

# 2023年第二届佛山市“青年匠才”职业技能竞赛

## 制冷与空调项目技术工作文件

2023年第二届佛山市“青年匠才”职业技能大赛制冷与空调项目组  
委会技术工作组

2023年 11 月

## 目 录

一、技术描述.....	3
(一) 项目概要.....	3
(二) 基本知识及能力要求.....	3
二、试题及评判标准.....	14
(一) 试题(样题) .....	14
(二) 比赛时间及试题具体内容.....	16
(三) 评判标准.....	17
三、竞赛细则.....	21
(一) 竞赛时间安排.....	21
(二) 赛项实施细则.....	21
四、竞赛场地、设施设备等安排.....	25
(一) 赛场规格要求.....	25
(二) 场地布局图.....	25
(三) 基础设施清单.....	25
五、安全、健康要求.....	27
(一) 基本要求.....	27
(二) 本项目健康安全规定.....	28
(三) 本项目环保规定.....	30
(四) 安全开放赛场.....	30
六、附件.....	31

## 一、技术描述

### （一）项目概要

制冷与空调项目是指使用通用和专用工具，设计及制作制冷系统管道和组件，安装和调试制冷系统零部件的竞赛项目，以达到系统安全可靠、节能环保、经济合理的目的。

选手应具备五个方面的技术技能（职业技能），主要包括：机械加工（管工、焊工、钳工）、电工加工操作，安装设计制冷系统，制冷系统吹扫与排污、抽真空、测试及充注与回收制冷剂等操作与调试，故障处理，运行与管理制冷设备。

同时，选手还需要具有良好的职业道德、职业素养和通用能力（又称关键能力），具有良好的工作组织、自我管理、沟通交往、解决问题、数据分析与处理、外语应用、文字表达、应变能力等关键能力。

### （二）基本知识及能力要求

基本知识及能力要求是通过目前制冷行业人才岗位职业能力的分析，及参考第二届全国技能大赛制冷与空调项目《技术描述》标准规范，从技能、知识和素质三个方面进行描述，旨在说明竞赛选手须具备的综合职业能力，选手通过运用专业知识、技能和策略解决问题，展现其对知识的理解水平和应用能力。

基本知识及工作能力由多个模块组成，每个部分（模块）都有相关内容的权重分数，以指示其在标准规范中的相对重要性，通常被称为“权重”，最终总分为 100 分。如下表 1-1 所示。

表 1-1 基本知识及能力要求

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织与自主管理	10
基 本 知 识	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 了解“工匠精神”的内涵</li> <li>❖ 了解制冷空调行业的健康和安全卫生标准</li> <li>❖ 理解制冷空调工作过程中应急情况下的处置方式</li> <li>❖ 理解个人安全防护措施、急救物品及急救措施</li> <li>❖ 掌握制冷与空调行业中电气安全工作的程序</li> <li>❖ 掌握安全使用系统外接设备的方法</li> <li>❖ 了解电气安全工作与措施应用</li> <li>❖ 掌握在开放或密闭的系统里进行安全操作的方法</li> <li>❖ 掌握设备的用途、使用方式、维修保养及注意事项</li> <li>❖ 掌握材料及物品的用途、使用方式及注意事项</li> <li>❖ 掌握轻伤及重伤所须的急救物品及急救措施</li> <li>❖ 理解每一项工作活动与工作时间相关联</li> <li>❖ 理解需根据工作任务需要的因素进行安排工作</li> <li>❖ 了解在限定的工作环境下做好事务管理的原则</li> <li>❖ 理解在制冷与空调行业中环境保护措施的应用</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 理解制冷与空调行业中能源的应用</li> <li>❖ 理解调试制冷与空调系统过程中节能的重要性</li> <li>❖ 了解制冷与空调行业中减少垃圾，以及安全处理废弃材料的方法（制冷与空调行业中减少浪费，高效支配材质的方法）</li> </ul>	
工 作 能 力	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 具有风险评估与陈述的能力</li> <li>❖ 具有正确应用制冷与空调行业中各类健康与安全卫生条例的能力</li> <li>❖ 具有鉴别制冷与空调作业实施时对人员及公众所存在的危险隐患的能力</li> <li>❖ 具有组织有效控制制冷与空调行业中常见的有害物质和预防事故与危险处境的能力</li> <li>❖ 具有搬运沉重和笨重物件的工作能力</li> <li>❖ 能准备并维持一个安全且整洁的工作区域</li> <li>❖ 能在比赛过程中正确使用个人防护设备</li> <li>❖ 具有选择并正确使用手动工具以安全有效地完成竞赛任务的能力</li> <li>❖ 具有处理竞赛工作过程中出现意外事故的能力</li> <li>❖ 能安全使用阶级梯，拉梯和移动式平台式等登高设备</li> <li>❖ 能识别制冷与空调作业中常见的电气危害及事故</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 具有正确操作电气工具的能力</li> <li>❖ 能识别制冷与空调行业运输所须的罐装液化气和设备</li> <li>❖ 能识别制冷与空调行业里使用到的不同类型的能源</li> <li>❖ 能识别蒸汽压缩系统的各组成部件</li> <li>❖ 具有在规定时间内做好工作计划，使工作有效性最大化并使有可能出现的中断状况最小化的能力</li> <li>❖ 具有 6S 现场管理能力，能保持工作区域处在清洁整齐、工量具用后还原到在一个适当的状态</li> </ul>	
2	<b>沟通及人际交往</b>	05
基 本 知 识	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 了解组建团队成员及在制冷空调行业的角色职责定位</li> <li>❖ 了解信息资源的应用</li> <li>❖ 掌握使用技术术语与本行业及其他行业的人进行沟通联系</li> <li>❖ 了解在团队里面的愿景，以及与其他相关小组及团队之间合作来如何协同配合完成工作任务</li> <li>❖ 理解在无影响的区域内或是受安装工作影响的区域内的工作要求</li> <li>❖ 了解文件的范围和用途，包括文本的、图像的、纸质的和电子文档</li> <li>❖ 了解例行程序和特殊的口头报告、手写的或电子文档格式的</li> </ul>	

	<p>报告的规定标准</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 掌握通过测量设备，收集数据，并提交测试报告及其分析系统的性能</li> <li>❖ 掌握有关安全与健康、环境、客户服务与注意事项的规定标准、行业术语、俗称等</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 具有阅读、解读并获取产品说明书及比赛测试文档中的技术参数和技术要求的能力</li> <li>❖ 能清晰、简洁并高效地进行口头、手写及电子文档的交流</li> <li>❖ 能使用竞赛场地提供的通信设备进行必要的通报具有对制度规定及顾客需求进行直接或间接回应（访）能力</li> <li>❖ 能使用检索方法以获取具体的及非确切的信息、技术规格和指南</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>设计制冷与空调系统</b>	<b>15</b>
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 掌握制冷与空调行业中使用到的标准计量单位</li> <li>❖ 掌握制冷与空调行业中材料及流体的性能</li> <li>❖ 了解制冷与空调行业的相关方针政策、标准、规范</li> <li>❖ 了解能量、热量与功之间的联系及作用</li> <li>❖ 理解力与压力的原理及它们在制冷与空调行业中的应用</li> <li>❖ 掌握制冷与空调电气及控制电路的原理</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 掌握制冷与空调行业中使用到的各种介质（制冷剂、载冷剂、冷却剂及润滑油等）的具体性能</li> <li>❖ 掌握制冷与热泵循环系统的原理</li> <li>❖ 掌握冷凝水排放及二级制冷系统结构及原理</li> <li>❖ 理解制冷与空调系统设计的信息需求</li> <li>❖ 理解设计图纸及技术参数的原理及通用性知识</li> <li>❖ 掌握说明书和图纸的种类及其作用</li> <li>❖ 掌握常用的制图工具的用途</li> <li>❖ 掌握不同设备所使用的电线、电缆及电气设备的型号及使用方式</li> </ul>	
工 作 能 力	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 能对设计的制冷空调系统进行品质性能评价，如COP、制冷量计算与分析</li> <li>❖ 具有在指定区域内系统的安装配置（定位）器件的能力</li> <li>❖ 具有计算制冷剂、空气与水的相对密度的应用能力，主要具备压焓图和焓湿图的理解与应用能力</li> <li>❖ 能陈述制冷与空调行业中所使用流体的基本用途和性能</li> <li>❖ 具有显热、潜热及流体物态变化的相关术语的应用能力</li> <li>❖ 能进行简单的热量、动力、力和压力的计算</li> <li>❖ 能进行简单的有关电量的计算，如欧姆定律、功耗、电压、</li> </ul>	



	<p>电流和电阻</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 具有设计一个安全可靠、节能环保、经济合理、先进适用的制冷系统的能力</li> <li>❖ 具有选择确保密封安装的部件和连接方法的能力</li> <li>❖ 能使用标准的符号制作的图纸和编写设计资料</li> <li>❖ 能估算设备材料所需的成本/预算</li> <li>❖ 能根据需求，包括价格、环境考虑，选择所需设备及材料</li> <li>❖ 能优化设计，不断完善检查以确保符合预算</li> </ul>	
4	<b>安装与维修保养制冷与空调系统</b>	35
基 本 知 识	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 掌握制冷与空调系统的装配、安装、检修、保养与停运的规范与标准</li> <li>❖ 掌握制冷与空调系统和热泵系统的布局设计及工作原理</li> <li>❖ 掌握系统装配、固定及测试制冷与空调系统的材料、设备及组件的程序</li> <li>❖ 掌握制冷与空调系统及其设备与组件的运行维护保养方法</li> </ul>	
工 作 能 力	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 具有解读管道和电气线路的图表、计划和规范的能力</li> <li>❖ 具有安全操作制冷与空调行业所使用的制冷剂热气供暖设备的能力</li> <li>❖ 具有准备并在有需求的情况下，改进安装时需要用到的区域</li> </ul>	

	<p>和场面的能力</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 能准备好一系列安装调试时需要用到的工具、组件和材料的能力</li> <li>❖ 能采用或换算图纸所提供的尺寸和角度等数据，并应用到实际的管道材料制作中</li> <li>❖ 能鉴别、检查并使用多种制冷与空调行业中所需的不同类型的焊接材料的气体和设备</li> <li>❖ 能使用正确的焊接方式，完成制冷与空调系统中出现的相同材料间及异质材料之间的焊接</li> <li>❖ 能根据图纸和技术说明，制作并安装制冷系统及组件</li> <li>❖ 能安装制冷与空调系统中使用到的辅助组件和系统，如冷凝水排水、检漏系统</li> <li>❖ 能使用工具和设备，对系统压力测试以确保整个系统及系统中任意地方满足耐压程度</li> <li>❖ 能使用工具和设备，对系统压力测试以确保整个系统及系统中任意地方的密封性</li> <li>❖ 能使用工具和设备对系统进行抽真空，确保系统无受潮和不凝性气体，保持干燥无泄漏</li> </ul>	
5	<b>调试制冷与空调系统</b>	25

<p style="text-align: center;">基 本 知 识</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 理解制冷空调系统的设计参数、设计规范</li> <li>❖ 了解制冷剂处理与应用的相关安全标准</li> <li>❖ 掌握制冷与空调系统的用电的安全测试</li> <li>❖ 掌握制冷空调系统自动控制器、安全控制器的原理及结构</li> <li>❖ 掌握制冷与空调系统调试的基本知识，如调试蒸发压力、蒸发温度冷凝压力、冷凝温度、过热度、过冷度及相互间的影响</li> <li>❖ 理解制冷与空调系统的正常运行相关知识，如工作电流、蒸发压力、冷却温差、过热度、制冷剂充注量</li> </ul>	
<p style="text-align: center;">工 作 能 力</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 具有向系统充入正确类型和数量的制冷剂的能力，而且确保制冷剂不会泄漏到环境中</li> <li>❖ 能使用直接或间接测量方法对制冷系统进行查漏</li> <li>❖ 能正确操作（调试）制冷系统，并对运行参数进行评估</li> <li>❖ 能正确操作（调试）空调系统，并对运行参数进行评估</li> <li>❖ 能正确操作（调试）二级制冷系统或者冷却系统，并对运行参数进行评估</li> <li>❖ 能正确操作（调试）制冷或者空调系统的电控系统，以确保安装正确</li> <li>❖ 能调节日制冷装置的控制器和节流装置以确保获得最佳的系统</li> </ul>	

	<p>性能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 能调节电气与电子控制器以确保获得最佳的系统性能</li> <li>❖ 能测量和记录制冷与空调系统运行参数，主要有电压、电流、功率、温度、压力、流量、液位</li> <li>❖ 具有项目组织验收的能力，确保交付给客户的完整的文档</li> <li>❖ 具有项目培训与指导能力，能向客户展示系统的安全运行以及系统的维护，移交系统给客户并回答相关疑问</li> </ul>	
<b>6</b>	<b>故障查排（维修）制冷与空调系统</b>	<b>10</b>
<b>基 本 知 识</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 理解制冷与空调行业的电气标准</li> <li>❖ 掌握制冷与空调系统的电动机构及组件的检验与测试要求</li> <li>❖ 掌握安全地对制冷与空调系统的电气元件及组件进行故障诊断与修复的方法</li> <li>❖ 了解制冷与空调系统电气控制电路图、接线图的原理、布局与特征</li> <li>❖ 掌握对制冷空调特定系统进行安全隔离的方法</li> <li>❖ 掌握制冷与空调系统故障分析原理，特别是原始设计与运行参数的重要性</li> <li>❖ 掌握检查制冷与空调系统故障的方法、步骤</li> <li>❖ 掌握系统隔离对客户操作的影响</li> </ul>	

<p style="text-align: center;">工 作 能 力</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 具有检测制冷与空调系统电气元件及组件的能力</li> <li>❖ 具有故障诊断与维修制冷与空调系统的电气元件及组件的能力</li> <li>❖ 能对工作区域及周边环境做好准备及维护工作</li> <li>❖ 能进行电气系统的安全隔离</li> <li>❖ 能对制冷系统的完整性及正常运行进行评估判断</li> <li>❖ 能更换有故障的制冷系统组件</li> <li>❖ 能在通电之前评估和测试电气线路的完整性</li> <li>❖ 能对整个系统进行检漏，识别最可能出现泄露的部位</li> <li>❖ 能回收系统中的制冷剂并确保无制冷剂泄露</li> <li>❖ 能安全移除及处理系统中的天然制冷剂，如氨或者二氧化碳</li> <li>❖ 能排空及重新加注压缩机润滑油、充注制冷剂</li> <li>❖ 具有恢复工作区域、工量具、设备到开始的状态的能力</li> <li>❖ 具有对故障进行总结分析的能力，包括报告结果、行动与事件情况的解释、建议的能力</li> </ul>	
7	合计	100

