمادهایی به همراه علامت پایه و علائم تکمیلی بر روی نقشه ها به کار می رود.

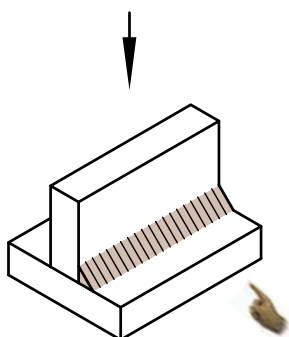
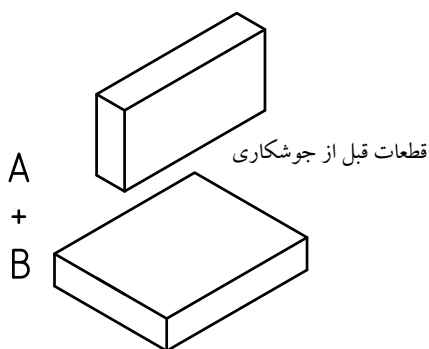
علامت پایه مشابه (شکل الف و ب) از یک خط راهنما (با زاویه 30°) به همراه خط مرجع تشکیل شده است. انتهای خط راهنما یک فلش قرار دارد. به موازات خط مرجع، یک خط ندید نیز به عنوان خط شناسایی ارائه می شود که مفهوم دید یا ندید بودن درز جوش را می رساند.


نماد درز جوش (شکل مقطع جوش)، که در صفحات بعد بیش تر توضیح داده خواهد شد، روی علامت پایه قرار می گیرد.


علامت پایه همیشه افقی نیست، بلکه می تواند در موقعیت های دیگری مثل (شکل های پ تا ث) به کار می رود.

نقشه خوانی جوش

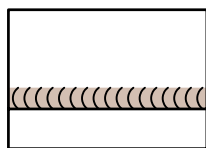
همان طور که اشاره شد، برای معرفی نوع جوش باید از علامت پایه استفاده کنیم. روی علامت پایه، نماد جوش و مقدار آن قرار می‌گیرد. فرض کنید می‌خواهیم دو قطعه A و B را به هم جوشکاری کنیم. درز جوش مورد نظر برای این اتصال از نوع گوشه است.



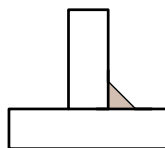
شکل درز جوش گوشه به صورت  می‌باشد و

نماد آن به صورت  است.

نقشه (شکل حقیقی) جوش همان گونه که می‌بینیم

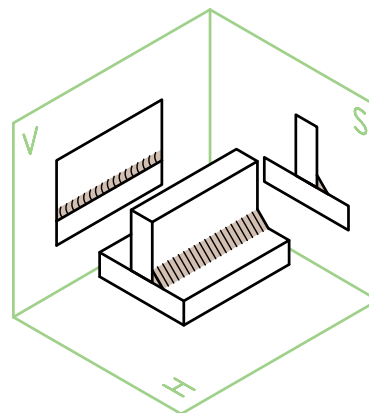


تصویر روبه رو

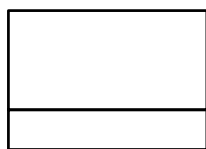


تصویر جانبی

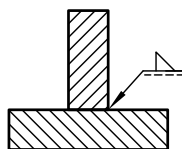
نمایش اجرایی



نقشه (شکل ساده شده) جوش به کمک علامت پایه

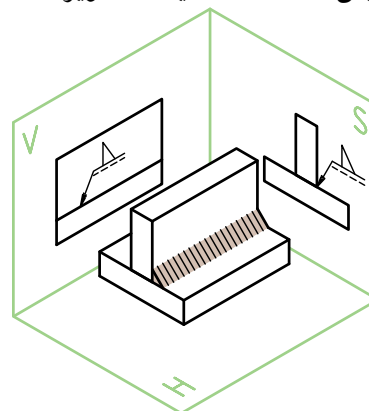
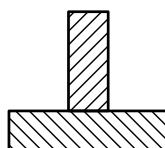
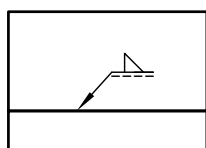


تصویر روبه رو



تصویر جانبی

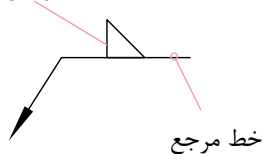
نماد جوش را فقط روی یک تصویر نشان می‌دهند.



قطعات مورد جوشکاری در حالت برش خورده مخالف یکدیگر هاشور زده می‌شوند.

	<p>شکل درز جوش</p>	<p>چون مقطع درز جوش به چشم ناظر نزدیک است نماد درز جوش \triangle روی خط مرجع قرار می گیرد.</p>
	<p>خط شناسایی ندید برای رساندن مفهوم دید یا ندید بودن درز جوش مورد استفاده قرار می گیرد</p>	<p>در صورتی که مقطع درز جوش در قسمت پشت قطعه قرار گیرد، علامت نماد درز جوش \triangle روی خط ندید قرار می گیرد.</p>

نماد عمود بر خط مرجع

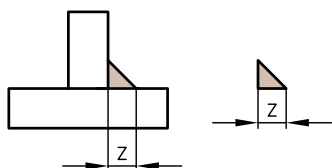
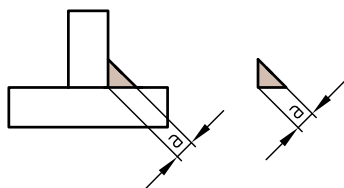


چند نکته :

- ۱- علامت جوش فقط روی یک نما گذاشته می شود.
- ۲- علامت درز جوش همواره عمود بر خط مرجع قرار دارد.
- ۳- از جمله اطلاعاتی که روی خط مرجع و در کنار علامت درز جوش قرار می گیرد، ضخامت جوش است.
- ۴- در برخی از جوش ها مثل جوش گوشه ای لازم است که ضخامت جوش نوشته شود.

