

全国职业院校技能大赛 赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：ZZ-2022018

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

以赛促教，以赛促学，以赛促改，以高水平赛事引领职业教育高质量发展，发挥树旗、导航、定标、催化作用。

赛项以制冷与空调专业技术为背景，对接 1+X 职业技能等级证书考核标准，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综合技能和扎实的专业知识基础，检验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。

竞赛内容主要以多联机空调系统、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：

情境一：多联机空调系统安装与调试

根据赛场所提供的设备、材料及相关图纸资料，按照技术规范完成多联机空调系统的安装与调试。

情境二：热交换组件制作

根据赛场所提供的设备、材料及相关图纸资料，按照技术规范完成热交换组件的制作。

情境三：双温冷库系统组装与调试

根据赛场提供的材料、零部件及相关图纸资料，按照技术规范完成冷库系统运行检查、系统拆除、系统重新组装、调试运行及运行状况分析。

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

每支参赛队由 1 名参赛选手和 1 名指导教师组成。

1.参赛选手须为 2022 年度中等职业技术学校全日制在籍学生，或五年制高职一至三年级（含三年级）全日制在籍学生。

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赛项一等奖的选手，不再参加 2022 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.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。

4.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。

5.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
		15:00-16:00	自带工具检查封存	赛场
		16:00-17:30	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
		8:30-11:30	情境一正式比赛	赛场
		11:30-12:30	选手离场、裁判休息	赛场
	下午	12:30-13:30	情境二正式比赛（第一批）	赛场
		13:30-14:30	选手离场、裁判休息	赛场
		14:30-15:30	情境二正式比赛（第二批）	赛场
		15:30-16:30	选手离场、裁判休息	赛场
		16:30-20:30	情境一、情境二 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
		8:00-12:00	情境三正式比赛	赛场
	下午	12:00-13:00	选手离场、裁判休息	赛场
		13:00-22:00	情境三比赛成绩评定 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) 熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤、喧哗，以免发生意外事故。

(3) 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。

(4) 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. 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）选手按报名系统顺序，抽取比赛顺序号，一次加密。

（3）选手按比赛顺序号，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。

八、竞赛环境

（一）赛位要求

赛位设置为 71 个赛位（其中 2 个为备用赛位），每个赛位占地不小于 18m^2 （ $4.5\text{m} \times 4\text{m}$ ），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 1.2Mpa 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. 工作情境

情境一 多联机空调系统安装与调试

本情景中，完成工作任务的实施过程要求符合多联式空调（热泵）机组国家标准（GB/T18837-2015）、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（AQ7004-2007）、多联式空调（热泵）机组应用设计与安装要求（GB/T27941-2011）、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)、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。

情境二 热交换组件制作

本情景中,完成工作任务的实施过程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)、焊工国家职业技能标准(职业编码6-18-02-04)、气焊焊接工艺规程(GB/T 19867.2-2008/ISO 15609-2:2001)等。

情境三 双温冷库系统组装与调试

本情景中,完成工作任务的实施过程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)、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）等。

十、技术平台

（一）赛场提供竞赛设备和器材

竞赛设备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	实训平台	<p>型号：ZLZR1A 型空调制冷综合实训装置</p> <p>空调系统安装平台：采用铝型材作为框架，由网孔板搭建模拟房间，外形尺寸 3000mm × 1800mm × 2400mm。</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。</p> <p>冷库库体安装平台：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	<p>变频多联机空调系统：</p> <p>室外机型号 HVR-80W/H2FZBp；</p> <p>室内机 1 型号 HVR-36KF/G2FZBp；</p> <p>室内机 2 型号 HVR-36Q/G2FZBp；</p> <p>R410A 环保制冷剂。</p>	1 套	
3	双温冷库制冷系统	<p>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、压力控制器、电磁阀、膨胀阀、蒸发压力调节阀、能量调节阀等。</p>	1 套	

4	双温冷库智能控制模块	<p>模块尺寸：（长）994mm*（宽）400mm，可以放置在冷库系统安装平台桌面下方的抽屉上；</p> <p>总电源开关：DZ47sLE，2P，C10；</p> <p>PLC 主机 1 台：CPU SR30 AC/DC/RLY；</p> <p>热电阻模块 3 个：EM AR04；</p> <p>触摸屏 1 个：TPC7062Ti；</p> <p>开关电源 1 个：DC24V/4.5A；</p> <p>数显电压表 1 个：0~250V；</p> <p>数显电流表 1 个：0~5A；</p> <p>交流接触器 1 个：CJX2-0910，AC220V 线圈；</p> <p>中间继电器 8 个：CDZ9-52P，AC220V 线圈；</p> <p>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；</p> <p>模块安装有数据采集模块，可以将双温冷库的运行状态（如冷藏室温度、冷冻室温度、系统关键点温度等）实时传输到云端，并通过 WEB、手机端远程监控。</p>	1 套	
5	双温冷库智能化考核	<p>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及通讯连接线组成。</p> <p>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。</p>	1 套	
6	热回收系统	<p>275×80×140mm 不锈钢热回收水箱</p> <p>110×75mm 管路固定板</p> <p>CV-6 止回阀</p> <p>1/4"电磁阀</p>	1 套	

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"、1/2"	各 1 把	
2	偏心型扩孔器	VFT-808 MIS（含割刀）	1 套	
3	倒角器	VRT-301	1 个	
4	冷媒电子称	VES-50A	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	VRR12L	1 套	含回收钢瓶
10	卤素检漏仪	XP-1A	1 台	
11	压管钳	RKY-162-09	1 套	
12	裁管刀	PC-206	1 把	
13	压力表	-0.1MPa-1.8MPa	2 套	
14	焊接设备	4 升	1 套	
15	球阀	内 1/4*内 1/4	1 个	连接真空计
16	温湿度计	HT-350	1 个	
17	充电式手电钻	FC-218	1 套	
18	洛克复合环连接工具	SDY-25BW	1 套	
19	台虎钳	6 吋	1 台	
20	人字梯	5 级	2 架	
21	水桶	10L	2 个	
22	PVC 管割刀	世达 97351	1 把	

