

تفسیر فیلم رادیوگرافی

نقایص جوش و جوش تعمیری

نقایص در جوشهای ذوبی

• نصابی که بوسیله بازرسی چشمی قابل تشخیص هستند به دستهای زیر تقسیم بندی میشوند

- ترکها (Cracks)
- ناخالصی های جامد (Solid inclusions)
- عیوب سطحی و ظاهر جوش (Surface and profiles)
- عدم انطباق (Misalignment (set-up irregularities)
- تخلخل و حفرات گازی (Gas pores and porosity)

نقایص در جوشهای ذوبی

• نصابی که بوسیله بازرسی چشمی قابل تشخیص هستند به دستهای زیر تقسیم بندی میشوند

- عدم ذوب (Lack of fusion)
- خسارتهای مکانیکی (Mechanical damage)
- خسارتهای فلز پایه (Mechanical damage)
- Miscellaneous

ترک ها

ترک ها

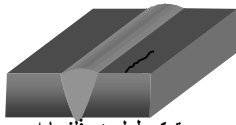
ترک ها از لحاظ شکل و موقعیت به دسته های زیر تقسیم بندی می شوند:

- | بر اساس موقعیت | بر اساس شکل |
|-----------------------------|------------------------|
| ▪ منطقه متاثر از حرارت HAZ | ▪ طولی Longitudinal |
| ▪ خط مرکزی جوش Centreline | ▪ عرضی Transverse |
| ▪ چاله انتهایی جوش Crater | ▪ شاخه ای Branched |
| ▪ ناحیه ذوب شده Fusion zone | ▪ استخوان ماهی Chevron |
| ▪ فلز پایه Parent metal | |

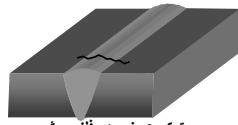
ترک های فرابندی

- ترک سرد هیدروژنی (HICC)
- ترک های انجمادی (ترک داغ) Solidification cracking (Hot Tearing)
- ترک های ورقه ای (Lamellar Tearing)
- ترک های پسگرم (Re heat cracking)

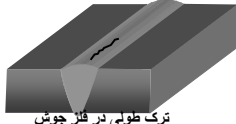
ترک ها



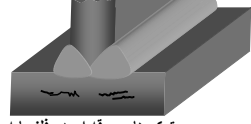
ترک طولی در فلز پایه
Longitudinal parent metal crack



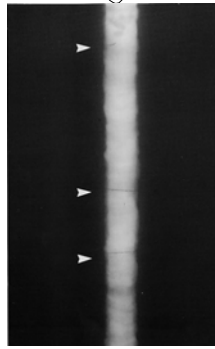
ترک عرضی در فلز جوش
Transverse weld metal crack



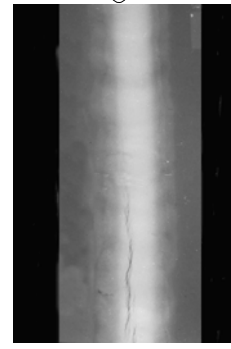
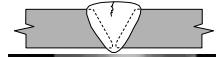
ترک طولی در فلز جوش
Longitudinal weld metal crack



ترک های ورقه ای در فلز پایه
Lamellar tearing



ترک عرضی
Transverse crack

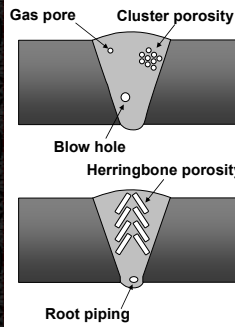


ترک طولی
Longitudinal crack

ناخالصی ها

حفرات گازی

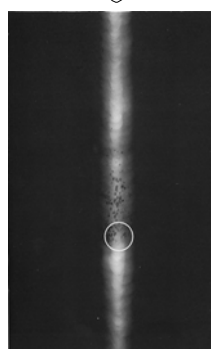
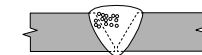
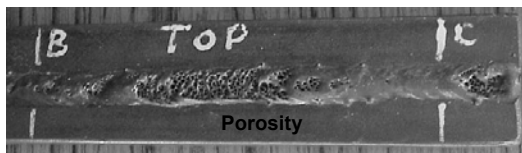
حفرات گازی <1.5mm Blow hole.>1.6mm



