

目 录

一、项目背景.....	1
1. “产学研结合”的历史沿革.....	1
2. 近期国家政策导向.....	2
3. 高职院校校企协同创新实践现状.....	4
二、项目意义.....	5
1. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能有利于高职院校构成较为完整的育人体系.....	5
2. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能有利于提升教师的研发水平和教学水平.....	5
3. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能有利于高水平创新团队的形成和建设.....	6
4. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能有利于促进学生创新精神和实践能力的培养.....	6
5. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能是新时代职业教育改革和发展的必然选择.....	7
6. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能的有益探索，为深化高职院校教育教学改革提供了可借鉴的典型范例.....	7
三、项目研究路线及模式框图.....	8
1. 研究路线.....	8
2. 基于校企协同技术创新平台实现“产学研转创训”一体化功能实践活动的价值判断原则.....	9
3. 校企协同技术创新平台的“产学研转创训”一体化功能释义.....	9
4. 校企协同技术创新平台的“产学研转创训”一体化功能模式.....	10
四、校企协同技术创新平台建设.....	11
1. 校企协同技术创新平台的架构.....	11
2. 校企协同技术创新平台的定位.....	13
五、基于校企协同技术创新平台实现“产学研转创训”一体化功能的主要路径分析及实践案例.....	17
六、项目的特色和亮点.....	93
七、项目成果的推广和应用.....	94
八、存在的问题与改进思路.....	95
1. 存在的问题.....	95
2. 改进思路.....	96
九、启示.....	97
项目完成人一览表.....	99

2018 年度甘肃省职业教育教学改革研究项目
《高职校企协同技术创新平台实现“产学研转创训”
一体化功能研究与实践》
总 结 报 告

一、项目背景

1. “产学研结合”的历史沿革

产学研结合是一种产业、学校、科研机构相互配合，发挥各自优势，形成的研究、开发、生产一体化的先进系统，其在运行过程中充分体现出综合优势。世界各国政府高度重视并积极支持产学研结合。美国作为最早实现产学研合作的国家，强调政府与大学合作。自 1971 年开始，美国陆续制定了多个促进产学研合作的计划，其宗旨是把基础研究与应用研究和国家工业未来的发展紧密联系起来，鼓励大学与产业界联合申请基金项目，并对由企业介入投资开发产品的项目实行重点资助，其主要模式包括企业资助大学搞科研、大学参加企业研发、共建科技园与创新中心等。日本是产学研结合的创始者，一贯积极推进产学研一体化进程，把高校、科研单位和企业的科研力量，通过多种方式，如受托研究制度、共同研究制度、共同研究中心等，有机融合起来，进行实用技术攻关。韩国从提高企业技术研究开发的水平和效率着手，将产学研合作研究纳入法制的轨道。

我国的产学研结合起始于 20 世纪五六十年代，1986 年原国家经贸委、国家教委、中国科学院共同倡导了“产学研联合开发工程”，逐步形成了产学研共同发展的运行机制，探索出一条适合中国国情的科技与经济结合道路。经过近几十年的不断发展，特别是“中国产学研联合工程”和“示范性高职院校建设工程”实施以来，我国高校的产学研结合理论研究逐渐深入，产学研结合的实践探索范围更加广阔，合作形式及内容更加丰富，合作机制更加合理，合作领域逐渐扩大，合作水平和效益日益提高。

2015 年，国务院和教育部分别出台了《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》、《教育部关于大力推进高等学校创新创业教育和大学生自主创业工作的意见》，国家对人才培养提出了新的要求，对创新创业型人

才的需求更加迫切，对教育教学改革的方向和要求更加明确，将人才培养重点转移到培养具有创新创业能力的复合型人才方向；文件对积极推进高校大学生参与大众创新创业活动，对于提高国家创新能力和水平、加快高校知识创新和科技成果转化、促进大学生就业都具有十分重要的意义；众多高校将创新创业教育融入专业教育，纳入人才培养全过程；将创新创业融为一体，创业是创新的特殊形态，创新是创业的前提和基本内涵成为高校普遍共识。

随着我国西部大开发战略的实施和推进，西部经济社会取得了很大的发展和进步，但是，从整体上看，西部地区与中东部地区依然存在较大的经济发展差距。与此对应，西部欠发达地区的高校创新创业教育与中东部相比起步较晚，西部地区大学生的创新创业意识、创新创业能力、创新创业思维还有待进一步深化和拓展。对于西部地区的高职院校更是如此。因此，西部高职院校结合自身专业特点、行业背景及区域经济发展状况，因地制宜地开展大学生创新创业教育尤为必要。

“协同”一词来自古希腊语，指通过协调 2 个或者 2 个以上的不同资源或者个体，协同一致地完成某一目标的过程。德国著名物理学家哈肯教授 1976 年系统地将“协同”的概念阐述为各个系统间存在着相互影响而又相互合作的关系，为实现共同的目标而协调运作。对科技创新而言，协同就是要打破科技成果转化中不同主体的藩篱，破除“一亩三分地”的思维，从互补、互动、互促上实现共赢。通过建立适当协调机制，将不同主体优质资源整合并充分发挥其协同作用，将科技成果转化为现实生产力，进而增强其服务社会经济的能力。

2. 近期国家政策导向

2018 年 1 月 31 日，教育部印发了《教育部 2018 年工作要点》，明确提出启动中国特色高水平高职学校和专业建设计划，这将是继国家示范性高职院校建设之后又一具有战略意义的重大举措，是新时代高职教育发展的新目标、新任务和新要求。由此一些新观点引起各界热切关注：

(1) “双高”建设要立足于高职教育实际，以服务地方经济社会发展为宗旨，培养能够在更大范围参与竞争与合作的发展型、复合型和创新型技术技能人才。发展是根本，复合是特征，创新是标高。

(2) 一流专业建设的最终目标是培养一流的人才，需要依托专业建设平台整合升级课程、教师、教学、学生及教学方法等资源。其一，培养规格

的转型升级，旨在培养既有一定技术运用和革新能力，又有很强专业技能的技术技能型人才。其二，专业标准的转型升级，吸收《悉尼协议》等国际先进理念，主动对接国际先进标准。其三，人才培养方案的转型升级，围绕发展型、复合型和创新型三个特征要素，强调技术、注重技能、关注创新、兼顾人文和综合发展。其四，师资建设的转型升级，重视教师行业气质的培养，提升科技服务能力。其五，校内实训基地的转型升级，由单一技能训练向技能训练和技术研发并重转变。其六，教学评估内容的转型升级，评价主体引入第三方，注重学生的学业成果。

（3）高水平高职院校要重视师德建设、重视团队建设、重视教学研究、重视教师科研能力特别是应用技术研发能力的培养。

（4）高职要更积极主动服务区域经济社会发展，如依据产业结构和发展趋势，建立专业伴随产业变化的动态调整机制；深度参与企业技术改造与更新，为企业创造新的经济增长点；主动开展技能补偿、提升教育与培训等，为区域经济社会发展提供强有力的智力支持。

《高等职业教育创新发展行动计划（2015-2018年）》中明确提出的四大主要目标之一：高职院校“服务发展的能力进一步增强。技术技能人才培养质量大幅提升，高等职业院校的布局结构、专业设置与区域产业发展结合更加紧密；应用技术研发能力和社会服务水平大幅提高；与行业企业共同推进技术技能积累创新的机制初步形成；服务中国制造 2025 的能力显著增强。”

《国家职业教育改革实施方案》（国发〔2019〕4号）中提出“高等职业学校要培养服务区域发展的高素质技术技能人才，重点服务企业特别是中小微企业的技术研发和产品升级。”

《教育部 财政部关于实施中国特色高水平高职学校和专业建设计划的意见》（教职成〔2019〕5号）总体目标中，明确提出“打造技术技能人才培养高地和技术技能创新服务平台，支撑国家重点产业、区域支柱产业发展，引领新时代职业教育实现高质量发展”。对于技术技能创新服务平台建设，提出要“对接科技发展趋势，以技术技能积累为纽带，建设集人才培养、团队建设、技术服务于一体，资源共享、机制灵活、产出高效的人才培养与技术创新平台，促进创新成果与核心技术产业化，重点服务企业特别是中小微企业

的技术研发和产品升级。加强与地方政府、产业园区、行业深度合作，建设兼具科技攻关、智库咨询、英才培养、创新创业功能，体现学校特色的产教融合平台，服务区域发展和产业转型升级。进一步提高专业群集聚度和配套供给服务能力，与行业领先企业深度合作，建设兼具产品研发、工艺开发、技术推广、大师培育功能的技术技能平台，服务重点行业和支柱产业发展”。为打造高水平双师队伍，通知指出要“培育引进一批行业有权威、国际有影响的专业群建设带头人，着力培养一批能够改进企业产品工艺、解决生产技术难题的骨干教师，合力培育一批具有绝技绝艺的技术技能大师”。要“建设教师发展中心，提升教师教学和科研能力，促进教师职业发展”。在提升校企合作水平方面，明确提出“与行业领先企业在人才培养、技术创新、社会服务、就业创业、文化传承等方面深度合作，形成校企命运共同体”。在提升服务发展水平方面，提出“以应用技术解决生产生活中的实际问题，切实提高生产效率、产品质量和服务品质。加强新产品开发和技术成果的推广转化，推动中小企业的技术研发和产品升级”。

3. 高职院校校企协同创新实践现状

国务院在《关于深化产教融合的若干意见》中强调只有深化产教融合，才能促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，形成职业教育在科技成果产业转化的“有机链”。高校要将企业产生一线实际需求作为工程技术研究选题的重要来源，学校与行业骨干企业、中小微创业型企业紧密协同，全面推行校企协同育人。通过协同创新推动企业发展和人才培养质量提升已成为共识，校企协同创新平台搭建与良好运行是关键。

校企协同技术创新平台（联合技术研发中心、校企共建实验室、研究所等）是学校以紧密合作型重点企业为依托，面向相关行业产业，通过研发技术、设计产品、成果转化、工程技术服务等研发和服务性过程，提升教师的工程能力，培养学生的实践能力和创新能力，解决企业技术难题，增强社会服务能力的组织形式。校企协同技术创新平台通过校企合作研发为教学科研和一线生产服务，并不以经济利益为根本目的，他对于学校是学术机构，而对于企业是研发机构，是校企实现资源共享的平台。近年来，众多高职院校积极探索与实践，在开展产学研结合工作中积累了一些经验，取得了一些成绩。

一段时期以来，高职院校只强调产学合作，而不注重产学研合作，理由是认为研发不是职业院校的任务，而是本科院校的任务，实际上这种认识是片面的、不正确的。国内众多高职院校的实践也已经出色地回答了职业院校在技术应用和研发方面同样能大有作为的问题。今天，我国的高职院校能否将企业的研发中心或者企业真实的研发项目搬到学校里来，与企业共同开发，关系到高职教育对我国现代化建设主战场的直接贡献率，也关系到这类教育是否能真正站住脚。对于优质高职院校、“双高计划”建设学校尤其如此。

二、项目意义

1. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能有利于高职院校构成较为完整的育人体系

科研和教学是高校两项基本职能，二者在本质上是不可分割的有机统一体，相互交叉、相互结合，各自承担着不同的育人职责。

高职院校作为高等教育的重要组成部分，一方面科研要承担技术创新和技术应用，直接为区域产业转型升级服务，同时还要承担培育创新型技术技能人才的重要功能。高职院校的教师围绕区域经济社会发展要求、产业转型升级需求开展技术开发和应用，关注最新科学技术，把科技成果转化到课堂上，并将最新的科学技术转化成为教学内容，写进教材，使学生学到区域产业最新的技术，即协同创新有利于将科研资源转化为优质教学资源，这种转化是高职院校科研育人的主要表现形式。

高职院校科研也是学生一种有效的学习方式。因为通过协同创新，可以使学生拥有更多参与技术研发的机会，培养其专业兴趣，提升学习能力、知识应用能力和动手能力，从而进一步拓展其专业知识领域，了解除专业和行业技术前沿，同时在研发过程中贡献智慧和才干、磨炼意志品质。

2. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能有利于提升教师的研发水平和教学水平

高校开展科研活动，不仅可以提高教师研究能力和学术水平，而且可以促进教师教学能力的改善和教学水平的提高。高职院校教师开展技术研发，有利于教师掌握新技术及推广技术应用，通过技术理论的应用，教师可以解决理论实证中的应用问题，脚踏实地开展“立地式”研发，提高教师解决具体

问题的能力。

高职院校科研还包括教学研究，教学研究不仅包括教学方式和方法的探索，还包括教师将自己的科研成果转化为教学内容，转化为教案和讲义，教师结合科研成果，更新教学内容和改革教学方法，可以避免教师过分注重教科书的内容，不注意技术理论的应用和更新，特别是运用所学知识解决实际问题的能力。因此协同创新可以有效提高高职院校教师科研和教学水平。

3. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能有利于高水平创新团队的形成和建设

高等学校创新及科研发展的一个重要趋势是个人化向团队化、协同化的转变。创新及科研协同团队的作用在于：其一，促进学科和专业的交叉，有利于学科和专业建设水平的提高。因为创新及科研协同团队打破了学科和专业的界限，资源得到优化配置，形成设备、人才有效凝聚，利于特色科研开发方向凝炼，可以形成全新的合作、运行、共享、交流机制；其二，可以提高创新及科研水平，增强承担重大创新及科研开发项目的能力；其三，促进人才培养，强化创新及科研队伍建设。创新及科研协同团队具有吸引人才、培养人才和稳定人才的作用，特别有利于年轻人的培养和成长；其四，利于提高教学水平，促进高水平教学团队建设。教学活动和科研开发是高校的两项核心任务，并且相辅相成、缺一不可，教学惟有以科研为支撑，才能丰富教学内容、创新课程体系、提高教学质量。因此，建设高水平的创新及科研协同团队是高校发展与建设的核心任务之一，近年亦形成多个优秀创新及科研协同团队，其中化工类团队是其中的佼佼者。同时，学院科研协同团队也面临发展和提升的任务，对化工类团队而言，针对石油化工行业转型、升级和发展，如何利用好学校良好的实验开发条件和化学化工中试资源，提升服务能力和服务水平，尤为迫切。而协同技术创新平台建设为团队建设和发展提供了良好契机。

4. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能有利于促进学生创新精神和实践能力的培养

协同创新育人平台是一个以学生为中心，将课程和科研、第一课堂和第二课堂联系起来的教學模式，重视培养学生实践创新能力。协同创新也是传递缄默知识的主要载体，因为它包含一种潜移默化的效果，这种效果常常发

生在师生之间的交流上，教师严谨的科研态度和活跃的学术思想使学生从中受益。

工科高职院校大学生作为大学生创新创业群体的重要力量，培养其创新创业意识、提升创新创业能力是推动高新技术产业发展和现代工程技术革新的重要原动力。同时，工科高职院校作为高技术技能人才的培养和输出基地，担负着推动国家科技成果转化应用和产业转型升级的历史使命，提升高职大学生的创新创业能力对于国家竞争力的提高具有重要意义。

自“双创”概念提出以来，职业院校表现出较大的热情，投入较大精力，进行了多样化的探索，但也涌现出两类问题。一是“双创”教育技术含量不高。在不少职业院校中，“双创”教育主要形式是“双创”比赛、开网店等，往往与技术创新无关。二是“双创”教育与专业相关性不高，并未实现与专业教育的有机融合。为此，我们应鼓励在校学生技术创新基础上的创业，与所学专业相关的创业。一方面，应明确“双创”教育的重点是创新，而非创业；另一方面，应将“双创”教育融入职业院校专业教学体系，实现与专业课程、评价体系、文化的融合等，根据专业类型的不同对“双创”教育进行科学规划和系统设计，实现“专创融合”。

5. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能是新时代职业教育改革和发展的必然选择

高职院校要不要搞科研搞创新，曾一度成为教育界热议的话题，当下大家就这一问题形成普遍共识的情况下，高职院校如何搞科研搞创新，如何根据高等职业教育的特点形成科研和创新工作的准确定位，形成科研创新特色，提高科研创新能力，是高职院校亟待解决的问题。

《国家中长期教育改革与发展规划纲要（2010-2020）》提出，要把提高质量作为教育改革和发展的核心任务，而校企共同建设面向行业并能涵盖该行业现代工业体系基本内容、适应高技能人才培养和现代工程技术发展需要的高水平技术研发中心，是高职院校加强内涵建设、提高教育质量、办出优势特色的重要路径。

6. 校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能的有益探索，为深化高职院校教育教学改革提供了可借鉴的典型案列

充分利用自身在人才、设备、技术等方面的积累优势，倡导应用性科研开发，支持和鼓励教科研团队和有能力的个人积极参与企业技术改造，与企业共同攻克生产技术难题，不断提升技术服务能力。学校针对对接的石油化工、煤化工及相关产业和市场实际，依托行业协会和重点企业，共建校企协同技术创新平台（校企联合技术研发中心），研发内容来自企业一线生产工艺技术改进、技术管理、操作方式方法、新产品推广、新技术应用等方面，科研过程服务企业，研发结果回报企业，在培养有高职特色的教师、提高教育教学质量的同时，为企业解决技术难题，推动行业技术进步。

设立的多家校企协同技术创新平台（校企联合技术研发中心）是在高职院校建立高端产教融合平台的有益实践,本课题以化工类校企联合技术研发中心为例，以所处的石油化工行业和地处西北地区为背景，对基于校企协同技术创新平台的众多“产学研转创训”实践案例进行了深度剖析和总结，期望提炼出一套切实可行的具有可操作性的产学研结合途径和方法，探寻高职院校应用技术研发、科技成果转化孵化工作与教育教学改革、就业创新创业、大学生科技竞赛等工作有机衔接的途径和渠道，形成可复制模式，提供可借鉴典型经验，为甘肃省乃至中国职业教育教学改革贡献“兰州石化职业技术学院模式”，从而发挥示范性高职院校的示范、引领、带动作用。

三、项目研究路线及模式框图

1. 研究路线

（1）调研与收集资料。通过检索、走访、座谈、调研等方式，对国内外、省内外高校在校企协同技术创新平台建设及实现“产学研转创训”一体化功能方面的相关内容进行第一手资料搜集，寻求理论依据和最新研究成果。

（2）提出实践活动价值判断原则。分析调研资料，确定高水平校企协同技术创新平台及各项活动价值优劣的判断标准和原则。

（3）梳理和归类实践活动，总结规律，凝炼成果。针对已有的校企协同技术创新平台，对平台的“产学研转创训”实践活动进行梳理、分类和解析，找出特色和亮点，同时，找出不足和弱项，探寻校企协同技术创新平台“产学研转创训”一体化的规律，探寻基于校企合作、产教融合的教育教学改革、科学研究、科技成果转化及创新创业教育等相关工作间有机衔接的路径和渠道。

(4) 成果的应用、提升和推广。根据研究成果,总结经验,指导新的校企协同技术创新平台建设,同时,对已有的校企协同技术创新平台进行优化整治、水平提升,发挥校企协同技术创新平台“产学研转创训”一体化最大效能,使校企协同技术创新平台在当下提升高职教育质量、丰富高职教育内涵、强化高职教育特色和重塑高职教育格局关键时刻发挥应有作用。

2. 基于校企协同技术创新平台实现“产学研转创训”一体化功能实践活动的价值判断原则

项目组认为,对基于校企协同技术创新平台实现“产学研转创训”一体化功能实践活动,其价值优劣的判断标准应坚持以下四个原则:

(1) 有助于学生成才就业。这是高水平校企协同技术创新平台育人功能的体现,要求高职院校必须基于学生的需求和利益,主动与技术先进、管理规范、社会责任感强的规模企业深度合作,建立产教融合的教学和人才培养机制。

(2) 有助于提升教师能力。高水平校企协同技术创新平台必须满足教师教学水平、科研水平及社会服务能力提升的诉求。

(3) 有助于促进行业企业技术进步和发展。协同技术创新平台可实现加快技术的本土化,提高技术工艺在企业的适应性,保障优秀科研成果落地。因此,校企双方共同根据地方产业、企业技术需求,采用精准对接方式,将科技优势资源充分对接地方产业需求,再借助政府、学校在政策和资源上的配套支持,集合双方优势资源,确保优秀科研成果尽快产生经济效益和社会效益。

(4) 有助于扩大学校影响力。学校的影响力主要体现在学生质量高、科研实力强、服务社会能力优、历史贡献大等方面,高水平校企协同技术创新平台的搭建必须选择区域、行业的标杆企业作为合作对象,以便发挥优质资源集聚优势,提升高职院校的知名度和美誉度。

