

中华人民共和国电力工业部

焊工技术考核规程

DLJ 61-81

水利电力出版社

中华人民共和国电力工业部

焊工技术考核规程

DLJ 61-81

水利电力出版社

中华人民共和国电力工业部

焊工技术考核规程

DLJ 61-81

(根据电力工业出版社1981年版本重印)

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 7/8印张 17千字 1插页

1981年7月第一版

1984年3月新一版 1984年3月北京第一次印刷

印数000001—100000册 定价 0.16 元

书号 15143·5360

中华人民共和国电力工业部

关于颁发《焊工技术考核规程》的通知

(81)电火字第 2 号

一九五七年，前电力工业部颁发了《电焊工与气焊工考试规程（试行本）》，二十多年来一直未做过修改，已不能适应当前电力生产和建设中焊工考试工作的需要。为此，我部电力建设总局组织有关单位对原规程进行了修订。修订后，定名为《焊工技术考核规程》，现颁发执行，原规程废止。希各单位在执行过程中注意总结经验，发现问题请随时告电力建设总局。

一九八一年一月二十七日

目 录

第一章	总则	1
第二章	考核委员会	2
第三章	考核的内容和方法	3
第四章	检验项目、数量及试样规格	8
第五章	考核的质量标准	13
第六章	补考的规定	16
附录一	焊工合格证	
附录二	焊工技术考核登记表	
附录三	焊接工程质量统计表	

第一章 总 则

第 1 条 本规程适用于从事电力工业火力发电机组钢结构、容器、管道焊接的焊工技术考核。

焊接种类仅包括手工电弧焊、手工钨极氩弧焊和气焊。对其它焊接种类，如电阻焊、埋弧自动焊、气电焊等可参考本规程及有关专业标准制定考核内容。

第 2 条 凡担任下述各项部件焊接的焊工，在正式施焊前必须经技术考核合格：

1. 承重钢结构：锅炉钢架(主立柱、主横梁)、起重设备结构、主厂房屋架。

2. 锅炉受热面管子。

3. 工作压力 > 1 公斤/平方厘米和温度 $> 120^{\circ}\text{C}$ 的汽水容器及管道。

4. 贮存易燃、易爆介质（液体、气体）的容器及其输送管道。

第 3 条 凡经专门焊接技术培训或焊接专业工龄一年以上的焊工，均可申请参加技术考核。

第 4 条 对经过技术考核合格并担任过第 2 条规定部件焊接的焊工，如中断某部件焊接 6 至 12 个月再次焊接该项部件时，也应先做练习，经折断面检查合格后，方可参加该项焊接工作。

第 5 条 具有合格证书的焊工，每两年应重新考核一次。连续工作的焊工，其质量一直稳定（透视一次合格率在

95%以上；水压试验焊口没有漏泄等），可不进行重新考核，但须进行免试签证。

第二章 考 核 委 员 会

第 6 条 企业应组织焊工技术考核委员会，并报请上级主管部门批准。考核委员会由下列人员组成：

1. 总工程师或企业技术负责人；
2. 焊接技术负责人；
3. 有经验的焊接技术人员和焊工；
4. 技术监察部门的代表；
5. 教育部门的代表。

焊工技术考核委员会的主任委员由总工程师或企业技术负责人担任；由焊接技术负责人主持日常工作。

凡没有条件成立考核委员会的企业，可由上级主管部门指定单位负责考核。

第 7 条 考核委员会的职责是：

1. 审定考核计划和预算；
2. 审查焊工资格；
3. 确定考核内容；
4. 监督考核工作；
5. 评定考核成绩；
6. 颁发焊工合格证书及代号钢印，审定和办理具有合格证书的焊工免试签证；
7. 吊销焊工合格证书。

第三章 考核的内容和方法

第 8 条 焊工技术考核包括两方面：理论知识考核和操作技术考核。理论知识考核的目的是考查焊工是否具有工作所必须的基础理论和安全防护知识；操作技术考核的目的是考查焊工操作技术水平和熟练程度。

