

湖南化工职业技术学院

专业技能抽查题库

适用专业：石油化工技术

目 录

模块一 化工基础实验.....	4
试题编号：T-1-1 分液漏斗的使用	4
试题编号：T-1-2 熔点的测定	8
试题编号：T-1-3 重结晶提纯乙酰苯胺	11
试题编号：T-1-4 原料盐的精制	14
模块二 化工 DCS 操作模块	17
试题编号：T-2-1 离心泵 DCS 操作 1	17
试题编号：T-2-2 离心泵 DCS 操作 2	19
试题编号：T-2-3 离心泵 DCS 操作 3	21
试题编号：T-2-4 离心泵 DCS 操作 4	23
试题编号：T-2-5 离心泵 DCS 操作 5	25
试题编号：T-2-6 离心泵 DCS 操作 6	27
试题编号：T-2-7 列管式换热器 DCS 操作 1	29
试题编号：T-2-8 列管式换热器 DCS 操作 2	31
试题编号：T-2-9 列管式换热器 DCS 操作 3	33
试题编号：T-2-10 列管式换热器 DCS 操作 4	35
试题编号：T-2-11 列管式换热器 DCS 操作 5	37
试题编号：T-2-12 精馏塔 DCS 操作 1	39
试题编号：T-2-13 精馏塔 DCS 操作 2	41
试题编号：T-2-14 精馏塔 DCS 操作 3	43
试题编号：T-2-15 精馏塔 DCS 操作 4	45
试题编号：T-2-16 精馏塔 DCS 操作 5	47
试题编号：T-2-17 精馏塔 DCS 操作 6	49
试题编号：T-2-18 精馏塔 DCS 操作 7	51
试题编号：T-2-19 间歇反应釜 DCS 操作 1	53
试题编号：T-2-20 间歇反应釜 DCS 操作 2	55
试题编号：T-2-21 间歇反应釜 DCS 操作 3	57
试题编号：T-2-22 间歇反应釜 DCS 操作 4	59
试题编号：T-2-23 固定床反应器 DCS 操作 1	61
试题编号：T-2-24 固定床反应器 DCS 操作 2	63
试题编号：T-2-25 固定床反应器 DCS 操作 3	65
试题编号：T-2-26 固定床反应器 DCS 操作 4	67
试题编号：T-2-27 固定床反应器 DCS 操作 5	69
试题编号：T-2-28 固定床反应器 DCS 操作 6	71
模块三 化工现场操作与维护	73
试题编号：T-3-1 吸收解吸装置开车准备和液相联动开车	73
试题编号：T-3-2 吸收解吸装置吸收塔气液联动开车	76
试题编号：T-3-3 吸收解吸装置吸收塔气液联动开车	78
试题编号：T-3-4 套管式换热器的操作流程描述与挂牌	80
试题编号：T-3-5 列管式换热器（并流）的操作流程描述与挂牌	82
试题编号：T-3-6 列管式换热器（并流）开车和停车操作	84

试题编号：T-3-7	列管式换热器（逆流）的操作流程描述与挂牌.....	86
试题编号：T-3-8	列管式换热器（逆流）开车和停车操作.....	88
试题编号：T-3-9	板式换热器的操作流程描述与挂牌.....	90
试题编号：T-3-10	板式换热器开车和停车操作	92
试题编号：T-3-11	列管式与板式换热串联（列管式并流）的操作流程描述与挂牌...94	
试题编号：T-3-12	列管式与板式换热串联（列管式并流）开车和停车操作.....96	
试题编号：T-3-13	列管式与板式换热串联（列管式逆流）的操作流程描述与挂牌...98	
试题编号：T-3-14	列管式与板式换热串联（列管式逆流）开车和停车操作.....100	
试题编号：T-3-15	列管式与板式换热并联（列管式并流）的操作流程描述与挂牌.102	
试题编号：T-3-16	列管式与板式换热串联（列管式并流）开车和停车操作.....104	
试题编号：T-3-17	列管式与板式换热并联（列管式逆流）的操作流程描述与挂牌.106	
试题编号：T-3-18	列管式与板式换热串联（列管式逆流）开车和停车操作.....108	
附录 1：	化工 DCS 操作工艺流程图	110
附录 2：	化工 DCS 操作计算机推荐配置表	115
附录 3：	吸收-解吸装置参数	116
附录 4：	传热装置参数.....	119

说明：本题库根据专业技能抽查标准制定，一共分为三个模块，共覆盖了35个技能点，模块一包含测试题4道，模块二包含测试题28道，模块三包含测试题18道，共计50道试题。

模块一 化工基础实验

试题编号：T-1-1 分液漏斗的使用

考核技能点编号：J-1-3

(1) 任务描述

某工厂用浓硫酸作催化剂合成了一批乙酸异戊酯粗产品，还没有出釜提纯，由于合成中加入了催化剂以及生成中间副产物等，需要在实验室用分液漏斗简单处理来检验产品的粗产量。请你取刚合成的乙酸异戊酯粗产品样品 30.0mL，用分液漏斗通过水洗涤、碳酸氢钠洗涤和饱和氯化钠洗涤来检验乙酸异戊酯的粗产量，并填写记录单。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训室准备 20 个工位，不多于 20 名学生	必备
仪器设备	铁架台（1 个）、铁圈（1 个）、500L 烧杯（1 个）、50mL 量杯（2 个）、100mL 分液漏斗（1 个）、60mL 锥形瓶（1 个）、滤纸（公用）。	必备
试剂	去离子水（公用）、10%碳酸氢钠、饱和氯化钠、乙酸异戊酯粗产品（公用）。	必备
测评专家	每 4 个工位至少配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上从事与化学实验相关工作的经历或实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	实训准备(2 分)	1. 检查所有仪器、设备、试剂是否齐全（2 分）。 仪器、设备、试剂齐全（2 分）； 仪器、设备、试剂缺一（1 分）； 仪器、设备、试剂缺二及以上（0 分）。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分。
	分液漏斗使用前的准备（14 分）	1. 将分液漏斗洗净后，取下旋塞，用滤纸吸干旋塞及旋塞孔道中的水分（3 分）。 按要求和顺序正确操作（3 分）； 如果没有用滤纸吸旋塞孔道中的水分扣（2 分）。 2. 在旋塞上微孔的两侧涂上薄薄一层凡士林，然后小心将其插入孔道并旋转几周，至凡士林分布均匀透明为止（5 分）。 按要求和顺序正确操作（5 分）；	

		如果凡士林涂多了,导致后面的试水出现渗漏或者孔道堵塞扣 (3分); 旋转旋塞后, 凡士林分布不均匀透明扣 (2分)。 3. 在旋塞细端伸出部分的圆槽内, 套上一个橡皮圈, 以防操作时旋塞脱落 (2分)。 按要求正确操作 (2分); 没有在圆槽内套橡皮圈扣 (2分)。 4. 关闭旋塞, 在分液漏斗中装入清水, 观察旋塞两端有无渗漏现象, 如有渗漏须重新涂凡士林 (2分)。 按要求和顺序正确操作 (2分); 没有操作该步骤扣 (2分) 5. 打开旋塞, 看清水能否通畅流下, 如不能通畅流下, 则要处理旋塞孔道, 关闭旋塞 (2分)。 按要求正确操作 (2分); 孔道堵塞扣 (1分)。	
	水洗 (15分)	1. 用量筒量取 30.0mL 粗产物乙酸异戊酯和 30.0mL 去离子水由分液漏斗上口倒入分液漏斗中, 盖好顶塞 (2分)。 按要求和顺序正确操作 (2分); 粗产物乙酸异戊酯和去离子水的量误差超过 10%扣 (1分)。 2. 为使分液漏斗中的两种液体充分接触, 用右手握住顶塞, 左手持旋塞, 倾斜漏斗并振摇, 以使两层液体充分接触 (5分)。 按要求和顺序正确操作 (5分); 振摇时, 顶塞处漏液扣 (2分); 振摇时, 旋塞处漏液扣 (3分)。 3. 振摇几次后, 应注意及时打开旋塞, 排出因震荡而产生的气体 (2分)。 按要求和顺序正确操作 (2分); 没有及时打开旋塞扣 (1分); 顶塞被冲开扣 (2分)。 4. 反复振摇几次后, 将分液漏斗放在铁圈中, 取下顶塞, 让液体静置分层 (2分)。 按要求正确操作 (2分); 没有取下顶塞扣 (1分)。 5. 当两层液体界面清晰后, 把分液漏斗下端靠在接受器 500mL 小烧杯的内壁上, 然后缓慢旋开旋塞, 放出下层液体 (2分)。 按要求和顺序正确操作 (2分); 分液漏斗下端没有靠在小烧杯的内壁上扣 (1分)。 6. 当液面间的界线接近旋塞孔道的中心时, 关闭旋塞 (2分)。 按要求正确操作 (2分); 液面间的界线没有接近旋塞孔道的中心就关闭旋塞扣 (1分)。	

碳酸氢 洗涤 (15 分)	1. 用量筒量取 20. 0mL10%碳酸氢钠溶液，由分液漏斗上口倒入分液漏斗中，盖好顶塞（2 分）。 按要求正确操作（2 分）； 碳酸氢钠溶液的量误差超过 10%扣（1 分）。 2. 为使分液漏斗中的两种液体充分接触，用右手握住顶塞，左手持旋塞，倾斜漏斗并振摇，以使两层液体充分接触（5 分）。 按要求和顺序正确操作（5 分）； 振摇时，顶塞处漏液扣（2 分）； 振摇时，旋塞处漏液扣（3 分）。 3. 振摇几次后，应注意及时打开旋塞，排出因震荡而产生的气体和反应生成的二氧化碳气体（2 分）。 按要求和顺序正确操作（2 分）； 没有及时打开旋塞扣（1 分）； 顶塞被冲开扣（1 分）。 4. 反复振摇几次后，将分液漏斗放在铁圈中，取下顶塞，让液体静置分层（2 分）。 按要求正确操作（2 分）； 没有取下顶塞扣（1 分）。 5. 当两层液体界面清晰后，把分液漏斗下端靠在接受器 500mL 小烧杯的内壁上，然后缓慢旋开旋塞，放出下层液体（2 分）。 按要求和顺序正确操作（2 分）； 分液漏斗下端没有靠在小烧杯的内壁上扣（1 分）。 6. 当液面间的界线接近旋塞孔道的中心时，关闭旋塞（2 分）。 按要求正确操作（2 分）； 液面间的界线没有接近旋塞孔道的中心就关闭旋塞扣（1 分）。	
饱和氯化钠洗 涤 (24 分)	1. 用量筒量取 10. 0mL 饱和氯化钠溶液，由分液漏斗上口倒入分液漏斗中，盖好顶塞（2 分）。 按要求正确操作（2 分）； 饱和氯化钠溶液的量误差超过 10%扣（1 分）。 2. 为使分液漏斗中的两种液体充分接触，用右手握住顶塞，左手持旋塞，倾斜漏斗并振摇，以使两层液体充分接触（5 分）。 按要求和顺序正确操作（5 分）； 振摇时，顶塞处漏液扣（2 分）； 振摇时，旋塞处漏液扣（3 分）。 3. 振摇几次后，应注意及时打开旋塞，排出因震荡而产生的气体（2 分）。 按要求和顺序正确操作（2 分）； 没有及时打开旋塞扣（1 分）； 顶塞被冲开扣（2 分）。 4. 反复振摇几次后，将分液漏斗放在铁圈中，取下顶塞，让液体静置分层（2 分）。 按要求和顺序正确操作（2 分）； 没有取下顶塞扣（1 分）。 5. 当两层液体界面清晰后，把分液漏斗下端靠在接受器 500mL 小烧杯的内壁上，然后缓慢旋开旋塞，放出下层液体（2 分）。 按要求和顺序正确操作（2 分）； 分液漏斗下端没有靠在小烧杯的内壁上扣（1 分）。 6. 当液面间的界线接近旋塞孔道的中心时，关闭旋塞（2 分）。 按要求正确操作（2 分）； 液面间的界线没有接近旋塞孔道的中心就关闭旋塞扣（1 分）。	

		分)。 7. 把漏斗中的上层液体从上口倒入 60mL 锥形瓶中 (2 分)。 按要求正确操作 (2 分); 上层液体从下口倒入 60mL 锥形瓶中扣 (2 分) 8. 水洗、10%碳酸氢钠洗涤和饱和氯化钠洗涤完毕, 检查所有洗涤操作是否正确, 如果没有问题, 把洗涤的所有废液倒入废液收集器中 (2 分)。 按要求和顺序正确操作 (2 分); 把洗涤的所有废液随便乱倒扣 (2 分)。 9. 分液漏斗使用完毕, 用水洗净, 擦去旋塞和孔道中的凡士林, 在顶塞和旋塞处垫上纸条, 以防久置粘牢 (5 分)。 按要求正确操作 (5 分); 没有擦去旋塞和孔道中的凡士林扣 (2 分); 没有清洗分液漏斗扣 (1 分); 没有在顶塞和旋塞处垫上纸条扣 (2 分)。				
测定 结果 20 分	产品质量 (10 分)	产品无色透明并且不含水 (5 分); 产品含有其它的颜色或者水分 (5 分)。				
	产品产量 (10 分)	25. 00mL ≤ m < 30. 00mL	20. 00mL ≤ m < 25. 00mL	15. 00mL ≤ m < 20. 00mL	30. 00mL ≤ m 或 m < 15. 00mL	
		10	8	6	4	
职业素养 20 分	1. 具备安全意识和节约环保意识 (4 分); 2. 操作中轻拿轻放各类玻璃仪器 (6 分); 2. 定点收集和处理废液、废渣 (6 分); 3. 如实填写操作记录单, 严格遵守 6S 管理条例 (4 分)。					顶撞等态度恶劣者本项记 0 分

操作记录单

序号	项目	数据 (性状)
1	粗乙酸异戊酯 /ml	
2	粗乙酸异戊酯颜色	
3	去离子水 /ml	
4	10%碳酸氢钠溶液 /ml	
5	饱和氯化钠溶液 /ml	
6	产品乙酸异戊酯 /ml	

试题编号：T-1-2 熔点的测定

考核技能点编号：J-1-2、J-1-4

(1) 任务描述

某工厂合成了一批乙酰苯胺,销售时需要产品的物理性状说明,如产品的熔点、密度等。请你取乙酰苯胺样品,用提勒管式熔点测定方法,以甘油作浴液测出乙酰苯胺的熔点,并填写记录单。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训室准备 20 个工位, 不多于 20 名学生	必备
仪器设备	铁架台 (1 个)、提勒管 (1 支)、带塞温度计 (1 支)、毛细管 ($\phi 1\text{mm}$, 公用)、酒精灯 (1 盏)、玻璃管 (40cm, 1 支)、橡皮筋 (公用)、普通滤纸 (5cm $\times$ 5cm, 公用)、表面皿 (1 个)、玻璃塞 (1 个)。	必备
试剂	甘油、乙酰苯胺	必备
测评专家	每 4 个工位至少配备 1 名考评员, 考评员要求具备三年以上从事与化学实验相关工作的经历或实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操 作 规 范 60 分	实训 准备 (4 分)	1. 检查所有仪器、设备、试剂是否齐全 (2 分)。 仪器、设备、试剂齐全 (2 分); 仪器、设备、试剂缺一样 (1 分); 仪器、设备、试剂缺二样及以上 (0 分)。 2. 检查酒精灯内的酒精是否足够, 不足时, 添加酒精至酒精灯容积的 2/3 左右 (2 分)。 酒精灯内的酒精量超过 1/3 并且少于 2/3 (2 分); 酒精灯内的酒精量小于 1/3 或者大于 2/3 (0 分)。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故, 本大项记 00 分。进行第二次熔点测定时, 如果没有明显的失误, 本项不扣分。
	填装样 品 (12 分)	1. 取部分乙酰苯胺样品放在洁净而干燥的表面皿中, 用玻璃塞磨成粉末并聚成小堆 (3 分)。 按要求和顺序正确操作 (3 分); 没有用玻璃塞把样品磨成粉末扣 (2 分)。 2. 点燃酒精灯, 取一支毛细管, 将一端伸入酒精灯火焰中熔融封口 (2 分)。 按要求正确操作 (2 分); 毛细管熔融封口长度大于或小于 2mm 扣 (1 分)。 3. 熔融封口完毕, 把毛细管的开口端向样品堆中插几次至样品在毛细管中的高度约 3mm (3 分)。 按要求正确操作 (3 分); 毛细管中的高度大于或小于 3mm 扣 (2 分)。 4. 取玻璃管垂直竖立在干净的台面上, 将毛细管开口端朝上, 封口端朝下, 由玻璃管上口投入, 使其自由落下, 反复操作几次至样品紧密结实地填装在毛细管底部, 高度约 2~3 mm	

		(4分)。 按要求和顺序正确操作 (4分); 样品填装松散扣 (2分); 样品高度小于 2mm 或者高于 3 mm 扣 (2分)	
	组 装 装 置 (14 分)	1. 把提勒管固定在铁架台上, 装入甘油, 甘油的高度约高出提勒管的支管 1cm 为宜 (3分)。 按要求和顺序正确操作 (3分); 甘油的高度高出提勒管的支管 1cm 以下或者 1cm 以上扣(1分)。 2. 用橡皮筋把填装好样品的毛细管捆绑在带塞温度计上, 毛细管内的样品应位于温度计测温球的中部 (2分)。 按要求正确操作 (2分); 样品偏移温度计测温球的中部扣 (1分)。 3. 把捆绑好毛细管的带塞温度计安装到提勒管内, 温度计的刻度值面向操作者, 毛细管应附在温度计的侧面 (6分)。 按要求和顺序正确操作 (6分); 上面两个操作项目, 一个项目出现错误扣 (3分), 两个项目出现错误扣 (6分)。 4. 橡皮筋不能浸入甘油中 (3分)。 按要求正确操作 (3分); 橡皮筋浸入甘油中扣 (2分)。	
	观测熔 点 (15 分)	1. 用酒精灯在提勒管支管的弯曲处加热升温 (3分)。 按要求正确操作 (3分); 加热提勒管的其它部位扣 (3分)。 2. 开始升温速度可稍快, 大约每分钟上升 5℃左右 (2分)。 按要求正确升温 (2分); 每分钟升温低于 4℃或者高于 6℃扣 (1分) 3. 接近熔点约 10℃时, 升温速度控制在每分钟上升 1~2℃(2分)。 按要求正确升温 (2分); 控制每分钟升温低于 1℃或者高于 2℃扣 (1分)。 4. 当样品有明显的局部液化现象时, 样品开始融化, 记录初熔温度 (6分)。 正确判断初熔状态, 准确读取初熔温度 (6分); 初熔状态判断有偏差扣 (3分); 初熔温度读取不准确扣 (3分)。 5. 当样品完全融化呈透明状态时, 记录此时温度也就是终熔温度 (2分)。 正确判断终熔状态, 准确读取终熔温度 (2分); 读取终熔温度不准确扣 (1分)。	
	重复测 定熔点 数据 (15 分)	1. 溶液温度下降 10℃以上时才可进行第二次测定样品的熔点 (3分)。 按要求正确操作 (3分); 溶液温度下降低于 10℃进行第二次操作扣 (1分) 2. 按填装样品、组装装置和观测熔点的操作步骤进行第二次熔点的测定 (10分)。 按填装样品、组装装置和观测熔点的操作步骤正确操作(10分); 第二次熔点的测定操作如有明显失误, 视情节严重程度扣 (1~8分)。	

