

立项年度	2020 年
项目编号	2020gszyjy-26

附件 3:

# 甘肃省职业教育教学改革研究项目 总结报告

**项目名称：** 基于校企合作下的环境监测与控制技术  
专业模块化人才培养模式改革与实践

**项目主持人：** 董稼的

**申报单位：** 甘肃工业职业技术学院

**立项单位：** 甘肃省教育厅

**立项年份：** 2020 年

**联系电话：** 13830865130

2022 年 9 月 20 日

# 目 录

一、项目简介 .....	1
1.项目来源 .....	1
2.项目名称 .....	1
3.研究人员构成 .....	1
4.项目实施进度 .....	1
二、研究内容 .....	2
1.专业建设现状 .....	2
2.项目研究意义 .....	3
3.项目研究内容 .....	4
三、研究成果 .....	5
1.建立了“监治结合，学岗融通”人才培养模式.....	5
2.课程体系改革.....	8
3.实训基地建设.....	15
4.教学团队建设.....	16
5.产教融合与校企合作.....	18
四、成果主要解决的教学问题.....	21
1.课程体系改革.....	21
2.推进教育部 1+X 证书试点工作，开发职业技能鉴定工种.....	23
3.专业核心课程建设.....	24
4.专业实训基地的建设.....	25

5.企业参与制定人才培养方案.....	25
6.学生技能水平.....	27
7.教学团队建设与教师专业能力提升培训.....	28
8.产教融合与校企合作.....	29
<b>五、成果的创新点.....</b>	<b>31</b>
1.“监治结合，学岗融通”的工学结合人才培养模式.....	31
2.专业实训基地的建设.....	32
3.课程体系建设.....	32
<b>六、成果推广应用效果.....</b>	<b>33</b>
1.创新校企合作协同育人新机制.....	33
2.人才培养体系建设.....	33
3.人才培养模式改革.....	34
4.教学体系改革.....	35
5.创新创业教育.....	38
<b>七、参考文献.....</b>	<b>39</b>

# 甘肃省教育厅职业教育教学改革 研究项目总结报告

## 一、项目简介

### 1. 项目来源

本项目是 2020 年度甘肃省职业教育教学改革研究项目。

### 2. 项目名称

基于校企合作下的环境监测与控制技术专业模块化人才培养模式改革与实践（编号：2020gszyjy-26）

### 3. 研究人员构成

序号	姓名	职称	所在单位	研究分工	备注
1	董稼的	副教授	甘肃 工业 职业 技术 学院	方案制定	主持人
2	石生益	副教授		教学模式建设	
3	杨劝生	教授		教学研究	
4	李 鹏	副教授		一体化教学	
5	白志明	副教授		模块化教学	
6	张恒文	副教授		模块化教学	
7	赵 静	副教授		模块化教学	
8	柳芸芸	工程师	甘肃格瑞环保公司	实习实训	
9	蒋蔚平	高级工程师	甘肃秦洁环保公司	实习实训	
10	苏中兴	教授	兰州大学	实习实训	

### 4. 项目实施进度

在学校各级领导的大力支持和帮助下，项目负责人组织团队成员细化分工、分头实施，又强化协助沟通，集中研讨。经过项目组成员的共同努力，按计划的时间节点较好地完成了预期的目标任务。

## 二、研究内容

### 1. 专业现状

#### (1)本专业国内现状

改革开放以来，我国经济持续的高速度发展令人注目，但长期以来传统的生产模式和管理方式所造成的环境污染情况相当严峻，无论是我国东部经济发达地区，还是西部待开发地区，面临的环境污染控制与治理、环境规划、环境管理、生态环境保护的任务都相当艰巨，对环境类专业人才的需求量十分巨大；然而我国环境保护事业起步较晚，无论是技术力量还是专业人员的比例均远远低于西方发达国家，这将严重阻碍中国同国际接轨和影响中国的国际竞争力。

伴随着高等教育的深入改革，高等教育培养与输送的人才已经成为区域经济发展的重要力量。自 1995 年教育部将环境科学与工程专业列为一级学科以来，我国大多数的工科院校都开设有环境类专业，涵盖环境工程、环境科学和生态环境工程等专业，培养担负环境保护和污染治理双重重任的专门人才。尤其是监测与控制技术专业是培养本专业培养德智体全面发展，具备水、气、固废等污染防治、污染控制规划、环境监测、环境质量评价和资源保护等方面的知识，能在规划管理部门、设计单位、电力等工矿企业、科研单位、学校等从事环保方面检测、管理、教育和科研开发等方面工作的工程应用技术人员。但是基于国内对环境治理与保护人员能力的要求，环境监测与环境保护行业的人才培育显然还有诸多不足。非常亟待对人才培养模式进行改革，开发并构建课程体系，培养既有扎实的专业理论基础，又有熟练地掌握企业工作仪器设备实操的技能人才，是人才培养和行业发展进入可持续发展机制的最佳途径。

#### (2)本专业建设现状

本专业 2018-2020 年教学资源库建设方面仅出版了《工业分析技术》教材一本，课程标准和教学资源基本处于空白状态。职业技能证书建设方面，自从人社部取消分析工证书后，本专业再无参加过职业技能考培。竞赛获奖方面，本专业 2020 年之前只再全省大学生化学竞赛中获得过奖项，未再全省大学生职业技能大赛中获奖。人才培养方案制定方面，本专业对行业的调研和企业反馈的意见参考较少。实验室建设方面，本专业仅有无机化学、有机化学和分析化学等基础实验室，实验条件严重不足。教师培训方面，本专业仅在 2018 年初派出老师参加国培项目培训。校企合作方面，本专业仅与各大企业签订了岗位实习协议，没有签署订单培养协议。

## 2. 项目研究的意义

鉴于目前该专业课程教学基本还是以课堂讲授为主，企业实践为辅，一定程度上抑制了学生的创新性和自主学习能力。这样存在诸多的弊端：一是，在教育理念、教育思想上，仍然以灌输为主，没有完全脱离应试教育模式；二是，在教学方法和手段上难以适应时代的发展；三是，绝大多数院校实训仪器更新换代滞后、高精尖的仪器配备更是一星半点，学生在校时能接触到的更是微乎其微，理论学习滞后于高科技的发展，与工作需求目标存在较大差距，学生毕业后不能顺利立即上岗操控工位设施设备；四是，使用的教材针对性、实用性不强，不能满足教学需要，学生一走上工作岗位，很难用学到的理论知识来指导实践操作。

通过对该教学改革模块化教学的探索与实践，力争使我校环境监测与控制技术专业实现新时代需要的高等技术技能型人才培养目标，并为其他专业培养模式的改革提供可复制的成功经验。促进我校建设西部一流、国内知名、专业特色鲜明的高水平职业院校的办学目标，

全力服务区域经济社会发展做出贡献。

### 3. 项目研究内容

#### (1) 课程体系与教学内容改革

根据环境监测与评价专业教学计划与教学大纲，逐步改革教学内容和教学手段，形成能够满足社会需求的人才培养新模式。深入研究基础化学课程模块、专业方向课程模块和实验课程模块等的相互配合与衔接问题。

贯彻以就业导向为课程设计目标，以模块化为课程设计基本结构，以职业岗位工作能力要求为项目单元教学的基本要求，以实境教学为实训的主要手段，改革专业教学内容与课程体系。从环境专业岗位（群）职责、任务、职业能力环境入手，探索专业所需的基本知识、基本技能、基本态度，构成基本职业素质模块，通过探索专业知识、专业技能、职业态度，构建学岗融通实境教学模块和职业定位顶岗实习模块。同时，构建典型产品环境任务，确定了行动领域，再将之转化为学习领域，由此构建了基于环境监测、环境治理、环境评价等典型课程体系，使教学内容充分符合职业标准的要求。从而形成了模块化课程体系。

#### (2) 教学方法与手段改革

本项目将环境监测与控制技术专业教学分为三大模块：一是基础模块，以培养学生发现、分析、解决问题的能力及严谨的科学态度和基本操作技能为主；二是提高模块，主要包括基本职业技能训练、项目设计等环节，以探索性、设计性课程为主，以吸引、激发学生的求知欲，培养学生综合把握和运用学科知识的能力为主要目标；三是综合模块，是指通过综合性的实训环境，进一步熟练掌握专业技能和处理问题的综合技巧的课程，如网络管理技能实训课程等，突出学生创

新性、探索性能力的培养，提高学生综合运用专业知识、专业技能的能力。

### (3) 实践教学改革

力求为学生创造了一个良好的思想教育环境，强化思政教育、注重课程思政，在生产实际和生活实践中潜移默化的思想教育，使思想政治工作由封闭型转变为开放型，思想政治教育有了更为广阔的空间和更为丰富、感性的题材。实践教学有助于培养学生艰苦奋斗的优良品格，有利于学生树立正确的劳动观念和养成脚踏实地的工作作风。

### (4)校企合作与社会服务

依托与我校长期紧密合作的甘肃格瑞环保有限公司、甘肃秦洁环境监测有限公司、宁夏瑞泰科技有限公司等单位，以订单班培养模式，按照企业工作目标和能力的需求，按需设教、定向定标培养人才。通过吸收企业的管理人员和资深技术人员加入我校环境监测与控制技术专业人才培养方案的制定、预期目标的设置、课程内容和教法的设计、效果的评价等全方位全过程的参与，实现产学的研究结合。

