

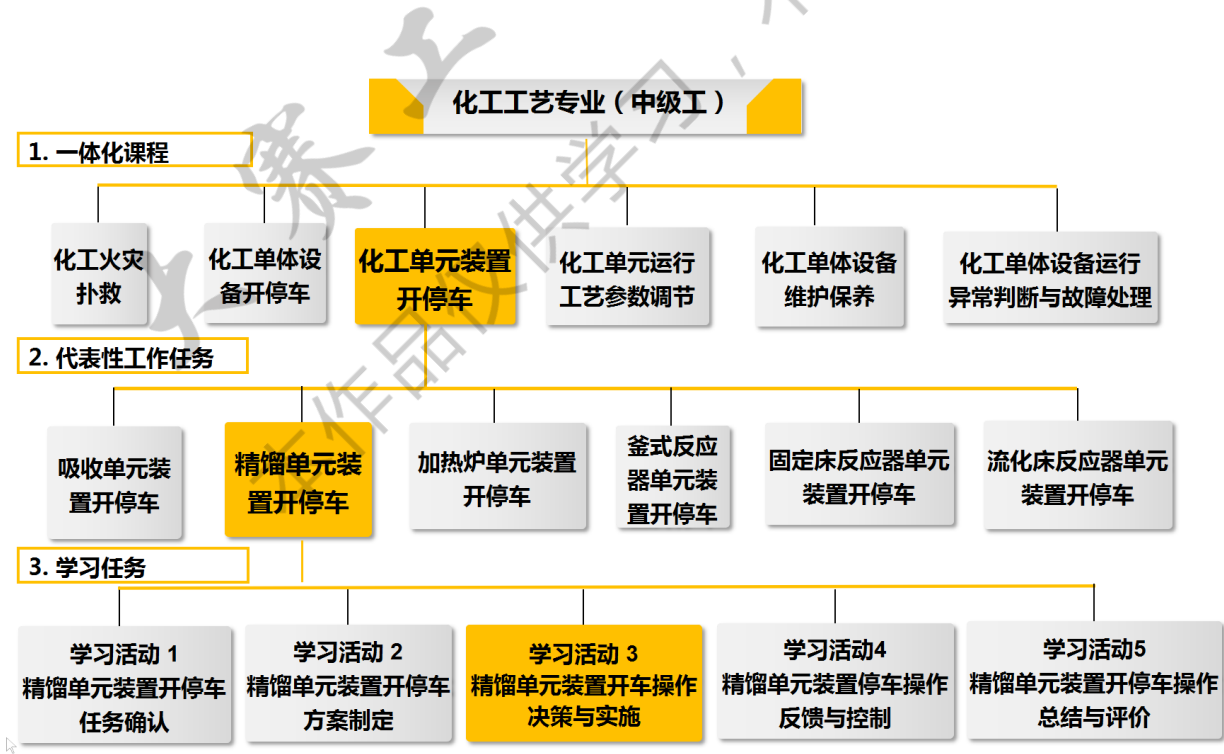
第一届全国技工院校教师职业能力大赛教学设计

参赛项目类别	工业综合与农业类		作品编码	
专业名称	化工工艺			
课程名称	化工单元装置开停车	参赛作品题目	精馏单元装置开车操作	
课 时	2 学时	教学对象	17 级化工工艺 1 班学生	

一、选题价值

（一）选题来源

本次学习任务选至化工工艺专业（中级工）一体化课程《化工单元装置开停车》。该课程是该专业的一体化核心课程之一，学习任务均来源于企业的真实项目，是在展开行业企业调研，召开实践专家访谈会，在代表性工作任务的基础上，由教育专家遵循教学规律提炼出来的。该专业一体化课程架构如图所示：



（二）选题价值

1. 《化工单元装置开停车》课程在专业领域的定位和价值

《化工单元装置开停车》是化工工艺专业（中级工）的核心课程。学生通过独立和合作的方式反复训练典型化工生产单元装置的开、停车，使学生能熟悉典型化工生产单元装置的基本构造和工作原理，形成化工总控工的工作能力。本课程的技术性、工程性及应用性很强，通过本课程的学习，可以为石油、化工、制药、食品加工等企业培养具有良好综合职业素养的工作人员。

