

# 《化工 HSE 与清洁生产》课程标准

**课程名称：** 化工 HSE 与清洁生产

**适用专业：** 应用化工技术

## 1、前言

### 1.1 课程性质

本课程是职业院校化工类专业必备的一门专业课程，是学生将来从事化工生产操作必须掌握的重要课程。其功能是让学生理解化工生产中实施 QHSE、清洁生产的重要意义，掌握化工企业 QHSE、清洁生产通用的操作技能及相关知识，将安全生产与清洁生产理念贯穿于工作与学习之中，为化工生产“安、稳、长、满、优”的运行打下坚实基础。

### 1.2 设计思路

本课程以“应用化工技术、商检技术专业的工作任务和职业能力分析”为依据设置。其总体设计思路是打破传统学科以知识为主线来构建知识体系的设计思路，以化工生产中实施安全与清洁生产为主线，以化工生产职业能力培养为目标进行课程结构设计。包括化工全面质量管理概念的贯彻(Q)、化工职业健康分析(H)、化工的安全生产(S)、化工生产环境的保护(E)、化工能源隔断技术与操作、化工清洁生产的实施等。课程内容的选取必须紧紧围绕完成工作任务的需要循序渐进，创设工作情景，以满足职业能力的培养要求。同时又充分考虑中等职业教育对理论知识学习的需要，并融合相关职业标准对知识、技能和态度的相关要求。

每个项目的学习都以实施化工安全与清洁生产为载体，以工作任务为中心整合教学内容，设计相应教学活动，借助实训引入相关专业知识，实现做学一体化。通过校内实训、情景模拟、案例分析等多种形式组织教学，给学生提供丰富的实践机会，从而牢固树立安全文明生产和清洁生产的观念，具备进一步学习化工生产运行综合技能和知识的能力。

本课程建议学时数为 54 课时。

## 2、课程目标

通过本课程的学习，使学生了解化工全面质量管理理念，认识化工安全生产的重要性，掌握环境保护、健康分析及清洁生产等相关知识，具备在化工生产中贯彻和实施安全与清洁生产、确保化工生产顺利运行的能力，达到“化工生产运行员”职业标准（四级）的相关要求，培养学生良好的职业态度和职业行为，提高学生的综合素质。

职业能力目标：

- 能分析潜在的风险事故
- 能查阅 ISO14000、ISO9001：2000 及国家安全、环保法律法规中的相关标准和条款
- 能贯彻实施 QHSE、清洁生产方案
- 能进行安全生产操作及现场急救
- 能注重职业健康和自我防护
- 能完成化工能源隔断的基本操作
- 能按规定处理化工“三废”及简单环境污染事故

### 3、课程内容和要求

序号	单元	工作(学习)任务	技能与学习水平		知识与学习水平		活动设计	参考时数
			技能点	学习水平	知识点	学习水平		
1		认识燃烧	辨识燃烧三要素	能辨认特定燃烧过程的三要素	燃烧的特征	说出燃烧的特征	1.案例分析:火灾事故的着火三要素分析 2.现场教学:远距离燃烧演示实验、化学反应热燃烧演示实验	2
					燃烧的条件	说出燃烧三要素并分别列举生活和生产中的例子		
					燃烧的类型	解释着火、闪燃和自燃		
2	化工防火防爆	认识爆炸	爆炸事故分析	能分析爆炸事故的原因	爆炸的特征及破坏形式	说出爆炸的特征	1. 案例分析:爆炸事故的种类判别和原因分析 2. 查阅化学品的爆炸极限,比较化学品的爆炸危险性 3. 现场教学:粉尘爆炸演示实验	4
					爆炸极限	解释爆炸极限的含义;说明爆炸极限对实际生产安全的意义		
					爆炸的分类	区分物理爆炸和化学爆炸;区分简单分解爆炸、复杂分解爆炸和爆炸性混合物爆炸		

