**2018年全国职业院校技能大赛**

**赛项申报书**

赛项名称：户式中央空调安装与调试

赛项类别：常规赛项■ 行业特色赛项□

赛项组别：中职组■高职组□

涉及的专业大类/类：加工制造类

方案设计专家组组长：

手机号码：

方案申报单位（盖章）：全国机械职业教育教学指导委员会

方案申报负责人：

方案申报单位联络人：

联络人手机号码：

电子邮箱：

通讯地址：

邮政编码：

申报日期：2017年8月18日

**2018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

户式中央空调安装与调试。

（二）压题彩照



（三）赛项归属产业类型

加工制造类

（四）赛项归属专业大类/类

加工制造类/制冷和空调设备运行与维修（052900）。

**二、赛项申报专家组**

**三、赛项目的**

通过竞赛，检验和展示中职院校制冷和空调设备运行与维修专业的教学改革成果以及学生的通用技术与职业能力，引领和促进中职院校与本赛项相关专业的教学改革，激发和调动行业企业关注和参与教学改革的主动性和积极性，推动提升中职院校的人才培养水平。

**四、赛项设计原则**

（一）坚持公开、公平、公正

做到比赛内容、比赛过程、工艺标准、评分标准的公开、公平与公正；按国家相关的工程验收规范和标准，结合技能竞赛全面评价职业能力的要求制订评分细则和拟定评分表，严格按照评分表评定比赛成绩，做到比赛成绩评定公开、公平与公正。

（二）赛项设计基于学校专业设置，面向职业岗位需求

目前全国举办中职制冷和空调设备运行与维修专业的有关院校共计206所。具体分布如下图所示。



中职制冷和空调设备运行与维修专业招生规模大约在20000人左右，同样远远不能满足行业对技术工人的需求，例如山东潍坊商业学校制冷和空调设备运行与维修专业历年的全国职业技能大赛都是金牌得主，诞生了金牌教练，也是招生就业的一面旗帜，学生就业很好，很多著名企业如海尔、海信、澳柯玛等名企在该校设立订单班，毕业生供不应求。

基于制冷和空调设备运行与维修专业的“户式中央空调安装与调试”赛项关联制冷工、制冷设备维修工、维修电工等职业工种，涉及到户式中央空调设备制造、安装调试、技术支持、设备销售等相关联职业岗位，就业面广，人才需求量大。据武汉制冷学会统计，全国平均每年需要制冷空调专业的中职生约25000人，今后需求量还将以几何级数递增，客观上为制冷空调专业毕业生就业提供了广阔的市场前景。

（三）竞赛内容关联职业岗位，体现专业核心能力

“户式中央空调安装与调试”竞赛内容对应户式中央空调设备制造、安装调试、技术支持、设备销售等相关联职业岗位，体现了制冷和空调设备运行与维修专业核心能力，涵盖丰富的专业知识与专业技能点。

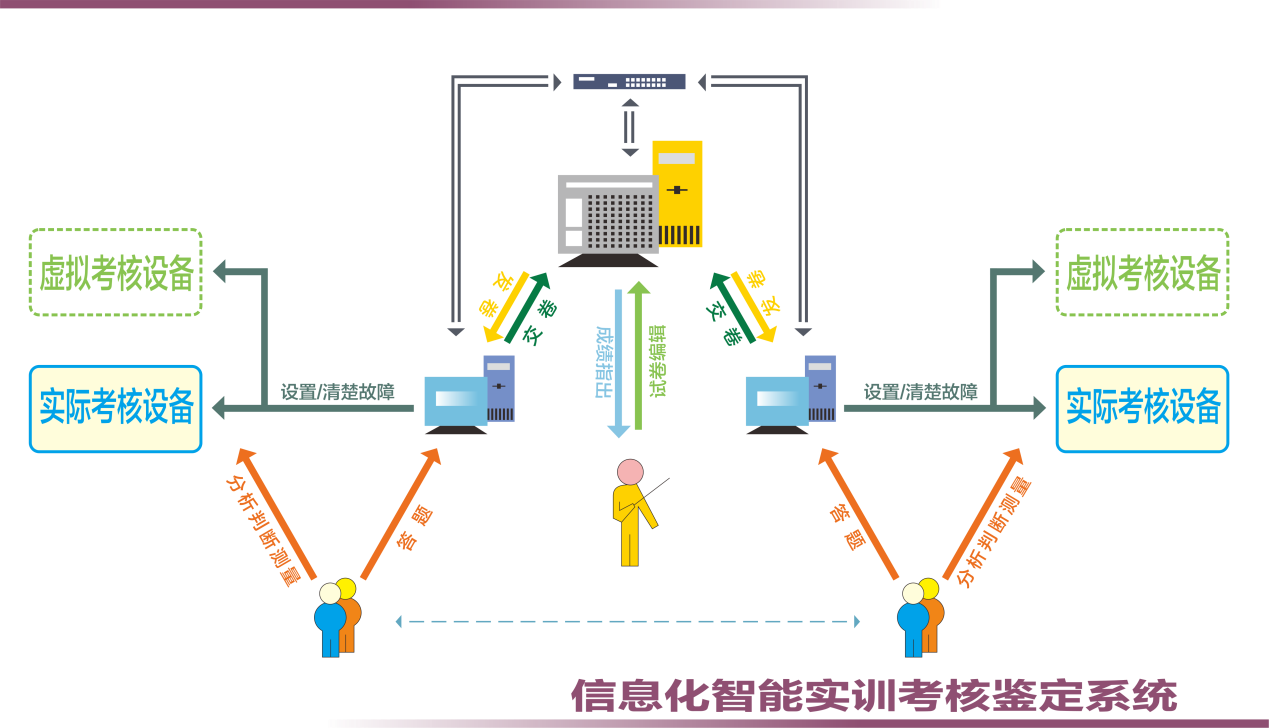
竞赛内容中的户式中央空调安装与调试技术相对复杂，它集成了制冷空调技术、自动化控制技术，是个综合技术集成、涉及面广、技术含量高的竞赛项目。目前市场非常缺少懂规范的技术工人，对安装要求非常高，素有“三分产品、七分安装”之说。通过竞赛提高全社会的重视，引领学校课程改革及课程设置，培养出社会急需的人才，对中职制冷和空调设备运行与维修职业教育有着巨大推动作用。

（四）竞赛平台成熟先进，设有备选平台

户式中央空调（变频多联机，俗称ＶＲＶ）具有变频、环保、节能、高效、末端设备种类丰富等特点，深受用户欢迎，迅速走进了千家万户及公共场所。

YL-835型户式中央空调实训考核系统参加过2014和2016年全国职业院校技能大赛中职组“户式中央空调安装与调试”赛项，该竞赛平台具有相对先进、通用性强、社会保有量高等特点。同时，该竞赛平台又根据工程施工安全规范要求进行了技术改进，主要包括所有台架外壳接地安全规范、铜管及冷凝水管支架执行工程标准、面板采用喷绘技术、图片更加清晰美观、室外机位置往里进、操作更方便等技术改进。

为保证赛项不受竞赛平台的条件限制，同时设有备选竞赛平台835A户式中央空调实训考核系统，该系统是以“格力”多联机中央空调为母机，采用模块设计，在四个约1100\*1000\*1920(以实物为准）铝合金框架结构的台架内，分别装有室外机组和三个不同的室内机室（有嵌入式、风管式和挂壁式），在台架的立面，有接线图原理图，在接线图面板关键点上安装安全插，能测量关键点参数。把常见的电路故障模拟出来，通过电脑考核系统对常见的故障进行设置故障，并进行考核，真正做到公正、公平的考核，见下图。



**五、赛项方案的特色与创新点**

1.竞赛内容选择上基于户式中央空调安装与调试工作过程的典型工作任务，并对这些典型工作任务进行了教学化处理，把户式中央空调集成在4个台架上，进行任意组合来模拟不同的房间布置，分支器采用活接技术，在不焊接的情况下，少损耗材料可反复操作的前提下环保式比赛。比赛非常贴近实际，使竞赛内容源于实际，又高于实际。

2.竞赛过程安排合理有序，分工明确。由监督组负责抽题，并做好保密工作，专家组对裁判组进行评分指导，裁判组按照评分细则进行过程评分和结果评分，竞赛过程全程监控，并对外开放。