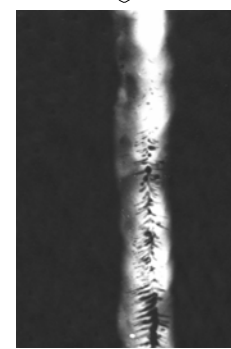
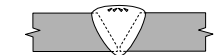
دلایل

- عدم استفاده از گاز محافظ
- استفاده از الکتروود مرطوب
- آلودگی های سطحی
- طول قوس بلند
- استفاده از الکتروود با روپوش ناقص
- رطوبت سطحی فلز پایه
- آمپر کم

حفرات گازی



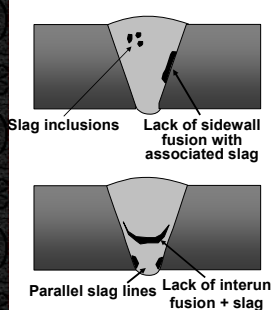
تخلخل های خوشه ای
Cluster porosity



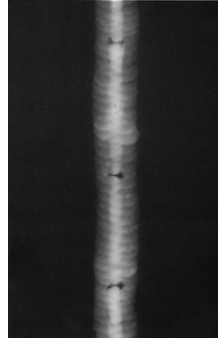
تخلخل های جناقی
Herringbone porosity

ناخالصی های جامد

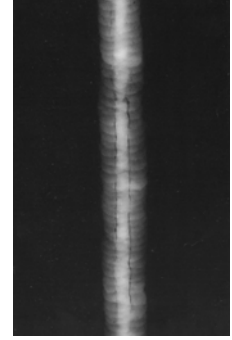
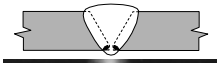
ناخالصی های سرباره ای به عنوان ناخالصی غیر فلزی در اثر برخی فرایندهای جوشکاری تلقی می شوند



- سرباره ناشی از روپوش الکتروود
- ناخالصی های سیلیکاتی در اثر فرایند جوشکاری MAG و TIG
- سرباره ناشی از عدم تمیزکاری سطحی
- دیگر ناخالصی ها شامل ناخالصی های تنگستن و مس در فرایند TIG و MAG



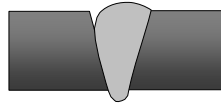
ناخالصی های سرباره بین پاسی
Interpass slag inclusions



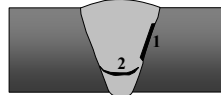
خطوط سرباره طولی
Elongated slag lines

عدم نوب

عدم نوب



Incomplete filled groove + Lack of sidewall fusion



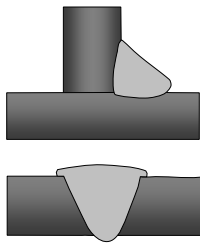
1. Lack of sidewall fusion
2. Lack of inter-run fusion

دلایل
عدم مهارت جوشکار

- بکارگیری نامناسب الکتروود از زاویه
- وزش قوس
- جریان/ولتاژ غیر صحیح
- سرعت جوشکاری نامناسب
- عدم تمیزکاری بین پاسی

Overlap

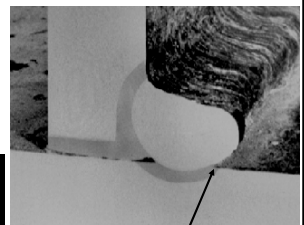
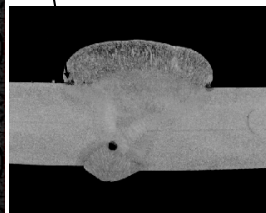
عیبی است در گوشه و یا ریشه یک جوش که در اثر جریان فلز جوش روی فلز پایه بدون نوب آن قرار می گیرد



