

P No, F No & A No According to ASME Sec IX

سیروس یحیی پور

International Welding Engineer (IWE)



□ استاندارد کیفیت جوشکاری ASME Sec IX استاندارد استانی
کمکی است و مراجعه به آن باید بر اساس یکی از
استانداردهای ساخت Construction صورت گیرد.

□ برای کمک به استفاده کننده از این استاندارد، اطلاعات
جوشکاری و زردجوش Brazing در بخش هایی دسته بندی
شده اند و قبل از مراجعه به متن استاندارد، استفاده کننده باید
از قبل بداند که به کدام بخش نیاز دارد.

□ این استاندارد هیچ نوعی اطلاعی در مورد دانش متالورژی و
تکنولوژی جوش ارائه نمی کند و استفاده کننده باید از قبل در
این موارد دانش و تجربه کافی داشته باشد.

□ هدف استاندارد آن است که با طرح حداقلی از الزامها
Requirements، به دست اندرکاران ساخت ظروف تحت
فشار، سیستمهای لوله کشی تحت فشار و مخازن ذخیره
کمک کند تا کیفیت جوش های خود را ارتقا دهند و یکسان
سازی کنند.

QW 401.5 - دسته بندی اطلاعات

اطلاعات جوشکاری بصورت ذیل دسته بندی شده اند

Joints طرح اتصال

Base metals فلز پایه

Filler metals فلز پرکننده

Position وضعیت

Preheat پیش گرمایش

PWHT پس گرمایش

Gas گاز

Electrical characteristics

Technique تکنیک

برای راحتی کار متغیرهای مربوط به مهارت جوشکاران در جدول

لیست شده اند. **QW-416**

متغیرهای جوشکاری

Variables

Article IV - Welding Data

بخش چهارم: اطلاعات جوشکاری

QW- 400 متغیرها

□ متغیرهای جوشکاری برای تعیین کیفیت روش‌های جوشکاری WPS عبارتند از متغیرهای **اساسی**، **اساسی تکمیلی** و **غیراساسی**

□ برای تأیید مهارت جوشکاران و اپراتورهای جوشکاری WQT فقط **متغیرهای اساسی** وجود دارند.

□ هر یک از تکنیک های متفاوت جوشکاری نظیر SMAW, GTAW, GMAW, SAW,... متغیرهای خاص خود را دارد و به هیچ عنوان نباید با هم تداخل یابند.

□ متغیرهای مربوط به WPS و WQT در مورد هر تکنیک جوشکاری با هم متفاوتند و ربطی به هم ندارند.

1. QW-401 متغیرهای اساسی برای روش جوشکاری

Essential Variable (Procedure)

□ هر تغییری در شرایط جوشکاری که منجر به تأثیرگذاری در خواص مکانیکی اتصال جوش شود (بااستثناء notch toughness) نظیر تغییر در P-No، فرآیند جوشکاری، فلز پر کننده، الکتروود، پیش گرمایش و پس گرمایش، متغیر اساسی محسوب می‌گردد.

2. Qw-401 متغیرهای اساسی برای مهارت جوشکار

Essential Variable (Performance)

□ هر تغییری در شرایط جوشکاری که در قابلیت جوشکار برای تولید جوش سالم تأثیر بگذارد، نظیر حذف قطعه پشتی Backing، تغییر در فرآیند جوشکاری، نوع الکتروود، F-Number، تکنیک و غیره، متغیر اساسی محسوب می‌شود.

Qw-401.3 متغیرهای اساسی تکمیلی برای روش جوشکاری

Supplement Essential Variable (Procedure)

هر تغییر در شرایط جوشکاری که در تردی و ضربه پذیری Notch Properties toughness اتصال جوش شده تأثیر بگذارد، نظیر تغییر فرآیند جوشکاری، جوشکاری سربالا یا سر پایین، حرارت داده شده Heat in put، پیش گرمایش یا PWHT و غیره در روش‌هایی WPS که قبل از این تغییرات بدون نیاز به آزمایش ضربه تأیید شده بودند، به عنوان **متغیرهای اساسی تکمیلی** محسوب می‌گردند. در چنین حالتی حتماً لازم نیست که PQR مجددی گرفته شود، اگر از نمونه PQR قبلی، برای نمونه‌های تست ضربه به اندازه کافی قطعات آزمایشی وجود داشته باشد، نیازی به PQR مجدد نیست و فقط آزمایش‌های ضربه اضافی برای تأیید در شرایط جدید کافی است.

در صورتیکه روشی طبق کلیه ملاحظه‌ها از جمله آزمایش ضربه تأیید شده باشد، اما یک یا دو متغیر اساسی تکمیلی تغییر نماید. در این صورت فقط آن آزمایش‌هایی که طبق شرایط جدید باید اضافه شود، نیاز به اجرا دارد. (به عنوان مثال روشی که فقط در منطقه جوش آن آزمایش ضربه انجام گرفت اما با تغییراتی، مجدداً لازم می‌شود که آزمایش ضربه برای منطقه HAZ هم انجام گردد.)

QW-401.3 متغیرهای غیر اساسی برای روش‌های جوشکاری

Nonessential Variable (**Procedure**)

- به عواملی نظیر تغییر در طرح اتصال، روش Back gouging یا تمیزکاری اطلاق می‌شود که در خواص مکانیکی اتصال جوش شده تأثیری نمی‌گذارند.

P Number

Material Groupings QW-420 طبقه بندی مواد

P- Numbers QW- 420.1

□ برای کاهش تعداد PQR، اعدادی بنام P-NO. با در نظر گرفتن ترکیب شیمیایی، جوش پذیری و خواص مکانیکی فلزات پایه در نظر گرفته شده‌اند. همچنین اعدادی بنام Group-NO. نیز به هر P-NO. اضافه شده‌اند. (QW/QB-422). اعداد Group-NO. در مواقعی که آزمایش ضربه الزامی است تبدیل به متغیرهای اساسی می شوند.

□ گر چه فلزات دارای P-No. های یکسان خواصی نسبتاً مشابه دارند، اما مطلقاً نمی‌توانند که بدون بررسی‌های کافی در مورد مشخصات متالورژیکی، عملیات حرارتی پس از جوش، طراحی، خواص مکانیکی و ملاحظات بهره‌برداری بجای یکدیگر استفاده شوند.

QW-200.3 P Number

□ بطور کلی آزمایش ضربه برای تمام P-NO.11 که فلزات Quenched and tempered هستند اجباری است. برای بقیه فلزات وقتی که در دماهای پایین بکار می روند و یا طبق الزام کدهای ساخت آزمایش ضربه ممکن است لازم باشد..

□ برای موادی که در کدهای (Codes for ASME B 31 Pressure Piping) مجاز هستند یا توسط code case انتخاب شده اند اما در ASME B & P Sec II وجود ندارند، عدد S-NO. در QW/QB 422 تعریف شده اند.

