

2018 年中国技能大赛-“三向杯”
全国机械行业职业技能竞赛制冷工赛项

实操任务书

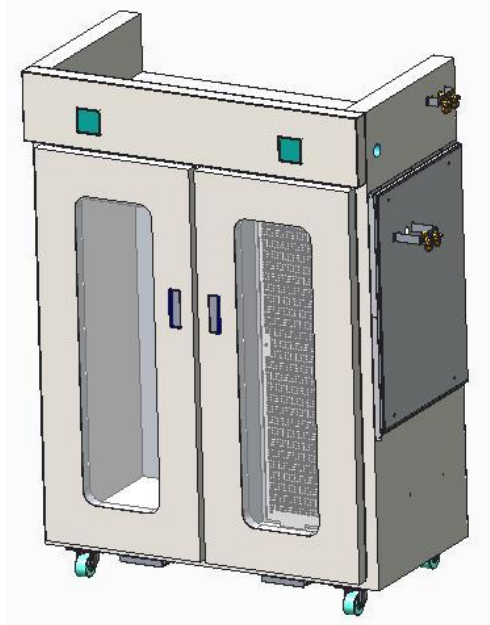
2018 年 10 月 中国

第一部分：设备简介

SX-CSC08A 现代冷库技术综合实训考核设备由冷库库体、操作台、制冷系统和电气控制系统组成一个双温冷库装置，设备各部分结构及组件介绍如下：

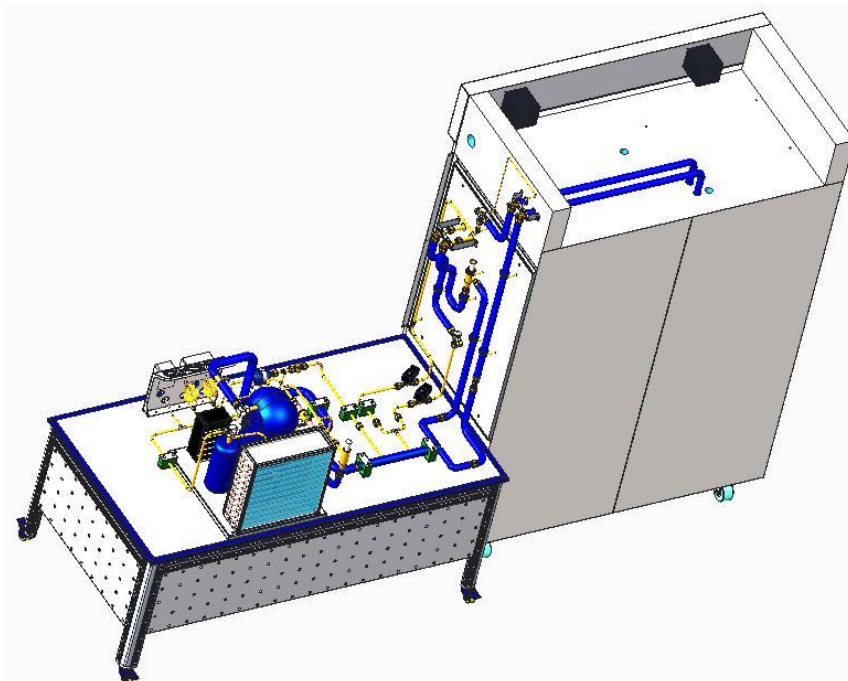
一、冷库库体

设有左右两个库体，左边为冷冻间，其顶部预先安装有冷风机；右边为冷藏间，安装竞赛时可自制的光管式蒸发器。双温库体外型尺寸（L*W*H）：1300mm*700mm *1830mm



二、制冷系统

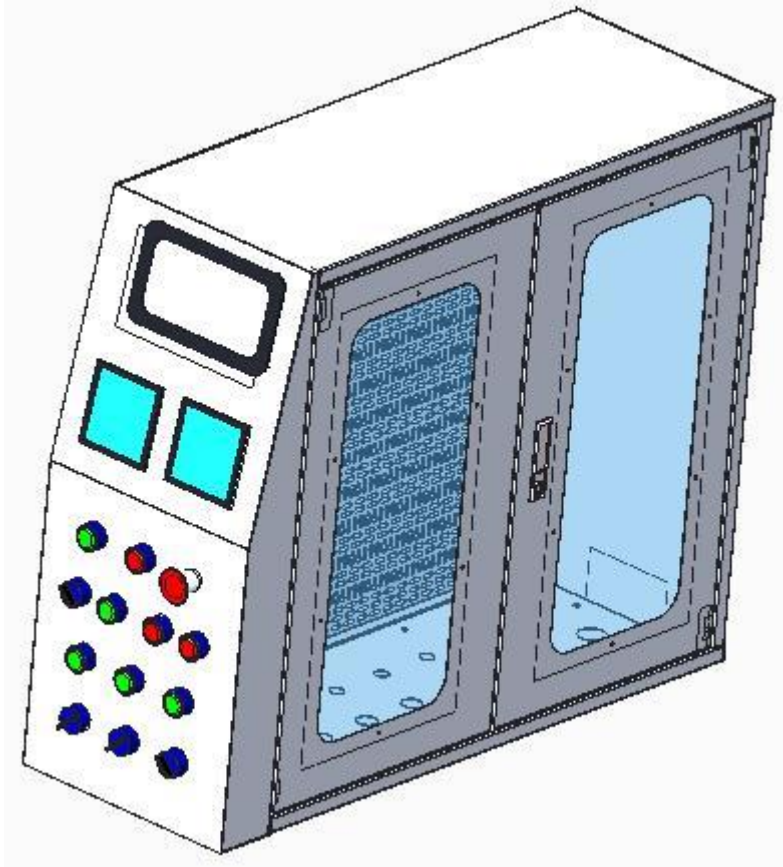
主要由冷凝机组、光管式蒸发器、冷风机、高低压开关、电磁阀与热力膨胀阀组合，蒸发压力调节阀及能量调节阀等通过管路连接，组成一个完整的制冷系统。



三、控制系统

主要由电控箱、触摸屏、PLC、控制电路等组成的一个完整的电控系统。电控箱内部接线与接线图一致，线号标识清楚。

电气控制箱(L*W*H=780*280*650)



