

第七届无锡技能精英大赛

无损检测项目技术文件

职工组

2025 年 4 月

目 录

一、技术描述	3
（一）项目概要	3
（二）基本知识和能力要求	3
二、试题与评判标准	3
（一）竞赛内容及命题方式	3
（二）竞赛时间	5
（三）评判标准	5
（四）公布方式	10
三、竞赛细则	11
（一）竞赛安排	11
（二）裁判构成和工作内容	11
（三）赛场纪律	14
（四）竞赛须知	15
（五）申诉与仲裁	18
（六）开放现场的要求	18
四、赛场、设施设备	18
（一）设备条件	18
（二）选手自带设备和工具说明	19
（三）竞赛场地要求	20
五、安全健康要求	21
（一）安全防护	21
（二）绿色环保要求	21
（三）医疗设备和措施	22
六、附件	22

一、技术描述

（一）项目概要

无损检测项目是指运用参赛选手无损检测专业知识，通过操作相关探伤仪器设备器材，对材料、构件、零部件、设备进行缺陷检验、检查来评估材料或结构内部及表面缺陷的一种技术竞赛。此比赛旨在考察参赛者对无损检测技术的掌握程度，包括超声波检测、射线检测两种方法。参赛者需具备扎实的理论知识，同时能够熟练操作无损检测设备，准确识别并分析检测结果，从而判断材料或结构的完整性和安全性。比赛中对选手的技能要求主要包括：准备工作、仪器调节和性能校验；检测工艺及实施；缺陷定位、定量、定性、判定和检测报告等。

（二）基本知识与能力要求

类别	内容
基本知识	1.熟练掌握超声检测（UT）、射线检测（RT）方法及工艺； 2.掌握无损检测设备的结构原理、操作使用、检查维护及故障排查，包括仪器的检查校准、参数设置、探头选择、检测作业等； 3.能够识别和评估检测过程中发现的缺陷，包括缺陷的类型、位置、大小并依据相关标准对检测结果进行评定，撰写检测记录。
能力要求	1.能够熟练检查调试和操作维护无损检测设备。根据检测要求，确定检测方案并解决现场操作中出现的問題； 2.能够识别和分析各种复杂结构的缺陷，包括缺陷的性质、位置、大小，能够进行更准确的缺陷评估和判定； 3.能够根据工件的特性和要求，设计合适的检测方案，包括选择合适的检测方法、设备和技术参数； 4.熟悉相关行业的质量标准和规范，能够确保检测工作的合规性和准确性； 5.能够编写详细、准确的检测记录，包括检测结果、数据分析、结论和建议。

二、试题与评判标准

（一）竞赛内容及命题方式

竞赛采用操作技能竞赛的形式，包括超声检测和射线评片两部分。专家组根据

本竞赛规程的要求组织命题。

1. 操作技能项目

本次竞赛操作技能分两项：超声检测、射线检测（评片），检测标准为 NB/T47013.2-2015、NB/T47013.3-2023。具体项目及内容见表 1，操作技能竞赛试件示意图见附件 1。

表 1 操作技能项目

竞赛项目		材质/规格（mm）	数量	竞赛内容
超声检测	板对接焊缝试件	碳钢/T=18	1件	按照 NB/T 47013.3-2023《承压设备无损检测第 3 部分:超声检测》对缺陷进行定性、定量、定位和评级，并在规定时间内填写检测记录。
	插入式管板角焊缝试件	碳钢/板：18， 碳钢/管：Φ108×8	1 件	
射线检测 评片	对接焊缝底片	一/板、管，规格多种	12 张	射线底片评定赛场内放置共 12 个考位，每考位分别放置 1 台观片灯、1 张底片和辅助工具，组内 10 名选手，每 4 分钟在听到哨响，立即起立并顺延到下一个考位，每位选手依次看完考场内所有底片，按照《NB/T47013.2-2015 承压设备无损检测 第 2 部分:射线检测》对缺陷进行定性、定量、定位和评级，并在规定时间内填写检测记录。

2 操作技能分值

超声检测操作技能满分 200 分、射线评片操作技能满分为 100 分，具体分值分配见表 2。

表 2 操作技能项目分值

竞赛项目		分值
超声检测	板对接焊缝	100 分
	插入式管板角焊缝	100 分
射线检测（评片）	对接焊缝底片	100 分

（二）竞赛时间

1.操作技能竞赛：总时长 180 分钟。各项目竞赛时间见表 3。

表 3 操作技能竞赛时间

竞赛项目		竞赛时间
超声检测	板对接焊缝	时长 60 分钟（含操作、出具检测记录），其中操作时长不得超过 50 分钟（含仪器调试）。
	插入式管板角焊缝	时长 60 分钟（含操作、出具检测记录），其中操作时长不得超过 50 分钟（含仪器调试）。
射线检测（评片）	底片判定	总时长 60 分钟（含评片、出具底片评定表），其中每张底片评片时长不得超过 4 分钟。

（三）评判标准

1.分数权重

操作技能竞赛三个项目成绩均为 100 分，每个项目占总成绩权重见表 4。

表 4 操作技能竞赛各模块项目分数权重

项目	总分	权重
板对接焊缝超声检测（模块 A）	100	35
插入式管板角焊缝超声检测（模块 B）	100	35
射线评片（模块 C）	100	30

2.评分方式

实际操作竞赛评分由结果评分、违规扣分两部分组成。

2.1 结果评分

结果评分由评分裁判根据评分细则，对选手提交的无损检测记录进行评分，并记录评分结果；若评分裁判对选手的评分有分歧时，由裁判长裁决。

2.2 违规扣分

选手比赛中有下列情形者将予以扣分：

(1)职业素养明显表现不规范、不达标，包括工具、量具、仪器的选择和使用、操作步骤、操作方法、操作规范性等，扣总分 5%以内。

(2)在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分 10~15%，情况严重者取消比赛资格。

(3)因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分 5~10%，情况严重者取消比赛资格。

(4)扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总分 5~10%，情况严重者取消比赛资格。

3. 评判流程

按项目及功能设置裁判组，裁判组由裁判长、副裁判长、监考组裁判、保密组裁判和评判组裁判组成。

3.1 竞赛结束后，监考组裁判员应在裁判长的领导下，与保密组一起参与实操试件的解密工作。

3.2 试件明暗码解密完成后，评判组组长应负责转接保密组移交的密封完好的检测记录、评片记录和标准答案，办理流转卡。其中暗码是试件上的钢印号，与标准答案编号为同一号码。

