



中华人民共和国船舶检验局

REGISTER OF SHIPPING OF
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

焊工考试规则

RULES FOR THE
QUALIFICATION OF WELDERS

1993

人民交通出版社



中华人民共和国船舶检验局

焊工考试规则

1993

中华人民共和国船舶检验局

船规字〔1993〕340号文公布

自1993年10月1日起施行

人民交通出版社

(京)新登字091号

中华人民共和国船舶检验局

焊工考试规则

1993

插图设计：陈 竞 正文设计：乔文平 责任校对：

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

北京市飞龙印刷厂印刷

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张：4.5 插页： 字数：121千

1993年6月 第1版

1993年6月 第1版 第1次印刷

印数：00001—35000 册 定价：6.00 元

ISBN 7-114-01591-7

U·01059

目 录

第一章 总则.....	(1)
1.1 适用范围.....	(1)
1.2 管理职责.....	(1)
第二章 焊工考试评定.....	(2)
2.1 考试委员会.....	(2)
2.2 焊工考试资格.....	(3)
2.3 考试内容和方法.....	(4)
2.4 考试用材料.....	(14)
2.5 试件和试样要求.....	(15)
2.6 试验与评定.....	(19)
2.7 复试与重新考试.....	(21)
2.8 证书的有效期限.....	(22)
2.9 证书和标志.....	(22)
第三章 水下焊工考试评定.....	(23)
3.1 考试委员会.....	(23)
3.2 考试资格及类别.....	(24)
3.3 考试内容和方法.....	(24)
3.4 试件和试样要求.....	(26)
3.5 试件的检验与评定.....	(29)
3.6 复试与重新考试.....	(30)
3.7 证书与有效期.....	(31)
附录一 焊工合格证书格式.....	(32)
附录二 焊工考试登记表.....	(41)
附录三 焊工考试汇总表.....	(43)

附录四	焊工考试现场记录表.....	(45)
附录五	定位焊焊工考试要求.....	(46)
附录六	标志	(47)
附录七	水下焊工合格证书格式.....	(48)
附录八	水下焊工考试登记表.....	(54)
附录九	水下焊工考试汇总表.....	(56)
附录十	水下焊工考试现场记录表.....	(58)

第一章 总 则

1.1 适用范围

1.1.1 本规则适用于下列焊接作业的焊工考试：

(1) 从事船舶和海上设施以及有关的机械、管系、锅炉与受压容器等产品的一般强度结构钢、高强度结构钢及其他材料(有色金属、不锈钢、低温钢等)的手工电弧焊、气体保护半自动焊、埋弧半自动焊和定位焊；

(2) 不超过60m水深的一般强度结构钢的湿法焊接或局部干法焊接(包括水下定位焊、水下手工电弧焊和水下气体保护半自动焊)。

1.1.2 凡按本规则考试合格，且持有有效的《焊工合格证书》或《水下焊工合格证书》的焊工，可从事证书中规定类别施焊。

1.2 管理职责

1.2.1 中华人民共和国船舶检验局(以下简称本局)是实施本规则的主管机关。

1.2.2 本规则1.1.1(1)所规定的焊工考试和《焊工合格证书》的颁发，由本局的直属检验机构，各省、自治区、直辖市的检验机构和渔业船舶检验机构(以下统称船舶检验机构)按本局规定的管理范围分别负责。

1.2.3 本规则1.1.1(2)所规定的水下焊工考试和《水下焊工合格证书》的颁发，由本局直属检验机构负责。

1.2.4 船舶和海上设施及有关产品的制造或修理单位(以

下简称工厂) 应责成专职机构或人员负责本单位或主管工程项目的焊工管理工作, 包括:

制订焊工管理办法;

参加焊工培训、考试的组织和现场考试的监督;

监督现场作业焊工按证书类别施焊;

建立焊工质量档案;

对不合格的焊工提出处理意见;

向船舶检验机构或焊工考试委员会提供其所需材料;

1.2.5 船舶检验机构有权检查了解工厂对焊工的管理情况:

