

教学成果应用及效果证明材料

目 录

1 成果鉴定及查新报告	1
1.1 鉴定意见	1
1.2 查新报告	3
2 相关省级教学成果奖	11
3 课程、专业建设成效	16
3.1 国家级/省级一流课程	16
3.2 国家级/省级质量工程	24
3.3 国家级/省级专业	35
3.4 教学案例获奖	41
4 人才培养成效	48
4.1 学生代表性获奖	48
4.2 学生代表性论文	64
4.3 学生课堂反馈	81
4.4 毕业生成长及代表性校友	88
5 教师队伍建设成效	90
5.1 教学团队建设成效	90
5.2 省部级教学名师	99
5.3 教师竞赛代表性获奖	101
6 “目标问题导向式”教学改革项目	106
7 “目标问题导向式”教改论文、特色教材	119
7.1 代表性教改论文	119
7.2 产教融合特色教材	136
8 “目标问题导向式”教学文件分享	141
9 “目标问题导向式”课程教学模式辐射推广	291

1 成果鉴定及查新报告

1.1 鉴定意见

国家级教学成果奖鉴定书

成果名称	目标问题导向式课程教学模式创新及在石油化工类课程的实践		
成果主持人及其他完成人姓名	刘美、周如金、孟秀红、范忠烽、王丽、吴世逵、秦慧博、刘淑芝、范钦臻、陈辉、曾兴业、孙晋、吴景雄、易均辉、林存辉		
成果完成单位名称	广东石油化工学院		
鉴定形式	材料函审、会议鉴定（线上）		
鉴定时间	2022年10月12日		
依托的成果奖名称	1. 基于目标问题导向的混合式教学在化工原理中的研究与实践 2. 目标问题导向式课程教学模式的创新与实践		
成果级别	省级一等奖	批准文号	粤教人函〔2022〕13号
成果鉴定单位	广东省教育厅（盖章）		
鉴定意见： 受广东省教育厅委托，2022年10月12日广东石油化工学院组织专家对“目标问题导向式课程教学模式创新及在石油化工类课程的实践”成果进行了鉴定，专家组听取了成果汇报、查阅了相关材料，并进行了质询及充分讨论，形成如下鉴定意见： 1. 该成果针对课程教学存在的教师进行课程教学改革成效不高、课程教学过程游离于育人目标要求之外、课程教学未能促进学生有效地学等共性问题开展研究与实践，创新提出“教必蕴育 育必铸灵”教育教学综合改革思想，创新构建了目标问题导向式课程教学模式，从模式上回答了课程教学应该深度聚焦人才培养目标达成的必然要求。 2. 该成果创新构建的目标问题导向式课程教学模式，具有重构教学内容、融入课程思政、打造思辨课堂、培养思辨能力、推进三全育人、建设高质金课“六大特征”，推动课程教学实现了：从以教师为中心（讲）向以学生为中心（学）的教学模式转变；从注重共性向体现个性的培养方式转变；从注满一桶水的授业者到点燃一把火的引领者的教师角色转变；从被动学习向主动探究的学生行为转变的“四个转变”。成果经过10年的实践探索和推广应用，学生综合素质明显增强，在全国“互联网+”“挑战杯”“化工设计”等竞赛获奖、高水平论文发表、专利申请及授权等方面不断取得新突破，形成“勤学、乐学、善学、博学”的良好氛围，学生的学习获得感、成就感大幅提升，毕业生就业质量高、成长快；产出了以国家/省级一流本科课程及专业建设点、全国优秀教师和省教学竞赛一等奖为标志的一大批课程专业建设和教师成长成果。 专家组一致认为：该成果在理论和实践上创新性明显，模式特色鲜明，改革举措扎实有力，实施效果显著，有效解决了课程教学中存在的共性问题，达到国内领先水平，具有可操作性、可推广性和示范引领作用。 综上所述，专家组一致同意该成果推荐为国家级教学成果。			
鉴定专家组负责人签字： 			
2022年10月12日			

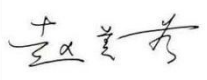
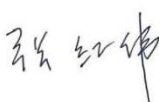
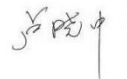
成果鉴定单位意见：

该成果以课程教学模式改革为突破口，创新构建了目标问题导向式课程教学模式，并进行了深入实践和广泛应用，对通过课程教学模式改革支撑人才培养目标达成起到了重要作用。该成果创新性、导向性、适应性和示范作用明显，对推动教育教学改革、提高人才培养质量具有显著效果。

综上，我厅完全同意专家组鉴定意见。

广东省教育厅（盖章）

年 月 日

鉴定专家姓名	工作单位	职务	专业技术职称	签字
黄达人	中山大学	原校长	教授	
赵美蓉	南开大学	党委副书记 纪委书记	教授	
梁永图	中国石油大学 (北京)	副校长	教授	
赵贵哲	中北大学	副校长	教授	
王志功	东南大学	教育部高校电 工电子基础课 程教指委主任	教授	
张红伟	四川大学	原教务处处长	教授	
卢晓中	华南师范大学	粤港澳大湾区 教育发展高等 研究院院长	教授	

1.2 查新报告

报告编号: 20221011CX01

科技查新报告

项目名称: 目标问题导向式课程教学模式创新及在石油化工
类课程的实践

委托人: 广东石油化工学院

委托日期: 2022年10月09日

查新机构(盖章):  中国科学院广州分院
广东省科学院 信息服务中心

查新完成日期: 2022年10月11日

中华人民共和国科学技术部

二〇〇〇年制

查新项目 名称	中文：目标问题导向式课程教学模式创新及在石油化工类课程的实践					
	英文：（略）					
查新机构	名称	中国科学院广州分院、广东省科学院信息服务中心				
	通信地址	广州市先烈中路 100 号大院			邮政编码	510070
	负责人	祝 林	电话	020-37656899	传真	020-87685033
	联系人	彭志平	电话	020-37656412		
	电子信箱	information@stlib.cn				
一、查新目的 成果查新						
二、查新项目的科学技术要点 1. 提出“教必蕴育 育必铸灵”教育教学综合改革理念 2012 年以来，项目组在实施教育部卓越计划、国家级特色专业、国家专业综合改革试点以及开展工程教育专业认证等质量工程实践中，深入思考“课程教学究竟应该教给学生什么”这一根本问题，高位聚焦石油化工类课程教学中的“痛点”问题，创新提出“教必蕴育 育必铸灵”教育教学综合改革理念。“教必蕴育 育必铸灵”强调“教”与“育”的融合渗透、形成一体；强调应该从以教师为中心的“教”改变为以学生为中心的“育”，育是目标，教是手段，应该为育而教；强调不但要“蕴育”，还要“铸灵”，培养学生持之以恒的理想意志、永不言弃的执着情怀、行胜于言的实践精神、敢于超越的科学精神和创造精神，创新和丰富了教书育人的理论内涵。 2. 构建“目标问题导向式”课程教学模式 为促进国家、学校、专业等三个层面目标的有效达成，围绕课程知识体系设计教学问题，称“目标问题”。“目标问题导向”强调问题是为了实现目标设计出来的问题。目标问题是围绕人才培养目标而设计教学问题，以目标问题回应课程目标，支撑专业人才培养、学校办学和国家育人目标。项目组主动对标新时代“教育三问”，深入思考“课程教学究竟应该教给学生什么”这一根本问题，深刻认识课程教学存在的问题，着力聚焦课程教学改革这关键一招，构建了目标问题导向式课程教学模式，以“三立”（立意、立格、立行）深化课堂教学改革，从模式上回应了课程教学应该为人才培养目标服务的根本要求，有效解决了“三个转变”（转变教师、课程、学生）的“痛点”问题，引领了课程教学“四个转变”的突出成效。该模式						

依据国家、学校、专业三个层面目标对学生综合素质的要求，融合课程具体教学内容，精心设计五类目标问题（基本问题、重点问题、难点问题、实践问题、拓展问题），把目标素质要求、课程内容体系转化为目标问题体系。用目标问题组织教学，通过课前引导自学，课中教师讲解、组织讨论、小组分享以及课后延伸拓展等环节组织教学，促进课程教学有效逼近人才培养目标。重构教学内容，融入课程思政，打造思辨课堂，培养思辨能力，推进三全育人，建设高质金课。

三、查新点与查新要求

查新点：

- （1）提出“教必蕴育 育必铸灵”教育教学综合改革理念。
- （2）构建“目标问题导向式”课程教学模式。

查新要求：希望查新机构通过查新，对查新项目进行国内综合对比分析，证明在所查范围内国内有无相同或类似研究。

四、文献检索范围及检索策略

1. 中文检索数据库及搜索引擎：

- （1）中国专利数据库（1985-2022）
- （2）中国知网 <http://www.cnki.net>
 - 中国期刊全文数据库（1979-2022）
 - 中国博士学位论文全文数据库（1999-2022）
 - 中国优秀硕士学位论文全文数据库（1999-2022）
 - 中国重要会议论文全文数据库（1999-2022）
- （3）维普科技期刊网（1989-2022）
- （4）中国科技经济新闻数据库（1992-2022）
- （5）国家科技图书文献中心 <http://www.nstl.gov.cn>
- （6）中国科学文献服务系统 <http://www.sciencechina.ac.cn>
- （7）全国科技成果交易信息库（1990-2022）
- （8）中国科学技术成果数据库（1985-2022）
- （9）《国家科技成果网》<http://www.nast.org.cn/>
- （10）<http://www.google.com>

2. 检索词：

教必蕴育、育必铸灵、目标问题、基本问题、重点问题、难点问题、实践问题、拓展问题、导向、教学模式

3. 检索策略:

(1) 主题=教必蕴育 AND 育必铸灵 ;

(2) 主题=目标问题 AND (基本问题 OR 重点问题 OR 难点问题 OR 实践问题 OR 拓展问题) AND 导向 AND 教学模式。

五、检索结果

利用以上检索词和检索式,共查出相关中文文献 47 篇。对检出的文献进行筛选和比较后,获得较相关文献 13 篇。列举如下:

I、委托人前期发表成果

[1]周如金,范忠峰,刘美.新时代卓越高等工程教育路径创新探索[J].高教探索,2021(9):9-12.

[2]刘美,廖晓文,伍林.电气工程及其自动化专业工程应用型人才培养改革探讨[J].中国电力教育,2012(09):52-53.

[3]徐小玲,刘美.基于“三位一体”的测控专业 CDIO 工程培养模式研究[J].牡丹江教育学院学报,2014(05):99-100.

II、其他较相关文献

[4]全域思政 铸魂育人——山东协和学院思政教育改革与实践[J].中国高等教育,2022(09):65.

摘要:山东协和学院深入学习贯彻全国教育大会和全国高校思想政治工作会议精神,围绕立德树人根本任务,深入探索“全域思政”协和实践,致力培养全面发展的高素质应用型人才:一、领导思政引领育人学校党委始终把为党育人、为国育才作为初心使命,成立由党委书记、校长担任组长的思想政治工作领导小组,定期研究、推进思政教育工作。党委书记上“开学第一课”,校领导深入课堂讲思想政治理论课。

[5]王昊.以学史铸魂,引领教育改革航程——长春外国语学校党史学习教育阶段性经验交流[J].吉林省教育学院学报,2021,37(07):3-4.

摘要:习近平总书记在庆祝中国共产党成立 100 周年大会上的重要讲话中强调,牢记初心使命,坚定理想信念,践行党的宗旨,继续为实现人民对美好生活的向往不懈努力。这篇重要讲话为我们继续深化党史学习教育提供了思想指引和理论武装,值此全党全国同庆之际,汇聚长春外国语学校(以下简称长外)党史学习教育阶段性经验,为在新的百年征程之始更深入更有效地“学党史、悟思想、办实事、开新局”积蓄精神动力和智慧源泉。

[6]张楠.警察类院校辅导员思政教育工作改革——以“铸警魂”育人工程为背景[J].品牌,2015(05):286.

摘要:为了适应新形势对人民警察的要求,培养更多优秀的人才,警察类院校开展了“铸警魂”育人工程,这对辅导员的思想政治工作提出了更大挑战,以往的思政教育工作方法和模式不能达到预期目标,本文着重围绕辅导员思想政治工作的原则,方法,模式提出改革方案,望各

位同仁指正。

[7]嘉定:文化铸魂 科技提升 打造区域教育特色[J].上海教育,2015(21):40-41.

摘要:嘉定区作为具有历史文化传统的“教化之地”、集聚创新资源的“科技之城”,在继续瞄准“品质教育”的同时,进一步围绕区域建设现代化新型城市目标,对接上海市科创中心建设,全面科学育人、聚焦质量内涵核心、不断加强现代化教育治理体系和提升教育治理能力。《嘉定区教育综合改革方案(2015~2020年)》明确提出,要以“文化铸魂”和“科技提升”为主要特色,重点实施完善全面育人机制、深化课程和教学改革、打造优秀教师队伍、推动现代教育融合发展、完善现代教育。

[8]闫旭蕾.教育中的“肉”与“灵”[D].南京师范大学,2006.

摘要:多年来,教育研究对身体的定位是:身体是生命的物质基础,它为人的发展提供可能性,在心理学中身体甚至被缩化为脑。正是由于这种认识,身体在教育研究中没有被问题化,没有成为理论的增长点,身体之于教育、个体自我建构的意义和作用没有得到重新审视。然而,身体仅仅是我们生命的物质载体吗?20世纪80年代以来,身体成为诸多视域的研究热点,身体现象学探究身体之于人的本源意义;身体社会学探讨身体在社会生活中的符号性意涵,身体对社会生活的实际组织过程所起的作用;身体政治学试图揭示身体与权力、话语之间的关系;身体文学把本能、欲望作为一种叙事资源。既有的研究突破了身体生理认识框架,身体本身具有了精神性,身体能动起来,身体是行动者,身体是一种实践模式。既有的身体视野为本研究提供了看问题的“眼睛”。通过身体视角,可以看到“治人”与“治身”、“成”人与“修身”、“身”与“在”之间的密切关联。它们之间的关系在教育场域中通过三个层面的运作得到体现:教育话语中的身体:承受教育影响的主体;作为实践活动模式的主体。受“抑身扬心”传统影响,教育研究中身体一直处于“隐身”状态,强调人的能动性、精神性一面,身体被“物化”,身体之于人的本源意义没有凸显,人的“异化”从“根”上被设定。教育实践中,身体成为权力“规训”的对象,权力对身体进行设计、管理、训导,“役使”身体实现权力的要求。在教育话语抽空了身体、权力“规训”身体的境况下,“身体主体”活动的空间受到极大限制,主要活动表现为听、说、看、读与写。由于受传统文化及功利性价值观的影响,身体主体活动并不利于受教育者的精神建构,这既表现为读与写的功利化、模式化,又表现为他们的活动是在一种压抑与被宰制的氛围中进行的,其切身体验并未真正成为教育资源。教育不重视身体之于个体的本源意义,并不等于身体不具有这方面的功能,在个体的成长过程中,身体的外部属性、内部感觉、遭遇体验在其自我建构中起着重要作用。面对教育研究中及教育实践中存在的身体问题,本研究旨在重新审视身体,探求教育研究“显身”的必要性与可能性,以便于更好地理解受教育者的精神建构与生成。

[9]温碧华.以目标为问题导向的教学设计——以人教版英语教材九年级Unit 7复习课为例[J].福建基础教育研究,2022(08):68-71.

摘要:以人教版英语教材九年级Unit 7复习课为例,阐述在教学实践中,以目标为问题导向,通过教材整合,从课程标准、教学目标、学生心理、学生认知水平出发,设计开放式的、具有挑战性的基本问题。以谈论“规则”为主线,以听、说、辩论为学习形式,搭好脚手架,引导学生将这一话题知识系统化,进而运用所学知识、技能和策略,主动表达个人观点和态度,解决“Foodin class or not?”这一真实问题,发展学生的核心素养。

[10]赵文媛,吕俊杰,何月涵,常志强.基于目标导向、问题导向及结果导向的教学改革探索——以医用高等数学为例[J].黑龙江科学,2022,13(11):156-158.

摘要:以医用高等数学为例,基于目标导向、问题导向和结果导向对教学改革进行探索。对传统医用高等数学授课模式存在的问题进行梳理,提出了“五步法”教学改革方案,进行了课程思政设计和思政元素挖掘。调查和考核评价都显示“五步法”对医用高等数学教学改革起到了较好的效果,但对学习小组的督促力度还不够,部分学习小组的成绩相对较低,未来应加强对小组的阶段性考核,以此来强化小组的学习结果导向。基于目标导向、问题导向和结果导向的教学改革真正做到了以学生为中心,说明这三个导向是教学改革中经得起检验的方法论。

[11]游子娟,陈汉林.基于“目标问题导向式”教学模式的探索——以《大气污染控制工程》课程为例[J].广东化工,2022,49(02):154-156.

摘要:“目标问题导向式教学”是基于人才培养目标、专业目标、课程目标及课堂目标的一种新型教学模式。通过目标设计、内容设计、流程设计、问题设计,设置基本问题、重点问题、难点问题、实践问题和拓展问题来开展教学,以此激发学生学习兴趣和培养学生核心能力。大气污染控制工程作为环境工程专业的必修课,对学生污染控制基本概念的构建以及应用实践能力的培养极为重要。针对传统教学中普遍存在的问题,如教学目标不清晰、教学设计少、教与学脱节等,并结合环境科学与工程学院近年来的教学实践,举例说明“目标问题导向式”的基本教育理念在大气污染控制工程教学中的应用。

[12]赵志凤,高微,苏占华,谭丽泉.基于目标问题导向的课程思政教学改革研究[J].黑龙江科学,2022,13(09):158-161.

摘要:基于目标问题导向,对课程思政教学改革进行研究。从教学理念的更新、教学内容的设计、教学方法的变化这几方面展开分析,并以分析化学第四章强碱滴定强酸为例进行课程思政教学模式探索。为了使课程思政更好地融入到各类专业课程之间,教师要坚持以目标问题为导向,更新教学理念,构建以学生为主体的新型教学模式,转变教学方式,实现立德树人润物无声的教育目标。

[13]桑英程,陈妍,杨晓君.基于真实问题目标向下的高校创新创业教育实践教学模式初探——以辽宁大学为例[J].兰州职业技术学院学报,2022,38(01):45-47.

摘要:现阶段,我国高校由于原有教学体制、师资结构等因素制约,创新创业教育的规模和内涵还远未达到预期,没有形成健康的创新创业生态系统。创新创业教育模式更多局限于开设相关选修、必修课程,组织学生参加项目比赛等,一定程度上实效不是很理想。基于研究解决当前社会经济发展中的真实问题,突出以此为导向的创新创业教育过程中实践教学环节改革,从创新创业实践教学的目标体系设计、教学资源整合、实践教学团队等三个方面进行改革探索,具有重要的指导和借鉴意义。

六、查新结论

我中心受广东石油化工学院委托,根据用户提出的查新点和检索词,针对“目标问题导向式课程教学模式创新及在石油化工类课程的实践”这一项目进行国内文献检索,共检出较相关文献13篇,其中文献1-3为委托人发表的相关研究成果。

从检出文献看,国内对铸魂的教学理念和目标问题导向式课程教学模式已有相关文献报道,但未涉及“育必铸魂”的理念,且无在石油化工类课程中进行实践的研究。

关于提出“教必蕴育 育必铸魂”教育教学综合改革理念方面的研究:文献4山东协和学院围绕“全域思政,铸魂育人”进行思政教育改革与实践;文献5长春外国语学校以“学史铸魂,引领教育改革航程”为主题进行了党史学习教育阶段性经验交流;文献6以“铸警魂”育人工程为背景进行了警察类院校辅导员思想政治教育工作改革;文献4-6均提出了铸魂的理念,但提及“育必铸魂”的理念,且未涉及在石油化工类课程中进行实践。文献7提出要以“文化铸魂”和“科技提升”为主要特色,重点实施完善全面育人机制、深化课程和教学改革、打造优秀教师队伍、推动现代教育融合发展、完善现代教育,该研究主要强调“文化铸魂”,与本项目的教育教学综合改革理念有所不同。文献8探讨了教育中的“肉”与“灵”,旨在重新审视身体,探求教育研究“显身”的必要性与可能性,以便于更好地理解受教育者的精神建构与生成,但未强调“教必蕴育 育必铸魂”的教育教学综合改革理念。

关于构建“目标问题导向式”课程教学模式方面的研究:文献9以人教版英语教材九年级Unit 7复习课为例研究以目标为问题导向的教学设计;文献10以医用高等数学为例,探索基于目标导向、问题导向及结果导向的教学改革;文献11以《大气污染控制工程》课程为例探索基于“目标问题导向式”的教学模式;文献9-11均未涉及在石油化工类课程中进行实践。文献12研究了基于目标问题导向的课程思政教学改革,从教学理念的更新、教学内容的设计、教学方法的变化这几方面展开分析,并以分析化学第四章强碱滴定强酸为例进行课程思政教学模式探索;文献13以辽宁大学为例探索基于真实问题目标导向下的高校创新创业教育实践教学的教学模式,从创新创业实践教学目标体系设计、教学资源整合、实践教学团队等三个方面进行改革探索;但文献12-13均与本项目设计的五类目标问题(基本问题、重点问题、难点问题、实践问题、拓展问题)课程教学的组织过程有所不同。

经对相关文献进行比较分析,可得出查新结论如下:上述国内相关文献报道涉及该查新项目部分研究内容,但国内公开发表的中文文献中,除委托人发表的相关文献外,未见有与该查新项目“目标问题导向式课程教学模式创新及在石油化工类课程的实践”查新点技术相符的研究报道。

查新员(签字):古梓婷

查新员职称:馆员

审核员(签字):陆周贵

审核员职称:馆员

2022年10月11日

七、查新员、审核员声明

(1) 报告中陈述的事实是真实和准确的。

(2) 我们按照科技查新规范进行查新、文献分析和审核，并作出上述查新结论。

(3) 我们获取的报酬与本报告中的分析、意见和结论无关，也与本报告的使用无关。

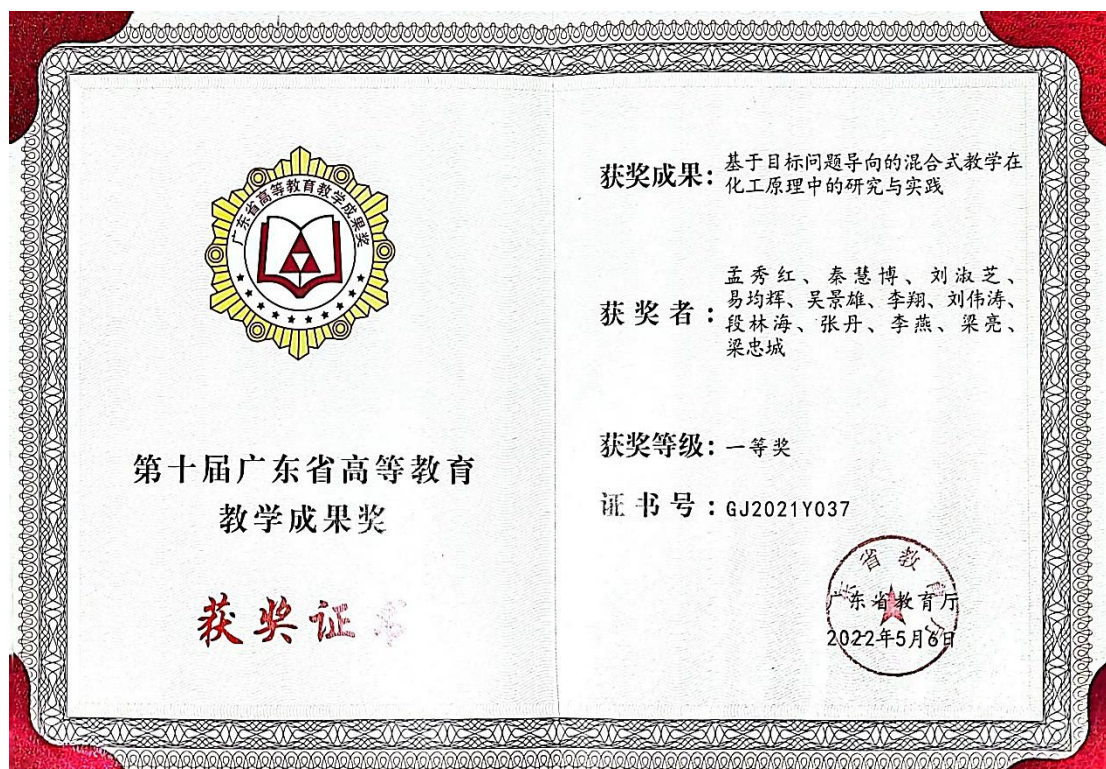
查新员：古梓婷

审核员：陆周贵

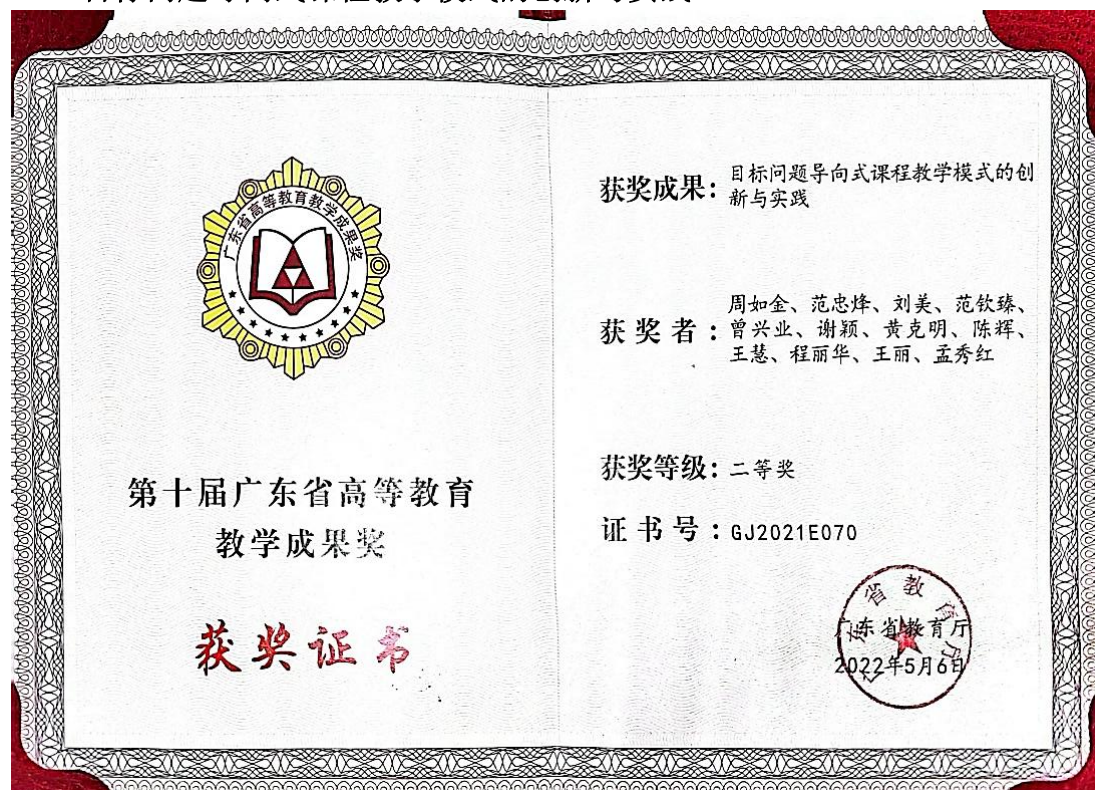
2 相关省级教学成果奖汇总表

序号	获奖名称	获奖者	获奖等级	授奖单位	获奖时间	页码
1	基于目标问题导向的混合式教学在化工原理中的研究与应用	孟秀红 秦慧博 刘淑芝等	省级 一等奖	广东省教育厅	2021	12
2	目标问题导向式课程教学模式的创新与实践	周如金 范忠烽 刘美等	省级 二等奖	广东省教育厅	2021	12
			二等奖	中国化工教育协会	2022	13
3	石油化工产教融合育人模式构建与实践	吴世逵 周建敏 纪红兵等	省级 一等奖	广东省教育厅	2019	13
4	行业需求引领，校企深度融合，多方共赢的石化特色自动化创新人才培养与实践	刘 美 张清华 王忠勇等	省级 二等奖	广东省教育厅	2019	14
5	双体系渗透融合人才培养模式创建与实践——以化学工程与工艺专业为例	周如金 吴世逵 周锡堂等	省级 一等奖	广东省教育厅	2017	14
6	追求卓越的化学工程与工艺专业人才培养模式创建与实践	周如金 吴世逵 谢颖等	省级 一等奖	广东省教育厅	2014	15
7	基于目标问题导向式教学在《化工仪表及自动化》的研究与实践	刘 美 禹柳飞 黄瑞龙 卢均治 司徒莹	二等奖 公示中	中国仪器仪表学会	2022	15

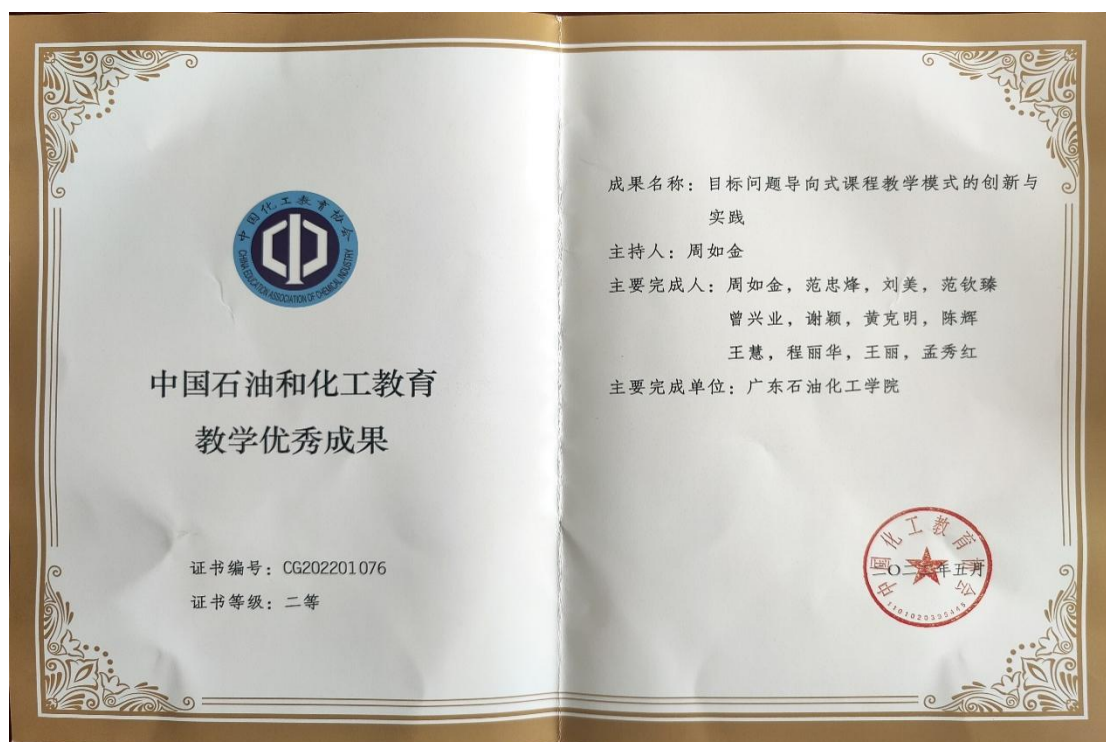
—1. 基于目标问题导向的混合式教学在化工原理中的应用



—2. 目标问题导向式课程教学模式的创新与实践



—2. 目标问题导向式课程教学模式的创新与实践



—3. 石油化工产教融合育人模式构建与实践



—4. 行业需求引领，校企深度融合，多方共赢的石化特色自动化创新人才培养与实践



—5. 双体系渗透融合人才培养模式创建与实践——以化学工程与工艺专业为例



—6. 追求卓越的化学工程与工艺专业人才培养模式创建与实践



—7. 目标问题导向式课程教学模式在《化工仪表及自动化》的研究与实践

2022年中国仪器仪表学会高等教育教学成果奖拟授奖成果公示

2022-10-14 工作动态

为鼓励在高等教育教学研究、改革、实践中取得优秀成果的单位和个人，发挥教育教学成果的引领示范作用，促进人才培养质量提升，根据《中国仪器仪表学会高等教育教学成果奖励办法》的有关规定，经个人或团队申请、学校或组织推荐、形式审核、专家评审、评委会审议等环节，共评选出2022年中国仪器仪表学会高等教育教学成果奖成果42项，其中特等奖3项、一等奖9项、二等奖30项。现予以公示，公示时间为：2022年10月14日至2022年10月18日。

二等奖	厚德、博识、探融、创新——新工科背景下检测专业空天特色人才培养模式探索	杨波，闫蓓，唐款音，于劲松，王磊，刘颖异，魏鹏，高占宝，彭朝琴，吕建勋，万九卿，袁梅，肖瑾，崔勇，李晓，袁海文，胡晓光	北京航空航天大学
二等奖	测控电路课程教学的“三闭环，三收放”改革与实践	李醒飞，杨颖，徐佳毅，拓卫晓，赵美善，吴腾飞，马艺闻，张国雄	天津大学，天津职业技术师范大学
二等奖	基于目标问题导向的混合式教学在《化工仪表及自动化》课程的研究与实践	刘美，冉柳飞，黄瑞龙，卢均治，司徒莹	广东石油化工学院
二等奖	赛教融合、校企合作、本硕博协同的仪器类人才模式培养探索与实践	胡宏伟，易可夫，徐晓强，杜荣华，王向红，刘理，何知义，吕铎，刘芝平	长沙理工大学
二等奖	双一流建设背景下的北斗创新人才培养改	祝雪芬，陈耀源，汤新华，王立辉	东南大学

3 课程、专业建设成效

3.1 国家级/省级一流课程汇总表

序号	课程名称	课程类别	级别	年度	负责人	页码
成果支撑课程						
1	石油炼制工程	线下一流课程	国家级/省级	2020	周如金	17
2	化工原理	线上线下混合式一流课程/课程思政示范课程	省级	2020/2021	孟秀红	18/19
3	石油化工工艺学	线上线下混合式一流课程/课程思政示范课程	省级	2020/2021	王丽	18/19
4	化工仪表及自动化	线下一流课程/课程思政示范课程	省级	2020/2021	刘美	18/19
5	化工安全与环保	线下一流课程	省级	2021	吴世逵	20
成果辐射课程						
1	高分子化学	课程思政示范课程	省级	2021	史博	21
2	固体废物处理与处置	课程思政示范课程	省级	2021	马寅	21
3	环境影响评价	线上线下混合式一流课程	省级	2021	涂宁宇	22
4	空气调节	线上线下混合式一流课程	省级	2021	王倩	22
5	审计学	线上线下混合式一流课程	省级	2021	张芹秀	22
6	大学物理	线下一流课程	省级	2021	吴登平	22
7	中国现代文学	线下一流课程	省级	2021	姚国军	22
8	声乐	线上一流课程	省级	2021	蒋快安	22
9	模拟电子技术基础	线下一流课程	省级	2020	李继凯	23
10	高分子物理	线上线下混合式一流课程	省级	2020	黄军左	23
11	大学英语读写	线上线下混合式一流课程	省级	2020	邓超群	23

3.1 国家级/省级一流课程——成果支撑课程

—1. 石油炼制工程： 2020 年《石油炼制工程》认定为首批国家级一流本科课程

http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202011/t20201130_502502.html

**中华人民共和国教育部**
Ministry of Education of the People's Republic of China

当前位置：首页 > 公开 > 公告公示

关于首批国家级一流本科课程认定结果的公示

根据《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》（教高〔2019〕8号）、《关于开展2019年国家精品在线开放课程认定工作的通知》（教高司函〔2019〕32号）、《关于开展2019年度国家虚拟仿真实验教学项目认定工作的通知》（教高司函〔2019〕33号）和《关于开展2019年线下、线上线下混合式、社会实践国家级一流本科课程认定工作的通知》（教高厅函〔2019〕44号）的有关要求，经各省级教育行政部门和高校申报推荐，我部组织网络评审和会议评审，拟认定3560门课程为首批国家级一流本科课程（名单见附件），其中线上一流课程717门，虚拟仿真实验教学一流课程327门，线下一流课程1464门，线上线下混合式一流课程868门，社会实践一流课程184门，现予以公示，公示期为2020年10月30日至11月5日。

公示期间内，如有异议，请以书面形式反映，并提供必要的证明材料。以单位名义反映的须加盖本单位公章，以个人名义反映的应署真实姓名、身份证号，并提供有效联系方式。

联系电话：010-66096925

电子邮箱：gaojs_jxtj@moe.edu.cn

通讯地址：北京市西城区西单大木仓胡同37号教育部高等教育司（邮政编码：100816）

附件：[首批国家级一流本科课程公示名单](#)

教育部高等教育司

2020年10月29日

1205	水质工程学 I	柴宏伟	方蕾、赵美花、张立秋、赵晴	广州大学
1206	冷藏运输技术与管理	谢如鹤	刘广海、邹毅峰、黄向荣、徐昕	广州大学
1207	石油炼制工程	周如金	程丽华、谢颖、范钦臻、王慧	广东石油化工学院
1208	工程力学	马宏伟	武静、林荣、田管凤、彭云	东莞理工学院
1209	微机原理与单片机技术	任斌	宋跃、胡必武、彭超、丁颜玉	东莞理工学院

3.1 国家级/省级一流课程——成果支撑课程

—2~4. 省级一流本科课程



广东省教育厅

DEPARTMENT OF EDUCATION OF GUANGDONG PROVINCE

[首页](#) [教育资讯](#) [政务公开](#) [政务服务](#) [网上信访](#) [专题专栏](#)

[首页](#) > [政务公开](#) > [公示公告](#)

关于广东省2020年度一流本科课程拟认定课程的公示

时间: 2020-12-16 17:47:52 资料来源: 高教处

【打印】 【小 中 大】 分享到:    

根据《广东省教育厅关于开展省一流本科课程遴选认定工作的通知》，经资格审核、网络评审，共评选出广东省2020年度一流本科课程拟认定课程651门（详见附件），其中线上一流本科课程78门，线上线下混合式一流本科课程206门，线下一流本科课程330门，社会实践一流本科课程37门，现予以公示。

公示期自2020年12月16日至12月22日，共7日。公示期内，如对拟认定项目有异议，请以书面形式向省教育厅反映。以个人名义反映情况的，请提供真实姓名、联系方式和反映事项证明材料；以单位名义反映情况的，请提供单位真实名称（加盖公章）、联系人、联系方式和反映事项证明材料。

联系电话：020-37626882、37629463；邮箱：476552337@qq.com，地址：广州市越秀区农林下路72号高教大厦1116室（邮编510080）。

[附表 广东省2020年度一流本科课程拟认定课程名单.pdf](#)

广东省教育厅
2020年12月16日

133	广东石油化工学院	化工原理	孟秀红
134	广东石油化工学院	大学英语读写（一）	邓超群
135	广东石油化工学院	石油化工工艺学	王丽
136	广东石油化工学院	高分子物理(含课程实验)	黄军左
220	广东石油化工学院	化工仪表及自动化	刘美
221	广东石油化工学院	模拟电子技术基础	李继凯

3.1 国家级/省级一流课程——成果支撑课程

—2~4. 省课程思政示范课程

广东省教育厅

粤教高函〔2021〕4号

广东省教育厅关于公布 2020 年度课程思政 建设改革示范项目认定结果的通知

各本科高校：

根据《广东省教育厅关于深入推进课程思政建设改革工作的通知》安排，经学校推荐、资格审核及公示，认定中山大学“人体寄生虫学课程教学团队”等 391 个项目为广东省课程思政建设改革示范项目，其中示范团队 83 个，示范课程 160 门，示范课堂 148 个，现将具体名单（见附件）予以公布。

本文公布的广东省课程思政建设改革示范项目，应继续建设和完善，并持续提供教学服务，有效期 5 年内，原则上不允许更换负责人或大幅变更项目团队主要成员，获评认定为省课程思政示范课程的，将同时认定为 2020 年度省一流本科课程。

各高校要充分认识课程思政建设改革的重要意义，统筹本校资金、创造必要条件，支持各示范项目后续建设、应用与更新，充分发挥其辐射作用，大力推广其成功经验，加强对学校教师的

序号	单位名称	项目名称	项目负责人	推荐项目类别
186	岭南师范学院	电气工程学科概论（绪论）	孟祥丽	课程思政示范课堂
187	岭南师范学院	基础日语 II 第四课第一节	郑颖	课程思政示范课堂
188	岭南师范学院	数控加工工艺与编程（数控加工编程基础）	郭延艳	课程思政示范课堂
189	韩山师范学院	文学行走教学团队	刘文菊	课程思政示范团队
190	韩山师范学院	分子细胞生物学课程教学团队	张振霞	课程思政示范团队
191	韩山师范学院	C 程序设计	郑炜冬	课程思政示范课程
192	韩山师范学院	学科教学论	林璇	课程思政示范课程
193	韩山师范学院	品牌设计与传播第四章第一节	蔡梦虹	课程思政示范课堂
194	韩山师范学院	当代文化热点透视（文学视野下的侨批文化遗产）	曹亚明	课程思政示范课堂
195	韩山师范学院	马克思主义经典著作导读第十一讲第二部分	陈志丹	课程思政示范课堂
196	广东石油化工学院	化工仪表及自动化	刘美	课程思政示范课程
197	广东石油化工学院	石油加工工艺学	王丽	课程思政示范课程
198	广东石油化工学院	化工原理	孟秀红	课程思政示范课程
199	广东石油化工学院	环保设备设计与应用（固体废物处理与处置）	马寅	课程思政示范课堂
200	广东石油化工学院	通信原理（通信系统的性能指标）	谢玉鹏	课程思政示范课堂
201	广东金融学院	国际金融课程教学团队	刘吴虹	课程思政示范团队

3.1 国家级/省级一流课程——成果支撑课程

—5. 省一流本科课程



广东省教育厅

DEPARTMENT OF EDUCATION OF GUANGDONG PROVINCE

[首页](#)[教育资讯](#)[政务公开](#)[政务服务](#)[网上信访](#)[专题专栏](#)

请输入您想查询的内容

[首页](#) > [政务公开](#) > [公示公告](#)

关于广东省2021年省一流本科课程遴选拟认定名单的公示

时间: 2022-05-17 20:08:41 资料来源: 本网原创稿

【打印】 【小 中 大】 分享到:    

根据《广东省教育厅关于开展2021年度省一流本科课程遴选认定工作的通知》，经组织专家评审，遴选出广东省本科高校2021年省一流本科课程836门（详见附件），现予以公示。

公示期自2022年5月17日至5月23日，共7日。公示期内，如对拟认定项目有异议，请以书面形式向省教育厅反映。以个人名义反映情况的，需提供真实姓名、联系方式和反映事项证明材料；以单位名义反映情况的，需提供单位真实名称（加盖公章）、联系人、联系方式和反映事项证明材料。

联系电话：020-37626882；邮箱：llcj@gdedu.gov.cn，地址：广州市越秀区农林南路72号高教大厦1116室（邮编510080）。

附件：广东省2021年省一流本科课程遴选拟认定名单.pdf

广东省教育厅
2022年5月17日

53	广东石油化工学院	声乐	蒋快安
216	广东石油化工学院	大学物理	吴登平
217	广东石油化工学院	化工安全与环保	吴世逵
218	广东石油化工学院	中国现代文学	姚国军
219	广东石油化工学院	环境影响评价	涂宁宇
220	广东石油化工学院	空气调节	王倩
221	广东石油化工学院	审计学	张芹秀
17	广东石油化工学院	大学生创新与创业基础社会实践	方芳

3.1 国家级/省级一流课程——成果辐射课程

—1、2. 2021 年课程思政示范课程

广东省教育厅

粤教高函〔2021〕21 号

广东省教育厅关于公布 2021 年度本科高校 课程思政改革示范项目认定名单的通知

各本科高校:

根据《广东省教育厅关于开展 2021 年课程思政改革示范项目遴选认定工作的通知》，经组织推荐、专家评审及公示，拟认定示范项目共计 424 个，包括课程思政改革示范高校 4 所、课程思政教学研究示范中心 5 个、课程思政示范团队 58 个、课程思政示范课程 124 门、课程思政示范课堂 233 个（名单详见附件），现予以公布。

附件：广东省本科高校 2021 年课程思政改革示范项目认定
名单



63	广东石油化工学院	固体废物处理与处置	马寅
64	广东石油化工学院	高分子化学（含课程实验）	史博

3.1 国家级/省级一流课程——成果辐射课程

—3~8. 2021 年省级一流本科课程



广东省教育厅

DEPARTMENT OF EDUCATION OF GUANGDONG PROVINCE

[首页](#) [教育资讯](#) [政务公开](#) [政务服务](#) [网上信访](#) [专题专栏](#)

[首页](#) > [政务公开](#) > [公示公告](#)

关于广东省2021年省一流本科课程遴选拟认定名单的公示

时间: 2022-05-17 20:08:41 资料来源: 本网原创稿 [【打印】](#) [【小】](#) [【中】](#) [【大】](#) [分享到:](#) [微信](#) [QQ](#) [微博](#) [收藏](#)

根据《广东省教育厅关于开展2021年度省一流本科课程遴选认定工作的通知》，经组织专家评审，遴选出广东省本科高校2021年省一流本科课程836门（详见附件），现予以公示。

公示期自2022年5月17日至5月23日，共7日。公示期内，如对拟认定项目有异议，请以书面形式向省教育厅反映。以个人名义反映情况的，需提供真实姓名、联系方式和反映事项证明材料；以单位名义反映情况的，需提供单位真实名称（加盖公章）、联系人、联系方式和反映事项证明材料。

联系电话：020-37626882；邮箱：licj@gdedu.gov.cn，地址：广州市越秀区农林下路72号高教大厦1116室（邮编510080）。

附件：广东省2021年省一流本科课程遴选拟认定名单.pdf

广东省教育厅
2022年5月17日

线上线下混合式一流课程

219	广东石油化工学院	环境影响评价	涂宁宇
220	广东石油化工学院	空气调节	王倩
221	广东石油化工学院	审计学	张芹秀

线下一流课程

216	广东石油化工学院	大学物理	吴登平
217	广东石油化工学院	化工安全与环保	吴世逵
218	广东石油化工学院	中国现代文学	姚国军

线上一流课程

53	广东石油化工学院	声乐	蒋快安
----	----------	----	-----

3.1 国家级/省级一流课程——成果辐射课程 —9~11. 2020 年省级一流本科课程



广东省教育厅

DEPARTMENT OF EDUCATION OF GUANGDONG PROVINCE

[首页](#)
[教育资讯](#)
[政务公开](#)
[政务服务](#)
[网上信访](#)
[专题专栏](#)

[首页](#) > [政务公开](#) > [公示公告](#)

关于广东省2020年度一流本科课程拟认定课程的公示

时间: 2020-12-16 17:47:52 资料来源: 高教处
 [【打印】](#)
 [【小】](#)
 [【中】](#)
 [【大】](#)
 分享到: [微信](#) [QQ](#) [微博](#) [豆瓣](#)

根据《广东省教育厅关于开展省一流本科课程遴选认定工作的通知》，经资格审核、网络评审，共评选出广东省2020年度一流本科课程拟认定课程651门（详见附件），其中线上一流本科课程78门，线上线下混合式一流本科课程206门，线下一流本科课程330门，社会实践一流本科课程37门，现予以公示。

公示期自2020年12月16日至12月22日，共7日。公示期内，如对拟认定项目有异议，请以书面形式向省教育厅反映。以个人名义反映情况的，请提供真实姓名、联系方式和反映事项证明材料；以单位名义反映情况的，请提供单位真实名称（加盖公章）、联系人、联系方式和反映事项证明材料。

联系电话：020-37626882、37629463；邮箱：476552337@qq.com，地址：广州市越秀区农林下路72号高教大厦1116室（邮编510080）。

[附表 广东省2020年度一流本科课程拟认定课程名单.pdf](#)

广东省教育厅
2020年12月16日

133	广东石油化工学院	化工原理	孟秀红
134	广东石油化工学院	大学英语读写（一）	邓超群
135	广东石油化工学院	石油化工工艺学	王丽
136	广东石油化工学院	高分子物理(含课程实验)	黄军左
220	广东石油化工学院	化工仪表及自动化	刘美
221	广东石油化工学院	模拟电子技术基础	李继凯

3.2 国家级/省级质量工程

序号	课程名称	课程类别	级别	年度	负责人	页码
成果支撑项目						
1	石油炼制工程	宏志助航计划 线上课程	国家级	2022	周如金	25
2	石油炼制工程	省级系列/省级 在线开放课程	省级	2020 /2020	周如金	26
3	生活中的化工原理	省级系列/省级 在线开放课程	省级	2020 /2019	孟秀红	27
4	石油化工工艺学	省级系列/省级 在线开放课程	省级	2020 /2020	王丽	28
5	石油化工与应急管理 产业学院	示范性 产业学院	省级	2021	刘美	29
6	广油-瑞派创新设计学院	示范性 产业学院	省级	2020	谢颖	30
成果辐射项目						
1	物理化学	在线开放课程	省级	2020	余梅	31
2	市场营销学	在线开放课程	省级	2020	余丽琼	31
3	大学英语读写	在线开放课程	省级	2020	邓超群	31
4	广油-犀灵机器人智能制 造大学生实践基地	大学生校外实 践教学基地	省级	2020	王忠勇	31
5	安全工程	特色专业	省级	2020	门金龙	31
6	空调工程	省级系列 在线开放课程	省级	2020	王倩	32
7	测控技术与仪器	重点专业	省级	2019	李喜武	33
8	材料成型及控制工程	特色专业	省级	2019	莫才颂	33
9	过程装备与控制	在线开放课程	省级	2019	郭福平	34
10	思维创新与创造力开发	省级系列 在线开放课程	省级	2018	唐少莲	34

教育部学生服务与素质发展中心

2022 年宏志助航计划线上课程建设课题立项通知

各省、自治区、直辖市就业指导中心，各行业就指委，有关高校、有关用人单位：

按照教育部宏志助航计划工作安排，我中心于 7 月启动 2022 年宏志助航计划线上课程建设课题工作，经各单位申报和我中心遴选，现确定 38 个立项课题（名单见附件 1）。

课题建设周期为 3 个月（2022 年 10 月-2022 年 12 月），经费 5 万元。课题任务包括设计线上课程、编制教学大纲，录制在线课程视频。接受立项后，《2022 年宏志助航计划线上课程建设课题申报表》及《宏志助航计划线上课程建设课题立项回执》（见附件 2）即为有约束力的协议，课题负责人及所在单位需按照《宏志助航计划线上课程建设课题执行方案》（见附件 3）完成课程建设工作。

HZXS22020	生物与化工类	石油炼制工程	周如金	广东石油化工学院
-----------	--------	--------	-----	----------

—2. 2019《石油炼制工程》获广东省系列在线开放课程

广东省教育厅

广东省教育厅关于公布 2019 年度省级系列 在线开放课程立项建设名单的通知

各本科高校:

根据《广东省教育厅关于开展 2019 年度省级系列在线开放课程立项建设工作的通知》安排,省教育厅组织开展了专业类课程、专项课程两类省级系列在线开放课程的申报和遴选工作。现将立项课程名单予以公布,并就有关事项通知如下。

一、立项情况

经各专业教学指导委员会和各专家组织遴选推荐、省教育厅评审、公示,确定立项建设 55 门课程。课程具体名单见附件。

二、课程经费

省教育厅从高等教育“创新强校工程”资金中安排专门经费支持本轮课程建设,每门课程首期资助 3 万元。教育厅将在 2020 年 10 月前对组织课程建设中期检查,中期检查情况将作为课程后续奖补的重要参考。

三、课程管理建设

(一)课程建设委托各专业教学指导委员会统筹、监督、管理。相关教指委要加强课程建设督促检查和应用指导,积极协调

附件 1

2019 年度省级系列在线开放课程拟立项课程名单

序号	课程类别	课程名称	课程牵头高校	推荐单位
1	专业类课程	材料类	华南理工大学	材料类专业教学指导委员会
2	专业类课程	材料科学基础	南方科技大学	材料类专业教学指导委员会
3	专业类课程	现代材料分析方法	暨南大学	材料类专业教学指导委员会
4	专业类课程	材料制备与加工工艺	广东工业大学	材料类专业教学指导委员会
5	专业类课程	高分子化学	华南理工大学	材料类专业教学指导委员会
6	专业类课程	助产学	南方医科大学	护理学专业教学指导委员会
7	专业类课程	急危重症护理学	南方医科大学	护理学专业教学指导委员会
8	专业类课程	护理教育学	暨南大学	护理学专业教学指导委员会
9	专业类课程	外科护理学	中山大学	护理学专业教学指导委员会
10	专业类课程	化工工艺学	广州大学	化工与制药类专业教学指导委员会
11	专业类课程	化工原理	华南理工大学	化工与制药类专业教学指导委员会
12	专业类课程	化工设计	华南理工大学	化工与制药类专业教学指导委员会
13	专业类课程	石油炼制工程	广东石油化工学院	化工与制药类专业教学指导委员会
14	专业类课程	普通化学	华南师范大学	化工与制药类专业教学指导委员会
15	专业类课程	离散数学	华南理工大学	计算机类专业教学指导委员会
16	专业类课程	计算机网络	广东工业大学	计算机类专业教学指导委员会
17	专业类课程	网络空间安全导论	深圳大学	计算机类专业教学指导委员会

广东省教育厅

广东省教育厅关于公布 2019 年广东省 本科高校教学质量与教学改革工程 建设项目立项名单的通知

各本科高校：

按照《广东省教育厅关于开展 2019 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》安排，省教育厅组织了 2019 年我省本科高校教学质量与教学改革工程（以下简称“质量工程”）项目推荐工作。经学校遴选、公示及推荐、省教育厅审核、公示，现将 2019 年省本科高校质量工程建设项目立项名单予以公布，并就有关事项通知如下：

一、立项情况

确定立项建设省级在线开放课程 144 门、实验教学示范中心 33 个、大学生实践教学基地 65 个、教师教学发展中心 4 个、教学团队 91 个、产业学院 18 个、重点专业 28 个、特色专业 93 个，立项详细名单见附件。示范性虚拟仿真实验教学项目将根据教育

77	广东石油化工学院	过程装备制造工艺	郭福平
78	广东石油化工学院	生活中的化工原理	孟秀红

—4. 2020《石油化工工艺学》等课程获得广东省在线开放课程



广东省教育厅

DEPARTMENT OF EDUCATION OF GUANGDONG PROVINCE

[首页](#)[教育资讯](#)[政务公开](#)[政务服务](#)[网上信访](#)[专题专栏](#)

[首页](#) > [政务公开](#) > [公示公告](#)

关于2020年度广东省教学质量与教学改革工程拟立项项目的公示

时间：2020-12-09 15:09:29 资料来源：高教处 【打印】 【小 中 大】 分享到：

根据《广东省教育厅关于开展2020年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》《广东省教育厅关于开展2020年度省高等教育教学改革项目推荐工作的通知》安排，经学校遴选推荐、省教育厅审核，现将2020年度广东省教学质量与教学改革工程拟立项项目予以公示，详细名单见附件。

公示期为2020年12月9日—13日，共5天。公示期内，如对结果有异议，请以书面形式向省教育厅反映，逾期不予受理。以个人名义反映情况的，请提供真实姓名、联系方式和反映事项证明材料；以单位名义反映情况的，请提供单位真实名称（加盖公章）、联系人、联系方式和反映事项证明材料。

联系电话：020-37627703,020-37629463；邮箱：438510395@qq.com,地址：广州市越秀区东风东路723号高教大厦1114室（邮编510080）。

附件：[2020年度广东省教学质量与教学改革工程拟立项项目名单.pdf](#)

广东省教育厅
2020年12月9日

82	在线开放课程	广东石油化工学院	物理化学	余梅
83	在线开放课程	广东石油化工学院	市场营销学	余丽琼
84	在线开放课程	广东石油化工学院	石油化工工艺学	王丽
85	在线开放课程	广东石油化工学院	大学英语读写	邓超群

—5. 2021 年示范性产业学院立项建设项目

广东省教育厅

粤教高函〔2020〕19 号

广东省教育厅关于公布 2020 年广东省 本科高校教学质量与教学改革工程 建设项目立项名单的通知

各本科高校:

按照《广东省教育厅关于开展 2020 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》等文件安排,

374	产业学院	广东海洋大学	广东海洋大学—广东恒兴集团有限公司等共建产业学院	李广丽
375	产业学院	广州体育学院	粤港澳大湾区体育产业学院	周良君
376	产业学院	广东石油化工学院	石油化工与应急管理产业学院	刘美
377	产业学院	广东第二师范学院	广东二师嘉华酒店管理学院	夏青
378	产业学院	广州大学	广州大学智能软件学院	王捍贫
379	产业学院	东莞理工学院	华为信息与网络技术学院	袁华强

粤教高函〔2022〕4 号

广东省教育厅关于公布第三批示范性 产业学院名单的通知

各本科高校:

根据《广东省教育厅关于开展第三批示范性产业学院遴选工作的通知》安排,经学校推荐、资格审核、通讯评审、现场答辩、公示等环节,确定暨南大学“人工智能产业学院”等 14 个产业学院为第三批省级示范性产业学院(名单见附件),现予以公布。

第三批省级示范性产业学院名单

序号	单位名称	项目名称
1	暨南大学	人工智能产业学院
2	华南师范大学	智能软件产业学院
3	广东工业大学	印制电子电路产业学院
4	广东医科大学	体外诊断产业学院
5	仲恺农业工程学院	仲华基因科技产业学院
6	韩山师范学院	凯普生命健康学院
7	广东石油化工学院	石油化工与应急管理产业学院

—6. 2020 年示范性产业学院广油-瑞派创新设计学院

产业学院立项建设项目汇总表			
序号	单位名称	项目名称	项目负责人
1	华南农业大学	华南农业大学微达安智能产业学院	魏福义
2	广州中医药大学	广州中医药大学中药产业学院	刘中秋
3	华南师范大学	人工智能机器人教育产业学院	朱定局
4	广东工业大学	印制电子电路（PCB）产业学院	郝志峰（轻化）
5	广东工业大学	集成电路设计产业学院	熊晓明
6	广东工业大学	粤港机器人产业学院	阎秋生
7	广东技术师范大学	文创产业学院	莫健平
8	韩山师范学院	凯普生命健康学院	郑玉忠
9	广东石油化工学院	广油-瑞派创新设计学院	谢颖
10	广东金融学院	保理与供应链金融产业学院	唐明琴
11	广州大学	智能机器人学院	张春良

广东省第二批示范性产业学院名单

序号	单位名称	学院名称	项目负责人
1	华南理工大学	自动化科学与工程学院	俞祝良
2	华南农业大学	大北农产业学院	谢青梅
3	华南师范大学	人工智能机器人教育产业学院	朱定局
4	广东工业大学	集成电路设计产业学院	熊晓明
5	广东海洋大学	现代滨海畜牧产业学院	安立龙
6	广东石油化工学院	广油-瑞派创新设计学院	周如金
7	广州大学	智能软件学院	王捍贫

3.2 省级质量工程——成果辐射课程

—1~5. 系列课程获得省级质量工程建设项目



广东省教育厅

DEPARTMENT OF EDUCATION OF GUANGDONG PROVINCE

[首页](#)
[教育资讯](#)
[政务公开](#)
[政务服务](#)
[网上信访](#)
[专题专栏](#)

[首页](#) > [政务公开](#) > [公示公告](#)

关于2020年度广东省教学质量与教学改革工程拟立项项目的公示

时间: 2020-12-09 15:09:29 资料来源: 高教处 [【打印】](#) [【小】](#) [【中】](#) [【大】](#) 分享到: [微信](#) [QQ](#) [微博](#) [豆瓣](#)

根据《广东省教育厅关于开展2020年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》《广东省教育厅关于开展2020年度省高等教育教学改革项目推荐工作的通知》安排,经学校遴选推荐、省教育厅审核,现将2020年度广东省教学质量与教学改革工程拟立项项目予以公示,详细名单见附件。

公示期为2020年12月9日—13日,共5天。公示期内,如对结果有异议,请以书面形式向省教育厅反映,逾期不予受理。以个人名义反映情况的,请提供真实姓名、联系方式和反映事项证明材料;以单位名义反映情况的,请提供单位真实名称(加盖公章)、联系人、联系方式和反映事项证明材料。

联系电话: 020-37627703,020-37629463; 邮箱:438510395@qq.com,地址: 广州市越秀区东风东路723号高教大厦1114室(邮编510080)。

附件: [2020年度广东省教学质量与教学改革工程拟立项项目名单.pdf](#)

广东省教育厅
2020年12月9日

82	在线开放课程	广东石油化工学院	物理化学	余梅
83	在线开放课程	广东石油化工学院	市场营销学	余丽琼
84	在线开放课程	广东石油化工学院	石油加工工艺学	王丽
85	在线开放课程	广东石油化工学院	大学英语读写	邓超群
228	大学生实践教学基地	广东石油化工学院	广油-犀灵机器人智能制造大学生实践基地	王忠勇
463	特色专业	广东石油化工学院	安全工程	门金龙

—6. 空调工程省级系列在线开放课程



广东省教育厅关于2020年度省级系列开放课程拟立项课程名单的公示

时间: 2021-01-19 15:51:09 资料来源: 高教处

【打印】 【小 中 大】 分享到:

根据《广东省教育厅关于开展本科高校2020年度省级系列在线开放课程立项建设工作的通知》，经资格审核、通讯评审、集中论证，共评选出2020年度省级系列在线开放课程拟立项课程83门（详见附件），现予以公示。

公示期自2021年1月19日至1月23日，共5日。公示期内，如对拟立项项目有异议，请以书面形式向省教育厅反映。以个人名义反映情况的，需提供真实姓名、联系方式和反映事项证明材料；以单位名义反映情况的，需提供单位真实名称（加盖公章）、联系人、联系方式和反映事项证明材料。

联系电话: 020-37626882、37629463; 邮箱: 476552337@qq.com, 地址: 广州市越秀区农林下路72号高教大厦1116室（邮编510080）。

附件 [广东省2020年度省级系列在线开放课程拟立项课程名单.pdf](#)

广东省教育厅

2021年1月19日

序号	课程管理单位	课程名称	牵头高校
35	能源与动力工程类教学指导委员会	制冷原理与设备	广东海洋大学
36		工程流体力学	仲恺农业工程学院
37		空调工程	广东石油化工学院
38		工程热力学	广州航海学院
39		储能技术	深圳大学

广东省教育厅

广东省教育厅关于公布 2019 年广东省 本科高校教学质量与教学改革工程 建设项目立项名单的通知

各本科高校:

按照《广东省教育厅关于开展 2019 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》安排,省教育厅组织了 2019 年我省本科高校教学质量与教学改革工程(以下简称“质量工程”)项目推荐工作。经学校遴选、公示及推荐、省教育厅审核、公示,现将 2019 年省本科高校质量工程建设项目立项名单予以公布,并就有关事项通知如下:

一、立项情况

确定立项建设省级在线开放课程 144 门、实验教学示范中心 33 个、大学生实践教学基地 65 个、教师教学发展中心 4 个、教学团队 91 个、产业学院 18 个、重点专业 28 个、特色专业 93 个,立项详细名单见附件。示范性虚拟仿真实验教学项目将根据教育部认定结果确定。

13	广州美术学院	实验艺术	劳业辛
14	广东石油化工学院	测控技术与仪器	李喜武
15	广州大学	行政管理	陈潭
32	韩山师范学院	烹饪与营养教育	陈菁
33	广东石油化工学院	材料成型及控制工程	莫才颂
34	广东第二师范学院	材料化学	曹曼丽

—9、10. 过程装备与控制下线开放课程

2017-2019年度课程类建设项目一览表

作者：

更新时间：2020/04/17

阅读次数:154

序号	年度	级别	项目类型	项目名称	负责人	立项发文文件名称
1	2017	省级	创新创业教育课程	市场营销学	尹启华	广东省教育厅关于公布2017年广东省创新创业教育课程和应用型人才培养课程立项建设项目名单的通知 粤教高函[2017]85号
2	2017	省级	应用型人才培养课程	应用大学化学课程群	周建敏	
3	2017	省级	在线开放课程	信号与系统	孙国玺	广东省教育厅关于公布2017年广东省本科高校教学质量与教学改革工程立项建设项目的通知 粤教高函[2017]214号
4	2018	省级	系列在线开放课程	思维创新与创造力开发	唐少莲	广东省教育厅关于公布2018年度省级系列在线开放课程立项课程名单的通知 粤教高函[2019]28号
5	2018	校级	在线开放课程	食品化学	张玲	关于公布2018年度校级“教学质量与教学改革工程”项目的通知 广油教〔2019〕6号
6	2018	校级	在线开放课程	声乐	蒋快安	
7	2019	校级	在线开放课程	过程装备制造工艺	郭福平	广东石油化工学院关于公布2019年度校级教学质量与教学改革工程项目的通知 广油教〔2019〕59号
8	2019	校级	在线开放课程	生活中的化工原理	孟秀红	
9	2019	省级	在线开放课程	过程装备制造工艺	郭福平	广东省教育厅关于公布2019年广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目立项名单的通知
10	2019	省级	在线开放课程	生活中的化工原理	孟秀红	
11	2019	省级	系列在线开放课程	石油炼制工程	周如金	广东省教育厅关于公布2019年度省级系列在线开放课程立项建设名单的通知

3.3 国家级/省级一流专业及工程专业认证

序号	专业名称	类别	页码
成果支撑专业			
1	化学工程与工艺	国家级一流本科专业建设点	36
2	化学工程与工艺 (2016、2019 年 2 次通过)	中国工程教育专业认证	37
3	化学工程与工艺	广东省一流本科专业建设点	40
成果辐射专业			
带动环境工程、电子信息工程 2 个专业获批国家级一流本科专业建设点； 带动环境工程、高分子材料与工程 2 个专业通过中国工程教育专业认证； 带动电子信息工程等 6 个专业通过中华工程教育学会(IET)工程及科技教育认证； 带动应用化学、环境工程等 14 个本科专业获批省一流本科专业建设点。			

3.3 国家级/省级一流专业及工程专业认证

—1. 国家级一流本科专业建设点——化学工程与工艺

教 育 部 办 公 厅

教高厅函〔2021〕7号

教育部办公厅关于公布 2020 年度国家级和 省级一流本科专业建设点名单的通知

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局，有关部门（单位）教育司（局），部属各高等学校、部省合建各高等学校：

根据《教育部办公厅关于实施一流本科专业建设“双万计划”的通知》（教高厅函〔2019〕18号），我部组织开展了2020年度国家级和省级一流本科专业建设点报送工作。经各高校网上申报、高校主管部门审核，教育部高等学校教学指导委员会评议、投票推荐，我部认定了3977个国家级一流本科专业建设点，其中中央赛道1387个、地方赛道2590个。同时，经各省级教育行政部门审核、推荐，确定了4448个省级一流本科专业建设点。现将名单予以公布（见附件1、2）。请各地各高校继续加强专业建设，不断提高人才培养质量。

2020年度国家级、省级一流本科专业建设点入选专业

序号	专业名称	级别
1	化学工程与工艺	国家级
2	环境工程	国家级
3	过程装备与控制工程	省级
4	能源与动力工程	省级
5	生物工程	省级

3.3 国家级/省级一流专业及工程专业认证

—2. 中国工程教育专业认证——化学工程与工艺

教育部司局函件

教高司函〔2021〕7号

教育部高等教育司关于转发《教育部高等教育教学评估中心 中国工程教育专业认证协会关于发布已通过工程教育认证专业名单的通告》的通知

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局，有关部门（单位）教育司（局），部属各高等学校、部省合建各高等学校：

专业认证是高等教育质量保障体系的重要组成部分。截至2020年底，全国共有257所高等学校的1600个专业通过了工程教育专业认证。为充分发挥认证专业示范辐射作用，现转发《教育部高等教育教学评估中心 中国工程教育专业认证协会关于发布已通过工程教育认证专业名单的通告》（工程教育认证通告〔2021〕第1号）。

请各地各高校贯彻落实“学生中心、产出导向、持续改进”的理念，扎实开展一流专业建设，深入推进高等教育“质量革命”，推动高等教育高质量发展。

附件：教育部高等教育教学评估中心 中国工程教育专业认证协会关于发布已通过工程教育认证专业名单的通告

教育部高等教育司
2021年6月22日

教育部高等教育教学评估中心

教育部高等教育教学评估中心 中国工程教育专业认证协会 关于发布已通过工程教育认证专业名单的 通 告

工程教育认证通告〔2021〕第1号

截至2020年底,全国共有257所普通高等学校1600个专业通过了工程教育认证,涉及机械、仪器等22个工科专业类。现将历年来通过认证的专业名单予以公布。

附件:历年通过工程教育认证的普通高等学校本科专业名单

教育部高等教育教学评估中心 中国工程教育专业认证协会

2021年6月16日

1142	湘潭大学	化学工程与工艺	2017年1月	2025年12月(有条件)
1143	中南大学	化学工程与工艺	2017年1月	2025年12月(有条件)
1144	南华大学	化学工程与工艺	2017年1月	2025年12月(有条件)
1145	广东石油化工学院	化学工程与工艺	2017年1月	2025年12月(有条件)



中国工程教育认证

证书

编 号: WA2020-C0281

有效期: 2020 年 1 月——2025 年 12 月 (有条件)

授予

广东石油化工学院 化学工程与工艺本科专业

该专业达到中国工程教育认证标准要求, 符合
《华盛顿协议》国际互认条件。

教育部高等教育教学评估中心



中国工程教育专业认证协会



颁发日期: 2020 年 6 月

3.3 国家级/省级一流专业及工程专业认证

—3. 广东省一流本科专业建设点

2019年广东省级一流本科专业建设点名单

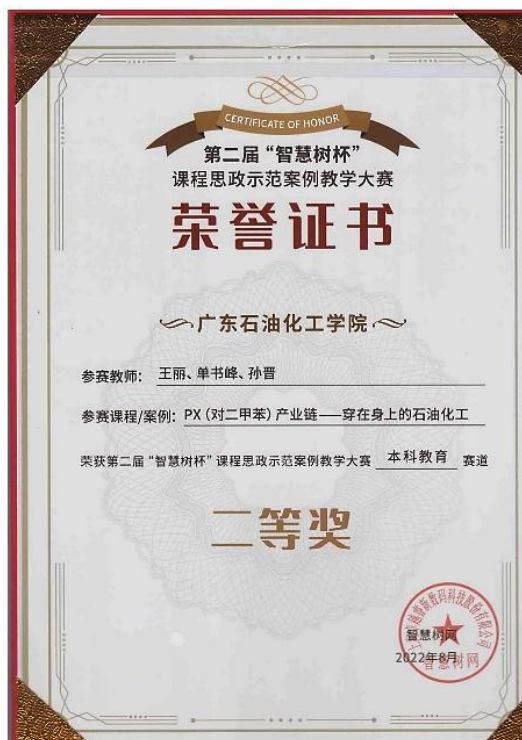
序号	学校名称	专业名称	专业代码
1	广东外语外贸大学	经济学	020101
2	暨南大学	经济统计学	020102
3	广东财经大学	财政学	020201
81	广东石油化工学院	机械设计制造及其自动化	080202
90	广东石油化工学院	高分子材料与工程	080407
96	广东石油化工学院	电气工程及其自动化	080601
100	广东石油化工学院	电子信息工程	080701
137	广东石油化工学院	化学工程与工艺	081301
150	广东石油化工学院	环境工程	082502

3.4 教学案例获奖

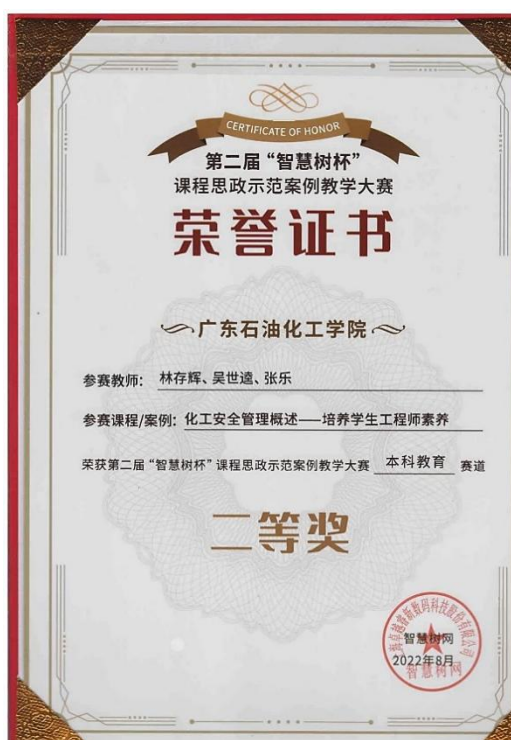
序号	获奖时间	奖项类别	获奖等级	获奖人	获奖数量	授奖部门	页码
成果支撑案例获奖							
1	2022	第二届“智慧树杯”课程思政示范案例教学大赛	国家二等奖	王丽等	3	上海卓越睿新数码科技股份有限公司	42
2	2021	首批本科高校课程思政优秀案例	省级	孟秀红	1	广东省教育厅	43
3	2021	广东省本科高校课程思政优秀案例	省级一等奖	王丽等	1	广东省本科高校文化素质教育指导委员会	44
			省级二等奖	孟秀红等	2	广东省高等教育学会	44
4	2021	广东省高等教育学会第一届优秀高等教育研究成果奖	省级三等奖	王丽等	2		45
5	2021	慕课与线上线下混合式教学典型案例	省级	孟秀红 王丽	2	粤港澳大湾区在线开放课程联盟	46
6	2020	目标问题导向式主题-在线教学优秀案例	省级一等奖	刘美等	2	广东省本科高校在线开放课程指导委员会	46
			省级二等奖	石油炼制工程团队等	1		46
7	2020	广东省本科高校在线教学优秀教学案例	省教学专刊	孟秀红 王丽	2	广东省本科高校在线开放课程指导委员会	47
成果辐射案例获奖							
带动获得第二届“智慧树杯”课程思政示范案例教学大赛国家二等奖 3 项； 带动获得以目标问题导向式为主题的省级在线教学优秀案例 8 项； 带动获得省级课程思政优秀案例 15 项； 带动其他类型案例获奖 5 项。							

3.4 教学案例获奖

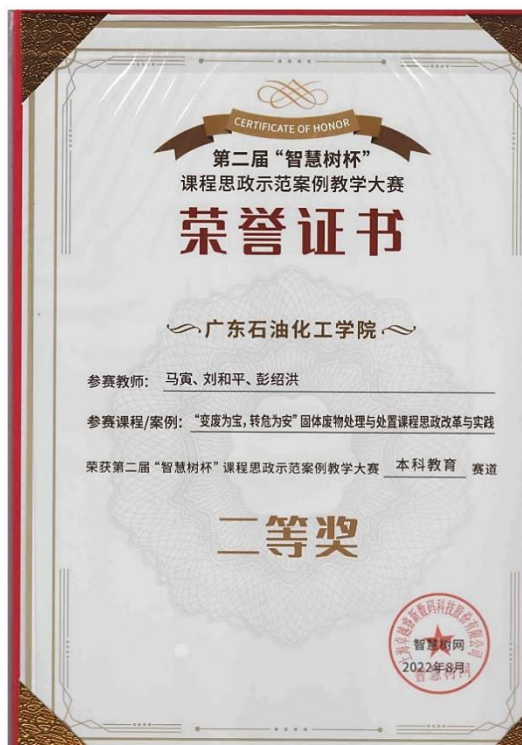
—1. 第二届“智慧树杯”课程思政示范案例教学大赛



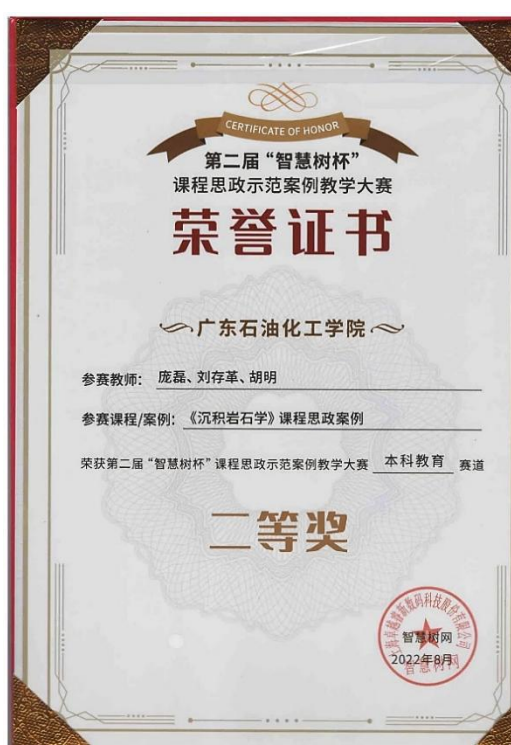
王丽等第二届“智慧树杯”课程思政示范案例教学大赛二等奖证书



林存辉等第二届“智慧树杯”课程思政示范案例教学大赛二等奖证书



马寅等第二届“智慧树杯”课程思政示范案例教学大赛二等奖证书



庞磊等第二届“智慧树杯”课程思政示范案例教学大赛二等奖证书

3.4 教学案例获奖

—2. 首批本科高校课程思政优秀案例

广东省教育厅

粤教高函〔2021〕24号

广东省教育厅关于公布首批本科高校课程思政 优秀案例名单的通知

各本科高校：

根据《广东省教育厅办公室关于征集本科高校课程思政改革优秀案例和展示材料的通知》，经学校推荐、专家遴选，共评选出全省本科高校课程思政优秀案例124个（名单详见附件），现予以公布。

上述案例省教育厅已编印成册，并在全省学校“三全育人”暨高等学校课程思政改革工作推进会上印发。望广大高校认真学习借鉴优秀案例的经验做法，深入推进课程思政改革，引导教师潜心教书育人，充分挖掘专业课程思政教育元素，推动各类课程与思政课程同向同行，形成协同效应，全面提升课程育人成效，努力培养堪当民族复兴大任的新时代人才。

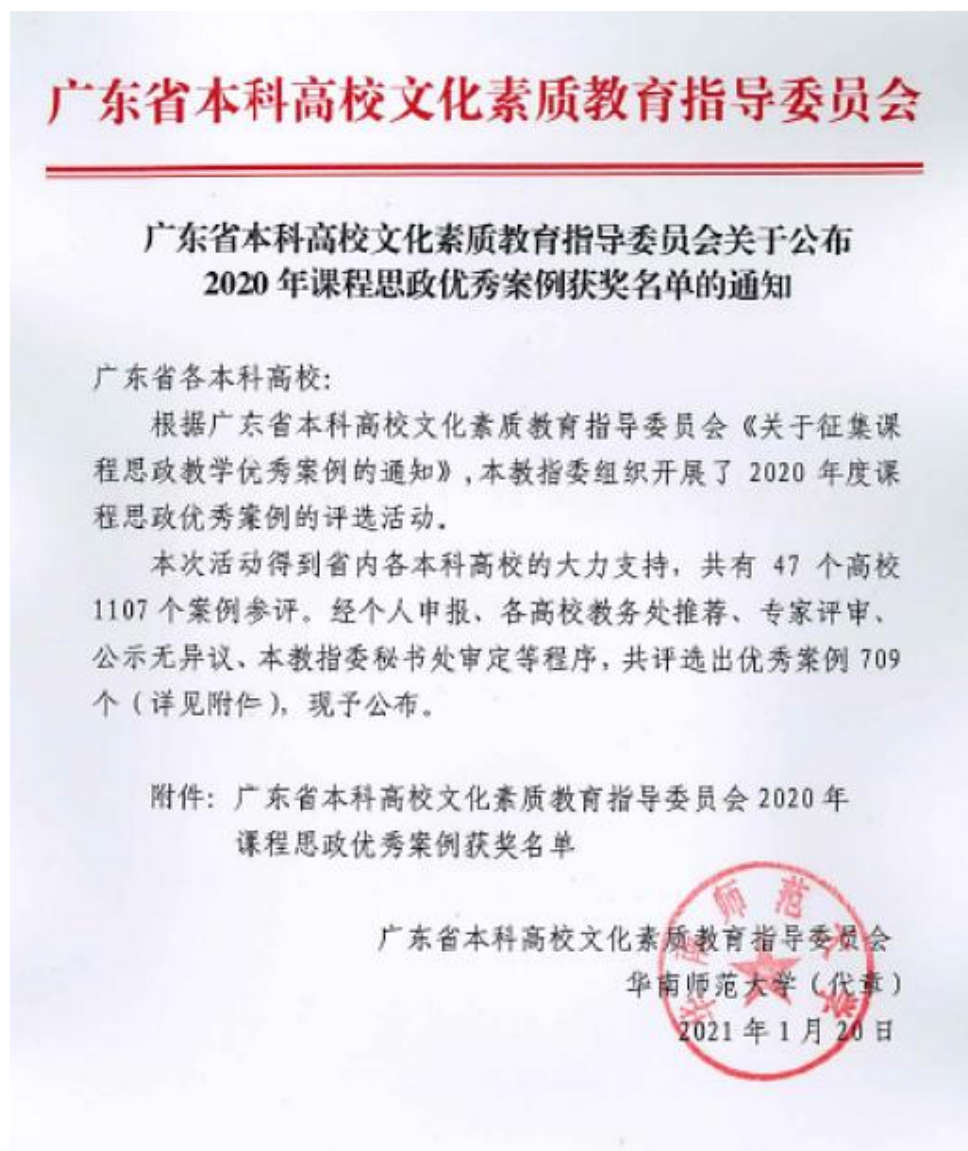
附件：首批本科高校课程思政优秀案例名单



46	广东石油化工学院	“三位一体”塑“三传”，重唤课堂内动力	孟秀红
----	----------	---------------------	-----

3.4 教学案例获奖

—3. 广东省本科高校课程思政优秀案例



31	《石油化工工艺学》-听党召唤、为国奉献、艰苦奋斗、忠诚担当	广东石油化工学院	石油化工工艺学	王丽	一等奖
284	历史传承、卓越品质和工匠精神的培养	广东石油化工学院	化工仪表及自动化	刘美、禹柳飞	二等奖
289	化工原理	广东石油化工学院	化工原理	孟秀红	二等奖
290	《有机化学》课程思政元素的设计与课程实践	广东石油化工学院	有机化学实验	程辉成	二等奖
291	《有机化学实验》课程思政元素的挖掘与实践	广东石油化工学院	有机化学实验	程辉成	二等奖
292	初识环境影响评价	广东石油化工学院	环境影响评价	徐宁宇	二等奖
293	《工程训练》——思政融合	广东石油化工学院	工程训练	王胜新	二等奖
294	《发电厂变电站电气部分》课程思政优秀案例	广东石油化工学院	发电厂电气部分	王忠勇	二等奖
295	目标问题导向式通信原理课程思政的教学模式实践与探索	广东石油化工学院	通信原理	谢玉鹏	二等奖
296	土木工程施工(一)课程思政案例	广东石油化工学院	土木工程施工(一)	杨云英	二等奖
297	日新月异的土木工程材料	广东石油化工学院	土木工程概论	李胜强	二等奖

3.4 教学案例获奖

—4. 广东省高等教育学会第一届优秀高等教育研究成果奖



—5. 慕课与线上线下混合式教学典型案例



—6. 目标问题导向式主题-在线教学优秀案例

PPTT.

