



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 29503—2020  
代替 GB/T 29503—2013

---

## 铝合金预拉伸板

Aluminium alloy stretched plates

2020-06-02 发布

2021-04-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 29503—2013《铝合金预拉伸板》。本标准与 GB/T 29503—2013 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 增加了 2D12、2D70、2124、2618A、7B04、7055、7A85、7475 牌号,删除了 2017、2A12、6082、7A04、7A09 合金(见第 3 章,2013 年版的第 3 章);
- 删除了包覆层要求(见 2013 年版的 3.3);
- 增加了氢含量要求(见 3.3);
- 修改了室温拉伸力学性能要求(见 3.5,2013 年版的 3.5);
- 修改了室温压缩性能要求(见 3.6,2013 年版的 3.6);
- 修改了断裂韧性要求(见 3.7,2013 年版的 3.10);
- 修改了应力腐蚀性能要求(见 3.9,2013 年版的 3.8);
- 修改了剥落腐蚀性能要求(见 3.10,2013 年版的 3.9);
- 修改了电导率要求(见 3.11,2013 年版的 3.7);
- 修改了低倍组织要求(见 3.13,2013 年版的 3.13);
- 增加了检验分类(见 5.4);
- 增加了疲劳试样及其加工要求(见 5.6);
- 修改了检验项目(见 5.5,2013 年版的 5.4);
- 增加了断裂韧性试验方法(见附录 A);
- 增加了 C 环应力腐蚀试验方法(见附录 B);
- 增加了剥落腐蚀敏感性试验方法(见附录 C)。

本标准由中国有色金属工业协会提出。



本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准起草单位:西南铝业(集团)有限责任公司、有色金属技术经济研究院、东北轻合金有限责任公司、有研工程技术研究院有限公司、广西南南铝加工有限公司、山东南山铝业股份有限公司、天津忠旺铝业有限公司、国标(北京)检验认证有限公司、广东省工业分析检测中心、中铝材料应用研究院有限公司。

本标准主要起草人:张宗权、葛立新、李伟、赵永军、李锡武、王军、吴镇宇、苏治军、祖立成、李璞、郭鲤、肖翔、张见军、冯超。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 29503—2013。

# 铝合金预拉伸板

## 1 范围

本标准规定了铝合金预拉伸板的要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及质量证明书与订货单(或合同)内容。

本标准适用于航空航天等用途、固溶热处理后按1.5%~3%的规定量进行拉伸的铝合金板材(以下简称板材)。

## 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 3075 金属材料 疲劳试验 轴向力控制方法
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 3199 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、贮存
- GB/T 3246.1 变形铝及铝合金制品组织检验方法 第1部分:显微组织检验方法
- GB/T 3246.2 变形铝及铝合金制品组织检验方法 第2部分:低倍组织检验方法
- GB/T 3880.3 一般工业用铝及铝合金板、带材 第3部分:尺寸偏差
- GB/T 4161 金属材料 平面应变断裂韧度  $K_{IC}$  试验方法
- GB/T 6519 变形铝、镁合金产品超声波检验方法
- GB/T 7314 金属材料 室温压缩试验方法
- GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 12966 铝合金电导率涡流测试方法
- GB/T 16865 变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样及方法
- GB/T 17432 变形铝及铝合金化学成分分析取样方法
- GB/T 20975 (所有部分) 铝及铝合金化学分析方法
- GB/T 22639—2008 铝合金加工产品的剥落腐蚀试验方法
- GB/T 22640—2008 铝合金加工产品的环形试样应力腐蚀试验方法
- YS/T 600 铝及铝合金液态测氢方法 闭路循环法

## 3 要求

### 3.1 产品分类

#### 3.1.1 牌号、供应状态及尺寸规格

板材的合金牌号、供应状态及尺寸规格应符合表1的规定。需方需要其他牌号、供应状态、尺寸规格时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

表 1 牌号、供应状态及尺寸规格

牌号	供应状态	尺寸规格 <sup>a</sup> mm		
		厚 度	宽 度	长 度
2014、2A14	T451	6.30~80.00	800~3 500	1 000~19 000
	T651	6.30~100.00	800~3 500	1 000~14 000
2618A	T851	8.00~90.00	800~3 500	1 000~14 000
2 219	T351	6.30~150.00	800~3 500	1 000~19 000
	T851	6.30~150.00	800~3 500	1 000~14 000
2024	T351	6.30~100.00	800~3 500	1 000~19 000
	T851	6.30~40.00	800~3 500	1 000~14 000
2124	T851	25.00~153.00	800~3 500	1 000~14 000
2D12	T351	11.00~80.00	800~3 500	1 000~14 000
2D70	T351	11.00~80.00	800~3 500	1 000~14 000
	T651	11.00~80.00	800~3 500	1 000~14 000
6061	T451	6.30~80.00	800~3 500	1 000~19 000
	T651	6.30~150.00	800~3 500	1 000~14 000
7050	T7451	6.00~203.00	800~3 500	1 000~14 000
	T7651	6.30~76.50	800~3 500	1 000~14 000
7150	T7751	6.30~81.00	1 000~2 500	1 000~20 000
7055	T7751	6.30~50.00	1 000~2 500	1 000~20 000
7075	T651	6.30~100.00	800~3 500	1 000~14 000
	T7351	6.30~80.00	800~3 500	1 000~14 000
	T7651	6.30~25.00	800~3 500	1 000~14 000
7475	T7351	6.30~102.00	800~3 500	1 000~14 000
7B04	T651	11.00~80.00	800~3 500	1 000~14 000
	T7351、T7451	11.00~85.00	800~3 500	1 000~14 000
7A85	T7651	102.00~178.00	800~3 500	1 000~14 000

<sup>a</sup> 板材横截面面积不大于 $3.6 \times 10^5 \text{ mm}^2$ 。

### 3.1.2 标记及示例

板材标记按产品名称、标准编号、牌号、供应状态及尺寸规格的顺序表示。标记示例如下：

6061 牌号、T451 状态、厚度为 8.00 mm、宽度为 1 200 mm、长度为 3 000 mm 的板材，标记为：  
板 GB/T 29503-6061T451-8×1200×3000

### 3.2 化学成分

板材化学成分应符合 GB/T 3190 的规定。



3.3 氢含量

板材的氢含量应符合表 2 的规定。需方有特殊要求时,由供需双方协商确定后在订货单(或合同)中注明。

表 2 氢含量

牌号	液态测氢试验结果	固态测氢试验结果
	每 100 g 铝液中的氢含量,不大于	每克铝中的氢含量,不大于
2014、2219、2024、2124、2D12、2A14、2D70	0.16 mL	0.15 μg
7050、7150、7055、7B04、7A85	0.21 mL	0.19 μg
其他合金	0.22 mL	0.20 μg

3.4 尺寸偏差

3.4.1 厚度

板材的厚度偏差应符合表 3 的规定。当允许偏差不采用对称的“±”偏差时,则正、负允许偏差的绝对值之和应为表中对应数值绝对值的两倍。需方有特殊要求时,由供需双方协商确定后在订货单(或合同)中注明。

表 3 厚度允许偏差 单位为毫米

厚度	下列宽度的板材厚度允许偏差									
	≤ 1 000	>1 000 ~1 200	>1 200 ~1 400	>1 400 ~1 500	>1 500 ~1 800	>1 800 ~2 000	>2 000 ~2 200	>2 200 ~2 500	>2 500 ~3 000	>3 000 ~3 500
≤6.30	±0.24	±0.32	±0.32	±0.32	±0.44	±0.44	±0.54	±0.54	—	—
>6.30~8.00	±0.32	±0.40	±0.40	±0.40	±0.50	±0.50	±0.62	±0.62	—	—
>8.00~10.00	±0.44	±0.46	±0.46	±0.46	±0.58	±0.58	±0.72	±0.72	—	—
>10.00~16.00	±0.60	±0.60	±0.60	±0.60	±0.72	±0.72	±0.86	±0.86	±1.00	±1.20
>16.00~25.00	±0.80	±0.80	±0.80	±0.80	±0.94	±0.94	±1.10	±1.10	±1.30	±1.55
>25.00~40.00	±1.00	±1.00	±1.00	±1.00	±1.20	±1.20	±1.40	±1.40	±1.65	±1.95
>40.00~60.00	±1.40	±1.40	±1.40	±1.40	±1.60	±1.90	±1.90	±1.90	±2.30	±2.60
>60.00~80.00	±2.00	±2.00	±2.00	±2.00	±2.10	±2.10	±2.80	±2.80	±3.30	±3.30
>80.00~100.00	±2.60	±2.60	±2.60	±2.60	±2.95	±2.95	±3.40	±3.40	±3.90	±4.10
>100.00~160.00	±3.40	±3.40	±3.40	±3.40	±3.80	±3.80	±4.30	±4.30	—	—
>160.00~203.00	供需双方协商确定									