2. “精馏单元装置开停车”在课程的作用和价值

典型工作任务“化工单元装置开停车”有六个代表性工作任务：吸收单元装置开停车、精馏单元装置开停车、加热炉单元装置开停车、釜式反应器单元装置开停车、固定床反应器单元装置开停车、流化床反应器单元装置开停车。其中“精馏单元装置开停车”是化工行业最常见的、最具有代表性的工作任务，用于培养学生专业能力和综合职业素养有着不可替代的作用与价值。

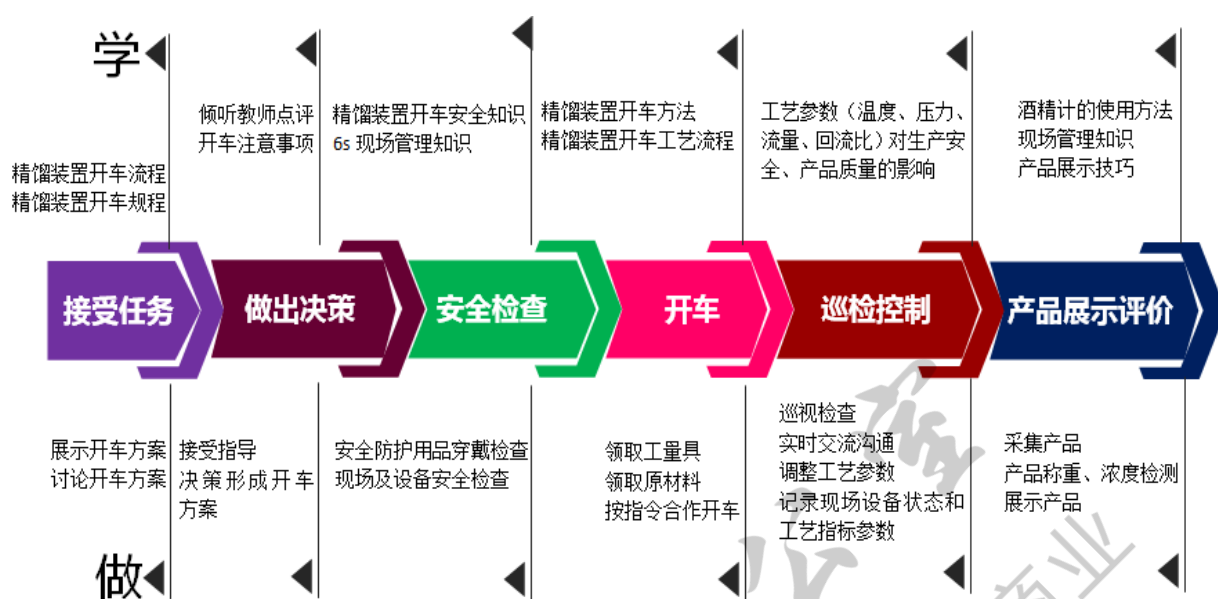
3. “精馏单元装置开车操作”在学习任务中的价值

化工单元装置正常运行是化工生产正常、安全运行的前提。为了化工单元装置的正常运行，化工企业需要定期或临时对化工单元装置进行停车检修或对新的生产设备开车，**精馏单元装置开车操作**是化工生产人员最基本的专业技能。

本次工学结合的学习课题“精馏单元装置开车”是开车方案决策与实施环节。要求学生能根据开车方案，做好开车准备，进行人员和设备的安全检查，严格按开车方案分工协作确保开车成功和安全生产。

