



# 中国技能大赛 第十四届全国工程建设系统职业技能竞赛

## 无损检测员技术规程 (第一版)

主办单位：人力资源和社会保障部中国就业培训技术指导中心

中国工程建设焊接协会

承办单位：甘肃钢铁职业技术学院

# 目 录

1	竞赛介绍	4
1.1	工种简介	4
1.2	参赛费用	4
1.3	决赛时间、地点和举办单位	4
2	竞赛内容	5
2.1	理论考试	5
2.2	实际操作竞赛	6
3	评判	9
3.1	项目配分	9
3.2	评判流程	9
3.3	成绩评定方法	10
4	竞赛相关设施设备	12
4.1	竞赛设备及相关配件	12
4.2	允许选手携带的物品	12
5	竞赛流程	13
5.1	竞赛日程	13
5.2	抽签流程	14
6	其他	14
附录 1	超声波探伤实际操作项目评分标准	15
附录 2	TOFD 检测实际操作项目评分标准	16
附录 3	射线底片评定实际操作项目评分标准	18
附录 4	板对接焊缝超声波检测报告样式	19
附录 5	管对接焊缝超声波检测报告样式	20

附录 6	TOFD 检测记录样式.....	21
附录 7	射线底片评片报告样式.....	22
附录 8	抽签单样式.....	24



# 1 竞赛介绍

## 1.1 工种简介

无损检测员是操作超声、射线、磁粉、渗透和涡流等探伤仪器设备，对材料、构件、零部件、设备进行缺陷检验、检查的人员。

## 1.2 参赛费用

- 1.2.1 每名参赛选手交纳参赛费 3500 元，主要用于竞赛试件的材料费、试件加工费、检验费等。参赛选手交通费、住宿费自理，
- 1.2.2 领队、教练等与会代表交纳会务费 2000 元/人，交通费、住宿费自理。
- 1.2.3 裁判员不交纳会务费，交通费、住宿费自理。
- 1.2.4 竞赛前各参赛代表队应为参赛选手、裁判及随行人员自行购买意外伤害险，并认真做好安全教育，确保竞赛期间人身和财物等安全。

## 1.3 决赛时间、地点和举办单位

根据《2018 年中国技能大赛——第十四届全国工程建设系统职业技能竞赛组织实施方案》，甘肃钢铁职业技术学院承办了 2018 年中国技能大赛——第十四届全国工程建设系统职业技能竞赛焊工、无损检测员两个工种比赛。决赛时间为 2019 年 5 月中旬。

本次无损检测员比赛由中国石油天然气管道科学研究院有限公司协办，竞赛设备由南通友联数码技术开发有限公司独家支持，竞赛标准试块由山东瑞祥模具有限公司支持。

## 2 竞赛内容

### 2.1 理论考试

- 2.1.1** 理论竞赛以笔试（闭卷）方式进行，竞赛时间为 60 分钟，满分为 100 分。
- 2.1.2** 竞赛内容：以无损检测员《基础知识》，书刊号 ISBN 978-7-5045-8336-9；全国特种设备无损检测人员资格考核统编教材《超声检测》第 2 版，书刊号 ISBN978-7-5045-7069-7；全国特种设备无损检测人员资格考核统编教材《射线检测》第 2 版，书刊号 ISBN 978-7-5045-5905-0；全国特种设备无损检测人员资格考核统编教材《磁粉检测》第 2 版，书刊号 ISBN 978-7-5045-5896-1；全国特种设备无损检测人员资格考核统编教材《渗透检测》第 2 版，书刊号 ISBN 978-7-5045-6125-1 内容为主。
- 2.1.3** 题目类型：单项选择题（60 道题，每题 1 分），多项选择题（20 道题，每题 2 分），多选、少选、错选均不得分。
- 2.1.3** 各个方法所占比例分别为基础 10%，超声 50%，射线 30%，磁粉 5%，渗透 5%。
- 2.1.4** 理论试题出题难度以高级工应知应会为标准，由组委会在考前组织命题，完成 A、B 两套试卷，并在考试前由组委会领导或裁判长现场抽签决定考卷。
- 2.1.5** 赛场规则
- 1 选手在考试前 10 分钟，凭竞赛抽签单和身份证进入考场，对号入座，并将竞赛抽签单、身份证放在桌面右上角。
  - 2 选手迟到 10 分钟以上时，将不得入场，按自动弃权处理；开始考试 30 分钟后，方可交卷、退场；选手退场，须经监考裁判认可。
  - 3 理论考试使用的稿纸由监考裁判统一发放，选手不得携带除竞赛抽签单、笔、计算器、身份证以外的任何物品进入考场。
  - 4 选手应按要求正确填写本人姓名、选手证号等有关信息。监考裁判发出开始考试的时间信号后方可开始答题，否则按违纪处理。
  - 5 考试期间，选手遇有问题应向监考裁判举手示意，由监考裁判负责处理。
  - 6 选手必须独立完成试卷答题，保持考场安静，严禁相互讨论、窥视他人试卷等舞弊行为。
  - 7 监考裁判发出结束考试的时间信号后，选手应立即停止答题并依次有序交卷离开考场。
  - 8 选手应服从管理，接受监考裁判的监督和检查。
  - 9 考场内除指定的监考裁判外，包括新闻宣传人员等在内的其他人员须经组委会同意并佩戴相应的标志方可进入，但停留时间不应超过 5 分钟，且不得干扰选手答卷。