1. 广东石油化工学院省级疫情阶段在线教学优秀案例

2. 广东省本科高校在线开放课程指导委员会关于公布疫情阶段在线教学优秀案例（第二批）的通知

序号	案例名称	负责人	获奖类别	获奖级别
1	广东石油化工学院关于认真做好2019-2020学年度春季学期教学工作的通知	刘美	高校类	\
2	机电工程学院线上教学工作方案	王倩	学院或专业类	\
3	采气工程	马飞英、彭朝阳、王林	教师或课程类	一等奖
4	化工仪表及自动化	刘美、伍林、禹柳飞、康珏	教师或课程类	一等奖
5	化工原理	孟秀红	教师或课程类	一等奖
6	油气田地下地质学	刘哲	教师或课程类	二等奖
7	石油炼制工程	广东石油化工学院石油炼制工程教学团队	教师或课程类	二等奖
8	高级财务会计	黄秀丽	教师或课程类	二等奖

疫情防控期间

广东省本科高校在线教学案例简报

第 14 期

(广东石油化工学院·专刊)

广东省本科高校在线开放课程指导委员会

2020 年 6 月 28 日

广东石油化工学院“目标问题导向式”优秀教学案例专刊

【本期导读】

【在线教学优秀案例】

- ◇ 《化工原理》在线多元混合教学
——广东石油化工学院，化工原理教学团队
- ◇ “目标问题导向式教学”——以《发电厂变电站电气部分》为例
——广东石油化工学院，王忠勇
- ◇ 《CAD 技术与环境工程》在线直播教学
——广东石油化工学院，谷金锋
- ◇ 《网络营销》目标问题导向式+3UP 的教学法
——广东石油化工学院，黄世政
- ◇ 基于腾讯会议直播和雨课堂互动的通信原理翻转课堂在线教学模式
——广东石油化工学院，谢玉鹏
- ◇ 基于目标问题导向的《岩石力学》线上教学模式
——广东石油化工学院，秦大伟
- ◇ 风景园林规划与设计原理——广东石油化工学院，罗佩
- ◇ 《审计学》目标问题导向式教学探索
——广东石油化工学院，张芹秀
- ◇ 初识环境影响评价——广东石油化工学院，涂宁宇
- ◇ 石油化工工艺学——裂解气预分馏——广东石油化工学院，王丽

4 人才培养成效

4.1 学生代表性获奖

序号	获奖时间	获奖名称	获奖等级	数量	授奖部门	页码
互联网+：国家级 5 项，省级 22 项						
1	2019-2021	中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛	国家级铜奖	5	中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛组织委员会	50
2			省级金奖	2	广东省教育厅	51
3			省级银奖	11	广东省教育厅	51
4			省级铜奖	10	广东省教育厅	51
挑战杯：国家级 5 项，省级 21 项						
1	2019-2021	“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛	国家级二等奖	2	中国共产主义青年团中央委员会	54
2			国家级铜奖	3	中国共产主义青年团中央委员会	54
			国家级三等奖	1	中国共产主义青年团中央委员会	54
3			省级特等奖	1	中国共产主义青年团广东省委员会	55
4			省级金奖	3	中国共产主义青年团广东省委员会	55
5			省级一等奖	3	中国共产主义青年团广东省委员会	55
6			省级银奖	5	中国共产主义青年团广东省委员会	55
7			省级三等奖	11	中国共产主义青年团广东省委员会	55

全国大学生化工设计竞赛：国家级 24 项，省级 8 项						
1	2016-2022	全国大学生化工设计竞赛	国家级一等奖	7	中国化工学会	57
2			国家级二等奖	6	中国化工学会	58
3			国家级三等奖	10	中国化工学会	58
4	2020-2022	华南赛区 大学生化工设计竞赛	省级特等奖	3	中国化工学会	60
5			省级一等奖	1	中国化工学会	60
6			省级二等奖	2	中国化工学会	60
7			省级三等奖	2	中国化工学会	60
全国大学生化工安全设计大赛：国家级 11 项，省级 35 项						
1	2017-2021	全国大学生化工安全设计大赛	国家级一等奖	1	教育部高等学校化工类专业教学指导委员会	61
			国家级银奖	3		61
2			国家级二等奖	3		61
			国家级铜奖	1		62
3			国家级三等奖	3		62
全国大学生化工实验大赛						
1	2021	全国大学生化工实验大赛总决赛	国家级二等奖	1	中国化工教育协会	63
2	2019-2022	全国大学生化工实验大赛中南赛区	省级一等奖	1		63
3			省级二等奖	2		63

4.1 学生代表性获奖——互联网+

—1~4. 国家级 5 项，省级 22 项，代表性证书



第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛国家级铜奖



第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛国家级铜奖



第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛国家级铜奖



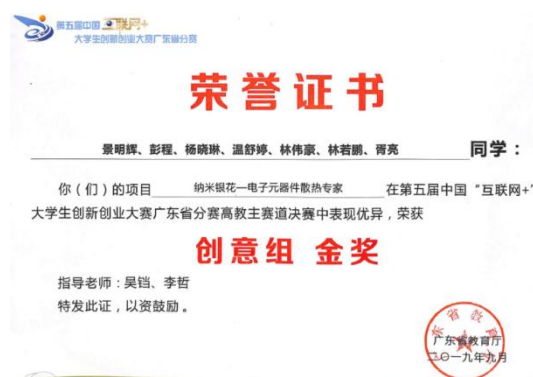
第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛国家级铜奖

4.1 学生代表性获奖——互联网+

—1~4. 国家级 5 项，省级 22 项，代表性证书



第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛国家级铜奖



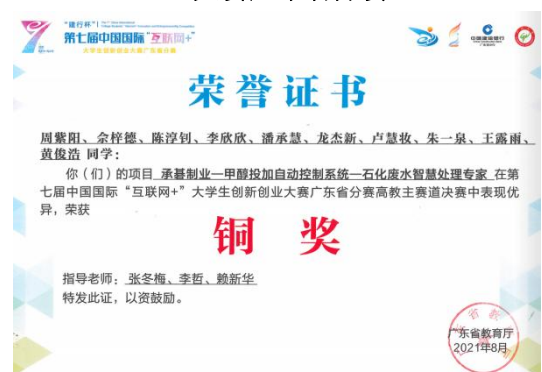
第五届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



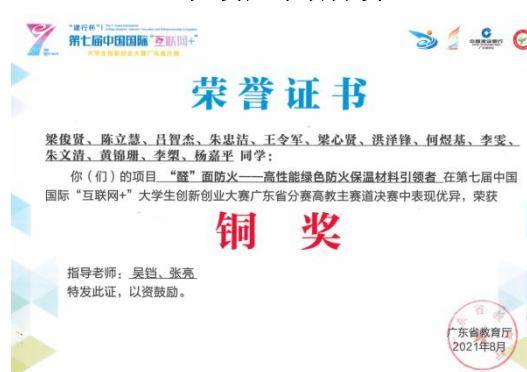
第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



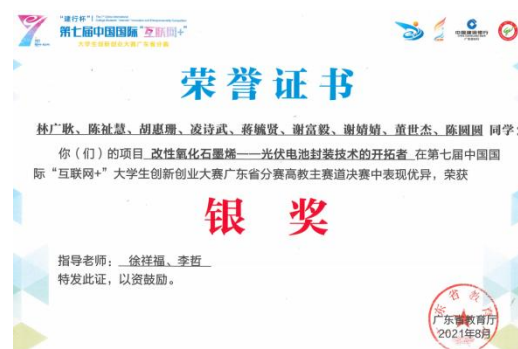
第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



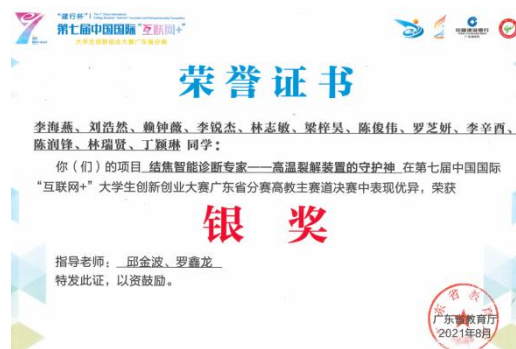
第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛

4.1 学生代表性获奖——互联网+

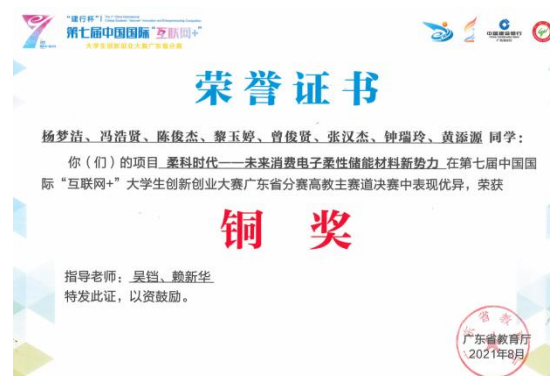
—1~4. 国家级 5 项，省级 22 项，代表性证书



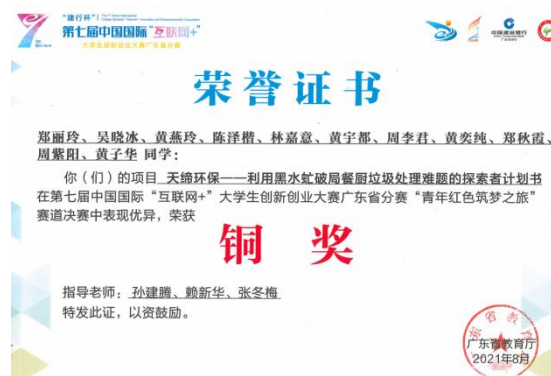
第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



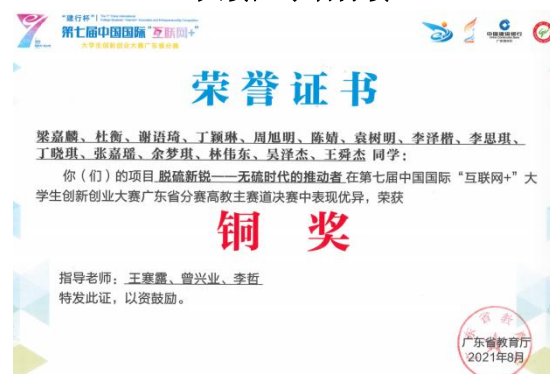
第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



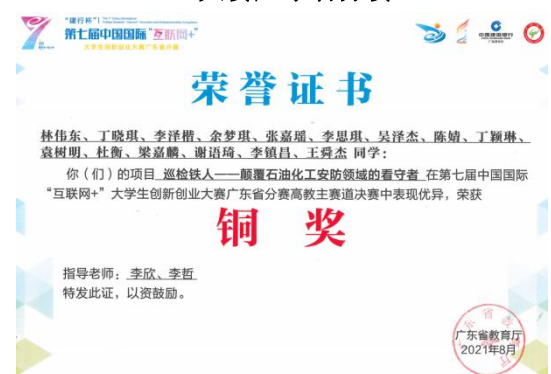
第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛

4.1 学生代表性获奖——互联网+

—1~4. 国家级 5 项，省级 22 项，代表性证书



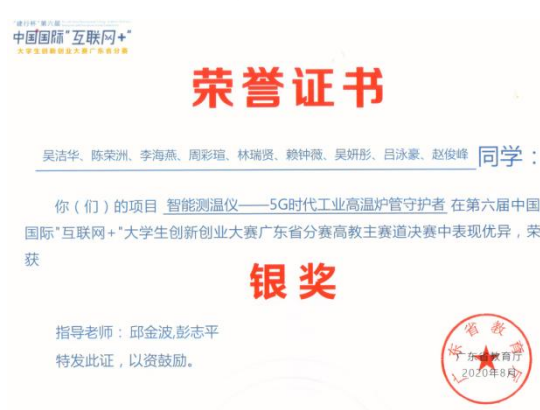
第六届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



第六届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



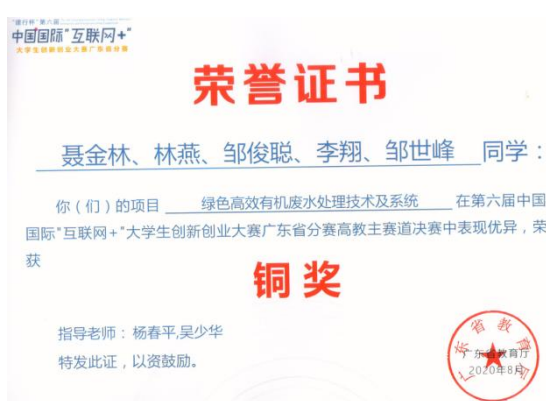
第六届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



第六届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



第六届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛



第六届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛广东省分赛

4.1 学生代表性获奖——挑战杯

—1~7. 国家级 5 项，省级 21 项，代表性证书



第十七届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛国家级二等奖



第十七届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛国家级二等奖



第十二届“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛



第十二届“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛



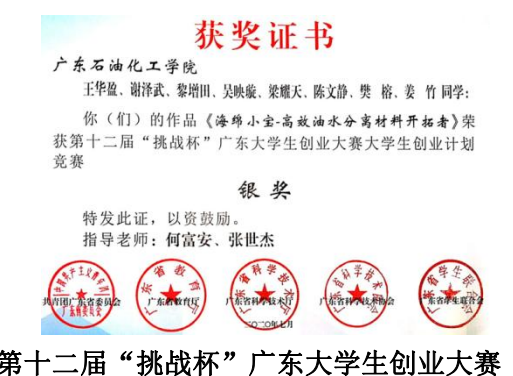
第十二届“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛



第十六届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛国家级三等奖

4.1 学生代表性获奖——挑战杯

—1~7. 国家级 5 项, 省级 21 项, 代表性证书

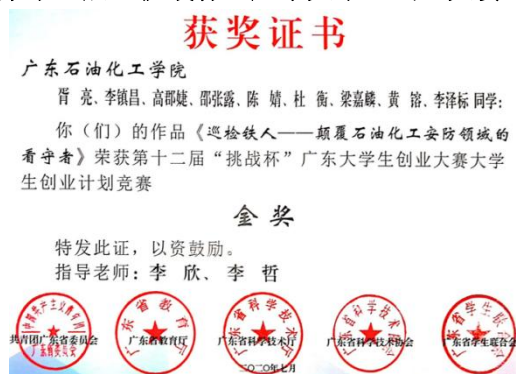


4.1 学生代表性获奖——挑战杯

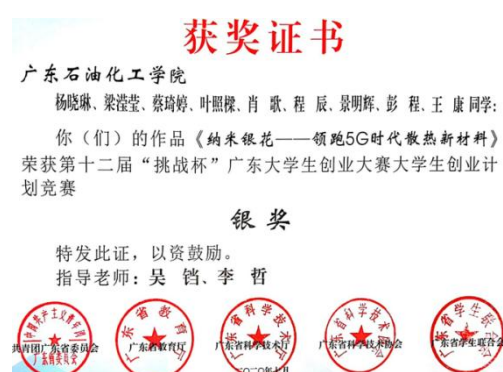
—1~7. 国家级 5 项，省级 21 项，代表性证书



第十二届“挑战杯”广东大学生创业大赛



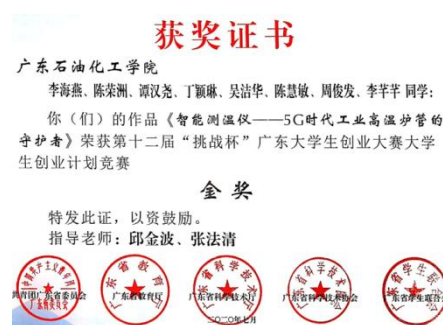
第十二届“挑战杯”广东大学生创业大赛



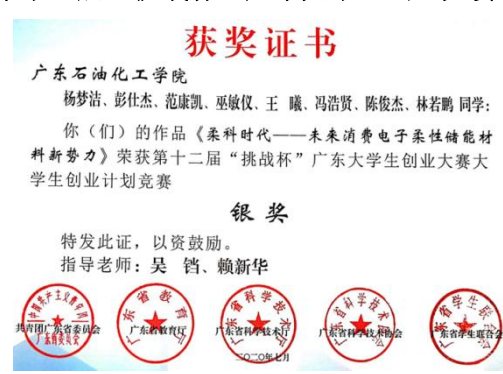
第十二届“挑战杯”广东大学生创业大赛



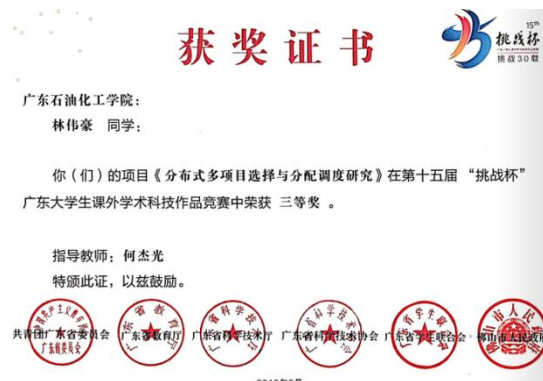
第十五届“挑战杯”广东大学生
课外学术科技作品竞赛



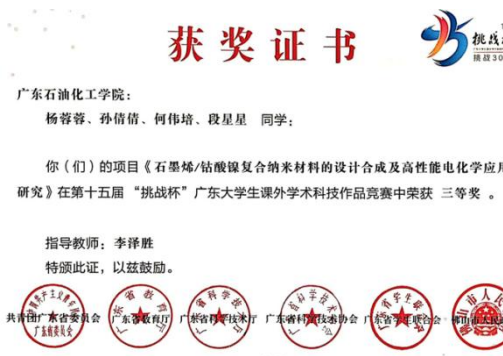
第十二届“挑战杯”广东大学生创业大赛



第十二届“挑战杯”广东大学生创业大赛



第十五届“挑战杯”广东大学生
课外学术科技作品竞赛



第十五届“挑战杯”广东大学生
课外学术科技作品竞赛

4.1 学生代表性获奖——全国大学生化工设计竞赛

—1~7. 全国大学生化工设计竞赛，国家级一等奖 7 项、二等奖 6 项、三等奖 10 项，代表性证书



第十六届全国大学生化工设计竞赛



第十五届全国大学生化工设计竞赛



第十四届全国大学生化工设计竞赛



第十三届全国大学生化工设计竞赛



第十二届全国大学生化工设计竞赛



第十一届全国大学生化工设计竞赛



第十届全国大学生化工设计竞赛



第九届全国大学生化工设计竞赛

—1~7. 全国大学生化工设计竞赛，国家级一等奖 7 项、二等奖 6 项、三等奖 10 项，代表性证书



第十六届全国大学生化工设计竞赛



第十五届全国大学生化工设计竞赛



第十五届全国大学生化工设计竞赛



第十四届全国大学生化工设计竞赛



第十三届全国大学生化工设计竞赛



第十三届全国大学生化工设计竞赛



第十二届全国大学生化工设计竞赛



第十二届全国大学生化工设计竞赛

—1~7. 全国大学生化工设计竞赛，国家级一等奖 7 项、二等奖 6 项、三等奖 10 项，代表性证书



第十二届全国大学生化工设计竞赛



第十一届全国大学生化工设计竞赛



第十一届全国大学生化工设计竞赛



第十一届全国大学生化工设计竞赛



第十一届全国大学生化工设计竞赛



第十一届全国大学生化工设计竞赛



第十一届全国大学生化工设计竞赛



第十一届全国大学生化工设计竞赛

—1~7. 全国大学生化工设计竞赛，国家级一等奖 7 项、二等奖 6 项、三等奖 10 项，代表性证书



2022 年华南赛区大学生化工设计竞赛



2022 年华南赛区大学生化工设计竞赛



2022 年华南赛区大学生化工设计竞赛



2022 年华南赛区大学生化工设计竞赛



2022 年华南赛区大学生化工设计竞赛



2022 年华南赛区大学生化工设计竞赛



2022 年华南赛区大学生化工设计竞赛



2022 年华南赛区大学生化工设计竞赛

4.1 学生代表性获奖——全国大学生化工安全设计大赛

—1~3.全国大学生化工安全设计大赛：国家级 11 项，省级 28 项，代表性证书



第七届全国大学生化工安全设计大赛



第六届全国大学生化工安全设计大赛



第八届全国大学生化工安全设计大赛



第五届全国大学生化工安全设计大赛



第六届全国大学生化工安全设计大赛



第五届全国大学生化工安全设计大赛

4.1 学生代表性获奖——全国大学生化工安全设计大赛

—1~3.全国大学生化工安全设计大赛：国家级 11 项，省级 28 项，代表性证书



第五届全国大学生化工安全设计大赛



第五届全国大学生化工安全设计大赛



第五届全国大学生化工安全设计大赛



第五届全国大学生化工安全设计大赛



第五届全国大学生化工安全设计大赛

4.1 学生代表性获奖——全国大学生化工实验大赛 —1~3. 全国大学生化工实验大赛



第四届全国大学生化工实验大赛全国总决赛



第三届全国大学生化工实验大赛中南赛区



第五届全国大学生化工实验大赛中南赛区

4.2 学生发表代表性论文

序号	论文名称	学生姓名	发表期刊	影响因子	发表时间	页码
1	Highly-Dispersed and High-Metal-Density Electrocatalysts on Carbon Supports for The Oxygen Reduction Reaction: from Nanoparticles to Atomic-Level Architectures	胡一凡	Materials Advances	32.08	2022	66
2	Recent Progress of Diatomic Catalysts: General Design Fundamentals and Diversified Catalytic Applications	胡一凡	Small	15.15	2022	67
3	Emerging Ultrahigh-Density Single-Atom Catalysts for Versatile Heterogeneous Catalysis Applications: Redefinition, Recent Progress, and Challenges	胡一凡	Small Struct	11.34	2022	68
4	Progress in Batch Preparation of Single-Atom Catalysts and Application in Sustainable Synthesis of Fine Chemicals	胡一凡	Green Chem.	11.03	2022	69
5	Discharge Characteristics, Plasma Electrolytic Oxidation Mechanism and Properties of ZrO_2 Membranes in K_2ZrF_6 Electrolyte	易广坤	Membranes	4.56	2022	70
6	Comparison of Effects of Different Sacrificial Hydrogen Bonds on Performance of Polyurethane/Graphene Oxide Membrane	黄卓航	Membranes	4.56	2022	71
7	In suit Grown Visible Light Response Z-scheme $\text{AgI}/\text{Ag}/\text{AgVO}_3$ Hybrid Nanorods with Enhanced Photocatalytic Activity and Stability	廖晓莹	Opt. Mater.	3.75	2022	72
8	Enhanced Adsorptive-Oxidative Desulfurization of Dibenzothiophene over Ti-MWW Using Cumene Hydroperoxide as Oxidant	欧书豪	Korean J. Chem. Eng.,	3.15	2022	73

9	Preparation of Stone-Shaped CuBi ₂ O ₄ by Solid Phase Method and H ₂ O ₂ Assisted Visible Light Degradation for Orange II	李铭皓	J Mater Sci: Mater Electron	2.78	2022	74
10	Teaching the Course of Petroleum Refinery Engineering Based on Goal Problem-Oriented Mode and Blended Learning Techniques	苏熠	ISSET	EI	2022	75
11	Ideological and Political Blending Teaching Reform of Petrochemical Technology	朱广发	ISSET	EI	2022	76
12	Bioinspired Manganese Complex for Room-Temperature Oxidation of Primary Amines to Imines by t-butyl Hydroperoxide	冯振锋	Inorg. Chim. Acta	3.12	2021	77
13	Iodine-Catalyzed Tandem Oxidative Aromatization for the Synthesis of Meta-Substituted Alkoxybenzenes	张淑华	Tetrahedron	2.39	2021	78
14	Long-Chain Alkane Dehydrogenation over Hierarchically Porous Ti-Doped Pt-Sn-K/TiO ₂ -Al ₂ O ₃ Catalysts	段晓静	Kinet. Catal.	1.40	2021	79
15	Liquid-Liquid Equilibrium Data for Cyclohexane-Ethanol-Solvent Ternary Systems and Their Correlation with the Nonrandom Two-Liquid Model	吴华康	J. Chem. Eng. Data	3.12	2021	80

4.2 学生发表代表性论文

—1. Highly-Dispersed and High-Metal-Density Electrocatalysts on Carbon Supports for The Oxygen Reduction Reaction: from Nanoparticles to Atomic-Level Architectures

Materials
Advances



REVIEW

View Article Online
View Journal | View Issue



Cite this: *Mater. Adv.*, 2022,
3, 779

Highly-dispersed and high-metal-density electrocatalysts on carbon supports for the oxygen reduction reaction: from nanoparticles to atomic-level architectures

Zesheng Li, *, Bolin Li, *, Yifan Hu, Shaoyu Wang and Changlin Yu*

Electrocatalysts for the oxygen reduction reaction (ORR) are crucial for a variety of renewable energy applications (e.g., proton exchange membrane fuel cells, PEMFCs). The synthesis of highly-dispersed and high-metal-density ORR electrocatalysts (e.g., nanoscale and atomic-level structures) on carbon supports with strong durability is extremely desirable but remains challenging. Carbon-supported high-loading noble metal catalysts with nanoscale structures (e.g., Pt-based nanoparticles) are the most widely used catalysts with the best catalytic performances. Single atom catalysts (SACs) that integrate the merits of homogeneous and heterogeneous catalysts have attracted considerable attention in recent years. Aside from the manipulation of the geometric and electronic structures of active metal sites, another key challenge in this field is the development of strategies for preparing high-metal-density SACs, thus rendering atomic-level ORR electrocatalysts dramatically reactive, selective, and stable compared to their nanoscale counterparts. This review summarizes the recent advancements in carbon-supported nanoscale and atomic-level ORR electrocatalysts with high metal density (namely high loading) for fuel cells. Special emphasis is placed on the basic principles, preparation strategies and catalytic applications of these highly-dispersed and high-metal-density ORR electrocatalysts on carbon supports from nanoparticles to atomic-level architectures.

Received 16th September 2021,
Accepted 27th November 2021

DOI: 10.1039/d1ma00858g

rsc.li/materials-advances

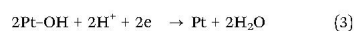
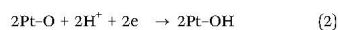
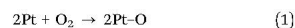
1 Introduction

In recent years, in order to deal with the problems of energy shortage and environmental pollution caused by traditional fossil fuels, numerous research institutions in many countries have committed to developing sustainable clean energy technologies.¹ In this context, proton exchange membrane fuel cells (PEMFCs) have attracted extensive attention because of their high specific power density, high energy conversion efficiency, environmental friendliness, and low starting and working temperatures, and are thus considered to be one of the most ideal classes of energy conversion devices that can replace traditional internal combustion engines as automobile power sources.² In PEMFCs, the design of cathode “oxygen reduction” electrocatalysts is more important and complex than that of anode “hydrogen oxidation” electrocatalysts. The main reasons are the following: (1) the kinetics of oxygen reduction is very slow, and its exchange current density is only 1/100th of that of anodic hydrogen oxidation, and thus oxygen reduction has become the restrictive step of the electrocatalytic

reaction of PEMFCs; and (2) the process of oxygen reduction is relatively complex, involving multiple elementary steps and a variety of intermediates, which often leads to a decrease of energy conversion efficiency and an increase of oxygen reduction overpotential.³ Therefore, the design and development of high-performance cathode oxygen reduction electrocatalysts is of great significance in promoting the development of PEMFCs.

The oxygen reduction reaction (ORR), that is, the electrochemical reduction of oxygen molecules, is a relatively complex process in fuel cells or metal-oxygen cells.⁴ The oxygen reduction reaction of cathodes has many possible reaction mechanisms; the main reaction pathways are as follows:

(i) Oxygen molecules can be reduced to form water through a direct “four-electron mechanism” (taking metal Pt as an example):



The total reaction is:

College of Chemistry, Guangdong University of Petrochemical Technology,
Maoming, 525000, China. E-mail: lzs212@163.com, yuchanglinjx@163.com

© 2022 The Author(s). Published by the Royal Society of Chemistry

Mater. Adv., 2022, **3**, 779–809 | 779

4.2 学生发表代表性论文

—2. Recent Progress of Diatomic Catalysts: General Design Fundamentals and Diversified Catalytic Applications

REVIEW



NANO · MICRO
small

www.small-journal.com

Recent Progress of Diatomic Catalysts: General Design Fundamentals and Diversified Catalytic Applications

Yifan Hu, Zesheng Li,* Bolin Li, and Changlin Yu*

In recent years, some experiments and theoretical work have pointed out that diatomic catalysts not only retain the advantages of monoatomic catalysts, but also introduce a variety of interactions, which exceed the theoretical limit of catalytic performance and can be applied to many catalytic fields. Here, the interaction between adjacent metal atoms in diatomic catalysts is elaborated: synergistic effect, spacing enhancement effect (geometric effect), and electronic effect. With regard to the classification and characterization of various new diatomic catalysts, diatomic catalysts are classified into four categories: heteronuclear/homonuclear, with/without carbon carriers, and their characterization measures are introduced and explained in detail. In the aspect of preparation of diatomic catalysts, the widely used atomic layer deposition method, metal–organic framework derivative method, and simple ball milling method are introduced, with emphasis on the formation mechanism of diatomic catalysts. Finally, the effective control strategies of four diatomic catalysts and the key applications of diatomic catalysts in electrocatalysis, photocatalysis, thermal catalysis, and other catalytic fields are given.

of SACs can be effectively broken by using various interactions between the two metal atoms.^[16–18] Compared with monoatomic catalysts, diatomic catalysts have the advantages of large atomic loading, interaction between diatomic sites, and wider catalytic applications.^[19,20] Among them, the most prominent is the interaction between diatomic sites: synergistic effect, distance enhancement effect, and electronic effect. The interaction between diatomic sites is not only a simple addition of the functions of individual atoms, but also helps to adjust the electronic structures of catalytic active sites and effectively improve the catalytic performances for multifold advanced applications.

Ever since Zhang and co-workers proposed the concept of a SAC in 2011,^[21] the controllable designs of SACs, including coordination and electronic structures, have been fully developed. Due to the

small contact area of SACs, the interaction between atoms and the support is relatively weak, which provides the necessary space and possibility for the development of high-performance DACs with synergistic electronic enhancement effect on diversified fields of thermocatalysis, photocatalysis, and electrocatalysis^[22–29] (see Figure 1 for details). From the earliest proposal of diatomic site dimer catalysts^[22,23] and double metal SACs^[24,25] to precisely controlled diatomic metal catalysts by atomic layer deposition (ALD) technique^[26] or other synthesis techniques,^[27–29] The research on DACs has gradually deepened from simple preparation and regulation to study the interaction between diatomic sites and then to expand the application range of diatomic catalysts.^[30] Although it is still at an early stage, the results achieved in the study of DACs have attracted wide attention in diversified catalysis fields.

By comparing the different coordination catalytic structures of various DACs, we can roughly divide most of the present DACs into the following three categories. 1) The “strictly paired” metal diatomic catalysts: this kind of DACs has two identical metal active centers, which are of generally symmetrical coordination structures, and the space and distance of their coordination structures are highly symmetrical (see Figure 2 for details). Most of these DACs are supported by carbon materials, and their coordination structures can be abbreviated as $Y_3-M_1-M_2-Y_3$ (Figure 2a) or $Y_3-M_1-Y-M_2-Y_3$ (Figure 2b), or $M_1/M_2-Y_6-Z_x$ (Figure 2c) (Y : coordination atoms, M_1/M_2 : metal atoms ($M_1 = M_2$ or $M_1 \neq M_2$), and x : coordination number of the second coordination

1. Introduction

Single-atom catalysts (SACs), or monatomic catalysts as a hot spot in the field of heterogeneous catalysis in recent years, have been widely and deeply studied for their high atom utilization rate and excellent catalytic performances.^[1–3] However, monatomic catalysts only contain one metal center, which makes it difficult to break the linear relationship existing in many catalytic processes.^[4–6] Besides, most SACs still have some problems, such as low metal loading, small contact area between single atom and supporting materials, and relatively weak interaction, which greatly limit the practical application of monatomic catalysts in many kinds of catalytic fields.^[7–10] Based on this phenomenon, diatomic catalysts (DACs) as a family member of monoatomic catalyst have started to emerge in recent years.^[11–15] By introducing the second metal atom to construct “homogeneous element DACs” or “heterogeneous element diatomic catalysts DACs,” some application limitations

Y. Hu, Z. Li, B. Li, C. Yu
College of Chemistry
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming 525000, China
E-mail: lzs212@gdpuet.edu.cn; yuchanglin@gdpuet.edu.cn

The ORCID identification number(s) for the author(s) of this article can be found under <https://doi.org/10.1002/sml.202203589>.

DOI: 10.1002/sml.202203589

Small 2022, 2203589

2203589 (1 of 63)

© 2022 Wiley-VCH GmbH

4.2 学生发表代表性论文

—3. Emerging Ultrahigh-Density Single-Atom Catalysts for Versatile Heterogeneous Catalysis Applications: Redefinition, Recent Progress, and Challenges

REVIEW

small
structures

www.small-structures.com

Emerging Ultrahigh-Density Single-Atom Catalysts for Versatile Heterogeneous Catalysis Applications: Redefinition, Recent Progress, and Challenges

Zesheng Li,* Bolin Li, Yifan Hu, Xichun Liao, Huiqing Yu, and Changlin Yu*

In recent years, single-atom catalysts (SACs) with high metal loading have emerged in different heterogeneous catalysis fields and shown extraordinary catalytic properties. When there are enough coordination atoms (or functional groups) on the supports, it is possible to achieve a limit monolayer atom loading on the surface of supports with ultrahigh atom density ($5\text{--}15\text{ atoms nm}^{-2}$) and extremely close site distance ($0.2\text{--}0.5\text{ nm}$), by using appropriate synthesis methods and procedures. These high-density metal atoms usually have no or less metal bonds, which are mostly isolated by support atoms to form 3D foam-like atomic constructions. Herein, a new notion of metal atomic foam catalysts (AFCs) is proposed to redefine these ultrahigh-density SACs accommodated by specific supports. This new paradigm of 3D atomic construction for SACs has potential significance for both theoretical research and industrial applications. The latest major advancements in the controllable synthesis of AFCs on various supports (e.g., polymer, carbon, and metallic compound) via different methods (bottom-up or top-down approaches) are summarized. The latent catalytic principles and typical application cases of AFCs are emphasized in a wide range of heterogeneous catalysis fields (e.g., thermocatalysis, photocatalysis, electrocatalysis, etc.). The challenges and prospects of this newly 3D ultrahigh-density AFCs materials in practical industrial application are pointed out as well.

Zhang and co-workers put forward the concept of “single-atom catalysis” for the first time.^[4] Single-atom catalysts (SACs) are considered to have the maximized atomic utilization efficiency due to the isolation properties of metal atoms and other characteristics, such as the unique metal atom-support interfacial interaction, the potential of bridging homogeneous and heterogeneous catalysis, and the possibility of narrowing the gap between theoretical and experimental catalysis.^[5] Since then, the theme of “single-atom catalysis” has entered a very rapid development stage,^[6] and the recently newly “dual-atom catalysts”^[7] and customized “atomic cluster catalysts”^[8] have been further proposed. We are witnessing the paradigm shift and scientific progress in the field of heterogeneous catalysis based on the concept of single atom or atomically dispersed catalysis.

Metal atomic foam (MAF) (or called metal atomic aerogel) catalytic materials, are a new type of atomically dispersed heterogeneous catalytic materials, which are

characterized by ultrahigh-content and spatially random-stacked metal atoms supported on appropriate coordination-functional support materials (see Figure 1). Usually, the metal atomic foam catalysts (AFCs) have unique 3D porous network structure at molecular level, in other words, the metal atoms or ligand entireties can be overlapped on 3D stereoscopic space, while no or very few metallic bonds are formed. This 3D porous architecture of AFCs is quite different from the mono-layer distribution of SACs (or dual-atom catalysts, DACs), and the multilayer close-packing pattern of atomic cluster catalysts (ACCs) (or nanocrystal catalysts, NCCs) (see Figure 1). In most cases, for atomically dispersed catalyst with some specific functional structures (e.g., abundant coordination units and molecular groups), the 3D atomic architectures can be formed when metal content rises to a limit value.^[9–11] To distinguish such atomic structure more accurately, for the first time, these 3D atomic architectures of high-density SACs are defined as AFCs in this review. The proposed AFCs can be regarded as a bridge connecting SACs and nanocrystal catalysts, and it is possible to combine the advantages of both and induce new catalytic properties.

In the field of nanotechnology, the purposeful manipulation of nanounits to self-assemble into 3D foam structures is a

1. Introduction

With the rapid development of chemical industry, heterogeneous catalysis plays a central role in modern industrial catalysis.^[1] Heterogeneous catalysts based on nanomaterials play a leading role in the practical industrial application, because of its advantages in convenient solid–liquid separation and large-scale production.^[2] However, the nanostructured heterogeneous catalysts are generally inferior to homogeneous catalysts in terms of activity and selectivity. Therefore, the pursuit of optimized performance has always been one of the key tasks in field of heterogeneous catalysis.^[3] In a landmark study appeared in 2011,

Z. Li, B. Li, Y. Hu, X. Liao, H. Yu, C. Yu
College of Chemistry
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming 525000, China
E-mail: lzs212@163.com; yuchanglinjx@163.com

The ORCID identification number(s) for the author(s) of this article can be found under <https://doi.org/10.1002/sstr.202200041>.

DOI: 10.1002/sstr.202200041

Small Struct. 2022, 3, 2200041

2200041 (1 of 60)

© 2022 Wiley-VCH GmbH

4.2 学生发表代表性论文

—4. Progress in Batch Preparation of Single-Atom Catalysts and Application in Sustainable Synthesis of Fine Chemicals

Green Chemistry



CRITICAL REVIEW

View Article Online
View Journal



Cite this: DOI: 10.1039/d1gc02331d

Progress in batch preparation of single-atom catalysts and application in sustainable synthesis of fine chemicals

Yifan Hu, Hongxuan Li, Zesheng Li, * Bolin Li, Shaoyu Wang, Yuancheng Yao and Changlin Yu*

In 2011, Zhang's research team, in cooperation with Li and Liu, reported the Pt_1/FeO_x atomically dispersed catalysts for the first time in the world, and based on this, proposed the concept of "single-atom catalysts". Single-atom catalysts (SACs) have a wide range of industrial application prospects in the catalytic synthesis of fine chemicals due to their high atomic utilization rate and special catalytic activity. With the deepening of the research, the preparation methods of SACs emerge in an endless stream, but it is still an urgent problem to realize the industrial production of highly stable SACs prepared in small batches (gram level) or even in large batches (kilogram level). In this review paper, several typical solvent-free green synthetic strategies (e.g., ball milling, physical mixing, gas migration, and pyrolyzing coordination polymers (including MOFs)) for the batch preparation of SACs are introduced. And typical catalytic application of SACs in green synthesis of fine chemicals by means of oxidation reaction, hydrogenation reaction, coupling reaction and other reactions are also introduced. This is the first review paper focusing on the mass preparation techniques of SACs and their applications in fine chemicals production.

Received 2nd July 2021
Accepted 27th September 2021
DOI: 10.1039/d1gc02331d
rsc.li/greenchem

1. Introduction

Fine chemicals are important and valuable raw materials and intermediates, which can be used in the manufacture of pharmaceuticals, pesticides, pigments, cosmetics, food additives and other specialty chemicals.¹ Fine chemical products are characterized by many attributes, including high-added value, wide use, and great industrial relevancy. They directly serve many aspects of the national economy and various fields of high-tech industries, and are an indispensable part of the national economy.² There are many problems in the traditional methods of fine chemical synthesis: (1) the homogeneous catalysts are difficult to separate; (2) the by-products produced pollute the environment; (3) the production processes are complicated, with many steps and great energy consumption.³ With the increasing attention on the environment and safety, it is urgent to develop new, mild, and efficient catalysts to achieve green and sustainable synthesis of fine chemicals.⁴ This green and sustainable strategy is characterized by several principles, such as efficient atomic catalytic processes, environmentally-friendly reagents and solvents, and a one-pot cascade synthesis route.

In view of this, numerous highly-efficient metal-organic compounds and corresponding simple synthesis processes were developed, which made the fine chemical industry flourish in the 20th century, such as homogeneous phase rhodium catalysts for olefin hydroformylation.⁵ However, despite their high catalytic activity and selectivity, these transition metal complexes are often sensitive to water or air and are difficult to separate from products, sometimes resulting in product contamination.⁶ With the rapid development of nanoscience, heterogeneous catalysts (mainly supported transition metal nanoparticles) have been used to solve these problems, but their overall catalytic efficiency is usually lower than that of their homogeneous counterparts.⁷ Therefore, it is necessary to develop a new type of catalyst for the green and sustainable synthesis of fine chemicals, which combines the advantages of homogeneous catalysts and heterogeneous catalysts.

In recent years, the single-atom catalysts (SACs) have become a new research hotspot due to their 100% atom utilization, unique electronic-geometric structure, and good catalytic performances, showing the rapid development and prospects in industrial applications.⁸ Noticeably, SACs have a wide range of industrial application prospects in the catalytic synthesis of fine chemicals due to their high atomic utilization rate and special catalytic activity.¹ As a kind of special supported metal catalyst, SACs not only provide a good platform for the study of catalytic mechanisms, but are also considered

College of Chemistry, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming, 525000, China. E-mail: lzs212@163.com, yuchanglinjx@163.com

This journal is © The Royal Society of Chemistry 2021

Green Chem.

4.2 学生发表代表性论文

—5. Discharge Characteristics, Plasma Electrolytic Oxidation Mechanism and Properties of ZrO_2 Membranes in K_2ZrF_6 Electrolyte



membranes



Article

Discharge Characteristics, Plasma Electrolytic Oxidation Mechanism and Properties of ZrO_2 Membranes in K_2ZrF_6 Electrolyte

Li Wang ^{1,2}, Wen Fu ^{3,*}, **Guangkun Yi** ², Ziyang Chen ², Zhitin Gao ³ and Qingyu Pan ³

¹ Key Laboratory of Inferior Crude Oil Processing of Guangdong Provincial Higher Education Institutes, Maoming 525000, China; wanglihaha@gdpu.edu.cn

² College of Chemical Engineering, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming 525000, China; a2865976116@163.com (G.Y.); a2423350989@163.com (Z.C.)

³ College of Material Science, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming 525000, China; a449192213@163.com (Z.G.); a390375448@163.com (Q.P.)

* Correspondence: a449192213@gdpu.edu.cn



Citation: Wang, L.; Fu, W.; Yi, G.; Chen, Z.; Gao, Z.; Pan, Q. Discharge Characteristics, Plasma Electrolytic Oxidation Mechanism and Properties of ZrO_2 Membranes in K_2ZrF_6 Electrolyte. *Membranes* **2022**, *12*, 516. <https://doi.org/10.3390/membranes12050516>

Academic Editor: Zhiwei Qiao

Received: 28 March 2022

Accepted: 10 May 2022

Published: 12 May 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: ZrO_2 was coated on AZ31 magnesium alloy substrate by plasma electrolytic oxidation with K_2ZrF_6 and NaH_2PO_4 electrolytes. The discharge characteristics and variation in active species during the plasma electrolytic oxidation (PEO) process were studied by optical emission spectroscopy. The surface morphology and element composition of the membranes were observed by scanning electron microscope. The ion transfer of the substrate was studied by atomic absorption spectroscopy. The phase composition and corrosion characteristics of the PEO membranes were examined with XRD and an electrochemical workstation, respectively. The heat and mass transfer models during the PEO process were introduced. The contributions of ions to the membranes and active species were also analyzed. The results indicated that the ion transfer at different stages exhibits different tendencies. At the first and transition stages, the migration resistance of the ions was low and increased gradually. At the initial discharge stage, the migration resistance was the highest because the highest membrane growth rate occurred at this stage. At the later discharge stage, the migration resistance tends to be stable, which is ascribed to a dynamic equilibrium PEO membrane growth rate. The intensity of active species is related to the energy state of the working electrode's surface. The higher the energy, the greater the probability that the active species will be excited to generate energy level transitions, and the higher the plasma concentration.

Keywords: plasma electrolytic oxidation; discharge; active species; mechanism; heat and mass transfer

1. Introduction

Plasma electrolytic oxidation (PEO) technology is an effective method for the surface modification of metallic materials. It can grow ceramic membranes on the substrate in situ due to the mutual effects of electrochemistry, plasma chemistry, and thermal chemistry. Because the chemical reaction happens between the interface of the substrate/electrolyte and the electrolyte/substrate, rather than by simple physical deposition, the membranes are strongly adhered to the substrate with different compositions, membrane thickness, colors, strength, hardness, friction property, photocatalytic activity, etc. [1–4], thereby strengthening the surface of the substrate. For example, the antibacterial effect and corrosion behavior could be improved in Ringer's physiological solution when the PEO membranes are processed by adding nanoparticles of ZnO [3].

Some important features of the PEO process are the phenomena of fulmination, luminescence, discharge, and heat release that occur between the interfaces of substrates/electrolytes [5]. At different PEO stages, the continuously moving micro-discharge sparks with different shapes, colors, and numbers appear on the surface of the substrate. The

4.2 学生发表代表性论文

—6. Comparison of Effects of Different Sacrificial Hydrogen Bonds on Performance of Polyurethane/Graphene Oxide Membrane



membranes



Article

Comparison of Effects of Different Sacrificial Hydrogen Bonds on Performance of Polyurethane/Graphene Oxide Membrane

Wen Fu ¹, Li Wang ^{2,*}, Zhuohang Huang ¹, Xiaoyan Huang ¹, Zhijin Su ¹, Yixing Liang ¹, Zhitin Gao ¹ and Qingyu Pan ¹

¹ College of Material Science, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming 525000, China; a449192213@gdupt.edu.cn (W.F.); a2156947252@163.com (Z.H.); a314598691@163.com (X.H.); a3481857608@163.com (Z.S.); a1412843452@163.com (Y.L.); a449192213@163.com (Z.G.); a390375448@163.com (Q.P.)

² College of Chemical Engineering, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming 525000, China

* Correspondence: wanglihaha@gdupt.edu.cn

Abstract: Processing robust mechanical properties is important for elastomeric materials. In this work, different molecular weights of polyethylene glycols (PEG) were used to modify graphene oxide (GO) in order to study the relationship between the number of hydrogen bonds and the properties of the polyurethane/graphene oxide membrane. The fact of PEG was successfully grafted onto the surface of GO was certified by Fourier transform infrared spectra, Raman spectra, X-ray photoelectron spectroscopy. The graft ratio was indicated by thermogravimetric analysis. The presence of hydrogen bonds in PUR/MGO composites membrane was proved by the cyclic loading-unloading test and stress relaxation test. The thermal stability and low-temperature resistance performance of PUR/MGO had been improved compared with PUR/GO. When the molecular weight of PEG grafted on the surface of GO was 600, the tensile strength and elongation at break of the composite membrane were optimal. The reason for the improvement of physical and mechanical properties was that the dispersion of filler in the rubber matrix and the compatibility between filler and rubber had been improved.

Keywords: graphene oxide; different number-average molecular polyethylene glycols; polyurethane; organic-inorganic hybrid membranes; hydrogen bonds; properties



Citation: Fu, W.; Wang, L.; Huang, Z.; Huang, X.; Su, Z.; Liang, Y.; Gao, Z.; Pan, Q. Comparison of Effects of Different Sacrificial Hydrogen Bonds on Performance of Polyurethane/Graphene Oxide Membrane. *Membranes* **2022**, *12*, 517. <https://doi.org/10.3390/membranes12050517>

Academic Editor: Zhiwei Qiao

Received: 28 March 2022

Accepted: 8 May 2022

Published: 13 May 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Rubber is widely used in the automobile industry, petroleum industry, leather industry, and other fields because of its high wear resistance, high strength, high elasticity, and good aging resistance, etc. For enhanced performance and lifetime of rubber products, fillers such as carbon black (CB) [1], carbon nanotubes (CNTs) [2], carbon nanodots (CDs) [3] and graphene [4], have been introduced into the rubber matrix. Among these nanofillers, graphene is considered to be the most promising one due to its excellent features, such as super Young's modulus, fracture strength, barrier properties, and conductive properties [5]. However, some articles reported that graphene improved the strength of rubber matrix at the expense of toughness and ductility [6,7]. How to improve the toughness and strength of vulcanizates simultaneously is a challenging issue.

Natural biomaterials are a vast source to inspire us to design robust materials with excellent strength and toughness. For instance, spider silk, bones and shells, they always exhibit a surprising balance of strength, toughness, and ductility [8,9]. Researches have demonstrated that the supramechanical performance of these natural robust materials is actually achieved by using the sacrificial bond and hidden length on the soft-hard interface to obtain high strength, toughness, and ductility [10]. Inspired by these natural biomaterials, it was recently demonstrated that constructing sacrificial bonds and hidden lengths in

4.2 学生发表代表性论文

—7. In situ Grown Visible Light Response Z-scheme AgI/Ag/AgVO₃ Hybrid Nanorods with Enhanced Photocatalytic Activity and Stability

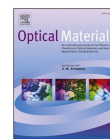
Optical Materials 132 (2022) 112764



Contents lists available at ScienceDirect

Optical Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/optmat



In situ grown visible light response Z-scheme AgI/Ag/AgVO₃ hybrid nanorods with enhanced photocatalytic activity and stability

Weili Huang^a, Junhui Yi^{a,b,*}, Xiaoying Liao^a, Changquan Jiao^a, Runkun Xie^a, Beifang Chen^a, Zebo Lin^a, Yupeng Yang^a, Weitao Liu^c, Humei Mo^{c,**}

^a College of Chemical Engineering, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming, 525000, China

^b Guangdong Provincial Key Laboratory of Petrochemical Pollution Process and Control, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming, 525000, China

^c College of Chemistry, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming, 525000, China

ARTICLE INFO

Keywords:
In situ grown
Z-scheme
AgI/Ag/AgVO₃
Visible light response
Acid orange II

ABSTRACT

AgVO₃ and AgI have attracted great interest in environmental remediation. Aiming at enhancing the catalytic activity and stability of AgVO₃, visible light response Z-scheme AgI/Ag/AgVO₃ hybrid nanorods were prepared by in situ reduction and ion exchange grown. The results of characterization and experiment showed that obtained hybrid material are primarily composed of AgVO₃ nanorods, whose surface were closely attached to AgI and Ag particles. Compared with AgVO₃ and Ag/AgVO₃, the absorbance of Z-scheme AgI/Ag/AgVO₃ hybrid nanorods in the visible light region is dramatically enhanced. The degradation efficiency of sample is five times of that of AgVO₃ and four times of that of Ag/AgVO₃, respectively. And the degradation efficiency still keep 90% after the fourth repeat experiment. The trapping experiments of active species confirmed that the contribution of the degradation for AO-II is mainly attributed to h⁺ and •O₂. The efficient photocatalytic activity can be explained by Z-type mechanism, which promote effective separation of photogenerated charges. This study provides an idea for the design of efficient visible light photocatalysts.

1. Introduction

Over the years, human beings have suffered from various problems caused by environmental pollution. Photocatalytic technology is considered to be one of the ideal methods to solve the problem of environmental pollution [1,2]. The core of photocatalytic technology is to develop new photocatalysts with high efficiency, low cost and easy preparation. Since Fujishima and Honda first reported titanium dioxide (TiO₂) photocatalyst in 1972, extensive and in-depth research has been carried out on it. However, the biggest disadvantage of TiO₂ is its wide band gap, which can only absorb and utilize the ultraviolet light in the solar spectrum [3]. Additionally, visible light, which accounts for the largest proportion of the solar spectrum, is not utilized, resulting in the failure to make the most efficient use of solar light.

In order to solve this problem, there are two main ideas. One is to modify TiO₂ photocatalyst to make it have visible light activity, such as doping, forming heterojunction with noble metals or other semiconductors, the other is to develop other new photocatalytic materials

with visible light response, such as graphite phase carbon nitride (g-C₃N₄) [4], silver based photocatalysts (Ag₃PO₄, AgVO₃, Ag₂CO₃) [5,6], bismuth based photocatalysts (Bi₂O₃, Bi₂MoO₆, BiOX < X = Cl, Br, I >, Bi₂O₂CO₃) [7–9], etc. Among them, silver vanadium oxide (SVO) nanomaterials (Ag₃VO₄, Ag₂V₄O₁₁, AgVO₃, etc.) [10–12] has attracted great attention due to its unique hybridization of V 3d, O 2p and Ag 4d orbital valence bands in SVO. As a typical SVO compound, AgVO₃ has excellent optical absorption properties in the visible range. It has attracted tremendous attention due to its narrow band gap (about 2.3eV), unique electronic structure and good crystallinity [13,14]. However, the catalytic activity of AgVO₃ is very low due to its poor ability to separate electron hole pairs in photocatalytic reactions. There are usually several ways to solve the above problems. One approach is to design specific structures and dimensions. One dimensional silver vanadate structure is more conducive to charge separation because of its large aspect ratio [15,16]. Another method is the deposition of noble metals (such as Ag and Au) on the surface of silver vanadate to form Nano Plasma Particles (NPs) [17,18], which can broaden the spectral

* Corresponding author. College of Chemical Engineering, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming, 525000, China.

** Corresponding author.

E-mail addresses: yjh0710@163.com (J. Yi), mhm071008@163.com (H. Mo).

<https://doi.org/10.1016/j.optmat.2022.112764>

Received 15 April 2022; Received in revised form 7 July 2022; Accepted 16 July 2022

Available online 21 July 2022

0925-3467/© 2022 Published by Elsevier B.V.

4.2 学生发表代表性论文

—8. Enhanced Adsorptive-Oxidative Desulfurization of Dibenzothiophene over Ti-MWW Using Cumene Hydroperoxide as Oxidant

Korean J. Chem. Eng., 39(1), 96–108 (2022)
DOI: 10.1007/s11814-021-0844-y

pISSN: 0256-1115
eISSN: 1975-7220

Enhanced adsorptive-oxidative desulfurization of dibenzothiophene over Ti-MWW using cumene hydroperoxide as oxidant

Xingye Zeng*, Adeyemo Adesina*, Ping Li**, Hanlu Wang*,†, and Rujin Zhou*,†

*Key Laboratory of Inferior Crude Oil Processing of Guangdong Provincial Higher Education Institutes, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming, 525000, P. R. China

**Production Management Department, Sinopec Maoming Petrochemical Company, Maoming, 525000, P. R. China

(Received 4 February 2021 • Revised 7 May 2021 • Accepted 12 May 2021)

Abstract—Ti-containing Mobil composition of matter-twenty-two (Ti-MWW) zeolite was prepared via a two-step post-synthesis process and then characterized by X-ray fluorescence, nitrogen adsorption-desorption isotherms, Fourier transform infrared absorption spectra, X-ray diffraction, scanning electron microscopy, transmission electron microscopy, and X-ray photoelectron spectra. These results indicate that the textural properties of MWW were well preserved after acid treatment and incorporation of titanium. An adsorptive-oxidative desulfurization (AODS) system was successfully developed on the basis of a model oil containing dibenzothiophene (DBT) with the as-prepared Ti-MWW being the catalyst and adsorbent and cumene hydroperoxide (CHP) being the oxidant. The parameters influencing the desulfurization performance were systematically investigated. These parameters include the Ti-MWW dosage, the reaction temperature, the stirring speed, the molar ratio of CHP to DBT and the additions of olefins and aromatics to the system. The conversion rate of DBT reached 99.6% via the catalytic oxidation process and the turn-over frequency was 40.1 h^{-1} . Meanwhile, the oxidation products of DBT were removed by Ti-MWW adsorption. The recycling and regeneration performance of Ti-MWW were also investigated, and the DBT conversion reached 99.5% using the regenerated Ti-MWW. This work provides useful information for the construction of solvent-free oxidative desulfurization systems using a zeolite.

Keywords: Adsorptive-oxidative Desulfurization, Ti-MWW, Dibenzothiophene, Cumene Hydroperoxide

INTRODUCTION

Fuel oils contain various heterocyclic sulfur-containing compounds (HSCs), such as benzothiophene, dibenzothiophene (DBT), and their alkyl substituted derivatives, which are difficult to remove efficiently by conventional hydrodesulfurization (HDS) [1]. However, faced with increasingly strict environmental regulations, it is imperative to develop alternative or supplementary desulfurization technologies for the production of low sulfur-content fuel oils [2]. Given the inherent difficulties of HDS, development of various non-HDS technologies is being introduced, such as extractive desulfurization [3], membrane separation desulfurization [4], photocatalytic desulfurization [5], adsorptive desulfurization [6], and oxidative desulfurization (ODS) [7]. These desulfurization processes can be operated under milder conditions and exhibit effective removal performance for HSCs.

Among the aforementioned processes, ODS has been reported to be more promising and effective since it can be applied at mild temperatures and pressures with no hydrogen consumption. The basic idea of ODS is to oxidize sulfur-containing compounds to highly polar compounds and then remove them by extraction or adsorption. A variety of extractants have been used in ODS systems, such as acetonitrile [8], dimethyl-formamide [9] and metha-

nol [10]. However, these solvents are still slightly miscible with fuel oil [11]. As a result, this will bring additional pollution into the fuel during the desulfurization process to reduce oil quality. More seriously, these undesirable pollutant compounds usually contain nitrogen compounds which also strictly limit the ability to achieve cleaner fuel oils [12].

To avoid contamination of the treated oil by the extractant, another approach is to combine the adsorption with the ODS process under solvent-free conditions. This approach is commonly referred to as adsorptive-oxidative desulfurization (AODS). In the AODS process, the oxidized sulfur-containing compounds are adsorbed by the adsorbent, which is the additional adsorbent produced after the oxidation reaction or could be the catalyst itself. Then the clean oil is obtained by a solid-liquid separation, which reduces the additional pollution of the oil phase. From the perspective of solvent savings and green chemical usage, AODS is a promising approach for the production of clean oils.

Achieving efficient oxidation of sulfur-containing compounds is a critical step in an AODS process. Consequently, the choice of the oxidant should be considered first. Hydrogen peroxide (H_2O_2) is often chosen because of its single oxidation product [13]. However, H_2O_2 in most ODS systems is utilized as the oxidant which is immiscible with the oil, so the inter-solubility of H_2O_2 and DBT is not satisfactory [14]. Therefore, many attempts have been made to introduce oil-soluble oxidants into ODS and some examples include *t*-butyl hydroperoxide (TBHP) [15–17], cyclohexanone peroxide (CYHPO) [18,19], and cumene hydroperoxide (CHP) [20]. Among

†To whom correspondence should be addressed.
E-mail: wanghlu@mail2.sysu.edu.cn, rujinzhou@126.com
Copyright by The Korean Institute of Chemical Engineers.

4.2 学生发表代表性论文

—9. Preparation of Stone-Shaped CuBi_2O_4 by Solid Phase Method and H_2O_2 Assisted Visible Light Degradation for Orange II

J Mater Sci: Mater Electron



Preparation of stone-shaped CuBi_2O_4 by solid phase method and H_2O_2 assisted visible light degradation for orange II

Junhui Yi^{1,2,*},  Minghao Li¹, Runkun Xie¹, Xiaoying Liao¹, Jinfeng You¹, Beifang Chen¹, Qiqi Liu¹, and Weili Huang^{1,*}

¹College of Chemical Engineering, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming 525000, China

²Guangdong Provincial Key Laboratory of Petrochemical Pollution Process and Control, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming 525000, China

Received: 14 June 2022

Accepted: 5 September 2022

© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2022

ABSTRACT

CuBi_2O_4 is widely used in photocatalytic degradation for pollutants in water due to its strong visible light response characteristics, excellent chemical stability, non-toxic, and low cost. Here, stone-shaped CuBi_2O_4 was prepared with CuO and Bi_2O_3 as raw materials by high temperature solid phase. The effect of calcined temperature and time on the product was discussed. This material was analyzed and discussed by XRD, SEM, XPS, and DRS, and the visible light activity of degradation for Orange II was explored. The results showed that the absorption edge of prepared CuBi_2O_4 expands to the visible region, and the band gap was about 1.77 eV. The photocatalytic degradation rate of Orange II was 42.6% under the optimal conditions. After H_2O_2 assisted, the degradation rate was more than 2 times, and repeated experiments verified that the prepared catalysts had high stability. Finally, a reasonable mechanism of H_2O_2 assisted degradation enhancement is proposed. This work gives new ideas for the preparation of new and efficient catalytic materials.

1 Introduction

Clean water resources are very important for building an eco-friendly environment. Due to the large discharge of domestic sewage, hospital wastewater, farming wastewater, and dyeing wastewater, it has a serious impact on clean water resources. Humans began to strengthen environmental governance and pay attention to environmental protection. The

photocatalytic technology has unique advantages in the degradation of organic wastewater, CO_2 reduction, and hydrogen production, which has attracted the extensive attention of most researchers [1–4]. Many visible light heterostructured photocatalysts have been widely and deeply studied, Such as $\text{CeO}_2/\text{Zn}_3\text{V}_2\text{O}_8$ [5], $\text{AgI}/\text{Ag}/\text{AgVO}_3$ [6], and $\text{Ag}/\text{CuBi}_2\text{O}_4$ [7]. Recently, bismuth-based oxides with the advantage of valence band hybridization of O 2p orbital

Address correspondence to E-mail: yjh0710@163.com; hwl8141@sina.com

<https://doi.org/10.1007/s10854-022-09083-y>

Published online: 22 September 2022



4.2 学生发表代表性论文

—10. Teaching the Course of Petroleum Refinery Engineering Based on Goal Problem-Oriented Mode and Blended Learning Techniques

2022 International Symposium on Educational Technology (ISET)

Teaching the Course of Petroleum Refinery Engineering Based on Goal Problem-Oriented Mode and Blended Learning Techniques

Jin Sun
School of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical
Technology
Maoming, Guangdong 525000, China
sunjincn@163.com

Shikui Wu
School of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical
Technology
Maoming, Guangdong 525000, China
1262010463@qq.com

Li Wang
School of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical
Technology
Maoming, Guangdong 525000, China
657133418@qq.com

Yi Su
Maoming R&P Petrochemical Engineering
CO., LTD
Maoming, Guangdong 525000, China
851115050@qq.com

Xiaomi Zhang
School of Art and Design
Maoming, Guangdong 525000, China
zhangxiaomi1112@hotmail.com

Hui Chen
School of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical
Technology
Maoming, Guangdong 525000, China
2544835006@qq.com

Ruijin Zhou
School of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical
Technology
Maoming, Guangdong 525000, China
2786467705@qq.com

Ming Zhang
CNOOC Refining & Chemical Co., Ltd.
Huizhou Refining & Chemical Branch
Huizhou, Guangdong 516000, China
2097951290@qq.com

Abstract—Aspen Plus and MindMaster are an effective tool for assisting students' understanding of complex and abstract refinery process characteristics. In this article, we present a case study with various types of questions to demonstrate how software can be used by teachers to teach practical problems of the petroleum refinery process and by students to summarize knowledge points and their relationships. The goal problem-oriented mode and mind maps are used in the Petroleum Refinery Engineering course, which redesigns teaching content and improves students' ability to think critically, analyze data, make difficult decisions, and solve complex engineering problems.

Keywords—Goal Problem-Oriented, Mind Map, Redesign

I. INTRODUCTION

The development and popularization of computers has helped the development of education in China. For a wide range of subjects, computer simulations are now available [1]. Process simulation and related computational skills have also been widely reported to be critical for chemical engineering graduates' employability [2-5]. Meanwhile, the critical importance of process simulation in chemical engineering education has been recognized [4, 6, 7].

The team innovatively put forward the teaching concept of "target problem-oriented". Around the three-level goals of "country, school and major", five types of target questions were designed in a targeted manner. The design of the five types of target questions is to promote the achievement of goals, and All teaching activities must be carried out around the goal. Internalize the target quality requirements into the target problem system to effectively guide the teaching design. From the perspective of students, the connotation of this goal is to achieve students' classroom participation, stimulate interest, trigger thinking, cultivate quality and learn and apply knowledge, and promote course teaching to effectively approach the goal of talent training.

Project-based learning (PBL) is a teaching method that can deepen students' understanding of concepts by applying them to real-world cases related to teaching topics or content. In addition, the PBL methodology improves students' abilities in other aspects, such as critical thinking, teamwork, and engineering practice, which is different from traditional memory-based learning methods. Through the application of PBL, it is possible to identify the weaknesses in engineering education by increasing the integration of all aspects of the curriculum, providing students with design experience, and improving their communication and teamwork skills.