3.竞赛结果评判采用新开发的电子评分管理系统，该系统具备选手信息录入、权限设置、评价标准导入、成绩录入、成绩统计等功能。裁判员可利用计算机或手机、IPAD等无线终端进行现场成绩录入，具有客观评价和主观评价功能，成绩录入后系统可自锁定，保证评价过程的公平、公正、公开。同时，系统可进行单位的成绩排名统计、选手的成绩排名统计等，系统支持多种评价、分析的模式。

4.围绕着“户式中央空调安装与调试”的竞赛内容，还开发了户式中央空调安装与调试等相关微视频、安装软件及配套教材等，把竞赛资源转化为教学资源，极大地促进了教育教学质量的提升。

**六、竞赛内容简介（须附英文对照简介）**

“户式中央空调安装与调试”赛项要求选手根据任务书给定的室内机和室外机位置要求，完成户式中央空调系统的管路设计、安装和调试内容。主要包括设备就位及风口安装、制冷系统管路设计制作与安装、冷凝水管设计制作与安装、电路连接、制冷系统管路吹污保压检漏和抽真空、调试与运行、职业素养与安全意识等职业内容。

"Householdcentral air-conditioning installation and debugging" events require players to complete the pipeline design, system installation and debugging of household central air conditioningsaccording to the mandate given indoor unit and outdoor unit location requirements, Including emplacement of equipment and installation of tuyere,pipeline design, manufacture and installation of condensed water pipe design and installation, circuit connection of refrigeration system, pipeline leak detection and pollution blowing pressure vacuum pumping, commissioning and operation, occupation accomplishment and consciousness of safety occupation content.

**七、竞赛方式（含组队要求、是否邀请境外代表队参赛）**

（一）竞赛以团体赛方式进行。每个参赛队3名选手，参赛选手必须是2018年度中等职业学校全日制在籍学生或五年制高职中一至三年级（含三年级）的全日制在籍学生，不限性别，年龄须不超过21周岁，年龄计算的截止时间以比赛当年的5月1日为准。往届全国职业院校技能大赛同类赛项中获一等奖的选手，不得参加同一项目同一组别的赛项。

（二）竞赛队伍组成：由各省、自治区、直辖市和计划单列市为单位组队参赛，同一学校相同项目报名参赛队不超过1支，不得跨校组队；指导教师须为本校专兼职教师，每队限报2名指导教师。

（三）2018年本赛项邀请国际团队参赛，欢迎境外代表队到场有序观摩。

**八、竞赛时间安排与流程**

竞赛流程拟安排见下表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **日期** | **时间** | **事项** | **参加人员** | **地点** |
| 竞赛前2日 | 20:00前 | 裁判、仲裁、监督报到 | 工作人员 | 住宿酒店 |
| 竞赛前1日 | 09:00-14:00 | 参赛队报到，安排住宿，领取资料 | 工作人员、参赛队 | 住宿酒店 |
| 09:00-12:00 | 裁判培训会议 | 裁判长、裁判员、监督组、专家组 | 会议室 |
| 14:00-14:30 | 大赛开幕式 | 领导、嘉宾、裁判、各参赛队 | 报告厅 |
| 15:00-16:00 | 领队会、场次抽签 | 各参赛队领队、裁判长 | 会议室 |
| 16:00-16:40 | 熟悉赛场 | 各参赛队领队、选手 | 竞赛场地 |
| 16:40 | 检查封闭赛场 | 裁判长、监督组 | 竞赛场地 |
| 17:00 | 参赛领队返回酒店 |  | 竞赛场地 |
| 竞赛日 | 06:30 | 上半场参赛队到达竞赛场地前集合 | 各参赛队、工作人员 | 竞赛场地前 |
| 06:30-06:40 | 大赛检录 | 参赛选手，检录工作人员 | 竞赛场地前 |
| 06:40-07:00 | 第一次抽签加密（抽序号） | 参赛选手、第一次加密裁判、监督 | 一次抽签区域 |
| 07:00-07:20 | 第二次抽签加密（抽工位号） | 参赛选手、第二次加密裁判、监督 | 二次抽签区域 |
| 07:20-07:25 | 选手入场 | 参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督 | 竞赛场地 |
| 07:25-07:30 | 比赛选手就位，裁判员宣读竞赛须知 | 参赛选手、裁判、监督、仲裁 | 竞赛场地 |
| 07:30-11:30 | 竞赛 | 参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督 | 竞赛场地 |
| 09:00-10:00 | 观摩赛场 | 指导教师、媒体、家长 | 竞赛场地 |
| 11:40-12:00 | 午餐 | 参赛选手、裁判、工作人员、指导教师 | 竞赛场地 |
| 12:00-13:30 | 成绩汇总 | 裁判、监督、仲裁、工作人员 | 竞赛场地 |
| 13:00 | 下半场参赛队到达竞赛场地前集合 | 各参赛队、工作人员 | 竞赛场地前 |
| 13:00-13:10 | 大赛检录 | 参赛选手，检录工作人员 | 竞赛场地前 |
| 13:10-13:30 | 第一次抽签加密（抽序号） | 参赛选手、第一次加密裁判、监督 | 一次抽签区域 |
| 13:30-13:50 | 第二次抽签加密（抽工位号） | 参赛选手、第二次加密裁判、监督 | 二次抽签区域 |
| 13:50-13:55 | 选手入场 | 参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督 | 竞赛场地 |
| 13:55-14:00 | 比赛选手就位，裁判员宣读竞赛须知 | 参赛选手、裁判、监督、仲裁 | 竞赛场地 |
| 14:00-18:00 | 竞赛 | 参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督 | 竞赛场地 |
| 15:30-16:30 | 观摩赛场 | 指导教师、媒体、家长 | 竞赛场地 |
| 18:10-18:30 | 晚餐 | 参赛选手、裁判、工作人员、指导教师 | 竞赛场地 |
| 18:30-20:00 | 成绩汇总 | 裁判、监督、仲裁、工作人员 | 竞赛场地 |
| 竞赛次日 | 09:00-10:00 | 闭幕式 | 领导、嘉宾、裁判、各参赛队、专家组 | 报告厅 |
| 注:竞赛日程具体安排以《赛项指南》为准。 | | | | |

**九、竞赛试题**

本赛项承诺于开赛1个月前，在大赛网络信息发布平台上（[www.chinaskills-jsw.org](http://www.chinaskills-jsw.org/)）公开赛题或赛题库。