اعداد S-NO. شبیه P-NO. هستند. محدودیت های تایید مواد دارای S-NO. در QW-420.2 تشریح شده است.

لیست خلاصه P-No. فلزات مختلف.

| Base Metal | Welding | Brazing |
|--|--|------------------------------------|
| Steel and Steel alloys | P-No. 1 through P-No. 11 inch. P-No. 5A, 5B, and 5C | P-No. 101 through P-No. 103 |
| Aluminum and aluminum – base alloys | P-No. 21 through P-No.25 | P-No. 104 and P-No. 105 |
| Copper and copper-base alloys | P-No. 31 through P-No. 35 | P-No. 107 and P-No. 108 |
| Nickel and nickel- base alloys | P-No. 41 through P-No. 47 | P-No. 110 through P-No. 112 |
| Titanium and titanium-base alloys | P-No. 51 through P-No. 53 | P-No. 115 |
| Zirconium and zirconium – base alloys | P-No. 61 through P-No. 62 | P-No. 117 |

□ اگر فلزی با شماره شناسایی UNS دارای P-No. و Group-No. باشد. هر فلز دیگری با هر شماره ASME بشرطی که UNS-No. آنها یکی باشد، همان P-No. و Group-No را خواهند داشت.

به عنوان مثال SB-163 با UNS No8800 دارای P-No. 45 است .
بنابراین تمام فلزات با UNS No8800 نظیر SB-407، SB-408، SB-514 و غیره همان P-No. 45 را دارند.

QW-403.5- Group Number

QW-403.5 Welding procedure qualifications shall be made using base metal of the same type of grade of another base metal listed in the same P-Number and Group Number (see QW/QB-422) as the base metal to be used in production welding. A procedure qualification shall be made for each P-Number and Group Number combination of base metals, even though procedure qualification tests have been made for each of the two base metals welded to itself. If, however, the procedure specification for welding the combination of base metals specifies the same essential variables, including electrode or filler metal, as both specification for welding each base metal to itself, such that base metals in the only change, then the procedure specification for welding the combination of base metals is also qualified. In addition, when base metals of two different P-Number Group Number combination are qualified using a single test coupon, that coupon qualifies the welding of those two P-Number Group Numbers to themselves as well as to each other using the variables qualified. This variable does not apply when impact testing of the heat- affected zone is not required by other Sections.

S Number

QW-400.2 S- Numbers (Non- Mandatory)

□ S-No. برای آن دسته از موادی که توسط ASM B 31 تأیید شده‌اند و یا موادی که توسط Code Cases پذیرفته شده‌اند اما در لیست مواد مجاز ASME Sec II قرار ندارند طراحی شده است.

□ این مواد به عنوان S-No. یا S-No. به همراه Group- No. که شبیه P-No. هستند طبقه‌بندی شده‌اند. اما استفاده از S-No. اجباری نیست.

□ روش‌های جوشکاری که با یک P-No. یا P-No. به همراه Group-No. تأیید شده باشند برای تمام S-No. یا S-No. به همراه Group-No. تأیید می‌گردند.

□ اما عکس موضوع بالا صادق نیست. روش‌های جوشکاری که با یک S-No. یا S-No. به همراه Group-No. تأیید می‌شوند. برای مواد با P-No. مورد تأیید نیستند.

□ روش‌های جوشکاری که از موادی استفاده می‌کنند که دارای P-No. یا S-No. نیستند باید هر یک بطور جداگانه تأیید شوند.

□ QW- 423.2 برای فلزاتی که در دیگر استانداردهای ملی یا بین‌المللی یا Specifications طبقه بندی شده اند و برای آزمایش مهارت جوشکاران استفاده می‌شوند می‌توان از P-No. یا S-No. تطبیقی استفاده نمود. بشرطی که خواص مکانیکی و ترکیب شیمیایی مشابه‌ای داشته باشند.

□ در صورت استفاده از مواد با شماره استاندارد ASTM، صرف نظر از این که در ASME پذیرفته شده یا نشده باشند، باید تحت S-No. یا S-No. به همراه Group-No. در نظر گرفته شوند.

به عنوان مثال: چون ASME SA-240 Type 304 دارای Group- No. 1 و P-No. 8 است بنابراین فولاد ASTM A240 Type 304 هم دارای Group- No. 1 و S-No. 8 خواهد بود.

□ در آزمایش تأیید مهارت جوشکاران در صورتیکه مهارت جوشکار بر اساس P-No. یا P-No. به همراه Group-No. تأیید گرد وی برای تمام S-No. یا S-No. به همراه Group-No.های مشابه تأیید خواهد شد. عکس این موضوع نیز صادق است.

QW-QB-422 Ferrous P-numbers and S-Numbers

Grouping of Base metals for qualification

| Spec. No. | Type or Grade | UNS No. | Minimum Specified Tensile, ksi [Note (1)] | Welding | | | | Brazing | | Nominal Composition | Product Form |
|-----------|---------------|---------|---|---------|-----------|-------|-----------|---------|-------|---------------------|------------------------|
| | | | | P-No. | Group No. | S-No. | Group No. | P-No. | S-No. | | |
| SA-36 | ... | K02600 | 58 | 1 | 1 | ... | ... | 101 | ... | C-Mn-Si | Plate |
| SA-53 | Type F | ... | 48 | 1 | 1 | ... | ... | 101 | ... | C | Furnace welded pipe |
| SA-53 | Type S, Gr. A | K02504 | 48 | 1 | 1 | ... | ... | 101 | ... | C | Smis. pipe |
| SA-53 | Type E, Gr. A | K02504 | 48 | 1 | 1 | ... | ... | 101 | ... | C | Resistance welded pipe |
| SA-53 | Type E, Gr. B | K03005 | 60 | 1 | 1 | ... | ... | 101 | ... | C-Mn | Resistance welded pipe |
| SA-53 | Type S, Gr. B | K03005 | 60 | 1 | 1 | ... | ... | 101 | ... | C-Mn | Smis. pipe |
| SA-105 | ... | K03504 | 70 | 1 | 2 | ... | ... | 101 | ... | C-Si | Pipe flange |
| SA-106 | A | K02501 | 48 | 1 | 1 | ... | ... | 101 | ... | C-Si | Smis. pipe |
| SA-106 | B | K03006 | 60 | 1 | 1 | ... | ... | 101 | ... | C-Si | Smis. pipe |
| SA-106 | C | K03501 | 70 | 1 | 2 | ... | ... | 101 | ... | C-Si | Smis. pipe |
| A 108 | 1015 CW | G10150 | 60 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Bar |
| A 108 | 1018 CW | S10180 | 60 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Bar |
| A 108 | 1020 CW | S10200 | 60 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Bar |
| SA-134 | ... | ... | — | 1 | 1 | ... | ... | 101 | ... | C | Welded pipe |
| A 134 | A283A | ... | 45 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| A 134 | A285A | K01700 | 45 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| A 134 | A283B | ... | 50 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| A 134 | A283B | K02200 | 50 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| A 134 | A283C | ... | 55 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| A 134 | A285C | K02801 | 55 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| A 134 | A283D | ... | 60 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| SA-135 | A | ... | 48 | 1 | 1 | ... | ... | 101 | ... | C | E.R.W pipe |
| SA-135 | B | ... | 60 | 1 | 1 | ... | ... | 101 | ... | C | E.R.W pipe |
| A 139 | A | ... | 48 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| A 139 | B | K03003 | 60 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| A 139 | C | K03004 | 60 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| A 139 | D | K03010 | 60 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| A 139 | E | K03012 | 66 | ... | ... | 1 | 1 | ... | 101 | C | Welded pipe |
| A 148 | 90-60 | ... | 90 | ... | ... | 4 | 3 | ... | 103 | ... | Castings |

