

第一届山东省职业技能大赛 制冷与空调项目技术工作文件

第一届山东省技能大赛组委会办公室技术工作组
2023 年 5 月

目 录

一、技术描述	3
(一) 项目概要	3
(二) 基本知识及能力要求	3
(二) 比赛时间及试题具体内容。	9
三、竞赛细则	11
(一) 评分流程	11
(二) 评分方法	12
四、竞赛场地、设施设备等安排	12
(一) 赛场规格要求。	12
(二) 场地布局图	12
(三) 基础设施清单。	13
五、安全、健康要求	13
(一) 选手健康与安全教育	13
(二) 选手防护装备	13
(三) 裁判防护装备	14
(四) 选手禁止携带物品	14
(五) 赛场安全设置与设施	14

一、技术描述

（一）项目概要

制冷技术工程人员通常工作于商用、家用或者工业用等项目，进行计划、设计、安装、测试、调试、通报、维护、故障排查和维修等工作；

工作组织、自我管理、沟通技巧、问题解决能力和自身积累的知识都是一个优秀工程人员的特征；

无论是单独工作或是团队合作，制冷工程人员都应当具有高度的责任心，确保安全的操作和高质量的安装维护工作。越是优秀的工程人员越能适应复杂性高的大型工程项目；

负责任的制冷技术工程人员往往能够帮助行业里遇到的解决气候和环境问题，促进经济发展，和人类健康发展，为国家和全球产生出积极的效应。

（二）基本知识及能力要求

选手必须掌握本项目的专业理论知识，但在本次选拔赛中专业理论知识不单独列为考核项目。

相关要求		权重
1	工作组织与自主管理	15%
基本知识	安全卫生标准。 危险处境及应对方式、应对事故。 个人安全防护措施、急救物品及急救措施。 电气安全工作与措施应用。 开放或密闭系统里操作、限定环境内事务管理。 设备用途、使用方式、维修保养及注意事项以及安全问题。 材料及化学物品用途、使用方式、注意事项及潜在的危险。 新科技完成工作。 工作活动、工作时间、工作任务安排工作。 环境保护措施、能源应用、调试系统节能。 减少垃圾及安全处理（减少浪费，高效支配材质）。	

工作能力	<p>风险评估与陈述、展示工作职责、安全卫生条例应用。</p> <p>鉴别危险隐患、鉴别有害物质和、预防事故与危险处境的手段。</p> <p>计划并实施安全处理重物。</p> <p>准备维持安全整洁区域、使用适当的个人防护设备、选择使用手动工具。</p> <p>陈述轻伤和重伤急救步骤及记录可能发生及已发生的意外事故。</p> <p>使用外接设备，叉梯，拉梯和移动设备。</p> <p>识别电气事故、使用电气工具。</p> <p>识别运输罐装液化气和设备。</p> <p>识别不同类型的能源。</p> <p>计划工作，使工作有效。</p> <p>使工作区域还原。</p>	
2	沟通及人际交往能力	5%
基本知识	<p>了解团队成员及行业其他角色、信息资源的应用。</p> <p>使用技术术语沟通、了解团队动力以及与其他团队之间的合作。</p> <p>无影响或受影响的区域工作要求。</p> <p>了解文件的范围和用途、了解例行程序和特殊口头、手写的或电子格式的规定的规定。</p> <p>通过测量、收集，并提交测试报告及分析。</p> <p>安全与健康、环境、客户服务与注意事项的规定。</p>	
工作能力	<p>阅读、解读并提取说明书及其他文档中的技术参数和指令 清晰、简洁并有效地根据标准格式进行口头、书写沟通， 使用标准范围内的沟通技能。</p> <p>对制度规定及顾客需求进行直接或间接回应。</p> <p>使用检索方法以获取具体的及非确切的信息、技术规格和 指南。</p>	
3	设计制冷与空调系统	15%
基本知识	<p>使用到的标准计量单位。</p> <p>材料的性能。</p> <p>相关方针政策。</p> <p>能量、热量与（功率）之间的联系。</p> <p>压力与力的原理及应用。</p> <p>电力及控制电路的原理。</p> <p>各种介质（制冷剂、载冷剂、冷却剂等）性能。</p>	

