

目 录

国家级虚拟仿真实验教学中心申请书	1
附录 1 中心虚拟仿真实验实训项目内容及功能	54
附录 2 中心指导学生参加科技活动获得的奖励	61
附录 3 中心指导学生参加的创新性实验项目	65
附录 4 中心指导学生获得的授权专利	71
附录 5 中心指导学生发表的论文	73
附录 6 教师教学研究成果	76
附录 7 教师自编实验教材	77
附录 8 教师发表的教学研究论文	79
附录 9 教师承担的教学研究项目	82
附录 10 教师科学研究成果	84
附录 11 教师获得的授权专利	86
附录 12 教师发表的科学研究论文	89
附录 13 教师承担的科学研究项目	103
附录 14 自制仿真教学装备一览表	111
附录 15 自主研发虚拟实训软件一览表	114
附录 16 中心自制教学装备及软件推广应用单位	118
附录 17 中心来访交流单位	129
附录 18 中心教学效果评价	139
附录 19 学校及中心教学管理规章制度	147
附录 20 中心部分教学仪器装备一览表	149

国家级虚拟仿真实验教学中心 申请书

学校主管部门: 教育部

学 校 名 称: 中国石油大学（华东）

学校管理部门电话: 0532-86981896

申 报 日 期: 2013.10

中华人民共和国教育部高教司制

填写说明

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

1. 基本情况

虚拟仿真实验 教学中心名称		石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心				
实验教学示范中心名称 / 级别 (省级或国家级)		石油工业训练中心 / 国家级		批准时间	2008 年	
实验教学示范中心 主任	姓名	冯其红	性别	男	年龄	44
	专业技术 职务	教授/博导	学位	博士	联系电话	0532-86981229
	主要 职责	<p>中心主任全面负责虚拟仿真实验教学中心的各项工作：</p> <p>①负责中心的建设工作，制定中长期发展规划和建设计划，并督促相关计划的实施，实现中心可持续发展；</p> <p>②探索工程实践教学的新理念、新模式，组织基地建设、课程改革与建设、技术及产品研发、项目申报和实施等，提高实验教学质量和水平；</p> <p>③组织制定和修订中心各项规章制度，并督促落实，构建高效运行的中心管理和运行机制；</p> <p>④贯彻落实学校对中心的各项工作要求，并定期向主管部门汇报中心情况和有关问题；</p> <p>⑤负责中心队伍建设工作，包括岗位设定、聘任、考核、培训等；</p> <p>⑥负责中心建设经费的筹措与管理工作，保障经费的科学、合理使用；</p> <p>⑦认真抓好安全工作和教学环境建设，以人为本，营造良好的工作、学习环境。</p>				
教学 科研 主要 经历	<p>①主要工作履历</p> <p>1993年毕业于石油大学（华东）油藏工程本科专业，留校任教；1997年石油大学油气田开发工程专业研究生毕业，获硕士学位；2004年7月毕业于中国石油勘探开发研究院油气田开发工程专业获博士学位；2007年破格晋升为教授；曾任中国石油大学（华东）石油工程学院副院长。</p>					

		<p>②主要教学经历</p> <p>一直从事油气田开发工程的教学工作，主讲《油藏工程》、《油层物理及采油》、《高等油藏工程》等课程，并指导学生的课程设计、毕业设计等实践环节，每年均超额完成规定教学工作量，教学效果优秀。同时，主持完成“打造优质教学资源平台，提升石油主干专业学生创新实践能力”等山东省、中国石油大学重点教改项目十几项。</p> <p>③主要科研经历</p> <p>一直从事优势通道的形成与演化规律、剩余油形成机理、微观网络模拟和油藏数值模拟等领域的研究工作。主持“可动凝胶深部调驱提高采收率流线模拟方法研究”等国家 863 项目 2 项、“煤层气开发井间干扰机理与开发方式优选”等国家 973 项目 2 项、“聚合物驱后凝胶颗粒调剖流固耦合数值模拟研究”等国家自然科学基金项目 2 项、“中低煤阶煤层气数值模拟研究”等国家重大专项 4 项。</p>																															
	教学科研成果	<p>获得厅（局）级以上教学成果奖 9 项，在《实验室技术与管理》等期刊上发表教学研究论文 8 篇，是国家精品课《油藏工程》的负责人、山东省精品课《油层物理》的主讲教师、国家级实验教学示范中心负责人。研究成果获得厅（局）级以上奖励 45 项次，其中“高含水油田优势通道定量描述与调控技术及工业化应用”获 2010 年度国家科技进步二等奖(排名第二),另有 11 项科技成果获得省部级奖;在《Coal Geology》、《J of Petr Sci and Eng》、《石油学报》、《石油勘探与开发》等期刊上发表论文 63 篇（其中 SCI 收录 7 篇、EI 收录 15 篇）。曾获得“山东省优秀青年知识分子标兵”、“孙越崎青年科技奖”、“青岛市青年科技奖”和学校“优秀教师”、“师德标兵”、“十大杰出青年”等荣誉称号。</p>																															
虚拟仿真实验教学中心	教师基本情况	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>正高</th> <th>副高</th> <th>中级</th> <th>其它</th> <th>博士</th> <th>硕士</th> <th>学士</th> <th>其它</th> <th>总人数</th> <th>平均年龄</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>人数</td> <td>12</td> <td>17</td> <td>21</td> <td>8</td> <td>13</td> <td>25</td> <td>15</td> <td>5</td> <td rowspan="2">58</td> <td rowspan="2">38</td> </tr> <tr> <td>占总人数比例</td> <td>21%</td> <td>29%</td> <td>36%</td> <td>14%</td> <td>23%</td> <td>43%</td> <td>26%</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table>		正高	副高	中级	其它	博士	硕士	学士	其它	总人数	平均年龄	人数	12	17	21	8	13	25	15	5	58	38	占总人数比例	21%	29%	36%	14%	23%	43%	26%	9%
	正高	副高	中级	其它	博士	硕士	学士	其它	总人数	平均年龄																							
人数	12	17	21	8	13	25	15	5	58	38																							
占总人数比例	21%	29%	36%	14%	23%	43%	26%	9%																									
	实验教学情况	<table border="1"> <thead> <tr> <th>实验课程数</th> <th>面向专业数</th> <th>实验学生人数/年</th> <th>实验人时数/年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>32</td> <td>4000 多人/年</td> <td>40 多万人时/年</td> </tr> </tbody> </table>	实验课程数	面向专业数	实验学生人数/年	实验人时数/年	10	32	4000 多人/年	40 多万人时/年																							
实验课程数	面向专业数	实验学生人数/年	实验人时数/年																														
10	32	4000 多人/年	40 多万人时/年																														

2. 建设内容

2-1 虚拟仿真实验教学中心的建设概况

中国石油大学（华东）是教育部直属重点大学，是国家“211工程”和“优势学科创新平台”重点建设高校。作为新中国第一所石油高等学府，建校60年来，始终以服务国家能源战略为己任，为我国石油工业的发展培养了大批高级专门人才，并引领着我国石油高等教育的发展方向，被誉为“石油科技人才的摇篮”。

石油能源是国家发展的重要支柱，石油行业也完全不同于其他行业，勘探开发的各项作业环境极端恶劣，大部分工作流程都是在地层下进行，具有不可视、不可及或不可逆、高风险、高消耗、高成本、高污染的特点，采用传统手段进行石油工业实验实训教学非常困难。高等教育的内涵式发展，也对学生实践创新能力提出了进一步要求，在此基础上，依托“**国家级实验教学示范中心**”（石油工业训练中心），结合现场实际，借助虚拟现实、仿真装备、多媒体、人机交互、数据库和网络通讯等技术，建设了石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心（以下简称“中心”）。

