

化工装备技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：化工装备技术专业

专业代码：470210

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力（历）者

三、修业年限

三年

四、职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 (或技术领域)	职业资格证书或 技能等级证书举 例
生物与化工大 类 (47)	化工技术类 (4702)	石油加工、炼 焦及核燃料加 工 (25) 通用设备制造 (35)	泵、压缩机、阀 门及类似机械 制造人员 (6-20-05) 机械设备修理人 员(6-31-01)	化工装备维护与 检修岗位,化工装 备制造岗位,化工 设备维护与检修 管理道阀门安装 与检修	CAD 高级 机修钳工 中级 化工检修钳工 高级

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，具有良好职业道德和人文素养，精益求精的工匠精神，较强的创新意识和可持续发展的能力，践行社会主义核心价值观，拥护党的基本路线，爱岗敬业、团结协作、吃苦耐劳、品德高尚，适应石化及相关产业化工装备安装维检修第一线需要的、掌握化工装备技术专业必备的基础理论和基本技能，掌握化工生产过程与原理，化工装备的结构、原理、制造、安装、维修与管理等基本知识，具备典型化工装备的制造、安装、检修与管理等能力，从事典型化工装备的制造工艺和安装施工方案的编制、化工装备的维护与检修及现场设备管理等工作的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业的毕业生应具有良好的思想素质和文化修养，在具有必备的专业理论和专门知识的基础上，重点掌握从事相关职业岗位实际工作的专业技术和职业能力，具有良好的职业道德和职业习惯。

1. 素质目标

(1) 坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动。

(3) 履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

(4) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

(5) 勇于奋斗、乐观向上，具备职业生涯规划能力，有较强的集体意识和团队合作精神。

(6) 具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力。

(7) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能。

(8) 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1~2 项艺术特长或爱好。

(9) 具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能。

2. 知识目标

(1) 掌握现代社会所需的文化基础知识和人文社会科学知识。

(2) 掌握计算机基础和网络应用方面的知识。

(3) 掌握英语基础知识。

(4) 掌握体育运动和卫生保健的基本知识。

(5) 掌握机械图样的识读与绘制知识。

(6) 掌握常用机械材料、机构和零部件的基本知识。

(7) 了解化工单元操作的基本原理，掌握典型单元操作所用的设备及设备的结构、各零部件的作用。

(8) 掌握钳工和机加工的理论知识。

(9) 掌握电工技术的基本知识。

(10) 掌握泵和压缩机等转动设备的结构、工作原理、适用场合及各零部件的结构与功能，及其日常维护保养方法和维检修技术。

(11) 掌握压力容器设计、制造等相关的基本知识。

(12) 掌握塔器、管壳式换热器、搅拌反应釜等典型化工静设备的结构、工作原理、适用场合及各零部件的结构与功能，及其日常维护保养方法和维检修技术。

(13) 掌握化工管路的组成，管件、阀门的结构及应用的基本知识。

(14) 初步掌握典型化工设备维检修组织与管理知识。

3. 能力目标

(1) 具备对新知识、新技能的学习能力和创新创业能力。

(2) 具备良好的信息技术应用能力，能借助计算机和常用软件进行资料处理、图书查阅、网络信息获取、信息检索等。

(3) 具有一定的英语基础，能阅读一般专业英语资料。

(4) 具有良好的身心素质，掌握科学锻炼身体的基本技能，达到国家大学生体育锻炼标准。

(5) 具备化工装备的识图、制图能力，运用计算机软件进行绘图与设计能力。

(6) 具备化工装备的选型、简单化工装备的改造设计能力。

(7) 具备典型化工装备制造工艺的编制能力，制造质量检验能力。

(8) 具备典型化工装备维护检修施工方案的编制能力，具备典型机械零部件、典型化工装备的维护检修能力。

(9) 具备典型化工装备安装施工方案的编制能力，具备典型化工装备的安装调试能力。

(10) 具备化工装备的运行管理能力。

(11) 具备责任关怀理念，具备安全、环保、经济和清洁生产的管理能力。

六、毕业要求

根据化工装备技术专业培养目标的要求，学生通过三年的学习，须修满的专业人才培养方案所规定的学时学分，完成规定的教学活动，毕业时应达到的素质、知识和能力等方面要求。

七、课程设置及要求

(一) 课程体系构建

化工装备技术专业在课程体系建设中，坚持以服务为宗旨，以就业为导向的方针，在企业调查、与企业一线专家座谈、毕业生信息反馈的基础上，校企合作开发以典型工作任务为核心的项目化课程和综合实训；践行“三通一体、三级递进”的人才培养模式，构建“突出职业能力培养，课程与技能证融通”，符合职业能力形成规律和教育规律的工学结合人才培养课程体系，以专业核心课程建设为引领，整体推进工学结合课程建设。确定了以职业技能为主线，以工作任务为导向，根据本专业培养目标、学生就业方向、人才培养规格要求，结合岗位职业资格标准，构建了本专业的基于工作过程的课程体系和课程内容。形成了行