**十、评分标准制定原则、评分方法、评分细则**

（一）评分标准

1．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原则，赛项总成绩满分为100分。

2．竞赛成绩评分点

竞赛成绩评分点根据户式中央空调安装规范、制冷工、制冷设备维修工、维修电工等职业标准等要求制订。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评分标准一级指标** | **评分标准二级指标** | **分值** | **评分说明** | **实际情况记录** | **得分** |
| 一、设备就位及风口安装  （10分） | 1.设备就位正确，网孔板安装稳固，地脚万向轮锁紧 | 0-1 | 每个机架未锁紧扣0.25分 |  |  |
| 2.壁挂机水平高差≤±5mm | 0-1 | 用水平仪测量，高度差超过±5mm，扣1分 |  |  |
| 3.壁挂机室内机电源线及通讯线连接正确 | 0-2 | 电源线连接不正确扣1分，通讯线连接不正确扣1分 |  |  |
| 4.壁挂机室内机面罩牢固，无污渍破损 | 0-1 | 面罩不牢固，有震动，表面污渍破损扣1分 |  |  |
| 5.风管机回风口安装位置正确 | 0-2 | 位置错误扣2分 |  |  |
| 6.用帆布连接百叶回风口美观、自攻螺丝排列规整 | 0-3 | 未接帆布软接头扣3分，根据美观情况酌情扣分 |  |  |
| 小计 | 0-10 |  |  |  |
| 重大额外扣分项：室内外机位置、方向、正反面未按任务书要求布置 | -6 | 错一处扣2分，最多扣6分 |  |  |
| 二、制冷系统管路设计、制作与安装  （25分） | 1.主管路设计合理、在一个水平面（管路最短，弯头最少） | 0-3 | 出现180°U型弯管扣1分，不符合一处扣0.5分 |  |  |
| 2.分歧管前后的直管距离≥500mm | 0-2 | 错一处扣0.5分 |  |  |
| 3.分歧管水平度≤±15° | 0-2 | 错一处扣0.5分 |  |  |
| 4.分歧管支撑正确（支撑点距离分歧管前后300-500mm） | 0-2 | 不符合一处扣0.5分 |  |  |
| 5.弯管处局部支撑正确 | 0-1 | 只要有一处弯管处无支撑扣1分 |  |  |
| 6.管道切口有使用割刀并进行管口处理，平整光滑、无毛刺、无变形 | 0-1 | 检查抽检表 |  |  |
| 7.喇叭口制作平整光滑、无裂口、无变形 | 0-1 | 根据喇叭口抽检表 |  |  |
| 8.弯管使用弯管器 | 0-1 | 出现手弯扣1分 |  |  |
| 9.铜管及弯头无褶皱、扭曲、变形、死弯 | 0-2 | 不符合一处扣0.5分 |  |  |
| 10.管路横平竖直、无交叉、无接触 | 0-2 | 不符合一处扣0.5分 |  |  |
| 11.凝结水管不高于冷媒管 | 0-1 | 高于扣1分 |  |  |
| 12.室内机管路保温正确，在保温材料外侧包裹一层保温 | 0-2 | 错一处扣0.5分 |  |  |
| 13.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 | 0-2 | 裂口朝下扣1分，不符合一处扣0.5分 |  |  |
| 14.铜管纳子接头处保温严实 | 0-1 | 不符合一处扣0.25分 |  |  |
| 15.穿保温管时铜管封口 | 0-1 | 不符合一处扣0.5分 |  |  |
| 16.室外机铜管保温、维尼龙扎带包扎 | 0-1 | 无保温扣0.5分、吴包扎扣0.5分 |  |  |
| 小计 | 0-25 |  |  |  |
| 三、冷凝水管设计、制作与安装  （15分） | 1.冷凝水管设计合理，管路无交叉接触、与铜管走向一致 | 0-2 | 管路交叉、接触扣1分，与铜管走向不一致扣1分 |  |  |
| 2.排水管坡度≥1/100 | 0-1 | 不符合一处扣0.5分 |  |  |
| 3.凝结水平管吊架间距至少1M一个 | 0-1 | 不符合一处扣0.5分 |  |  |
| 4.排水立管上设排气口，排气管上端加一个弯头 | 0-1 | 错一处扣0.5分 |  |  |
| 5.按任务书要求进行吹污 | 0-1 | 吹污压力不正确扣0.5分，吹污不规范扣0.5分 |  |  |
| 6.排水测试正确 | 0-2 | 水位未达到风管机排水口中间位置扣1分，测试有泄漏扣1分 |  |  |
| 7.排水合流处无对冲 | 0-1 | 合流处对冲一次扣1分 |  |  |
| 8.强排水管设反水弯、单独固定 | 0-2 | 无反水弯扣1分，无固定扣1分 |  |  |
| 9.每个排水系统排气口至少1个 | 0-2 | 少一个扣1分 |  |  |
| 10.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 | 0-2 | 错一处扣0.5分 |  |  |
| 小计 | 0-15 |  |  |  |
| 重大额外扣分项：未连接排水软管；排水口位置未按任务书要求 | -4 | 错一处扣2分，最多扣4分 |  |  |
| 四、电路连接  （10分） | 1.电路管线走向合理、横平竖直、美观、无交叉 | 0-2 |  |  |  |
| 2.内外机电源线、通讯线插接正确，线缆穿PVC线管和波纹管正确、美观 | 0-3 | 内外机电源线插接错误扣1分，内外机通讯线插接错误扣1分 |  |  |
| 3.线缆对接处锡焊焊接，套热缩管并进行热缩处理 | 0-3 | 不符合一处扣0.25分 |  |  |
| 4.电源线和控制线分开套管，固定结实 | 0-1 | 未分开穿管扣1分 |  |  |
| 5.设备通电前有对电源的电压检查，程序规范 | 0-1 | 不能正确使用万用表扣0.5分，不能正确读取电压值扣0.5分 |  |  |
| 小计 | 0-10 |  |  |  |
| 五、制冷系统管路吹污、保压检漏、抽真空和冷媒追加计算  （15分） | 1.按任务书要求对管件单独吹污 | 0-1 | 未吹污扣1分 |  |  |
| 2.按任务书要求对系统吹污 | 0-1 | 未吹污扣1分 |  |  |
| 3.双表阀接管正确 | 0-1 | 错一处扣0.5分 |  |  |
| 4.正确读取双表阀高压表压力值 | 0-1 | 错一处扣0.5分 |  |  |
| 5.系统打压、保压正确 | 0-2 | 未分级打压扣0.5分，保压时间不足扣0.5分 |  |  |
| 6.铜管连接点有漏检 | 0-1 | 无检漏扣1分，漏检一个点扣0.5分 |  |  |
| 7.保压时系统与氮气接管断开 | 0-1 | 无断开扣1分 |  |  |
| 8.高低压双侧抽真空程序正确 | 0-1 | 单侧抽真空扣1分 |  |  |
| 9.停真空泵程序正确 | 0-1 | 先停真空泵再关闭双表阀扣1分 |  |  |
| 10.真空度保持时间足够 | 0-1 | 真空度保持时间不够扣1分 |  |  |
| 11.正压下拆除连接软管 | 0-1 | 制冷剂未释放整个系统就拆除连接软管扣1分 |  |  |
| 12.冷媒追加量计算正确 | 0-3 | 量取液管长度不正确扣1分，计算不正确扣2分 |  |  |
| 小计 | 0-15 |  |  |  |
| 六、调试与运行  （20分） | 1.正确打开室外机截止阀，释放冷媒正确 | 0-1 | 释放冷媒后未做检漏扣0.5分，有漏点扣0.5分 | ， |  |
| 2.正确设置室内机地址码 | 0-3 | 地址码错误，错一处扣1分 |  |  |
| 3.正确设置通讯终端匹配电阻 | 0-1 | 末端机未设置通讯补偿或设置错误扣1分 |  |  |
| 4.正确读取表七（除运行时间）运行参数 | 0-6 | 15个数据，错一处扣0.4分 |  |  |
| 5.根据室外机数码管正确读取和计算表八运行参数(正确计算室内机进出风口温差、正确查出高低压力对应的饱和温度、正确计算冷凝器过冷度、排气过热度) | 0-6 | 12个数据，错一处扣0.5分 |  |  |
| 6.正确判断机组调试运行状态（正确列出判定所需几项数据及状态范围、正确判定正常或不正常） | 0-2 | 共5个条件，每个条件表述不正确扣0.5分 |  |  |
| 7.正确收氟 | 0-1 | 收氟后先停机后关阀，扣1分 |  |  |
| 小计 | 0-20 |  |  |  |
| 重大额外扣分项：内机运行的时间不足扣1分；所有运行参数未经裁判确认扣2分；除室内机进出风口温度外，所有运行数据查询通过室外机数码管查询，否则扣4分；表八记录的是三个内机同开运行满10分钟的数据，否则扣3分；调试后继续安装作业扣4分 | -14 | 最多扣14分 |  |  |
| 七、职业素养与安全意识  （5分） | 1.操作台、工作台表面整洁，工具、材料摆放整齐 | 0-1 | 根据操作过程酌情扣分 |  |  |
| 2.穿电工鞋 | 0-1 | 未穿电工鞋扣1分 |  |  |
| 3.操作制冷剂时佩戴防冻手套、佩戴平光护目镜 | 0-1 | 操作制冷剂时未佩戴防冻手套、佩戴平光护目镜扣1分 |  |  |
| 4.电气操作时，佩戴绝缘手套 | 0-1 | 带电操作时未佩戴绝缘手套扣1分 |  |  |
| 5.穿长工装裤及工作服 | 0-1 | 未穿长工装裤及工作服扣1分 |  |  |
| 小计 | 0-5 |  |  |  |
| 违规扣分 | 1.申领铜管扣5分/根，申领分歧管扣5分/个，申领室内机扣10分/个 |  |  |  |  |
| 2.完成工作任务过程中，因操作不当导致大量制冷剂泄漏扣5分 |  |  |  |  |
| 3.在完成工作任务过程中，因操作不当导致触电扣10分 |  |  |  |  |
| 4.因违规操作，损坏赛场设备及部件扣分：线路板10分/块，遥控器10分/个，大电容5分/件，其它设施及系统零部件（除螺丝、螺母、平垫、弹垫外）2分/个，工、器具5分/件 |  |  |  |  |
| 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 |  |  |  |  |
| 总分 | | | | |  |