3. 校企协同技术创新平台的“产学研转创训”一体化功能释义

(1) “产”功能释义。

- A.产品的批量生产和试制
- B.生产企业的技术交流与合作
- C.生产企业实习基地
- D.为合作生产企业提供高技能人才

(2) “学”功能释义。

- A.理论教学过程及教学案例开发
- B.实践教学过程及实训项目开发
- C.培训项目开发与实施
- D.校企共建生产性实训基地

(3) “研”功能释义。

- A.科学研究
- B.生产技术及工艺过程研发
- C.新产品开发
- D.产品及生产技术的中试放大研究
- E.教育教学研究

(4) “转”功能释义。

- A.科技成果的产业化转化
- B.新技术新工艺的吸收消化与转移

(5) “创”功能释义。

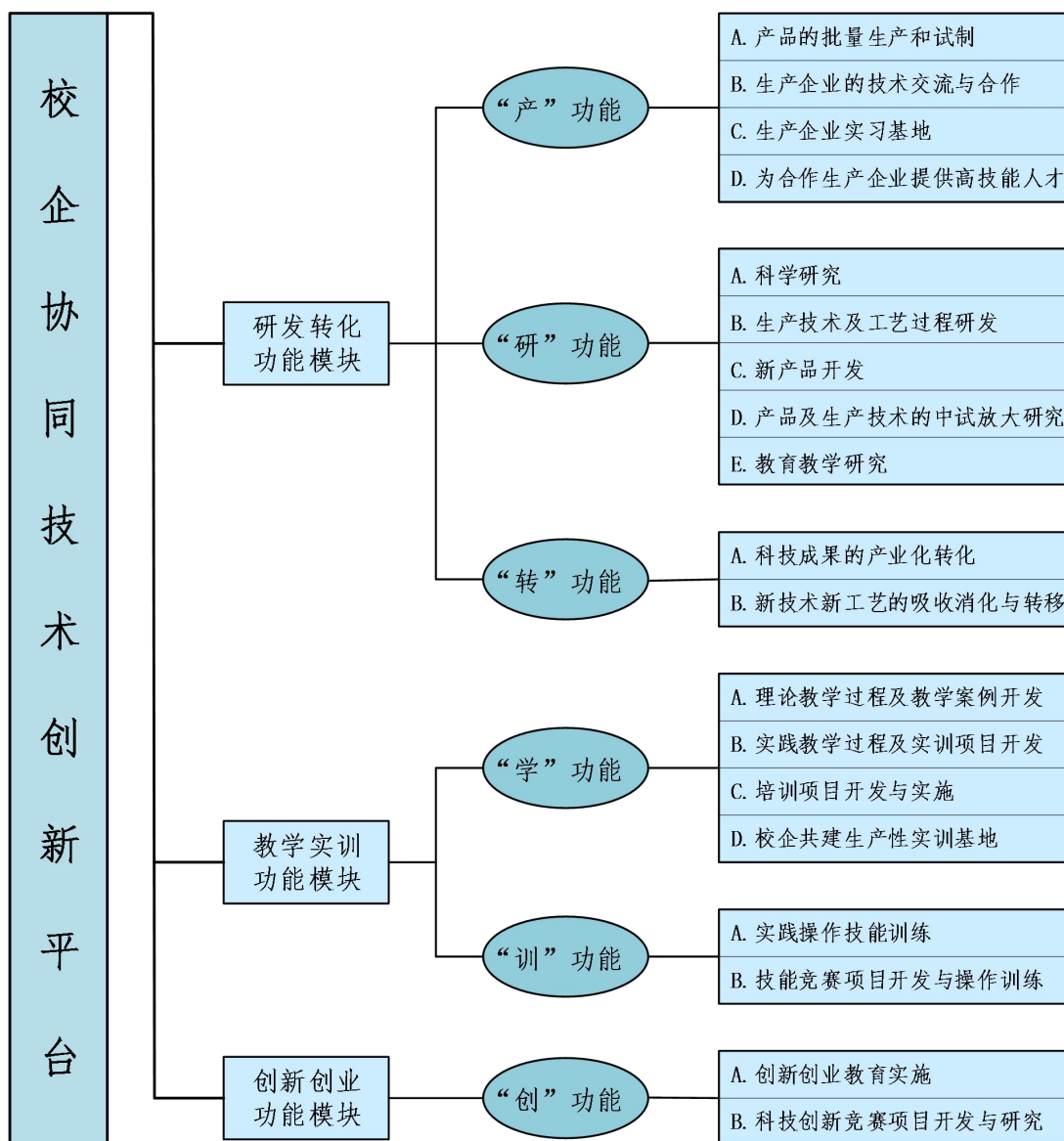
- A.创新创业教育实施
- B.科技创新竞赛项目开发与研究

(6) “训”功能释义。

- A.实践操作技能训练
- B.技能竞赛项目开发与操作训练

4. 校企协同技术创新平台的“产学研转创训”一体化功能模式

校企协同技术创新平台的“产学研转创训”一体化功能模式见下图。



校企协同技术创新平台“产学研转创训”一体化功能模式图

四、校企协同技术创新平台建设

1. 校企协同技术创新平台的架构

校企双方贯彻落实国家大力发展职业教育的精神，为促进双方之间的合作与交流，充分实现资源共享和优势互补，推进学校人才培养模式改革，提高企业的竞争力，形成校企共同发展格局，本着优势互补、互利共赢、面向未来、共同发展的原则，经友好协商达成校企战略合框架协议。

充分发挥学校在设计应用性科研开发及科研信息、研发仪器设备等方面的优势，为企业提供技术开发、科研攻关、科技成果转化以及科研项目申报等方面的支持与服务，并挂牌“兰州石化职业技术学院、×××××公司校企协同技术创新平台”。

（校企联合技术研发中心）”，与企业组成相应的技术研发平台组织机构，负责技术研发活动的组织与管理。

近年来组建了近 50 家各专业类别的校企协同技术创新平台（校企联合技术研发中心），现以石油化工类代表性校企协同技术创新平台为例列表如下：

序号	名 称	成立年份	负责人
1	（教育部职业教育技术协同创新中心）石油化工过程工程应用技术协同创新中心	2019 年	伍家卫
2	（甘肃省高职院校应用技术协同创新中心）石油化工过程工程应用技术协同创新中心	2018 年	伍家卫
3	兰州石化职业技术学院、江苏大学、兰州汇丰石化公司（多方协同）新型高分子材料合成与应用技术研发中心	2018 年	唐蓉萍 马庭洲（企业）
4	兰州石化职业技术学院、兰州裕隆气体公司（校企协同）石化废气利用技术研发中心	2018 年	颀 林 尹爱华（企业）
5	（甘肃省大学生创新创业基地）石油化工科技成果转化孵化工程技术中心	2016 年	黄义仿
6	（兰州市产学研合作科技成果转化基地）兰州石化职业技术学院精细石油化工过程开发工程技术中心	2015 年	吴海霞
7	甘肃省精细石油化工行业技术中心	2014 年	伍家卫
8	兰州石化职业技术学院、兰州汇丰石化有限公司（联合）精细石油化工工程技术中心	2013 年	吕维华 马庭洲（企业）
9	兰州石化职业技术学院、长庆石化公司（联合）实验实训中心	2012 年	何小荣 程志刚
10	兰州石化职业技术学院、山东潍焦集团有限公司（联合）精细化工技术开发中心	2011 年	伍家卫 高立庆（企业）
11	兰州石化职业技术学院、青海盐湖工业集团股份有限公司（联合）应用化工技术研发中心	2009 年	索陇宁 李浩放（企业）
12	兰州石化职业技术学院、甘肃中科药源生物工程公司（联合）化学化工中试中心	2009 年	唐蓉萍 曹福军（企业）
13	兰州石化职业技术学院、杭州言实科技有限公司（联合）化工实验设备研发中心	2008 年	杨兴锴 候平智（企业）
14	兰州石化职业技术学院、兰州石化红叶精细化工公司（联合）应用化工技术研发中心	2007 年	唐蓉萍 马 青（企业）
15	兰州石化职业技术学院、兰州长兴石油化工厂（联合）对甲酚生产与应用技术研究所	2007 年	杨兴锴 赵超晋（企业）

在共建校内、校外实训基地的过程中，企业充分利用自身在加工工艺、化学工程、化工机械、过程控制等领域科研开发及生产等方面优势，为校方提供认识实习、生产性实训、顶岗实习服务，并挂牌“兰州石化职业技术学院实训基地”，为校方教育教学改革、校企合作、工学结合搭建平台，为校方开展生产现场教学

活动及生产实习实训提供必要的方便和大力支持。与校方教师共同指导学生校外实习实训。

学校设立产学研合作办公室（或校企合作办公室），承担学校对外合作与校办产业管理的职能，着力推进校政合作、校企合作、校研合作、校校合作，促进科技成果转化，扶持校办产业和创业实践。具体职能是负责草拟产学研结合工作规范性文件和工作计划，审批产学研结合工作一般事项，推进产学研结合工作对外联络与交流，检查各二级院及相关部门产学研结合工作完成情况并组织评比。

2. 校企协同技术创新平台的定位

校企协同技术创新平台是学校以紧密合作型重点企业为依托，面向石油化工、煤化工及相关产业，通过研发技术、设计产品、成果转化、工程技术服务等研发和服务性过程，提升教师的工程能力，培养学生的实践能力，解决企业技术难题，增强社会服务能力的一种组织形式。平台是校企实现资源共享的平台，平台对于学校是学术机构，对于企业是研发机构。

（1）平台在研发对象定位上坚持以合作企业及同类型企业为主，上延原材料供应企业，下连产品应用企业。

（2）平台在研发目标定位上坚持针对合作企业为主的应用性技术课题，主要为生产工艺技术改进、操作参数优化、操作模式调整、扩产改造、节能改造、设备更新、产品检验、员工技能培训等。

（3）平台在研发方式定位上坚持校企合作研发，即由学校和合作企业为主共同组建研发团队，并根据具体项目吸纳其他相关人员加入研发团队，充分发挥校企各自优势。

（4）平台在研发特色定位上坚持“三个立足”，即立足企业现时改进需求，立足引领企业发展的技术创新，立足学校专业技术优势领域。

【案例 1】与兰州裕隆气体股份有限公司共建校企联合技术研发中心

2018年9月14日下午，与兰州裕隆气体股份有限公司校企战略合作签约仪式在广汇厅举行。学校副校长黄义仿和公司总经理张森分别代表校企双方签订了战略合作协议。学校党委书记周兴中、西固区副区长钱国权和公司董事长尹爱华共同为在挂牌成立的“石化废气回收利用工程技术研发中心”和在裕隆气体股份有限公司挂牌的“兰州石化职业技术学院实践教学基地”举行了揭牌。兰州裕隆气体股份有限公司创建于2001年，是一家专业从事工业废气回收利用、气体研

发生产、销售、运输和技术服务为一体的高新技术企业。公司致力于创新与研发，积极与高校、职业院校等进行产、学、研校企深度合作。



会议现场

【案例 2】学院与中国石油庆阳石化分公司共建（联合）实验实训中心

2011 年上半年，中国石油庆阳石化分公司为学院捐赠了原值逾 1000 万元的仪器设备，作为学院炼油、化工、机械和电子电气专业实验实训教学用设备。庆阳石化坐落在具有悠久历史文化和光荣革命传统的陇东革命老区甘肃省庆阳市，创建于 1971 年 9 月，其中层干部和技术骨干中约有 300 名我校校友。庆阳石化为我校捐赠的这批设备，包括气相色谱仪、汽油尾气除臭装置、丙烯回收装置、压缩机、机泵、仪表控制柜等共计 150 余台件，全部来自于石化产业生产线。其中有的装置设备刚使用不到两年，有着较高的技术水平和技术前瞻性，如汽油尾气除臭装置，丙烯回收装置等。庆阳石化长期关注学院的建设与发展，在人才培养、职工培训、技术开发、学生实习及学生就业等方面给予学院很多的支持和帮助。这次捐赠的仪器设备，承载着庆阳石化全体职工对学院办好人民满意教育的嘱托和希望，填补了学院部分实验实训设备的空白，对缓解学院教学实验实训设备紧缺起到积极的作用。本次捐赠的仪器设备安装调试到位后，即投入使用，较大地提升了学院在炼油、化工工艺、机泵维修和自动化控制等方向的实验实训教学和科研开发能力，使实验实训教学内容进一步贴近实际生产，利于学生在专业教学和实验实训过程中，学到和掌握本专业领域先进的技术技能。学院对庆阳石

化关心教育、热心公益的善举表示感谢，为了管好、用好这批设备，体现校企合作共建特色，学院把庆阳石化的简介、企业文化、设备捐赠情况等相关内容标牌公示，并体现在实验实训教学项目卡中，借此宣传校企合作的成功经验，扩大校企共建实验实训基地的示范效应，并期望吸引更多企业进一步加强和学院的深度合作，为石化行业、为社会培养出更多优秀人才。



庆阳石化捐赠的汽油尾气除臭装置

【案例 3】学院与兰州红叶精细化工公司共建（联合）应用化工技术研发中心

2008 年 12 月 5 日下午，兰州红叶精细化工公司与学院校企合作签约仪式在学院隆重举行。兰州红叶精细化工公司总经理赵建社、书记张五星，学院院长张方明、党委副书记周兴中、副院长汝宇林、院长助理程小红以及院办、教务处、科技处、校企合作办、各教学系的负责人等参加了签约仪式。签约仪式由汝宇林副院长主持，张方明院长和兰州红叶精细化工公司赵建社总经理在校企合作协议上签字，并为“（联合）应用化工技术研发中心”揭牌，周兴中书记与兰州红叶精细化工公司张五星书记为“兰州石化职业技术学院实训基地”揭牌。



签约仪式



实训基地揭牌

【案例 4】学院与甘肃中科药源生物工程公司共建（联合）化学化工中试中心

2009年3月24日下午，甘肃中科药源生物工程公司和兰州石化职业技术学院“联合化学化工中试中心”揭牌仪式在学院举行。仪式由学院副院长汝宇林主持，原兰州大学校长、现任兰州分离科学研究所所长胡之德教授，甘肃中科药源生物工程公司董事长兼兰州分离科学研究所副所长常青，甘肃中科药源生物工程公司总经理彭科晶等企业领导和专家，学院院长张方明、党委副书记周兴中、副院长黄义仿及教务处、科技处、项目办、校企合作办和部分教学系主要领导等出

席了揭牌仪式。张方明院长和甘肃中科药源生物工程公司常青董事长在校企合作协议上签字，并为“联合化学化工中试中心”揭牌。



揭牌仪式

五、基于校企协同技术创新平台实现“产学研转创训”一体化功能的主要路径分析及实践案例

本项目梳理、归纳、总结出校企协同技术创新平台实现“产学研转创训”一体化功能的十一条路径，各路径与“产学研转创训”功能前的关联关系见下表。

路径	内容	路径	内容
路径一	参与共性技术攻关 解决生产技术难题	路径七	提高学生工程实践能力 锻炼学生实际操作技能
路径二	注重科技成果转化 引领企业技术进步	路径八	拓展培训项目 延伸服务领域
路径三	关注重大战略问题 提供决策咨询服务	路径九	开展创新创业教育 开发创新竞赛项目
路径四	凝炼纵向课题 提升科研水平	路径十	搭建就业平台 提高就业质量
路径五	对接产业发展 共建课程体系	路径十一	校企协同创新 促进国际合作
路径六	凝炼教学案 开发实训项目		

功 能		路 径										
		路 径 一	路 径 二	路 径 三	路 径 四	路 径 五	路 径 六	路 径 七	路 径 八	路 径 九	路 径 十	路 径 十 一
“产” 功能	产品的批量生产和试制	●	●									
	生产企业的技术交流与合作	●	●	●		●					●	●
	生产企业实习基地					●						
	为合作生产企业提供高技能人才					●			●	●	●	●
“学” 功能	理论教学过程及教学案例开发					●	●					
	实践教学过程及实训项目开发					●	●	●				
	培训项目开发与实施					●	●		●			●
	校企共建生产性实训基地					●	●					
“研” 功能	科学研究	●			●							
	生产技术及工艺过程研发	●	●		●							
	新产品开发	●	●		●							
	产品及生产技术的中试放大研究	●	●		●							
	教育教学研究			●	●	●	●			●		●
“转” 功能	科技成果的产业化转化	●	●									
	新技术新工艺的吸收消化与转移	●	●									
“创” 功能	创新创业教育实施		●		●	●	●	●		●		
	科技创新竞赛项目开发与研究	●			●	●	●	●		●		
“训” 功能	实践操作技能训练					●	●	●	●			
	技能竞赛项目开发与操作训练					●	●	●				

路径 1：参与共性技术攻关，解决生产技术难题

学校积极倡导应用性科研开发，支持和鼓励教科研团队和有能力的个人主动参与行业共性技术攻关，参与企业技术改造，与企业共同攻克生产技术难题，不断提升技术服务能力。例如，近八年，仅部分课题组成员所在的炼油团队，以多个校企协同技术创新平台为依托，主持或参与的企业技术改造及科研攻关项目达 40 余项。

【案例 5】石油化学工程学院与兰州石化公司石化研究院签订 2017 年技术合作与服务协议

5 月 24 日下午，石油化学工程学院院长李薇、《关键炼油装置腐蚀介质相关化学性质分析》校企合作项目技术负责人甘黎明及院长助理郑晓明一行赴兰州石

化公司研究院签订了 2017 年校企合作项目协议和技术服务合同，并就项目执行情况进行了研讨。目前，样品的运送与交接、分析方法的选择、操作过程的规范与质量监控及分析数据的处理与上报等方面运行平稳，学院师生会继续认真负责、钻研技能，保证该校企合作项目的顺利开展。

最后，双方签订了 2017 年项目技术合作协议、安全合作协议以及服务合同。



会议现场

【案例 6】校企技术改造项目“T601 装置多元非均相共沸精馏系统技术改造”

兰州红叶精细化工公司 T601 装置，是我国唯一生产增粘剂 T601（聚乙烯基正丁基醚）的装置。炼油专业师生在 T601 装置实习过程中，了解到该装置存在生产消耗高、装置废水排放不达标等问题，通过认真分析计算，在大量实验工作的基础上，由团队教师提出并主持了“T601 装置多元非均相共沸精馏系统技术改造”，通过工艺流程、设备、操作方案及操作条件的改造和调整，使装置正丁醇消耗和废水排放 COD 大幅降低。改造后经两个月近 200 吨批次产品试生

产标定，每吨产品原材料消耗降低了 3100 元，仅此一项，每年给装置带来了 310 万元的效益；装置废水排放 COD 由原先的 7000~15000 降到 700 以下，彻底消除了环保瓶颈，取得了显著的经济及社会效益。



主持改造的兰州红叶精细化工公司 T601 装置多元非均相共沸精馏系统

【案例 7】校企技术攻关项目“兰州石化苯胺生产装置废酸提浓单元尾气排放达标方案研究”

2010 年 6 月 5 日，由兰州石化公司生产技术处、石化研究院、有机化工厂及兰州寰球工程公司等单位 11 名专家组成的答辩验收委员会，对由学院承担的技术攻关项目“兰州石化苯胺生产装置废酸提浓单元尾气排放达标方案研究”进行了质疑答辩，并顺利通过验收。

兰州石化公司于 2004 年底建成苯胺装置，2005 年 2 月投产，年设计能力为 7 万吨。苯胺是重要的有机化工原料，广泛应用于聚氨酯、橡胶助剂、染料、农药、医药及特种纤维等工业领域，其中主要是用于制备聚氨酯的原料 4, 4-二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)。兰州石化苯胺装置采用硝基苯催化加氢法工艺，该工艺具有苯胺转化率高、催化剂性能好、反应系统成熟、总投资低等优点，但该工艺也存在环境污染物的排放问题，尤其在废酸提浓单元存在尾气氮氧化物、苯、甲苯及硝基苯等环境污染物严重超标排放问题，根据兰州石化公司环境监测站 2005 年 10 月至 2006 年 2 月多次对尾气进行检测，其中，NOX 最高浓度达到 $22500\text{mg}/\text{m}^3$ （最高允许排放浓度为 $240\text{mg}/\text{m}^3$ ）、苯最高浓度达到 $135000\text{mg}/\text{m}^3$ （最高允许排放浓度为 $12\text{mg}/\text{m}^3$ ）、硝基苯最高浓度达到 $140\text{mg}/\text{m}^3$ （最高允许排放浓度为 $16\text{mg}/\text{m}^3$ ），且各物质排放浓度极不稳定，必须采取相应措施进行治理，使之达到环保要求。另外，现有的酸碱吸收过程以及闪蒸、浓缩、冷凝冷却等过程操作都不同程度缺乏关键性的基础数据，使实际工艺过程优化和改造缺少必需的理论数据的支持。

2008年5月，我校与兰州石化公司达成尾气治理研究攻关协议，并由伍家卫、杨兴锴主持的炼油团队承担技术攻关任务，通过1年多努力，通过大量实验室研究，有针对性的建立了高浓度尾气的快速有效检测方法，完成了生产过程各工艺介质组成测定及分析，测定了不同工艺条件下的相平衡及传递数据，完成了工艺过程及操作条件的研究和优化，探索出了解决实际工业过程存在问题的方法和思路，完成了工业化实际工艺流程技术改造初步设计,并于2009年底通过了由兰州石化公司委托石化研究院主持的项目预评审验收。

本次答辩验收由兰州石化公司生产技术处主持进行，答辩委员会一致认为：项目研究技术路线清晰，数据准确真实，结论可靠达标；提出的压缩—凝缩法分离有机物、加压稀酸填料塔吸收氮氧化物、双氧水补充吸收综合治理方案切实可行；研究结论对现有装置生产及进一步技术改造具有重要支撑作用。

本攻关项目顺利实施，是我为兰州石化公司核心装置存在技术难题进行的一次校企协作攻关，充分体现了我校科研开发、技术服务实力，也是我校示范性建设的重要成果。



答辩验收会现场

【案例 8】校企技术攻关项目“甘肃中科药源 KT-02 催化剂加氢法清洁生产对氨基苯酚工艺过程研究及中试优化”

2009 年，校企合作项目“甘肃中科药源 KT-02 催化剂加氢法清洁生产对氨基苯酚工艺过程研究及中试优化”在炼油技术专业教师伍家卫、唐蓉萍主持下顺利实施。该项目以对硝基苯酚为原料，通入氢气，使对硝基苯酚在 KT-02 负载型镍催化剂作用下与氢反应还原为对氨基苯酚，经脱色、结晶、过滤、干燥等后处理过程得到产品。催化剂和母液可回收套用，产品品质优于现行国家标准。通过工艺过程研究和中试优化，得到可实现工业化的清洁生产工艺，且生产成本不高于现有技术。

本项目研究成功，从根本上解决多年以来对氨基酚生产过程中的污染、腐蚀难题。清洁新工艺的实施，还将提高产品质量，从而增强我国对氨基苯酚的市场竞争力，扩大产品的应用领域，特别是增加在制药行业扑热息痛生产中的用量。同时，做为新工艺中的关键材料，KT-02 催化剂的销售量将大大增加，为生产企业带来效益。



高压釜式反应装置



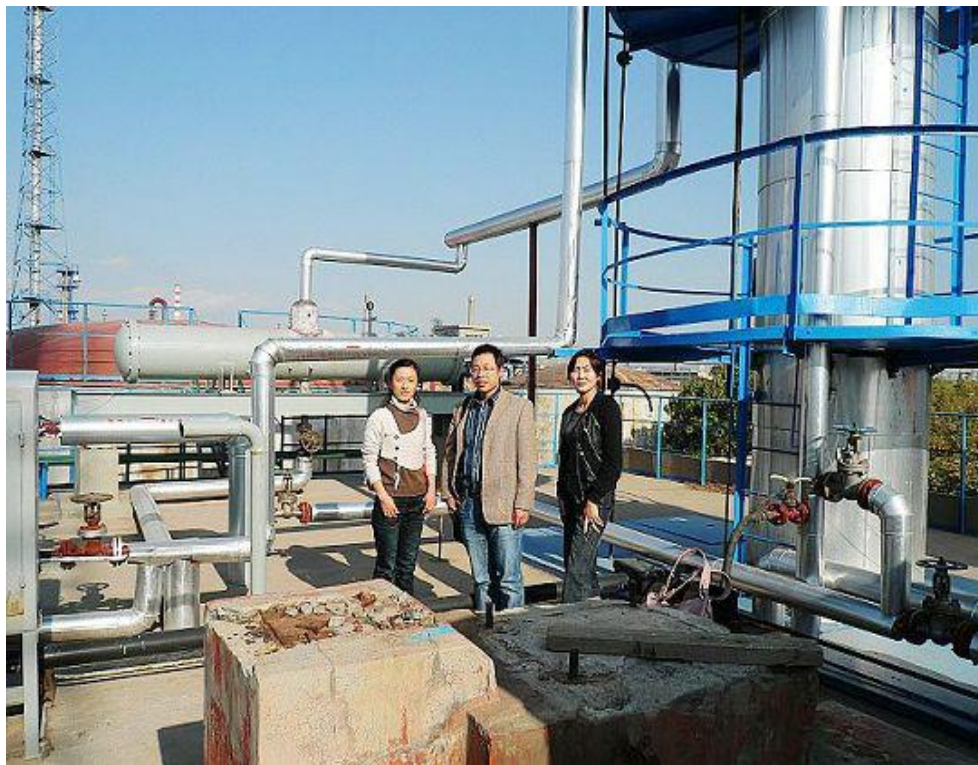
KT-02 催化剂样品

【案例 9】校企技术改造项目“兰州红叶精细化工公司高芳烃油装置扩能改造”

