

ISO 15641-5: 2024

金属材料焊接工艺规程及评定—焊接工艺试验—钛、锆及合金的电弧焊

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 5: Arc welding of titanium, zirconium and their alloys

狮子王之八九 译

目录

前言（略）

引言

1

范围

2

引用标准（略）

3

名词和术语

4

预备焊接工艺评定（pWPS）

5

焊接工艺评定试验

6

试件

6.1

一般原则

6.2

试件的形状和尺寸

6.2.1

概述

6.2.2

全焊透板对接接头

6.2.3

全焊透管对接接头

6.2.4

T 型接头

6.2.5

支接管连接

6.3

试件的焊接

7

试验和检验

7.1

试验类型和范围

7.2

试样的位置及截取

7.3

无损检验

7.4

破坏性试验

7.4.1

概述

7.4.2

横向拉伸试验

7.4.3

弯曲试验

7.4.4

宏观和微观金相检验

7.5

合格等级

7.6

颜色

7.7

复试

8

认可范围

8.1

概述

相关

相关

W

IS

星

W

IS

星

W

IS

星

W

20

星

T

IS

星

T

is

星

W

IS

星

W

IS

星

P

IS

星

- 8.2 与制造商有关的条件
- 8.3 与材料有关的条件
- 8.3.1 母材组别
- 8.3.2 材料厚度和管材直径
- 8.3.3 管和支接管的直径
- 8.3.4 支接管的角度
- 8.4 焊接工艺的通用规则
- 8.4.1 焊接方法
- 8.4.2 焊接位置
- 8.4.3 接头和焊缝种类
- 8.4.4 焊接材料，型号
- 8.4.5 电流种类
- 8.4.6 道间温度
- 8.4.7 焊后热处理
- 8.4.8 背面保护气体
- 8.4.9 带保护罩焊接
- 8.5 不同焊接方法的特殊要求
- 8.5.1 工艺方法 131
- 8.5.2 工艺方法 14
- 8.5.3 工艺方法 15
- 9 焊接工艺评定报告（WPQR）
- 附录 A （信息） 焊接工艺评定报告格式（WPQR）（略）
- 文献 （略）

