

## روشهای کنترل کیفیت و بازرسی جوش

اولین اصل کنترل کیفی :

• پیشگیری در مقابل مردود نمودن

• تعریف یک جوش خوب

جوش خوب جوشی است که بتواند از عهده وظایف  
مقرر شده برآید.

جوش خوب جوشی است که در بازرسی نهایی به  
تایید برسد.

• جهت دسترسی به جوش خوب بایستی برنامه های  
ذیل مد نظر قرار گیرد.

✓ برنامه های تضمین کنترل کیفیت

**Q.A= Quality Assurance**

✓ برنامه های کنترل کیفیت

**Q.C= Quality Control**

✓ برنامه های تضمین کیفیت Q.A

✓ تهیه نقشه های شاپ (پلاک شناسایی)

✓ بازرسی مواد اولیه ( آزمایش تورق - آزمایش کوانتومتری -  
تست کشش و خمش - کنترل برگ شناسایی - لبه زنی ورقها)

✓ بررسی روشهای جوشکاری

✓ آزمونهای ارزیابی دستورالعمل جوشکاری

✓ سلامت وسایل کار

✓ کنترل ابعادی قطعات

✓آزمون تعیین صلاحیت جوشکاران و اپراتورهای جوشکاری  
و کدهای شناسایی.

✓ارزیابی صلاحیت مونتاژ کاران

✓ارزیابی صلاحیت سنگ کاران

✓ارزیابی صلاحیت برشکاران

✓توالی جوش

✓توالی ساخت

✓برنامه های کنترل کیفیت (Q.C)

✓کنترل برشی بر اساس نقشه های shop drawing

✓کنترل مونتاژ

✓کنترل روش ساخت

✓کنترل جوشکاران با رده تعیین صلاحیت شده

✓کنترل جوشهای حین جوشکاری

✓ پنج دستور العمل برای جوش ساختمانی خوب (قانون پنج P)

1- فرآیند جوشکاری

**Process Selection**

2- آماده سازی مناسب لبه ها

**Preparation**

3- دستورالعمل جوشکاری

**Procedures**

4- پرسنل

**Personnel**

5- بازرسی و تایید جوش

**Prove**

# 1- روش تعیین فرآیند جوشکاری

## Process Selection

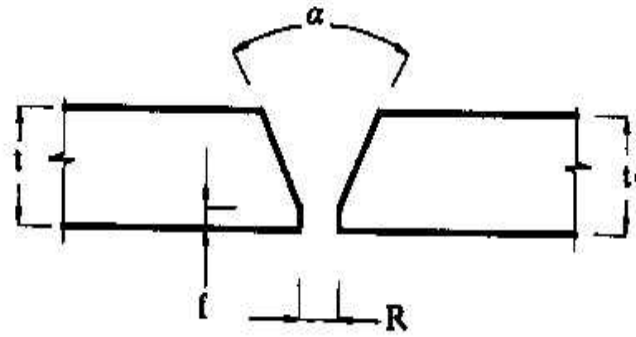
- بررسی نوع فلز پایه (مبنا)
- بررسی شرایط محیطی
- بررسی شرایط نصب
- بررسی زمان بندی پروژه
- بررسی امکانات و تجهیزات قابل حصول

# 2- آماده سازی مناسب لبه ها

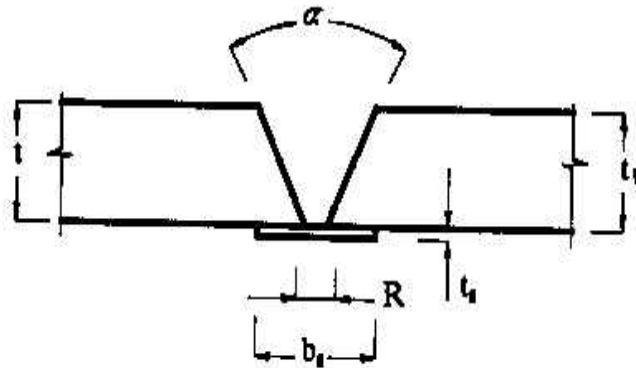
## Preparation

- استفاده از درزهای از پیش تایید شده
- روشهای پخ زنی و مونتاژ درز جوش
- خال جوشها
- فاصله ریشه

