辽宁省第二届职业技能大赛

制冷与空调赛项技术工作文件

辽宁省第二届职业技能大赛

制冷与空调项目执委会技术工作组

2024年8月

目录

一、技术描述 2
(一) 项目概要 3
(二) 基本知识与能力要求 6
(三) 竞赛相关文件 9
二、 试题与评判标准 13
(一) 竞赛试题范围 13
(二) 样题及公布方式 14
(三) 评判标准 16
三、 竞赛细则 20
(一) 赛程安排 20
(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 26
(三) 基础设施清单 26
五、 安全、健康要求 27
(一) 基本要求 29
(二) 本项目健康安全规定 30
(三) 本项目环保规定 31
(四) 安全开放赛场 31

一、技术描述

（一）项目概要

1. 项目名称

制冷与空调

2. 职业及职责描述

制冷工程人员在商业、家庭和工业项目中进行工作，包括冷链和冷藏，他们要考虑成本问题、产品和服务质量、顾客需求等，从而维持企业的发展。制冷与空调行业会受环境问题等影响；

制冷技术工程人员通常工作于商用、家用或工业用等项目，进行计划、设计、安装、测试、调试、通报、维护、故障排查和维修等工作；

工作组织、自我管理、沟通技巧、问题解决能力和自身积累的知识都是一个优秀工程人员的特征；

无论是单独工作或是团队合作，制冷工程人员都应具有高度的责任心，确保安全的操作和高质量的安装维护工作。越是优秀的工程人员越能适应复杂性高的大型工程项目；

这样的人员往往能够帮助行业里遇到的解决气候和环境问题，促进经济发展，和人类健康发展，为国家和全球产生出积极的效应。

3. 主要目的

举办一届智慧、绿色、安全、特色的技能盛会，全面提升职业技能竞赛品牌的影响力，展示技能人才队伍建设成效，交流推广技能人才培育经验做法。推动我省各地、各行业以赛促学、以赛促训、以赛促评、以赛促建，不断提升技能竞赛工作水平。大力弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，营造尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的良好社会氛围，进一步激励广大劳动者，特别是青年一代崇尚技能、学习技能、投身技能、提升技能，走技能成才、技能报国之路。

4. 基本原则

本项目比赛遵循第二届全国职业技能大赛技术规则的基本原则：

- 创新引领原则
- 公平公正原则
- 节俭安全原则
- 科学环保原则
- 交流共享原则

5. 考核目的

本项目旨在规定的时间内考核选手一系列制冷与空调专业工作使用的关键技能，主要包括：

- 系统及工艺流程设计技能
- 管工、焊工、电工、钳工等制作与安装技能
- 吹污、压力测试、抽真空、真空测试、制冷剂充注及测试、电气测试技能
- 制冷与空调设备系统调试技能
- 制冷与空调设备运行管理技能
- 工作实践与健康安全

6. 编制依据

以本项目第二届全国职业技能大赛技能技术标准为根本参照依据，并根据国家职业标准（三级/高级工及以上）相关要求，以及行业企业评价规范为参考，充分考虑本次竞赛场地、设备设施等具体情况，进行编制技术文件。

7. 文件公布

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30%修改外），原则上不得修改。确需修改的，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 式报送组委会备案。

（二）基本知识与能力要求

该部分从选手应具备的知识和技能两方面的能力进行描述，具体参考世界技能大赛本项目《技术描述》中的“技能标准规范表”为模板进行编制；选手必须掌握本项目的理论知识，但是在本次选拔赛中理论知识不单独列为考核项目。

表1 基本知识与能力要求

相关要求		权重比例（%）
1	工作组织与自主管理	15
基础知识	• 安全卫生标准 • 危险处境及应对方式、应对事故 • 个人安全防护措施、急救物品及急救措施 • 电气安全工作与措施应用 • 开放或密闭系统里操作、限定环境内事务管理 • 设备用途、使用方式、维修保养及注意事项以及安全问题 • 材料及化学物品用途、使用方式、注意事项及潜在的危险 • 新科技完成工作 • 工作活动、工作时间、工作任务安排工作 • 环境保护措施、能源应用、调试系统节能 • 减少垃圾及安全处理（减少浪费，高效支配材质）	
工作能力	• 风险评估与陈述、展示工作职责、安全卫生条例应用 • 鉴别危险隐患、鉴别有害物质和、预防事故与危险处境的手段 • 计划并实施安全处理重物	

	• 准备维持安全整洁区域、使用适当的个人防护设备、选择手动工具 • 陈述轻伤和重伤急救步骤及记录可能发生及已发生的意外事故 • 使用外接设备，叉梯，拉梯和移动设备 • 识别电气事故、使用电气工具 • 识别运输罐装液化气和设备 • 识别不同类型的能源 • 计划工作，使工作有效 • 使工作区域还原	
2	沟通及人际交往能力	5
基础知识	• 了解团队成员及行业其他角色、信息资源的应用 • 使用技术术语沟通、了解团队动力以及与其他团队之间的 合作 • 无影响或受影响的区域工作要求 • 了解文件的范围和用途、了解例行程序和特殊口头、手写 的或电子格式的报告的规定 • 通过测量、收集，并提交测试报告及分析 • 安全与健康、环境、客户服务与注意事项的规定	
工作能力	• 阅读、解读并提取说明书及其他文档中的技术参数和指令清晰、简洁并有效地根据标准格式进行口头、书写沟通，使用标准范围内的沟通技能 • 对制度规定及顾客需求进行直接或间接回应 • 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	
3	设计制冷与空调系统	
基础知识	• 使用到的标准计量单位 • 材料的性能 • 相关方针政策 • 能量、热量与（功率）之间的联系	

	• 压力与力的原理及应用 • 电力及控制电路的原理 • 各种介质（制冷剂、载冷剂、冷却剂等）性能 • 制冷与热泵循环系统原理 • 制冷与空调系统设计信息需求 • 图纸及技术参数的原理及知识、说明书和图纸的种类及作用、常用制图工具的用途及局限性 • 不同应用（组件）所使用的电线及电气设备的型号及使用	
工作能力	• 评价系统的目的、评价在指定区域内系统的安放位置 • 陈述材料损坏或发生故障、陈述流体的用途和性能 • 显热、潜热及流体物态变化术语 • 热量、能量、压力和力的计算 • 计算及设计系统 • 制作图纸和设定参数，使用标准的术语和符号 • 估算设备材料所需的成本/预算 • 价格、环境考虑，选择所需设备及材料 • 确保符合预算	
4	制冷与空调系统的安装与维修保养	45
基础知识	• 系统装配、安装、检修、保养与停运 • 系统和热泵系统布局及原理 • 装配、安装及测试系统材料、设备及组件 • 系统及其设备与组件检修保养	
工作能力	• 解读图纸、方案及技术参数 • 准备改进区域和表面、准备工具、组件和材料 • 采用或换算尺寸和角度，并应用到制作中鉴别、检查并使用焊接材料的气体和设备、使用焊接方式完成系统的焊接 • 安装机械材料及组件、安装电工材料组件和控制设备、安装辅助组件和系统 • 压力测试 • 抽真空，保持干燥无泄漏	

5	调试制冷与空调系统	20
基础知识	• 解释设计参数 • 制冷剂处理与应用 • 应用电源 • 设置安全控制器和设备 • 确保系统整体性、有效运行	
工作能力	• 充注正确类型及数量的制冷剂 • 评估系统确保运行操作 • 调节控制器和装置以确保系统性能、系统平衡 • 测量和记录制冷与空调系统运行参数 • 客户文档有效性 • 展示系统的运行及维护 • 移交系统并答疑	

（三） 竞赛相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息；除阅读本文件外，开展本技能项目考核还需配合其他相关文件一同使用，按照本项目实际情况，后期需配套阅读的相关信息或文件由以下几部分组成：

1. 考核细节（试题）

这部分内容涵盖除本次考核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，会根据考核场地的实际情况及全体裁判讨论进行不超过30%变动修改，考核前最终确定、公布给各选手；

2. 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，会根据试题的其他部分、承办单位提供的材料与设备的有效性，以及考核场地的实际情况及全体裁判讨论进行不超过 30%变动修改，考核前最终确定、公布给各选手；

3. 考核图纸

会根据试题其他部分以及考核场地的实际情况及全体裁判讨论进行不超过30%变动修改，考核前最终确定、公布放给各选手；

4. 考核时间表

将会在赛前“文件公布”阶段提供给所有选手，会根据试题的其他部分以及考核场地的实际情况及全体裁判讨论进行不超过30%变动修改，考核前最终确定，公布给各选手；

5. 评分标准

评分标准由裁判长根据国赛评分标准，会根据试题其他部分以及考核场地的实际情况及全体裁判讨论进行不超过30%变动修改，考核前最终确定，公布给各选手。

6. 其他技术文档

本项目其他技术文档资料参照第一届辽宁省职业技能大赛及第二届全国职业技能大赛制冷与空调项目考核文档，并根据考核工作实际情况编制而成，包含《评分表》、《测试报告》及《工位记录表》。

- 评分表

会根据试题其他部分进行修改，考核前确定。评分表由评分汇总表、个人评分汇总表、个人分项评分表组成。

- 评分汇总表

该表用于反映全体选手的评分总分及排名情况；

- 个人评分汇总表

该表用于反映每位选手各模块及各分项的评分分数情况。

- 个人分项评分表

该表用于反映每位选手各子项评分情况；每选手及每评分子项目为一个评分表；该表有纸质及电子版两个形式；全部个人分项评分表在分数录入后进行打印，以供各组别裁判进行核对；每个纸质形式的表必须在各组别全体裁判签名才会确认有效。

- 选手测试报告

测试报告完全采用往届全国职业技能大赛测试报告的编写方式进行编制，从考核文档中独立出来，以便于开展裁判的现场评分工作；会根据试题其他部分修改，以及考核场地的实际情况届时会有不超过30%的变动，考核前最终确定。是选手在考核中通过数据测量、记录、计算，设备调试、工程图表绘制等手段去完成的文档；该文档由选手自行按要求完成及确认签名，必须是选手签名才会确认有效。在考核前打印，供选手进行记录。

- 质量记录表

质量记录表完全采用往届国赛测试报告的编写方式进行编制，但从考核文档中独立出来，以便于开展裁判的选手比赛结束后的评分工作；会根据试题的其他部分修改，以及考核场地的实际情况届时会有不超过 30% 的变动，考核前最终确定。是关于选手完成工作任务后数据、质量等有效记录凭证；需要记录的环节必须由相关组别的裁判进行检查、记录及确认签名；必须是相关组别全体裁判签名才会确认有效。在考核前打印，以供各裁判小组进行评分工作。

- 工位记录表

工位记录表编制是便于开展裁判的评分工作，减少裁判的工作失误，增加公平性；在考核前打印，以供各裁判小组进行评分工作。

二、 试题与评判标准

（一）竞赛试题范围

本项目试题各模块相关文档资料参照了第一届辽宁省职业技能大赛及第二届全国职业技能大赛制冷与空调项目考核文档，并根据考核工作实际情况编制而成；

1. 基本内容

- 模块 A 热交换组件制作

选手须根据图纸、技术要求以及相关工程规范制作热交换组件 2 个；制作好的热交换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。

- 模块 C 健康与安全（非独立模块）

选手根据健康与安全的技术要求以及相关工程规范进行上述模块的一系列工作。

2. 试题主要信息

试题内容主要信息见下表，具体信息见附件。

模块编号	模块名称	竞赛时间	分数		
			评价分	测量分	合计
A	热交换组件制作	2h	02.0	22.6	24.6
B	制冷设备安装、测试及调试	4h	03.0	63.4	66.4
C	健康与安全（非独立模块）	–	–	10	10
总计		3h50min	7.0	93.0	100.0

（二）样题及公布方式

本项目试题命题参照了第一届辽宁省职业技能大赛及第二界全国职业技能大赛制冷与空调项目考核文档，并根据考核工作实际情况编制而成；公布方式严格按照组委会相关指引 进行公布。

1. 命题方式

所命竞赛题内容结合了第一届辽宁省职业技能大赛及第二界全国职业技能大赛制冷与空调项目的技术要求，由裁判长根据工作对接情况，组织编制本项目竞赛试题；

本项目竞赛题的命题方式为公布试题（公开命题）的项目；题目中包含了 30%变动；

2. 命题公布方式

虽然本项目属于命题方式为公布试题（公开命题）的项目。但由于受场地、设施设备未完全了解情况的客观条件限制，裁判长根据技术工作对接情况，以技术思路中的试题和评判标准为基础，组织编制本项目样题，与本技术工作文件一并报送组委会，并随本技术工作文件一并公布；

技术工作文件公布后，裁判长应积极与执委会联系，进一步落实场地及设施设备的有效信息，并通过微信工作群组织全体裁判员围绕命题思路、关键考核要点、设施设备、30%试题变动等提出的问题进行及时解答，并在赛前裁判集中培训时组织共同修改，而且全部修改不得超过 30%。

裁判员要积极参与技术准备及相关工作，认真的参与技术讨论，及时了解技术信息，以文字形式向裁判长提出意见建议。

裁判长在样题的基础下结合场地设备等具体信息编制竞赛题其它相关技术文档文件及信息；

由裁判长把竞赛题相关文件及信息报送组委会并公布样题文件包括：考核细节、设备及材料手册、比赛图纸、比赛时间表、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。

裁判长在已公布试题最终文本的基础下结合场地设备等具体信息编制竞赛题其它比赛所需的相关技术文档文件及信息；

赛前准备日，裁判长结合赛场设施设备、材料等实际情况，组织全体裁判员共同讨论在30%试题变动提案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。

（三）评判标准

1. 分数权重

详见 2.2.2 试题。

2. 评价方法

本项目评分标准分为测量和评价两类。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。

本次竞赛评分使用全国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。

评价分（主观）。评价分打分方式：按模块设置若干个评分组，3名及以上裁判为一组，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。评分前需进行充分的讨论，明确评判方式、规范以及标准，在评分过程中不再允许商议；如还是存在问题的，在裁判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2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。

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分）	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

3. 评分流程说明

参照世界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，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。

工作期间，裁判长与副裁判长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、副裁判长将成绩汇总至汇总表，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，裁判长与该问题相关裁判员核对确认后进行修改并填写《问题或争议处理记录表》，裁判长、参与核对人员及问题提出人签字。

评分方式等信息表如下：

模块编号	**模块名称**	**评分方式**		**评分时间**		
		过程	**赛后**	**C1**	**C2**	**C3**
A	热交换组件制作	√	√	√		
B	制冷设备安装、测试及调试	√	√	√	√	√