本着“**实践教学为主体、科研开发为依托、产学研一体化建设**”的发展方针，近几年，中心在信息化平台、资源建设、资源共享等方面取得了很大发展，已经建成为体现石油工业训练教学特色和目标的高水平实践教学训练中心。

中心的发展经历了三个阶段：

①初始起步阶段（2003年-2005年）

2003年初，结合国家高等工程教育要求，学校整合资源，加强投入，成立学校直管的石油工业训练中心，全面负责学校的工业训练教学工作。为适应教学及发展需要，石油工业训练中心成立技术创新部，开始研制部分仿真教学装备、工具及软件并应用于日常实践教学。在迎接教育部本科评估过程中，中心研制了涉及钻井、采油等内容的仿真教学平台，使得虚拟仿真教学在工业训练教学中开始发挥重要作用。

②迅速发展阶段（2006年-2008年）

2006年，为适应石油工业实训教学和行业培训需求，石油工业训练中心优化资源，建立石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心，加大仿真教学装备和软件的研发和应用，开展全面的虚拟仿真教学。在“国家级实验教学示范中心”申报期间，研发了大量高科技仿真教学装备和软件，广泛应用于中心的实践教学和职业培训中，形成了特色鲜明的“**五融合、四层次、三模式**”的虚拟仿真实验教学体系，对石油人才的

培养，起到了重要作用。

③完善提高阶段（2009年—2013年）

2009年开始，在“国家级实验教学示范中心”建设期间，中心以评促建，以评促改，立足教学，产学研一体化建设，得到了进一步发展，大量新的仿真教学装备和教学软件不断开发并应用到日常实践教学中。研制的高科技模拟仿真教学装备在全国高校自制教学装备展和国家级实验教学示范中心成果展上，获得8项奖励，引起很大反响。仿真教学装备和软件被国内外200多个高校及油田培训机构广泛采用。突出的发展和教学成果引起社会广泛关注，中央电视台进行专题现场直播报道。

目前，中心是中国石油学会科技装备委员会副主任委员单位，中国石油仪器仪表标委会副主任委员单位，中国石油地质实验标委会委员单位，华东高校工训教学学会及金工教学研究会理事单位，山东工训教学学会及金工教学研究会副理事长单位。中心建有检测技术与控制工程省级重点实验室，是中国石油大学检测技术与自动化、石油工程等专业的研究生培养点，现有40多名硕士、博士研究生在中心学习。

多年的教学与发展，形成了中心的鲜明特色：**立足石油行业，形成“五融合、四层次、三模式”虚拟仿真实验教学体系；产学研深度融合，自主研发大量工业化、系统化的仿真训练教学装备及软件，并实现广泛共享；探索并有效实施三种虚拟仿真教学模式，虚实结合，提高大学生工程实践能力及创新精神。**

近五年，在圆满完成学校每年40多万人时教学任务基础上，中心先后完成国家及省部级课题56项，厅局级课题78项，获得国家级成果奖励3项，省部级成果奖励35项，出版教材25部，获得国家专利44项，指导的学生参加各种科技竞赛活动获省部级以上奖励72项；公开发表教学、科研论文300多篇；研制石油仿真教学装备六大系列80余种；开发虚拟教学软件30多个模块，时长达100多个小时。

目前，中心已建成8个石油勘探开发工业虚拟仿真实验实训教学模块，探索并实施三种虚拟仿真实验教学模式，以工程基础认知、室内模拟仿真、现场仿真实训、生产现场实操四个训练层次为核心，使学生的工程实践能力得到了切实提高。建成了完善的网络和教学信息化平台和一支素质优良、结构合理、充满创新活力的实践教学及科研队伍，产学研结合，可持续发展，正在为早日建设成为具有良好示范辐射作用的国家级虚拟仿真实验教学中心而努力。

2-2 虚拟仿真实验教学资源（实验项目、功能及效果等）

2.2.1 中心建设思路

主动适应石油工业迅猛发展对人才培养的新要求，坚持“科学规划、共享资源、突出重点、提高效果、持续发展”的指导思想，以共享优质实验教学资源为核心，以建设信息化实验教学资源为重点，搭建系统、完善的石油工业虚拟仿真教学平台，全面提高学生实践能力和创新精神。

2.2.2 中心虚拟仿真实验教学体系

中心的虚拟仿真实验教学依托虚拟现实、仿真装备与多媒体技术，融合多种互动硬件与数据库，对石油勘探开发工业生产工艺流程的各个真实环节进行模拟仿真，形成了中心独具特色的“五融合、四层次、三模式”虚拟仿真实验教学体系，如图 2-2-1 所示。

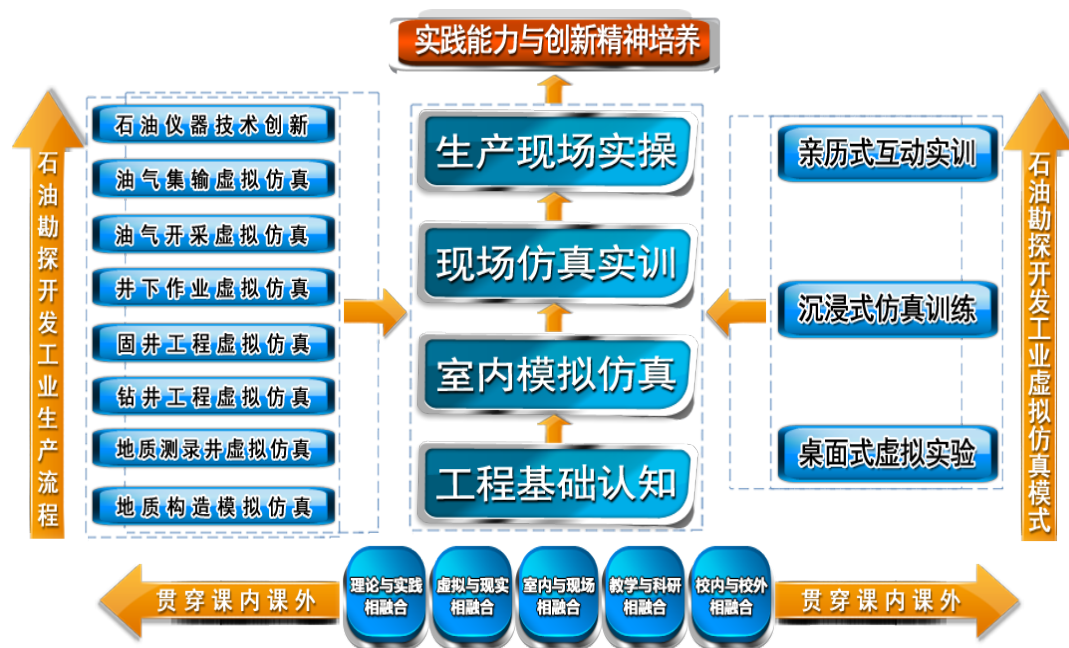


图 2-2-1 “五融合、四层次、三模式”虚拟仿真实验教学体系图

立足于国家高等工程教育要求和石油行业特色，在理论与实践、虚拟与现实、室内与现场、教学与科研、校内与校外的“五融合”基础上，以工程基础认知、室内模拟仿真、现场仿真实训、生产现场实操四个训练层次为核心，按照石油勘探开发工业生产流程，建立 8 个虚拟仿真实验教学模块，探索并有效实施桌面式虚拟实验、沉浸式仿真训练、亲历式互动实训三种实验实训教学模式，切实提高大学生的实践能力与创新精神。

