

关于高强度铝合金 LY12cz 应力 腐蚀开裂性能的研究

李 杰 赵志东

提 要 本研究采用 DCB 试样测试研究了 LY12cz 铝合金在 3.5%NaCl、饱和 NaCl 及 3.5%NaCl+混合缓蚀剂水溶液中应力腐蚀 $K_{I,sc}$ 及 da/dt 值; 详细研究了 Cl^- 离子浓度及混合缓蚀剂的作用机理。断口形貌分析表明, LY12cz 铝合金在含 Cl^- 离子水溶液中应力腐蚀开裂断口形貌主要是沿晶断裂, 并具有岩石状沿晶断裂特征。上述混合缓蚀剂虽能改善其应力腐蚀开裂性能, 使其裂纹扩展速率显著降低, 但不改变其断裂特征。

一、前 言

高强度铝合金具有很高的应力腐蚀开裂 (SCC) 倾向, 在腐蚀性介质中, 最容易产生低应力腐蚀开裂。有人对美国及西欧四国的许多航空公司及研究部门 1960~1970 年发表的 3,000 多份断裂故障分析报告中有主要航空结构材料的应力腐蚀断裂故障进行了统计和分析。发现, 高强度铝合金应力腐蚀断裂故障数量最多。而高强度铝合金应力腐蚀断裂故障的 90% 又集中在 7079-T6、7075-T6、2024-T3、2024-T6 等几种铝合金。

当前, 表征应力腐蚀开裂性能的判据通常有两种^{[1]、[3]}。一种是采用规定试验环境下以光滑拉伸试样或环状试样测出临界应力 σ_{sc} 作为判据; 另一种判据是 $K_{I,sc}$ 值。也就是利用预裂纹试样在指定的腐蚀介质中测出裂纹扩展速率 da/dt 与应力强度因子 K_I 的关系, 从中找出临界应力腐蚀强度因子 $K_{I,sc}$ 值。此因子一般对应于极低的 da/dt 值。对铝合金而言, $K_{I,sc}$ 真值的测定方法在实验中尚未建立, 通常是在裂纹扩展达到极低的速率时, 指定某一选定的扩展速率相对应的 K_I 值为 $K_{I,sc}$ 值, 称为铝合金的表现 $K_{I,sc}$ 值。

近廿年来, 建立在线弹性断裂力学基础上的预裂纹试样在应力腐蚀开裂研究中得到了广泛的应用。原则上, 测试断裂韧性的试样均可用于 SCC 研究中。但由于铝合金材

料具有强烈的晶界定向和 SCC 所取通道几乎完全为晶间, 致使横向对应力腐蚀开裂特别敏感。又由于单悬臂梁方法测量材料短横向裂纹扩展速率较困难。故一般认为, 在铝合金应力腐蚀开裂研究中, 不宜采用单悬臂梁预裂纹试样, 而采用双悬臂梁或拉伸预裂纹试样。

本文的目的在于采用预裂纹双悬臂梁 (DCB) 试样研究 LY12cz 铝合金在 3.5% NaCl、饱和 NaCl 及 3.5% NaCl+混合缓蚀剂水溶液中应力腐蚀开裂性能。

二、试验材料与方法

1. 材 料

本研究所用材料为东北轻合金加工厂提供的 LY12 铝合金板材, 厚度为 26mm。其化学成分、热处理工艺规范及常规力学性能如表 1 所示。

2. 试样设计

本研究所采用的预裂纹 DCB 试样形状及尺寸如图 1 所示。试样均按 SL 方向截取 (如图 2), 试样一端顶侧开有 V 形槽口, 用两个螺钉对拧加载。这种试样的裂纹尖端应力强度因子 K_I 值在恒位移 (总挠度) 条件下, 随裂纹扩展而降低, 直至裂纹停止扩展, K_I 值不再变化。

