



化工工艺专业

国家技能人才培养
工学一体化课程标准

人力资源社会保障部



中国劳动社会保障出版社



化工工艺专业 国家技能人才培养 工学一体化课程标准

人力资源社会保障部

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

化工工艺专业国家技能人才培养工学一体化课程标准 /
人力资源社会保障部编. -- 北京: 中国劳动社会保障出
版社, 2024. -- ISBN 978-7-5167-6461-9

I. TQ02

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2024AR1814 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

*

厂印刷装订 新华书店经销

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 9 印张 201 千字

2024 年 8 月第 1 版 2024 年 8 月第 1 次印刷

定价: 27.00 元

营销中心电话: 400-606-6496

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

<http://jg.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错, 请与本社联系调换: (010) 81211666

我社将与版权执法机关配合, 大力打击盗印、销售和使用盗版
图书活动, 敬请广大读者协助举报, 经查实将给予举报者奖励。

举报电话: (010) 64954652

人力资源社会保障部办公厅关于印发 31 个专业国家技能人才培养工学一体化 课程标准和课程设置方案的通知

人社厅函〔2023〕152 号

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团人力资源社会保障厅（局）：

为贯彻落实《技工教育“十四五”规划》（人社部发〔2021〕86 号）和《推进技工院校工学一体化技能人才培养模式实施方案》（人社部函〔2022〕20 号），我部组织制定了 31 个专业国家技能人才培养工学一体化课程标准和课程设置方案（31 个专业目录见附件），现予以印发。请根据国家技能人才培养工学一体化课程标准和课程设置方案，指导技工院校规范设置课程并组织实施教学，推动人才培养模式变革，进一步提升技能人才培养质量。

附件：31 个专业目录

人力资源社会保障部办公厅

2023 年 11 月 13 日

附件

31 个专业目录

(按专业代码排序)

1. 机床切削加工（车工）专业
2. 数控加工（数控车工）专业
3. 数控机床装配与维修专业
4. 机械设备装配与自动控制专业
5. 模具制造专业
6. 焊接加工专业
7. 机电设备安装与维修专业
8. 机电一体化技术专业
9. 电气自动化设备安装与维修专业
10. 楼宇自动控制设备安装与维护专业
11. 工业机器人应用与维护专业
12. 电子技术应用专业
13. 电梯工程技术专业
14. 计算机网络应用专业
15. 计算机应用与维修专业
16. 汽车维修专业
17. 汽车钣金与涂装专业
18. 工程机械运用与维修专业
19. 现代物流专业
20. 城市轨道交通运营与管理专业
21. 新能源汽车检测与维修专业
22. 无人机应用技术专业
23. 烹饪（中式烹调）专业
24. 电子商务专业
25. 化工工艺专业
26. 建筑施工专业
27. 服装设计与制作专业
28. 食品加工与检验专业
29. 工业设计专业
30. 平面设计专业
31. 环境保护与检测专业

说 明

为贯彻落实《推进技工院校工学一体化技能人才培养模式实施方案》，促进技工院校教学质量提升，推动技工院校特色发展，依据《〈国家技能人才培养工学一体化课程标准〉开发技术规程》，人力资源社会保障部组织有关专家制定了《化工工艺专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》。

本课程标准的开发工作由人力资源社会保障部技工教育和职业培训教材工作委员会办公室、新能源与交通运输类技工教育和职业培训教学指导委员会共同组织实施。具体开发单位有：组长单位山东化工技师学院，参与单位（按照笔画排序）广西工业技师学院、云南红河技师学院、四川理工技师学院、江西省化学工业高级技工学校、青岛石化高级技工学校、济宁技师学院、南京化工技师学院、菏泽化工高级技工学校。主要开发人员有：崔世玉、徐志勤、王铁民、刘亚群、孙焕花、窦锦民、杨发财、傅健、尹玉丽、张根峰、李金凤、孙卫民、何鸿武、杨青、杨小敏、韦春、鄢丽媛、吕晓莉、吕梅、魏海卫，其中徐志勤为主要执笔人。此外，江苏新海石化有限公司温红林、山东晋煤明水化工集团有限公司尹玉庆、山东润银生物化工股份有限公司臧传国、新能凤凰（滕州）能源有限公司张传波、联泓新材料有限公司杨广峰、山能集团鲁南化工有限公司高桂林、鲁西化工有限公司崔猛、华鲁恒升集团股份有限公司杨洪广、四川省精细化工研究设计院王登、中国石化北海炼化有限责任公司郑雪松等作为企业专家，协助开发单位共同完成了本专业培养目标的确定、典型工作任务的提炼和描述等工作。

本课程标准的评审专家有：北京华夏捷瑞教育科技有限公司程华、北京市工业技师学院李椿方、镇江市人力资源和社会保障局技工教研室吴静、山东能源兖矿鲁南化工有限公司鲁宜武、联泓新材料科技股份有限公司谭彦衍。

在本课程标准的开发过程中，常州技师学院周晓峰作为技术指导专家提供

了全程技术指导，中国人力资源和社会保障出版集团提供了技术支持并承担了编辑出版工作。此外，在本课程标准的试用过程中，技工院校一线教师、相关领域专家等提出了很好的意见建议，在此一并表示诚挚的谢意。

本课程标准业经人力资源社会保障部批准，自公布之日起执行。

目 录

一、专业信息	1
(一) 专业名称	1
(二) 专业编码	1
(三) 学习年限	1
(四) 就业方向	1
(五) 职业资格 / 职业技能等级	2
二、培养目标和要求	2
(一) 培养目标	2
(二) 培养要求	3
三、培养模式	12
(一) 培养体制	12
(二) 运行机制	12
四、课程安排	14
(一) 中级技能层级工学一体化课程表 (初中起点三年)	15
(二) 高级技能层级工学一体化课程表 (高中起点三年)	15
(三) 高级技能层级工学一体化课程表 (初中起点五年)	16
(四) 预备技师 (技师) 层级工学一体化课程表 (高中起点四年)	16
(五) 预备技师 (技师) 层级工学一体化课程表 (初中起点六年)	17
五、课程标准	19
(一) 化工生产安全事故预防课程标准	19
(二) 化工单体设备开停车课程标准	24

(三) 化工单元装置开停车课程标准	31
(四) 化工单元运行工艺参数调节课程标准	39
(五) 化工单体设备维护保养课程标准	46
(六) 化工单体设备运行异常判断与处理课程标准	51
(七) 化工生产安全事故应急处置课程标准	57
(八) 化工生产装置开车课程标准	64
(九) 化工生产装置停车课程标准	69
(十) 化工生产工段运行工艺参数调节课程标准	74
(十一) 化工生产工段运行工艺参数改进优化课程标准	81
(十二) 化工设备故障诊断与处置课程标准	89
(十三) 化工生产装置故障诊断与处理课程标准	96
(十四) 化工生产装置改造与创新课程标准	104
(十五) 化工生产现场管理课程标准	112
(十六) 化工生产装置开停车组织与实施课程标准	118
(十七) 化工工艺操作员工作指导与技术培训课程标准	125
六、实施建议	131
(一) 师资队伍	131
(二) 场地设备	132
(三) 教学资源	133
(四) 教学管理制度	134
七、考核与评价	135
(一) 综合职业能力评价	135
(二) 职业技能评价	135
(三) 毕业生就业质量分析	135

一、专业信息

（一）专业名称

化工工艺

（二）专业编码

化工工艺专业中级：0902-4

化工工艺专业高级：0902-3

化工工艺专业预备技师（技师）：0902-2

（三）学习年限

化工工艺专业中级：初中起点三年

化工工艺专业高级：高中起点三年、初中起点五年

化工工艺专业预备技师（技师）：高中起点四年、初中起点六年

（四）就业方向

中级技能层次：面向无机化工产品生产、有机化工产品生产、化工新材料生产、精细化工产品生产、生物化工产品生产、药品生产等化工行业企业就业，适应设备、仪表、阀门等的检查，设备开停车操作，单元装置稳定运行，常见异常工况处理等工作岗位要求，胜任化工生产安全事故预防、化工单体设备开停车、化工单元装置开停车、化工单元运行工艺参数调节、化工单体设备维护保养、化工单体设备运行异常判断与处理等工作任务。

高级技能层次：面向无机化工产品生产、有机化工产品生产、化工新材料生产、精细化工产品生产、生物化工产品生产、药品生产等化工行业企业就业，适应化工生产装置开车前检查、装置联动试车、装置开停车、装置稳定运行与优化、分析并处理装置典型故障等工作岗位要求，胜任化工生产安全事故应急处置、化工生产装置开车、化工生产装置停车、化工生产工段运行工艺参数调节、化工生产工段运行工艺参数改进优化、化工设备故障诊断与处置等工作任务。

预备技师（技师）层次：面向无机化工产品生产、有机化工产品生产、化工新材料生产、精细化工产品生产、生物化工产品生产、药品生产等化工行业企业就业，适应编写装置操作方案、撰写生产技术总结、组织并实施化工装置的开停车、优化装置生产指标、处理装置运行中的疑难故障、产品质量控制、生产技术指导等工作岗位要求，能胜任化工生产装置故障诊断与处理、化工生产装置改造与创新、化工生产现场管理、化工生产装置开停车组织与实施、化工工艺操作员工作指导与技术培训等工作任务。

（五）职业资格 / 职业技能等级

化工工艺专业中级：化工总控工四级 / 中级工

化工工艺专业高级：化工总控工三级 / 高级工

化工工艺专业预备技师（技师）：化工总控工二级 / 技师

二、培养目标和要求

（一）培养目标

1. 总体目标

培养面向化工行业企业就业，适应化工工艺工作岗位要求，胜任化工生产安全事故预防、化工单体设备开停车、化工单元装置开停车、化工单元运行工艺参数调节、化工单体设备维护保养、化工单体设备运行异常判断与处理、化工生产安全事故应急处置、化工生产装置开车、化工生产装置停车、化工生产工段运行工艺参数调节、化工生产工段运行工艺参数改进优化、化工设备故障诊断与处置、化工生产装置故障诊断与处理、化工生产装置改造与创新、化工生产现场管理、化工生产装置开停车组织与实施、化工工艺操作员工作指导与技术培训等工作任务，掌握本行业常见安全事故预防及应急处置、装置运行与调节、设备维护保养、设备运行异常判断、典型化工生产装置运行、工艺参数改进优化、化工装置故障诊断与处置，装置改造与创新、化工生产现场管理、化工工艺操作员工作指导与技术培训等最新技术标准及其发展趋势，具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题、统筹协调等通用能力，时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S 管理意识、质量意识、效率意识、责任意识、环保意识、成本意识、风险意识、诚实守信、规则意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养，以及社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养的技能人才。

2. 中级技能层级

培养面向化工行业企业就业，适应化工工艺岗位要求，胜任化工生产安全事故预防、化工单体设备开停车、化工单元装置开停车、化工单元运行工艺参数调节、化工单体设备维护保养、化工单体设备运行异常判断与处理等工作任务，掌握本行业常见安全事故预防、装置运行与调节、设备维护保养、设备运行异常判断等最新技术标准及其发展趋势，具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力，时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S 管理意识、质量意识等职业素养，以及社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养的技能人才。

3. 高级技能层级

培养面向化工行业企业就业，适应化工工艺岗位工作要求，胜任化工生产安全事故应急处置、化工生产装置开车、化工生产装置停车、化工生产工段运行工艺参数调节、化工生产工段运行工艺参数改进优化、化工设备故障诊断与处置等工作任务，掌握本行业化工生产安全事故应急处置、典型化工生产装置运行、工艺参数改进优化、故障诊断与处置等最新技术标准及其发展趋势，具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力，效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养，以及社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养的技能人才。

4. 预备技师（技师）层级

培养面向化工行业企业就业，适应化工工艺岗位工作要求，胜任化工生产装置故障诊断与处理、化工生产装置改造与创新、化工生产现场管理、化工生产装置开停车组织与实施、化工工艺操作员工作指导与技术培训等工作任务，掌握本行业化工生产装置改造与创新、化工生产现场管理、化工工艺操作员工作指导与技术培训的最新技术标准及其发展趋势，具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题、统筹协调等通用能力，风险意识、诚实守信、规则意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养，以及社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养的技能人才。

（二）培养要求

化工工艺专业技能人才培养要求见下表。

化工工艺专业技能人才培养要求表

培养层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	化工生产安全事故预防	1. 能根据接收到的工作任务单，明确化工生产特殊环境要求、生产事故预防要求。 2. 能根据化工生产特殊环境要求，制定出高温、低温、强酸强碱、高处作业、有毒有害、易燃易爆等特殊环境下化工生产事故预防方案。 3. 能根据化工生产事故预防方案，准备化工生产事故预防的工具、材料，进行特殊环境下的风险辨识及危害性分析，选择合适的个体防护装备，按照《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2—2020），正确穿戴个体防护装备，持续关注压力、温度、流量、液位、浓度等监测数据的变化，及时做好相应的调整措施，出现异常情况及时处置。 4. 能根据化工企业岗位安全操作规程，结合现场实际操作情况，优化化工生产安全事故预防方案。

培养层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	化工生产安全事故预防	5. 能按照化工企业相关程序,完成化工生产事故预防方案的备案。 6. 具备自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力;具备时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S管理意识等职业素养;具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
	化工单体设备开停车	1. 能按照化工单体设备开停车工艺流程,完成工作任务单的识读,明确操作任务。 2. 能按照化工单体设备开停车操作要求,完成操作方案的制定,做出岗位分工决策,向班组长汇报开停车操作方案。 3. 能按照化工单体设备开停车操作规程,做好操作前的确认工作,完成开停车操作,做好操作过程记录。 4. 能按照企业质量管理体系管理制度、化工单体设备开停车工艺参数指标等,做好单体设备工艺参数的记录、分析及控制,确保数据的真实、有效。 5. 能按照工作成果汇报展示要求,对操作过程各参数指标和设备运行情况汇总,准确地向班组长汇报开停车结果,并作出评价。 6. 具备自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力;具备时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S管理意识等职业素养;具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
	化工单元装置开停车	1. 能依据化工单元装置开停车任务单,查阅相关资料,与组员进行信息互通交流,解读开停车任务单,明确任务内容和技术要求。 2. 能按照化工单元装置开停车操作要求,完成操作方案的制定,做出岗位分工决策,向班组长汇报开停车操作方案。 3. 能按照化工单元装置开停车操作规程等,做好操作前的确认工作,完成开停车操作,做好操作过程记录。 4. 能依据操作方案,结合化工单元装置开停车操作规程,进行分工协作,对温度、压力、流量、液位、转速等工艺参数控制指标进行记录、分析和调节,将参数调节至操作指标要求范围内,并交付班组长验收。 5. 能按照企业质量管理体系管理制度、化工单元装置开停车工艺参数指标等,做好化工单元装置工艺参数的记录、分析及控制,确保数据的真实、有效。 6. 能按照工作成果汇报展示要求,进行资料收集整理,利用多媒体设备和专业术语进行工作汇报,能对开停车过程中各项操作及工艺参数进行分析评价。 7. 具备自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与

培养层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	化工单元装置开停车	交流等通用能力；具备时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S管理意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
	化工单元运行工艺参数调节	1. 能根据接收到的工作任务，阅读工作任务要求，明确本次工艺参数调整的具体内容。 2. 能根据化工企业生产稳定运行的要求，查询工作记录及参数变化趋势，分析工艺参数不稳定原因，制定化工单元运行工艺参数调节方案。 3. 能根据审批后的化工单元运行工艺参数调节方案，调节温度、压力、流量等不稳定工艺参数到稳定，记录调节过程。 4. 能根据化工单元运行工艺参数调节方案，观察其他工艺参数是否变化，确认工艺参数的稳定性。 5. 能根据化工单元运行工艺参数调节方案，填写参数调节操作记录表，汇报调整结果。 6. 具备自我管理、理解与表达、交往与合作、沟通与交流等通用能力；具备时间意识、规范意识、6S管理意识、质量意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
	化工单体设备维护保养	1. 能根据维护保养任务单，查阅设备管理制度，明确作业内容与要求。 2. 能根据维护设备保养的需求、维护时间、维护质量等，结合设备操作规程，确定工作流程与规范，制订维护保养计划。 3. 能根据维护保养计划，结合设备运行状况，进行相应的检查、清扫、润滑、防腐、紧固及调整等规范操作。 4. 能按照设备使用说明书中标准，进行维护效果自检，合格后交付班组长进行质量验收。 5. 验收合格后，能根据车间生产管理制度，归还工量具，按照现场管理规范，清理场地，归置物品，按照环保规定处置废油液等废弃物，并填写工作单。 6. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力；具备时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S管理意识、质量意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
	化工单体设备运行异常判断与处理	1. 能根据化工单体设备运行异常判断与处理任务单，明确作业内容与要求。 2. 能根据巡回检查制度，发现化工单体设备运行异常，初步判断，向班组长汇报异常状况，根据现场异常现象，与班组人员沟通，分析原因，制定处理方案，上报班组长审批。

培养层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	化工单体设备运行异常判断与处理	3. 能根据化工单体设备异常现象处理措施要求, 确定方案, 做好人员和物资的准备。 4. 能根据化工单体设备运行异常判断与处理方案, 进行化工单体设备运行异常的处理。 5. 能根据化工企业稳定生产要求, 判断设备运行状态变化, 任务完成后编写异常现象判断处理总结报告, 按照现场管理规范清理现场。 6. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力; 具备时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S 管理意识、质量意识等职业素养; 具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
高级技能	化工生产安全事故应急处置	1. 能根据工作任务单, 依据化工企业事故应急预案及事故发生环境, 判定事故危险程度, 对危险源进行危害分析, 与组员进行信息互通交流, 形成危险源、危险程度分析报告。 2. 能根据事故分析报告, 依据安全生产制度和化工企业事故应急预案, 形成安全事故应急处置方案。 3. 能根据安全事故应急处置方案, 做好人员分工 (警戒、施救、装置处置、环境保护), 明确各自工作任务。能根据现场危险源特性和《个体防护装备配备规范 第2部分: 石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020), 做好个体安全防护, 佩戴便携式检测仪、安全用具 (灭火器等) 及通信工具, 穿戴好个体防护装备, 进入现场。在工作过程中具备化工安全生产理念。 4. 能对受伤、中毒人员进行伤情检查并进行初步判断, 与急救中心进行沟通、交流。能对受伤人员进行止血包扎、骨折固定及伤员搬运等现场急救处理; 能把中毒人员搬离到通风处, 并根据情况进行心肺复苏等处置; 能根据事故处置方案, 依据灼烫伤、中毒、泄漏、火灾的事故应急处置方法, 进行相应的工艺处置, 协作完成事故的应急处置, 恢复正常生产, 并完成工作现场的整理、整顿工作。 5. 能根据应急处置过程, 召开事故分析会, 形成事故分析报告 (包括事故过程、事故造成的影响、事故出现的原因、事故追责、事故处理措施、事故预防措施等)。 6. 能依据事故应急处理过程, 对工作过程进行资料收集整理, 把处理过程向班组长进行汇报。 7. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力; 具备效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养; 具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

培养层级	典型工作任务	职业能力要求
高级技能	化工生产装置开车	1. 能阅读开车任务单, 查阅装置开车方案, 明确任务和要求, 读懂化工生产装置 PID 流程图。 2. 能根据开车规程, 人员配备情况, 制定生产装置开车方案, 针对不同风险制定相应的应急处置预案。 3. 能根据开车方案, 检查公用工程、单体设备、联锁系统是否具备开车条件。 4. 能根据开车方案, 完成开车过程中的系统投料、系统接蒸汽、系统升温、冷却水投用、大型机泵启动、换热器投用、系统各参数的调试工作, 并能协助完成各个设备开车操作。 5. 能对开车后各工序参数和物料情况进行检查记录, 填写控制室现场报表, 及时汇报开车情况。 6. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力; 具备效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养; 具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
	化工生产装置停车	1. 能依据调度处下达的工作任务单, 查阅装置停车规程, 明确任务内容和要求。 2. 能根据停车规程, 制定生产装置停车方案, 针对不同风险制定相应的应急处置预案。 3. 能根据停车方案, 检查公用工程、各项参数、联锁系统是否具备停车条件, 提前解除联锁, 确保不会触发联锁停车。 4. 能根据停车方案, 严格按照停车步骤进行停车, 在停车过程中根据停车要求控制温度、压力、流量等参数的变化幅度, 对系统变化参数的相关连锁进行分析, 直至所有物料排净, 动设备停止运转。 5. 能根据停车方案, 完成停车后装置的隔绝、置换、吹扫、清洗等操作。执行 6S 管理制度要求、废弃物管理规定及常用工量具的保养规范, 完成工作日志的填写。 6. 能依据装置停车过程, 对工作过程进行资料收集整理, 团结协作, 按照分组做好 PPT 汇报展示工作成果。 7. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、交往与合作、信息检索与处理、解决问题、统筹协调等通用能力; 具备效率意识、责任意识、环保意识等职业素养; 具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

培养层级	典型工作任务	职业能力要求
高级技能	化工生产工段运行工艺参数调节	1. 能阅读生产任务单,并读懂带控制点工艺流程图,明确工作任务和技术要求。 2. 能依据生产操作规程要求,结合化工生产工段运行工艺参数的控制指标和影响因素制定化工生产工段运行工艺参数调节方案,分析参数调节过程中可能出现的风险,制定相应的应急处置预案。 3. 能根据化工生产工段运行工艺参数变化情况,分析操作措施的合理性,优化方案。 4. 能依据化工生产工段运行工艺参数调节方案,按化工生产工段运行工艺参数控制范围,完成化工生产工段运行工艺参数调节工作。 5. 能完成工艺参数调节的记录,并在生产任务单上正确填写完成的时间、巡检确认情况,完成后向班组长或车间主任汇报及总结。 6. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力;具备效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养;具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
	化工生产工段运行工艺参数改进优化	1. 能根据工作任务单,查阅生产技术文件,完成指标优化分析,明确参数指标优化的工作内容。 2. 能根据工段安全操作技术规程、设备使用说明书,与班组人员进行专业沟通,讨论分析指标优化可能存在的风险,参与制定风险预案,确保指标优化后生产安全稳定,具备规范安全生产及责任意识。能查阅安全操作规程、生产技术文件,根据工作任务单,班组人员团结协作共同分析,明确改进优化化工生产工段运行工艺参数及流程,制定化工生产工段运行工艺参数改进优化工作方案。 3. 能细化分解化工生产工段运行工艺参数改进优化任务,做好人员分工,分解落实责任。 4. 能依据化工生产工段运行工艺参数改进优化工作方案及风险预案,分解改进优化方案,落实任务分工,完成化工生产工段运行工艺参数改进优化方案的实施;在工艺参数改进优化过程中,严格执行公司安全环保管理规定,确保“三废”排放符合国家标准。 5. 能完成工艺优化参数、工艺运行状况的记录,与改进优化前进行对比分析,完成工艺优化参数的优化运行总结,进一步完善化工生产工段运行工艺参数改进优化方案。 6. 能对改进优化过程进行评价,分析工作过程中的优点和不足,对工作过程进行资料收集整理,并向车间进行汇报。

培养层级	典型工作任务	职业能力要求
高级技能	化工生产工段运行工艺参数改进优化	7. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力；具备效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
	化工设备故障诊断与处置	1. 能根据化工设备巡检管理规定例行巡检，发现化工设备运行异常，并根据设备异常现象，发现设备运行故障。 2. 能依据化工设备异常现象查找、收集有关数据，获取故障处置点物料的物化特性及其性能、处置点生产流程、单元操作原理等有效信息，分析故障产生的可能原因、故障产生影响及风险，与班组长等相关人员进行专业沟通，制定完成化工设备故障处置方案并报上级部门审批。 3. 能依据审批通过的故障处置方案，列出故障处置所需要的物资清单，完成物资的申请和领用，并根据实际需求进行人员调配、分工。 4. 能严格遵守车间安全生产管理制度和化工设备安全操作规范，做好个人安全防护，实施化工设备故障处置任务。 5. 任务完成后编写故障处置总结报告，按照生产现场管理规范清理设备故障处置现场，并交付生产主管部门验收。 6. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力；具备效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
预备技师（技师）	化工生产装置故障诊断与处理	1. 能根据维修任务单，明确生产装置故障诊断与处理的作业内容与要求，确认故障现象，并能与车间主管等相关人员进行专业沟通，准确获得有效故障信息。 2. 能根据作业内容与要求，与生产主管、班组人员等相关人员进行专业沟通，收集、整理工艺数据，确定生产装置故障点及原因，参照生产装置故障典型案例，遵守生产装置操作规范和企业安全管理规定，制定生产装置故障处理方案。 3. 能依据生产装置故障处理方案，列出生产装置故障处理所需要的物资清单，完成物资的申请和领用；分析生产装置现有人员操作能力和技术水平，进行人员调配、分工。 4. 能严格遵守车间安全生产管理制度和生产装置安全操作规范，成立生产装置故障处理小组，实施生产装置故障排除。 5. 能生产装置故障排除后，检查生产装置运行状态变化；任务完成后编写故障排除总结报告；按照现场管理规范清理生产装置故障处理现场；交付

培养层级	典型工作任务	职业能力要求
预备技师 (技师)	化工生产装置故障诊断与处理	生产主管部门验收。 6. 具备信息检索与处理、统筹协调、解决问题、交往与合作、创新思维等通用能力；具备风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
	化工生产装置改造与创新	1. 能依据化工生产装置改造与创新任务要求，对任务进行分析，与生产主管、班组人员等相关人员进行专业沟通，明确任务内容和技术要求。 2. 能依据化工生产装置操作规程、化工生产管理制度和装置改造的相关内容，整理、分析现有的操作工艺数据，分析改造与创新的投资和效益，完成化工生产装置改造与创新经济性分析报告。依据审批通过的经济性分析报告，与生产技术人员共同勘察装置生产现场，完成相关工艺设计计算，制定化工生产装置改造与创新方案，报送企业生产技术处审批。 3. 能依据安全生产操作规程和审批后的化工生产装置改造与创新方案，列出化工生产装置改造与创新所需要的物资清单，完成物资申请计划表，按照生产工艺流程和工艺要求，能排查物资配置情况，填写物资领用清单，领取化工生产装置改造与创新所需的物资。 4. 能依据化工企业岗位安全操作规程和企业生产技术处总体规划安排，确定化工生产装置改造与创新实施时间和实施进度表。依据化工企业岗位安全操作规程和化工生产装置改造与创新方案，完成岗位分工和操作规程，在工作过程中检查工艺改造流程图、工作进度、施工质量及施工安全等情况，做好检查和施工记录。 5. 能按照化工生产相关标准和规范，依据化工生产装置改造与创新方案，完成施工现场的整理、设备及工量具的维护保养归置和废油液等废弃物的处置，整理化工生产装置改造与创新数据，做好装置标定总结报告，交由公司生产管理主管部门确认。 6. 具备信息检索与处理、统筹协调、解决问题、交往与合作、创新思维等通用能力；具备风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
	化工生产现场管理	1. 能依据化工生产管理规章制度及化工生产现场管理任务要求，分析班组生产和管理特点，与生产主管、班组成员等相关人员进行专业沟通，明确化工生产现场管理的工作内容。

培养层级	典型工作任务	职业能力要求
预备技师 (技师)	化工生产现场管理	2. 能分析化工装置能耗物耗、生产数据以及班组生产组织内容及特点,查阅化工生产现场管理制度,制定化工生产现场管理方案。 3. 能交主管部门审核确认化工生产现场管理方案,根据化工生产现场管理方案,确定任务分工、责任人和实施步骤,根据工作需要,领用所需的工具和材料。 4. 能根据化工生产现场管理方案,实施化工生产现场管理,收集实际生产的相关数据信息,分析并检验收集数据的准确性、完整性,填写任务实施工作记录。 5. 能根据工作要求,评估班组生产组织与指导、生产信息收集与管理、消耗定额核算等生产现场管理工作成效,编写化工生产现场管理工作报告;任务完成后交由生产主管部门进行确认。 6. 具备信息检索与处理、统筹协调、解决问题、交往与合作、创新思维等通用能力;具备风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养;具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
	化工生产装置开停车组织与实施	1. 能根据任务要求,明确化工生产装置开停车组织与实施项目工作内容。 2. 根据化工生产装置开停车任务要求,依据《化工装置安全试车工作规范》和《化工生产装置开停车管理规范》,制定化工生产装置开停车组织与实施方案。 3. 能根据《化工生产装置开停车组织与实施操作标准》,对化工生产装置开停车技术方案、人员分工、安全环保应急预案、废弃物处理方案、公用工程调度、物资准备及外部条件等进行确认,交由主管部门审批。 4. 能根据化工生产装置开停车组织与实施方案,进行化工生产装置开停车。在开停车过程中及时协调组织人员、检查方案执行情况、安全环保、物资供应及配套公用工程的投用情况。 5. 能在化工生产装置开停车完成后,依据工作日志,编写化工生产装置组织与实施总结报告,报生产调度处确认存档。 6. 具备信息检索与处理、统筹协调、解决问题、交往与合作、创新思维等通用能力;具备风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养;具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

培养层级	典型工作任务	职业能力要求
预备技师 (技师)	化工工艺操作人员工作指导与技术培训	1. 能根据接收到的任务书的要求,与人力资源部门沟通,明确培训内容。 2. 能查阅化工装置典型操作案例和新技术资料,了解化工工艺操作人员生产操作能力操作经验、新技术的掌握等情况,制定化工工艺操作人员工作指导与技术培训方案。 3. 能编写会签单,交由人力资源部门审批培训方案,根据审批后的培训方案做好人员和物资的准备,明确人员分工和培训时间,并落实责任人,领用所需的工具和资料。 4. 能根据化工工艺操作人员工作指导与技术培训方案,通过小组讨论、装置现场指导、讲授分析等培训方法,实施化工工艺操作人员工作指导与技术培训,培训过程中,做好记录和培训效果调研。 5. 能通过满意度调查等方法,撰写工作指导与技术培训报告,分析培训过程中出现的问题,提出改进措施,反馈给人力资源部门。 6. 具备信息检索与处理、统筹协调、解决问题、交往与合作、创新思维等通用能力;具备风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养;具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

三、培养模式

(一) 培养体制

依据职业教育有关法律法规和校企合作、产教融合相关政策要求,按照技能人才成长规律,紧扣本专业技能人才培养目标,结合学校办学实际情况,成立专业建设指导委员会。通过整合校企双方优质资源,制定校企合作管理办法,签订校企合作协议,推进校企共创培养模式、共同招生招工、共商专业规划、共议课程开发、共组教师队伍、共建实训基地、共搭管理平台、共评培养质量的“八个共同”,实现本专业高素质技能人才的有效培养。

(二) 运行机制

1. 中级技能层级

中级技能层级宜采用“学校为主、企业为辅”的校企合作运行机制。

校企双方根据化工工艺专业中级技能人才特征,建立适应中级技能层级的运行机制。一

是结合中级技能层级工学一体化课程以执行定向任务为主的特点,研讨校企协同育人方法路径,共同制定和采用“学校为主、企业为辅”的培养方案,共创培养模式;二是发挥各自优势,按照人才培养目标要求,以初中生源为主,制订招生招工计划,通过开设企业订单班等措施,共同招生招工;三是对接本领域行业协会和标杆企业,紧跟本产业发展趋势、技术更新和生产方式变革,紧扣企业岗位能力最新要求,以学校为主推进专业优化调整,共商专业规划;四是围绕就业导向和职业特征,结合本地本校办学条件和学情,推进本专业工学一体化课程标准校本转化,进行学习任务二次设计、教学资源开发,共议课程开发;五是发挥学校教师专业教学能力和企业技术人员工作实践能力优势,通过推进教师开展企业工作实践、聘用企业技术人员开展学校教学实践等方式,以学校教师为主、企业兼职教师为辅,共组师资队伍;六是基于一体化学习工作站和校内实训基地建设,规划建设集校园文化与企业文化、学习过程与工作过程为一体的校内外学习环境,共建实训基地;七是基于一体化学习工作站、校内实训基地等学习环境,参照企业管理规范,突出企业在职业认知、企业文化、就业指导等职业素养养成层面的作用,共搭管理平台;八是根据本层级人才培养目标、国家职业标准和企业用人要求,制定评价标准,对学生职业能力、职业素养和职业技能等级实施评价,共评培养质量。

基于上述运行机制,校企双方共同推进本专业中级技能人才综合职业能力培养,并在培养目标、培养过程、培养评价中实施学生相应通用能力、职业素养和思政素养的培养。

2. 高级技能层级

高级技能层级宜采用“校企双元、人才共育”的校企合作运行机制。

校企双方根据化工工艺专业高级技能人才特征,建立适应高级技能层级的运行机制。一是结合高级技能层级工学一体化课程以解决系统性问题为主的特点,研讨校企协同育人方法路径,共同制定和采用“校企双元、人才共育”的培养方案,共创培养模式;二是发挥各自优势,按照人才培养目标要求,以初中、高中、中职生源为主,制订招生招工计划,通过开设校企双制班、企业订单班等措施,共同招生招工;三是对接本领域行业协会和标杆企业,紧跟本产业发展趋势、技术更新和生产方式变革,紧扣企业岗位能力最新要求,合力制定专业建设方案,推进专业优化调整,共商专业规划;四是围绕就业导向和职业特征,结合本地本校办学条件和学情,推进本专业工学一体化课程标准的校本转化,进行学习任务二次设计、教学资源开发,共议课程开发;五是发挥学校教师专业教学能力和企业技术人员工作实践能力优势,通过推进教师开展企业工作实践、聘请企业技术人员为兼职教师等方式,涵盖学校专业教师和企业兼职教师,共组师资队伍;六是以一体化学习工作站和校内外实训基地为基础,共同规划建设兼具实践教学功能和生产服务功能的大师工作室,集校园文化与企业文化、学习过程与工作过程为一体的校内外学习环境,创建产教深度融合的产业学院等,共建实训基地;七是基于一体化学习工作站、校内外实训基地等学习环境,参照企业管理机制,组建校企管理队伍,明确校企双方责任权利,推进人才培养全过程校企协同管理,共搭管理平台;八是根据本层级人才培养目标、国家职业标准和企业用人要求,共同构建人才培养质量评价体系,共同制定评价标准,共同实施学生职业能力、职业素养和职业技能等级评

价，共评培养质量。

基于上述运行机制，校企双方共同推进本专业高级技能人才综合职业能力培养，并在培养目标、培养过程、培养评价中实施学生相应通用能力、职业素养和思政素养的培养。

3. 预备技师（技师）层级

预备技师（技师）层级宜采用“企业为主、学校为辅”的校企合作运行机制。

校企双方根据化工工艺专业预备技师（技师）人才特征，建立适应预备技师（技师）层级的运行机制。一是结合预备技师（技师）层级工学一体化课程以分析解决开放性问题的特点，研讨校企协同育人方法路径，共同制定和采用“企业为主、学校为辅”的培养方案，共创培养模式；二是发挥各自优势，按照人才培养目标要求，以初中、高中、中职生源为主，制订招生招工计划，通过开设校企双制班、企业订单班和开展企业新型学徒制培养等措施，共同招生招工；三是对接本领域行业协会和标杆企业，紧跟本产业发展趋势、技术更新和生产方式变革，紧扣企业岗位能力最新要求，以企业为主，共同制定专业建设方案，共同推进专业优化调整，共商专业规划；四是围绕就业导向和职业特征，结合本地本校办学条件和学情，推进本专业工学一体化课程标准的校本转化，进行学习任务二次设计、教学资源开发，并根据岗位能力要求和工作过程推进企业培训课程开发，共议课程开发；五是发挥学校教师专业教学能力和企业技术人员专业实践能力优势，推进教师开展企业工作实践，通过聘用等方式，涵盖学校专业教师、企业培训师、实践专家、企业技术人员，共组师资队伍；六是以校外实训基地、校内生产性实训基地、产业学院等为主要学习环境，以完成企业真实工作任务为学习载体，以地方品牌企业实践场所为工作环境，共建实训基地；七是基于校内外实训基地等学习环境，学校参照企业管理机制，企业参照学校教学管理机制，组建校企管理队伍，明确校企双方责任权利，推进人才培养全过程校企协同管理，共搭管理平台；八是根据本层级人才培养目标、国家职业标准和企业用人要求，共同构建人才培养质量评价体系，共同制定评价标准，共同实施学生综合职业能力、职业素养和职业技能等级评价，共评培养质量。

