

2022 年全区住房城乡建设行业 职业技能竞赛技术文件

焊 工

全区住房城乡建设行业职业技能竞赛组委会

2022 年 9 月

目 录

一、竞赛技术文件制定依据·····	(1)
二、竞赛内容、方式和成绩计算·····	(1)
三、命题原则·····	(2)
四、试题范围、类型及其他·····	(3)
五、竞赛场地设施与材料准备·····	(11)
六、竞赛规则·····	(13)
七、技能操作比赛内容·····	(15)
八、其他·····	(18)

一、竞赛技术文件制定依据

本项竞赛技术文件按照《自治区住房城乡建设厅 自治区人力资源社会保障厅 自治区总工会关于举办 2022 年全区住房城乡建设行业职业技能竞赛的通知》（桂建工〔2022〕2号）要求，及住建部颁发的《建筑行业职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》等文件要求而制定。

二、竞赛内容、方式和成绩计算

（一）竞赛内容

本项竞赛设理论知识考试和操作技能比赛两个部分。

1、理论知识考试：赛题实行百分制，分为判断题、单项选择题、多项选择题。比赛采用闭卷笔答方式，在考试卷上答题，比赛时间为 60 分钟。

2、技能操作比赛共三个项目：

项目 1：管，水平固定加障碍；

项目 2：板，仰位板；

项目 3：管，45° 固定。

（二）竞赛形式

1、理论知识竞赛：参赛选手单人凭本人身份证和参赛证进入考场，按规定答题，其他任何资料和电子产品禁止带入考场，否则成绩无效。

2、操作技能竞赛：采取单人竞赛形式，不设辅助工，选手独立完成规定的竞赛内容。

（三）成绩计算

1、理论知识考试、技能操作满分均为 100 分制，按照权重计

算总成绩。理论考试为闭卷考试，成绩占总成绩的 30%，操作技能比赛成绩占总成绩的 70%。

2、每个单项实际操作成绩满分为 100 分，实际三项操作总分共 300 分，在总成绩权重占 70%，详见表 1。

表 1 实际操作竞赛项目配分表

项 目		外观检查	射线探伤	单项总分	总分数
1	Φ60 管对接 5G 加障碍 GTAW+SMAW	50 分	50 分	100 分	300 分
2	板材对接 4G	50 分	50 分	100 分	
3	Φ133 管对接 6G FCAW	50 分	50 分	100 分	

3、延长实际操作时间扣分规定，详见表 2。

表 2 实际操作延时扣分表

名 称	竞赛规定时间 (分钟)	选手完成时间 (t, 分钟)	评 分
焊 工	210	$210 < t \leq 215$	总分扣 10 分
		$215 < t \leq 220$	总分扣 20 分
		> 220	立即停止工作，总分扣 30 分

三、命题原则

参考“《全国中等职业技术学校机械通用教材》(焊工工艺与技能训练, 第二版; 书号: ISBN978-7-5167-1041-8)、《职业技能鉴定指导》(劳动和社会保障部教材办公室组织编写——焊工高级工; 书号: ISBN7-5054-4026-9/TH·336)、《职业技能培训鉴定教材》(焊工技师、高级技师, 书号: ISBN 978-7-5045-9120-3)”, 适当吸收世界技能大赛相关技术要求编制, 含项目技术描述、试

题与评判标准、场地设施设备安排、健康安全要求等内容。命题注重基本技能的表现能力，体现现代技术，紧密联系生产实际，考核本职业岗位操作者的综合能力，并对以全区建筑业一线操作人员技能水平的提高起到示范指导作用。未尽事宜，将在补充通知或赛前项目技术说明时予以说明。

四、试题范围、类型及其它

试题范围以理论+基本知识+专业知识，实操以技能操作为主，在实际操作竞赛过程中对操作规范及安全文明生产进行考核。

（一）理论竞赛范围与内容

竞赛内容以焊工专业知识为主，包括：

1、常用金属材料与金属热处理知识

常用金属材料的物理、化学和力学性能；碳素结构钢、合金钢、铸铁、有色金属的分类、成分、性能和用途；金属晶体结构的一般知识；合金的组织结构及铁碳合金的基本组织；钢的热处理知识。