2009 年，“兰州红叶精细化工公司高芳烃油装置扩能改造”项目在炼油技术专业教师伍家卫、杨兴锴、唐蓉萍主持下进行。高芳烃油装置以催化裂化油浆为原料，经脱水、加热、部分汽化、减压闪蒸、冷凝冷却等工序，将油浆分割成不同馏分的高芳烃油组分，再经调和得到高芳烃油系列产品。原装置处理量为 3~4 万吨/年，经过详细标定核算，寻找出装置瓶颈，在不更换原装置主蒸馏塔及大量利旧的基础上，使原装置处理能力提高到 8~10 万吨/年。年销售收入提高近两个亿，年增利税近 4000 万，给企业带来了可观的经济效益，并在较大程度上满足了市场对高芳烃油系列产品的需求。



改造方案讨论会现场



教师在技术改造现场

【案例 10】校企技术攻关项目“基于对甲酚生产副产物综合利用的重防腐导静电涂料制备研究”

2011 年，由我校炼油团队教师吕维华、伍家卫主持的校企攻关项目“基于对甲酚生产副产物综合利用的重防腐导静电涂料制备研究”取得重大进展，部分研究结果已以兰州石化职业技术学院为申请人名义申请四项国家技术发明专利并得到受理，分别为：

1、过氯乙烯防腐导静电涂料的制备方法（专利申请号：201110384356.6）

发明人：吕维华、伍家卫、杨兴锴、唐蓉萍、吴海霞、何小荣、索陇宁、尚秀丽、王有朋、甘黎明、杨智、赵立祥

2、装饰性银包铜防腐导电涂料的制备方法（专利申请号：201110384339.2）

发明人：吕维华、伍家卫、唐蓉萍、杨兴锴、何小荣、吕江平、周艳青、陈淑芬、吴海霞、王雪香、周锦、苏晓云

3、双组分氯磺化聚乙烯重防腐导静电涂料的制备方法（专利申请号：201110384340.5）

发明人：伍家卫、吕维华、杨兴锴、唐蓉萍、索陇宁、吕江平、陈淑芬、周锦、何小荣、尚秀丽、周艳青、夏德强

4、室温快干型过氯乙烯导电胶的制备方法（专利申请号：201110384358.5）

发明人：伍家卫、吕维华、唐蓉萍、杨兴锴、陈淑芬、索陇宁、甘黎明、吴海霞、王有朋、杨智、吕江平、王雪香

该研究得到合作企业支持，研究结果引起业内同行广泛关注。

在对甲酚生产反应过程中生成大量重组分副产物，包括矾类、大分子聚合物等，组分复杂难以利用，大多数企业采用焚烧或填埋方法处理，造成环境污染，成为企业生产隐患，是企业多年来想解决但未能解决之难题，炼油团队教师通过认真调研、分析和实验，创新思路，项目研究实现重大突破，成功将重组分副产物应用于高聚物合成，本研究 and 发明利用该高聚物为增强树脂，以氯磺化聚乙烯、过氯乙烯等为主要成膜物，用表面改性剂处理的导电石墨、银包铜导电粉末等为导电剂，制备系列重防腐导静电涂料或胶，这些重防腐导静电涂料或胶具有耐水、酸、碱、盐、油、溶剂，耐热耐寒，耐化学品腐蚀性，耐候，耐老化等物理化学性能和导静电、抗电磁干扰性能，主要用于在恶劣环境中的钢结构及金属制品表面防腐、阻燃、导静电涂装，也可作为地坪涂料，用于建筑物地面墙面高档装修，

起到防锈、抗腐蚀、导静电、阻燃、减震和消除噪音等作用。该项目系列研究不仅实现了对甲酚生产零废弃物排放,从根本上解决了污染问题,达到了综合治理、变废为宝的效果,并且,以此为基料制得的多种涂料产品质量优于现行的行业标准,而生产成本低于现行相应产品的成本。本发明方法具有生产工艺简单、设备投资少、可实施性强、综合成本低、经济效益显著的特点。本研究结果对于相关酚类生产企业具有重要价值和意义,项目的进一步优化试验及工程化研究正在加紧进行中。

中华人民共和国国家知识产权局

730010

甘肃省兰州市雁滩邮局5号信箱
甘肃省知识产权事务中心 张庆武

发文日:
2011年11月29日

申请号或专利号: 201110384340.5 发文序号: 201110290041200

专利申请受理通知书

根据专利法第28条及其实施细则第26条、第29条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理,现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201110384340.5
申请日: 2011年11月28日
申请人: 兰州红叶职业技术学院
发明创造名称: 双组分聚丙烯酸乙酯重防腐导电涂料的制备方法

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

发明专利请求书 每份页数6页 文件份数1份
权利要求书 每份页数2页 文件份数1份 权利要求项数: 10项
说明书 每份页数7页 文件份数1份
说明书摘要 每份页数1页 文件份数1份
专利代理委托书 每份页数1页 文件份数1份
费用减缓请求书 每份页数1页 文件份数1份
费用减缓证明 每份页数2页 文件份数1份
实质审查请求书 每份页数1页 文件份数1份

提示:

1. 申请人在收到专利申请受理通知书之前,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致的,可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人在收到专利申请受理通知书之后,应当向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确、详细地填写申请号。

审 查 员: 马强(电子申请)

审查部门:

2010/01 信件申请 邮递簿册: 100084 北京市海定区西便门内大街2号 国家知识产权局受理处
2010/2 电子申请 应当通过电子专利申请系统以电子文件格式提交相关文件,除有相反证明,以信件等其他形式提交的
文件优先受理。

1 / 1

专利受理通知书

【案例 11】校企技术改造项目“兰州红叶精细化工公司焦化蜡油络合脱氮装置扩能改造”

由炼油团队主持的“兰州红叶精细化工公司焦化蜡油络和脱氮装置扩能改造”项目于 2010 年 9 月 15 日正式开始工程施工,该校企合作项目由我校炼油团

队教师伍家卫、杨兴锴、唐蓉萍主持，由兰州石化职业技术学院、中国石油大学（华东）、兰州石化红叶精细化工公司共同完成。我校炼油团队承担扩能技术改造方案设计、CAD 施工图设计、主要设备造型、施工指导工作，中国石油大学（华东）提供络合脱氮剂技术、残渣处理方案，兰州红叶精细化工公司负责建设安装、设备、采购、试车等工作。我校炼油团队孟石、吕江平、杨智、索陇宁、吕维华、何小荣、吴海霞等多名教师参与技术改造工作。这项改造工程总费用 600 余万元。项目于 12 月 25 日完工。

为了充分利用原油副产资源，增加原油加工过程中装置的生产附加值，兰州石化公司炼油厂催化裂化装置从 2008 年底开始按一定比例掺炼延迟焦化装置副产的焦化蜡油（按催化裂化装置投料量的 2%-4%掺炼）。由于在掺炼过程中焦化蜡油未经过预处理，使得催化裂化装置在生产过程中发现有以下不良现象出现：催化剂使用周期缩短，单位催化剂处理原料量下降；产品汽油中烯烃的含量升高；汽油收率下降。经分析发现，焦化蜡油中含有少量碱性氮化合物与催化剂反应，使得催化剂中毒是造成以上不良现象的主要原因。所以焦化蜡油中的碱性氮化合物的分离是催化裂化装置掺炼焦化蜡油提高经济效益的前提条件。为了积极响应中石油股份公司对炼油企业消除或降低“黑色”产品的要求，配合兰州石化炼油厂做好炼油深加工，红叶公司在 2008 年底从炼油厂的焦化蜡油储罐中采集两批次原料并做分析对比，从中发现石化公司焦化蜡油的碱氮含量一般在 1300-1600ppm，而催化裂化对蜡油中碱氮含量要求在 500ppm 以下。根据石化公司焦化蜡油的现状，由石化公司技术处牵头多方参与选择了使用“络合脱氮技术”降低蜡油中的碱氮含量。

自焦化蜡油络合脱氮项目开始在红叶公司实施至改造前已生产 32 批次，合格产品总计 8288 吨。期间通过对比小试、中试及放大生产，已将原有初始工艺和后续工序处理不断进行调整和完善，原有装置加工加工量可达到 6000 吨/月的产量。为了能够做到与炼油厂的蜡油回炼需求（12000 吨/月）相匹配，根据前期生产中出现的问题，经论证由兰州石化职业技术学院、中国石油大学（华东）及红叶精细化工公司共同进行焦化蜡油络合脱氮生产装置扩能改造，以完善络合脱氮生产工序，适应兰州石化公司炼油厂蜡油回炼生产要求。



技术改造施工现场



团队成员在技术改造现场

【案例 12】校企技术攻关项目“基于酚类生产副产物综合利用的耐高温漆制备研究”

2012 年，由我校炼油团队教师吕维华、伍家卫主持的校企合作研发课题“基于酚类生产副产物综合利用的耐高温漆制备研究”取得进展，部分研究结果以兰州石化职业技术学院为申请人名义申请两项国家发明专利并得到受理，分别为：

1、以甲酚残渣为原料制备的耐热酚醛树脂及在耐热防腐漆中的应用（专利申请号：201210244589.0）

发明人：吕维华、伍家卫、唐蓉萍、索陇宁、何小荣、杨兴锴、吕江平、尚秀丽、周艳青、甘黎明、周锦

2、以酚类残渣为原料制备的高羟基酚醛树脂及在生产耐高温漆中的应用（专利申请号：201210244591.8）

发明人：吕维华、伍家卫、杨兴锴、何小荣、索陇宁、唐蓉萍、吴海霞、陈淑芬、杨智、王有朋、王雪香

该研究得到了兰州长兴石化、山东潍焦等合作企业的大力支持和帮助，并引起业内企业的广泛关注和兴趣。

炼油团队教师通过多年努力，酚类生产副产物综合利用研究已实现重大突破，成功将酚类生产过程中产生的重组分副产物用于高聚物合成，并应用于多种涂料的生产，相关内容已申请多项技术发明专利。本研究 and 发明是前期研究的延续和拓展，它以酚类残渣合成的酚醛树脂为主要原料，经桐油等改性，制成高交联度改性酚醛树脂，同时在涂料中添加了玻璃鳞片，制成的涂料不仅具有优良的防腐性、耐磨性、耐热性、耐候性和抗渗透性，而且硬度大、光泽高、干燥速度快，可用刷涂、喷涂或辊筒进行施工，适用于涂饰恶劣环境中金属和非金属底材，如石油化工、冶金、建筑等行业的管道、储罐、机械设备、桥梁、路标、门窗、防护栏、木器制品、水泥构件等表面的防腐耐高温涂装，能够在 300℃ 以下环境中长期使用。

实验对树脂交联度影响因素及对涂层耐热性影响，有机溶剂对涂层外观、光泽、干燥时间、重涂性等性能影响等进行了系统的研究和分析，并通过扫描电镜等手段对微观形貌和结构进行了仔细观察，从微观结构和反应机理上揭示了涂层具有优良的阻隔性、防腐性、耐热性的原因所在，相关系列论文陆续发表。



中华人民共和国国家知识产权局

730010

甘肃省兰州市雁滩邮局5号信箱
甘肃省知识产权事务中心 张英霞

发文日:

2012年07月17日



申请号或专利号: 201210244591.8

发文序号: 2012071700259140

专利申请受理通知书

根据专利法第28条及其实施细则第28条、第30条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201210244591.8

申请日: 2012年07月16日

申请人: 兰州石化职业技术学院

发明创造名称: 以酚类烷烃为原料制备的高粘基酚醛树脂及在生产耐高温漆中的应用

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

发明专利请求书 每份页数6页 文件份数1份

权利要求书 每份页数2页 文件份数1份 权利要求项数: 10项

说明书 每份页数14页 文件份数1份

说明书摘要 每份页数1页 文件份数1份

专利代理委托书 每份页数2页 文件份数1份

费用减缓请求书 每份页数1页 文件份数1份

费用减缓证明 每份页数2页 文件份数1份

实质审查请求书 每份页数1页 文件份数1份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书后, 应向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。

审查员: 李晓燕(电子申请)

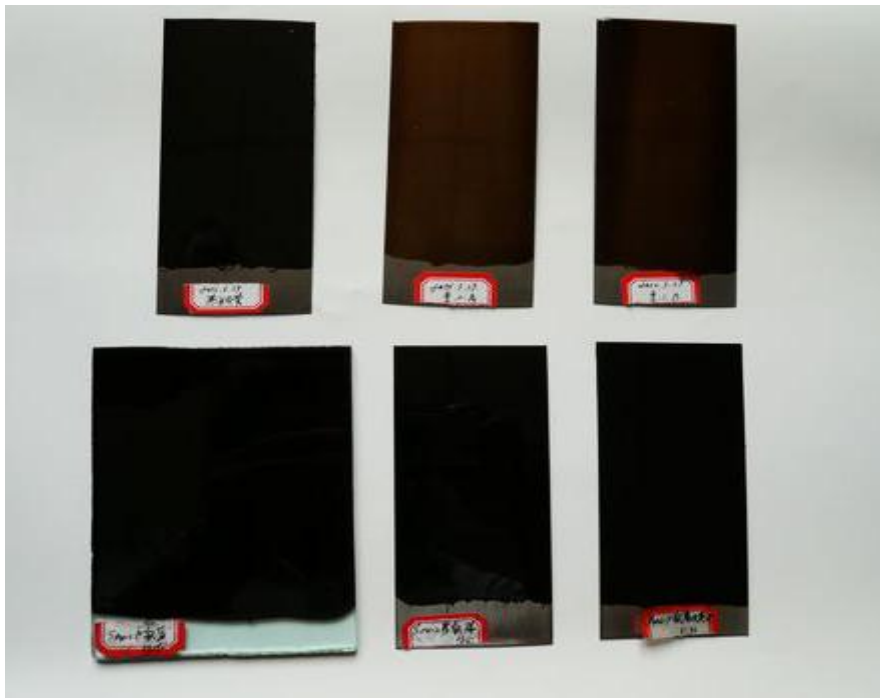
审查部门: 兰州



20101 纸质申请, 回证请寄: 100088 北京市海淀区稻门桥黄土城路6号 国家知识产权局受理处
20102 电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件, 除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。

1/1

专利受理通知书



涂片示例

【案例 13】校企技术攻关项目“烷基取代噻吨酮的合成工艺改进”

2012 年，由炼油团队教师唐蓉萍主持的校企合作攻关课题“烷基取代噻吨酮的合成工艺改进”取得进展，其中部分研究结果以兰州石化职业技术学院为第一申请人、甘肃省化工研究院为第二申请人名义申请国家技术发明专利《2, 4-二乙基噻吨酮的精制方法》(专利申请号: 201210041858.3, 发明人: 唐蓉萍、吕维华、吴海霞、杨兴锴、刘茵、刘坤平、李惠茗、何开宇、何小荣), 并得到受理。

2, 4-二乙基噻吨酮是烷基取代噻吨酮类化合物, 是精细化学品制备领域重要的中间体, 特别是用于紫外线固化的涂料、印刷油墨及胶粘剂等的光引发剂。光引发剂的作用是吸收一定波长的光能后产生活泼自由基或阳离子, 引发或催化相应的单体或预聚物的聚合。生产此类化合物的方法主要为在浓硫酸存在下, 通过硫代水杨酸或二硫代水杨酸和未取代的或相应的取代的芳香化合物的取代和环化制备。但是, 上述方法中有的因芳磺酸类副产物较多导致加水稀释硫酸后体系乳化, 使后处理中反应混合物难以分离而导致生产效率低和收率低; 有的则由于产物要在较高温度下经高真空蒸馏造成高能耗、高额的设备投入, 产品颜色深; 并且产品中因带有少量含硫杂质而造成的气味, 限制了其在食品包装等行业的应用。本发明提出了一种 2, 4-二乙基噻吨酮的精制方法, 以解决现有 2, 4-二乙基噻吨酮生产存在的后处理工艺控制操作不易、收率低、气味较大、产品颜色偏黄的问题。本发明利用有机溶剂/冰-水体系采用反应液三相分离, 后再进行连续萃取、中和洗涤、脱色及结晶等过程, 分离精制 2, 4-二乙基噻吨酮, 该方法纯化后 2, 4-二乙基噻吨酮外观为浅的亮黄色, 纯度达 99% (GC) 以上。由于避免了用高真空蒸馏方式提纯产品, 使生产工艺和所需设备更为简单, 产品纯度高、颜色浅、气味小, 生产工艺具有效率高、能耗低的特点, 适合工业规模生产。本技术发明对于相关生产企业具有重要价值和意义, 项目的进一步优化试验及工程化研究仍在进行中。该研究得到甘肃省化工研究院全力支持和合作, 研究结果引起业内同行关注。

我校炼油团队长期致力于面向行业企业一线生产工艺的改进和技术难题的攻关工作, 本项目联合攻关是团队以合作研发促团队建设和专业建设的有益实践。



专利受理通知书

路径 2：注重科技成果转化，引领企业技术进步

现在很多高职院校在校企合作中更多强调的是如何适应企业的需求，很少考虑如何引导企业需求和制造需求。我国的高职教育今后要在现代化建设中发挥更大的作用，就必须实现从被动适应到主动引领的转变，要让更多的高职院校，尤其是要让示范和骨干高职院校成为企业的人才源、技术源和信息源。注重科技成果的产业化转化工作，以校企协同技术创新平台为支撑，在小试成果的中试放大、先进技术成果的本土化消化吸收等方面进行了大量的工作，取得显著成绩。近年来，学校每年约有 5 项研发及技术应用成果实现产业化转化，为企业技术进步做出贡献。

【案例 14】作品参展参加甘肃省首届高校科技成果产学研对接交流会

2018 年 9 月 17 日下午，由省教育厅、省科技厅、省工信委主办，兰州理工大学、兰州新区职教管理委员会承办的以“创新高校科技体制机制，促进科技成果转移转化”为主题的甘肃省首届高校科技成果产学研对接交流会在兰州新区职教园区召开举行。石油化学工程学院等院系的多项科研成果参加了交流会展。多项教学实践科研成果参加了高校科技成果交流会，会后，与会领导参观了高校科技成果展，肯定了的科研成果。

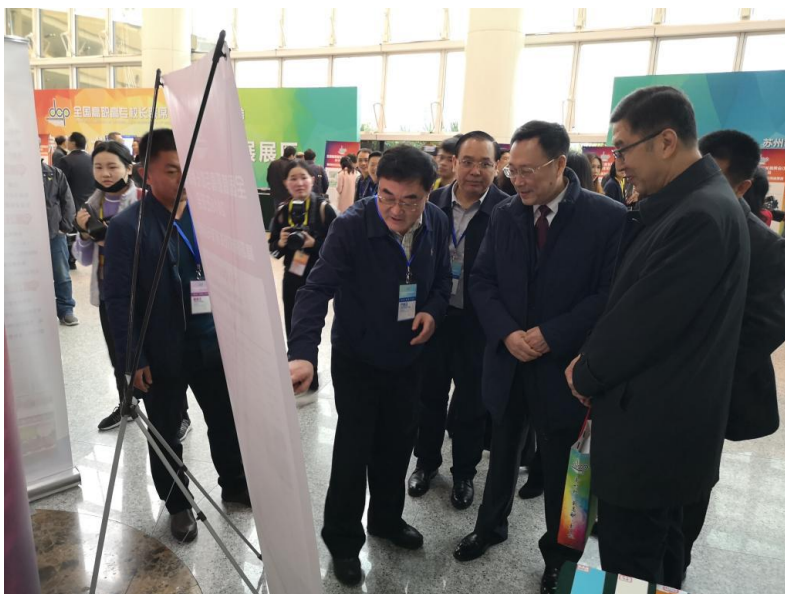
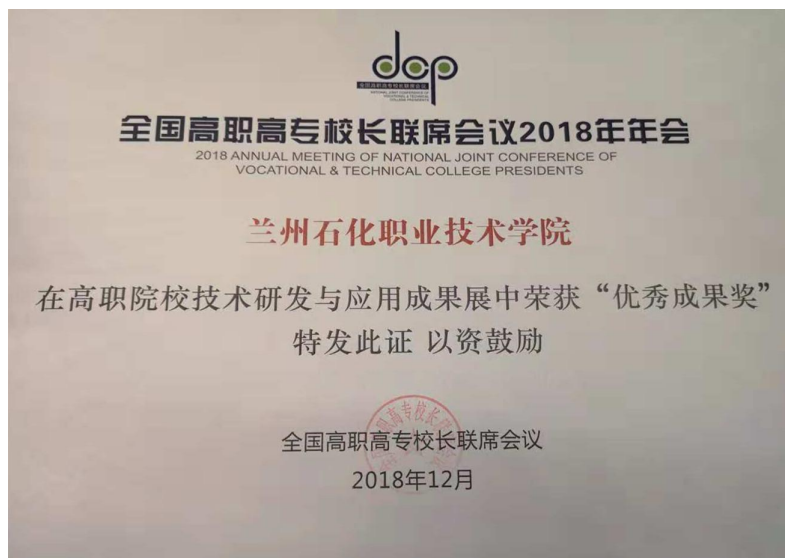


会议现场

【案例 15】“利用酚类残渣制备酚醛树脂的方法及其在生产涂料中的应用”项目参加现场展示并获得优秀成果奖

2018 年 12 月 8 日，全国高职高专校长联席会议 2018 年高职院校技术研发与应用成果展在福建福州会展中心举办。“利用酚类残渣制备酚醛树脂的方法及其在生产涂料中的应用”项目参加现场展示并获得优秀成果奖。

此次成果展共征集了 200 余个项目，经专家评审，最终 38 个项目被遴选入围参加现场展示，以“新能源、新技术、新应用”为主题，遴选了具有代表性的优秀科技成果参展。通过图文展示、成果演示等形式，全方位、多角度地诠释了学校的科研业绩。展会期间，科技成果引起了兄弟院校、行业企业和众多媒体的关注。



全国高职高专校长联席会议现场

【案例 16】炼油团队获两项“第三届中国创新挑战赛（兰州）”竞争对接合作奖

11月18日上午，“第三届中国创新挑战赛”在甘肃兰州举行。本届挑战赛经国家科技部指导，科技部火炬中心、兰州市人民政府、甘肃省科技厅承办，兰州市科技局组织，兰州生产力促进中心实施的国家级赛事。团队教师杨兴锴和周艳青以优异的成绩获竞争对接合作奖。

