

# 2024 年中国大学生机械工程创新创业大赛实施方案

## “创新赛道”赛项九：无损检测创新实践与应用赛

### 一、赛事简介

中国大学生机械工程创新创业大赛：无损检测创新实践与应用赛（以下简称“赛项”）创立于 2014 年，已举办 6 届。

2024 年本赛项由中国机械工程学会无损检测分会、南昌航空大学承办，上海材料研究所有限公司、山东瑞祥模具有限公司和上海麦梯尼检测设备有限公司协办。

### 二、参赛对象

#### （一）参赛高校

凡列在教育部发布的最新版《全国普通高等学校名单》中的相关专科类/本科类普通高等学校均可组队报名参加本赛项。

#### （二）参赛团队

1. 参赛队员需为正式注册的在校在籍全日制专科生、本科生、研究生。

2. 省级或区域选拔赛、全国总决赛实行限额申报。省级或区域选拔赛每校参赛队伍不超过 25 支，全国总决赛每校参赛队伍不超过 15 支。

### 三、赛程安排

| 赛程  | 时间           | 具体事项                                                                               |
|-----|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 预报名 | 2024 年 4-5 月 | 参赛高校各团队根据通知要求登录官网<br>( <a href="http://www.chsndt.org">www.chsndt.org</a> ) 提交报名材料 |

|       |             |                                                                                    |
|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 正式报名  | 2024 年 6 月  | 参赛高校各团队根据通知要求登录官网<br>( <a href="http://www.chsndt.org">www.chsndt.org</a> ) 提交报名材料 |
| 区域赛   | 2024 年 7 月  | 比赛日程安排、比赛要求和注意事项另行发布                                                               |
| 全国总决赛 | 2024 年 11 月 | 比赛日程安排、比赛要求和注意事项另行发布                                                               |

#### 四、赛区划分

| 赛区   | 包含省/自治区                              | 区域赛承办单位    | 联系方式                                                                           |
|------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 南部赛区 | 上海、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、广西、海南、香港、澳门、台湾  | 北京理工大学珠海学院 | 联系人：游泳<br>邮箱： <a href="mailto:you_yong@bitzh.edu.cn">you_yong@bitzh.edu.cn</a> |
| 西部赛区 | 山西、内蒙古、陕西、甘肃、青海、新疆、西藏、四川、贵州、云南、重庆、宁夏 | 西安工程大学     | 联系人：王秋萍<br>邮箱： <a href="mailto:wangjup@163.com">wangjup@163.com</a>            |
| 北部赛区 | 黑龙江、吉林、辽宁、北京、河北、天津、山东、河南、江苏、安徽       | 沈阳工业大学     | 联系人：张悦<br>邮箱： <a href="mailto:zhy@sut.edu.cn">zhy@sut.edu.cn</a>               |

#### 五、竞赛说明

##### (一) 超声检测技能方向

##### 1. 理论竞赛

(1) 超声检测理论赛笔试(闭卷)方式进行,大赛时间为 60 分钟,专科组满分为 100 分,本科组、研究生组满分为 120 分(其中含附加题 20 分)。

(2) 超声检测理论赛内容:

中国机械工程学会无损检测分会人员认证培训教材《超声检测》(1、2、3 级适用),书刊号 ISBN 978-7-111-59628-8。

考题数量：是非题 25 道，单选题 25 道（含计算题），附加题 5 道（本科组、研究生组）。

## 2.操作竞赛

（1）超声检测技能赛实际操作竞赛（以下简称 UT 实操赛）在指定赛场完成，实际操作时间为 60 分钟，填写检测报告时间为 20 分钟。选手应在规定时间内完成竞赛项目，不允许延时。

（2）UT 实操赛内容、项目及要求，见表 1。

表 1 UT 实操赛项目及内容

| 竞赛项目                                       | 材质   | 试件规格（mm）  | 竞赛内容       | 范围和要求                                                                         |
|--------------------------------------------|------|-----------|------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 板对接焊缝<br>超声检测注 1                           | 铁素体钢 | 300×300×T | 缺欠定量、定位和评定 | 按 GB/T 11345-2023 标准，B 级检测，技术 1 设置检测灵敏度；<br>按 GB/T 29712-2023 标准，合格等级 2 进行验收。 |
| 注 1：18mm ≤ T ≤ 22mm，氩弧焊+手工电弧焊，20#钢，单 V 坡口。 |      |           |            |                                                                               |

（3）材料与设备相关规定

1）UT 实操赛所用的仪器设备为常规数字式超声检测仪，由选手自带。

2）UT 实操赛所用探头规格：2.5MHz10×12A70，组委会提供该类型探头，供参赛选手选用。

3）试块型号：CSK-IA 试块、SD-2 试块，由组委会提供。

4）UT 实操赛所需的材料和工具：耦合剂、记录纸、钢直尺由大赛组委会提供；笔、橡皮擦、探头连接线等由选手

自带。

5) 选手可自带其他物品：劳动防护用品、磁性标记、软尺、计算器、记录笔。

#### (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) 传输补偿统一规定为 3dB。

3) 板对接试件以钢印面为正面，钢印 RX-BXX 位于试件左上角，缺欠定位以左边缘为 0 点，焊缝中心线的上侧即含钢印号的一侧为 A 侧，下侧为 B 侧，记录每个缺欠的相关参数。