	<p>制冷与热泵循环系统原理。</p> <p>冷凝水排放及二级制冷系统结构。</p> <p>制冷与空调系统设计信息需求。</p> <p>图纸及技术参数的原理及知识、说明书和图纸的种类及作用、常用制图工具的用途及局限性。</p> <p>不同应用（组件）所使用的电线及电气设备的型号及使用。</p>	
工作能力	<p>评价系统的目的、评价在指定区域内系统的安放位置。</p> <p>陈述材料损坏或发生故障、陈述流体的用途和性能。</p> <p>显热、潜热及流体物态变化术语。</p> <p>热量、能量、压力和力的计算。</p> <p>计算及设计系统。</p> <p>制作图纸和设定参数，使用标准的术语和符号。</p> <p>估算设备材料所需的成本/预算价格、环境考虑，选择所需设备及材料确保符合预算。</p>	
4	制冷与空调系统的安装与维修保养	45%
基本知识	<p>系统装配、安装、检修、保养与停运。</p> <p>系统和热泵系统布局及原理装配、安装及测试系统材料、设备及组件。</p> <p>系统及其设备与组件检修保养。</p>	
工作能力	<p>解读图纸、方案及技术参数。</p> <p>准备改进区域和表面、准备工具、组件和材料。</p> <p>采用或换算尺寸和角度，并应用到制作中鉴别、检查并使用焊接材料的气体和设备、使用焊接方式完成系统的焊接安装机械材料及组件、安装电工材料组件和控制设备、安装辅助组件和系统压力测试。</p> <p>抽真空，保持干燥无泄漏。</p>	
5	调试制冷与空调系统	15%
基本知识	<p>解释设计参数。</p> <p>制冷剂处理与应用。</p> <p>应用电源设置安全控制器和设备确保系统整体性、有效运行。</p>	
工作能力	<p>充注正确类型及数量的制冷剂。</p> <p>评估系统确保运行操作。</p> <p>调节控制器和装置以确保系统性能、系统平</p>	

	衡。 测量和记录制冷与空调系统运行参数。 客户文档有效性。 展示系统的运行及维护。 移交系统并答疑。	
6	制冷与空调系统故障查排	5%
基本知识	电气标准。 维修及检测与试验。 故障诊断与维修的程序。 系统设计与特征。 系统安全隔离、风险评估。 初始设计与运行参数。 隔离对客户操作影响。	
工作能力	检测、维修、更换故障的组件。 安全故障诊断与维修、安全隔离。 工作区域及周边环境准备及保护措施。 评估系统以确保完整性及操作对系统检漏，识别泄漏部位、回收制冷剂确保无泄漏。 恢复工作区域及周边环境。 报告的结果、行动与事件情况的解释。	
合计		100

二、试题及评判标准

（一）试题（样题）

本项目试题各模块相关文档资料参照了第一届全国技能大赛制冷与空调项目考核文档，并根据考核工作实际情况编制而成，本次竞赛采用提前公开样题方式；

1. 基本内容

模块 A 制冷组件制作

选手须根据图纸、技术要求以及相关工程规范制作和组装制冷组件 3 个；制作好的组件将作为必要的部件被选手使用在制冷系统安装中。

模块 B 制冷设备安装、测试及调试

选手须根据图纸、技术要求以及相关工程规范完成一套制冷设备的制冷系统制作与安装、电控系统接线、系统测试

以及系统调试等一系列工作。

模块 C 空调器故障排除与修复

选手须根据图纸、技术要求以及相关工程规范；使用现场工具、仪表等，在不通电的情况下，规定时间内查找出一台家用空调器的 2 个电气故障，运用现场提供的材料对其修复，并进行空调器运行测试与调试。

2. 试题主要信息

试题内容主要信息见下表，具体信息见附件。

模块编号	模块名称	竞赛时间	分 数		
			评价分	测量分	合计
A	制冷组件制作	2.5 hrs	3	13	16
B	制冷设备安装测试及调试	8.5hrs	4	52	56
C	空调器故障排除与修复	1.0hrs	0	14	14
-	健康与安全	-	8	0	8
-	时间奖励	-	0	6	6
总计		12.0HRS	15	85	100