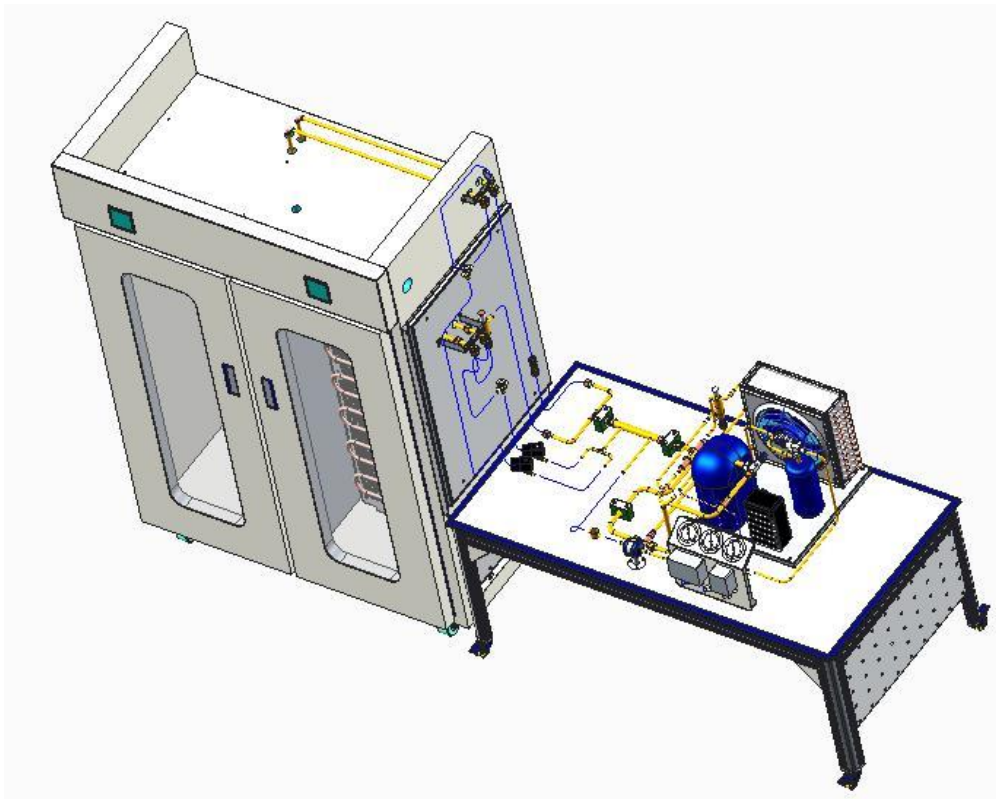
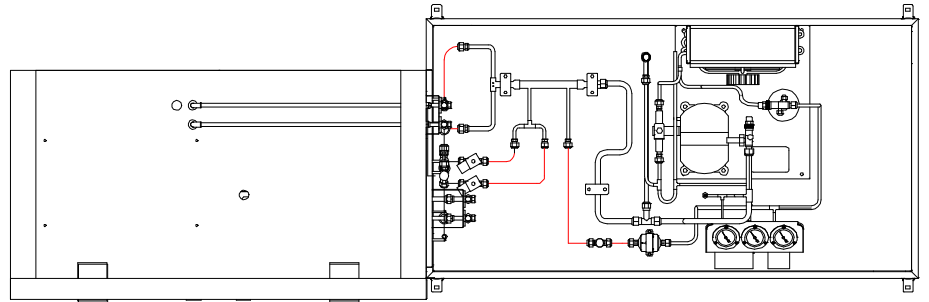
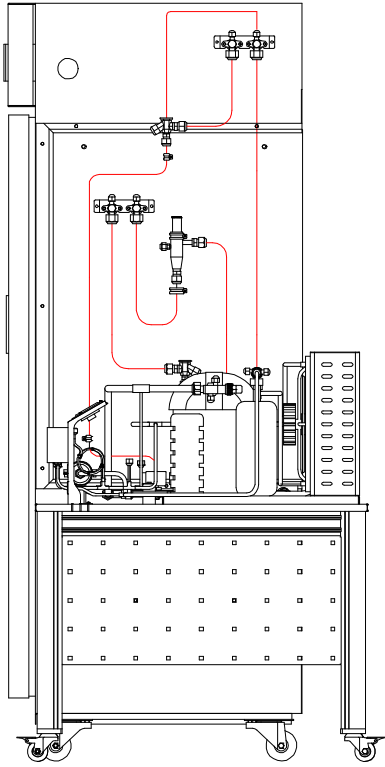
第二部分：参赛选手应完成的任务

一、 制冷系统安装

(一) 零部件安装

制冷系统中，选手按工作任务要求安装视液镜、冷藏室电磁阀、冷冻室电磁阀、冷藏室热力膨胀阀、冷冻室热力膨胀阀、冷藏室蒸发压力调节阀和冷冻室单向阀。见下图红色管线中的部件。