(二) 选手自带工具

1. 电工工具：螺丝刀、剥丝钳、压线钳、斜口钳、尖嘴钳、剪刀、镊子、电动螺丝刀。

2. 安装工具：活动扳手、棘轮扳手、呆扳手、内六角扳手（禁止使用电动扳手）。

3. 检测工具：万用表、测电笔、数显钳流表、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：安全帽、绝缘鞋、防割手套、绝缘手套、防冻手套、防护目镜。

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。评分采取现场操作评价方式评判，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。

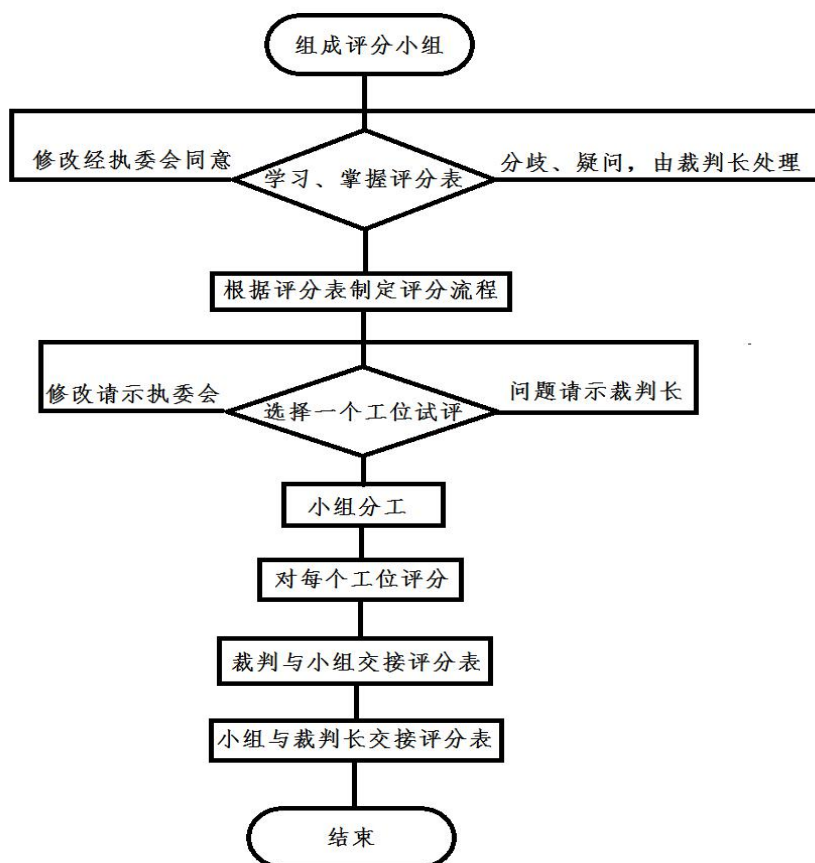
③对参赛选手在比赛过程中的违规操作或未按要求操作，如吹污、检漏、抽真空、检测方法等情况进行观察和记录。

(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情境一设置 6 个评分模块，由 12 组裁判对不同评分点进行评分，每组 3 位裁判独立评分取平均值；情境二设置 5 个评分模块，由 5 组裁判对不同评分点进行评分，每组 3 位裁判独立评分取平均值；情境三设置 10 个评分模块，由 13 组裁判对不同评分点进行评分，每组 3 位裁判独立评分取平均值。

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

评分细则详见附件二。

（四）裁判人数

裁判人数及要求见表 5 所示。

表 5 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）要求	人数
1	制冷与空调	熟悉制冷系统	省级/国家级比赛执裁 2 次以上(含 2 次)	副高及以上/高级技师	34
2	电气工程	熟悉电气控制	省级/国家级比赛执裁 2 次以上(含 2 次)	副高及以上/高级技师	17
裁判总人数	41				
备注	表中不函裁判长、检录裁判、加密裁判				

十二、奖项设定

按照《全国职业院校技能大赛章程》的有关规定。赛项设团体一、二、三等奖。以赛项实际参赛队总数为基数，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）疫情防控要求

1. 参赛人员报到时需提交《疫情防控安全承诺书》和报到前 48 小时内核酸检测阴性报告。

2. 大赛期间，参赛人员需做好个人卫生防护，公共区域全程佩戴口罩，自觉排队、主动出示“二码”（健康码和行程卡）、配合现场工作人员进行测温。

3. 尽量减少不必要的外出和聚集，保持社交距离，所有人员非必要不能离开赛场、酒店，如若离开需持 24 小时内核酸检测阴性证明返回。

4. 原则上所有人员须到指定就餐区域就餐，如因比赛无法到就餐区就餐时，由大赛指定工作人员送餐至赛场分散就餐。

5. 参赛人员需每日健康申报（所有人员通过疫情防控专员向执委会指定微信群上报个人健康状况）。

6. 如自觉不适，联系就近工作人员，由工作人员引导至隔离区进行处置，并由参赛队领队上报赛项执委会。

7. 赛后 14 天内，密切关注本人健康状况，如有异常立即向赛项执委会报告。

8. 各参赛队请结合各赛区防控文件要求严格执行。

（三）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。

（四）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。

（五）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长并上报执委会，由执委会采取紧急补救措施。

（六）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参赛选手的各项赛事相关事宜。

2. 做好本单位参赛选手的业务辅导、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 6 所示。

表 6 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	1	15 分钟以上	2022 年 7 月 30 日
		风采展示片	1	10 分钟以上	2022 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	2022年7月30日
	教学资源	技能训练指导书	文档	1	电子教材	2022年7月30日
		大赛作品集	视频	15	30分钟以上	2022年7月30日
		技能操作规程	视频	5	30分钟以上	2022年7月30日
拓展资源	案例库	文档	5	电子教材	2022年7月30日	
	素材资源库	图片	100	照片	2022年7月30日	
	试题库	文档	10	电子教材	2022年7月30日	
	优秀选手访谈	视频	5	10分钟以上	2022年7月30日	

