

全国职业院校技能大赛

赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：ZZ-2021018

赛项名称：制冷与空调设备组装与调试

英文名称：Assembling and debugging of refrigeration and air-conditioning equipment

赛项组别：中职组

赛项归属产业：加工制造类

二、竞赛目的

赛项以诠释职业教育工作过程导向为理念，服务制冷与空调产业链，围绕行业、企业在产品更新换代、生产设备改造升级过程中对中、高级制冷专业人才职业能力的要求组织竞赛，引领和促进中职学校教育与产业、学校与企业、专业设置与职业岗位群、课程教材与职业标准对接，落实校企精准对接、精准育人，提升技术技能人才培养质量的“双精准”专业建设。

以制冷与空调专业技术为背景，融入具有时代背景的新技术、新工艺、新材料、新设备和新的生产理念，通过竞赛，展示参赛学生熟练的制冷与空调系统装调的综合技能和专业知识，检阅参赛选手制冷管路设计安装、操作流程安排、现场问题分析与处理、工作效率、质量与成本控制、安全意识、规范意识、职业习惯、职业素养等职业岗

位能力，促进中职学校教学内容与要求、教学方法与工作方法、教学过程与生产过程相对接的教学改革。加快工学结合人才培养和课程改革与创新的步伐，引导职业教育关注制冷与空调技术的发展趋势、新技术应用以及融入特色学徒制的教学新理念，为行业、企业培养急需的具有明显时代特色的制冷与空调专业高技能人才。

三、竞赛内容

竞赛赛题总分为 100 分，完成总时间为 480 分钟。

竞赛内容主要以分体式空调、双温冷库为载体，对应职业岗位中制冷设备的安装、调试、运行与维护、维修等相关工作内容，以生产工序、生产流程、维修工艺为过程，涵盖制冷系统管路设计与制作、设备组装、系统加压检测、抽真空、充注制冷剂及调试工况等内容。完成以下工作任务：

任务一：冷库系统组件制作

根据赛场所提供的设备、元件及技术资料，按要求完成制冷系统组件的制作。

任务二：冷库制冷系统组装

根据赛场提供的材料及相关图纸，按要求完成冷库运行检查、电气系统故障检修、制冷剂回收、系统拆除及制冷系统组装。

任务三：冷库电气系统安装及系统调试

根据技术规范要求，完成冷库电气系统安装、制冷系统压力测试、真空测试、制冷剂充注、试运行。

任务四：空调器维修及移机安装调试

选手根据图纸技术要求以及相关工程规范，完成热泵型分体壁挂式冷暖变频空调的维修、移机安装及调试工作。

四、竞赛方式

（一）竞赛方式

竞赛方式为个人赛。

（二）竞赛队伍组成

以省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团为单位组队参赛，每单位 1 名选手。

1. 参赛选手须为 2021 年度中等职业学校全日制在籍学生，性别不限，年龄不超过 21 周岁，年龄计算的截止时间以 2021 年 5 月 1 日为准。五年制高职学生报名参赛的，只接受一至三年级（含三年级）学生参加比赛。

2. 在往届全国职业院校技能大赛中获中职组制冷与空调设备组装与调试一等奖的选手，不再参加 2021 年全国职业院校技能大赛中职组制冷与空调设备组装与调试的比赛。

3. 组队要求：每所学校限报 1 名参赛选手，每名参赛选手限报 1 名指导老师。

4. 人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由省级教育行政部门于相应赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后按参赛选手资格补充选手名单，审核通过后予以更换。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，否则视为自动放弃竞赛。

5. 各地区的省内参赛选拔、名额分配和参赛师生资格审查工作主要由省级教育行政部门负责。大赛执委会办公室有对参赛人员资格进行抽查的权利。

6. 本赛项不邀请境外代表队参赛。

五、竞赛流程

竞赛场次：按照一批次组织竞赛。

竞赛流程：参赛队报到 → 召开领队会 → 组织参赛选手赛前熟悉场地 → 检录、加密、正式比赛 → 比赛结束 → 成绩评定、公示 → 闭幕式。

竞赛日程及内容如表 1 所示。

表 1 竞赛日程及内容

日期		时间	内容	地点
第一天	下午	13:30 前	报到	酒店
		14:00-15:00	领队会	承办校
		15:00-17:00	选手熟悉赛场	赛场
第二天	上午	6:30	选手集合上车	酒店
		7:00-7:30	选手检录（一次加密）	赛场
		7:30-8:00	选手赛位抽签（二次加密）	赛场
		8:00-9:00	任务一正式比赛	赛场
		9:00-10:00	任务一比赛成绩评定	赛场
		10:00-12:00	任务二正式比赛	赛场
		11:00-11:30	赛场观摩	赛场
	12:00-13:00	选手隔离休息、裁判休息	赛场	
	下午	13:00-16:00	任务三正式比赛	赛场

		16:00-16:30	选手离场、裁判休息	赛场
		16:30-23:00	任务二、任务三比赛成绩评定	赛场
第三天	上午	6:30	选手集合上车	酒店
		7:00-7:30	选手检录（一次加密）	赛场
		7:30-8:00	选手赛位抽签（二次加密）	赛场
		8:00-10:00	任务四正式比赛	赛场
		10:00-11:00	选手离场、裁判休息	赛场
	下午	11:00-22:00	任务四比赛成绩评定 成绩复核汇总	赛场
		22:00-24:00	比赛成绩公示	赛场、酒店
第四天	上午	9:00-10:00	闭赛式	承办校

六、竞赛赛卷

（一）本次比赛采用公开赛题库，开赛一个月前在大赛网络信息发布平台上（www.chinaskills-jsw.org）公开。

（二）样卷详见附件一。

七、竞赛规则

（一）报名要求

各省教育行政部门按照大赛执委会确定的报名时间和名额，通过全国职业院校技能大赛网络报名系统组织完成本省的参赛报名工作。

（二）赛前准备

1. 领队会议：比赛前一天下午 14:00-15:00 召开领队会议，由各参赛队伍的领队和指导教师参加，会议讲解竞赛注意事项并进行赛前答疑。

2. 熟悉赛场

(1) 执委会安排领队会结束后各参赛队统一有序的熟悉场地，熟悉场地仅限在观摩区，不允许进入比赛区。

(2) 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

(3) 熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤、喧哗，以免发生意外事故。

(4) 熟悉场地过程中，必须服从现场志愿者和工作人员的统一协调安排，遵守秩序。

3. 抽签入场

(1) 参赛选手和指导老师按赛项规定的时间准时到达赛场集合，选手检录、进入备赛区。（检录裁判对各参赛选手的身份进行核对，身份证、学生证上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。）

(2) 选手抽取比赛顺序号，一次加密。

(3) 选手按参赛顺序号，抽取赛位号，二次加密。

(4) 选手按赛位号进入指定赛位。

(5) 比赛开始 30 分钟后选手不得入场，迟到的选手必须在赛场记录表相关栏目中说明到场时间，迟到原因并签赛位号确认。

(三) 正式比赛

1. 选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一布置和指挥。

2. 裁判长发布比赛开始指令后正式比赛，参赛选手方可进行工作任务的操作。

3. 比赛过程中若有工作任务书字迹不清问题，可向现场裁判示

意，由现场裁判解决。若认为比赛设备或元器件有问题需要更换，应在赛场记录表的相应栏目上填写更换设备或元器件名称、规格与数量、更换原因、更换时间等信息，选手确认并签赛位号后，由现场裁判和技术人员予以更换。更换后经现场裁判和技术人员检验并将结果记录在赛场记录表的相应栏目中并签名确认。

4. 竞赛期间，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权终止该选手的比赛；如非选手个人误操作造成设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决。

5. 比赛过程中选手不得随意离开赛位，不得与其他参赛选手交流。因故终止比赛或提前完成工作任务需要离场，选手应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和选手签赛位号确认后方可离场。

6. 比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，有意损坏赛场设备或设施者，现场裁判须报告裁判长，经赛区执委会主任同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

7. 裁判长在比赛结束前 10 分钟发出提示指令，裁判长发布比赛结束指令后所有参赛选手立即停止操作，有序离开赛场。

8. 参赛选手不得将比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场。

（四）成绩公布

记分员将解密后的各参赛队伍（选手）成绩汇总成最终成绩单，经裁判长、监督仲裁组签字后进行公示。公示时间为2小时。成绩公示无异议后，由监督仲裁组组长在成绩单上签字，并在闭赛式上公布竞赛成绩。

