

指南编号/Guideline No. W-03 (201510)



## W-03 铝合金板材

生效日期/Issued date:2015 年 10 月 20 日

©中国船级社 China Classification Society

## 前言

本指南是 CCS 规范的组成部分，规定船舶入级产品，授权法定产品检验适用技术要求，检验和试验要求。

本指南由 CCS 编写和更新，通过网页 <http://www.ccs.org.cn> 发布，使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 [ps@ccs.org.cn](mailto:ps@ccs.org.cn)

历史发布版本及发布时间

本版本主要修改内容及生效时间：

## 目 录

1 适用范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 设计技术要求.....	4
4 图纸资料.....	4
5 型式试验.....	5
6 单件/单批检验.....	8

## 铝合金板材

### 1 适用范围

1.1 本指南适用于按照 CCS 《钢质海船入级规范》和 CCS 《材料与焊接规范》要求制造的轧制铝合金板材的工厂认可和产品检验。

1.2 本指南适用于锭模浇铸、连铸或半连铸方式，以热轧或冷轧生产的铝合金板材，交货状态为 O、HXX/HXXX 的变形铝合金。

### 2 规范性引用文件

2.1 铝合金板材的认可和检验应依据下列文件：

- (1) CCS 《钢质海船入级规范》
- (2) CCS 《材料与焊接规范》

### 3 设计技术要求

3.1 应满足 CCS 《材料与焊接规范》第 1 篇的要求。

### 4 图纸资料

4.1 拟取得 CCS 工厂认可的单位，应向 CCS 提交工厂认可申请。

4.2 下列资料一式三份应提交 CCS 备查：

- (1) 工厂概况：工厂名称、地址、生产历史，现有生产产品的种类、规格，申请认可产品的种类、规格、生产设备、检测设备、交货状态等。近几年来产品质量的统计，获得其他认证资质证书情况等。
- (2) 质量体系文件等管理文件：组织机构、质量控制点、各管理部门/管理者职责等、质量管理体系文件或者清单、标识及追溯管理规定或相关描述。

对于原材料需要外购的单位，须说明原材料来源并列清单以及原材料采购、验收管理规定。

- (3) 主要生产设备、主要检测/试验设备的清单和主要技术参数：熔炼设备、铸锭/连铸设备、加热炉、轧机热处理炉、剪切设备、矫直设备等的主要设备参数。
- (4) 工艺文件：生产工艺流程图、企业执行的控制标准、工艺操作规程(作业指导书)主要应包括：
- ① 熔炼、精炼、浇铸(包括操作规程及铸锭质量控制)
  - ② 轧制：
    - 铸锭铣面、蚀洗
    - 加热制度
    - 热轧主要工艺参数(开轧温度、终轧温度、轧制速度、总加工率等)
    - 测温、测厚手段等；
    - 冷轧压下制度
    - 精整
  - ③ 热处理工艺文件
  - ④ 其他阶段检验控制(包括平整、矫直、剪切、外观尺寸、取样、标识等)
  - ⑤ 试验、检验人员的资质证明。

4.3 型式试验大纲应提交 CCS 批准。

4.4 CCS 认为应提交的其它资料。

## 5 型式试验

### 5.1 型式试验大纲的确定

在进行工厂认可型式试验之前，CCS 与申请方应协商确定认可的产品型式试验大纲。型式试验大纲可以由申请方提出经 CCS 审查批准；也可以由 CCS 提出，经申请方确认。型式试验大纲应包括以下内容：

- (1) 申请认可产品的品种、规格、铝合金牌号、状态等
- (2) 进行型式试验所选择的典型产品的铝合金牌号、状态、规格
- (3) 型式试验的项目及采用规范、标准；
- (4) 取样示意图及取样说明；
- (5) 试验地点及实验室所具备的资质(如分包，应说明分包方的资质及分包约定情况)；
- (6) 试验机构。

## 5.2 典型产品选取

- (1) 铝合金板材典型产品选取原则是：选取能覆盖工厂生产的船用铝合金种类且具有代表性的产品，应满足最大厚度的情况下，尽可能选择最大宽度，CCS 也可根据实际情况增加最小规格或中间规格进行认可试验。
- (2) 型式试验取样：应在同一铸锭或连铸坯轧制的铝合金板材头部和尾部选取型式试验试样。

## 5.3 型式试验项目

- (1) 化学成分主要分析：Si、Fe、Cu、Mn、Mg、Cr、Zn、Ti、Ni、Ca、V 及其他添加元素。
- (2) 力学性能试样制取数量、部位、型式尺寸及其试验结果应满足 CCS《材料与焊接规范》要求。
- (3) 腐蚀试验应按下列要求进行：
  - ① 腐蚀试验试样制取数量及其部位应符合 CCS《材料与焊接规范》规定。
  - ② 抗剥落腐蚀试样尺寸及方法建议按照国际标准 ASTM G66 要求进行，试验结果不低于 PB 级要求，其他的试验方法须经 CCS 同意。