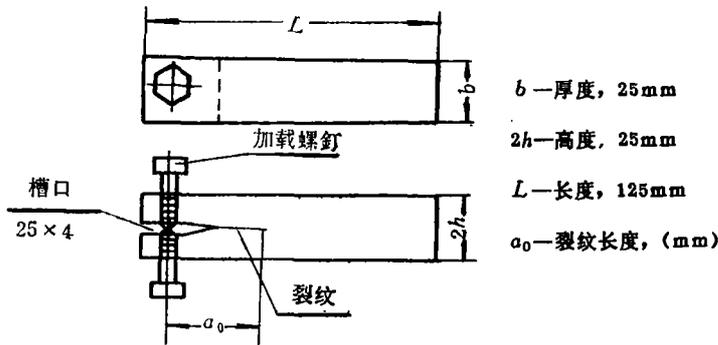


图 1 DCB 试样形状及尺寸

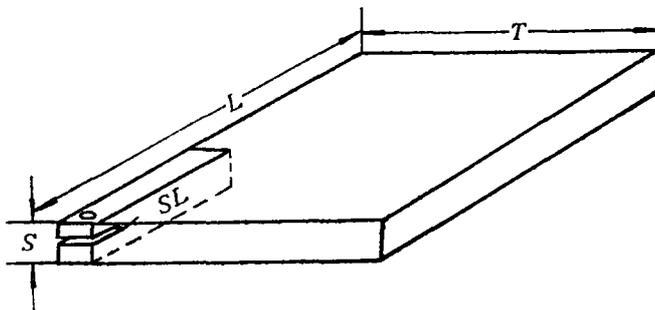


图 2 DCB 试样截取方向示意图

表 1 LY12cz 铝合金化学成分、热处理工艺规范及常规力学性能

化学成分	主要成分 (%)			杂质不大于 (%)					
	Cu	Mg	Mn	Fe	Si	Zn	Ni	其他	总和
	3.8~4.9	1.2~1.8	0.3~0.9	0.5	0.5	0.3	0.1	0.1	1.50
热处理工艺规范	500 ± 5℃, 水淬, 自然时效.								
常规力学性能	σ_b kgf/mm ²		$\sigma_{0.2}$ kgf/mm ²		δ %			K_{Ic} kgf/mm ^{3/2}	
	44.00		29.00		19			120~	

3. 试验介质

为研究 LY12cz 铝合金在不同浓度的 NaCl 水溶液中应力腐蚀开裂性能及缓蚀剂在 3.5%NaCl 水溶液中的缓蚀作用, 本研究采用了下述三种腐蚀介质:

- (1) 3.5%NaCl 水溶液;
- (2) 饱和 NaCl 水溶液;
- (3) 3.5%NaCl 水溶液 + 混合缓蚀剂

(0.5%NaNO₂ + 0.5%K₂Cr₂O₇ + 0.5%Na₂B₄O₇).

以上三种腐蚀介质均采用化学纯试剂溶于去离子水配制而成。

4. 试验方法

试样在读数显微镜下测量其高度 ($2h$)、宽度 (b) 和加载点槽口宽度后, 用无水酒精去油。把装上螺钉的试样夹在虎钳上, 用扳手对拧两个螺钉加载, 扳时用力要均匀一致。待 V 型槽口尖端出现一定长度的引进预裂纹 (约 3~4mm) 为止, 然后测量其引进预裂纹后的起始预裂纹长度 (a_0) 和相应的挠度值 V_0 。

试样的螺钉端部及试样表面均用乙烯基防水油漆涂复, 以防止电偶作用和因表面腐蚀影响观察 SCC 裂纹扩展情况。

经上述处理后的试样, 用点滴法或浸泡法向裂纹中注入腐蚀介质进行腐蚀试验。在腐蚀过程中, 可根据不同浓度的试验介质中应力腐蚀裂纹扩展速率选择合适的观测周期, 定期测量其裂纹长度, 用以绘制裂纹扩展长度与时间关系曲线及 $da/dt-K_I$ 曲线。

将确认裂纹停止扩展的试样停止点滴或浸泡, 并取出清洗、整理、烘干。然后将其拆开, 精确测量其裂纹长度, 计算 K_{Ic} 和 K_{Isc} 值, 并进行断口金相分析。

三、数据处理

预裂纹 DCB 试样在 NaCl 水溶液中应力腐蚀前后 K_I 值计算按下式进行^[2]

$$K_1 = \frac{VEh[3h(a+0.6h)^2 + h^3]^{1/2}}{4[(a+0.6h)^2 + h^2a]}$$

式中 V —螺釘加载点两臂的总挠度(mm);