针对兰州裕隆气体股份有限公司提出的“高纯氨工艺开发”，杨兴锴团队提出了工业氨水联产高纯氨工艺的开发研究，团队成员通过前期模拟计算及实验，提

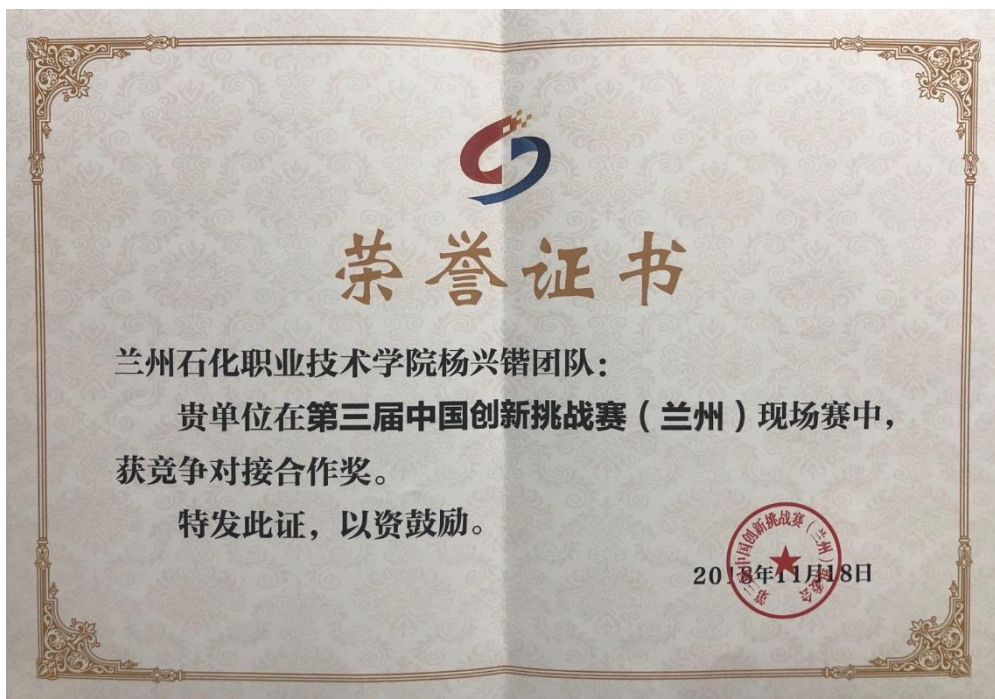
出一套低成本生产高纯氨的工艺路线，解决企业生产成本低、产品质量不稳定等问题，并建立了较为稳定可靠的高纯氨气体的检测方法。

针对兰州汇丰石化有限公司提出的“碳五碳九石油树脂新工艺开发”，周艳青团队通过前期调研及反复讨论，提出了碳五碳九共聚氢化石油树脂工艺开发，帮助企业开发新产品、新工艺，提高企业的市场竞争力。

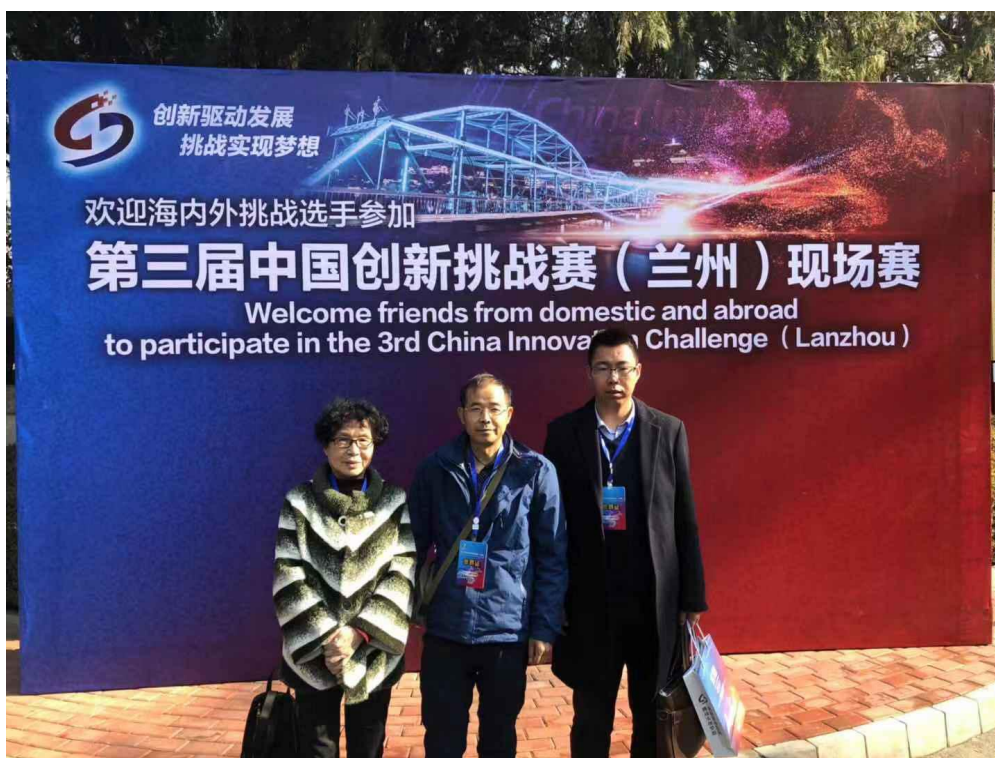
据悉，中国创新挑战赛是科技部为推动成果转化开展的国家级赛事，是针对具体技术创新需求，通过“揭榜比拼”方式，面向全社会公开征集解决方案的创新众包服务活动。大赛至今已成功举办了两届，自今年3月以来，兰州生产力促进中心共征集到216项技术创新需求，涉及装备制造、电子信息、资源环境、节能环保、生物医药、石油化工、现代农业等领域。经专家评审、甄别、分析，在2018兰州科博会期间公开发布了118项企业技术创新需求。竞争对接区共签订产学研合作协议39项，签约金额3791万元，对接成功并签订三方合作协议的团队将各获3000元奖励。



中国创新挑战赛荣誉证书一



中国创新挑战赛荣誉证书二



校企对接人员合影



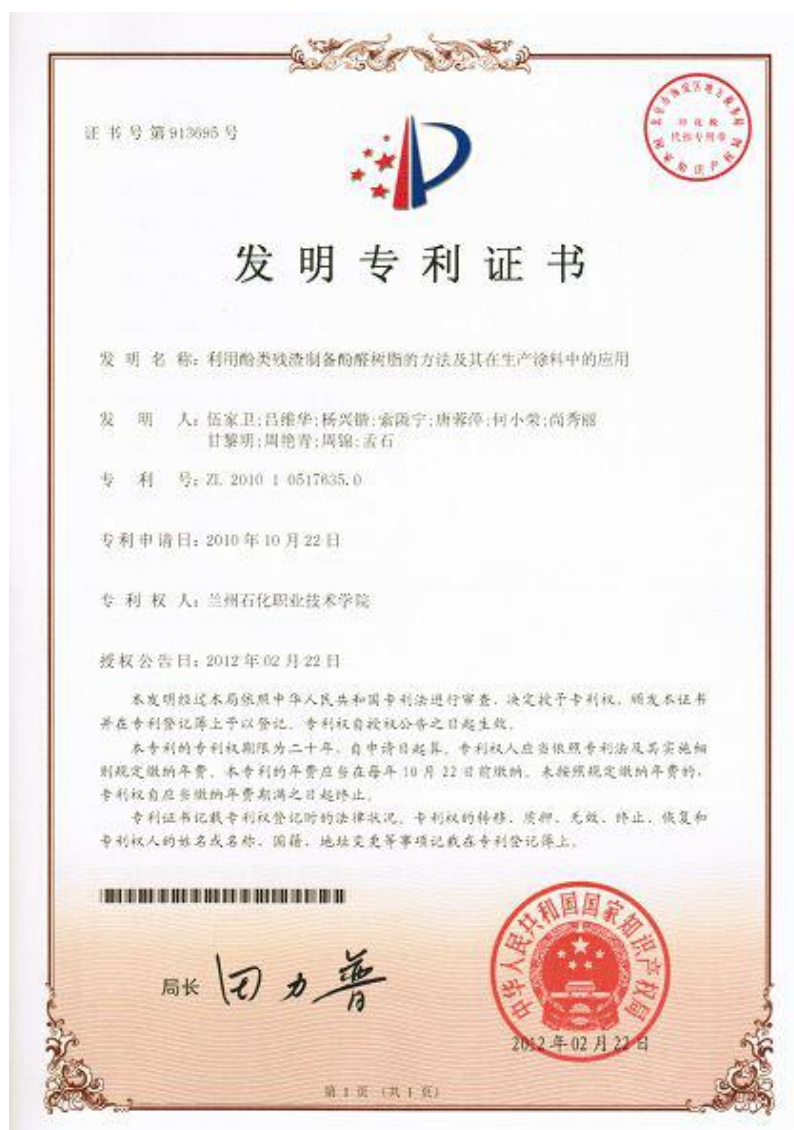
参赛现场

【案例 17】校企技术攻关项目“对甲酚生产残渣综合利用研究”取得突破，合作企业启动新装置建设

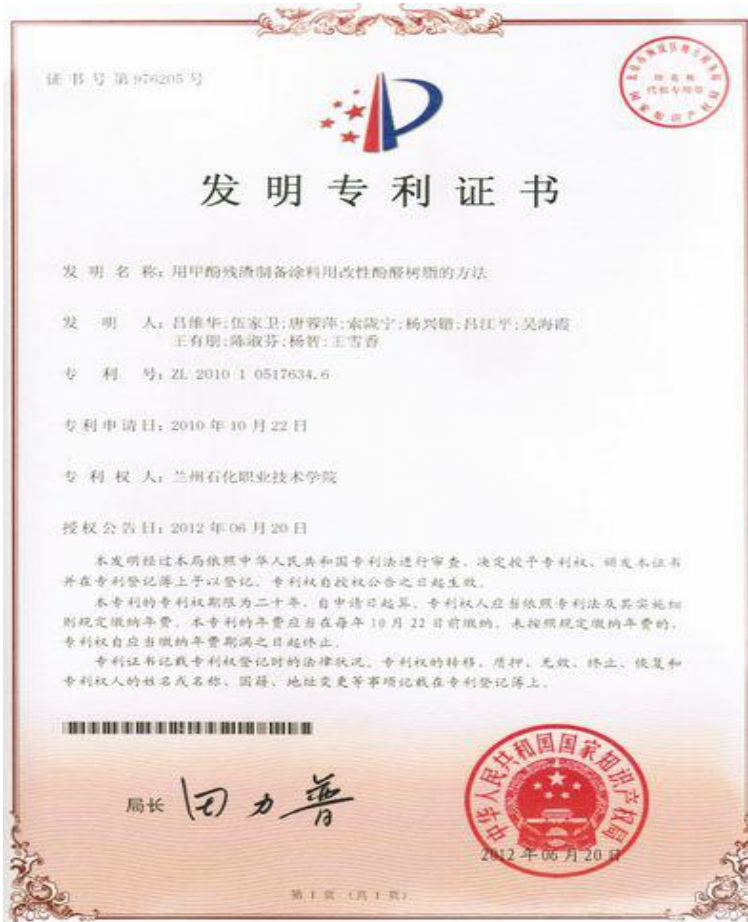
由炼油团队教师吕维华、伍家卫主持的校企合作攻关课题“对甲酚生产残渣综合利用研究”取得重大突破，受到合作企业好评，并引起业内同行高度关注。研究部分结果已以我校为申请人名义申请两项国家技术发明专利并获得授权：一项是“用甲酚残渣制备涂料用改性酚醛树脂的方法”（发明人：吕维华、伍家卫、唐蓉萍等 11 人），另一项是“利用酚类残渣制备酚醛树脂的方法及其在生产涂料中的应用”（发明人：伍家卫、吕维华、杨兴锴等 11 人）。同时兰州长兴石油化工厂等决定启动建设对甲酚残渣合成改性酚醛树脂生产车间。

兰州长兴石油化工厂是我市规模较大的民营化工企业，专门从事对甲酚生产，其中对甲酚生产能力达 6000 吨/年以上，产品纯度国内最高，是国内对甲酚生产骨干企业。在对甲酚生产过程中，产生大量蒸馏残渣（常温下为固体），这些残渣为反应过程中生成的重组分，包括矾类、大分子聚合物等，组分复杂难以利用，大多数企业采用焚烧或填埋方法处理，造成环境污染，成为企业生产隐患，是企业多年来想解决但未能解决之难题。炼油团队教师通过认真调研、分析和实验，创新思路，成功将残渣用于涂料行业改性酚醛合成，实现重大突破。本研究 and 发明利用甲酚残渣中各种化合物的有效功能团，通过一系列化学反应，将甲酚

残渣制成改性酚醛树脂。该改性酚醛树脂可直接用于制备相应的涂料，实现了对甲酚生产零废弃物排放，从根本上解决了污染问题，达到了综合治理、变废为宝的效果。同时，制得的涂料产品质量优于现行的行业标准，而生产成本却大大低于现行相应产品的成本。本发明方法具有生产工艺简单、设备投资少、可实施性强、综合成本低、经济效益显著的特点。本研究结果对于国内对甲酚及相关酚类生产企业具有重要借鉴意义，引起国内业内同行关注。



专利证书一



專利證書二



用甲酚殘渣製成的酚醛樹脂樣品

路径 3：关注重大战略问题，提供决策咨询服务

多年来，学校的多个协作创新团队结合专业和人才资源优势，紧紧围绕地方经济社会发展中的重大战略问题、关键问题和热点问题，积极组织力量进行理论支撑研究和决策咨询服务，充分彰显高职院校贴近地方区域、贴近行业企业、强调应用研究、注意成果转化的独特魅力。

【案例 18】参加 2010 年甘肃省“陇东革命老区能源化工基地开发与建设”学术年会

由甘肃省委宣传部、省科技厅、庆阳市委等十五个省市两级部门主办的 2010 年甘肃省“陇东革命老区能源化工基地开发与建设”学术年会主题会 2010 年 9 月 13 日举行。省上相关厅局和科协组织甘肃省大专院校、科研院所、省级学会和有关方面的专家学者、领军人才，为庆阳能源化工基地开发与建设献计献策。学校此次派炼油团队教师唐蓉萍等参加 2010 年甘肃省学术年会主题会，旨在引导教师积极参与地方经济建设、展示学院示范性建设成果。我校共组织提交 4 篇论文，分获二等奖 1 项，三等奖 3 项，获奖教师代表参加了本次年会的主题会。

学院此次派教师代表参加 2010 年甘肃省学术年会主题会，旨在引导教师热心科技工作、积极参与地方经济建设、展示学院示范性建设成果。这次活动是加强科研团队建设、提升教师职业能力、凝练校企合作项目的有益尝试，对提升我校的办学水平和社会声誉具有重要的示范意义。



教师代表领奖

【案例 19】炼油团队教师应邀参加山东潍坊振兴宏盛精细化工公司 4 万吨/年对甲酚装置技术方案论证

2011 年 5 月，学校炼油团队多名教师多次参加了亚洲最大的对甲酚生产装置---山东潍坊振兴宏盛精细化工公司 4 万吨/年对甲酚装置技术方案讨论论证工作。炼油团队教师和兰州长兴石化厂有着长期的技术合作关系，对企业生产和技术有深入的了解，为此，山东潍坊振兴宏盛精细化工公司和兰州长兴石化厂特邀请炼油团队教师参与新装置技术方案的分析论证及工业试验工作，炼油团队教师伍家卫、杨兴锴、唐蓉萍、陈淑芬等多名教师先后 6 次参加技术方案的分析论证及工业试验工作，特别是提出的 9 塔精馏分离系统受到各方认可和好评，估算的塔器尺寸及参数得到各方确认，炼油团队教师在新装置技术方案的分析论证及工业试验工作中表现出了很高的专业能力和业务水平，受到各方高度评价，同时也为校企进一步合作打下了良好基础。炼油团队教师通过参加山东潍坊振兴宏盛精细化工公司待建的 4 万吨/年对甲酚装置技术方案讨论论证工作，工程实践能力得到锻炼，相关知识成为典型教学案例，相关问题成为典型科研课题，是校企合作、工学结合、专业建设、团队建设的有益尝试。特别值得一提的是，多名年轻教师参与了讨论论证工作，促进了年轻教师的成长。



炼油团队教师和企业技术人员共同研讨

【案例 20】炼油团队教师应邀参加兰州石化三叶公司油品分离装置技术改造论证

2011 年 10 月 19 日下午，炼油团队教师伍家卫、杨兴锴、吴海霞、吕江平、杨智应兰州石化三叶公司邀请参加了公司下属油品分离装置存在生产技术问题剖析和技术改造可行性论证。

多年来，炼油团队致力于校企合作技术改造和技术攻关工作，积累了一定的经验，这次应邀对生产装置存在的生产装置存在的问题进行剖析并对技术改造进行可行性论证，是我校教科研团队建设成效的体现，更是学院品牌影响力的体现。炼油团队教师通过对油品分离装置设计资料和生产数据进行认真分析，并进行方案的比较论证和实验验证，初步提出可行的技术改造方案，相关技术人员正在进一步研究中。



论证会现场



团队教师实地查看生产装置

【案例 21】炼油团队教师赴甘肃银光工程设计公司进行技术交流

2012年5月5日，我校炼油团队教师伍家卫、杨兴锴、吕维华、吴海霞、吕江平一行五人赴甘肃银光工程设计公司进行技术交流，甘肃银光工程设计公司副总经理李明等接待了学院一行，校企双方进行了长达4个多小时的工程设计技术讨论交流活动。

本次交流活动，校企双方以“酚类化合物生产副产物综合利用工程化”项目为案例，就工程设计中可研报告编制、工艺流程设计、控制方案设计、反应器设计、平面布置、造价估算、消防安全规范等等专业技术问题进行了广泛而深入的讨论交流。团队在赴公司前专门召开工作会，大家一起讨论整理了需交流讨论的具体内容，大大提高了交流的针对性和效率。通过研讨，校企双方都表示期待在项目研发、中试放大、工程设计、信息交流等方面的进一步合作和交流。教师们表示：通过交流学习，结交了朋友，开拓了眼界，活跃了思想，提高了工程实践能力，收获很大。



校企双方进行工程设计技术讨论交流

【案例 22】炼油团队教师应邀赴山东潍焦集团有限公司进行技术交流和洽谈

2011 年底，炼油团队教师伍家卫、杨兴锴应邀赴山东潍焦集团有限公司进行技术交流和洽谈，期间，学校一行参观了山东潍焦集团有限公司下属的焦化厂、煤焦油厂、JFE 芳烃加氢装置等，参加了集团公司下属的潍坊振兴宏盛精细化工公司在建的 4 万吨/年对甲酚装置现场技术讨论工作。

交流访问期间，学校一行向山东潍焦集团有限公司的领导介绍了学校的基本情况，并就学校的教育教学改革、校企合作实践、科研开发特色、实验实训条件等作了详细的介绍，山东潍焦集团有限公司的领导首先感谢学校及炼油团队在对甲酚装置建设论证过程中所起的重要作用，介绍了企业的发展历史、战略转型、近期规划等，双方就校企战略合作、联合技术开发、技术专利使用等进行了深入的交流和探讨，达成广泛的共识：双方确认建立“战略联盟”，签订校企战略合作框架协议；双方商定建立“联合精细化工技术研发中心”；双方鼓励联合开展项目及成果申报；双方确认企方技术开发项目优先考虑由校方组织实施；企方为校方教师实践锻炼提供方便；校方允许企方使用相关 6 项专利技术，企方支付一定的专利使用和技术服务费用，并签订技术服务协议。



教师与企业领导现场交流

【案例 23】教师赴甘肃中科药源生物工程公司进行技术研讨交流活动

2013 年 3 月 13 日下午，教师伍家卫、唐蓉萍、吕维华、吴海霞、夏德强一行五人赴甘肃中科药源生物工程公司(中川生产基地)交流，公司总经理曹福军接待了学校一行，在参观企业生产装置之后，校企双方进行了深入的技术讨论交流。

与甘肃中科药源生物工程公司有着良好的合作，近年来，校企双方特别是在 KT-02 催化剂应用及硝基化合物加氢工艺方向上进行了紧密的研发合作，取得了一定的成果，为双方的进一步广泛合作打下了良好的基础。有机化工合成、新工艺开发及生产工艺改进是我校科研开发工作的重要方向，本次技术研讨交流活动是提升我校教师工程实践能力和社会服务能力，促进专业团队建设的系列举措之一，亦是本年度炼油团队建设的重要学术活动。交流活动中，校企双方以 KT 系列新型镍催化剂应用研究、GS 系列贵金属萃取剂生产工艺改进为目标，就反应过程剖析、工艺流程改进、产品应用开发等等专业技术问题进行了广泛而深入的讨论交流。



团队教师赴甘肃中科药源生物工程公司进行技术交流

路径 4：凝练纵向课题，提升科研水平

通过校企合作研发、参与企业技术改造和技术攻关等，凝练纵向科研课题，不失为提升学校科学研究水平的有效途径。高水平的科研项目带动了高水平的研发成果，学校的科技影响力不断提升。例如，近三年，仅课题成员获批的各种纵向科技项目超过 10 项，纵向研发经费近 200 万元；近年来，项目组成员获得的各级科技奖项达 16 项。

【案例 24】团队教师申请获批了 2017 年度甘肃省高等学校创新团队和成果转化项目

根据《甘肃省教育厅关于申报 2017 年度甘肃省高等学校科研项目的通知》（甘教技函【2017】7 号）文件精神，炼油团队申报获批 1 项科技成果转化培育项目，资助金额 60 万；1 项协同创新团队项目，资助金额 50 万。

当前位置: 首页 >> 新闻中心 >> 学校新闻 >> 正文

我校多项科研项目获 2017 年度甘肃省高等学校科研项目立项

发表: 2017-09-07 点击率: 505

根据《甘肃省教育厅关于申报 2017 年度甘肃省高等学校科研项目的通知》（甘教技函【2017】7 号）文件精神，2017 年省高校科研项目首次实行网上申报、推荐、审核及评审。学校领导高度重视，协调、指导项目申报工作；职能部门负责人及相关老师及时参加项目申报工作培训会议，按照要求组织项目申报。各院（系）、部门踊跃申报，项目申报数量 39 项。因项目限项申报，学校将申报项目根据学科门类进行分类，分别组织相关专业教授专家进行匿名评审、打分、排序，根据评审结果及教育厅要求，学校最后推荐上报 15 项一般科研项目，1 项科技成果转化培育项目，1 项协同创新团队项目。

经评审，根据《甘肃省财政厅 甘肃省教育厅关于下达 2017 年度甘肃省高等学校科研项目经费的通知》（甘财教【2017】81 号）及《甘肃省教育厅关于下达 2017 年度甘肃省高等学校科研项目白名单项目的通知》（甘教技【2017】7 号）文件通知，我校申报的项目 12 项获此立项，其中：9 项资助经费项目，资助经费达 129 万元；3 项白名单项目。

