

P 94

备案号:10415—2002

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

P

SY/T 0452—2002

石油天然气金属管道焊接工艺评定

Standard for weld procedure qualification of
oil and gas metal pipeline

2002-05-28 发布

2002-08-01 实施

国家经济贸易委员会 发布

中华人民共和国石油天然气行业标准

石油天然气金属管道焊接工艺评定

Standard for weld procedure qualification of
oil and gas metal pipeline

SY/T 0452—2002

主编单位：华北石油管理局第二油田建设公司

批准部门：国家经济贸易委员会

石油工业出版社

2002 北 京

中华人民共和国国家经济贸易委员会

公 告

2002 年第 32 号

公布 78 项石油行业标准

国家经贸委批准 78 项石油行业标准，现予公布，自 2002 年 8 月 1 日起实施。

以上标准由石油工业出版社出版、发行。

附件：78 项石油行业标准名称及编号

中华人民共和国国家经济贸易委员会

2002 年 5 月 28 日

附件：

78 项石油行业标准名称及编号

序号	标准名称	标准编号	代替标准编号
1	防腐蚀工程经济计算方法	SY/T 0042—2002	SYJ 42—89
2	油气田工程测量规范	SY/T 0054—2002	SY/T 0054—93
3	油罐区防火堤设计规范	SY/T 0075—2002	SY 0075—93
4	钢制储罐内衬环氧玻璃钢技术标准	SY/T 0326—2002	
5	埋地钢质管道聚乙烯防腐层技术标准	SY/T 0413—2002	SY/T 4013—95
6	石油天然气金属管道焊接工艺评定	SY/T 0452—2002	SY 4052—92
7	油气管道钢制对焊管件设计规程	SY/T 0518—2002	SY/T 0518—92
8	地震检波器 第3部分 涡流式检波器	SY/T 5046.3—2002	
9	地震检波器 第4部分 动圈式加速度检波器	SY/T 5046.4—2002	
10	钻修井用割刀	SY/T 5070—2002	SY 5070—91 SY 5424—91 SY/T 5688—95

序号	标准名称	标准编号	代替标准编号
11	评定井身质量的项目和计算方法	SY/T 5088—2002	SY/T 5088—93
12	钻井液用磺化褐煤 SMC	SY/T 5092—2002	SY/T 5092—93
13	井口装置和采油树规范	SY/T 5127—2002	SY 5127—92 SY 5279.1—91 SY 5279.2—91 SY 5279.3—91 SY 5156—93
14	石油钻机用离心涡轮液力变距器	SY/T 5141—2002	SY/T 5141—93
15	岩石中金属元素原子吸收光谱测定方法	SY/T 5161—2002	SY 5161—87
16	钻柱转换接头	SY/T 5200—2002	SY 5200—93
17	岩样的自然伽马能谱分析方法	SY/T 5252—2002	SY/T 5252—91 SY/T 5253—91
18	偏心配水工具	SY/T 5275—2002	SY 5275—91
19	港口装卸用输油臂	SY/T 5298—2002	SY/T 5298—91
20	陆上地震勘探资料采集质量检查与验收	SY/T 5314—2002	SY/T 5314—95
21	撞击式井壁取心技术规程	SY/T 5326—2002	SY/T 5326—93 SY/T 5605—93
22	压裂用田菁胶	SY/T 5341—2002	SY/T 5341—88

序号	标准名称	标准编号	代替标准编号
23	储层敏感性流动实验评价方法	SY/T 5358—2002	SY/T 5358—94
24	扩张式封隔器	SY/T 5404—2002	SY/T 5404—91
25	特殊取心工具	SY/T 5414—2002	SY 5414—91 SY/T 6200—1996
26	石油修井绞车	SY/T 5470—2002	SY 5470—92
27	石油钻机用绞车	SY/T 5532—2002	SY/T 5532—92
28	石油钻机用 DS 系列电磁涡流刹车	SY/T 5533—2002	SY/T 5533—92
29	原油管道试运投产规范	SY/T 5536—2002	SY/T 5536—92
30	凝析气藏流体物性分析方法	SY/T 5543—2002	SY/T 5543—92
31	单螺杆抽油泵	SY/T 5549—2002	SY 5549—92
32	裸眼井、套管井测井作业技术规程	SY/T 5600—2002	SY/T 5600—93 SY/T 5606—93
33	电缆输送射孔施工技术规程及质量评定	SY/T 5604—2002	SY/T 5604—93
34	试油测试工具性能检验技术规程	SY/T 5710—2002	SY/T 5712—95 SY/T 5710—95
35	石油地质岩石名称及颜色代码	SY/T 5751—2002	SY/T 5751—1995

序号	标准名称	标准编号	代替标准编号
36	管输原油降凝剂	SY/T 5767—2002	SY/T 5767—1995 SY/T 5887—93
37	可控源声频大地电磁 法勘探技术规程	SY/T 5772—2002	SY/T 5772—1995
38	山区地震勘探测量技 术规程	SY/T 5775—2002	SY/T 5775—1995
39	注入、产出剖面测井 资料解释规程	SY/T 5783—2002	SY/T 5783—93
40	套管整形与密封加固 工艺作法	SY/T 5790—2002	SY/T 5790—93
41	地面重力勘探技术规 程	SY/T 5819—2002	SY/T 5819—93
42	抽油杆扶正器	SY/T 5832—2002	SY/T 5832—93
43	油水井化学剂解堵经 济效果评价方法	SY/T 5849—2002	SY/T 5849—93
44	采气工程劳动定额	SY/T 5896—2002	SY/T 5896—93
45	输气工程劳动定额	SY/T 5897—2002	SY/T 5897—93
46	钻井液用聚丙烯酰胺 钾盐	SY/T 5946—2002	SY/T 5946—94
47	石油重力、磁力、电 法、地球化学勘探图 件	SY/T 6055—2002	SY/T 6055—94

序号	标准名称	标准编号	代替标准编号
48	地层岩石热物性参数的测定方法	SY/T 6107—2002	SY/T 6107—1994
49	碳酸盐岩气藏开发地质特征描述	SY/T 6110—2002	SY/T 6110—94
50	天然气管道试运投产规范	SY/T 6233—2002	SY/T 6233—1996
51	油井管全尺寸试验方法 油、套管螺纹上卸扣试验	SY/T 6238.2—2002	
52	石油工业作业场所劳动防护用具配备要求	SY/T 6524—2002	
53	泡沫排水采气推荐作法	SY/T 6525—2002	
54	盐酸与碳酸盐岩动态反应速率测定方法	SY/T 6526—2002	
55	电、声成像测井原始资料质量规范	SY/T 6527—2002	
56	岩样介电常数测量方法	SY/T 6528—2002	
57	原油库固定式消防系统运行规范	SY/T 6529—2002	
58	非腐蚀性气体输送用管线管内涂层	SY/T 6530—2002	
59	油井泵体用直缝电阻焊钢管	SY/T 6531—2002	

序号	标准名称	标准编号	代替标准编号
60	激发极化仪校准方法	SY/T 6532—2002	
61	稳定试井测试及解释方法	SY/T 6533—2002	
62	双螺杆油气混输泵	SY/T 6534—2002	
63	高压气地下储气井	SY/T 6535—2002	
64	钢质水罐内壁阴极保护技术规范	SY/T 6536—2002	
65	天然气净化厂气体及溶液分析方法	SY/T 6537—2002	
66	配方型选择性脱硫溶剂	SY/T 6538—2002	
67	BOX 地震数据采集系统检验项目及技术指标	SY/T 6539—2002	
68	钻井液完井液损害油层室内评价方法	SY/T 6540—2002	
69	海上固定平台规划、设计和建造的推荐作法——荷载抗力系数设计法（增补 1）	SY/T 10009—2002	SY/T 10009—1996
70	海洋石油工程制图规范	SY/T 10028—2002	

序号	标准名称	标准编号	代替标准编号
71	海上固定平台规划、设计和建造的推荐作法——工作应力设计法（增补 1）	SY/T 10030—2002	SY/T 10030—2000
72	海底管道系统规范	SY/T 10037—2002	SY/T 4804—92
73	海上固定平台直升机场规划、设计和建造的推荐作法	SY/T 10038—2002	SY/T 4806—92
74	浮式结构物定位系统设计与分析的推荐作法	SY/T 10040—2002	
75	石油设施电气设备安装一级一类和二类区域划分的推荐作法	SY/T 10041—2002	SY/T 4811—92
76	海上生产平台管道系统设计 and 安装的推荐作法	SY/T 10042—2002	SY/T 4809—92
77	泄压和减压系统指南	SY/T 10043—2002	SY/T 4812—92
78	炼油厂压力泄放装置的尺寸确定、选择和安装的推荐作法	SY/T 10044—2002	

前 言

本标准是根据油标委字（2000）3号文的要求，由华北石油管理局第二油田建设公司负责对《油气管道焊接工艺评定方法》SY 4052—92进行修订的基础上编制而成的。

本次修订编制人员遵照国家有关方针政策、法规进行了广泛的调查研究，总结多年来石油行业油气管道焊接评定方面的经验，并结合当前管道焊接技术的现状，修改或补充了某些条款；为了使名称更加贴切，这次修订将标准名称改为《石油天然气金属管道焊接工艺评定》。

在修订过程中，以函审和会审两种方式广泛征求了有关单位和专家的意见，对主要问题进行了反复讨论和修改，最后由石油工程建设施工专业标准化委员会会同有关部门审查定稿。

本标准共分为四章和两个附录，主要内容有：总则、基本规定、评定规则、试验与评定。

本标准从实施之日起，同时代替 SY 4052—92。

本标准由石油工程建设施工专业标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位：华北石油管理局第二油田建设公司。

本标准主要起草人：崔陆河、王鲁军。

本标准由华北石油管理局第二油田建设公司负责解释。

目 次

1	总则	1
2	基本规定	2
3	评定规则	4
4	试验与评定	14
4.1	试件检验	14
4.2	试样制备与试验	14
4.3	试验结果评定	25
附录 A	焊接工艺指导书推荐格式	27
附录 B	焊接工艺评定报告推荐格式	29
	标准用词和用语说明	32
附件	石油天然气金属管道焊接工艺评定 条文说明	33