E —材料的弹性模量, 一般铝合金取 7200kgf/mm^2 ;

h —试样的 $1/2$ 高度;

a —从加载点(加载螺釘的中心线)量起的裂纹长度(mm)。

本试验确定, 当裂纹扩展速率等于或低于 10^{-6}mm/sec 条件下的 K_1 值为 LY12cz 铝合金在 NaCl 水溶液中的 $K_{1\text{sc}}$ 值。

计算 $da/dt-K_1$ 曲线中 K_1 值的裂纹长度 a , 一般取试样两侧表面裂纹长度平均值, 即:

$$\bar{a} = \frac{1}{2}(a_1 + a_5)$$

当裂纹前缘近于圆弧时, 计算 K_1 值时应取其有效裂纹长度(a_{eff}):

$$a_{\text{eff}} = \frac{1}{3} \left[2a_{\text{max}} + \frac{1}{2}(a_1 + a_5) \right]$$

式中 a_{max} 为试样扳开后的最大裂纹长度 a_3 值(如图 3 示), a_1 、 a_5 分别为试样两侧表面表面裂纹长度。

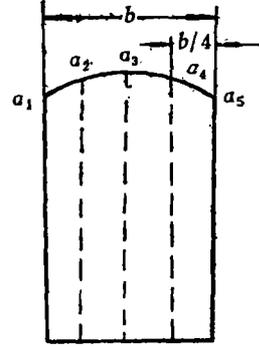


图 3 DCB 试样应力腐蚀裂纹长度测量示意图

四、试验结果及分析

表 2 LY12cz 铝合金在各种腐蚀试验介质中应力腐蚀开裂试验数据

试样编号	试验介质	h (mm)	b (mm)	V_0 (mm)	a_0 (mm)	SCC 裂纹长度 \bar{a} (mm)	$K_{1\text{sc}}$ 值 ($\text{kgf/mm}^{3/2}$)	试验时间 (小时)	备注
A ₃	3.5% NaCl 水溶液	12.55	24.47	1.08	24.05	32.91	85.93	699	
A ₁₅		12.54	24.50	0.88	22.03	30.96	77.10	699	
A ₆		12.51	24.52	1.02	24.05	35.61	85.82	699	
7B	饱和 NaCl 水溶液	12.51	24.51	1.07	24.03	35.74	74.84	690	
8B		12.53	24.50	0.80	20.25	30.50	71.66	690	
9B		12.50	24.54	0.89	21.50	34.71	65.12	690	
C ₁₀	3.5% NaCl 水溶液 + 混合缓蚀剂(0.5% NaNO ₂ 0.5% K ₂ Cr ₂ O ₇ + 0.5% Na ₂ B ₄ O ₇)	12.52	24.54	0.88	22.50	26.03	99.57	699	
C ₁₂		12.52	24.50	0.90	22.50	27.37	94.61	699	
C ₁₃		12.52	24.50	0.93	23.05	26.54	98.98	699	

1. LY12cz 铝合金在 3.5% NaCl 水溶液中的应力腐蚀开裂性能

LY12cz 铝合金在 3.5% NaCl 水溶液中的应力腐蚀开裂性能试验结果如表 2 所示。图 4 及图 5 中的曲线 2 分别为 LY12cz 铝合金在 3.5% NaCl 水溶液中的 $a-t$ 及 $da/dt-K_I$ 曲线。由图可看出, LY12cz 铝合金在含 Cl^- 离子水溶液中应力腐蚀开裂存在着一个不同程度的“孕育期”, 且裂纹扩展速率随裂纹尖端的 K_I 值而变化。在较低 K_I 值下, 裂纹扩展速率强烈地随 K_I 值变化, 此称区域 I。在该区中, 裂纹最终停止扩展的 K_I 值为 K_{Isc} 值。由于高强度铝合金应力腐蚀裂纹扩展速率极低, 在低 K_I 值下, da/dt 值极小, 达到裂纹最终停止扩展的 K_I 值需要相当长的时间, 有的材料高达 155 天左右。一般取某一选定的裂纹扩展速率相对应的 K_I 值为 K_{Isc} 值。本研究取裂纹扩展速率为 10^{-6} mm/sec 时相应的 K_I 值为 K_{Isc} 值。试验数据表明, 在裂纹扩展速率为 10^{-6} mm/sec 时, LY 12cz 铝合金在 3.5% NaCl 水溶液中的 K_{Isc} 值约为 $82.93 \text{ kgf/mm}^{3/2}$, 此为表观 K_{Isc} 值。

