**2020年度机械行业职业教育技能大赛**

**“三向杯”制冷设备安装与调试赛项竞赛规程**

**一、赛项名称**

制冷设备安装与调试。

**二、赛项组别及参赛对象**

（一）赛项组别

中、高职学校参赛选手同场竞技。

（二）参赛对象

中等职业学校（含中专、职高、职教中心、技工学校）在籍学生和高等职业院校（含高职、高专、成人高校、技师学院）在籍学生。

**三、竞赛拟定时间及地点**

（一）竞赛时间

2020年12月21日-12月22日。

（二）竞赛地点

顺德职业技术学院（广东省佛山市顺德区德胜东路383号）。

报到及住宿酒店为康年花园酒店（佛山市顺德区大良新城区兴顺路嘉信城市广场一期），价格为330元/间/晚 （大床/双床）。

**四、竞赛方式与内容**

（一）比赛方式

比赛以团体赛方式进行，每个参赛队由2名比赛选手组成，每队可配2名指导教师，指导教师须为本校专兼职教师，不得跨校组队，每个学校参赛队不超过2队。

（二）比赛内容

比赛内容分为制冷系统制作与安装（包含蒸发器组件）、电控系统制作与安装、系统测试、电气系统故障检测与维修、系统调试等部分，同时考核选手的职业素养。参赛队按照竞赛任务书的要求，在4小时内完成以下工作（详见样题）：

1.制冷系统制作与安装

参赛队根据竞赛任务书中的工作要求制作组件和管路，将工作台上制冷系统零部件进行组装，完成铜管喇叭口制作、管道安装、管道保温以及制冷系统吹污、保压等工作。

2.电控系统制作与安装

参赛队根据竞赛任务书中的工作要求，进行电控系统制作与安装，并完成电气零部件测量。

3.系统测试

参赛队根据竞赛任务书工作要求，进行氮气测试和真空测试，完成制冷剂检漏和制冷剂充注，以及通电前相关电气测试、PLC程序安装和安全设置等。

1. 电气系统故障检测与维修

参赛队根据竞赛任务书要求申请定时排故模块工作，通过故障现象对电气系统进行故障检测和维护，并填写好故障分析表。

1. 系统调试及压焓图绘制

参赛队根据竞赛任务书中的工作要求，开机运行，完成制冷系统运行数据测量、除霜参数设定及压焓图绘制任务。

1. 职业素养

根据安全操作规程和职业岗位要求，完成竞赛任务的所有任务。遵守赛场纪律，尊重裁判和赛场工作人员。爱惜赛场设备及器材，保持赛位整洁。

**五、竞赛规则**

（一）参赛要求

1.比赛所用的设备、仪器、工具、材料等由大赛执委会统一提供，各参赛队可以根据需要选择使用。

2.参赛选手在比赛开始前30分钟前到指定地点检录，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的检查。比赛计时开始，选手未到的，视为自动放弃。

3.比赛用赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整。

4.选手在比赛过程中不得擅自离开赛场。如有特殊情况，须经裁判人员同意。选手休息、饮水、上洗手间等不安排专门用时，统一计在比赛时间内，比赛计时以赛场设置的时钟为准。

5.竞赛期间，选手不得将手机等通信工具带入赛场。非同组选手之间不得以任何方式传递信息，如传递纸条、用手势表达信息、用暗语交换信息等。

6.所有人员在赛场内不得喧哗，不得有影响其他选手完成工作任务的行为。

7.爱护赛场提供的器材，不得移动赛场内台桌、设备和其它物品的定置，不得故意损坏设备和仪器。

8.完成比赛任务期间，不得与其他参赛队讨论，不得旁窥其他参赛队的操作。

9.遇事应先举手示意，并与裁判人员协商，按裁判人员的意见办理。

10.参赛选手须在赛位的计算机上规定的文件夹内下载程序。

11.比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程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，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人原因出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决（调换到备份赛位或调整至最后一场次参加比赛）。裁判长确定设备故障时可派技术支持人员排除故障后继续比赛，并补足所耽误的比赛时间。

12.参赛队如需提前结束比赛，应举手向裁判员示意，由裁判员记录比赛结束时间。参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

13.选手须按照程序提交比赛结果，配合裁判做好赛场情况记录并与裁判一起签字确认，不得拒签。

14.不乱摆放工具，不乱丢杂物，完成比赛任务后清洁赛位、工具、线头、废弃物品，不得遗留在赛位上。

15.比赛结束后参赛选手应到指定地点等候，待裁判员允许后方可离开。

16.文明用语，尊重裁判和其他选手，不得辱骂裁判和赛场工作人员，不得打架斗殴。

17.任何人不得以任何方式暗示、指导、帮助参赛选手，对造成后果的，视情节轻重酌情扣除参赛选手成绩。

18.比赛过程中，除参加当场次比赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入比赛现场；比赛结束后，参赛人员应根据指令及时退出比赛现场，对不听劝阻、无理取闹者追究责任，并通报批评。

19.裁判长在比赛结束前15分钟提醒选手，裁判长发布比赛结束指令后所有参赛队立即停止操作，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延比赛时间。

20.参赛选手不得将竞赛任务书、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能离开赛场。

21.参赛队需按照竞赛要求提交比赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

（二）熟悉场地

1.选手报到后由主办方组织各参赛队熟悉场地。熟悉场地时，参赛队限定在观摩区活动，不得进入比赛区。同时召开领队会议，宣布比赛纪律和有关规定。

2.熟悉场地时应严格遵守相关规定，严禁喧哗、拥挤、打闹，避免发生意外事故。

（三）成绩评定及公布

1.组织分工

在赛项执委会的领导下成立由检录组、裁判组和仲裁组组成的成绩管理组织机构。具体要求与分工如下：

（1）检录工作人员负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作。

（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管理工作并处理比赛中出现的争议问题。

（3）裁判员分为加密裁判、现场裁判和评分裁判。加密裁判负责组织参赛队伍抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密，不参与评分工作；现场裁判按规定做赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的现场得分；评分裁判负责对参赛队伍的比赛任务完成、比赛表现按评分。

（4）仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2.成绩评分

（1）现场评分

现场裁判依据现场评分标准，对参赛队的操作规范、现场表现等进行评分。评分结果由参赛选手、裁判员、裁判长签字确认。

（2）过程评分

根据参赛选手在分步操作过程中的规范性、合理性以及完成质量等，评分裁判依据评分标准按步给分。

（3）抽检复核

为保障成绩统计的准确性，执委会对赛项总成绩进行抽检复核。错误率超过5%的，则认定为非小概率事件，裁判组须对所有成绩进行复核。

**六、技术规范**

（一）专业教育教学要求

满足制冷相关专业所规定的教学内容中涉及到制冷原理技术、冷冻冷藏技术、应用电子技术、管路规范安装工艺、管路系统吹污、打压检漏、抽真空、系统工况运行、PLC编程、电气控制技术、电气接线工艺、4G/5G网络终端监视与控制、物联网技术、云监测平台、大数据等先进技术、线路自动检测、故障智能设置、故障分析与检修等方面的知识和技能要求。