## 2.2 实际操作竞赛

2.2.1 实际操作竞赛分预赛和决赛两阶段在竞赛指定赛场完成，预赛竞赛项目分为超声波探伤和 TOFD 检测两个模块，决赛竞赛项目分为超声波探伤和射线底片评定两个模块。获预赛前五名选手，方能参加决赛。

### 2.2.2 预赛

1 预赛实际操作竞赛包含 3 个项目，见表 1。选手现场抽取确定本人竞赛试件。

表 1 竞赛项目及内容

竞赛项目		材质	规格 (MM)	数量	竞赛内容	检测标准
超声波探伤	板对接焊缝超声波探伤	钢	300×300×20	1 件	缺陷定量、缺陷定位、缺陷定性。	NB/T47013.3-2015
	管对接焊缝超声波探伤	钢	Φ159×8×300	1 件	缺陷定量、缺陷定位、缺陷定性。	NB/T47013.3-2015
TOFD 检测		钢	500×300(长×宽), 厚度范围为 12~50	1 件	非平行扫查 TOFD 图谱	NB/T47013.10-2015

2 板对接焊缝和管对接焊缝的超声波探伤竞赛总时间为 100 分钟（含出具检测报告），TOFD 检测竞赛时间为 50 分钟（含出具检测记录），选手应在规定时间内独立完成竞赛项目，不允许延时。

### 2.2.3 决赛


1 决赛实际操作竞赛包含 3 个项目，见表 2。选手现场抽取确定本人竞赛试件。

表 2 竞赛项目及内容

竞赛项目		材质	规格 (MM)	数量	竞赛内容	检测标准
超声波探伤	板对接焊缝超声波探伤	钢	300×300×20	1 件	缺陷定量、缺陷定位、缺陷定性。	NB/T47013.3-2015
	管对接焊缝超声波探伤	钢	Φ159×8×300	1 件	缺陷定量、缺陷定位、缺陷定性。	NB/T47013.3-2015
射线底片评定		/	/	10 张	缺陷定量、缺陷定位、评级、底片质量评定	NB/T47013.2-2015

2 板对接焊缝和管对接焊缝的超声波探伤竞赛总时间为 100 分钟（含出具检测报告），射线底片评定竞赛时间为 50 分钟（含出具检测报告），选手应在规定时间内独立完成竞赛项目，不允许延时。

#### 2.2.4 操作规定

- 1 选手应在竞赛前将仪器清零，并由监考裁判和选手双方签字确认。
- 2 表面补偿规定为 3dB。
- 3 板对接试件以钢印 XX 面为正面，钢印 XX 位于试件左上角，缺陷定位以左侧板边缘为 0 点。灵敏度按 NB/T47013.3-2015 标准中表 27 进行调节，缺陷测长采用评定线灵敏度。
- 4 管对接试件以规定标记点（) 位置为 0 点，缺陷定位使用沿标记箭头方向进行标识。灵敏度按 NB/T47013.3-2015 标准中表 27 进行调节，缺陷测长均采用评定线灵敏度。
- 5 TOFD 检测以钢印 XX 面为正面，钢印 XX 位于试件左上角。TOFD 检测执行 NB/T47013.10-2015 标准，按照 2/3T 法则，设置 TOFD 相关检测参数并采用非平行扫查方式采集一幅 TOFD 图谱，不要求做偏置非平行扫查和斜向扫查，不要求对缺陷进行评价。
- 6 板对接试件、管对接试件评定线以上的缺陷信号都应记录。
- 7 板对接试件缺陷定性分类：点状、条状、裂纹。
- 8 管对接试件缺陷定性分类：点状、条状、未焊透。
- 9 操作完成时间以递交检测结果为准（含检测报告、检测记录、TOFD 检测图谱），监考裁判记录选手操作实际时间，以备成绩相同时排序需要。

#### 2.2.5 赛场规定

- 1 预赛前一场选手入场时，后一场选手须听从保密组裁判的安排集中待考，且不得携带手机等通讯工具，不得与领队、教练联系。
- 2 选手在竞赛前 25 分钟，凭竞赛抽签单和身份证进入考场，接受监考裁判对所携带物品的检查，并当场抽取本人的工位号和比赛试件的明码号。
- 3 选手在竞赛前 10 分钟，到工位检查以下事项：
  - ①仪器是否完好，仪器电源是否有电；
  - ②试件是否齐全、完好；
  - ③试件上的明码号是否与当场抽取的结果一致；
  - ④辅助材料是否符合工作文件要求。检查无误后，由监考裁判和选手双方签字确认。
- 4 选手迟到 5 分钟以上时，将不得入场，按自动弃权处理。