4. 预期分组与分工方案

裁判长将根据裁判员培训测试情况对所有完成裁判员培训测试的裁判员进行分组，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 2 至 3 人；

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；

裁判长将根据专业知识偏好进行分组，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；

每个裁判小组承担大约相同分数的评分；

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。

5. 统分方法及成绩并列处理方法

全部成绩经裁判长确认锁定后，不允许有任何修改。

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。

6. 试题成绩公布

在竞赛成绩确认后，竞赛完成 2 周内，执委会将全部参赛选手成绩单进行汇总和审核并加盖公章后，报辽宁省第二届职业技能大赛组委会。

三、竞赛细则

（一）赛程安排

本项目选拔进行四轮次考核；

模块编号	模块名称	比赛时间		
		C1	C2	C3
A	热交换组件制作	上午每组2小时	上午午4小时	上午4小时
B	制冷设备安装、测试及调试	下午每组2小时	下午4小时	下午4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，保证竞赛公平性，并减少选手的运输需求；

选手自带物资如何运输及进入竞赛场地请与大赛组委会联系。

2. 相关比赛信息或文件说明

本项目技术工作文件中的《考核图纸》部分使用英文进行编写。

本项目技术工作文件中除《考核图纸》以外的相关比赛信息或文件全部使用简体中文进行编写（除极个别部分为了标注方便会使用国际惯例的外文字母代号）。

3. 特殊说明

全体选手、裁判工作人员在赛前必须签订《辽宁省第二届职业技能大赛竞赛行为规范承诺书》；

在熟悉设备前通过抽签决定选手比赛工位和模块 A、B 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；

比赛每一阶段结束时间到达后，选手立即停止工作，离开工位；

未经裁判长允许，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，应由当值裁判人员及时向裁判长汇报，并由场地经理组织修复。

- 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；暂停时间不计入选手正式测评时间。

- 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；

参赛选手处理伤病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

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：

- 违规处理

辽宁省第二届职业技能大赛制冷与空调赛项期间，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文件中公布的竞赛纪律或其他有碍竞赛公平公正的行为， 由相应的人员或机构及时纠正并处理。

- 违规处理办法

参赛选手在辽宁省第二届职业技能大赛违规制冷与空调赛项期间的违规行为，裁判长依据相关规定处理或组织裁判员研究处理，并将处理结果报送组委会监督仲裁组。

裁判人员在辽宁省第二届职业技能大赛违规制冷与空调赛项期间的违规行为，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。

赛务保障工作人员在辽宁省第二届职业技能大赛违规制冷与空调赛项期间的违规行为，由监督仲裁委会同执委会监督仲裁协助组研究处理。

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。处理结果将在一定范围内通报。

- 违规处理登记

违规行为处理结果，实施人在表格《违规行为处理登记表》中记录并交执委会存档备查。在辽宁省第二届职业技能大赛 1 周内，由执委会汇总违规处理情况并报送组委会备案。

6. 违规处理登记问题或争议处理

辽宁省第二届职业技能大赛制冷与空调赛项期间，任何与竞赛有关的问题或争议，各方应通过正当渠道按程序反映和申诉，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：

- 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（以下简称）《问题或争议处理记录表》。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。

- 监督仲裁委解决

对处理结果有异议的，应在参赛选手成绩最终确认前，参赛选手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《问题或争议处理记录表》报监督仲裁委备案。

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

总面积不低于 300.0 平方米的标准；

场地必须配备区域：竞赛区（工位）、休息区、裁判室、物料室、洁净区、安全区、报道区等；各区域面积合理；

每个选手比赛工位不可低于 6.0 平方米的标准；

工位数 10 个，（8 个正式工位，2个备用工位，最终工位数以选手报名数及场地具体情况确定）；

场地最少配备 2 个不少于2.0米宽度的出入口，工位需与赛场外围保持至少1.0米的安全距离；

场地内全部工位与出入口必须有不少于1.5米宽度的安全通道连通；

每个工位需配备 1 个 16 A三插单相插座（ 2000W ）， 1 个 10A 二三插单相插座（ 1000W ），1 个便携式灭火器， 1个时钟；

公共讨论区配备足够供全体场内人员的桌椅，及＞55寸 LED 显示屏，文具若干，1 个便携式灭火器，1 个时钟；

裁判室配备足够供全体裁判人员的办公桌椅，1 个文件柜，1 套办公桌， 1 台高速打印复印扫描一体机， 1 台办公电脑，文具若干，1 个便携式灭火器， 1 个时钟；

物料室配备办公桌，办公电脑，文具若干，工作台，货柜、货架若干，便携式灭火器；

所以场地提供的设施、设备都必须为合格产品，该部分由主办方负责；

（二）场地布局图

待执委会有相关指引后进行修改，公示部分由主办方提供。（见附件）

（三）基础设施清单

本章节对选拔赛设备、仪器、工具和原材料数量、技术参数要求等进行说明；对配套设施要求进行说明；若允许自带工具，则应对允许范围进行说明。

裁判长根据竞赛标准及命题思路提出设施、设备及工具材料清单，包括性能数量等。

竞赛设施设备要保证通用性，充分考虑目前我省的基本情况和比赛实际，满足对参赛选手技术技能要点考查需要。使用与国赛性能和技术标准相同或相近的设备进行竞赛。

所有工位提供的设施、设备、工具都必须达到国家标准的品牌及型号,如涉及健康及安全的物资都必须有国内产品认证（3C）或国际承认的相关产品认证（如 CE）。

工位提供的无品牌的型号设施、设备、工具清单详见附件。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。

1. 选手禁止携带物品

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质量保证，全部材料、零部件选用达到国家标准的品牌及型号；

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。

绝大部分工具由赛场提供、个别允许携带的工具由选手自己携带（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，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；

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；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

（一）基本要求：

执委会和各参赛选手应做好以下安全、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《辽宁省第二届职业技能大赛参赛选手安全、健康承诺书》、《辽宁省第二届职业技能大赛制冷与空调赛项选手安全协议书》，赛前1天，组织各项目参赛选手签署。

进入竞赛区域的人员，赛前必须接受统一安全培训。

执委会应在竞赛现场设置急救站，配备专业医务人员和医疗设备，做好医疗应急准备。

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，各参赛选手需购买人身意外伤害保险。

2. 场地安全、健康安排

执委会应提供赛场安全健康设施保障。竞赛各区域划分设置合理，符合安全、健康和环保要求。

按规定预留赛场安全疏散通道，配备消防器械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，安排专人负责赛场紧急疏导等工作。

（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， 必须带防割手套；

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. 裁判及技术与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；

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；

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；

（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，主办方应提供尽可能多的工具，降低选手工具箱的需求；

重新利用已完成的测试项目；

竞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；

应积极做好竞赛的宣传工作；

参观人员及媒体应服从管理，遵守规则；

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；

现场裁判与技术与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。

附件1

辽宁省第二届职业技能大赛

制冷与空调项目
考核细节

本文件根据赛场、赛程实际情况由全体裁判共同讨论，进行30%范围内修改，并在赛前进行公布

考核简介

技术描述

本项目考核文件资料参照了第一届辽宁省职业技能大赛及第二届全国职业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专业等相关高级工（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，选手须停止所有设备运行及操作，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；由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，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；

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，工位设施、考核设备、零部件已安装及摆放的部分的固定位置不可擅自移动及变化。

考核模块

共有 3 个模块，在 6 个小时内完成

- 模块 A 热交换组件制作 2 小时 24.6分
- 模块 B 设备安装、测试及调试（包含以下 4 个子模块） 4 小时 65.4分

- 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

- 模块 C 健康与安全（非独立模块） 10分

考核项目文档

考核项目公开文档由以下五部分组成。

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：赛程安排

将会在赛前的“技术文件公布”阶段提供给所有选手，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。

第五部分：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。

每个模块的限时

为使每位选手都能在同一时间内完成任务，请遵守第四部分《赛程安排》；

具体限时要求在考核细节中描述。

测试细节-模块A

热交换组件制作

最高限时-2小时

24.6 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，制作好的热交换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

- R001 热交换组件

重要零部件

- 详见图纸与设备及材料手册

主要要求

- 管道制作与安装

- 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；
- 如组件在规定的时间内未完成，扣掉相应分数；在该模块质量评分结束及模块B开始后继续工作，时间累计入下一模块；
- 该模块时间内不能做其他模块的工作；
- 在该模块完成时组件作为单独工件提交，所有组件都不需要接入系统；
- 所有组件及管道不需要保温（该模块保温部分在模块B中考核）。

- 焊接

- 在焊接前根据评分标准，做好焊接准备，及进行气站压力调整，裁判进行记录；
- 按图纸R001要求及评分标准规范焊接组件；

- 排污

- 根据评分标准，进行气站压力调整以及针对组件进行排污作业 ，裁判全程监控，并进行记录。

- 压力测试

- 根据评分标准，针对组件进行压力测试，裁判针对测试前后进行记录。

- 模块完成

- 如完成该模块所有工作，在组件上用油性笔在每个工件上写上自己的工位号

冷水盘管制作

- 冷水盘管制作要求：
- 使用指定1/2”铜管（总长度约为3000mm ）；
- 进出口直管段度均为500 mm ；
- 必须包含机械弯管段共8个：45° 弯2个，90° 弯4个 ，180° 弯2个 ；
- 除机械弯管段，其他管段保持笔直；
- 除进出管以外，其它管道保持在一个水平面 ，并可完全平放于冰水箱底部 ；
- 进出口直管垂直于其它管道水平面。
- 除以上要求，其它制作尺寸、走管方式等 ，可自行设计与决定，但需符合评分标准要求；
- 所有管道暂时不保温，全部保温工作将在子模块B4结束前完成 ；
- 如完成该部分工作 ，在盘管上用油性笔在盘管上写上自己的工位号。

测试细节-模块B
设备安装、测试及调试

最高限时-4小时

65.4 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

- R002 设备平台图
- R003 元器件布局图
- R004 制冷系统图
- R005 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 = *g
- 指导环境温度 = *° C干球，*° C湿球
- 设计最低蒸发温度 = *° C
- 设计过热度 = *K
- 设计过冷度 = *K

- 控制及安全设置

- 压力开关设置要求
- 低压侧设置：当实际*低于*，触点断开，冷凝机组停止运行；
- 低压侧设置：当实际*达到* ，触点接通，冷凝机组恢复运行；
- 高压侧设置：当实际*达到*，触点断开，冷凝机组停止运行。

- 冰箱温控器设置要求：

- 模式设置：制冷
- 温度及延时设置：当制冰箱下降至*时，制冷电磁阀立即停止运行；当制冰箱回升至*° C时，制冷 电磁阀立即恢复运行。
- 其它设置：原厂设置。

- 热力膨胀阀设定要求：

- 流量控制：实际*达到*。

- 曲轴箱压力调节阀设定要求：

- 压力控制：实际*始终不高于*。

- 能量调节阀设定要求：

- 压力控制：实际*始终不低于*。

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；

子模块 B1 制冷系统安装

- 指定零部件安装

- 按图纸要求与评分标准，进行图纸中指定的制冷零部件布置及安装；

- 其他零部件布置及系统制作安装

- 按图纸要求与评分标准，进行其他制冷零部件布置、系统安装与连接；
- 完成所有管道制作，制作过程中裁判需检验管道制作质量，并进行记录。

- 系统密封

- 据评分标准，进行螺纹紧固作业。

- 加注氮气

- 据评分标准，向整个制冷系统中加注氮气，完成撤离歧管仪，裁判进行记录。

- 保温

- 据评分标准，对需保温零部件及管道进行保温作业，保温工作在B1模块期间可以暂时不保温，全部保温工 作将在子模块B4结束前完成。

- 子模块完成

- 该子模块完成后，保持考核设备制冷系统零部件完整齐全。

子模块 B2　电控系统安装

- 零部件测量

- 据评分标准，通过相关测量、 判断零部件的质量，并完成选手测试报告所要求填写所有数据及签名确认， 报告在该模块B结束前向现场裁判提交；

-指定零部件安装

- 按图纸要求与评分标准，进行图纸中指定的电控零部件布置及安装。

- 其他零部件布置及系统接线安装

- 据评分标准，进行电控零部件布置、 接线及系统安装；
- 温控器传感器按要求统一放置在规定的位置。 （冰箱内部）

- 子模块完成

- 该子模块完成后，保持考核设备电控系统零部件完整齐全。

子模块 B3　系统测试

- 压力测试

- 据评分标准，针对整个制冷系统进行管道氮气压力测试，裁判针对测试前后记录；

- 抽真空及真空测试

- 据评分标准，针对整个制冷系统进行抽真空及真空测试，裁判针对测试前后记录。

- 制冷剂充注、检漏测试

- 据评分标准，进行充注制冷剂、制冷剂检漏及制冷剂测试，裁判针对充注前后记录。
- 制冷剂不允许超过额定最大充注量，超过必须回收，回收可寻求现场工作人员协助；

- 电气测试

- 据评分标准,完成对制冷设备的所有必需的安全检查以确保能够安全供电以及设备安全运行；
- 据评分标准，进行设备通电试运行操作，并进行漏电测试，裁判全程监控，并进行记录。

- 子模块完成

- 该子模块工作完成后，无需拆除歧管仪，钳表等非系统仪表，可继续开展子模块B4工作。

子模块 B4　系统调试

-压力开关设置

- 据评分标准及系统规格要求完成通过相关计算、换算，利用氮气完成系统高低压力开关部件的设置，达到相关技术参数要求；（该部分设定需要在B3模块前使用氮气进行设置）
- 据评分标准，在裁判面前展示压力开关设置结果，裁判全程监控，并进行记录。

- 其他系统设置及设定

- 据评分标准及系统规格要求完成通过相关计算、换算，完成系统膨胀阀等部件的设置，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。

-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裁判提交；
- 该模块结束时，冰箱温度达到* ，将获得该评分点的所有分数，达到*，将获得该评分点的部分分数。

