

ICS 03.100.30
J 33
备案号: 13618-2004

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 868 — 2004
代替 SD 340 — 1989

焊接工艺评定规程

The code of welding procedure qualification

2004-03-23 发布

2004-06-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语	2
4 总则	3
5 基本规定	3
6 评定项目及试样制备	11
7 试验方法及评定标准	14
8 评定工作的程序和管理	18
附录 A (资料性附录) 常见国外钢材分类表	19
附录 B (资料性附录) 焊接工艺评定任务书、方案、报告格式	21

前 言

根据原国家经济贸易委员会电力〔2000〕22号《关于确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知》的要求，对SD340—1989《火力发电厂锅炉、压力容器焊接工艺评定规程》进行了修订，其格式按照DL/T600—2001《电力标准编写的基本规定》的规定编排。

本标准修订过程中，参照了有关国际标准、国家标准和国内有关标准及规定。为了正确地完成电力行业中生产、建设、检修、改造工作所涉及的焊接任务，必须按照规定程序拟定焊接工艺指导文件。本标准则提供在拟定焊接工艺指导文件之前应该完成的焊接工艺评定工作的依据。电力行业焊接工作的基础性标准是DL/T869—2004《火力发电厂焊接技术规程》和DL/T678—1999《电站钢结构焊接通用技术条件》。本标准是支持上述标准且相对独立的标准。

原规程实施已十多年，对推动电力行业焊接技术的发展，进而提高焊接工程的质量起到了很好的作用。随着技术的进步，该规程也显现出一些不适应性。本次修订主要扩大了焊接方法的适用范围，增加了近年来电站已经采用的新钢种；对原规程中过于繁琐的程序和内容进行了调整。本标准实施后替代SD340—1989《火力发电厂锅炉、压力容器焊接工艺评定规程》，可覆盖电力行业的全部焊接工艺评定工作。

本标准实施后代替SD340—1989。

本标准的附录A、附录B是资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电站焊接标准化技术委员会归口并负责解释。

本标准主要起草单位：国电电力建设研究所、国家电力公司电源建设部、辽宁发电厂、辽宁省电力科学研究院、天津电力建设公司。

本标准主要起草人：郭军、杨建平、李卫东、张佩良、张信林、刘传玉。

焊接工艺评定规程

1 范围

本标准规定了在电力行业锅炉、管道、压力容器和承重钢结构等钢制设备的制作、安装、检修焊接工作和焊工技术考核工作实施前进行的焊接工艺评定（以下简称评定）规则、试验方法和合格标准。

本标准适用于焊条电弧焊、钨极氩弧焊、熔化极气体保护焊、药芯焊丝电弧焊、气焊、埋弧焊等焊接方法的焊接工艺评定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 228—2002 金属材料 室温拉伸试验方法
- GB/T 229 金属夏比缺口冲击试验方法
- GB/T 231.1 金属布氏硬度试验 第一部分：试验方法
- GB 713 锅炉用钢板
- GB/T 983 不锈钢焊条
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1221 耐热钢棒
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 2649 焊接接头机械性能试验取样方法
- GB/T 2650 焊接接头冲击试验方法
- GB/T 2651 焊接接头拉伸试验方法
- GB/T 2653 焊接接头弯曲及压扁试验方法
- GB/T 2654 焊接接头及堆焊金属硬度试验方法
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB 3087 低中压锅炉用无缝钢管
- GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢 热轧厚钢板及钢带
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板
- GB/T 3323 钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级
- GB/T 4237 不锈钢热轧钢板
- GB/T 5117 碳钢焊条
- GB/T 5118 低合金钢焊条
- GB/T 5293—1999 埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂
- GB 5310 高压锅炉用无缝钢管
- GB 6479 高压化肥设备用无缝钢管
- GB 6654 压力容器用钢板
- GB/T 8110 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝
- GB/T 10045 碳钢药芯焊丝

- GB/T 12470 低合金钢埋弧焊用焊剂
 - GB/T 14958 气体保护焊用钢丝
 - DL/T 678 电站钢结构焊接通用技术条件
 - DL/T 679 焊工技术考核规程
 - DL/T 752 火力发电厂异种钢焊接技术规程
 - DL/T 821 钢制承压管道对接焊焊接接头射线检验技术规程
 - DL/T 819 火力发电厂焊接热处理技术规程
 - DL/T 869—2004 火力发电厂焊接技术规程
 - JB 4726 压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
 - JB 4728 压力容器用不锈钢锻件
 - JB 4730 压力容器无损检测
 - JB/T 10087 汽轮机承压铸钢件技术条件
 - YB (T) 32 高压锅炉用冷拔无缝钢管
 - YB (T) 40 压力容器用碳素钢和低合金钢厚钢板
 - YB (T) 41 锅炉用碳素钢和低合金钢厚钢板
- (1984) 电基火字第 146 号《电力建设金相检验导则》中华人民共和国水利电力部 1984-11-14

3 术语

下列术语适用于本标准。

3.1

焊接工艺评定 (简称评定) welding procedure qualification

为验证所拟定的焊件焊接工艺参数的正确性而进行的试验过程和结果评价。评定参数类别划分:

- a) 重要参数, 指影响焊接接头力学性能 (冲击韧性除外) 的焊接条件;
- b) 附加重要参数, 指影响焊接接头冲击韧性的焊接条件;
- c) 次要参数, 指不影响焊接接头力学性能的焊接条件。

3.2

异种钢焊接接头 welded joint of dissimilar steel

金相组织形态不同类的钢材之间的焊接而形成的接头, 常见的有奥氏体钢、马氏体钢、贝氏体钢、珠光体钢之间的异种钢焊接。

3.3

试件 test piece

按照预定的焊接工艺制成的用于焊接工艺评定试验的焊件。试件包括母材和焊接接头两部分。

3.4

焊件 welding piece

用焊接方法连接的部件。

3.5

试样 test specimen

根据相关标准为进行试验所制备的标准样品或非标准样品。

3.6

横向弯曲 transverse bend

焊缝轴线与试样纵轴垂直时的弯曲。

3.7

纵向弯曲 longitudinal bend

焊缝轴线与试样纵轴平行时的弯曲。

3.8

面弯 face bend

试样受拉面为焊缝正面的弯曲。具有较大焊缝宽度的面称为正面；当两面焊缝宽度相等时，则先完成盖面层焊缝一侧为正面。

3.9

背弯 root bend

试样受拉面为焊缝背面的弯曲。

3.10

侧弯 side bend

试样受拉面为焊缝横截面的弯曲。

4 总则

4.1 在 1 规定的部件焊接前，施焊单位应查询是否具有评定资料。如无资料或已有资料的适用范围与该焊接工程不符时，必须进行评定。

4.2 评定工作应以可靠的钢材焊接性评价为基础，在实施正式的焊接前按本标准规定进行。评定需用焊接性评价资料应由钢材供货方提供或由施工单位收集。

支持钢材焊接性评价的资料包括：钢材的技术参数、钢材焊接裂纹敏感性试验报告、研究报告、应力腐蚀试验报告、公开发表的相关论文、公开的相关焊接工程总结等。

4.3 评定所用的钢材、焊接材料均应具有出厂合格证，并符合相应标准，如有怀疑应进行主要元素复验和力学性能试验。

4.4 评定使用的焊接设备和工器具，应处于正常工作状态，用于参数记录的仪表、气体流量计等应校准。

4.5 工艺评定试验的合格标准应符合产品技术条件的规定。若产品技术条件没有规定合格标准，则试验包括力学试验、弯曲试验及产品技术条件规定的其他试验，其合格标准按本标准执行。试验过程中应排除人为因素，每项试验项目合格，则工艺评定合格。