相关

相关

📄 IS 星

📄 IS 星

📄 IS 星

📄 20 星

📄 IS 星

📄 is 星

📄 IS 星

📄 IS 星

📄 IS 星



前言
略

引言

自本标准颁布之日起，所有新的焊接工艺试验都应根据本标准执行。然而，该标准的实施并不会使按以前的国家标准或规范或本标准前一版本进行的焊接工艺评定失效。

如果为了使评定在技术上等效，则必须进行附加的试验，这些试验的试件应根据本标准制作。

1 范围

本标准规定了使用焊接工艺评定试验来评定焊接工艺预规程（pWPS）的方法。

本标准确定了进行焊接工艺评定试验的条件和本标准范围内所有焊接操作条件下焊接工艺的认可范围，见条款 8。

试验应按照本标准要求执行。应用标准可能要求附加的试验。

本标准适用于所有钛、锆及其合金产品的电弧焊。根据 ISO 4063 规定，本标准包括下列电弧焊方法：

131 熔化极惰性气体保护焊，MIG 焊；

141 钨极气体保护焊，TIG 焊；

15 等离子弧焊；

本标准的原则也可能适用于其它熔化焊方法。

2 引用标准

略

3 名词和术语

ISO/TR 25901（所以部分）和ISO 15607中术语和定义适用本标准。

4 预备焊接工艺评定（pWPS）

预备焊接工艺评定应根据 ISO15609-1 的要求编制。

5 焊接工艺评定试验

试件的焊接和试验应符合本标准第 6 条和第 7 条的要求。

在满足相关试验要求的前提条件下，按照本标准完成满足要求的焊接工艺试验的焊工或焊接操作工将获得 ISO 9606-5 或 ISO 14732 对应范围的焊工资格。

相关

相关

📄 IS
星

📄 IS
星

📄 IS
星

📄 20
星

📄 IS
星

📄 is
星

📄 IS
星

📄 IS
星

📄 IS
星



6 试件

6.1 一般原则

焊接接头所使用的工艺应具有生产代表性，模拟其的标准试件制备应按照 6.2 的要求。

在产品/接头形式不适用本标准规定的这些标准试件时，要求采用 ISO 15613 标准。

6.2 试件的形状和尺寸

6.2.1 概述

试件应具有足够的尺寸或数量以确保进行所有要求的试验。

为了满足附加的试验（或重新试验），可以制备附加试件和/或尺寸更长的试件（参见条款 7.7）。

对于除支管连接（见图 4）和角焊缝（见图 8）以外的所有试件，在试件要求焊接的长度内，两板材或管材的材料厚度 t 和管材的直径必须相同。

试件的厚度和/或管子外径应按照 8.3.2.1 至 8.3.2.4 要求选择。

试件的形状和最小尺寸见条款 6.2.2 至 6.2.5。

6.2.2 全焊透的板对接接头

试件应按图 1 制备。

6.2.3 全焊透的管对接焊缝

试件应按图 2 制备。

注 “管 pipe”一词，单独或组合，用于表示“管 pipe”、“管子 tube”或“中空结构 hollow section”，不包括方形 square hollow section 或矩形管 rectangular hollow section。

6.2.4 T 型接头

试件应按图 3 制备。试件可被用于评定全焊透的对接接头或角焊缝。

6.2.5 支接管连接

试件应按图 4 制备。角度 α 为用于实际产品的最低值。试件可被用于评定全焊透（骑坐式或插入式）的对接接头或角焊缝。

6.3 试件的焊接

试件的制备和焊接应按照焊接工艺预规程，在其所代表的产品焊接条件下进行。试件的焊接位置、倾角和转角范围应符合 ISO 6947 的规定。如定位焊缝最终熔入接头，试件中应包含定位焊缝。

试件的焊接及试验应由考官或考试机构监督。

相关

相关

📄 IS 星

📄 IS 星

📄 IS 星

📄 20 星

📄 IS 星

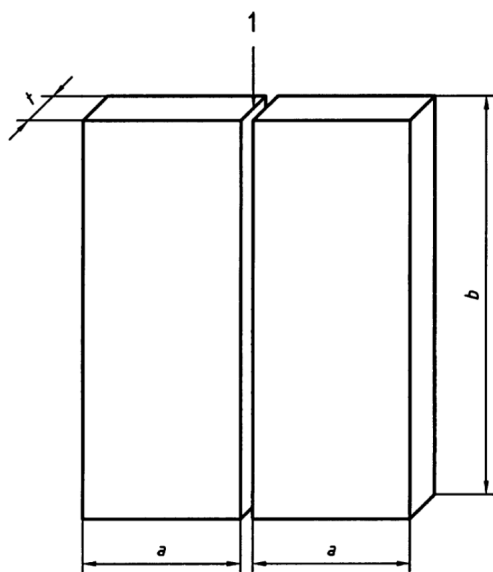
📄 is 星

📄 IS 星

📄 IS 星

📄 IS 星





关键词

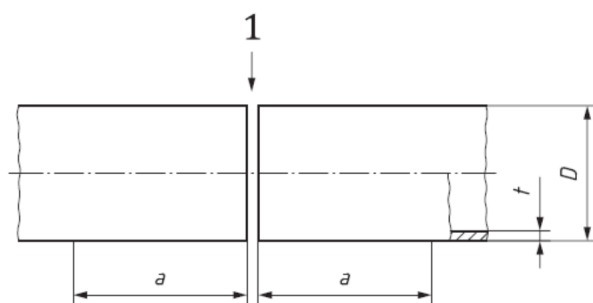
1 接头制备及组装按焊接工艺预规程 (pWPS)

a 最小值 150mm

b 最小值 350mm

t 母材厚度

图 1 全焊透的板对接焊缝试件



关键词

1 接头制备及组装按焊接工艺预规程 (pWPS)