凡没有管理制度或制度不健全的, 要令其限期解决, 并经常对现场施焊人员进行监督检查, 包括:

是否持有有效证书;

是否从事与证书规定类别相符的焊接;

焊接质量的检查, 必要时要求试验。

第二章 焊工考试评定

2.1 考试委员会

2.1.1 凡有条件的工厂应按本规则的规定成立焊工考试委员会, 负责焊工考试工作。

2.1.2 不具备成立焊工考试委员会条件的工厂, 经船舶检验机构同意, 可委托其他工厂焊工考试委员会代为考试, 也可由一个地区或几个工厂组成一个考试委员会。

2.1.3 考试委员会的职责:

(1) 审查焊工资格, 确定报考类别, 主持考试工作, 评定考试结果, 向船舶检验机构申报焊工考试合格及免试人员名单。

(2) 委派有资格的考场监考人员。检查考场焊接设备、仪表、夹具等为考试所必备的器械的完整和准确。统一规定焊缝尺。

寸和表面缺陷测定的标尺，做好现场焊工考试记录。

2.1.4 考试委员会应由下列人员组成：

- (1) 总工程师或总工艺师；
- (2) 焊接技术部门负责人；
- (3) 焊接工程技术人员；
- (4) 焊接质量管理人员；
- (5) 有经验的焊工；
- (6) 工厂有关部门代表；
- (7) 验船师。

2.1.5 焊工考试委员会的组成应报船舶检验机构(按本局规定的管理范围)审核批准。

2.1.6 对质量一贯不好，或发生重大质量事故的焊工，考试委员会有权作出如下处理：

- (1) 降低工作类别；
- (2) 申报发证机关批准撤销证书。

2.2 焊工考试资格

2.2.1 年满18周岁及以上具备下列条件之一者，经考试委员会审查同意，方可参加考试：

- (1) 持有技校焊接专业毕业证书，现从事焊接工作者；
- (2) 能独立担任焊接工作，具有熟练操作技能，现仍从事焊接工作者；
- (3) 经过基本知识和操作技能培训的学徒工。