		3. 熔点测定完毕，冷却浴液，倒出浴液，装置恢复原状（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； B 型管中的浴液没有倒出来扣（2分）。					
测定结果 20 分	初 熔 温 度 （ 10 分）	$113.0^{\circ}\text{C} \leq T < 114.0^{\circ}\text{C}$	$114.0^{\circ}\text{C} \leq T < 115.0^{\circ}\text{C}$	$115.0^{\circ}\text{C} \leq T < 116.0^{\circ}\text{C}$	$116.0^{\circ}\text{C} \leq T < 117.0^{\circ}\text{C}$	$T < 113.0^{\circ}\text{C}$ 或者 $T \geq 117.0^{\circ}\text{C}$	
		10	8	6	4	2	
	终 熔 温 度 （ 10 分）	$115.0^{\circ}\text{C} \leq T < 116.0^{\circ}\text{C}$	$116.0^{\circ}\text{C} \leq T < 117.0^{\circ}\text{C}$	$117.0^{\circ}\text{C} \leq T < 118.0^{\circ}\text{C}$	$118.0^{\circ}\text{C} \leq T < 119.0^{\circ}\text{C}$	$T < 115.0^{\circ}\text{C}$ 或者 $T \geq 119.0^{\circ}\text{C}$	
		10	8	6	4	2	
职业素养 20 分	1. 正确使用易燃易爆加热燃料（6分）。 2. 具备安全意识，操作中轻拿轻放各类玻璃仪器（4分）。 3. 具备节约环保意识，定点收集和处理废液、废渣（6分）。 4. 如实填写操作记录单，严格遵守 6S 管理条例（4分）						顶撞监考老师等态度恶劣者本项记 0 分

操作记录单

项 目 \ 次 数	1	2	3
初熔点 /°C			
平均初熔点 /°C			
终熔点 /°C			
平均终熔点 /°C			
熔程 /°C			

试题编号：T-1-3 重结晶提纯乙酰苯胺

考核技能点编号：J-1-2、 J-1-3

(1) 任务描述

某工厂合成了一批粗乙酰苯胺，由于工艺控制不够严谨，导致有部分杂质生成，请取 4.00g 粗乙酰苯胺样品，以水做溶剂，用重结晶操作技术提纯，并填写操作记录单。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训室准备 20 个工位，不多于 20 名学生	必备
仪器设备	电子天平（1 台）、100mL 烧杯（1 个）、250mL 烧杯（1 个）、表面皿（1 个）、电热套（1 台）、酒精灯（1 盏）、铁架台（1 个）、保温漏斗（1 个）、普通漏斗（1 个）、抽滤瓶（1 个）、布氏漏斗（1 个）、循环水真空泵（1 台）、干燥箱（1 台）。	必备
试剂	活性炭、粗乙酰苯胺、去离子水、标签纸、 ϕ 12cm 滤纸和 ϕ 7cm 滤纸	必备
测评专家	每 4 个工位至少配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上从事与化学实验相关工作的经历或实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操 作 规范 60 分	实训 准备(10 分)	1. 检查所有仪器、设备、试剂是否齐全（2 分）。 仪器、设备、试剂齐全（2 分）； 仪器、设备、试剂缺一（1 分）； 仪器、设备、试剂缺二样及以上（0 分）。 2. 清洗干净烧杯、布氏漏斗、抽滤瓶等所有仪器（2 分）。 全部清洗干净（2 分）； 仪器表面或内部有明显的污渍（1 分）； 没有清洗（0 分）。 3. 检查酒精灯内的酒精是否足够，不足时，添加酒精至酒精灯容积的 2/3 左右（2 分）。 酒精灯内的酒精量超过 1/3 并且少于 2/3（2 分）；酒精灯内的酒精量小于 1/3 或者大于 2/3（0 分）。 4. 检查循环水真空泵能否使用（2 分）。 能正常使用（2 分）； 不能正常使用（0 分）。 5. 检查保温漏斗能否正常使用（2 分）。 不漏泄并且能正常使用（2 分）； 出现漏泄（0 分）。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分
	称量加 热溶解 (4 分)	1. 用电子天平称取 4.00g 粗乙酰苯胺，放入 250mL 烧杯中，加入 60mL 去离子水（2 分）。 按要求正确操作（2 分）；	

		粗乙酰苯胺的质量小于 3.60g 或者大于 4.40g 扣(1 分)。 2. 把烧杯放入电热套内，接通电源，调节电压加热并用玻璃棒轻轻搅拌使乙酰苯胺溶解 (2 分)。 按要求和顺序正确操作 (2 分)； 搅拌过程中有液滴溅出扣 (1 分)。	
	脱色 (6 分)	1. 将溶液搬离热源，先加入 5mL 去离子水，再加入适量的活性炭 (2 分)。 按要求和顺序正确操作 (2 分)； 操作顺序出错扣 (1 分)； 活性炭加入量过多扣 (1 分)。 2. 稍加搅拌后，继续煮沸 2 分钟 (2 分)。 按要求正确操作 (2 分)； 煮沸时间超过 3 分钟或者小于 2 分钟扣 (1 分)； 没有煮沸扣 (1 分)。 3. 热过滤前保温 (2 分)。 按要求正确操作 (2 分)； 热过滤前不保温扣 (1 分)。	
	热过滤 (26 分)	1. 组装热过滤装置 (6 分)。 按要求和顺序正确组装热过滤装置 (6 分)； 组装热过滤装置，出现一次及以上错误扣 (3 分)。 2. 往保温漏斗中加入约 80%容量的水,并用酒精灯加热支管 (4 分)。 按要求正确操作 (4 分)。 注入保温漏斗中的水超过容量的 85%或者低于 75%扣 (2 分)； 加热保温漏斗的位置出错扣 (2 分)。 3. 折叠扇形滤纸 (4 分)。 折叠扇形滤纸正确，好使用 (4 分)； 折叠扇形滤纸不好使用扣 (2 分)。 4. 当夹套中的水沸腾时，将折叠好的扇形滤纸放入保温漏斗中，迅速将滤液倾入漏斗中趁热过滤，滤液用洁净的 100mL 小烧杯接收 (4 分)。 按要求和顺序正确操作 (4 分)； 夹套中的水没有沸腾就过滤扣 (2 分)； 过滤时没有用玻璃棒引流扣 (2 分)。 5. 待所有的溶液过滤完后，用少量的热水洗涤 250mL 烧杯和滤纸 (2 分)。 按要求正确操作 (2 分)； 没有用热水洗涤烧杯和滤纸扣 (2 分)。 6. 拆卸热过滤装置 (4 分)。 按要求和顺序拆卸热过滤装置 (4 分)； 拆卸热过滤装置，出现一次及以上错误扣 (2 分)。 7. 倒出保温漏斗中的热水，熄灭酒精灯 (2 分)。 按要求和顺序正确操作 (2 分)； 保温漏斗中的热水没有倒出来扣 (1 分)； 没有及时熄灭酒精灯扣 (1 分)。	

	结晶抽滤 (14分)	1. 所得滤液在室温下自然冷却、结晶（4分）。 按要求正确操作（4分）； 用自来水强制冷却结晶或水浴冷却结晶扣（2分）。 2. 滤液接近室温，结晶析出完全（2分）。 按要求正确操作（2分）； 滤液温度明显高于室温扣（1分）。 3. 组装抽滤装置，用循环水真空泵减压抽滤（2分）。 按要求和顺序正确操作（4分）； 组装抽滤装置，用循环水真空泵减压抽滤操作，出现一次及以上错误扣（2分）。 4. 将抽干的产品收集于表面皿中并用标签纸编号，放于干燥箱中在 100℃的条件下干燥 10 分钟（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 没有用标签纸编号扣（1分）。 5. 拆卸抽滤装置（2分）。 按要求和顺序正确拆卸抽滤装置（2分）； 拆卸抽滤装置，出现一次及以上错误扣（1分）。					
产品质量 20分	物理性状（10分）	1. 产品形状（4分）：片状（4分），粉状（2分）。 2. 产品颜色（6分）：纯白色（6分），灰白色（3分），灰色或灰黑色（1分）。					
	产品产量 （10分）	$3.00\text{g} \leq m < 3.80\text{g}$	$2.00\text{g} \leq m < 3.00\text{g}$	$1.00\text{g} \leq m < 2.00\text{g}$	$m < 1.00\text{g}$	$m \geq 3.80\text{g}$	
		10	8	6	4	2	
职业素养 20分	1. 正确使用易燃易爆加热燃料、规范进行带电和高温操作（6分）。 2. 具备安全意识，操作中轻拿轻放各类玻璃仪器（4分）。 3. 具备节约环保意识，定点收集和处理废液、废渣（6分）。 4. 如实填写操作记录单，严格遵守 6S 管理条例（4分）					顶撞监考老师等态度恶劣者本项记 0 分	

操作记录单

序号	项目	数据 (性状)
1	粗乙酰苯胺量 /g	
2	粗乙酰苯胺颜色	
3	乙酰苯胺产品量 /g	
4	乙酰苯胺产品形状	
5	乙酰苯胺产品颜色	

试题编号：T-1-4 原料盐的精制

考核技能点编号：J-1-2、 J-1-3

(1) 任务描述

智远化工厂的烧碱车间运来一批原料盐，但盐中含有钙、镁、铁、钾的硫酸盐和氯化物等可溶性杂质以及泥沙等杂质。请你取 10.00g 原料盐，用水做溶剂，采用溶解、过滤、蒸发结晶等操作技术进行精制，并填写记录单。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训室准备 20 个工位，不多于 20 名学生	必备
仪器设备	电子天平 2 台（公用）、循环水真空泵 2 台（公用）、火柴（公用）、 $\phi 7\text{cm}$ 圆形滤纸（公用）、方形滤纸（公用）、100mL 烧杯（1 个）、250mL 烧杯（1 个）、50mL 量筒（1 个）、蒸发皿（1 个）、玻璃棒（1 根）、酒精灯（1 盏）、铁三角（1 个）、泥三角（1 个）、抽滤瓶（1 个）、布氏漏斗（1 个）、石棉网（1 张）、试管架（1 个）、试管（5 支）、药匙（1 把）。	必备
试 剂	原料盐（公用）、去离子水（公用）、工业酒精（公用）、pH 试纸（公用）、 HCl (2 mol/L)、 Na_2CO_3 (1mol/L)、 NaOH (2mol/L)、 BaCl_2 (1mol/L)、 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ (0.5 mol/L)、 KSCN (0.5mol/L)、镁试剂。	必备
测评专家	每 4 个工位，至少配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上从事与化学实验相关工作的经历或实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	实验准备 (8 分)	1. 检查所有仪器、设备、试剂是否齐全 (2 分)。 仪器、设备、试剂齐全 (2 分)； 仪器、设备、试剂缺一 (1 分)； 仪器、设备、试剂缺二样及以上 (0 分)。 2. 清洗干净烧杯、布氏漏斗、抽滤瓶等所有仪器 (2 分)。 全部清洗干净 (2 分)； 仪器表面或内部有明显的污渍 (1 分)； 没有清洗 (0 分)。 3. 检查酒精灯内的酒精是否足够，不足时，添加酒精至酒精灯容积的 2/3 左右 (2 分)。 酒精灯内的酒精量超过 1/3 并且少于 2/3 (2 分)；酒精灯内的酒精量小于 1/3 或者大于 2/3 (0 分)。 4. 检查循环水真空泵能否使用 (2 分)。 能正常使用 (2 分)； 不能正常使用 (0 分)。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分
	称量加热溶解 (6 分)	1. 用电子天平称取 10.00g 原料盐，放入 100mL 烧杯中加入 50mL 去离子水 (4 分)。 按要求和顺序正确操作 (4 分)；	

	原料盐和加去离子水的质量误差超过 10%扣 (2 分)。 2. 把烧杯放入电热套内, 接通电源, 调节电压加热并用玻璃棒轻轻搅拌使原料盐溶解 (2 分)。 按顺序正确操作 (2 分); 搅拌过程中有液滴溅出扣 (1 分)。	
除去 SO_4^{2-} 和不溶性杂质 (14 分)	1. 在搅拌下, 往溶液中滴加 1mol/L BaCl_2 溶液 (可过量), 直到溶液中的 SO_4^{2-} 都生成 BaSO_4 沉淀为止 (6 分)。 按要求正确操作 (6 分); 1mol/L BaCl_2 溶液没有采用滴加方式加入原料液中扣 (2 分)。 2. 继续加热约 10min, 使 BaSO_4 颗粒长大而易于沉淀和过滤 (4 分)。 按要求正确操作 (4 分); 继续加热时间小于或者多于 10 分钟扣 (2 分); 3. 静置几分钟, 抽滤。用很少水洗涤沉淀, 洗液并入滤液中, 弃去滤渣, 留滤液 (4 分)。 按要求和顺序正确操作 (4 分); 抽滤操作顺序出错扣 (2 分); 没有洗涤沉淀扣 (1 分); 滤渣没有统一收集扣 (1 分)。	
除去 Mg^{2+}、Ca^{2+}、Ba^{2+}、Fe^{2+}、Fe^{3+} 等离子 (12 分)	1. 在清液中先滴加 2mol/L NaOH 至不再产生沉淀为止; 然后再滴加 1 mol/L Na_2CO_3 溶液至不再产生沉淀为止 (8 分)。 按要求正确操作 (8 分); 2mol/L NaOH 和 1 mol/L Na_2CO_3 溶液没有采用滴加方式加入原料液中扣 (4 分); 加入 2mol/L NaOH 溶液沉淀不完全扣 (2 分); 加入 1 mol/L Na_2CO_3 溶液沉淀不完全扣 (2 分)。 2. 继续煮沸约 10min, 静置稍冷, 抽滤, 弃去滤渣, 留滤液 (4 分)。 按要求正确操作 (4 分); 继续煮沸时间小于或大于 10 分钟扣 (1 分); 抽滤操作顺序出错扣 (2 分); 滤渣没有统一收集扣 (1 分)。	
除去过量 NaOH 和 Na_2CO_3 (6 分)	1. 在上述滤液中, 逐滴加入 2 mol/L HCl 溶液, 不断搅拌至溶液呈微酸性为止 ($\text{pH} = 5 \sim 6$) (6 分)。 按要求正确操作 (6 分); 2 mol/L HCl 溶液没有采用一边滴加一边搅拌的方式加入原料液中扣 (3 分); 原料液的 pH 值超出 $5 \sim 6$ 的范围扣 (3 分)。	
蒸发结晶 (14 分)	1. 将上述溶液移入蒸发皿中, 并将蒸发皿置于泥三角上, 用小火加热蒸发, 浓缩至稀粥状的稠液为止 (不可以蒸干) (6 分)。 按要求和顺序正确操作 (6 分); 加热蒸发时, 如有液滴溅出扣 (3 分); 蒸发后原料液较稀、太稠和完全蒸干扣 (3 分)。 2. 冷却后用布氏漏斗过滤, 尽量将结晶抽干 (4 分)。 按要求正确操作 (4 分); 没有冷却至室温就抽滤扣 (2 分); 抽滤操作顺序出错扣 (2 分)。 3. 再将晶体转移至已洗净烘干的蒸发皿中, 在石棉网上慢慢烘干, 即为精制食盐 (4 分)。	

		按要求和顺序正确操作（4分）； 加热烘干时如有固体爆破溅出扣（2分）； 产品明显含有水分扣（2分）。							
产品质量 20分	产品产量 （12分）	M<1.0g	1.00g≤M<3.00g	3.00g≤M<6.00g	6.00g≤M<8.00g	8.00g≤M<10.00g	10.00g≤M<12.00g	12.00g≤M	
		3分	6分	8分	10分	12分	8分	3分	
		指标项（8分） （由考评员参照右列所述标准进行鉴定给分）							
		1. 外观及Fe ²⁺ 、Fe ³⁺ 的检查（2分）。 产品为干燥的纯白色固体（2分）；如果有其它杂质颜色（1分）。 2. 取1g精盐加入5mL去离子水，溶解后各取1mL于三支试管中进行检验（6分）。 SO ₄ ²⁻ 的检验： 加入几滴1 mol/L BaCl ₂ 溶液，无沉淀产生（2分）；如果有沉淀产生（1分）。 Ca ²⁺ 的检验： 加入几滴0.5 mol/L (NH ₄) ₂ C ₂ O ₄ 溶液，无沉淀产生（2分）；如果有沉淀产生（1分）。 Mg ²⁺ 的检验： 先加入几滴2 mol/L NaOH，然后加入几滴镁试剂，无颜色变化（2分）；如果溶液变蓝色（1分）。							
职业素养 20分	1. 正确使用易燃易爆加热燃料、规范进行带电和高温操作（4分）。 2. 具备安全意识，操作中轻拿轻放各类玻璃仪器（4分）。 3. 具备节约环保意识，定点收集和处理废液、废渣（4分）。 4. 正确添加溶液试剂的操作方式（4分）。 5. 如实填写操作记录单，严格遵守6S管理条例（4分）							顶撞 等态 度恶 劣者 本项 记0分	

操作记录单

序号	项目	数据（性状）
1	原料盐的质量 /g	
2	原料盐的颜色	
3	精盐的质量 /g	
4	精盐的颜色	

模块二 化工 DCS 操作模块

试题编号：T-2-1 离心泵 DCS 操作 1

考核技能点编号：J-2-1、J-2-2

（1）任务描述

首先完成离心泵的冷态开车。约 40℃的带压液体经调节阀 LV101 进入带压贮罐 V101，贮罐液位由液位控制器 LIC101 通过调节 V101 的进料量来控制；罐内压力由 PIC101 分程控制，PV101A、PV101B 分别调节进入 V101 和排出 V101 的氮气量，从而保持罐压恒定在 5.0atm（表）。罐内液体由泵 P101A/B 抽出输送到其他工段，出口流量在流量调节器 FIC101 的控制下稳定在 20000kg/h。

再完成离心泵的正常停车。离心泵处于正常运行状态，按照正常停车操作步骤，依次对 V101 停进料、停泵、对 P101A 泄液、对 V101 罐泄压泄液。

离心泵工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

（2）实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+正常停车（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

（3）考核时量

90 分钟。

（4）评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①罐 V101 充液、充压；②启动 A 泵；③出料。
	正常停车	24	①罐 V101 停进料；②停泵；③泵 P101A 泄液；④罐 V101 泄压、泄液。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。

	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程。开车时，罐 V101 的液位（2 分）、压力（2 分），离心泵输出流量（3 分）均处于标准范围。任意一项质量指标超过零限偏差扣 5 分，不累加。停车时，对泵的泄液、罐的泄压泄液彻底（3 分）。
--	--------	----	--

试题编号：T-2-2 离心泵 DCS 操作 2
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成离心泵的冷态开车。约 40℃的带压液体经调节阀 LV101 进入带压贮罐 V101，贮罐液位由液位控制器 LIC101 通过调节 V101 的进料量来控制；罐内压力由 PIC101 分程控制，PV101A、PV101B 分别调节进入 V101 和排出 V101 的氮气量，从而保持罐压恒定在 5.0atm（表）。罐内液体由泵 P101A/B 抽出输送到其他工段，出口流量在流量调节器 FIC101 的控制下稳定在 20000kg/h。