3.3 评判期间，裁判员不得启封检测记录，不得将记录带离评分现场，若中途离开，应将记录妥善存放并贴加封条，不得对外泄露评分结果。

3.4 评判期间，裁判员若出现意见分歧，裁判长应组织全体裁判员协商处理，如仍有异议，由裁判长裁决。

3.5 裁判员应按评分标准认真评判选手记录，另一位裁判员审核，并在评分表专栏处共同签字确认。

3.6 评判结束后，裁判长应负责统计和分析成绩，书写成绩分析点评报告，供竞赛技术点评时使用。

3.7 裁判长应全过程参与检测记录的解密及成绩汇总工作。

4 成绩评定

4.1 评分标准

裁判组负责选手的成绩评定工作。实际操作成绩由评判组根据标准答案统一阅卷、评分与计分。

超声波检测操作技能评分标准见表 5。

表 5 焊缝超声波检测评分标准

	检查项目		评分标准	
			与标准答案	扣分
	缺陷数量（30分）	条状缺陷	条状缺陷多 a 处或少 a 处	扣 30a/n 分
点状缺陷		判废线以上点状缺陷少 a 处	扣 30a/n 分	
		判废线以下点状缺陷少 a 处	扣 15a/n 分	
		比标准答案多出点状缺陷超过定量线时	扣 15/n 分	
检测结果	缺陷漏检最高波幅 度 dB（最多扣 10 分）	点状缺陷少 a 处	扣 30a/n分	
		条状缺陷少 a 处	扣 65a/n分	
		$0\leq \Delta \text{dB}\leq 2$	不扣分	
		$2< \Delta \text{dB}\leq 3$	扣 2/n 分	
		$3< \Delta \text{dB}\leq 5$	扣 3/n 分	
	长度L（最多扣 10 分）	$0\leq \Delta L\leq 2$	不扣分	
		$2< \Delta L\leq 3$	扣 2/n 分	
		$3< \Delta L\leq 5$	扣 3/n 分	
		$ \Delta L>5$	扣 4/n 分	
	深度D（最多扣 10 分）	$0\leq \Delta D\leq 1$	不扣分	
		$1< \Delta D\leq 2$	扣 2/n 分	
		$2< \Delta D\leq 4$	扣 3/n 分	
		$ \Delta D>4$	扣 4/n 分	
	起 始 位 置 S 1（最多扣 12 分）	$0\leq \Delta S1\leq 1$	不扣分	
		$1< \Delta S1\leq 2$	扣 1/n 分	
		$2< \Delta S1\leq 3$	扣 2/n 分	
		$3< \Delta S1\leq 5$	扣 3/n 分	
		$ \Delta S1>5$	扣 4/n 分	
	最 高 波 位 置 S2（最多扣 8 分）	$0\leq \Delta S2\leq 1$	不扣分	
		$1< \Delta S2\leq 2$	扣 1/n 分	
		$2< \Delta S2\leq 3$	扣 2/n 分	
		$3< \Delta S2\leq 5$	扣 3/n 分	
		$ \Delta S2>5$	扣 4/n 分	
	缺陷偏离焊缝中心Z距离（最多扣 10分）	$0\leq \Delta Z\leq 1$	不扣分	
		$1< \Delta Z\leq 2$	扣 1/n 分	
		$2< \Delta Z\leq 3$	扣 2/n 分	
		$3< \Delta Z\leq 5$	扣 3/n 分	
		$ \Delta Z>5$	扣 4/n 分	
	缺陷定性（5分）	与标准答案错 1 处扣 5/n 分，最多扣 5 分 注：n 表示标准答案上有 n 个缺陷		
检测记录	检测记录内容（2分）		每错一栏扣 0.5分，最多扣 2 分	
检测记录	检测部位示意图标识（3分）		起点、终点和深度，每缺少一项扣0.5分，最多扣3分。	

注：

1. 各评分项累计扣分不得超过该项分值；得分保留小数点 2 位；
2. 点状缺陷的位置与标准答案的位置不超过 5mm；横向裂纹的位置与标准答案的位置不超过 10mm；否则确认为漏检。
3. 点状和横向裂纹之外的缺陷，长度位置与标准答案的位置重合少于 20%的，确认为漏检；
4. 当检出缺陷数量多于标准答案时，按上表扣除“缺陷数量”分；当检出缺陷数量少于标准答案时，除按上表扣除“缺陷数量”分外，还要扣除“缺陷漏检”分，此时“缺陷定量、定位和定性”分不再扣除；
5. 当标准答案上有多个缺陷时，缺陷定位、缺陷定量、缺陷定性的分数应除以缺陷个数 n ，缺陷个数 n 为标准答案中的个数；
6. 规定：反射波幅超过评定等级的缺陷，其指示长度小于 8mm 作为点状缺陷，指示长度大于或等于 8mm 时作为条状缺陷。