## 二、试题及评判标准

### （一）试题（样题）

试题（样题）命制的基本思路是参考了第二届全国技能大赛制冷与空调项目的基本方法，试题基本内容包括两大模块（两大部分、即 A、B 模块），具体如下：

#### 1. 基本内容

模块A：制冷组件制作

选手须根据图纸、技术要求以及相关工程规范制作和安装制冷组件，制作制冷组件 1 个；制作好的组件将作为必要的部件被选手使用在模块B 的制冷系统安装中。

模块B：制冷设备安装、测试及调试

选手须根据图纸、技术要求以及相关工程规范完成一套制冷设备的制冷系统制作与安装、电控系统接线、系统测试以及系统调试等一系列工作。

#### 2. 试题命制的办法、基本流程及公布方式

本项目试题命制借鉴了第二届全国技能大赛制冷与空调项目命题办法，并参考国家职业标准（三级/高级工及以上）相关要求，以及行业企业评价规范，结合实际编制而成；公布方式将严格按照组委会相关指引进行公布。具体如下。

##### 2.1 命题方法

本项目试题编制以第二届全国技能大赛本项目技术标准参照，

依据确定竞赛标准（基本知识及能力要求），并结合我市实际和集中技术工作对接的情况，组织编制本项目竞赛试题。

本项目命题方式属于公布试题（公开命题）的项目，竞赛题目内容最终会有不超过 30%变动，30%变动试题内容将在赛前由全体裁判集中一起讨论产生。

本项目命题方式虽然为公布试题（公开命题），但由于受场地、设施设备未完全了解情况的客观条件限制，命题组仅仅根据技术工作对接情况，及开发规程要求进行的命题，故存在不定的因素。

本项目公布样题文件包括：考核细节、设备及材料手册、比赛图纸、评分标准及评分表；但如涉及影响比赛结果信息的部分内容将进行遮蔽处理。

本项目命题组在已公布样题最终文本的基础下，结合场地设备等具体信息不断完善编制竞赛题和其它比赛所需的技术文档。

## 2.2基本流程及公布方式

根据《佛山市人力资源和社会保障局、佛山市教育局、关于举办第二届佛山市“青年匠才”职业技能大赛的通知》（下称通知）的精神，技术工作文件公布后，命题组将加强与执委会、项目实施保障单位及场地经理联系，若场地及设施设备准备情况有变化，将及时调整和公布。

已公布技术工作文件中确定的内容（除赛前组织全体裁判员进行的不超过 30%修改外），原则上不得修改。确需修改的，经组委会技术工作组批准，由裁判长组织全体裁判员讨论表决，获得 80%以上通过后，在修改的文件上签字确认，并将签字原件 1 式 2 份分别报送执委

会和组委会备案。

本项目各参赛队裁判应在赛前准备日提交讨论的 30%试题变动。但必须要在赛前通过技术论坛向裁判长提交30%试题变动的提案，供各参赛队裁判进行讨论。裁判长将结合各参赛队裁判的讨论意见、场地设备、变动可操作性等具体情况进行梳理，最终遴选出可操作并符合少于30%试题变动提案，进行汇总，并在赛前在技术论坛公布。

赛前准备日，裁判长结合赛场设施设备、材料等实际情况，组织全体裁判员根据已公布的 30%试题变动提案再次进行共同讨论，在 30%试题变动提案范围中进行最终的修改及调整。确定修改内容必须获得大部分以上数量（最低=50%+1）裁判员的通过，最终确认为最终比赛文件。裁判长对最终比赛试题签字确认。并在赛前公布文件最终修改内容。

## （二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排：初赛考核时间为2023年12月30日上午，初赛只含理论知识考试，决赛考核时间为2023年12月30日上午和下午。决赛时间安排一天完成(包括赛前准备和技术点评)，总时长为5小时，各模块计划时间分配如下表1-2。

表 1-2 比赛时间安排表

模块编号	模块名称	竞赛时间	分数
初赛	理论知识考核	1.0hrs	100
A	制冷组件制作	1.0hrs	25
B	制冷设备安装、测试及调试	4.0hrs	75
总计		6.0hrs	200

2. 试题：

具体试题（样题）内容详见附件 6-10：考核细节、设备及材料手



册、比赛图纸、评分标准及评分表。

### (三) 评判标准

主要评价参赛选手在一定条件下，对“行为、标准、结果”等多个评价对象（因素），进行全面立体的测评。

1. 分数权重：客观分占 93%，主观分占 7%（具体还会根据赛前 30% 的修改再调整），总分 100，具体见表 1-3 所示。

表 1-3 模块分数分配表

模块编号	模块名称	竞赛时间	分数
A	制冷组件制作	1.0hrs	25
B	制冷设备安装、测试及调试	4.0hrs	75
总计		5.0hrs	100

评价分（主观）。评价分（Judgement）打分方式：按模块设置若干个评分组，4 名裁判为一组，3 名裁判参与评分，各自单独评分，计算出平均权重分，除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需重新进行评分。如还是存在问题的，在裁判小组组长组织下进行讨论并获得一致观点，再重新进行打分。

示范权重表如下：

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“未做尝试”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平，接近完美

测量分（客观）。测量分（Measurement）打分方式：按模块设置若干评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，对该选手该项中实际得分达成一致后最终给出一个分值。若裁判数量较多，也可以另定分组模式。

示范分值表如下：

类 型	评分内容示范项	假设最高分值	完全正确分值	不正确分值
满 分 或 零 分	是否穿工作服 (0.5)	0.5	0.5	0.0
从满分 中扣除	喇叭口不及格数量 (共 4 个, 每个 0.5 分)	2.0	2.0	0.0/0.5/ 1.0/1.5

注：一类是“是”“否”判断，一类是规定明确的扣分或加分点。

评判方法：

本项目采用测量和评价相结合方式进行评判。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

本次竞赛评分使用技能大赛信息管理系统，并使用该系统进行分数录入、自动计算和汇总分值。

参照第二届全国技能大赛制冷与空调项目的评判，并根据考核工作实际情况，由裁判长进行评分流程的拟定；

本项目是各模块评分方式有过程评分及事后评分两种，有部分评分项有时间奖励分，每天必须对选手规定完成的工作项目进行评分，并完成打分及确认工作；

评分工作由各组裁判通过《评分表》、《测试报告》、《质量记录表》以及《工位记录表》等纸质工作记录表记录对选手过程及产品质量进行评分，存储后的测量数据等记录任何人不得随意修改；

裁判工作期间，要服从裁判长与裁判长助理管理及认真完成裁判长安排的相关工作，不可以擅离职守，不能使用通信设备及电子记录设备，不能通过言行来影响选手比赛工作，以及影响其他裁判的执裁工作。所有评分都必须按照评分标准的指引，进行评分。

采用参赛队裁判回避评分原则，如执裁中遇到自己参赛队选手，将由裁判小组其它裁判进行执裁工作。

工作期间，裁判长与裁判长助理将监督裁判的评分工作，并对评分工作情况进行记录及处理。

现场评分记录，当选手有报告时，每一位裁判都要必须立即提供协助，并按相关程序进行处理及记录，确保选手权益以及没有严重健康与安全的操作行为。

现场评分记录，由各组全体裁判在开始评分前按评分标准进行充分讨论，细化最终评分方式，通过观察及讨论，对选手操作过程、工作质量与数据及状态进行记录。

事后评分记录，由各组全体裁判在开始评分前按评分标准进行充分讨论，细化最终评分方式，通过观察及讨论，对选手已完成或阶段完成的工作质量与数据及状态进行记录。

每个阶段（模块）竞赛结束，各类纸质记录表由参与评判裁判签字确认后提交裁判长，任何人不得擅自修改。

裁判长组织登分员录入信息管理系统，录入后，打印出纸质评分表，由原评分各组裁判进行复核，确认无误，再次进行签字确认。

纸质评分表交裁判长进行复核确认后由裁判长进行成绩锁定，锁定成绩不得再次修改。

特殊说明，如锁定后如发现确需修改的问题，由裁判长提出申请，裁判长组织录分员、与该问题相关裁判员核对确认后进行修改并填写《广东省第二届职业技能大赛评判修改记录单》（见附表 4），裁判长、参与核对人员及问题提出人在《修改记录表》上签字。

评分方式（过程+赛后）等信息表如下：

模块编号	模块名称	评分方式	
		过程	赛后
A	制冷组件制作	•	•
B	制冷系统安装、测试及调试	•	•

裁判长将根据裁判员培训测试情况进行分组，根据选手人数及具体工作量及工作分类分成若干个裁判小组，裁判小组为 3~5 人，并且做好裁判分工表。

裁判长将每个裁判分配到不同的裁判小组，有不同的评分项目及执裁职责。

裁判长将根据各裁判专业特长进行分组，分配安全监测、质量检测、数据测量、整体评价等不同的工作任务。

每个裁判小组都由裁判长任命一名裁判小组长，负责小组内裁判执裁组织与管理工作，但裁判小组长与组内裁判具有平等的执裁权力。每个裁判小组承担相近的评分分数。

每个裁判小组将评判自己小组职责内的执裁内容，不得干预其他小组的评判。

## 2. 成绩并列：

当本项目竞赛中出现总成绩并列的情况，根据竞赛技术规则的原则采取按模块权重优先方式确定选手排名顺序处理方式。即相同总分，先比较B模块得分，再相同则比较A模块得分，依此类推。

### 三、竞赛细则

#### （一）竞赛时间安排

实操考核时间：2023年12月30日，时长5小时。

#### （二）赛项实施细则

##### 1. 选手工具箱（车、包）

我们的目标是确保赛场零安全事故，保证竞赛的公平性，并减少选手的运输需求；

每位选手可携带一个小的工具箱（包），体积应小于0.2立方米，该尺寸不包括运用运输工具箱的外包装；

选手自带物资如何运输及进入场地请与执委会联系。

##### 2. 相关比赛信息或文件说明

本项目技术工作文件中的相关比赛信息或文件全部使用简体中文进行编写。

##### 3. 特殊说明

全体选手、裁判工作人员在赛前必须签订《2023年佛山市职业技能竞赛行为规范承诺书》（见附件1）；

选手在熟悉设备前通过抽签决定比赛工位和比赛用设备；比赛前由裁判长对全体裁判员及选手进行竞赛规则、流程、评判方法培训，并

安排每名选手有不少于 0.5 小时在各自比赛工位及比赛设备进行材料、工具、设备熟悉及检查的时间；

比赛每一阶段结束时间到后，选手立即停止工作，离开工位；未经裁判员允许，选手不得延长比赛时间。

#### 4. 应急处理

##### 设施设备故障处理

竞赛设施设备出现故障，选手须断电、断气，并离开工位，应由当值裁判员及时向裁判长汇报，并由场地经理组织修复。

##### 4.1 中断竞赛处理

竞赛过程中，如出现任何非操作原因所出现的测评中断，选手有权利及义务向裁判提出测评暂停申请，并阐述暂停理由，由裁判长会同当值裁判员做出判断：

因参赛选手个人原因导致竞赛中断，中断的时间计入参赛选手测评时间，不予补偿；

非因参赛选手个人原因造成的竞赛中断，选手须断电、断气，并离开工位，等待处理；处理完毕，经裁判允许后重新进入工位继续测评；暂停时间将不计入选手正式测评时间。

##### 4.2 伤病处理

参赛选手在竞赛期间受伤或生病的，应由赛区组委会负责妥善处理，并告知其所在参赛代表队领队；

参赛选手处理伤病的时间计入其竞赛时间，无法继续参赛的，按已完成竞赛部分计算成绩。

## 5. 违规处理

违规处理严格遵照通知的第二十一条执行。我们的目标是保证竞赛的公平性，赛事进行过程中，所有选手都必须遵守所规定的竞赛秩序准则，具体如下：

### 1.1 违规处理

大赛期间，对参赛选手、裁判人员、场地经理及助理、其他赛务保障工作人员等，出现违反《竞赛行为规范》、本规则和各项目技术工作中公布的竞赛纪律或其他有碍竞赛公平公正的行为，将会受到相应的处罚。

### 1.2 违规处理办法

参赛选手在大赛期间的违规行为，裁判长依据相关规定处理或组织裁判员研究处理，并将处理结果报送执委会监督仲裁协助组。

裁判人员在大赛期间的违规行为，由执委会监督仲裁协助部实施查处，研究处理意见报监督仲裁委确定。处理意见抄报组委会秘书处及技术工作组，同时抄送执委会技术保障部。裁判长的处理结果纳入其工作评估结果。

场地经理及助理、其他赛务保障工作人员在大赛期间的违规行为，由监督仲裁委会同执委会监督仲裁协助组研究处理。

各参赛领队及助理在大赛期间的违规行为，视情况由监督仲裁委研究处理。

对上述违规行为，视情节进行约谈、警告等处理，对于情节严重给予严重警告。受到违规处理较多参赛代表队，组委会将对其今后参赛工

作进行限制。处理结果将与相关人员评价和评估相结合，并在一定范围内通报。

### 违规处理登记

违规行为处理结果，由实施人在《2023佛山市职业技能竞赛违规行为处理登记表》（见附表 4）中记录并交执委会存档备查。在大赛结束后 1 周内，由执委会汇总违规处理情况报送组委会备案。

## 6. 问题或争议处理

问题或争议处理严格遵照通知文件执行。

大赛期间，任何与竞赛有关的问题或争议，各方应通过正当渠道并按程序反映和申诉，不得擅自传播、扩散未经核查证实的言论、信息。对竞赛期间出现的问题或争议按以下程序解决：

### 6.1 项目内解决

参赛选手、裁判员发现竞赛过程中存在问题或争议，应向裁判长反映。裁判长依据相关规定处理或组织裁判员研究解决。处理意见需全体裁判员表决的，须获全体裁判员半数以上通过。最终处理意见应及时告知意见反映人，并填写《2023佛山市职业技能竞赛问题或争议处理记录表》（见附表5）（以下简称《争议处理记录表》）。处理期间，执委会技术保障部和组委会 技术工作组应给予支持和指导。

### 6.2 监督仲裁组解决

对处理结果有异议的，应在参赛选手成绩最终确认前，各参赛代表队领队可向监督仲裁委书面反映并举证。监督仲裁委在执委会监督仲裁协助组协助下受理并开展调查工作。其中，经调查确认所反映情



况属技术性问题或争议的，仍交由各竞赛项目内解决。属非技术性问题或争议，由监督仲裁委做最终裁决。并由执委会监督仲裁协助组填写《争议处理记录表》报监督仲裁委备案。

## **四、竞赛场地、设施设备安排**

### **(一) 赛场规格要求**

竞赛工位：每个工位占地约 $2.5\text{m} \times 3\text{m}$ ，标明工位号，并配备竞赛台架1台、压缩机机组1台、相关配件1套、工作台1张。（安装了大赛所需的必要设备）。

赛场每工位提供独立控制并带有2组漏电保护装置的220V单相三线的交流电源（2组电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施。场地配置集中氧气和氮气气源。

