

陕西省本科高校实验教学示范中心 申 报 书

化学工程实验教学中心

学 校 名 称 : 延安大学

学校管理部门电话 : 0911-2650131

中 心 网 址 : <http://hgxy.yau.edu.cn/syjxzx/hgsjzx.htm>

申 报 日 期 : 2019 年 6 月 26 日

陕西省教育厅制

填写说明

1. 申报书中各项内容用“小四”号仿宋体填写。
2. 表格空间不足的，可以扩展。

1. 基本情况

实验教学中心名称	化学工程实验教学中心
学校管理部门	教务处

1-1 实验教学中心发展历程、整体概况

1-1-1 中心发展历程

延安大学始建于 1937 年的抗战烽火中，由当时陕甘宁边区的陕北公学、中国女子大学、泽东青年干部学校和延安鲁迅艺术文学院、自然科学学院、民族学院等组建、合并而成，由毛泽东同志亲自命名，是中国共产党创办的第一所综合性大学。现为陕西省人民政府与教育部共建大学、陕西省高水平建设大学、陕西省一本招生院校。建校 80 多年来，学校的发展受到历代党和国家领导人及社会各界的亲切关怀和高度重视。2017 年 9 月 19 日，在延安大学 80 周年校庆之际，习近平总书记作出重要批示，充分肯定了延安大学的办学理念、办学成就，勉励我们“不忘初心、继续前进，弘扬延安精神，勇于改革创新，把这所具有光荣历史的大学办得更有特色、更有水平。”新时代的延安大学，已发展为一所涵盖文、史、理、工、医等多学科的省属综合性重点大学，担负着传承红色基因、服务陕北老区和西部的历史重任。

延安大学“化学工程实验教学中心”的前身可以追溯到上世纪 60 年代成立的“化工基础实验室”。1997 年，为满足专业发展需要，学校组建了延安大学“化学工程实验室”，下设化工原理、化学反应工程、化学工艺、化工仪表 4 个分实验室。2006 年，为了适应多专业本科工程类实验教学的需求，学校经统筹整合，组建成立了延安大学“化学工程实验教学中心”。经过十多年的发展，中心已发展成为化工类实验室齐全，多学科融合的新型实验室，目前下设化工原理、化工工艺学、化学反应工程、化工仪表及自动化、煤化工工艺学、化工仿真技术、制图实验室、化工容器设计、ANSYS 模型仿真、“926”植物生长调节剂中试、创新实验室共 11 个实验室。

经过十多年的发展，中心现已成为具有示范和辐射作用、多学科融合的试验、实

践、创新和服务基地。目前，中心主要以本科实验与实践教学为主，同时具备研究生及青年教师培养、科研、技术开发和服务社会的功能。

1-1-2 中心整体概况

延安大学“化学工程实验教学中心”实行院、系两级管理，中心设主任1名，副主任2名，实行主任负责制。

中心共有教师25人，其中具有高级职称的教师13人，占比52%，具有博士学位教师12人、硕士学位教师12人，博硕教师总占比96%，教师平均年龄41.8岁。专业教师中，教育部化工类专业教学指导委员会委员、陕西省“三秦人才”、陕西省“化学工程与技术”省级重点学科带头人、延安市“二二五人才”1人，陕西省“科技新星”1人，校级学术带头人2人。师资队伍结构合理、梯队有序、充满活力，是“化学工程实验教学中心”不断发展进步的坚实基础。

“化学工程实验教学中心”下设化工原理、化工工艺学、化学反应工程、化工仪表及自动化、煤化工工艺学、化工仿真技术、制图实验室、化工容器设计、ANSYS模型仿真、“926”植物生长调节剂中试、创新实验室共11个实验室。中心总面积2880m²，实验设备103台（套），设备总值2686余万元。承担着延安大学化学与化工学院、石油与环境学院、生命科学学院等院系8个专业、10门实验课、1000多名学生的实验教学任务，年平均教学人时数3.8万多。

“化学工程实验教学中心”秉持“**重基础，抓创新**”的建设理念，本着“**以人为本、目标导向、理实交融、全面发展**”的教育理念，以培养“**厚基础、宽口径、高素质**”人才为目标，坚持“**以本为本**”，推进“**四个回归**”，通过科学合理整合实验内容，将实验课的安排分为专业基础实验、专业实验、创新实验三个层次，促进学生知识、能力、素质协调发展，强化学生实践能力和科研能力的培养。

“化学工程实验教学中心”坚持教学与科研相结合的原则，与延安市煤炭洁净转化利用重点实验室、陕西省化学反应工程重点实验室、“四主体一联合”校企研发平台、低阶煤洁净转化创新研发中心等研发平台相互依托，相互支撑，资源共享，协调发展。近5年来，中心教师承担国家自然科学基金项目3项，承担省部厅级科研项目

11 项，校级项目 10 余项；承担横向项目 3 项；发表论文 120 余篇，其中 SCI 论文 70 余篇；获得国家专利 8 项。获陕西省科学技术奖三等奖 1 项，陕西省高校科学技术奖二等奖 1 项，延安市科学技术奖 1 项，获“陕西省青年科技新星”称号 1 人，延安市优秀科技工作者 1 人。在教学研究方面，承担了陕西省和学校不同层次的教改项目 17 项，编写教材、教学参考书 3 部，发表教改论文 3 篇；获陕西省人民政府优秀教学成果奖 1 项。在 2015~2018 年历届全国大学化工设计大赛中，共获得全国一等奖 3 项，二等奖 4 项，三等奖 8 项。中心所依托的化学工程与工艺专业于 2006 年获批为陕西省名牌专业、2010 年获批为国家级特色专业、2012 年获批为省级专业综合改革试点项目、2017 年获批为省级一流专业（培育），这些平台的建设与发展，与“化学工程实验教学中心”在人才培养方面取得的良好成效的支持是分不开的。

延安大学高度重视“化学工程实验教学中心”的建设与发展，在政策、资金、人才引进等各方面对实验室的建设给予了大力支持，中心的建设与发展表现出良好的态势，为新时期化学工程与工艺一流专业建设、延安大学一流大学的建设奠定坚实基础。

1-2 学校有关实验教学中心建设规划和措施

根据新时期高校发展的定位和要求，延安大学提出了“教学立校、科研强校”的办学方针，其核心是为培养高水平、创新型人才服务。

延安大学“化学工程实验教学中心”以学生为主体，以社会需求为导向，以全面工程教育为手段，以能力和素质培养为核心，以校企合作为抓手，专业交叉和学科融合为特色，逐步建设成为设施先进、体系完善、运行高效、共享开放、特色鲜明、具有一定示范和辐射作用的“化学工程实验教学中心”，以满足化学工程与工艺一流专业和化学工程“卓越工程师”人才培养的需要。

具体措施如下：

一、继续提高教师教学和研发能力

中心向学校申请，有计划的对教师进行各种业务交流、培训，提高教学水平和实验室业务能力；中心计划 5 年内每年引进相关专业的博士 1~2 名，以充实教师队伍，

构建合理梯队，培养后续人才。

二、完善中心实验教学体系

根据新修订的本科培养方案，调整、完善实验教学体系，凡是涉及中心实验教学的实验课程，教学均应符合培养方案的新要求。对专业实验进行合并或拆分，更加符合本科毕业要求和人才培养目标的达成。

三、更新实验设备和实验室管理系统

学校计划 2019 年内再增加投资 490 万元，对中心的实验设备进行专项改造、增补、更新。增加试验台套数，增加复合型、设计型实验设备，用于本科教学，并组建新的实验室管理系统平台，使中心运行更高效、更有利于学生实验、实践能力的培养。

四、修订中心实验教学大纲

实验课程教学应适应新的培养方案的目标任务要求，对所有实验课程的教学大纲进行全面修订，为本科实践教学的总体目标服务。所有实验课程讲义通过两年使用试用，修订完善后逐步出版，保证中心教学的一贯性、稳定性。