八、竞赛环境

（一）赛位要求

赛位设置为32个赛位（其中2个为备用赛位），每个赛位占地不小于 14.7 m^2 （ $4.2\text{ m}\times 3.5\text{ m}$ ），场地净高不低于3m，且标明赛位号，布置竞赛平台1套、工作台1张，椅子1张；每个赛位提供220V交流电源，提供独立的电源保护装置和安全保护措施，每个赛位提供1.3Mpa氮气管1路，末端加手阀。

（二）场地要求

1. 竞赛场地光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障；场地整洁。

2. 竞赛场地屏蔽通信信号，并设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地；竞赛场地划分为检录区、竞赛操作区、现场服务与技术支持区、休息区、观摩通道等区域，区域之间有明显标志或警示带；标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

3. 赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场还应设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

4. 赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、

视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

九、技术规范

1. 工作任务

任务一 冷库系统组件制作

按照任务书文字说明及图纸技术要求，合理使用专用工具进行制冷管件的制作。任务要求符合空调装配工国家职业标准（职业编码 6-05-10-01）、制冷工国家职业标准（职业编码 6-03-01-06）、制冷空调作业安全技术规范（AQ 7004-2007）、制冷管道安装工艺标准（411-1998）等。

任务二 冷库制冷系统组装

按照任务书文字说明及图纸技术要求完成双温冷库电气故障排除和制冷系统零部件安装，管件制作与连接，零部件及管路固定，管件吹污、管路保温等。任务要求符合冷藏工国家职业标准（职业编码 4-02-01-05）、制冷工国家职业标准（职业编码 6-03-01-06）、制冷空调作业安全技术规范（AQ 7004-2007）、室内装配式冷库（SB/T10797-2012）、冷库设计规范（GB50072-2010）、机械设备安装工程施工及验收通用规范（GB50231-2009）、技术文件用热工图形符号与文字代号（GB/T 16901.1-2008）、制冷空调系统安装维修工职业标准（职业编码 6-29-03-05）、家用和类似用途电器安装、使用、维修安全要求（GB 8877-2008）、制冷和供热用机械制冷系统安全要求（GB 9237-2001）、制冷设备通用技术规范（GB 9237-88）、制冷管道安装工艺标准（411-1998）等。

任务三 冷库电气系统安装及系统调试

根据任务书文字说明和图纸技术要求完成双温冷库电气系统连接、制冷系统抽真空、加注制冷剂、设定参数运行调试，记录运行过程中的参数并进行数据分析。任务要求符合冷藏工国家职业标准（职业编码 4-02-01-05）、制冷工国家职业标准（职业编码 6-03-01-06）、制冷空调作业安全技术规范（AQ 7004-2007）、制冷剂编号方法和安全性分类（GB/T7778-2017）、电气设备安装工国家职业标准（职业编码 6-23-10-02）、电气装置安装工程低压电器施工及验收规范（GB50254-2014）、制冷空调作业安全技术规范（AQ 7004-2007）、制冷设备通用技术规范（GB 9237-88）等。

任务四 空调器维修及移机安装调试

根据分体空调运行状况分析，找出故障点并排除，将分体空调器重新安装到指定的位置，试压检漏、排空、调试运行。任务要求符合空调装配工国家职业标准（职业编码 6-05-10-01）、制冷空调系统安装维修工职业标准（职业编码 6-29-03-05）、家用和类似用途电器安装、使用、维修安全要求（GB 8877-2008）、电气设备安装工国家职业标准（职业编码 6-23-10-02）、电气装置安装工程低压电器施工及验收规范（GB50254-2014）、制冷管道安装工艺标准（411-1998）、家用和类似用途空调器安装规范（GB17790-2008）等。

十、技术平台

（一）赛场提供竞赛设备和器材

赛场采用山东星科智能科技股份有限公司提供的技术平台“XK-ZLZR1A 型空调制冷综合实训装置”，装置基本配置及赛场提供工具见表 2、表 3 所示。

表 2 装置基本配置

序号	名称	主要部件、器件及规格	数量	备注
1	技术平台	<p>型号：ZLZR1A 型空调制冷综合实训装置</p> <p>空调安装平台：采用铝型材作为框架，由“模拟墙”和底座组成，室内机和室外机分别安装在模拟墙和底座上，外形尺寸 1200mm×800mm×1700mm。</p> <p>冷库机组、电控系统安装平台：采用铝型材为主框架，钣金板作为辅材。桌面为带凹槽的工业铝型材拼接而成，便于安装实训部件和设备。桌面下方设置抽屉，可放置 3 个尺寸为 330*400mm 的实训模块，外形尺寸 1200mm×800mm×750mm，另配 1100mm×600mm×18mm 安装木板 1 块。</p> <p>冷库库体：采用优质不锈钢板做骨架，经过机械加工成型，保温层采用聚氨酯保温防火发泡材料，柜门安装透明玻璃窗，便于观察内部结构及工作状态，外形尺寸 720mm×750mm×1650mm。整个空间分为上下两层，上层为冷冻区，空间尺寸为 640*660*465mm，采用吹风翅片式蒸发器；下层为冷藏区，空间尺寸为 640*510*890mm，采用光管式蒸发器。柜体侧面安装一块不锈钢网孔板，尺寸为 650*920mm。</p>	1 套	
2	空调系统	新科 KFRd-26GW/BPFEA+1d 型热泵型分体壁挂式冷暖变频空调，R410A 环保制冷剂。	1 套	
3	双温冷库制冷系统	包含风冷冷凝机组、双温冷库库体、冷风机、光管式蒸发器、压力表、电磁阀、膨胀阀、蒸发压力调节阀等	1 套	
4	电源及仪表	XK-ZLZR1A-001 模块：AC220V 电源，包含单相漏电保护开关、数显电压表 0~250V、数显电流表 0~5A 和双联三芯插座、智能故障考核器等	1 套	
5	双温冷库电气	XK-ZLZR1A-002 模块：两个智能温度控制器，分别控制冷藏室和冷冻室温度。采用接线端子和原理图加测量点的形式，在模块面板的上部安装安全护套	1 套	

	实训考核模块	插孔，器件的输入和控制输出引到面板的安全护套插孔。面板的下部丝印详细的电控原理图，在相应位置安装测量点，用于电气参数和排除故障时的测量。同时，模块安装有智能故障考核板和考核接口，用于故障设置与考核。 XK-ZLZR1A-004 温度控制及采集模块。		
6	智能化考核	故障考核系统由智能故障考核答题器、双温冷库故障设置终端、空调故障设置终端及通讯连接线组成。智能故障考核器由 19264 液晶屏、PVC 键盘、故障考核接口、通讯模块、单片机和存储器等组成，具有 1 个 RS485 通讯口和 1 个 RS232 通讯口，具有故障设置、故障清零、分数查询等功能。故障考核系统独立供电，不受总电源开关的控制。具有故障设置、故障清零、考核答题、自动评分、分数查询等功能。具有断电保持功能。按顺序答题，允许答题次数可以设置。空调故障和双温冷库故障分开设置。	1 套	
7	双路温度控制模块	单路测温-39~160℃，两路继电器常开常闭输出	1 套	
8	数据采集器	具有温度采集及无线传输功能，冷藏室和冷冻室的温度可在 ZLZR1A-001 模块的智能故障考核器上实时查看，配合“赛场裁判评分数据采集系统”软件，可以实现运行结果的自动评判功能。技术参数为： 1. 供电电源：AC220V 50Hz 2. 温度采集功能：2 路 PT100 3. 通讯接口：RS485 4. 无线通讯模块：通讯频率 433MHZ，传输距离 3km，通讯接口 RS232、RS485 各一路	1 套	
9	热回收水箱	275×80×140mm 不锈钢热回收水箱 110×75mm 管路固定板 CV-6 止回阀 1/4"电磁阀	1 个	

表 3 赛场提供工具

序号	名称	规格	数量	备注
1	弯管器	1/4"、3/8"	各 1 把	
2	偏心型扩孔器	VFT-808 MIS (含割刀)	1 套	
3	倒角器		1 个	
4	冷媒电子称	飞跃	1 台	
5	真空泵	FY-1C-N	1 套	
6	双表修理阀	VMG-2-R134a-B	1 套	含三色加液管
7	双表修理阀	VMG-2-R410A-B	1 套	含三色加液管

8	数字真空计	VMV-1	1 个	
9	冷媒回收机	飞跃, 含回收钢瓶	1 台	
10	卤素检漏仪	XP-1A	1 台	
11	软管连接工具		1 套	压管钳、裁管刀
12	压力表		2 套	
13	8 路温度巡检仪	含 8 个 PT100, 安装支架	1 套	
14	球阀		1 个	连接真空计
15	接触式测温仪	数显电子温度计、配 4 个探头	1 套	
16	充电式手电钻	含木工开孔器、钻头	1 套	
17	洛克复合环连接工具		1 套	