- آلودگی ها
- سرعت پایین جوشکاری
- روش نامناسب جوشکاری
- جریان کم

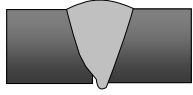
Overlap

Toe Overlap
Butt weld

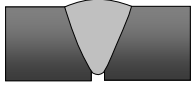


Toe Overlap
Fillet weld

نقایص ریشه جوش



Incomplete root fusion

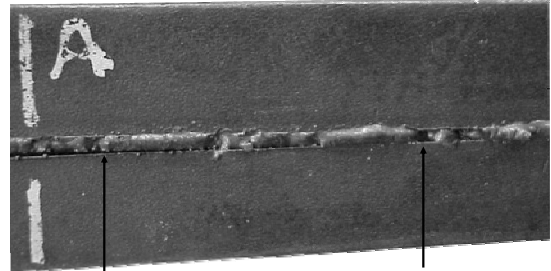


Incomplete root penetration

دلایل

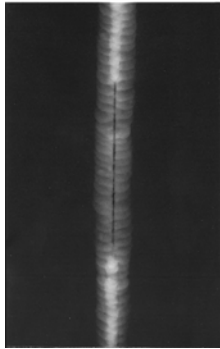
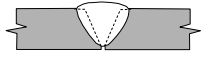
- امپر و ولتاژ کم
- ارتفاع ریشه زیاد
- درز اتصال کوچک
- سرعت جوشکاری زیاد
- زاویه غلط الکتروود
- آلودگی ها
- وزش قوس

Weld Root Defects



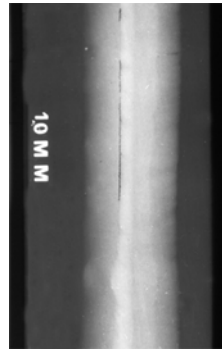
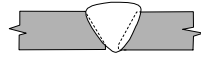
Lack of root fusion

Lack of root Penetration



عدم نفوذ ریشه

Lack of root penetration



عدم ذوب ریشه

Lack of root fusion

سطح & ظاهر

عیوب ظاهر جوش



گرده جوش ناقص
Incomplete filled groove

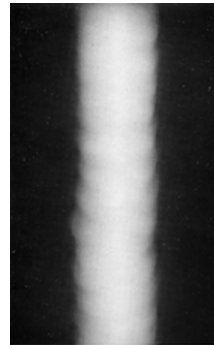
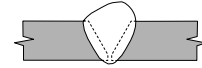
گرده جوش ناقص می تواند باعث تمرکز تنش و نهایتاً منجر به شکست جوش گردد.



ظاهر نامنظم
Poor cap profile

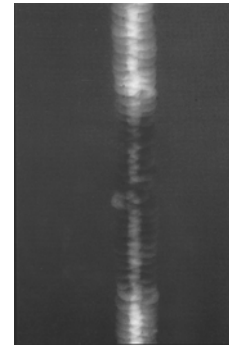
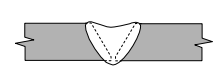


گرده جوش زیاد
Excessive cap height



گرده جوش زیاد

Excess cap reinforcement

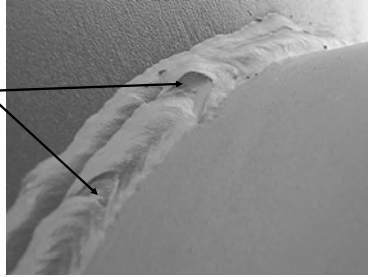


نقعر گرده جوش

Incomplete filled groove

عیوب ظاهر جوش

Poor stop/starts



سایر نقایص

سایر نقایص

پاشش جرقه

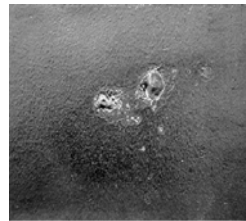


دلایل

- جریان زیاد
- الکتروود مرطوب
- آلودگی ها
- سرعت جوشکاری نامناسب
- وزش قوس

سایر نقایص

دلایل

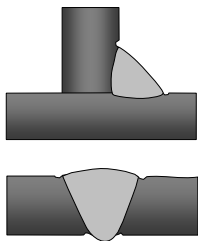


Arc strike

- کشیدن نوک الکتروود روی فلز پایه
- شل بودن انبر جوشکاری
- تماس کابل بدون عایق یا قطعه
- عدم اتصال کامل کابل اتصال به قطعه

بریدگی در گرده & ریشه جوش

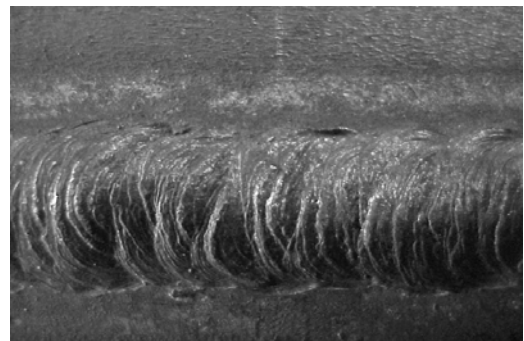
ایجاد شیار نامنظم در گوشه های جوش در فلز پایه