### **(二) 场地布局图**

赛场布局示意图如图1所示。

略

### **(三) 基础设施清单**

本部分具体工作的执行由场地经理负责。

具体基础设施清单详见附件 8。包含：工位设施、比赛设备、系统零部件、系统配件及材料、自带工具、劳保用品等。另外对设备设施提出如下要求。

#### **1. 选手禁止携带物品，包括：**

任何储存液体、气体的压力容器；任何有腐蚀性、放射性的化学物品；任何可燃、可爆物品；任何有毒、有害物品；任何没有生产厂

商或达不到国家安全标准工具及设备；任何场地已提供的物品；任何可能危及健康及安全问题的物品；任何纸质文件（饱和压力温度表除外）；任何影响竞赛公平性的物品。

## 2. 特殊说明

我们的目标是确保赛场零安全事故，保证竞赛的公平性，并减少选手的运输需求；

全部材料、零部件及竞赛设备由赛场提供；

为保障选手的技术发挥以及产品的质量保证，全部材料、零部件选用达标的品牌及型号；

选手不得携带任何材料、零部件及竞赛设备入场，如检查不符合将被禁止使用，并由赛场暂时保管，直到测评结束才能归还给选手；如在比赛中发现使用自带材料、零部件及竞赛设备，将扣除相关分数，情况严重者，将取消比赛资格。该项将由场地经理指派技术助理负责检查，安全助理监督；

部分工具由赛场提供、其余部分由选手自己携带（如场地已提供的，不再允许选手携带），详见附件；

场地的物资，选手不得携带出赛场；

选手的工具必须符合国家工业安全使用规范与测评制定规则要求，如检查不符合将被禁止使用，并由赛场暂时保管，直到比赛结束才能归还给选手；如在比赛中仍然发现使用违规工具及设备，将扣除相关分数，情况严重者，将取消比赛资格；该项将由场地经理指派安全助理负责检查，技术助理监督；

在赛前规定时间内，选手需对场地提供的竞赛设备、场地设备、零

部件、工具、材料及附件进行检查以及熟悉，该项将由场地经理指派技术助理协助，由安全助理监督；在比赛期间，选手需对所有物资的安全及质量负责；

选手自带物资如何运输及进入场地请与执委会联系。

## **五、安全、健康要求**

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况，如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

### **(一) 基本要求**

执委会和各参赛代表队应做好以下安全、健康保障工作。

#### **1. 人员安全、健康要求。**

执委会和各参赛代表队要为全体参赛人员提供安全、健康服务保障，全体参赛人员须遵守竞赛安全、健康有关规定。

按照国家相关法规，各竞赛项目提出安全、健康要求，并于赛前集中培训期间，由裁判长组织全体裁判员及参赛选手学习掌握。执委会制定《佛山市职业技能竞赛选手安全、健康承诺书》（附件2），赛前组织各项目参赛选手签署。

执委会应在竞赛现场设置急救站，配备专业医务人员和设备，做好医疗应急准备。

执委会应确保所提供食品和饮料的安全，任何参赛选手和其他人员不得私自携带食品和饮料进入竞赛工位。

根据项目特点，各参赛代表队应为本参赛代表队裁判人员、参赛选

手购买人身意外伤害保险。

进入竞赛区域的人员，应严格按照各项目安全、健康规定，做好安全防护并按疫情防控要求接受体温检测。

### 1. 场地安全、健康安排

执委会应提供赛场安全健康设施保障。竞赛各区域设置合理，符合安全、健康和环保要求。按规定预留赛场安全疏散通道，配备消防器材等应急处理设施设备和人员，张贴各项目安全健康规定、图示等，并事先制定应急处理预案，安排专人负责赛场紧急疏导等工作。

提供安全照明和通风等设施设备。对易产生有害气体的竞赛项目，应配备完善的排风和处理设施。对涉及易燃易爆、化学腐蚀和有毒有害物品的项目，要按照国家有关规定，在各项目安全、健康规定中予以明确，制定管理措施，并随各项目竞赛细则一并公布。

## **(二) 本项目健康安全规定**

### 1. 选手防护装备

任何操作必须穿着符合国家标准的工作服以及防滑、防砸、防穿刺工作鞋；

进行机械加工，必须带平光护目镜、防割手套；

如操作会引起噪音，必须带耳塞或耳罩；

焊接操作时必须使用适当的滤光护目镜、焊接手套，要有手臂防护；

制冷剂处理作业须配戴平光护面罩及防冻胶手套；

系统带电或不确定是否带电情况下操作时必须带绝缘手套； 如

为长发、必须带工作帽、保证头发不外露；

严禁使用有缺陷之人身防护用具。

选手劳保及人身防护用品详见附件。

## 2. 裁判及技术及赛务保障人员防护装备

任何时候必须穿着符合国家标准的工作服以及防滑、防砸、防穿刺工作鞋；

进入工位必须佩带平光护目镜；

进行操作，必须带防割手套；

以上信息详见附件《设备及材料手册》。

## 3. 考核场地安全设置与设施

符合国家消防安全标准，通过当地消防部门的检查；

符合国家工业场地安全标准，通过基地安全验收工作；

考核工作区域与参观公开安全区域分开；

配备符合标准消防安全通道、消防逃生指示灯、应急灯、消防预警系统；

每工位电源配些空气开关；

每工位配备灭火设备；

考核场地应具备良好的通风、照明和操作空间的条件；

有符合标准的消防逃生指示图；

有场地管理制度及安全指示牌；

有配备符合资格的医护人员和必须的药品及医疗设施；

有配备符合资格的考核场地巡逻的安全巡查员；

有考核安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急预案，按照组委会、实施保障单位应急预案进行操作。

### **(三) 本项目环保规定**

材料循环利用，并都应分类处理和收集；

节能与能源创新，尽量使用环保及可循环利用的材料；

竞赛主办方应提供尽可能多的工具，从而可以降低选手工具箱的需求；前提是赞助商能够提供相应工具及设备，并在赛后及时返还；

重新利用已完成的测试项目；

选拔赛任何工作都不应该破坏赛场周边环境。

### **(四) 安全开放赛场**

应在不影响选手比赛和裁判员工作的前提下提供开放式场地供更多的社会参观者观摩；

应为赞助商提供宣传本项目相关新产品、新技术的空间和场地；

应积极做好竞赛的宣传工作；

参观人员及媒体应服从赛区组委会的管理，遵守观摩规则；参观人员及媒体在参观区域进行文明观赛，不得影响选手、裁判及工作人员的工作。如参观人员不可大声喧哗，不得与选手进行交流，不可以长时间驻点观摩，除组委会指定媒体，其他参观人员不可以使用照相机摄影机进行长时间摄像摄影行为；媒体如经过申报，可进入赛场进行采访工作，但不能影响比赛工作正常进行，并服从场地人员管理，严禁进入选手工位；

现场裁判与技术及赛务保障人员有权制止各种不文明行为，如违反相关规定及严重影响比赛，裁判长可直接上报执委会监督仲裁工作组进行下一步处理。

## 六、附件

附件1 2023年佛山市职业技能竞赛行为规范承诺书

附件 2 2023年佛山市职业技能竞赛选手安全、健康承诺书

附件 3 2023年佛山市职业技能竞赛评判修改记录单

附件 4 2023年佛山市职业技能竞赛违规行为处理登记表

附件 5 2023年佛山市职业技能竞赛问题或争议处理记录表

附件 6 2023年佛山市职业技能竞赛制冷与空调项目考核细节

附件 7 2023年佛山市职业技能竞赛制冷与空调项目设备及材料手册

附件 8 2023年佛山市职业技能竞赛制冷与空调项目比赛图纸

附件 9 2023年佛山市职业技能竞赛制冷与空调项目评分标准

附件 10 2023年佛山市职业技能竞赛制冷与空调项目评分表

## 附件 1

# 2023年佛山市职业技能竞赛行为 规范承诺书

遵章守纪、诚实守信、公平公正、公开透明是全体参与佛山市职业技能竞赛相关人员必须遵守的行为规范。

### 一、遵章守纪

严格执行《2023年佛山市职业技能竞赛制冷与空调项目技术规则》，遵守各项竞赛纪律，自觉维护竞赛秩序，不干扰比赛正常进行。履职尽责，忠于职守，按时、保质、保量完成各项工作。严守各项安全工作规范，确保人身、设备安全。发扬团队合作精神，服从工作分工，做好本职工作。不因任何机构和个人而影响本人履职尽责，不擅自传播未经核查证实的言论、信息，不无故退赛。

### 二、诚实守信

诚实办赛、诚实评判、诚实参赛，客观、实事求是通过正当渠道反映竞赛过程中的问题。信守承诺，保守秘密。不擅自为任何机构或个人提供与本次大赛有关的培训和信息咨询，不向任何机构或个人透露影响竞赛公平、公正的信息。廉洁自律，不徇私舞弊，维护竞赛声誉和形象。

### 三、公平公正



裁判员应依据竞赛规则开展技术准备和评判等工作，公平公正对待每个参赛队和每位参赛选手。场地经理及助理等技术及赛务保障人员应公平公正做好相关保障工作。执委会、各参赛队、各项目裁判组在组织实施竞赛和处理争议时，应依据竞赛规则实施，确保公平公正。任何人在任何情况下都不干预正常的评判工作，任何人不得利用职务便利从事影响公平公正的培训、推销、赞助等活动。

#### **四、公开透明**

充分保证各参与方的知情权。各项目裁判组做出的各项技术方面的决定，应事先征求相关参与方，特别是各参赛队意见，在规定时间内按程序向各方公布。在竞赛过程中的争议处理，应符合竞赛规则要求，在广泛听取各方意见，全面了解、掌握信息的基础上做出处理，并做到处理程序和结果公开透明。

我们承诺遵守以上竞赛行为规范。

签署人：

年 月 日

## 附件 2

# 2023年佛山市职业技能竞赛参赛 选手安全、健康承诺书

为增强佛山市职业技能竞赛参赛选手安全操作意识，积极预防比赛中的伤害事故，营造安全、规范的比赛环境，参赛选手就安全、规范参赛，做出如下承诺：

一、高度重视疫情防控工作，严格执行新冠肺炎疫情防控措施的相关要求。

二、服从裁判人员管理，遵守比赛纪律、秩序，文明参赛。

三、遵守竞赛规则、操作规程，规范操作赛场设施、设备，规范使用比赛工具材料。

四、按照行业相关安全规定和本项目竞赛安全规范要求穿戴防护用具及防护用品，安全参赛，杜绝一切危险操作行为。

五、爱护参赛设施、设备及工具材料，规范存放、妥善保管，防止损坏。

六、养成文明生活习惯，注意饮食卫生，在确保人身健康、安全的前提下参加竞赛。

七、发现有关问题和故障，按规范报告、处理。

我们保证严格遵守《佛山市职业技能竞赛技术规则》、本项目《竞赛细则》等各项相关安全、健康规定，杜绝一切不安全、不文明、不规范、不健康的行为，做文明参赛的选手。

参赛选手                      年           月           日

附件 3

2023年佛山市职业技能竞赛评判修改  
记录单

竞赛项目：

发现问题时间：            年    月    日    时    分

所发现问题简要陈述：

裁判组处理意见：

问题提出人签字：

全体裁判员签字：

其他参与处理人签字：

裁判长签字：

## 附件 4

# 2023年佛山市职业技能竞赛违规行为 处理登记表

说明：

违规行为处理约定如下：

- 1.视情节轻重，可直接作约谈、警告、严重警告处理；
- 2.约谈 2 次，计警告 1 次；警告 2 次，计严重警告 1 次；
- 3.选手作“0 分”处理时，可同时作“终止比赛”处理；
- 4.对裁判人员、场地经理及其他竞赛技术、赛务保障人员、领队及助理等人员作“严重警告”处理时，将限制其今后参与省级及以上竞赛工作。

违规人员姓名			
违规人员身份			
所属参赛队			
违规时间			
竞赛项目（违规人员为选手、裁判人员、场地经理及助理时填写）			
违规行为及处理结果	选手	行为描述：	处理结果： 扣____分
		具有以下违规行为之一计 0 分： <input type="checkbox"/> 在需要选手信息保密的项目或模块中，故意显示可使裁判人员辨识的本参赛队特征或选手本人特征信息。 <input type="checkbox"/> 携带禁止携带的物品等作弊行为。 <input type="checkbox"/> 其他同等程度的违规行为（描述）：	处理结果： <input type="checkbox"/> 0 分

违规行为及处理结果	裁判员	行为描述:	处理结果: <input type="checkbox"/> 约谈 <input type="checkbox"/> 警告
		<p>具有以下违规行为之一记 1 次严重警告:</p> <input type="checkbox"/> 拒不服从组委会、执委会或裁判长技术工作安排, 经提醒无效 <input type="checkbox"/> 擅自或伙同他人修改竞赛试题, 更改工位(设施设备工具、材料等)设置或窃取、擅自更改、编造或者虚报评判数据、信息 <input type="checkbox"/> 同其他裁判人员串通, 对选手进行恶意评分 <input type="checkbox"/> 利用职权为选手作弊提供条件 <input type="checkbox"/> 默许、纵容或伙同他人集体作弊 <input type="checkbox"/> 利用职务便利从事任何影响公平公正的咨询、培训、竞赛、推销、赞助, 特别是竞赛设施设备品牌确定等活动, 经提醒无效 <input type="checkbox"/> 发现异常情况, 拖延、瞒报, 造成恶劣影响 <input type="checkbox"/> 行贿或受贿, 以权谋私 <input type="checkbox"/> 擅自传播、扩散未经核查证实的言论、信息 <input type="checkbox"/> 未按规定在参赛选手评判结果上签字, 经提醒无效 <input type="checkbox"/> 未按要求参加赛前培训、拒不签署《竞赛行为规范》 <input type="checkbox"/> 其他同等程度的违规行为(描述):	处理结果: <input type="checkbox"/> 严重警告
违规行为及处理结果	场地经理等技术及赛事保障人员	行为描述:	处理结果: <input type="checkbox"/> 约谈 <input type="checkbox"/> 警告
		<p>具有以下违规行为之一记 1 次严重警告:</p> <input type="checkbox"/> 拒不服从执委会工作安排 <input type="checkbox"/> 屡次迟到、早退, 保障工作不到位, 经多次提醒无效 <input type="checkbox"/> 因个人工作严重过失, 对竞赛造成严重影响 <input type="checkbox"/> 行贿或受贿, 损害竞赛声誉和形象 <input type="checkbox"/> 擅自传播、扩散未经核查证实的言论、信息 <input type="checkbox"/> 未按要求参加赛前培训、拒不签署《竞赛行为规范》 <input type="checkbox"/> 违规参与竞赛赞助活动, 造成严重影响的 <input type="checkbox"/> 其他同等程度的违规行为(描述):	处理结果: <input type="checkbox"/> 严重警告