精馏单元装置开车操作是全国职业院校技能大赛“化工生产技术赛项”的比赛项目。

(三) “工学结合一体化”示意图



二、学情分析

本次课的教学对象为我校初中起点 2017 级化工工艺中级工 1 班学生，毕业后主要从事化工生产装置操作运行，工艺参数的调整与优化等职业活动。

17 工艺 1 班学生特点

特点分类	学情	教学策略
专业能力	1. 学生已具备精馏的基础知识，熟悉精馏工艺流程图，能够进行 DCS 操作； 2. 学生已制定了精馏单元装置开车的初步方案。	采用混合式教学法，翻转课堂教学法等多种教学方法，通过蓝墨云班课和学习通 APP、微课视频、PPT 等多种教学手段，把教学环节分解成课前、课中、课后。课前学生以自主学习为主，教师在线辅导；课中以学生动手操作为主，通过交流讨论、分工协作等方式进行开车，生产合格产品，教师辅助巡视和进行安全干预；课后以拓展作业为主。整个教学活动以学生为中心，能力培养为主线，工学结合为抓手，力争在学生学习兴趣、学习主动性方面有所突破，使学生的综合职业能力得到提升。
学习能力	1. 擅长模仿操作，乐于使用信息化手段学习； 2. 部分学生知识迁移能力、语言表达较弱。	
学习态度	同学们学习态度较好，动手欲望较强，思维活跃。	

续表

特点分类	学情	教学策略
学习习惯	1. 学生自控能力差，容易分心； 2. 自主学习的主动性欠佳。	由于设备台套数的限制，课中采用分组教学模式组织教学，根据学生实情进行互补性分组和岗位分工。
学习特点	1. 同学们喜欢直观性学习； 2. 同学们喜欢动手实践。	“安全第一，严谨规范”是本次课的组织原则。

三、学习目标

本课学习后，学生应：

1. 能够汇报精馏单元装置开车方案并进行方案优化，完成开车前准备工作。
2. 能依据开车方案，进行安全检查，分工协作进行开车。
3. 根据操作记录填写规范，填写操作运行记录表，及时沟通设备运行状况，完成生产任务。
4. 能按照 6S 现场管理规范整理现场。

四、学习内容

（一）情境描述

某乙醇生产企业粗乙醇精制工段操作员，在 2018 年 5 月 28 日 8 点 00 分，接到生产调度处下发完成 3 号精馏单元装置开车的任务，要求在精馏单元装置开车的过程中，严格执行精馏单元装置开车规程，落实相关的安全措施，确保正常开车并保证设备正常运行，将浓度为 20% 的“粗乙醇”通过精馏提纯方式把浓度提高到 93% 以上。

（二）学习内容

1. 精馏单元装置开车前的准备知识

- （1）精馏单元装置开车安全知识；
- （2）精馏装置工艺流程（难点）。

2. 精馏单元装置开车方案

- （1）精馏装置开车操作流程（重点）；

(2) 精馏单元装置开车规程;

(3) 酒精计的使用方法。

3. 巡回检查的内容

(1) 管线、容器 “跑冒滴漏” 现象的判断方法;