二十、其他

附件一 竞赛任务书（样卷）

附件二 评分细则

附件一

2022 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**

(样卷)

一、说明

1.总分为 100 分。完成时间为 480 分钟，其中情境一为 180 分钟，情境二为 60 分钟，情境三为 240 分钟。

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、赛题立意

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、赛题情境

情境一 多联机空调系统安装与调试

情境二 热交换组件制作

情境三 双温冷库系统组装与调试

四、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、行业标准，在规定的时间内完成多联机空调系统、双温冷库系统的组装与调试。具体工作任务要求如下：

情境一 多联机空调系统安装与调试

参考时间(180min)

分值(任务分 33 分+职业素养 2 分)

根据技术规范要求，完成多联机空调系统(一拖二)的安装与调试。

相关图表

R001 多联机空调系统制冷系统原理图

R002 多联机空调系统电气线路图

重要零部件及设备工具

详见图纸 R001、R002 及如下设备材料清单：

- (1) 模拟房间、室外机组、风管式室内机、嵌入式室内机、遥控器等；
- (2) 活接分歧管、铜管、纳子、铜管管堵、保温管、PVC 排水管、PVC 管件、胶水、吊杆卡箍、吊杆、保温扎带等；
- (3) 电源导线、电缆、通讯线、U 型冷压接线端子、PVC 线管、扎带等。

工作要求

按图纸要求和技术规范，完成制冷管路的设计、制作与安装，冷凝水管的设计、制作与安装，电气线路安装，制冷系统吹污、保压检漏和抽真空等工作任务。

● 制冷管路设计、制作与安装

根据多联机空调系统的结构特点以及制冷管路设计要求，完成制冷管路施工，要求遵守三大原则：干燥性、清洁性、气密性。

(1) 根据室内机和室外机安装的具体位置，以减短管路长度、减少弯头数为要素，设计室内机与室外机连接的管路布局方案。

(2) 根据管路布局方案，加工制作管件，以实现室内机与室外机之间的正确连接。

(3) 根据操作规范，对管件进行单体吹污处理。选手每次吹污操作，须报请裁判监督并抽检喇叭口质量，填写附件 1《多联机空调系统安装过程报告》。

(4) 根据操作规范，所有连接管件应沿建筑物墙面布放，管件安装牢固、横平竖直、层次分明、不得相互碰触。

(5) 在施工过程中，按照安装规范使用制冷剂分流分歧管，确定制冷管路

的支撑点。

（6）在施工过程中，对需要保温的管路加装保温套管；套装保温管时，如需要将保温套管剪开，开口处须用专用胶水粘合，并用胶布封盖粘合线，裂口朝上。

（7）在施工过程中，管道末端有必要进行封口作业的，根据加工部位、工期、周围环境等选择胶带封口或管堵封口等作业方法。

• 制冷管路吹污

（1）根据技术规范，进行吹污操作，吹污压力控制在 $0.5 \pm 0.05\text{MPa}$ 范围内。

（2）在裁判的全程监督下，选手先单独对制作的管件进行吹污。

（3）然后分别对高压侧和低压侧管路进行系统吹污，报请裁判填写附件 1《多联机空调系统安装过程报告》。

• 冷凝水管设计、制作与安装

（1）根据室内机具体位置设置排水口，完成冷凝水管的设计、制作与安装、试水等操作。

（2）根据规范，所有连接管应尽量沿建筑物吊顶上部布放，要求连接管路整体布局合理、美观、层次分明、安装牢固。

（3）如果管路较长，按规范要求相应位置用吊杆加以固定。

（4）室内机冷凝水管采用 PVC 管制作，设计科学合理的管路走向，水管坡度 $\geq 1/100$ ，管件连接处使用胶水粘接。

（5）室内机的 PVC 排水管与排水软管之间不能用胶粘，用管箍固定即可。

（6）对冷凝水管进行保温处理，要求美观、牢固及规范。

（7）套装保温管时，如需要将保温套管剪开，开口处须用专用胶水粘合，并用胶布封盖粘合线，裂口朝上。

（8）整个冷凝水管系统安装完毕，待胶水凝固后，先用 $0.4\text{--}0.5\text{MPa}$ 的氮气吹污。

（9）然后用赛场提供的橡胶塞堵住出水口，从排气口注入自来水。

（10）检查管路接头有无漏水，如有泄漏，先将排水管内的自来水排入赛场提供的水桶内，然后处理泄漏点，再次进行密封性检查，直至不再泄漏为止。

（11）在裁判的全程监督下，完成吹污及试水过程，报请裁判填写附件 1《多联机空调系统安装过程报告》。

• 电气线路安装

- （1）根据多联机空调系统电气线路图，完成控制线路及信号线路连接。
- （2）利用赛场提供的电缆，完成设备与配电箱之间的电源线制作与安装。
- （3）完成室外机及室内机电源连线和通讯连线的连接。
- （4）通讯连线和电源连线要求分别穿 PVC 线管，然后沿建筑物墙面敷设，PVC 线管横平竖直，安装牢固。

• 系统压力测试、抽真空及加注制冷剂

- （1）系统管路压力测试，初次试压压力为 0.5MPa，对系统进行整体检漏并保压 5 分钟。
- （2）断开氮气管与制冷系统的连接，进行二次试压，压力为 1.0MPa，对系统进行整体检漏并保压 15 分钟。
- （3）两次保压均应填写附件 1《多联机空调系统安装过程报告》，报请裁判监督。
- （4）如果发现有泄漏部位，选手应查明原因并进行处理，重新进行试压检漏操作，直到达到要求为止；氮气保压测试不成功，不能进行后续的工作。
- （5）压力测试通过后，采用高低压双侧抽真空法进行系统抽真空，时间不少于 20 分钟。
- （6）按照技术规范，真空保压 5 分钟，报请裁判填写附件 2《多联机空调系统调试过程报告》。
- （7）根据 VRF 户式直流变频多联机制冷剂追加量计算办法，计算出需要补充的制冷剂总量，附件 2《多联机空调系统调试过程报告》。
- （8）压力数据以歧管仪低压表显示为准。