	领队及助理和工作人员	行为描述：	处理结果： <input type="checkbox"/> 约谈 <input type="checkbox"/> 警告
		具有以下违规行为之一记 1 次严重警告： <input type="checkbox"/> 对其他有明确利益竞争关系的人员或组织进行与事实严重不符的恶意投诉 <input type="checkbox"/> 行贿或受贿，损害竞赛声誉和形象 <input type="checkbox"/> 擅自传播、扩散未经核查证实的言论、信息 <input type="checkbox"/> 未按要求参加赛前培训、拒不签署《竞赛行为规范》 <input type="checkbox"/> 干扰比赛正常秩序，造成严重影响 <input type="checkbox"/> 其他同等程度的违规行为（描述）：	处理结果： <input type="checkbox"/> 严重警告
	前述各类人员	行为描述：	处理结果： <input type="checkbox"/> 约谈 <input type="checkbox"/> 警告
		违反广东省第二届职业技能大赛广州赛区相关防疫规定，造成严重后果或不良影响的。	处理结果： <input type="checkbox"/> 严重警告

实施人身份及权限：

裁判长权限：对选手违规行为依据竞赛规则可直接处理。

组委会监督仲裁组权限：对任何人员违规行为均可按照竞赛规则处理。

实施人签字：

日期和时间：

附件 5

## 2023年佛山市职业技能竞赛问题或 争议处理记录表

问题或争议提出人姓名		接报人姓名	
问题或争议提出人工作单位			
举报（申诉）原因			
举报（申诉）时间			
问题或争议基本事实	提出人签字：		
裁判组处理意见及依据	裁判长签字：		
执委会意见	执委会代表签字：		
组委会意见	组委会代表签字：		

## 附件 6

# 2023年佛山市职业技能竞赛制冷与空调项目考核细节

### 考核简介

#### 技术描述

本项目考核文件资料参照了2023年第二届全国技能大赛制冷与空调项目相关文件编制而成。

制冷与空调项目旨在考核选手在制冷与空调领域的组件制作、安装、测试、运行、故障查排和调试制冷设备中使用的一系列技能，在规定的时间内独立完成制冷组件、制冷系统、电控系统之加工、安装及系统测试、调试，等工作。

该项目设备是有一套设备、其为制冷模拟设备，由设备台架、制冷系统、电控系统等组成，采用模块化设计组合形式、实用性与展示性相结合，使用 R134a 制冷剂；由压缩冷凝机组、电控箱等组成的制冷系统安装在操作平台上。

该测试项目的制作、安装以及调试等工作包含许多现代制冷与空调技术及技能特点，能全面地考察选手的综合能力。

#### 考核能力要求

选手必须了解与制冷设备安装、维修及调试有关的国家技术标准；

选手必须了解相关国家环境保护的要求、安全和健康条例；

选手必须掌握国家职业标准制冷与空调等专业相关高级工（三级）或以上需要掌握的实际操作技能；

选手必须掌握制冷与空调工种相关的理论知识。但在选拔赛中理论知识不单独列为考核项目。

#### 主要考核技能及要求

本考核项目能全面的考察参赛选手的综合能力，其技能包括：系统设计技能，管工技能，焊工技能，电工技能，压力测试、抽真空、真空测试、制冷剂测试及加注、电气测试技能、制冷与空调设备调试技能。

#### 对参赛选手考核的主要要

求能看懂考核文件；

具备制冷领域相关物理量测量、记录、分析能力；

具备制冷领域相关元器件的识别与判断能力；

具备制冷领域相关设备故障的识别与判断能力；

按考核文件相关规定的操作规范进行操作；

按考核文件相关规定达到指定的技术及功能要求。



## 秩序说明

我们的目标是保证考核的公平性，赛事进行过程中，所有选手都必须遵守所规定的考核秩序准则，具体如下：考核期间，选手不得与任何非裁判人员进行交流、沟通；有任何问题，可向裁判提出，由裁判进行处理；

考核期间，选手不得携带压力温度换算表以外的任何纸质文件进入工位；任何与考核无关的资料、电子设备、工具、材料进入工位，或向其他人借用工具、材料；

考核期间，如发生人员及设施设备事故、故障，要向裁判报告，并按要求进行处理，不得擅自处理；

考核期间，如出现任何非本人操作原因所出现的考核中断，选手有权利向裁判提出考核暂停申请，并阐述暂停理由，经裁判商议允许后，选手须关闭工位气源及电源，并离开工位，等待处理；处理完毕，经裁判允许后重新进入工位继续考核；暂停时间将不计入选手正式考核时间；

如选手有违反以上准则及影响安全、考核公平性，裁判可上报裁判长或副裁判长；由裁判长或副裁判长按竞赛技术规范相关要求进行处理；但如违规情况严重，由裁判长上报监督仲裁工作组进行下一步处理。

## 文档说明

我们的目标是尽可能清晰表示出考核的相关细节，保证人员的健康与安全、零事故及保证考核的公平性；

如《考核细节》及《考核图纸》与其他技术文件的技术要求有冲突的，以《考核细节》及《考核图纸》为准；按国家相关安全标准及相关行业标准、场地秩序、《评分标准》及《考核细节》进行相关作业；

在涉及评分的相关质量监测节点时，通报裁判；

如需提交的工件或设备没有编号的，自行用油性笔在提交的工件及设备的显眼处清晰标上工位号；

如测试报告有裁判填写项，主动邀请裁判做好相关检查及数据记录，如有填写项须更改的，裁判小组全体裁判须在更改位置旁增加全体裁判签名；

如测试报告有选手填写项，在规定时限内，独立完成各模块测试报告填写，签名确认；如有填写项须更改的，选手须在更改位置旁增加签名；

在整个考核过程中，为了安全、公平以及便于裁判观察，考核设备、零部件已安装及摆放的部分的固定位置不得擅自移动及变化。

## 实操考核模块

共有2个模块，限时5.0个小时。

- 模块 A、制冷组件制作 25.0 分 限时 1.0 小时
  
- 模块 B、制冷设备安装、测试及调试（包含以下 4 个子模块） 75.0 分 限时 4.0 小时
  - 子模块B1 制冷系统制作安装
  - 子模块B2 电控系统制作安装
  - 子模块B3 系统测试
  - 子模块B4 系统调试

## 考核项目文档

考核项目公开文档由以下四部分组成。

### 第一部分：考核细节

这部分内容涵盖除本赛事中将会使用到的制冷与空调系统的详细信息以外的所有参赛细节，会根据赛场的实际情况届时会有不超过30%的变动，抵达赛场后才最终确定。

### 第二部分：设备及材料手册

这部分内容涵盖了完整的设备及材料及相关的其他信息，也会根据试题的其他部分修改，以及赛场的实际情况届时可能会有不超过30%的变动，抵达赛场后才最终确定。

### 第三部分：考核图纸

图纸会与第一部分的信息一起发布，也会根据试题的其他部分修改，以及赛场的实际情况届时可能会有不超过30%的变动，抵达赛场后才最终确定。

### 第四部分：评分标准

评分标准由专家根据主办单位提供的材料与设备的有效性以来制定，也会根据试题的其他部分修改，以及赛场的实际情况届时会有不超过30%的变动，抵达赛场后才最终确定。

# 测试细节-模块A

## 制冷组件制作

最高限时-1.0 小时

25.0 分

选手须根据图纸、技术要求以及相关工程规范制作相关组件，制作好的组件将作为必要的部件被选手使用在模块B的制冷系统安装中。

### 相关图表.

#### 图1冷水箱盘管

##### 重要零部件

- 详见图纸与设备及材料手册

### 主要要求

- 组件制作及相关工作必须在考核规定时间内完成，并提交相应组件；
  - 如图1组件在规定时间内无法完成，扣掉相应分数；并由裁判长视情况实际情况安排，由场地在后续比赛中提供场地提前准备好的组件，完成定义为：通过压力测试；
  - 该模块时间内不能做其他模块的工作；
  - 组件在该模块完成时不需要接入系统，作为单独工件提交；
  - 所有组件及管道暂时不需要保温。
  - 组件管道制作与安装
    - 按图纸要求及评分标准，进行管道制作与安装工作；
    - 所有组件未标注的管道尺寸，可自行设计与决定，但要符合评分标准；
    - 所有组件未标注的管道不需要固定；
    - 完成所有管道制作，经测试组裁判检验管道制作质量进行记录后，才能进行钎焊作业。
  - 组件焊接
    - 在焊接前根据评分标准，进行气站压力及流量的调整；
    - 做好焊接准备后，测试组裁判对焊接气体压力及准备状态进行记录；
- 按图纸要求及评分标准规范焊接图1组件。
- 压力测试
    - 根据评分标准，针对图1组件进行管道氮气压力测试；
    - 测试组裁判针对测试前后进行记录。
  -

# 测试细节-模块B

## 制冷设备安装、测试及调试

最高限时-4.0 小时

75.0 分

选手须根据图纸、技术要求以及相关工程规范完成一套制冷设备的制冷系统、电控系统之加工、安装及系统测试、调试的一系列工作。

### 相关图表.

- 图1 冷水箱蒸发器组件
- 图2 热水箱盘管组件
- 图3 设备安装工作台架
- 图4 零部件安装布置图
- 图5 制冷系统图
- 图6 电气系统图

### 重要零部件

- 详见图纸与设备及材料手册

### 系统规格

### 主要要求

制冷剂 = R134a

- 制冷剂额定充注量

指导环境温度 = 26~28° C 干球, 22~24° C 湿球

设计热水箱温度:

设计蒸发温度:

- 设计过热度:

- 设计过冷度:

- 设计吸气饱和温度:

- 设计排气沿程阻力:

- 设计回气沿程阻力:

控制及安全设置

- 压力开关设置要求;

- 低压侧设置: ;

- 高压侧设置:

- 热水温控器设置要求;

- 模式设置:

- 温度及延时设置:

- 温度设置上限设置:

- 其它设置:

- 制冷温控器设置要求:

- 温度及延时设置:

- 化霜设置:

- 其它设置:

- 电子膨胀阀设置要求;

- 流量控制设置：
- 制冷剂类型：
- 运行模式：
- 其它设置：
- 能量调节阀设定要求：
- 压力控制：
- 曲轴箱压力调节阀设定要求：
- 压力控制：

### 主要要求

- 模块A完成的制冷组件在裁判完成质量评分后，在模块B考核统一时间发还；
- 相关子模块在相关考核规定时间段内完成，不能做其他子模块的工作；如在规定时间内未完成，扣掉相应分数，并在子模块质量评分结束及下一子模块规定时间开始后继续工作，时间累计入下一子模块。

### 子模块 B1 制冷系统安装

- 制作与安装
  - 按图纸要求与评分标准，进行制冷零部件布置、系统安装与连接；
  - 所有零部件及管道可以不做保温，保温工作将在子模块B4结束前完成；
  - 完成所有管道制作，测试组裁判检验管道制作质量进行记录后，才能进行排污作业。
- 排污
  - 根据评分标准，针对该模块制作的制冷系统全部管道进行规范排污操作；
  - 做好排污准备后，测试组裁判监控下，对指定的管段进行排污（KVC支路），裁判进行相关记录。
- 系统密封
  - 根据评分标准，进行螺纹紧固作业。
- 加注氮气
  - 根据评分标准，向整个制冷系统中加注氮气，完成撤离歧管仪；
  - 测试组裁判针对加注氮气后进行记录；
  - 在B1模块期间，严禁高于加注氮气压力进行试压的作弊行为。

### 子模块 B2 电控系统安装

- 制作与安装
  - 根据相关标准，通过相关测量、判断零部件质量，并完成选手测试报告所要求填写所有数据及签名确认；
  - 根据相关标准，通过相关测量，判断零部件的质量；报告该模块结束前向现场裁判提交；
  - 按图纸的要求与评分标准，进行电控零部件布置、系统安装与连接；
  - 温控器传感器按要求统一放置在规定的位置。（水箱圆管内）

### 子模块 B3 系统测试

- 压力测试
  - 根据评分标准，针对整个制冷系统进行氮气压力测试；
  - 测试组裁判针对测试前后进行记录。
- 抽真空及真空测试
  - 根据相关标准，针对整个制冷系统进行抽真空及真空测试；
  - 测试组裁判针对测试前后进行记录。
- 制冷剂充注、检漏测试
  - 根据相关标准，自行进行充注制冷剂、制冷剂检漏及制冷剂测试；
  - 制冷剂不允许超过额定最大充注量，如超过必须回收，回收可寻求现场工作人员协助；
  - 测试组裁判针对充注前后制冷剂瓶重量进行记录。
- 水加注
  - 往水箱里加注水；加注要参照两个水箱指定的刻度线。
- 电气系统测试
  - 据相关标准，完成对制冷设备的所有必需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；
  - 在测试组裁判监控下进行设备通电操作，并进行漏电测试，裁判进行相关记录。

### 子模块 B4 系统调试

- 系统设定
  - 根据相关标准及系统规格要求自行完成相关计算、换算，完成系统温控器等部件的设置，达到相关技术参数要求，以及设定系统规格要求相关调试任务，并完成选手测试报告所要求填写所有数据及签名确认。
- 系统调试
  - 在该模块考核结束前及系统运行稳定下，根据相关标准进行相关测量、计算、换算，并完成选手测试报告所要求填写所有数据及签名确认，报告在该模块结束前向现场裁判提交；
  - 该模块完成后，保持设备正常运行。
  - 该模块完成后，须把测试仪表放置在工作台上。

## 附件 7

### 第二部分： 设备及材料手册 物料清单（每工位）

- 场地工具设备
- 考核设备
- 系统零部件
- 系统配件 1
- 系统配件 2
- 系统配件 3
- 工具设备
- 选手自带劳保、人身防护及其它用品
- 裁判及工作人员自带劳保、人身防护及其它用品

#### 场地工具设备

序号	名称	技术规格(型号/货号)	单位	数量	备注
1	操作工作台		张	1	配台虎钳
2	焊接设备	定制	套	1	已安装并固定
3	氮气设备	定制	套	1	已安装并固定
4	电源箱	定制	套	1	已安装并固定
5	制冷剂	R134a	瓶	1	
6	电子称	VRS-100i-01	台	1	
7	台虎钳	83-067-2-23C	个	1	
8	真空泵		台	1	
9	回收机	ROTHENBRGER	台	共 2	赛场共用
10	回收瓶	R134A	个	共 2	赛场共用
11	磷铜焊料	00	条	5	
12	助焊剂	100g	盒	1	
13	润滑油	70ml	盒	1	
14	检漏液	200g/瓶	瓶	1	