（撰稿：周彩霞）

附：2017 年度甘肃省高等学校科研项目立项项目

序号	项目编号	项目名称	项目类别	项目负责人	资助经费 万元
1	2017C-25	绿色精细石油化工技术协同创新团队	创新团队	吕维宇	50
2	2017D-26	基于微藻资源利用的新型超文化向交联功能树脂产业化研究	成果转化	伍家卫	60
3	2017A-157	基于兰州市交通网络结构特性的交通拥堵仿真模拟与消散调控方法的研究	一般项目	冯海兰	3
4	2017A-158	碳钢热浸镀锌工艺及抗高温氧化腐蚀性研究	一般项目	吴雷	3
5	2017A-159	结合精准扶贫开展“校企社”四方联动农村电子商务运行机制研究	一般项目	刘典生	2
6	2017A-160	“一带一路”战略背景下甘肃省高职院校的发展路径研究	一般项目	谷荣	2
7	2017A-161	新型具有形状记忆和白修复功能两性离子聚合物的构建和应用研究	一般项目	王有朋	3
8	2017A-162	新型保温墙体材料砂-粉煤灰加气混凝土的制备与应用研究	一般项目	王静	3
9	2017A-162	以后端存储形式实现内存计算的关键技术研究	一般项目	赵森菲	3
10	2017B-52	微型电机密封系统性能分析及优化设计	一般项目	侯明	白涛
11	2017B-53	基于高光谱图像的长输油气管道地质灾害风险评估方法研究	一般项目	俞美娜	白涛
12	2017B-54	基于高职生规格的好教师的调查研究	一般项目	李治刚	白涛

上一篇: 学校召开甘肃省中高职教师培训工作推进会
 下一篇: 校党委书记周兴中带头讲授思想政治理论课

立项文件

【案例 25】项目“‘校企联合技术研发中心’的创新创业教育研究与实践”获得甘肃省高等学校创新创业教学改革研究项目立项

创新创业教学改革，面向有关专业和教师将产业和技术的最新发展、行业对创新创业人才培养的最新要求引入教学过程，通过课程或系列课程的建设，推动学校更新教学内容、完善课程体系，建成能够满足行业发展需要、可共享的课程、教材资源并推广应用；特别是青年教师开展创新创业教育培训、经验分享、项目

研究等工作，提升教师的工程实践能力和教学水平；建设或联合建设创新创业教育实验室、实践基地等，并开发有关的实验教学资源，提升实践教学水平；供学生创新创业项目实习实训岗位（包括时间、期限、地点、数量、岗位等），高校和企业共同制定有关管理制度，共同加强学生实习实训过程管理，不断提高实习实训效果和质量；建设创新创业教育课程体系、实践训练体系、创客空间、项目孵化转化平台等，支持高校创新创业教育与产业对接。

本项目以组建的多个化工类校企联合技术研发中心为平台，带动我校创新创业教育实践，总结了创新创业教育的新形式和途径，丰富了高校创新创业教育工作内涵，为高校特别是高职创新创业教育提供了可借鉴的个性化案例。

注：本项目已完成并结题

【案例 26】团队教师指导申请的项目获得甘肃省大学生创新创业训练计划项目立项

大学生创新创业训练计划项目，是培养大学生创新创业能力的重要举措，是学校创新创业教育体系的重要组成部分，是深化创新创业教育改革的重要载体。项目遵循“兴趣驱动、自主实践、重在过程”的原则，旨在通过资助大学生参加项目式训练，推动学校创新创业教育教学改革，促进学校转变教育思想观念、改革人才培养模式、强化学生创新创业实践，培养大学生独立思考、善于质疑、勇于创新的探索精神和敢闯会创的意志品格，提升大学生创新创业能力，培养适应创新型国家建设需要的高水平创新创业人才。团队教师指导申请的项目《浓缩型液体洗涤剂创新研发及小型生产》、《醇酯-12 的合成工艺研究及中试设计》和，《高分散聚羧酸系减水剂的应用研究》获得甘肃省大学生创新创业训练计划项目立项。

立项年份	项目名称	项目类型	项目负责人	项目负责人学号	指导教师姓名
2017	浓缩型液体洗涤剂创新研发及小型生产	创新训练项目	姜飞	201629080109	王雪香, 吴海霞, 侯侠, 唐蓉萍, 张怀远, 耿化梅
2019	醇酯-12 的合成工艺研究及中试设计	创新训练项目	庞凯文	201806410124	颀林, 陈淑芬
2019	高分散聚羧酸系减水剂的应用研究	创新训练项目	刘伟强	201806340116	王有朋, 唐蓉萍

【案例 27】团队 2 项成果获得 2017 年甘肃省教科文卫系统职工技术成果二等奖和三等奖

近日，甘肃省教科文卫工会委员会下发《关于表彰 2017 年甘肃省教科文卫系统职工技术成果奖的决定》（甘教工发[2017]44 号），团队两项成果获奖，分别为：

(1)《双组分氯磺化聚乙烯重防腐导静电涂料的制备方法》，二等奖，成果完成人：伍家卫、杨兴锴、颀林、王守伟、张怀远、周锦、索陇宁、陈淑芬、吕维华、唐蓉萍；

(2)《超支化无皂硅丙乳液的制备方法》，三等奖，成果完成人：吕维华、唐蓉萍、周艳青、张海亮、杨智、田华、何小荣、尚秀丽、伍家卫、杨兴锴。

成果《双组分氯磺化聚乙烯重防腐导静电涂料的制备方法》以三项发明专利为基础，提供了系列防腐导静电涂料的制备方法，该系列方法以氯磺化聚乙烯、高氯化聚乙烯、氯化橡胶等为主要成膜物，以多种改性树脂为增韧剂，用表面改性剂处理的导电石墨为导静电剂，涂层形成互穿网络交联结构，使其更具耐水、酸、碱、盐、油、溶剂，耐热耐寒、耐化学品腐蚀性、耐候、耐老化等物理化学性能和导静电、抗电磁干扰性能。产品主要用于在恶劣环境中的金属制品表面防腐、阻燃、导静电涂装，也可作为地坪涂料，用于建筑物地面墙面高档装修，起到防锈、抗腐蚀、导静电、阻燃、减震和消除噪音作用，保障人体安全健康。

成果《超支化无皂硅丙乳液的制备方法》依据二项发明专利技术，选用四甲基四乙烯基环硅氧烷和乙烯基三甲氧基硅烷为有机硅单体，以 $K_2S_2O_8-NaHSO_3$ 为氧化-还原引发剂，采用多种聚合工艺，与烯丙基羟乙基醚、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸等功能单体进行自乳化共聚，无需添加任何乳化剂，进行无皂乳液聚合和无皂核壳乳液聚合，得到系列超支化无皂纳米硅丙乳液和“硬核软壳”无皂纳米核壳乳液等多种聚合物乳液。该系列硅丙乳液粒径小，分布窄，呈单分散性；乳液具有无乳化剂、硅含量高、超支化结构等特点，同时还具有体系稳定、耐钙离子、耐冻融性、耐温变性好等优点，以其为成膜物，通过添加各种功能颜料和填料，胶磨机研磨分散，制成各种性能和用途的水性涂料，用于建筑领域防火涂料、保温涂料、丝缎涂料、杀菌涂料、防腐涂料等高装饰性涂装；涂层成膜性优

良、装饰性好、耐水性、耐洗刷性、耐酸碱性、耐高温等性能达到或超过国标。



获奖文件

【案例 28】团队教师申报的成果《双组分氯磺化聚乙烯重防腐导静电涂料的制备方法》获得第十届全省职工优秀技术创新成果优秀奖

近日，甘肃省总工会、甘肃省科学技术厅、甘肃人力资源和社会保障厅联合下发《关于表彰 2017 年甘肃省职工技术成果奖的决定》（甘总工发[2017]71 号），团队教师申报的成果《双组分氯磺化聚乙烯重防腐导静电涂料的制备方法》获得第十届全省职工优秀技术创新成果优秀奖，成果完成人为伍家卫、杨兴锴、颀林、王守伟、张怀远、周锦、索陇宁、陈淑芬、吕维华、唐蓉萍。

在机械设备、化工企业、建筑装饰等行业中，材料腐蚀、静电和电磁干扰问题非常严重，尤其是在高湿度、高腐蚀、高辐射、高静电的环境中，腐蚀和静电大幅度降低了产品的使用性能和寿命，危害人体健康，甚至有时还会因腐蚀和静电引发爆炸起火，造成经济和生命财产损失，因此搞好防腐蚀、防静电、抗电磁干扰工作具有十分重要的意义。成果《双组分氯磺化聚乙烯重防腐导静电涂料的制备方法》以三项发明专利为基础，提供了系列防腐导静电涂料的制备方法，该系列方法以氯磺化聚乙烯、高氯化聚乙烯、氯化橡胶等为主要成膜物，以多种改性树脂为增韧剂，用表面改性剂处理的导电石墨为导静电剂，涂层形成互穿网络交联结构，使其更具耐水、耐酸、耐碱、耐盐、耐油、耐溶剂、耐热耐寒、耐化学品腐蚀性、耐候、耐老化等物理化学性能和导静电、抗电磁干扰等性能。产品主要用于在恶劣环境中的金属制品表面防腐、阻燃、导静电涂装，也可作为地坪涂料，用于建筑物地面墙面高档装修，起到防锈、抗腐蚀、导静电、阻燃、减震和消除噪音作用，保障人体安全健康。



获奖证书

【案例 29】《利用酚类残渣制备酚醛树脂及其在防腐耐高温导电涂料中的应用》获 2015 年甘肃省高等学校科学研究优秀成果奖（技术发明类）三等奖等荣誉

本项目已成功在兰州长兴石化厂、山东潍坊振兴宏盛精细化工公司实现产业化转化；企业年支付学院专利使用费 40 万元；以此项目为基础的大学生科技竞赛课题获 2016 年“兰州银行杯”首届丝绸之路国际大学生创业大赛暨甘肃省第六届大学生创新创业大赛三等奖、2013 年甘肃省第九届挑战杯大赛三等奖等多项奖项。



获奖证书



荣誉证书

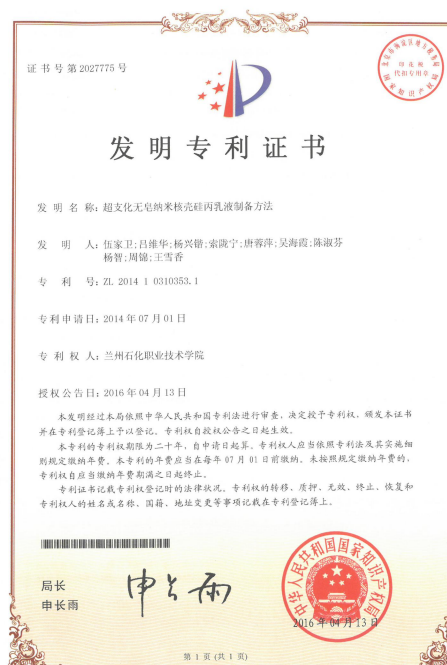
【案例 30】《超支化无皂纳米核壳硅丙乳液制备及应用》获 2016 年甘肃省高等学校科学研究优秀成果奖（科学技术）二等奖

本项目研究并发明了一种超支化无皂硅丙乳液的制备方法和一种超支化无皂纳米核壳硅丙乳液的制备方法,项目组对新型硅丙乳液及漆膜的制备进行了大

量的试验研究，通过红外光谱分析、热重分析、粒径分析、扫描电镜等手段对乳液及漆膜的性能和结构进行了系统的研究和分析，并对照 GB/T20623-2006《建筑涂料用乳液》标准进行检测，制备的产品各项指标均达到国家标准。本项目的已完成中试优化并进行产业化转化工作。基于项目成果的大学生科技竞赛课题多次获奖。



获奖证书



专利证书

【案例 31】炼油团队 2009 年甘肃省高校基本科研业务费专项资金项目结题验收

2012 年 10 月 26 日上午，学校受省财政厅委托，对 2009 年承担的甘肃省高校基本科研业务费专项资金项目“中科药源 KT-02 催化剂加氢法邻、对氯苯胺生产工艺小试研究及中试优”项目进行了结题验收。专家组听取了汇报，审查了提交的项目研究报告、结题验收报告、主要佐证材料等资料后，高度评价了项目组两年多来的工作，一致认为：该项目圆满完成了任务书预定的研究内容，很好地履行了《甘肃省高等学校基本科研业务费专项资金管理暂行办法》中的各项义务，方案设计合理，研究数据可靠，工艺技术先进，为企业解决了许多实际生产问题，具有较高的经济社会效益；对团队教科研工作带动显著，为提高人才培养质量做出了突出贡献，综合成果达到了国内同类研究开发领先水平；本项目组在利用团队专业优势进行人才培养、技术服务的理念先进、成果丰硕，具有很好的推广价值，同意通过验收。

本项目由 3 个子项目组成：一是 KT-02 催化剂应用开发研究；二是酚类化合物生产过程“三废”物质综合利用；三是硫脲类化学传感器的合成及其阴离子选择性识别研究。通过该项目研究，主要取得以下标志性成果：公开发表论文 26 篇，申请专利 9 项（授权 2 项），获得省教学成果奖、省高校科技进步奖共 4 项，2 篇论文在省科协学术年会获奖。目前，相关研究成果的工业化正在加紧实施。



结题验收会现场

【案例 32】团队成果《利用对甲酚残渣制备涂料用树脂项目研究及产业化》获 2012 年甘肃省高等学校科技进步奖二等奖

根据《甘肃省高等学校科学技术进步奖励条例（修订稿）》及实施细则有关规定，经个人申报、学校推荐，省教育厅组织评审委员会进行认真评审，并经公示，全省高校优秀成果于近日获得表彰、奖励，我校教师吕维华博士主持的科技成果《利用对甲酚残渣制备涂料用树脂项目研究及产业化》获 2012 年甘肃省高等学校科技进步奖二等奖殊荣。据悉，今年的全省高校科技进步奖共 120 项，其中，一等奖 23 项，二等奖 49 项，三等奖 48 项。我校是唯一获得二等以上奖励的高职院校。

《利用对甲酚残渣制备涂料用树脂项目研究及产业化》项目是我校炼油团队坚持以面向企业一线的应用性研发促团队建设和专业建设的实践成果。本项目利用自有专利技术将原本只能废弃的对甲酚生产残渣直接用于涂料用酚醛树脂的生产，不但使相应涂料生产成本显著下降，而且所得树脂在性能上不低于甚至优于普通酚醛树脂，生产残渣得到综合利用，突破性地解决了长期困扰对甲酚生产企业的瓶颈问题；设计了多种类型的酚醛树脂，以此为主要成膜物的涂料质量达到国家标准，可以满足不同档次、不同性能的产品需求，且工艺简

单，易于工业化生产。本项目针对对甲酚残渣为原料制备改性酚醛树脂的合成工艺及应用进行了系统的实验室研究，通过中试放大，验证了工艺流程概念设计的可行性和合理性，系统研究了反应过程的放大效应，同时，进行了产业化生产可行性研究，完成了工艺软件包设计，为进行工程设计打下了良好的基础。本项目研究已发表系列论文 16 篇，申请专利 8 项，其中授权 2 项；相关专利技术已向企业授权使用，进入产业化应用。

甘肃省教育厅文件

甘教技〔2012〕44号

关于表彰奖励2012年甘肃省高等学校科技进步奖暨社科成果奖获奖成果的决定

各高等学校:

根据《甘肃省高等学校科学技术进步奖奖励条例(修订稿)》、《甘肃省高等学校社会科学成果奖奖励条例(修订稿)》及实施细则有关规定,经个人申报,学校推荐,省教育厅组织评审委员会进行认真评审,并经公示,决定对343项优秀成果予以表彰、奖励(获奖名单详见附件),其中高校科技进步奖共120项(一等奖23项,二等奖49项,三等奖48项),高校社科成果奖共223项(一等奖47项,二等奖83项,三等奖93项),并向每项获奖成果颁发获奖证书和奖金(一等奖1500元,其中,省教

- 1 -

获奖文件一

兰州工业学院	马宏峰 妙旭华 李祥林 靖旻安 邢敬宏 李驰新 邓翔宇 赵 恺 包理群 李 颖 龚成莹 刘 馨 王宏斌 贾桂霞
2-41 基于WIFI/GPRS/CDMA/IP的无线传感网络测控系统	兰州工业学院 李向伟 赵双萍 邢敬宏 张志勋 赵浪涛 何 辉 张豫冈 刘生慧 龚成莹 王 娟 朱亚玲 王军弟 赵礼林
2-42 动物轮状病毒病的流行病学与实时荧光定量 RT-PCR 检测试剂盒的研制	西北民族大学 魏锁成 陈士恩 巩转娣 李玉孔 陈智华 黄爱芳 贾润杰 冯若飞 车团结 房少新 何 丽 宋昌军 田凤林
2-43 结合破损块形状和邻域分类的唐卡图像修复研究	西北民族大学 王维兰 卢小宝 胡文瑾 杨旦春 郭晓然 王念一 许 燕 刘华明 王铁君 多杰卓玛
2-44 K 介子的产生及其在高密核物质中的性质	天水师范学院 那永忠 郑玉明 朱玉兰(陕西师范大学) 王艳艳(陕西师范大学)
2-45 利用对甲酚残液制备涂料用树脂项目研究及产业化	兰州石化职业技术学院 吕维华 唐蓉萍 杨兴德 伍家卫 何小荣 吕江平 索晓宁

-14-

获奖文件二

路径 5：对接产业发展，共建课程体系

校企协同技术创新平台是学校服务社会的平台，同时也是学校教学、科研开发和实际生产相结合的重要手段，通过校企合作，为学校专业教学课程体系的构建打下了良好的基础。学校教师通过合作研发，对实际生产过程有了深入的了解，对于实际生产所需的知识和技能有了进一步的认识，利于课程体系的改革和重构。

【案例 33】教材《石油化工中试装置操作实训》开发

为了充分发挥具有鲜明特色的石油化工中试装置的生产、教学、实训、新产品开发等功能。学院特组织一批既有较强的工程实践能力，又有很深的理论水平的工艺、设备及控制方面的专业教师，编写《石油化工中试装置操作实训》教材。

教材分六章，第一章介绍石油化工安全、环保和节能方面有关知识及要求；第二章和第三章涉及石油化工精馏和反应过程原理、设备结构、主要操作控制方法。第四章介绍常见的循环水、加热、抽真空系统等公用工程设置原理、运行策略及控制方法。第五章重点叙述石油化工过程常用的泵、压缩机、换热器、过滤机设备的结构特点，选型，操作和维护方法。第六章对化工管路的安装方法，连接构件，管路设计绘图等相关内容进行介绍。教材中的案例和操作方法完全取自兰州石化公司实际生产，并通过我校炼油化工中试操作运行进一步提炼、升华而成。

教材自 2008 年由中国石化出版社出版以来，作为石油化工、炼油技术、有机化工、化工设备等专业学生在石油化工中试装置进行生产性实训主要指导资料，使用册数达数千册，并受到一致好评。



学生在石油化工中试装置进行生产性实训及教材



企业指导学校自设自建的石油化工中试装置

【案例 34】借“关键炼油装置腐蚀介质相关化学性质分析”项目创建第二课堂

2013-2018 年，石油化学工程学院和兰州石化公司研究院合作，完成《关键炼油装置腐蚀介质相关化学性质分析》项目技术，2013 年合作至今，学院为研究院共检测数据 58220 个，并已经形成了该合作项目专项实验室及其各类管理机制，包括实验室管理、试剂与耗材管理、实验人员工作流程、实验人员选拔与竞聘上岗机制、技术指导教师工作职责等，实验室已经成为学生的第二课堂，学生不仅强化了实践操作技能，而且学会和积累了很多分析问题、解决问题的思维方法，在国家级、石化行业、省级各类技能竞赛、科技作品竞赛、创新创业大赛等赛事中屡获大奖。随后项目负责老师胡甫松从项目完成情况、项目实施保障、

存在的问题等方面对此校企合作项目 2018 年执行情况进行了总结汇报。他指出：2018 年受兰州石化公司研究院委托，石油化学工程学院为兰州石化公司研究院腐蚀与防护研究所提供了 8 套关键炼油生产装置循环冷凝水分析检测技术服务，主要检测装置冷凝水中 pH、Cl⁻、S²⁻、Fe²⁺、NH₃-N 等指标，为兰炼生产装置腐蚀与防护提供相应技术支持；该年度，石油化学工程学院组织师生共检测项目样品 2749 个，检测数据 13745 个。

学院对学生在专业实践技能培养方面做出了特色，且具有明显的优势，为校企继续保持密切的合作与交流关系，实现资源和技术共享，共同搭建新技术攻关平台，不断拓宽校企合作的领域和深度。



学生第二课堂

【案例 35】与企业专家进行人才培养方案研讨

与企业专家进行人才培养方案的专题研讨，采用邀请企业专家来系座谈或下厂调研的形式，对人才培养方案进行交流研讨，各专业负责人与企业技术专家共同审阅专业人才培养方案，进行互动交流，从企业对从业者的能力与素质要求、毕业生在企业的未来发展以及生产实际工作过程等方面发表了意见与建议。通过校企合作，更加重视学生的团结协作、沟通与交流的能力培养；加强了在实际生产中应用较多的课程。各专业把企业专家提出的意见与建议汇总提炼后，融入到人才培养方案的修订中。最后，各专业负责人与企业专家进一步研讨了化工类高职人才培养模式、企业人才需求及校企合作等相关问题。通过各专业与企业专家的交流与研讨，深入了解企业对学生的要求，为进一步完善人才培养方案，优化课程体系，提高人才培养质量奠定良好基础。

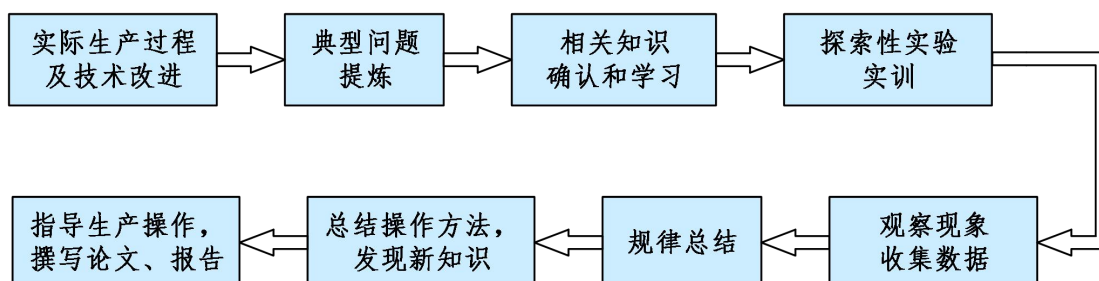


校企研讨会现场

路径 6：凝炼教学案例，开发实训项目

学校教师通过参与企业技术改造和校企应用性研发合作，注重实际生产案例收集，提炼典型教学内容，开发“源自产研、典型提炼”新实训项目，将校企应用性研发融入到专业教学改革，拉近了生产、研发和教学的距离，提高了学生专业学习的兴趣。同时，教师通过合作研发，对实际生产过程有了深入的了解，对于实际生产所需的知识和技能有了进一步的认识，这为专业教学课程体系的改革和完善打下了良好的基础。据不完全统计，近十年来，仅炼油团队教师提炼的代表性实训项目和课程设计、毕业设计项目就达 60 多项。