(2) 射线底片评定操作技能评分标准见表 6。

表 6 焊缝射线底片评定实际操作项目评分标准

评分项目	分值	评分项			评分标准
焊接接头判定	0.5 分	焊缝型式、焊接方法、施焊位置			每错 1 项扣0.25 分
缺陷定性	5 分	漏评	危害性缺陷漏评	仅有 1 处危害性缺陷的	扣5 分
				有 2 处或2 处以上危害性缺陷的	每漏评 1 处扣5/N+1 分
			非危害性缺陷漏评	仅有 1 处缺陷的	扣5 分
				仅有 1 处非危害性缺陷的	扣2 分
				有2处或2处以上非危害性缺陷的	每漏评 1 处扣5/N 分
		错评	危害性缺陷相互错评	仅有 1 处危害性缺陷的	扣3 分
				有 2 处或2 处以上危害性缺陷的	每错评 1 处扣2 分
			危害性缺陷与非危害性缺陷相互错评	仅有 1 处缺陷的	扣4 分
				有 2 处或2 处以上缺陷的	每错评 1 处扣5/N+0.5 分
			非危害性缺陷相互错评	仅有 1 处缺陷的	扣3 分
				有 2 处或2 处以上缺陷的	每错评 1 处扣5/N 分
			伪缺陷评定为缺陷	伪缺陷评定为危害性缺陷的	扣5 分
				伪缺陷评定为非危害性缺陷	每错评 1 处扣2 分
缺陷定量	0.5 分	圆形缺陷 （点数，允许偏差1 点）		1 点<偏差≤2 点	每 1 处扣0.25 分
				偏差>2 点	扣0.5 分
		条形缺陷 （长度，允许偏差2mm 含危害性缺陷）		2mm< 偏 差≤4mm	每 1 处扣0.25 分
				偏 差 > 4mm	扣0.5 分
缺陷定位	0.5 分	缺陷位置（偏差允许 5mm） （小径管焊接接头见注6）		5mm< 偏差≤10mm	扣0.5 分
				偏差> 10mm	按漏评处理
缺陷评级	1.5 分	应综合评级的		未综合评级的	每处扣 1.0 分
		级别评定错误		相差 1 级的	扣0.5 分
				相差2 级的	扣1 分
				其他级别与Ⅳ相互错评	扣1.5 分

注: 1. 共 12 张底片, 前 10 张每张 8 分、后 2 张 (11 号、12 号张片) 每张 10 分, 权重不变; 得分保留小数点 3 位;

2. 各评分分项累计扣分不得超过该分项分值;

3. 危害性包括: 裂纹、未熔合、未焊透, 非危害性缺陷包括: 条状缺陷、圆形缺陷 (夹渣、气孔、夹钨等)、内凹、咬边;

4. N—每张底片同类缺陷数量 (危害性缺陷或非危害性缺陷数), 圆形缺陷不计入 N;

5. 网状裂纹、放射状裂纹、横向裂纹等裂纹集中的条数不作为扣分依据;

6. 小径管焊接接头椭圆成像按“源/片侧”和“中心标记左/右”分 4 区, 垂直透照成像按“中心标记左/右”分 2 区; 缺陷位置在标准答案相应区域内的不扣分, 超出区域的按漏评处理。

4.2 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，所有评判必须经过审核，每份试卷须经评分和审核二人签字确认。监督仲裁组将对赛项总成绩排名前 10 名的选手的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 25%。如发现成绩错误，以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 20%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

4.3 最终成绩

最后一场竞赛评判结束后，在监督仲裁组监督下统一解密，统计成绩。复核无误后裁判长签字确认，立即上交竞赛组委会。

4.4 成绩计算

总成绩 N_t 计算方法： $N_t=0.35N_{BC}+0.35N_{GC}+0.3N_{SX}$

式中：

N_{BC} ——板对接焊缝超声检测实操成绩（模块 A）；

N_{GC} ——管板角焊缝超声检测实操成绩（模块 B）；

N_{SX} ——射线评片实操成绩（模块 C）。

4.5 成绩评定

选手必须参加完成所有竞赛项目，最终名次按照竞赛总成绩从高到低依次排定。当选手竞赛总成绩相同时，按照如下顺序依次进行排名：

- ① 以模块 B 插入式管板角焊缝超声检测成绩高者排名靠前；
- ② 当①依然相同时，以模块 A 板对接焊缝超声检测成绩高者排名靠前；
- ③ 当①、②依然相同时，以实际操作时间短者排名靠前；
- ④ 当以上均不能确定时，由裁判长进行裁定。

（四）公布方式

操作技能竞赛项目及评判标准随本技术文件一并公布。

三、竞赛细则

（一）竞赛安排

1.竞赛日程

竞赛日程见表 7，具体日程安排以组委会正式通知为准。

表 7 竞赛日程表

日期	时间	工作内容	参与人
5 月 16 日	9:00-12:00	熟悉仪器使用（自愿）	选手
	14:00-15:00	赛前会议，宣讲竞赛规则并答疑，	裁判、选手
	15:00-16:00	选手熟悉场地	选手
5 月 17 日	8:30-9:00	开幕式	大赛组委会、裁判、
	9:00-9:30	第一批检录加密	选手
	9:30-12:30	个人赛实操竞赛	选手
	12:30-13:00	午餐	
	13:00-22:00	改卷及统计汇总、解密	裁判

2.场次安排

赛前会议抽签决定竞赛分组。竞赛共分为 1 批次 3 个小组，选手在同一时间分别进行三个模块的操作技能竞赛，每组选手在连续 180 分钟内完成三个模块的实际操作竞赛。

3. 抽签由裁判组负责，具体程序为：

（1）竞赛开始前所有选手首先集中抽签决定选手号，1~10 号为第一组，11 到 20 号为第二组，21~30 号为第三组。同一组，在同一时间进行同一模块的操作竞赛。