3.4.2 宽度

板材的宽度偏差应符合表 4 的规定。



表 4 宽度允许偏差

单位为毫米

厚度	下列宽度的板材宽度允许偏差			
	≤1 000	>1 000~2 000	>2 000~3 000	>3 000~3 500
≤6.30	±3	±3	±4	±4
>6.30~160.00	+6	+7	+8	+9
>160.00~203.00	供需双方协商确定			

## 3.4.3 长度

板材的长度偏差应符合表 5 的规定。

表 5 长度允许偏差

单位为毫米

厚度	下列长度的板材长度允许偏差										
	≤1 000	>1 000 ~2 000	>2 000 ~3 000	>3 000 ~4 000	>4 000 ~5 000	>5 000 ~7 500	>7 500 ~10 000	>10 000 ~12 500	>12 500 ~15 000	>15 000 ~17 500	>17 500 ~19 000
≤6.30	±3	±3	±4	±4	±5	±6	±7	±8	±9	±10	±11
>6.30~160.00	+6	+7	+8	+9	+10	+12	+14	+16	+18	+20	+22
>160.00~203.00	供需双方协商确定										

## 3.4.4 侧边弯曲度

板材的侧边弯曲度应符合表 6 的规定。

表 6 侧边弯曲度

单位为毫米

厚度	下列长度的板材侧边弯曲度					
	1 000	>1 000 ~2 000	>2 000 ~3 000	>3 000 ~4 000	>4 000 ~5 000	>5 000 ~6 000
≤6.30	≤0.5	≤1.5	≤3	≤5	≤8	≤12 <sup>a</sup>
>6.30~150.00	≤0.5	≤2	≤3.5	≤6	≤10	≤14 <sup>a</sup>
>150.00~203.00	供需双方协商确定					
<sup>a</sup> 也适用于长度大于 6 000 mm 时,在任意 6 000 mm 长度上的侧边弯曲度。						

## 3.4.5 对角线

板材两对角线差值应符合表 7 的规定。

表 7 对角线差值 单位为毫米

长度	下列宽度的板材两对角线差值 <sup>a</sup>	
	≤1 000	>1 000~3 500
≤3 500	≤0.8×(W/100)	≤0.7×(W/100)
>3 500	≤1.2×(W/100)	≤1.0×(W/100)
<sup>a</sup> 宽度不是 100 的整倍数时,表中“W/100”用不小于“W/100”的最小整数代替,最终结果不为整数时,应将结果修约至最相近的整数。如:规定宽度为 1 250 mm,长度为 3 200 mm,则 W/100 为 13,偏差值为 0.7×13=9.1 mm,最终结果取 9 mm。		

3.4.6 不平度

3.4.6.1 板材的纵向不平度应符合表 8 的规定。

表 8 纵向不平度 单位为毫米

厚度	任意 2 000 mm 长度的板材纵向不平度 <sup>a</sup>
6.00~80.00	≤5
>80.00~100.00	≤3.5
>100.00~203.00	供需双方协商确定
<sup>a</sup> 也适用于板材长度小于 2 000 mm 时的纵向不平度。	

3.4.6.2 板材的横向不平度应符合表 9 的规定。

表 9 横向不平度 单位为毫米

厚度	下列宽度的板材横向不平度			
	≤1 000	>1 000~1 500	>1 500~2 000	>2 000~3 500
6.00~16.00	≤6	≤8	≤10	供需双方 协商确定
>16.00~40.00	≤4	≤6	≤8	
>40.00~80.00	≤3	≤4	≤5	
>80.00~203.00	≤2.5	≤3	≤3.5	

3.4.6.3 板材纵向和横向的局部不平度应符合表 10 的规定。

表 10 局部不平度 单位为毫米

厚度	任意 500 mm 长度的板材局部不平度
6.00~16.00	≤2.00
>16.00~160.00	≤1.50
>160.00~203.00	供需双方协商确定

## 3.5 室温拉伸力学性能

板材的室温拉伸力学性能应符合表 11 的规定。需方有特殊要求时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

表 11 室温拉伸力学性能

牌 号	供应 状态	试样 状态	厚度 <sup>a</sup> mm	取样方向	室温拉伸试验结果				
					抗拉强度 $R_m$ MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{P0.2}$ MPa	断后伸长率 <sup>b</sup> %		
							$A_{50\text{ mm}}$	A	$A_{4D}$
2014 2A14	T451	T451	6.30~12.50	横向	400	250	14	—	—
			>12.50~25.00	横向	400	250	—	12	—
			>25.00~50.00	横向	400	250	—	10	—
			>50.00~80.00	横向	395	250	—	7	—
	T651	T651	6.30~12.50	横向	460	405	7	—	—
			>12.50~25.00	横向	460	405	—	5	—
			>25.00~50.00	横向	460	405	—	3	—
			>50.00~60.00	横向	450	400	—	1	—
			>60.00~80.00	横向	435	395	—	1	—
			>80.00~100.00	横向	405	380	—	—	—
2618A	T851	T851	8.00~40.00	横向	430	385	—	5	—
			>40.00~60.00	横向	420	385	—	5	—
				高向	410	350	—	3.5	—
			>60.00~80.00	横向	420	380	—	5	—
				高向	410	350	—	3.5	—
			>80.00~90.00	横向	410	370	—	4	—
				高向	405	340	—	3	—
2219	T351	T351	6.30~12.50	横向	315	195	10	—	—
			>12.50~50.00	横向	315	195	—	9	—
			>50.00~80.00	横向	305	195	—	9	—
			>80.00~100.00	横向	290	185	—	8	—
			>100.00~130.00	横向	275	180	—	8	—
			>130.00~150.00	横向	270	170	—	7	—
	T851	T851	6.30~12.50	横向	425	315	8	—	—
			>12.50~25.00	横向	425	315	—	7	—
			>25.00~50.00	横向	425	315	—	6	—
			>50.00~80.00	横向	425	310	—	5	—
			>80.00~100.00	横向	415	305	—	4	—
			>100.00~130.00	横向	405	295	—	4	—
			>130.00~150.00	横向	395	290	—	3	—

表 11（续）

牌 号	供应 状态	试样 状态	厚度 <sup>a</sup> mm	取样方向	室温拉伸试验结果				
					抗拉强度 $R_m$ MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{P0.2}$ MPa	断后伸长率 <sup>b</sup> %		
							$A_{50\text{ mm}}$	$A$	$A_{4D}$
2024	T351	T351	6.30~12.50	横向	440	290	12	—	—
			>12.50~25.00	横向	435	290	—	7	—
			>25.00~40.00	横向	425	290	—	6	—
			>40.00~50.00	横向	425	290	—	5	—
				高向	345	—	—	3	—
			>50.00~80.00	横向	415	290	—	3	—
				高向	345	—	—	3	—
	>80.00~100.00	横向	395	285	—	3	—		
	T851	T851	6.30~12.50	横向	460	400	5	—	—
			>12.50~25.00	横向	455	400	—	4	—
			>25.00~40.00	横向	455	395	—	4	—
2124	T851	T851	25.00~51.00	纵向	455	393	—	—	6
				横向	455	393	—	—	5
				高向	441	379	—	—	1.5
			>51.00~76.00	纵向	448	393	—	—	6
				横向	448	393	—	—	4
				高向	434	379	—	—	1.5
			>76.00~102.00	纵向	448	386	—	—	5
				横向	448	386	—	—	4
				高向	427	372	—	—	1.5
			>102.00~127.00	纵向	441	379	—	—	5
				横向	441	379	—	—	4
				高向	421	365	—	—	1.5
			>127.00~153.00	纵向	434	372	—	—	5
				横向	434	372	—	—	4
				高向	400	352	—	—	1.5
2D12	T351	T351	11.00~25.00	横向	430	295	—	8	—
			>25.00~40.00	横向	420	285	—	7	—
			>40.00~50.00	横向	420	285	—	6	—
			>50.00~80.00	横向	410	285	—	4	—

表 11 (续)