(2) 工艺参数。



4. 6S 现场管理规范

(三) 学习重难点

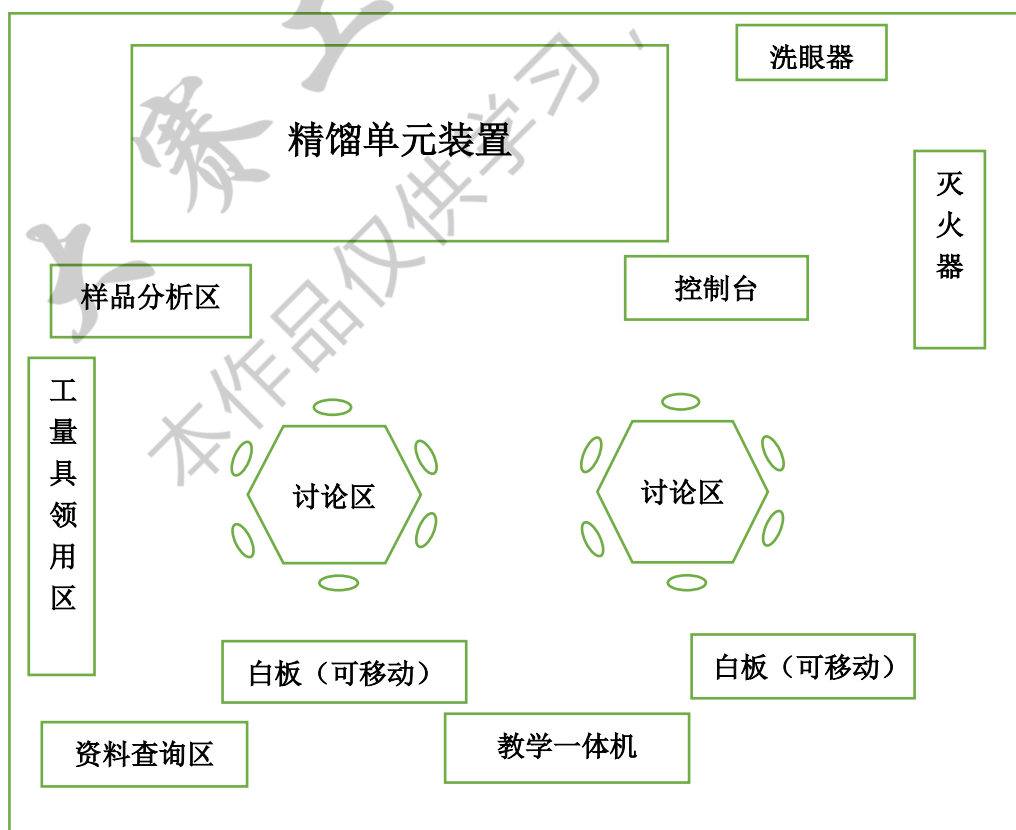
学习重点	重点内容	精馏单元装置开车操作流程
	确定理由	精馏单元装置开车操作是化工工艺技术岗位具有代表性的工作任务之一,也是本次课的重点内容,是学生行动导向、结果导向,培养综合职业素养的主要载体。
	突破办法	在教师的指导下,小组及学生个人通过团队协作,分工合作的方式首先进行开车前的设备状态及安全检查。收到开车指令后,按开车方案进行开车,及时记录运行数据,按时进行巡回检查,确保开车成功和设备正常运行。
学习难点	难点内容	识读精馏装置工艺流程图
	确定理由	精馏单元装置由多个单体设备组合而成,其工艺流程较为复杂。
	化解办法	反复识读精馏工艺流程图,梳理物料流向,各种控制开关的位置及状态。利用仿真软件反复练习开车,熟记开车步骤和工艺参数,确保一次性开车成功。教师通过蓝墨云 APP 等数字化教学手段认真检查学生学习目标完成情况。

