**2019年全国职业院校技能大赛**

**赛项申报方案**

一、赛项名称

（一）赛项名称

制冷与空调设备组装与调试。

（二）压题彩照



（图解：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自2009年开办以来，至今已举办7年，2018年赛项采用新的技术平台，由江苏省张家港中等专业学校承办，实现了四个首次：

首次实现北京市、天津市、河北省、山西省、内蒙古自治区、黑龙江省、上海市、江苏省、浙江省、安徽省、山东省、福建省、江西省、河南省、湖北省、湖南省、广东省、广西壮族自治区、海南省、重庆市、云南省、贵州省、四川省、陕西省、甘肃省、青海省、新疆维吾尔自治区、青岛市、宁波市、厦门市、深圳市等31个省、自治区、直辖市、计划单列市参赛，覆盖面广，专业开办学校数量多。

首次结合行业应用，比赛采用双温冷库作为竞赛平台。

首次超过百支队伍参赛，赛项实际参赛选手为109名。

首次采用单场次比赛，整个竞赛过程井然有序，实现零故障、零质疑、零投诉。）

（三）赛项归属产业类型

通用装备制造业。

（四）赛项归属专业大类/类

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **组别** | **专业类** | **专业代码** | **专业名称** |
| 中职 | 加工制造类 | 052900 | 制冷和空调设备运行与维修 |

1. 赛项申报专家组

三、赛项目的

赛项以诠释职业教育工作过程导向为理念，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、课程教材与职业标准对接的专业建设。

以制冷专业技术为背景，融入具有时代背景的新技能、新技术、新工艺、新材料和新的生产理念，通过竞赛，展示参赛学生熟练的系统装调综合技能和专业知识，检阅参赛选手制冷管路设计实施、操作流程安排、现场问题的分析与处理、工作效率、质量与成本控制等职业岗位能力；展示职业教育改进与改革的最新成果；同时还考查选手安全意识、规范意识、职业习惯、职业素养等能力和社会能力。促进中职学校教学内容与要求、教学方法与工作方法、教学过程与工作过程对接的教学改革。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技术的发展趋势及新技术应用以及融入现代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专业高技能人才。

四、赛项设计原则

（一）公开、公平、公正。

赛前公布竞赛平台名称，公布操作工艺规范和要求，公布赛题库和配分细则，做到比赛内容、比赛过程、工艺标准、评分要求公开、公平与公正。

在赛项组织方面，按照大赛成绩管理办法的成绩管理流程执行，成绩采用过程记录和结果评判相结合；严格把关专家和裁判选用制度，对裁判进行培训和考核，统一执裁尺度；借鉴世界技能大赛赛场布置模式，设置参观区域，允许观众和指导教师现场观摩大赛。按要求组织赛项各个环节，保证竞赛公开、公平、公正。

（二）赛项关联专业人才需求量大或行业人才紧缺或职业院校开设专业点多，服务国家重点战略。

制冷技术涉及食品领域、医疗领域、科研领域、工业生产领域、军事领域、家用领域、办公领域等，可以说制冷技术涉及到职业岗位方方面面，具体包括食品保鲜、干细胞存储、冷冻食品制作、特殊材料保存、塑料成型、超导体、氧气与氮气等气体的制备、激光科技方面等制冷与空调设备组装与调试关联的设备组装、调试、使用、维护与维修等职业岗位。

随着建筑业、工商设施发展及生活质量的提高，人们对制冷与空调产品的需求日益加大，需求范围和需求层次也呈现复杂化和多样化的发展趋势。产业的发展必然带来对人才需求的增长，技术的进步必然要求人员素质的提高。近年来，新技术、新工艺、新元件、新材料、新设备不断涌现，企业也需要对设备进行更新与改造，这就需要大量既懂技术、管理，又具备操作技能的面向生产一线和售后安装、维护、维修的技能型人才。

得益于近几年来全国职业院校技能大赛的开展以及制冷与空调产品的普及，全国开设有制冷与空调相关专业的职业学校不断增加，开设有制冷和空调设备运行与维修专业的中等职业学校更是数不胜数。中等职业学校的加工制造类、土木水利类、轻纺食品类、信息技术类、医药卫生类等五大类13个专业。都有对制冷空调技术的学习内容和要求。

（三）竞赛内容对应相关职业岗位或岗位群、体现专业核心能力与核心知识、涵盖丰富的专业知识与专业技能点。

制冷与空调设备组装与调试的工作任务对应制冷空调职业岗位中制冷管路制作、安装、调试、使用、维护与维修等相关工作任务。任务涉及制冷部件安装、制冷管路制作、保压检漏、抽真空、充注制冷剂、电气安装、系统性能调试等核心能力；涉及操作方法、工艺流程、维修要点等核心知识。

（四）竞赛平台成熟。根据行业特点，赛项选择相对先进、通用性强、社会保有量高的设备与软件。

制冷与空调设备组装与调试使用的竞赛平台由热泵型分体空调系统、双温冷柜系统组成，涵盖分体空调系统、双温冷柜系统管路设计与制作、保压检漏、抽真空、系统调试、电气故障检修与维护等一系列制冷设备与操作技能。双温冷柜系统作为2018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”竞赛设备，借鉴世界技能大赛制冷与空调赛项竞赛内容，使竞赛内容提升至世界技能大赛技术技能竞赛水平，实现与世界技能大赛接轨。2018年国赛单场次109个赛位实现零投诉，竞赛平台成熟。

五、赛项方案的特色与创新点

（一）竞赛内容特色与创新点

根据中职制冷与空调相关专业的课程标准，结合生活中常见的典型空调、冷柜、小型冷库等制冷空调设备的安装、调试、维修、维护典型的日常工作任务，整合技能竞赛全面评价职业能力和中等职业教育教学目标的要求，设计工作任务。竞赛内容涵盖了制冷原理、管路加工技术、制冷和空调设备运行与维修、电气运行与控制、制冷与冷藏技术等核心课程内容，体现了制冷与空调设备组装与调试赛项的职业性与教育性。

（二）竞赛过程特色与创新点

竞赛以生产工序、生产流程、维修工艺为过程,主要考核参赛选手制冷管路制作、设备组装、调试、使用、维护与维修等相关工作内容，检验选手实践操作能力。竞赛根据工作过程安排竞赛过程，实现竞赛过程与工作过程的对接，培养选手全面的职业能力，满足企业和社会对制冷专业人才需求。