业特色突出、职业特色鲜明课程体系。

在充分调研、校企共同分析、论证的基础上，依据国家职业标准、石化行业标准和企业对员工的岗位要求，确定岗位核心能力，遵循岗位的工作任务和要求，以构建符合职业能力形成规律及教育规律的课程体系为课程建设思路，确定由公共基础必修课和限定选修课程构成公共基础课程体系，由专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程和专业技能课程构成专业（技能）课程体系。其构成如图 1 所示。

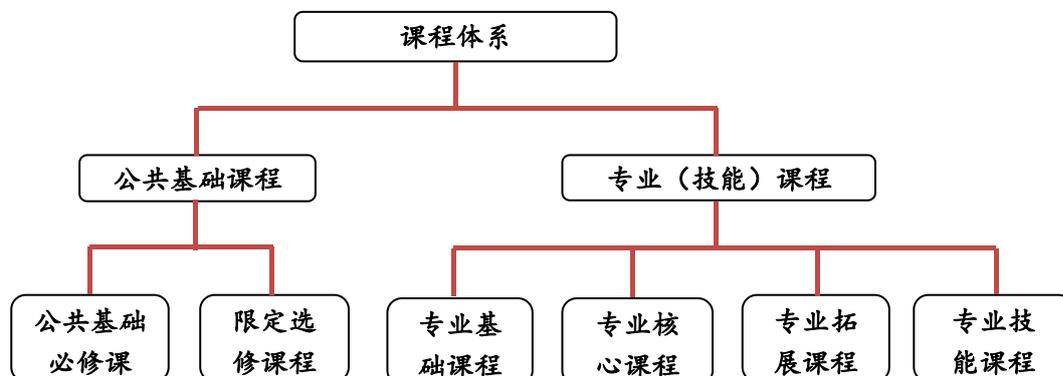


图 1 课程体系的构成

建立的课程体系体现四个一体化，课程设置与核心技能一体化；职业资格与核心技能一体化；顶岗实习与核心技能一体化；教学环境与核心技能一体化。

按照由基础到专业、由单项到综合的原则安排三年的课程体系，在教学内容的设计上，遵循能力生长和学生职业学习职业技能的规律，按照能力递进培养的方式安排教学内容，使学生的职业综合能力得以提高。

化工装备技术专业面向岗位群主要是石化及相关生产企业从事化工装备维护与检修工作；化工设备安装企业从事化工装备安装工作；化工设备制造从事化工装备制造工作。还可以从事管路、设备、机器的安装、调试、维护、故障检查与分析处理、维修等相关工作。可发展成长的工作岗位是石化及相关生产企业的化工设备维护与检修管理工作；化工设备安装企业的化工设备安装管理工作；化工设备制造企业的化工设备制造管理工作。

在教学中采用“双证书”并行形式，将化工检修钳工、装配钳工、CAD 等工种的职业资格取证培养纳入课程体系中，即通过三年的学习，学生除获得毕业证外，还可以考取相应的职业资格证书。

学生第一至第二学期，主要进行公共基础领域和专业一般领域学习，进行职业基本技能培养，通过到企业进行职业环境初步认知，体验职业岗位工作，建立职业工作意识；

第三至第五学期，学生进行专业综合领域学习，及专业职业技能培养。学生在校内实训中心和企业车间进行认识实训和生产实训，进行机泵装备的检修与维护技能培养，并通过职业资格考试获得相应的装配钳工及化工检修钳工职业资格证书；第六学期进行专业综合技能培养，学生在相关企业进行顶岗实习，实现就业前的上岗锻炼。

课程设置由公共基础课程和专业（技能）课程两类组成。

1. 公共基础课程

是针对高职学生应必备的思想政治道德、文化、科学与人文、身体、心理等素质培养而设置的课程，课程衔接安排合理。主要设置了思想政治理论、体育、军事课、心理健康教育等公共基础必修课程及英语、创新创业教育、公共卫生与健康、职业生涯规划、择业与就业指导及企业文化等限定选修课程。

2. 专业（技能）课程

是为了培养本专业学生的通用技术能力和科学技术素质而设置的课程。通过对职业岗位能力的分析，对课程内容进行了选择与整合，课程中融入了相应的职业标准。针对学生的就业岗位主要设置了工程图样识读与绘制、机构零部件设计与应用、典型化工单元操作、钳工技术与零件手工制作、泵维护与检修、压缩机维护与检修、工业管道安装、化工设备维护与检修、密封技术、化工设备制造安装与检测等课程，为了满足现代科技发展、学科交叉融合的综合化趋势，在进行企业行业调研的基础上，针对专业岗位群的具体要求，选择了与专业相关性较强，交叉较多的课程。主要设置了公差配合与测量技术、零件普通机床加工拓展课程。

实践教学体系主要由基础实践、专业实践和综合生产实践三部分组成。

1. 基础实践（基本技术与素质训练）

第 1、2 学期结合公共课（计算机、英语）及专业基础课（工程图样识读与绘制、机构零部件设计与应用）教学进行课内的实验实训及整周实践训练（C 程序设计语言综合实训、典型零部件测绘）等。学习

