



中 国 船 级 社

材料与焊接规范

RULES FOR MATERIALS

AND WELDING

修 改 通 报

AMENDMENTS

2008

2008年4月1日生效
Effective from April 1 2008

北 京
Beijing

目 录

第1篇	金属材料.....	1
第1章	通则.....	1
第2节	试验与检验.....	1
第2章	材料的性能试验.....	1
第8节	金属材料裂纹尖端张开位移(CTOD)试验.....	1
第3章	钢板、扁钢与型钢.....	4
第2节	一般强度船体结构钢.....	4
第3节	高强度船体结构用钢.....	5
第8节	奥氏体不锈钢和双相不锈钢.....	5
第9节	复合钢板.....	5
第4章	钢管.....	5
第1节	一般规定.....	5
第6节	奥氏体不锈钢压力管.....	5
第5章	锻钢件.....	5
第3节	轴系与机械结构用锻钢件.....	5
第4节	曲轴锻钢件.....	5
第7节	锅炉、受压容器与管系用锻钢件.....	6
第10章	设备.....	6
第3节	海上设施系泊定位用锚链及其附件.....	6
第2篇	非金属材料.....	7
第7章	纤维绳.....	7
第1节	船用纤维绳.....	7
第3篇	焊接.....	9
第1章	通则.....	9
第2节	试验.....	9
第2章	焊接材料.....	9
第3节	电弧焊焊条.....	9
第4节	埋弧自动焊的焊丝-焊剂.....	10
第6节	电渣焊或气电立焊的焊接材料.....	10
第8节	不锈钢焊接材料.....	10
第3章	焊接工艺认可.....	10
第1节	一般规定.....	10
第2节	对接焊工艺认可试验.....	12
第3节	角接焊工艺认可试验.....	14
第4章	焊工资格考试.....	14
第2节	焊工考试与评定.....	14
第6章	海上设施结构的焊接.....	14
第3节	焊缝检验.....	14

第1篇 金属材料

第1章 通则

第2节 试验与检验

1.2.2.2中“.....但验船师可以不定期取样抽查。.....”改为“.....但若验船师有要求时，可进行取样核查。.....”

第2章 材料的性能试验

新增“第8节 金属材料裂纹尖端张开位移试验”如下：

第8节 金属材料裂纹尖端张开位移(CTOD)试验

2.8.1 一般要求

2.8.1.1 本节适用于金属材料及其焊接材料的裂纹尖端张开位移(CTOD)试验。

2.8.1.2 本节适用于采用三点弯曲试样进行的CTOD试验。

2.8.1.3 CTOD试验应采用行程速率可控制并具有位移-载荷同步记录装置的试验机来进行，试验过程的数据应自动记录。

2.8.1.4 除本节规定外，经事先商定，也可采用其他试验方法测定金属材料的CTOD值。

2.8.2 试样制备

2.8.2.1 除协议有规定外，对于金属原材料试件，试样的取样方向通常应使缺口与板的轧制方向平行，且垂直于板厚方向(图2.8.2.1a)；对于熔敷金属试件，试样的取样方向应使缺口与焊缝方向平行且垂直于厚度方向(图2.8.2.1b)。