					粉尘爆炸	描述粉尘爆炸的过程； 分析粉尘爆炸的影响要素		
3		化工防火防爆技术措施	防火防爆措施	根据工作情境制定防火防爆措施	火灾爆炸危险性分级	判定特定化学品或生产过程的火灾爆炸危险性等级	学生活动： 1. 判断化学品和生产过程的火灾爆炸类别 2. 根据工作情境制定防火防爆措施 3. 参观实训场所，寻找防火防爆安全设施	4
					化工防火防爆技术措施	阐述化工生产过程的防火防爆技术措施		
					化工防火防爆安全设施	识别化工防火防爆安全设施； 说出防火防爆安全设施的维护要点		
4	电的安全	用电安全	用电安全规范	能规范用电预防触电	触电方式	能解释单相触电、两相触电、跨步电压触电和高压电弧触电的含义	学生活动：寻找家里或者学校一些不文明的用电方式 案例分析：触电事故案例分析	4
					触电危害及其影响	能分析触电危害的影响因素		

					用电安全规范	能概述安全用电的规范和预防触电的措施		
5		静电安全	静电危害预防	能在工作中预防静电起火的危害	静电及其产生条件	解释静电的含义；说出产生静电的条件	现场教学：静电起火演示实验 案例分析：化工厂静电起火事故原因和事故教训分析	4
					静电在化工生产中的危害	概述静电对化工生产的危害		
					影响静电大小的因素	分析静电危害程度影响因素		
					静电危害预防	列举并解释泄漏导走、静电屏蔽、静电中和等静电危害预防措施		
6	危险化学品	危险化学品的分类和标志	识读化学品安全标签	能识读化学品安全标签获取化学品安全相关信息	危险化学品的分类	简述 GHS 危险化学品分类方法和危险货物分类方法	学生活动： 1. 查找化学品相关信息，设计化学品安全标签 2. 查阅化学品安全标签并完成安全信息表	4
					危险化学品安全标签	列举危险化学品安全标签的项目；说明每个项目包含的信息		
7		MSDS 的使用	MSDS 的使用	能利用 MSDS 获取化学品安全相关信息	MSDS 的意义	解释 MSDS 的含义；说明 MSDS 在化工生产中	学生活动：查阅化学品 MSDS 并完成安全信息表	2

				息		的作用		
					MSDS 的内容	列举 MSDS 的十六项内容并解释其包含的信息		
8		危险化学品管理	危险化学品的使用规范	能安全使用危险化学品	危险化学品运输管理	概述危险化学品运输管理规范	学生活动： 看图片（不规范的危险化学品运输、储存和使用图片）找茬	2
					危险化学品储存管理	概述危险化学品运输管理规范		
					危险化学品使用管理	概述危险化学品运输管理规范		
9	特种设备	压力管道	压力管道巡检	能按指定路线巡查压力管道并发现故障	压力管道的概念和构成	解释压力管道的概念；说出构成压力管道的组成件并分别列举	学生活动： 1. 对综合实训装置进行管道安全检查 2. 看图找隐患 3. 压力管道事故案例分析	2
					压力管道的设计和安装制造规定	说出压力管道制造安装过程及管理规定		
					压力管道巡检	解释压力管道巡检的重要性；说出压力管道巡检的要素；列举常见的压力管道故障		
					压力管道定期检验和安全状况评级	说出压力管道检验管理规定；解释全面检验和		

						一般检验的含义；解释压力管道安全状况评级的5个级别含义		
10	压力容器	压力容器使用安全规范	能检查压力容器的安全状况	压力容器的概念、分类和构成	解释压力容器的概念；说出压力容器分类；画出压力容器构成	学生活动： 1. 对综合实训装置压力容器进行安全检查 2. 看图找隐患 3. 压力容器事故案例分析	2	
				压力容器安全附件	列举压力容器安全附件；解释安全阀的结构和工作原理；简述安全阀使用和维护要点			
				压力容器常见故障	列举压力容器常见故障及引发原因			
				压力容器的定期检验和安全评级	说出压力容器检验管理规定；解释全面检验和一般检验的含义；解释压力容器安全状况评级的5个级别含义			
11	气瓶	气瓶使用安全规范	能识别气瓶的安全隐患	气体和气瓶的分类	区分压缩气体和液化气体的概念；解释压缩气体气瓶、液化气体气瓶和溶解气体气瓶的含义	学生活动： 1. 看图找隐患 2. 气瓶事故案例分析	2	