4.6 主持评定工作和对焊接及试验结果进行综合评定的人员应是焊接工程师。进行试样的检验和试验工作的人员应符合 DL/T 869 相关规定。

4.7 完成评定后资料应汇总，由焊接工程师确认评定结果。

4.8 评定资料应建档保存。

4.9 经审查批准后的评定资料可在同一个质量管理体系内通用。

5 基本规定

5.1 评定参数

各种焊接方法评定参数的类别及内容，见表 1。

5.2 重新评定原则

5.2.1 重要参数改变或重要参数超出本标准规定的适用范围时，应重新评定。

5.2.2 当重要参数已经评定，对要求做冲击韧性试验的焊件，只需在原重要参数适用条件下，焊制补充试件，仅做冲击韧性试验即可。

5.2.3 变更次要参数只需修订焊接工艺（作业）指导书，不必重新进行评定。

5.3 焊接方法

5.3.1 各种焊接方法应单独评定，不得互相代替。

5.3.2 如采取一种以上焊接方法组合形式评定时，每种焊接方法可单独评定，亦可组合评定。单独或组合应用每种焊接方法时，焊缝金属厚度在各自的评定厚度适用范围之内有效。

5.4 钢材

5.4.1 钢材类别分别作如下规定：

- a) 常用国内钢材类别划分见表 2；
- b) 常用的国外钢材，推荐按附录 A 划分类别。可与国内相应等级的钢材同等对待；
- c) 未列入表内的钢材，若其化学成分、组织类型、力学性能和焊接特性与表 2 或附录 A 中的某个钢号相似，可列入相应类别中评定。

5.4.2 首次应用的钢材必须进行评定。

表 1 各种焊接方法的重要参数、附加重要参数和次要参数

评定参数		重要参数 (△) / 附加重要参数 (▲) / 次要参数 (○)					
类别	内容	焊条电弧焊	氩弧焊	气焊	埋弧焊	气保焊	药芯焊丝
钢材	钢材的类别	△	△	△	△	△	△
	钢材厚度和焊缝金属厚度适用范围	△	△	△	△	△	△
	管径适用范围	▲	▲		△	▲	▲
焊接材料和 熔敷金属成分	增加或取消填充金属	△	△	△	△	△	△
	增加、取消或改变预置或附加填充金属	△	△	△	△	△	△
	改变焊条类别	△					
	改变焊丝类别		△	△	△	△	△
	改变焊剂类别				△		△
	药芯焊丝改变为实芯焊丝，或反之		△		△	△	△
	焊缝金属厚度超出适用范围	△	△	△	△	△	△
	改变可燃气体类型及其比例			△			
	改变保护气体类型及其比例		△			△	△
	气体流量超出评定值±10%		○	○	○	○	○
	增加或取消背面保护气体		△			△	△
	碱性焊条改变为酸性焊条	▲			▲	▲	△
	增加或取消垫板	○			△		
	改变填充材料规格	○	○	○	○	○	○
	改变焊剂颗粒尺寸				○		
	钨极种类或直径改变		○				
改变坡口或尺寸	○	○	○	○	○	○	
改变坡口根部间歇、钝边	○	○	○	○	○	○	
焊接位置	改变焊接位置	○	○	○	○	○	○
预热、焊 后热处理	超出预热温度的适用范围	▲	▲		△	▲	▲
	改变层间温度 50℃ 以上	▲	▲		▲	▲	▲
	增加或取消焊后热处理	△	△	△	△	△	△
	改变热处理规范参数	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	改变施焊后至热处理的间隔时间	▲	▲	▲	▲	▲	▲
电特性	超出热输入量范围	▲	▲		▲	▲	▲
	熔滴过渡由短路形式改变为其他形式，或反之					△	△
	改变电源种类或极性	▲			▲	▲	▲
	自动焊导电嘴至工件距离改变				○	○	○
	焊接速度变化范围比评定值 > 10%		○		○	○	○
喷嘴尺寸改变		○			○	○	

表 1 (续)

评定参数		重要参数 (△)/附加重要参数 (▲)/次要参数 (○)					
类别	内容	焊条电弧焊	氩弧焊	气焊	埋弧焊	气保焊	药芯焊丝
焊接技术	右向焊改为左向焊或反之			○			
	改变摆动幅度、频率和两端停顿时间	▲	▲			▲	▲
	焊前、根部、层间清理方法改变	○	○	○	○	○	○
	每面多道焊改为单道焊	▲	▲		▲	▲	▲
	有无锤击焊缝	○	○	○	○	○	○
	改变单焊丝为多焊丝, 或反之				▲		
	改变单面焊为双面焊, 或反之	▲	▲		▲	▲	▲
	火焰性质的改变			△			
	立向上焊改为立向下焊, 或反之	△					
	手工焊改为自动焊 (半自动焊), 或反之		△			△	△

表 2 常用国内钢材级别划分表

类级别				钢号	相应标准号
类别	代号	级别	代号		
碳素钢及普通低合金钢	A	碳素钢 (含碳量 $\leq 0.35\%$)	I	Q235	GB/T 3274
				Q235A、F	GB/T 3274
				Q235R	GB/T 3274
				10	GB 3087
				20	GB 3087
				20R	GB 6654
				20g	GB 713
				22g	GB 713
		普通低合金钢 ¹⁾ ($Re \leq 400MPa$)	II	Q295 (09MnV)	GB/T 1591
				12Mng	YB (T) 41
				16Mn	JB 4726
				16MnR	GB 6654, YB (T) 40
				16Mng	GB 713, YB (T) 41
				Q390 (15MnV)	GB/T 1591
	普通低合金钢 ($Re > 400MPa$)	III	15MnVg	YB (T) 41	
			15MnVR	GB 6654, YB (T) 40	
			20MnMo	JB 4726	
			15MnMoV	JB 4726	
			15MnVNR	GB 6654, YB (T) 40	
			20MnMoNb	JB 4726	
			14MnMoVg	YB (T) 41	
18MnMoNb	YB (T) 41				

表 2 (续)

类级别				钢号	相应标准号
类别	代号	级别	代号		
热强钢及合金结构钢	B	珠光体钢	I	12CrMo	GB 6479, YB (T) 32
				15CrMo	GB/T 3077, JB 4726, YB (T) 32
				ZG20CrMo	JB/T 10087
				12CrMoV	JB 4726
				12Cr1MoV	JB 4726, YB (T) 32
				ZG15Cr1Mo1V	JB/T 10087
		ZG20CrMoV	JB/T 10087		
		贝氏体钢	II	12Cr2MoWVTiB	GB 5310, YB (T) 32
				12Cr3MoVSiTiB	GB 5310, YB (T) 32
马氏体钢	III	1Cr5Mo	GB/T 1221		
		10Cr9Mo1VNb	GB 5310		
不锈钢	C	马氏体	I	1Cr13	GB/T 1220, GB/T 1221, GB/T 3280
				2Cr13	GB/T 1220, GB/T 1221, GB/T 3280
		铁素体	II	0Cr13	GB/T 3280, GB/T 4237, JB 4728
				1Cr17	GB/T 1221, GB/T 1220, GB/T 3280
		奥氏体	III	0Cr18Ni9	GB/T 1221, GB/T 3280, GB/T 4237, JB 4728
				1Cr18Ni9	
				0Cr18Ni9Ti	
				1Cr18Ni9Ti	
1) 根据 GB/T 228—2002 的规定, 原来的金属力学性能指标屈服极限 (σ_s) 已经重新定义。新的定义是屈服强度, 符号是 R_s 。					