（三）竞赛结果特色与创新点

在竞赛结果评判方面，严格按照《全国职业院校技能大赛专家和裁判工作管理办法》和《全国职业院校技能大赛成绩管理办法》规定的工作流程和评判方法进行竞赛结果的评判。

（四）资源转换特色与创新点

严格按照《全国职业院校技能大赛赛项资源转化工作办法》的规定进行资源转化工作，根据制冷与空调技术的核心知识和核心技能，针对赛项竞赛平台，在原有竞赛资源转化的基础上，组织行业专家、教师、企业工程师共同开发制作教学视频，同时开发制冷与空调技术多媒体资源库，融入互联网技术和现代教学方法，促进参赛学校相互交流和学习，推进中等职业学校制冷与空调技术课程改革与创新。

六、竞赛内容简介

竞赛内容主要以空调、双温冷柜为载体，对应职业岗位中制冷管路制作、设备组装、调试、使用、维护与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、系统保压、抽真空、充注制冷剂及调试工况等内容。完成以下工作任务：

1.制冷管件制作

2.双温冷柜制冷系统的组装

3.空调及双温冷柜电气系统连接

4.空调及双温冷柜电气系统排故

5.双温冷柜制冷系统测试

6.双温冷柜制冷系统调试

The competition content mainly take the air conditioner, double temperature freezers as the carrier; Corresponding to the working content in professional positions: the making of the refrigeration piping, assembly, debugging, using, maintenance of equipment; Take the production process, production flow and maintenance craft as the process; Covering the content of pipeline design and making, equipment installation, pressure maintaining, vacuumize, refrigerant charging and debugging working condition etc. Complete the following tasks:  
 1.The making of refrigeration pipe fitting.

2.The Assembly of double temperature refrigerator refrigerating system.

3.The electrical system connection of air conditioner and double temperature refrigerator.

4.The electrical system troubleshooting of air conditioner and double temperature refrigerator.

5.The refrigeration system test of double temperature refrigerator.

6.The refrigeration system debugging of double temperature refrigerator.

七、竞赛方式

赛项为个人赛，组队方式参考《全国职业院校技能大赛参赛报名办法》。赛项邀请境外代表队参赛。

八、竞赛时间安排与流程

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——闭赛式。

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 |
| 8:00-12:00 | 选手正式比赛 | 赛场 |
| 9:30-10:00 | 赛场观摩 | 赛场 |
| 12:00-12:30 | 选手退场及裁判休息 | 赛场 |
| 下午 | 12:30-23:00 | 比赛成绩评定 | 赛场 |
| 第三天 | 上午 | 7:00-9:00 | 比赛成绩公示 | 赛场、酒店 |
| 10:00-11:00 | 闭赛式 | 承办校 |

九、竞赛试题

（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。

十、评分标准制定原则、评分方法、评分细则

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。

①参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，需要记录的内容要须记录在赛卷中，需要裁判确认的内容须经过裁判签字。

②对参赛选手在比赛过程中的文明生产、安装工艺情况进行观察和记录。

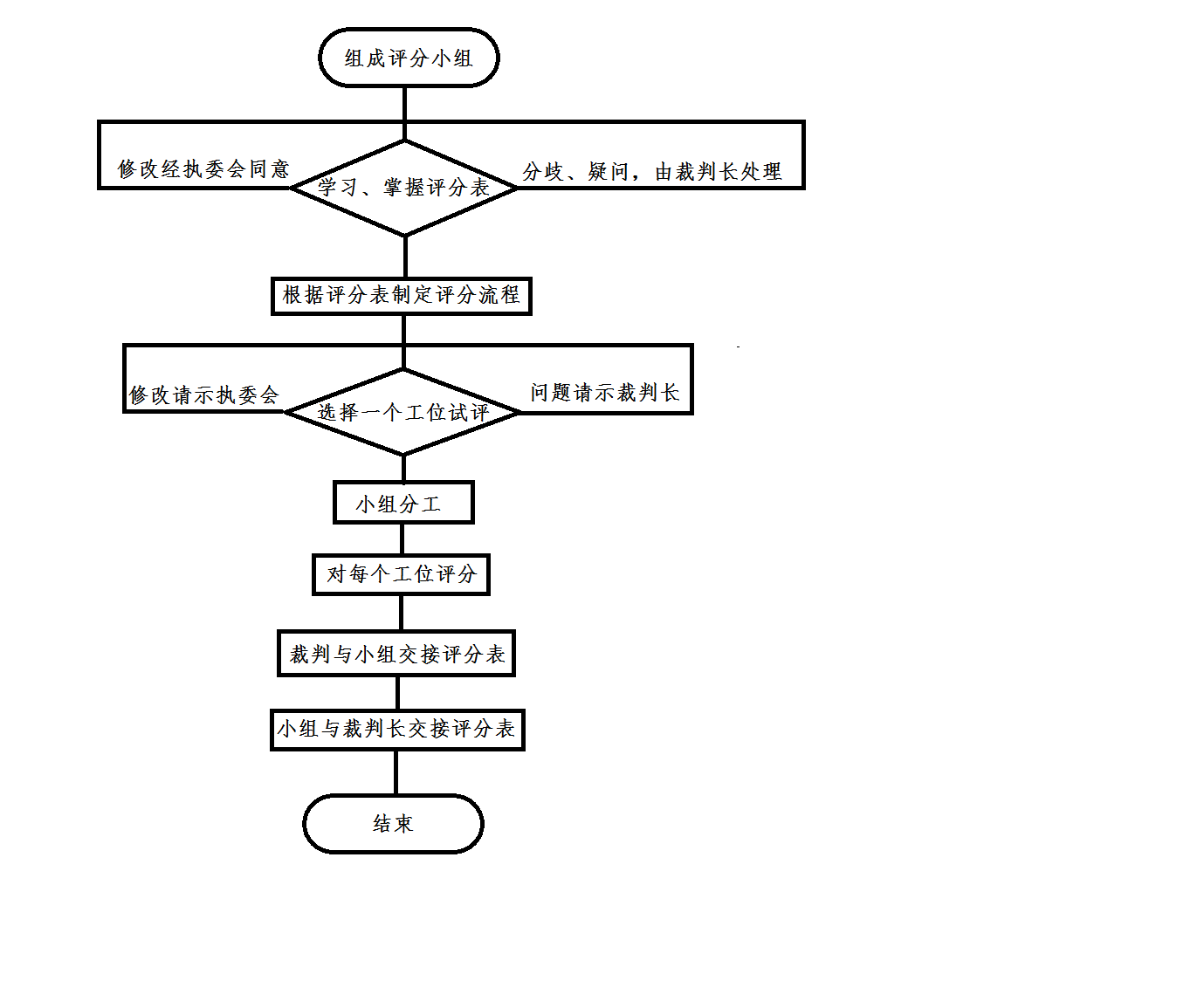
③记录比赛现场选手违规操作或未按要求操作，如吹污、检漏、抽真空、检测方法等。

（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15个评分小组：第1组负责制冷管件制作评分；第2－6组负责双温冷柜制冷系统组装评分；第7－8组负责空调及双温冷柜电气系统连接评分；第9－10组负责空调及双温冷柜电气系统排故评分；第11组负责双温冷柜制冷系统测试评分；第12－14组负责双温冷柜制冷系统调试评分；第15组负责职业素养、违规操作等评分。