（二）行业、职业技术标准

1.GB／T 18517-2001制冷术语。

2.JB/T 7244－1994食品冷柜。

3.GB/T 11790-1966设备及管道保冷技术通则。

4.AQ 7004-2007制冷空调作业安全技术规范。

5.GB 9237-2001制冷和供热用机械制冷系统安全要求。

6.GB 25131-2010蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组安全要求。

7.JB 8701-1998制冷用板式换热器。

8.GB/T 4728-2008电气简图用图形符号。

9.GB 50254-2014电气装置安装工程低压电器施工及验收规范。

10.GB/T 7778-2008制冷剂编号方法和安全性分类。

11.GB 8877—2008家用和类似用途电器安装、使用、维修安全要求。

12.空调器装配工国家职业标准（职业编码6-05-10-01）。

13.中央空调系统操作员国家职业标准（职业编码4-07-03-05）。

14.制冷空调系统安装维修工国家职业标准（职业编码6-29-03-05）。

15.制冷工国家职业标准（职业编码6-03-01-06）。

16.电气设备安装工国家职业标准（职业编码6-23-10-02）。

17.电工国家职业标准（职业编码6-07-06-05）。

18.可编程控制系统设计师国家职业标准（职业编码X2-02-13-10）。

**七、技术平台**

本赛项选用的技术平台为肇庆三向教学仪器制造股份有限公司生产的SX-CSC08A现代冷库技术综合实训考核设备。

（一）技术参数

1.工作电源：单相三线220V±10%，50Hz。

2.工作环境：温度≤35℃、相对湿度≤85%。

3.额定功率：≤2KW。

4.安全保护：设备漏电过载保护、压缩机过载及启动保护、压力保护。

5.制冷量：1.2KW～3.9KW（-15℃～+25℃）。

6.制冷剂：R134a。

7.制冷剂充注量：2.0kg±10%。

8.冷藏室温度：+2℃。

9.冷冻室温度：-15℃。

10.整体外型尺寸(L\*W\*H)：2830mm\*810mm\*1830mm。

11.双室柜体外型尺寸(L\*W\*H)：1300mm\*700mm\*1830mm。

12.工作台尺寸(L\*W\*H)：1530mm\*810mm\*600mm。

（二）主要设备配置

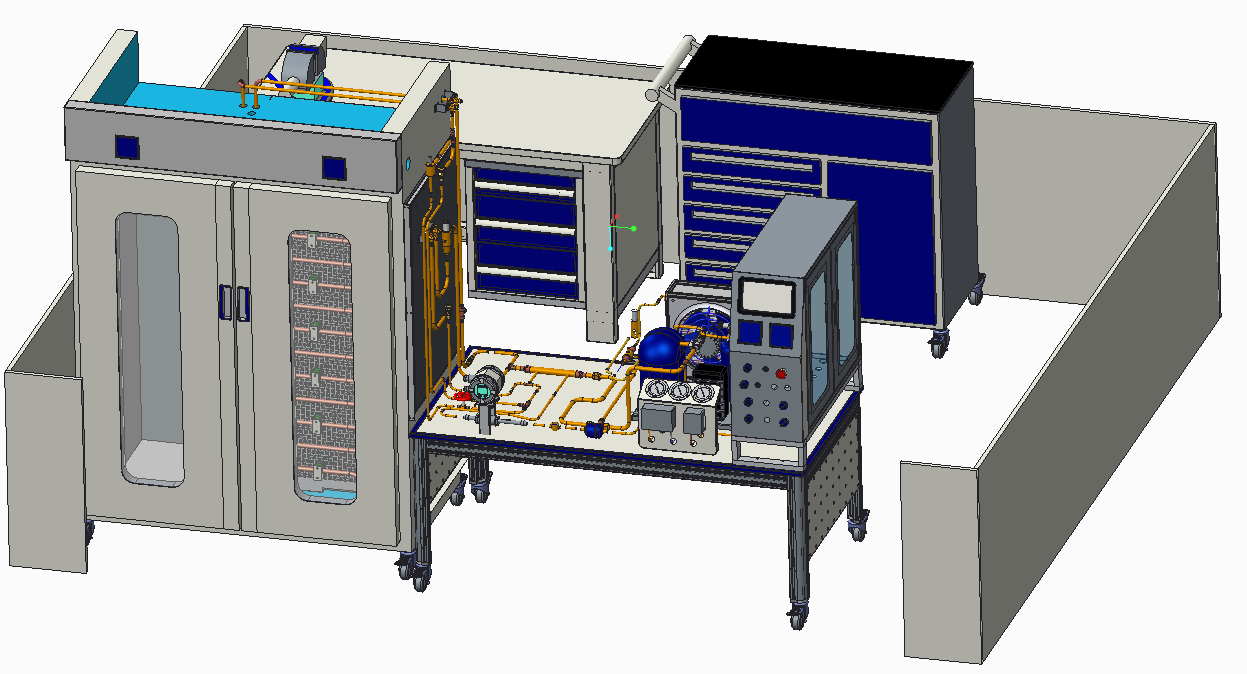
| **序号** | **名称** | **型号规格** | **单位** | **数量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.场地工具设备** | | | | | |
| 1 | 工位隔板 | 3.5m\*3.2m | 套 | 1 |  |
| 2 | 操作工作台 | SX-815Q-33 | 张 | 1 | 1400\*700\*620mm |
| 3 | 水桶 | 10L | 个 | 1 |  |
| 4 | 灭火器 |  | 个 | 1 |  |
| 5 | 扫帚及垃圾铲 |  | 套 | 1 |  |
| 6 | 穿电缆地槽 |  | 条 | 1 |  |
| 7 | 分类垃圾回收桶 | 铜/电线/有害/其他 | 个 | 4 |  |
| 8 | 回收机及回收瓶 |  | 套 | 1 |  |
| 9 | “OFN”牌 |  | 个 | 1 |  |
| 10 | 电源维修牌 |  | 个 | 1 |  |
| **2.竞赛设备** | | | | | |
| 1 | 冷库柜体 | SX-CSC08A-01 | 台 | 1 | 1300\*700\*1830mm |
| 2 | 系统工作台 | SX-CSC08A-02 | 张 | 1 | 1530\*810\*600mm |
| 3 | 电气控制箱 | SX-CSC08A-03 | 台 | 1 | 780\*650\*280mm |
| 4 | 制冷管路系统 | SX-CSC08A-04 | 套 | 1 | / |
| 5 | 台式电脑 |  |  | 1 |  |
| **3.系统零部件(根据竞赛需求部分已安装)** | | | | | |
| 1 | 冷凝机组 | CAJ4511YHR | 台 | 1 |  |
| 2 | 螺纹干燥过滤器 | CT-052 | 个 | 1 |  |
| 3 | 螺纹视液镜 | SG-3/8 | 个 | 1 | 含纳子 |
| 4 | 热力膨胀阀 | TN2 | 个 | 2 | 含感温包固定夹 |
| 5 | 电子膨胀阀 | EX2-I00 | 套 | 1 | 含控制组件 |
| 6 | 流口组件 | N00 | 个 | 1 |  |
| 7 | 流口组件 | N01 | 个 | 1 |  |
| 8 | 流口组件 | N0X | 个 | 1 |  |
| 9 | 螺纹电磁阀 | 1064-3 | 个 | 3 |  |
| 10 | 螺纹手阀 | KM-3/8 SAE | 个 | 2 | 含纳子 |
| 11 | 球阀 | GBC 6S | 个 | 2 |  |
| 12 | 止回阀 | 020-1042 | 个 | 1 |  |
| 13 | 能量调节阀 | KVC15 | 个 | 1 |  |
| 14 | 蒸发压力调节阀 | KVC12 | 个 | 1 |  |
| 15 | 压力开关 | KP15 | 个 | 1 |  |
| 16 | 冷凝压力开关 | KP1 | 个 | 1 |  |
| 17 | 高压表 | HS-OG-3.8H | 个 | 1 |  |
| 18 | 低压表 | HS-OG-1.8H | 个 | 2 |  |
| **4.系统配件1(根据竞赛需求部分已安装)** | | | | | |
| 1 | 焊接弯头 | 1/2" | 个 | 0 |  |
| 2 | 螺纹对接 | 1/4" | 个 | 4 | 含纳子 |
| 3 | 螺纹对接 | 3/8" | 个 | 16 | 含纳子 |
| 4 | 螺纹变径对接 | 1/2"-3/8" | 个 | 2 |  |
| 5 | 螺纹三通 | 1/4" | 个 | 4 | 含纳子 |
| 6 | 螺纹三通 | 3/8" | 个 | 2 | 含纳子 |
| 7 | 螺纹三通 | 1/2" | 个 | 2 | 含纳子 |
| 8 | 螺纹三通 | 5/8" | 个 | 2 | 含纳子 |
| 9 | 钠子 | 3/8" | 个 | 5 |  |
| 10 | 钠子 | 5/8" | 个 | 5 |  |
| 11 | 变径钠子 | 1/2"-1/4" | 个 | 1 |  |
| 12 | 变径钠子 | 3/8"-5/8" | 个 | 4 |  |
| 13 | 变径钠子 | 1/2"-5/8" | 个 | 2 |  |
| 14 | 变径钠子 | 1/2"-3/8" | 个 | 4 |  |
| 15 | 变径钠子 | 1/4"-5/8" | 个 | 1 |  |
| 16 | 铜管固定座 | Ø12(P码) | 个 | 10 |  |
| 17 | 铜管固定座 | Ø16(P码) | 个 | 35 |  |
| 18 | 铜管固定座 | Ø20(Ω码) | 个 | 4 |  |
| 19 | 铜管固定座 | Ø30(P码) | 个 | 4 |  |
| 20 | 过滤器专用固定座 | M-57(O码) | 个 | 1 | 含M8\*50螺栓垫片 |
| **5.系统配件2(根据竞赛需求部分已安装)** | | | | | |
| 1 | 电缆固定座 | HC-4 | 个 | 10 |  |
| 2 | 电缆固定座 | HC-3 | 个 | 20 |  |
| 3 | 接线端子 | 旗插、直插式各5 | 个 | 10 | 连护套 |
| 4 | 接线端子 | SV1.25-4S | 个 | 35 |  |
| 5 | 接线端子 | RV2-5S | 个 | 15 |  |
| 6 | 接线端子 | RV2-8S | 个 | 2 |  |
| 7 | 欧式端子 | E1008 | 个 | 15 |  |
| 8 | 地线标式 | R5、R2各2 | 个 | 4 |  |
| 9 | 电工胶布 | / | 卷 | 1 |  |
| 10 | 自攻螺丝 | M4\*10 | 颗 | 20 |  |
| 11 | 自攻螺丝 | M4\*20 | 颗 | 50 |  |
| 12 | 自攻螺丝 | M4\*30 | 颗 | 20 |  |
| 13 | 自攻螺丝 | M4\*50 | 颗 | 30 |  |
| 14 | 自攻螺丝 | M4\*60 | 颗 | 40 |  |
| 15 | 螺栓 | M8\*50 | 套 | 5 | 连螺帽、垫圈 |
| 16 | 螺栓 | M4\*8 | 套 | 15 | 连螺帽、垫圈 |
| 17 | 电缆接头 | PG11 | 个 | 4 |  |
| 18 | 电缆接头 | PG13.5 | 个 | 2 |  |
| **6.系统配件3(根据竞赛需求部分已安装)** | | | | | |
| 1 | 铜管 | 3/8"\*0.8mm | 米 | 8 |  |
| 2 | 铜管 | 1/4"\*0.6mm | 米 | 2 |  |
| 3 | 毛细管 | 1/8\*0.3 | 米 | 2 |  |
| 4 | 铜管 | 5/8"\*1.2mm | 米 | 30 |  |
| 5 | 铜管 | 1/2"\*1.0mm | 米 | 2 |  |
| 6 | 铜管 | 1"\*1.2mm | 米 | 1 |  |
| 7 | 电线 | 1\*2.5mm² | 米 | 1 | 地线（黄绿） |
| 8 | 电缆 | 3\*1.0mm² | 米 | 8 |  |
| 9 | 电缆 | 2\*0.75mm² | 米 | 2 |  |
| 10 | 电缆 | 3\*2.5mm² | 米 | 2 |  |
| 11 | 电缆 | 4\*2.5mm² | 米 | 2 |  |
| 12 | 保温套 | 5/8"\*3/8" | 条 | 2 |  |
| 13 | 保温套 | 3/8"\*3/8" | 条 | 2 |  |
| 14 | 保温胶带 | 30\*500 | 条 | 1 |  |
| 15 | 保温套胶水 | UHU35ml | 瓶 | 2 |  |
| 16 | 润滑油 | 50 ml | 盒 | 1 | 专用盒 |
| 17 | 泡沫检漏液 | 125 ml | 瓶 | 1 |  |
| 18 | 扎带 | CV-100 | 条 | 30 |  |
| 19 | 扎带 | CV-200 | 条 | 20 |  |
| 20 | 扎带 | CV-300 | 条 | 2 |  |
| 21 | 钣金件（网板） | 1260\*470\*1.2 | 件 | 1 |  |