五、完善增补中心管理制度

强化实验室安全培训考核，修订完善实验教学、中心运行管理制度。补充完善本中心教科研成果管理、危险化学品管理、易制毒化学品管理、危险废物管理、环境保护管理、应急管理运行管理制度，进一步规范科研与教学的关系，促进、鼓励中心科研成果向实验教学的转化；继续规范中心运行中的健康、安全、环境风险管理管控。

实践证明，高水平的师资队伍、先进的教学理念、完善的教学体系、精良的实验设备、准确的教学定位、科学的管理，是提高实验教学的必要条件。“化学工程实验教学中心”将不断研究探索，积极吸收国内外化工实验教学的先进经验，努力把中心建设成省内一流，具有宽厚、扎实化学化工基础知识的高素质创新型人才的实践基地。

1-3 实验教学中心运行制度措施

(1) “化学工程实验教学中心”实行开放式实验教学运行机制，其具体做法为：专业基础实验室集中开放；复合型实验室、设计型实验室等专业实验室预约开放；研

究型、创新型实验室在课余时间和节假日开放。学生在实验室内可完成验证型、设计型、创新型、研究型实验。尤其是对四年级的本科生，在仪器、设备、实验时间、研究课题方面实行更为广泛的开放，使他们及早地参与到教师的科研活动中，克服了以往做毕业论文时间短、参与的深度与广度不足，难以在短期的科研工作中提高创新意识的缺点。学生在开放实验室里充分发挥了他们的想象力和创造力，做出了令人欣慰的成绩。

(2) 中心建立了实验技术人员考勤办法、实验技术人员业务要求、实验教学评估细则、大型仪器管理制度、开放实验室规则、实验室安全制度和意外事故应急处理等 20 多项制度，使各项工作更加规范有序。

(3) 中心从以下几个方面对实验课教师进行考评：教案质量，课前是否预做实验，课堂上是否坚守岗位并认真指导学生实验，课后是否认真批改实验报告。对实验技术人员从考勤、准备实验、仪器正常使用率、废液处理等方面进行考评。考评结果计入本人工作档案，与年终奖金和晋升职称挂钩。在政策上保证实验教师拥有与理论课教师获得教学优秀奖同等资格，教改成果或论文以高于科研同等档次进行奖励。中心对实验教学人员的成长、培训，业务水平的提高均有完善措施和规划。

(4) 中心坚持实验教学集体备课制度，并通过学院教学委员会定期检查、召开学生座谈会及网站留言等多种手段对授课教师的教学质量进行监督和评价。以保证实验教学质量。定期进行实验教研活动、研讨会。

(5) 中心制定了专门的安全管理、应急管理和环境保护管理制度，确保中心学生、教师、实验室等安全，确保实验室产生的废气、废液、废固的处置符合环境保护规定。

(6) 学校给“化学工程实验教学中心”按照学生人数 \times 实验个数 \times 每个实验费用标准拨发经费，实验经费标准逐年增加，保证了实验教学顺利进行。大型仪器由专人进行管理，学校设有专项维护维修费以确保仪器正常运行，中心年平均运行维护费 50 余万。

2. 教学

2-1 教学情况		实验课程数	面向专业数	实验学生人数/年		实验人时数/年	
		10	8	1037		38438	
序号	实验课程名称	主讲教师	学位	专业技术职务	面向专业	实验学生人数/年	实验人时数/年
1	化工基础实验	牛凤兴	硕士	讲师	化学、应用化学	95	3420
2	化工原理实验	曹振恒	硕士	副教授	化学工程与工艺、能源化学工程、过程控制与装备工程、生物技术	168	8088
3	化学反应工程实验	高晓明	博士	副教授	化学工程与工艺、能源化学工程	85	3060
4	化学工艺学实验	郭延红	硕士	教授	化学工程与工艺、能源化学工程	85	3060
5	煤化工工艺学实验	杨晓霞	硕士	讲师	能源化学工程	43	1548
6	仪表自动化实验	张耀霞	硕士	讲师	化学工程与工艺、能源化学工程、过程控制与装备工程	128	4608
7	化工原理仿真实验	张理平	硕士	教授	化学工程与工艺、能源化学工程	85	3060
8	化工容器设计实验	吕磊	博士	教授	化学工程与工艺、能源化学工程、过程控制与装备工程	128	4096
9	ANSYS 模拟仿真实验	郭莉	硕士	副教授	化学工程与工艺、能源化学工程、过程控制与装备工程	128	4096
10	环境工程原理实验	郑小峰	硕士	讲师	环境工程、环境科学	92	3312
2-2 教材建设		出版实验教材数量（种）		自编实验讲义数量（种）		实验教材获奖数量（种）（省级及以上）	
		主编	参编	9		0	

	1	0		
序号	出版实验教材名称	编者	主编/参编	出版社及出版时间
1	化工原理实验	郭延红	主编	陕西科学技术出版社，2005

2-3 教学理念

“化学工程实验教学中心”秉持“**重基础，抓创新**”的建设理念，本着“**以人为本、目标导向、理实交融、全面发展**”的教育理念，以培养“**厚基础、宽口径、高素质**”人才为目标，坚持“**以本为本**”，推进“**四个回归**”，通过科学整合实验内容，将实验课的安排分为专业基础实验、专业实验、创新实验三个层次，促进学生知识、能力、素质协调发展，强化学生实践能力和科研能力的培养。

中心瞄准化工类创新人才培养这一目标来构建实验教学体系，并注意与理论教学有机融合，共同打造人才培养平台。不断优化提高实验管理和实验教学师资队伍；整合优化教育资源；信息化、网络化管理；改革与创新实验教学管理体制和运行机制，更新实验设备和环境等实验教学条件；树立“**学生是中心**”的教育理念，真正使学生受益。

中心坚持能力与素质为重，促使学生知识、能力、素质协调发展，培养学生分析与解决问题、创新创业、团队合作、表达交流等能力，养成社会责任感、工程职业道德、安全环境意识、工程基本规范等素质。在能力和素质培养为先的同时，倡导“**道德、诚信、专业**”有机结合，注重人文精神熏陶，坚持学习、实践、创新相互促进的教学思路。将能力和素质的培养渗透到每个实验教学环节，形成“**理论教学与实验教学、课内教学与课外实践、校内实践与企业实训、基本技能培养与创新能力培养、科学研究与实践教学**”五者融合并重、分层递进式的实验教学模式。

经过不断改革和探索，结合延安市煤炭洁净转化重点实验室、陕西省化学反应工程重点实验室、“**四主体一联合**”校企研发平台等，中心制定了不同层次的实验内容、课外实践内容甚至学生自选内容，建立开放式实验室，以满足不同层次、不同个性学生的需要，将理论知识的学习和实践技能的培养与当地经济社会发展对人才的需要紧

密结合，为陕北乃至国家西部培养高层次的化工人才。

2-4 教学体系（实验教学质量标准、人才培养模式等）

2-4-1 实验教学质量标准

建立与理论教学有机结合，以能力培养为核心，分层次的实验教学体系，涵盖基本型实验、综合设计型实验、研究创新型实验等。实验中心主要从四个方面对实验教学质量进行控制和评价。

（1）实验教学文件

实验教学符合并服从于本科培养方案，中心对本科实验的教学主要由实验教学大纲、实验教材（指导书）、实验教学安排三项教学基本文件进行指导和规范。教学大纲由化工系统一制订，经院教学委员会审定、院批准后报教务处备案。大纲要符合培养方案要求，形式规范、内容优化、严格执行，不得随意变动；实验教学大纲定期修订。所有实验均应有规范的实验教材（指导书）及其配套教学资料。指导教师应严格按实验教学大纲的要求组织实验教学，实验教学大纲内容包括实验项目名称、实验内容、课时数等。

（2）实验准备

实验员和指导教师应提前做好实验准备工作，提前通知学生按照实验教材（指导书）进行实验预习。教师对熟练度不高或者难度较高的实验要提前预做，保证实验课教学过程的顺利进行；鼓励改进实验仪器，提高实验开出率；实验指导教师要精通实验内容，熟练掌握实验过程及操作步骤，知晓可能存在的危险有害因素和易发事故，熟练掌握事故状态下的现场应急处置方案，确保实验安全顺利完成。