在较高 K_I 值下, 裂纹扩展速率将不依赖于 K_I 值, 曲线上出现一个平台, 此称区域 II, 又称恒速阶段。

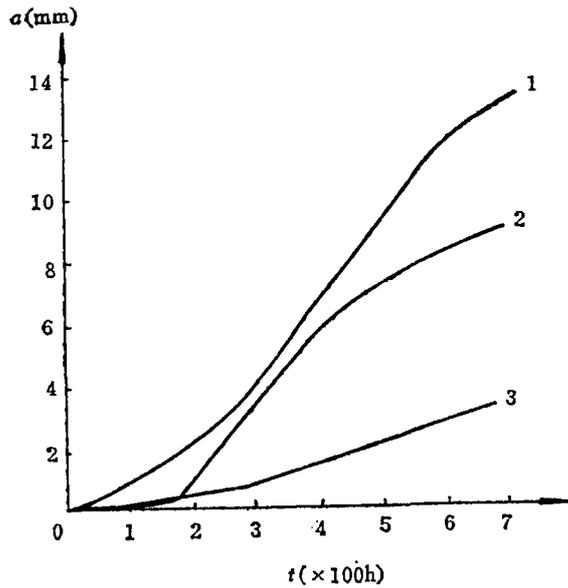


图 4 LY12cz 铝合金在几种 NaCl 水溶液中的应力腐蚀 $a-t$ 曲线
1 为饱和 NaCl 水溶液 2 为 3.5% NaCl 水溶液
3 为 3.5% NaCl 水溶液 + 混合缓蚀剂
(0.5% NaNO_2 + 0.5% $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ + 0.5% $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)

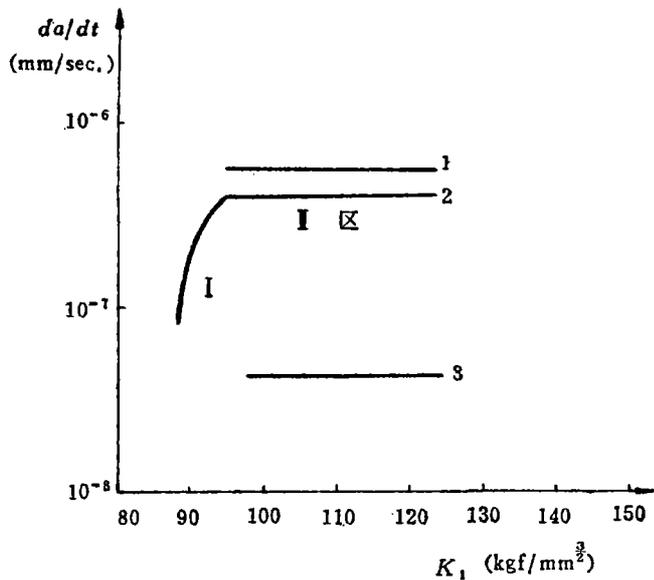


图 5 LY12cz 铝合金在几种 NaCl 水溶液中的应力腐蚀 $da/dt-K_I$ 曲线
1 为饱和 NaCl 水溶液 2 为 3.5% NaCl 水溶液
3 为 3.5% NaCl 水溶液 + 混合缓蚀剂
(0.5% NaNO_2 + 0.5% $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ + 0.5% $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)

LY12cz 铝合金在 3.5%NaCl 水溶液中恒速阶段裂纹扩展速率为 3.8×10^{-6} mm/sec。至于在更高 K_I 值下, 裂纹扩展速率严重地依赖于 K_I 值, 产生失稳快速扩展的区域 III 曲线段, 本试验并未测得。这与资料[2][3]介绍的对一般工业铝合金不存在区域 III 的结果是一致的。