基础知识，训练学生的基本技能（计算机应用能力、识图绘图能力、动手操作能力以及组织能力和语言、文字的表达能力等）。为各项专业技能奠定基础。

2.专业实践（专业技术能力训练）

第3、4学期结合专业基础课（化工单元操作、钳工技术与零件手工制作）及专业课（泵维护与检修、压缩机维护与检修、化工设备维护与检修等）教学进行课内的实验实训（机、泵实物拆装，机、泵拆装仿真操作等）及整周实践训练（钳工考证实训、机泵维修实训、认识实习等）。

利用校内石化装备实训中心、密封技术实训室、专业仿真教室和校外实训基地等进行机泵检修等技能训练，学习专业知识，训练专业技能，培养学生的专业能力。

3.综合生产实践（综合运用能力训练）

第5、6学期结合专业核心课（化工设备制造安装与检测）等教学，进行课内的实验实训（无损检测实训）及整周实践训练（生产实习、管焊实训、顶岗实习）等。利用校外实习就业基地，通过以机泵设备的使用与维护、故障判断与处理、生产装置的开停车操作、故障诊断与处理等为内容的顶岗实训，学校和企业兼职教师共同指导，培养学生岗位能力和职业道德素质。

在教学过程中教学环境与岗位相通；技能操作与行业标准相通；课程设置与技能取证相通（三通一体），分别完成基本技能、专业技能和综合技能训练（三级递进），实现培养目标。如图2所示。

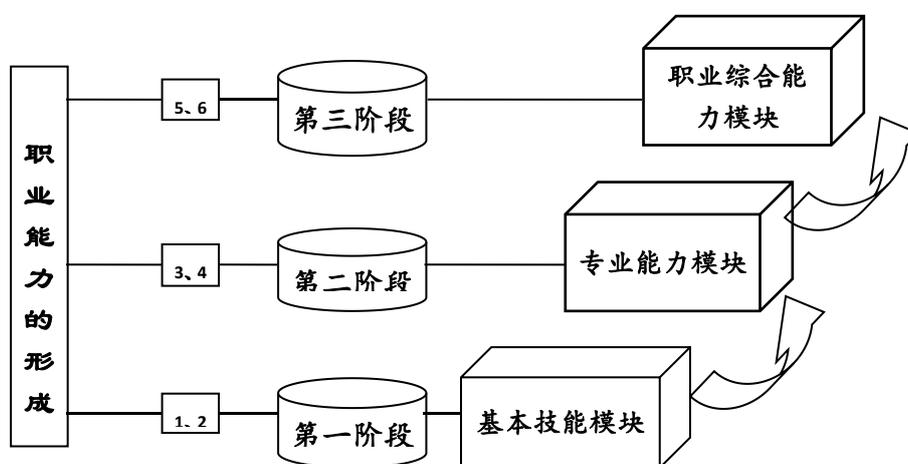


图2 三级递进技能培养实施示意图

(二) 职业岗位核心能力分析

工作岗位	主要职责	具体任务	工作流程	工作对象	工作方法	使用工具	劳动组织方式	与其他任务的关系	所需知识、能力与素质	
1. 机泵的维修及安装	1. 机泵的日常维护、保养 2. 机泵的检修及安装	1. 按照检修技能完成机泵维修前结构和系统的检查 2. 检查机泵的故障和缺陷 3. 填写相关的维修记录文件 4. 按照机泵的检修规程制定机泵的拆装步骤 5. 工具的选用 6. 设备巡检发现设备故障 7. 保证设备安全检修 8. 查阅维修手册和相关维修文件 9. 检修规程的填写及执行 10. 设备检修安装风险质量控制 11. 工具、器材、备件、材料的准备	1. 接收车间工作任务分配单 2. 按工作单要求完成维修的例行检查 3. 设备解体检查 4. 检修质量检查 5. 设备检修后试车 5. 退还相关工具，提交签字的维修文件清点归还工具 7. 按照一定的规范要求完成相关技术文件的记录	1. 工作任务分配单 2. 相关维修文件 3. 工具、器材、备件、材料 4. 设备检修安装说明书	1. 根据任务分配单等相关文件的对比分析，形成维修作业 2. 准备工作 3. 判断设备故障 4. 设备检修质量检查 5. 检修记录的完成 6. 工具的管理回收	1. 计算机 2. 网络 3. 维修管理手册 4. 维修技术文件 5. 检修规程 6. 维检修工具及设备	协作	1. 班长 2. 本车间相应各岗人员 3. 车间及以上管理人员。 4. 检修人员	知	1. 熟悉企业维修作业程序，培养安全操作、文明作业意识 2. 查阅维修手册、安装标准 3. 泵类设备常用拆装工具、设备的使用 4. 掌握泵的拆装流程和检修规范 5. 相关测量仪表、仪器的使用 6. 修理、安装的规程 7. 拆装知识、安全知识、密封知识、找正对中知识等
									能	1. 钳工的基本技能 2. 查阅维修手册 3. 使用各种常用工具、常用检测工具 4. 绘图和读图能力 5. 与人沟通和团队协作能力 6. 综合分析能力、承受压力的能力 7. 计算机及 CAD 绘图能力 8. 检修风险识别、风险控制削减能力
									职业素质	1. 道德规范 2. 维修行业管理 3. 安全操作规程 4. 泵的管理