(二) 选手自带工具

1. 电工工具：螺丝刀、剥丝钳、压线钳、压管钳、裁管刀、斜口钳、剪刀、镊子、电动螺丝刀。

2. 安装工具：活动扳手、棘轮扳手、内六角扳手（禁止使用电动扳手）。

3. 检测工具：万用表、数显电流表、数显量角器、直尺、卷尺、水平尺。

4. 文具：黑色钢笔或签字笔、铅笔、橡皮擦、尺子等，禁止使用红色笔。

5. 防护用品：绝缘鞋、防割手套、绝缘手套、防冻手套、防护眼镜。

6. 试压用品：检漏液、系统匹配的润滑油。

十一、成绩评定

根据《全国职业院校技能大赛成绩管理办法》的相关要求，制定评分标准制订原则、评分方法、评分细则。

（一）评分标准的制订原则

在赛项执委会的领导下，赛前组织专家组制定评分细则。评分采取过程记录与结果评价相结合，工艺评价与功能评价相结合，能力评价与职业素养评价相结合的原则，赛项总成绩满分为 100 分。

1. 根据赛项规程的成绩评定项目与配分比例，拟定成绩评分的一级目录。

2. 根据工程验收规范与国家标准，结合技能竞赛过程中选手的职业素养全面评价选手职业能力要求，确定评分的二级目录。

3. 分解评分二级目录中包含的知识点、技能点，参考世界技能大赛的评价模式，拟定评分的三级目录。

（二）评分方法

1. 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，本着“公平、公正、公开、科学、规范、透明、无异议”的原则。

2. 裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判与管理工作。赛前对裁判进行赛前的培训，统一执裁标准。

3. 裁判员根据比赛工作需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判，检录裁判、加密裁判不得参与评分工作。

（1）检录裁判负责对参赛选手进行点名登记、身份核对等工作。

（2）加密裁判负责组织参赛选手抽签并对参赛选手的信息进行加密、解密。

（3）现场裁判按规定做好赛场记录并维护赛场纪律。

①对参赛选手在比赛过程中记录的数据、操作情况进行评价及签

字确认。

②对参赛选手在比赛过程中的安全文明生产、安装规范等情况进行观察和记录。

③对参赛选手在比赛过程中的违规操作或未按要求操作，如吹污、检漏、抽真空、检测方法等情况进行观察和记录。

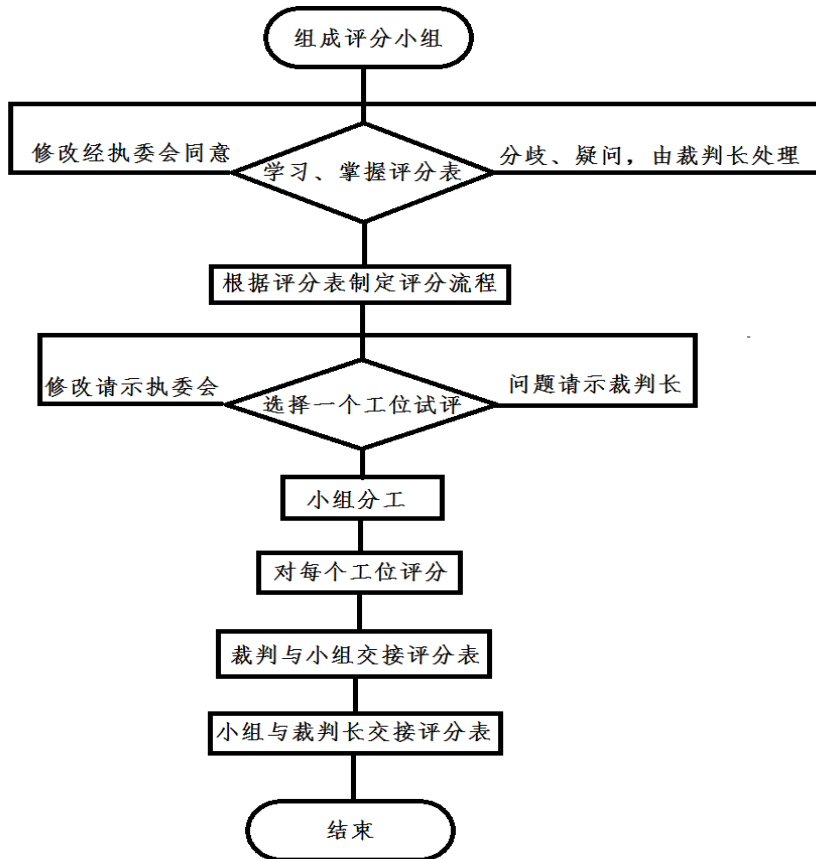
(4) 评分裁判负责对参赛选手的最终作品、技能展示、操作规范等按照评分标准进行评定。

①设置 10 个评分模块：**【模块 1 制冷器件及管件制作】**由 3 组裁判对不同评分点进行评分，每组 3 位裁判共同评分；**【模块 2 冷库电气系统排故】**由 1 组裁判对不同评分点进行评分，每组 2 位裁判独立评分取平均值；**【模块 3 冷库制冷系统组装】**由 6 组裁判对不同评分点进行评分，每组 2 位裁判独立评分取平均值；**【模块 4 冷库制冷系统测试】**由 2 组裁判对不同评分点进行评分，每组 2 位裁判独立评分取平均值；**【模块 5 冷库电气系统连接】**由 2 组裁判对不同评分点进行评分，每组 2 位裁判独立评分取平均值评分；**【模块 6 冷库制冷系统调试】**由 2 组裁判对不同评分点进行评分，每组 2 位裁判共同评分。**【模块 7 分体空调器的维修】**由 2 组裁判对不同评分点进行评分，每组 3 位裁判共同评分；**【模块 8 分体空调器的安装】**由 6 组裁判对不同评分点进行评分，每组 2 位裁判独立评分取平均值；**【模块 9 分体空调器的调试】**由 6 组裁判对不同评分点进行评分，每组 2 位裁判共同评分。**【模块 10 职业素养】**由各组现场裁判共同评分。

②裁判长根据各位裁判的专业及技术特长，评分工作量的大小，

进行人员安排和分工。

③评分小组的工作流程：



4. 评分方式结合世界技能大赛的方式，以小组为单位，裁判相互监督，对检测、评分结果进行一查、二审、三复核，确保评分环节准确、公正。

5. 按比赛成绩从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同，完成工作任务所用时间少的名次在前；比赛成绩和完成工作任务用时均相同，按职业素养成绩较高的名次在前；比赛成绩、完成工作任务用时、职业素养成绩相同，名次并列。

6. 成绩经工作人员统计，裁判组、执委会、监督仲裁组分别核准后，在闭幕式上公布。

(三) 评分细则

评分细则见表 4 所示。

表 4 评分细则

一级指标	比例 (%)	二级指标	比例 (%)	三级指标	比例 (%)	评分方式
任务一 系统组件制作	9	冷库蒸发器盘管制作	4	尺寸符合图纸要求	1	结果评分
				无压扁、无变形、无皱褶等情况	0.5	
				水平度符合工艺要求	0.75	
				垂直度符合工艺要求	0.75	
				所有管道间距相等符合要求	0.5	
				喇叭口符合工艺要求	0.5	
		热回收盘管制作	4	尺寸符合图纸要求	1	
				无压扁、无变形、无皱褶等情况	0.5	
				水平度符合工艺要求	0.75	
				垂直度符合工艺要求	0.75	
				所有管道间距相等符合要求	0.5	
				喇叭口符合工艺要求	0.5	
		职业素养	1	穿戴正确的服装、鞋、手套	0.2	
				各项操作安全、规范	0.7	
				工位一直保持干净整洁	0.1	
任务二 冷库制冷系统组装	36.5	电气排故	3	故障 1 现象描述准确、测试数据合理、故障原因分析正确	1	结果评分
				故障 2 现象描述准确、测试数据合理、故障原因分析正确	1	
				故障 3 现象描述准确、测试数据合理、故障原因分析正确	1	
		制冷剂回收及系统拆除	3	制冷剂回收操作正确	1	结果评分
				制冷剂回收彻底, 拆除管路时无大量制冷剂泄出	1	
				废弃铜管处置得当	0.5	
				废弃导线处置得当	0.5	