①中心实验教学五个融合

理论与实践相融合 将石油工业生产流程相关知识与具体操作工艺相结合，以理论知识指导实践，实践强化理论知识的掌握，实现理论与实践的统一。

虚拟与现实相融合 虚拟仿真教学中特别注重“虚实结合、相互补充、以虚助实”，学生的虚拟仿真操作与实际生产工艺紧密结合，实现高度工业化仿真。

室内与现场相融合 学校的地域优势给学生现场实训教学创造了良好条件，更加有利于室内的虚拟仿真操作与现场生产实际相统一，实现零距离对接。

教学与科研相融合 中心的大部分科研项目都是从教学实际出发，开发的相关仿真教学装备与软件都很好地适应了教学需要，真正实现了产学研的紧密结合。

校内与校外相融合 通过实验室共建、人才联合培养、技术合作开发等与校内外相关单位密切交流与合作，实现了中心、企业、社会的三方共赢。

②中心实验教学四个层次

工程基础认知 进行地质、钻井、采油、集输等石油基本知识及相关设备、原理、工艺等的讲解，培养学生对工程的基本认知，为后续学习打牢基础。

室内模拟仿真 借助大量仿真教学装备和软件，在室内进行石油勘探开发工业流程的各种仿真操作训练，掌握石油勘探开发工业基本的实践操作技能。

现场仿真实训 在现场实训基地，利用实验油井和真实的生产作业设备，配套相关仿真教学软件，虚拟仿真与实际操作相结合，完成工业流程及操作技能实训。

生产现场实操 在完成虚拟仿真训练基础上，利用真实生产油井及设施，在现场工程师指导下，进行实操训练，实现与生产现场的零距离接触。

③中心实验教学三种模式

桌面式虚拟实验 采用虚拟现实技术对相关工业过程进行计算机模拟，用虚拟井场、场站、设备等取代物理实物，将井下不可视场景形成安全操作的三维虚拟场景，实现对作业岗位职能及工艺的可视化模拟，在桌面得以呈现，提高学生学习效率。

沉浸式仿真训练 利用相关技术生成具有视、听、触等多种感知的逼真虚拟环境，通过相关交互设备（如操纵杆、头盔、多媒体设备等），在虚拟场景中模拟钻进、测绘、倒阀、事故等活动，进行身临其境般的交互式视景仿真和信息交流。针对多人在线，还可进行模型化、角色化、事件化的训练模拟，使训练更接近真实情景。

亲历式互动实训 采用实物仿真装备和实训软件的混合体系架构，将石油勘探开发相关实验设备、油气田现场生产作业装备按一定比例制作，具备真实装备所具有的

相关结构、功能，通过学生亲身操作和虚拟软件过程功能的系统控制，实现操作者与仿真装备、实验系统的有效真实互动，进行多次、重复训练，提高实践动手能力。

2.2.3 石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学模块

中心结合教学需求和专业特点，以丰富的教学资源为基础，建立了 8 个虚拟仿真实验实训教学模块，开设了 53 个教学项目，并结合完善的网络及教学信息化平台，满足了中国石油大学在校大学生的工程实训教学及油田、地方人员的职业技能技术培训要求。

①地质构造模拟仿真实验实训教学模块

地质构造是地壳或岩石圈各个组成部分的形态及其相互结合方式和面貌特征的总称，是构造运动在岩层和岩体中遗留下来的各种构造形迹，如岩层褶曲、断层等。地质构造运动涉及的范围包括地壳及上地幔上部，规模达上千公里。了解地质构造的形式、形成及分布是石油工业生产的前提和基础。

为便于学生学习、了解地质构造运动知识，中心建立地质构造模拟仿真实验实训教学模块（如图 2-2-2 所示）。本模块硬件条件主要由世界油气藏分布状况图、地质构造动态模拟装置、地质层面拉压模拟装置、褶皱及断层仿真模型、油气运移过程动态模拟装置、不同地貌形成虚拟实训软件等六部分组成，主要完成地质构造动态模拟实验、地质层面拉压模拟实验、油气运移过程动态模拟实验和不同地貌形成过程虚拟实验等功能。



图 2-2-2 地质构造模拟仿真实验实训教学模块场景

本教学模块共开设 6 个实验实训教学项目（如表 2-2-1），学生可以自己动手进行地质构造动态模拟实验等内容，掌握地质构造运动的规律和现象，掌握油气的形成条件和运移规律，了解世界油气藏分布状况，形象地观察不同地貌的形成过程。

表 2-2-1 虚拟仿真实验实训项目一览表

实验教学模块	序号	实验实训项目	学时	教学面向专业	性质
【 I 】 地质构造模拟 仿真实验实训 教学模块	I -1	世界油气藏分布讲解	4	资源勘查工程、石工等	基础性
	I -2	地质构造动态模拟实验	6	资源勘查工程、地质学等	基础性
	I -3	地质层面拉压模拟实验	2	资源勘查工程、地质学等	基础性
	I -4	褶皱、断层仿真实训	4	资源勘查工程、地质学等	基础性
	I -5	油气运移过程动态 模拟实验	8	资源勘查工程、地质学等	综合性
	I -6	不同地貌虚拟仿真实训	6	地理信息科学、地质学等	综合性

②地质测录井虚拟仿真实验实训教学模块

地质测录井是油气生产的基础。测井是将测井仪器由测井电缆下入井内，使地面电测仪沿井筒深度变化连续记录各种参数，通过表示这类参数的曲线，来识别地下的岩层，如油、气、水、煤、金属矿床等；录井是在石油探井钻进过程中，利用多种资料和参数，观察、检测、判断、分析地下岩石性质及含油气情况的方法，为固井、试油、确定完钻深度等提供充分的依据。

地质测录井虚拟仿真实验实训教学模块硬件条件（如图 2-2-3 所示）由计算机数据仿真控制系统、3D 钻井录测井作业场景动画系统、按一定比例缩放的系列仿真教学设备（顶驱钻机司钻操作台、固控系统、井控系统、录井装备系统、测井装备系统等）、多媒体投影显示系统、现场作业模拟音效系统等五大系统组成，在教学中可以进行数据采集系统虚拟搭建实训，能够模拟完成探井钻进全过程地质录井模拟操作、探井完成后测井模拟操作、数据采集系统虚拟搭建等各项功能。



图 2-2-3 地质测录井虚拟仿真实验实训教学模块场景

本教学模块共开设 5 个实验实训教学项目（如表 2-2-2），科学、完整地再现了地质测井、录井工作现场场景和工作氛围，让学生如同身临其境，提高了学生的学习兴趣和学习效率；学生通过本模块的项目训练，可以了解地质测井、录井常用仪器设备的工作原理、结构、功能和使用方法等，通过搭建数据采集系统，进行地质录井模拟操作和测井模拟操作等，并掌握地质测井、录井工艺及相关操作方法，提高自身的动手能力。

表 2-2-2 虚拟仿真实验实训项目一览表

实验教学模块	序号	实验实训项目	学时	教学面向专业	性质
【II】 地质测录井 虚拟仿真实验 实训教学模块	II-1	地质录井仪器仿真实训	2	勘察技术与工程、测绘等	基础性
	II-2	测井仪器仿真实训	2	勘察技术与工程、测绘等	基础性
	II-3	数据采集系统虚拟 搭建实训	4	地理信息科学、测绘等	创新性
	II-4	地质录井作业虚拟 仿真实训	4	勘察技术与工程、测绘等	综合性
	II-5	测井作业虚拟仿真实训	4	勘察技术与工程、测绘等	综合性