5.4.3 A 类钢和 B 类钢应用的替代原则:

- 相同钢材焊接, 同类、同级钢材的评定, 合金含量高的可以替代合金含量低的, 反之不可。
- 相同钢材焊接, 同类而不同级别的钢材, 高级别钢材的评定, 适用于低级别的钢材。
- 同类、不同级别的钢材焊接 (含异种钢焊接), 具体的工艺适用范围见表 3。
- BIII 类钢以及其与 A、B 类钢组成的异种钢接头均应单独评定。

5.4.4 C 类钢应按其级别分别评定, 不可代替, 其与 B、A 类钢组成的接头均应单独评定。

表 3 评定合格的工艺适用范围

评定条件	适用范围
AII 与 AII	AII 与 AII 或与 AI 组成的焊接接头
AIII 与 AIII	AIII 与 AIII 或与 AII、AI 组成的焊接接头
BI 与 BI	BI 与 BI 或与 AII、AI 组成的焊接接头
BII 与 BII	BII 与 BII 或与 BI、AII、AI 组成的焊接接头

5.5 评定试件的种类和焊缝形式

5.5.1 试件分为板状、管状、管板状三类。

5.5.2 焊缝分为全焊透和非焊透焊缝。全焊透焊缝的评定, 适用于非焊透焊缝, 反之不可。

- 5.5.3 板状对接焊缝试件评定合格的焊接工艺，适用于管状对接焊缝，反之亦可。
- 5.5.4 板状角焊缝试件评定合格的焊接工艺，适用于管与板或管与管的角焊缝，反之亦可。
- 5.5.5 对接焊缝试件评定合格的焊接工艺适用于角焊缝。

5.6 试件厚度和焊件厚度

- 5.6.1 评定试件厚度应根据焊件厚度按表 4 选定。

表 4 试件厚度对应于焊件母材厚度的适用范围

试件母材厚度 δ mm	适用焊件厚度的范围 mm	
	下限值	上限值
$1.5 < \delta \leq 8$	1.5	2δ , 且不大于 12
$8 < \delta < 40$	0.75δ	2δ
$\delta \geq 40$	0.75δ	不限

- 5.6.2 评定焊缝金属厚度 (δ_w)，适用于焊件焊缝金属厚度的范围，见表 5。

表 5 试件焊缝金属厚度对应于焊件焊缝金属厚度的适用范围

试件焊缝金属厚度 δ_w mm	适用焊件焊缝金属厚度范围 mm	
	下限值	上限值
$1.5 < \delta_w \leq 8$	1.5	$2\delta_w$, 且不大于 12
$8 < \delta_w < 40$	$0.75\delta_w$	$2\delta_w$
$\delta_w \geq 40$	$0.75\delta_w$	不限

- 5.6.3 已进行评定的角接焊缝试件的母材厚度和焊缝金属厚度，适用于焊件母材厚度和焊件焊缝金属厚度的范围与表 4、表 5 规定相同，焊缝金属厚度计算应符合 DL/T 678 的相应规定。此时，试件厚度按下列要求执行：

- 板—板角接焊缝试件厚度取腹板的厚度；
- 管座角接焊缝试件厚度取支管管壁厚度；
- 管板角接焊缝试件厚度取管壁厚度。

- 5.6.4 经相同厚度评定的对接试件，适用于该评定厚度范围内两侧不同厚度的对接焊件。

- 5.6.5 各种焊接方法在焊件厚度方面的规定：

- a) 两种或两种以上焊接方法的组合评定，每种焊接方法适用于焊件的厚度不得超过各自评定适用厚度范围，且不得以所有焊接方法的最大适用厚度相叠加；
- b) 气焊焊接方法的评定，适用于焊件的最大厚度与评定试件厚度相同；
- c) 埋弧焊焊接方法进行双面焊时，按表 4、表 5 规定处理。

- 5.6.6 除表 4、表 5 规定外，当有下列情况时，可参照如下原则进行：

- a) 评定的任一焊道的厚度大于 13mm 时，适用于焊件的最大厚度为 1.1 倍的评定试件厚度；
- b) 除气焊外，如评定试件经超过临界温度 (A_{C1}) 的焊后热处理，则适用于焊件的最大厚度为 1.1 倍的评定试件厚度；
- c) 如管状对接接头评定试件的直径不大于 140mm，而壁厚不小于 20mm，则适用于焊件厚度为评定试件厚度。

5.7 管径

5.7.1 当管子外径 (D_0 , 下同) 不大于 60mm、采用全氩弧焊接方法的评定, 适用于焊件管子的外径无规定。

5.7.2 其他管径的评定, 适用于焊件管子外径的范围为: 下限 $0.5D_0$, 上限无规定。

5.8 焊接材料

5.8.1 选用的填充金属应与钢材相匹配。对于异种钢焊接应首先选用专用焊接材料, 没有专用焊接材料的应按照 DL/T 752 的规定选用。

5.8.2 焊接材料按下列规定分类:

a) 焊条、焊丝的分类, 分别见表 6、表 7;

表 6 焊条分类表

类 级 别				焊条型号	相应标准号
类别	代号	级别	代号		
碳素钢及普通低合金钢	A	碳素钢 (含碳量 $\leq 0.35\%$)	I	E43 $\times\times$	GB/T 5117
				E50 $\times\times$	
		普通低合金钢 ($R_e\leq 400\text{MPa}$)	II	E50 $\times\times$ -G	GB/T 5118
				E55 $\times\times$ -G	
		普通低合金钢 ($R_e>400\text{MPa}$)	III	E60 $\times\times$ -G	GB/T 5118
				E70 $\times\times$ -G	
热强钢及合金结构钢	B	珠光体钢	I	E50 $\times\times$ -A1	GB/T 5118
				E55 $\times\times$ -B1	
				E55 $\times\times$ -B2	
				E55 $\times\times$ -B2L	
				E55 $\times\times$ -B2-V	
				E55 $\times\times$ -B2-VW	
		贝氏体钢	II	E55 $\times\times$ -B3-VWB	GB/T 5118
				E60 $\times\times$ -B3	
				E55 $\times\times$ -B3-VNb	
		马氏体钢	III	E5MoV- $\times\times$	GB/T 983
				E9Mo- $\times\times$	
				E11MoVNbW- $\times\times$	
E11MoVNi- $\times\times$					
不锈钢	C	马氏体	I	E410- $\times\times$	GB/T 983
		铁素体	II	E430- $\times\times$	GB/T 983
		奥氏体	III	E347- $\times\times$	GB/T 983
				E308- $\times\times$	
				E308L- $\times\times$	
E309L- $\times\times$					
E310- $\times\times$					