(See Notes at end of QW/QB-422.)

F Number

F- Numbers - QW-430

❑ شماره‌های F-No. در جدول QW-432 با این هدف طراحی شده‌اند، که تعداد PQR و WPQ را به حداقل برسانند.

❑ مبنای اساسی F-No. عبارت است از قابلیت استفاده Usability الکترودها و فلزات پرکننده

❑ الکترودها و فلزهای پرکننده با F-No. یکسان را بدون در نظر گرفتن مطابقت ترکیب شیمیایی فلز پایه و فلز پرکننده، خواص مکانیکی، ساختار متالورژیکی، عملیات حرارتی پس از جوشکاری و ملاحظات بهره‌برداری نمی‌توان بجای یکدیگر استفاده کرد.

| | |
|----------|-------------------------------------|
| QW-432.1 | Steel and Steel Alloys |
| QW-432.2 | Aluminum and Aluminum – base Alloys |
| QW-432.3 | Copper and Copper- Base Alloys |
| QW-432.4 | Nickel and Nickel- Base Alloys |
| QW-432.5 | Titanium and Titanium Alloys |
| QW-432.6 | Zirconium and Zirconium Alloys |
| QW-432.7 | Hard-Facing Weld Metal Overlay |

نمونه‌هایی از F-No الکترودها و مفتول‌های پرکننده فولادی و فولادهای آلیاژی

QW-432- F- Numbers

| F-No. | ASME Specification Steel and Steel Alloys | AWS Classification |
|--------------|--|--|
| 1 | SFA-5.1 | EXX20, EXX22, EXX24, EXX27, EXX28 |
| 1 | SFA-5.4 | EXXX(X)-25, EXXX(X)-26 |
| 1 | SFA-5.5 | EXX20-X, EXX27-X |
| 2 | SFA-5.1 & 5.5 | EXX12, EXX13, EXX14, EXX19, E(X)XX13-X |
| 3 | SFA-5.1 & 5.5 | EXX10, EXX11, E(X)XX10-X, E(X)XX11-X |
| 4 | SFA-5.1 | EXX15, EXX16, EXX18, EXX48 |
| 4 | SFA-5.4 other than austenitic and duplex | EXXX(X)15, EXXX(X)16, EXXX(X)17 |
| 4 | SFA-5.5 | E(X)XX15-X, E(X)XX16-X, E(X)XX18-X |
| 5 | SFA-5.4 (austenitic and duplex) | EXXX(X), EXXX(X)16, EXXX(X)17 |
| 6 | SFA-5.2 | All Classifications |
| 6 | SFA-5.9 | All Classifications |
| 6 | SFA-5.17, SFA-5.18 | All Classifications |
| 6 | SFA-5.20 | All Classifications |
| 6 | SFA-5.22, SFA-5.23 | All Classifications |
| 6 | SFA-5.25, SFA-5.26 | All Classifications |
| 6 | SFA-5.28, SFA-5.29 | All Classifications |
| 6 | SFA-5.30 | IN Ms-X, IN 5XX, In 3XX(X) |

Continued....

Section II Part C SFA-Numbers

- SFA-5.1 Carbon Steel Electrodes for Shielded Metal Arc welding**
- SFA-5.2 Carbon and Low Steel Rods for Oxyfuel Gas Welding**
- SFA-5.3 Aluminum and Aluminum Alloy Electrodes for Shielded Metal Arc Welding**
- SFA-5.4 Stainless Steel Electrodes for. Shielded Metal Arc Welding**
- SFA-5.5 Low – Alloy Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding**
- SFA-5.6 Covered Copper and Copper Alloy Arc Welding Electrodes**
- SFA-5.7 Copper and Copper Alloy Bare Welding Rods and electroes**
- SFA-5.8 Filler metal for Brazing and Braze Welding**
- SFA-5.9 Bare Stainless Steel Welding Electrodes and Rods**
- SFA-5.10 Bare Aluminum and Aluminum Alloy Welding Electrodes and Rods**
- SFA-5.11 Nickel and Nickel Alloy Welding Electrodes for Shielded Metal Arc Welding**
- SFA-5.12 Tungsten and Tungsten Alloy Electrodes. For Arc Welding and Cutting**
- SFA-5.13 Solid Surfacing Welding Rods and Electrodes**
- SFA-5.14 Nickel and Nickel Alloy Bare Welding Electrodes and Rods**
- SFA-5.15 Welding Electrodes and Rods for Case Iron**
- SFA-5.16 Titanium and Titanium Alloy Welding Rods and Electrodes**
- SFA-5.17 Carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding**
- SFA-5.18 Carbon Steel Filler metals for Gas Shielded Arc Welding**
- SFA-5.20 Carbon Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding**
- SFA-5.21 Composite Surfacing Welding Rods and Electrodes**
- SFA-5.22 Stainless Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding and Stainless Steel Flux Cored Rods for Gas Tungsten Arc Weling**
- SFA-5.23 Low Alloy Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding**

QW-432 F-Numbers

Grouping of Electrodes and Welding Rods for Qualification

| F-No. | ASME Specification | AWS Classification |
|-------------------------------|--|--------------------|
| Steel and Steel Alloys | | |
| 1 | SFA-5.1 | EXX20 |
| 1 | SFA-5.1 | EXX22 |
| 1 | SFA-5.1 | EXX24 |
| 1 | SFA-5.1 | EXX27 |
| 1 | SFA-5.1 | EXX28 |
| 1 | SFA-5.4 | EXXX(X)-25 |
| 1 | SFA-5.4 | EXXX(X)-26 |
| 1 | SFA-5.5 | EXXX20-X |
| 1 | SFA-5.5 | EXXX27-X |
| 2 | SFA-5.1 | EXX12 |
| 2 | SFA-5.1 | EXX13 |
| 2 | SFA-5.1 | EXX14 |
| 2 | SFA-5.1 | EXX19 |
| 2 | SFA-5.5 | E(x)XX13-X |
| 3 | SFA-5.1 | EXX10 |
| 3 | SFA-5.1 | EXX11 |
| 3 | SFA-5.5 | E(X)XX10-X |
| 3 | SFA-5.5 | E(X)XX11-X |
| 4 | SFA-5.1 | EXX15 |
| 4 | SFA-5.1 | EXX16 |
| 4 | SFA-5.1 | EXX18 |
| 4 | SFA-5.1 | EXX18M |
| 4 | SFA-5.1 | EXX48 |
| 4 | SFA-5.4 other than austenitic and duplex | EXXX(X)-15 |
| 4 | SFA-5.4 other than austenitic and duplex | EXXX(X)-16 |
| 4 | SFA-5.4 other than austenitic and duplex | EXXX(X)-17 |