评分裁判签名：日期：

（二）评分方法

1．裁判员选聘。按照《全国职业院校技能大赛专家和裁判工作管理办法》建立全国职业院校技能大赛赛项裁判库。由全国职业院校技能大赛执委会在赛项裁判库中抽定赛项裁判人员。裁判长由赛项执委会向大赛执委会推荐，由大赛执委会聘任。共安排30名裁判，2名加密裁判，2名现场裁判，26名评分裁判。

2．评分方法。评分方法采用过程评分和结果评分两类评分方式，赛项评分细则包括过程评分细则项目和结果评分细则项目，两类评分成绩进行汇总作为选手的最后得分。评分裁判依据评分方式、评分细则的要求完成成绩评定工作，填写相应的评分表格后签字确认。记分员负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表需由记分员、裁判长、监督组成员共同签字确认。统分后，记分员负责在监督人员监督下完成汇总计分工作，汇总计分表。成绩汇总结束后，应由加密裁判对汇总成绩进行还原，形成竞赛队最终成绩单。在正式公布比赛成绩之前，任何人员不得随意泄露过程评分和结果评分的评分结果。

（1）过程评分

①按4个赛位由2位评分裁判辅以1位技术人员组成小组来配置，负责本次比赛各环节，详细记录比赛现场选手分步操作过程中的规范性、合理性以及完成质量等，并根据过程评分细则在评分表上给参赛队评分。

②参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，需要记录的内容要记录在比赛任务书中，需要评分裁判确认的内容必须经过评分裁判确认，选手和评分裁判需共同签字，否则不得分。

③成绩评定过程中的所有评分材料须由相应评分裁判签字确认。过程评分材料如出现涂改，说明涂改理由，并由评分裁判、裁判长、监督组长签字确认。

④记分员在监督人员的现场监督下，对参赛队伍的过程评分结果进行分步汇总并计算平均分，得出参赛选手的过程得分。

（2）结果评分

①由5位评分裁判组成主观评分小组，对参赛选手的结果评分项目进行综合评分，5位评分裁判根据主观项目评分细则独立评分。

②评分裁判在监督人员的现场监督下，根据主观评分小组的主观评分，去掉一个最高分和一个最低分，其余得分的算数平均值作为参赛选手的结果得分。

（三）成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

（四）最终成绩

赛项最终得分按100分制计分，比赛成绩按照总得分从高到底排列，若总得分相同，则按照完成运行任务的得分排名，得分高的队伍排名在前；若运行任务得分相同，则按照完成运行任务的时间排名，用时少的队伍排名在前；若用时相同，则由裁判组综合评定。

最终成绩经复核无误，由裁判长、监督人员和仲裁人员签字确认后公布。

（五）违规扣分

1．申领铜管扣5分/根，申领分歧管扣5分/个，申领室内机扣10分/个。

2．在完成工作任务过程中，因操作不当导致大量制冷剂泄漏扣10分。

3．在完成工作任务过程中，因操作不当导致触电扣10分。

4．因违规操作，损坏赛场设备及部件扣分：线路板10分/块，遥控器10分/个，大电容5分/件，其它设施及系统零部件（除螺丝、螺母、平垫、弹垫外）2分/个，工、器具5分/件。

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。

**十一、奖项设置**

本赛项设团体一、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）；获一等奖参赛队的指导教师获“优秀指导教师奖”。

**十二、技术规范**

根据《中华人民共和国教育行业标准（制冷和空调运用与维修专业仪器设备配备标准）》，教育部“振兴21世纪职业教育课程改革和教材建设规划”的教学要求进行技术规划。具体执行的技术规范有：

（一）职业标准：《制冷设备维修工》、《制冷工》、《维修电工》。

（二）技术标准与规范：

1．多联式空调（热泵）机组（GB/T18837-2002）。

2．电气装置安装工程低压电器施工及验收规范（GB50254-96）。

3．制冷空调作业安全技术规范（AQ7004-2007）。

4.多联式空调（热泵）机组应用设计与安装要求（GB/T27941-2011）。

**十三、建议使用的比赛器材、技术平台和场地要求**

比赛装备建议采用YL-835型户式中央空调实训考核系统，也可以采用以国内主流知名品牌多联机空调设备为基础开发的能体现户式中央空调系统安装与调试职业素养和技能要求的相近竞赛平台。

（一）YL-835型户式中央空调实训考核系统装备介绍

1.产品概述

在空调市场上，分体空调已非常普及，技术也相对成熟。随着社会的发展和房地产市场蓬勃发展，户式中央空调（变频多联机，俗称ＶＲＶ）具有变频、环保、节能、高效、末端设备种类丰富等特点，深受用户欢迎，迅速走进了千家万户及公共场所。户式中央空调技术相对复杂，对安装要求非常高，素有“三分产品、七分安装”之说，而在安装市场上，安装人员素质参差不齐，由于安装质量不高，直接影响了户式中央空调高性能的发挥，在维修技术方面，更是人才紧缺。YL-835型户式中央空调实训考核系统装备作为培养技术人才的实训装置，填补了户式中央空调实训装置的空白，荣获多项国家专利，为广大师生提供了户式中央空调安装与调试教学和实训平台。

2.产品特点

本装置是以户式多联机中央空调为母机，采用模块设计，在四个1100\*1000\*1950(以实际产品为准）铝合金框架结构的台架内，分别装有室外机组和三个不同的室内机室。在台架的立面，画有线路原理图。在原理图面板上安装安全插，能测量关键点参数。在四块电器原理图版上，设置了24个常见故障点，通过电脑控制，随机设置模拟故障，让学生在排故中学习提高，而教师可以通过电脑系统对学生成绩进行考核。

该装置由四个台架组成，分别是室外机台架、挂壁式台架、风管式台架和嵌入式台架。室外机台架里面装有室外机一台、收氟装置一套和面板原理图一套，具有充注制冷剂和室外机电路板电气排故功能，各种重要技术参数非常形象展示出来，三个室外机台架里面装有电气原理图板，可以进行电气排故实训以及制冷系统的各种实训功能。

该装置涵盖了户式中央空调及变频核心技术内容，重点在电气和制冷两个系统上进行安装和维修实训，贴近实际，在不损耗材料的前提下环保式实训，有以下特点：

（1）全面展示户式中央空调的结构和安装方法，贴近实际情况，符合工程安装标准。

①以真实设备为母机，充分展示室外机和不同类型的室内机挂壁式、嵌入式、风管式的结构。

②充分展示不同室内机制冷管道系统安装的规范操作。

③全面展示电气原理图。

（2）安装和调试实训源于实际，又高于实际。

①一个室外机和三个不同类型的室内机（挂壁式、嵌入式、风管式）安装在四个铝合金框架内模拟房间安装实训。

②排水管、通信和电源线安装排布实训。

③在实际设备上真实进行制冷系统的试压、抽空、加注制冷剂等安装和调试工作内容。

（3）设置维修排故实训。

①电气维修实训：配有控制板原理图，在原理图的关键节点上装有安全插，在安全插上可以测量到关键的运行数据，通过对数据的分析判断故障位置，从而提高学生对控制线路板的认知和维修能力。