2. 环境介质对 LY12cz 铝合金应力腐蚀开裂性能的影响

(1) Cl^- 离子浓度的影响

如表 2 及图 4 图 5 中曲线 1 所示, LY12cz 铝合金在饱和 NaCl 水溶液中的 K_{Isc} 约为 $70 \text{ kgf/mm}^{3/2}$, 比 3.5%NaCl 水溶液中者低; 而裂纹扩展速率却比 3.5%NaCl 水溶液中者显著增加, 如在区域 II 中, 裂纹扩展速率随 Cl^- 离子浓度增加而增加。但裂纹扩展“孕育期”却明显缩短。试验数据表明, LY12cz 铝合金在饱和 NaCl 水溶液中应力腐蚀开裂恒速阶段(区域 II)的裂纹扩展速率约为 5.78×10^{-5} mm/sec。这种 Cl^- 离子浓度对 LY12cz 铝合金 $da/dt-K_I$ 曲线区域 II 裂纹扩展速率的影响, 和国外文献资料中所报导的其他铝合金材料的规律是一致的。T.R.Beck[4]认为, 应力腐蚀开裂 $da/dt-K_I$ 曲线中区域 I 的裂纹扩展速率受裂纹尖端化学反应速度的控制。而区域 II 的裂纹扩展速率受腐蚀介质中敏感成分扩散过程的控制, 由于扩散速度达到极限值, 因而在一定的 K_I 值范围内裂纹尖端反应速度保持恒定。即裂纹扩展速率保持恒定, $da/dt-K_I$ 曲线上出现平台区域。也就是说, 区域 II 的裂纹扩展速率主要受 Cl^- 离子扩散速度的控制。而 Cl^- 离子从本体溶液向裂纹尖端扩散的极限速度决定于本体溶液中 Cl^- 离子浓度, 本体溶液中 Cl^- 离子浓度越大, 极限扩散速度越大。因此, $da/dt-K_I$ 曲线区域 II 的裂纹扩展速率随本体溶液中 Cl^- 离子浓度增加而增加。

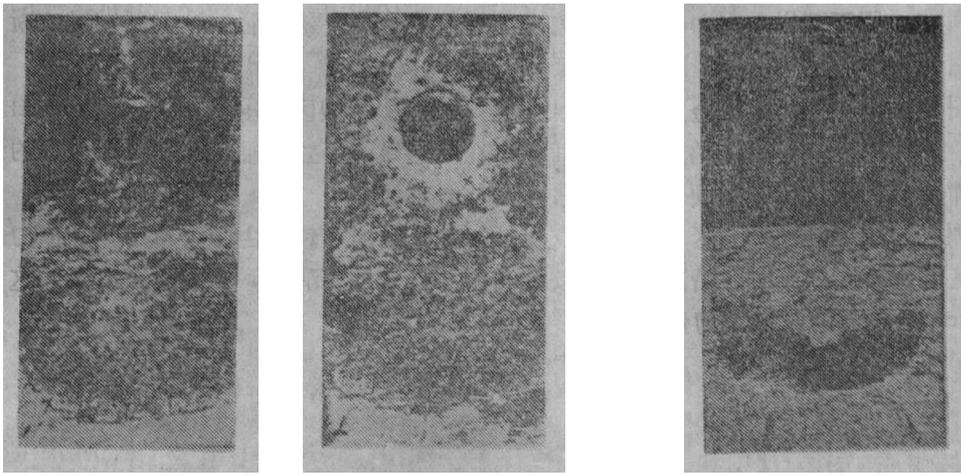
(2) 缓蚀剂的影响

缓蚀剂对 LY12cz 铝合金在 3.5%NaCl 水溶液中应力腐蚀开裂性能的影响如表 2 及图 4、图 5 中的曲线 3 所示。在 3.5%NaCl 水溶液中, 由于混合缓蚀剂 (0.5% $NaNO_2 + 0.5\% K_2Cr_2O_7 + 0.5\% Na_2B_4O_7$) 的加入, 提高了 LY12cz 铝合金应力腐蚀临界应力强度因子 K_{Isc} 值, 即比无缓蚀剂的高 $15 \text{ kgf/mm}^{3/2}$ 左右, 约为 $97.78 \text{ kgf/mm}^{3/2}$; 也显著延长了应力腐蚀裂纹扩展“孕育期”; 同时还使裂纹扩展速率显著降低。与 3.5%NaCl 水溶液的相比, 约降低一个数量级。在含混合缓蚀剂的 3.5%NaCl 水溶液中, 恒速阶段裂纹扩展速率约为 3.8×10^{-7} mm/sec。