牌号	供应 状态	试样 状态	厚度 <sup>a</sup> mm	取样方向	室温拉伸试验结果				
					抗拉强度 $R_m$ MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 <sup>b</sup> %		
							$A_{50\text{ mm}}$	A	$A_{4D}$
						不 小 于			
2D70	T351	T651	11.00~80.00	横 向	400	325	—	6	—
	T651	T651	11.00~80.00	横 向	400	325	—	6	—
			40.00~80.00	高 向	375	—	—	4	—
6061	T451	T451	6.30~12.50	横 向	205	110	18	—	—
			>12.50~25.00	横 向	205	110	—	16	—
			>25.00~80.00	横 向	205	110	—	14	—
	T651	T651	6.30~12.50	横 向	290	240	10	—	—
			>12.50~25.00	横 向	290	240	—	8	—
			>25.00~50.00	横 向	290	240	—	7	—
			>50.00~100.00	横 向	290	240	—	5	—
			>100.00~150.00	横 向	275	240	—	5	—
7050	T7451	T7451	6.00~12.50	纵 向	510	441	10	—	—
				横 向	510	441	9	—	—
			>12.50~51.00	纵 向	510	441	—	—	10
				横 向	510	441	—	—	9
			>51.00~76.00	纵 向	503	434	—	—	9
				横 向	503	434	—	—	8
				高 向	469	407	—	—	3
			>76.00~102.00	纵 向	496	427	—	—	9
				横 向	496	427	—	—	6
				高 向	469	400	—	—	3
			>102.00~127.00	纵 向	490	421	—	—	9
				横 向	490	421	—	—	5
				高 向	462	393	—	—	3
			>127.00~152.00	纵 向	483	414	—	—	8
				横 向	483	414	—	—	4
				高 向	462	393	—	—	3
			>152.00~178.00	纵 向	476	407	—	—	7
				横 向	476	407	—	—	4
				高 向	455	386	—	—	3

表 11（续）

牌 号	供应 状态	试样 状态	厚度 <sup>a</sup> mm	取样方向	室温拉伸试验结果				
					抗拉强度 $R_m$ MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{P0.2}$ MPa	断后伸长率 <sup>b</sup> %		
							$A_{50\text{ mm}}$	$A$	$A_{4D}$
7050	T7451	T7451	>178.00~203.00	纵向	469	400	—	—	6
				横向	469	400	—	—	4
				高向	448	379	—	—	3
	T7651	T7651	6.30~12.50	纵向	524	455	9	—	—
				横向	524	455	8	—	—
			>12.50~25.50	纵向	524	455	—	—	9
				横向	524	455	—	—	8
			>25.50~38.00	纵向	531	462	—	—	9
				横向	531	462	—	—	8
			>38.00~51.00	纵向	524	455	—	—	9
				横向	524	455	—	—	8
			>51.00~76.50	纵向	524	455	—	—	8
				横向	524	455	—	—	7
				高向	483	414	—	—	1.5
7150	T7751	T7751	6.30~12.50	纵向	552	510	8	—	—
				横向	552	510	8	—	—
			>12.50~19.00	纵向	572	531	—	—	8
				横向	572	524	—	—	8
			>19.00~38.00	纵向	579	538	—	—	8
				横向	579	531	—	—	8
			>38.00~81.00	纵向	565	524	—	—	7
				横向	565	517	—	—	6
				高向	531	462	—	—	1
7055	T7751	T7751	12.00~38.00	纵向	615	595	—	—	7
				横向	615	585	—	—	8
			>38.00~50.00	纵向	580	540	—	—	7
				横向	580	530	—	—	7
				高向	540	470	—	—	2
7075	T651	T651	6.30~12.50	横向	540	460	9	—	—
			>12.50~25.00	横向	540	470	—	6	—
			>25.00~50.00	横向	530	460	—	5	—

表 11 (续)

牌号	供应 状态	试样 状态	厚度 <sup>a</sup> mm	取样方向	室温拉伸试验结果				
					抗拉强度 $R_m$ MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 <sup>b</sup> %		
							$A_{50\text{ mm}}$	A	$A_{4D}$
7075	T651	T651	>50.00~60.00	横 向	525	440	—	4	—
			>60.00~80.00	横 向	495	420	—	4	—
			>80.00~90.00	横 向	490	400	—	4	—
			>90.00~100.00	横 向	460	370	—	2	—
	T7351	T7351	6.30~12.50	横 向	475	390	7	—	—
			>12.50~25.00	横 向	475	390	—	6	—
			>25.00~50.00	横 向	475	390	—	5	—
			>50.00~60.00	横 向	455	360	—	5	—
			>60.00~80.00	横 向	440	340	—	5	—
	T7651	T7651	6.30~12.50	横 向	495	420	8	—	—
			>12.50~25.00	横 向	490	415	—	5	—
7475	T7351	T7351	6.30~12.50	纵 向	490	414	10	—	—
				横 向	490	414	9	—	—
			>12.50~38.00	纵 向	490	414	—	—	10
				横 向	490	414	—	—	9
				高 向 <sup>c</sup>	462	386	—	—	4
			>38.00~51.00	纵 向	483	400	—	—	10
				横 向	483	400	—	—	8
				高 向	455	372	—	—	4
			>51.00~63.50	纵 向	476	393	—	—	10
				横 向	476	393	—	—	8
				高 向	448	365	—	—	4
			>63.50~76.50	纵 向	469	386	—	—	10
				横 向	469	386	—	—	8
				高 向	448	365	—	—	3
			>76.50~89.00	纵 向	448	365	—	—	10
				横 向	448	365	—	—	8
				高 向	441	352	—	—	3
			>89.00~102.00	纵 向	441	359	—	—	9
				横 向	441	359	—	—	7
				高 向	434	345	—	—	3



表 11（续）

牌 号	供应 状态	试样 状态	厚度 <sup>a</sup> mm	取样方向	室 温 拉 伸 试 验 结 果						
					抗拉强度 $R_m$ MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{P0.2}$ MPa	断后伸长率 <sup>b</sup> %				
							$A_{50\text{ mm}}$	A	$A_{4D}$		
										不 小 于	
7B04	T651	T651	11.00~25.00	横 向	530	460	—	7	—		
			>25.00~50.00	横 向	530	460	—	6	—		
			>50.00~60.00	横 向	520	440	—	5	—		
			>60.00~80.00	横 向	490	420	—	4	—		
	T7351	T7351	11.00~50.00	横 向	470~540	400~480	—	7	—		
			>50.00~60.00	横 向	450~520	365~440	—	6	—		
			>60.00~85.00	横 向	440~510	345~420	—	6	—		
	T7451	T7451	11.00~50.00	横 向	490~560	420~500	—	7	—		
			>50.00~60.00	横 向	470~540	380~460	—	6	—		
			>60.00~85.00	横 向	460~530	365~440	—	6	—		
7A85	T7651	T7651	102.00~127.00	纵 向	515	495	—	—	9		
				横 向	525	475	—	—	7		
				高 向	510	450	—	—	3		
			>127.00~152.00	纵 向	515	495	—	—	8		
				横 向	525	475	—	—	7		
				高 向	505	450	—	—	3		
			>152.00~178.00	纵 向	510	490	—	—	8		
				横 向	515	460	—	—	5		
				高 向	495	440	—	—	3		
<sup>a</sup> 厚度超出表中规定范围时,力学性能附实测结果交货。											
<sup>b</sup> $A_{50\text{ mm}}$ 指试样原始标距 $L_0$ 为 50 mm 时的断后伸长率;A 指试样原始标距 $L_0$ 为 $5.65\times$ 试样横截面积的开方时的断后伸长率; $A_{4D}$ 指试样原始标距 $L_0$ 为 4 倍圆形试样直径时的断后伸长率。											
<sup>c</sup> 仅适用于厚度为 38.00 mm 的板材。											

3.6 室温压缩性能

12.50 mm~81.00 mm 厚度的 7150T7751 板材、12.00 mm~50.00 mm 厚度的 7055T7751 板材、102.00 mm~178.00 mm 厚度的 7A85T7651 板材,其纵向室温压缩屈服强度应符合表 12 的规定。

表 12 纵向室温压缩屈服强度

牌号	供应状态	厚度 mm	压缩屈服强度 $R_{p0.2}$ , 不小于 MPa
7150	T7751	12.50~19.00	524
		>19.00~38.00	531
		>38.00~81.00	517
7055	T7751	12.00~38.00	593
		>38.00~50.00	545
7A85	T7651	102.00~127.00	490
		>127.00~152.00	490
		>152.00~178.00	485

## 3.7 断裂韧性

2124T851、7050T7451、7050T7651、7150T7751、7055T7751、7475T7351、7A85T7651 板材平面应变断裂韧性值应符合表 13 的规定。

表 13 断裂韧性

牌号	供应状态	厚度 mm	平面应变断裂韧性 $K_{IC}$ MPa · m <sup>1/2</sup>		
			L-T <sup>a</sup>	T-L <sup>b</sup>	S-L <sup>c</sup>
2124	T851	38.00~153.00	≥26.4	≥22.0	≥19.8
7050	T7451	12.00~51.00	≥32.0	≥27.0	—
		>51.00~76.00	≥30.0	≥26.0	≥23.0
		>76.00~102.00	≥28.0	≥25.0	≥23.0
		>102.00~127.00	≥27.0	≥24.0	≥23.0
		>127.00~152.00	≥26.0	≥24.0	≥23.0
		>152.00~178.00	≥25.0	≥23.0	≥23.0
		>178.00~203.00	≥25.0	≥23.0	≥23.0
	T7651	25.00~51.00	≥28.0	≥26.0	—
		>51.00~76.50	≥26.0	≥25.0	≥22.0
7150	T7751	19.00~25.50	≥22.0	≥19.8	—
		>25.50~38.00	≥24.2	≥22.0	—
		>38.00~81.0	≥23.1	≥20.9	—
7055	T7751	19.00~32.00	≥24.2	—	—
		>32.00~50.00	≥23.1	—	—