五、学习资源

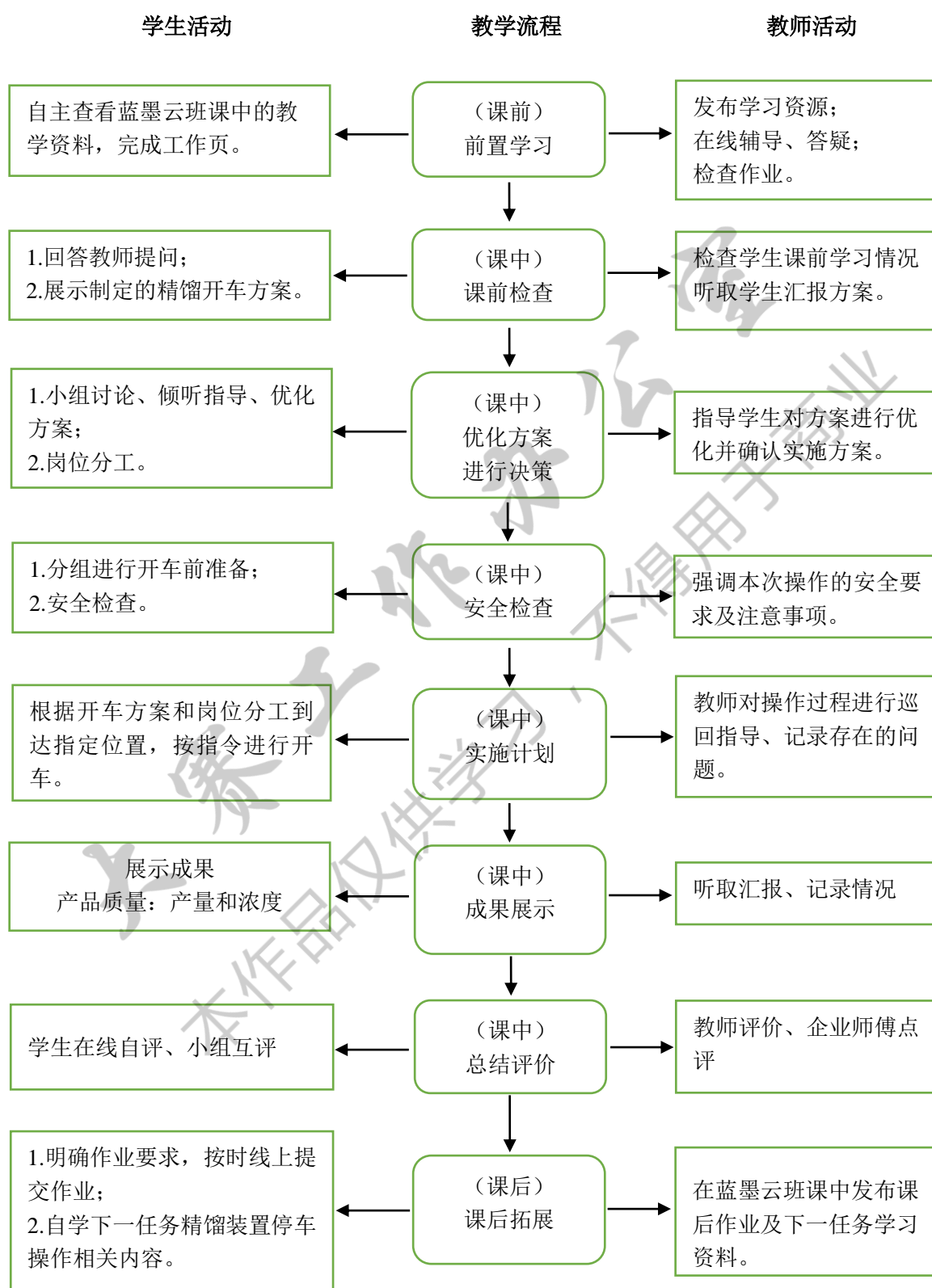
序号	类型	资源名称	图例	运用环节	功能	备注
1	硬件资源	智能手机		课前学习 课前准备 总结提交	提供信息工具	1 台/人
		(UTS-JL) 精馏操作实训装置		任务实施	为精馏单元装置开车提供设备支持	1 套
		实训工具		任务实施	设备维护	套筒扳手 梅花扳手 呆扳手 活扳手
		实训量具		任务实施	检测产品质量	酒精计 量筒 烧杯 台秤
		安全器具及劳保用品		任务实施	为任务实施提高安全保障	应急药品 灭火器 洗眼器 安全标示 安全帽 工作服
2	软件资源	蓝墨云班课		课前学习 课前准备 课后提交 总结	有力支撑翻转课堂的运用	要求全班同学手机安装该APP
		超星学习通 APP 学习平台		在线评价	连线企业师傅直播在线评价	要求全班同学手机安装该APP

		精馏单元装置 开车操作课件 ppt		教学内容 展示	辅助完 成教学 活动	教师课前 制作
		教材学材		课前学习 课前准备	自主 学习	资料查询
3	教学设施	教学一体机		任务引入 任务实施 成果评价 总结	辅助完 成教学 活动	1 套
		书柜及书籍		课前学习 课前准备	自主 学习	资料查询
		教学工具包		成果展示 及评价	辅助完 成教学 活动	白板 2 套 激光笔 彩色卡片 海报纸 磁铁 记号笔