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。成绩经工作人员统计，裁判组、执委会、仲裁组分别核准后，在闭幕式上公布。

（三）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** |
| 制冷管件制作 | 5% | 形状 | 2% | 尺寸符合图纸要求 | 2% | 结果评分 |
| 工艺 | 3% | 喇叭口、杯形口符合工艺要求 | 1% |
| 弯管工艺符合要求 | 2% |
| 双温冷柜制冷系统组装 | 30% | 制冷系统零部件安装 | 10% | 零部件实际安装位置符合图纸要求 | 4% | 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% |
| 蒸发压力调节阀和能量调节阀安装符合要求 | 1% |
| 冷藏室和冷冻室电磁阀安装符合要求 | 1% |
| 单组压力表安装符合要求 | 1% |
| 干燥过滤器安装符合要求 | 1% |
| 制冷系统管路连接 | 20% | 管路连接符合制冷系统循环要求 | 6% | 结果评分 |
| 连接管路不影响冷藏室膨胀阀调节 | 1% |
| 连接管路不影响冷冻室膨胀阀调节 | 1% |
| 管路固定后横平竖直 | 2% |
| 管件无压扁、无扭曲、无变形、无皱褶等情况 | 2.5% |
| 管道总长度超过400mm用R型管卡和铜柱固定 | 2.5% |
| 管路与器件、管路与网孔板、管路与管路无碰触 | 1% |
| 及时对未使用的盘管进行密封 | 0.5% |
| 穿保温管操作时对管件进行密封 | 0.5% |
| 管路保温处理符合要求 | 0.5% |
| 三通及单向阀保温处理符合要求 | 0.5% |
| 吹污压力控制在0.4-0.5MPa范围 | 0.5% |
| 吹污操作规范 | 1.5% |
| 空调及双温冷柜电气系统连接 | 10% | 空调电气系统连接 | 4% | 接地线连接符合要求 | 0.3% | 结果评分 |
| 线槽外的导线用缠绕管保护 | 0.3% |
| 线槽内强弱电分离布置 | 0.3% |
| 接线端子排盖塑料盖 | 0.3% |
| 导线接头采用冷压端子 | 0.8% |
| 套号码管符合规范 | 0.5% |
| 插接线按要求绑扎 | 0.5% |
| 压缩机连接正确 | 0.2% |
| 室外风机连接正确 | 0.2% |
| 室内风机连接正确 | 0.2% |
| 步进电机连接正确 | 0.2% |
| 四通电磁换向阀连接正确 | 0.2% |
| 双温冷柜电气系统连接 | 6% | 接地线连接符合要求 | 0.4% | 结果评分 |
| 线槽外的导线用缠绕管保护 | 0.3% |
| 线槽内强弱电分离布置 | 0.3% |
| 接线端子排盖塑料盖 | 0.3% |
| 导线接头采用冷压端子 | 0.8% |
| 套号码管符合规范 | 0.5% |
| 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 | 0.2% |
| 压缩机连接正确 | 0.2% |
| 冷凝风机连接正确 | 0.2% |
| 冷冻室电磁阀连接正确 | 0.2% |
| 冷藏室电磁阀连接正确 | 0.2% |
| 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% |
| 空调及双温冷柜电气系统排故 | 8% | 空调电气系统排故 | 4% | 故障1测试点正确、测试数据合理、故障代码正确 | 1% | 结果评分 |
| 故障2测试点正确、测试数据合理、故障代码正确 | 1% |
| 故障3测试点正确、测试数据合理、故障代码正确 | 1% |
| 故障4测试点正确、测试数据合理、故障代码正确 | 1% |
| 双温冷柜电气系统排故 | 4% | 故障5测试点正确、测试数据合理、故障代码正确 | 1% | 结果评分 |
| 故障6测试点正确、测试数据合理、故障代码正确 | 1% |
| 故障7测试点正确、测试数据合理、故障代码正确 | 1% |
| 故障8测试点正确、测试数据合理、故障代码正确 | 1% |
| 双温冷柜制冷系统测试 | 7% | 压力测试 | 3% | 制冷系统中阀门均处于开启状态 | 1% | 结果评分 |
| 压力值符合要求 | 0.5% |
| 正确进行检漏 | 0.5% |
| 读取数据、记录数据准确 | 0.5% |
| 以可控方式加注或释放氮气 | 0.5% |
| 抽真空 | 4% | 真空计及球阀安装正确 | 0.5% | 结果评分 |
| 抽真空及真空保压操作正确 | 0.5% |
| 真空保压值符合要求 | 3% |
| 双温冷柜制冷系统调试 | 35% | 充注制冷剂 | 3% | 关闭球阀后，快速拆除真空计 | 0.5% | 结果评分 |
| 在正压条件下拆除球阀 | 0.5% |
| 充注制冷剂高压侧加液 | 1% |
| 将双表修理阀加液管中残余液态制冷剂导入系统 | 0.5% |
| 制冷剂充注量符合要求650g±50g | 0.5% |
| 参数设置 | 2.5% | 冷冻室温控器设定值-10（℃） | 0.5% | 结果评分 |
| 冷藏室温控器设定值5（℃） | 0.5% |
| 低压压力控制器cut in值1（bar） | 0.3% |
| 低压压力控制器diff值0.7（bar） | 0.3% |
| 高压压力控制器cut out值14（bar） | 0.3% |
| 冷凝压力控制器cut in值7.5（bar） | 0.3% |
| 冷凝压力控制器diff值1.5（bar） | 0.3% |
| 运行记录 | 22% | T1感温头安装正确、保温、入线槽、记录准确 | 0.8% | 结果评分 |
| T2感温头安装正确、保温、入线槽、记录准确 | 0.8% |
| T3感温头安装正确、保温、绑扎、记录准确 | 0.8% |
| T4感温头安装正确、保温、绑扎、记录准确 | 0.8% |
| T5感温头安装正确、保温、绑扎、记录准确 | 0.8% |
| T6感温头安装正确、保温、绑扎、记录准确 | 0.8% |
| T7感温头安装正确、保温、入线槽、记录准确 | 0.8% |
| T8感温头安装正确、保温、入线槽、记录准确 | 0.8% |
| 压缩机运行电流记录准确 | 0.5% |
| 低压压力记录准确 | 0.5% |
| 高压压力记录准确 | 0.5% |
| 冷藏室蒸发压力记录准确 | 0.6% |
| 冷冻室蒸发压力记录准确 | 0.5% |
| 冷藏室库温达到“要求”设定值 | 4% |
| 冷冻室库温达到“要求”设定值 | 7% |
| 回收制冷剂 | 2% |
| 运行状态分析 | 7.5% | 数据处理正确，每个数据0.4 | 4% | 结果评分 |
| 绘制系统制冷循环图 | 3.5% |
| 职业素养 | 5% | 所有操作均符合操作规范，爱惜赛场设备、器材 | | | 1% | 结果评分 |
| 保持机组平台整洁、工具摆放规范，符合职业岗位要求 | | | 1% |
| 工位清洁，可回收与不可回收废弃物分别存放 | | | 0.5% |
| 正确使用绝缘鞋 | | | 0.5% |
| 正确使用绝缘手套 | | | 0.5% |
| 正确使用防冻手套 | | | 0.5% |
| 正确使用防冻目镜 | | | 0.5% |
| 正确使用防割手套 | | | 0.5% |
| 总计 | 100% | | | | |  |