• 系统调试运行

- （1）打开室外机截止阀门，将储存制冷剂释放到整个空调系统中。
- （2）启动空调系统，记录相关运行参数，并判定机组运行是否正常。
- （2）系统调试如有需要可加注制冷剂，完成后在正压条件下拆除室外机与双表修理阀的连接。
- （3）通电正常运行 15min 后，在裁判的全程监督下，测量相关参数值，填写附件 3《多联机空调系统运行结果报告》。
- （4）打开室外机侧盖，通过室外机数码显示管进行查询（数码管查询对应表详见附表数码管查询代码），并记录相关数据，填写附件 3《多联机空调系统

运行结果报告》。

（5）数据记录完成后，在制冷运行状态下回收制冷剂，允许有少量残留。

（6）停机，整理作业现场。

情境二 热交换组件制作

参考时间(60min)

分值(任务分 9 分+职业素养 1 分)

根据赛场所提供的图纸、设备、工具及材料，完成热交换管件的制作。

相关图表

R003 热交换组件

重要零部件及设备工具

详见图纸 R003 及如下设备材料清单：

铜管、单接头、手电钻、台虎钳、焊接设备等。

工作要求

按照技术规范和图纸要求，完成热交换组件的制作。制作完成的组件需要吹污、清洁、加氮气密封、贴编号，作为工件提交裁判组评分。

• 管件制作

- (1) 按图纸要求，制作热交换组件。
- (2) 组件的管道应无压扁、无变形、无皱褶。
- (3) 组件的管道尺寸符合图纸标注 $\pm 2\text{mm}$ 的技术要求。
- (4) 组件的管道平直，垂直度和水平度符合 $\pm 2^\circ$ 的技术要求。
- (5) 组件的 U 型弯符合行业规范要求。
- (6) 焊接操作符合焊工技术规范。
- (7) 焊接严密，焊口平滑过渡，焊接强度符合行业规范要求。
- (8) 焊接处无焊接不足一周、气泡、夹渣、焊接口开裂、焊瘤、不平整等现象。
- (9) 在裁判的监督下，选手根据技术要求，对制作的组件进行氮气吹污，压力控制在 $0.5 \pm 0.05\text{MPa}$ 。
- (10) 清洁组件，向管件注入氮气后密封，贴上标签或用记号笔写上编号。
- (11) 压力数据以歧管仪低压表显示为准。

情境三 双温冷库系统组装与调试

参考时间(240min)

分值(任务分 53 分+职业素养 2 分)

根据赛场提供的材料及相关图纸资料，完成冷库系统组装、调试运行及状况分析。

相关图表

R004 冷藏库蒸发器盘管组件

R005 热回收器盘管组件

R006 冷库制冷系统原理图

R007 冷库系统安装布局图

R008 冷库电气系统原理图

重要零部件及设备工具

详见 R004、R005、R006、R007、R008 及如下设备材料清单：

(1) 冷库库体及工作台、智能电气控制模块（电控箱、采集模块、考核模块等）。

(2) 带储液器的冷凝机组、热回收水箱、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。

(3) 洛克复合环、白木板、PVC 夹板，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、弹簧垫圈、卡扣、螺栓、1/4" 对接接头、3/8" 对接接头、球阀等。

(4) 导线、扎带、管式插针、插簧端子、缠绕管、热塑管等。

(5) 制冷剂回收设备、真空泵、冷媒计量称等。

工作要求

(1) 根据 R004、R005、R006、R007 图纸要求和技术规范，完成冷库制冷系统的组装。

(2) 按技术规范进行系统压力测试、真空测试。

(3) 根据 R008 图纸要求和技术规范，完成冷库电气系统的组装。

(4) 按技术规范，进行制冷剂充注、检漏测试、调试运行，运行状态分析。

- **盘管组件制作**

- (1) 按图纸要求弯制管路、洛克复合环连接、管码固定、夹板固定。
- (2) 组件的管道应无压扁、无变形、无皱褶。
- (3) 组件的管道尺寸符合图纸标注 $\pm 2\text{mm}$ 的技术要求。
- (4) 组件的管道平直、垂直度和水平度符合 $\pm 2^\circ$ 的技术要求（除进出口管道）。
- (5) 组件的平行管路间距符合尺寸要求。
- (6) 组件的 U 型弯符合行业规范要求。
- (7) 洛克复合环连接紧密，表面光滑无损。
- (8) 冷藏库蒸发器盘管固定在水平木板上，铜管与木板的间距不小于 5mm。
- (9) 热回收盘管固定在竖直夹板上，符合尺寸要求。
- (10) 吹污、清洁、密封处理后报请裁判检查，填写附件 4《制冷组件制作报告》。

- **冷库制冷系统组装**

- (1) 该项工作必须在提交附件 5《冷库系统零部件检测报告》后方可进行。
- (2) 按 R004、R005 图纸要求，根据制造商的说明书进行零部件安装固定、管道连接。
- (3) 布局在设备平台上的零部件安装固定在设备平台水平木板上，允许尺寸误差为 $\pm 2\text{mm}$ 。
- (4) 布局在库体侧面的零部件固定在设备平台侧面的网孔板上，允许尺寸误差为 $\pm 5\text{mm}$ 。
- (5) 零部件安装有水平度、垂直度要求的，允许误差为 $\pm 2^\circ$ ；零部件安装有方向要求的，箭头方向与 R006 中制冷剂的流向一致。
- (6) 机组必须使用螺丝、垫圈、弹簧垫圈进行水平安装固定。
- (7) 膨胀阀要求垂直安装，出口离蒸发器进口小于 400mm。
- (8) 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，离蒸发器出口小于 400mm，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。
- (9) 蒸发压力调节阀需安装在方便操作的位置，入口离蒸发器出口小于 400mm,并作有效固定。
- (10) 干燥过滤器使用 O 型或 Ω 型固定码进行固定，视液镜要求水平安装，