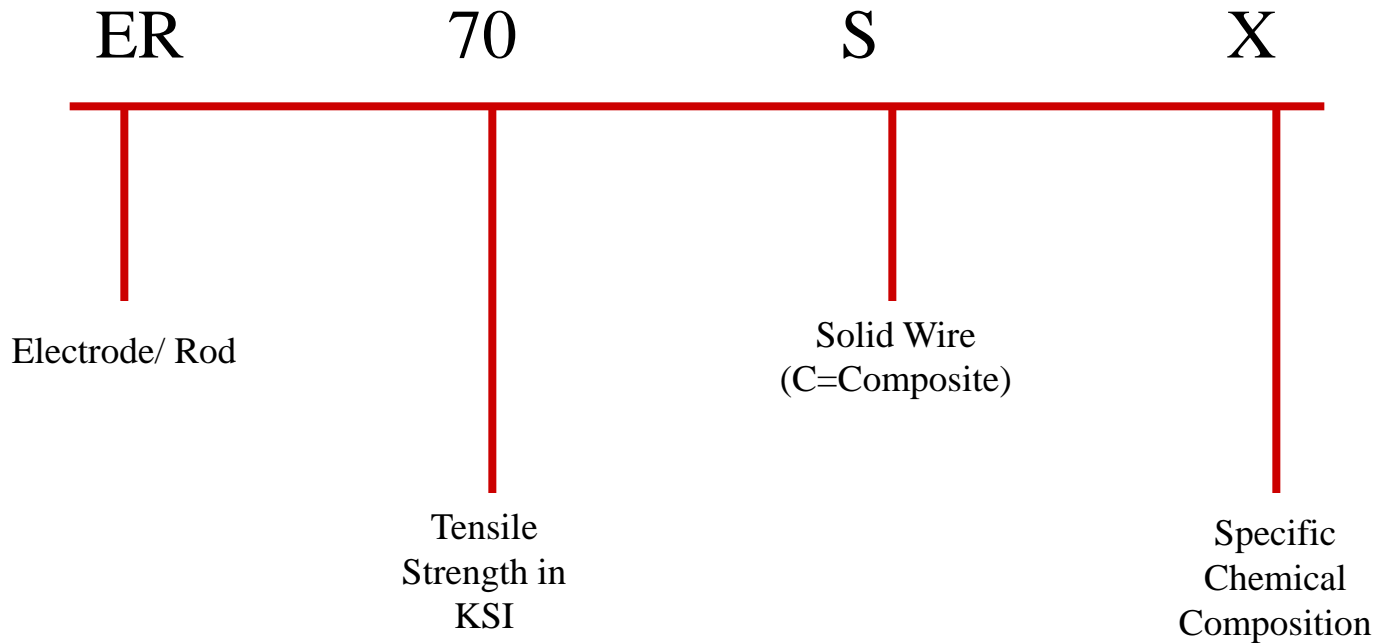
Section II- C Filler Metals

شناسایی فلزات پرکننده در AWS

GMAW

SFA-5.18

Electrode Classification



Welder Qualification Test

Qualified with

Any F-No. 6

Any F-No. 21 through F-No. 25

Any F-No. 31, F-No. 32, F-No.33, F-No. 35, F-No. 36, or F-No.37

F-No. 34 or Any F-No.41 through F-No. 45

Any F-No. 51 through F-No. 54

Any F-No. 61

Any F-No. 71 through F-No. 72

Qualified Fur

Any F-No. 6 [Note (1)]

Any F-No. 21 through F-No. 25

Only the same F-Number as was used during the qualification test

F-No. 34 and all F-No. 41 through F-No. 45

All F-No. 51 through F-No. 54

All F-No. 61

Only the same F-Number as was used during the qualification test.

Note:

(1) Deposited weld metal made using a bare rod not covered by an SFA specification but which conforms to an analysis listed in QW-442 shall be considered to be classified as F-No 6.

A Number

A Numbers

- بین چند مقوله ای که تا کنون بررسی شد، مفهوم A Number و دلیل کاربرد آن از همه کمتر روشن شده است
- مفهوم در A Number در این استاندارد به ترکیب شیمیایی فلز جوش Weld Metal مربوط شده است. در بخش تعریف ها Definitions فلز جوش را در جوشکاری ذوبی حاصل اختلاط فلز پایه و فلز پرکننده دانسته است.
- گرچه در استاندارد دلیل کاربرد A Number بخوبی روشن نشده است، اما به قیاس P No و F No ، کاربرد این مقوله هم باید برای کاهش تعداد PQR و WPS است.

A Numbers – ترکیب شیمیایی جوش QW-440

ترکیب شیمیایی فلز جوش بر اساس QW-404.5 باید در WPS و PQR معین گردد. □

QW-422

A-Numbers

Classification of Ferrous Weld Metal Analysis for Procedure Qualification

Analysis, % [Note (1)]

| A-no. | Type of Weld Deposit | C | Cr | Mo | Ni | Mn | Si |
|-------|----------------------------------|------|-------------|-----------|-------------|-----------|------|
| 1 | Mill Steel | 0.20 | ... | ... | ... | 1.60 | 1.00 |
| 2 | Carbon – Molybdenum | 0.15 | 0.50 | 0.40-0.65 | ... | 1.60 | 1.00 |
| 3 | Carbon (0.4% to 2%) – Molybdenum | 0.15 | 0.40-2.00 | 0.40-0.65 | ... | 1.60 | 1.00 |
| 4 | Carbon (2% to 6%)- Molybdenum | 0.15 | 2.00-6.00 | 0.40-1.50 | ... | 1.60 | 2.00 |
| 5 | Carbon (6% to 10.5%)- Molybdenum | 0.15 | 6.00-10.50 | 0.40-1.50 | ... | 1.20 | 2.00 |
| 6 | Carbon – martensitic | 0.15 | 11.00-15.00 | 0.70 | ... | 2.00 | 1.00 |
| 7 | Carbon - Ferritic | 0.15 | 11.00-30.00 | 1.00 | ... | 1.00 | 3.00 |
| 8 | Chromium- nickel | 0.15 | 14.50-3.00 | 4.00 | 7.50-15.00 | 2.50 | 1.00 |
| 9 | Chromium- Nickel | 0.30 | 19.00-30.00 | 6.00 | 15.00-37.00 | 2.50 | 1.00 |
| 10 | Nickel to 4% | 0.15 | ... | 0.55 | 0.80-4.00 | 1.70 | 1.00 |
| 11 | Manganese- Molybdenum | 0.17 | ... | 0.25-0.75 | 0.85 | 1.25-2.25 | 1.00 |
| 12 | Nickel – Chrome- Molybdenum | 0.15 | 1.50 | 0.25-0.80 | 1.25-2.80 | 0.75-2.25 | 1.00 |

Note:

(1) Single Values shown above are Maximum.

