



中国船级社

# 船舶焊接检验指南

变更通告

2017年10月版，第1次

生效日期：2018年1月1日

北京

## 第3章 焊工资格考试

### 第1节 一般规定

3.1.1.2 对全机械化和自动化焊接的焊接操作者埋弧自动焊焊工一般可应按本章第3节规定进行资格考试。

~~3.1.2.2 焊工在参加技能考试前应先通过基本知识考试。基本知识考试内容应与技能考试的焊接方法相适应，主要包括常用母材、焊接材料、焊接设备、焊接工艺、常见焊接缺陷与防止及焊接安全等基础知识。~~

~~3.12.23~~对已获认可的焊接工艺试验中从事试板焊接工作的焊工，可获得相应焊接条件(焊接方法、位置和材料等)下的焊工资格。但应事先得到 CCS 验船师同意。

第3节整节替换如下：

### 第3节 焊接操作者考试要求

#### 3.3.1 适用范围

3.3.1.1 本节要求适用于负责对全机械化和自动化焊接设备或系统进行参数设置和/或调节（不论是否实际操作）的焊接操作者。

3.3.1.2 本节中规定的试验要求和覆盖范围适用于钢和铝合金的船舶常用焊接方法。对于母材或焊接方法不同于本节规定者可参考使用。

3.3.1.3 对于只操作设备而不负责参数设置和/或调节者（如自动化焊接生产线中仅操作启动按钮者），如果具有相关焊接工作经历且产品焊缝符合质量要求，则不必考试。

#### 3.3.2 术语和定义

3.3.2.1 本节所用术语和定义如下：

(1) 自动化焊接：焊接过程中所有操作自动实施而无焊接操作者介入的焊接方法（即焊接过程中焊接参数不可由操作者手动调节。）

(2) 全机械化焊接：需要的焊接条件通过机械或电子方法提供但在焊接过程中可手工变动的焊接方法。

(3) 焊接设备：用于焊接的单独仪器，如焊接电源、送丝机构等。

(4) 焊接系统：用于焊接的全部设备，包括辅助装置如夹具、固定装置、机器人操纵臂、旋转装置。

#### 3.3.3 一般要求

3.3.3.1 焊接操作者应进行与考试用焊接设备或系统相关的基础知识考试。考试结果应提交 CCS。

3.3.3.2 焊接操作者的技能考试一般应采用本节规定的考试方法，但若成功完成焊接工艺认可试验的焊接操作者，也可视为通过了相应焊接条件的考试。

3.3.3.3 试件的焊接和试样的试验应由验船师见证。

3.3.3.4 当初次考试未通过时，复试与重新考试要求同《材料与焊接规范》第3篇第4章 4.1.5。

### 3.3.4 试件形式与尺寸

3.3.4.1 技能考试的试件形式包括板材对接焊、管子对接焊、板材角接焊，见《材料与焊接规范》第 3 篇第 4 章图 4.2.2.1，但板材对接焊和角接焊试件长度应不小于 500mm。

3.3.4.2 试件的具体厚度和接头型式(双面焊、单面焊、有无衬垫)和坡口尺寸(坡口角度、钝边、间隙)可由船厂/制造厂根据生产实际或焊接系统的要求来确定。

3.3.4.3 试件两端可安装材质、厚度与母材相似的引熄弧板。

### 3.3.5 试件制作

3.3.5.1 试件母材应符合 CCS《材料与焊接规范》第 1 篇的有关规定。使用的焊接材料应与母材的性能相匹配。

3.3.5.2 应根据 WPS (或 pWPS) 尽可能模拟生产条件进行焊接。

3.3.5.3 试件的装配、焊接参数的调节、坡口的清理等均应由应考者自行处理。

3.3.5.4 每一焊道应连续焊完，中间不必专门设置接头。

3.3.5.5 焊完后焊缝表面不得打磨或修补。

### 3.3.6 试验或检验

3.3.6.1 不同形式试件应按表 3.3.6.1 规定的项目进行检验和试验。

检验和试验项目

表 3.3.6.1

试件形式	试验或检验项目	数量
对接焊	1、目视检验 2、弯曲试验 <sup>①②</sup>	目检：全长 弯曲：正弯 2 个、反弯 2 个（当厚度<12mm） 或侧弯 4 个（当厚度≥12mm）
角接焊	1、目视检验 2、宏观断面 <sup>③</sup>	目检：全长 宏观：2 个