15	水桶	12L	个	1	已装半桶水
16	灭火器	干粉	个	1	
17	阻燃挡板	400*400*2	块	1	
18	扫帚及垃圾铲	023-2/J	套	1	

20	'OFN'牌	个	1	
21	"电源维修"牌	个	1	
22	分类垃圾回收桶	个	4	铜/电线/有害/其他

### 考核设备

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	制冷设备机架及附件		套	1	
2	冷水箱		个	1	冷水箱保温
3	热水箱		个	1	配 2 块支撑板
4	电控箱		个	1	温控器说明书

### 系统零部件

序号	名称	品牌	型号规格	单位	数量	备注
1	压缩冷凝机组	Tecumseh	CAJ4492YHR	台	1	
2	手阀		1\4	个	2	
3	止回阀			个	1	
4	电磁阀			个	3	
5	电磁阀线圈			个	3	
6	过滤器			个	1	
7	视液镜			个	1	



8	膨胀阀			个	1	
9	能量调节阀			个	1	
10	曲轴箱压力调节阀			个	1	
11	流口组件		00	个	1	
12	流口组件		01	个	1	
13	高低压力开关			个	1	
14	高压压力表			个	1	
15	低压压力表			个	1	

### 系统配件 1

序号	名称	品牌	型号规格	单位	数量	备注
1	纳子	/	1/4"	个	45	
2	纳子	/	3/8"	个	15	
3	螺纹三通	/	1/4"	个	6	
4	螺纹三通	/	3/8"	个	2	
5	变径纳子		1\2-3\8	个	6	
6	变径纳子	/	3/8"-1/4"	个	2	
7	变径纳子	/	1/2"-1/4"	个	1	
8	单接头	/	1/4"	个	2	
9	单接头	/	1/2"	个	2	
10	针阀	/	1/4"	个	2	
11	焊接封帽	/	7/8"	个	4	
12	铜管固定座	/	Ø6.0 (P 码)	个	20	
13	铜管固定座	/	Ø10.0(P 码)	个	20	

14	铜管固定座	/	Ø12.0(P 码)	个	10	
----	-------	---	------------	---	----	--

序号	名称	品牌	型号规格	单位	数量	备注
1	电缆固定座	/	HC-3	个	50	
2	接线端子	/	直插式	个	10	
3	接线端子	/	SV1.25-4S	个	10	
4	接地端子	/	RV 2-5S	个	10	
5	接地端子	/	RV 2-8	个	10	
6	欧式端子	/	E1008	个	100	
7	欧式端子	/	E1508	个	100	
8	工业插头	/	16A	个	1	
9	自攻螺丝	/	M4*20	颗	50	
10	自攻螺丝	/	M4*30	颗	50	
11	自攻螺丝	/	M4*40	颗	50	
12	自攻螺丝	/	M4*50	颗	50	
13	自攻螺丝	/	M4*60	颗	50	
14	自攻螺丝	/	M4*70	颗	50	
15	螺栓	/	M8*55	套	4	平垫片 2、弹垫 1
16	电缆接头	/	PG7	个	5	
17	电缆接头	/	PG11	个	5	
18	电缆接头	/	PG13.5	个	5	
19	电工胶带	/	1500/黑色	卷	1	

### 系统配件 3

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	铜管	6.35*0.7*15000	米	5	
2	铜管	9.52*0.8*15000	米	3	
3	铜管	12.7*0.8*15000	米	0.5	
4	硬铜管	22.2*1.0*1000	条	0.6	
5	地线	1*1.5mm <sup>2</sup>	米	5	
6	电缆	3*1.0mm <sup>2</sup>	米	8	
7	电缆	2*0.5mm <sup>2</sup>	米	10	
8	电缆	4*1.0mm <sup>2</sup>	米	3	
9	保温套	6x9	条	1	
10	保温套	10x9	条	2	
11	保温套	12x9	条	1	
12	保温套	25x9	条	2	
13	保温扎带	1500x50	卷	1	
14	保温套胶水	50ml	瓶	2	
15	扎带	CV-100	包	100	
16	扎带	CV-200	包	100	
17	工业百洁布	230*145	块	5	

## 工具设备

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	点火器	WH-9600	把	1	
2	斜口钳	89-581-23	把	1	
3	水口钳	84-867-22	把	1	
4	尖嘴钳	84-402-23	把	1	
5	平口钳	84-415-23	把	1	
6	螺丝批	92-004-23	套	1	
7	一字螺丝批	66-303-23	把	1	
8	卷尺	30-609-23	把	1	
9	直尺 1	35-344-23	把	1	
10	直尺 2	35-345-23	把	1	
11	直角尺 1	35-349-23	把	1	
12	直角尺 2	35-350-23	把	1	
13	美工刀	10-418-22	把	1	
14	剥线钳	84-319-22	把	1	
15	裸端子压接钳	84-851-22	把	1	
16	连续端子压接钳	84-856-22	把	1	
17	欧式端子压接钳	84-854-22	把	1	
18	绝缘端子压接钳	84-850-22	把	1	
19	电缆钳	84-858-22	把	1	
20	圆锉	22-380-28	把	1	

21	半圆挫	22-357-28	把	1	
22	大力钳	84-368-23	把	1	
23	扳手 1	95-046-1-23	把	1	
24	扳手 2	95-047-1-23	把	2	
25	扳手 3	95-048-1-23	把	1	
26	内六角扳手	94-163-23	把	1	
27	水平尺	43-609-20	把	1	
28	割管器	VTC-32	把	1	
29	小型割管器	VTC-19	把	1	
30	扩口器	VFT-808-IN	把	1	
31	胀管器	VST-22B	把	1	
32	真空计	VMV-1	个	1	
33	歧管仪	VRM2-0101I	个	1	
34	检漏仪	VML-1	个	1	
35	球阀 1	4493525	个	1	
36	球阀 2	4493533	个	1	
37	球阀 3	4493738	个	1	
38	棘轮扳手	SW-127-C	把	1	
39	磁性控制器	/	个	3	
40	维修阀	HS-1221	个	1	
41	麻花钻头	09580M19	套	1	
47	钻头	12.5mm	条	1	

48	弯管器 1	52763	把	1	
49	弯管器 2	52743	把	1	
50	弯管器 3	52773	把	1	
51	十字螺丝批头 1	65mm	条	1	
52	十字螺丝批头 2	110mm	条	1	
53	十字螺丝批头 3	150mm	条	1	
54	手电钻	GSB-120-LI	把	1	
55	试电笔	UT13A	个	1	
56	钳形表	UT200A	个	1	
57	倒角器	EL-1300GT	个	1	
58	剪刀	4111A-3	把	1	
59	万用表	UT533	套	1	
60	温度计	UT320D	个	1	
61	剥线器	8PK-325B	个	1	
62	手锯	15-166-22	把	1	
63	插板	B5030	个	1	
64	收纳盒	STST14022-23	个	1	
65	工具车	74306-8-23	辆	1	
66	胶封帽 1	1/4	粒	20	
67	胶封帽 2	3/8	粒	100	
68	胶封帽 3	1/2	粒	50	
69	焊接布	1800*800	块	1	

**选手自带劳保、人身防护及其它用品**（劳保必须佩带，保证无破损）

序号	名称	认证	单位	数量	使用备注
1	工作服	3C 认证	套	1	遮脚裸长裤，纯棉。进入场地佩带
2	劳保鞋	3C 认证	双	1	皮质。防滑、防砸、防刺穿。进入场地佩带
3	工作帽	3C 认证	顶	1	纯棉。长头发进入工位佩带
4	防护袖套	3C 认证	对	1	纯棉。如工作服为短袖，焊接、制冷剂、化学飞溅操作时佩带
5	防割手套	3C 认证	套	2	机械操作、化学品操作时佩带
6	电工手套	3C 认证	套	1	带电或不确定带电时佩带
7	焊接手套	3C 认证	套	1	焊接操作时佩带
8	防冻手套	3C 认证	套	1	制冷剂操作时佩带
9	防护眼镜	3C 认证	个	1	平光。如有佩带近视镜，可替代。机械操作佩带
10	防护眼镜	3C 认证	个	1	滤光。焊接操作时佩带，不焊接操作时取下
11	口罩	3C 认证	个	1	有毒或不确定有毒化学品操作佩带
12	防溅面罩	3C 认证	个	1	制冷剂、化学品飞溅操作时佩带
13	耳塞（耳罩）	3C 认证	个	1	噪音操作时佩带
14	工具腰带	3C 认证	套	1	根据自己需求时佩带及使用（无强制要求）
15	其他劳保	3C 认证	项	1	根据自己需求可适当增加其他防护用品（无强制要求）
16	必要文具	-	套	1	根据自己需求携带及使用（无强制要求）

**裁判及工作人员自带劳保、人身防护及其它用品**（劳保必须佩带）

序号	名称	认证	单位	数量	使用备注
1	工作服	3C 认证	套	1	长裤，纯棉。进入场地佩带
2	劳保鞋	3C 认证	双	1	防滑、防砸、防刺穿。进入场地佩带
3	防割手套	3C 认证	套	1	执裁工位操作时佩带
4	防护眼镜	3C 认证	个	1	平光。如有佩带近视镜，可替代。执裁工位操作时佩带
5	其他劳保	3C 认证	项	1	根据自己需求可适当增加其他防护用品（无强制要求）
6	必要文具	-	套	1	根据自己需求携带及使用（无强制要求）
7	笔记本	-	本	1	必须空白（无强制要求）

附件8第三部分：考核图纸



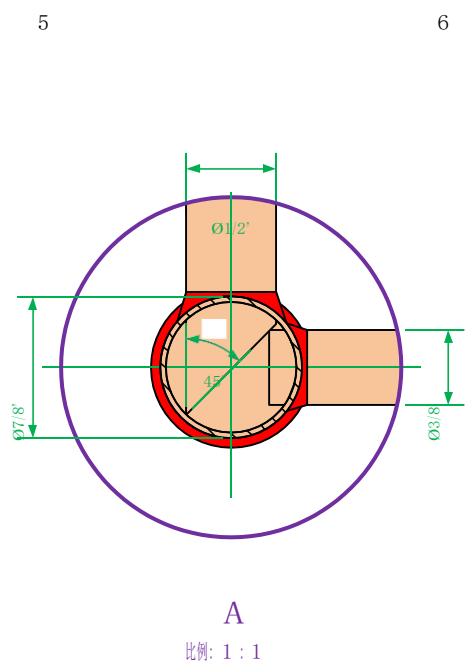
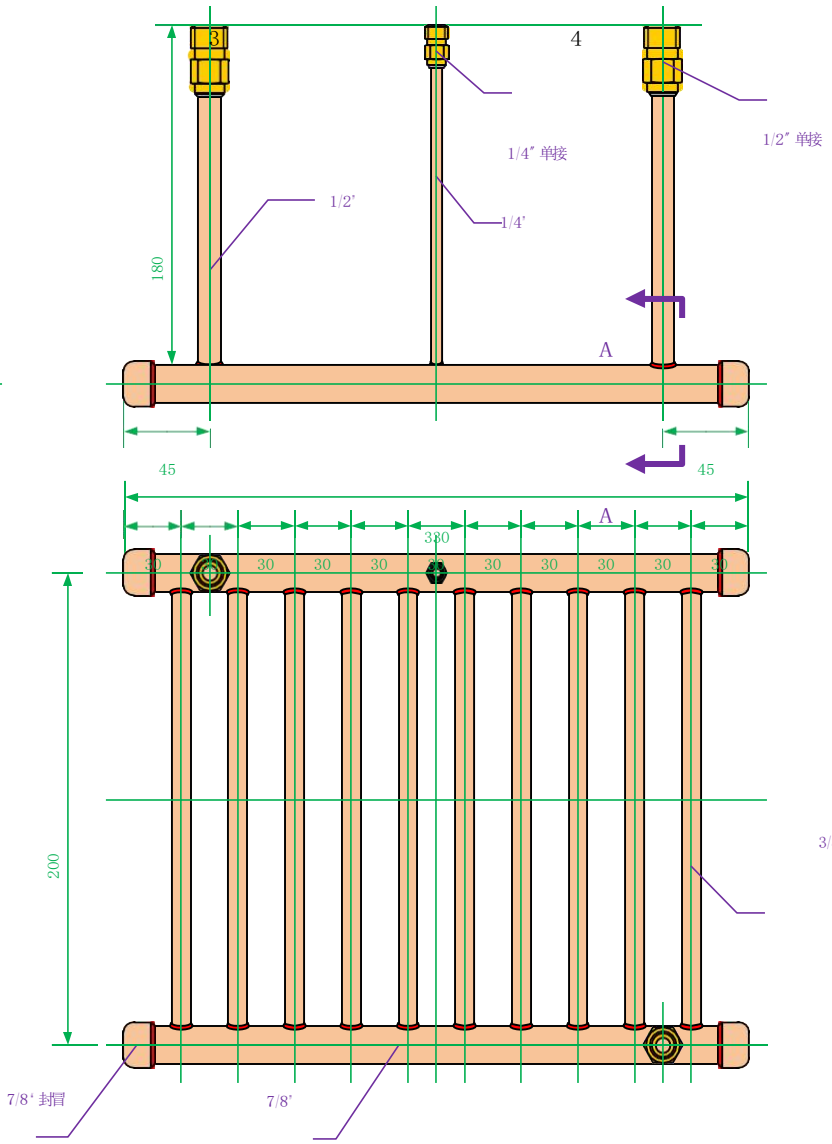
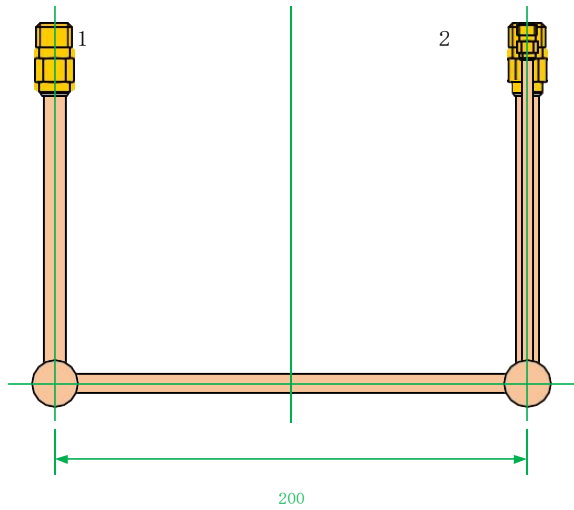