(a) ضخامت درز جوش (ارتفاع مثلث متساوی الساقین)

(Z) ضخامت پایه درز جوش (طول ضلع مثلث متساوی الساقین)



	<p>ضخامت درز جوش $a = 3 \text{ mm}$</p>
	<p>ضخامت پایه جوش $Z = 4 \text{ mm}$</p>

جوش دو طرفه

اگر بخواهیم دو طرفه بودن اتصال جوش را مشخص کنیم، از ترسیم خط ندید بر روی علامت مبنا صرف نظر می‌کنیم و به جای آن دو بار علامت جوش به کار برده می‌شود.

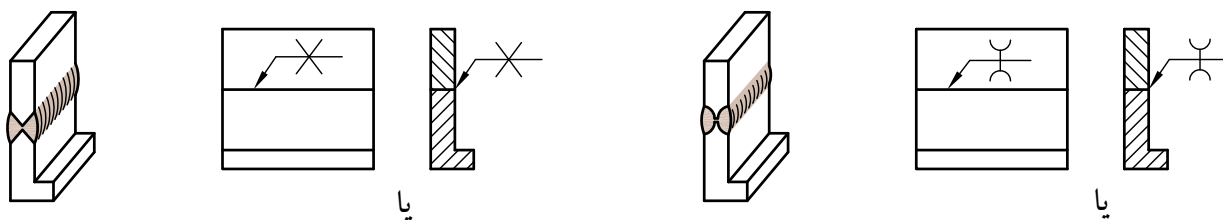
به همین دلیل واژه دو طرفه، دوپل یا دوسویه به عنوان پسوند جوش مورد استفاده قرار می‌گیرد. مثلاً: جوش گوشه ای دو طرفه یا جوش گوشه ای دوپل یا جوش گوشه ای دوسویه در جدول شکل مقابل.

جوش گوشه‌ای یک طرفه (درز جوش به چشم ناظر نزدیک است)	جوش گوشه‌ای یک طرفه (درز جوش در سوی دیگر قرار دارد)	جوش گوشه‌ای دو طرفه

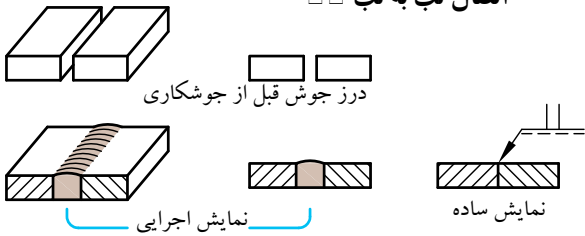
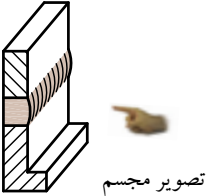
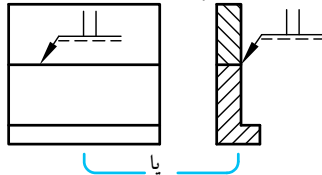
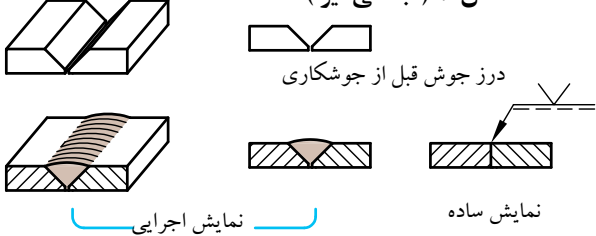
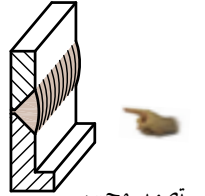
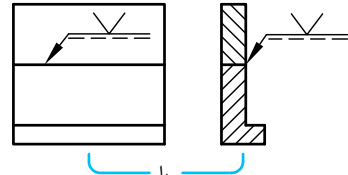
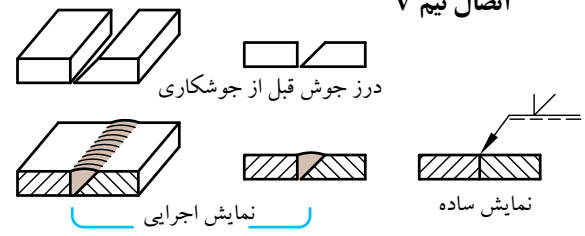

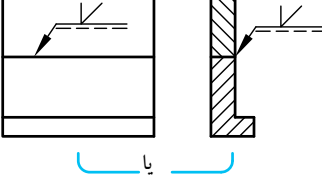
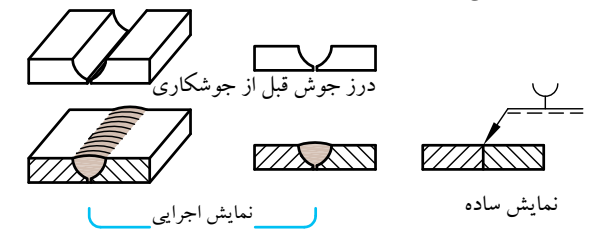

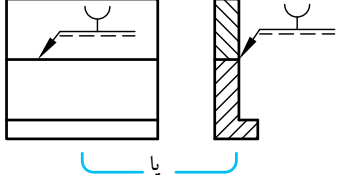
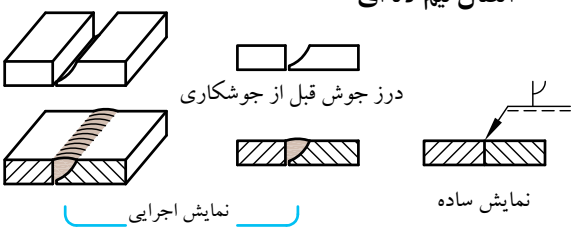