Students' learning experiences are enhanced through the blended learning strategy, which involves teachers utilizing information technology to create additional teaching videos to supplement teaching resources and collecting data on students' participation via feedback on specific online platforms prior to class. In class, we employ a random questioning strategy to ascertain students' preview effects through the use of simple questions. Additionally, mind maps, process simulation software, and group discussions are used to evaluate their educational effects. During class, teachers place an emphasis on explaining complex concepts. The practical and project problems are based on the simulation project, which teachers simulate in class and students practice after class. Following that, students provide real-time feedback on the teaching content via online questionnaires.

II. COURSE DESCRIPTION

Petroleum Refinery Engineering is an obligatory course that is integrated into semester 1 of the fourth and last academic year of Bachelor Studies in Chemical Engineering and Technology at the GDUPT (China) and carries 5 credits. It is taught through a combination of lectures, seminars, software simulation sessions, and project work done by groups of students.

2022 International Symposium on Educational Technology (ISET) | 978-1-6654-8467-1/22/\$31.00 ©2022 IEEE | DOI: 10.1109/ISET55194.2022.00062

2766-2144/22/\$31.00 ©2022 IEEE
DOI: 10.1109/ISET55194.2022.00062

258

Authorized licensed use limited to: University of Melbourne. Downloaded on October 02, 2022 at 04:22:33 UTC from IEEE Xplore. Restrictions apply.

4.2 学生发表代表性论文

—11. Ideological and Political Blending Teaching Reform of Petrochemical Technology

2022 International Symposium on Educational Technology (ISET)

Ideological and political blending teaching reform of Petrochemical Technology

Li Wang
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
a449192213@163.com

Guangfa Zhu
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
390375448@qq.com

Wen Fu
School of Material Science
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
a449192213@163.com

Shufeng Shan
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
449192213@qq.com

Sun Jin
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
sunjincn@163.com

Rujin Zhou*
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
rujinzhou@126.com

Abstract—The teaching content and process of Petrochemical Technology were reconstructed based on the demand of petrochemical industry. The ideological and political contents permeation and methods, the reform of ideological and political evaluation and the educational effect of the course were introduced. The professional ethics of engineer was paid attention to cultivated and “The Spirit of Westward Migration” of university was publicized during the process of teaching. The feedback from students’ questionnaires showed that 82% of students thought that the “critical thinking ability” of them had been improved. Students’ classroom participation rate had increased to 100%, and the excellent rate of academic performance had increased by 32% (score > 80 points).

Keywords—Petrochemical Technology course; Ideological and political reform; Teaching design

I. INTRODUCTION

“Morality education, moral education first”. The content of curriculum ideological and political education was reconstructed. 18 videos of curriculum ideological and political education and related ideological and political case databases were rebuilt. The contents of “petrochemical safety, environment, petrochemical culture and society” were infiltrated during the process of teaching. It aimed to cultivate “feelings of home and country, social responsibility, scientific spirit and professional ethics”, cultivate students’ professional ethics of engineer to let students to obtain the comprehensive abilities of considering social, health, safety, law, culture, environmental protection and other factors in design and work. The course had been launched on “Xuetangzaixian” (website: <https://www.xuetangx.com>), and the videos of ideological and political education were fully open to the society. At present, the course had been opened for 5 sessions with more than 6,360 students selected.

II. GENERAL IDEA OF IDEOLOGICAL AND POLITICAL DESIGN OF PETROCHEMICAL TECHNOLOGY BASED ON BLENDING TEACHING

A. Blending teaching design-Theoretical part

The specific implementation process was shown as follows (Figure 1):

Before class: self-learning to dispel doubts. The relevant teaching resources were posted online before the start of the

class one week ago. The teaching resources included teaching videos of “ideological and political” content.

In class: group cooperation to dispel doubts/report.

After class: get multiple effective feedback.

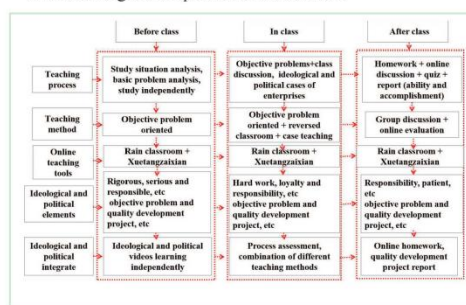


Fig. 1. Blending teaching design of ideological and political course.

B. Reconstruct the content of “teaching” and “learning”

The curriculum knowledge system was divided into eight modules taking the product processing scheme of the chemical branch of large-scale refining and chemical integration enterprises as the knowledge network. The deep integration of production and education was practiced, and enterprise production process cases were introduced into the teaching process[1-3].

C. Ideological and political resources

The ideological and political resources of this course were selected from the five-episode series propaganda film “Come on, China” of CCTV. This five-episode promo was mainly shot to commemorate the 70th anniversary of the founding of New China, and its contents included petrochemical related products, processes and related historical changes, such as the quality upgrade of petroleum products, oil shale gas and petrochemical products worn by people, PX (p-xylene) industrial chain and so on. Addition ideological and political videos which were produced on the occasion of the 100th anniversary of the founding of the Party were selected. These ideological and political video resources were closely related

4.2 学生发表代表性论文

—12. Bioinspired Manganese Complex for Room-Temperature Oxidation of Primary Amines to Imines by *t*-butyl Hydroperoxide

Inorganica Chimica Acta 519 (2021) 120282



Contents lists available at ScienceDirect

Inorganica Chimica Acta

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ica



Research paper

Bioinspired manganese complex for room-temperature oxidation of primary amines to imines by *t*-butyl hydroperoxide

Lin Lei^a, Yaju Chen^{a,*}, Zhenfeng Feng^a, Chunyan Deng^a, Yepeng Xiao^b

^a School of Chemistry, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming 525000, PR China

^b School of Chemical Engineering, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming 525000, PR China

ARTICLE INFO

Keywords:

Bioinspired metal complex
Oxidative coupling
Imines
Amines
TBHP

ABSTRACT

A sustainable method is developed for the selective and additive-free synthesis of imines from primary amines with TBHP catalyzed by bioinspired manganese complex ($\text{MnCl}_2(\text{TPA})$) at room temperature. Use of 0.2 mol % $\text{MnCl}_2(\text{TPA})$ was efficient enough for this transformation by offering excellent conversions up to 98.2% along with 93.4% product yield within 1 h. The influence of reaction parameters (catalyst dosage, solvent, reaction temperature, time, etc.) on the catalytic performance was also investigated in detail. Building on these results, the selected $\text{MnCl}_2(\text{TPA})$ was further employed to transform various primary amines into corresponding imines and exhibited good compatibility even for the challenging aliphatic amine. The high efficiency, combining with a large substrate scope and ambient reaction conditions, makes the developed bioinspired Mn complex/TBHP system a promising pathway to produce imines. This work also paves a way to the expansion of non-heme metal catalysts as efficient platforms for various oxidation reactions.

1. Introduction

Imines containing high-activity unsaturated C=N double bonds are among the most significant intermediates for the synthesis of a variety of pharmaceuticals, agrochemicals and molecular motors [1–3]. As a consequence, extensive attention from both academic and industrial field has been attracted toward the synthesis of imines. The condensation reaction between amines and carbonyl compounds is a traditional strategy to achieve imines fabrication. This process involves the use of unstable aldehydes, dehydrating agents and acid catalysts, which restrains its industrial application from the practical and environmental point of view [4]. The direct oxidative coupling of amines to the corresponding imines provides a promising and attractive alternative to the conventional approach.

Over the past decade, considerable efforts have been made for this transformation, thus yielding plentiful catalytic systems based on metal catalysts, such as Cu [2,5,6], Fe [7], Mn [8–10], V [11], Co [12], Pd [13], Au [14], Ru [15], Cd [16], and Ti [17,18]; and other catalysts, such as quinone (TBHQ) [19], ionic liquids [20], graphene oxide [21], mesoporous carbon [22], and salicylic acid derivative [23]. Despite good catalytic performance, most of these methodologies involve complicated catalyst preparation process, cumbersome reaction setup,

or harsh reaction conditions, such as high temperature, the addition of oxidative promoters, and light irradiation. For example, a vanadium catalyst ($\text{VO}(\text{Hpic})_2$) was developed for the aerobic oxidation of amines to imines at 120 °C in acetonitrile [24]. Liang and co-workers reported salicylic acid complexed with TiO_2 for visible light-driven selective oxidation of amines into imines with air using TEMPO as a co-catalyst [18]. Moreover, some reported protocols are often limited in lower activity and unruly selectivity for aliphatic amines [25]. In view of the above, the exploration of simple catalytic system with high efficiency and good substrate expansibility for the oxidative coupling of amines under mild even ambient conditions is highly desirable.

Catalytic oxidation methodologies based on bioinspired metal complexes and peroxides, which can be regarded as biologically inspired, are gradually highlight their remarkable advantages of mild reaction conditions, excellent reactivity and high selectivity [26,27]. Among them, the biologically important elements-based complexes such as iron and manganese attract particular attention. Iron porphyrins, as the mimics of the cytochrome P450 active site, has been the most extensively studied in various oxidation reactions. For example, fluorinated Fe-porphyrins were found to be highly efficient for catalyzing the double epoxidation of divinylbenzene with H_2O_2 under mild conditions [28]. Metal complexes with porphyrin-inspired tetradentate nitrogen (N_4) ligands

* Corresponding author.

E-mail address: chenyaju970@126.com (Y. Chen).

<https://doi.org/10.1016/j.ica.2021.120282>

Received 19 January 2021; Received in revised form 30 January 2021; Accepted 31 January 2021

Available online 9 February 2021

0020-1693/© 2021 Elsevier B.V. All rights reserved.

4.2 学生发表代表性论文

—13. Iodine-Catalyzed Tandem Oxidative Aromatization for the Synthesis of Meta- Substituted Alkoxybenzenes

Journal Pre-proof

Iodine-Catalyzed Tandem Oxidative Aromatization for the Synthesis of meta-Substituted Alkoxybenzenes

Dahong Jiang, Xicheng Jia, Shuhua Zhang, Zhihua Zhang, Lei Li, Yanhui Qiao



PII: S0040-4020(21)00425-7

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tet.2021.132219>

Reference: TET 132219

To appear in: *Tetrahedron*

Received Date: 24 February 2021

Revised Date: 20 April 2021

Accepted Date: 5 May 2021

Please cite this article as: Jiang D, Jia X, Zhang S, Zhang Z, Li L, Qiao Y, Iodine-Catalyzed Tandem Oxidative Aromatization for the Synthesis of meta-Substituted Alkoxybenzenes, *Tetrahedron*, <https://doi.org/10.1016/j.tet.2021.132219>.

This is a PDF file of an article that has undergone enhancements after acceptance, such as the addition of a cover page and metadata, and formatting for readability, but it is not yet the definitive version of record. This version will undergo additional copyediting, typesetting and review before it is published in its final form, but we are providing this version to give early visibility of the article. Please note that, during the production process, errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

© 2021 Elsevier Ltd. All rights reserved.

4.2 学生发表代表性论文

—14. Long-Chain Alkane Dehydrogenation over Hierarchically Porous Ti-Doped Pt–Sn–K/TiO₂–Al₂O₃ Catalysts

ПРОСМОТРЕНО
Оценено в журнале 26-05, 21/02/21

ISSN 0023-1584, Kinetics and Catalysis, 2021, Vol. 62, Suppl. 1, pp. S30–S37. © Pleiades Publishing, Ltd., 2021.

Long-Chain Alkane Dehydrogenation over Hierarchically Porous Ti-Doped Pt–Sn–K/TiO₂–Al₂O₃ Catalysts

X. Meng^a, X. Duan^a, L. Zhang^a, D. Zhang^a, P. Yang^a, H. Qin^a, Y. Zhang^a, Sh. Xiao^a,
L. Duan^{a, b, *}, and R. Zhou^{a, b, **}

^a Key Laboratory of Inferior Crude Oil Processing of Guangdong Provincial Higher Education Institutes, Maoming, 525000 China

^b School of Chemistry and Chemical Engineering, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming, 525000 China
* e-mail: lhdian@126.com

** e-mail: rujingzhou@126.com

Received April 19, 2021; revised October 27, 2021; accepted November 10, 2021

Abstract—Hierarchically porous γ -Al₂O₃, TiO₂–Al₂O₃ composite supports, and Pt–Sn–K/Al₂O₃ and Pt–Sn–K/TiO₂–Al₂O₃ catalysts were prepared using a secondary aging reconstruction method, a sol–gel method, an incipient wetness impregnation method under vacuum, respectively. The pore structure, reducibility, surface acidity, and Pt dispersion of the as-prepared γ -Al₂O₃, TiO₂–Al₂O₃ composites, and Pt–Sn–K/Al₂O₃ and Pt–Sn–K/TiO₂–Al₂O₃ catalysts were characterized using X-ray diffraction, N₂ adsorption–desorption, H₂ temperature-programmed reduction, NH₃ temperature-programmed desorption, and CO pulse adsorption analyses. The long-chain alkane dehydrogenation performance of the Pt–Sn–K/Al₂O₃ and Pt–Sn–K/TiO₂–Al₂O₃ catalysts was evaluated in a quartz tube fixed-bed microreactor. The results indicated that the dehydrogenation performance and stability of the hierarchically porous Pt–Sn–K/TiO₂–Al₂O₃ catalyst were superior to those of the Pt/γ-Al₂O₃ catalyst. TiO₂–Al₂O₃ composites inhibited the reduction of tin oxides and remarkably improved the long-chain alkane dehydrogenation performance of the Pt–Sn–K/TiO₂–Al₂O₃ catalysts. TiO₂ was highly dispersed on Al₂O₃ and the addition of an appropriate amount of TiO₂ to Al₂O₃ improved the dehydrogenation selectivity and stability of Pt–Sn–K/TiO₂–Al₂O₃. When the TiO₂ content of Pt–Sn–K/TiO₂–Al₂O₃ was lower than 5%, the interaction between TiO₂ and Al₂O₃ was strong, promoting the formation of a stable Pt–Sn–TiO₂–Al₂O₃ structure. Furthermore, the dispersion and thermal stability of Pt and the dehydrogenation activity and stability of the Pt–Sn–K/TiO₂–Al₂O₃ catalyst were improved. Upon increasing the TiO₂ content to 10% and 15%, the Pt–Sn–TiO₂–Al₂O₃ structure was destroyed and the dehydrogenation activity of the Pt–Sn–K/TiO₂–Al₂O₃ catalyst reduced owing to H₂ back-flow.

Keywords: dehydrogenation, long-chain alkane, hierarchically porous material, polymetallic catalyst, composite catalyst, TiO₂

DOI: 10.1134/S0023158422020070

1. INTRODUCTION

Recently, the use of transition metal oxide composites as catalyst supports has attracted increasing attention [1–5]. The reducibility of TiO₂ and the strong interaction between TiO₂ and active catalyst components confer TiO₂ outstanding characteristics [6–10]. The promoting effect of TiO₂ during alkane dehydrogenation is stronger than that of alkali and rare earth metal oxides, owing to the interaction between

Pt and TiO₂ being stronger than that between Pt and alkali and rare earth metal oxides. The strong metal–support interaction (SMSI) in Pt/TiO₂ catalysts is ascribed to the electron transfer from the partially reduced support to the metal crystallites. TiO₂–Al₂O₃ composites, which are often used as catalyst supports, exhibit good hydrodesulfurization performance owing to their good reducibility and sulfurization ability [11–13]. Several studies have indicated that TiO₂ doping can significantly improve the sintering resistance ability and promote the flow of active oxygen species [14, 15]. Therefore, Ti-modified γ -Al₂O₃ supports can be used to improve the long-chain alkane dehydrogenation performance of Pt catalysts. The use of TiO₂–Al₂O₃ as a composite catalyst support for propane dehydrogenation has attracted increasing attention

Abbreviations: SMSI – strong metal–support interaction; AAC – ammonium aluminum carbonate hydroxide; AS – Al₂(SO₄)₃·18H₂O; AHC – NH₄HCO₃; XRD – X-ray diffraction; BET – Brunauer–Emmett–Teller method; BJH – Barrett–Joyner–Halenda method; NH₃-TPD – NH₃ temperature-programmed desorption; H₂-TPR – H₂ temperature-programmed reduction of hydrogen.

S30

4.2 学生发表代表性论文

—15. Liquid-Liquid Equilibrium Data for Cyclohexane-Ethanol-Solvent Ternary Systems and Their Correlation with the Nonrandom Two-Liquid Model

Liquid–Liquid Equilibrium Data for Cyclohexane–Ethanol–Solvent Ternary Systems and Their Correlation with the Nonrandom Two-Liquid Model

Chong Yang, Huakang Wu, Yepeng Xiao, Yiqiang Deng, Lihua Cheng, and Xinping Ouyang*

Cite This: *J. Chem. Eng. Data* 2021, 66, 4384–4390

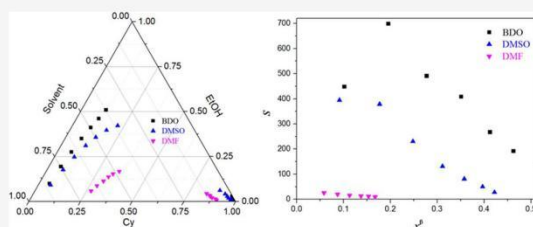
Read Online

ACCESS |

Metrics & More

Article Recommendations

Supporting Information



ABSTRACT: Liquid–liquid equilibrium data for a cyclohexane–ethanol–solvent ternary system were obtained at 303.15 K and 100.3 kPa using 1,4-butanediol, dimethyl sulfoxide, or *N,N*-dimethylformamide as the extractant. Extraction abilities of these solvents in the separation of ethanol from a mixture containing cyclohexane were determined in terms of the distribution coefficient and the separation factor derived from experimental values. The extraction ability of 1,4-butanediol was higher than those of the other two extractants for the separation of ethanol from cyclohexane. Moreover, the experimental data were fitted with the nonrandom two-liquid model, and the binary energy parameters were calculated accordingly. The divergence between the measured tie-line data and the calculated results was determined based on the root-mean-square deviation (RMSD). The highest value of RMSD was 0.98%, suggesting that the model is suitable for correlating the experimental values for the cyclohexane–ethanol–solvent ternary systems.

1. INTRODUCTION

The organic solvents cyclohexane (Cy) and ethanol (EtOH) are two important basic chemical raw materials that are extensively used in medicine, organic syntheses, and other industries.^{1–5} A mixture of Cy and EtOH is used in many applications. In 1963, Scatchard and Satkiewicz⁶ investigated the vapor–liquid equilibrium of the Cy–EtOH system in the temperature range of 278.15–338.15 K. Misra et al. explored the effect of 4-methyl-2,6-dicarboxyphenol (CMOH) microheterogeneity on the spectral response of an excited-state intramolecular proton-transfer probe using the Cy–EtOH binary mixture. The solvent composition was found to affect the spectral responses of CMOH in a mixture containing Cy and EtOH.⁷ Since the Cy–EtOH solvent system is suitable for dilution crystallization, Guo et al.⁸ used a mixture of Cy and EtOH to purify clopidogrel hydrogen sulfate (form II) [CHS (II)] and measured the solubility of CHS (II) in the binary solvent system in the temperature range of 283.35–333.75 K. Qiu and Blanchard⁹ selected perylene as a nonpolar probe molecule and investigated its rotational diffusion and vibrational relaxation dynamics in a series of Cy–EtOH mixed solutions. A clear discontinuous change was observed in the

chromophore environment for EtOH concentrations ranging from 5 to 7.5% (v/v). The Cy–EtOH mixture is also used in glossy coatings of surfaces containing copolymer and varnish solvents.¹⁰ Consequently, huge amounts of Cy–EtOH waste liquid are produced. Since the reagents are expensive, it would be ideal if the Cy–EtOH mixture is separated and recovered after use. This not only reduces environmental pollution but also saves resources.

Cy and EtOH have similar boiling points and, hence, can form an azeotropic mixture (constant boiling point of 338.05 K at 69.5 wt % Cy and 30.5 wt % EtOH). This renders the separation of Cy and EtOH extremely difficult and almost impossible through conventional distillation strategies. Wang and Tian¹¹ used the ionic liquid [bmim]PF₆ as an extractant to separate Cy and EtOH by extractive distillation. Mu et al.¹²

Received: July 5, 2021

Accepted: September 28, 2021

Published: October 12, 2021



4.3 学生课堂反馈

序号	内容	页码
1	《石油化工工艺学》课堂教学问卷调查报告	81
2	课堂教学问卷汇总	83

—1. 《石油化工工艺学》课堂教学问卷调查报告

《石油化工工艺学》课堂教学问卷调查报告

鉴于课程混合式教学+翻转课堂教学改革,《石油化工工艺学》课程针对广大学生群体进行了在线学习需求行为大数据分析,具体如下图所示:



图1 学生在线学习需求行为大数据分析(样本19级共168人)

从图1可以看出,学生比较喜欢以“目标问题”形式呈现在线讨论,同时需要在线资源能够吸引他们去看去选,另外也比较关注知识的应用和虚实结合,对于作业的交付形式也有很灵活的需求。学生普遍认为传统的慕课呈现形式理论性太强,对于知识应用的讲解不够,虚实结合的资源偏少。学生较为重视自身解决问题能力的培养和工程实践能力的实现,同时期待资源中有一些本专业优秀校友事迹推文,可以指引他们在未来职业道路上成长。

针对以上学情及现状,《石油化工工艺学》课程在单次课进行了课后问卷反馈,82%同学在单次课上课之前,对单次课学习目标清楚,16%同学有一点清楚,只有2%同学不了解单次课学习目标。说明大部分同学课前完成了自主学习任务。

76%同学认为单次课知识掌握程度较好,24%同学掌握一般,说明课堂教学过程对“重点问题/难点问题”的把握比较准确,大部分同学反映掌握较好。掌握一般的24%同学需跟踪课后学习情况,加强课后巩固。

100%同学认为每次课老师与学生交流互动情况满意(44%)/非常满意(56%),说明教师在教学设计中充分体现学生兴趣点和学习行为需求,学生参与互动积极

性高，对互动效果满意度高。

89.29%同学认为老师上课方式令学生自我感觉良好，能够跟得上进度。8.93%同学反映上课状态一般，学得还行。

76.79%同学认为单次课难度适中，可以理解，14.29%同学认为理解比较吃力，8.93%同学认为没什么难度，很容易理解。对于理解吃力的同学加强课后巩固，对于容易理解的同学提升学习高阶性，针对性布置课后拓展任务（项目）。

86.36%同学“专业知识技能运用能力”希望通过本门课程实践得到提升。认为该门课程能够吸引他们的特质在于“专业知识技能运用能力”得到培养。

77.27%学生喜欢老师在课堂中通过“指导学生发现问题，研究问题，调查解决问题”去组织综合实践活动项目。4.55%同学希望老师放手让学生自己开展喜欢的活动。18.18%学生希望老师直接讲解，不用自己去思考。大部分学生反馈《石油化工工艺学》课程能够满足学生个性化和差异化需求。

72.73%学生认为课程结合企业实践对于个人实践能力提升帮助很大，能够强化对所学专业知识的理解，提高个人实践能力，为今后就业积累经验。

对于单次课打分，学生给出了9.1分的评分。大部分同学建议增加讨论课时长，同时增加弹幕讨论的实践，少部分学生反映没有经过课前预习的话，上课会有点慌。

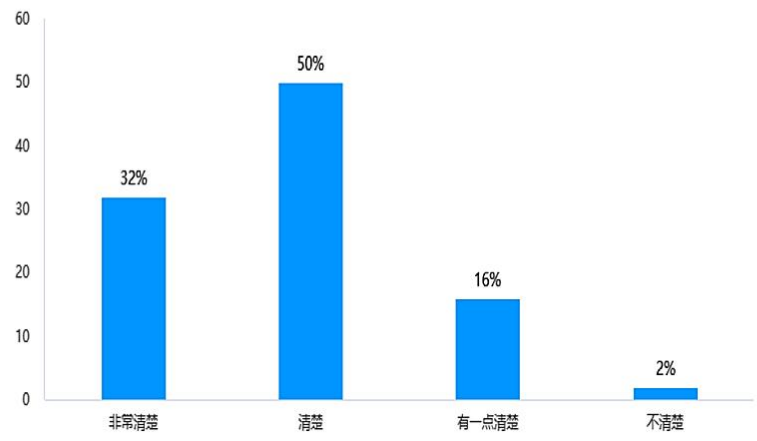
针对专业生产实习，54.55%学生提出需要足够时间，52.57%学生建议增加实践场地，45.45%学生指出学生参与积极性还可以加强，需出台相应措施。

《石油化工工艺学》课程建设提出“目标问题导向”理念，从在线资源教学内容重构、在线资源实践体系重构、在线资源课程思政重构（挖掘石油化工行业特色思政育人元素）、师生在线互动、互联网+大数据反馈及持续迭代优化、团队建设等方面均作出了创新设计。此次反馈是对学生在线学习行为画像，课堂学习状态的动态跟踪与研究。

—2. 课堂教学问卷汇总

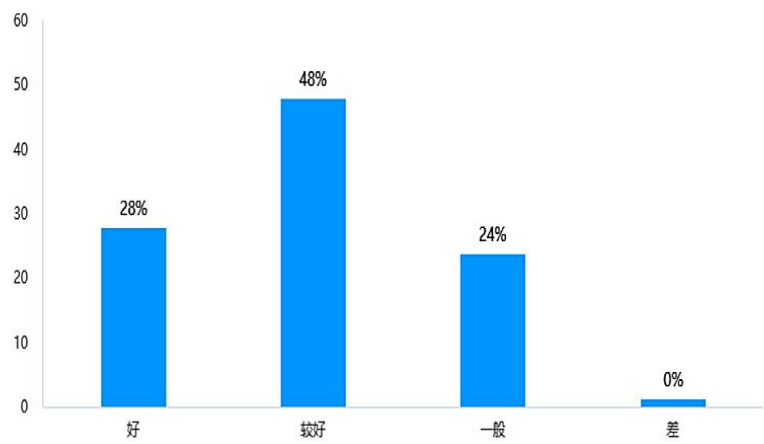
单次课教学问卷汇总

Q1：你在本节课之前，是否清楚本节课的学习目标？（单选题）



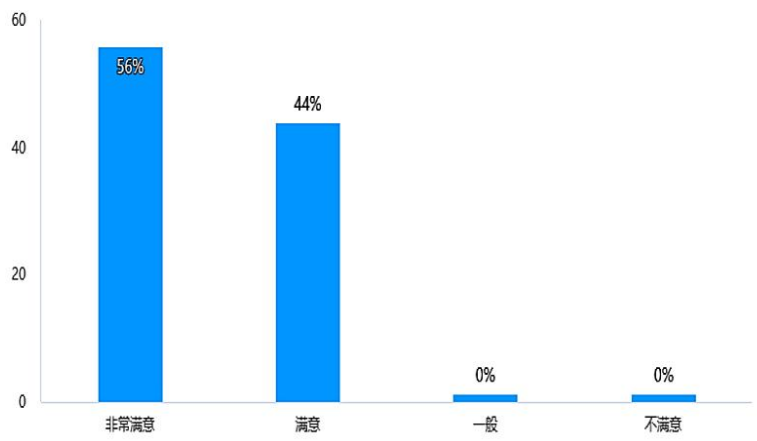
选项	小计
非常清楚	16
清楚	25
有一点清楚	8
不清楚	1

Q2：你对本节课知识掌握程度（单选题）



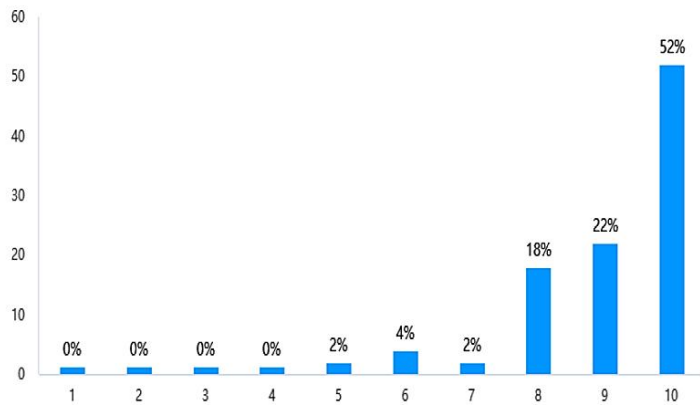
选项	小计
好	14
较好	24
一般	12
差	0

Q3：你对老师与学生交流满意程度如何（单选题）



选项	小计
非常满意	28
满意	22
一般	0
不满意	0

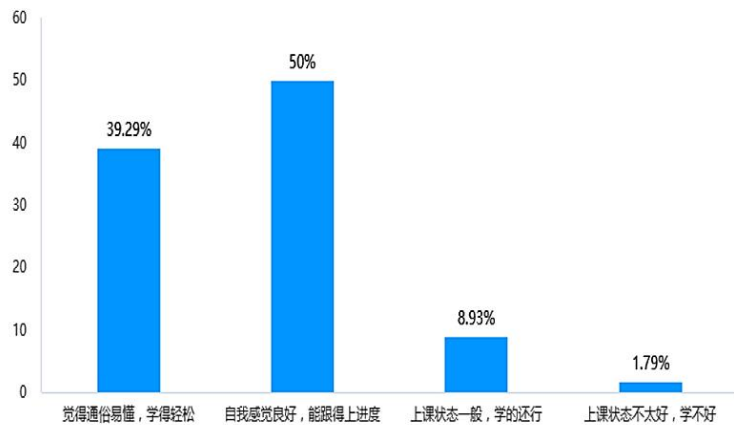
Q4：请给本节课打分（量表题）



本题平均分：9.1

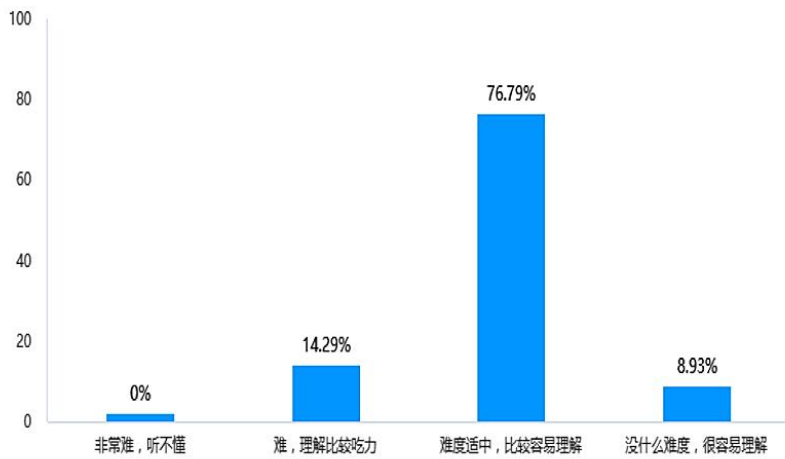
选项（分值）	小计
1	0
2	0
3	0
4	0
5	1
6	2
7	1
8	9
9	11
10	26

Q5：老师的上课方式令你____（单选题）



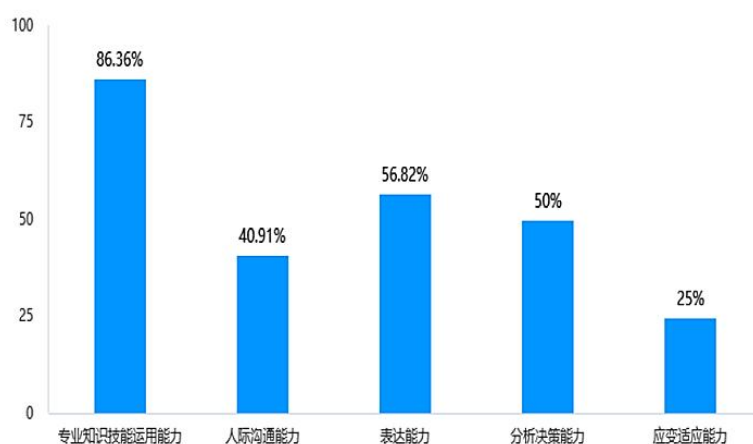
选项	小计
觉得通俗易懂，学得轻松	22
自我感觉良好，能跟得上进度	28
上课状态一般，学的还行	5
上课状态不太好，学不好	1

Q6：本课程的难度如何？（单选题）



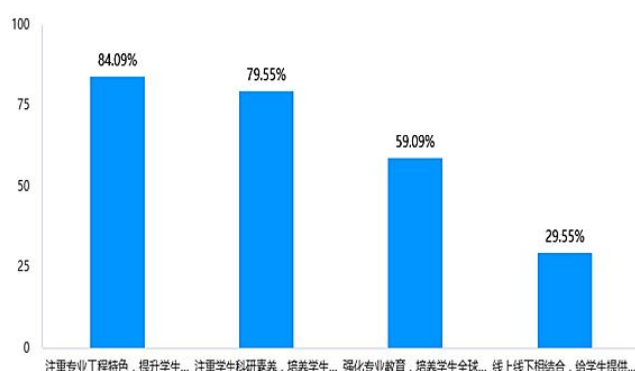
选项	小计
非常难，听不懂	0
难，理解比较吃力	8
难度适中，比较容易理解	43
没什么难度，很容易理解	5

Q7：您最喜欢通过本课程实践哪些能力得到提升？（多选题）



选项	小计
专业知识技能运用能力	38
人际沟通能力	18
表达能力	25
分析决策能力	22
应变适应能力	11

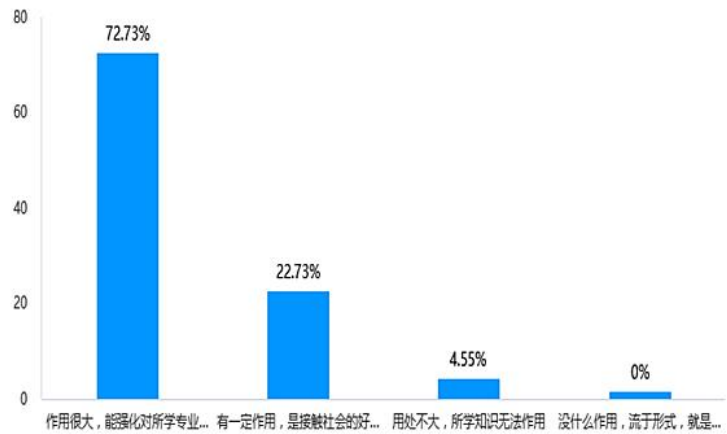
Q8： 这门课程吸引你的特点有哪些？（多选题）



选项	小计
注重专业工程特色，提升学生工程实践能力	37
注重学生科研素养，培养学生创新思维	35
强化专业教育，培养学生全球化专业视野和思维	26
线上线下相结合，给学生提供多方面的教学	13

Q9：您认为在企业实习对您个人提高实践能力的作用是？

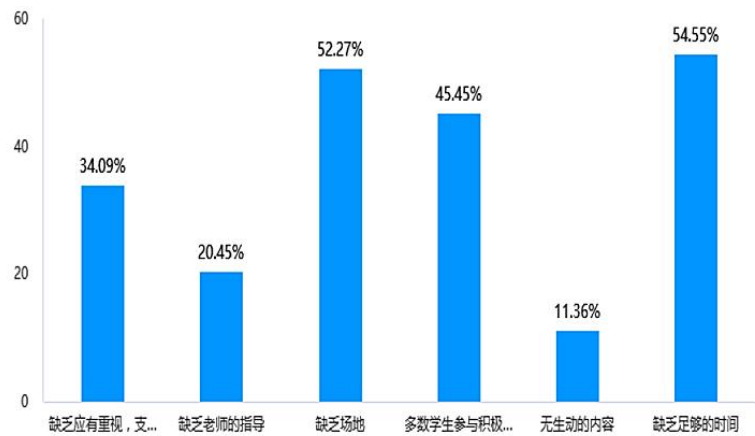
（单选题）



选项	小计
作用很大，能强化对所学专业... 有一定作用，是接触社会的好...	32
用处不大，所学知识无法作用	10
没什么作用，流于形式，就是...	2
没什么作用，流于形式，就是为了完成学校的实习任务	0

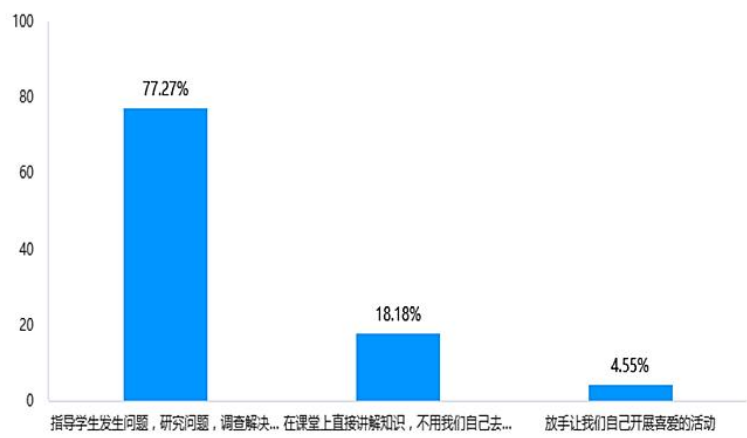
Q10：您认为学校在学生实践能力培养哪些方面有待提升？

（多选题）



选项	小计
缺乏应有重视，支持和宣传	15
缺乏老师的指导	9
缺乏场地	23
多数学生参与积极性不高	20
无生动的内容	5
缺乏足够的时间	24

Q11:您喜欢老师在《石油化工工艺学》课程中如何组织综合
实践活动项目?（单选题）



选项	小计
指导学生发生问题，研究问题，调查解决问题	34
在课堂上直接讲解知识，不用我们自己去浪费时间	8
放手让我们自己开展喜爱的活动	2

4.4 毕业生成长

优秀校友代表

1. 麦扬帆，化学工程与工艺专业 2012 级，中国石化茂名分公司工作。2020 年获全国行业职业技能竞赛乙烯装置操作工竞赛金奖。
2. 李绪耿，化学工程与工艺专业 2013 级，2020 年获全国行业职业技能竞赛乙烯装置操作工竞赛银奖。



麦扬帆，李绪耿在 2020 年全国行业职业技能竞赛中获奖

3. 高东斌，化学工程与工艺专业 2019 级（函授），高级技师。现为中国海洋石油集团有限公司技能专家。2019 年被评为中央企业“百名杰出工匠”，2020 年

被评为“全国劳动模范”。



4. 张活，化学工程与工艺专业 2013 级，在 2018 年全国催化裂化工职业技能大赛榜上有名。

5. 周顺，化学工程与工艺专业 2013 级，在 2018 年全国催化裂化工职业技能大赛榜上有名。



人才培养质量好,近五年就业率稳定在 97%以上,专业对口率 89%以上,30% 毕业生进入石油化工国有大型企业工作,5 年内迅速成长企业骨干。

5 教师队伍建设成效

5.1 教学团队建设成效

序号	团队名称	级别	时间	负责人	授予部门	页码
成果支撑教学团队：国家级团队 1 个，省级教学团队验收 3 个，在建 3 个						
1	全国党建工作样板支部—— 石油化工系党支部	国家级	2020	吴世逵	教育部	91
2	化工原理教研室	省级	2021	孟秀红	广东省 教育厅	92
3	化工仪表及自动化课程群教学团队	省级	2018	刘美		93
石油炼制工程教学团队、化学工程与工艺教学团队、传递工程教学团队 3 个省级优秀教学团队已通过验收						
成果辐射教学团队：省级教学团队 5 个						
1	高分子材料加工课程思政教学团队	省级	2021	黄军左	广东省 教育厅	94
2	高分子材料加工教学团队	省级	2017	黄军左		95
3	应用大学化学课程群教学团队	省级	2018	周建敏		96
4	生物工程与技术教学团队	省级	2019	韦明肯		97
5	过程装备与控制工程专业教学团队	省级	2016	宣征南		98

5.1 教学团队建设成效——成果支撑教学团队

—1. 全国党建工作样板支部——石油化工系党支部



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

当前位置: 首页 > 公开

信息名称: 教育部办公厅关于公布第二批全国党建工作示范高校、标杆院系、样板支部培育创建单位名单的通知

信息索引: 360A12-07-2019-0015-1 生成日期: 2019-12-31 发文机构: 教育部办公厅

发文字号: 教思政厅函〔2019〕18号 信息类别: 高等教育

内容概述: 教育部办公厅公布第二批全国党建工作示范高校、标杆院系、样板支部培育创建单位名单。

教育部办公厅关于公布第二批全国党建工作
示范高校、标杆院系、样板支部
培育创建单位名单的通知

教思政厅函〔2019〕18号

各省、自治区、直辖市党委教育工作部门，新疆生产建设兵团教育局，部属各高等学校党委、部省合建各高等学校党委：

根据《教育部办公厅关于开展第二批新时代高校党建示范创建和质量创优工作的通知》（教思政厅函〔2019〕15号，以下简称《第二批双创工作通知》）安排和评审工作方案，经资格审查、专家推荐、教育部党的建设和全面从严治党工作领导小组成员单位集中审议、结果公示，遴选产生10个高校党委、99个院系党组织、999个党支部分别作为全国党建工作示范高校、标杆院系、样板支部培育创建单位（名单详见附件1、2、3）。自本通知发布至2021年8月，为第二批全国党建工作示范高校、标杆院系、样板支部培育建设时间，有关工作安排和要求如下。

第二批“全国党建工作样板支部”培育创建单位名单 (排名不分先后)

序号	单 位
1	北京大学药学院学生党总支第四党支部
2	北京大学人民医院血液病研究所第一党支部
3	清华大学计算机系高性能所党支部
737	广东技术师范大学电子与信息学院网络与通信教工党支部
738	广东石油化工学院化学工程学院石油化工系党支部
739	广东医科大学机关党委国旗护卫队党支部
740	嘉应学院外国语学院学生第一党支部

5.1 教学团队建设成效——成果支撑教学团队

—2. 化工原理教研室

广东省教育厅

粤教高函〔2021〕29号

广东省教育厅关于公布 2021 年广东省 本科高校教学质量与教学改革工程 建设项目立项名单的通知

各本科高校、相关教指委：

按照《广东省教育厅关于开展 2021 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》等文件安排，经学校遴选、公示、推荐及省教育厅审核、评审、公示，现将 2021 年省本科高校质量工程建设项目立项名单予以公布，并就有关事项通知如下：

一、立项情况

确定立项建设省级实验教学示范中心 37 个、校企联合实验室 20 个、科产教融合实践教学基地 65 个、大学生社会实践教学基地 49 个、教师教学发展中心 6 个、课程教研室 119 个、现代产业学院 26 个、专项人才培养计划 59 个、高等教育教学改革项目 762 个（含委托类高等教育教学改革项目 6 个）。项目详细名单见附件。

附件：2021 年广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目立项名单



广东石油化工学院	化工原理教研室	孟秀红
----------	---------	-----

5.1 教学团队建设成效——成果支撑教学团队

—3. 化工仪表及自动化课程群教学团队

广东省教育厅

粤教高函〔2018〕179号

广东省教育厅关于公布 2018 年广东省 本科高校教学质量与教学改革工程 建设项目立项名单的通知

各本科高校:

按照《广东省教育厅关于开展 2018 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》(粤教高函〔2018〕120 号)安排,省教育厅组织了 2018 年我省本科高校教学质量与教学改革工程(以下简称“质量工程”)项目推荐工作。经学校遴选、公示及推荐、省教育厅审核、公示,现将 2018 年省本科高校质量工程建设项目立项名单予以公布,并就有关事项通知如下:

一、立项情况

确定立项建设省级在线开放课程 134 门、实验教学示范中心 24 个、大学生实践教学基地 65 个、教师教学发展中心 2 个、教学团队 75 个、产业学院 9 个、重点专业 22 个、特色专业 64 个。

37	广东石油化工学院	化工仪表及自动化课程群教学团队	刘美
38	广东石油化工学院	应用大学化学课程群教学团队	周建敏

5.1 教学团队建设成效——成果辐射教学团队

—1. 高分子材料加工课程思政教学团队

广东省教育厅

粤教高函〔2021〕21号

广东省教育厅关于公布 2021 年度本科高校 课程思政改革示范项目认定名单的通知

各本科高校：

根据《广东省教育厅关于开展 2021 年课程思政改革示范项目遴选认定工作的通知》，经组织推荐、专家评审及公示，拟认定示范项目共计 424 个，包括课程思政改革示范高校 4 所、课程思政教学研究示范中心 5 个、课程思政示范团队 58 个、课程思政示范课程 124 门、课程思政示范课堂 233 个（名单详见附件），现予以公布。

31	广东石油化工学院	高分子材料加工课程思政教学团队	黄军左
----	----------	-----------------	-----

5.1 教学团队建设成效——成果辐射教学团队

—2. 高分子材料加工教学团队

广东省教育厅

粤教高函〔2017〕214号

广东省教育厅关于公布 2017 年广东省
本科高校教学质量与教学改革工程
立项建设项目的通知

各本科高校:

按照《广东省教育厅关于开展 2017 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》(粤教高函〔2017〕116 号)安排,省教育厅组织了 2017 年我省本科高校教学质量与教学改革工程(以下简称“质量工程”)项目推荐工作。经学校遴选、公示及推荐、省教育厅审核、公示,现将 2017 年省本科高校质量工程建设项目立项名单予以公布,并就有关事项通知如下:

一、立项情况

确定立项建设省重点专业 20 个、特色专业 62 个、实验教学示范中心 29 个、教学团队 53 个、教师教学发展中心 3 个、试点学院 1 个、精品视频公开课 14 门、精品资源共享课 63 门、在线

附件				
2017年广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目立项名单				
序号	项目类别	高校名称	项目名称	项目负责人
41	大学生实践教学基地	广东石油化工学院	广东石油化工学院-茂名市第一污水处理厂工程实践教学	张冬梅
111	教学团队	广东石油化工学院	高分子材料加工教学团队	黄军左
182	精品资源共享课	广东石油化工学院	石油化工艺学	王丽
332	在线开放课程	广东石油化工学院	信号与系统	孙国玺
350	重点专业	广东石油化工学院	高分子材料与工程	史博

5.1 教学团队建设成效——成果辐射教学团队

—3. 应用大学化学课程群教学团队

广东省教育厅

粤教高函〔2018〕179号

广东省教育厅关于公布 2018 年广东省 本科高校教学质量与教学改革工程 建设项目立项名单的通知

各本科高校:

按照《广东省教育厅关于开展 2018 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》(粤教高函〔2018〕120 号)安排,省教育厅组织了 2018 年我省本科高校教学质量与教学改革工程(以下简称“质量工程”)项目推荐工作。经学校遴选、公示及推荐、省教育厅审核、公示,现将 2018 年省本科高校质量工程建设项目立项名单予以公布,并就有关事项通知如下:

一、立项情况

确定立项建设省级在线开放课程 134 门、实验教学示范中心 24 个、大学生实践教学基地 65 个、教师教学发展中心 2 个、教学团队 75 个、产业学院 9 个、重点专业 22 个、特色专业 64 个。

37	广东石油化工学院	化工仪表及自动化课程群教学团队	刘美
38	广东石油化工学院	应用大学化学课程群教学团队	周建敏

5.1 教学团队建设成效——成果辐射教学团队

—4. 生物工程与技术教学团队

广东省教育厅

广东省教育厅关于公布 2019 年广东省 本科高校教学质量与教学改革工程 建设项目立项名单的通知

各本科高校:

按照《广东省教育厅关于开展 2019 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》安排,省教育厅组织了 2019 年我省本科高校教学质量与教学改革工程(以下简称“质量工程”)项目推荐工作。经学校遴选、公示及推荐、省教育厅审核、公示,现将 2019 年省本科高校质量工程建设项目立项名单予以公布,并就有关事项通知如下:

一、立项情况

确定立项建设省级在线开放课程 144 门、实验教学示范中心 33 个、大学生实践教学基地 65 个、教师教学发展中心 4 个、教学团队 91 个、产业学院 18 个、重点专业 28 个、特色专业 93 个,立项详细名单见附件。示范性虚拟仿真实验教学项目将根据教育部认定结果确定。

53	广东石油化工学院	生物工程与技术教学团队	韦明肯
----	----------	-------------	-----

5.1 教学团队建设成效——成果辐射教学团队

—5. 过程装备与控制工程专业教学团队

广东省教育厅

粤教高函〔2016〕233号

广东省教育厅关于公布 2016 年广东省本科 高校教学质量与教学改革工程立项 建设项目的通知

各普通本科高校:

按照《广东省教育厅关于开展 2016 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》(粤教高函〔2016〕144 号)安排,省教育厅组织了 2016 年我省本科高校教学质量与教学改革工程(以下简称“质量工程”)项目推荐工作。经学校遴选、公示及推荐、省教育厅审核、公示,现将 2016 年省本科高校质量工程建设项目立项名单予以公布,并就有关事项通知如下:

一、立项情况

确定立项建设省重点专业 22 个、实验教学示范中心 27 个、教学团队 62 个、教师教学发展中心 3 个、试点学院 8 个、人才培养模式创新实验区 38 个、特色专业 50 个、精品视频公开课

34	广东石油化工学院	过程装备与控制工程专业教学团队	宣征南
----	----------	-----------------	-----

5.2 教学名师汇总表

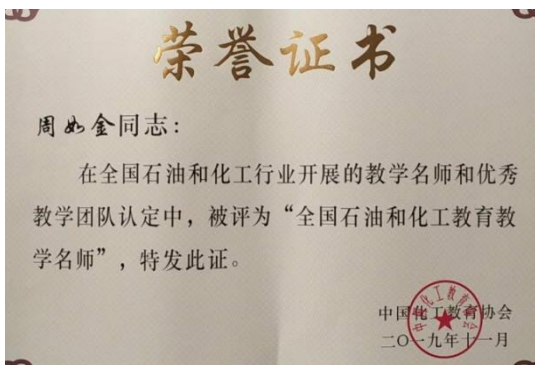
序号	项目名称	获奖级别	获奖时间	获奖人	授权单位	页码
1	全国优秀教师	国家级	2019	陈辉	中华人民共和国教育部	100
2	全国石油和化工教育 优秀教学管理者	国家级	2021	刘美	中国化工教育协会	100
3	全国石油和化工教育 教学名师	国家级	2019	周如金	中国化工教育协会	100
4	全国石油和化工教育 教学名师	国家级	2019	吴世逵	中国化工教育协会	100
5	广东省劳动模范	省级	2020	陈辉	广东省人民政府	100
6	南粤优秀教学工作者	省级	2021	刘美	广东省教育厅	100
7	南粤优秀教师	省级	2021	王丽	广东省教育厅	100
8	南粤优秀教师	省级	2018	陈辉	广东省教育厅	100



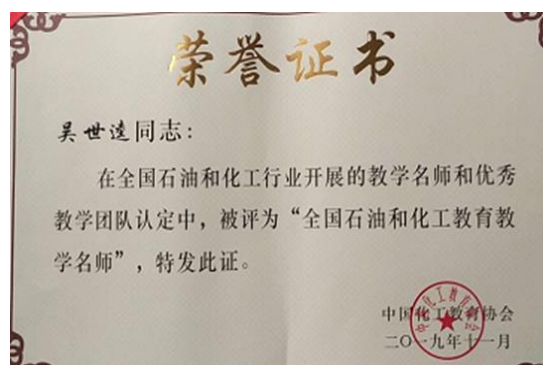
2019 年陈辉获得“全国优秀教师”称号



全国石油和化工教育优秀教学管理者



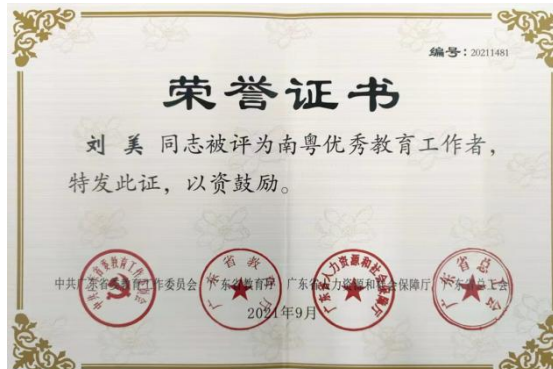
2019 年周如金获
“全国石油和化工教育教学名师”称号



2019 年吴世逵获
“全国石油和化工教育教学名师”称号



2020 年陈辉获得
“广东省劳动模范”称号



2021 年刘美获得
“南粤优秀教育工作者”称号



2021 年王丽获得“南粤优秀教师”称号



2018 年陈辉获得“南粤优秀教师”称号

5.3 教师竞赛获奖汇总

序号	项目名称	获奖级别	获奖时间	获奖人	授权单位	页码
成果支撑教师竞赛获奖：国家级 2 项，省级 4 项						
1	首届全国高等院校化工原理课程教学能力大赛	国家一等奖	2021	孟秀红	中国化工教育协会	102
2	第二届广东省高校教师教学创新大赛优秀组织奖	省级	2022	广东石油化工有限公司	广东省高等教育学会	103
3	首届全国高等院校化工类专业教师课程思政能力大赛	国家二等奖	2021	孟秀红	中国化工教育协会	103
4	广东省第六届高校（本科）青年教师教学大赛	省级二等奖	2022	秦慧博	广东省教育厅	104
5		省级二等奖	2022	单书峰	广东省教育厅	104
6	首届广东省高校教师教学创新大赛	省级三等奖	2021	王丽等	广东省高等教育学会	105
7	第二届广东省高校教师教学创新大赛	省级二等奖	2022	孙晋等	广东省教育厅	105
成果辐射教师竞赛获奖						
2021-2022 年，带动获得省级教学竞赛奖项 22 项，其中： 广东省第六届高校（本科）青年教师教学大赛省级奖项 8 项； 广东省第二届高校教师教学创新大赛省级奖项 3 项； 广东省首届本科高校课程思政教学大赛省级奖项 5 项； 广东省首届美育教师教学基本功比赛省级奖项 6 项。						

5.3 教师竞赛获奖——成果支撑教师竞赛获奖：国家级 2 项，省级 4 项，代表性证书

—1. 首届全国高等院校化工原理课程教学能力大赛

首届全国高等院校化工原理课程教学能力大赛获奖结果 (副教授组)

序号	单位	姓名	职称	奖项
1	华东理工大学	吴艳阳	副教授	特等奖
2	天津大学	姜峰	副教授	特等奖
3	中国石油大学（北京）	曹睿	副教授	特等奖
4	南京工业大学	王磊	副教授	一等奖
5	大连理工大学	肖武	副教授	一等奖
6	湖北工业大学	范明霞	副教授	一等奖
7	广东石油化工学院	孟秀红	副教授	一等奖
8	山东理工大学	庄淑娟	副教授	二等奖
9	天津科技大学	吴志国	副教授	二等奖
10	南京工业大学	张晓艳	副教授	二等奖
11	淮阴师范学院	李梅生	副教授	二等奖
12	北京化工大学	孙建军	副教授	二等奖
13	四川轻化工大学	张峰榛	副教授	二等奖
14	新疆大学	莫文龙	副教授	二等奖

5.3 教师竞赛获奖——成果支撑教师竞赛获奖：国家级 2 项，省级 4 项，代表性证书

—2. 首届全国高等院校化工类专业教师课程思政能力大赛



孟秀红获全国高等院校化工类专业教师课程思政能力大赛二等奖

—3. 第二届广东省高校教师教学创新大赛优秀组织奖



广东石油化工学院第二届广东省高校教师教学创新大赛优秀组织奖证书

5.3 教师竞赛获奖——成果支撑教师竞赛获奖

—4、5. 广东省第六届高校（本科）青年教师教学大赛

校园动态

更多

- 文法学院与茂名市正大公...
- 艺术与设计学院召开202...
- 广油陈辉教授为全国高校...
- 刘成有一行深入茂名各地...
- 王丽教授、孙晋博士代表...
- 电信学院党委组织党员志...
- 自动化学院开展2022年...
- 广东海洋大学管理学院来...
- 建筑工程学院召开疫情防...
- 理学院召开全体教职工疫...
- 电信学院赴磁洲渡海先锋...
- 2022年机电工程学院党...
- 马克思主义学院召开期末...
- 建筑工程学院召开第三届...
- 马波院长带队赴中山、珠...

学校教师荣获10个广东省第六届高校（本科）青年教师教学大赛奖项

时间：2022-08-21 阅读次数：543 次 来源：教务处 分享到：

近日，广东省第六届高校（本科）青年教师教学大赛公布获奖名单，广东石油化工学院参赛教师共获得10个奖项的优异成绩，其中一等奖1项、二等奖4项、三等奖5项，获奖比例在同类型高校中位居前列。



77%
1.80%

- 【广东体育】广东石油化...
- 【茂名电视台】广东石油...
- 【南方+】广东石油化工...
- 【凤凰网】广东石油化工...
- 【网易新闻】广东石油化...
- 【搜狐网】广东石油化工...
- 【南方+】广油已完成省...

新媒体说

更多

- 这样的宝藏公选课，你...
- DDL越来越多，怎么办？
- 小满 | 小得盈满，恰逢...
- 我是来跟你告白的！
- 投票 | 广油2022年录取...
- 十九届六中全会精神，...

广东省青年教师教学大赛由广东省总工会、广东省教育厅主办，广东省教科文卫工会和广东省教育研究院承办，是继省级创新大赛、省级课程思政大赛、省级美育大赛之后的又一高规格教学竞赛。本次大赛以“上好一门课”为理念，鼓励青年教师勇于创新、敢于实践、以赛促进。全省65所本科高校的975名青年教师参加初赛，共评出一等奖52名，二等奖114名，三等奖246名。



81%
1.80%

打磨修改现场

自赛事开展以来，学校党委高度重视，创新模式有效助力，分管领导靠前指挥，教务、工会联合组织，导师团队精心打磨，参赛选手全力以赴，终获硕果累累。学校先后举办校赛遴选出15位教师参加省赛，5位教师进入现场决赛角逐一二等；组织相关专家对参加决赛教师的教学设计、课件、脚本及现场教学展示等进行二十多次反复打磨修改。参加现场决赛的教师将

104

5.3 教师竞赛获奖——成果支撑教师竞赛获奖

—6、7. 广东省高校教师教学创新大赛



孙晋等第二届广东省高校教师教学创新大赛二等奖证书



王丽等首届广东省高校教师教学创新大赛三等奖证书

6 “目标问题导向式”教学改革项目

序号	项目名称	负责人	级别	年度	页码
成果支撑教学改革项目：教育部 2 项，省级 34 项					
1	基于多方协同的石化安全应急创新人才培养平台建设探索与实践	纪红兵	教育部	2020	108
2	基于新工科特征的双体系渗透融合人才培养模式研究与实践	刘美	教育部	2018	109
3	基于“学堂在线”慕课平台的《石油化工工艺学》在线开放课程设计创新研究	王丽	省级	2022	110
4	基于目标问题导向的线上线下混合式教学在化工原理教学中的研究与实践	孟秀红	省级	2022	111
5	基于目标问题导向的动态进阶式教学模式在石油工程专业课程教学的探索与实践	秦大伟	省级	2021	112
6	基于“目标问题导向”的《石油化工工艺学》混合式教学创新改革与实践	王丽	省级	2021	112
7	化学工程与工艺专业双体系人才培养模式改革理论研究与实践	邓益强	省级	2021	113
8	三全育人体制机制改革探索与实践	刘美	省级	2020	114
9	基于问题导向模式的过程装备与控制工程专业实习探索研究	陈志静	省级	2020	114
10	“目标问题导向式”+线上线下混合式教学模式的研究与实践	孟秀红	省级	2020	114
11	石化特色高校安全应急新工科人才培养科产教深度融合路径探索	门金龙	省级	2020	114
12	基于校企合作产教融合的应用型人才培养改革的研究与实践	齐民华	省级	2020	114
13	基于双体系渗透融合人才培养模式的多重 Capstone 课程体系及其教学成效 Rubrics 评量的探索与实践	田红	省级	2020	114
14	基于新工科理念的全景式多学科跨领域人才培养模式研究	王忠勇	省级	2019	115
15	产教融合背景下的创新型人才培养模式改革与实践	王爱国	省级	2019	115
16	创新导向下化工原理课程教学改革	李 燕	省级	2019	115
17	基于创新能力培养的创新创业教学方法改革研究与实践	黄世政	省级	2019	115
18	基于创新能力培养的石油工程教学方式方法改革研究与实践	罗天雨	省级	2019	115

19	新工科背景下新能源科学与工程专业实践教学体系研究	罗国平	省级	2019	115
20	以创新为导向的应用型本科深化产教融合校企合作的有效路径探索和实践	任红卫	省级	2018	116
21	双体系人才培养模式下素拓教育体系的构建及其内涵和特性研究	刘艳艳	省级	2018	116
22	思政课“微博课堂”构建与实践	卢 诚	省级	2018	116
23	基于石油化工应用型创新人才培养，化工设计课程教学模式的探索与实践	陈 辉	省级	2018	116
24	(ACCA)协同育人产教融合相关研究与实践	罗玉波	省级	2018	116
25	以培养应用型人才为导向的油库设计与管理课程教学改革	王 琪	省级	2018	116
26	基于校企合作“互联网+”创新教育平台的应用型建筑人才培养模式改革研究	陈 雄	省级	2018	116
27	双体系渗透融合人才培养模式创建及其理论基础和新工科特征研究 (广东省新工科研究与实践项目)	周如金	省级	2017	117
28	新工科专业评价制度研究与探索	周锡堂	省级	2017	117
29	“资源共享，互惠共赢”校企合作育人新机制的研究与实践	牛显春	省级	2017	118
30	创建理论与实验一体化的基础化学课程体系，引领基础课程教学改革	周建敏	省级	2017	118
31	基于校企协同的工业工程专业生产实习创新与实践	赵晶英	省级	2017	118
32	基于学生创新与创业能力培养为目标的创新创业课程体系研究与实践-以化学工程与工艺专业为例	王丽	省级	2017	118
33	应用型本科高校创业教育模块化课程的体系构建实践——基于对广东应用型本科高校创业教育课程发展现状的调查分析	陈洪源	省级	2017	118
34	以众创空间为平台的大学生创新创业教育模式改革	马远佳	省级	2017	118
35	应用型转型背景下油气储运工程专业课程体系构建研究	王海秀	省级	2017	118
36	基于绿色化学理念的实验教学改革：塑造 21 世纪卓越化学工程师	蒋达洪	省级	2017	118
成果辐射教改项目					
带动省级教改项目 63 项。					

—1. 纪红兵《基于多方协同的石化安全应急创新人才培养平台建设探索与实践》

https://mp.weixin.qq.com/s/WH6u1_Sg9PwGgbgYjqc2g

重磅，第二批“新工科”项目名单公布！363所高校获批800余项

科奖中心 2020-11-01 20:18

近日，教育部发文公布第二批新工科研究与实践项目，在各方择优推荐基础上，经专家综合评议及公示，最终确定845个项目为教育部第二批新工科研究与实践项目。

开展“新工科”建设是教育部深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，写好高等教育“奋进之笔”，打好提升质量、推进公平、创新人才培养机制攻坚战的重要举措。在有关方面择优推荐的基础上，经专家综合评议及公示，最终确定**845个项目为教育部第二批新工科研究与实践项目**。（全部可编辑名单请在公众号输入“**新工科第二批**”查看）

第二批新工科研究与实践项目中，**综合改革类项目273个，专业改革类项目572个**。其中综合改革类项目包括新工科理念研究类项目群、专业结构改革项目群、高层次人才培养项目群、多学科交叉项目群等**9个项目群**；专业改革类项目包括人工智能类项目群、大数据类项目群、计算机和软件工程类项目群、电子信息、仪器类项目群等**20个项目群**。

按第一承担单位统计，**天津大学**立项数最多，有19个项目获批；**西安交通大学**获批14项；**北京理工大学、东南大学、哈尔滨工业大学**各获批13项；**清华大学**获批12项；**大连理工大学、浙江大学、北京交通大学、西安电子科技大学、中国农业大学**各获批10项。

27.安全、公安、兵器类项目群

召集人：张建国

序号	项目编号	负责人姓名	单位	项目名称	组别	指南编号
15	E-AQGABQ20202715	纪红兵	广东石油化工学院	基于多方协同的石化安全应急创新人才培养平台建设探索与实践	地方高校组	22

—2. 基于新工科特征的双体系渗透融合人才培养模式研究与实践，高等学校仪器类专业新工科建设立项证明

教育部高等学校仪器类专业教学指导委员会

关于公布 “2018年高等学校仪器类专业新工科建设” 立项项目的通知

为贯彻中办、国办《关于深化教育体制机制改革的意见》的精神，扎实推进全国高校仪器类专业新工科建设，在教育部高教司理工处的指导下，教育部高等学校仪器类专业教学指导委员会组织开展了全国高校仪器类专业新工科建设立项工作，促进仪器类专业人才培养能力全面提升。

经教育部高等学校仪器类专业教学指导委员会组织评审，2018年决定支持111个项目（其中B类18项，C类93项），现予公布。请各项目负责人认真组织项目研究工作，根据立项指南要求，按时完成项目研究任务。

附件：2018年高等学校仪器类专业新工科建设立项名单

教育部高等学校仪器类专业教学指导委员会

2018年6月12日

77	2018C075	测控技术虚拟仿真系统开发与应用	秦 斌	教授	湖南工业大学
78	2018C076	基于新工科特征的双体系渗透融合人才培养模式研究与实践	刘 美	教授	广东石油化工学院
79	2018C078	基于 MOOCs/SPOC 的《医学仪器原理及设计》课程的翻转课堂教学改革	刘珂舟	副教授	杭州电子科技大学

高等学校仪器类专业新工科研究与实践项目

结题证书

基于新工科特征的双体系渗透融合人才培养模式研究与实践

(2018C076)

广东石油化工学院

刘美, 周如金, 范忠烽, 周锡堂, 黄瑞龙, 廖晓文, 李喜武, 徐小玲,

李远茂, 卢并裕, 刘继新, 李 哲, 吴世远, 王 倩

项目通过结题验收, 特颁此证。

证书编号: XM-2022064

教育部高等学校仪器类专业教学指导委员会

2022年7月31日

—3. 2022 年度教育科学规划课题

《基于“学堂在线”慕课平台的<油化工艺学>线开放课程设计创新研究》，

广东省教育科学规划领导小组办公室

广东省教育科学规划领导小组办公室关于公布 2022 年度教育科学规划课题（高等 教育专项）立项名单的通知

各有关高校：

为深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 全国教育大会精神，充分发挥高校在学科、人才和平台优势，服务支撑国家和省决策部署，经学校推荐、省教育科学规划办组织专家评审，现将批准立项的 2022 年度教育科学规划课题（高等教育专项）（见附件）下达到各高校。

请各高校按照国家和省相关科研项目管理办法，统筹安排项目资金，加强资金管理，督促项目承担人按照项目申请书开展研究工作，跟进并协助解决项目实施过程中遇到的问题，确保研究工作顺利推进。省教育科学规划办将适时组织抽查工作。

附件：2022 年度广东省教育科学规划课题（高等教育专项）
立项名单

广东省教育科学规划领导小组办公室

2022 年 9 月 1 日

（联系人及电话：黄春波，020-37628271）

266	2022GXJK266	“大智移云”时代下会计人才教育教学改革探索——基于目标问题导向的教学实践	姚翠红	广东石油化工学院
267	2022GXJK267	乡村振兴战略背景下地方高校食品科学与工程专业产学研协同育人培养模式研究	张强	广东石油化工学院
268	2022GXJK268	基于“学堂在线”慕课平台的《石油化工工艺学》在线开放课程设计创新研究	王丽	广东石油化工学院
269	2022GXJK269	基于目标问题导向的《通信原理》课程教学改革与实践	谢玉鹏	广东石油化工学院
270	2022GXJK270	基于“目标问题导向式教学理念”讲深讲透讲活高校思政课研究	江文红	广东石油化工学院
271	2022GXJK271	地方高校国家一流环境工程专业人才培养模式研究	孙建腾	广东石油化工学院
272	2022GXJK272	学生中心-主体际性-持续改进：高校内部教学质量保障的创新探索与实践	周敏	广东石油化工学院
273	2022GXJK273	基于IHCE的物流工程专业融合体验式教学改革模式研究——以广东石油化工学院为例	杨娟娟	广东石油化工学院
274	2022GXJK274	数智空间高校德育样态和优化路径研究	张永贞	广东石油化工学院
275	2022GXJK275	“知信行”合一的课程思政实践路径与理论研究：以卓越新闻传播人才培养为例	陈映	广东金融学院

—4. 《基于目标问题导向的线上线下混合式教学在化工原理教学中的研究与实践》

广东省教育厅

粤教高函〔2020〕20号

广东省教育厅关于公布2020年广东省高等教育教学改革项目立项名单的通知

各本科高校：

按照《广东省教育厅关于开展2020年度省高等教育教学改革项目推荐工作的通知》安排，省教育厅组织各本科高校开展了2020年度省高等教育教学改革项目（以下简称“教改项目”）推荐工作。经学校遴选推荐及省教育厅审核、公示，现将本年度省教改项目立项名单予以公布，并就有关事项通知如下：

一、立项情况

确定立项建设2020年度省高等教育教学改革项目共756项（详细名单见附件）。

二、项目经费

项目由各校统筹省“冲补强”提升计划资金及自有资金，根据立项项目研究内容、性质和特点，综合确定资助额度，保障项目顺利开展研究和实践。

省教改项目的立项建设是申报省高等教育教学成果奖的重

394	广东石油化工学院	基于问题导向模式的过程装备与控制工程专业实习探索研究	陈志静
395	广东石油化工学院	课程思政背景下的食品科学与工程专业EIS-CDIO工程教育模式	海金萍
396	广东石油化工学院	三全育人体制机制改革探索与实践	刘美
397	广东石油化工学院	基于工程教育专业认证的电信专业课目标问题导向式教学研究与实践	龙青云
398	广东石油化工学院	“目标问题导向式”+线上线下混合教学模式的研究与实践	孟秀红
399	广东石油化工学院	石化特色高校安全应急新工科人才培养产教深度融合路径探索	门金龙
400	广东石油化工学院	基于校企合作产教融合的应用型人才培养改革的研究与实践	齐民华
401	广东石油化工学院	乡村振兴战略下校地合作开设绿色创业课程探索与实践	孙健
402	广东石油化工学院	基于双体系渗透融合人才培养模式的多重Capstone课程体系及其教学成效Rubrics评量的探索与实践	田红
403	广东石油化工学院	生态文明建设背景下《环境影响评价》课程思政教学改革路径研究与探索	涂宁宇
404	广东石油化工学院	以企业需求为创新创业驱动力的食品科学与工程专业实践教学及多元化评价体系的构建	徐波
405	广东石油化工学院	基于“4+0”协同育人的土木工程专业应用型人才培养体系重构与实践	薛志成
406	广东石油化工学院	多维度交互式教学模式在程序设计类课程中的探索与实践	徐辉
407	广东石油化工学院	基于移动平台的目标问题导向式教学模式对专业英语课堂焦虑影响实证研究	许莹婧
408	广东石油化工学院	课程思政在专业课程建设中的探索与实践——以《高聚物反应基础及合成工艺》课程为例	杨鑫莉

—5、6. 基于目标问题导向的动态进阶式教学模式在石油工程专业课程教学的探索与实践

广东省教育厅

粤教高函〔2021〕29号

广东省教育厅关于公布2021年广东省 本科高校教学质量与教学改革工程 建设项目立项名单的通知

各本科高校、相关教指委：

按照《广东省教育厅关于开展2021年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》等文件安排，经学校遴选、公示、推荐及省教育厅审核、评审、公示，现将2021年省本科高校质量工程建设项目立项名单予以公布，并就有关事项通知如下：

一、立项情况

确定立项建设省级实验教学示范中心37个，校企联合实验室20个，科产教融合实践教学基地65个，大学生社会实践教学基地49个，教师教学发展中心6个，课程教研室119个，现代产业学院26个，专项人才培养计划59个，高等教育教学改革项目762个（含委托类高等教育教学改革项目6个）。项目详细名单见附件。

广东石油化工学院	专业认证契机下——《高分子物理》目标问题导向混合式教学的初探	班建峰
广东石油化工学院	理工科专业课程“课程思政”建设策略研究——以电子信息工程专业为例	崔得龙
广东石油化工学院	高校层级递进式“课程思政”协同育人机制的构建	代静
广东石油化工学院	化学工程与工艺专业双体系人才培养模式改革理论与实践	邓益强
广东石油化工学院	基于移动互联网的“学生深度参与式”有机化学教学模式改革	蒋达洪
广东石油化工学院	基于目标问题导向的《混凝土结构设计原理》混合式教学改革创新与实践	金焕
广东石油化工学院	新工科背景下功能材料专业实验实训体系的构建	李广环
广东石油化工学院	协作性高分子化学实验线上线下混合式教学初探	潘露露

383	广东石油化工学院	基于目标问题导向的动态进阶式教学模式在石油工程专业课程教学的探索与实践	秦大伟
384	广东石油化工学院	基于“目标问题导向”的《石油化T.T.工艺》混合式教学改革创新与实践	王丽
385	广东石油化工学院	专业认证背景下我校师范类专业培养模式研究	吴登平
386	广东石油化工学院	通信原理课程融入思政工作的教学理念与方法	谢玉鹏
387	广东石油化工学院	党建引领课程思政改革模式在化工专业课程中的应用与研究	杨雪
388	广东石油化工学院	非会计类专业《财务管理》教学模式改革——基于目标问题导向的BOPPPS体验式教学模式的创新与实践	于婧
389	广东石油化工学院	新工科背景下食品化学课程CDIO-OBE模式教学体系的构建	赵俊仁
390	广东金融学院	基于计算机算法的《博弈论》课程教学设计与实践	曹铭