3. 试题结构

测试项目由以下几部分组成：

《测试细节》（见附件 1）：这部分内容涵盖除本赛事中将会使用到的制冷与空调系统的详细信息以外的所有参赛细节，由裁判长进行编制；本项目考核题的命题方式为公开命题的项目；赛前 1 天，裁判长结合赛场设施设备、材料等实际，按照技术工作文件确定的试题调整工作流程和方法，对已公布的试题（比赛细节样题）进行不超过 30% 的修改，并按技术工作文件确定的最终试题公布模式予以公布。测试前最终确定、打印，并发放给各选手；

《设备及材料手册》（见附件 2）：这部分内容涵盖了完整的设备及材料及相关的其他信息。

《测试图纸》样题（见附件 3）

《评分标准》(见附件4):评分标准由裁判长根据第一届全国技能大赛评分标准、我国行业的相关规范,以及承接单位提供的材料与设备的有效性来制定,测试前最终确定、打印,并发放给各选手。

4. 其他技术文档

4.1 描述

本项目其他技术文档资料参照了第一届全国技能大赛制冷与空调项目测试文档,使用世赛 CIS 系统并根据竞赛工作实际编制而成;

本文档包含了《评分表》《测试报告》《工位记录表》以及《安全学习》。

4.2 评分表

会根据试题的其他部分修改,裁判长结合赛场设备的实际情况届时会有不超过 30%的变动,测试前最终确定。

评分表由以下几部分组成:

(1) 评分汇总表:

该表用于反映全体选手的评分总分及排名情况;

(2) 个人评分汇总表

该表用于反映每位选手各模块及各分项的评分分数情况;

(3) 个人分项评分表

该表用于反映每位选手各子项评分情况;每选手及每分子项目为一个评分表;

该表将在测试前在测试文档不超过 30%变动后,由技术专家组经过最后修改;

全部个人分项评分表在测试前打印,以供各组别进行评分工作;

每个表必须在各组别裁判完成该评分表评分工作后由该组别全体裁判签名才会确认有效,该工作必须当天完成。

4.3 测试报告

测试报告采用第一届全国技能大赛测试报告的编写方

式进行编制，但从测试文档中独立出来，以便于开展数据记录及裁判的评分工作；

会根据试题的其他部分修改，以及赛场的实际情况届时会有不超过 30%的变动，测试前最终由裁判长确定、打印，并发放给各选手。

测试报告由以下几部分组成：

（1）数据记录测试报告

是关于选手测试过程中数据、质量有效记录凭证；需要记录的环节，必须由选手通知相关人员进行检查、记录及确认签名；必须是相关人员签名才会确认有效。

（2）选手测试报告

是选手在测试中通过数据测量、计算，设备调试、工程图表绘制等手段去完成的文档；

该文档由选手自行按要求完成及确认签名，必须是选手签名才会确认有效。

4.4 工位记录表

工位记录表编制是便于开展裁判的评分工作，减少裁判的工作失误，增加公平性；

每个记录点都必须有相对应组别的两名裁判确认签名才会确认有效；

在测试前打印，以供各组别进行评分工作；

4.5 安全学习

安全学习是在赛前进行不少于 30 分钟安全教育环节的学习资料，目的是让选手了解场地、设备以及规范操作的重点安全要素，确保选手的安全；

在安全学习前打印，发放给各选手。

（二）比赛时间及试题具体内容。

1. 比赛日期安排：

比赛日期：2023 年 6 月 11 日-12 日；

模块	模块名称	评分时间
----	------	------

编号		C1/C2
C	空调器故障排除与修复	C1 11:00-12:00
A	制冷组件制作	C1 16:30-17:00
B1	主要零部件安装	C1 17:30-18:00
B2	制冷系统安装	C2 12:00-13:30
B3-B5	电气安装、系统测试及调试	C2 18:00-20:00

2. 试题：样题

详见《测试细节》（见附件1）

（三）评判标准。

1. 分数权重：

详见 2.1.2 试题

2. 评判方法：

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

评价分(主观)。评价分打分方式：按模块设置若干个评分组，4名裁判为一组，3名裁判参与评分，各自单独评分，计算出平均权重分，除以3后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于1分，否则需重新进行评分。评分前需进行充分的讨论，明确评判方式、规范以及标准，在评分过程中不再允许商议；如还是存在问题的，在裁判长组织下进行讨论并获得一致观点，再重新进行打分。