### (5)教学管理与质量监控

在项目的实施中，对于人才的评价始终贯穿职业素质教育的根本原则。同时，根据科技的发展和市场的需求，适时对人才培养目标进行动态性调整；教学内容必须贴近最新生产技能和岗位需求，实训项目与岗对应、模拟企业真实环境，实施“预就业机制”、“真题真做”，使毕业生“即插即用”、没有或只有很短的适应期；坚持全面评价和重点评价相结合、定性与定量评价相结合的考核机制，通过“以评促建、以评促改、以评促管”的宗旨，发挥应有的激励、导向和判断作用。

## 三、研究成果

### 1.建立了“监治结合，学岗融通”人才培养模式

以培养学生的职业能力为主线，按照专业对应的职业岗位（群）的能力要求和高职教育，科学设计学生的知识、能力、素质目标，注重把职业资格证书考试规定的应知、应会、应是和学历证书要求的知识、技能、态度融为一体。

以环境监测中心为平台，以企业的真实环境监测项目为载体，师生以员工身份与企业员工共同完成产品环境检验工作，并将教学融入产品环境检验过程，从而实现实境教学。（见图 1）

校企合作，即专业融入产业，实施企业全过程介入人才培养；工学交替即把生产性实践教学贯穿于人才培养的全过程，教学过程具有实践性、开放性和职业性的特点，实践教学学时数比例占 50% 以上，保证学生 3 年内顶岗实习时间累计 8 个月以上；能力提升即在教学实施过程中将学习领域拓展为基础技能模块、专业技能模块和拓展能力模块，学习领域课程全部进入校内实训基地，做到边讲边练、讲练结合、教学做一体化；顶岗实习就是与甘肃格瑞环保公司、新疆宜化化工有限公司，甘肃秦洁环保科技有限公司、江苏长青农化股份有限公司、福建申远新材料有限公司、宁夏瑞泰科技股份有限公司、新疆蓝山屯河能源有限公司、浙江逸盛石化有限公司、地质勘探一院化验室、核工业 213 地质队化验室、有色金属总队实验室、甘肃有色金属四队等企事业合作，对学生采取“确定岗位、确定师徒”的“定岗式”培养。实训项目在预就业岗位实训半年，缩短学生就业后适应工作环境的过程，毕业后就可以直接上岗。

在培养的全过程中，学校实践性教学与校内生产性实训基地教学相结合、校内学习与校外企业工作岗位锻炼相结合、校内评价与企业评价相结合；通过校企深度融合，共同开发教学资源；共同制订人才培养方案、确定人才质量标准；共同开发基于工作过程的课程体系和

课程标准，形成校企共同育人的长效运行机制。实现学生从基本技能训练到综合技能训练、分析问题能力培养到解决生产问题能力培养的顺利过渡，达到学生学习与就业“零对接”。

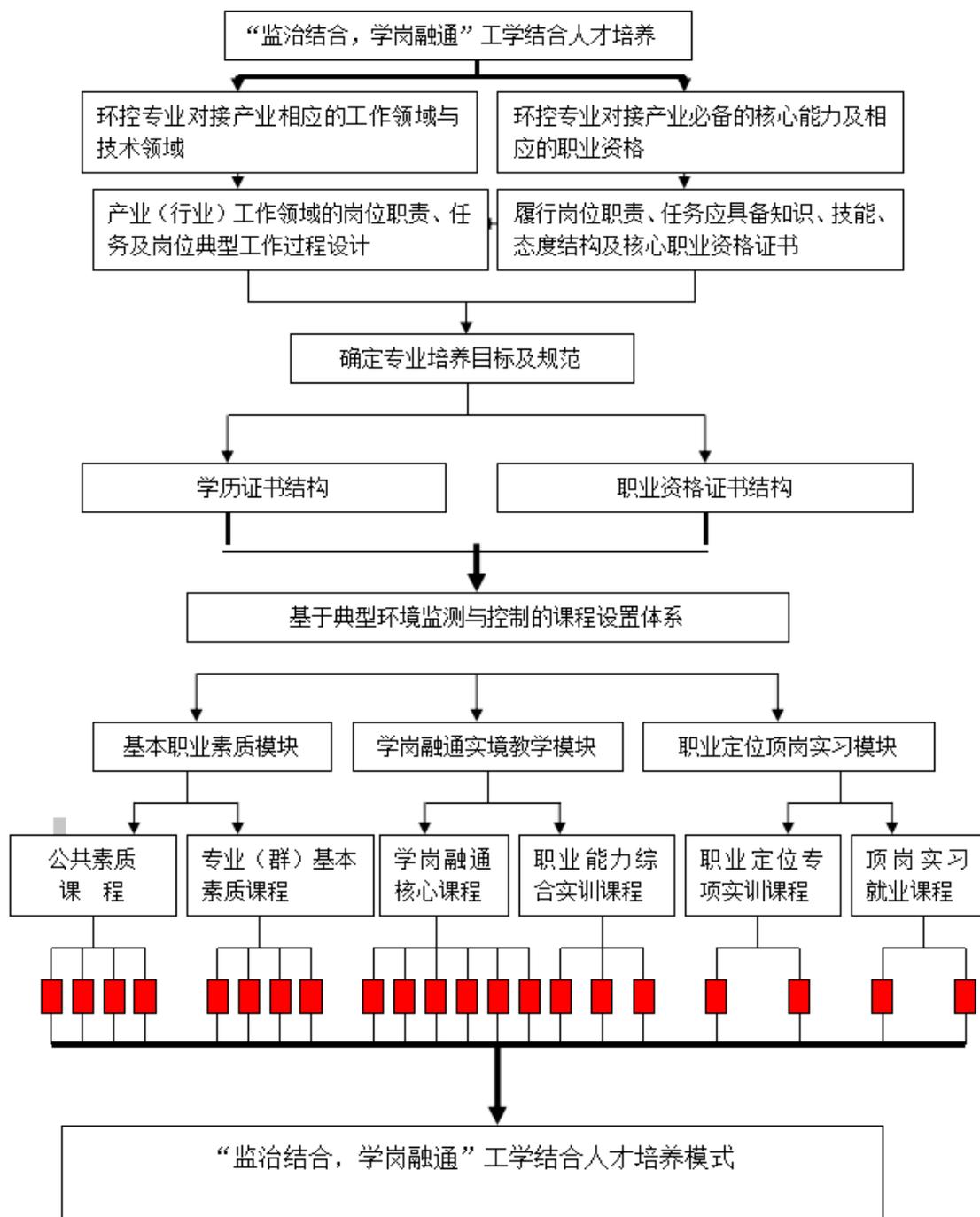


图1 “监治结合，学岗融通”的工学结合人才培养模式

## 2.课程体系改革

根据环境监测与评价专业教学计划与教学大纲，逐步改革教学内容和教学手段，形成能够满足社会需求的人才培养新模式。深入研究基础化学课程模块、专业方向课程模块和实验课程模块等的相互配合与衔接问题。贯彻以就业导向为课程设计目标，以模块化为课程设计基本结构，以职业岗位工作能力要求为项目单元教学的基本要求，以实境教学为实训的主要手段，改革专业教学内容与课程体系。从环境专业岗位职责、任务、职业能力环境入手，探索专业所需的基本知识、基本技能、基本态度，构成基本职业素质模块，通过探索专业知识、专业技能、职业态度，构建学岗融通实境教学模块和职业定位顶岗实习模块。同时，构建典型产品环境任务，确定了行动领域，再将之转化为学习领域，由此构建了基于环境监测、环境治理、环境评价等典型课程体系，使教学内容充分符合职业标准的要求。从而形成了模块化课程体系。

(1)人才培养方案制定方面。本专业坚持由环保企业专家组成的专业建设指导委员会参与人才培养方案制定过程的工作制度，即由专业负责人组织调研，确定专业培养目标，分析能力、知识和素质结构，经专业教研室讨论，制定人才培养方案初稿，再经企业专家组成的专指委审议修改，报学校教学工作委员会审批实施，并在实施过程中逐年滚动调整。

结合订单班和企业对人才培养目标的需求，制定了 2020、2021 和 2022 级学生人才培训方案，细化目标要求、调整专业课程体系和教学进程，通过对行业的调研和企业反馈的意见，对相关课程内容进行了补充和完善（见表 1）。

表 1 环境监测与控制技术专业人才培养方案一览表

序号	人才培养方案编写年度	编写人员	合作企业	备注
1	2020年	本专业全体教师	甘肃格瑞环保设备运营有限公司 新疆宜化化工有限公司 江苏长青农化股份有限公司 甘肃秦洁环保科技有限公司	
2	2021年			
3	2022年			

(2)教学资源库建设方面。以环境监测与控制技术职业岗位群的工作任务分析为切入口，与企业联合，以工作过程、工作任务分析为基础，开设项目导向、任务引领，制定专业核心课程标准、能力训练模块、考核标准和方法，重点建设专业核心课程，将基于学科知识系统的课程教学方式转换为基于工作过程的课程教学方式，将工作项目转化为教学项目、将工作任务转化为教学任务，以行动化的学习项目为载体，学生在完成工作任务过程中，学会从事本专业工作的知识和技能。

本专业团队联合甘肃格瑞环保设备运营有限公司、新疆宜化化工有限公司、江苏长青农化股份有限公司和甘肃秦洁环境科技有限公司四家企业完成了《工业分析技术》《仪器分析》《无机化学》《定量化学分析》等四门专业课的模块化教学资源库建设，其中包括课程标准的制定，课件的制作，题库的编写和教学视频的录制等多项工作，其中工业分析技术被认定为省级精品课，完成了《仪器分析技术》模块化活页式教材一部（见表2）。