2.2.2 从事定位焊工作的人员，经培训后，具有一定操作技能者，可参加定位焊工考试。

2.2.3 焊工可根据自己从事的实际工作范围及操作熟练程度，申请本规则中相应类别的考试。

2.2.4 报考者一般应逐级考试，特殊情况，经考试委员会审查同意，根据自己从事的实际工作范围及操作熟练程度，申请本规则2.3.14中相应类别的考试。

2.2.5 一般连续工作满二年，可申请高一类别的升级考试，考试合格者，发给高一类别证书。

2.3 考试内容和方法

2.3.1 考试内容分基本知识和操作技能两种。

2.3.2 焊工应先进行基本知识考试，在取得基本知识考试合格后，才能参加操作技能考试。

2.3.3 基本知识考试范围如下：

(1) 船舶或海上设施焊接的特点；

(2) 常用电弧焊设备及工具的使用与保养；

(3) 金属材料基本知识；

(4) 电弧焊的焊接工艺与操作技术；

(5) 船舶、压力容器和海上设施结构用钢的基本知识和焊接特点；

(6) 焊接材料（焊条、焊丝、焊剂和保护气体等）的合理使用与保管；

(7) 焊接应力与变形及其影响因素，减少焊接变形的的方法；

(8) 焊接缺陷的种类及其产生的原因和危害；焊接缺陷的检查和消除的方法；

(9) 焊接安全知识；

(10) 船体焊缝代号及其标注方法。

2.3.4 除非母材另有要求，试件在焊接前后，均不得作任何处理（包括热处理、锤击、预热等）。

2.3.5 焊接电源，可用直流，也可用交流。

2.3.6 试件焊接过程中，各种焊接的焊接方向应始终保持一致，不得变更，其中立焊的焊接方向应由下向上施焊。

2.3.7 考试用的焊条直径，除定位焊规定用 $\phi 3.2\text{mm}$ 外，其他按工艺试验要求选用或按常规选用。

2.3.8 试件坡口两端，一律不得安装引弧板。

2.3.9 试件在焊接前，应在试件上打上焊工代号钢印和焊

接位置记号。水平固定和 45° 固定的管子应仿照时钟位置打上焊接位置的钟点记号。

2.3.10 试件一经施焊，不得任意更换和改变焊接位置。

2.3.11 焊缝表面一律不许打磨、修补。

2.3.12 考试全过程应在考试委员会人员在场监督下完成，焊工必须遵守本规则以及考试的有关规定。

2.3.13 自动焊工或半自动焊工若从事手工电弧焊操作，应按手工电弧焊工要求进行考试。

2.3.14 焊工考试分类及科目与试验项目，见表2.3.14(1)、表2.3.14(2)、表2.3.14(3)。

2.3.15 按表2.3.14(1)、表2.3.14(2)、表2.3.14(3)进行考试的合格焊工，其适用的工作范围可作相互替代，替代范围如下：

(1) 表2.3.14(2)中的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类焊工，可替代表2.3.14(1)和表2.3.14(3)Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类相应厚度和科目所规定的适用工作范围。

(2) 表2.3.14(3)中的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类焊工，可替代表2.3.14(1)Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类相应厚度和科目所规定的适用工作范围。

(3) 表2.3.14(1)中的Ⅱ_p和Ⅲ_p的焊工，可替代表2.3.14(3)中的Ⅰ_p所规定的适用工作范围。

(4) 表2.3.14(2)中的Ⅰ_p、Ⅱ_p、Ⅲ_p各类别的焊工，在相应的壁厚和科目条件下，可替代表2.3.14(1)中的Ⅰ_p、Ⅱ_p、Ⅲ_p及表2.3.14(3)中的Ⅰ_p、Ⅱ_p所规定的适用工作范围。

(5) 表2.3.14(3)中的Ⅰ_p的焊工，可替代表2.3.14(1)Ⅰ_p中相应壁厚所规定的适用工作范围；表2.3.14(3)中的Ⅱ_p焊工，可替代表2.3.14(1)中的Ⅰ_p、Ⅱ_p、Ⅲ_p所有类别规定的适用工作范围。

(6) 表2.3.14(3)中的Ⅲ_p焊工，可替代表2.3.14(1)和表2.3.14(2)中所有类别规定的适用工作范围。

2.3.16 管子考试合格可免去相同类别试板的考试。

2.3.17 经高强度钢试件考试合格，即认为同时具有一般强度钢焊接之技能。

2.3.18 经使用碱性焊条考试合格，即认为同时具有酸性焊条焊接之技能。

2.3.19 经不带垫板考试合格，则可焊接带垫板之焊件。

2.3.20 定位焊工操作技能考试要求，见附录五。

2.3.21 从事管板焊接的焊工，其考试内容及评定要求见图

2.3.21 (1)、(2)。

船舶焊工考试分类及科目与试验项目表

表2.3.14(1)

试件 型式	类 别	考试科 目代号	试件厚度 (壁厚) t 管径 Φ (mm)	试验项目及数量				适 用 工 作 范 围
				正弯	反弯	侧弯	弯曲 角度	
试 板	I	F	$t = 4 \sim 5$	1	1		90°	厚度 $\leq 10\text{mm}$ 平焊的一般板结构
			$t = 8 \sim 10$	1	1		180°	厚度 $8 \sim 20\text{mm}$ 平焊的一般板结构
			$t \geq 20$			2	180°	厚度 10mm 以上平焊的一般板结构
对 接	II	F、V	$t = 4 \sim 5$	各 1	各 1		90°	厚度 $\leq 10\text{mm}$ 平、立、横焊的主要板结构
		V、H	$t = 8 \sim 10$	各 1	各 1		180°	厚度 $8 \sim 20\text{mm}$ 平、立、横焊的主要板结构
			$t \geq 20$			各 2	180°	厚度 10mm 以上平、立、横焊的主要板结构
接	III	V、O	$t = 4 \sim 5$	各 1	各 1		90°	厚度 10mm 以下全位置焊的重要板结构
		V、O	$t = 8 \sim 10$	各 1	各 1		180°	厚度 $8 \sim 20\text{mm}$ 全位置焊的重要板结构
		V、H	$t \geq 20$			各 2	180°	厚度 10mm 以上全位置焊的重要板结构
		O	$t = 8 \sim 10$	各 1	各 1		180°	厚度 10mm 以上全位置焊的重要板结构