				系统拆除时损坏零部件、器件按扣分项执行		
		组装 冷库 制冷系统	24	零部件安装位置符合图纸要求	6	结果 评分
				冷藏室热力膨胀阀安装符合要求	1	
				冷冻室热力膨胀阀安装符合要求	1	
				蒸发压力调节阀安装符合要求	0.5	
				能量调节阀安装符合要求	0.5	
				干燥过滤器安装符合要求	0.5	
				单向阀安装符合要求	0.5	
				电磁阀安装符合要求	1.5	
				单组压力表安装、连接符合要求	0.5	
				管路用 R 型管卡和铜柱固定	3	
				管路保温处理符合要求	1	
				管件连接完成后垂直度	2	
				管件连接完成后水平度	2.5	
				管件没有压扁、扭曲等变形	2.5	
				穿保温管操作时对管件进行密封	0.5	
				未接到系统、多余的管件及时密封	0.5	
		排污	2	压力控制在 $0.5 \pm 0.05\text{MPa}$ 范围	1	结果 评分
				吹污操作规范	1	
		压力 测试	3	压力值调节符合要求	1	结果 评分
				保压时,断开氮气管与制冷系统的连接	0.5	
				准确读取数据、记录数据	0.5	
				保压时间符合要求	0.5	
				以可控方式加注或释放氮气	0.5	
				系统中有阀门处于关闭状态,本项不得分		
		职业 素养	1.5	穿戴正确的服装、鞋、手套	0.5	
				各项操作安全、规范	0.9	

				工位一直保持干净整洁	0.1	
任务三 冷库电气系统安装及系统调试	33.5	控制及安全设置	1.6	冷冻库温控器设定值正确	0.2	结果评分
				冷藏库温控器设定值正确	0.2	
				热回收水箱温控器设定值正确	0.2	
				回气压力值设置正确	0.2	
				回气压差值设置正确	0.2	
				排气压力值设置正确	0.2	
				冷凝压力值设置正确	0.2	
				冷凝压力回差值设置正确	0.2	
		电气安装	6	导线选择正确	0.1	结果评分
				接地线连接符合要求	0.3	
				线槽外的导线用缠绕管保护	0.3	
				线槽内强弱电分离布置并用扎带分别固定	0.3	
				接线端子排盖塑料盖	0.3	
				导线接头采用冷压端子	1	
	套号码管符合规范			0.8		
	插接线按要求绑扎			0.5		
	使用热塑管作护套			0.5		
	高低压压力控制器连接正确			0.4		
	冷凝压力控制器连接正确			0.2		
	电流表连接正确			0.1		
	压缩机连接正确			0.1		
	冷凝风机连接正确			0.1		
	冷冻室电磁阀连接正确			0.1		
冷藏室电磁阀连接正确	0.1					
冷冻室照明灯线路连接正确	0.1					
冷藏室照明灯线路连接正确	0.1					
冷冻室门开关安装正确	0.1					
冷藏室门开关安装正确	0.1					

				冷冻室门开关线路连接正确	0.1		
				冷藏室门开关线路连接正确	0.1		
				冷冻室温度传感器线路连接正确	0.1		
				冷藏室温度传感器线路连接正确	0.1		
		抽真空及真空测试	3		真空计安装正确	0.5	结果评分
					抽真空及真空保压操作正确	0.5	
					真空保压时间符合要求	0.5	
					真空保压值符合要求	2.5	
		制冷剂充注、检漏测试	3		正确拆除真空计、球阀	0.2	结果评分
					充注制冷剂高压侧加液	0.8	
					制冷剂充注量符合要求 660g±50g	0.2	
					无空气进入系统，无制冷剂排出	1	
					管道测试时系统制冷剂压力控制在 0.2~0.4MPa	0.2	
					使用电子检漏仪检漏，每一个检测点不少于 3S	0.6	
		系统调试	18.4		冷冻室库温达到“要求”温度值	3	结果评分
					冷藏室库温达到“要求”温度值	3	
					热回收水箱达到“要求”温度值	3	
					运行参数测量	5	
					数据处理	1.4	
					压焓图绘制	3	
		职业素养	1.5		穿戴正确的服装、鞋、手套	0.2	结果评分
					各项操作安全、规范	0.7	
					工位一直保持干净整洁	0.1	
按要求佩戴护目镜	0.2						
设备处于安全状态(电、压力、位置)	0.3						
任务四 空调器拆	21	空调器安装与调试	8	空调器室内机安装尺寸误差±2mm，水平度满足要求。	0.5	结果评分	
				空调器室外机安装尺寸误差±2mm。	0.5		
				空调内机开孔符合规范。	0.5		

装及故障维修			空调室内机挂机固定螺>5颗, 安装符合规范	0.5	结果评分
			空调内机开孔处安装护口	0.5	
			空调连接管制作减震缓冲环	0.5	
			保温绷带缠绕规范, 缠绕方向正确	0.5	
			管道连接保温至外机阀门 10cm	0.5	
			保温绷带缠绕规范, 搭接>1/3	1	
			冷凝水管排水通畅	1	
			内外机连接管叠放包扎符合规范	1	
			管路包扎完整, 水管无盘曲现象	1	
	抽真空及真空测试	3	抽真空双表连接操作规范	0.5	
			真空计安装正确	0.5	
			真空值符合要求	0.5	
			真空保压时间符合要求	0.5	
			真空保压时断开真空泵与系统连接	0.5	
			真空保压值符合要求	0.5	
	制冷剂回收及	1	回收制冷剂操作正确	0.5	
			检漏测试操作规范	0.5	
	系统设置	1	运行模式设置正确	0.25	
			室温设置正确	0.25	
			室内风机风速设置正确	0.25	
			室内风机扫风方式设置正确	0.25	
	空调器焓湿图绘制	3	室内机出风口温度测量正确	0.2	
			室内机出风口湿度测量正确	0.2	
			室内机出风口风速测量正确	0.2	
			室内机入风口温度测量正确	0.2	
			室内机入风口湿度测量正确	0.2	
			空调焓湿图绘制正确	2	
空调器故	4	规定时间正确判断空调器故障	4		
		故障判断过程操作符合规范			

		障排 查		故障检修过程操作不符合规范、仪器仪表使用不正确,从故障得分中扣除		
		职业 素养	1	穿戴正确的服装、鞋、手套	0.2	
				各项操作安全、规范	0.7	
				工位一直保持干净整洁	0.1	
总计	100%					

(四) 裁判人数

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历	专业技术职称 (职业资格等级)	人数
1	制冷与空调	熟悉制冷系统	2年及以上省赛经历	副高/高级技师	22
2	电气工程	熟悉电气控制	2年及以上省赛经历	副高/高级技师	10
3					
裁判 总人 数	32				

十二、奖项设定

按照《全国职业院校技能大赛奖惩办法》的有关规定。赛项设个人一、二、三等奖。以赛项实际参赛队选手(个人总数为基数),一、二、三等奖获奖比例分别为10%、20%、30%(小数点后四舍五入)。

获得一等奖的参赛选手的指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

十三、赛场预案

在比赛过程中如发生不可控但可能出现的紧急情况,按以下方式进行处理:

1. 因赛场停电或非人为设备故障的,电力抢险和设备维修人员须及时处置,根据实际情况给选手酌情补时。

2. 因选手违规操作而损坏赛场设备及部件,设备维修人员须及时

处置，现场裁判根据评分细则对选手进行扣分。

3. 竞赛过程中，产生重大安全事故或有产生重大安全事故隐患，经裁判员提示无效，由裁判员报裁判长核实后终止其比赛，并取消其竞赛成绩。

4. 不服从裁判员、工作人员，扰乱赛场秩序、干扰其他参赛选手比赛，裁判组先提出警告，累计警告 2 次或情节特别严重，造成竞赛终止的，经裁判长裁定后终止比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

十四、赛项安全

（一）安全保障组织机构

根据《全国职业院校技能大赛安全管理规定》：

1. 赛项应成立安全管理机构负责本赛项筹备和比赛期间的各项安全工作，赛项执委会主任为第一责任人。

2. 指定 1 名执委会副主任负责赛场安全。赛项执委会在赛前一周会同当地消防部门、质量监督部门检查赛场消防设施和比赛设备安全性能，并按消防、质监部门意见整改。赛前两天，执委会主任会同赛项专家组对赛场进行验收。

3. 指定 1 名执委会副主任负责住宿与饮食安全。执委会会同当地公安部门，食品卫生部门，检查并验收驻地的安全设施和饮食卫生，保证选手的住宿安全和饮食安全。

4. 各省、自治区、直辖市和计划单列市在组织参赛队时，须为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。领队为参赛队交通安全责任人。负责选手从学校出发到结束比赛回到学校整个期间的人身、交

通、饮食安全。

（二）选手安全要求

1. 进入赛场，必须穿符合安全要求的服装。不得穿背心、短裤和拖鞋进入竞赛场地。

2. 严格遵守操作规程，不得擅自开启电源，不得带电操作，以免造成伤害和事故。

3. 参赛人员应爱护竞赛场所的仪器设备，操作设备时应按规定的操作程序谨慎操作，不得触动非竞赛用仪器设备。操作中若违反安全操作规定导致发生较严重的安全事故，将立即取消竞赛资格。