（三）工具配置

| **序号** | **名称** | **规格型号** | **单位** | **数量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 眼罩 | 2820(RS 740-1450) | 副 | 1 |  |
| 2 | 钳形表 | UT200A ) | 个 | 1 |  |
| 3 | 数字万用表 | UT139C | 套 | 1 |  |
| 4 | 数字兆欧表 | UT501 | 个 | 1 |  |
| 5 | 可调测电笔 | UT13A | 支 | 1 |  |
| 6 | 排插 | 220V带地线4位 | 个 | 1 |  |
| 7 | 电工刀 | 4寸 | 把 | 1 |  |
| 8 | 角尺 | 0-300 | 把 | 1 |  |
| 9 | 游标卡尺 | 150mm带表 | 把 | 1 |  |
| 10 | 水平尺 | 66CM | 把 | 1 |  |
| 11 | 圆锉刀 | 小号 细齿 | 把 | 1 |  |
| 12 | 螺丝批头 | 25支X型 | 套 | 1 |  |
| 13 | 钻头 | 09580-M19 1.0-10mm 进位 0.5mm公制19支装 | 套 | 1 |  |
| 14 | 锂手电钻 | TSR1080-2-LI | 把 | 1 |  |
| 15 | 平口钳 | QH-80MM | 把 | 1 |  |
| 16 | 剥线钳 | FWS-7 6寸 | 把 | 1 |  |
| 17 | 电缆剥线器 | BX-30 8"" 70-300平方 | 把 | 1 |  |
| 18 | 斜口钳 | 84-412 | 把 | 1 |  |
| 19 | 老虎钳 | 6寸\*150MM | 把 | 1 |  |
| 20 | 尖嘴钳 | HP-6 6寸 | 把 | 1 |  |
| 21 | 台虎钳 | QB100 4寸 | 台 | 1 |  |
| 22 | 压线钳 | 0.5-6mm2 货号(84-847-22) | 把 | 1 |  |
| 23 | 螺丝刀 | 68-0002C-23 | 套 | 1 |  |
| 24 | 扳手套装 | 94-400 | 套 | 1 |  |
| 25 | 活动扳手 | 95-046 | 个 | 1 |  |
| 26 | 活动扳手 | 95-047 | 个 | 1 |  |
| 27 | 活动扳手 | 95-048 | 个 | 1 |  |
| 28 | 胶锤 | 30mm | 把 | 1 |  |
| 29 | 点火器 | 222KF(BD-JJ) | 把 | 0 |  |
| 30 | 倒角器 | EL0300GT | 把 | 1 |  |
| 31 | 不锈钢管子割刀 | 25SP单片刀片 | 个 | 1 |  |
| 32 | 扩管器 | VFT-908 | 套 | 1 |  |
| 33 | 小割刀 | HS-127 | 个 | 1 |  |
| 34 | 双表阀 | HS-S60-1234 | 套 | 1 |  |
| 35 | 冷媒瓶带阀 | R134a（货号1450） | 个 | 1 |  |
| 36 | 回收机 | VRR24L | 台 | 1 |  |
| 37 | 真空泵 | FY-2C-N | 台 | 1 |  |
| 38 | 手提式焊炬 | H03-BD 99型 2500度 2升 | 套 | 0 |  |
| 39 | 制冷剂检漏仪 | VLD-1 | 个 | 1 |  |
| 40 | 真空负压表 | 表面直径：75MM、精度等级：1.6 | 个 | 1 |  |
| 41 | 电子称 | VES-50B | 个 | 1 |  |
| 42 | 弯管器 | CM-364-04-1/4" 6mm | 把 | 1 |  |
| 43 | 弯管器 | CM-364-06-3/8 "10mm | 把 | 1 |  |
| 44 | 弯管器 | CM-364-08-1/2" 12mm | 把 | 1 |  |
| 45 | 弯管器 | 5/8 "16mm | 把 | 1 |  |
| 46 | 磁性控制器 | SVOM-18 | 个 | 2 |  |
| 47 | 护目镜 |  | 个 | 1 |  |

（四）工作站尺寸

长\*宽\*高（L\*W\*H）=3800\*3200\*1830mm。



**八、成绩评定**

公开赛项评分标准和评分方式，赛项最终得分按百分制计分。成绩评定必须在公开、公平、公正、独立、透明的条件下进行。

（一）评分原则

在赛项执委会的领导下，赛前组织专家组制定评分体系，裁判工作组成员确定评分细则。评分采取过程评价与结果评价相结合，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）评分细则