图1冷水箱蒸发器组件

图2热水箱盘管组件

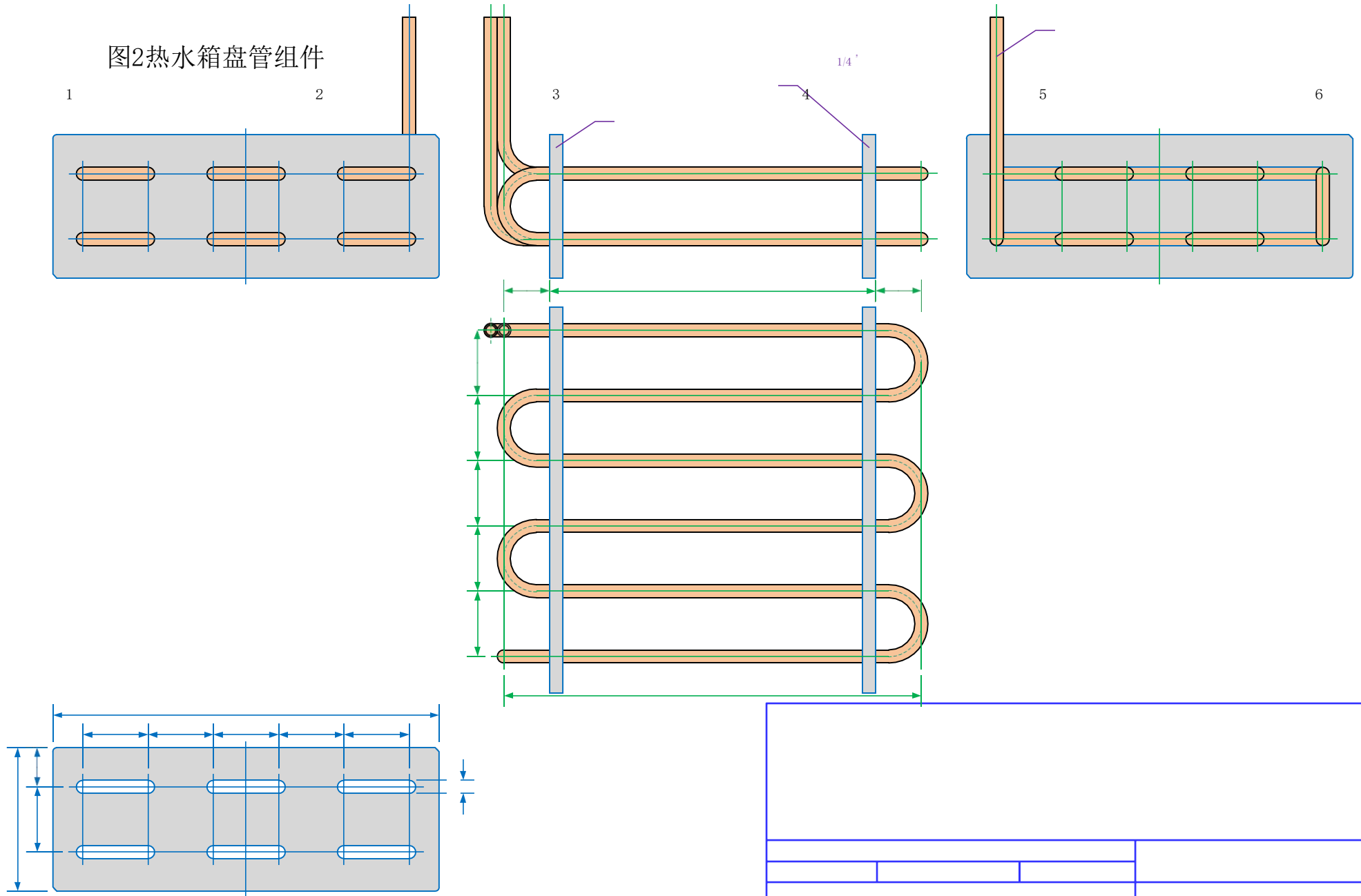


图3设备安装工作台架

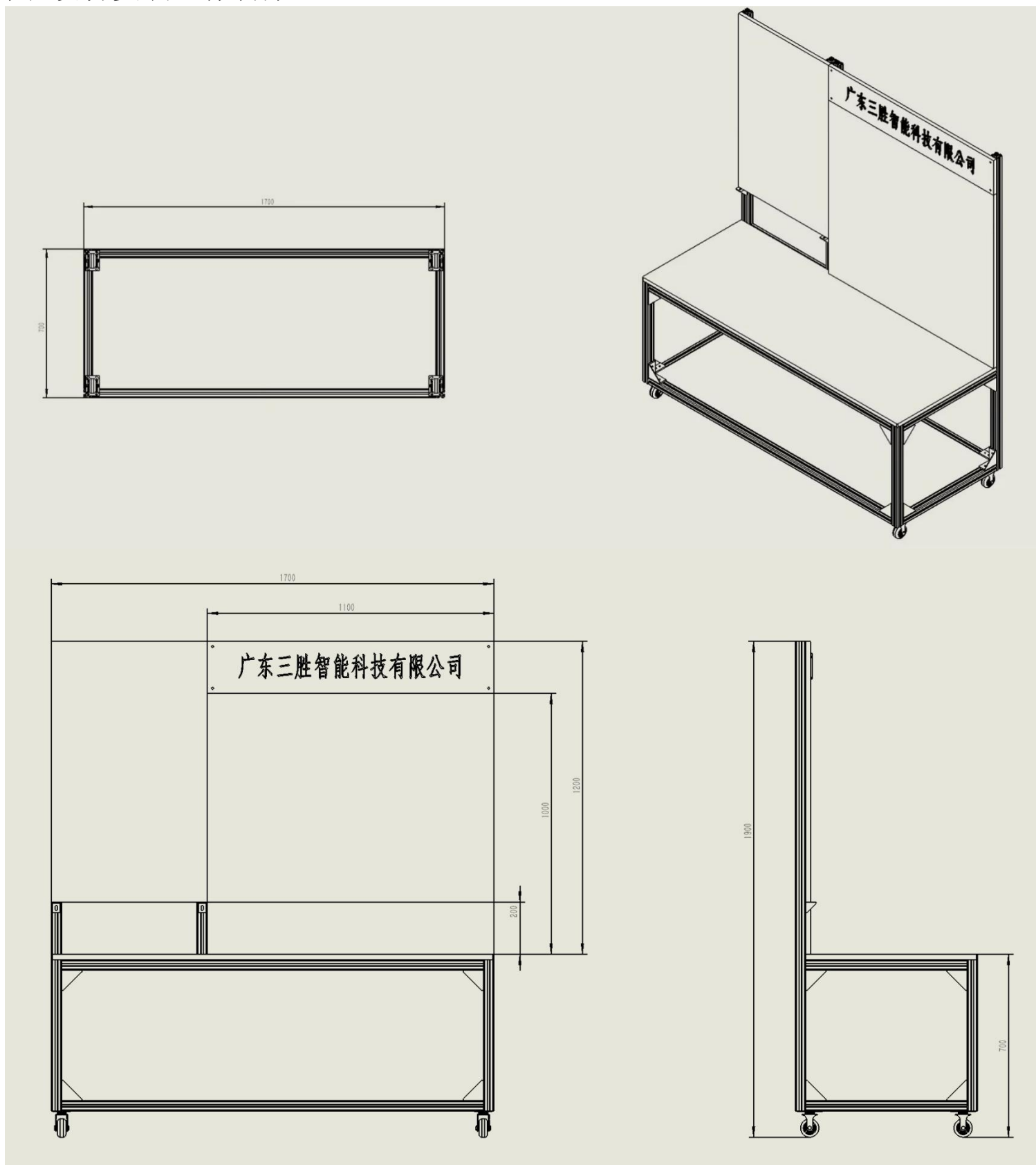


图4零部件安装布置图

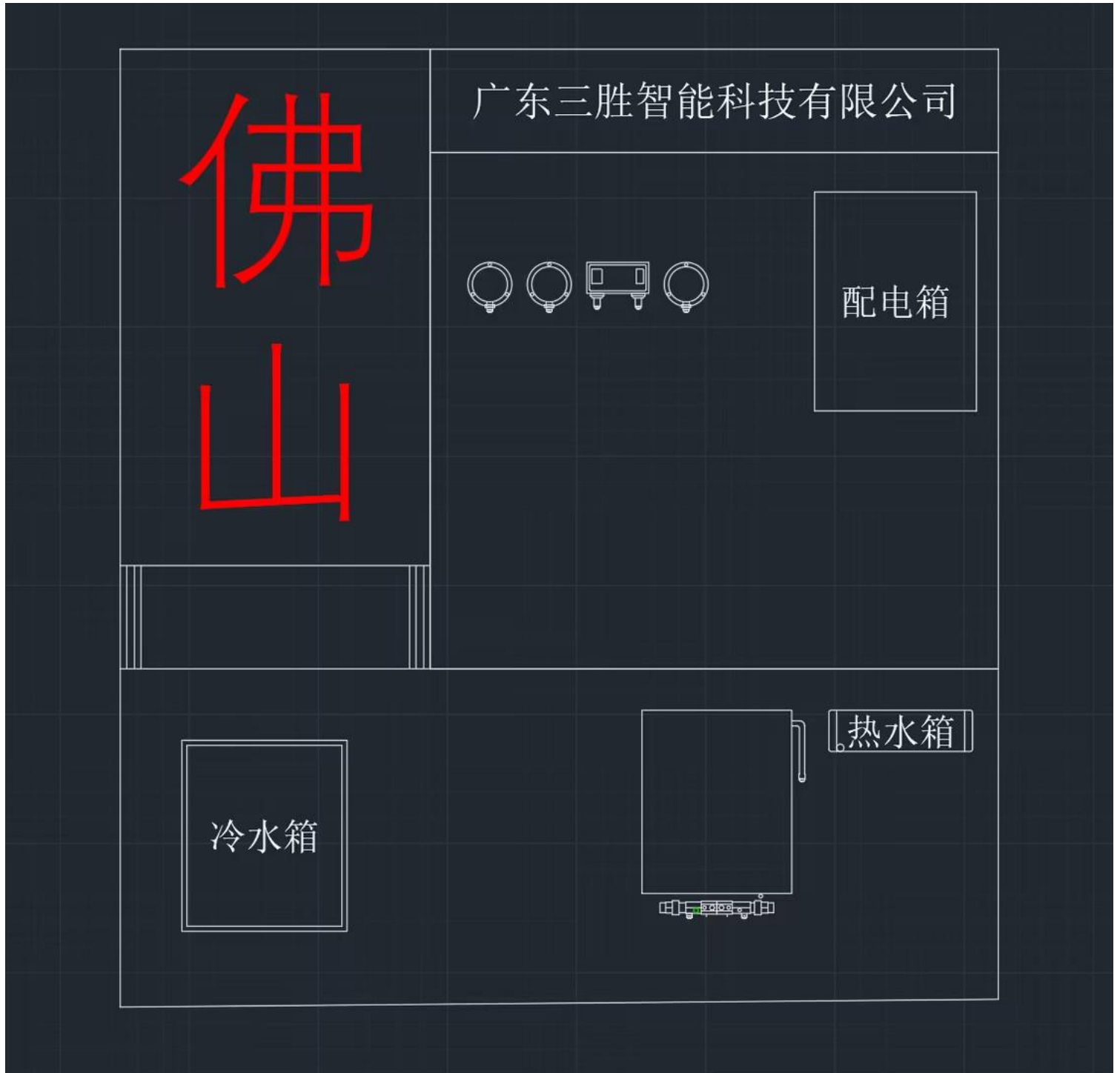


图5系统原理图

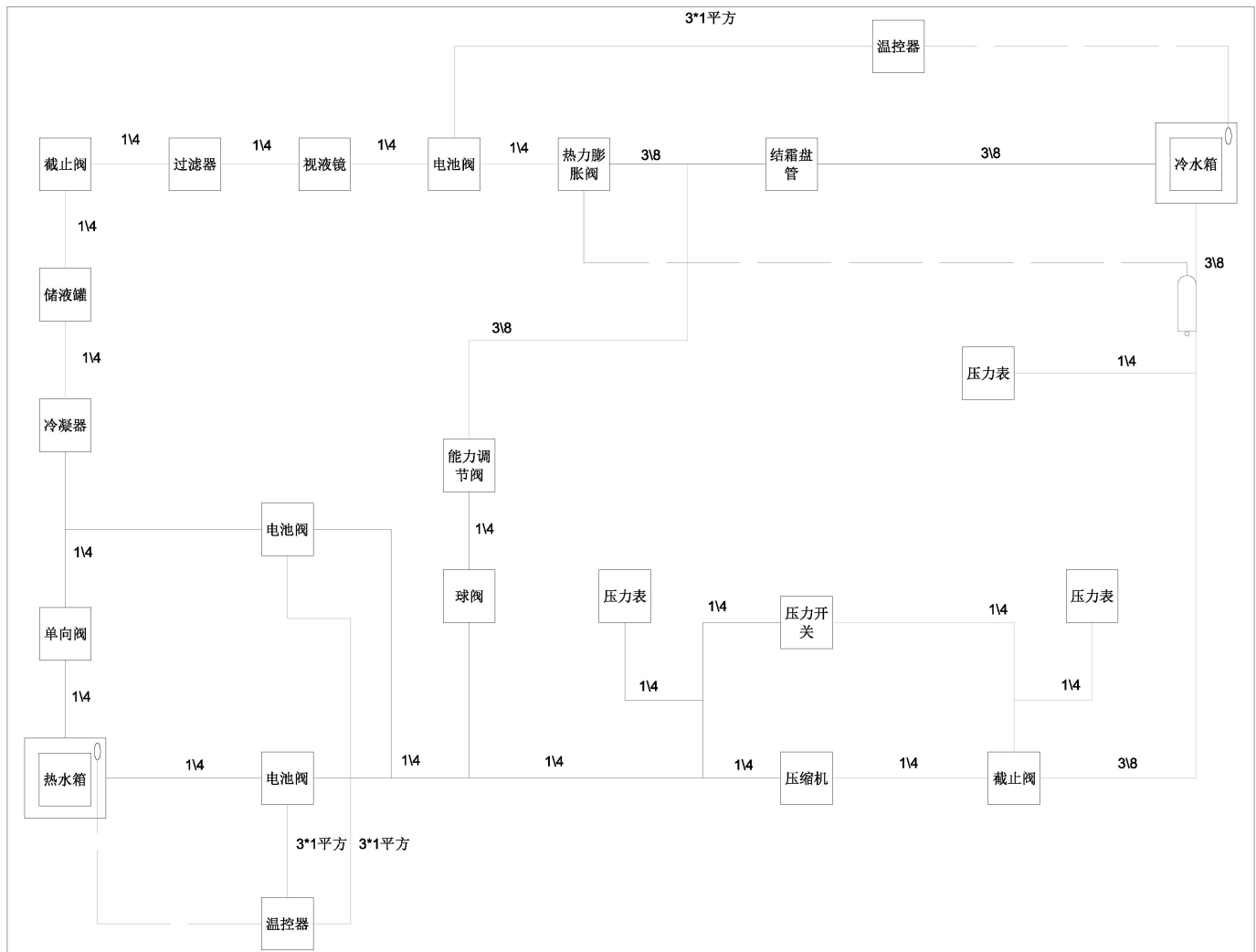
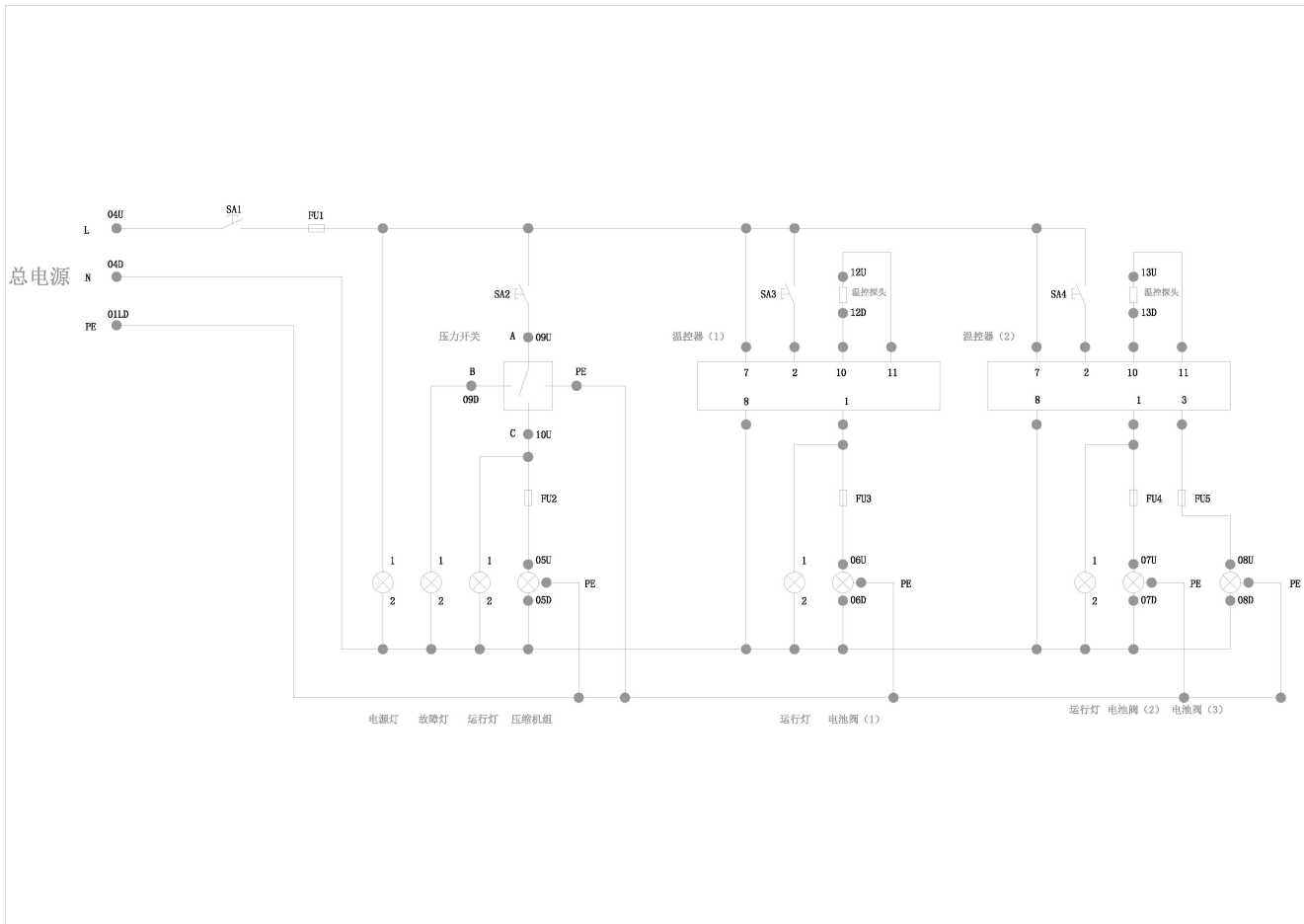


图6电气原理图



## 附件9 评分标准

### 1. 产品及操作工艺标准

#### 1.1. 零部件安装工艺

- 1.1.1. 零部件安装遵从产品说明书安装要求。
- 1.1.2. 零部件有安装尺寸要求，尺寸误差 $\pm 2\text{mm}$ 。
- 1.1.3. 零部件保持水平垂直，水平垂直误差 $\pm 2'$ 。
- 1.1.4. 零部件无突出设备整体边缘，需要维修、调试、观察、拆卸及外接的零部件需留有足够的操作空间位置。
- 1.1.5. 零部件，无缺少和损坏任何附属配件，无变形，无损坏的痕迹。
- 1.1.6. 零部件有方向要求的，需按照指定方向安装。
- 1.1.7. 所有电气零部件严禁安装在制冷零部件及管道正下方。
- 1.1.8. 安装板、表板、机组、电箱、水箱、零部件、铜管、电缆线及其管码、电缆线码间安装间隙大于 10 mm。
- 1.1.9. 机组：使用螺纹螺栓、垫圈、弹簧垫圈、螺母进行安装固定，螺母在上，确保水平，进出口方向正确。
- 1.1.10. 膨胀阀：按照系统规格选择合适膨胀阀阀芯型号安装；垂直安装（感应机构垂直向上），选择符合系统规格的膨胀阀芯（及阀芯标识）安装。
- 1.1.11. 干燥过滤器：水平安装，专用固定码固定。
- 1.1.12. 视液镜：水平安装，镜面可水平向上、垂直向前、或 45' 向前向上倾斜。
- 1.1.13. 电磁阀：使用专用固定码固定；留有电磁线圈拆卸位置。
- 1.1.14. 压力开关：水平安装，专用固定支架固定。
- 1.1.15. 压力表：垂直安装。
- 1.1.16. 手阀：水平或垂直安装。
- 1.1.17. 施拉尔德阀：阀口垂直向上。
- 1.1.18. 能量调节阀：出口不可向上，专用固定码固定。
- 1.1.19. 曲轴箱压力调节阀：出口不可向上，专用固定码固定。
- 1.1.20. 单向截止阀：水平安装。

#### 1.2. 管道加工工艺

- 1.2.1. 管道、管口有角度要求，误差小于 $\pm 2^\circ$ 。
- 1.2.2. 管道尺寸：长度 400 mm 内，误差小于 $\pm 2$  mm；长度大于 400 mm，每 400 mm 误差小于 $\pm 2$  mm。
- 1.2.3. 无尺寸要求管道：如 1/4' 管段长度 $>80$  mm，3/8' 管段长度 $>100$  mm，1/2' 管段长度 $>120$  mm，需与安装板边缘保持平行或垂直，误差 $\pm 2$  mm（除回气管考虑回油坡度）。
- 1.2.4. 直管：保持笔直，长度每 400 mm 内，变形误差小于 $\pm 2$  mm。
- 1.2.5. 弯管：最小半径 $>$ 管道半径 400%，最大半径 $<$ 管道半径 800%。
- 1.2.6. 管道无突出设备整体边缘，无阻碍设备观察、调试、拆卸及维修；无有相碰、扭曲、扁平、机械损伤、明显伤痕。
- 1.2.7. 管道切口：管道无机械损伤，不变形、无杂质、无毛刺、无开裂、无内陷，管口软性打磨清洁表面（作为辅助固定等其它用途管道除外）。
- 1.2.8. 管道钻孔：管道无机械损伤，不变形、无杂质、无毛刺、无开裂，孔口软性打磨清洁表面。
- 1.2.9. 管道喇叭口：无毛刺、无开裂、无机械损伤、无内陷、不变形、无锉削磨修整痕迹。
- 1.2.10. 管道螺纹紧固：使用润滑油及同规格的紧固配件；无滑丝、机械损伤，管道无扭曲。
- 1.2.11. 管道弯管：弯位无扭曲、无褶皱、无机械损伤，不变形。
- 1.2.12. 压力表毛细管：长度 400~600 mm，使用盘管方式规整，弯曲直径 40~60 mm。
- 1.2.13. 洛氟环承接：压接位到达尽头，胶水填满间隙，无扭曲、无机械损伤，不变形。
- 1.2.14. 软管承接：无扭曲、无机械损伤，不变形。
- 1.2.15. 不小于 1/4' 管道固定：使用专用管码，固定点距离小于 400 mm。
- 1.2.16. 小于 1/4' 管道，膨胀阀感温线固定：使用专用线码，固定点距离小于 200 mm。
- 1.2.17. 毛细管盘管：使用尼龙扎带三点平均固定，尼龙扎带固定，扎带尾平齐锁扣，无突出。

### 1.3. 零部件安装及管道加工过程

- 1.3.1. 过程严禁设备通电。