十一、奖项设置

按照执行《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。

十二、技术规范

（一）专业教育教学要求

满足中职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、系统工况运行调试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/T 4728-2008电气简图用图形符号

6.GB 50254-2014电气装置安装工程低压电器施工及验收规范；

7.GB/T 7778-2008 制冷剂编号方法和安全性分类

8.GB 8877—2008家用和类似用途电器安装、使用、维修安全要求

9.空调器装配工国家职业标准（职业编码6-05-10-01）

10.冷藏工国家职业标准（职业编码4-02-01-05）

11.制冷工国家职业标准（职业编码6-03-01-06）

12.电气设备安装工国家职业标准（职业编码6-23-10-02）

十三、建议使用的比赛器材、技术平台和场地要求

（一）比赛器材、技术平台

建议参考“XK-ZLZR1A型空调制冷综合实训装置”，工具及耗材统一提供。

****

技术平台组成如下：

1.装置基本配置

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **主要配置及规格** | | **数量** |
| 1 | 双温冷柜制冷系统 | 不锈钢冷库柜体 | 720mm×750mm×1650mm | 1套 |
| 风冷冷凝机组 | AE4456 | 1套 |
| 冷风机 | DE-2.5 | 1套 |
| 高压压力表 | HS-OG-3.8L | 1块 |
| 低压压力表 | HS-OG-1.8L | 2块 |
| 电磁阀 | 1/4″ | 2套 |
| 干燥过滤器 | DFS-052S | 1个 |
| 视液镜 | SGS-1/4 | 1个 |
| 止回阀 | CV-10 | 1个 |
| 膨胀阀 | TN2 | 2个 |
| 阀芯 | 0X# | 2个 |
| 蒸发压力调节阀 | KVP12 | 1个 |
| 能量调节阀 | KVC12 | 1个 |
| 高、低压压力控制器 | KP15 | 1套 |
| 冷凝压力控制器 | KP1 | 1套 |
| 压力表 | HS-OG-1.8L，含安装支架 | 2套 |
| 8路温度巡检仪 | 含8个PT100，安装支架 | 1套 |
| 膜片式手阀 | 1/4″ | 6个 |
| 3/8″ | 2个 |
| 光管式蒸发器 |  | 1套 |
| 2 | 空调器系统 | 空调器安装平台 | 尺寸1000×750×1700mm | 1套 |
| 空调器 | 1P热泵型分体壁挂式冷暖空调器 | 1台 |
| 3 | 冷库机组、电控系统安装平台 | 尺寸1200mm×800mm×750mm | | 1台 |
| 4 | 电源及考核模块 | 包含单相漏电保护开关、数显交流电压表0～250V、数显交流电流表0～5A、双联三芯插座、智能故障考核器 | | 1套 |
| 5 | 双温冷库电气控制模块 | 1.包含两个智能温度控制器，分别控制冷藏室和冷冻室温度。  2.分为电路原理图和测试点部分、强电和弱电接口部分、智能故障考核接口。  3.配有旋钮开关、指示灯、交流接触器、中间继电器等电气元件 | | 1套 |
| 6 | 空调电气控制模块 | 1.包含空调器专用控制板，具有制冷、制热、除湿控制及步进电机调节功能。  2.板面分为电路原理图和测试点部分、强电和弱电接口部分、智能故障考核接口； | | 1套 |

2.赛场提供设备、仪器及工具清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **主要配置及规格** | **数量** |
| 1 | 真空泵 | FY-1C-N | 1套 |
| 2 | 数字真空计 |  | 1台 |
| 3 | 电子计价秤 | 30kg | 1个 |
| 4 | 双表修理阀 | CT-536C，含三色加液管 | 1套 |
| 5 | 偏心型扩孔器 | VFT-808，含割管刀 | 1套 |
| 6 | 弯管器 | 1/4"、3/8" | 各1把 |
| 7 | 倒角器 |  | 1个 |

（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.赛位设置为120个工位（其中2个为备用工位），每个赛位占地不小于9.8 m2（3.5m×2.8m），场地净高不低于3m，且标明赛位号，布置竞赛平台1套、学生课桌或工作台1张，学生凳或座椅1张；每个竞赛工位提供220V交流电源，提供独立的电源保护装置和安全保护措施，每个竞赛工位提供1.3Mpa氮气管1路，末端加开关。

3.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。

4.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。

5.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。

十四、安全保障

（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。

（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。

（六）应急处理预案

比赛期间发生意外事故时，发现者应第一时间报告赛项执委会，同时采取措施，避免事态扩大。赛项执委会应立即启动预案予以解决并向赛区执委会报告。出现重大安全问题的赛项由赛区组委会决定是否停赛。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

