

指南编号/Guideline No.W-17(201510)



W-17

复合钢板

生效日期/Issued date:2015 年 10 月 20 日

©中国船级社 China Classification Society

前言

CCS 产品检验指南规定了拟申请 CCS 认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求,但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由 CCS 编写和更新,通过网址 <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 mp@ccs.org.cn。

历史发布版本及发布时间: W17(201510) 2015 年 10 月 20 日

本版本主要修改内容: 新编

目 录

1 适用范围	4
2 规范性引用文件	4
3 文件资料	4
4 型式试验	7
5 单件/单批检验	9

复合钢板

1 适用范围

1.1 本指南适用于按照 CCS《材料与焊接规范》要求制造的以碳钢及碳锰钢为基层的复合钢板的工厂认可和产品检验。若板材拟用作船体结构的一部分(如液货舱),则基体材料应符合规范的相关规定。若板材拟用于压力容器,则基体材料应符合规范的相关规定。

1.2 适用于以爆炸法(或其他方法)生产的复合钢板。

2 规范性引用文件

本指南适用的轧制钢材工厂认可和产品检验依据如下:

CCS《材料与焊接规范》。

GB/T 8165-2008 不锈钢复合钢板及其他相关国家标准。

3 文件资料

3.1 拟取得 CCS 工厂认可的单位,应向 CCS 提交工厂认可申请。

3.2 申请单位应提交以下资料一式三份,供 CCS 备查:

3.2.1 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、交货状态,申请认可产品构成金属板(基层金属和覆层金属的钢级或牌号)的规格、交货状态、化学成分、力学性能;公司获得其他认证资质证书情况等。

3.2.2 质量体系文件等管理文件:

(1) 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、标识及追溯管理规定或相关描述;

(2) 对于钢板或其他金属板需要外购的原材料生产厂,应制订原材料采购、验收管理规定,并向 CCS 提交原材料采购清单,清单应以工厂正式文件内容发布,内容应包含:原材料名称,制造厂名称,制造厂 CCS 工厂认可证书编号,工厂文件编号,工厂公章等内容。

3.2.3 主要生产设备、主要检测/试验设备:

- (1) 主要生产设备情况包括:电焊机、切割机、校平液压机、磨床、热处理炉(退火炉)等情况;
- (2) 主要检测/试验设备清单。主要包括:化学成分分析设备、力学性能试验设备、无损检测设备、晶间腐蚀试验设备等。制造厂本身应具有以上检测/试验设备。

3.2.4 工艺文件:

生产工艺流程图、认可品种的控制标准、工艺操作规程(作业指导书),主要应包括:

- (1) 生产工艺流程图
- (2) 原材料准备工艺文件:基板和复板的采购标准含化学成分,力学性能,尺寸外观要求和探伤标准及表面质量标准;
- (3) 原材料的验收标准:原材料应根据相应标准或工艺技术要求进行有关项目的检查与复验,核对来料的牌号、炉批号、尺寸、厚度、表面质量、不平度等是否符合订货技术条件要求。基层钢板应探伤,以确认后续生产复合后产生的缺陷是出自原材料还是复合过程。
- (4) 基、覆板的下料工艺文件
- (5) 爆炸复合前表面处理工艺文件
- (6) 复合工艺文件
 - ① 爆炸复合法
 - (a) 爆炸复合前应检查待结合面要求;
 - (b) 爆炸复合现场的基础要求;
 - (c) 固定炸药的矩形药框要求;
 - (d) 复板与炸药的接触面润滑脂要求;

- (e) 覆、基板之间的支撑物要求。
- (f) 爆炸复合工艺
- ② 其他方法，如轧制法
 - (a) 不锈钢入厂（检验成份、表面质量）；
 - (b) 不锈钢表面喷丸处理（加热工艺）；
 - (c) 组坯轧制工艺或轧制焊接工艺；
 - (d) 复合加热（正回火，正回火工艺）；
 - (e) 复合板外形检验（合格后转下序）；
 - (f) 粗加工（尺寸检验、合格后交货）。
- (7) UT：使用标准及合格的判定方法及指标
- (8) 热处理工艺文件
 - ① 热处理方式（如去应力退火）；
 - ② 随炉升温温度及时间；
 - ③ 炉冷温度及出炉空冷时间；
 - ④ 热处理是保证产品性能的重要方法之一，尽管热处理工艺关键但可以根据工厂的不同情况选择适合工厂的热处理设备。
- (9) 矫平工艺文件
- (10) 表面处理工艺文件
- (11) 成品机加工及取样方法文件
- (12) 成品检验方法工艺文件
- (13) 标志、包装、入库文件

3.2.5 试验、检验人员的适任证明；

3.3 型式试验大纲应提交 CCS 批准。

3.4 CCS 认为应提交的其它资料。

4 型式试验

4.1 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产品型式试验大纲。型式试验大纲可以由申请方提出，经 CCS 确认、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、交货状态等（应明确基层钢材及覆层金属材料规格、牌号、交货状态等对应关系）；
- (2) 进行型式试验所选择的典型产品的品种、规格、数量、交货状态等情况；
- (3) 型式试验的项目及采用规范、标准；
- (4) 取样位置、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) 试验机构名称。