注：① 除钢材实芯焊丝或金属粉芯焊丝熔化极气体保护焊及铝合金焊接外，焊缝全长的射线检验或破断试验可替代弯曲试验。

② 对船用锅炉压力容器焊工为射线检测+弯曲试验。

③ 对填角焊，可以用破断试验替代 2 个宏观断面检验。

3.3.6.2 各种试验或检验项目的取样位置、试验方法和合格标准见《材料与焊接规范》第 3 篇第 4 章 4.2.4 中的相关要求。

### 3.3.7 证书及有效期

3.3.7.1 当焊接操作者通过资格考试后，由 CCS 颁发资格证书。各船厂/制造厂对证书的有效期和适用范围负责。

3.3.7.2 焊接操作者资格证书应包含下列内容：

(1) 母材、焊接方法、焊接设备或系统、焊接接头类型、焊接位置及其他主要参数的覆盖范围；

(2) 有效期满日期；

(3) 焊接操作者姓名、出生日期、身份证号及照片；

(4) 船厂/制造厂名称。

3.3.7.3 初次进行焊接操作者考试时，其资格有效期通常从所有试验通过后颁发证书的日期开始。

3.3.7.4 证书每隔 6 个月应由船厂/制造厂负责生产焊接质量的人员签字，证明该焊接操作者在证书适用范围内从事焊接工作，间断时间不超过 6 个月。

3.3.7.5 为了延续证书有效性，焊接操作者技能应由下列之一方法进行周期性验证：

- (1) 每 6 年进行技能考试，具体方法同 3.3.4~3.3.6，但若采用弯曲试验时，试样数量减半；
- (2) 每 3 年进行验证：对在 3 年有效期的最后 6 个月期间焊接操作者焊接的 2 条焊缝进行射线检验或超声波检验或破坏性试验并记录。该焊缝应重现初次考试条件（除板厚）。这些试验通过后可使焊接操作者资格延期 3 年。

3.3.7.6 经 CCS 核实符合上述条件后，在焊接操作者资格证书上签字确认其资格的延续。

### 3.3.8 焊接操作者资格覆盖范围

3.3.8.1 全机械化和自动化焊在船舶建造中常用的焊接方法分类和代号见表 3.3.8.1。焊接方法代号改变需重新考试。

焊接操作者考试焊接方法分类

表 3.3.8.1

代号	实际工作中的机械化自动化焊接方法	ISO 4063中数字代码
SAW	埋弧焊	12
GMAW	熔化极气体保护焊(含MIG、MAG、FCAW)	13
GTAW	钨极气体保护焊	141
GFW	重力焊	112
EGW	气电立焊	73
LBW	激光焊	52

3.3.8.2 焊接操作者考试通过后，母材的材质覆盖范围与焊工考试规定相同（详见《材料与焊接规范》第 3 篇第 4 章 4.3.4），但厚度和管径不限。

3.3.8.3 焊接位置的覆盖范围与焊工考试规定相同（详见《材料与焊接规范》第 3 篇第 4 章 4.3.7.1）。

3.3.8.4 接头形式及工艺的覆盖范围如下：

- (1) 对接焊考试合格后可覆盖角接焊，反之则不可；
- (2) 不带衬垫的单面焊可覆盖带衬垫的单面焊（双面焊可视为带衬垫），反之则不可；
- (3) 多道焊可覆盖单道焊，反之则不可；
- (4) 多丝焊可覆盖单丝焊，反之则不可。