表 7 各种焊接方法焊丝分类表

类别别			气焊、埋弧焊		气体保护焊		氩弧焊		药芯焊丝			
类别	代号	级别	代号	焊丝型号	相应标准号	焊丝型号	相应标准号	焊丝型号	相应标准号	焊丝型号	相应标准号	
碳素钢及普通低合金钢	A	碳素钢 (含 C≤0.35%)	I	H08、H08A、H08E、H08Mn、H08MnA、H08MnXtA	GB/T 14958	ER49-1 ER50-2 ER50-3 ER50-4 ER50-5	GB/T 8110	TIG-J50		EFxx43x xEFxx50 xx	GB10045	
		普低钢 ($\sigma_s \leq 400\text{MPa}$)	II	H10Mn2、H10MnSi、H10Mn2Si	GB/T 14958	ER-50-6 ER50-7	GB/T 8110	—	—	—	—	
		普低钢 ($\sigma_s > 400\text{MPa}$)	III	H08MnMoA H08Mn2MoA H08Mn2MoVA		ER55-D2 ER55-D2-Ti		—	—	—	—	
热强钢及合金结构钢	B	珠光体钢	I	H08MoCrA	GB/T 14958	ER55-B3 ER55-B2L	GB/T 8110	TIG-R10		—		
				H08CrMoA H13CrMoA		ER55-B2		TIG-R30		—		
				H08CrMoVA H08CrMnSiMoVA		ER55-B2-V		TIG-R31		—		
	贝氏体钢	II	H08Cr2MoA	GB/T 14958	ER62-B3、 ER62-R3L	GB/T 8110	TIG-R34 TIG-R40 TIG-R43		—			
	马氏体钢	III	H1Cr5Mo	GB/T 14958	—	—	TIG-R70 TIG-R82		—			
不锈钢	C	马氏体	I	H1Cr13、H2Cr13	GB/T 14958	—	—	—	—	—		
			II	—	—	—	—	—	—	—		
		奥氏体	III	H0Cr19Ni9 H1Cr19Ni9 H0Cr19Ni9Ti H0Cr19Ni9Nb	GB/T 14958	—	—	—	—	—	—	
				H1Cr25Ni20	GB/T 14958	—	—	—	—	—	—	—

b) 焊剂分类, 见表 8。当使用混合焊剂时, 还应按混合成分比例另行分类;

c) 未列入表 6、表 7、表 8 的焊条、焊丝、焊剂, 如其化学成分、力学性能、工艺性能与表 6、表 7、表 8 中某种相似, 可划入相应类级中, 否则应另行评定;

d) 国外焊条、焊丝、焊剂, 应查询有关资料或经试验验证, 确认后方可使用。如其成分和性能与表 5、表 6、表 7 中某种相似, 可划入相应类级中, 与国内焊接材料等同对待;

e) 预置填充金属的材质及性能应与母材相匹配。

5.8.3 各类别的焊条、焊丝应分别评定。同类别而不同级别者, 高级别的评定可适用于低级别; 在同级别焊条中, 酸性焊条评定者, 可不做碱性焊条评定。

5.8.4 填充金属及焊接材料当有下列情况时, 应重新评定。

a) 增加或取消填充金属, 以及改变填充金属成分;

b) 填充金属由实芯焊丝改变为药芯焊丝, 或反之。

表 8 焊剂分类表

类级别				焊剂型号	相应标准号
类别	代号	级别	代号		
碳素钢及普通低合金钢	A	碳素钢 (含碳量 $\leq 0.35\%$)	I	HJ3xx-Hxxx	GB/T 5293
				HJ4xx-Hxxx	
		普通低合金钢 ($\sigma_s \leq 400\text{MPa}$)	II	F5xxx-Hxxx	GB/T 12470
				F6xxx-Hxxx	
				F7xxx-Hxxx	
		普通低合金钢 ($\sigma_s > 400\text{MPa}$)	III	F6xxx-Hxxx	GB/T 12470
F7xxx-Hxxx					

5.8.5 焊接用气体发生以下变化时,应重新评定:

- a) 改变可燃气体或保护气体种类;
- b) 取消背面保护气体。

5.9 焊接位置

5.9.1 评定的焊接位置及符号应符合 DL/T 679 的规定。

5.9.2 评定的焊接位置适用焊件的焊接位置范围,见表 9。

表 9 评定的焊接位置适用范围

试件类型	评定的焊接位置	适用焊件焊接位置	
		板状	管状
板状	平焊 (1G)	1G 及 1F、2F	1F、1G
	横焊 (2G)	1G、2G 及 1F、2F	1F、1G、2G 及 2F
	立焊 (3G)	1G、3G 及 1F、3F	1F、1G、5G 及 4F、5F
	仰焊 (4G)	1G、3G、4G 及 1F、2F、3F、4F	1F、1G、5G 及 4F、5F
	横焊 (2G) + 立焊 (3G) + 仰焊 (4G)	所有位置	1G、2G、5G 及 1F、2F、4F、5F
管状	水平转动焊 (1G)	1G 及 1F、2F	1G
	垂直固定焊 (2G)	2G 及 2F	1G、2G 及 2F
	水平固定焊 (5G)	1G、3G、4G 及 1F、3F、4F	1G、5G 及 4F、5F
	垂直及水平固定焊 (2G+5G)	1G、2G、3G、4G 及 1F、2F、3F、4F	1G、2G、5G 及 2F、4F、5F
	45° 固定焊 (6G)	所有位置	所有位置

注: 1 在立焊位中,当根层焊道从上向焊改为下向焊,或反之,应重新评定。

2 直径 $D_0 \leq 60\text{mm}$ 管子的气焊、钨极氩弧焊,对水平固定焊进行评定可适用于焊件的所有焊接位置。

3 管子全位置自动焊时,必须采用管状试件进行评定,不可用板状试件代替。

5.10 预热（和层间温度）

- 5.10.1 实行预热、对层间温度有要求的应该按表 1 执行。
- 5.10.2 评定试件预热温度超过拟定的工艺参数时，应该重新评定：
- 评定试件预热温度降低超过 50℃；
 - 有冲击韧性要求的焊件，层间温度提高超过 50℃。

5.11 焊后热处理

- 5.11.1 焊后热处理分实行和不实行。
- 5.11.2 焊后热处理应符合 DL/T 819 的规定。
- 5.11.3 焊后热处理应严格按照各类钢材热处理规定进行。焊后热处理与焊接操作完成的间隔时间必须符合 DL/T 869 的规定。

5.12 电特性

当有下列情况时，应补充做冲击试验：

- 熔化极自动焊熔滴过渡形式，由喷射过渡、熔滴过渡或脉冲过渡改变为短路过渡，或反之；
- 采用直流电源时，增加或取消脉冲；
- 交流电改为直流电，或反之；
- 在焊条电弧焊、埋弧焊、熔化极气体保护焊、药芯焊丝电弧焊中，电源种类和直流电源极性改变。

5.13 焊接规范参数和操作技术

当焊接规范参数和操作技术出现变化时，应按其参数类型重新评定或变更工艺指导书。

5.13.1 焊接规范参数发生下列变化：

- 气焊时，火焰性质的改变，由氧化焰改变为还原焰，或反之；
- 自动焊时，改变导电嘴到工件间的距离；
- 焊接速度变化范围比评定值大 10%；
- 各种焊接器具型号或尺寸的改变。

5.13.2 操作技术发生下列变化：

- 从无摆动法改变为摆动法，或反之；
- 左向焊改变为右向焊，或反之；
- 由立向上焊改变为立向下焊；
- 自动焊中，焊丝摆动宽度及频率和两端停顿时间的改变；
- 从单面焊改变为双面焊，或反之；
- 从手工焊改为自动焊，或反之；
- 多道焊改变为单道焊；
- 增加或取消焊缝背面清根；
- 焊前或层间清理的方法或程度的改变；
- 对焊缝焊后有无锤击。