焊工必须先经理论知识考核合格后，方准参加操作技术考核。

第 9 条 理论知识考核的内容包括：

1. 金属材料的基础知识；
2. 焊接材料（焊条、焊丝和气体等）及其使用方面的基础知识；
3. 焊接工艺（方法特点、规范参数、预热、层间温度和焊后热处理等）的基础知识和专业知识；
4. 焊接缺陷的产生原因、危害、预防方法、控制标准、处理措施的知识；
5. 焊接接头性能及其影响因素的基础知识；
6. 焊接应力和变形的产生原因、防止方法的基础知识；
7. 焊接设备和测量仪表的种类、使用、维护的基础知识；
8. 焊接对象的特点和工况、接头型式、焊缝代号、图纸识别等方面的基础知识；
9. 焊接安全技术方面的基础知识。

第 10 条 操作技术考核的内容包括：板材、管材及管板三种。一般只进行板材和管材的考核，先经板材平焊考核

合格后再进行管材考核。如需进行管板焊接工作，还应增加管板考核。

第 11 条 操作技术考核所用的材料、焊接种类、焊缝型式、基本工艺、焊接位置等均应与实际担任的焊接工作相类同。

注 手工电弧焊时应按酸性、碱性焊条分别进行考核，且不能互相代替。

第 12 条 操作技术考核常用钢材分类、分级的规定见表 3-1。

表 3-1 钢 材 的 分 类 和 分 级

分 类		分 级		
代号	类 别	I	II	III
A	低碳钢及普通低合金钢	低碳钢（含碳量 0.25 %），如：20；ZG25等	普通低合金钢（屈服强度35公斤/毫米 ² 以下）如：15MnV等	—
B	热强钢及合金结构钢	珠光体钢如： 12CrMo；15CrMo； 12Cr1MoV； ZG20CrMo； ZG20CrMoV； ZG15Cr1Mo1V	贝氏体钢如： 10CrSiMoV7； 10CrMo910； 12Cr3MoVSiTiB； 12Cr2MoWVB	马氏体钢如： Cr5Mo； X12CrMo91； X20CrMoWV121； X20CrMoV121
C	奥氏体不锈钢	18-8型如： 1Cr18Ni9Ti	25-20型如： 1Cr25Ni20	—

按钢材类别、级别进行考核的细则规定如下：

1. 对初次参加操作技术考核的焊工，应按钢材类别和级别先易后难循序渐进的原则进行考核。

2. 凡从事管材焊接的焊工，必须先经A类I级考核合格后，再进行其它类别、级别的考核。

3. 对已取得合格证的焊工，如需担任几种类别和级别钢

材的焊接工作时, 凡经 B 类考核合格者, 可免去 A 类考核; 经 III 级考核合格者, 可免去 II、I 级考核; 经 II 级考核合格者, 可免去 I 级考核。C 类钢应单独进行考核。

4. 对于从事异类钢焊接的焊工, 应按钢材类别或级别高侧进行考核。

第 13 条 考核用的钢材规格见表 3-2。

表 3-2 考 核 用 钢 材 规 格

类 型	分 类	管 径 (毫米)	厚 度 (毫米)	适用范围 (毫米)
板 材	—	—	12~16	厚度 ≥ 38
管 材	①	≤ 60	≤ 6	管径 ≤ 60
	②	76~159	≤ 16	管径 76~159
	③	≥ 159	≥ 20	管径 ≥ 159

注 (1) 对于厚度 ≥ 38 毫米的板材, 应按有关规定进行考核。

(2) 管材规格中, 经 ③ 类或 ① 类考核合格者可代替 ② 类, 其它不能互相替代。

第 14 条 板材一般按平焊、横焊、立焊、仰焊四种焊接位置进行考核, 已经横焊、仰焊考核合格者, 可免去平焊、立焊考核; 管材一般按横焊(垂直固定)、吊焊(水平固定)两种焊接位置进行考核。

对于从事管材斜焊位置和板材、管板角接焊缝焊接的焊工, 还应进行相应焊接位置的考核。

第 15 条 考核用的试件规定如下:

1. 试件尺寸及数量见图 3-1、表 3-3。
2. 考核用试件的对口尺寸见表 3-4。

第 16 条 操作技术考核必须遵循下列规定:

1. 考核过程中必须有考核委员会成员监考。

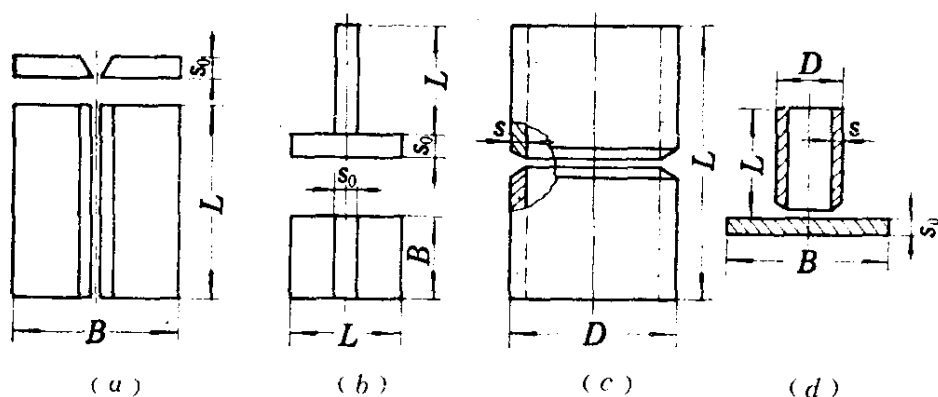


图 3-1 各类试件图

(a) 板材对接; (b) 板材角接; (c) 管材对接; (d) 管板
 L —试件长度; B —试件宽度; D —管径; s —管壁厚度; s_0 —钢板厚度

表 3-3 试件尺寸及数量

类 型		试 件 尺 寸 (毫 米)					试 件 数 量 (件)	
试件类型	焊缝型式	长度 L	宽度 B	直径 D	壁厚 s	板厚 s_0	焊 接 位 置	数量
板材	对接 角接	350	250	—	—	12~16	平焊、横焊、立焊、仰焊	各 1
		140	80	—	—	12~16	平焊、立焊、仰焊	各 1
管材	对接	$\geq 5D$	—	≤ 60	≤ 6	—	横焊、吊焊	各 2
		且 ≥ 200	—	≤ 159	≤ 16	—	横焊、吊焊	各 1
		≥ 200	—	≤ 159	20	—	横焊、吊焊	各 1
管板	角接	$\geq 2D$	$\geq 3D$ 且 ≥ 100	≤ 60	≤ 16	12~16	45° 斜仰焊	1

注 管板角接 45° 斜仰焊, 可代替角接所有焊接位置。

2. 被考焊工应独立进行各项考核, 他人不得在旁指导。
3. 考核试件一经施焊, 不得任意更换或变动焊位。
4. 焊接完毕的试件, 不得进行表面或根部的修补。
5. 试件焊接完毕后须将焊渣、飞溅等物清除干净, 并按规定在试件打上焊工钢印代号及焊接位置记号。

第 17 条 焊接直径 ≤ 60 毫米的管材时, 应在管子两侧设置障碍物, 障碍物与管子表面的距离不得大于 30 毫米, 如图 3-2。

表 3-4

对 口 尺 寸

坡口形状	对 口 图	焊 接 种 类	厚度 s (毫米)	对 口 尺 寸					适用范围		
				a	β	c (毫米)	P (毫米)	R (毫米)		Z (毫米)	
V 形		气 焊	6	30~45	—	1~3	0.5~1.5	—	—	管 材	
		手工电弧焊	16	30~35	—	1~3	0.5~2	—	—	—	板材及管材
		手工钨极氩弧焊	6	30~35	—	0~3	0.5~3	—	—	—	管 材
双 V 形		手工电弧焊	16	30~35	10~15	3~5	1~2	5	—	管 材	
		氩弧焊打底	16	30~45	10~15	0~3	0.5~3	3~5	—	—	管 材
U 形		手工电弧焊	50	10~15	—	3~5	1~2	4~6	—	管 材	
		氩弧焊打底	50	10~15	—	0~3	1.5~3	4~6	2	—	管 材
管 座		手工电弧焊		45~60	—	2~3	—	—	—	管 板 (ϕ_{max} 133)	