4. 连接电路时应断开电源，不允许带电连接电路；断开电源开关后，必须用验电器进行验电，确认无电后方可连接电路。

5. 进行设备组装和调试时，工具和检测仪器、仪表等应放置在规定的位置，不得摆放在设备和连接的电路上。

6. 进行设备调试时，应先确认设备无电，且工作台上无其他物件时，方可合闸通电。身体的任何部位不得触及带电的物体。

7. 当更改或调整电气线路时，必须断开电源，方能进行操作。

8. 有可能造成意外带电的压缩机部件、电气元件的金属外壳等都必须接地，赛场提供的黄、绿双色绝缘导线，只能作接地线。

9. 带电调试和检查电路时，必须有防止触及带电体和电路中裸露带电部位的措施，必须有防止短路的措施。

10. 竞赛结束时，参赛选手必须清扫、整理工作现场，与赛场工作人员办理终结手续后，方可离开赛场。

（三）安保工作要求

1. 指挥员在发生突发事件时要掌握信息，统一布置工作，其他人员不得干扰。

2. 发生突发事件时，全体安全保卫人员必须服从命令、听从指挥，以大局为重，不得顶撞、拖延或临时逃脱。

3. 突发事件发生时，全体安全保卫人员要坚守岗位、尽职尽责，在未接到撤岗指令之前，不得离开岗位。

4. 发现安全隐患或突发事件时，现场人员应立即向保卫组汇报，保卫组接报后要火速到达案发现场，指挥并配合公安干警及安全保卫人员搞好抢救工作。

5. 视突发事件的具体情况，分别向上级主管部门和相关部门报告，并立即启动《赛区安全保卫突发事件处理预案》。

6. 发生火警和恶性事件时，现场人员可主动向公安机关报警并向领导汇报，立即组织抢救，以免贻误战机；启用消防应急广播，通知疏散路线，稳定人心，避免踩踏伤人。

7. 安全出口执勤人员，接到指令后立即打开出口门，疏导参赛人员有序撤离现场。

（四）裁判安全要求

1. 参赛选手有故意损坏设备或故意伤害他人或自己的行为时，赛场裁判应立即制止，报告裁判长，经裁判长报执委会并经执委会同意后终止该参赛选手比赛资格。

2. 裁判在执裁过程中如发现选手操作存在安全隐患时应及时制

止，并采取切断电源等紧急补救措施。

3. 裁判在执裁过程中发现其他安全隐患应立即通知裁判员并上报执委会，由执委会采取紧急补救措施。

（五）赛场文明

1. 进入赛场人员要严格服从赛场工作人员的指挥，遵守赛场秩序，服从赛场工作人员的引导和安排。观摩人员要按指定区域观摩，切忌越过设置的警戒线。

2. 在赛场观摩比赛时。请不要大声喧哗，不要拥挤推搡，以免影响比赛正常进行。

3. 赛场内严禁吸烟，严禁携带易燃易爆物品入场。

4. 进入赛区的人员请爱护现场各类物品，爱护公共环境，不随意张贴个人资料。

5. 遇到问题和意外事件时，请及时向现场工作人员寻求帮助。

6. 发生火灾或突发事件时，要服从赛场服务人员指挥，有序撤离现场，避免慌乱，踩踏伤人。

7. 遇到紧急情况发生拥挤时，应保持镇静，在相对安全地点作短暂停留。人群拥挤时，要双手抱住胸口，防止内脏被挤压受伤。在人群中不小心跌到时，应立即收缩身体、抱紧头，尽量减少伤害。

8. 如遇特殊情况，则服从大赛统一指挥。

9. 设置突发事件应急疏散示意图。

十五、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织的名称。

2. 参赛队选手在报名获得确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，若有参赛队员缺席，则视为自动放弃竞赛。

3. 各省、自治区、直辖市和计划单列市在组织参赛队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

4. 参赛队对大赛组委会发布的所有文件都要仔细阅读，熟悉大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。

5. 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加竞赛及相关活动。

6. 参赛队将通过抽签决定比赛场地和比赛顺序。

7. 本规则没有规定的行为，裁判组有权做出裁决。在有争议的情况下，仲裁工作组的裁决是最终裁决，任何媒体资料都不做参考。

8. 本竞赛项目的解释权归大赛组委会。

（二）指导教师须知

1. 做好赛前抽签工作，确认比赛出场顺序，协助大赛承办方组织好本单位比赛选手的各项赛事相关事宜。

2. 做好本单位比赛选手的业务辅导、心理疏导和思想引导工作，对参赛选手及比赛过程报以平和、包容的心态，共同维护竞赛秩序。

3. 自觉遵守竞赛规则，尊重和支持裁判员工作，不随意进入比赛

现场及其他禁止入内的区域，确保比赛进程的公平、公正、顺畅、高效。

4. 各参赛队要坚决执行比赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件和要求自带的工量具和材料等。

5. 当本单位参赛选手对比赛进程中出现异常或疑问，应及时了解情况，客观做出判断，并做好选手的安抚工作，经内部进行协商，认为有必要时可在规定时限内向赛项仲裁工作组反映情况或提出书面仲裁申请。

6. 参赛选手因申诉或对处理意见不服而停止比赛，以弃权处理。

7. 指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前技术准备和应赛准备。

8. 指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手报到后，凭身份证领取参赛证，并核实选手参赛资格。参赛证为选手参赛的凭据。参赛选手一经确认，中途不得任意更换，否则以作弊论处，其个人不得参与个人名次排名。

2. 参赛选手应持参赛有效证件，按竞赛顺序、项目场次和竞赛时间，提前 30 分钟到各考核项目指定地点接受检录、抽签决定竞赛赛位号等。

3. 检录后的选手，应在工作人员的引导下，提前 15 分钟到达竞赛现场，从竞赛计时开始，选手未到即取消该项目的参赛资格。

4. 参赛选手进入赛场，应佩戴参赛证，并根据竞赛项目要求统一着装，做到衣着整洁，符合安全生产及竞赛要求。

5. 参赛选手应认真阅读各项目竞赛操作须知，自觉遵守赛场纪律，按竞赛规则、项目与赛场要求进行竞赛，不得携带任何书面或电子资料、手机等电子或通讯设备进入赛场，不得有任何舞弊行为，否则视情节轻重执行赛场纪律。

6. 竞赛期间，竞赛选手应服从裁判员评判，若对裁判员评分产生异议，不得与裁判员争执、顶撞，但可在规定时限内由领队向赛项仲裁工作组提出书面仲裁申请；由赛项仲裁工作委员会调查核实并处理。

7. 不服从裁判员、工作人员、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛选手比赛情况，裁判组应提出警告。累计警告2次或情节特别严重，造成竞赛终止的，经裁判长裁定后终止比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

8. 竞赛过程中，产生重大安全事故、或有产生重大安全事故隐患，经裁判员提示无效的，裁判员可终止其比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

9. 竞赛过程中，出现赛项规程所规定的取消比赛资格的行为，裁判员可终止其比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

10. 参加技能操作竞赛的选手如提前完成作业，选手应在指定的区域等待，经裁判员同意方可离开考场。

11. 竞赛过程中如因竞赛设备或检测仪器发生故障，应及时报告裁判员，不得私自处理，否则取消本场次比赛资格。

12. 比赛时，替补队员不得进入比赛现场参与比赛。

（四）工作人员须知

1. 服从大赛组委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，切实做到严格认真，公正准确，文明执裁。

2. 必须佩带裁判员胸卡、着裁判员装，仪表整洁，语言举止文明礼貌，接受监督仲裁组成员和参赛人员的监督。

3. 必须参加大赛组委会的赛前培训。

4. 竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各赛区领队、教练及选手泄露、暗示大赛秘密。

5. 严格遵守比赛时间，不得擅自提前或延长。

6. 严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便。

7. 裁判员与工作人员坚守岗位，不得私自串岗，不迟到，不早退。

8. 监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况，不得无故干扰选手比赛。正确处理竞赛中出现的问题。

9. 遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，文明执裁，如实填写赛场记录。

10. 工作人员应在每轮比赛中，对出现的设备故障应及时检查并抢修；对不能解决的设备问题，应及时汇报。

十六、申诉与仲裁

（一）根据《全国职业院校技能大赛赛项监督与仲裁管理办法》

仲裁人员的条件和组成程序，成立赛项监督仲裁组。监督仲裁组在赛项执委会领导下开展工作，并对赛项执委会负责。

（二）仲裁人员的职责

1. 熟悉赛项的竞赛规程和规则。
2. 掌握本赛项的竞赛进展情况。
3. 受理各参赛队的书面申诉。
4. 对受理的申诉进行深入调查，做出客观、公正的集体仲裁。

（三）申诉与仲裁的程序

1. 各参赛队对不符合赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品；竞赛执裁、赛场管理、竞赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁工作组提出申诉。