WPS & PQR

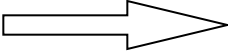
QW-424 استفاده از فلزات پایه برای تایید روش جوشکاری

Base Metals used for Procedure Qualification

- ❑ مواد مجاز از نظر ASME B & P Codes آنهایی هستند که در جدول QW/QB-422 دارای P-No. هستند.
- ❑ موادی که دارای P-No. نیستند باید جزو مواد ناشناخته (دسته‌بندی نشده) طبقه‌بندی شوند، مگر آنکه بر اساس ملاحظه‌های QW-420.1 از آن دسته از موادی باشند که دارای شماره UNS هستند.
- ❑ مواد ناشناخته (دسته‌بندی نشده) Unassigned باید در WPS و PQR بر اساس مشخصات فنی Specification و نوع و زیرگروه‌ها Grades یا خواص مکانیکی و ترکیب شیمیایی مشخص شوند.
- ❑ اگر در گواهینامه یا مشخصات فنی مواد حداقل مقاومت کششی آن مشخص نشده باشد، این مقدار باید توسط سازمانی Organization که آن را آزمایش می‌کند، معین گردد.

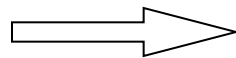
متغیرهای WPS

QW – 250 ff Samples

Paragr. Brief
QW 402.1 Groove Design  Nonessential Variable
No new PQR, just WPS Revision

QW -403.11 P-No. qualified

SA-516 Gr. 60 P-No. 1
SA-240-360 L P-No.8

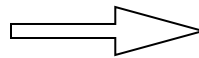


Essential Variable

New PQR, new WPS

QW 403.5 Group number qualified

SA-516 Gr. 60 P-No. 1 Gr. 1
SA-516 Gr. 70 P-No. 1 Gr. 2



Supplementary Essential Variable

Construction Code:

- Impact testing: new PQR, new WPS
- No Impact test: do not consider

تائير P No بر PQR

Base Metal (s) Used for Procedure Qualification Coupon

One metal from a P-Number to any metal from the same P-number

One Metal from a P-Number to any metal from any other P-Number

One metal from P-No. 3 to any metal from P-No. 3

One metal from P-No. 4 to any metal from P-No. 4

One metal from P-No. 5A to any metal from P-No. 5A

One metal from P-No. 5A to a metal from P-No. 4 or P-No. 3, or P-No. 1

One metal from P-No. 4 to a metal from P-No. 3 or P-No.1

Any unassigned metal to the same unassigned metal

Any unassigned metal to any P-Number metal

Any unassigned metal to any other unassigned metal

Base Metal Qualified

Any metal assigned that P-Number

Any metal assigned the first P-Number to any metal assigned the second P-Number

Any P-No. 3 metal to any metal from P-No. 3 or P-No. 1

Any P-No. 4 metal to any metal from P-Nos. 4, 3, or 1

Any P-No. 5A metal to any metal from P-Nos. 5A, 4, 3, or 1 metals

Any P-No. 5A metal to any metal assigned to P-No. 4, or P-No. 3, or P-No. 1

Any P-No. 4 metal to any metal assigned to P-No. 3 or P-No. 1

The unassigned metal to itself

The unassigned metal to any metal assigned to the same P-Number as the qualified metal

The first unassigned metal to the second unassigned metal

تأثیر شماره های F-No. در تایید WPS

QW-432 – F-NUMBERS

| F-No | ASME Specification Steel and Steel Alloys | AWS Classification |
|------|---|--|
| 1 | SFA-5.1 | EXX20, EXX22, EXX24, EXX27, EXX28 |
| 1 | SFA-5.4 | EXXX(X)-25, EXXX(X)-26 |
| 1 | SFA-5.5 | EXX20-X, EXX27-X |
| 2 | SFA-5.1 & 5.5 | EXX12, EXX13, EXX14, EXX19, E(X)XX13-X |
| 3 | SFA-5.1 & 5.5 | EXX10, EXX11, E(X)XX10-X, E(X)XX11-X |
| 4 | SFA-5.1 | EXX15, EXX16, EXX18, EXX48 |
| 4 | SFA-5.4 other than austenitic and duplex | EXXX(X)15, EXXX(X)16, EXXX(X)17 |
| 4 | SFA-5.5 | E(X)XX15-X, E(X)XX16-X, E(X)XX18-X |
| 5 | SFA-5.4 (austenitic and duplex) | EXXX(X)15, EXXX(X)16, EXXX(X)17 |
| 6 | SFA-5.2 | All classifications |
| 6 | SFA-5.9 | All classifications |
| 6 | SFA-5.17, SFA-5.18 | All classifications |
| 6 | | All classifications |
| 6 | SFA-5.20 | All classifications |
| 6 | SFA-5.22, SFA-5.23 | All classifications |
| 6 | SFA-5.25, SFA-5.26 | All classifications |
| 6 | SFA-5.28, SFA-5.29 | All classifications |
| 6 | SFA-5.30 | IN MS-X, IN 5XX, IN 3XX(X) |

QW-203 محدودیت‌های وضعیت در تایید روش‌های جوشکاری

□ باستثناء مواردی که در QW-250 تصریح شده است، وضعیت جوشکاری تاثیری در تایید WPS ندارد و WPS که با یکی از وضعیت‌ها تایید شود، کلیه وضعیت‌ها را پوشش خواهد داد.

□ جوشکار یا اپراتور جوشکاری که PQR را در یک وضعیت خاص با موفقیت جوشکاری نماید برای آن وضعیت صلاحیت او تایید می‌گردد.

QW-203 محدودیت وضعیت در تایید روش‌های جوشکاری

Limits of Qualifications for Procedures

- بجز مواردیکه طبق QW-250 مشخص شده‌اند. WPS که بر اساس یک وضعیت Position تایید شده باشد، برای تمامی وضعیت‌ها تایید می‌گردد.
- روش جوشکاری و الکتروود مورد استفاده باید برای وضعیت‌های مورد نظر مناسب باشند.
- جوشکاران یا اپراتورهای جوشکاری که جهت تایید WPS بکار گرفته می‌شوند. طبق QW-301.2 برای همان وضعیت یا وضعیت‌های دیگر تایید خواهند شد.