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评分标准一级指标** | **评分标准二级指标** | **分值** | **评分说明** | **得分** | **评分方式** |
| 一、制冷系统安装  （20分） | 设备处于安全状态（电、压力、位置） | 0.2 | □Yes/□No |  | 过程评分 |
| 穿着正确的服装、鞋 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 穿戴正确的手套（管加工、制冷剂操作、强电操作） | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 要求佩戴护目镜 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 离开工位一直关闭电源 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 离开工位一直关闭氮气 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 工位一直保持干净整洁 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 使用正确的工具进行安全操作，且每个步骤都是安全的 | 0.2 | □Yes/□No |  |
| 正确使用工具制作安装管道（不能用脚校正铜管，不能用锤子强行装配零件和管路）（1处不符合，扣0.2分，扣完为止） | 1.0 | 每处0.2 |  | 结果评分 |
| 正确使用工具安装零部件（未双扳手操作固定铜管件，扣0.5分/次) | 1.0 | 每处0.5 |  |
| 管件制作后，管件口密封（1处不符合，扣0.2分，扣完为止）。 | 0.4 | 每处0.2 |  |
| 管件制作中，与制作管件相关的零部件及管件总是在密封的情况下（1处不符合，扣0.2分，扣完为止）。 | 0.4 | 每处0.2 |  |
| 无使用额外的零部件及材料来完成整个工作 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 以可控的方式释放氮气及氮气操作规范（发出强烈噪声，扣完分） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 正确进行排污操作（压力0.6-0.8Mpa,压力不正确扣1分；有1根管件未排污，扣0.5分） | 1.0 | 每处0.5或1 |  |
| 喇叭口制作平整光滑、无裂口、无变形（每处扣0.2分） | 0.8 | 每处0.2 |  |
| 按图纸连接系统，零部件布局及连接正确（错一处扣1.0分） | 3.0 | □Yes/□No |  |
| 视液镜安装正确（水平向上、方便观察，错一处扣0.5分） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 电磁阀安装正确（垂直安装，注意磁性控制器正确使用，错一处扣0.5分） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 膨胀阀安装正确（方向正确、水平安装，错一处扣1.0分） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 膨胀阀感温包安装正确（位置正确、水平安装，错一处扣1.0分） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 按图纸连接系统，管件尺寸误差不超过±2mm（每处扣0.3分） | 1.2 | 每处0.3 |  |
| 无多余接口（每处扣0.3分） | 0.3 | □Yes/□No |  |
| 管道保温工艺符合标准（露铜管一处，扣0.2分；若管路连接完毕后，再做保温，以露铜管处理，扣0.2分/根，已穿保温管的铜管未封口，扣0.2分/次） | 1.0 | 每处0.2 |  |
| 管件安装后，横向平行度误差±2mm（每处扣0.2分） | 1.0 | 每处0.2 |  |
| 管件安装后，纵向平行度误差±2mm（每处扣0.2分） | 1.0 | 每处0.2 |  |
| 管路无交叉、无接触（每处扣0.2分） | 1.0 | 每处0.2 |  |
| 铜管及弯头无褶皱、扭曲、变形、死弯（每处扣1.0分） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 使用恰当的方式固定管道（管卡间距400mm~500mm，每处扣0.2分） | 0.4 | 每处0.2 |  |
| 膨胀阀的感温细管连接及感温包固定正确（是否毛细管包扎，感温包是否传热材料及保温包扎，每处扣0.5分） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| **小计** | **20** |  |  |
| 二、电控系统安装  （15分） | 设备处于安全状态（电、压力、位置） | 0.1 | □Yes/□No |  | 过程评分 |
| 穿着正确的服装、鞋 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 穿戴正确的手套（强电操作） | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 要求佩戴护目镜 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 检测元件前，正确自检万用表、兆欧表 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 检测元件正确操作 | 0.2 | □Yes/□No |  |
| 离开工位一直关闭电源 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 工位一直保持干净整洁 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 使用正确的工具进行安全操作，且每个步骤都是安全的 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 按图纸要求进行导线制作（线耳露铜，每处扣0.2分） | 1.0 | 每处0.2 |  | 结果评分 |
| 机组电缆终端连接正确（错误扣2.0分） | 2.0 | □Yes/□No |  |
| 电磁阀电缆终端连接正确（错误扣1.5分） | 1.5 | □Yes/□No |  |
| 压力开关电缆终端连接正确（错误扣1.5分） | 1.5 | □Yes/□No |  |
| 接地电线电缆终端连接正确（错误扣1.5分） | 1.5 | □Yes/□No |  |
| 机组电缆合理走线槽及固定（每处扣0.3分） | 0.6 | 每处0.3 |  |
| 电磁阀及压力开关电缆合理走线槽及固定（每处扣0.3分） | 0.9 | 每处0.3 |  |
| 选手测量值与记录值保持一致 | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 接地电线电缆合理走线槽及固定（错误扣0.5分） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 压缩机绝缘电阻值正确 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 压缩机C与S电阻值正确 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 压缩机C与R电阻值正确 | 0.5 | □Yes/□No | ， |
| 压缩机S与R电阻值正确 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 冷凝风机电阻值正确 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 电磁阀电阻值正确 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 传感器电阻值正确 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| **小计** | **15** |  |  |
| 三、制冷系统测试  （15分） | 设备处于安全状态（电、压力、位置） | 0.2 | □Yes/□No |  | 过程评分 |
| 穿着正确的服装、鞋 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 穿戴正确的手套（管加工、制冷剂操作、强电操作） | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 要求佩戴护目镜 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 离开工位一直关闭电源 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 离开工位一直关闭氮气 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 工位一直保持干净整洁 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 使用正确的工具进行安全操作，且每个步骤都是安全的 | 0.2 | □Yes/□No |  |
| 安全使用氮气 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 氮气压力测试正确操作（第一次，压力0.5Mpa,压力不正确扣0.3分；第二次，压力1Mpa，扣0.3分） | 0.6 | □Yes/□No |  |
| 检验真空泵及连接管路正确操作 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 系统正确安装真空计、当真空泵分离后，仍然可以读取系统的真空值 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 抽真空及保真空正确操作 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 正确选用制冷剂类型及以称重方式充入机组系统 | 0.3 | □Yes/□No |  |
| 正确使用电子检漏仪检漏（任务要求制作的铜管接口处，每处检漏时间3秒以上，少一处扣0.2分） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 使用制冷剂打破真空 | 0.2 | □Yes/□No |  |
| 加注制冷剂正确操作 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 制冷剂加注完成，以最小的制冷剂损失折除表管 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 制冷剂加注完成，制冷剂瓶密封 | 0.4 | □Yes/□No |  |
| 制冷剂加注完成，机组系统密封 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 系统通电前确保全部管道保温 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 测试完成，机组正常工作 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 氮气压力测试时间>5min | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 氮气压力测试压力值正确 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 氮气压力测试一次成功 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 抽真空时间>18min | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 真空测试时间>10min | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 抽真空时间为18min以上，真空必须达到3500mic以下（3500mic以下得1.0分，2500mic以下得2分） | 2 | □Yes/□No |  |
| 保真空正确操作，时间10min,真空压力回升后不超过350pa | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 真空测试一次成功 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 充注制冷剂重量符合规定（2000g±10%） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 制冷剂检漏压力符合规定（0.2~0.4Mpa） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| **小计** | **15** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 四、PLC编程与电气测试  （15分） | 设备处于安全状态（电、压力、位置） | 0.1 | □Yes/□No |  | 过程评分 |
| 穿着正确的服装、鞋 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 穿戴正确的手套（管加工、制冷剂操作、强电操作） | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 要求佩戴护目镜 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 检测元件前，正确自检万用表、兆欧表 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 检测元件正确操作 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 离开工位一直关闭电源 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 工位一直保持干净整洁 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 使用正确的工具进行安全操作，且每个步骤都是安全的 | 0.2 | □Yes/□No |  |
| 系统通电前电路测试及电源测试（正确使用万用表、电笔、绝缘手套等，错误扣1.0分） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 系统通电前电路漏电测试（正确使用万用表、电笔、绝缘手套等，错误扣1.0分） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 所有电气连接的地线检测（正确使用万用表、绝缘手套等，错误扣0.5分） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 所有电气连接的部件电阻、绝缘电阻检测（正确使用万用表、兆欧表、绝缘手套等，错误扣0.5分） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 设备通电前，元件固定牢靠安装正确零件齐全（错误扣0.5分） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 设备通电前，电源电压、地线、相位的检测（正确使用万用表、电笔、绝缘手套等，错误扣0.5分） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 设备通电，启动电流及运行电流检测（正确使用钳表、绝缘手套等，错误扣1.0分） | 1.5 | □Yes/□No |  |
| 压力开关设置（错误扣1分） | 1 | □Yes/□No |  |
| PLC程序下载成功（未成功扣2.0分） | 2.0 | □Yes/□No |  |
| 触摸屏参数设置（错误扣0.5分） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 冷冻库温湿仪表参数设置（错误扣1.0分） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 冷藏库温湿仪表参数设置（错误扣1.0分） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 十六路巡检仪表参数设置（错误扣2.0分） | 2.0 | □Yes/□No |  |
| 多功能电量仪表参数设置（错误扣1.0分） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| **小计** | **15** |  |  |
| 五、电气系统故障检测与维修（10分） | 设备处于安全状态（电、压力、位置） | 0.1 | □Yes/□No |  |  |
| 穿着正确的服装、鞋 | 0.1 | □Yes/□No |  |  |
| 穿戴正确的手套（强电操作） | 0.1 | □Yes/□No |  |  |
| 要求佩戴护目镜 | 0.1 | □Yes/□No |  |  |
| 检测元件前，正确自检万用表、兆欧表 | 0.1 | □Yes/□No |  |  |
| 检测元件正确操作 | 0.2 | □Yes/□No |  |  |
| 离开工位一直关闭电源 | 0.1 | □Yes/□No |  |  |
| 工位一直保持干净整洁 | 0.1 | □Yes/□No |  |  |
| 使用正确的工具进行安全操作，且每个步骤都是安全的 | 0.1 | □Yes/□No |  |  |
| 故障1正确修复 | 1 | □Yes/□No |  |  |
| 故障1排查分析合理 | 1 | □Yes/□No |  |  |
| 故障2正确修复 | 1 | □Yes/□No |  |  |
| 故障2排查分析合理 | 1 | □Yes/□No |  |  |
| 故障3正确修复 | 1 | □Yes/□No |  |  |
| 故障3排查分析合理 | 1 | □Yes/□No |  |  |
| 排查修复时间（含报告书写）≤15min得3分； 排查修复时间（含报告书写）≤25min得2分； 排查修复时间（含报告书写）≤35min得1分； 排查修复时间（含报告书写） >35min得0分； | 3 |  |  |  |
| 小计 | 10 |  |  |  |
| 六、整机系统调试  （20分） | 设备处于安全状态（电、压力、位置） | 0.2 | □Yes/□No |  | 过程评分 |
| 穿着正确的服装、鞋 | 0.2 | □Yes/□No |  |
| 穿戴正确的手套（管加工、制冷剂操作、强电操作） | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 要求佩戴护目镜 | 0.1 | □Yes/□No |  |
| 工位一直保持干净整洁 | 0.2 | □Yes/□No |  |
| 使用正确的工具进行安全操作，且每个步骤都是安全的 | 0.2 | □Yes/□No |  |
| 制冷剂类型正确 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 是否进行手动调试 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 机组调试过程中，如果进行二次充氟，是否从低压侧动态充注气态制冷剂，整机充注量（2.0Kg±10%） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 是否记录冷藏室初始温度值（℃） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 是否记录冷冻室初始温度值（℃） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 手动调试转换成自动调试后，是否关闭手动模式下压缩机按钮/冷藏室电磁阀按钮/冷冻室电磁阀按钮 | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 自动记录调试开始的时间 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 自动调试10分钟后，是否记录冷藏室温度值（℃） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 自动调试10分钟后，是否记录冷冻室温度值（℃） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 是否记录自动调试10分钟后高压压力值（Mpa）（表压） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 是否记录自动调试10分钟后低压压力值（Mpa）（表压） | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 自动调试过程中，是否进行过能量调节阀调试 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 冷冻库温度达到<-8℃ | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 冷冻库温度达到≤-12℃ | 2.0 | □Yes/□No |  |
| 冷冻库温度达到≤-8℃后高压压力值（Mpa）（表压） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 冷冻库温度达到≤-12℃后低压压力值（Mpa）（表压） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 冷藏库温度达到<10℃ | 1.5 | □Yes/□No |  |
| 冷藏库温度达到≤5℃ | 2.0 | □Yes/□No |  |
| 冷藏库温度达到≤10℃后高压压力值（Mpa）（表压） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 冷藏库温度达到≤5℃后低压压力值（Mpa）（表压） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| 工作结束、工位保持整洁 | 0.5 | □Yes/□No |  |
| 选手测量值与记录值保持一致（裁判员发现不一致时，需在《特殊情况记录表》中说明） | 1.0 | □Yes/□No |  |
| **小计** | **20** |  |  |
| 七、压焓图绘制/Qk计算  （5分） | 比焓表参数点压力值正确（1处不符合，扣0.5分，扣完为止） | 1 | 每处0.5分 |  | 结果评分 |
| 比焓表参数点比焓值正确（1处不符合，扣0.5分，扣完为止） | 1.0 | 每处0.5分 |  |
| 压焓图绘制正确（1处不符合，扣0.5分，扣完为止） | 1.5 | 每处0.5分 |  |
| qk计算公式及步骤正确 | 1.0 | □是/□否 |  |
| qk计算结果值正确 | 0.5 | □是/□否 |  |
| **小计** | **5** |  |  |
| 违规操作 | 在完成工作任务过程中，因操作不当导致触电，经执委会批准，由裁判长宣布，取消参赛资格 | ―― | □是/□否 |  | 结果评分 |
| 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，经执委会批准，由裁判长宣布，取消参赛资格 | ―― | □是/□否 |  |
| 扰乱赛场秩序，干扰裁判的正常工作，情节严重者，经执委会批准，由裁判长宣布，取消参赛资格 | ―― | □是/□否 |  |
| 扰乱赛场秩序，干扰裁判的正常工作 | -10.0 | □是/□否 |  |
| 损坏触摸屏 | -10.0 | □是/□否 |  |
| 损坏PLC控制器 | -10.0 | □是/□否 |  |
| 损坏压力表 | -5.0 | □是/□否 |  |
| 损坏传感器 | -5.0 | □是/□否 |  |
| 损坏制作工具（弯管器，胀管器，扳手等） | -5.0 | □是/□否 |  |
| 损坏电工仪表 | -5.0 | □是/□否 |  |
| 损坏其它设施及系统零部件（除螺丝、螺母、平垫、弹垫外） | -5.0 | □是/□否 |  |
|  | **小计** | **-55** |  |  |  |
| **总分** | | | | **100** |  |