2. 申诉主体为参赛队领队。

3. 申诉启动时，参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁工作组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

4. 提出申诉应在赛项比赛结束后 2 小时内提出。超过 2 小时不予受理。

5. 赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

6. 申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

十七、竞赛观摩

1. 大赛期间，允许各有关企业、单位、行业协会组织专家、技术人员团体、参赛队领队、指导教师在指定观摩区进行公开观摩。

2. 观摩人员可在开赛 2 小时后，以小组为单位，在赛场引导员的引导下，有序进入赛场观摩，观摩时间为半个小时。

3. 观摩人员只能在观摩区走动，不得大声讲话、不能拨打接听电话，不能在赛位前停留，不得与选手有任何交流，不得干扰选手比赛，不准向场内裁判员及工作人员打招呼、提问，禁止未经允许拍照和摄像。凡违反规定者，立即取消参观资格。

4. 新闻媒体等进入赛场必须经过大赛执委会允许，由专人陪同并听从现场工作人员的安排和管理，不能影响比赛进行。

十八、竞赛直播

直播方式：赛场直播。

直播安排：利用网络传媒技术对赛场的比赛全过程进行直播。

直播内容：赛项的比赛过程、开闭幕式，对现场优秀选手、优秀指导教师采访，作品展示等。

十九、资源转化

在大赛执委会的领导与监督下，赛后 30 日内向大赛执委会办公室提交教学资源转化方案，具体资源转化方案如表 5 所示。

表5 资源转化方案

资源名称		表现形式	资源数量	资源要求	完成时间	
基本资源	风采展示	赛项宣传片	视频	1	15 分钟以上	2021 年 7 月 30 日
		风采展示片	视频	1	10 分钟以上	2021 年 7 月 30 日
	技能概要	技能介绍 技能要点 评价指标	文档	1	电子教材	2021 年 7 月 30 日
	教学资源	技能训练指导书	文档	1	电子教材	2021 年 7 月 30 日
		大赛作品集	视频	15	30 分钟以上	2021 年 7 月 30 日
		技能操作规程	视频	5	30 分钟以上	2021 年 7 月 30 日
拓展资源	案例库	文档	5	电子教材	2021 年 7 月 30 日	
	素材资源库	图片	100	照片	2021 年 7 月 30 日	
	试题库	文档	10	电子教材	2021 年 7 月 30 日	
	优秀选手访谈	视频	5	10 分钟以上	2021 年 7 月 30 日	

二十、其他

附件一



2021 年全国职业院校技能大赛

(中职组)

“制冷与空调设备组装与调试” 赛项

竞
赛
任
务
书

工位号：_____

一、说明

1. 总分为 100 分，完成时间为 8 小时。

2. 记录表中所有数据要求用黑色字迹的圆珠笔或签字笔如实填写，表格应保持整洁，所有数据记录必须举手示意报请裁判签字确认，数据涂改必须经裁判确认，否则该项不得分。

3. 比赛结束，选手应将竞赛任务书放置于工作台上，不得擅自将其带离比赛场地，否则按违规处理。

4. 任务书中所有涉及“选手确认”只能填工位号，严禁出现姓名或与身份有关的信息，否则按违规处理。

5. 安全意识与职业素养评价：

(1) 所有操作均应符合安全操作规范。

(2) 操作台、工作台表面整洁，工具摆放等处理符合职业岗位要求。

(3) 遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员。

(4) 爱惜赛场设备、器材，不允许随手扔工具，尽量减少耗材的浪费，在操作中不得发出异常噪声，以免影响其他选手操作。

(5) 器件安装、管路连接、电路连接应符合行业相关操作规范。

6. 违规操作扣分：

(1) 在完成工作任务过程中，因操作不当导致触电扣 10 分。

(2) 在完成工作任务过程中，因操作不当导致现场大量制冷剂泄漏扣 10 分。

(3) 在完成工作任务过程中，因私自调整真空计、温控器内设参数、制冷系统阀的开关状态，影响数据读取的真实性，扣 10 分。

(4) 因违规操作而损坏赛场设备及部件的扣分：风冷冷凝机组、控制模块扣 10 分/套，电磁阀、热力膨胀阀、能量调节阀、蒸发压力调节阀、真空计、制冷剂回收机、真空泵、歧管仪、冷媒加注称等扣 5 分/个，其它设施及系统零部件（除螺丝、螺母、平垫、弹垫外）扣 2 分/个、申领铜管（1/4" 或 3/8" 铜管）扣 1 分/米。

(5) 扰乱赛场秩序，干扰裁判的正常工作扣 10 分，情节严重者，经执委会批准，由裁判长宣布，取消参赛资格。

二、任务要求

根据竞赛图纸的技术要求以及相关工程技术规范，在规定的时间内完成双温冷库的组装与调试、分体式冷暖变频空调器的安装与维修。具体工作任务要求如下：

任务一：冷库系统组件制作

参考时间(60min)

分值(任务分 8 分+职业素养 1 分)

根据赛场所提供的设备、零部件及技术资料，按下列要求，完成制冷系统组件的制作。

相关图表

- R001 制冷系统冷藏室蒸发器盘管组件
- R002 制冷系统热回收盘管组件

重要零部件

- 详见图纸 R001、R002 及如下设备材料清单。
- 铜管、洛克复合环、PVC板、管码、铜柱、垫片、自攻螺钉等。

工作要求

- 工作任务一必须在规定时间（60min）内完成，规定时间内不能进行后续工作任务；
- 完成的组件在规定时间结束时不需要接入系统，作为工件提交裁判组评分；
- 组件完成后做好防尘防水，在后续比赛中再根据任务要求将组件接入系统；
- 在规定时间内无法完成，扣掉相应分数，在后续比赛中，选手可向裁判示意申领赛场提供的管件。
- **组件制作**
 - 按图纸要求制作制冷组件，进行弯管、洛克复合环连接、固定等工作；
 - 组件及管道不需要保温；
 - 组件及管道应无压扁、无变形、无皱褶；
 - 组件的管道尺寸符合图纸标注 $\pm 2\text{mm}$ 的技术要求；
 - 组件的管道垂直度符合 $\pm 2^\circ$ 的技术要求（除进出口管道）；
 - 组件的管道水平度符合 $\pm 2^\circ$ 的技术要求（除进出口管道）；
 - 组件的U型弯符合技术要求；
 - 管件固定在水平夹板上，要求铜管与夹板的间距不小于5mm；
 - 管件固定在竖直夹板上，要求铜管与水箱内壁不碰触；
 - 洛克复合环连接紧密，表面光滑无损；
 - 组件的管道符合间距要求。
- **管道排污**

- 在裁判的监督下，选手根据技术要求，对制作的管件进行排污，排污的氮气压力控制在 $0.5 \pm 0.05\text{MPa}$ ；
- 将排污后的管件端口进行密封处理，待评分完成后在任务二中使用。

任务二：冷库制冷系统组装

参考时间(150min)

分值(任务分 35 分+职业素养 1.5 分)

根据赛场提供的材料及相关图纸，按下列要求，完成冷库运行检查、电气故障检修、制冷剂回收、系统拆除、系统重新组装。

相关图表

- R003 冷库制冷系统原理图
- R004 冷库电气系统原理图
- R005 冷库系统安装布局图

重要零部件

- 详见 R003、R004、R005 与如下设备材料清单
- 冷库库体及工作台、电源模块、智能考核模块、控制模块、采集模块、带储液器的冷凝机组、热回收水箱及热回收器等；
- 膨胀阀、电磁阀、干燥过滤器、视液镜、蒸发压力调节阀、能量调节阀、双组压力控制器、冷凝压力控制器等；
- 铜管、铜配件、铝套、连接软管、直通、异三通、保温管、扎带、管码、垫片、卡扣、螺栓、自攻螺钉等；
- 制冷剂回收机、回收钢瓶等。

主要要求

- 根据R004图纸要求，完成冷库电气系统故障检修；
- 根据技术要求，完成冷库制冷剂回收及系统拆除；
- 根据R003、R005图纸要求，完成冷库制冷系统的组装；
- 按技术规范加注氮气进行冷库压力测试。
- **冷库系统检修**
 - 选手根据相关标准进行试运行，使用检漏仪检查系统气密性，填写《冷库系统检修报告》由裁判确认；
 - 试运行正常，登录电气故障检修系统，下载故障；
 - 通电运行，根据运行出现的故障现象，进行检测、分析判断及排除，填写《冷库系统检修报告》由裁判确认。
- **制冷剂回收**
 - 该项工作必须在电气故障检修完成并提交《冷库系统检修报告》后方可进行；