2. 机泵的技术管理	1. 制定设备的检修安装计划、方案 2. 设备运行情况巡回检查 3. 设备维修安装质量检查 4. 设备检修安装文件整理、归档	1. 按照泵工艺卡片完成泵安装前泵和附件的检查 2. 填写相关的操作安装记录文件 3. 制定泵的安装计划、方案 4. 根据泵的安装情况确定泵的工作状态 5. 泵与电动机的对中作业 6. 各种工具的选用 7. 润滑管理 8. 设备故障判断分析 9. 设备巡回检查 10. 查阅相关手册和相关技术文件 11. 设备检修安装质量检查 12. 检修记录的整理 13. 交工文件整理、归档 14. 有关设备管理制度的执行 15. 设备的试车	1. 接收车间工作任务分配单 2. 查阅相关的安装文件及技术规范 3. 制订检修安装方案 4. 设备润滑管理及加油检查	1. 设备有关管理制度 2. 工具、材料等 3. 说明书、技术文件等 4. 设备检修规程 5. 设备操作规程	1. 根据任务分配单和企业管理文件等相关文件的对比分析，形成操作方案判断信息 2. 根据工作单逐项要求核对，做好安装前的各项准备工作 3. 设备缺陷检查及处理	1. 计算机 2. 网络 3. 办公软件 4. 设备管理手册 5. 安装技术文件 6. 器材、设备等	单独或协助	1. 车间及以上管理人员。 2. 班长 3. 本车间相应各岗人员	知识 <ul style="list-style-type: none"> 1. 熟悉企业泵的安装操作程序，培养安全操作、文明作业意识 2. 查阅泵安装手册、泵的工作原理 3. 泵安装时工具的使用、相关测量仪表、仪器的使用方法 4. 检修安装行业标准、规程 5. 检修安装规程和工艺文件、公差与配合、泵的密封知识、找正对中知识、装配知识等 6. 土建知识 7. 操作动手能力 8. 安全知识
		能力 <ul style="list-style-type: none"> 1. 查阅手册 2. 使用各种常用工具 3. 绘图和读图能力 4. 与人沟通和团队协作能力 5. 综合分析能力 6. 设备故障判断分析能力 							
		职业素质 <ul style="list-style-type: none"> 1. 道德规范 2. 设备安装行业标准 3. 设备管理制度、安全操作 							

(三) 主要课程设置及教学安排建议

序号	课程名称	建议学时	开设学期	备注
1	工程图样识读与绘制	120	1、2	
2	机构零部件设计与应用	120	1、2	
3	电工电子技术	60	2	
4	典型化工单元操作	72	3	
5	钳工技术与零件手工制作	48	3	
6	★泵维护与检修	72	3	专业核心课程
7	★压缩机维护与检修	78	4	专业核心课程
8	★化工设备维护与检修	78	4	专业核心课程
9	★工业管道安装	48	4	专业核心课程
110	★化工设备制造安装与检测	52	5	专业核心课程
11	★密封技术	52	4	专业核心课程
12	零件普通机床加工	52	4	
13	公差配合与测量技术	26	4	

(四) 专业核心课程简介

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求
1	泵维护与检修	<p>掌握泵的工作原理、分类方法、结构特点及型号编制方法；</p> <p>掌握离心泵的性能参数，离心泵的性能曲线及影响性能曲线的因素，明确性能曲线对泵运行的指导意义；</p> <p>掌握泵的拆装操作规程、保养与检修的方法；</p> <p>掌握泵以在工作过程中经常见故障及处理方法；</p> <p>了解特殊结构泵的工作原理、结构特点、分类方法适用场合；</p> <p>掌握特殊结构泵的维护、保养与检修的方法。</p>	<p>认识泵：泵的工作原理和类型；泵的性能参数；泵的气缚与汽蚀现象。</p> <p>离心泵整体安装：基础的相关知识；离心泵的安装和调整；测量工具的使用；制作垫片和垫片的摆放；联轴器的找正对中。</p> <p>离心泵维护与检修：离心泵拆卸、清洗检查和回装；机械密封的原理、结构、类型和应用；填料密封的装配；离心泵的性能换算；离心泵的开车停车；离心泵的运行和调节；离心泵的选择；离心泵的故障判断。</p> <p>特殊结构泵的维护与检修：特殊结构泵的结构、原理、用途；特殊结构泵的维护与检修。</p>	<p>优先选用国家级高职高专规划教材或教指委推荐教材。</p> <p>具有适应专业教学的多媒体教室和配套的专业教学资源（幻灯片、录像、课件、仿真软件等）；开设在线网络课程，使教学过程从单一向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。</p> <p>根据课程特点，结合教学条件，考虑学生实际，采用灵活的教学方法。</p> <p>以学生为主体，建立注重能力的考核评价方式，体现对综合素质的评价。</p>
2	压缩机维护与检修	<p>了解各类压缩机的结构、类型与工作原理；重点学习活塞式压缩机、离心式压缩机的结构、类型与工作原理；</p>	<p>认识压缩机：压缩机的应用，分类；各种类型压缩机的基本结构。</p> <p>活塞式压缩机维护与检修：活塞式压缩机的结构和工作原理；活塞式压缩机的拆卸；</p>	<p>通过本课程的学习，使优先选用国家级高职高专规划教材或教指委推荐教材。</p> <p>具有适应专业教学的</p>