评分裁判签名： 日期：

（三）奖项设置

1.赛项设团体一、二、三等奖。按照竞赛总成绩由高到低排序，以实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为10%、25%、35%（小数点后四舍五入）。当总分相同时，取并列名次。

2.获得团体一等奖参赛队的指导教师，由主办方授予“2020年度机械行业职业教育技能大赛优秀指导教师”，并颁发荣誉证书。

**九、赛项安全**

（一）赛场所有人员（赛场管理与组织人员、裁判员、参赛员以及观摩人员）不得在竞赛现场内外吸烟，不听劝阻者给予通报批评或清退竞赛现场，造成严重后果的将依法处理。

（二）未经允许不得使用和移动竞赛场内的任何设施设备（包括消防器材等），工具使用后放回原处。

（三）选手在竞赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理的使用各种设施设备和工具，出现严重违章操作加工设备的，裁判视情节轻重进行批评和终止竞赛。

（四）选手参加实际操作竞赛前，应由参赛校进行安全教育。竞赛中如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予以判定，并协调处理。

（五）参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，对竞赛仪器设备造成损坏，由当事人单位承担赔偿责任（视情节而定），并通报批评；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等情节严重者将依法处理。

（六）参赛队竞赛期间要求自行配备工作服、安全帽和绝缘鞋等符合安全施工要求的穿戴，并着承办单位统一提供的大赛马甲。安全帽、工装裤和绝缘鞋不允许出现院校名称，以及其他与院校有关标识，具体由裁判决定是否符合竞赛使用，如违反规定视为违规处理。

**十、竞赛须知**

（一）参赛选手需要购买人身意外伤害险

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）工作人员要求

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、听众指挥，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或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。

**十一、申诉与仲裁**

（一）申诉

1.参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等均可提出申诉。

2.申诉应在竞赛结束后2小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队向相应赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等如实叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉不予受理,但须说明原因。

3.赛项仲裁工作组收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，6小时内书面告知申诉处理结果。受理申诉的，须通知申诉方举办听证会的时间和地点。

4.申诉人不得无故拒收处理结果，不允许采取过激行为，否则视为放弃申诉。

（二）仲裁

赛项仲裁工作组接受由代表队提出的对裁判结果的申诉。赛项仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。赛项仲裁工作组的裁定为最终裁定。

**十二、大赛违规处理规定**

（一）发现参赛选手不符合报名规定条件的、冒名顶替或弄虚作假的，报经大赛组委会核实批准后，一律取消该选手参赛资格，追究有关领导责任并通报批评。

（二）参赛选手有下列情节之一的，其相应项成绩计为零分：

1.竞赛期间违规透漏选手或其单位任何信息者。

2.在竞赛现场内与他人（队）交头接耳，或有偷看、暗示等作弊行为者。

3.竞赛期间使用通讯工具与他人联系者。

4.裁判根据大赛要求宣布竞赛结束后，仍强行作答或操作者。

5.不服从裁判员的裁决，扰乱竞赛秩序，影响竞赛进程，情节恶劣者。

6.其他违反大赛规则不听劝告者。

（三）参赛选手如造成竞赛使用仪器设备损坏，视情节由当事人单位承担赔偿责任；参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，如造成仪器设备损坏，由当事人单位承担赔偿责任并通报批评；对恶意破坏仪器设备等情节严重者，送交司法机关处理。

（四）各代表队非参赛人员若违反大赛纪律，将视情节轻重给予警告或通报批评。

（五）对违反大赛纪律的裁判员、工作人员，由各项目裁判长报经组委会核实批准后，视情节轻重给予警告或取消其裁判资格并通报所在单位。

（六）非大赛工作人员和参赛选手一律不得超越赛场指定的安全范围，不听劝阻造成后果者，追求其责任，并对其所在单位进行通报批评。

（七）各参赛队（选手）须按照大赛规定和赛题要求递交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的标记；除大赛规定选手填写的信息外，不能出现透露选手身份的任何信息，否则视为作弊，相应赛项的成绩为零。

（八）参赛队（选手）参加实践操作竞赛前，应穿戴好防护用品并进行安全检查，如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告；裁判员视情况予以判定，并协调处理。未执行有关安全规程而造成不良后果，由责任方承担相应责任；对选手未发现的安全隐患或违章操作行为，裁判员应及时指出并予以纠正，酌情扣除选手实践操作成绩并记录。

**附：样题**

**2020年度机械行业职业教育技能大赛**

**“三向杯”制冷设备安装与调试**

赛

题

样

卷

**一、说明**

1.总分为100分，完成时间为4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，不得将其擅自带离比赛场地，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）因违规操作而损坏赛场设备及部件的扣分：PLC控制器、触摸屏扣10分/台，压力表扣5分/件，传感器扣5分/件，其它设施及系统零部件（除螺丝、螺母、平垫、弹垫外）扣5分/个，仪表及工具扣5分/件。

（4）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**

根据竞赛任务书提供的竞赛图纸，赛场提供的技术要求文件以及相关工程技术规范，在规定的时间内完成制冷系统和电控系统的安装与调试工作。具体工作任务要求如下：

任务一：制冷系统安装（20分）

根据赛场所提供的设备、元件及技术资料，按下列要求，完成制冷系统的安装。

**相关图表**

* R001 冷库库体及工作台
* R002 制冷系统图

**重要零部件**

* 详见图纸R001、R002及如下设备材料清单
* 冷库库体及工作台
* 电控箱
* 制冷管路系统（部分管路未安装）（主机系统/辅机系统）
* 电磁阀
* 热力膨胀阀
* 干燥过滤器
* 视液镜
* 铜管、铜配件、保温管、扎带、管码、螺栓、自攻螺钉、万能胶等