（2）选手进入相应模块赛场后，再随机抽取工位号，大赛组委会指定专人负责工位号抽取、加密、保管和解密工作。

抽签时间见竞赛日程，抽签地点见赛务手册。

（二）裁判构成和工作内容

1.裁判组构成

(1) 裁判组由裁判长 1 名和若干名裁判员组成，负责竞赛的执裁有关工作。裁判组接受竞赛组委会的领导。

(2) 裁判员由行业无损检测专家组成。

2. 裁判长

赛场实行裁判长负责制，裁判长全面负责本赛项的竞赛执裁工作。裁判长和副裁判长由大赛组委会选派。副裁判长分别负责超声、射线竞赛内容。

3. 裁判员的条件

3.1 裁判员的选派

裁判员由大赛组委会选派。竞赛组委会可以根据工作需要调整裁判员工作岗位。

3.2 裁判员资格

选派的裁判员，一旦确认担任裁判员工作后，竞赛中途不得随意更换人选，确需更换需要征得竞赛组委会同意。

3.3 裁判管理

裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派或抽签决定。在工作时间内，裁判员不得徇私舞弊、无故迟到、早退、中途离开工作地或放弃工作，否则将视其影响程度进行相应处理，直至取消裁判员资格并记录在案。

3.4 裁判分工与职责

裁判员共分 3 个工作组，分别是监考组、保密组和评判组。

(1) 监考组

主要工作包括：核对选手证件；维护赛场纪律；控制竞赛时间；记录赛场情况，做好监考记录，对违规操作行为报监考组长和选手签字确认；纠正选手违规行为，并对情节严重者及时向裁判长报告；按程序密封试件并向保密组移交；核查实际操作竞赛使用材料、设备；协助抽签编码。

(2) 保密组

主要工作包括：竞赛选手的抽签编码、试件明码的编码、保管、转送、移交、解密，协助监考。

(3) 评判组

主要工作包括：每个赛区竞赛结束后及时收集各赛区检测记录，与各赛区保密组共同解密记录中的明码和暗码；依据标准答案和评分标准对各项目的成绩进行评定，并及时汇总成绩。

4 裁判员的工作内容

4.1 裁判员赛前培训

裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的大赛制度要求和赛项竞赛规则，具体包括：竞赛技术规则、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

4.2 裁判员分组

在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

4.3 赛前准备

裁判员执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查，做好执裁的准备工作。

4.4 现场执裁

现场裁判员负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间，现场裁判员需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规程进行竞赛。竞赛过程中，裁判员不得接近选手，除非选手举手示意裁判长解决竞赛中出现的问题或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛赛题内容。竞赛中现场裁判员需做好赛场纪律的维护，对有违规行为的选手提出警告，对严重违规选手，应按竞赛规程予以停赛或取消竞赛资格等处理，并记录在《赛场情况记录表》。在具有危险性的作业环节，裁判员要严防选手出现错误操作。现场裁判员适时提醒选手竞赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。现场裁判员负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。竞赛结束后裁判员要命令选手停止操作，监督选手提交任务。竞赛换场期间，现场裁判员须做好选手的隔离工作。

4.5 成绩复核及数据录入、统计

如在成绩复核中发现错误，裁判长须会同相关评分裁判员更正成绩并签字确认。

5. 裁判员在评判工作中的任务

裁判员要根据评判方式进行成绩评定，填写相应的评分表格后签字确认。裁判员负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表须由裁判员、裁判长、监督仲裁组成员共同签字确认。各模块统分结束后，裁判员在监督仲裁人员监督下完成汇总计分工作，填写成绩汇总表。在正式公布竞赛成绩之前，任何人员不得泄露评分结果。

（三）赛场纪律

1. 选手提前 30 分钟凭身份证、参赛证依次检录，抽取竞赛赛位号。选手在竞赛赛位抽签记录表上签字确认后，进入竞赛赛位准备竞赛。竞赛场次和赛位号抽签确定后，不得调换。

2. 开赛迟到 10 分钟以上者不得进入赛场，按自动弃权处理。开考 30 分钟后方可允许离开考场，不得在考场周围高声谈论、逗留。

3. 记录纸、草稿纸、签字笔、标记用铅笔、钢尺、卷尺等均统一提供，计算器（不带存储功能）自带，除标准外，其他任何资料和电子产品禁止带入考场，手机关机，交监考人员统一保管。

4. 按要求在试卷上书写准考证号，其它位置不得有任何暗示选手身份的记号或符号，否则试卷作废。

5. 选手应保持肃静，不准交头接耳、传递纸条、偷看他人记录以及其他作弊行为，违反者取消考试资格。

6. 考试过程中有事可举手向监考人员示意，由监考人员负责处理。

7. 竞赛过程中，选手不得修改与竞赛无关的仪器参数。擅自修改仪器仪表参数者一经发现取消竞赛成绩。

8. 监考人员及赛场工作人员与参赛选手只能进行有关工作方面的必要沟通，不得进行任何提示性的交谈。其他允许进入赛场的人员，一律不准与参赛选手交谈。任何在赛场的人员，不准干扰参赛选手的正常操作。发现营私舞弊者，立即停止工作，取消其监考资格，并做相应处理。

9.除当场次的参赛选手及指定负责该场次的监考人员、工作人员外，有关领导及新闻媒体人员应佩戴相应胸牌，在裁判组人员陪同下进入赛场，并遵守赛场纪律，其他人员一律不准进入赛场。

10.射线评片竞赛第一次铃声响起，开始比赛计时；每4分钟响铃一次，立即停止检测操作，转入下一个工位，否则该项判分为0。

11.超声检测竞赛第一次铃声响起，开始比赛计时；第二次铃声响起，立即停止检测操作，否则该项判分为0；第三次铃声响起，立即停止书写，否则该项判分为0。

12.如果选手提前结束竞赛，应报裁判员批准，竞赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束竞赛后不得再进行任何竞赛相关工作。