示范权重表如下：

权重	要求描述
0分	各方面均低于行业标准，包括“未做尝试”
1分	达到行业标准
2分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3分	达到行业期待的优秀水平，接近完美

测量分(客观)。测量分打分方式：按模块设置若干评分组，每组由3名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，对该选手该项中实际得分达成一致后最终给出一个分值。若裁判数量较多，也可以另定分组模式。

示范分值表如下:

类型	评分内容示范项	假设最高 分值	完全正确 分值	不正确分 值
满分或 零分	是否穿工作服 (0.5)	0.5	0.5	0.0
从满分 中扣除	喇叭口不及格数量 (共4个, 每个0.5分)	2.0	2.0	0.0/0.5/ 1.0/1.5
从零分 开始加	提前完成0.5小时奖励1分, 提前完成1小时奖励2分。	2.0	2.0	0.0/1.0

3. 成绩并列:

全部成绩经裁判长确认锁定后, 不允许有任何修改, 由世赛 CIS 系统自动进行统分。具体确认手续按组委会及执委会要求进行。

当本项目竞赛中出现总成绩并列的情况, 根据竞赛技术规则的原则采取按模块 B 权重优先方式, 确定选手排名顺序处理方式。

三、竞赛细则

(一) 评分流程

参照了第一届全国技能大赛制冷与空调项目的评判方式, 并根据竞赛工作实际情况, 由裁判长进行拟定;

裁判队伍由裁判长分工, 进行管理与协调, 全体裁判分为现场、检测、安全等不同的组别; 监督及评判功能的执裁小组开展数据记录、评分、录入及汇总等工作; 每个裁判小组不少于3人; 使用世赛 CIS 系统进行成绩录入和统计。

采用参赛队裁判回避评分的原则, 如在任何执裁中遇到自己参赛队的选手, 将由裁判小组的其余2名裁判进行执裁工作;

所有数据测量及评分必须在不少于2名裁判员的监督下进行数据测量、数据存储及评分; 存储后的测量数据及分数任何人不得修改;