- 1.3.2. 平口管道切割，使用专用割刀或专用毛细管钳，使用专用刮刀去除内外毛刺。
- 1.3.3. 斜口管道切割，使用锯，使用及锉刀去除孔口内外毛刺。
- 1.3.4. 管道钻孔，使用充电电钻、合适规格钻头或开孔器，使用圆形锉刀去除孔口内外毛刺。
- 1.3.5. 管口清洁，使用软性打磨清洁块进行清洁。



1.3.6. 不小于 1/4' 的管道弯制，使用专用弯管器。

1.3.7. 干燥过滤器始终保持不拆封。

#### 1.4. 焊接工艺

1.4.1. 焊口严禁泄漏。

1.4.2. 焊接组件无变形，无损坏的痕迹。

1.4.3. 紫铜与紫铜焊接采用高磷铜焊条。

1.4.4. 紫铜与非紫铜材料焊接、非紫铜与非紫铜材料焊接连接的焊接采用含银量 $\geq 15\%$ 银铜焊条，并采用助焊剂。

1.4.5. 焊条及助焊剂非使用期间保持密封。

1.4.6. 质量要求：焊口外部，管件母材及焊料无裂纹、保持金属光泽、无黑色或暗红色氧化层，无发蓝、发紫现象，焊料饱满、均匀，堆填微微外凸，焊料无砂眼、无气孔，母材无焊瘤，无钎焊流挂；严禁有硬性锉削及打磨工具清洁焊口痕迹。

#### 1.5. 焊接过程

1.5.1. 在组件或系统管道制作完成后进行。

1.5.2. 过程严禁设备通电。

1.5.3. 焊条及助焊剂非操作期间保持密封。

1.5.4. 采用工业氮气、氧气以及燃气。

1.5.5. 焊接压力要求（氧气 $< 0.4\text{MPa}$ 、燃气 $< 0.1\text{MPa}$ ），数据以气瓶、气站气瓶输出压力为准。

1.5.6. 氮气保护焊接使用氮气保护，氮气压力要求 $< 0.2\text{MPa}$ ，流量要求  $3\sim 5\text{L/min}$ （如无流量计，可在充氮口维修软管增加截止阀、球阀或歧管仪进行适当流量控制），数据以气瓶、气站气瓶输出压力表及流量计显示为准。

1.5.7. 组件系统焊接严禁封闭组件系统，必须保持组件系统内保持流动氮气，保证各支路末端有明确的排氮口，时刻有氮气排出。

1.5.8. 焊接过程中，干燥过滤器始终保持密封，其他零部件焊接参照零部件说明书要求。

1.5.9. 氮气保护焊接过程在氮气减压阀处挂 OFN 标识牌，完成后取下。

1.5.10. 不焊接及时关闭焊枪阀门。

1.5.11. 管件冷却后，对工件及焊口使用软性打磨清洁块进行清洁，严禁使用有硬性锉削及打磨工具。

## 1.6. 排污

- 1.6.1. 在管道制作、焊接后进行。
- 1.6.2. 过程严禁设备通电。
- 1.6.3. 使用工业干燥氮气或工业干燥空气。
- 1.6.4. 排污压力设置在 0.6~0.8MPa，数据以气瓶、气站输出压力显示为准。
- 1.6.5. 排污过程在减压阀挂 OFN 标识牌，完成后取下。
- 1.6.6. 排污过程中不得连接膨胀阀、过滤器、能量调节阀、曲轴箱压力调节阀，此类零部件需在排污后安装、焊接及紧固，其他零部件排污参照零部件说明焊接要求。

## 1.7. 密封及紧固及压力保护过程

- 1.7.1. 在系统排污后进行。
- 1.7.2. 过程严禁设备通电。
- 1.7.3. 金属对接密封螺纹紧固：对螺纹口加注专用润滑油，润滑油非操作期间保持密封。
- 1.7.4. 洛氟环连接：使用专用工具及专用胶水。
- 1.7.5. 系统如已完成密封工作，但未具备压力测试条件的，需进入系统压力保护程序。
- 1.7.6. 压力保护采用工业干燥氮气或工业干燥空气。
- 1.7.7. 压力保护设置：0.5~1.0bar，数据以完成充注后制冷系统低压压力表显示为准。
- 1.7.8. 氮气充注：气体入口，维修管道，歧管仪、气瓶、气站保证紧密连接，气体减压阀挂 OFN 标识牌。
- 1.7.9. 保护过程：所有阀门在合适状态，系统保持畅通（电磁阀打开使用磁吸）；在压缩机或机组组合阀挂 OFN 标识牌；过程严禁检漏。
- 1.7.10. 完成后仍需打开系统进行操作：安全释放系统气体，释放过程中在排气口处挂 OFN 标识牌。

## 1.8. 系统保温工艺

- 1.8.1. 整体要求：零部件、管道在系统正常运行中可能结露或泄漏冷能部分根据现场所提供材料进行保温，确保不露铜、不漏冷（维修口或调试位置除外）。
- 1.8.2. 保温套、保温棉的尺寸规格应与零部件、铜管尺寸相符（如有公英制的差异，应选相近型号）。
- 1.8.3. 保温套、保温棉保持其完整性，无缺失和减少驳接，剪开的位置及驳接处用专用保温胶水进行紧密粘合，

不得使用尼龙扎带、电工胶布等。

## 1.9. 系统保温过程

- 1.9.1. 可在管道制作时同时进行，螺纹、焊口连接需要保温的部位在制冷剂检漏后方可进行保温操作。
- 1.9.2. 过程严禁设备通电。
- 1.9.3. 保温操作过程严禁皮肤直接接触保温胶水。