镜面垂直向上。

(11) 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，压缩机组所有连接管道采用铜管连接。

(12) 管件在没有安装到系统前要及时(≤ 2 分钟)密封，未使用的铜管也要及时(< 2 分钟)密封，铜管穿套保温管时穿管端也要密封。

(13) 零部件及管道使用管卡、铜柱固定，两个固定点之间的间距不超过400mm。

(14) 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、管道与零部件的间距不小于10mm。

(15) 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。

(16) 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。

(17) 所有零部件、管道安装，不允许超出设备平台水平面的木板及侧面的网孔板边缘。

(18) 所有会结露或泄漏冷能的连接件必须根据现场所提供材料进行保温；所有会结露或泄漏冷能的管道必须根据现场所提供材料进行保温。

● 管路吹污

(1) 根据技术规范进行吹污操作，吹污压力为 $0.5 \pm 0.05\text{MPa}$ 。

(2) 选手对制作的全部管路进行吹污，报请裁判填写附件6《冷库系统压力测试报告》相关内容并报告裁判确认。

(3) 压力数据以歧管仪低压表显示为准。

● 制冷系统压力测试

(1) 在氮气加压测试前必须确保制冷系统中所有阀件处于导通状态，不符合要求的该项不得分。

(2) 在裁判的监督下，根据相关技术规范进行第一次检漏，氮气压力为 $0.5 \pm 0.05\text{MPa}$ ，检查有无泄漏，报告裁判确认。

(3) 在裁判的监督下，根据相关技术规范进行第二次检漏，氮气压力为 $1.0 \pm 0.1\text{MPa}$ ，检查有无泄漏，报告裁判确认。

(4) 在裁判的监督下，断开氮气瓶与制冷系统的连接，开始氮气保压测试，测试压力为 $1.0 \pm 0.1\text{MPa}$ ，测试10min后，压力不允许有任何下降，填写附件6《冷

库系统压力测试报告》相关内容并报告裁判确认。

（5）若氮气保压测试失败，选手按安全规范进行查漏修复，重新进行氮气保压测试，直到成功为止；氮气保压测试不成功，不能进行后续的工作。

（6）系统中所有压力表显示应当一致，压力数据以压力表组低压表为准。

• 抽真空及真空保压测试

（1）根据相关技术规范，进行抽真空操作，抽真空时间不少于 20min。

（2）真空计通过球阀连接在冷冻库蒸发器的出口处。

（3）抽真空结束后进行真空保压测试，时间不少于 10min。

（4）真空保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。

（5）真空保压测试结束时，真空计显示值低于 2000mic，将获得该项全部分数；真空计显示值在 2000~2500mic 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。

（6）真空保压测试结束时，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。

（7）选手如实填写附件 7《冷库系统调试报告》相关内容并报告裁判确认；真空数据以真空计显示为准（单位：mic）。

• 制冷剂充注、检漏测试

（1）制冷剂：R134a。

（2）该项工作必须在真空保压测试成功后方可进行。

（3）选手根据相关技术规范、标准进行制冷剂充注及检漏测试；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。

（4）制冷剂检漏测试时，系统中制冷剂压力在 0.2~0.4MPa 之间，使用电子检漏仪检漏，每一个检测点持续时间不少于 3 秒钟。

（5）若系统有泄漏，选手可进行规范的修补操作后，继续检漏测试；若不能通过修补操作解决，则需要重新进行制冷剂回收及氮气压力测试。

（6）系统运行前，采用高压侧加液法充注；系统运行后，如发现制冷剂不足，可采用低压侧充液法充注少量制冷剂；充注结束后，拆除加注胶管时不可排放液态制冷剂，并尽量减小气态制冷剂的排放。

（7）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。

(8) 选手如实填写附件 7《冷库系统调试报告》相关内容并报告裁判确认。

(9) 重量数据以冷媒加注秤显示为准；压力数据以歧管仪低压压力表显示为准。

• 系统参数设置

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℃，回差设定为 5℃

冷冻库库内设定温度： -12℃，回差设定为 2℃

冷藏库库内设定温度： 6℃，回差设定为 2℃

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；

• 电气系统安装

(1) 选手须严格按 R008 图纸要求进行电气连接。

(2) 电气安装过程，设备不允许通电。

(3) 所有器件的电气连接根据制造商的说明书进行。

(4) 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；

(5) 导线两端头必须采用管式插针或插簧端子压接，导线中间严禁驳接。

(6) 导线两端必须套上号码管，号码管所有标识数字和文字的方向要求一致。

(7) 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。

(8) 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。

• 电气系统测试

(1) 该项工作必须在完成制冷剂充注后方可进行。

(2) 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。

(3) 按要求设置参数后，通电测试各执行部件功能是否正常，填写附件 8《冷库电气测试报告》相关内容并报告裁判确认。

(4) 测试数据以现场测试仪表显示为准。

- **冷库电气系统故障排除**

(1) 登录电气故障检修系统，下载故障。

(2) 根据故障运行出现的现象，进行检测、分析、判断、排除，填写附件 9《冷库系统检修报告》相关内容并报告裁判确认。

- **冷库系统调试运行**

(1) 选手须根据相关标准，完成所有系统参数设置，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后，方可进行数据测量及分析。