- 若选手放弃全部或部分电气故障检修，可直接提交《冷库系统检修报告》，由裁判确认后，技术人员进行故障清楚，恢复到正常状态；
- 根据相关技术规范，将系统中的制冷剂回收至制冷剂钢瓶，不允许空气进入系统及钢瓶，不允许使用制冷剂排空；
- 为确保系统制冷剂回收干净，回收后系统内制冷剂残存压力在1min内回升不能高于0.05MPa；
- 回收完成后，制冷剂回收机、回收钢瓶必须独立脱离；
- 回收制冷剂重量是指回收后钢瓶重量与回收前钢瓶重量的差值；
- 回收钢瓶重量以场地提供冷媒加注秤显示为准；
- 压力数据以歧管仪显示为准。

● 系统拆除

- 冷库系统拆除工作必须在完成制冷剂回收，设备停止供电后方可进行；
- 根据相关技术规范，拆除冷库系统的零部件，拆除时必须保证零部件完整、可用；
- 制冷系统的零部件拆除后，有序摆放在设备平台上并及时密封，拆除的铜管放置于废弃铜管回收箱内，其他消耗性材料放置于垃圾回收箱，填写好《冷库系统零部件检测报告》交给裁判确认；
- 电气系统的零部件拆除后，有序摆放在设备平台上，拆除的导线放置于废弃导线回收箱，其他消耗性材料放置于垃圾回收箱，填写好《冷库系统零部件检测报告》交给裁判确认。

● 冷库制冷系统组装

- 该项工作必须在拆除工作完成并提交《冷库系统零部件检测报告》后进行；
- 按R003、R005图纸要求，根据制造商的说明进行零部件安装固定、管道连接；
- 设备平台上的零部件安装固定在水平面木板上，库体侧面的零部件安装固定在网孔板上；
- 所有零部件，如有安装尺寸要求的，尺寸允许误差为 $\pm 2\text{mm}$ ；
- 所有零部件，如有水平度、垂直度要求的，水平度、垂直度允许误差为 $\pm 2^\circ$ ；
- 所有零部件有方向要求的，与系统图中制冷剂的流动方向一致；
- 机组必须使用螺丝、垫圈、弹簧垫圈进行安装固定，安装需确保水平；
- 膨胀阀要求垂直安装（感应机构垂直向上），出口离蒸发器进口 $<400\text{mm}$ ，与系统图中制冷剂的流动方向一致；
- 膨胀阀感温包要求水平安装，使用专用感温包夹紧贴管壁上方，离蒸发器出口 $<400\text{mm}$ ，并尽量接近出口，保温严密，多余毛细管使用扎带进行三均分绑扎；
- 蒸发压力调节阀需安装在方便操作的位置，入口离蒸发器出口 $<400\text{mm}$ ，并作有效固定，与系统图中制冷剂的流动方向一致。
- 干燥过滤器使用O型或 Ω 型固定码进行固定，与系统图中制冷剂的流动方向一致；
- 视液镜要求水平安装，镜面垂直向上；

- 选用合适的铝套、连接软管、直通、异三通等配件，使用压管钳完成压力表的连接，并加以固定；
- 管件在没有安装到系统前要及时(<2分钟)做好密封，未使用的铜管也要及时(<2分钟)做好密封，穿套保温管时铜管的穿管端也要做好密封；
- 零部件及管道使用管卡、铜柱固定，自攻螺丝选择合适长度；
- 所有零部件及管道应尽可能贴板布置，管道与木板的间距不小于5mm，管道与管道、零部件的间距不小于10mm；
- 所有管道尽可能减少长度、弯位、交叉与接口，所有管道不能有相碰、扭曲、扁平等损坏以及明显伤痕；
- 系统管道要求横平竖直，特殊情况允许部分管段倾斜，倾斜角一般为30°、45°、60°；
- 系统的管路如有交叉，要求热管在上冷管在下。
- 管道固定必须使用规格合适的管码或铜柱，管道固定的间距距离不超过400mm；
- 所有管道安装，不允许超出设备平台水平面的木板及库体侧面的网孔板边缘；
- 所有零部件会结露或泄漏冷能的部分必须根据现场所提供材料进行保温（单向阀除外）；
- 所有管道会结露或泄漏冷能的部分必须根据现场所提供材料进行保温。

● 管路排污

- 根据技术规范，选手调节氮气输出压力，对制作的全部管道进行规范排污，排污压力控制在 $0.5 \pm 0.05\text{MPa}$ ；
- 在裁判的全程监督下，选手对铜管进行排污操作，裁判需对相关数据及选手工作过程进行记录；
- 压力数据以歧管仪压力表显示为准。

● 系统压力测试

- 该项工作必须在管路排污操作完成后、本任务结束前进行，否则该项不得分；
- 在氮气加压测试前必须确保制冷系统中所有阀件处于开启状态，否则该项不得分；
- 压力数据以系统压力表显示为准，裁判需对系统数据及系统状态进行记录；
- 开始系统氮气压力测试前，必须断开氮气管与制冷系统的连接；
- 在裁判的监督下，根据相关技术规范进行第一阶段检漏，氮气压力控制在 $0.5 \pm 0.05\text{MPa}$ ，检查有无泄漏，报告裁判确认；
- 在裁判的监督下，根据相关技术规范进行第二阶段检漏，氮气压力控制在 $1.0 \pm 0.1\text{MPa}$ ，检查有无泄漏，报告裁判确认；
- 在裁判的监督下，开始第一阶段系统氮气压力测试，压力为 $1.0 \pm 0.1\text{MPa}$ ，测试时间大于10min，压力不允许有任何下降，填写《冷库系统压力测试报告》，由裁判确认；
- 第一阶段氮气保压成功，开始第二阶段氮气保压测试，一直到任务三开始后，填写《冷库系统压力测试报告》，由裁判确认；

- 第一阶段氮气保压失败，选手须按安全规范进行查漏维修后再继续完成氮气保压，否则选手将失去系统压力测试所有分数。

任务三：冷库电气系统安装及系统调试

参考时间(150min)

分值(任务分 32 分+职业素养 1.5 分)

根据技术规范要求，完成冷库电气系统安装，制冷系统第二阶段压力测试、真空测试、制冷剂充注、调试运行及运行状况分析。

相关图表

- R003 冷库制冷系统原理图
- R004 冷库电气系统原理图
- R006 冷库电气接线端子布局图

重要零部件

- 详见 R003、R004、R006 图纸与如下设备材料清单
- 冷库库体及工作台、电控箱、机组接线盒、电磁阀、温度控制器、八路巡检仪、高低压力开关、冷凝压力开关等；
- 导线、扎带、管式插针、插簧端子、缠绕管、热塑管、自攻螺钉等。

主要要求

• 抽真空及真空测试

- 第二阶段氮气保压测试结束后，填写《冷库系统压力测试报告》，由裁判确认；
- 第二阶段氮气保压合格后，根据相关技术规范，进行抽真空操作，抽真空时间不小于20min；
- 真空计通过球阀连接到冷冻库蒸发器的出口处；
- 抽真空结束后进行真空测试，时间不少于10min；
- 真空测试结束时，真空计显示值低于1500mic，将获得该项全部分数；真空计显示值在1500mic与2500mic之间，将获得该项部分分数；真空计显示值高于2500mic，将失去该项分数；
- 真空测试结束时，真空计显示值高于2500mic，须重新开始检漏及抽真空等相关工作；
- 选手如实填写《冷库系统调试报告》，由裁判确认；
- 真空数据以连接系统的真空计显示为准（单位：mic）
- 抽真空及真空测试前必须确保制冷系统中所有阀件处于开启状态，否则该项不得分。

• 制冷剂充注、检漏测试

- 制冷剂：R134a；

- 真空测试符合要求之后，选手根据相关技术规范、标准，进行制冷剂充注、制冷剂检漏测试；
- 制冷剂加注过程中，不允许空气进入系统，不允许使用制冷剂排空；
- 制冷剂检漏测试时，系统中制冷剂压力控制在0.2~0.4MPa，使用电子检漏仪检漏，每一个检测点持续时间不少于3S；
- 如果系统有泄漏，选手须进行规范的修补操作后再继续检漏测试；
- 如仍不能解决问题，选手必须安全规范地回收制冷剂，修补操作后重新开始系统压力测试、真空测试；
- 系统运行前，必须以液体方式在高压侧进行充注；
- 系统运行后，如发现制冷剂不够，可采用低压侧充液法充注少量制冷剂；
- 充注结束后，不可排放液态制冷剂，并尽量减小气态制冷剂的排放；
- 制冷剂充注量以充注前制冷剂钢瓶重量与完成充注后制冷剂钢瓶重量的差值为准；
- 制冷剂充注量参考值为660g，如超出过多或判定充注异常，严禁启动设备，必须安全规范地回收过多的制冷剂，将失去制冷剂充注的相应分数；
- 压力数据以系统压力表显示为准；
- 选手如实填写《冷库系统调试报告》，由裁判确认。