1 总 则

1.0.1 为统一石油天然气工程建设中金属管道焊接工艺评定的方法和内容，以制定正确的焊接工艺和保证工程的焊接质量，特制定本标准。

1.0.2 本标准规定了石油天然气工程建设中金属管道焊接工艺评定规则、试验方法和合格指标。

1.0.3 本标准适用于陆上石油天然气工程（不含炼油工程）中各类金属管道的气焊、焊条电弧焊、钨极气体保护焊、熔化极气体保护焊、自保护管状药芯焊丝自动及半自动焊、埋弧自动焊及它们的组合等方法的焊接工艺评定。

1.0.4 煤浆输送管道和现场设备焊接工艺评定可参照本标准执行。

1.0.5 进行焊接工艺评定，除执行本标准外，尚应符合设计图纸和技术文件以及国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.0.1 焊接工艺评定应以可靠的材料焊接性能为依据，并在工程焊接前进行。

2.0.2 焊接工艺评定的一般过程是：拟定焊接工艺指导书、施焊试件和制取试样、检验试件和试样、测定焊接接头是否具有所要求的使用性能、提出焊接工艺评定报告、制定焊接工艺规程（指导书）。

2.0.3 焊接工艺评定所用母材、焊材（焊条、焊丝、焊剂和气体等）应有出厂质量证明书或复验报告，且应符合设计要求和有关标准的规定。

2.0.4 焊接工艺评定试件（以下简称评定试件）的坡口形式和尺寸应符合设计要求和有关规定；若无规定，应按《气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式与尺寸》GB/T 985 或《埋弧焊焊缝坡口的基本形式与尺寸》GB/T 986 的规定执行，或在焊接工艺评定中设计确定。

2.0.5 焊接工艺评定所用焊接设备、试验与检验设备应处于完好状态，仪表和量具应经计量检定合格。

2.0.6 从事焊接工艺评定的人员主要包括相关专业的技术人员和技能熟练的焊工。

2.0.7 评定试件的数量应能满足试件检验与评定的要求。采用管状对接焊缝试件，当管外径大于或等于 711mm 时，可采用焊接 1/2 圆周试件，但必须包含 6 点至 12 点的所有位置。

2.0.8 经业主同意，压力管道施工资质相同的各单位之间，可互相利用按本标准评定合格的焊接工艺评定作为编制焊接工艺规程（指导书）的依据，但事先应经评定单位授权许可和本单位焊接责任师的批准。

2.0.9 凡符合本标准的焊接工艺评定且原始资料、试样齐全，其焊接工艺评定可视为有效。

3 评定规则

3.0.1 焊接工艺评定应采用对接焊缝试件或角焊缝试件，对接试件评定合格的焊接工艺亦适用于角焊缝试件。常用焊接工艺评定试件形式见图 3.0.1。

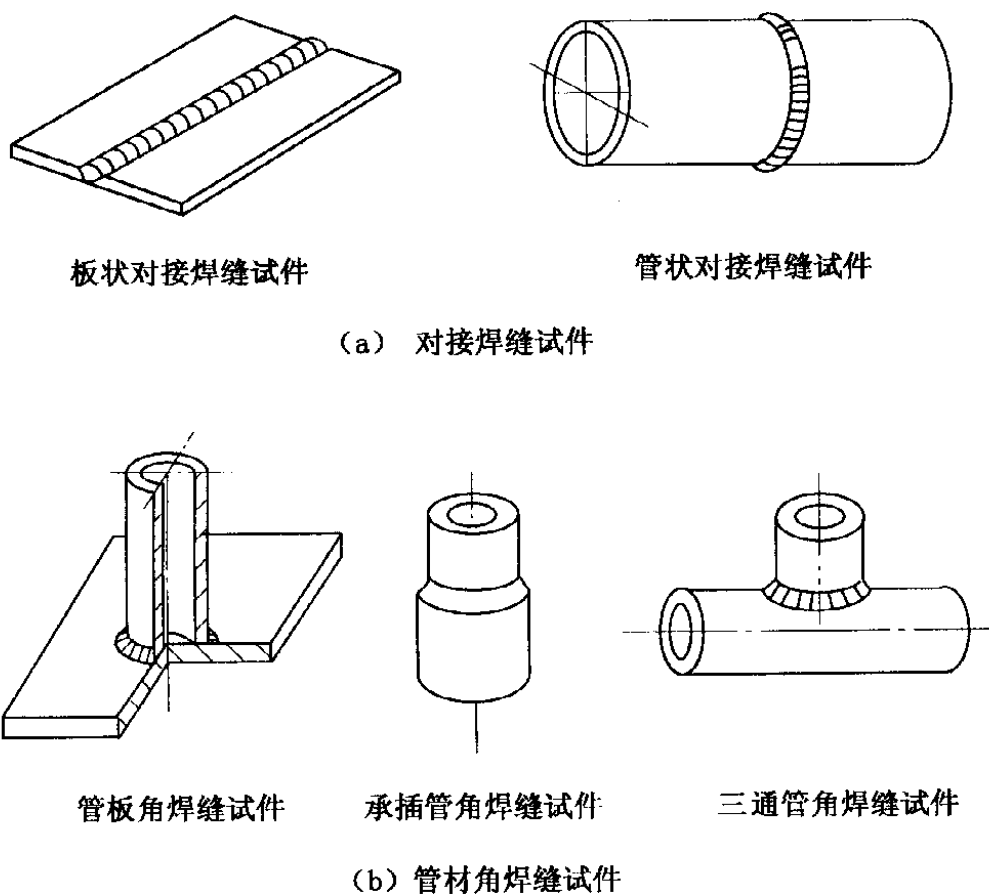


图 3.0.1 常用焊接工艺评定试件形式

3.0.2 管状或板状试件焊接可采用本标准第 1.0.3 条规定的任何一种焊接方法或它们组合的焊接方法进行。

3.0.3 管状对接焊缝试件评定合格的焊接工艺可适用于板状的对接焊缝，反之亦可。

3.0.4 骑座式角焊缝评定合格的焊接工艺适用于承插式角焊缝。

3.0.5 改变焊接方法，应重新进行焊接工艺评定。

3.0.6 焊接工艺因素分为重要因素、补加因素和次要因素。

重要因素是指影响焊接接头抗拉强度和弯曲性能的焊接工艺因素；

补加因素是指影响焊接接头冲击性能的焊接工艺因素；

次要因素是指对要求测定的力学性能无明显影响的焊接工艺因素。

焊接工艺评定重要因素、补加因素和次要因素应按表 3.0.6 的规定确定。

1 当变更任何一个重要因素时，均应重新进行焊接工艺评定。

2 当设计对冲击性能有要求时，增加或变更任何一个补加因素，应按增加或变更的补加因素焊制冲击性能试件进行试验。

3 当变更次要因素时，可不重新进行焊接工艺评定，但应重新编制焊接工艺指导书。

3.0.7 当同一焊缝使用两种或两种以上焊接方法或重要因素、补加因素不同的焊接工艺时，可按每种焊接方法或焊接工艺分别进行评定；也可使用两种或两种以上焊接方法、焊接工艺焊接试件，进行评定。

组合评定合格后用于焊件时，可采用其中一种或几种焊接方法、焊接工艺，但应保证其重要因素、补加因素不变，并按本标准第 3.0.10 条、第 3.0.11 条的规定确定每种焊接方法或焊接工艺适用于焊件厚度或焊缝金属厚度的有效范围。

3.0.8 为减少焊接工艺评定数量，根据母材的化学成分、力学性能和焊接性能，对母材按表 3.0.8 进行分类分组。对不能按表 3.0.8 的规定进行分类分组的母材，应单独进行焊接工艺评定。

1 一种母材评定合格的焊接工艺，当重要因素、补加因素不变时，可用于同组别号的其它材料。

2 组别号为Ⅵ-2 母材的评定适用于组别号为Ⅱ-1 的母材。

表 3.0.6 各种焊接方法的焊接工艺评定因素

类别	焊接条件	重要因素						补加因素						次要因素					
		气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护管状药芯焊丝焊	气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护管状药芯焊丝焊	气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护管状药芯焊丝焊
接头	1. 坡口形式		○	○	○	○	○							○					
	2. 增加或取消钢垫板																	○	
	3. 组对间隙													○	○	○	○	○	
	4. 增加或取消非金属或非熔化的金属焊接衬垫														○	○	○	○	
填充材料	1. 焊条牌号（只考虑类别代号后的前两位数字）		○																
	2. 用非低氢型药皮焊条代替低氢型药皮焊条								○										
	3. 用低氢型药皮焊条代替非低氢型药皮焊条														○				
	4. 焊条直径														○				
	5. 药芯焊丝牌号（只考虑类别代号后的前两位数字）、焊丝钢号	○		○	○	○	○												
	6. 用具有较低冲击吸收功的药芯焊丝代替具有较高冲击吸收功的药芯焊丝										○	○	○						

续表 3.0.6

类别	焊接条件	重要因素						补加因素						次要因素					
		气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护药芯焊丝焊	气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护药芯焊丝焊	气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护药芯焊丝焊
填充材料	7. 用具有较高冲击吸收功的药芯焊丝代替具有较低冲击吸收功的药芯焊丝																○	○	○
	8. 焊丝直径			○	○		○							○				○	
	9. 焊剂牌号、混合焊剂的混合比例			○															
	10. 增加或取消填充金属			○	○	○													
	11. 实芯焊丝改为药芯焊丝或相反				○	○													
焊接位置	从评定合格的焊接位置改变为向上立焊*								○		○	○	○						
预热后热	1. 预热温度比已评定合格值降低 50℃ 以上		○	○	○	○	○							○					
	2. 层间温度比经评定记录值偏差 ±50℃ 以上								○	○	○	○	○						
	3. 施焊结束后至焊后热处理, 改变后热温度范围和保温时间														○	○	○		○

续表 3.0.6

类别	焊接条件	重要因素						补加因素						次要因素					
		气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔化极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护管状药芯焊丝焊	气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔化极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护管状药芯焊丝焊	气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔化极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护管状药芯焊丝焊
气体	1. 可燃气体的种类	○																	
	2. 保护气体种类；混合保护气体配比变化较大				○	○													
	3. 当类别号为Ⅳ，Ⅷ的母材时，取消背面保护气体或改为包括非惰性气体在内的混合气体				○	○													
	4. 当组别号为Ⅳ-2、类别号为Ⅷ的母材时，气体流量减少 10% 或更多一些				○	○													
	5. 增加或取消尾部保护气体或改变尾部保护气体成分																○	○	
	6. 保护气体流量																○	○	
	7. 增加或取消背面保护气体，改变背面保护气体流量和组成																○	○	
电特性	1. 电流种类或极性				○	○	○		○	○					○	○			
	2. 增加线能量或单位长度焊道的熔敷金属体积超过已评定合格值*								○	○	○	○	○						