- 模块完成

- 该模块完成后，须安全拆除钳表、歧管仪、钳表等非系统仪表，并保持考核设备零部件齐全，设备正常运行。

测试细节-模块C

健康与安全

最高限时-无

10 分

本模块为非独立模块，选手须根据技术要求以及相关工程规范要求在时间内展开模块A、B的一系列操作工作，并始终保持符合标准。

主要要求

- 要求来源于本项目技术工作文件及《评分标准》等测试文档。

附件2

辽宁省第二届职业技能大赛

制冷与空调项目
材料及设备手册

本文件根据赛场、赛程实际情况由全体裁判共同讨论，进行30%范围内修改，并在赛前进行公布

2024年8月

文档说明

进入比赛场地的人员不得携带任何材料、零部件、考核设备、场地设施、工具入场，如检查不符合将被禁止使用，并由场地暂时保管，直到考核结束才能归还给选手；如在考核中发现使用自带材料、零部件及考核设备，以及将扣除相关分数，情况严重者，将取消考核资格；该项将由场地经理及助理检查；

选手携带物品必须符合国家工业安全使用规范与考核制定规则要求，如检查不符合将被禁止使用，并由场地暂时保管，直到考核结束才能归还给选手；如在考核中仍然发现使用违规工具及设备（包括使用已被允许带入的劳保用品，文具、水杯等作为工具使用），将扣除相关分数，情况严重者，将取消考核资格；该项将由场地经理及助理 检查；

在考核前规定时间内，选手需对场地提供的考核设备、场地设施、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场地经理及助理协助及监督；在考核期间，选手需对所有物资的安全及质量负责。

选手禁止携带物品

- 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的工具及设备；
- 任何场地已提供的物品；
- 任何可能危及安全问题的物品；
- 任何纸质文件；
- 任何影响考核公平性的物品。

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、2、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	名 称	品牌	型号/货号	单位	数量	备注
1	操作工作台	星科	1800*600*800	张	1	已安装台虎钳
2	焊接设备	星科	/	套	1	已安装并固定
3	氮气设备	星科	/	套	1	已安装并固定
4	电源箱	星科	510*490*240	套	1	已安装设备架固定
5	制冷剂 1	巨化	13.6kg/瓶	瓶	1	R134a
6	电子称	飞越	VES-100A	台	1	
7	台虎钳	史丹利	83-067-22	个	1	已固定
8	真空泵	飞越	VRP-2DLi	台	1	
9	回收机	飞越	VRR24M-C	台	共 3	场地共用
10	回收瓶	启山	22kg	瓶	共 3	场地共用
11	磷铜焊料	HARRIS	0 号	条	5	
12	银焊料	飞机	25% ；2.0	条	2	
13	助焊剂	STAR	113.G	盒	1	
14	润滑油	冰熊	RL100H	瓶	1	配毛刷+盒
15	检漏液	开源	透明款	瓶	1	
16	水桶	优思居	15L	个	1	已装半桶水
17	阻燃挡板	星科	400*400*3	块	1	
18	扫帚及垃圾铲	舒蔻	套装	套	1	
19	“OFN”“电源维修”牌	星科	100*50*1mm	各	1	
20	分类垃圾回收桶	翊铭	25L	个	4	铜/电线/有害/其他
21	写字板	得力	9240	个	1	配 5 张 A4 白纸
22	WIFI 时钟	一易	HA88	个	1	

考核设备

序	名 称	品牌	型号规格	单位	数量	备注
1	制冷设备机架	星科	2000*700*2000	套	1	含水箱/地线端
2	空调器	海信	HUR-35KFWL/NDZBp (/d)-3	套	1	已安装，管道连接
3	水箱	星科	600*400*150	个	1	保温及传感器位置
4	电控箱	星科	300*200*170	个	1	配温控器说明书

系统零部件

序	名 称	品牌	型号规格	单位	数量	备注
1	压缩冷凝机组	泰康	1/3 HP	台	1	
2	手阀 1	丹佛斯	1/4	个	1	
3	手阀 2	丹弗斯	3/8	个	1	
4	电磁阀	丹佛斯	3/8	个	1	
5	电磁阀线圈	丹佛斯	/	个	1	
6	过滤器	丹佛斯	3/8	个	1	
7	视液镜	丹弗斯	3/8	个	1	
8	膨胀阀	丹佛斯	3/8-1/2	个	1	
9	曲轴压力调节器	丹佛斯	1/2	个	1	
10	能量调节阀	丹佛斯	1/2	个	1	
11	流口组件 1	丹佛斯	00	个	1	
12	流口组件 2	丹佛斯	01	个	1	
13	高低压力开关	丹佛斯	1/4	个	1	
14	高压压力表	丹佛斯	1/4	个	1	
15	低压压力表	丹佛斯	1/4	个	2	

系统配件 1

序	名 称	品牌	型号规格	单位	数量	备注
1	纳子 1	辉鸿	1/4″	个	25	
2	纳子 2	辉鸿	3/8″	个	30	
3	纳子 3	辉鸿	1/2″	个	10	
4	螺纹三通 1	辉鸿	1/4″	个	6	带纳子
5	螺纹三通 1	辉鸿	3/8″	个	6	带纳子
6	螺纹三通 2	辉鸿	1/2″	个	6	带纳子
7	变径纳子 1	辉鸿	3/8″-1/4″	个	5	
8	变径纳子 2	辉鸿	1/2″-1/4″	个	5	
9	变径纳子 2	辉鸿	1/2″-3/8″	个	5	
10	单接头 1	辉鸿	1/2″	个	6	
11	螺母（软管压接）	必达	1/4″	个	10	
12	铝套（软管压接）	必达	1/4″	个	10	
13	直通（软管压接）	必达	1/4″	个	10	
14	连接软管 1	必达	RG01 蓝色 1/4″	米	5	
15	连接软管 2	必达	RG01 红色 1/4″	米	5	
16	洛克环	速合	1/2″	个	3	

系统配件 2

序	名 称	品牌	型号规格	单位	数量	备注
1	电缆固定座	KSS	HC-3	个	100	1
2	接线端子 1	泽光	FDFD1.25-250	个	20	
3	接线端子 2	泽光	SV1.25-4S	个	20	
4	接地端子	泽光	RV 2-5S	个	10	
5	欧式端子 1	泽光	E0508	个	10	
6	欧式端子 2	泽光	E1008	个	30	
7	欧式端子 3	泽光	E1508	个	30	

8	接线盒	伊森	ES-P1-S	个	2	
9	工业插头	德力西	16A	个	1	
10	自攻螺丝	佰瑞特	M4*20	颗	100	
11	自攻螺丝	佰瑞特	M4*30	颗	100	
12	自攻螺丝	佰瑞特	M4*40	颗	100	
13	自攻螺丝	佰瑞特	M4*50	颗	100	
14	自攻螺丝	佰瑞特	M4*60	颗	100	
15	自攻螺丝	佰瑞特	M4*70	颗	100	
16	螺栓螺母套装	佰瑞特	M8*70	套	8	垫片 2 个、弹簧垫圈1个
17	不锈钢圆头螺钉	佰瑞特	M4*10	个	10	
18	电缆接头	SAM	PG11	个	5	
19	电缆接头	SAM	PG13.5	个	5	
21	电工胶带	正泰	1000/黑色	卷	1	

系统配件 3

序	名 称	品牌	型号规格	单位	数量	备注
1	铜管 1	中佳	6.35*0.8*15000	饼	1	
2	铜管 2	中佳	9.52*0.8*15000	饼	1	
3	铜管 3	中佳	12.7*0.8*3000	根	1	
4	铜管 4	中佳	12.7*0.8*15000	饼	1	
5	硬铜管 4	中佳	22.2*1.0*500	根	1	
6	铜管固定座 1	津汇	Ø6.0 (P 码)	个	50	
7	铜管固定座 2	津汇	Ø10.0(P 码)	个	10	
8	铜管固定座 3	津汇	Ø12.0(P 码)	个	20	
9	保温铜管固定座 1	星科	Ø10.0	个	8	
10	保温铜管固定座 2	星科	Ø12.0	个	35	
11	铜管固定管码	必达	1/2″	个	20	

12	地线	珠江	1*1.5mm²	米	3	
13	电缆 1	珠江	2*0.5mm²	米	3	
14	电缆 2	珠江	3*0.75mm²	米	3	
15	电缆 3	珠江	3*1.0mm²	米	10	
16	电缆 4	珠江	3*1.5mm²	米	3	
17	电缆 5	珠江	4*1.0mm²	米	6	
18	保温套 1	华美	6x9	条	1	
19	保温套 2	华美	9x9	条	2	
20	保温套 3	华美	13x9	条	4	
21	保温套 4	华美	22x9	条	1	
22	保温套胶水	UHU POR	125ml	瓶	2	
23	皱纹胶布	得力	1820 ，36mm 宽	卷	1	
24	扎带 1	KSS	CV-100	条	100	
25	扎带 2	KSS	CV-200	条	100	
26	工业百洁布	3M	7447C	块	5	

工具设备

序	名 称	品牌	型号	单位	数量	备注
1	安全点火枪	格数	WH-9600	把	1	
2	斜口钳	史丹利	89-581-23	把	1	
3	水口钳	史丹利	84-867-22	把	1	
4	尖嘴钳	史丹利	84-402-23	把	1	
5	平口钳	史丹利	84-415-23	把	1	
6	螺丝批	史丹利	92-004-23	套	1	
7	卷尺	史丹利	30-609-23	把	1	
8	直尺 1	史丹利	35-345-23	把	1	
9	直尺 2	史丹利	35-344-23	把	1	
10	直角尺 1	史丹利	35-349-23	把	1	

11	直角尺 2	史丹利	35-350-23	把	1	
12	美工刀	得力	DL018C	把	1	
13	剥线钳	史丹利	84-319-22	把	1	
14	裸端子压接钳	史丹利	84-851-22	把	1	
15	连续端子压接钳	史丹利	84-856-22	把	1	
16	欧式端子压接钳	史丹利	84-854-22	把	1	
17	绝缘端子压接钳	史丹利	84-850-22	把	1	
18	电缆钳	史丹利	84-858-22	把	1	
19	圆锉	史丹利	22-380-28	把	1	
20	半圆挫	史丹利	22-357-28	把	1	
21	大力钳	史丹利	84-358-23	把	1	
22	手电筒	史丹利	95-151-23	把	1	
23	伸缩检测镜	史丹利	78-241-23	把	1	
24	扳手 1	史丹利	95-046	把	1	
25	扳手 2	史丹利	95-047	把	2	
26	扳手 3	史丹利	95-048	把	1	
27	内六角扳手	史丹利	94-163-23	把	1	
28	洛克环工具	速合	SDY-25B	套	1	
29	铝塑管压接钳	罗宾汉	RKY-162-04	把	1	
30	剪管钳	必达	PC-206	把	1	
31	水平尺	史丹利	43-609-20	把	1	
32	游标卡尺	史丹利	37-150-23C	把	1	
33	割管器	飞越	VTC-32	把	1	
34	小型割管器	飞越	VTC-19	把	1	
35	扩口器	飞越	VFT-808-IN	把	1	
36	胀管器	飞越	VST-22C	把	1	

37	真空计	飞越	VMV-1	个	1	
38	冷媒表	飞越	VRM2-0101i	个	1	
39	风速仪	优利德	UT363BT	个	1	
40	软管 1	飞越	黄色	条	2	
41	软管 2	飞越	红色	条	1	
42	充液球阀	鸿森	CA-1/4″SAE-B	个	2	
43	棘轮扳手	REFCO	SW-127-C	把	1	
44	磁性控制器	REFCO	SVOM-18	个	1	
45	弯管器 1	里奇	52763	把	1	
46	弯管器 2	里奇	52743	把	1	
47	弯管器 3	里奇	52773	把	1	
48	十字螺丝批头 1	约克	65mm	条	1	
49	十字螺丝批头 2	约克	100mm	条	1	
50	十字螺丝批头 3	约克	150mm	条	1	
51	手电钻	博世	GSB-120-LI	把	1	
52	试电笔	三和	UT13A	个	1	
53	钳形表	优利德	UT200A	个	1	
54	倒角器	诺佳	EL1300GT	个	1	
55	剪刀	-	4111A-3	把	1	
56	万用表	优利德	UT533	套	1	
57	温度计	优利德	UT320D	个	1	
58	收纳盒	史丹利	STST14022-23	个	1	
59	工具车	史丹利	29英寸(货号：74306-8-23	辆	1	
60	胶封帽 1	新鑫	1/4	粒	10	
61	胶封帽 2	新鑫	3/8	粒	10	
62	胶封帽 3	新鑫	1/2	粒	10	

63	防火布	-	35*25*10cm	块	1	
64	铅笔	得力	HB	支	2	
65	中性笔 1	得力	6600ES，黑色	支	2	
66	油性笔 1	得力	6881，黑色	支	2	

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	名 称	认证	单位	数量	使用备注
1	工作服	3C 认证	套	1	有袖衣，遮脚裸长裤，纯棉。进入场地穿着
2	劳保鞋	3C 认证	双	1	皮质。防滑、防砸、防刺穿。进入场地穿着
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	滤光。焊接操作时佩带，不焊接操作时取下
10	口罩	3C 认证	个	1	有毒或不确定有毒化学品操作佩带
11	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）
12	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）
13	必要文具	-	套	1	根据自己需求携带及使用（无强制要求）
14	非一次性水杯	-	个	1	根据自己需求携带及使用

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，保证无破损）

序	名 称	认证	单位	数量	使用备注
1	工作服	3C 认证	套	1	有袖衣，长裤，纯棉。进入场地穿着
2	劳保鞋	3C 认证	双	1	防滑、防砸、防刺穿。进入场地穿着
3	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）

附件3　考核图纸

辽宁省第二届职业技能大赛

制冷与空调

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，并保证考核的公平性。

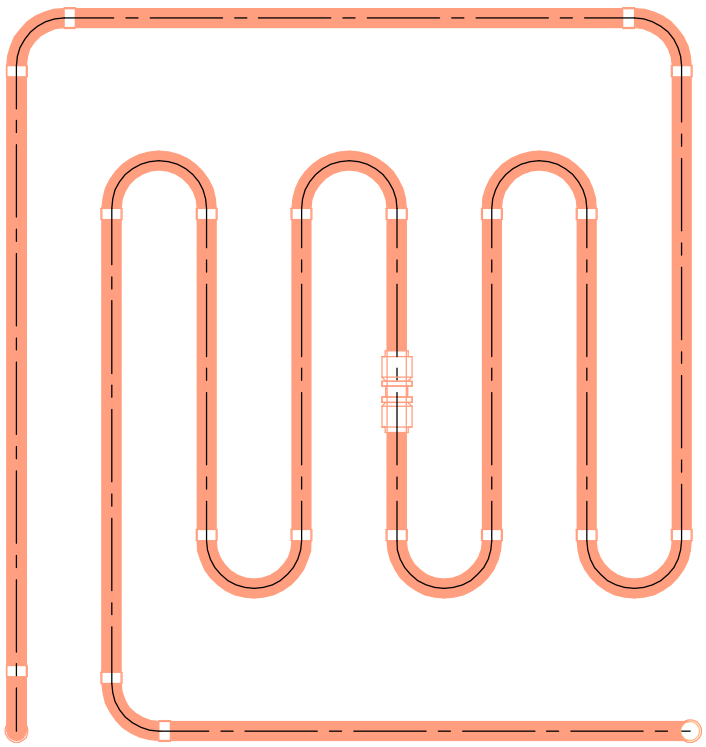
如《考核细节》《考核图纸》与《评分标准》或其他技术文件的技术要求有冲突的，以《考核细节》及《考核图纸》为准。