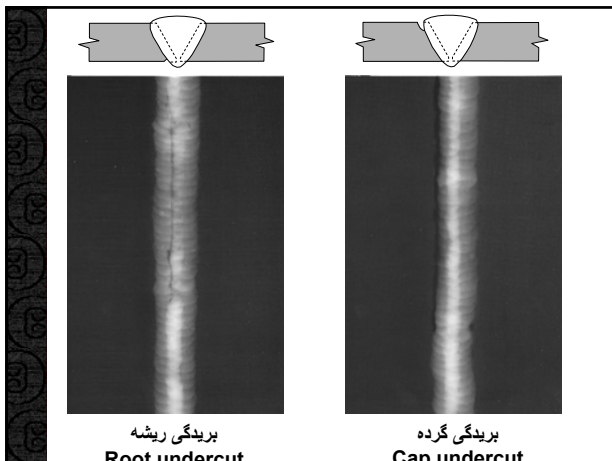
دلایل

- آمپر/ولتاژ زیاد
- سرعت جوشکاری زیاد
- زاویه نامناسب الکتروود
- بافت اضافی جوش (weaving)
- روش نامناسب جوشکاری
- بارگذاری اضافی الکتروود

بریدگی در گرده



Intermittent Cap Undercut



نقص ریشه جوش

شیار توخالی است که در اثر انقباض فلز جوش در راستای هر طرف فلز پایه ایجاد می شود.

دلایل

- رسوب گذاری غیرکافی فلز جوش در پاس ریشه
- سرعت سرد کردن زیاد در پاس ریشه
- روش جوشکاری نامناسب

Shrinkage groove

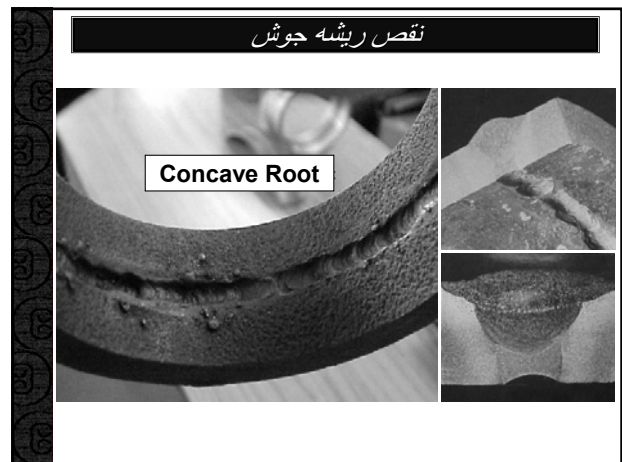
نقص ریشه جوش

وجود تفرع در ریشه جوش

دلایل

- فاصله نامناسب اتصال
- عمق پاشنه زیاد
- فشار زیاد گاز محافظ
- سنگ زنی اضافی قبل از اعمال پاس دوم