②制冷系统的维修：配备了制冷剂回收装置，模拟制冷剂不足和制冷剂过多两种情况，让学生通过该制冷剂回收装置来调整制冷剂的准确加注量，确保整个系统正常工作。

3.技术性能

（1）AC 220V±10﹪、50HZ。

（2）整机功率：3000 VA。

（3）整机电流：15 A。

（4）制冷剂：R410A。

（5）制冷量：8000 W。

（6）外形尺寸：4400×1100×1950㎜。

（7）安全保护、具有过压、过流、过载、漏电保护措施，符合国家相关标准。

（8）环保、材料选用符合国家相关环保标准。

4.实训项目

（1）制冷系统实训

①扩胀喇叭口实训；

②冷媒管连接安装实训：室外机和各种室内机的管道连接安装接管实训；

③扩管制作实训；

④氮气试压，检漏实训；

⑤二次抽空法实训；

⑥制冷系统和电气系统的调试实训；

⑦各种模式的运行实训。

（2）电气系统实训

①通信和电源接法实训；

②电气系统调试实训；

③电气排除故障实训（内设24个常见故障点）。

（3）整体结构实训

①全面展示户式中央空调的结构与原理：对户式中央空调结构认知实训；

②全面展示户式中央空调的管路安装与布局：对户式中央空调系统原理认知实训；

③整体安装认知实训：一个室外机和三个不同类型的室内机（挂壁式、嵌入式、风管式）。

5.竞赛设备和安装调试工具配置见下表。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **型号** | **数量** | **单位** | **备注** |
| 1 | 室外机台架 | 1100\*1000\*1930mm | 1 | 台 |  |
| 2 | 挂壁内机台架 | 1000\*1000\*1931mm | 1 | 台 |  |
| 3 | 风管内机台架 | 1000\*1000\*1932mm | 1 | 台 |  |
| 4 | 嵌入内机台架 | 1000\*1000\*1933mm | 1 | 台 |  |
| 5 | 工具台 |  | 1 | 个 |  |
| 6 | 安全连线 | 1.5米 | 18 | 根 |  |
| 7 | PUC管 | 6分 | 5 | 米 |  |
| 8 | PUC管 | 1寸 | 0.2 | 米 |  |
| 9 | 弯头 | φ25 | 2 | 个 |  |
| 10 | 弯头 | φ32 | 1 | 个 |  |
| 11 | 大小头 | φ32转φ25 | 1 | 个 |  |
| 12 | 直接 | φ25 | 5 | 个 |  |
| 13 | 三通 | φ25 | 2 | 个 |  |
| 14 | PVC胶水 |  | 1 | 瓶 |  |
| 15 | 扩管器 |  | 1 | 套 |  |
| 16 | 数据线 |  | 4 | 条 |  |
| 17 | 电线 | 2.5mm2 | 10 | 米 | 红、蓝、双色各30米 |
| 18 | U型插针 |  | 12 | 个 |  |
| 19 | 绝缘胶布 |  | 1 | 卷 |  |
| 20 | 复合表 |  | 1 | 套 |  |
| 21 | 活动扳手 |  | 4 | 把 |  |
| 22 | 螺丝刀 | 十字 | 1 | 把 |  |
| 23 | 螺丝刀 | 一字 | 1 | 把 |  |
| 24 | 万用表 |  | 1 | 块 |  |
| 25 | 真空泵 |  | 1 | 台 |  |
| 26 | 卷尺 |  | 1 | 把 |  |
| 27 | 插板 |  | 1 | 个 |  |
| 28 | 弯管器 | Φ6 | 1 | 把 |  |
| 29 | 弯管器 | Φ10 | 1 | 把 |  |
| 30 | 弯管器 | Φ12 | 1 | 把 |  |
| 31 | 弯管器 | Φ16 | 1 | 把 |  |
| 32 | 压线钳 |  | 1 | 把 |  |
| 33 | R410专用加液管 |  | 1 | 根 |  |
| 34 | 内六角扳手 |  | 2 | 把 |  |
| 35 | 安全帽 |  | 2 | 个 |  |
| 36 | PVC管剪刀 |  | 1 | 把 |  |
| 37 | 遥控器 |  | 1 | 个 |  |
| 38 | 橡皮锤 |  | 1 | 个 |  |
| 39 | 线槽 |  | 若干 | 米 | 根据场地定 |
| 40 | 螺丝 |  | 若干 | 个 | 根据场地定 |
| 注:此配置为YL-835型设备标配，以上材料和工具会根据赛题需要进行调整。 | | | | | |

（二）场地要求

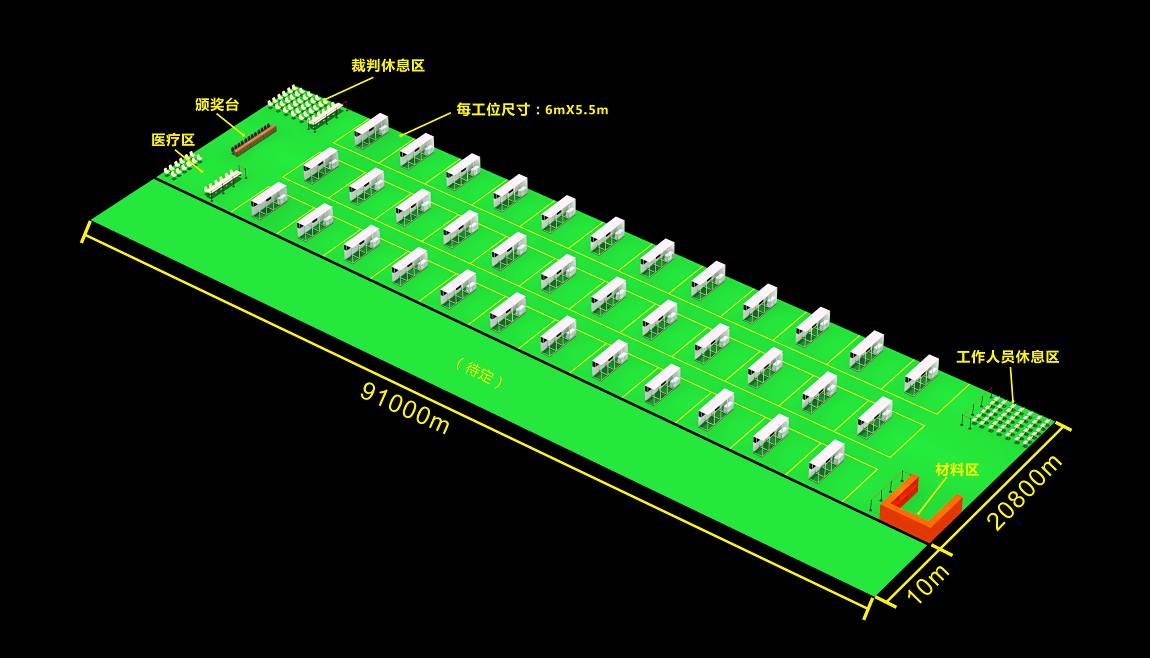
1.赛场统一使用单相供电电源。每一工位均通过漏电保护开关供电。竞赛设备应具有接地保护、漏电过载过流保护功能，具有误操作保护功能；安全性符合相关的国标标准，所有材质均符合环保标准。

2.每一工位占地面积不小于30平方米，总面积不小于1500平。

3.赛场要用氮气不能低于2.0 MPa。

4.赛场应配置备用电源。

5.场地布置图如下。



（三）比赛环境

赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护，并配备急救人员与设施。

赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

**十四、安全保障**

（一）竞赛设备所有台架外壳接地安全规范；保压用氮气瓶压力低于2.0MPa，氮气瓶应有减压阀保护装置，氮气瓶固定可靠。

（二）所有参赛选手必须穿着电工绝缘鞋、统一工作服、防护眼镜等参赛女选手应戴工作帽。

（三）通风良好，有强制排气功能。

（四）场地符合消防要求。

（五）做好安全事故应急预案。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；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；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。

**十五、经费概算**

按照《全国职业院校技能大赛经费管理暂行办法》的有关要求，根据竞赛需求，在赛事筹备准备、赛项技术完善、专家裁判、场地布置、体验中心设计与实施、开闭幕式、大赛宣传等预计费用为50万元,经费预算见下表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **参与人员** | **用途** | **金额（万元）** | **备注** |
| 赛项申报 | 申报专家 | 差旅费 | 3 |  |
| 规程编制 | 赛项专家 | 差旅费 | 2 |  |
| 命题 | 命题专家 | 命题、差旅费 | 3 |  |
| 裁判 | 现场、评分、加密裁判，仲裁监督 | 差旅费、住宿费、劳务费 | 10 |  |
| 奖品 | 参赛选手、获奖选手 | 纪念品、奖品 | 7 |  |
| 比赛器材 |  |  | 5 |  |
| 设备运输安装调试 |  |  | 10 |  |
| 赛场布置 |  |  | 5 |  |
| 资源转化 | 有关专家 | 差旅费 | 3 |  |
| 赛项总结 |  |  | 2 |  |
| 总计 | | | 50 |  |

合作企业将在经费及设备、技术等方面提供保障：

（一）竞赛设置的竞赛项目，竞赛规模的大小、竞赛经费预算等，与竞赛组委会商定赞助经费。

（二）提供竞赛设备。根据竞赛组委会专家组提出的要求或设计，研发、试制用于技能竞赛的设备样品，经组委会组织专家评审后进一步改进。专家鉴定合格后，投入生产。经质量检测部门检验合格后，在规定的时间内，将所需要的竞赛设备送达组委会指定的地点或需要的学校。