2、焊接基础知识

焊接方法的分类；常用焊接方法的基本原理；焊接工艺技术要领；焊接接头种类、坡口形式及坡口尺寸；焊接变形及反变形的相关知识；焊接缺陷的分类、定义、形成原因及防治措施；无损检测方法、特点及选用，以及法规、标准中有关无损检测方面的规定；焊接工艺文件；焊接生产安全与卫生。

3、焊接材料知识

药皮的作用及类型，焊条的分类、使用及保管要求；焊机的

作用、分类和保管；焊丝的分类与选用；焊接气体的选用；焊接材料的选用原则。

(二) 实操竞赛范围与内容

1、操作技能项目

表 3

竞赛项目	材质	试件规格 (mm)	试件数量	焊接方法	焊接位置	焊材规格	V 型坡口角度	备注
项目 1: 管：水平固定加障碍	20#	$\Phi 60 \times 4 \times 125$	2	氩弧焊 GTAW 141	5G	$\Phi 2.5$	单侧 $31^\circ +1^\circ$	—
项目 2: 板：仰位板	Q235	$300 \times 125 \times 12$	2	焊条 电弧焊 SMAW 111	4G	$\Phi 3.2$ 或 $\Phi 4.0$ 自选	单侧 $31^\circ +1^\circ$	—
项目 3: 管： 45° 固定	20#	$\Phi 133 \times 10 \times 125$	2	CO ₂ 药芯 焊丝 电弧焊 FCAW 136	6G	$\Phi 1.2$	单侧 $31^\circ +1^\circ$	—

2、试件组对

(1) 选手凭参赛证和抽签单领取试件和焊材。

(2) 组对前选手应检查所领试件是否符合要求，如需调换应向裁判提出。

(3) 选手按规定的场次、时间、工位自行组对试件，设备检查加试件组对时间算在总时间里。

(4) 试件打磨坡口两侧 20mm 以外不许打磨，否则视为作弊。

(5) 所有试件应点固在正面坡口内。板对接试件点固在试件两端，点固长度 $\leq 15\text{mm}$ ；管对接 $\Phi 60 \times 4\text{mm}$ 试件点固不得超过 1

个点，管对接 $\Phi 133 \times 10\text{mm}$ 试件点固不得超过2个点，每点点固长度 $\leq 15\text{mm}$ 。点固焊应采用与正式焊接相同的焊接方法和焊接材料。

(6) 试件钢印号的放置位置作如下规定：板对接试件都在盖面侧收弧点的左上角位置；所有管对接试件在焊缝上部试件顶端12点位置。

(7) 对装废试件不予调换，选手可自行修复。

(8) 裁判员在对选手组对试件进行检查并确认合格后双方签字。未经检查确认合格的试件，一律不得用于比赛。

3、技术要求

(1) 试件固定高度不得高于1.3m（以试件中心点为准），管对接试件、点固处不许放在仰焊（5点钟~7点钟）位置。

(2) 试件全部采用单面焊，焊接层数不做具体要求，盖面采用单道焊接。焊接方向规定如下：

- 板状对接焊采用一个方向焊接，不得由中间向两端焊或由两端向中间焊，其余层数的方向和打底焊的方向要一致。

- 管对接试件的焊接均采用两半圆自下而上焊接。

(3) 试件施焊（包括焊缝层间清理）应在焊接支架上进行。施焊过程中不得变换位置和方向，不得将未焊完的试件从支架上取下（最后表面清理除外），不得在试件上作任何标记，违者该单项不计成绩。

(4) 施焊过程中试件焊废不予补发，选手可自行手工修复。焊缝的正反表面不准补焊、重熔，违者该单项不计成绩。

(5) 施焊过程中，因清理焊缝致试件移位时，应及时报告并在裁判人员监督下恢复原位。

反面	通球 直径=45mm	标准	过	不过	
		分数	5分	0分	
电弧擦伤		标准	有	无	
		分数	此项总分扣10分	不扣分	

- 注：1. 正、反两面满分为50分。
2. 气孔检查采用5倍放大镜。
3. 表面有裂纹、夹渣、未熔合等缺陷之一，外观作0分处理。
4. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部经修补或试件做舞弊标记的，该单项作0分处理。
5. 未焊透由RT判定，外观组评分。