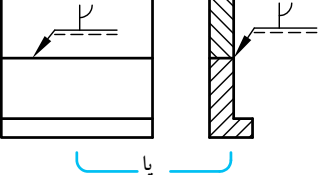
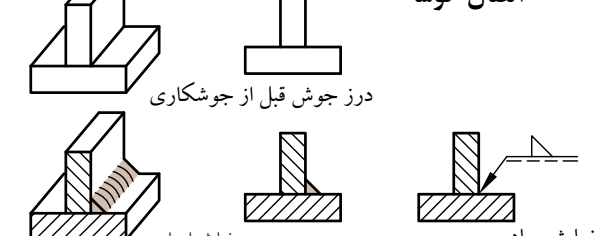
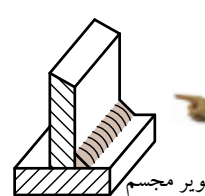
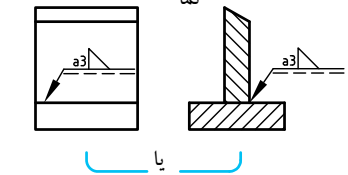
جدول پایین چهار نوع از درز جوش‌ها را به صورت یک طرفه و دو طرفه نشان می‌دهد

شکل برخی از درز جوش‌های یک طرفه	شکل برخی از درز جوش‌های دو طرفه	نام و شکل نماد	تصویر سه بعدی درز جوش
		۷ دو طرفه X	
		نیم ۷ یک طرفه K	
		لاله ای دو طرفه U	
		نیم لاله ای دو طرفه U	

دو مثال از درز جوش‌های دو طرفه به همراه نماد آن بر روی نقشه



درز جوش ها به همراه نماد درز جوش ها بسیار متنوع هستند. در جدول زیر با تعدادی از مهم ترین آن ها آشنا می شوید.

<p>اتصال لب به لب □□</p> <p>درز جوش قبل از جوشکاری</p>  <p>نمایش ساده</p> <p>نمایش اجرایی</p> <hr/> <p>تصویر مجسم</p>  <p>یا</p> 	<p>اتصال V (جناغی تیز)</p> <p>درز جوش قبل از جوشکاری</p>  <p>نمایش ساده</p> <p>نمایش اجرایی</p> <hr/> <p>تصویر مجسم</p>  <p>یا</p> 
<p>اتصال نیم V</p> <p>درز جوش قبل از جوشکاری</p>  <p>نمایش ساده</p> <p>نمایش اجرایی</p> <hr/> <p>تصویر مجسم</p>  <p>یا</p> 	<p>اتصال لاله‌ای</p> <p>درز جوش قبل از جوشکاری</p>  <p>نمایش ساده</p> <p>نمایش اجرایی</p> <hr/> <p>تصویر مجسم</p>  <p>یا</p> 
<p>اتصال نیم لاله‌ای</p> <p>درز جوش قبل از جوشکاری</p>  <p>نمایش ساده</p> <p>نمایش اجرایی</p> <hr/> <p>تصویر مجسم</p>  <p>یا</p> 	<p>اتصال گوشه</p> <p>درز جوش قبل از جوشکاری</p>  <p>نمایش ساده</p> <p>نمایش اجرایی</p> <hr/> <p>تصویر مجسم</p>  <p>یا</p> 

مثال:

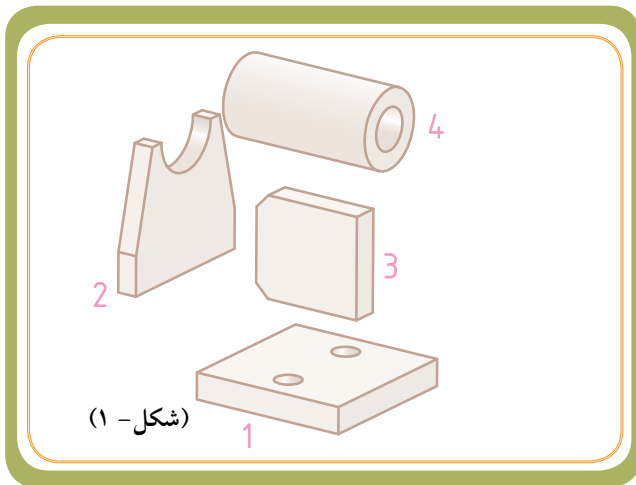
قرار است چهار قطعه مطابق شکل زیر به هم جوشکاری شوند و یک قطعه جدید را تشکیل بدهند. جوشکاری از نوع درز گوشه و به ضخامت ۴mm در نظر گرفته شده است.

- قطعه ۲ روی قطعه ۱ قرار می گیرد (شکل های ۱ و ۲) در مرز مشترک a (شکل -۳) به هم جوش می خورند.

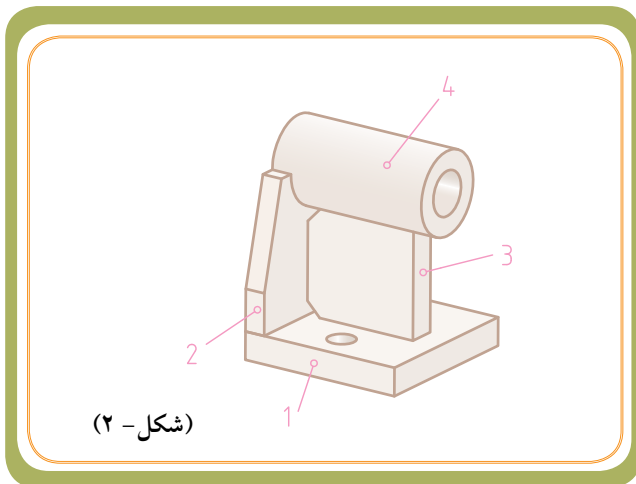
- قطعه ۳ روی قطعه ۱ و در قسمت جلویی قطعه ۲ قرار می گیرد (شکل های ۱ و ۲) و در مرز مشترک b و c به هم جوش می خورند. (شکل -۳)