(2) 冷库经济运行，冷冻库的蒸发温度与冷冻库设定温度的差值为 5-10℃，冷藏库的蒸发温度与冷藏库设定温度的差值为 5-15℃。

(3) 在调试运行结束时，记录冷库系统运行参数、八路巡检仪采集温度，填写附件 10《冷库运行状况分析报告》相关内容并报告裁判确认。

(4) 冷冻库、冷藏库及热回收水箱的温度以温度控制器显示为准。

(5) 其他温度数据以八路巡检仪显示为准。

(6) 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仪表显示为准。

- **系统运行状态分析**

(1) 确保系统运行电流、压力、温度在安全范围内，没有安全隐患。

(2) 进行数据分析，填写附件 10《冷库运行状况分析报告》相关内容并报告裁判确认。

(3) 根据数据分析，绘制冷库系统制冷循环的压焓图。

(4) 压力数据以系统压力表显示为准。

附件 1 多联机空调系统安装过程报告

任务序号	任务一	任务名称	多联机空调系统安装与调试			
评分表		项目名称	多联机空调系统安装			
工作时间						
裁判确认						
1. 喇叭口抽检情况						
序号	圆正光滑	不偏心	不卷边	无毛刺	大小合适	
1	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	
2	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	
2. 制冷系统吹污情况						
项目	单管吹污	高压侧吹污	低压侧吹污			
压力值						
规范操作	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No			
3. 冷凝水系统压力试验情况						
项目	压力是否符合要求	注水位是否符合要求	操作是否符合要求			
吹污	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No			
试压	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No			
4. 制冷系统压力试验情况						
项目	保压开始			保压结束		
	时间	压力值	裁判签字	时间	压力值	裁判签字
一次试压						
二次试压						

附件 2 多联机空调系统调试过程报告

任务序号	任务一	任务名称	多联机空调系统安装与调试	
评分表		项目名称	多联机空调系统调试	
工作时间				
裁判确认				
1. 制冷系统真空保压情况				
抽真空开始时间		抽真空结束时间		
次数	保压开始		保压结束	
	时间	压力值	时间	压力值
第一次				
第二次				
2. 计算追加制冷剂量情况				
项目	Φ9.52 长度 (m)	Φ6.35 长度 (m)	制冷剂补充量 (kg)	
实际数值				
备注：Φ6.35 液管追加量为：0.025Kg/m，Φ9.52 液管追加量为：0.05Kg/m，Φ12.7 液管追加量为：0.08Kg/m，Φ15.9 液管追加量为：0.1Kg/m。				
3. 参数设置情况				

附件 3 多联机空调系统运行结果报告

任务序号	任务一	任务名称	多联机空调系统安装与调试		
评分表		项目名称	多联机空调系统运行		
工作时间					
裁判确认					
1. 单机运行参数记录情况					
项目	运行时间	高压压力值	低压压力值	运行电流	出风温度
风管式室内机					
嵌入式室内机					
2. 系统全开运行状态性能测定情况					
序号	数据描述	单位	数据记录和计算	备注	
1	排气压力 Pd（高压压力）	bar		代码查询	
2	吸气压力 Ps（低压压力）	bar		代码查询	
3	排气温度 Td	℃		代码查询	
4	室外换热器出口液管温度 Tout	℃		代码查询	
5	室外环境温度 Ta	℃		代码查询	
6	嵌入机进出风口温差	℃	() - () = ()	计算	
7	风管机进出风口温差	℃	() - () = ()	计算	
8	排气压力对应温度 Tc	℃		查表	
9	吸气压力对应温度 Te	℃		查表	
10	排气过热度 Td-Tc	℃	() - () = ()	计算	
11	冷凝器过冷度 Tc-Tout	℃	() - () = ()	计算	
对于上述数据分析，根据机组调试判定标准进行判定，结论：					

附件 4 制冷组件制作报告

任务序号	任务三				任务名称	冷库系统组件制作				
评分表					项目名称	冷库系统组件制作				
工作时间										
裁判确认										
组件 1 制作检查情况										
制作规范	形状符合	管道压扁	管道变形	管道皱褶	洛克环连接	管码齐全	排污规范	压力规范	密封良好	
√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	
特殊情况说明：										
组件 2 制作检查情况										
制作规范	形状符合	管道压扁	管道变形	管道皱褶	夹板 A 固定	夹板 B 固定	排污规范	压力规范	密封良好	
√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	√/×	
特殊情况说明：										

附件 5 冷库系统零部件检测报告

任务序号	任务三	任务名称	冷库制冷系统组装	
评分表		项目名称	冷库系统零部件检测	
工作时间				
裁判确认				
1. 冷库制冷系统器件检测情况				
序号	故障器件名称	数量	损坏原因	是否更换
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
2. 冷库电气系统器件检测情况				
序号	故障器件名称	数量	损坏原因	是否更换
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

附件 6 冷库系统压力测试报告

任务序号	任务三	任务名称	冷库制冷系统组装		
评分表		项目名称	系统压力测试		
工作时间					
裁判确认					
1. 冷库制冷系统管件吹污情况					
制作好的管件 封口	闲置的铜管 封口	穿套保温的铜 管封口	吹污 规范	压力 正确	
<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	
特殊情况说明：					
2. 冷库系统氮气加压检漏情况					
第一次检漏通过 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No			第二次检漏通过 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No		
3. 冷库系统氮气加压测试情况					
断开氮气连接 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No，压力与要求相符 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No，三通截止阀旋开 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No；电磁阀用磁铁吸引打开 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No，热力膨胀阀旋开 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No，压缩机截止阀处于三通状态 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No，所有压力表读数一致 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No					
保压测试开始			保压测试结束		
开始时间	压力值 (MPa)	结束时间	压力值 (MPa)	裁判确认	

附件 7 冷库系统调试报告

任务序号	任务三		任务名称	冷库电气系统安装及系统调试				
评分表			项目名称	冷库系统调试				
工作时间								
裁判确认								
1. 冷库系统真空测试情况								
序号	抽真空开始时间			抽真空结束时间			真空值符合要求	
1							<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	
2							<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	
	真空保压开始			真空保压结束			裁判确认	
序号	开始时间	压力值 (mic)	结束时间	压力值 (mic)				
1								
2								
断开真空泵连接 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No，三通截止阀旋开 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No；热力膨胀阀旋开 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No，电磁阀用磁铁吸引打开 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No，压缩机截止阀处于三通状态 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No，所有压力表读数一致 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No，真空保压期间球阀导通 <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No								
特殊情况说明：								
2. 加注制冷剂情况								
加液管排空正确	一次加注规范	检漏规范	二次加注规范	加注前钢重	加注后瓶重	加注量	拆除真空计规范	拆除加注设备规范
<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No				<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No
特殊情况说明：								