“源自产研、典型提炼”的新实训项目开发与应用过程如下：



【案例 36】开发的实训项目《水-正丁醇-乙烯基正丁基醚三元非均相共沸精馏》

1、项目提炼人、项目来源、适用专业及实施基地

项目提炼人：伍家卫、杨兴锴、唐蓉萍

项目来源：兰州红叶精细化工公司 T601 装置技术改造

适用专业：石油化工、炼油技术

实施基地：化工单元操作、石油化工工艺

2、实训目的

若被分离组分间形成共沸物，则不能用普通精馏的方法分离液体混合物，可以采用特殊精馏的方法。此外，当物质的相对挥发性过低，采用一般精馏方法需要的理论塔板数太多，回流比太大，使设备投资及操作费用两方面都不够经济，此时也有采用特殊精馏的必要。共沸精馏是常用的特殊精馏方法，即在被分离溶液中加入第三组分，且第三组分能与溶液中的某一组分形成最低共沸物，并以新的低沸点共沸物形式从塔顶馏出，从而达到分离液体混合物的目的。

通过本实训项目掌握共沸精馏特别是非均相共沸精馏的概念、原理、工艺流程及操作方法。

3、理论基础

乙烯基正丁基醚是 T601 增粘剂的单体，乙烯基正丁基醚能与正丁醇形成二元共沸物，因而不能与正丁醇有效分离，加水后，水与乙烯基正丁基醚形成新的低沸点共沸物，且汽相共沸物冷凝后形成不相溶的二相，即水相和醚相，以此可得到乙烯基正丁基醚单体。

4、实训设备

带塔顶产品分液罐的连续或间歇精馏系统均可。（具体略）

所需化学品为：蒸馏水、正丁醇、乙烯基正丁基醚。

5、操作方法和步骤

以间歇式操作精馏为例说明。

(1) 将正丁醇—乙烯基正丁基醚混合物加入精馏釜中，之后釜中加入适量蒸馏水。

(2) 加热精馏，在塔顶产品接收及分液罐中回流水相，而醚相则抽出作为产品。

(3) 根据塔顶温度改变确定分离过程完成。

6、报告内容

(1) 练习精馏塔操作，特别是非均相共沸精馏系统的操作。

(2) 在填料高度一定的情况下，考察回流比对醚相纯度的影响及规律。

(3) 在回流比一定的情况下，考察填料层高度对醚相纯度的影响及规律。

(4) 观察液泛现象。

7、讨论题

(1) (试分析蒸馏水加入方式，如一次性加入、塔釜滴加、塔顶滴加等，对非均相共沸精馏系统有什么影响？

(2) 在处理量和分离精度要求一定的情况下，试分析回流比对塔高要求及塔釜加热量的影响。



教师指导学生进行实验

【案例 37】开发的实训项目《用溶液缩聚法制备改性酚醛树脂》

1、项目提炼人、项目来源、适用专业及实施基地

项目提炼人：吕维华、伍家卫、何小荣

项目来源：山东潍坊振兴宏盛精细化工公司

适用专业：精细化学品生产技术、高聚物生产技术

实施基地：高分子材料实验室

2、实训目的

山东潍坊振兴宏盛精细化工公司主要生产对甲酚产品，在对甲酚生产过程中会产生大量富含酚类单体的工业废渣，环境污染大，且难以有效利用。本实训项目是以此废渣为主要原料，通过溶液缩聚，制备能用于酚醛涂料生产的改性酚醛

树脂，为企业找到一个合理处理废渣的有效途径，从而达到废旧利用、保护环境的目的。

通过本实训项目，让学生掌握均相溶液缩聚、非相溶液缩聚、官能度、聚合度和交联度的概念，掌握聚合反应原理、催化反应原理、材料改性原理、实验仪器设备正确安装和使用、树脂配方设计原理、分子量控制方法、工艺流程及操作方法、固液分离工艺、正兑稀和反兑稀工艺、过滤工艺、产品检测方法及相关影响因素分析，从而全面提高学生动手能力和分析问题、解决问题的能力。

3、理论基础

由于甲苯磺化碱熔法生产对甲酚过程中所产生的工业废渣约含 20%左右的混合酚，如苯酚、邻/间/对甲酚、叔丁基酚、对苯二酚等，利用这些不同官能度的酚单体，通过非均相溶液缩聚合成酚醛树脂，均相溶液缩聚成涂料用改性酚醛树脂液，在整个聚合过程中可涉及到酚醛缩聚反应、酯化反应、热交联反应、Diels-Alder 反应等。

4、实训设备

间歇釜式反应器、直型冷凝器、油水分离器、压滤器、分析天平、烘箱、滴定管等。（具体略）

所需化学品为：对甲酚废渣、甘油、一缩二乙二醇、季戊四醇、苯酐、顺酐、苯甲酸、甲醛、松香、豆油、甲苯、二甲苯等。

5、操作方法和步骤

非均相溶液缩聚：

(1) 将适量水、对甲酚废渣、甲醛、催化剂等加入反应釜中，升温，待物料溶解后，开搅拌。

(2) 当聚合反应达到一定程度时，发生相分离，上层为水相，下层为聚合物。根据软化点、油溶性、甲苯溶解性、残余甲醛含量测定，确定聚合反应终点，然后进行固液分离，得到固态酚醛树脂。

均相溶液缩聚：

(1) 将上述反应得到的固态酚醛树脂、多元醇、多元酸、催化剂、有机溶剂加入反应釜中，升温，当物料全部融化后，开动搅拌，在聚合反应温度下保持一定时间。

(2) 根据检测聚合物溶液粘度、酸值、羟基值、固体分，确定反应终点。

(3) 降温，进行正兑稀或反兑稀工艺，搅拌均匀后，进行过滤，得到细度 $\leq 20\mu\text{m}$ 的改性酚醛树脂液。

6、报告内容

(1) 聚合反应仪器、设备正确安装和使用。

(2) 催化原理、反应原理、聚合方法、分离工艺、兑稀工艺、检测方法与数据分析。

(3) 考察单体官能度、配比、聚合反应温度、聚合时间、对聚合工艺稳定性和合成树脂性能的影响规律。

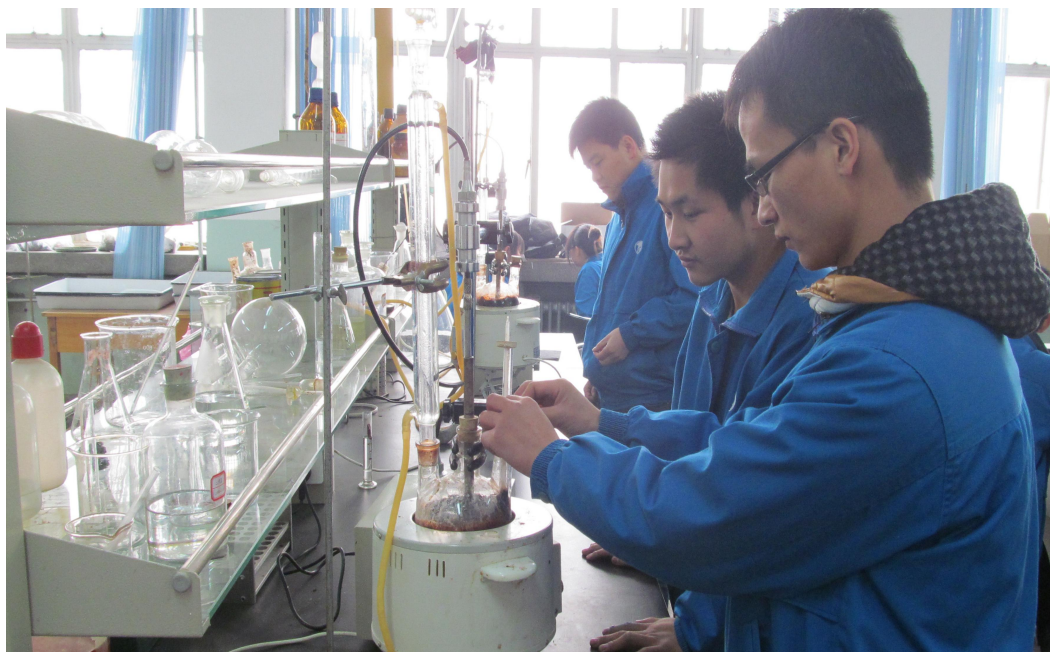
(4) 观察爆聚现象、爆沸现象、胶化现象。

7、讨论题

(1) 试分析升温速度、保持温度、加料速度、加料方式对聚合工艺稳定性、树脂性能有何影响？

(2) 试比较正兑稀与反兑稀工艺的优缺点。

(3) 试分析单体官能度对树脂分子量、交联度的影响。



学生在进行实训

【案例 38】通过研究课题内容的教学化处理，使学生接触新型有机合成技术

缩氨基硫脲是一类特殊的化合物，其分子结构中的一些基团如酰胺、脲和硫脲等基团能够与阴离子有选择性地通过氢键或静电作用键合而生成配合物，如果事先给阴离子受体键联不同的荧光基团，将使配合物发生特殊的荧光变化或颜色

变化。开发作为以阴离子的识别为基础的环境阴离子污染物监控、有害阴离子的医疗诊断和微量分析等方面灵敏的荧光化学传感器具有重要意义和广阔的应用前景。

团队教师伍家卫、周艳青、何小荣等多年从事相关化合物合成研究，利用学院精细化学品生产技术专业配备的微波合成装置，通过改变不同反应底物，合成系列缩氨基硫脲化合物，并对该反应在回流条件和微波辐射条件下的反应效果进行评价，结果表明其中只有两个化合物适合于高温回流和微波辐射条件下进行反应，其它化合物出现了分解或变质现象，并且这两个化合物在微波辐射条件下进行反应时，仅仅 3 分钟，反应几乎定量完成，是目前发现的最高效的合成方法。

实训指导教师将研究课题中的多个子项目分别设计成若干个实训子项目，由不同班级的同学完成。通过本实训项目，将研究课题与理论和实践教学有机结合起来，并通过此项目使学生接触新型有机合成技术微波合成方法，体验微波合成技术为现代精细化工带来的进步。

【案例 39】实训项目《KT-02 镍催化剂用于 5-硝基邻甲酚催化加氢》教学应用效果

2009 年，团队教师唐蓉萍、伍家卫、吴海霞与甘肃中科药源签定了校企合作项目“甘肃中科药源 KT-02 催化剂加氢法生产芳香胺类化合物工艺过程研究及中试优化”，同年 12 月，该项目获得甘肃省高校科研基本业务费专项财政支持。5-氨基邻甲酚主要用做生产染发剂的中间体，目前国内普遍采用的生产工艺是用铁粉还原法，该方法是将 5-硝基邻甲酚在酸性条件下，加入铁粉进行还原。该方法工艺简单，设备投资少，生产较易控制，但产品质量差，且产生大量废渣，造成严重的环境污染；另一方法是由对硝基甲苯经氯化后水解，再经还原而得。此法收率可达 98%，但水解较难需在高温、催化或压力下才能进行，条件较苛刻。而催化加氢还原法具有对环境友好、生产能力高，产品质量稳定等特点，因此成为最佳替代方法。

近年来出现了较多负载型镍催化剂用于硝基苯类加氢的报道，但这类催化剂的研制目前还处于实验室阶段。本实训项目采用工业负载型 KT-02 镍催化剂（甘肃中科药源生物工程股份有限公司市售商品），以甲醇为溶剂，经过液相加氢还原法制备 5-氨基邻甲酚，可考察温度、氢气压力、溶剂以及催化剂用量等因素对工艺的影响，继而探索出优化的 5-氨基邻甲酚小试生产新工艺。

通过本实训项目，学生可有以下收获：

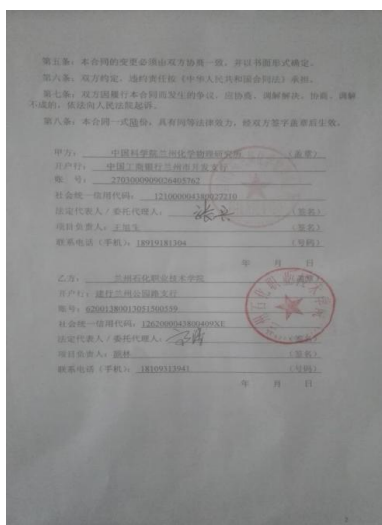
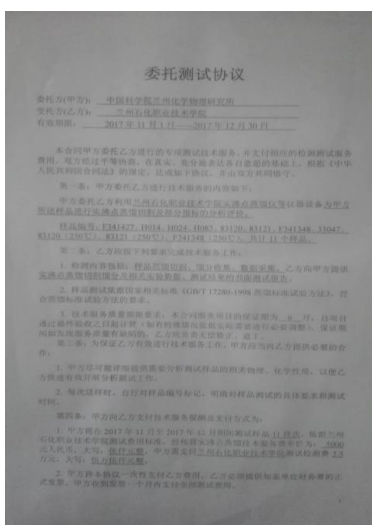
- (1) 学会多功能反应釜的操作方法及注意事项。
- (2) 掌握催化加氢装置的操作规程，反应设备试压、试漏方法及故障处理。
- (3) 熟悉气相色谱仪的工作原理，建立加氢反应中间控制及产品分析方法。
- (4) 为甘肃中科药源生物工程股份有限公司 KT-02 催化剂的工业应用提供参考工艺条件。

通过实验室评价和工业装置上的应用，取得可工业化的工艺条件，实现了校企合作，既发挥了学校和企业的各自优势，又培养了具有一定理论知识和操作能力的“应用型”人才。

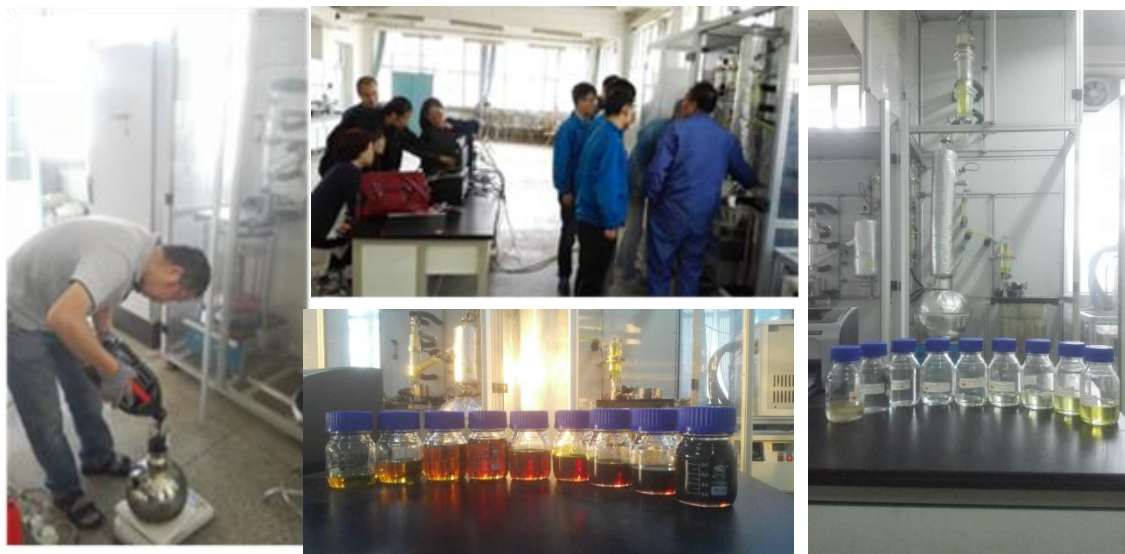
【案例 40】校企深度融合，培养创新型拔尖人才

2017 年 11 月教研室老师杨兴锴和颀林负责为中科院兰州化学物理研究所进行原油实沸点蒸馏切割和分析评价，2018 年 2 月顺利完成验收，为学校引进经费约 5.5 万。在此次校企合作技术服务中，本教研室教师充分利用新建炼油设备资源，与企业进行技术合作，在掌握实训设备性能的同时，也开发了一些新的实训项目。极大地提升了本专业师生的合作服务适应力和科研能力，通过深入地校企合作，有机的将合作项目转化为实训教学项目。

此外，16 级石油炼制技术专业拔尖学生也积极参与本次校企合作项目过程中，通过具体项目训练，引导学生了解创新创业知识，激发学生的创业热情，培养学生创新精神和创业意识，提高学生创新创业能力，对学生的就业、创业和职业发展无疑会有极大地影响



委托协议书



实验现场与样品展示

路径 7：提高学生工程实践能力，锻炼学生实际操作技能

主体类专业属工程类专业，具有极强的实践性，而实践教学环节是学生实现专业理论学习与实际应用有机结合的重要方式。高职院校工程类专业培养高端技术技能人才必须经历工程知识的学习、工程实践的训练和工作实际的体验三个环节。校企协同技术创新平台是综合性工程实践基地，可为这三个环节提供真实的环境，为学生亲历工程实践提供机会，有利于提高人才培养的质量。校企协同技术创新平台亦为学生的各种技能大赛提供了良好的训练场所，其真实的场景和操作方式为学校相关专业学生参加各种技术技能大赛提供了保障。

【案例 41】校企共建石油化工中试装置成为学生操作技能训练重要场所

石油炼制与化工专业是面向石油炼制和化工生产企业工艺岗位实际需求，培养基层一线从事生产、管理、销售和技术服务的高等职业技术应用型人才。为满足这一需求，必须对原有的学科式教育模式进行改革，其中最主要的方向是紧密结合实际生产，加强实践教学的力度和比例。为此，自 1994 年起，学校联合周边石化企业，共同设计、制造、安装了石油化工中型联合试验装置。

石油化工中试装置介于实验室小试和工业规模化装置之间，从满足高等职业教育学生实习试训，提供高等职业技术教育的产、学、研的办学模式平台的目的看，其实用性和经济性都是较为理想的。中型联合装置采用 150T/年级与 500T/年级的两种规模，即反应与分离分别为两种处理能力，而采用同一管路系统，这样可使投资最低，又可满足不同要求。

石油化工中试装置涉及的主要单元有：流体输送单元，过滤单元，沉降单元，搅拌混合单元，换热单元，蒸馏单元，反应单元，主要满足高等职业教育石油炼制、石油化工、机械设备、化工自动控制等专业学生实习和实训；专业教师的“双师型”模式培训；提供将科研成果转化为生产力的研究和实现平台；实现一定规模的实际生产并产生相应的经济效应。



学生在 DCS 控制反应—精馏中试装置实训

【案例 42】学生在 2019 年全国职业院校技能大赛工业分析检验赛项中荣获团体一等奖

2019 年全国职业院校技能大赛高职组工业分析检验赛项于 4 月 8 日在天津渤海职业技术学院圆满闭幕，经过两天紧张有序的比赛，代表队石油化学工程学院学生团队喜获团体一等奖。

此次大赛共有来自全国的 56 支高职院校代表队、112 名选手同场竞技，本届大赛高职组设团体一等奖 6 项，二等奖 11 项，三等奖 17 项。此次竞赛由 3 个模块组成，分别为专业理论知识（25%）、液相色谱-质谱联用仿真操作（占 5%）、化学分析实操和仪器分析实操（占 70%）。国赛集训期间，工业分析团队指导教师为学生强化理论培训、细抠实践操作，为学生取得优异成绩奠定了基础；为了使学生的动作更加精细化、国标化，我校多次聘请泉州石化公司王世聪、郭振来

对参赛学生进行现场指导，王世聪、郭振是中化集团第七届安全生产职业技能竞赛化学检验项目金牌获得者，为优秀校友。



参赛师生代表队获奖合影

【案例 43】在 2018 年全国职业院校技能大赛职业院校教学能力比赛中喜获佳绩

2018 年 11 月 24-26 日，为期三天的 2018 年全国职业院校技能大赛职业院校教学能力大赛在济南圆满结束，本次大赛由教育部主办，山东省教育厅、济南市教育局、教育部职业院校信息化教学指导委员会承办。甘肃省职教中心主任陈华、教务处处长牛治刚带队参加了大赛。大赛共收到 36 个参赛队和军事职业组的 1305 件参赛作品，经过层层选拔，脱颖而出的 362 件参赛作品、1044 位参赛教师参加了现场决赛。各赛项(含中职组、高职组、军事职业教育组三个组别的教学设计、课堂教学、实训教学赛项)共决出一等奖 129 名、二等奖 262 名、三等奖 377 名。田华、周艳青、席满意团队作品通过专家网评、现场答辩等多个环节，最终获得一等奖，实现了甘肃省中高职教师国赛的历史性突破；杨文洁、苏创、孟石团队和刘庆丰、孙国君、张永勤团队获得三等奖。



参赛团队

【案例 44】学生在第四届全国高分子材料专业技能竞赛中荣获团体一等奖

2018 年 11 月 28 日至 12 月 1 日，第四届全国高分子材料专业技能竞赛在常州轻工职业技术学院成功举办，该赛事由全国轻工职业教育教学指导委员会主办、常州轻工职业技术学院承办。王有朋、张海亮、罗资琴、张歆婕 4 位老师及高分子合成技术专业的王久权、马万虎、顾岩等 3 名学生组成代表队参加了此项赛事。最终，3 名参赛学生共获得 1 个人全能特等奖、2 个单项特等奖、2 个单项一等奖、4 个单项二等奖，勇夺大赛团体一等奖。