## Root Opening



هندسه درز قبل از جوشکاری بدون ورق پشت‌بند



هندسه درز قبل از جوشکاری با ورق پشت‌بند

$t$  = ضخامت قطعه ضخیمتر

$t_1$  = ضخامت قطعه نازکتر

$\alpha$  = زاویه شیار

$R$  = فاصله ریشه

$f$  = ضخامت ریشه

$t_b$  = ضخامت ورق پشت‌بند

$b_b$  = عرض ورق پشت‌بند

• ضخامت پیشانی

**Face thickness**

• زاویه پخ

**Bevel Angle**



## 3- دستور العمل جوشکاری

### Procedures

آزمونهای ارزیابی کیفیت دستورالعمل جوشکاری P.Q.R

## 4- پرسنل

### Personnel

آزمونهای P.Q.T , W.Q.T , O.Q.T





## 5- بازرسی و تایید

**Prove** •

- آزمونهای غیر مخرب و تکمیل شناسنامه قطعات
- بازرسان جوش و اشخاص تعیین صلاحیت شده

**A.S.N.T** •

## • بازرسی level 1

فقط تحت نظر بازرسی پایه 2 می توانند فعالیت نمایند.

## بازرسی level 2

این اشخاص مجاز به انجام آزمایشهای غیر مخرب می باشند.

## بازرسی level 3

این افراد می توانند نسبت به ارزیابی افراد در پایه یک و دو اقدام نمایند.

افراد پایه 3 بایستی تحت نظر انجمن آزمایشهای غیر مخرب یا دارای تحصیلات عالی در این زمینه باشند.

## توجه به اهمیت و عملکرد جوش در سازه

• جوشهای ساخت

• جوشهای نصب

• اتصالات بادبندی

• اتصالات تیر به ستون

• اتصالات ممان گیر

• سایر اتصالات

جدول پ ۱-۲ - میزان آزمایشهای غیرمخرب هنگام تولید

نوع آزمایش	نوع جوش مورد آزمایش
بازرسی چشمی	۱ - صد درصد کلیه جوشها
پرتونگاری یا فراصوت	۲ - صد درصد جوشهای لب‌به‌لب عرضی بالهای کششی، اعضای کششی خرپاها، ۱/۶ عمق جان تیرها در مجاورت بال کششی*
پرتونگاری یا فراصوت	۳ - ده درصد جوشهای لب‌به‌لب طولی بالهای کششی و اعضای کششی خرپاها
پرتونگاری یا فراصوت	۴ - بیست درصد جوشهای لب‌به‌لب عرضی و طولی در بالهای فشاری و اعضای فشاری خرپاها
پرتونگاری یا فراصوت	۵ - بیست درصد جوشهای لب‌به‌لب عرضی جان تیرها که شامل بند ۲ فوق نمی‌باشد و جوشهای لب‌به‌لب طولی جان تیرها
براده مغناطیسی یا رنگ نافذ	۶ - ده درصد جوش گوشه بال به جان

\* در صورت حصول نتایج مثبت، مهندس مشاور می‌تواند دستور تقلیل  
آزمایشات را تا سقف ۵۰ درصد صادر نماید.

# ارزیابی و شرایط پذیرش جوش

سازه های تحت بارهای استاتیکی

سازه های تحت بارهای دینامیکی

بازرسیهای عینی در سازه های تحت بارهای  
استاتیکی و حدود پذیرش عیوب

- 1- ترک موجب مردود شدن جوش می شود.
- 2- امتزاج کامل جوش با فلز مبنا.
- 3- چاله های انتهایی نوار جوش.
- 4- بررسی ابعادی مقطع جوش

5- بریدگی کناره جوش بایستی کمتر از یک میلیمتر باشد اما در هر 3 متر بطول نیم متر می توان بریدگی تا یک ونیم میلیمتر را پذیرفت.