③ 钻井工程虚拟仿真实验实训教学模块

钻井工程是利用机械设备将地层钻成具有一定深度的圆柱形孔眼的工程，是石油开采的前期必备条件。这一过程主要用到的设备有钻机、井控设备、固控设备、钻杆、钻铤和钻头等。由于钻井设备价格昂贵，且施工现场环境恶劣，并具有很大的危险性，因而，除了生产专业人员，其他人员禁止接近和进入石油钻井生产现场。

为了真实地显现石油钻井生产现场，对学生进行相关知识与技能的训练，中心建立了钻井工程虚拟仿真实验实训教学模块（如图 2-2-4 所示）。本模块硬件条件主要由计算机数据仿真控制系统、3D 钻井作业场景动画系统、按一定比例缩放的系列仿真教学设备（钻机模型、井控设备模型、泥浆循环系统模型、钻井管柱模型等）、多媒体投影显示系统、现场作业模拟音效系统等五大系统组成，可以完整地再现石油钻井整个工艺流程，展现工作现场场景和工作气氛，提高学生对钻井作业现场的感性认识。



图 2-2-4 钻井工程虚拟仿真实验实训教学模块场景

本教学模块共开设 9 个实验实训教学项目（如表 2-2-3），学生通过本模块的项目训练，既可以手动操作钻机、井控设备、固控设备等，也可以通过数据仿真控制系统在线虚拟操作这些设备，练习不同工况下钻机的操作方法和不同钻井工艺的施工方法，并在环形荧幕上显示井场、井底的操作虚拟结果，通过互动操作，提高了对钻井、井控等作业施工的动手能力和应对突发事件的心理承受能力；通过钻井管柱和钻头设计仿真实训可以让学生掌握钻井管柱和钻头的设计方法，完成钻井设备仿真实训、钻机常规及非常规虚拟仿真操作、压井工艺虚拟仿真、常规及非常规钻井工艺虚拟仿真等功能。

表 2-2-3 虚拟仿真实验实训项目一览表

实验教学模块	序号	实验实训项目	学时	教学面向专业	性质
【Ⅲ】 钻井工程虚拟 仿真实验实训 教学模块	Ⅲ-1	钻井设备仿真实训	2	石工、海工、机自等	基础性
	Ⅲ-2	泥浆循环系统仿真实训	2	石工、海工、工业等	基础性
	Ⅲ-3	钻井管柱仿真实训	4	石工、海工、机自等	基础性
	Ⅲ-4	钻头设计虚拟仿真实训	6	资源勘查工程、石工等	创新性
	Ⅲ-5	钻机常规操作虚拟 仿真实训	4	石工、海工、机自等	综合性
	Ⅲ-6	钻机非常规操作虚拟 仿真实训	4	石工、海工、机自等	综合性
	Ⅲ-7	压井工艺虚拟仿真实训	6	石工、海工、工业等	综合性
	Ⅲ-8	常规钻井工艺虚拟 仿真实训	4	石工、海工、工业等	综合性
	Ⅲ-9	特殊钻井工艺虚拟 仿真实训	4	石工、海工、工业等	综合性

④固井工程虚拟仿真实验实训教学模块

固井工程是石油生产开发中的必备环节，是在油井钻进过程中，下石油套管、注水泥，使套管与油井井壁相互固定，然后再安装采油井口并进行套管试压的施工过程。固井过程中用到的主要设备有固井车、水泥车、固井管柱等。该环节主要的操作流程是由地面装备进行控制，具体操作过程及结果在地层下实现完成。

固井设备价格昂贵，而且石油套管等为一次性产品，固井作业完成后无法取出，操作过程复杂，采用传统教学方法很难保证实验实训效果。结合工程教学要求和生产工艺情况，中心建设了固井工程虚拟仿真实验实训教学模块（如图 2-2-5 所示）。本模块硬件条件主要由计算机数据仿真控制系统、3D 固井作业场景动画系统、按一定比例缩放的系列仿真教学操作设备（固井车、固井管柱、水泥头等）、多媒体投影显示系统、现场作业模拟音效系统等五大系统组成，可以完整地再现石油固井工艺操作流程，展现固井工作现场场景和工作气氛，提高学生对固井作业现场的感性认识。



图 2-2-5 固井工程虚拟仿真实验实训教学模块场景

本教学模块共开设 5 个实验实训教学项目（如表 2-2-4），学生通过本模块的项目训练，可以了解相关固井设备和固井工具的工作原理和使用方法、固井管柱的选用和搭配方法；并可以通过数据仿真控制系统，模拟常规固井工艺流程和非常规固井工艺流程，开展固井设备仿真实训、固井管柱仿真实训、固井工具仿真实训、常规及非常规固井工艺虚拟实训等项目训练；加强学生对整个固井工艺流程的掌握，提高学生的动手能力。

表 2-2-4 虚拟仿真实验实训项目一览表

实验教学模块	序号	实验实训项目	学时	教学面向专业	性质
【IV】 固井工程虚拟 仿真实验实训 教学模块	IV-1	固井设备仿真实训	2	石工、海工、装控等	基础性
	IV-2	固井管柱仿真实训	2	石工、海工、装控等	基础性
	IV-3	固井工具仿真实训	2	石工、海工、装控等	基础性
	IV-4	常规固井工艺虚拟 仿真实训	4	石工、海工、工业等	综合性
	IV-5	非常规固井工艺虚拟 仿真实训	4	石工、海工、工业等	综合性

⑤井下作业虚拟仿真实验实训教学模块

井下作业是石油生产开发过程中的重要环节，主要从事油气井的开采、维修和油层改造等作业施工。用到的主要设备有修井机、压裂车、混砂车、修井管柱和压裂管柱等。除了部分控制装备外，井下作业的大部分工作过程在地层下的井筒内完成，处于不可视状态。

井下作业的特点使得教师通过传统的讲解教学，很难让学生理解相关的技术及工艺，为此中心建设了井下作业虚拟仿真实训教学模块（如图 2-2-6 所示）。本模块硬件条件主要由仿真操作设备（修井机模型、压裂车模型、混砂车模型、修井管柱和压裂管柱等）、计算机数据仿真控制系统、3D 固井作业场景动画系统、多媒体投影显示系统、现场作业模拟音效系统等五大系统组成，可以形象地展现石油井下工作现场场景和工作气氛，提高学生对井下作业过程的认识和理解。

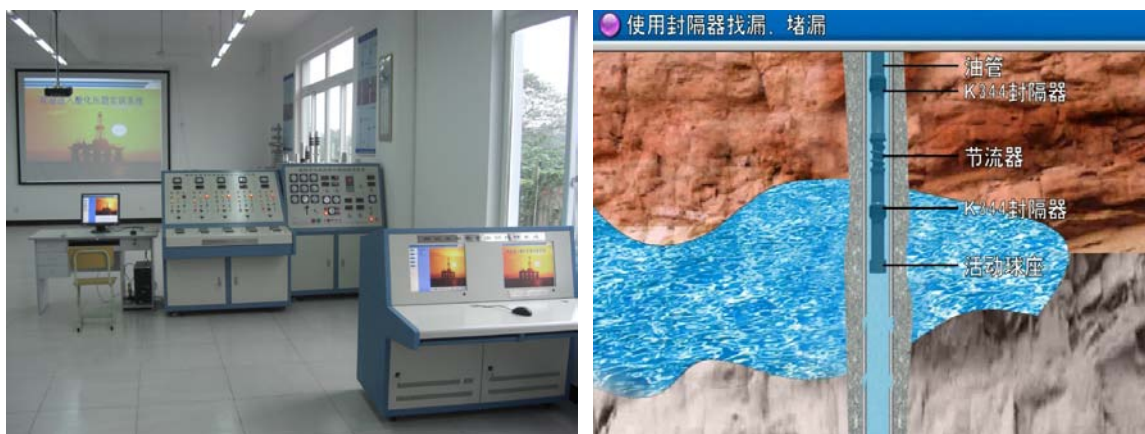


图 2-2-6 井下作业虚拟仿真实训教学模块场景

本教学模块共开设 9 个实验实训教学项目（如表 2-2-5），学生通过本模块的项目训练，可以学习石油开发中常用的井下作业设备、作业管柱和作业工具的工作原理和

操作方法,以及酸化压裂设备、酸化压裂管柱和酸化压裂工具的工作原理和操作方法;并通过数据仿真控制系统,模拟操作各种井下作业和酸化压裂工艺流程,提高学生的动手能力和加深对井下作业、酸化压裂等工艺的理解。实现各种井下维修作业仿真模拟、井下作业设备仿真实训、酸化压裂作业工艺虚拟仿真、酸化压裂设备仿真实训等功能。