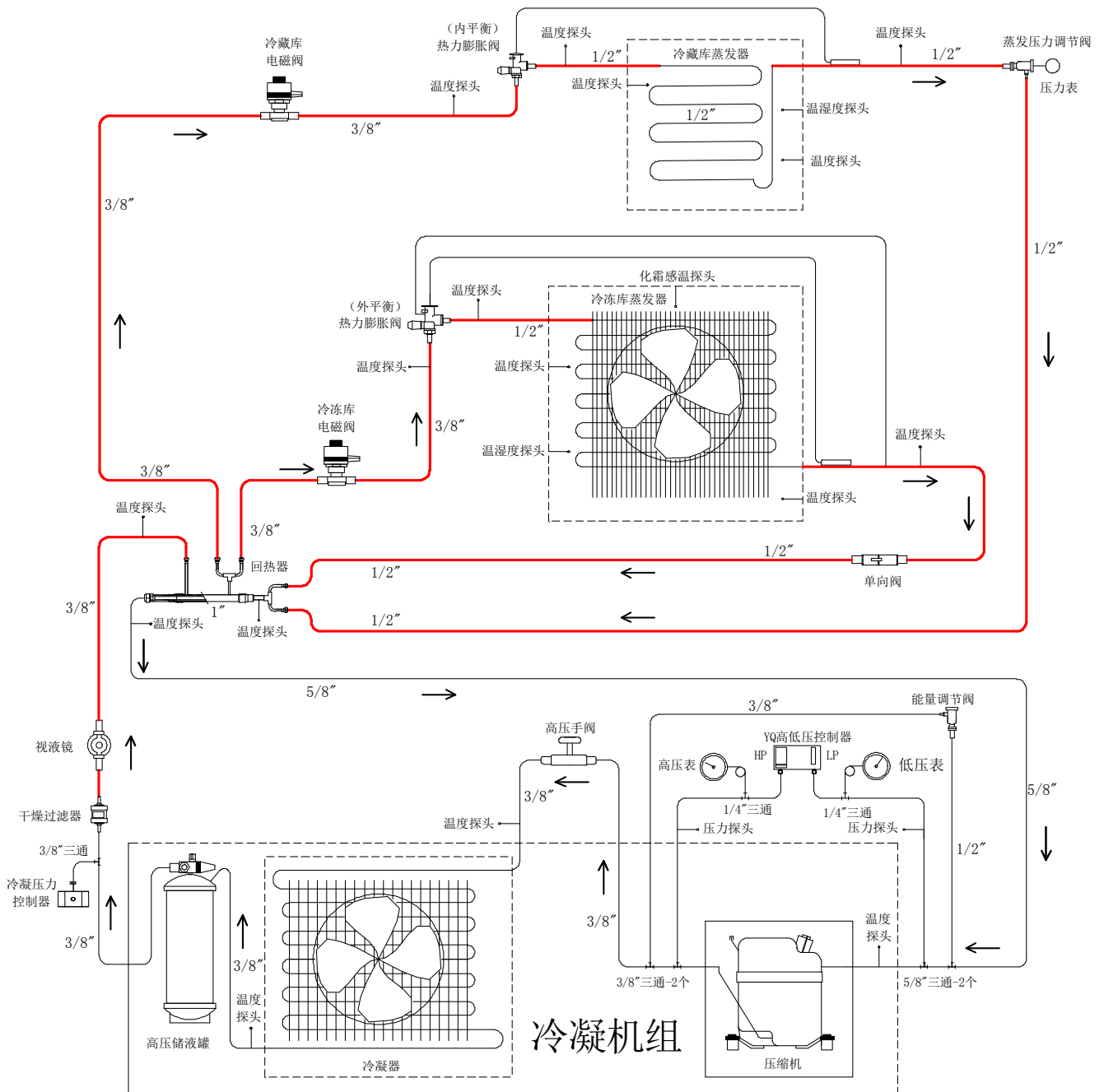
制冷系统零件图-1



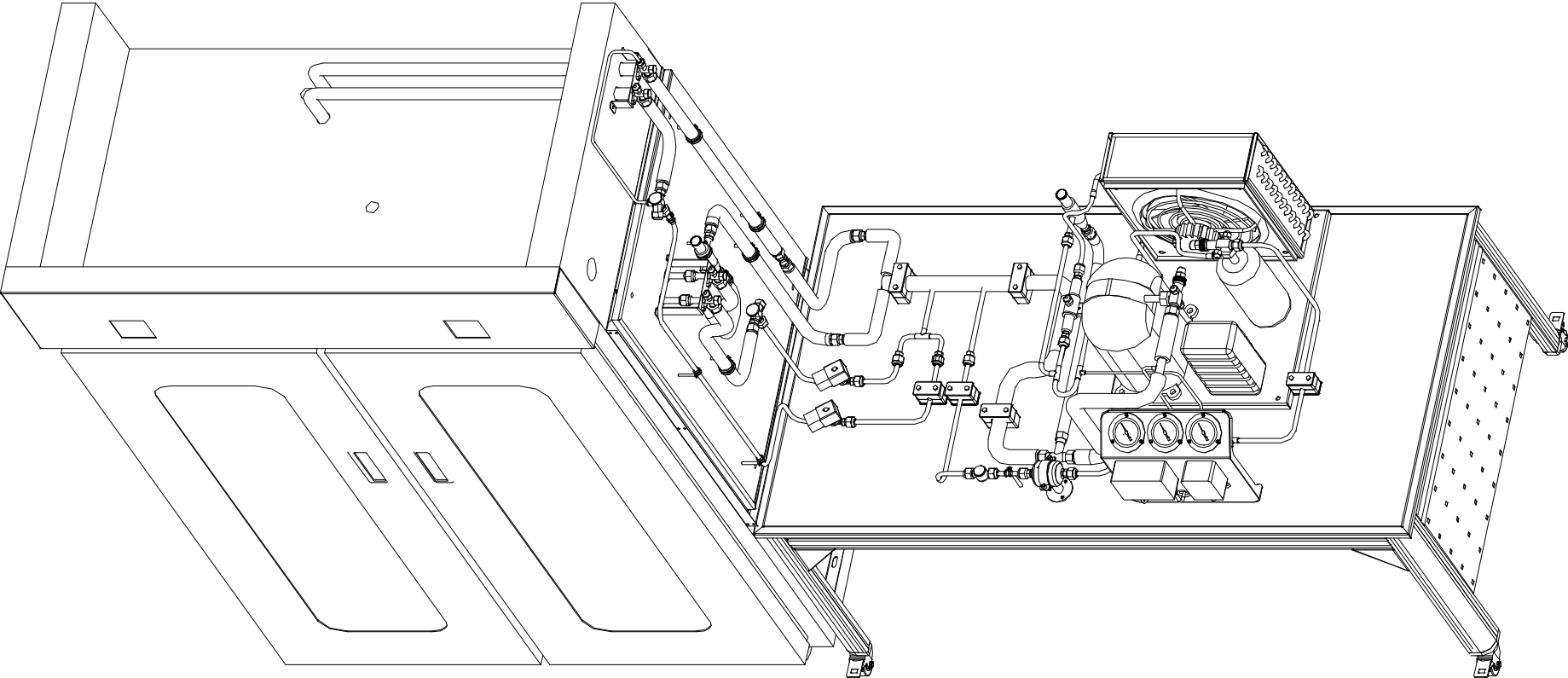
(二) 管道安装

1. 下面制冷系统图中，红色线条管线的部分需要选手按图制作与安装。

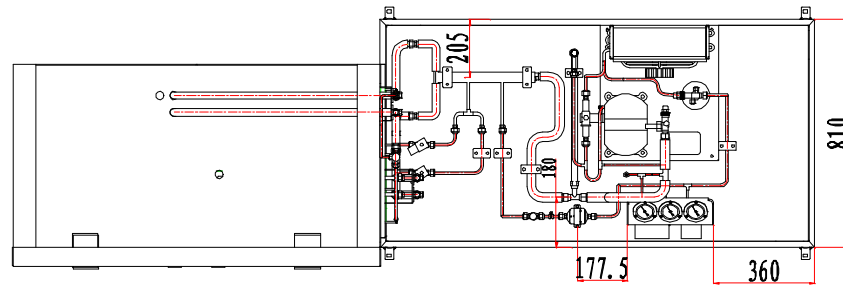
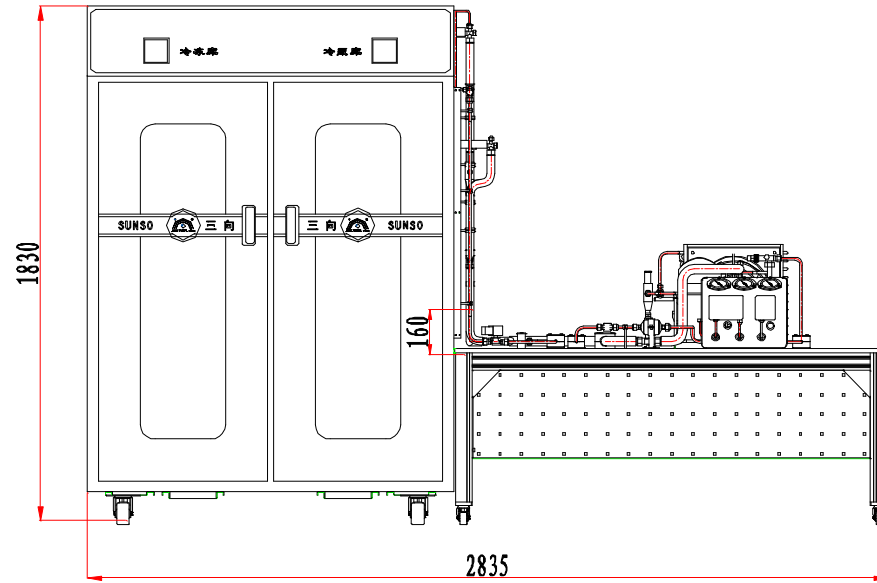
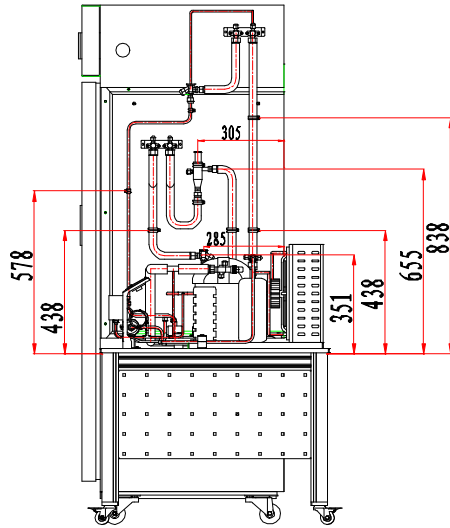
制冷系统图-2



冷库库体及工作台-3



制冷系统管路图-4



2. 氮气排污

(1) 选手根据工作任务对系统管路紧固后，需对系统管路进行排污。系统管路内充入低压氮气，表压 4bar，吹污时间为 1-2 分钟。

(2) 氮气排污的工艺标准

- a. 正确使用符合标准的工具；
- b. 排污全过程，不允许设备通电；
- c. 排污针对所有管道；
- d. 需排污的系统或部件与气站的连接必须采用有效、紧密的连接；
- e. 排污过程，在减压阀挂 OFN 牌；
- f. 排污不得针对能量调节阀、膨胀阀、过滤器；
- g. 排污完成后需关闭维修截止阀、减压阀，软管排空，取下 OFN 牌。

(三) 操作工艺

1. 零部件安装

- a. 所有零部件根据制造商的说明进行安装；
- b. 零部件安装，不允许超出设备底板及侧板边缘；
- c. 所有零部件，如有安装尺寸要求，尺寸误差 $\pm 2\text{mm}$ ；
- d. 所有零部件无变形，所有附属配件安装紧密牢固、无缺损；
- e. 所有零部件固定必须使用规格合适的螺丝，螺丝长度不得穿过安装板；
- f. 所有零部件有方向要求的，需按照制冷剂的流动方向；
- g. 所有零部件有固定要求的，需安装固定牢固；
- h. 感温线需进行有效的固定，固定的间距距离不超过 200mm；
- i. 使用尼龙扎带剩余长度不得超过扎带宽度；
- k. 为保证有足够的维修空间，安装板、表板、机组、电箱、水箱、零部件、铜管及其管码、电缆及其线码间安装间隙不得小于 10mm。

2. 管道加工

- a. 所有管道不能有相碰、扭曲、扁平等损坏以及明显伤痕；
- b. 管道制作安装，不允许超出机组底板及侧板边缘；
- c. 所有弯位不可有焊口、不可钻孔、安装管码及任何部件；

- d. 所有焊接管道切割，需去除毛刺和表面清洁处理；
- e. 管道与底板、侧板边缘平行，每 100mm 不超过 $\pm 2\text{mm}$ ；
- f. 对有尺寸要求的管道，误差不超过 $\pm 2\text{mm}$ ；
- g. 对有角度要求的管道，误差不超过 $\pm 2^\circ$ ；
- h. 喇叭口制作，需去除毛刺，光滑无裂痕，结合面不小于 50%，不大于 100%；
- i. 杯口制作，需去除毛刺，光滑无裂痕，承接深度大于 0.8 倍管道直径，小于 1.2 倍管道直径；所有 1/4” 管道螺母、焊口、管码，三者之间的连接距离不能少于 40mm；
- j. 所有 3/8” 管道螺母、焊口、管码，三者之间的连接距离不能少于 50mm。