4) 评定线以上的缺欠信号都应记录(焊缝两端头 10mm 范围内的缺欠不计)。

5) 操作完成时，选手应举手示意监考裁判记录 UT 实操赛实际时间，以备成绩相同时排序需要。监考裁判员应及时做好选手的文明操作、安全记录。

### 3. 超声检测技能方向评分方法

#### (1) 项目及分值

1) 理论成绩，专科组满分为 100 分，本科组、研究生满分为 120 分。

2) 实际操作成绩满分为 100 分，详见表 2 规定。

| 项目 | 缺欠 | 缺欠最高波幅检测参数 |    |    |    | 缺欠测长参数 |     | 缺欠 | 检测 |
|----|----|------------|----|----|----|--------|-----|----|----|
| 焊缝 | 数量 | 当量         | 深度 | 距焊 | 缺欠 | 缺欠     | 缺欠长 | 评级 | 报告 |

|    |         |      |      |               |               |          |      |     |     |
|----|---------|------|------|---------------|---------------|----------|------|-----|-----|
| 检测 |         |      |      | 缝中<br>心距<br>离 | 最高<br>波位<br>置 | 起始位<br>置 | 度    |     |     |
|    | 30<br>分 | 10 分 | 10 分 | 6 分           | 10 分          | 10 分     | 10 分 | 7 分 | 7 分 |

表 2 UT 实操赛配分表

(2) 成绩计算方法：总成绩=理论成绩 50%+实际操作竞赛成绩 50%。

## (二) 射线检测数字化影像评定技能方向

### 1.理论竞赛

(1) 射线检测理论赛笔试（闭卷）方式进行，大赛时间为 60 分钟，专科组满分为 100 分，本科组、研究生组满分为 120 分（其中含附加题 20 分）。

(2) 射线检测理论赛内容：

中国机械学会无损检测分会人员认证培训教材《射线检测》（1、2、3 级适用）

(3) 考题数量：单选题 50 道（含计算题），附加题 5 道（本科组、研究生组）。

### 2.操作竞赛

(1) 射线检测数字化影像评定赛在大赛指定赛场完成，实际操作时间为 60 分钟。选手应在规定时间内完成大赛项目，不允许延时。

(3) 材料与设备相关规定

1) 竞赛所用的仪器设备为计算机+射线检测数字化影响

评定软件，由组委会指定，承办单位统一提供。

2) 竞赛评定的底片数字化影像由组委会根据竞赛场次提供多组，每场影像评定竞赛参赛选手入场前 15 分钟，考官抽取本场竞赛的底片数字化影像包；

### 3.射线检测数字化影像评定技能方向评分方法

#### (1) 项目及分值

1) 理论成绩，专科组满分为 100 分，本科组、研究生组满分为 120 分。

2) 实际操作成绩满分为 100 分，每张影像评定的数字化底片满分 10 分，共评定 10 张数字化底片，详见表 3 规定。

表 3 RT 影像评定赛配分表（10 张）

| 项目     | 焊接接头判断 | 缺陷定性  |    | 缺陷定量  |    | 缺陷评级 |    |
|--------|--------|-------|----|-------|----|------|----|
|        |        | 漏评    | 错评 | 点数    | 长度 | 缺欠   | 错误 |
| 焊缝影像评定 | 1 分/张  | 6 分/张 |    | 1 分/张 |    | 2 分  |    |

(2) 成绩计算方法：总成绩=理论成绩 50%+实际操作竞赛成绩 50%。

#### (三) 渗透检测技能方向

##### 1.理论竞赛

(1) 渗透检测理论赛笔试（闭卷）方式进行，大赛时间为 60 分钟，专科组满分为 100 分，本科组、研究生组满分为 120 分（其中含附加题 20 分）。

(2) 渗透检测理论赛内容：

中国机械工程学会无损检测分会人员认证培训教材《渗透检测》（1、2、3 级适用）

(4) 考题数量：是非题 25 道，单选题 25 道（含计算题），附加题 5 道（本科组、研究生组）。

## 2.操作竞赛

(1) 渗透检测技能赛实际操作竞赛（以下简称 PT 实操赛）在指定赛场完成，实际操作时间为 60 分钟，填写检测报告时间为 20 分钟。选手应在规定时间内完成竞赛项目，不允许延时。