再完成事故处理（P101A 泵坏），事故现象如下：泵出口压力急剧下降，FIC101 流量急降为零。

离心泵工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-P101A 泵坏（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①罐 V101 充液、充压；②启动 A 泵；③出料。
	事故处理	24	切换到备用泵 P101B。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程。开车时，罐 V101 的液位（2 分）、压力（2 分），离心泵输出流量（3 分）均处于标准范围。任意一项质量指标超过

			零限偏差扣 5 分,不累加。事故处理换用 P101B 泵后, 输出流量处于标准范围 (3 分)。
--	--	--	--

试题编号：T-2-3 离心泵 DCS 操作 3
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成离心泵的冷态开车。约 40℃的带压液体经调节阀 LV101 进入带压贮罐 V101，贮罐液位由液位控制器 LIC101 通过调节 V101 的进料量来控制；罐内压力由 PIC101 分程控制，PV101A、PV101B 分别调节进入 V101 和排出 V101 的氮气量，从而保持罐压恒定在 5.0atm（表）。罐内液体由泵 P101A/B 抽出输送到其他工段，出口流量在流量调节器 FIC101 的控制下稳定在 20000kg/h。

再完成事故处理（调节阀 FV101 阀卡），事故现象如下：FIC101 的液体流量不可调节。离心泵工艺流程图（DCS 图和现场图）见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-调节阀 FV101 阀卡（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①罐 V101 充液、充压；②启动 A 泵；③出料。
	事故处理	24	打开旁路阀 VD09，调节流量至正常。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程。开车时，罐 V101 的液位（2 分）、压力（2 分），离心泵输出流量（3 分）均处于标准范围。任意一项质量指标超过

			零限偏差扣 5 分，不累加。事故处理打开旁路 阀后，输出流量处于标准范围（3 分）。
--	--	--	---

试题编号：T-2-4 离心泵 DCS 操作 4
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成离心泵的冷态开车。约 40℃的带压液体经调节阀 LV101 进入带压贮罐 V101，贮罐液位由液位控制器 LIC101 通过调节 V101 的进料量来控制；罐内压力由 PIC101 分程控制，PV101A、PV101B 分别调节进入 V101 和排出 V101 的氮气量，从而保持罐压恒定在 5.0atm（表）。罐内液体由泵 P101A/B 抽出输送到其他工段，出口流量在流量调节器 FIC101 的控制下稳定在 20000kg/h。

再完成事故处理（P101A 入口管线堵），事故现象如下：泵 P101A 入口、出口压力急剧下降，FIC101 流量急剧减小到零。

离心泵工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-P101A 入口管线堵（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①罐 V101 充液、充压；②启动 A 泵；③出料。
	事故处理	24	切换到备用泵 P101B。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程。开车时，罐 V101 的液位（2 分）、压力（2 分），离心泵输出流量（3

			分)均处于标准范围。任意一项质量指标超过零限偏差扣 5 分,不累加。事故处理换用 P101B 泵后,输出流量处于标准范围 (3 分)。
--	--	--	---

试题编号：T-2-5 离心泵 DCS 操作 5
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成离心泵的冷态开车。约 40℃的带压液体经调节阀 LV101 进入带压贮罐 V101，贮罐液位由液位控制器 LIC101 通过调节 V101 的进料量来控制；罐内压力由 PIC101 分程控制，PV101A、PV101B 分别调节进入 V101 和排出 V101 的氮气量，从而保持罐压恒定在 5.0atm（表）。罐内液体由泵 P101A/B 抽出输送到其他工段，出口流量在流量调节器 FIC101 的控制下稳定在 20000kg/h。

再完成事故处理（泵 P101A 汽蚀），事故现象如下：泵 P101A 入口、出口压力上下波动，泵 P101A 出口流量波动。

离心泵工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-泵 P101A 汽蚀（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①罐 V101 充液、充压；②启动 A 泵；③出料。
	事故处理	24	切换到备用泵 P101B。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程。开车时，罐 V101 的液位（2 分）、压力（2 分），离心泵输出流量（3

			分)均处于标准范围。任意一项质量指标超过零限偏差扣 5 分,不累加。事故处理换用 P101B 泵后,输出流量处于标准范围 (3 分)。
--	--	--	---

试题编号：T-2-6 离心泵 DCS 操作 6
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成离心泵的冷态开车。约 40℃的带压液体经调节阀 LV101 进入带压贮罐 V101，贮罐液位由液位控制器 LIC101 通过调节 V101 的进料量来控制；罐内压力由 PIC101 分程控制，PV101A、PV101B 分别调节进入 V101 和排出 V101 的氮气量，从而保持罐压恒定在 5.0atm（表）。罐内液体由泵 P101A/B 抽出输送到其他工段，出口流量在流量调节器 FIC101 的控制下稳定在 20000kg/h。

再完成事故处理（泵 P101A 气缚），事故现象如下：P101A 泵入口、出口压力急剧下降，FIC101 流量急剧减少。

离心泵工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-泵 P101A 汽缚（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①罐 V101 充液、充压；②启动 A 泵；③出料。
	事故处理	24	关闭泵 P101A，再重新启动。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程。开车时，罐 V101 的液位（2 分）、压力（2 分），离心泵输出流量（3 分）均处于标准范围。任意一项质量指标超过

			零限偏差扣 5 分，不累加。事故处理重新启动 P101A 泵后，输出流量处于标准范围（3 分）。
--	--	--	--

试题编号：T-2-7 列管式换热器 DCS 操作 1
考核技能点编号：J-2-1、J-2-2

(1) 任务描述

首先完成列管式换热器的冷态开车。来自界外的 92℃ 冷物流由离心泵输送至换热器壳程，被流经管程的来自于另一设备的 225℃ 热物流加热至 145℃，并有 20% 被汽化。冷物流流量由流量控制器 FIC101 控制，正常流量为 12000kg/h。来自另一设备的 225℃ 热物流经泵 P102A/B 输送至换热器 E101 与流经壳程的冷物流进行热交换，热物流出口温度由 TIC101 控制稳定在 177℃。

再完成列管式换热器的正常停车。列管式换热器处于正常运行状态，按照正常停车操作规程，依次停热物流进料泵 P102A、停热物流进料、停冷物流进料泵 P101A、停冷物流进料、E101 管程泄液、E101 壳程泄液。

列管式换热器工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+正常停车（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①开车准备；②启动冷物料进料泵 P101A； ③冷物流进料；④启动热物流入口泵 P102A； ⑤热物流进料。
	正常停车	24	①停热物流进料泵 P102A；②停热物流进料； ③停冷物流进料泵 P101A；④停冷物流进料； ⑤E101 管程泄液；⑥E101 壳程泄液。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确 进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭 计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启 动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意 一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符 合 扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。

			③严格遵守操作规程，冷物流流量（2分）、冷物流出口温度（2分）、热物流出口温度（2分）均处于标准范围。任意一项质量指标超过零限偏差扣5分，不累加。停车时，对管程、壳程泄液彻底（4分）；
--	--	--	--

试题编号：T-2-8 列管式换热器 DCS 操作 2
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成列管式换热器的冷态开车。来自界外的 92℃ 冷物流由离心泵输送至换热器壳程，被流经管程的来自于另一设备的 225℃ 热物流加热至 145℃，并有 20% 被汽化。冷物流流量由流量控制器 FIC101 控制，正常流量为 12000kg/h。来自另一设备的 225℃ 热物流经泵 P102A/B 输送至换热器 E101 与流经壳程的冷物流进行热交换，热物流出口温度由 TIC101 控制稳定在 177℃。

再完成事故处理（FIC101 阀卡），事故现象如下：FIC101 流量减小；P101 泵出口压力升高；冷物流出口温度升高。

列管式换热器工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故- FIC101 阀卡（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①开车准备；②启动冷物料进料泵 P101A； ③冷物流进料；④启动热物流入口泵 P102A； ⑤热物流进料。
	事故处理	24	打开 FIC101 旁路阀 VD01，关闭 FIC101 及其前后阀，调节 VD01 使流量达到正常值。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，冷物流流量（3 分）、冷物流出口温度（2 分）、热物流出口温

			度（2分）均处于标准范围。任意一项质量指标超过零限偏差扣5分，不累加。处理阀卡打开旁路阀后，冷物流流量处于标准范围（3分）。
--	--	--	--

试题编号：T-2-9 列管式换热器 DCS 操作 3
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成列管式换热器的冷态开车。来自界外的 92℃ 冷物流由离心泵输送至换热器壳程，被流经管程的来自于另一设备的 225℃ 热物流加热至 145℃，并有 20% 被汽化。冷物流流量由流量控制器 FIC101 控制，正常流量为 12000kg/h。来自另一设备的 225℃ 热物流经泵 P102A/B 输送至换热器 E101 与流经壳程的冷物流进行热交换，热物流出口温度由 TIC101 控制稳定在 177℃。

再完成事故处理（P101A 泵坏），事故现象如下：P101 泵出口压力急骤下降；FIC101 流量急骤减小；冷物流出口温度升高，汽化率增大。

列管式换热器工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-P101A 泵坏（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①开车准备；②启动冷物料进料泵 P101A； ③冷物流进料；④启动热物流入口泵 P102A； ⑤热物流进料。
	事故处理	24	关闭 P101A 泵，开启 P101B 泵。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确 进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭 计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启 动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意 一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符 合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，冷物流流量（3 分）、冷物流出口温度（2 分）、热物流出口温

			度（2分）均处于标准范围。任意一项质量指标超过零限偏差扣5分，不累加。换用 P101B 泵后，冷物流流量处于标准范围（3分）。
--	--	--	---

试题编号：T-2-10 列管式换热器 DCS 操作 4
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成列管式换热器的冷态开车。来自界外的 92℃ 冷物流由离心泵输送至换热器壳程，被流经管程的来自于另一设备的 225℃ 热物流加热至 145℃，并有 20% 被汽化。冷物流流量由流量控制器 FIC101 控制，正常流量为 12000kg/h。来自另一设备的 225℃ 热物流经泵 P102A/B 输送至换热器 E101 与流经壳程的冷物流进行热交换，热物流出口温度由 TIC101 控制稳定在 177℃。

再完成事故处理（P102A 泵坏），事故现象如下：P102 泵出口压力急骤下降；冷物流出口温度下降，汽化率降低。

列管式换热器工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-P102A 泵坏（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①开车准备；②启动冷物料进料泵 P101A； ③冷物流进料；④启动热物流入口泵 P102A； ⑤热物流进料。
	事故处理	24	关闭 P102A 泵，开启 P102B 泵。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确 进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭 计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启 动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意 一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符 合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，冷物流流量（2 分）、冷物流出口温度（2 分）、热物流出口温

			度（2分）均处于标准范围。任意一项质量指标超过零限偏差扣5分，不累加。换用 P102B 泵后，冷、热物流出口温度均处于标准范围（4分）。
--	--	--	--

试题编号：T-2-11 列管式换热器 DCS 操作 5
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成列管式换热器的冷态开车。来自界外的 92℃冷物流由离心泵输送至换热器壳程，被流经管程的来自于另一设备的 225℃热物流加热至 145℃，并有 20%被汽化。冷物流流量由流量控制器 FIC101 控制,正常流量为 12000kg/h。来自另一设备的 225℃热物流经泵 P102A/B 输送至换热器 E101 与流经壳程的冷物流进行热交换，热物流出口温度由 TIC101 控制稳定在 177℃。

再完成事故处理（TV101A 阀卡），事故现象如下：热物流经换热器换热后的温度降低；冷物流出口温度降低。

列管式换热器工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故- TV101A 阀卡（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①开车准备；②启动冷物料进料泵 P101A； ③冷物流进料；④启动热物流入口泵 P102A； ⑤热物流进料。
	事故处理	24	打开 TV101A 旁路阀 VD08，关闭 TV101A 前后阀，调节 VD08 开度使各温度达到正常值。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确 进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭 计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动 仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意 一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合 扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，冷物流流量（2 分）、冷物流出口温度（2 分）、热物流出口温

			度（2分）均处于标准范围。任意一项质量指标超过零限偏差扣5分，不累加。处理阀卡事故打开旁路阀 VD08 后，冷、热物流出口温度均处于标准范围（4分）。
--	--	--	---

试题编号：T-2-12 精馏塔 DCS 操作 1
考核技能点编号：J-2-1、J-2-2

(1) 任务描述

首先完成精馏塔冷态开车。利用精馏方法，在脱丁烷塔中将丁烷从脱丙烷塔釜混合物中分离出来。67.8℃的脱丙烷塔釜液经流量调节器 FIC101 控制，自脱丁烷塔第 16 块板进料，通过调节再沸器加热蒸汽的流量，控制提馏段灵敏板温度在 89.3℃，从而控制丁烷分离质量。

再完成精馏塔正常停车。精馏塔处于正常运行状态，按照正常停车操作规程，依次降负荷、停进料和再沸器、停回流、降压降温。

精馏工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+正常停车（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①进料过程；②启动再沸器；③建立回流；④调整至正常。
	正常停车	24	①降负荷；②停进料和再沸器；③停回流；④降压降温。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，待塔釜液位升至 20%以上时启动再沸器（2 分）；待条件（LC103>20%，TC101>60℃，TI102>60℃）

			满足时建立回流(2分);严格控制灵敏板温度在标准范围(2分)。某项条件不满足或灵敏板温度超过零限偏差,扣5分,不累加。停车时,先降负荷(1分);分别将塔压、塔釜液位、灵敏板温度降至规定要求(3分)
--	--	--	--

试题编号：T-2-13 精馏塔 DCS 操作 2

考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成精馏塔冷态开车。利用精馏方法，在脱丁烷塔中将丁烷从脱丙烷塔釜混合物中分离出来。 67.8°C 的脱丙烷塔釜液经流量调节器 FIC101 控制，自脱丁烷塔第 16 块板进料，通过调节再沸器加热蒸汽的流量，控制提馏段灵敏板温度在 89.3°C ，从而控制丁烷分离质量。

再完成事故处理（加热蒸汽压力过高），事故现象如下：加热蒸汽流量增大；塔釜温度持续上升。

精馏工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数 ≥ 40 ），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-加热蒸汽压力过高（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①进料过程；②启动再沸器；③建立回流；④调整至正常。
	事故处理	24	适当减小 TC101 的阀门开度。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，待塔釜液位升至 20%以上时启动再沸器（2 分）；待条件（LC103 $>20\%$ ，TC101 $>60^{\circ}\text{C}$ ，TI102 $>60^{\circ}\text{C}$ ）满足时建立回流（2 分）；严格控制灵敏板温度

			在标准范围（3分）。某项条件不满足或灵敏板温度超过零限偏差，扣5分，不累加。加热蒸汽压力过高时，通过手动调节，控制灵敏板温度处于标准范围（3分）。
--	--	--	---

试题编号：T-2-14 精馏塔 DCS 操作 3

考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成精馏塔冷态开车。利用精馏方法，在脱丁烷塔中将丁烷从脱丙烷塔釜混合物中分离出来。67.8℃的脱丙烷塔釜液经流量调节器 FIC101 控制，自脱丁烷塔第 16 块板进料，通过调节再沸器加热蒸汽的流量，控制提馏段灵敏板温度在 89.3℃，从而控制丁烷分离质量。

再完成事故处理（加热蒸汽压力过低），事故现象如下：加热蒸汽的流量减小；塔釜温度持续下降。

精馏工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-加热蒸汽压力过低（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	① 进料过程；② 启动再沸器；③ 建立回流；④ 调整至正常。
	事故处理	24	适当增大 TC101 的阀门开度。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	① 按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ② 未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	① 穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ② 保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③ 严格遵守操作规程，开车时，待塔釜液位升至 20% 以上时启动再沸器（2 分）；待条件（LC103>20%，TC101>60℃，TI102>60℃）满足时建立回流（2 分）；严格控制灵敏板温度

			在标准范围（3分）。某项条件不满足或灵敏板温度超过零限偏差，扣5分，不累加。加热蒸汽压力过低时，增大TC101开度，控制灵敏板温度处于标准范围（3分）。
--	--	--	--

试题编号：T-2-15 精馏塔 DCS 操作 4

考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成精馏塔冷态开车。利用精馏方法，在脱丁烷塔中将丁烷从脱丙烷塔釜混合物中分离出来。67.8℃的脱丙烷塔釜液经流量调节器 FIC101 控制，自脱丁烷塔第 16 块板进料，通过调节再沸器加热蒸汽的流量，控制提馏段灵敏板温度在 89.3℃，从而控制丁烷分离质量。

再完成事故处理（冷凝水中断），事故现象如下：塔顶温度压力、上升。

精馏工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-冷凝水中断（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	① 进料过程；② 启动再沸器；③ 建立回流；④ 调整至正常。
	事故处理	24	打开放空阀；停进料；停蒸汽；停产品产出；泄压。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	① 按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ② 未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	① 穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ② 保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③ 严格遵守操作规程，开车时，待塔釜液位升至 20%以上时启动再沸器（2 分）；待条件（LC103>20%，TC101>60℃，TI102>60℃）满足时建立回流（2 分）；严格控制灵敏板温度在标准范围（2 分）。某项条件不满足或灵敏板

			温度超过零限偏差，扣 5 分，不累加。冷凝水中断时，停止进料（2 分），停止加热蒸汽（2 分）。
--	--	--	--

试题编号：T-2-16 精馏塔 DCS 操作 5

考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成精馏塔冷态开车。利用精馏方法，在脱丁烷塔中将丁烷从脱丙烷塔釜混合物中分离出来。67.8℃的脱丙烷塔釜液经流量调节器 FIC101 控制，自脱丁烷塔第 16 块板进料，通过调节再沸器加热蒸汽的流量，控制提馏段灵敏板温度在 89.3℃，从而控制丁烷分离质量。

再完成事故处理（回流泵故障），事故现象如下：GA412A 泵断电，回流中断，塔顶压力、温度上升。

精馏工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-回流泵故障（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①进料过程；②启动再沸器；③建立回流；④调整至正常。
	事故处理	24	开启备用泵 GA412B；关闭 GA412A 泵。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，待塔釜液位升至 20%以上时启动再沸器（2 分）；待条件（LC103>20%，TC101>60℃，TI102>60℃）满足时建立回流（2 分）；严格控制灵敏板温度

			在标准范围（3分）。某项条件不满足或灵敏板温度超过零限偏差，扣5分，不累加。回流泵故障换泵后，控制塔顶压力处于标准范围（3分）。
--	--	--	--

试题编号：T-2-17 精馏塔 DCS 操作 6
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成精馏塔冷态开车。利用精馏方法，在脱丁烷塔中将丁烷从脱丙烷塔釜混合物中分离出来。67.8℃的脱丙烷塔釜液经流量调节器 FIC101 控制，自脱丁烷塔第 16 块板进料，通过调节再沸器加热蒸汽的流量，控制提馏段灵敏板温度在 89.3℃，从而控制丁烷分离质量。

再完成事故处理（回流阀 FC104 阀卡），事故现象如下：回流量减小，塔顶温度、压力上升。

精馏工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-回流阀 FC104 阀卡（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①进料过程；②启动再沸器；③建立回流； ④调整至正常。
	事故处理	24	打开旁路阀 V14，调节合适开度保持回流。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确 进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭 计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动 仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意 一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合 扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，待塔釜液位升至 20%以上 时启动再沸器（2 分）；待条件(LC103>20%， TC101>60℃，TI102>60℃)满足时建立回流 （2 分）；严格控制灵敏板温度在标准范围（2