十五、经费概算

根据竞赛需求，赛事筹备准备、赛项技术完善、专家裁判、教学资源开发、场地布置、体验中心设计与实施、开闭幕式、大赛宣传及直播、奖品服装等预计费用为75万元。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **预算项目** | **金额（万元）** |
| 1 | 专家费、裁判费 | 9 |
| 2 | 开幕式、闭幕式，大赛宣传等 | 8 |
| 3 | 专家、裁判的食宿交通等费用 | 7 |
| 4 | 选手、教练等交通费用 | 9 |
| 5 | 比赛耗材、比赛设备和辅助设备租赁等 | 12 |
| 6 | 奖品、服装费 | 8 |
| 7 | 场地改造 | 9 |
| 8 | 赛务筹备 | 5 |
| 9 | 体验中心设计与实施 | 3 |
| 10 | 教学资源开发、赛项技术完善 | 5 |
| 合 计 | | 75 |

十六、比赛组织与管理

根据《全国职业院校技能大赛组织机构与职能分工》，由申报单位牵头成立赛项执行委员会和赛项专家组，全面负责赛项整体策划。执委会和赛项专家组由行业、企业专家和院校代表共同组成。

（一）赛项组织机构

1.赛项执行委员会

各赛项执行委员会全面负责本赛项的筹备与实施工作，接受大赛执委会领导，接受赛项所在分赛区执委会的协调和指导。赛项执委会的主要职责包括：领导、协调赛项专家组和赛项承办院校开展本赛项的组织工作，管理赛项经费，选荐赛项专家组人员及赛项裁判与仲裁人员等。

2.赛项专家组

赛项专家组在赛项执委会领导下开展工作，负责本赛项技术文件编撰、赛题设计、赛场设计、设备拟定、赛事咨询、技术评点、赛事成果转化、赛项裁判人员培训、赛项说明会组织等竞赛技术工作；同时负责赛项展示体验及宣传方案设计。

3.赛项承办院校

赛项承办院校在赛项执委会领导下，负责承办赛项的具体保障实施工作，主要职责包括：按照赛项技术方案要求落实比赛场地及基础设施，赛项宣传，组织开展各项赛期活动，参赛人员接待，比赛过程文件存档等工作，赛务人员及服务志愿者的组织，赛场秩序维持及安全保障，赛后搜集整理大赛影像文字资料上报大赛执委会等。赛项承办院校按照赛项预算执行各项支出。承办院校人员不得参与所承办赛项的赛题设计和裁判工作。

（二）赛项设备与设施管理

根据《全国职业院校技能大赛赛项设备与设施管理办法》：

1.赛场布置

（1）赛场应进行周密设计，绘制满足赛事管理、引导、指示要求的平面图。竞赛举行期间，应在竞赛场所、人员密集的地方张贴。

（2）赛场平面图上应标明安全出口、消防通道、警戒区、紧急事件发生时的疏散通道。

（3）赛场的标注、标识应进行统一设计，按规定使用大赛的标注、标识。赛场各功能区域、赛位等应具有清晰的标注与标识。

（4）赛位上应张贴各种设备的安全文明生产操作规程。

2.赛场管理

（1）在确保竞赛选手不受干扰的前提下，全面开放赛场，吸引社会各界人士到场观赛，提升技能大赛的关注度和影响力。赛场选手竞赛的核心区域，应指定参观路线、规定停留时间，安排专职人员进行管控与疏导。

（2）卫生间、医疗、维修服务、生活补给站和垃圾分类回收点都在警戒线范围内，以确保大赛在相对安全的环境内进行，杜绝发生选手与外界交换信息、串通作弊的情形。

（3）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。

3.赛项保障

（1）建立完善的赛项保障组织管理机制，做到各竞赛单元均有专人负责指挥和协调，确保大赛有序进行。

（2）设置生活保障组，为竞赛选手与裁判提供相应的生活服务和后勤保障。

（3）设置技术保障组，为竞赛设备、软件与竞赛设施提供保养、维修等服务，保障设备的完好性和正常使用，保障设备配件与操作工具的及时供应。

（4）设置医疗保障服务站，提供可能发生的急救、伤口处理等应急服务。

（5）设置外围安保组，对赛场核心区域的外围进行警戒与引导服务。

4.监督与执行

（1）各赛项应制定详细的赛场建设方案和建设进度表，并遵照执行。

（2）赛项专家组应根据已制定的建设方案和进度进行检查，确保在比赛前建设完成。

（3）在正式比赛前一周，赛项专家组会同承办方对赛场建设结果进行验收与查漏。

（4）赛场设备、设施、环境应进行赛前测试和试运行，确保赛项设备设施完好完善。

（5）赛场验收：正式比赛前，专家组会同承办方应根据建设方案对赛场进行验收。并在验收报告上签字确认。经验收后的赛场应禁止无关人员出入。

（三）安全措施

1.各赛项应根据赛项具体特点做好安全事故应急预案。

2.赛前应组织安保人员进行培训，提前进行安全教育和演习，使安保人员熟悉大赛的安全预案，明确各自的分工和职责。督促各部门检查消防设施，做好安全保卫工作，防止火灾、盗窃现象发生，要按时关窗锁门，确保大赛期间赛场财产的安全。

3.竞赛过程中如若发生安全事故，应立即报告现场总指挥，同时启动事故处理应急预案，各类人员按照分工各尽其责，立即展开现场抢救和组织人员疏散，最大限度地减少人员伤害及财产损失。

4.竞赛结束时，要及时进行安全检查，重点做好防火、防盗以及电气、设备的安全检查，防止因疏忽而发生事故。

（四）监督与仲裁

严格按照《全国职业院校技能大赛赛项监督与仲裁管理办法》执行。

1.赛项监督

（1）监督组由大赛执委会指派，在大赛执委会领导下，负责对竞赛筹备与组织工作实施全程现场监督。监督组实行组长负责制。

（2）监督组的监督内容包括赛项竞赛场地和设施的部署、选手抽签、裁判培训、竞赛组织、成绩评判及汇总、成绩发布、申诉仲裁、成绩复核等。

（3）监督组对竞赛过程中明显违规现象，应及时向竞赛组织方提出改正建议，同时采取必要技术手段，留取监督的过程资料。赛事结束后，向全国大赛执委会提报监督工作报告。

（4）监督组不参与具体的赛事组织活动。

2.申诉与仲裁

（1）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，成立赛项仲裁工作组。仲裁工作组在赛项执委会领导下开展工作，并对赛项执委会负责。