附件 8 冷库电气测试报告

任务序号	任务三	任务名称	冷库电气系统安装及系统调试		
评分表		项目名称	冷库电气测试		
工作时间					
裁判确认					
1. 冷库电气系统功能测试情况					
通电前检查	压缩机	冷凝风机	冷冻室风机	冷冻室照明灯	
<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	
冷藏室照明灯	冷冻室电磁阀	冷藏室电磁阀	热回收电磁阀 1	热回收电磁阀 2	
<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	
2. 冷库控制参数设置情况					
热回收水箱 设定温度	冷冻室 设定温度	冷藏室 设定温度	低压压力控制器 CUT IN 值		
<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No		
低压压力控制器 DIFF 值	高压压力控制器 CUT OUT 值	冷凝压力控制器 CUT IN 值	冷凝压力控制器 DIFF 值		
<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No		
特殊情况说明：					

附件 9 冷库系统检修报告

任务序号	任务三	任务名称	冷库制冷系统组装
评分表		项目名称	冷库系统检修
工作时间			
裁判确认			
序号	故障现象	测试数据	故障原因
故障 1 <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No			
故障 2 <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No			
故障 3 <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No			
故障 4 <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No			
故障 5 <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No			
特殊情况说明：			

附件 10 冷库运行状况分析报告

任务序号	任务三	任务名称	冷库电气系统安装及系统调试					
评分表		项目名称	冷库运行状况分析					
工作时间								
裁判确认								
1. 冷库运行参数								
热回收水箱温度 (°C)	冷冻库库温 Tds (°C)	冷藏库库温 Tcs (°C)	压缩机运行电流 (A)	低压压力 (Bar)	高压压力 (Bar)	冷凝压力 (Bar)	冷藏库蒸发压力 (Bar)	冷冻库蒸发压力 (Bar)
<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
2. 系统温度采集参数								
T1 测试点温度 (°C)	T2 测试点温度 (°C)	T3 测试点温度 (°C)	T4 测试点温度 (°C)	T5 测试点温度 (°C)	T6 测试点温度 (°C)	T7 测试点温度 (°C)	T8 测试点温度 (°C)	
<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
3. 数据记录和计算								
项 目	计算说明				数据记录			
冷凝温度 Th	查表(冷凝压力)							
冷藏蒸发温度 Tc	查表(冷藏蒸发压力)							
冷冻蒸发温度 Td	查表(冷冻蒸发压力)							
冷藏室温蒸发温差	Tcs-Tc							
冷冻室温蒸发温差	Tds-Td							
压缩机排气过热度	T2-Th							
冷凝出液过冷度	Th-T3							
冷藏蒸发器过热度	T6-Tc							
冷冻蒸发器过热度	T7-Td							
能量调节阀提升吸气温度	T1-T8							
特殊情况说明:								

附件二

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	
情境一 多联机空调系统安装与调试	35	制冷系统管路制作与安装	12	主管路设计合理、在一个水平面(管路最短, 弯头最少)	2	结果评分	
				分歧管前后的直管距离 $\geq 500\text{mm}$	1		
				分歧管水平度 $\leq \pm 15^\circ$	1		
				分歧管支撑正确(支撑点距离分歧管前后 300-500mm)	0.5		
				弯管处局部支撑正确	0.5		
				弯管时使用弯管器	0.5		
				管路横平竖直、无交叉、无接触	2.5		
				冷凝水管不高于冷媒管	0.5		
				管路保温正确, 在保温材料外侧缠绕一层 PVC 包扎带	2		
				保温管对接处切口平整、无缝隙, 用胶水粘紧密、胶带粘贴, 对接处、接缝处缠绕胶带美观、裂口朝上	1		
				穿保温管时铜管封口	0.5		
				冷凝水管制作与安装	5		5
		排水管坡度 $\geq 1/100$	0.5				
		冷凝水管水平吊架间距至少 1m 一个	0.5				
		排水立管上设排气口, 排气管上端加一个弯头	0.5				
		按任务书要求进行吹污	0.5				
		排水测试正确	0.5				
		排水合流处无对冲	0.5				
		强排水管设反水弯、单独固定	0.5				
		每个排水系统排气口至少 1 个	0.5				
排水管有保温, 保温管对接处切口平整、无缝隙, 用胶水粘紧密、用胶带粘贴对接处、接缝处缠绕胶带, 室内机排水嘴保温	0.5						
电路连接	4	4	电路管线走向合理、横平竖直、美观、无交叉	0.5	结果评分		
			内外机电源线、通讯线连接正确, 线缆穿 PVC 线管和波纹管	1			
			电源线和控制线分开套管, 固定	1			

				设备通电前有对电源的电压检查，程序规范	0.5				
				线控器安装、接线正确	1				
		制冷系统压力测试	5			管件单独吹污操作正确	0.5	结果评分	
						系统吹污操作正确	0.5		
						维修双表接管正确	0.5		
						正确读取双表阀高压表压力值	0.5		
						系统打压、保压正确	1		
						抽真空操作程序正确	1		
						真空保压时间符合要求	1		
						调试与运行	7		
		正确读取附件 3《多联机空调系统运行结果报告》中要求的运行参数	1						
		根据室外机数码管正确读取和计算附件 3《多联机空调系统运行结果报告》中要求的运行参数	2.5						
		正确判断机组调试运行状态	2						
		正确回收制冷剂	1						
		职业素养	2	结果评分					
		2				各项操作安全、规范	1		
						穿戴劳保服装符合标准	0.5		
				工位保持整洁		0.5			
		情境二 热交换组件制作	10	尺寸	3		按图纸要求完成组件制作	1	结果评分
							铜管倒角，清洁符合标准	0.2	
铜管平整，无扭曲、折损	0.3								
12 根铜管水平尺寸正确（ $\pm 2\text{mm}$ ）	0.5								
2 根铜管垂直尺寸正确（ $\pm 2\text{mm}$ ）	0.5								
2 个正面平面度正确	0.5								
角度	2					12 条水平管水平符合标准（ $\pm 2^\circ$ ）	0.5		
						2 条垂直管垂直符合标准（ $\pm 2^\circ$ ）	0.5		
						11 个 180° 角度符合标准（ $\pm 2^\circ$ ）	0.5		
						3 个 90° 角度符合标准（ $\pm 2^\circ$ ）	0.5		
焊接工艺	3						氧气、燃气、氮气压力符合标准	0.3	
							单接头焊口 1 符合标准	0.3	
							单接头焊口 2 符合标准	0.3	
							单接头焊口 3 符合标准	0.3	
							焊缝光滑，无大的焊瘤、无沙眼	1.8	