			分)。某项条件不满足或灵敏板温度超过零限偏差，扣 5 分，不累加。回流控制阀阀卡，利用旁路阀调节，控制塔顶压力（2 分）、回流量（2 分）处于标准范围。
--	--	--	--

试题编号：T-2-18 精馏塔 DCS 操作 7
考核技能点编号：J-2-1、J-2-4

(1) 任务描述

首先完成精馏塔冷态开车。利用精馏方法，在脱丁烷塔中将丁烷从脱丙烷塔釜混合物中分离出来。67.8℃的脱丙烷塔釜液经流量调节器 FIC101 控制，自脱丁烷塔第 16 块板进料，通过调节再沸器加热蒸汽的流量，控制提馏段灵敏板温度在 89.3℃，从而控制丁烷分离质量。

再完成随机工况处理，即针对正常工况下出现的随机事故，及时采取有效措施进行调控，确保各工艺参数处于标准范围。

精馏工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位≥40），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+随机工况（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①进料过程；②启动再沸器；③建立回流；④调整至正常。
	随机工况	24	处理及时、有效，确保各工艺参数处于标准范围。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，待塔釜液位升至 20%以上时启动再沸器（2 分）；待条件(LC103>20%，TC101>60℃，TI102>60℃)满足时建立回流（2 分）；严格控制灵敏板温度在标准范围（3

			分)。某项条件不满足或灵敏板温度超过零限偏差，扣 5 分，不累加。处理随机工况时，确保各工艺参数指标处于标准范围(3 分)，某项超过零限偏差，扣 5 分，不累加。
--	--	--	---

试题编号：T-2-19 间歇反应釜 DCS 操作 1

考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成间歇反应釜冷态开车。利用间歇反应釜生产 2-巯基苯并噻唑。分别将来自备料工序的 CS_2 、 $\text{C}_6\text{H}_4\text{ClNO}_2$ 、 Na_2Sn 注入计量罐及沉淀罐中，经计量沉淀后利用位差及离心泵压入反应釜中。釜温由夹套中的蒸汽、冷却水及蛇管中的冷却水控制，设有分程控制 TIC101（只控制冷却水），通过控制反应釜温度来控制反应速度及副反应速度，从而获得较高的收率并确保反应过程安全，反应结束后通过增压蒸汽挤压出料。

再完成事故处理（超温超压），事故现象如下：温度大于 128°C ，压力大于 8atm。

间歇反应釜工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数量 ≥ 40 ），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-超温超压（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①备料过程：向沉淀罐 VX03 进料 Na_2Sn ；向计量罐 VX01 进料 CS_2 ；向计量罐 VX02 进料邻硝基氯苯。 ②进料：进料准备；从 VX03 中向反应器 RX01 中进料 Na_2Sn ；从 VX01 中向反应器 RX01 中进料 CS_2 ；从 VX02 中向反应器 RX01 中进料邻硝基氯苯；进料完毕。 ③开车阶段：开启搅拌电机和蒸汽阀。 ④反应控制：控制反应温度 $(110 \pm 10)^\circ\text{C}$ 。
	事故处理	24	开大冷却水，打开高压冷却水阀 V20；关闭搅拌器 PUM1，使反应速度下降；如果气压超过 12atm，打开放空阀 V12。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。

	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3分）。某项不符合扣1分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2分）。 ③严格遵守操作规程，备料过程中，多硫化钠必须静置 4min（2分）；反应过程控制阶段，反应温度严格控制在标准范围（2分）；出料前预热管道 5-10s（2分）；出料完毕保持吹扫 5-10s（2分）。反应温度超过零限偏差或超温超压触发联锁，扣5分，不累加。反应釜超温超压处理迅速、准确，安全阀未启动。（2分）。
--	--------	----	---

试题编号：T-2-20 间歇反应釜 DCS 操作 2

考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成间歇反应釜冷态开车。利用间歇反应釜生产 2-巯基苯并噻唑。分别将来自备料工序的 CS_2 、 $\text{C}_6\text{H}_4\text{ClNO}_2$ 、 Na_2Sn 注入计量罐及沉淀罐中，经计量沉淀后利用位差及离心泵压入反应釜中。釜温由夹套中的蒸汽、冷却水及蛇管中的冷却水控制，设有分程控制 TIC101（只控制冷却水），通过控制反应釜温度来控制反应速度及副反应速度，从而获得较高的收率并确保反应过程安全，反应结束后通过增压蒸汽挤压出料。

再完成事故处理（V22 阀卡），事故现象如下：开大冷却水阀对控制反应釜温度无作用，且出口温度逐渐上升。

间歇反应釜工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数 ≥ 40 ），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-V22 阀卡（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①备料过程：向沉淀罐 VX03 进料 Na_2Sn ；向计量罐 VX01 进料 CS_2 ；向计量罐 VX02 进料邻硝基氯苯。 ②进料：进料准备；从 VX03 中向反应器 RX01 中进料 Na_2Sn ；从 VX01 中向反应器 RX01 中进料 CS_2 ；从 VX02 中向反应器 RX01 中进料邻硝基氯苯；进料完毕。 ③开车阶段：开启搅拌电机和蒸汽阀。 ④反应控制：控制反应温度 $(110 \pm 10)^\circ\text{C}$ 。
	事故处理	24	开冷却水旁路阀 V17 调节。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。

	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3分）。某项不符合扣1分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2分）。 ③严格遵守操作规程，备料过程中，多硫化钠必须静置 4min（2分）；反应过程控制阶段，反应温度严格控制在标准范围（2分）；出料前预热管道 5-10s（2分）；出料完毕保持吹扫 5-10s（2分）。反应温度超过零限偏差或超温超压触发联锁，扣5分，不累加。通过旁路阀调节冷却水量时，严格控制反应温度处于标准范围（2分）
--	--------	----	---

试题编号：T-2-21 间歇反应釜 DCS 操作 3

考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成间歇反应釜冷态开车。利用间歇反应釜生产 2-巯基苯并噻唑。分别将来自备料工序的 CS_2 、 $\text{C}_6\text{H}_4\text{ClNO}_2$ 、 Na_2Sn 注入计量罐及沉淀罐中，经计量沉淀后利用位差及离心泵压入反应釜中。釜温由夹套中的蒸汽、冷却水及蛇管中的冷却水控制，设有分程控制 TIC101（只控制冷却水），通过控制反应釜温度来控制反应速度及副反应速度，从而获得较高的收率并确保反应过程安全，反应结束后通过增压蒸汽挤压出料。

再完成事故处理（出料管堵塞），事故现象如下：出料时，釜内压力较高，但液位下降很慢。

间歇反应釜工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数 ≥ 40 ），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-出料管堵塞（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①备料过程：向沉淀罐 VX03 进料 Na_2Sn ；向计量罐 VX01 进料 CS_2 ；向计量罐 VX02 进料邻硝基氯苯。 ②进料：进料准备；从 VX03 中向反应器 RX01 中进料 Na_2Sn ；从 VX01 中向反应器 RX01 中进料 CS_2 ；从 VX02 中向反应器 RX01 中进料邻硝基氯苯；进料完毕。 ③开车阶段：开启搅拌电机和蒸汽阀。 ④反应控制：控制反应温度 $(110 \pm 10)^\circ\text{C}$ 。
	事故处理	24	开出料预热蒸汽阀 V14 吹扫 5 分钟以上。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。

	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3分）。某项不符合扣1分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2分）。 ③严格遵守操作规程，备料过程中，多硫化钠必须静置 4min（2分）；反应过程控制阶段，反应温度严格控制在标准范围（2分）；出料前预热管道 5-10s（2分）；出料完毕保持吹扫 5-10s（2分）。反应温度超过零限偏差或超温超压触发联锁，扣5分，不累加。出料管堵塞时，蒸汽吹扫时间必须维持 5min 以上（2分）。
--	--------	----	--

试题编号：T-2-22 间歇反应釜 DCS 操作 4

考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成间歇反应釜冷态开车。利用间歇反应釜生产 2-巯基苯并噻唑。分别将来自备料工序的 CS_2 、 $\text{C}_6\text{H}_4\text{ClNO}_2$ 、 Na_2Sn 注入计量罐及沉淀罐中，经计量沉淀后利用位差及离心泵压入反应釜中。釜温由夹套中的蒸汽、冷却水及蛇管中的冷却水控制，设有分程控制 TIC101（只控制冷却水），通过控制反应釜温度来控制反应速度及副反应速度，从而获得较高的收率并确保反应过程安全，反应结束后通过增压蒸汽挤压出料。

再完成事故处理（测温电阻故障），事故现象如下：温度显示置零。

间歇反应釜工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数 ≥ 40 ），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-测温电阻故障（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①备料过程：向沉淀罐 VX03 进料 Na_2Sn ；向计量罐 VX01 进料 CS_2 ；向计量罐 VX02 进料邻硝基氯苯。 ②进料：进料准备；从 VX03 中向反应器 RX01 中进料 Na_2Sn ；从 VX01 中向反应器 RX01 中进料 CS_2 ；从 VX02 中向反应器 RX01 中进料邻硝基氯苯；进料完毕。 ③开车阶段：开启搅拌电机和蒸汽阀。 ④反应控制：控制反应温度 $(110 \pm 10)^\circ\text{C}$ 。
	事故处理	24	改用压力显示对反应进行控制（调节冷却水用量）
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。

	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3分）。某项不符合扣1分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2分）。 ③严格遵守操作规程，备料过程中，多硫化钠必须静置 4min（2分）；反应过程控制阶段，反应温度严格控制在标准范围（2分）；出料前预热管道 5-10s（2分）；出料完毕保持吹扫 5-10s（2分）。反应温度超过零限偏差或超温超压触发联锁，扣5分，不累加。测温电阻故障时，利用压力显示对反应进行调节，控制反应温度处于标准范围（2分）。
--	--------	----	---

试题编号：T-2-23 固定床反应器 DCS 操作 1
考核技能点编号：J-2-1、J-2-2

(1) 任务描述

首先完成固定床反应器冷态开车。以 C_2 为主的烃原料和 H_2 、 CH_4 混合气，按一定比例在管线中混合后经原料气/反应气换热器(EH-423)预热，再经原料预热器(EH-424)预热到 $38^\circ C$ ，进入固定床反应器(ER-424A/B)。ER-424A/B 中的反应原料在 $2.523MPa$ 、 $44^\circ C$ 下反应生成 C_2H_6 ，反应器中的热量由反应器壳侧循环的加压 C_4 冷剂蒸发带走， C_4 蒸汽在水冷器 EH-429 中由冷却水冷凝。

再完成固定床反应器正常停车。固定床反应器处于正常运行状态，按照正常停车操作规程，依次关闭氢气进料、关闭加热蒸汽、关闭乙炔进料、将反应器、闪蒸器温度压力逐渐降至常温常压。

固定床反应器工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数 ≥ 40 ），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+正常停车（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①EV429 闪蒸器充丁烷； ②ER424A 反应器充丁烷：确认事项，充丁烷； ③ER424A 启动：启动前准备工作，ER424A 充压、实气置换，ER424A 配氢，调整丁烷制冷剂压力。
	正常停车	24	关闭氢气进料；关闭加热蒸汽；关闭乙炔进料；将反应器、闪蒸器温度压力逐渐降至常温常压。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。

	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3分）。某项不符合扣1分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，反应器充丁烷前确认反应器 0.03MPa 保压（4分）；缓慢增加氢气量，控制阀开度每次增加不超过 5%（3分）。若操作不当触发联锁紧急停车，扣5分。停车时，逐渐降低反应器、闪蒸器温度至常温（2分），逐渐降低反应器压力至常压（1分）。
--	--------	----	--

试题编号：T-2-24 固定床反应器 DCS 操作 2
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成固定床反应器冷态开车。以 C_2 为主的烃原料和 H_2 、 CH_4 混合气，按一定比例在管线中混合后经原料气/反应气换热器(EH-423)预热，再经原料预热器(EH-424)预热到 $38^\circ C$ ，进入固定床反应器(ER-424A/B)。ER-424A/B 中的反应原料在 $2.523MPa$ 、 $44^\circ C$ 下反应生成 C_2H_6 ，反应器中的热量由反应器壳侧循环的加压 C_4 冷剂蒸发带走， C_4 蒸汽在水冷器 EH-429 中由冷却水冷凝。

再完成事故处理（氢气进料阀卡），事故现象如下：氢气量无法自动调节，反应器温度下降。

固定床反应器工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数 ≥ 40 ），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-氢气进料阀卡（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①EV429 闪蒸器充丁烷； ②ER424A 反应器充丁烷：确认事项，充丁烷； ③ER424A 启动：启动前准备工作，ER424A 充压、实气置换，ER424A 配氢，调整丁烷制冷剂压力。
	事故处理	24	降低 EH-429 冷却水的量；利用旁路阀 KXV1404 手动调节氢气量。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。

	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，反应器充丁烷前确认反应器 0.03MPa 保压（3 分）；缓慢增加氢气量，控制阀开度每次增加不超过 5%（4 分）。若操作不当触发联锁紧急停车，扣 5 分。处理氢气进料阀卡时，通过旁路阀调节氢气量，控制反应器温度处于标准范围（3 分）。
--	--------	----	--

试题编号：T-2-25 固定床反应器 DCS 操作 3

考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成固定床反应器冷态开车。以 C_2 为主的烃原料和 H_2 、 CH_4 混合气，按一定比例在管线中混合后经原料气/反应气换热器(EH-423)预热，再经原料预热器(EH-424)预热到 $38^\circ C$ ，进入固定床反应器(ER-424A/B)。ER-424A/B 中的反应原料在 $2.523MPa$ 、 $44^\circ C$ 下反应生成 C_2H_6 ，反应器中的热量由反应器壳侧循环的加压 C_4 冷剂蒸发带走， C_4 蒸汽在水冷器 EH-429 中由冷却水冷凝。

再完成事故处理（预热器阀卡），事故现象如下：换热器出口温度超高，反应器器温度上升。

固定床反应器工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数 ≥ 40 ），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-预热器阀卡（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①EV429 闪蒸器充丁烷； ②ER424A 反应器充丁烷：确认事项，充丁烷； ③ER424A 启动：启动前准备工作，ER424A 充压、实气置换，ER424A 配氢，调整丁烷制冷剂压力。
	事故处理	24	增加 EH-429 冷却水的量；减少配氢量。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。

	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，反应器充丁烷前确认反应器 0.03MPa 保压（4 分）；缓慢增加氢气量，控制阀开度每次增加不超过 5%（3 分）。若操作不当触发联锁紧急停车，扣 5 分。处理预热器阀卡时，通过增加冷却水、减少配氢量，控制反应器温度处于标准范围（3 分）。
--	--------	----	--

试题编号：T-2-26 固定床反应器 DCS 操作 4
考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成固定床反应器冷态开车。以 C_2 为主的烃原料和 H_2 、 CH_4 混合气，按一定比例在管线中混合后经原料气/反应气换热器(EH-423)预热，再经原料预热器(EH-424)预热到 $38^\circ C$ ，进入固定床反应器(ER-424A/B)。ER-424A/B 中的反应原料在 $2.523MPa$ 、 $44^\circ C$ 下反应生成 C_2H_6 ，反应器中的热量由反应器壳侧循环的加压 C_4 冷剂蒸发带走， C_4 蒸汽在水冷器 EH-429 中由冷却水冷凝。

再完成事故处理（闪蒸罐压力调节阀卡），事故现象如下：闪蒸罐压力、温度超高。

固定床反应器工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数 ≥ 40 ），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-闪蒸罐压力调节阀卡（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①EV429 闪蒸器充丁烷； ②ER424A 反应器充丁烷：确认事项，充丁烷； ③ER424A 启动：启动前准备工作，ER424A 充压、实气置换，ER424A 配氢，调整丁烷制冷剂压力。
	事故处理	24	增加 EH-429 冷却水的量；利用旁路阀 KXV1434 手动调节。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，反应器充丁烷

			前确认反应器 0.03MPa 保压（4 分）；缓慢增加氢气量，控制阀开度每次增加不超过 5%（3 分）。若操作不当触发联锁紧急停车，扣 5 分。处理闪蒸罐压力调节阀卡时，通过旁路阀手动调节，控制闪蒸器压力处于标准范围（3 分）。
--	--	--	--

试题编号：T-2-27 固定床反应器 DCS 操作 5

考核技能点编号：J-2-1、J-2-3

(1) 任务描述

首先完成固定床反应器冷态开车。以 C_2 为主的烃原料和 H_2 、 CH_4 混合气，按一定比例在管线中混合后经原料气/反应气换热器(EH-423)预热，再经原料预热器(EH-424)预热到 $38^{\circ}C$ ，进入固定床反应器(ER-424A/B)。ER-424A/B 中的反应原料在 $2.523MPa$ 、 $44^{\circ}C$ 下反应生成 C_2H_6 ，反应器中的热量由反应器壳侧循环的加压 C_4 冷剂蒸发带走， C_4 蒸汽在水冷器 EH-429 中由冷却水冷凝。

再完成事故处理（反应器超温），事故现象如下：反应器温度超高。

固定床反应器工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数 ≥ 40 ），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+事故-反应器超温（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①EV429 闪蒸器充丁烷； ②ER424A 反应器充丁烷：确认事项，充丁烷； ③ER424A 启动：启动前准备工作，ER424A 充压、实气置换，ER424A 配氢，调整丁烷制冷剂压力。
	事故处理	24	增加 EH-429 冷却水的量。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。
	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3 分）。某项不符合扣 1 分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2 分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，反应器充丁烷

			前确认反应器 0.03MPa 保压 (4 分); 缓慢增加氢气量, 控制阀开度每次增加不超过 5% (3 分)。若操作不当触发联锁紧急停车, 扣 5 分。反应器超温时, 增加冷却水量, 控制反应器温度处于标准范围 (3 分)。
--	--	--	---

试题编号：T-2-28 固定床反应器 DCS 操作 6

考核技能点编号：J-2-1、J-2-4

(1) 任务描述

首先完成固定床反应器冷态开车。以 C_2 为主的烃原料和 H_2 、 CH_4 混合气，按一定比例在管线中混合后经原料气/反应气换热器(EH-423)预热，再经原料预热器(EH-424)预热到 $38^\circ C$ ，进入固定床反应器(ER-424A/B)。ER-424A/B 中的反应原料在 $2.523MPa$ 、 $44^\circ C$ 下反应生成 C_2H_6 ，反应器中的热量由反应器壳侧循环的加压 C_4 冷剂蒸发带走， C_4 蒸汽在水冷器 EH-429 中由冷却水冷凝。