续表 3.0.6

类别	焊接条件	重要因素						补加因素						次要因素					
		气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护药芯焊丝焊	气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护药芯焊丝焊	气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护药芯焊丝焊
电特性	3. 电流值或电压值变化较小														○	○	○	○	○
	4. 在直流电源上叠加或取消脉冲电流																	○	
	5. 钨极的种类或直径																	○	
技术措施	1. 从氧化焰改为还原焰, 或反之													○					
	2. 左向焊或右向焊													○				○	
	3. 不摆动焊或摆动焊													○	○	○	○	○	○
	4. 焊前清理和层间清理方法													○	○	○	○	○	○
	5. 清根方法														○	○	○	○	○
	6. 焊丝摆动幅度、频率和两端停留时间															○	○		○
	7. 导电嘴至工件的距离															○	○		○
	8. 由多道焊改为单道焊*								○	○	○	○	○			○	○	○	○
	9. 单丝焊改为多丝焊, 或反之*									○	○	○	○			○	○	○	○

续表 3.0.6

类别	焊接条件	重要因素						补加因素						次要因素					
		气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔化极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护管状药芯焊丝焊	气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔化极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护管状药芯焊丝焊	气焊	焊条电弧焊	埋弧焊	熔化极气体保护焊	钨极气体保护焊	自保护管状药芯焊丝焊
技术措施	10. 非熔化电极摆动幅度、频率和两端停留时间																	○	
	11. 焊丝（电极）间距															○	○		
	12. 喷嘴尺寸																○	○	○

注：“○”表示对该焊接方法为评定因素。

* 为经高于上转变温度的焊后热处理或奥氏体母材焊后经固溶处理时不作为补加因素。

3 在同类别号中，高组别号母材的评定适用于该组别号母材与低组别号母材所组成的焊接接头。

4 除本条第2款、第3款规定外，母材组别号改变时，应重新评定。

5 不同类别号的母材组成焊接接头时，即使母材各自都已评定合格，其焊接接头仍需重新评定。但类别号为Ⅱ（或组别号为Ⅱ-1，Ⅱ-2）的同钢号母材的评定适用于该类别号（或该组别号）母材与类别号为Ⅰ的母材所组成的焊接接头。

6 已列入国家标准、行业标准材料，根据其化学成分、力学性能和焊接性能，确定归入相应的类别、组别中，或另分类别、组别；未列入国家标准、行业标准材料，应分别进行焊接工艺评定。

7 国外材料首次使用时，应按每种材料（按该国标准规定命名）进行焊接工艺评定。当掌握该材料焊接性能，且其化学成分、力学性能与表3.0.8中某材料相当，且某材料已进行过焊接工艺评定时，该进口材料可免做焊接工艺评定。可在本单位的技术文件中将此国外材料归入某种材料所在类别、组别内。

表 3.0.8 母材分类分组

类别号	组别号	牌 号 举 例
Ⅰ	Ⅰ-1	Q235-A·F, Q235-A、B、C, 10, 20, 20R, 20G, 20g, 20HP, 25, L175, L210, L245, L290
Ⅱ	Ⅱ-1	16Mn, 16MnR, 16Mnq, L320, L360
	Ⅱ-2	15MnVR, 15MnNbR, 20MnMo, 10MoWVNb, L390, L415
	Ⅱ-3	15MnVN, 15MnVNR, L450, L485
Ⅲ	Ⅲ-1	13MnNiMoNbR, 18MnMoNbR, 20MnMoNb
	Ⅲ-2	07MnCrMoVR

续表 3.0.8

类别号	组别号	牌 号 举 例
IV	IV - 1	12CrMo, 12CrMoG, 15CrMo, 15CrMoG, 15CrMoR, 14Cr1Mo, 14Cr1MoR, 12CrMoV, 12CrMoVG
	IV - 2	12Cr2Mo, 12Cr2MoG, 12Cr2Mo1, 12Cr2Mo1R
V	V - 1	1Cr5Mo
VI	VI - 1	09MnD, 09MnNiD, 09MnNiDR
	VI - 2	16MnD, 16MnDR, 15MnNiDR, 20MnMoNbD
	VI - 3	07MnNiCrMoVDR, 08MnNiCrMoVD, 10Ni3MoVD
VII	VII - 1	1Cr18Ni9Ti, 0Cr18Ni9Ti, 0Cr18Ni10Ti, 00Cr19Ni10
	VII - 2	0Cr17Ni12Mo2, 0Cr18Ni12Mo2Ti, 00Cr17Ni14Mo2, 0Cr19Ni13Mo3, 00Cr19Ni13Mo3
VIII	VIII - 1	0Cr13
	VIII - 2	1Cr13, 2Cr13
IX		L1, L2, L3, L4, L5, L6, LF21
X		LF2, LF3
XI		LF4, LF5, LF6, LF11
XII		T1, T2, T3, TP1, TP2
XIII		H62, H68, HFe59 - 1 - 1

3.0.9 改变焊后热处理类别时, 应重新进行焊接工艺评定。

3.0.10 评定合格的焊接工艺, 其母材厚度和焊缝金属厚度的适用范围应符合表 3.0.10 的规定。

3.0.11 当试件符合表 3.0.11 所列焊接条件时, 试件评定合格后, 适用于焊件的最大厚度按表 3.0.11 的规定执行, 最小厚度仍按表 3.0.10 的规定执行。

3.0.12 评定合格的焊接工艺用于焊缝返修和补焊, 其焊件母材

厚度和焊缝金属厚度应符合本标准第 3.0.10 条、第 3.0.11 条的规定。当母材厚度不小于 38mm 时，评定合格的焊接工艺所适用返修焊缝的焊件母材最大厚度可不限。

3.0.13 评定合格的焊接工艺可用于不等厚对接焊件，但焊件两侧的母材厚度都应在评定厚度的适用范围内。

3.0.14 对接焊缝试件评定合格的焊接工艺用于角焊缝时，角焊缝母材厚度的适用范围不限；角焊缝试件评定合格的焊接工艺用于非受压角焊缝时，焊件厚度适应范围不限。

表 3.0.10 评定合格的焊接工艺的厚度适用范围 (mm)

评定试件母材厚度 T	焊件母材厚度适用范围		焊缝金属厚度适用范围	
	最小值	最大值	最小值	最大值
$1.5 \leq T < 8$	1.5	$2T$ ，且不大于 12	不限	$2t$ ，且不大于 12
$T \geq 8$	$0.75T$	$1.5T$	不限	$2t$

注：“ t ”指同一种焊接方法（或焊接工艺）在试件上所熔敷的焊缝金属厚度。

表 3.0.11 特殊焊接条件下试件厚度与焊件厚度规定

序 号	试件的焊接条件	适用于焊件的最大厚度	
		母材	焊缝金属
1	除气焊外，试件经超过上转变温度的焊后热处理	$1.1T$	1)
2	气焊	T	1)
3	短路过渡的熔化极气体保护焊，当试件厚度小于 13mm	$1.1T$	1)
4	短路过渡的熔化极气体保护焊，当焊缝金属厚度小于 13mm	1)	$1.1t$

注：1) 按表 3.0.10 中的相应规定执行。

4 试验与评定

4.1 试件检验

4.1.1 试件在焊后或热处理后，应冷却到室温以后进行检验和试验。对于焊缝延迟裂纹倾向大的焊接接头，其外观检查应在焊后 48h 进行。

4.1.2 对接试件和试样的检验项目为：外观检查、刻槽锤断试验、X 射线探伤检验和力学性能试验。力学性能试验项目包括拉伸试验、冲击试验（当规定时）和弯曲试验。

4.1.3 角焊缝试件和试样的检验项目为：外观检查、金相检验（宏观）或刻槽锤断试验。

4.1.4 当设计文件对焊接接头提出其它检验项目要求时，应增加相应项目。

4.1.5 试件外观检查应符合设计文件或有关标准的要求。

4.1.6 对接焊缝 X 射线探伤检验及合格指标按设计要求或有关标准执行。

4.2 试样制备与试验

4.2.1 要求热处理的试件，其各项性能试验应在热处理后进行。

4.2.2 经外观检查 and 无损检测合格的试件，用机械方法制取试样，试样种类和数量应符合表 4.2.2 的规定。

4.2.3 当试件采用两种或两种以上焊接方法时：

1 弯曲试样的受拉面应包括每一种焊接方法（或焊接工艺）的焊缝金属。

2 当规定做冲击试验时，对每一种焊接方法（或焊接工艺）的焊缝区和热影响区都要取 3 个冲击试样；对两侧母材不同的焊缝，每侧热影响区均应取 3 个冲击试样。

表 4.2.2 试样试验项目和取样数量

试件母材厚度 T (mm)	拉伸 ¹⁾	刻槽锤断 ²⁾	面弯 ³⁾	背弯 ³⁾	侧弯 ³⁾
$1.5 \leq T < 10$	2	2	2	2	—
$10 \leq T < 20$	2	2	2	2	4)
$T \geq 20$	2	2	—	—	4

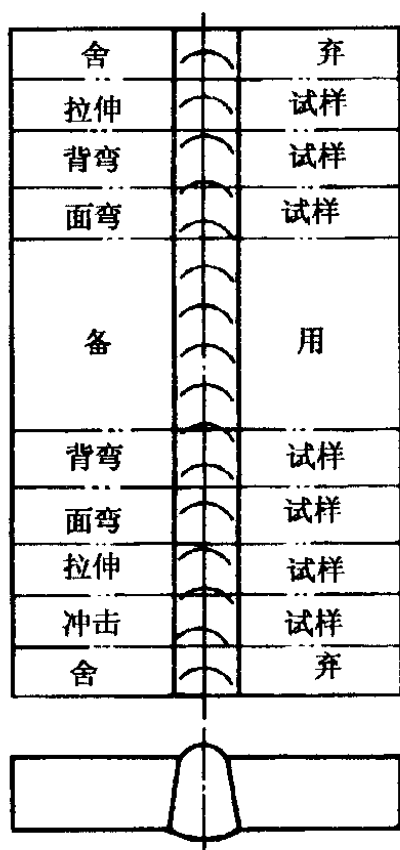
注

- 1) 拉伸试验时，一根管状试件全截面试样可代替两个板状试件。
- 2) 板状对接焊缝试件不要求做刻槽锤断试验，管外径 $>323.9\text{mm}$ 的刻槽锤断取4个试样。
- 3) 弯曲试验时，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，可改用纵向弯曲试样。纵向弯曲时，只取面弯和背弯各两个。
- 4) 可用4个横向侧弯试样代替两个面弯和两个背弯试样。

