

DB13

河北省地方标准

DB13/T 2504—2017

特种设备用钢管高频直缝焊接操作人员 考核规范

2017 - 03 - 29 发布

2017 - 06 - 01 实施

河北省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由沧州市质量技术监督局提出。

本标准由河北省质量技术监督局归口。

本标准主要起草单位：沧州市特种设备监督检验所。

本标准主要起草人：孙朝霞 王国菊 付明慧 张利军。

特种设备用钢管高频直缝焊接操作人员考核规范

1 范围

本标准规定了特种设备用钢管高频直缝焊接操作人员考核规范的术语和定义、基本知识考核范围、焊接操作技能考核、结果评定、补考、有效期和复审及考核项目代号。

本标准适用于特种设备用钢管高频直缝焊接的操作人员考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 244 金属管 弯曲试验方法

GB/T 246 金属管 压扁试验方法

NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

NB/T 47013.6 承压设备无损检测 第6部分：涡流检测

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高频直缝焊接 high frequency straight seam welding

利用频率等于或大于70kHz的焊接电流用焊接装置完成全部直缝焊接操作的焊接方法。

4 基本知识考核范围

基本知识考核范围包括但不限于以下内容：

- a) 特种设备的分类、特点和焊接要求；
- b) 金属材料的分类、牌号、化学成分、使用性能、焊接特点和焊后热处理；
- c) 焊接设备、工具和测量仪表的种类、名称、使用和维护；
- d) 焊缝形式、接头形式、坡口形式、焊缝符号与图样识别；
- e) 焊接缺陷的产生原因、危害、预防方法和返修；
- f) 焊缝外观检查方法和要求，无损检测方法的特点、适用范围；
- g) 焊接应力和变形的产生原因和防止方法；
- h) 焊接质量控制系统、规章制度、工艺纪律基本要求；
- i) 焊接作业指导书、焊接工艺评定；
- j) 焊接安全和规定；
- k) 特种设备法律、法规和标准；

- 1) 法规、安全技术规范有关焊接操作人员考核和管理规定。

5 焊接操作技能考核

5.1 焊接操作技能的要素

焊接操作技能的要素为：

- a) 金属材料类别；
- b) 焊接方法；
- c) 焊接方法的机动化程度；
- d) 试件位置；
- e) 管材外径；
- f) 焊接工艺因素。

5.2 焊接操作技能考核要素与代号

5.2.1 金属材料类别

当焊接工艺因素相同时，焊接操作人员通过一种材料的考核，则适用于所有类别材料的焊接。金属材料类别与示例见表1。

表1 金属材料类别与示例

类别	代号	型号、牌号、级别				
低碳钢	Fe I	Q195	10	HP245	L175	S205
		Q215	15	HP265	L210	
		Q235	20		WCA	
		Q245R	25			
		Q275	20G			
低合金钢	Fe II	HP295	L245	Q345R	15MoG	09MnD
		HP325	L290	16Mn	20MoG	09MnNiD
		HP345	L320	Q370R	12CrMo	09MnNiDR
		HP365	L360	15MnV	12CrMoG	16MnD
		Q295	L415	20MnMo	15CrMo	16MnDR
		Q345	L450	10MnWVNb	15CrMoR	16MnDG
		Q390	L485	13MnNiMoR	15CrMoG	15MnNiDR
		Q420	L555	20MnMoNb	14Cr1Mo	15MnNiNbDR
		S240	07MnCrMoVR	14Cr1MoR		20MnMoD
		S290	12MnNiVR	12Cr1MoV		07MnNiCrMoVDR
		S315	20MnG	12Cr1MoVG		08MnNiCrMoVD
		S360	10MnDG	12Cr2Mo		10Ni3MoVD
		S385		12Cr2Mo1		06Ni3MoDG
		S415		12Cr2Mo1R		ZG230-450
		S450		12Cr2MoG		ZG20CrMo
		S480		12CrMoWVTiB		ZG15Cr1Mo1V