表 13（续）

牌 号	供应状态	厚度 mm	平面应变断裂韧度 $K_{IC}$ MPa · m <sup>1/2</sup>		
			L-T <sup>a</sup>	T-L <sup>b</sup>	S-L <sup>c</sup>
7475	T7351	19.00~38.00	≥42.0	≥35.0	—
		>38.00~70.00	≥44.0	≥36.0	—
		>70.00~102.00 <sup>d</sup>	≥44.0	≥36.0	≥27.0
7A85	T7651	102.00~127.00	≥32.0	≥26.0	≥26.0
		>127.00~152.00	≥30.0	≥24.0	≥25.0
		>152.00~178.00	≥29.0	≥23.0	≥24.0
<p><sup>a</sup> 平面应变断裂韧度 L-T 为纵向(L 向)施加载荷、沿横向(T 向)断裂时的测试值。</p> <p><sup>b</sup> 平面应变断裂韧度 T-L 为横向(T 向)施加载荷、沿纵向(L 向)断裂时的测试值。</p> <p><sup>c</sup> 平面应变断裂韧度 S-L 为高向(S 向)施加载荷、沿纵向(L 向)断裂时的测试值。</p> <p><sup>d</sup> 如果 T-L 和 S-L 方向测试结果符合表中规定,则 L-T 方向性能不要求。</p>					

3.8 疲劳性能



厚度不小于 102.00 mm 的 7050T7451 板材的疲劳寿命应符合表 14 的要求。

表 14 疲劳性能

项目	要求
试验温度/℃	21~24
最大载荷应力/MPa	241
应力比(最小和最大应力之比)	0.1
单个试样的最小疲劳寿命	9.0×10 <sup>4</sup> 个循环
4 个试样的最小平均疲劳寿命	1.2×10 <sup>5</sup> 个循环
截止疲劳寿命	2.0×10 <sup>5</sup> 个循环

3.9 应力腐蚀性能

2124T851、7050T7451、7050T7651、7150T7751、7055T7751、7075T7351、7475T7351、7B04T7351、7B04T7451、7A85T7651 板材应力腐蚀性能应符合表 15 的规定。

表 15 应力腐蚀性能

牌号	供应状态	C 环应力腐蚀性能					应力腐蚀敏感因子 SCF <sup>b</sup>		
		厚度 mm	试样受力方向	试验应力 MPa <sup>a</sup>	试验天数 d	结果要求			
2124	T851	25~153	高向(短横向)	0.50R <sub>P0.2</sub>	20	不出现裂纹	—		
7050	T7451	≥19.99		241	20		≤220		
	T7651			172	20		≤248		
7150	T7751	19.00~81.00		172	20		—		
7055	T7751	20.00~50.00		170	20		—		
7075	T7351	≥19.00		0.75R <sub>P0.2</sub>	30		—		
7475	T7351	≥19.00		276	30		—		
7B04	T7351	20.00~85.00		0.75R <sub>P0.2</sub>	30		—		
	T7451	20.00~85.00		170	30		—		
7A85	T7651	102.00~178.00		180	20		—		
<sup>a</sup> R <sub>P0.2</sub> 为表 11 要求的规定非比例延伸强度的下限值。									
<sup>b</sup> SCF 值为横向室温拉伸的规定非比例延伸强度数值与 12 倍的电导率数值之差。									

3.10 剥落腐蚀性能

7050T7451、7050T7651、7150T7751、7055T7751、7475T7351、7B04T7351、7B04T7451、7A85T7651 板材剥落腐蚀试验结果应不低于 EB 级。

3.11 电导率



7050T7451、7050T7651、7150T7751、7055T7751、7075T7351、7075T7651、7475T7351、7A85T7651 板材电导率应符合表 16 的规定，体积电导率参见表 16。

表 16 电导率

牌号	供应状态	电导率 MS/m
7050	T7451	≥22.0 <sup>a</sup>
	T7651	≥21.5 <sup>b</sup>
7150	T7751	≥20.9 <sup>c</sup>
7055	T7751	20.6 <sup>d</sup> ~22.0
7075	T7351	供需双方协商确定
	T7651	
7475	T7351	≥23.2 <sup>e</sup>

表 16（续）

牌号	供应状态	电导率 MS/m
7A85	T7651	≥22.6 <sup>f</sup>
<div><div><sup>a</sup> 电导率指标 22.0 MS/m 对应于 38.0%IACS。</div><div><sup>b</sup> 电导率指标 21.5 MS/m 对应于 37.0%IACS。</div><div><sup>c</sup> 电导率指标 20.9 MS/m 对应于 36.0%IACS。</div><div><sup>d</sup> 电导率指标 20.6 MS/m 对应于 35.5%IACS。</div><div><sup>e</sup> 电导率指标 23.2 MS/m 对应于 40.0%IACS。</div><div><sup>f</sup> 电导率指标 22.6 MS/m 对应于 39.0%IACS。</div></div>		

3.12 超声波探伤性能

板材超声波检验级别应由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

3.13 低倍组织

3.13.1 板材的低倍组织不应出现分层。

3.13.2 2024、2124、2D12、2D70、7050、7150、7055、7475、7B04、7A85 板材,不应有裂纹、分层、夹杂和目视可见的氧化膜缺陷。

3.13.3 厚度大于或等于 25.00 mm 的 2024、2124、2D12、2D70、7050、7150、7055、7475、7B04、7A85 板材,断口不应出现目视可见的氧化膜、非金属夹杂缺陷。

3.14 显微组织

板材的显微组织不应过烧。

3.15 外观质量

3.15.1 板材表面不应有裂纹、起皮、非金属压入物、腐蚀、腐蚀斑点、滑移线及处理不掉的油痕。

3.15.2 板材表面不应有深度超过板材厚度负偏差值的压坑、印痕、金属压入物、轻微的划伤、擦伤、压过划痕等其他缺陷。缺陷处的板材厚度与该缺陷深度的差值,不应小于板材允许的最小厚度值。

3.15.3 板材表面允许有氧化色光滑发暗区和顺轧制方向的暗色区。

3.15.4 板材表面上的缺陷,允许用砂纸进行检验性修磨,修磨面积不应超过该面面积的 5%,修磨深度不应超出板材厚度允许负偏差值。经修磨的板材部位,厚度不应小于板材允许的最小厚度值。

4 试验方法

4.1 化学成分

化学成分分析方法应符合 GB/T 20975 或 GB/T 7999 的规定,仲裁分析应采用 GB/T 20975 规定的方法。

#### 4.2 氢含量

固态测氢试验按 GB/T 20975.30 规定的方法进行,液态测氢试验按 YS/T 600 规定的方法进行。

#### 4.3 尺寸偏差

板材的尺寸测量值不准许修约,极限数值的判定方法应符合 GB/T 8170 的规定,尺寸偏差测量方法按 GB/T 3880.3 规定的方法进行检验。

#### 4.4 室温拉伸力学性能

室温拉伸试验按 GB/T 16865 规定的方法进行检验。

#### 4.5 室温压缩性能

室温压缩屈服强度试验方法按 GB/T 7314 规定的方法进行检验。

#### 4.6 断裂韧性

平面应变断裂韧性按附录 A 规定的方法进行检验。



#### 4.7 疲劳性能

疲劳性能按 GB/T 3075 规定的方法进行检验。

#### 4.8 应力腐蚀性能

应力腐蚀性能按附录 B 规定的方法进行检验。

#### 4.9 剥落腐蚀性能

剥落腐蚀性能按附录 C 规定的方法进行检验。

#### 4.10 电导率

电导率的测试方法按 GB/T 12966 规定的方法进行检验。

#### 4.11 超声波探伤性能

超声波探伤按 GB/T 6519 规定的方法进行检验。

#### 4.12 低倍组织

低倍组织按 GB/T 3246.2 规定的方法进行检验。

#### 4.13 显微组织

显微组织按 GB/T 3246.1 规定的方法进行检验。

#### 4.14 外观质量

在自然散射光下,目视检查外观质量。必要时,可借用测量工具界定缺陷大小,通过修磨测定缺陷深度。

5 检验规则

5.1 检验和验收

- 5.1.1 板材应由供方进行检验,保证板材质量符合本标准及订货单(或合同)的规定,并填写质量证明书。
- 5.1.2 需方应对收到的板材按本标准的规定进行检验。检验结果与本标准及订货单(或合同)的规定不符时,应以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。属于表面质量及尺寸偏差的异议,应在收到产品之日起一个月内提出;属于其他方面的异议,应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁,可委托供需双方认可的单位进行,并在需方共同取样。

