

2023 年全国职业院校技能大赛化工生产技术赛项（中职组）

项目三 精馏操作过程评分标准（权重 45%）

技术指标得分（A）：_____；规范操作得分（B）：_____；文明操作得分（C）：_____；安全操作扣分（D）：_____；

违规扣分（E）：_____；总得分（A+B+C-D-E）：_____；

考核项目	评分项		评分规则	扣分	得分
技术指标评分 (85 分)	工艺 指标 合理性	进料温度	进料温度与进料板温度差不超过 5℃，超出持续 20s 系统将自动扣 0.2 分/次		
		再沸器液位	再沸器液位维持在 80-100mm，超出持续 20s 系统将自动扣 0.2 分/次		
		塔顶压力	塔顶压力需控制在 0.5KPa 内，超出持续 20s 系统将自动扣 0.2 分/次		
		塔压差	塔压差需控制在 5KPa 内，超出持续 20s 系统将自动扣 0.2 分/次		
		产品温度	塔顶馏出液产品温度控制在 40℃ 以下，超出持续 20s 系统将自动扣 0.2 分/次		
		回流稳定投运	塔顶回流液流量投自动投自动稳定运行 1200s 以上，时间每缺少 300s 扣 0.5 分		
	调节系统稳定的时间 (非线性)		以选手按下“考核开始”键作为起始信号，终止信号由电脑根据操作者的实际塔顶温度经自动判断（约 20min）。然后由系统设定的扣分标准进行自动记分		
	产品浓度评分（非线性）		产品罐中最终产品浓度 85%（零分）-92%（满分）（GC 法测定）		
	产量评分（线性记分）		产品罐中最终产品重量 10.0kg（零分）-19.0kg（满分）（电子称称量，以纯酒精计）		
	原料损耗量（非线性）		读取原料贮槽液位(mm)，按工艺记录卡提供的公式计算原料消耗量输入电脑		
	电耗评分（非线性记分）		读取装置用电总量(精确至 0.1 kWh)，由裁判输入到电脑		

	水耗评分（非线性记分）	读取装置用水总量(精确至 0.001m ³)，由裁判输入到电脑				
规范操作评分 (12.5 分)	开车准备（共 3.5 分） 注：步骤(1)(2)必须按顺序先操作，且 必须经裁判检查确认步骤(2)后方可操作阀门 ，步骤(2)后可不按顺序操作，(6)中的随意进、卸料操作扣分不得超过 3.5 分；考核过程中，需保持阀门状态与挂牌相一致（除正在操作的阀门），若不一致每处扣 0.5 分，扣完 3.5 分为止；违反(6)中的注意点按违规论处。	(1)裁判长宣布考核开始。检查总电源、仪表盘，电压表、监控仪（共 0.5 分）	(1)选手检查并说出检查内容并向裁判汇报检查完毕； (2)若仪表故障，经裁判长确认，计时补偿操作时间。			
		(2)检查工艺流程中各阀门状态（见阀门状态表），调整至准备开车状态并挂牌标识。（挂错、漏挂扣 0.5 分/个，共 1 分，扣完为止）	(1)挂牌检查完毕必须向裁判告知，待裁判 30 秒内检查完毕后方可进行阀门操作； (2)如进行操作步骤(3)，且未汇报，裁判视现场阀门状态扣除相应的分数。 注意：阀门状态表未标出的阀门挂对不扣分，挂错扣 0.5 分/个，共 1 分，扣完为止。			
		(3)记录电表初始值（0.2 分），记录原料罐液位（mm）（0.2 分），填入工艺记录卡（0.1 分）。（共 0.5 分）	(1)裁判应比赛开始前读取； (2)裁判的电表读数与选手读数比较，如确认选手错误，则改正并扣除相应的分数； (3)电表最后一位读数（0.1 位）。			
		(4)检查并清空回流罐（0.2 分）、产品罐中积液（0.3 分）。（共 0.5 分）	打开相应的管道阀门确保积液能流出，至滴状流出即可。			
	原料罐初液位_____mm 水表初读数_____m ³ 电表初读数_____KWh	(5)查有无供水（0.1 分），并记录水表初始值（0.3 分），填入工艺记录卡（0.1 分）。（共 0.5 分）	(1)打开相应阀门，塔顶、塔釜任一水流量计打开且有流量即可； (2)裁判的水表读数与选手读数比较，如确认选手错误则改正，并扣除相应的分数； (3)水表的最后一位读数（0.001 位）相差“1”不扣分。 注意：水表可以在考核开始以后，未用水之前再读取。			