（三）提供技术支持。竞赛设备生产后到竞赛开赛的期间内，根据组委会的安排，对竞赛设备的使用进行培训。免费为赛场中竞赛设备进行安装与调试，免费为竞赛过程中设备的使用和维护提供技术支持。

（四）为本项目专家论证、设备试制、策划与组织的研讨等提供支持。

（五）其他需要协助的工作事项。

**十六、比赛组织与管理**

按照《全国职业院校技能大赛组织机构与职能分工》《全国职业院校技能大赛赛项设备与设施管理办法》《全国职业院校技能大赛赛项监督与仲裁管理办法》等，由全国机械职业教育教学指导委员会组织赛项专家组。

（一）赛项专家组：进行赛项整体策划。主要职责：形成《竞赛规程》和《竞赛实施方案》、遴选专家团队、遴选裁判团队、对竞赛实施进行整体掌握等。

（二）合作企业进行赛项设备支撑、技术服务等。主要职责：提供竞赛设备（含备品、备件和耗材）、竞赛技术服务等。

（三）承办院校：进行赛项主体实施。主要职责：提供竞赛场地和配套场地、配合赛务组织、参赛队住宿和饮食、志愿者服务等。

**十七、教学资源转化建设方案**

按照《全国职业院校技能大赛赛项资源转化工作办法》的有关要求，制定赛项赛后教学资源转化方案。资源转化成果包含基本资源和拓展资源，充分展现本赛项的比赛过程、技能要素、赛项特色和专家建议等：

（一）基本资源

基本资源按照风采展示、技能概要、教学资源三大模块设置：

1．风采展示。赛后即时制作时长15分钟左右的赛项宣传片，以及时长10分钟左右的获奖代表队（选手）的风采展示片。供专业媒体进行宣传播放。

2．技能概要。包括技能介绍、训练大纲、技能要点、评价指标等。

3．教学资源。包括教学方案、训练指导、作业/任务、实验/实训/实习资源等。教学资源模块可单独列出，也可融入各教学单元。教学单元按任务模块或技能模块组织设置，包括演示文稿、图片、操作流程演示视频、动画及相关微课程、微资源等。

（二）拓展资源

拓展资源是指反映技能特色、可应用于各教学与训练环节、支持技能教学和学习过程的较为成熟的多样性辅助资源。例如：评点视频、访谈视频、试题库、案例库、素材资源库等。

**十八、筹备工作进度时间表**

1.2017年10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，交由教育部发布。

2.2017年12月-2018年4月，组建赛项技术工作团队，开展赛项准备和筹备工作；完成竞赛需要的设备与配套工具、耗材等准备工作。

3.2018年4月下旬，组建竞赛裁判团队，报全国职业院校技能大赛组委会审核；竞赛设备等到达竞赛场地，并完成安装调试。

4.2018年5月上旬，专家组到竞赛地点现场出题及制定评分标准；

5.2018年5月中旬，竞赛项目实施；

6.2018年9-10月，竞赛项目总结；

7.2018年12月，围绕本竞赛项目的相关教学成果研讨会及展示等活动。

**十九、裁判人员建议**

按照《全国职业院校技能大赛专家和裁判工作管理办法》的有关要求，赛项所需现场裁判和评分裁判的具体要求如下表。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 制冷空调 | 具备制冷与空调技术基础知识、掌握户式中央空调安装技术与调试规范 | 具有市级以上相关赛项执裁经验 | 中级及以上 | 18 |
| 2 | 机电一体化 | 掌握机电设备安装技术规范 | 具有市级以上相关赛项执裁经验 | 中级及以上 | 6 |
| 3 | 电气自动化 | 具备电气自动化技术基础知识，掌握电气设备安装技术规范 | 具有市级以上相关赛项执裁经验 | 中级及以上 | 6 |
| **裁判总人数** | 30 | | | | |

**二十、其他**

其他未尽事宜，在申报过程中随时与大赛执委会办公室沟通。专职联络人员：。

附件：户式中央空调安装与调试赛项样题

**附件1：**

**2018年全国职业院校技能大赛中职组**

**“户式中央空调安装与调试”赛项申报**

**竞**

**赛**

**任**

**务**

**书**

**（样题）**

**一、说明**

1.完成任务的时间为4小时，总分为100分。

2.记录表中所有数据要求用黑色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，所有数据记录必须报请裁判签字确认，数据涂改必须经裁判确认，否则该项不得分。

3.有下列情况，将从竞赛成绩中扣分：

（1）申领铜管扣5分/根，申领分歧管扣5分/个，申领室内机扣10分/个；

（2）在完成工作任务过程中，因操作不当导致大量制冷剂泄漏扣10分；

（3）在完成工作任务过程中，因操作不当导致触电扣10分；

（4）因违规操作，损坏赛场设备及部件扣分：线路板10分/块，遥控器10分/个，大电容5分/件，其它设施及系统零部件（除螺丝、螺母、平垫、弹垫外）2分/个，工、器具5分/件；

（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。

4.参赛选手不得在比赛任务书内填写有姓名或与身份有关的信息，比赛结束后不得将任务书及相关资料带离赛场。

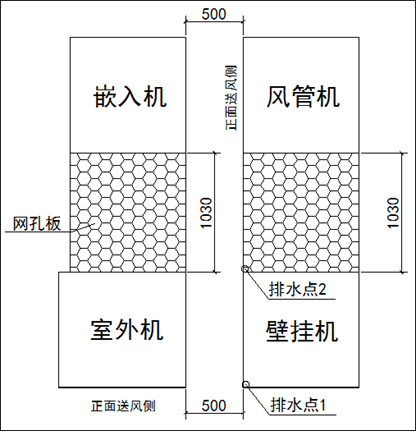
5.参赛选手举牌进行“调试”申请后，不允许再进行安装作业，可进行整理工具、打扫卫生，记录和分析数据等工作。

**二、任务及其要求**

根据任务书设备平面布置图给定的室内机和室外机位置要求，设计并完成设备及管路的安装和调试。

**1.设备就位及风口安装（10分）**

**任务要求：**

****

**注：尺寸单位mm，尺寸误差±10mm。**

图1　设备平面布置图

（1）设备摆放及安装：根据图1设备平面布置图要求对设备进行重新排列、就位并固定，将网孔板安装在指定位置并加以固定。

（2）壁挂式室内机安装：根据木板上开孔的位置安装并固定壁挂式室内机，要求水平高差≤±5mm。正确连接室内机电源线及通讯线，报请裁判确认，由裁判将结果记录到表一中。

（3）风管机回风口安装：采用下回风安装方式，风管机的回风口和百叶回风口用帆布连接，百叶回风口不用固定安装。

**2.制冷系统管路设计、制作与安装（25分）**

根据户式中央空调的结构特点以及制冷系统管路设计要求，正确选用赛场提供的器材，合理使用工具，制作制冷系统的管路，完成制冷系统安装。

**任务要求：**

（1）根据给定的室内机和室外机的具体位置，设计并确定室内外机连接管路的走向和安装位置。

（2）根据赛场提供的器材，合理选用工具，制作室内、室外机的连接管，完成连接管道的加工制作，并对管件进行单体吹污。选手在制作管件过程中，须报请裁判抽检喇叭口，并由裁判在表二中签字确认。

（3）利用部分提供的管件及自制的管件，连接室外机和3台室内机。

（4）如果管路较长，按规范要求在相应位置用吊杆加以固定。

（5）所有连接管应沿建筑物吊顶上部布放（穿墙管除外）。

（6）要求管路整体布局合理、美观、层次分明，安装紧凑、牢固，管路须横平竖直不得相互碰触，分歧管布放须按规范要求，连接管路简洁，阻力损失小，用材省。

（7）管路安装过程中，参考实际户式中央空调的结构，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。

**3.凝结水管设计、制作与安装（15分）**

根据任务书设备平面布置图要求的室内机具体位置和排水口位置，完成凝结水管的设计、制作与安装、试水等操作。

**任务要求:**

（1）壁挂式室内机凝结水管采用PVC管制作，就近从1＃排水口排水，水管坡度≥1/100，管件连接处使用胶水粘接，制作安装完成后不需对其检漏处理。

（2）风管式室内机和嵌入式室内机凝结水管采用PVC管制作，从2＃排水口排水。室内机的排水管与排水软管之间不能用胶粘，用管箍固定即可。设计科学合理的管路走向，水管坡度≥1/100。