（3）实验教学指导

实验操作开始前，检查预习报告；指导教师要讲清实验目的、原理、操作充分；实验过程中，指导教师加强现场巡视指导，解答学生提出的问题时要注意启发诱导，发现问题及时解决、及时纠正；指导教师在实验教学过程中要加强学生基本操作、基本技能、基本实验方法的训练；注重学生实践能力和创新和创造性的培养。

（4）实验结果评价

实验成绩考核可采用日常考核、操作技能考核、卷面考核、提交实验结果等多种方式进行。对于数据偏差较大，弄虚作假和抄袭者，一律作不及格处理。学生按要求及时完成实验报告，实验报告文理通顺、图表规范、讨论深刻、实事求是。实验报告批改认真、仔细无误，实验成绩真实有效。

2-4-2 人才培养模式

“化学工程实验教学中心”秉承以学生为本，形成以自主式、合作式、研究式为主的学习方式。实施“重德育、厚基础、强能力、求创新、促应用”的培养模式，多元融合，构建了“一体式、多层次、模块化、开放性”的实验教学新体系。以培养高素质理工科创新性人才为目标，以培养学生的基本技能、综合素质、工程实践能力和研究创新能力四个不同实验教学层次为主线，构建了以实验教学中心为依托，注重强化与科研院所、行业企业联合培养人才的实验教学体系。实验教学中心通过基础实验教学、专业实验教学、科研创新实验教学等环节，强化“综合性、系统性、创新性和社会责任感”，以实验训练激发创新精神、以特色开放实验提升创新实践能力的实验教学特色。模块化的教学模式打破了课程、学科和专业之间的壁垒，在注重实验基本技能教学的基础上，强化了宽口径的特点，实现了各学科实验教学资源的整合，为不同专业学生提供了开展自主实验、个性化学习的实验环境，从而达到了“因材施教”的效果，有利于加强学科交叉，培养复合型人才和创新型人才。

2-5 教学方式方法

2-5-1 建立基于 CDIO 的教学方法

实验中心不断改进实验教学方法，建立以学生为中心的开放式实验教学模式，建立基于 CDIO 的“自主式、启发式、研究式、合作式”的教学方法。经过几年的教学改革与实践，逐渐在推广问题、项目、案例的互动式、研讨式教学方式。在综合训练中鼓励学生跨学科组合创新团队，相互合作，取长补短，共同研究开发，锻炼其实践能力和创新能力。

2-5-2 实验教学手段现代化

采用**网络实验教学平台的建设**，实现开放式实验教学的现代化管理，建立了实验中心的网站，通过自主开发和购买等方式不断丰富网络教学资源，形成了预习辅导、电子教案、电子教材、实验视频等众多内容的课程资源。在网上教学辅导系统中，以留言板、专家课堂等方式开辟了师生相互交流沟通的渠道，进行网上实验讨论、问题解答、实验报告点评、信息反馈等，实现了网络的辅助教学。

2-5-3 建立多元的实验考核方法

对于必修专业实验的项目，严格按照实验教学文件、实验准备、实验过程及实验结果处理四环节执行；采用过程考核与最终考核相结合的方法，实行“三段式能力考核”。通过考核预习情况检验学生的自习能力，约占总成绩的 20~30%；通过实验操来考核学生的动手能力和理论联系实际能力，约占总成绩的 50~60%；通过实验报告来考核学生综合分析、处理数据和书面表达能力，约占总成绩的 20~30%。三者之和为实验项目的总成绩。

对于创新型、科研型实验教学项目，实行“五段式综合能力”考核方式，即针对实验教学过程的每一个阶段，分实验选题、实验设计、实验过程、实验论文和论文答辩 5 个环节进行考核。每一部分分别占总成绩的 20%。

2-6 教学成果

实验中心努力营造浓厚的学习、实践氛围，提高了学生的实验技能和自主创新意识。学生在参加全国和全省的各种竞赛中取得了优异的成绩，获得各类奖励和表彰多项。近几年获得的标志性教学成果。部分教学成果罗列如下：

2015 年度：

第九届全国大学生化工合计大赛，西北赛区二等奖 1 项，西北赛区三等奖 3 项；
省级大创项目 3 项，国家级大创项目 3 项；

“半导体催化材料的设计合成、改性及其在陕北地区环境有机污染物处理中的应用”，**陕西省科学技术奖三等奖，陕西省人民政府；**

“Bi 系多元金属复合材料的设计构筑及其在环境污染治理中的应用”，**延安大学**

科学技术奖三等奖，延安大学校级；

“钼基催化材料的设计合成、改性及应用”，陕西省第二届研究生创新成果奖 一等奖，陕西省高等教育局；

“煤热解半焦的改性及其吸附性能的研究”，陕西省第二届研究生创新成果奖，二等奖，陕西省高等教育局；

“分散降液筛板塔传质性能”，陕西省第二届研究生创新成果奖二等奖，陕西省高等教育局；

“青年科技新星”，陕西省青年科技新星，陕西省委组织部；

2015 届本科优秀毕业论文指导教师 3 名。

2016 年度：

第十届全国大学生化工设计大赛，全国一等奖 1 项，全国二等奖 1 项，全国三等奖 2 项；

全国大学生数学建模竞赛，陕西赛区二等奖 2 项；

省级大创项目 3 项；国家级大创项目 3 项；

“Bi 系多元金属复合材料的设计构筑及其在环境污染治理中的应用”，陕西省高等学校科学技术奖，二等奖，陕西省教育厅；

延安大学教学名师 1 名 张琰图 延安大学校级。

2017 年度：

“化工类创新人才 TPI 三层级能力工程教育模式的探索与实践”，陕西省重点教改项目，省部级，陕西省教育厅；

“地方本科院校化工专业应用型人才培养的探索与实践”，陕西省高等教育教学成果奖二等奖，陕西省人民政府；

化学工程与工艺，陕西省一流专业（培育），省部级，陕西省教育厅；

2017 届本科优秀毕业论文指导教师 2 名；

第十一届全国大学生化工设计大赛，全国一等奖 1 项，全国二等奖 1 项，全国三等奖 2 项；

全国大学生数学建模竞赛，陕西赛区一等奖 2 项，二等奖 2 项；

省级大创项目 2 项；国家级大创项目 2 项。

2018 年度：

国家化工教学指导委员会委员一名，国家级，教育部；

化学工艺学实验虚拟仿真建设，国家级协同育人项目，教育部；

第十二届全国大学生化工设计大赛，全国二等奖 1 项，全国三等奖 2 项；

省级大创项目 3 项。

近年来编写教学专著及教材 4 部：

《化工原理学习指南》，曹振恒，上海交通大学出版社，2019

《石油化工生产工艺过程及发展研究》，曹振恒，中国原子能出版社，2018

《能源化学工业技术》，高晓明，陕西科学技术出版社，2013

《能源化工工艺学》，付峰，陕西科学技术出版社，2009

2-7 实验教学中心教学质量保障制度措施

为了保证实验教学质量，学校和中心制定了完整的教学质量保证体系和经费运行保障措施，主要体现在以下 4 个方面：

(1) 教学规范：制定了实验课教学规范，强化实验教学的主要环节，规范教师的主要教学程序。如入室教育、课前预习检查、课中成绩记录、实验报告要求、实验仪器使用记录等。规范了实验室开放程序。

(2) 质量监控：建立了系统化的质量监控措施，包括预习抽查、过程监控、学时检查、实际操作检查、学评教、督导、听课制度等。

(3) 成绩考核：包含实验预习、实验过程中的表现和纪律、实验仪器正确规范使用、实验操作熟练程度、实验报告、实验理论综合考试等各项指标组成。对实验成绩的考核注重预习效果、实验过程评价和理论考核，倡导并鼓励创新，注重和能力考核。