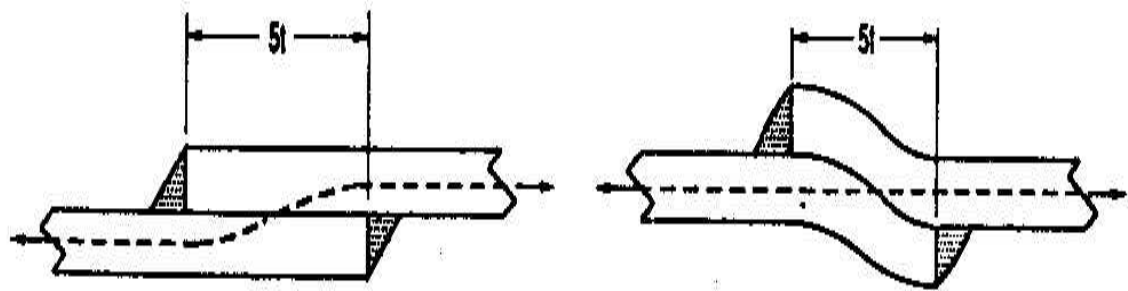
6- مجموع قطر تخلخلهای سوزنی در جوشهای گوشه در هر 25 میلیمتر حداکثر 10 میلیمتر و در هر 300 میلیمتر حداکثر 20 میلیمتر قابل پذیرش است.

7- در جوشهای گوشه حداکثر رواداری مجاز کاهش بعد معادل یک ونیم میلیمتر به میزان حداکثر ده درصد نوار جوش قابل قبول است مشروط بر اینکه در ناحیه گره تیر یا ستون نباشد. (دوبرابر عرض بال)

8- تخلخل سوزنی در جوشهای نفوذی عرض مجاز نیست .

9- مقدار مجاز تخلخل سوزنی در سایر جوشهای نفوذی (طولی) مشابه تخلخل سوزنی در جوش گوشه خواهد بود.