表 1 金属材料类别与示例（续）

类别	代号	型号、牌号、级别				
低碳钢	Fe II	12Cr3MoVSiTb ZG12Cr2Mo1G				
Cr $\geq$ 5%铬钼钢、铁素体钢、马氏体钢	Fe III	1Cr5Mo	06Cr13	12Cr13	10Cr17	1Cr9Mo1
		10Cr9MoVNb	00Cr27Mo	06Cr13Al	ZG16Cr5MoG	
奥氏体钢、奥氏体与铁素体双相钢	Fe IV	06Cr19Ni10	06Cr17Ni12Mo2	06Cr23Ni13		
		06Cr19Ni11Ti	06Cr17Ni12Mo2Ti	06Cr25Ni20		
		022Cr19Ni10	06Cr19Ni13Mo3	12Cr18Ni9		
		CF3	022Cr17Ni12Mo2			
		CF8	022Cr19Ni13Mo3			
			022Cr23Ni5Mo3N			

5.2.2 焊接方法

高频直缝焊接的代号为HFW，表示为机动焊操作方式。

5.2.3 试件位置

平焊试件，代号1G，如图1所示。L为试件长度，D为钢管内径，T为钢管厚度。

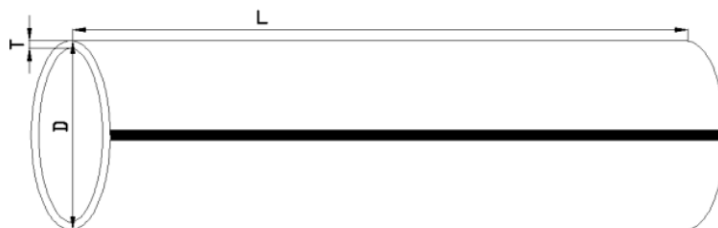


图 1 平焊试件 代号 1G

5.2.4 焊接工艺因素

焊接工艺因素与代号见表2。

表 2 焊接工艺因素与代号

焊接工艺因素		焊接工艺因素代号
控制方法	目视观察、控制	19
	遥控	20
自动跟踪系统	有	06
	无	07
每面焊道	单道	08
	多道	09
热处理	有	23
	无	24

5.3 焊接操作技能考核基本规定

5.3.1 管材外径及厚度

经焊接操作技能考核合格后，高频直缝焊接管材的外径和厚度不限。

5.3.2 焊接工艺因素

当表2中焊接因素变更时，操作人员应重新进行焊接操作技能考核。

5.4 焊接操作技能考核方法

5.4.1 试件

5.4.1.1 焊接试件的尺寸和数量

考核试件的尺寸和数量见表3。

表3 试件尺寸与数量

试件尺寸 (mm)			试件数量 (个)
D	T	L	
≤60.3	自定	≥600	2
>60.3		≥400	1

5.4.1.2 试件加工

试件形式与尺寸应当按照操作人员考核用焊接作业指导书制备。

5.4.2 施焊要求

5.4.2.1 焊接操作技能考核前，由考核机构负责编制操作人员考核代号，并且在监考人员与操作人员共同确认的情况下，在试件上标注操作人员考核编号和考核项目代号。

5.4.2.2 操作人员应当按照考核机构提供的焊接作业指导书焊接考核试件。

6 结果评定

6.1 综合评定

6.1.1 操作人员基本知识考核满分为 100 分，不低于 60 分为合格。

6.1.2 操作人员焊接操作技能考核通过检验试件进行评定，各试件按照本章规定的检验内容逐项进行，每个试件的各项检验要求均合格时，该考核项目为合格。

6.2 试件检验

6.2.1 试件的检验项目、数量和试样数量

试件的检验项目、数量和试样数量见表4，取件时距离管端不小于20mm，每个试件应当先进行外观检查，合格后再进行其他项目检验。

表 4 试件检验项目、数量和试样数量

试件管外径 (mm)	检验项目			
	外观检查 (件)	无损检测 (件)	弯曲试验 (个)	压扁试验 (个)
≤60.3	2	2	2	—
>60.3	1	1	—	2