(4) 经费运行保障：实验室建设及改造经费由学校统一划拨。教改和研究经费实行自由申请，为了确保各类学科竞赛（如化工设计大赛、化工实验大赛等）活动的正常开展，学校划拨专项经费，中心年均运行维护经费约 50 万元。

3. 队伍

3-1 中心 主任	姓名	付 峰	性别	男	年龄	48
	专业技术职务	教授	学位	博士	联系固话	0911-2332037
	邮箱	yadxfufeng@126.com			手机号码	18829317777
	主要 职责	<ul style="list-style-type: none"> ■ 负责中心总体管理和运行，组织制定中心发展规划并协调实施； ■ 负责组织制定和修改中心各项规章制度，落实中心安全管理和检查工作； ■ 负责实验教学中心的师资队伍建设，确定实验中心人员的分工和责任，落实教师培养和年终考核等工作。 				
	工作 经历	<p>1996年7月，延安大学本科毕业留校任教；</p> <p>1998年9月~1999年6月，西北大学化工系访学；</p> <p>2002年9月~2005年7月，陕西师范大学攻读硕士学位；</p> <p>2007年9月~2008年7月，东北师范大学化学学院访学；</p> <p>2008年9月~2011年6月，陕西师范大学攻读博士学位；博士毕业回校工作至今。</p> <p>现任延安大学教务处处长、延安大学能源化工研究院院长，陕西省化学工程与技术重点学科学术带头人（“三秦人才”），陕西省化学反应工程重点实验室副主任，延安市煤炭洁净转化利用重点实验室主任。</p>				
	教研科 研主要 成果(科 研成果	<p>[1] 地方本科院校化工专业应用型人才培养的探索与实践，陕西省高等教育教学成果二等奖，2017年。</p> <p>[2] Danjun Wang, Huidong Shen, Li Guo, Chan Wang, Feng Fu,* Yucang Liang*. Ag/Bi₂MoO₆-x with enhanced visible-light-responsive</p>				

限填 5 项)	<p>photocatalytic activities via the synergistic effect of surface oxygen vacancies and surface plasmon. Applied Surface Science, 2018, 436: 536-547.</p> <p>[3] Feng Fu*, Huidong Shen, Xiang Sun, Wenwen Xue, Ayoola Shoneye, Jiani Ma, Lei Luo, Danjun Wang, Jianguo Wang, Junwang Tang, Synergistic effect of surface oxygen vacancies and interfacial charge transfer on Fe(III)/Bi₂MoO₆ for efficient photocatalysis, Applied Catalysis B: Environmental, 2019, 247: 150-162.</p> <p>[4] Li Guo, Kai Lai Zhang, Huidong Shen, Chan Wang, Qiang Zhao, Danjun Wang*, Feng Fu*, Yucang Liang*, Magnetically recyclable Fe₃O₄@SiO₂/Bi₂WO₆-xFe₂O₃ photocatalyst with well-designed core-shell nanostructure for the reduction of Cr(VI), Chemical Engineering Journal, 2019, 370: 1522-1533.</p> <p>[5] 付峰, 闫龙, 杜美美, 王玉飞, 李健. 一种煤化工中烟气余热利用装置, 2017.10.20, CN201720173019.5.</p>
---------	---

3-2 中心人员 基本情况		正高	副高	中级	其它	博士	硕士	学士	其它	专职	总人数	平均年龄
	人数	7	6	12	0	12	12	0	1	20	25	41.8
	占总人数比例	28%	24%	48%	0	48%	48%	0	4%	80%		

中心人员情况表

序号	姓名	年龄	学位	专业技术职务	承担教学/管理任务	专职/兼职
1	付 峰	48	博士	教授	全面工作（主任）	专职
2	曹振恒	47	硕士	副教授	日常管理（副主任）	专职

3	张耀霞	38	硕士	讲师	日常管理（副主任）	专职
4	张琰图	50	博士	教授	教学管理	专职
5	王记江	46	博士	教授	教学管理	专职
6	张谋真	58	硕士	教授	实验教学	专职
7	郭延红	54	硕士	教授	实验教学	专职
8	张理平	58	硕士	教授	实验教学	专职
9	吕磊	48	博士	教授	教学管理	专职
10	郭莉	43	硕士	副教授	教学管理	专职
11	高晓明	40	博士	副教授	实验教学	专职
12	李雪礼	39	博士	副教授	实验教学	专职
13	王文山	50	硕士	高级教师	实验室管理	专职
14	樊世科	59	大专	高级实验师	实验准备	专职
15	杨晓霞	36	硕士	讲师	实验教学	专职
16	张雪梅	32	硕士	讲师	实验教学	专职
17	牛凤兴	34	硕士	讲师	实验教学	专职
18	郑小峰	30	硕士	讲师	实验教学	专职
19	陈繁荣	32	硕士	讲师	实验教学	专职
20	侯雪艳	33	博士	讲师	实验教学	专职
21	王亚斌	35	博士	讲师	实验教学	兼职

22	简选	30	博士	讲师	实验教学	兼职
23	张文林	38	博士	讲师	实验准备	兼职
24	万俊	29	博士	讲师	实验教学	兼职
25	张笑然	39	博士	讲师	实验教学	兼职
3-3 近五年来 中心人员 教研主要 成果		近五年来中心人员教研主要成果有： [1] 获陕西省高等教育教学成果奖二等奖 1 项。 [2] 在教改和课改方面，承担陕西省重点教改项目 1 项，校级重点教改项目 4 项，承担校级课堂教学改革项目 14 项，发表教改论文 3 篇。实施“协同育人”与“资政育人”计划，承担协同育人项目 1 项，同时获批延安市资政育人项目 3 项。具体详见附录 3.3-1。 [3] 实施“创新创业教育工程”，组织学生参加各类学科竞赛和创新创业项目。近五年在全国大学生化工设计大赛获奖 10 项，机械设计大赛获奖 11 项，“互联网+”创新创业大赛获奖 3 项，获批省部级以上大学生创新创业项目 19 项。				
3-4 近五年来 中心人员 科研主要 成果(限填 15 项)		近年来，中心教师共承担国家自然科学基金项目 3 项，承担省部级科研项目 11 项，校级项目 10 余项；承担横向项目 3 项。发表学术论文 120 余篇（其中 SCI 论文 70 余篇），出版化学化工教材 2 部，申请专利 8 项。另获陕西省科学技术奖三等奖 1 项，陕西省高校科学技术奖二等奖 1 项，延安市科学技术奖 1 项，获“陕西省青年科技新星”称号 1 人，延安市优秀科技工作者 1 人。具体详见附录 3.4-1~3.4-4。 其中代表成果如下： [1] YSFT 卧式热解炉关键技术及装备，付峰，500 万，2016-2018，延安				

能源化工（集团）有限责任公司横向项目。

- [2] CTASW 过程中的干馏工艺关键技术与设备开发，付峰，500 万，2017-2019，陕西伯特能源科技有限公司横向项目。
- [3] 吸附/光催化活性的多元金属复合纳米结构氧化物的构筑及光催化气相有机污染物的过程研究，21406188，高晓明，25 万，2015.01-2017.12，国家自然科学基金委。
- [4] FCC 燃油脱硫用 Bi 系光催化材料构筑及脱硫机理的热化学，21663030，付峰，39 万，2017.1-2020.12，国家自然科学基金委。
- [5] 多元协同界面修饰铋系光催化材料的构筑及酚类化合物的深度氧化，21766039，高晓明，38 万，2018.01-2021.12，国家自然科学基金委。
- [6] 催化发光高通量筛选净化 VOCs 催化剂的技术研究，2016ZDJC-19，张琰图，30 万，2016.01-2018.12，陕西省科技厅重大项目。
- [7] 具有太阳光全谱光响应活性的多孔铋基光催化材料的设计合成及其室内挥发性有机污染物降解性能，2015SF291，郭莉，5 万，2015.01-2017.12，陕西省科技厅。
- [8] 延安煤炭温和热解技术的多联产集成及关键设备开发，2016CGZH-10，高晓明，50 万，2016.01-2018.12，延安市科技局。
- [9] 石油化工生产工艺过程及发展研究，曹振恒，中国原子能出版社。
- [10] Feng Fu, Huidong Shen, Xiang Sun, Wenwen Xue, Ayoola Shoneye, Jiani Ma, Lei Luo, Danjun Wang, Jianguo Wang, Junwang Tang, Synergistic effect of surface oxygen vacancies and interfacial charge transfer on Fe(III)/Bi₂MoO₆ for efficient photocatalysis, Applied Catalysis B: Environmental, 2019, 247: 150-162.
- [11] Xiaoming Gao, Yanyan Shang, Libo Liu, FengFu, Chemisorption-enhanced photocatalytic nitrogen fixation via 2D ultrathin

p-n heterojunction AgCl/ δ -Bi₂O₃ nanosheets, Journal of Catalysis, 2019, 371: 71-80.