a 最小值 150mm

D 管子外径

t 母材厚度

图 2 全焊透的管对接焊缝试件

相关

相关

IS 星

IS 星

IS 星

20 星

IS 星

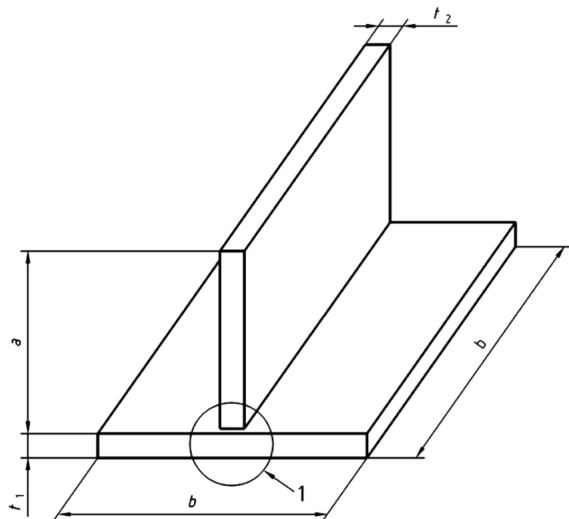
IS 星

IS 星

IS 星

IS 星





关键词

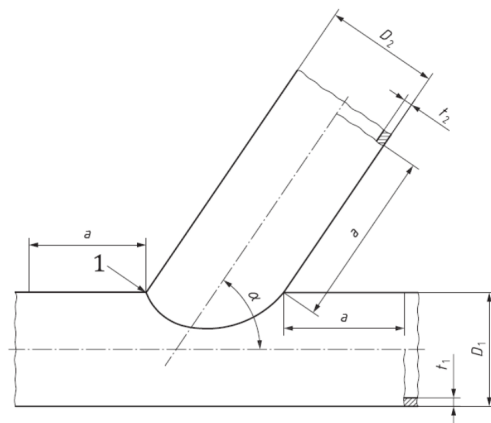
1 接头制备及组装按焊接工艺规程（pWPS）

a 最小值 150mm

b 最小值 350mm

t₁, t₂ 母材厚度

图3 T型接头试件



关键词

1 接头制备及组装按焊接工艺规程（pWPS）

α 支管角度

a 最小值 150mm

D₁ 主管外径

D₂ 支管外径

t₁ 主管壁厚

t₂ 支管壁厚

图4 支接管试件

相关

相关

IS 星

IS 星

IS 星

20 星

IS 星

IS 星

IS 星

IS 星

IS 星



7 试验和检验

7.1 试验类型和范围

根据表 1 的要求，试验包括无损检验（NDT）和破坏性试验。

应用标准可能规定附加试验，如：

- 焊缝纵向拉伸试验；
- 熔敷金属弯曲试验；
- 硬度试验；
- 冲击试验
- 腐蚀试验；
- 化学分析。

注：特殊应用、材料或制造条件下，可能要求比本标准规定试验更为完整的试验，以获得更多的信息，避免后期为取得附加试验数据而进行重复焊接工艺评定试验。

表 2 对于等级 2，试件的试样和检验

试件	试验种类	试验范围	备注
全焊透的 对接焊缝 图 1 和图 2	外观检验（VT）	100%	-
	射线检测（RT）	100%	-
	渗透检测（PT）	100%	-
	横向拉伸试验	2 个试样	-
	横向弯曲试验	4 个试样	a
	宏观或微观金相检验	1 个试样	b
全焊透的 T 型接头 图 3 全焊透的支接管 图 4	外观检验（VT）	100%	c
	渗透检测（PT）	100%	c
	射线检测（RT）	100%	c
	宏观或微观金相检	2 个试样	b c
角焊缝 图 3 和图 4	外观检验（VT）	100%	c
	渗透检测（PT）	100%	c
	宏观或微观金相检	2 个试样	b c
a 弯曲试验见条款 7.4.3。 b 微观检验见条款 7.4.4。 c 具体的试验细节不能提供有关接头机械性能的信息。如果这些性能与实际应用相关联，还应进行附加的评定，例如对接焊缝的评定。			