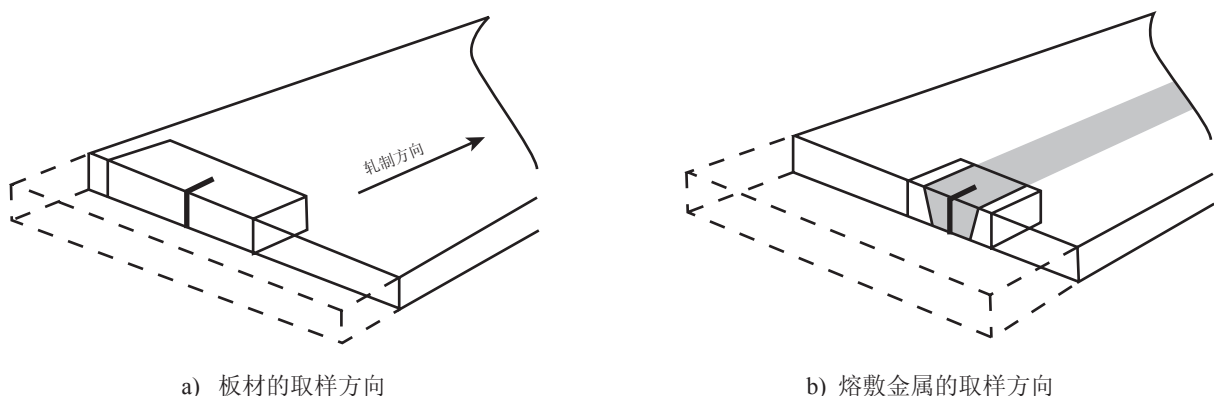


图2.8.2.1 试样的取样方向

2.8.2.2 除协议另有规定外，试样应为被试材料的全厚度试样。试样的主要尺寸应符合图2.8.2.2和表2.8.2.2的规定，其他尺寸应符合公认标准的要求。

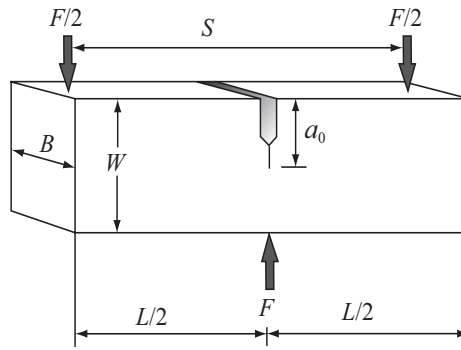


图2.8.2.2

CTOD试样的尺寸

表2.8.2.2

名称	符号	矩形试样	正方形试样	偏差
试样宽度	B	B	B	$\pm 0.5\%B$
试样高度	W	$2B$	B	$\pm 0.5\%W$
支点跨距	S	$4W$	$4W$	$\pm 0.5\%S$
试样长度	L	$\geq 4.5W$	$\geq 4.5W$	
有效裂纹长度*	a	$0.45W \sim 0.55W$	$0.45W \sim 0.55W$	

注：对熔敷金属试验的试样，其有效裂纹长度范围可为 $0.45W \sim 0.70W$ 。

2.8.2.3 试样应以机加工方法加工。试样的长度中心应机加工(线切割)方法开有缺口，缺口尖端的半径应不大于 0.08mm 。随后在疲劳试验机上预制疲劳裂纹，使有效裂纹长度达到试样的规定范围。裂纹长度在试样两侧表面测量，测量精度为 0.05mm ，任一侧的疲劳裂纹长度应不超过两侧测得平均长度的15%。最短疲劳裂纹的长度应不低于 $0.025W$ ，且不小于 1.3mm 。预制疲劳裂纹时，加载在试样上的循环力通常符合下列要求：

$$\begin{aligned} \text{最大值 } F_{max} &\leq 0.016BW(R_{p0.2} + R_m) & \text{N} \\ \text{最小值 } F_{min} &= 0 \sim 0.1F_{max} & \text{N} \end{aligned}$$