3. 断口形貌分析

LY12cz 铝合金在上述三种腐蚀介质中应力腐蚀开裂断口形貌如图 6、7、8 所示。图 6 为 LY12cz 铝合金应力腐蚀开裂宏观断口形貌。由图可看出, LY12cz 铝合金在含 Cl^- 离子水溶液中及带混合缓蚀剂的 Cl^- 离子水溶液中应力腐蚀开裂宏观断口一般呈现脆性断裂特征, 没有宏观的塑性变形痕迹。在 3.5%NaCl 及饱和 NaCl 水溶液中, 应力腐蚀开裂区均较大, 且以饱和 NaCl 水溶液中的最大。在应力腐蚀区和预裂纹区表面有腐蚀痕迹并残存大量腐蚀产物。在含混合缓蚀剂的 3.5%NaCl 水溶液中, 应力腐蚀开裂区较小, 在应力腐蚀区和预裂纹区表面有微量腐蚀痕迹, 很少残留有腐蚀产物。

图 7、8、9 为应力腐蚀开裂断口微观电子扫描形貌。由图 7 可看出, LY12cz 铝合金在含 Cl^- 离子水溶液中及带混合缓蚀剂的 Cl^- 离子水溶液中的应力腐蚀开裂是从疲



a. 饱和 NaCl 水溶液 b. 3.5% NaCl 水溶液 c. 3.5% NaCl 水溶液 + 混合缓蚀剂

图 6 LY12cz 铝合金应力腐蚀开裂断口宏观形貌

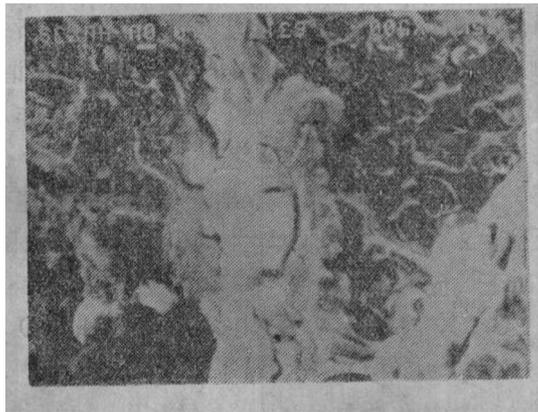


图 7 在 3.5% NaCl 水溶液中 LY12cz 铝合金应力腐蚀开裂区断口形貌 ×500

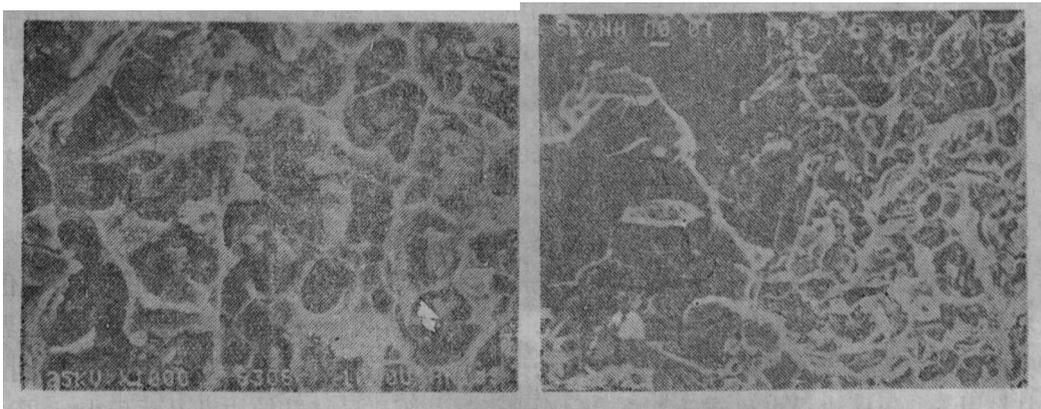


图 8 LY12cz 铝合金快断
区断口形貌 ×1000

图 9 LY12cz 铝合金应力腐蚀开裂区与
快断区交界处断口形貌 ×500

劳裂纹终端开始沿晶界扩展的, 形成沿晶断裂并具有岩石状的沿晶断裂特征。裂纹扩展是空间的, 因而可以看到与断面垂直的沿晶裂纹, 宏观现象是裂纹分叉很明显。断口表面的白色物质为腐蚀产物。