## 1.10. 电气安装及修复工艺

- 1.10.1. 零部件安装遵从产品说明书安装要求。
- 1.10.2. 无突出设备整体边缘。
- 1.10.3. 零部件外壳紧密牢固，不能缺少和损坏任何附属配件，无变形，无损坏的痕迹。
- 1.10.4. 电缆、电线严禁直接驳接，如需驳接必须使用专用接线盒及驳接端子排进行驳接。
- 1.10.5. 长于 200mm 的电缆、电线布线保持笔直及横平竖直。
- 1.10.6. 电缆、电线终端以及弯位不能过紧受力，需预留>10 mm 摆幅。
- 1.10.7. 电线、电缆表皮无露线、无露铜、无破损、无明显划痕，绝缘层切口处保持齐整。
- 1.10.8. 电线终端连接使用合适的接线端子，与电线内导线连接齐整，不断丝、不露铜、无变形、无破损、无松动；有绝缘保护套端子必须使用绝缘保护套，绝缘保护套必须不露铜、无破损。
- 1.10.9. 设备机架等地线螺栓连接处必须安装地线标式。
- 1.10.10. 所有电线、电缆布线，不能安装在制冷管道及零部件的下方，保持距离。
- 1.10.11. 信号线（压力、温度传感线）需与电力线分开走线及固定，保证与电力线电线距离>10 mm。
- 1.10.12. 电缆、电线布线使用专用线码约束固定，固定间距小于 200 mm，两条或两条以上的电缆并排布线，使用尼龙扎带绑定约束，约束长度小于 100 mm；使用尼龙扎带，扎带尾平齐于扎带锁扣，且不得突出。
- 1.10.13. 电缆、电线进入电源插头、电控箱、零部件及接线盒有使用专用电缆索头条件的，必须使用合适的专用电线电缆索头，不露线，无变形，出线不得向上，保证固定牢固；无条件使用电线电缆索头的，也要做好电缆固定及绝缘隔离作业。

## 1.11. 电气安装及电气修复过程

- 1.11.1. 过程严禁设备通电。

- 1.11.2 电气接线前，对电控箱、需要连接的电气零部件的电阻阻值、绝缘性能进行质量检查，数据以所使用兆欧表及万用表为准。
- 1.11.3 元器件检查需使用 500V 输出兆欧表、有 X1 Ω 档位，以及 X1K Ω 或 X10K Ω 档位万用表。
- 1.11.4 电缆电线裁切，使用专用电缆切割钳、绝缘皮割刀、剥线钳专用工具。
- 1.11.5 根据不同类型规格接线端子，使用专用压线钳。

## 1.12. 压力测试

- 1.12.1 在管道密封后进行。
- 1.12.2 过程严禁设备通电。
- 1.12.3 采用工业干燥氮气或工业干燥空气。
- 1.12.4 充注：气体入口，维修管道，歧管仪、气瓶、气站保证紧密连接；气体减压阀挂 OFN 标识牌。
- 1.12.5 检漏：可使用专用检漏液对可能泄露的位置进行检漏。
- 1.12.6 测试：组件测试组件上挂 OFN 标识牌；系统测试在压缩机或机组组合阀悬挂 OFN 标识牌，所有阀门合适状态，确保需测试针对需测试位置畅通（电磁阀打开使用磁吸）；确保正确的测试压力后，系统脱离气瓶、气站。
- 1.12.7 测试成功原则为：压力测试值设置为  $1.0 \pm 0.1 \text{MPa}$ ，组件测试保压时间为  $>10 \text{min}$ （数据以选手歧管仪显示为准）；系统测试测试保压时间为  $>15 \text{min}$ （数据以系统压力表显示为准）；测试成功原则为测试时间结束时，压力无任何下降。
- 1.12.8 测试成功：安全释放系统气体，释放过程中在排气口处挂 OFN 标识牌。。
- 1.12.9 测试不成功，或系统压力测试成功后仍然发现有泄漏，修补后重新压力测试。

## 1.13. 抽真空、真空测试

- 1.13.1 在压力测试成功后进行。
- 1.13.2 过程严禁设备通电。
- 1.13.3 使用真空绝对值低于 30mic 真空泵，分辨率高于 100mic、无绝对值调零的真空仪。
- 1.13.4 抽真空前，释放系统内全部氮气。
- 1.13.5 抽真空正确使用维修软管连接真空泵、歧管仪以及系统。

- 1.13.6. 抽真空与真空测试过程，系统畅通，所有阀门合适状态（电磁阀打开使用磁吸）。
- 1.13.7. 抽真空完成后，规范关闭歧管仪连接真空泵阀门，关闭及断开真空泵电源，严禁带电移除，进入真空测试程序。
- 1.13.8. 真空测试成功原则为：真空测试时间为 $>10\text{min}$ ，真空测试真空值数据值始终 $<1500\text{mic}$ 为优秀，测试最终值为 $1500\sim 3000\text{mic}$ 为合格，测试最终值为 $>3000\text{mic}$ 为不成功，数据以所使用真空仪显示为准。
- 1.13.9. 抽真空、真空测试不成功，需要打开系统检修的，必须重新充注氮气至大气压力以上才能规范打开系统检修，修补后重新压力测试、抽真空及真空测试工作。
- 1.13.10. 真空测试完成后，规范移除真空仪（可在制冷剂充注时规范移除）。

#### **1.14. 制冷剂测试与充注**

- 1.14.1. 在真空测试成功后进行。
- 1.14.2. 使用对应型号制冷剂，对应制冷剂型号测量精度为 $5\text{g/年}$ 的电子检漏仪，测量精度为 $1\text{g}$ 的电子称，有系统规定使用制冷剂对应饱和温度显示的歧管仪全程监控系统。
- 1.14.3. 测试与充注全过程，严禁排放任何制冷剂液体。
- 1.14.4. 测试及充注过程，系统畅通，保证各个阀门在合适的状态（电磁阀打开使用磁吸）。
- 1.14.5. 正确使用维修软管连接制冷剂瓶、歧管仪与制冷系统，并保证接口紧密。
- 1.14.6. 真空充注制冷剂及制冷剂测试过程，不允许设备通电。
- 1.14.7. 初次充注制冷剂系统压力为 $0.2\sim 0.4\text{MPa}$ ，数据以系统压力表显示为准；对系统使用检漏仪检漏测试，检漏必须针对安装系统的全部螺纹、连接、焊口连接以及可能泄漏位置。
- 1.14.8. 制冷剂测试成功原则：每个检查位置，检漏仪无显示有制冷剂泄漏；
- 1.14.9. 制冷剂测试不成功，必须打开系统检修，修补后重新压力测试、抽真空、真空测试、充注制冷剂及制冷剂测试工作。
- 1.14.10. 确保系统无泄漏后，以充液法往系统高压侧进行充注制冷剂，至合适的充注量为止。
- 1.14.11. 制冷剂充注量以充注前后制冷剂瓶裸重差为准，数据以电子秤显示为准；如充注量有规定，应控制在规定充注量 $\pm 10\%$ ；严禁制冷剂充注量充注过量。

#### **1.15. 电气故障检查及测试**

- 1.15.1. 设备安装工作完成，设备故障检修后，制冷剂测试充注或部分充注后，或有制冷剂进行。
- 1.15.2. 严禁系统真空状态进行绝缘测试。
- 1.15.3. 设备电气故障检修不允许使用通电测试方式。
- 1.15.4. 需使用 500V 输出兆欧表，有 X 1 Ω 档位、以及 X 1K Ω 或 X 10K Ω 档位万用表，非接触式试电笔。
- 1.15.5. 所有通电前测试数据以测试对应工具显示为准。
- 1.15.6. 制冷设备，通电前测试：1、连接性能及电阻测试； 2、零线地线连续性能测试；3、绝缘测试。
- 1.15.7. 连接插头进行通电测试前，进行电源三电检查：电压、相位、接地质量。
- 1.15.8. 通电测试前，保证所有的电气元件处于正确位置，电控系统零部件齐全，接线正确、固定牢靠。
- 1.15.9. 通电测试全过程，设备电源处上应悬挂维修牌，使用钳形表监测设备的启动及运行总电流。
- 1.15.10. 在成功启动设备后，针对电控箱、设备台架、系统管道及压缩机等系统运行装置进行漏电测试。
- 1.15.11. 系统压力以系统压力表显示为准；有温控器的监测点以温控器显示为准，其它数据以选手仪表显示为准。
- 1.15.12. 电气测试成功原则为：按规范及顺序启动设备，设备每部分都正常运行，各电流、压力、温度在安全范围内，无漏电、无不正常噪音杂音、系统无故障现象以及安全隐患。
- 1.15.13. 设备运行过程中，严禁压缩机、水泵空载、过载运行；严禁电磁阀空载运行。

## **1.16. 系统调试与设置**

- 1.16.1. 电气测试工作完成后进行。
- 1.16.2. 系统调试与设置主要通过看、摸、听、嗅、测，对设备的声音、电流数据、压力数据、温度、空气流速数据等进行检测及对应零部件进行调整，并结合查图、查表以及计算，从而判断及获得该设备安全、高效、高质的运行条件。
- 1.16.3. 探测制冷系统温度必须使用精度 0.1℃有感温探头的温度计探测温度，不得使用红外线等非接触式温度计。
- 1.16.4. 系统压力以系统压力表显示为准；有温控器的监测点以温控器显示为准，其它数据以仪表显示为准。
- 1.16.5. 制冷系统运行过程中，系统有视液镜，应显示为满液及干燥状态（绿色）。
- 1.16.6. 调试过程中，设备电源处上悬挂维修牌，调试完成后取下。
- 1.16.7. 调试完成后，需确保设备的完整性及独立性。

## 2. 环保标准

- 2.1. 不可随意排放制冷剂。
- 2.2. 安装、制作过程中产生的废料必须分类至于垃圾桶内。对木屑、扎带尾等进行丢弃；对铜管、电缆等废料进行回收；对废润滑油、载冷剂残液、废旧电池、使用完毕的化学物品的容器等进行收集，赛后进行特殊处理。
- 2.3. 竞赛过程中，使用剩余的材料，零部件由大赛统一回收，不得擅自带离工位或随意丢弃。

## 3. 健康安全卫生标准

- 3.1. 参加考核前强制性的健康安全卫生培训。
- 3.2. 有身体残疾及疾病的选手做出参加决定，将对任何可能的后果承担全部责任。
- 3.3. 每个代表队为其选手购买适当保险。
- 3.4. 有危险及健康安全风险的物品严禁带入场地及工位，所有自行带入工位物品经过检查及许可。劳保用品必须获得国家相关安全卫生标准认可产品，并一直处于完全正常工作状态。
- 3.5. 自带工具、劳保用品必须符合国家相关工业标准，并一直处于完全正常工作状态。
- 3.6. 有过耳长头发使用工作帽、发网、头巾、扎头绳始终进行适当约束。
- 3.7. 无佩戴任何饰物（项链、耳环、戒指、手表、长头巾、长面纱等），无长于 2mm 手指甲；如特殊情况提前申报。
- 3.8. 始终穿着阻燃、防静电衣服及长裤，阻燃、防静电、防滑、防砸、防刺穿工作鞋。
- 3.9. 如环境噪音或工作噪音 $>80\text{dB}$ ，使用耳塞或耳罩（使用电动工具必须使用）。
- 3.10. 进行机械加工，佩戴平光护目镜、防割手套。
- 3.11. 焊接操作，佩戴滤光护目镜、焊接手套；穿着棉质长袖工作服或袖套，不得裸露手臂；不进行焊接操作时，不得佩戴滤光护目镜。

- 3.12. 系统排污、压力保护、压力测试操作，佩戴平光护目镜、防割手套。
- 3.13. 使用兆欧表，设备测试及设备运行期间，设备带电或不确定是否带电情况下进行电路操作（包括打开电控箱门），佩戴绝缘手套。
- 3.14. 有毒或未明确对人体侵害的化学药品操作（如保温胶水使用等工作），佩戴口罩及防渗透类型手套。
- 3.15. 制冷剂处理作业佩戴防冻手套及防护面罩；穿着棉质长袖工作服或袖套，不得裸露手臂。
- 3.16. 根据具体任务需求，可佩戴合适工具腰带。
- 3.17. 根据具体任务需求，可携带及使用适当文具用品。
- 3.18. 根据具体个人健康安全需求，可适当增加劳保用品或保护器具，但须提前申报。
- 3.19. 如物品搬运与提升有困难的，需通报场地经理寻求帮助，由场地经理协助完成。
- 3.20. 使用工位电源及气源，通报裁判；严禁擅自使用。
- 3.21. 机械电动工具及检测工具设备使用非交流电源供电工具。
- 3.22. 严禁在地面进行任何制作安装操作。
- 3.23. 使用易燃、易爆化学药品严禁明火及高温。
- 3.24. 保持设施、设备、工具置于安全位置或处于安全状态；保持工作区间、设备及桌面的整洁。
- 3.25. 保持工作区间有合理的人员活动区域及安全通道；任何零部件、材料等不得直接放置于地面的任何位置；工作区间内设备台架、工作桌、灭火器、电源及气瓶、气站严禁移动及遮挡。
- 3.26. 保持制冷工具、零部件、铜管闲置时封口（阀帽、堵头、封帽及布纹胶布）；保持工位气源、供电电源、各类工具、仪器闲置时关闭与规整。
- 3.27. 离开工位、比赛期间暂停阶段及闲置时，必须关闭工位气源、供电电源。

## 4. 危机处理

- 4.1. 如发生受伤或可能受伤，立即停止工作，通报裁判，等候处理。
- 4.2. 如发生劳保用品破损或不符合劳保要求，没有可替换劳保用品，立即停止工作，通报裁判，等候处理。



- 4.3. 如发生场地断电、设备故障，立即关闭设备和电源，停止工作，通报裁判，等候处理。
- 4.4. 如发生地震、火灾、安全警报响起、气瓶、气站气体或有毒化学品等严重危急情况，立即停止工作，按照场地指引、听从指挥，有序迅速离开场地。

# 附件10 评分表

## 2023年第二届佛山市“青年匠才”职业技能大赛制冷与空调项目评分表（样本）

该文档将根据组委会、执委会进一步指引，各参赛队裁判的共同讨论意见及建议，以及场地、设备支持单位、技术保障单位、赞助商等具体情况进行修改。

模块	标准	分数
A	制冷组件制作与安装	25.00
B	制冷设备安装、测试及调试	75.00

子模块	评分项目	分数
A1	尺寸	25.00
A2	工艺	
A3	固定	
A4	整体质量	
A5	焊口	
A6	管道质量	
A7	焊接气体压力	
A8	压力测试	
A9	健康与安全	
子模块	评分项目	分数
B1	制冷系统制作与安装-零部件安装尺寸	75.00
B2	制冷系统制作与安装-零部件安装	
B3	制冷系统制作与安装-管道工艺	
B4	制冷系统制作与安装-管道固定	
B5	制冷系统制作与安装-现场-排污	
B6	制冷系统制作与安装-现场-充氮及注水	
B7	健康与安全	
B8	电控系统制作与安装-连接质量	
B9	电控系统制作与安装-固定及约束	
B10	电控系统制作与安装-零部件测量	
B11	系统测试-现场-压力测试	
B12	系统测试-现场-真空测试	
B13	系统测试-现场-制冷剂充注	
B14	系统测试-现场-电气测试-通电	
B15	系统调试-结束现场-产品质量	
B16	系统调试-产品设计	
B17	系统调试-调试数据测量	
B18	系统调试-调试数据设置	
B19	制冷系统制作与安装-保温质量	
B20	健康与安全	