- 5 选手应按照 4.2 规定携带必备物品，开赛后不得相互借用工具。
- 6 除 4.2 规定允许携带的物品外，其他物品一律不得带入赛场。
- 7 监考裁判发出开始竞赛的时间信号后，选手方可进行操作。
- 8 选手不允许在试件上做不可清除的标识。
- 9 竞赛期间，选手可上洗手间，需经裁判员许可并由裁判员陪同，其耗时一律计算在操作时间内。
- 10 选手必须独立完成所有探伤项目，保持赛场安静，严禁相互讨论。
- 11 竞赛期间，选手遇有问题应立即向监考裁判反映，得到监考同意方可暂停竞赛，否则时间照计。
- 12 竞赛期间，选手应严格按照劳动保护规定穿戴劳保防护用品，并严格遵守安全操作规程，接受裁判员、现场技术服务人员的监督和警示，确保设备及人身安全。
- 13 竞赛期间，选手应爱护赛场设备，不得人为损坏设备。
- 14 监考裁判发出结束竞赛的时间信号后，选手应立即停止操作，并将检测报告（检测记录）、记录用稿纸一并交与裁判员，随后进行相应的清理工作（如清除试件上的临时标记等），经裁判员检查许可并双方签字后，选手方可退场。不允许将任何检测相关数据携带出竞赛现场。
- 15 赛场内除指定的监考裁判、工作人员外，包括新闻宣传人员等在内的其他人员须经组委会同意并佩戴相应的标志方可进入。



## 3 评判

### 3.1 项目配分

3.1.1 理论成绩满分为 100 分。

3.1.2 超声波实际操作单项满分为 100 分，详见表 3 规定。

表 3 超声波探伤实际操作项目配分表

项 目	缺陷数量	缺陷定量、定位和定性	检测报告	单项满分
板对接焊缝	30 分	65 分	5 分	100 分
管对接焊缝	30 分	65 分	5 分	100 分

3.1.3 TOFD 检测实际操作单项满分为 100 分，详见表 4 规定。

表 4 TOFD 检测实际操作项目配分表

项 目	检测参数		检测图谱							检测记录	单项满分
	仪器参数	探头参数	时间窗口设置	探头中心间距	信号波幅改变量	信号丢失量	图谱错位量	数据采集	工件厚度误差		
TOFD 检测	20 分	25 分	10 分	5 分	8 分	8 分	5 分	6 分	8 分	5 分	100 分

3.1.4 射线底片评定实际操作单项满分为 100 分，详见表 5 规定。

表 5 射线底片评定实际操作项目配分表

项目	焊接方法	焊接位置	焊接型式	缺陷定性	缺陷定量	缺陷评级	检测报告		单项满分
							评定报告内容	缺陷部位示意图标识	
底片评定	5 分	5 分	5 分	60 分	10 分	10	2 分	3 分	100 分

### 3.2 评判流程

3.2.1 竞赛结束后，全体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。

3.2.2 试件明暗码解密完成后，组长应负责接转保密组移交的密封完好的检测报告、评片报告和标准答案，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。

- 3.2.3 评判期间，裁判员不得启封检测报告和评判报告，不得将报告带离评分现场，若中途离开，应将报告妥善存放并贴加封条，不得对外泄露评分结果。
- 3.2.4 评判期间，裁判员若出现意见分歧，组长应组织全体裁判员协商处理，如仍有异议，组长应向裁判长汇报，由裁判长裁决。
- 3.2.5 裁判员应按评分标准认真评判选手报告，并与组长在评分表专栏处共同签字确认。
- 3.2.6 评判结束后，组长应负责统计和分析实际操作成绩，书写成绩分析点评报告，供竞赛技术点评时使用。
- 3.2.7 组长应全过程参与检测报告和评片报告的解密及成绩汇总工作。

### 3.3 成绩评定方法

#### 3.3.1 评分标准

- 1 理论考试评分标准：理论试卷标准答案。
- 2 超声波探伤实际操作项目评分标准见附录 1。
- 3 TOFD 检测实际操作项目评分标准见附录 2。
- 4 射线底片评定实际操作项目评分标准见附录 3。

#### 3.3.2 成绩计算方法

- 1 预赛成绩  $N_1$  应按下式计算：

$$N_1 = 0.2n_L + 0.3n_{B1} + 0.3n_{G1} + 0.2n_{T1}$$

式中  $n_L$ ——理论成绩；  
 $n_{B1}$ ——预赛超声波探伤板实操成绩；  
 $n_{G1}$ ——预赛超声波探伤管实操成绩；  
 $n_{T1}$ ——预赛 TOFD 检测实操成绩。

