

中国能源研究会
中国广核集团有限公司
国家核电运营产业计量测试中心（筹）

关于举办首届核能行业热工仪表计量测试技能竞赛的
通知

各有关单位：

为深入贯彻落实《国家计量发展规划（2021-2035）》及《计量强基工程总体方案（2025）》等文件精神，加强核能行业计量测试人才建设，弘扬工匠精神，提升计量测试技能，促进核电新质生产力发展，现决定于2025年11月24日至11月28日举办“首届核能行业热工仪表计量测试技能竞赛”。具体安排如下：

一、组织机构

主办单位：中国能源研究会

中国广核集团有限公司

国家核电运营产业计量测试中心（筹）

承办单位：苏州热工研究院有限公司

中国计量大学

二、参赛地点

浙江 杭州 中国计量大学

三、竞赛内容及形式

核电热工仪表计量测试技能竞赛，竞赛分为理论考试及实操考核，竞赛最终以理论知识竞赛和实际操作竞赛的综合成绩进行排名。其中，理论知识竞赛成绩占 30%，实际操作竞赛成绩占 70%。当出现成绩相同时，以实际操作竞赛成绩高者名次在前。

四、参赛对象

核能领域各成员单位从事计量/测量等相关专业人员。由各单位自行组织选拔3人参赛，并于8月29日前将竞赛名单（见附件）报送竞赛办公室。

五、奖项设置

个人赛：一等奖、二等奖、三等奖、优胜奖

团体赛：一等奖、二等奖、三等奖、优胜奖

备注：各单位团体总分为个人赛成绩总和，出现成绩相同时，以实际操作竞赛成绩高者名次在前。

六、时间安排

报到注册日期：2025年11月24日

技能竞赛日期：2025年11月25日-11月26日

竞赛颁奖日期：2025年11月27日

返 程 日 期：2025年11月28日

竞赛期间住宿统一安排费用自理。

七、联系人信息

咨询/报名单位：中国广核集团苏州热工研究院有限公司

报名/联系人：

曾维山 电话:18138803075 邮箱: 798107855@qq.com

唐 微 电话:18138809003 邮箱: verna098@163.com

以上竞赛时间、地点如有变动，以组委会通知为准。

附件一：竞赛大纲

附件二：参赛回执

中国能源研究会(代章)
中国广核集团有限公司
国家核电运营产业计量测试技术中心(筹)



二零二五年七月十八日

附件一：竞赛大纲

竞赛大纲

竞赛目标：

- 1、考察选手对计量基础知识、误差理论与数据处理方法的理解和掌握程度。
- 2、检验选手对常用仪器仪表（如压力表、温度计、流量计、液位计等）的原理、结构、性能指标、校准规范及使用操作的熟练程度。
- 3、评估选手在实际测量任务中分析误差来源、设计测量方案、规范操作仪器、处理测量数据、出具结果报告的综合能力。
- 4、培养选手严谨的科学态度、规范的操作习惯、安全意识和解决实际测量问题的能力。
- 5、促进计量技术、误差理论和仪器仪表应用知识的普及与提升。

理论部分：

（一）计量基础

1. 计量的定义、作用、分类（法制计量、科学计量、工业计量等）。
2. 国际单位制（SI）及其基本单位、导出单位。
3. 量值传递与溯源体系（国家基准、工作基准、计量标准、工作计量器具）。
4. 计量法律法规与职业道德（如《计量法》核心内容）。
5. 计量术语（测量、被测量、影响量、测量仪器、测量系统、示值、标称值、量程、分辨力等）。