		<p>掌握识读各类压缩机的装配图与零部件图方法。重点内容为活塞式压缩机、离心式压缩机；</p> <p>掌握压缩机维护与检修必要的基础理论知识；</p> <p>掌握制定压缩机的拆卸与装配计划、流程、方法。掌握压缩机拆卸与装配工艺及运行调试的操作规程，了解压缩机运转时技术参数和状态特征；</p> <p>了解压缩机检修质量检测要点；</p> <p>了解常用压缩机的维护、保养与检修的方法；</p> <p>掌握压缩机的常见故障（故障、特点、原因）及处理方法；</p> <p>了解压缩机的安装、维护、检修等施工的安全要点和操作规程。</p>	<p>活塞式压缩机的主要零部件的检查与修理；活塞式压缩机的装配；活塞式压缩机的试车；</p> <p>活塞式压缩机的常见故障分析；识读压缩机的铭牌，图纸，小型零部件的测绘；L型、W型、V型活塞式压缩机的拆卸与检测；活塞式压缩机各主要零部件的清洗、检查；活塞式压缩机的主要部件的组装；活塞式压缩机与电机的对中找正；活塞式压缩机试车。</p> <p>离心式压缩机维护与检修：离心式压缩机的基本结构分析；离心式压缩机的拆卸与检测；离心式压缩机的检修内容；离心式压缩机的常见故障分析；离心式压缩机机组的安装；离心式压缩机的试车，运行。</p> <p>其他类型压缩机维护与检修：离心式风机的运行与维护；罗茨鼓风机的运行与维护；螺杆式压缩机的运行与维护。</p>	<p>多媒体教室和配套的专业教学资源（幻灯片、录像、课件、仿真软件等）；开设在线网络课程，使教学过程从单一向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。</p> <p>根据课程特点，结合教学条件，考虑学生实际，采用灵活的教学方法。</p> <p>以学生为主体，建立注重能力的考核评价方式，体现对综合素质的评价。</p>
3	化工设备维护与检修	<p>了解常用维修工具的使用方法及其注意事项；</p> <p>了解塔、换热器、反应釜等典型化工设备的结构特点及作用；</p> <p>掌握塔、换热器、反应釜等典型化工设备维护方面的知识；</p> <p>掌握塔、换热器、反应釜等典型化工设备检修方面的知识；</p> <p>掌握化工设备维修安全操作方面的知识。</p>	<p>基本理论知识：典型化工设备的分类、结构及工作原理；化工容器的应力分析，容器的设计计算，化工容器强度校核，化工设备的结构设计；化工设备及主要零部件（附件）的选型、使用及维护；化工设备中常用的材料及选用；压力容器设计、制造、使用及监察管理的有关标准和法规。</p> <p>塔设备维护与检修：掌握塔设备的作用、结构特点、工作原理；掌握塔设备的维护要点、检修内容及方法。</p> <p>换热器维护与检修：管壳式换热器典型结构、各部件的作用、维护要点、主要检修操作规程，维修训练。</p> <p>反应釜维护与检修：反应釜类型、结构；反应釜的维护要点，反应釜常见故障处理；反应釜的检修操作规程。</p>	<p>优先选用国家级高职高专规划教材或教指委推荐教材。</p> <p>具有适应专业教学的多媒体教室和配套的专业教学资源（幻灯片、录像、课件、仿真软件等）；开设在线网络课程，使教学过程从单一向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。</p> <p>根据课程特点，结合教学条件，考虑学生实际，采用灵活的教学方法。</p> <p>以学生为主体，建立注重能力的考核评价方式，体现对综合素质的评价。</p>
4	化工设备的制造安装检测	<p>掌握施工图纸的识图方法及工艺汇审后要做的技术准备工作；</p> <p>掌握压力容器主要零部件的展开计算方法，号料、划线知识，排样及钢板找正方法；</p>	<p>压力容器制造前的准备：材料管理相关术语；材料的验收与复验；施工图纸的确认；施工图纸的工艺汇审。</p> <p>钢材的下料：材料的放样展开；材料的号料、划线。</p> <p>压力容器材料的切割和坡口加工：材料的等离子切割原理、需用设备结构、相关工</p>	<p>优先选用国家级高职高专规划教材或教指委推荐教材。</p> <p>具有适应专业教学的多媒体教室和配套的专业教学资源（幻灯片、录像、课件、仿真软件等）；开设</p>