13.由于外界原因(停电或其它无法抗拒的因素)而影响操作时，选手有权提出，经裁判长核实情况，时间另补。

14.比赛过程中选手不许离场。

15.未经裁判长允许，选手不得延长竞赛时间。

16.竞赛操作时间结束，一律停止操作；检测记录时间结束，一律停止书写。将试卷、操作记录（底片评定表）、草稿纸扣放在桌面上，迅速离开考场。不得将与竞赛相关的物品带离。

17.不得发表没有根据以及有损大赛形象的言论。

（四）竞赛须知

1.参赛选手须知

1.1 参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员和竞赛工作人员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

1.2 参赛选手在赛前熟悉设备和竞赛时间内，应该严格遵守无损检测员工艺守则和安全操作规程，杜绝出现安全事故。

1.3 参赛选手不得将通讯工具、任何技术资料、工具书、自编电子或文字资料、笔记本电脑、通讯工具、摄像工具以及其他即插即用的硬件设备带入竞赛现场，否则取消选手竞赛资格。

1.4 参赛选手应严格按竞赛流程进行竞赛。

1.5 参赛选手必须持身份证、并佩相关参赛证件，按竞赛规定的时间，到指定的场地参赛。

1.6 参赛选手按照裁判长指令开始、结束竞赛。

1.7 实际操作竞赛，参赛选手在赛前 30 分钟，凭参赛证和身份证（证明必须齐全）进入赛场指定区域等候，经加密裁判检录、抽取赛位号后，由裁判长进行安全教育，赛前 5 分钟统一进入赛场，确认现场条件。

1.8 参赛选手按规定进入竞赛赛位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查并确认检测设备和配套的工具等。

1.9 裁判长宣布竞赛开始，参赛选手方可进行竞赛和操作。

1.10 参赛选手必须全程保管好自己的加工工件，如有失者，责任自负。

1.11 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由裁判组视具体情况作出处理决定（最高至终止竞赛）并由裁判长上报竞赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由裁判组视具体情况作出延时处理并由裁判长上报竞赛监督仲裁组。

1.12 参赛选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后，特殊处理。

1.13 参赛选手在竞赛过程中，如遇问题，需举手向裁判人员提问。选手之间不得发生任何交流，否则，按作弊处理。

1.14 参赛选手在操作竞赛过程中，必须穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋，女选手要求戴工作帽，且长发不得外露。

1.15 选手上交材料至收件裁判员须由选手和现场裁判共同完成。

1.16 竞赛结束，选手应立即清理现场，经裁判员和现场工作人员确认，选手签字后方可离开赛场，此项工作在选手职业素养环节进行评判。

1.17 竞赛期间，参赛选手未经大赛组委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访；参赛选手不得私自公开竞赛相关资料。

2. 工作人员须知

2.1 工作人员必须服从大赛组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好竞赛服务工作。

2.2 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

2.3 工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

2.4 如遇突发事件，须及时向裁判员报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

2.5 竞赛期间，工作人员不得干涉个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责造成竞赛程序无法继续进行，由大赛组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

3. 裁判员须知

3.1 执裁期间，佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

3.2 严守竞赛纪律，执行竞赛规定，服从大赛组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

3.3 裁判员分为保密裁判、监考裁判、评判裁判（评分、核分、阅卷、数据录入）等。

3.4 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

3.5 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场，竞赛结束后裁判员要命令选手停止操作。

3.6 竞赛中所有裁判员不得影响选手正常竞赛。

3.7 严格执行赛场纪律，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的内容。及时制止选手的违纪行为。对裁判工作中有争议的技术问题、突发事件要及时处理、妥善解决，并及时向裁判长汇报。

3.8 要提醒选手注意操作安全,对于选手的违规操作或有可能引发人身伤害、设备损坏等事故的行为,应立即制止并向现场负责人报告。

3.9 严格执行竞赛项目评分标准,做到公平、公正、真实、准确,杜绝随意打分;严禁利用工作之便,弄虚作假、徇私舞弊。

3.10 严格遵守保密纪律。裁判员不得私自与参赛选手或代表队联系,不得透露竞赛的有关情况。

3.11 裁判员必须参加赛前培训,否则取消竞赛裁判资格。

3.12 竞赛过程中如出现问题或异议,服从裁判长的裁决。

3.13 竞赛期间,因裁判人员工作不负责任,造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况,由大赛组委会视情节轻重,给予通报批评或停止裁判资格,并通知其所在单位做出相应处理。

(五) 申诉与仲裁

在竞赛过程中,若出现有失公正或有关人员违规等现象,代表队领队可在竞赛结束后 2 小时内向监督仲裁组提出书面申诉。大赛组委会选派人员参加监督仲裁工作,监督仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议,并及时反馈仲裁结果,最终结果以仲裁结果为准。超过 2 小时进行申诉的不予受理。

(六) 开放现场的要求

1. 关于公众开放的要求

赛场开放,公众可在赛场开放区域自由观摩,但不能妨碍选手竞赛,不得进入竞赛区域。

2. 关于赞助商和宣传的要求

经大赛组委会允许的赞助商和负责宣传的媒体记者,按竞赛规则的要求可进入赛场相关区域,但不得妨碍、烦扰选手竞赛,不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

四、赛场、设施设备

(一) 设备条件

1.超声检测竞赛指定使用南通友联超声检测仪,竞赛赛场设备设施,见表 8。

表 8 竞赛赛场设备设施

序号	设备名称	型号
1	超声检测仪	南通友联 PXUT-330N
2	观片灯	济宁鲁科 LKD-5.0
3	超声标准试块	山东瑞祥 CSK-IA、CSK-IIA-1、GS-3
4	斜探头	5P13×13K2
5	斜探头	5P9×9K2.5
6	探头线	Q9-Q9、Q9-Q6
7	超声操作架及试件限	/
8	耦合剂	机油
9	毛刷	3cm
10	钢直尺	300mm
11	软尺	1 米
12	红蓝铅笔	/
13	卫生纸	/
14	评片尺	NB/T47013.2-2015