该文档将根据组委会、执委会进一步指引，以及场地、设备、工具、技术保障等具体情况，在赛前由各参赛队裁判员共同讨论进行不超过30%的修改

文档内容

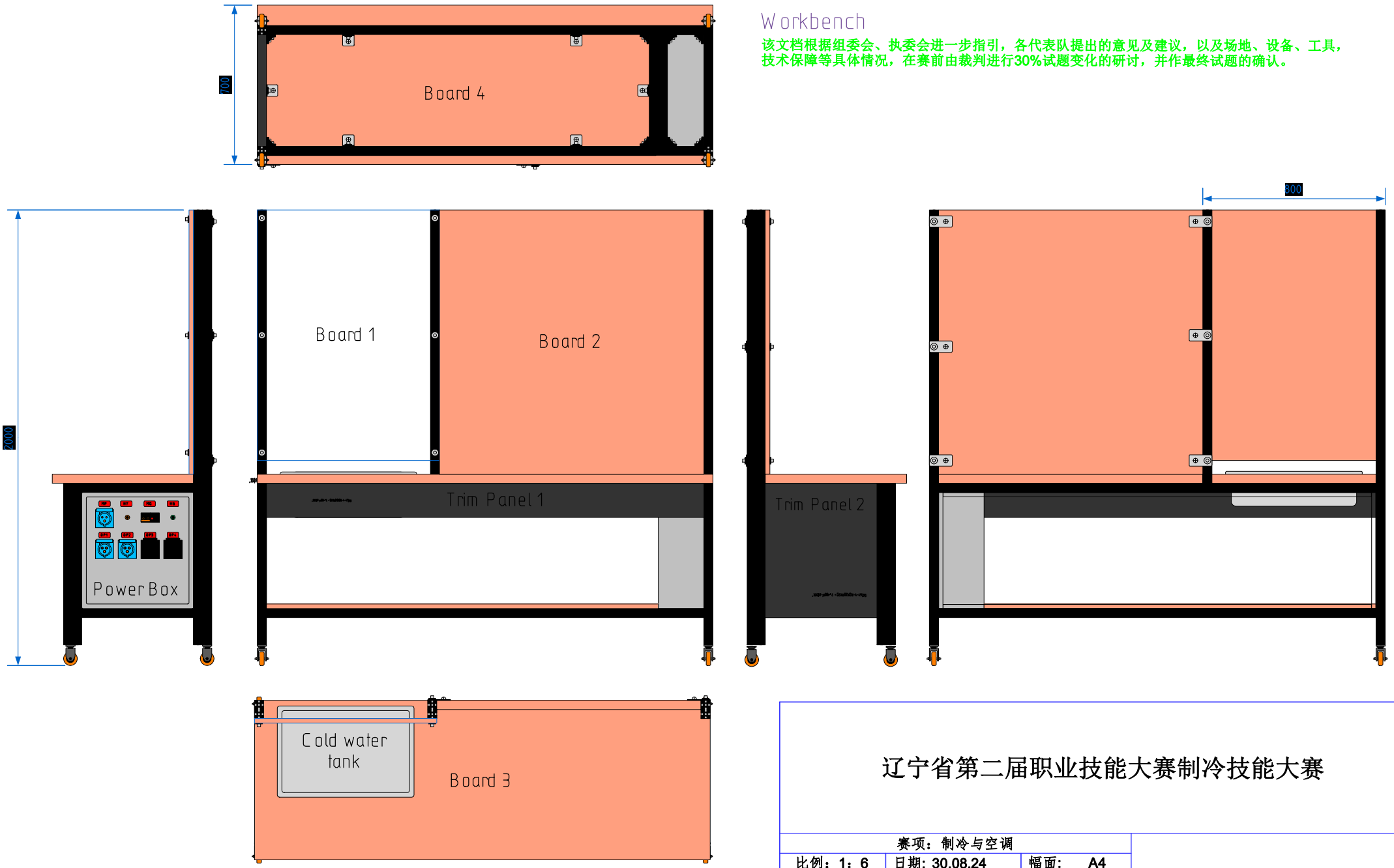
R001 热交换组件
R002 工作台
R003 元器件布局图
R004 制冷系统图
R005 电气系统图

第一版2024年8月



辽宁省第二届职业技能大赛制冷技能大赛

赛项：制冷与空调		
比例：1：6	日期: 30.08.24	幅面: A4
制图/审核: 徐天飞		图号: R001
		Rev: 0 页码: 1-1



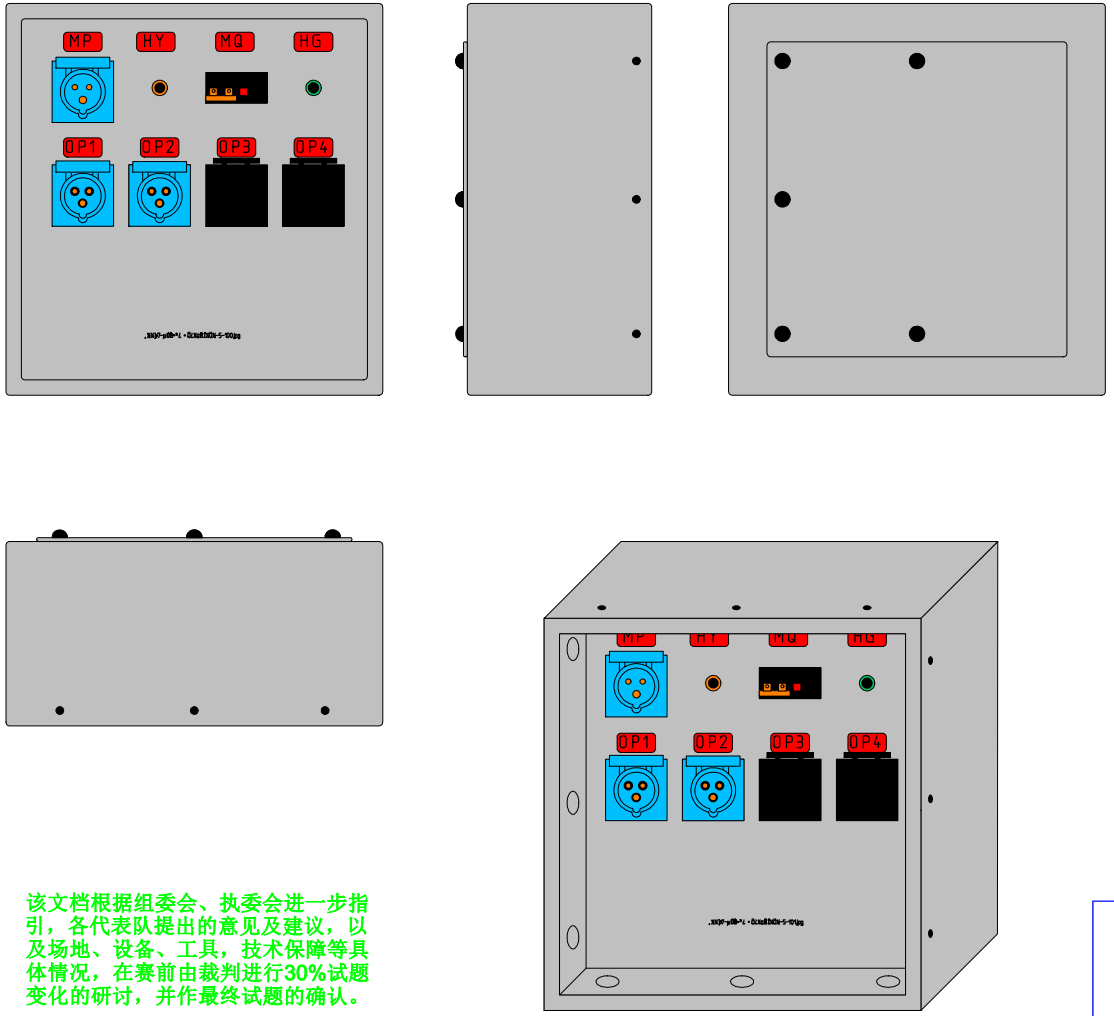
Workbench

该文档根据组委会、执委会进一步指引，各代表队提出的意见及建议，以及场地、设备、工具，技术保障等具体情况，在赛前由裁判进行30%试题变化的研讨，并作最终试题的确认。

辽宁省第二届职业技能大赛制冷技能大赛

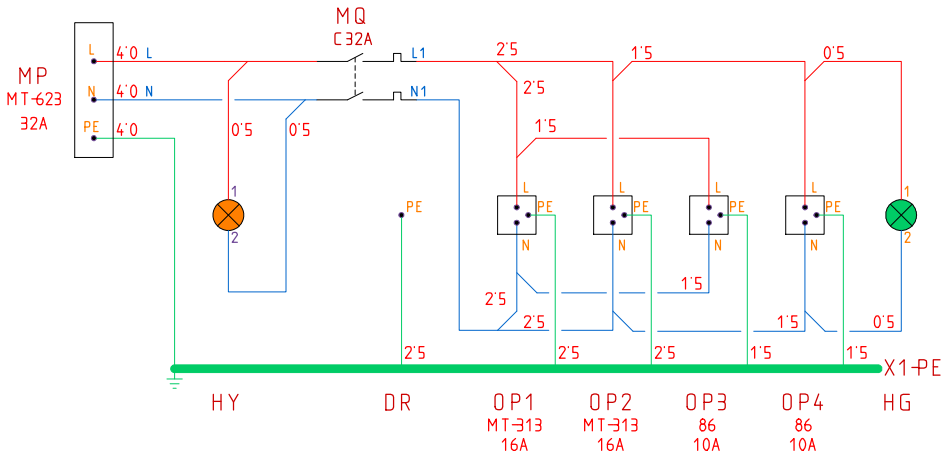
赛项：制冷与空调			
比例：1：6	日期: 30.08.24	幅面: A4	
制图/审核: 徐天飞		图号: R002	
		Rev: 0	页码: 3-1

Cabinet Layout of Power Box



Circuit of PowerBox

该文档根据组委会、执委会进一步指引，各代表队提出的意见及建议，以及场地、设备、工具，技术保障等具体情况，在赛前由裁判进行30%试题变化的研讨，并作最终试题的确认。