12mm 板状仰焊试件焊条电弧外观检查项目及评分标准

证件号		评分员签名	合计分				
检查项目	标准、分数	焊 缝 等 级				实际得分	
		I	II	III	IV		
焊缝余高	标准 (mm)	0~1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3, <0		
	分数	5	3	2	0		
焊缝高低差	标准 (mm)	≤1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3		
	分数	4	3	1	0		
焊缝宽度	标准 (mm)	>17, ≤19	>16, ≤20	>15, ≤22	<15, >22		
	分数	3	2	1	0		
焊缝宽窄差	标准 (mm)	≤1.5	>1.5, ≤2	>2, ≤3	>3		
	分数	4	2	1	0		
咬边	标准 (mm)	0	深度≤0.5 且长度≤15	深度≤0.5 长度>15, ≤30	深度>0.5 或长度>30		
	分数	10	8	6	0		

表面气孔	标准 (mm)	0	气孔 $\leq\Phi$ 1.5 数目: 1个	气孔 $\leq\Phi$ 1.5 数目: 2个	气孔 $>\Phi$ 1.5 或 数目 >2 个	
	分数	5	3	2	0	
未焊透	标准 (mm)	0	深度 ≤ 0.5 且长度 \leq 15	深度 ≤ 0.5 长 度 $> 15, \leq 30$	深度 > 0.5 或长度 > 30	
	分数	4	3	2	0	
背面焊缝 凹陷	标准 (mm)	0	深度 ≤ 0.5 且长度 \leq 15	深度 ≤ 0.5 长度 $> 15, \leq$ 30	深度 > 0.5 或长度 > 30	
	分数	4	3	2	0	
错边量	标准 (mm)	0	≤ 0.7	$> 0.7, \leq 1.2$	> 1.2	
	分数	3	2	1	0	
角变形	标准 (mm)	0~1	$\geq 1, \leq 3$	$> 3, \leq 5$	> 5	
	分数	3	2	1	0	
焊缝正面 外表成形	标准 (mm)	优 成形美观, 焊 纹均匀细密, 高低宽窄一致	良 成形较好, 焊纹均匀, 焊缝平整	一般 成形尚可, 焊 缝平直	差 焊缝弯曲, 高低 宽窄明显, 有表 面焊接缺陷	
	分数	5	3	1	0	
电弧划伤	标准	有		无		
	分数	此项总分扣 10 分		不扣分		

- 注: 1. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补或试件做舞弊标记则该单项作 0 分处理。
2. 凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、焊瘤等缺陷之一的, 该试件外观为 0 分。
3. 气孔检查采用 5 倍放大镜。

Φ 133 管对接 6G 试件药芯焊丝 CO₂ 焊外观检查项目及评分标准

证件号		评分员签名		合计分		
检查项目	标准、分数	焊 缝 等 级				实际得分
		I	II	III	IV	
焊缝余高	标准 (mm)	0~1	> 1, ≤2	> 2, ≤3	> 3, < 0	
	分数	6	4	1	0	
高低差	标准 (mm)	≤1	> 1, ≤2	> 2, ≤3	> 3	
	分数	7	5	3	0	
焊缝宽度	标准 (mm)	> 14, ≤17	> 17, ≤18	> 18, ≤20	≤14, > 20	
	分数	4	2	1	0	
宽窄差	标准 (mm)	0~1	> 1, ≤2	> 2, ≤3	> 3	
	分数	7	5	3	0	
咬边	标准 (mm)	0	深度 ≤0.5 且长度 ≤10	深度 ≤0.5 长度 > 10, ≤ 20	深度 > 0.5 或长度 > 20	
	分数	10	8	6	0	
气孔	标准 (mm)	0	气孔 ≤Φ1.5 数目: 1 个	气孔 ≤Φ1.5 数目: 2 个	气孔 > Φ1.5 或数目 > 2 个	
	分数	6	4	2	0	
角变形	标准 (mm)	0	≤0.5	> 0.5, ≤1	> 1	
	分数	3	2	1	0	
表面成形	标准 (mm)	优	良	一般	差	
		成形美观, 鱼鳞均匀细密, 高低宽窄一致	成形较好, 鱼鳞均匀, 焊缝平整	成形尚可, 焊缝平直	焊缝弯曲, 高低宽窄明显, 有表面焊接缺陷	
	分数	7	5	3	0	

