

广东省继续教育质量提升工程

《化工单元操作技术》继续教育网络课程

建 设 方 案

项目负责人：饶珍

广州工程技术职业学院

二〇二一年八月

一、建设背景

石油化工产业是国家、广东省重要支柱产业之一，资金、技术、人才密集，产业关联度高，产业链条长，在广东省工业经济体系中占有重要地位。近年来，广东省石油化工产业健康稳步发展，产业规模达 1.5 万亿元，居全国第三位，逐渐形成炼化、基础化工、精细化工等上中下游产业链一体化发展格局，成为我国重要的石化基地之一。2019 年全省石化产业集群的规上企业超过 6800 家，主营业务收入 1.46 万亿元，工业增加值 3393 亿元，利润总额 820 亿元，实现纳税 898 亿元。目前，全省炼油能力 7000 万吨/年、乙烯产能 430 万吨/年、芳烃产能 85 万吨/年，分别约占全国的 8%、17%和 6%，走在全国同行业前列，呈现出沿海石化产业带基本成形、产业结构趋于合理、骨干石化企业质量效益好、重大石化项目相继落户、对外合资合作成效显著等特点，正在打造世界级绿色石化产业集群，迈向全球价值链中高端。

广东作为全球最大的石油化工生产基地，拥有广州、惠州大亚湾、湛江东海岛、茂名、揭阳大南海等五大炼化一体化基地，珠海高栏港精细化工基地和若干化工园区。这些基地形成了以大型石化企业为龙头、引领中下游化工开展化工产品深加工的精细化工企业发展模式，构建了巨大化工产业链。

为贯彻省委、省政府关于推进制造强省建设的工作部署，加快发展绿色石化战略性支柱产业集群，促进产业迈向全球价值链高端，广东省出台了《广东省人民政府关于培育发展战略性支柱产业集群和战

略性新兴产业集群的意见》（粤府函〔2020〕82号）以及《广东省发展绿色石化战略性支柱产业行动计划》等文件。要求到2025年，我省石化产业发展质量效益再上新台阶，综合实力、可持续发展能力显著增强，在全球价值链地位明显提升，**世界级绿色石化产业集群基本形成**，迈入世界级绿色石化产业集群行列。

为保障完成国家、省重点任务、落实重点工程，推进智慧化工园区、智能工厂和智能车间建设，发展绿色石化产业，需要**加强石化产业人才培养，夯实石化产业人才基础**。《化工单元操作技术》是服务国家和省重大战略部署和产业发展布局的课程。建成面向社会开放的**《化工单元操作技术》课程开放共享网络教学中心**，建成能够适应学习者特点，突出石油化工应用型人才培养的《化工单元操作技术》省级优质继续教育网络课程，**能够有效提升学习者思想、知识水平、技术技能水平**，提高课堂教学质量，立德树人，“五育”并举强化网络课堂主阵地作用，培养德智体美劳全面发展，培养更多高素质的技术技能型化工人才，**促进终身学习体系和学习型社会的建设**，为广东省乃至全国经济发展做出贡献。

二、建设方案

1、建成理论知识学习与仿真技能实训为一体的开放共享教学中心

按照“能力培养，以实带虚、以虚助实、虚实结合”的原则，采用网络课程/MOOC/微课+在线仿真系统的整合应用，资源+平台+教学培训服务三位一体的设计理念构建构建具有扩展性、兼容性、前瞻

性的理论知识学习与仿真技能实训为一体的网络教学开放共享教学中心。以全面提升学生技术技能为宗旨，以共建共享优质虚拟仿真实训教学资源为核心，以建设信息数字化实训教学资源为重点，持续推进实训教学信息化建设。学生通过客户端远程自主学习、仿真实验、实习和实训，突破了受限的传统模式，实现了跨时间、跨地域实习实训培训。仿真过程和实验结果反馈到教师站，教师可实现远程教学综合管理。虚拟仿真实验教学平台具有成果展示、信息发布、网上选课、实验操作、数据收集分析、师生互动交流、成绩评定等功能。网络课程除满足校内相关专业的实训教学之外，还可以满足多地区、多学校、多专业的虚拟仿真实训教学的需要，实现面向社会开放的学习平台线上开放共享，持续开展维护、提供必要的学习支持服务。

2、课程内容立足学习者在职学习的需要，突出应用型人才培养

网络课程面向在职从业人员的业余学习与终身学习，满足在职学习自身职业及能力发展的需求，课程以培养应用型人才为目标来选取合适学习内容，开发合适的教学资源，以学习者为中心设计学习活动，采取灵活多样的考试和考核形式，突出过程性考核，合理运用多种学习评价方式。

《化工单元操作技术》从高等职业教育培养生产一线的高技能人才的目标出发，以职业能力培养为主线和目标的高职教学改革方向，“以应用为目的，以必须够用为度，以掌握概念、强化应用为教学重点”为指导思想，加强技能训练，从职业能力需求构建知识点，开展教材的编写工作，贴近企业实际。课程内容能针对化工职业能力的要