广东省教育厅

粤教高函〔2021〕29号

广东省教育厅关于公布 2021 年广东省 本科高校教学质量与教学改革工程 建设项目立项名单的通知

各本科高校、相关教指委：

按照《广东省教育厅关于开展 2021 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目申报推荐工作的通知》等文件安排，经学校遴选、公示、推荐及省教育厅审核、评审、公示，现将 2021 年省本科高校质量工程建设项目立项名单予以公布，并就有关事项通知如下：

一、立项情况

确定立项建设省级实验教学示范中心 37 个、校企联合实验室 20 个、科产教融合实践教学基地 65 个、大学生社会实践教学基地 49 个、教师教学发展中心 6 个、课程教研室 119 个、现代产业学院 26 个、专项人才培养计划 59 个、高等教育教学改革项目 762 个（含委托类高等教育教学改革项目 6 个）。项目详细名单见附件。

378	广东石油化工学院	化学工程与工艺专业双体系人才培养模式改革理论研究与实践	邓益强
-----	----------	-----------------------------	-----

广东省教育厅

粤教高函〔2020〕20号

广东省教育厅关于公布 2020 年广东省高等教育 教育教学改革项目立项名单的通知

各本科高校：

按照《广东省教育厅关于开展 2020 年度省高等教育教学改革项目推荐工作的通知》安排，省教育厅组织各本科高校开展了 2020 年度省高等教育教学改革项目（以下简称“教改项目”）推荐工作。经学校遴选推荐及省教育厅审核、公示，现将本年度省教改项目立项名单予以公布，并就有关事项通知如下：

393	韩山师范学院	体育教育专业人才培养校地深度融合的路径探索	周进国
394	广东石油化工学院	基于问题导向模式的过程装备与控制工程专业实习探索研究	陈志静
395	广东石油化工学院	课程思政背景下的食品科学与工程专业EIS-CDIO工程教育模式	海金萍
396	广东石油化工学院	三全育人体制机制改革探索与实践	刘美
397	广东石油化工学院	基于工程教育专业认证的电信专业课题目标问题导向式教学研究与实践	龙青云
398	广东石油化工学院	“目标问题导向式”+ 线上线下混合教学模式的研究与实践	孟秀红
399	广东石油化工学院	石化特色高校安全应急新工科人才培养产教深度融合路径探索	门金龙
400	广东石油化工学院	基于校企合作产教融合的应用型 人才培养改革的研究与实践	齐民华
401	广东石油化工学院	乡村振兴战略下校地合作开设绿色创业课程探索与实践	孙健
402	广东石油化工学院	基于双体系渗透融合人才培养模式的多重Capstone课程体系及其教学成效 Rubrics评量的探索与实践	田红
403	广东石油化工学院	生态文明建设背景下《环境影响评价》课程思政教学改革路径研究与探索	徐宁宇
404	广东石油化工学院	以企业需求为创新创业驱动力的食品科学与工程专业实践教学及多元化评价体系的构建	徐波
405	广东石油化工学院	基于“4+0”协同育人的土木工程专业应用型人才培养体系重构与实践	薛志成
406	广东石油化工学院	多维度交互式教学模式在程序设计类课程中的探索与实践	徐辉
407	广东石油化工学院	基于移动平台的目标问题导向式教学模式对专业英语课堂焦虑感影响实证研究	许紫婧
408	广东石油化工学院	课程思政在专业课程建设中的探索与实践——以《高聚物反应基础及合成工艺》课程为例	杨鑫莉
409	广东金融学院	基于SPOC的高校体育课程项目驱动式教学模式研究	陈婷婷

广东省教育厅

广东省教育厅关于公布 2019 年广东省高等教育 教学改革项目立项名单的通知

各本科高校:

按照《广东省教育厅关于开展 2019 年度省高等教育教学改革项目推荐工作的通知》安排,省教育厅组织各本科高校开展了 2019 年度省高等教育教学改革项目(以下简称“教改项目”)遴选推荐工作。现将本年度省教改项目立项名单予以公布,并就有关事项通知如下:

404	韩山师范学院	基于翻转课堂的高校钢琴教学改革研究	郑尧
405	广东石油化工学院	混合式教学模式下的大学英语语用能力培养研究——基于《中国英语能力量表》标准	冯薇
406	广东石油化工学院	以能力产出为导向的大学计算机基础课程项目教学法改革与实践	赖锦辉
407	广东石油化工学院	以IEET工程教育认证为抓手推动能源与动力工程专业内涵建设和发展	李石栋
408	广东石油化工学院	创新导向下化工原理课程教学改革	李燕
409	广东石油化工学院	新工科背景下新能源科学与工程专业实践教学体系研究	罗国平
410	广东石油化工学院	基于创新能力培养的石油工程教学方式方法改革研究与实践	罗天雨
411	广东石油化工学院	基于OBE的阶梯递进式实践教学体系研究-以电子信息工程专业为例	吕晓兰
412	广东石油化工学院	面向“新工科”的机械基础课程改革的探索	苏乃权
413	广东石油化工学院	基于创新能力培养的创新创业教学方法改革研究与实践	黄世政
414	广东石油化工学院	产教融合背景下的创新型人才培养模式改革与实践	王爱国
415	广东石油化工学院	基于新工科理念的全景式多学科跨领域人才培养模式研究	王忠勇
416	广东石油化工学院	以“八个相统一”为导向的《中国近现代史纲要》课教学体系构建研究	闫亚平
417	广东石油化工学院	案例式教学法在材料力学教学中的研究与实践	于月民
418	广东石油化工学院	基于创新能力培养的电类基础课程实践教学改革的理论与实践	张锋
419	广东石油化工学院	双体系人才培养模式下多元化考核机制的研究与构建	钟源
420	广东石油化工学院	整合性·动态性·开放性:“形势与政策课”“三性”教学模式的建构与实践	周汉杰

广东省教育厅

粤教高函〔2018〕180号

广东省教育厅关于公布 2018 年广东省 高等教育教学改革项目立项名单的通知

各本科高校:

按照《广东省教育厅关于开展 2018 年度省高等教育教学改革项目推荐工作的通知》(粤教高函〔2018〕132 号)安排,省教育厅组织各本科高校开展了 2018 年度省高等教育教学改革项目(以下简称“教改项目”)遴选推荐工作。现将本年度省教改项目立项名单予以公布,并就有关事项通知如下:

一、立项情况

根据文件要求,省教育厅对学校推荐的材料进行了形式审查,确定 2018 年度省高等教育教学改革项目共立项 767 项(详细名单见附件)。

二、项目经费

项目由各校统筹省“创新强校工程”专项资金及自有资金等,根据立项项目研究内容、性质和特点,综合确定资助额度,保障项目顺利开展研究和实践。

398	教改项目	韩山师范学院	中学生物学教学名师与生物科学(师范)专业的有机衔接	朱慧
399	教改项目	广东石油化工学院	新工科《应用大学物理》创新教育实践研究	陈海波
400	教改项目	广东石油化工学院	基于石油化工应用型创新人才培养,化工设计课程教学模式的探索与实践	陈辉
401	教改项目	广东石油化工学院	基于校企合作“互联网+”创新教育平台的应用型建筑人才培养模式改革研究	陈雄
402	教改项目	广东石油化工学院	基于OBE教育理念的工科专业大学外语教学研究与实践	邓超群
403	教改项目	广东石油化工学院	基于学生工程实践能力培养的电工电子技术课程群建设与改革	李继凯
404	教改项目	广东石油化工学院	双体系人才培养模式下素质拓展教育体系的构建及其内涵和特性研究	刘艳艳
405	教改项目	广东石油化工学院	思政课“微博课堂”构建与实践	卢诚
406	教改项目	广东石油化工学院	应用型高校契合地域文化的建筑学课程教学改革	罗佩
407	教改项目	广东石油化工学院	(ACCA)协同育人产教融合相关研究与实践	罗玉波
408	教改项目	广东石油化工学院	基于OBE的模具钳工工艺课程教学改革与实践	莫才颂
409	教改项目	广东石油化工学院	以创新为导向的应用型本科深化产教融合校企合作的有效路径探索和实践	任红卫
410	教改项目	广东石油化工学院	工程认证助力的高分子材料与工程专业内涵建设	史博
411	教改项目	广东石油化工学院	基于OBE教育理念的应用型本科自动化专业课程体系建设研究	田志波
412	教改项目	广东石油化工学院	以培养应用型人才为导向的油库设计与管理课程教学改革	王琪
413	教改项目	广东石油化工学院	应用型大学英语智慧教学模式研究与实践	朱晓艳
414	教改项目	广东石油化工学院	基于“新工科”建设背景下的地方应用型工科高校经管专业人才培养模式创新研究	朱炎亮
415	教改项目	广东金融学院	本科高校金融类专业实践教学规范研究	蔡敏容

—27、28. 广东省新工科研究与实践项目（粤教高函[2017] 170 号）

广东省教育厅

粤教高函〔2017〕170号

广东省教育厅关于公布2017年广东省新工科研究与实践项目立项名单的通知

各本科高校：
按照《广东省教育厅关于推荐新工科研究与实践项目的通知》（粤教高函〔2017〕118号）安排，省教育厅组织了新工科研究与实践项目推荐工作。经各高校和理工类专业教学指导委员会遴选推荐、省教育厅组织专家评审，现将项目立项名单予以公布，并就有关事项通知如下：
一、立项情况
2017年广东省新工科研究与实践项目立项44项，其中理工类专业教学指导委员会推荐项目立项4项，高校推荐项目立项40项。详细立项名单见附件。
二、项目管理
（一）立项项目纳入省“教学质量与教学改革工程”建设项目统筹管理。项目应自发文立项之日起三年内完成全部建设内容。
（二）项目日常管理由学校主管部门负责。项目正式实施前，

请各高校对项目的工作目标、项目的改革思路和举措、项目计划及预期成果等进行科学论证，并根据项目进展如期做好项目中期检查、校内结题验收等工作。

三、其他事项
（一）请各高校统筹本校“创新强校工程”资金，加大对项目的支持。高校要依托学科和人才优势，着重在催生新技术、孕育新产业和加快工程科技创新、产业创新方面发挥重要作用，结合学校发展目标推进新工科建设，不断提高社会服务能力。
（二）新工科项目为实践研究类项目，研究应突出学校办学特色，并结合项目研究开展改革实践，探索产业学院建设、应用型人才培养课程与专业群建设、新工科人才培养标准建设、新工科人才培养模式等。没有开展实践探索的项目不予以结题验收。
（三）各校在工程教育的新理念、学科专业的新结构、人才培养的新模式、教育教学的新质量、分类发展的新体系等方面取得的研究和实践成果，请及时以书面形式报省教育厅高教处。
联系人：沈慧，李成军，电话：020—37626882，37629463。

附件：2017年广东省新工科研究与实践项目立项名单

广东省教育厅

2017年10月20日

23	新工科专业评价制度研究与探索	广东石油化工学院	周锡堂
24	双体系渗透融合人才培养模式创建及其理论基础和新工科特征研究	广东石油化工学院	周如金
25			

117

广东省教育厅

粤教高函〔2018〕1号

广东省教育厅关于公布 2017 年度省本科高校 高等教育教学改革项目立项名单的通知

各本科高校：

按照《广东省教育厅关于开展 2017 年度省高等教育教学改革项目推荐工作的通知》（粤教高函〔2017〕117 号）安排，省教育厅组织各本科高校开展了 2017 年度省高等教育教学改革项目（以下简称“教改项目”）遴选推荐工作。现将本年度省教改项目立项名单予以公布，并就有关事项通知如下。

一、立项情况

根据文件要求，省教育厅对学校推荐的材料进行了形式审查，确定 2017 年度省高等教育教学改革项目共立项 735 项（详细名单见附件）。

二、项目经费

项目由各校统筹省“创新强校工程”专项资金及自有资金等，根据立项项目研究内容、性质和特点，综合确定资助额度，保障项目顺利开展研究和实践。

2017年度广东省本科高校高等教育教学改革项目立项名单

序	高校名称	项目名称	项目负责人
383	广东石油化工学院	《应用热工基础》课程综合改革研究	周锡堂
384	广东石油化工学院	基于CDIO理念的生物化学实践教学改革创新——以参加IEET工程认证的生物工程专 业为例	欧阳乐军
385	广东石油化工学院	基于成果导向的《机械制图》课程创新教学模式的研究与实践	冀晓辉
386	广东石油化工学院	基于翻转课堂的环境规划与管理教学改革研究	杜诚
387	广东石油化工学院	基于OBE理念的机械设计制造及其自动化专业生产实习的改革探索与实践	龚勇镇
388	广东石油化工学院	“资源共享，互惠共赢”校企合作育人新机制的研究与实践	牛显春
389	广东石油化工学院	创建理论与实验一体化的基础化学课程体系，引领基础课程教学改革	周建敏
390	广东石油化工学院	基于学生创新与创业能力培养为目标的创新创业课程体系研究与实践-以化学工程与 工艺专业为例	王丽
391	广东石油化工学院	基于校企协同的工业工程专业生产实习创新与实践	赵晶英
392	广东石油化工学院	应用型本科高校创业教育模块化课程的体系构建实践——基于对广东应用型本科高校 创业教育课程发展现状的调查分析	陈洪源
393	广东石油化工学院	以众创空间为平台的大学生创新创业教育模式改革	马远佳
394	广东石油化工学院	应用型转型背景下油气储运工程专业课程体系构建研究	王海秀
395	广东石油化工学院	基于培养生物技术专业学生创新精神和实践能力的教学改革研究	王春
396	广东石油化工学院	基于绿色化学理念的实验教学改革：塑造21世纪卓越化学工程师	蒋达洪
397	广东石油化工学院	地方高校经管类专业应用型转型发展的研究与实践	刘根

7 “目标问题导向式”教改论文、特色教材、教学范例

7.1 代表性教改论文

序号	论文名称	第一作者	期刊名称	发表时间	页码
1	新时代卓越高等工程教育路径创新探索	周如金	高教探索	2021	120
2	Ideological and political blending teaching reform of Petrochemical Technology	Li Wang	ISSET2022	2022	121
3	Teaching the Course of Petroleum Refinery Engineering Based on Goal Problem-Oriented Mode and Blended Learning Techniques	Jin Sun	ISSET2022	2022	122
4	Teaching Chemical Engineering Unit Operations Using Blended Learning Techniques and Process Simulation	Jin Sun	ISSET2022	2022	123
5	Innovative Research and Practice of Goal-Problem-Oriented Blended Learning	Xiuhong Meng	ISSET2022	2022	124
6	Exploration on the Teaching Practice of “Three Combinations and Four Steps Based on Goal-Problem Orientation”	Cuihong Yao	ISSET2022	2022	125
7	Hybrid Teaching Management and Evaluation Based on Online Open Public Elective Courses	Yanyan Liu	ISSET2022	2022	126
8	Discussion on New Engineering Talent Training System of Petrochemical Emergency Based on Multi-Integration	Jinlong Men	ISSET2022	2022	127
9	《高分子物理》目标问题导向线上教学初探与实践	班建峰	高分子通报	2022	128
10	基于目标问题的材料力学教学改革	于月民	高教学刊	2022	129
11	Discussion and application of goal problem oriented teaching under the epidemic situation	Jinlong Men	EITT2020	2020	130
12	Looking Back Before We Move Forward: A Systematic Review of Research on Open Educational Resources	Xiangyu Meng	EITT2020	2020	131
13	Exploration and Practice of the Dual-System Talent Cultivation Mode of “Teaching for Cultivation, Cultivation for Spirits” in Guangdong University of Petrochemical Technology	Mei Liu	EITT2020	2020	132
14	Research Hotspots and Development Strategies of Smart Classroom in China	Jieting Cao	EITT2020	2020	133
15	Analysis of the Differences of K-12 Digital Learning Situation from A City in the East of China	Jingjing Xu	EITT2020	2020	134
16	高等教育研究	周如金等	高等教育研究(专刊)	2021-2022	135

7.1 代表性教改论文

—1. 新时代卓越高等工程教育路径创新探索

高教探索

Higher Education Exploration

2021年第9期

新时代卓越高等工程教育路径创新探索*

周如金 范忠烽 刘 美

摘 要: 文章分析了卓越高等工程教育与现行工程教育二者在构成能力素质的要素内涵、能力素质培养过程、培养平台、人才培养服务面向等方面存在的区别,以及实施卓越高等工程教育应遵循的基本原则。基于此,文章思考并初步实践了有效促进卓越高等工程教育的新理念、新模式、新体系、新方法和新机制等问题。

关键词: 卓越工程师; 高等工程教育; 新工科; 人文素质; 工程素质

人类的生存、生活、发展都离不开工程实践活动,工程实践具有创造性、综合性、复杂性、社会性等特点。工程实践水平既与某一时期人类对自然规律的认识水平,以及对相关技术的综合集成能力有关,更与从事工程实践人才的创新能力、实践能力和综合素质有关。工程技术人才的能力和水平对国家经济竞争力和产业优势地位有着极其巨大和深远的影响。为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020年)》,早在2010年6月教育部就启动了“卓越工程师教育培养计划”。在此基础上,2017年6月教育部拓展实施包括新工科系统建设的“卓越工程师教育培养计划(2.0版)”,以期培养造就一大批多样化、创新型卓越工程科技人才。培养卓越工程人才,需要卓越工程教育。文章从学校试点实施“卓越工程师教育培养计划”以及新工科建设出发,思考开展卓越高等工程教育的若干问题,旨在对现行工程教育体系进行切实改革,赋予传统专业的新工科特征,指导创建卓越高等工程教育体系,有效解决目前工程人才培养存在的问题,着力提高高等工程教育人才培养质量。

一、对卓越高等工程教育与现行工程教育本质区别的思考

区别之一: 构成能力素质的要素内涵或要求有

所不同。通常构成能力素质的要素包含“看”“思考”“研究”“应用”“实践”“创新”等。“现行”工程教育的“看”和“思考”可以基于文献,“研究”则强调理论过程或实验过程。至于“研究”是否切实基于产业实际,研究成果是否切实结合于生产实际,或真正经历过“实践”,则不是培养过程考查的要点。“卓越”工程教育的“看”着重指看现实存在,“看”产业实际,“看”产业发展,强调问企业需求而“看”,强调“看”并“实践”过;“思考”的动因来源于产业需求,来源于实践,或是从实践出发。“研究”不过度强调理论基础和理论探讨,而强调从工程实践应用出发,从技术发展出发,“应用”和“实践”、“工程创新”则是“卓越”工程教育人才培养的显著特征,强调应用能力、强调实践能力、强调创新意识、强调创新精神。

区别之二: 基于构成能力素质的要素内涵的本质差别,要求能力素质培养过程也应不同。“现行”工程教育可以采用由理论到理论或由理论到实验/实践再到理论的过程,强调理论素养和应用能力的培养和提高;教学设计围绕传授教材知识体系而进行;教学方法多以教师为中心,以教师讲授为主。而“卓越”工程教育则应该采取由实践到理论再到实践的过程,强调着眼于实践,落脚于实践意识的培养和工程素质的强化;教学设计应结合产业技术发展需求,围绕能

收稿日期: 2021-06-28

作者简介: 周如金,广东石油化工学院副院长,教授,博士;范忠烽,广东石油化工学院发展规划与学科建设处副处长,博士生;刘美,广东石油化工学院教务处处长,教授,博士。(茂名525000)

* 本文系教育部“卓越工程师教育培养计划”试点专业以及广东省新工科研究与实践“双体系渗透融合人才培养模式创建及其理论基础和新工科特征研究”项目的成果之一。

• 9 •

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

7.1 代表性教改论文

—2. Ideological and political blending teaching reform of Petrochemical Technology

2022 International Symposium on Educational Technology (ISET)

Ideological and political blending teaching reform of Petrochemical Technology

Li Wang
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
a449192213@163.com

Guangfa Zhu
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
390375448@qq.com

Wen Fu
School of Material Science
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
a449192213@163.com

Shufeng Shan
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
449192213@qq.com

Sun Jin
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
sunjincnooc@163.com

Rujin Zhou*
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
rujinzhou@126.com

Abstract—The teaching content and process of Petrochemical Technology were reconstructed based on the demand of petrochemical industry. The ideological and political contents permeation and methods, the reform of ideological and political evaluation and the educational effect of the course were introduced. The professional ethics of engineer was paid attention to cultivated and “The Spirit of Westward Migration” of university was publicized during the process of teaching. The feedback from students' questionnaires showed that 82% of students thought that the “critical thinking ability” of them had been improved. Students' classroom participation rate had increased to 100%, and the excellent rate of academic performance had increased by 32% (score > 80 points).

Keywords—Petrochemical Technology course; Ideological and political reform; Teaching design

I. INTRODUCTION

“Morality education, moral education first”. The content of curriculum ideological and political education was reconstructed. 18 videos of curriculum ideological and political education and related ideological and political case databases were rebuilt. The contents of “petrochemical safety, environment, petrochemical culture and society” were infiltrated during the process of teaching. It aimed to cultivate “feelings of home and country, social responsibility, scientific spirit and professional ethics”, cultivate students' professional ethics of engineer to let students to obtain the comprehensive abilities of considering social, health, safety, law, culture, environmental protection and other factors in design and work. The course had been launched on “Xuetangzaixian” (website: <https://www.xuetangx.com>), and the videos of ideological and political education were fully open to the society. At present, the course had been opened for 5 sessions with more than 6,360 students selected.

II. GENERAL IDEA OF IDEOLOGICAL AND POLITICAL DESIGN OF PETROCHEMICAL TECHNOLOGY BASED ON BLENDING TEACHING

A. Blending teaching design-Theoretical part

The specific implementation process was shown as follows (Figure 1):

Before class: self-learning to dispel doubts. The relevant teaching resources were posted online before the start of the

class one week ago. The teaching resources included teaching videos of “ideological and political” content.

In class: group cooperation to dispel doubts/report.

After class: get multiple effective feedback.

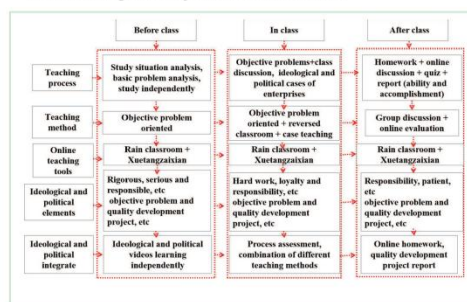


Fig. 1. Blending teaching design of ideological and political course.

B. Reconstruct the content of “teaching” and “learning”

The curriculum knowledge system was divided into eight modules taking the product processing scheme of the chemical branch of large-scale refining and chemical integration enterprises as the knowledge network. The deep integration of production and education was practiced, and enterprise production process cases were introduced into the teaching process[1-3].

C. Ideological and political resources

The ideological and political resources of this course were selected from the five-episode series propaganda film “Come on, China” of CCTV. This five-episode promo was mainly shot to commemorate the 70th anniversary of the founding of New China, and its contents included petrochemical related products, processes and related historical changes, such as the quality upgrade of petroleum products, oil shale gas and petrochemical products worn by people, PX (p-xylene) industrial chain and so on. Addition ideological and political videos which were produced on the occasion of the 100th anniversary of the founding of the Party were selected. These ideological and political video resources were closely related

7.1 代表性教改论文

—3. Teaching the Course of Petroleum Refinery Engineering Based on Goal Problem-Oriented Mode and Blended Learning Techniques

2022 International Symposium on Educational Technology (ISET)

Teaching the Course of Petroleum Refinery Engineering Based on Goal Problem-Oriented Mode and Blended Learning Techniques

Jin Sun
*School of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical
Technology*
Maoming, Guangdong 525000, China
sunjincnocc@163.com

Shikui Wu
*School of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical
Technology*
Maoming, Guangdong 525000, China
1262010463@qq.com

Li Wang
*School of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical
Technology*
Maoming, Guangdong 525000, China
657133418@qq.com

Yi Su
*Maoming R&P Petrochemical Engineering
CO., LTD*
Maoming, Guangdong 525000, China
851115050@qq.com

Xiaomi Zhang
School of Art and Design
Maoming, Guangdong 525000, China
zhangxiaomi1112@hotmail.com

Hui Chen
*School of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical
Technology*
Maoming, Guangdong 525000, China
2544835006@qq.com

Rujin Zhou
*School of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical
Technology*
Maoming, Guangdong 525000, China
2786467705@qq.com

Ming Zhang
*CNOOC Refining & Chemical Co., Ltd.
Huizhou Refining & Chemical Branch*
Huizhou, Guangdong 516000, China
2097951290@qq.com

Abstract—Aspen Plus and MindMaster are an effective tool for assisting students' understanding of complex and abstract refinery process characteristics. In this article, we present a case study with various types of questions to demonstrate how software can be used by teachers to teach practical problems of the petroleum refinery process and by students to summarize knowledge points and their relationships. The goal problem-oriented mode and mind maps are used in the Petroleum Refinery Engineering course, which redesigns teaching content and improves students' ability to think critically, analyze data, make difficult decisions, and solve complex engineering problems.

Keywords—Goal Problem-Oriented, Mind Map, Redesign

I. INTRODUCTION

The development and popularization of computers has helped the development of education in China. For a wide range of subjects, computer simulations are now available [1]. Process simulation and related computational skills have also been widely reported to be critical for chemical engineering graduates' employability [2-5]. Meanwhile, the critical importance of process simulation in chemical engineering education has been recognized [4, 6, 7].

The team innovatively put forward the teaching concept of "target problem-oriented". Around the three-level goals of "country, school and major", five types of target questions were designed in a targeted manner. The design of the five types of target questions is to promote the achievement of goals, and All teaching activities must be carried out around the goal. Internalize the target quality requirements into the target problem system to effectively guide the teaching design. From the perspective of students, the connotation of this goal is to achieve students' classroom participation, stimulate interest, trigger thinking, cultivate quality and learn and apply knowledge, and promote course teaching to effectively approach the goal of talent training.

Project-based learning (PBL) is a teaching method that can deepen students' understanding of concepts by applying them to real-world cases related to teaching topics or content. In addition, the PBL methodology improves students' abilities in other aspects, such as critical thinking, teamwork, and engineering practice, which is different from traditional memory-based learning methods. Through the application of PBL, it is possible to identify the weaknesses in engineering education by increasing the integration of all aspects of the curriculum, providing students with design experience, and improving their communication and teamwork skills.

Students' learning experiences are enhanced through the blended learning strategy, which involves teachers utilizing information technology to create additional teaching videos to supplement teaching resources and collecting data on students' participation via feedback on specific online platforms prior to class. In class, we employ a random questioning strategy to ascertain students' preview effects through the use of simple questions. Additionally, mind maps, process simulation software, and group discussions are used to evaluate their educational effects. During class, teachers place an emphasis on explaining complex concepts. The practical and project problems are based on the simulation project, which teachers simulate in class and students practice after class. Following that, students provide real-time feedback on the teaching content via online questionnaires.

II. COURSE DESCRIPTION

Petroleum Refinery Engineering is an obligatory course that is integrated into semester 1 of the fourth and last academic year of Bachelor Studies in Chemical Engineering and Technology at the GDUPT (China) and carries 5 credits. It is taught through a combination of lectures, seminars, software simulation sessions, and project work done by groups of students.

7.1 代表性教改论文

—4. Teaching Chemical Engineering Unit Operations Using Blended Learning Techniques and Process Simulation

2022 International Symposium on Educational Technology (ISET)

Teaching Chemical Engineering Unit Operations Using Blended Learning Techniques and Process Simulation

Jin Sun
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong 525000,
China
sunjincn@163.com

Shikui Wu
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong 525000,
China
1262010463@qq.com

Li Wang
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong 525000,
China
657133418@qq.com

Xiuhong Meng
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong 525000,
China
851115050@qq.com

Zhongfeng Fan
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong 525000,
China
lucas20180625@163.com

Hui Chen
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong 525000,
China
2544835006@qq.com

Rujin Zhou
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong 525000,
China
2786467705@qq.com

Xingye Zeng
School of Chemical Engineering
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong 525000,
China
2097951290@qq.com

Abstract—Blended learning is the integration of different learning approaches, new technologies, and activities that combine traditional face-to-face teaching methods with online methodologies. Software, such as Aspen Plus, is an effective tool for assisting students' understanding of complex and abstract chemical engineering unit operations. In this article, we present a case study with various types of questions to demonstrate how blended learning is carried out in the teaching and learning of chemical engineering courses. The goal problem-oriented mode is used in the Chemical Engineering Unit Operations course, which redesigns teaching content and improves students' ability to think critically, analyze data, make difficult decisions, and solve complex engineering problems.

Keywords—Blended learning, Goal Problem-Oriented, Redesign

I. INTRODUCTION

Blended learning is the integration of different learning approaches, new technologies, and activities that combine traditional face-to-face teaching methods with online methodologies. Blended learning strategies have been shown to improve students' academic performance, motivation, attitude, and satisfaction, and to provide convenient and flexible learning[1]. Implementation of blended learning strategies has also proved cost effective. This article provides a real application case for blended learning when teaching Unit Operations of Chemical Engineering and proposes a goal problem-oriented mode framework for the design of blended learning activities in the teaching and learning of chemical engineering course.

There are numerous definitions and methodologies in the literature for blended learning. Depending on the learning objectives, blended learning settings combine face-to-face instruction in the classroom with technology-based e-learning environments. The proportion of in-class and online learning varies[2].

Nowadays, simulation software is a widely used teaching tool in engineering courses. Indeed, as computer capacity increases, simulation can be utilized to readily explore the new world of virtual applications. Recent years have seen an increase in the number of simulation programs produced to supplement traditional lecture-based courses, and computer applications can now be used to explain engineering processes that are not accessible via traditional laboratory experiments[3].

In particular, in the education of chemical engineering disciplines, the use of process simulation software such as Aspen Plus and HYSYS has a significant impact on the learning of Unit Operations of Chemical Engineering and is a very powerful tool for teaching their characteristics. Process simulation and related computational skills have also been widely reported to be critical for chemical engineering graduates' employability[4-7]. Meanwhile, the critical importance of process simulation in chemical engineering education has been recognized[6, 8-12]. In general, both teachers and students should emphasize the critical nature of learning process simulation software during the Chemical Engineering courses.

7.1 代表性教改论文

—5. Innovative Research and Practice of Goal-Problem-Oriented Blended Learning

2022 International Symposium on Educational Technology (ISET)

Innovative Research and Practice of Goal-Problem-Oriented Blended Learning

Xiuhong Meng
College of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, China
mengxiuh@163.com

Huibo Qin
College of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, China
592248863@qq.com

Linhai Duan
College of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, China
lhduan@126.com

Rujin Zhou
College of Chemical Engineering
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, China
rujinzhou@126.com

Abstract—Aiming at the obscure and difficult teaching problems of basic engineering majors, this paper explores a smart teaching model based on the concept of outcomes-based education and problem-oriented education, and proposes a Goal-problem-oriented blended teaching model. Taking the “three-in-one” of value guidance, ability training and knowledge imparting as the teaching goal, followed by “advanced, innovative and challenging” standards and curriculum ideology requirements, design the teaching contents and teaching activities of knowledge points. Orientation, setting up “target problem” and “five types of problems”, such as “fundamental problems”, “key problems”, “difficult problems”, “practical problems” and “expansion problems”, to form an interlocking chain of knowledge. In goal-driven, problem-driven and case-driven teaching situations, students preview online before class, communicate and discuss in class, expand after class. In the process of setting doubt, solving doubt and dispelling doubt, stimulate the students’ interest, trigger their thinking, enlighten their wisdom and cultivate their quality, so as to approach the teaching goal.

Keywords—goal-problem-oriented, blended-learning, value guidance, ability training

I. INTRODUCTION

The principle of chemical engineering is a required professional technical basic course for students of chemical engineering and similar majors.

However, there are mainly the following “pain points” in the teaching of chemical engineering principles: 1) Under the long-term influence of the traditional teaching mode, students have unclear learning goals, are accustomed to passive learning, and have poor initiative and motivation to think and explore problems, which is manifested in that students will not ask questions in class and plagiarism in students’ homework is serious. So how can students return to individualized and group inquiry-based learning? 2) The traditional chemical engineering principle teaching focuses on principle derivation and theoretical calculation, resulting in poor engineering practice ability and innovative thinking ability of students. So in the course teaching process, how to design to effectively improve students’ ability of analyzing and solving problems, practical application ability and innovative thinking ability? 3) This course involves many types of unit operations, and the influencing factors vary widely. The equipment structure and design calculation methods of unit operation are complex and

Department of Education of Guangdong Province and Guangdong University of Petrochemical Technology.

varied. Students generally report that the course is difficult and obscure during the learning process, which leads to students’ low interest in learning. So how to improve students’ interest in learning and make students more involved in course teaching?

How to solve these problems? It is a question that must be considered and explored in the teaching reform. So we put forward a new learning system of goal-problem-oriented blended learning [1]. Aimed at solve target problems, we carry out instructional design to improve the effectiveness of blended learning [2]. At the same time, the key features of this learning system are a greater emphasis on personal interest and involvement of students in the education process.

II. CURRICULUM TEACHING REFORM MEASURES

A. Overall Design Ideas

The principle of chemical engineering is a course with strong engineering and practicability. The learning of each unit operation can be decomposed into basic principles → theoretical calculation → supporting equipment → practical application → expansion and innovation. According to this, targeted teaching design is carried out.

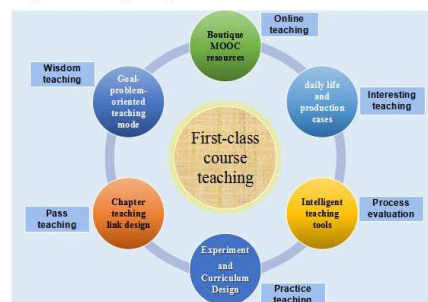


Fig. 1. Schematic diagram of the online and offline blended teaching process

In the blended learning design of online and offline. As it is shown in Fig. 1, with the help of online high-quality MOOC resources, adhering to the student-centered concept, the course teaching adopts a goal-problem-oriented teaching design,

7.1 代表性教改论文

—6. Exploration on the Teaching Practice of “Three Combinations and Four Steps Based on Goal-Problem Orientation”

2022 International Symposium on Educational Technology (ISET)

Exploration on the Teaching Practice of “Three Combinations and Four Steps” Based on Goal-Problem Orientation

Cuihong Yao
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, Country
crystalend@126.com

Yong Wan
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, Country
wanyongxm@163.com

Qinxu Zhang
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, Country
gggnix@163.com

Mustapha Mukhtar
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, Country
mustaphamukhtar@gmail.com

Abstract—In view of the problems existing in current course teaching, this paper puts forward teaching innovation and reform. Goal-problem orientation is to design goal-question around the curriculum knowledge system and organize teaching according to goal-problem in order to promote the effective achievement of the goal. This paper put forward the three combination innovative cultivation system namely before class, class and after class, as well as the combination of online and offline, on and off campus, and the four steps of the classroom teaching case introduction, test results analysis, target problem analysis, review summary, formed “theory, practice, practice - competition” manage real integration teaching system to solve the “target problem” and implement the teaching target.

Keywords—goal-problem orientation, three combination innovative, four steps of the classroom teaching, course education

I. INTRODUCTION

At present, there are many problems in college course teaching, such as students' lack of interest, low efficiency of classroom teaching and students' poor ability in practice and application. Guided by the comprehensive goals of the trinity of “knowledge transmission, ability cultivation and value guidance”, goal-oriented teaching designs five types of problems around the goals, including basic problems, key problems, difficult problems, practical problems and expansion problems [1]. This paper innovatively designs the “three-in-one four-step” to carry out teaching organization and implementation around the target problem, so as to attract students' interest, improve students' independent learning ability and improve teaching efficiency. Meanwhile, it also provides theoretical and practical references for teaching reform.

II. GOAL-PROBLEM ORIENTATION TEACHING AND ADVANTAGE ANALYSIS

Goal-problem orientation teaching refers to the demand of national talent, the school education goal, the goal of talent cultivation, and also combined with the course content, guided by the target principle, system principle as the criterion, based on principles of comprehensive, individual character principle as the gripper, to design the basic problem, major problems and difficulties, practice problems and expand problems the five types of goals [2]. Among them, the basic problem is the basic knowledge point around the target problem, the students will understand the problem as soon as they learn; Key

problems are difficult to understand and need to be answered by reading. Difficult problems are questions that can be answered through thought so as to help students integrate knowledge from multiple disciplines. The practical problem are about how to apply theory to practice. This kind of problem cultivates students' ability to apply theory to practice. The expansion problems can be designed in a multi-dimensional way based on current affairs and politics, industry development, ecological civilization, physical and mental health, etc. Teachers can help inspire students to think and pay attention to students' thinking expansion and personality development [2].

The template is used to format your paper and style the text. All margins, column widths, line spaces, and text fonts are prescribed; please do not alter them. You may note peculiarities. For example, the head margin in this template measures proportionately more than is customary. This measurement and others are deliberate, using specifications that anticipate your paper as one part of the entire proceedings, and not as an independent document. Please do not revise any of the current designations.

III. INNOVATIVE TEACHING DESIGN OF “THREE COMBINATIONS AND FOUR STEPS” BASED ON THE GOAL-PROBLEM ORIENTATION

In order to broaden the teaching time and space, the three-in-one four-step teaching is organized and implemented under the blended learning based on the goal-problem orientation.

Three-in-one refers to the combination of pre-class, in-class and after-class, online and offline, campus and off-campus, and the implementation of an all-around, whole-process, whole-staff education system of three-in-one. Four steps refer to four steps in-class teaching to enhance students' interest and improve class efficiency.

A. Self-study (online learning) before class to ensure the effect of online learning

Online learning before class mainly improves students' learning consciousness through the following three aspects to ensure students' online learning effect:

- Task-based requirements. Students are required to participate in pre-class preview through the learning

7.1 代表性教改论文

—7. Hybrid Teaching Management and Evaluation Based on Online Open Public Elective Courses

2022 International Symposium on Educational Technology (ISET)

Hybrid Teaching Management and Evaluation Based on Online Open Public Elective Courses

Yanyan Liu
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
lyan82@163.com

Dawei Liu*
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
ldw2278@163.com
* Corresponding Author

Quanwen Liu
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
liu005777@hotmail.com

Wei Wang
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
1041285492@qq.com

Qilin Wu
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
86800051@qq.com

Lin Wang
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, China
6210990@qq.com

Abstract—Hybrid teaching entails conducting online and offline classes, thus combining the advantages of online and traditional teaching. The introduction of information-based teaching resources has created difficulties in teaching, learning, and teaching management. Harnessing the advantages of such teaching resources while allowing teachers and students to adapt to non-traditional teaching and learning methods is a matter of concern. Hence, this paper presents countermeasures to the problems of hybrid teaching, such as strengthening teachers' hybrid teaching training, stronger supervision and management, and formulating evaluation criteria for hybrid teaching and learning.

Keywords—online open public elective course, hybrid teaching, teaching management, teaching evaluation

I. INTRODUCTION

The introduction of information-based teaching resources has created problems in the fields of teaching, learning, and teaching management. Harnessing all the advantages of online teaching resources and enabling teachers and students, who are accustomed to traditional teaching methods, adapt to such non-traditional teaching methods is a new problem [1-4]. This paper offers countermeasures like better hybrid teaching training, stronger supervision and management, formulation of hybrid teaching and learning standards to the problems of hybrid teaching, such as low student attendance in offline counseling and low passing rates.

II. BACKGROUND OF HYBRID TEACHING

Hybrid teaching involves teachers and students attending classes offline and online, simultaneously. Teachers upload their recorded lecture videos and other learning materials to a virtual learning platform so that students can access these when they are unable to attend offline classes.

A. Importance of Online Open Courses

1) *The state attaches importance to the role of informatization in education:* With the rapid development of information technology, the impact on education has become far-reaching. The outline of the national medium and long term education reform and development plan (2010-2020) pointed out that Universities at all levels should explore various ways to make use of high-quality educational resources at home and abroad, strengthen the development and application of high-quality education

resources, strengthen the construction of online teaching resource system, introduce international high-quality digital teaching resources and develop online learning courses, strengthen the application of information technology, improve teachers' application level of information technology, update teaching ideas, improve teaching methods, improve the teaching effect, encourage students to use information means to study actively and independently, and enhance their ability to analyze and solve problems by using information technology [5].

In April 2015, the Ministry of Education issued its opinions on strengthening the construction, application, and management of online open courses in colleges and universities. It proposed the important tasks of "building a number of high-quality online open courses represented by large-scale online open courses and integrating curriculum application and teaching services, "aiming to accelerate the creation of online courses and platforms suitable for China's national conditions [6].

In April 2018, the Ministry of Education issued the action plan for educational informatization 2.0, which clearly pointed out: continued promotion of the deep integration of information technology and education, promotion of the high-level evolution of educational informatization from integrated application to innovative development, deep integration of information technology and intelligent technology into the whole process of education, and promotion of the improvement of teaching, management, and performance. It also mentioned the comprehensive improvement of information literacy of teachers and students, promoting the expansion from technology application to ability and quality, instilling good information thinking; meeting the requirements of the development of information society, and applying information technology to solve problems in teaching, learning, and life [7].

In September 2018, the Ministry of Education issued a notice requiring colleges and universities to carefully identify the prominent problems and weak links existing in classroom construction and management, strictly manage and grasp the teaching order, formulate rectification measures, clarify the time node, implement the responsibility to each person, establish the rules of strict management, strengthen the construction of classroom teaching, and improve the quality of classroom teaching. Additionally, it required

7.1 代表性教改论文

—8. Discussion on New Engineering Talent Training System of Petrochemical Emergency Based on Multi-Integration

2022 International Symposium on Educational Technology (ISET)

Discussion on New Engineering Talent Training System of Petrochemical Emergency Based on Multi-Integration

Jinlong Men
College of Mechanical and Electrical Engineering
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, China
menjinlong@gdupt.edu.cn

Mei Liu*
Academic Affairs Office
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, China
879643579@qq.com

Fangchao Kang*
College of Mechanical and Electrical Engineering
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, China
fangchaokang@gdupt.edu.cn

Fulei Zhao
College of Mechanical and Electrical Engineering
Guangdong University of Petrochemical Technology
Maoming, China
104648885@qq.com

Abstract—A deep understanding of the existing problems in the traditional engineering specialty plays a curial role in building the new engineering curriculum. The achievement orientation, curriculum crossover, and content connection induce the lack of practical, innovative, and forward-looking in traditional engineering, which weakens the high-quality development of engineering students. Here, we propose a new engineering curriculum based on a multi-disciplinary and cross-integration system, meeting the development requirement of the engineering ability and scientific-technological innovation. We adopt the multi-integration training mode, collaborating with multi-resources of government-user-industry-university-research and cross-collaborating with multi-disciplinary of science-engineering-literature-management-law-medicine. The new curriculum system promotes students' comprehensive ability on the petrochemical emergency foundation, engineering practice, engineering innovation, and multi-innovation, fulfilling the theoretical, practical, engineering, and innovation cultivation requirements, respectively. We apply this curriculum system to cultivate under-graduates of petrochemical emergency engineering disciplines, improving their comprehensive ability significantly. The results may reference the new engineering education reform and associated curriculum system construction.

Keywords— new engineering; petrochemical emergency response; multi-integration; curriculum system construction

I. INTRODUCTION

The rapid development of the petrochemical industry chain brings severe pressure on safety emergency management, which requires many related managers and engineering technicians. However, the talent training issues in China's petrochemical emergency disciplines, such as the disconnection between talent training and actual industry development [1], the weakness of practical and innovation ability [2-3], deviate the talent training quality from the industrial demand orientation. The new engineering talent training in petrochemical safety and collaborative emergency management has become a critical problem restricting associated industrial development.

The new engineering education derives from the United States in the early 21st century, focusing on interdisciplinary integration to improve traditional engineering majors and associated innovation ability [4-7]. The China government formally proposed the new engineering in 2016 to actively

respond to the new round of technological revolution and industrial transformation. Then this concept was gradually expanded by the "Fudan consensus," "Tianda action," and "Beijing Guide" after 2017 and became the systematic higher education reform guidelines, including connotation, direction, and system [8-11]. The new engineering education upgrades the excellent engineering program [12], forcing on cultivating craftsman spirit and talent innovation consciousness in the new disciplines, industries, and economic forms [13]. The foundation of new engineering talent training is constructing the curriculum system [14-16]. Li et al. [17] suggested that mathematics and engineering should be combined to realize the infiltration of science and engineering and the combination of medicine and engineering. Li et al. [18] proposed constructing a new engineering curriculum system combined with the syllabus and teaching materials, engineering contextualization, problem orientation, and engineering ethics. Lin et al. [19] also recommended that the new engineering curriculum system complete the connection between general education and professional education, and interdisciplinary integration. Numerous studies show that the most effective way to build the new engineering talent training curriculum system is the interdisciplinary integration and collaborative construction of political, industry, university, and research resources [20-22].

Here, we analyze existing problems in the traditional engineering curriculum system and propose the engineering talent training mode based on multi-integration through intensely studying the new engineering curriculum system's construction requirements. We apply the talent training system to the petrochemical emergency discipline, which references the new engineering education reform of similar majors and promotes regional industry-oriented talent training sustainability.

II. CURRENT ISSUE OF ENGINEERING CURRICULUM SYSTEM

The traditional training of engineering professionals cannot meet the development needs of the industry in the following aspects:

- **Insufficient orientation of achievement.** The professional curriculum system should meet the development needs of the regional industrial chain. However, the traditional college education is

7.1 代表性教改论文

—9. 《高分子物理》目标问题导向线上教学初探与实践

第 1 期

高 分 子 通 报

• 91 •

《高分子物理》目标问题导向线上教学初探与实践

班建峰*, 黄军左, 潘露露, 史 博, 齐民华, 何富安, 李瑞雪, 阳 博, 姚 棋

(广东石油化工学院 材料科学与工程学院, 茂名 525000)

摘要:《高分子物理》(第 5 版)是高分子材料与工程专业本科生的核心课程,课程包含高分子和高聚物为对象的全部物理知识,内容多而杂,且要求学生具备良好的空间想象力和抽象的分析能力,因此,学生往往难以抓住重点,学习效果较差。本文结合线上教学和“举一反三”教学方式的特点,提出了目标问题为导向的教学模式,采用问题驱动-自由探讨-内容讲授-分组讨论-协同教师讲解-实际生活案例分析等方式,实现《高分子物理》线上教学活动的“目标性”和学生高度的“参与性”,达到深入浅出的教学目的,有助于提高学生的学习兴趣和

学习效果。
关键词:《高分子物理》; 目标问题导向; 线上教学; 课堂互动

引言

《高分子物理》是高分子材料与工程专业的核心课程,该课程的特点是:内容多、概念多、重点多、关系多、理论知识深等,学生难于深刻掌握该课程的重要知识;因此,为保证学生能学好这门课程,目前已有很多研究报道了这门课程在教学方面的改革^[1~4],例如:在教学过程中采用图表、多媒体辅助、互动式、案例分析等多样化的教学模式,以提高学生学习兴趣^[5,6]。广东石油化工学院高分子材料与工程专业,拥有完善的高分子材料专业实验,在石化背景的高分子材料合成和加工相关研究领域形成自己的特色和优势,并于 2017 年申请中国工程教育认证并获受理。能综合应用高分子物理知识,采用数学模型方法推演、分析高分子材料与工程专业工程问题;能应用高分子物理知识和数学模型方法正确表达高分子材料领域复杂工程问题,是本专业对《高分子物理》课程毕业达成的要求。为了培养学生能深刻地掌握《高分子物理》中的重要知识,并能将其运用于解决高分子复杂工程问题,且在实际生产中践行社会主义核心价值观,实现德智体美劳的全面发展,在目前新冠疫情的特殊情况下,本文结合《高分子物理》课程的特点,采用目标问题导向线上教学模式,对传统线下一授课方式进行了改革,确保了学生学习的积极性,培养学生自主学习及独立思考问题的能力。

1 目标问题导向线上教学的内涵

回顾我国教育长河,“举一反三”的教学方式是古老而又传统的教学方法,它是以一件“事情”为出发点,继而类推使学生知道其它更多的相关“事情”,进而培养学生的学习兴趣以及独立思考问题的能力,从而提高学生的学习积极性^[7]。“举一反三”的教学方式,其精髓与现代教学思想相通,目前仍是较为推崇的教学方法。但是,在科技发展的今天,当代大学生更多的是依赖电子产品所带来的“资源”便利,容易在课堂上失去了学习的兴趣。基于此,本文提出了目标问题导向线上教学模式,其模式如下图所示,不再单纯地只由授课教师讲授课程知识,教师更多的责任是了解学生在学习中遇到的问题和利用问题去引导学生运用知识解决问题;在“举一反三”的教学方式基础上,进一步采用问题驱动、自由探讨、课程内容讲授、分组讨论、协同教

10.14028/j.cnki.1003-3726.2022.01.012

收稿:2020-06-09;修回:2021-05-23;

基金项目:广东石油化工学院思政教育教学改革专项建设项目(234406);

作者简介:班建峰(1984-),男,副教授,博士后,研究方向为有机高分子形状记忆材料;

* 通讯联系人:班建峰,E-mail: banban997@sina.com.

7.1 代表性教改论文

—10. 基于目标问题的材料力学教学改革

教改新论

高 教 学 刊
Journal of Higher Education

2022年10期

DOI: 10.19980/j.CN23-1593/G4.2022.10.031

基于目标问题的材料力学教学改革

于月民, 南景富, 刘宝良, 盖芳芳, 梁翠香
(广东石油化工学院, 广东 茂名 525000)

摘 要: 目标问题教学法是以学生为中心, 以目标问题为导向的教学方式, 兼顾知识学习、能力发展和价值引领, 将素质教育、工程教育和创新教育结合起来, 提升学生解决工程实际问题的能力。以材料力学课程教学为例, 对基于目标问题的教学改革进行探索, 并在实际教学中取得较为理想的效果。

关键词: 目标问题; 材料力学; 教学改革; 课程思政

中图分类号: G642

文献标志码: A

文章编号: 2096-000X(2022)10-0120-04

Abstract: Goal problem teaching method is a student-centered, problem-oriented method that combines knowledge learning, capacity development, and value leadership. It combines engineering and innovation education to improve students' ability to solve practical engineering problems. This paper discusses the teaching reform based goal problem by taking the course of mechanics of materials as an example and obtains better results in practical teaching.

Keywords: the goal problem; Mechanics of Materials; teaching reform; curriculum ideological and political education

目标问题导向式课程教学理念是围绕学校人才培养目标、专业人才培养目标及课程教学目标, 将课程的教学要求细化分解为若干条目标素质要求。通过设计五大类目标问题, 课前引导学生自学, 课中通过研讨交流答疑解惑, 应用所学知识解决实际问题, 课后引导学生探索创新应用。通过目标问题的设置和解析, 吸引学生参与, 激发学生思维, 引发学生深度思考, 培养学生的自主学习能力, 提升实践能力、培养创新精神、实现全面发展^[1]。

传统的材料力学课程教学模式, 以教师为中心的课堂教学方式注重知识的传授, 教师占绝对的主导地位, 学生个性得不到充分发挥, 理论教学与工程实际相脱节, 忽视了应用能力和思想素质的培养。案例教学是一种理论联系实际、启发式教学, 在案例教学中以目标导向问题设计、问题导向组织教学, 能够更好地突出学生的中心地位, 注重立德树人引领, 渗透课程思政元素, 有利于学生的全面发展^[2]。为实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一, 充分发挥教师教学的主导性和学生学习的主动性, 实施材料力学课程教学改革, 开展基于目标问题导向的案例教学, 设计目标问题、课程思政和教学过程, 引导学生有效地学, 提高教学的有效性, 充分发挥课程育人功能。

一、基于目标问题的材料力学教学设计

(一) 目标问题设计

根据课程的教学目标设计基础问题、重点问题、难点问题、实践问题和拓展问题, 如图1所示, 其中基础问题是基于常识或先前的学习基础, 学生一看就懂, 一学就会。这部分内容课上不讲, 要求学生自学掌握。重点问题是要求必须掌握的内容, 学生通过观看课前推送的录播视频或阅读教材可以获得答案。难点问题需要学生通过思考和分析得到答案。实践问题是应用所学知识解决实际的工程问题, 通过工程案例掌握解决问题的方法。拓展问题应强调创新应用和素质拓展, 属于综合性、开放性问题。

(二) 课程思政设计

材料力学课程在知识传授的同时注重立德树人引领, 结合授课内容渗透课程思政育人元素, 见表1。教学团队挖掘课程思政元素, 把思政内容与课程知识点进行深度融合。结合课程知识点介绍我国领先技术, 增强学生民族自信心与自豪感, 结合业界前辈生平事迹与贡献, 培育学生耐心专注、百折不挠、精益求精的工匠精神和科学精神; 结合经典创新工程案例, 培养学生勇于突破陈旧观点, 实践创新思维, 通过历史失败工程案例分析予以警示, 培养担当精神与社会责任。思政素材根

基金项目: 2019年广东省高等教育教学改革项目“案例式教学法在材料力学教学中的研究与实践”(无编号); 广东石油化工学院课程思政教育教学改革专项建设“材料力学”示范课程”(无编号); 广东石油化工学院教育教学改革研究项目“学生评教机制优化的研究与实践”(JY202036)

作者简介: 于月民(1972-), 女, 汉族, 辽宁盘山人, 博士, 教授, 研究方向为智能材料与结构、柔性机构设计与分析。

-120-

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

7.1 代表性教改论文

—11. Discussion and application of goal problem oriented teaching under the epidemic situation

Revista Argentina de Clínica Psicológica
2020, Vol. XXIX, N°5, 285-295
DOI: 10.24205/03276716.2020.1030

285

Discussion and Application of Goal Problem Oriented Teaching under the Epidemic Situation

Jin-long Men^a, Mei Liu^{b*}, Ling-bo Zhang^c, Shi-zheng Huang^{d*}

Abstract: In the context of COVID-19 Epidemic, the education industry across the country has been forced to adopt online teaching. This paper analyzes the changes of education pattern with the perspective of teacher-teaching mode, student-learning mode and mode of school management, and it explains the existence of teaching platform, teaching methods, teacher-student interaction, network status and other issues of large-scale online teaching. This paper suggests carrying out the design goal of teaching problem oriented teaching mode in seven aspects from teaching content design, student academic analysis, courses for ideological and political education design, teaching method design, teaching process design, and teaching quality monitoring. During the process, four levels of talent training requirements are satisfied including courses for ideological and political education goals, classroom teaching goals, curriculum teaching goals and professional training goals. The goal problem oriented mode is implemented in the course of Fire and Explosion for the major of Safety Engineering, which provides a beneficial reference for the reform of teaching mode and the improvement of online teaching quality.

Keywords: COVID-19 Epidemic; Online Teaching; Goal Problem; Courses for Ideological and Political Education

1. Introduction

In 2020, the sudden outbreak of COVID-19 Epidemic has disrupted the rhythm of production and life around the world (Copiello & Grillenzoni, 2020; Hemmati, 2020; Phoon & Chen, 2020). By the end of April, there were more than 6 million confirmed cases worldwide. At the end of January 2020, the Ministry of Education requested that the start of the spring semester would be postponed nationwide and it proposed that the online teaching mode of "suspending classes without ceasing classes" would be launched nationwide. According to statistics, more than 1,400 universities and 950,000 teachers in China have adopted more than

30 courses and technology platforms to carry out online teaching.

By the beginning of April, the number of students participating in online teaching has reached 1.18 billion. Online teaching is the teaching method of education industry had during the outbreak, the emergence of large-scale online teaching will be an inevitably part of the teachers, which are unfamiliar with online teaching, teaching platform crowded, poor terminal hardware, and poor network. Single teaching method, weak regulation, and so on and so forth, it led to the decrease of the teacher's teaching effect, students' learning interest and teaching quality (Wu, 2020; Zhang et al, 2020). Large-scale online teaching is a huge challenge for the education industry, and provides opportunities for the reform and innovation of the teaching mode in colleges and universities (Wang, 2020).

^{a,b,c,d} Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming, Guangdong, 525000, China
^{*}Corresponding Author: Mei Liu,
Email: 879643579@qq.com

7.1 代表性教改论文

—12. Looking Back Before We Move Forward: A Systematic Review of Research on Open Educational Resources

2020 Ninth International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT)

Looking Back Before We Move Forward: A Systematic Review of Research on Open Educational Resources

Xiangyu Meng

Teaching and Research Support Center
PLA Dalian Naval Academy
Dalian Liaoning, China
9758750@qq.com

Can Cui

Teaching and Research Support Center
PLA Dalian Naval Academy
Dalian Liaoning, China
1083404968@qq.com

Xiaochen Wang*

Department of Educational Technology
Capital Normal University
Beijing, China
Wangxc_cnu@163.com

Abstract—Open educational resources have been around for fifteen years since the term was adopted for the first time in 2002. To explore its research development progress research focuses, this study reviewed literature on OER from the year of 2002 to 2019 with a bibliometric method based on six indicators including publication year, distribution by country/area, distribution by institution, citation burst detection, top keywords, and highly cited publications. Based on the findings, five recommendations are proposed: (1) enhance international cooperation, (2) pay attention to OER's impact on developing countries, (3) explore sustainable mechanisms of OER projects, (4) improve the quality of OER, and (4) promote teacher training about OER. Hopefully, this essay could present an overview of OER research and provide recommendations for researchers and practitioners for future practice.

Keywords—open educational resources, OER, systematic review

I. INTRODUCTION

A. Background

The 2nd World Open Educational Resources(OER) Congress was successfully co-organized by United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO) and Slovenian government in September 2017 with the theme of “OER for Inclusive and Equitable Quality Education: from Commitment to Action.” The Congress adopted the “Ljubljana OER Action Plan 2017,” which proposed five challenges regarding OER to be addressed in the future. These challenges include: the capacity of users to find, re-use, create, and share OER, language and cultural issues, inclusive and equitable access to quality OER, sustainability models, and supportive policy environments(UNESCO, 2017). The action plan also proposed the latest definition of OER, which is “teaching, learning and research materials in any medium –

digital or otherwise – that reside in the public domain or have been released under an open license that permits no-cost access, use, adaptation and redistribution by others with no or limited restrictions” (Pawlowski.et.al, 2012)

Since the official adoption of the term “open educational resources” in 2002, OER has developed for over seventeen years and attracted increasing attention from educators and other stakeholders because of its crucial role in supporting equitable, inclusive, open, participatory, and quality education. OER has changed the ways of resource sharing and using. It has also promoted educational evolution by removing the restrictions on resource sharing and pre-permitting the adaptation of materials based on personal purposes, which help users to act as active contributors rather than passive receivers in the learning process. OER also provides an environment for educators to produce and share high-quality learning resources at lower or no cost, which has greatly increased the access to education by enabling those who cannot afford quality education to have access to the educational resources that have the same quality with formal education (McGreal, 2018). These are why many top universities and institutions joined the OER boom and initiated their OER projects such as OpenCourseWare of MIT, OpenLearn of the Open University, and Connexions (now called OpenStax) of Rice University.

Apart from projects, great progress has been made in OER research as well. Topics discussed include basic issues (e.g., definition, contents, benefits), development issues (e.g., policy making, sustainable business model, quality assurance, open licenses), internationalization issues (e.g., multilingual problem), application problems (e.g., teacher training), and typical case studies. Some relevant topics are also frequently mentioned such as massive open online courses (MOOC) and distance education.

7.1 代表性教改论文

—13. Exploration and Practice of the Dual-System Talent Cultivation Mode of “Teaching for Cultivation, Cultivation for Spirits” in Guangdong University of Petrochemical Technology

2020 Ninth International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT)

Exploration and Practice of the Dual-System Talent Cultivation Mode of “Teaching for Cultivation, Cultivation for Spirits” in Guangdong University of Petrochemical Technology

Mei Liu
Dean of Academic Affairs Office,
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong Province
879643579@qq.com

Rujin Zhou
Vice President,
Guangdong University of
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong Province
rujinzhou@126.com

Yingjing Xu
Deputy Chief of Academic Affairs
Section, Academic Affairs Office
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong Province
38205321@qq.com

Jingyun Zhang
Academic Affairs Office
Petrochemical Technology
Maoming, Guangdong Province
767004383@qq.com

Abstract—Based on the OBE education concept and the implementation of the College Students' Quality Expansion Credits Program in Guangdong University of Petrochemical Technology since 2009, the dual-system talent cultivation mode of “Teaching for Cultivation, Cultivation for Spirits” has been innovatively proposed. This article introduces in detail the content, basic principles, organization, implementation, effects and plans for the reform of the dual-system talent cultivation training mode in Guangdong University of Petrochemical Technology.

Keywords—problem oriented; discussion; online teaching; case analysis

I. INTRODUCTION

Education is a task of paramount importance for China. Since the 18th National Congress of the Communist Party, the Party Central Committee, with Chairman Xi Jinping as its leader, have attached great importance to education, and pointed out that it is the common mission of schools at all levels to cultivate the socialist builders and successors with all-round development in terms of virtue, wisdom, physical beauty and labor. The success or failure of the implementation of education policies as well as education and teaching reform for the Party and China is directly related to the long-term national stability. The majority of young students have devoted their most youthful and beautiful years to study in colleges and universities. It is every school's responsibility and obligation to prepare young students for their brilliant futures.

For more than 60 years since its establishment, Guangdong University of Petrochemical Technology has always adhered to the principle of moral education, and has made consistent efforts in carrying out seminars and discussions on education, teaching concepts and reform of the talent cultivation mode, concentrating on the topic of “what kind of people should be cultivated, how to, and for whom?”.

The innovative dual-system talent cultivation mode of “Teaching for Cultivation, Cultivation for Spirits” proposed by Professor Rujin Zhou, the vice president in charge of teaching, during long-term exploration and innovative efforts based on the concept of OBE education and the school's implementation of college students' quality expansion credit plan since 2009, etc...The guiding ideology is to build a dual-system infiltration and integration engineering education talent cultivation mode composed of the industry-education integration curriculum education system and multidimensional infiltration quality expansion education system through the comprehensive teaching reform idea based on “Teaching for Cultivation, Cultivation for Spirits” and the engineering education concept to improve the teaching and education mode consciousness, with professional talent cultivation and graduation quality standards as the overall goal of talent cultivation mode, with infiltration and integration of teaching and educating as the general requirements. This article makes initial introduction to the exploration and practice of the dual-system talent cultivation mode in Guangdong University of Petrochemical Technology. The first part introduces the reform of the dual-system talent cultivation mode of “Teaching for Cultivation, Cultivation for Spirits”, and the second part introduces the basic principles of the dual-system talent cultivation mode reform, the third part introduces the organization and implementation of the dual system talent cultivation mode, and the fourth part introduces the preliminary effects of the dual system talent cultivation mode and further plans.

II. REFORM CONTENT OF DUAL SYSTEM TALENT CULTIVATION MODE

The dual-system talent cultivation mode refers to the comprehensive reform ideas of education and teaching characterized by “teaching for cultivation, cultivation for spirits”, whole-person education talent cultivation mode with the multidisciplinary infiltration and integration of the dual-

2020 Ninth International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT) 978-1-7281-9717-3/20/\$31.00 ©2020 IEEE | DOI: 10.1109/EITT50754.2020.00023

7.1 代表性教改论文

—14. Research Hotspots and Development Strategies of Smart Classroom in China

2020 Ninth International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT)

Research Hotspots and Development Strategies of Smart Classroom in China

Yan Chen
Department of Foundation Courses
Anhui Medical College
Hefei, China
chenyan@ahyz.edu.cn

Yichun Zhang
Department of Education Science
Nanjing Normal University
Nanjing, China
zyc@njnu.edu.cn

Abstract—Based on 178 journal papers about smart classroom published in the Chinese Core Collection and Chinese Social Sciences Citation Index from 2008 to 2019, this paper has explored and quantified research updates and hotspots of smart classroom by means of co-word analysis and SPSS software. A summary of characteristics and tendencies is given to provide reference for deeper study of smart classroom.

Keywords—frequency analysis, smart education and smart classroom, hotspots, characteristics and tendency

I. INTRODUCTION

“Smart learning” has become prevalent after the introduction of digital learning, mobile learning, and ubiquitous learning [1]. Innovative educational informatization led by “Smart Education” is an irresistible trend [2]. “Smart Classroom,” the paragon of technology-supported smart education, has become a cutting-edge research issue in the discipline of modern education.

II. SMART CLASSROOM

A. Origin

“Smart” is defined as being “quick-witted, insightful and tactical” in psychology, and “intelligent,” in terms of technology [3]. Hence, research about “smart classroom” has been conducted either from the educational or technological perspective. In 1998, Rescignoput forward “Smart Classroom” for the first time, pointing out that the application of “personal computer, interactive video disc, closed-circuit TV, VHS program, and telephone modem” can transform traditional classroom [4].

In China, Jin (2004) first proposed “smart classroom,” maintaining that “classroom teaching should not only convey knowledge, but also enlighten wisdom” [5]. In 2008, IBM brought forward “smart planet strategy,” facilitating the upsurge of smart classroom. Shanghai initiated “e-schoolbag” in 2010, symbolizing the beginning of the construction of smart classroom (Yu, 2001).

B. Definition

The definition of smart classroom has not been unified by academia. Researchers outside China first interpreted it from the perspective of instructional technology. Skipton Charles (2006) reckoned smart classroom was the combination of various instructional technologies within the general learning environment. According to Pishva and Nishantha (2008), smart classrooms integrated “voice-recognition, computer-vision, and other technologies,

collectively referred to as intelligent agents, to provide a tele-education experience,” [8]. After 2008, a growing number of researchers concentrated on learning spaces. Akshey Jawa (2010) pointed out smart classroom was “fully digital, remotely accessible,” and operationally automated [9]. Therefore it could change learning behavior, elevate learning capability, and realize smart learning (Dae-joon, 2010).

Research in China focused on creating smart spaces in the first place. Huang (2012) proposed the SMART (showing, manageable, accessible, real-time, and testing) model for smart classroom. Chen (2012) described smart classroom as an intelligent, technology-enhanced space. Tang (2014) defined it as a new classroom incorporating information technologies, and constructing a personalized, intelligent and digitalized learning environment.

With the development of ICT (information and communication technology), the focus of smart classroom has shifted to effective teaching and learning. Sun (2015) described smart classroom based on “dynamic learning analytics” by means of using big data, cloud computing, Internet of Things, and other up-to-date ICTs to provide instant feedback, effective interaction, and intelligent resource selection. Zhu (2016) pointed out that smart classroom was an upgraded version of a flipped classroom with optimal learning resources, evidence-based assessment, and precision teaching. According to Liu (2019), the new generation of smart classroom was aimed at cultivating students’ key competencies using intelligent information technology like AI (artificial intelligence) or big data.

In summary, there are some noteworthy changes in smart classroom. First, the focus has shifted from technology to learning itself. Furthermore, classroom is becoming smarter as the integration of technology in education is deepening. In addition, precision teaching and individualized learning based on data analysis are trendy.

III. RESEARCH UPDATES OF SMART CLASSROOM IN CHINA

Numerous researchers have studied smart classroom by examining various definitions, spaces, models, existing problems, and more, but comprehensive literature reviews are rather scant. Su (2017) conducted a research into all the papers about smart classroom published from 2005 to 2016 in China, and analyzed the number of publications, authors, and research direction, but did not give a further analysis of hotspots and tendencies. Zeng (2018) and Yang (2018) used CiteSpace to study papers published from 2007 to 2017, and 2008 to 2018 respectively, and summarized research hotspots of smart classroom in China. However, the research into smart classroom and smart education has been on the rise.

Funded by Ministry of Education of Anhui (2020zdxsg178); Anhui Medical College (YZ2020RW001, 2019ahyzjyxm011, 2019ahyzjpkc008)

2166-0549/20/\$31.00 ©2020 IEEE
DOI 10.1109/EITT50754.2020.00024

101

7.1 代表性教改论文

—15. Analysis of the Differences of K-12 Digital Learning Situation from A City in the East of China

2020 Ninth International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT)

Analysis of the Differences of K-12 Digital Learning Situation from A City in the East of China

Jingjing Xu
Key Laboratory of Modern Teaching
Technology(Ministry Education)
Shaanxi Normal University
Xi'an, China
jingjingxu@snnu.edu.cn

Weiping Hu
Key Laboratory of Modern Teaching
Technology(Ministry Education)
Shaanxi Normal University
Xi'an, China
weipinghu@163.com

Shu Zhao
School of Education
Shaanxi Normal University
Xi'an, China
zhaoshu@snnu.edu.cn

Hang Lu
School of Education
Beijing Normal University
Beijing, China
1020352929@qq.com

Bojun Gao
School of Education
Beijing Normal University
Beijing, China
gaobojun@mail.bnu.edu.cn

Jilong Zhao
School of Electrical Engineering
Xi'an University of Technology
Xi'an, China
jlzhao@xaut.edu.cn

Abstract—Clarifying the differences of K-12 digital learning status can not only help us get a comprehensive understanding of digital learning for students in different types of schools, but also discover the problems in a timely manner and provide reference for educational decision makers. In this research, the differences of K-12 digital learning situation were explored from five dimensions, including digital learning environment (DLE), perception towards digital learning (PTDL), digital learning behavior (DLB), rich media integration (RMI) and computer-supported collaborative learning (CSCL). A total of 95,261 students from more than 1,000 schools participated in the research. One-way ANOVA analysis results indicate that there were no significant differences in DLE. There were significant differences in PTDL, DLB, RMI and CSCL among urban schools, township schools and rural schools. Based on the results of the study, some suggestions were presented such as construction of the smart learning environment, development of the media-rich resources and enhancement of the collaborative learning competency, which leads to the synergy promotion of digital learning level of students in different types of schools.

Keywords—differences, K-12, digital learning, Information and Communication Technology (ICT) application

I. INTRODUCTION

In recent years, with the development of information and communication technology (ICT), new media and new technologies are widely used in educational teaching practice. Learning environments are changing from the single physical environment to the hybrid learning environment, and learning style changes from passive acceptance to active inquiry, and the demand for personalized learning is increasing[1]. At the same time, primary and secondary school students who have grown up with digital technology are becoming the digital generation of learners.[2] Digital learning has become an important method to change the learner's learning experience. Whereas, the urban-rural divide in education (especially different types of schools) tends to be more pronounced in developing and emerging economies.[3] Rural schools continue to struggle with a lack of necessary resources and difficulty in attracting and retaining talented teachers,[4] which creates a serious problem of education inequality or the digital divide.[5] The Digitalpakt Schule which was released by Germany in 2019 presented that digital media can help eliminate the educational disadvantage of children from low-income families, and through the network platform, students

can communicate at home on school and learning issues. In China, the regional differences of the students' digital learning exists along with the urban-rural divide in education. For example, there are significant differences in the methods and preferences for using technology between the students in urban and rural. Clarifying the differences of K-12 digital learning status can not only help us get a comprehensive understanding of digital learning for students in different types of schools, but also discover the problems timely and provide reference for educational decision makers.