6.2.2 外观检验

6.2.2.1 检验方法

6.2.2.1.1 目测或用 5 倍放大镜进行检验。

6.2.2.1.2 焊缝的毛刺高度可用焊缝检验尺测量最大值和最小值，不取平均值。

6.2.2.2 外观要求

6.2.2.2.1 表面缺陷 焊缝内外表面不得有裂纹、焊疤、夹渣、气孔、焊瘤、未熔合、未焊透对使用有害的缺陷存在。

6.2.2.2.2 错边 焊缝处最大允许错边量不大于 10%t。

6.2.2.2.3 毛刺高度 外毛刺高度不大于 0.5mm，内毛刺高度不大于 1.5mm。

6.2.2.2.4 刮槽深度 不大于 0.05t。

6.2.2.2.5 管端及纵焊缝不允许存在分层。

6.2.2.3 检查基本要求

6.2.2.3.1 所有内外表面应进行外观检查。

6.2.2.3.2 焊缝外观检查应在焊后原始状态下进行。

6.2.2.3.3 所有试件外观检查的结果均应符合各项要求，该项试件的外观检查为合格，否则为不合格。

6.2.3 无损检验

6.2.3.1 当采用超声检测时应按照 NB/T 47013.3 的规定进行，检测技术等级 B 级，合格质量等级 I 级。

6.2.3.2 当采用涡流检测时应按照 NB/T 47013.6 的规定进行，验收等级为 A 级。

6.2.4 弯曲试验

6.2.4.1 试验规定

公称外径 D 不大于 60.3mm 的钢管应进行弯曲试验。

6.2.4.2 试验方法

试验方法应符合 GB/T 244 的规定，将一根全截面的金属直管绕着一个规定半径和带槽的弯心弯曲，直至弯曲角度达到 90°。试验时试样不应带填充物，弯曲半径为钢管公称外径的 6 倍，焊缝应置于与弯曲平面呈 0° 和 90°（弯曲中性线）的位置。

6.2.4.3 合格标准

6.2.4.3.1 弯曲后试样上不允许出现裂纹。

6.2.4.3.2 试件的2个弯曲试样试验结果均合格时弯曲试验为合格。

6.2.5 压扁试验

6.2.5.1 试验规定

公称外径D大于60.3mm的钢管应进行压扁试验。

6.2.5.2 试验方法

试验方法应符合GB/T 246的规定，垂直于金属管纵轴线方向对规定长度的试样施加力进行压扁。压板的长度应不小于试样的长度。压扁试样长度不应小于60mm。应将试样焊缝分别置于与施力方向成0°和90°两个位置进行压扁。

6.2.5.3 合格标准

6.2.5.3.1 当两平板间的距离为钢管外径的2/3时，焊缝处不允许出现裂缝或裂口。

6.2.5.3.2 当两平板间距离为钢管外径的1/3时，焊缝以外的其他部位不允许出现裂缝或裂口。

6.2.6 记录

各项试验完成后，填写高频直缝焊接操作技能考核检验记录，表格样式参见附录A。

7 补考

操作人员焊接操作技能考核不合格者，允许在3个月内补考一次。每个补考项目的试件数量按照表3的规定，试件检验项目、数量和试样数量按照表4的规定。

8 有效期和复审考核

8.1 操作人员考核合格后有效期为四年。

8.2 复审考核时，高频直缝焊接质量合格，证书有效；否则，不再有效。

9 操作人员操作技能考核项目代号

高频直缝焊接操作技能考核项目表示为焊接方法代号-试件位置代号-焊接工艺因素代号。

示例：板厚为8mm的Q235B钢板，采用高频直缝焊平焊，目视观察控制，焊机无自动跟踪系统，单层施焊，无热处理，项目代号为HFW-1G-07/08/19/24。

附 录 A
(资料性附录)
高频直缝焊接操作技能考核检验记录

A.1 高频直缝焊接操作技能考核检验记录的表格参考样式如表A.1。

表A.1 高频直缝焊接操作技能考核检验记录

姓名			考核编号		
焊接方法			机动化程度	☐ 自动焊 ☐ 机动焊	
焊接作业指导书 编号			试件金属材料类别 代号		
试件板材厚度			试件管材外径 与壁厚		
考核项目代号					
试件外观检查					
焊缝表面状况	分层	毛刺高度	错边量	裂纹	焊疤
夹渣	气孔	焊瘤	未熔合	未焊透	
外观检查结果：（合格、不合格）					
检验员：			日期：		
无损检验					
超声检测	焊缝缺陷等级		报告编号与日期		结果
					☐ 合格 ☐ 不合格
涡流检测	验收等级		报告编号与日期		结果
					☐ 合格 ☐ 不合格
无损检测人员：			日期：		
无损检测人员证书号：					

参 考 文 献

- [1] GB/T 3091-2008 低压流体输送用焊接钢管 (ISO 559: 1991, NEQ)
 - [2] SY/T 5038-2012 普通流体输送管道用直缝高频焊钢管
 - [3] TSG Z6002-2010 特种设备焊接操作人员考核细则
-