**安装任务**

* 制作与安装
* 根据图纸尺寸要求，对下面标识的零部件进行合理布置与安装；

主机系统：干燥过滤器至板式换热器之间的液体管路安装。

主机系统：板式换热器至冷藏室蒸发器之间的管路中电磁阀、热力膨胀阀的安装。

主机系统：板式换热器至冷冻室蒸发器之间的管路中电磁阀、热力膨胀阀安装。

主机系统：冷藏库蒸发器至板式换热器之间的管路中蒸发压力调节阀安装。

主机系统：冷冻室蒸发器至板式换热器之间的管路中单向阀安装。

主机系统：排气管至辅机板式换热器(空气能热水器)之间的管路中单向阀，电磁阀安装。

主机系统：冷凝器至辅机板式换热器(空气能热水器)之间的管路中电磁阀安装。

根据图纸尺寸要求，对下面标识的零部件进行合理布置与安装

主机系统：安装干燥过滤器至板式换热器之间的液体管路，包括视液镜及其管道。

主机系统：安装板式换热器至冷藏室蒸发器之间的管路，包括电磁阀、热力膨胀阀及其管道。

主机系统：安装板式换热器至冷冻室蒸发器之间的管路，包括电磁阀、热力膨胀阀及其管道。

主机系统：安装冷藏库蒸发器至板式换热器之间的管路，包括蒸发压力调节阀及其管道。

主机系统：冷凝器至辅机板式换热器(空气能热水器)之间的气体管路，包括电磁阀及其管道。

主机系统：排气管至辅机板式换热器(空气能热水器)之间的液体管路，包括单向阀，电磁阀及其管道。

主机系统：安装冷冻室蒸发器至板式换热器之间的管路，包括单向阀、及其管道。

* 安装过程中选手须提交自己制作的喇叭口由裁判抽检，见《表一 喇叭口抽检记录表》；
* 选手必须完成所有管道制作后，通过裁判的检验，才能进行螺纹紧固作业；
* 低温管套管保温，纳子接头可查漏后保温
* 排污
* 在裁判的监督下，选手根据技术要求，对要求安装管道进行单件吹污，吹污的氮气压控制在0.6～0.8MPa。
* 加注氮气
* 在裁判的监督下，选手根据技术要求，对制冷系统充注氮气，氮气压控制在0.3～0.4MPa，如无明显泄漏可继续加压至1MPa。

**任务二：**电控系统安装（15分）

根据赛场所提供的电气系统原理图，按下列要求，完成电控系统的安装。安装及调试工艺须符合技术规范。

**相关图表**

* R001 冷库库体及工作台
* R002 制冷系统图
* R003 电气系统原理图
* R004 电气考核线路图

**重要零部件**

* 详见R001、R002、R003、R004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
* 高低压力开关、冷凝压力开关
* 电缆、扎带、线针、线耳、自攻螺钉等

**安装任务**

* 任务完成前核对填写选手测试报告数据及签名确认；
* 制作与安装
* 根据任务书《R004 电气考核线路图》任务要求进行电控系统电路的布置与安装。
* 压力控制器的电缆必须穿过仪表板的穿线孔。
* 电气检查
* 在裁判的监督下，完成通电前电气检测及通电检查，填写《电控系统安装报告》并签名确认。
* 裁判根据任务实施过程和选手填写的《电控系统安装报告》，对《表三 电气测试记录表》进行签字确认。

**任务三：制冷**系统测试（15分）

根据技术规范要求完成压力测试、真空测试、制冷剂充注测试及充注制冷剂调试。

**相关图表**

* R002 制冷系统图
* R003 电气系统原理图

**重要零部件**

* 详见R002、R003图纸

**测试任务**

* 压力测试
* 在裁判的监督下，选手须根据相关技术要求，进行检漏及压力测试，并在《表四系统压力测试记录表》中记录由裁判确认；
* 管道测试：系统加压氮气表压1.0MPa，肥皂水检漏；
* 压力测试时间为5min，5min后压力下降不超过0.5bar；
* 如果压力测试失败，选手须按安全规范进行查漏维修后再继续完成压力测试，否侧选手将失去压力测试所有分数。
* 抽真空及真空测试
* 在裁判的监督下，选手须根据相关标准进行两次双侧抽真空，第一次15min，间隔5min，第二次3min，保真空10min，完成抽真空及真空测试，并在《表五系统真空测试记录表》中记录由裁判确认；
* 抽真空必须达到绝对压力3500mic以下，保真空时间为10min，回升后绝对压力不超过3500mic，。
* 如果系统达不到要求，选手须按安全规范进行查漏维修后再继续完成该项工作，或依规范注入氮气，进行检漏维修再重新开始相关测试，否侧选手将失去压力测试所有分数选手将失去真空测试相应分数。
* 充注制冷剂及制冷剂测试
* 在裁判的监督下，选手须根据相关技术要求，进行充注制冷剂及制冷剂测试，并在《表六 制冷剂充注记录表》中记录由裁判确认；
* 管道测试：系统加压制冷剂0.2～0.4MPa，电子检漏仪检漏，每一个检测点不少于3S；
* 在制冷剂检漏过程中，如果系统有泄漏，选手须按安全规范进行查漏维修后再继续完成该项工作，或依规范回收制冷剂及维修后注入氮气，进行检漏再重新开始相关测试，否侧选手将失去制冷剂检漏相应分数；
* 本次测试系统制冷剂充注量为2000g，视系统实际需要可适量增减。

**任务四：**PLC编程与电气测试（15分）

根据控制系统及制冷系统的技术要求，进行PLC程序编写、云组态、仪表参数设定，并进行电气系统测试。

**相关图表**

* R001 冷库库体及工作台
* R002 制冷系统图
* R003 电气系统原理图
* R007 参数设置表

**重要零部件**

* 详见图纸R001、R002、R003、R007与如下设备材料清单
* 双温冷库库体及工作台
* 电控箱
* 电脑

**任务要求**

* 任务完成前核对填写选手测试报告数据及签名确认并由裁判签名确认；
* 电气系统测试
* 在裁判的监督下，完成所有必须的安全检查以确保测试项目能够安全供电以及设备安全运行；
* 必须完成任务一、二的工作后才可进行通电测试，填写《表七 通电测试记录表》并报请裁判确认，如果达不到相关参数要求，设备将不允许通电运行；
* 通电试运行，如电压、电流等参数异常，要求马上停机、断电。选手须按规范进行任务五维修工作后重新测试，若仍达不到测试要求，设备将不允许通电运行。
* PLC程序编写与下载
* 使用西门子的TIA 博途软件对PLC进行程序编写与下载，电脑中已安装下载软件；
* PLC项目工程文件位于电脑E盘/SX-CSC08A/PLC 文件夹中，双击打开程序项目工程“SX-CSC08a现代制冷空调技术综合实训考核设备PLC程序.ap14”；
* 云组态

通过云端网络对设备进行网络组态。

* 触摸屏参数设置
* 选手依照R008 参数设置表，设置触摸屏参数。
* 仪表参数设置
* 选手依照R007 参数设置表，设置温湿度控制仪、十六路温度巡检仪、多功能电量表参数。

**任务五：电气**系统故障检测与维修**(10分)**

**（限时35分钟）**

根据控制系统及制冷系统的技术要求，进行电气系统故障排查、修复。

**相关图表**

* R001-1 冷库库体及工作台
* R001-2 冷库库体及工作台与系统部件尺寸图
* R002 制冷系统图
* R003 电气系统原理图
* R007 参数设置表

**重要零部件**

* 详见图纸R001、R002、R003、R004、R007与如下设备材料清单
* 双温冷库库体及工作台、电控箱、电脑

**任务要求**

* 任务完成后填写选手报告3及签名确认并由裁判签名确认；

**故障范围**

* 3——4个位置电控系统故障（可能范围如下）
* 线路断线或虚接
* 线路接错
* 温度传感器故障
* 保险丝熔断
* 电源供电故障
* 电机损坏
* 线路漏电

**任务要求**

* 任务五要求35分钟内完成，根据时间快慢获得不同分值。必须在完成任务一、二、三的工作和任务四中通电试运行发现故障现象后方可向裁判申请，并经裁判确认记录时间才可开始该任务工作；
* 选手找出故障后，需要真实维修。如果是线路断线故障可以直接另取电线短接到断路线段中（原有线不用处理）；如果是元器件损坏可以找裁判或工作人员拿相关替换元器件进行更换；
* 该任务规定时间内完成，时间到可以向裁判申请放弃，待裁判确认后安排工作人员恢复故障，此过程不补时，但选手只可以优化任务一、二、三、四的工作。
* 核对填写选手报告3及签名确认。

**任务六：**整机系统调试（20分）

根据相关标准及技术要求，完成系统调试。

**相关图表**

* R001 冷库库体及工作台
* R002 制冷系统图
* R003 电气系统原理图

**重要零部件**

* 详见R001、R002、R003图纸

**系统参量**

* 制冷剂： R134a；
* 环境温度： 23～25℃(干球), 20～22℃(湿球)；
* 冷冻库库温： -12±1℃；
* 冷藏库库温： 5±1℃；
* 冷冻库蒸发温度： -18±2℃；
* 冷藏库蒸发温度： -10±2℃；
* 冷冻库过热度： 5±3K；
* 冷藏库过热度： 8±3K；
* 排气管阻力压差： 1K；
* 回气管阻力压差： 2K。