3. 一体化教室布置图



六、教学流程图



七、教学实施过程				
教学环节	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法
前置学习	1. 完成工作页的填写； 2. 在蓝墨云班课中查看精馏塔结构图片、精馏实训设备图片、精馏操作规程； 3. 在开放的化工仿真实训室练习“精馏开车操作”项目； 4. 制定精馏装置开车方案。	1. 检查学生工作页完成情况； 2. 发布课前学习资源（图片、规程、视频等）； 3. 通过蓝墨云班课查看学生课前自主学习情况，进行课前学习内容指导。	蓝墨云 APP 化工单元操作仿真软件 《精馏装置开车工作页》	任务驱动法 小组讨论法
环节一 课前检查 (8min)	1. 回答老师提问，展示学习效果； 2. 各组代表进行方案汇报。	1. 组织学生上课，检查学生课前学习情况； 2. 听取学生的方案汇报。	教学课件 白板	混合式学习
环节二 优化方案 (10min)	1. 小组讨论、听取指导、优化方案； 2. 岗位分工。	1. 指导学生优化方案； 2. 指导学生进行岗位分工。	教学课件 白板 彩色卡纸	小组讨论法 卡纸展示法 讲授法
环节三 精馏单元 装置开车 操作 (50 min)	1. 开车前准备 (1) 听取安全操作要求； (2) 填写领料单，领取工量具和原料； (3) 小组合作进行开车前安全检查，报告检查结果，等待老师下达指令。 2. 开车操作 根据开车方案和岗位分工到达指定位置按指令进行开车：启动原料泵进料、启动再沸器加热、进行全回流、取样分析、调节工艺参数进行部分	1. 强调本次操作的安全要求及注意事项； 2. 组织学生按岗位分工领取工量具和原料； 3. 组织学生进行开车检查； 4. 记录检查情况，下达开车指令； 5. 巡回指导、现场答疑，对有可能导致安全事故的操作行为进行干预；	开车实施方案 安检记录表 工量具领用表 巡检记录表 精馏单元装置	讲授法 团队协作法 巡视检查法

	<p>回流。</p> <p>3. 巡回检查</p> <p>(1) 巡回检查管线、容器 有无“跑冒滴漏”现象；</p> <p>(2) 装置运行中工艺参数是否在正常范围内。</p> <p>4. 收集产品</p> <p>收集产品、称量、测定产品浓度，记录数据。</p> <p>5. 6S 现场管理</p> <p>整理、清理现场，归置工量具。</p> <p>6. 现场操作视频直播</p> <p>第二组同学观看第一组操作视频。</p>	<p>6. 指导学生使用酒精计；</p> <p>7. 观察、记录学生个人和团队工作情况。</p>		
环节四 成果展示 (8 min)	<p>1. 产品称重；</p> <p>2. 检测产品浓度。</p>	根据成果展示点评学生业绩。	白板 数据记录表	展示法 点评法
环节五 总结评价 (10 min)	<p>1. 学生自评；</p> <p>2. 小组互评；</p> <p>3. 记录教师点评内容；</p> <p>4. 听取企业师傅评价。</p>	<p>1. 组织学生在线评价；</p> <p>2. 点评任务完成情况；</p> <p>3. 现场连线企业师傅点评。</p>	学习通 APP 教学一体机	总结归纳法 视频直播 评价法
课后拓展 (4 min)	<p>1. 按时通过蓝墨云班课提交作业；</p> <p>2. 通过蓝墨云班课自学下一任务精馏装置停车操作相关内容。</p>	<p>1. 发布本次课后作业；</p> <p>2. 发布下一任务相关学习资料；</p> <p>3 督查学生课后作业情况。</p>	蓝墨云班课 课后学习资料	任务驱动 翻转课堂
教学视频：《精馏单元装置开车操作》				

八、学业评价

本次教学评价采用学生自我评价、小组评价、教师评价、企业师傅参评相结合的方式，其权重分别为 20%、20%、40%、20%。企业师傅通过在线实时观看学生操作视频，现场直播评价。