（2）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。

3.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、教学资源转化建设方案

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，具体转化方案如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 2019年6月30日 |
| 风采展示片 | 视频 | 1 | 10分钟以上 | 2019年6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 | 2019年6月30日 |
| 教学资源 | 《制冷与双温冷柜组装与调试》教材 | 出版物 | 1 | 发行 | 2019年6月30日 |
| 技能训练指导书 | 文档 | 1 | 电子教材 | 2019年6月30日 |
| 大赛作品集 | 视频 | 15 | 30分钟以上 | 2019年6月30日 |
| 技能操作规程 | 视频 | 5 | 30分钟以上 | 2019年6月30日 |
| 拓  展  资  源 | 案例库 | | 文档 | 5 | 电子教材 | 2019年6月30日 |
| 素材资源库 | | 图片 | 100 | 照片 | 2019年6月30日 |
| 试题库 | | 文档 | 10 | 电子教材 | 2019年6月30日 |
| 优秀选手访谈 | | 视频 | 5 | 10分钟以上 | 2019年6月30日 |

十八、筹备工作进度时间表

|  |  |
| --- | --- |
| **时间段** | **工作内容** |
| 2018年8月 | 赛项专家组负责填报2019年全国职业院校技能大赛竞赛项目方案申报书，并上报大赛执委会。 |
| 2019年1月-2月 | 组建赛项技术工作团队，开展赛项准备和筹备工作。 |
| 2019年3月 | 组织行业、企业专家和院校代表完成竞赛规程的完善修订工作，交由大赛执委会发布。 |
| 2019年4月上旬 | 赛项专家组组织专家编写赛项技术文件，包括题库、评分标准等，交由大赛执委会发布。 |
| 2019年4月中旬 | 赛项执委会和赛项专家组负责组织召开赛项说明会，填写赛项说明会记录，报大赛执委会。 |
| 2019年5月上旬 | 赛项执委会组建竞赛裁判团队，制定裁判培训计划；竞赛设备到达竞赛场地，并完成安装调试。 |
| 2019年5月中旬 | 专家组到竞赛地点验收竞赛场地和竞赛设备，竞赛项目实施。 |
| 2019年6月 | 赛项专家组、裁判长、承办校对赛项进行总结；围绕本竞赛项目的相关教学成果研讨会及展示等活动，落实赛项资源转化任务，提交转化成果。 |

十九、裁判人员建议

根据《全国职业院校技能大赛专家和裁判工作管理办法》：

（一）裁判组工作实行“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，并根据《成绩管理办法》对裁判进行合理分工。

（二）建议裁判数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 要求熟悉空调、冷库相关制冷原理和电气控制原理 | 从事本专业（职业）相关工作5年以上，具有省级或行业职业技能竞赛执裁经验 | 副高及以上职称或对应职业高级技师等级 | ３０ |
| 裁判总人数 | ３０ | | | | |

二十、赛题公开承诺

承诺保证于开赛1个月前在大赛网络信息发布平台上（www.chinaskills-jsw.org)公开赛题库。

**附件一：中职组“制冷与空调设备组装与调试”赛题样卷**



**2019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

题

样

卷

**“制冷与空调设备组装与调试”赛卷**

工位号 交卷时间 裁判

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 模块 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 合计 |
| 得分 |  |  |  |  |  |  |  |  |

**一、说 明**

1.总分为100分，总时间为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，表格中所记录的时间以赛场挂钟时间为准，所有数据记录填写前，必须报请裁判核实并签字确认，数据涂改必须经裁判确认，否则该项不得分。

3.违规操作扣分

（1）申领3/8″铜管或1/4″铜管扣1分/米。

（2）在工作过程中，因操作不当导致触电扣10分。

（3）在工作过程中，因操作不当导致大量制冷剂泄漏扣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、真空泵、双表修理阀、电子计价秤等扣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。

（5）扰乱赛场秩序，干扰评委的正常工作扣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、工作任务**

**任务一制冷管件制作（5%）**

**任务要求：**

根据附件1图纸要求，合理选用工具，选用合适的铜管完成制冷管件制作。

**技术要求：**

1.形状与图纸要求相符合。

2.实际尺寸与标注尺寸相符，误差不超过±3mm。

3.管件无压扁、无变形、无皱褶等情况。

**任务二 双温冷柜制冷系统组装（30%）**

**任务要求：**

根据附件2、附件3图纸要求，完成双温冷柜制冷系统设计和零部件安装、固定及管路连接等操作。

**技术要求：**

1.双温冷柜柜体与机组平台间距净尺寸为100 mm。

2.零部件必须安装可靠、牢固。对于有尺寸要求的零部件，安装尺寸误差不超过±5mm，没有尺寸要求的零部件选手可自行固定。

3.热力膨胀阀竖直安装。感温包安装在蒸发器出口的水平管路上，用原装铜管卡进行固定，外部使用赛场提供的专用自粘保温管进行保温，毛细管使用扎带进行适当固定。

4.电磁阀水平安装，制冷剂流向与标注方向一致。

5.蒸发压力调节阀和能量调节阀牢固安装在网孔板上，调节端口方向一致。蒸发压力调节阀的压力表接口与单组压力表之间采用毛细管连接，如果毛细管过长，在单组压力表侧做环形盘绕，并用扎带分3处扎紧，环形内径为φ40～φ60mm。

6.制冷系统整体布局合理、美观、层次分明，管路要求连接简洁、用材最省，不得相互碰触。

7.同一连接长度超过400mm的管路（含器件长度），使用R型管卡和铜柱（铜柱由铜管自制）进行固定。

8.利用赛场提供的氮气对自制管件进行吹污，吹污压力为0.4MPa～0.5MPa，将吹污压力值填入表1。

9.对需要保温的管路及器件加套保温管，穿保温管时管口用胶套封口。

表1 双温冷柜系统吹污过程记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 吹污压力(MPa) |  | | | | | 裁判签字 |  |
| 操作情况 | | | | | | | |
| 吹污操作规范 | | 是 |  | 否 |  | 裁判签字 |  |
| 胶套使用规范 | | 是 |  | 否 |  | 裁判签字 |  |