5.2 组批

板材应成批提交验收,每批应由同一熔次,同一热处理炉,同一牌号、供应状态和尺寸规格的板材组成,每批重量不限。对批重有要求时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

5.3 计重

板材应检斤计重。

5.4 检验分类

板材检验分为出厂检验、型式检验。

5.5 检验项目

- 5.5.1 出厂检验项目、型式检验项目应符合表 17 的规定。

表 17 检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验
化学成分	√	√
氢含量	√	√
尺寸偏差	√	√
室温拉伸力学性能	√	√
室温压缩性能	√	√
断裂韧性	√	√
疲劳性能	√	√
应力腐蚀性能	— <sup>a</sup>	√
剥落腐蚀性能	√	√
电导率	√	√
超声波探伤性能	— <sup>a</sup>	√
低倍组织	√	√
显微组织	√	√
外观质量	√	√
注：“√”表示检验项目。		
<sup>a</sup> 订货单(或合同)中注明检验时,该项目列为检验项目。		

- 5.5.2 订货单(或合同)有要求或出现下列任一情况时,应按本标准规定的要求进行产品的型式检验,

以鉴定产品定型和评定产品质量是否全面达到本标准要求：

- a) 新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如工艺及关键装备有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产过程中，为考核产品质量稳定性，每两年进行一次型式检验，有特殊要求时由供需双方协商确定；
- d) 产品停产超过两年，恢复生产时。

## 5.6 取样

各检验项目的取样应符合表 18 的规定。

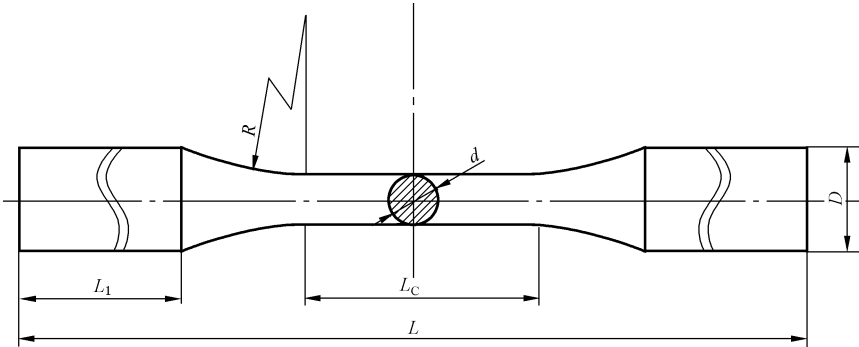
表 18 取样规定

检验项目	取样规定	要求的章条号	试验方法的章条号
化学成分	按 GB/T 17432 的规定进行	3.2	4.1
氢含量	固态测氢试验按 GB/T 20975.30 的规定进行，液态测氢试验按 YS/T 600 的规定进行	3.3	4.2
尺寸偏差	逐张检验	3.4	4.3
室温拉伸力学性能	逐拉伸张取样，每个方向取 2 个试样。厚度 $<38\text{ mm}$ 时，纵向、横向试样取自板材厚度的 $1/2$ 处；厚度 $\geq 38\text{ mm}$ 时，纵向、横向试样取自板材厚度的 $1/4$ 处；高向试样取自板材厚度的 $1/2$ 处	3.5	4.4
室温压缩性能	逐拉伸张取样，沿纵向上切取 2 个试样。厚度为 $102.00\text{ mm}\sim 178.00\text{ mm}$ 的 7A85T7651 板材，在板材厚度的 $1/4$ 处取样；厚度为 $12.50\text{ mm}\sim 81.00\text{ mm}$ 的 7150T7751 板材，在板材厚度的 $1/2$ 处取样；厚度为 $12.00\text{ mm}\sim 50.00\text{ mm}$ 的 7055T7751 板材，在板材厚度的 $1/2$ 处取样	3.6	4.5
断裂韧性	逐拉伸张取样，试样在端部切取，每个方向取 1 个试样，试样符合附录 A 的规定	3.7	4.6
疲劳性能	逐拉伸张取样，出厂检验在拉伸张两端部各取 2 个试样。用户复验在同一拉伸张的任一成品板材的 $1/2$ 厚度、 $1/2$ 宽度位置切取 4 个纵向试样。试样尺寸见图 1	3.8	4.7
应力腐蚀性能	每批取 1 张板材，在该张板材上至少取 3 个试样，试样符合附录 B 的规定。初次供货前 3 批板材，应逐批取样；连续 3 批板材的试验结果合格后，间隔 5 批取样，若发现任意试样检验结果不合格，连续取样 3 批次，直至连续 3 批试验结果合格后，间隔 5 批取样	3.9	4.8
剥落腐蚀性能	每批取 1 张板材，在该张板材上至少取 3 个试样。7A85T7651 板材剥落腐蚀试样的试验面应在板材厚度的 $1/2$ 平面上；其他板材试验面应在厚度的 $1/10$ 平面上	3.10	4.9
电导率	逐拉伸张取样，每个拉伸张取 1 个试样	3.11	4.10
超声波探伤性能	逐张检验	3.12	4.11



表 18（续）

检验项目	取样规定	要求的章条号	试验方法的章条号
低倍组织	厚度<25.00 mm 时,每批取 1 张板材,在该板材上切取 1 个试样。厚度≥25.00 mm 时,每个拉伸张取 2 个断口组织检验用试样,每个试样的检测面积不小于 100 mm <sup>2</sup> ;每批任取 1 张板材,切取 1 个其他低倍组织检验用试样	3.13	4.12
显微组织	每批取 1 张板材,在该张板材上切取 1 个试样	3.14	4.13
外观质量	逐张检验	3.15	4.14
注:拉伸张是指预拉伸时的整张板材。			



说明:

$R$  ——试样过渡圆弧半径,为  $76.2\text{ mm}\pm0.02\text{ mm}$ ;

$d$  ——试样横截面直径,为  $12.7\text{ mm}\pm0.02\text{ mm}$ ;

$D$  ——试样夹持部分直径,为  $25.4\text{ mm}$ ;

$L_1$  ——试样夹持部分长度,为  $25.4\text{ mm}$ ;

$L_c$  ——试样工作部分的平行长度,为  $50.8\text{ mm}\pm0.02\text{ mm}$ ;

$L$  ——试样总长度。

图 1 疲劳试验试样图

5.7 检验结果的判定

- 5.7.1 任一试样的化学成分不合格时,判该批不合格。
- 5.7.2 氢含量不合格时,判该批不合格。
- 5.7.3 任一板材尺寸偏差不合格时,判该张板材不合格。
- 5.7.4 任一试样的室温拉伸力学性能不合格时,允许在该拉伸张上重新切取双倍数量的试样进行重复试验,重复试验结果全部合格时,判该拉伸张合格。若重复试验结果中仍有试样性能不合格时,判该拉伸张不合格。
- 5.7.5 任一试样的室温压缩性能不合格时,允许在该拉伸张上重新切取双倍数量的试样进行重复试验,重复试验结果全部合格时,判该拉伸张合格。若重复试验结果中仍有试样性能不合格时,判该拉伸张不合格。



- 5.7.6 任一试样的断裂韧性不合格时,判该拉伸张不合格。
- 5.7.7 任一试样的疲劳性能不合格时,判该拉伸张不合格。
- 5.7.8 任一试样的应力腐蚀性能不合格时,判该批不合格。但允许供方补充时效后,重新取样检验所有性能项目。
- 5.7.9 任一试样的剥落腐蚀性能不合格时,判该批不合格。但允许供方补充时效后,重新取样检验所有性能项目。
- 5.7.10 任一试样的电导率不合格时,判该拉伸张不合格。但允许取样进行应力腐蚀性能和剥落腐蚀性能试验,应力腐蚀性能和剥落腐蚀性能试验结果全部合格时,判该拉伸张合格。若应力腐蚀性能或剥落腐蚀性能试验结果中仍有试样不合格时,判该拉伸张不合格。但允许供方进行重复热处理,重新取样检验所有性能项目。
- 5.7.11 任一板材的超声波检验不合格时,判该张不合格。
- 5.7.12 任一试样的断口组织不合格时,判该拉伸张不合格;其他低倍组织项目不合格时,判该批不合格,但需方同意供方逐张检验的要求时,可逐张检查,合格者交货。
- 5.7.13 任一试样的显微组织不合格时,判该批不合格。
- 5.7.14 任一板材的外观质量不合格时,判该张不合格。