表 2 环境监测与控制技术专业教学资源库一览表

序号	课程名称	团队成员	教学资源库链接	备注
1	工业分析技术	白志明、董稼的、石生益、杨劝生、李鹏	<a href="https://www.xueyinonline.com/detail/227305500">https://www.xueyinonline.com/detail/227305500</a>	2020年10月被评为省级精品课
2	仪器分析	李鹏、董稼的、石生益、白志明、廖天江、王立进、王颖	<a href="http://t.zhihuishu.com/EwGBE?courseId=10478058">http://t.zhihuishu.com/EwGBE?courseId=10478058</a>	《仪器分析技术》教材一部，书号为9787569315554
3	无机化学	常蔓丽、杨劝生、杨小丽、陈尧	<a href="https://courseh5.zhihuishu.com/cc.html#/chapterVideo/1000068746/0/1?cparams=JTdCJTlYyY291cnNlSWQIMjI6MTAwMDA2ODc0NiwlMjJpZGVudGI0eVR5cGUIMjI6MiU3RA%3D%3D">https://courseh5.zhihuishu.com/cc.html#/chapterVideo/1000068746/0/1?cparams=JTdCJTlYyY291cnNlSWQIMjI6MTAwMDA2ODc0NiwlMjJpZGVudGI0eVR5cGUIMjI6MiU3RA%3D%3D</a>	校内资源 用户名：10304014 密码：Cml851022
4	定量化学分析	赵静、金文进、李鹏、董会平	<a href="https://onlineweb.zhihuishu.com/onlineMuster/teacherIndex">https://onlineweb.zhihuishu.com/onlineMuster/teacherIndex</a>	校内资源 用户名：13919667088 密码： Zhaojing1982213

本专业团队联合甘肃格瑞环保设备运营有限公司、新疆宜化化工有限公司、江苏长青农化股份有限公司和甘肃秦洁环境科技有限公司四家企业完成了大气污染控制、定量化学分析及实验、固体废物处理与处置、环境检测与分析、水污染控制工程、仪器分析、工业分析、噪声控制工程、化验室组织管理、环境微生物、自动在线监测设备与运营等十一门课程的课程标准的制定（见表3）。

表3 环境监测与控制技术专业课程标准一览表

序号	课程名称	团队成员	备注
1	大气污染控制	董稼的、白志明、石生益、杨劝生、李鹏	
2	定量化学分析及实验	董稼的、李鹏、石生益、白志明、廖天江、王立进、王颖、蒋蔚平	
3	固体废物处理与处置	董稼的、白志明、石生益、杨劝生、李鹏、张恒文、蒋蔚平	
4	环境检测与分析	董稼的、白志明、石生益、杨劝生、苏中兴、蒋蔚平	
5	水污染控制工程	董稼的、白志明、石生益、杨劝生、柳芸芸、蒋蔚平	
6	仪器分析	董稼的、白志明、石生益、杨劝生、李鹏、柳芸芸、蒋蔚平	
7	工业分析	董稼的、白志明、石生益、杨劝生、李鹏、苏中兴、蒋蔚平	
8	噪声控制工程	董稼的、白志明、石生益、杨劝生、李鹏、柳芸芸、蒋蔚平	
9	化验室组织管理	董稼的、白志明、石生益、杨劝生、李鹏、柳芸芸、蒋蔚平	
10	环境微生物	董稼的、白志明、石生益、杨劝生、苏中兴、蒋蔚平	
11	自动在线监测设备与运营	董稼的、白志明、石生益、杨劝生、李鹏、蒋蔚平	

(3)教育部 1+x 证书建设方面。本专业坚持把立德树人作为根本任务，将技能培养融入人才培养全过程，并把技能养成作为培养学生的重心和关键，积极探索“1+X”证书制度试点工作，全面提升学生的创新

能力和综合素养。在教务处统筹下，环控专业有序推进污水处理 1+X 职业技能等级证书试点工作。教研室组织参加 1+X 证书制度试点工作培训会议，深入领会污水处理证书实施方案，积极探索课证融通，深化三教改革，扎实推进“1+X”污水处理证书制度试点工作。

2020 年至 2022 年学校为污水处理 1+X 证书考培投入资金 155 万元，其中 150 万元采购了污水处理仿真软件、受限空间安全操作 VR 设备和心肺复苏紧急救援装置，3 万元用于 72 名学生考培报名费用，2 万元用于教师培训费用。2020 年 9 月与 10 月学院组织 4 名教师分别去兰州资源环境职业技术学院和北京水务集团参加污水处理 1+X 培训，2020 年 12 月组织环境监测与控制技术专业共计 27 名同学参加了污水处理 1+X 中级证书的考核，26 人通过，通过率达到了 96%。2021 年因为疫情原因没有组织考核，2022 年 5 月环境监测与控制技术专业共计 45 名同学参加了污水处理 1+X 中级证书的考核，43 人全部通过，通过率达到了 96%（见表 4）。

**表 4 环境监测与控制技术专业污水处理 1+X 证书通过人员一览表**

序号	学生姓名	考试科目	考试成绩
1	孟阳阳	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
2	罗继兰	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
3	王邦健	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
4	张杰	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
5	牟变	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
6	朱海娜	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
7	姚喜霞	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
8	郑志文	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
9	黄仟	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
10	李国燕	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
11	沈佳丽	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
12	周丽娜	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
13	白明婕	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
14	文娟娟	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
15	师才晴	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格

16	殷亭亭	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
17	张欣	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
18	张国娟	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
19	景文彩	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
20	王文娟	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
21	马建雄	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
22	赵玉卓	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
23	谈婷卉	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
24	苏彦勇	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
25	李科	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
26	魏鹏	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
27	赵爱鹏	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
28	陈谦谦	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
29	邱亚红	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
30	李娟娟	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
31	黎凯军	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
32	万海娟	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
33	马博艺	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
34	赵文娟	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
35	王宏	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
36	温瑞	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
37	梁义博	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
38	马维笙	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
39	沈向龙	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
40	李珍珍	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
41	陈佳莉	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
42	祝雄伟	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
43	孙永良	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
44	辛雪	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
45	袁博	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
46	苏哲	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
47	周栋	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
48	王涛	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
49	马伟伟	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
50	何凯旋	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
51	周承媛	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
52	陈喜龙	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
53	陈雪菲	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
54	石玉红	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格

55	马玉琴	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
56	李小舟	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
57	胡洁淼	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
58	陈鑫宇	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
59	周永茂	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
60	李智加	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
61	赵相博	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
62	张霆峰	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
63	刘丽红	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
64	陈航航	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
65	吴永东	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
66	罗锦龙	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
67	陶小健	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
68	高菁菁	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格
69	王宏林	安全实训、实验技术、仿真软件、理论考试	合格

(4)竞赛获奖方面。为了全面提升学生技能水平，以技能大赛为抓手，采取“以赛促教，以赛促学、赛训结合”的模式，激发学生的自主学习意识，充分调动学生的积极性和创造性，同时激发教师的教学热情，深化教育教学改革。教师在教学活动中融入竞赛元素，实现教学相长，从而提高人才培养质量；同时，将技能大赛中的新技术、新方法纳入教学标准和教学内容中，满足技术技能教学时效性要求，更好地做到学以致用。

教学重技能，竞赛显身手，将理论与实践有机结合，在做中学，在学中做，是环境类专业技能人才培养的核心理念，从基础知识入手，强化技能训练，培养学生独立思考、解决问题和综合应用的能力。以赛促教、以赛促学、赛训结合，让学生在熟练掌握理论知识的基础上，加强对知识的运用和实践，实现在实训中领悟，在领悟中提升。

本专业先后组织环境监测与控制技术专业 10 名学生参加了在 2020、2021 和 2022 三个年度的甘肃省大学生职业技能竞赛，其中化学实验技术赛项和工业分析技术中获得一等奖一个，二等奖四个，三等

奖两个；环境监测与控制赛项中获得三个三等奖；水处理技术赛项中获得团体三等奖等多项佳绩（见表5）。

表5 环境监测与控制技术专业近两年竞赛获奖一览表

序号	比赛名称	参赛项目	学生姓名	指导教师	比赛成绩	备注
1	2022 甘肃省大学生职业技能竞赛	化学实验技术	柴渺渺	石生益	一等奖	
2	2022 甘肃省大学生职业技能竞赛	化学实验技术	席小雄	李鹏	二等奖	
3	2022 甘肃省大学生职业技能竞赛	化学实验技术	汪丽娜	董稼的	三等奖	
4	2021 甘肃省大学生职业技能竞赛	工业分析技术	文娟娟、陈雪菲	李鹏	二等奖	
5	2021 甘肃省大学生职业技能竞赛	工业分析技术	万海娟、谈婷卉	石生益	三等奖	
6	2021 甘肃省大学生职业技能竞赛	水环境监测	马伟伟、周永茂	董稼的 杨劝生	三等奖	
7	2020 甘肃省大学生职业技能竞赛	化学实验技术	万海娟	李鹏	二等奖	
8	2020 甘肃省大学生职业技能竞赛	化学实验技术	谈婷卉	石生益	二等奖	
9	2020 甘肃省大学生职业技能竞赛	水处理技术	马伟伟	陈尧	三等奖	
10	2020 甘肃省大学生职业技能竞赛	水处理技术	周永茂	董稼的	三等奖	
11	2020 甘肃省大学生职业技能竞赛	水处理技术	陈雪菲	常蔓丽	三等奖	
12	2020 甘肃省大学生化学竞赛	化学竞赛	万海娟	石生益	三等奖	
13	2020 甘肃省大学生化学竞赛	化学竞赛	姚源	石生益	三等奖	