**控制及安全设置**

* 当回气压力达到绝对压力1.1bar时，低压压力开关断开；
* 当回气压力达到绝对压力1.8bar时，低压压力开关接通；
* 当排气压力达到绝对压力14bar高压压力开关断开；
* 当冷凝压力达到绝对压力7.7bar冷凝压力开关接通；
* 当冷凝压力达到绝对压力7bar冷凝压力开关断开；

**任务要求**

* 任务六必须在完成任务一、二、三、四、五的工作后才可开始该任务的工作；
* 核对填写选手报告2及签名确认。
* 系统调试
* 选手须根据测试项目的相关标准和技术要求，完成系统调试，并在《表六 制冷剂充注记录表》中记录由裁判确认；
* 在裁判的监督下，通过计算、换算，完成系统压力开关、热力膨胀阀、蒸发压力调节阀、能量调整阀的调试设置，达到相关技术参数要求，以及系统规定要求的库体温度，并填写测试报告。

**任务七：**压焓图绘制/单位冷凝负荷qk计算（5分）

根据系统实测数据绘制压焓图并计算单位冷凝负荷qk。

**相关图表**

* R001 冷库库体及工作台
* R002 制冷系统图
* R003 电气系统原理图
* R005 R134a热力特性表
* R006 R134a压焓图

**重要零部件**

* 详见图纸R001、R002、R003、R005、R006

**主要要求**

* 任务七必须在完成任务一、二、三、四、五、六的工作后才可开始该任务的工作；
* 系统双库稳定运行后，进行系统数据的采集；
* 竞赛完成前核对填写选手测试报告数据及签名确认；
* 绘制压焓图
* 根据系统实际运行数据，填写比焓表并绘制出制冷系统循环压焓图。
* 单位冷凝负荷qk计算。

**表一 喇叭口抽检记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项　　目 | 圆正光滑 | 不偏心 | 不卷边 | 不开裂 | 无毛刺 | 大小合适 |
| 完成情况 |  |  |  |  |  |  |
| 综合评价 |  | | | | | |
| 裁判签字 |  | | | | | |
| 备注 | 裁判抽检喇叭口不少于4个。 | | | | | |

**表二 系统吹污过程记录表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 是否氮气吹污 | □ Yes/□ No | 裁判签字 |  |
| 吹污压力(MPa) |  |

**表三 通电前测试记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 所有电气连接的零线检测是否在现场裁判的见证下进行： | | □ Yes/□ No |
| 所有电气连接的地线检测是否在现场裁判的见证下进行： | | □ Yes/□ No |
| 所有电气连接的电阻检测是否在现场裁判的见证下进行： | | □ Yes/□ No |
| 所有电气连接的绝缘电阻检测是否在现场裁判的见证下进行： | | □ Yes/□ No |
| 设备通电前，是否进行插头电阻短路的检测： | | □ Yes/□ No |
| 设备通电前，是否确保元件固定牢靠安装正确零件齐全： | | □ Yes/□ No |
| 设备通电前，是否进行电源电压、地线电压、相位的检测： | | □ Yes/□ No |
| 裁判签字 |  | |

**表四 系统压力测试记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 是否氮气查漏 | | | □ Yes/□ No | | 裁判签字 | | |  | |
| 是否制冷剂查漏 | | | □ Yes/□ No | | 裁判签字 | | |  | |
| 次数 | 保压开始 | | | | | 保压结束 | | | |
| 时 间 | 压力值  (MPa) | | 裁判签字 | | 时 间 | 压力值  (MPa) | | 裁判签字 |
| 第一次 |  |  | |  | |  |  | |  |
| 第二次 |  |  | |  | |  |  | |  |

**表五 系统真空测试记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 抽真空 | | | | | | | | |
| 一次抽真空开始时间 | |  | | | 裁判签字 | |  | |
| 一次抽真空结束时间 | |  | | | 裁判签字 | |  | |
| 二次抽真空开始时间 | |  | | | 裁判签字 | |  | |
| 二次抽真空结束时间 | |  | | | 裁判签字 | |  | |
| 真空保压操作 | | | | | | | | |
| 次数 | 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 |
| 第一次 |  | |  |  | |  |  |  |
| 第二次 |  | |  |  | |  |  |  |

**表六 制冷剂充注记录表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 制冷剂充注 | 检漏前瓶重（g） | 检漏后瓶重（g） | 调试前瓶重（g） | 调试后瓶重（g） | 制冷剂充注量（g） |
| 重量（g） |  |  |  |  |  |
| 裁判签字 |  | | | | |
| 备注 | 若制冷剂充注完后再次发生泄漏，申请工作人员回收制冷剂，再次重复以上工作流程 | | | | |

**表七 通电测试记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备通电测试，是否有无漏电现象： | | □ Yes/□ No |
| 设备第一次通电测试，检测启动电流及运行电流（填写数据）： | | 启动电流： 运行电流：  功量表电流读数： |
| 裁判签字 |  | |

**以下表格需在裁判的监督下，填写测试报告（见表八、表九、表十）**

**表八：测试过程记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 机组调试过程中，是否从低压端，气态二次充氟。 | |  |
| 冷藏室初始温度值（℃） | |  |
| 冷冻室初始温度值（℃） | |  |
| 自动调试开始的时间 | |  |
| 自动调试10分钟后，冷藏室温度值（℃） | |  |
| 自动调试10分钟后，冷冻室温度值（℃） | |  |
| 自动调试10分钟后高压压力值（MPa）（表压） | |  |
| 自动调试10分钟后低压压力值（MPa）（表压） | |  |
| 裁判签字 |  | |

**表九：测试过程记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 冷冻库温度达到<-8℃ | | □ Yes/□ No |
| 冷冻库温度达到≤-12℃ | | □ Yes/□ No |
| 冷冻库温度达到≤-8℃后高压压力值（MPa）（表压） | |  |
| 冷冻库温度达到≤-12℃后低压压力值（MPa）（表压） | |  |
| 冷藏库温度达到<10℃ | | □ Yes/□ No |
| 冷藏库温度达到≤5℃ | | □ Yes/□ No |
| 冷藏库温度达到≤10℃后高压压力值（MPa）（表压） | |  |
| 冷藏库温度达到≤5℃后低压压力值（MPa）（表压） | |  |
| 裁判签字 |  | |

**表十：系统运行记录表（开始绘制冷冻库压焓图的时间）**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据采集时间 |  |
| 裁判签字 |  |

**选手报告1**

**电控系统安装报告**

|  |  |
| --- | --- |
| **选手确认签名** |  |

**在该任务结束前自行完成此测试报告，确认签名并上交。**（如有涂改，请在涂改处签名）

压缩机绝缘电阻： MΩ

压缩机C与S电阻： Ω

压缩机C与R电阻： Ω

压缩机S与R电阻： Ω

冷凝风机电阻： Ω

制冷电磁阀电阻(冷藏室)： Ω

感温传感器电阻(常温)： Ω

**选手报告2**

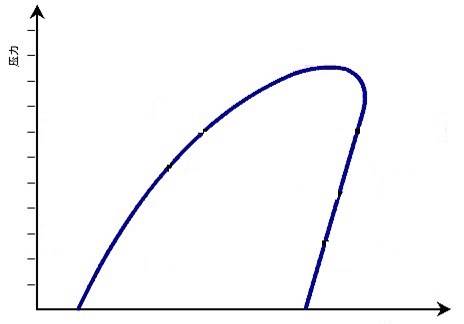
**压焓图绘制/单位冷凝负荷qk计算报告**

|  |  |
| --- | --- |
| **选手确认签名** |  |

**在该任务结束前自行完成此报告，确认签名并上交。**（如有涂改，请在涂改处签名）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参数点 | 温度（℃） | 表压（bar） | | | 比焓（kj/kg） |
| 1 | 压缩机吸气口状态点1 |  |  | | |  |
| 2 | 压缩机排气口状态点2 |  |  | | |  |
| 3 | 冷凝后(储液器入口)状态点3’ |  |  | | |  |
| 4 | 节流前(液体回热器出口)状态点3  (手持温度针测量) |  |  | | |  |
| 5 | 冷冻室蒸发器入口状态点4 | — |  | | |  |
| 6 | 冷藏室蒸发器入口状态点6 |  |  | | |  |
| 7 | 蒸发压力调节阀入口状态点7 |  |  | | |  |
| 8 | 蒸发压力调节阀出口状态点8 |  |  | | |  |
| 9 | 触摸屏显示体积流量值(ml/s) |  | | | | |
| 10 | 总功耗 W (1、双库同时工作，2、低温库单独工作，3、高温库单独工作) | 1 | | 2 | 3 | |
|  | |  |  | |
| 11 | 饱和液体密度ρ(查R134a热力特性表) |  | | | | |

根据以上状态点参数绘制制冷系统压焓图



**qk**=

**选手报告3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **任务序号** | 5 | **模块名称** | 故障检测与维修 |
| **检查项目** | 电气故障检测与维修 | | |
| **工位号** |  | **选手确认签名** |  |