表 2-2-5 虚拟仿真实验实训项目一览表

实验教学模块	序号	实验实训项目	学时	教学面向专业	性质
【V】 井下作业虚拟仿真实验实训教学模块	V-1	井下作业设备仿真实训	2	石工、海工、装控等	基础性
	V-2	井下作业管柱仿真实训	4	石工、海工、装控等	基础性
	V-3	井下作业工具仿真实训	2	石工、海工、装控等	基础性
	V-4	酸化压裂设备虚拟仿真实训	4	石工、海工、机自等	基础性
	V-5	酸化压裂管柱仿真实训	4	石工、海工、机自等	基础性
	V-6	酸化压裂工具仿真实训	2	石工、海工、机自等	基础性
	V-7	简易维修作业工艺虚拟仿真实训	4	石工、海工、机自等	综合性
	V-8	复杂修复作业工艺虚拟仿真实训	6	石工、海工、机自等	综合性
	V-9	酸化压裂工艺虚拟仿真实训	4	石工、海工、机自等	综合性

⑥ 油气开采虚拟仿真实验实训教学模块

油气开采是石油工业生产的主要环节,是油气田开采过程中根据开发目标通过生产井和注入井对油气藏采取的各项工程技术措施的总称。根据井底压力的不同,采油过程可以分为自喷采油和机械采油两大类,其中机械采油又分为抽油机采油、电潜泵采油和螺杆泵采油等。整个的石油开采过程非常复杂,受相关因素的影响比较大,技术要求也比较高。

为便于学生学习各种油气开采设备、工艺流程和操作技术,中心设立了油气开采虚拟仿真实验实训教学模块(如图 2-2-7 所示)。本模块硬件条件主要由仿真操作设备(各类抽油机仿真装备、采油树模型、电潜泵模型、采油管柱等)、计算机数据仿真控制系统、3D 采油作业场景动画系统、多媒体投影显示系统、现场作业模拟音效系统等五大系统组成,能够全面展现石油工业开采整个过程及相关设备、工艺技术。



图 2-2-7 采油工程虚拟仿真实验实训教学模块场景

本教学模块共开设 8 个实验实训教学项目（如表 2-2-6），通过本教学模块的项目训练，可以学习常用的油气开采设备和工具的工作原理和使用方法，进行抽油机采油仿真实训、螺杆泵采油仿真实训、电潜泵采油仿真实训、自动化采油虚拟仿真实训和智能油田油水井生产实时分析虚拟仿真实训等，提高学生对各种采油设备和采油方法、工艺技术的理解和掌握。

表 2-2-6 虚拟仿真实验实训项目一览表

实验教学模块	序号	实验实训项目	学时	教学面向专业	性质
【VI】 油气开采虚拟 仿真实验实训 教学模块	VI-1	油气开采设备仿真实训	4	石工、海工、机自等	基础性
	VI-2	采油工具仿真实训	2	石工、海工、机自等	基础性
	VI-3	抽油机采油仿真实训	2	石工、海工、机自等	基础性
	VI-4	螺杆泵采油仿真实训	2	石工、海工、机自等	基础性
	VI-5	电潜泵采油仿真实训	2	石工、海工、机自等	基础性
	VI-6	智能油田油水井生产实时分析虚拟仿真实训	8	石工、海工、机自等	综合性
	VI-7	泡沫排水采气仿真实训	6	石工、海工、工业等	综合性
	VI-8	气举排水采气仿真实训	6	石工、海工、机自等	综合性

① 油气集输虚拟仿真实验实训教学模块

油气集输是油气从地层开采出来后的后续环节。是将分散油井生产的石油、天然气和其他产品集中起来，经过必要的处理、初加工等后，外输到炼油厂的工艺过程。其处理工艺包括油气分离、计量、转输、原油脱水、原油稳定、轻烃回收等工艺。整个油气集输过程非常复杂，涉及设备和工艺繁多，具体工艺分别在地上、地下进行。

为便于向学生讲解油气集输原理、工艺、分布及技术，提高教学效果，中心建设

了油气集输虚拟仿真实验实训教学模块(如图 2-2-8 所示)。本模块硬件条件主要由油气集输设备仿真模型、油气集输工艺虚拟软件、天然气长输管道虚拟仿真实训装置、原油长输管道虚拟仿真实训装置、油气水三相流虚拟仿真实训装置等组成。该平台能够真实的展现油气集输的地下、地上相关整个工艺流程并实现互动操作。

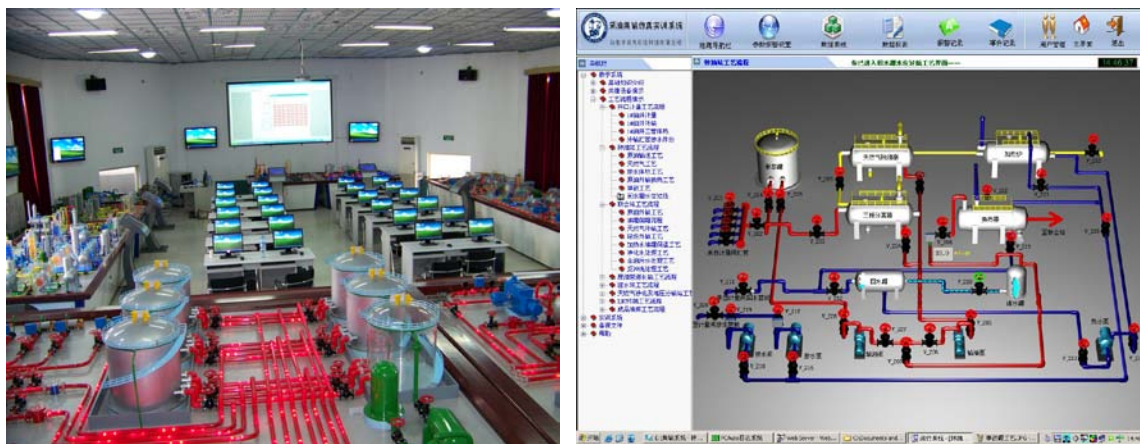


图 2-2-8 油气集输虚拟仿真实验实训教学模块场景

本教学模块共开设 6 个实验实训教学项目(如表 2-2-7),通过本教学模块的项目训练,学生可以学习油气集输中五站(采油站、计量站、转油站、注水站、联合站)设备的工作原理、分布、功能和使用方法,掌握常见的油气集输工艺,实现油气集输设备仿真实训、天然气及原油长输管道工艺虚拟实训、油气水三相流虚拟实训、油气田站场安全消防实训等教学功能。