反 面	焊缝高度	标准 (mm)	0~3	>3 或 <0		
		分数	5	0		
	咬边	标准 (mm)	无	有		
		分数	5	0		
	气孔	标准 (mm)	无	有		
		分数	5	0		
	反面成形	标准 (mm)	优	良	一般	差
		分数	5	3	1分	0分
	未焊透	标准 (mm)	无	有		
		分数	10	0		
	内凹	标准 (mm)	无	深度 ≤ 0.5	深度 > 0.5	
		分数	15	每 2mm 长扣 1分 (最多扣 15 分)	0	
	焊瘤	标准 (mm)	无	有		
		分数	5	0		
电弧划伤	标准	有		无		
	分数	此项总分扣 10 分		不扣分		

- 注：1. 正、反两面满分为 100 分，评分后除以 2 为实际得分。
2. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部经修补或试件做舞弊标记的，该单项作 0 分处理。
3. 表面有裂纹、夹渣、未熔合等缺陷之一，外观作 0 分处理。
4. 凡有背面焊缝穿丝现象一律判为焊瘤。
5. 气孔检查采用 5 倍放大镜。
6. 未焊透由射线判定，外观组评分。

无损检验评分标准

项目	拍片数量	评定范围	计分方法
12mm 板状试件	1	焊缝两端各去除 20mm	
Φ133×10 管试件	4	焊缝全长	无三级片，按拍片数量取平均值
Φ60×4 管试件	2	焊缝全长	无三级片，按拍片数量取平均值
配分说明	1、一级片无缺陷 50 分； 1) 评定区内有缺陷最多扣至 45 分； 2) 评定区外的缺陷，按点数每点扣 1 分，最多扣至 35 分。 2、二级片基本分 35 分。评定区外缺陷按表内缺陷性质扣分，最多扣至 20 分。 3、三级片得 0 分。 4、同一试件有多张底片的，无三级片，按拍片数量取平均值。有一张三级片，此件为 0 分。		
缺陷性质	缺陷尺寸	扣分标准	
圆形缺陷	尺寸 ≤ 0.5mm	每点扣 0.5 分	
	尺寸 > 0.5mm ~ 1 mm	每点扣 1 分，大于 1 mm 的圆形缺陷，按标准折算	
条形缺陷	条形缺陷	长度每 1mm 扣 0.5 分	

注：试件的射线检测按 NB/T 47013.2-2015 标准评定。

五、竞赛场地设施与材料准备

(一) 竞赛场地

1、每个操作工位 2×2.3 米，每个工位预留 1.2 米宽的通道，并设置考评员工作及考核焊件摆放间。

2、每个工位标明工位编号，赛前由选手抽签确定工位。

3、工位光线充足，照明良好；供电设施正常且安全有保障；场地整洁，无外界干扰。场地用电不少于二级配电，配备分配电

箱和开关箱，PE保护零线做好有效的重复接地，并与电焊机外壳连接，确保用电安全。

4、焊接场地应保持良好的通风环境，否则要采取强制通风措施。焊接工位必须设置遮光板，严禁弧光外泄。

(二) 赛场设施及材料准备

机具和材料表 (每个工位)