（3）对凝结水管进行保温处理，要求美观、牢固及规范。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。

（4）要求连接管路整体布局合理、美观、层次分明、安装紧凑、牢固，如果管路较长，按规范要求在相应位置用吊杆加以固定。所有连接管应沿建筑物吊顶上部布放（穿墙管除外）。

（5）整个凝结水管路安装完毕，待胶水凝固后，先用0.1-0.2MPa氮气吹污，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，观察风管式室内机排水口水位，直到水位达到中间位置，报请裁判签字确认。检查管路接头有无漏水，如有泄漏，先将管内水排入赛场提供的水桶内，然后自行处理泄漏点；待胶水凝固后继续自检密封性，直至不再泄漏，最后报请现场裁判查看，检查结果填入表三。

（6））如果管路较长，按规范要求在相应位置用吊杆加以固定。

**4.电路连接（10分）**

根据户式中央空调的电气控制原理，完成电路线路及信号线路连接。

**任务要求：**

（1）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安装。要求用2.5mm2截面的护套线从配电箱电源处接到设备防水插头。

（2）测量各组电源连线的所需长度，利用赛场提供的工具，选用合适线径、颜色的线缆完成电源连线的制作。

（3）测量各组通讯连线的所需长度，利用赛场提供的工具，选用合适线径、颜色的线缆完成通讯连线的制作。

（4）电源线、通讯线线缆对接处做锡焊焊接处理，外套热缩管，必须进行热缩处理。

（5）用自制的通讯连线把室外机和三个室内机的通讯线连接起来。用自制的电源连线把室外机和三个室内机的电源线连接起来。

（6）通讯连线和电源连线要求分别穿PVC管，然后沿机架顶部分开敷设，线管走向横平竖直。各机架面板侧的电源线、通讯线分别用波纹管穿至PVC管接口。

**5.制冷系统管路吹污、保压检漏和抽真空（15分）**

对已经安装完成的户式中央空调系统进行系统吹污、打压检漏、抽真空操作并计算加氟量。

**任务要求：**

（1）制冷系统管路吹污：正确连接氮气、双表修理阀，先单独对自制管件进行吹污，然后正确连接系统管路，对高压和低压管路进行吹污。吹污时，吹污压力约为0.4MPa。吹污开始时，选手应举牌示意，在裁判的监督下进行吹污操作，在表四中记录双表修理阀高压侧压力表的实际参数，并报请裁判签字确认。

（2）系统管路试压检漏：正确连接氮气、双表修理阀和系统管路。利用氮气从高、低压双侧对组装的连接管路及室内机进行试压检漏，初次试压压力值为0.5MPa,对系统进行整体检漏。自检不漏后，保压5分钟。最终试压压力为1.2MPa，然后断开氮气管与管路系统的连接，再对系统进行整体保压检漏，保压10分钟。两次保压均应在表四中记录装置上低压压力表的实际参数，由裁判签字确认。

（3）如果发现有泄漏部位，选手应自行查明原因并进行处理后，重新进行试压检漏操作，计时重新开始，直到达到要求为止。

（4）系统管路抽真空：正确连接压力表及真空泵，通电启动真空泵，采用高低压双侧同时抽真空法，对组装的连接管路及室内机进行抽真空操作。抽真空时间不少于10分钟，压力值达到-65cmHg；抽真空完成后，关闭双表修理阀的阀门，真空泵断电停机，报请裁判验证压力值，并在表五中记录双表修理阀低压表的实际参数，由裁判签字确认；保压15分钟后，再次报请裁判验证压力值，并在表五中记录双表修理阀低压表的实际参数，由裁判签字确认。

保压期间发现压力回升，选手须自行查明原因并进行处理后，重新进行抽真空保压操作，计时重新开始，直到达到要求为止。

（5）计算追加制冷剂量：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，并记录在表五中。

**6.调试与运行（20分）**

按要求设置室内机地址码和终端匹配电阻拨码，启动空调系统，按要求操作并记录相关运行参数，并判定机组运行是否正常。

**任务要求：**

（1）打开室外机上的截止阀门，将储存于外机盘管内的制冷剂释放至整个系统。

（2）在正压条件下拆除室外机与双表修理阀的连接管。

（3）室内机地址的码值设置：壁挂式为2＃机，风管式为4＃机，嵌入式为6＃机，嵌入式室内机为终端机，报请裁判确认设置结果，由裁判将结果记录到表六中。

（4）接通室内外机的电源，完成室内外机的上电操作。

（5）单独启动嵌入式室内机，将模式设定为“制冷”，温度设定为18℃，高速风，在表七中记录运行开始时间，由裁判签字确认，运行5分钟后，测量相关参数值，将测得的数值及运行结束时间填入表七中，并由裁判签字确认。

（6）再启动风管式室内机，将模式设定为“制冷”，温度设定为18℃，高速风，在表七中记录运行开始时间，由裁判签字确认，运行5分钟后，测量相关参数值，将测得的数值及运行结束时间填入表七中，并由裁判签字确认。

（7）最后启动壁挂式室内机，将模式设定为“制冷”，温度设定为18℃，高速风，在表七中记录运行开始时间，由裁判签字确认，运行10分钟后，测量相关参数值，将测得的数值及运行结束时间填入表七中，并由裁判签字确认。

（8）**打开室外机顶盖，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），记录相关数据填入表八中，并由裁判签字确认。

（9）上述操作完成后，关闭室外机供液阀，然后在制冷运行状态下回收制冷剂，允许有残留，最后停机。

（10）根据三个内机全开运行满10分钟后测试、查询并记录任务书要求的各项参数值，通过查表和计算得出内机进出风口温度差、排气压力对应温度、吸气压力对应温度、排气过热度、冷凝器过冷度等（详见表八《空调系统运行状态判定表》），根据机组调试判定标准判断该机组是否调试正常。

**7.职业素养与安全意识（5分）**

**任务要求：**

（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、导线线头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，在操作中不得发出异常噪声，以免影响其他选手操作。

**表一 壁挂式室内机接线记录表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 电源线是否连接 | 是（ ）否（ ） | 裁判签字 |  |
| 通讯线是否连接 | 是（ ）否（ ） |

**表二 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2个。 | | | | | |

**表三 凝结水管泄漏检查记录表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 是否吹污 | 是（ ）否（ ） | 裁判签字 |  |
| 吹污压力 |  |
| 注水位是否符合要求 | 是（ ）否（ ） |
| 是否有泄漏 | 是（ ）否（ ） |

**表四 连接管路吹污、保压过程记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 吹污操作 | | | | | | | | | |
| 吹污压力(MPa) | | |  | | 裁判签字 | | |  | |
| 试压检漏 | | | | | | | | | |
| 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 连接管路抽真空操作记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 抽真空 | | | | | | | | |
| 抽真空开始时间 | |  | | | 裁判签字 | |  | |
| 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  (cmHg) | 裁判签字 | | 时 间 | 压力值  (cmHg) | 裁判签字 |
| 第一次 |  | |  |  | |  |  |  |
| 第二次 |  | |  |  | |  |  |  |
| 计算追加制冷剂量 | | | | | | | | |
| 液管 | Ф9.52 | | | | | Ф6.35 | | |
| 长度（m） |  | | | | |  | | |
| 制冷剂补充量（kg） |  | | | | | | | |
| 裁判签字 |  | | | | | | | |
| 备注 | Ф6.35液管追加量为：0.025Kg/m，Ф9.52液管追加量为：0.05Kg/m，Ф12.7液管追加量为：0.08Kg/m，Ф15.9液管追加量为：0.1Kg/m。 | | | | | | | |

**表六 室内机拨码设置记录表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **内机** | **拨码状态** |  |  |
| 风管式内机地址码 |  | 裁判签字  （确认其实际拨码状态，要求按其实际拨码进行记录确认即可） |  |
| 壁挂式内机地址码 |  |
| 嵌入式内机地址码 |  |
| 终端机通讯终端地址 |  |