5.14 其他

焊接工艺评定的结果适用于返修焊和补焊。

6 评定项目及试样制备

6.1 评定项目

评定项目和数量如无特殊要求，对接接头、角接头和 T 型接头试件的评定项目及规定的试样数量分别见表 10、表 11。

表 10 对接接头试件的评定项目及规定试样数量^{8)、9)}

试样厚度 t (mm)	试验项目和试样个数						硬度	冲击试验 ^{4)、5)、6)}	
	外观检查	射线检查	1) 拉伸	弯曲 ²⁾				焊缝区	热影响区
				面弯	背弯	侧弯			
$t < 8$	全部	全部	2	2	2	3)	3	3	
$8 \leq t < 20$			2	2	2		3	3	
$t \geq 20$			2				3	3	

1) 直径 $D_0 \leq 32\text{mm}$ 的管材, 可用一整根工艺试件代替割管的两个拉伸试样。
 2) 当试件焊缝两侧的母材之间或焊缝金属和母材之间的弯曲性能有显著差别时, 可改用纵向弯曲试验代替横向弯曲试验, 纵向弯曲取面弯及背弯试样各两个, 当无法制备纵向弯曲试样时, 可按 GB/T 2653 进行压扁试验。
 3) 当母材厚度大于 20mm 时, 可用 4 个侧弯试样代替两个面弯、两个背弯试样。
 4) 除产品技术条件有要求外, AIII 类钢和 BIII 类钢应做冲击韧性试验。
 5) 要求做冲击韧性试验时, 试样数量为热影响区和焊缝上各取 3 个, 异种钢接头每侧热影响区分别取 3 个, 焊缝取 3 个。采用组合焊接方法 (工艺) 时, 冲击试样中应包括每种方法 (工艺) 的焊缝金属和热影响区。
 6) 当试件尺寸无法制备 $5\text{mm} \times 10\text{mm} \times 55\text{mm}$ 冲击试样时, 可免做冲击试验。
 7) 有热处理要求的应做硬度试验。要求做硬度试验时, 每个部位 (焊缝、焊趾附近) 至少应测 3 点, 取平均值。
 8) BIII 类钢、C 类钢以及与其他钢种的异种钢焊接接头应做焊缝断面的微观金相试验。
 9) 用于有腐蚀倾向环境部件的 C 类钢应做应力腐蚀试验。

表 11 角焊缝的评定项目及试样数量

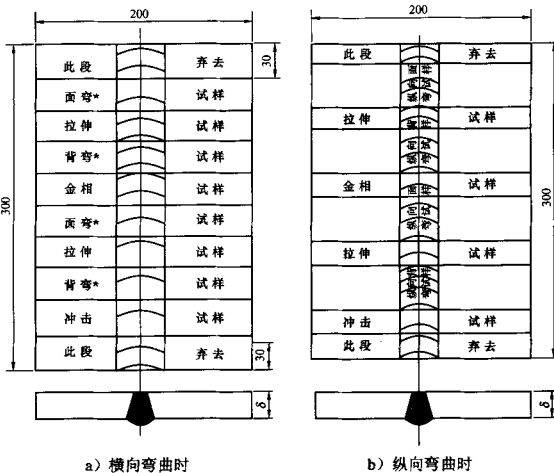
接头形式	外观检验	宏观金相检验 (件数)
管板、管座	要求	4
板状	要求	5

注: 金相检验取样部位见图 1、图 2。

6.2 试样的切取

6.2.1 试件经外观检查 and 无损探伤检查后, 允许避开缺陷制取试样。

6.2.2 板状对接焊缝试件的试样切取部位见图 1。



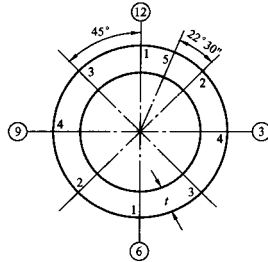
a) 横向弯曲时

b) 纵向弯曲时

注: 侧弯试样取样部位与面弯、背弯相同。

图 1 板状对接接头试件的试样切取部位 (单位: mm)

6.2.3 管状对接接头试样的切取部位见图 2。



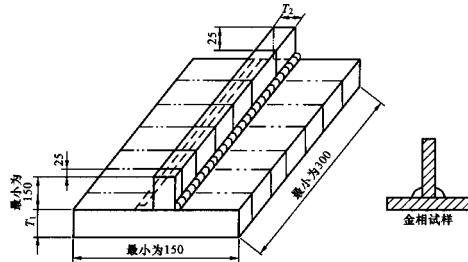
1—拉伸试样；2—面弯试样；3—背弯试样；4—冲击试样；5—金相试样

注 1：③⑥⑨⑫为水平固定焊时的时钟点记号。

注 2：当进行侧弯试验时，2、3 试样作为侧弯试样。

图 2 管状对接接头试样切取部位

6.2.4 板状角焊缝试件的试样切取部位见图 3。

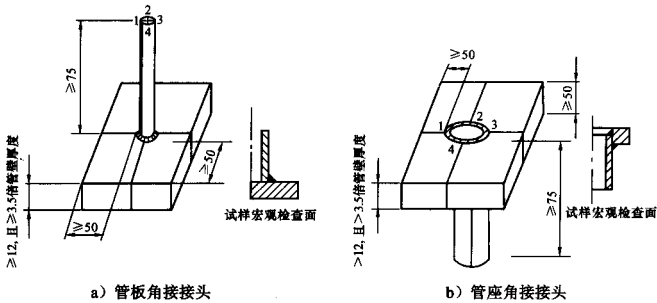


注 1：焊脚等于 T_2 ，且不大于 20mm。

注 2：金相试样尺寸只要包括全部焊缝、熔合线及热影响区即可，但应考虑留有硬度检查的余量。

图 3 板状角接头试件及试样（单位：mm）

6.2.5 管板和管座角接头试件的试样切取见图 4。



a) 管板角接头

b) 管座角接头

注：试样宏观金相检查的试样尺寸只要包括全部焊接、熔合线及热影响区即可，但应考虑留有硬度检查时的余量。

图 4 管板和管座角接头试样的切取（单位：mm）

7 试验方法及评定标准

7.1 焊缝外观检查

7.1.1 对接接头焊缝金属不应低于母材，角焊缝焊脚高度应符合焊接工艺文件规定的高度。

7.1.2 对接焊缝和角焊缝外观检查的要求为：

- a) 焊缝及热影响区表面无裂纹、未熔合、夹渣、弧坑、气孔；
- b) 焊缝咬边深度不超过 0.5mm。管子对接焊缝两侧咬边总长度：管件不大于焊缝总长的 20%，板件不大于焊缝总长的 15%。

7.2 焊缝的无损探伤检查

7.2.1 管状试件的射线探伤按 DL/T 821 的规定进行，焊缝质量不低于 II 级。

7.2.2 板状试件的射线探伤按 GB/T 3323 的规定进行，焊缝质量不低于 II 级。

7.2.3 表面磁粉及渗透检查按 JB 4730 的有关规定。

7.3 拉伸试验

7.3.1 试样

7.3.1.1 试样的焊缝余高应以机械方法去除，使之与母材齐平。

7.3.1.2 试样的厚度应接近母材的厚度。厚度小于 30mm 试样可采用全厚度试验。当拉力机承受的载荷不能对试件进行全厚度试验时，可将全厚度试样用机械加工方法分割成能够在现有设备中进行试验的大小相等的最少条数的两片或多片试样。当采用多个试样时应把每组试样看成相应于一个要求做拉力试验的单个试样，即应把要求代表某一位置焊缝全厚的所有试样组成一组。