表 4

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	焊条电弧焊、钨极氩弧焊两用焊机	ZX7-400STG	台	1	
2	CO ₂ 气体保护焊焊机	NBC-350	台	2	
3	焊条保温桶	TRB-5	台	1	
4	焊条	E5015 Φ3.2mm、Φ4.0mm	kg	2/2	赛前烘干 2 小时
5	钨极氩弧焊焊丝	ER50-6 Φ2.5mm	kg	2	
6	药芯焊丝	E501T-1 Φ1.2mm	kg	5	
7	气瓶	CO ₂	瓶	1	配相应气表
8	气瓶	氩气	瓶	1	配相应气表
9	焊接工装支架		套	1	
10	试件	管：Φ60×4×125 材质：20#	件	2	
11	试件	板：300×125×12 材质：Q235B	件	2	
12	试件	管：Φ133×10×125 材质：20#	件	2	
13	扫把、簸箕等清洁用具	塑料	套	1	
14	环保废料桶	铁	个	1	

六、竞赛规则

（一）理论知识考试规定

1、理论考试采用闭卷考试形式，考试时间为 60 分钟；考生座位一人一桌安排。

2、考试前 15 分钟考生应持本人身份证和参赛证进入考场，并凭参赛证对号入座。参赛证和身份证应放在座位课桌的左上角，以便监考人员查对。

3、开考 15 分钟后不得入场；考试 30 分钟后才准交卷离场；离场后不得再进场续考。

4、答题前，考生务必将自己的身份证号码、姓名、工作单位正确无误地填写在试卷的指定位置，并核对试卷是否与当场考试的科目、页数、题数相符。如遇试卷字迹模糊、分发错误可举手向监考人员询问，但不得要求监考人员作任何涉及考试内容的解释或提示。

5、考试时参赛选手自带答题用 2B 铅笔、橡皮、钢笔或水笔进入考场，其它与考试无关的物品一律不准带入考场，已带资料、提包等物品应存放在指定位置。考场内不准私自借用文具，否则作违纪处理。

6、考生应独立答卷，不可互相观看、交谈，若试题字迹不清楚，可向监考人员询问。

7、考生答题字迹要工整、清楚，不得将答案书写在草稿纸上或试卷订线以外，不得在试卷上做任何标记，否则作无效处理。

8、考生必须严格遵守考场纪律，考场内必须保持安静，不准

吸烟，不准随意走动，不准交头接耳、左顾右盼，不准请人代考，不准抄袭、讨论、提示，不准传递、挟带字条和交换试卷，不准使用手机等通讯工具。违纪者，无论受益与否，一律取消考试资格，并作为 0 分处理。

9、考生要服从监考人员的安排和监督，要尊重监考员。考试中，考生如有特殊情况需要离开考场时，要经监考人员允许。

10、考试终了时间一到，考生应立即停止答卷。试卷交监考人员后立即离场，不得将试卷带出考场。

11、监考人员应佩带工作证，与考务无关的人员不得进入考场。

（二）技能操作竞赛现场规定

1、实操比赛时间为 210 分钟。选手在赛前 15 分钟凭比赛抽签单领取组对试件后进入赛场，开赛迟到 10 分钟以上者不得进入赛场。

2、监考人员发出开始竞赛的时间信号后，参赛选手才可进行操作。第一遍铃声选手进入工位，检查设备、气体、焊材和试件；第二遍铃声选手打磨、组对、焊接开始计时；第三遍铃声焊接结束。

3、比赛用焊机、焊材、焊枪、焊钳、把线、气瓶等由赛场统一提供，选手不得自带上述工具进入赛场，不得损坏或拆卸比赛所提供的设施，违者取消比赛资格。

4、参赛选手应按规定穿戴劳动保护用品并自备下列工具：面罩、锤子、扁铲、锉刀、钢丝刷、砂布、锯条、克丝钳、防烫石

棉布、直角尺、直尺、手电筒、钨极、角磨机、砂轮片、塞规、直磨机、活动扳手。比赛中禁止互借工具和使用电动工具。

5、选手试电流只能在规定的试件上进行，不准在夹具上试电流。竞赛期间，参赛选手应爱护赛场设备，不得人为损坏设备并及时关闭不使用的设备。

6、选手在竞赛过程中如发现特殊问题，应立即向裁判员反映，得到裁判员同意后方可暂停竞赛，否则时间照计。

7、由于停电等外部原因影响比赛时，由裁判长提出处理意见。

8、竞赛过程中，允许选手休息、饮水、上洗手间等，但在离开考场期间，其耗时一律计算在操作时间内。

9、操作完成后选手应向裁判报告，在确认操作时间后，对试件表面进行清理，经监考人员检查和双方签字后封号，清扫工位，关闭电源、气源，整理完自带工器具等离开考场，不得在考场逗留，围观其他选手操作。