（二）误差理论与数据处理

1. 误差基本概念： 误差的定义、来源（装置误差、环境误差、方法误差、人员误差）、分类（系统误差、随机误差、粗大误差）。
2. 误差表示方法： 绝对误差、相对误差、引用误差、最大允许误差（MPE）。
3. 系统误差： 发现方法（实验对比法、残余误差观察法、数据比较法）、减小与消除方法（修正值法、替代法、交换法、对称观测法等）。
4. 随机误差： 统计特性（正态分布）、评定指标（标准偏差、实验标准偏差 - 贝塞尔公式）、置信区间与置信概率。
5. 粗大误差： 判别准则（拉依达准则、格拉布斯准则、狄克逊准则）及剔除方法。
6. 测量不确定度： GUM 基本概念（标准不确定度 A/B 类评定、合成标准不确定度、扩展不确定度、包含因子、自由度）、评定步骤。
7. 数据处理： 有效数字及其运算规则、数据修约规则。

(三) 仪器仪表基础

1. 测量基本概念：
 - 1) 测量误差：分类（系统误差、随机误差、粗大误差）、来源、表示方法（绝对误差、相对误差、引用误差、满度误差）。
 - 2) 精度、准确度、精密度、分辨率、灵敏度、线性度、重复性、再现性、稳定性、漂移等术语定义与关系。
 - 3) 测量系统的组成：传感器、变送器、显示/记录仪表、执行器等。

2. 信号处理：
 - 1) 模拟信号与数字信号。
 - 2) 模数转换（A/D）与数模转换（D/A）基本原理。
 - 3) 信号传输：电流信号（4-20mA）、电压信号（0-5V， 0-10V）等概念。

3. 仪表性能指标：
 - 1) 量程（测量范围、上下限）。
 - 2) 精度等级（如 0.5 级、1.0 级）。
 - 3) 工作环境要求（温度、湿度等）。

4. 传感器与检测技术
 - 1) 温度测量仪表原理、接线方式，选型方法、使用条件及校准方法
 - 2) 压力测量仪表原理、接线方式，选型方法、使用条件及校准方法
 - 3) 流量测量仪表原理、接线方式，选型方法、使用条件及校准方法

5. 显示与控制仪表
 - 1) 显示仪表：模拟指示仪、数字显示仪、无纸记录仪的功能特点。
 - 2) 控制仪表：控制器基本概念（设定值、过程变量、输出）。
 - 3) 控制回路组成。

6. 校准与维护：
 - 1) 校准/检定的定义与区别。
 - 2) 标准器的选择与使用。
 - 3) 仪器仪表的日常维护。
 - 4) 常见故障诊断与处理。

实操部分：

竞赛项目 1：

（一）项目内容：

1. 项目名称：一般压力表校验
2. 规程规范：JJG 52-2013 弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表

（二）考核目标：

1. 掌握压力表的结构、工作原理及计量特性。
2. 熟练使用标准器，根据规程规范要求逐步进行检定/校准。
3. 通过标准表选择、故障点设置等环节考察选手的综合能力。
4. 通过原始记录编制、结论判定，考察数据处理的规范性和数据分析能力。

（三）设备与工具

1. 被校指针式压力表
2. 精密压力表或数字压力计
3. 压力校验泵（手动）
4. 电子秒表
5. 连接管路、密封堵头、扳手等辅助工具

（四）数据处理

1. 原始记录表编制
2. 结论判定

竞赛项目 2：

（一）项目内容：

1. 项目名称：温度变送器校验
2. 规程规范：JJF1183-2025 温度变送器校准规范

（二）考核目标：

1. 掌握温度变送器的结构、工作原理及计量特性。
2. 熟练使用标准器，根据规程规范要求逐步进行校准。
3. 通过标准表选择、故障点设置等环节来考察选手的综合能力。
4. 通过原始记录编制、结论判定，考察数据处理的规范性和数据分析能力。

（三）设备与工具

1. 被检温度变送器
2. 标准电阻箱
3. 过程校验仪
4. 连接线

（四）数据处理

1. 原始记录表编制
2. 结论判定

附件二：竞赛名单回执

| 人员回执信息 | | | | | |
|----------|----|-----|-------|----|----|
| 姓名 | 单位 | 部门 | 职称/职务 | 手机 | 备注 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 参赛单位联系人： | | 电话： | 邮箱： | | |