3. 管道固定

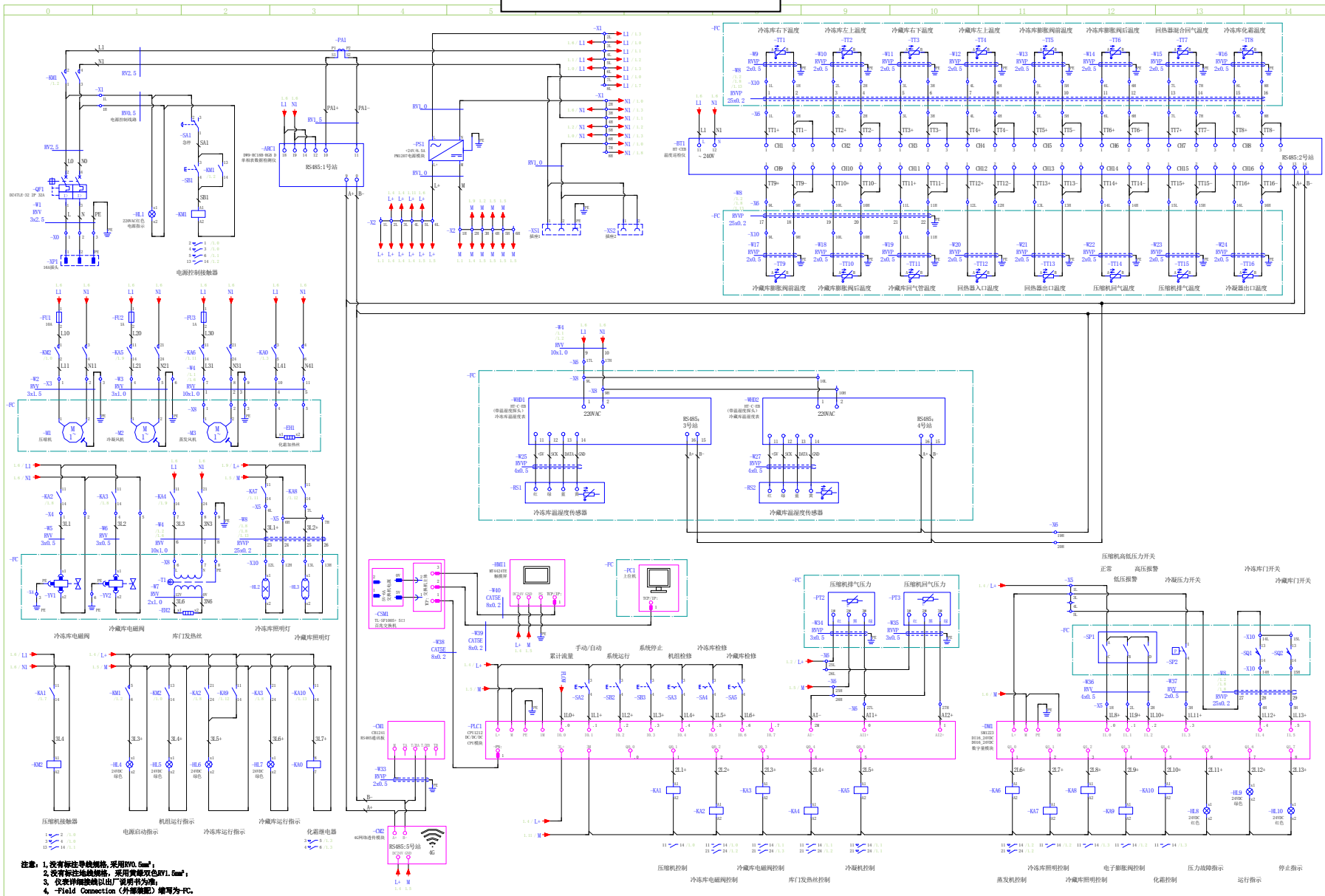
- a. 管道固定必须使用规格合适的管码；
- b. 管道固定必须使用规格合适的螺丝，螺丝长度不得穿过安装板；
- c. 管道固定的间距距离不超过 400mm；
- d. 毛细管过长需打圈弯管须使用尼龙扎带进行三点平均固定；
- e. 为保证有足够的维修空间，安装板、表板、机组、电箱、水箱、零部件、铜管及其管码、电缆及其线码间安装间隙不得小于 10mm。

二、 电气系统安装/PLC 编程/电气测试

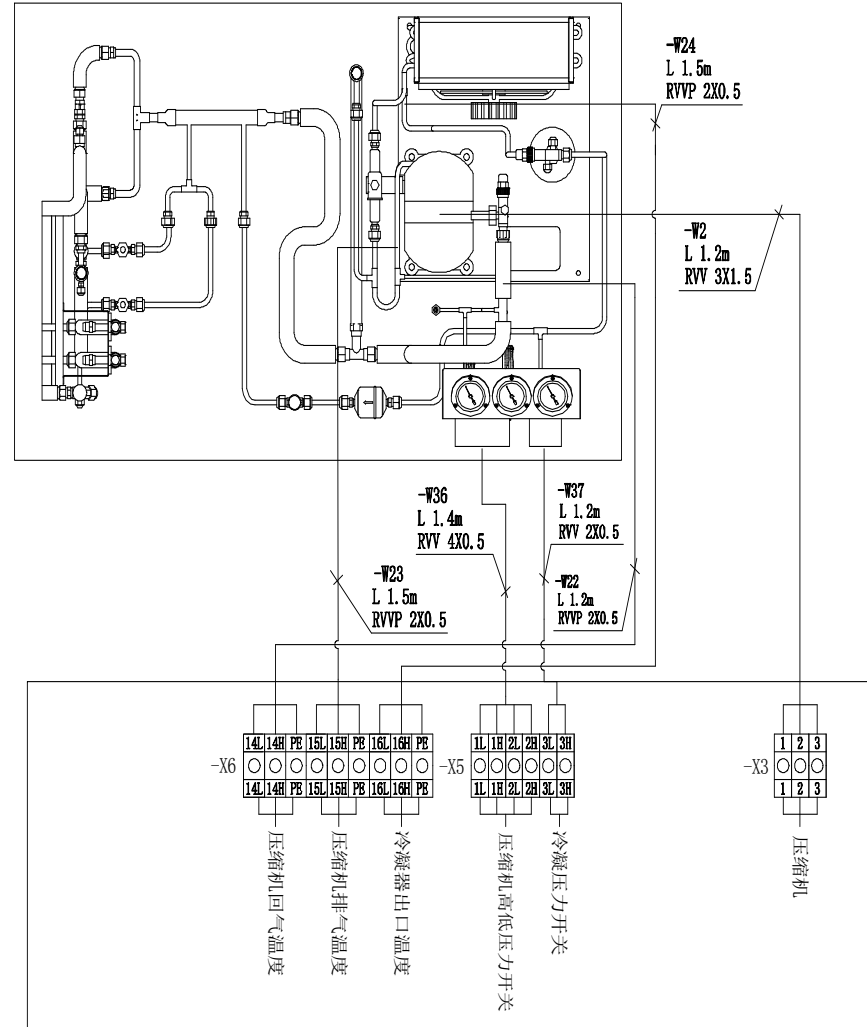
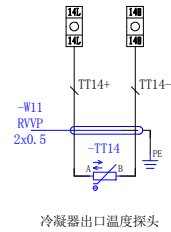
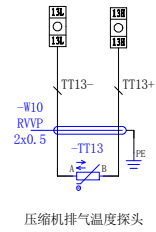
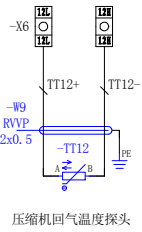
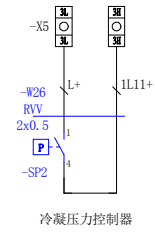
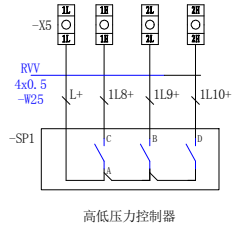
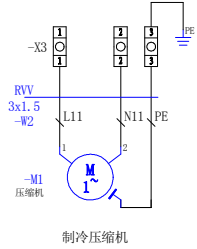
(一) 线路连接