7.3.1.3 当拉力机载荷能够满足试验要求时，外径小于等于 32mm 的管材可采用全截面试样进行拉伸试验。管接头全截面拉伸试验试样见图 5。

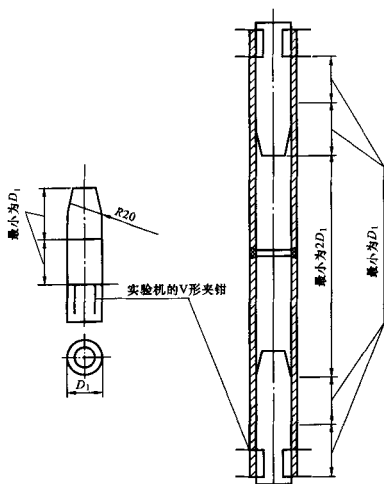


图 5 管接头全截面拉伸试样

7.3.1.4 试样制备按照 GB/T 2649 规定执行。

7.3.2 试验及评定

- 7.3.2.1 拉伸试验按 GB/T 2651 规定的试验方法进行。
- 7.3.2.2 同种材料焊接接头每个试样的抗拉强度不应低于母材抗拉强度规定值的下限。
- 7.3.2.3 异种钢焊接接头每个试样的抗拉强度不应低于较低一侧母材抗拉强度规定值的下限。
- 7.3.2.4 采用两片或多片试样进行拉伸试验，其同一厚度位置的每组试样的平均值应符合上述要求。
- 7.3.2.5 当产品技术条件规定焊缝金属抗拉强度低于母材的抗拉强度时，其接头的抗拉强度不应低于熔敷金属抗拉强度规定值的下限。
- 7.3.2.6 如果试样断在熔合线以外的母材上，只要强度不低于母材规定最小抗拉强度的 95%，可认为试验满足要求。

7.4 弯曲试验

7.4.1 试样形式

7.4.1.1 试样可分为横断面（背）试样，纵断面（背）试样及横向侧弯试样。

7.4.1.2 对接接头试件的横断面弯试样见图 6。

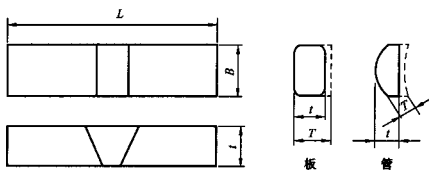


图 6 板状和管状试件的面弯试样

7.4.1.3 对接接头试件的横向背弯试样见图 7。

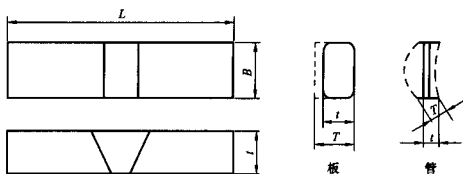


图 7 板状和管状试件的背弯试样

7.4.1.4 对接接头试件的纵断面弯和背弯试样见图 8。

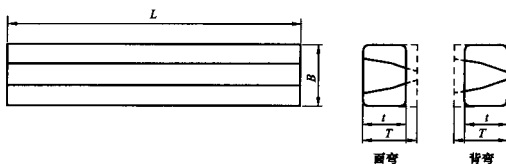


图 8 纵断面弯和背弯试样

7.4.1.5 对接接头试件的横向侧弯试样见图 9。

7.4.2 试样尺寸

7.4.2.1 面弯和背弯试样的厚度：当试件厚度 $T \leq 10\text{mm}$ 时，试样厚度 t 与 T 相等或接近；当 $T > 10\text{mm}$ 时， $t=10\text{mm}$ 。

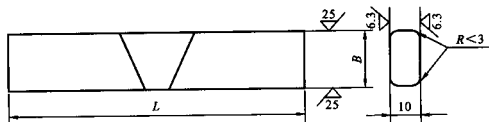


图9 横向侧弯试样

7.4.2.2 板状试件和直径大于 100mm 的管状试件，面弯和背弯试样的宽度 $B=40\text{mm}$ ；管径为 50mm~100mm 的管状试件，试样的宽度 $B=20\text{mm}$ ，管径小于 50mm 的管状试件，试样的宽度 $B=10\text{mm}$ 。

7.4.2.3 横向侧弯试样的宽度：当试件厚度为 20mm~40mm 时，试样的宽度 B 等于试件的厚度。

7.4.2.4 横向侧弯试样的厚度 $t=10\text{mm}$ 。

7.4.2.5 试样长度 $L=D+2.5t+100$ 。

式中：

D ——弯轴直径，mm；

t ——试样厚度，mm。

试样拉伸面棱角 R 小于 3mm。

7.4.3 试样加工

7.4.3.1 面弯和背弯受拉侧的表面应去除焊缝余高部分，尽可能保持母材原始表面，然后在受压侧加工去除试样的多余部分。受拉面的咬边、焊根缺口不允许去除。

7.4.4 试验方法

7.4.4.1 弯曲试验方法按 GB/T 2653 的规定，采用带两支点和弯轴的弯曲装置进行试验，见图 10。

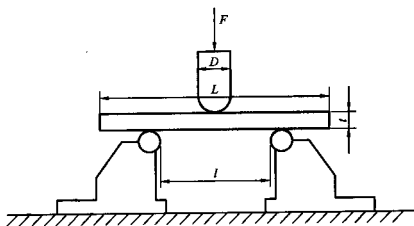


图10 弯曲试验条件图示

7.4.4.2 弯曲试验条件规定如表 12。

表 12 弯曲试验条件

试样厚度 t mm	弯轴直径 D mm	支座间距 l mm	弯曲角度 °
≤ 10	$4t$	$6t+3$	180

7.4.4.3 对于标准和技术条件规定断后伸长率 A 下限值小于 20% 的母材，若弯曲试验不合格（按 7.4.4.2 试验条件），而实测值 $A < 20\%$ ，则允许加大弯轴直径进行试验，此时：

弯轴直径 $D = (100 - \delta \times 100) / (A \times 100)$ ，mm。

支座间的距离 $l = (D + 2.5t) \pm 0.5t$ ，mm。

7.4.4.4 试验一般在室温下进行，试样及室温温度规定为 $10^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$ 。

7.4.4.5 试样的焊缝中心应对准弯轴轴线，试验时加力要平稳、连续、无冲击。试验速率小于 1mm/s。

7.4.4.6 侧弯试验若试样表面存在缺陷，应以缺陷较严重的一侧作为拉伸面。

7.4.4.7 试验时的弯曲角度应以试样承受载荷时测量为准。

7.4.5 弯曲试验评定标准

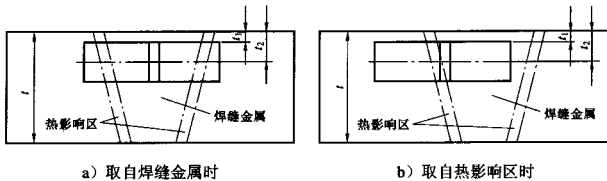
试样弯曲到规定的角度后，其每片试样的拉伸面上在焊缝和热影响区内任何方向上都不得有长度超过 3mm 的开裂缺陷。试样棱角上的裂纹除外，但由于夹渣或其他内部缺陷所造成的上述开裂缺陷应计入。