[12] Zhenheng Cao, Jun Chen, Caiqin Wang, Experimental study on catalytic biomass gasification in a bubbling fluidized bed, Chemical Engineering & Technology, 2018, 41(10): 1928-1935.

[13] 郑小峰, 杨冬冬, 李佳琦, 古玉宽, 陈红军, 敬俊, 杨晓霞, 牛凤兴, 周安宁. 复合铁催化剂对神木煤加氢热解产物收率的影响. 当代化工, 2018, 47(3): 462-465.

[14] 曹振恒, 任国瑜, 高晓明, 王彩琴. 一种采用多平面旋流片进行壳程传热强化的套管换热器, 2016.05.04, CN201510939562.7.

[15] 付峰, 闫龙, 杜美美, 王玉飞, 李健. 一种煤化工中烟气余热利用装置, 2017.10.20, CN201720173019.5.

3-5 实验教学中心队伍培养培训制度措施

3-5-1 学校实验队伍建设规划

学校高度重视实验教学中心的师资队伍建设工作, 制定了中心实验队伍建设规划。实验队伍建设目标是: 建立一支年龄、学历、职称结构合理, 学术水平高, 思想道德素质好, 热心于实验实践教学的师资队伍, 拥有省内知名的学科带头人。

实验教师结构规划: 以教授为中心主任, 专兼职教师结合, 按照“工程基础、工程应用、实训及技能、综合创新”的层次构建实践教学队伍。

人才引进规划: 按学校制定的引进人才条件, 更进一步吸收副高职称和博士学位以上的高层次人才进入综合实验中心, 建立一支竞争力强的创新团队。

在职培养规划: 对现有中心教师尤其青年教师进行在职培养, 有计划地攻读博士学位, 有计划地安排教师参加相关学术活动, 以提高学历层次和业务水平。

职称、学历规划：中心专兼职人员，正高职称 30%以上，副高以上职称 35%以上，博士 60%以上。

教学研究、科研规划：实践教学教师都需参加教学研究，包括教学研究项目、教学研究论文、教材编写、自制仪器、实验室建设等；65%以上的教师参加各级科研项目研究，50%的青年教师主持校“青年教师科研基金”和“教学实验研究基金”。

实验师资队伍规划：通过实践教学师资队伍建设和规划，建成一支实践教学与理论教学互通，教学、科研、技术相结合，热爱实践教学、勇于创新的实践教学队伍。

3-5-2 实验教学队伍相关政策措施

建设一支高水平的实践教学队伍是提高实验教学质量的根本保障。学校制定了实验、实践教学队伍相关建设规划和一系列相关政策，采取了多种途径和举措来加快实践教学队伍建设步伐。坚持“培养与引进相结合，以培养为主；专职与兼职相结合”的原则，通过多种途径和举措加快队伍建设，组建一支“知识广、能力强、素质高、一专多能”的师资队伍。

■ 学校鼓励教师从事专职或兼职实践教学，符合教师条件的实践教学人员可在教师系列晋升职称。

■ 理论课教师须兼任实验课，基础理论课教师兼职实验教学必需带两个批次的实验，实行超工作量部分奖励制度。

■ 符合教师条件的实验教师兼理论课，工作量计算与理论课教师相同，实行超工作量奖励制度。

■ 对教师取得的实验教学研究和科研成果，实行奖励措施。教师发表的教学研究论文视同科研论文。

■ 实验教师兼实验室管理，实行补助管理费制度。

■ 新进的青年教师需先进入中心从事实践教学 2 年以上，在核心骨干稳定的情况下，形成实验教学队伍的动态平衡。

4. 设备与环境

4-1 环境条件	实验室使用面积 (m ²)	设备台 (套) 数	设备总值 (万元)	设备完好率
	2880	103	2686.68	>98%

4-2 仪器设备配置情况 (主要设备的配置及更新情况, 利用率。)

(1) 设备配置精良合理、使用率高、更新换代及时

近几年来, 实验中心以实验教学实际需求为基础, 力求达到配制合理、功能先进为目标, 学校先后投入 300 多万元, 将实验中心一些陈旧、落后的设备更换, 添置 36 台新设备, 改扩建化工原理、化工工艺学、化学反应工程等 7 个实验室, 新建了创新实验室、ANSYS 仿真实验室、煤化工工艺学实验室。2019 年内, 学校计划再投入 490 万, 继续升级改造实验中心, 目前经费已经到位。仪器设备、实验场所的更新换代是为了更好的促进实验教学内容的与时俱进、教学环境的改善, 同时也加快了教学理念和手段的升级, 为学生提供更加优越的实验环境, 从而可以更好的培养学生的工程实践能力和动手创新能力。设备清单详见附录 4.2-1。

(2) 设备利用效率高, 受益面广

中心每年承担本校 8 个专业、1000 多学生的实验教学工作, 年实验人时数 38000 多。除专业实验以外, 实验室对内每年还承接本学院的毕业设计、综合课程设计、各类专业学科竞赛等教学活动, 部分先进设备还可以为青年教师和研究生提供科研设施, 对外可以为当地化工企业提供人员、安全环境等培训。中心仪器设备配有专人管理, 设备完好率 98% 以上, 设备利用率 90% 以上。

(3) 科研成果转化、自制改进实验设备, 拓展前沿实验

中心努力促进、鼓励并实现了科研与实验教学的互促互补, 取得了显著效果。在国家大力发展新工科的大背景下, 中心教师取得越来越多、越来越好的研究成果, 部分教师的专利等科研成果很快得以转化为本科生的实验设备。如“分散降液筛板塔传质测试装置”就是在中心教师在其发明专利——“一种分散降液筛板塔 (ZL201410819703.7)”的基础上, 自行研发制造的。“分散降液筛板塔”是中心教师首次命名, 具有完全自主知识产权的科研成果, 目前已配置到化学反应工程实验室

供本科生实验使用，属于典型的“改进、自制、有特色的实验仪器设备”，可以说是世界首套“分散降液筛板塔”设备。

“化学工程实验教学中心”实行科研与实验教学的互补，化学工程与工艺方面的科研项目完成后，大多数会留下大型、固化的设备资产和研究成果，项目完成后，这些设备的使用率会大大下降、甚至完全闲置不用，中心将科研留下的实验设备，适当向学生开放，成为本科生开放实验和创新实验的基地。如“多平面折流片换热设备”、“‘926’植物生长调节剂中试装置”在完成科研项目任务后，经适当改造后，均向本科生广泛开放，作为学生的实践、创新的实验平台。

通过这样的方式使得教师的科研设备得到了更加合理的利用，同时学生得到了工程实践的锻炼，开拓了视野。

与此同时，实验中心与延安能源集团、安塞华油、延长石油、延安双丰集团等多家单位合作建立校内外实践教学基地，实现资源互惠共享，为“化学工程卓越工程师”培养提高有利条件。

4-3 环境与安全（实验室环境，安全、环保情况等）

4-3-1 实验室环境

2017年，除了“‘926’植物生长调节剂中试装置”还保留在代贤楼一楼外，“化学工程实验教学中心”整体迁入新建的能源化工大楼，实验室条件大为改善，学院按照实验需求以及长远发展进行了合理的实验用房规划，政策倾斜中心实验室用房。目前，中心目前有11个专业实验室，以及学院配套的大型仪器和共享测试中心，配备专业实验设备103台（套），设备总值约2686.68万元。