注 16毫米厚板材试样可采用双 V 形坡口。

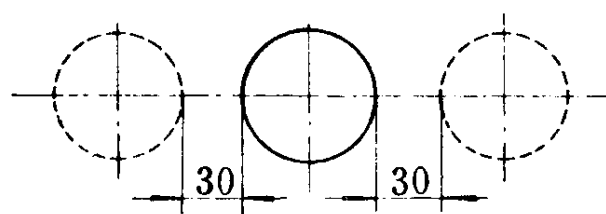


图 3 2 障碍物设置距离

第四章 检验项目、数量及试样规格

第 18 条 检验项目及数量的规定见表 4 1。

第 19 条 试件先经外观检查合格后，送交试验部门进行其它项目的试验，并发给各项检验项目的试验报告。

第 20 条 试件经外观和无损探伤检查合格后，做试样的切取。如用气割法切取试样毛坯时，每侧应留有不少于 5 毫米的加工余量。

试样的切取部位和规格规定如下：

1. 试样的切取部位

(1) 板件试样的切取部位见图 4 1。

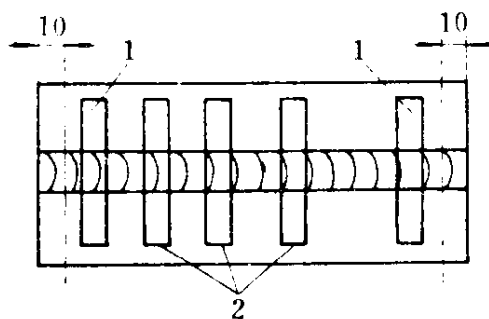


图 4 1 板件试样切取部位示意图

1—面弯试样； 2—断口试样

表 4-1

操作技术考核试件的检验项目及数量

试 件 类 别			焊 缝 型 式	焊 接 位 置	检 验 项 目									
类 型	类 别	工 作 参 数			外观 检查 (件)	无损 探伤 (件)	断口 检查 (片)	金相分析 (片)		冷弯试验 (片)		冲击 试验 (片)		
								宏观	微观	面弯	根弯			
板 件	承重钢 结构	—	对 接	平焊	1	1	3	—	—	1	1	—		
				横焊	1	1	3	—	—	1	1	—		
				立焊	1	1	3	—	—	1	1	—		
				仰焊	1	1	3	—	—	1	1	—		
			角 接	平焊	1	—	1件	—	—	—	—	—		
				立焊	1	—	1件	—	—	—	—	—		
管 件	锅炉受 热面管 子	$P \leq 39$ 公斤/厘米 ²	对	横焊	2	2	1件	—	—	1	1	—		
				吊焊	2	2	1件	—	—	1	1	—		
				15°斜焊	2	2	1件	—	—	1	1	—		
		$P \leq 39$ 公斤/厘米 ²		横焊	2	2	1件	1	B III、 C类钢 做一片	1	1	—		
				吊焊	2	2	1件	1		1	1	—		
				15°斜焊	2	2	1件	1		1	1	—		
	汽水管 道	$P \leq 60$ 公斤 /厘米 ² 或 $T \leq 450^\circ\text{C}$		横焊	1	1	1	—	—	1	1	壁厚 12毫米 的B、 C类钢 做三片		
				吊焊	1	1	1	—	—	1	1			
				横焊	1	1	1	1	B III、 C类钢 做一片	1	1			
		吊焊		1	1	1	1	1		1				
		输送易 燃、易 爆性介 质的管 道		$P \leq 25$ 公斤/厘米 ²	横焊	1	1	2		—	—		1	1
					吊焊	1	1	2	—	—	1		1	—
	横焊				1	1	2	1	—	1	1	—		
	管 板			各 类 管 座	—	角 接	15°斜 仰焊	1	—	3	3	与管件 相类同	—	—