1. 所有选手应对应电气系统原理图-5，根据工作任务进行电控系统电路的布置与安装。（见电气考核线路图-6）

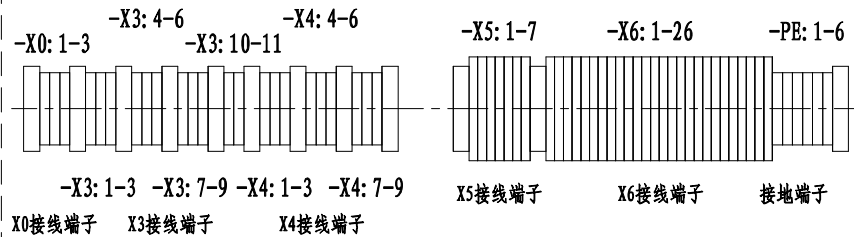
电气系统原理图-5



电气考核线路图-6



电气控制箱输入输出端子布局图



2. 电气安装工艺标准

- a. 所有电气连接根据制造商的说明进行；
- b. 电气接线前，对所有电气零部件的电阻阻值、绝缘性能进行质量检查，确保无短路、断路及漏电的可能；
- c. 所有零部件、设备部件配件齐全、安装紧固、不可有损坏的痕迹；
- d. 所有电气零部件不能安装在制冷管道的正下方；
- e. 电缆跨越制冷管道，必须在制冷管道上方；
- f. 电缆终端使用合适的电缆接头，不露线，无变形，不得向上，并保证全部固定牢固（包括闲置的接头）；
- g. 电线连接使用合适的接线端子，不露铜，无破损，并保证全部固定牢固（包括闲置的螺丝）；
- h. 使用指定的接线端子与地线排，每颗螺丝只能连接一个接线端子（压力开关除外）；
- i. 地线排必须安装地线标识；地线可采用 Y 型接法，同一条电缆的地线需比其他线长 25mm 以上（电磁阀、压力开关除外）；
- j. 所有温度传感器必须安装在指定的位置上，并固定牢固；
- k. 所有的电缆终端以及弯位不能过紧受力，需预留一次剪切的余量；
- l. 所有电缆使用线码进行固定，固定长度不超过 200mm；
- m. 如有两条或两条以上的电缆并排布线，必须使用尼龙扎带绑定，绑定长度不超过 100mm；
- n. 温度传感线需单独走线及固定，并保证与其他电线有 10mm 的距离；
- o. 使用尼龙扎带剩余长度不得超过扎带宽度；
- p. 为保证有足够的维修空间，安装板、表板、机组、电箱、零部件、铜管及其管码、电缆及其线码间安装间隙不得小于 10mm。

（二）电气测试

1. 要求选手根据工作任务进行电气相关参数测试。
 - （1）压缩机绝缘电阻
 - （2）压缩机 C 与 S 电阻
 - （3）压缩机 C 与 R（M）电阻
 - （4）压缩机 S 与 R（M）电阻
2. 电气测试工艺标准
 - a. 系统真空状态下严禁进行绝缘测试；

- b. 兆欧表必须是 500V 输出；
- c. 万用表必须是有 Ω 档位；
- d. 试电笔必须是非接触式；
- e. 使用兆欧表、万用表、试电笔前必须自检；
- f. 电气接线后，对所有电气连接的电阻阻值、绝缘性能、地线与零线的连通性进行质量检查，确保无短路、断路、接触不良及漏电的可能；
- g. 零部件、电路绝缘性能要求 $>2M\Omega$ ；
- h. 地线、零线的连通性能要求 $<2\Omega$ ；
- i. 绝缘测试必须保证其独立，无其它电路连通；
- j. 连接插头通电前，保证所有的电气元件处于正确位置，零部件齐全、固定牢靠；
- k. 连接插头通电前，对电源的电压、地线电压、相位进行检查（无论之前是否已检查）；
- l. 电源电压性能要求为：额定电压 $+10\%\sim-15\%$ ；
- m. 电源地线电压性能要求为：不小于额定电压 5%；
- n. 电源相位性能要求为：左零右相；
- o. 设备通电期间，使用试电笔测试冷库箱体及制冷机组无漏电情况；
- p. 设备通电期间，使用钳形表监测启动及运行总电流；
- q. 设备通电期间，设备电源处上悬挂维修牌，操作完成后取下；
- r. 设备维修期间，带电或不确定是否带电情况下进行电路操作，必须佩带绝缘手套。

（三）报告填写

要求选手根据实测的电气相关参数进行填写。

（四）PLC 下载

要求选手使用西门子的TIA 博途软件对PLC下载程序，电脑中已安装下载软件在相应硬盘中。

（五）温度设定

要求选手依照后面的表6 参数设置表，在触摸屏上设置冷冻库、冷藏库温度值。

三、制冷系统测试

(一) 检漏

1. 选手根据工作任务要求对制冷系统管路进行检漏。对系统管路充入氮气，表压10bar。

2. 检漏工艺标准

- a. 正确使用符合标准的工具；
- b. 检漏过程中，不允许设备通电；
- c. 检漏过程中，在机组组合阀挂 OFN 牌；
- d. 检漏过程中，保证各个阀门在合适的状态；
- e. 检漏过程中，使用专用检漏液进行检漏；
- f. 确认没有漏口后，移除气站氮气连接管，进入压力测试保压程序。

(二) 氮气保压

保压时间为5min，5min后压力下降不超过0.2bar。

(三) 抽真空

1. 抽真空时间为20min，真空必须达到-1000pa.

2. 抽真空工艺标准

- a. 在氮气测试达到要求及完成后，方可进行抽真空及真空测试；
- b. 抽真空前，释放系统内全部氮气；
- c. 正确使用符合标准的工具；
- d. 使用精度高于1000mic的真空仪；
- e. 真空测试过程，严禁设备通电；
- f. 正确使用维修管道连接歧管仪、真空泵、真空仪以及制冷系统；
- g. 抽真空与真空保压过程中，保证系统内部畅通，各个阀门在合适的状态；
- h. 抽真空必须采用高低压双侧抽真空法进行；
- i. 抽真空达到要求后，必须正确移除真空泵，方可进入真空测试程序；
- j. 真空测试期间必须保证真空表与制冷系统连通；
- k. 真空测试完成后，必须正确移除真空仪；

(四) 真空保压

保真空时间为10min，表压力回升不超过-9.8bar；

(五) 静态充注气态制冷剂

1. 真空测试达到要求及完成后，方可进行制冷剂充注。

2. 系统通电运行前，注入制冷系统的制冷剂必须以气态方式在低压侧进行充注，达到表压 0.3MPa。

3. 制冷剂充注工艺标准

- a. 正确使用符合标准的工具；
- b. 注入制冷系统的制冷剂必须与系统所需制冷剂型号相同；
- c. 如系统需通电，必须保证系统中有大于一个标准大气压力的制冷剂；
- d. 充注过程中，正确连接歧管仪、软管与设备；
- e. 充注过程，保证各个阀门在合适的状态；
- f. 充注全过程，系统不可进入空气；
- g. 充注全过程，不可排放任何制冷剂液体和气体；
- h. 充注结束后，不可排放制冷剂液体，并尽量减小制冷剂气体的排放；

（六）系统保温

1. 选手根据工作任务要求对制冷系统管路低压管路进行包保温棉。冷藏室回气管路，冷冻室回气管路。（选手制作管路部分）

2. 系统保温工艺标准

- a. 所有零部件会结露或泄漏冷能的部分必须根据现场所提供材料进行保温；
- b. 所有管道会结露或泄漏冷能的部分必须根据现场所提供材料进行保温；
- c. 保温套的规格应与零部件、铜管尺寸相符；
- d. 保温套保持其完整性，无缺失和驳接；
- f. 必要剪开的位置及接口处，需用胶水进行粘合，不得使用其他方式进行约束；
- g. 保温套、保温扎带须紧密连接，维修或调试的部分除外。

四、制冷系统调试/压焓图绘制/EER 计算

选手根据工作任务进行制冷系统调试/压焓图绘制/EER 计算。

（一）制冷系统调试

1. 选手须根据工作任务和技术要求，完成系统调试；
2. 机组开机后，动态充注气态制冷剂(充注量 $1.8\text{Kg} \pm 200\text{g}$)；
3. 冷藏室热力膨胀阀调试；
4. 冷冻室热力膨胀阀调试；
5. 冷藏室蒸发压力调节阀调试；
6. 系统回气管路能量调节阀调试；
7. 冷藏室温度设定；