WPS متغیرهای روش جوشکاری QW-250

Essential Variables QW-251.2 - متغیرهای اساسی

هر تغییری در عوامل اساسی سبب می‌شود که WPS نیاز به تایید مجدد داشته باشد.

متغیرهای اساسی تکمیلی supplementary Essential Variables در مواردی که فلز نیاز به آزمایش ضربه داشته باشد جزو متغیرهای اساسی محسوب می‌گردد.

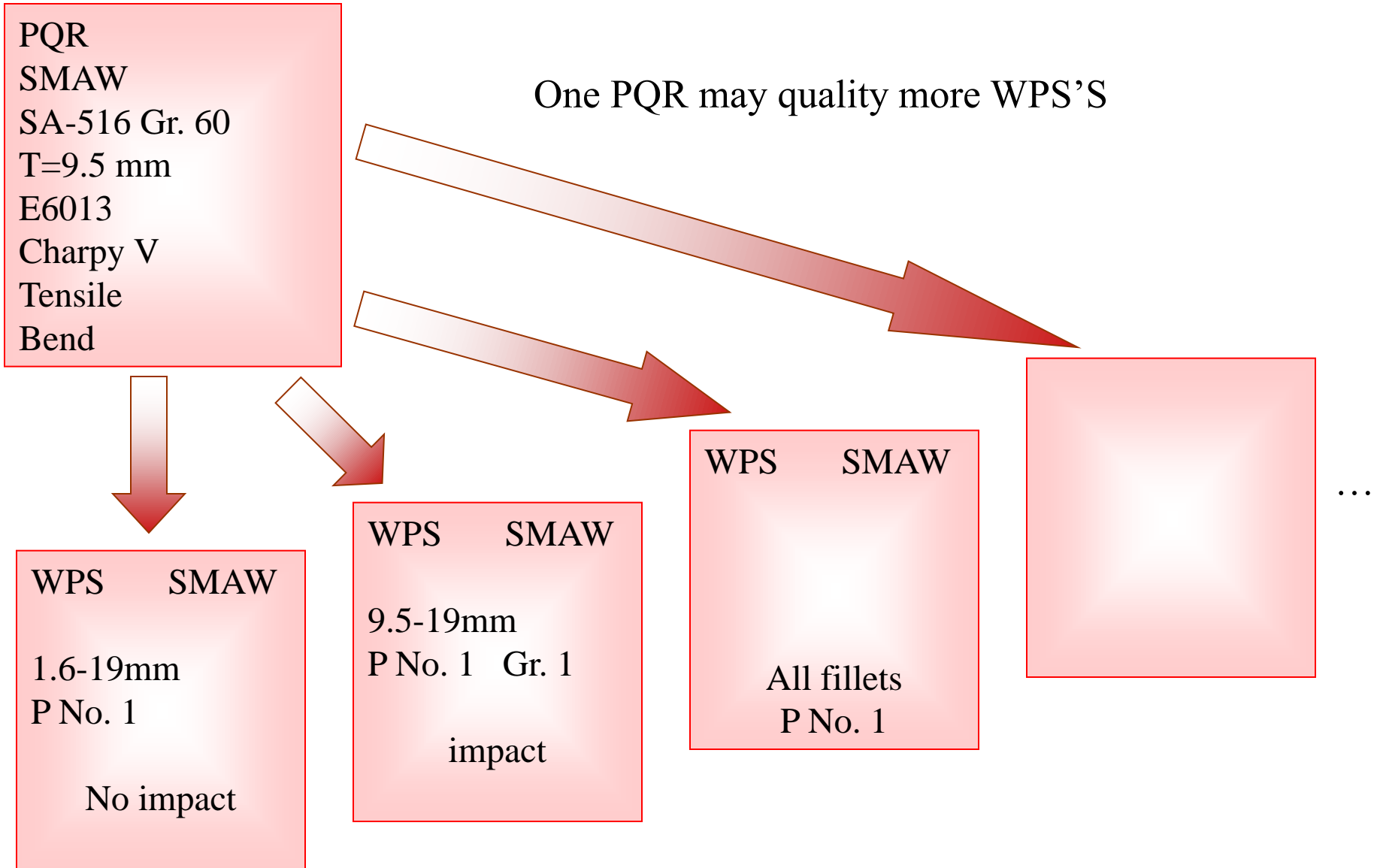
QW-251.3 - با تغیر در متغیرهای غیر اساسی Nonessential Variables با WPS نیازی به تایید مجدد ندارد.

QW-251.4 فرایندهای ویژه (خاص) ، متغیرهای فرآیندهای ویژه نظیر فرایندهای مقاوم در برابر خوردگی Corrosion-resistant و سخت کار سطحی Hard – Surfacing در جداول جداگانه لیست شده‌اند.

یک PQR می تواند جهت تأیید چندین WPS استفاده شود.