					气瓶的安全附件	列举气瓶的安全附件； 说出气瓶安全附件的功能		
					气瓶的充装、使用、 储存和运输规范	简述气瓶的充装、使用、 储存和运输管理规定和 操作规范		
12		起重机械和 锅	起重机械和锅 炉使用规范	能识别起重机械和 锅炉使用安全隐患	起重机械、锅炉的分 类和结构	说出起重机械的分类； 说出工业锅炉的结构	学生活动： 1. 看图找隐患 2. 起重机械和工业锅炉 事故案例分析	2
					起重机械、锅炉的安 全附件	列举起重机械和工业锅 炉的安全附件；说出起 重机械和工业锅炉安全 附件的作用		
					起重机械、锅炉的规 范使用	概述起重机械、锅炉的 规范使用；识别起重机 械、锅炉的不规范操作		
					起重机械、锅炉的常 见故障	列举起重机械、锅炉的 常见故障；识别起重机 械、锅炉的异常		
13	职业卫 生和个 人防护	认识工业毒 物及其危害	工作场所毒物 危害识别	能识别工作场所的 毒物及其对人体的 影响	工业毒物的含义	解释工业毒物的含义	活动设计： 根据设计的工作情境识别 职业危害因素并提出防护	2
					工业毒物的类型	说出工业毒物的分类方 法；列举工业毒物的类		

						型	措施	
					常见工业毒物及其对人体的影响	列举化工生产常见工业毒物；说出常见工业毒物对人体的危害		
					工业毒物危害的预防	简述工业毒物危害的预防措施		
14	认识生产性粉尘及其危害	工作场所粉尘危害识别	能识别工作场所的粉尘及对人体的影响	生产性粉尘的含义	解释生产性粉尘的概念	活动设计： 根据设计的工作情境识别职业危害因素并提出防护措施	2	
				生产性粉尘的类型	说出生产性粉尘的分类方法；列举生产性粉尘类型			
				生产性粉尘对人体的影响	解释生产性粉尘对人体健康的危害机理；说出粉尘危害程度的影响因素			
				生产性粉尘危害的预防	简述生产性粉尘危害的预防措施			
15	认识工业噪声及辐射	工业辐射和噪声危害识别	能识别工作场所的噪声、辐射及对人体的影响	工业辐射的概念、危害和预防	解释工业辐射的概念；说明工业辐射对人体健康的危害；列举工业辐射危害的预防措施	活动设计： 根据设计的工作情境识别职业危害因素并提出防护措施	2	

					工业噪声的概念、危害和预防	解释工业噪声的概念；说明工业噪声对人体健康的危害；列举工业噪声危害的预防措施		
16		能认识个人防护用品并正确使用	个人防护用品的选择和穿戴	能根据特定工作情境选择合适的个人防护用品	个人防护用品的种类	说明个人防护用品的分类方法；分别列举各类个人防护用品	现场教学：根据给定工作任务和情境，选择合适的个人防护用品并正确佩戴	4
				能正确穿戴个人防护用品	个人防护用品的适用场合	解释特定个人防护用品的适用场合		
					个人防护用品的穿戴方法和规范	口头叙述各类个人防护用品的穿戴规范		
17	化工生产安全管理应	了解相关法律法规	法律法规和标准的查阅	能查阅资料获取相应的安全生产法律法规和标准	《安全生产法》相关条例	解释《安全生产法》中的重要条例	案例教学：结合相应法律法规和标准分析化工生产安全相关事故案例	2
					《消防法》相关条例	解释《消防法》中的重要条例		
					《职业病防治法》相关条例	解释《职业病防治法》中的重要条例		
					有关安全生产的国家标准和行业标准	解释国家标准和行业标准的作用		
18		企业安全生产管理制度	安全管理制度执行	能读懂企业的安全管理制度并遵照执行	化工企业安全管理体系	列举企业安全管理体系包含的制度	活动设计： 案例教学：某化工企业安	2