		<p>(6) 规范操作进料泵（离心泵），将原料通过塔板加入再沸器至合适液位；依次点击评分表中的“确认”、“清零”、“复位”键并至“复位”键变成绿色后，切换至 DCS 控制界面并点击“考核开始”。（共 0.5 分）。</p> <p>注意：点击考核开始至结束不得离开流程图界面操作！</p>	<p>(1)原料泵启动前，进口阀处于开启状态，出口阀处于关闭状态，启动原料泵，调节出口阀，否则扣 0.2 分；进料完毕后，先关出口阀，停原料泵，再关进口阀，否则扣 0.2 分；</p> <p>(2)原料未通过塔板加入再沸器，直接扣 3.5 分；(3)选手没有依次按“确认”、“清零”、“复位”键，裁判务必提醒选手进行此操作。</p>		
	<p>开车操作（2.5 分）</p> <p>注：(4)回流泵开启后至停车前不得关闭；操作过程中，需保持阀门状态与挂牌相一致（除正在操作的阀门），若不一致每处扣 0.5 分，扣完 2.5 分为止</p>	<p>(1) 规范启动精馏塔再沸器和预热器加热系统，升温。（共 0.5 分）</p>	<p>(1) 先开再沸器加热开关，再调节加热负荷，否则扣 0.3 分；</p> <p>(2) 先开预热器加热开关，再调节加热负荷，否则扣 0.2 分。</p>		
		<p>(2) 规范操作产品泵（齿轮泵），通过转子流量计进行全回流操作。（共 0.5 分）</p>	<p>(1) 产品泵启动前，进、出口阀均处于开启状态，再启动产品泵，否则扣 0.4 分；</p> <p>(2) 流量计转子冲顶 10s 以上扣 0.1 分/次，扣完 0.5 分为止。</p>		
		<p>(3) 适时规范操作回流泵（齿轮泵），以适当的流量进行回流。（共 0.5 分）</p>	<p>同开车操作步骤（3）</p>		
		<p>(4) 选择合适的进料位置，以流量$\leq 60\text{L/h}$进料操作。（共 1 分）（方法：在 DCS 面板上点击部分回流开始按钮后，选择进料位置，关闭非进料阀门，过程中不得更改进料位置）</p>	<p>(1) 按方法操作；</p> <p>(2) 超过规定流量时，每次扣 0.5 分，扣完 2.5 分为止；</p> <p>(3) 严禁旁路进料，否则按违规操作论处。</p>		
		<p>(5) 开启进料后 5 分钟内 TICA712（预热器出口温度）必须超过 75°C。（电脑计时扣分）</p>	<p>（电脑计扣分）裁判无需评判</p>		

	正常运行和采出（共 2.5 分） 注：操作过程中，需保持阀门状态与挂牌相一致（除正在操作的阀门），若不一致每处扣 0.5 分，扣完 2.5 分为止；取样测试次数 ≤ 2	(1) 塔顶馏出液经产品冷却器冷却后收集。（共 0.5 分）	(1) 馏出液必须经过冷却器冷却后再收集，不经过冷却器扣 0.5 分； (2) 塔顶产品冷却至 40℃ 以下收集，电脑自动评分。		
		(2) 打开残液泵连续排放釜残液，将塔釜残液冷却至 45℃ 以下后收集。（共 1.5 分）	(1) 釜残液必须经残液泵进行连续排放，且必须按离心泵操作要求启动残液泵，否则扣 0.5 分； (2) 釜残液温度超过 45℃，20s 内未调整即扣分，每次扣 0.5 分，扣完 1.0 分为止； (3) 严禁直排，否则按违规操作论处。		
		(3) 适时将回流投放自动控制，维持自控连续运行 20min 以上，自控运行期间不得修改设定值。（0.5 分）	如有修改扣 0.5 分 SV 值=_____		
	正常停车（共 4.0 分） 注：停车以(1)操作为基准，此后步骤可不按顺序进行；点击考核结束后，所有操作不得离开流程图界面，否则按违规论处；10 分钟内完成，未完成步骤扣除相应步骤分数；若有自动停止考核的情况发生，则(3)步骤分扣除，其它继续按评分细则评分。 （当原料罐液位低于 50mm 时，系统自动连锁停车）	(1) 精馏操作 90 分钟完毕，停进料泵（离心泵）。（共 0.4 分）	(1) 裁判长宣布停车，1 分钟后仍未停车，扣 4.0 分，此时裁判有权强制停车； (2) 先关闭原料泵的出口阀，停原料泵，否则扣 0.4 分。		
		(2) 规范停止预热器电加热及再沸器电加热。（共 0.6 分）	(1) 先调节预热器加热负荷至 0，再关加热开关，否则扣 0.3 分； (2) 先调节再沸器加热负荷至 0，再关加热开关，否则扣 0.3 分。		
		(3) 停回流泵（齿轮泵），及时点击 DCS 操作界面的“考核结束”。（共 0.3 分）	(1) 先调节回流泵频率为 0，停回流泵，再关闭回流泵出口阀，否则扣 0.3 分； (2) 选手点击 DCS 操作界面的“考核结束”后，必须立即停止电脑界面的一切操作，否则按违规操作论处。		
		(4) 将塔顶馏出液送入产品槽，停产品泵（齿轮泵）。（共 0.5 分）	先停产品泵，再关闭产品泵的进出口阀，否则扣 0.5 分。		