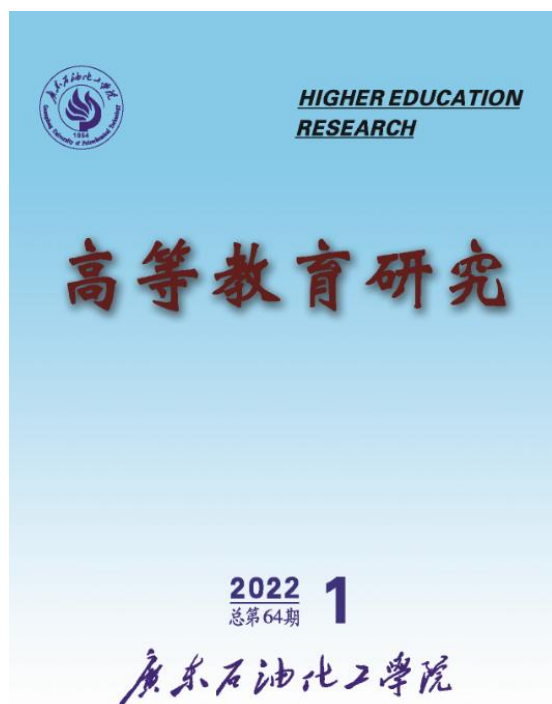
II. LITERATURE REVIEW

Digital learning is an effective teaching method to enhance students' learning experience [6], which will become an important learning method and educational model in the information era. Vashaw and Lauren proposed that digital learning is any instructional practice in or out of school that uses digital technology to strengthen a student's learning experience and improve educational outcomes.[7] Burdick and Willis thought that digital learning calls for a radical reworking of pedagogy in order to accommodate learners. [8] Li put forward that digital learning is the learning process in a digital learning environment by using modern information technology and digital learning resources.[9] Digital learning competency is the prerequisite for digital learning, which has become the essential ability for the learners in the information age. Digital learning competency is the ability of learners to learn using digital learning tools and resources in a digital learning environment. Warschauer proposed that digital learning ability is the students to make use of the Internet to find and use information or create meaningful multimodal content, whether in school or in out-of-school settings.[10] Vander Ark presented that digital learning ability is the prerequisite for digital learning, which is defined as one of the most important abilities of the digital generation and the fundamental traits to using digital tools and digital resources for learning. If they don't have the basic traits such as knowledge, skills, motivation, and attitudes needed to conduct digital learning and can't use digital technology tools to learn effectively, it will be difficult to achieve the goal of learning more, faster, deeper and less costly.[11]

There had been previous research about the digital learning from different perspective. Rongxia Z et al found that combining with students' learning experience in the

7.1 代表性教改论文

—16. 高等教育研究



目 录

高等教育研究

2020 年第 2 期

主管单位
广东石油化工学院

主办单位
广东石油化工学院

主 编
周如金

副主编
张立斌 陈华伟

理论研究

- 广东石油化工学院目标问题导向式教学模式探索与实践 冯如会, 刘天(1)
目标问题导向式教学模式之设计应用与实践 王瑞强(4)
目标导向式自主学习调查分析 蔡嘉, 范国兴, 罗天南(9)
目标问题导向式教学模式的应用探讨 杨云英, 赵长青, 李慧燕, 等(12)

学科应用

- 目标问题导向式教学理念的“问题”设计与探讨 王总芳, 周如金, 钟爱珍(16)
基于目标问题导向教学法的探讨 罗天南(19)
——以“无机工程”教学为例 马飞英, 王林, 彭朝阳(23)
基于目标问题导向式的“采气工程”课程教学改革 马飞英, 王林, 彭朝阳(23)
基于专业认证的通信专业目标问题导向式教学探索 陈奇云(26)
——以“专业英语与科技写作”课为例 罗奇云(26)
基于目标问题导向式混合教学改革与实践 罗奇云(30)
——以“风景园林规划与设计原理”课程为例 罗奇云(30)
基于目标问题导向式教学理念的“石油炼制工程”课程教学改革研究 王总芳, 周如金, 钟爱珍, 等(33)
目标问题导向式教学的研究与实践 王总芳, 周如金, 钟爱珍(35)
基于目标问题导向理念的工作室教学模式改革与实践 李慧燕(38)
浅谈目标问题导向式教学在“无机化学”中的应用 郭晓亮, 程桂成, 梁新平, 等(42)
“工程制图”课程中目标问题导向式教学设计与实践 王总芳(45)

线上教学

- 网络教学中目标问题导向教学模式及其实施策略探讨 李秋华, 张红霞(47)
疫情背景下目标问题导向式教学探讨与应用 门金龙, 刘美, 钟爱珍, 等(50)
“Python 程序设计”目标问题导向式教学模式研究 杨晓群(54)
目标问题导向式在线课程的教学设计与实践 蔡立伟(60)
——以“岩石力学”课程为例 蔡立伟(60)

思政课堂及其他

- 基于目标问题导向式的高校思政实践教学模式探索 周汉杰, 何小春(63)
“诚信原则”目标问题导向式课程思政实践教学模式探索 周汉杰, 何小春(63)
——以“岩石力学”课程为例 周汉杰, 何小春, 等(67)
云游思政课堂问题导向式教学设计与运用 卢强, 何小春(71)
基于目标问题导向式教改的“生物反应工程”课程思政实践教学实践初探 王春(75)
H 站企业文化应用于目标问题导向式教学设计 钟成明(78)
——以科技文献检索为例 钟成明(78)

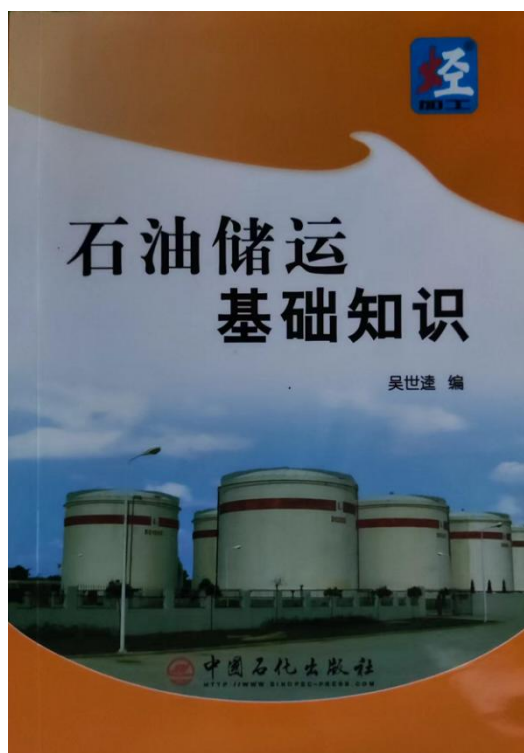
7.2 特色教材

序号	教材名称	作者	出版时间	出版社	页码
1	教必蕴育 育必铸灵:以学生为中心的教育教学改革理念	周如金	2019	中国石化出版社	137
2	石油储运基础（第二版）	吴世逵	2022	中国石化出版社	137
3	石油化工工艺学	王丽	2021	中国石化出版社	137
4	石油炼制工艺学	程丽华	2017	中国石化出版社	137
5	化学工程与工艺专业工程实训	莫桂娣	2020	中国石化出版社	138
6	石油产品应用技术基础	黄克明	2015	广东高等教育出版社	138
7	化工原理课程设计	李燕	2019	中国石化出版社	138
8	化工仪表及自动化（第二版）	刘美	2019	中国石化出版社	138
9	化工原理实验	梁亮	2019	中国石化出版社	139
10	化学工程与工艺专业实验	曾兴业	2018	中国石化出版社	139
11	电气工程及其自动化国家级专业综合改革试点成果集	刘美	2016	科学出版社	139
12	仪表及自动控制	刘美	2015	中国石化出版社	139
13	集散控制系统与工业控制网络	刘美	2015	中国石化出版社	140

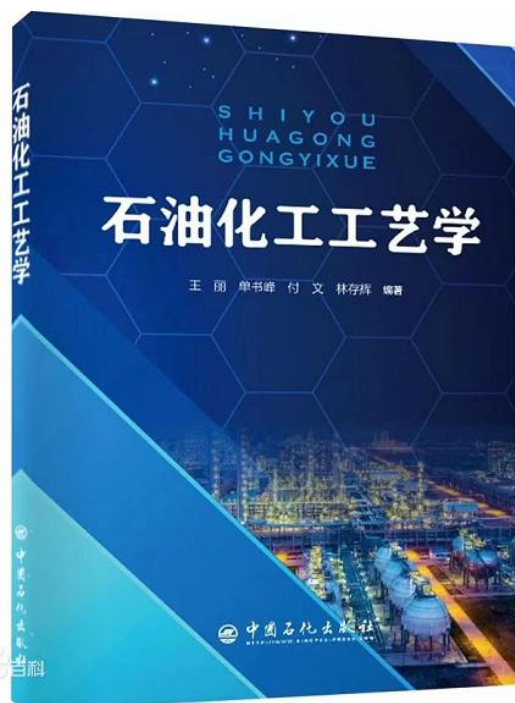
7.2 特色教材



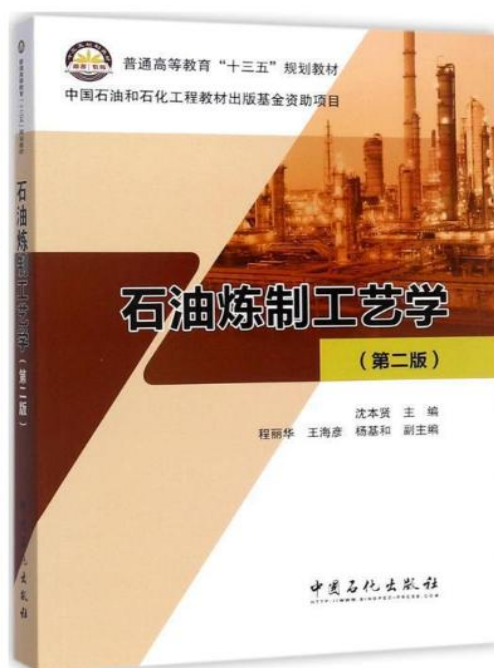
2019 年出版《教必蕴育、育必铸灵:以学生为中心的教育教学改革理念》



2022 年出版《石油储运基础（第二版）》

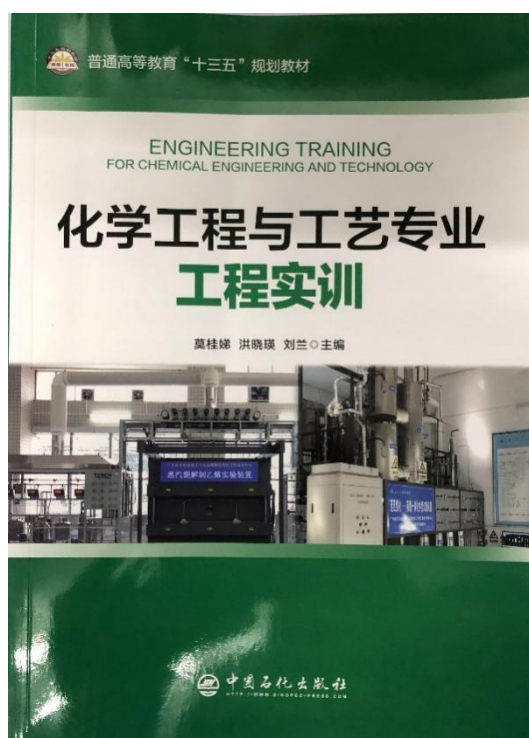


2021 年出版《石油化工工艺学》

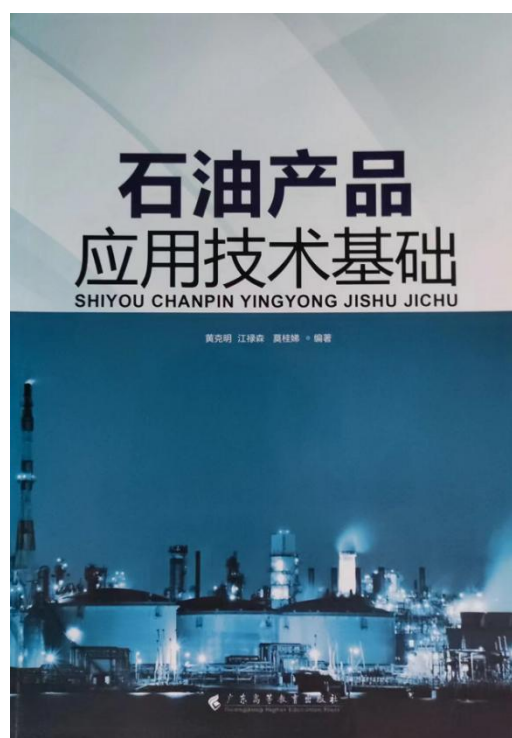


2017 年出版《石油炼制工艺学》

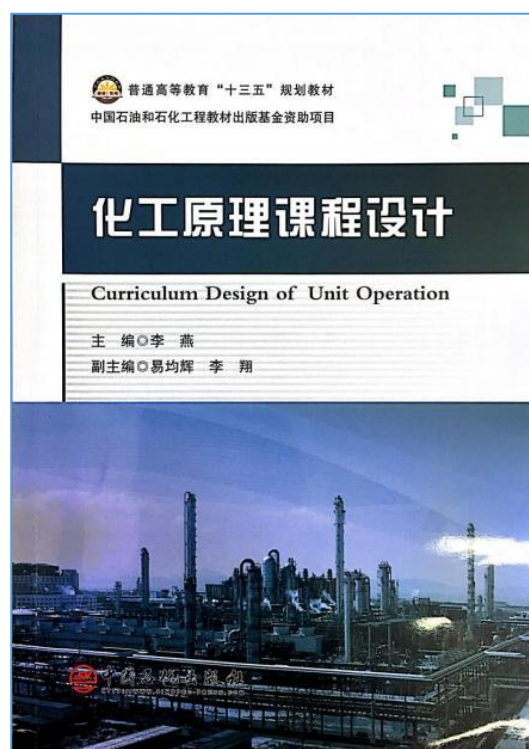
7.2 特色教材



2020 年出版
《化学工程与工艺专业工程实训》



2015 年出版
《石油产品应用技术基础》

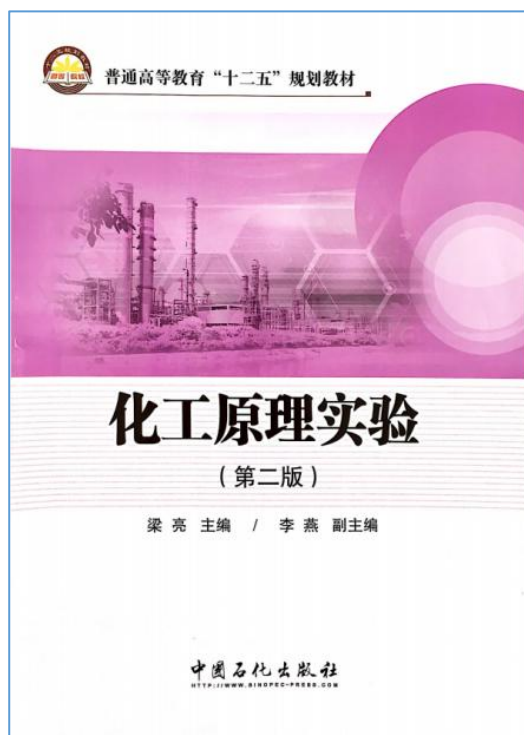


2019 年出版
《化工原理课程设计》

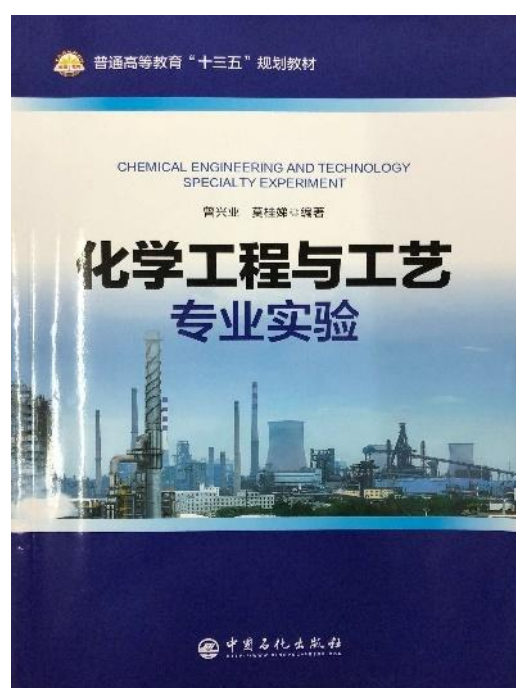


2019 年出版
《化工仪表及自动化》

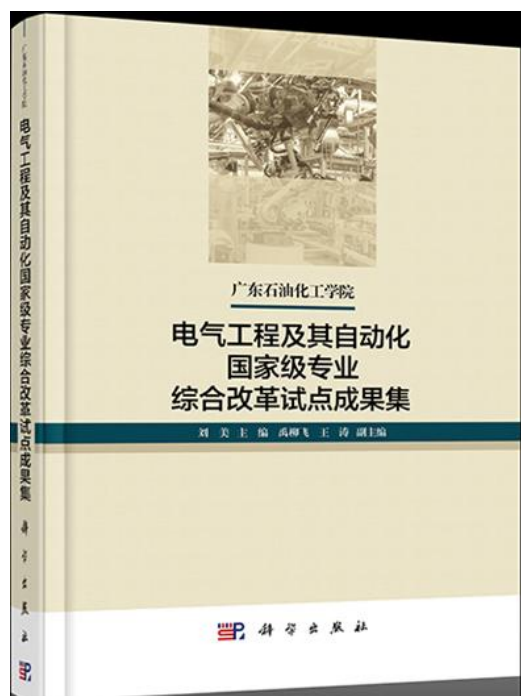
7.2 特色教材



2019 年出版
《化工原理实验》第二版



2018 年出版
《化学工程与工艺专业实验》



2016 年出版
《电气工程及其自动化国家级专业综合改革试点成果集》



2015 年出版
《仪表及自动控制》

7.2 特色教材



2015 年出版《集散控制系统与工业控制网络》

8 “目标问题导向式”教学文件分享

序号	名称	案例内容	页码
1	说课视频	《石油炼制工程》目标问题导向式教学模式说课视频	142
2	师生谈视频	《目标问题导向式课程教学模式师生谈》视频	143
3	目标问题集	《石油炼制工程》目标问题集	144
4	教学范例 1	《化工原理》教学设计、教学 PPT 范例	202
5	教学范例 2	《石油化工工艺学》教学设计、教学 PPT 范例	245

8 “目标问题导向式”教学文件分享

—1. 《石油炼制工程》目标问题导向式教学模式说课视频



链接: https://pan.baidu.com/s/1JsEfgvkzj4ui_rINgzoOZQ

提取码: smv6

8 “目标问题导向式”教学文件分享

—2. 《目标问题导向式课程教学模式师生谈》视频



链接：<https://pan.baidu.com/s/1znvgah30VX9kmR69uZB2hg>

提取码：MBWT

8 “目标问题导向式”教学文件分享

—3. 《石油炼制工程》目标问题集



《石油炼制工程》课程 目标问题集

石油炼制工程教学团队
广东石油化工学院

目 录

- 第一章 绪论
- 第二章 石油的化学组成及性质
- 第三章 石油产品的质量要求
- 第四章 原油评价
- 第五章 原油蒸馏
- 第六章 热加工
- 第七章 催化裂化
- 第八章 催化重整
- 第九章 催化加氢
- 第十章 高辛烷值汽油组分的合成
- 第十一章 润滑油基础油的生产

第一章 绪论

一、基本问题

- 1、什么是石油？
- 2、什么是原油？
- 3、什么是炼制？
- 4、工程一词怎么理解？
- 5、什么是国民经济？
- 6、三烯指什么？
- 7、三苯指什么？
- 8、资源节约型社会？
- 9、环境保护型社会？
- 10、“泽中有火”怎么理解？
- 11、茂名油页岩怎么炼油？
- 12、你知道茂名的露天矿吗？
- 13、石油化工催化剂之父？

二、重点问题

- 14、简述石油炼制工程课程特点？
- 15、如何认识和介绍《石油炼制工程》这门课程？
- 16、五句古诗谈如何学习《石油炼制工程》课程？
- 17、画出如何学习《石油炼制工程》这门课程的思维导图。
- 18、中国石油发展历史的时间图。

三、难点问题

- 19、炼油工业在国民经济中的地位？
- 20、浅谈炼油工业如何满足人民日益增长的美好生活需要？
- 21、国内外炼油工业现状及发展趋势？
- 22、简述石油成因，有无自己思考？
- 23、石油资源越来越差是什么意思？

四、实践问题

- 24、 中国原油对外依存度变化趋势？
- 25、 我国未来新能源车预测？近期内电动汽车能否一统天下为何？
- 26、 从“洋油”到“国 VI”，简要概述我国石油工业的发展？
- 27、 查阅资料，举例简述三烯生产工艺（或其一）？
- 28、 查阅资料，举例简述三苯生产工艺（或其一）？

五、拓展问题

- 29、 简要谈一谈实现两个一百年奋斗目标，对石油工业的要求？
- 30、 查找 2000 年、2010 年、2020 年我国汽车保有量数据，对数据有什么思考？
- 31、 查找 2000 年、2010 年、2020 年我国石油储量数据，对数据有什么思考？
- 32、 查找 2000 年、2010 年、2020 年我国石油产量数据，对数据有什么思考？

第二章 石油的化学组成及性质

一、基本问题

- 1、简述石油的组成？
- 2、石油的馏分组成通常是如何划分的？各馏分的碳数大致范围？
- 3、石油馏分的烃类组成表示方法有哪几种？各种方法的特点和适用性？
- 4、轻质馏分（汽油馏分）烃类组成通常用何表示方法？重质馏分（润滑油馏分）烃类组成通常用何表示方法？
- 5、石油中非烃类化合物的存在对加工过程及产品质量有哪些危害？
- 6、如何理解氢碳原子比的实际意义？氢碳原子比与原油结构组成的关系如何？
- 7、用烃类组成分析判断原油切割得到的轻馏分、中间馏分、重馏分、渣油馏分的 H/C 比的变化趋势？
- 8、与国外原油相比，国产大庆原油有哪些特性？
- 9、微量元素在炼油过程中会带来怎样的影响？
- 10、石油中硫、氮、氧元素存在形态及分布？
- 11、渣油组成表示方法？现代仪器分析方法对渣油的认识？
- 12、试想在气相色谱、质谱出现以前，能方便获得汽油馏分的单体烃组成数据吗？由此思考石油组成的复杂性和探究石油未知世界的艰难性。
- 13、什么是分馏？什么是馏分？
- 14、什么是石油酸？
- 15、石油中的碳数分布大致情况？
- 16、请问蜡烛主要组成是何种烃类？
- 17、轻质馏分（汽油馏分）烃类组成通常用何表示方法？
- 18、重质馏分（润滑油馏分）烃类组成通常用何表示方法？
- 19、石油组成与物性之间的关系阐述？
- 20、与低温性能有关物性又有哪些呢？浊点、结晶点、冰点、倾点和凝点
- 21、油品密度的常用表示方法及三者之间换算？
- 22、不同原油得到的沸点范围相同的馏分，其密度是否相同？为什么？
- 23、油品粘度的常用表示方法？说明其使用意义？
- 24、油品粘温性质表示方法有哪几种？粘度指数与组成关系如何？

- 25、 自燃点高低与油品轻重的关系？汽油与柴油相比，谁的自燃点更低？
- 26、 特性因数 K 的物理含义及用途？

二、重点问题

- 27、 油品恩氏蒸馏数据测定方法简便易得，请说明恩氏蒸馏基本物理意义及使用意义？
- 28、 油品蒸汽压的与那些因素有关？说明其使用意义。
- 29、 大庆原油含碳 85.87%，含氢 13.73%，试计算大庆原油的 H/C 质量比。假如车用汽油的平均分子式为 C_7H_{16} ，计算车用汽油 H/C 质量比。由大庆原油的 H/C 质量比和车用汽油的 H/C 质量比数据，谈谈你的思考。
- 30、 假如平均分子量为 400 的油品，含硫量为 1%，假定每个含硫化合物分子中只含有 1 个硫原子，请计算这种油品中含硫化合物的量是多少？
- 31、 某石油馏分，平均分子量为 220，密度为 0.83g/cm^3 ，含硫量为 1500 mg/kg ，试计算该石油馏分的硫化物含量（ m/m ）？其硫化物含量是硫含量的多少倍？对计算结果有什么思考？假设每个含硫化合物只含一个硫原子。
- 32、 我国几种原油的馏分组成见表 1。由表 1 可以看出，大庆原油初馏点 $\sim 200^\circ\text{C}$ 馏分含量为 11.5%，而孤岛原油所含汽油仅为 6.1%，造成含量差别较大的原因是什么？

表 2-1 国内某些原油的馏分组成

原油名称	馏分组成(质量分数)/%			
	初馏点 $\sim 200^\circ\text{C}$	200 $\sim 350^\circ\text{C}$	350 $\sim 500^\circ\text{C}$	$>500^\circ\text{C}$
大庆	11.5	19.7	26.0	42.8
胜利	7.6	17.5	27.5	47.4
孤岛	6.1	14.9	27.2	51.8

- 33、 轻质原油 H/C 较高，重质原油 H/C 较低，这种说法对吗？
- 34、 何为单体烃、族组成及结构族组成？三者之间有何区别与联系，如何用结构族组成来表示石油馏分的组成？
- 35、 表 2 列出了我国几种原油的元素组成。大庆原油 H/C 为 1.90，孤岛原油 H/C 为 1.62， H/C 比数值大小说明了什么？

表 2-2 国内几种原油的元素组成

原油名称	C/%	H/%	S/%	N/%	O/%	(C+H)/%	H/C(原子比)
大庆	85.87	13.73	0.10	0.16	—	99.60	1.90
胜利	86.26	12.20	0.80	0.41	—	98.46	1.68
大港	85.67	13.40	0.12	0.23	—	99.07	1.86
孤岛	85.12	11.61	2.09	0.43	—	96.73	1.62
辽河	85.86	12.65	—	—	—	98.51	1.75

- 36、试从石油馏分的含义，谈谈你对石油馏分概念的认识？
- 37、轻质馏分（汽油馏分）烃类组成通常用何表示方法？重质馏分（润滑油馏分）烃类组成通常用何表示方法？
- 38、透过表面现象看本质：原油一般具有浓烈的气味，思考造成原油带有浓烈气味的原因。
- 39、根据油品组成的变化，分析油品物理性质的变化规律？以及温度压力对其物性的应用？
- 40、烃类的粘度与其化学组成结构有何关系
- 41、石油的平均沸点有哪几种表示方法以及主要用途？
- 42、油品失去流动性的原因是什么？
- 43、反映油品一般性质、蒸发性、流动性、热性质、临界性质、燃烧性质的指标有哪些？这些性质是如何定义的？
- 44、为什么要引入平均沸点的概念？平均沸点有哪几种表示法？它们各是怎样求法？
- 45、如何计算混合油品的相对密度？它的依据是什么？有何实用意义？
- 46、什么是油品的特性因数？为什么特性因数的大小可以大致判断石油及其馏分的化学组成？
- 47、绘制本章知识的思维导图。
- 48、绘制石油馏分中的硫化物来源、分类、危害、净化与利用的思维导图。
- 49、绘制石油馏分中的氧化物来源、分类、危害、净化与利用的思维导图。
- 50、绘制石油馏分中的氮化物来源、分类、危害、净化与利用的思维导图。
- 51、绘制石油基本物性的思维导图。

三、难点问题

- 52、透过表面现象看本质：原油一般具有浓烈的气味，思考造成原油带有浓烈气味原因。
- 53、透过表面现象看本质：从各种原油颜色不同这一表面现象，思考造成原油颜色不同的原因。
- 54、大庆原油含碳 85.87%，含氢 13.73%，试计算大庆原油的 H/C 质量比。假如车用汽油的平均分子式为 C_7H_{16} ，计算车用汽油 H/C 质量比。由大庆原油的 H/C 质量比和车用汽油的 H/C 质量比数据，谈谈你的思考。
- 55、目前我国原油消费量约为 6.5 亿吨，假如不对 6.5 亿吨原油的硫进行脱除和回收，原油的硫全部燃烧变为二氧化硫排入大气中，试问有多少吨二氧化硫产生？由此谈谈你的思考。
- 56、十九世纪到现在，石油的主要用途是作为燃料，为什么？从元素组成角思考。
- 57、国情了解：目前煤炭和石油的主要用途都是作为原料，请你谈谈两者作为燃料的优缺点。2018 年我国能源消费总量为 46.4 亿吨标煤，天然气、水电、核电、风电等清洁能源消费量仅占能源消费总量的 22.1%，但煤炭约占 60%，谈谈你的思考。
- 58、碧水蓝天与企业责任：原油的硫含量一般在 0.1%-3.0%，目前加油站车用汽油的硫含量控制指标是多少？请你思考由原油生产汽油过程中，如何才能满足车用汽油硫含量指标要求？

四、实践问题

- 59、族组成、结构族组成都可以用来表示石油馏分的烃组成，请你谈谈两者的区别和适应性。
- 60、从汽油馏分的单体烃组成数据，谈谈现代分析仪器的重要性。
- 61、试想象气相色谱、质谱出现以前，能方便获得汽油馏分的单体烃组成数据吗？由此思考石油组成的复杂性和探究石油未知世界的艰难性。
- 62、试从石油馏分的含义，谈谈你对石油馏分概念的认识。
- 63、我国原油中一般是 Ni 含量高还是 V 含量高呢？原油中 Ni/V 大小如何反映出原油生成情况的不同？

- 64、 胶状沥青状物质是石油中结构最为复杂、含杂原子最多的物质。重质石油的胶状沥青状含量高达 30-40%。请问胶状沥青状物质是以何种形式存在？
- 65、 轻质原油 H/C 较高，重质原油 H/C 较低，这种说法对吗？
- 66、 利用烃类组成分析判断原油切割得到的轻馏分、中间馏分、重馏分、渣油馏分的 H/C 比的变化趋势？
- 67、 石油及石油馏分的氢碳比对石油炼制有何指导意义？
- 68、 研究石油里的化合物碳氢比对石油炼制有何帮助（学生问题）。
- 69、 国情了解：目前煤炭和石油的主要用途都是作为燃料，请你谈谈两者作为燃料的优缺点。2018 年我国能源消费总量为 46.4 亿吨标煤，其中煤炭占 59%，石油占 18.9%，天然气占 7.8%，化石燃料（煤炭，石油及天然气）占 85.7%。而非化石燃料(水电、核电、风电)等清洁能源仅占能源消费总量的 14.3%，，谈谈你的思考。
- 70、 原油带有颜色的，大多为黑色。但由原油直接提炼（蒸馏）出来的汽油（直馏汽油）为什么是无色的？
- 71、 煤炭和石油的主要用途还是作为燃料，请你谈谈石油作为燃料比煤炭有哪些优点？
- 72、 曾有科技工作者对石油的单体烃组成做过研究，从我国大庆原油的轻汽油（60-145℃）馏分（碳数在 C5 到 C10 左右）中检出了 150 个单体烃。而有人推测，分子式为 $C_{18}H_{38}$ 的烃其存在的异构体数目可高达 60523 个。柴油的碳数一般在 C10 到 C23，谈谈你对柴油中可能存在单体烃数量的看法。

五、拓展问题

- 73、 假如平均分子量为 400 的油品，含硫量为 1%，假定每个含硫化合物分子中只含有 1 个硫原子，请计算这种油品中含硫化合物的量是多少？
- 74、 渣油组成表示方法？现代仪器分析方法对渣油的认识。
- 75、 试想在气相色谱、质谱出现以前，能方便获得汽油馏分的单体烃组成数据吗？由此思考石油组成的复杂性和探究石油未知世界的艰难性。

第三章 石油产品的质量要求

一、基本问题

- 1、简述石油产品的分类？
- 2、请谈一下汽油使用性能及评定指标？
- 3、汽油质量不断升级换代，清洁汽油的品质关注哪方面指标？
- 4、请问目前国内外执行的汽油质量标准及主要质量指标？
- 5、为满足发动机正常工作，汽油、柴油产品质量要求有哪些？对比两种油品使用性能质量指标有哪些特殊要求？
- 6、分析汽油机、柴油机工作原理的异同点，对燃料组成各有何要求？两种燃料能否替换使用？
- 7、汽油、轻柴油、重质燃料油、石蜡、沥青商品的牌号分别依据什么划分？
- 8、为何对喷气燃料要同时提出相对密度和发热值的要求？
- 9、生物柴油与矿物柴油相比有何不同？
- 10、原油的硫含量一般在 0.1%-3.0%，目前加油站车用汽油的硫含量控制指标是多少？请你思考由原油生产汽油过程中，如何才能满足车用汽油硫含量指标要求？

二、重点问题

- 11、为什么简述汽油（柴油）发动机的工作过程，以及二者之间的区别与联系。
- 12、评定汽油辛烷值的方法有哪些？
- 13、汽油辛烷值与化学组成的关系。
- 14、提高汽油辛烷值的方法有哪些？
- 15、试简述车用汽油规格指标中为什么要控制蒸汽压及 10%、50%、90%和干点温度。
- 16、为什么要限制汽油中的苯含量和喷气燃料中的萘系芳烃的含量？
- 17、柴油的十六烷值是否越高越好，请简述原因？
- 18、为何不能将柴油兑入汽油中作车用汽油使用？同时也不能将汽油兑在轻柴油中使用？
- 19、点燃式发动机(汽油机)和压燃式发动机(柴油机)的工作过程有什么相同点和不同点？它们对燃料的化学组成有何要求？哪些烃是它们使用燃料的理

想组分？

- 20、 车用柴油的十六烷值(CN)技术指标有何使用意义？0号车用柴油的CN要求不小于51，是不是CN越大越好？
- 21、 车用柴油的运动黏度技术指标有何使用意义？为什么运动黏度不能过大，也不能太小？如0号车用柴油的运动黏度(20℃)要求在3.0-8.0mm²/s范围内。
- 22、 车用柴油的质量指标中，没有初馏点、10%回收温度的控制要求。是不是车用柴油的初馏点、10%蒸发温度不重要和不用控制？
- 23、 在国VI车用柴油各牌号的闪点指标要求中，-35号、-50号车用柴油闪点要求不低于45℃，而5号、0号、-10号闪点要求不低于60℃，为什么各牌号的闪点要求不统一？为什么5号、0号、-10号的闪点要求更高些？
- 24、 在国VI车用柴油各牌号的十六烷值(CN)指标要求中，-35号、-50号车用柴油CN要求不小于45，而5号、0号、-10号CN要求不低于51，为什么各牌号的CN要求不统一？
- 25、 车用柴油的牌号是如何划分的？0号车用柴油的“0”表示什么意义？车用柴油的最低使用温度由什么决定？
- 26、 为什么不能将柴油掺入到汽油中作车用汽油使用？同时也不能将汽油掺入到柴油中作柴油使用？
- 27、 哪些烃类是喷气燃料的理想组分，说明理由。
- 28、 为什么要限制喷气燃料中的芳烃含量和烯烃含量？
- 29、 绘制车用汽油使用性能要求的思维导图。
- 30、 绘制车用汽油四个使用性能要求（抗爆性、蒸发性、安定性和清洁环保性）的思维导图。
- 31、 绘制车用柴油抗爆性能、安全与环保性能的思维导图。
- 32、 绘制喷气燃料燃烧性能、低温性能和腐蚀性能的思维导图。

三、难点问题

- 33、 为什么传统汽油机的压缩比不能设计太高，而柴油机的压缩比可以设计很高？
- 34、 为什么现代汽油机能够摆脱传统汽油机压缩比对汽油辛烷值的限制，即更高压缩比的汽油机仍旧可以使用较低辛烷值汽油而不发生爆震？
- 35、 为加强环境保护，对汽油和轻柴油的哪些质量指标提出更加严格的要求？

应该着力发展哪些炼油工艺过程才能满足这些新的要求？

- 36、 喷气燃料中要限制芳烃的含量？
- 37、 车用汽油的蒸汽压、馏程(10%、50%、90%蒸发温度和终馏点)指标的本身含义和其使用意义是什么？
- 38、 什么叫汽油的抗爆性？我国车用汽油的牌号是按什么指标大小划分的？
- 39、 控制蒸气压指标有何意义？蒸气压质量指标为什么要按不同时间段(11月1日至4月30日和5月1日至10月31日)来控制？
- 40、 我国车用汽油标准(GB 17930-2016)中规定国VIA 车用汽油中的苯含量不大于 0.8%，芳烃含量不大于 40%，烯烃含量不大于 18%。
- 41、 芳烃和烯烃具有较高的辛烷值，对提高汽油抗爆性有利，为何还要控制车用汽油中的芳烃含量和烯烃含量？
- 42、 既然苯是汽油芳烃中的一种，为什么要将苯含量和芳烃含量分开来控制？
- 43、 我国国VIA 车用汽油标准中要求汽油的 10%蒸发温度不高于 70°C(即上限值)，但没有限定其下限温度值，试说明没有限定 10%蒸发温度下限值的原因。
- 44、 我国在国VIA 汽油中将 50%蒸发温度由国V的不高于 120°C调整为不高于 110°C原因何在？
- 45、 我国国VIA 车用汽油标准中要求汽油的密度(20°C)要求在 720~775 kg/m³范围，试问密度控制范围有何意义？
- 46、 从车用汽油发展的进程，对硫含量要求是不断变化的：国III要求不大于 150mg/kg、国IV要求不大于 50mg/kg 到国V、国VI要求不大于 10mg/kg，试问为什么对硫含量要求越来越严格？

四、实践问题

- 47、 可燃混合气中空气质量与燃油质量之比为空燃比，空燃比 A/F (A: air-空气, F: fuel-燃料)表示空气和燃料的混合比。空燃比是发动机运转时的一个重要参数，它对尾气排放、发动机的动力性和经济性都有很大的影响。从理论上说，1 公斤汽油燃料完全燃烧时需要 14.7 公斤的空气，这种空气和燃料的比例称为化学当量比，又称空燃比 A/F 。试推导计算空燃比 $A/F=14.7/1$ 的结果是如何计算出来。

- 48、有人说使用 E10 乙醇汽油比使用烃类汽油会多耗油。请你通过计算来说明怀疑是否有依据。乙醇的燃烧热为 26.8MJ/kg，烃类汽油为 43.5MJ/kg；20℃ 时纯乙醇密度为 0.8089g/cm³，烃类汽油为 0.7400 g/cm³。

五、拓展问题

- 49、拓展思考：我国车用汽油升级情况及其意义
- 50、拓展思考（我国车用柴油升级情况及其意义）
- 51、我国 3 号喷气燃料(GB 6837-2018)主要用于民航航空涡轮发动机，要求 10% 回收温度不高于 205℃，但其初馏点仅仅要求作为报告列出而没有硬性要求。是不是其初馏点不重要和不用控制？
- 52、我国 3 号喷气燃料(GB 6837-2018)主要用于民航航空涡轮发动机，要求中密度(20℃)在 775~830kg/m³ 范围内。为什么密度不能大于 830kg/m³ 和小于 775kg/m³？
- 53、我国 3 号喷气燃料(GB 6837-2018)主要用于民航航空涡轮发动机，要求 20℃ 运动黏度指标不小于 1.25mm²/s，-20℃运动黏度指标不大于 8.6mm²/s，试分别讨论 20℃运动黏度和-20℃运动黏度技术指标的意义。
- 54、目前我国 3 号喷气燃料执行的标准为 GB 6837-2018，3 号喷气燃料主要用于民航航空涡轮发动机，要求中总硫含量不大于 0.2%。而我国目前使用的国VI车用汽油要求硫含量不大于 10mg/kg(相当于 0.001%)，这意味着 3 号喷气燃料控制的硫含量是国VI车用汽油 200 倍，请你谈谈对 3 号喷气燃料硫含量控制相差较大的看法。
- 55、汽油与汽油机关系。

琴诗（苏轼）

琴诗（苏轼）

若言琴上有琴声，
放在匣中何不鸣？
若言声在指头上，
何不于君指上听？

汽油与汽油机关系（周如金）

若言汽油能驱车，
没有马达行不行？
若言马达本领大，
未见啥油都能喝？

第四章 原油评价

一、基本问题

- 1、简述原油分类方法？对比国内外几种主要原油的特性（如大庆油、克拉玛依原油、沙特轻质原油）？
- 2、原油评价的作用。
- 3、传统原油评价主要内容。
- 4、原油分类的意义
- 5、原油如何分类？

二、重点问题

- 6、三种蒸馏曲线对比？（ASTM D86、实沸点蒸馏曲线、平衡蒸发）。
- 7、简述原油评价的内容及原油切割方案？
- 8、如何确定原油加工方案？
- 9、确定原油加工方案需要考虑哪些因素？
- 10、本章知识的思维导图。
- 11、原油加工方案的思维导图。

三、难点问题

- 12、如何绘制中比性质曲线和产率曲线？
- 13、原油加工方案的作用。
- 14、原油加工方案确定的原则。
- 15、如何确定原油加工方案。

四、实践问题

- 16、大庆原油和胜利原油的主要特点有哪些？从加工利用角度，分析两种原油合理的加工方向有什么不同？
- 17、炼化一体化及产业转型下如何考虑原油的加工方案。
- 18、6个例子看原油加工方案：
 - 1) 传统燃料型、
 - 2) 传统燃料-润滑型、
 - 3) 传统燃料-化工型、

- 4) 传统燃料沥青型、
- 5) 现代燃料-化工型、
- 6) 现代化工型（烯烃-芳烃-气体）。

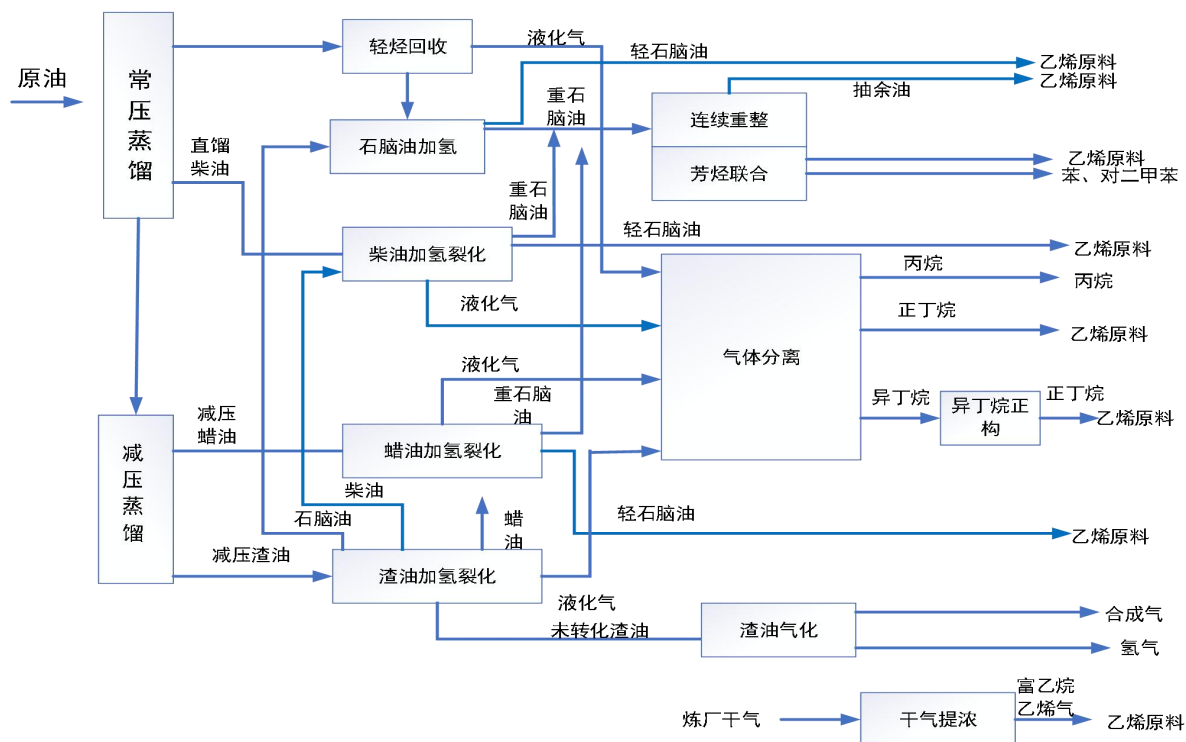


图 4-1 现代化工型（烯烃-芳烃-气体）加工方案

五、拓展问题

- 19、 如何应对炼油能力过剩问题？
- 20、 原油的综合评价是什么？
- 21、 请分别以大庆原油和孤岛原油为例，结合最新的石油炼制理念，设计与之匹配的原油加工方案。
- 22、 现代炼油厂为什么更重视原油数据库的利用？
- 23、 现代仪器在原油快速评价中的作用。

第五章 原油蒸馏

一、基本问题

- 1、 为了使精馏过程能够进行，必须具备什么条件？
- 2、 精馏过程的实质是什么？
- 3、 按操作方式的不同，石油蒸馏有哪些类型？
- 4、 原油含盐、含水的危害有哪些？
- 5、 原油在进入初馏塔前为何要先进行电脱盐？
- 6、 什么是蒸气压？
- 7、 什么是汽液相平衡？
- 8、 什么是泡点？什么是露点？
- 9、 什么是拉乌尔定律？
- 10、 什么是道尔顿分压定律？
- 11、 什么是蒸馏？蒸馏的种类有哪些？
- 12、 按操作方式的不同，石油蒸馏有哪些类型？
- 13、 什么是平衡汽化？
- 14、 什么渐次汽化？
- 15、 简述精馏过程的基本原理。
- 16、 为了使精馏过程能够进行，必须具备什么条件？
- 17、 精馏过程的实质是什么？
- 18、 如何评价精馏过程的分离效果？
- 19、 影响精馏过程分离效果的因素有哪些？
- 20、 精馏塔进料热状态有哪几种？
- 21、 什么是回流？什么是回流比？
- 22、 精馏塔回流的方式有哪些？回流的作用是什么？
- 23、 如何理解“理论塔板数”？
- 24、 与常规的二元精馏相比，石油精馏有何特点？
- 25、 石油蒸馏的分离精确度如何评价？
- 26、 恩氏蒸馏曲线、平衡汽化曲线、实沸点蒸馏曲线各有何作用？
- 27、 如何由常压恩氏蒸馏曲线换算得到常压平衡汽化曲线？
- 28、 如何由常压恩氏蒸馏曲线换算得到常压实沸点蒸馏曲线？
- 29、 如何由常压平衡汽化曲线换算得到减压下平衡汽化曲线？

- 30、原油中的盐类主要有哪些？以何种形式存在？
- 31、原油中的水以何种形式存在？
- 32、什么是乳状液？乳状液形成的条件是什么？乳状液的稳定性与什么因素有关？
- 33、为降低原油和水所形成乳状液的稳定性，可采用何种措施？
- 34、原油脱盐脱水过程中注入清水的作用是什么？
- 35、简述原油脱酸的方法。
- 36、压力对液体的沸点有何影响？
- 37、为什么要采用减压蒸馏？
- 38、精馏塔的操作中应掌握哪三个平衡？
- 39、何谓“过汽化度”？其一般取值范围为多少？
- 40、石油中的活性含硫化合物主要有哪些？有何特性？
- 41、原油中的酸性含氧化合物主要是什么？有何危害？

二、重点问题

- 42、原油含盐、含水的危害有哪些？
- 43、简述原油脱盐脱水的基本原理及方法。
- 44、影响原油脱盐脱水的因素有哪些？
- 45、原油脱盐脱水的操作温度一般选在 105~140℃，试说明理由。
- 46、画出原油二级电脱盐工艺流程，并加以说明。
- 47、简述原油常压蒸馏塔内汽液相负荷的分布规律。
- 48、常减压蒸馏装置设置初馏塔有何好处？
- 49、简述原油常压蒸馏塔的工艺特征。
- 50、常压塔的塔底温度通常比汽化段温度低 7~10℃，试解释其原因。P138
- 51、与常压塔相比，减压塔有何工艺特点？
- 52、减压塔为什么有较大的直径和较大的塔板间距？
- 53、减压塔的进料温度是多少？为什么要限制不能太高？
- 54、减压塔上部和下部为什么要缩径？为什么要采用较高的塔底座？
- 55、润滑油型减压塔和燃料型减压塔有什么不同？
- 56、减压塔为实现“避免油品分解、提高真空度以提高拔出率”这一操作目的而采用的主要措施有哪些？

- 57、原油常压蒸馏塔常用的回流方式有哪几种？取热分配的改变对塔内的汽液相负荷有何影响？
- 58、什么是中段循环回流？简述开设中段循环回流的优缺点。
- 59、减压塔塔顶不设冷回流而是采用塔顶循环回流的方式，为什么？
- 60、原油蒸馏过程中水蒸气的作用有哪些？请从塔底水蒸气汽提及侧线水蒸气汽提两个方面分别讨论。
- 61、常减压蒸馏装置腐蚀的原因主要有哪些？
- 62、什么是“一脱三注”？分别说明其作用。
- 63、蒸汽喷射器的工作原理是什么？
- 64、简述原油脱盐脱水的基本原理及方法。
- 65、原油脱盐脱水的操作温度一般选在 105~140℃，试说明理由。
- 66、画出原油二级电脱盐工艺流程，并加以说明。
- 67、常减压蒸馏装置设置初馏塔有何好处？
- 68、我国主要原油的轻组分含量并不高，为什么多数常减压蒸馏装置还要设置初馏塔？
- 69、简述原油常压蒸馏塔内汽液相负荷的分布规律。
- 70、简述原油常压蒸馏塔的工艺特征。
- 71、常压塔的塔底温度通常比汽化段温度低 7~10℃，试解释其原因。P138
- 72、简述原油减压蒸馏塔的工艺特征。
- 73、与常压塔相比，减压塔有何工艺特点？)
- 74、为提高减压塔拔出率，可以采取哪些措施？
- 75、减压塔为什么有较大的直径和较大的塔板间距？
- 76、减压塔的进料温度是多少？为什么要限制不能太高？
- 77、减压塔上部和下部为什么要缩径？为什么要采用较高的塔底座？
- 78、简述燃料型减压塔和润滑油型减压塔有什么不同？
- 79、减压塔为实现“避免油品分解、提高真空度以提高拔出率”这一操作目的而采用的主要措施有哪些？
- 80、表中列出了减压塔外观的几个特征，试解释其原因或目的。

表 5-1 减压塔外观特征

外观特征	原因/目的
(1) 主体塔径大	
(2) 上部直径缩小	
(3) 下部直径缩小	
(4) 采用较高的底座	

- 81、 回流的作用是什么？
- 82、 原油常压蒸馏塔常用的回流方式有哪几种？取热分配的改变对塔内的汽液相负荷有何影响？
- 83、 什么是中段循环回流？简述开设中段循环回流的优缺点。
- 84、 减压塔塔顶不设冷回流而是采用塔顶循环回流的方式，为什么？
- 85、 画出本章的知识思维导图？
- 86、 绘制原油蒸馏工艺（初馏、常压、减压）各塔的作用及区别的思维导图。
- 87、 绘制原油常压蒸馏塔的塔板数、回流比、塔内进料温度、侧线抽出温度、塔底温度确定依据和选定方法的思维导图。
- 88、 蒸馏设备的思维导图。
- 89、 原油脱盐脱水思维导图。
- 90、 原油三段汽化蒸馏工艺流程思维导图
- 91、 常压塔产品质量控制的思维导图。
- 92、 提高减压塔拔出率的思维导图
- 93、 原油常减压蒸馏装置腐蚀与防腐的思维导图
- 94、 原油常减压蒸馏装置的危险性分析的思维导图

三、难点问题

- 95、 原油蒸馏中过热水蒸汽的使用
- 96、 原油蒸馏过程中水蒸气的作用有哪些？请从塔底水蒸气汽提及侧线水蒸气汽提两个方面分别讨论。
- 97、 简述常压塔侧线汽提塔的作用。
- 98、 为何说常压塔下段是汽提段而不是提馏段？为什么塔底不设再沸器而是通入水蒸气？有何作用？
- 99、 蒸馏塔侧线设置汽提塔的作用是什么？为何燃料型减压塔侧线不设汽提塔？

- 100、为什么润滑油型减压塔设汽提段，而塔底不设再沸器？侧线设汽提塔的作用是什么？
- 101、说明原油蒸馏塔低温部位 $\text{HCl-H}_2\text{S-H}_2\text{O}$ 型腐蚀机理。常用的工艺防腐措施有哪些？
- 102、什么是“一脱三注”？分别说明其作用。
- 103、说明原油蒸馏塔高温部位硫腐蚀机理。

四、实践问题

- 104、干式减压蒸馏有何优点，实现干式减压蒸馏的技术措施有哪些？
- 105、绘出燃料型常减压蒸馏装置的工艺原则流程图，注明各设备名称和原料、产物的名称。
- 106、常减压蒸馏装置切换不同原油进料时可能会产生什么样的影响？
- 107、试谈谈加工高硫原油时应注意的主要问题。
- 108、当常压塔某侧线馏出油出现下列质量情况时，应作怎样的操作调节：
- 109、头轻（初馏点低或闪点低）；
- 110、尾重（干点高、凝点高或残炭值高）；
- 111、头轻尾重（馏程范围过宽）。
- 112、常压塔的塔底液位如何控制？
- 113、常压塔的塔顶温度如何控制？
- 114、常减压蒸馏装置的能耗由哪几部分构成？
- 115、影响常减压蒸馏装置经济效益的因素有哪些？

五、拓展问题

- 116、某原油常减压蒸馏装置的减压塔回流取热比例分配如表所示。

表 5-2 减压塔外观特征

回流名称	流量, kg/h	出塔温度, °C	返塔温度, °C	取热量, kw	取热比例, %
减一中	89500	123	50	6350	7.73
减二中	352400	235	160	26130	31.80
减三中	502600	305	215	49680	60.47
合计				82160	100

- 1) 为何不采用塔顶冷回流？
- 2) 采用中段循环回流有何作用？其缺点是什么？
- 3) 试谈谈你对表中取热比例分配的理解。

- 117、 影响常减压蒸馏装置经济效益的因素有哪些？
- 118、 浅谈原油脱盐脱水技术现状及进展。
- 119、 浅谈常减压蒸馏装置节能技术现状及进展。
- 120、 浅谈常减压蒸馏装置防腐蚀技术进展。
- 121、 试从安全和环保角度分析常减压蒸馏装置的有害因素。

第六章 热加工

一、基本问题

- 1、什么是热加工？
- 2、热加工主要包括哪些工艺？
- 3、焦化属于哪种重油轻质化途径（加氢、脱碳）？
- 4、焦化属于原油的一次加工、二次加工还是三次加工？
- 5、烃类的热化学反应是按什么机理进行的？
- 6、何为自由基？
- 7、自由基链反应历程分为哪三个阶段？
- 8、伯碳氢原子、仲碳氢原子、叔碳氢原子三者 C-H 键能大小顺序如何？
- 9、链增长反应中，分解反应的活化能和夺氢反应的相比哪个大？
- 10、什么是 β -断裂规则？
- 11、烃类自由基反应有哪四个特点？
- 12、什么是焦化(焦炭化过程)？
- 13、焦炭化过程有哪三种工艺形式？
- 14、什么是延迟焦化？
- 15、延迟焦化装置区块分类是怎样的？
- 16、焦炭塔的生产工序是怎样的？
- 17、生焦的种类有哪些？

二、重点问题

- 18、热转化条件下烷烃、环烷烃、烯烃、芳烃分别会发生哪些反应？
- 19、延迟焦化的主要产物有哪些？
- 20、以减压渣油为原料时，延迟焦化过程的产品产率分布范围？
- 21、延迟焦化工艺焦化气体中 C1、C2 组分的含量高于 C3、C4 组分，同时 C2 组分中烯烃的含量也较高，试用自由基反应机理进行解释。
- 22、延迟焦化的气体、汽油、柴油、蜡油产品的质量有何特点？
- 23、原料性质、反应温度、反应压力、循环比对延迟焦化产物分布及其性质有何影响？
- 24、渣油在高温下主要发生哪两类反应？
- 25、自由基链反应机理中，链增长包含哪些反应？

- 26、 减粘裂化按其目的可以分为哪两种类型？
- 27、 延迟焦化与减粘裂化比较有什么异同点？
- 28、 焦化的原料油主要有哪些？
- 29、 国内焦化装置加工的原料情况如何？
- 30、 画出本章的知识思维导图？
- 31、 热加工工艺的思维导图？
- 32、 热加工设备的思维导图？

三、难点问题

- 33、 烷烃的热分解反应有哪些规律？
- 34、 伯碳氢原子、仲碳氢原子、叔碳氢原子三者自由基的夺氢反应顺序如何？
- 35、 自由基反应有哪些特点？
- 36、 渣油在减粘过程中胶体性质会发生怎样的变化？
- 37、 原料对延迟焦化有什么影响？
- 38、 渣油减粘裂化的影响因素有哪些？
- 39、 反应温度对延迟焦化有什么影响？
- 40、 反应压力对延迟焦化有什么影响？
- 41、 循环比对延迟焦化有什么影响？
- 42、 降低循环比的好处及方法有哪些？

四、实践问题

- 43、 石脑油水蒸气裂解、渣油的延迟焦化、渣油的减黏裂化都属于热反应转过程，试分析三者的相同点和不同点？
- 44、 查阅文献，哪些焦化原料油及或哪些反应条件容易形成弹丸焦。
- 45、 如何提高延迟焦化的液体产品收率？
- 46、 如何提高延迟焦化装置的灵活性？
- 47、 如何提高延迟焦化装置的处理量？

五、拓展问题

- 48、 21 世纪延迟焦化发展快速原因是什么？
- 49、 国内外焦化装置差距有哪些？

- 50、 延迟焦化技术开发的方向有哪些？
- 51、 我国是电解铝生产大国，查阅文献了解我国近年电解铝产量、电解铝用石油焦消费量，并由此说明延迟焦化的重要性。
- 52、 查阅文献了解我国近年针状焦的消费量和生产量以及针状焦生产工艺，由此谈谈你对我国发展针状焦生产的看法。

第七章 催化裂化

一、基本问题

- 1、 各类单体烃在催化裂化可能的化学反应？
- 2、 催化裂化过程中主要发生的反应？
- 3、 催化裂化的原料和产物的特点？
- 4、 试述提升管反应器工作原理。
- 5、 催化裂化催化剂中加入钝化剂的目的是什么？
- 6、 简述催化裂化催化剂的发展历程，并以 Y 型分子筛为例解释催化剂活性来源及作用机理。
- 7、 稳定塔的作用是什么？
- 8、 催化裂化催化剂载体的作用？
- 9、 各种烃类在 FCC 反应过程中有何不同
- 10、 催化裂化催化剂失活的主要原因有哪些？

二、重点问题

- 11、 烷烃、烯烃、环烷烃及芳香烃催化裂化反应与其热裂化反应产物有什么区别？
- 12、 在催化裂化反应过程中，烯烃所发生的主要反应是什么？
- 13、 某炼化装置催化裂化产品分布如表 7-1 及液化气组成如表 7-2 所示

表 7-1 催化裂化产品分布

	项目	质量百分比/%
产品收率	干气 (C1, C2)	3.35
	液化气 (C3, C4)	20.10
	催化汽油	37.70
	催化柴油	22.71
	催化油浆	6.88
	焦炭	8.77

表 7-2 液化气组成

	组分	体积百分比/%
液化气组成	丙烷	13.98
	丙烯	48.41
	异丁烷	15.98
	正丁烷	3.13
	异丁烯	5.88
	正丁烯	3.87
	反丁烯	4.51
	顺丁烯	3.00

根据上述表格请回答以下问题：

- (1) 催化裂化的主要原料和产品？以及产品的特点？
 - (2) 试述催化裂化的主要原料和产品，并与直馏汽柴油对比，试述其组成差别。
 - (3) 催化裂化反应过程中，裂化产物中为什么异构烃多？
 - (4) 热裂化反应所生成的气体产物中 C1、C2 组分比较多，而 C3、C4 组分较少；然而催化裂化反应所生成的气体产物中 C1、C2 组分比较少，而 C3、C4 组分较多，这是为什么？
 - (5) 为什么说催化裂化是重质油轻质化的重要手段？
- 14、催化裂化有哪些主要反应？最主要反应是什么？特征反应是什么？
 - 15、催化裂化反应过程中，为什么异构烷烃、烯烃、带侧链的环烷烃反应速度高？
 - 16、催化裂化反应是吸热反应还是放热反应，为什么？
 - 17、分析催化裂化反应中停留时间对产品分布的影响？
 - 18、用正碳离子学说解释烃类催化裂化反应产物特点。
 - 19、催化裂化反应、再生系统中的三大平衡是什么？
 - 20、催化裂化分馏塔的工艺特点是什么？
 - 21、催化裂化装置由哪几系统组成？各个系统的作用是什么？
 - 22、催化裂化过程中有哪些二次反应？什么样烃类适合做催化裂化原料？
 - 23、催化裂化催化剂再生的原理是什么？
 - 24、画出本章的知识思维导图？
 - 25、催化裂化催化剂思维导图？

- 26、 催化裂化工艺的思维导图？
- 27、 催化裂化设备的思维导图？
- 28、 请绘制催化裂化基本化学反应知识点的思维导图。
- 29、 催化裂化催化剂活性对反应性能与产品质量影响相关知识点的思维导图。
- 30、 绘制影响催化裂化反应过程的主要影响因素的思维导图。

三、难点问题

- 31、 在 FCC 反应过程中，石油馏分中的各种烃类相互之间究竟会发生什么影响？影响的结果又如何？
- 32、 在大分子向小分子转化过程中，会产生大量的烯烃，什么原因导致催化裂化汽油饱和程度高？
- 33、 烯烃发生氢转移反应对于催化裂化汽油的质量是否有利，结合反应的热效应，如何促进氢转移反应？
- 34、 为什么催化裂化汽油的氧化安定性要高于焦化汽油？
- 35、 已知提升管下段流通面积为 0.5024m^2 ，上段流通面积 0.5675m^2 ；下段长度为 10m ，上段长度为 22m ；下段入口体积流量是 $3.828\text{m}^3/\text{s}$ ，下段出口体积流量是 $5.513\text{m}^3/\text{s}$ ；上段入口体积流量是 $5.613\text{m}^3/\text{s}$ ，上段出口体积流量是 $8.196\text{m}^3/\text{s}$ 。

试问：

- (1) 提升管的入口、出口线速度？
 - (2) 提升管的入口、出口线速度是否符合设计要求？
 - (3) 油气在提升管内的总停留时间？
- 36、 催化裂化催化剂被污染时，气体产品有什么特征？为什么？
 - 37、 催化裂化分馏塔为什么要有脱过热段？
 - 38、 试分析分子筛的酸性与催化裂化反应产物分布的关系？
 - 39、 Ni 和 V 两种金属使 FCC 催化剂失活的原因有何不同？

四、实践问题

- 40、 针对催化裂化汽油烯烃含量高，如何利用催化裂化的各种反应特点来降低汽油总烯烃含量，同时保障辛烷值不损失？
- 41、 与常规的馏分油催化裂化相比，掺炼减压渣油的重油催化裂化在原料性质

上有何特点？这些特点可能导致什么后果？应采取哪些相应措施加以解决？

- 42、催化裂化原料油含氮、含芳烃较多，对操作有什么影响？
- 43、催化裂化如何体现它在炼油化工一体化的核心工艺之一的地位？
- 44、某日某催化裂化装置生产中发现,汽油产率突然降低,焦炭产率突然增加,裂解气中含氢量增加,这是发生什么问题？说明原因及处理办法。
- 45、某催化裂化装置在生产中加大了剂油比，对产品的分布及转化率发生什么影响？
- 46、催化裂化装置生产的汽油产品为什么辛烷值较高？如果想提高催化汽油的辛烷值有那些手段？
- 47、根据反再系统的工艺流程特点，如果反再系统压力平衡控制失调，从化工安全角度阐述该装置中存在的安全隐患（危险因素）。
- 48、与常规的馏分油催化裂化相比，掺炼减压渣油的重油催化裂化在原料性质上有何特点？这些特点可能导致什么后果？应采取哪些相应的措施加以解决？

五、拓展问题

- 49、催化裂化装置是生产低碳烯烃的重要装置之一，目前采用 MIP 技术，生成的液化气产率可以达到 20-25%，未来炼油企业如果想通过催化裂化手段进一步增产低碳烯烃产率，应该在哪些方面进行改进？
- 50、为什么要发展渣油的催化裂化？有哪些主要技术困难？怎样解决？
- 51、结合我国生产实际，试述我国催化裂化工艺开发的现实需求。
- 52、催化裂化多产低碳烯烃过程中，国内外不同工艺条件对比。

第八章 催化重整

一、基本问题

- 1、 请从专业的角度，谈谈见到“重整”你应该想到什么？
- 2、 催化重整定义及本质是什么？
- 3、 重整原料中主要单体烃的沸点见表 8-1，从重整原料生产芳烃路线考虑，思考如何选择重整原料的馏程范围？

表 8-1 重整原料中主要单体烃的沸点

烃	分子式	沸点 / °C	烃	分子式	沸点 / °C
正戊烷	C ₅ H ₁₂	36.1	环己烷	C ₆ H ₁₂	80.7
异戊烷	C ₅ H ₁₂	27.8	反-1,3 二甲基环己烷	C ₈ H ₁₆	120.4
正己烷	C ₆ H ₁₄	68.7	顺-1,3 二甲基环己烷	C ₈ H ₁₆	124.9
正庚烷	C ₇ H ₁₆	98.4	1,2 二甲基环己烷	C ₈ H ₁₆	127
正辛烷	C ₈ H ₁₈	125.6	1,1 二甲基环己烷	C ₈ H ₁₆	119.5
正壬烷	C ₉ H ₂₀	150.8	乙基环己烷	C ₈ H ₁₆	132
正十一烷	C ₁₁ H ₂₄	195.9	苯	C ₆ H ₆	80.1
正十二烷	C ₁₂ H ₂₆	216.3	甲苯	C ₇ H ₈	110.6
环戊烷	C ₅ H ₁₀	49.3	邻二甲苯	C ₈ H ₁₀	144.4
2-甲基戊烷	C ₆ H ₁₄	60.3	间二甲苯	C ₈ H ₁₀	139.1
3-甲基戊烷	C ₆ H ₁₄	64	对二甲苯	C ₈ H ₁₀	128.4
甲基环戊烷	C ₆ H ₁₂	71.8	乙苯	C ₈ H ₁₀	136.2

- 4、 催化重整的化学反应有哪些？哪些是有利的？哪些该抑制？
- 5、 相比六元环烷烃的脱氢反应，五元环烷的异构脱氢反应有什么特点？
- 6、 催化重整的哪些反应能为加氢装置提供廉价氢源？
- 7、 表 8-2 列出了正庚烷转化为甲苯的实际产率和平衡产率的数据，试分析为什么实际转化率距平衡转化率较远？

表 8-2 正庚烷转化为甲苯的实际产率与平衡产率对比

反应压力/MPa	1.34	2.32	3.33
甲苯实际最大产率/%(mol)	~40	~25	~17
甲苯理论最大产率/%(mol)	>90	~60	~30

注：在温度为 427°C、氢油摩尔比 5、空速为 3h⁻¹ 条件下测得。

- 8、 根据催化重整的反应特点，各反应类型对产物产率及性质的影响，以及反应条件对重整各反应的影响等方面进行分析。参考六元环烷烃脱氢栏目，完成表 8-3 中空缺部分。

表 8-3 催化重整中各类反应的特点和操作因素的影响

反应		六元环烷烃 脱氢	五元环烷烃 异构脱氢	烷烃脱 氢环化	异构化	加氢裂化/ 氢解
反应特点	热效应	强吸热				
	反应速率	很快				
	对产物产率及性质的影响	芳烃产率增加 液体产物产率略减 氢气产率增加 产物辛烷值增大				
	参数增大的影响	温度促进				
		压力抑制				
		空速影响不大				

9、 图 8-1 显示的是不同氢油比下，甲基环己烷脱氢环化生成甲苯的反应，试分析氢油比对六元环烷脱氢反应的影响？

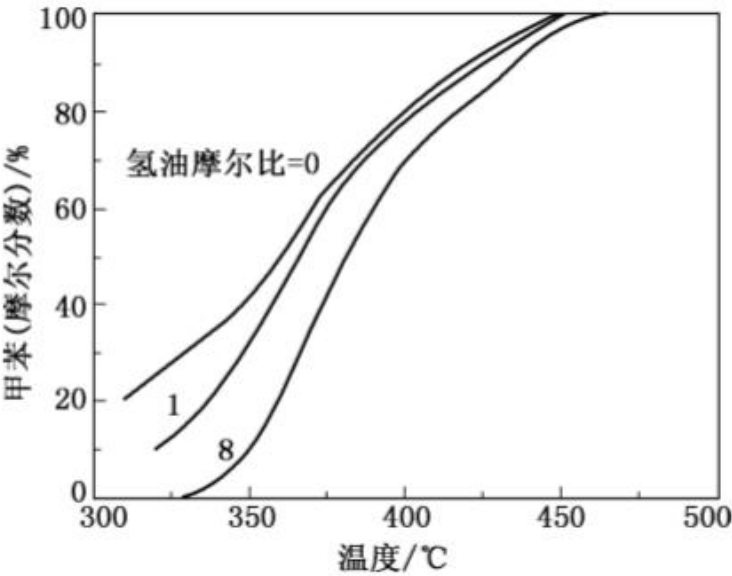


图 8-1 氢油比对甲基环己烷-甲苯-氢气体系平衡组成的影响

10、 图 8-2 描述的是正庚烷在铂-氧化铝重整催化剂上的各种反应。770K，1.48MPa 及氢油摩尔比为 5 时测得各反应的起始反应速率如表 8-4 所示，该表中的数据揭示了什么规律？

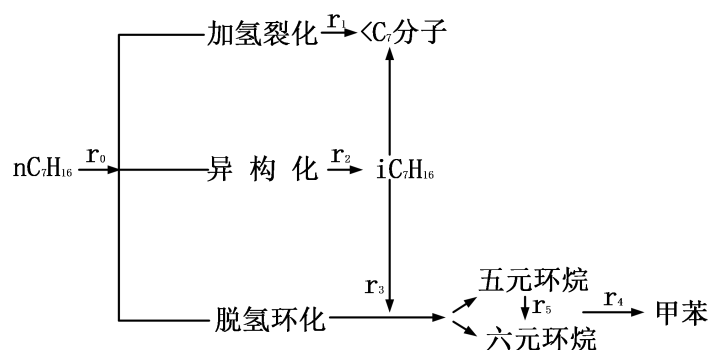


图 8-2 正庚烷在铂-氧化铝重整催化剂上的平行顺序反应

表 8-4 铂-氧化铝重整催化剂上各反应的起始反应速率 mol/(g 催化剂·h)

r_0	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5
6.24	0.05	0.13	0.06	0.95	0.13

11、图 8-3 为正庚烷环化脱氢，加氢裂化和异构化反应转化率的关系，试分析正构烷烃的动力学反应特征。

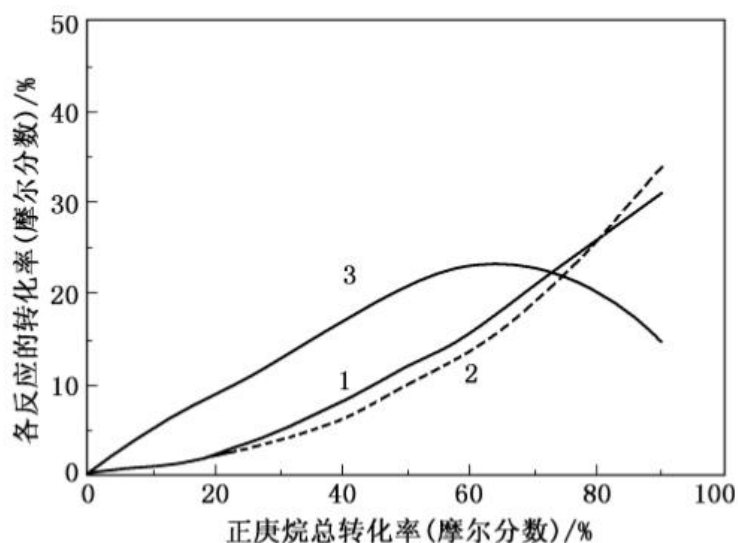
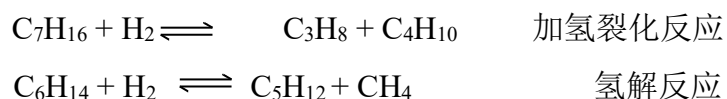


图 8-3 正庚烷的转化：1-环化脱氢反应；2-加氢裂化反应；3-异构化反应
反应条件：温度 769K；压力 1.52MPa；氢油摩尔比 5

- 12、链烷烃环化脱氢反应有哪些特点？
- 13、试分析重整过程正构烷烃所发生各类反应的特点？
- 14、烷烃的加氢裂化和氢解反应有什么区别？



15、 表 8-5 为 C6~C9 正构烷烃脱氢环化为芳烃的平衡常数，试分析烷烃脱氢环化反应的特点？

表 8-5 C6~C9 正构烷烃脱氢环化为芳烃的平衡常数

反 应	平衡常数 / K_p		
	127℃	327℃	527℃
$n-C_6H_{14} \rightleftharpoons C_6H_6+4H_2$	3.82×10^{-12}	0.67	3.68×10^5
$n-C_7H_{16} \rightleftharpoons C_6H_5CH_3+4H_2$	6.54×10^{-10}	31.77	9.03×10^6
$n-C_8H_{18} \rightleftharpoons C_6H_5C_2H_5+4H_2$	7.18×10^{-10}	39.54	1.17×10^7
$n-C_9H_{20} \rightleftharpoons C_3H_7C_6H_5+4H_2$	1.42×10^{-9}	65.02	1.81×10^7

16、 图 8-4 显示的是 C7 烷烃反应的简化模型，其中 K1 代表五元环烷的异构化反应，K2 为六元环烷的脱氢反应，K3 为五元环烷烃的加氢开环反应，K4 为烷烃的加氢裂化反应和 K5 为烷烃的脱氢环化反应。结合表 8-6 烃类重整反应的数据，试比较各类重整反应的反应速率。

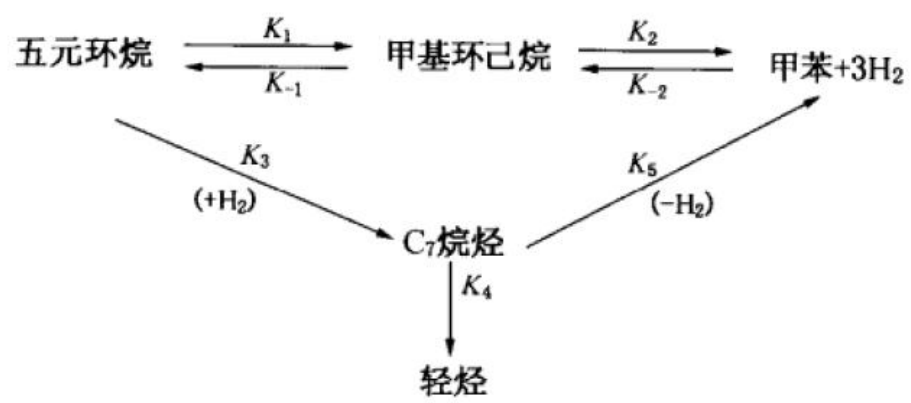


图 8-4 C7 烷烃反应的简化模型

表 8-6 C7 烷烃的各类重整反应速度

反应	活化能（kJ/mol）	比速度（mol/(h·g cat)）
K ₁ （环烷烃异构化）	52.3	1.7
K ₂ （环烷脱氢）	60.2	14
K ₃ （开环）	61.9	0.4
K ₄ （加氢裂化）	130.1	0.27
K ₅ （脱氢环化）	136.8	0.21

注：反应条件：510℃、1.75MPa、H/HC=6

- 17、 什么叫固定床半再生式重整工艺？
- 18、 氢油比对重整反应的影响如何？
- 19、 重整催化剂在刚进油时为什么要预硫化？
- 20、 简述重整催化剂的组成和种类？
- 21、 简述重整催化剂双功能特性？
- 22、 重整催化剂的失活原因有哪些？
- 23、 重整催化剂中毒失活的原因有哪些？
- 24、 重整催化剂的再生过程有哪些？
- 25、 载体氧化铝在催化重整催化剂中起什么作用？
- 26、 导致重整催化剂活性下降的原因有哪些？
- 27、 重整催化剂上积炭的速度受哪些因素影响？
- 28、 重整催化剂的氯含量为什么要适中？ 哪些因素会影响催化剂的氯含量？
- 29、 为什么重整催化剂有双功能特性？
- 30、 催化重整原料为什么要预处理？
- 31、 如何计算芳烃潜含量及重整转化率？
- 32、 某石蜡基原油的 60 ~ 130℃馏分的族组成如表 8-7 所示， 试计算其芳烃潜含量？