注 (1) 锅炉受热面管子的压力系指锅炉出口的额定工作压力。

(2) 对于钢板卷制的容器，其考核及检验项目与板件相同；对于无缝钢管制造的容器，其考核及检验项目与管件相同。

(3) 需做热处理的试件，应于热处理后进行检验。热处理方式及规范应与正式工程相同。

(4) 表内断口检查栏内凡注有“件”者，系指整个焊口进行检查。

(2) 管件试样的切取部位：吊焊位置见图 4-2；横焊位置不作规定。

(3) 管板试样的切取部位见图 4-3。

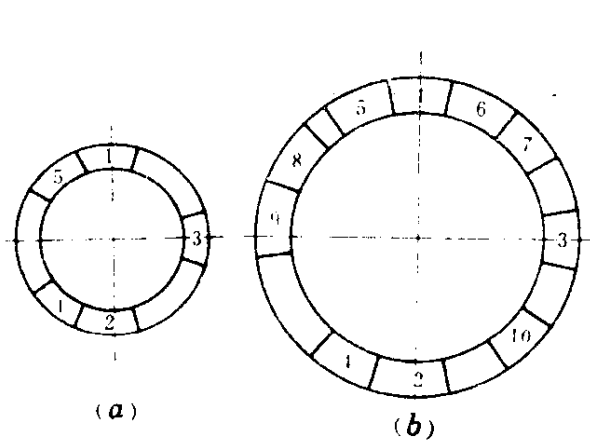


图 4-2 管件试样切取部位示意图

(a) 管径 60 毫米；(b) 管径 60 毫米
1—面弯试样；2—根弯试样；3、1、6、8—断口检查试样；5—金相试样；7、9、10—冲击试样

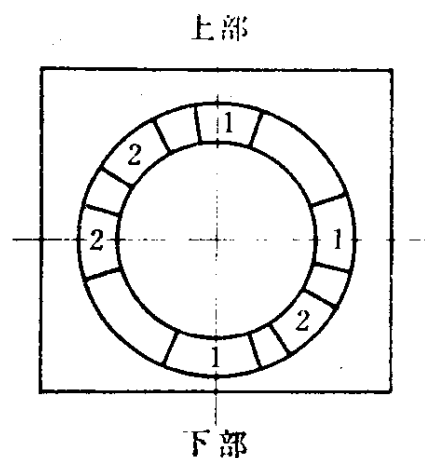


图 4-3 管板试样切取部位示意图

1—金相试样；2—断口检查试样

2. 试样加工规格

(1) 断口检查试样规格见图 4-4。

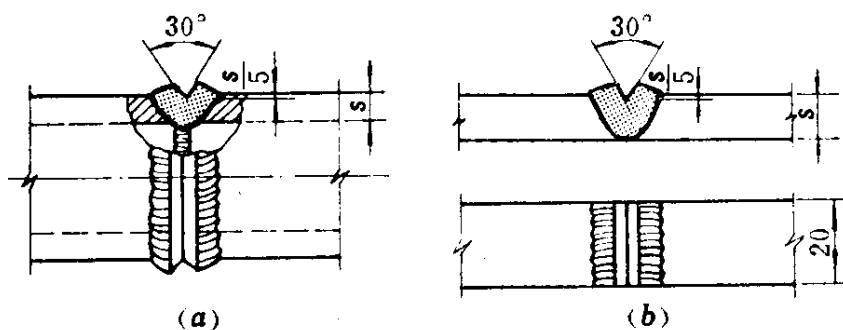