● 系统参数

- 指导环境温度： 干球温度（24~26℃） 湿球温度（21~23℃）
- 热回收水箱设定温度： 36℃
- 冷冻库库内设定温度： -12℃
- 冷藏库库内设定温度： 6℃

● 控制参数设置

- 当回气压力达到1.0Bar（表压力），低压压力开关接通，回差设定为0.7 Bar；
- 当排气压力达到14 Bar（表压力），高压压力开关断开；
- 当冷凝压力达到7.5Bar（表压力），冷凝压力开关接通，回差设定为1.5 Bar；

● 电气安装

- 选手须严格按R006图纸要求进行电气连接，否则将会失去该项目的分数；
- 电气安装过程，设备不允许通电；
- 所有器件的电气连接根据制造商的说明书进行；
- 所有传感器选用0.5mm²导线、执行部件选用1mm²导线、接地线选用1mm²黄/绿双色导线；
- 导线连接是连续的，严禁导线与导线直接驳接；
- 导线两端头必须采用管式插针或插簧端子压接；
- 导线两端必须套号码管上，所有标识数字和文字的方向要求一致；
- 线槽内布线整齐简洁，执行部件的连接导线沿线槽外侧布放，传感器的连接导线沿线槽内侧布放，并用扎带分别固定；
- 裸露在线槽外的导线，使用缠绕管、热塑管、黄腊管保护并适当固定；

- 控制模块、采集模块与接线端子排连接的插接线，逐一按不同器件分上中下三个位置用扎带分开捆扎；
- 接线完成后，进行通电前安全检查，不合格不能通电。

- **电气系统测试**

- 该项工作必须在完成制冷剂充注后方可进行；
- 根据相关技术规范，进行通电前安全检查，以确保安全供电、设备安全运行；
- 按要求设置参数后，通电测试各执行部件功能是否正常，填写《冷库电气测试报告》，由裁判确认；
- 测试数据以测试仪表显示为准。

- **系统调试运行**

- 选手须根据相关标准，完成系统压力控制器、温度控制器的参数设置，热力膨胀阀、蒸发压力调节阀、能量调节阀的调节，使系统运行符合经济运行状况要求；
- 在该任务规定时间结束时，裁判将记录库体最终温度，如库体最终温度达到参数要求，将得到该项全部分数；
- 在该任务规定时间结束时，裁判将记录热回收水箱最终温度，如热回收水箱最终温度达到规定要求温度，将得到该项全部分数；
- 选手根据相关标准，通过测量、计算填写《冷库运行状况分析报告》，由裁判确认；
- 冷库温度及热回收水箱温度以温度控制器显示为准，其他温度数据以测量仪表显示为准，制冷系统压力数据以系统压力表显示为准，电压和电流数据以电源模块测量仪表显示为准。

- **系统运行状态分析**

- 确保系统运行电流、压力、温度在安全范围内，确保系统运行没有安全隐患；
- 运行数据分析，填写《冷库运行状况分析报告》，由裁判确认；
- 绘制冷库系统制冷循环的压焓图。

任务四：空调器维修及移机安装调试

参考时间(120min)

分值(任务分 20 分+职业素养 1 分)

选手根据图纸技术要求、工程规范，在一台正常运行的分体式冷暖变频家用空调设备上完成空调器的安装与维修工作。

相关图表

- R007 空调器制冷系统
- R008 空调器电控系统
- R009 空调器安装布局图

重要零部件

- 详见图纸 R007、R008、R009 与如下设备材料清单
- 空调器安装平台、分体空调器、遥控器及电池；
- 洛克复合环、保温管、管卡、绑扎带、冷压端子等。

主要要求

• 系统参数要求

- 制冷剂：R410A
- 指导环境温度：24~26℃干球，21~23℃湿球
- 运行模式设定：制冷
- 室温设定：18℃
- 室内风机风速设定：最高挡（高风档）
- 扫风设定：上下扫风
- 其他设定： 原厂默认

• 空调器电气线路维修

- 该项工作规定时间为30min，选手在规定时间内不能进行后续项目的操作；
- 在规定时间内，选手根据故障现象，合理地使用工具、仪表进行检测、分析，逐一找出故障原因并排除，认真填写《空调器故障检修报告》，由裁判确认；
- 在规定时间内，仍无法找到故障原因，或没有排除故障，选手也必须提交《空调器故障检修报告》，由裁判确认；
- 裁判长将在规定时间结束后向全体选手公布空调器系统故障设置的相关信息；
- 在规定时间内没有排除故障的选手根据故障信息继续完成故障排除工作，否则不能进行后续工作。

- **空调器制冷系统维修**

- 该项工作必须在空调器电气线路维修工作完成后进行；
- 根据故障现象，合理地使用工具、仪表进行检测、分析，找出故障原因后，认真填写《空调器故障检修报告》，由裁判确认；
- 根据相关标准和技术规范，将系统中的制冷剂回收至室外机内，不允许空气进入系统，不允许使用制冷剂排空；
- 为确保系统制冷剂回收干净，回收操作结束1min后，室内机侧制冷剂残存压力回升不能高于0.05MPa；
- 制冷剂回收完成后，由裁判确认；
- 进行制冷系统故障的修复，若原室内机、室外机的连接管路需要加长，利用洛克复合环及赛场提供的管路完成，若器件损坏的，更换器件。

- **空调器移机安装与调试**

- 根据房间空调器安装规范要求，完成空调器的拆卸工作，拆除的铜管放置于废弃铜管回收箱内，其他消耗性材料放置于垃圾回收箱；
- 根据R009图纸的技术要求，重新安装空调器；
- 按尺寸要求固定室内机安装挂板，要求水平安装、螺钉固定不少于5颗；
- 按尺寸要求在木板上开孔，开孔尺寸为 $\phi 65$ ；
- 根据开孔位置选择配管从背后、左侧、右侧、下侧、左背后引出布置；
- 根据图纸尺寸固定室外机，要求水平安装，固定加防震橡胶垫；
- 配管安装连接前检查喇叭口的质量，选手报告裁判确认；
- 连接配管必须套保温管，保温管表面不能有破损；
- 内外机连接管道按电源线在上，配管在中间，排水管在下的顺序进行包扎，管路包扎工艺要符合相关行业标准；
- 包扎好的管道按图纸要求固定布置，美观整洁；
- 排水管连接到指定的储水容器内，排水管在任何位置不得有盘曲、压扁现象，走向稍微向下倾斜、不能抬高、U型弯、不要浸入水中、距离地面不小于5cm。

- **抽真空及真空测试**

- 抽真空时间不小于15min，在真空测试前，制冷系统需脱离真空泵连接；
- 真空测试时间不少于10min；
- 真空测试结束时，歧管仪真空压力表显示为-76cmHg，将获得该项分数；
- 真空测试结束时，歧管仪真空压力表显示高于-75cmHg，须加注1.0MPa的氮气进行检漏，修复后重新开始抽真空操作，将失去该项分数；
- 填写《空调器移机安装报告》，由裁判确认。

- **制冷剂充注、检漏测试**

- 该项工作必须在真空测试成功后进行；
- 根据相关标准，利用室外机制冷剂进行制冷剂检漏测试；如果系统有泄漏，选手须进行安全规范的修补后再继续完成检漏测试。
- 选手填写《空调器移机安装报告》，由裁判确认。

- **电气系统连接**

- 选手须严格按R008图纸要求使用原线缆进行电气系统连接；
- 空调器需要独立的供电支路；
- 接线端子上的螺丝必须拧紧，不得松动；
- 安装完毕，必须用压线片将电线压紧，多余的部分盘至室外机合适的位置绑扎好，以防电线受到磨损、擦伤；
- 接线完成后，进行通电前安全检查，不合格不能通电。

- **调试运行及状况分析**

- 选手根据运行参数要求对空调遥控器进行设置；
- 正常运行15分钟后，测量温度、湿度、电流、压力等数据，由裁判确认；
- 根据相关标准通过相关测量、查图、计算等手段，记录系统调试相关内容；
- 在焓湿图上绘制出空调器的空气处理变化过程及按实际运行情况填写数据表；
- 选手填写《空调器运行状况分析报告》，由裁判确认。