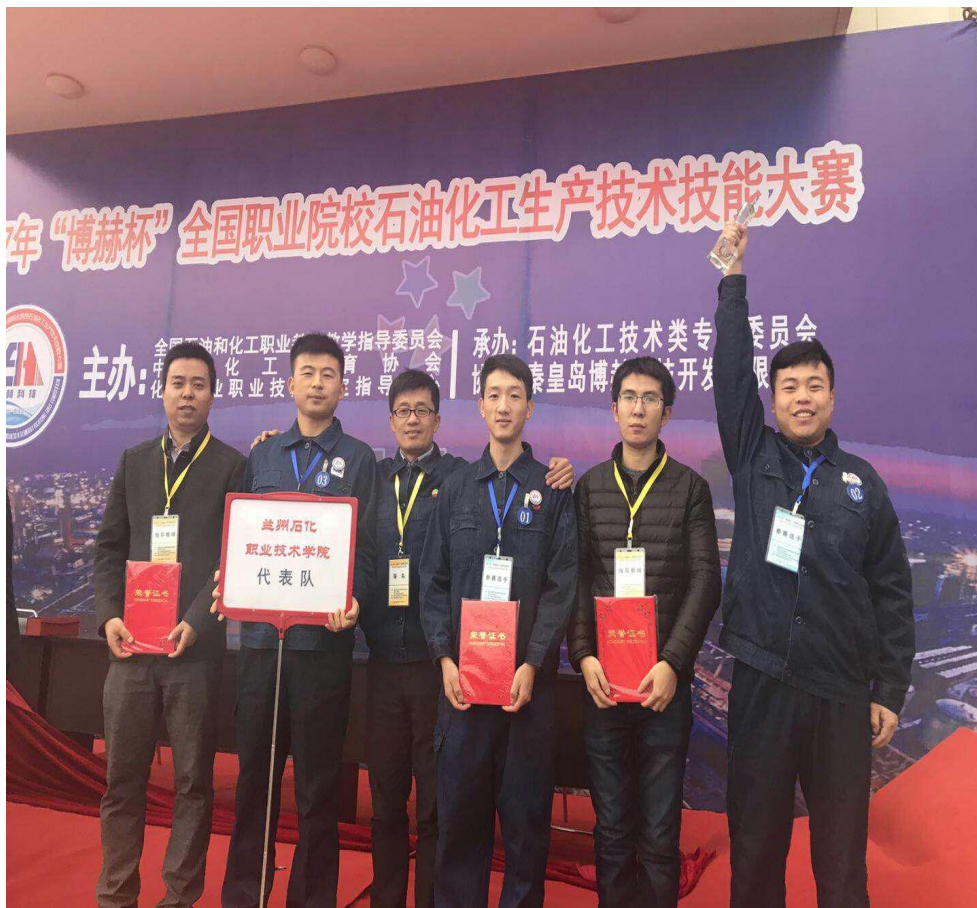
高分子材料专业技能竞赛是全国高职院校高分子材料专业的最高赛事，比赛共设置塑料注射成型、材料性能测试、材料鉴别、缺陷分析、理论考试等五个大项。本次大赛扩大了高分子合成技术专业在国内同行中的影响力，展示了高分子合成技术专业教学改革、专业建设的成效，检验了拔尖人才培养的质量，对进一步深化教学改革，提高人才培养质量将起到积极的推动作用。



参赛师生代表队获奖合影

【案例 45】学生获 2017 年“博赫杯”全国职业院校石油化工生产技术技能大赛一等奖

2017 年 10 月 27 日~30 日，由中国化工教育协会、全国石油和化工职业教育教学指导委员会、化学工业职业技能鉴定指导中心主办，石油化工生产技术专业委员会承办，秦皇岛博赫科技发展有限公司协办的 2017 年“博赫杯”全国职业院校石油化工生产技术技能大赛在秦皇岛博赫科技园举行。本项大赛设置两个项目，分别为（A）加氢裂化生产仿真操作和（B）燃料油常压蒸馏操作。石油化学工程学院院长助理赵立祥担任领队，焦林宏、杨智为指导教师，王录平、苟宝军、岳彦虎 3 名学生代表学校参加了此项赛事。参赛选手凭借娴熟的操作技能和敏捷的思维能力，勇夺团体一等奖。三名参赛选手全部获得由化学工业职业技能鉴定指导中心颁发的高级工证书，两位老师被评为优秀指导教师。



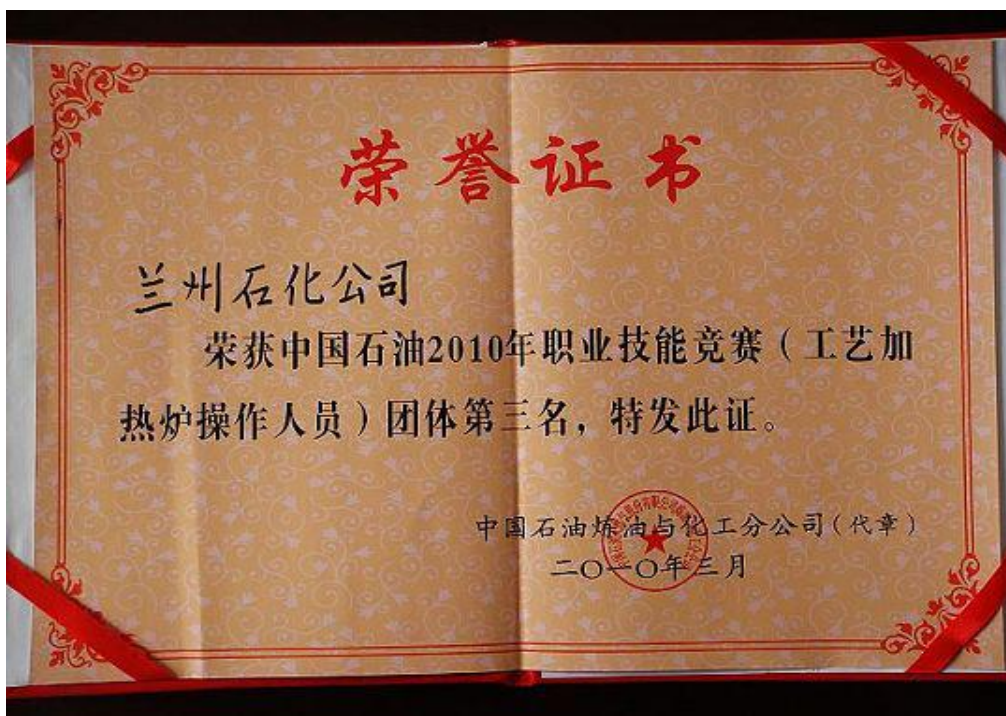
参赛团队

【案例 46】 我校培训的兰州石化公司代表队在“中石油加热炉操作技能竞赛”中取得优异成绩

由中国石油天然气集团公司主办的炼化企业 2010 年工艺加热炉操作工职业技能竞赛于 3 月中旬在辽阳石化公司举行，由我校负责培训的兰州石化公司代表队取得优异成绩，其中团体获得第三名，个人获得第一名（金奖）、第二名（金奖）及两个优秀选手奖。

本次竞赛共有中石油的 20 多家炼化企业参加，竞赛奖励团体前五名，个人设金奖五项，银奖十项，铜奖十五项，优秀选手奖三十项。兰州石化公司代表队六名选手是从公司 200 多名选手中经层层选拔脱颖而出的。兰州石化公司将竞赛培训任务第一次交由我校承担，并进行了为期 70 天的吃住学全封闭训练。继续教育学院根据公司和学院要求，克服春节放假及师资不齐的困难，全力以赴，组成了由伍家卫、李薇、王宏、孟宁、袁科道、颜有东组成的培训团队，认真分析竞赛大纲，组织培训内容，圆满完成培训任务，取得了优异成绩。值得一提的是，本次获得个人第二名的彭远喙和取得优秀选手奖的何亚强都是学院石化系 2005 届毕业生，他们的成功是学院多年来教学改革和注重技能训练的结果。

本次竞赛取得了兰州石化公司参加中石油竞赛以来的最佳成绩，受到了公司领导及有关部门的高度评价，也为学院校企合作技能培训探索出一条新出路。



获得的团体第三名奖状

路径 8：拓展培训项目，延伸服务领域

员工培训、产品研发是现代企业提高产品竞争力和劳动生产率的关键。现代企业不同于传统企业，主要靠技术进步与创新提高劳动生产力。因此，对员工的综合素质提出了很高的要求，一些大型企业定期要对员工进行培训，这对于高职院校来说，是一个非常好的服务企业的机会。凭借校企协同技术创新平台的桥梁作用，对接行业企业需求，拓展企业员工培训业务和服务，成效显著。近年来，学校各类培训年规模超过 10000 人次，其中关联校企协同技术创新平台的培训年规模约 2500 人次。

【案例 47】中石化五建公司境外公共安全培训在进行

2018 年 2 月 5 日-8 日，中石化五建公司境外公共安全培训在顺利开展。此次培训是针对五建公司近期拟赴境外工作的人员和培训证书已到期的海外项目人员。3 天的复训内容涵盖境外安全典型案例分析、外事教育、创伤救护、境外社会安全识别与应对等。培训旨在进一步加强五建公司境外项目的公共安全管理，进一步提高境外项目人员防卫自救能力，保证企业境外项目健康稳定发展。这是继 2017 年针对五建公司开展科级干部培训后，校企双方 2018 年开展的首次合作。



培训现场

【案例 48】中国石油西北销售公司职工业务培训班在我校开班

学校凭借联合技术研发中心桥梁和平台，为企业员工开展大规模的、专门化的培训教育和服务。2017 年 10 月 26 日，中国石油西北销售公司职工业务培训

班在顺利开班。来自西北销售公司 15 个省市地区，17 个基层单位的业务骨干参加了开班仪式。学员通过培训能够在理念上得到提高，在能力上得到提升。西北销售公司感谢兰州石化学院对此次培训提供的帮助和努力，希望学员们珍惜机会，认真学习，按时上课，积极与同行交流，带着收获回去，为西北销售公司作出贡献。



学员培训现场

【案例 49】陕西精益化工新员工岗位技能培训班顺利举行

为发挥协同创新平台作用，提高陕西精益化工新员工岗位工作能力，经校企双方多次沟通交流，确定兰州石化职业技术学院、陕西电力科技学院为合作培训单位。2018 年 1 月 4 日，培训班开班仪式在陕西神木举行，陕西精益化工公司领导、兰州石化职业技术学院、陕西电力学院和来自全国 320 余名大专以上的学员、授课教师参加了培训开班仪式。

作为承担培训单位，为企业员工专业技能培训效果得到了社会的广泛认可，选派教学经验丰富的教师进行教学，制定教学计划，分年前和年后 2 批次，45 人次到陕西榆林进行授课，以期达到企业培训要求，发挥了国家级示范校作用，认真组织教学，树立学校良好形象，为全国煤化工行业提供智力和人才支持。



培训现场及合影

【案例 50】学校举行青海盐湖工业股份有限公司大学生转专业培训班开学典礼

2011 年 10 月 10 日，与青海盐湖工业股份有限公司进行的大学生转专业培训班举行开学典礼。

先后多次为公司完成各种培训，现在大部分学员已成为公司的领导和业务骨干。这次公司再一次将培训任务交给我们，充分说明公司对肯定和信任，也说明公司非常重视提高员工的综合素质和技能水平。为了完成这次培训任务，学校领导和老师非常重视，认真准备，从课程设置、师资配备、教材的选择以及时间的安排等方面都进行了周密研究，目的只有一个，就是提高培训质量，保质保量完成培训任务，让大家学有所获。根据计划，培训内容十分丰富，具有很强的针对性和实用性。

2013 年 3 月 15 日下午，青海盐湖工业股份有限公司大学生转专业培训班结业典礼在学院礼堂召开，大会总结了培训完成的情况，同时表彰了一批优秀学生和优秀学生干部，学生代表作了发言。之前，青海盐湖工业股份有限公司人事处

领导以考试的方式检查验收培训的情况。即将先期结业的 394 名学员全部参加了考试，大部分学员考试成绩在优良以上。



青海盐湖工业股份有限公司大学生转专业培训班开学典礼

【案例 51】兰州燃气行业从业人员培训班在开班

为加强兰州燃气行业从业人员经营管理工作，切实提升员工队伍整体素质和建设水平。根据甘肃省住房和城乡建设厅和兰州燃气服务中心要求，7月2日，由承办的兰州燃气行业从业人员第一批培训取证班开班，省建设厅、兰州燃气服务中心、兰州燃气协会和兰州石化职业技术学院相关人员、班主任以及 94 名学员在石化厅参加了开班仪式。

对本次培训高度重视，通过与省建设厅、兰州燃气服务中心的前期考察对接，精心准备培训内容，保证学员在学习、生活顺利进行。希望学员们充分认识本次培训取证的目的意义，努力使自己成为燃气行业的“大国工匠”，为促进兰州地区燃气运行公司的健康发展提供有力支撑。其次，兰州燃气服务中心主任魏兵介绍了举办此次培训的原因和学习纪律要求。根据《住房和城乡建设部关于印发〈燃气经营许可管理办法〉等国家和省市文件要求，通过培训帮助大家学习燃气行业相关知识，提高管理层、生产一线操作工人业务能力和技术水平，掌握在新环境下做好行业管理和生产经营的方法，保障全市正常供气，推进我市燃气行业合法、规范、安全、平稳运行。希望全体学员明确培训目的，不断提高自身素质和工作

水平，更好地适应安全管理工作的需要，培训结束后所有学员要参加由省住建厅命题的考试，考核合格者将颁发由省住建厅印制的燃气经营企业从业人员专业培训考核合格证书。



学员合影

【案例 52】兰州石化公司油气储运培训班第一期顺利结业

在学校与中国石油兰州石化分公司的高度重视和紧密合作下，从 3 月 25 日至 4 月 16 日石化公司油气储运培训班第一期 26 名学员，历经 25 天的在校学习圆满完成了各项学习培训任务，顺利结业。依据中石油产业调整政策，兰州石化公司化肥厂于 2018 年停产。原化肥车间员工整体调整到年产 24 万吨乙烯项目原料储运车间。员工们面临着从化肥生产向液化烃储运大跨度转岗的实际困难。对此石化公司非常重视，提出员工培训计划。机械工程学院得到消息后，主动出击，与石化公司多次联系沟通，最终于 2018 年 12 月份确定了校企合作开展员工培训业务。寒假期间油气储运技术专业负责人与化肥厂多次交流，明确了培训任务，反复修改，最终确定了培训方案。

培训的主要内容包括：液化烃装卸和液化烃球罐区管理两个模块，开设了液化烃储运工艺与设备、泵与压缩机、仪表自动化、液化烃储运安全技术与管理、液化烃储运生产技术等 5 门课程。机械工程学院选派 4 名骨干教师组成教学团队。

老师们依据培训要求和相关标准规范、装置设备技术资料、其他企业资料等技术文件，利用假期时间编写了产教深度融合的校本教材。



培训现场

【案例 53】石油化学工程学院圆满完成神华包头公司烯烃分离赛项集训任务

近日，由神华煤制油化工公司主办，鄂尔多斯公司承办的神华煤制油化工公司第二届职工技能大赛在内蒙古鄂尔多斯公司闭幕。本次大赛共有来自神华集团下属的鄂尔多斯公司、包头公司、榆林公司、新疆公司、神木化工公司、咸阳化工 6 家单位的 90 名选手参加烯烃分离等 4 个工种的比赛。经过三天的角逐，由石油化学工程学院负责培训的烯烃分离赛项 3 名参赛选手分获一等奖 1 项，二等奖 1 项，三等奖 1 项，神华包头公司代表队获得团体二等奖。

2018 年 9 月中旬，石油化学工程学院和成人与职业培训学院开始组织神华煤制油化工公司第二届职工技能大赛预选的 5 名烯烃分离赛项参赛选手的集训任务。在近 1 个月的集训时间里，石油化学工程学院积极组织 10 余名骨干教师团队多次与企业进行沟通，深入了解竞赛的相关信息与参赛要求，依据人力资源和社会保障部《国家职业标准》高级工等级要求及技能鉴定库，结合煤制油化工公司第二届职工技能大赛烯烃分离工种技术文件，制定培训方案，根据参赛选手的特点科学有效的落实培训课程和进度，分阶段抽查培训质量。本着“以赛促训、以赛促学”的原则，分模块组织深度培训及模拟竞赛，并有针对性的研究提升成绩的有效途径和方法。



获奖人员合影



赛前集训

【案例 54】学校圆满完成 2018 年职业技能大赛兰州石化公司参赛选手赛前集训任务且大赛成绩斐然

与中国石油兰州石化公司合作，于 2018 年 7 月至 10 月，对参加 2018 年中国技能大赛全国催化裂化工职业技能竞赛和 2018 年中国石油天然气集团有限公司举办的炼油和化工职业技能竞赛的 21 名选手进行了为期 4 个月的封闭式集训，由成人与职业培训学院和石油化学工程学院共同组织完成，期间，应用化学工程学院、机械工程学院和电子电气工程学院也给予了大力支持。

兰州石化公司参赛的项目全国催化裂化工职业技能竞赛，属国家级二类竞赛，由中国石化、中国就业培训技术指导中心、中国石油共同举办。全国 50 家企业的 150 名选手参加为期三天的角逐，中国石化、中国石油、中国海油、中化集团、延长石油五大集团都派出了最强阵容。竞赛分理论考试、DCS 仿真操作、HSE 虚拟现实（VR）应急演练、现场答辩等四个部分，满分 100 分，最终决出 36 名金银铜牌选手。最终兰州石化炼油厂杨永纳获得“金奖选手”称号，卢朝鹏获得了“最佳裁判”称号，公司代表团获得了“优秀组织奖”。金牌得主杨永纳我校炼油技术 08 年毕业生，现在兰州石化公司工作。



培训现场



赛后合影留念

路径 9：开展创新创业教育，开发创新竞赛项目

校企协同技术创新平台是学校给学生进行创新创业教育的最好舞台。在平台上企业为创新创业研发提供各种资料和设施设备，企业技术人员提出需要开发产品或是改革工艺的性能指标，参与设计、研究、制作、检测等，学校师生共同进行资料收集与数据分析、外形设计、材料分析、性能改进、功能扩展、工艺革新、样品制作与性能测试、新产品的初期生产销售、用户意见收集与整理等，进行最真实的创新创业活动。另外，学校教师可将校企合作研发项目和成果中的相关环节，进行系统的整理和提炼，经过恰当的技术处理，凝炼成重点突出、难度适宜的创新训练项目，进行创新训练。这些凝炼自一线技术攻关和技术改造的项目本就是最好的创新创业项目和科技创新竞赛项目，其真实可信、难度适中、可操作性强。

【案例 55】指导学生参加“挑战杯”大学生科技竞赛，提高学生竞争意识与技术创新能力

“挑战杯”竞赛不仅仅是一次大学生科技成果的展示，更是大学生创新活动开展的重要平台，造就优秀技术后备人才的良好土壤。“挑战杯”竞赛需要强有力的实施保障，需要在合理有效利用学校现有资源的基础上，与地方政府、企事业单位合作获得相应资助与扶持。团队教师在积极参与企业技术改造、新产品开发的同时，注意发挥科研对教学的促进作用，坚持走教学和科研双促进、双发展之路，

充分利用联合技术研发中心的平台，指导学生参加“挑战杯”大学生科技竞赛活动，通过个性化教学促使优秀学生脱颖而出，提高学生竞争意识与技术创新能力，取得了可喜成绩。

素质教育是学院人才培养的一个重要内容，但由于“挑战杯”竞赛属于课外科技活动，作品的选题、设计完成等均需在完全开放的实验室完成。目前向化工类学生课外开放的实验室很少，实验条件也无法满足创新工作要求。联合技术研发中心鼓励和支持教师在进行科研项目、技术创新的同时，挑选部分品学兼优的学生在课外参与其中，即是教师技术研发的助手，又获得更多的工程实践机会。

例如，2012年，团队教师吕维华等利用酚类生产副产物制备涂料用树脂的方法及应用研究项目指导学院高聚物101班习雨龙和工业分析103班王丽同学参加“挑战杯”科技竞赛，由于作品涉及的生产工艺简单，设备投资少，可实施性强，综合成本低，经济效益显著，取得学院一等奖的好成绩，并代表学院参加省级评比。



参赛作品涂装样片示例

【案例 56】《A New Material for Treating Electric Desalting Wastewater: Corncob Mesoporous Carbon》获 2018 中日大学生国际创业大赛三等奖

2018 年 11 月 23 日至 27 日，“大学生国际创业大赛 2018 in 兵庫”在日本兵库县(省)举办。本次国际创业大赛由中国教育国际交流协会、大学生国际创业大赛执行委员会主办，中华人民共和国教育部、中华人民共和国驻大阪总领事馆、日本国文部科学省、日本国兵库县协办。

炼化企业电脱盐废水，处理难度极大。石油加工中，重质油和劣质油比例的增大，和环保要求的提高，电脱盐废水的要实现达标排放变得困难。项目以农业废弃物玉米芯为原料，制备出了吸附容量，吸附速率，再生性能俱佳的玉米芯介孔炭，介孔率达 66%。将其用于电脱盐废水处理出水水质好且稳定。



赛后合影留念

【案例 57】多个项目在 2019 年中国“互联网+”大学生创新创业大赛甘肃赛区获奖

2019 年 7 月 20 日—21 日，第五届中国“互联网+”大学生创新创业大赛甘肃赛区选拔赛在兰州理工大学隆重举行。《石油化工设备健康状况移动监测系统》、《农村高氟水净化处理》分别获得大赛银、铜奖。

国内外除氟方法种类繁多，包括沉淀、离子交换、电化学、膜技术以及吸附等处理方法。其中吸附法操作简单和费用较低，被认为是在众多的除氟方法中，最理想的分离技术。因此《农村高氟水净化处理》采用吸附技术处理含氟饮用水。本项目产品为一款净水设备，命名为“实华一号”，所用到的吸附材料由团队自主研发，它是我们通过在膨润土、生物炭等材料的基础上，在其表面依序附着聚合物层和矿化层，形成一种环境友好型纳米复合材料，经查新机构查证，国内未见相关报道。

《石油化工设备健康状况移动监测系统》是一款低成本网络化多功能的石油化工设备健康状况移动监测系统，项目产品通过前端硬件进行数据采集，利用大数据消息队列技术实现网络信息的传输，可以在计算机或手机端完成对石油化工设备震动、温度、压力、液位、流量、电流、电压等现场的信号进行数据的时域和频域分析。系统核心硬件通过调理电路和高速 AD 完成信号采集，在 MCU 中实现信号分析处理，对采集的信号进行滤除噪声，加窗处理后，对工业信号进行多域分析，实现对石油化工设备健康状况信号的智能化分析并辅助决策管理，具有良好的应用前景。



获奖留影

【案例 58】《甲酚副产物制备系列酚醛树脂胶黏剂》获 2019 年第二届全国职业院校高分子材料创新创业大赛二等奖

由全国石油和化工职业教育教学指导委员会和全国轻工职业教育教学指导委员会联合主办的第二届全国职业院校学生高分子材料创新创业大赛，于 2018 年 10 月 11 日至 13 日在徐州工业职业技术学院举行，经过激烈的比赛和评审专家的答辩，由炼油团队成员指导的作品“甲酚副产物制备系列酚醛树脂胶黏剂”获得二等奖。

此次比赛突出原创性、先进性、实用性的原则，参赛作品内容包括新材料、新产品、新工艺、新技术、高分子成型相关机械或装置的设计研究与应用开发，如 3D 打印机、特种橡胶、特种电池等。大赛共分为预赛、预决赛和总决赛三个阶段，大赛自今年四月份启动，经过紧张激烈的角逐，项目“甲酚副产物制备系列酚醛树脂胶黏剂”从全国高职院校五十多部作品中脱颖而出，最终在预决赛和总决赛中取得好成绩。



获奖合影

【案例 59】《超声波辅助废机油溶剂精制生产润滑油基础油》和《高校环保污泥处理系统的研发推广》在“兰州银行杯”甘肃省第八届大学生创新创业大赛暨第四届“创青春”中国青年创新创业大赛中荣获优秀奖

