

ICS 47:020.01  
U 06  
备案号:978—1998



# 中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 3807—1997

---

## 船用铝合金焊工考试规则

Rules for the qualification of welders for marin aluminium alloy

1997—12—26发布

1998—06—01实施

---

中国船舶工业总公司 发布

## 前 言

本标准是在多年铝合金焊工培训、考核工作基础上,参照相关国外标准制定的。

本标准主要包括:焊工考试的管理、应考焊工资格、考试用材料、考试内容和操作要求、考试结果评定、复试和重新考试、合格证和其有效期。

本标准由全国海洋船标准化技术委员会船用材料应用工艺分技术委员会提出。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院第七二五研究所归口。

本标准由第七二五研究所负责起草,611所、425厂参加起草。

本标准主要起草人:李标峰、张关宝、王祥玮。

## 船用铝合金焊工考试规则

Rules for the qualification of welders  
for marin aluminium alloy

### 1 范围

本标准规定了船用铝合金焊工考试的内容、方法及评定要求。  
本标准适用于船用铝合金惰性气体保护电弧焊接的焊工考试。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 2653—89 焊接接头弯曲及压扁试验
- GB/T 4842—1995 氩气
- GB/T 4844.1—1995 工业氮气
- CB/T 3747—1995 船用铝合金焊接接头质量要求

### 3 总则

#### 3.1 焊工考试的管理

- 3.1.1 从事船舶检验的单位或其它相应机构是实施焊工考试的认可单位。
- 3.1.2 焊工考试应在认可单位人员监督下进行。应考单位应有一名焊接工程师负责对全过程进行管理、指导。

#### 3.2 应考焊工资格

- 3.2.1 具备下列条件者可参加焊工考试:
  - a) 年满 18 周岁并具有初中以上文化程度;
  - b) 经过焊接基本理论知识和操作技能培训。
- 3.2.2 应根据焊工的操作水平及拟委派从事实际工作范围,申请考试的科目类别。

#### 3.3 考试用材料

##### 3.3.1 母材

焊接试件可采用 5083(LF4)、5A05(LF5)、5A01(LF15)、5A30(LF16)合金板材与管材。

##### 3.3.2 焊丝

- 可选用与母材相匹配的下列铝合金焊丝:
- a) 5083 合金采用 SA1Mg—3 焊丝或 5183 合金焊丝;
  - b) 5A05 合金采用 SA1Mg—5 焊丝;
  - c) 5A01 合金采用 5B01(SLF15)焊丝;
  - d) 5A30 合金采用 5556(SLF16)焊丝。

##### 3.3.3 保护气体

焊接用保护气体为氩气与工业氩气两种,应分别符合 GB/T 4842、GB/T 4844.1 的要求。焊接时可以使用单一气体,也可以应用按合适配比的氩和氩混合气体。

### 3.3.4 钨极

手工交流钨极氩弧焊时,宜采用纯钨棒做电极。

## 4 考试内容和操作要求

### 4.1 考试内容

焊工考试内容为基本理论知识和操作技能两部分。焊工在取得基本理论知识考试合格后,才能参加操作技能考试。

#### 4.1.1 基本理论知识考试内容

基本理论知识考试包括下列内容:

- a) 建造焊接结构铝合金船的工艺知识;
- b) 船用铝合金的分类及特性;
- c) 铝合金焊接材料的种类、牌号、清理、使用与保管;
- d) 铝合金焊接特性及焊接工艺;
- e) 惰性气体保护焊的特点及施焊工艺;
- f) 惰性气体保护焊设备及其保养;
- g) 铝合金结构焊接应力、变形的特点与基本控制方法;
- h) 焊接缺陷及防止;
- i) 焊接接头的性能试验及质量检验;
- j) 焊接安全技术。

#### 4.1.2 操作技能考试内容

4.1.2.1 试件种类分为板材及管材两种。

4.1.2.2 焊接方法分为手工钨极惰性气体保护焊(TIG)及半自动熔化极惰性气体保护焊(MIG)两种。

4.1.2.3 焊接位置:板材分为平焊(F)、立焊(V)、横焊(H)及仰焊(O)四种;管材分为水平固定焊及垂直固定焊两种。

4.1.2.4 焊接接头型式均为对接接头。

4.1.2.5 板材厚度分 4~5 mm、8~10 mm 及等于大于 20 mm 三种。管材直径分小于等于 150 mm 及大于 150 mm 两种。

4.1.2.6 初试焊工应在平焊位置考试合格后,才能申请其它科目考试。经管子水平固定焊考试合格的焊工,可免去试板平焊、立焊、仰焊的考试;经管子垂直固定焊考试合格的焊工,可免去试板横焊的考试。