- 2 决赛成绩  $N_2$  应按下式计算：

$$N_2 = 0.3 N_1 + 0.25n_{B2} + 0.25n_{G2} + 0.2n_R$$

式中  $N_1$ ——预赛成绩；  
 $n_{B2}$ ——决赛板实操成绩；  
 $n_{G2}$ ——决赛管实操成绩；  
 $n_R$ ——决赛射线底片评定实操成绩。

### 3.3.3 成绩评定

- 1 裁判员负责选手的成绩评定工作。
- 2 理论成绩由理论组裁判员根据标准答案统一阅卷、评分与计分。
- 3 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。
- 4 选手必须参加所有竞赛项目，最终名次依据总成绩排定，当选手总分相同时，按照如下顺序依次进行排名：
  - 1) 实际操作成绩高者排名靠前；
  - 2) 当 1 依然相同时，以决赛管对接焊缝超声波探伤的成绩高者排名靠前；
  - 3) 当 1、2 依然相同时，以决赛板对接焊缝超声波探伤的成绩高者排名靠前；
  - 4) 当 1、2、3 依然相同时，以实际操作时间短者排名靠前；
  - 5) 当以上均不能确定时，由裁判长进行裁定。
- 5 竞赛团体成绩排名以参加团体成绩排名的选手个人总成绩（按预赛成绩 N1 计算）之和进行排名；累计总成绩相同时，以累计实际操作成绩高者名次在前；若仍不能分出先后，则取相同名次。

## 4 竞赛相关设施设备

### 4.1 竞赛设备及相关配件

#### 4.1.1 竞赛设备

竞赛所用的仪器设备为南通友联数码技术开发有限公司生产的超声波 TOFD 检测仪，型号为 PXUT-F3，选手不能自带探伤仪。

#### 4.1.2 相关配件

- 1 竞赛所用探头、楔块和探头线，由大赛提供，选手不可自带。
- 2 板焊缝探头规格为频率 5MHZ、晶片尺寸 10×10、探头 K 值为 2、前沿 10~12 mm。
- 3 管焊缝探头规格为频率 5MHZ、晶片尺寸 6×6、探头 K 值为 2.5，前沿不大于 6mm。
- 4 TOFD 探头规格为 5MHZΦ6，楔块角度为 60 度。
- 5 试块型号：CSK- I A、CSK- II A-1、声束扩散角测定试块。
- 6 承办单位提供竞赛所需的材料和工具：观片灯、试块、探头、探头线、耦合剂、笔、橡皮擦、坐标纸、磁性标记等。

### 4.2 允许选手携带的物品

劳动防护用品、磁性标记、钢直尺、软尺、角度尺、记录笔、计算器。

除上述所列的材料、工具以外，其余的材料、工具需报备裁判长同意后才能带入赛场使用。

## 5 竞赛流程

### 5.1 竞赛日程

日期	工作内容	组织者
月 日	全天： 裁判报到，会员代表报到	会务组
月 日	全天： 选手、领队、教练等与会代表报到 14: 00~18: 00 裁判员工作会议	会务组 裁判组
月 日	9: 00~10: 00 开幕式 10: 30~12: 00 选手熟悉竞赛现场 12: 30 封闭竞赛场地 14: 00~16: 00 选手、领队、教练会议： (1) 抽签确定选手证号和竞赛场次 (2) 赛前答疑 17: 00~17: 30 组委会听取各组准备工作汇报 19: 00~20: 00 无损检测员理论考试	会务组 裁判组 保障组 裁判组 裁判组
月 日	8: 00~ 9: 40 第一场无损检测员操作技能竞赛预赛超声波探伤 8: 00~ 8: 50 第一场无损检测员操作技能竞赛预赛 TOFD 检测 10: 00~11: 40 第二场无损检测员操作技能竞赛预赛超声波探伤 10: 30~11: 20 第二场无损检测员操作技能竞赛预赛 TOFD 检测 13: 00~15: 20 无损检测员组启封预赛试件，解密暗码 15: 30~20: 00 无损检测员组裁判员评判	裁判组 裁判组 裁判组 裁判组 裁判组 裁判组
月 日	7: 30~8: 30 无损检测组预赛成绩汇总 8: 30~ 9: 00 裁判长向组委会汇报评判结果 组委会批准预赛成绩 9: 00~9: 30 宣布无损检测员竞赛预赛成绩 10: 00~10: 30 无损检测员操作技能竞赛决赛检录、工位号抽签 10: 30~11: 20 无损检测员操作技能竞赛决赛射线底片评定 13: 00~14: 40 无损检测员操作技能竞赛决赛超声波探伤 13: 00~13: 30 无损检测员组启封决赛射线底片标准答案 15: 00~15: 30 无损检测员组启封决赛超声波探伤试件，解密暗码 13: 00~18: 00 无损检测员组裁判员评判	裁判组 保障组 裁判组 裁判组 裁判组 保障组 裁判组 保障组 裁判组
月 日	8: 00~9: 00 赛事点评、技术交流、厂家介绍会 9: 00~11: 00 无损检测员组总决赛成绩 16: 30~17: 00 裁判长向组委会汇报评判结果 组委会批准竞赛成绩	会务组 裁判组 保障组 裁判长及组长 组委会
月 日	9: 00 颁奖、闭幕会 返程	组委会 会务组