### 3.实训基地建设

探索建立“校中厂”等形式的实践教学基地，推动实践教学改革。强化教学过程的实践性、开放性和职业性，争取实行学校提供场地和

管理，企业提供设备、技术和师资，校企联合组织实训，为校内实训创建真实的岗位训练、职场氛围和企业文化；将课堂建到生产一线，在实践教学方案设计与实施、指导教师配备、协同管理、实习实训安全保障等方面与企业密切合作，提高教学效果。根据专业教学需要，增加仪器环境等原有实训室设施设备，改建和完善校内实训基地建设。新建了 2 个具有互惠合作机制的校内实习基地。

校内实验室建设方面，2020 年底学校斥资 400 余万元新建了环境监测实验室和污水处理 1+x 仿真实训室，拓展了本专业环境监测实训和职业技能鉴定的需求，自从新实训室建成以来，校内实训课时比例达到实训教学环节的 75% 以上，学生职业技能鉴定通过率达到了 96%，学生在省级技能竞赛中获得获得一等奖一个，二等奖四个，三等奖四个（见表 6）。

表 6 环境监测与控制技术专业新建校内实训室一览表

序号	实验室名称	投入金额	负责人	备注
1	环境监测实验室	251.6 万元	董稼的	
2	污水处理 1+X 实验室	156.8 万元	石生益	

#### 4. 教学团队建设

环境监测与控制技术专业教学团队现有成员 12 人，其中企业专家 3 人，专任教师 8 人，兼职教师 4 人；专任教师中教授 1 人，副教授 7 人，具有硕士学位的教师 7 人；具有高级职称比例 100%；学历结构合理，专任教师具有硕士学位比例 91.6%，团队专任教师中 4 人是教育部污水处理 1+X 证书考评员，教师知识结构、年龄结构合理。

高度重视师资队伍建设工作，多渠道引进优秀教师；重视教师的培养工作，多次委派教师到企业一线实习锻炼，使教师具有了丰富的实践经验。重点选拔并培养特色专业带头人，并同时带动和培养其他专业带头人，使他们参与专业建设、人才培养方案的定制机专业课程

体系的开发，能及时跟踪产业发展趋势和行业动态，准确把握专业建设与教学改革方向，保持专业建设的领先水平；能结合校企实际、针对专业发展方向，制订切实可行的团队建设规划和教师职业生涯规划，实现团队的可持续发展。从省内行业或企业聘请技术专家作为专家建设顾问，指导专业建设、人才培养方案制定、课程建设和实践教学建设等工作。企业技术专家每年参加专业指导委员会会议，对专业建设提出意见，参与人才培养方案、课程标准、学生实践教学考核评价体系的建立和修订。专业建设作为开展校企合作的工作平台，设计、开发和实施专业人才培养方案，人才培养和社会服务成效显著。

教师培训方面，组织本专业全体教师参加了全国职业院校专业级专业群建设系统指导暨三教改革推进案例分析培训、全国职业院校课程思政建设与实施方案设计暨案例剖析实战课程培训、全国职业院校新型活页式工作手册式教材开发暨混合式教材应用于案例解析培训、教育部污水处理 1+X 师资培训等四个国家级培训，并取得了证书（见表 7）。

表 7 环境监测与控制技术专业教师培训一览表

序号	培训名称	参与人员	备注
1	全国职业院校专业级专业群建设系统指导暨三教改革推进案例分析培训	本专业全体教师	
2	全国职业院校课程思政建设与实施方案设计暨案例剖析实战课程培训	本专业全体教师	
3	全国职业院校新型活页式工作手册式教材开发暨混合式教材应用于案例解析培训	本专业全体教师	
4	教育部污水处理 1+X 师资培训	董稼的、李鹏、王立进、陈尧	

## 5.产教融合与校企合作

本专业专任教师长期坚持教学、科研和生产相结合，在认真完成教学任务的同时，还广泛深入企业，积极开展科研及推广服务工作，近年来，完成多项市、校级科研课题、专业科技期刊公开发表论文、申请授权专利等教科研成果丰硕。

(1)科研项目方面。本专业教学科研团队联合甘肃格瑞环保设备运营有限公司和甘肃秦洁环境科技有限公司共同完成了市列科技计划项目“环境治理瓶颈中生化污泥资源再利用产品的研发与应用”（编号：2019-SHFZKJK-1713），解决了本地多家污水处理厂污泥过剩问题。另外本专业团队还完成了天水市科技局项目“天水市南、北五味子活性成分抗菌性能及其应用研究”（编号：2020B-301）（见表8）。

表8 环境监测与控制技术专业科研项目一览表

序号	项目名称	参与人员	备注
1	环境治理瓶颈中生化污泥资源再利用产品的研发与应用 (编号：2019-SHFZKJK-1713)	石生益主持，本专业全体教师参与	
2	天水市南、北五味子活性成分抗菌性能及其应用研究（编号：2020B-301）	张恒文主持，本专参与业全体教师	

(2)专利方面，本专业教学科研团队完成了“一种基于生化污泥及废玻璃渣制备多孔陶粒的装置”（专利号：202120114831.7）、“一种化学试剂存储架”（专利号：ZL202120958776.X）、“一种用于煤炭化工的废气处理装置”（编号：ZL202120178874.1）、一种中药材硫磺熏蒸设备（编号：L202122829933X）等国家专利4件（见表9）。

表9 环境监测与控制技术专业专利一览表

序号	专利名称	作者	备注
1	一种基于生化污泥及废玻璃渣制备多孔陶粒的装置 (专利号: 202120114831.7)	石生益	
2	一种化学试剂存储架(专利号: ZL202120958776.X)	李鹏	
3	一种用于煤炭化工的废气处理装置(编号: ZL202120178874.1)	张宏	
4	一种中药材硫磺熏蒸设备(编号: L202122829933X)	杨劝生	

(3)论文方面,本专业团队发表“项目化教学在高职化学教学中的应用”(《文存阅刊》2020.40:86)、“探讨案例教学法在《化工安全》教学中的初步应用”(《中国化工贸易》2021.9:13-26)、“基于凹凸棒土的新型抗菌功能材料的研究进展”(《化纤与纺织技术》2021,50(07):29-30)、“五味子活性成分抗菌性能的国内研究进展”(《生物化工》2022,1:173)、“一种油田驱油用支化聚合物的合成及性能评价”(《当代化工》2022,51(06):307-310)等省级以上科技论文5篇(见表10)。

表10 环境监测与控制技术专业教材论文一览表

序号	教材论文名称	作者	备注
1	项目化教学在高职化学教学中的应用 (《文存阅刊》2020.40:86)	董稼的	
2	探讨案例教学法在《化工安全》教学中的初步应用 (《中国化工贸易》2021.9:13-26)	常蔓丽	
3	基于凹凸棒土的新型抗菌功能材料的研究进展 (《化纤与纺织技术》2021,50(07):29-30)	廖天江	
4	五味子活性成分抗菌性能的国内研究进展 (《生物化工》2022,1:173)	张恒文	
5	一种油田驱油用支化聚合物的合成及性能评价 (《当代化工》2022,51(06):307-310)	石生益	

(4)校企合作方面。在人才培养方面,以新时代发展理念为引导,以服务市场经济为切入点,通过成立订单班、教学实习等手段,使学生接触到更为宽泛的学科领域,学习到各领域最先进、最前沿的知识和技术,有利于高素质复合型人才的培养。

在科学研究方面，促进校企优势特色专业与产业的交叉融合，整合各自科研力量,联合承担生产过程中的科技攻关项目，提高自主创新能力，更好地促进行业技术进步、推动产业结构调整、催化符合市场经济的新兴产业的诞生。

在能力建设方面，开展教学经验、科研成果的交流和互动，开展高层次学术访问、互聘等活动，不断提升教学科研水平，建设高水平的产学研合作队。

在资源共享方面，依托各自地域和资源优势，承揽企业与教学有交集的市场及公益类项目,增加学生实操能力培养，实现学生技能与市场需求的良好对接;建立实验室等硬件资源的共享制度,增进彼此间的友谊，促进学生的全面发展。

本专业与甘肃格瑞环保设备运营有限公司、新疆宜化化工有限公司、江苏长青农化股份有限公司三家单位签订了人才培养校企合作协议，已完成订单班 100 人的首期培养目标，二期 110 人的培养计划正在实施。与福建申远新材料有限公司、宁夏瑞泰科技股份有限公司、新疆蓝山屯河能源有限公司、浙江逸盛石化有限公司签署了岗位实习协议，为本专业 67 名学生提供了实习岗位（见表 11）。

表 11 环境监测与控制技术专业校企合作一览表

序号	校企合作企业名称	是否有订单班	学生人数	备注
1	甘肃格瑞环保设备运营有限公司	是	41	
2	新疆宜化化工有限公司	是	30	
3	江苏长青农化股份有限公司	是	29	
4	福建申远新材料有限公司	无	25	
5	宁夏瑞泰科技股份有限公司	无	15	
6	新疆蓝山屯河能源有限公司	无	15	

7	浙江逸盛石化有限公司	无	12	
---	------------	---	----	--

(5)社会服务方面。本专业与甘肃秦洁环境科技有限公司签署协议，开放色谱分析实验室、光谱分析实验室和环境监测实验室等面向政府和社会开展环境监测业务，并派出了李鹏老师和王立进老师作为仪器分析技术人员进行气相色谱仪器、原子吸收分光光度计和离子色谱仪等环境监测仪器的操作，自 2020 年以来已完成当地环境质量监测和环境污染监测项目 140 余项。另外本专业教学科研团队联合甘肃格瑞环保设备运营有限公司和甘肃秦洁环境科技有限公司共同完成了市列科技计划项目“环境治理瓶颈中生化污泥资源再利用产品的研发与应用”（编号：2019-SHFZKJK-1713）解决了本地多家污水处理厂污泥过剩问题。