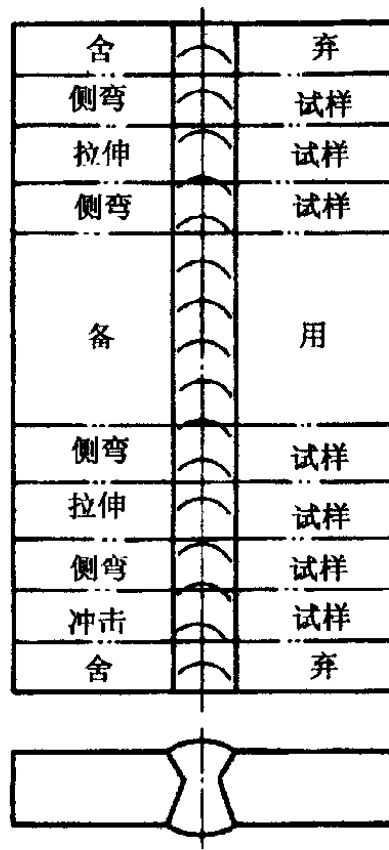
4.2.4 评定试件的取样宜采用机械切割，切割及除去焊缝余高前可进行冷校平。当采用火焰切割取样时，应留出加工余量。评定试件的取样顺序和位置应符合图 4.2.4-1 和图 4.2.4-2 的规定。采用焊接 $1/2$ 圆周试件取样时，应按图 4.2.4-2 所示顺序在大致位置处双倍截取试样，施焊起始和终了位置各舍去 20mm。

4.2.5 拉伸试样应采用机械加工除去焊缝余高，试样应符合下列规定：

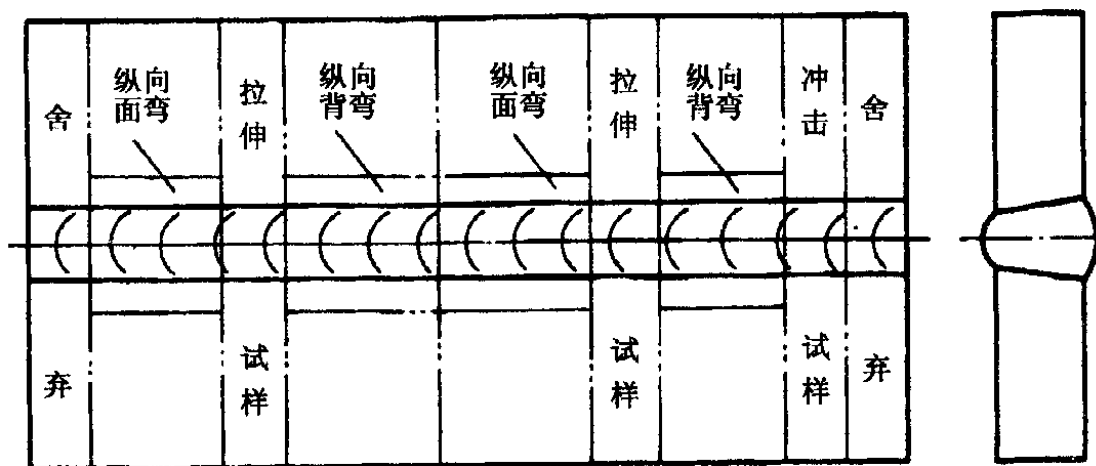
- 1 厚度小于或等于 30mm 的试件，应采用全厚度试样。
- 2 厚度大于 30mm 的试件，根据试验机条件可采用全厚度试样，也可将全厚度试件用机械切割成厚度相同且数量最少的分试样，全部分试样合格，可代替一个全厚度合格试样。
- 3 板状试件及外径大于 76mm 的管状试件，应采用带肩板形拉伸试样，其形式和尺寸符合图 4.2.5-1 的规定。
- 4 外径小于或等于 76mm 的管状试件，应采用管接头带肩拉伸试样，其形式和尺寸符合图 4.2.5-2 的规定。



(a) 不取侧弯试样时



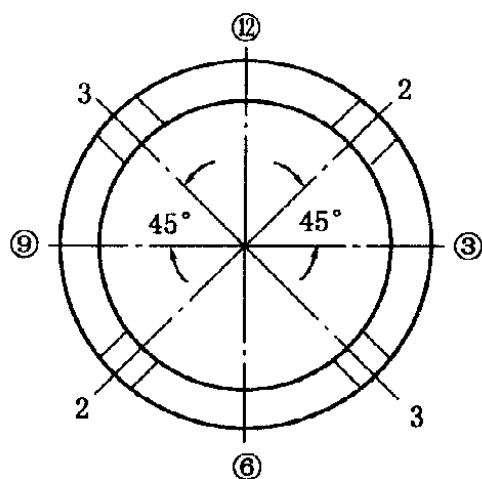
(b) 取侧弯试样时



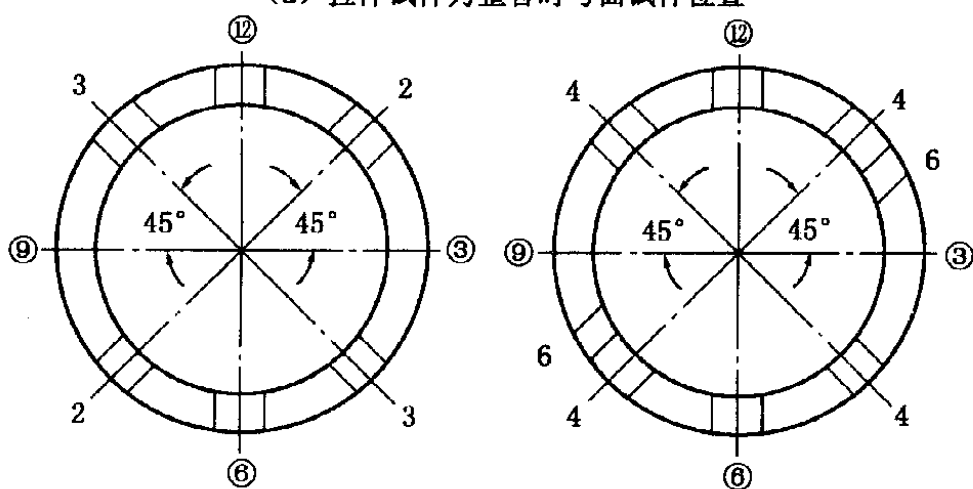
(c) 取纵向弯曲试样时

图 4.2.4-1 板状试件取样位置

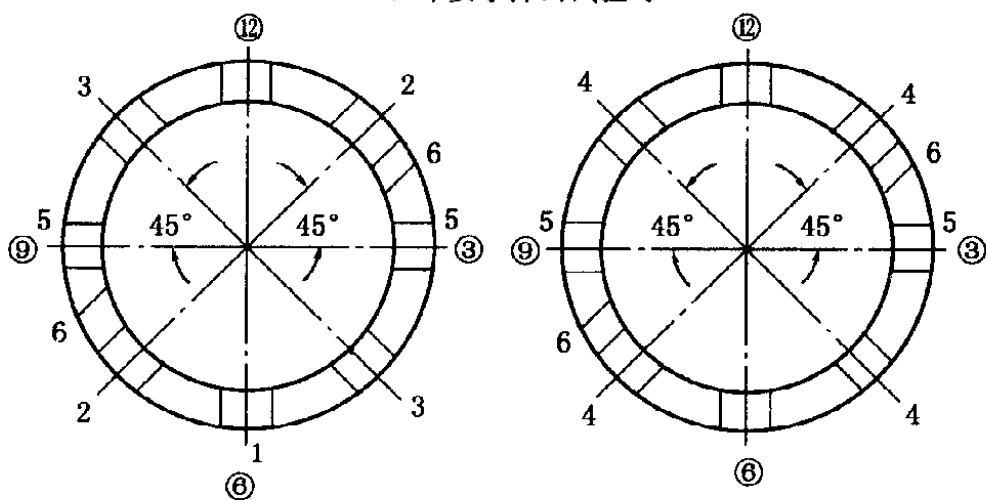
注：试件舍去宽度为 20mm。



(a) 拉伸试样为整管时弯曲试样位置



(b) 不要求冲击试验时



(c) 要求冲击试验时

图 4.2.4-2 管状试件取样位置

1—拉伸试样；2—面弯试样；3—背弯试样；4—侧弯试样；

5—冲击试样；6—刻槽锤断试样；

③⑥⑨⑫—水平固定位置时的定位标记

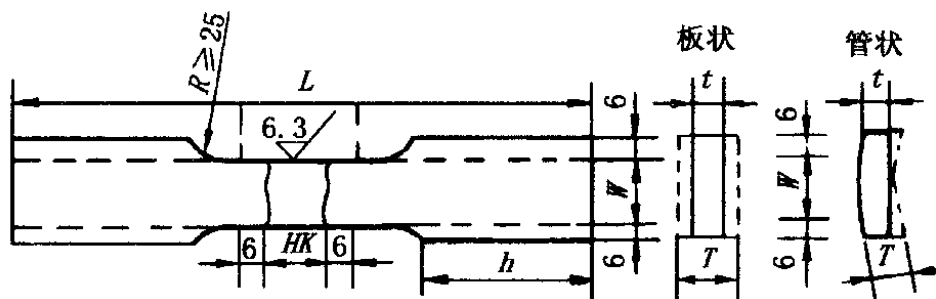


图 4.2.5-1 板状及外径大于 76mm 管状试件拉伸试样

T —试件厚度； t —试样厚度； W —试样拉伸平面宽度大于或等于 25mm；
 HK —焊缝最宽处的宽度； h —夹持部分长度，根据试验机夹具需要；
 L —试样长度； R —圆角半径