图 4-4 断口检查试样示意图

(a) 直径 60 毫米管件；(b) 板件及直径 60 毫米管件
 s —厚度

(2) 金相分析试样规格见图4-5。

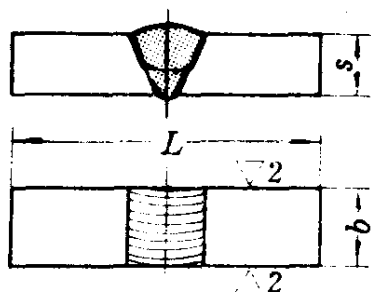


图 4 5 金相试样示意图

s —管壁厚度； b —试样宽度（10~20毫米）；
 L —试样长度（包括焊缝、热影响区和基本金属）

(3) 冲击试验试样规格见图4-6。

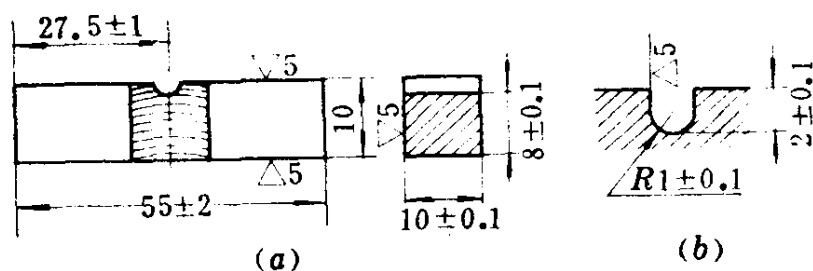


图 4 6 冲击试验试样示意图

(a) 试样规格；(b) 槽口大样图（槽口开在焊缝侧面中心线上）

(4) 冷弯试验试样规格见图4-7及表4-2。

注 允许采用机械方法对试样进行加工，受拉面加工到管（板）表皮为止；受压面加工掉母材厚度的15%，但不得大于3毫米。

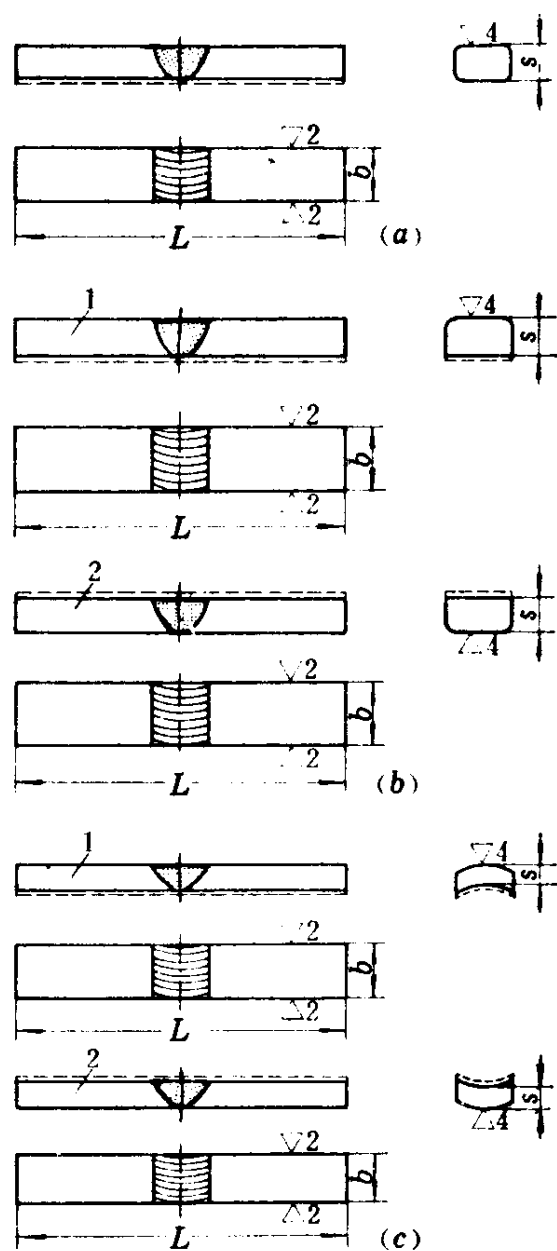


图 4-7 冷弯试验试样图

(a) 板件试样; (b) 厚壁管件试样; (c) 薄壁管件试样

1—面弯试样; 2—根弯试样