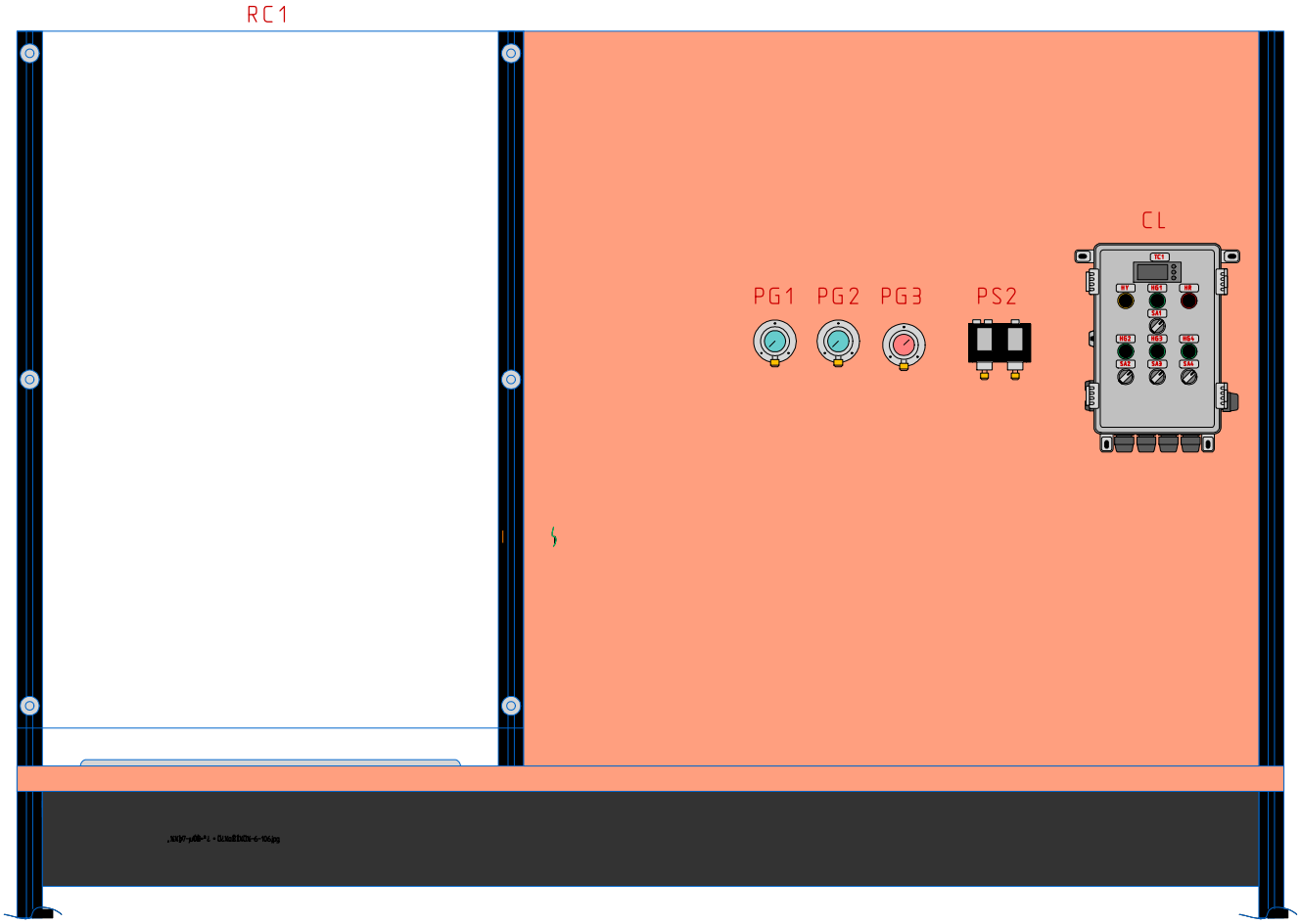


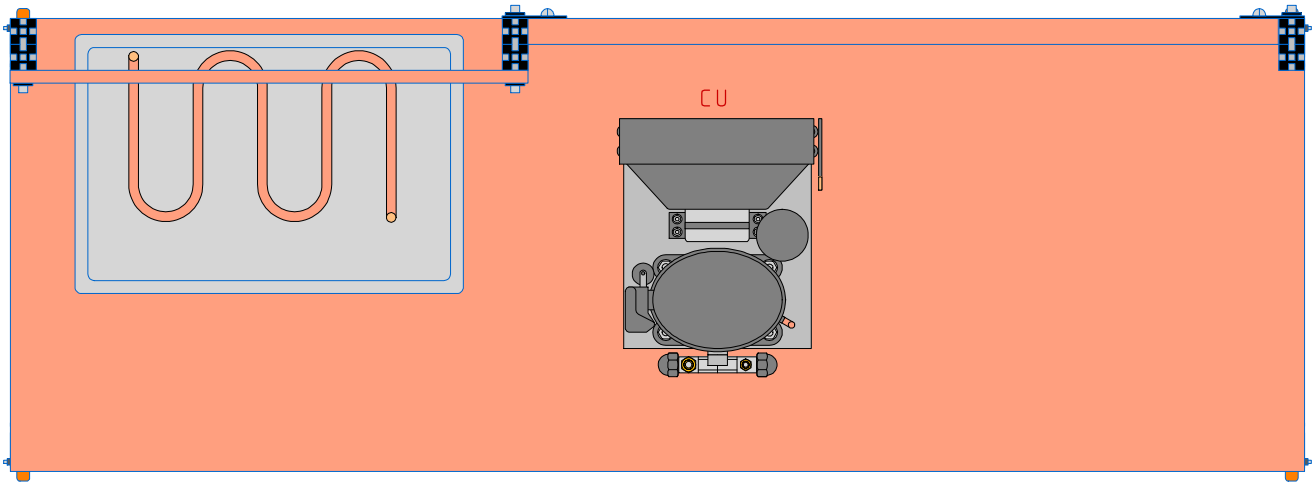
Device Tag	Legend	Device Tag	Legend
MP	Main power	HY	Power ON
DR	Door workstation	HG	Run ON
MQ	Leakage protector	X1-PE	Ground wire end
OP	Output power	-	-

该文档根据组委会、执委会进一步指引，各代表队提出的意见及建议，以及场地、设备、工具，技术保障等具体情况，在赛前由裁判进行30%试题变化的研讨，并作最终试题的确认。

辽宁省第二届职业技能大赛制冷技能大赛

赛项：制冷与空调			
比例：1：6	日期：30.08.24	幅面： A4	
制图/审核： 徐天飞		图号： R002	
		Rev： 0	页码： 3-2



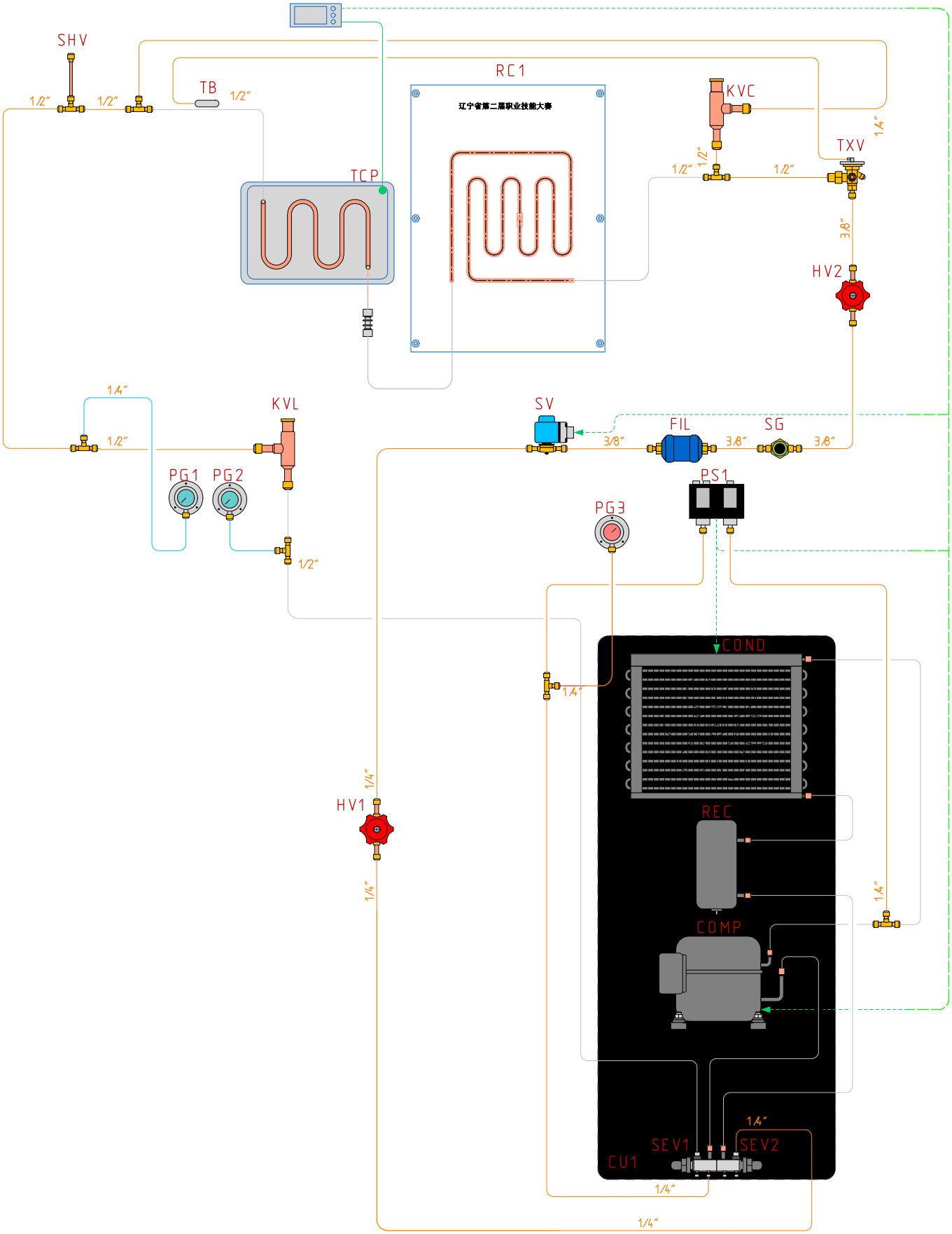


该文档根据组委会、执委会进一步指引，各代表队提出的意见及建议，以及场地、设备、工具，技术保障等具体情况，在赛前由裁判进行30%试题变化的研讨，并作最终试题的确认。

Device Tag	Legend
CU	Condensing unit
RC	Refrigeration component
PS	Pressure switch
PG	Pressure gauge
CL	Cabinet Layout

辽宁省第二届职业技能大赛制冷技能大赛

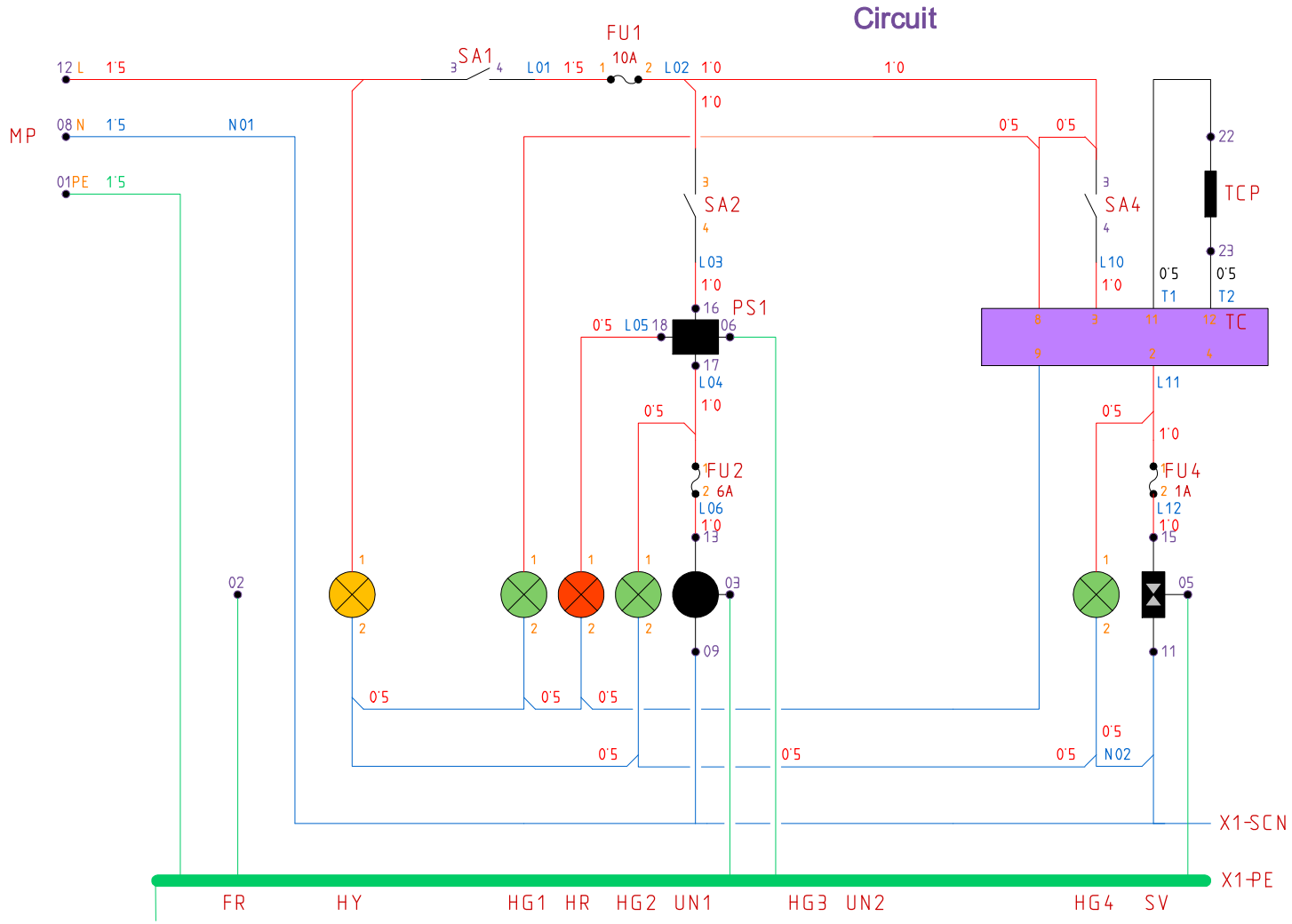
赛项：制冷与空调			
比例：1：6	日期: 30.08.24	幅面: A4	
制图/审核: 徐天飞		图号: R003	
		Rev: 0	页码: 3-3



该文档根据组委会、执委会进一步指引，各代表队提出的意见及建议，以及场地、设备、工具，技术保障等具体情况，在赛前由裁判进行30%试题变化的研讨，并作最终试题的确认。

辽宁省第二届职业技能大赛制冷技能大赛

赛项：制冷与空调			
比例：1：6	日期: 30.08.24	幅面: A4	
制图/审核: 徐天飞		图号: R004	
		Rev: 0	页码: 1-1



该文档根据组委会、执委会进一步指引，各代表队提出的意见及建议，以及场地、设备、工具，技术保障等具体情况，在赛前由裁判进行30%试题变化的研讨，并作最终试题的确认。

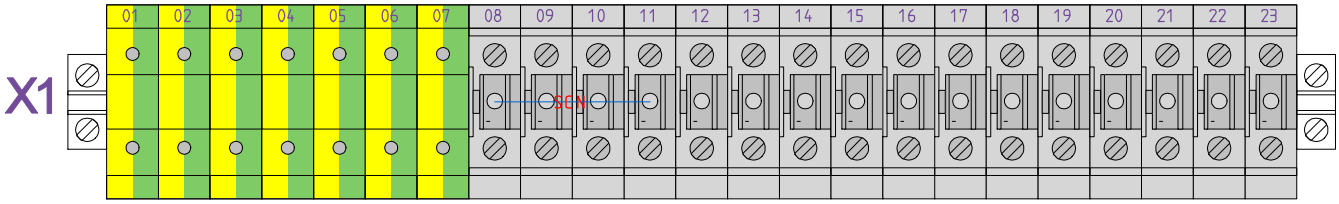
图例	图例解释	图例	图例解释	图例	图例解释
MP	总电源	HY	电源指示灯	SV	电磁阀
FR	总接地	HR	故障指示灯	TCP	感温探头
SA	开关	HG	运行指示灯		
FU	熔断器	KP	压力开关		
TC	温控器	UN	压缩机	-	-

辽宁省第二届职业技能大赛制冷技能大赛

赛项：制冷与空调			
比例：1：6	日期：30.08.24	幅面： A4	
制图/审核： 徐天飞		图号： R005	
		Rev： 0	页码： 3-1

Terminal Block

	Wiring	[PIN]	Internal Target (Function Text)	Code
HIGH	-	PE	-	PE
	-		-	
	-		-	
	-		-	
	-		-	
	-		-	
	-		-	
	-	N	-	-
	-			
	-			
	BLU 0.5		HG3	N02
	RED 1.5	3	SA1	L01
	RED 1.0	2	FU2	L06
	RED 1.0	2	FU3	L09
	RED 1.0	2	FU4	L12
	RED 1.0	4	SA2	L03
	RED 1.0	1	FU2	L04
	RED 0.5	1	HR	L05
	RED 1.0	4	SA3	L07
	RED 1.0	1	FU3	L08
	-	-	-	-
	BLA 0.5	11	TC	T1
	BLA 0.5	12	TC	T2