4.2 型式试验典型产品的选取。

型式试验典型产品的选取原则是：

- (1) 对申请认可的产品应选取涵盖工厂最大加工和最小加工能力的产品取样进行型式试验。（如基层钢板厚度和覆层金属板厚度均应选择最大和最小规格）
- (2) 对于组成方式不同的复合钢板或热处理方式,生产方式不同的复合钢板不宜采用替代方式取样。
- (3) 应由验船师指定试验钢板，并在钢板的头部和尾部选取型式试验试样。

4.3 型式试验项目及要求

型式试验项目及要求见表 4.3。具体如下：

4.3.1 化学成分分析

应按照基层钢板和覆层金属板组成结构,分别检测基层和复层板的化学成分。

4.3.2 拉伸试验

- (1) 拉伸试样应采用全厚度板型试样。
- (2) 拉伸试样应分别取纵向和横向,试验结果的判定以 CCS 规范作为判定依据。

4.3.3 弯曲试验

弯曲试验应按照 CCS 规范或国家标准要求进行,应分别进行面弯曲和背弯曲试验。

4.3.4 V 型缺口冲击试验

- (1) 冲击试验试样应在靠近基材表面处切取;如有需要,可以在靠近结合面处的基材上取样;
- (2) V 型缺口冲击试验应测定冲击功并提供冲击试样的断口照片。
- (3) 冲击试验的温度要求见表 4.3。
- (4) 如基层钢板采用受压容器基体材料或 CCS 规范范围内的其他材料,则应按照相应规范要求进行试验,具体试验可参照《轧制钢材认可指南》

4.3.5 剪切试验:

覆层金属与基体材料的粘合质量应首先采用超声波检测来检查,然后应分别测定各层之间剪切性能,剪切试验应从每张钢板上制备 1 个横向试样,按 CCS 接受的方法进行试验,粘合面的抗剪强度应不低于下列规定:

- (1) 对抗拉强度 $R_m < 280\text{N/mm}^2$ 者,抗剪强度大于抗拉强度的 50%;
- (2) 对抗拉强度 $R_m \geq 280\text{N/mm}^2$ 者,抗剪强度大于 140N/mm^2 。

4.3.6 显微金相组织

应按照复合钢板的组成结构,对各层之间结合部分出示金相照片,以观察各层金属之间的结合情况,分别进行 100 倍和 500 倍的金相组织检验。

4.3.7 无损检测

覆层金属与基体材料的粘合质量应逐张采用超声波检测来检查,对所有距四周边缘宽度不小于 50mm 的区域应进行 100%检测检查,中间区域应沿间隔 200mm 四方环线进行连续的检测检查。允许存在的单个未粘合区域面积应不超过 4000mm²,且各单个未粘合区域之间的距离应不小于 500mm。

4.3.8 晶间腐蚀试验

如果覆金属为不锈钢板,则应该按照规范的要求进行晶间腐蚀试验。

4.3.9 尺寸测量及外观检查:

- (1) 逐张钢板进行尺寸测量及外观检查。每张钢板应测量其长度、宽度、厚度、对角线长度等。厚度测量沿钢板宽度方向至少 3 点、长度方向至少 5 点。整体交货条件满足订货方要求;
- (2) 外观质量应符合标准要求。

4.3.10 如覆层钢板为奥氏体不锈钢板,则应按照 CCS 规范对覆层不锈钢板进行晶间腐蚀试验。

晶间腐蚀试验可以按照 CCS《材料与焊接规范》的有关规定进行。

4.3.11 验船师应见证型式试验的取样及标记转移过程。

5 单件/单批检验

5.1 按照 CCS《钢质海船入级规范》及其修改通报的规定,轧制钢材的单件/单批检验应在工厂认可后进行。

5.2 对轧制钢材的单件/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。

5.3 对轧制钢材的单件/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、应审核和应抽查的检验、试验项目。检验项目应包括：见证力学性能试验（拉伸试验、冲击试验、剪切试验，弯曲试验）、无损探伤等；审核化学成分分析报告；抽查外观及尺寸；必要时验船师可核查工艺记录、检验记录，也可提出增加试验项目。

5.4 CCS 验船师对产品检验完成后，对合格产品签发产品证书或在工厂质量证明书上予以盖章签署。

- (1) 工厂质量证明书至少应包括验收依据（规范、标准、技术协议等）、炉/批号、各层品种牌号、规格、重量、数量、交货状态、化学成分、力学性能、产品标识情况说明等内容，并留有 CCS 验船师签署、盖章的位置。
- (2) 工厂质量证明书的格式需经 CCS 同意。

认可型式试验项目

表 4.3

试验项目	适用钢级,牌号	取样要求	试验要求	备注
化学成分	各层金属板	成品	按照各层金属要求进行	
拉伸试验	全厚度拉伸	头部和尾部 1/4 宽度 纵向和横向	R_{eH} 、 R_m 、 A_5 、 RA	
弯曲试验	全厚度拉伸	头部和尾部 1/4 宽度 纵向和横向	-	
冲击试验 (对应基层 钢板)	—	头部和尾部 1/4 宽度, 纵向和横向	试验温度℃	
	A,		A 级:常温	
	B,A32/36/40,		B/AH32/AH36 级:0	
	D,DH32/36/40,		D,DH32,DH36:-20	
	E,EH32/36/40,		E/EH32/EH36:-40	
	FH32/36/40, CCS 规范的其他材料		FH32/FH36:-60	按照 CCS 规范规定进行
显微组织	各层金属板及各层结合处	一端		
探伤	各层金属板生产透料前以及粘合后	各层金属板及整体复合板		
其他	晶间腐蚀试验	一端		复层金属为奥氏体不锈钢板时