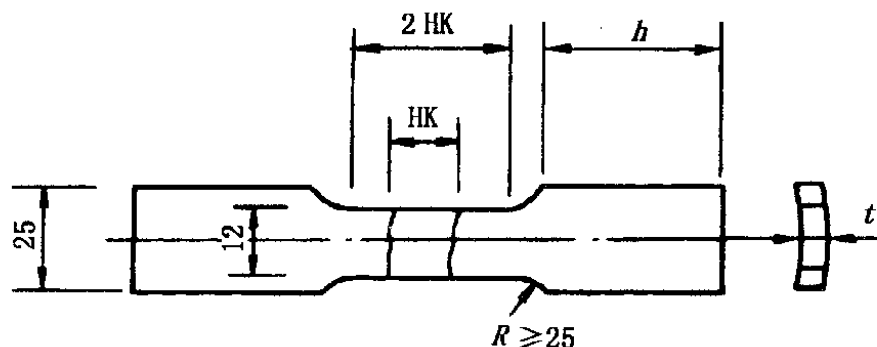


图 4.2.5-2 外径小于或等于 76mm 的管状试件拉伸试样

5 外径小于或等于 76mm 的管状试件，也可采用全截面拉伸试样，管接头全截面拉伸试验的形式和尺寸应符合图 4.2.5-3 的规定。

4.2.6 刻槽锤断试样（如图 4.2.6-1 所示）约 230mm 长、25mm 宽，制样可通过机械切割或火焰切割的方法进行。用钢锯在试样两侧焊缝端面的中心（以焊缝为准）锯槽。

用此法准备某些自动焊或半自动焊的刻槽锤断试样，有时可能断在母材上而不断在焊缝上。当前一次试验表明可能会在母材处断裂时，为保证断口断在焊缝上，可在焊缝余高外表面上刻槽，但深度从焊缝表面算起不得超过 1.6mm。

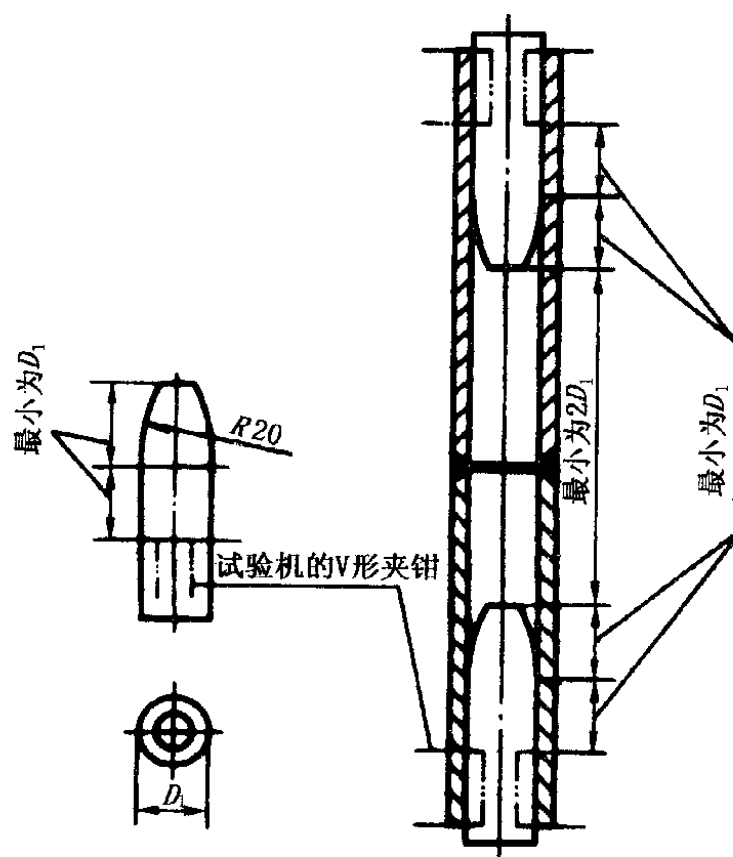


图 4.2.5-3 管接头全截面拉伸试样

试样可在拉力机上拉紧，两端支撑，用锤子打击中部或支撑一端，用锤打击另一端，断裂的暴露面积最少应为 19mm 宽。

4.2.7 弯曲试样应采用机械方法除去焊缝余高，面弯和背弯试样拉伸面应保留至少一侧母材的原始表面，加工刀痕应轻微并与试样纵轴平行，弯曲试样的形式和尺寸应符合下列规定：

1 横向面弯和背弯试样应符合图 4.2.7-1 和表 4.2.7 的规定。当试件厚度大于 10mm 时，应从试样的受压面去除多余的厚度。

表 4.2.7 弯曲试样尺寸 (mm)

试件厚度 T	试样厚度 t
$1.5 \leq T < 10$	$t = T$
$T \geq 10$	$t = 10$

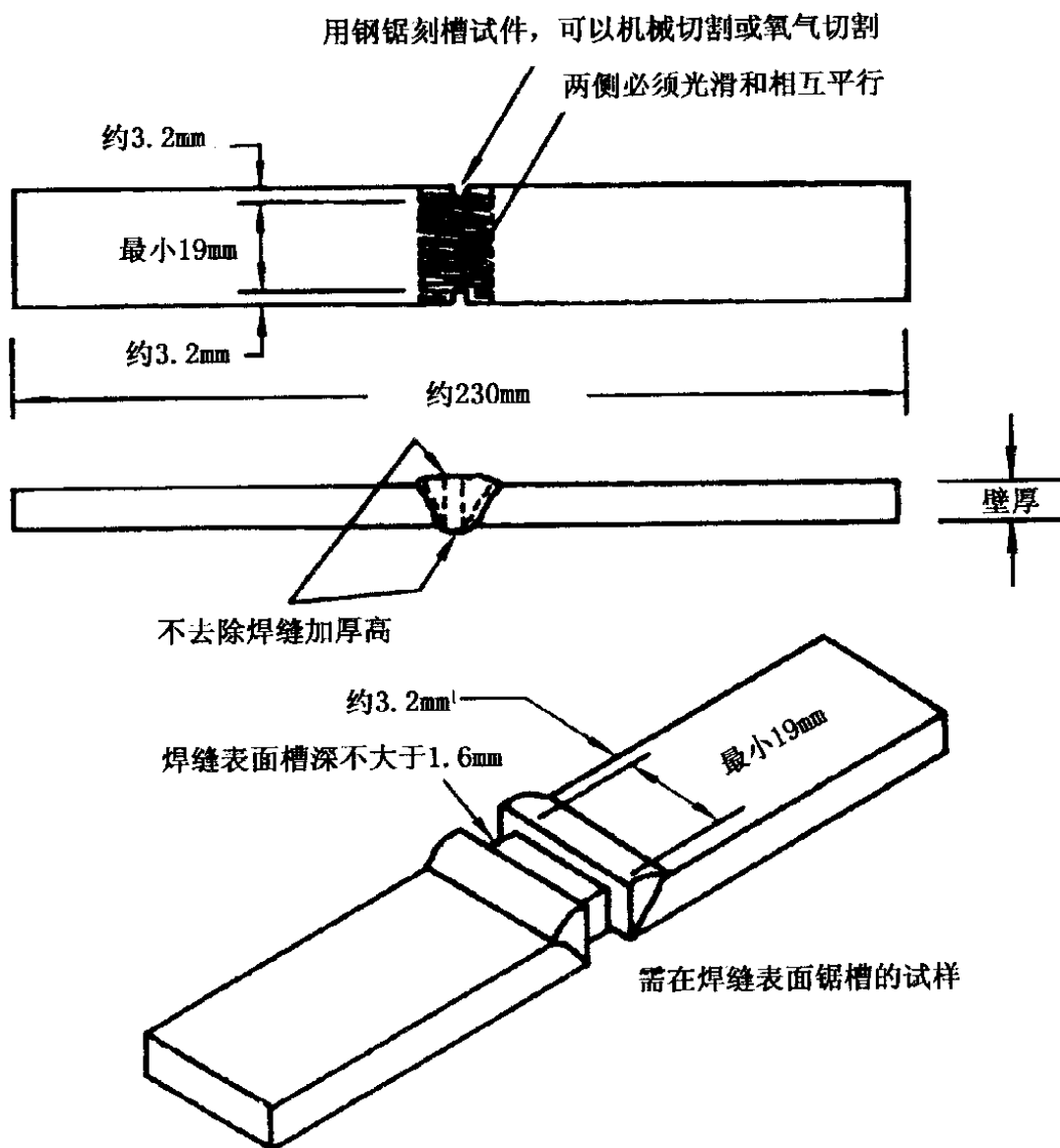
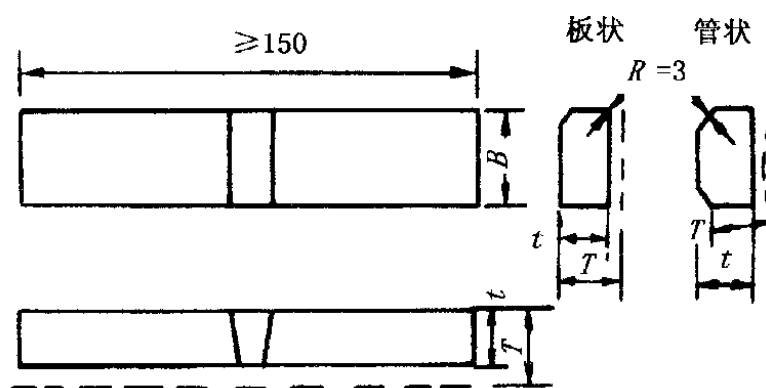


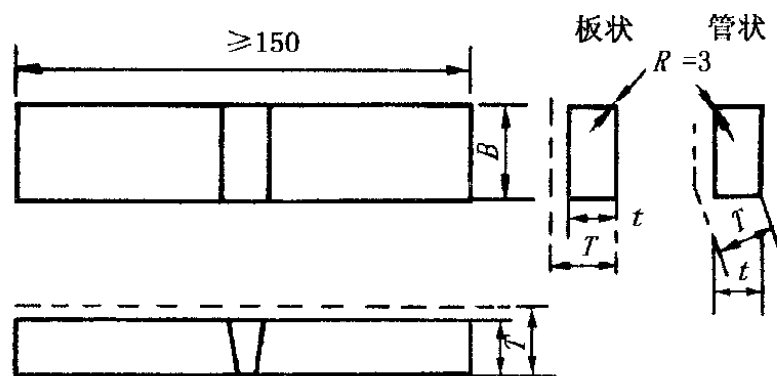
图 4.2.6-1 刻槽锤断试验试件

2 横向侧弯试样应符合图 4.2.7-2 的规定。当试样厚度小于 38mm 时，应采用全厚度侧弯试样，试样宽度等于试件厚度；当试样厚度大于或等于 38mm 时，可沿试件厚度方向切成宽度为 20mm~38mm 等宽的多个试样代替一个全厚度试样。