**表七 空调系统运行调试记录表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目名称** | **项目内容** | **实测值** | **裁判签字** |
| 单独启动嵌入式室内机 | 运行开始时间 |  |  |
| 运行结束时间 |  |  |
| 系统低压压力值（MPa） |  |  |
| 系统高压压力值（MPa） |  |  |
| 运行电流（A） |  |  |
| 嵌入式室内机出风温度（℃） |  |  |
| 同时启动嵌入式、风管式室内机 | 运行开始时间 |  |  |
| 运行结束时间 |  |  |
| 系统低压压力值（MPa） |  |  |
| 系统高压压力值（MPa） |  |  |
| 运行电流（A） |  |  |
| 嵌入式室内机出风温度（℃） |  |  |
| 风管式室内机出风温度（℃） |  |  |
| 同时启动嵌入式、风管式、壁挂式室内机 | 运行开始时间 |  |  |
| 运行结束时间 |  |  |
| 系统低压压力值（MPa） |  |  |
| 系统高压压力值（MPa） |  |  |
| 运行电流（A） |  |  |
| 嵌入式室内机出风温度（℃） |  |  |
| 壁挂式室内机出风温度（℃） |  |  |
| 风管式室内机出风温度（℃） |  |  |
| 备注 | 以上数据来自机组自带仪表显示 | | |

**表八 空调系统运行状态判定表**

**（以下数据采集、记录都是三台内机全开运行10分钟后对应的数据）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **数据描述** | **单位** | **数据记录和计算** | **备注** |
| 1 | 排气压力（高压压力） | bar |  | 记录 |
| 2 | 吸气压力（低压压力） | bar |  | 记录 |
| 3 | 排气温度 | ℃ |  | 记录 |
| 4 | 室外换热器出口液管温度 | ℃ |  | 记录 |
| 5 | 室外环境温度 | ℃ |  | 记录 |
| 6 | 嵌入机进出风口温差 | ℃ |  | 按照表七数据进行计算（室外环境温度-出风口温度） |
| 7 | 壁挂机进出风口温差 | ℃ |  | 按照表七数据进行计算（室外环境温度-出风口温度） |
| 8 | 风管机进出风口温差 | ℃ |  | 按照表七数据进行计算（室外环境温度-出风口温度） |
| 9 | 排气压力对应温度 | ℃ |  | 查R410A冷媒蒸汽温度-压力对应表计算 |
| 10 | 吸气压力对应温度 | ℃ |  | 查R410A冷媒蒸汽温度-压力对应表计算 |
| 11 | 排气过热度 | ℃ |  | 计算 |
| 12 | 冷凝器过冷度 | ℃ |  | 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： | | | | |
| 评委签字： | | | | |

**附表及说明：**

**数码管段下有三个按钮，分别是：**

**1）切换键：查询功能切换，按键后显示P可进行外机参数查询，按键后显示H可进行内机参数查询；**

1. **增加键：按下一次数码管上数值增1，长按下并 保持数值可快速增加；**
2. **减小键：按下一次数码管上数值减1，长按下并 保持数值可快速减小。**



1. **切换键**
2. **增加键**
3. **减小键**

常用的查询数据代码：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **查询代码** | **查询参数项** | **参数单位** | **查询代码** | **查询参数项** | **参数单位** |
| P7 | 压缩机当前转速 | rps | H5 | 室内电子膨胀阀当前开度 | 步 |
| P11 | 室外侧膨胀阀当前开度 | 步 | H12 | 室内侧换热器气管温度 | ℃ |
| P25 | 排气压力（高压压力） | bar | H13 | 室内侧换热器中部温度 | ℃ |
| P26 | 吸气压力（低压压力） | bar | H14 | 室内侧换热器液管温度 | ℃ |
| P28 | 排气温度 | ℃ | H15 | 内环境温度 | ℃ |
| P29 | 室外侧换热器气管温度 | ℃ |  |  |  |
| P30 | 室外侧换热器中部温度 | ℃ |  |  |  |
| P31 | 室外侧换热器液管温度 | ℃ |  |  |  |
| P32 | 外环境温度 | ℃ |  |  |  |
| P39 | 内机液管平均温度，RW | ℃ |  |  |  |

记录数据，内容如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **数据描述** | **代码** | **读取方法** | **单位** | **数据记录1** | **数据记录2** |
| 1 | 排气压力（高压压力） | Pd | 外机数码管P25 | bar |  |  |
| 2 | 吸气压力（低压压力） | Ps | 外机数码管P26 | bar |  |  |
| 3 | 排气温度 | Td | 外机数码管P28 | ℃ |  |  |
| 4 | 室外换热器出口  液管温度 | Tout | 外机数码管P31 | ℃ |  |  |
| 5 | 室外环境温度 | Ta | 外机数码管P32 | ℃ |  |  |
| 6 | 压缩机电流 | I | 钳流表 | A |  |  |
| 7 | 内机进风口温度 | T进风 | 热电偶温度计 | ℃ |  |  |
| 8 | 内机出风口温度 | T出风 | 热电偶温度计 | ℃ |  |  |
| 9 | 排气压力对应温度 | Tc | 查附表 | ℃ |  |  |
| 10 | 吸气压力对应温度 | Te | 查附表 | ℃ |  |  |
| 11 | 排气过热度 | DSH | Td-Tc | ℃ |  |  |
| 12 | 冷凝器过冷度 | SC | Tc-Tout | ℃ |  |  |

备注：在多联机室外机的数码管查的的排气压力值和吸气压力值的单位是巴（bar），1 bar=0.1MPa=1公斤压力=1个工程大气压，通过下附表查出该压力对应的温度，从而计算出排气过热度和冷凝器过冷度。由VRF多联机外机数码管上查出的压力值（bar），换算成冷媒绝对压力（为表压值+1bar）查找对应的冷凝温度和蒸发温度。1bar=0.1MPa。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **R410A冷媒蒸汽温度-绝对压力对应表** | | | |
| **温度（℃）** | **冷媒蒸汽压力（bar）** | **温度（℃）** | **冷媒蒸汽压力（bar）** |
| -50 | 1.10 | 8 | 10.26 |
| -48 | 1.21 | 10 | 10.89 |
| -46 | 1.33 | 12 | 11.55 |
| -44 | 1.47 | 14 | 12.24 |
| -42 | 1.61 | 16 | 12.96 |
| -40 | 1.76 | 18 | 13.71 |
| -38 | 1.93 | 20 | 14.49 |
| -36 | 2.10 | 22 | 15.3 |
| -34 | 2.29 | 24 | 16.15 |
| -32 | 2.50 | 26 | 17.04 |
| -30 | 2.71 | 28 | 17.96 |
| -28 | 2.94 | 30 | 18.92 |
| -26 | 3.18 | 32 | 19.91 |
| -24 | 3.44 | 34 | 20.94 |
| -22 | 3.72 | 36 | 22.01 |
| -20 | 4.01 | 38 | 23.13 |
| -18 | 4.32 | 40 | 24.28 |
| -16 | 4.65 | 42 | 25.48 |
| -14 | 5.00 | 44 | 26.72 |
| -12 | 5.37 | 46 | 28.00 |
| -10 | 5.75 | 48 | 29.34 |
| -8 | 6.16 | 50 | 30.71 |
| -6 | 6.59 | 52 | 32.14 |
| -4 | 7.04 | 54 | 33.61 |
| -2 | 7.52 | 56 | 35.13 |
| 0 | 8.02 | 58 | 36.71 |
| 2 | 8.54 | 60 | 38.34 |
| 4 | 9.09 | 62 | 40.02 |
| 6 | 9.66 | 64 | 41.75 |

**机组调试判定标准如下：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 数据描述 | 代码 | 单位 | 制冷判定 | 制热判定 |
| 1 | 内机进出风口温度差 | △T | ℃ | 10～15 | 15～20 |
| 2 | 排气压力对应温度 | Tc | ℃ | Ta+10～20 | 40～50 |
| 3 | 吸气压力对应温度 | Te | ℃ | 2～6 | Ta-5～15 |
| 4 | 排气过热度 | DSH | ℃ | 20～50 | 20～50 |
| 5 | 冷凝器过冷度 | SC | ℃ | 5～15 | —— |

备注：机组制冷运行时上表中的5项数据在上述范围内，则基本判定机组运行正常；机组制热运行时上表中的5项数据在上述范围内，则基本判定机组运行正常。