表 8-7 某石蜡基原油的 60 ~ 130℃馏分的族组成

组 成		质量分数	组 成		质量分数
烷烃	<C ₆	0.7	环烷烃	二甲基环戊烷	4.7
	正己烷	14.6		甲基环己烷	11.5
	异己烷	4.9		乙基环戊烷	1.6
	正庚烷	16.1		c ₈ 环烷烃	6.7
	异庚烷	9.9		总计	40.3
	辛烷	12.1	芳烃	苯	0.3
	总计	58.3		甲苯	0.9
环烷烃	环戊烷	0.5		c ₈ 芳烃	0.2
	甲基环戊烷	6.4		总计	1.4
	环己烷	8.9			

二、重点问题

33、 图 8-5 显示不同反应温度，压力和氢油比下，正构烷烃脱氢环化为芳烃时产物的平衡产率。试分析反应温度、压力和氢油比对烷烃脱氢环化为芳烃的平衡产率的影响。

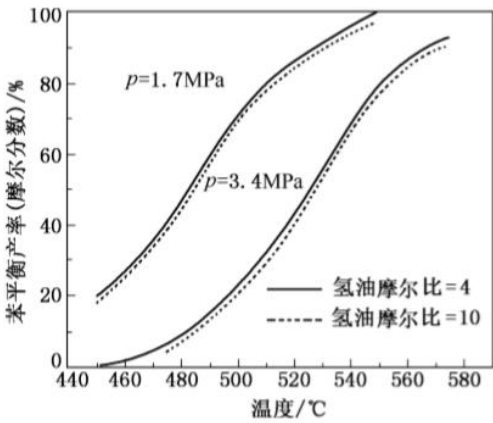


图 8-5a 正己烷-苯-氢体系平衡组成

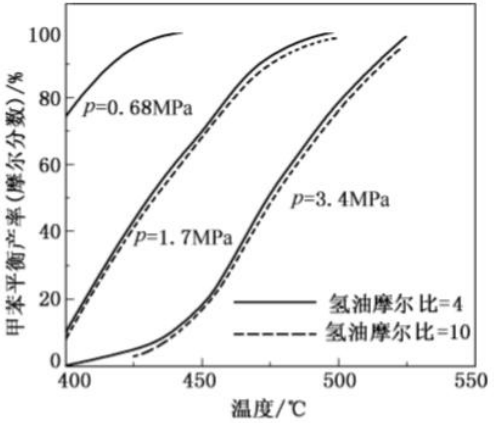


图 8-5b 正庚烷-甲苯-氢体的平衡组成

34、 表 8-8 为在 0.6%Pt-Al₂O₃ 催化剂下正庚烷重整反应试验结果，根据正庚烷重整反应结果，讨论温度和压力对正构烷烃脱氢环化反应转化率和选择性的影响。

表 8-8 正庚烷重整反应结果

反应压力/MPa	1.4		3.5	
温度/°C	469	496	469	496
正庚烷转化/%	83.7	96.0	85.8	95.3
环化产物/m%	20.3	37.7	8.6	16.9
裂解产物/m%	28.2	50.6	36.8	62.7
环化选择性/%*	41.9	42.7	18.9	21.2

注：环化选择性=环化产物/（环化产物+裂解产物）×100%

35、 表 8-9 列出了不同氢分压下测得的甲苯生成反应中氢的反应级数 n 值，思考氢分压对甲苯生成反应的影响。

表 8-9 不同氢分压下甲苯生成反应中氢的反应级数(n)

催化剂	氢分压 (101kPa)				
	8.2	16.8	25.0	33.6	42.0
Pt/Al ₂ O ₃	-1.0	-1.2	-1.4	-1.5	-1.6
Pt/Al ₂ O ₃ -F	-1.0	-1.4	-1.5	-1.6	
Pt-Re/Al ₂ O ₃	-0.7	-1.3	-1.7	-1.9	-1.9

- 36、表 8-10 为正庚烷，甲基环己烷和二甲基环戊烷在不同温度，不同压力下各反应速率，试比较正庚烷，甲基环己烷和二甲基环戊烷反应速率的大小，并讨论温度、压力对各反应速率的影响？

表 8-10 正庚烷重整反应速率

温度 °C	压力 Atm	正庚烷反应				甲基环己烷芳构化 r ₄	二甲基环戊烷芳构化 r ₅
		总转化 r ₀	加氢裂化 r ₁	异构化 r ₂	脱氢环化 r ₃		
496	35	0.3	0.10	0.16	0.04	0.95	
496	24.5	0.28	0.08	0.15	0.05		
496	14	0.26	0.05	0.13	0.06	0.95	0.13
468	35	0.18	0.05	0.12	0.01		
468	14	0.16	0.04	0.09	0.02		

注：r=初始转化速度(mol/克.催化剂/小时)

- 37、图 8-6 反映的是 C₆ 烷烃在双功能催化剂上进行的重整反应的历程。请用文字归纳阐述 C₆ 环烷烃的反应历程，并讨论催化剂的两个催化功能的匹配(或协同)的重要性。

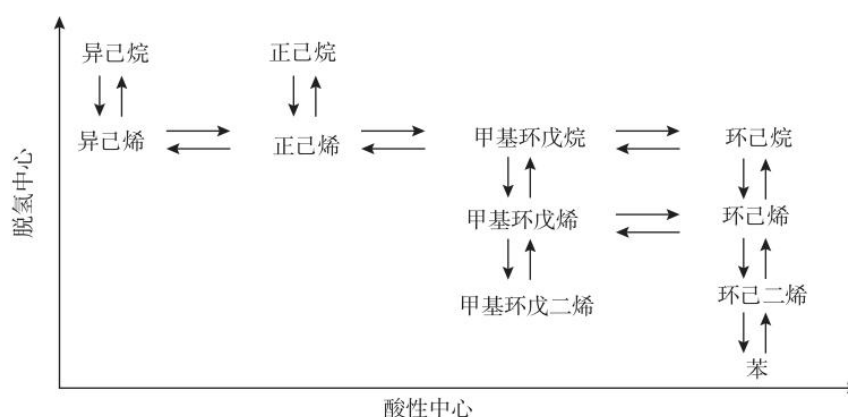


图 8-6 双功能催化剂上的烃类重整反应

38、图 8-7 为氢油比对甲基环己烷-甲苯-氢气体系平衡组成的影响。由图中看出，在温度较低(450℃以下)时，随氢油比增大甲苯的平衡浓度下降，而温度高于(大于 450℃)时，氢油比对甲苯的平衡浓度影响不大，试分析原因。

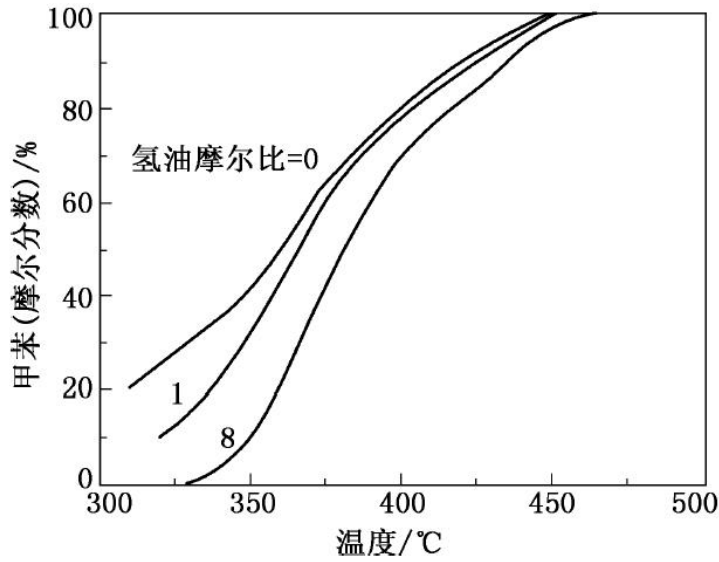


图 8-7 氢油比对甲基环己烷-甲苯-氢气体系平衡组成的影响

39、表 8-11 为环己烷、甲基环己烷脱氢转化为苯、甲苯的试验值和计算平衡值产率数据。由表中数据能否得出六元环烷烃反应不受反应速率限制这一结论，为什么？

表 8-11 环己烷、甲基环己烷脱氢转化为苯、甲苯的试验值和计算平衡值产率

压力/MPa	温度/℃	环己烷 ⇌ 苯+3H ₂		甲基环己烷 ⇌ 甲苯+3H ₂	
		产物中的苯/%		产物中的甲苯/%	
		试验值	计算平衡值	试验值	计算平衡值
2	427	70	72	83	85
2	483	90	89	92	96
2	510	93	95	-	-
4	427	33	31	48	45
4	510	92	94	-	-

注：催化剂 Pt/SiO₂·Al₂O₃；空速 3h⁻¹(体)；氢油比（摩尔比）4

40、表 8-12 为典型重整反应的反应热与化学平衡常数。有表中看出甲基环戊烷异构转化为环己烷的化学平衡常数 K_p=0.086（远小于 1），且反应热 ΔH=-16/kJ·mol⁻¹ 为微放热反应，说明甲基环戊烷异构化反应很慢，是甲基环戊烷进一步环化脱氢的瓶颈，有什么办法解决？

表 8-12 典型重整反应的反应热与化学平衡常数(常压、500℃)

反应	K_p	$\Delta H/\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
环己烷 $\rightleftharpoons$ 苯+3H ₂	6×10^5	221
甲基环戊烷 $\rightleftharpoons$ 环己烷	0.086	-16
正己烷 $\rightleftharpoons$ 苯+4H ₂	7.8×10^4	266
正己烷 $\rightleftharpoons$ 2-甲基戊烷	1.1	-6
正己烷 $\rightleftharpoons$ 1-己烯+H ₂	0.037	130

41、图 8-8 为正庚烷总转化率与环化脱氢反应、加氢裂化反应、异构化反应转化率的关系图。从图中得到什么启示？

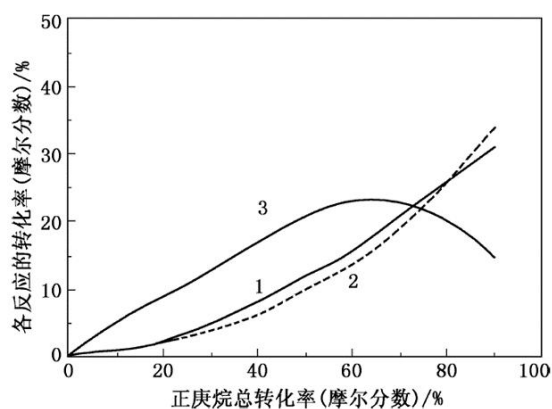


图 8-8 正庚烷总转化率与反应转化率的关系

1-环化脱氢反应，2-加氢裂化反应，3-异构化反应

42、图 8-9 为某重整装置三个反应器中各反应器的温度变化情况，试分析三个反应器中温度变化不同的原因？

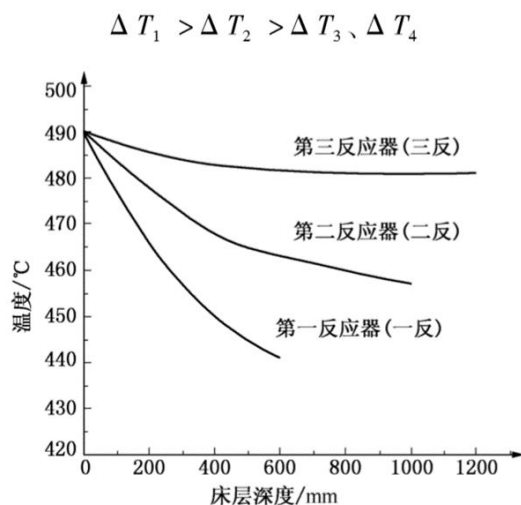


图 8-9 重整装置三个反应器中的温度变化情况

- 43、 某催化重整装置设四个反应器，并测得了各反应器的温降，见表 8-13。请在表 8-13 的反应类型栏和组成变化栏空白处填上适当的文字或数据。

表 8-13 重整装置各反应器内的主要反应及温降

反应器名称	反应类型*	组成变化**	温降情况 / °C
第一反应器			70~80
第二反应器			
第三反应器			15~25
第四反应器			5~10

备注：*反应类型： 六元环烷脱氢；烷烃异构化；五元环烷脱氢，异构及环化；烷烃脱氢环化

**组成变化：环烷烃下降多，芳烃有增加；环烷烃继续下降，芳烃有增加，C₅-C₆有增加；C₇⁺烷烃减少，芳烃增加；C₅-C₆先增加，后略有下降，芳烃增加。

- 44、 绘制催化重整主要反应热力学影响因素的思维导图。
- 45、 绘制催化重整主要反应动力学影响因素的思维导图。
- 46、 绘制以生产“三苯”化工产品为目的催化重整原料选择依据的思维导图。
- 47、 绘制催化重整催化剂双功能性作用与匹配的思维导图。
- 48、 画出本章的知识思维导图？
- 49、 重整催化剂思维导图？
- 50、 重整工艺的思维导图？
- 51、 重整设备的思维导图？

三、难点问题

- 52、 重整原料在重整催化剂上进行六元环烷烃脱氢、五元环烷烃异构脱氢、烷烃环化脱氢、异构化、加氢裂化反应。图 8-10 为该重整原料(辛烷值为 31)

经重整后得到的 $\geq C_5$ 生成油理论收率与辛烷值的关系图。

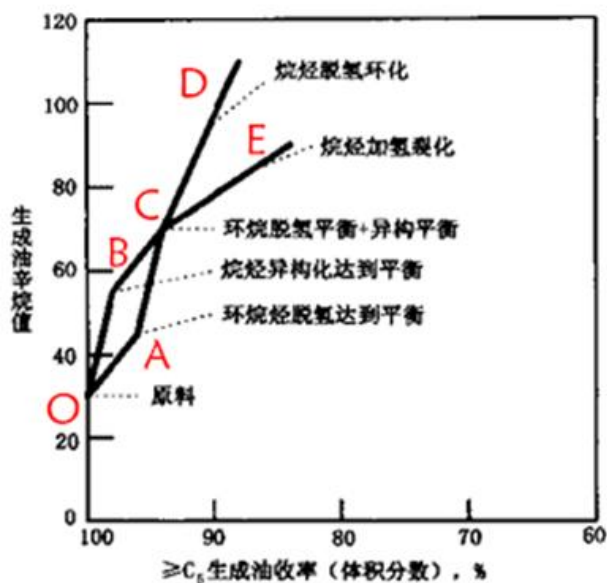


图 8-10 重整生成油理论收率与辛烷值的关系

试回答下列十个问题。

- 1) 图中曲线 OAC、OBCD、OBCE 分别表示原料中哪类化合物的反应?
- 2) OA、AC 主要表示什么反应? OB、BC 又主要表示什么反应?
- 3) C 点有什么含义? (表示环烷脱氢和烷烃异构) 反应进行到一定时间以后, 接下来将进行对轻油收率和辛烷值影响较大的烷烃裂化反应和烷烃环化脱氢反应)。
- 4) 六员环环烷烃脱氢平衡 A 点, 辛烷值增加不大, 为什么?
- 5) OA 线斜率意义?
- 6) OB 线的斜率为什么大于 OA 线的斜率?
- 7) AC、BC 线斜率又揭示了什么化学反应本质?
- 8) CD、CE 线的斜率的大小, 对反应的控制条件, 有什么指导作用?
- 9) 如果 BC 段仅表示烷烃环化异构反应, AC 段仅表示五员环烷烃异构脱氢反应, 那么 BC 和 AC 能准确示意吗?
- 10) 从理论产率 (即 $\geq C_5$ 生成油收率)、汽油辛烷值两方面讨论有效控制重整不同反应的必要性?

53、 某连续重整装置反应器入口温度为 512℃，加权平均床层温度 483℃，反应压力 0.35MPa，体积空速 1.5h⁻¹；氢油分子比 2.5。重整进料和重整生成油的烃组成数据见表 8-14。

表 8-14 重整进料和重整生成油的烃组成数据

烃类族组成	烃类含量	重整进料	重整生成油	净增加量 (生成油-进料)
烷 烃	C ₆ 烷烃质量分数, %	7.12	6.91	0.52
	C ₇ 烷烃质量分数, %	11.14	4.65	-6
	C ₈ 烷烃质量分数, %	15.93	1.36	-14.43
	C ₉ 烷烃质量分数, %	12.84	0.21	-12.61
	烷烃总质量分数, %	47.03	13.12	-32.52
环 烷 烃	C ₆ 环烷烃质量分数, %	3.3	0.23	-3.05
	C ₇ 环烷烃质量分数, %	9.12	0.18	-8.92
	C ₈ 环烷烃质量分数, %	12.01	0.10	-11.90
	C ₉ 环烷烃质量分数, %	7.14	0.01	-7.13
	环烷烃总质量分数, %	31.57	0.52	-31
芳 烃	苯质量分数, %	0.6	4.04	3.87
	甲苯质量分数, %	3.68	16.68	14.76
	C ₈ 芳烃质量分数, %	6.7	28.38	24.68
	C ₉ 芳烃质量分数, %	3.86	21.74	20.17
	总芳烃, %	14.84	70.84	63.48

试分析讨论：

(1) 比较烷烃、环烷烃的转化率大小；

(2) 分析不同碳原子数的烷烃、环烷烃的转化规律；

(3) 原料中 C₈ 烷烃质量分数减少了 14.43%，C₈ 环烷烃质量分数减少 11.90%，C₈ 烷烃质量和 C₈ 环烷烃总共减少了 26.33%，而 C₈ 芳烃质量分数仅增加 24.68%，意味着有 1.65% 的 C₈ 烷烃质量和 C₈ 环烷烃没有全部转化为芳烃，试分析原因。

54、 催化重整工艺发展可分为三个阶段，即铂重整、多金属(铂-铈)重整和连续重整。表 8-18 为催化重整三个阶段的典型反应条件及重整生成油的主要性质。

表 8-15 催化重整三个阶段的典型反应条件及重整生成油的主要性质

项 目 \ 工 艺	铂重整	铂-铼重整	连续重整
反应温度(°C)	490-510	490-510	515-535
反应压力(MPa)	2.0-3.0	1.5-1.8	0.25-0.35
空速(h ⁻¹)	2-3	1.5-2	1.4-2
氢油分子比	5-8	4-5	1.5-3
催化剂金属组分	Pt	Pt-Re	Pt-Sn
重整汽油辛烷值(ROD)	80-90	90-97	95-110
重整汽油芳烃含量(%)	35-45	55-65	65-75
芳烃转化率(%)	80-90	105-110	130-200

根据表中数据并结合所学的专业知识，分析讨论以下问题：

(1) 连续重整汽油的辛烷值高，芳烃产率高的原因。

(2) 连续重整为什么可以采用较低(0.25-0.35 MPa)的反应压力？

55、 催化重整装置一般设有 3~4 个反应器中，每个反应器相应的配置一个加热炉。各反应器为什么不能共用一个加热炉？

56、 某铂-铼重整的四个反应器催化剂装入比例为：1：1.5：3.0：4.5，对应的反应器温降分别为 76°C，41°C，18°C，8°C。分析讨论以下问题：

(1) 为什么第一个反应器装入催化剂量最少但温降反而最大，而第四个反应器装入催化剂的量最多温降反而最小。

(2) 为什么要采用多个反应器串联起来操作？

57、 某连续重整装置设有四个反应器，有人说，正构烷烃转化为芳烃的反应是从第一个反应器开始进行，一般在最后一个反应器（第四反应器）才完成着转化为芳烃，请你分析这种说法有没有道理？

58、 某连续重整反应装置原料中的环己烷、环戊烷、烷烃在四个反应器中的转化率情况见表 8-17。

表 8-17 某重整反应过程中各种烃类化学转化情况

反应器编号	R1	R2	R3	R4	总转化率
环己烷	95	3	0	1	99
甲基环戊烷	39	35	9	4	87
烷烃	7	7	13	12	39

请根据表 8-20 的转化率数据，讨论以下问题：

(1) 环己烷、环戊烷、烷烃三种烃的相对反应速度大小？

(2) 推测各反应器的温降大小并说明依据。

- 59、 烷烃异构化反应为什么需要金属和酸性功能的协同作用？
- 60、 描述重整原料油质量优劣的具体指标有哪些？

四、实践问题

- 61、 某连续重整装置采用铂-锡催化剂，运行一段时间后，切换成超低硫原料油（硫含量低于 $0.15\mu\text{g/g}$ ）后，结果发现其他反应条件不变的情况下，重整的干气增多，且干气中 C_1 含量增高。有人说这是由于原料油中硫含量太低造成的，请问这种说法有没有道理。
- 62、 某催化重整装置在原料性质，反应条件（温度、压力、空速和氢油比）不变的情况下，发现产物中裂化气产量上升， C_5+ 生成油收率下降，有人认为这一现象是因为注氯过多或原料中氯含量高造成的，请你分析这一说法有没有道理。
- 63、 系统的氯含量过高时，是否可以采取停止或降低注氯量，或者加大注水量了解决催化剂含氯量高的问题？
- 64、 系统的氯含量过高时，在采取停止或降低注氯量、加大注水量来降低催化剂上的含氯量时，还要及时降低反应器入口反应温度，不然重整生成油液收率会下降。请分析原因。
- 65、 某催化重整装置在原料性质、反应条件（温度、压力、空速、氢油比）不变的情况下，发现循环氢的纯度上升，干气中的甲烷含量下降，有人说是系统中水含量过多造成的，请回答这种说法有没有道理？
- 66、 某催化重整装置的原料性质和催化剂活性稳定的情况下，提高处理量后，反应条件不变的情况下，结果发现重整生成油的辛烷值下降，试分析其原因？
- 67、 某催化重整装置在原料性质、催化剂性能、反应压力、氢油比和空速和进料量都稳定的情况下，由于加热炉操作不正常，导致重整反应器入口温度降低，结果发现重整生成油的辛烷值下降了，为什么反应温度降低导致辛烷值下降？
- 68、 在原料和反应条件（温度、压力、氢油比）基本稳定的情况下，重整最后一台反应器（第四反应器）温降减少，有人说是因为氯的注入量过多，重整催化剂酸性过强所致，请你分析有没有道理？

- 69、连续重整装置中使用的催化剂为什么可以不含铼？
- 70、表 8-18 列出了几种生产汽油的炼油工艺及其汽油的辛烷值情况。由表中可以看出不同工艺，生产的汽油的辛烷值大小相差较大，试从各工艺生产的汽油烃类组成分析造成辛烷值不同的原因。

表 8-18 几种汽油调和组分的辛烷值

汽油组分	RON	MON	(RON+MON)/2
催化裂化汽油	89~91	79~81	84~86
催化重整汽油	95~102	85~92	90~97
烷基化汽油	94~96	92~94	93~95
异构化汽油	79~91	77~88	78~89.5
直馏汽油	38~69	36~67	37~68
焦化汽油	54~70	52~64	53~67

- 71、我国国VI车用汽油中对要求苯含量高于 0.8%（体），而重整汽油(40-180)是车用汽油的调组分，但其苯含量是各种车用汽油调合组分中最高的，如何降低重整汽油中的苯含量？
- 72、铂铈催化剂和铂锡催化剂在使用上有什么区别？
- 73、为什么再生器烧焦要分成“黑烧”和“白烧”？
- 74、空速对重整反应的影响如何？
- 75、水-氯平衡对催化重整的影响有哪些？
- 76、重整汽油的辛烷值高达 100，可以作为高辛烷值汽油组分。但目前我国车用汽油中要求苯含量不高于 0.8%（体）。因此需要大幅降低重整汽油中的苯含量。对此，有人说可以从重整原料油原料馏程要求上做文章，还有人说可以在重整（产品）生成油馏程上做文章来控制重整汽油中的苯含量。你对这两种说法有何看法？

五、拓展问题

- 77、我国目前石脑油主要用作为乙烯裂解装置原料和和催化重整装置的原料，如何平衡两者的需要？
- 78、如何平衡乙烯裂解装置和催化重整装置的原料？
- 79、不同的连续重整装置其芳烃转化率不尽相同。有的连续重整装置芳烃转化率为 130%，有的连续重整装置芳烃转化率则到达 200%。试分析什么会有

如此大的差别？从原料性质、催化剂性能、反应条件方面考虑。芳烃转化率高达 200%，是不是意味着有一半的芳烃是由烷烃转化而来？

80、石脑油的综合利用，有“宜芳则芳，宜油则油，宜烯则烯”之说。请你解释何为“宜芳则芳，宜油则油，宜烯则烯”？

81、表 8-19 为重整原料油反应前后的单体烃变化情况。

表 8-19 单体烃增减表

烃类		单体烃名称	原料油		脱戊烷油		差值		环烷转化率%
			% (重)	千摩尔	% (重)	占原料%	占原料%	千摩尔	
烷烃	C ₅	iC ₅ /nC ₅	0.325		0.612				
	C ₆	iC ₆ /nC ₆	1.42		2.22				
	C ₇	iC ₇ /nC ₇	0.958		2.17				
	C ₈	iC ₈ /nC ₈	1.71		4.04				
环烷	C ₅	环戊烷	1.67	0.0238	1.49	1.34	-0.33	0.0457	19.2
	C ₆	C ₆ 烷烃	8.16	0.1031	5.136	4.56	-4.01	0.0477	46.3
	C ₇	C ₇ 环烷	20.1	0.2051	6.169	5.577	-14.523	0.1482	72.4
	C ₈	C ₈ 环烷	11.16		0.294	0.266	-10.894	0.0972	97.5
芳烃	C ₆	苯	1.65						
	C ₇	甲苯	4.44	0.0483	19.75	17.85	13.41	0.146	
	C ₈	C ₈ 芳烃	3.12	0.00295	12.45	11.28	8.14	0.0768	

根据表中数据，请讨论以下问题：

(1) 脱戊烷油各异构烷烃与正构烷烃的比值(即 iC/nC)远高于原料油中各异构烷烃与正构烷烃的比值，试分析原因。

(2) 环烷烃的转化率随环烷烃碳分子增加而增加，试分析原因。

82、某催化重整装置，原有三个反应器，经改造后增设了第 4 个反应器，试分析增设第 4 反应器有何好处？

第九章 催化加氢

一、基本问题

- 1、认识氢气？
- 2、什么是石脑油？
- 3、什么是催化汽油？
- 4、什么是喷气燃料？
- 5、什么是柴油？
- 6、什么是渣油？
- 7、什么是石蜡？
- 8、什么是凡士林？
- 9、什么是常压瓦斯油（AGO）
- 10、什么是减压瓦斯油（VGO）
- 11、什么是直馏（轻）瓦斯油（LGO）
- 12、什么是催化裂化轻循环油（LCO）
- 13、什么是催化加氢？
- 14、催化加氢包括哪两种类型？
- 15、什么是加氢处理？
- 16、什么是加氢精制？加氢精制目的及优点？
- 17、什么是加氢裂化？
- 18、什么润滑油加氢处理？
- 19、什么是馏分油加氢裂化？
- 20、什么是无定型催化剂？
- 21、什么是分子筛催化剂？
- 22、加氢裂化催化剂？
- 23、什么是催化剂的活性、选择性和稳定性？
- 24、什么是 S Zorb 技术？
- 25、什么是思维导图？什么是催化加氢？催化加氢的两个目的是什么？
- 26、什么叫裂化？
- 27、石油炼制中的催化加氢主要包括哪些工艺？
- 28、如何区分加氢处理和加氢裂化？
- 29、加氢精制的目的是什么？

- 30、加氢裂化的目的是什么？
- 31、加氢裂化常用的原料有哪些？
- 32、加氢裂化常用的原料有哪些？
- 33、加氢裂化的产品有哪些？
- 34、加氢精制主要化学反应有哪些？
- 35、加氢裂化主要化学反应有哪些？
- 36、加氢精制催化剂主要有哪几部分构成？
- 37、加氢裂化催化剂主要有哪几部分构成？
- 38、加氢精制催化剂与加氢裂化催化剂有什么区别？
- 39、加氢裂化催化剂的双功能性指的是哪两个功能？各功能分别促进什么反应的进行？
- 40、加氢裂化的裂化反应是按什么机理进行的？
- 41、加氢裂化产品有哪些特点？
- 42、催化加氢过程的主要操作条件有哪些？
- 43、什么叫空速？什么叫氢油比？
- 44、什么叫氢脆？什么叫高温氢腐蚀？7-2-1、什么是加氢反应？
- 45、什么是氢解反应？
- 46、什么是临氢异构化反应？
- 47、什么化学反应速率？
- 48、什么是化学反应平衡？
- 49、化学反应为平衡控制或速率控制，是什么意思？
- 50、什么是平衡转化率？
- 51、化学热力学？
- 52、化学动力学？
- 53、化学键键能？
- 54、键能与反应活性？
- 55、反应的空间位阻？
- 56、什么是反应级数？
- 57、加氢处理过程发生具体反应？
- 58、加氢裂化过程发生的具体反应？
- 59、举例列举石油油品中简单含硫化合物？写出分子式

- 60、 举例列举石油油品中简单含氮化合物？写出分子式
- 61、 举例列举石油油品中简单含氧化合物？写出分子式
- 62、 举例列举石油油品中含金属化合物？写出分子式
- 63、 举两个具体例子，说明什么是加氢脱硫反应（HDS）？
- 64、 举两个具体例子，说明什么是加氢脱氮反应（HDN）？
- 65、 举两个具体例子，说明什么是加氢脱氧反应（HDO）？
- 66、 举两个具体例子，说明什么是加氢脱金属反应（HDM）？
- 67、 Langmuir-Hinshelwood 方程？
- 68、 加氢催化剂基本组成？
- 69、 什么是活性组分？什么是催化剂活性？活性标识方法有哪些？
- 70、 什么是结构性助剂？
- 71、 什么是调变性助剂？
- 72、 载体的作用？
- 73、 分别列举三个中性载体、酸性载体？
- 74、 酸性载体的作用？
- 75、 什么是预硫化？
- 76、 加氢精制催化剂为什么要预硫化？
- 77、 什么是结焦失活？如何防止？
- 78、 如何理解金属中毒失活？
- 79、 催化剂中毒分为几类？

二、重点问题

- 80、 从反应热力学角度讨论低压和高温不利于对加氢脱除含硫、含氧、含氮化合物。
- 81、 由非烃化合物碳-硫化学键及碳-氮化学键类型及键能大小讨论加氢脱氮比脱硫更困难，需要的反应条件更苛刻。
- 82、 从化学热力学和动力学分析，噻吩类硫化物比硫醇类化合物难脱除。
- 83、 加氢精制装置主要由哪三个系统构成？各系统的作用是什么？
- 84、 加氢精制与加氢裂化的目的分别是什么？
- 85、 加氢精制与加氢裂化催化剂分别由哪几部分组成？有何异同？

- 86、为什么加氢装置要采用大量氢气循环?循环氢的作用是什么?用什么指标表示氢气的循环量?
- 87、加氢催化剂使用前为什么要进行预硫化处理?
- 88、加氢裂化的主要操作条件有哪些?他们对反应及产品有何影响?
- 89、加氢精制催化剂的主要活性组分和载体分别是什么,各有什么作用?
- 90、画出本章的知识思维导图?
- 91、加氢催化剂思维导图?
- 92、加氢工艺思维导图?
- 93、加氢设备思维导图?

三、难点问题

- 94、如何理解加氢处理与加氢精制之间的区别与联系?
- 95、加氢精制(或处理)与加氢裂化过程的化学反应有何异同点?
- 96、请从化学反应及产品分布角度简述加氢精制与加氢裂化反应之间的异同?
- 97、加氢精制催化剂与加氢裂化催化剂在功能和化学组成上有什么区别?为什么会有区别?
- 98、与催化裂化催化剂相比,加氢裂化催化剂有何特点?
- 99、加氢裂化催化剂的加氢活性与酸性活性为什么要很好地配合?
- 100、试述加氢裂化与加氢精制工艺的异同、
- 101、加氢装置的氢耗主要由哪四部分构成?其中哪一个部分是氢气消耗的主要部分?
- 102、加氢裂化反应系统为什么要有大量的比化学耗氢多得多的循环氢存在?
- 103、如何理解和避免加氢裂化反应器的“飞温”现象?
- 104、为什么柴油加氢比煤油加氢需要更高的反应温度、更高的反应压力(氢分压)和更大的氢油比?
- 105、为什么渣油加氢比柴油加氢需要更高的反应温度、更高的反应压力(氢分压)和更大的氢油比?

四、实践问题

- 106、一段加氢裂化与二段加氢裂化的主要区别有哪些?
- 107、请从化学反应的角度分析加氢裂化、催化裂化及催化重整之间的区别与联系。

- 108、加氢裂化催化剂为什么要预硫化？原料油中含适量的硫会污染催化剂吗？为什么？
- 109、简述加氢过程中高压分离器和低压分离器的作用。
- 110、简述加氢裂化装置的腐蚀原因与防腐蚀措施。
- 111、加氢装置的氢腐蚀表现为哪四种形式？
- 112、某加氢裂化装置反应温度平均每天升高 0.2°C ，简述原因。
- 113、影响加氢裂化过程的主要操作因素有哪些？加氢裂化催化剂为什么要预硫化？原料油中含适量的硫会污染催化剂吗？为什么？
- 114、与催化裂化技术相比较，加氢裂化有哪些技术优势？
- 115、加氢裂化催化剂与催化裂化催化剂失活的原因有些什么不同？

五、拓展问题

- 116、2013 年 9 月 10 日，国务院就印发了《大气污染防治行动计划》，要求提升燃油品质。打赢蓝天保卫战，也是党的十九大作出的重大决策部署。请你谈谈催化加氢在车用柴油质量升级中的地位和作用。
- 117、2020 年 12 月 31 日，中国首套浆态床渣油加氢装置在中国石化茂名分公司成功投产，装置规模为 260 万吨/年。该装置加氢装置以劣质减压渣油和催化裂化油浆为原料，经加氢热裂化反应，生产出液化气、化工原料、重石脑油、柴油、减压蜡油。装置设计轻油转化率高达 94%，能将沥青、焦炭等低附加值产品转化为汽煤柴等高附加值的清洁油品。根据以上材料，试回答以下问题：1) 渣油加氢所涉及化学反应主要有哪些？2) 渣油加氢常见工艺有哪些？各自有何优缺点？3) 浆态床渣油加氢与传统的固定床相比有何优缺点？
- 118、有专家提出炼油化工一体化模式：“宜烯则烯、宜芳则芳、宜油则油”或“宜油则油、宜化则化、油化结合”，要从分子角度最有效地利用原油资源，从化工角度优化炼油过程和产品线，从大量生产成品油转向生产高附加值油品和化工原料并重，尤其是增产低碳烯烃、芳烃。请你谈谈加氢裂化在炼油化工一体化中的地位和作用。
- 119、石油中的硫化物经过加氢后变为硫化氢，但硫化氢有毒。炼油厂是如何将硫化氢进行无害化处理的？

- 120、柴油加氢、渣油加氢处理、加氢裂化三个工艺中哪一个工艺的耗氢量最大？哪一个工艺的耗氢量最小？并加以说明原因。
- 121、目前炼油厂催化加氢过程消耗氢气主要来源有哪些？
- 122、有机氮化物经加氢后转化为氨，了解炼油厂是如何收集和利用催化加氢过程产生的氨的。
- 123、有人说现代炼油厂加氢尽管不是万能的，但没有加氢就万万不能。你是如何理解这句话的？

第十章 高辛烷值汽油组分的合成

一、基本问题

- 1、国VI车用汽油有哪几个牌号？车用汽油对辛烷值大小有何规定？
- 2、比较直馏汽油、催化裂化汽油、催化重整汽油、焦化汽油、加氢裂化汽油的辛烷值大小和烃类组成。
- 3、一般所说的高辛烷值汽油组分主要指的是哪些工艺的汽油组分？
- 4、什么叫车用汽油的敏感度？车用汽油的敏感度越大越好还是越小越好？为什么说异构化汽油和烷基化汽油的敏感度最小？
- 5、什么叫异构化？异构化的原料有哪些？异构化是遵循什么反应机理进行的？
- 6、什么叫烃的烷基化？烷基化的原料一般有哪些？烷基化是遵循什么反应机理进行的？
- 7、目前烷基化工艺一般采用什么催化剂？这些催化剂有什么缺点？
- 8、烃类异构化工艺的影响因素有哪些？
- 9、烃类烷基化工艺的影响因素有哪些？
- 10、异构化过程中的副反应有哪些？
- 11、烷基化过程中的副反应有哪些？

二、重点问题

- 12、烃类异构化工艺的影响因素有哪些？
- 13、烃类烷基化工艺的影响因素有哪些？
- 14、硫酸法与氢氟酸法烷基化的对比
- 15、固体酸烷基化的超临界工艺
- 16、固体酸烷基化催化剂存在的缺陷？
- 17、离子液体催化 C4 烷基化的优点？
- 18、间接烷基化技术
- 19、间接烷基化的特点
- 20、请对比分析硫酸法和 HF 法 C4 烷基化的异同。
- 21、固体酸与离子液体烷基化各有什么特点？
- 22、异构化汽油在清洁汽油中的作用
- 23、轻烃异构化催化剂有哪些类型？

- 24、为什么烷基化油是清洁汽油较为理想的调和组分？
- 25、烷基化反应原料一般为异丁烷和丁烯，请问是否可将异丁烷替换为正丁烷，为什么？
- 26、请从反应角度解释，异丁烷和 1-丁烯的烷基化产物中 C8 异构烷烃种类较多，且含有 C6、C7 异构体及 C9 以上重组分
- 27、为什么氢氟酸烷基化油的辛烷值通常高于硫酸烷基化油？
- 28、表 10-2 中以不同烯烃为原料所得的烷基化产物分布有什么特点？从反应角度进行解释。
- 29、固体酸烷基化工艺中原料预处理的目的是？
- 30、简述 C5/C6 烷烃异构化汽油的特点
- 31、简述温度对 C5/C6 烷烃异构化反应的影响
- 32、简述 C5/C6 烷烃异构化催化剂的类型
- 33、简述异构化工艺的优缺点、原料和产物。
- 34、画出本章的知识思维导图？
- 35、烷基化工艺的思维导图？
- 36、异构化工艺思维导图？
- 37、醚化反应工艺思维导图？
- 38、烷基化设备的思维导图？

三、难点问题

- 39、影响异构化汽油质量的主要因素有哪些？
- 40、高辛烷值醚类主要包括哪些？
- 41、醚类含氧化合物的作用
- 42、醚类化合物在清洁汽油中的作用
- 43、醚化催化剂有哪些类型？
- 44、影响醚化的因素
- 45、为什么以丙烯和戊烯为烷基化原料得到的烷基化油的辛烷值低于丁烯烷基化油？
- 46、为什么以丙烯和戊烯为烷基化原料的酸耗大于丁烯为烷基化原料的酸耗？
- 47、烷基化工艺流程中（图 10-1），为什么必须向系统补充新酸？补充新酸为什么需先进入酸洗罐？

- 48、为什么要求硫酸烷基化反应温度不能过高也不能过低，一般为 10 °C。
- 49、硫酸烷基化反应系统内丙烷和正丁烷的积累会造成什么问题？
- 50、影响异丁烷浓度的因素有哪些？
- 51、硫酸烷基化反应对硫酸浓度有什么要求，说明原因。
- 52、简述硫酸烷基化工艺中搅拌功率的影响。
- 53、简述氢氟酸法烷基化工艺中烷烯比的影响
- 54、氢氟酸法烷基化工艺中为什么要求氢氟酸含一 1.5%~2.0%的水？
- 55、固体酸烷基化催化剂的孔结构对烷基化反应性能有什么影响？

四、实践问题

- 56、轻汽油醚化技术的步骤
- 57、车用汽油的发展方向：
- 58、清洁汽油技术指标
- 59、醇类燃料的优点和缺点？
- 60、醚类化合物的生产技术
- 61、请分析 MTBE 生产过程的反应历程。
- 62、我国的车用汽油、柴油各有何特点？
- 63、目前的车用替代燃料主要有哪些？
- 64、简述 C5/C6 烷烃异构化反应机理
- 65、为什么烷烃低温临氢异构化催化剂严格限制 C5/C6 馏分原料的水、硫及含氧化物含量？
- 66、对 3 种烷烃异构化工艺流程进行对比，各自的特点是什么？
- 67、简述催化裂化汽油醚化的意义。
- 68、异丁烯和甲醇醚化所使用的阳离子交换树脂催化剂对原料有什么要求，依据是什么？
- 69、醚化反应器中催化蒸馏塔有什么技术优势？
- 70、简述醚化工艺所采用反应技术、催化剂和主要工艺条件。
- 71、烷基化化学反应有哪些？

五、拓展问题

- 72、异构化汽油和烷基化汽油的主要成分都是异构烷烃，为什么烷基化汽油的

辛烷值(RON90~100)往往高于异构化汽油的辛烷值(RON80~90)?

- 73、 查阅资料了解目前我国车用汽油的构成。2023 年我国推广使用国VIb 车用汽油，结合国VIb 车用汽油对烯烃、芳烃含量的要求，谈谈发展异构化和烷基化工艺的必要性。
- 74、 有人提出石脑油的综合利用原则为“宜烯则烯，宜油则油，宜芳则芳”，请你分析异构化工艺是如何体现“宜油则油”这一原则的。
- 75、 目前烃类烷基化工艺采用的催化剂大多为浓硫酸或氢氟酸烷，浓硫酸或氢氟酸都属于有毒危险化学品。实际上固体酸、离子液体等也可以作为烃类烷基化催化剂。请谈谈固体酸、离子液体作为烃类烷基化催化剂还没得到工业化大规模推广使用的原因。
- 76、 烷基化工艺采用浓硫酸或氢氟酸为催化剂时面临催化剂的降解老化，了解工艺上是如何减轻浓硫酸或氢氟酸的降解老化的。

第十一章 润滑油基础油的生产

一、基本问题

- 1、简述润滑油基础油的性能与其化学组成的关系
- 2、润滑油的理想组分是什么？
- 3、我国润滑油基础油大多采用传统“老三套”工艺，“老三套”工艺是指哪 3 个工艺？
- 4、润滑油溶剂精制与溶剂脱蜡有正序流程和反序流程，分部是指什么？各自可以副产什么产品？

二、重点问题

- 5、以减压渣油为原料制得的润滑油基础油与以减压馏分油为原料制得的润滑油基础油有什么性质上的区别？
- 6、简述丙烷脱沥青的原理。
- 7、自丙烷临界温度以下至 40℃范围内，随着温度升高，渣油中各组分在丙烷中析出顺序是怎样的？
- 8、说明为什么丙烷脱沥青过程不宜采用< 23℃（图 11-2）的温度范围？适宜采用 40℃以上的温度？
- 9、简述工业上应用最广泛的亚临界溶剂抽提溶剂回收的特点？
- 10、简述润滑油加氢处理、催化脱蜡、异构脱蜡的原理和主要特点。
- 11、试比较“老三套”工艺与临氢工艺生产润滑油基础油的优缺点。

三、难点问题

- 12、简述丙烷脱沥青工艺流程中抽提塔温度的要求，并说明原因。
- 13、简述轻脱沥青液中溶剂回收的流程。
- 14、影响溶剂脱沥青过程的操作因素有哪些？
- 15、丙烷脱沥青工艺流程中抽提塔内温度为什么是顶高底低？塔顶、塔顶温度确定的依据是什么？
- 16、生产润滑油料时，与乙烷和丁烷相比，以丙烷为溶剂有什么优势？以丁烷或戊烷为溶剂可生产什么原料？
- 17、简述容积比对丙烷脱沥青过程的影响。

- 18、为什么在原料油进入丙烷脱沥青抽提塔前需要对原料油进行预稀释，溶剂的使用量一般是多少？
- 19、理想的糠醛精制溶剂应具备哪些条件？
- 20、脱除润滑油料中高凝点组分蜡的目的是什么？方法有哪些？
- 21、对用于脱蜡的理想溶剂的性质要求有哪些？
- 22、目前工业上广泛使用的脱蜡溶剂是什么？溶剂中各组分的作用分别是什么？
- 23、溶剂脱蜡工艺的结晶系统（图 11-14）中，在第一台结晶器中部注入溶剂稀释的作用是什么？
- 24、溶剂脱蜡工艺中过滤系统的关键问题要提高过滤速度，影响过滤速度的主要因素是那些？
- 25、溶剂脱蜡工艺中如何提高脱蜡油的收率？有哪些方法？
- 26、可通过采用两段过滤工艺提高脱蜡油的收率，为什么二段过滤的温度略高于一段过滤？
- 27、溶剂脱蜡过程中加入助滤剂的作用是什么？助滤剂一般是什么？
- 28、简述白土补充精制的意义及原理。
- 29、白土精制工艺过程中蒸发塔的作用是什么？
- 30、影响白土精制的操作的影响因素有哪些？
- 31、白土精制温度如何影响白土吸附过程？

四、实践问题

- 32、丙烷脱沥青原料的组成和性质的影响因素有哪些？在生产催化裂化原料时，在减压渣油中混入糠醛抽出油或者催化裂化油浆的目的是什么？
- 33、简述用超临界溶剂对渣油进行脱沥青抽提的优势。
- 34、简述溶剂精制的目的？
- 35、简述糠醛精制油和糠醛抽出油的特性。
- 36、简述糠醛精制的原理
- 37、作为润滑油精制溶剂，简述 N-甲基吡咯烷酮和糠醛各自的优势。
- 38、在进入糠醛溶剂抽提塔前，对脱沥青油（原料油）做怎样的预处理，目的是什么？
- 39、糠醛精制工艺流程中，精制液汽提塔为什么在减压塔下操作？

- 40、回收糠醛抽出油中的溶剂常采用多效蒸发，什么是多效蒸发？其优势是什么？
- 41、糠醛精制工艺流程中溶剂干燥和脱水采用双塔流程，对双塔流程进行简要描述。
- 42、溶剂精制体系的临界溶解温度的影响因素有哪些？这些因素对临界溶解温度的影响是什么？
- 43、图 11-10 中临界溶解温度随着溶剂含量增大先升高后降低，请解释原因。

五、拓展问题

- 44、糠醛精制油的黏度指数随着抽提温度的升高先增大后减小，为什么？
- 45、为什么溶剂精制抽提塔内需要有温度梯度？
- 46、糠醛精制抽提塔循环回流的目的是什么？
- 47、糠醛精制抽提塔中设计使用转盘塔的目的是什么？
- 48、保证糠醛精制抽提塔所使用糠醛溶剂质量的注意措施有哪些？
- 49、酮苯溶剂与水分离采用双塔分离法，请简述其原理。
- 50、表 11-16 中馏分轻重顺序为低粘度油料 < 一般润滑油料 < 中性油料 < 渣油润滑油料，这 4 个馏分得到的粗蜡的化学组成有什么特点？对蜡和油的过滤分离有什么影响？
- 51、脱蜡温差的由来？
- 52、溶剂脱蜡过程中如何做到节能降耗，从溶剂脱蜡过程影响因素角度回答。
- 53、提高酮苯溶剂中酮含量可提高溶剂选择性，但可使出现第二液相（分出润滑油）的温度升高，即容易产生第二液相，不利于过滤。如何理解这句话？
- 54、酮苯溶剂组成确定的依据是什么？
- 55、溶剂脱蜡过程中溶剂比是指？溶剂比选择的依据是什么？
- 56、溶剂脱蜡工艺中溶剂一般采用多次加入的方式（多次稀释法），采用多次稀释的目的是什么？
- 57、什么是“冷点稀释”，作用是什么？
- 58、溶剂脱蜡过程中影响蜡结晶的影响有哪些？
- 59、简述白土精制温度确定的依据。
- 60、润滑油加氢技术相比于传统溶剂脱蜡、溶剂精制和白土补充精制工艺有什么优势？

- 61、 润滑油催化脱蜡与异构脱蜡的区别？
- 62、 何为脱蜡温差？为什么说它是衡量脱蜡过程的重要标志？脱蜡温差与哪些因素有关？可否为负值？为什么？

—4. 教学范例 1, 《化工原理》教学设计、教学 PPT 范例

《化工原理》课堂教学设计

(一) 6 个问题谈流体静力学基本方程式

一、教学基本信息			
课程名称	化工原理（上）	授课章节	第 1 章 流体流动 1.2.2 流体静力学基本方程式
授课班级	化工 19 级	授课学时	2 学时
二、教学分析			
学情分析	化工原理课程是化工及相关专业的一门专业基础课和技术基础课，工程性与实践性强。该课程在授课过程中存在的以下痛点问题： （1）被动学习，课堂参与度不高。在传统教学模式的长期影响下，学生习惯于被动学习，课堂参与度不高，思考探究问题的主动性和能动性都较差，作业抄袭问题和考试突击问题都比较严重，如何创新教学设计，使学生回归个性化和小组探究式的学习状态呢？ （2）工程实践能力和创新思维能力都较差。传统的化工原理教学注重原理推导和理论计算，课程晦涩难懂，导致学生学习兴趣不高，难以学以致用。如何重构教学内容，引入生活和工业案例，激发学生内在学习动力，有效提高学生实践应用和创新能力呢？ （3）化工行业意识不强，责任担当弱。学生在日常生活中对化工安全环保、能源消耗、化工技术创新等化工及相关行业发展中的课程思政元素了解甚少，关注度不够，如何挖掘课程思政元素，有效融入课堂，实现思政教育与专业教育的同向同行、协同育人呢？		
教学思想	遵循“两性一度”标准和课程思政要求，以学生发展为中心，采用基于目标问题导向的线上线下混合式教学模式，激发学生学习动机，致力于建设高阶的课堂、对话的课堂、开放的课堂、知行合一和学思结合的智慧课堂。		
课程资源	1. 省级在线开放课程：学堂在线-精品在线课程学习平台《生活中的化工原理》 2. 省级一流课程资源 （1）目标问题导向式教学设计库 （2）生活、工业生产案例库 （3）雨课堂习题库 3. 省级课程思政示范课程：课程思政案例库 4. 省级教学实验室：化工原理教学实验室 5. 省级产业学院：化工原理课程设计		

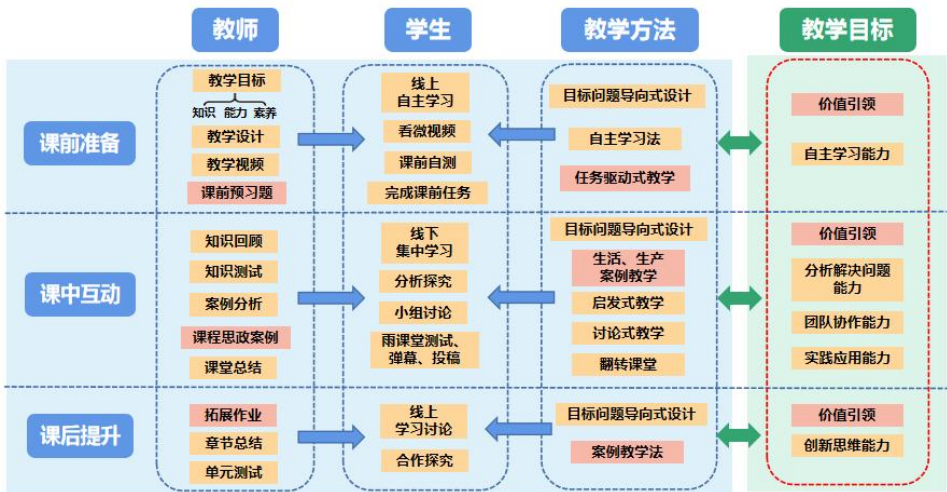
教学设计	目标问题导向式教学，自主学习+启发式教学+小组讨论+案例教学+翻转课堂			
				
	图 1 教学过程设计			
	教 学 目 标			
知识目标	掌握流体静力学方程式及其含义。			
能力目标	能够利用流体静力学方程进行计算。			
素质目标	利用生活生产中各种有趣案例，激发同学们的学习兴趣；利用中国重大科技成果，激励同学们的爱国情怀，为实现中华民族伟大复兴梦而努力。			
教 学 摘 要				
主要内容	(1) 流体静力学方程式的推导及几种表达式； (2) 流体静力学方程式的理解及应用。			
重 点	理解流体静力学方程式的推导和三种表达式的含义。			
难 点	分析讨论流体静力学方程式的应用实例。			
课程思政融入点	国家重大科研工程案例：1. 分析奋斗者号在海里下潜万米所承受的压力？ 2. 分析过往船只如何通过三峡大坝？			
教学工具	雨课堂（教学过程考核）、学堂在线（预习、拓展）、教学视频和动画、板书			
教 学 设 计 思 路				
“目标问题导向”的线上线下混合式教学				
以知识、能力、素养“三位一体”为教学目标，将之内化到知识点教学中。知识点教学采用目标问题导向式教学模式，以知识点要解决的目标问题为牵引，组织五类问题，实现以问题为驱动的知识点的长链条学习。				



图 2. 目标问题及五类问题

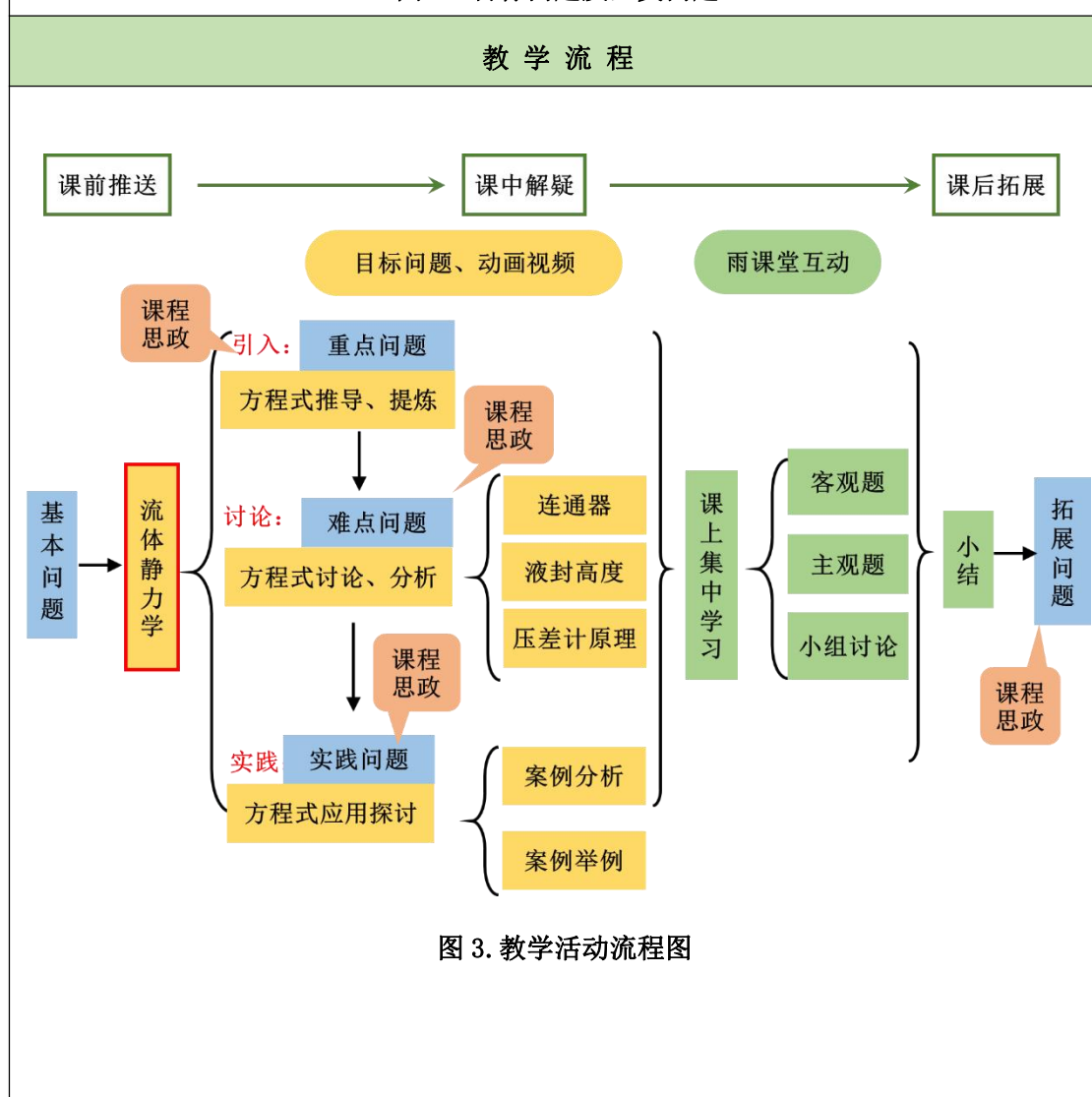


图 3. 教学活动流程图

板 书 设 计

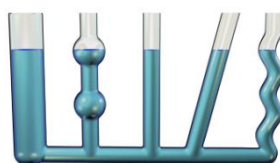
流体静力学方程

$$\begin{array}{l}
 \text{静力学方程} \\
 p_2 = p_1 + \rho g(z_1 - z_2)
 \end{array}
 \left\{
 \begin{array}{l}
 \text{连通器 } \frac{p}{\rho} + gz = \text{常数} \\
 \text{压强计算 } p_2 = p_1 + \rho gh \\
 \text{压强差 } \frac{p_2 - p_1}{\rho g} = h
 \end{array}
 \right.$$

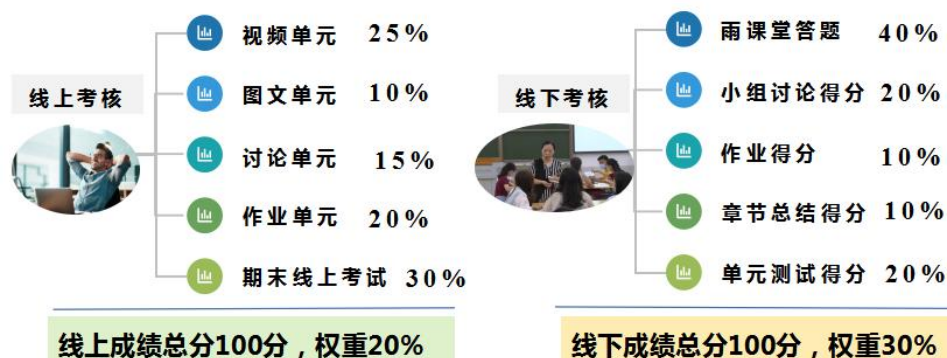
教 学 过 程

教学环节	内 容		设计理念
	教师	学生	
课前预习 基本问题	【设计】 设计本次课的目标问题 【推送】 利用雨课堂教学平台推送本次课程相关资源； 《生活中的化工原理》“学堂在线”慕课平台学习。 【检测】 检测预习效果，获取学情。 【手段】 雨课堂+学堂在线	【观看】 观看视频。线上预习知识点视频、做练习题。 【思考】 考虑如下问题： 1) 静力学方程式是依据什么推导出来的？ 2) 静力学方程式的形式有哪些？ 【提问】 自我检测，记录疑问。 【回顾】 压强表示方式。	1. 通过信息化手段提前向学生推送预习内容，为课堂教学做好准备。 2. 培养学生自主学习探索的能力。
课堂导入 <5min>	【引入案例】 我国“奋斗者”号深海载人潜水器创造了新的世界纪录，2020年下潜10909米的海底，其所受的压力分析，其研发难度分析？	【设疑】 激发兴趣、引发思考。学生思考问题，如何解决？	目标问题导向式教学：问题驱动，带着问题进入课堂。目标明确。
知识点讲解	【总结提炼】 1. 推导海底压力的计算公式	【解疑】 1. 跟随老师的引导，逐步	目标问题导向式教学：师生一起讨

重点问题 <20min>	-流体静力学方程式。 2. 引导学生分析、理解、讨论流体静力学方程式的三种形式。 3. 发布雨课堂习题。	得到答案。  引导分析 2. 积极参与分析、讨论流体静力学方程式的三种形式，加深理解。 3. 雨课堂答题，检测学习情况，强化知识点内容、厘清概念。	论总结，强化重点内容的理解和考查。培养学生提炼总结能力。
知识点讨论 难点问题 <10min>	【组织小组讨论】 1. 针对三种形式的静力学方程式，引导学生讨论； 2. 进行相关的应用计算。	【释疑】 1. 各组对流体静力学方程式进行讨论。结果通过雨课堂发送弹幕、投稿、汇报讨论结果。  小组讨论 2. 熟练应用公式进行计算，培养学分析解决问题的能力。  翻转课堂	目标问题导向式教学：培养学生分析复杂问题的能力、团队协作能力。
知识点实践 实践问题 <8min>	【实践应用探讨】 实例 1（课程思政融入点）：我国“奋斗者”号深海载人潜水器创造了新的世界纪录，2020 年下潜 10909 米的海底，其所受的压力分析，其研发难度分析？ 实例 2（课程思政融入点）：	【释疑】 共同分析探讨知识点在实践问题中的应用。 	目标问题导向式教学:1. 培养学生实践应用能力、分析解决复杂工程问题的能力。 2. 通过所学知识解决实际问题，激发同学们的学习

	三峡大坝落差百米，过往船只如何“爬上爬下”？ 实例 3 生活生产中连通器的应用？	 	兴趣，培养学生科技探索精神。 3. 培养民族自豪感和爱国情怀。
课堂小结 <2min>	1. 流体静力学方程式的推导、形式和应用计算； 2. 流体静力学公式的实际应用案例分析。		
知识点拓展 拓展问题 <课后>	【拓展设计】 1. 为什么大坝都是上窄下宽？  2. U 型管压差计改进？ 3. 发布学堂在线平台相关讨论及视频。	【存疑探索】 1. 完成本节课的思维导图。 2. 学生课下查阅资料，去完成课堂存疑问题、知识点拓展问题。形成报告，雨课堂提交。 3. 完成学习平台检测题。	1. 培养学生归纳总结知识点的能力。 2. 培养学生科学探索精神、查阅文献的能力和文字表达能力。 3. 检测知识点掌握情况。
作业安排	本节作业：1. 完成拓展问题的讨论、查阅，并整理成报告。 2. 计算：完成雨课堂布置的 2 道流体静力学的计算题。		
	下节预习：1. 2. 3 流体静力学基本方程式的应用		
教 学 评 价			
教学目标		评价手段	
1. 知识目标 掌握流体静力学方程式及其含义。		1. 课堂提问或小组研讨的反响进行评价 2. 课堂上的雨课堂答题情况进行评价 3. 学堂在线学习成绩和参与讨论情况	
2. 能力目标 能够利用流体静力学方程进行计算。		1. 课堂提问或小组研讨的反响进行评价 2. 课堂上的雨课堂答题情况进行评价	
3. 素质目标 利用生活生产中各种有趣案例，激发同学们的学习兴趣；利用中国重大科技成果，激励同学们的爱国情怀，为实现中华民族伟大		1. 小组研讨和总结的反响进行评价 2. 课程作业完成情况进行评价 3. 学堂在线学习成绩和参与讨论情况	

复兴梦而努力。



总成绩=线上成绩20%+线下成绩30%+期末卷面成绩50%

图 4. 《化工原理》课程总成绩评定方法

教 学 反 思

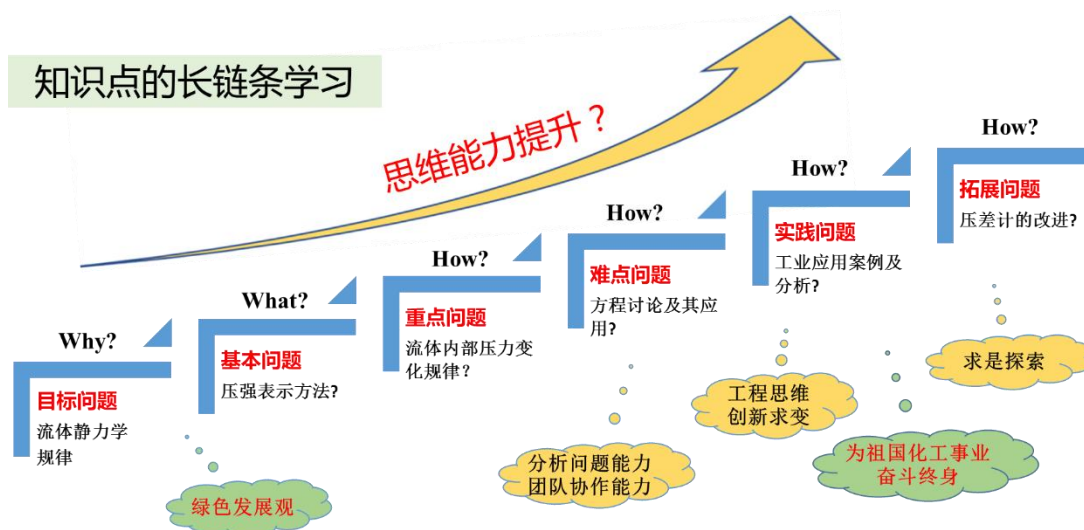


图 5. 教学反思知识点教学目标的达成度

课程结束后，本人结合授课情况和学生课堂反响情况，拟从以下几个方面对本次授课进行总结和反思：

1. 教学行为是否达到教学目标？
2. 教学方法的优点与不足？
3. 与学生的“沟通”与“合作”是否顺畅？
4. 从现场课堂效果看，“课程思政”育人内容成效如何？学生是否按照预期的成效通过分组讨论、课堂提问等方式展示出来？



2020年11月

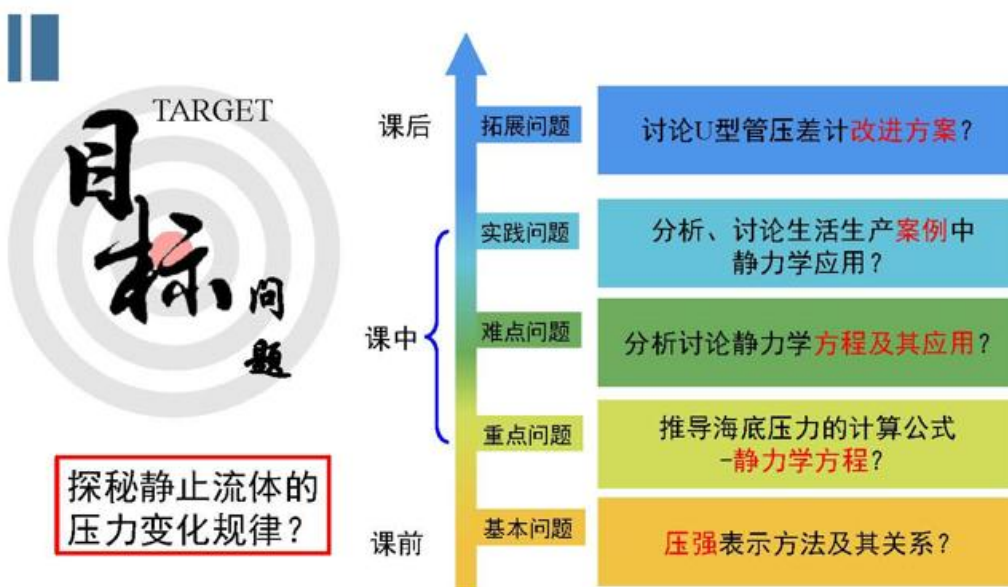
中国“奋斗者”号载人潜水器

下潜深度

10909米

坐底马里亚纳海沟

九天揽月非神话，
深海巡游又梦成。



静力学方程推导

小液柱受力分析:

$$F_1 = p_1 A \quad F_2 = p_2 A$$

$$G = mg = \rho g A(z_1 - z_2)$$

小液柱处于静止状态, $\therefore \sum F = 0$

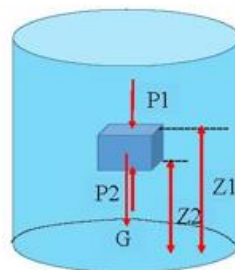
$$\rightarrow p_2 A - p_1 A - \rho A(z_1 - z_2)g = 0$$

$$\rightarrow p_2 = p_1 + \rho g(z_1 - z_2)$$



——流体静力学方程

反映重力场作用下,
静止流体内部压力的
变化规律



1

静力学方程的讨论-1

1. 静力学方程的讨论-1

$$p_2 = p_1 + \rho g(z_1 - z_2)$$

帕斯卡液压

◆ 令 $z_1 - z_2 = h$ 则 $p_2 = p_1 + \rho gh$

若 P_1 位于液面，则 P_2 的压力为多少？

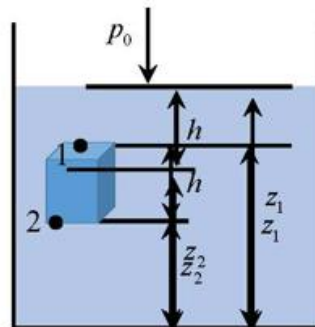
哪一个对？

$$p_2 = p_0 + \rho gh$$

绝压

$$p_2 = \rho gh$$

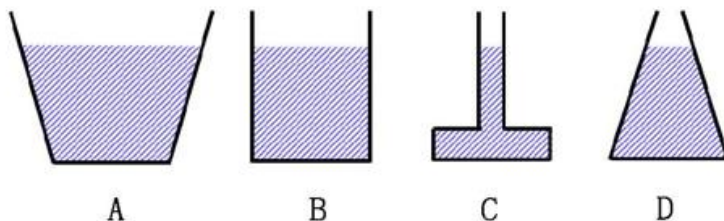
表压



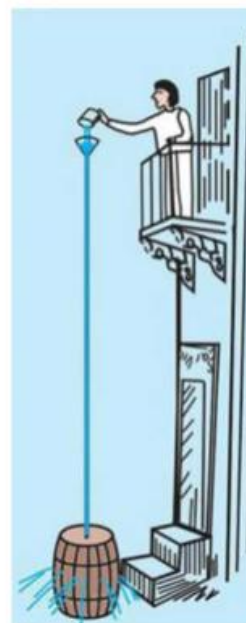
液体内部静压力变化规律： 距离液面越深，压力越大；压力可传递到液体内部。

1. 静力学方程的讨论-1

哪个杯子底面受到的压力最大？

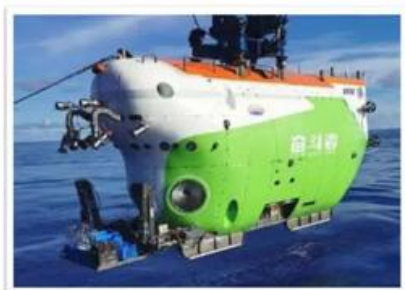


1648年帕斯卡裂桶实验



1. 静力学方程的讨论-1

奋斗者号下潜10909米
受到的海水压力有多大？



$$p = \rho gh$$

$$= 1100 \times 9.81 \times 10909$$

$$= 1177 \times 10^5 \text{ Pa} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

即约**1177倍**的标准大气压

$$11998 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = 11998 \frac{\text{t}}{\text{m}^2}$$

表压



吃惊!!!

上天容易，入海难

2

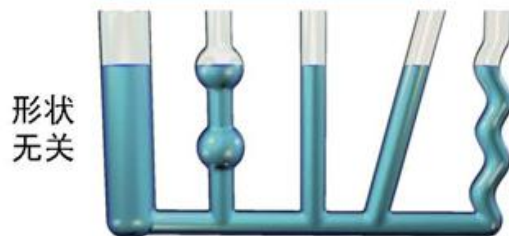
静力学方程的讨论-2

2. 静力学方程的讨论-2

$$p_2 = p_1 + \rho g(z_1 - z_2)$$

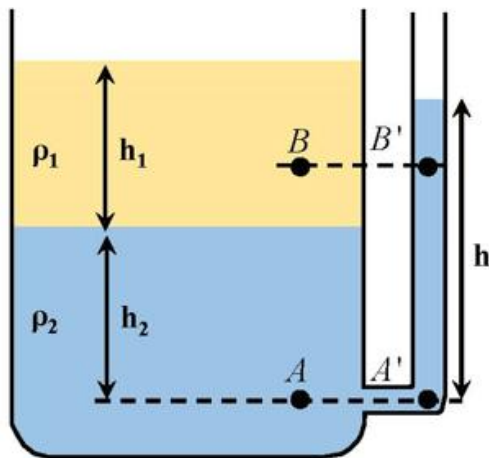
$$\frac{p_1}{\rho} + gz_1 = \frac{p_2}{\rho} + gz_2$$

连通器原理



等压面：静止的、连续的、同一种流体内部、同一水平面上各点的压强相等。

2. 静力学方程的讨论-2



哪个是等压面？

A点压强如何求？

2. 静力学方程的讨论-2



生活生产中连通器都有哪些应用？

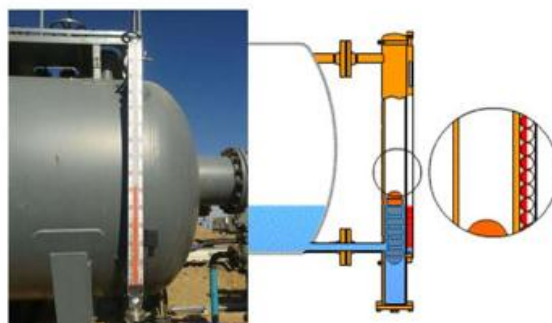


弹幕

2. 静力学方程的讨论-2



烧水壶



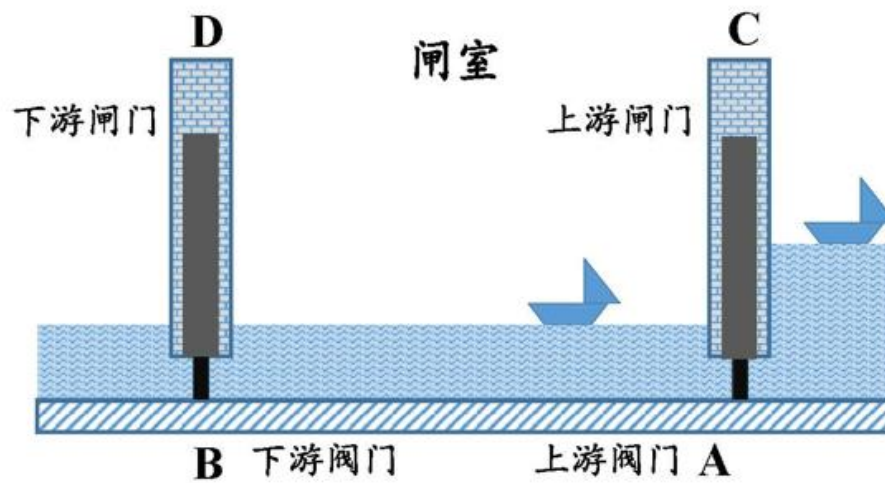
液位计原理



液位计



三峡大坝
高度差113
米，过往
船只如何
“爬上爬
下”？



3

静力学方程的讨论-3

3. 静力学方程的讨论-3

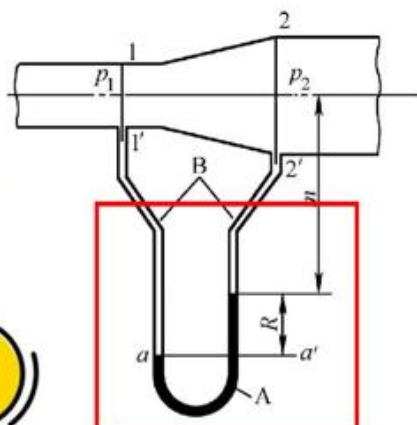
$$p_2 = p_1 + \rho gh$$

$$\frac{p_2 - p_1}{\rho g} = h$$

压差计原理

注意：必须标明何种液体

例如：1个大气压可以托起10.33m水，760mm汞



U型管压差计

压差计：压差大小可用相应的液柱高度来表示。

此题未设置答案，请点击右侧设置按钮



2. 关于静力学方程的应用描述不正确的是 ()

- A 可用于测量流体密度;
- B 用于静止流体内部压力的测量;
- C 连通器原理;
- D 可用于压差的测量;

提交



3. 静力学方程的讨论-3



小组
讨论



静力学方程在生活生
产中都有哪些应用?