再完成随机工况处理，即针对正常工况下出现的随机事故，及时采取有效措施进行调控，确保各工艺参数处于标准范围。

固定床反应器工艺流程图(DCS 图和现场图)见附录 1。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件
场 地	化工仿真机房（工位数 ≥ 40 ），照明通风良好。
设 备	41 台计算机（含 1 台教师站），具体配置要求见附录 2。
软件环境	预装“化工单元实习仿真软件 CSTS”，并激活成功。 教师站按要求组卷并建立、开放考核室；确保学员站能以局域网模式成功连接教师站。
组卷形式	冷态开车（70%）+随机工况（30%）。
测评专家	每 40 名考生配备 2 名考评员。要求具有化工总控工国家职业技能鉴定考评员资格。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容		分值	评分标准
操作质量 (80 分) (自动评定)	冷态开车	56	①EV429 闪蒸器充丁烷； ②ER424A 反应器充丁烷：确认事项，充丁烷； ③ER424A 启动：启动前准备工作，ER424A 充压、实气置换，ER424A 配氢，调整丁烷制冷剂压力。
	随机工况	24	处理及时、有效，确保各工艺参数处于标准范围。
职业素养 (20 分)	软件使用	5	①按要求准确填写考核基本信息（1 分）；正确进入相应考核室（1 分）；操作完毕，正常关闭计算机（1 分）。 ②未插入 U 盘、移动硬盘等电子设备，未启动仿真软件以外的任何程序（2 分）。出现任意一项，职业素养计 0 分。

	安全文明操作	15	①穿戴符合机房管理要求（3分）。某项不符合扣1分，扣完为止。 ②保持操作工位环境整齐、清洁（2分）。 ③严格遵守操作规程，开车时，反应器充丁烷前确认反应器 0.03MPa 保压（4分）；缓慢增加氢气量，控制阀开度每次增加不超过 5%（3分）。若操作不当触发联锁紧急停车，扣5分。处理随机工况时，确保各工艺参数指标处于标准范围（3分），某项超过零限偏差，扣5分，不累加。
--	--------	----	---

模块三 化工现场操作与维护

试题编号：T-3-1 吸收解吸装置开车准备和液相联动开车

考核技能点编号：J-3-2、J-3-3、J-3-5、J-3-6、J-3-7、J-3-10、J-3-12、 J-3-14、J-3-16

(1) 任务描述

某石化公司欲采用填料吸收塔从空气-二氧化碳混合气中回收二氧化碳,用水作吸收剂。已知入塔时混合气中二氧化碳的体积分数为 5%,要求二氧化碳的回收率达到 95%。本试题提供吸收解吸装置现场及设备、阀门、仪表一览表, 要求学生在现场完成吸收解吸装置的开车准备和液相开车两个工序, 并填写操作记录单。

设备、阀门、仪表一览表见附录 5。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在现场准备 8 个工位, 不多于 12 名学生	必备
仪器设备	吸收解吸装置(UTS-TX)4 套, 2 工位/套	必备
材料、工具、人员	材料: 按考核要求, 考核记录单 1 张, 笔 1 支 工具: 计算器 1 个 助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员, 考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	开车准备 (20 分)	1. 检查所有仪表、设备的状态, 调整至准备开车状态。(5 分, 错一处扣 1 分, 扣完为止) 2. 试电: (10 分) 2.1 检查外部供电系统, 确保控制柜上所有开关均处于关闭状态。(2 分, 每开启一个开关扣 1 分, 扣完为止) 2.2 开启外部供电系统总电源开关。(1 分) 2.3 打开控制柜上空气开关。(1 分) 2.4 打开仪表电源空气开关、仪表电源开关。查看所有仪表是否上电, 指示是否正常。(2 分, 错一处扣 1 分, 扣完为止) 2.5 将各阀门顺时针旋转操作到关的状态。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态 (操作中保持开启)。(4 分, 每错一个阀门扣 1 分, 扣完为止) 3. 进水: (5 分) 3.1 打开贫液槽、富液槽、吸收塔、解吸塔的放空阀, 关闭各设备排污阀。(2 分, 每错一个阀门扣 1 分, 扣完为止) 3.2 开贫液槽进水阀, 往贫液槽内加入清水, 至贫液槽液位 1/2-2/3	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故, 本大项记 0 分

评价内容	配分	评分标准	备注								
		处,关进水阀(1.5分,液位超限记0分);开富液槽进水阀,往富液槽内加入清水,至富液槽液位1/2-2/3处,关进水阀(1.5分,液位超限记0分)。									
	液相开车(40分)	1.开启贫液泵进口阀、启动贫液泵、开启贫液泵出口阀,往吸收塔送入吸收剂(5分,阀门开启顺序错误记0分);调节贫液泵出口流量为1m³/h;开启吸收塔排液阀,控制吸收塔(扩大段)液位在1/J-3-2/3处(10分,未检查液位扣5分,液位超限而未调节记0分)。 2.开启富液泵进口阀,启动富液泵,开启富液泵出口阀,调节富液泵出口流量0.5m³/h,全开解吸塔排液阀和液封槽排液阀。(10分,泵启动错误扣5分,每错一个排液阀扣3分,排液阀未全开扣1分/个,扣完为止) 3.调节富液泵、贫液泵出口流量趋于相等,控制富液槽和贫液槽液位处于1/J-3-2/3处,调节整个系统液位、流量稳定。(系统在90分钟内达到稳定记15分,每延迟5分钟扣5分,扣完为止)									
操作质量 20分		<table border="1"> <tr> <td>吸收塔液位</td><td>解吸塔液位</td><td>贫液槽液位</td><td>富液槽液位</td></tr> <tr> <td>1/J-3-2/3 液位</td><td>1/J-3-2/3 液位</td><td>1/J-3-2/3 液位</td><td>1/J-3-2/3 液位</td></tr> </table> 注:每项5分,每超限一项扣5分。	吸收塔液位	解吸塔液位	贫液槽液位	富液槽液位	1/J-3-2/3 液位	1/J-3-2/3 液位	1/J-3-2/3 液位	1/J-3-2/3 液位	
吸收塔液位	解吸塔液位	贫液槽液位	富液槽液位								
1/J-3-2/3 液位	1/J-3-2/3 液位	1/J-3-2/3 液位	1/J-3-2/3 液位								
职业素养 20分		①穿戴符合安全生产(1分)与文明操作要求(1分) ②保持现场环境整齐、清洁、有序,符合6S规范(2分) ③正确操作设备、使用工具(2分) ④文明礼貌,服从教师安排(2分) ⑤记录及时(每10分钟记录一次)、完整、规范、真实、准确,否则发现一次扣2分,共12分,扣完为止 ⑥记录结果弄虚作假,本项记0分	与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记0分								

操作记录单

姓名: _____

考生号: _____

序号	时间	贫液槽液位 mm	富液槽液位 mm	吸收塔液位 mm	解吸塔液位 mm	贫液泵出口 流量 m ³ /h	富液泵出口 流量 m ³ /h
1							
2							
3							

序号	时间	贫液槽液位 mm	富液槽液位 mm	吸收塔液位 mm	解吸塔液位 mm	贫液泵出口 流量 m ³ /h	富液泵出口 流量 m ³ /h
4							
5							
6							
操作记事							
异常情况记录							

试题编号：T-3-2 吸收解吸装置吸收塔气液联动开车

考核技能点编号：J-3-2、J-3-3、J-3-5、J-3-6、J-3-7、J-3-10、J-3-12、J-3-14、J-3-15、J-3-16

(1) 任务描述

某石化公司欲采用填料吸收塔从空气-二氧化碳混合气中回收二氧化碳,用水作吸收剂。本试题提供吸收解吸装置现场及设备、阀门、仪表一览表,要求学生在现场完成吸收解吸装置的液相开车和吸收塔气体进料控制两个工序,并填写操作记录单。

设备、阀门、仪表一览表见附录 5。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在现场准备 8 个工位, 不多于 12 名学生	必备
仪器设备	吸收解吸装置(UTS-TX)4 套, 2 工位/套	必备
材料、工具、人员	材料: 按考核要求, 考核记录单 1 张, 笔 1 支 工具: 计算器 1 个 助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员, 考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	液相开车 (30 分)	1. 开启贫液泵进口阀、启动贫液泵、开启贫液泵出口阀, 往吸收塔送入吸收剂 (2 分, 阀门开启顺序错误记 0 分); 调节贫液泵出口流量为 $1 \text{ m}^3/\text{h}$; 开启吸收塔排液阀, 控制吸收塔 (扩大段) 液位在 1/J-3-2/3 处 (8 分, 未检查液位扣 5 分, 液位超限而未调节记 0 分)。 2. 开启富液泵进口阀, 启动富液泵, 开启富液泵出口阀, 调节富液泵出口流量 $0.5 \text{ m}^3/\text{h}$, 全开解吸塔排液阀和液封槽排液阀。(6 分, 泵启动错误扣 2 分, 每错一个排液阀扣 2 分, 排液阀未全开扣 1 分/个, 扣完为止) 3. 调节富液泵、贫液泵出口流量趋于相等, 控制富液槽和贫液槽液位处于 1/J-3-2/3 处, 调节整个系统液位、流量稳定。(系统在 45 分钟内达到稳定记 14 分, 每延迟 5 分钟扣 5 分, 扣完为止)	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故, 本大项记 0 分
	气液联动开车 (30 分)	1. 启动风机 I, 打开风机 I 出口阀、稳压罐出口阀向吸收塔供气, 逐渐调整出口风量为 $2 \text{ m}^3/\text{h}$ 。(10 分, 出口风量应缓慢调大, 否则扣 2 分; 风机启动错误记 0 分, 流量控制不当扣 5 分) 2. 调节吸收塔顶放空阀, 控制塔内压力在 5.0 kPa 。(10 分, 阀门开错记 0 分, 压力控制不当扣 5 分) 3. 根据实验选定的操作压力, 选择相应的吸收塔排液阀, 稳定吸收塔液位在可视范围内。(10 分, 阀门开错记 0 分, 液位不在可视范围内扣 5 分)	

试题编号：T-3-3 吸收解吸装置吸收塔气液联动开车

考核技能点编号：J-3-2、J-3-3、J-3-5、J-3-6、J-3-7、J-3-8、J-3-10、J-3-12、J-3-14、J-3-15、J-3-16

(1) 任务描述

某石化公司欲采用填料吸收塔从空气-二氧化碳混合气中回收二氧化碳,用水作吸收剂。本试题提供吸收解吸装置现场及设备、阀门、仪表一览表, 要求学生在现场完成吸收解吸装置的气液联动开车和吸收塔气体进料控制两个工序, 并填写操作记录单。

设备、阀门、仪表一览表见附录 5。

(2) 实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在现场准备 8 个工位, 不多于 12 名学生	必备
仪器设备	吸收解吸装置(UTS-TX)4 套, 2 工位/套	必备
材料、工具、人员	材料: 按考核要求, 考核记录单 1 张, 笔 1 支 工具: 计算器 1 个 助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员, 考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	液相开车 (30 分)	1. 开启贫液泵进口阀、启动贫液泵、开启贫液泵出口阀, 往吸收塔送入吸收剂 (2 分, 阀门开启顺序错误记 0 分); 调节贫液泵出口流量为 $1 \text{ m}^3/\text{h}$; 开启吸收塔排液阀, 控制吸收塔 (扩大段) 液位在 1/J-3-2/3 处 (8 分, 未检查液位扣 5 分, 液位超限而未调节记 0 分)。 2. 开启富液泵进口阀, 启动富液泵, 开启富液泵出口阀, 调节富液泵出口流量 $0.5 \text{ m}^3/\text{h}$, 全开解吸塔排液阀和液封槽排液阀。(6 分, 泵启动错误扣 2 分, 每错一个排液阀扣 2 分, 排液阀未全开扣 1 分/个, 扣完为止) 3. 调节富液泵、贫液泵出口流量趋于相等, 控制富液槽和贫液槽液位处于 1/J-3-2/3 处, 调节整个系统液位、流量稳定。(系统在 45 分钟内达到稳定记 14 分, 每延迟 5 分钟扣 5 分, 扣完为止)	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故, 本大项记 0 分
	气液联动开车 (30 分)	1. 启动风机 I, 打开风机 I 出口阀、稳压罐出口阀向吸收塔供气, 逐渐调整出口风量为 $2 \text{ m}^3/\text{h}$ 。(5 分, 出口风量应缓慢调大, 否则扣 2 分; 风机启动错误记 0 分,) 3. 调节吸收塔顶放空阀。(2 分, 阀门开错记 0 分) 4. 根据实验选定的操作压力, 选择相应的吸收塔排液阀, 稳定吸收塔液位在可视范围内。(5 分, 阀门开错记 0 分, 液位不在可视范围内扣 3 分) 5. 吸收塔气液相开车稳定后, 进入解吸塔气相开车阶段。启动风机 II, 打开解吸塔气体调节阀, 调节气体流量在 $4 \text{ m}^3/\text{h}$, 缓慢开启风机 II 出口阀, 调节塔釜压力在 -5 kPa , 稳定解吸塔液位在可视范围内。(系统在 90 分钟内达到稳定记 15 分, 每延迟 5 分钟扣 5 分,	

试题编号：T-3-4 套管式换热器的操作流程描述与挂牌

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 80℃后加入到反应釜内，用 0.01MPa 的水蒸气加热。请进行主要设备、仪表、阀门和操作流程的口头描述及开车操作时阀门开闭状态挂牌。

(2) 考核时量

90 分钟

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 80 分	设备、仪表、阀门的指认与介绍 (20 分)	设备：套管式换热器、蒸汽发生器、冷空气风机、水冷却器 仪表：冷风风机出口温度、冷却器出口冷空气温度、列管式出口冷空气温度、蒸汽发生器温度、蒸汽发生器压力、冷风风机出口流量、蒸汽发生器液位、蒸汽压力控制、冷风风机流量 阀门：冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口旁路阀、水冷却器空气出口阀、水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、列管式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风进口阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器冷风出口排空阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀、蒸汽发生器进水阀、蒸汽发生器排水阀、蒸汽发生器安全阀、蒸汽发生器蒸汽出口阀 1、蒸汽发生器出口阀 2、冷凝水出口阀、疏水阀	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分
	操作流程的口头描述（40 分）	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关，查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管，打开阀门 VA29，向蒸汽发生器内通入自来水，到其正常液位的 1/2-2/3 处。 2. 设备预热 启动蒸汽发生器 R601 的电加热装置，调节合适加热功率，控制蒸汽压力 PIC605 (0.07~0.1MPa)，依次开启套管式换热器蒸汽进、出口阀 (VA25、VA26、VA22、VA23、VA24)，关闭其它与套换热器相连接管路阀门，通入水蒸气，直至蒸汽发生器内温度 TI621 和套管式换热器冷风出口温度 TI614 基本一致 3. 启动冷流体输送 打开套管式换热器冷风进口阀 (VA10)，启动冷风风机 C601，调节其流量 FIC601 为某一实验值，开启冷风风机出口阀 VA04，开启水冷却器空气出口阀 VA07，自来水进出 (VA01、VA03)，通过阀门 VA01 调节冷却水流量，通过阀门 VA06 控制冷风温度稳定在 ~30℃； 4. 数据记录 待套管式换热器冷风进出口温度和套管式换热器内蒸汽压力基本恒定时，可认为换热过程基本平衡，记录相应的工艺参数。以套管式换热器内蒸汽压力作为恒定量，改变冷风流量，从小到大，做 3-4 组数据，做	

		好操作记录。	
	开车操作 阀门开闭 状态挂牌 (20 分)	开启阀门： 水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、冷风风机出口阀、水冷却器空气出口阀、套管式换热器冷风进口阀、蒸汽发生器安全阀、蒸汽发生器蒸汽出口阀 1、蒸汽发生器出口阀 2、疏水阀	
职业素养 20 分	安 全 生 产、节约 环保 (20 分)	①养成按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中进行设备的定置和归位，保持工作现场的清洁，及时排出换热器中的废液并进行清洗。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质。 ④具备节能意识，对换热设备和管路采取保温措施，节约使用冷热流体。 ⑤养成良好的操作习惯，经常检查各设备和阀门状态，不得擅离工作岗位，不乱动现场电源开关、换热器阀门。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等、完整、规范、真实、准确。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分 20 分	与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记 0 分

试题编号：T-3-5 列管式换热器（并流）的操作流程描述与挂牌

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请进行主要设备、仪表、阀门和操作流程的口头描述及开车操作时阀门开闭状态挂牌。

(2) 考核时量

90 分钟。

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
	设备、仪表、阀门的指认与介绍 (20 分)	设备： 列管式换热器、冷空气风机、热空气风机、水冷却器、电加热器 仪表： 冷风风机出口温度、热风风机出口温度、冷却器出口冷空气温度、热风加热器出口热空气温度、列管式出口冷空气温度、列管式并流进口热空气温度、冷风风机出口流量、热风风机出口流量、冷风风机流量 阀门： 冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口旁路阀、水冷却器空气出口阀、水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、列管式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风进口阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器冷风出口排空阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀、蒸汽发生器进水阀、蒸汽发生器排水阀、蒸汽发生器安全阀、蒸汽发生器蒸汽出口阀 1、蒸汽发生器出口阀 2、冷凝水出口阀、疏水阀	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分
操作规范 80 分	操作流程的口头描述 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风风机出口阀，列管式换热器热风进口阀（并流）、热风出口阀（并流）和排空阀，关闭热风管路上的其他阀门。启动热风机，调节列管式换热器热风进口流量在 30-60m ³ /h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到列管式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷风进口阀和出口排空阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀，关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m ³ /h 范围的一个值稳定（2 分）。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。待列管式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。 4. 数据记录 列管式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做 2 组数据，做好	

		操作记录。	
	开车操作 阀门开闭 状态挂牌 (20 分)	阀门开启：水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀。列管式换热器排空阀、列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器排空阀	
职业素养 20 分	安全生 产、节约 环保 (20 分)	①养成按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中进行设备的定置和归位，保持工作现场的清洁，及时排出换热器中的废液并进行清洗。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质。 ④具备节能意识，对换热设备和管路采取保温措施，节约使用冷热流体。 ⑤养成良好的操作习惯，经常检查各设备和阀门状态，不得擅自离工作岗位，不乱动现场电源开关、换热器阀门。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等、完整、规范、真实、准确。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分 20 分	与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记 0 分

试题编号：T-3-6 列管式换热器（并流）开车和停车操作

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请你根据传热操作装置现场及设备、阀门、仪表一览表， 在现场装置完成套管式换热装置的开车准备和开车操作。并填写操作记录单。

(2) 考核时量

90 分钟

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	正常开车 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀，列管式换热器热风进口阀（并流）、热风出口阀（并流）和排空阀，关闭热风管路的其他阀门。启动热风机，调节列管式换热器热风进口流量在 30-60m³/h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到列管式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷风进口阀和出口排空阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀，关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定（2 分）。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。待列管式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。 4. 数据记录 列管式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做 2 组数据，做好操作记录。	
	正常停车 (20 分)	1. 停热风电加热器。（2 分） 2. 继续大流量运行冷风机和热风机，当冷风机出口总管温度接近常温时，停冷风机、停冷风机出口冷却器冷却水（4 分，未接近常温扣完 4 分）；当热风机出口总管温度低于 40℃时，停热风机（4 分，未低于 40℃扣完 4 分）。 3. 装置系统温度降至常温，各设备内的积水排净后，关闭系统所有阀门。（8 分，未关 1 个扣 1 分，扣完为止） 4. 切断控制台、仪表盘电源（2 分）	

试题编号：T-3-7 列管式换热器（逆流）的操作流程描述与挂牌

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请进行主要设备、仪表、阀门和操作流程的口头描述及开车操作时阀门开闭状态挂牌。