中心所有实验室均按照国家标准规定，配有通风、消防、照明以及应急救援设施。建成了人性化的实验室文化长廊，展出学生实验实践成果栏、实验室发展介绍以及仪器操作说明等。中心整体实验室环境和面貌焕然一新，可以更好地为中心实验教学等服务。

4-3-2 安全与环境保障措施

新的能源化工大楼建成投运后，又投入39万元完善了整个大楼的门禁、视频监

控等保安系统系统，使得中心的安全保障更加巩固。

为保障实验中心的安全平稳运行，实验中心制定了相关的安全、环保、管理制度如《安全与卫生管理制度》、《仪器药品保管领用制度》、《实验室三废处理暂行规定》、《易燃易爆及易制毒管理药品管理条例》、《实验室开放管理办法》等制度，并严格落实相关责任及条例上墙制度，时刻提醒进出实验室人员。

在实验室醒目位置贴有规范的安全警示、环保及消防标志标识，各个实验室配备有废液、废渣、空试剂瓶回收设施，并定期由具有资质的单位对废液等进行回收处置。同时为加强师生的安全环保意识，实验中心定期邀请校内及校外专家为师生开展安全、消防以及环保讲座培训。

总之，实验室空间布局科学合理，教学环境清洁、整齐、卫生，相应硬件设施能够做到及时更新，符合国家化工实验室相关规定要求。

4-4 运行与维护（实验室运行模式，维护维修等）

4-4-1 实验室运行模式

“化学工程实验教学中心”实行主任负责制，采取开放的运行模式，对内向相关专业的师生开发，对外可以为当地化工企业提供人员、安全环境等培训。中心主任全面负责实验室的规划建设与管理，指导有关专业开展实验教学，保证实验教学顺利进行；实验教师负责所承担课程的教学与课程改革工作；实验技术人员负责所在实验室的管理及实验教学辅助工作，完成对仪器设备的维护和保养以及实验室建设与运行的档案管理工作。

在科研与创新方面，中心根据项目的实际需要，开放部分实验室。在课程设计、毕业设计、各类竞赛、科研等环节，中心安排专门的实验室实行全天开放，提供相应的实验设备预约使用，并由学生参与运行管理。对部分教师的科研项目，经申请者申请，实验中心同意后，相关实验室对申请者开放。

在基础实验方面，实验中心为学生自主实验营造了个性化的学习环境。通过“必做”与“选做”相结合的形式进行实验内容的开放，较好地克服了开放实验中“学生放任自流”的偏向。通过“统一安排”与“自由选择”相结合的形式进行实验时间的开放，有效地克服了开放实验过程中出现的“实验室忙闲不一”的现象，充分发挥了

教学资源的效益，从而实现了“实验场地的开放”、“仪器设备的开放”和“网络教学平台的开放”，达到“节约教学资源，提高办学效果”的目的。

4-4-2 维护维修

中心建立健全了仪器设备管理制度，安排专人保管与维护，责任落实到人，以保障各种仪器和设备的正常运行。中心保障设备安全正常运行的规章制度有《化学工程实验教学中心人员及职能》、《化学工程实验教学中心精密贵重仪器和大型设备管理制度》、《化学工程实验教学中心固定资产丢失、损坏和事故处理规定》等。

仪器设备由专人保管，要求做到帐、物、卡相符。附属配件、资料齐全，一般在用设备的完好率，应保持在 98% 以上。新仪器设备要认真验收，设备验收结束，要写出验收报告。并在设备科办理建帐手续，及时登记编号。专管人应熟悉该仪器的正确操作方法，并有责任指导和监督他人正确使用该仪器。

使用人员均应爱护仪器设备，严格按照操作规程，轻拿轻放，切忌野蛮操作。仪器设备出现故障，应立即切断电源，使用者与实验管理人员一起检查原因，排除故障，并填写“仪器检修记录”。

建立设备性能指标定期校验制度，定期对设备进行校验、计量定标，保障性能和精度。经修理仍达不到精度要求的设备要降级使用。仪器设备要保持清洁，应采取防尘、防潮等维护措施。每年通电测试两次，保持完好备用状态。为保障实验中心仪器设备的正常运行，学校建立了经费运行保障制度，对中心运行经费拨付按实验的本科生人时数计算，每年运行经费维护约 50 万元，包括日常运行与管理、耗材、仪器维护维修等，实验室建设及改造和教学研究等另拨经费。对所有仪器设备建帐登记，并派专人管理，每年组织一次清查，对于实验中心不能维修的设备，报学校进行统计实施维护，或直接与供货商、设备厂家等联系进行维修，对需要报废或报失的设备及时办理相应手续。

“化学工程实验教学中心”的仪器设备管理制度健全，仪器设备维护经费足额到位，设备与环境维护措施得力，设备完好率较高。实验室具备数字化、网络化、智能化条件，为实验中心的正常高效运行维护提供有力保障，可满足全校各相关院系本科生化工类实验教学需求。

5. 信息化

5-1 信息化建设		信息化实验项目数	面向专业数	资源容量 (GB)	年度访问总量
		26	8	120	6000
序号	信息化实验项目名称	所属课程	面向专业	实验学生人数/年	
1	管内流动阻力测定实验	化工原理仿真实验	化工、能化类各专业	90	
2	离心泵特性曲线测定实验	化工原理仿真实验	化工、能化类各专业	90	
3	管内强制对流传热膜系数的测定	化工原理仿真实验	化工、能化类各专业	90	
4	填料塔吸收过程实验	化工原理仿真实验	化工、能化类各专业	90	
5	筛板塔过程实验	化工原理仿真实验	化工、能化类各专业	90	
6	干燥特性曲线测定实验	化工原理仿真实验	化工、能化类各专业	90	
7	萃取实验	化工原理仿真实验	化工、能化类各专业	90	
8	脉冲法测定停留时间	化工原理仿真实验	化工、能化类各专业	90	
9	阶跃法测定停留时间	化工原理仿真实验	化工、能化类各专业	90	
10	煤加压气化实验 (Lur-gi)	化工原理仿真实验	化工、能化类各专业	90	
11	化工 CAD 制图技术	AutoCAD	化工、能化类各专业	130	
12	Hextran 集成技术	Hextran 与过程热集成	化工、能化类各专业	90	

13	Aspen 模拟技术	化工过程系统工程	化工、能化类各专业	90
14	PRO/II 模拟技术	PRO/II 与化工过程模拟	化工、能化类各专业	90
15	Matlab 模拟计算	Matlab 与化工模拟计算	化工、能化类各专业	90
16	ANSYS Workbench 基本操作	ANSYS 模拟仿真实验	过控、化工、能化类各专业	90
17	Design Moedler 几何建模	ANSYS 模拟仿真实验	过控、化工、能化类各专业	90
18	结构静力学分析	ANSYS 模拟仿真实验	过控、化工、能化类各专业	90
19	网格划分	ANSYS 模拟仿真实验	过控、化工、能化类各专业	90
20	屈曲分析	ANSYS 模拟仿真实验	过控、化工、能化类各专业	90
21	精馏塔控制实验	仪表及自动化实验	过控、化工、能化类各专业	120
22	过程控制实验	仪表及自动化实验	过控、化工、能化类各专业	120
23	气动 PLC 控制实验	仪表及自动化实验	过控、化工、能化类各专业	120
24	检测与转化实验	仪表及自动化实验	过控、化工、能化类各专业	120
25	PLC 可编程控制器实训	仪表及自动化实验	过控、化工、能化类各专业	120
26	变送器检验实验	仪表及自动化实验	过控、化工、能化类各专业	120