各类工作登记表、评分表应由参与评判的裁判签字确认后提交裁判长，并在裁判长及助理的组织与监督下，由裁判长指定人员进行统计录入分数；

裁判长对最终成绩进行确认及签名。

(二) 评分方法

有尺寸要求的评分点用游标卡尺、直角尺等量具进行检测；

有压力要求的评分点用维修双表、气站仪表、系统仪表进行检测；

有温度要求的评分点用温度计进行检测；

抽真空检测利用真空仪进行检测；

电气测试使用万用表、兆欧表、测电笔进行测试；

进一步详细要求见《评分标准》（见附件 4）

四、竞赛场地、设施设备安排

(一) 赛场规格要求。

1. 场地设施

场地照明、休息座椅、会议桌椅、物品存储柜、废料回收站、隔离带、饮水机或瓶装水等

2. 工位设施

工位尺寸：4.0m × 3.0m

工位配置管道焊具及氮气、氧气、液化气气站

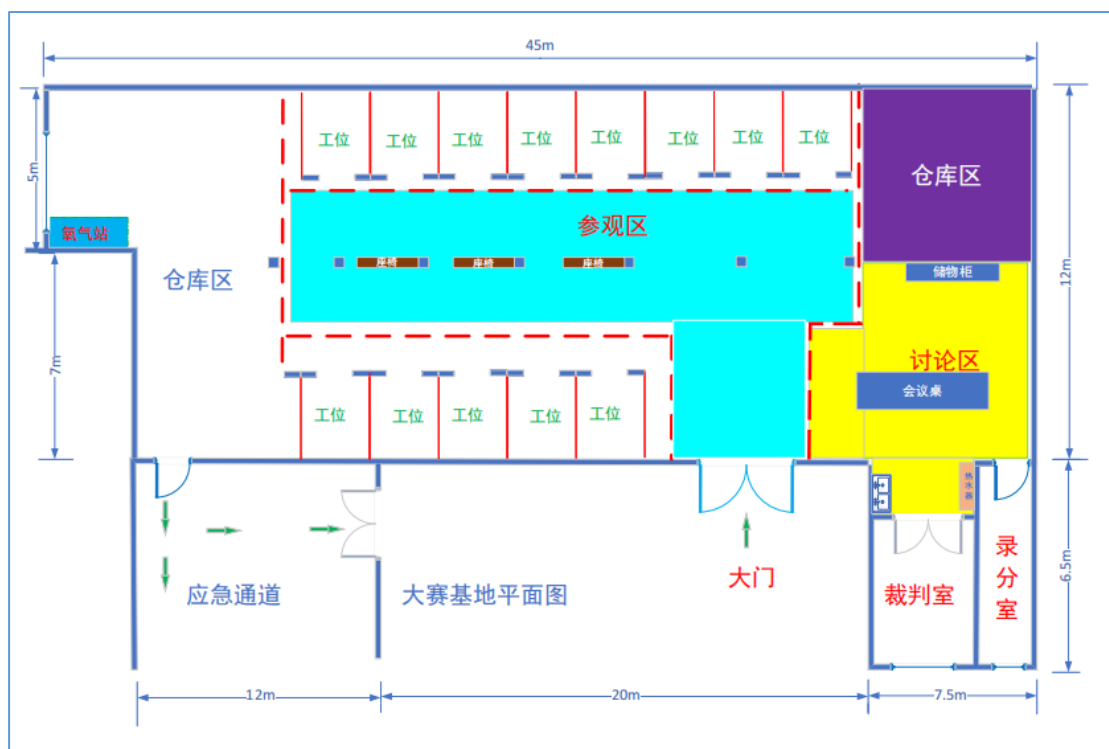
工作台尺寸：1.5m × 0.7m

电源（配备 220V 50Hz 电源 10A 5 孔 × 1、16A 3 孔 ×

1、空气开关）

灭火器（CO₂）

(二) 场地布局图



(三) 基础设施清单。

详见《设备及材料手册》(见附件 2)

五、安全、健康要求

(一) 选手健康与安全教育

赛前安排不少于 30 分钟的健康与安全教育。

(二) 选手防护装备

- 2.1 任何操作必须穿着符合国家标准的工作服以及防滑、防砸、防穿刺工作鞋；
- 2.2 进行机械加工，必须带平光护目镜、防割手套；
- 2.3 如操作会引起噪音，必须带耳塞或耳罩；
- 2.4 制冷剂处理作业须配戴平光护面罩及防冻胶手套；
- 2.5 系统带电或不确定是否带电情况下操作时必须带绝缘手套；
- 2.6 如为长发、必须带工作帽、保证头发不外露；

2.7 严禁使用有缺陷之人身防护用具。

(三) 裁判防护装备

3.1 任何时候必须穿着符合国家标准的工作服以及防滑、防砸、防穿刺工作鞋；

3.2 进入工位必须佩带平光护目镜；

3.3 进行操作，必须带防割手套；

(四) 选手禁止携带物品

4.1 任何储存液体、气体的压力容器；

4.2 任何有腐蚀性、放射性的化学物品；

4.3 任何可燃、可爆物品；

4.4 任何有毒、有害物品；

4.5 任何没有生产厂商或达不到国家安全标准的工具及设备；

4.6 任何可能危及安全问题的物品及可能影响公平性的物品。

(五) 赛场安全设置与设施

5.1 符合国家消防安全标准和规范；

5.2 符合国家工业场地安全标准；

5.3 测试工作区域与参观公开安全区域分开；

5.4 配备符合标准消防安全通道、消防逃生指示灯、应急灯、消防预警系统；

5.5 每工位电源配备空气开关；

5.6 每工位配备灭火设备；

5.7 赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件；

- 5.8 有符合标准的消防逃生指示图;
- 5.9 有场地管理制度及安全指示牌;
- 5.10 有配备符合资格的医护人员和必须的药品及医疗设施;
- 5.11 有竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急预案。

附件 1 比赛细节 (样题)

附件 2 设备及材料表

附件 3 比赛图纸 (样图)

附件 4 评分标准