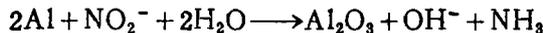
图 8 为 LY12cz 铝合金应力腐蚀快断区 (即机械开裂区) 电子扫描形貌。断口呈韧窝状, 且韧窝中心有明显的第二相硬质点存在。这说明第二相硬质点是形成韧窝的裂纹源, 即韧窝起源于第二相硬质点本身或界面处的破裂。

图 9 为应力腐蚀开裂区与快断区交界处的电子扫描形貌。由图可看出, 从应力腐蚀开裂区向快断区过渡时, 沿晶开裂裂纹逐渐减少、变细、消失, 韧窝逐渐增多。这说明 LY12cz 铝合金的断裂是韧性断裂。

五、讨 论

1. 在 3.5%NaCl 水溶液中混合缓蚀剂的作用机理。

缓蚀剂按其对电化学腐蚀电极过程所发生的主要作用可分为阳极缓蚀剂、阴极缓蚀剂、和混合型缓蚀剂三大类。其中, 混合型缓蚀剂是一种较优良的缓蚀剂。它的作用比其中任何一种缓蚀剂单独作用更显著, 效果更优良^[5]。本研究所采用的混合缓蚀剂在腐蚀介质中, 既能抑制阳极过程又能抑制阴极过程, 产生所谓“协同效应”。其中 $K_2Cr_2O_7$ 和 $NaNO_2$ 均是有效的强氧化性缓蚀剂。它们的主要作用是在裂纹尖端表面形成钝化膜保护层和降低裂纹尖端区氢离子浓度^[6]。众所周知, 在裂纹尖端区由于电化学腐蚀阳极反应作用, 将生成大量的 Al^{+++} 离子 (当然也可能有 Mg^{++} 离子), 它们遇水就产生下列水解反应: $2Al^{+++} + 3H_2O \rightleftharpoons Al_2O_3 + 6H^+$ 。但由于存在 $Cr_2O_7^{--}$ 及 NO_2^- 离子, 还会产生如下反应:



在裂纹尖端区形成一层致密的氧化物型钝化膜。这种由 Al_2O_3 和 Cr_2O_3 组成的钝化膜具有良好的保护作用, 而且使腐蚀电位移向正区。另外, 又由于 NO_2^- 离子的存在及其反应产物 NH_3 的出现, 将与 H^+ 离子作用。即 $NH_3 + H^+ \longrightarrow NH_4^+$, 将消耗部分 H^+ 离子。即使溶液中的 Cl^- 离子会破坏裂纹尖端区的保护膜, 通过金属离子的水解作用使 PH 值降低, 但由于上述作用, 将防止 PH 值及腐蚀电位落在氢析出线以下, 从而防止了由于氢脆造成的破裂。

混合缓蚀剂中的 $Na_2B_4O_7$ 也是一种优良的缓蚀剂, 它的主要作用在于抑制腐蚀介质中的氢离子 (H^+) 浓度, 促进极化作用, 从而达到抑制应力腐蚀开裂的目的。

2. 关于 LY12cz 铝合金应力腐蚀开裂机理的推断。

LY12cz 高强度硬铝金属 Al—Cu—Mg—Mn 系合金, 淬火时效后的主要强化相为 $S(Al_2CuMg)$ 相及少量 $\theta(CuAl_2)$ 相, 它们沿晶界发生不均匀沉淀析出时, 晶界出现含 Cu 较低的贫化带, 且原子排列紊乱和含有大量杂质原子。在腐蚀介质和一定拉应力作用下, 该区电极电位较低, 成为阳极。加之, 阳极区 (晶粒边沿) 面积小, 电流密度高, 遭到强烈腐蚀, 故成为应力腐蚀裂纹扩展的主要通道。还有资料认为^[7], 应力