弹幕

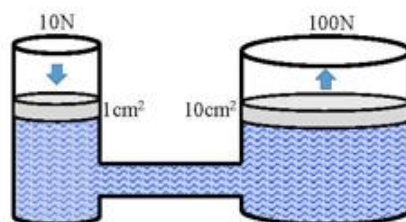
小组讨论



投稿



汇报



课堂小结

静止液体内部
压力变化规律

$$p_2 = p_1 + \rho gh$$



$$p_2 = p_1 + \rho g(z_1 - z_2)$$

连通器 → 等压面

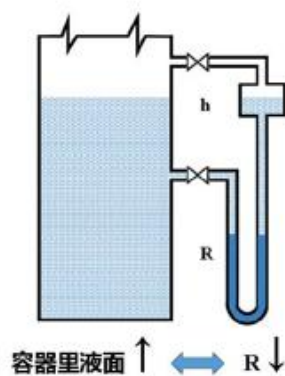
$$\frac{p}{\rho} + gz = \text{常数}$$

压强差 → 液柱高度

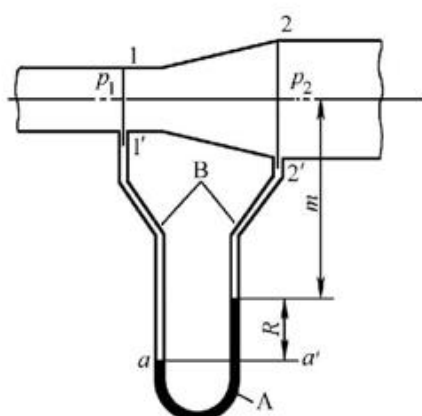
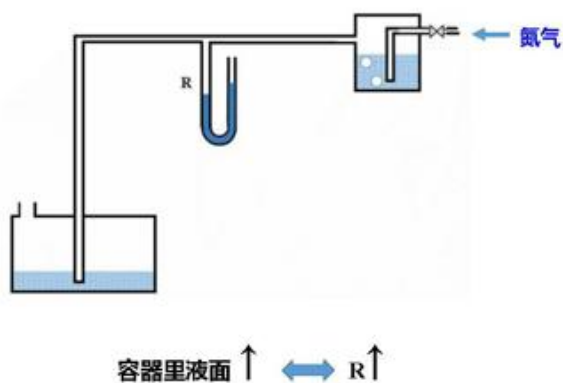
$$\frac{p_2 - p_1}{\rho g} = h$$

生活生产案例分析

压差法测量液位



远距离测量液位



讨论U型管压差计改进方案?

****, U型管压差计在工程流体力学课程中的应用, 九江学院学报(自然科学版). 2013,28(04)

****, 环境工程流体静力学基本方程式的应用研究, 环境工程. 2022,40(05)



拓展



学堂在线 xuetangx.com

生活中的化工原理 (上) (2022春)

申请证书 上课 讨论 答疑 公告

目录

- 1.1 1.1.2 流体静力学方程的建立 (含课程思政)
- 1.2 1.2.2 流体静力学方程的应用 (含课程思政)
- 1.3 1.3.2 流体静力学方程在液位计中的应用
- 1.4 1.4.2 流体静力学方程在液位计中的应用
- 1.5 1.5.2 流体静力学方程在液位计中的应用

本课程单元考核将在2022-07-18 23:59前完成学习，请尽快完成课程学习，以免影响成绩。

关于流体静力学应用的讨论 (含课程思政)

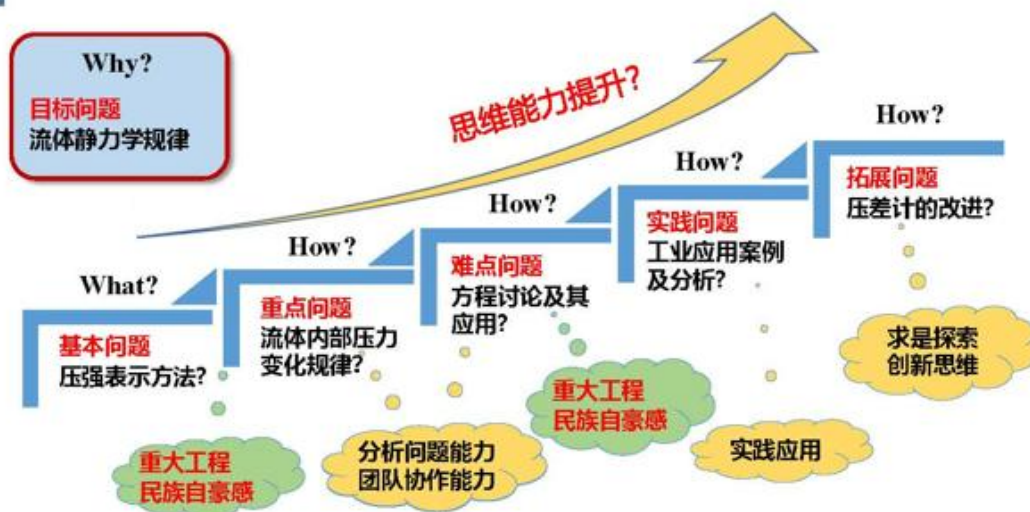
1. 高压和真空的实例有哪些？对我们的影响？
2. 举例说明：如何利用液位计，液位原理解决身边的实际问题？

讨论 (118条)

请输入内容

取消 发布

知识点的长链条学习

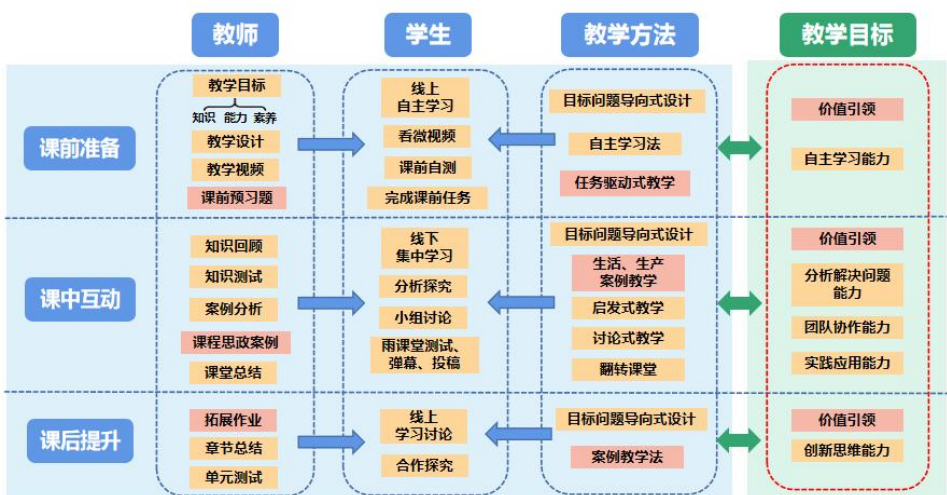




《化工原理》课堂教学设计

(八) 6 个问题谈平衡蒸馏与简单蒸馏

一、教学基本信息			
课程名称	化工原理（下）	授课章节	第 2 章 蒸馏 1.3 平衡蒸馏和简单蒸馏
授课班级	化工 19 级	授课学时	1 学时
二、教学分析			
学情分析	化工原理课程是化工及相关专业的一门专业基础课和技术基础课，工程性与实践性强。该课程在授课过程中存在的以下痛点问题： （1）被动学习，课堂参与度不高。在传统教学模式的长期影响下，学生习惯于被动学习，课堂参与度不高，思考探究问题的主动性和能动性都较差，作业抄袭问题和考试突击问题都比较严重，如何创新教学设计，使学生回归个性化和小组探究式的学习状态呢？ （2）工程实践能力和创新思维能力都较差。传统的化工原理教学注重原理推导和理论计算，课程晦涩难懂，导致学生学习兴趣不高，难以学以致用。如何重构教学内容，引入生活和工业案例，激发学生内在学习动力，有效提高学生实践应用和创新能力呢？ （3）化工行业意识不强，责任担当弱。学生在日常生活中对化工安全环保、能源消耗、化工技术创新等化工及相关行业发展中的课程思政元素了解甚少，关注度不够，如何挖掘课程思政元素，有效融入课堂，实现思政教育与专业教育的同向同行、协同育人呢？		
教学思想	遵循“两性一度”标准和课程思政要求，以学生发展为中心，采用基于目标问题导向的线上线下混合式教学模式，激发学生学习动机，致力于建设高阶的课堂、对话的课堂、开放的课堂、知行合一和学思结合的智慧课堂。		
课程资源	3. 省级在线开放课程：学堂在线-精品在线课程学习平台《生活中的化工原理》 4. 省级一流课程资源 （1）目标问题导向式教学设计库 （2）生活、工业生产案例库 （3）雨课堂习题库 3. 省级课程思政示范课程：课程思政案例库 4. 省级教学实验室：化工原理教学实验室 5. 省级产业学院：化工原理课程设计		

教学设计	目标问题导向式教学，自主学习+启发式教学+小组讨论+案例教学+翻转课堂			
				
	图 1 教学过程设计			
	教 学 目 标			
知识目标	掌握平衡蒸馏和简单蒸馏的原理与流程			
能力目标	掌握平衡蒸馏和简单蒸馏的异同点			
素质目标	鼓励学生注重新技术的开发，培养学生科技探索精神。培养学生的节能环保意识，培养可持续发展理念。			
教 学 摘 要				
主要内容	(1) 平衡蒸馏的原理、流程及特点； (2) 简单蒸馏的原理、流程及特点。			
重 点	平衡蒸馏和简单蒸馏的原理与流程。			
难 点	生活生产案例分析。			
课程思政融入点	1. 职业操守，职业精神：化工专家-余国琮 2. 职业操守，社会责任：以地热、水泥厂低温余热等闪蒸发电技术，培养学生的节能环保意识，培养可持续发展理念。3. 中国传统文化：酒文化			
教学工具	雨课堂（教学过程考核）、学堂在线（预习、拓展）、教学视频和动画、板书			
教 学 设 计 思 路				
“目标问题导向”的线上线下混合式教学				
以知识、能力、素养“三位一体”为教学目标，将之内化到知识点教学中。知识点教学采用目标问题导向式教学模式，以知识点要解决的目标问题为牵引，组织五类问题，实现以问题为驱动的知识点的长链条学习。				

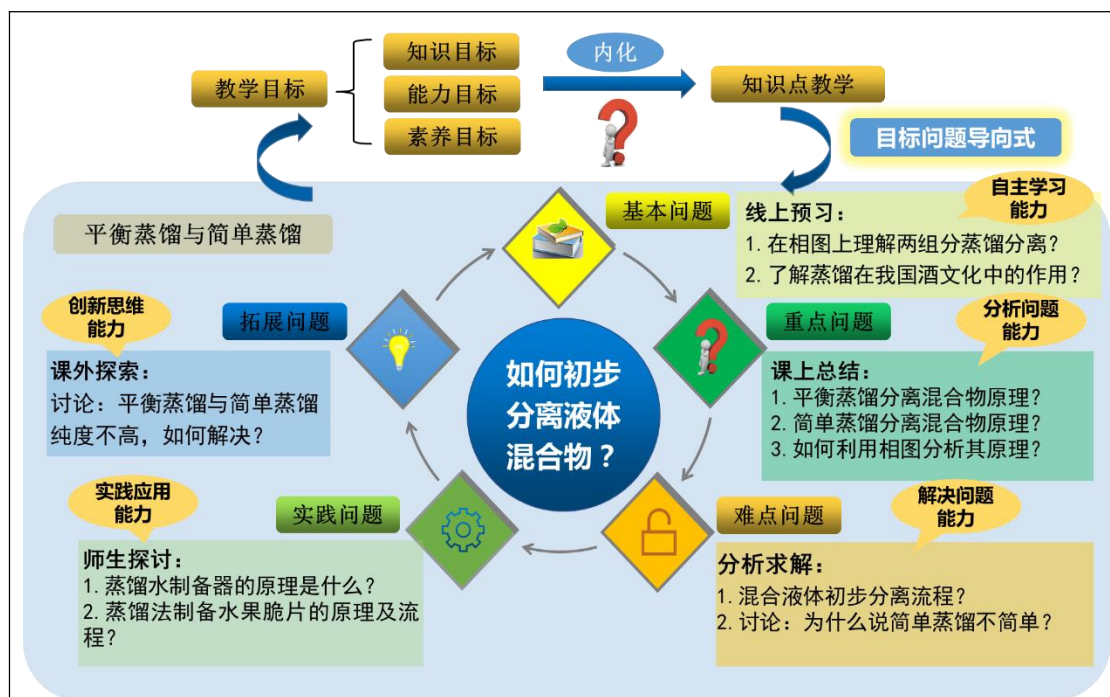


图 2. 目标问题及五类问题

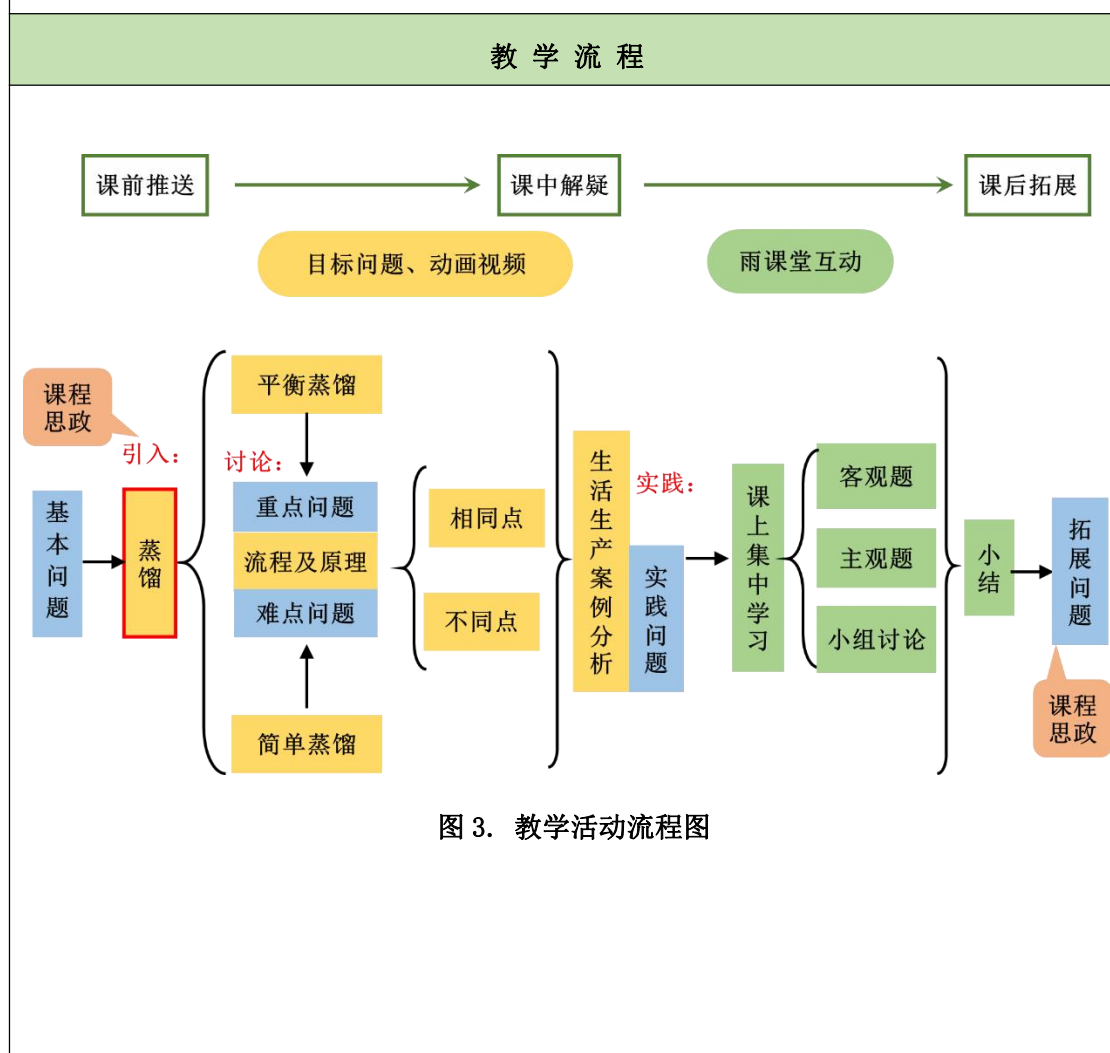


图 3. 教学活动流程图

板 书 设 计

平衡蒸馏和简单蒸馏

1.平衡蒸馏

原理、流程、特点

2.简单蒸馏

原理、流程、特点

3.两者异同点

教 学 过 程

教学环节	内 容		设计理念
	教师	学生	
课前预习 基本问题	【设计】 设计本次课的目标问题 【推送】 利用雨课堂教学平台推送本次课程相关资源； 《生活中的化工原理》“学堂在线”慕课平台学习。 【检测】 检测预习效果，获取学情。 【手段】 雨课堂+学堂在线	【观看】 观看视频。线上预习知识点视频、做练习题。 【思考】 考虑如下问题： 3) 平衡蒸馏与简单蒸馏的原理是什么？ 4) 平衡蒸馏与简单蒸馏的异同点是什么？ 【提问】 自我检测，记录疑问。 【回顾】 相图分析	1. 通过信息化手段提前向学生推送预习内容，为课堂教学做好准备。 2. 培养学生自主学习探索的能力。
课堂导入 <5min>	【引入案例】 （课程思政融入点：中国传统酒文化以及节能环保绿色发电） 我国酒文化的历史？蒸馏可以提高酒纯度，制备精油等，还能用来做什么呢？	【设疑】 激发兴趣、引发思考 学生思考问题，如何解决？	目标问题导向式教学：问题驱动，带着问题进入课堂。目标明确。
知识点讲解 重点问题 <20min>	【总结提炼】 1. 引导学生分析、理解、讨论平衡蒸馏的原理、流程及特点 2. 引导学生分析、理解、	【解疑】 1. 跟随老师的引导，逐步得到答案。	目标问题导向式教学：师生一起讨论总结，强化重点内容的理解和考查。培养学生提炼

	讨论简单蒸馏的原理、流程及特点 3. 发布雨课堂习题。	 引导分析 2. 积极参与分析、讨论平衡蒸馏/简单蒸馏的原理、流程及特点，加深理解。 3. 雨课堂答题，检测学习情况，强化知识点内容、厘清概念。	总结能力。
知识点讨论 难点问题 <10min>	【组织小组讨论】 1. 针对平衡蒸馏与简单蒸馏的特点，引导学生分析讨论、总结归纳其特点的异同之处； 2. 进行相关的应用分析。	【释疑】 1. 各组对两种蒸馏方式进行讨论，对比分析，归纳其特点。结果通过雨课堂发送弹幕、投稿、汇报讨论结果。  小组讨论 2. 熟练应用公式进行计算，培养学分析解决问题的能力。  翻转课堂	目标问题导向式教学:培养学生分析复杂问题的能力、团队协作能力。
知识点实践 实践问题 <8min>	【实践应用探讨】 小组讨论: 实例 1 蒸馏水制备器采用哪种蒸馏方式?其原理、流程是什么? 实例 2 水果脆片采用真空闪蒸方式脱水。其原理、流程是什么?	【释疑】 共同分析探讨知识点在实践问题中的应用。	目标问题导向式教学:1. 培养学生实践应用能力、分析解决复杂工程问题的能力。 2. 通过所学知识解决实际问题,激发同学们的学习兴趣,培养学生科

			技探索精神。 3. 培养民族自豪感和爱国情怀。
课堂小结 <2min>	1. 平衡蒸馏和简单蒸馏原理及流程; 2. 平衡蒸馏和简单蒸馏的特点。		
知识点拓展 拓展问题 <课后>	【拓展设计】 1. 如何提高平衡蒸馏和简单蒸馏的纯度? 2. 发布学堂在线平台相关讨论及视频。	【存疑探索】 1. 完成本节课的思维导图。 2. 学生课下查阅资料,去完成课堂存疑问题、知识点拓展问题。形成报告,雨课堂提交。 3. 完成学习平台检测题。	1. 培养学生归纳总结知识点的能力。 2. 培养学生科学探索精神、查阅文献的能力和文字表达能力。 3. 检测知识点掌握情况。
作业安排	本节作业: 1. 完成拓展问题的讨论、查阅,并整理成报告。		
	下节预习: 1.4 精馏原理和流程		
教 学 评 价			
教学目标		评价手段	
4. 知识目标 掌握平衡蒸馏和简单蒸馏的原理与流程		1. 课堂提问或小组研讨的响应进行评价 2. 课堂上的雨课堂答题情况进行评价 3. 学堂在线学习成绩和参与讨论情况	
5. 能力目标 掌握平衡蒸馏和简单蒸馏的异同点。		1. 课堂提问或小组研讨的响应进行评价 2. 课堂上的雨课堂答题情况进行评价	
6. 素质目标 鼓励学生注重新技术的开发,培养学生科技探索精神。培养学生的节能环保意识,培养可持续发展理念。		1. 小组研讨和总结的响应进行评价 2. 课程作业完成情况进行评价 3. 学堂在线学习成绩和参与讨论情况	

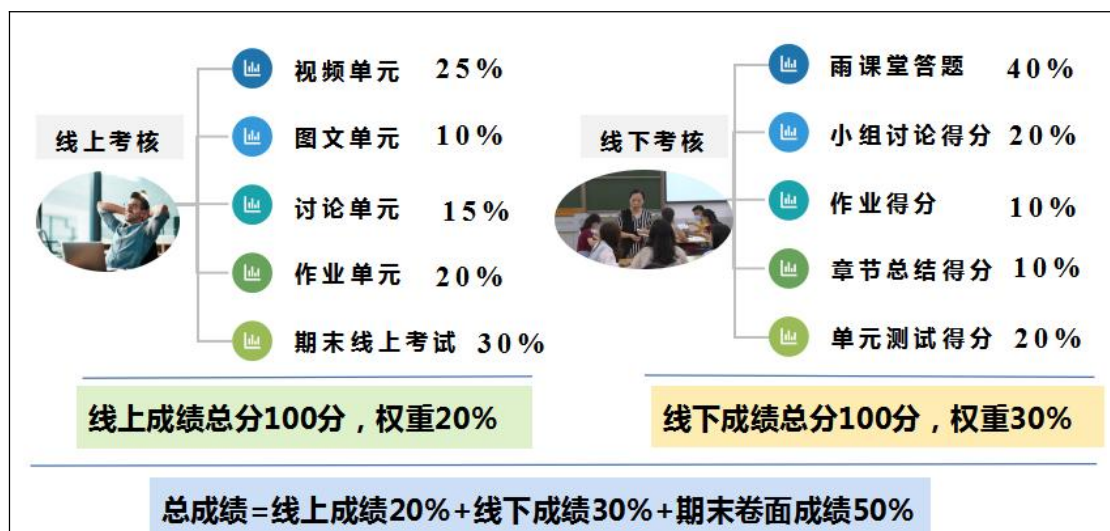


图 4. 《化工原理》课程总成绩评定方法

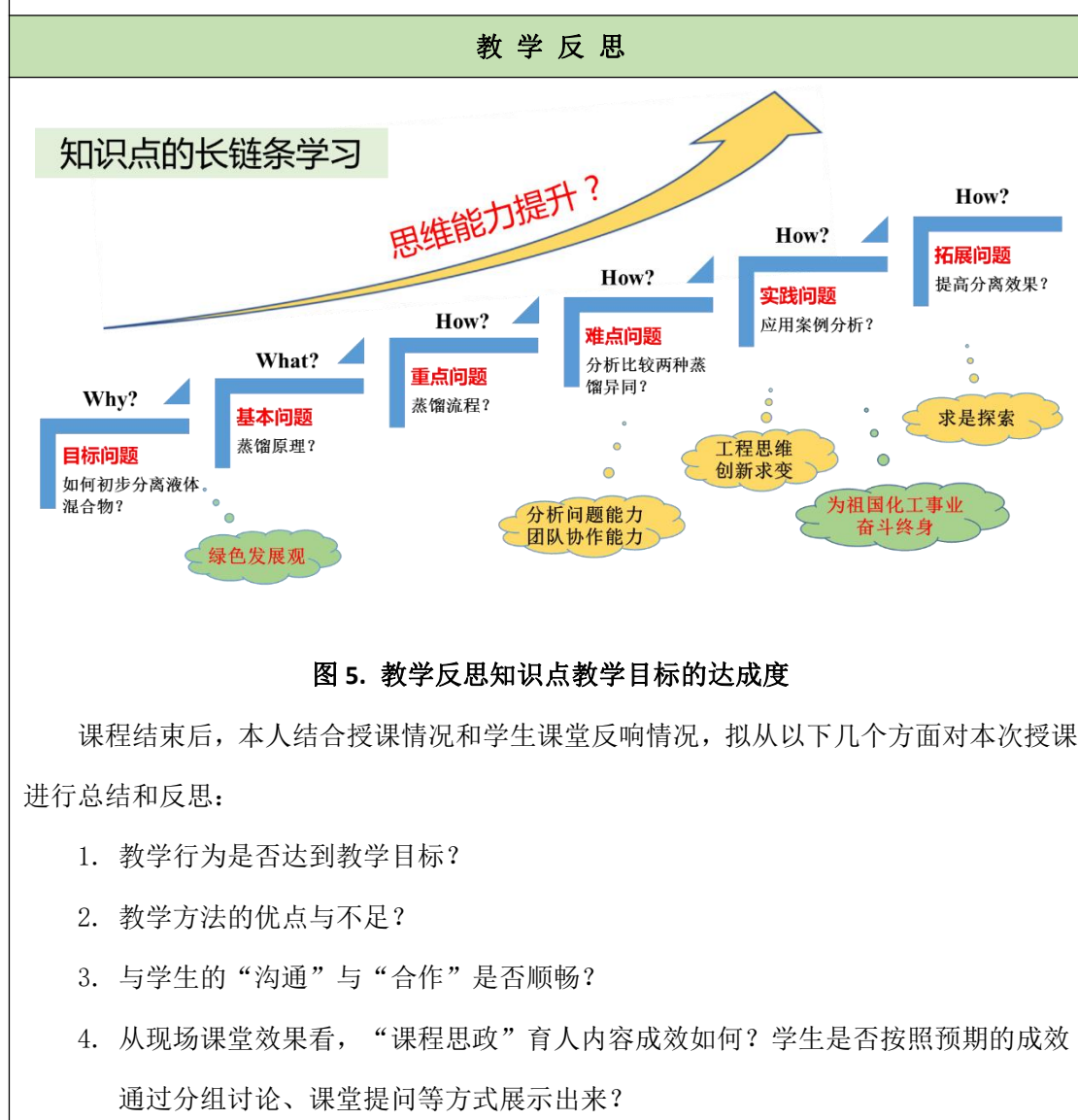


图 5. 教学反思知识点教学目标的达成度

课程结束后，本人结合授课情况和学生课堂反响情况，拟从以下几个方面对本次授课进行总结和反思：

1. 教学行为是否达到教学目标？
2. 教学方法的优点与不足？
3. 与学生的“沟通”与“合作”是否顺畅？
4. 从现场课堂效果看，“课程思政”育人内容成效如何？学生是否按照预期的成效通过分组讨论、课堂提问等方式展示出来？

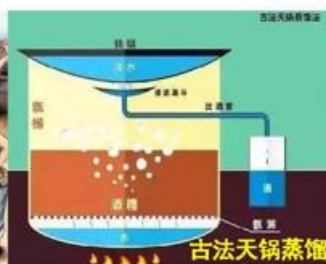


问题引入



问题引入

生活中蒸馏应用



问题引入

生产中蒸馏应用



多级闪蒸海水淡化



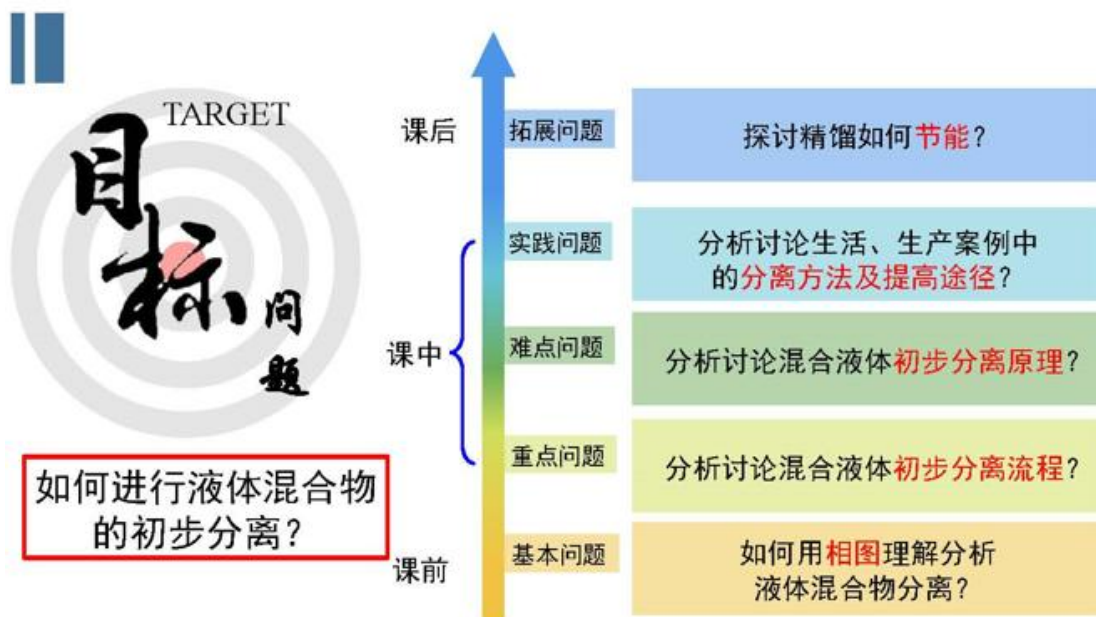
多级闪蒸处理高含盐废水



地热闪蒸发电



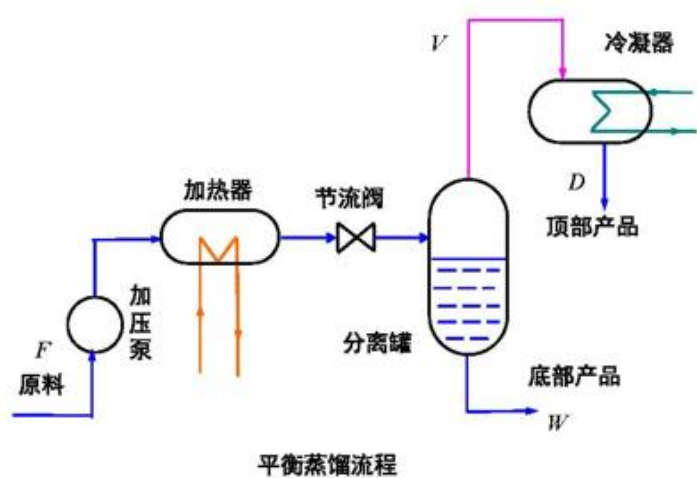
水泥厂低温余热闪蒸发电



1

平衡蒸馏（闪蒸）

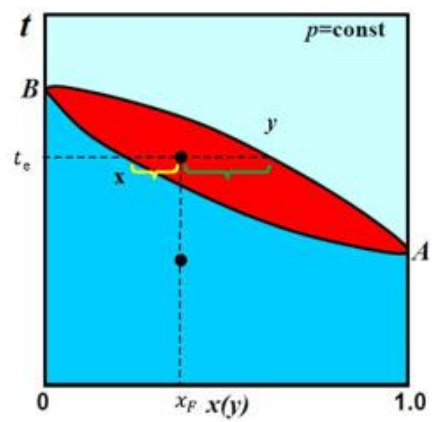
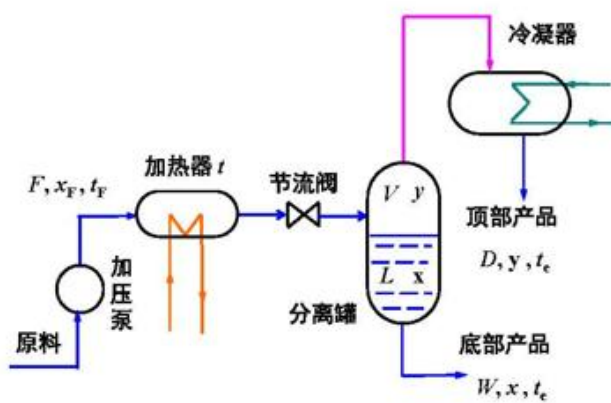
1. 平衡蒸馏（闪蒸）



流程:



1. 平衡蒸馏 (闪蒸)





1964年10月16日 2年8个月 1967年6月17日

重水	D_2O	相对分子质量20.0275
水	H_2O	相对分子质量18.0153

重水的主要用途是在核反应堆中做“减速剂”

余国琮 广东广州

1922-2022

中国科学院院士，著名化工专家

中国精馏分离学科创始人

现代工业精馏技术的先行者

化工分离工程科学的开拓者

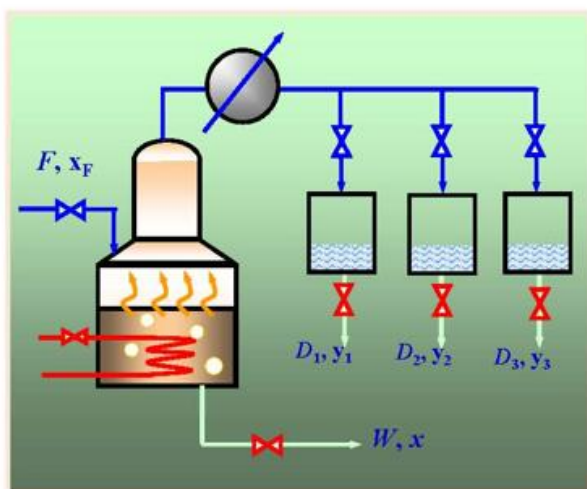
提出不穩态蒸馏理论和浓缩重水的“两塔法”，为新中国核技术起步与“两弹一星”突破做出重要贡献。



2

简单蒸馏（微分蒸馏）

2. 简单蒸馏（微分蒸馏）



流程：

原料一次加入

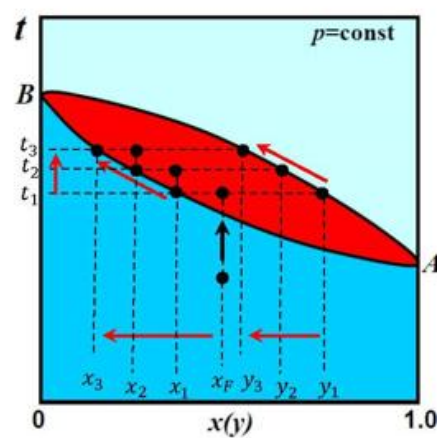
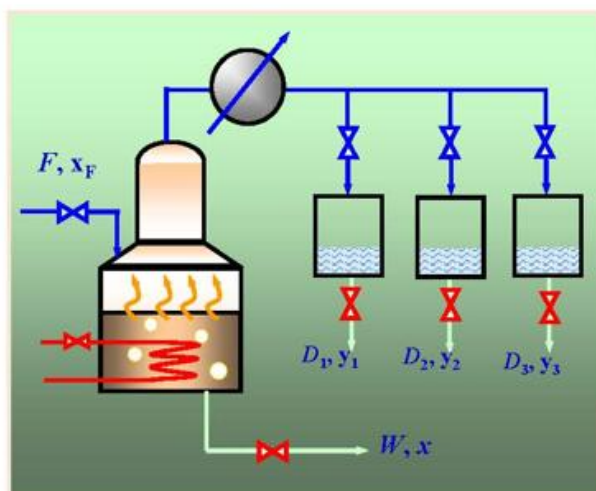
原料加热至泡点

蒸汽引出冷凝收集

釜液和馏出液中轻
组分浓度逐渐降低

获得不同组成产品

2. 简单蒸馏 (微分蒸馏)



2. 简单蒸馏 (微分蒸馏)

恩氏蒸馏



产品脱色

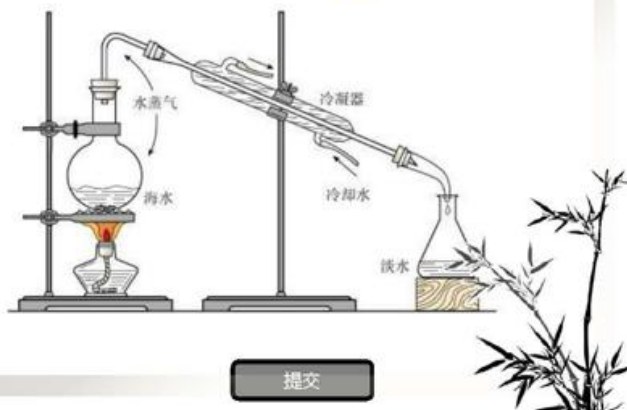


此题未设置答案，请点击右侧设置按钮

2. 对下面整理装置描述错误的是（ ）



- A 稳态过程
- B 不能够得到固定浓度的产品
- C 简单蒸馏装置
- D 间歇操作



提交

2. 简单蒸馏（微分蒸馏）

相同点：

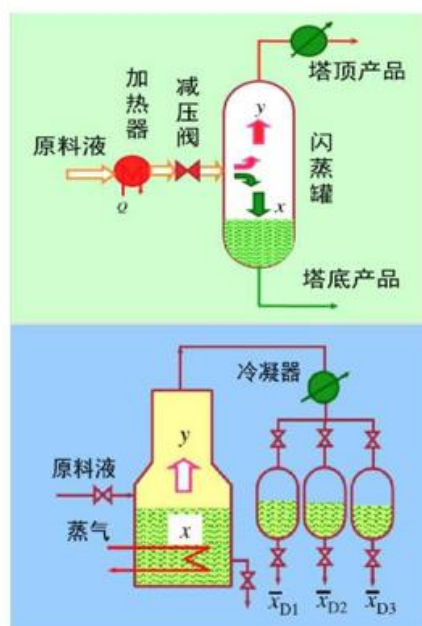
分离原理——**沸点差异**

只能**初步分离**

不同点：

平衡蒸馏——**连续、稳态操作、产品组成恒定、温度恒定；**

简单蒸馏——**间歇、非定态操作、产品组成下降、温度升高。**

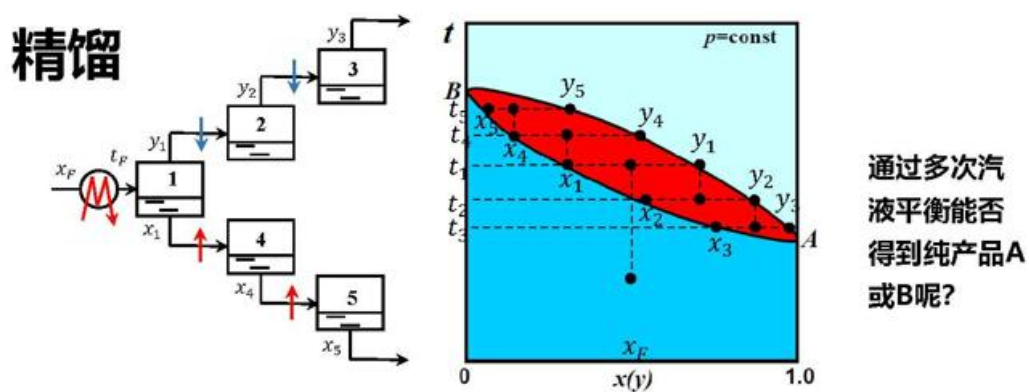


小组讨论

如何提高蒸馏的纯度呢？

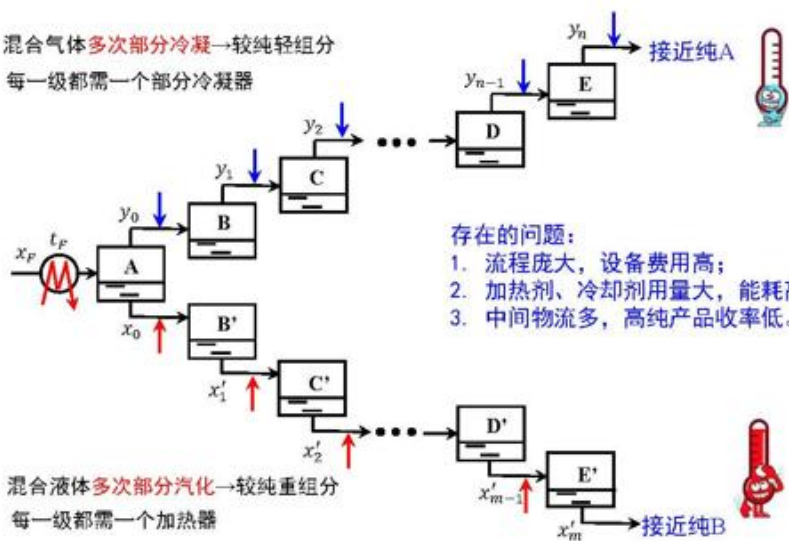
弹幕

如何提高平衡蒸馏与简单蒸馏的纯度？



拓展

混合气体多次部分冷凝→较纯轻组分
每一级都需一个部分冷凝器



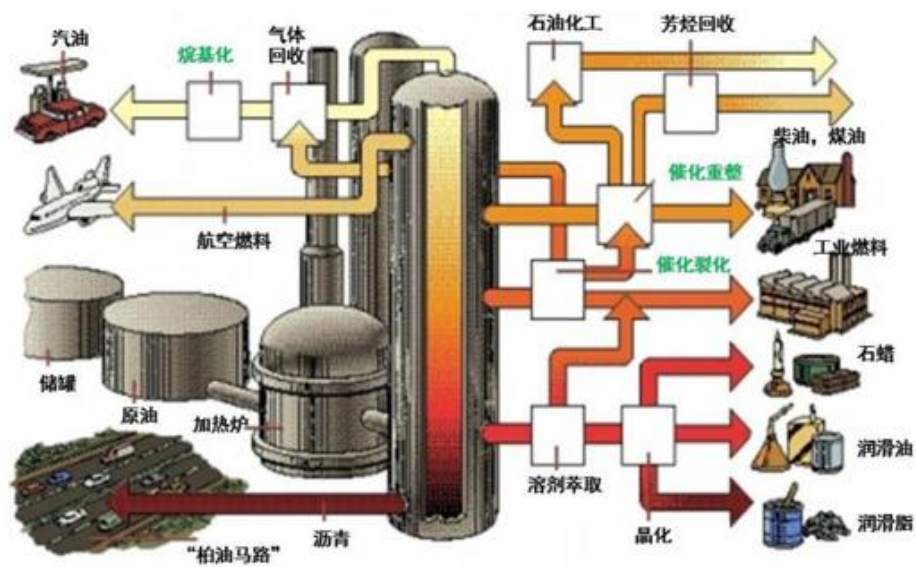
混合液体多次部分汽化→较纯重组分
每一级都需一个加热器

拓展

精馏都有什么应用呢?



拓展



石油炼制的一次加工和二次加工过程

课堂小结



生活

拓展



精馏操作如何进一步化简，实现节能？

****，化工精馏高效节能技术开发及应用分析. 中国石油和化工标准与质量. 2022,42(08).

****，甲醇精馏工艺技术分析与系统优化措施，氮肥与合成气. 2022,50(04).

生活

拓展



学堂在线
xuetangx.com

学堂在线 xuetangx.com 生活中的化工原理 (下) (2022春)

申请证书 上课 讨论 成绩 公告

讨论单元考核请在2022-07-10 23:59前完成学习，未按时完成当期学习不计当期进度和成绩。

1.3 平衡蒸馏与简单蒸馏 讨论题

- 平衡蒸馏与简单蒸馏有什么异同？
- 简单蒸馏过程中，在某一瞬间蒸馏釜中的溶液与液面上方的气体满足平衡关系吗？试分析原因？

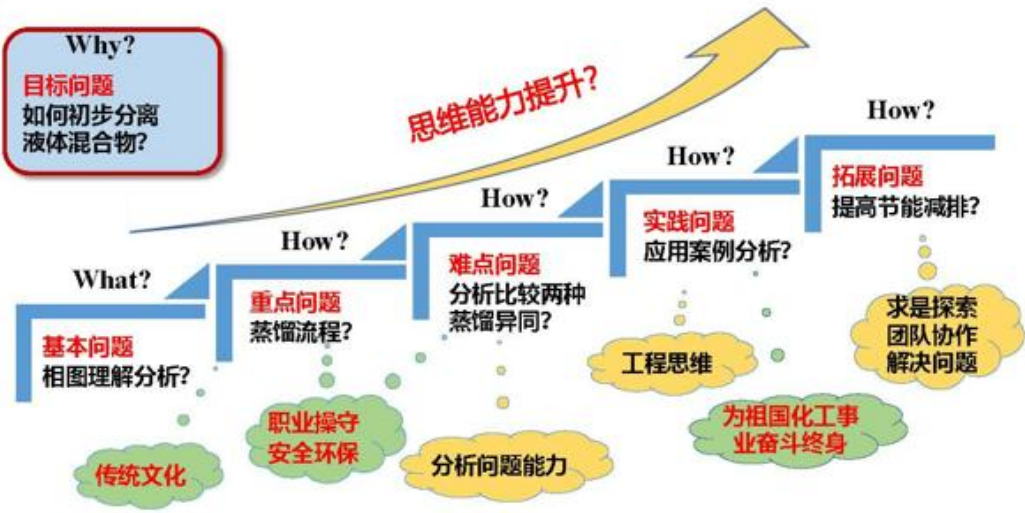
评论 (110条)

请输入内容

发表 取消



知识点的长链条学习



—5. 教学范例 2, 《石油化工工艺学》教学设计、教学 PPT 范例

《石油化工工艺学》课程教学设计

序号: 1

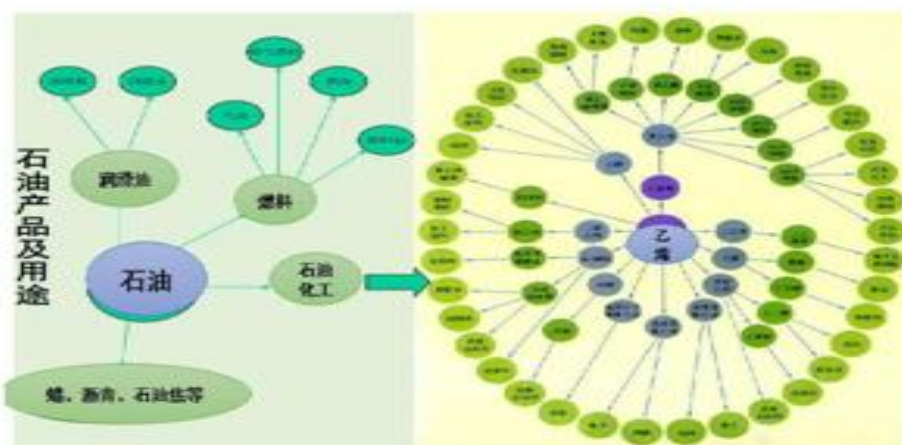
20 21 ~20 22 学年 第 1 学期 化学工程与工艺 专业

授 课 班 级	化工 18-3,4	授课时间	2021 年 8 月 31 日第 1 节
章节名称	第一章 两个问题谈绪论		
教学思想	依据学校办学目标、专业人才培养目标、课程教学目标对学生全面综合素质的要求,融合课程具体教学内容,精心设计循序渐进式、可促进学生自主学习、激发学生学习兴趣的多种类型教学问题,把目标素质要求转化为问题体系,有效指导教学设计,通过课前引导自学、课中辅导自学、组织讨论、教师讲授以及课后、延伸拓展等环节组织教学,促进课程教学有效逼近人才培养目标。围绕五类“目标问题”,依托对应的教学资源,实现学生由“低阶”到“高阶”能力的进阶式培养。 “目标问题导向” — “知识链” 转化为 “目标问题链”  该图展示了从“基本概念”到“企业项目”的进阶式培养过程。图中包含以下元素： 基本概念：自主学习 能力，基本问题。 工艺原理：总结归纳 能力，重点问题。 工艺特征：分析问题 能力，难点问题。 工程案例：实践应用 能力，实践问题。 企业项目：解决问题 能力，拓展问题。 图中还包含一个红色的箭头，指向右上方，标注为“实现低阶到高阶能力的进阶培养”。		
本次课 教 学 目 标	本节课程“四维目标”描述如下： 知识目标：掌握石油化工工艺学的课程特点，注重科学思维的培养与科学伦理的教育。 能力目标：学时能够了解世界及我国乙烯工业的发展历史，分析我国乙烯工业面临的宏观形势，引导学生深刻理解社会主义核心价值观。 素养目标：当代大学生能够正确理解社会责任感、职业操守；石化人的社会担当，石油化工为社会做出的贡献。 思政目标：学生能够正确分析、评价汽柴油质量升级对环境、低碳减排的积		

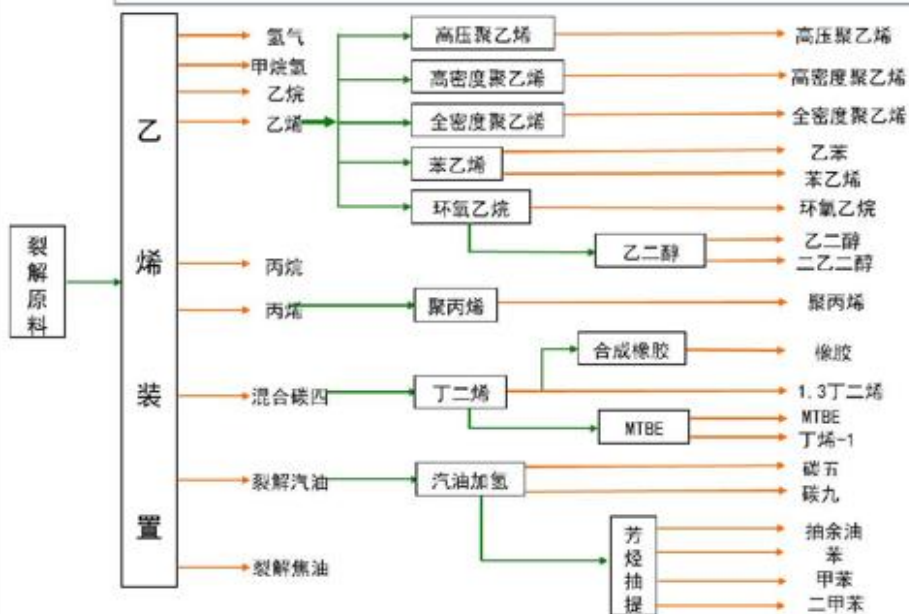
	极意义；学生能够掌握石油化工的地位和重任，感受创新驱动发展的力量，体会央企责任担当，提升社会责任感。
教学资源	(1) 广东省一流本科课程（混合）、广东省课程思政示范课程、广东省在线开放课程（5期，6400余人）视频 1.1-1.4 https://www.xuetangx.com/course/*****08131002507/7754936 (2) 雨课堂第1章课件库、习题库、随测库、考试题库。   (3) 将“知识链”转化为激发学生兴趣的“目标问题链”，同时“重塑”在线开放课程资源体系：①“基本问题”应知应会的“目标问题库”，②“重点问题”、“难点问题”的“产教融合”在线资源，包括“企业工程案例库”、“多维度解析思维导图库”等，③“实践问题”的“工程项目库（企业横向课题）”、虚拟仿真平台，实验实训平台，模拟计算软件等在线资源，④“拓展问题”的“新工艺、新技术、新方法”等在线拓展资源。
教学方法与工具	案例式教学，任务驱动法，小组合作学习法，目标问题导向法 雨课堂，省级在线开放课程
思政融入点	1、“石油化工”与我们“衣食住行”息息相关，绪论部分介绍“四桶油”在疫情期间的社会责任担当 2、组织学生挖掘石油化工产品对社会发展的贡献，比如“能源驱动”，“清

	洁汽油”，“汽油抗爆震性能”，“汽油硫含量降低”等对社会、健康、安全、环境的影响等等。 3、疫情时期“四桶油”提供就业岗位-社会担当 4、理解严谨性和创新性的科学思维，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当 5、用榜样的力量体会严以律己、知难而进的意志与毅力、感受石油人“为国分忧、为民族争气”的家国情怀
目标问题 导向混合 式教学设 计	“学堂在线”在线课程平台挂网 绪论 课前 推送目标问题的知识点及视频资源 什么是石油？什么是三桶？什么是三苯？ 课后拓展-在线讨论 知识点目标问题延伸 查找2000年、2010年、2020年我国石油储量数据，对数据有什么思考？ 目标问题 课中讨论 目标问题知识点的内在联系。 如何学习《石油加工工艺学》这门课程？ 课中讨论 通过生产工艺实例，探讨目标问题 从“进口”到“国产”，我国乙烯工业的发展？ 结合时代热点，探讨目标问题。 简要谈一谈实现两个一百年奋斗目标， 对石油工业的要求？
主要内容	问题一：如何认识《石油加工工艺学》这门课程？





问题二：从“进口”到“国产”，我国乙烯工业的发展？



(1) 乙烯最新工艺技术 分子管理是当前世界乙烯工艺技术发展的方向

分子管理 = 分子炼油 ≈ 原料组学



重 点	如何认识《石油化工工艺学》这门课程？
难 点	从“进口”到“国产”，我国乙烯工业的发展？
授 课 形 式	在线视频+讲授+“雨课堂”+“互动讨论+小组讨论”——混合式教学+翻转课堂
作业 (练习)	雨课堂前测+课中随测+课后检测
备 注	“目标问题导向”式教学-“五类问题”讨论

学情分析

本课程的授课对象是化工专业四年级的学生，已修完《化学反应工程》、《化工热力学》等基础课程，具备了分析工艺问题的基本工具。学时就业求知欲强，思维活跃，但存在实践能力弱、专业视野窄等问题。本教学设计以学情状况为出发点，以调动学生积极性为目标，以培养学生工程思维能力和思政素质为主要任务。

优点

就业求知欲强、思维活跃

缺点

实践能力弱、专业视野窄

现实需求



学校 → 能适应 → 石化企业
 学生 → 能胜任 → 一线员工
 知识 → 能解决 → 工程问题

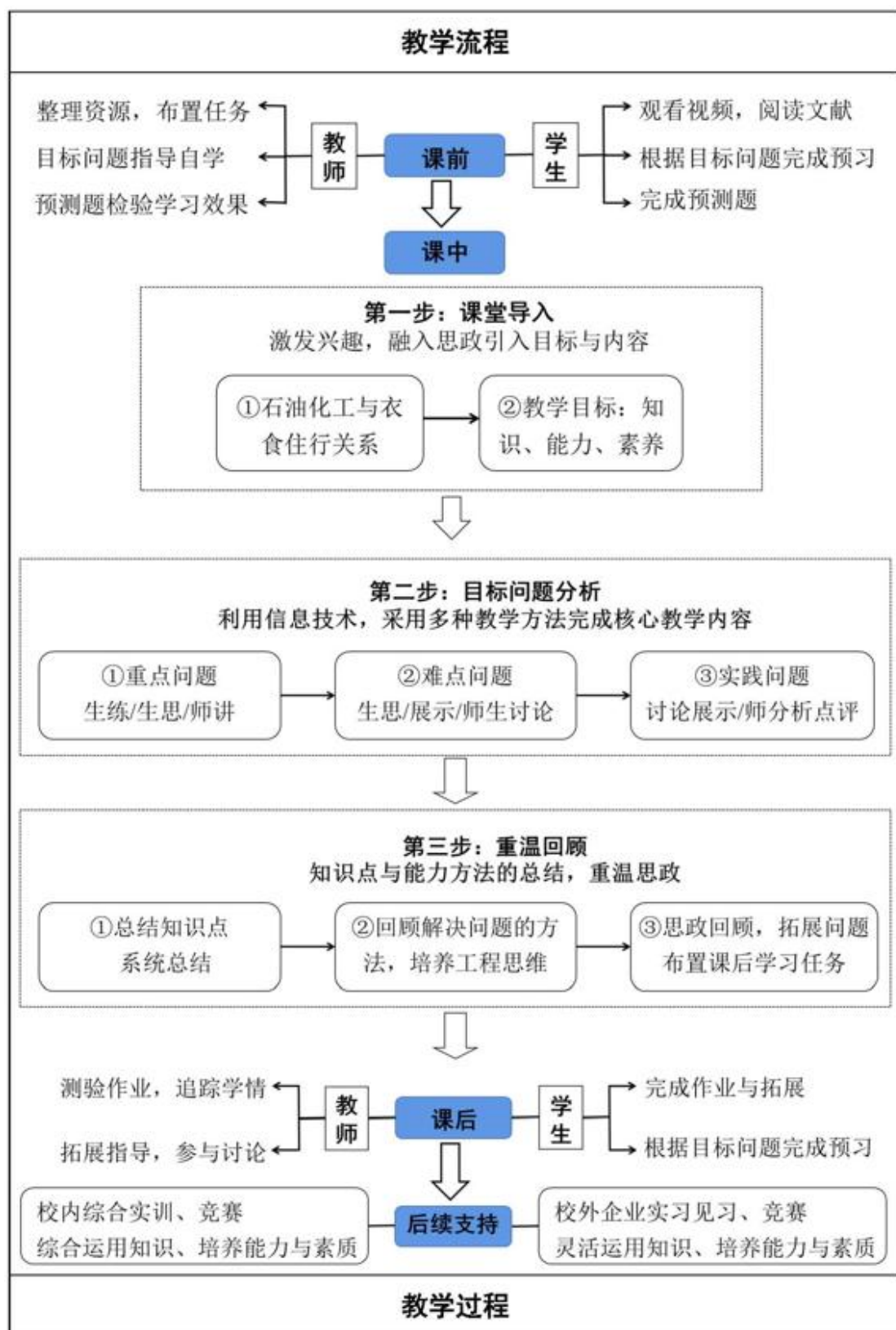


每一个参与者

板书设计

一、如何学习《石油化工工艺学》 1. 绪论
 1. 概念
 2. 重要性：工业基石
 二、乙烯工业的发展
 1. 乙烯加工产品分布
 2. 石油石化成本支柱
 3. 分子炼油、分子管理、
 原料组学

三、拓展（三老四严）
 三老 { 老实人
 老实话
 老实事
 四严 { 严格要求
 严密组织
 严肃态度
 严明纪律



环节 (用时)	教学活动		教学手段	设计意图
	教师	学生		
课前准备 (线上)	【设计】 设计本次课的五类目标问题 【推送】 利用雨课堂教学平台推送本次课程相关资源：课前“学堂在线”《石油化工工艺学》慕课平台视频预习，选择视频单元为 1.1~1.4 【检测】 检测预习效果，获取学情	【看】 观看视频： 认识石油 https://www.xuetangx.com/learn/*****08131002507/*****08131002507/10327301/video/17456275  【思】 自主学习基本问题，思考重点问题及难点问题 【问】 自我检测，记录疑问：完成课前预习测试并记录疑问	雨课堂、学堂在线	【1】通过信息化手段向学生提前发布即将学习的课程内容，为课堂教学做好准备，意在培养学生良好地运用信息技术手段进行知识获取及自主探索的习惯 【2】学生通过课前完成本节基本问题的学习，实现知识目标，提高课堂教学的“含金量”。
课中互动 (线下)	【课堂导入(10分钟)】 ➢ 教师提问检查学生课前预习效果并点评 ➢ 石油化工与衣食住	【答】 回答“石油化工与衣食住行关系”等基本问题 【思】 思考并初步讨论石油	雨课堂	【1】检查学生对知识目标的掌握 【2】通过介绍课程地位和课程发展历程引出课堂

	行关系	化工工艺的意义		教学内容，并 融入课程思政 ，激发学生的求知欲，快速切入本次课的主题
	【探讨重点问题 1（15 分钟）】 ◆ 提问： 1. 如何认识《石油化工工艺学》这门课程？ ◆ 分析： 从概念、重要性上理解	【听】 内化知识 【答】 回答教师提问 【思】 通过教师引导理解石油化工的重要性	PPT 板书	【1】引导学生思考分析石油化工的重要性，由浅入深的提问方式使学生对石油化工有层层递进的认识 【2】培养学生利用已有知识分析具体问题的能力
	【随堂测试（5 分钟）】 通过雨课堂发布随堂测试，评价学生新知识的掌握情况： 	【练】 利用手机独立完成随堂测试	手机 雨课堂	利用现代化信息工具随堂检测学生听课效果，以达到： 【1】督促学生认真听课 【2】检测学生的听课效果，培养学生知识运用的能力。

			
	【探讨难点问题(10 分钟)】 ◆ 提问: 1. 从“进口”到“国产”,我国乙烯工业的发展? ◆ 分析: 我国乙烯工业的发展过程	【听】 内化知识 【答】 回答教师提问“石油化工原料从哪儿来” 【思】 乙烯装置产品? 如何转化?	PPT 板书 【1】 引导学生思考分析中国乙烯工业的发展历程 【2】 培养学生推理分析能力,为实现能力目标服务
	【分组讨论实践问题(25 分钟)】 ◆ 回顾: 简要回顾与小组讨论主题相关的视频(课前已推送)以及课堂导入时学生初步讨论的情况 ◆ 提出实践问题: 简要谈一谈实现两个一百年奋斗目标,对石油工业的要求? ◆ 组织小组展开讨论 ◆ 点评小组讨论结果	【辩】 各小组对各自负责的问题展开思辨  【报】 小组代表汇报讨论结果,小组成员补充 	PPT 手机雨课堂 【1】 通过课堂讨论培养学生的批判性思维能力,为实现能力目标服务 【2】 培养学生的表达及沟通能力 【3】融入课程思政,培养学生的爱国情怀,激发学生自强、自立的精神,为实现素质目标服务

		【评】 小组在雨课堂互评打分		
	【总结及任务布置（5分钟）】 总结本次课内容并安排课后拓展学习任务	【听】 内化知识，明白课后需完成的任务	PPT	巩固课堂学习内容
课后拓展 (线上)	【发布】 在雨课堂发布课后学习任务、拓展问题 	【练】 规定的时间内完成课后任务	雨课堂	【1】 通过完成思维导图实现 知识目标 和 能力目标 【2】 完成本节测验题，巩固课堂知识 【3】 阅读文献，拓展学生视野，实现 能力目标
教学评价				
1、诊断性评价：本课程面向大四学生，通过学生的《化工热力学》、《化学反应工程》等先修课程的成绩，评价学生的知识储备，同时，通过在雨课堂上发布问卷调查的形式了解学生对课堂教学的要求、对课程思政的看法等，确定本节课的教学内容、思路、方法以及思政融入的内容和方式等。 2、过程性评价： （1） 课前任务：在雨课堂平台发布第1章预习任务，目标问题在线主题讨论，测验，由在线平台大数据系统评价，部分由教师根据学生的完成情况进行评价； （2） 课堂测试：第1章雨课堂随测，主观题教师批改，客观题自动评分； （3） 课堂表现：针对小组讨论实践问题“石油化工乙烯工业最新工艺探究？”，各组组长教师打分，各组组员组长打分； （4） 课后作业：根据第1章作业完成情况教师进行登分。通过组长、教师以及雨课堂的评价形成综合性过程评价。				

3、成绩综合评定：

本课程成绩为期末考试与平时成绩相结合进行综合评定，最终成绩由以下两个部分组成：第一部分：期末考试成绩占总成绩的 60%；第二部分：平时成绩占总成绩的 40%。

本课程平时成绩由以下 3 个部分组成：

第一部分：学堂在线线上学习成绩占总成绩的 20%；

第二部分：素拓项目成绩占总成绩的 20%；

第三部分：目标问题在线讨论成绩占总成绩的 20%。

教学反思

1、利用学堂在线资源和信息技术，相对传统课堂来说，学生兴趣和积极性得以提高；



2、从随堂测试的结果来看，有些知识点学生掌握的并不扎实，后续学习中要加强基本问题的学习和检测，课前学习过程监督也有待加强；



3、在讨论环节，学生积极性还有待加强。开展课程讨论时，有些学生发言不够积极，以后的课程中老师应采取各种办法加强引导。

国家级一流专业建设点核心主干课程

石油化工工艺学

第一章 绪论

授课对象：本科四年级

省级一流本科课程（混合）



第一章 三个问题谈绪论

目标问题导向课程教学 五类目标问题设计

“学堂在线”在线课程平台挂网
绪论



第一章 三个问题谈绪论

问题一 为什么学习《石油化工工艺学》？

问题二 《石油化工工艺学》学习什么？

问题三 怎么学习《石油化工工艺学》？

课程引入

重点问题

难点问题

实践问题

课堂小结

课后作业



弹幕讨论

石油化工与衣食住行的关系





衣



食

◆ **专业：** **国家级一流本科专业建设点**，中国工程教育专业认证（第二轮）

◆ **课程：** 广东省一流本科课程，培养学生成为**石油化工领域高级专门人才的主阵地**



《石油化工工艺学》

本科**四年级**专业核心课
32学时/2.0学分

省级一流本科课程
省级课程思政示范课程(2021)



产教融合教材



中国工程教育专业认证

问题一

为什么学习《石油化工艺学》？

◆ 石油化工艺学是什么

用热的方法（现代包括催化化学方法）、用最短时间和最少成本投入，将石油制备成对人类生产生活有用的物质的过程。



◆ 石油化工是极端重要的工业基石

目前，全球新冠肺炎疫情形势依然严峻，口罩成为最有价值的产品。

- 制口罩最核心材料——熔喷布。是以聚丙烯为主纤维直径 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 的材料。过滤、屏蔽、绝热和吸油等特性均很好。



◆ 石油化工是极端重要的工业基石

神州飞船、火箭、高铁？举出一个关键的石油产品



◆ 广东省绿色石化产业集群



◆ 人才需求

广东省发展绿色石化战略性支柱产业集群行动计划（2021 - 2025年）



课程引入	重点问题	难点问题	实践问题	课堂小结	课后作业
问题二 《石油化工工艺学》学习什么？					

课程引入	重点问题	难点问题	实践问题	课堂小结	课后作业
知识目标 掌握三烯、三苯及下游产品的物性，生产加工工艺 能力目标 分析和解决三烯、三苯加工生产过程的复杂工程问题的能力 素养目标 培养学生攻坚克难的意志，专业认同和行业的价值认同 思政目标 分析/评价石油化工工艺中的安全、低碳，感受创新力量，提升责任感					

◆ 企业需求

就业求知欲强、
思维活跃



实践能力强、
专业视野宽



学校 → 能适应 → 石化企业

学生 → 能胜任 → 一线员工

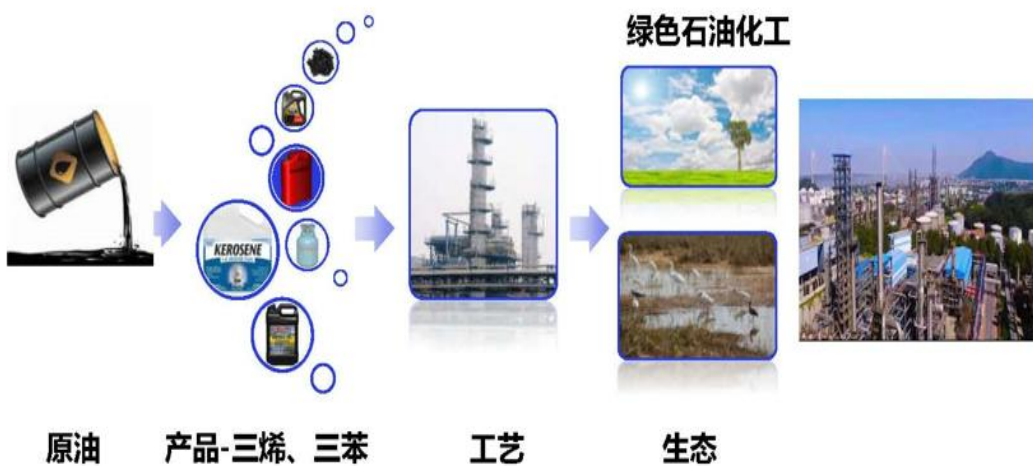
知识 → 能解决 → 工程问题



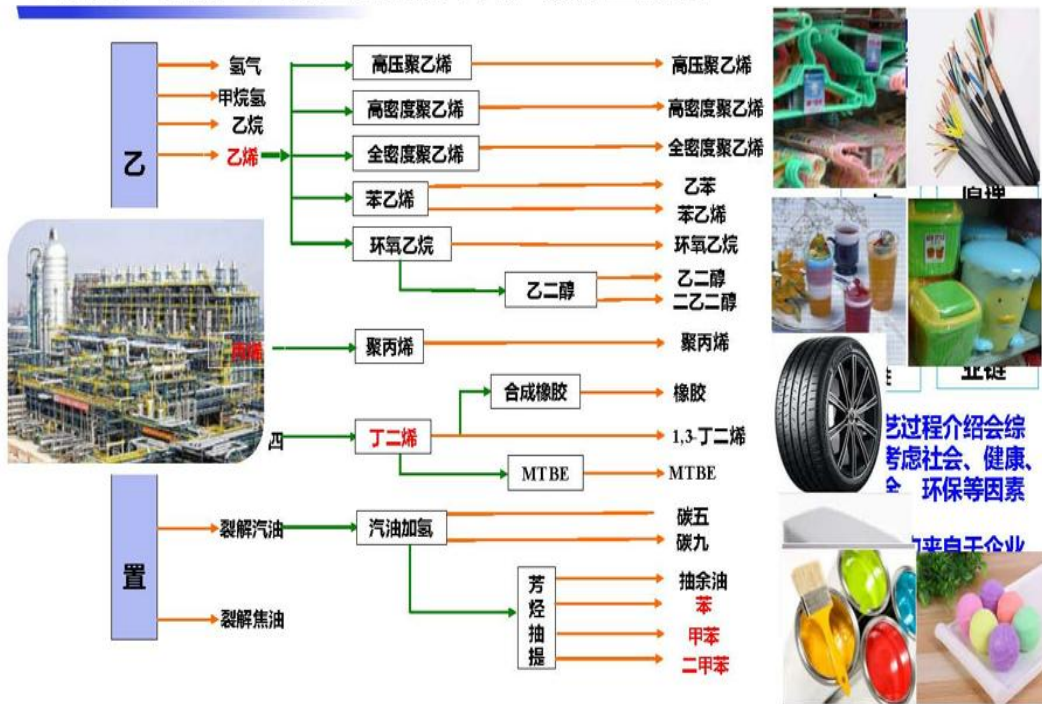
每一个参与者

◆ 学习基本概念，工艺原理和典型的生产实践过程

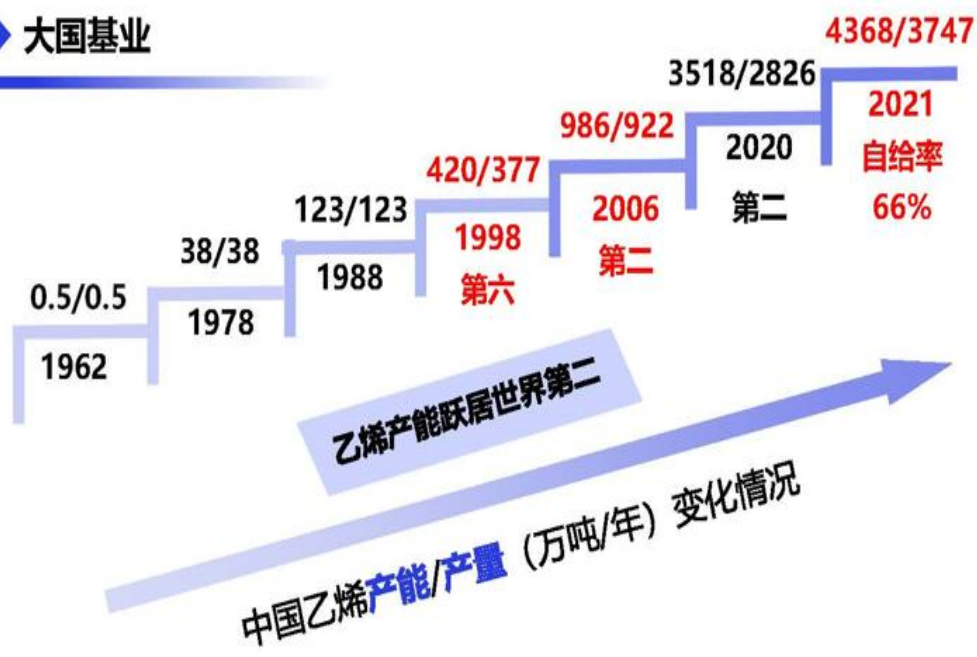
安全生产的倡导者、绿色石化的践行者



◆ 炼化一体化企业化工分部的车间产品加工方案



◆ 大国基业



问题三

怎么学习《石油化工工艺学》？



◆ 理论实践相结合

工程实训：蒸汽裂解模块

仿真实习：乙烯成套系统



◆ 产教融合——素拓项目

培养学生工程实践能力

培养学生解决复杂工程问题能力

1. 石脑油中含硫化合物的定性和定量分析方法的建立
2. 南帕斯石脑油与常规石脑油裂解性能研究
3. 硫化物的添加对石脑油裂解性能的影响研究
4. 废塑料油裂解产物分布的研究
5. 五种不同石脑油对裂解气组成的影响研究
6. 轻质馏份油的裂解性能评价
7. 不同石脑油的裂解性能评价
8. 不同煤油的裂解性能评价
9. 石脑油中CS₂对C5硫含量的影响研究

课程引入

重点问题

难点问题

实践问题

课堂小结

课后作业



小组讨论

烃类裂解制烯烃最新工艺探究



◆ 乙烯最新工艺技术——分子管理

分子管理是当前世界乙烯工艺技术发展的方向

分子管理 = 分子炼油 ≈ 原料组学



分子层次认识原料组成及转化规律，进行模拟和管理，实现高效精准的乙烯加工过程优化

田旺, 秦康, 胡元冲, 等. 石油分子重构技术的研究进展[J]. 石油学报(石油加工), 2022, 38(2), 449-466.