7.2 试样的位置及截取

试样的截取应按照图 5 至图 8 要求。

截取试样时，允许避开缺欠部位，但其应在相应无损检验方法验收等级允许的范围内。

相关

相关

IS 星

IS 星

IS 星

20 星

IS 星

IS 星

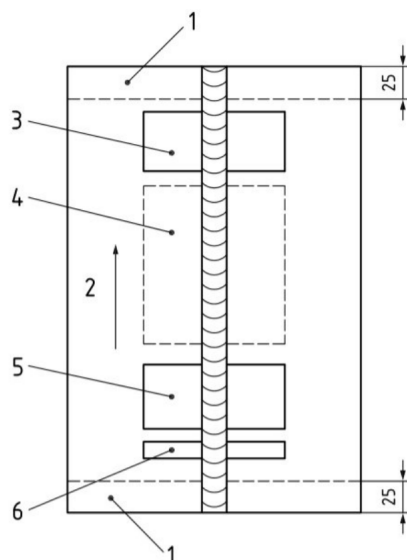
IS 星

IS 星

IS 星



单位: mm



关键词

1 去除 25mm

2 焊接方向

3 该部位: 一个拉伸试样和一个弯曲试样

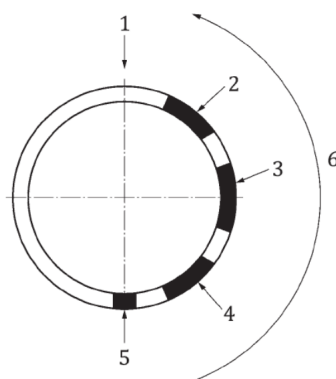
4 该部位: 有要求时, 附加试样

5 该部位: 一个拉伸试样和一个弯曲试样

6 该部位: 一个金相试样

注 无比例尺

图 5 板对接接头试样的位置



关键词

1 顶部位置

2 该部位: 一个拉伸试样和一个弯曲试样

3 该部位: 有要求时, 附加试样

4 该部位: 一个拉伸试样和一个弯曲试样

5 该位置: 一个宏观或微观金相试样

注 无比例尺

图 6 管子对接接头试样的位置

相关

相关

IS 星

IS 星

IS 星

20 星

IS 星

IS 星

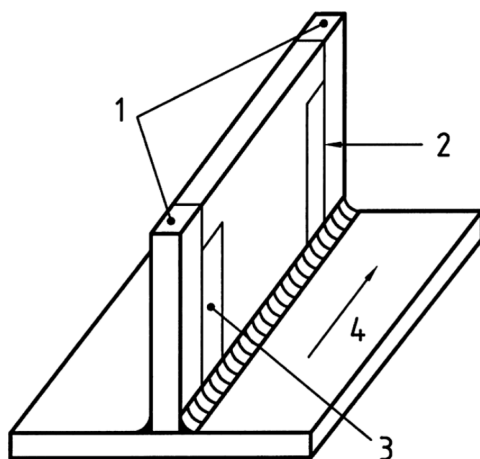
IS 星

IS 星

IS 星



单位: mm



关键词

1 去除 25mm

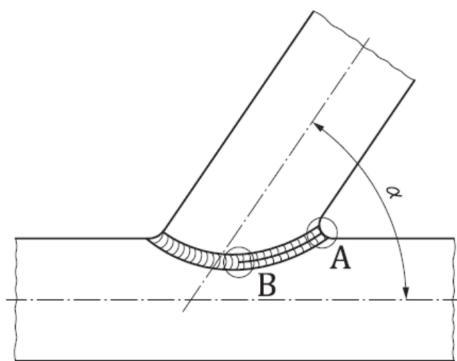
3 金相试样及硬度试样

注 无比例尺

2 金相试样

4 焊接方向

图 7 T 型接头试样的位置



关键词

A 金相试样及硬度试样的取样部位 (A 位置)

B 该位置上的金相试样

α 为支接管角度

图 8 支接管或管子角焊缝试样的位置

相关

相关

IS 星

IS 星

IS 星

20 星

IS 星

IS 星

IS 星

IS 星

IS 星



7.3 无损检验

应在切割试件之前，对试件根据条款 7.1 和表 1 进行规定的所有无损检验。所有规定的焊后热处理则在无损检验之前进行。

根据接头形状、工件的材料和工作要求，无损检验应满足根据表 1 中要求，并根据 ISO17637（外观检验）、ISO17636-1 或 ISO17636-2（射线检验）、和 ISO 3452-1（渗透检验）标准进行。