(2) PT 实操赛内容、项目及要求，见表 4。

表 4 PT 实操赛项目及内容

| 竞赛项目                                                | 材质 | 试件规格 (mm) | 竞赛内容       | 范围和要求                                                                   |
|-----------------------------------------------------|----|-----------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 板状对接接头试件渗透检测（着色）<br>注 1                             | 碳钢 | 300×200×T | 缺欠定量、定位和评定 | 按 GB/T 18851-2008 标准，II 型渗透剂灵敏度检验；<br>按 GB/T 26953-2011 标准，合格等级 2 进行验收。 |
| 注 1： 长度宜为（150~300） mm ，宽度宜为（100~200）mm，厚度宜为（4~8）mm。 |    |           |            |                                                                         |

(3) 材料与设备相关规定

1) 竞赛使用的渗透检测剂包括渗透剂、清洗剂和显像剂。

2) PT 实操赛主要器材包括：光照度计、B 型试块、放大镜（5~10）倍、直尺、手套、口罩等。组委会统一提供，供参赛选手选用。

3) PT 实操赛所用的渗透检测剂性能应符合 JB/T7523 的有关要求。

4) PT 实操赛渗透检测剂必须标明生产日期和有效期，并附带产品合格证和使用说明书。

5) 喷罐式渗透检测剂,其喷罐表面不得有腐蚀,喷罐不得出现泄漏。

6) B 型试块应符合 JB/T 6064 的有关要求。

7) PT 实操赛试块使用后用适当的方法进行彻底清洗,清洗残留的渗透检测剂,同一天多场竞赛试块不重复使用。

8) 操作完成时,选手应举手示意监考裁判记录 PT 实操赛实际时间,以备成绩相同时排序需要。监考裁判员应及时做好选手的文明操作、安全记录。

### 3.渗透检测技能方向评分方法

#### (1) 项目及分值

1) 理论成绩,专科组满分为 100 分,本科组、研究生满分为 120 分。

2) 实际操作成绩满分为 100 分,详见表 5 规定。

表 5 PT 实操赛配分表

| 项目     | 操作过程 |       |       |       |    |     | 检测结果 |      |      |      | 检测报告 |
|--------|------|-------|-------|-------|----|-----|------|------|------|------|------|
| 板状对接接头 | 预处理  | 施加渗透剂 | 渗透剂去除 | 施加显影剂 | 观察 | 后清洗 | 缺陷数量 | 缺陷定性 | 缺陷尺寸 | 缺陷评级 |      |
|        | 3分   | 3分    | 8分    | 8分    | 4分 | 4分  | 45分  | 10分  | 5分   | 5分   | 5分   |

(2) 成绩计算方法:总成绩=理论成绩 50%+实际操作竞赛成绩 50%。



#### （四）赛场规则

1) 选手在考试前 10 分钟，凭大赛抽签单和身份证进入考场，对号入座，并将大赛抽签单、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，方可提前交卷、退场。选手退场，须经监考裁判员认可。

3) 理论考试使用的笔、计算器由考生自带，选手不得携带除大赛抽签单、身份证、笔和计算器以外的任何物品（如参考资料和手机等物品）进入考场。

4) 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) 选手不允许在试件上做不可清除的标识。

6) 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。

7) 选手必须独立完成试卷答题，保持考场安静，严禁相互讨论，不得窥视他人试卷。

8) 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离开考场。

9) 选手应服从管理，接受监考裁判的监督和检查。

10) 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。

11) 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。

12) 竞赛期间，选手应爱护赛场设备，不得人为损坏设备。

13) 操作时间以考场内指定时钟为准，结束时间前 10 分钟有监考裁判提醒；结束时间到达时监考裁判宣布考试结束后操作即认为超时。

14) 结束大赛的信号发出后，选手应立即停止操作，讲记录用稿纸一并交与裁判员，随后进行相应的清理工作，经裁判员检查许可后，选手方可退场。

不允许将任何检测相关数据携带出大赛现场。

## 六、监督仲裁

为保证竞赛的公开、公平和公正，本赛项设立监督仲裁组。参赛选手若对竞赛组织过程和裁判结果产生质疑，可进行投诉、申请仲裁。联系方式请见大赛公告附件一。

## 七、赛事指导

2024 年大学生机械工程创新创业大赛无损检测创新实践与应用赛计划于 2024 年 4 月发布本届赛项通知，并将在 4-5 月召开线上或线下说明会，帮助参赛者了解竞赛规则，获得比赛相关交流、评价标准等事宜。赛事指导发布渠道为：

1、官方网站：[www.chsndt.org](http://www.chsndt.org)

2、官方公众号：中国机械工程学会无损检测分会

## 八、其他说明

(一) 本届赛事不收取报名费，因参赛产生的其他费用由参赛个人或团队自行承担。

（二）请各参赛学校做好宣传和发动，积极组织教师和学生参赛及选拔工作，并正确理解竞赛的目的，协调好竞赛活动与正常教学秩序之间的关系。

（三）本赛项竞赛活动事宜最终解释权归本赛项执委会。

（四）赛事执行委员会联系方式：[guosai\\_chsndt@126.com](mailto:guosai_chsndt@126.com)