5-2 教学信息管理平台运行情况

“化学工程实验教学中心”有专用网站：<http://hgxy.yau.edu.cn/syjxzx/hgsjzx.htm>。为服务化工实验室全面实施信息化，提高实验室的管理水平，目前已采购化工开放式实验教学与实验室管理系统。该系统集成考勤门禁系统、无线电源控制系统、条码资产管理系统、多媒体练习考试系统，并对上述系统的数据进行统一化管理，形成实验教学中心信息化管理整体架构，如图 5-2-1 所示。

相对传统的管理模式，开放实验室综合管理平台有利于实验室资源的充分利用，有利于实验室管理的科学化和规范化。信息管理平台的功能可实现实验室的门户网站建设（中心介绍、实验教学、实验队伍、管理模式、设备与环境、教学特色、中心新闻/公告/通知等）、实验教务排课及选课管理（实验课程库、培养计划、开课计划、开课管理、开课审核）、实验教学管理（现实实验安排、虚拟实验安排、实验批改、考勤管理、成绩管理、实验报告）、实验室资产及耗材管理（工位/仪器/设备/耗材登记、领用、借用）、实验室开放管理（预约工位及设备、预约实验、实验桌电源管理）、互动交流（实时答疑、在线留言）等全方位的管理功能，大大提高中心运行效率。

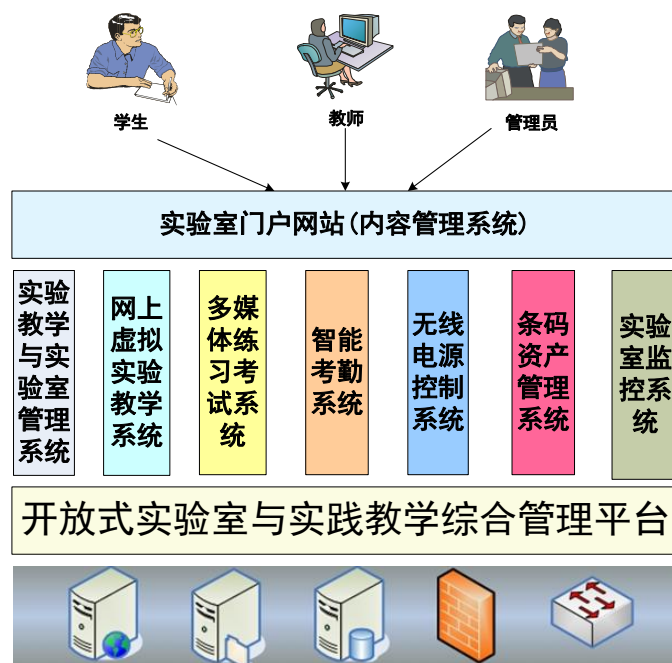


图 5-2-1 中心实验教学管理平台框架示意图

5-3 实验教学中心信息化建设制度措施

为了加强中心信息系统的运行管理,提高管理工作的有效性,实现中心信息维护、操作规范化,确保中心信息安全、可靠运行,实验中心定期邀请负责网络技术与安全的相关技术人员给实验教师培训,普及网络安全知识及信息技术应用。以学校网络中心为依托,大力开展网络规划、建设、管理、运行、维护、优化和安全工作,确保中心网络教学的安全、有序、正常运行。

5-3-1 硬件保障方面

延安大学校园网从 2003 年开始投入运行,累计投入建设和运行资金 5000 多万元,网络设备和服务器总计 1400 多台(件)。拥有电信、教育网、联通、移动四个出口,总带宽 3.7G,校园网主干带宽万兆。校园网已覆盖学校 100 多栋楼宇,信息点 8000 多个,注册用户数 21000 多个,申请到 64 个 C 类(16384 个) IP 地址,平均在线用户数超过 8000 多人。本部校区有线网络覆盖率达到 100%。中心每个实验室都联入校园网,学生在中心通过身份验证后可进入校园网,学生可在任意地方,通过网络接入中心,使用者凭账号密码即可通过网络访问实验中心的诸多资源。

5-3-2 软件建设方面

网络教学资源主要包括实验教学多媒体课件、视频录像、省级精品实验课程、教学大纲、基础化学实验和化工原理实验仿真软件等等,中心信息化建设采用以计算机和网络通信为基础的现代信息技术,把实验教学信息、教学方式、仪器设备、实验室等加以有效重组和信息化管理,实现实验教学工作的现代化、开放化和高效化。

5-3-3 网络安全方面

随着信息化的不断发展,网络信息安全重要性的不断提升。延安大学始终重视网络与信息安全工作,在校园网中部署了身份认证、用户上网行为管理等系统,设立了虚拟化深度检测安全网关、应用系统防火墙、应用系统防病毒等安全防范系统,建立了服务器巡查、数据备份等管理机制,为中心信息化平台提供一个安全、健康的网络信息环境。

6. 成果与示范

6-1 实验教学中心特色

延安大学化学与化工学院在 60 年的发展历程中，始终坚持“立足延安，服务陕北”的办学宗旨和“以人为本、实践创新、能力培养、素质提高协调发展”的教育理念。

按照习近平总书记对延安大学作出的重要批示“弘扬延安精神，勇于改革创新，把延安大学办得更有特色，更有水平”，以及教育部提出的“有特色、高水平、区域示范性”的建设要求，“化学工程实验教学中心”依托陕西省化学反应工程重点实验室等优势资源平台作为支撑，已建设成为陕西省陕北地区的一所集教学、科研、学术交流、技术培训、成果开发与推广为一体的综合性现代化实验教学基地，为陕西省特别是陕北经济社会发展提供了有效的人才资源支撑，已形成了对地方高校化学化工人才培养起示范性作用的教学中心。

6-1-1 实验教学中心秉承以学生为本，实施“重德育·厚基础·强能力·求创新·促应用”的培养模式，多元融合，构建了化学化工实验“一体式 四层次 模块化 开放性”的教学新体系。

实验教学中心在构建“一体式·四层次·模块化·开放性”的教学新体系过程中，打破课程、学科、课内与课外之间的壁垒，在注重“重德育·厚基础·强能力·求创新·促应用”的基础上，秉承以学生为本，强化“综合性、系统性、创新性和社会责任感”，以实验训练激发创新精神、以特色开放实验提升创新实践能力的实验教学特色。以培养高素质的理工科创新性人才为目标，以培养学生的基本技能、综合素质、工程实践能力和研究创新能力四个不同实验教学层次为主线，构建了以实验教学中心为依托，多元融合，注重强化与科研院所、行业企业联合培养人才的“一体式·四层次·模块化·开放性”实验教学及质量评价体系。模块化的教学模式打破了课程、学科和专业之间的壁垒，在注重实验基本技能教学的基础上，强化了宽口径的特点，实现了各学科实验教学资源的整合，为不同专业学生提供了开展自主实验、个性化学习的实验环境，从而达到了“因材施教”的效果，有利于加强学科交叉，培养复合型人才和创新型人才。

6-1-2 科研反哺实验教学，拓展实验教学内容，强化学生创新能力培养。

实践表明，构建教学与科研良性互动的实验教学模式，有利于培养学生的创新能力和综合素质，提高实验教学的质量。实验中心大力提倡科研反哺教学，将教师科研成果及时融入研究创新能力模块教学之中。中心教师5年来获得国家和省部级课题20余项，从科研课题中凝练出了众多项前沿性研究项目反哺到本科生的新增实验项目、将自主知识产权的专利及其它科研成果转化为自制的、创新的实验设备，这些新增实验项目的开展有效提升了教师和研究创新能力，极大地拓展了教学模块中新增加的实验项目数量和质量。在该教学实验模块中，学生自发组织成立“科研小组”，以教师的科研成果作为研究基础，通过校、院两级以及国家级大学生科研训练项目为平台，进行学生科研训练加强实践和研究创新能力的培养（每项校级课题，延安大学资助2000元）。实验教学中心现已承担大学生国家科技训练项目30余项。