#### 四、成果主要解决的教学问题

##### 1. 课程体系改革

整合教学内容和优化教学组织，实现教学内容与工作任务的一致性，教学组织与工作组织的同一性；专业教师实现专兼结合，校内实训服务课程教学，企业实践突出职业能力培养。充分利用校内外实训基地，项目载体，任务驱动，开展以“做中学，学中做，边做边学”、知识理论实践一体化的教学活动，在课堂教学、校内实训、校外实习每个过程进行细化，把教与学、学与做有机结合，在人才培养的每一环节都作到“学做结合”。以环境监测与环境治理能力培养为主线，培养学生专业核心能力；以服务专业为宗旨，拓展教学活动领域；通过参加顶岗实习，培养学生对专业技术的综合应用能力和专业岗位的适应能力。实现职业能力和职业素质的不断“能力递进”。在全部课程教学活动中注重学生良好的职业道德和追求完美的创新精神、熟练的专

专业技能以及较强的可持续发展能力，造就环境监测与控制技术专业高技能人才。充分利用学校和企业不同的教学资源，通过校企合作，将学生在校课程学习、专业技能训练和在企业工作的职业综合能力训练有机结合起来，使教学通过企业与社会需求紧密结合，在专业技术能力和就业岗位上体现“重点突出，兼顾全面，持续发展”，以期实现“教学与生产零距离，专业核心能力与就业岗位零距离，毕业与就业零距离”。

围绕学生未来就业岗位或职业发展需要，以岗位职业能力培养为目标，以工作任务、工作岗位的分析为基础（见图 2），以真实工作任务为载体，引入行业企业技术标准，积极寻求行业企业参与课程开发并制定突出职业能力培养的课程标准，实现教学内容与工作任务的一致性，教学组织与工作组织的同一性；专业教师实现专兼结合，校内实训服务课程教学，企业实践突出职业能力培养，构建融“知识、技能、素质”为一体的项目课程或任务导向课程体系（见图 3）及实践教学课程体系。

本专业全体教师与甘肃格瑞环保设备运营有限公司、新疆宜化化工有限公司、江苏长青农化股份有限公司和甘肃秦洁环境科技有限公司四家企业联合完成了 2020、2021 和 2022 级学生人才培养方案的修订和课程标准的制定，对专业教学进程表进行了调整，通过对行业的调研和企业反馈的意见，对相关课程进行了修改，让人才培养更能满足企业需求，解决了课程体系存在的问题。

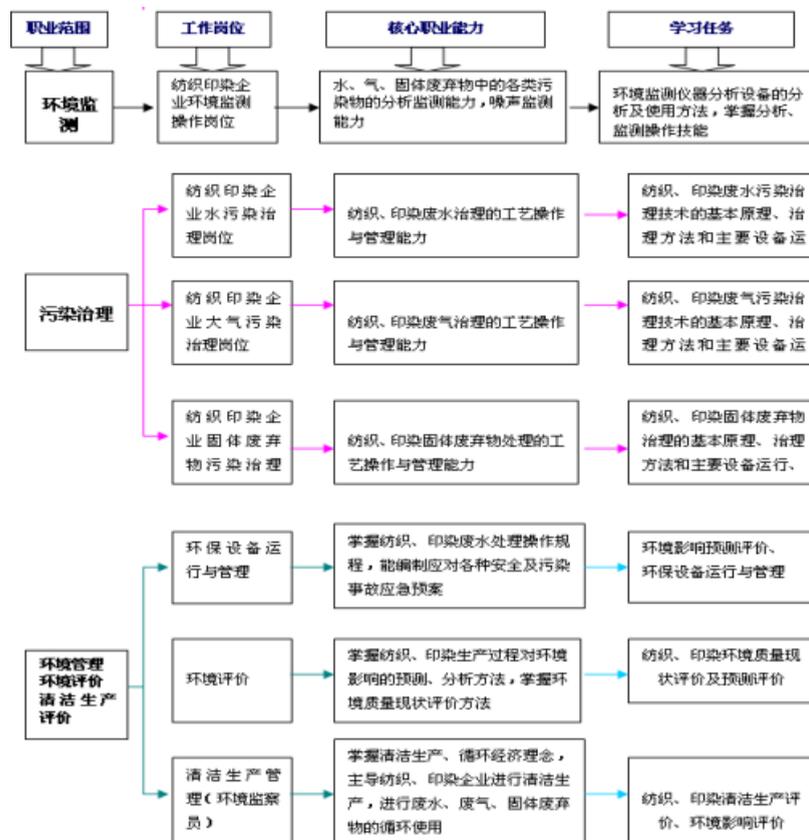


图 2 环境监测与控制技术岗位能力分析

## 2. 推进教育部 1+X 证书试点工作, 开发职业技能鉴定工种

我校坚持把立德树人作为根本任务, 将技能培养融入人才培养全过程, 并把技能养成作为培养学生的重心和关键, 积极探索“1+X”证书制度试点工作, 全面提升学生的创新能力和综合素养。在教务处统筹下, 环境类专业有序推进“1+X”污水处理职业技能等级证书试点工作。教研室组织参加 1+X 证书制度试点工作培训会议, 深入领会污水处理证书实施方案, 积极探索课证融通, 深化三教改革, 扎实推进“1+X”污水处理证书制度试点工作。

2020 年至 2022 年学校为污水处理 1+X 证书考培投入资金 160 万元, 其中 150 万元采购了污水处理仿真软件、受限空间安全操作 VR 设备和心肺复苏紧急救援装置, 5 万元用于 122 名学生考培报名费用, 5 万元用于教师培训费用。2020 年 9 月与 10 月学院组织 10 名教师分

别去兰州资源环境职业技术学院和北京水务集团参加污水处理 1+X 培训，2020 年 12 月组织环境监测与控制技术与环境监测与控制技术两个专业共计 72 名同学参加了污水处理 1+X 中级证书的考核，27 人通过，通过率达到 96%。2021 年因为疫情原因没有组织考核，2022 年 5 月环境监测与控制技术和水净化与安全技术两个专业共计 42 名同学参加了污水处理 1+X 中级证书的考核，42 人通过，通过率达到 100%。

### 3.专业核心课程建设

以环境监测与控制技术职业岗位群的工作任务分析为切入口，与甘肃格瑞环保设备运营有限公司、新疆宜化化工有限公司、江苏长青农化股份有限公司和甘肃秦洁环境科技有限公司四家企业联合，以工作过程、工作任务分析为基础，开设项目导向、任务引领，制定专业核心课程标准、能力训练模块、考核标准和方法，重点建设专业核心课程，将基于学科知识系统的课程教学方式转换为基于工作过程的课程教学方式，将工作项目转化为教学项目、将工作任务转化为教学任务，以行动化的学习项目为载体，学生在完成工作任务过程中，学会从事本专业工作的知识和技能。

本专业教师联合甘肃格瑞环保设备运营有限公司、新疆宜化化工有限公司、江苏长青农化股份有限公司和甘肃秦洁环境科技有限公司四家企业共同完成了无机化学、仪器分析、环境监测与控制定量分析化学四门专业课的教学资源库建设，其中包括课程标准的制定，课件的制作，题库的编写和教学视频的录制等多项工作，其中环境监测与控制被认定为省级精品课，仪器分析出版了活页式项目化教材一部解决了解决了专业核心课程建设的问题。

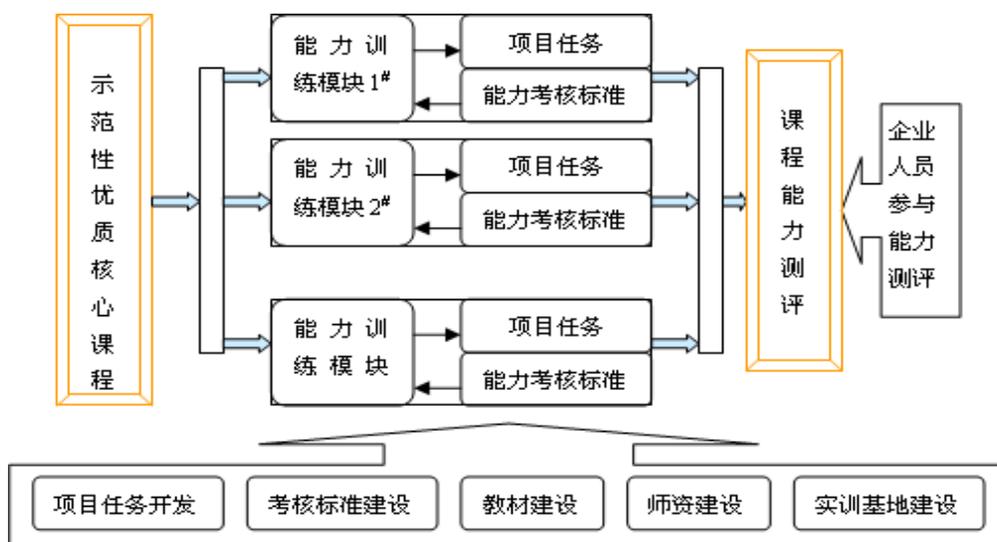


图3 专业核心课程建设

#### 4.专业实训基地的建设

根据专业教学需要，增加仪器分析等原有实训室设施设备，改建和完善校内实训基地建设。新建了2个具有互惠合作机制的校内实习基地。使校内实训课时比例达到实训教学环节的75%以上。系统设计、实施生产性实训和顶岗实习，探索建立“校中厂”等形式的实践教学基地，推动实践教学改革。强化教学过程的实践性、开放性和职业性，争取实行学校提供场地和管理，企业提供设备、技术和师资，校企联合组织实训，为校内实训创建真实的岗位训练、职场氛围和企业文化；将课堂建到生产一线，在实践教学方案设计与实施、指导教师配备、协同管理、实习实训安全保障等方面与企业密切合作，提高教学效果。