7.4 破坏性试验

7.4.1 概述

破坏性试验的类型根据表 1 执行。

7.4.2 横向拉伸试验

对接接头横向拉伸试验的试样和试验应符合 ISO 4136 规定。

对于外径大于 50mm 的管子，应去除两面多余的焊缝金属，使得试样厚度与管壁厚相同。

对于外径小于或等于 50mm 的管子，采用较小管子的整个截面时，允许保留管子内表面的焊缝余高。

除非试验之前另有规定，试样的拉伸强度一般不得低于母材的下限值。

对于异种母材的接头，拉伸强度一般不得低于较低强度母材的下限值。

7.4.3 弯曲试验

对接接头弯曲试验的试样和试验应符合 ISO 5173 标准规定，但材料组别 52、53 和 54 除外，其试验时的压头或内辊的直径应为 $6t_b$ （ t_b 为弯曲试样的厚度）。

厚度小于 12mm 时，应做两个正弯和两个背弯试验。当厚度大于或等于 12mm 时，建议用四个侧弯代替两个正弯和两个背弯试验。

对于异种钢或异种成分对接接头，可以采用一个纵向背弯或一个纵向正弯试样代替四个横向弯曲试验。

试验过程中，试样不应在任何方向出现大于 3mm 的缺欠。评估时在试样边角出现的缺欠可以忽略。

7.4.4 宏观和微观金相检验

试样应按 ISO17639 规定制备并在一侧腐蚀，以便清晰地显示出熔合线、热影响区和各层焊道。

宏观金相检验应包括未受到影响的母材，并且每个工艺试验至少再现一次。

合格等级见条款 7.5。

腐蚀某些合金时应小心，以避免产生裂纹状迹象。

相关

 IS

星

 IS

星

 IS

星

 20

星

 IS

星

 is

星

 IS

星

 IS

星

 IS

星

7.5 合格等级

如果试件的缺欠在ISO 5817质量等级B的规定范围内，则焊接工艺合格，但下列缺陷除外：焊缝余高、凸度过大、焊缝厚度过大以及下榻，以上缺欠适合质量等级C。

注 ISO5817 标准中质量等级与不同无损检验方法合格等级之间的相互关系参见 ISO17635。

7.6 复试

如果试件不符合条款7.5规定的外观检验或无损检验（NDT）的任一要求，应重新焊接一个试件并进行相同的检验。如果该追加试件仍不符合要求，则焊接工艺试验失败。

如果仅仅因为焊缝缺欠使得任一试样不符合条款 7.4 中的破坏性试验要求，则应对每个不合格试样，追加两个试样进行试验。若材料充足，追加试样可以取自同一试件或新试件。每个附加试样进行的试验应与失败的初始试件的试验相同。如果这些附加试样中的某一个试样不符合这些要求，则焊接工艺评定失败。

对于拉伸试验失败，不满足条款 7.4.2 的要求，两个追加试件应取自同一试件。两个追加试件都必须满足条款 7.4.2 的要求。

8 认可范围

8.1 概述

满足条款 8 规定的各个条件，才符合本标准。

超出认可范围的变化需要重新进行焊接工艺评定试验。

8.2 与制造商有关的条件

制造商依据本标准通过焊接工艺试验的取得预备焊接工艺预规程（pWPS）认可后，在具有相同技术和质量控制的车间或现场施焊均有效。

焊接应在相同的技术与质量控制下进行，执行焊接工艺试验的制造商应该对试验中的所有焊接负全责。

8.3 与材料有关的条件

8.3.1 母材类型

8.3.1.1 概述

为了尽量减少焊接工艺评定试验的数量，将钢、镍及镍合金根据ISO/TR 15608 进行分组。

不在ISO/TR 15608中的母材或母材组合，需要做单独的焊接工艺评定。

如果母材同时属于两个组别或分组别，应将其定义为较低的组别。

注 使用国家标准时出现的相同类组中少许的成分差别不需要做重新评定。

8.3.1.2 钛

认可范围见表 2。

相关

IS

星

IS

星

IS

星

20

星

IS

星

is

星

IS

星

IS

星

IS

星

表 2 钛组别认可范围

试件母材组别 A	试件母材组别 B			
	51	52	53	54
51	51 到 51	-	-	-
52	51 到 51 52 到 52	52 到 52	-	-
53	51 到 53 51 到 51	52 到 53 52 到 52	53 到 53	-
54	51 到 54 51 到 51	52 到 54 52 到 52	53 到 54 53 到 53	54 到 54