3 纵向弯曲试样应符合图 4.2.7-3 的规定，试样的纵向轴线应平行于焊缝。



(a) 管状和板状面弯



(b) 管状和板状背弯

图 4.2.7-1 横向面弯和背弯试样

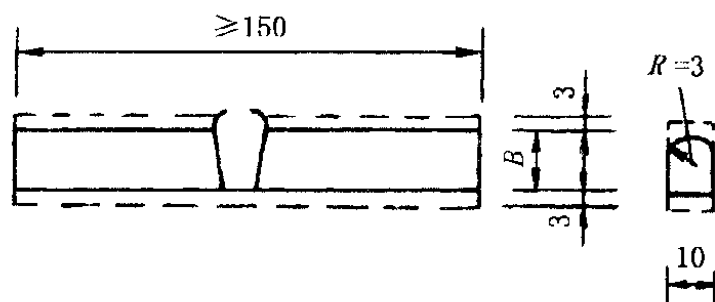


图 4.2.7-2 横向侧弯试样

4.2.8 冲击试样应采用机械加工，其形式和试验方法应符合 GB/T 229 的规定。

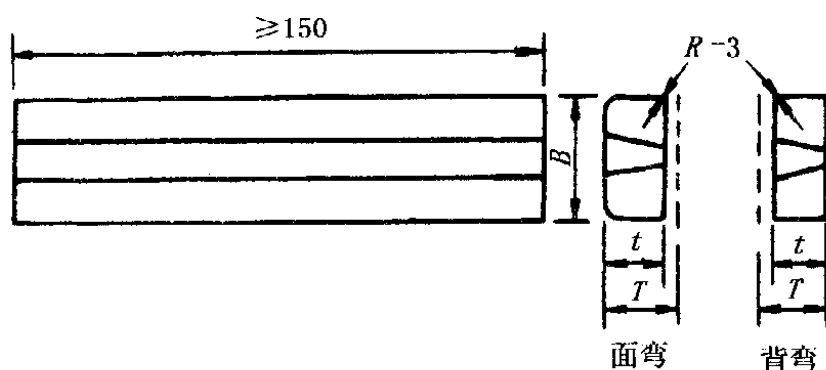


图 4.2.7-3 纵向弯曲试样

注：B—试样宽度，板状试件 $B = 30\text{mm}$ ，
管状试件 $B = t + \phi/20\text{mm}$ ，且 $10 \leq B \leq 38\text{mm}$
(式中， ϕ —管子外径， t —试样厚度)。

试样纵轴应垂直于焊缝轴线，缺口轴线垂直于母材表面，焊缝区试样的缺口轴线应位于焊缝中心线上，热影响区试样的缺口轴线与试样轴线的交点应位于热影响区内（见图 4.2.8）。

冲击试样为 $10\text{mm} \times 10\text{mm} \times 55\text{mm}$ 的标准试样。若无法制备标准试样时，也可采用厚度为 7.5mm 或 5mm 的小尺寸试样。

4.2.9 角焊缝试件宏观金相和刻槽锤断试样的切取位置及方法见图 4.2.9-1 和图 4.2.9-2。

4.2.10 角焊缝宏观金相检验应符合下列规定：

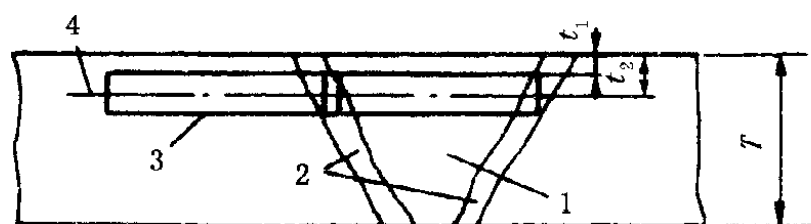
1 试样采用机械方法切取；若用火焰切割，应留出足够的加工余量；

2 每个试样长为 50mm ，宽不小于 25mm ，管—管或管—板角焊缝试件等分切取 4 次试样，焊缝的起始和终止位置应位于试样中部。

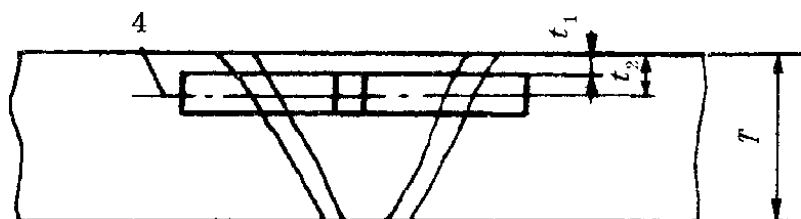
3 每个试样取同方向的一个面进行加工，任意两检验面不得为同一切口的两侧面。必要时先进行腐蚀，使其显露出明显的焊缝轮廓，以便进行宏观检验。

4.2.11 各种试验方法应执行国家现行标准：

1 拉伸试验按 GB/T 228《金属拉伸试验法》的规定执行。



(a) 热影响区



(b) 焊缝金属

图 4.2.8 冲击试样的截取位置

1—焊缝金属；2—热影响区；3—冲击试样；4—试样中心线；

t_1 —试样至母材边缘距离， $t_1 \geq 1\text{mm}$ ；

t_2 —试样中心线至母材边缘的距离

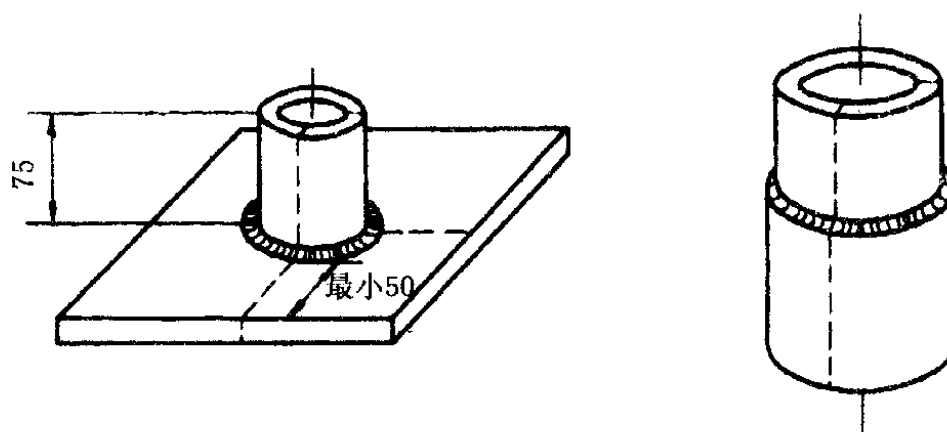
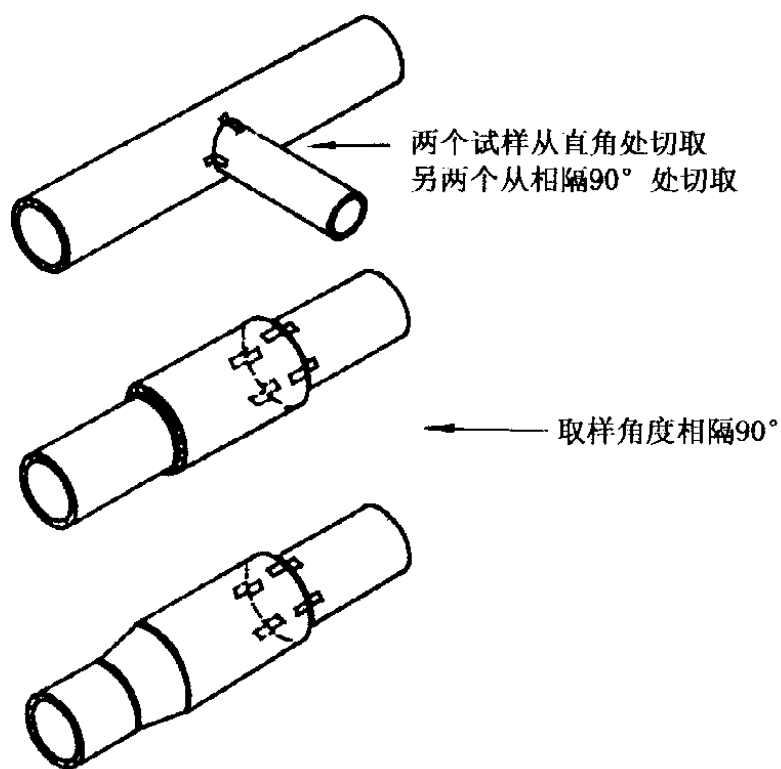


图 4.2.9-1 角焊缝宏观金相检验试件形式

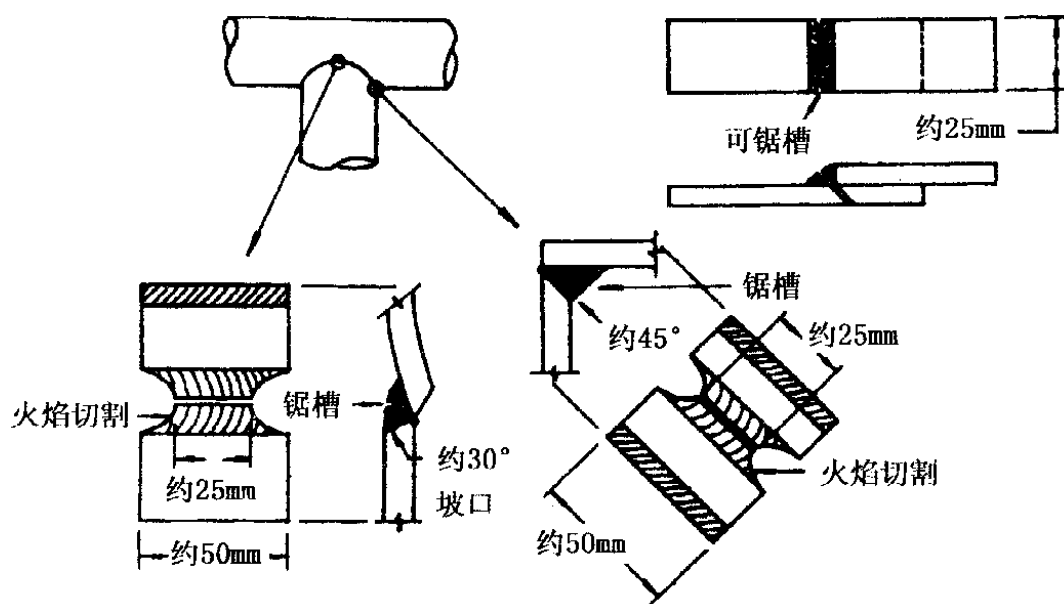
注：1) 管板角焊缝试件，底板母材厚度不小于管壁厚，最大焊脚等于管壁厚。

2) 承插角焊缝试件，外管壁厚不小于内管壁厚，最大焊脚等于内管壁厚。

3) 图中虚线为切取试样示意线。



(a) 角焊缝刻槽锤断试件位置



(b) 角焊缝刻槽锤断试件位置及取样方法

图 4.2.9-2 角焊缝刻槽锤断试验试样切取位置及方法

注：图（a）中显示的试样位置适用于管径 $\geq 60\text{mm}$ 的接头；对于管径 $< 60\text{mm}$ 的接头，从同样的位置上切取，但应从两个试验焊口上各取两个试样。