## 6 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

### 6.1 标志

#### 6.1.1 产品标志

##### 6.1.1.1 表面标记

在检验合格的每张板材表面上标记如下内容:

- a) 牌号;
- b) 供应状态;
- c) 本标准编号;
- d) 尺寸规格;
- e) 产品批号;
- f) 片号(包括锯切顺序号);
- g) 供方技术监督部门的检印。

##### 6.1.1.2 端部标记

厚度大于 12 mm 的板材,在横端面右上角标记牌号、供应状态、批号、片号(包括锯切顺序号)。厚度不大于 12 mm 的板材,不作端面标记。

#### 6.1.2 包装箱标志

板材的包装箱标志应符合 GB/T 3199 的规定。

### 6.2 包装、运输、贮存

板材不涂油,板间垫纸包装。其他包装、运输、贮存的要求按 GB/T 3199 规定。

### 6.3 质量证明书

每批板材应附有产品质量证明书,其上注明:

- a) 供方名称、地址、电话、传真；
- b) 产品名称；
- c) 牌号、供应状态及尺寸规格；
- d) 批号；
- e) 净重或张数；
- f) 本标准编号；
- g) 各检验项目的分析检验结果和技术监督部门的检印；
- h) 包装日期(或出厂日期)。

## 7 订货单(或合同)内容

订购本标准所列板材的订货单(或合同)内应包括下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 牌号；
- c) 供应状态；
- d) 尺寸规格；
- e) 重量(或张数)；
- f) 对于 2124、7050、7075、7150、7475、7B04、7A85、7055 板材，需要检验应力腐蚀性能时，应注明“检验应力腐蚀性能”；
- g) 有超声波检验要求的板材，应注明“超声波检验和检验级别”；
- h) 其他特殊要求；
- i) 本标准编号。

附 录 A  
(规范性附录)  
断裂韧性试验方法

### A.1 试样

试样应符合表 A.1 的规定。其他要求应符合 GB/T 4161 的规定。

表 A.1 试样要求

牌号	供应状态	板材厚度 mm	取样 方向	取样位置	试样要求
7475	T7351	19.00~63.50	L-T T-L	—	宜为全厚度截面试样,其他要求符合 GB/T 4161 的规定
		>63.50~102.00		在厚度的 1/2 处切取试样	试样厚度宜为 63.5 mm, 为获得有效的试验结果,也可使用较厚试样。其他要求符合 GB/T 4161 的规定
			S-L	—	应符合 GB/T 4161 的规定
7475 之 外的其 他牌号	T7351 之外的 其他 状态	12.00~51.00	L-T T-L	—	宜为全厚度截面试样,其他要求符合 GB/T 4161 的规定
		>51.00~102.00		在厚度的 1/2 处切取试样	试样最小厚度宜为 50 mm,其他要求符合 GB/T 4161 的规定
		>102.00~203.00		在厚度的 1/4 处切取试样	
			S-L	在厚度的 1/2 处切取试样	符合 GB/T 4161 的规定

### A.2 结果判定

A.2.1 按 GB/T 4161 计算  $K_{IC}$  值,按表 13 判定检测结果是否符合本标准规定。

A.2.2 因  $K_Q$  不满足 GB/T 4161 中对试样厚度  $B$ 、裂纹长度  $a$ 、韧带尺寸  $(W-a)$  或  $F_{max}/F_Q$  比值的判据,无法得到有效  $K_{IC}$  值,但  $0.4W \leq a \leq 0.6W$ ,疲劳预裂纹最后阶段的最大应力强度因子不大于  $0.8K_Q$ ,  $K_Q$  满足 GB/T 4161 中的其他有效性判据时:

- a) 当试样不满足 GB/T 4161 中  $a \geq 2.5(K_{IC}/R_{P0.2})^2$  或  $(W-a) \geq 2.5(K_{IC}/R_{P0.2})^2$  的要求而无效时,如果试样宽度  $W$  在满足  $2 \leq W/B \leq 4$  条件下已取至最大,或已取至 127 mm,则检测结果可用于结果判定。否则应加工宽度更大的试样重新试验。
- b) 当试样不满足 GB/T 4161 中  $F_{max}/F_Q \leq 1.1$  或  $B \geq 2.5(K_{IC}/R_{P0.2})^2$  要求而无效时,如果试样厚度  $B$  在满足  $2 \leq W/B \leq 4$  条件下已取至最大,或已取至 63.5 mm,则检测结果可用于结果判定。否则应加工厚度更大的试样重新试验。
- c) 当试样既不满足 GB/T 4161 对试样厚度  $B$ 、裂纹长度  $a$ 、韧带尺寸  $(W-a)$  的要求,也不满足  $F_{max}/F_Q \leq 1.1$  要求时,如果试样宽度  $W$  满足 a) 规定,且试样厚度  $B$  满足 b) 规定,则检测结果可用于结果判定,否则应加工宽度与厚度更大的试样重新试验。

A.2.3 厚度 $\leq 23.00$  mm 的板材,如果  $0.4W \leq a \leq 0.6W$ ,疲劳预裂纹最后阶段的最大应力强度因子 $\leq 0.8K_Q$ , $K_Q$ 满足 GB/T 4161 中的其他有效性判据,但不满足试样尺寸和(或) $F_{\max}/F_Q \leq 1.1$  要求时,检测结果可用于结果判定。

A.2.4 其他按 GB/T 4161 的规定执行。

### A.3 试验报告

试验报告应至少包括以下内容:

- a) 本标准编号;
- b) 批号;
- c) 牌号;
- d) 供应状态;
- e) 试验条件;
- f) 试验持续时间;
- g) 试验结果;
- h) 试验者、审核者、试验日期。

### A.4 其他

其他应符合 GB/T 4161 的规定。

附 录 B  
(规范性附录)  
C 环应力腐蚀试验方法

B.1 试样

B.1.1 取样位置如图 B.1 所示,其他按 GB/T 22640—2008 的规定执行。

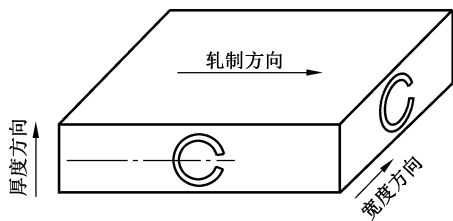
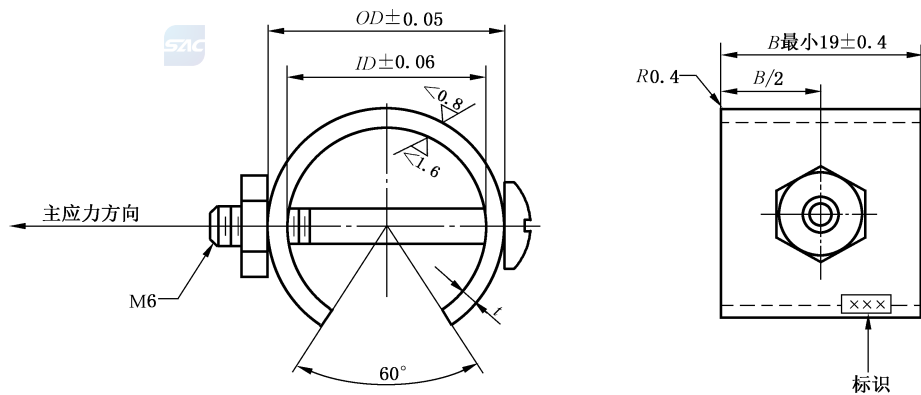


图 B.1 C 形环取样图

B.1.2 试样尺寸宜符合表 B.1 的规定。试样尺寸公差、标识和夹持型式如图 B.2 所示,其他要求按 GB/T 22640—2008 的规定执行。

表 B.1 试样尺寸 单位为毫米

外径 $OD$	壁厚 $t$	宽度 $B$
32	2.5	19
20	1.5	19
16	1.5	19



说明：  
 $OD$  ——C 形环的外径；  
 $ID$  ——C 形环的内径；  
 $t$  ——C 形环的厚度；  
 $B$  ——C 形环的宽度。

图 B.2 C 环试样尺寸公差、标识、夹持型式

## B.2 试验环境

如无特别规定,在试验全过程中,试验环境的空气温度保持在  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。相对湿度宜控制在  $45\% \pm 10\%$ 。