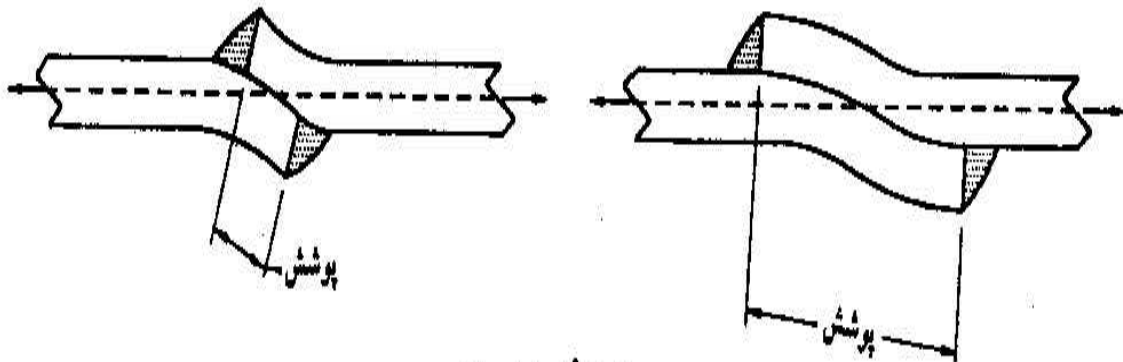




(الف) قبل از بارگذاری

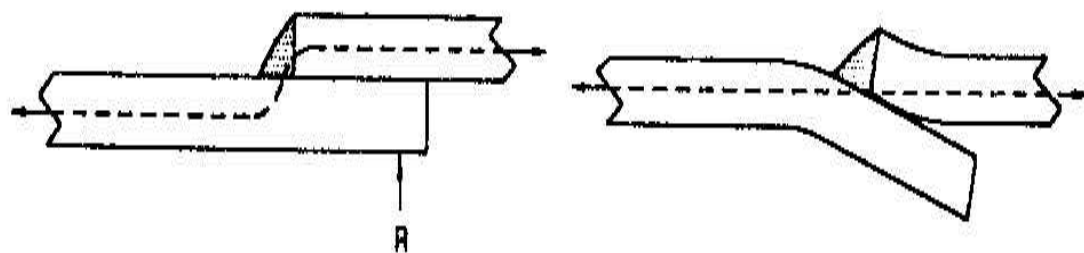
(ب) بعد از بارگذاری

$t =$  ضخامت ورق نازکتر



(پ) تأثیر طول پوشش

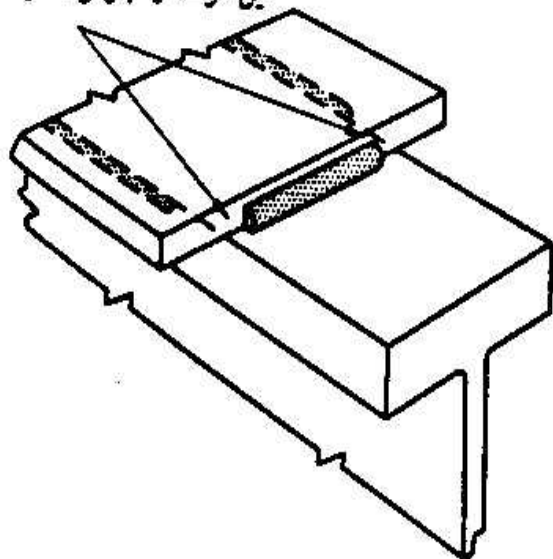
مثالهایی از درزهای پوششی با جوش دوطرفه (بند ۸-۸-۴)



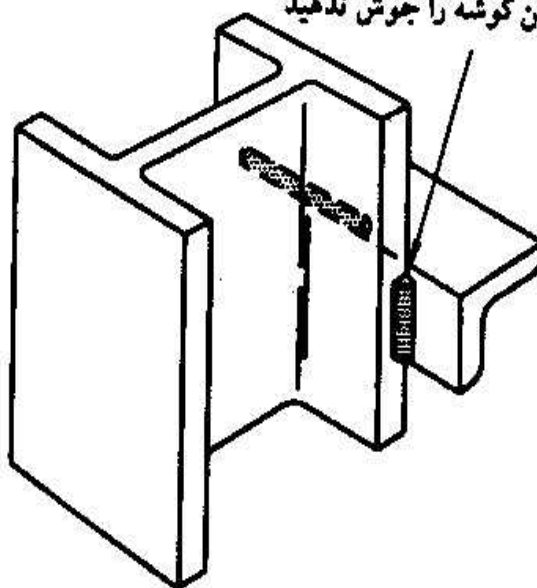
(الف) درز رویهم توسط نیروی R مقید شده است