续上表

试件 型式	类 别	考试科 目代号	试件厚度 (壁厚) t 管径 ϕ (mm)	试验项目及数量				适用工作范围
				正弯	反弯	侧弯	弯曲 角度	
管子对接	I _p	I G	$\phi < 150$ ($t = 4 \sim 5$)	1	1		90°	壁厚 $\leq 8\text{mm}$ 的管子水平滚动焊的一般结构
	I _p	2G或 5G	$\phi \geq 150$ ($t = 8 \sim 10$)	2G为1 5G为2	2G为1 5G为2		180°	壁厚 $8 \sim 20\text{mm}$ 的管子相应定位位置焊的主要结构
	III _p	6G或 2G+5G	$\phi \geq 150$ ($t = 8 \sim 10$)	2	2	6G4	180°	壁厚 $8 \sim 20\text{mm}$ 的管子全位置焊的重要结构
			$\phi \geq 150$ $t \geq 15$			2G 5G 2		壁厚 10mm 以上的管子全位置焊的重要结构

注：①考试科目代号：

试板对接——F为平焊，V为立焊，H为横焊，O为仰焊。

管子对接——1G为管子水平滚动焊，2G为管子垂直固定焊，5G为管子水平固定焊，6G为管子倾斜45°固定焊。

②管子对接不许带有任何垫环。

③4~5mm的试板对接可按产品工艺要求带垫板或不带垫板，其余试板对接均可带垫板。

④试板对接时，可采用反变形措施，也可采取强制固定措施。焊后试板角变形不得大于5°。

表2.3.14(2)

船用锅炉及受压容器焊工考试分类及科目与试验项目表

试件 型式	类 别	考试科目 代 号	试件厚度 (壁厚) t 管径 ϕ (mm)	试验项目及数量				适用范围
				射线 透视	冷 弯 180°		侧弯	
					正弯	反弯		
试 板 对 接	I	F	$t = 4 \sim 5$	要	1	1	或 2	厚度 $\leq 2t$ 的平焊板结构
			$t = 16$	要			2	厚度 10mm 以上的平焊板结构
	II	F、V	$t = 4 \sim 5$	要	各 1	各 1	或各 2	厚度 $\leq 2t$ 的平、立焊板结构
			$t = 16$	要			各 2	厚度 10mm 以上的平、立焊板结构
	III	H、V、O	$t = 4 \sim 5$	要	各 1	各 1	或各 2	厚度 $\leq 2t$ 全位置焊的板结构
			$t = 16$	要			各 2	厚度 10mm 以上全位置焊的板结构
管 子 对 接	I _a	1G	$\phi \leq 60$ ($t = 3 \sim 6$)	要	1	1		壁厚 $\leq 2t$ 管径 $\leq 76\text{mm}$ 的管子滚动平焊的结构
			$\phi \geq 100$	要	1	1	或 2	壁厚 $\leq 2t$ 管径 $> 76\text{mm}$ 当 $t \geq 19\text{mm}$ 时, 壁厚不限 的管子滚动平焊的结构
	I _b	2G或5G	$\phi \leq 60 (t = 3 \sim 6)$	要	2G为1 5G为2	2G为1 5G为2		壁厚 $\leq 2t$ 管径 $\leq 76\text{mm}$ 的管子相应固定位置焊的主要结构
			$\phi \geq 100$	要	2G为1 5G为2	2G为1 5G为2	2G为2 或 5G为4	壁厚 $\leq 2t$ 管径 $> 76\text{mm}$ 当 $t \geq 19\text{mm}$ 时, 壁厚不限 的管子相应固定位置焊的主要结构
				要				
				要				