(2) 考核时量

90 分钟。

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
	设备、仪表、阀门的指认与介绍 (20 分)	设备： 列管式换热器、冷空气风机、热空气风机、水冷却器、电加热器 仪表： 冷风风机出口温度、热风风机出口温度、冷却器出口冷空气温度、热风加热器出口热空气温度、列管式出口冷空气温度、列管式并流进口热空气温度、冷风风机出口流量、热风风机出口流量、冷风风机流量 阀门： 冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口旁路阀、水冷却器空气出口阀、水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、列管式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风进口阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器冷风出口排空阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀、蒸汽发生器进水阀、蒸汽发生器排水阀、蒸汽发生器安全阀、蒸汽发生器蒸汽出口阀 1、蒸汽发生器出口阀 2、冷凝水出口阀、疏水阀	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分
操作规范 80 分	操作流程的口头描述 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 1. 依次打开热风机出口阀，列管式换热器热风进口阀（逆流）、热风出口阀（逆流）和排空阀，关闭热风管路上的其他阀门。启动热风机，调节列管式换热器热风进口流量在 30-60m ³ /h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到列管式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷风进口阀和出口排空阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀，关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m ³ /h 范围的一个值稳定（2 分）。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。待列管式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。 4. 数据记录 列管式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做 2 组数据，做好	

		操作记录。	
	开车操作 阀门开闭 状态挂牌 (20 分)	阀门开启：水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀。列管式换热器排空阀、列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器排空阀	
职业素养 20 分	安全生 产、节约 环保 (20 分)	①养成按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中进行设备的定置和归位，保持工作现场的清洁，及时排出换热器中的废液并进行清洗。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质。 ④具备节能意识，对换热设备和管路采取保温措施，节约使用冷热流体。 ⑤养成良好的操作习惯，经常检查各设备和阀门状态，不得擅自离工作岗位，不乱动现场电源开关、换热器阀门。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等、完整、规范、真实、准确。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分 20 分	与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记 0 分

试题编号：T-3-8 列管式换热器（逆流）开车和停车操作

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请你根据传热操作装置现场及设备、阀门、仪表一览表， 在现场装置完成套管式换热装置的开车准备和开车操作。并填写操作记录单。

(2) 考核时量

90 分钟

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	正常开车 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀，列管式换热器热风进口阀（逆流）、热风出口阀（逆流）和排空阀，关闭热风管路的其他阀门。启动热风机，调节列管式换热器热风进口流量在 30-60m³/h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到列管式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷风进口阀和出口排空阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀，关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定（2 分）。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。待列管式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。 4. 数据记录 列管式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做 2 组数据，做好操作记录。	
	正常停车 (20 分)	1. 停热风电加热器。（2 分） 2. 继续大流量运行冷风机和热风机，当冷风机出口总管温度接近常温时，停冷风机、停冷风机出口冷却器冷却水（4 分，未接近常温扣完 4 分）；当热风机出口总管温度低于 40℃时，停热风机（4 分，未低于 40℃扣完 4 分）。 3. 装置系统温度降至常温，各设备内的积水排净后，关闭系统所有阀门。（8 分，未关 1 个扣 1 分，扣完为止） 4. 切断控制台、仪表盘电源（2 分）	

试题编号：T-3-9 板式换热器的操作流程描述与挂牌

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请进行主要设备、仪表、阀门和操作流程的口头描述及开车操作时阀门开闭状态挂牌。

(2) 考核时量

90 分钟。

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 80 分	设备、仪表、阀门的指认与介绍 (20 分)	设备： 板式换热器、冷空气风机、热空气风机、水冷却器、电加热器 仪表： 冷风风机出口温度、热风风机出口温度、冷却器出口冷空气温度、热风加热器出口热空气温度、板式换热器冷空气出口温度、板式换热器热空气出口温度、冷风风机出口流量、热风风机出口流量 阀门： 冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口旁路阀、水冷却器空气出口阀、水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、列管式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器热风出口阀、板式换热器冷风出口阀、板式换热器热空气进口阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器热风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器冷风出口排空阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀、蒸汽发生器进水阀、蒸汽发生器排水阀、蒸汽发生器安全阀、蒸汽发生器蒸汽出口阀 1、蒸汽发生器出口阀 2、冷凝水出口阀、疏水阀	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分
	操作流程的口头描述 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关，查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀，板式换热器热风进口阀、板式换热器热风进口阀、热风出口阀，关闭热风管路上的其他阀门。启动热风机，调节板式换热器热风进口流量在 30-60m ³ /h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到板式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、板式换热器冷风进口阀和出口阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀，关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m ³ /h 范围的一个值稳定。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。 4. 数据记录 待板式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记	

		录有关工艺参数。板式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤4和步骤5，做,2组数据，做好操作记录。	
	开车操作 阀门开闭 状态挂牌 (20分)	阀门开启：水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器热空气进口阀、板式换热器热风出口阀、板式换热器冷风出口阀	
职业素养 20分	安全生 产、节约 环保(20 分)	①养成按6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中进行设备的定置和归位，保持工作现场的清洁，及时排出换热器中的废液并进行清洗。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质。 ④具备节能意识，对换热设备和管路采取保温措施，节约使用冷热流体。 ⑤养成良好的操作习惯，经常检查各设备和阀门状态，不得擅离工作岗位，不乱动现场电源开关、换热器阀门。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等、完整、规范、真实、准确。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分20分	与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记0分

试题编号：T-3-10 板式换热器开车和停车操作

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请你根据传热操作装置现场及设备、阀门、仪表一览表，在现场装置完成套管式换热装置的开车准备和开车操作。并填写操作记录单。

(2) 考核时量

90 分钟

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	正常开车 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电,指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀,板式换热器热风进口阀、板式换热器热风进口阀、热风出口阀,关闭热风管路上的其他阀门。启动热风机,调节板式换热器热风进口流量在 30-60m³/h 范围的一个稳定值,开启热风电加热器,调节热风电加热器加热功率,控制加热器出口热风温度稳定(一般为 80℃)。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热,直到板式换热器热风出口稳定(一般控制在 60℃以上)。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、板式换热器冷风进口阀和出口阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀,关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机,通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量,来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。 4. 数据记录 待板式换热器的冷、热风出口温度恒定时,可认为换热过程达到平衡,记录有关工艺参数。板式换热器热风的进口流量恒定,通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大,重复操作步骤 4 和步骤 5,做 2 组数据,做好操作记录。	
	正常停车 (20 分)	1. 停热风电加热器。(2 分) 2. 继续大流量运行冷风机和热风机,当冷风机出口总管温度接近常温时,停冷风机、停冷风机出口冷却器冷却水(4 分,未接近常温扣完 4 分);当热风机出口总管温度低于 40℃时,停热风机(4 分,未低于 40℃扣完 4 分)。 3. 装置系统温度降至常温,各设备内的积水排净后,关闭系统所有阀门。(8 分,未关 1 个扣 1 分,扣完为止) 4. 切断控制台、仪表盘电源(2 分)	

试题编号：T-3-11 列管式与板式换热串联（列管式并流）的操作流程描述与挂牌

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请进行主要设备、仪表、阀门和操作流程的口头描述及开车操作时阀门开闭状态挂牌。

(2) 考核时量

90 分钟。

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 80 分	设备、仪表、阀门的指认与介绍（20 分）	设备：列管式换热器、板式换热器、冷空气风机、热空气风机、水冷却器、电加热器 仪表：冷风风机出口温度、热风风机出口温度、冷却器出口冷空气温度、热风加热器出口热空气温度、板式换热器冷空气出口温度、板式换热器热空气出口温度、冷风风机出口流量、热风风机出口流量、列管式出口冷空气温度、列管式并流进口热空气温度 阀门：冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口旁路阀、水冷却器空气出口阀、水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、列管式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器热风出口阀、板式换热器冷风出口阀、板式换热器热空气进口阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器热风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器冷风出口排空阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀、蒸汽发生器进水阀、蒸汽发生器排水阀、蒸汽发生器安全阀、蒸汽发生器蒸汽出口阀 1、蒸汽发生器出口阀 2、冷凝水出口阀、疏水阀	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分
	操作流程的口头描述（40 分）	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀，列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（列管式与板式串联时）、板式换热器热风出口阀，关闭热风管路的其他阀门。启动热风机，调节板式换热器热风进口流量在 30-60m³/h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到板式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷空气进口阀、列管式换热器冷空气出口阀、板式换热器冷风出口阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀，关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机，通过水冷却器	

		冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃ 范围内。 4. 数据记录 待板式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。板式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做 2 组数据，做好操作记录。	
	开车操作 阀门开闭 状态挂牌 (20 分)	阀门开启：水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器热空气进口阀、板式换热器热风出口阀、板式换热器冷风出口阀、列管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、	
职业素养 20 分	安全生 产、节约 环保 (20 分)	①养成按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中进行设备的定置和归位，保持工作现场的清洁，及时排出换热器中的废液并进行清洗。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质。 ④具备节能意识，对换热设备和管路采取保温措施，节约使用冷热流体。 ⑤养成良好的操作习惯，经常检查各设备和阀门状态，不得擅离工作岗位，不乱动现场电源开关、换热器阀门。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等、完整、规范、真实、准确。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分 20 分	与评审专家顶撞等 态度恶劣 者本项记 0 分

试题编号：T-3-12 列管式与板式换热串联（列管式并流）开车和停车操作

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请你根据传热操作装置现场及设备、阀门、仪表一览表， 在现场装置完成套管式换热装置的开车准备和开车操作。并填写操作记录单。

(2) 考核时量

90 分钟

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	正常开车 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀，列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（列管式与板式串联时）、板式换热器热风出口阀，关闭热风管路上的其他阀门。启动热风机，调节板式换热器热风进口流量在 30-60m³/h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到板式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷空气进口阀、列管式换热器冷空气出口阀、板式换热器冷风出口阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀，关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。 4. 数据记录 待板式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。板式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做,2 组数据，做好操作记录。	
	正常停车 (20 分)	1. 停热风电加热器。（2 分） 2. 继续大流量运行冷风机和热风机，当冷风机出口总管温度接近常温时，停冷风机、停冷风机出口冷却器冷却水（4 分，未接近常温扣完 4 分）；当热风机出口总管温度低于 40℃时，停热风机（4 分，未低于 40℃扣完 4 分）。 3. 装置系统温度降至常温，各设备内的积水排净后，关闭系统所有阀门。（8 分，未关 1 个扣 1 分，扣完为止）	

试题编号：T-3-13 列管式与板式换热串联（列管式逆流）的操作流程描述与挂牌

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请进行主要设备、仪表、阀门和操作流程的口头描述及开车操作时阀门开闭状态挂牌。

(2) 考核时量

90 分钟。

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 80 分	设备、仪表、阀门的指认与介绍 (20 分)	设备： 列管式换热器、板式换热器、冷空气风机、热空气风机、水冷却器、电加热器 仪表： 冷风风机出口温度、热风风机出口温度、冷却器出口冷空气温度、热风加热器出口热空气温度、板式换热器冷空气出口温度、板式换热器热空气出口温度、冷风风机出口流量、热风风机出口流量、列管式出口冷空气温度、列管式并流进口热空气温度 阀门： 冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口旁路阀、水冷却器空气出口阀、水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、列管式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器热风出口阀、板式换热器冷风出口阀、板式换热器热空气进口阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器热风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器冷风出口排空阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀、蒸汽发生器进水阀、蒸汽发生器排水阀、蒸汽发生器安全阀、蒸汽发生器蒸汽出口阀 1、蒸汽发生器出口阀 2、冷凝水出口阀、疏水阀	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分
	操作流程的口头描述 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关, 查看所有仪表是否上电, 指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀, 列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（列管式与板式串联时）、板式换热器热风出口阀, 关闭热风管路上的其他阀门。启动热风机, 调节板式换热器热风进口流量在 30-60m ³ /h 范围的一个稳定值, 开启热风电加热器, 调节热风电加热器加热功率, 控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热, 直到板式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷空气进口阀、列管式换热器冷空气出口阀、板式换热器冷风出口阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀, 关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机, 通过水冷却器	

		冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃ 范围内。 4. 数据记录 待板式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。板式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做 2 组数据，做好操作记录。	
	开车操作 阀门开闭 状态挂牌 (20 分)	阀门开启：水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器热空气进口阀、板式换热器热风出口阀、板式换热器冷风出口阀、列管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、	
职业素养 20 分	安全生 产、节约 环保 (20 分)	①养成按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中进行设备的定置和归位，保持工作现场的清洁，及时排出换热器中的废液并进行清洗。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质。 ④具备节能意识，对换热设备和管路采取保温措施，节约使用冷热流体。 ⑤养成良好的操作习惯，经常检查各设备和阀门状态，不得擅离工作岗位，不乱动现场电源开关、换热器阀门。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等、完整、规范、真实、准确。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分 20 分	与评审专 家顶撞等 态度恶劣 者本项记 0 分

试题编号：T-3-14 列管式与板式换热串联（列管式逆流）开车和停车操作

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请你根据传热操作装置现场及设备、阀门、仪表一览表， 在现场装置完成套管式换热装置的开车准备和开车操作。并填写操作记录单。

(2) 考核时量

90 分钟

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	正常开车 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀，列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（列管式与板式串联时）、板式换热器热风出口阀，关闭热风管路上的其他阀门。启动热风机，调节板式换热器热风进口流量在 30-60m³/h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到板式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷空气进口阀、列管式换热器冷空气出口阀、板式换热器冷风出口阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀，关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。 4. 数据记录 待板式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。板式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做,2 组数据，做好操作记录。	
	正常停车 (20 分)	1. 停热风电加热器。（2 分） 2. 继续大流量运行冷风机和热风机，当冷风机出口总管温度接近常温时，停冷风机、停冷风机出口冷却器冷却水（4 分，未接近常温扣完 4 分）；当热风机出口总管温度低于 40℃时，停热风机（4 分，未低于 40℃扣完 4 分）。 3. 装置系统温度降至常温，各设备内的积水排净后，关闭系统所有阀门。（8 分，未关 1 个扣 1 分，扣完为止）	

试题编号：T-3-15 列管式与板式换热并联（列管式并流）的操作流程描述与挂牌

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请进行主要设备、仪表、阀门和操作流程的口头描述及开车操作时阀门开闭状态挂牌。

(2) 考核时量

90 分钟。

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 80 分	设备、仪表、阀门的指认与介绍 (20 分)	设备： 列管式换热器、板式换热器、冷空气风机、热空气风机、水冷却器、电加热器 仪表： 冷风风机出口温度、热风风机出口温度、冷却器出口冷空气温度、热风加热器出口热空气温度、板式换热器冷空气出口温度、板式换热器热空气出口温度、冷风风机出口流量、热风风机出口流量、列管式出口冷空气温度、列管式并流进口热空气温度 阀门： 冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口旁路阀、水冷却器空气出口阀、水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、列管式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器热风出口阀、板式换热器冷风出口阀、板式换热器热空气进口阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器热风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器冷风出口排空阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀、蒸汽发生器进水阀、蒸汽发生器排水阀、蒸汽发生器安全阀、蒸汽发生器蒸汽出口阀 1、蒸汽发生器出口阀 2、冷凝水出口阀、疏水阀	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分
	操作流程的口头描述 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀，列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀、板式换热器热风进口阀、板式换热器热风出口阀，关闭热风管路上的其他阀门。启动热风机，调节板式换热器热风进口流量在 30-60m ³ /h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到板式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷空气进口阀、列管式换热器冷空气出口排空阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风出口阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀，关闭冷风管道上的其他阀门。	

		启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃ 范围内。 4. 数据记录 待板式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。板式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做 2 组数据，做好操作记录。	
	开车操作 阀门开闭 状态挂牌 (20 分)	阀门开启：水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风出口阀、板式换热器热空气进口阀、板式换热器热风出口阀、列管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口排空阀、列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口排空阀	
职业素养 20 分	安全生 产、节约 环保 (20 分)	①养成按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中进行设备的定置和归位，保持工作现场的清洁，及时排出换热器中的废液并进行清洗。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质。 ④具备节能意识，对换热设备和管路采取保温措施，节约使用冷热流体。 ⑤养成良好的操作习惯，经常检查各设备和阀门状态，不得擅离工作岗位，不乱动现场电源开关、换热器阀门。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等、完整、规范、真实、准确。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分 20 分	与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记 0 分

试题编号：T-3-16 列管式与板式换热串联（列管式并流）开车和停车操作

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请你根据传热操作装置现场及设备、阀门、仪表一览表， 在现场装置完成套管式换热装置的开车准备和开车操作。并填写操作记录单。

(2) 考核时量

90 分钟

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	正常开车 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀，列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口排空阀、板式换热器热风进口阀、板式换热器热风出口阀，关闭热风管路上的其他阀门。启动热风机，调节板式换热器热风进口流量在 30-60m³/h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到板式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷空气进口阀、列管式换热器冷空气出口排空阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风出口阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀,关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。 4. 数据记录 待板式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。板式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做,2 组数据，做好操作记录。	
	正常停车 (20 分)	1. 停热风电加热器。（2 分） 2. 继续大流量运行冷风机和热风机，当冷风机出口总管温度接近常温时，停冷风机、停冷风机出口冷却器冷却水（4 分，未接近常温扣完 4 分）；当热风机出口总管温度低于 40℃时，停热风机（4 分，未低于 40℃扣完 4 分）。 3. 装置系统温度降至常温，各设备内的积水排净后，关闭系统所有阀门。（8 分，未关 1 个扣 1 分，扣完为止）	

试题编号：T-3-17 列管式与板式换热并联（列管式逆流）的操作流程描述与挂牌

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请进行主要设备、仪表、阀门和操作流程的口头描述及开车操作时阀门开闭状态挂牌。

(2) 考核时量

90 分钟。

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 80 分	设备、仪表、阀门的指认与介绍（20 分）	设备：列管式换热器、板式换热器、冷空气风机、热空气风机、水冷却器、电加热器 仪表：冷风风机出口温度、热风风机出口温度、冷却器出口冷空气温度、热风加热器出口热空气温度、板式换热器冷空气出口温度、板式换热器热空气出口温度、冷风风机出口流量、热风风机出口流量、列管式出口冷空气温度、列管式并流进口热空气温度 阀门：冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口旁路阀、水冷却器空气出口阀、水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、列管式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器热风出口阀、板式换热器冷风出口阀、板式换热器热空气进口阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器热风出口阀（列管式与板式串联时）、列管式换热器冷风出口排空阀、套管式换热器冷风进口阀、列管式换热器热风进口阀（并流）、列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（并流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀、蒸汽发生器进水阀、蒸汽发生器排水阀、蒸汽发生器安全阀、蒸汽发生器蒸汽出口阀 1、蒸汽发生器出口阀 2、冷凝水出口阀、疏水阀	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分
	操作流程的口头描述（40 分）	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀，列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀、板式换热器热风进口阀、板式换热器热风出口阀，关闭热风管路上的其他阀门。启动热风机，调节板式换热器热风进口流量在 30-60m³/h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到板式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷空气进口阀、列管式换热器冷空气出口排空阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风出口阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀，关闭冷风管道上的其他阀门。	