注：详细的日程安排见《会务指南》。

## 5.2 抽签流程

**5.2.1** 抽签包括抽签顺序号抽取、选手证号和比赛场次抽取、工位现场抽取、竞赛试件现场抽取等内容。其中选手证号与选手理论考试的座位号为同一号码。

**5.2.2** 抽签时间见 5.1 竞赛日程，抽签地点见赛务指南。

**5.2.3** 抽签由裁判长主持，具体程序依次为：

- 1 由领队/教练按照各参赛代表队报名顺序依次抽取本队选手抽签顺序号。
- 2 由选手按照 1 的抽签顺序结果和选手报名表顺序依次上场抽取本人选手证号、实际操作竞赛的场次。
- 3 为提高抽签效率，在抽取选手证号时，一名选手抽签时，下一个抽签选手由监考组裁判员检查核对选手身份证。
- 4 每个选手抽签完成后，工作人员即时打印出抽签单，并由裁判长在分割线处签字确认。
- 5 经裁判长签字确认的抽签单，由工作人员在分割线处裁成两份，一份交选手作为参赛凭证，一份留赛务组存底。
- 6 选手抽签全部完成后，打印各场次的选手名单，一式四份；一份交承办单位赛场负责人，一份交监考组组长，一份交各职业裁判长，一份交总裁判长。
- 7 选手按照抽取的比赛场次准时到达竞赛现场，由监考组裁判员检查核对选手身份，经核查无误后，选手按照监考组裁判员组织依次上场抽取本人工位号及竞赛试件号。
- 8 选手工位号及竞赛试件号抽签完成后，由监考组裁判员负责记录并填写选手抽签单的工位号及竞赛试件号。

## 6 其他

本工作文件解释权属全国工程建设系统职业技能竞赛组织委员会。

## 附录 1 超声波探伤实际操作项目评分标准

## 超声波探伤实际操作项目评分标准

明码号		评分员签名		合计分	
检查项目		评分标准			实际得分
		与标准答案	扣分		
检测 结果	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	
			判废线以上点状缺陷少 a 处	扣 30a/n 分	
		点状缺陷	判废线以下点状缺陷少 a 处	扣 15a/n 分	
			比标准答案多出的点状缺陷超过定量线时	扣 15/n 分	
			比标准答案多出的点状缺陷低于定量线时	不扣分	
	缺陷定量、 定位和定性 (65分)	缺陷漏检	点状缺陷少 a 处	扣 30a/n 分	
			条状缺陷少 a 处	扣 65a/n 分	
		最高波幅度 dB (最多扣 10 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	
			$ \Delta  \text{ dB} > 5$	扣 4/n 分	
		长度 L (最多扣 10 分)	$0 \leq  \Delta  \text{ L} \leq 2$	不扣分	
			$2 <  \Delta  \text{ L} \leq 3$	扣 2/n 分	
			$3 <  \Delta  \text{ L} \leq 5$	扣 3/n 分	
			$ \Delta  \text{ L} > 5$	扣 4/n 分	
		深度 D (最多扣 10 分)	$0 \leq  \Delta  \text{ D} \leq 1$	不扣分	
			$1 <  \Delta  \text{ D} \leq 2$	扣 2/n 分	
			$2 <  \Delta  \text{ D} \leq 4$	扣 3/n 分	
			$ \Delta  \text{ D} > 4$	扣 4/n 分	
		起始位置 X1 (最多扣 12 分)	$0 \leq  \Delta  \text{ X1} \leq 1$	不扣分	
			$1 <  \Delta  \text{ X1} \leq 2$	扣 1/n 分	
			$2 <  \Delta  \text{ X1} \leq 3$	扣 2/n 分	
			$3 <  \Delta  \text{ X1} \leq 5$	扣 3/n 分	
			$ \Delta  \text{ X1} > 5$	扣 4/n 分	
		最高波位置 X (最多扣 8 分)	$0 \leq  \Delta  \text{ X} \leq 1$	不扣分	
			$1 <  \Delta  \text{ X} \leq 2$	扣 1/n 分	
			$2 <  \Delta  \text{ X} \leq 3$	扣 2/n 分	
			$3 <  \Delta  \text{ X} \leq 5$	扣 3/n 分	
$ \Delta  \text{ X} > 5$			扣 4/n 分		
缺陷偏离焊缝中心 Z 距离 (最多扣 10 分)		$0 \leq  \Delta  \text{ Z} \leq 1$	不扣分		
		$1 <  \Delta  \text{ Z} \leq 2$	扣 1/n 分		
		$2 <  \Delta  \text{ Z} \leq 3$	扣 2/n 分		
		$3 <  \Delta  \text{ Z} \leq 5$	扣 3/n 分		
缺陷定性 (5分)	$ \Delta  \text{ Z} > 5$		扣 4/n 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 报告	检测报告内容 (2 分)		每错一栏扣 1 分，最多扣 2 分		
	检测部位示意图标识 (3 分)		起点、终点和深度，每缺少一项扣 1 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；  
3. 条状缺陷的长度位置与标准答案的位置应至少有 50% 的重合；  
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。