### 4.2 考试操作要求

4.2.1 按照选定的焊接方法,考试前要调整好熔化极或钨极氩弧焊机 and 送丝机构,选好规范参数,确保焊接过程稳定。

4.2.2 试件及焊丝表面要经仔细清理,去除污染物质及氧化膜。

4.2.3 焊接前要在试件上打上认可单位钢印及焊接位置记号。

4.2.4 试板在焊接前后均不得作热处理及锤击等处理。如有要求,焊前试件可预热,但温度不高于 65℃。

4.2.5 试板可采用反变形措施,焊接时可用压板。焊接后试板的角变形原则上不大于 5℃。

4.2.6 试板及试管的外形与坡口尺寸见图 1 及表 1、表 2。

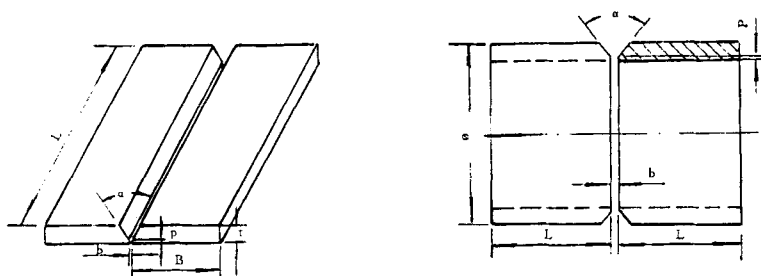


图1 试板及试管外形与坡口尺寸

表1 试板外形及坡口尺寸

mm

试板厚度 $t$	V形坡口角度 $\alpha$	间隙 $b$	钝边 $p$	试板长度 $L$	试板宽度 $B$
4~5	$\leq 60^\circ$	0~2	1~2	$\geq 250$	125
8~10		1~3	2~3		
$\geq 20$		2~4	3~5		

表2 试管外形及坡口尺寸

mm

试管直径 $\phi$	试管壁厚 $t$	试管长度 $L$	V形坡口角度 $\alpha$	间隙 $b$	钝边 $P$
$\leq 150$	4~5	125	$\leq 60^\circ$	0~3	$\leq 2$
$> 150$	8~10			2~4	$\leq 3$