(ب) پدیده جدایی و پاره شدگی در درز پوششی با جوش یک طرفه و غیر مقید

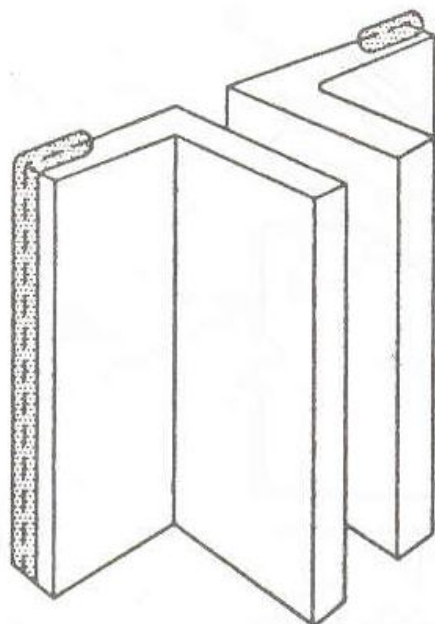
این گوشه را جوش ندهید



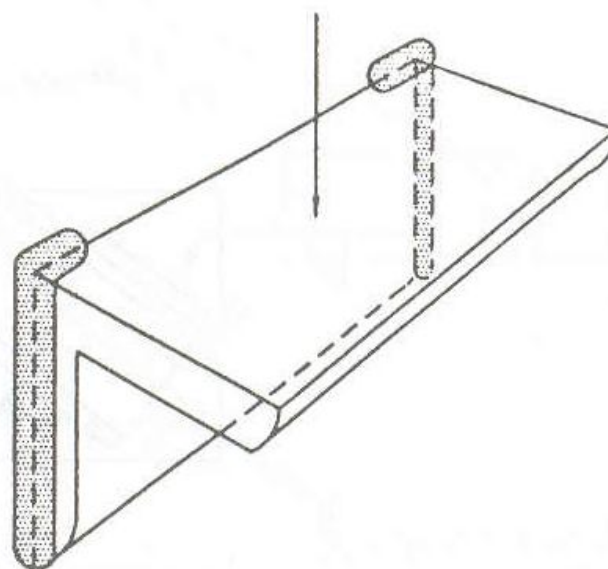
این گوشه را جوش ندهید



شکل ۸-۲ - گوشه‌های گوشه در دو طرف صفحه فصل مشترک دو قطعه نباید در گوشه‌ها به یکدیگر وصل شوند  
(بند ۸-۸-۵)