2020年底学校投入四百余万元建设了环境监测实验室和污水处理1+x仿真实训室，满足了本专业环境监测实训和职业技能鉴定的需求，解决了实验室不足及实验设备老旧的问题。

#### 5.企业参与制定人才培养方案

本专业坚持由环保企业专家组成的专业建设指导委员会参与人才培养方案制定过程的工作制度（见图4），即由专业负责人组织调研，确定专业培养目标，分析能力、知识和素质结构，经专业教研室讨论，

制定人才培养方案初稿，再经企业专家组成的专指委审议修改，报学校教学工作委员会审批实施，并在实施过程中逐年滚动调整。

本着以服务为宗旨，以就业为导向，面向生产、建设、服务和管理第一线需要的高素质技能型专业人才为目标，环境监测与控制技术专业邀请地矿行业、化验室等企事业单位资深专业人士建立了专业建设指导委员会，指导课程体系建设、人才培养方案修订、专业建设等工作，建设“厂中校”学习与实训基地机制，探讨人才培养质量多元化社会评价体系，不断完善顶岗实习制度；加强精品课程建设，积极推广课程建设成果，积极开展职业培训、技能鉴定工作。

在人才培养方面，以新时代发展理念为引导，以服务市场经济为切入点，通过成立订单班、教学实习等手段，使学生接触到更为宽泛的学科领域，学习到各领域最先进、最前沿的知识和技术，有利于高素质复合型人才的培养。

在科学研究方面，促进校企优势特色专业与产业的交叉融合，整合各自科研力量，联合承担生产过程中的科技攻关项目，提高自主创新能力，更好地促进行业技术进步、推动产业结构调整、催化符合市场经济的新兴产业的诞生。

在能力建设方面，开展教学经验、科研成果的交流和互动，开展高层次学术访问、互聘等活动，不断提升教学科研水平，建设高水平的产学研合作队。

在资源共享方面，依托各自地域和资源优势，承揽企业与教学有交集的市场及公益类项目，增加学生实操能力培养，实现学生技能与市场需求的良好对接；建立实验室等硬件资源的共享制度，增进彼此间的友谊，促进学生的全面发展。

本专业与甘肃格瑞环保设备运营有限公司、新疆宜化化工有限公司

司、江苏长青农化股份有限公司和甘肃秦洁环境科技有限公司四家单位签订了人才培养校企合作协议，让企业参与制定人才培养方案，解决了企业现状与学校教学脱节的问题。

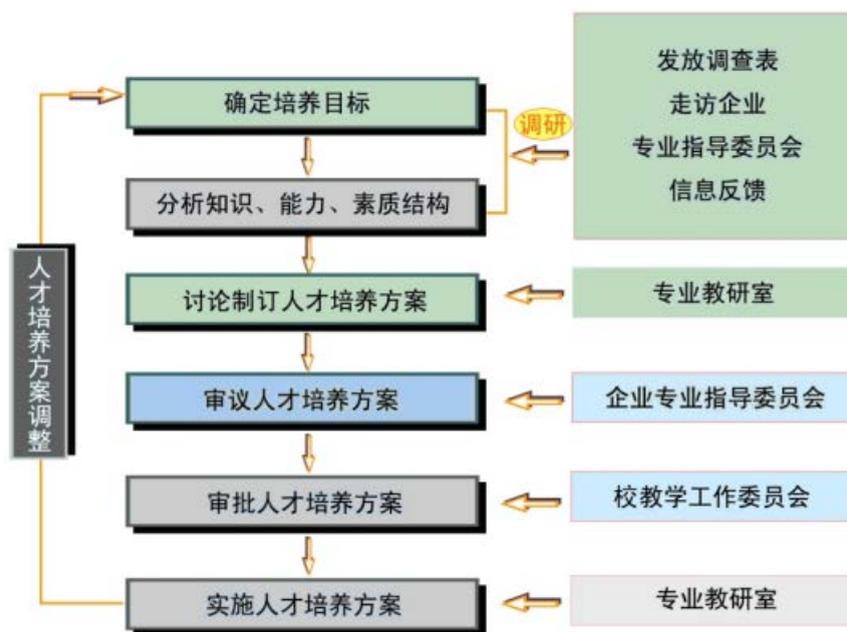


图4 环境监测与控制技术专业人才培养方案制定程序

## 6. 学生技能水平

为了全面提升学生技能水平，环境类专业以技能大赛为抓手，采取“以赛促教，以赛促学、赛训结合”的模式，激发学生的自主学习意识，充分调动学生的积极性和创造性，同时激发教师的教学热情，深化教育教学改革。教师在教学活动中融入竞赛元素，实现教学相长，从而提高人才培养质量；同时，将技能大赛中的新技术、新方法纳入教学标准和教学内容中，满足技术技能教学时效性要求，更好地做到学以致用，助推“X”技能提升。

教学重技能，竞赛显身手，将理论与实践有机结合，在做中学，在学中做，是环境类专业技能人才培养的核心理念，从基础知识入手，强化技能训练，培养学生独立思考、解决问题和综合应用的能力。以赛促教、以赛促学、赛训结合，让学生在熟练掌握理论知识的基础上，

加强对知识的运用和实践，实现在实训中领悟，在领悟中提升。

先后组织环境监测与控制技术专业 10 名学生参加了在 2020、2021 和 2022 三个年度的甘肃省大学生职业技能竞赛，其中化学实验技术赛项和工业分析技术中获得一等奖一个，二等奖四个，三等奖两个；环境监测与控制赛项中获得三个三等奖；水处理技术赛项中获得团体三等奖等多项佳绩。

#### 7.教学团队建设与教师专业能力提升培训

环境监测与控制技术专业教学团队现有成员 12 人，其中企业专家 3 人，专任教师 8 人，兼职教师 4 人；专任教师中教授 1 人，副教授 7 人，具有硕士学位的教师 7 人；具有高级职称比例 100%；学历结构合理，专任教师具有硕士学位比例 91.6%，团队专任教师中 4 人是教育部污水处理 1+X 证书考评员，教师知识结构、年龄结构合理。

高度重视师资队伍建设工作，多渠道引进优秀教师；重视教师的培养工作，多次委派教师到企业一线实习锻炼，使教师具有了丰富的实践经验。重点选拔并培养特色专业带头人，并同时带动和培养其他专业带头人，使他们参与专业建设、人才培养方案的定制机专业课程体系的开发，能及时跟踪产业发展趋势和行业动态，准确把握专业建设与教学改革方向，保持专业建设的领先水平；能结合校企实际、针对专业发展方向，制订切实可行的团队建设规划和教师职业生涯规划，实现团队的可持续发展。从省内行业或企业聘请技术专家作为专家建设顾问，指导专业建设、人才培养方案制定、课程建设和实践教学建设等工作。企业技术专家每年参加专业指导委员会会议，对专业建设提出意见，参与人才培养方案、课程标准、学生实践教学考核评价体系的建立和修订。专业建设作为开展校企合作的工作平台，设计、开发和实施专业人才培养方案，人才培养和社会服务成效显著。

本专业在 2020 和 2021 年度组织全体教师参加了全国职业院校专业级专业群建设系统指导暨三教改革推进案例分析培训、全国职业院校课程思政建设与实施方案设计暨案例剖析实战课程培训、全国职业院校新型活页式工作手册式教材开发暨混合式教材应用于案例解析培训等三个国家级培训，并取得了证书，教师们通过学习提升了教学能力和思想道德水平，并把所学知识应用到了日常教学工作中。

本专业聘请了兰州大学苏中兴教授、甘肃秦洁环保科技有限公司蒋蔚平高级工程师和甘肃格瑞环保公司柳芸芸总经理为本专业特聘专家，指导专业人才培养模式和课程体系的构建、工学结合课程开发、师资团队建设规划、制订人才培养标准和课程标准等专业建设工作。

#### 8.产教融合与校企合作

为认真贯彻落实《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》(国办发[2017] 95 号)、《甘肃省人民政府办公厅关于深化产教融合的实施意见》(甘政办发 [2018] 155 号)精神，本专业首先成立了校企合作领导小组，组长为石生益院长，副组长为张宏副书记、董稼的副院长，组员为白志明、李鹏、杨劝生、张恒文、陈尧、常蔓丽、廖天鹏、孟瑞、王博等教学团队全体教师。

本专业与甘肃格瑞环保设备运行有限公司、长青农化、新疆宜化、甘肃秦洁环保科技公司、福建申远等单位签署了校企合作协议。校企合作期间，通过成立订单班资源共享、优势互补和强强合作，在人才培养、科学研究、教学实习、招生就业及服务区域经济建设等方面开展全方位的合作与交流。设立各个企业在甘肃工业职业技术学院化工学院“产教融合、合作育人”基地。

##### (1)校企合作的主要做法

在人才培养方面，以新时代发展理念为引导，以服务市场经济为

切入点，通过成立订单班、教学实习等手段，使学生接触到更为宽泛的学科领域,学习到各领域最先进、最前沿的知识和技术，有利于高素质复合型人才的培养。

在科学研究方面，促进校企优势特色专业与产业的交叉融合，整合各自科研力量,联合承担生产过程中的科技攻关项目，提高自主创新能力，更好地促进行业技术进步、推动产业结构调整、催化符合市场经济的新兴产业的诞生。