- قطعه ۴ نیز روی قطعه ۲ و ۳ قرار می گیرد (شکل های ۱ و ۲) و در مرز مشترک e و d به هم جوش می خورند. (شکل -۳)

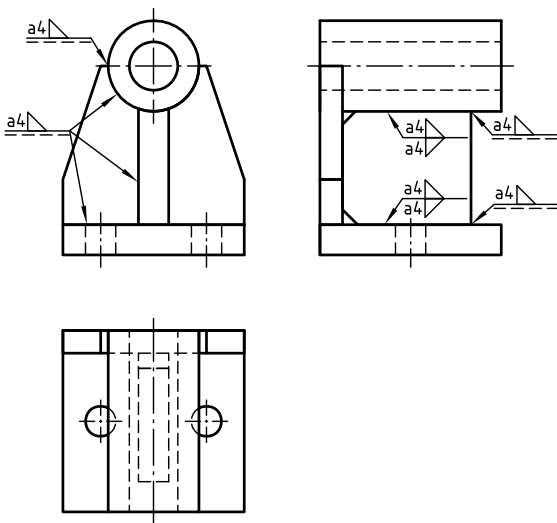
- آیا می توانید بگویید در نقشه زیر در کدام مرز مشترک ها و کدام قطعات از درز گوشه دو طرفه استفاده شده است؟ (شکل -۴)



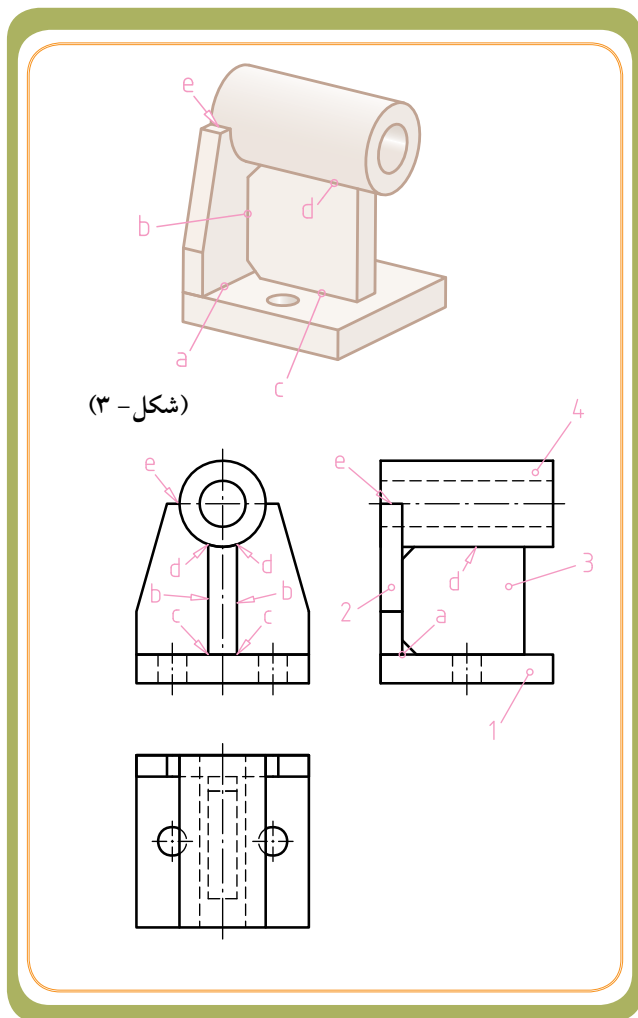
(شکل - ۱)



(شکل - ۲)



(شکل - ۴)

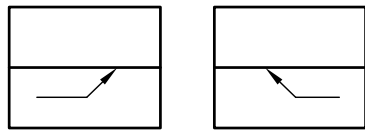
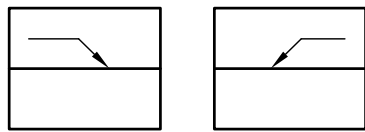


(شکل - ۳)

جهت پیکان نشانه (علامت پایه)

- خط پیکان نشانه می‌تواند در هر حالتی که لازم باشد (بالا، پایین، چپ و یا راست) مطابق (شکل الف و ب) قرار گیرد.

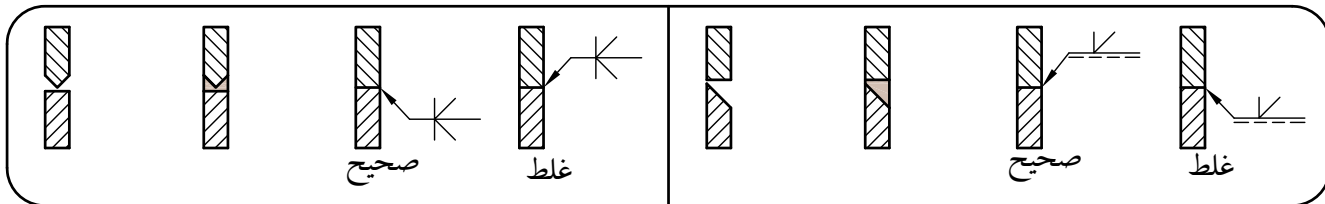
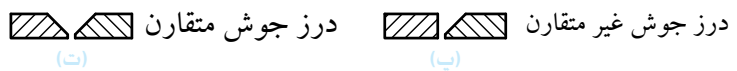
- در صورتی که پخ فقط بر روی یکی از دو قطعه زده شود - یعنی اتصال غیر متقارن - جهت نشانه، اشاره به قطعه‌ای می‌کند که بر روی آن پخ زده شده است (به سمت سطح غیر عمودی).
به (شکل پ و ت) توجه کنید.