		启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃ 范围内。 4. 数据记录 待板式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。板式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做 2 组数据，做好操作记录。	
	开车操作 阀门开闭 状态挂牌 (20 分)	阀门开启：水冷却器进水阀、水冷却器出水阀、冷风风机出口阀、热风风机出口阀、水冷却器空气出口阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风出口阀、板式换热器热空气进口阀、板式换热器热风出口阀、列管式换热器冷风进口阀、列管式换热器冷风出口排空阀、列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀	
职业素养 20 分	安全生 产、节约 环保 (20 分)	①养成按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中进行设备的定置和归位，保持工作现场的清洁，及时排出换热器中的废液并进行清洗。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质。 ④具备节能意识，对换热设备和管路采取保温措施，节约使用冷热流体。 ⑤养成良好的操作习惯，经常检查各设备和阀门状态，不得擅离工作岗位，不乱动现场电源开关、换热器阀门。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等、完整、规范、真实、准确。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分 20 分	与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记 0 分

试题编号：T-3-18 列管式与板式换热串联（列管式逆流）开车和停车操作

(1) 任务描述

某化工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请你根据传热操作装置现场及设备、阀门、仪表一览表， 在现场装置完成套管式换热装置的开车准备和开车操作。并填写操作记录单。

(2) 考核时量

90 分钟

(3) 评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	正常开车 (40 分)	1. 开车前准备 检查所有仪表、设备是否处于正常状态。打开控制柜上空气开关、装置仪表电源总开关、仪表电源开关,查看所有仪表是否上电，指示是否正常。检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态。接通自来水管。 2. 设备预热 依次打开热风机出口阀，列管式换热器热风进口阀（逆流）、列管式换热器热风出口阀（逆流）、列管式换热器热风出口排空阀、板式换热器热风进口阀、板式换热器热风出口阀，关闭热风管路上的其他阀门。启动热风机，调节板式换热器热风进口流量在 30-60m³/h 范围的一个稳定值，开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到板式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）。 3. 启动冷流体输送 开启冷风机出口阀、水冷却器空气出口阀、列管式换热器冷空气进口阀、列管式换热器冷空气出口排空阀、板式换热器冷风进口阀、板式换热器冷风出口阀、水冷却器冷却水进口阀和出口阀，关闭冷风管道上的其他阀门。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定。通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。 4. 数据记录 待板式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。板式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做,2 组数据，做好操作记录。	
	正常停车 (20 分)	1. 停热风电加热器。（2 分） 2. 继续大流量运行冷风机和热风机，当冷风机出口总管温度接近常温时，停冷风机、停冷风机出口冷却器冷却水（4 分，未接近常温扣完 4 分）；当热风机出口总管温度低于 40℃时，停热风机（4 分，未低于 40℃扣完 4 分）。 3. 装置系统温度降至常温，各设备内的积水排净后，关闭系统所有阀门。（8 分，未关 1 个扣 1 分，扣完为止）	