		<p>掌握材料切割的常用方法、原理和边缘加工的方法；</p> <p>掌握筒体、封头成型及容器组装的工艺和方法；</p> <p>了解焊接的基本理论知识，并掌握几种压力容器制造常用的焊接方法；</p> <p>了解设备质量检验与制造质量管理的基本知识；</p> <p>掌握射线检测、超声检测、磁粉检测、渗透检测的原理、方法及检测工艺；</p> <p>掌握管路系统中的法兰、管件、阀门、仪表的基本结构、工作原理及日常维护的知识。</p>	<p>艺参数及切割方法；材料的氧乙炔切割原理、需用设备结构、相关工艺参数及切割方法；常用焊缝的坡口加工方法。</p> <p>筒体的卷制：钢材的弯曲要求；卷板机的工作原理；筒体卷制、校圆的工艺方法。</p> <p>封头的成形：封头的冲压方法；封头的旋压方法；封头的外协加工与质量检验。</p> <p>压力容器的组装：压力容器组装技术要求；压力容器纵缝、环缝组装工艺。</p> <p>压力容器的焊接：焊接基本知识；电条电弧焊；埋弧焊；CO₂气体保护焊；焊接的变形、内应力及焊接缺陷。</p> <p>化工设备的质量检测：质量检验的基本要求；常见焊接缺陷；焊缝的分类及检验要求；射线检测原理及工艺；超声波检测原理及工艺；磁粉检测原理及工艺；压力试验与气密性试验方法及过程。</p>	<p>在线网络课程，使教学过程从单一向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。</p> <p>根据课程特点，结合教学条件，考虑学生实际，采用灵活的教学方法。</p> <p>以学生为主体，建立注重能力的考核评价方式，体现对综合素质的评价。</p>
5	密封技术	<p>了解密封技术的重要性及在石油化工等行业的实际应用；</p> <p>学习并掌握密封机理与密封方法、密封的种类及其适用范围、密封的主要指标和质量比较原则；</p> <p>学习并掌握垫片密封的原理、结构、种类、选择及垫片密封的失效分析；</p> <p>学习并掌握填料密封的知识，包括软填料密封、硬填料密封、成型填料密封及油封；熟悉填料密封安装、使用、清理过程；</p> <p>学习并掌握机械密封的基本原理、主要零件及材料、机械密封的选择、使用及维修、机械密封的失效及分析；熟悉机械密封的拆装、检查过程；</p> <p>学习并掌握非接触型密封及实际应用；</p> <p>学习并掌握注剂式带压密封，了解泄露检测技术。</p>	<p>绪论：密封技术的重要性；密封机理与方法；密封的种类及其适用范围；密封的主要指标和质量比较准则。</p> <p>垫片密封：垫片密封的原理和结构；垫片的种类及适用范围；垫片的选择；垫片的保管及安装技术；垫片密封的失效分析；强制式密封；自紧式密封；自紧式密封；高压管道密封；垫片切割、垫片密封的螺栓预紧力训练。</p> <p>填料密封：软填料密封；硬填料密封；成型填料密封及油封；软填料密封、硬填料密封的实际操作。</p> <p>机械密封：机械密封的基本原理；机械密封的主要零件及材料；机械密封的典型结构与循环保护系统；机械密封的选择、使用及维修；机械密封的失效及分析；机械密封拆装及机械密封辅助系统维护与检修。</p> <p>非接触型密封：间隙密封；迷宫密封；浮环密封；动力密封；磁流体密封；全封闭密封。</p> <p>注剂式带压密封：注剂式带压密封基本原理和方法；密封注剂；带压密封的安全施工。</p> <p>泄漏检测技术简介：检漏方法的分类；常用的检漏方法及选择。</p>	<p>优先选用国家级高职高专规划教材或教指委推荐教材。</p> <p>具有适应专业教学的多媒体教室和配套的专业教学资源（幻灯片、录像、课件、仿真软件等）；开设在线网络课程，使教学过程从单一向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。</p> <p>根据课程特点，结合教学条件，考虑学生实际，采用灵活的教学方法。</p> <p>以学生为主体，建立注重能力的考核评价方式，体现对综合素质的评价。</p>
6	工业管道安装	<p>掌握公称直径与公称压力的含义；</p> <p>掌握管件的种类与管道附件用途；</p>	<p>化工管路的标准化：公称直径；公称直径的表示方法；公称压力；试验压力；工作压力。</p> <p>管子与管件：金属管；非金属管；衬里</p>	<p>优先选用国家级高职高专规划教材或教指委推荐教材。</p> <p>具有适应专业教学的</p>