7.5 冲击试验

7.5.1 冲击试样

7.5.1.1 冲击试样、尺寸及试验方法符合 GB/T 2650 和 GB/T 229 有关规定，采用何种形式试样由技术条件规定。

7.5.1.2 焊缝金属试样的缺口轴线应当垂直于焊缝表面。热影响区试样的缺口轴线在技术条件没有规定时也应垂直于焊缝表面，缺口轴线应与熔合线交叉，应使缺口开在热影响区，取样示意图见图 11。



注： t_2 ：当 $t > 60\text{mm}$ 时，母材表面与试样轴线的距离为 $0.25t$ ，如果无法使试样轴线位于该处时，可在 $0.25t \sim 0.5t$ 范围内的适当位置取样。

图 11 冲击试样的取样示意图

7.5.1.3 双面焊热影响区冲击试样取样部位可参考图 12。

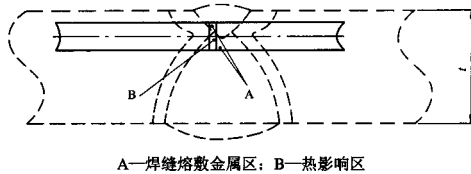


图 12 双面焊热影响区冲击试样取样示意图

7.5.2 冲击试验评定标准

评定合格标准为：三个试样（标准试件：截面 $10 \times 10\text{mm}^2$ 、V 型缺口）的冲击功平均值不应低于相关技术文件规定的钢材的下限值，且不得小于 27J，其中，允许有一个试样的冲击功低于规定值，但不得低于规定值的 70%。

注：当采用其他截面冲击试样时，可以比照此条计算冲击韧性值进行判定。

7.6 宏观及微观金相检验

7.6.1 试样

7.6.1.1 试样的截取见图 1、图 2、图 3、图 4。截取数量见表 10、表 11。

7.6.1.2 试样应尽可能取到焊道接头处。

7.6.1.3 每块试样取一个面进行宏观金相检验，同一切口不得作为两个检验面。

7.6.1.4 微观金相检验应按照《电力建设金相检验导则》的规定执行。

7.6.2 评定标准

7.6.2.1 宏观检验的合格标准为：

a) 符合 DL/T 869—2004 中表 9 II 及以上的规定；

b) 角焊缝两焊脚之差 $\leq 3\text{mm}$ ；

c) 双面焊对接接头、衬板焊接头要求焊透的角接头以及钨极氩弧焊焊底的焊接接头无未焊透。

7.6.3.2 微观金相检验的合格标准为：无裂纹、无过烧组织、无淬硬性马氏体组织及高合金钢网状析出物和网状组织，金相组织符合有关技术要求。

7.7 硬度试验

7.7.1 硬度试验可在金相（宏观）试样上进行。

7.7.2 试验可参照 GB/T 2654 或 GB/T 231.1 有关要求进行。

7.7.3 硬度试验的合格标准可按照产品技术条件有关规定，一般焊缝和热影响区的硬度应不低于母材硬度值的 90%，不超过母材布氏硬度加 100HB，且不超过下列规定。

合金总含量 $< 3\%$ 时 硬度 $\leq 270\text{HB}$

合金总含量 $3\% \sim 10\%$ 时 硬度 $\leq 300\text{HB}$

合金总含量 $> 10\%$ 时 硬度 $\leq 350\text{HB}$

7.7.4 异种钢焊接接头的硬度值限制应符合 DL/T 752 的规定。

8 评定工作的程序和管理

8.1 评定工作的程序

8.1.1 焊接工艺评定项目应根据工程图纸和技术文件及本标准的规定确定，并以《焊接工艺评定任务书》的形式下达（参见附录 B）。

8.1.2 根据《焊接工艺评定任务书》拟订焊接工艺、评定方案（参见附录 B）。

8.1.3 实施焊接工艺评定。

8.1.4 根据试件焊制时的各项数据和检验的各项原始报告和记录，由负责评定工作的焊接工程师做出综合评定结论并填写《焊接工艺评定报告》（参见附录 B）。

8.1.5 根据《焊接工艺评定报告》编制《焊接工艺（作业）指导书》。

8.2 评定资料

评定的所有原始资料应全部收集、进行系统整理、建档，作为技术资料保存。

8.3 评定资料应用

8.3.1 企业应明确各项评定的适用范围。

8.3.2 评定资料应用部门根据已批准的评定报告，结合施焊工程或焊工培训需要，按工程或培训项目，分项编制《焊接工艺（作业）指导书》。

8.3.3 可根据一份评定报告编制多份《焊接工艺（作业）指导书》，也可以根据多份评定报告编制一份《焊接工艺（作业）指导书》。

8.3.4 《焊接工艺（作业）指导书》的编制，必须由应用部门焊接专业工程师主持进行。

8.3.5 《焊接工艺（作业）指导书》应在工程施焊或焊工培训考核之前发给焊工，并进行详细技术交底。

附录 A
 (资料性附录)
 常见国外钢材分类表

表 A.1 常见国外钢材分类表

类别	类别别		国内钢材	国外钢材			原苏联 (TOCT)
	代号	级别 代号		美国 (ASTM)	日本 (JIS)	德国 (DIN)	
碳素钢及普通低合金钢	I	含碳量 ≤0.35%	Q235、Q235F、Q235R、10、20、20R、20g、22g、25、ZG25	SA36、SA105、SA106A、SA106B、SA181 60、SA210A-1、SA283B、SA283C、SA285A、SA285B、SA285C、SA515 65、SA515 60	SS41、SB35、SB42、SGP、SB46、STB35、STB42、STPT38、STPT42、STPG38、STPG42、STPV41、SB49	S135.8、S136.5、S141、S145.8	10、20、15K、20K、22K
			A	09Mn2V、12Mnng、16Mn、16MnR、16Mng	—	17Mn4、19Mn5	—
			II	15MnV、15MnVg、15MnVR、20MnMo	—	—	—
合金钢	III	屈服强度大于 400MPa	15MnMoV、15MnVNR	—	—	BHW35	—
			20MnMoNb、14MnMoVg、18MnMoNbng、18MnMoNbR	—	—	15NiCuMoNbS	—
热强钢及合金结构钢	B	珠光体钢	—	SA204A、SA209T1、SA335P1、SA387 2	SB46M、STBA12、STBA13、STPA13、STBA20、STPA30、SCMV2、SCMV3、STPA12	15M63、16M65	16M
			12CrMo、15CrMo、ZG20CrMo3	SA213T11、SA335P11、SA335P12、SA387 11	STBA22、STBA23、STPA22、STPA23	13CrMo44、14MoV63、16CrMo44、20CrMo5	12MX、15XM、20XM、20XMA、20XMIJ
合金结构钢	I	—	12CrMoV、12Cr1MoV、ZG15Cr1Mo1V、ZG20CrMoV	SA335P22、SA387 22	—	13CrMo42、22CrMo44、10CrMo910	12XMIΦ、15XMIΦ、15XIMIΦJ、20XMIΦJ

表 A.1 (续)