## 附录 2 TOFD 检测实际操作项目评分标准

## TOFD 检测实际操作项目评分标准（一）

明码号		评分员签名		合计分			
检查项目			评分标准		实际得分		
			与标准答案	扣分			
检测 参数 (45分)	仪器参数 (20分)	扫查增量 (4分)	不一致	扣3分			
		扫查方式 (4分)	不一致	扣3分			
		滤波频带 (4分)	不一致	扣3分			
		触发方式 (4分)	不一致	扣3分			
		检波方式 (4分)	不一致	扣3分			
	探头参数 (25分)	-12dB 扩散角实测值 $\beta$ (7分)	$\text{Max}( \Delta\beta_{\perp} ,  \Delta\beta_{\parallel} ) \leq 5^{\circ}$		不扣分		
			$5^{\circ} < \text{Max}( \Delta\beta_{\perp} ,  \Delta\beta_{\parallel} ) \leq 8^{\circ}$		扣1分		
			$8^{\circ} < \text{Max}( \Delta\beta_{\perp} ,  \Delta\beta_{\parallel} ) \leq 10^{\circ}$		扣3分		
			$10^{\circ} < \text{Max}( \Delta\beta_{\perp} ,  \Delta\beta_{\parallel} )$		扣5分		
		探头频率及晶片尺寸 (3分)	不一致	扣2分			
		楔块角度 (3分)	不一致	扣2分			
		探头组合前沿 $L_0$ (6分)	$ \Delta L_0  \leq 1.0\text{mm}$		不扣分		
			$1.0\text{mm} <  \Delta L_0  \leq 2.0\text{mm}$		扣2分		
			$2.0\text{mm} <  \Delta L_0 $		扣4分		
		探头组合零点 $Z_0$ (6分)	$ \Delta Z_0  \leq 0.5\mu\text{s}$		不扣分		
			$0.5\mu\text{s} <  \Delta Z_0  \leq 1.0\mu\text{s}$		扣2分		
			$1.0\mu\text{s} <  \Delta Z_0 $		扣4分		
		检测记录 (5分)		每错一栏扣1分, 最多扣5分			



## TOFD 检测实际操作项目评分标准（二）

明码号		评分员签名		合计分	
检查项目		评分标准			实际得分
		与标准答案		扣分	
检测图谱 (50分)	时间窗口设置 (10分)	起始位置 (5分)	直通波前 0.5us-1.0us	不扣分	
			$1.0us < \text{直通波前} \leq 2.0us$	扣1分	
			$2.0us < \text{直通波前}$	扣3分	
			$0us < \text{直通波前} < 0.5us$	扣4分	
			直通波未完全显示	扣5分	
		终止位置 (5分)	底面一次波型转换波后 0.5us-1.0us	不扣分	
			$1.0us < \text{底面一次波型转换波后} \leq 2.0us$	扣1分	
			$2.0us < \text{底面一次波型转换波后}$	扣3分	
			$0us < \text{底面一次波型转换波后} < 0.5us$	扣4分	
			底面一次波型转换波未显示	扣5分	
	探头中心间距 P (5分)	$ \Delta P  \leq 1.0mm$		不扣分	
		$1.0mm <  \Delta P  \leq 2.0mm$		扣1分	
		$2.0mm <  \Delta P  \leq 3.0mm$		扣3分	
		$3.0mm <  \Delta P $		扣4分	
	信号波幅改变量 (8分)	直通波波幅均在满屏高的 40%-80%之间，且晶粒噪声均 $\leq 20\%$		不扣分	
		直通波波幅在满屏高的 40%-80%之外，及晶粒噪声 $> 20\%$ 的部分占规定扫查长度的 10% 及以内		扣3分	
		直通波波幅在满屏高的 40%-80%之外，及晶粒噪声 $> 20\%$ 的部分占规定扫查长度的 10% 以上		扣6分	
	信号丢失量 (8分)	不连续丢失信号数 $\leq 2$ 个，且无连续丢失信号		不扣分	
		$2 \text{ 个} < \text{不连续丢失信号数} \leq 5 \text{ 个}$ ，且无连续丢失信号		扣3分	
		$5 \text{ 个} < \text{不连续丢失信号数}$ ，或出现连续丢失信号		扣6分	
	图谱错位量 (5分)	错位=1次		扣1分	
		错位=2次		扣2分	
		错位 $> 2$ 次		扣4分	
	数据采集 (6分)	完整显示全部缺陷		不扣分	
丢失或未完整显示缺陷数=1个		扣3分			
丢失或未完整显示缺陷数 $\geq 2$ 个		扣5分			
工件厚度误差 T (8分)	$ \Delta T  \leq 1.0mm$		不扣分		
	$1.0mm <  \Delta T  \leq 2.0mm$		扣4分		
	$2.0mm <  \Delta T $		扣6分		