	<p>可以按照作用和用途的不同对阀门进行分类；</p> <p>掌握各种常见阀门的分类以及工作原理；</p> <p>理解的基础上掌握管子的切割方式；</p> <p>掌握各种管子的连接方式的种类与形式；</p> <p>掌握管架的作用以及安装方式；</p> <p>熟练查阅各类技术手册、参考书、图标、技术标准及资料。</p>	<p>管；管件；管路附件。</p> <p>阀门及其修理：截止阀及其修理；闸板阀及其修理；安全阀及其修理；旋塞阀、球阀、蝶阀、节流阀、隔膜阀、止回阀、减压阀、疏水阀其他常见阀门的结构及修理。</p> <p>管路的安装：管子的切割；管子的套丝；管子的弯曲；管路的连接；管架及其安装；管路的补偿；管路的试压；管路常见故障及处理方法；化工管路保温；化工管路涂色。</p> <p>塑料管道的发展与应用：塑料管的种类；PE 聚乙烯管的优点；塑料管的结构形式；钢塑、铝塑复合管；塑料管的切割与连接；塑料管的水压试验</p>	<p>多媒体教室和配套的专业教学资源（幻灯片、录像、课件、仿真软件等）；开设在线网络课程，使教学过程从单一向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。</p> <p>根据课程特点，结合教学条件，考虑学生实际，采用灵活的教学方法。</p> <p>以学生为主体，建立注重能力的考核评价方式，体现对综合素质的评价。</p>
--	---	--	---

八、教学进程总体安排

教学进程总体安排见化工装备技术专业教学计划表（附表 1）

九、实施保障

（一）师资队伍

1. 专兼教师比例

化工装备技术专业教学团队按生师比 **24:1** 配置；团队成员在学历、职称等方面要形成梯队结构，知识结构合理，专业带头人与骨干教师具备职业实践资历和掌握现代教育理论，有基于工作过程的课程体系和工学结合课程的开发能力。专任教师主要完成公共基础课程、理实一体化专业技术课程教学；行业企业的兼职教师主要承担理实一体化专业技术课程、专业拓展课程和选修课程教学。

专任教师要求：

（1）具备过程装备及相关专业大学本科以上学历，具有教师职业资格证书。

（2）具备过程装备及相关专业职业资格证书，基本要求为高级工，或相关企业技术工作经历，具备“双师”素质。

（3）具备工学结合课程设计、教学组织与教学实施的能力。

（4）具备指导学生进行毕业设计、创新设计、专业比赛的能力。

兼职教师要求：

（1）石化类企业从事过程装备使用、管理及维护方面工作经验的技术骨干或技术能手，从事专业工作 2 年以上。

（2）热爱教育事业，责任心强，善于讲解，善于沟通。

（3）具有一定的教学组织与教学实施的能力，通过专业教学能力培训。

2. “双师”素质教师

“双师”比例在 80% 以上，承担理论实践一体化课程和工学结合课程的专业教师以“双师”素质教师为主。通过共建方式建设专兼结合的“双师型”教师队伍，加强对专职教师的实践技能培养，注重兼职教师教学能力的提高。

3. 专业带头人

具有高级职称，熟悉行业发展的最新动态，了解本专业中长期发展思路及措施；主持本专业人才培养模式改革和课程体系的构建；掌握高职教育规律和职业能力形成规律；具有较强的组织管理能力，丰富的实践经验；具有一定的学术水平，熟悉化工装备的制造和维检修技术，有一定的行业影响力。

（二）教学设施

针对专业人才培养目标和职业资格标准，构建校内外实训基地为主体，校外以优质企业为依托的实践教学体系，为工学结合育人提供保障，满足课程教学、技能训练、顶岗实习及就业需求。

1. 校内实训基地的基本条件

序号	名称	基本配置要求	场地大小 /m ²	功能说明
1	机构实训室	常见通用设备及相关工具仪器 200 套	160	通用设备维护检修技能训练

				零件测绘
2	钳工实训室	钳工台 100, 钳工工具 100 套, 台钻 5 台, 砂轮机 2 台	260	钳工技能训练
3	机加工实训车间	普通车床 10 台, 铣床 4 台, 刨床 2 台, 磨床 2 台, 钻床 3 台, 砂轮机 3 台	500	车、铣、刨、磨等机械加工操作训练
4	CAD 实训室	86 台计算机, 2 台投影仪, 相关 CAD 软件	180	计算机辅助设计、绘图训练
5	无损检测实训室	超声波探伤仪 8 台, 磁粉探伤机 6 台, 着色探伤装置 8 套, 电脑涡流检测仪 3 台, 超声测厚仪 6 台	120	超声、磁粉、着色等无损检测实训
6	化工设备拆装仿真实训室	计算机 42 台、投影仪 1 台, 化工设备拆装仿真软件 1 套	120	泵、压缩机、风机和机组等动设备和塔、换热器、反应釜等静设备仿真拆装训练
7	化工装备车间	动态泵管路运行拆装系统 10 套, 动态压缩机系统 1 套, 单体压缩机 4 台, 单体泵 20 台, 换热器 4 台, 塔设备 2 台, 反应釜 2 台	600	泵、压缩机、风机和机组等动设备和塔、换热器、反应釜等静设备拆装训练
8	密封技术实训中心	离心泵及辅助系统 1 套、压力容器螺栓预紧力装置 1 套、垫片切割机 1 套、集装式机械密封及台架 4 套、非集装式机械密封及台架 4 套、机械密封件若干、离心泵 3 台、剖分式离心泵 3 台、投影仪、一体机	120	离心泵及辅助系统运行维护操作、压力容器螺栓预紧力装置操作、垫片切割机切割垫片操作、机械密封拆装实训、机泵拆装实训
9	化工设备装配及监测中心	泵设备运行在线监测设备 1 套、离心式压缩机教学设备 1 套	100	泵工作运行过程中的数据采集及在线分析设备故障、压缩机实物实践教学演示