张红梅, 张锦涛, 李金莲, 等. 乙烯生成苯副反应网络和反应机理数值模拟[J]. 石油学报(石油加工), 2020, 36(1), 196-202.

课程引入

重点问题

难点问题

实践问题

课堂小结

课后作业



[拓展问题]：查阅十四五规划的乙烯产能布局，思考其对自身就业的影响？

[文献研读]：Meng D, Shao C, Zhu L. Two-level comprehensive energy-efficiency quantitative diagnosis scheme for ethylene-cracking furnace with multi-working-condition of fault and exception operation[J]. Energy, 2022; 239: 121835.

省级在线开放课程平台提交多维度解析思维导图和文献调研报告

学生**立德**，行业**立根**，教师**立志**

感谢聆听！



《石油化工工艺学》课程教学设计

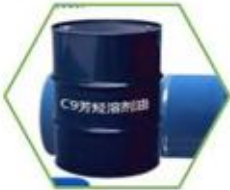
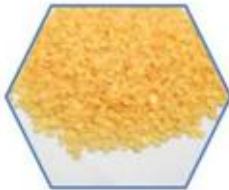
序号: 9-3

20 21~20 22 学年 第 1 学期 化学工程与工艺专业

授 课 班 级	化工 18-3,4	授课时间	2021 年 10 月 12 日 第 8 节
章节名称	6.3 两个问题谈乙烯副产物 C8 的综合利用		
教学思想	依据学校办学目标、专业人才培养目标、课程教学目标对学生全面综合素质的要求,融合课程具体教学内容,精心设计循序渐进式、可促进学生自主学习、激发学生学习兴趣的多种类型教学问题,把目标素质要求转化为问题体系,有效指导教学设计,通过课前引导自学、课中辅导自学、组织讨论、教师讲授以及课后、延伸拓展等环节组织教学,促进课程教学有效逼近人才培养目标。围绕五类“目标问题”,依托对应的教学资源,实现学生由“低阶”到“高阶”能力的进阶式培养。 “目标问题导向” — “知识链” 转化为 “目标问题链”  基本问题 → 重点问题 → 难点问题 → 实践问题 → 拓展问题 实现低阶到高阶能力的进阶培养		
本次课 教 学 目 标	知识目标: 分析 C5-C9 产业链的意义 能力目标: 学生在工艺设计过程中能够考虑安全、环保意识 素养目标: 在设计过程中能从副产物的回收利用角度考虑如何对工艺流程进行改进甚至更新,以降低生产成本;设计过程中考虑溶剂回收,强化传质传热等改善反应、抽提等的效果。对不同的工艺方案进行对比、分析和评价,确定较优的工艺方案。 思政目标: 学生能够分析裂解汽油回收苯乙烯工艺的意义,在工艺设计中如		

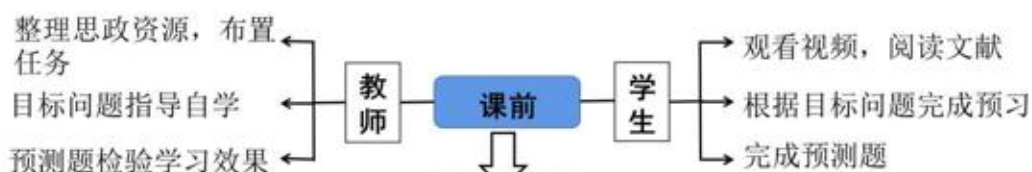


目标问题 导向 混合式 教学设计 实施过程	“学堂在线”在线课程平台挂网 乙烯副产物C8的综合利用 课前 推送目标问题的知识点及视频资源 什么是C8馏分? 课中讨论 目标问题知识点的内在联系。 苯乙烯工业生产反应原理 课后拓展-在线讨论 知识点目标问题延伸 查阅文献, 调研市场, 明确哪些企业 在做C5/C8/C9后加工综合利用? 毕业生机遇与挑战? 课中讨论 通过生产工艺实例, 探讨目标问题 回用苯乙烯关键技术 实践问题 结合时代热点, 探讨目标问题。 裂解汽油抽提苯乙烯工艺流程中哪些 技术环节体现了安全、低碳和环保?
主 要 内 容	1. 苯乙烯工业生产反应原理 $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2$ 2. 回用苯乙烯关键技术 裂解汽油中抽提苯乙烯工艺流程 3. C9 综合利用

	● C9馏分产品 非活性组分  碳九芳烃溶剂/油漆 Carbon IX aromatic fluids /Paint 活性组分  碳九石油树脂/橡胶 Carbon IX petroleum resin /Rubber  加氢碳九石油树脂/粘合剂 Hydrogenated carbon IX petroleum resin /Adhesives
重 点	1. 苯乙烯工业生产反应原理 2. C9 综合利用
难 点	3. 回用苯乙烯关键技术
授 课 形 式	在线视频+讲授+“雨课堂”+“互动讨论+小组讨论”——混合式教学+翻转课堂
作 业 (练习)	雨课堂前测+课中随测+课后检测
备 注	“目标问题导向”式教学-“五类问题”讨论
学情分析	
通过课前雨课堂前测，学生对基本问题的掌握有部分同学稍有欠缺，上课针对部分基本问题，如“C8/C9 的主要组分是什么？”稍作讲解。课上我们主要针对重难点问题“问题 1：苯乙烯工业生产反应原理；问题 2：回用苯乙烯关键技术”进行讨论和讲解。 	
板书设计	



教学流程



课中

第一步：课堂导入

激发兴趣，融入思政引入目标与内容

①石化产业基地：石化企业的乙烯副产物去哪儿了？

②教学目标：知识、能力、素养与素质

第二步：目标问题分析

利用信息技术，采用多种教学方法完成核心教学内容

①重点问题
生练/生思/师讲

②难点问题
生思/师生讨论

③实践问题
讨论展示/师分析点评

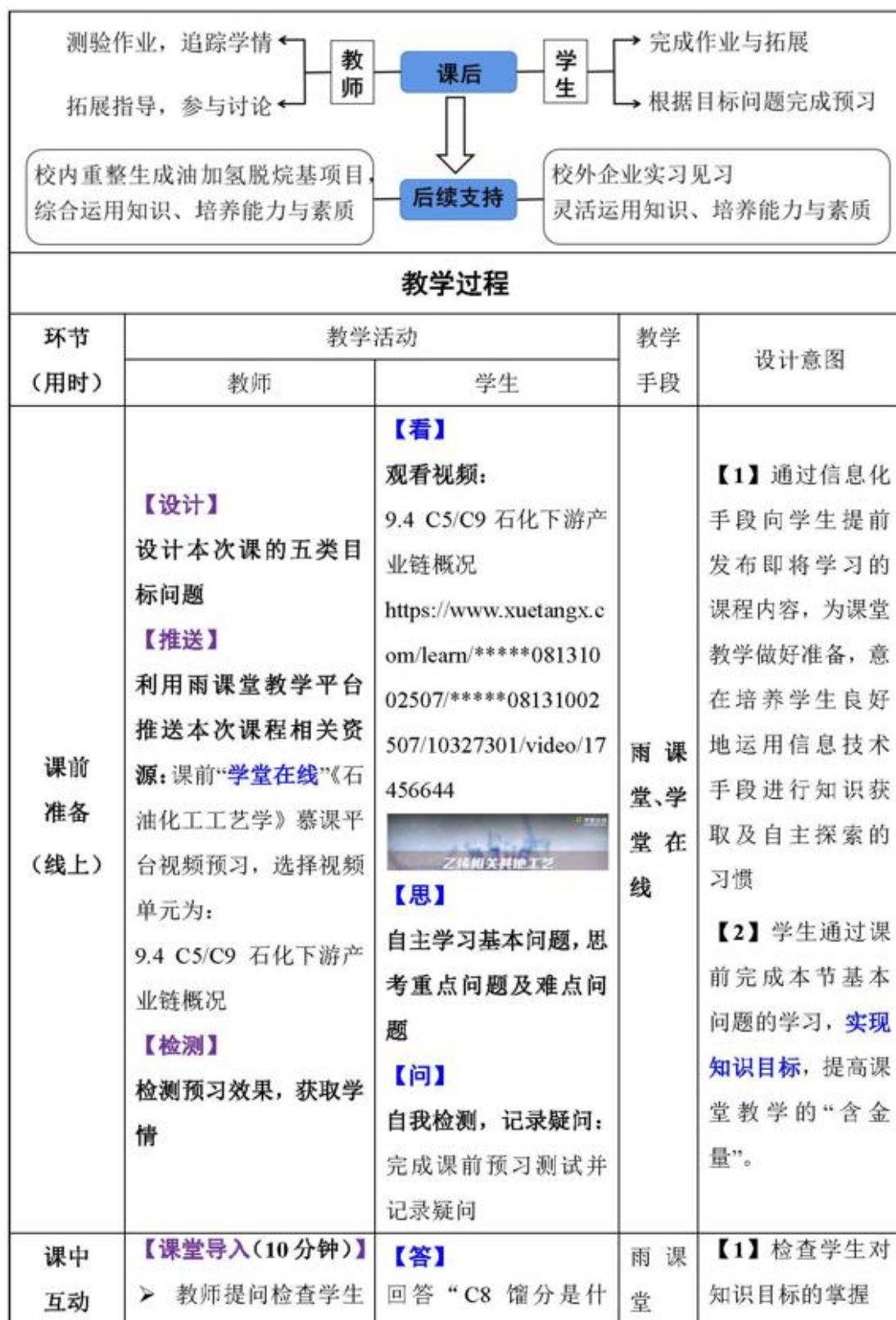
第三步：重温回顾

知识点与能力方法的总结，重温思政

①总结知识点
系统总结

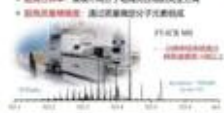
②回顾解决问题的方法，培养工程思维

③思政回顾，拓展问题
布置课后学习任务



(线下)	课前预习效果并点评 ➤ 炼油化工地位? ➤ 苯乙烯的用途?	么”、“苯乙烯的性质和用途”等基本问题 【思】 思考并初步讨论苯乙烯工业生产反应原理		【2】通过设疑并讨论的方式引出课堂教学内容,并融入课程思政,激发学生的求知欲,快速切入本次课的主题
	【探讨重点问题 1 (15 分钟)】 ◆ 提问: 1. 苯乙烯工业生产反应原理 ◆ 分析: 苯和乙烯烷基化,乙苯脱氢工艺流程	【听】 内化知识 【答】 回答教师提问 【思】 通过教师引导理解苯乙烯工业生产反应原理	PPT 板书	【1】引导学生思考分析为什么要发展石化下游产业,由浅入深的提问方式使学生对乙苯脱氢法生产苯乙烯有层层递进的认识 【2】培养学生利用已有知识分析具体问题的能力
	【随堂测试 (5 分钟)】 通过雨课堂发布随堂测试,评价学生新知识的掌握情况 	【练】 利用手机独立完成随堂测试	手机 雨课堂	利用现代化信息工具随堂检测学生听课效果,以达到: 【1】督促学生认真听课 【2】检测学生的听课效果,培养学生知识运用的能力。
	【探讨难点问题 (10 分)】	【听】	PPT	【1】引导学生思

	钟)】 ◆ 提问: 1. C8 综合利用途径 ◆ 分析: 裂解汽油中回收苯乙烯的意义	内化知识 【答】 回答教师提问 【思】 裂解汽油中回收苯乙烯的意义?	板书 考分析如何从裂解汽油中回收苯乙烯 【2】培养学生推理分析能力,为实现能力目标服务
	【分组讨论实践问题 (25 分钟)】 ◆ 回顾: 简要回顾与小组讨论主题相关的视频(课前已推送)以及课堂导入时学生初步讨论的情况 ◆ 提出实践问题: 裂解汽油抽提苯乙烯工艺流程中哪些技术环节体现了安全、低碳和环保? ◆ 组织小组展开讨论 ◆ 点评小组讨论结果	【辩】 各小组对各自负责的问题展开思辨  【报】 小组代表汇报讨论结果,小组成员补充  【评】 小组在雨课堂互评打分	PPT 手机 雨课堂 【1】通过课堂讨论培养学生的批判性思维能力,为实现能力目标服务 【2】培养学生的表达及沟通能力 【3】融入课程思政,培养学生的爱国情怀,激发学生自强、自立的精神,为实现素质目标服务
	【总结及任务布置 (5 分钟)】 总结本次课内容并安排课后拓展学习任务	【听】 内化知识,明白课后需完成的任务	PPT 巩固课堂学习内容
课后拓展 (线上)	【发布】 在雨课堂发布课后学习任务、拓展问题	【练】 在规定的时间内完成课后任务	雨课堂 【1】通过完成思维导图实现知识目标和能力目标

	【拓展阅读】查阅文献，调研市场，明确哪些企业在做C5-C9后加工综合利用？您觉得这些企业能够为我们石油化工专业的学生提供哪些就业的机遇，存在的挑战又是什么呢？ 【文献】 Ren Z, Shen X, Muehling M A, et al. Preparation of Cu/Cu₂EDTA catalysts and reaction mechanism of the side-chain alkylation of indole to styrene[J]. Catalysts Today, 2022, DOI: 10.1016/j.cattod.2022.03.026. 【学科前沿】 催化技术的重大突破 ➢ 提高转化率，实现不同分子链烃化合物的完全分离 ➢ 降低反应温度，通过更廉价的分子筛合成 		【2】完成本节测验题，巩固课堂知识 【3】阅读文献，拓展学生视野，实现能力目标
--	---	--	---

教学评价

1、诊断性评价：本课程面向大四学生，通过在雨课堂上发布习题 6.3 和思政案例 15.4，了解学生对基本问题，如“苯乙烯的性质”、“苯乙烯产品”和“苯乙烯工业生产方法”的掌握情况，对课堂教学的要求、对课程思政的看法等，确定本节课的教学内容、思路、方法以及思政融入的内容和方式等。

2、过程性评价：

（1）课前任务：完成雨课堂基本问题学习及测试题 6.3，部分由系统自动评价，部分由教师根据学生的完成情况进行评价；

（2）课堂测试：在雨课堂平台发布多选题，如“C8 芳烃主要组分是什么？”、“哪些属于高新技术企业”，根据学生测试情况自动评分；

（3）课堂表现：小组讨论“裂解汽油抽提苯乙烯工艺流程中哪些技术环节体现了安全、低碳和环保？”各组组长教师打分，各组员组长打分；

（4）课后作业：讨论拓展问题“查阅文献，调研市场，明确哪些企业在做 C5-C9 后加工综合利用？您觉得这些企业能够为我们石油化工专业的学生提供哪些就业的机遇，存在的挑战又是什么呢？”，绘制 6.3 的多维度解析思维导图，提交文献调研报告，根据作业完成情况教师进行综合考评。通过教师以及雨课堂的评价形成综合性过程评价。

3、学生反馈：我觉得“目标问题导向式”教学模式强调了带着问题去学习，问题提供了一个风向标的作用，引导着我们在思考中吸收知识，而非“填鸭式”被动吸收知识，极大程度上发挥了我们学生的主观能动性，能使得我们更加主动去学习，我觉得这是这种模式最大的特色。

教学反思

1、利用学堂在线资源（9.4 C5/C9 石化下游产业链概况，6.2-探油勇士）和信息技术（雨课堂弹幕讨论、选择题等），相对传统课堂来说，学生兴趣和积极性得以提高；



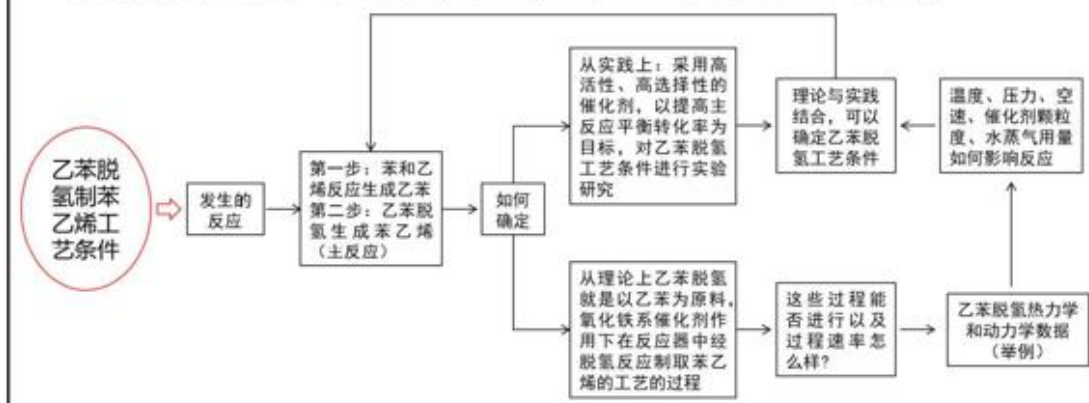
2、从随堂测试的结果来看，有些知识点，如“苯乙炔加氢反应”、“苯乙烯抽提溶剂选择原则”等，学生掌握的并不扎实，后续学习中要加强对这部分知识的巩固；



3、在学堂在线讨论区，大部分学生发言较为积极。



4、通过绘制思维导图，学生加深了对“苯乙烯工业生产反应原理”的理解



国家级一流专业建设点核心主干课程

石油化工工艺学

第六章 石化下游产业链
第3节 乙烯副产物C8的综合利用

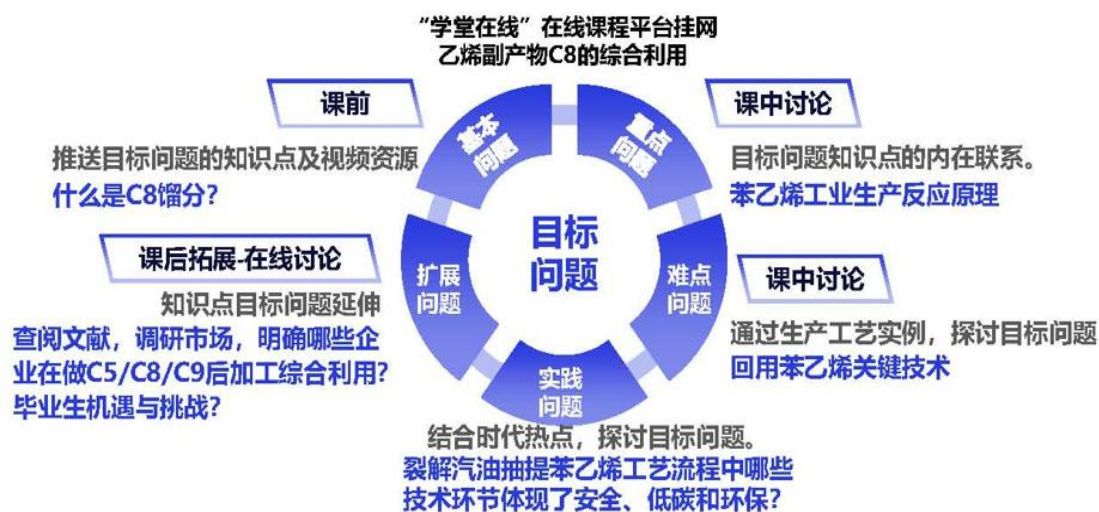
授课对象：本科四年级

省级一流本科课程（混合）



第六章 石化下游产业链

目标问题导向课程教学 五类目标问题设计



第3节 两个问题谈乙烯副产物C8的综合利用

问题一

苯乙烯工业生产反应原理

问题二

回用苯乙烯关键技术

多选题 1分

设置

哪些属于高新技术企业 ()

A

新华粤

D

实华

B

鲁华

E

众和化塑

C

奥克化学

提交



◆国家沿海九大石化产业基地之一

◆大型石化公司原油加工能力2300万吨/年，乙烯生产能力120万吨/年

◆ 苯乙烯用途



聚乙烯泡沫EPC/保温材料

问题1: 苯乙烯工业生产反应原理

乙苯脱氢制苯乙烯

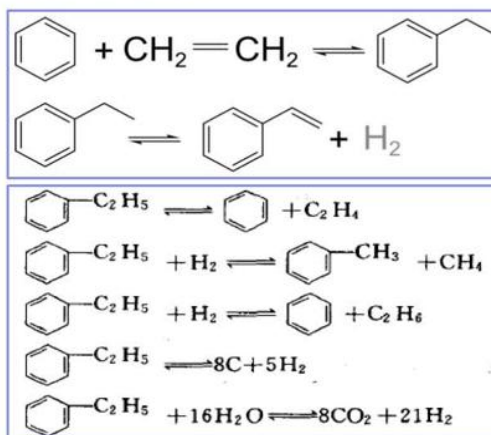
反应(2反)

烷基化单元

乙苯脱氢单元

分离(8塔): 苯塔、抽出苯塔、乙苯塔、多乙苯塔; 乙苯/苯乙烯分离塔、乙苯回收塔、苯乙烯塔、苯/甲苯分离塔

■ 工艺流程长, 生产成本低



问题2: 回用苯乙烯关键技术

新华粤集团
XINHUAYUE GROUP

[学生求职重点企业]

广东省资源综合利用
龙头企业

广东省高新技术企业
广东省重大科技专项
实施单位

广东省企业技术
中心

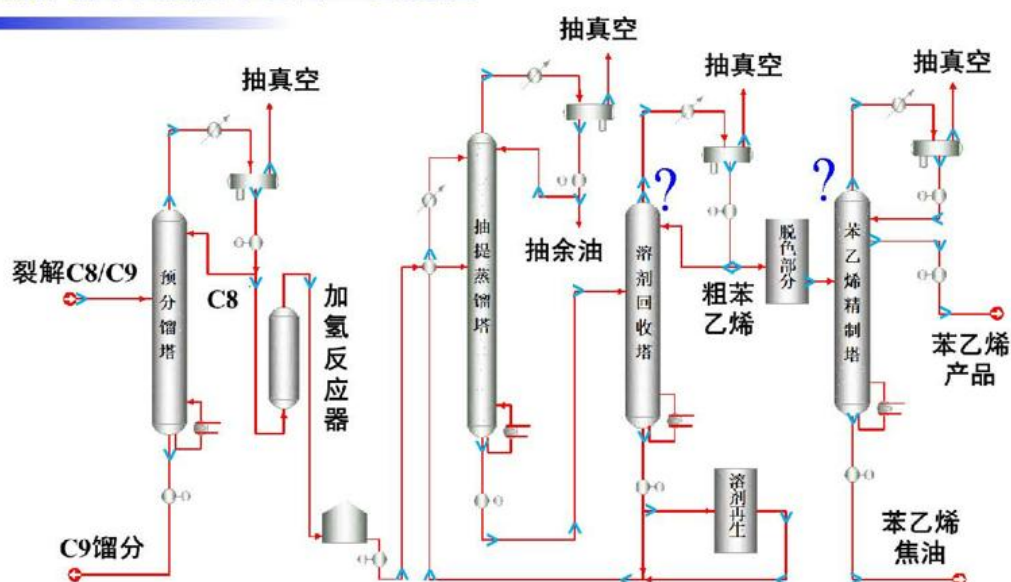
天津大学精馏技术
国家工程研究中心
广东分中心

1. 对接石化产业链
2. 裂解副产C8-C10馏份后加工基地、加裂尾油深加工基地
3. 粤西地区最大的炼化产品深加工后加工企业之一

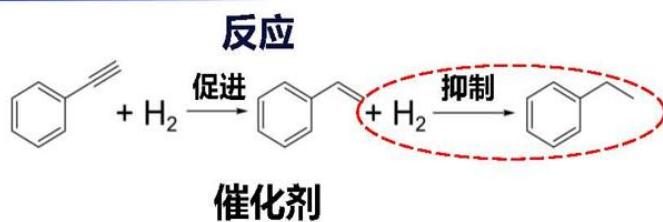
◆ 为什么从裂解汽油中回收苯乙烯

- 苯乙烯约为乙烯产量的3-5%
- 回收乙烯副产的苯乙烯意义重大，但难度大。
- 新华粤与石科院、天津大学合作开发“**预分馏-加氢脱炔-抽提-脱色精制-精馏提纯组合工艺生产高纯度苯乙烯**”工艺

◆ 裂解汽油中抽提苯乙烯工艺流程



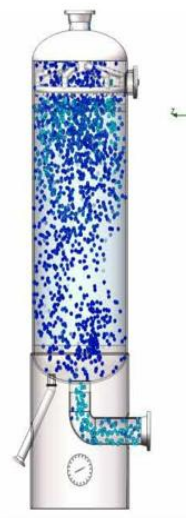
◆ 苯乙炔选择性加氢



主金属: **Pd, Ni**; 助金属: Ag, Zn

载体: Al_2O_3 , SBA-15等; SiO_2 , 沸石, MgO

条件: Ni 15~50 °C, 0.4 MPaG, 液时空速LHSV
1~10 h⁻¹; Pd 20~90 °C, LHSV 10~300 h⁻¹



[1] 王丽丽, 何娇龙, 张淼, 等. 苯乙炔选择性加氢研究进展[J]. 内蒙古民族大学学报(自然科学版), 2018; 33(2): 109-112.

◆ 苯乙烯抽提蒸馏



弹幕讨论

溶剂选择原则

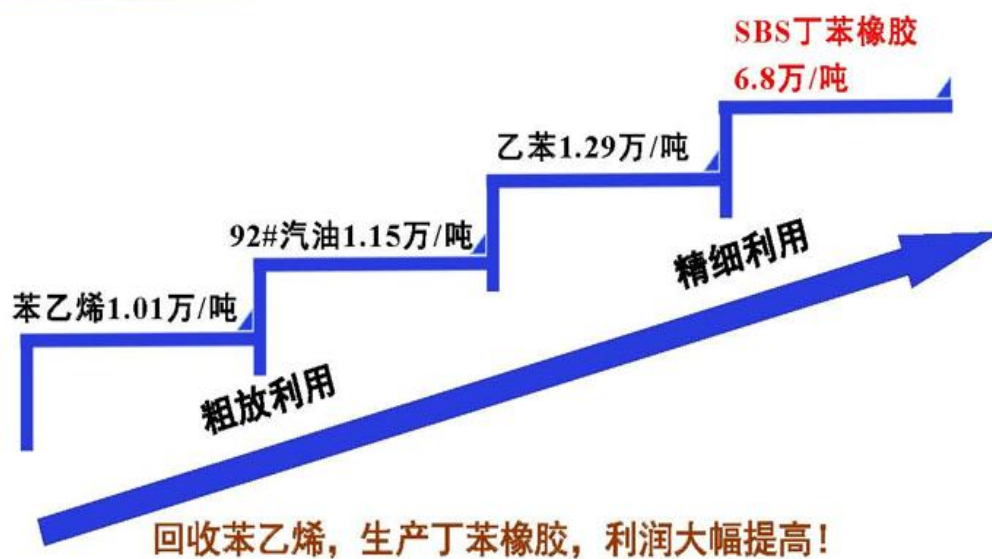
稳定性
密度差
沸点差
溶解能力
选择性

黏度
比热
汽化潜热
凝点

亲和苯乙烯,
降低苯乙烯的
挥发性

◆ 与乙苯脱氢法相比, 工艺流程缩短(一器三塔), 生产成本降低

◆ 副产物变废为宝，减碳



◆ 从裂解汽油中回收苯乙烯



3万吨/年裂解汽油抽提
苯乙烯工业应用装置



国产化技术第一套，
全世界第三套

苯乙烯回收率94.3%

打破了该技术被国外
少数发达国家垄断的局面，
国产化技术处于世界领先水平



◆ 从裂解汽油中回收苯乙烯



◆ 装置设计是参照国内苯乙烯1998标准

◆ 目前产品质量达到苯乙烯2021年标准要求



◆ 从裂解汽油中回收苯乙烯

GB/T3915-2021工业用苯乙烯质量指标

序号	项目	分析结果	指标	
			聚合级	工业级
1	外观	合格	清晰透明，无机械杂质和游离水	
2	纯度 (wt%)	99.8	≥99.8	≥99.6
3	聚合物 (mg/kg)	2	≤10	≤50
4	过氧化物 (mg/kg)	10	≤50	≤100
5	总醛 (mg/kg)	100	≤100	≤200
6	色度 (铂-钴色号) /号	< 10	≤10	≤30
7	乙苯 (质量分数/%)	0	≤0.08	报告
8	阻聚剂 (mg/kg)	15	10~15 (或按需)	

其它乙烯副产物利用情况

乙烯副产物	利用情况
碳五	鲁华分离出异戊二烯、间戊二烯、环戊二烯，生产C5石油树脂、异戊二烯橡胶1.5万吨/年
丁二烯	丁二烯和苯乙烯→丁苯橡胶 众和化塑生产丁苯透明抗冲树脂(市场俗称K胶)
抽余碳四	实华：异丁烯+甲醇→MTBE；异丁烷+丁烯（异丁烯、1-丁烯、2-丁烯）→异（构）辛烷
碳九	新华粤做石油树脂、加氢溶剂油。
裂解焦油	华隆化工公司深加工提萘



小组讨论

裂解汽油抽提苯乙烯工艺流程中哪些技术环节体现了安全、低碳和环保？





[拓展问题]: 查阅文献, 调研市场, 明确哪些企业在做C5/C8/C9后加工综合利用?
毕业生机遇与挑战?

[文献研读]: Han H, Liu M, Yang H, et al. Effects of the pore structure and acid-base property of X zeolites on side-chain alkylation of toluene with methanol[J]. Industrial & Engineering Chemistry Research, 2021; 60(40): 14381-14396.

省级在线开放课程平台提交多维度解析思维导图和文献调研报告

学生立德，行业立根，教师立志

感谢聆听！



9 “目标问题导向式”课程教学模式辐射推广

序号	名称	案例内容	页码
1	成果应用证明	华南理工大学、中国石油大学（华东）、中国石油大学（北京）、北京石油化工学院、广西大学、吉林化工学院、西安石油大学、广东工业大学、常州大学、湘潭大学、五邑大学、佛山科技学院、辽宁石油化工大学等的成果应用证明。	293
2	代表性会议主题报告	(1).全国大中小学思政课一体化实践研讨会。 (2).高等院校专业教材协作组第十八届年会上作目标问题导向式课程建设的主题报告。 (3).广东省高等教育学会学术论坛并作专题报告。 (4).承办广东省本科高校应用型人才培养指导委员会第四次会议。 (5).学习贯彻十九届六中全会精神暨思政课改革创新研讨会。 (6).应邀参加第十七届石油高校本科教学工作研讨会。 (7).第十二届“泛珠三角区域（9+2）高校化工专业本科教学工作会议”。 (8).教育部专业虚拟教研室的课程群研讨会。 (9).校内目标问题导向的代表性沙龙活动。	306
3	媒体报道	《广东省教育厅》、《搜狐网》、《南方+》、《广东省总工会》、《网易新闻网》、《南方日报》、《茂名侨报》等	314
4	领导视察	(1).广东省副省长王曦一行莅临广东石油化工学院西城校区调研指导。 (2).广东省副省长蓝佛安一行到广东石油化工学院调研。 (3).茂名市市长庄悦群一行到广东石油化工学院调研。	323

—1. 成果应用证明

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	华南理工大学大学化学化工学院
学校办学 基本类型	☐ 中央院校 ☐ 地方院校 ☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 9 月至今
应用范围	化工类课程及部分工科课程

广东石油化工学院主持完成的教学成果聚焦课程教学这一影响人才培养质量的关键环节，针对课程教学存在的教师对教学改革的积极性不高，课程教学过程游离于育人目标要求之外，课程教学未能实现有效地教和促进有效地学等共性问题开展了研究与实践，创新提出“教必蕴育 育必铸灵”教育教学综合改革思想，逐步形成与目前教育理论相比有一定创新突破的目标问题导向课程教学理论，并构建了目标问题导向式课程教学实践模式，从模式上回应了课程教学应该为人才培养目标服务的根本要求。

该成果创新提出的目标问题导向课程教学理论客观反映了高校课程教学现状，具有鲜明的理论特征：创新构建的目标问题导向式课程教学实践模式，突出学生中心、重构课程内容、打造思辨课堂、融入课程思政、促进有效教学，深刻改革了传统教学模式。

该成果为我校应用型人才培养提供了启发和借鉴，教师投入教学改革积极性有效提升，学生解决复杂工程问题的实践能力显著增强，得到了用人单位的认可，具有非常好的推广应用价值。

单位（盖章）

2023 年 10 月 8 日

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	中国石油大学（华东）化学化工学院
学校办学	☒ 中央院校 ☐ 地方院校
基本类型	☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 9 月至今
应用范围	石油化工类课程及部分工科课程

广东石油化工学院主持完成的教學成果聚焦課程教學這一影響人才培養質量的關鍵環節，針對課程教學存在的教師對教學改革的積極性不高，課程教學過程游离於育人目標要求之外，課程教學未能實現有效地教和促進有效地學等共性问题開展了研究與實踐，創新提出“教必蘊育 育必鑄靈”教育教學綜合改革思想，逐步形成與目前教育理論相比有一定創新突破的目標問題導向課程教學理論，並構建了目標問題導向式課程教學實踐模式，從模式上回應了課程教學應該為人才培養目標服務的根本要求。

該成果創新提出的目標問題導向課程教學理論客觀反映了高校課程教學現狀，具有鮮明的理論特征：創新構建的目標問題導向式課程教學實踐模式，突出學生中心、重構課程內容、打造思辨課堂、融入課程思政、促進有效教學，深刻改革了傳統教學模式。

針對目前石化行業人才供給側與需求側的結構性矛盾，深入推進產教融合、校企合作，解決了應用型人才培养規格、學科專業結構與區域產業發展需求有效銜接、學生能力素質及教師隊伍實踐能力持續提升的問題，為石化院校應用型人才培养提供了借鑒與參考。

該成果為我校應用型人才培养提供了啟發和借鑒，教師投入教學改革積極性有效提升，學生解決複雜工程問題的實踐应用能力顯著增強，得到了用人單位的認可，具有非常好的推廣應用價值。

單位（蓋章）



2022 年 10 月 8 日

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式的创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	中国石油大学（北京）
学校办学	☒ 中央院校 ☐ 地方院校
基本类型	☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 9 月至今
应用范围	石油化工类课程及部分工科课程

广东石油化工学院是广东省高水平理工科大学建设高校（7 所之一），该校创新性提出的目标问题导向式课程教学模式，在实践上很好地契合了培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人的“教育三问”以及关于立德树人、三全育人、课程思政的要求；在一定程度上解决了当前课程教学中课程教学目标聚焦度不够、课程教学效率偏低等问题。该模式依据国家、学校、专业三个层面目标对学生综合素质的要求，融合课程具体教学内容，精心设计五类目标问题。用目标问题组织教学，促进课程教学有效逼近人才培养目标。相关成果获得省级教育教学成果奖。我校与广东石油化工学院利用各种机会进行了多次富有成效的交流，将这种培养模式的教育理念和具体的实施做法在我校的石油化工类课程及部分工科专业课程教学中进行了推广应用。多年来的教学实践表明，“目标问题导向式课程教学模式”对我校的课程教育教学综合改革提供了有益参考，在调动教师开展教育教学改革以及学生创新实践能力和高阶思维能力培养方面发挥了积极有效的促进作用。

单位（盖章）

 2022 年 10 月 10 日

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式的创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	北京石油化工学院
学校办学	☐ 中央院校 ☒ 地方院校
基本类型	☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 3 月至今
应用范围	工科专业课程教学

广东石油化工学院是教育部“卓越工程师教育培养计划”试点高校，广东省高水平理工科大学建设高校，该校创新性提出的目标问题导向式课程教学模式，该模式将课程教学目标聚焦国家、学校、专业三个层面对学生综合素质的要求，重构教学内容，打造思辨课堂，把传统教学的课程内容体系转化为智慧教学的目标问题体系，激发兴趣、引发思考、启迪智慧，焕发学生学习内动力，提高学生高阶思维能力。相关成果获得省级教学成果奖。我校与广东石油化工学院有较深的长期交流，参考借鉴该成果，在我校的相关工科专业课程教学中进行了应用。多年来的应用表明，广东石油化工学院的目标问题导向式课程教学模式对我校的本科课程教学，学生创新实践能力和高阶思维能力培养，尤其是在调动教师主动开展教育教学改革方面起到积极有效的示范和促进作用。



单位（盖章）
2022 年 10 月 8 日

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	广西大学化学化工学院
学校办学	☐ 中央院校 ☐ 地方院校
基本类型	☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 9 月至今
应用范围	石油化工类课程及部分工科课程

广东石油化工学院主持完成的教學成果聚焦課程教學這一影響人才培養質量的關鍵環節，針對課程教學存在的教師對教學改革的積極性不高，課程教學過程游离於育人目標要求之外，課程教學未能實現有效地教和促進有效地學等共性问题開展了研究與實踐，創新提出“教必蘊育 育必鑄靈”教育教學綜合改革思想，逐步形成與目前教育理論相比有一定創新突破的目標問題導向課程教學理論，並構建了目標問題導向式課程教學實踐模式，從模式上回應了課程教學應該為人才培養目標服務的根本要求。

該成果創新提出的目標問題導向課程教學理論客觀反映了高校課程教學現狀，具有鮮明的理論特徵：創新構建的目標問題導向式課程教學實踐模式，突出學生中心、重構課程內容、打造思辨課堂、融入課程思政、促進有效教學，深刻改革了傳統教學模式。

該成果為我校應用型人才培养提供了啟發和借鑒，教師投入教學改革積極性有效提升，學生解決複雜工程問題的實踐应用能力顯著增強，得到了用人單位的認可，具有非常好的推廣應用價值。

單位（蓋章）
 

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式的创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	吉林化工学院
学校办学	☐ 中央院校 ☒ 地方院校
基本类型	☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 3 月至今
应用范围	工科专业课程教学

广东石油化工学院是教育部“卓越工程师教育培养计划”试点高校，广东省高水平理工科大学建设高校，该校创新性提出的目标问题导向式课程教学模式，该模式将课程教学目标聚焦国家、学校、专业三个层面对学生综合素质的要求，重构教学内容，打造思辨课堂，把传统教学的课程内容体系转化为智慧教学的目标问题体系，激发兴趣、引发思考、启迪智慧，焕发学生学习内动力，提高学生高阶思维能力。相关成果获得省级教学成果奖。我校与广东石油化工学院有较深的长期交流，参考借鉴该成果，在我校的相关工科专业课程教学中进行了应用。多年来的应用表明，广东石油化工学院的目标问题导向式课程教学模式对我校的本科课程教学，学生创新实践能力和高阶思维能力培养，尤其是在调动教师主动开展教育教学改革方面起到积极有效的示范和促进作用。



吉林化工学院
2022 年 10 月 8 日

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式的创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	西安石油大学
学校办学 基本类型	☐ 中央院校 ☒ 地方院校 ☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 9 月至今
应用范围	工科专业课程教学

广东石油化工学院是教育部“卓越工程师教育培养计划”试点高校，广东省高水平理工科大学建设高校，该校创新性提出的目标问题导向式课程教学模式，在实践上很好地回答了培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人的“教育三问”以及关于立德树人、课程思政、三全育人的要求；很好解决了当前课程教学中课程教学目标聚焦度不够、学生学习积极性不高等问题。该模式依据国家、学校、专业三个层面目标对学生综合素质的要求，融合课程具体教学内容，精心设计五类目标问题。用目标问题组织教学，促进课程教学有效逼近人才培养目标。相关成果获得省级教育教学成果奖。我校与广东石油化工学院进行了多次富有成效的交流，对其成果进行了参考借鉴，在我校的相关工科专业课程教学中进行推广应用。多年来的教学实践表明，目标问题导向式课程教学模式对我校的本科专业课程教学综合改革提供了一个创新的好模式，尤其是在调动教师主动开展教育教学改革，培养学生创新实践能力和高阶思维能力方面发挥了积极有效的示范和促进作用。



单位（盖章）
 2022 年 10 月 8 日

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式的创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	广东工业大学
学校办学 基本类型	☐ 中央院校 ☒ 地方院校 ☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 9 月至今
应用范围	石油化工类课程及部分工科课程

广东石油化工学院是华南地区唯一一所石油化工特色高校，该校创新性地提出了目标问题导向式课程教学模式，在实践上很好地回答了培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人的“教育三问”以及关于立德树人、三全育人、课程思政的要求；从根本上解决了当前课程教学中课程教学目标聚焦度不够、学生学习积极性不高、学习效果不明显等问题。该模式依据国家、学校、专业三个层面目标对学生综合素质的要求，融合课程具体教学内容，精心设计五类目标问题。用目标问题组织教学，促进课程教学有效逼近人才培养目标。相关成果获得省级教育教学成果一等奖。我校与广东石油化工学院进行了多次富有成效的交流，对其成果进行了参考借鉴，在我校的相关工科专业课程教学中进行推广应用。多年来的教学实践表明，“目标问题导向式课程教学模式的创新及在石油化工类课程的实践”教育教学成果对我校的本科专业课程教学综合改革提供了一个创新的好模式，尤其是在调动教师开展教育教学改革以及学生创新实践能力和高阶思维能力培养方面发挥了积极有效的示范和促进作用。

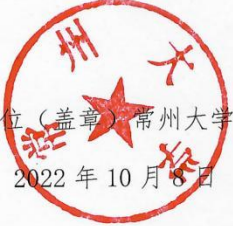
单位（盖章） 

2022年10月8日

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式的创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	常州大学
学校办学	☐ 中央院校 ☒ 地方院校
基本类型	☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 9 月至今
应用范围	石油化工类课程及部分工科课程

作为广东省高水平理工科大学建设高校（7 所之一），广东石油化工学院创新性提出的目标问题导向式课程教学模式，在实践上很好地回答了培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人的“教育三问”以及关于立德树人、三全育人、课程思政的要求；从根本上解决了当前课程教学中课程教学目标聚焦度不够、课程教学效率低等问题。该模式依据国家、学校、专业三个层面目标对学生综合素质的要求，融合课程具体教学内容，精心设计五类目标问题。用目标问题组织教学，促进课程教学有效逼近人才培养目标。相关成果获得省级教育教学成果奖。我校与广东石油化工学院进行了多次富有成效的交流，对其成果进行了参考借鉴，在我校的相关工科专业课程教学中进行推广应用。多年来的教学实践表明，“目标问题导向式课程教学模式的创新及在石油化工类课程的实践”教育教学成果对我校的本科专业课程教学综合改革提供了一个创新的好模式，尤其是在调动教师开展教育教学改革以及学生创新实践能力和高阶思维能力培养方面发挥了积极有效的示范和促进作用。


 单位（盖章）常州大学
 2022 年 10 月 8 日

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	湘潭大学化工学院
学校办学	☐ 中央院校 ☒ 地方院校
基本类型	☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 9 月至今
应用范围	化工类课程及部分工科课程

广东石油化工学院主持完成的教学成果聚焦课程教学这一影响人才培养质量的关键环节，针对课程教学存在的教师对教学改革的积极性不高，课程教学过程游离于育人目标要求之外，课程教学未能实现有效地教和促进有效地学等共性问题开展了研究与实践，创新提出“教必蕴育 育必铸灵”教育教学综合改革思想，逐步形成与目前教育理论相比有一定创新突破的目标问题导向课程教学理论，并构建了目标问题导向式课程教学实践模式，从模式上回应了课程教学应该为人才培养目标服务的根本要求。

该成果创新提出的目标问题导向课程教学理论客观反映了高校课程教学现状，具有鲜明的理论特征：创新构建的目标问题导向式课程教学实践模式，突出学生中心、重构课程内容、打造思辨课堂、融入课程思政、促进有效教学，深刻改革了传统教学模式。

该成果为我校应用型人才培养提供了启发和借鉴，教师投入教学改革积极性有效提升，学生解决复杂工程问题的实践应用能力显著增强，得到了用人单位的认可，具有非常好的推广应用价值。

单位（盖章）
 

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	五邑大学生物科技与大健康学院
学校办学	☐ 中央院校 ☐ 地方院校
基本类型	☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 9 月至今
应用范围	化工类课程及部分工科课程
广东石油化工学院主持完成的教學成果聚焦課程教學這一影響人才培養質量的關鍵環節，針對課程教學存在的教師對教學改革的積極性不高，課程教學過程游离於育人目標要求之外，課程教學未能實現有效地教和促進有效地學等共性问题開展了研究與實踐，創新提出“教必蘊育 育必鑄靈”教育教學綜合改革思想，逐步形成与目前教育理论相比有一定创新突破的目标问题导向课程教学理论，并构建了目标问题导向式课程教学实践模式，从模式上回应了课程教学应该为人才培养目标服务的根本要求。 该成果创新提出的目标问题导向课程教学理论客观反映了高校课程教学现状，具有鲜明的理论特征：创新构建的目标问题导向式课程教学实践模式，突出学生中心、重构课程内容、打造思辨课堂、融入课程思政、促进有效教学，深刻改革了传统教学模式。 该成果为我校应用型人才培养提供了启发和借鉴，教师投入教学改革积极性有效提升，学生解决复杂工程问题的实践应用能力显著增强，得到了用人单位的认可，具有非常好的推广应用价值。 单位（盖章）  2022年10月8日	

广东石油化工学院教学成果应用效果证明

成果名称	目标问题导向式课程教学模式的创新及在石油化工类课程的实践
应用单位	佛山科技学院
学校办学	☐ 中央院校 ☒ 地方院校
基本类型	☒ 公办 ☐ 民办
应用起止时间	2017 年 3 月至今
应用范围	工科专业课程教学

广东石油化工学院紧扣习近平总书记多次强调的“教育三问”即培养什么人、怎样培养人、为谁培养人这一新时代的教育之问，深入思考“课程教学究竟应该教给学生什么”这一根本问题，着力聚焦课程教学改革，创新性提出的目标问题导向式课程教学模式，该模式将课程教学目标聚焦国家、学校、专业三个层面对学生综合素质的要求，重构教学内容，打造思辨课堂，把传统教学的课程内容体系转化为智慧教学的目标问题体系，激发兴趣、引发思考、启迪智慧，焕发学生学习内动力，提高学生高阶思维能力。我校与广东石油化工学院有较深的长期交流，“目标问题导向式课程教学模式的创新及在石油化工类课程的实践”省级教学成果具有很好的借鉴意义，在我校的相关工科专业课程教学中进行了应用。多年来的应用表明，广东石油化工学院的目标问题导向式课程教学模式对我校的本科课程教学，学生创新实践能力和高阶思维能力培养，尤其是在调动教师主动开展教育教学改革方面起到积极有效的示范引领作用。



2022 年 10 月 8 日

成果应用效果证明

广东石油化工学院主持完成的教学成果“目标问题导向式课程教学模式的创新研究和实践探索”，深入思考“课程教学究竟应该教给学生什么”这一根本问题，针对教学过程中，课程教学目标聚焦度不够，如何实现有效地教和有效地学等问题，创新提出、研究和实践了目标问题导向式课程教学模式。

目标问题导向式课程教学模式将课程教学目标聚焦国家、学校、专业三个层面对学生综合素质的要求，把传统教学的课程内容体系转化为智慧教学的目标问题体系，以学生为中心，以目标问题为导向、以案例为驱动，由浅入深、层层递进，不断引导、讨论、探究和拓展学生对知识点内容理解的深度和广度，形成完整的“解决目标问题的知识链条”。激发了学生学习兴趣、引发思考、启迪智慧，焕发学生学习内动力，提高学生高阶思维能力。

该成果为我校课程教学模式改革提供了启发和借鉴，教师队伍教学改革理念有效提升，学生解决复杂工程问题的实践应用能力和创新思维能力显著增强，得到了用人单位的认可，具有非常好的推广应用价值。



—2. 代表性会议主题报告

(1). 周如金参加全国大中小学思政课一体化实践研讨会并作专题报告, 周如金应邀出席, 并作题为《目标问题导向式课程教学模式创新与实践——兼谈课程思政问题》的学术专题报告。<https://jwc.gdupt.edu.cn/info/1209/6006.htm>



(2). 周如金在高等院校专业教材协作组第十八届年会上作目标问题导向式课程建设的主题报告。<https://site.gdupt.edu.cn/hxgc/info/1029/3750.htm>



(3). 周如金参加广东省高等教育学会学术论坛并作专题报告



(4). 我校圆满承办广东省本科高校应用型人才培养指导委员会第四次会议，周如金作了题目为《目标问题导向式课程教学理论创新与实践探索》主题报告。
<https://jwc.gdpu.edu.cn/info/1062/6757.htm>



(5). 我校隆重举办学习贯彻十九届六中全会精神暨思政课改革创新研讨会，副校长周如金教授在会上做《目标问题导向式课程教学理论创新与实践探索》的主旨报告 <https://site.gdupt.edu.cn/mks/info/1021/2512.htm>



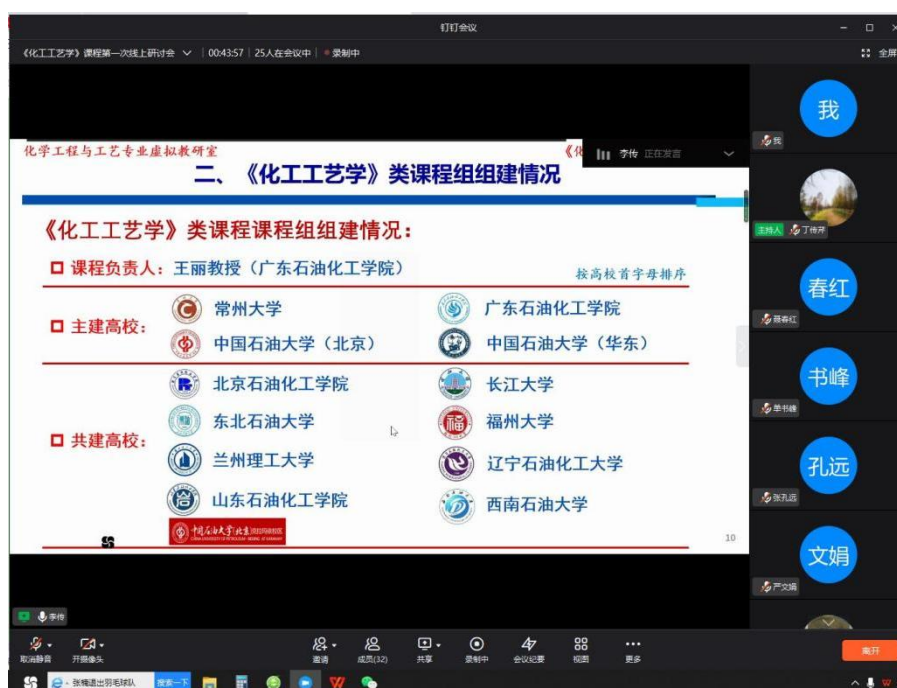
(6). 广东石油化工学院应邀参加第十七届石油高校本科教学工作研讨会，教务处长刘美教授作了《广东石油化工学院目标问题导向式课程教学改革创新与实践》主题报告。 <https://jwc.gdupt.edu.cn/info/1068/6436.htm>



(7). 我校教师代表参加第“十二届”泛珠三角区域(9+2)高校化工专业本科教学工作会议并做报告。<https://jwc.gdupt.edu.cn/info/1209/7157.htm>



(8). 在教育部化学工程与工艺专业虚拟教研室的《化工工艺学》类课程第一次线上研讨会上，王丽教授做“目标问题导向式”课程教学的主题报告



- (9) . 广东石油化工学院“目标问题导向式”教学沙龙
广东石油化工学院开展目标问题导向式教学沙龙系列活动
<https://jwc.gdupt.edu.cn/info/1209/5862.htm>



教务处刘美为全校教师作“目标问题导向式教学”辅导报告



学校继续开展“目标问题导向式”教学沙龙



我校举行“目标问题导向式教学”理念研讨会



周如金教授开展目标问题导向式课程教学模式示范课



周如金主持召开目标问题导向式课程教学理念推进会



刘美主持目标问题导向式课程教学理念研讨会



周如金主持召开目标问题导向式课程教学模式推进会

-3. 媒体报道

(1) 广东省教育厅

广东石油化工学院连续八年斩获全国大学生化工设计竞赛全国总决赛一等奖



8月16日至23日，2020年“东华科技杯”第十四届全国大学生化工设计大赛全国总决赛在合肥工业大学以网络会议形式顺利举行。广东石油化工学院化学工程学院月明新烯团队（成员：陈宝茹、梁浩东、彭小丽、梁耀天、陈家耀）在陈辉教授和黄燕青老师指导下，荣获全国总决赛一等奖。这是广油学子连续八年获得全国大学生化工设计竞赛全国一等奖，开创了广东省高校在这项赛事的新历史。



-3. 媒体报道

(2) 搜狐网

https://www.sohu.com/a/383903430_119778

广油科技成果转化再获新突破

2020-03-28 22:17

金羊网讯 日前，2019年度广东省科学技术奖揭晓，广东石油化工学院彭志平教授主持完成的“云环境下乙烯裂解炉炉管智能健康管理关键技术及应用”获得广东省科技进步二等奖。该奖项是彭志平教授带领的石化云智能系统创新团队，联合中国石油化工股份有限公司茂名分公司长期开展产学研合作取得的突破性成果。成果以人工智能提升乙烯裂解炉炉管健康管理水平为目标，围绕工业高温复杂环境下炉管外表面温度智能感知和结焦智能诊断与预测的技术难题，取得了突破性成果，研发了拥有自主知识产权的云环境下乙烯裂解炉炉管智能健康监测平台，成功应用于特大型国有石化企业，效果显著。



作为华南地区一所以石油化工为特色的高校，近年来，广东石油化工学院在探索高水平科技成果与企业实际需求的精准对接机制，促进一批符合产业需求方向、具有明确市场前景的科技成果加速转化落地等方面可圈可点。

-3. 媒体报道

(3) 南方+

厉害了，茂名这位教授，所带团队学生连拿八届全国一等奖！

<https://static.nfapp.southcn.com/content/202011/04/c4247928.html?colID=82&code=200&msg=%E7%99%BB%E5%BD%95%E6%88%90%E5%8A%9F&evidence=d7b40074-e258-4f18-b17e-50113417be2e&firstColID=82&appversion=7000&date=bnVsbA%3D%3D&layer=2>

厉害了，茂名这位教授，所带团队学生连拿八届全国一等奖！

 记者 李沁 11-04 17:24

走进广东石油化工学院，西行穿过教学楼，一栋一层楼高的小院看上去毫不起眼，可就是在这里，为粤港澳大湾区绿色石化产业发展培养出各类英才。这是落地广东石油化工学院（下文简称“广油”）的广东省高校劣质燃料清洁转化精细化工程开发中心、中央财政与地方共建实验室——低碳清洁转化技术与工程应用平台、茂名市低碳清洁工程研究中心、陈辉劳模与工匠创新工作室。在这里，广油教授陈辉、学院老师及学生们度过了无数个日夜，在这里，诞生了连续八年的全国大学生化工设计竞赛全国总决赛一等奖。



-3. 媒体报道

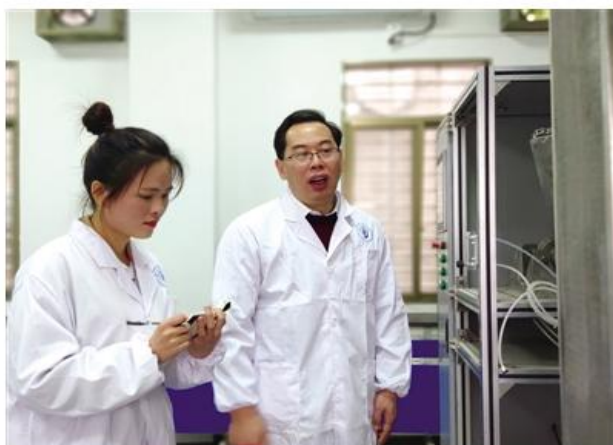
(4) 广东省总工会

他放弃160万年薪毅然回国 只为那碧水蓝天

发布于：2020年12月24日 作者：叶灿辉 陈思颖 练有盛 来源：南方工报 阅读：6219
发布：广东省总工会

在教学领域，他是桃李满天下的全国优秀教师；在环保领域，他是国务院国资委清洁能源与节能环保行业技术顾问；在科研领域，他是广东省扬帆计划引进的紧缺拔尖人才——他就是今年刚刚获得“广东省劳动模范”荣誉的广东石油化工学院化学工程学院教授陈辉。

12月16日，陈辉接受记者采访，详细介绍了其多年来参与的科研项目和成果，每一项成果的背后，都意味着无数个日以继夜的辛劳，而每完成一项，都与茂名乃至华南地区的碧水蓝天息息相关。“我的心愿就是让国人生活在碧水蓝天之间，呼吸清新空气。”陈辉说。



▲在实验室里，陈辉向学生讲解石化知识 叶灿辉/摄

-3. 媒体报道

(5) 网易新闻网

从“海外高级工程师”到“人民好教师”的蓝天守护者，他这样炼成了省劳模！

<https://www.163.com/dy/article/FT6CND6O0534S1WJ.html>

网易首页 > 网易号 > 正文

大妈拉雪车转圈致孩子摔出

搜索

申请入驻 >

从“海外高级工程师”到“人民好教师”的蓝天守护者，他这样炼成了省劳模！

2020-12-06 18:07:45 来源: 粤西生活圈

举报



分享至



编者按：

劳动创造幸福，奋斗铸就伟大。近年来，我市各条战线上涌现出了一批又一批劳动者的杰出代表，在他们身上，集中体现了爱岗敬业、无私奉献、艰苦奋斗、勇于创新的优秀品质和时代精神。正因为有这些可敬、可爱的劳动者，我们生活的世界才更加精彩。奋进新时代，筑梦新征程。我们要大力弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，在全社会唱响劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的主旋律。今日起，茂名日报联合茂名市总工会推出“弘扬劳模精神激发奋进力量”系列报道，聚焦我市2020年新当选的各级劳动模范和先进集体，挖掘他们的感人事迹和宝贵精神，动员引导广大劳动者为全市改革发展贡献智慧和力量，汇聚起奋进新征程、建功新时代的磅礴力量！

为了科研，他甘愿把最美年华上交给实验室；为了报国，他毅然辞去旁人艳羡的海外高薪岗位；为了教学，他忍痛告别妻儿只身一人赴远乡。他叫陈辉，世界名校加拿大西安大略大学博士、博士后，现是广东石油化工学院特聘教授，去年被评为“全国优秀教师”，今年被评为“广东省劳动模范”。



-3. 媒体报道

(6) 南方日报

广东石油化工学院致力高水平人才建设 打造粤港澳大湾区绿色石化产业的人才摇篮

http://static.nfapp.southcn.com/content/202007/24/c3807025.html?group_id=1

【南方日报】广东石油化工学院致力 高水平人才建设 打造粤港澳大湾区绿 色石化产业的人才摇篮

 记者 刘俊 李沁 2020-07-24 10:10

人才摇篮服务石化聚发展

8年前，在加拿大西安大略大学完成化学工程博士学业和博士后工作的陈辉来到广油。他以国外著名大学和大企业的亲身经历，创建并实践了一套化工课程教学新模式，指导学生参加全国大学生化工设计竞赛，连续7年获得全国总决赛一等奖，开创了广东省高校唯一获得这一优异成绩的历史。

“这是学校一直以来致力于科研创新，高度重视人才培养的实力展现。”全国优秀教师、广东省劳动模范、南粤优秀教师、广油特聘教授陈辉说，“通过专业工程认证的专业可提高国内同行的竞争力，获得国际国内专业领域的认可，广油实至名归。开展专业认证工作，也助力促进广油工程教育的改革，加强工程实践教学，进一步提高工程教育的质量。”

-3. 媒体报道

(7) 南方+

创校 66 周年，广东石油化工学院高水平理工科大学建设交出喜人“成绩单”

<http://static.nfapp.southcn.com/content/202011/12/c4283136.html?from=timeline>

创校66周年，广东石油化工学院高水平理工科大学建设交出喜人“成绩单”

 记者 杨建雄 2020-11-12 09:37



海归学者、全国优秀教师陈辉教授在实验室指导学生。

全国优秀教师、广油省劳模、特聘教授陈辉于2012年从加拿大西安大略大学加盟广油，带着从国外名校、名企得到的宝贵经验，创建并实践了一套化工课程教学新模式，指导学生参加全国大学生化工设计竞赛，连续8年获得全国总决赛一等奖，开创了全国高校唯一获得这一优异成绩的历史；获得国家和省部级科研奖励10项；多项成果在企业成功应

(8) 茂名侨报

<http://mmql.maoming.gov.cn/index.php?s=/Index/viewnews/aid/1450>

——记广东省劳动模范



2016 年陈辉
向时任广东省省委
书记胡春华汇报



2020年陈辉向国
人社部副部长杨涛汇
报学科研究人



陈耀辉 广东省劳动模范



12月2日上午,2020年广东省劳动模范、先进工作者和先进集体表彰大会在广州举行。据悉,广东省劳动模范和先进工作者每五年评选一次,此次共评选出399名广东省劳动模范、先进工作者,100个省先进集体。其中,陈理获评“广东省劳动模范”荣誉称号。

广东省劳模及名团合影(二排左二为陈耀)

陳耀在加拿大學習工作時

回答到：“我很感谢我的家人，尽管他们有一万个舍不得，但一直以来都十分支持我的选择。在我身后给予我无限不断的力量。”

他立足国外，奋发进取，开拓创新，甘于奉献，始终将国外先进的工程教育理念与中国实际相结合，以新时代的育人理念，走出一条独特的教育之路，成为教学骨干、育人典范、创新楷模，并在提高自主创新能力、技术引进、绿色发展、节能减排及安全生产等研究领域做出了突出贡献。

陈辉2017年在中国-东盟人才峰会成果展示。

陈辉在实验室。

加二硫化碳,石化装置的“安泰长满汉”运行,提供了有力的决策依据,世界领先水平4.05亿元。他创造性地开发了世界领先水平6万吨/年的乙烯裂解气集成技术,处理城市固废和垃圾、农林废弃物、低硫燃料等低值燃料,产生绿色循环经济和清洁能源,低硫硫供能,被国际能源署评为新型能源体系最有价值的技术。

陈群辉教授已完成国家和省市重大项目28项,12项科研成果获得大规模推广应用,获国家科技进步一等奖3项,二等奖1项,其中中石化科技进步一等奖1项,二等奖2项,中石化科技进步二等奖1项,广东省科技进步一等奖1项,广东省石化二硫化碳应用技术三等奖1项,广东省石化二硫化碳应用技术三等奖1项。

目前正主持国家、省、部级等项目有:国家、科技部经费600多万元,提升客户服务体系,社会发展项目,陈群辉教授为改进农村广覆盖防治农村饮用水和美丽中国,推动“东电、力和石化产业转型升级、绿色驱动、绿色发展”和“在

陈耀上校

陳耀揚學生解感答感同

[illegible]

2017-2020 年全
国大学生化工设计竞
赛 获奖作品

先进个人、学校特别荣誉奖、学校教学成果一等奖、省级教学成果奖一等奖等近二十项教育教学成绩；荣获广东省劳动模范、全国优秀教师、南粤优秀教师、广东省“弘扬名师”引进拔尖人才、“广东省”双剑之星、茂名市“双剑之星”、茂名市第八批优秀专家与拔尖人才、茂名市劳动竞赛先进个人、茂名市劳模与工匠创新工作室领衔人、茂名市侨界突出贡献人物等十多项荣誉称号。陈辉教授的先达事迹已被央视网、《南方日报》、《中国教育报》、新华社、人民网、中国新闻网、人民网、央视网、

今日头家、广东教育、《茂名日报》、《茂名晚报》等数十家主流媒体广泛报道，多次受到了党和国家各级领导亲切接见和高度评价。

陈辉教授以自己的不懈奋斗和成就诠释了新时期爱国归国人员的爱国情怀与祖国同呼吸共命运的“硬仗”担当，是教师队伍中的育人楷模和创新典范。他恪守职守，埋头苦干，无私奉献，和同事们团结合作，开拓创新，为广东石油化工学院高水平理工科大学建设拔地而起、蓬勃发展、粤港澳大湾区实力与石化类院校发展和崛起贡献出了突出的贡献。

-3. 媒体报道

(9) 南方+

答好新时代教育三问，构建富有“油味”的思政育人体系

<https://static.nfapp.southcn.com/content/202103/28/c5018687.html?colID=82&code=200&msg=%E7%99%BB%E5%BD%95%E6%88%90%E5%8A%9F&evidence=8e2f3ce6-ab40-4a43-bb43-aa0bfb4acd83&appversion=7400&firstColID=82&date=bnVsbA%3D%3D&layer=5>



南方Plus

广东头条新闻资讯平台

打开

至今，学校完成了校级课程思政教育教学改革项目申报和立项工作，包含指令性课程思政项目64项，竞争性课程思政项目31项。学校专门成立了“课程思政”研究中心，立项课程思政示范课程78项、课程思政示范课程堂5项、课程思政示范专业12个。

以德立身立学，打造科研反哺教学共同体

每一个有使命感的教师都应该既是“经师”又是“人师”，张清华说。

目前，广油2014届化学工程与工艺毕业生车景华在中国石油大学读研，但他时常会返回母校探望恩师陈辉。陈辉，全国优秀教师、广东省劳动模范，此前，他作为主要指导教师，已带领学生连续8年获得全国大学生化工设计竞赛全国总决赛一等奖，开创了广东省高校的新历史。

2012年，陈辉放弃世界顶尖工程设计公司资深高级工程师优越的工作和生活条件，告别妻儿，只身一人从海外归来。多年来，他始终扎根粤西大地，奋战在教学与科研第一线。

他以自己在国内外著名大学和企业的二十多年亲身经历，吸收借鉴其先进的工程教育新方法，因材施教，构建了一整套教学新模式。

通过全国大学生竞赛平台，以赛促学、以赛促教、以赛促创，历练学生担当、奉献的学习品格。他始终认为，实现中国梦要靠教育和科技，培养人才是关键。

陈辉是广油高层次引进人才积极投身教学的一个缩影。“以最优秀的人培养最优秀的人”，高层次人才给本科生上专业基础课，这一现象在广油逐渐蔚然成风。

-4. 领导视察

(1) 广东省副省长王曦一行莅临广东石油化工学院西城校区调研指导

副省长王曦到茂名开展调研：深化产学研合作推动产业优化升级

茂名发布 | 关注

2021-02-02 11:13 来源：澎湃新闻 澎湃号·政务 字号



2月1日，副省长王曦率省直有关部门主要负责同志到我市调研教育、科技、工信等工作情况。

王曦一行实地察看了东华能源（茂名）烷烃资源综合利用项目、广东石油化工学院、茂名石化公司炼油分部和茂名市祥和中学，了解重点项目建设、广东茂名协同创新中心项目进展、重点实验室建设、基础教育以及茂名石化公司生产经营、“十四五”发展规划、炼油转型升级和乙烯提质改造项目规划等情况，并召开座谈会听取工作汇

报。

王曦高度评价了茂名市在教育、科技创新和产业发展等方面取得的成果。

王曦强调

茂名要坚定高质量发展方向，抓住“双区”建设、“双城”联动机遇，做实做强做优临港制造业，狠抓高水平平台载体建设，加快建设产业实力雄厚的现代化滨海城市，打造沿海经济带上的新增长极。

要加快构建具有茂名特色的产业体系，加快发展临港产业，积极发展先进制造业，推进产业发展迈向中高端，为稳增长和高质量发展打下坚实基础。

要加快岭南现代农业科学与技术广东实验室茂名分中心和绿色化工研究院的建设，深化产学研合作，加强创新人才培养，全力提升科技创新水平，推动产业优化升级。

要坚持优先发展教育事业，加强教育资源统筹整合，加快推进“两本四专”建设，全力推进“强师工程”，全面提升教育优质均衡发展水平。

春节防疫指南

茂小布推荐

[细化发展定位、优化空间布局...解读茂名“十四五”规划建议讨论稿新提法疫情未散，爱心不止！化州橘红再度驰援抗“疫”文/茂名日报社全媒体记者 许巨滔 通讯员 茂府信](#)

茂名发布编辑部

原标题：《副省长王曦到茂名开展调研：深化产学研合作推动产业优化升级》

[阅读原文](#)

-4. 领导视察

(2) 蓝佛安一行到广东石油化工学院调研

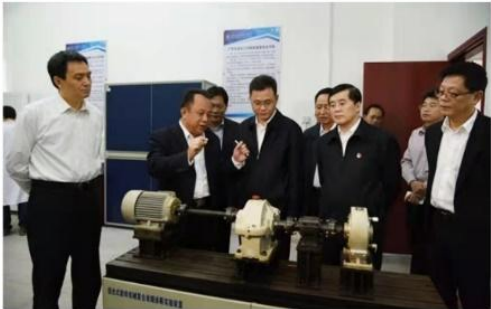
0:21 5G 4G 100

× 副省长蓝佛安到广东石油化工学院... ...

南方+

副省长蓝佛安到广东石油化工学院调研

南方日报 2016-12-18 10:37



蓝佛安听取张清华介绍广东省石化装备故障诊断重点实验室。通讯员 甘杨松 摄

近日，副省长蓝佛安到广东石油化工学院考察调研。省政府副秘书长林积，省教育厅厅长罗伟其，茂名市委书记许光、市长李红军，广东石油化工学院领导凌靖波、张清华、彭志平等陪同。

广东石油化工学院党委书记凌靖波向蓝佛安介绍了学校概况、办学理念、人才培养、科技创新、新校区建设和发展愿景。院长张清华向蓝佛安介绍了学校的学科建设和科研工

0:21 5G 4G 100

× 副省长蓝佛安到广东石油化工学院... ...

南方+

作情况。

在凌靖波和张清华的陪同下，蓝佛安前往广东省石化装备故障诊断重点实验室、广东石化装备安全技术协同创新发展中心，参观了机组故障仿真研究室、石化机组远程在线故障智能诊断中心、石化装备安全大数据实验室、工业机组油液监测与诊断实验室、声发射研究室、石化机组故障诊断仿真实验室、石化机组腐蚀与安全工程技术研究中心、石化工业物联网与机器人研究室、欧洲创新联盟中国办公室。

蓝佛安对广东石油化工学院的建设发展，特别是转型发展、学科建设、科技创新所取得的成绩给予充分肯定，对广东省石化装备故障诊断重点实验室的智能故障诊断系统给予高度评价，认为这套系统充分体现了应用型大学的特征，表示要大力支持，希望进一步推广应用到机械动力行业，推广应用到广东省乃至全国，同时鼓励实验室申报更高层次的科技创新成果奖项。

在参观实验室的过程中，凌靖波、张清华还向蓝佛安介绍了学校从海外引进的人才舒磊教授和陈辉教授。蓝佛安与陈辉教授进行了

4. 领导视察

(3) 庄悦群一行到广东石油化工学院调研

澎湃 下载APP 三

澎湃号·政务 >

庄悦群到广东石油化工学院及茂名绿色化工研究院调研：以科技创新赋能产业转型升级

茂名发布 >
中共茂名市委宣传部官方微信号

2021-11-08 07:59

11月7日上午，市委副书记、市长庄悦群带队到广东石油化工学院及茂名绿色化工研究院调研，强调要紧紧围绕建设世界级绿色化工和氢能产业基地，发挥各自独特优势，深化产学研协同创新，以科技创新赋能产业转型升级。



庄悦群到广东省石化装备故障诊断重点实验室调研

>> 在广东石油化工学院，庄悦群听取学院办学情况介绍，会见学院引进的高

层次人才，并走进广东省石化装备故障诊断重点实验室，调研产学研协同创新情况。



广东石油化工学院高级技术人才团队



机组远程在线故障智能诊断中心

庄悦群指出

学院发挥科研优势，深化产学研合作，将科研与生产紧密结合，为茂名石化产业招才引智、聚集了人才，为茂名打造世界级绿色化工和氢能产业基地提供了充足的底气和坚定的信心。

希望学院抢抓发展机遇，发挥独特优