2 弯曲试验按 GB/T 232《金属材料 弯曲试验方法》的规定执行；各种材质的母材弯曲试验所用的弯轴直径应符合表 4.2.11 的规定，异种母材焊接接头应采用其中直径较大的弯轴。

表 4.2.11 弯轴直径 (mm)

母 材 类 别	试 样 厚 度	弯 轴 直 径	支座间距离
除类别号 XI, XIV 外的所有母材	t	$4t$	$6t + 3$
类别号为 XI 的母材	t	$6\frac{2}{3}t$	$8\frac{2}{3}t + 3$
类别号为 XIV 的母材	t	$8t$	$10t + 3$

3 冲击试验按 GB/T 229《金属夏比缺口冲击试验方法》的规定执行。

4.3 试验结果评定

焊接工艺评定各种试验的合格指标应符合下列规定。

4.3.1 拉伸试验：

1 拉伸试验的试样母材为同种材料时，每个试样的抗拉强度不应低于母材抗拉强度标准值的下限。

2 试样母材为两种材料时，每个试样的抗拉强度不应低于两种材料中抗拉强度较低材料的标准下限。

4.3.2 刻槽锤断试验：

1 每个试件的断裂面应完全焊透和熔合。

2 气孔最大尺寸应不大于 1.6mm。

3 所有气孔的累计面积应不大于断裂面积的 2%。

4 夹渣深度应小于 0.8mm，长度应不大于管道公称壁厚的 1/2，且小于 3mm。相邻夹渣之间的距离应不小于 13mm 无缺陷金属。

其测量方法如图 4.3.2 所示。

4.3.3 弯曲试验的弯曲角度为 180°，弯曲角度应以试样承受载荷时测量为准。当试样绕弯轴弯曲到规定角度后，其拉伸面的任

意方向上不得有长度大于 3mm 的裂纹，试样棱角处出现的开裂可不计，但由于夹渣或其它内部缺陷造成的棱角上裂纹长度应计入。弯曲试验时，试样上的焊缝中心应对准弯曲轴线，焊缝和热影响区应全部在试样受弯范围内。

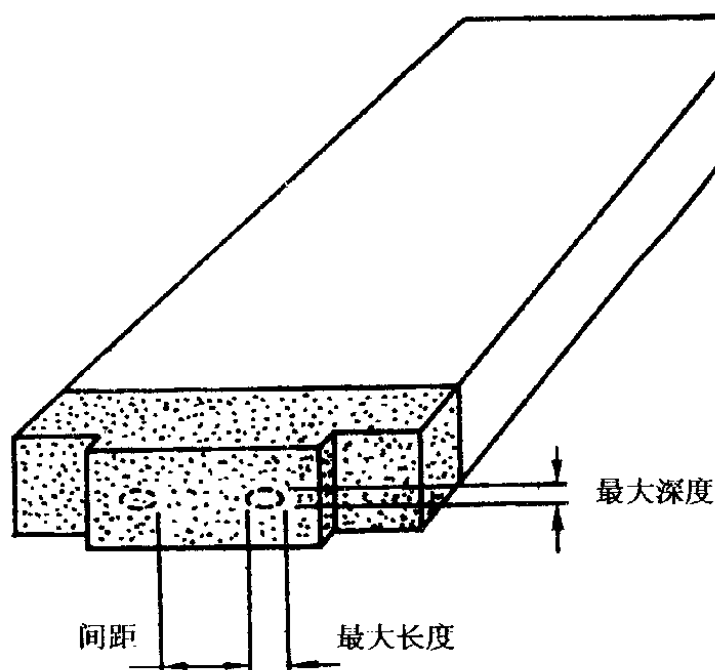


图 4.3.2 缺陷尺寸的测量

4.3.4 冲击试验的合格指标应按技术文件或图样的要求确定。

4.3.5 角焊缝宏观金相检验指标应符合下列规定：

- 1 焊缝根部应完全焊透。
- 2 焊缝金属和热影响区不得有裂纹、未熔合。
- 3 角焊缝两焊脚之差不宜大于 3mm。

4.3.6 在力学性能试验中，当单个试样不合格时，应在原试件上加倍取样复试；如仍不合格，该焊接工艺应评为不合格，需修改焊接工艺重新进行焊接工艺评定。

4.3.7 当设计文件对焊接接头有抗腐蚀、硬度等其它要求时，在焊接工艺评定中应按要求增加相应试验项目，试验方法及合格指标应符合设计文件的规定。

附录 A 焊接工艺指导书推荐格式

A.0.1 焊接工艺指导书的格式宜符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 焊接工艺指导书

单位名称_____编制人_____批准人签字_____

焊接工艺指导书编号_____日期_____焊接工艺评定报告编号_____

焊接方法_____机械化程度（手工、半自动、自动）_____

焊接接头： 简图（接头形式、坡口形式与尺寸、焊层、焊道布置及顺序）： 坡口形式_____				
衬垫_____				
其它_____				
母材： 类别号_____组别号_____与类别号_____组别号_____相焊 或标准号_____钢号_____与标准号_____钢号_____相焊 厚度范围： 板材：对接焊缝_____角焊缝_____				
管材直径、壁厚范围：对接焊缝_____角焊缝_____				
焊缝金属厚度范围：对接焊缝_____角焊缝_____				
其它_____				
焊接材料				
焊材标准				
焊材型号				
焊材牌号（钢号）				
焊材规格				
其它				

续表 A.0.1

焊接位置： 对接焊缝的位置 _____ 焊接方向（向下、向上） _____ 角焊缝位置 _____ 焊接方向（向下、向上） _____				焊后热处理： 加热温度 _____℃ 升温速度 _____℃/h 保温时间 _____h 冷却速度 _____℃/h				
预热： 最低的预热温度 _____℃ 最高的层间温度 _____℃ 保持预热时间 _____h 加热方式 _____				气体： <div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;"> 气体种类 混合比 流量 (L/min) </div> 保 护 气 _____ 尾部保护气 _____ 背面保护气 _____				
电特性： 电流种类 _____ 极性 _____ 焊接电流范围 (A) _____ 电弧电压 (V) _____								
焊 缝 层 次	焊 接 方 法	填 充 材 料		焊 接 电 流		电 弧 电 压 (V)	焊 接 速 度 (cm/min)	线 能 量 (kJ/cm)
		牌 号	直 径	极 性	电 流 (A)			
钨极规格及类型 _____ 喷嘴直径 _____ mm 焊丝送丝进速度 _____ cm/min								
技术措施： 摆动焊或不摆动焊 _____ 摆动参数 _____ 焊前清理或层间清理 _____ 背面清根方法 _____ 单道焊或多道焊 _____ 单丝焊或多丝焊 _____ 导电嘴至工件距离 _____ 其它 _____								

附录 B 焊接工艺评定报告推荐格式

B.0.1 焊接工艺评定报告的格式宜符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1 焊接工艺评定报告

单位名称_____

焊接工艺评定报告编号_____日期_____焊接工艺指导书编号_____

焊接方法_____机械化程度（手工、半自动、自动）_____

焊接接头： 简图（接头形式、坡口形式与尺寸、焊层、焊道布置及顺序）： 坡口形式 _____ 衬垫 _____ 其它 _____													
母材： 材料标准 _____ 牌号 _____ 类、组别号__与类、组别号__ 相焊 厚度 _____ 直径 _____ 其它 _____	焊后热处理： 加热温度____℃ 升温速度____℃/h 保温时间____h 冷却速度____℃/h <table border="1"> <thead> <tr> <th>气体种类</th> <th>混合比</th> <th>流量 (L/min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>保 护 气</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>尾部保护气</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>背面保护气</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table>	气体种类	混合比	流量 (L/min)	保 护 气	_____	_____	尾部保护气	_____	_____	背面保护气	_____	_____
气体种类	混合比	流量 (L/min)											
保 护 气	_____	_____											
尾部保护气	_____	_____											
背面保护气	_____	_____											
焊接材料： 焊材标准 _____ 焊材牌号 _____ 焊材规格 _____ 焊缝金属厚度 _____ 其它 _____	技术措施： 焊接速度_____ cm/min 摆动或不摆动 _____ 摆动参数 _____ 多道焊或单道焊 _____ 多丝焊或单丝焊 _____ 其它 _____												

续表 B.0.1

焊接 层次	焊接 方法	填充材料		焊接电流		电弧电压 (V)	焊接速度 (cm/min)	线能量 (kJ/cm)
		牌 号	直 径	极 性	电流(A)			
焊接位置： 对接焊缝的位置_____方向（向 下、向上） 角焊缝位置_____方向（向 下、向上）					预热： 预热温度_____℃ 层间温度_____℃ 其它_____			
焊缝外观检验：								
金相检验（角焊缝）： 根部（焊透、未焊透）_____焊缝（熔合、未熔合）_____ 焊缝、热影响区（有无裂纹）_____								
检验截面	I	II	III	IV	V			
焊脚差 (mm)								
无损检测： RT_____ UT_____ MT_____ PT_____ 其它_____								
拉伸试验 试验报告编号_____								
试样 编号	试样宽度 (mm)	试样厚度 (mm)	横截面积 (mm ²)	断裂载荷 (kN)	抗拉强度 (MPa)	断裂特点 和部位		