	原料罐终液位_____mm 水表终读数_____m ³ 电表终读数_____KWh	(5) 停止塔釜残液采出, 停残液泵 (0.4 分)。 (共 0.4 分)	先关闭残液泵的出口阀, 停残液泵, 再关闭进口阀, 否则扣 0.4 分。	
		(6) 关塔顶冷凝器冷却水, 关上水总阀、回水总阀。(共 0.3 分)	塔顶冷凝器和塔顶产品换热器的冷却水漏关 1 处, 扣 0.1 分。	
		(7) 正确记录水表 (0.2 分)、电表读数 (0.2 分)。(共 0.4 分)	针对现场实际数据进行评判, 错误则让选手改过来并扣分。	
		(8) 各阀门恢复初始开车前的状态 (错 1 处扣 0.5 分, 共 1 分, 扣完为止)	依据阀门状态表	
		(9) 记录 DCS 操作面板原料储罐液位 (0.1 分), 收集并称量产品罐中馏出液 (0.1 分), 取样交裁判计时结束。气相色谱分析最终产品含量。(共 0.2 分)	(1) 取样过程的规范性; 无洒液, 漏液及时处理; (2) 裁判需对产品桶去皮, 并经选手确认; 未进入产品槽的馏出液不作为产品, 未进入产品桶的产品不计入产量。	
文明操作评分 (2.5 分)	(1) 穿戴符合安全生产与文明操作要求。正确佩戴安全帽 (0.3 分/人)、穿平底鞋 (0.2 分/人)。(共 0.5 分)	按上述标准, 扣完为止。		
	(2) 保持现场环境整齐、清洁、有序。取样料液无洒液 (0.3 分)、操作结束后打扫卫生 (0.2 分)。(共 0.5 分)	检查操作区域, 如有操作导致的滴漏未在过程中处理, 扣除此相应分数。		
	(3) 正确操作设备、使用工具。分析取样工具正确使用 (0.3 分)、卫生洁具摆放整齐 (0.1 分)、工具摆放整齐 (0.1 分)。(共 0.5 分)	检查现场的工具使用完毕后是否按原状态放置, 否则扣除相应分数。		
	(4) 文明礼貌, 服从裁判, 尊重工作人员。(共 0.5 分)	无论正确与否, 与裁判、工作人员无争执。		
	(5) 记录及时 (每 5 分钟记录一次)、完整、规范, 否则发现数据涂改, 一次扣 0.5 分, 共 0.5 分, 记录结果弄虚作假扣全部文明操作分 2.5 分。	(1) 未及时记录数据 (时间误差超过 ±2min 范围), 扣 0.1 分/次, 扣完 0.5 分为止; (2) 记录数据有误, 扣 0.1 分/处, 扣完 0.5 分为止; (3) 发现数据随意涂改, 一次扣 0.5 分, 扣完 0.5 分为止; (4) 记录结果弄虚作假扣全部文明操作分 2.5 分。		

安全 操作	<p>(1) 如发生人为的操作安全事故如预热器干烧（预热器上方视镜无液体+现场温度计超过 80℃+预热器正在加热+无进料）、设备人为损坏、操作不当导致的严重泄漏伤人等、作弊获得高产量，扣除操作分 15 分；</p> <p>(2) 如发现连续精馏过程中，预热器在加热同时上方视镜无液体（持续时间达 1 分钟，计 1 次，不足 1 分钟不计入次数），按 1 分/次扣分，15 分扣完为止。</p>		
违规 扣分	<p>(1) 比赛选手点击考核开始至结束所有操作不得离开 DCS 操作界面，违规扣 1 分/每次。点击考核结束后停止流程图界面所有操作；</p> <p>(2) 釜残液不允许直排（任何时候都不允许），若间歇直排或者将直排（排液）阀门微开，扣除全部操作分 15 分，漏关阀门除外；</p> <p>(3) 连续精馏阶段，启动残液泵后不得关系，若残液泵间歇启停，扣全部规范操作分 15 分；</p> <p>(4) 部分回流时旁路进料，扣全部规范操作分 15 分；</p> <p>(5) 釜残液温度超过 45℃两次以上，不及时调节处理（5 分钟以内），扣全部规范操作分 15 分；</p> <p>(6) 违规提前停车（含跳车），按提前时间的长短扣分，每提前 1 分钟扣 3 分，直至扣除全部操作分 15 分。</p>		