## B.3 试验程序

试验应力及试验时间应符合表 15 的规定,其他按 GB/T 22640—2008 的规定执行。

## B.4 结果评定

**B.4.1** 裸视或低倍检查,试验结果以“断裂”或“未断裂”表示。

**B.4.2** 试验后的试样出现明显裂纹或开裂、断裂时,评定此试样为“断裂”。试验后的试样无明显裂纹,但出现点蚀且点蚀呈线状,其长度大于或等于 3 mm 时,需进行金相检查,检查结果按如下判定:

- a) 当发现有晶间腐蚀,并有穿晶裂纹发生时,评定此试样为“断裂”;
- b) 当晶间腐蚀宽度大于晶间腐蚀深度时,评定此试样为“断裂”;
- c) 当压应力表面晶间腐蚀深度大于拉应力表面晶间腐蚀深度时,评定此试样为“断裂”。

## B.5 试验报告

试验报告应至少包括以下内容:

- a) 本标准编号;
- b) 批号;
- c) 牌号;
- d) 供应状态;
- e) 试验条件;
- f) 试验持续时间;
- g) 试验结果;
- h) 试验者、审核者、试验日期。

## B.6 其他

其他应符合 GB/T 22640—2008 的规定。

附 录 C  
(规范性附录)  
剥落腐蚀敏感性试验方法

### C.1 试剂

试样浸渍前添加  $\text{HNO}_3$  在试验溶液中,其他按 GB/T 22639—2008 的规定执行。

### C.2 试样



C.2.1 试验面的选择应符合表 18 的规定,试验面粗糙度  $R_a$  不大于  $2.5\ \mu\text{m}$ ,其他按 GB/T 22639—2008 的规定执行。

C.2.2 试样数量不少于 3 个,若试样尺寸不足或不规范,在满足适宜的试验面面积前提下,可适当增加或减少试样数量,其他按 GB/T 22639—2008 的规定执行。

### C.3 试验环境

试验装置宜配置通风设施,所置环境温度不应高于试验温度(高于试验温度时,允许采用降温设施),且相对湿度宜控制在  $45\% \pm 10\%$ ,其他按 GB/T 22639—2008 的规定执行。

### C.4 结果评定

C.4.1 宜在试样浸渍试验完成后,即刻对处于潮湿状态的灰色试样,逐个进行腐蚀等级初步评定。初评后用水漂洗试样,随后在硝酸溶液中浸泡 30 s、晾干,目测试样腐蚀程度,疑似发生表面剥蚀时,应进行金相检查,将金相检验结果与图 C.1、图 C.3~图 C.7 比对。

C.4.2 按表 C.1 评定试样腐蚀等级,以腐蚀程度最严重的试样腐蚀等级为最终试验结果。若腐蚀程度介于两个等级之间时,评定为下一等级。

C.4.3 其他按 GB/T 22639—2008 的规定执行。

表 C.1 腐蚀等级与腐蚀程度

腐蚀等级	腐蚀程度
N	腐蚀不严重。表观上有微蚀或脱色现象,但没有点蚀或剥蚀迹象,如图 C.2 所示
P	表观出现点蚀或不连续的点。在点的边缘,有爆皮和轻微翘起现象(说明腐蚀已经轻微深入试样表面),如图 C.1、图 C.3 所示
E	出现剥落腐蚀。表观呈显著的分层,出现泡疤、裂片、小薄片、完全连续的片破碎后产生的粒状颗粒,如图 C.4~图 C.7 所示。按腐蚀程度细分为 4 个等级,如表 C.2 所示



表 C.2 EA、EB、EC、ED 等级的腐蚀程度

腐蚀等级		腐蚀程度
E	EA	表观出现轻微分离,如微小的泡疤,微小的裂缝,薄片或粉末,如图 C.4、图 C.7 所示
	EB	表观出现明显分层,可见分层间断,泡爆裂现象,并穿入金属,如图 C.5、图 C.7 所示
	EC	表观分层严重,可见试样增厚,分层连续,并严重穿入金属深处,如图 C.6、图 C.7 所示
	ED	表观分层很严重,并严重穿入金属相当深处,如图 C.7 所示。相比 EC 等级,试样明显增厚、金属损失更多