8.3.1.3 锆
认可范围见表 3。

表 3 锆组别认可范围

试件母材组别 A	试件母材组别 B	
	61	62
61	61 到 61	-
62	61 到 62	62 到 62

8.3.2 材料厚度
8.3.2.1 概述

- 对于单一工艺方法的评定，厚度 t 的含有如下：
- a) 对于对接接头：母材厚度。
 - b) 对于角焊缝：母材厚度。对于每块板的厚度范围根据表4，也有焊缝厚度 a 的认可范围，对于单道角焊缝见条款8.3.2.3。
 - c) 对于骑坐式支管连接：母材厚度。
 - d) 对于插入式支管连接：母材厚度。
 - e) 对于板全焊透T形接头：母材厚度。

对于多中工艺方法，每种工艺方法的熔覆金属厚度应作为单个焊接工艺评定范围的基础。

8.3.2.2 对接接头、T 型接头、支连接管的认可范围
焊接工艺评定试件厚度 t 的厚度认可范围见表 4。

表 4 对接焊缝母材厚度和熔敷金属厚度认可范围

单位：mm

试件厚度 t^a	认可范围 b	
	单道或双面单道焊（对接接头、T 型接头、支连接管）	多道或角焊缝 b （对接接头、T 型接头、支连接管 b ）
$t \leq 3$	$0.7 t$ 至 $1.5 t$	$0.7 t$ 至 $2 t$
$3 < t \leq 12$	$0.7 t$ 至 $1.3 t$	$3 t$ 至 $1.5 t$
$12 < t$	$0.7 t$ 至 $1.1 t$	$0.5 t$ 至 $1.5 t$
^a 对于多中工艺方法，每种工艺方法的熔覆金属厚度应作为单个焊接工艺评定范围的基础。		
^b 对于角焊缝和支管连接，两种母材的认可范围分别评定。		

相关

相关

IS 星

IS 星

IS 星

20 星

IS 星

IS 星

IS 星

IS 星

IS 星



8.3.2.3 单道角焊缝焊缝厚度认可范围

在表 4 的附加要求，焊缝厚度“a”的认可范围为 0.75a 到 1.5a。

如果角焊缝通过对接焊缝试验评定合格，则合格的焊缝厚度范围应基于熔敷焊缝金属的厚度。

8.3.2.4 管和支接管直径的认可范围

焊接工艺评定中试件直径 D 的认可范围见表 5。

管对接焊缝认可板对接焊缝。当管子外径大于 500mm，或者在焊接位置 PA 或 PC(根据 ISO 6947)转动位置上的管子外径大于 150mm 时，板也认可管。

表 5 管和支接管直径认可范围

试件直径 D mm	认可范围
D ≤ 25	0.5 D 到 2 D
D > 25	≥ 0.5

a D为对接管的外径或支接管中支管的外径。

8.3.4 支接管的角度

对于支接管角度 α 的试件进行的工艺评定（见图 4）。试件直接管角度（α）在 60°到 90°之间，其认可角度范围为 60°=α<90°。如果 α<60°，需要单独的试件，其认可角度范围 α 到 90°。

8.4 焊接工艺的通用规则

8.4.1 焊接方法

机械化程度（手工、半机械化、全机械化和自动化）不同的焊接方法应单独评定。

评定仅对焊接工艺评定试验所用的焊接方法或组合有效。

对于多种焊接方法的工艺而言，焊接工艺评定可针对每种方法采用单独的焊接工艺评定试验进行。也可以采用包括多种方法在内的一个工艺评定。

对于使用多种焊接方法焊接的试件，评定认可该工艺评定试验时所使用的焊接方法顺序。

应避免使用多种焊接方法工艺评定中一种焊接方法，除非该方法应根据本标准进行单独的工艺试验。

8.4.2 焊接位置

除了 PG J-L045 焊接位置应单独的评定，任一位置（板或管子）的评定认可于所有位置（板或管子）的焊接。

8.4.3 接头/焊缝种类

评定试验所使用的焊接接头认可范围参见相关条款的限定（如厚度），并且：

- a) 对接焊缝认可于全焊透及部分焊透的对接焊缝和角焊缝。在产品中，使用角焊缝主要连接形式时，要求评定角焊缝；
- b) 管子的对接接头认可角度 ≥ 60°支管连接；