在能力建设方面，开展教学经验、科研成果的交流和互动，开展高层次学术访问、互聘等活动，不断提升教学科研水平，建设高水平的产学研合作队。

在资源共享方面，依托各自地域和资源优势，承揽企业与教学有交集的市场及公益类项目,增加学生实操能力培养，实现学生技能与市场需求的的良好对接;建立实验室等硬件资源的共享制度,增进彼此间的友谊，促进学生的全面发展。

## (2)岗位实习组织与管理过程

根据高等职业教育教学计划和培养方案，每年选派一定数量的指定年级、专业的学生到企业进行岗位实习，具体人数根据企业岗位需求、学院学生情况等因素，由学校和企业协商决定。

企业作为学院学生的校外教学实训基地，在不影响企业正常工作进度及工作安全的前提下，应优先满足学院学生在专业实习、毕业实习等方面的需求。双方在协商-致的基础上,本着共同发展的原则，建立紧密、长效的合作机制。

学校和企业应从符合教学规律、切合企业实际、适应企业生产周期的角度，制订学生岗位实习期间的切实可行的培养方案，以保证项岗实习期间工、学任务的顺利完成。同时，学院应加强对学生的岗前

思想教育，指导教师、辅导员必须定期下企业协助企业做好顶岗实习学生的各项工作;企业应为岗位实习学生制订切实可行的轮岗计划，以提高学生的综合素质能力。

企业为学院学生岗位实习提供相应的实习工作、生活环境。同时，企业应为岗位实习学生留出一定的学习时间，使学生能通过网络教学等手段完成教学计划规定的课程学习任务，保证学生自身能力的提高。实习期间企业与实习学生不具有劳动合同关系，实习单位对实习学生酌情发放实习补贴，以切实维护学生权益。

学院要把学生在企业实训期间的表现、工作能力、项目成果等计入毕业学分。岗位实习学生在实习期间，根据实习协议的要求应服从企业管理人员的管理，遵守企业规章制度(含考勤管理和技术管理)，同时不得违反学院的有关管理规定。企业应指派专门技术人员担任实习指导教师，同时企业应负责实习学生在企业单位实习期间的人身、财产安全。

因实习学生或学院原因提前终止实习，学院应提前一月告知企业。反之亦然。实习结束，企业应向学院提交学生实习的证明和评价。

学院成立实习领导小组对学生实习情况进行指导、监督,并加强对学生的思想教育和职业道德教育，发现问题及时提出解决办法，协调企业和实习生之间的关系。

另外本专业专任教师长期坚持教学、科研和生产相结合，在认真完成教学任务的同时，还广泛深入企业，积极开展科研及推广服务工作，近年来，完成多项市、校级科研课题、专业科技期刊公开发表论文、申请授权专利等教科研成果丰硕。

## 五、成果的创新点

### 1. “监治结合，学岗融通”的工学结合人才培养模式

以培养学生的职业能力为主线，按照专业对应的职业岗位（群）的能力要求和高职教育，科学设计学生的知识、能力、素质目标，注重把职业资格证书考试规定的应知、应会、应是和学历证书要求的知识、技能、态度融为一体。

以环境监测中心为平台，以企业的真实环境监测项目为载体，师生以员工身份与企业员工共同完成产品环境检验工作，并将教学融入产品环境检验过程，从而实现实境教学。

### 2.专业实训基地的建设

根据专业教学需要，增加仪器环境等原有实训室设施设备，改建和完善校内实训基地建设。新建2个具有互惠合作机制的校内实习基地。使校内实训课时比例达到实训教学环节的75%以上。

系统设计、实施生产性实训和顶岗实习，探索建立“校中厂”等形式的实践教学基地，推动实践教学改革。强化教学过程的实践性、开放性和职业性，争取实行学校提供场地和管理，企业提供设备、技术和师资，校企联合组织实训，为校内实训创建真实的岗位训练、职场氛围和企业文化；将课堂建到生产一线，在实践教学方案设计与实施、指导教师配备、协同管理、实习实训安全保障等方面与企业密切合作，提高教学效果。

### 3.课程体系建设

根据环境监测与评价专业教学计划与教学大纲，逐步改革教学内容和教学手段，形成能够满足社会需求的人才培养新模式。深入研究基础化学课程模块、专业方向课程模块和实验课程模块等的相互配合与衔接问题。贯彻以就业导向为课程设计目标，以模块化为课程设计基本结构，以职业岗位工作能力要求为项目单元教学的基本要求，以实境教学为实训的主要手段，改革专业教学内容与课程体系。从环境

专业岗位（群）职责、任务、职业能力环境入手，探索专业所需的基本知识、基本技能、基本态度，构成基本职业素质模块，通过探索专业知识、专业技能、职业态度，构建学岗融通实境教学模块和职业定位顶岗实习模块。同时，构建典型产品环境任务，确定了行动领域，再将之转化为学习领域，由此构建了基于环境监测、环境治理、环境评价等典型课程体系，使教学内容充分符合职业标准的要求。从而形成了模块化课程体系。

## 六、成果推广应用效果

项目研究中按照《国家职业教育改革实施方案》《关于高等职业院校人才培养工作评估方案的通知》《职业院校教材管理办法》等文件精神，深入贯彻习近平总书记关于职业教育工作重要指示精神，全面落实立德树人根本任务。项目取得的研究成果已在我校环境监测技术、工业分析技术、应用化工、水净化与处理技术等专业的教学了进行了初步的尝试，应用效果良好。

### 1.创新校企协同育人机制

以产学研推进为实施手段，把人才培养置于多方参与的开放系统之中，贯穿于教学、生产实践、创新研发和应用服务的全过程，才能适应经济发展方式转变对人才培养的新要求。环境监测与控制技术专业将主要以人才培养为核心，实现生产、教学、创新研发、应用服务多项功能和目标。主要内容包括：培养复合式、创新型、高素质、高技能人才；搭建立体化推进的协同育人平台和多样化的协同育人路径。

### 2.人才培养体系建设

充分调研环境监测技术领域和职业岗位,根据任职要求,参照环境监测职业资格标准,结合专业指导委员会意见和建议,改革课程体系和教学内容。将原有理论课程和实践环节有机地组成职业能力模块,形成

理论和实训教学与生产实际紧密结合的模块化课程教学体系,并根据地方经济发展、学生就业前景、职业生涯规划及兴趣爱好,进行灵活调整。

中等职业学校重点培养技能型人才,高等职业院校重点培养高端技能型人才。高职与中职专业的衔接,应从地区和行业发展的实际需要出发设置专业,明确中职培养技能型人才和高职培养高端技能型专门人才的各自目标及其规格,避免中职、高职培养目标出现职业能力水平和教育层次的重复和错位,科学构建中高职衔接的人才培养体系。

环境监测与控制技术专业在人才培养体系建设中,重视中高衔接、高职本科协同、职后培训,为学生的持续发展奠定了基础。

### 3.人才培养模式改革

校企合作,即专业融入产业,实施企业全过程介入人才培养;工学交替即把生产性实践教学贯穿于人才培养的全过程,教学过程具有实践性、开放性和职业性的特点,实践教学学时数比例占50%以上,保证学生3年内顶岗实习时间累计8个月以上;能力提升即在教学实施过程中将学习领域拓展为基础技能模块、专业技能模块和拓展能力模块,学习领域课程全部进入校内实训基地,做到边讲边练、讲练结合、教学做一体化;顶岗实习就是与甘肃格瑞环保公司、新疆宜化化工有限公司,甘肃秦洁环保科技有限公司、天水市质量检验所、华硕化工厂、天水塑料集团公司、天水市环保局监测站、天水市药物检验所、地质勘探一院化验室、核工业213地质队化验室、有色金属总队实验室、酒泉澳德集团、甘肃有色金属四队等企事业合作,对学生采取“确定岗位、确定师徒”的“定岗式”培养。实训项目在预就业岗位实训半年,缩短学生就业后适应工作环境的过程,毕业后就可以直接上岗。

在培养的全过程中,学校实践性教学与校内生产性实训基地教学相结合、校内学习与校外企业工作岗位锻炼相结合、校内评价与企业

评价相结合；通过校企深度融合，共同开发教学资源；共同制订人才培养方案、确定人才质量标准；共同开发基于工作过程的课程体系和课程标准，形成校企共同育人的长效运行机制。实现学生从基本技能训练到综合技能训练、分析问题能力培养到解决生产问题能力培养的顺利过渡，达到学生学习与就业“零对接”。

#### 4.教学体系改革

结合环境监测与控制技术职业岗位特点和学生职业能力拓展的需要，按照职业技能发展的规律，学院组织企业技术专家、专业带头人和骨干教师、教学研究人员、教学管理人员对岗位所包含的 100 项实际工作任务进行认证分析，确定本专业的 9 项典型工作任务（见表 12：实际工作任务归纳整合典型工作任务），并确定 9 项行动领域，将 9 项行动领域转换为 12 个学习领域（见表 13）。按照“实境教学，学岗融通”人才培养教学模式的基本思路，结合合作企业生产特点和生产过程，根据职业岗位所要求的知识、素质和能力，通过典型任务分析——归纳为行动领域——转换为学习领域，构建基于“典型产品分析检验”的课程体系。

经过专业指导委员会专家讨论，将课程体系设计成三个递进的阶段，基本素质+技能学习阶段（教学场所：校内实训室、教学做一体化教室），职业素质专业+专业技能学习阶段（教学场所：校内仿真实训室、校内生产性实训基地），岗位素质+专业技能提升+岗位能力强化阶段（教学场所：订单企业轮训、订单企业顶岗实习），基于工作过程系统化的课程体系（见图 5）。