试件 型式	类 别	考试科目 代 号	试件厚度 (壁厚) t 管径 ϕ (mm)	试验项目及数量					适 用 工 作 范 围
				射线 透视	冷 弯 180°				
					正弯	反弯			
管子对接	Ⅲ。	2G+5G 或6G	$\phi \leq 60 (t = 3 \sim 6)$	要	各 2 (2G为1)	各 2 (2G为1)		壁厚 $\leq 2t$ 管径 $\leq 76\text{mm}$	的管子全位置焊的重要结构
			$\phi \geq 100$	要	各 2 (2G为1)	各 2 (2G为1)	或各 4 (2G为2)	壁厚 $\leq 2t$ 管径 $> 76\text{mm}$ 当 $t \geq 19\text{mm}$ 时,壁厚不限	的管子全位置焊的重要结构

注: ①考试科目代号见表2.3.14(1)船舶焊工考试分类及科目与试验项目表的注1。

②所有试件不得带有衬垫, 必须单面焊接。

③试件必须在考试位置点焊固定, 只允许采取反变形措施, 不得强制固定, 焊后角变形不得超过3°。

④如产品工艺要求氩弧焊打底时, 则管子考试亦允许采用氩弧焊打底, 但不得有未焊透存在。

⑤试件在施焊过程中, 对每道焊缝均不得修补。

⑥当试板厚度(壁厚) $t > 10\text{mm}$ 时, 应采用侧弯代替所要求的正弯和反弯。

⑦弯曲角度仅适用于碳钢和碳锰钢, 其他钢种的弯曲角度可按本局核定的有关标准进行考核。

⑧以事管板焊接的焊工, 需进行管板垂直固定或管板水平固定焊接的考核, 详见图2.3.21管板焊接的规定。

⑨评定标准按照GB3323-87《钢焊缝射线探伤标准》规定进行, 检查结果气孔不应低于一级, 其他缺陷不得低于二级。

海上设施焊工考试分类及科目与试验项目表

表2.3.14(3)

试件 型式	类 别	考试科 目代号	试件厚度 (壁厚) t 管径 ϕ (mm)	试验项目及数量				适 用 工 作 范 围
				正弯	反弯	侧弯	弯曲 角度	
试 板 对 接	I	F	$t = 8 \sim 10$	1	1		180°	厚度8~20mm平焊的一般板结构
			$t \geq 20$			2		厚度10mm以上的平焊一般板结构
	II	V	$t = 8 \sim 10$	1	1		180°	厚度8~20mm的平、立焊的主要板结构
			$t \geq 20$			2		厚度8mm以上的平、立焊的主要板结构
	III	V、H O	$t \geq 20$			各 2		8mm以上的全位置焊接的重要板结构
管 子 对 接	I _p	1G	$\phi \geq 150$ ($t = 8 \sim 10$)	1	1		180°	厚度 $\leq 2t$ 的管子水平滚动焊的一般结构
			$\phi \geq 150$ ($t \geq 10$)			5G、6G各 4, 2G为2	180°	厚度 $\leq 2t$ 的管子对接的全位置焊主要结构 当 $t > 20$ mm时厚度10mm以上的主要结构
	III _p	6GR	$\phi \geq 200$ ($t_1 \geq 13$) ($t_2 \geq 18$) ($t_2 - t_1 \geq 5$)			4	180°	厚度不限的T、K、Y型节点及其他管结 构的全位置焊接的所有结构

注：①6GR为带有限制环的管子倾斜 45° 固定焊，其管子的轴线与水平面成 45° 倾角，位置固定不许变动，限制环的外径比厚壁管外径至少大300mm，且安装在厚壁管的外缘，距两管接缝及厚壁管端面的距离不大于13mm，见图2.5.1(3)所示尺寸。

②其他科目代号见表2.3.14(1)的注①。

③限制环的位置在整个考试过程中不许移动。

④管子整个圆周焊完第一道后，应进行根部熔合情况检查，不允许有任何裂纹、未熔合、未焊透及背部超过3mm的焊瘤缺陷。

⑤试板和管子对接不许带任何衬垫。

⑥若有厚度小于8mm的一般结构的焊接，可按船舶焊工考试要求进行。