相关

相关

IS 星

IS 星

IS 星

20 星

IS 星

is 星

IS 星

IS 星

IS 星

IS 星

- c) T 型接头对接焊缝认可 T 型接头对接焊缝和角焊缝（见条款 8.4.3 a）;
- d) 无衬垫单面焊缝认可双面焊缝和带衬垫焊缝;
- e) 带衬垫的焊缝认可双面焊缝;
- f) 角焊缝仅认可于角焊缝;
- g) 对于给定的方法，不允许将多道焊改变为单焊道（或者是每侧一道），反之也不可以;

8.4.4 焊接材料、型号

根据相应标准，只要焊接材料与评定用的焊接材料在标准型号方面的力学性能相当，标称化学成分相同，评定就认可于这些焊接材料。

8.4.5 电流种类

给出的认可范围针对焊接工艺评定试验中所使用的电流种类（交流（AC）、直流（DC）、脉冲电流）和极性。

8.4.6 道间温度

其认可上限是焊接工艺试验中达到的最高的道间温度。

8.4.7 热处理

不允许增加或取消焊后热处理。

除非另有规定，认可的温度范围为焊接工艺评定试验所使用保温温度 $\pm 20^{\circ}$ 。如果要求，加热速度、冷却速度和保温时间应与生产对应一致。

8.4.7.8 背面保护气体

无背面保护气体认可有背面保护气体的工艺，反之不行。

8.4.7.9 保护罩焊接

无保护罩认可有背保护罩焊接的工艺，反之不行。

8.5 不同焊接方法的特殊要求

8.5.1 工艺方法 13

保护气体、背面保护气体和行走保护气体认可仅局限于焊接工艺试验所使用的保护气体，根据 ISO 14175 的主要组别。未在 ISO 14175 中规定保护气体，仅限于试验时的基于名义化学成分的保护气体。

送丝系统仅局限于认可焊接工艺试验时的送丝系统（例如单丝或多丝）。

对于填充焊丝和焊棒，短路过渡形式仅局限于认可短路过渡形式。使用射流、脉冲或大颗粒过渡认可射流、脉冲和大颗粒过渡。

8.5.2 钨极气体保护焊 14

保护气体、背面保护气体和行走保护气体认可仅局限于焊接工艺试验所使用的保护气体，根据 ISO 14175 的主要组别。未在 ISO 14175 中规定保护气体，仅限于试验时的基于名义化学成分的保护气体。

相关

相关

📄 IS 星

📄 IS 星

📄 IS 星

📄 20 星

📄 IS 星

📄 is 星

📄 IS 星

📄 IS 星

📄 IS 星



使用填充材料的焊接不认可于无填充材料的焊接，反之亦然。

8.5.3 等离子弧焊 15

等离子气体认可仅局限于焊接工艺试验所使用的名义成分的等离子气体。

保护气体、背面保护气体和行走保护气体认可仅局限于焊接工艺试验所使用的保护气体，根据 ISO 14175 的主要组别。未在 ISO 14175 中规定保护气体，仅限于试验时的基于名义化学成分的保护气体。

使用填充材料的焊接不认可于无填充材料的焊接，反之亦然。

9 焊接工艺评定报告（WPQR）

焊接工艺评定报告表述了每个试样（包括复试试样）的评估结果。

报告应包括与 ISO15609 有关的 WPS 相关的事项，包括第 7 条款的任何否决项的细节详述。

如果未发现否决项或不合格的试验结果，记录该焊接工艺评定试件结果的 WPQR 应得到认可并由考官考试机构签署。

焊接工艺评定报告是为了用于记录焊接工艺、认可范围、焊工工艺评定等级及试验结果的详细情况，并对数据做统一的表述和评估。

焊接工艺评定格式见附录 A。

相关

📄 IS

星

📄 IS

星

📄 IS

星

📄 20

星

📄 IS

星

📄 is

星

📄 IS

星

📄 IS

星

📄 IS

星

附录 A

(信息)

焊接工艺评定报告格式 (WPQR)

焊接工艺评定——试验证书

制造商 WPQR 编号: 考官或考试机构:
制造商: 代号:
地址:
规程/试验标准:
等级:
焊接日期:

认可范围

焊接方法:
接头和焊缝类型:
母材组别/分组别:
母材厚度 (mm):
焊缝金属厚度 (mm):
管材外径 (mm):
填充材料牌号:
填充材料名称:
保护气体/焊剂型号:
背面保护气体型号:
焊接电流类型和极性:
过渡形式:
预热温度:
焊后热处理:
其它数据 (另见条款 8.5):

Welding procedure qualification — Test certificate

Manufacturer's WPQR No.:
Manufacturer:
Address:
Code/testing standard:
Date of welding:

Qualification range

Welding process(es):
Type of joint and weld:
Parent material group(s) and sub-group(s):
Parent material thickness (mm):
Weld metal thickness (mm):
Outside pipe diameter (mm):
Filler material designation:
Filler material make:
Designation of shielding gas/flux:
Designation of backing gas:
Type of welding current and polarity:
Mode of metal transfer:
Welding position:
Preheat temperature:
Post-weld heat treatment:
Other information (see also 8.5):

兹证明, 本记录属实, 所记录的考试焊缝的制备、焊接及检验符合标准、规程的要求。

地点 填表日期 考官或考试机构
名称、日期和签字

相关

相关

IS 星

IS 星

IS 星

20 星

IS 星

is: 星

IS 星

IS 星

IS 星



焊接试验报告

地点: 考官或考试机构:

制造商 pWPS 编号: 制备和清理方法:

制造商 WPQR 编号: 母材规格:

制造商: 工件厚度 (mm):

焊工姓名: 管子外径 (mm):

过渡方式: 焊接位置:

接头种类:

焊接接头细节 (草图)*:

焊缝坡口准备	焊接顺序

焊接细节:

焊道	焊接方法	焊材规格	电流 A	电压 V	电流种类/ 极性	送丝速度	焊接速度 ¹	热输入 ¹

填材型号及牌号: 其它信息¹, 如:

特殊焊接熔池保护或烘干: 摆动 (最大焊道宽度):

气体/焊剂类型: 正面: 摆动: 振幅、频率、停留时间

背面: 脉冲焊细节:

气体流量: 正面: 干伸长度:

背面: 等离子焊接细节:

钨极类型/尺寸: 焊枪角度:

背面清根/保护细节:

预热温度:

道间温度:

焊后热处理:

时间、温度、方法:

加热和冷却速度¹:

制造商: 名称、日期、签字

考官或考试机构
名称、日期和签字

¹ 如要求

相关

相关

IS 星

IS 星

IS 星

20 星

IS 星

is 星

IS 星

IS 星

IS 星

试验结果

制造商 WPQR 编号：考官或考试机构：

外观检验（VT）：代号：

渗透检测（PT）¹：温度：

射线检测（RT）¹：

拉伸试验¹

类型/编号	R_e N/mm ²	R_m N/mm ²	A %	Z %	断裂位置	备注
要求						

弯曲试验¹

压辊直径：

类型/编号	弯曲角	伸长	结果

宏观金相：
微观金相：

冲击试验¹

类型

尺寸

要求：

缺口位置/方向	温度 ℃	值			平均值	备注
		1	2	3		

其它试验：
备注：
试验按以下要求进行：
试验室报告号：
试验结果符合/不符合要求（删去不符合的结果）
试验参与人员：

考官或考试机构
名称、日期和签字

1 如要求

文献
略

相关

相关

W

IS

星

W

IS

星

W

IS

星

W

20

星

T

IS

星

T

is

星

W

IS

星

W

IS

星

P

IS

星

0

APP

^

< / 18 >

+

-

视图

标记

批注

Q

📄 ☆ 📄

5 p.

ISO9001ISO14001

1 p.

ISO 9001和ISO 9002的区别

103 p.

ISO与ISO培训教材

47 p.

ISO 9001、ISO14001

1 p.

iso

ISC vel

发表评论

验证码:

🔄 换一张

☐ 匿名评论

提交

相关

相关

W IS 星

W IS 星

W IS 星

W 20 星

T IS 星

T is 星

W IS 星

W IS 星

P IS 星

关于我们

关于道客巴巴

人才招聘

联系我们

帮助中心

会员注册

文档下载

如何获取积分

关注我们

新浪微博



关注微信公众号