				行。	典型的化工安全管理规章制度	读懂企业安全管理规章制度	全管理规章制度	
19	安全色与安全标识	安全标识识读	能读懂各安全标识的含义	安全色的含义	理解红色、黄色、蓝色、绿色分别代表的含义	活动设计： 给若干安全标识（黑白）， 归类摆放并注明标识含义		2
				禁止标识	说出各禁止标识的含义			
				警告标识	说出各警告标识的含义			
				指令标识	说出各指令标识的含义			
				提示标识	说出各提示标识的含义			
20	化工生产安全检查和风险识别	安全检查和风险识别	能够对照安全检查表对化工生产装置进行安全检查并发现安全隐患	危险源辨识	解释危险源的含义；列举常见危险源的种类；	现场教学： 1. 实训装置安全检查 2. 找出图片中的隐患并提出整改意见		4
				化工生产常见危险隐患	列举化工装置运行中常见的危险隐患			
				安全检查方法	说出安全检查的目的和意义；列举常用的安全检查方法			
21	化工检修安全	能量隔离	能量隔离操作	能够进行检修前的能量隔离	化工生产常见危险能源	解释化工生产中能源的用途；列举化工生产中常见的危险能源	现场教学：泵检修前的能量隔离	8

					能量隔离的意义和技术	解释能量隔离的意义； 列举能量隔离的方法		
					能量隔离的设备和附件	列举常用的能量隔离设备和附件并说明其用法		
22	受限空间作业	安全进入受限空间作业	能分析危险隐患、制定方案并安全规范地进入受限空间作业	危险辨识	列举进入受限空间作业的常见危险隐患	现场教学：进入受限空间作业	4	
				进入受限空间作业的安全措施	针对各类危险隐患提出相应的安全措施			
				进入受限空间作业一般程序	说出进入受限空间作业一般程序			
23	动火作业	动火作业安全准备	能正确执行动火作业前的准备工作	动火作业的概念	解释动火作业的含义	模拟教学：动火作业前的准备工作	4	
				动火作业管理规定	说出动火作业各相关方的职责；概述动火作业管理规定			
				动火作业一般程序	简述动火作业前需要采取的安全措施			
24	高空作业	高空作业安全	能正确佩戴安全带安全地进行高空作业	高空作业的危险因素和安全规范	说出高空作业定义；说出高空作业分级标准；列举高空作业的危险因素；简述高空作业安全	现场教学：高空作业	4	

						规范		
					安全带的佩戴方法	说出安全带的种类；解释安全带各部件的作用；口述安全带的佩戴方法		
					梯子的使用规范	指出梯子的不规范使用		
25	事故应急	事故应急预案	事故应急预案解读	能读懂事故应急预案并参照执行	应急预案的含义和意义	解释事故应急预案的含义；说出事故应急预案的重要性	案例教学：某企业应急预案解读	2
					应急预案体系结构	说明事故应急预案的体系结构		
					应急预案包含的内容	列举完整的事事故应急预案应包含的项目；说出每个项目的内容		
26	火灾应急	火灾报警	火灾报警	能正确进行火灾报警	火灾报警设施	列举生活中和工业生产中常见的火灾报警设施；说明各报警设施的特点	模拟教学：火灾报警	4
					火灾报警方法	简述电话报火警的正确做法		