الف

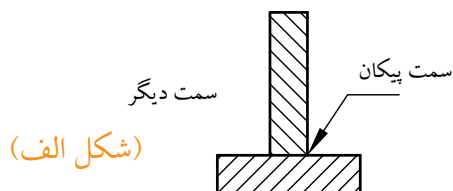


ب

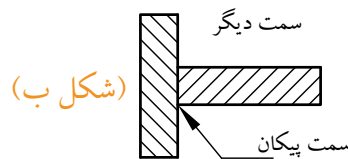


نماد جوش	تصویر مجسم و جهت دید نماد جوش	نمایش ساده
✓		
✓		
K		

علامت پیکان جای جوش را نشان می دهد. سر پیکان سوی جوشکاری را معلوم می کند. قسمتی از لبه جوش که به سر پیکان نزدیک تر است، سمت پیکان یا سوی پیکان نامیده می شود. قسمتی دیگر که از سر پیکان دورتر است، سمت دیگر یا سوی دیگر نامیده می شود.



(شکل الف)



(شکل ب)

به دو شکل الف و ب توجه کنید:

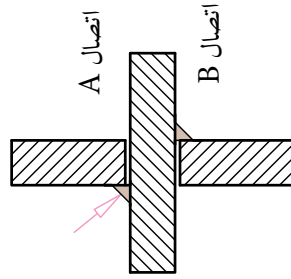
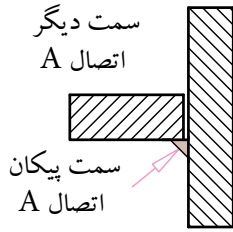
<p>اتصال B + اتصال A</p> <p>(شکل ب)</p>	<p>اتصال A + اتصال B</p> <p>(شکل الف)</p>
<p>* برای پیکان ۱: سمت پیکان و B سمت دیگر است.</p> <p>* برای پیکان ۲: سمت پیکان و A سمت دیگر است.</p>	<p>* برای پیکان ۱: سمت پیکان و A سمت دیگر است.</p> <p>* برای پیکان ۲: سمت پیکان و B سمت دیگر است.</p>

با توجه به توضیحات فوق، به مثال های حل شده زیر توجه کنید.

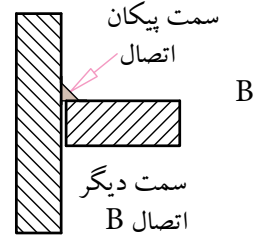
تصویر سه بعدی	نما	تصویر سه بعدی	نما

چند مثال

اتصال A

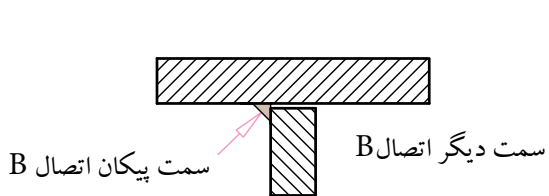


اتصال B

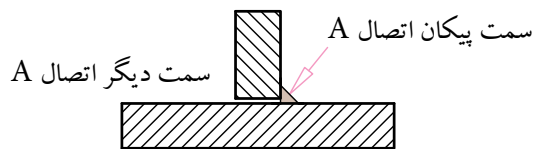


مثال های حل شده

اتصال B



اتصال A

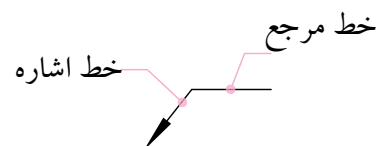
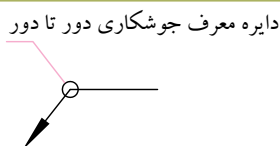
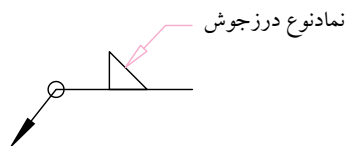


ارزش یابی:

روی علامت پایه، نماد درز جوش گوشه را نمایش دهید.

جوشکاری دور تا دور

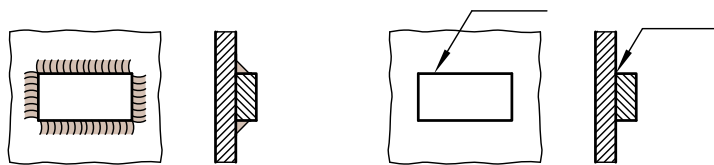
برای این که نشان داده شود که عملیات جوشکاری باید دور تا دور قطعۀ انجام شود، یک علامت دایره در فصل مشترک خط اشاره (خط راهنما) و خط مرجع قرار داده می شود، استفاده می کنند.



تصویر سه بعدی	نوع اتصال	نمایش اجرایی	نمایش ساده
	(اتصال محیطی حلقوی) دور تا دور قطعۀ به شکل حلقه روی قطعۀ دیگر جوش داده می شود.		

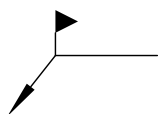
ارزش یابی

با توجه به نمایش اجرایی به روی علامت پایه با توجه به درز جوش گوشه ای علامت درز جوش گوشه دور تا دور را نشان دهید.



جوشکاری در هنگام مونتاژ

برای این که نشان دهند در کارگاه جوشکاری صورت می گیرد از علامتی به شکل پرچم استفاده می کنند. این علامت عمود بر فصل مشترک خط اشاره و خط مرجع قرار می گیرد.



تصویر سه بعدی	نوع اتصال	نمایش اجرایی	نمایش ساده
	اتصال هنگام مونتاژ		

ارزش یابی

با توجه به نمایش اجرایی بر روی علامت پایه با توجه به درز جوش V، علامت جوشکاری در محل را روی نقشه نشان دهید.