2. 竞赛试样，见表 9

表 9 竞赛试样的材料、规格和缺陷类型

序号	试块名称	规格 mm	材料 牌号	缺陷类型
1	超声检测：板对接焊缝接头试块	300×300×18	碳钢	常见焊接缺陷
2	超声检测：插入式管板角接接头试块	Φ108×8/400×400×18	碳钢	常见焊接缺陷
3	射线检测：底片	12 张	/	常见焊接缺陷

（二）选手自带设备和工具说明

1.选手自备的设备和工具见表 10。

表 10 选手自备设备及工具

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	计算器	不限	个	不限
2	劳动防护用品	不限	/	不限

2.选手自带设备和工具说明

①选手允许自带设备、探头和探头线。

②选手自带设备和劳动防护用品应符合国家安全法规要求。

③选手携带的所有物品必须经过裁判员检查确认后，方可带入竞赛现场。未经裁判员检查认可的物品，选手擅自使用属违规行为。裁判员有权制止此类违规行为并视情节轻重，报裁判长做出适当处罚。

④除第 1 条所列的材料、工具以外，其余的材料、工具需报备裁判长同意后方可带入赛场使用。

⑤竞赛期间由于选手自带的物品失效或无法使用影响操作时，不予增加竞赛时间。

（三）竞赛场地要求

1. 场地面积要求

除设备占用面积以外，选手操作面积至少需要 3 平方米。赛场要为选手留有集合准备的室内空间。要为裁判员留有执裁空间。赛场必须备有通风设备，保证赛场内空气流通和清洁。每个竞赛场地提供视频监控。

2. 场地照明要求

竞赛场地照明应充足、柔和、无阳光直射。射线评片室需满足 GJB 1187A 条件要求。

3. 场地消防和逃生要求

赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

五、健康安全规定

（一）安全防护

1.安全保障

增加安全督导组，重点关注赛场安全工作。

2.选手安全防护措施要求

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，选手必备防护装备见下表 11。

表 11 选手防护装备

防护项目	图示	说明
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		1.必须是长裤 2.防护服必须紧身不松垮

3.现场防护

3.1 竞赛时，裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到不允许进入竞赛现场。

3.2 检测用仪器设备做好接地检查和绝缘工具的使用；耦合剂选用无毒环保型，及时清理残留。裁判组全程监控操作合规性，安全员实时记录违规行为。

（二）绿色环保要求

1. 有毒有害物品的管理和限制

竞赛期间产生的废料必须分类收集和回收。

2.绿色环保

2.1 环境保护

竞赛应注重环境保护，不允许破坏环境。

2.2 循环利用

竞赛期间产生的废料必须分类收集和回收。

（三）医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必需的药品。

六、附件

附件 1.竞赛试件示意图

附件 2.射线评片（焊缝）规定

附件 3.超声检测规定

附件 4.射线评片（焊缝）记录

附件 5.板对接焊缝试件超声检测记录

附件 6.插入式管板角焊缝试件超声检测记录

附件 1

竞赛试件示意图

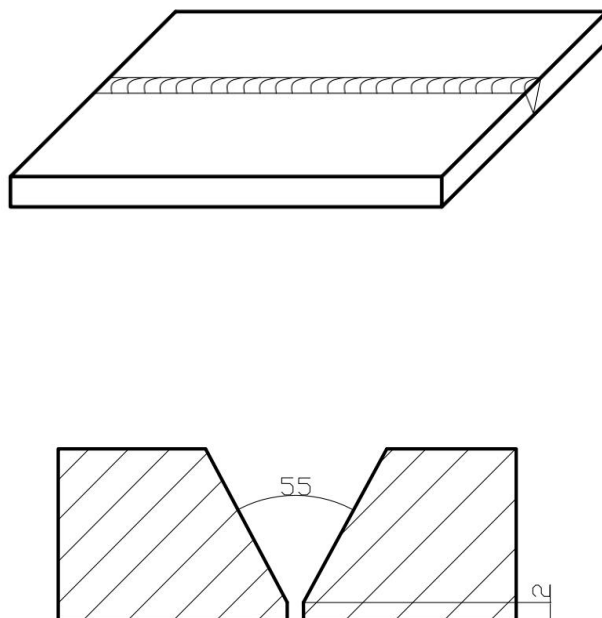


图 1 板对接焊缝试件位置及尺寸 (平位), $300 \times 300 \times 18\text{mm}$

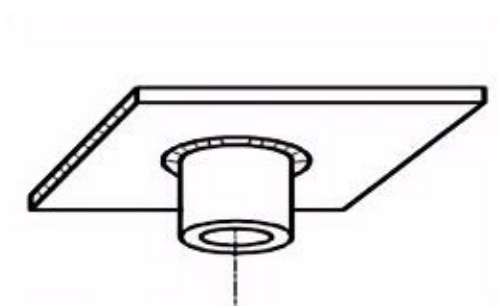


图 2 插入式管板角焊缝试件位置及尺寸

4FG (仰位), 板 $400 \times 400 \times 18\text{mm}$, 接管位于板中央

接管 $\Phi 108 \times 8\text{mm}$

附件2

射线评片（焊缝）规定

一、评片标准 NB/T47013.2—2015

二、评片安排

所有选手评定同一组底片（共 12 张），选手按抽签场次进入赛场，每人一个工位，每个工位上一张底片，每张底片限定最长评定时间4分钟，采取人动片不动的方式进行。总时长 60 分钟（含评片、出具评片记录），其中每张底片评片时长不得超过4分钟。