			火灾扑救	能选择正确的灭火器材进行火灾扑救	火灾类别	说出火灾分类的标准； 判断特定火灾所属类别	模拟教学：根据火灾种类选择适当的灭火器进行火灾扑救	
					消防设施	列举生活中和化工生产中常用的消防设施；辨识消防设施		
					灭火器的种类和使用	列举常用的灭火器种类；说出各种灭火器的适用场合；简述使用各种灭火器扑救火灾的操作要点		
			火灾逃生	能从火灾中逃生	火灾逃生方法和技巧	简述火灾逃生的原则和技巧；说出火灾逃生中保护自己的方法	模拟教学：火灾逃生演练	
			现场急救	外伤急救	能进行包扎、止血、固定、搬运等外伤急救	包扎、止血、固定、搬运等外伤急救的操作方法	简述包扎、止血、固定、搬运等外伤急救的操作方法	
心肺复苏	能规范进行心肺复苏操作	心肺复苏的含义和意义		解释心肺复苏的含义；说出心肺复苏的重要意义	现场教学：心肺复苏模拟操作			
		心肺复苏的操作步骤	口述心肺复苏的操作步骤					
27								6

28	环境保护和清洁生产	环境保护	_____	_____	国家环境质量标准	解释国家环境质量标准	活动设计： 项目教学：某装置的三废处理工艺分析	4
					主要污染物控制指标	列举主要污染物控制指标		
29	环境保护和清洁生产	清洁生产	_____	_____	三废的来源、危害和常规处理	解释三废的含义；说出废水、废气和废渣的来源；简述三废的危害；列举三废的常规处理方法并加以解释	谈清洁生产的意义和体会	4
					清洁生产的定义、意义、内容和评价指标	解释清洁生产的含义；说出清洁生产的意义；列举清洁生产的内容和评价指标		
					5s 的含义和实施方式	解释 5s 的含义；说出实施 5s 管理的意义；简述 5s 的实施方法		

## 4、实施建议

### 4.1 教材编写

1. 必须依据本课程的标准编写教材，教材应充分体现任务引领和实践操作为主导的设计思路，并以此为主线设计教材的组织结构和内容要求。
2. 本课程标准提出的工作任务贯穿于化工生产的全过程，教材内容的顺序和层次应结合目前典型化工生产企业的生产运行状况，按照完成工作任务的需要来编排，针对性和可操作性要强。化工 QHSE 及化工能源隔断两项工作任务要重点突出项目活动教学，使学生充分感受安全生产、绿色化工的重要意义。由于本课程标准是以培养学生职业能力为教学目标，教材内容应融合“化工生产运行员”职业标准（四级）的相关要求，以够用为好，在遵循职业教育教学的特点和规律的基础上，拓展教学内容，并尽可能的体现实践能力和学习能力的培养。
3. 本课程所列举的工作任务来源于化工生产的实际需要，活动设计的目的是要使学生在学习实践中进一步体会化工 QHSE 及清洁生产对于化工生产的重要意义，尤其在典型案例和活动的组织安排上，要结合生产和生活实际，加深学生对 QHSE 重要性的认识，理解安全生产、清洁环境与可持续发展的关系。
4. 教材应以学生学习能力和操作能力培养为本，文字通俗，表达清晰，内容展现应图文并茂，力求易学、易懂、易操作，重在提高学生的学习主动性和积极性。
5. 教材内容在满足现有生产实际应用需求的基础上，应有一定的拓展，主要是能体现本行业和本专业的新技术、新工艺、新设备和新材料，使教材更符合现代化化工生产企业的发展和学生职业生涯发展的需要。