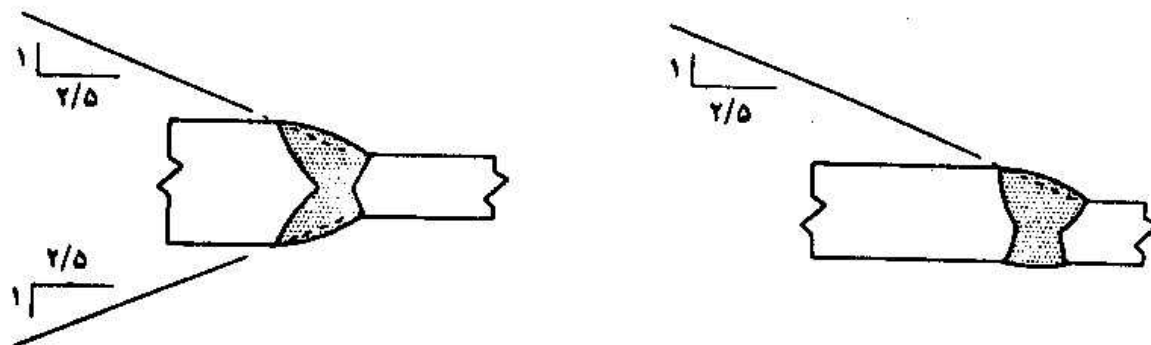


الف) قلاب در اتصال با نبشی جان

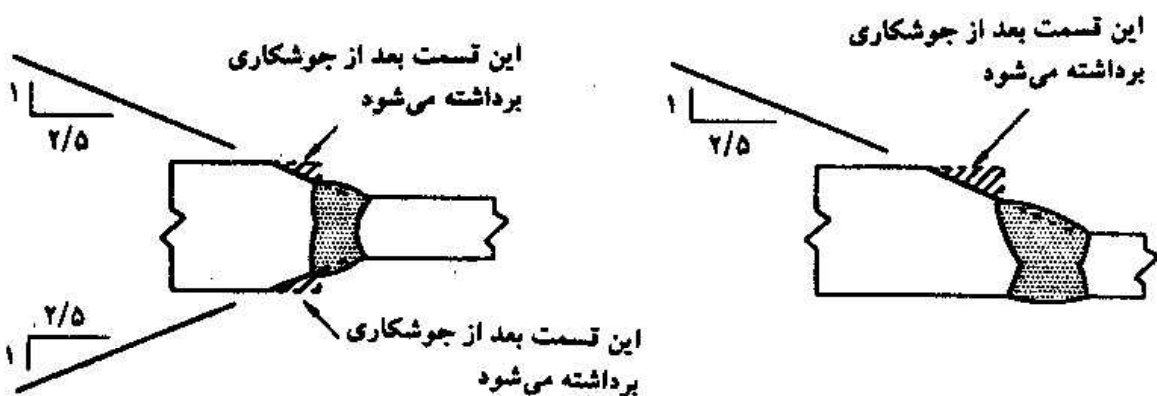


ب) قلاب در نبشی تشیمن

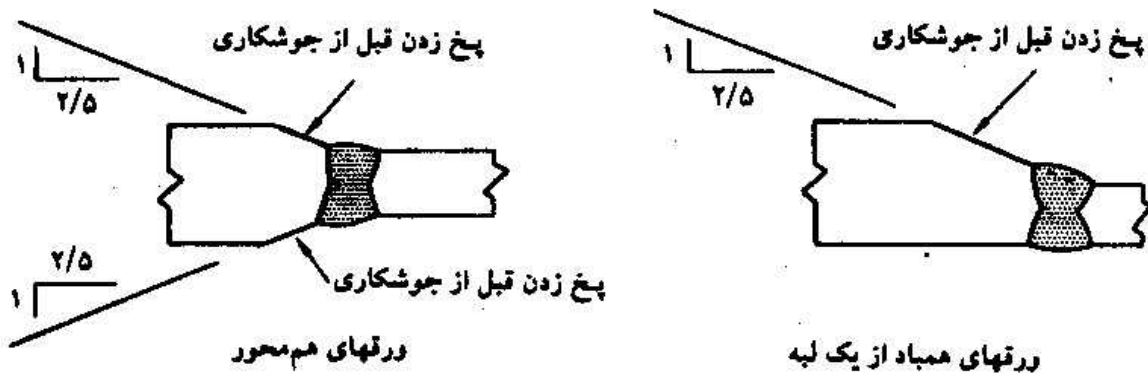
قلاب انتهایی (بند ۸-۸-۶)



تبدیل با پنخ دادن به سطح جوش



تبدیل با پنخ دادن به سطح جوش و پنخ زدن به لبه قطعه



تبدیل با پنخ زدن ورق ضخیمتر

توجه:

۱ - نوع شیار می تواند از هر نوع مجاز باشد.

۲ - شیب نشان داده شده، حداکثر مجاز می باشد.

شکل ۸ - ۳ - تبدیل ضخامت در درزهای لب به لب با ضخامت نامساوی.

10- در فولادهای پر مقاومت (بیش از 6000) بازرسی عینی  
بایستی 48 ساعت پس از جوشکاری آغاز شود.

**ضوابط پذیرش در سایر آزمونهای غیر مخرب**

**ضوابط پذیرش بازرسی عینی در سازه های تحت  
بارهای دینامیکی.**

• کلیه ضوابط مشابه سازه تحت بار استاتیکی است غیر از  
موارد ذیل.

• تخلخلهای سوزنی در جوشهای گوشه به یک عدد با قطر  
حداکثر 2 میلیمتر در هر 100 میلیمتر طول جوش محدود می  
شود.

• ضوابط پذیرش در سایر آیین نامه ها: B.S , DIN

کلاس A

کلاس B

کلاس C

کلاس D



## در چه مواقعی جوشکاری ممنوع است

- 1- درجه حرارت محیط
- 2- بارندگی
- 3- وزش باد
- 4- وضعیت نامتعادل جوشکار
- 5- رطوبت الکترود
- 6- کثیفی محل درز جوش (روغن- زنگ - رنگ و ...)

## کنترل کیفیت پیچ و مهره

- 1- آزمایشات
- 2- اندازه گیری ترک پیچشی
- 3- توالی سفت کردن پیچها
- 4- برغو زدن