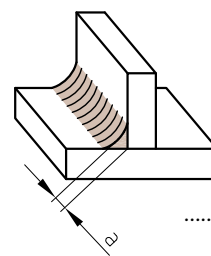
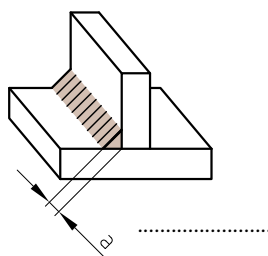
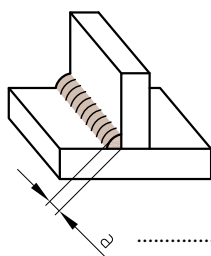


نمادهای تکمیلی اتصالات

نمادهای تکمیلی، فرم سطح درز جوش ها را مشخص می کند.
نمادهای تکمیلی را بر روی سه اتصال زیر مشاهده می کنید.

شکل سطح درز جوش	مسطح (تخت)	محدب (قوسی)	مقعر (گود)
نماد اضافی	—	⌒	⌒
مثال			

فرم سطح هر درز جوش را در زیر آن بنویسید.



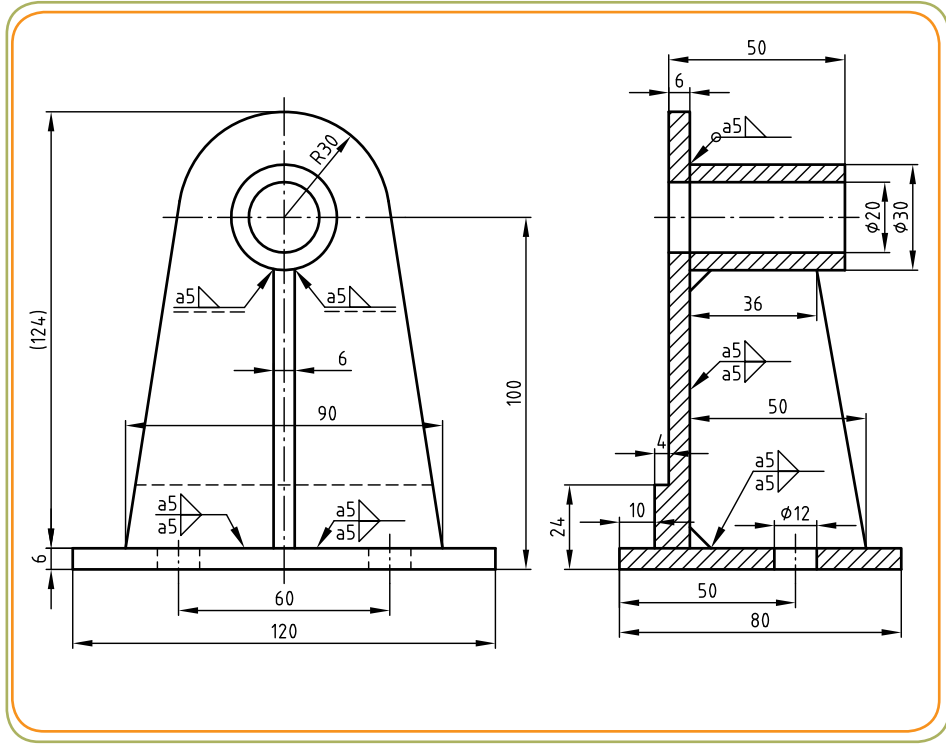
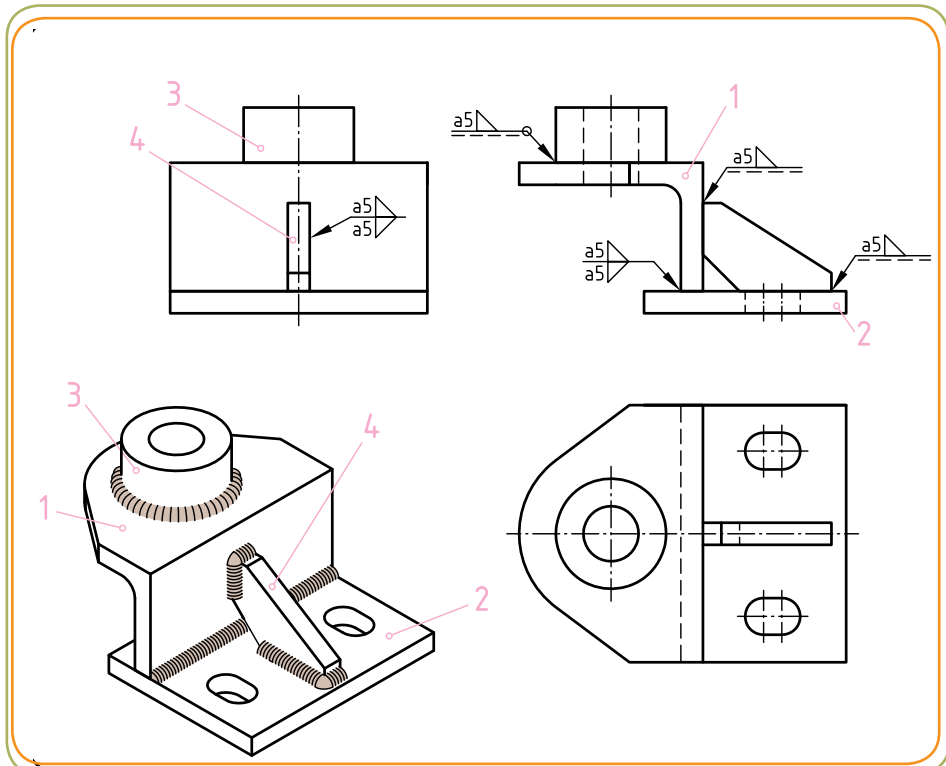
چند مثال

نماد جوش	تصویر مجسم	نمایش ساده	توضیح
			اتصال نیم V تیز با سطح محدب
			اتصال نیم V تیز دو طرفه با سطوح تخت و محدب
			اتصال گوشه دو طرفه با سطح مقعر

دو نقشه نمونه

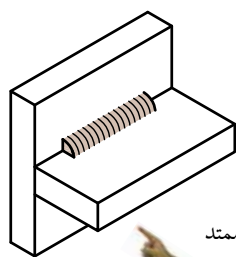
در زیر دو مورد نقشه نمونه ارائه شده است .
در مورد نحوه معرفی قطعه ، نماها و نحوه علائم جوش در نقشه با معلم خود گفت و گو کنید .