式中： B ——试样的宽度，mm；

W ——试样的高度，mm；

$R_{p0.2}$ ——试验材料的非比例延伸强度， N/mm^2 ；

R_m ——试验材料的抗拉强度， N/mm^2 。

2.8.2.4 如需要确定金属材料焊缝热影响区的断裂韧性，在试件制作时建议采用焊接方法所适用的最大厚度材料，且坡口形状应为K形、单边V形或J形。

2.8.2.5 试样缺口的位置和取向可根据试验目的按图2.8.2.5选择。

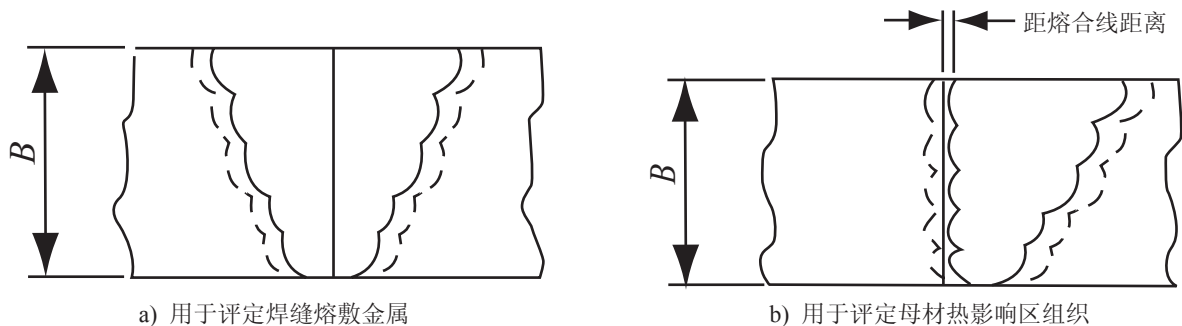


图2.8.2.5 带焊缝试样的缺口位置和取向

2.8.2.6 试样的缺口处可按图2.8.2.6要求开槽或安装刃形支承，以便于放置位移测量仪(夹式引伸仪)。刃口与试样上表面的距离应予以测量并记录。

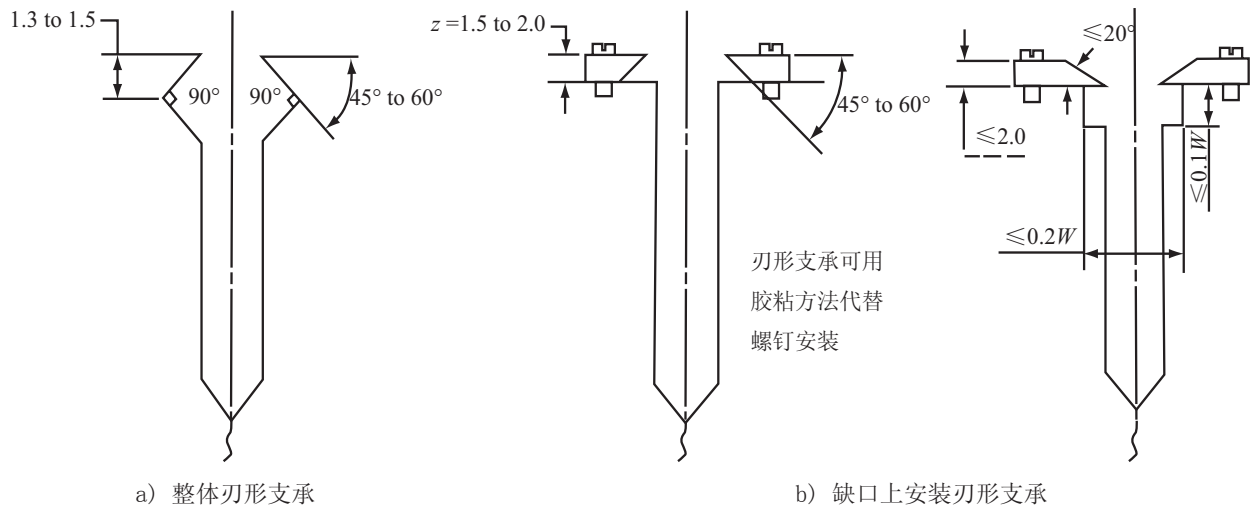


图2.8.2.6 试样上安装位移测量仪的措施

2.8.3 试验

2.8.3.1 CTOD试验应在CCS接受的试验室进行。

2.8.3.2 试验过程中试样的温度应控制在规定值的 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内。温度应在距离裂纹尖端不超过2mm处测量。

2.8.3.3 试验应采用具有良好线性和精度的位移测量仪，其工作量程应满足预计裂纹嘴张开位移测量的需要，且在工作量程中的线性偏差应不大于 $\pm 1\%$ 。该位移测量仪应在每个试验日的试验前校核一次，若单日进行多次试验，则每超过10次试验应再进行一次校核。校核满足要求时，该位移测量仪才可用于试验。

2.8.3.4 位移测量仪应稳固地放置在试样的刃形支承处，测量仪与刃口应紧密接触，且接触处可以自由转动。当在温度介质中进行试验时，应尽量减少温度介质对位移测量的影响。

2.8.3.5 试验程序和结果评定方法应按公认标准进行。

2.8.4 试验要求

2.8.4.1 试验后应对每个试样的断面进行观察和测量，并按下列2.8.4.2和2.8.4.3的要求评定试样的有效性。每项试验至少应有3个有效试样。

2.8.4.2 试样应满足下列要求，否则，该试样应认定无效：

- (1) 疲劳裂纹前缘应在单一平面内；
- (2) 疲劳裂纹表面任一部分的平面与试件缺口平面之间的角度不超过 10° ；
- (3) 任何一处测量疲劳裂纹前沿距线切割端点的距离(疲劳裂纹的深度)均大于 $0.025W$ 或1.3mm，

取其大者；

(4) 如图2.8.4.2(4)所示，沿试样厚度方向分别测量9个位置的疲劳裂纹前沿的长度，并按下式计算出其加权平均值 a_0 。最长与最短原始疲劳裂纹前沿长度的差不超过 $0.1a_0$ ；

$$a_0 = \frac{1}{8} \left(\frac{a_{01} + a_{02}}{2} + \sum_{i=2}^8 a_{0i} \right)$$