表 2-2-7 虚拟仿真实验实训项目一览表

实验教学模块	序号	实验实训项目	学时	教学面向专业	性质
【VII】 油气集输虚拟 仿真实验实训 教学模块	VII-1	油气集输设备仿真实训	2	储运、石工、海工等	基础性
	VII-2	油气集输工艺虚拟 仿真实训	4	储运、石工、海工等	综合性
	VII-3	天然气长输管道虚拟 仿真实训	6	储运、石工、海工等	综合性
	VII-4	原油长输管道虚拟 仿真实训	6	储运、石工、海工等	综合性
	VII-5	油气水三相流虚拟 仿真实训	4	储运、石工、安全等	综合性
	VII-6	油气田站场安全消防 虚拟实训	2	储运、石工、安全等	综合性

⑧石油仪器技术创新实训模块

石油仪器技术是石油行业生产技术的重要组成部分，涉及到石油生产过程的各个阶段，在石油地质勘探、录井、测井、钻井、固井、井下作业、采油、集输作业中，各类石油仪器发挥了重要作用。

考虑石油仪器在石油行业生产中的重要作用，为学习各类仪器的精度范围、作用和适用性，中心建设了石油仪器技术创新实验实训模块（如图 2-2-9 所示）。本模块主要包括岩心分析仪器创新实训、钻井仪器创新实训、地质录井仪器创新实训、测井仪器创新实训和石油分析仪器创新实训等部分，主要进行各类石油仪器的工作原理、测试精度、功能、作用及应用的讲解和分析，并进行虚拟仿真或实际操作，提出改善其性能的方案，然后进行实施，最后再根据使用的效果进行修正和完善。



图 2-2-9 石油仪器技术创新实训模块场景

本教学模块共开设 5 个实验实训教学项目（如表 2-2-8），通过本模块的项目训练，可以使学生进一步掌握各类石油仪器装备的工作原理和使用方法，在进行相关教学科目训练学习基础上，鼓励学生参与相关新型仪器研发，不断进行完善和改进，使学生的专业知识、创新能力、动手能力得到大大提高，为学生以后参与石油工业生产奠定了坚实的基础。

表 2-2-8 虚拟仿真实验实训项目一览表

实验教学模块	序号	实验实训项目	学时	教学面向专业	性质
【VIII】 石油仪器技术 创新实训模块	VIII-1	岩心分析仪器创新实训	4	资源勘查工程、地质学等	创新性
	VIII-2	石油钻井仪器仪表 创新实训	4	石工、海工、工业等	创新性
	VIII-3	地质录井仪器创新实训	4	资源勘查工程、地质学等	创新性
	VIII-4	测井仪器创新实训	4	资源勘查工程、测绘等	创新性
	VIII-5	石油分析仪器创新实训	4	石工、海工、工业等	创新性

2.2.4 虚拟仿真实验实训项目功能

这些实验实训项目，可使学生掌握石油勘探开发整个工业流程的相关知识内容和操作工艺。使不可及、不可视、高风险、高污染等的操作过程借助于虚拟仿真手段变得直观、形象，更具可操作性，巩固了学生所学理论知识，提高了实践动手能力。

①使不可视、不可及的作业场景可视化

虚拟仿真实验实训项目通过虚拟仿真手段，可以模拟钻井过程中的地质录井过程和钻完井后的测井作业，还可以模拟管道中的油气水三相流动情况和几千米下地层中的油气运移过程，使石油工业生产中的不可视、不可及的作业场景不再受时间、空间限制，形象生动地呈现在大家眼前，激发了学生学习的积极主动性，提高了学生的学习效率。

②使不可控、不可逆的场景重复再现化

地质构造运动小则引发地震、火山爆发，大则使大陆沉入海底、海底上升变成大陆，所有运动均非人力可控。石油地质构造是长年累月逐渐演变而来的，属于不可控、不可逆过程。相关实验实训项目通过虚拟仿真实验技术，可以在计算机桌面模拟地震、火山爆发、板块相撞等，可以模拟不同地貌的演变过程，使学生能够直观地看到不同地貌、不同地形的形成过程，提高学习效果。

③使高风险、高污染作业安全环保化

在石油勘探开发过程中，很多施工作业具有很高的风险，如钻井、修井过程中有可能发生井喷，酸化压裂施工中超高压液体有可能外泄等，而且酸液会对环境造成一定的影响。相关实验实训项目通过虚拟仿真实验技术教学，就可以避免井喷、超高压液体外泄等危险和酸液污染问题，所有出现的问题都是在虚拟环境内，对真实的环境和人身安全不会有任何影响，达到安全环保的效果。

④使高成本、高消耗作业经济化

石油勘探开发工业生产成本非常高，往往一口井投入生产要花费数千万元，属于典型的高成本、高消耗工程。采用虚拟仿真实验技术，建立虚拟环境如地层、油层、井筒和虚拟设备如钻机、修井机和抽油机等，学生通过相关虚拟软件，操作司钻台仿真装备、修井机控制台仿真装备等，获得与操作真实钻机、修井机基本一致的体验，降低成本的同时提高了学习效果。

⑤使工业大场面、复杂作业情景可缩放化

在石油生产开发过程中，不乏工业化大场面情景，如钻井现场要占用十几亩地，一个首站要包括数千套设备，有的输油管道、输气管道长达数千公里。学生到施工现场学习，往往只能看到局部，形不成宏观的认识。通过虚拟仿真实验项目，可以直接将作业场景建立在虚拟环境中，学生既可以从宏观上把握整个施工场面，了解各单元之间的位置关系和相互作用，也可以深入到每个单元进行详细学习。

相关资料目录:

附录 1 中心虚拟仿真实验实训项目内容及功能

2.2.5 实验教学效果

多年的发展，中心已经建设成为全面落实工程素质教育，培养基础宽、能力强和富于创造性、复合型人才的重要工程实践训练基地，在石油工业高级技术人才培养方面起到了重要作用，教学效果得到社会各界的良好评价。

①开设的 53 个实验实训教学科目类型齐全，面向全校各个学院 30 多个专业，其中基础性项目占 45%，综合性占 42%，创新性占 13%，满足了不同专业对石油工业训练教学的需要，提高了大学生的实践动手能力，每年教学量超过 40 万人时。

②对学校学生全面开放，圆满完成学校实验实训教学任务的同时，还承担了 20 多个院校、油田及地方单位的学生实训教学和职工技术培训。

③利用网络和信息化平台，借助于各种虚拟教学软件，面向全国各大油田及地方成人教育学员和技术人员，开展网上自主学习和训练，每年有近 10 万油田及地方单位职工通过学习受益，教学资源得到广泛共享。

④坚持实验实训教学与职业技能培训相结合，利用相关虚拟仿真教学装备及软件，对本科生开展采油作业工、油品化验员等 30 多个科目的职业技能培训，年培训学生近 1000 人，为大学生实践能力和综合素质的提高起到了突出作用。

⑤中心自主研发的大量仿真教学装备及虚拟实训软件，应用于学生的日常实验实训教学，使学生在室内教学现场的学习实现了理论与实践相融合、虚拟与现实相融合，提升了大学生实验教学内涵，强化了大学生现场实践能力。

⑥中心积极指导大学生科技创新活动，近五年来，共指导大学生科技创新项目 200 多项，指导的各类参赛团队在全国石油工程设计大赛、化工设计大赛、机械设计竞赛、建模大赛等各类大学生创新竞赛中获得省部级以上奖励 72 项，获得专利授权 44 项，发表论文 46 篇。中心指导的艾白布·阿不力米提和胡超然两位同学分别获得

第六届和第七届全国青少年科技创新奖。

⑦贯穿石油工业人才培养新要求，保持实验教学不断发展、不断创新，增强了大学生的创新意识，提高了学生工程意识和解决问题的能力，人才培养质量不断提高，教学效果得到校内外专家、在校学生、社会及用人单位的高度评价。我校毕业生的适应能力、综合素质、实际表现和发展潜力均受到用人单位较高评价，大学生整体就业率连续 19 年保持在 90%以上。