**任务三 空调及双温冷柜电气系统连接（10%）**

（一）空调电气系统连接

**任务要求：**

根据表2接线端子排分配表，选用合适的导线，完成空调电气系统的连接。

**技术要求：**

1.导线使用要求：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。

2.与端子排连接的导线接头须采用冷压端子连接。

3.连接导线两端均应套号码管，号码管上的数字标识方向要求一致。

4.线槽内要求布线平整美观，执行部件的连接导线沿线槽内侧布放，传感器的连接导线沿线槽的外侧布放，并用扎带分别固定。

5.对于不在线槽内的连接导线，合理使用缠绕管对连接导线进行绑扎。

6.连接空调电气控制模块与机组平台上接线端子排的插接线，逐一按不同器件在上中下三个位置用扎带分开捆扎。

7.接线完成后，通电测试各执行部件的功能是否正常，由裁判在表3签字确认。

表2 空调电气系统接线端子排分配表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **端子排号** | **设备或器件** | **端子排号** | **设备或器件** |
| 35 | 接地线 | 47 | 霍尔元件IN |
| 36 | 压缩机启动端 | 48 | 霍尔元件OUT |
| 37 | 压缩机运行端 | 49 | 霍尔元件GND |
| 38 | 压缩机公共端 | 50 | 步进电机公共端 |
| 39 | 室外风机启动端 | 51 | 步进电机A+ |
| 40 | 室外风机运行端 | 52 | 步进电机A- |
| 41 | 室外风机公共端 | 53 | 步进电机B+ |
| 42 | 四通换向阀线圈 | 54 | 步进电机B- |
| 43 | 四通换向阀线圈 | 55 | 室内环境温度传感器 |
| 44 | 室内风机启动端 | 56 | 室内环境温度传感器 |
| 45 | 室内风机运行端 | 57 | 室内管路温度传感器 |
| 46 | 室内风机公共端 | 58 | 室内管路温度传感器 |

表3 空调系统功能测试记录表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **系统部件** | **正常工作** | | **裁判签字** |
| **是** | **否** |
| 压缩机 |  |  |  |
| 室外风机 |  |  |  |
| 室内风机 |  |  |  |
| 步进电机 |  |  |  |

（二）双温冷柜电气系统连接

**任务要求：**

根据表4接线端子排分配表，选用合适的导线，完成双温冷柜电气系统的连接。

**技术要求：**

1.导线使用要求：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。

2.与端子排连接的导线接头须采用冷压端子连接。

3.连接导线两端均应套号码管，号码管上的数字标识方向要求一致。

4.线槽内要求布线平整美观，执行部件的连接导线沿线槽内侧布放，传感器的连接导线沿线槽的外侧布放，并用扎带分别固定。

5.对于不在线槽内的连接导线，合理使用缠绕管对连接导线进行绑扎。

6.连接电源及考核模块、双温冷柜电气控制模块与机组平台上接线端子排的插接线，逐一按不同器件在上中下三个位置用扎带分开捆扎。

7.电源及考核模块上的交流电流表显示双温冷柜压缩机运行电流。

8.完成**制冷剂充注及参数设置**后，通电测试各执行部件的功能是否正常，由裁判在表5签字确认。

表4 双温冷柜电气系统接线端子排分配表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **端子排号** | **设备或器件** | **端子排号** | **设备或器件** |
| 4 | 接地线 | 19 | 冷冻室风机L |
| 5 | 压缩机L | 20 | 冷冻室风机N |
| 6 | 压缩机N | 21 | 冷冻室照明灯L |
| 7 | 冷凝器风机N | 22 | 冷冻室照明灯N |
| 8 | 冷凝器风机L | 23 | 冷藏室照明灯L |
| 9 | 冷冻室电磁阀线圈 | 24 | 冷藏室照明灯N |
| 10 | 冷冻室电磁阀线圈 | 25 | 冷冻室门开关 |
| 11 | 冷藏室电磁阀线圈 | 26 | 冷冻室门开关 |
| 12 | 冷藏室电磁阀线圈 | 27 | 冷藏室门开关 |
| 13 | 冷凝压力控制器 | 28 | 冷藏室门开关 |
| 14 | 冷凝压力控制器 | 29 | 冷藏室传感器 |
| 15 | 高低压压力控制器A | 30 | 冷藏室传感器 |
| 16 | 高低压压力控制器B | 31 | 冷冻室传感器 |
| 17 | 高低压压力控制器C | 32 | 冷冻室传感器 |
| 18 | 高低压压力控制器D | 33 |  |

表5 双温冷柜功能测试记录表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **系统部件** | **正常工作** | | **裁判签字** |
| **是** | **否** |
| 压缩机 |  |  |  |
| 冷凝风机 |  |  |  |
| 冷冻室风机 |  |  |  |
| 冷冻室照明灯 |  |  |  |
| 冷藏室照明灯 |  |  |  |
| 冷冻室电磁阀 |  |  |  |
| 冷藏室电磁阀 |  |  |  |

**任务四 空调及双温冷柜电气系统排故（8%）**

**任务要求：**

在完成双温冷柜制冷剂充注及参数设置后，报请裁判设置空调及双温冷柜电气系统故障，通电测试各执行部件的功能是否正常，并对故障进行分析判断。如选手无法判断故障，可以向裁判申请放弃（放弃项以0分计算），并报请裁判签字确认，由裁判指定工作人员进行恢复。

**技术要求：**

1.根据1～4号故障现象对空调电路进行检测、分析与判断，将结果填入表6。

2.根据5～8号故障现象对双温冷柜电路进行检测、分析与判断，将结果填入表7。

表6 空调电气排故检测记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | | **1** | **2** | **3** | **4** | |  |
| 测试点标号 | |  |  |  |  | |  |
| 测试数据 | |  |  |  |  | |  |
| 故障代码 | |  |  |  |  | |  |
| 裁判签字 | |  |  |  |  | |  |
|  | | | | | | | |
| 放弃排故 | 选手签字 | |  | 裁判签字 | |  | |

表7双温冷柜电气排故检测记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | | **5** | **6** | **7** | **8** | |  |
| 测试点标号 | |  |  |  |  | |  |
| 测试数据 | |  |  |  |  | |  |
| 故障代码 | |  |  |  |  | |  |
| 裁判签字 | |  |  |  |  | |  |
|  | | | | | | | |
| 放弃排故 | 选手签字 | |  | 裁判签字 | |  | |

说明：测试点标号是指在PCB板上的测量点上标注的数字、字母或面板上的文字；测试数据是指故障电压值、电阻值等；故障代码是指备选故障的编号。

特别提示：答题开始前，如无意中造成XK-ZLZR1A-001模块的输入电源断电，选手须报请裁判对故障进行重新设定（不扣分）。

**任务五 双温冷柜制冷系统测试（7%）**

在进行双温冷柜制冷系统测试时，设备不允许通电。

（一）压力测试

**任务要求：**

双温冷柜制冷系统组装完成后，按技术规范进行压力测试。

**技术要求：**

1.在加压检漏测试前须确保制冷系统中所有阀门均处于开启状态。

2.加压检漏测试开始时，氮气压力控制在0.3～0.4MPa，如无明显泄漏可继续加压至试压压力值1MPa，自检不漏后，断开氮气管与双温冷柜制冷系统的连接，将保压开始时间及低压侧压力表的压力值填入表8。