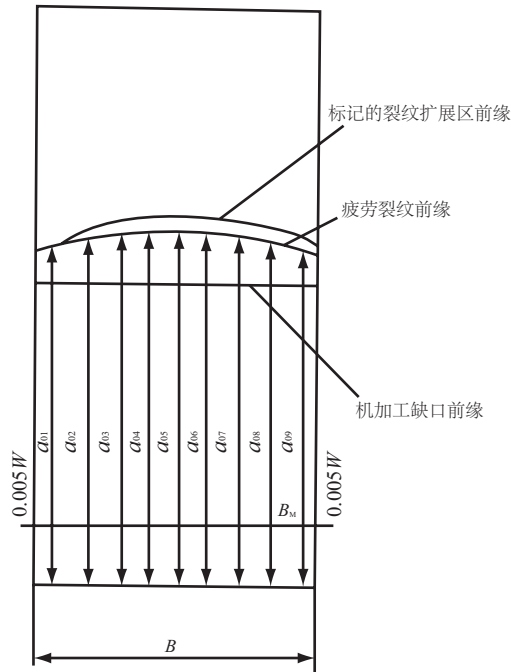


图 2.8.4.2(4) 测量示意图

2.8.4.3 除2.8.4.2外，对熔敷金属及其热影响区的试验还应满足下列要求：

- (1) 对热影响区粗晶区的试样，疲劳裂纹前沿应位于距熔合线0.5mm的热影响区中。如由于熔合线不规则而难以做到，则可接受裂纹前沿尽可能多在热影响区粗晶区的试件；
- (2) 对热影响区其他组织进行测试的试样，疲劳裂纹应尽可能在预定的位置。但如由于熔合线不规则而难以做到，则可以接受一个有尽可能多有关金相组织的试件。

2.8.5 试验报告

2.8.5.1 CTOD试验的报告应包括下列内容：

- (1) 材料及其交货状态和尺度的详细资料；
- (2) 试样尺寸；
- (3) 疲劳预制裂纹细节；
- (4) 试验温度和环境；
- (5) 试验机的控制系统以及横梁位移或加载速率；
- (6) 裂纹长度测量记录；
- (7) $F-V$ 曲线，最好是自动绘图记录的形式；
- (8) CTOD特征值；
- (9) 断面照片；
- (10) 裂纹表面的观察结果。

第3章 钢板、扁钢与型钢

第2节 一般强度船体结构钢

表3.2.4.4第3列中“ $5t \leq 10$ ”改为“ $5 < t \leq 10$ ”。

第3节 高强度船体结构用钢

表3.3.4.3首栏中“抗强拉度”改为“抗拉强度”。该列下的“490~620”改为“490~630”。

第8节 奥氏体不锈钢和双相不锈钢

3.8.3.2中两处“表3.8.2.2”改为“表3.8.3.2”。

表3.8.3.2中牌号00Cr25Ni7Mo4N3的其他一栏中“ $\text{Cu} \leq 0.05$ ”改为“ $\text{Cu} \leq 0.50$ ”。

第9节 复合钢板

3.9.3.3整条删除。

第4章 钢 管

第1节 一般规定

4.1.8.2(2)中的公式“ $P = 2\sigma_t/D$ ”改为“ $P = 2t\sigma_t/D$ ”。

4.1.10.1(4) 整款删除。

第6节 奥氏体不锈钢压力管

表4.6.2.2和表4.6.4.1中牌号“00Cr17Ni14Mo3”改为“00Cr17Ni14Mo2”。其他元素列中“ $5 \times \text{C} \% \leq \text{Ti} \leq 0.08$ ”改为“ $5 \times \text{C} \% \leq \text{Ti} \leq 0.80$ ”。

第5章 锻 钢 件

第3节 轴系与机械结构用锻钢件

5.3.2.2中“碳含量”改为“碳当量”。

表5.3.4.3的“锻钢件名称”栏中，删除“凸轮轴、”4个字符。

5.3.5.4中“如一个锻钢件作2次或以上拉伸试验，……”改为“如一个锻钢件上不同位置取样进行拉伸试验时，……”

第4节 曲轴锻钢件

5.4.6.3中“如一个锻钢件作2次或以上拉伸试验，……”改为“如一个锻钢件上不同位置取样进行拉伸试验时，……”

第7节 锅炉、受压容器与管系用锻钢件

表5.7.5.1注④改为“仅对按批试验的小型锻钢件，要求每件进行硬度试验。”

第10章 设 备

第3节 海上设施系泊定位用锚链及其附件

10.3.15.7 “每次取两个拉力试样……”改为“每次至少取一个拉力试样……”。同时删除该条第五行“1个拉力试样从闪光焊处截取……，不要求制备此试样；”的文字。

第2篇 非金属材料

第7章改为：

第7章 纤维绳

第1节 船用纤维绳

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 本节规定适用于作为系船索和拖索用的植物纤维绳和合成纤维绳。

7.1.1.2 纤维绳所用的原料、结构型式应符合公认的有关标准。

7.1.1.3 定义与术语

- (1) 线密度：纤维绳在预加载荷下，其单位长度的质量。
- (2) 预加载荷：为测定纤维绳公称直径及线密度而按照公认的标准所施加的载荷。
- (3) 额定破断载荷：破断试验时必须达到或超过的标称值，也用于对纤维绳公称直径的校验。
- (4) 实际破断载荷：破断试验中纤维绳破断载荷的实测值。