2. 校外实训基地

根据专业人才的培养需要和专业发展趋势, 建立的校外实训基地具有多功能性, 所建的校外实训基地一是能进行学生认识、生产性实训, 二是能进行学生的顶岗实习, 三是具有教师访问工作站功能。

(三) 教学资源

1. 教材

优先选用国家级高职高专规划教材或教指委推荐教材, 也可选用自编特色校本教材, 优先选用近三年出版的高职高专教材。

2. 图书资料

(1) 装备类专业中、外藏书 5000 册以上(含电子读物), 学生人均图书不少于 60 册, 种数不少于 500 种。

(2) 有装备类中、外专业期刊 20 种以上。

(3) 有一定数量的专业技术情报资料和专业技术资料。

3. 多媒体与网络教学条件

具有必备的专业课程软件, 并能满足专业教学的需要。有适应专业教学的多媒体教室和配套的专业教学资源(幻灯片、录像、课件、仿真软件等); 开设网络课程, 利用课程网站、技术交流网站、国家精品课程资源网、数字图书馆等网络资源, 使教学过程从单一向多元化转变, 使学生知识和能力的拓展成为可能。

(四) 教学方法

1. 教学方法

根据课程特点, 结合教学条件, 考虑学生实际, 采用灵活的教学方法, 如项目任务教学法、案例法、讲授法、引导文法、启发式、讨论式等, 教学实施过程中突出学生的主体地位, 充分考虑学生的基础、智力特点和认知规律, 创造适宜的学习情境, 激发学生的学习兴趣。让学生独立自主地学习, 主动建构自己的经验和知识, 在教学活动中掌握相关的知识和技能, 以达成预期教学目标。

2. 教学手段

“以学生为主体”, 根据学生特点, 调动学生学习兴趣; 实行任务驱动、项目导向等多种形式的“做中学、做中教”教学模式。充分利用实物、教学模型、多媒体、专业软件等教学资源, 以典型的工作项目或任务为载体, 在教学过程中, 讲授与多媒体教学相结合; 视频演示与认知实习相结合; 展示、演示和学生操作相结合; 学生提问与教师解答、指导相结合, 教师示范与真实体验相结合; 虚拟仿真与实际操作相

结合。让学生在“教”与“学”的过程中掌握基本知识，实现理论实践一体化。调动学生的学习的积极性和主动性，鼓励学生的独立思考能力，培养学生的实干精神和创新意识。

3. 教学组织形式

化工装备技术专业有多个相关的实训场所，在教学中可根据不同的课程采用不同的形式，充分体现对专业技能的训练，在教学中以学生为中心，采用分组交流、项目协作等多种教学形式。

教学中强调学生自我构建的行为过程，以专业能力、方法能力和社会能力整合后形成的行为能力为评价标准；使学生在解决职业实际问题时具有独立的计划、实施和评估的能力。教师是学习过程的组织者与协调人。

（五）学习评价

建立注重能力的考核评价方式，体现对综合素质的评价；围绕以学生为中心的综合教学评价，注重评价对激励和促进学生努力学习的作用，调动学生学习的积极性。科学合理的学习评价是促进教学改革、提高人才培养质量的保证。

学校评价与企业评价相结合，终结评价与过程评价相结合，理论学习评价与实际操作能力评价相结合，教师评价与学生评价相结合，形成科学合理的综合评价模式。

评价形式多样化，以平时表现、口试、笔试、实际操作、工作报告等情况为依据，进行情境性、过程性和整体性评价。包括有自我评价、成果呈现、学生互评、师生共评等多种形式。全面科学地考核知识掌握、技能运用、行为习惯、团队协作、沟通能力、责任心、独立计划能力及完成工作任务质量、自我学习能力等。

评价结果及时反馈，总结经验查找不足，进一步优化评价体系，有效地提高教学质量。

（六）质量管理

建立企业参与的院系两级的教学质量监控与评价体系。在日常教学管理中形成教学检查制度、教学质量分析制度、教学信息反馈制度及“学生评教、教师评学、同行评课、专家评质、社会评人”五评制度。发挥专业指导委员会的积极作用，校企合作制定人才培养方案、项目化教学改革专业课程标准，使教学管理和质量监控有章可循、有据可依。与企业共同建立顶岗实习管理和考核体系，制定顶岗实习管理制度、兼职教师管理制度等，加强对人才培养过程的管理。

十、附录

1.教学进程安排表

2.变更审批表