1. 自我评价表

序号	评价项目	评价标准	分值	评分
1	课前准备情况	完成 <input type="checkbox"/> 多数未完成 <input type="checkbox"/> 没做 <input type="checkbox"/>	10	
2	学习目标完成情况	完成 <input type="checkbox"/> 部分完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>	30	
3	与同学协作情况	好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 存在问题 <input type="checkbox"/>	30	
4	与老师同学沟通情况	好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 存在问题 <input type="checkbox"/>	10	
5	工作任务完成情况	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>	20	
签字:		年 月 日		

2. 小组评价表

序号	评价项目	评价标准	分值	评分
1	自评表内容诚实情况	很诚实 <input type="checkbox"/> 诚实 <input type="checkbox"/> 不诚实 <input type="checkbox"/>	30	
2	学习目标完成情况	完成 <input type="checkbox"/> 部分完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>	20	
3	与同学协作情况	好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 存在问题 <input type="checkbox"/>	10	
4	与老师同学沟通情况	好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 存在问题 <input type="checkbox"/>	10	
5	工作任务完成情况	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>	30	
签字:		年 月 日		

3. 教师评价

序号	评价项目	评价标准	分值	评分
1	承担工作表现	主动 <input type="checkbox"/> 被动 <input type="checkbox"/> 拒绝 <input type="checkbox"/>	15	
2	与同学协作情况	好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 存在问题 <input type="checkbox"/>	15	
3	学习任务完成情况	独立完成 <input type="checkbox"/> 同学帮助下完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>	20	
4	操作规范程度	很规范 <input type="checkbox"/> 规范 <input type="checkbox"/> 不规范 <input type="checkbox"/>	20	
5	有无安全意识	有 <input type="checkbox"/> 没有 <input type="checkbox"/>	30	

4. 企业师傅评价

序号	评价项目	评价标准	分值	评分
1	操作符合企业规范	符合 <input type="checkbox"/> 部分符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/>	30	
2	学习任务完成情况	完成 <input type="checkbox"/> 大部分完成 <input type="checkbox"/> 大部分未完成 <input type="checkbox"/>	40	
3	安全意识	有 <input type="checkbox"/> 没有 <input type="checkbox"/>	30	

九、教学反思

以学生为中心、以学生动手操作为主线，采取工学结合的教学模式，极大的提高了学生的学习热情，学生的专业能力得到培养，学生的方法能力和社会能力得到了体现、学生的职业素养提升。由于学生准备充分、教师教学方法运用恰当，教学成果得已达成、教学评价真实、实时，有效，评价方式新颖，完成学习目标。

成功之处：

1. 选题具有典型性，工学结合紧密，学生实操与工作岗位的对接，综合职业能力得到充分展现与培养。

2. 打破传统教学方法，利用数字化、信息化教学手段辅助教学，学生学习兴趣高、学和教的效率高，取得预期的教学效果。

3. 成果明显，工作成果：生产出质量为 11.2kg，浓度为 93.5%较高品质的乙醇产品。学习成果：综合职业能力得到培养和提升。特别是专业能力：能正确开车并保证设备正常运行，能通过参数调节生产出合格产品的培养目标得以达成，通过生产过程巡视和安全检查再次强化了化工安全生产的重要性。

改进之处：

1. 技工学校的学生由于学习主动性差，翻转课堂的过程监控和结果评价有待加强。

2. 分层教学因教学资源 and 时间的限制，实施困难和效果有限。

精馏单元装置开车操作

工

作

页

一、任务名称

精馏单元装置开车操作

二、任务要求

（一）情景描述

你是某乙醇生产企业“粗乙醇”精制工段的操作员，接到生产调度处下达的任务，要求你和同岗位的操作员一起在规定时间内完成精馏单元装置开车，并交付验收。

本次工作任务

某乙醇生产企业粗乙醇精制工段操作员，2018 年 5 月 28 日 8 点 00 分，接生产调度处下发完成 3 号精馏单元装置开车的任务，要求在精馏单元装置开车的过程中，严格执行精馏单元装置开车规程，并落实相关的安全措施，将浓度为 20% 的“粗乙醇”溶液浓度提高到 93% 以上。