基于上述运行机制，校企双方共同推进本专业预备技师（技师）技能人才综合职业能力培养，并在培养目标、培养过程、培养评价中实施学生相应通用能力、职业素养和思政素养的培养。

四、课程安排

使用单位应根据人力资源社会保障部颁布的《化工工艺专业国家技能人才培养工学一体化课程设置方案》开设本专业课程。本课程安排只列出工学一体化课程及建议学时，使用单位可依据院校学习年限和教学安排确定具体学时分配。

(一) 中级技能层级工学一体化课程表（初中起点三年）

序号	课程名称	基准学时	学时分配					
			第 1 学期	第 2 学期	第 3 学期	第 4 学期	第 5 学期	第 6 学期
1	化工生产安全事故预防	120	60	60				
2	化工单体设备开停车	240	160	80				
3	化工单元装置开停车	360			130	120	110	
4	化工单元运行工艺参数调节	240				80	160	
5	化工单体设备维护保养	120				120		
6	化工单体设备运行异常判断与处理	120					120	
总学时		1 200	220	140	130	320	390	

(二) 高级技能层级工学一体化课程表（高中起点三年）

序号	课程名称	基准学时	学时分配					
			第 1 学期	第 2 学期	第 3 学期	第 4 学期	第 5 学期	第 6 学期
1	化工生产安全事故预防	90	90					
2	化工单体设备开停车	120	120					
3	化工单元装置开停车	240		120	120			
4	化工单元运行工艺参数调节	120			120			
5	化工单体设备维护保养	90		90				
6	化工单体设备运行异常判断与处理	90			90			
7	化工生产安全事故应急处置	90				90		
8	化工生产装置开车	120				120		
9	化工生产装置停车	90					90	
10	化工生产工段运行工艺参数调节	90					90	
11	化工生产工段运行工艺参数改进优化	120					120	
12	化工设备故障诊断与处置	120				120		
总学时		1 380	210	210	330	330	300	

(三) 高级技能层级工学一体化课程表（初中起点五年）

序号	课程名称	基准学时	学时分配									
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期	第9学期	第10学期
1	化工生产安全事故预防	120	60	60								
2	化工单体设备开停车	240	160	80								
3	化工单元装置开停车	360			130	120	110					
4	化工单元运行工艺参数调节	240				80	160					
5	化工单体设备维护保养	120				120						
6	化工单体设备运行异常判断与处理	120					120					
7	化工生产安全事故应急处置	120							120			
8	化工生产装置开车	240							140	100		
9	化工生产装置停车	90								90		
10	化工生产工段运行工艺参数调节	120									120	
11	化工生产工段运行工艺参数改进优化	120									120	
12	化工设备故障诊断与处置	180								180		
总学时		2 070	220	140	130	320	390		260	370	240	

(四) 预备技师（技师）层级工学一体化课程表（高中起点四年）

序号	课程名称	基准学时	学时分配							
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期
1	化工生产安全事故预防	90	90							

续表

序号	课程名称	基准学时	学时分配							
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期
2	化工单体设备开停车	120	120							
3	化工单元装置开停车	240		120	120					
4	化工单元运行工艺参数调节	120			120					
5	化工单体设备维护保养	90		90						
6	化工单体设备运行异常判断与处理	90			90					
7	化工生产安全事故应急处置	90				90				
8	化工生产装置开车	120				120				
9	化工生产装置停车	90					90			
10	化工生产工段运行工艺参数调节	90					90			
11	化工生产工段运行工艺参数改进优化	120					120			
12	化工设备故障诊断与处置	120				120				
13	化工生产装置故障诊断与处理	240						120	120	
14	化工生产装置改造与创新	120						120		
15	化工生产现场管理	120							120	
16	化工生产装置开停车组织与实施	120							120	
17	化工工艺操作员工作指导与技术培训	60							60	
总学时		2 040	210	210	330	330	300	240	420	

(五) 预备技师(技师)层级工学一体化课程表(初中起点六年)

序号	课程名称	基准学时	学时分配											
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期	第9学期	第10学期	第11学期	第12学期
1	化工生产安全事故预防	120	60	60										
2	化工单体设备开停车	240	100	140										

续表

序号	课程名称	基准学时	学时分配											
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期	第9学期	第10学期	第11学期	第12学期
3	化工单元装置开停车	360			130	120	110							
4	化工单元运行工艺参数调节	240				80	160							
5	化工单体设备维护保养	120				120								
6	化工单体设备运行异常判断与处理	120					120							
7	化工生产安全事故应急处置	120							120					
8	化工生产装置开车	240							140	100				
9	化工生产装置停车	90								90				
10	化工生产工段运行工艺参数调节	120									120			
11	化工生产工段运行工艺参数改进优化	120									120			
12	化工设备故障诊断与处置	180								180				
13	化工生产装置故障诊断与处理	240									120	120		
14	化工生产装置改造与创新	120										120		
15	化工生产现场管理	120											120	
16	化工生产装置开停车组织与实施	210										110	100	
17	化工工艺操作员工作指导与技术培训	60											60	
总学时		2 820	160	200	130	320	390		260	370	360	350	280	

五、课程标准

(一) 化工生产安全事故预防课程标准

工学一体化课程名称	化工生产安全事故预防	基准学时	120 ^①
-----------	------------	------	------------------

典型工作任务描述

化工生产安全事故预防是化工工艺操作员为避免或减少与工艺操作相关的各种死亡和伤害事件的发生而预先采取的措施,主要包括灼烫伤事故预防、高处坠落事故预防、中毒事故预防、火灾爆炸事故预防等。

化工生产过程中,化工工艺操作员可能会接触到高温、低温、强酸强碱、高处作业、有毒有害、易燃易爆等特殊环境。为了避免造成个体伤害,化工工艺操作员要有较高的安全生产意识,能进行特殊环境下安全事故的预防。

班组长从安环部接收化工生产安全事故预防任务后,依据安环部要求,结合本车间的生产环境,制定化工生产安全事故预防方案,上报安环部审批。依据方案,进行风险辨识,对可能造成的危害进行分析,选择合适的个体防护装备,持续关注压力、温度、流量、液位、浓度等监测数据的变化,及时做好相应的调整措施,出现异常情况及时处置,优化化工生产安全事故预防方案。最终形成化工生产安全事故预防方案交给安环部进行备案。

在工作过程中,化工工艺操作员应严格遵守《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》《危险化学品安全管理条例》等法律法规,执行化工企业岗位安全操作规程,遵守现场安全生产相关规定,做到“四不伤害”(不伤害自己、不伤害他人、不被他人伤害、保护他人不受伤害)。

工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备及资料:	工作要求:
1. 化工生产安全事故预防任务的接收;	1. 工具:安全帽、防护面具、护目镜、防水靴、手套、绝缘工具、轻型防护服、重型防护服、滤毒罐、空气呼吸器、安全带、防护手套、对讲机、扩音喇叭、急救箱、相关检测仪器等;	1. 能根据接收到的工作任务单,明确化工生产特殊环境要求、生产事故预防要求;
2. 化工生产安全事故预防方案的制定;	2. 材料:有毒有害气体、高温蒸汽、水等;	2. 能根据化工生产特殊环境要求,制定出高温、低温、强酸强碱、高处作业、有毒有害、易燃易爆等特殊环境下化工生产安全事故预防方案;
3. 特殊环境下化工生产安全事故的预防;	3. 设备:受限空间作业装置、高处作业装置、盲板抽堵装置等;	3. 能根据化工生产安全事故预防方案,准备化工生产安全事故预防的工具、材料,进行特殊环境下的风险辨识及危害性分析,选择合适的个体防护装备,按照《个体防护装备配备 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020),正确穿戴个体防护装备,持续关注压力、温度、流量、液位、浓度等监测数据的变化,及时做好
	4. 资料:以工作页为主,配备化工企业岗位安全操作规程、个体防护装备使用手册等。	

① 此基准学时为初中生源学时,下同。

4. 化工生产安全事故预防方案的优化; 5. 化工生产安全事故预防方案的备案。	工作方法: 资料查阅法、讨论法、总结法、工作现场沟通法、检测仪器的使用方法。 劳动组织方式: 以小组合作的形式完成化工生产安全事故预防。班组长接收安环部化工生产安全事故预防任务,与组内化工工艺操作员进行沟通,明确任务要求,制定化工生产安全事故预防方案并实施。完成任务后,讨论并优化化工生产安全事故预防方案,进行备案。	相应的调整措施,出现异常情况及时处置; 4. 能根据化工企业岗位安全操作规程,结合现场实际操作情况,优化化工生产安全事故预防方案; 5. 能按照化工企业相关程序,完成化工生产安全事故预防方案的备案; 6. 具备自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力;具备时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S管理意识等职业素养;具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
---	--	---

课程目标

学习完本课程后,学生应当能胜任化工生产安全事故预防工作,包括灼烫伤、高处坠落、中毒、火灾爆炸等安全事故的预防,并严格执行化工企业岗位安全操作规程和6S管理制度。

1. 能根据接收到的工作任务单,明确化工生产特殊环境要求、生产事故预防要求。
2. 能根据化工生产特殊环境要求,制定出高温、低温、强酸强碱、高处作业、有毒有害、易燃易爆等特殊环境下化工生产事故预防方案。
3. 能根据化工生产事故预防方案,准备化工生产事故预防的工具、材料,进行特殊环境下的风险辨识及危害性分析,选择合适的个体防护装备,按照《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020),正确穿戴个体防护装备,持续关注压力、温度、流量、液位、浓度等监测数据的变化,及时做好相应的调整措施,出现异常情况及时处置。
4. 能根据化工企业岗位安全操作规程,结合现场实际操作情况,优化化工生产安全事故预防方案。
5. 能按照化工企业相关程序,完成化工生产事故预防方案的备案。

学习内容

本课程的主要学习内容包括:

1. 化工生产安全事故预防任务的接收

实践知识:

任务单的阅读分析;特殊环境下风险辨识与危害分析的查询;相关资料的查阅与信息的整理;资料查阅法;工作现场沟通法。

理论知识:

特殊环境下风险辨识与危害分析的含义及特点;化工生产安全事故预防的主要内容;《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》等化工生产安全相关法律法规。

2. 化工生产安全事故预防方案的制定

实践知识:

化工生产特殊环境下风险辨识;化工生产特殊环境下危害性分析;化工生产特殊环境下工具的选择。

理论知识:

高温环境、低温环境、强酸强碱环境下风险辨识与危害分析知识;高处作业环境下风险辨识与危害分析知识;有毒有害环境下风险辨识与危害分析知识;易燃易爆环境下风险辨识与危害分析知识;化工生产特殊环境下工具的结构及使用说明书;安全帽、呼吸器等个体防护装备的使用要点;化工生产安全事故预防方案的格式、内容与撰写要求。

3. 特殊环境下化工生产安全事故的预防

实践知识:

安全帽、呼吸器等个体防护装备的使用;高温、低温、强酸强碱、高处作业、有毒有害、易燃易爆等特殊环境下风险辨识及处理操作;特殊环境下化工生产压力、温度、流量、液位、浓度等数据的监测;检测仪器的使用方法。

理论知识:

有毒有害气体监测仪器、易燃易爆气体监测仪器的使用说明;特殊环境下化工生产压力、温度、流量、液位、浓度等参数的调整要点。

4. 化工生产安全事故预防方案的优化

实践知识:

讨论法;总结法;化工生产安全事故预防方案合理性的判断;化工生产安全事故预防 PPT 制作。

理论知识:

化工生产安全事故预防的分析依据;化工生产安全事故预防方案的汇报要点;汇报型 PPT 的内容、结构与排版相关知识。

5. 化工生产安全事故预防方案的备案

理论知识:

化工生产安全事故预防方案备案流程。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力;时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S 管理意识等职业素养;社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	灼烫伤事故预防	某石油化工企业常减压炼油车间,化工工艺操作员会接触到高温、低温、强酸强碱的环境。为了避免造成个体伤害,要求化工工艺操作员能进行灼烫伤事故预防。 学生从教师处领取工作任务单,在教师指导下,结合本车间高温、低温、强酸强碱的生产环境,制定灼烫伤事故预防方案,上报教师审批。依据方案,进行风险辨识,对可能造成的危害进行分析,选择合适的个体防护装备,持续关注压力、温度、流量、液位、浓度等监测数据的变化,及	30

1	灼烫伤 事故预防	时做好相应的调整措施，出现异常情况及时处置，优化灼烫伤事故预防方案。最终形成灼烫伤事故预防方案交给教师进行备案。 工作过程中，严格遵守《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》《危险化学品安全管理条例》等法律法规，执行化工企业岗位安全操作规程，遵守现场安全生产相关规定，做到“四不伤害”。	
2	高处坠落 事故预防	某石油化工企业，化工工艺操作员会接触到高处作业环境。为了避免造成个体伤害，要求化工工艺操作员能进行高处坠落事故预防。 学生从教师处领取工作任务单，在教师指导下，结合高处作业的生产环境，制定高处坠落事故预防方案，上报教师审批。依据方案，进行风险辨识，对可能造成的危害进行分析，选择合适的个体防护装备，持续关注压力、温度、流量、液位、浓度等监测数据的变化，及时做好相应的调整措施，出现异常情况及时处置，优化高处坠落事故预防方案。最终形成高处坠落事故预防方案交给教师进行备案。 工作过程中，严格遵守《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》《危险化学品安全管理条例》等法律法规，执行化工企业岗位安全操作规程，遵守现场安全生产相关规定，做到“四不伤害”。	30
3	中毒事故 预防	某煤化工企业甲醇合成车间，化工工艺操作员会接触到有毒有害的环境。为了避免造成个体伤害，要求化工工艺操作员能进行中毒事故预防。 学生从教师处领取工作任务单，在教师指导下，结合本车间有毒有害的生产环境，制定中毒事故预防方案，上报教师审批。依据方案，进行风险辨识，对可能造成的危害进行分析，选择合适的个体防护装备，持续关注压力、温度、流量、液位、浓度等监测数据的变化，及时做好相应的调整措施，出现异常情况及时处置，优化中毒事故预防方案。最终形成中毒事故预防方案交给教师进行备案。 工作过程中，严格遵守《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》《危险化学品安全管理条例》等法律法规，执行化工企业岗位安全操作规程，遵守现场安全生产相关规定，做到“四不伤害”。	30
4	火灾爆炸 事故预防	某石油化工企业常减压炼油车间，化工工艺操作员会接触到易燃易爆的环境。为了避免造成个体伤害，要求化工工艺操作员能进行火灾爆炸事故预防。 学生从教师处领取工作任务单，在教师指导下，结合本车间易燃易爆的生产环境，制定火灾爆炸事故预防方案，上报教师审批。依据方案，进行风险辨识，对可能造成的危害进行分析，选择合适的个体防护装备，持续关注压力、温度、流量、液位、浓度等监测数据的变化，及时做好相应的调整措施，出现异常情况及时处置，优化火灾爆炸事故预防方案。最终形	30

4	火灾爆炸事故预防	成火灾爆炸事故预防方案交给教师进行备案。 工作过程中,严格遵守《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》《危险化学品安全管理条例》等法律法规,执行化工企业岗位安全操作规程,遵守现场安全生产相关规定,做到“四不伤害”。	
---	----------	--	--

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有化工企业生产的实践经验,具备化工生产安全事故预防工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件,可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备,面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具:安全帽、防护面具、护目镜、防水靴、手套、绝缘工具、轻型防护服、重型防护服、滤毒罐、空气呼吸器、安全带、防护手套、对讲机、扩音喇叭、急救箱、相关检测仪器等。

材料:有毒有害气体、高温蒸汽、水等。

设备:受限空间作业装置、高处作业装置、盲板抽堵装置等。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备化工企业岗位安全操作规程、个体防护装备使用手册等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩=过程性考核成绩×70%+终结性考核成绩×30%。

1. 过程性考核(70%)

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要观察学生的学习过程,结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核:考核工作页完成情况和课后作业质量等。

(3) 阶段考核：纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核 (30%)

学生根据任务情境中的要求，制定化工生产安全事故预防方案，并按照方案，在规定的时间内完成化工生产安全事故预防的演练，结合实施情况对化工生产安全事故预防方案进行优化并备案。

考核任务案例：中毒事故预防

【情境描述】

某煤化工企业甲醇合成车间，化工工艺操作员会接触到有毒有害的环境。为了避免造成个体伤害，要求化工工艺操作员能进行中毒事故预防。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定的时间内，完成中毒事故预防。

(1) 任务完成时间：2 小时。

(2) 根据化工企业安全操作规程，能准确查阅相关资料，对有毒有害环境进行风险辨识，完成风险辨识记录表。

(3) 根据化工企业安全操作规程，能准确查阅相关资料，对有毒有害环境可能造成的危害进行分析，完成危害性分析记录表。

(4) 根据化工生产安全事故预防方案，按照《个体防护装备配备 第 2 部分：石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)，合理选用个体防护装备，正确佩戴空气呼吸器。

(5) 根据化工企业安全生产要求，能对中毒事故预防过程进行讨论总结，形成中毒事故预防方案纸质报告。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用所有常见的教学资料，如工作页、教材、个人笔记、安全操作规程、个体防护装备使用手册等。

(二) 化工单体设备开停车课程标准

工学一体化课程名称	化工单体设备开停车	基准学时	240
-----------	-----------	------	-----

典型工作任务描述

化工单体设备开停车是指化工生产装置中通用的、标准的，以及用于生产中某一独立运行设备的开停车，主要包括离心式泵开停车、容积式泵开停车、离心式压缩机开停车、往复式压缩机开停车、换热器投用等。

化工生产装置的稳定生产，需要化工单体设备的正常运行。为了保证化工单体设备的正常运行状态，化工工艺操作员需要根据生产指令进行化工单体设备的开车；为了保证化工单体设备的长期稳定运行，需要定期或临时进行停车检修，化工工艺操作员应按生产指令进行化工单体设备停车。

化工工艺操作员从班组长处接收开停车任务后，依据化工单体设备开停车规程，与相关技术人员进行专业沟通，制定化工单体设备开停车方案，分析开停车条件，做好准备，向班组长申请开停车，经批准

后, 按开停车方案, 进行化工单体设备的开停车操作。开停车过程中, 根据化工单体设备控制指标, 及时调整温度、压力、流量、液位等参数, 完成化工单体设备的性能测试。化工单体设备开停车结束后, 将操作运行记录向班组长进行汇报。

在工作过程中, 操作者应严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系制度、安全管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求, 进行集中收集管理, 再按废弃物管理规定进行处理, 维护车间生产安全。

工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备及资料:	工作要求:
1. 化工单体设备开停车任务的接收; 2. 化工单体设备开停车方案的制定及审核确认; 3. 化工单体设备开停车操作; 4. 化工单体设备开停车参数的调控; 5. 化工单体设备开停车检查与汇报。	1. 工具: 套筒扳手、梅花扳手、呆扳手、活扳手、扭矩扳手、内六角扳手、对讲机、测温仪、测振仪等; 2. 材料: 水、酸、蒸汽、空气等; 3. 设备: 泵、压缩机、换热器等; 4. 资料: 以工作页为主, 配备工作任务单、化工单体设备开停车操作规程、岗位安全规程、操作运行记录表、参数指标记录表、企业规章制度等。 工作方法: PID 流程图识读方法、参数指标控制方法、化工单体设备巡检方法。 劳动组织方式: 以岗位合作的形式完成操作。化工工艺操作员从班组长处领取岗位生产指令, 相应岗位人员协同完成工作方案, 按照工作方案完成开停车操作。操作结束后对设备进行岗位维护, 最后总结并向班组长汇报。	1. 能接收任务, 准确分析工作任务单, 明确任务要求, 服从工作安排; 2. 能与班组长、小组成员等相关人员进行专业沟通, 制定开停车方案, 依据方案合理分配工作任务, 落实责任, 报班组长申请开停车操作; 3. 能按照获批的开停车方案进行开停车准备工作, 按照操作方案完成化工单体设备开停车操作; 4. 能如实记录化工单体设备开停车操作工艺参数, 依据操作规程进行合理的调整; 5. 能对操作过程各参数指标和设备运行情况进行汇总, 准确地向班组长汇报开停车结果, 并作出评价; 6. 具备自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力; 具备时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S 管理意识等职业素养; 具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

课程目标

学习完本课程后, 学生应当能够胜任化工单体设备开停车工作, 包括离心式泵开停车、容积式泵开停车、离心式压缩机开停车、往复式压缩机开停车、换热器投用等工作, 并严格执行化工单体设备开停车规程和化工企业安全环保规程。

1. 能按照化工单体设备开停车工艺流程, 完成工作任务单的识读, 明确操作任务。

2. 能按照化工单体设备开停车操作要求，完成操作方案的制定，做出岗位分工决策，向班组长汇报开停车操作方案。

3. 能按照化工单体设备开停车操作规程，做好操作前的确认工作，完成开停车操作，做好操作过程记录。

4. 能按照企业质量管理体系管理制度、化工单体设备开停车工艺参数指标等，做好单体设备工艺参数的记录、分析及控制，确保数据的真实、有效。

5. 能按照工作成果汇报展示要求，对操作过程各参数指标和设备运行情况进行汇总，准确地向班组长汇报开停车结果，并作出评价。

学习内容

本课程的主要学习内容包括：

1. 化工单体设备开停车任务的接收

实践知识：

任务单的分析；相关资料的整理；化工单体设备开停车要点的提炼。

理论知识：

化工单体设备开停车操作要求；化工单体设备开停车操作步骤；化工单体设备工艺参数指标；化工单体设备开停车操作规程；岗位安全规程；《中华人民共和国安全生产法》和《中华人民共和国环境保护法》等相关法律法规。

2. 化工单体设备开停车方案的制定及审核确认

实践知识：

PID 流程图识读方法；化工单体设备开停车方案的编制。

理论知识：

化工单体设备结构及工作原理；化工单体设备开停车方案制定流程；化工单体设备巡检流程；化工单体设备开停车方案优化原则；化工单体设备运行参数记录原则；岗位分配原则。

3. 化工单体设备开停车操作

实践知识：

套筒扳手、梅花扳手等工具的使用；安全帽、防护手套等个体防护装备的佩戴；化工单体设备开车条件的确认；化工单体设备参数指标控制方法；化工单体设备正常运行巡检方法。

理论知识：

阀门、仪表、电气等检查步骤；相关工量具使用说明；个体防护装备检查和穿戴要求；化工单体设备操作步骤；化工单体设备运行过程中参数调节要求；化工单体设备巡检工作内容及流程；记录表格填写要求。

4. 化工单体设备开停车参数的调控

实践知识：

化工单体设备开停车操作过程中参数记录；参数指标对比分析；参数指标调节。

理论知识：

化工单体设备开停车操作过程中参数指标的变化规律；参数指标控制要求。

5. 化工单体设备开停车检查与汇报

实践知识:

化工单体设备开停车数据记录与汇总;化工单体设备开停车操作总结、PPT 制作;化工单体设备操作过程中的自我评价、相互评价与教师评价。

理论知识:

操作现场清理、整顿要求;“三废”等废弃物的分类及处置方法;6S 管理制度;控制室现场报表填写要点, PPT 制作知识和汇报要点。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力;时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S 管理意识等职业素养;社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	离心式泵开停车	某化工企业, 某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务, 要求完成离心式泵开停车, 并交付验收。 学生从教师处接到离心式泵开停车任务后, 通过查阅离心式泵开停车操作票, 解读工作任务单, 明确任务要求; 依据岗位安全规程和操作票要求, 在教师的指导下查阅资料, 收集信息, 分析并制定开停车方案并交教师审核批准; 领取相关工量具及物料, 进行人员分工, 并检查设备完好状态; 根据批准后的开停车方案, 佩戴好个体防护装备, 按照操作方案, 进行开停车操作; 开停车过程中, 根据离心式泵的控制指标, 及时调整温度、压力、流量、液位等参数, 完成离心式泵的性能测试; 离心式泵的开停车结束后, 将操作运行记录向教师进行汇报, 并自检开停车操作过程, 进行成果分析与方案优化; 完成加工现场的整理、设备和工量具的维护保养、工作日志的填写等工作。 在工作过程中, 严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求, 进行集中收集管理, 再按废弃物管理规定进行处理, 维护车间生产安全。	60
2	容积式泵开停车	某化工企业, 某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务, 要求完成容积式泵开停车, 并交付验收。	40

2	容积式泵开 停车	学生从教师处接到容积式泵开停车任务后,通过查阅容积式泵开停车操作票,解读工作任务单,明确任务要求;依据岗位安全规程和操作票要求,在教师的指导下查阅资料,收集信息,分析并制定开停车方案并交教师审核批准;领取相关工量具及物料,进行人员分工,并检查设备完好状态;根据批准后的开停车方案,佩戴好个体防护装备,按照操作方案,进行开停车操作;开停车过程中,根据容积式泵的控制指标,及时调整温度、压力、流量、液位等参数,完成容积式泵的性能测试;容积式泵的开停车结束后,将操作运行记录向教师进行汇报,并自检开停车操作过程,进行成果分析与方案优化;完成加工现场的整理、设备和工量具的维护保养、工作日志的填写等工作。 在工作过程中,严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系制度、安全管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	
3	离心式压缩机 开停车	某化工企业,某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务,要求完成离心式压缩机开停车,并交付验收。 学生从教师处接到离心式压缩机开停车任务后,通过查阅离心式压缩机开停车操作票,解读工作任务单,明确任务要求;依据岗位安全规程和操作票要求,在教师的指导下查阅资料,收集信息,分析并制定开停车方案并交教师审核批准;领取相关工量具及物料,进行人员分工,并检查设备完好状态;根据批准后的开停车方案,佩戴好个体防护装备,按照操作方案,进行开停车操作;开停车过程中,根据离心式压缩机的控制指标,及时调整温度、压力、流量、液位等参数,完成离心式压缩机的性能测试;离心式压缩机的开停车结束后,将操作运行记录向教师进行汇报,并自检开停车操作过程,进行成果分析与方案优化;完成加工现场的整理、设备和工量具的维护保养、工作日志的填写等工作。 在工作过程中,严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系制度、安全管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华	60

3	离心式压缩机 开停车	《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	
4	往复式压缩机 开停车	某化工企业，某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务，要求完成往复式压缩机开停车，并交付验收。 学生从教师处接到往复式压缩机开停车任务后，通过查阅往复式压缩机开停车操作票，解读工作任务单，明确任务要求；依据岗位安全规程和操作票要求，在教师的指导下查阅资料，收集信息，分析并制定开停车方案并交教师审核批准；领取相关工量具及物料，进行人员分工，并检查设备完好状态；根据批准后的开停车方案，佩戴好个体防护装备，按照操作方案，进行开停车操作；开停车过程中，根据往复式压缩机的控制指标，及时调整温度、压力、流量、液位等参数，完成往复式压缩机的性能测试；往复式压缩机的开停车结束后，将操作运行记录向教师进行汇报，并自检开停车操作过程，进行成果分析与方案优化；完成加工现场的整理、设备和工量具的维护保养、工作日志的填写等工作。 在工作过程中，严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系制度、安全管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	30
5	换热器投用	某化工企业，某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务，要求完成换热器投用，并交付验收。 学生从教师处接到换热器投用任务后，通过查阅换热器投用操作票，解读工作任务单，明确任务要求；依据岗位安全规程和操作票要求，在教师的指导下查阅资料，收集信息，分析并制定开停车方案并交教师审核批准；领取相关工量具及物料，进行人员分工，并检查设备完好状态；根据批准后的开停车方案，佩戴好个体防护装备，按照操作方案，进行开停车操作；开停车过程中，根据换热器投用的控制指标，及时调整温度、压力、流量、液位等参数，完成换热器的性能测试；换热器投用结束后，将操作运行记录向教师进行汇报，并自检换热器投用操作过程，进行成果分析与方案优化；	50

5	换热器投用	完成加工现场的整理、设备和工量具的维护保养、工作日志的填写等工作。 在工作过程中,严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	
---	-------	--	--

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有化工操作的企业实践经验,具备化工单体设备开停车工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备,循环水、压缩空气供给系统等设施,面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具:套筒扳手、梅花扳手、呆扳手、活扳手、扭矩扳手、内六角扳手、对讲机、测温仪、测振仪等。

材料:水、酸、蒸汽、空气等。

设备:泵、压缩机、换热器等。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备工作任务单、化工单体设备开停车操作规程、岗位安全规程、操作运行记录表、参数指标记录表、企业规章制度等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩=过程性考核成绩×70%+终结性考核成绩×30%。

1. 过程性考核（70%）

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

（1）课堂考核：考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现等情况。

（2）作业考核：考核工作页课后练习、拓展任务等完成情况。

（3）阶段考核：纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核（30%）

学生根据任务情境中的要求，制定化工单体设备开停车方案，并按照方案，在规定的时间内完成具体型号化工单体设备的准备工作、开停车、指标控制、现场管理等操作，操作完成需达到工作任务单中规定的要求。

考核任务案例：清水离心泵的开停车

【情景描述】

某化工企业，某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务，要求完成清水离心泵开停车，并交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定的时间内，完成清水离心泵开停车操作。

（1）任务完成时间：1 小时。

（2）能依据工作任务单要求，结合工艺规程、安全规程编写开停车操作方案。

（3）按照小组分工对清水离心泵进行开停车操作，完成工艺参数调整，达到生产要求。

（4）开停车结束后，将操作运行记录交付班组长进行验收。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用所有常见的教学资料，如工作页、教材、离心泵开停车规程、个人笔记等。

（三）化工单元装置开停车课程标准

工学一体化课程名称	化工单元装置开停车	基准学时	360
-----------	-----------	------	-----

典型工作任务描述

化工单元装置是指化工生产装置某一工段包含设备的总称，化工单元装置按结构特征和用途分为容器、塔器、反应器和管式炉等，主要包括吸收单元装置、精馏单元装置、反应器单元装置、加热炉单元装置等。

化工生产过程由若干化工单元装置有机地配合完成。化工工艺操作员需要根据生产指令进行化工单元装置开车，在定期或临时检修时，根据生产指令进行化工单元装置停车。

化工工艺操作员从班组长处接收开停车任务后，依据化工单元装置开停车规程，与班组成员进行沟通，制定化工单元装置开停车方案，上报班组长审批；依据开停车方案，进行工具、材料的准备，人员的协调配合；依据开停车方案，进行化工单元装置的开停车操作；开停车过程中，根据化工单元装置控制指标，及时调整温度、压力、流量、液位等参数；化工单元装置开停车结束后，将操作运行记录向班组长进行汇报。

在工作过程中, 操作者应严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求, 进行集中收集管理, 再按废弃物管理规定进行处理, 维护车间生产安全。

工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备及资料:	工作要求:
1. 化工单元装置开停车任务的接收; 2. 化工单元装置开停车方案的制定及审核; 3. 化工单元装置开停车操作; 4. 化工单元装置开停车参数的调控; 5. 化工单元装置开停车检查与汇报。	1. 工具: 套筒扳手、梅花扳手、呆扳手、活扳手、扭矩扳手、内六角扳手、对讲机、温度计、压力表、液位计、流量计等; 2. 材料: 水、蒸汽、空气等; 3. 设备: 吸收塔、精馏塔、反应器、加热炉等; 4. 资料: 以工作页为主, 配备工作任务单、化工单元装置开停车操作规程、岗位安全规程、操作运行记录表、参数指标记录表、企业规章制度等。 工作方法: 网络信息查询方法、DCS 操作法、参数指标控制方法、对比巡检法。 劳动组织方式: 以班组合作的形式完成操作。化工工艺操作员从班组长处领取岗位生产指令, 相应岗位人员协同完成工作方案, 按照工作方案完成开停车操作。操作结束后对设备进行岗位维护, 最后总结并向班组长汇报。	1. 能接收任务, 准确分析工作任务单, 明确任务要求, 服从工作安排; 2. 能与班组长、小组成员等相关人员进行专业沟通, 制定开停车方案, 依据方案合理分配工作任务, 落实责任, 报班组长申请开停车操作; 3. 能按照获批的开停车方案进行开停车准备工作, 按照操作方案完成化工单元装置开停车操作; 4. 能如实记录化工单元装置开停车操作工艺参数, 依据操作规程进行合理的调整; 5. 能对操作过程各参数指标和设备运行情况进行汇总, 准确地向班组长汇报开停车结果, 并作出评价; 6. 具备自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力; 具备时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S 管理意识等职业素养; 具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

课程目标

学习完本课程后, 学生应能够进行化工单元装置开停车操作, 包括吸收单元装置开停车操作、精馏单元装置开停车操作、加热炉单元装置开停车操作、反应器单元装置开停车操作等, 并严格执行化工单元装置操作规程和化工企业安全环保规程。

1. 能依据化工单元装置开停车任务单, 查阅相关资料, 与组员进行信息互通交流, 解读开停车任务单, 明确任务内容和技术要求。

2. 能按照化工单元装置开停车操作要求, 完成操作方案的制定, 做出岗位分工决策, 向班组长汇报开

停车操作方案。

3. 能按照化工单元装置开停车操作规程等,做好操作前的确认工作,完成开停车操作,做好操作过程记录。

4. 能依据操作方案,结合化工单元装置开停车操作规程,进行分工协作,对温度、压力、流量、液位、转速等工艺参数控制指标进行记录、分析和调节,将参数调节至操作指标要求范围内,并交付班组长验收。

5. 能按照企业质量管理体系管理制度、化工单元装置开停车工艺参数指标等,做好化工单元装置工艺参数的记录、分析及控制,确保数据的真实、有效。

6. 能按照工作成果汇报展示要求,进行资料收集整理,利用多媒体设备和专业术语进行工作汇报,能对开停车过程中各项操作及工艺参数进行分析评价。

学习内容

本课程的主要学习内容包括:

1. 化工单元装置开停车任务的接收

实践知识:

化工单元装置开停车资料的查询;相关资料的查阅与信息的整理;网络信息查询方法。

理论知识:

化工“三传一反”基本理论;化工单元装置开停车操作步骤;化工单元装置开停车操作规程;化工单元装置工艺参数指标;《中华人民共和国安全生产法》和《中华人民共和国环境保护法》等相关法律法规。

2. 化工单元装置开停车方案的制定及审核

实践知识:

化工单元装置开停车方案的编制;化工单元装置 PID 流程图的识读。

理论知识:

化工单元装置主体设备结构及工作原理;化工单元装置开停车方案制定流程;化工单元装置巡检流程;化工单元装置运行参数记录原则;化工单元装置开停车方案优化原则、岗位分配原则。

3. 化工单元装置开停车操作

实践知识:

DCS 操作法;化工单元装置开车条件的确认;化工单元装置的开停车操作;化工单元装置开停车过程中参数指标控制方法;化工单元装置正常运行对比巡检法;工具领取表、开停车操作记录表、正常运行记录表、巡检记录表等记录表格的填写。

理论知识:

阀门、仪表、电气等检查步骤;相关工量具使用说明;个体防护装备检查和穿戴要求;化工单元装置操作步骤;化工单元装置运行过程中参数调节要求;化工单元设备巡检工作内容及流程;记录表格填写要求。

4. 化工单元装置开停车参数的调控

实践知识:

化工单元装置开停车操作过程中参数记录;参数指标对比分析;参数指标调节。

理论知识:

化工单元装置开停车操作过程中参数指标的变化规律;参数指标控制要求。

5. 化工单元装置开停车检查与汇报

实践知识:

化工单元装置开停车数据记录与汇总;化工单元装置开停车操作总结、PPT 制作;化工单元装置操作过程中的自我评价、相互评价与教师评价。

理论知识:

操作现场清理、整顿要求;“三废”等废弃物的分类及处置方法;6S 管理制度;控制室现场报表填写要点, PPT 制作知识和汇报要点。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力;时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S 管理意识等职业素养;社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	吸收单元装置开停车	某化工企业,某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务,需要完成吸收单元装置开停车,要求在 8 小时内完成并交付验收。 学生从教师处接到吸收单元装置开停车任务后,阅读工作任务单,明确任务要求;依据吸收单元装置开停车规程,与组员进行沟通,分析开停车条件,制定吸收单元装置开停车方案,上报教师审批;依据批准后的开停车方案,进行工具、材料的准备,人员的协调配合;依据吸收单元装置开停车方案,进行吸收单元装置开停车操作;开停车过程中,根据吸收塔控制指标,及时调整吸收塔塔顶和塔底温度、吸收塔顶和塔底压力、吸收剂流量、富气流量、吸收塔液位、吸收尾气中吸收质浓度等参数;开停车结束后,形成操作运行记录表;将吸收单元装置开停车过程及结果,向教师进行汇报。 在工作过程中,严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系制度、安全管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	60