## 附录 3 射线底片评定实际操作项目评分标准

## 射线底片评定实际操作项目评分标准

底片暗袋明码号		评分员签字		合计分			
检查项目			评分标准			实际得分	
			与标准答案		每张底片扣分		
检测结果	焊接方法（5分）		不一致		扣0.5		
	焊接位置（5分）		不一致		扣0.5		
	焊接型式（5分）		不一致		扣0.5		
	缺陷定性 (60分)	裂纹	误评为未焊透和未熔合（反之一样）		扣4/n		
			误评为条状缺陷（反之一样）		扣5/n		
			裂纹全部漏评		扣6/n		
			1/3及以上裂纹漏评		扣3/n		
		未熔合	未熔合误评为未焊透（反之一样）		扣2/n		
			未熔合误评为条状缺陷（反之一样）		扣4/n		
			未熔合全部漏评		扣6/n		
			1/3及以上未熔合漏评		扣3/n		
		未焊透	未焊透误评为条状缺陷（反之一样）		扣4/n		
			未焊透全部漏评		扣6/n		
			1/3及以上未焊透漏评		扣3/n		
		条状缺陷	条状缺陷误评为点状		扣3/n		
			条状缺陷全部漏评		扣6/n		
			1/3及以上条状缺陷漏评		扣3/n		
		圆形缺陷 (只有圆形时 n取1)	大于1/2壁厚缺陷漏评		扣3/n		
			最严重处差6点以上或6点以上缺陷漏评		扣2/n		
	最严重处差4~6点或4~6缺陷漏评		扣1/n				
	差3点及以下或3点及以下缺陷漏评		不扣分				
	多评缺陷	多评裂纹类型		扣3/n			
		多评未熔合和未焊透类型		扣2/n			
		多评条状缺陷类型		扣1/n			
多评圆形缺陷		不扣分					
缺陷定量 (10分)	线性缺陷	最长缺陷差4mm以上		扣1/n			
		最长缺陷差2~4mm		扣0.5/n			
	圆形缺陷	最严重处缺陷差3点以上		扣0.5/n			
		最严重处缺陷差3点(含)以下		不扣分			
缺陷评级（10分）		不一致		扣1			
检测报告	评定报告内容（2分）		每错一栏扣1分				
	缺陷部位示意图标识（3分）		缺陷大致形态和大致位置每缺一项扣1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. 缺陷定性和定量的所有扣分应除以缺陷类型数量 n（圆形缺陷除外），缺陷类型为裂纹、未熔合、未焊透和条状缺陷 4 类，圆形缺陷不计入 n；每张底片缺陷定性最多扣 6 分，缺陷定量最多扣 1 分；

3. 裂纹、未熔合、未焊透、条状缺陷评为咬边和内凹等表面形状缺陷时算漏评，反之算多评。

### 附录 4 板对接焊缝超声波检测报告样式

试件明码号：\_\_\_\_\_

选手证号：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_

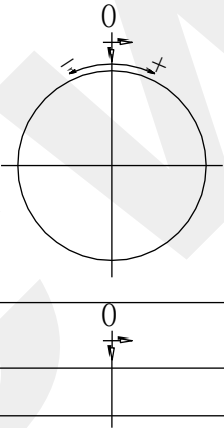
板对接焊缝超声波检测报告								
试件规格：				试件暗码号：				
仪器型号：			标准试块：					
探头型号：		前沿：		mm		折射角值：		
表面补偿：		dB		耦合剂：		扫描比例：		
检测灵敏度：		检测比例：		%		检测标准：		
缺陷部位示意图：								
								
缺陷编号	缺陷定位				缺陷定量		缺陷定性	
	深度 D (mm)	缺陷起点 X <sub>1</sub> (mm)	缺陷终点 X <sub>2</sub> (mm)	最高波位置 X (mm)	最高波位置缺陷偏离焊缝中心距离 Z	缺陷长度 L (mm)	最高波幅 S <sub>L</sub> ±dB	缺陷性质
注：1. 板对接试件以钢印 XX 面为正面，钢印 XX 位于试件左上角，缺陷定位以左侧板边缘为 0 点； 2. 缺陷部位示意图必须标注的信息包括缺陷编号（由小到大排列）和缺陷大致位置； 3. 点状、横向缺陷的起始点、最高波、终点位置可为同一数值，不需要测量长度，用“/”表示； 4. “偏离焊缝中心距离 Z”为最高波点距焊缝中心距离，以焊缝中心为原点，在焊缝中心上部为正，下部为负。								