8. 冷冻室温度设定；
9. 制冷系统调试工艺标准
 - a. 正确使用符合标准的工具；
 - b. 系统调试主要通过看、摸、听、嗅、测，并根据技术规范与题目要求进行调试；
 - c. 并随时观察确保各电流、压力、温度在安全范围内，确保系统在任何时候都没有安全隐患；
 - d. 运行过程中，严禁压缩机空载或过载运行；
 - e. 运行过程中，设备上不放置任何无必要的物品；
 - f. 必须确保系统中无水分，水分子式视液镜应显示为干燥状态；
 - g. 机组正常运行期间，不得打开电控箱箱门进行电路操作（除必须检测电流外）；
 - h. 运行过程中，设备电源处上悬挂维修牌，操作完成后取下。

（二）在裁判的监督下，填写测试报告。

（三）参数计算

1. 在压焓图上绘制冷冻库制冷循环过程。根据测试得到的系统运行的实际数据，填写状态参数表并在压焓图上绘制出制冷系统循环过程。
2. 能效比EER计算. 根据系统实际运行数据，计算出该设备的实际能效比EER。

五、职业素养

- （一）安全生产
- （二）职业道德
- （三）职业规范

六、详细竞赛要求（见任务单）

2018 年中国技能大赛——“三向杯”全国机械行业职业技能竞赛制冷工赛项任务单

（竞赛用时：240 分钟；试卷总分：100 分）

项目	考核内容	任务要求	分值
制冷系统安装	一、零部件安装	安装视液镜	2
		安装冷藏室电磁阀、热力膨胀阀	2
		安装冷冻室电磁阀、热力膨胀阀	2
		安装冷藏库蒸发压力调节阀	2
		安装冷冻室单向阀	2
	二、管道安装	安装干燥过滤器至回热器之间的液体管道	3
		安装回热器至冷藏室蒸发器之间的管道	3
		安装回热器至冷冻室蒸发器之间的管道	3
		安装冷藏库蒸发器至回热器之间的管道	3
		安装冷冻室蒸发器至回热器之间的管道	3
		氮气排污，表压4bar，吹污时间1-2分钟	3
	三、操作工艺	零部件加工工艺，详见工艺标准	3
		管道加工工艺，详见工艺标准	4
管道固定工艺，详见工艺标准		5	
电气系统安装 PLC 编程 电气测试	一、线路连接	对应电气系统原理图-5，根据工作任务进行电控系统电路的布置与安装（见电气考核线路图-6）	5
	二、电气测试	根据工作任务进行电气相关参数测试，包括：压缩机绝缘电阻、压缩机 C 与 S 电阻、压缩机 C 与 R (M) 电阻、压缩机 S 与 R (M) 电阻	3
	三、报告填写	根据实测的电气相关参数进行填写	2
	四、PLC 下载	使用西门子的TIA 博途软件对PLC下载程序，电脑中已安装下载软件在相应硬盘中	3
	五、温度设定	依照附表6参数设置表，在触摸屏上设置冷冻库、冷藏库温度值	2
制冷系统测试	一、检漏	根据工作任务要求对制冷系统管路进行检漏，对系统管路充入氮气，表压 10bar	5

	二、氮气保压	保压时间为5min, 5min后压力下降不超过0.2bar。如果压力测试失败, 选手须按安全规范进行查漏维修后再继续完成压力测试, 否则选手将失去压力测试所有分数	2
	三、抽真空	抽真空时间为20min, 真空必须达到-1000pa	3
	四、真空保压	保真空时间为10min, 表压力回升后不超过-9.8bar	2
	五、静态充注气态制冷剂	系统通电运行前, 注入制冷系统的制冷剂必须以气态方式在低压侧进行充注, 达到表压0.3MPa	3
制冷系统调试 压焓图绘制 EER 计算	一、制冷系统调试	根据工作任务和技术要求, 完成系统调试	2
		机组开机后, 动态充注气态制冷剂 (充注量 $1.8\text{Kg} \pm 200\text{g}$)	4
		冷藏室热力膨胀阀调试	2
		冷冻室热力膨胀阀调试	2
		冷藏室蒸发压力调节阀调试	2
		系统回气管路能量调节阀调试	2
		冷藏室温度设定	2
		冷冻室温度设定	2
	二、测试报告	在裁判的监督下, 填写测试报告	2
三、参数计算	在压焓图上绘制冷冻库制冷循环过程。根据测试得到的系统运行的实际数据, 填写状态参数表并在压焓图上绘制出制冷系统循环过程	5	
	能效比 EER 计算. 根据系统实际运行数据, 计算出该设备的实际能效比 EER	5	
职业素养	一、安全生产	1. 保持工具设备置于安全位置或处于安全状态; 不会导致火灾、漏电、场地电路中断和危害人身安全等情况 2. 制作过程中不允许设备通电	-5
	二、职业道德	1. 遵守赛场纪律, 尊重赛场工作人员 2. 穿着适当的工作服、工作鞋等劳保用品; 不可穿不适宜服装, 包括短裤、背心、凉鞋、拖鞋等	-3
	三、职业规范	1. 正确使用符合标准的工具 2. 操作台、工作台表面整洁, 工具摆放规范 3. 离开工位, 关闭电源	-2

表 1 工具配置清单

序	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	钳形表	UT200A	个	1	
2	数字万用表	UT139E (含表笔、K型热电偶)	套	1	
3	数字兆欧表	UT501	个	1	
4	可调测电笔	UT13A	支	1	
5	多功能排插	GN-109K 6位 3米	个	1	
6	剪刀	8.5" (货号: 03641)	个	1	
7	铝合金座直角尺	250mm 货号: 01452	个	1	
8	水平尺	300mm 货号: 01301	个	1	
9	公英制强磁钢卷尺	3*16mm(货号:01532)	个	1	
10	带表游标卡尺	0-150mm 分度值0.02	个	1	
11	扁锉刀	200mm 货号: 07312	把	1	
12	螺丝批头	25支 X型	套	1	
13	钻头	09580-M19 1.0-10mm 进位 0.5mm 公制 19支装	套	1	
14	锂手电钻	TSR1080-2-LI	把	1	
15	活动带钻台虎钳	TQ96型 150MM 6寸 15KG 蓝色	个	1	
16	美式斑马柄尖咀钳	6" (货号: 10111)	个	1	
17	美式斑马柄钢丝钳	6" (不带花腮孔) (货号: 10311)	个	1	
18	绝缘端子压线钳	0.5-6mm ² 货号(84-844-22)	把	1	
19	美式斑马斜嘴钳	6" (货号: 10211)	把	1	
20	日式自动剥线钳	B型 0.5-3.2 (货号: 01202)	把	1	
21	压接钳	0.5、0.75、1.0、1.5、2.5、4.0、 6.0mm ² (货号: 01103)	个	1	
22	环保柄十字螺丝批	3*75mm 货号: 31151	把	1	
23	环保柄十字螺丝批	5*125mm 货号: 31173	把	1	
24	环保柄一字螺丝批	3*75mm 货号: 31101	把	1	
25	环保柄一字螺丝批	5*125mm 货号: 31123	把	1	
26	镜面双开口扳手	8-10 货号: 51306	把	1	
27	镜面双开口扳手	12-14 货号: 51318	把	1	
28	镜面双开口扳手	13-15 货号: 51313	把	1	
29	镜面双开口扳手	17-19 货号: 51319	把	1	
30	高级镀铬活动扳手	8" 200mm 货号: 55108	个	1	
31	高级镀铬活动扳手	10" 250mm 货号: 55110	个	1	
32	9件内六角扳手	(1.5-10)mm 公制(货号: 94301)	个	1	
33	香槟锤(胶锤)	35mm 货号: 02401	个	1	
34	棘轮扳手	VRT-201(1/4"、3/8"、3/16"、5/16")	把	1	
35	割刀	VTC-28 1/8"~1-1/8" (4~28mm)	个	1	
36	扩管器	VFT-908	套	1	
37	回收机	VRR24L	台	1	
38	单级真空泵	FY-3C-N	个	1	
39	电子称	VES-50B	个	1	
40	刮刀	VTT-5	把	1	
41	双表阀	SBF-T-536HS	个	1	
42	检漏仪	WJL-6000	套	1	