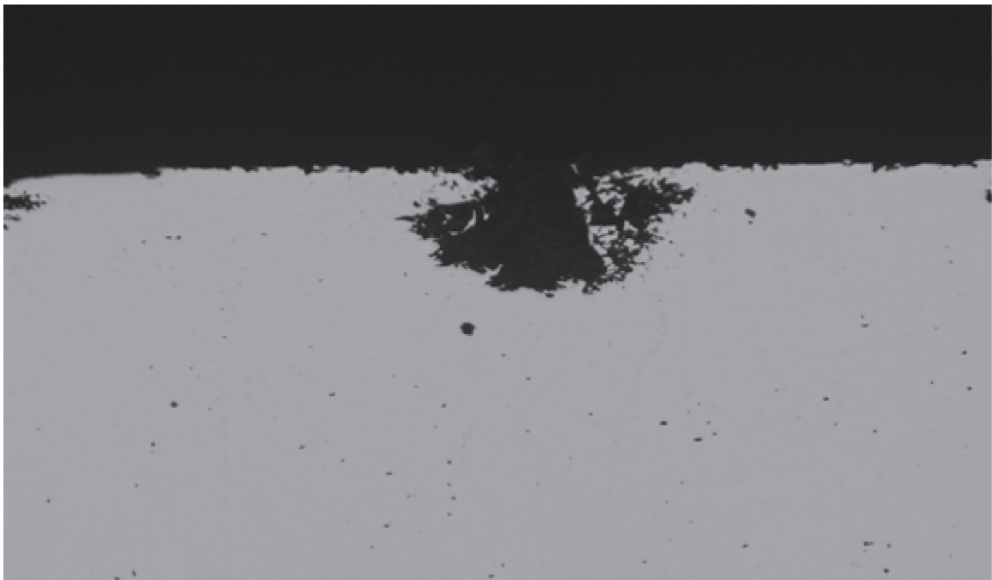


图 C.1 初始剥蚀形貌的蚀坑金相断面

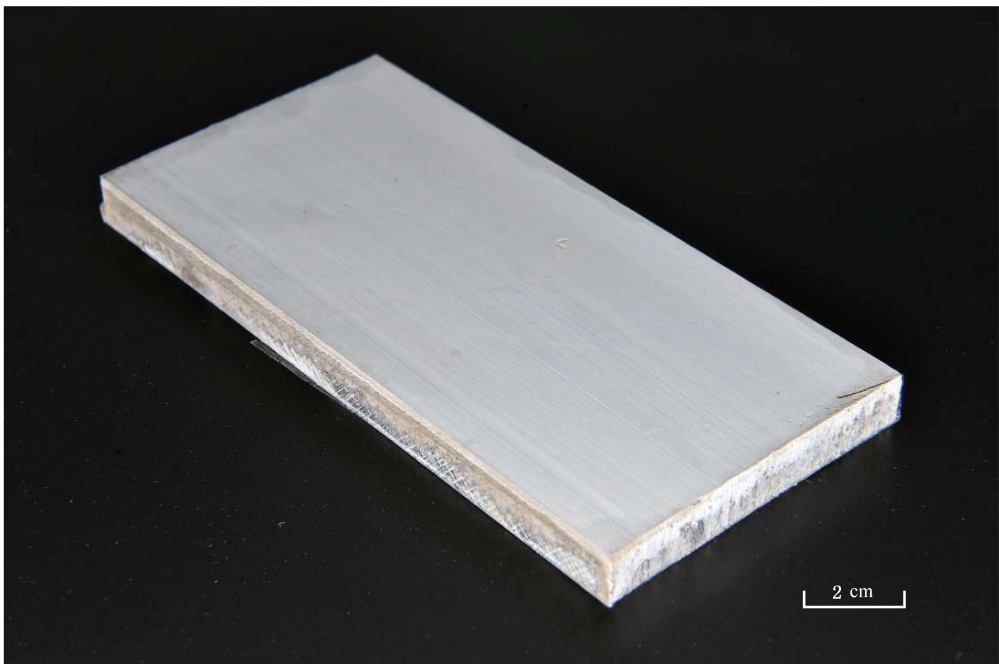


图 C.2 N 等级

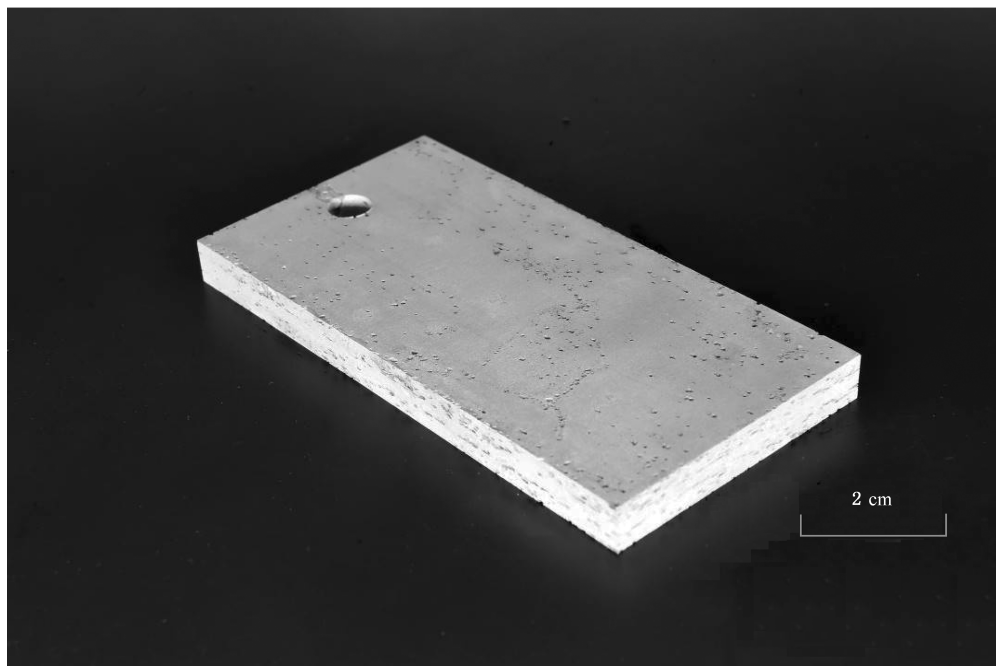


图 C.3 P 等级

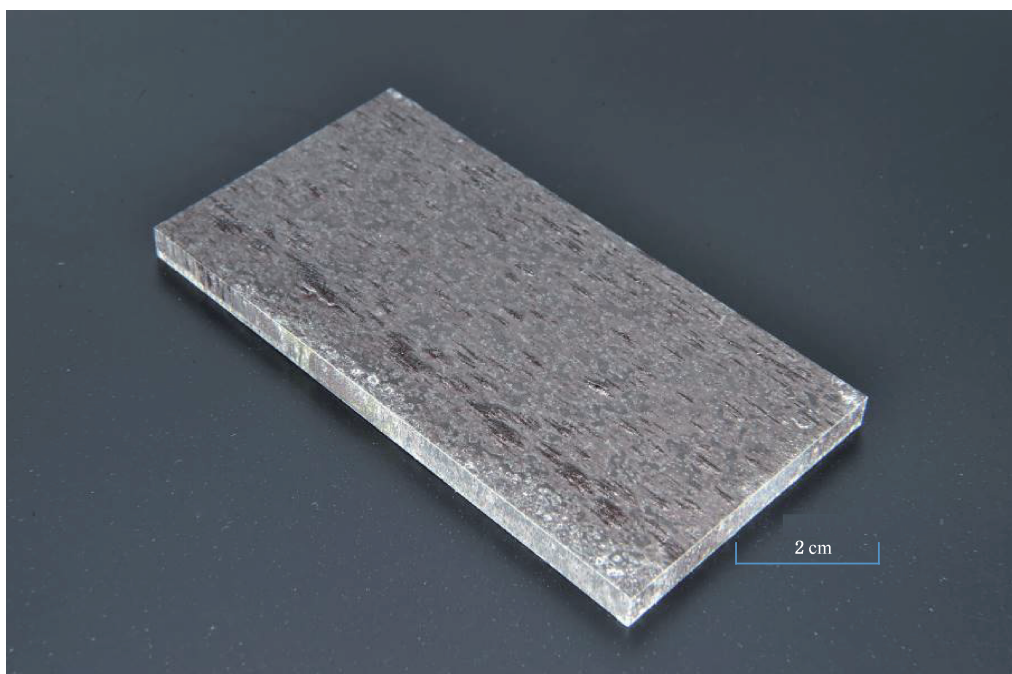


图 C.4 EA 等级

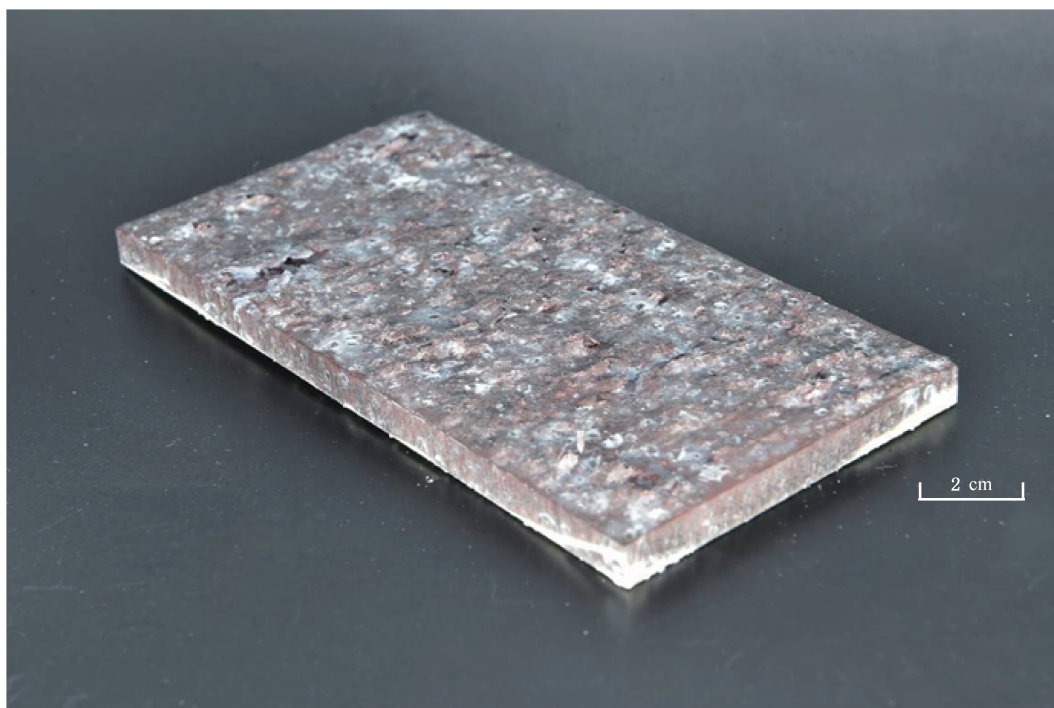


图 C.5 EB 等级



图 C.6 EC 等级

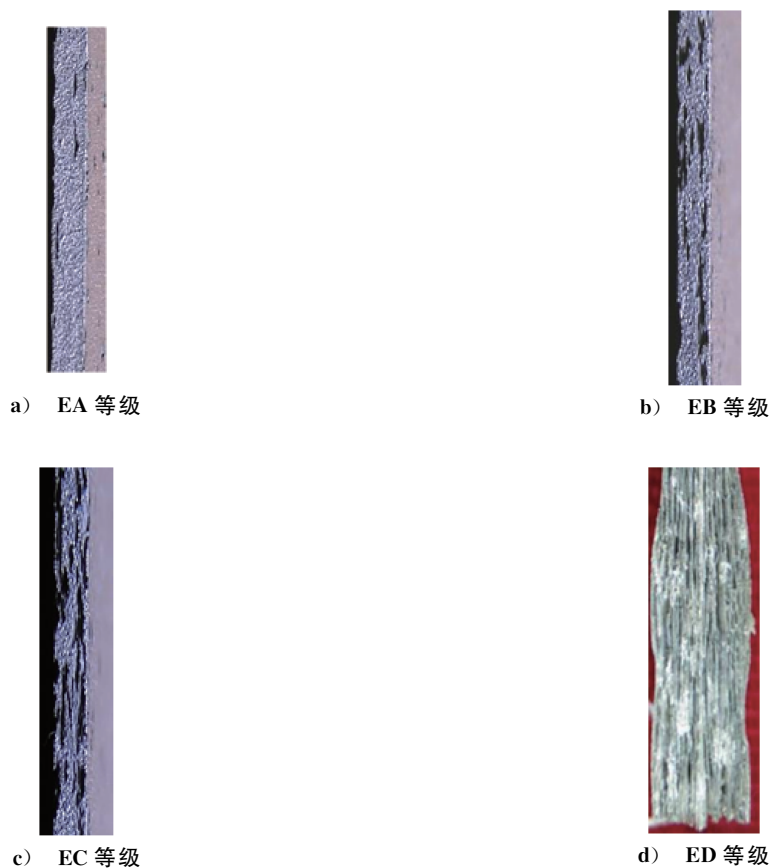


图 C.7 试样高度方向或厚度方向的腐蚀

### C.5 试验报告

试验报告应至少包括以下内容：

- a) 本标准编号；
- b) 批号；
- c) 牌号；
- d) 供应状态；
- e) 试验条件；
- f) 试验持续时间；
- g) 试验结果；
- h) 试验者、审核者、试验日期。

### C.6 其他

其他应符合 GB/T 22639—2008 的规定。