6-1-3 依托独特区域资源优势，以优势学科为支撑，服务于地方经济建设的同时反哺于工程实践能力培养。

实验教学中心地处陕北国家能源化工基地的腹地，拥有丰富的油、煤、气资源，具有独特的资源优势。实验教学中心依托大批优质学科科研平台，积极参与陕北经济带建设，实施服务地方行动计划。实验教学中心充分利用功能实验室的实验教学平台，积极承担各级各类纵向、横向课题。实验教学中心将承担的多项地方横向课题，转化为工程实践能力模块的开放实验和综合性研究实验项目。学生在教师的指导下完成实验的同时也解决了企业实际问题，支持了地方经济的发展。

6-1-4 实验教学与科研相结合，拓展实习实训基地，强化学生创新能力和社会责任感，实现高校与地方的互动式双赢。

实验中心秉承“融合共享、相互协作、共同进步”的理念，将高效液相-质谱联用、X射线粉末衍射仪、扫描电镜等大型仪器投入到实验教学中，积极承担各类检测、社会培训和继续教育等任务。中心的平台建设不仅带动本校相关专业实验实践平台的提升，还辐射带动陕北地区高校包括榆林学院、延安职业技术学院等单位相关学科的实验教学的发展与水平的快速提升。先进仪器分析平台建设促进了陕北地区的区域经济发展，利用现有的实训、实验平台与多家知名企业和科研院所开展全方位合作，与延

安能源化工有限公司、安塞华油天然气有限公司、志丹洁能高科石油技术服务有限责任公司、陕西延长石油（集团）有限责任公司永坪炼油厂等企业成立校企联合开发实验室，融入地方，服务地方，实施教学中心的教学科研平台建设服务于地方经济发展，充分履行了高校为地方经济发展服务的职能。同时，地方经济又反哺、支持了高校平台建设，其中由延安能源化工有限公司与延安大学组建的陕西省校企“四主体一联合”新型研发平台——“延能-延大综合能源产业技术研究院”运行良好。中心与多个企业建立了长期密切的合作关系，地方横向研究课题极大地强化了学生的创新能力和责任感。中心每年拓展 2~3 个新的实习实训基地，实现了高校与地方的互动式双赢模式。

6-2 实验教学中心教学效果、主要建设成果和示范作用

6-2-1 学生学习效果

实验中心重视实验教学环节，通过不断完善教学体系，改革教学内容，建立了“一体式·多层次·模块化·开放性”实验教学体系，极大地调动了学生学习的积极性，促使学生在实验课程的学习中由被动接受向主动求索转变，培养学生的创新能力、严谨的科学态度和分析解决问题的工程意识和能力。通过实验中心全体教师的共同努力、规范化的管理和严格的考核，收到了良好的教学效果，使学生学习效果明显提高。

（1）激发学生的学习兴趣和热情

实验内容丰富，实验类型和形式多样，教学方法灵活，激发了学生的学习热性，提高了学习的主动性和积极性。

（2）培养学生的自主创新意识和能力

开放的教学模式，为学生的自主学习创造了条件，综合型、设计型和创新型等多种实验类型的开放，给予学生更多的自主学习权，能够综合运用基本实验方法和理论知识解决实际问题，激发学生的创新思维，提高学生的主动分析问题能力、科研素养和创新能力。

（3）开放教学有利于学生个性化学习

全面开放的实验教学，在实验内容和时间上给学生更多自由选择的机会，使学生能够根据自身兴趣和能力得到充分的发展。

(4) 实验教学质量大幅度提高

学生利用平台现有条件，将教师科研资源与本平台教学资源结合，完成创新型实验整理撰写的论文，发表率逐年提高。通过跟踪调查、召开学生座谈会等形式征求意见，学生普遍认为，实验教学内容覆盖面广，教学效果好，实验开出率 100%。

6-2-2 主要建设成果

(1) 教学覆盖面广，教学效果优良

本中心每年承担本校 8 个专业共 10 余门实验课程的教学，年实验人时数约 38438，除此之外，中心每年还承接本学院相关专业的生产实习、毕业实习、综合课程设计、毕业设计、各类专业学科竞赛等实践教学工作，部分大型仪器还为教师和学生的科研开放。中心利用现有实验教学资源对外进行培训或教学服务，与陕北地区化工相关企业建立良好的合作关系，将实验教学与工程紧密结合，取得了优良的教学效果。

(2) 教改和教研力度大，教学成果丰富

本中心在试验教师队伍建设、试验教学改革等方面进行了大量探索，并取得了一定的成效。近年来，获得省级一流专业培育项目 1 项，省级教学成果奖 1 项，正在进行或完成的省级、校级教改、课改项目 10 余项，发表教改论文 3 篇，获得国家级、省级、校级教学名师等人才项目 3 人次，出版专著 4 部，自制实验装置 4 台套。依托本中心的实验条件，指导的学生在各类学科竞赛中取得了优异的成绩，获得国家级、省级等各类竞赛奖项 30 余项，成功申报国家级、省级大学生创新创业项目 19 项。

(3) 形成以学生为中心的开放式教学模式

本中心实验教学坚持以学生为中心，逐渐形成运行良好的开放式教学方法，有效调动学生的积极性和学习兴趣，激发了学生自主创新的意识，极大地提高了学生的动手能力、创新能力。通过学院教学委员会定期检查、召开学生座谈会及网站留言等多种手段对教学质量进行监督和评价，以保证实验教学更好地满足学生的学习需求。

6-2-3 示范作用

延安大学“化学工程实验教学中心”是陕北地区化工人才培养的重要教学实践基地，十分重视对外合作与交流，近年来中心的影响力在不断扩大。

(1) 实验教学与服务社会相结合

在完成本院各专业的基础实验教学任务的基础上，还承担着延安大学其他院（系），如石油与环境工程学院、生命科学学院等院系的实验教学，而且面向社会承担了延安教育学院、职业技术学院的化工实验教学任务，以及延安市环保系统、自来水公司和延长石油股份公司的定期人员培训任务。同时本中心也对外开放，以陕北能源化工基地建设为契机，为当地化工及相关企业提供人员培训、项目开发、技改论证、安全环境等培训和技术服务，每年接待社会义务实验 500 余人次，为当地中学生奥赛培训等提供实验教学与研究基地，每年为延安市自学考试中心和延安电视大学化学专业学生开设相关实验课 100 多学时，为陕北地区中小学骨干教师举办实验培训班。

中心设备资源共享，大型仪器在完成教学科研测试任务的同时，可承接校内外的样品分析测试任务，提供社会服务，在更广的范围内实现设备资源的共享。

（2）坚持“走出去，请进来”理念，集思广益提高中心教学水平

中心组织教师“走出去”交流学习，通过参加专业相关的学术交流和研讨会等形式，提高教师的专业知识水平和实践素养，使其更好的投入到实验教学中。同时，将其他兄弟院校或专家“请进来”，为中心的发展建言献策，中心先后接待了陕西科技大学、榆林学院、延安职业技术学院、延安医学高等专科学校等兄弟院校访问团，就实验教学改革进行了广泛深入的交流。他们对中心的实验教学改革成果给予充分肯定，同时中心的某些教改经验被其他高校借鉴或采用，发挥了中心的示范作用。

（3）注重教师科研成果与实验教学的相互支撑

充分利用高校的科研优势，将本中心教师的实验设备、科研成果和学生的科技创新成果引入到实验教学中，学生在完成实验课程或科研实验、创新训练等实践活动时充分利用现有条件，将实验教学与科研活动或工程实践项目结合，丰富了教学内容，极大地提高教学水平和效果以及学生的创新能力。

新时代赋予延安大学“化学工程实验教学中心”更丰富、更重要的人才培养的责任和使命，中心将不断提升教学理念、完善管理制度、优化教学体系，牢记习近平总书记的重要批示：“**不忘初心、继续前进，弘扬延安精神，勇于改革创新**”，把“化学工程实验教学中心”建设成全省乃至全国一流的创新型人才培养基地，为把延安大学“**办得更有特色、更有水平**”而努力奋斗。

7.审核意见

<p>学校 意见</p>	<p>负责人签字（公章）</p> <p>年 月 日</p>
<p>专家组 意见</p>	<p>负责人签字</p> <p>年 月 日</p>