4.2.7 试板两端不得设置引弧板及熄弧板。

4.2.8 试件的焊接位置见图2。

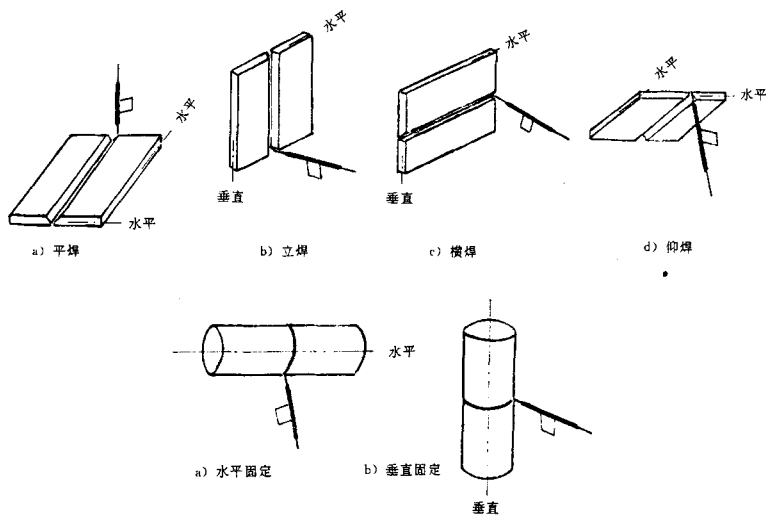


图2 试件焊接位置图

4.2.9 焊接过程中,无论何种焊接方法,焊接方向均应始终保持一致,试件的位置也不得变动。立焊的焊接方向应由下向上施焊。

4.2.10 如需进行多道多层焊接,道(层)间温度应低于 $65^{\circ}\text{C}$ 。

4.2.11 焊缝原始表面一律不许补焊、打磨及锤击。

## 5 操作技能考试结果的评定

操作技能考试结果将由焊接试件的焊缝外观质量及焊接接头弯曲试验这两项结论来评定。

### 5.1 焊缝外观质量检验

焊接试件首先按 CB/T 3747 进行焊缝外观检验,外观检验合格后才能进行焊接接头弯曲性能试验。

### 5.2 弯曲试验检验

5.2.1 弯曲试验项目及表 3。

表 3 弯曲试验项目及要求

试件型式	焊接位置	试板厚度 $t$ 及管子直径 $\phi$ mm	弯曲试验项目及要求			
			正弯	反弯	侧弯	弯曲角度 (°)
试板 对接	平焊(F)	$t=4\sim 5$	各 1	各 1	—	180
	立焊(V)		各 1	各 1	—	180
	横焊(H)	$t=8\sim 10$	—	—	—	—
	仰焊(O)	$t\geq 20$	—	—	各 2	180
管子 对接	水平固定焊	$\phi\leq 150(t=4\sim 5)$	各 2	各 2	—	180
		$\phi>150(t=8\sim 10)$	各 2	各 2	—	180
	垂直固定焊	$\phi\leq 150(t=4\sim 5)$	—	—	—	—
		$\phi>150(t>20)$	—	—	各 2	180

5.2.2 弯曲试样应采用机械加工方法从焊接试件中切取,见图 3。

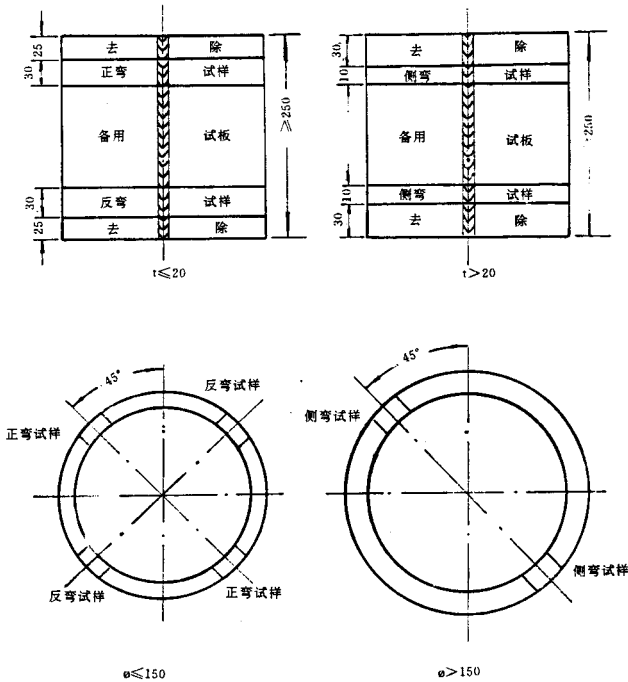


图 3 弯曲试样切取图

5.2.3 焊接接头弯曲试样按 GB 2653 加工。试件厚度不大于 20 mm, 弯曲试样的厚度为试件的原厚度, 宽度为 38 mm; 试件的厚度大于 20 mm, 由侧弯代替正反弯, 弯曲试样的厚度为 10 mm, 宽度为试件的原厚度。

5.2.4 弯曲试验按 GB 2653 进行。弯芯直径  $D=6t$  ( $t$  为弯曲试样厚度), 弯曲角度为  $180^\circ$ 。弯曲试验合格的标准是, 在试样的受拉表面的任何方向上, 不得有长度超过 3 mm 裂纹或其它的明显缺陷, 转角处除外。

5.2.5 试样由于非焊接原因造成缺陷时, 允许重新取样。

## 6 复试与重新考试

6.1 在每一项考试科目中, 如有一个试样不合格, 则取双倍试样进行复试, 复试结果全部合格, 则该科目为合格。

6.2 如果考试科目中, 试验的两个试样均不合格, 则该科目为不合格, 且不允许复试。

6.3 不合格的科目, 允许在一个月内进行一次补考。补考的试样要全部合格, 该科目才能评为合格。

6.4 考试科目全部不合格的焊工, 在一个月后才能获准重新考试。

6.5 重新考试仍不合格的焊工, 应再经过操作技能的培训, 方可再申请考试。

## 7 合格证书及其有效期限

7.1 焊工的合格证书由认可单位签发。

7.2 焊工的合格证书有效期为自发证之日起 3 年。

7.3 在合格证书有效期满时, 焊工应重新进行操作技能考试, 考试合格后再取得 3 年的有效期。

7.4 焊工在合格证书有效期内, 焊接质量一贯良好, 探伤合格率保持在 90% 以上, 在有效期满时经认可单位同意, 可延长有效期 1 年。