7.1.2 材料

7.1.2.1 纤维绳可以用植物纤维(椰子壳纤维、大麻、马尼拉麻或龙舌兰麻)或化学合成纤维(聚酰胺、聚酯、聚丙烯、超高分子量聚乙烯或以上材料混编)制成，如采用其他材料，应有足够的证据证明其性能满足要求。

7.1.2.2 用于制造纤维绳的材料应质地良好，材质均匀，耐腐蚀，耐老化。

7.1.2.3 用于制造纤维绳的纤维应至少进行下列项目的检验：

- (1) 纤维破断载荷；
- (2) 纤维断裂延伸率；
- (3) 纤维线密度；
- (4) 公称直径。

7.1.3 制造

7.1.3.1 纤维绳应由CCS认可的工厂制造。

7.1.3.2 植物纤维绳中任何浸渍润滑剂的用量应减至最小，任何防腐或防水措施均不应对植物纤维造成危害。

7.1.3.3 根据纤维绳的材料和类型，其结构形式一般为3股、4股、6股、8股和12股，也可考虑其他结构形式。

7.1.4 试验

7.1.4.1 成品纤维绳通常应进行破断试验和线密度测量。

7.1.4.2 样品应从同批号原材料、同一结构、同一尺寸，按相同工艺制造的纤维绳中抽取。除另有协议外，应从上述纤维绳中随机抽取 S 个样品进行试验。 S 由下式计算：

$$S = 0.4 \times \sqrt{N} \quad \text{个}$$

式中： S ——样品数，个；

N ——组成一批的纤维绳卷数，卷。

计算值S为非整数时，所求得的数值应取整为最为接近得整数。当S<1时，取一个样品。

7.1.4.3 破断试验应按下列要求进行：

(1) 破断试验试样的取样长度和预加载荷应符合表7.1.4.3(1)的规定；

材料	试样在夹具间的最小自由长度(mm)	载荷比*(%)	试验速度(mm/min)
植物纤维	1800	2	150±50
合成纤维	900	1	75±25

注：载荷比为预加载荷与额定破断载荷之比。

(2) 施加预加载荷后，校验试样的直径和搓捻均匀度，然后将试样按表7.1.4.3(1)所规定的试验速度均匀增加载荷，直至断裂；

(3) 试验结果应满足下列要求：

- ① 试样的实际破断载荷，应不小于公认有关标准中所规定的额定破断载荷；
- ② 试验时，若纤维绳的断裂位置在距夹具150mm范围之内，可重新取样复试；
- ③ 若试样在被夹持部位或在捻接部位发生断裂，而其试验结果已达到额定破断载荷的90%以上时，则可以认为该试验是合格的。

7.1.4.4 线密度测量应满足下列要求：

(1) 线密度的检测是按公认的标准对试样进行温、湿度调节后，以试样的总质量除以其在预加张力下的长度来计算得到。应按下列公式进行计算：

$$\rho_x = m_0 / L \quad \text{ktex}$$

式中： ρ_x ——线密度，ktex；

m_0 ——试样质量，g；

L ——试样在预加张力下的长度，m， $L = D_p \times L_0 / D_0$ 。

其中： L_0 ——试样在装上试验机前，用手展直后的初始长度，m；

D_0 ——试样在展平状态下两标距间的初始距离(至少为0.5m)，m；

D_p ——在预加张力下测得的两标距间的距离，m。

(2) 线密度的测量值应予以记录。

7.1.5 标志和证书

7.1.5.1 经验收合格的每卷成品纤维绳均应在绳卷的明显易见处系上标明产品名称、编号、材料、结构、规格、制造厂名和CCS标志的标签。

7.1.5.2 制造厂应对合格的纤维绳提供至少具有下列内容的合格证书：

- (1) 产品名称、型号及编号；
- (2) 用于制造纤维绳的材料；
- (3) 纤维绳的线密度；
- (4) 纤维绳的整卷长度和直径；
- (5) 纤维绳的结构型式；
- (6) 纤维绳的额定破断载荷（必要时加注实际破断载荷）。

第3篇 焊 接

第1章 通 则

第2节 试 验

1.2.4.2修改如下:

“1.2.4.2 弯曲试验是在常温条件下,把一个规定直径的压头对准焊缝中心线,通过该压头使试样弯曲。正、反或侧弯试验是将焊缝的正、反或侧面分别置于受拉位置进行试验。除另有规定外,焊缝弯曲试验的压头直径和试样的弯曲角度规定如下:

(1) 结构钢焊缝弯曲试验应符合表1.2.4.2要求。

试验类别	试验材料屈服强度 (N/mm ²)	压头直径 <i>d</i>	弯曲角度 <i>a</i>
焊接材料认可试验	$R_{eH} \leq 400$	3 <i>t</i>	120°
	$400 < R_{eH} \leq 500$	4 <i>t</i>	
	$500 < R_{eH} \leq 690$	5 <i>t</i>	
焊接工艺认可试验	$R_{eH} \leq 400$	4 <i>t</i>	180°
	$400 < R_{eH} \leq 500$	5 <i>t</i>	
	$500 < R_{eH} \leq 690$	6 <i>t</i>	

注: ① 表中*t*为试样的厚度。

② 锅炉与受压容器的焊接工艺认可试验时,试验压头直径应符合本篇表7.2.3.4的规定。

(2) 铝合金焊缝弯曲试验推荐使用卷缠弯曲试验方法,并应符合下列要求:

a、焊接材料认可试验应符合本篇表2.9.3.7要求;

b、焊接工艺认可试验弯曲角度为180°,压头直径应不大于按以下公式确定的值:

$$d = \frac{(100 \times t_s)}{A} - t_s$$

其中: *d*——最大压头直径, mm;

t_s——为弯曲试样厚度(包括侧弯试样), mm;

A——试样材料的合金级别、交货状态、厚度所要求的规定最低伸长率(对不同合金组成的焊缝取较小值), %。”

第2章 焊 接 材 料

第3节 电 弧 焊 焊 条

2.3.4.1 (1) “……最后两层用制造厂生产的……”改为: “……最后两层用制造厂申请认可的……”。

2.3.4.5中删除“（仰焊位置的试样可免做冲击试验）”。

第4节 埋弧自动焊的焊丝-焊剂

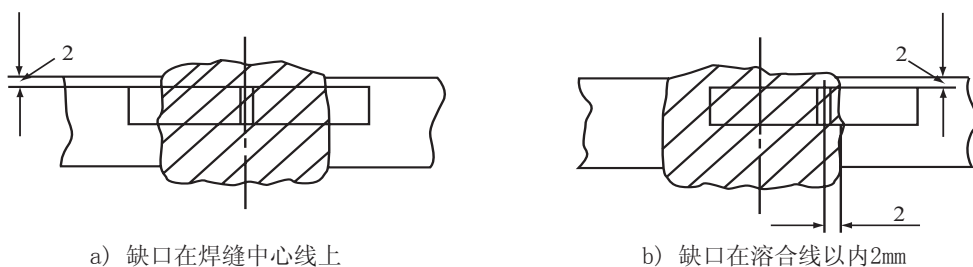
表2.4.5.2中间图中：坡口钝边“8”改为“8~12”；

最右边图中：坡口钝边“7”改为“6~14”。

2.4.6.4中“……（厚度大于20mm）……”改为“……（厚度不小于20mm）……”。

第6节 电渣焊或气电立焊的焊接材料

图2.6.2.3（2）改为：



第8节 不锈钢焊接材料

表2.8.4.3表头中“熔敷金属”改为“对接接头”

第3章 焊接工艺认可

第1节 一般规定

3.1.4.2修改如下：

“3.1.4.2 焊接方法的认可范围通常仅限于认可试验所用的方法。认可的多道焊工艺不能应用于单道焊，并且在铝合金焊接中认可的单道焊工艺也不能应用于多道焊。对于组合焊的工艺规程仅适用于相同顺序的组合焊工艺。”

3.1.4.3（2）中“对每一韧性级别……”改为“对每一韧性等级……”

3.1.4.4修改如下：

“3.1.4.4 焊接工艺规程对铝合金材料的适用范围应符合下列要求：

（1）铝合金焊接工艺认可按母材化学成分分组如下：

A组: Mg<4%的铝-镁系铝合金（5754、5454）

B组: $4\% \leq \text{Mg} \leq 7.0\%$ 的铝-镁系铝合金（5059、5083、5086、5383、5456、5A01）

C组: 铝-硅-镁系铝合金（6005A、6061、6082）

(2) 认可用于某一铝合金的焊接工艺也可用于同组材料中强度相等或较低的铝合金。认可用于B组的铝合金焊接工艺可用于A组铝合金的焊接。”

3.1.4.5中的(1)和(2)修改如下:

“(1) 钢材和铝合金厚度适用范围应符合表3.1.4.5a、3.1.4.5b的规定。

钢材厚度的适用范围

表3.1.4.5a

试件厚度 ^① t (mm)	认可范围	
	单面单道焊或双面单道焊的对接接头 和T型接头	多道焊的对接接头和T型接头以及填 角接焊 ^②
$t \leq 3$	$(0.7 \sim 1.1) t$	$(1 \sim 2) t$
$3 < t \leq 12$	$(0.7 \sim 1.1) t$	3mm ~ $2t$
$12 < t \leq 100$	$(0.7 \sim 1.1) t$ ^③	$(0.5 \sim 2) t$ (最大150mm)

注: ① 对组合焊工艺, 记录的每种方法所涉及厚度可作为确定各独立焊接方法厚度认可范围的基础。

② 对填角焊缝, 认可范围适用于两个母材金属的厚度。

③ 对热输入超过50kJ/cm的焊接方法, 认可的厚度上限是 $1.0 \times t$ 。

铝合金厚度的适用范围

表3.1.4.5b

试件厚度 ^{①②} t (mm)	认可范围 ^③
$t \leq 3$	$(0.5 \sim 2) t$
$3 < t \leq 20$	3 mm ~ $2t$
$t > 20$	$\geq 0.8 t$

注: ① 对组合焊工艺, 记录的每种方法所涉及厚度可作为确定各独立焊接方法厚度认可范围的基础。

② 对填角焊缝, t 为较厚板的厚度。

③ 对自动单道焊工艺, 认可的最大熔深为试验时所达到的最大熔深。

(2) 除(1)外, 填角焊缝的焊喉厚度适用范围应符合如下规定:

钢材: 单道焊时, 为试验焊缝焊喉厚度的0.75倍~1.5倍; 多道焊时, 为试验焊缝焊喉厚度的0.5倍~2倍。

铝合金: 一般为试验焊缝焊喉厚度的0.75倍~1.5倍, 但当试验焊缝的焊喉厚度大于或等于10mm时, 适用于焊喉厚度不小于7.5mm的焊缝。

当用试验合格的对接焊工艺覆盖填角焊时, 应以对接焊试板厚度作为试验焊缝焊喉厚度来确定适用范围。”

3.1.4.6中“管材直径”改为“管材外径”。

3.1.4.7整条修改如下:

“3.1.4.7 焊接材料和辅助材料的适用范围如下:

(1) 钢材: 除热输入超过50 kJ/cm的工艺外, 焊接材料的适用范围为与试验所用焊接材料相同等级(包括后缀)者。

(2) 铝合金: 焊接材料的适用范围为与试验所用焊接材料具有相同强度或较高强度者。

(3) 保护气体成分或混合气体的混合比变化不超过本篇表2.5.1.3或表2.9.2.4分组范围。”

新增3.1.4.10如下：

“3.1.4.10 若电流种类（直流、交流、脉冲）和极性（正极性、反极性）变化通常应重新进行焊接工艺认可。”

后续条款号顺延。

3.1.4.11改为：

“3.1.4.12 如认可试验时需要进行焊后热处理或时效处理，则生产中也应进行相应的焊后热处理或时效处理。对6000系列铝合金试验时可用人工时效来代替自然时效。”

3.1.4.12 改为：

“3.1.4.13 接头型式的认可范围应按表3.1.4.13的规定。通常对接焊合格的焊接工艺也适用于相应厚度的角接焊，但对铝合金及屈服强度大于或等于355N/mm²的钢材应按结构要求进行角接焊试验。”

表3.1.4.12全部修改如下：

焊接接头型式的适用范围

表3.1.4.13

试件焊接接头型式			适用范围	
焊接方法	名称	代号	钢材	铝合金
对接焊	双面焊	清根	C	C
		不清根	D	D, C
	单面焊	带衬垫	A	A, C, D
		不带衬垫	B	B, A, C, D

第2节 对接焊工艺认可试验

表3.2.2.3全部修改如下：

平板对接焊试板尺寸

表3.2.2.3

焊接方法	试板尺寸 (mm)	
	长度L	宽度b
手工焊、半自动焊	≥350 (6t) ^①	≥150 (3t) ^①
自动焊	≥1000	≥200

注：① 两者中取大者（t—试板厚度，mm）。

3.2.3.1中“……如果要求进行焊后热处理，则无损检测应在热处理后进行。……”改为“……如果要求要求进行焊后热处理或时效处理，则无损检测应在热处理或时效处理后进行。……”

图3.2.4.1中圆管试件的取样位置图修改如下图所示：

3.2.4.1（2）中“……若试件厚度大于12mm时，……”改为“……若试件厚度大于或等于12mm时，……”

3.2.4.2（1）最后增加：“若试件厚度大于或等于12mm时，可改取侧弯试样4个。”