求，采取基于工作过程的项目化教学，按照化工生产中的各主要项目操作来安排教学内容。针对化工生产岗位特点，设计了化工操作参数测量、液体输送技术、泵操作控制技术、气体输送技术、换热器操作技术、管式加热炉操作技术、精馏塔操作技术、吸收解吸操作技术、化工安全单元九个单元，通过相应的任务和内容来实现岗位知识与职业能力。课程内容实用性强，知识单元完整，知识单元和知识点构成合理。课程以工作任务为导向进行学习，把化工总控工考证及全国职业院校技能竞赛化工总控工赛项内容融入到教学中，以赛促教，以赛促学，实现课证一体化，课赛一体化。

课程内容体现“三层次教学”的知识体系，使培养的学生能基础扎实，具有实践能力和创新精神。第一层次是着重技能训练，能力培养，特别是工程实践能力的培养；第二层次是基本概念、基本理论和基本方法的教学内容；第三层次为着重创新思想、理念的培养，这种创新不仅指生产技术的创新，还包括经营管理的创新。使学生能举一反三、触类旁通，能运用已有知识、能力去解决“未知”的问题，得到知识的迁移，培养后续的学习能力，提高分析问题、解决生产实践问题的能力。鼓励学生把教学成果转化到生产工作中，积极投入到工作实践，岗位成才，在工作中出佳绩，为企业发展贡献力量。

3、创新教学模式，激发学习者的参与感与成就感

教学总体实施步骤包括三个方面，分别是“课前导预习、课中导学习、课后导巩固”。学生的课前网络课程/MOOC/微课+在线仿真系统的深度自主学习，实现线上集中实训教学、岗位能力专项教学、远

程学习+移动学习等多种新型教学场景的创新；通过跟踪学生学习行为和进度，根据学习数据，老师能为学生提供个性化的指导和督促，并依据数据分析，老师提供学生的学习过程性激励和评价；能够提供课前、课中、课后教学任务的云端支撑平台，实现理论课程、仿真实习、随堂测验、理论考试、仿真考试等多形式的教学，激发学生的参与感与成就感，提高教师信息化教学的参与性和驾驭能力，促进教学模式变革的成果转化。教学总体实施步骤如下图。



4、课程思政“五育”并举，强化网络课堂主阵地作用

充分利用网络教学资源，推进现代化课程教学手段和方法改革，推动信息化与职业教育、课程思政的深度融合。加强网络课堂教师与学生沟通的桥梁作用，推动教师在教育信息化进程中角色的逐渐转变，由知识信息的权威传授者转变为知识信息接收的引导者，实现教学资源的网络共享。培养学生自主建构知识的能力，引导学生将化工企业文化“安全、责任、关怀、合作”核心内涵思政元素融入知识结构中，激发学生的上进心和探索研究精神，培养学生的发现和分析问题能力、判断和处理问题的能力。

5、深化教师、教材、教法“三教”改革，提升专兼职教师创新能力

以优质网络课程建设为契机，大力推进一体化教学模式的改革与实践。充分利用中心仿真 3D 教学资源提供的逼真工厂场景与细节，进行活页式教材、工作手册式教材等立体化教材建设，探索基于虚拟仿真的教学方法改革等，推进“课堂-仿真-工厂”的一体化教学模式的改革与实践。仿真教学以教学活动设计为基础，将课堂中理论重点、难点知识，与工业生产流程过程进行产教结合，达到综合应用的目的。仿真平台为老师提供自由发挥的便捷的、多互动的教学工具。工业场景、工业经验、工程问题教学化，“教师”变“导师”，任务驱动法，学员为中心、探索式学习理论知识工程化，工程问题教学化。

积极推动教师角色的转变和教育理念、教学观念、教学内容、教学方法以及教学评价等方面的改革。聘请企业一线生产能手、技术能手担任培训教师，丰富教师培训手段，建设架构清晰、专兼结合、结构合理、专业技能高、网络课程应用能力强、教学理念先进、教学经验丰富、勇于创新的培训团队。打造德技兼备、育训皆能、开拓创新的专兼职工匠之师，通力合作共建《化工单元操作技术》优质网络课程，促进面向人人的终身学习体系建设。按照“四有好老师”标准，建设高素质专业化培训团队，提高专业教师对接产业发展的能力以及吸收产业先进技术元素的动力。

6、建成专业理论知识与专业技能两大教学培训考核系统

专业理论知识资源有普通上传资源、压缩包上传资源、导入静态

网页包三种资源上传方式，系统自动转化文件格式，自动对内容进行加密。上传文件支持文档、视频、FLASH 动画，培训教材、生产案例、操作录像、图片动画都可以上传形成一个课程。还可以批量上传资源同步练习题。

专业技能仿真资源可通过本地上传、拷贝到服务器上传两种方式上传仿真资源，仿真资源支持 PISP 环境下的 2D、3D 仿真软件单元包上传到系统形成仿真资源，仿真资源还可以上传操作录像、课堂录像、知识点素材等相关资源。每个仿真课程还可以配备工艺介绍、操作手册、操作录像、相关知识点、课堂录像等相关资源，让学员快速掌握软件操作及相关知识。课程相关资源文件格式包括 WORD、PPT、PDF 格式的文档，AVI、MPG、WMV、FLV 格式的视频，以及 FLASH 格式的动画。