3.保压10min后，将保压结束时间及低压侧压力表的压力值填入表8。

4.如果发现有泄漏现象，选手应自行查明原因并进行处理后，重新进行压力测试操作，直到不漏为止。

表8 双温冷柜压力测试记录表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **次数** | **保压开始** | | | **保压结束** | | |
| **时 间** | **压力值**  **(bar)** | **裁判签字** | **时 间** | **压力值**  **(bar)** | **裁判签字** |
| 第一次 |  |  |  |  |  |  |
| 第二次 |  |  |  |  |  |  |

（二）抽真空

**任务要求：**

完成双温冷柜制冷系统的抽真空及真空保压操作。

**技术要求：**

1.正确连接真空泵、双表修理阀、真空计及球阀，对制冷系统进行抽真空操作。

2.抽真空完成后，断开真空泵与双表修理阀的连接软管，进入真空保压，将保压开始时间及压力值填入表9。

3.真空保压10min后，将保压结束时间及压力值填入表9。

4.真空保压结束时，真空计显示压力值不高于2500mic，方可进行制冷剂充注；压力值高于2500mic，不允许进行制冷剂充注，选手应自行查明原因，重新进行抽真空操作，直到符合要求为止。

表9 双温冷柜制冷系统真空保压记录表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **次数** | **保压开始** | | | **保压结束** | | |
| **时 间** | **压力值**  **(mic)** | **裁判签字** | **时 间** | **压力值**  **(mic)** | **裁判签字** |
| 第一次 |  |  |  |  |  |  |
| 第二次 |  |  |  |  |  |  |
| 第三次 |  |  |  |  |  |  |

**任务六 双温冷柜制冷系统调试（35%）**

**任务要求：**

真空保压完成后，对双温冷柜制冷系统进行充注及调试。

**技术要求：**

（一）充注制冷剂

1.充注制冷剂前，关闭球阀，正确拆除真空计。

2.在制冷系统正压条件下，拆除球阀。

3.使用定量充注法，向双温冷柜制冷系统定量充注制冷剂，参考值为650g，视系统实际需要可适量增减，并将结果填入表10。

4.在操作过程中，不得向赛场大量排放制冷剂。

表10 制冷剂充注量记录表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **充注前制冷剂钢瓶重量**  **（kg）** | **充注后制冷剂钢瓶重量**  **（kg）** | **加入量（g）** | **裁判签字** |
|  |  |  |  |

（二）参数设置

按要求设置参数，并将结果填入表11。

1.温控器参数设置

冷冻室温控器设定值：-10℃；冷藏室温控器设定值：5℃。

2.压力控制器参数设置

高低压压力控制器高压侧保护设定为：14 bar（表压力），低压侧保护设定：低压压力接通值设定为1 bar（表压力）,回差设定为0.7 bar。

冷凝器压力控制器接通值设定为7.5bar（表压力），回差设定为1.5bar。

表11双温冷柜参数设置记录

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项 目** | **实际值** | **裁判签字** |
| 冷冻室温控器设定值（℃） |  |  |
| 冷藏室温控器设定值（℃） |  |  |
| 低压压力控制器CUT IN值（bar） |  |  |
| 低压压力控制器DIFF值（bar） |  |  |
| 高压压力控制器CUT OUT值（bar） |  |  |
| 冷凝压力控制器CUT IN值（bar） |  |  |
| 冷凝压力控制器DIFF值（bar） |  |  |

（三）运行记录

1.运行参数记录

（1）根据附件2制冷系统图上标注的测试点，完成智能数字巡检仪及感温头的安装。

（2）启动双温冷柜系统，并将开始时间填入表12。

（3）运行10分钟后，依次测量状态点T1至状态点T8的温度值以及压缩机运行电流等运行参数，将数据如实填入表12。

表12 双温冷柜运行数据记录表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **运行时间** | | | | | | |
| 运行开始时间 | |  | | 裁判签字 | |  |
| 测试记录时间 | |  | | 裁判签字 | |  |
| **运行温度** | | | | | | |
| 序号 | 巡检项目 | | 温度（℃） | | 裁判签字 | |
| 1 | T1 | |  | |  | |
| 2 | T2 | |  | |  | |
| 3 | T3 | |  | |  | |
| 4 | T4 | |  | |  | |
| 5 | T5 | |  | |  | |
| 6 | T6 | |  | |  | |
| 7 | T7 | |  | |  | |
| 8 | T8 | |  | |  | |
| **运行参数** | | | | | | |
| 序号 | 项目 | | 参数值 | | 裁判签字 | |
| 1 | 压缩机运行电流（A） | |  | |  | |
| 2 | 低压压力(bar) | |  | |  | |
| 3 | 高压压力(bar) | |  | |  | |
| 4 | 冷藏室蒸发压力(bar) | |  | |  | |
| 5 | 冷冻室蒸发压力(bar) | |  | |  | |

2.运行效果

调试期间，将冷冻室和冷藏室能达到的最低温度填入表13。

表13双温冷柜运行时间及温度记录表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **实际值** | **是否达到设定值** | **裁判签字** |
| 冷冻室温度Tds（℃） |  |  |  |
| 冷藏室温度Tcs（℃） |  |  |  |

3. 回收制冷剂

运行结束后，在裁判监督下将制冷剂回收到冷凝器和储液罐中。

表14 制冷剂回收情况记录表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **完成** | **未完成** | **裁判签字** |
| 回收制冷剂 |  |  |  |

（四）运行状态分析

1.数据处理

（1）根据R134a制冷剂的热力性质表，查取相关数据。

（2）根据表15的计算说明，完成相关数据计算。

表15 运行参数查表与计算表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **计算说明** | **数据记录和计算** |
| 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 | T1-Th |  |
| 冷凝出液过冷度 | Th-T2 |  |
| 冷藏蒸发器过热度 | T4-Tc |  |
| 冷冻蒸发器过热度 | T6-Td |  |
| 能量调节阀提升吸气温度 | T8-T7 |  |

2.绘制系统制冷循环图

根据表12中的数据，绘制双温冷柜系统制冷循环图。

**三、职业素养（5%）**

1.爱惜赛场设备、器材，不允许随手扔工具，在操作中不得发出异常噪声，以免影响其他选手操作。

2.机组平台、工作台表面整洁，工具摆放、导线线头等处理符合职业岗位要求。

3.在管件制作安装过程中须穿戴防割手套，在通电测试时须穿戴绝缘鞋和绝缘手套，在进行制冷剂相关操作过程中须穿戴防冻手套和防护目镜。

4.所有操作均应符合安全操作规范。

5.遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员。