3.3.8.5 对机械化焊接，下列因素变化时也应重新考试：

- (1) 由目视观察控制改为遥控，反之亦然；
- (2) 取消自动弧长控制系统；
- (3) 取消自动接头跟踪；
- (4) 取消可溶性嵌条。

3.3.8.6 对自动化焊接，下列因素变化时也应重新考试：

- (1) 带或不带电弧和/或接头传感器；
- (2) 改变焊接系统类型（包括改变机器人控制系统）。

3.3.8.7 对相同焊接方法，由自动化焊接改为机械化焊接时，焊接操作者应重新考试。

3.3.8.8 当上述焊接变量相同时，锅炉压力容器焊接操作者资格可覆盖船舶与海上设施焊接操作者资格。

新增附录 3B:

附录 3B 焊工资格证书示例<sup>①②</sup>

**WELDER'S QUALIFICATION CERTIFICATE**

**焊工资格证书**

<u>Welder's name:</u> 焊工姓名:_____	<u>Date of birth:</u> 出生日期_____	<u>Photograph</u> 照片
<u>Cert. No:</u> 证书号:_____	<u>Sex:</u> 性别:_____	
<u>Identification No.</u> 身份证号_____		
<u>WPS/pWPS No.</u> WPS/pWPS编号_____		
<u>Employer's name and address</u> 工厂名称和地址_____		
<u>Date of initial approval</u> 初次发证日期_____	<u>Product type</u> 产品类型_____	
<p><u>This is to certify that the welder has passed the qualification test [/and re-validation record audit] according to the rules of CCS, and is qualified to undertake welding operation specified in range of qualification of this certificate.</u></p> <p>此证书证明焊工根据本社规范通过了资格考试（/和重新生效记录审核），具有从事此证书规定范围内焊接工作的资格。</p>		
<u>Items</u> 项目	<u>Test piece</u> 试件	<u>Range of qualification</u> 适用范围
<u>Welding process</u> 焊接方法		
<u>Base metal</u> 母材		
<u>Filler metal type</u> 焊接材料类型		
<u>Plate /pipe wall thickness</u> 板/管壁厚度		
<u>pipe outside diameter</u> 管子外径		
<u>Type of welded joint</u> 焊接接头形式		
<u>Welding position</u> 焊接位置		
<u>Other details</u> 其他细节		

This certificate is issued at [place] , and valid until [DD/MM/YYYY] .  
发证地点: \_\_\_\_\_ , 有效期至: \_\_\_\_\_

Signature/seal of surveyor: \_\_\_\_\_ Issued on [DD/MM/YYYY] .  
验船师签名/盖章: \_\_\_\_\_ , 签发日期: \_\_\_\_\_

**RECORDS OF SUPERVISION BY EMPLOYER EVERY SIX MONTHS**

工厂每6个月考察记录

	<u>Report No. to be reviewed</u> 审核的报告号	<u>Date of report</u> 报告日期	<u>Signature of Employee</u> 单位签字	<u>Date of signature</u> 签字日期
1				
2				
3				
4				
5				
6				

**TEST RECORD**

试验记录

<u>Type of test</u> 试验形式	<u>Performed and accepted</u> 完成并通过	<u>Not required</u> 不要求
<u>Visual examination</u> 目视检验		
<u>Radiographic examination</u> 射线检验		
<u>Surface examination</u> 表面检验		
<u>Macro examination</u> 宏观检验		
<u>Fracture test</u> 破断试验		
<u>Bend test</u> 弯曲试验		
<u>Additional tests</u> 附加试验		

注：① 使用本焊工资格证书格式，按《材料与焊接规范》要求进行周期性验证（每3年重新考试或每2年进行验证）后均应重新发证。本证书格式适用于初次考试和周期性验证。

② 表格“试验记录”可作为证书的背页或作为分开文件。