附录 1： 化工 DCS 操作工艺流程图

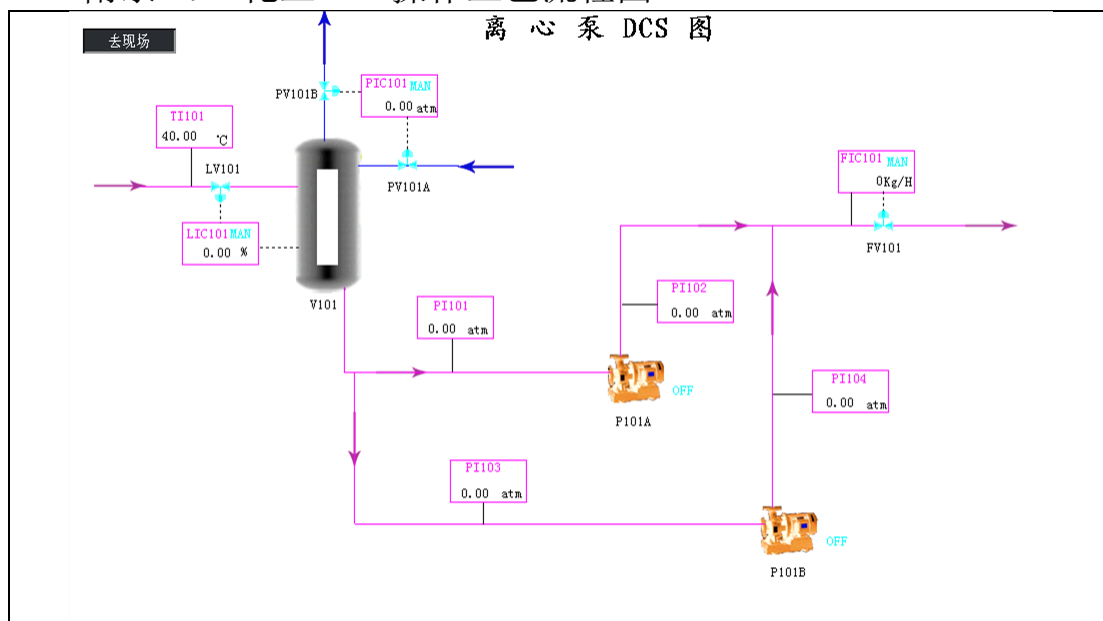


图 2-1 离心泵 DCS 图

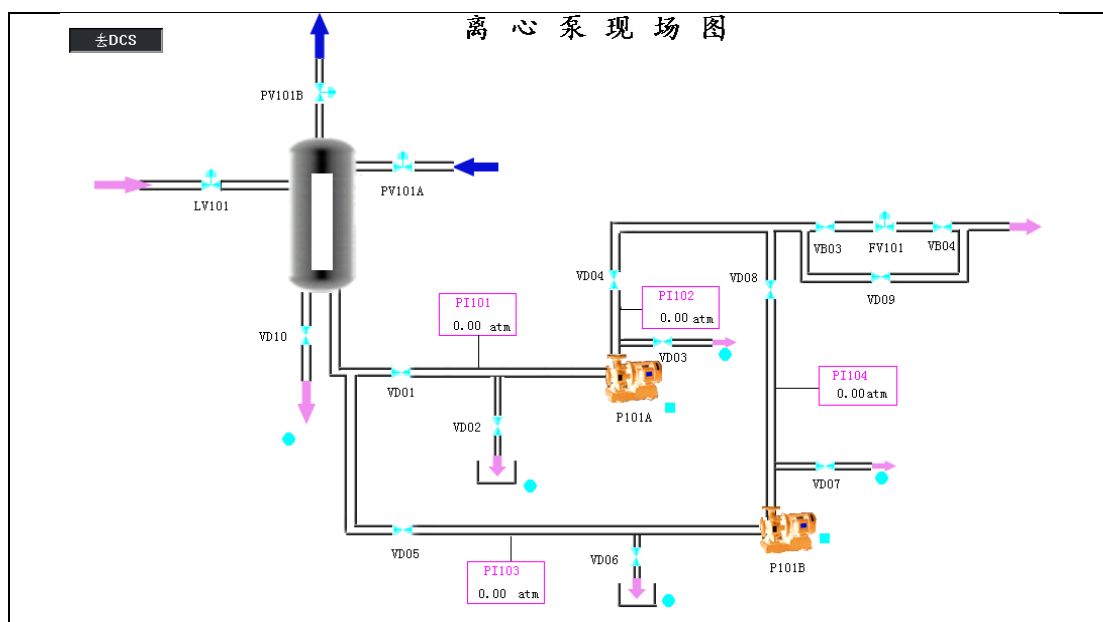


图 2-2 离心泵现场图

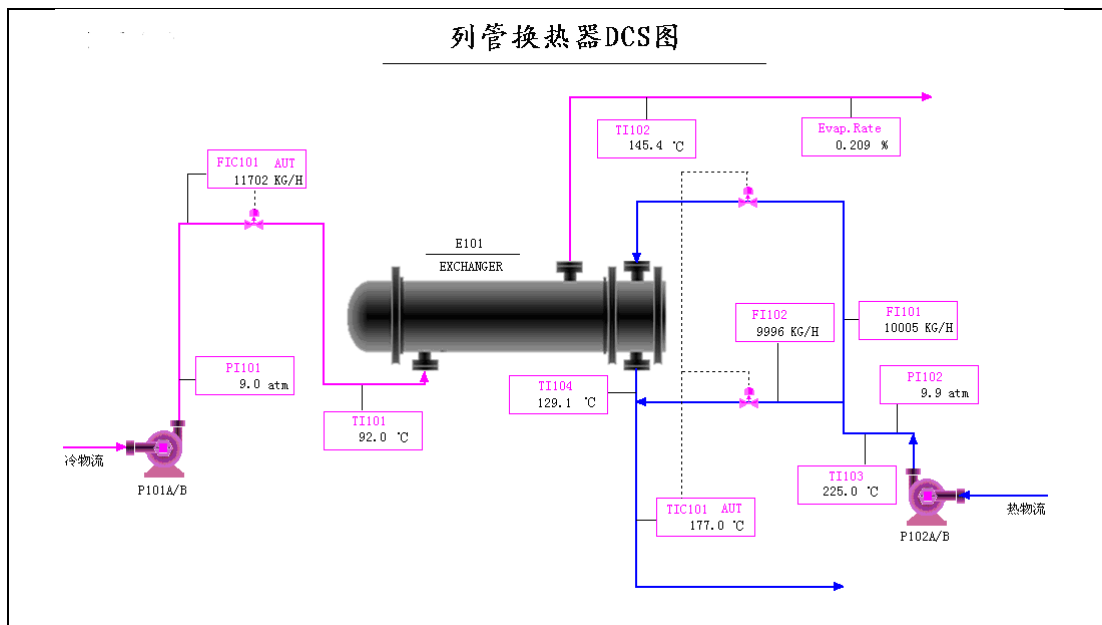


图 2-9 列管式换热器 DCS 图

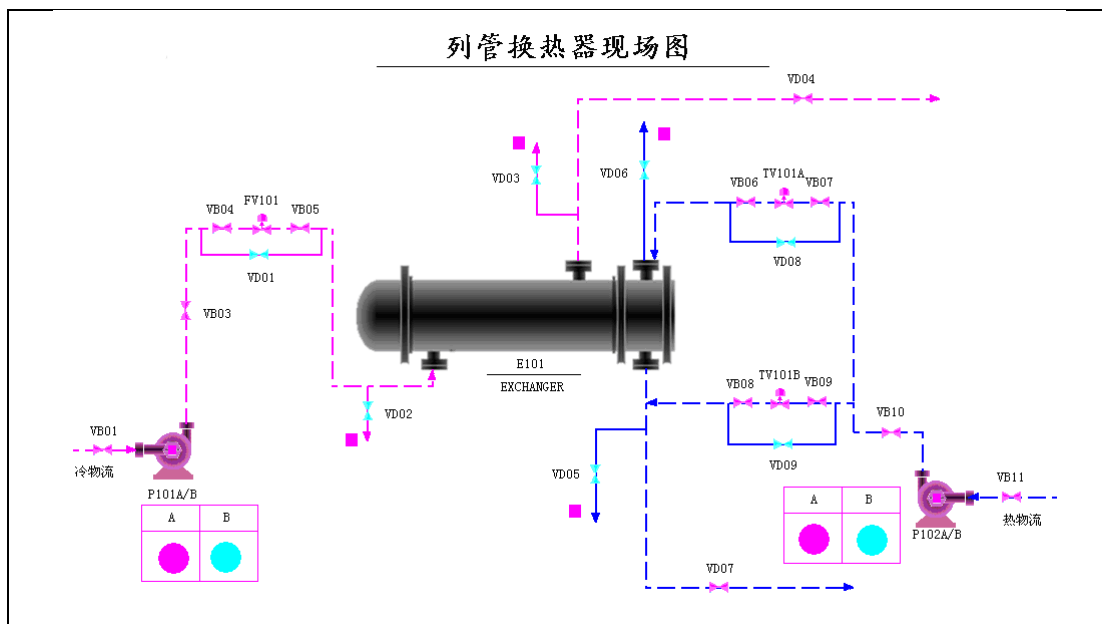


图 2-10 列管式换热器现场图

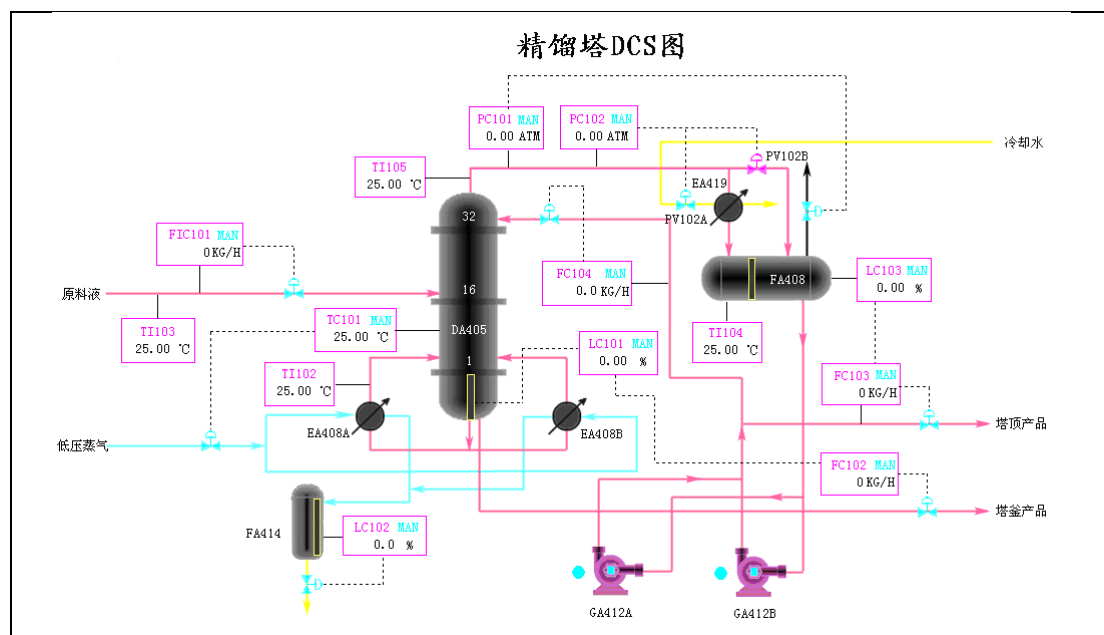


图 2-13 精馏 DCS 图

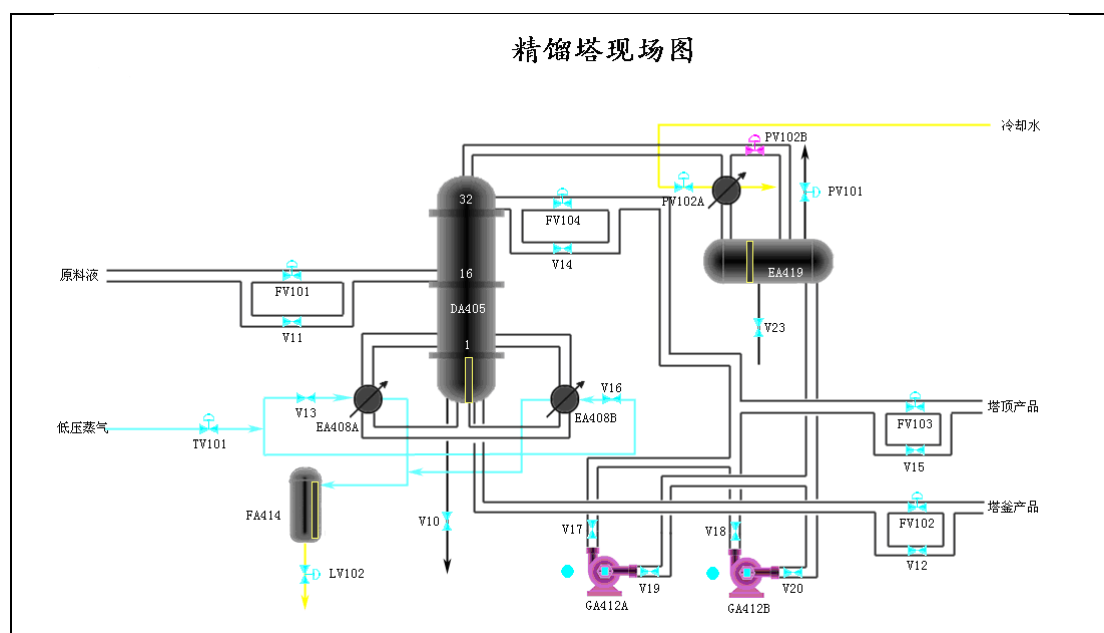


图 2-14 精馏现场图

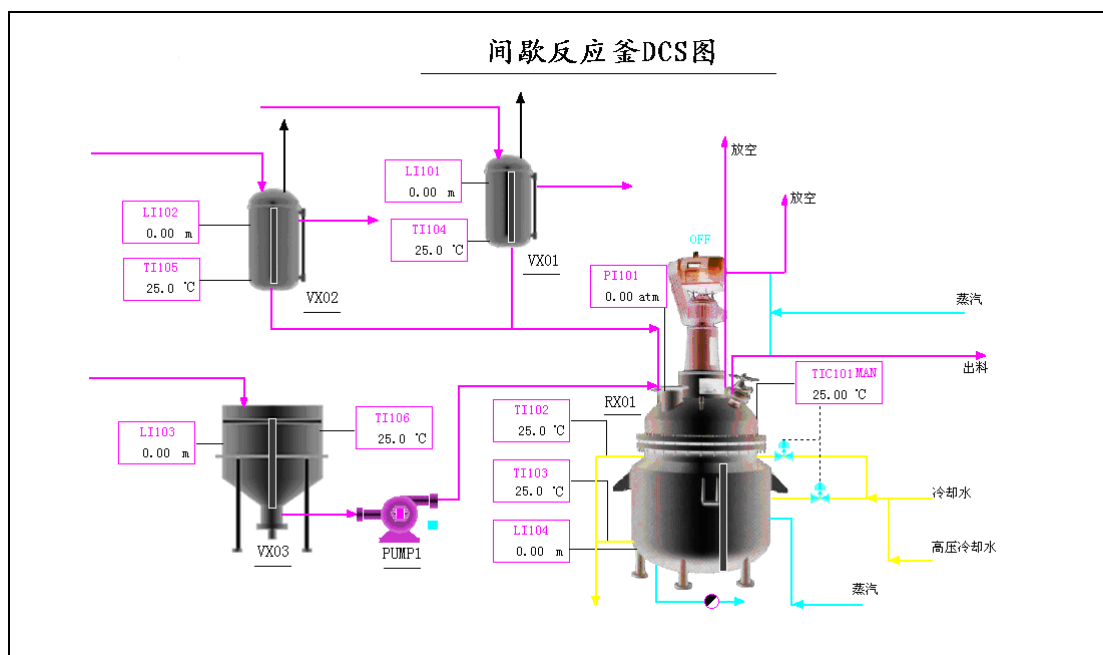


图 2-15 间歇反应釜 DCS 图

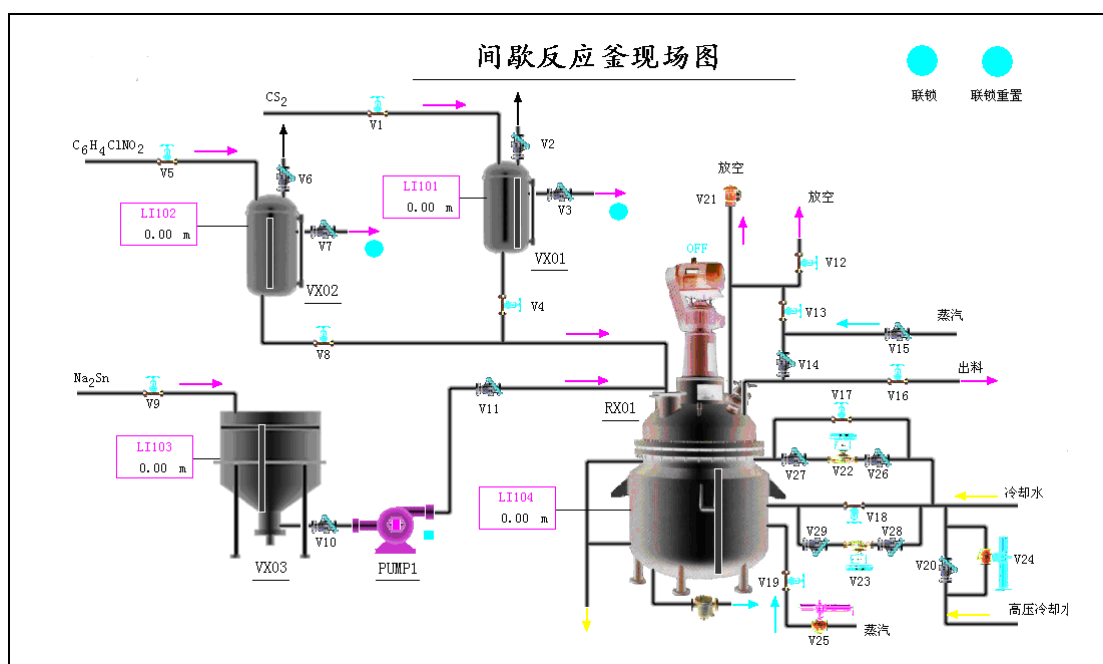


图 2-16 间歇反应釜现场图

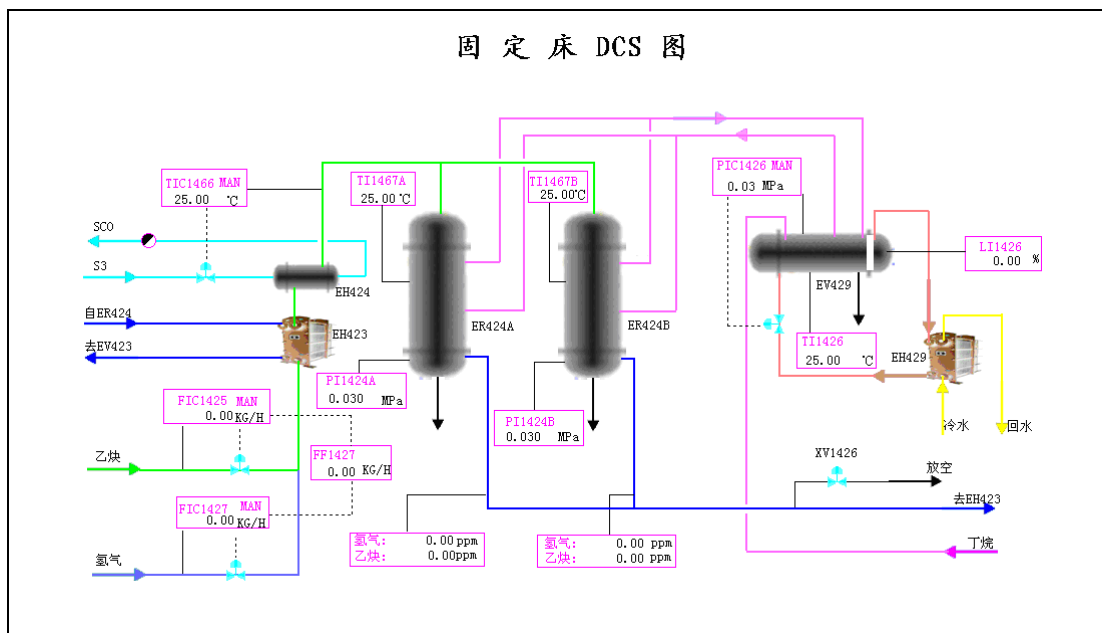


图 2-17 固定床反应器 DCS 图

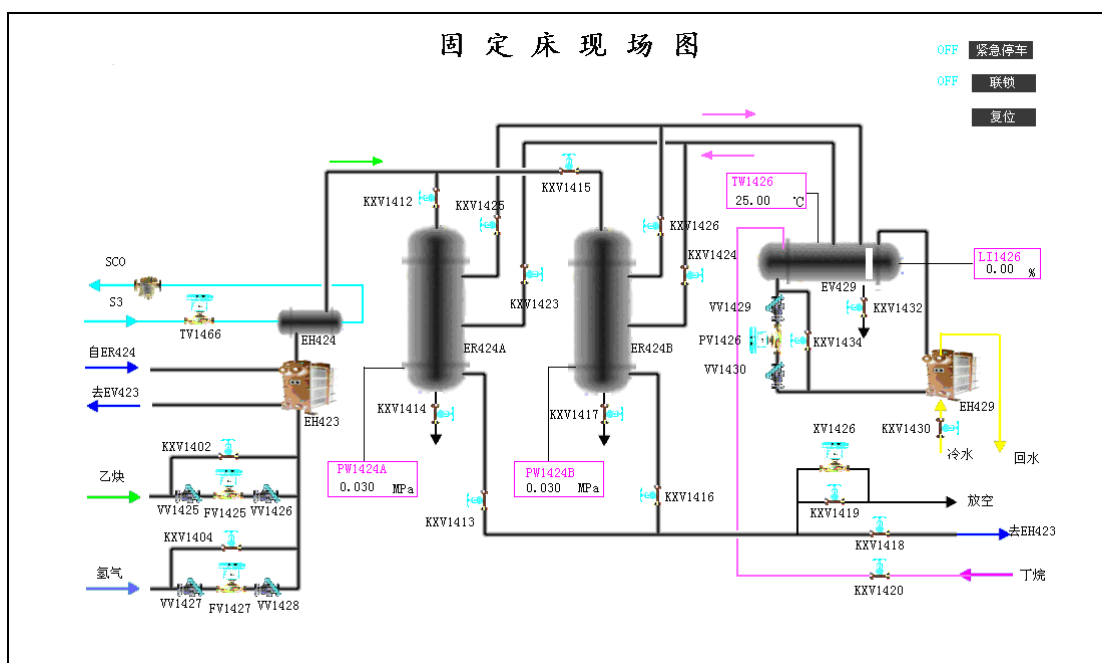


图 2-18 固定床反应器现场图

附录 2： 化工 DCS 操作计算机推荐配置表

项目	教师机	学员站
CPU	奔腾 E5200 或更强的 CPU (或 AMD Athlon X2 5000)	奔腾 E2140 或更强的 CPU (或 AMD Athlon X2 4000)
内存	2G 以上	1G 以上
显卡和显示器	分辨率 1024x768 以上	分辨率 1024x768 以上
硬盘空间	至少 10G 剩余空间	至少 10G 剩余空间
操作系统	Windows Server 2003 SP2	Windows XP SP2/SP3
网络要求	网络必须稳定通畅(统一激活)	网络必须稳定通畅(统一激活)

附录 3： 吸收-解吸装置参数

表 5-1. 吸收-解吸操作设备一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	V403	贫液槽	7	T401	吸收塔
2	V404	富液槽	8	T402	解吸塔
3	V402	稳压罐	9	C401	风机 I
4	V405	液封槽	10	C402	风机 II
5	V406	分离槽	11	P401	贫液泵
6	V401	二氧化碳钢瓶	12	P402	富液泵

表 5-2. 吸收-解吸操作阀门一览表

序号	编号	设备阀门功能	序号	编号	设备阀门功能
1	V01	风机 I 出口阀	24	V24	吸收塔排液阀
2	V02	风机 I 出口电磁阀	25	V25	吸收塔排液阀
3	V03	钢瓶出口阀	26	V26	吸收塔排液放空阀
4	V04	钢瓶减压阀	27	V27	富液槽进水阀
5	V05	二氧化碳流量计旁路电磁阀	28	V28	富液槽放空阀
6	V06	二氧化碳流量计阀门	29	V29	富液槽排污阀
7	V07	稳压罐放空阀	30	V30	富液泵进水阀
8	V08	稳压罐出口阀	31	V31	富液泵出口止回阀
9	V09	稳压罐排污阀	32	V32	富液泵出口阀
10	V10	吸收塔进塔气体取样阀	33	V33	解吸塔排液阀
11	V11	吸收塔出塔气体取样阀	34	V34	液封槽放空阀
12	V12	吸收塔放空阀	35	V35	液封槽排污阀
13	V13	贫液槽进水阀	36	V36	液封槽底部排液取样阀
14	V14	贫液槽放空阀	37	V37	液封槽排液阀
15	V15	贫液槽排污阀	38	V38	解吸液回流阀
16	V16	贫液泵进水阀	39	V39	解吸液管路故障电磁阀
17	V17	吸收液管路故障电磁阀	40	V40	解吸塔排污阀
18	V18	贫液泵出口止回阀	41	V41	调节阀切断阀
19	V19	贫液泵出口阀	42	V42	调节阀
20	V20	吸收塔排污阀	43	V43	调节阀切断阀
21	V21	吸收塔出口液体取样阀	44	V44	调节阀旁路阀
22	V22	吸收塔排液阀	45	V45	风机 II 出口阀
23	V23	吸收塔排液阀	46	V46	风机 II 出口取样阀

表 5-3. 吸收-解吸操作仪表一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	PI-405	吸收塔塔底压力	7	PI-407	解吸塔塔底压力
2	LI-401	吸收塔液位	8	LI-402	解吸塔液位
3	FIC-401	风机 I 出口流量	9	FIC-406	风机 II 出口流量
4	TI-402	吸收塔进塔液相温度	10	TI-404	解吸塔进塔液相温度

5	TI-403	吸收塔出塔液相温度	11	TI-405	解吸塔出塔液相温度
6	TI-401	吸收塔进塔气相温度	12	TI-406	解吸塔进气液相温度

图 5-1 吸收-解吸操作工艺流程图

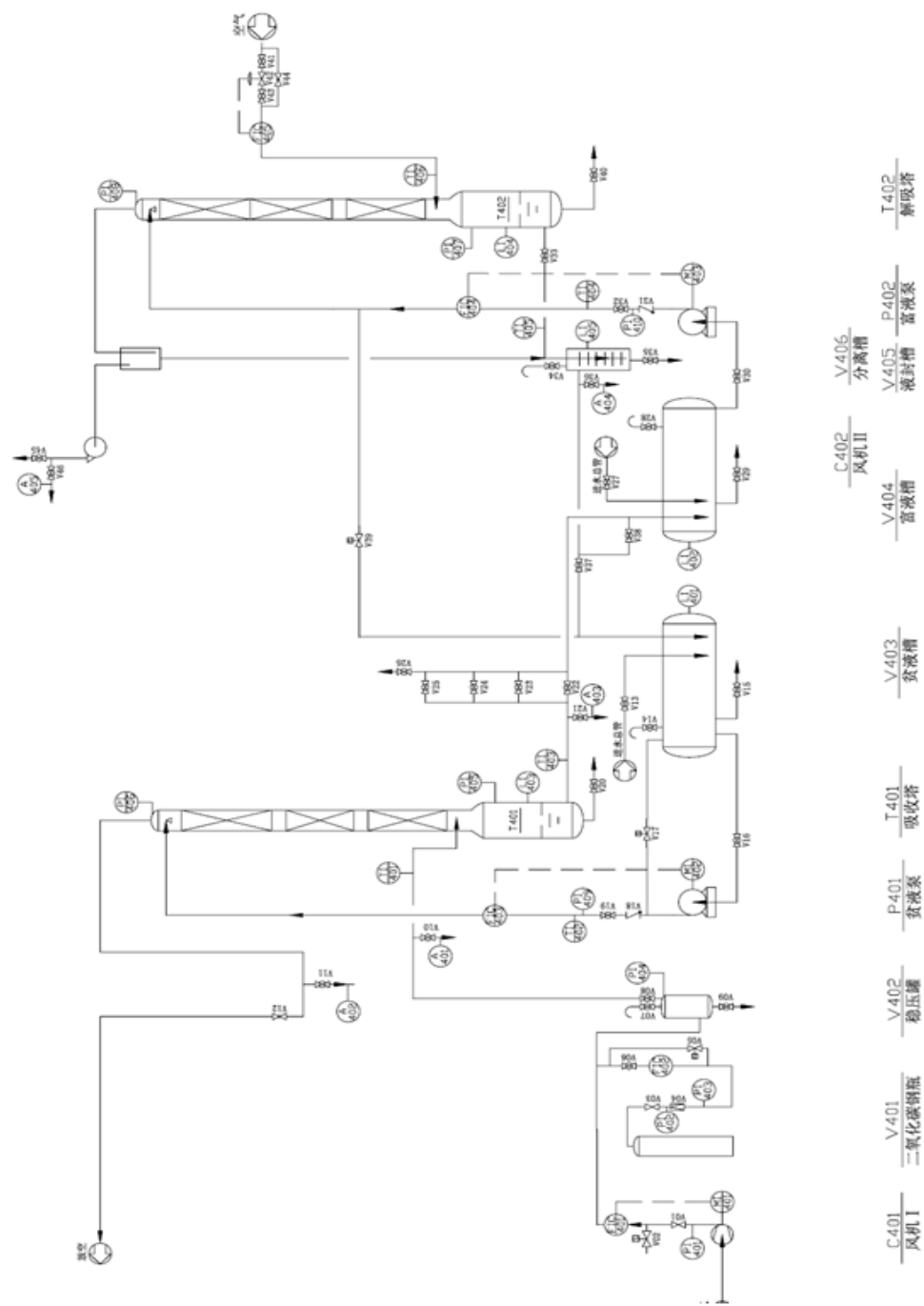
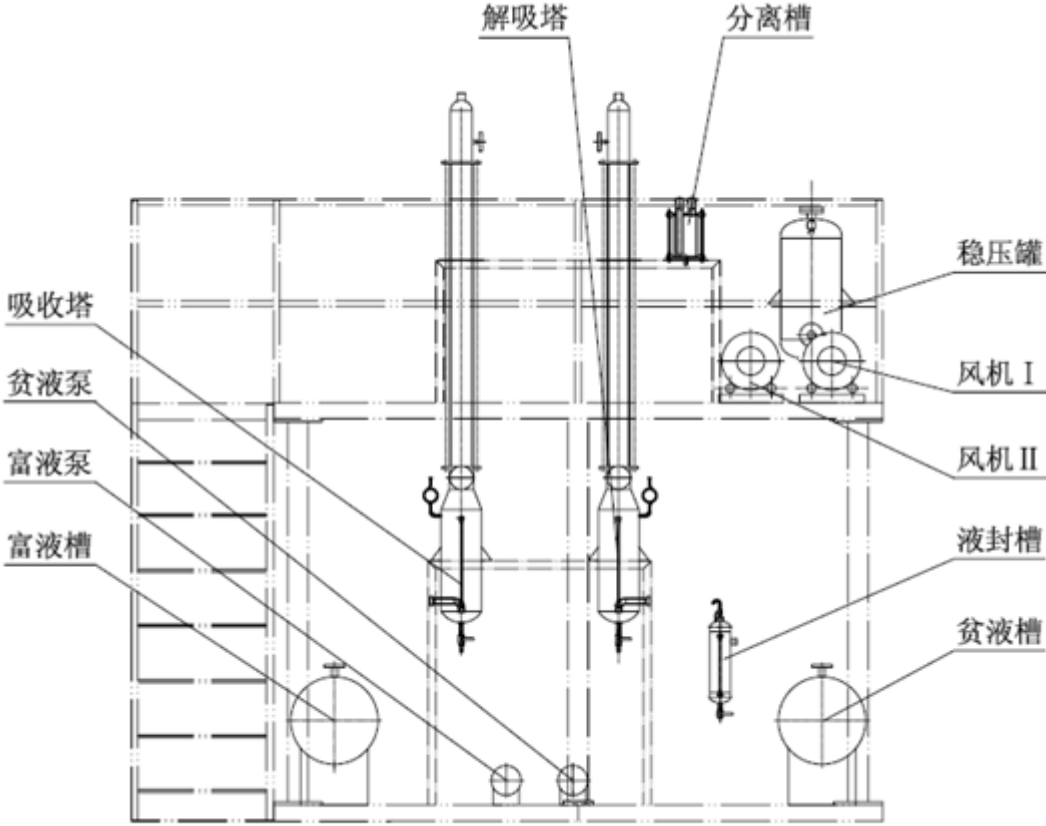


图 5-2 吸收-解吸操作立面图



附录 4：传热装置参数

表 4-1：传热操作设备一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	C601	冷风风机	5	E603	列管式换热器
2	C602	热风风机	6	E604	水冷却器
3	E601	套管式换热器	7	E605	热风加热器
4	E602	板式换热器	8	R601	蒸汽发生器

表 4-2：传热操作阀门一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	VA01	水冷却器进水阀	16	VA16	列管式换热器热风出口阀（并流）
2	VA02	水冷却器出水阀故障阀板	17	VA17	列管式换热器热风出口阀（逆流）
3	VA03	水冷却器出水阀	18	VA18	列管式换热器热风出口阀（并流） （列管式与板式串联时）
4	VA04	冷风风机出口阀	19	VA19	列管式换热器热风出口阀（列管式与板式串联）
5	VA05	热风风机出口阀	20	VA20	板式换热器热风进口阀
6	VA06	水冷却器空气出口旁路阀	21	VA21	套管式换热器蒸汽疏水旁路阀
7	VA07	水冷却器空气出口阀	22	VA22	套管式换热器排气阀
8	VA08	列管式换热器冷风进口阀	23	VA23	套管式换热器蒸汽疏水阀
9	VA09	板式换热器冷风进口阀	24	VA24	套管式换热器排液阀
10	VA10	套管式换热器冷风进口阀	25	VA25	蒸汽出口阀
11	VA11	列管式换热器冷风出口阀	26	VA26	蒸汽出口阀
12	VA12	列管式换热器冷风出口阀（列管式与板式串联时）	27	VA27	蒸汽发生器放空阀
13	VA13	列管式换热器热风进口阀（并流）	28	VA28	蒸汽发生器安全阀
14	VA14	列管式换热器热风进口阀（逆流）	29	VA29	蒸汽发生器进水阀
15	VA15	列管式换热器热风进口阀（逆流）故障阀	30	VA30	蒸汽发生器排污阀

表：4-3：传热操作仪表一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	TI601	水冷却器进水温度	11	TI619	板式换热器冷风进口温度
2	TI602	水冷却器出水温度	12	TI620	板式换热器热风出口温度
3	TI603	冷风风机空气温度	13	PI601	水冷却器进水压力表
4	TI604	热风风机空气温度	14	PI602	冷风风机空气压力表
5	TI606	水冷却器空气出口温度	15	PI603	热风风机空气压力表
6	TI608	列管式换热器冷风进口温度	16	PI604	蒸汽发生器蒸汽压力表
7	TI610	板式换热器热风进口温度	17	PI606	进套管式换热器蒸汽压力表
8	TI611	板式换热器冷风出口温度	18	FI603	进列管式换热器冷风出口流量
9	TI612	套管式换热器冷风进口温度	19	FI604	进列管式换热器热风出口流量
10	TI613	套管式换热器热风出口温度			