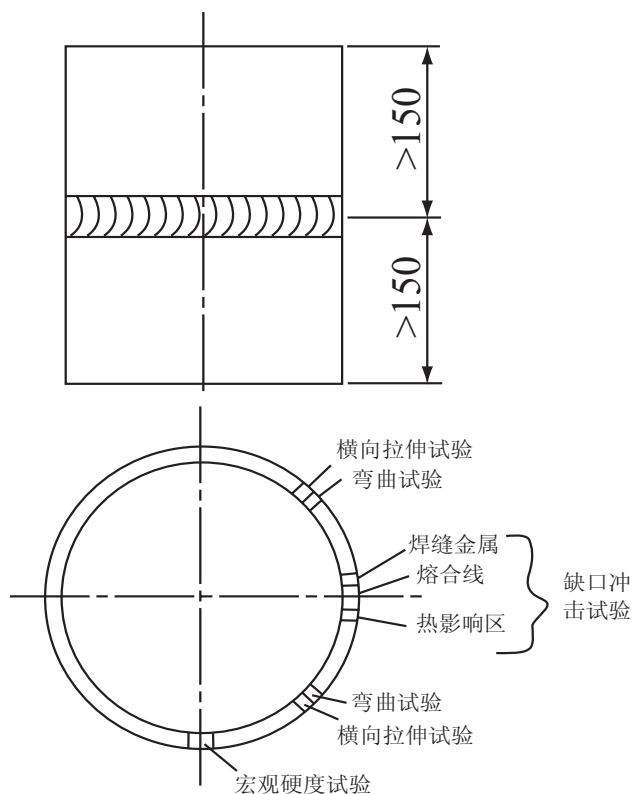


图 3.2.4.1

表3.2.5.4 (b) 注⑤改为：“除表列船体结构用钢外，常用钢材焊接接头的冲击试验温度和冲击功应符合母材规定。”

表3.2.6.1全部修改如下：

铝合金对接接头抗拉强度要求

表3.2.6.1

牌号	抗拉强度 R_m 不小于 (N/mm ²)
5754	190
5454	215
5086	240
5083	275
5383	290
5456	
5059	330
5A01	325
6005A	170
6061	
6082	

第3节 角接焊工艺认可试验

3.3.3.2中“有熄弧/引弧点的试样又用作硬度测试试样。”改为“对规定屈服强度大于或等于355N/mm²的钢材，有熄弧/引弧点的试样又用作硬度测试试样。”

第4章 焊工资格考试

第2节 焊工考试与评定

表4.2.2.1中的“IIp”和“IIIp”分别改为“IIp^⑤”和“IIIp^⑤”，并在表下注中增加注⑤如下：

“⑤ 管子对接焊IIp、IIIp类用于3~8mm的薄壁管时，可选用 $t=4\sim 5\text{mm}$ 的试件。”

表4.2.2.1中IIIp对应的“正弯”、“反弯”栏中的“各2”均改为“各2（2G为1）”，“侧弯”栏中的“各2”改为“各4（2G为2）”

图4.2.3.9改为：

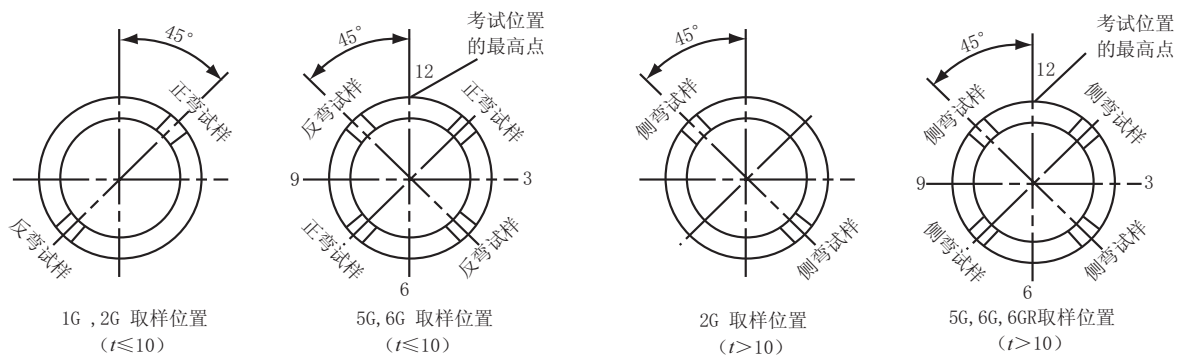


图4.2.3.9

4.2.3.10中删除“其中……取25mm。”

第6章 海上设施结构的焊接

第3节 焊缝检验

6.3.1.10修改如下：

“6.3.1.10 对于屈服强度大于或等于420N/mm²的淬火回火钢，焊缝的无损检测应在焊后48h以后进行。当焊件要作焊后热处理时，无损检测应在热处理后进行。”