（二）本课要求

1. 落实安全措施，做好开车前准备
2. 精馏单元装置正常运行后，工艺参数指标控制如下：
 - （1）再沸器液位维持在：90-110mm
 - （2）塔顶压力需控制在：1KPa 内
 - （3）塔压差需控制在：5KPa 内
3. 产品浓度达到 93% 以上
4. 满足现场 6s 管理原则

三、任务实施

（一）精馏单元装置开车前的准备工作

1. 个人防护用品的选用

精馏单元装置管道吹扫、试压完毕；动设备试车完毕；水、电、汽正常；

设备处于待开车状态。

(1) 乙醇精制工段的主要危险源是_____。

(2) 乙醇精制工段操作工在正常生产时进入现场需佩戴哪些个人防护用品_____。

(3) 如现场有泄漏或者现场检修时应佩戴那些个人防护用品_____。

(4) 介绍上述个人防护用品的使用方法。

2. 工、量具的领用

(1) 填写所需工量具清单：

表 1 工量具领用清单表

序号	名 称	数 量
1	套筒扳手、梅花扳手、呆扳手、活扳手	
2	酒精计	
3	量筒、量杯	
4	温度计	
5	生产操作记录表	



这个是_____。

3. 车前阀门、仪表、设备的检查

确认精馏单元装置现场具备开车条件：对照开车条件检查表逐条检查。

表 2 开车条件检查表

内容	检查结果	是否具备开车条件	检查人	备注
原料罐液位				
冷却水是否通到装置				
仪表显示情况				
装置阀门状态				
安全应急物品				

(二) 精馏单元装置的开车操作

精馏单元装置准备工作已完成，现在分组完成精馏单元装置的开车操作。

1. 精馏单元装置初始进料

(1) 精馏塔初始进料开泵的注意事项？

(2) 初始进料结束的时间？

2. 精馏单元装置启动再沸器

(1) 本装置需要把塔顶产品温度维持在_____，需要及时调整冷却水流量。

3. 精馏单元装置建立回流

(1) 精馏单元装置达到什么条件可以建立全回流？

(2) 全回流结束的依据？

4. 精馏单元装置调至正常

- (1) 进料泵的流量控制在_____。进料量过大会导致什么后果？
- (2) 开启进料泵后，要相应的调整回流量的数值，调整的依据？
- (3) 产品采出量的调整原则？
- (4) 塔顶温度为多少？塔顶温度的大小由哪些因素决定？

5. 精馏单元装置正常工况的维持（DCS 操作）

- (1) 塔顶温度的升高对产品质量的影响？
- (2) 塔顶温度超高的原因？处理措施？
- (3) 塔釜压力的范围？压力超高的原因？处理措施？
- (4) 如何保持塔釜液位的稳定？

6. 操作记录表的填写

玩

操作

操作装置号: _____

产量: _____

[illegible]

次；从仪表盘开启开始填写；没有的值用“/”

（三）精馏单元装置的巡检记录表的填写

班组活动：根据精馏装置巡检管理制度，各班组对区域内装置进行巡检，并把巡检结果填写到表 3 中。

要求：

1. 装置正常操作开始，每 10 分钟巡检一次，巡检的具体内容见下表；
2. 巡检完成后对巡检情况及时填写。

表 3 精馏单元装置巡检记录表

巡检区域	检查内容	运行情况	存在问题	备注
精馏现场	塔顶压力			
	塔釜压力			
	回流罐液位			
	塔釜液位			
	原料罐液位			
	产品罐液位			
	原料泵			
	回流泵			
	采出泵			

（四）清理现场、归置物品

良好的工作习惯是在工作过程中有意识的养成的，这一点对于一名具有良好职业素质的高技能人才而言尤其重要。你是怎么整理和归纳你所使用工量具？

要求：现场整洁、干净；卫生工具摆放整齐；工具台摆放整齐，工具齐全，达到“6S”管理标准。