ASME Code Section IX

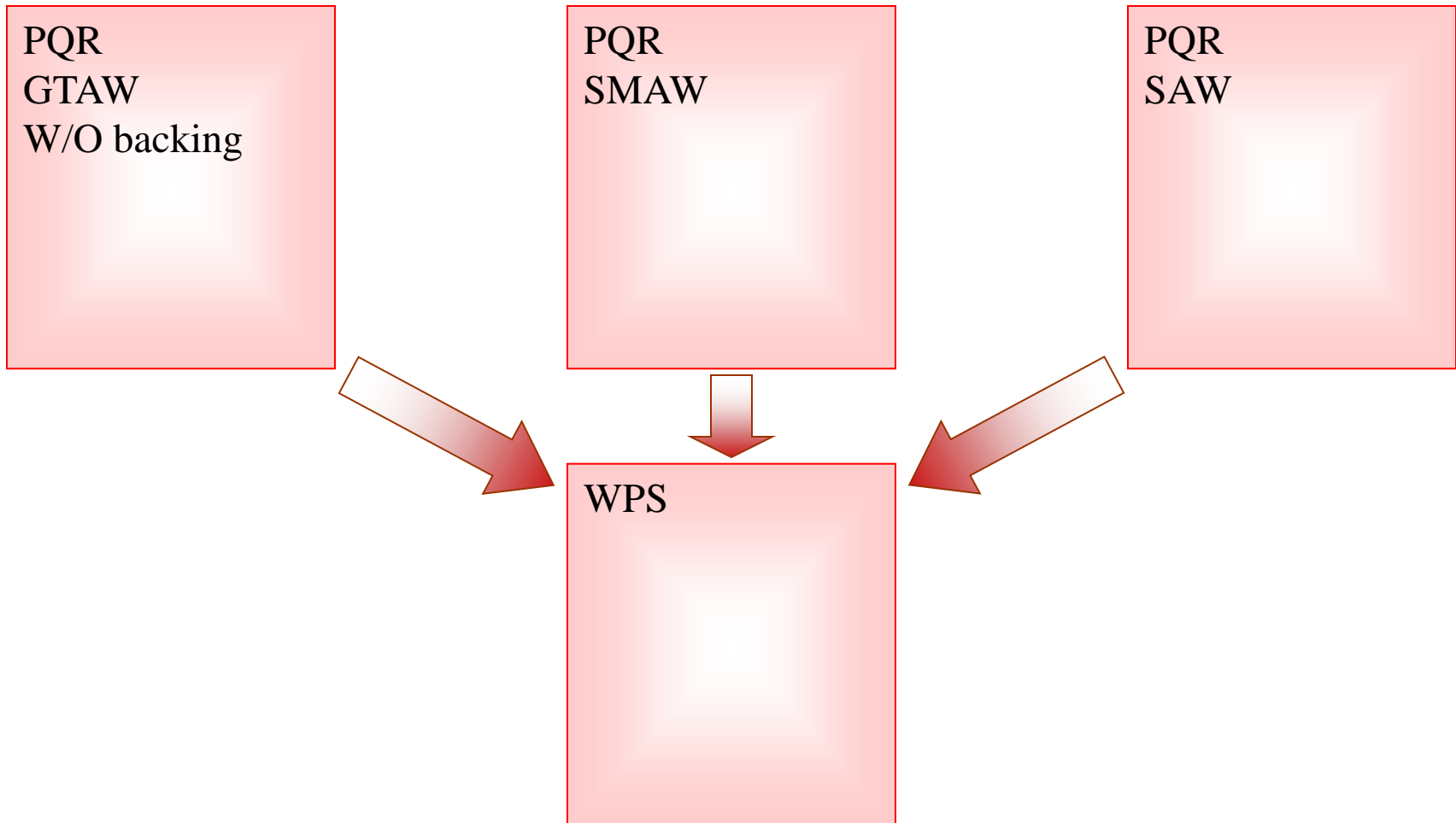
One PQR may qualify more WPS'S



یک WPS می تواند توسط چند PQR تا یید گردد.

ASME Code Section IX

One WPS may be supported by more PQR'S



QW-200.2

تغییرات در PQR به هیچ عنوان مجاز نیست مگر آنکه موضوع آن تصحیح برخی از اشتباهات نظیر P-NO یا A-NO باشد و یا اینکه در نتیجه تغییر در کد نیاز به تغییر در PQR احساس شود به عنوان مثال اگر F-NO الکترودی توسط کد تغییر کند و یا الکترودی در یک F-NO جدید طبقه‌بندی شود. چنین تغییری باید در PQR قید گردد.

PQR باید به گونه‌ای نگهداری شود که همواره در دسترس بازرس باشد. برای سرپرست های کارگاه و جوشکاران در اختیار داشتن PQR الزامی نیست.

چند WPS می‌توانند بوسیله یک PQR تأیید شوند و یا یک WPS می‌تواند توسط چند PQR تأیید شود به عنوان مثال: یک PQR که با ورق وضعیت 1G تأیید شده است می‌تواند WPS های لوله و ورق را وضعیت های F، V، H و O را در صورتیکه دیگر پارامترها تغییر نکند پوشش دهد. و یا اگر WPS جهت ضخامت $1/16(1.6)\text{mm}$ تا $1\frac{1}{4}$ (32mm) در نظر گرفته شد باشد و دو PQR جهت ضخامت های $1/16(1.6)\text{mm}$ تا $3/16(4.8)\text{mm}$ و $3/16(4.8)\text{mm}$ یا $1\frac{1}{4}(32\text{mm})$ در اختیار باشد، این WPS نیازی به تأیید دیگری ندارد.

Article V

روشهای جوشکاری استاندارد Standard WPS

□ SWPS – QW-500 روش های استاندارد در شرایط ذیل می تواند استفاده شود:

□ روش های جوشکاری استandarدي که در Appendix E لیست شده باشند.

□ WPS استاندارد باید دارای نام سازنده، کد ساخت و دیگر ملاحظات Fabrication و تاریخ و امضاء باشد.

□ WPS استاندارد ی که قرار است مورد استفاده قرار گیرند باید در برنامه QC قید گردند.

□ استفاده از WPS استاندارد باید طبق کدهای ساخت مجاز باشد.

به عنوان مثال در Sec I: فقط برای P-No & Gr1 و 2 , P-No1 Gr1 ، با حداکثر ضخامت "11/2، همراه با عملیات حرارتی پس از جوشکاری PWHT و فرآیندهای SMAW ، GTAW و FCAW ، استفاده از WPS استاندارد مجاز است .

□ در صورتیکه آزمایش ضربه لازم نباشد

□ سازنده باید یک نمونه Test Coupon از جوش Groove را طبق WPS جوشکاری و آزمایش نماید. ثبت نتایج طبق QW-510 (d) است.

□ اطلاعات بیشتر برای استفاده از WPS استاندارد در QW-540 آمده است.

WQT

ASME Code Section IX

Qualification of a welder:

Selection of welders

Selection of welding variables, i.e.

Distinguishing of positions

Distinguishing of pipe diameters

Distinguishing of used F-Numbers
of filler metals Etc.