情境三 双温冷库系统 组装与调试	55	测试	1	压力测试无泄漏	1	结果评分
		职业素养	1	穿戴劳保服装符合标准	0.1	
				穿戴防割手套符合标准	0.1	
				穿戴焊接手套符合标准	0.1	
				穿戴焊接护目眼镜符合标准	0.1	
				开、关焊枪阀门顺序正确	0.4	
				穿戴防护眼镜符合标准	0.1	
				工位保持整洁	0.1	
	系统组件制作	6	冷库蒸发器盘管尺寸符合图纸要求	1		
			冷库蒸发器盘管无压扁、无变形、无皱褶等情况	0.2		
			冷库蒸发器盘管水平度符合工艺要求	0.4		
			冷库蒸发器盘管垂直度符合工艺要求	0.4		
			冷库蒸发器盘管管件 U 形弯符合行业规范，光滑无损	0.5		
洛克复合环连接紧密，光滑无损			0.5			
铜管与木板的间距不小于 5mm			0.6			
冷库蒸发器盘管所有管道间距相等符合要求			0.4			
热回收盘管尺寸符合图纸要求			0.6			
热回收盘管无压扁、无变形、无皱褶等情况			0.3			
热回收盘管水平度符合工艺要求			0.4			
热回收盘管垂直度符合工艺要求			0.4			
热回收盘管管道间距相等符合要求		0.3				
冷库制冷系统组装		16	零部件安装位置符合图纸要求	4		
			冷藏室热力膨胀阀安装符合要求	0.2		
	冷冻室热力膨胀阀安装符合要求		0.2			
	蒸发压力调节阀安装符合要求		0.2			
结果评分						

			能量调节阀安装符合要求	0.2	
			干燥过滤器安装符合要求	0.2	
			单向阀安装符合要求	0.2	
			电磁阀安装符合要求	0.4	
			单组压力表安装、连接符合要求	0.4	
			管路用 R 型管卡和铜柱固定	4	
			管路保温处理符合要求	1	
			管件连接完成后垂直度	1	
			管件连接完成后水平度	1	
			管件没有压扁、扭曲等变形	1	
			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	
			吹污压力控制在 $0.5 \pm 0.05\text{MPa}$ 范围	0.5	
			吹污操作规范	0.5	
			压力测试	2	
	保压时，断开氮气管与制冷系统的连接	0.3			
	准确读取数据、记录数据	0.2			
	保压时间符合要求	0.2			
	以可控方式加注或释放氮气	0.3			
	系统中有关门处于关闭状态，本项不得分				
	电气安装	5.6	导线选择正确	0.3	结果评分
			接地线连接符合要求	0.2	
			线槽外的导线用缠绕管保护	0.2	
			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	0.2	
			导线接头采用冷压端子	0.4	
			套号码管符合规范	0.6	
			使用热塑管作护套	0.2	

			高低压压力控制器连接正确，线盒盖和定位片复位并拧紧螺丝	0.2	
			冷凝压力控制器连接正确，线盒盖和定位片复位并拧紧螺丝	0.2	
			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	
			制冷系统循环温度采集点安装正确	1.6	
			全部线槽盖复位	0.2	
控制及安全设置	1.6	冷冻库设定温度值正确	0.2	结果评分	
		冷藏库设定温度值正确	0.2		
		热回收水箱设定温度值正确	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		
抽真空及真空测试	2	真空计安装正确	0.1	结果评分	
		抽真空及真空保压操作正确	0.2		
		真空保压时间符合要求	0.2		
		真空保压值符合要求	1.5		
制冷剂充注	2	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	0.4		
		制冷剂充注量符合要求 660g±50g	0.4		

				无空气进入系统，无制冷剂排出	0.4	结果评分	
				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	0.4		
		电气系统故障排除	3		电气故障 1 现象描述准确、测试数据合理、故障原因分析正确		0.6
					电气故障 2 现象描述准确、测试数据合理、故障原因分析正确		0.6
					电气故障 3 现象描述准确、测试数据合理、故障原因分析正确		0.6
					电气故障 4 现象描述准确、测试数据合理、故障原因分析正确		0.6
					电气故障 5 现象描述准确、测试数据合理、故障原因分析正确		0.6
		系统调试	14.8		冷藏室温度 Tc 符合任务书要求得 3 分；每高出 1℃，减 1 分。		3
					冷冻室温度 Td 符合任务书要求得 3 分；每高出 1℃，减 1 分。		3
					热回收水箱温度 Ts 符合任务书要求		1
					压缩机工作电流值符合要求		0.5
					冷藏室蒸发压力值符合要求		1
					冷冻室蒸发压力值符合要求		1
					低压压力值符合要求		0.5
					高压压力值符合要求		0.5
					系统温度数据采集正确		0.8
					数据处理		1
					压焓图绘制		2.5
					职业素养		2
各项操作安全、规范	0.5						
工位一直保持干净整洁	0.3						
按要求佩戴护目镜	0.5						
设备处于安全状态(电、压力、位置)	0.5						
					结果评分		

总计	100%	
----	------	--