七、技能操作比赛内容

焊工比赛实际操作项目内容和附图。

(一) $\Phi 60 \times 4$ 管水平固定焊 5G 加障碍 (GTAW)

材质：20#

焊丝：ER50-6 规格： $\Phi 2.5$ mm

钨极： $\Phi 2.4$ mm

气体：氩气

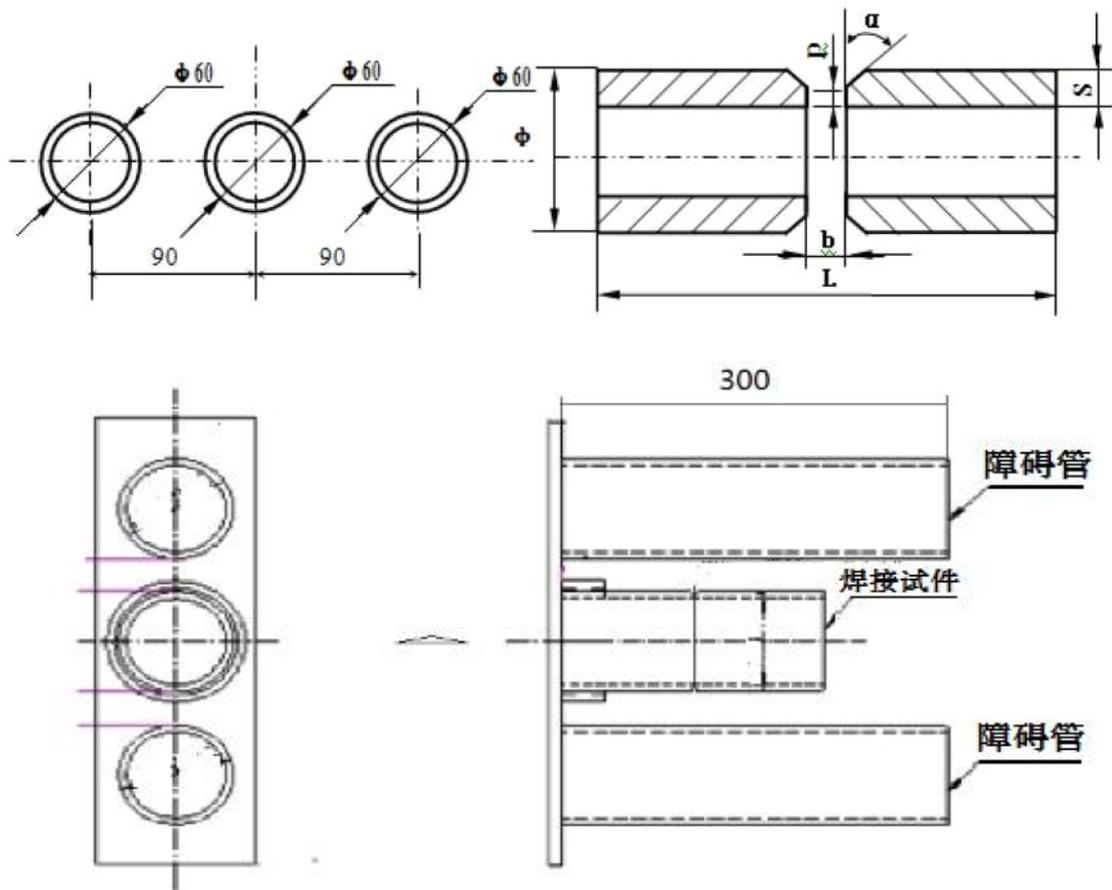
L: 250mm

D: 60 mm

S: 4 mm

a: $31^{\circ} \pm 1$

b、p 自定



(二) 12mm 板对接仰位 (4G) SMAW

材质: Q235

焊条型号: E5015, 规格: $\Phi: 3.2\text{ mm}$ 、 $\Phi: 4.0\text{ mm}$ (任选)