三、评片规定

- 1、对全张底片进行评定，不受底片上搭接标记的限制。
- 2、对缺陷的深度不作考虑，只按其投影尺寸计算。

四、评片记录填写要求

- 1、参赛选手工位号填入评片记录表左上角方框内。
- 2、底片号、材质、板厚或规格按底片左上角的标签内容填写。
- 3、焊缝型式、焊接方法、施焊位置，根据底片上焊缝的形态判断，并在相应栏目内 打“√”。
- 4、标注整张底片焊接接头上的每个缺陷并定位、定量、定性：
 - ①定位：在坐标图上标示缺陷在水平（X 方向）的准确位置（精确到 mm），Y 方向不必测量具体尺寸（只需大致位置）。评片时，一律以底片上的标签放在左上角作为标定缺陷的方向，以底片左端为测量起点，记录底片左端到缺陷左端距离。小径管底片不需要精确定位，只需标注大致位置。
 - ②定性：用代号表示缺陷种类，裂纹 A、未熔合 B、未焊透 C、条形缺陷 D、圆形缺陷 E、内凹 F、咬边 G。
 - ③定量：条状缺陷要测量缺陷的长度，并和缺陷代号一块记录。例如：A5--- 表示裂纹，长度 5mm，对网状裂纹不用测量长度。横向裂纹只需要画出条数。 圆形缺陷要换算为点数后表示。
 - ④评级：对整张底片按标准评定级别。
- 5、一律用黑色签字笔填写。
- 6、评片过程中，不得用笔或其它工具在底片上做任何标记。

附件3

超声检测规定

一、检测标准：NB/T47013.3-2023。

二、检测对象：板对接焊缝试件（模块A）和插入式管板角焊缝试件（模块B）各一件，不得改变试件固定位置。

三、检测安排：参赛选手按抽签场次、工位号进入赛场。每个模块竞赛时间60分（含检测操作、出具检测记录），其中检测操作时长不得超过50分钟（含仪器调试）。检测操作完成后到赛场旁的指定教室整理出具检测记录。

四、检测规定

1、考试开始时，参赛人员可将标准和自备的仪器、探头和探头连接线等带入竞赛现场，应依据考号按顺序进入考场、考位，所携带仪器数据需清零。比赛过程中，参赛人员如有疑问应先举手示意，监考人员不回答任何涉及答案的问题。

2、板对接焊缝试件，左侧位置为0点，编号侧为A侧，对侧为B侧。如附件5中焊缝展开图所示：线性（条形）缺陷在焊缝长度方向的位置，需分别记录缺陷左侧端点、最大当量处、右侧端点距离0点的距离S1、S2、S3。点状缺陷只记录最大当量处距离0点的距离S2。缺陷在焊缝宽度上的位置为缺陷最高回波点距离焊缝中心线的距离，最大当量处在中心线以上（A侧）为正（+），在中心线以下（B侧）为负（-）。

3、管板直插式角接试件，试件钢板表面在角焊缝外侧标注有0°、90°、180°、270°角度标线，定位测量时，试板编号标记面对自己。如附件6中焊缝展开图所示：线性（条形）缺陷在焊缝长度方向的位置，需分别记录缺陷顺时针看左侧端点、最大当量处、右侧端点距离该缺陷左侧角度标线的距离S1、S2、S3，比如左侧角度标线为90°，则该缺陷在焊缝长度方向位置S1、S2、S3分别记录为90°+X1（mm）、90°+X2（mm）、90°+X3（mm）。点状缺陷只记录最大当量处距离左侧角度标线的距离S2。缺陷在焊缝宽度方向上的位置为缺陷最大当量处距离管子外弧面最小距离。

4、缺陷埋藏深度测量以试件编号标记面为基准，如果缺陷埋藏深度是在非试板编号面测得，则记录缺陷深度为板厚减去该数值。

5、需对发现的Ⅱ区及以上每个缺陷分别进行定量、定位、定性和质量评级。对于Ⅰ区及以下缺陷，参赛人员认为有必要记录时，也可以进行定量、定位、定性和质量评级。

6、灵敏度补偿统一为3dB。试板左、右两侧距离端面10mm范围内缺陷不计。

五、检测记录填写要求

1、参赛选手工位号填入超声检测记录表左上角方框内。

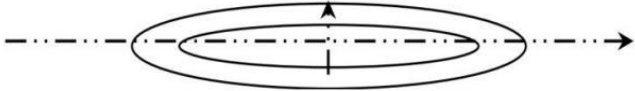
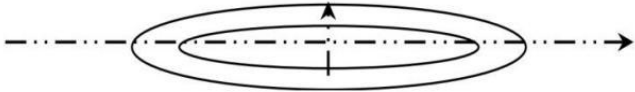
2、需画出大致缺陷位置。对具有一定长度的缺陷，S1表示缺陷左侧起始位置，对接试件为缺陷左侧端点距试板左侧距离，管板直插式角接试件S1则为面向试件编号面顺时针看时，缺陷左侧角度标线度数+缺陷左侧端点距离该角度标线距离，下同），S2表示缺陷最大当量处位置，S3表示缺陷右侧端点位置。L为缺陷长度（S3-S1）。深度H为缺陷最大当量处深度。

3、缺陷的定性应根据缺陷的回波特征进行判定，缺陷性质分类：裂纹、未熔合、未焊透、条状、点状5类。

4、缺陷最大当量应统一填写SL±X dB格式

附件 4

焊缝底片评定记录表

底片号	板厚或规格 (mm)	材质	焊缝型式			焊接方式			施焊位置					缺陷定位、定性、定量及图示	评定等级	得分
			双面焊	单面焊	加垫板单面焊	手工电弧焊	氩弧焊	自动焊	平焊	立焊	横焊	仰焊	全位置			
1														-----▶		
2														-----▶		
3														-----▶		
4														-----▶		
5														-----▶		
6														-----▶		
7														-----▶		
8														-----▶		
9														-----▶		
10														-----▶		
11																
12																