续表 B.0.1

弯曲试验		试验报告编号_____		
试样编号	试样类型	试样厚度 (mm)	弯轴直径 (mm)	试验结果

冲击试验		试验报告编号_____				
试样编号	试样尺寸	缺口类型	缺口位置	试验温度 (℃)	冲击吸收功 (J)	备 注

刻槽锤断试验	
试验编号	试验结果

其它试验	
试验项目_____	
检验方法（标准、结果）_____	
其它_____	

附加说明：							
结论：本评定按 SY/T 0452—2002 规定焊接试件、检验试样、测定性能，确认试验记录正确。							
评定结果： （合格或不合格）							
施 焊	签字 日期	编 制	签字 日期	审 核	签字 日期	批 准	签字 日期
第三方检验：							

标准用词和用语说明

为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度的用词说明如下：

- 1 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
- 2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。
- 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
表示有选择，在一定条件可以这样做的，采用“可”。

附件

石油天然气金属管道焊接工艺评定

条文说明

修 订 说 明

根据油标委（2000）3号文的要求，由华北石油管理局第二油田建设公司负责修订的《石油天然气金属管道焊接工艺评定》SY/T 0452—2002，经国家经济贸易委员会于2002年5月28日以32号文批准发布。

本标准在修订过程中，编制人员进行了广泛的调查研究，认真总结了油气管道焊接评定的经验，充分吸收了国外同行业相关标准的内容，在SY 4052—92的基础上，对其内容进行了修订和补充，使标准更加科学合理、实用。主要修改内容如下：

1 名称的改换，《油气管道焊接工艺评定方法》改为《石油天然气金属管道焊接工艺评定》，更加简洁和贴切。

2 增加了板对接试件的焊接工艺评定内容。

3 在表3.0.8中增加了铝、铝合金、紫铜、黄铜等材料，其它材料也按最新标准做了调整。

4 在第3章“评定规则”中引入了重要因素、补加因素、次要因素的概念。

5 去掉了SY 4052—92中1.0.7，2.0.5和附录A的内容。

6 对其它有关内容及顺序也做了修改和调整。

本标准广泛征求了有关单位和专家的意见，并经反复讨论修改，最后由石油工程建设施工专业标准化委员会会同有关部门审查定稿。

为了便于广大施工技术人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，本标准编写人员根据国家有关编制标准修订说明的统一要求，按正文的章、节、条、款顺序编制了本条文说明，供各有关人员参考。

为了提高标准质量，请各有关单位在执行本标准过程中注意

总结经验、积累资料，随时将有关意见和建议寄交河北省任丘市华北石油管理局第二油田建设公司（邮编：062552）。

目 次

1 总则·····	37
2 基本规定·····	38
3 评定规则·····	40
4 试验与评定·····	42
4.1 试件检验 ·····	42
4.2 试样制备与试验 ·····	42
4.3 试验结果评定 ·····	43

1 总 则

1.0.1 本条说明制定本标准的目的，虽然 GB 50236《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》中编入了焊接工艺评定的内容，但不能完全满足油气管道焊接工程的要求。因此，本标准是针对石油天然气行业的各种金属工业管道的焊接工艺评定特点而编制的。

1.0.2 本条说明制定本标准的作用和主要内容。

1.0.3 本条充分参照了有关标准的规定，确定了本标准的适用范围。根据当前管道焊接技术的现状和技术可能性，确定了所采用的焊接方法。工业管道包括工艺管道、公用工程管道和炉管等。在此列出了管道焊接常用的熔化焊接方法。

1.0.4 阐明在业主及设计同意时，煤浆输送管道和现场设备的焊接工艺评定亦可按本标准执行。

1.0.5 这是制定本行业标准时应注意引用的一条，旨在减少矛盾和避免疏漏。

2 基本规定

2.0.1 强调焊接工艺评定应在了解材料的焊接性能的前提下来做，对不熟悉或首次使用的材料应进行材料焊接性试验，掌握必要的技术数据，以此作为拟定焊接工艺指导书和焊接工艺评定的依据，减少盲目性。

焊接工艺评定在工程焊接前进行，就是说，焊接工艺评定合格后才能进行工程焊接。

2.0.2 阐明了工艺评定的过程，有助于对焊接工艺评定概念的理解。

2.0.3 为了保证焊接工艺评定工作顺利进行和评定结果科学、可靠，必须对所用材料的质量做出严格的规定。如无质量证明书或有怀疑时，可对材料按相应标准进行复验。

2.0.4 本条说明了焊接工艺评定过程中制定坡口的原则。

2.0.5 在此规定的条件，可确保焊接工艺评定的试验结果真实可靠。

2.0.6 对从事焊接工艺评定的人员提出了明确的要求，主要是焊接技术质量人员、具备相应资格的试验人员和熟练焊工。

2.0.7 对于评定试件数量的要求和以往有较大的不同。SY 4052—92 中规定，每次至少做两个（或两组）试验接头。考虑到对大管径接头或特种材料（常是用量小，且供应困难）操作起来困难，也没有必要，故做了修改，只要能满足试件检验与评定的要求即可。对于大于或等于 711mm 的管件，焊制 1/2 圆周即可满足取样要求，但要求必须包含 6 点至 12 点的各种位置。这样可以减少浪费、提高效率，技术上也是合理的。

2.0.8 为了提高效率和减少不必要的浪费，各管道施工资质相同的单位之间互相利用已评定合格的焊接工艺是可行的，因为资

质相同的单位间的基本条件（焊接技术水平、装备条件以及焊接经验等）是相当的。为了保护知识产权和保证焊接工艺评定的适用性，应经评定单位授权许可和本单位焊接责任师批准。

2.0.9 在焊接工艺评定使用期间，要求检验试样和原始资料记录保存完整、齐全。

3 评定规则

3.0.1 管道工程中主要用对接接头或角接接头，评定试验也应包括两种形式。

由于大口径预制管材的应用，本标准中引入了板状对接焊缝试件，参考了 JB 4708 的有关内容而提出。

3.0.2 焊接工艺评定与试验，无论采用单一的还是组合的焊接方法，都应充分考虑施工的可能性，工艺评定采用的焊接方法应能代表实际施工中的焊接方法或与实际施工中的焊接方法一致。

3.0.3 参考了 JB 4708 而提出的，对接焊缝试件与焊件之间的关系与管材直径无关，只与（管件）厚度有关。

3.0.4 骑座式角焊缝的施焊难度明显大于承插式角焊缝，因此，骑座式角焊缝的评定结果适用于承插式角焊缝是合理的。

3.0.5 本条的规定与国内外有关标准是一致的。

3.0.6 本条的规定与 GB 50236 和 JB 4708 的规定是一致的。

3.0.7 本条的规定与 GB 50236 和 JB 4708 的规定是一致的。

3.0.8 在考虑母材的化学成分、力学性能和焊接性能的基础上，将常用材料分为 14 类。I ~ V 类主要按强度级别划分，VI ~ XIV 类主要按用途分类，充分参考了 JB 4708。

1 由于同组别号的材料的焊接性能相同或相近，故有本款的规定。

2 VI - 2 组材料和 II - 1 组材料除低温性能外，其它各方面性能都非常相近，故 VI - 2 组材料的评定结果适用于 II - 1 组材料，反之不可。

3 同类别中，低组别的材料可焊性比高组别的好，因此，高组别号母材的评定适用于该组别号母材与低组别号母材组成的焊接接头。

4 除第2款、第3款规定外的各组别之间，其焊接性能差异较大，故提出本款的规定。

5 不同类别号母材组成的焊接，属于性能不同的异种材料接头，一般不能用某一种材料的焊接结果来代替不同类别异种材料的评定。

Ⅱ类或Ⅵ-1，Ⅵ-2组的材料与Ⅰ类材料性能相近，且Ⅰ类材料含碳量 $\leq 0.3\%$ 、可焊性很好，故有本款第二句的提法。

6 参照了JB 4708的规定。

7 参照了JB 4708的规定。

3.0.9 与国内外有关标准是一致的。

3.0.10~3.0.14 参照了JB 4708和GB 50236的有关条款。

4 试验与评定

4.1 试件检验

4.1.1 除特别要求外，一般在常温下（或室温）进行检验和试验的结果才是可靠的；有热处理要求的，应在热处理进行完后，冷却到室温再进行检验和试验。

4.1.2 参照国内有关标准和 API Std 1104，对对接接头的检验项目做了明确规定。为了和国内有关标准保持一致，板对接接头不要求做刻槽锤断试验。

4.1.3 角焊缝试件检验时，金相检验或刻槽锤断试验任选一种，这与国内外相关标准都保持一致。

4.1.4 为增强标准的实用性，并和设计要求不冲突，特提出本条规定。

4.1.5 本条对外观检查标准做了规定。

4.1.6 本条对无损检测方法做出了明确的规定，其合格指标按设计或有关标准执行。

4.2 试样制备与试验

4.2.1 各项性能试验必须在冷加工工艺最后一道工序完成后进行，这是遵循科学的试验程序，以保证试验结果的真实性。

4.2.2 本条参考了 JB 4708 和 API Std 1104 中的有关规定，板状对接试件可不做刻槽锤断试验的规定是为了和 JB 4708 保持一致，同时也不和 API Std 1104 矛盾。

4.2.3 参考了 JB 4708 中相应条款的内容。

4.2.4 参考了 JB 4708 中相应条款的内容，对采用焊接 1/2 圆周试件取样时的顺序和位置做了规定。

4.2.5 参考了 JB 4708 中相应条款的内容。

- 4.2.6 参考了 API Std 1104 中相应条款的内容。
- 4.2.7 参考了 JB 4708 和 GB 50236 中相应条款的内容。
- 4.2.8 参考了 JB 4708 和 GB 50236 中相应条款的内容。
- 4.2.9 参考了 API Std 1104 中相应条款的内容。
- 4.2.10 参考了 JB 4708 中相应条款的内容。
- 4.2.11 此条均引用了国家现行的最新标准。

4.3 试验结果评定

- 4.3.1~4.3.5 各项合格标准的制定主要参考了 JB 4708、GB 50236 和 API Std 1104 等标准的有关内容。
- 4.3.6 引用了 GB 50236 中相应条款的内容。
- 4.3.7 引用了 GB 50236 中相应条款的内容。