مراحل تأیید مهارت

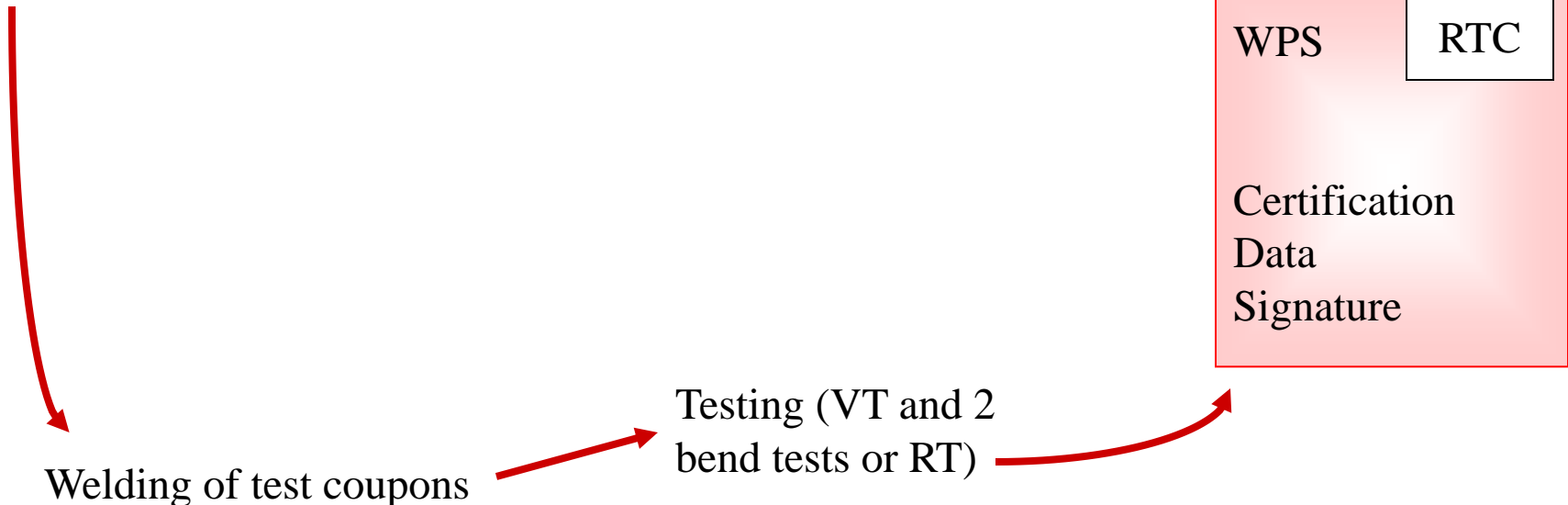
انتخاب جوشکار

در نظر گرفتن متغیرهای جوشکاری

مشخص کردن وضعیت

مشخص کردن قطر لوله

F-Number الکتروود یا مفتول و ...



QW-423 Alternate base Material for welder Qualification

■ در مورد آزمایش مهارت جوشکاران می توان از جدول ذیل استفاده نمود.

Base Metal (s) for Welder Qualification

P-No. 1 through P-No. 11,
P-No. 34, or P-No. 41 through P-
No. 47

P-No. 21 through P-No. 25

P-No. 51 through P-No. 53 or P-
No. 61 through P-No. 62

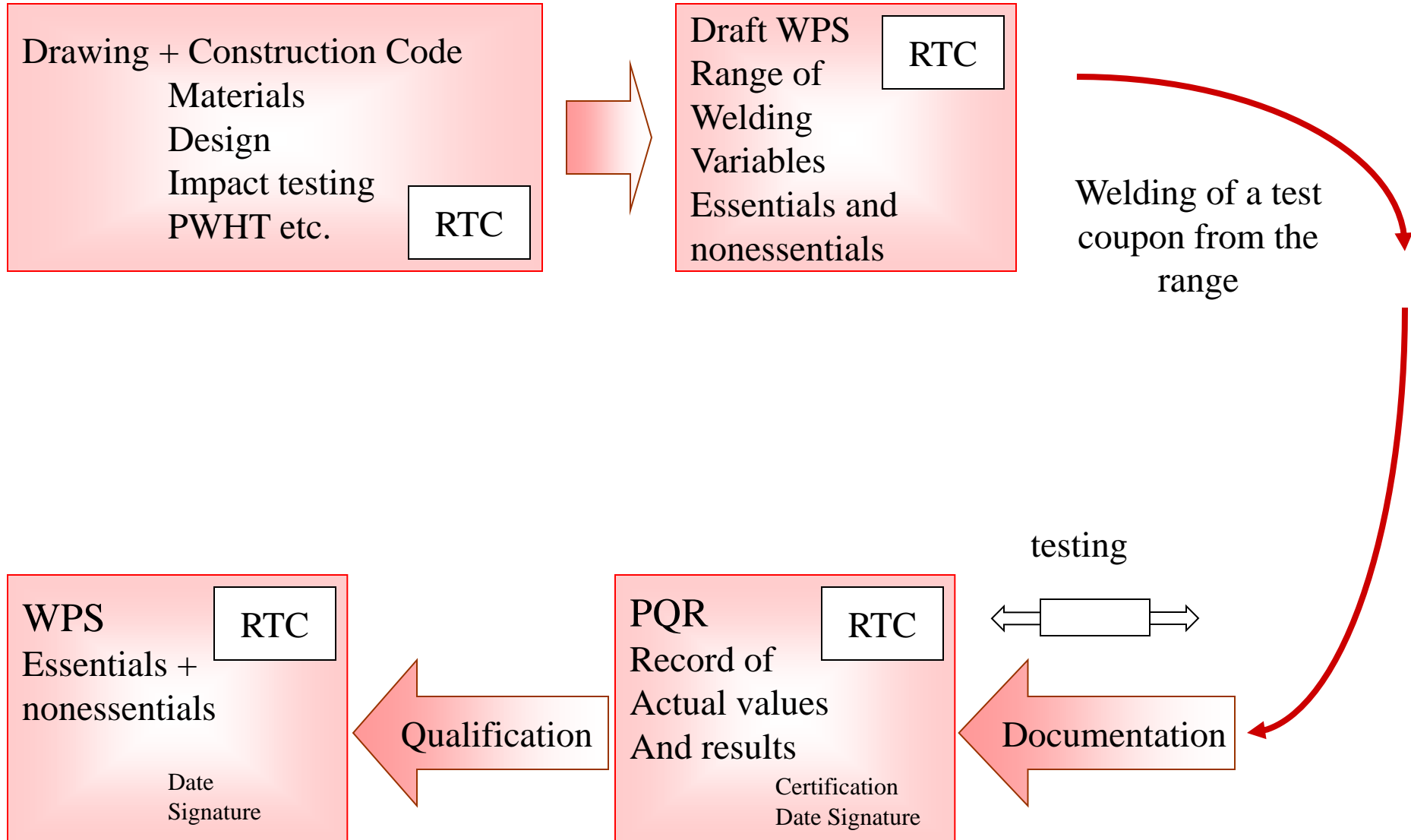
Qualified Production Base Metal (s)

P-No. 1 through P-No. 11, P-No. 34, P-No. 41 through P-No. 47 and unassigned metals of similar chemical composition to these metals

P-No. 21 through P-No. 25

P-No. 51 through P-No. 53 and P-
No. 61 through P-No. 62

Qualification of a Welding Procedure تایید کیفیت روش



QW-322 تاریخ انقضاء و تایید مجدد جوشکاران

❑ اگر جوشکاری در طول 6 ماه با فرآیندی که بر اساس آن مهارت وی تایید شده بود جوشکاری نکند، گواهینامه وی اعتبار خود را از دست خواهد داد.

❑ اگر جوشکار در طول 6 ماه با روش‌های دیگری از جوش دستی یا نیمه اتوماتیک کار کرده باشد بنحوی که مهارت وی در فرآیند قبلی حفظ شده باشد گواهینامه وی می‌تواند مجددا تایید گردد.

❑ در صورتیکه به هر دلیلی مهارت جوشکاری در یک فرآیند جوشکاری مورد شک واقع شود گواهینامه وی را می‌توان در آن فرآیند لغو کرد. اما صلاحیت وی در مورد دیگر فرآیندها، همچنان معتبر خواهد بود.