**本报告在该任务开始后35min内由选手完成，并与现场裁判确认。**（如有涂改，请在涂改处签名）

1. 选手在表中描述故障现象、填写分析过程、具体位置；
2. 如果不能文字表达故障位置，可以在R003图纸上圈好，并报裁判签名确认：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象** | **故障分析** | **故障位置** |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 设备维修后通电测试，检测启动电流及运行电流（填写数据）：  启动电流： 运行电流： 功量表电流读数： 功率： | | | |

**开始时间： 裁判确认签名：**

**结束时间： 用时： 裁判确认签名：**

**附:测试项目图表**

R001 冷库库体及工作台

R002 制冷系统图

R003 电气系统原理图

R004 电气考核线路图

R005 R134a热力特性表

R006 R134a压焓图

R007 参数设置表

R001 冷库库体及工作台

SX-CSC08A-04A-00 制冷系统管路图-带板换

制作管路标号：2、3、4、5、10、11、12CSC08A_双温冷库制冷系统图-2019行业赛

R002 制冷系统图-1

6

（其中5号管，见附图）

制作

77

5

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 测试温度点 |
| ① | 压缩机吸气口 |
| ② | 压缩机排气口 |
| ③ | 冷凝后(储液器入口) |
| ④ | 节流前(外平衡膨胀阀前) |
| ⑤ | 冷冻室蒸发器入口 |
| ⑥ | 冷藏室蒸发器入口 |
| ⑦ | 蒸发压力调节阀入口 |
| ⑧ | 板式换热器低压入口 |

**9**

4

**8**

**12**

**11**

**10**

**7**

**5**

8

**4**

**6**

**3**

**2**

**1**

2

1

3

**R003 电气系统原理图**

12



**R004 电气考核线路图**

**接线图**

**局部布线图**

**R005 R134a热力特性表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度 | 压力 | 比容 | | 密度 | | 焓 | | 蒸发热 | 熵 | |
| 液体 | 蒸汽 | 液体 | 蒸汽 | 液体 | 蒸汽 | 液体 | 蒸汽 |
| t  ℃ | P  巴 | ν′  L/kg | ν″  L/kg | p′  kg/L | p″  kg/m3 | h′  kJ/kg | h″  kJ/kg | r  kJ/kg | s′  kJ/kgK | s″  kJ/kgK |
| 40  －35  －30  －25  －20  －15  －10  －5  0  5  10  15  20  25  30  35  40  45  50  55  60  65  70  75  80  85  90 | 0.5318  0.6802  0.8608  1.078  1.338  1.646  2.008  2.431  2.920  3.484  4.129  4.863  5.694  6.630  7.678  8.848  10.15  11.58  13.17  14.91  16.81  18.88  21.13  23.58  26.21  29.06  32.11 | 0.7051  0.7114  0.7182  0.7254  0.7330  0.7411  0.7498  0.7589  0.7687  0.7790  0.7899  0.8016  0.8139  0.8270  0.8410  0.8559  0.8718  0.8888  0.9071  0.9269  0.9485  0.9724  0.9994  1.031  1.069  1.120  1.196 | 0.3463  0.2750  0.2204  0.1783  0.1454  0.1195  0.0989  0.0824  0.0691  0.0583  0.0494  0.0420  0.0359  0.0309  0.0266  0.0230  0.0199  0.0173  0.0150  0.0131  0.0114  0.0099  0.0087  0.0075  0.0065  0.0056  0.0048 | 1.418  1.406  1.392  1.379  1.364  1.349  1.334  1.318  1.301  1.284  1.266  1.248  1.229  1.209  1.189  1.168  1.147  1.125  1.102  1.079  1.054  1.028  1.001  0.970  0.936  0.893  0.836 | 2.888  3.637  4.537  5.608  6.876  8.367  10.11  12.13  14.47  17.17  20.26  23.79  27.82  32.41  37.62  43.54  50.25  57.86  66.51  76.36  87.62  100.5  115.5  132.9  153.6  178.5  209.3 | 155.9  161.0  166.1  171.4  176.8  182.4  188.1  194.0  200.0  206.2  212.5  219.0  225.7  232.5  239.6  246.8  254.3  261.9  269.8  278.0  286.4  295.1  304.0  313.4  323.1  333.3  344.5 | 371.7  374.8  377.9  381.1  384.1  387.2  390.2  393.2 396.1  399.0  401.8  404.6  407.3  409.9  412.4  414.8  417.2  419.3  421.4  423.2  424.9  426.3  427.4  428.1  428.4  428.1  426.9 | 215.7  213.9  211.8  209.9  207.3  204.8  202.1  199.2  196.1  192.8  189.3  185.6  181.6  177.4  172.8  168.0  162.9  157.4  151.5  145.2  138.5  131.2  123.3  114.8  105.3  94.71  82.32 | 0.8267  0.8480  0.8694  0.8909  0.9125  0.9342  0.9560  0.9779  1.000  1.022  1.045  1.067  1.090  1.113  1.136  1.159  1.183  1.207  1.231  1.256  1.280  1.306  1.331  1.358  1.385  1.413  1.443 | 1.752  1.746  1.741  1.736  1.731  1.727  1.724  1.721  1.718  1.715  1.713  1.711  1.709  1.708  1.706  1.705  1.703  1.702  1.700  1.698  1.696  1.694  1.691  1.687  1.683  1.677  1.669 |

**R006 R134a压焓图**

134A

**R007 参数设置表**

| **现代制冷空调技术综合实训考核设备参数设置表** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **产品名称** | | **现代制冷空调技术综合实训考核设备** | **文件编号** |  |
| **产品型号** | | **SX-CSC08C** | **SX-CSC08C.CS** |  |
| **序号** | **单元** | **参数名称/范围** | **参考值** | **备注** |
| 1 | 氮气 | 吹污压力(0.2～1.0Mpa) | 0.6～0.8Mpa |  |
| 2 | 系统检漏压力(0.4～1.5Mpa) | 1.0Mpa |  |
| 3 | 保压时长(10～60min) | 5min |  |
| 4 | 真空泵 | 表压力(0～-0.1Mpa) | -0.1Mpa |  |
| 5 | 抽真空时间(10～60min) | 18min |  |
| 6 | 保压时长(1～30min) | 10min |  |
| 7 | 雪种R134a | 充注量(1～2.5Kg) | 2000g±10% | 适量加减 |
| 8 | 回收机 | 回收雪种表压(1.6～-0.1Mpa) | 0.1Mpa/min≥GP≥0Mpa | 1min<1bar |
| 9 | 高低压力控制器 | 低压闭合压力(-0.2～7.5bar) | 0.1bar |  |
| 10 | 低压闭合压力差(0.7～4bar) | 0.7bar |  |
| 11 | 高压断开压力(8～32bar) | 14bar |  |
| 12 | 冷凝压力控制器 | 冷凝闭合压力(-0.2～7.5bar) | 7bar |  |
| 13 | 冷凝断开闭合压力差(0.7～4bar) | 0.7bar |  |
| 14 | 能量调节阀 | 机组旁通回气压力(0.1～6bar) | 0.15bar |  |
| 15 | 冷藏室热力膨胀阀 蒸发压力调节阀 | 冷藏室蒸发温度(-15～0℃) | -10℃ |  |
| 16 | 冷冻室热力膨胀阀 | 冷冻室蒸发温度(-25～20℃) | -18℃ |  |
| 17 | 触摸屏 | 冷冻库温度设定(-18～-10℃) | -12℃ |  |
| 18 | 冷冻库温度回差设定(0～5℃) | 3℃ |  |
| 19 | 冷藏库温度设定(0～10℃) | 5℃ |  |
| 20 | 冷藏库温度回差设定(0～5℃) | 3℃ |  |
| 21 | 化霜周期(1～12H) | 6H |  |
| 22 | 化霜时间(1～60min) | 10min |  |
| 23 | 化霜退出温度(0～10℃) | 5℃ |  |
| 24 | 压力上限(0.8～2.0Mpa) | 1.4Mpa |  |
| 25 | 压力下限(0～0.1Mpa) | 0.01Mpa |  |
| 26 | 多功能电量表 | 密码选择：LCY | 000 |  |
| 27 | 电流互感器变比系数：CT(1～15) | 3.0 |  |
| 28 | 电压互感器变比系数：PT | 1.0 |  |
| 29 | 电流小数点：ADP | 00.00 |  |
| 30 | 电压小数点：VDP | 000.0 |  |
| 31 | 通讯地址：ADD | 1 |  |
| 32 | 16路巡检仪 | 参数禁锁：LOC | 132 |  |
| 33 | 设备代号：ADDR | 2 |  |
| 34 | 设备通讯波特率：BAUD | 3 |  |
| 35 | 设置通道号：AI- - | 1～16 |  |
| 36 | 设置对应通道号开关：EN | 1～16(1) |  |
| 37 | 输入应分度号：PN | 1～16(14) |  |
| 38 | 设置显示小数点：DP | 1 |  |
| 39 | 打印单位:UNIT | 7 |  |
| 40 | 温湿度仪 | 冷冻库温湿度表地址：AD | 3 |  |
| 41 | 冷藏库温湿度表地址：AD | 4 |  |
| 42 | 流量计 | 流量点频率 | 2000 |  |
| 43 | 流量点仪表系数(10000～20000) | 根据检验报告值设定 |  |