2018 年 5 月，甘肃省科学技术厅、教育厅、人力资源和社会保障厅及共青团甘肃省委下发《关于公布“兰州银行杯”甘肃省第八届大学生创新创业大赛暨第四届“创青春”中国青年创新创业大赛（甘肃赛区）获奖名单的通知》（甘科高[2018]2 号），炼油团队教师指导的“超声波辅助废机油溶剂精制生产润滑油基础油”和“高校环保污泥处理系统的研发推广”项目获得“优秀奖”，奖金 5000 元。



获奖合影

路径 10：搭建就业平台，提高就业质量

学校从生存和发展的战略高度，重视毕业生就业工作。学校要定期研究毕业生就业工作，领导要亲自带头抓就业，带队开拓就业市场，开展就业指导工作，为毕业生提供优质高效的就业服务。其中借助校企联合技术研发中心平台促进毕业生就业工作不失为有效手段之一。

【案例 60】埃克森美孚惠州化工综合体项目工作组一行来进行校企人才对接交流

2019 年 5 月 15 日，埃克森美孚惠州化工综合体项目人事筹备总监刘文庆、培训和员工发展经理曹慧思，高级业务专家尤勇，人事经理 Amy Sun 等一行 8 人来校进行校企人才对接交流。

校长高溥全面介绍了办学历史、师资力量、机构设置、专业建设、招生就业、技能竞赛、员工培训等相关情况，与来宾洽谈了毕业生招聘、人才培养、校企合作等相关事宜，希望在为埃克森美孚新加坡化工厂输送优秀毕业生的基础上再续合作新篇。刘文庆对学校的办学实力给予了高度评价和充分肯定，他表示，目前在中国营商环境法治化、国际化、便利化水平明显提升的背景下，期待校企双方有更深入、更长久的多层次交流合作。与会人员就专业建设、顶岗实习、校园招聘、员工生活、薪酬福利、发展空间等方面进行了深入沟通交流，洽谈了现代学徒制人才培养及员工培训等相关合作事宜，并达成良好合作意向。



座谈会现场

【案例 61】教师暑期深入江浙、福建石化企业开展调研

2019 年 7 月 15 日至 21 日，石油化学工程学院 5 名教师，深入浙江巴陵恒逸己内酰胺有限公司、旭川化学（苏州）有限公司、福建申远新材料有限公司以及福建天辰耀隆新材料有限公司等企业进行调研，了解毕业生的工作情况，并与企业就未来学生就业、校企技术合作等事宜进行了深入交流。

调研过程中，企业领导纷纷表示，兰州石化学院的学生吃苦耐劳、业务扎实，多数已成为主操、班长、技术员等重要角色，希望有机会与进一步加强科研合作，并积极推进校企联合人才培养工作。毕业生代表也纷纷发言，就母校专业人才培养给出了许多有益的建议。交流中，各位老师表示，希望通过此次调研能够深入了解企业的先进生产工艺和用人需求，使学校人才培养工作更有针对性，实现学校教育与企业生产的零对接，提升学生的岗位成才能力，为企业输送更多优秀人才。

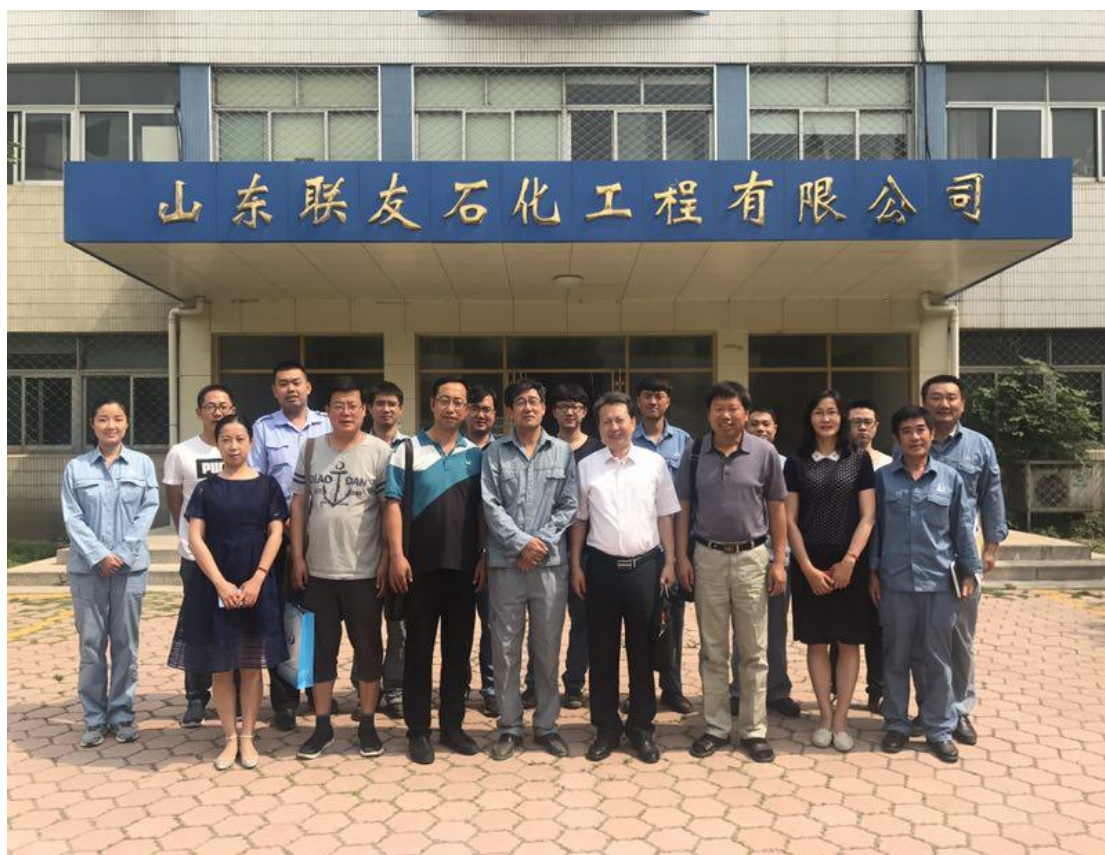


座谈会现场

【案例 62】学校副校长黄义仿带队到山东省炼化企业走访调研

2018年6月4日至10日，副校长黄义仿与发展规划处、合作办学处、科技处、机械工程学院相关人员一行6人到山东省相关炼化企业，走访调研、洽谈校企合作事宜并看望校友。黄义仿一行先后调研走访了中国石化济南炼化分公司、山东胜越石化工程建设有限公司、山东京博装备制造安装有限公司、中国化工华星石化公司、万华化学集团股份有限公司等近20家企业。

通过参观调研、走访，黄义仿一行深入了解了山东省国有石油化工企业和地炼企业对我校毕业生的需求情况。此次企业调研活动进一步拉近了学校与石化企业的距离，深化了校企双方的融合，加深了母校与校友的感情，为更好地培养高素质技术技能人才提供了有力支撑。随着去年年底山东炼化能源集团（简称：山东大炼化）的正式成立，山东炼化企业即将实现由大向强的跨越发展，这也对与这些企业的合作及毕业生就业提供了广阔的前景。



校企双方合影

【案例 63】兰州分离科学研究所及研究所下属甘肃中科药源生物工程有限公司来我校遴选毕业生

2011 年 11 月 18 日，著名化学家、原兰州大学校长、兰州分离科学研究所所长胡之德教授，副所长常青及研究所下属单位甘肃中科药源生物工程有限公司负责人来我校考察交流、遴选毕业生。兰州分离科学研究所所在学院学术报告厅举行了招聘会，胡教授在招聘会上勉励广大学生努力学习专业知识，掌握真才实学，做具有创新能力的高技能人才。

兰州分离科学研究所为胡之德教授创办，联合兰州大学、甘肃省老教授协会等科研机构共同组建，拥有李裕林教授等多位在生物、化学界享有崇高威望的教授为主体组成的高层次科研团队。主要开展分离科学、有机合成、基因芯片、天然药物提取和精细化工等领域的研究与开发。此次兰州分离科学研究所以及研究所下属单位来我校遴选毕业生，为我校学生提供了很好的学习、就业机遇，也为我校与兰州分离科学研究所开展深层次的合作奠定了良好的基础。



招聘会现场

路径 11：校企协同创新，促进国际合作

推进“一带一路”建设，是以习近平同志核心的党中央根据时代特征和全球形式提出重大倡议。学校的办学目标是建设国际一流石化高职院校，在这样的大背景下，学校主动作为，发挥众多校企协同技术创新平台的联系功能，依托学校深厚的石油化工行业背景和丰富的校友资源，通过对外开展技术交流与合作，共同开展石化应用技术推广、新技术培训、应用技术研究、专业教学标准输出等，不断拓展国际合作领域，提升服务“一带一路”国家战略能力。

【案例 64】服务国家“一带一路”战略，培养国际石化技术技能人才

在“一带一路”战略背景之下，众多石油化工企业走出国门，在“一带一路”沿线国家形成石油化工产业链，而这些国家石油化工产业、技术教育相对落后，不能够为企业相应的高技能人才，借助石油化工专业群在国内办学优势以及社会影响力，与“一带一路”国家石油化工企业合作，培养“一带一路”沿线国家本土急需高技能石油化工人才，输出中国职教标准与资源，助力“一带一路”走出去石化企业，输送国内优秀的石化人才。建设期内，每年向在文莱的中国炼化企业输送 40 名中国石化类专业学生，每年培养 30 人以上的文莱籍石化人才。已完成 400 人的索马里兰“2+1”石化国际人才的招生工作。

专业紧抓学校地处“一带一路”重要节点城市（兰州）之优势，借国家“一带一路”的顺风车，与文莱 IBTE 教育培训机构和恒逸实业（文莱）有限公司校-校-企三家联合培养文莱籍员工，跨境输出中国式的现代学徒制，分享现代学徒制的教学和培训经验，校-校-企共同探索了文莱籍员工的培养模式，并制定了详细的培训计划。



首批文莱留学生开班典礼



国际石化人才培养模式

六、项目的特色和亮点

1. 项目提出了基于校企协同技术创新平台实现“产学研转创训”一体化功能实践活动的价值判断原则，并依据此原则对学校众多校企协同技术创新平台上开展的实践活动进行了梳理、分类和解析，归纳整理出校企协同技术创新平台“产学研转创训”一体化功能模式图。

2. 通过对典型案例的剖析，提炼出一套切实可行的具有可操作性的产学研结合途径和方法，探寻了高职院校应用技术研发、科技成果转化孵化与教育教学改革、就业创新创业、大学生科技竞赛等工作有机衔接的途径和渠道，总结出校企协同技术创新平台实现“产学研转创训”一体化功能的十一条路径，并进行了系统的实证分析，形成可复制模式，提供了可借鉴典型经验，为甘肃省乃至中国职业教育教学改革贡献了“兰州石化职业技术学院模式”，期望发挥示范性高职院校的示范、引领、带动作用。

3. 在校企协同技术创新平台实现“产学研转创训”一体化功能实践过程中，进一步验证明确了集“产学研转创训”功能于一体的校企协同技术创新平台在高职应用性科研开发定位、高职院校专业团队建设、校企合作研发内容的教学化

处理、增强社会服务能力、提升学校社会影响力等方面的带动引领作用。

七、项目成果的推广和应用

1. 项目组成员多次应邀就项目成果相关内容举行专题报告或交流发言，例如：2011年应邀在陇东学院作专题报告，受到高度评价和认可，报告人伍家卫被聘为陇东学院化学化工学院兼职教授；应邀在2012年甘陕晋豫区域职业教育校企合作学术研讨会作典型报告，在2015年在教育部石油化工专业教学指导委员会年会上作交流发言，参加山东省化工职教集团2017年年会并作特邀专题报告，参加2017年甘青宁职业院校校企合作育人研讨会并作专题报告，在2017年甘肃省中小微企业校企合作论坛作交流发言，在2017年省石油化工职教集团化学教育委员会作专题报告，参加2018年教育部石油化工专业教学指导委员会年会上并作专题发言等等，受到一致好评，会后多家高职院校来校进行交流，学习相关经验并应用于各自学校，起到很好的示范引领作用。

2. 项目成果相关内容被多期国家级及甘肃省中高职师资培训班确定为培训内容，并应邀为2016年青海省格尔木职业技术学院师资培训班、2017年新疆轻工职业技术学院管理干部培训班、2018年甘肃省能源化工职业技术学院师资培训班等等作专题报告，受到听课教师的高度评价。

3. 自项目实施以来，新组建的校企协同技术创新平台（校企联合技术研发中心）达到6家，例如，学校与兰州裕隆气体公司共同组建了“石化废气利用技术研发中心”，与江苏大学、兰州汇丰公司共同组建了跨区域多方协同“新型高分子材料合成与应用技术研发中心”；截至目前，“石油化工过程工程应用技术协同创新中心”等2家入选成为甘肃省高职院校应用技术协同创新中心，特别是“石油化工过程工程应用技术协同创新中心”获批成为首批教育部职业教育协同创新中心。

4. 学校多个集“产学研转创训”功能于一体的校企协同技术创新平台为学校的教育教学改革和发展提供了强力支撑，学校的改革和发展成效显著，例如：2019年6月，教育部公示《高等职业教育创新发展行动计划（2015-2018年）》项目认定名单，共包含骨干专业、生产性实训基地、优质专科高等职业院校、“双师型”教师培养培训基地、协同创新中心、技能大师工作室等共计23个项目入选，在1400多所全国高职院校中名列第6位；2019年8月，教育部公布了首批国家级

职业教育教师教学创新团队立项建设单位，石油化工技术专业教师团队成功入围立项建设单位；成功甘肃省入选教育部职业教育“双高计划”备选库等等。

5. 近几年，学校招生持续火爆，录取分数年年攀高，每年的录取分数线超过省内高职最低录取分数线 100~200 分，居全省高职高专院校前列，且生源均为第一志愿，报到人数逐年上升。例如，2011 年全院招生计划 4100 人，实际报到数 4521 人（追加计划）；2019 年全校完成招生计划完成 6400 人。同时，学校就业率一直保持在 93%以上，就业质量不断提高，学校的品牌效应日益显现。

八、存在的问题与改进思路

1. 存在的问题

（1）师资队伍“研”和“创”的能力还需进一步提升。由于学校由中专升格而来的，尽管近些年来师资队伍学历和知识结构有了很大的改善，但部分教师研发和创新的能力还是较弱，亦缺乏学术理想与追求。另外，学校新引进的教师主要来自普通高校的应届硕士毕业生，这部分教师从普通高校到高职院校，实践能力、动手能力不强，应用研究不能有效开展，新引进的教师与学校服务行业企业和区域经济社会发展的要求仍然不相适应。

（2）部分科研选题远离市场需求。学校的部分科研项目在选题上对市场需求因素考虑较少，选题往往偏重理论，造成科研成果与市场脱节。

（3）教师业绩考核与职称评审导向上重论文、轻应用。高校教师的业绩考核与职称评审中，普遍以发表论文的篇数、科研成果的项数及其获奖级别为依据，对于成果有无实际应用价值并没有多考核，由此产生了“重科研、轻开发，重成果、轻推广”的不良倾向，挫伤了教师从事开发及成果转化的积极性。例如，以强调应用为主的高职院校教授职称评审标准与本科院校趋同，导向存在一定的偏差。

（4）学校对科研成果的中试放大和二次开发能力明显不足。学校不少技术含量高的科研成果，由于经费短缺，自身二次开发的能力有限，并且无法进行中试放大，使得科技成果往往仅限于实验室结果，而无法进行工业规模生产和应用。

（5）企业的短期行为对科技成果推广不利。受单纯追求利润目的的影响，企业往往更注重生产及营销环节，不愿把有限的资金投入产品的开发和中试中去，这就使科技成果持有人与需求者之间形成了一条鸿沟，使许多具有良好开发

前景的科技成果得不到推广应用。

(6) 学校协同创新的动力机制建设有待加强。从外部看，当前政府的宏观调控机制不能有效鼓励企业参与校企合作，校企合作机制不健全、不稳固、随意性强，致使校企双方无法深度合作，开展协同创新共同育人尚未形成。从内部看，当前学校基本上实施的是一级管理，学校层面管得过多，统得过死，学校一级权力过于集中，容易使二级学院缺乏活力，教师缺乏科教结合的积极性，即校院二级职、责、权、利相一致的协同创新的激励机制尚待形成。

2. 改进思路

(1) 不断完善学校科技管理体制机制。要立足于市场需求，建立教师走出实验室，深入企业、市场寻找科研课题的管理体制机制，例如，完善教师暑期下厂锻炼机制；改革职称评定、业绩考核与利益分配制度，综合考评教师的论文发表、科技成果评审、科技成果转化及社会经济效益等情况，从政策上积极引导科技创新和科技成果转化落到实处。

(2) 做好科研选题工作。学校科研选题应特别关注创新性、应用性和团队合作几个方面；要以行业企业技术创新需求来确定学校科研选题的方向。

(3) 加强中试基地建设。科技成果转化的重要环节之一是“中间试验”，缺乏中试基地已成为制约科技成果向现实生产力转化的瓶颈，因此，要充分利用学校、科研机构和企业中的重点实验室、工程技术中心等，加强中试基地建设；可计划的将学校实验实训基地建设纳入企业培训、研究、开发和生产的环节链，校企合作进行新产品研发和中试放大，同时满足学校相关专业生产性实训教学需求。

(4) 强化科技专项计划的导向作用。加大对应用性研发项目支持力度和比例；完善由企业牵头组织、学校和科研机构共同参与实施的科技专项计划实施机制；针对现代产业体系发展中的关键共性技术问题，加大重大科技专项的实施力度，通过关键技术的突破，支持新兴产业发展；进一步强化科技成果转化信息公共服务平台、大学科技园等科技服务机构建设。

(5) 以校企协同技术创新平台建设为突破口，主动融入区域创新体系建设与现代产业体系建设。以高新技术产业和战略支撑产业的骨干企业为重点，共同建设校企协同技术创新平台，推动企业成为技术创新主体；依托学校、科研机构

和有条件的重点核心企业，围绕对经济社会可持续发展具有重要影响的领域，加强研发能力建设。

(6) 要充分发挥作为行业特色高职院校在协同创新中的优势。根植石化行业，在长期办学历程中，基本围绕石化行业的产业链进行专业设置，逐渐形成了与石化行业密切相关的、较为集中的石化特色专业体系，在深入开展协同创新的过程中拥有明显的优势：专业建设起点高，专业群建设步伐稳健，产学研开展相对深入和丰富。

九、启示

启示 1 集“产学研转创训”功能于一体的校企协同技术创新平台是高职应用性科研开发定位的重要保证

高职院校可以依托校企协同技术创新平台为企业提供高水平的应用技术研发服务。高职院校要鼓励教师参与企业应用性开发及产业共性技术攻关，在服务依托产业和企业的基础上推动产学研结合工作的深化；要重视并积极参与有重大影响力的关键技术的攻关，提高职业院校服务经济社会的档次和水平；要定期组织科研骨干教师寻找横向科研项目，推广和转让科研成果；有条件的职业院校可考虑设立技术成果孵化中心，用优惠的条件来吸引人才加入团队，以创造更多的技术源。

启示 2 “产学研转创训”实践对高职院校专业团队建设具有重要的带动作用

高职院校专业团队的核心能力是教学及改革能力和技术服务能力，基于校企协同技术创新平台的“产学研转创训”实践无疑对高职院校专业团队建设具有重要的带动作用。高职院校要充分发挥教科研团队的作用，鼓励团队与企业合作研发，全心全意为企业做“嫁衣裳”；要积极创造条件派专业教师到企业开展调研、实践，有计划地安排专业教师到企业挂职锻炼，直接参加企业的生产管理，新技术、新工艺的推广应用，技术攻关和新项目开发等工作，不断提高他们的“双师”素质和工程实践能力；同时，积极聘请行业企业的专业人才和能工巧匠到学院担任兼职教师，形成一支专兼结合的实践教学师资队伍。

启示 3 校企合作研发内容的教学化处理是拉近产学距离的有效手段

教师可通过下厂实践、参与技术改造和科研攻关、去设计和生产单位调研，着重注意实际生产案例收集和开发，并融入到专业教学改革，这样可大大拉近生

产与教学的距离，提高学生专业学习的兴趣。这些项目来自实际，教师因熟悉而能运用鲜活，生动有趣，是教学内容的良好补充，其中部分项目经提炼可纳入专业教学过程，并编入相关教学计划。要以教学长项、实训强项、研发特项来突击专业特色，具体地通过办学模式、精品课程、校本教材、生产性实训装置、特色实训项目、科研开发及技术改造成果来诠释专业特色，并借此提高专业的品牌效应和社会影响力。

启示 4 机制建设是校企协同技术创新平台长期运行的保证

建立健全校企互动机制，明确双方的职责，从制度上保证双方定期技术交流，用时解决合作过程中出现的问题，是校企协同技术创新平台长期良好运行的保证。

启示 5 校企协同技术创新平台是校企深度合作成果

坚持走互惠互利、共同发展的道路是校企合作的前提。企业在生产经营过程中所涉及的人力资源市场、教育培训市场、技术市场等都与高职技术教育有密切的联系，是学校和企业共同利益。因此，高职教育要取得产学研合作的实质性成果，必须遵循学校与企业利益共享的原则，谋求共同发展。同时，双方都应以战略的眼光来看待校企产学合作对各自成长、发展带来的好处。

2018 年甘肃省职业教育教学改革项目
高职校企协同技术创新平台实现 “产学研转创训”
一体化功能研究与实践

项目完成人一览表

序号	姓名	性别	出生年月	职务	职称	所在学校（单位）	承担任务
1	唐蓉萍	女	1968.1	处长	教授	兰州石化职业技术学院	项目负责人
2	杨兴锴	男	1965.7		教授	兰州石化职业技术学院	技术开发、设计
3	张怀远	男	1986.9		副教授	兰州石化职业技术学院	学生双创
4	王守伟	男	1985.3	处长助理	讲师	兰州石化职业技术学院	技术开发
5	吕维华	女	1966.7		教授	兰州石化职业技术学院	实训项目开发
6	马庭洲	男	1982.3	副总经理	高工	兰州汇丰石化公司	技术合作
7	颀林	男	1988.2	院长助理	副教授	兰州石化职业技术学院	技术开发
8	张海亮	男	1988.1		助教	兰州石化职业技术学院	技术开发
9	伍家卫	男	1964.8	处长	教授	兰州石化职业技术学院	总协调
10	周艳青	女	1978.8		副教授	兰州石化职业技术学院	指导大赛
11	田华	女	1988.3		副教授	兰州石化职业技术学院	技术开发
12	陈蕾	女	1976.9	总支书记	副教授	兰州石化职业技术学院	资料调研
13	常旭红	男	1969.2	副主任	副教授	甘肃能源化工职业学院	凝练教学案例
14	何开宇	男	1970.2	副院长	高工	甘肃省化工研究院	技术合作