43	弯管器	CM-364-04-1/4" 6mm	把	1	
44	弯管器	CM-364-06-3/8 10mm	把	1	
45	弯管器	CM-364-08-1/2 12mm	把	1	
46	磁性控制器	SVOM-18	个	2	
47	数字探针温度计	WT-1/-50℃+300℃/105mm(货号:0055)	支	2	
48	真空压力表组件	SX-CSC08A-06-01	套	1	

表 2 工具配置清单

序	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	护目镜	1623AF 透明 (3M)	副	1	
2	防割手套	CUT/M	双	1	
3	绝缘手套	2091903 进口 乳胶 绝缘 手套 (500V) (XL)	双	1	
4	防冻手套	201750 丁腈涂层 (L)	双	1	
5	两步梯	高 550*宽 450*深 350mm/ABS 塑料 /2KG/绿色	张	1	
6	抽屉款三层工具车	10010 黑色/760*700*350mm	套	1	
7	抽屉式塑料零件盒	G-1509-蓝色+16 片隔片	个	1	
8	带盖物流箱	600*400*340mm/蓝色+平盖	套	1	

表 3 标准件耗材配件

序	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	十字槽圆头带垫螺钉	SJ 2830 M4*10 不锈钢	个	30	
2	A 级平垫圈 GB/T97.1	A 级平垫圈 GB/T97.1	个	30	
3	1 型六角螺母	GB/T 6170 M4 不锈钢	个	30	
4	十字槽盘头自攻螺钉	ISO 7049 ST4.2*12 不锈钢	PCS	30	
5	十字槽盘头自攻螺钉	ISO 7049 ST4.2*20 不锈钢	PCS	30	
6	十字槽盘头自攻螺钉	ISO 7049 ST4.2*35 不锈钢	PCS	30	
7	十字槽盘头自攻螺钉	ISO 7049 ST4.2*55 不锈钢	PCS	20	
8	十字槽盘头自攻螺钉	ISO 7049 ST5.5*30 不锈钢	PCS	10	
9	内六角圆柱头螺钉	GB/T 70.1 M5*45 不锈钢	PCS	4	
10	C 级六角螺母	GB/T 41 M5 不锈钢	PCS	4	
11	A 级平垫圈	GB/T97.1 5.3*10*1mm 不锈钢	PCS	4	
12	轻型弹簧垫圈	GB/T859 Φ5.1mm 不锈钢	PCS	4	
13	扎带	3*150mm 黑色	条	50	
14	扎带	3*60mm 黑色	PCS	25	
15	自锁式尼龙扎带	4*250mm 黑	PCS	50	
16	万能胶	7140 7ml/支	PCS	2	
17	PVC 锯齿线槽	40*35mm 白色 2 米	条	1.6	
18	热电阻	PT100-F4-30MM	PCS	5	

表 4 系统耗材配件

序	名称	型号规格	单位	数量	备注
---	----	------	----	----	----

1	紫铜管	Φ 6.35*0.7mm	米	3	
2	紫铜管	Φ 9.52*1mm	米	10	
3	紫铜管	Φ 12.7*18mm	米	10	
4	铜钎子(螺母)	Φ 9.52 接口英制 5-8/18 牙	件	15	
5	铜钎子(螺母)	Φ 12 接口 英制 1/2	件	12	
6	紫铜管帽	Φ 9.52-3/8 紫铜	个	24	
7	紫铜管帽	Φ 12.7-1/2 紫铜	个	17	
8	紫铜管帽	Φ 15.88-5/8 紫铜	个	4	
9	橡胶外保护套	Φ 10 黑色	个	20	
10	橡胶外保护套	Φ 13 黑色	个	16	
11	橡胶外保护套	Φ 16 黑色	个	6	
12	胶塞螺纹保护帽	Φ 9.52-3/8 黑色	个	6	
13	胶塞螺纹保护帽	Φ 12.7-1/2 黑色	个	4	
14	胶塞螺纹保护帽	Φ 15.88-5/8 黑色	个	4	
15	铜变径接咀	内螺纹 5/8"-3/8"外螺纹	件	2	
16	铜变径接头	5/8*1"焊口	件	2	
17	密封圈垫片	4 分四氟垫	PCS	2	
18	高温锡箔纸胶带	W48mm*L25m 厚 5S	卷	1	
19	制冷剂	R134A/5Kg 中性	瓶	1	
20	保温管	Φ 13*9 1.8m	条	4	
21	高温锡箔纸胶带	W48mm*L25m 厚 5S	卷	1	
22	压缩机冷冻油	70ml	瓶	1	
23	检漏液	250ml	瓶	1	
24	清洁海绵擦	19*9*4cm(L*W*H)	件	1	
245	吸水毛巾	A 款细绒蓝色 (30*70cm)	条	1	

表 5 电气耗材配件

序	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	护套电缆屏蔽线	2 芯*0.5mm ² /RVVP 黑色	米	6	
2	铜芯聚氯乙烯护套电缆	RVV 2*0.5mm ² 黑色	米	2	
3	铜芯聚氯乙烯护套电缆	RVV 4*0.5mm ² 黑色	米	2	
4	铜芯聚氯乙烯护套电缆	RVV 3*1.5mm ² 黑色	米	2	
5	管形预绝缘端头	E0508 红色	个	30	
6	管形预绝缘端头	E1508 红色	个	10	
7	冷压护套插簧	DFDN 2-250 蓝	个	6	
8	电工胶布	PVC 9M	卷	1	

表 6 参数设置表

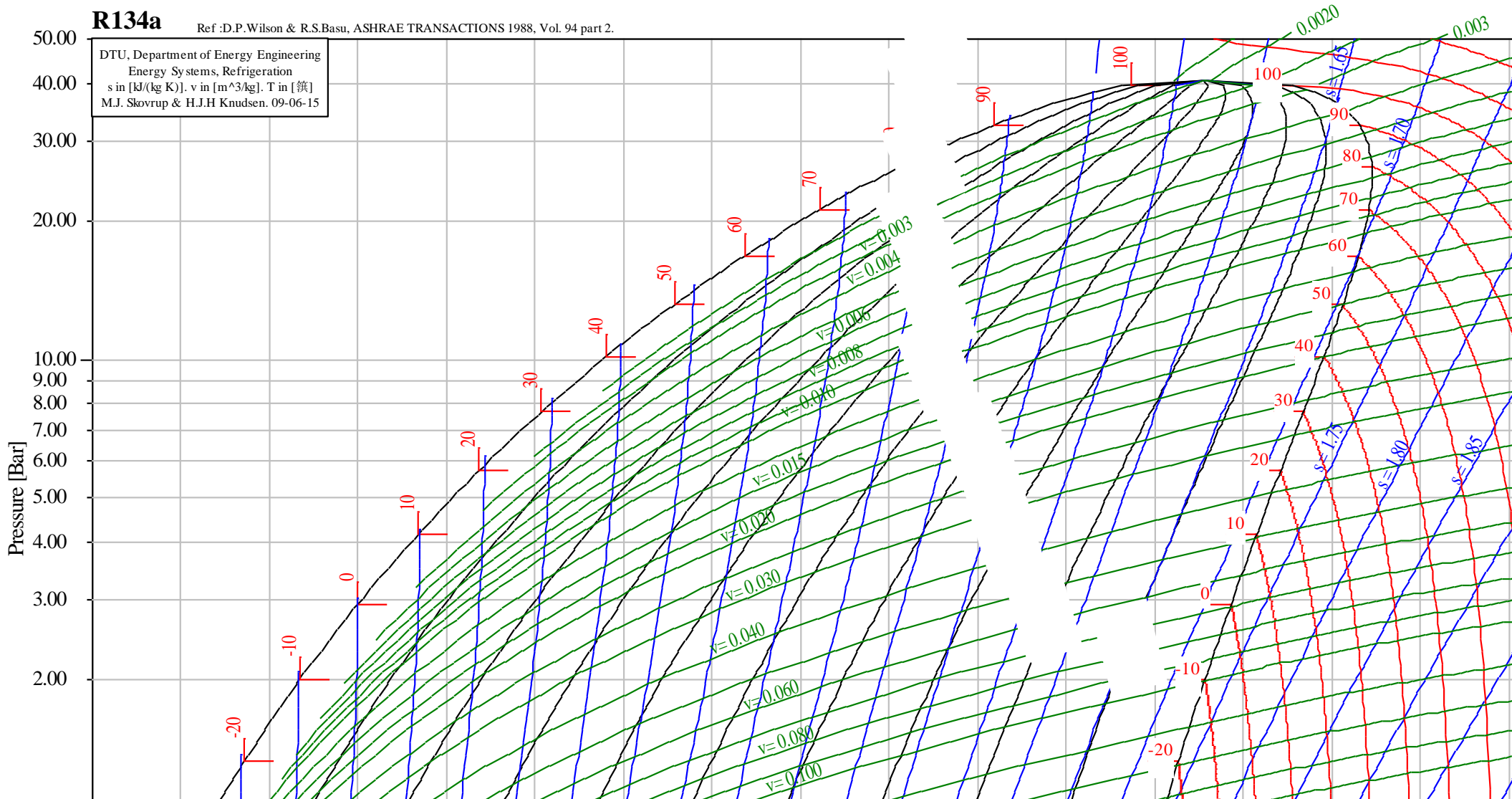
现代冷库技术综合实训考核设备参数设置表				
产品名称		现代冷库技术综合实训考核设备	文件编号	
产品型号		SX-CSC08A	SX-CSC08A.CS	
序号	单元	参数名称	参考值	备注
1	氮气	吹污压力	表压 4bar	
2		系统检漏压力	表压 10bar	
3		保压时长	5min	