Concave root



نقص ریشه جوش

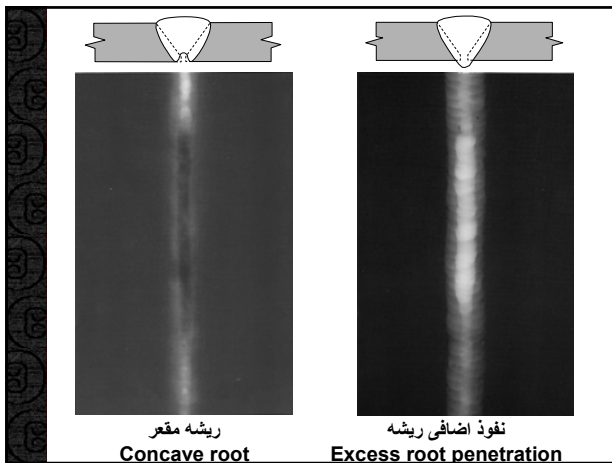
نفوذ اضافی ریشه جوش

دلایل

- عمق پاشنه کم
- فاصله اتصال زیاد
- آمپر/ولتاژ زیاد
- سرعت جوشکاری زیاد

Excessive root penetration





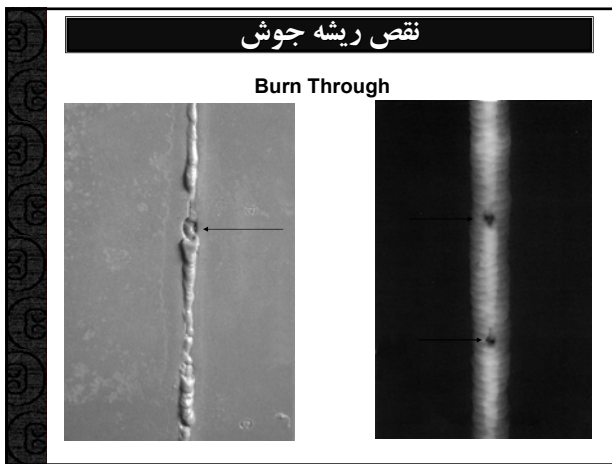
نقص ریشه جوش

گرمایش اضافی حوضچه جوش که باعث ایجاد حفره در ریشه میشود.

Burn through

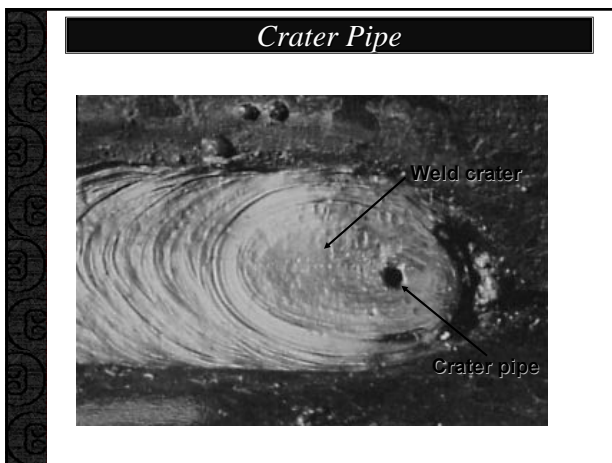
دلایل

- عمق پاشنه کم
- فاصله اتصال زیاد
- آمپر اولتاژ زیاد
- سرعت جوشکاری کم



ریشه اکسید شده

- Loss or insufficient back purging gas
- Most commonly occurs when welding stainless steels
- Purging gases include argon, helium and occasionally nitrogen



Crater Pipe

Crater pipe is a shrinkage defect and not a gas defect, it has the appearance of a gas pore in the weld crater

- Too fast a cooling rate
- Deoxidization reactions and liquid to solid volume change
- Contamination

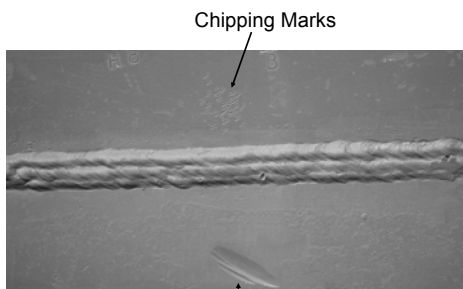
Mechanical Damage

Mechanical Damage

Mechanical damage can be defined as any surface material damage cause during the manufacturing process. This can included damage caused by:

- Grinding
- Hammering
- Chiselling
- Chipping
- Breaking off welded attachments (torn surfaces)
- Using needle guns to compress weld capping runs

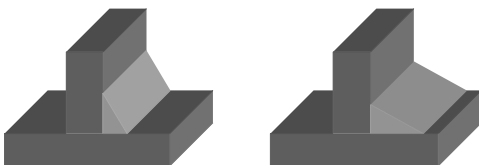
Mechanical Damage



Set-up Irregularities

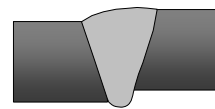
Unequal Leg Lengths

A variation of leg lengths on a fillet weld



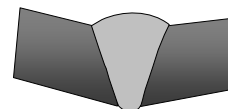
Note: Unequal leg lengths on a fillet weld may be specified as part of the design, in which case it will not be considered as a defect.

Set-up Irregularities



Linear misalignment is measured from the lowest plate to the highest point.