2	精馏单元装置开停车	某化工企业，某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务，需要完成精馏单元装置开停车，要求在 10 小时内完成并交付验收。 学生从教师处接到精馏单元装置开停车任务后，阅读工作任务单，明确任务要求；依据精馏单元装置开停车规程，与组员进行沟通，分析开停车条件，制定精馏单元装置开停车方案，上报教师审批；依据批准后的开停车方案，进行工具、材料的准备，人员的协调配合；依据精馏单元装置开停车方案，进行精馏单元装置开停车操作；开停车过程中，根据精馏塔控制指标，及时调整进料量、回流比、灵敏板温度、加热电压（加热蒸汽流量）、塔釜压力等参数，开停车结束后，形成操作运行记录表；将精馏单元装置开停车过程及结果，向教师进行汇报。 在工作过程中，严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	70
3	加热炉单元装置开停车	某化工企业，某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务，需要完成加热炉单元装置开停车，要求在 24 小时内完成并交付验收。 学生从教师处接到加热炉单元装置开停车任务后，阅读工作任务单，明确任务要求；依据加热炉单元装置开停车规程，与组员进行沟通，分析开停车条件，制定加热炉单元装置开停车方案，上报教师审批；依据批准后的开停车方案，进行工具、材料的准备，人员的协调配合；依据加热炉单元装置开停车方案，进行加热炉单元装置开停车操作；开停车过程中，根据加热炉控制指标，及时调整原料流量、燃料气流量或燃料油压力、加热炉出口温度、炉膛温度、烟道氧含量、炉膛负压等参数；开停车结束后，形成操作运行记录表；将加热炉单元装置开停车过程及结果，向教师进行汇报。 在工作过程中，严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	60

4	釜式反应器单元装置开停车	某化工企业，某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务，需要完成釜式反应器单元装置开停车，要求在 12 小时内完成并交付验收。 学生从教师处接到釜式反应器单元装置开停车任务后，阅读工作任务单，明确任务要求；依据釜式反应器单元装置开停车规程，与组员进行沟通，分析开停车条件，制定釜式反应器单元装置开停车方案，上报教师审批；依据批准后的开停车方案，进行工具、材料的准备，人员的协调配合；依据釜式反应器单元装置开停车方案，进行釜式反应器单元装置开停车操作；开停车过程中，根据反应器控制指标，及时调整反应温度、反应压力、原料流量、液位、物料比值等参数；开停车结束后，形成操作运行记录表；将釜式反应器单元装置开停车过程及结果，向教师进行汇报。 在工作过程中，严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	60
5	固定床反应器单元装置开停车	某化工企业，某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务，需要完成固定床反应器单元装置开停车，要求在 12 小时内完成并交付验收。 学生从教师处接到固定床反应器单元装置开停车任务后，阅读工作任务单，明确任务要求；依据固定床反应器单元装置开停车规程，与组员进行沟通，分析开停车条件，制定固定床反应器单元装置开停车方案，上报教师审批；依据批准后的开停车方案，进行工具、材料的准备，人员的协调配合；依据固定床反应器单元装置开停车方案，进行固定床反应器单元装置开停车操作；开停车过程中，根据反应器控制指标，及时调整反应温度、反应压力、原料流量、液位、物料比值等参数；开停车结束后，形成操作运行记录表；将固定床反应器单元装置开停车过程及结果，向教师进行汇报。 在工作过程中，严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依	50

5	固定床反应器单元装置开停车	据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	
6	流化床反应器单元装置开停车	某化工企业,某天化工工艺操作员接到班组长下发的任务,需要完成流化床反应器单元装置开停车,要求在 12 小时内完成并交付验收。 学生从教师处接到流化床反应器单元装置开停车任务后,阅读工作任务单,明确任务要求;依据流化床反应器单元装置开停车规程,与组员进行沟通,分析开停车条件,制定流化床反应器单元装置开停车方案,上报教师审批;依据批准后的开停车方案,进行工具、材料的准备,人员的协调配合;依据流化床反应器单元装置开停车方案,进行流化床反应器单元装置开停车操作;开停车过程中,根据反应器控制指标,及时调整反应温度、反应压力、原料流量、液位、物料比值等参数;开停车结束后,形成操作运行记录表;将流化床反应器单元装置开停车过程及结果,向教师进行汇报。 在工作过程中,严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对开停车及运行过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	60

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有化工企业吸收装置、精馏装置、加热炉装置、反应器装置生产的实践经验,具备化工单元装置开停车工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用任务导向的教学方法,为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6 人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备,循环水、压缩空气供给系统等设施,面积以

至少可同时容纳 40 人开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具：套筒扳手、梅花扳手、呆扳手、活扳手、扭矩扳手、内六角扳手、对讲机、温度计、压力表、液位计、流量计等。

材料：水、蒸汽、空气等。

设备：吸收塔、精馏塔、反应器、加热炉等。

(3) 教学资料

以工作页为主，配备工作任务单、化工单元装置开停车操作规程、岗位安全规程、操作运行记录表、参数指标记录表、企业规章制度等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核：考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现等情况。

(2) 作业考核：考核工作页课后练习、拓展任务等完成情况。

(3) 阶段考核：纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核（30%）

学生根据任务情境中的要求，制定化工单元装置开停车方案，并按照方案，在规定的时间内完成指定化工单元装置的准备工作、开停车操作、指标控制、现场管理等操作，操作完成需达到工作任务单中规定的要求。

考核任务案例：乙醇－水精馏单元装置开停车

【情景描述】

某乙醇－水精馏工段的化工工艺操作员，接到班组长下发的精馏单元装置开停车任务，请根据任务要求，在 3 小时内完成乙醇－水精馏装置的开停车任务，并交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定的时间内，完成乙醇－水精馏单元装置开停车操作。

(1) 任务完成时间：3 小时。

(2) 能依据开停车操作规程，制定开停车操作方案，明确人员分工及岗位职责。

(3) 能准确查阅精馏操作相关资料，正确领取所需工量具及辅件，并检查设备的完好性。

(4) 按照小组分工对精馏单元装置进行开停车操作，完成工艺参数调整，达到生产要求。在操作过程

中,严格执行企业操作规范、安全管理制度、环保管理制度以及 6S 管理制度。

(5) 开停车结束后,将操作运行记录交付班组长进行验收。

【参考资料】

完成上述任务时,可以使用所有常见的教学资料,如工作页、教材、开停车操作规程、设备使用手册、个人笔记等。

(四) 化工单元运行工艺参数调节课程标准

工学一体化课程名称	化工单元运行工艺参数调节	基准学时	240
典型工作任务描述			
化工单元运行工艺参数是指化工单元运行过程中可调整的温度、压力、液位、流量、电流、转速、振动、位移等指标的总称,化工单元运行工艺参数可分为物料的运行参数和设备的运行参数,主要包括吸收单元运行工艺参数调节、精馏单元运行工艺参数调节、加热炉单元运行工艺参数调节、釜式反应器单元运行工艺参数调节、固定床反应器单元运行工艺参数调节、流化床反应器单元运行工艺参数调节等。 化工单元长期运行过程中,由于环境或物料条件的改变,运行参数发生波动,需要化工工艺操作员进行相关参数调节,以确保化工单元运行稳定。 化工工艺操作员在巡检过程中,接到化工工艺总控岗位操作人员发来的化工单元某运行工艺参数不稳定的现场检查任务,进行现场检查,确认情况属实。与化工工艺总控岗位操作人员进行沟通,确定参数不稳定的原因,拟订参数调节方案,经化工工艺总控岗位操作人员批准后,按调节方案进行参数调节,调节过程中,同时观察其他运行工艺参数的变化,并控制相关参数的调节幅度,待所有运行工艺参数稳定后,再次检查确认运行工艺参数是否稳定。在调节过程中,及时记录调节状况,填写操作记录表。 在工作过程中,操作者应严格执行企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、6S 管理制度等企业管理规定。对生产过程中产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。			
工作内容分析			
工作对象: 1. 化工单元运行工艺参数不稳定任务的确认; 2. 化工单元运行工艺参数调节方案的制定; 3. 化工单元运行工艺参数的调节;	工具、材料、设备及资料: 1. 工具:套筒扳手、梅花扳手、呆扳手、活扳手、扭矩扳手、内六角扳手、对讲机、温度计、压力表、液位计、流量计、电流表等; 2. 材料:水、酸、蒸汽、空气等; 3. 设备:吸收塔、精馏塔、加热炉、反应器等; 4. 资料:以工作页为主,配备工作任务单、岗位操作规程、工艺参数调节记录表、	工作要求: 1. 能根据接收到的工作任务,明确本次工艺参数调整的具体内容; 2. 能根据化工企业生产稳定运行的要求,查询工作记录及参数变化趋势,分析工艺参数不稳定原因,制定化工单元运行工艺参数调节方案; 3. 能根据审批后的化工单元运行工艺参数调节方案,调节温度、压力、流量等不稳定工艺参数到稳定,记录调节过程;	

4. 化工单元运行工艺参数稳定性的监控； 5. 化工单元运行工艺参数调节汇报与评价。	正常运行记录表、巡检记录表、企业规章制度等。 工作方法： 现场阀门的调节方法、远程控制阀门的调节方法、温度的调节方法、压力的调节方法、流量的调节方法、液位的调节方法。 劳动组织方式： 以班组形式协调组织完成工艺参数调整。化工工艺操作员接到化工工艺总控岗位操作人员的任务要求，班组成员进行有效沟通，制定参数调节方案，班组成员之间协作合作，共同完成参数调节任务，填写操作记录表。任务完成后进行汇报。	4. 能根据化工单元运行工艺参数调节方案，观察其他工艺参数是否变化，确认工艺参数的稳定性； 5. 能根据化工单元运行工艺参数调节方案，填写参数调节操作记录表，汇报调整结果； 6. 具备自我管理、理解与表达、交往与合作、沟通与交流等通用能力；具备时间意识、规范意识、6S 管理意识、质量意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
--	--	---

课程目标

学习完本课程后，学生应当能够将化工单元运行过程中波动的工艺参数调至正常，包括吸收单元运行工艺参数调节、精馏单元运行工艺参数调节、加热炉单元运行工艺参数调节、釜式反应器单元运行工艺参数调节、固定床反应器单元运行工艺参数调节、流化床反应器单元运行工艺参数调节等工作，并严格执行岗位巡回检查制度和化工企业安全环保规定。

1. 能根据接收到的工作任务，阅读工作任务要求，明确本次工艺参数调整的具体内容。
2. 能根据化工企业生产稳定运行的要求，查询工作记录及参数变化趋势，分析工艺参数不稳定原因，制定化工单元运行工艺参数调节方案。
3. 能根据审批后的化工单元运行工艺参数调节方案，调节温度、压力、流量等不稳定工艺参数到稳定，记录调节过程。
4. 能根据化工单元运行工艺参数调节方案，观察其他工艺参数是否变化，确认工艺参数的稳定性。
5. 能根据化工单元运行工艺参数调节方案，填写参数调节操作记录表，汇报调整结果。

学习内容

本课程的主要学习内容包括：

1. 化工单元运行工艺参数不稳定任务的确认

实践知识：

化工单元运行工艺参数不稳定任务单的阅读；化工单元运行工艺参数调节相关资料的查询与信息的整理。

理论知识：

化工单元运行工艺参数调节要求；化工单元运行工艺参数调节内容；《中华人民共和国安全生产法》和《中华人民共和国环境保护法》等相关法律法规。

2. 化工单元运行工艺参数调节方案的制定

实践知识:

温度调节方法、压力调节方法、流量调节方法、液位调节方法;吸收、精馏、加热炉、釜式反应器、固定床、流化床等化工单元运行工艺参数的正常范围;吸收、精馏、加热炉、釜式反应器、固定床、流化床等化工单元运行工艺参数影响因素的分析;工艺参数调整工具、材料的选择。

理论知识:

吸收、精馏、加热炉、釜式反应器、固定床、流化床等化工单元相关设备结构及工作原理;温度、压力、流量、液位等工艺参数变化对吸收、精馏、加热炉、釜式反应器、固定床、流化床等化工单元运行的影响规律知识;化工单元运行工艺参数调节方案的撰写要点。

3. 化工单元运行工艺参数的调节

实践知识:

现场阀门调节方法、远程控制阀门调节方法;吸收、精馏、加热炉、釜式反应器、固定床、流化床等化工单元运行工艺参数调节条件的确认;吸收、精馏、加热炉、釜式反应器、固定床、流化床等化工单元运行工艺参数的调节稳定;工艺参数调节记录表、正常运行记录表、巡检记录表等记录表格的填写。

理论知识:

温度、压力、流量、液位等工艺参数的调节要点。

4. 化工单元运行工艺参数稳定性的监控

实践知识:

化工单元运行工艺参数调节方案合理性的判断;化工单元运行工艺参数调节稳定性的控制。

理论知识:

化工单元运行工艺参数调节操作过程中参数波动的调节依据。

5. 化工单元运行工艺参数调节汇报与评价

实践知识:

化工单元运行工艺参数调节数据的记录与整理;化工单元运行工艺参数调节 PPT 制作。

理论知识:

数据整理、汇总的要点。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

自我管理、理解与表达、交往与合作、沟通与交流等通用能力;时间意识、规范意识、6S 管理意识、质量意识等职业素养;社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	吸收单元运行工艺参数调节	某合成氨企业净化工段,化工工艺总控岗位操作人员发现吸收单元运行工艺参数出现较大波动,偏离正常范围。联系现场化工工艺操作员,确认净化吸收单元运行参数不稳定状况属实。要求 1 小时内调至正常并汇报。	40

1	吸收单元运行工艺参数调节	学生从教师处领取任务，确认不稳定参数，查阅吸收单元运行记录表及参数历史趋势图，小组成员进行沟通，分析工艺参数不稳定原因，根据现场环境条件，确定可调节因素，制定工艺参数调节方案，报批工艺参数调节方案；根据审批后的方案，调节不稳定工艺参数到稳定值，确认各运行工艺参数保持稳定；记录调节数据，汇报调节结果。 在工作过程中，严格执行生产操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对生产过程中产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	
2	精馏单元运行工艺参数调节	某合成氨企业产品精制工段，化工工艺总控岗位操作人员发现精馏单元运行工艺参数出现较大波动，偏离正常范围。联系现场化工工艺操作员，确认精馏单元运行工艺参数不稳定状况属实。要求在1小时内调至正常并汇报。 学生从教师处领取任务，明确不稳定参数，查阅精馏单元运行记录表及参数历史趋势图，小组成员进行沟通，分析工艺参数不稳定原因，根据现场环境条件，确定可调节因素，制定工艺参数调节方案，报批工艺参数调节方案；根据审批后的方案，调节不稳定工艺参数到稳定值，确认各运行工艺参数保持稳定；记录调节数据，汇报调节结果。 在工作过程中，严格执行生产操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对生产过程中产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	40
3	加热炉单元运行工艺参数调节	某石油炼制企业，化工工艺总控岗位操作人员发现加热炉单元运行工艺参数出现较大波动，偏离正常范围。联系现场化工工艺操作员，确认加热炉单元运行工艺参数不稳定状况属实。要求在3小时内调至正常并汇报。 学生从教师处领取任务，明确不稳定参数，查阅加热炉单元运行记录表及参数历史趋势图，小组成员进行沟通，分析工艺参数不稳定原因，根据现场环境条件，确定可调节因素，制定工艺参数调节方案，报批工艺参数调节方案；根据审批后的方案，调节不稳定工艺参数到稳定值，确认各运行工艺参数保持稳定；记录调节数据，	40

3	加热炉单元运行工艺参数调节	汇报调节结果。 在工作过程中，严格执行生产操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对生产过程中产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	
4	釜式反应器单元运行工艺参数调节	某化工企业聚合工段，化工工艺总控岗位操作人员发现主反应釜单元运行工艺参数出现较大波动，偏离正常范围。联系现场化工工艺操作员，确认反应器单元运行工艺参数不稳定状况属实。要求在 2 小时内调至正常并汇报。 学生从教师处领取任务，明确不稳定参数，查阅反应器单元运行记录表及参数历史趋势图，小组成员进行沟通，分析工艺参数不稳定原因，根据现场环境条件，确定可调节因素，制定工艺参数调节方案，报批工艺参数调节方案；根据审批后的方案，调节不稳定工艺参数到稳定值，确认各运行工艺参数保持稳定；记录调节数据，汇报调节结果。 在工作过程中，严格执行生产操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对生产过程中产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	40
5	固定床反应器单元运行工艺参数调节	某合成氨企业合成工段，化工工艺总控岗位操作人员发现反应器单元运行工艺参数出现较大波动，偏离正常范围。联系现场化工工艺操作员，确认反应器单元运行工艺参数不稳定状况属实。要求在 2 小时内调至正常并汇报。 学生从教师处领取任务，明确不稳定参数，查阅反应器单元运行记录表及参数历史趋势图，小组成员进行沟通，分析工艺参数不稳定原因，根据现场环境条件，确定可调节因素，制定工艺参数调节方案，报批工艺参数调节方案；根据审批后的方案，调节不稳定工艺参数到稳定值，确认各运行工艺参数保持稳定；记录调节数据，汇报调节结果。 在工作过程中，严格执行生产操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对生产过程中产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	40

6	流化床反应器单元运行工艺参数调节	某炼油企业催化裂化车间，化工工艺总控岗位操作人员发现主反应器单元运行工艺参数出现较大波动，偏离正常范围。联系现场化工工艺操作员，确认反应器单元运行工艺参数不稳定状况属实。要求在 2 小时内调至正常并汇报。 学生从教师处领取任务，明确不稳定参数，查阅反应器单元运行记录表及参数历史趋势图，小组成员进行沟通，分析工艺参数不稳定原因，根据现场环境条件，确定可调节因素，制定工艺参数调节方案，报批工艺参数调节方案；根据审批后的方案，调节不稳定工艺参数到稳定值，确认各运行工艺参数保持稳定；记录调节数据，汇报调节结果。 在工作过程中，严格执行生产操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对生产过程中产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	40
---	------------------	--	----

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有吸收、精馏、加热炉、釜式反应器、固定床、流化床等化工单元装置的实践经验，具备化工单元运行工艺参数调节工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用任务导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~6 人/组）；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

（1）教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备，循环水、压缩空气供给系统等设施，面积以至少可同时容纳 40 人开展教学活动为宜。

（2）工具、材料、设备

工具：套筒扳手、梅花扳手、呆扳手、活扳手、扭矩扳手、内六角扳手、对讲机、温度计、压力表、液位计、流量计、电流表等。

材料：水、酸、蒸汽、空气等。

设备：吸收塔、精馏塔、加热炉、反应器等。

（3）教学资料

以工作页为主，配备工作任务单、岗位操作规程、工艺参数调节记录表、正常运行记录表、巡检记录

表、企业规章制度等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

- （1）课堂考核：考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现等情况。
- （2）作业考核：考核作业课后练习、拓展任务等完成情况。
- （3）阶段考核：纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核（30%）

学生根据任务情境中的要求，制定化工单元运行工艺参数调节方案，并按照操作规范，在规定的时间内完成工艺参数的调节，调节过程要严格执行操作规程，调节完成后，按照现场 6S 管理规范和环保规定整理现场。

参考性考核任务：精馏单元工艺参数调节。

【情景描述】

某合成氨企业产品精制工段装置，正常运行过程中，化工工艺总控岗位操作人员发现精馏塔塔顶温度偏高，导致塔顶产品纯度偏低。中控主操联系现场化工工艺操作员，明确参数异常原因，现要求化工工艺操作员在 1 小时内把温度调至正常并汇报。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定的时间内，完成将化工单元运行工艺参数调至正常的操作。

- （1）任务完成时间：1 小时。
- （2）依据岗位巡回检查制度和化工工艺总控岗位操作人员的现场检查任务，完成精馏单元的巡检，完成巡检数据记录，确认不稳定工艺参数。
- （3）依据精馏单元运行记录表及参数历史趋势图，与化工工艺总控岗位操作人员进行沟通，分析工艺参数不稳定原因。
- （4）依据现场环境条件，确定可调节因素，制定工艺参数调节方案，报批工艺参数调节方案。
- （5）依据审批后的调节方案，调节工艺参数由不稳定到稳定值，同时确认各运行工艺参数保持稳定。
- （6）依据操作记录表填写要求，完成数据记录，向化工工艺总控岗位操作人员汇报调整结果。
- （7）按照现场 6S 管理规范清理场地、归置物品，按照环保规定处置废油液等废弃物并填写工作单。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用所有常见的教学资料，如工作页、教材、微课视频、化工单元运行工艺参数调节方案、操作规程、设备使用说明书、个人笔记等。

（五）化工单体设备维护保养课程标准

工学一体化课程名称	化工单体设备维护保养	基准学时	120
-----------	------------	------	-----

典型工作任务描述

化工单体设备维护保养属于预防性的维修，是为保持单体设备良好技术状况或工作性能而进行的技术作业，可分为日常维护保养和定期维护保养，主要包括泵的维护保养、压缩机的维护保养、换热器的维护保养。

根据单体设备使用说明书，确定维护保养的内容与方法，经设备技术员批准后，按工作流程实施相应的检查、清洁、润滑、防腐、紧固及调整等维护保养工作。

化工工艺操作员从班组长处接收维护保养任务，明确作业内容与方法；查阅相应单体设备使用说明书，确定维护保养的内容与方法，制订维护保养计划；做好维护保养前的准备工作，经设备技术员批准后，按工作流程实施维护保养工作；完工自检合格后，交付班组长进行质量验收；验收合格后归还工量具，完成场地的清理、物品的归置、废油液等废弃物的处理。

在工作过程中，操作者应严格执行设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对维护保养过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。

工作内容分析

工作对象： 1. 维护保养任务的接收； 2. 维护保养计划的制订； 3. 维护保养工作的实施； 4. 维护保养工作的质量验收； 5. 工量具的归还，场地的清理，物品的归置，废油液等废	工具、材料、设备及资料： 1. 工具：套筒扳手、梅花扳手、呆扳手、活扳手、扭矩扳手、内六角扳手、铜棒、软硬锤、老虎钳、注油枪、钢丝刷等； 2. 量具量仪：百分表（含磁力表座）游标卡尺、塞尺、万能角度尺等； 3. 材料：清洗液、润滑油、润滑脂、棉布、砂布等； 4. 设备：维护保养过程中的化工单体设备，如泵、换热器、压缩机等； 5. 资料：以工作页为主，配备化工企业岗位安全操作规程、化工企业安全环保规程、化工单体设备维护保养规程、化工装置工艺规程、化工单体设备使用说明书、化工企业规章制度。 工作方法： 查阅资料的方法，工量具的使用方法，运行设备的调试方法，化工装置的巡检方法，阀门、仪表、电气等的检查方法。	工作要求： 1. 能根据维护保养任务单，明确作业内容与方法； 2. 能根据维护设备保养的需求、维护时间、维护质量等方面，制订维护保养计划； 3. 能根据维护保养计划，结合设备运行状况，进行相应的检查、清扫、润滑、防腐、紧固及调整等规范操作； 4. 能按照设备使用说明书中的标准，进行维护保养效果自检，合格后交付班组长进行质量验收； 5. 验收合格后，能根据车间生产管理制度，归还工量具，按照现场管理规范，清理场地，归置物品，按照环保规定处置废油液等废弃物，并填写工作单；
---	---	---

弃物的处理。	劳动组织方式： 一般以岗位合作形式完成维护保养。化工工艺操作员从班组长处领取工作任务，与班组长及相关岗位人员有效沟通，确定维护保养的方法和内容，领取零配件、辅料和适用的工量具，保养完工自检合格后，交付班组长进行质量验收，验收合格后，归还工量具，清理场地，归置物品，处置废油液等废弃物，填写工作单。	6. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力；具备时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S 管理意识、质量意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
--------	--	--

课程目标

学习完本课程后，学生应当能够胜任化工单体设备维护保养工作，包括泵的维护保养、压缩机的维护保养、换热器的维护保养等工作，并严格执行化工单体设备维护保养规程和化工企业安全环保规程。

1. 能根据维护保养任务单，查阅设备管理制度，明确作业内容 with 要求。
2. 能根据维护设备保养的需求、维护时间、维护质量等，结合设备操作规程，确定工作流程与规范，制订维护保养计划。
3. 能根据维护保养计划，结合设备运行状况，进行相应的检查、清扫、润滑、防腐、紧固及调整等规范操作。
4. 能按照设备使用说明书中标准，进行维护效果自检，合格后交付班组长进行质量验收。
5. 验收合格后，能根据车间生产管理制度，归还工量具，按照现场管理规范，清理场地，归置物品，按照环保规定处置废油液等废弃物，并填写工作单。

学习内容

本课程的主要学习内容包括：

1. 维护保养任务的接收

实践知识：

维护保养任务单的解读；维护保养生产要求的确定。

理论知识：

维护保养的种类；维护保养的基本知识；《中华人民共和国安全生产法》和《中华人民共和国环境保护法》等相关法律法规。

2. 维护保养计划的制订

实践知识：

维护保养内容分解；工作时间分配；生产流程划分。

理论知识：

维护保养工作计划表的填写要求。

3. 维护保养工作的实施

实践知识：

个体防护装备检查和佩戴；维护保养条件确认；维护保养过程中指标控制；正常运行巡检；工具领取表、维护保养记录表、巡检记录表等记录表格的填写。

理论知识:

套筒扳手、梅花扳手等工量具使用原则; 阀门、仪表、电气等检查方法; 化工单体设备维护保养要点; 化工装置巡检方法; 运行设备调试方法。

4. 维护保养工作的质量验收

实践知识:

化工单体设备维护保养过程中性能监控; 检查记录表的填写。

理论知识:

质量控制要点和判断标准; 化工装置工艺规程; 化工企业岗位安全操作规程。

5. 工量具的归还, 场地的清理, 物品的归置, 废油液等废弃物的处理

实践知识:

工量具的归还; 场地的清理; 物品的归置; 废油液等废弃物的处理。

理论知识:

《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、废弃物管理规定。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力; 时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S 管理意识、质量意识等职业素养; 社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	泵的维护保养	某化工企业, 化工工艺操作员接到班组长下发的任务, 需要完成泵的维护保养并交付验收, 生产过程符合化工企业安全生产操作规程。 学生从教师处接收维护保养任务后, 明确作业内容与要求; 查阅泵的使用说明书, 确定维护保养的内容与方法, 制订维护保养计划; 做好维护保养前的准备工作, 经教师批准后, 按工作流程实施相应的检查、清洁、润滑、防腐、紧固及调整等维护保养工作; 维护保养完工自检合格后, 交付教师进行质量验收; 验收合格后, 完成工量具的归还、场地的清理、物品的归置、废油液等废弃物的处理, 填写设备使用台账, 向教师汇报并存档备查。 在工作过程中, 严格执行设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对维护保养过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求, 进行集中收集管理, 再按废弃物管理规定进行处理, 维护车间生产安全。	40

2	压缩机的维护保养	某化工企业，化工工艺操作员接到班组长下发的任务，需要完成压缩机的维护保养并交付验收，生产过程符合化工企业安全生产操作规程。 学生从教师处接收维护保养任务后，明确作业内容与要求；查阅压缩机的使用说明书，确定维护保养的内容与方法，制订维护保养计划；做好维护保养前的准备工作，经教师批准后，按工作流程实施相应的检查、清洁、润滑、防腐、紧固及调整等维护保养工作；维护保养完工自检合格后，交付教师进行质量验收；验收合格后，完成工量具的归还、场地的清理、物品的归置、废油液等废弃物的处理，填写设备使用台账，向教师汇报并存档备查。 在工作过程中，严格执行设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对维护保养过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	40
3	换热器的维护保养	某化工企业，化工工艺操作员接到班组长下发的任务，需要完成换热器的维护保养并交付验收，生产过程符合化工企业安全生产操作规程。 学生从教师处接收维护保养任务后，明确作业内容与要求；查阅换热器的使用说明书，确定维护保养的内容与方法，制订维护保养计划；做好维护保养前的准备工作，经教师批准后，按工作流程实施相应的检查、清洁、润滑、防腐、紧固及调整等维护保养工作；维护保养完工自检合格后，交付教师进行质量验收；验收合格后，完成工量具的归还、场地的清理、物品的归置、废油液等废弃物的处理，填写设备使用台账，向教师汇报并存档备查。 在工作过程中，严格执行设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对维护保养过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	40

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有化工单体设备维护保养的实践经验，具备化工单体设备维护保养工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备,循环水、压缩空气供给系统等设施,面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具:套筒扳手、梅花扳手、呆扳手、活扳手、扭矩扳手、内六角扳手、铜棒、软硬锤、老虎钳、注油枪、钢丝刷等。

量具量仪:百分表(含磁力表座)游标卡尺、塞尺、万能角度尺等。

材料:清洗液、润滑油、润滑脂、棉布、砂布等。

设备:维护保养过程中的各类单元操作设备,如泵、换热器、压缩机等。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备化工企业岗位安全操作规程、化工企业安全环保规程、化工单体设备维护保养规程、化工装置工艺规程、化工单体设备使用说明书、化工企业规章制度等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩=过程性考核成绩×70%+终结性考核成绩×30%。

1. 过程性考核(70%)

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要善于观察学生的学习过程,结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核:考核工作页完成情况和课后作业质量等。

(3) 阶段考核:纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核(30%)

学生根据任务情境的要求,制订工作计划,并按照企业标准规范,在规定时间内完成空压机的维护保养,完成后交付班组长验收。

考核任务案例：空压机的维护保养

【情境描述】

按照企业设备保养计划，空压机已运行 6 000 小时，为了保证空压机以后的正常运行，空压机需要进行定期维护保养，要求化工工艺操作员按照化工设备维护保养操作规程要求，在规定的时间内完成具体设备的维护保养，维护保养后的设备达到化工装置工艺规程的技术标准要求。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定时间内，完成空压机的维护保养。

- (1) 任务完成时间：2 小时。
- (2) 根据保养项目，列出保养内容和要求。
- (3) 根据要求制订岗位工作计划，合理安排时间，填写工作计划表。
- (4) 按要求做好生产前准备工作，填写准备记录单，并进行结果展示。完成文件、材料、工具和设备等的准备，确认工作条件，并做好记录。
- (5) 根据化工设备维护保养操作规程和化工企业安全生产操作规程，采用现场实操或虚拟仿真，完成生产任务，及时、准确、完整填写生产记录。
- (6) 按照设备使用说明书要求，进行维护保养效果自检，对质量检测，如实填写质量检查记录。
- (7) 按照废弃物管理规定要求清场合格，并填写清场记录。
- (8) 在 2 小时内完成上述任务，并提交生产指令单、工作计划表、生产前准备记录、生产记录、清场记录、质量检查记录等过程材料。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用所有常见的教学资料，如工作页、教材、微课、法律法规、岗位操作规程和网络资料等。

（六）化工单体设备运行异常判断与处理课程标准

工学一体化课程名称	化工单体设备运行异常判断与处理	基准学时	120
-----------	-----------------	------	-----

典型工作任务描述

化工单体设备的异常现象是指化工生产装置中通用的、标准的以及用于生产中某一独立运行的设备，在运行过程中，控制参数出现偏差或设备停运等状况。为了不影响装置的整体稳定运行，需要对设备异常状况进行判断与处理，主要包括泵常见异常现象判断与处理、压缩机常见异常现象判断与处理、换热器常见异常现象判断与处理。

依据化工企业岗位安全操作规程和化工装置工艺规程，判断化工单体设备运行状况，上报班组长审批后，进行化工单体设备运行异常状况处理，采取有效措施将运行参数恢复至正常范围。

化工工艺操作员从班组长处接收化工单体设备运行异常判断与处理任务，明确作业内容及要求；巡检过程中，发现异常状况进行初步判断，采取相应的安全措施，向班组长汇报异常状况，与班组人员沟通，

分析原因,制定处理方案,上报班组长审批;确定处理方案,并依据方案进行人员和物资的准备;人员协调配合,进行化工单体设备运行异常的处理;待化工单体设备由运行异常恢复到运行稳定,将异常现象发生的原因、处理的步骤及结果形成报告,向班组长汇报,并报生产部门确认。

在工作过程中,应严格执行设备运行异常处理方案,并落实相关的安全措施。操作者应严格执行企业操作规程、常用工量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。

工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备及资料:	工作要求:
1. 化工单体设备运行异常判断与处理任务的接收; 2. 化工单体设备运行异常判断与处理方案的制定; 3. 化工单体设备运行异常处理方案的确认,人员和物资准备; 4. 化工单体设备运行异常的处理操作; 5. 化工单体设备运行异常判断与处理效果的检验与评估。	工具、材料、设备及资料: 1. 工具:套筒扳手、梅花扳手、呆扳手、活扳手、扭矩扳手、内六角扳手、对讲机等; 2. 量具量仪:温度计、压力表、液位计、流量计等; 3. 设备:泵、压缩机、换热器等; 4. 材料:水、蒸汽、清洗液等; 5. 资料:以工作页为主,配备化工企业岗位安全操作规程、化工企业安全环保规程、化工装置工艺规程、化工单体设备运行异常判断处理标准、化工单体设备运行手册、化工企业规章制度等。 工作方法: 查阅资料的方法、泵常见异常现象判断与处理方法、压缩机常见异常现象判断与处理方法、换热器常见异常现象判断与处理方法。 劳动组织方式: 一般以岗位合作形式完成化工单体设备运行异常判断与处理。化工工艺操作员从班组长处领取巡检任务,发现异常现象,与班组长及相关岗位人员有效沟通,确定异常现象处理的方法,完成异常现象处理后,交付班组长进行质量验收,验收合格后,归还工量具,清理场地,归置物品,处置废油液等废弃物,填写工作单。	工作要求: 1. 能根据化工单体设备任务单,明确作业内容与要求; 2. 能根据巡回检查制度,发现化工单体设备运行异常,初步判断,向班组长汇报异常状况,根据现场化工单体设备运行异常现象,与班组人员沟通,分析原因,制定处理方案,上报班组长审批; 3. 能根据化工单体设备异常现象处理措施要求,确定方案,做好人员和物资的准备; 4. 能根据处理方案,进行化工单体设备运行异常的处理; 5. 能判断设备运行状态变化,任务完成后编写异常现象判断处理总结报告,按照现场管理规范清理现场; 6. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流等通用能力;具备时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S管理意识、质量意识等职业素养;具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

课程目标

学习完本课程后,学生应能够胜任化工单体设备运行异常判断与处理,包括泵常见异常现象判断与处理、压缩机常见异常现象判断与处理、换热器常见异常现象判断与处理等工作任务,并严格遵守执行岗位巡回检查制度、安全生产制度、化工企业安全环保规定、6S管理制度等企业管理规定。

1. 能根据化工单体设备运行异常判断与处理任务单,明确作业内容与要求。
 2. 能根据巡回检查制度,发现化工单体设备运行异常,初步判断,向班组长汇报异常状况,根据现场异常现象,与班组人员沟通,分析原因,制定处理方案,上报班组长审批。
 3. 能根据化工单体设备异常现象处理措施要求,确定方案,做好人员和物资的准备。
 4. 能根据化工单体设备运行异常判断与处理方案,进行化工单体设备运行异常的处理。
 5. 能根据化工企业稳定生产要求,判断设备运行状态变化,任务完成后编写异常现象判断处理总结报告,按照现场管理规范清理现场。
-

学习内容

本课程的主要学习内容包括:

1. 化工单体设备运行异常判断与处理任务的接收

实践知识:

设备运行异常判断与处理任务单的解读;运行异常处理标准的确定。

理论知识:

化工单体设备运行异常现象的种类;化工单体设备运行异常判断的标准;化工单体设备运行异常处理的要点;《中华人民共和国安全生产法》和《中华人民共和国环境保护法》等相关法律法规。

2. 化工单体设备运行异常判断与处理方案的制定

实践知识:

化工单体设备正常运行状态的确认;化工单体设备正常运行巡检路线的确认;化工单体设备运行异常判断与处理方案的撰写。

理论知识:

化工单体设备结构及工作原理;化工单体设备巡检方法;化工单体设备常见异常现象;常见异常现象产生的原因;化工单体设备运行异常的处理要求;常见单体设备运行异常判断与处理方法。

3. 化工单体设备运行异常处理方案的确认,人员和物资准备

实践知识:

操作方案的确认;生产现场条件的确认。

理论知识:

工具选择要求;个体防护装备选择标准;方案优化要点。

4. 化工单体设备运行异常的处理操作

实践知识:

性能参数的监控;套筒扳手、梅花扳手等工具的使用;个体防护装备的检查和佩戴;化工单体设备异常状况的处理;工具领取表、化工单体设备运行异常判断与处理记录表、巡检记录表等记录表格的填写。

理论知识：

泵、压缩机、换热器等化工单体设备运行异常的处理要点。

5. 化工单体设备运行异常判断与处理效果的检验与评估

实践知识：

化工单体设备运行状况的监控；化工单体设备运行状况的判断。

理论知识：

化工装置工艺规程；化工单体设备运行异常判断处理标准。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与分析、交往与合作、沟通与交流等通用能力；时间意识、安全意识、规范意识、责任意识、6S 管理意识、质量意识等职业素养；社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

任务名称	任务描述	参考学时
泵常见异常现象判断与处理	某甲醇生产企业气化工段现场化工工艺操作员正常巡检时，发现某台泵运行异常，要求在规定时间内处理完毕，恢复稳定运行。 学生从教师处接收化工单体设备异常现象判断处理任务后，明确作业内容与要求；学生巡检过程中，发现泵运行异常进行初步判断，采取相应的安全措施，向教师汇报；依据现场运行异常的现象，与班组人员沟通，分析原因，制定泵运行异常处理方案，上报教师审批；确定方案，并进行人员和物资的准备；人员协调配合，进行泵运行异常的处理；待泵由运行异常恢复到稳定运行，参数由偏差恢复到正常后，将泵异常发生的原因、处理的步骤及结果形成报告，向教师汇报。 在工作过程中，严格执行泵运行异常处理方案，并落实相关的安全措施。在工作过程中，严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S 管理制度等企业管理规定。操作完成后，依据现场管理规范，进行场地清理、物品归置。	50
压缩机常见异常现象判断与处理	某合成氨企业气化工段现场化工工艺操作员正常巡检时，发现某台压缩机运转时有明显噪音，伴随有较大振动现象，与化工工艺总控岗位操作人员联系后，确认该离心式压缩机出现运行异常。要求在规定时间内处理完毕，恢复稳定运行。 学生从教师处接收化工单体设备异常现象判断处理任务后，明确作业内容与要求；学生巡检过程中，发现压缩机运行异常进行初步判断，采取相应的安全措施，向教师汇报；依据现场压缩机运行异常的现象，与班组人员沟通，分析原因，制定压缩机运行异常处理方案，上报教师审批；确定方案，	40

压缩机常见异常现象判断与处理	并进行人员和物资的准备；人员协调配合，进行压缩机运行异常的处理；待压缩机由运行异常恢复到稳定运行，参数由偏差恢复到正常后，将压缩机异常发生的原因、处理的步骤及结果形成报告，向教师汇报。 在工作过程中，严格执行压缩机运行异常处理方案，并落实相关的安全措施。在工作过程中，严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S管理制度等企业管理规定。操作完成后，依据现场管理规范，进行场地清理、物品归置。	
换热器常见异常现象判断与处理	某合成氨企业合成工段现场化工工艺操作员正常巡检时，发现该工段一台换热器运行异常。要求在规定时间内处理完毕，恢复稳定运行。 学生从教师处接收化工单体设备异常现象判断处理任务后，明确作业内容与要求；学生巡检过程中，发现换热器运行异常进行初步判断，采取相应的安全措施，向教师汇报；依据换热器运行异常的现象，与班组人员沟通，分析原因，制定换热器运行异常处理方案，上报教师审批；确定方案，并进行人员和物资的准备；人员协调配合，进行换热器运行异常的处理；待换热器由运行异常恢复到稳定运行，参数由偏差恢复到正常后，将换热器异常发生的原因、处理的步骤及结果形成报告，向教师汇报。 在工作过程中，严格执行换热器运行异常处理方案，并落实相关的安全措施。在工作过程中，严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S管理制度等企业管理规定。操作完成后，依据现场管理规范，进行场地清理、物品归置。	30

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有化工企业单体设备相关岗位的实践经验，具备化工单体设备运行异常判断与处理工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用任务导向的教学方法，为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~6人/组）；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

（1）教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备，循环水、压缩空气供给系统等设施，面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

（2）工具、材料、设备

工具：套筒扳手、梅花扳手、呆扳手、活扳手、扭矩扳手、内六角扳手、对讲机等。

量具量仪：温度计、压力表、液位计、流量计等。

设备：泵、压缩机、换热器等。

材料：水、蒸汽、清洗液等。

(3) 教学资料

以工作页为主，配备化工企业岗位安全操作规程、化工企业安全环保规程、化工装置工艺规程、化工单体设备运行异常判断处理标准、化工单体设备运行手册、化工企业规章制度等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核：考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核：考核工作页完成情况和课后作业质量等。

(3) 阶段考核：纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核（30%）

学生根据任务情境的要求，制订工作计划，并按照企业标准规范，在规定时间内完成空压机常见异常现象判断与处理，完成后交付班组长验收。

考核任务案例：空压机常见异常现象判断与处理

【情境描述】

某合成氨企业合成工段化工工艺操作员正常巡检时，发现该工段一台换热器有冷物流流量减小，冷物流出口温度升高的现象。与化工工艺总控岗位操作人员联系后，确认换热器出现运行异常。要求在2小时内完成异常现象判断与处理，处理后的设备达到化工装置工艺规程的技术标准要求，并交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定时间内，完成换热器冷流体出口温度高的异常处理。

(1) 任务完成时间：2小时。

(2) 根据异常现象，列出处理方法和步骤。

(3) 根据要求制订岗位工作计划，合理安排时间，填写工作计划表。

(4) 按要求做好生产前准备工作，填写准备记录单，并进行结果展示。完成文件、材料、工具和设备等的准备，确认工作条件，并做好记录。

(5) 根据化工企业安全生产操作规程,采用现场实操或虚拟仿真,完成生产任务,及时、准确、完整填写生产记录。

(6) 按照废弃物管理规定要求清场合格,并填写清场记录。

(7) 依据异常处理方案要求,将异常发生的原因、处理的步骤及结果形成报告,向班组长汇报。

(8) 在 2 小时内完成上述任务,并提交生产指令单、工作计划表、生产前准备记录、生产记录、清场记录、质量检查记录等过程材料。

【参考资料】

完成上述任务时,可以使用所有常见的教学资料,如工作页、教材、微课、法律法规、化工单体设备运行手册和网络资料等。

(七) 化工生产安全事故应急处置课程标准

工学一体化课程名称	化工生产安全事故应急处置	基准学时	120
-----------	--------------	------	-----

典型工作任务描述

化工生产安全事故是指化工生产过程中出现的突发灾害,主要包括灼烫伤、中毒、泄漏、火灾等。化工生产安全事故应急处置是指化工生产安全事故发生时,化工工艺操作员为减少相关的各种死亡、伤害和经济损失而采取的应急措施。

化工生产安全事故发生后,需要化工工艺操作员及时进行处置,以防生产安全事故扩大,带来更大的损失。化工生产安全事故应急处置相对操作复杂,对化工工艺操作员技能要求相对较高,一般由高级工以上层级人员完成。

班组长在接收到化工生产安全事故报警后,根据事故严重程度分情况向车间或调度室汇报。化工工艺操作员接收任务后,应根据现场情况进行危险源分析,依据安全生产制度和化工企业事故应急预案,制定事故应急处置方案;佩戴个体防护装备并携带相应安全防护器材,根据事故应急处置方案进行相应事故处置。优先对受伤、中毒人员进行施救,确保受伤、中毒人员安全后对系统进行应急处置,包括初期火灾扑救、设备管道漏点处理、危险源切断等。处理完毕后进行现场清理整顿,将处理情况汇报班组长。

在工作过程中,化工工艺操作员应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度、《个体防护装备配备规范 第 2 部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、化工企业事故应急预案等企业管理规定。对泄漏产生的“三废”依据环保排放标准,进行相应处理。

工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备及资料:	工作要求:
1. 化工生产安全事故应急处置任务的	1. 工具:轻型防护服、重型防护服、过滤式防毒面具、空气呼吸器、安全带、防护手套、护目镜、防水靴、灭火器、防火毯、	1. 能接收任务,明确任务要求,结合现场环境,对危险源进行危害分析,明确危害可能造成的后果;

接收; 2. 化工生产安全事故应急处置方案的制定; 3. 化工生产安全事故应急处置的准备; 4. 化工生产安全事故应急处置; 5. 化工生产安全事故应急处置过程的反思; 6. 化工生产安全事故应急处置后的总结和汇报。	消防沙、消防扳手、消防水带、消防栓、消防水炮、对讲机、扩音喇叭、急救箱、绝缘工具、各类便携式检测仪等; 2. 材料: 有毒有害气体、高温蒸汽、水等; 3. 设备: 常减压炼油冷态实训装置、甲醇合成冷态实训装置等; 4. 资料: 以工作页为主, 配备教材、安全消防器材使用手册、化工企业事故应急预案、《中华人民共和国安全生产法》《个体防护装备配备规范 第2部分: 石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定等。 工作方法: 查阅资料方法、灭火器材使用方法、止血包扎方法、骨折外固定方法、一般烫伤处理方法。 劳动组织方式: 一般以小组形式协调组织完成。化工工艺操作员从班组长处领取工作任务, 与其他班组人员有效沟通, 协调完成受伤人员急救, 与班组其他人员协作完成事故的应急处置, 与班组人员团结协作, 按照分组做好 PPT 汇报, 展示工作成果。	2. 能根据事故分析报告, 依据安全生产制度和化工企业事故应急预案, 形成安全事故应急处置方案; 3. 能做好人员分工, 明确各自任务; 根据现场危险源特性, 做好个人防护器具、安全用具(灭火器等)和便携式检测仪的选择; 4. 能正确应用现场急救基本常识, 进行受伤人员的现场急救处理; 能协作完成初期火灾、中毒、泄漏、灼烫伤的事故应急处理; 5. 能根据应急处置过程, 召开事故分析会, 形成事故分析报告, 反思事故处理过程; 6. 能对处置过程进行评价, 分析处置过程中的优点和不足, 并在工作任务单上填写处置过程; 依据事故应急处置过程, 对工作过程进行资料收集整理, 进行工作成果的汇报展示; 7. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力; 具备效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养; 具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
--	--	--

课程目标

学习完本课程后, 学生应当能胜任化工生产安全事故应急处置工作, 包括灼烫伤、中毒、泄漏、初期火灾等生产安全事故的应急处置工作任务, 并严格执行化工企业事故应急预案和 6S 管理制度。

1. 能根据工作任务单, 依据化工企业事故应急预案及事故发生环境, 判定事故危险程度, 对危险源进行危害分析, 与组员进行信息互通交流, 形成危险源、危险程度分析报告。

2. 能根据事故分析报告, 依据安全生产制度和化工企业事故应急预案, 形成安全事故应急处置方案。

3. 能根据安全事故应急处置方案, 做好人员分工(警戒、施救、装置处置、环境保护), 明确各自工作任务。能根据现场危险源特性和《个体防护装备配备规范 第2部分: 石油、化工、天然气》

(GB 39800.2—2020),做好个体安全防护,佩戴便携式检测仪、安全用具(灭火器等)及通信工具,穿戴好个体防护装备,进入现场。在工作过程中具备化工安全生产理念。

4. 能对受伤、中毒人员进行伤情检查并进行初步判断,与急救中心进行沟通、交流。能对受伤人员进行止血包扎、骨折固定及伤员搬运等现场急救处理;能把中毒人员搬离到通风处,并根据情况进行心肺复苏等处置;能根据事故处置方案,依据灼烫伤、中毒、泄漏、火灾的事故应急处置方法,进行相应的工艺处置,协作完成事故的应急处置,恢复正常生产,并完成工作现场的整理、整顿工作。

5. 能根据应急处置过程,召开事故分析会,形成事故分析报告(包括事故过程、事故造成的影响、事故出现的原因、事故追责、事故处理措施、事故预防措施等)。

学习内容

本课程的主要学习内容包括:

1. 化工生产安全事故应急处置任务的接收

实践知识:

相关资料的查阅与信息的整理;危险源危害分析;危险程度分析。

理论知识:

灼烫伤事故分类;中毒事故分类;泄漏事故分类;初期火灾事故分类。

2. 化工生产安全事故应急处置方案的制定

实践知识:

灼烫伤、中毒、泄漏、初期火灾等事故的风险辨识;灼烫伤、中毒、泄漏、初期火灾等事故的危害分析。

理论知识:

灼烫伤、中毒、泄漏、火灾等事故的应急预案;安全事故应急处置方案的格式和组成;《中华人民共和国安全生产法》;《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020);《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018);安全生产制度;环保管理制度;6S管理制度。

3. 化工生产安全事故应急处置的准备

实践知识:

现场警戒;个体防护装备的使用方法;灭火器的使用方法。

理论知识:

个体防护装备的配备原则;便携式检测仪的工作原理和使用场合;安全用具(灭火器等)的工作原理和使用场合。

4. 化工生产安全事故应急处置

实践知识:

易燃易爆场所应急处置;有毒有害场所应急处置;受限空间场所应急处置;腐蚀性场所应急处置;高温热接触或热辐射场所应急处置;低温场所应急处置;高处场所应急处置;易燃介质回收及系统恢复措施;腐蚀性介质回收及系统恢复措施;高温介质回收及系统恢复措施;低温介质回收及系统恢复措施;有毒有害介质回收及系统恢复措施;止血包扎方法;骨折外固定方法;一般烫伤处理方法。

理论知识:

易燃易爆场所可能引起的事故;有毒有害场所可能引起的事故;腐蚀性场所可能引起的事故;高温热接触或热辐射场所可能引起的事故;低温场所可能引起的事故;心肺复苏术。

5. 化工生产安全事故应急处置过程的反思

实践知识:

灼烫伤、中毒、泄漏、初期火灾事故预防措施。

理论知识:

事故分析报告格式和组成;灼烫伤、中毒、泄漏、初期火灾等事故造成的影响;灼烫伤、中毒、泄漏、初期火灾等事故出现的原因;灼烫伤、中毒、泄漏、初期火灾等事故定责要点。

6. 化工生产安全事故应急处置后的总结和汇报

实践知识:

化工生产安全事故应急处置 PPT 制作。

理论知识:

化工生产安全事故应急处置过程的总结要点。

7. 通用能力、职业素养、思政素养

自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力;效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养,社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	灼烫伤事故应急处置	某石油化工企业常减压炼油车间,发生了蒸汽泄漏导致人员烫伤的事故,需要化工工艺操作员及时进行处理,以防安全事故扩大,带来更大的损失。 学生从教师处接收任务,得知装置现场有人员呼救,经核实该人员在巡检过程中被灼烫伤;学生向小组组长进行汇报,组长下达任务并根据事故严重程度分情况向教师进行汇报;学生接收任务后,应根据现场情况进行危险源分析,依据安全生产制度和化工企业事故应急预案,制定事故处置应急处置方案;佩戴个体防护装备并携带相应安全防护器材,根据事故应急处置方案进行相应事故处置;将人员救出后交由急救中心处置,回现场进行泄漏处置;处置完毕后,将相关情况上报组长。 在工作过程中,应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度、《个体防护装备配备规范 第 2 部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、化工企业事故应急预案	30

1	灼烫伤事故应急处置	等企业管理规定。对泄漏产生的“三废”依据环保排放标准,进行相应处理。	
2	中毒事故应急处置	某煤化工企业甲醇合成车间,发生了一氧化碳泄漏事故,需要化工工艺操作员及时进行处理,以防安全事故扩大,带来更大的损失。 学生从教师处接收任务,得知控制室有毒有害报警仪发生了报警,通过监控发现有人疑似中毒倒地;学生与小组组长联系报告有关情况并汇报调度室;组长向学生下达任务,学生接到任务后,应根据现场情况进行危险源分析,依据安全生产制度和化工企业事故应急预案,制定事故处置应急处置方案;佩戴个体防护装备并携带相应安全防护器材,根据事故应急处置方案进行相应事故处置;事故处置时,应先去现场进行中毒人员施救,并拉警戒带;将中毒人员救出后交由急救中心处置,回现场进行泄漏处置。处置完毕后,将相关情况上报组长。 在工作过程中,应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度、《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、化工企业事故应急预案等企业管理规定。对泄漏产生的“三废”依据环保排放标准,进行相应处理。	30
3	泄漏事故的应急处置	某石油化工企业常减压炼油车间,发生了汽油管道法兰泄漏的事故,需要化工工艺操作员及时进行处理,以防安全事故扩大,带来更大的损失。 学生从教师处接收任务,得知有人员在巡检时发现工艺管道法兰出现泄漏,将情况通过对讲机汇报给小组组长;小组组长向学生下达任务,学生接到任务后,应根据现场情况进行危险源分析,依据安全生产制度和化工企业事故应急预案,制定事故处置应急处置方案;佩戴个体防护装备并携带相应安全防护器材,根据事故应急处置方案进行相应事故处置;首先切断相关流程,然后对泄漏法兰更换垫片并紧固;确认处置完毕后,对现场环境进行清理,并将处理情况汇报给组长。 在工作过程中,应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度、《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、化工企业事故应急预案等企业管理规定。对泄漏产生的“三废”依据环保排放标准,进行相应处理。	30

4	初期火灾事故的应急处置	某煤化工企业甲醇合成车间,发生了装置着火事故,需要化工工艺操作员及时进行处置,以防安全事故扩大,带来更大的损失。 学生从教师处接收任务,得知控制室接到火焰探测器报警,学生与小组组长联系去现场确认火情;确认火情后,小组组长对学生下达灭火任务,并将相应情况汇报调度室;接到任务后,学生根据突发火灾事故处理预案,现场环境、起火物质特点及起火原因,进行现场情况危险源分析,依据安全生产制度和化工企业事故应急预案,制定事故应急处置方案;佩戴个体防护装备并携带相应安全防护器材,根据事故应急处置方案进行相应事故处置(灭火);火势扑灭后,现场人员对周围环境进行清理整顿,对安全消防器材进行整理、恢复及更换等维护工作。 在工作过程中,应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度、《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、化工企业事故应急预案等企业管理规定。对泄漏产生的“三废”依据环保排放标准,进行相应处理。	30
---	-------------	--	----

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有化工生产安全事故应急处置的实践经验,具备化工生产安全事故应急处置工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备,常见急救设备、消防器材、个体防护装备等设施,面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

(2) 工具、资料、设备

工具:轻型防护服、重型防护服、过滤式防毒面具、空气呼吸器、安全带、防护手套、护目镜、防水靴、灭火器、防火毯、消防沙、消防扳手、消防水带、消防栓、消防水炮、对讲机、扩音喇叭、急救箱、绝缘工具、各类便携式检测仪等。

材料:有毒有害气体、高温蒸汽、水等。

设备:常减压炼油冷态实训装置、甲醇合成冷态实训装置等。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备教材、安全消防器材使用手册、化工企业事故应急预案、《中华人民共和国安全生产法》、《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定等。

(4) 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核(70%)

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要善于观察学生的学习过程,结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现等情况。

(2) 作业考核:考核工作页课后练习、拓展任务等完成情况。

(3) 阶段考核:纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核(30%)

学生根据任务情境中的要求,分析事故发生的原因,及时报告,根据泄漏事故应急处理方案,拟订处置方案,做好个人防护,迅速对中毒人员进行施救,然后去现场进行处置,切断相关流程后对泄漏法兰更换垫片并紧固。确认处置完毕后,对现场环境进行清理,并将处理情况汇报给班组长。

考核任务案例:氨水管线法兰泄漏应急处置

【情境描述】

某化工企业生产过程中,班组人员在巡检时发现输送氨水的管线法兰出现渗漏,并且现场有人中毒。

【任务要求】

根据任务的情境描述,在规定时间内,完成氨水管线法兰泄漏应急处置工作。

(1) 任务完成时间:3小时。

(2) 对危险源(氨水)进行危害分析,明确危害可能造成的后果,形成事故分析报告。

(3) 根据事故分析报告,依据安全生产制度和化工企业事故应急预案,形成安全事故应急处置方案。

(4) 根据现场危险源(氨水)特性,正确使用个体防护装备。选择好安全用具(灭火器等)和便携式检测仪。

(5) 正确应用现场急救基本常识,进行受伤人员的现场急救处理。

(6) 协作完成氨水泄漏事故的应急处置。

(7) 对处置过程进行评价,分析处置过程中的优点和不足,并在工作任务单上填写处置过程。

(8) 按照现场管理规范,清理场地,归置物品。

【参考资料】

完成上述任务时,可以使用所有常见的教学资料,如工作页、教材、化工生产安全事故应急处置方案、个人笔记等。

(八) 化工生产装置开车课程标准

工学一体化课程名称	化工生产装置开车	基准学时	240
-----------	----------	------	-----

典型工作任务描述

化工生产装置是指为生产某种化工产品，由转动设备、静止设备、化工管路组成的装置的总称，一般分为煤化工生产装置、石油化工生产装置、精细化工生产装置、生物化工生产装置等。化工生产装置开车是指根据企业生产计划，将化工生产装置从静止状态转入运行状态并保持安全稳定运行的过程，主要包括化工生产装置大型机组单体试车、化工生产装置联动试车、化工生产装置投料开车等。

为了完成生产任务，生产对应的化工产品，化工工艺操作员需要根据生产指令完成开车任务。化工生产装置的开车一般由高级工层级的化工工艺操作员或者班组长完成。

化工工艺操作员从调度室接到化工生产装置的开车任务后，根据化工生产装置开车规程，分析开车现场条件，对现场工艺管道进行酸洗钝化、清洗吹扫、打水压试气密，对单体设备试车后进行系统联动试车，确认化工生产装置原料、催化剂库存，检查机械、电气、仪表、联锁状态，制定开车方案，向调度室申请开车，经批准后按开车方案和开车程序开车，开车过程中根据控制指标及时调整温度、压力、流量、液位等参数，完成各工序之间的工艺联动。开车完成后，将情况汇报给生产调度室。

在开车过程中，化工工艺操作员应严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定，依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对生产产生的“三废”进行规范处理，维护车间生产安全。

工作内容分析

工作对象：	工具、材料、设备及资料：	工作要求：
1. 化工生产装置开车任务的接收；	1. 工具：扳手、听音棒、管钳、测温枪、测振笔、对讲机等；	1. 能接收任务，明确任务要求，服从工作安排；
2. 化工生产装置开车方案的制定；	2. 材料：水、空气等；	2. 能根据开车规程，细化开车步骤，做好人员分工，分解落实责任，制定开车方案；
3. 化工生产装置开车条件的确认；	3. 设备：煤制甲醇仿真平台等；	3. 能检查现场公用工程，机械、电气、仪表等设备设施和物料是否满足开车要求、具备开车条件；进行联锁试验，确认联锁正常；
4. 化工生产装置开车任务的实施；	4. 资料：以工作页为主，配备教材、煤制甲醇开车操作规程、《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、设备使用说明书、企业规章制度等。	4. 能严格按照开车规程进行开车；根据开车方案的控制指标检查并及时调整各项参数，完成各工序之间的负荷调整；
5. 化工生产装置开车后的检查与汇报。	工作方法： 资料查阅法、工作现场沟通法、惰性气体置换方法、系统联动试运行方法、设备和管道酸洗的方法。	5. 能对开车后各工序参数和物料情况进行检查记录，及时上报开车情况； 6. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力，具备效率

	劳动组织方式： 以班组形式协调组织完成开车。化工操作员从调度处领取工作任务，从仓库领取工量具，从上工序领取材料，与其他班组人员有效沟通、协调完成开车。完成开车后向调度处汇报。	意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养，具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
--	---	---

课程目标

学习完本课程后，学生应当能够胜任化工生产装置开车工作，包括化工生产装置大型机组单体试车、化工生产装置联动试车、化工生产装置投料开车等工作，并严格执行化工生产装置开车规程和6S管理制度。

1. 能阅读开车任务单，查阅装置开车方案，明确任务和要求，读懂化工生产装置PID流程图。
2. 能根据开车规程，人员配备情况，制定生产装置开车方案，针对不同风险制定相应的应急处置预案。
3. 能根据开车方案，检查公用工程、单体设备、联锁系统是否具备开车条件。
4. 能根据开车方案，完成开车过程中的系统投料、系统接蒸汽、系统升温、冷却水投用、大型机泵启动、换热器投用、系统各参数的调试工作，并能协助完成各个设备开车操作。
5. 能对开车后各工序参数和物料情况进行检查记录，填写控制室现场报表，及时汇报开车情况。

学习内容

本课程的主要学习内容包括：

1. 化工生产装置开车任务的接收

实践知识：

相关资料的查阅与信息的整理。

理论知识：

生产装置开车任务单的要素；工艺流程图的识读知识；煤、甲醇的物料性质；煤制甲醇的原理。

2. 化工生产装置开车方案的制定

实践知识：

开车步骤的细化；人员分工；责任分解；风险应急处理措施的制定；开车方案的制定。

理论知识：

开车过程中存在的风险点；安全环保管理规定；人员分工原则；应急处置措施的格式和内容；开车方案的格式和内容。

3. 化工生产装置开车条件的确认

实践知识：

现场开车工艺流程确认；设备和管道吹扫和清洗；设备和管道酸洗；惰性气体置换；系统联动试运行。

理论知识：

原料、催化剂、油品库存情况盘点表；仪表系统的分类及读数要求；仪表系统的开车前状态标准；动设备润滑油的型号和使用场合及使用要求；化工原料的概念及分类；公用工程物料的概念及分类及使用

场合；催化剂的分类和作用；惰性气体置换的概念、作用和工作程序。

4. 化工生产装置开车任务的实施

实践知识：

化工生产装置液位调整；蒸汽投用；冷却水投用；换热器投用；大型机泵启动；化工生产装置及设备温度、压力、液位等参数调整。

理论知识：

化工生产装置开车操作规程的注意事项；化工生产的参数概念及分类。

5. 化工生产装置开车后的检查与汇报

实践知识：

系统运行稳定后数据收集整理分析；“三废”处理。

理论知识：

操作现场清理、整顿要点；6S 管理制度；控制室现场报表填写要点；PPT 制作知识和汇报要点。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力；效率意识、责任意识、环保意识、创新意识、成本意识等职业素养；社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	化工生产装置大型机组单体试车	某新建或大修后的化工生产企业，化工工艺操作员接到调度室下发的任务，需要进行化工生产装置大型机组单体试车。 学生从教师处接到化工生产装置大型机组单体试车的任务，阅读工作任务单，明确任务要求，查阅化工生产装置大型机组单体试车方案、化工生产装置大型机组单体试车案例，制订工作计划；根据化工生产装置大型机组单体试车方案，分析装置现场条件，检查化工生产装置单机传动设备，确认试车有关的管道吹扫、清洗、试压合格，确认试车设备供电条件，制定化工生产装置大型机组单体试车程序；申请单体试车，经批准后按程序进行化工生产装置大型机组单体试车；过程中对运转机械输入动力以使机械启动，在接近或达到额定转速的情况下初步检验该机械的制造与安装质量，尽早发现其存在的各种缺陷并加以消除；化工生产装置大型机组单体试车后，及时汇报教师进行确认。 在试车过程中，严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定，维护车间生产安全。	70
2	化工生产装置联动试车	某化工生产企业，化工工艺操作员接到调度室下发的任务，需要进行化工生产装置联动试车。	70

2	化工生产装置 联动试车	学生从教师处接到化工生产装置联动试车的任务, 阅读工作任务单, 明确任务要求, 查阅化工生产装置联动试车方案、化工生产装置联动试车案例, 制订工作计划; 根据化工生产装置联动试车方案, 分析装置现场条件, 检查用于联动试车的化工原料、润滑油或润滑脂的数量和质量, 确认设备位号、介质名称及流向标志完毕, 确认机电仪表已投入使用, 通信和调度联系畅通, 确认消防和气体防护器材、可燃气体报警系统、放射性物质防护设施已经按照设计要求施工完毕; 制定联动试车程序, 申请联动试车, 经批准后按程序进行联动试车, 试车过程中进行系统吹扫和清洗、设备与管道酸洗和钝化、系统水压试验和气密性试验、系统干燥、以水或空气为介质进行的系统模拟试运行, 检验装置的设备、管道、阀门、电气、仪表等的性能和质量是否符合要求; 联动试车后, 汇报教师进行确认。 在试车过程中, 严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定, 维护车间生产安全。	
3	化工生产装置 投料开车	某化工生产企业, 化工工艺操作员接到调度室下发的任务, 需要进行化工生产装置的投料开车。 学生从教师处接到化工生产装置的投料开车任务, 阅读工作任务单, 明确任务要求, 查阅化工生产装置投料开车方案、化工生产装置投料开车案例, 制订工作计划; 根据化工生产装置投料开车方案, 分析装置现场条件, 确认化工生产装置原、辅材料的数量和质量, 检查机械、电气、仪表、联锁状态, 制定开车程序, 向调度员申请投料开车, 经批准后按程序进行公用工程投用、催化剂投用、投料开车, 开车过程中根据控制指标及时调整温度、压力、流量等参数, 完成各工序之间的负荷调整; 投料开车, 生产达到稳定运行后, 汇报教师进行确认。 在开车过程中, 严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定, 依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求, 对生产产生的“三废”进行规范处理, 维护车间生产安全。	100

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有与化工生产装置开车工学一体化课程相对应的煤化工生产、石油化工生产、精细化工生产、生物化工生产等装置的开车实践经验, 具备化工生产装置开车工学一体化课程教学设计与实施、

工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备,循环水、压缩空气供给系统等设施,面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具:扳手、听音棒、管钳、测温枪、测振笔、对讲机等。

材料:水、空气等。

设备:煤制甲醇仿真平台等。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备教材、煤制甲醇开车操作规程、《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、设备使用说明书、企业规章制度等。

(4) 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩=过程性考核成绩×70%+终结性考核成绩×30%。

1. 过程性考核(70%)

采用自我评价、小组评价、教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要善于观察学生的学习过程,结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现等情况。

(2) 作业考核:考核工作页课后练习、拓展任务等完成情况。

(3) 阶段考核:纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核(30%)

学生根据任务情境中的要求,制定开车程序,并按照作业规范,在规定的时间内完成具体装置的开车操作,开车过程要严格执行开车程序,开车过程中产生的“三废”按国家或企业安全环保规定进行处理。

考核任务案例:原油常减压装置开车

【情境描述】

某常减压车间的化工工艺操作员,在化工生产装置大型机组单体试车、联动试车后,接到车间调度处

下发的任务，需要进行化工生产装置的投料开车。请根据任务要求，制定开车方案并在4小时内完成此项任务。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定的时间内，完成原油常减压装置的开车操作。

(1) 任务完成时间：4小时。

(2) 根据化工生产装置投料开车规程，分析装置现场条件，确认化工生产装置原、辅材料的数量和质量，检查机械、电气、仪表、连锁状态，制定开车方案。

(3) 按照分工及时进行开车。先后进行公用工程投用、催化剂投用、投料开车，开车过程中根据控制指标及时调整温度、压力、流量等参数，完成各工序之间的负荷调整。严格按照开车方案中规定的程序进行。

(4) 对开车后各工序参数和物料情况进行检查记录，填写控制室现场报表。

(5) 开车后，完成装置开车经验总结，形成总结报告。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用所有常见的教学资料，如工作页、教材、开车方案、开车操作规程、设备使用说明书、个人笔记等。

(九) 化工生产装置停车课程标准

工学一体化课程名称	化工生产装置停车	基准学时	90
-----------	----------	------	----

典型工作任务描述

化工生产装置是指为生产某种化工产品，由转动设备、静止设备、化工管路组成的装置的总称，一般分为煤化工生产装置、石油化工生产装置、精细化工生产装置、生物化工生产装置等。化工生产装置停车是指根据企业生产实际需求，暂时停止生产设备或装置的运行状态，主要包括化工生产装置计划停车、化工生产装置紧急停车。

为保证化工生产装置稳定运行，化工企业需要定期或临时对化工生产装置进行停车检修，化工生产装置的停车一般由高级工层级的化工工艺操作员或者班组长完成。

化工工艺操作员从调度处接到化工生产装置的停车任务后，根据化工生产装置停车方案，分析停车现场条件，检查机械、电气、仪表、连锁状态，制定停车程序，向调度员申请停车，经批准后按停车方案和停车程序停车，停车过程中根据停车要求控制温度、压力、流量等参数的变化幅度，直至所有物料排净，动设备停止运转。完成化工装置的隔绝、置换、吹扫、清洗等操作。停车完成后，汇报生产调度进行确认。

在停车过程中，化工工艺操作员应严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定，依据《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对生产产生的“三废”进行规范处理，维护车间生产安全。

工作内容分析		
工作对象： 1. 化工生产装置停车任务的接收； 2. 化工生产装置停车方案的制定； 3. 化工生产装置停车前的准备； 4. 化工生产装置停车任务实施； 5. 化工生产装置停车后的检查与汇报。	工具、材料、设备及资料： 1. 工具：扳手、听音棒、管钳、对讲机、测温枪、测振笔等； 2. 材料：水、空气等； 3. 设备：煤制甲醇冷态装置、煤制甲醇仿真平台等； 4. 资料：以工作页为主，配备教材、《中华人民共和国安全生产法》、煤制甲醇停车操作规程、紧急停车处置预案、设备使用说明书、企业规章制度。 工作方法： 工量具使用方法、装置停车操作方法、惰性气体置换法、系统减负荷运行方法、工艺参数解除联锁方法、系统物料切断方法、抽插盲板作业许可证办理方法、系统降温降压方法、系统物料排放方法、系统停车后的装置处理方法。 劳动组织方式： 以班组形式协调组织完成停车。化工工艺操作人员从生产调度处领取工作任务，从仓库领取工量具，从上工序领取材料，与其他班组人员有效沟通、协调完成停车，完成停车向调度处汇报。	工作要求： 1. 能接收任务，明确任务要求，服从工作安排； 2. 能根据停车规程，细化停车步骤，做好人员分工，分解落实责任，制定停车方案； 3. 能根据停车方案，检查现场公用工程，机械、电气、仪表等设备设施和物料是否满足停车要求； 4. 能严格按照停车规程进行停车；根据停车方案的控制指标检查并及时调整各项参数，完成各工序之间的负荷调整； 5. 能对停车后各工序参数和物料情况进行检查记录；及时记录停车情况并上报停车情况； 6. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、交往与合作、信息检索与处理、解决问题、统筹协调等通用能力；具备效率意识、责任意识、环保意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

课程目标

学习完本课程后，学生应当能够胜任化工生产装置停车工作，包括化工生产装置计划停车和化工生产装置紧急停车，并严格执行化工生产装置停车规程和化工企业安全环保规定。

1. 能依据调度处下达的工作任务单，查阅装置停车规程，明确任务内容和要求。
2. 能根据停车规程，制定生产装置停车方案，针对不同风险制定相应的应急处置方案。
3. 能根据停车方案，检查公用工程、各项参数、联锁系统是否具备停车条件，提前解除联锁，确保不会触发联锁停车。
4. 能根据停车方案，严格按照停车步骤进行停车，在停车过程中根据停车要求控制温度、压力、流量等参数的变化幅度，对系统变化参数的相关联锁进行分析，直至所有物料排净，动设备停止运转。
5. 能根据停车方案，完成停车后装置的隔绝、置换、吹扫、清洗等操作。执行 6S 管理制度要求、废弃物管理规定及常用工量具的保养规范，完成工作日志的填写。

6. 能依据装置停车过程, 对工作过程进行资料收集整理, 团结协作, 按照分组做好 PPT 汇报展示工作成果。

学习内容

本课程的主要学习内容包括:

1. 化工生产装置停车任务的接收

实践知识:

化工生产装置停车任务单识读分析; 相关资料的查阅与信息整理; 带控制点工艺流程图识读。

理论知识:

化工生产装置停车任务单的要素。

2. 化工生产装置停车方案的制定

实践知识:

仪表系统停车前确认; 自控系统停车前确认; 动设备油质油位及运转情况确认; 原料、催化剂、油品库存情况确认; 现场停车工艺流程确认; 公用工程物品确认; 工艺参数联锁确认。

理论知识:

停车所需工量具的规格及选用原则; 仪表系统在停车前的状态指标; 现场装置停车工艺流程。

3. 化工生产装置停车前的准备

实践知识:

仪表系统调试及确认; 自控系统调试及确认; 动设备油质油位及运转情况确认; 原料、催化剂、油品库存情况确认; 现场工艺流程确认; 公用工程物料供给确认; 设备和管道吹扫和清洗; 惰性气体置换; 系统联动试运行。

理论知识:

仪表系统分类及读数; 动设备润滑油型号和使用场合; 化工原料概念及分类; 公用工程物料概念及分类; 设备和管道酸洗的概念; 催化剂分类和作用; 惰性气体置换概念及作用。

4. 化工生产装置停车任务实施

实践知识:

停车方案制定; 停车风险预案制定; 系统减负荷运行方法; 液位、流量、压力和温度等参数解除联锁方法; 系统物料切断; 抽插盲板作业许可证办理; 系统降温降压; 系统物料排放; 系统停车后装置处理。

理论知识:

系统停车后的隔绝要求; 系统的置换要求及清洗规定; 《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》、废弃物管理规定。

5. 化工生产装置停车后的检查与汇报

实践知识:

系统停车过程中数据收集方法及填写; 化工生产装置计划停车操作规范评价; 化工生产装置紧急停车操作规范评价。

理论知识:

系统停车后现场卫生清理要求; 系统停车后现场安全环保指标评价; 停车反思报告格式与内容撰写。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

较强的自我管理、自主学习、理解与表达、交往与合作、信息检索与处理、解决问题、统筹协调等通用能力；效率意识、责任意识、环保意识等职业素养；社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	化工生产装置计划停车	某化工企业生产装置，化工工艺操作员接到车间调度处下发的任务，需要进行装置的计划停车。 学生从教师处接到装置的停车任务，阅读工作任务单，明确任务要求；根据化工生产装置停车方案，分析停车现场条件，检查机械、电气、仪表、联锁状态，制定停车程序，向小组组长申请停车，经批准后按停车方案和停车程序进行停车；停车过程中根据停车要求控制温度、压力、流量等参数的变化幅度，直至所有物料排净，动设备停止运转；进行化工装置的隔绝、置换、吹扫、清洗等操作；停车完成后，汇报教师进行确认。 在停车过程中，严格执行企业化工装置停车规程、安全生产制度、环保管理制度。停车过程中产生的“三废”按国家或企业安全环保规定进行处理。	40
2	化工生产装置紧急停车	某化工企业化工装置运行过程中，突然出现了不可预见的设备故障、人员操作失误或工艺操作条件恶化等情况，无法维持正常生产运行而造成非计划性的被动停车。 学生发现问题后，必须立即按规定向小组组长报告，启动紧急停车处置预案（针对化工生产装置紧急停车的不可预见性，生产单位根据设计文件和工艺装置的有关资料，全面分析可能出现紧急停车的各种前提条件，提前编制好有针对性的停车处置预案）；根据紧急停车处置预案，分析停车现场条件，检查机械、电气、仪表、联锁状态，制定紧急停车程序，按照分工及时进行紧急停车；在停车过程中，与上、下工序和有关工段保持密切联系，严格按照紧急停车方案中规定的程序进行；停车完成后，汇报教师进行确认。 在停车过程中，严格执行企业化工装置停车规程、安全生产制度、环保管理制度。停车过程中产生的“三废”按国家或企业安全环保规定进行处理。 处理完紧急停车后，应深入分析工艺技术、设施设备、自动控制和安安全联锁停车系统等方面存在的问题，认真总结停车过程中和停车后各项应对措施的有效性和安全性，采取措施加以改进，避免或减少各类紧急停车事件的发生。	50

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有与化工生产装置停车工学一体化课程相对应的煤化工生产、石油化工生产、精细化工生产、生物化工生产等装置的停车实践经验，具备化工生产装置停车工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~6人/组）；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

（1）教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备，循环水、压缩空气供给系统等设施，面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

（2）工具、材料、设备

工具：扳手、听音棒、管钳、对讲机、测温枪、测振笔等。

材料：水、空气等。

设备：煤制甲醇冷态装置、煤制甲醇仿真平台等。

（3）教学资料

以工作页为主，配备教材、《中华人民共和国安全生产法》、煤制甲醇停车操作规程、紧急停车处置预案、设备使用说明书、企业规章制度等。

（4）教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

（1）课堂考核：考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

（2）作业考核：考核工作页的完成情况、课后练习等情况。

（3）阶段考核：纸笔测试、实操测试、口述测试。

2. 终结性考核（30%）

学生根据任务情境中的要求，制定停车方案，并按照作业规范，在规定的时间内完成具体装置的停车操作，停车过程要严格执行停车方案，停车后的物料处理符合国家安全环保规定。

考核任务案例：原油常减压装置紧急停车

【情境描述】

在原油常减压装置运行过程中，突然出现 DCS 系统故障，无法维持生产的正常运行，现需要车间的化工工艺操作员进行装置的紧急停车，请根据要求，在 2 小时内完成原油常减压装置的紧急停车操作。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定的时间内，完成原油常减压装置的紧急停车操作。

(1) 任务完成时间：2 小时。

(2) 根据紧急停车处置预案，分析停车现场条件，检查机械、电气、仪表、联锁状态，制定紧急停车程序。

(3) 按照分工及时进行紧急停车。首先进行常压炉、减压炉的熄火和降温，然后切断各装置进料，严格按照紧急停车方案中规定的程序进行。

(4) 停车完成后，按照要求规范填写安全检查、职业卫生、工艺安全信息、仪表及联锁系统等记录表，汇报生产调度进行确认。

(5) 紧急停车处理后，撰写紧急停车原因的分析与处理总结。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用所有常见的教学资料，如工作页、教材、停车方案、紧急停车处置预案、操作规程、设备使用说明书、个人笔记等。

(十) 化工生产工段运行工艺参数调节课程标准

工学一体化课程名称	化工生产工段运行工艺参数调节	基准学时	120
-----------	----------------	------	-----

典型工作任务描述

化工生产工段运行工艺参数包括温度、压力、液位、流量、电流、转速、振动、位移等指标。化工生产工段运行工艺参数调节是指在化工生产过程中，化工生产工段运行工艺参数发生变化，需要化工工艺操作员进行相关参数调节，以确保化工生产工段运行稳定，产品质量合格，主要包括煤气化化工生产工段运行工艺参数调节、净化化工生产工段运行工艺参数调节、氨合成化工生产工段运行工艺参数调节、催化裂化反应化工生产工段运行工艺参数调节、聚丙烯汽蒸干燥化工生产工段运行工艺参数调节等。

为了完成生产任务，生产对应的化工产品，化工工艺操作员需要和班组长共同维持化工生产工段运行工艺参数在合理指标范围内运行。化工生产工段运行工艺参数调节一般由高级工层级的化工工艺操作员或者班组长完成。

化工工艺操作员领取班组长下发的工作任务单，根据巡检管理规定，阅读工段操作规程，明确工段主要参数合理范围，按照要求进行日常巡检。在巡检过程中发现参数偏离正常范围，首先填写记录表，然后依据工段操作规程，找出参数变化的原因，制定参数调节方案，与相关岗位人员协调后，优化并确定实施方案，进行参数调节。调节过程中观察参数的变化，控制调节幅度，待装置参数稳定后，确认参数合格，向班组长、车间主任汇报。

在工作过程中,化工工艺操作员应严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定,依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,对生产产生的“三废”进行规范处理,维护车间生产安全。

工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备及资料:	工作要求:
1. 化工生产工段运行工艺参数调节任务的接收; 2. 化工生产工段运行工艺参数调节方案的制定; 3. 化工生产工段运行工艺参数调节方案的确认; 4. 化工生产工段运行工艺参数的调节; 5. 化工生产工段运行工艺参数调节的检查与汇报。	工具、材料、设备及资料: 1. 工具:扳手、听音棒、管钳、测温枪、测振笔、对讲机等; 2. 材料:空气、水等; 3. 设备:煤气化工段、净化工段、氨合成工段、催化裂化反应工段、聚丙烯汽蒸干燥工段实训装置及仿真平台等; 4. 资料:以工作页为主,配备教材、煤气化工段装置操作规程、净化工段装置操作规程、氨合成工段装置操作规程、催化裂化反应工段装置操作规程、聚丙烯汽蒸干燥工段装置操作规程、《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、设备使用说明书、企业规章制度。 工作方法: 参数异常的判断方法、参数调节方法、运行参数影响因素分析方法。 劳动组织方式: 以班组形式协调组织完成化工生产工段运行工艺参数调节。化工工艺操作员从班组长处领取工作任务,从仓库领取工量具,从上工序领取材料,与其他班组人员有效沟通、协调完成化工生产工段运行工艺参数调节。完成化工生产工段运行工艺参数调节后向班组长汇报。	工作要求: 1. 能接受任务,明确巡检要求、时间、地点、内容,严格执行巡检制度; 2. 能巡检发现参数变化后,分析参数变化原因,严格依据操作规程拟订参数调节方案; 3. 能依据操作规程,分析操作措施的合理性,优化方案,确定化工生产工段运行工艺参数调节方案; 4. 能依据化工生产工段运行工艺参数调节方案,与相关岗位人员协调后,进行化工生产工段运行工艺参数调节,调节过程中注意观察化工生产工段运行工艺参数的变化,控制调节幅度,确保化工生产工段运行工艺参数稳定运行; 5. 能巡检确认参数是否合格,及时填写记录表,完成化工生产工段运行工艺参数调节结果的分析、评价,及时将操作情况向班组长汇报; 6. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力,具备效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养;具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

课程目标

学习完本课程后,学生应当能够胜任化工生产工段运行工艺参数调节工作,包括煤气化化工生产工段运行工艺参数调节、净化化工生产工段运行工艺参数调节、氨合成化工生产工段运行工艺参数调节、催

化裂化反应化工生产工段运行工艺参数调节、聚丙烯汽蒸干燥化工生产工段运行工艺参数调节等工作，并严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。

1. 能阅读生产任务单，并读懂带控制点的工艺流程图，与班组长等相关人员进行专业沟通，明确工作任务和技术要求。

2. 能依据生产操作规程要求，结合化工生产工段运行工艺参数的控制指标和影响因素制定化工生产工段运行工艺参数调节方案，分析参数调节过程中可能出现的风险，制定相应的应急处置措施。

3. 能根据化工生产工段运行工艺参数变化情况，分析操作措施的合理性，优化方案，确定化工生产工段运行工艺参数调节方案。

4. 能依据化工生产工段运行工艺参数调节方案，按化工生产工段运行工艺参数控制范围，严格遵守规章制度进行工具、材料的准备，确定异常参数，落实人员分工，完成化工生产工段运行工艺参数调节工作。

5. 能完成工艺参数调节的记录，并在生产任务单上正确填写完成的时间、巡检确认情况，签字确认后向班组长、车间主任进行汇报，并开展化工生产工段运行工艺参数调节的工作总结。

学习内容

本课程的主要学习内容包括：

1. 化工生产工段运行工艺参数调节任务的接收

实践知识：

化工生产工段运行工艺参数调节任务单的阅读分析，相关资料的查阅与信息的整理；化工生产工段相关带控制点工艺流程图的识读；化工生产工段运行工艺参数异常的判断。

理论知识：

煤气化工段气化炉内温度、压力，氧煤比，煤浆流量等参数的概念；净化工段低温甲醇温度、压力，贫液循环量等参数的概念；氨合成工段氨合成塔温度、压力，循环机循环量等参数的概念；催化裂化反应工段反应器－再生器压差、反应温度、催化剂再生温度等参数的概念；聚丙烯汽蒸干燥工段汽蒸罐温度、压力，聚丙烯产品水分含量等参数的概念；带控制点工艺流程图的内容。

2. 化工生产工段运行工艺参数调节方案的制定

实践知识：

化工生产工段运行工艺参数变化原因分析；存在的风险因素分析；应急处理措施的制定；化工生产工段运行工艺参数调节方案制定。

理论知识：

化工生产工段运行工艺参数波动的影响因素；化工生产工段运行工艺参数调节操作内容；化工生产工段运行工艺参数调节注意事项；化工生产工段运行工艺参数调节存在的风险。

3. 化工生产工段运行工艺参数调节方案的确认

实践知识：

分析化工生产工段运行工艺参数调节操作措施的合理性；优化化工生产工段运行工艺参数调节实施方案；确认实施方案。

理论知识:

化工生产工段运行工艺参数调节操作措施的合理性判断依据;化工生产工段运行工艺参数调节方案优化要点。

4. 化工生产工段运行工艺参数的调节

实践知识:

化工生产工段运行工艺参数调节的准备;化工生产工段运行工艺参数的调节;工艺参数调节的记录填写。

理论知识:

化工生产工段运行工艺参数的变化对化工生产前后工段的影响;化工生产工段运行工艺参数调节的内容及要求。

5. 化工生产工段运行工艺参数调节的检查与汇报

实践知识:

化工生产工段运行工艺参数的巡检;化工生产工段各岗位设备和仪表的维护保养;化工生产工段运行工艺参数调节工作日志的填写;化工生产工段运行质量评价;工作成果汇报;工作反思及改进报告的撰写。

理论知识:

化工生产工段运行工艺参数调节的巡检内容及要求;化工生产工段运行工艺参数的检验标准;化工生产工段各岗位现场的整理内容。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力;效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养;社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	煤气化化工生产工段运行工艺参数调节	某企业气化车间正常生产期间,化工工艺操作员须时刻注意气化炉内温度、压力,氧煤比,煤浆流量等参数的波动;定时进入生产现场巡检,检查跑冒滴漏、设备运行情况;发现生产过程中化工生产工段运行工艺参数的波动或异常,及时进行调整。 学生从教师处接收任务。学生在巡检过程中发现化工生产工段运行工艺参数偏离正常范围,填写记录表,依据煤气化工段操作规程,找出化工生产工段运行工艺参数变化的原因,拟订化工生产工段运行工艺参数调节方案,与相关岗位人员协调后,优化并确定实施方案,进行化工生产工段运行工艺参数调节,调节过程中注意观察化工生产工段运行工艺参数的变化,控制调节幅度,待煤气化化工生产工段运行工艺参数稳定后,与相关岗位人员说明化工生产工段运行工艺参数调节的幅度,再次巡检确认煤气化工段各项参数达到正	30

续表

1	煤气化化工生产工段运行工艺参数调节	常范围, 煤气化工段装置运行平稳、正常, 向小组组长进行汇报。 在操作过程中, 严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定, 维护车间生产安全。	
2	净化化工生产工段运行工艺参数调节	某企业净化车间正常生产期间, 化工工艺操作员须时刻注意低温甲醇温度、压力, 贫液循环量等参数的波动; 定时进入生产现场巡检, 检查跑冒滴漏、设备运行情况; 发现生产过程中化工生产工段运行工艺参数的波动或异常, 及时进行调整。 学生从教师处接收任务。学生在巡检过程中发现化工生产工段运行工艺参数偏离正常范围, 填写记录表, 依据净化工段操作规程, 找出化工生产工段运行工艺参数变化的原因, 拟订化工生产工段运行工艺参数调节方案, 与相关岗位人员协调后, 优化并确定实施方案, 进行化工生产工段运行工艺参数调节, 调节过程中注意观察化工生产工段运行工艺参数的变化, 控制调节幅度, 待净化化工生产工段运行工艺参数稳定后, 与相关岗位人员说明化工生产工段运行工艺参数调节的幅度, 再次巡检确认净化工段各项参数达到正常范围, 净化化工生产工段运行平稳、正常, 向小组组长进行汇报。 在操作过程中, 严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定, 维护车间生产安全。	30
3	氨合成化工生产工段运行工艺参数调节	某企业氨合成车间正常生产期间, 化工工艺操作员须时刻注意氨合成塔温度、压力, 循环机循环量等参数的波动; 定时进入生产现场巡检, 检查跑冒滴漏、设备运行情况; 发现生产过程中化工生产工段运行工艺参数的波动或异常, 及时进行调整。 学生从教师处接收任务。学生在巡检过程中发现化工生产工段运行工艺参数偏离正常范围, 填写记录表, 依据氨合成工段操作规程, 找出化工生产工段运行工艺参数变化的原因, 拟订化工生产工段运行工艺参数调节方案, 与相关岗位人员协调后, 优化并确定实施方案, 进行化工生产工段运行工艺参数调节, 调节过程中注意观察化工生产工段运行工艺参数的变化, 控制调节幅度, 待氨合成化工生产工段运行工艺参数稳定后, 与相关岗位人员说明化工生产工段运行工艺参数调节的幅度, 再次巡检确认各项参数达到正常范围, 氨合成工段装置运行平稳、正常, 向小组组长进行汇报。 在操作过程中, 严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定, 维护车间生产安全。	20

4	催化裂化反应 化工生产工段 运行工艺参数 调节	某企业催化裂化车间正常生产期间，化工工艺操作员须时刻注意反应器-再生器压差、反应温度、催化剂再生温度等参数的波动；定时进入生产现场巡检，检查跑冒滴漏、催化剂、设备运行情况；发现生产过程中化工生产工段运行工艺参数的波动或异常，及时进行调节。 学生从教师处接收任务。学生在巡检过程中发现化工生产工段运行工艺参数偏离正常范围，填写记录表，依据催化裂化反应工段操作规程，找出化工生产工段运行工艺参数变化的原因，拟订化工生产工段运行工艺参数调节方案，与相关岗位人员协调后，优化并确定实施方案，进行化工生产工段运行工艺参数调节，调节过程中注意观察化工生产工段运行工艺参数的变化，控制调节幅度，待催化裂化反应化工生产工段运行工艺参数稳定后，与相关岗位人员说明化工生产工段运行工艺参数调节的幅度，再次巡检确认各项参数达到正常范围，催化裂化反应工段装置运行平稳、正常，向小组组长进行汇报。 在操作过程中，严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定，维护车间生产安全。	20
5	聚丙烯汽蒸干燥 化工生产工段 运行工艺参数 调节	某企业聚丙烯汽蒸干燥车间正常生产期间，化工工艺操作员须时刻注意汽蒸罐温度、压力，聚丙烯产品水分含量等参数的波动；定时进入生产现场巡检，检查设备运行情况；及时发现生产过程中化工生产工段运行工艺参数的波动或异常，及时进行调节。 学生从教师处接收任务。学生在巡检过程中发现化工生产工段运行工艺参数偏离正常范围，填写记录表，依据聚丙烯汽蒸干燥工段操作规程，找出化工生产工段运行工艺参数变化的原因，拟订化工生产工段运行工艺参数调节方案，与相关岗位人员协调后，优化并确定实施方案，进行化工生产工段运行工艺参数调节，调节过程中注意观察化工生产工段运行工艺参数的变化，控制调节幅度，待聚丙烯汽蒸干燥化工生产工段运行工艺参数稳定后，与相关岗位人员说明化工生产工段运行工艺参数调节的幅度，再次巡检确认各项参数达到正常范围，聚丙烯汽蒸干燥工段装置运行平稳、正常，向小组组长进行汇报。 在操作过程中，严格执行企业操作规程、设备的保养规范、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定，维护车间生产安全。	20

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有与化工生产工段运行工艺参数调节工学一体化课程相对应的煤气化化工生产工段运行工艺参数调节、净化工生产工段运行工艺参数调节、氨合成化工生产工段运行工艺参数调节、催化裂化反应化工生产工段运行工艺参数调节、聚丙烯汽蒸干燥化工生产工段运行工艺参数调节等的实践经验，具备化工生产工段运行工艺参数调节工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~6人/组）；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

（1）教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备，公用工程供给系统等设施，面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

（2）工具、材料、设备

工具：扳手、听音棒、管钳、测温枪、测振笔、对讲机等。

材料：空气、水等。

设备：煤气化工段、净化工段、氨合成工段、催化裂化反应工段、聚丙烯汽蒸干燥工段实训装置及仿真平台等。

（3）教学资料

以工作页为主，配备教材、煤气化工段装置操作规程、净化工段装置操作规程、氨合成工段装置操作规程、催化裂化反应工段装置操作规程、聚丙烯汽蒸干燥工段装置操作规程、《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、设备使用说明书、企业规章制度等。

（4）教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

（1）课堂考核：考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现等情况。

(2) 作业考核：考核工作页课后练习、拓展任务等完成情况。

(3) 阶段考核：纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核 (30%)

学生根据任务情境中的要求,制定化工生产工段运行工艺参数调节方案,并按照作业规范,在规定的时间内完成具体某工段具体参数的调节操作,调节操作要求维持整个工段稳定运行,操作过程严格遵守操作规范,操作时物料处理应符合国家安全环保规定,操作完成后打扫现场,达到 6S 管理制度要求的卫生标准。

考核任务案例:甲醇合成化工生产工段运行工艺参数调节。

【情境描述】

甲醇生产车间甲醇合成工段的化工工艺操作员在操作过程中发现化工生产工段甲醇合成塔出口产品纯度偏低,现在需要及时判断参数偏低原因,并根据工段生产的要求调至正常。

【任务要求】

根据生产过程中化工生产工段运行工艺参数波动的情况,在规定的时间内,制定化工生产工段运行工艺参数调节方案,优化并确定实施方案,进行化工生产工段运行工艺参数调节,维持生产的安全、稳定。

(1) 任务完成时间:3 小时。

(2) 根据化工生产工段运行工艺参数波动的情况,分析生产过程、操作原理和各参数的影响因素,制定化工生产工段运行工艺参数调节方案。

(3) 按照工段工艺控制指标、操作规范等确认方案的正确性和可行性,并确认人员分工合理,相关岗位人员到位,公用工程投用。

(4) 根据调节方案及人员分工进行化工生产工段运行工艺参数调节,在调节过程中,及时观察甲醇合成化工生产工段运行工艺参数的变化情况,根据变化情况及时控制参数调节幅度,维持工段稳定运行。

(5) 参数调节完成后,分析参数调节的效果,及时向班组长、车间主任进行调节情况的汇报,并定期开展装置运行的工作总结。

(6) 在参数调节过程中,如遇到异常情况,根据预案及时调节,并写好异常现象发生原因的分析与处理总结。

【参考资料】

完成上述任务时,可以使用所有常见的教学资料,如工作页、教材、操作规程、设备使用说明书、个人笔记等。

(十一) 化工生产工段运行工艺参数改进优化课程标准

工学一体化课程名称	化工生产工段运行工艺参数改进优化	基准学时	120
典型工作任务描述			
化工生产工段运行工艺参数改进优化是指对物料运行参数和设备运行参数进行改进优化,从而达到节能降耗、提质增效、稳产高产的目的,主要包括煤气化工段提高水煤浆浓度的改进优化、净化工段降低合成气中硫含量的改进优化、氨合成工段提高氢气转化率的改进优化、催化裂化反应工段降低再生催化			

剂含碳量的改进优化、聚丙烯汽蒸干燥工段降低产品水含量的改进优化等。

化工生产工段运行工艺参数改进优化相对操作复杂，对化工工艺操作员技能要求相对较高，一般由高级工以上层级人员完成。化工工艺操作员在生产过程中要规范操作，依据生产工艺原理和工段设备性能特点及物料特点，按照化工生产工段运行相关任务进行相关参数改进优化。

化工工艺操作员从工段长处领取工作任务单，依据工段生产工艺原理和工段设备性能特点，进行分析评定后，制定化工生产工段运行工艺参数改进优化方案。制定的改进优化方案向企业生产技术处申请审核。根据审核后的改进优化方案，与相关岗位人员进行协调后，分解改进优化任务，落实任务分工，实施化工生产工段运行工艺参数的改进优化调整。在化工生产工段运行工艺参数改进优化过程中，及时检查化工生产工段运行工艺参数的变化情况，并填写记录表，根据变化情况及时控制参数调整幅度，调整后检查参数变更后工段工艺运行状况，与改进优化前进行对比总结，分析改进优化后的效果，向车间汇报改进优化情况。在过程中注意现场的规范整理、工作日志的填写等工作。

在工作过程中，化工工艺操作员应依据工段工艺原理和工段设备设计性能，严格按照《中华人民共和国安全生产法》、企业安全生产管理制度及企业操作规程、环保管理制度、6S 管理制度等管理规定进行化工生产工段运行工艺参数改进优化。

工作内容分析

工作对象：	工具、材料、设备及资料：	工作要求：
1. 化工生产工段运行工艺参数改进优化任务的接收；	1. 工具：扳手、听音棒、管钳、测温枪、测振笔、对讲机等；	1. 能根据工段任务要求，明确作业内容和要求；
2. 风险预案及化工生产工段运行工艺参数改进优化方案的制定；	2. 材料：无烟煤、空气、水、蒸汽、原油、甲醇等；	2. 能分析指标优化过程中可能存在的风险，参与制定风险预案；根据工段工艺原理和工段设备性能特点，制定化工生产工段运行工艺参数改进优化方案；
3. 化工生产工段运行工艺参数改进优化方案的检查；	3. 设备：合成氨实训装置、催化裂化实训装置、聚丙烯生产实训装置、仿真平台等；	3. 能与相关岗位人员、技术人员进行专业沟通，细化分解化工生产工段运行工艺参数改进优化任务，做好人员分工，分解落实责任；
4. 化工生产工段运行工艺参数的改进优化方案的实施；	4. 资料：以工作页为主，配备教材、《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、企业安全生产管理制度、合成氨装置操作规程、催化裂化装置操作规程、聚丙烯生产装置操作规程、设备使用说明书、环保管理制度、6S 管理制度等企业相关规章制度等。	4. 能根据工段工艺原理和工段设备性能特点，严格执行安全、环保、生产现场管理规定实施化工生产工段运行工艺参数的改进优化调整；
	工作方法： 查阅资料、信息收集提炼的方法，工量具的使用方法。	5. 能检查化工生产工段运行工艺参数的调整情况，与改进优化前进行对比分析，完成工艺优化参数的优化运行总结；
		6. 能对改进优化过程进行评价，分析工作过程中的优点和不足，在工作任务单

5. 化工生产工段运行工艺参数改进优化过程的检查与总结； 6. 化工生产工段运行工艺参数改进优化过程的评价。	劳动组织方式： 一般以小组形式协调组织完成。化工工艺操作员领取工作任务，与岗位其他人员有效沟通，制定完成化工生产工段运行工艺参数改进优化方案，从仓库领取工量具，从上工序领取材料。与其他人员协调完成化工生产工段运行工艺参数改进优化，完成参数调整后及时记录，并进行汇报。	上填写改进优化过程并进行工作成果的汇报； 7. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力，具备效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养，具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
---	---	---

课程目标

学习完本课程后，学生应当能够胜任化工生产工段运行工艺参数改进优化工作，包括煤气化工段提高水煤浆浓度的改进优化、净化工段降低合成气中硫含量的改进优化、氨合成工段提高氢气转化率的改进优化、催化裂化反应工段降低再生催化剂含碳量的改进优化、聚丙烯汽蒸干燥工段降低产品水含量的改进优化等工作，并严格执行企业操作规程、安全环保管理制度和6S管理制度。

1. 能根据工作任务单，查阅生产技术文件，完成指标优化分析，明确参数指标优化的工作内容。
2. 能根据工段安全操作技术规程、设备使用说明书，与班组人员进行专业沟通，讨论分析指标优化可能存在的风险，参与制定风险预案，确保指标优化后生产安全稳定，具备规范安全生产及责任意识。能查阅安全操作规程、生产技术文件，根据工作任务单，班组人员团结协作共同分析，明确改进优化化工生产工段运行工艺参数及流程，制定化工生产工段运行工艺参数改进优化工作方案。
3. 能细化分解化工生产工段运行工艺参数改进优化任务，做好人员分工，分解落实责任。
4. 能依据化工生产工段运行工艺参数改进优化工作方案及风险预案，分解改进优化方案，落实任务分工，完成化工生产工段运行工艺参数改进优化方案的实施；在工艺参数改进优化过程中，严格执行公司安全环保管理规定，确保“三废”排放符合国家标准。
5. 能完成工艺优化参数、工艺运行状况的记录，与改进优化前进行对比分析，完成工艺优化参数的优化运行总结，进一步完善化工生产工段运行工艺参数改进优化方案。
6. 能对改进优化过程进行评价，分析工作过程中的优点和不足，对工作过程进行资料收集整理，并向车间进行汇报。

学习内容

本课程的主要学习内容包括：

1. 化工生产工段运行工艺参数改进优化任务的接收

实践知识：

生产任务单的阅读分析；相关资料的查阅与信息的整理。

理论知识：

煤气化工段工艺流程识读；净化工段工艺流程识读；氨合成工段工艺流程识读；催化裂化反应工段工艺流程识读；聚丙烯汽蒸干燥工段工艺流程识读。

2. 风险预案及化工生产工段运行工艺参数改进优化方案的制定

实践知识:

风险分析; 风险预案制定; 化工生产工段运行工艺参数改进优化方案的制定。

理论知识:

化工生产工段运行工艺参数改进优化过程中存在的风险点; 化工生产工段运行工艺参数改进优化方案的格式和内容; 化工生产工段安全操作技术规程; 安全环保管理规定; 煤气化工段水煤浆气化原理; 煤气化工段气化炉的性能特点; 净化工段脱硫原理; 脱硫物料的性质和脱硫设备的性能特点; 氢气转化率的影响因素; 氨合成的反应原理和氨合成设备的性能特点; 再生催化剂含碳量的影响因素; 催化裂化反应再生原理和反应再生设备的性能特点; 产品水含量的影响因素; 聚丙烯粉末的干燥原理、干燥物料热氮气的性质和流化床干燥器的性能特点。

3. 化工生产工段运行工艺参数改进优化方案的检查

实际知识:

查阅、分析生产数据信息记录表; 分析设备运行情况信息。

理论知识:

化工生产工段运行工艺参数改进优化方案的优化要点; 化工生产工段运行工艺参数改进优化现场条件的确认依据。

4. 化工生产工段运行工艺参数的改进优化方案的实施

实践知识:

提高水煤浆浓度的措施; 降低合成气中硫含量的措施; 提高氢气转化率的措施; 降低再生催化剂含碳量的措施; 聚丙烯汽蒸干燥工段降低产品水含量的措施; 工艺参数(温度、压力、流量、液位)异常的判断及处理; 生产工艺指标(产品质量、产量)异常的判断及处理; 如冷却水、供热蒸汽等生产辅助异常, 导致的工段异常的判断及处理。

理论知识:

提高水煤浆浓度对煤气化化工生产工段运行工艺参数的影响; 降低合成气中硫含量对净化工段工艺参数的影响; 提高氢气转化率对氨合成工段工艺参数的影响; 降低再生催化剂含碳量对催化裂化反应工段的影响; 降低产品水含量对聚丙烯汽蒸干燥工段的影响。

5. 化工生产工段运行工艺参数改进优化过程的检查与总结

实践知识:

化工生产工段运行工艺参数改进优化后数据收集整理分析。

理论知识:

参数改进优化对生产过程的影响; 任务总结的格式和内容。

6. 化工生产工段运行工艺参数改进优化过程的评价

实践知识:

化工生产工段运行工艺参数改进优化效果分析; 工作成果汇报展示。

理论知识:

产品质量指标的内容; 质量指标评价标准; 参数改进优化操作规范评价标准。

7. 通用能力、职业素养、思政素养

自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力；效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养；社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	煤气化工段提高水煤浆浓度的改进优化	某煤化工企业合成氨分厂煤气化工段，需要提高煤气化工段（仿真）的水煤浆浓度，根据任务要求进行参数的合理优化，要求在3天内完成并交付审核验收。 学生从教师处接收煤气化工段提高水煤浆浓度的任务，阅读工作任务单，分析水煤浆提高对其他参数的影响，分析要进行优化的相关参数，明确任务要求；依据煤气化工段水煤浆气化原理和煤气化工段气化炉的性能特点，进行分析评定，制定提高水煤浆浓度的改进优化方案，向教师申请审核；根据审核后的改进优化方案，与人员进行协调后，分解改进优化任务，落实任务分工，实施提高水煤浆浓度的参数调整；在改进优化过程中，及时检查煤气化化工生产工段运行工艺参数的变化情况，根据变化情况及时控制参数调整幅度，调整后检查参数变更后的工艺运行状况，与改进优化前进行对比总结，分析改进优化后的效果，汇报展示改进优化情况。 在参数的改进优化过程中，应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度、安全操作规程等企业管理规定。对泄漏产生的“三废”依据环保排放标准，进行相应处理。	30
2	净化工段降低合成气中硫含量的改进优化	某煤化工企业合成氨分厂净化工段（仿真），需要降低合成气中的硫含量，根据任务要求进行参数的合理优化，要求在3天内完成并交付审核验收。 学生从教师处接收净化工段降低合成气中硫含量的任务，阅读工作任务单，分析硫含量的影响因素，分析要进行优化的相关参数，明确任务要求；依据净化工段脱硫原理、脱硫物料的性质和脱硫设备的性能特点，进行分析评定，制定降低合成气中硫含量的改进优化方案，向教师申请审核；根据审核后的改进优化方案，与人员进行协调后，分解改进优化任务，落实任务分工，实施降低合成气中硫含量的参数调整；在改进优化过程中，及时检查净化化工生产工段运行工艺参数的变化情况，根据变化情况及时控制参数调整幅度，调整后检查参数变更后的工艺运行状况，与改进优化前进行对比总	30

2	净化工段降低合成气中硫含量的改进优化	结, 分析改进优化后的效果, 汇报展示改进优化情况。 在参数的改进优化过程中, 应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度、安全操作规程等企业管理规定。对泄漏产生的“三废”依据环保排放标准, 进行相应处理。	
3	氨合成工段提高氢气转化率的改进优化	某煤化工企业合成氨分厂氨合成工段(仿真), 需要提高氢气转化率, 根据任务要求进行参数的合理优化, 要求在 3 天内完成并交付审核验收。 学生从教师处接收氨合成工段提高氢气转化率的任務, 阅读工作任务单, 分析氢气转化率的影响因素, 分析要进行优化的相关参数, 明确任务要求; 依据氨合成的反应原理和氨合成设备的性能特点, 进行分析评定后, 制定提高氢气转化率的改进优化方案, 向教师申请审核; 根据审核后的改进优化方案, 与人员进行协调后, 分解改进优化任务, 落实任务分工, 实施提高氢气转化率的参数调整; 在改进优化过程中, 及时检查氨合成化工生产工段运行工艺参数的变化情况, 根据变化情况及时控制参数调整幅度, 调整后检查参数变更后的工艺运行状况, 与改进优化前进行对比总结, 分析改进优化后的效果, 汇报展示改进优化情况。 在参数的改进优化过程中, 应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度、安全操作规程等企业管理规定。对泄漏产生的“三废”依据环保排放标准, 进行相应处理。	20
4	催化裂化反应工段降低再生催化剂含碳量的改进优化	某石油化工企业催化裂化分厂反应工段(仿真), 需要降低再生催化剂的含碳量, 根据任务要求进行参数的合理优化, 要求在 3 天内完成并交付审核验收。 学生从教师处接收降低再生催化剂含碳量的任务, 阅读工作任务单, 分析再生催化剂含碳量的影响因素, 分析要进行优化的相关参数, 明确任务要求; 依据催化裂化反应再生原理和反应再生设备的性能特点, 进行分析评定后, 制定降低再生催化剂含碳量的改进优化方案, 向教师申请审核; 根据审核后的改进优化方案, 与人员进行协调后, 分解改进优化任务, 落实任务分工, 实施降低再生催化剂的参数调整; 在改进优化过程中, 及时检查反应化工生产工段运行工艺参数的变化情况, 根据变化情况及时控制参数调整幅度, 调整后检查参数变更后的工艺运行状况, 与改进优化前进行对比总结, 分析改进优化后的效果, 汇报展示改进优化情况。	20