### 4.2 教学建议

1. 在教学过程中，应立足于学生实际操作应用能力的培养。以化工生产必须贯彻实施 QHSE 为基础开展项目教学，以工作任务引领教学过程，提高学生学习的成效和成就感，激发学生学习的兴趣。
2. 在本课程工作任务的教学中，教师应设计项目教学方法，把课堂搬到操作现场开展情景教学，学生随着教师倡导的学习氛围不断参与并深入到课程教学中，有提问有解答，有观察有记录，突现教与学的互动，尤其是在实践教学的过程中教师应逐步深化理论知识的应用，使理论与实践更好地结合，提高学生对知识和技能的驾驭能力。例如，在化工安全生产工作任务中，教师利用实训装置可创设化工企业倒班生产的工作情境，将学生按岗位编排组

织消防演练、交接班、紧急救助等实训活动，让学生不仅“身临其境”，而且充分感受到学习的重要和责任的重大。

3. 在教学过程中，应结合职业标准的考核项目，加强实践操作训练，使学生掌握达到考核项目要求的基本技能和方法。

4. 在教学过程中，要结合本专业领域的新技术、新工艺、新设备的发展，开阔学生学习和就业的视野，要善于发现学生的兴趣和特长，并将这些闪光点结合于专业教学之中，使学生的兴趣爱好与专业学习、职业选择进行有机结合，努力培养学生积极参与社会实践的职业精神，引导学生养成良好的职业素养，并使这一宗旨贯穿于整个职业教育教学过程之中。

#### 4.3 教学评价

1. 由于本课程教学强调情景模拟和实践操作，注重理论实践一体化教学，教学环境要求尽可能在生产操作的现场和生产操作的情境之中进行。教学效果应体现教师的教学激情和学生的学习热情，对学生应从参与程度、实践态度、实践能力、实践过程进行考核评定，鼓励学生积极动手操作实践；对教师应考虑项目设置、任务设计及教学过程的评价，教学互动才能提高教学效果。

2. 教师应多层次多方面对学生学习成效进行综合评定，主要有：课堂提问、学生作业、资料查阅收集、参观学习报告、实训手记、实训实验、技能竞赛、考试考查等，力求完整体现学生在整个学习过程中的学习状况。例如，在本课程所列举的工作任务教学实践中，对于学生进行消防演练的项目活动，可通过任务的过程及完成结果进行学习效果的评定。

3. 应注重学生分析问题、处理问题能力的培养，在教学过程中教师应积极引导学生在思考实践中的问题和处理方法，对在学习和应用上有努力的、有创新的学生应给予更多的赞赏和更高的评价。

#### 4.4 课程资源的开发和应用

1. 充分利用现代化的教学仪器和教学手段，在课堂上有效地创设工作和生产情景，根据化工生产实际特别注重安全和环保的特点，开发相应的仿真软件，引导学生参与实践，促进学生对知识的理解和掌握。

2. 积极开发和利用网络教学课程资源，充分利用电子书籍、电子期刊、数字图书馆及各类电子论坛和专业网站等，以新颖、深刻、直观、动感的信息资源，激发学生学习的兴趣，提高教学成效。网络教学课程资源的使用可实现“三个转变”：教学媒介从单一媒体向多媒体转变，教学活动从信息的单向传递向双向交换转变，学生学习由单独学习向合作学习转变。例如，在教学中，教师可利用网络组织学生进行装置运行中出现的问题讨论，这既利用了新

技术新方法，又符合了现代学生的兴趣爱好。交流切磋，不仅仅是教师与学生之间，还可以是学生与学生之间，引导学生学会思考，掌握更多的知识和技能。还应积极创造条件搭建远程教学平台，扩大课程资源的交互空间。

3. 产学合作开发实验实训课程资源。充分利用本行业典型的生产企业资源进行产学合作，建立实训基地，按课程教学要求，学生可以经常深入生产第一线，在学习生产实践知识和技能的同时，也向企业展示学生的精神面貌和职业素养，为学生的就业创造机会。

4. 实验实训设施的建设是本专业本课程教学的核心，它必须实现教学与实训合一、教学与培训合一、教学与职业技能考证合一，所以，实验实训设施应具备现场教学和情景教学的特点，使实践教学能真正起到培养学生职业能力的目的。