现代冷库技术综合实训考核设备参数设置表

产品名称		现代冷库技术综合实训考核设备	文件编号	
产品型号		SX-CSC08A	SX-CSC08A.CS	
序号	单元	参数名称	参考值	备注
4	真空泵	表压力	-1000pa	
5		抽真空时间	20min	
6		保压时长	10min	
7	雪种 R134a	充注量	1.8kg±200g	
8	高低压力控制器	低压闭合压力	0.1bar	
9		低压闭合压力差	0.7bar	
10		高压断开压力	14bar	
11	冷凝压力控制器	冷凝闭合压力	7bar	
12		冷凝断开闭合压力差	0.7bar	
13	能量调节阀	机组旁通回气压力	0.15bar	
14	冷藏室热力膨胀阀	冷藏室蒸发温度	表压 0.1bar	
15	冷冻室热力膨胀阀	冷冻室蒸发温度	表压 0.03bar	
16	触摸屏	冷冻库温度设定	-8℃	
17		冷冻库温度回差设定	3℃	
18		冷藏库温度设定	10℃	
19		冷藏库温度回差设定	2℃	
20		压力上限	16bar	
24		压力下限	0.1bar	

附录:

R134a 压焓图



R134a 热力特性表

温度	压力	比容		密度		焓		蒸发热	熵	
		液体	蒸汽	液体	蒸汽	液体	蒸汽		液体	蒸汽
t °C	P 巴	v' L/kg	v'' L/kg	ρ' kg/L	ρ'' kg/m ³	h' kJ/kg	h'' kJ/kg	r kJ/kg	s' kJ/kgK	s'' kJ/kgK
-40	0.5318	0.7051	0.3463	1.418	2.888	155.9	371.7	215.7	0.8267	1.752
-35	0.6802	0.7114	0.2750	1.406	3.637	161.0	374.8	213.9	0.8480	1.746
-30	0.8608	0.7182	0.2204	1.392	4.537	166.1	377.9	211.8	0.8694	1.741
-25	1.078	0.7254	0.1783	1.379	5.608	171.4	381.1	209.9	0.8909	1.736
-20	1.338	0.7330	0.1454	1.364	6.876	176.8	384.1	207.3	0.9125	1.731
-15	1.646	0.7411	0.1195	1.349	8.367	182.4	387.2	204.8	0.9342	1.727
-10	2.008	0.7498	0.0989	1.334	10.11	188.1	390.2	202.1	0.9560	1.724
-5	2.431	0.7589	0.0824	1.318	12.13	194.0	393.2	199.2	0.9779	1.721
0	2.920	0.7687	0.0691	1.301	14.47	200.0	396.1	196.1	1.000	1.718
5	3.484	0.7790	0.0583	1.284	17.17	206.2	399.0	192.8	1.022	1.715
10	4.129	0.7899	0.0494	1.266	20.26	212.5	401.8	189.3	1.045	1.713
15	4.863	0.8016	0.0420	1.248	23.79	219.0	404.6	185.6	1.067	1.711
20	5.694	0.8139	0.0359	1.229	27.82	225.7	407.3	181.6	1.090	1.709
25	6.630	0.8270	0.0309	1.209	32.41	232.5	409.9	177.4	1.113	1.708
30	7.678	0.8410	0.0266	1.189	37.62	239.6	412.4	172.8	1.136	1.706
35	8.848	0.8559	0.0230	1.168	43.54	246.8	414.8	168.0	1.159	1.705
40	10.15	0.8718	0.0199	1.147	50.25	254.3	417.2	162.9	1.183	1.703
45	11.58	0.8888	0.0173	1.125	57.86	261.9	419.3	157.4	1.207	1.702
50	13.17	0.9071	0.0150	1.102	66.51	269.8	421.4	151.5	1.231	1.700
55	14.91	0.9269	0.0131	1.079	76.36	278.0	423.2	145.2	1.256	1.698
60	16.81	0.9485	0.0114	1.054	87.62	286.4	424.9	138.5	1.280	1.696
65	18.88	0.9724	0.0099	1.028	100.5	295.1	426.3	131.2	1.306	1.694
70	21.13	0.9994	0.0087	1.001	115.5	304.0	427.4	123.3	1.331	1.691
75	23.58	1.031	0.0075	0.970	132.9	313.4	428.1	114.8	1.358	1.687
80	26.21	1.069	0.0065	0.936	153.6	323.1	428.4	105.3	1.385	1.683
85	29.06	1.120	0.0056	0.893	178.5	333.3	428.1	94.71	1.413	1.677
90	32.11	1.196	0.0048	0.836	209.3	344.5	426.9	82.32	1.443	1.669

环保标准

1. 不可排放制冷剂；
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、扎带尾等残渣进行丢弃,对铜管、电缆等废料进行回收；对废润滑油、载冷剂残液、玻璃、水银灯残渣进行特殊处理；
3. 竞赛过程中，使用剩余的材料，零部件由大赛统一回收，选手不得擅自带离工位或随意丢弃；

健康安全卫生标准

1. 穿着适当的工作服、工作鞋等劳保用品；不可穿不适宜服装，包括短裤、背心、凉鞋、拖鞋等；
2. 正确使用符合标准的工具；
3. 保持工具设备置于安全位置或处于安全状态；不会导致火灾、漏电、场地电路中断和危害人身安全等情况；
4. 制作过程中不允许设备通电；
5. 进行机械加工，必须使用平光护目镜、防割手套；
6. 如环境噪音 $>80\text{dB}$ ，须使用耳塞或耳罩；
7. 使用电动工具时，须使用耳塞或耳罩；
8. 禁止使用电动工具紧固任何电气端子；
9. 禁止使用电动工具紧固任何非金属紧固连接部件；
10. 使用兆欧表时必须使用绝缘手套；
11. 粉尘操作（如电木胶板开孔、锯木），必须使用口罩；
12. 化学品操作（如保温胶水），必须使用口罩、平光护目镜，严禁身体任何部位与化学品接触；
13. 制冷剂处理作业须使用防冻手套及防护面罩；
14. 任何工具、零部件、材料等不得放置于高过肩膀高度的任何位置；
15. 任何工具、零部件、材料等不得放置于地面的任何位置；
16. 所有制冷系统零部件、铜管闲置时必须封口；

17. 制冷系统仪表、维修管、球阀、真空泵、制冷剂、回收瓶、回收机不使用时必须封口；
18. 离开工位，关闭电源；
19. 离开工位，关闭万用表、兆欧表、电流表、试电笔、温度计、电子称、电子歧管仪、真空仪等；
20. 如发生场地断电、设备故障，必须马上关闭设备和电源，等故障现象消除后，方可恢复工作；
21. 如发生气体或有毒化学品不可控制的泄露，条件允许，先马上关闭所有设备电源、气体开关，并迅速离开工位；
22. 如选手发生受伤，必须马上停止工作，并立即通报裁判，做好相关伤势处理，处理完毕后，由裁判长判断是否可以继续比赛。

应变能力、心理素质的综合能力标准

1. 有处理突发事件能力；
2. 有处理意外故障能力；
3. 有与裁判、现场工作人员沟通能力。