4	催化裂化反应工段降低再生催化剂含碳量的改进优化	在参数的改进优化过程中,应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度、安全操作规程等企业管理规定。对泄漏产生的“三废”依据环保排放标准,进行相应处理。	
5	聚丙烯汽蒸干燥工段降低产品水含量的改进优化	某聚丙烯生产企业汽蒸干燥工段(仿真),需要降低产品的水含量,根据任务要求进行参数的合理优化,要求在3天内完成并交付审核验收。 学生从教师接收降低产品水含量改进优化的任务,阅读工作任务单,分析产品水含量的影响因素,分析要进行优化的相关参数明确任务要求;依据聚丙烯粉末的干燥原理、干燥物料热氮气的性质和流化床干燥器的性能特点,进行分析评定后,制定降低产品水含量的改进优化方案,向教师申请审核;根据审核后的改进优化方案,与人员进行协调后,分解改进优化任务,落实任务分工,实施降低产品水含量的参数调整;在改进优化过程中,及时检查汽蒸干燥化工生产工段运行工艺参数的变化情况,根据变化情况及时控制参数调整幅度,调整后检查参数变更后的工艺运行状况,与改进优化前进行对比总结,分析改进优化后的效果,汇报展示改进优化情况。 在参数的改进优化过程中,应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度、安全操作规程等企业管理规定。对泄漏产生的“三废”依据环保排放标准,进行相应处理。	20

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有与化工生产工段运行工艺参数改进优化工学一体化课程相对应的煤化工生产、石油化工生产、精细化工生产、生物化工生产等装置的工艺参数改进优化实践经验,具备化工生产工段运行工艺参数改进优化工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备,公用工程供给系统等设施,面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具:扳手、听音棒、管钳、测温枪、测振笔、对讲机等。

材料：无烟煤、空气、水、蒸汽、原油、甲醇等。

设备：合成氨实训装置、催化裂化实训装置、聚丙烯生产实训装置、仿真平台等。

(3) 教学资料

以工作页为主，配备教材、《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、企业安全生产管理制度、合成氨装置操作规程、催化裂化装置操作规程、聚丙烯生产装置操作规程、设备使用说明书、环保管理制度、6S 管理制度等企业相关规章制度等。

(4) 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 $\times$ 70% + 终结性考核成绩 $\times$ 30%。

1. 过程性考核（70%）

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核：考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现等情况。

(2) 作业考核：考核工作页课后练习、拓展任务等完成情况。

(3) 阶段考核：纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核（30%）

学生根据任务情境中的要求，制定化工生产工段运行工艺参数改进优化方案，并按照作业规范，在规定的时间内完成具体某工段某参数的优化改进操作，优化改进操作要求维持整个工段稳定运行，操作过程严格遵守操作规范，操作时物料处理符合国家安全环保规定，操作完成后打扫现场，要求达到卫生标准。

考核任务案例：甲醇合成工段提高原料转化率的改进优化

【情境描述】

甲醇生产车间甲醇合成工段的化工工艺操作员接到甲醇合成工段提高原料转化率的任务，请根据任务要求对相关参数进行合理优化调整，以满足合成工段节能降耗、提质增效的需要。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定的时间内，制定提高原料转化率的改进优化方案，并进行参数调整，完成提高原料转化率改进优化任务。

(1) 任务完成时间：4 小时。

(2) 根据任务要求，分析甲醇合成生产过程、操作原理和转化率的影响因素，制定提高原料转化率改进优化方案。

(3) 按照甲醇合成工段工艺控制指标、操作规范等确认提高原料转化率改进优化方案正确，并确定人

员分工合理,相关岗位人员到位,公用工程投用。

(4) 根据提高原料转化率改进优化方案及人员分工进行参数调整。在改进优化过程中,记录甲醇合成化工生产工段运行工艺参数的变化情况,根据变化情况及时控制参数调整幅度,维持工段稳定运行。

(5) 在参数调节过程中,如遇到异常现象,根据预案及时调整,并填报异常现象发生的原因分析与处理措施。

(6) 改进优化完成后,与改进优化前进行对比总结,分析改进优化后的效果,撰写总结报告。

【参考资料】

完成上述任务时,可以使用所有常见的教学资料,如工作页、教材、提高原料转化率改进优化方案、风险预案、操作规程、设备使用说明书、个人笔记等。

(十二) 化工设备故障诊断与处置课程标准

工学一体化课程名称	化工设备故障诊断与处置	基准学时	180
典型工作任务描述			
化工设备故障是指化工设备运行过程中,由于磨擦、外力、应力及化学反应的作用及物料调整变化,导致设备失去或降低其规定功能,致使设备中断生产或效率降低而影响生产的现象。化工设备故障按照存在的程度分为暂时性故障和永久性故障。 化工生产过程中为保证设备的使用性能不变,要求化工工艺操作员在设备故障出现后,能够及时进行诊断与处置,主要包括循环氢压缩机冷却水浑浊诊断与处置、冷冻机组制冷异常诊断与处置、离心泵出口流量降低诊断与处置、加热炉加热温度不达标诊断与处置、吸收塔出口气体成分不达标诊断与处置、精馏塔产品纯度低诊断与处置。 根据巡检管理规定,化工工艺操作员应按照要求进行日常巡检,巡检中发现设备出现故障,应根据设备故障影响生产的现象,收集分析设备参数变化的数据,诊断出设备故障发生的故障点,制定故障处置方案。汇报班组长批准后,根据批准后的处置方案,与相关岗位人员进行协调,做好设备故障处置方案的实施准备,落实岗位人员分工,实施设备故障处置。在设备故障处置过程中要及时检查设备参数变化情况,设备故障处置后要分析设备参数运行情况,汇报班组长进行确认;设备故障处置后仍不能恢复时,汇报班组长进行会诊诊断。 在工作过程中,应根据设备性能特点,严格执行《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《工业金属管道工程施工规范》(GB 50235—2010)、《设备及管道绝热设计导则》(GB/T 8175—2008)、安全生产管理制度、环保管理制度、设备安全操作规程、相应安全制度设备的保养规范和6S管理制度等企业管理规定。能按照现场管理规范清理场地、归置物品,按照环保规定处置废油液等废弃物并填写工作单。			
工作内容分析			
工作对象:	工具、材料、设备与资料:	工作要求:	
1. 设备故障现象的确认;	1. 工具:工具箱(含装拆和紧固工具等)、毛巾、油壶、毛刷(钢丝刷)、拖把、小锤、听音棒、管钳、测温枪、测	1. 能根据化工设备巡检管理规定例行巡检,发现化工设备运行异常,并根据设备异常现象,发现设备运行故障;	

2. 设备故障的诊断; 3. 设备故障处置方案的制定; 4. 设备故障的处置; 5. 设备故障处置效果的检验与评估。	振笔、对讲机等; 2. 材料: 润滑油、润滑脂、防锈油等; 3. 设备: 循环氢压缩机、冷冻机组、离心泵、换热器、仿真操作平台、单体设备等; 4. 资料: 以工作页为主, 配备设备使用说明书、设备标准操作规程和维护保养规程、企业规章制度、设备使用记录表等。 工作方法: 设备异常判断法(异响判断法、异常状态判断法)、设备日常维护法(润滑保养法、部件紧固法)、设备状态检测法(部件检查法、空车试机法、校棒检测法、真空度检测法)。 劳动组织方式: 化工工艺操作员从调度处领取工作任务, 从仓库领取工量具、设备零部件材料, 与其他班组人员有效沟通、协调完成化工设备故障诊断与处置。完成化工设备故障诊断与处置后向调度处汇报。	2. 能依据化工设备异常现象查找、收集有关数据, 获取故障处置点物料的物化特性及其性能、处置点生产流程、单元操作原理等有效信息, 分析故障产生的可能原因、故障产生影响及风险, 与班组长等相关人员进行专业沟通, 制定完成化工设备故障处置方案并报上级部门审批; 3. 能依据审批通过的设备故障处置方案, 列出故障处置所需要的物资清单, 完成物资的申请和领用, 并根据实际需求进行人员调配、分工; 4. 能严格遵守车间安全生产管理制度和化工设备安全操作规范, 做好个人安全防护, 实施化工设备故障处置任务; 5. 任务完成后编写故障处置总结报告, 按照生产现场管理规范清理设备故障处置现场, 并交付生产主管部门验收; 6. 具备自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力; 具备效率意识、责任意识、环保意识、成本意识等职业素养; 具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
--	--	--

课程目标

学习完本课程后, 学生应当能够胜任化工设备故障诊断与处置工作, 包括循环氢压缩机冷却水浑浊诊断与处置、冷冻机组制冷异常诊断与处置、离心泵出口流量降低诊断与处置、加热炉加热温度不达标诊断与处置、吸收塔出口气体成分不达标诊断与处置、精馏塔产品纯度低诊断与处置等工作, 并严格执行化工设备维护保养规程和 6S 管理制度。

1. 能根据化工设备巡检管理规定例行巡检, 发现化工设备运行异常, 并根据设备异常现象, 发现设备运行故障。

2. 能依据化工设备异常现象查找、收集有关数据, 获取故障处置点物料的物化特性及其性能、处置点生产流程、单元操作原理等有效信息, 分析故障产生的可能原因、故障产生影响及风险, 与班组长等相关人员进行专业沟通, 制定完成化工设备故障处置方案并报上级部门审批。

3. 能依据审批通过的设备故障处置方案, 列出故障处置所需要的物资清单, 完成物资的申请和领用, 并根据实际需求进行人员调配、分工。

4. 能严格遵守车间安全生产管理制度和化工设备安全操作规范, 做好个人安全防护, 实施化工设备故

障处置任务。

5. 任务完成后编写故障处置总结报告，按照生产现场管理规范清理设备故障处置现场，并交付生产主管部门验收。

学习内容

本课程的主要学习内容包括：

1. 设备故障现象的确认

实践知识：

设备、管道拆装；资料的查阅与信息的整理。

理论知识：

设备简图画法；设备立体图及剖视图画法等。

2. 设备故障的诊断

实践知识：

测振仪的使用；测温仪的使用；听音棒的使用。

理论知识：

动设备的故障分类；静设备的故障分类。

3. 设备故障处置方案的制定

实践知识：

润滑油的加注；设备维修与养护；设备使用说明书的解读。

理论知识：

动设备润滑油的型号和使用场合；常用滚动轴承的类型及特点；设备检定和维护操作要点；设备检定和维护的工作流程；设备标准操作规程和维护保养规程。

4. 设备故障的处置

实践知识：

工具箱（含拆装和紧固工具等）、油壶、毛刷、钢丝刷、清洁工具、清洁毛巾的使用；化工设备的使用；设备异常判断法（异响判断法、异常状态判断法）、设备日常维护法（润滑保养法、部件紧固法）、设备状态检测法（部件检查法、空车试机法、校棒检测法、真空度检测法）；化工设备的检定和维护；设备使用记录表、设备维护保养记录的填写。

理论知识：

循环氢压缩机、冷冻机组、离心泵、换热器的维护要点；设备检定和维护岗位操作规程；设备检定和维护记录的填写要求。

5. 设备故障处置效果的检验与评估

实践知识：

设备检定和维护记录表的检查；设备检定和维护结果的确认。

理论知识：

设备检定和维护结果的检查要点；设备检定和维护记录表的检查要点。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

自我管理、自主学习、理解与表达、信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、解决问题等通用能力；效率意识、责任意识、环保意识、创新意识、成本意识等职业素养；社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	循环氢压缩机冷却水浑浊诊断与处置	某炼油企业加制氢车间生产正常运行，化工工艺操作员在日常巡检过程中，发现循环氢压缩机冷却水浑浊，要求及时诊断与处置，避免出现压缩机出现大的问题影响生产。 学生日常巡检发现循环氢压缩机冷却水浑浊，根据循环氢压缩机冷却水浑浊影响生产的现象，收集分析循环氢压缩机参数变化的数据，诊断出循环氢压缩机发生的原因，找出故障点，制定故障处置方案；汇报教师批准后，根据批准后的处置方案，与相关岗位人员进行协调，做好循环氢压缩机故障处置方案的实施准备，落实岗位人员分工，实施循环氢压缩机故障处置；在循环氢压缩机故障处置过程中要及时检查设备参数变化情况。 循环氢压缩机故障处置后要分析处置后的设备参数运行情况，汇报小组组长进行确认；经处置循环氢压缩机冷却水浑浊仍不能恢复时，汇报小组组长进行会诊诊断。	30
2	冷冻机组制冷异常诊断与处置	某聚丙烯生产企业生产正常运行，化工工艺操作员在日常巡检过程中，发现冷冻机组制冷异常，要求及时诊断与处置，避免出现大的问题影响生产。 学生日常巡检发现冷冻机组制冷异常，根据冷冻机组制冷异常影响生产的现象，收集分析冷冻机组制冷异常导致的参数变化的数据，诊断出冷冻机组制冷异常发生的原因，找出故障点，制定故障处置方案；汇报教师批准后，根据批准后的处置方案，与相关岗位人员进行协调，做好冷冻机组制冷异常处置方案的实施准备，落实岗位人员分工，实施冷冻机组制冷异常处置；在冷冻机组制冷异常处置过程中要及时检查设备参数变化情况。 冷冻机组制冷异常处置后要分析处置后的设备参数运行情况，汇报小组组长进行确认；经处置冷冻机组制冷仍不能恢复正常时，汇报小组组长进行会诊诊断。	30
3	离心泵出口流量降低诊断与处置	某炼油企业生产正常运行，化工工艺操作员在日常巡检过程中，发现离心泵出口流量降低，要求及时诊断与处置，避免出现大的问题影响生产。	30

3	离心泵出口流量降低诊断与处置	学生日常巡检发现离心泵出口流量降低,根据离心泵出口流量降低影响生产的现象,收集分析离心泵出口流量降低导致的参数变化的数据,结合离心泵的工作原理,诊断出离心泵出口流量降低发生的原因,找出故障点,制定故障处置方案;汇报教师批准后,根据批准后的处置方案,与相关岗位人员进行协调,做好离心泵出口流量降低处置方案的实施准备,落实岗位人员分工,实施离心泵出口流量降低处置;在离心泵出口流量降低处置过程中要及时检查设备参数变化情况。 离心泵出口流量降低处置后要分析处置后的设备参数运行情况,汇报小组组长进行确认;经处置离心泵出口流量仍不能恢复时,汇报小组组长进行会诊诊断。	
4	加热炉加热温度不达标诊断与处置	某炼油企业生产正常运行,化工工艺操作员在日常巡检过程中,发现加热炉加热温度不达标,要求及时诊断与处置,避免出现大的问题影响生产。 学生日常巡检发现加热炉加热温度不达标,根据加热炉加热温度不达标影响生产的现象,收集分析加热炉加热温度不达标导致的参数变化的数据,结合加热炉的工作原理和结构特点,诊断出加热炉加热温度不达标发生的原因,找出故障点,制定故障处置方案;汇报教师批准后,根据批准后的处置方案,与相关岗位人员进行协调,做好加热炉加热温度不达标处置方案的实施准备,落实岗位人员分工,实施加热炉加热温度不达标处置;在加热炉加热温度不达标处置过程中要及时检查设备参数变化情况。 加热炉加热温度不达标处置后要分析处置后的加热炉的参数运行情况,汇报小组组长进行确认;经处置加热炉温度仍不能恢复时,汇报小组组长进行会诊诊断。	30
5	吸收塔出口气体成分不达标诊断与处置	某合成氨企业生产正常运行,化工工艺操作员在日常巡检过程中,发现吸收塔出口气体成分不达标,要求及时诊断与处置,避免出现大的问题影响生产。 学生日常巡检发现吸收塔出口气体成分不达标,根据吸收塔出口气体成分不达标影响生产的现象,收集分析吸收塔出口气体成分不达标导致的参数变化的数据,结合吸收塔的工作原理及结构特征,诊断出吸收塔出口气体成分不达标发生的原因,找出故障点,制定故障处置方案;汇报教师批准后,根据批准后的处置方案,与相关岗位人员进行协调,做好吸收塔出口气体成分不达标处置方案的实施准备,落实岗位人员分工,实施吸收塔出口气体成分不达标的处	30

续表

5	吸收塔出口气体成分不达标诊断与处置	置；在吸收塔出口气体成分不达标处置过程中要及时检查设备参数变化情况。 吸收塔出口气体成分不达标处置后要分析处置后的吸收塔参数运行情况，汇报小组组长进行确认；经处置吸收塔出口气体成分仍不达标时，汇报小组组长进行会诊诊断。	
6	精馏塔产品纯度低诊断与处置	某炼油企业生产正常运行，化工工艺操作员在日常巡检过程中，发现精馏塔产品纯度降低，要求及时诊断与处置，避免出现大的问题影响生产。 学生日常巡检发现精馏塔产品纯度降低，根据精馏塔产品纯度降低影响生产的现象，收集分析精馏塔产品纯度降低导致的参数变化的数据，结合精馏塔的工作原理及结构特征，诊断出精馏塔产品纯度降低发生的原因，找出故障点，制定故障处置方案；汇报教师批准后，根据批准后的处置方案，与相关岗位人员进行协调，做好精馏塔产品纯度降低处置方案的实施准备，落实岗位人员分工，实施精馏塔产品纯度降低处置措施；在精馏塔产品纯度降低处置过程中要及时检查设备参数变化情况。 精馏塔产品纯度降低故障处置后要分析处置后的精馏各参数运行情况，汇报小组组长进行确认；经处置精馏塔产品纯度仍不能恢复时，汇报小组组长进行会诊诊断。	30

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有与化工设备故障诊断与处置工学一体化课程相对应的循环氢压缩机、冷冻机组、离心泵、加热炉等化工设备的操作实践经验，具备化工设备故障诊断与处置工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~6人/组）；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

（1）教学场地

学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备，面积以至少可同时容纳 35 人开展教学活动为宜。

（2）工具、材料、设备

工具：工具箱（含装拆和紧固工具等）、毛巾、油壶、毛刷（钢丝刷）、拖把、小锤、听音棒、管钳、测温枪、测振笔、对讲机等。

材料：润滑油、润滑脂、防锈油等。

设备：循环氢压缩机、冷冻机组、离心泵、换热器、仿真操作平台、单体设备等。

(3) 教学资料

以工作页为主，配备设备使用说明书、设备标准操作规程和维护保养规程、企业规章制度、设备使用记录表等。

(4) 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核：考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现等情况。

(2) 作业考核：考核工作页课后练习、拓展任务等完成情况。

(3) 阶段考核：纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核（30%）

学生根据任务情境中的要求，制定化工设备故障处置方案，并按照作业规范，在规定的时间内完成具体化工设备故障的诊断与处置，分析处置后的化工设备各参数运行情况。

考核任务案例：换热器换热效率降低诊断与处置

【情境描述】

某合成氨企业生产正常运行，化工工艺操作员在日常巡检过程中，发现换热器换热效率降低，要求及时诊断与处置，避免出现大的问题影响生产。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定时间内，完成换热器换热效率降低诊断与处置工作。

(1) 任务完成时间：3 小时。

(2) 根据换热器换热效率降低影响生产的现象，分析收集换热器换热效率降低导致的参数变化的数据。

(3) 对数据整理分析，结合换热器的工作原理和设备特点，诊断出换热器换热效率降低发生的原因，找出故障点，制定故障处置方案。

(4) 与相关岗位人员进行协调，做好换热器换热效率降低处置方案的实施准备，落实岗位人员分工，实施换热器换热效率降低故障处置。在换热器换热效率降低处置过程中要及时检查设备参数变化情况。

(5) 换热器换热效率降低处置后要分析处置后的设备参数运行情况，汇报小组组长进行确认。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用所有常见的教学资料，如工作页、设备使用说明书、设备标准操作规程和维护保养规程、企业规章制度、设备使用记录表、个人笔记等。

(十三) 化工生产装置故障诊断与处理课程标准

工学一体化课程名称	化工生产装置故障诊断与处理	基准学时	240
-----------	---------------	------	-----

典型工作任务描述

化工生产装置故障是指生产装置运行过程中出现的不稳定运行、产品质量不达标的情况，分为生产装置运行故障和产品质量故障。化工生产装置故障诊断与处理主要包括煤气化装置燃烧室和激冷室压差大诊断与处理、合成气净化装置溶液再生度偏低诊断与处理、氨合成装置转化率降低诊断与处理、催化裂化装置两器压差大诊断与处理、聚丙烯装置聚合颗粒不均匀诊断与处理、甲醇合成塔出口甲醇含量降低诊断与处理等。

由于化工生产装置运行过程中原料性质变化、工艺参数变化、设备故障等原因，化工生产装置可能出现转化率降低、产品质量下降等异常。企业为了恢复化工生产装置长周期安全稳定运行、产品达标，需要化工工艺操作员（技师层级）诊断与处理化工生产装置故障。

化工工艺操作员（技师层级）从生产调度处或车间接收化工生产装置故障任务，收集化工生产装置工艺数据，整理分析，确定化工生产装置故障发生的原因及故障点，制定化工生产装置故障处理措施，报请企业生产管理主管审批，根据批准后的方案，与相关部门进行协调，做好人员和物资的准备，落实任务分工，排除生产装置故障。作业过程中检查生产装置运行状态情况，故障排除后做好分析总结报告，报生产部门确认。

在工作过程中，操作者应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、企业操作规程、设备保养规范、企业质量体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218—2018）、《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2—2020）等国家标准，对维护保养过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》及相关法律法规要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。

工作内容分析

工作对象：	工具、材料、设备及资料：	工作要求：
1. 任务单的阅读分析及资料的查阅； 2. 化工生产装置故障诊断与处理方案的制定； 3. 化工生产装置故障诊断与处理方案的审核确认，人员和物资准备； 4. 化工生产装	1. 工具：对讲机、测厚仪、可燃气体报警仪、空气呼吸器、听音棒、化工装置常用工具（扳手、管钳、螺丝刀等）等； 2. 材料：催化剂、原材料、化工辅料等； 3. 设备：煤气化、合成气净化、氨合成、催化裂化、聚丙烯聚合、甲醇合成等大型生产性实训装置、仿真系统等； 4. 资料：以工作页为主，配备教材、《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》、废弃物管理规定、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218—	1. 能根据维修任务单，明确生产装置故障诊断与处理的作业内容及要求，确认故障现象，并能与车间主管等相关人员进行专业沟通，准确获得有效故障信息； 2. 能根据作业内容及要求，与生产主管、班组人员等相关人员进行专业沟通，收集、整理工艺数据，确定生产装置故障点及原因，参照生产装置故障典型案例，遵守生产装置操作规范和企业安全管理规定，制定生产装置故障处理方案。具备风险意识、时间意识、规则意识；

置故障处理操作； 5. 化工生产装置故障诊断与处理效果检验和评估。	2018)、《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《企业安全管理规定》《化工生产装置操作手册》《化工生产装置事故处理手册》《化工生产装置故障典型案例汇编》等。 工作方法： 故障诊断、处理、工艺参数调整方法、故障处理过程中危险化学品识别处理方法、故障处理过程中识别处理方法。 劳动组织方式： 一般以小组形式协调组织建立生产装置故障处理小组。从生产调度处领取工作任务，与其他部门有效沟通、协调，做好人员、物资准备，进行生产故障排除，故障排除后，与生产调度处进行确认。	3. 能依据生产装置故障处理方案，列出生产装置故障处理所需要的物资清单，完成物资的申请和领用；分析生产装置现有人员操作能力和技术水平，进行人员调配、分工； 4. 能严格遵守车间安全生产管理制度和生产装置安全操作规范，成立生产装置故障处理小组，实施生产装置故障排除； 5. 能生产装置故障排除后，检查生产装置运行状态变化；任务完成后编写故障排除总结报告；按照现场管理规范清理生产装置故障处理现场；交付生产主管部门验收； 6. 具备信息检索与处理、统筹协调、解决问题、交往与合作、创新思维等通用能力；具备风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
--------------------------------------	--	---

课程目标

学习完本课程后，学生能够胜任化工生产装置故障诊断与处理工作，包括煤气化装置燃烧室和激冷室压差大诊断与处理、合成气净化装置溶液再生度偏低诊断与处理、氨合成装置转化率降低诊断与处理、催化裂化装置两器压差大诊断与处理、聚丙烯装置聚合颗粒不均匀的诊断与处理、甲醇合成塔出口甲醇含量降低的诊断与处理等工作。

1. 能根据维修任务单，明确生产装置故障诊断与处理的作业内容与要求，确认故障现象，并能与车间主管等相关人员进行专业沟通，准确获得有效故障信息。

2. 能根据作业内容与要求，与生产主管、班组人员等相关人员进行专业沟通，收集、整理工艺数据，确定生产装置故障点及原因，参照生产装置故障典型案例，遵守生产装置操作规范和企业安全管理规定，制定生产装置故障处理方案。具备风险意识、时间意识、规则意识。

3. 能依据生产装置故障处理方案，列出生产装置故障处理所需要的物资清单，完成物资的申请和领用；分析生产装置现有人员操作能力和技术水平，进行人员调配、分工。

4. 能严格遵守车间安全生产管理制度和生产装置安全操作规范，成立生产装置故障处理小组，实施生产装置故障排除。

5. 能生产装置故障排除后，检查生产装置运行状态变化；任务完成后编写故障排除总结报告；按照现场管理规范清理生产装置故障处理现场；交付生产主管部门验收。

学习内容

本课程的主要学习内容包括：

1. 任务单的阅读分析及资料的查阅

实践知识：

化工生产装置故障诊断与处理任务单的阅读分析；化工生产装置故障诊断与处理资料的查询；资料查阅法；工作现场沟通法。

理论知识：

化工生产装置故障诊断与处理的含义及要求；化工生产装置故障诊断与处理的内容。

2. 化工生产装置故障诊断与处理方案的制定

实践知识：

煤气化装置燃烧室和激冷室压差大、合成气净化装置溶液再生度偏低、氨合成装置转化率降低、催化裂化装置两器压差大、聚丙烯装置聚合颗粒不均匀、甲醇合成塔出口甲醇含量降低六类典型故障的诊断、处理、工艺参数调整方法；故障处理过程中危险因素的处理方法；专业英语词汇的识读。

理论知识：

煤气化装置、合成气净化装置、氨合成装置、催化裂化装置、聚丙烯装置、甲醇合成装置的流程、异常现象的影响因素、主要危险源及危险特性、工艺参数等基本知识；《化工生产装置事故处理手册》及相关管理规定；化工生产装置故障处理方案的体例格式和撰写要求。

3. 化工生产装置故障诊断与处理方案的审核确认，人员和物资准备

实践知识：

测厚仪、可燃气体报警仪、听音棒等故障诊断工量具的使用。

理论知识：

化工生产装置故障诊断与处理方案合理性的判断依据；方案的优化要点；化工生产装置故障诊断与处理现场条件的确认依据；会签单的填写要求。

4. 化工生产装置故障处理操作

实践知识：

煤气化装置燃烧室和激冷室压差大、合成气净化装置溶液再生度偏低、氨合成装置转化率降低、催化裂化装置两器压差大、聚丙烯装置聚合颗粒不均匀、甲醇合成塔出口甲醇含量降低六类典型故障的具体处理。

理论知识：

煤气化装置燃烧室和激冷室压差大、合成气净化装置溶液再生度偏低、氨合成装置转化率降低、催化裂化装置两器压差大、聚丙烯装置聚合颗粒不均匀、甲醇合成塔出口甲醇含量降低六类典型故障处理步骤及注意事项。

5. 化工生产装置故障诊断与处理效果检验和评估

实践知识：

生产装置运行状态的检查；故障排除总结报告编写；生产装置故障处理现场清理；生产调度处验收申请。

理论知识:

煤气化装置燃烧室和激冷室压差大、合成气净化装置溶液再生度偏低、氨合成装置转化率降低、催化裂化装置两器压差大、聚丙烯装置聚合颗粒不均匀、甲醇合成塔出口甲醇含量降低六类典型故障诊断与处理评价标准;化工生产装置故障排除后运行状态的检查要点;故障排除总结报告的编写要求;故障排除后向生产调度处申请验收的程序。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、创新思维、自我管理、统筹协调、解决问题等通用能力;风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养;社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	煤气化装置燃烧室和激冷室压差大诊断与处理	某合成氨厂气化工段控制室化工工艺操作员,通过DCS监控系统发现气化装置燃烧室和激冷室压差大,经过工艺参数多次调节后,无法恢复,向车间生产主任报告气化装置燃烧室和激冷室压差大的问题。为了恢复气化工段安全稳定运行,车间生产主任安排化工工艺操作员(技师层级)诊断与处理煤气化装置燃烧室和激冷室压差大的故障。 学生从指导教师处接到处理煤气化装置燃烧室和激冷室压差大的故障任务,查阅收集气化工段数据记录表,整理、分析气化装置燃烧室和激冷室压差大工艺数据,查看煤气化装置仿真系统气化工段设备,确定气化装置燃烧室和激冷室压差大的原因,制定气化装置燃烧室和激冷室压差大的处理措施,报请指导教师审批;根据批准后的方案,做好人员和物资的准备,落实任务分工,排除气化装置燃烧室和激冷室压差大的故障;故障排除过程中随时检查生产装置运行情况,及时记录工艺参数,气化装置燃烧室和激冷室压差大故障排除后完成分析总结报告,报指导教师确认。 在工作过程中,严格执行企业操作规程、企业质量管理体系制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定,对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	40
2	合成气净化装置溶液再生度偏低诊断与处理	某合成氨厂净化工段化工工艺操作员,发现合成气净化装置溶液再生度偏低,经过工艺参数多次调节后,无法恢复,向车间生产主任报告合成气净化装置溶液再生度偏低的问题。为了恢复净化工段	40

2	合成气净化装置溶液再生度偏低诊断与处理	安全稳定运行，车间生产主任安排化工工艺操作员（技师层级）诊断与处理合成气净化装置溶液再生度偏低的故障。 学生从指导教师处接到处理合成气净化装置溶液再生度偏低的故障任务，查阅收集净化工段数据记录表，整理、分析净化工段合成气净化装置溶液再生度偏低工艺数据，查看合成气净化装置仿真系统净化工段设备，确定合成气净化装置溶液再生度偏低发生的原因，制定合成气净化装置溶液再生度偏低的处理措施，报指导教师审批；根据批准后的方案，做好人员和物资的准备，落实任务分工，排除合成气净化装置溶液再生度偏低的故障；故障排除过程中随时检查生产装置运行情况，及时记录工艺参数，合成气净化装置溶液再生度偏低故障排除后做好分析总结报告，报指导教师确认。 在工作过程中，严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定，对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	
3	氨合成装置转化率降低诊断与处理	某合成氨厂化工工艺操作员在操作时发现氨合成的转化率比预定目标要低，经过工艺参数多次调节后，无法恢复，向车间生产主任报告氨合成装置转化率降低的问题。为了恢复氨合成装置安全稳定运行，车间生产主任安排化工工艺操作员（技师层级）诊断与处理氨合成装置转化率降低的故障。 学生从指导教师处接到处理氨合成装置转化率降低的故障任务，查阅收集氨合成装置数据记录，整理、分析氨合成装置两器工艺数据，确定氨合成装置转化率降低的原因，制定氨合成装置转化率降低的处理措施，报指导教师审批；根据批准后的方案，做好人员和物资的准备，落实任务分工，排除氨合成装置转化率降低的故障；故障排除过程中随时检查氨合成装置运行情况，及时记录工艺参数，氨合成装置转化率降低故障排除后做好分析总结报告，报指导教师确认。 在工作过程中，严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定，对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	40

4	催化裂化装置两器压差大诊断与处理	某炼油厂催化裂化车间控制室化工工艺操作员，通过 DCS 监控系统发现催化裂化装置反应器与再生器之间的压差超过了设计的最大值，经过工艺参数多次调节后，无法恢复，向车间生产主任报告两器压差大的问题。为了恢复催化裂化装置安全稳定运行，车间生产主任安排化工工艺操作员（技师层级）诊断与处理催化裂化装置两器压差大的故障。 学生从指导教师处接到处理催化裂化装置两器压差大的故障任务，查阅收集催化裂化装置数据记录表，整理、分析催化裂化装置两器工艺数据，查看催化裂化装置仿真系统反应器与再生器，确定催化裂化装置两器压差大发生的原因，制定催化裂化装置两器压差大的处理措施，报指导教师审批；根据批准后的方案，做好人员和物资的准备，落实任务分工，排除催化裂化装置两器压差大的故障；故障排除过程中随时检查生产装置运行情况，及时记录工艺参数，催化裂化装置两器压差大故障排除后做好分析总结报告，报指导教师确认。 在工作过程中，严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、8S 管理制度等企业管理规定，对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	40
5	聚丙烯装置聚合颗粒不均匀诊断与处理	某企业聚丙烯车间销售人员在销售聚丙烯产品时，质检员发现聚丙烯颗粒大小不均匀、形状不规则，向企业生产部门汇报聚丙烯颗粒问题。为了提高产品质量，改善聚丙烯颗粒大小不均匀问题，生产调度处安排化工工艺操作员（技师层级）诊断聚丙烯颗粒大小不均匀的原因，并处理聚丙烯颗粒大小不均匀的故障。 学生从指导教师处接到改善聚丙烯颗粒大小不均匀的任务，查阅收集聚丙烯装置数据记录表，整理、分析聚丙烯装置工艺数据，查看聚丙烯装置仿真系统相关设备，重点检查模板加热温度的均匀性、切刀运行状况、切粒机运行参数等，确定聚丙烯颗粒大小不均匀的原因，制定聚丙烯颗粒大小不均匀的处理措施，报指导教师审批；根据批准后的方案，做好人员和物资的准备，落实任务分工，改善聚丙烯颗粒大小不均匀的问题；作业实施过程中随时检查记录生产装置运行情况，及时记录工艺参数，聚丙烯颗粒大小不均匀的问题解决后及时做好分析总结报告，报指导教师确认。 在工作过程中，严格执行企业操作规程、企业质量管理体系制	40

续表

5	聚丙烯装置聚合颗粒不均匀诊断与处理	度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定,对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	
6	甲醇合成塔出口甲醇含量降低诊断与处理	某化工厂甲醇合成车间控制室化工工艺操作员,通过 DCS 监控系统发现甲醇合成塔出口甲醇含量降低,经过工艺参数多次调节后,无法恢复,向车间生产主任报告甲醇合成塔出口甲醇含量降低的问题。为了恢复甲醇合成塔安全稳定运行,车间生产主任安排化工工艺操作员(技师层级)诊断与处理甲醇合成塔出口甲醇含量降低的故障。 学生从指导教师处接到处理甲醇合成塔出口甲醇含量降低的故障任务,查阅收集甲醇合成数据记录表,整理、分析甲醇合成工艺数据,查看甲醇合成装置仿真系统甲醇合成塔,确定甲醇合成塔出口甲醇含量降低的原因,制定甲醇合成塔出口甲醇含量降低的处理措施,报指导教师审批;根据批准后的方案,做好人员和物资的准备,落实任务分工,排除甲醇合成塔出口甲醇含量降低的故障;故障排除过程中随时检查生产装置运行情况,及时记录工艺参数,甲醇合成塔出口甲醇含量降低故障排除后做好分析总结报告,报指导教师确认。 在工作过程中,严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定,对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	40

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有化工生产企业化工生产装置故障诊断与处理的实践经验,具备化工生产装置故障诊断与处理工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全性能及照明和通风条件,应包含集中教学区、信息检索区、小组讨论区、成果汇报区、人员净化区、生产验证区,并配备相应的多媒体教学设备及空气调节器等设备,面积

以至少可同时容纳 40 人开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具：对讲机、测厚仪、可燃气体报警仪、空气呼吸器、听音棒、化工装置常用工具（扳手、管钳、螺丝刀等）等。

材料：催化剂、原材料、化工辅料等。

设备：煤气化、合成气净化、氨合成、催化裂化、聚丙烯聚合、甲醇合成等大型生产性实训装置、仿真系统等。

(3) 教学资料

以工作页为主，配备教材、《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》、废弃物管理规定、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《企业安全管理规定》《化工生产装置操作手册》《化工生产装置事故处理手册》《化工生产装置故障典型案例汇编》等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核：考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现、小组合作与展示、故障排除总结报告等情况。