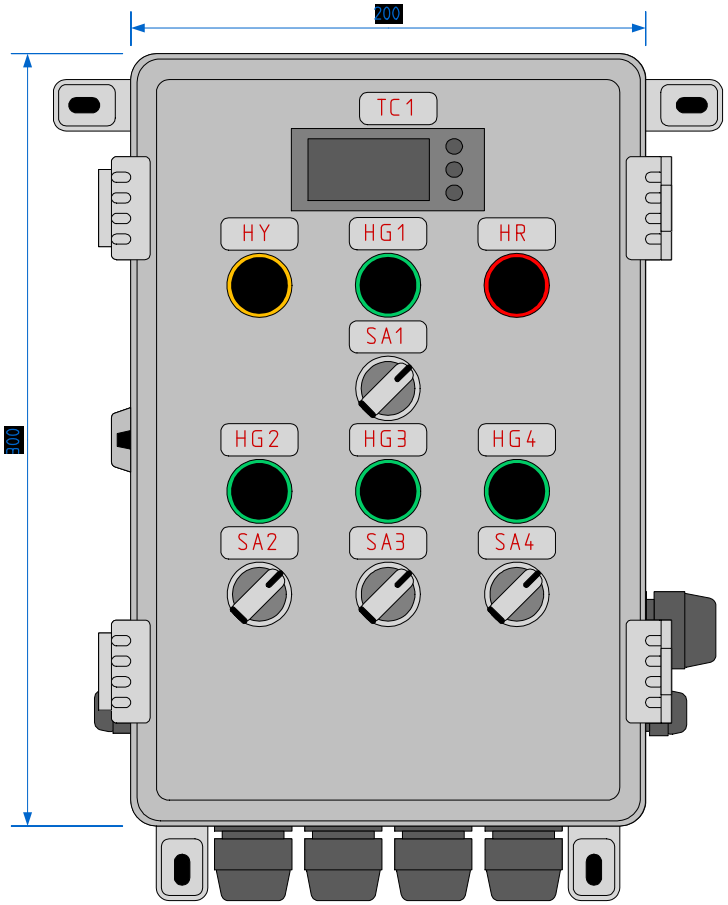
	Wiring	[PIN]	Function text
LOW	W1 GNYE 1.5	PE	MP
	W2 GNYE 1.5	PE	FR
	W3 GNYE 1.0	PE	UN1
	W4 GNYE 1.0	PE	UN2
	W5 GNYE 0.75	PE	SV
	W6 GNYE 1.0	PE	PS1
	W7 GNYE 1.0	PE	PS2
	W1 BLU 1.5	-	MP
	W3 BLU 1.0	-	UN1
	W4 BLU 1.0	-	UN2
	W5 BLU 0.75	-	SV
	W1 RED 1.5	-	MP
	W3 RED 1.0	-	UN1
	W4 RED 1.0	-	UN2
	W5 RED 0.75	-	SV
	W6 BRW 1.0	-	PS1
	W6 BLA 1.0	-	PS1
	W6 RED 1.0	-	PS1
	W7 RED 1.0	-	PS2
	W7 BLU 1.0	-	PS2
	-	-	-
	W8 WHI 0.5	-	TCP
	W8 BLK 0.5	-	TCP

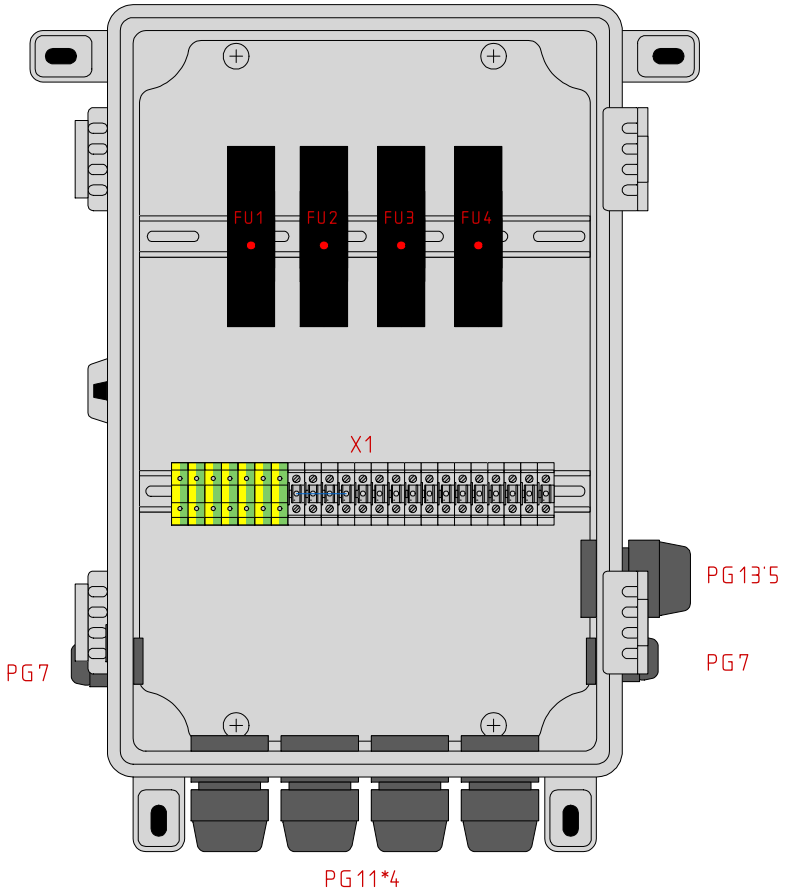
该文档根据组委会、执委会进一步指引，各代表队提出的意见及建议，以及场地、设备、工具，技术保障等具体情况，在赛前由裁判进行30%试题变化的研讨，并作最终试题的确认。

辽宁省第二届职业技能大赛制冷技能大赛

赛项：制冷与空调			
比例：1：6	日期: 30.08.24	幅面: A4	
制图/审核: 徐天飞		图号: R005	
		Rev: 0	页码: 3-2

Cabinet Layout





该文档根据组委会、执委会进一步指引，各代表队提出的意见及建议，以及场地、设备、工具，技术保障等具体情况，在赛前由裁判进行30%试题变化的研讨，并作最终试题的确认。

辽宁省第二届职业技能大赛制冷技能大赛

赛项：制冷与空调			
比例：1：6	日期: 30.08.24	幅面: A4	
制图/审核: 徐天飞		图号: R005	
		Rev: 0	页码: 3-3

附件4

辽宁省第二届职业技能大赛

测试项目 - 制冷与空调

考核时间表

时间节点	
	赛场工作
	午餐 & 午休
	技术会议
	其他事项

C-1

人员	6:30-7:30	7:30-8:30	8:30-11：30	11:30-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-17:00	17:00-18:00
选手					选手报道、检录	赛事说明会、选手抽签	赛场参观，现场安全培训	离场
裁判长	到达检录现场	技术交流培训	文件准备、现场检查	午餐午休	文件准备			
裁判长助理								
裁判						文件准备		
技术支持			设备调试、准备		现场设备准备			

C1

人员	6:30-7:00	7:00-7:30	7:30-9:30	9:30-9:40	9:40-11:40	11:40-13:00		13:00-15:00	15:00-	15:10-17:10	17:10-18:00		18:00-19:00	
选手	到达检录现场	现场会议	1组模块A比赛	2组入场	2组模块A比赛	午餐午休	3组入场	3组模块A比赛	4组入场	4组模块A比赛	离场			
裁判长			测评监控、赛事组织			模块A评分	午餐午休	测评监控、赛事组织			评分确认		成绩锁定	离场
裁判长助理			裁判管理、赛况记录				午餐午休	裁判管理、赛况记录					统计成绩	离场
裁判			现场记录评分				午餐午休	现场记录评分					离场	
技术支持	场地材料准备		安全监控、技术保障 场地材料准备			午餐午休	场地材料准备	安全监控、技术保障 场地材料准备			场地材料准备			离场

C2

	6:30-7:00	7:00-7:30	7:30-11:30	11:30-13:00		13:00-17:00	17:00-18:00		18:00-19:00	
选手	到达检录现场	现场会议	1组模块B比赛（4小时）	午餐午休	2组入场	2组模块B比赛（4小时）	离场			
裁判长			测评监控、赛事组织	模块B评分	午餐午休	测评监控、赛事组织	评分确认		成绩锁定	离场
裁判长助理			裁判管理、赛况记录		午餐午休	裁判管理、赛况记录			统计成绩	离场
裁判			现场记录评分		午餐午休	现场记录评分			离场	
技术支持	场地材料准备		安全监控、技术保障	午餐午休	场地材料准备	安全监控、技术保障	场地材料准备			离场

C3

	6:30-7:00	7:00-7:30	7:30-11:30	11:30-13:00		13:00-17:00	17:00-18:00		18:00-19:00	
选手	到达检录现场	现场会议	3组模块B比赛（4小时）	午餐午休	4组入场	4组模块B比赛（4小时）	离场			
裁判长			测评监控、赛事组织	模块B评分	午餐午休	测评监控、赛事组织	评分确认		成绩锁定	离场
裁判长助理			裁判管理、赛况记录		午餐午休	裁判管理、赛况记录			统计成绩	离场
裁判			现场记录评分		午餐午休	现场记录评分			离场	
技术支持	场地材料准备		安全监控、技术保障	午餐午休	场地材料准备	安全监控、技术保障	场地材料准备			离场

C4

	7:30-8:30	8:30-9:30
选手	到达现场会议	现场技术交流会
裁判长		
裁判长助理		
裁判		
技术支持		

附件5

辽宁省第二届职业技能大赛

制冷与空调赛项
评分标准

本文件根据赛场、赛程实际情况由全体裁判共同讨论，进行30%范围内修改，并在赛前进行公布

2024年8月

文档说明

该文档的目标是考核场地零安全事故，尽可能清晰表示出测评的相关技术细节，保证人员的健康与安全、零 事故及保证比赛的公平性；

如《考核细节》《考核图纸》《产品说明书》与《评分标准》或其他技术文件的技术要求有冲突的，以《考核细节》、《考核图纸》及《产品说明书》为准。

所有产品质量、工艺及操作流程需根据制造商的说明进行。

文档内容

1. 产品及操作工艺标准
2. 环保标准
3. 健康安全卫生标准
4. 危机处理

1. 产品及操作工艺标准

1.1. 制冷系统零部件安装工艺

1.1.1. 安装遵循产品说明书安装要求。

1.1.2. 安装尺寸要求：误差±2mm。

1.1.3. 安装角度要求：误差±2°。

1.1.4. 保持水平垂直要求：水平垂直误差±2°。

1.1.5. 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观察视角或操作空间位置。

1.1.6. 零部件固定牢固、紧固件齐全、外壳紧密，无缺少和损坏任何附属配件，无变形，无损坏的痕迹；有固定要求的，按要求固定；配有专用固定支架（码，固定套件）的，需使用固定支架（码，固定套件）；无 固定要求的，参照管道固定要求固定（见管道加工工艺）；在软质板材（胶板木板等）上固定的，可使用 自攻螺丝。

1.1.7. 螺纹螺栓固定：选用合适规格螺栓、螺帽以及垫圈，配备垫圈；如属于确认为震动物件固定，必须采用防滑垫圈等手段固定，固定牢固、不松动，紧密无间隙，螺纹、螺丝头、螺母无滑牙等机械损伤。

1.1.8. 自攻螺丝固定：选用合适规格自攻螺丝，固定牢固、不歪扭、不松动，紧密无间隙，螺纹、螺丝头无滑牙等机械损伤，严禁穿透板材。

1.1.9. 零部件应按照设定安装方向及进出口方向正确安装；无指定方向的，应符合制冷工质流动方向规则安装。

1.1.10. 所有制冷零部件严禁安装在电气零部件及电缆电线正上方。

1.1.11. 安装板、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。

1.1.12. 观察角度及操作空间位置：维修、调试、观察、拆卸及外接的零部件需留有方便观察角度及操作空间位置。

1.1.13. 安装板材：管道、 缆线穿板材钻孔孔径大于穿管管径或穿线缆径 10~100%，钻孔无爆裂；金属板材穿线， 板材与电缆电线有相碰隔离保护（使用绝缘橡胶圈等）。

1.1.14. 水箱：严禁在水箱上打孔。

1.1.15. 冷凝机组：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，进出口方向确。

1.1.16. 冷凝器：制冷剂流动方向遵循制冷剂上进下出原则。

1.1.17. 自然对流式的蒸发器：制冷剂流动方向遵循制冷剂上进下出原则。

1.1.18. 回热器：制冷剂流动方向遵循逆流原则，水平安装需考虑回油坡度。

1.1.19. 储液罐：垂直安装，使用垫圈及螺母进行安装固定。

1.1.20. 热力膨胀阀：垂直安装（感应机构垂直在上）， 出口离蒸发器进口距离小于 400mm，选择符合系统规格 的膨胀阀芯（及阀芯标识）安装，固定方式采用前后进出管道固定方式，固定点离进出口小于 100mm。

1.1.21. 热力膨胀阀感温包：水平安装，紧贴管壁，离蒸发器出口距离小于 400mm，并保证感温包比膨胀阀体波 纹膜片腔的安装位置要低（如感温包比膨胀阀体波纹膜片腔的安装位置要高，感温包出口的毛细管段必 须要有大于 50mm 垂直向上管段）；≤5/8” 回气管，感温包在管截面 1 或 11 点钟位置固定，>5/8” 回气管，感温包在管截面 9 点钟位置固定；并使用专用感温包夹进行固定。

1.1.22. 能量调节阀：出口离连接的主管道进口距离小于 200mm；固定方式采用进出管道固定方式，固定点离进出口距离小于 100mm。安装在方便操作的位置。

1.1.23. 曲轴箱压力调节阀：出口离冷凝机组或压缩机进口（有汇流装置的，按汇流装置入口）小于 200mm；固定方式采用进出管道固定方式，固定点离进出口小于 100mm。安装在方便操作的位置。

1.1.24. 电磁阀：水平或垂直安装。

1.1.25. 施拉尔德阀：阀口垂直向上。

1.1.26. 单向截止阀：水平或垂直安装（如为滚珠式，应为水平安装），流向标识可视。

1.1.27. 手阀、球阀：水平或垂直安装。

1.1.28. 干燥过滤器：水平安装，流向标识可视。

1.1.29. 视液镜：水平安装，镜面可水平向上、垂直向前、 45°向前向上倾斜。

1.1.30. 压力开关：水平安装。

1.1.31. 压力表：表面端正。

1.2. 管道加工工艺

1.2.1. 管道、管口角度：误差小于±2°。

1.2.2. 管道水平及垂直度：误差不超过±2°。

1.2.3. 管道尺寸：长度 400 mm 内，误差小于±2 mm；长度大于 400 mm，每 400 mm 误差小于±2 mm。

1.2.4. 直管挠度要求：保持笔直，长度 400mm 内，±2mm；长度>400mm，每 400±2mm。

1.2.5. 弯管弧度要求：保持圆弧，直径小于等于 400mm，各处直径误差小于±2mm，直径大于 200，每400mm 误差±2mm。

1.2.6. 无尺寸要求管道：如 1/4”管段长度大于 80 mm， 3/8”管段长度大于 100 mm， 1/2”管段长度大于 120 mm，需与安装板边缘保持平行或垂直，误差±2 mm（除回气管考虑回油坡度），其他尺寸管道，参照相关工程标准。