نقشه

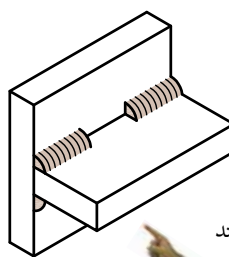


طول درز جوش

جوش ها چه یک طرفه و چه دو طرفه باشند، ممکن است همیشه یکسره و ممتد نباشند. به دو شکل زیر توجه کنید.

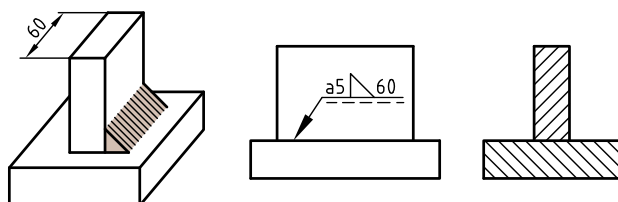


جوش یک طرفه غیر ممتد
(با درز جوش گوشه)

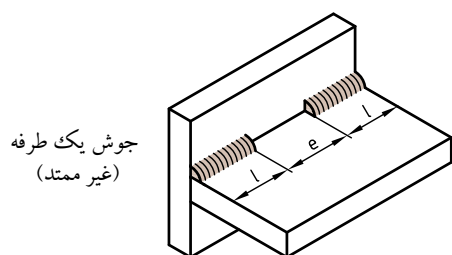


جوش دو طرفه غیر ممتد
(با درز جوش گوشه)

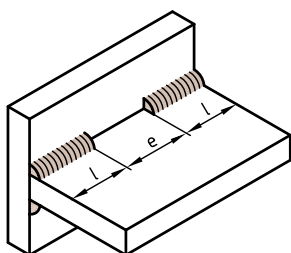
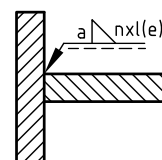
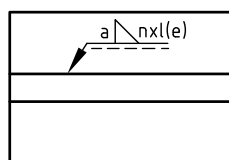
بعضی اوقات ممکن است اتصال جوش به پهنای قطعه مجاورش نباشد. در شکل زیر ضخامت اتصال 5mm و طول درز جوش 60mm است. طول درز جوش بعد از علامت درز جوش روی علامت پایه، نوشته می شود. (مقدار 60mm در شکل زیر).



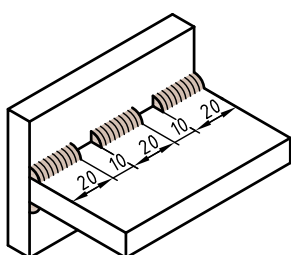
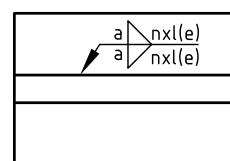
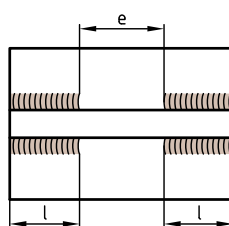
در مواردی نیز ممکن است اتصال جوش به صورت ممتد نباشد. در این موارد بعد از علامت درز جوش: ابتدا تعداد اتصال: (n)، سپس طول جوش (L) و فاصله اتصالات از یکدیگر (e) در داخل پرانتز نوشته می شود.



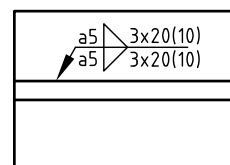
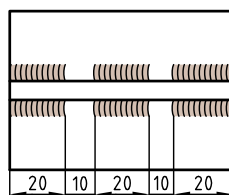
جوش یک طرفه
(غیر ممتد)



جوش دو طرفه
(غیر ممتد)

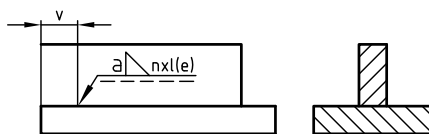
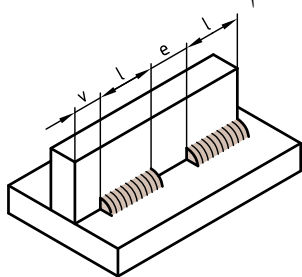


جوش دو طرفه
(غیر ممتد)



$a = 5\text{mm}$

در صورتی که اتصال جوش از لبه قطعه فاصله داشته باشد، مقدار آن را در تصویر نشان می دهیم:



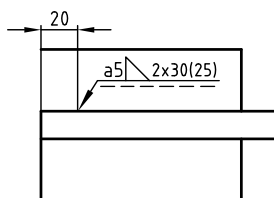
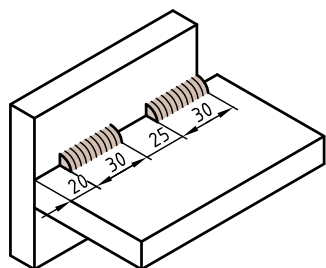
جوش یک طرفه غیر ممتد

v: فاصله از لبه

e: فاصله اتصالات از یکدیگر

l: طول جوش

n: تعداد تکه جوش



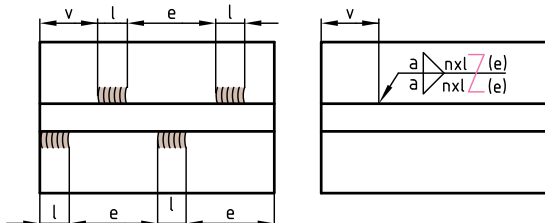
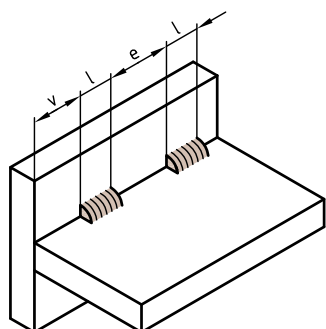
مثال: اتصال گوشه ای در شکل مقابل، با ضخامت

درز جوش 5mm، دو اتصال جوشکاری هر کدام به

طول 30mm، فاصله اتصال از یکدیگر 25mm و

فاصله از لبه 20mm است.

در مواردی ممکن است در جوش های دو طرفه، طول اتصال جوش در راستای یکدیگر نباشند. به این نوع اتصال چپ و راست یا زیگزاگ (zig-zag) می گویند و نماد آن شبیه حرف Z است.



مثال: در شکل مقابل اتصال گوشه ای با ضخامت درز

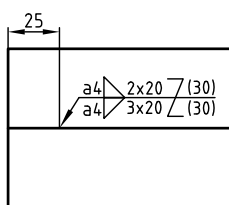
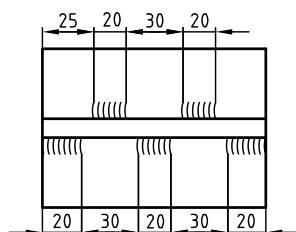
جوش 4mm، دو اتصال جوشکاری در یک طرف هر

کدام به طول 20mm با فاصله 30mm از همدیگر و

25mm فاصله از لبه طرف چپ، سوی دیگر: سه اتصال

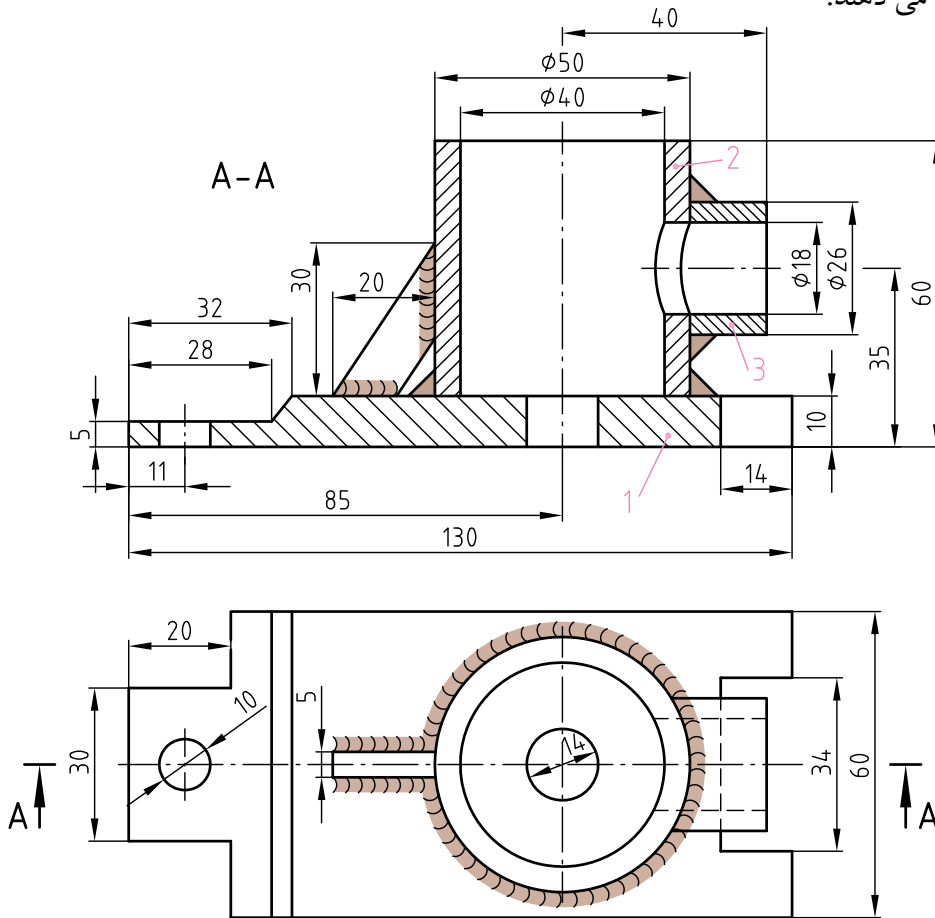
جوشکاری هر کدام به طول 20mm با فاصله 30mm از

همدیگر که از لبه قطعه فاصله ای ندارند.





در مواردی که نوع جوش کم اهمیت باشد، به جای آن که مشخصات را از طریق نماد جوش، روی نقشه درج کنند، به صورت نمایش اجرایی و غیرفنی قسمت های مورد اتصال را مشابه نقشه زیر نمایش می دهند.



نمایش اجرایی (غیر فنی)

در این نقشه نمونه به قسمت های قهوه ای رنگ که جایگزین نماد جوش شده است، توجه کنید.

نکته ۲:

اضافه کردن دو شاخه به نشانه مبنا $\swarrow + \searrow$ برای اشاره به فرایند جوش است. توضیح این که نوع فرایند جوشکاری به همراه سایر اطلاعات کمی و کیفی جوش و مشخصات سیم جوش با ذکر شماره استاندارد داده می شود که تعیین این موارد بر عهده مهندسان طراح است. برای مثال به نماد زیر توجه کنید.