- ③ 晶间腐蚀试样尺寸及方法建议按照 ASTM G67 标准要求进行, 试验结果质量损失应不大于 15mg。其他的试验方法须经 CCS 同意。
- (4) 低倍组织检查: 厚度 $\geq 6.5\text{mm}$  的板材应进行低倍组织检查, 低倍组织不允许有分层。
- (5) 制造厂应自行控制板材的外形尺寸及其偏差。板材厚度负偏差应满足 CCS《材料与焊接规范》要求。
- (6) 表面质量检查应符合下列要求:
  - ① 板材表面应加工良好、平整、光洁, 不允许有裂纹、折痕、分层、腐蚀、氧化夹杂物、起皮、气泡、严重的金属及非金属压入物及机械损伤等影响后续加工或使用的缺陷。
  - ② 板材表面允许存在不影响使用的轻微的压陷、碰伤、擦痕、辊痕、粘伤、印痕, 但其深度不超过厚度负偏差的 1/2。
  - ③ 板材表面缺陷在征得 CCS 验船师同意后允许用机加工或打磨方法进行修补, 任何修整部位的深度不得超出厚度的允许负偏差, 且不允许对材料产生任何不利的影晌。除另有协议外, 所有修整均应在验船师在场情况下进行, 一般不允许对缺陷进行焊补。
  - ④ 板材边缘应平齐、无毛刺。
- (7) 铝合金板材焊接性能试验应按下列要求进行:
  - ① 铝合金板材应按认可产品合金牌号的化学成分分组选取, 即镁含量不大于 4% 的铝-镁系铝合金、镁含量大于等于 4% 且小于 6% 的铝-镁系铝合金、铝-硅-镁系铝合金板材进行焊接性能试验, 试验板材的厚度可按照 CCS《材料与焊接规范》第 3 篇第 3 章表 3.1.4.5b 铝合金厚度认可范围选取。焊接性能试验工艺应参照 CCS《材料与焊接规范》第 3 篇第 3 章和第 5 章有关要求制定, 并提交 CCS 认可。
  - ② 铝合金板材一般进行对接焊性能试验, 试板的取向应使焊缝平行于板材的轧制方向。建议采用钨极惰性气体保护焊(TIG)或熔化极惰性气体保护焊(MIG)的焊接方法进行。选取的焊丝等

级应与母材化学成分、强度级别相适应，并有 CCS 认可。

- ③ 从事铝合金焊接的焊工应经铝合金焊接的操作技能培训和考试，并应取得相应的合格证书。
- ④ 铝合金焊接性能试验项目应包括：
  - (a) 焊缝横向弯曲试样 4 个(正反弯各 2 个)。
  - (b) 焊缝横向拉伸试样 2 个和焊缝宏观断面检查 1 个(可利用截取端制取)。
- ⑤ 铝合金焊接性能试验结果应满足：
  - (a) 对接焊的抗拉强度应符合 CCS《材料与焊接规范》第 3 篇第 3 章表 3.2.6.1 的要求。
  - (b) 弯曲试验后，试样的受拉表面应不出现长度超过 3mm 的裂纹或其他缺陷。
  - (c) 焊缝断面宏观检查应显示焊缝完全焊透、无裂纹及其他明显缺陷。

## 6 单件/单批检验

6.1 对铝合金板材的单件/单批检验的具体要求在 CCS 颁发工厂认可证书时书面通知工厂。

6.2 对铝合金板材的单件/单批检验将按照批准的检验计划进行。检验计划中包括应见证、审核和抽查的检验、试验项目。检验项目应包括：

- (1) 表面质量及厚度检查；
- (2) 化学成分分析；
- (3) 力学性能试验；
- (4) 低倍组织（有要求时）；
- (5) 抗剥落腐蚀及耐晶间腐蚀试验（有要求时）；

(6) CCS 认为必要的试验/检验项目。

6.3 铝合金板材在提交 CCS 验船师检验时，板材端部应打有符合 CCS 《材料与焊接规范》规定的标记，即制造厂代号或商标、铝合金牌号和状态、耐腐蚀试验的标记“M”(如有时)、能追溯产品生产全过程的标识。经 CCS 验船师检验合格的铝合金板材端部需逐片打上 CCS 钢印。

6.4 铝合金板材在提交 CCS 验船师检验时，制造厂应提交工厂质量证明书供 CCS 验船师审核。质量证明书应至少包括下列内容，并且应在进行工厂认可时提交 CCS 进行备查。其应包括如下内容：

- (1) 订货方名称和合同号；
- (2) 产品的数量、尺寸规格和重量；
- (3) 铝合金牌号和交货状态；
- (4) 铝合金化学成分；
- (5) 制造批号或能追溯产品全部生产过程的识别标志；
- (6) 试验结果；
- (7) 阐明“根据 CCS 规范或业经 CCS 批准、接受的验收技术条件或有关标准试验合格”的制造厂声明。

6.5 CCS 验船师完成产品现场检验并对产品制造厂提交的资料审查合格后，签发船用产品证书。