学校日常教学中的教材、案例、录像、图片、动画，不管是文档、视频、动画都可以上传到系统中形成一个网络教学单元，系统自动转化文件格式、自动对内容进行加密。资源文件格式包括 WORD、PPT、PDF 格式的文档，AVI、MPG、WMV、FLV 格式的视频，以及 FLASH 格式的动画。如果课程文件较多，可以打成压缩包。教师可以自行开发的静态网页课件。

每个理论教学资源可配备课程同步练习题，上传理论课程后可通过 Excel 模板批量导入课程练习题，练习题支持单选、多选、判断、填空、计算、问答六种题型，学员学习课程的同时可进行同步习题训练。

7、优化升级教学资源，开发面向学习者多种类型的考核系统

建设微课、教学视频资源 100 个，在线仿真操作项目 50 个，动画资源 1000 个，其中 3d 动画 30 个，仿真考核项目不少于 30 个。电子教材 10 个以及相应配套教学资料，至少 2000 个文件资源。开发面向在校学生、企业员工培训、专业技术人员继续教育、技能竞赛、技能鉴定多种类型的考核系统。

知识单元	知识点	资源类型	视频/ 微课建设数量	在线 仿真 操作 资源
单元 1 化工操作参数测量	知识点 1 温度测量	展示设备外观、内部结构和工作原理/结合软件录屏讲解操作过程和现象/	30	3
	知识点 2 压力测量			
	知识点 3 流量测量			
	知识点 4 液位测量			
单元 2 液体输送技术	知识点 1 流体输送的基本规律	展示设备外观、内部结构和工作原理/结合软件录屏讲解操作过程和现象/	50	3
	知识点 2 流体输送方式			
	知识点 3 流体输送管路			
	知识点 4 阀门			
单元 3 泵操作控制技术	知识点 1 离心泵的结构及工作原理	展示设备外观、内部结构和工作原理/结合软件录屏讲解操作过程和现象/	80	5
	知识点 2 离心泵主要性能参数及特性曲线			
	知识点 3 影响离心泵性能的主要因素			
	知识点 4 其他类型的泵			
单元 4 气体输送技术	知识点 1 通风机	展示设备外观、内部结构和工作原理/结合软件录屏讲解操作过程和现象/	20	5
	知识点 2 鼓风机			
	知识点 3 压缩机			
	知识点 4 真空泵			
单元 5 换热器操作技术	任务 1 识别常见的传热设备类型	展示设备外观、内部结构和工作原理	50	5

	任务2 简单的工艺计算	/结合软件录屏讲解操作过程和现象/ /		
	任务3 换热器开停车与事故处理 仿真操作			
单元6 管式加热炉操作技术	知识点1 管式加热炉分类及结构组成	展示设备外观、内部结构和工作原理 /结合软件录屏讲解操作过程和现象/ /	30	5
	知识点2 管式加热炉工作过程			
	知识点3 管式加热炉的操作影响因素			
	知识点2 管式加热炉工作过程			
	知识点3 管式加热炉的操作影响因素			
单元7 精馏塔操作技术	知识点1 蒸馏的基础知识	展示设备外观、内部结构和工作原理 /结合软件录屏讲解操作过程和现象/ /	30	5
	知识点2 精馏原理			
	知识点3 精馏塔计算			
	知识点4 特殊精馏简介			
单元8 吸收解吸操作技术	知识点1 吸收的基础知识	展示设备外观、内部结构和工作原理 /结合软件录屏讲解操作过程和现象/ /	30	3
	知识点2 传质与吸收机理			
单元9 化工安全单元	知识点1 化工安全基础篇	通过3D动画,视频,图片等多媒体技术,基于丰富的表现力和良好的交互性,将抽象的、平面的安全知识与技术形象化、具体化、声情并茂,使传统教学过程中枯燥、乏味、抽象的图、表和文字记忆转变为形象记忆,有效地增强学员学习兴趣和学习效果,使学员能深刻掌握相关知识,从而更好的在工作中发挥作用。	30	5
	知识2 防火防爆篇			
	知识点3 防尘防毒篇			
	知识点4 防触电篇			
	知识点5 机械及容器篇			

三、建设步骤及时间进度安排

建设周期：两年（2021年11月至2023年10月）

第一阶段：方案形成（2021.11.01~2021.12.31）

- （1）组建团队，行业、企业、院校调研；
- （2）确定建设课程、资源与项目，形成建设总体方案；
- （2）根据总体方案的建设任务，形成各子项目实施方案。

第二阶段：项目建设（2022.01.01~2022.12.30）

（1）基于实施方案，推进课程开放共享平台开发、虚拟仿真教学资源功能研发；

（2）优化升级课程网络教学资源，配套相应的硬件设施建设；

（3）开发基于移动设备的学习系统，网络教学资源快捷上传、考核和管理系统

第三阶段：项目优化与总结（2023.01.01~2023.10.31）

（1）平台、仿真系统等软硬件调试、试运行与优化；

（2）项目验收与总结。