腐蚀裂纹起源于位向差较大和晶界能较高的大角度晶界上,这种大角度晶界大致垂直于外应力,在腐蚀介质和外应力作用下,首先受到浸蚀和在浸蚀形成的缺口处造成应力集中,使缺口处根部的保护膜遭到破坏,并成为电化学腐蚀电池的阳极,保护膜未破坏区域为阴极,而且是一个大阴极,由于电化学腐蚀的作用,裂纹沿晶界扩展,造成了沿晶应力腐蚀裂纹。故LY12cz铝合金在NaCl水溶液中应力腐蚀开裂断口形貌主要呈沿晶断裂特征。

六、结 论

1. LY12cz铝合金在3.5%NaCl、饱和NaCl及3.5%NaCl+混合缓蚀剂(0.5%NaNO₂+0.5%K₂Cr₂O₇+0.5%Na₂B₄O₇)的水溶液中应力腐蚀K_{1scc}值分别为82.93kgf/mm^{3/2}、70kgf/mm^{3/2}及97.78kgf/mm^{3/2};裂纹扩展速率(恒速阶段的)da/dt值分别为3.80×10⁻⁶mm/sec、5.78×10⁻⁶mm/sec及3.80×10⁻⁷mm/sec。

2. 混合缓蚀剂(0.5%NaNO₂+0.5%K₂Cr₂O₇+0.5%Na₂B₄O₇)在3.5%NaCl水溶液中对LY12cz铝合金应力腐蚀开裂的缓蚀作用较显著。其中,尤以NaNO₂和Na₂B₄O₇效果最明显。在混合缓蚀剂的缓蚀作用下,LY12cz铝合金应力腐蚀开裂裂纹扩展速率降低约一个数量级,而K_{1scc}值提高约15kgf/mm^{3/2}。

3. LY12cz铝合金在含Cl⁻离子水溶液中(包括含混合缓蚀剂的)应力腐蚀开裂断口形貌主要呈沿晶断裂,并具有岩石状的沿晶断裂特征。混合缓蚀剂虽能改善LY12cz铝合金应力腐蚀性能,但不改变其断裂特性。

参 考 文 献

- [1] 童乙青,关于高强度铝合金应力腐蚀开裂问题,断裂,1978,1,P1—24.
- [2] J.C.Scully, The Theory of Stress-Corrosion Cracking in Alloys, Published 1971 by NATO Scientific Affairs Division, Brussels, P289~327. (英)
- [3] B.F.Brown, Stress Corrosion Cracking in High Strength Steels and in Titanium and Aluminum Alloys, Published 1972 by NRL, Washington, P159~196. (英)
- [4] T.R.Beck, Electrochemical Models for SCC of Titanium, The Theory of Stress Corrosion Cracking in Alloys, Published 1971 by NATO Scientific Affairs Division, Brussel, P64~83. (英)
- [5] 曾兆民,协同缓蚀剂,腐蚀与防护,1983,2,P32~34.
- [6] V.S.Agrwala and J.J.Deluccia, New Inhibitors for Crack Arrestment in Corrosion Fatigue of High Strength Steels, Corrosion-NACE, VOL.36, NO.4, April, 1980, P208~212. (英)
- [7] 胡世炎,破断故障金相分析,国防工业出版社出版,1979,P297~298,

A Study of Stress Corrosion Cracking in High Strength Aluminum Alloys LY12cz

Li Jie Zhao Zhidao

Abstract

The stress corrosion cracking threshold stress intensity K_{Isc} and the rate of crack propagation da/dt of aluminum alloys LY12cz in the 3.5% NaCl aqueous solution, in saturated NaCl aqueous solution and in 3.5% NaCl aqueous solution of the containing combined inhibitor are measured and studied by DCB specimen in this paper, the effect of Cl^- concentration and the combined inhibitor have been analyzed in details. Through scanning electron microscopic fractography, it is shown that the fracture aspects of stress corrosion crack of aluminum alloys LY12cz in contained Cl^- aqueous solution is a intergranular crack and the fracture feature is that of stone. Although the properties of stress corrosion cracking can be improved so as to decrease the rate of crack propagation obviously by the above mentioned combined inhibitor, it can not be changed for the fracture feature.