⑧得益于在校期间打下的坚实专业技能基础，很多中国石油大学学生毕业后很快在本职岗位上取得了突出成绩。

石油工程专业 2009 届本科毕业生张顺，现任大庆油田 1202 钻井队党支部书记。该同学在校学习期间，利用中心的虚拟仿真教学实训平台，认真学习，积极参与中心开设的必修课、选修课的学习，参加中心组织的大学生职业技能培训，打下了坚实的理论基础，掌握了较高的专业技能。毕业后的第二年，在集团公司职业技能大赛中获得钻井液工工种第一名，金牌第一名。

石油工程专业 2011 届硕士研究生张元法，在学校本科及读研期间，经常利用中心的相关实训教学平台学习，积极参加中心组织的多项创新活动，打下了坚实的专业基础。2011 年，被评为胜利油田“优秀见习毕业生”；2012 年，获得胜利油田“金钥匙”技术比武第一名，荣立个人二等功；2013 年，获胜利油田“胜利希望奖”，“优秀共产党员”、“优秀开发工作者”。

⑨中心的突出建设成果和教学效果，得到了社会广泛关注。2010 年 3 月两会期间，中央电视台新闻频道特别节目以《培养专业技能、促进大学生就业》为题，对中心的可持续发展和所取得的突出教学成果进行专题现场直播报道，充分肯定了虚拟仿真实验教学中心的工作成绩和在大学生工程实践能力培养方面所起的重要作用。

相关资料目录:

附录 2 中心指导学生参加科技活动获得的奖励

附录 3 中心指导学生参加的创新性实验项目

附录 4 中心指导学生获得的授权专利

附录 5 中心指导学生发表的论文

附录 18 中心教学效果评价

2-3 虚拟仿真实验的教学平台（平台功能、信息化设备、网络与信息安全等）

2.3.1 教学平台功能

中心建成了功能先进的虚拟仿真实验实训教学平台，丰富了实验教学模式，借助网络教学及管理平台，有效管理实验教学资源并进行共享，满足了实验室开放、学生自主学习和师生互动交流的要求，大大提升了实验教学的信息化、智能化管理水平，提高了管理效率和规范性。

①石油勘探开发虚拟仿真实验实训教学平台

石油勘探开发虚拟仿真实验实训教学平台（如图 2-3-1 所示）基于 Redhat Linux Advanced Server 4.0 操作系统和 Apache 2.0 Web 服务器软件构建。集教学教务管理、学生学习功能于一体，以虚拟仿真课件为单元组织教学，提供包括留言板、实时多媒体交互、课程答疑、在线实验预约等多种远程交互方式，通过不同的学习专线，实现校内校外不分时间和地域学习，能够满足 10 万用户的大型数据管理。其技术路线符合 CELTS 以及 SCORM 相关标准规范要求。

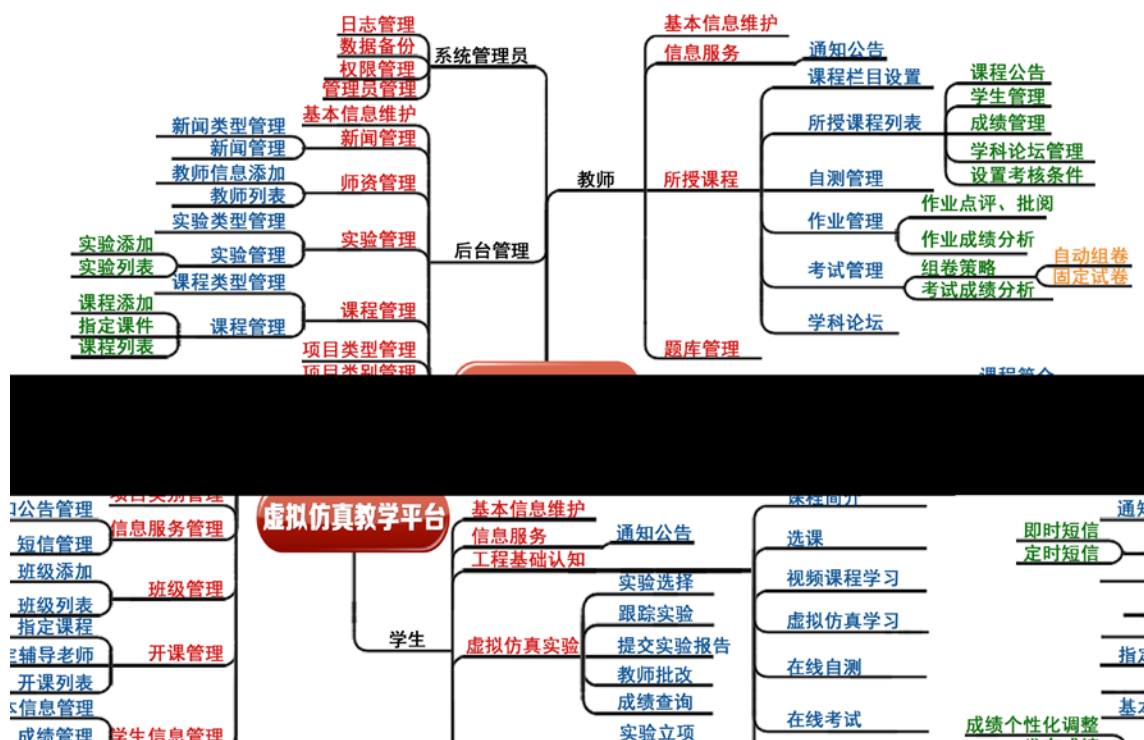


图 2-3-1 石油勘探开发虚拟仿真实验实训教学平台

该平台具有较强的教学功能、教务管理功能和服务功能，包含管理维护系统、新闻信息服务系统、教务管理系统、实时多媒体交互系统、移动学习服务系统、教学支持服务系统、考试管理系统、资源管理系统、个性化服务支持系统 8 个子系统，是集

教师教学、学生自主学习与管理、各类教学资源库和数据库于一身的大型教学网站。学生可以利用平台进行选课、实验预约、答疑、在线课程学习、在线自测、下载各种教学资料等。教师定期发布教学资料，进行值机答疑，组织话题讨论等。平台体现了“以学生自主学习为中心、以虚拟仿真教学为单元”的教学理念，满足了自主学习和工程基础认知学习需求；实现了对课程学习的全程指导与监控，促进了教与学有效性的提高；构建了立体化的学习支持服务体系，提高了教学资源的有效利用率。

②中心网络教学及管理信息平台

中心建设了开放式的虚拟仿真网络教学及管理信息平台（如图 2-3-2 所示），提供丰富的教学资源，实现全方位的虚拟实验教学辅助功能，包括：中心门户网站、实验教务管理、实验教学管理、实验前的理论学习、实验过程的智能指导、实验结果的自动批改、数字化资源管理、师生互动交流和系统管理、实验教学效果评估等功能，同时该平台还可扩展集成第三方的虚拟实验课程资源或自建课程资源，为相关院校和单位的虚拟仿真实验教学提供服务并进行相应的应用。