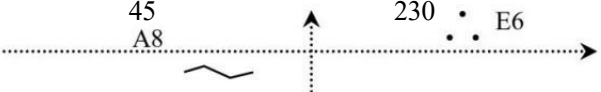
评定表填写说明：

- ①“底片号”——按底片上所标注的 1—12 的序号次序，依次评定。
- ②“板厚或规格”、“材质”——按底片上所给定的数据填写。
- ③“焊缝型式”、“焊接方法”、“施焊位置”将所选定结果在相应栏内画“√”。
- ④“缺陷的定位、定性、定量（图示）”一栏，须标出缺陷起点位置、缺陷性质代号、长度（点数）及大致形状，其位置应与底片中缺陷所在的位置相对应。
- ⑤“评级”——填写按考核所规定标准评定出的底片级别。
- ⑥ 材料缺陷、表面缺陷及伪缺陷应备注注明。

代码	A	B	C	D	E	F	G
缺陷性质	裂纹	未熔合	未焊透	条渣或条孔	圆形缺陷	内凹	内咬边

填写示例：

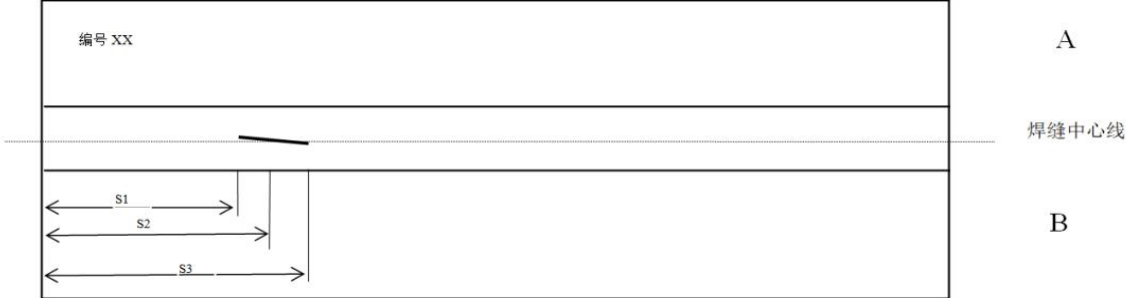
某一在平焊位置的手工焊加埋弧焊的双面焊焊缝底片上（1号底片），在距左端45mm有裂纹长度8mm；在距左端230mm处有圆形缺陷6点，应在评定表中按下述格式填写：

底片号	板厚或规格（mm）	材质	焊缝型式			焊接方式			施焊位置					缺陷定位、定性、定量及图示	评定等级	得分
			双面焊	单面焊	加垫板单面焊	手工电弧焊	氩弧焊	自动焊	平焊	立焊	横焊	仰焊	全位置			
1	20	20g	√			√	√		√							

附件5

板对接焊缝试件超声检测记录

成绩：_____分

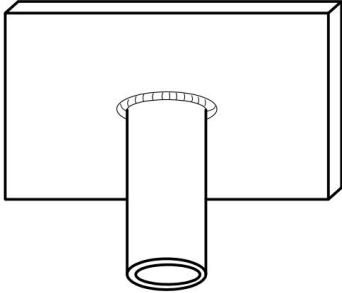
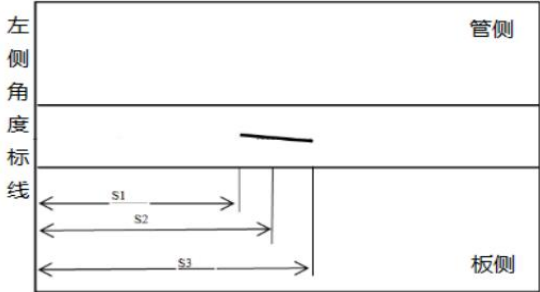
工件编号				工件规格					
工件材质				坡口形式					
技 术 要 求									
检测标准	NB/T 47013.3-2023			检测级别	B 级				
检测面	单面双侧	耦合剂	机油	标准试块	按实际填写				
表面状态	打磨光洁	灵敏度补偿	3dB	对比试块	按实际填写				
器 材 要 求									
仪器型号									
探头频率/尺寸	(1)按实际填写		(2)	(3)					
探头前沿/折射角	(1)按实际填写		(2)	(3)					
检测灵敏度	(1)按实际填写		(2)	(3)					
缺陷示意图：									
编号 XX 									
序号	位置 (mm)			长度	深度	距中心线 距离Z	缺陷最大当量 (SL±dB)	缺陷性质 估判	评级
	S1	S2	S3	L	H				
1									
2									
3									
4									

评分裁判：时间： 年 月 日

附件6

插入式管板角焊缝角接试件超声检测记录

成绩：_____分

工件编号				工件规格					
工件材质				坡口形式					
技 术 要 求									
检测标准	NB/T 47013.3-2023			检测级别	B 级				
检测面	按标准要求	耦合剂	机油	标准试块	按实际填写				
表面状态	打磨光洁	灵敏度补偿	3dB	对比试块	按实际填写				
器 材 要 求									
仪器型号									
探头频率/尺寸	(1)按实际填写	(2)			(3)				
探头前沿/折射角	(1)按实际填写	(2)			(3)				
检测灵敏度	(1)按实际填写	(2)			(3)				
 试件  焊缝展开图									
序号	位置 (mm)			长度	深度	距离管子外弧面距离	缺陷最大当量	缺陷性质估判	评级
	S1	S2	S3	L	H				
1									
2									
3									
4									

评分裁判：

时间： 年 月 日