具体课程实施方案（见表 14），实现人才培养目标与岗位职业能力培养的统一。

表 12 实际工作任务归纳整合典型工作任务

任务岗位	实际工作任务（工作过程：样品交接→检验准备→检测与测定→测后工作）			
水环境监测样品分析（工作任务简单到复杂）	填写样品检验登记表	查验样品	保存样品	了解检验方案
	准备玻璃仪器等用品	准备实验用水、溶液	准备仪器设备	明确采样方案
	准备采样	实施采样	制备固体样品	样品分解
	溶液的配制	天平的使用及维护	标准溶液配制与标定	滴定分析
	称量分析	生产质量控制分析	建材产品物理性能检测	可见分光光度分析
	电位分析	原子吸收光谱度分析	记录原始数据	填写检验报告
	分析检验误差的产生	仪器进行维护维修		
任务岗位	实际工作任务（工作过程：样品交接→检验准备→检测与测定→测后工作）			
土壤环境监测样品分析（工作任务从简单到复杂）	填写样品检验登记表	查验样品	保存样品	了解检验方案
	准备玻璃仪器等用品	准备实验用水、溶液	准备仪器设备	明确采样方案
	准备采样	实施采样	制备固体样品	样品分解
	溶液的配制	天平的使用及维护	标准溶液配制与标定	滴定分析
	称量分析	生产质量控制分析	化工产品物理性能检测	紫外可见分光光度分析
	电位分析	原子吸收光谱度分析	色谱分析	红外光谱分析
	质谱分析	核磁共振波普分析	进行对照试验	微生物检验
	记录原始数据	填写检验报告	分析检验误差的产生	仪器进行维护维修
任务岗位	实际工作任务（工作过程：采样方案→检验准备→检测与测定→测后工作）			
大气环境分析与监测（从简单到复杂）	样品的采集制备与保管	样品的制备与保管	制定分析方案	准备实验用水、溶液
	准备仪器设备	天平的使用及维护	标准溶液配制与标定	滴定分析
	称量分析	紫外可见分光光度分析	电位分析	原子吸收光谱度分析
	色谱分析	红外光谱分析	质谱分析	核磁共振波普分析
	进行对照试验	微生物检验	记录原始数据	填写检验报告
	分析检验误差的产生	仪器进行维护维修		
任务岗位	实际工作任务（工作过程：采样方案→检验准备→检测与测定→测后工作）			
固废环境样品（从简单到复杂）	样品采集制备与保管	样品的制备与保管	制定分析方案	准备仪器设备
	天平的使用及维护	标准溶液配制与标定	非水滴定分析	紫外可见分光光度分析
	电位分析	原子吸收光谱度分析	色谱分析	红外光谱分析
	质谱分析	核磁共振波普分析	进行对照试验	微生物检验
	记录原始数据	填写检验报告	分析检验误差的产生	进行仪器维护维修

表 13 职业岗位（群）—典型任务—行动领域—学习领域

职业岗位（群）	典型工作任务	行动领域	专业学习领域
专指会、专业带头人和骨干教师经过社会调研确定	专业带头人和骨干教师与企业技术人员、工作分析专家经过认证分析确定	企业技术人员、管理人员，专业带头人和骨干教师及工作分析专家、教学管理人员经过认证、分析确定	专指会、专业企业技术人员、管理人员，专业带头人和骨干教师及课程专家、教学管理人员经过认证、分析确定
1. 环境方案设计 2. 环境样品采集与分析 3. 环境监测报告编制 4. 在线监测设备运营与管理 5. 污染控制技术服务	1. 标准溶液制备 2. 原料质量控制 3. 产品指标控制 4. 尾气、废气有害物质检测 5. 工业废水监测控制 6. 废气质量检测 7. 饮用水质量检测 8. 污水治理 9. 废气治理	1. 试剂溶液制备与实施 2. 固体废弃物分析 3. 水质检验与实施 4. 污水水质分析 5. 土壤检验与实施 6. 土壤检验与实施 7. 污水处理工艺 8. 环保分析与监测 9. 环境影响评价 10. 分析方法设计、实施与开发	1. 化学实验技术 2. 污水分析检测技术 3. 土壤分析检测设计与实施 4. 污水仪器分析技术 5. 固废分析检测设计实施 6. 大气检测设计与实施 7. 大气、废气监测设计与实施 8. 水质监测设计与实施 9. 环境分析与监测 10. 化验室管理

### 基本素质+技能学习领域

政治理论、职业素质、体育与健康

计算机文化基础、英语、高等数学

化学实验技术、分析测试技术、化工产品分析与检测技术

### 职业素质+专业技能学习领域

仪器分析测试技术训练

环境产品分析检测与实施训练

环境要素治理技术实施训练

生产质量控制与管理训练

### 岗位素质+专业技能提升+岗位能力强化

大气、废气、水监测设计与实施

大气、废气、水治理技术

化验室管理

企业定岗实习

图 5 基于工作过程系统化的课程体系

表 14 学习领域课程方案

序号	课程类别	课程名称	教学目标（素质、知识、能力）
1	专业群通识课	无机化学，有机化学	培养较强的组织观念和团队合作意识； 培养敢于坚持真理、实事求是的科学态度和科学精神； 具有良好的职业道德和职业操守。
2	专业基础课 (6-8 门)	定量分析化学，仪器分析，工业分析，实验室安全管理，环境微生物	掌握化学分析、仪器分析、环境微生物等专业基本知识以及实验室安全管理和应急急救、样品采集、处理及常规检验方法等知识。 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防等知识。
3	专业核心课 (6-8 门)	大气污染控制，水污染控制，噪声控制工程，固体废物处理与处置，自动在线监测设备运营，环境检测与分析	掌握空气、水、土壤等环境监测、应急监测与处置技术的基本知识； 熟悉空气、水、土壤等环境监测的原理； 工作中能正确应用环境治理技术开展相应工作。
4	专业拓展课	环境评价，环境监测	熟悉从事水、大气、固废污染的监测原理与方法、环境污染控制工作的岗位； 了解建设项目工程分析、环境影响与规划环境影响评价； 能对大气环境影响、地表水环境影响、声环境影响、固体废物环境影响、生态影响评价、环境风险进行评价。
5	实践技能课	分析化学实训，水环境监测实训，空气监测环境实训	掌握方案设计、样品采集、分析检测、仪器设备操作和维护、数据记录与处理等专业核心的能力； 熟悉实验室安全管理与应急急救的能力； 生养成安全环保的社会公德，吃苦耐劳、团结协作、精益求精的职业道德。

## 5.创新创业教育

建立面向全体学生开设创新创业教育类必修课程，创新创业教育课程是实现创新创业教育的主要途径。通过创新创业类课程学习，使学生初步了解创新创业的基本知识、途径和一般规律，培养学生创新创业的意识。

创新创业教育是素质教育的拓展与延伸，是面向全体学生的教育，化工学院将结合实际情况，开设创新创业类公共选修课程，待课程体系基本完善，且教学条件具备后，再将成熟的创新创业类课程列入各专业必修课程。在专业教育中融会创新创业教育，根据不同专业，开

展在专业相关领域、行业进行创新创业的针对性教育。充分发掘本专业创新创业的教学内容，通过讲座或课程形式，启发学生将创新创业活动与所学专业结合起来，使各专业学生能够深刻理解专业内涵，并在学科专业基础上开展高层次的创新创业实践。

站在新起点上，项目组抓住“双高建设”和升本的战略机遇，同学校将以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，牢固树立新发展理念，持续加强内涵建设，深化教学改革，推进产教融合，全面提升办学水平和人才培养质量，潜心建设高质量、高水平中国特色世界一流的高职院校，努力实现特色鲜明、优势突出、省内领先、国内先进的综合性高水平高职院校建设目标，为打造“技能甘肃”和“一带一路”提供技术技能人才支撑，为西部职业教育改革发展提供甘工院经验，为构建中国特色现代职业教育体系贡献甘工院智慧和方案。

## 七、参考文献

- [1] 曾庆华.高等医学专科学校如何改革实验室管理与教学[J],考试周刊.2019,03:16.
- [2] 林杰.化学实验室管理的重要性[J],福建分析测试.2019,13(02):1989-1990.
- [3] 赵素瑞.化学实验室废弃物的回收利用[J],中国卫生检验杂志.2015,05,(18):939-940.
- [4] 李小妹.化学实验室的管理方法浅探[J],教学仪器与实验, 2018,11,(24):44-46.
- [5] 张学军.全面改革实验教学,培养学生创新能力[J].实验室研究与探索,2019,24:14-16.
- [6]成天霞. 浅析高职分析化学实验教学与学生创新能力的培养[J].教学研究,2019,2:38-40.
- [7] 刘菊. 培养学生的分析化学实验意识[J].科技信息转,2020,1:4-6.
- [8] 陈龙武.多层次分析化学实验教学的再思考[J].实验室研究与探索,2018,21:18-19.
- [9]姜大源. 论高职教育工作过程系统化课程开发[J]. 徐州建筑职业技术学院学报, 2010, (3) : 1-6.

- [10]兰先芳. 高职教育“工作过程导向”教学模式的构建[J]. 职大学报, 2011, (1): 103-107.
- [11]沈玲. 基于工作过程的高职课程建设研究[D]. 湖南师范大学, 2012, (6).
- [12]周林妹. 基于项目学习模式的网页设计课程教学方法探讨[J]. 湖南医科大学学报, 2019, (3): 251-253.