(2) 作业考核：考核工作页完成情况和课后作业质量等。

(3) 阶段考核：纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核（30%）

学生根据任务情境的要求，制订工作计划，并按照企业标准规范，在规定时间内完成化工生产装置的故障诊断与处理，完成后的生产装置能正常运行。

考核任务案例：合成气净化装置溶液再生度偏低诊断与处理

【情境描述】

某合成氨厂净化工段化工工艺操作员，发现合成气净化装置溶液再生度偏低，经过工艺参数多次调节后，无法恢复，向车间生产主任报告合成气净化装置溶液再生度偏低的问题。为了恢复净化工段安全稳定运行，车间生产主任安排化工工艺操作员（技师层级）诊断与处理合成气净化装置溶液再生度偏低的故障。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定时间内，完成合成气净化装置溶液再生度偏低诊断与处理。

- (1) 任务完成时间：6 小时。
- (2) 根据任务要求，收集、整理、分析生产装置工艺数据，填写故障诊断数据记录表。
- (3) 根据工艺数据分析结果，制定生产装置故障处理方案，合理安排时间，填写故障原因分析处理工作计划表。
- (4) 按要求做好故障处理前准备工作，填写领料单，完成文件、物料、环境、工具和设备等的准备。
- (5) 根据《企业安全管理规定》《化工生产装置操作手册》和《生产装置事故处理手册》，采用现场实操或虚拟仿真，完成合成气净化装置溶液再生度偏低诊断与处理任务，及时、准确、完整填写诊断及处理记录。
- (6) 对生产装置运行状态进行检查，如实填写编写故障排除总结报告。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用所有常见的教学资料，如工作页、教材、微课、法律法规、设备标准操作规程和网络资料等。

（十四）化工生产装置改造与创新课程标准

工学一体化课程名称	化工生产装置改造与创新	基准学时	120
-----------	-------------	------	-----

典型工作任务描述

化工生产装置改造与创新是指在原有装置基础上对化工生产工艺或设备进行的生产技术改造，主要包括甲基二乙醇胺的精馏塔装置改造、30 万吨磷酸装置串级浓缩改造、水冷塔在线化洗改造、30 万吨尿素装置平衡改造等。

为提高生产装置产品质量、节能减排以及产品质量适应市场需求，需要化工工艺操作员（技师层级）对现有生产装置特点进行分析，整理、分析操作工艺数据；通过工艺计算绘制改造工艺流程图，制定化工生产装置改造与创新方案，按批准后的方案完成化工生产装置扩能、质量升级、节能减排的改造与创新。

化工工艺操作员（技师层级）接到企业生产技术处安排的化工生产装置改造与创新任务，分析现有生产装置特点，明确任务要求。查找国内外同类化工生产装置改造与创新技术，查阅生产装置数据记录表和设备图纸，整理、分析操作工艺数据，勘察装置生产现场，通过相关工艺计算绘制改造工艺流程图，制定化工生产装置改造与创新方案，并交由企业生产技术处论证，优化后的方案经生产部门主管审批，根据批准后的方案，与相关部门进行协调，做好人员和物资的准备，落实任务分工。工作过程中检查工作进度、施工质量及施工安全等情况，任务完成后作好生产装置标定并验收报告，报公司生产管理主管确认。

在工作过程中，操作者应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、企业操作规程、设备的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218—2018）、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2—2020）等国家标准，对维护保养过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》及相关法律法规要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。

工作内容分析		
工作对象： 1. 任务单的阅读分析及资料的查阅； 2. 化工生产装置改造与创新方案的制定； 3. 化工生产装置改造与创新方案的审核确认，人员和物资准备； 4. 化工生产装置改造与创新实施； 5. 化工生产装置改造与创新效果检验与评估。	工具、材料、设备及资料： 1. 工具：对讲机、计算机、卷尺、施工用具、化工装置常用工具（扳手、管钳、螺丝刀等）等； 2. 材料：无缝钢管、弯头、三通、阀门、螺栓、垫片、催化剂、原材料、化工辅料等； 3. 设备：塔、换热器、容器、反应器等化工设备等； 4. 资料：以工作页为主，配备教材、《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》、废弃物管理规定、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218—2018）、《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2—2020）、《企业安全管理规定》《化工生产装置操作手册》《化工生产装置改造与创新施工规范》、国内外同类化工生产装置改造与创新技术资料、工艺参数、原材料消耗定额、化工生产装置PID流程图、装置原始设计数据等。 工作方法： 化工装置压力管道压力容器施工规范的查阅；化工生产装置操作工艺数据整理分析方法、装置生产现场勘察方法、工艺流程图绘制改造方法、相关工艺计算方法。 劳动组织方式： 一般以小组形式协调组织建立化工生产装置改造与创新处理小组。从企业生产技术处领取工作任务，与其他部门有效沟通、协调，作好人员、物资准备，化工生产装置改造与创新方案实施后，由企业生产技术处进行确认。	工作要求： 1. 能根据接收到的任务单的要求，与生产主管、班组人员等相关人员进行专业沟通，明确作业内容； 2. 能分析现有生产装置工艺特点，查找国内外同类化工生产装置改造与创新技术或者满足生产装置改造要求的新技术，制定化工生产装置改造与创新方案； 3. 能填写会签单，交由主管部门审批生产装置改造与创新措施；根据化工生产装置改造与创新措施要求做好人员和物资的准备；确定人员分工和施工步骤；根据工作需要，领用所需的工具和材料； 4. 能根据化工生产装置改造与创新处理方案，按照《化工生产装置改造与创新施工规范》，实施化工生产装置改造与创新，并对工艺改造流程图、工作进度、施工质量及施工安全等情况检查； 5. 化工生产装置改造完成后，能按照现场管理规范清理化工生产装置改造现场。整理化工生产装置改造与创新文件资料，编写改造与创新总结报告，做好装置标定总结报告，交由生产管理主管部门进行确认； 6. 具备信息检索与处理、统筹协调、解决问题、交往与合作、创新思维等通用能力；具备风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

课程目标

学习完本课程后，学生能够完成化工生产装置改造与创新工作，包括甲基二乙醇胺的精馏塔装置改造、30万吨磷酸装置串联浓缩改造、水冷塔在线化洗改造、30万吨尿素装置平衡改造等工作。

1. 能依据化工生产装置改造与创新任务要求,对任务进行分析,与生产主管、班组人员等相关人员进行专业沟通,明确任务内容和技术要求。

2. 能依据化工生产装置操作规程、化工生产管理制度和装置改造的相关内容,整理、分析现有的操作工艺数据,分析改造与创新的投资和效益,完成化工生产装置改造与创新经济性分析报告。依据审批通过的经济性分析报告,与生产技术人员共同勘察装置生产现场,完成相关工艺设计计算,制定化工生产装置改造与创新方案,报送企业生产技术处审批。

3. 能依据安全生产操作规程和审批后的化工生产装置改造与创新方案,列出化工生产装置改造与创新所需要的物资清单,完成物资申请计划表,按照生产工艺流程和工艺要求,能排查物资配置情况,填写物资领用清单,领取化工生产装置改造与创新所需的物资。

4. 能依据化工企业岗位安全操作规程和企业生产技术处总体规划安排,确定化工生产装置改造与创新实施时间和实施进度表。依据化工企业岗位安全操作规程和化工生产装置改造与创新方案,完成岗位分工和操作规程,在工作过程中检查工艺改造流程图、工作进度、施工质量及施工安全等情况,做好检查和施工记录。

5. 能按照化工生产相关标准和规范,依据化工生产装置改造与创新方案,完成施工现场的整理、设备及量具的维护保养归置和废油液等废弃物的处置,整理化工生产装置改造与创新数据,做好装置标定总结报告,交由公司生产管理主管部门确认。

学习内容

本课程的主要学习内容包括:

1. 任务单的阅读分析及资料的查阅

实践知识:

化工生产装置改造与创新任务单的阅读分析;化工生产装置改造与创新资料的查询;资料查阅法;工作现场沟通法。

理论知识:

化工生产装置改造与创新的含义及要求;化工生产装置改造与创新的内容。

2. 化工生产装置改造与创新方案的制定

实践知识:

甲基二乙醇胺的精馏塔装置改造、30万吨磷酸装置串级浓缩改造、水冷塔在线化洗改造、30万吨尿素装置平衡改造的创新认知;化工生产装置PID流程图的改进绘制、装置生产现场的改造勘察、改造过程中危险因素的处理方法;专业英语词汇的识读。

理论知识:

甲基二乙醇胺的精馏塔装置、30万吨磷酸装置、水冷塔装置、30万吨尿素装置等现有生产装置特点,存在的设备及技术问题;国内外同类化工生产装置改造与技术创新技术;操作工艺数据的整理分析方法;相关工艺计算知识;改造工艺流程图的绘制方法;生产装置标定知识;化工生产装置改造与创新方案的体例格式和撰写要求。

3. 化工生产装置改造与创新方案的审核确认, 人员和物资准备

实践知识:

可燃气体报警仪、工量具、化工生产装置改造与创新施工用具的使用。

理论知识:

化工生产装置改造与创新现场条件的确认依据; 化工生产装置改造与创新操作标准; 化工生产装置改造与创新方案合理性的判断依据; 方案的优化要点; 会签单的填写要求。

4. 化工生产装置改造与创新实施

实践知识:

甲基二乙醇胺的精馏塔装置改造、30 万吨磷酸装置串级浓缩改造、水冷塔在线化洗改造、30 万吨尿素装置平衡改造的施工巡查、工量具、配件和材料的规范使用、参数的调整等。

理论知识:

甲基二乙醇胺的精馏塔装置改造、30 万吨磷酸装置串级浓缩改造、水冷塔在线化洗改造、30 万吨尿素装置平衡改造的步骤及注意事项; 改造过程中的工作进度、施工质量及施工安全的巡查制度。

5. 化工生产装置改造与创新效果检验与评估

实践知识:

装置改造的效果评价; 化工生产装置改造现象的清理; 改造与创新总结报告的编写; 生产调度处验收的申请。

理论知识:

甲基二乙醇胺的精馏塔装置改造、30 万吨磷酸装置串级浓缩改造、水冷塔在线化洗改造、30 万吨尿素装置平衡改造的效果评价标准; 化工生产装置改造与创新效果数据分析; 改造与创新总结报告的编写要求; 改造后向生产调度处申请验收的程序。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

信息检索与处理、交往与合作、沟通与交流、自我管理、创新思维、统筹协调、解决问题等通用能力; 风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养; 社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	甲基二乙醇胺的精馏塔装置改造	某石化厂, 化工工艺操作员(技师层级)接到企业生产技术处下发的任务, 要求将 MDEA 纯度提高, 以获得更高的经济效益。 学生从指导教师处接到甲基二乙醇胺的精馏塔装置改造任务, 查阅装置数据记录表和设备图纸, 结合甲基二乙醇胺精馏塔长期存在塔顶塔低压差大、塔顶温度容易波动的问题, 整理、分析精馏操作工艺数据, 勘察精馏装置生产现场, 通过相关工艺计算, 确定装置改造方案后报指导教师审批; 根据批准后的方案, 绘制改造图纸和	30

1	甲基二乙醇胺的精馏塔装置改造	设备、材料采购清单，报请企业物资采购部采购；在装置停车检修期间，领取相关工量具及物料，进行人员分工，严格按照改造方案及图纸进行施工，遵守安全操作规程，完成精馏塔装置施工改造，以达到消缺提质的要求；改造完成后，进行施工现场的整理、设备和工量具的维护保养、工作日志的填写等工作，编制改造后原始开车规程。 在装置开车期间，严格按照改造后的开车规程，佩戴好个体防护装备，按照工艺和步骤进行开车操作，检查生产装置运行情况，及时记录工艺参数，并对相关操作参数进行实际调整，使各产品质量达到改造要求；完成改造总结报告，按照生产管理要求，收集设计图纸和开车期间优化数据，编制竣工资料并存档，报指导教师确认。 在精馏塔装置改造过程中，严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定，对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	
2	30万吨磷酸装置串联浓缩改造	某化工厂磷酸车间，化工工艺操作员（技师层级）接到企业生产技术处下发的任务，要求将30万吨磷酸装置进行串联浓缩改造。 学生从指导教师处接到将30万吨磷酸装置串联浓缩改造任务后，针对磷矿矿种不一、品级下降等原因对磷酸和磷铵产品的质量造成影响等问题，与班组人员进行专业沟通；通过查阅资料、收集信息、勘察装置生产现场，制定各工序生产工艺的改进方案和完善的磷酸浓缩装置串联改造方案，并报指导教师审批；根据批准后的方案，绘制改造图纸和设备、材料采购清单，报请采购；在大修期间，领取相关工量具及物料，进行人员分工，严格按照改造方案及图纸进行施工，遵守安全操作规程，完成磷酸装置串联浓缩施工改造；改造完成后，进行施工现场的整理、设备和工量具的维护保养、工作日志的填写等工作，并编制改造后的磷酸装置操作规程。 在装置开车期间，严格按照改造后的操作规程，佩戴好个体防护装备，按照工艺和步骤进行开车操作，检查生产装置运行情况，及时记录工艺参数，并对相关操作参数进行实际调整，使各产品质量达到改造要求；完成改造总结报告，按照生产管理要求，收集设计图纸和开车期间优化数据，编制竣工资料并存档，报指导教师确认。 在磷酸装置串联浓缩改造过程中，严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度	30

2	30 万吨磷酸装置串级浓缩改造	度等企业管理规定,对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	
3	水冷塔在线化洗改造	某化工企业,化工工艺操作员(技师层级)从企业生产技术处接到任务,要求对水冷塔在线化洗系统进行改造。 学生从指导教师处接到任务后,针对循环水系统中出现的泄漏、污堵等对主生产装置造成影响等问题与班组人员进行专业沟通;通过勘察装置现场,根据现场取样管理规定,对污泥及结垢进行取样分析,通过查阅资料、收集信息,制定出了化学清洗配方,做好温差统计记录,并准备了相关仪器进行分析检测;针对以微生物黏泥为主的软垢和以钙、镁、锌、铁等结垢及腐蚀产物形成的垢层等两种情况,分别讨论制订两个工艺流程的改进方案,并报指导教师审批;根据批准后的方案,绘制改造图纸和材料采购清单,报请采购;在项目改造期间,领取相关工量具及物料,进行人员分工,严格按照改造方案及图纸进行施工,遵守安全操作规程,完成水冷塔在线化洗改造;改造完成后,进行施工现场的整理、设备和工量具的维护保养、工作日志的填写等工作,编制改造后的在线化洗操作规程。 在装置开车期间,严格按照改造后的操作规程,佩戴好个体防护装备,按照工艺和步骤进行开车操作,检查循环水系统运行情况,及时进行分析并记录工艺参数,根据分析结果对化学清洗剂使用量进行实际调整,使循环水中的各项指标达到改造要求;做好改造总结报告,按照生产管理要求,收集设计图纸和开车期间优化数据,编制竣工资料并存档,报指导教师确认。 在水冷塔在线化洗改造过程中,严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定,对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	30
4	30 万吨尿素装置平衡改造	某化工企业,化工工艺操作员(技师层级)从企业生产技术处接到任务,要求对 30 万吨尿素装置进行平衡改造。 学生从指导教师接到任务后,针对尿素装置中出现的管道腐蚀、蒸汽消耗高、产量不能达标等对主生产装置造成影响等问题与班组人员进行专业沟通;针对高压系统合成转化率降低的问题,通过查阅资料,收集以往工艺操作数据,对高压运转设备重新审核,对中压系统能量利用进行统计,同时针对水喷射系统原设计局限的问题进	30

4	30 万吨尿素装置平衡改造	行讨论,制定高压系统、中压系统、低压系统和蒸发系统改造方案,并报指导教师审批;根据批准后的方案,绘制改造图纸和材料采购清单,报请采购;在项目改造期间,领取相关工量具及物料,进行人员分工,严格按照改造方案及图纸进行施工,遵守安全操作规程,完成尿素装置平衡改造;改造完成后,进行施工现场的整理、设备和工量具的维护保养、工作日志的填写等工作,编制改造后的装置操作规程。 在装置开车期间,严格按照改造后的操作规程,佩戴好个体防护装备,按照工艺和步骤进行开车操作,检查高、中、低压系统运行情况,及时进行分析并记录工艺参数,根据操作情况对工艺参数进行调整,使改造后的各项指标达到改造要求;完成改造总结报告,按照生产管理要求,收集设计图纸和开车期间优化数据,编制竣工资料并存档,报指导教师确认。 在系统改造过程中,严格执行企业操作规程、企业质量管理体系制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定,对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	
---	---------------	--	--

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有化工生产企业化工生产装置改造与创新的实践经验,具备化工生产装置改造与创新工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和规范操作的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全性能及照明和通风条件,应包含集中教学区、信息检索区、小组讨论区、成果汇报区、人员净化区、生产验证区,并配备相应的多媒体教学设备及空气调节器等设备,面积以至少可同时容纳 40 人开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具:对讲机、计算机、卷尺、施工用具、化工装置常用工具(扳手、管钳、螺丝刀等)等。

材料:无缝钢管、弯头、三通、阀门、螺栓、垫片、催化剂、原材料、化工辅料等。

设备:塔、换热器、容器、反应器等化工设备等。

(3) 教学资料

以工作页为主, 配备教材、《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》、废弃物管理规定、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、《个体防护装备配备规范 第2部分: 石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《企业安全管理规定》《化工生产装置操作手册》、国内外同类化工生产装置改造与创新技术资料、工艺参数、原材料消耗定额、化工生产装置 PID 流程图、装置原始设计数据等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定, 如需要进行校外认识实习和岗位实习, 应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 $\times$ 70% + 终结性考核成绩 $\times$ 30%。

1. 过程性考核 (70%)

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核; 让学生学会自我评价, 教师要善于观察学生的学习过程, 结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核: 考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现、小组合作与展示、故障排除总结报告等情况。

(2) 作业考核: 考核工作页完成情况和课后作业质量等。

(3) 阶段考核: 纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核 (30%)

学生根据情境任务要求, 制订工作计划, 完成升级改造方案的编制, 报请企业生产部门主管批准。根据审批后的升级改造方案, 完成对装置的改造施工, 改造施工过程要严格遵守安全操作规程和安全生产管理规定。所编制的升级改造方案达到系统改造升级的要求。改造完成后, 按照现场管理规范 and 环保规定整理现场。

考核任务案例: 汽油加氢装置升级改造方案编写

【情境描述】

为满足国 V 汽油质量升级要求, 保证装置长周期平稳运行, 某石化厂汽油加氢装置准备国 V 改造中在加氢脱硫单元后增加一个加氢后处理反应器, 可在超深度脱硫的同时使辛烷值损失和氢耗最优化,

车间主任安排化工工艺操作员 (技师层级) 完成汽油加氢装置升级改造方案编写工作。

【任务要求】

根据任务的情境描述, 在规定的时间内, 完成汽油加氢装置升级改造方案编写任务。

(1) 任务完成时间: 6 小时。

(2) 根据任务要求, 收集、整理、分析汽油加氢装置升级改造等相关工艺数据和设备资料, 如加氢后处理反应器催化剂的装填、干燥、预湿、硫化, 原料预加氢和分馏工艺, 加氢脱硫和加氢后处理, 升级改造后预期油品质量。

(3) 根据查阅的资料与工艺数据分析结果,与生产主管和化工生产技术改造人员进行讨论,绘制改造工艺图纸,制订汽油加氢升级改造方案编写计划。根据编写计划和改造工艺图纸等,逐项编写改造方案,报生产车间和生产技术部审核。

(4) 按要求做好升级改造前准备工作,填写领料单,完成文件、物料、环境、工具和设备等的准备。

(5) 根据《企业安全管理规定》和《化工生产装置操作手册》,采用现场实操或虚拟仿真,完成汽油加氢装置升级改造方案编写任务。

(6) 装置升级改造方案编制完成后,分别报相关负责人及部门批准备案。

(7) 在编制工作中,严格遵守化工总控工从业人员的职业素养,具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业精神。

【参考资料】

在完成上述任务时,可以使用所有常见的资料,如工作页、专业教材、法律法规、操作规范、设计手册和个人笔记等。

(十五) 化工生产现场管理课程标准

工学一体化课程名称	化工生产现场管理	基准学时	120
-----------	----------	------	-----

典型工作任务描述

化工生产现场管理是指在化工生产装置现场进行核算能源和物料消耗、收集生产数据以及组织班组进行生产的活动,主要包括合成氨车间班组生产组织与指导、合成氨车间生产信息收集与管理、合成氨车间消耗定额核算等。

强化生产现场标准化作业,规范生产作业人员行为和各专业作业流程,真正实现生产现场的规范化、标准化和程序化是化工装置生产现场管理的基础。标准化班组的建设、生产信息的收集和管理以及装置消耗定额核算是其中的核心内容。企业为了保证化工装置能节约生产成本、生产数据达标、班组生产任务顺利完成,需要化工工艺操作员(技师层级)建设标准化班组生产组织与指导体系,主要包括建设标准化班组体系、建立生产信息的收集和管理平台、建立装置消耗定额核算系统,用于班组组织标准化、装置生产信息化和消耗定额规范化管理,做好化工装置生产现场管理工作。

化工工艺操作员(技师层级)从企业管理部接收建设标准化班组生产组织与指导体系的任务,分析化工装置班组工作内容以及生产现场能耗物耗、生产数据等内容,明确化工装置生产现场管理任务要求,制定标准化班组建设内容、生产现场能耗物耗和消耗定额核算方案,并交企业管理部审批。根据批准后的方案,进行车间岗位分工,落实责任人,实施化工装置生产现场管理规定。工作过程中定期检查能耗物耗核算情况、生产数据记录的准确性和班组生产情况,任务实施后及时做好工作记录,并撰写化工生产现场管理总结报告,报生产部门确认。

在工作过程中,操作者应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、企业操作规程、企业班组标准化管理、企业职工保障、企业生产信息管理、企业财务信息管理等化工生产现场管理制度,企业质量管理体系、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定和《危险化学品重大危险源

辨识》(GB 18218—2018)、《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)等国家标准,对生产过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》及相关法律法规要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。

工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备及资料:	工作要求:
1. 任务单的 阅读分析及资 料的查阅; 2. 化工生产 现场管理方案 的制定; 3. 化工生产 现场管理方案 的审核确认; 4. 化工生产 现场管理实施; 5. 化工生产 现场管理效果 检验与评估。	1. 工具:对讲机、计算器、管 理看板等; 2. 材料:管件、设备等; 3. 设备:电脑、计量器具等; 4. 资料:以工作页为主,配备 教材、化工装置标准化班组工作内 容、生产现场能耗物耗、生产信息 数据、化工生产现场管理制度、化 工企业质量管理体系制度、组织管 理制度、安全管理规定和环保管理 制度等。 工作方法: 化工生产现场班组管理方法、系 统故障分析方法、生产信息收集方 法、班组生产组织与指导方法、消 耗定额核算方法、化工生产现场管 理工作评价标准。 劳动组织方式: 一般以小组形式协调组织建立化 工生产现场管理小组。从生产主管 部门领取工作任务,与其他部门有 效沟通、协调,作好人员、物资准 备,管理实施后,由生产主管部门 进行确认。	1. 能依据化工生产管理规章制度及化工生产现场 管理任务要求,分析班 组生产和管理特点,与生产 主管、班组成员等相关人员进行专业沟通,明确化 工生产现场管理的工作内容; 2. 能分析化工装置能耗物耗、生产数据以及班组 生产组织内容及特点,查阅化工生产现场管理制度, 制定化工生产现场管理方案; 3. 能交主管部门审核确认化工生产现场管理方 案,根据化工生产现场管理方案,确定任务分工、 责任人和实施步骤,根据工作需要,领用所需的工 具和材料; 4. 能根据化工生产现场管理方案,实施化工生产 现场管理,收集实际生产的相关数据信息,分析并 检验收集数据的准确性、完整性,填写任务实施工 作记录; 5. 能根据工作要求,评估班组生产组织与指导、 生产信息收集与管理、消耗定额核算等生产现场管 理工作成效,编写化工生产现场管理工作报告;任 务完成后交由生产主管部门进行确认; 6. 具备信息检索与处理、统筹协调、解决问题、 交往与合作、创新思维等通用能力;具备风险意识、 责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间 意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、 市场意识、服务意识等职业素养;具备社会主义核 心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政 素养。

课程目标

学习完本课程后,学生能够完成化工生产现场管理工作,包括合成氨车间班组生产组织与指导、合成氨车间生产信息收集与管理、合成氨车间消耗定额核算等工作。

1. 能依据化工生产管理规章制度及化工生产现场管理任务要求,分析班组生产和管理特点,与生产主

管、班组成员等相关人员进行专业沟通，明确化工生产现场管理的工作内容。

2. 能分析化工装置能耗物耗、生产数据以及班组生产组织内容及特点，查阅化工生产现场管理制度，制定化工生产现场管理方案。

3. 能交主管部门审核确认化工生产现场管理方案，根据化工生产现场管理方案，确定任务分工、责任人和实施步骤，根据工作需要，领用所需的工具和材料。

4. 能根据化工生产现场管理方案，实施化工生产现场管理，收集实际生产的相关数据信息，分析并检验收集数据的准确性、完整性，填写任务实施工作记录。

5. 能根据工作要求，评估班组生产组织与指导、生产信息收集与管理、消耗定额核算等生产现场管理工作成效，编写化工生产现场管理工作报告；任务完成后交由生产主管部门进行确认。

学习内容

本课程的主要学习内容包括：

1. 任务单的阅读分析及资料的查阅

实践知识：

化工生产现场管理任务单的阅读分析；化工生产现场管理资料的查询；资料查阅法；工作现场沟通法。

理论知识：

化工生产现场管理的含义及要求；化工生产现场管理的内容；化工安全检查和隐患排查程序；化工企业质量体系管理制度、组织管理制度、安全管理规定和环保管理制度。

2. 化工生产现场管理方案的制定

实践知识：

化工生产现场班组管理方法；化工装置能耗物耗、生产数据以及班组生产组织特点的分析。

理论知识：

化工生产现场管理规定的具体内容；班组生产作业指导书；化工生产安全管理内容；产品质量、产品成本的影响因素；化工生产现场管理方案的体例格式和撰写要求。

3. 化工生产现场管理方案的审核确认

实践知识：

化工生产现场管理方案合理性的判断；方案的优化；化工生产现场管理现场条件的确认；化工生产现场管理的具体操作。

理论知识：

化工生产现场管理方案合理性的判断依据；方案的优化要点；化工生产现场管理现场条件的确认依据；化工生产现场管理操作标准。

4. 化工生产现场管理实施

实践知识：

管理看板的使用；合成氨车间生产现场运行参数、状态、数据等信息的收集方法；班组生产组织与指导方法；消耗定额核算方法。

理论知识：

合成氨车间班组生产组织与指导、生产信息收集与管理及消耗定额核算的步骤及注意事项。

5. 化工生产现场管理效果检验与评估

实践知识:

化工生产现场管理的评价;化工生产现场管理工作报告的编写;生产主管部门的确认申请。

理论知识:

合成氨车间班组生产组织与指导、生产信息收集与管理、消耗定额核算等化工生产现场管理评价标准;化工生产现场管理的班组标准化生产组织报告、车间生产信息收集与管理报告、消耗定额核算报告的撰写要点;报生产主管部门确认的程序。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

信息检索与处理、统筹协调、解决问题、交往与合作、创新思维等通用能力;风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养;社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	合成氨车间班组生产组织与指导	某化工厂以合成氨车间为试点车间,建立班组标准化生产组织程序和相关制度。 学生从指导教师处接到任务后,结合车间班组的具体情况,参照总厂和车间对班组的总体要求,与小组成员共同讨论,制定合成氨车间班组生产组织与指导方案,包括班组安全生产管理和操作管理、班组日常基础管理、班组组织管理、班组考核、班组创新管理、班组技能管理、班组民主管理等内容,报请指导教师审批;根据批准后的方案,做好人员和物资的准备,落实任务分工,完成合成氨车间班组生产组织与指导;在班组标准化生产组织建设过程中,及时根据班组的具体情况进行相关调整,并对相关的管理制度进行修改;撰写班组标准化生产组织报告,报指导教师确认。 在组织与指导过程中,严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定及国家对企业职工的保障制度,对生产过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	40
2	合成氨车间生产信息收集与管理	某化肥厂以合成氨车间为试点车间,准备建立生产信息收集与管理系统。 学生从指导教师处接到任务后,结合车间的具体情况,参照总厂对生产信息的总体要求,确定需要收集生产信息的主要内容,包括原料信息(参数)、生产操作信息(参数)、产品(合成氨)产量与	40

2	合成氨车间生产信息收集与管理	质量信息、生产过程中调度信息、生产优化信息、操作中出现的故障信息等,制定合成氨车间生产信息收集与管理方案,报请指导教师审批;根据批准后的方案,做好人员和物资的准备,落实任务分工,实施合成氨车间生产信息收集与管理;通过生产信息收集与管理系统数据处理、动态分析,得出相关结果,主要有原料对产品质量和操作的影响、优化生产操作、故障产生的原因及排除方法、生产调度及车间管理缺陷、生产消缺效果等;合成氨车间生产信息收集与管理完成后,撰写车间生产信息收集与管理报告,报指导教师确认。 在信息收集与管理过程中,严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定及企业信息管理规定,对生产过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	
3	合成氨车间消耗定额核算	某化肥厂以合成氨车间为试点车间,准备建立消耗定额核算系统。 学生从指导教师处接到任务后,根据车间的具体情况,参照总厂对消耗定额的总体要求,确定所需要收集的主要内容和核算方法,包括制定核算基准(以一吨产品所消耗的能量成本计),分产品的消耗定额(如有)、原材料(包括公用工程消耗数据收集)、职工薪酬费用收集,制造费用(包括固定费用、设备折旧及维护费用等)、可控费用(包括易耗品消耗及招待费、误餐费等)、副产品(如副产蒸汽、杂醇类)、原料厂内部单价、产品销售单价、副产品销售单价等信息收集,收入物料的计量方法、支出物料的计量方法、厂级财务费用内部仲裁管理方法(如由于前系统减量所造成的额外消耗、仪表计量误差、不合格品、临时生产任务、大修临时停车费用等),制定合成氨车间消耗定额核算方案,报请指导教师审批;根据批准后的方案,做好人员和物资的准备,落实任务分工,实施合成氨车间消耗定额核算;通过车间消耗定额核算系统数据动态分析,得出相关结果,包括消耗定额计算结果、原料价格占比、主要原料价格占比、装置开工率、非生产因素的额外费用占比、消耗定额与理论计算定额比;合成氨车间消耗定额核算完成后,编制消耗定额核算报告,报指导教师确认。 在消耗定额核算过程中,严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定及企业信息管理规定,对生产过程中产生的废件和废液依	40

3	合成氨车间消耗定额核算	据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	
---	-------------	---	--

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有化工生产现场管理的实践经验,具备化工生产现场管理工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和操作规范的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全性能及照明和通风条件,应包含集中教学区、信息检索区、小组讨论区、成果汇报区、人员净化区、生产验证区,并配备相应的多媒体教学设备及空气调节器等设备,面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具:对讲机、计算器、管理看板等。

材料:管件、设备等。

设备:电脑、计量器具等。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备教材、化工装置标准化班组工作内容、生产现场能耗物耗、生产信息数据、化工生产现场管理制度、化工企业质量体系管理制度、组织管理制度、安全管理规定和环保管理制度等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核(70%)

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要善于观察学生的学习过程,结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现、小组合作与展示、故障排除总结报告等情况。

(2) 作业考核:考核工作页完成情况和课后作业质量等。

(3) 阶段考核:纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核（30%）

学生根据任务情境的要求，制订工作计划，并按照企业标准规范，在规定时间内完成化工生产现场管理的相关任务，完成后的化工生产现场管理能正常运行。

考核任务案例：合成氨车间生产信息收集与管理

【情境描述】

某化肥厂以合成氨车间为试点车间，准备建立生产信息收集与管理系统，需要进行生产信息收集与管理。车间生产主任安排化工工艺操作员（技师层级）结合车间的具体情况，参照总厂对生产信息的总体要求，完成合成氨车间生产信息收集与管理工作。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定时间内，完成合成氨车间生产信息收集与管理。

（1）任务完成时间：6 小时。

（2）根据任务要求，收集、整理、分析合成氨车间生产信息，填写任务实施工作记录。

（3）根据生产信息分析结果，制定合成氨车间生产信息收集与管理方案。

（4）按要求做好生产信息收集与管理的准备工作，填写领料单，完成文件、物料、环境、工具和设备等的准备。

（5）根据《企业安全管理规定》《化工生产现场管理制度》、企业生产信息管理规定，采用现场实操或虚拟仿真，完成合成氨车间生产信息收集与管理任务，及时、准确、完整填写信息收集与管理记录。

（6）对收集的生产信息进行验证处理，如实撰写合成氨车间生产信息收集与管理报告，交车间存档确认。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用所有常见的教学资料，如工作页、教材、微课、法律法规、设备标准操作规程和网络资料等。

（十六）化工生产装置开停车组织与实施课程标准

工学一体化课程名称	化工生产装置开停车组织与实施	基准学时	210
-----------	----------------	------	-----

典型工作任务描述

化工生产装置开停车是指将化工装置从停止状态转入运行状态或从运行状态转入停止状态的操作活动。化工生产装置开停车主要分为原始开车、按计划的正常开停车及异常情况下的紧急停车。化工生产装置开停车组织与实施主要包括化工生产装置开停车技术的组织与实施、化工生产装置开停车人员的组织与实施、化工生产装置开停车安全环保的组织与实施、化工生产装置开停车物资及外部条件的组织与实施。

企业为了保证化工生产装置开停车过程安全、有序进行，需要化工工艺操作员（技师层级）制定化工生产装置开停车方案，组织人员实施化工生产装置开停车。

化工工艺操作员（技师层级）根据化工生产装置开停车要求，绘制开停车网络图，制定化工生产装置开停车组织与实施方案，并交由企业生产管理主管部门审批，根据批准后的方案，落实人员任务分工，

编制人员分工明细表,与相关部门进行协调,做好物资、外部条件、安全、环保等方面的准备,组织化工生产装置开停车。工作过程中检查开停车步骤、操作安全等执行情况,化工生产装置开停车结束后依据工作日志,完成组织与实施工作报告,报生产调度处确认存档。

在工作过程中,根据人员能力特点,做到人岗相适,操作者应严格执行《中华人民共和国安全生产法》、企业操作规程、设备的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定和《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)等国家标准,对化工生产装置开停车过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》及相关法律法规要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。

工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备及资料:	工作要求:
1. 任务单的阅读分析及资料的查阅; 2. 化工生产装置开停车组织与实施方案的制定; 3. 化工生产装置开停车组织与实施方案的审核确认; 4. 化工生产装置开停车组织与实施; 5. 化工生产装置开停车组织与实施效果检验与评估。	1. 工具:对讲机、绘图笔、卷尺、工作本等; 2. 材料:化工生产装置开停车网络图、设计图纸、绘图纸等; 3. 设备:电脑、多媒体、大型生产性实训装置、仿真系统等; 4. 资料:以工作页为主,配备教材、《化工装置安全试车工作规范》《化工生产装置开停车管理规范》《化工生产装置开停车组织与实施操作标准》《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》、废弃物管理规定、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《企业安全管理规定》《化工生产装置操作手册》等。 工作方法: 化工生产装置开停车案例分析法、方案编制方法、人员分配法、应急预案编制法、化工生产装置开停车前现场条件的确认法、开停车过程中危险化学品识别处理方法等。	1. 能根据任务要求,明确化工生产装置开停车组织与实施项目工作内容; 2. 根据化工生产装置开停车任务要求,依据《化工装置安全试车工作规范》和《化工生产装置开停车管理规范》,制定化工生产装置开停车组织与实施方案; 3. 能根据《化工生产装置开停车组织与实施操作标准》,对化工生产装置开停车技术方案、人员分工、安全环保应急预案、废弃物处理方案、公用工程调度、物资准备及外部条件等进行确认,交由主管部门审批; 4. 能根据化工生产装置开停车组织与实施方案,进行化工生产装置开停车。在开停车过程中及时协调组织人员、检查方案执行情况、安全环保、物资供应及配套公用工程的投用情况; 5. 能在化工生产装置开停车完成后,依据工作日志,编写化工生产装置组织与实施总结报告,报生产调度处确认存档; 6. 具备信息检索与处理、统筹协调、解决问题、交往与合作、创新思维等通