类别	类级别		国内钢材	国外钢材				原苏联 (ГОСТ)
	代号	级别 代号		美国 (ASTM)	日本 (JIS)	西德 (DIN)		
热强 钢及 合金 结构 钢	B	贝氏体钢	12Cr2MoWVTiB	—	STBA24, STPA24, SCMV4	—	—	
			12Cr3MoWVSitB	—	—	—	—	
不 锈 钢	C	马氏体钢	C5Mo6, 1Cr5Mo6, C9Mo1	SA335P5, SA335P9, SA387 5	STBA25, STBA26, STPA25, STPA26, SCMV6	X12CrMo91, X20CrMoV121, X20CrMoWV122	—	
			马氏体 铁素体	1Cr13, 2Cr13	—	—	—	—
		0Cr13, 1Cr17		—	—	—	—	
		奥氏体	0Cr18Ni9, 1Cr18Ni9, 0Cr18Ni9Ti, 1Cr18Ni9Ti	SA240 304, SA240 304L, SA240 316, SA240 316L, SA240 321, SA312TP304, SA312TP316, SA312TP321, SA376TP304, SA376TP316, SA376TP321, SA376TP347	SUS304TP, SUS304LTP, SUS316LTP, SUS316HTP, SUA321TP, SUS347TP, SUS3095TP, SUS304L, SUS309S, SUS316, SUS316L, SUS321, SUS347	—	1X18H9T	
1Cr23Ni18	SA240 309S, SA240 310S, SA312TP309, SA312TP310		SUS310S, SUS310STP	X12CrNi2521, XCrNi2520	—			

附录 B
(资料性附录)

焊接工艺评定任务书、方案、报告格式

表 B.1 焊接工艺评定任务书

编号:

产品名称							应用范围								
评定项目							评定目的								
钢材基本情况															
钢材牌号						类级号									
规格						符合标准									
化学成分 (%)	C	Mn	Si	Cr	Mo	V	Ni	W	B	S	P				
上临界点 (°C)						下临界点 (°C)						焊接性能			
焊接接头的基本要求															
抗拉强度 R_m MPa		屈服强度 R_e MPa		断后伸长率 Z %		冷弯 180°		冲击功 J		硬度 HB					
其他															
评定单位															
评定任务书签发人员及资质															
责任	姓名	资质 (职称)		日期		签发评定任务书单位盖章									
编制				年 月 日											
审核				年 月 日											
批准				年 月 日											

表 B.2 焊接工艺评定方案

编号:

任务书编号				产品名称					
评定项目				评定目的					
评定钢材									
钢材牌号		与		类级别		类 级与 类 级			
钢材厚度				直径					
评定钢材成分、性能复核结论						检验报告编号			
钢材焊接性						验证资料编号			
接头型式及焊道设计									
接头种类				对口简图:		焊道简图:			
坡口形式									
衬垫及其材料									
焊道设计									
焊缝金属厚度									
焊接方法									
种类				自动化程度					
填充材料和保护气体									
焊 接 材 料	焊丝型号		规格		保 护 气 体	气体种类		流量	
	焊条(剂)型号		规格			背面保护		流量	
	钨极型号		规格			拖后保护		流量	
其他									
试件检验项目									
检验项目	外观	无损探伤	力学性能			弯曲试验	金相检验	硬度	其他
			抗拉强度	冲击试验	冷弯				
要求(有或无)									

表 B.2 (续)

焊接位置及试件数量									
焊接位置				试件数量					
焊接工艺参数									
焊层道号	单层、单道焊缝尺寸宽×高	焊接方法	焊条(丝)		电流范围(气体压力)		电压范围V(焊炬型号、焊嘴号)	焊接速度范围mm/min	其他
			型(牌)号	规格mm	极性(乙炔MPa)	电流A(氧气MPa)			
施焊技术									
无摆动焊或摆动焊		连弧或断弧焊			运条方式				
根层或层间清理方法		清根方法或单面焊双面成型							
焊嘴尺寸mm		导电嘴与工件距离mm							
其他									
预热									
预热温度℃		宽度mm			层间温度℃				
预热保持方式									
后热、焊后热处理									
热处理种类		加热温度范围mm			保持时间h				
加热宽度mm		保温宽度mm			升温速度℃/h				
降温速度℃/h		其他							
评定单位:				评定方案编制人员及资质					
责任	姓名	资质(职称)	日期	评定单位及批准部门签章					
编制			年 月 日						
审核			年 月 日						
批准			年 月 日						

表 B.3 焊接工艺评定报告

编号:

任务书编号				相应工艺评定方案编号				
评定项目				产品名称				
评定钢材								
钢材牌号		与		类别别		与		
钢材厚度 mm				直径 mm				
钢材焊接性								
焊接方法								
种 类				自动化程度				
接头型式及焊道设计								
接头种类				对口简图:		焊道简图:		
坡口型式								
衬垫及其材料								
焊道设计								
焊缝金属厚度								
填充材料和保护气体								
焊 接 材 料	焊丝型号		规格		保 护 气 体	气体种类	流量	
	焊条(剂)型号		规格			背面保护	流量	
	钨极型号		规格			拖后保护	流量	
其 他								
焊接位置								
评定单位、主持人及施焊焊工								
承担评定单位				主持人		焊 工		

表 B.3 (续)

焊接工艺参数									
焊层、道		焊接方法	焊条(丝)		电流范围 (气体压力)		电压范围 V(焊炬 型号、焊 嘴号)	焊接速度 范围 mm/min	其他
层、道 号	单层、单 道焊缝尺 寸		型(牌) 号(火焰 性质)	规格 mm	极性(乙 炔 MPa)	电流 A (氧气 MPa)			
施焊技术									
无摆动或摆动焊			连弧或断弧焊			运条方式			
根层或层间清理方法					清理方法或单面焊双面成型				
焊嘴尺寸 mm					导电嘴与工件距离				
其他									
预热									
预热温度 ℃			宽度 mm			层间温度 ℃			
预热保持方式					环境温度 ℃				
后热、焊后热处理									
热处理种类			加热温度范围 mm			保持时间 h			
加热宽度 mm			保温宽度 mm			升温速度 ℃/h			
降温速度 ℃/h			其他						
试件外观检查结论:									
试件编号		缺陷情况		评定结果		试验单位		试验报告号	
无损探伤检验结论:									
试验编号	检验方法	灵敏度 %	黑度	增感方式	焊接缺陷	评定等级	试验单位	报告编号	

表 B.3 (续)

拉伸试验结论:									
试样编号	宽度 mm	厚度 mm	断面积 mm ²	负荷 N	抗拉强度 MPa	试验单位	报告编号		
弯曲试验结论:									
试样编号	厚度、宽度 mm	弯曲直径 mm	弯曲			试验单位	报告编号		
			面弯	背弯	侧弯				
冲击试验结论:									
试样编号	缺口形状	缺口位置	试样大小	试验温度 ℃	冲击功 J	冲击韧性 J/cm ²	断口情况	试验单位	报告编号
金相检验结论:									
名称	试样编号	检查面缺陷情况	评定结果	试验单位	报告编号				
宏 观									
微 观									
硬度检验结论:									
试样编号	母 材	焊 缝	试验单位	报告编号					

表 B.3 (续)

其它检验项目名称及结论:				
试样编号	缺陷情况	评定结果	试验单位	报告编号
其他检验项目名称及结论:				
试样编号	缺陷情况	评定结果	试验单位	报告编号
综合评定结论:				
工艺评定报告编制人员及资质				
责任	姓名	资质(职称)	日期	审批部门盖章
编制				
审核				
批准				
注:各单位检验(试验)报告应作为本报告上的正式附件,合并归档。				