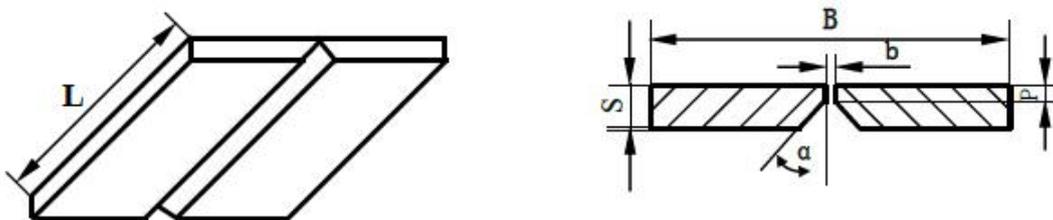
S: 12mm

a: $31^{\circ} \pm 1^{\circ}$

B: 250mm

L: 300mm

b、p 自定 反变形量自定



(三) $\Phi 133 \times 10$ 管对接 45° 固定焊 6G (FCAW)

材质: 20#

焊丝: E501T-1, 规格: $\Phi: 1.2 \text{ mm}$

气体: 纯 CO_2 气

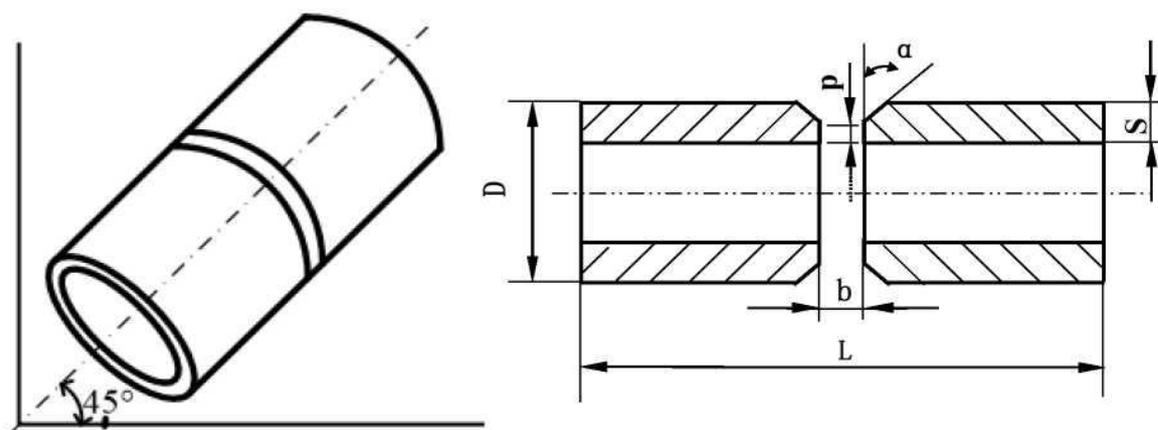
L: 250mm

D: 133mm

S: 10mm

a: $31^\circ \pm 1^\circ$

b、p 自定



八、其他

实际操作竞赛监考记录表

竞赛组别：

竞赛日期：

场 次		工 位 号				
选手姓名		选手证号				
监考记录：						
一、竞赛时间记录						
开始时间	结束时间	延长时间	备注			
二、试件上架检查记录						
竞赛项目	检查项目					备注
	定位焊材料	定位焊形式、位置及长度	试件固定位置	试件钢号位置	其它	
Φ60 管对接 5G						
12mm 板对接 4G						
Φ133 管对接 6G						
三、其他监考情况记录						
工序名称	内 容	经 手 人 签 名				
领件竞赛	检查试件，核对焊材牌号、型号、规格等	选手：	监考：			
赛完交回	清理飞溅、封号	选手：	监考：			