	劳动组织方式: 以小组形式协调组织建立生产装置开停车工作小组。以小组形式,查阅资料、编制文件,与其他部门有效沟通、协调,做好人员、物资准备,进行化工生产装置开停车组织与实施,开停车组织与实施完成后,报生产管理主管部门确认。	用能力;具备风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养;具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
--	--	--

课程目标

学习完本课程后,学生能够胜任化工生产装置开停车组织与实施工作,包括化工生产装置开停车技术的组织与实施、化工生产装置开停车人员的组织与实施、化工生产装置开停车安全环保的组织与实施、化工生产装置开停车物资及外部条件的组织与实施等工作。

1. 能根据任务要求,明确化工生产装置开停车组织与实施项目工作内容。
2. 根据化工生产装置开停车任务要求,依据《化工装置安全试车工作规范》和《化工生产装置开停车管理规范》,制定化工生产装置开停车组织与实施方案。
3. 能根据《化工生产装置开停车组织与实施操作标准》,对化工生产装置开停车技术方案、人员分工、安全环保应急预案、废弃物处理方案、公用工程调度、物资准备及外部条件等进行确认,交由主管部门审批。
4. 能根据化工生产装置开停车组织与实施方案,进行化工生产装置开停车。在开停车过程中及时协调组织人员、检查方案执行情况、安全环保、物资供应及配套公用工程的投用情况。
5. 能在化工生产装置开停车完成后,依据工作日志,编写化工生产装置组织与实施总结报告,报生产调度处确认存档。

学习内容

本课程的主要学习内容包括:

1. 任务单的阅读分析及资料的查阅

实践知识:

化工生产装置开停车组织与实施任务单的阅读分析;化工生产装置开停车组织与实施资料的查询;相关资料的查阅与信息的整理;工作现场沟通法。

理论知识:

化工生产装置开停车组织与实施的含义及要求;化工生产装置开停车组织与实施的内容。

2. 化工生产装置开停车组织与实施方案的制定

实践知识:

开停车组织与实施方案包括人员分工明细表、安全环保应急预案、物资领用表及废弃物处理方案、公用工程调度计划表的编写方法;开停车过程中危险因素的处理方法。

理论知识:

《化工装置安全试车工作规范》和《化工生产装置开停车管理规范》;化工生产装置开停车组织与实施方案编写的体例格式和撰写要求。

3. 化工生产装置开停车组织与实施方案的审核确认

实践知识:

化工生产装置开停车技术方案、人员的组织与实施、安全环保的组织与实施、物资及外部条件的组织与实施条件的确认;化工生产装置开停车组织与实施方案合理性的判断。

理论知识:

化工生产装置开停车技术方案、人员的组织与实施、安全环保的组织与实施、物资及外部条件的组织与实施现场条件的确认依据;化工生产装置开停车组织与实施的操作标准。

4. 化工生产装置开停车组织与实施

实践知识:

组织人员协调、方案执行情况检查、安全环保情况确认、物资供应及配套公用工程的投用情况的确认方法。

理论知识:

化工生产装置开停车技术、化工生产装置开停车人员、化工生产装置开停车安全环保及化工生产装置开停车物资及外部条件的组织与实施的步骤及注意事项。

5. 化工生产装置开停车组织与实施效果检验与评估

实践知识:

化工生产装置开停车组织与实施过程数据的分析及效果的评估;工作技术任务总结方法的撰写。

理论知识:

化工生产装置开停车技术的组织与实施、化工生产装置开停车人员的组织与实施、化工生产装置开停车安全环保的组织与实施、化工生产装置开停车物资及外部条件的组织与实施的评价标准;化工生产装置开停车技术的组织与实施总结报告的编写要求。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

信息检索与处理、统筹协调、解决问题、交往与合作、创新思维等通用能力;风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养;社会主义核心价值观、工匠精神和劳动精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	化工生产装置开停车技术的组织与实施	某大型化工装置,化工工艺操作员(技师层级)接到化工生产装置开停车任务,要求做好技术方面的组织与实施工作,时间为30天,完成总体试车方案、开停车网络图、岗位操作记录表和岗位操作规程,报生产总负责人和技术总负责人审批。 学生从指导教师处接到任务,查看生产计划及进度后,咨询生产	60

1	化工生产装置开停车技术的组织与实施	准备部门或设计、施工等单位的相关技术人员，查阅国内外同类装置的有关技术资料，绘制开停车网络图，制定化工生产装置开停车技术组织与实施方案，报指导教师审批；根据批准后的方案，做好人员和物资的准备，落实任务分工，进行开停车技术的实施；实施过程中，组织编制装置流程图册、机械简图手册、模拟机操作手册等资料，组织编制岗位操作规程及岗位操作记录表，完成化工生产装置开停车技术组织与实施总结报告，报指导教师确认。 在开停车过程中，及时检查相关技术参数、方案执行情况，需严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定，对开停车过程中产生的“三废”依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	
2	化工生产装置开停车人员的组织与实施	某大型化工装置，化工工艺操作员（技师层级）接到化工生产装置开停车任务，要求做好人员方面的组织与实施工作，时间为 30 天，完成人员分工明细表和相关技术资料，报生产负责人审批。 学生从指导教师处接到任务，查看装置生产计划及进度后，查看设计文件规定的生产定员明细，了解化工生产装置开停车人员的生产实践经验、工程建设经验、技术和技能等级、年龄结构、文化层次等情况，制定化工生产装置开停车人员的组织与实施方案，报指导教师审批；根据批准后的方案，做好人员准备，进行开停车过程中人员的任务分工；开停车过程中，检查生产技术骨干及主要岗位的操作、分析、维修等技能操作人员相应的工作职责与分工完成情况并做好记录，形成化工生产装置开停车人员组织与实施总结报告，报指导教师确认。 在开停车过程中，落实人员任务分工情况，任务完成后对人员进行考核，需严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定，对开停车过程中产生的“三废”依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	50
3	化工生产装置开停车安全环保的组织与实施	某大型化工装置，化工工艺操作员（技师层级）接到化工生产装置的开停车任务，要求做好安全环保方面的组织与实施工作，时间为 30 天，完成安全环保管理制度、安全环保应急处理预案，报生产总负责人审批。	50

3	化工生产装置 开停车安全环 保的组织 与实施	学生从指导教师处接到任务，查看安全环保装置配备情况，依据各项安全环保管理制度，核查安全操作证和特种作业证，核实工作人员安全环保培训情况，制定化工生产装置开停车安全环保的组织与实施方案，报指导教师审批；根据批准后的方案，做好安全环保准备，进行开停车过程中安全环保的任务分工；开停车过程中，组织人员对装置进行安全环保检查，检查安全环保设施的配备情况，并做好记录，形成化工生产装置开停车安全环保组织与实施总结报告，报指导教师确认。 在开停车过程中，检查化工生产装置开停车安全环保措施落实情况；任务完成后检查安全环保等方面存在的问题，并协调解决；需严格执行企业操作规程、企业质量管理体系制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定，对开停车过程中产生的“三废”依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	
4	化工生产装置 开停车物资及 外部条件的组 织与实施	某大型化工装置，化工工艺操作员（技师层级）接到化工生产装置开停车任务，要求做好物资及外部条件的组织与实施工作，时间为 30 天，完成物资领用表填写、废物处理方案制定、公用工程调度计划表填写，报生产总负责人审批。 学生从指导教师处接到任务后，根据开停车方案，确定需要的物资以及应具备的外部条件；在化工生产装置开停车前，填写物资领用表，制定废弃物处理措施，确定所需的公用工程，联系相关部门制定公用工程调度预案，制定化工生产装置开停车物资及外部条件的组织与实施方案，报指导教师审批；根据批准后的方案，领用所需物资，做好外部条件的准备；开停车过程中，组织人员检查物资使用及外部条件影响情况，并做好记录，形成化工生产装置开停车物资及外部条件的组织与实施总结报告，报指导教师确认。 在开停车过程中，检查化工生产装置开停车物资供应及配套公用工程的投用情况，做好记录；任务完成后检查物资及外部条件的方面存在的问题，并协调解决；需严格执行企业操作规程、企业质量管理体系制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定，对开停车过程中产生的“三废”依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求，进行集中收集管理，再按废弃物管理规定进行处理，维护车间生产安全。	50

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有化工生产装置开停车组织与实施的实践经验,具备化工生产装置开停车组织与实施工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重职业素养和操作规范的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全性能及照明和通风条件,应包含集中教学区、信息检索区、小组讨论区、成果汇报区、人员净化区、生产验证区,并配备相应的多媒体教学设备及空气调节器等设备,面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具:对讲机、绘图笔、卷尺、工作本等。

材料:化工生产装置开停车网络图、设计图纸、绘图纸等。

设备:电脑、多媒体、大型生产性实训装置、仿真系统等。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备教材、《化工装置安全试车工作规范》《化工生产装置开停车管理规范》《化工生产装置开停车组织与实施操作标准》《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》、废弃物管理规定、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《企业安全管理规定》《化工生产装置操作手册》等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核(70%)

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要善于观察学生的学习过程,结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现、小组合作与展示、组织与实施总结报告等情况。

(2) 作业考核:考核工作页完成情况和课后作业质量等。

(3) 阶段考核:纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核(30%)

学生根据任务情境的要求,制订工作计划,并按照企业标准规范,在规定时间内完成化工生产装置开

停车技术的组织与实施任务，完成后交指导教师总评。

考核任务案例：化工生产装置开停车技术的组织与实施

【情境描述】

某炼油厂常减压装置的技术员，按照生产进度的要求，需完成开停车组织与实施方案的编制。通过查阅相关资料，组织相关技术条件的编制，形成制度、方案等文件，编辑成册，交专家评审委员会总评，总评后报相关部门确认、备案。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定时间内，完成化工生产装置开停车技术的组织与实施任务。

(1) 任务完成时间：6 小时。

(2) 根据任务要求，收集、整理、分析化工生产装置开停车工艺数据，填写工艺数据记录表。

(3) 根据工艺数据分析结果，制定化工生产装置开停车技术的组织与实施方案，合理安排时间，填写开停车技术分析、调整表。

(4) 按要求做好化工生产装置开停车技术的组织与实施前准备工作，填写领料单，完成文件、物料、环境、工具和设备等的准备。

(5) 根据《企业安全管理规定》《化工装置安全试车工作规范》和《化工生产装置开停车管理规范》，依据装置流程图册、机械简图手册、模拟机操作手册，采用实训装置现场操作或虚拟仿真，完成常减压装置开停车技术的组织与实施任务，及时、准确、完整填写组织与实施记录。

(6) 对常减压装置开停车运行状态的技术参数进行检查，填写岗位操作规程及岗位操作记录表，编写常减压装置开停车技术的组织与实施总结报告，报相关部门确认、备案。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用所有常见的教学资料，如工作页、教材、微课、法律法规、设备标准操作规程和网络资料等。

（十七）化工工艺操作员工作指导与技术培训课程标准

工学一体化课程名称	化工工艺操作员工作指导与技术培训	基准学时	60
-----------	------------------	------	----

典型工作任务描述

化工工艺操作员工作指导与技术培训是化工工艺操作员（技师层级）对化工工艺操作员进行操作规范、作业流程、技术标准和方案优化等方面的培训，主要包括化工工艺操作员生产操作指导、化工生产典型案例培训和化工生产新技术培训。

化工工艺操作员素质、技术能力等方面若存在不足，容易影响产品质量。企业为了提升化工工艺操作员技术水平、规范生产作业，需要安排化工工艺操作员（技师层级）对低层级化工工艺操作员进行工作指导与技术培训。

化工工艺操作员（技师层级）从车间主任或人力资源部门领取化工工艺操作员工作指导与技术培训任务，明确任务内容，了解低层级化工工艺操作员的生产操作能力、操作经验、新技术掌握等情况。根据

化工装置操作规程要求,查阅化工装置典型案例和新技术资料,制定化工工艺操作员工作指导与技术培训方案,并交由车间主任或人力资源部门审批。根据批准后的方案,明确人员分工和培训时间,落实责任人,实施化工工艺操作员工作指导与技术培训。在实施过程中,做好培训记录,定期检查化工工艺操作员工作指导与技术培训效果,完成培训效果调查,形成工作指导与技术培训报告,交由车间主任或人力资源部门确认。

在培训过程中,操作者应遵守企业培训管理制度,符合操作规范和相关技术标准,工作中严格执行《中华人民共和国安全生产法》、企业操作规程、设备的保养规范、企业质量管理体系制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定和《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)等国家标准,对维护保养过程产生的“三废”依据《中华人民共和国环境保护法》及相关法律法规要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。

工作任务分析

工作对象:	工具、材料、设备及资料:	工作要求:
1. 任务单的阅读分析及资料的查阅; 2. 化工工艺操作员工作指导与培训方案的制定; 3. 化工工艺操作员工作指导与培训方案的审核确认,人员和物资准备; 4. 化工工艺操作员工作指导与培训方案的实施; 5. 化工工艺操作员工作指导与培训效果的检验与评估。	1. 工具: 话筒、对讲机、手机等; 2. 材料: 墨盒、纸张、个人笔记等; 3. 设备: 煤气化、合成气净化、氨合成、催化裂化、聚丙烯聚合、甲醇合成等大型生产性实训装置、仿真系统; 电脑、投影设备、文印设备等; 4. 资料: 以工作页为主, 配备教材、《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》、废弃物管理规定、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、《个体防护装备配备规范 第2部分: 石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《企业安全管理规定》《化工生产装置操作手册》《化工生产装置操作典型案例汇编》等。 工作方法: 生产操作过程中技术疑难等问题的分析、解答方法, 制作培训微视频的方法, 培训计划、培训总结报告的撰写方法, 化工典型生产案例的分析、归纳、总结的方法, 化工工艺新设备、新工艺、新材料等新技术内容的培训方法。	1. 能根据接收到的任务书的要求, 与人力资源部门沟通, 明确培训任务内容; 2. 能查阅化工装置典型案例和新技术资料, 了解化工工艺操作员生产能力操作经验、新技术的掌握等情况, 制定化工工艺操作员工作指导与培训方案; 3. 能编写会签单, 交由人力资源部门审批培训方案, 根据审批后的培训方案做好人员和物资的准备, 明确人员分工和培训时间, 并落实责任人, 领用所需的工具和资料; 4. 能根据化工工艺操作员工作指导与培训方案, 通过小组讨论、装置现场指导、讲授分析等培训方法, 实施化工工艺操作员工作指导与培训, 培训过程中, 做好记录和培训效果调研; 5. 能通过满意度调查等方法, 撰写工作指导与培训报告, 分析培训过程中出现的问题, 提出改进措施, 反馈给人力资源部门; 6. 具备信息检索与处理、统筹协调、

	劳动组织方式： 从培训处领取工作任务，明确培训内容和化工工艺操作员具体情况。制定化工工艺操作员工作指导与技术培训方案，与培训相关部门有效沟通、协调、配合，实施化工工艺操作员工作指导与技术培训，培训结束后，完成培训效果调研，撰写培训总结报告并上报。	解决问题、交往与合作、创新思维等通用能力；具备风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养；具备社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。
--	---	--

课程目标

学习完本课程后，学生能够完成化工工艺操作员现场指导与技术培训工作，包括化工工艺操作员生产操作指导、化工生产典型案例培训和化工生产新技术培训。

1. 能根据接收到的任务书的要求，与人力资源部门沟通，明确培训任务内容。
2. 能查阅化工装置典型操作案例和新技术资料，了解化工工艺操作员生产操作能力操作经验、新技术的掌握等情况，制定化工工艺操作员工作指导与技术培训方案。
3. 能编写会签单，交由人力资源部门审批培训方案，根据审批后的培训方案做好人员和物资的准备，明确人员分工和培训时间，并落实责任人，领用所需的工具和资料。
4. 能根据化工工艺操作员工作指导与技术培训方案，通过小组讨论、装置现场指导、讲授分析等培训方法，实施化工工艺操作员工作指导与技术培训，培训过程中，做好记录和培训效果调研。
5. 能通过满意度调查等方法，撰写工作指导与技术培训报告，分析培训过程中出现的问题，提出改进措施，反馈给人力资源部门。

学习内容

本课程的主要学习内容包括：

1. 任务单的阅读分析及资料的查阅

实践知识：

化工工艺操作员工作指导与技术培训任务单的阅读分析；化工工艺操作员工作指导与技术培训资料的查询和信息的整理；资料查阅法、工作现场沟通法。

理论知识：

化工工艺操作员工作指导与技术培训的含义及要求；化工工艺操作员工作指导与技术培训的内容；化工装置典型操作案例和新技术资料、相关国家规范标准。

2. 化工工艺操作员工作指导与技术培训方案的制定

实践知识：

化工工艺操作员生产操作指导、化工生产典型案例培训及化工生产新技术培训等方案的编写；化工工艺操作员生产操作能力、操作经验、学历、技能等级等情况的了解；化工典型生产案例的分析、归纳、总结；化工工艺操作员违规操作、操作流程错误等问题的纠正；化工生产过程中危险因素的处理方法；专业英语词汇的识读。

理论知识:

化工装置生产操作规范、作业流程等认知;操作过程中技术疑难等问题的分析、解答方法;培训课件、微课等的制作方法;培训效果的调研方法,培训总结报告的撰写要求;化工工艺新设备、新工艺、新材料等新技术知识。

3. 化工工艺操作员工作指导与技术培训方案的审核确认,人员和物资准备

实践知识:

生产装置仿真系统、电脑、投影设备、文印设备等的使用。

理论知识:

化工工艺操作员工作指导与技术培训方案合理性的判断;方案的优化要点;会签单的填写要求。

4. 化工工艺操作员工作指导与技术培训方案的实施

实践知识:

化工工艺操作员生产操作指导、化工生产典型案例培训及化工生产新技术培训的具体实施;任务实施时培训问题、反馈建议的记录。

理论知识:

化工工艺操作员工作操作指导方案、化工生产典型案例培训方案及化工生产新技术培训方案的实施步骤及注意事项。

5. 化工工艺操作员工作指导与技术培训效果的检验与评估

实践知识:

化工工艺操作员工作指导与技术培训效果的检验与评价;任务实施后培训总结报告的撰写。

理论知识:

化工工艺操作员生产操作指导、化工生产典型案例培训及化工生产新技术培训的评价标准;培训总结报告的编写要求。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

信息检索与处理、统筹协调、解决问题、交往与合作、创新思维等通用能力;风险意识、责任意识、环保意识、诚实守信、规则意识、时间意识、成本意识、质量意识、效率意识、效益意识、市场意识、服务意识等职业素养;社会主义核心价值观、工匠精神、劳动精神和劳模精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	化工工艺操作员生产操作指导	某化工企业,化工工艺操作员(技师层级)从车间主任处接到任务,需完成低层级化工工艺操作员生产操作指导,要求为20小时。 学生从指导教师处接到任务后,根据化工装置操作规程要求,与低层级化工工艺操作员进行沟通,分析作业流程、生产操作规范等情况,制定生产操作指导培训方案,并交由指导教师审批;根据审批后的方案,明确人员分工和培训时间,采取现场讲解、示范操作、小组讨论等方式,对低层级化工工艺操作员进行生产操作指导;在	20

1	化工工艺操作人员生产操作指导	生产操作指导过程中,对低层级化工工艺操作员提出的疑问进行解答,定期检查、验证低层级化工工艺操作员操作技能提升情况,做好记录;生产操作指导结束后,完成操作指导总结报告,交指导教师确认。 在化工工艺操作员生产操作指导过程中,需严格执行企业操作规程、企业质量管理体系制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定,对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	
2	化工生产典型案例培训	某化工企业,化工工艺操作员(技师层级)从人力资源部门接到任务,需完成对低层级化工工艺操作员进行化工生产典型案例培训,要求为20小时。 学生从指导教师处接到任务后,根据化工装置操作规程要求,与低层级化工工艺操作员进行沟通,收集多个化工典型生产案例,整理分析其特点,整理化工生产典型案例内容,制定化工生产典型案例培训方案,并交指导教师审批;根据审批后的方案,明确人员分工和培训时间,确定培训责任人,组织实施化工生产典型案例培训;在化工生产典型案例培训过程中,对低层级化工工艺操作员提出的疑问进行解答,同时做好培训记录;培训结束后,进行考核评价,考核评价结果及培训总结,交指导教师确认。 在化工生产典型案例培训中,需严格执行企业操作规程、企业质量管理体系制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定,对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	20
3	化工生产新技术培训	某化工企业,化工工艺操作员(技师层级)从人力资源部门接到任务,需完成对低层级化工工艺操作员的化工生产新技术培训,要求为20小时。 学生从指导教师处接到任务后,根据培训项目要求,了解低层级化工工艺操作员的技术水平,多收集新设备、新技术等方面的资料,整理分析资料,编写化工生产新技术培训内容,制定化工生产新技术培训方案,并交指导教师审批;根据审批后的方案,明确人员分工和培训时间,对低层级化工工艺操作员进行化工生产新技术培训;在培训过程中,对低层级化工工艺操作员提出的疑难问题进行解答,及时做好培训记录;培训结束后,接受满意度调查,验证化工生产	20

3	化工生产新技术培训	新技术培训效果,撰写培训总结报告,交指导教师确认。 在化工生产新技术培训中,需严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产管理制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定,对维护保养过程中产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等要求,进行集中收集管理,再按废弃物管理规定进行处理,维护车间生产安全。	
---	-----------	---	--

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师需具有化工工艺操作员工作指导与技术培训的实践经验,具备化工工艺操作员工作指导与技术培训工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和操作规范的培养。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

学习工作站必须具备良好的安全性能及照明和通风条件,应包含集中教学区、信息检索区、小组讨论区、成果汇报区、人员净化区、生产验证区,并配备相应的多媒体教学设备及空气调节器等设备,面积以至少可同时容纳40人开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具:话筒、对讲机、手机等。

材料:墨盒、纸张、个人笔记等。

设备:煤气化、合成气净化、氨合成、催化裂化、聚丙烯聚合、甲醇合成等大型生产性实训装置、仿真系统;电脑、投影设备、文印设备等。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备教材、《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国环境保护法》、废弃物管理规定、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2018)、《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2—2020)、《企业安全管理规定》《化工生产装置操作手册》《化工生产装置操作典型案例汇编》等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、行业企业标准规范、企业实习等管理制度。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。课程考核成绩=过程性考核成绩×70%+终结性考核成绩×30%。

1. 过程性考核(70%)

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要善于观察

学生的学习过程,结合学生的自我评价、小组评价进行总结评价并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核课堂出勤、学习态度、课堂纪律、职业素养、思政素养、任务实施表现、小组合作与展示、故障排除总结报告等情况。

(2) 作业考核:考核工作页完成情况和课后作业质量等。

(3) 阶段考核:纸笔测试、操作测试、口头测试。

2. 终结性考核(30%)

学生根据任务情境的要求,制订工作计划,并按照企业标准规范,在规定时间内完成化工工艺操作员工作指导与技术培训,培训完成后能达到相关要求和预期效果。

参考任务案例:新员工岗前培训方案编写

【情境描述】

某化工企业新招聘化工工艺操作员 30 名,为使新员工了解企业概况及规章制度,掌握基本工作技能,以便于新员工能更快胜任未来工作,人力资源部门安排你对化工工艺操作员进行岗前工作指导与技术培训,时间为 10 天。

【任务要求】

根据任务情境描述,在规定时间内,完成新员工岗前培训方案编写:

(1) 任务完成时间:6 小时。

(2) 根据任务要求,收集、整理岗前培训资料,填写岗前培训信息记录表。

(3) 根据岗前培训要求,做好新员工工作经验、操作技能等的调研工作,确定培训方案内容。

(4) 按要求做好新员工岗前培训方案编写准备工作,完成学习材料、环境、工具和设备等的准备。

(5) 根据《企业安全管理规定》《化工装置生产现场管理制度》和《化工生产装置操作手册》,针对培训内容采用虚拟仿真,开展一个课题的技术培训。完成新员工岗前培训方案编写任务,及时、准确、完整填写岗前培训方案记录。

(6) 对新员工岗前培训方案进行检查、完善。

【参考资料】

完成上述任务时,可以使用所有常见的教学资料,如工作页、专业教材、电脑、多媒体、个人笔记等。

六、实施建议

(一) 师资队伍

1. 师资队伍结构。应配备一支与培养规模、培养层级和课程设置相适应的业务精湛、素质优良、专兼结合的一体化教师队伍。中、高级技能层级的师生比不低于 1:20,兼职教师人数不得超过教师总数的三分之一,具有企业实践经验的教师应占教师总数的 20% 以上;预备技师(技师)层级的师生比不低于 1:18,兼职教师人数不得超过教师总数的三分之一,具有企业实践经验的教师应占教师总数 25% 以上。

2. 师资资质要求。教师应符合国家规定的学历要求和具备相应的教师资格。担任中、高级技能层级工学一体化课程教学任务的教师应具备高级及以上职业技能等级；担任预备技师（技师）层级工学一体化课程教学任务的教师应具备技师及以上职业技能等级。

3. 师资素质要求。教师思想政治素质和职业素养应符合《中华人民共和国教师法》和教师职业行为准则等要求。

4. 师资能力要求。承担工学一体化课程教学任务的教师应具有独立完成工学一体化课程相应学习任务的工作实践能力。三级工学一体化教师应具备工学一体化课程教学实施、工学一体化课程考核实施、教学场所使用管理等能力；二级工学一体化教师应具备工学一体化学习任务分析与策划、工学一体化学习任务考核设计、工学一体化学习任务教学资源开发、工学一体化示范课设计与实施等能力；一级工学一体化教师应具备工学一体化课程标准转化与设计、工学一体化课程考核方案设计、工学一体化教师教学工作指导等能力。一级、二级、三级工学一体化教师比以 1 : 3 : 6 为宜。

（二）场地设备

教学场地应满足培养要求中规定的典型工作任务实施和相应工学一体化课程教学的环境及设备设施要求，同时应保证教学场地具备良好的安全、照明和通风条件。其中校内教学场地和设备设施应能支持资料查阅、教师授课、小组研讨、任务实施、成果展示等活动的开展；企业实训基地应具备工作任务实践与技术培训等功能。

其中，校内教学场地和设备设施应按培养要求中规定的典型工作任务实施要求进行配置。具体包括如下要求：

1. 实施化工生产安全事故预防、化工生产安全事故应急处置工学一体化课程的灼烫伤害事故预防、高处坠落事故预防、中毒事故预防、火灾爆炸事故预防、灼烫伤害事故应急处置、中毒事故应急处置、泄漏事故的应急处置、初期火灾事故的应急处置学习工作站，应配备化工安全检修（八大作业安全规范实训）实训装置、消防实训和应急逃生训练装置、电气安全实训装置等设备设施，个人防护与急救培训器材等工具材料，应配置智慧黑板、移动智慧大屏等多媒体教学设备。

2. 实施化工单体设备开停车、化工单体设备运行异常判断与处理、化工单体设备维护保养、化工设备故障诊断与处置工学一体化课程泵开停车、压缩机开停车、换热器投运、泵常见异常现象判断与处理、压缩机常见异常现象判断与处理、换热器常见异常现象判断与处理、泵的维护保养、压缩机的维护保养、换热器的维护保养、循环氢压缩机冷却水浑浊诊断与处置、冷冻机组制冷异常诊断与处置、离心泵出口流量降低诊断与处置、换热器换热效率降低诊断与处置的学习站，应配备化工流体输送单元装置、换热器单元装置、化工单元操作仿真操作设备等设备设施，扳手、个体防护装备等工具材料，应配置智慧黑板、移动智慧大屏等多媒体教学设备。

3. 实施化工单元装置开停车、化工单元运行工艺参数调节、化工设备故障诊断与处置工学一体化课程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、反应器单元装置开停车、吸收单元运行工艺参数调节、精馏单元运行工艺参数调节、加热炉单元

运行工艺参数调节、反应器单元运行工艺参数调节、加热炉加热温度不达标诊断与处置、吸收塔出口气体成分不达标诊断与处置、精馏塔产品纯度低诊断与处置的学习站,应配备精馏操作单元装置、吸收操作单元装置、反应器单元操作装置、化工单元操作仿真操作设备等设备设施,个体防护装备等工具材料,应配置智慧黑板、移动智慧大屏等多媒体教学设备。

4. 实施化工生产装置开车、化工生产装置停车、化工生产工段运行工艺参数调节、化工生产工段运行工艺参数改进优化、化工设备故障诊断与处置、化工生产装置开停车组织与实施、化工生产装置故障诊断与处理工学一体化课程的化工生产装置大型机组单体试车、化工生产装置联动试车、化工生产装置投料开车、化工生产装置计划停车、化工生产装置紧急停车、煤气化化工生产工段运行工艺参数调节、净化化工生产工段运行工艺参数调节、氨合成化工生产工段运行工艺参数调节、催化裂化反应化工生产工段运行工艺参数调节、聚丙烯汽蒸及干燥化工生产工段运行工艺参数调节、煤气化工段提高水煤浆浓度改进优化、净化工段降低合成气中硫含量改进优化、氨合成工段提高氢气转化率改进优化、催化裂化反应工段降低再生催化剂含碳量改进优化、聚丙烯汽蒸及干燥工段降低产品水含量改进优化、化工生产装置开停车技术的组织与实施、化工生产装置开停车人员的组织与实施、化工生产装置开停车安全环保的组织与实施、化工生产装置开停车物资及外部条件的组织与实施、煤气化装置燃烧室和激冷室压差大诊断与处理、合成气净化装置溶液再生度偏低诊断与处理、氨合成转化率降低诊断与处理、催化裂化装置两器压差大诊断与处理、聚丙烯装置聚合颗粒不均匀诊断与处理、甲醇合成塔出口甲醇含量降低诊断与处理的学习站,应配置煤制甲醇、常减压蒸馏装置、催化裂化装置化工生产冷态操作装置等设备设施,大工段生产过程仿真软件等工具材料,应配置智慧黑板、移动智慧大屏等多媒体教学设备。

5. 实施化工生产装置改造与创新、化工生产现场管理、化工工艺操作员工作指导与技术培训工学一体化课程的甲基二乙醇胺的精馏塔装置的改造、磷酸装置串级浓缩改造、水冷塔在线化洗改造、尿素装置进行平衡改造、生产车间班组生产组织与指导、生产车间生产信息收集与管理、生产车间消耗定额核算、化工工艺操作员生产操作指导、化工生产典型案例技术培训、化工生产新技术培训的学习工作站,应配置仿真工厂、中试装置、校外实训基地等设备设施,充分利用校企合作完成上述任务的学习开展。

上述学习工作站建议按照每个工位4~6人学习与工作的配置标准进行设备设施的配备。

(三) 教学资源

教学资源应按照培养要求中规定的典型工作任务实施要求和工学一体化课程教学需要进行配置。具体包括如下要求:

1. 实施化工生产安全事故预防、化工生产安全事故应急处置(课程)工学一体化课程宜配置灼烫伤事故预防、高处坠落事故预防、中毒事故预防、火灾爆炸事故预防、灼烫伤事故应急处置、中毒事故应急处置、泄漏事故的应急处置、初期火灾事故的应急处置(学习任务)等教材及相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化资源等。

2. 实施化工单体设备开停车、化工单体设备运行异常判断与处理、化工单体设备维护

保养、化工设备故障诊断与处置工学一体化课程宜配置泵开停车、压缩机开停车、换热器投运、泵常见异常现象判断与处理、压缩机常见异常现象判断与处理、换热器常见异常现象判断与处理、泵的维护保养、压缩机的维护保养、换热器的维护保养、循环氢压缩机冷却水浑浊诊断与处置、冷冻机组制冷异常诊断与处置、离心泵出口流量降低诊断与处置、换热器换热效率降低诊断与处置等教材及相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化资源等。

3. 实施化工单元装置开停车、化工单元运行工艺参数调节、化工设备故障诊断与处置工学一体化课程宜配置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、反应器单元装置开停车、吸收单元运行工艺参数调节、精馏单元运行工艺参数调节、加热炉单元运行工艺参数调节、反应器单元运行工艺参数调节、加热炉加热温度不达标诊断与处置、吸收塔出口气体成分不达标诊断与处置、精馏塔产品纯度低诊断与处置等教材及相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化资源等。

4. 实施化工生产装置开车、化工生产装置停车、化工生产工段运行工艺参数调节、化工生产工段运行工艺参数改进优化、化工设备故障诊断与处置、化工生产装置开停车组织与实施、化工生产装置故障诊断与处理的工学一体化课程宜配置化工生产装置大型机组单体试车、化工生产装置联动试车、化工生产装置投料开车、化工生产装置计划停车、化工生产装置紧急停车、煤气化化工生产工段运行工艺参数调节、净化化工生产工段运行工艺参数调节、氨合成化工生产工段运行工艺参数调节、催化裂化反应化工生产工段运行工艺参数调节、聚丙烯汽蒸及干燥化工生产工段运行工艺参数调节、煤气化工段提高水煤浆浓度改进优化、净化工段降低合成气中硫含量改进优化、氨合成工段提高氢气转化率改进优化、催化裂化反应工段降低再生催化剂含碳量改进优化、聚丙烯汽蒸及干燥工段降低产品水含量改进优化、化工生产装置开停车技术的组织与实施、化工生产装置开停车人员的组织与实施、化工生产装置开停车安全环保的组织与实施、化工生产装置开停车物资及外部条件的组织与实施、煤气化装置燃烧室和激冷室压差大诊断与处理、合成气净化装置溶液再生度偏低诊断与处理、氨合成转化率降低诊断与处理、催化裂化装置两器压差大诊断与处理、聚丙烯装置聚合颗粒不均匀诊断与处理、甲醇合成塔出口甲醇含量降低诊断与处理等教材及相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化资源等。

5. 实施化工生产装置改造与创新、化工生产现场管理、化工工艺操作员工作指导与技术培训的工学一体化课程宜配置甲基二乙醇胺的精馏塔装置的改造、磷酸装置串级浓缩改造、水冷塔在线化洗改造、尿素装置进行平衡改造、生产车间班组生产组织与指导、生产车间生产信息收集与管理、生产车间消耗定额核算、化工工艺操作员生产操作指导、化工生产典型案例技术培训、化工生产新技术培训等教材及相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化资源等。

（四）教学管理制度

本专业应根据培养模式提出的培养机制实施要求和不同层级运行机制需要，建立有效的

教学管理制度，包括学生学籍管理、专业与课程管理、师资队伍管理、教学运行管理、教学安全管理、岗位实习管理、学生成绩管理等文件。其中，中级技能层级的教学运行管理宜采用“学校为主、企业为辅”校企合作运行机制；高级技能层级的教学运行管理宜采用“校企二元、人才共育”校企合作运行机制；预备技师（技师）层级的教学运行管理宜采用“企业为主、学校为辅”校企合作运行机制。

七、考核与评价

（一）综合职业能力评价

本专业可根据不同层级技能人才培养目标及要求，科学设计综合职业能力评价方案并对学生开展综合职业能力评价。评价时应遵循技能评价的情境原则，让学生完成源于真实工作的案例性任务，通过对其工作行为、工作过程和工作成果的观察分析，评价学生的工作能力和工作态度。

评价题目应来源于本职业（岗位或岗位群）的典型工作任务，是通过从业人员实际工作内容、过程、方法和结果的提炼概括形成的具有普遍性、稳定性和持续性的工作项目。题目可包括仿真模拟、客观题、真实性测试等多种类型，并可借鉴职业能力测评项目以及世界技能大赛项目的设计和评估方式。

（二）职业技能评价

本专业的职业技能评价应按照现行职业资格评价或职业技能等级认定的相关规定执行。中级技能层级宜取得化工总控工四级 / 中级工职业技能等级证书；高级技能层级宜取得化工总控工三级 / 高级工职业技能等级证书；预备技师（技师）层级宜取得化工总控工二级 / 技师职业技能等级证书。

（三）毕业生就业质量分析

本专业应对毕业后就业一段时间（毕业半年、毕业一年等）的毕业生开展就业质量调查，宜从毕业生规模、性别、培养层次、持证比例等多维度分析毕业生的总体就业率、专业对口就业率、稳定就业率、就业行业岗位分布、就业地区分布、薪酬待遇水平以及用人单位满意度等。通过开展毕业生就业质量分析，持续提升本专业建设水平。