1.2.7. 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。

1.2.8. 外平衡膨胀阀平衡管：安装在离蒸发器出口距离小于 400mm，感温包安装位置之后。

1.2.9. 不设置气液分离器的制冷系统，蒸发器出口至压缩机入口回气管长度大于 2000mm。

1.2.10. 回气水平管：应有 2‰坡向压缩机坡度。

1.2.11. 弯管：最小半径大于管道半径 400%，最大半径小于管道半径 800%，有弧度要求的：弯位无扭曲、无褶皱、无机械损伤，不变形。

1.2.12. 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）。

1.2.13. 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。

1.2.14. 管道喇叭口：大小符合与世赛标准接嘴接触面 50%~100%，保持光滑密封面，无毛刺、无开裂、无褶皱、无机械损伤、无内陷、不变形，端面垂直管道中轴线，喇叭口与管道中轴线保持同轴；无锉削磨修整痕 迹。

1.2.15. 仪表软管承接：连接管与压接头同轴，压接位到达尽头，压接头环不松动，不变形、无机械损伤。

1.2.16. 不小于 1/4”管道固定：选择合适管码固定，有保温管码的，必须选择合适保温管码固定；固定点距离小 于 400 mm，固定不松动，不变形。

1.2.17. 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，固定不松动，不变形；如管线过长，采用盘管方式规整，盘管直径为 50~100，尼龙扎带三点平均固定，扎带尾平齐。锁扣，无突出。

1.2.18. 管分叉连接：采用合规格三通焊接承接或螺纹三通喇叭口纳子螺纹连接；压力表、压力开关、膨胀阀压 力信号拾取，选择三通旁通通道，且拾取三通口须垂直向上。

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切割，可使用专用刮刀去除内外毛刺。

1.3.3. 斜口管道切割，使用锯锯割，可使用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，可使用锉刀及刮刀去除孔口内外毛刺。

1.3.5. 管口，管孔清洁，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，选用合规格专用手动机械弯管器进行弯制，如弯管半径不适合机械弯管器弯制，则选用合规格专用弹簧弯管器进行弯制；≤1/4”弯管，不使用专用手动机械弯管器弯制。

1.3.7. 仪表软管裁剪与承接：裁纸刀、剪刀裁剪及合规格接头，使用专用工具套装压制，有衬套必须使用衬套。

1.4. 焊接工艺

1.4.1. 基本要求：焊口严禁泄漏，严禁使用硬性锉削及打磨工具清洁焊口痕迹。

1.4.2. 钎料及助焊剂选择：紫铜与紫铜焊接采用磷铜钎料，紫铜与黄铜、紫铜与其他金属材质焊接不低于 25%银基钎料。

1.4.3. 基本质量：焊口母材无熔蚀，无变形、填料无砂眼、无裂纹、无焊瘤。

1.4.4. 焊口承接：焊口外部承接无偏心、歪斜，内部承接插入深度大于设计深度 1/2，。

1.4.5. 清洁：有清洁痕迹，无黑色或暗红色氧化层。

1.4.6. 焊口：焊口外部间隙完全填充，无间隙，无明显滴漏，内部焊料至少有渗透被焊管件间隙深度 1/2。

1.4.7. 完美清洁：焊口填料与母材保持光滑及原金属光泽，无发红、 发蓝、发紫现象，外部无任何助焊剂残留，内部无大量助焊剂残留。

1.4.8. 完美焊口：焊口外部焊料饱满、均匀，无滴漏（钎料流挂面积允许小于 5*5mm2 ，厚度小于 0.1mm 并形成自然扩散）；内部焊料完全渗透被焊管件间隙。

1.4.9. 焊口质量评价：

0：未尝试、或不符合 1.4.1.、 1.4.2.、 1.4.3.。

1：符合 1.4.1.、 1.4.2.、 1.4.3.。

2：除达到 1 的要求以外，需符合 1.4.4.、 1.4.5.、 1.4.6.。

3：除达到 2 的要求以外， 需符合 1.4.7.、 1.4.8.。

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. 过程确保需焊接的系统、组件及管道与环境保持通畅。

1.5.4. 焊条及助焊剂非操作期间保持密封。

1.5.5. 焊接压力要求（氧气小于 0.4MPa、燃气小于 0.1MPa）；如受场地条件制约，实际数据以气瓶、气站气瓶输出压力为准。

1.5.6. 紫铜与黄铜、紫铜与其他金属材质焊接在使用不低于 25%银基钎料同时，必须使用合适助焊剂。

1.5.7. 焊接必须使用氮气保护，氮气压力要求小于 0.1MPa，流量要求 3~5L/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。

1.5.8. 组件系统焊接严禁封闭组件系统，必须保持组件、系统焊接部位内有流动氮气，保持各支路末端排氮口有氮气排出，焊接时应从充氮进气口最近的位置依次向远端方向焊接。

1.5.9. 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。

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

1.5.11. 不焊接及时关闭焊枪，关闭焊枪氧气和燃气阀门直至无气体排出。

1.5.12. 严禁用水直接冷却焊接对象及焊料，可使用流动氮气冷却。

1.5.13. 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。

1.5.14. 管道施工现场应采取防火及隔热保护措施。

1.6. 排污

1.6.1. 在管道制作、焊接完成后进行。

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压缩空气。

1.6.4. 排污压力设置在 0.5~0.6MPa，数据以气瓶、气站输出压力显示为准。

1.6.5. 排污释放前实际压力大于 0.5MPa ，数据以歧管仪压力显示为准。

1.6.6. 排污过程在减压阀挂 OFN 标识牌，完成后取下。

1.6.7. 排污操作，确保排气口畅通，排气口区域规整无零散物件，严禁对人排放。

1.6.8. 每个排污管段的排污次数不应少于 3 次，并应直至无明显污物排出为止。

1.6.9. 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、止回阀，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、 紧固及充气保护过程

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. 制冷管道螺纹紧固：使用专用润滑油（冷冻油）及同规格的紧固配件；无滑丝、机械损伤，管道无扭曲；冷冻油非操作期间保持密封。

1.7.4. 系统如已完成密封工作，但未具备压力测试条件的，需进入系统充气保护过程。

1.7.5. 充气保护采用工业干燥氮气或工业干燥压缩空气。

1.7.6. 充气保护设置：0.05~0.1MPa ，数据以完成充注后制冷系统低压压力表显示为准。

1.7.7. 气体充注：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。

1.7.8. 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；

1.7.9. 严禁整个操作过程加压超过充气保护设置压力及检漏（如发现此情况按照违规处理）。

1.8. 系统保温工艺

1.8.1. 不符合固定要求的保温管道及保温零部件将不被认可，需保温零部件及管道定义为制冷系统正常运行时会漏冷（结霜、结露部分）。

1.8.2. 规格要求：保温套、保温棉、保温管码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，管道必须使用保温套）。

1.8.3. 留有观察及操作空间位置：需要调试、观察及外接的零部件以及零部件有指示铭牌的严禁保温覆盖，应留有足够的观察及操作空间位置。

1.8.4. 基本保温：需保温零部件、附件及管段有超过 80%面积被保温材料覆盖。

1.8.5. 保温：需保温零部件、附件及管段有超过 95%面积被保温材料覆盖；保温套剪开的位置及驳接处使用专用保温胶水进行粘合，无使用尼龙扎带、电工胶布等材料约束；保温管道穿过设备墙板时，其保温不得中断。

1.8.6. 完美保温：需保温零部件、附件及管段完全被保温材料覆盖，无漏铜、漏冷现象，保温材料无缺失、 无变形、无褶皱、不被压缩。剪开的位置及驳接处，保温套终端使用专用保温胶水进行紧密粘合。

1.8.7. 保温质量评价：

0：未尝试、或不符合 1.8.1.、 1.8.2. 、 1.8.3.、 1.8.4.。

1：符合 1.8.1.、 1.8.2. 、 1.8.3. 、 1.8.4.。

2：除达到 1 的要求以外，需符合 1.8.5.。

3：除达到 2 的要求以外， 需符合 1.8.6.。

1.9. 系统保温过程

1.9.1. 可在管道制作同时进行，焊接连接需要保温的部位必须在压力测试后方可进行保温操作，而螺纹及其它连接需要保温的部位必须在制冷剂检漏后方可进行保温操作。

1.9.2. 保温操作过程严禁皮肤直接接触保温胶水。

1.9.3. 专用保温胶水做好密封措施，使用时打开。

1.10. 电气安装及修复工艺

1.10.1. 应按照产品说明书要求进行安装。

1.10.2. 零部件安装固定要求参照制冷系统零部件安装。

1.10.3. 零部件安装尺寸要求：误差±2mm。

1.10.4. 零部件安装角度要求：误差±2°。

1.10.5. 零部件保持水平垂直要求：水平垂直误差±2°。

1.10.6. 电线缆安装水平及垂直度：误差不超过±2°。

1.10.7. 电线缆挠度要求：保持笔直，长度 200mm 内，±2mm；长度>200mm，每 200mm，±2mm。

1.10.8. 电线缆安装水平、垂直度挠度：如电线缆段长度大于 200 mm，需与安装板边缘保持平行或垂直，并保持笔直，长度 200mm 内，±2mm；长度>200mm，每 200mm，±2mm。

1.10.9. 无突出设备整体边缘。

1.10.10. 观察角度及操作空间位置：需要维修、调试、观察、拆卸及外接的零部件需留有足够的观察角度及操作空间位置。

1.10.11. 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。

1.10.12. 电控箱：垂直安装。

1.10.13. 电磁阀：电磁线圈模块与阀体牢固连接。

1.10.14. 接线盒：垂直固定在侧板上。

1.10.15. 电源插头：选用规格与形式合适电源插头。

1.10.16. 温控器感温探头：安装在指定位置；探测水温的，做好隔水绝缘措施。

1.10.17. 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。

1.10.18. 电缆、电线终端以及弯位不能过紧受力，需预留大于 10 mm 摆幅。

1.10.19. 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。

1.10.20. 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。

1.10.21. 设备机架等地线螺栓连接处必须安装地线标式。

1.10.22. 所有电线、电缆布线，不能安装在制冷管道及零部件的下方，保持距离大于 10 mm。

1.10.23. 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大于 10 mm。

1.10.24. 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。

1.10.25. 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电工万用表为准。

1.11.3. 元器件检查需使用 500V 输出兆欧表、 电工万用表。

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压缩空气。

1.12.4. 压力测试过程，无关人员严禁进入试压作业区内。

1.12.5. 规范：压力测试压力根据管道工作部分的参考标准制冷剂压力进行：氮气保护压力为0.6-0.8MPa。

1.12.6. 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。

1.12.7. 检漏：可使用专用检漏液对可能泄漏的位置进行检漏。

1.12.8. 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 瓶或气站。

1.12.9. 测试成功原则为：压力测试值设置符合测试规范，组件测试保压时间为大于 5min（数据以选手歧管仪 显示为准）；系统测试测试保压时间为大于 10min（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（数字歧管仪允许有 0.02bar 滑移）。

1.12.10. 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；确保出口区域规整无零散物件， 出口严禁对人。

1.12.11. 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，保证系统内部全通，各个歧管仪及系统阀门合适状态（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，移除真空泵，进入真空测试程序。

1.13.8. 真空测试成功原则为：真空测试时间为大于 5min，真空测试真空仪数据值始终小于 3000mic 为优秀；测试最终值为 3000~5000mic 为合格；测试最终值为大于5000mic 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. 使用对应制冷剂，对应制冷剂型号测量精度为 5g/年的电子检漏仪，测量精度为 1g 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，禁止直接向外排放（确实需排放，应使用专用回收装置回收）。 严禁排放任何制冷剂液体及大量制冷剂气体。

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，并保证连接口紧密。

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 0.1~0.2MPa，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±10%；严禁制冷剂充注过量。

1.15. 冷却剂添加

1.15.12. 在系统中已充注制冷剂后进行。

1.15.13. 过程严禁设备通电。

1.15.14. 充注及添加冷却剂，如开放性系统按照相应的水位指引及充注量指引进行充注，并保持水洁净。

1.16. 电气故障查排、测试及试运行

1.16.1. 需使用 500V 输出兆欧表，电工万用表，非接触式试电笔。

1.16.2. 所有通电前测试数据以测试对应工具显示为准。

1.16.3. 电气故障查排不允许使用通电测试方式。

1.16.4. 严禁在故障查排时使用拉拽零部件及线缆方式进行查找故障（如发现此情况按照违规处理）。

1.16.5. 测试及试运行设备安装工作完成, 在系统中已充注冷却剂后进行，或设备故障检修后进行。

1.16.6. 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。

1.16.7. 严禁系统真空状态下进行绝缘测试或通电。

1.16.8. 制冷设备，通电前测试：1、连接性能（<1Ω)及电阻测试； 2、零线地线连续性能测试（<1Ω); 3、绝缘测试（>2MΩ)。

1.16.9. 连接插头进行通电测试前，进行电源三电检查：电压（相电压 198~235V）、相位（左 N 右 L）、接地质 量（火~地电压与相电压差<4V）。

1.16.10. 通电测试全过程，设备电源处上应悬挂维修牌，使用钳形电流表监测设备的启动及运行总电流。

1.16.11. 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。

1.16.12. 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。

1.16.13. 电气测试成功原则为：按整个系统的安全运行启动各设备，全过程通过可通过感官与测量仪器对设备的声音、电流数据、压力数据、温度、空气流速数据等进行检测确保所有运行状态及数据都在安全范围内，无漏电、无不正常噪音杂音、系统无故障现象以及安全隐患。

1.16.14. 设备运行过程中，严禁压缩机过载运行，严禁电磁阀空载运行，严禁压力开关短接，若有违反，裁判员有权中止选手进行设备调试及运行。

1.17. 系统调试与设置

1.17.1. 电气测试工作完成后进行（除压力开关设置）。

1.17.2. 压力开关设置：制冷系统排污完成后，完全密封前完进行；必须使用氮气气瓶、气站，歧管仪等进行设置；设置期间在气瓶、气站氮气减压阀处悬挂 OFN 标识牌；操作过程规范参考 1.12. 压力测试；设置过程只针对压力开关及系统压力表及所连接的管道；设定根据压力开关动作压力以系统压力表数据显示为准。