附录 5 管对接焊缝超声波检测报告样式

试件明码号：\_\_\_\_\_

选手证号：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_

管对接焊缝超声波检测报告														
试件规格：				试件暗码号：										
仪器型号：			标准试块：											
探头型号：		前沿：			mm		折射角值：							
表面补偿：		dB		耦合剂：		扫描比例：								
检测灵敏度：		检测比例：			%		检测标准：							
缺陷部位示意图：														
														
<table border="1" style="width: 100%; height: 60px;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>														
缺陷编号	缺陷定位					缺陷定量		缺陷定性						
	深度 D (mm)	缺陷起点 X <sub>1</sub> (mm)	缺陷终点 X <sub>2</sub> (mm)	最高波位置 X (mm)	最高波位置缺陷偏离焊缝中心距离 Z(mm)	缺陷长度 L (mm)	最高波幅 S <sub>L</sub> ±dB	缺陷性质						
注：1. 管对接试件以中心标记为 0 点，缺陷定位记录以标识箭头顺时针方向为正，逆时针方向为负进行。 2. 缺陷部位示意图必须标注的信息包括缺陷编号（由小到大排列）和缺陷大致位置； 3. 点状、横向缺陷的起始点、最高波、终点位置可为同一数值，不需要测量长度，用“/”表示； 4. “偏离焊缝中心距离 Z”为最高波点距焊缝中心距离，以焊缝中心为原点，在焊缝中心上部为正，下部为负。														

## 附录 6 TOFD 检测记录样式

试件明码号：\_\_\_\_\_

选手证号：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_

TOFD 检测记录		
试件规格：		试件明码号：
坡口型式：		焊缝宽度： 上_____mm 下_____mm
仪器型号：		执行标准：
扫查增量 mm：		扫查方式：
滤波频带：		触发方式：
检波方式：		探头（编号、频率、晶片尺寸）：
-12dB 扩散角实测值	上扩散角：	楔块（编号、角度）：
	下扩散角：	探头中心间距： (PCS) mm
探头组合前沿 mm：		探头组合零点 us：
扫查装置：		耦合剂：
时间窗口设置 us		
检测灵敏度设置		
TOFD 图谱号：	命名规则：竞赛场次号+试件明码号	

附录 7 射线底片评片报告样式

底片袋明码号：\_\_\_\_\_

选手证号：

姓名：

序号	板厚或规格	材 质	焊缝型式			焊接方法				施焊位置					缺陷的定性、定量、定位（图示）	评 级	备 注
			双面焊	单面焊	加单垫面板焊	手工焊	埋弧焊	氩弧焊	电渣焊	平焊	立焊	横焊	仰焊	全位置			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	



## 附录 8 抽签单样式

第十四届全国工程建设系统职业技能竞赛  
无损检测员抽签单（例）

选手证号：\_\_\_\_\_ 选手姓名：\_\_\_\_\_

工 位：\_\_\_\_\_ 场 次：\_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

注：①一次性抽签，抽签单应妥善保管。选手证号即理论考试座位号。

②理论考试时间：月 日 19: 00~20: 00

③第一场预赛超声波探伤实操考试时间：月 日 8: 00~9: 40

④第二场预赛超声波探伤实操考试时间：月 日 10: 00~11: 40

⑤第一场预赛 TOFD 实操考试时间：月 日 8: 00~8: 50

⑥第二场预赛 TOFD 实操考试时间：月 日 10: 30~11: 20

⑦决赛实操考试时间

射线底片评定：月 日 10: 30~11: 20 超声波探伤：月 日 13: 00~14: 40

竞赛组委会  
二〇一九年五月

（选手进场竞赛凭证）

第十四届全国工程建设系统职业技能竞赛  
无损检测员抽签单（例）

选手证号：\_\_\_\_\_ 选手姓名：\_\_\_\_\_

工 位：\_\_\_\_\_ 场 次：\_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

注：①一次性抽签，抽签单应妥善保管。选手证号即理论考试座位号。

②理论考试时间：月 日 19: 00~20: 00

③第一场预赛超声波探伤实操考试时间：月 日 8: 00~9: 40

④第二场预赛超声波探伤实操考试时间：月 日 10: 00~11: 40

⑤第一场预赛 TOFD 实操考试时间：月 日 8: 00~8: 50

⑥第二场预赛 TOFD 实操考试时间：月 日 10: 30~11: 20

⑦决赛实操考试时间

射线底片评定：月 日 10: 30~11: 20 超声波探伤：月 日 13: 00~14: 40

竞赛组委会  
二〇一九年五月

（赛务留底）