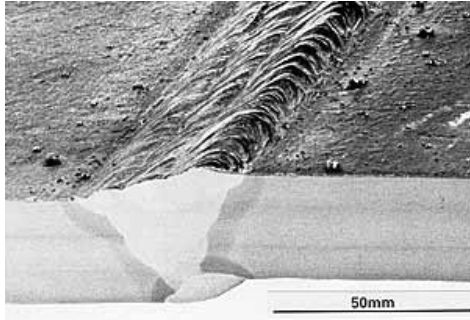
Plate/pipe Linear Misalignment (Hi-Lo)



Angular misalignment is measured in degrees

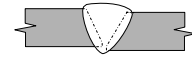
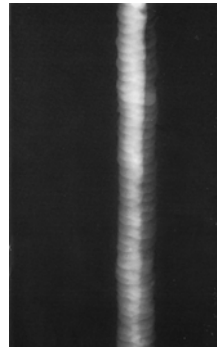
Angular Misalignment

Set-up Irregularities



Linear Misalignment

Set-up Irregularities



Linear Misalignment

Any Questions



Questions

Weld Defects

- QU 1. Give two main causes for the occurrence of a burn through
- QU 2. Give two main causes for the occurrence of excessive root penetration on a single-V butt weld
- QU 3. Give five defects, which may occur when welding carbon steel using the MMA welding process with the current setting to low
- QU 4. Give three possible causes for the occurrence of lack of side wall fusion
- QU 5. Sketch the following defects
 - a. Lack of root wall fusion
 - b. Lack of root penetration
 - c. Incomplete filled groove
 - d. Concave root

Material Inspection

Course notes section references 6

Material Inspection

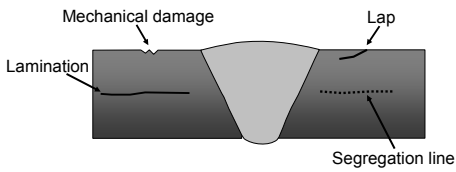
All materials arriving on site should be inspected for:

- Size / dimensions
- Condition
- Type / specification

In addition other elements may need to be considered depending on the materials form or shape

Material Inspection

Parent material defects include:



Laminations are caused in the parent plate by the steel making process, originating from ingot casting defects.

Segregation bands occur in the centre of the plate and are low melting point impurities such as sulphur and phosphorous.

Laps are caused during rolling when overlapping metal does not fuse to the base material.

Material Inspection

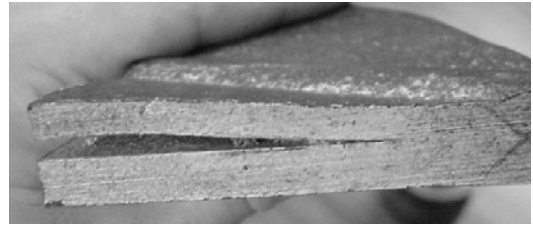
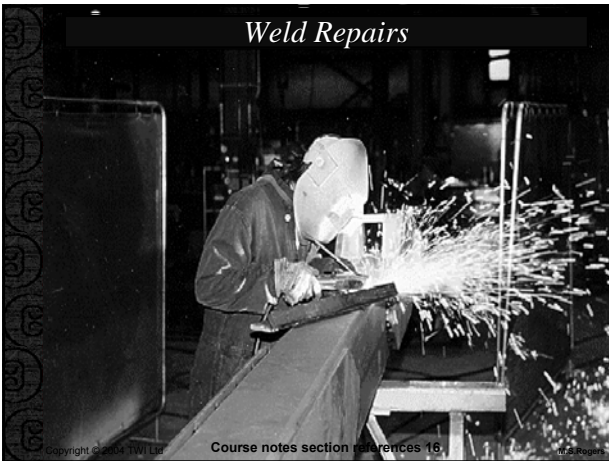


Plate Lamination

Weld Repairs



Weld Repairs

In the event of repair

- Authorization for repair
- Removal and preparation for repair
- Testing of repair - visual and NDT

Weld Repairs

- A weld repair may be used to improve weld profiles or extensive metal removal
- Repairs to fabrication defects are generally easier than repairs to service failures because the repair procedure may be followed
- The main problem with repairing a weld is the maintenance of mechanical properties
- During the inspection of the removed area prior to welding the inspector must ensure that the defects have been totally removed and the original joint profile has been maintained as close as possible

Weld Repairs

The specification or procedure will govern how the defective areas are to be removed. The method of removal may be

- Grinding
- Chipping
- Machining
- Filing
- Oxy-Gas gouging
- Arc air gouging

Any Questions