1.17.3. 其它系统及部件设置：系统调试与设置包含所有安全保护装置的调试和保护参数设置;以及所有手动和自动控制装置的调试和控制参数设置。

1.17.4. 系统调试与设置可通过感官与测量仪器对设备的声音、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及设置，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。

1.17.5. 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； 压缩机的排气温度探测点应在距离压缩机排气口 50~100mm 的排气管管壁，压缩机的回气温度的温度探测点应在距离压缩机回气口 50~100mm 的回气管管壁，其他温度探测点不能离开规定位置 0~50mm 范围内。

1.17.6. 空气系统进出风口的空气状态测量：风速仪探测面应齐平于进出风口，数据以便携式风速仪显示以稳定数据为准。

1.17.7. 压缩机表面温度小于 80℃,严禁大于 1/10 的表面积出现结霜。

1.17.8. 系统调试与设置的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，其它数据以场地提供的指定仪表显示为准。

1.17.9. 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）。

1.17.10. 调试过程中，设备电源处上悬挂维修牌，调试完成后取下。

1.17.11. 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、 保温胶水等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。

2.4. 竞赛过程中，尽可能使用非一次性物料，减少使用一次性用品，减少对赛场产生垃圾及环境影响。

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. 每个代表队选手所在单位（公司）为其选手购买适当保险，并签订本项目选手安全操作担保书。

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大于 80dB ，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（包括通电期间打开电控箱门），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. 须使用各类气体的操作，严禁气瓶、气站输出压力大于使用压力的 20%。

3.17. 根据具体任务需求，可佩戴合适工具腰带。

3.18. 根据具体任务需求，可携带及使用适当文具用品。

3.19. 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。

3.20. 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。

3.21. 使用工位电源及气源，通报裁判；严禁擅自使用。

3.22. 机械电动工具及检测工具设备使用非交流电源供电的工具。

3.23. 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）；保持各类工具、仪器闲置时关闭与规整。

3.24. 禁止在地面进行任何制作安装操作。

3.25. 使用易燃、易爆化学品，严禁明火及高温。

3.26. 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。

3.27. 保持工作区间有合理的人员活动区域以及安全通道；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。

3.28. 保持在工位区间内作业及物资摆放，严禁超出指定工作区域，造成对公共安全通道阻碍及影响裁判及其他选手安全工作的一切行为。

3.29. 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，严禁无人在工位，工位设备设施处于通电运行状态，以及工位气源处于非关闭状态（如发现此情况按照违规处理）。

4. 危机处理

4.1. 如发生受伤或可能受伤或突发疾病，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. 如发生气站、气瓶、气管，焊接用具故障及用气意外， 立即关闭设备和气源，停止工作，通报裁判，等候处理。

4.4. 如发生场地断电、设备故障及用电意外，立即关闭设备和电源，停止工作，通报裁判，等候处理。

4.5. 如发生地震、爆炸、火灾、安全警报响起、气瓶、气站气体或有毒化学品泄漏等严重危急情况，立即停止工作，按照场地指引、听从指挥，有序迅速离开场地。

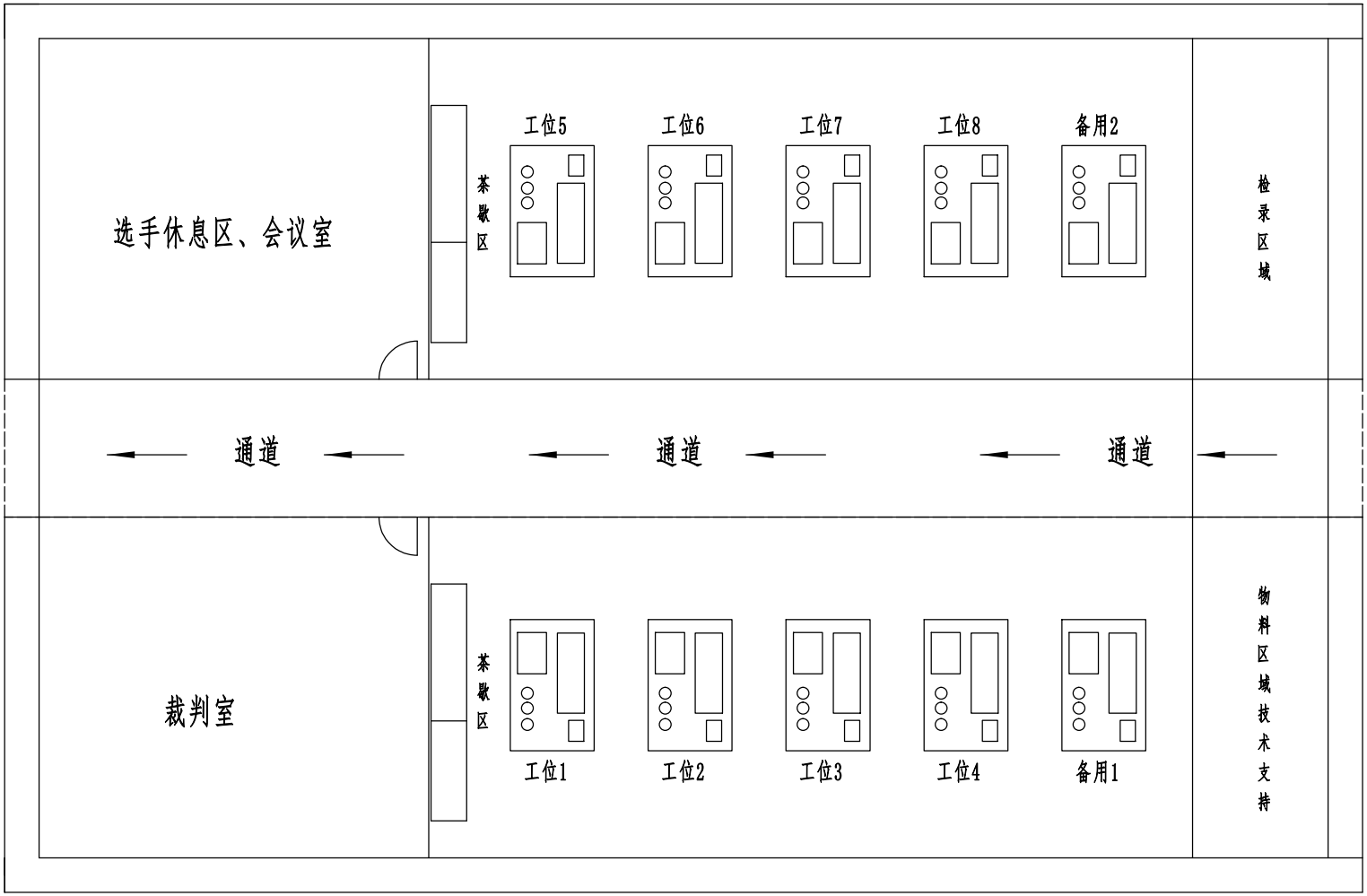
附件6：评分表

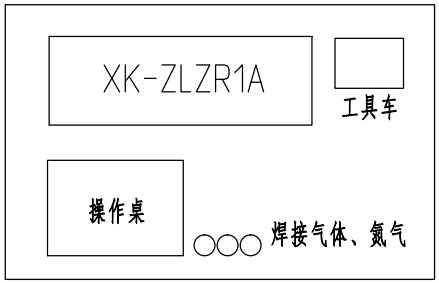
			竞赛名称							
			制冷与空调							
			模块名称	分数						
		A	组件制作	24.6						
		B	设备安装、测试及调试	65.4						
		C	健康与安全	10.0						
子模块编号	子模块名称	评分类型： O：观察 M：测量 J：评价	评分标准描述	评价分	评分说明	图纸要求数值及参数	项目总分数	模块A	总得分	
A1	管道质量									
		O	*保持封口紧密				0.60			
		O	*质量		一处不达标扣1分		1.00			
A2	焊接前准备									
		O	*操作规范				0.50			
		O	*压力设置值正确				0.50			
		O	*悬挂正确				0.50			
		O	*有明确排气口				0.50			
A3	排污									
		O	*压力设置值正确				0.50			
		O	*悬挂正确				0.50			
		O	*有明确排气口，操作规范				0.50			
A4	压力测试									
		O	*悬挂位置正确				0.50			
		O	*规范操作				0.50			
		O	*设置值正确				0.50			
		O	*一次成功				1.00			
A5	R001组件-工艺									
		O	按图纸完成				1.00			
		O	*保持笔直无变形损伤		一处不达标扣0.5分		1.00			
		O	*保持角度、无变形、无损伤		一处不达标扣0.5分		1.00			
		M	*整体尺寸每个测量点测量值正确		一处不达标扣0.5分		2.00			
		M	*弯管处每个测量点测量值正确		一处不达标扣0.5分		2.00			
		M	*单接头每个测量点测量值正确		一处不达标扣0.5分		0.50			
A6	R001组件-焊口1									
		J	焊口1				1.00			
				0	低于行业标准					
				1	符合行业标准					
				2	高于行业标准					
				3	接近完美					

		J	焊口2				1.00			
				0	低于行业标准					
				1	符合行业标准					
				2	高于行业标准					
				3	接近完美					
A7	冷水盘管	O	按图纸完成				2.00			
		O	*保持角度、无变形、无损伤		一处不达标扣0.5分		2.00			
		M	*整体尺寸符合要求		一处不达标扣0.5分		3.50			
子模块编号	子模块名称	评分类型：O：观察 M：测量 J：评价	评分标准描述	评价分	评分说明	图纸要求数值及参数	项目总分数	模块B	总得分	
B1	有尺寸要求制冷部件尺寸									
		M	*尺寸每个测量点测量值正确		一处不达标扣0.5分		2.40			
B2	电控零部件测量									
		O	*每个测量值正确		一处不达标扣0.5分		5.00			
B3	制冷安装-管道制作质量									
		O	*保持封口紧密				1.00			
		O	*质量		一处不达标扣1分		4.00			
B4	系统调试--压力开关设置									
		O	*设置值正确				2.00			
		O	OFN牌悬挂位置正确				1.00			
		O	*位置正确				0.50			
		O	操作规范				1.00			
B5	制冷安装-整体工艺									
		O	按图纸完成				2.00			
		O	整个系统保持零部件完整封口紧密				0.50			
B6	制冷安装-零部件工艺									
		O	*符合标准		一处不达标扣0.5分		6.50			
B7	制冷安装-管道工艺									
		O	*符合标准		一处不达标扣0.5分		9.00			
B8	电控安装-整体工艺									
		O	按图纸完成				1.00			
		O	整个系统保持零部件完整				0.50			
B9	电控安装零部件工艺									
		O	*符合标准		一处不达标扣0.5分		2.00			
B10	电控安装-接线工艺									
		O	*符合标准		一处不达标扣0.5分		2.50			

B11	电控安装-布线工艺									
		O	*符合标准		一处不达标扣0.5分		1.50			
B12	系统测试-压力测试									
		O	*悬挂位置正确				1.00			
		O	*规范操作				0.50			
		O	*设置值正确				0.50			
		O	*一次成功				1.00			
B13	系统测试-真空测试									
		O	*位置正确				0.50			
		O	*连接及位置正确				0.50			
		O	*一次成功		<*mic1分，<*mic0.5分，>*mic0分		1.00			
B14	系统测试-制冷剂充注测试									
		O	*操作规范				1.50			
		O	*设置值正确				0.50			
B15	系统测试-电气测试									
		O	*符合要求				1.50			
		O	*安装及固定正确稳固符合要求				1.00			
		O	*悬挂、*位置正确				0.50			
		O	*操作规范				1.50			
		O	*无故障现象以及安全隐患，启动运行一次成功				1.00			
B16	产品整体质量									
		O	*保持正常运行，无故障				1.00			
		O	*温度达到要求		*1.0分，*0.5分，*0分		1.00			
		O	制冷、电控系统密封、完整、无缺少零部件				0.50			
B16	系统调试--测量									
		O	数据正确		一处不达标扣0.5分		4.00			
B17	系统调试--设置									
		O	数据正确		一处不达标扣0.5分		1.00			
B18	产品设计									
		J	制冷系统设计合理性及美观度				1.00			
				0	低于行业标准					
				1	符合行业标准					
				2	高于行业标准					
				3	接近完美					
		J	电控系统设计合理性及美观度				1.00			
				0	低于行业标准					
				1	符合行业标准					
				2	高于行业标准					
				3	接近完美					
B22	制冷安装-零部件及附件保温									
		J	零部件保温				0.50			
				0	低于行业标准					

				1	符合行业标准					
				2	高于行业标准					
				3	接近完美					
B23	制冷安装-管道保温									
		J	整体保温				0.50			
				0	低于行业标准					
				1	符合行业标准					
				2	高于行业标准					
				3	接近完美					
子模块编号	子模块名称	评分类型： O：观察 M：测量 J：评价	评分标准描述	评价分	评分说明	图纸要求数值及参数	项目总分数	模块C	总得分	
C1	健康与安全-C1									
		O	无违反劳保用品使用规范				0.50			
		O	无违反场地设备使用规范				0.50			
		O	无违反工具使用规范				0.50			
		O	无违反管道零件保持封口规范				0.50			
		O	无违反焊接过程中规范				0.50			
		O	无违反焊接结束后规范				0.50			
		O	无违反工位始终保持整洁规范				0.50			
		O	离开前断气断电				0.50			
		O	离开前OFN位置正确				0.50			
		O	无领取额外工具零部件及材料				0.50			
C2	健康与安全-C2									
		O	无违反劳保用品及使用规范				0.50			
		O	无违反场地及设备使用规范				0.50			
		O	无违反工具及使用规范				0.50			
		O	无违反管道制冷零件保持封口规范				0.50			
		O	无违反工位始终保持整洁规范规范				0.50			
		O	无大量制冷剂泄漏				0.50			
		O	离开前断气断电				0.50			
		O	离开前OFN、电源牌位置正确				0.50			
		O	无领取额外工具零部件及材料				0.50			
		O	无违反垃圾分类规范				0.50			
								Competition	总分	100





工位示意图

辽宁省第二届职业技能大赛制冷技能大赛

赛项：制冷与空调			
比例：1：6	日期：30.08.24	幅面：A4	
制图/审核：徐天飞		图号：	
		Rev: 0	页码：3-2