图 2-3-2 中心网络教学及管理信息平台

中心门户网站：建立中心网站，如图 2-3-3 所示，内容包括中心概括、实验教学、实验队伍、管理模式、设备与环境、教学特色、中心新闻、公告通知等。

中心网站网址：

<http://sygx.e-e.net.cn/cms/>



图 2-3-3 中心网站

实验教务管理：同学校教务管理系统相链接，实现课程库、培养计划、教学大纲、排课、选课、开课审核等功能。

实验教学管理：现场实验安排、虚拟仿真实验安排、实验批改、考勤管理、成绩管理、实验报告、实验材料管理等。

实验前理论学习：实验前学生通过练习、自测、课件等方式学习实验理论知识。

实验过程智能指导：学生在实验实训过程中遇到问题可以请求指导，系统给出指导信息。

实验结果自动批改：学生通过网络提交实验结果后，系统会自动评判，给出分数和评分点。

数字化资源管理：各种虚拟仿真实验、仿真实训软件和演示动画的上传、发布。

实验教学效果评估：收集实验前辅助学习、实验过程指导、答疑、实验成绩的相关数据；通过调查问卷收集学生对实验系统、实验设计、实验内容、学习效果等方面的评价与反馈信息，进行统计与分析，用图表直观展示分析结果。以便于进一步改善虚拟实验平台的功能，提高虚拟实验的教学质量。

师生互动交流：实时答疑、师生交流、在线留言等。

系统管理：用户、分组、角色、权限、日志、备份管理和实时监控等。

教学平台功能强大，智能化程度高，将实验教学、管理、考核等功能有机结合，

实现了开放式、分散式、预约式、自助式实验教学新的模式。学生可以随时网上预约、自由选择实验实训项目、自主设计实验流程、自行完成整个实验实训内容，拓展了学生学习时空，并面向大学生第二课堂、毕业设计、创新实验项目和科学研究全面开放，实现校内外、本地区及更广范围内的实验教学资源共享。同时，实现了网络化、智能化、规范化管理，进一步提高了实验教学的效率和实验室的利用率，全面提升了实验实训教学的信息化、智能化管理水平。

③ 科研实验装备转化教学平台

结合石油石化在油气开采和石油化工新工艺的应用需求基础上，中心加强虚拟仿真技术在科研实验装备上的应用，开发了油页岩费式台式测试装置、超临界流体萃取分馏实验装置、缝洞型介质可视化宏观（微观）物理模拟实验装置等大批科研实验装备及操作软件。这些科研实验装备及软件在应用于科研开发的同时，应用于学生日常实验实训教学及创新活动中。学生和技术人员可以通过相关设备和操作软件，了解和掌握相关石油工业生产科研实验设备的结构、原理、功能及应用。通过开发的油层驱油虚拟仿真技术、油气成因仿真实验技术等，搭建科研实验仪器装备工艺流程，完成相关训练、实验和开发。同时，石油生产新工艺、新材料在生产投运前期，可以在室内通过虚拟仿真地下地层环境及炼化过程的实验装置进行验证，找出最佳方案，指导现场生产应用。

2.3.2 信息化设备

学校已建成一套支持 IPv4/IPv6 协议的有线网全覆盖、无线网进校园热点区域，骨干链路达千兆、部分核心链路达万兆的校园网；提供 230 台虚拟服务器，通过虚拟化服务器将中心、各个院系和二级单位的网站和信息系统集成到校园虚拟化存储平台中；两校区共有 23000 处校园计算机网络接点，有线网遍布所有教学楼、办公楼、院系馆、学生宿舍楼等，无线网覆盖实验教学中心、逸夫楼会议室、学校和各院系重要会议室、图书馆、体育馆、学生宿舍楼、教学楼部分区域；校区内实现网络高速互连互通，资源共享，校区间建有远程校园专网；青岛校区总出口达 4.7G。

中心机房配有 35 台 DELL 服务器，容量达 32TB 的 SAN 结构光交换磁盘资源存储阵列，拥有千兆核心交换机、中国网通、中国电信 2 个专用百兆高速出口，与学校教育网共享 155M 出口，为开展网络教学提供了充足的硬件支撑和通道保障（中心网络结构示意图如图 2-3-4 所示）。石大智能双线（电信、网通各 100M，并与中国教育科

研网共享 155M 带宽)和联想“云服务”(独享 2T 空间, 200M 带宽, 共用联想云 10 个分布式节点)相结合, 确保平台交互及资源访问快捷, 并实现了面向多终端、跨平台的自适应平滑接入。通过对校内外网络的不断升级建设, 实现了校内实验教学资源的全方位共享, 满足了多地区、多学校和多学科专业的虚拟仿真实验教学的需求。

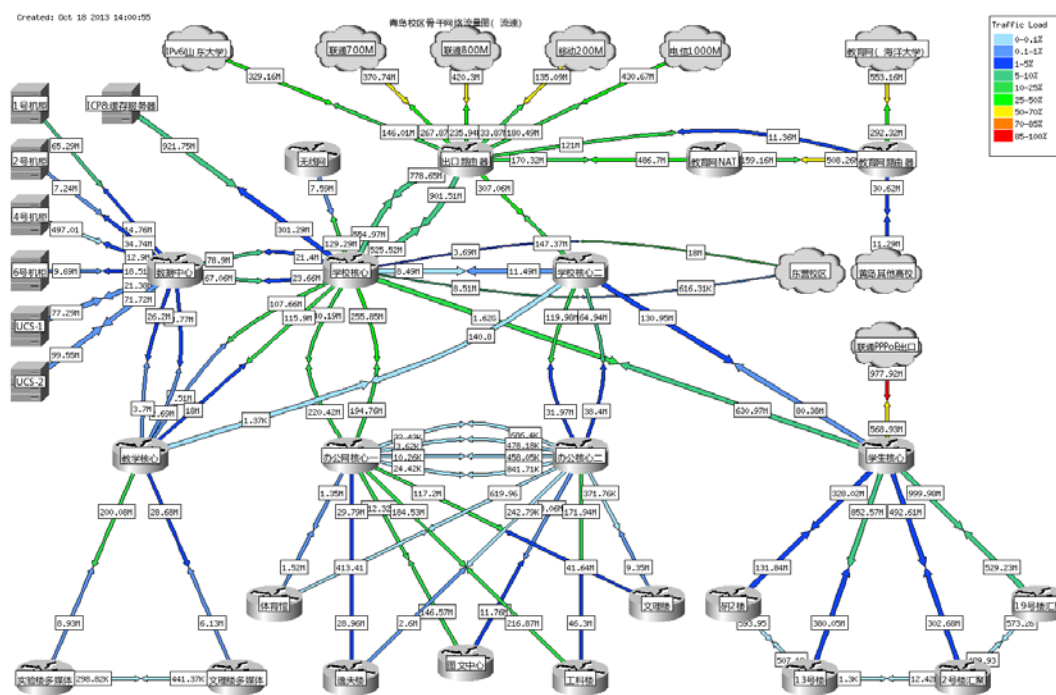


图 2-3-4 校区骨干网络流量图

另外, 中心还同学校教育发展中心深度合作, 进行广泛的资源共享。教育发展中心校本部建设有 31 个多媒体教室, 拥有计算机 300 多台, 校外学习中心(函授站)具有联网的多媒体教室 144 个、教学用计算机近 7 千台, 教学教务管理平台能够满足 10 万用户的大型数据管理, 为中心开展开放式的教与学搭建了良好的信息平台, 取得了很好的教学效果。

2.3.3 网络与信息安全

强化网络管理与安全, 网络具有用户身份管理、认证和计费管理系统, 提供用户认证和权限等级识别, 具有网络防病毒、信息过滤和入侵检测功能, 保证了网络的安全运行、管理和维护。

学校建设了全校数据中心, 保障信息系统安全。建成了以 9 个刀片、180T 存储为基础的平台, 并通过数字校园平台整合, 将各个离散的系统和数据进行优势整合, 提升数据质量。

2-4 合作企业的概况和参与程度

2.4.1 中心与企业合作管理体制

中心本着“资源共享、优势互补、互惠互利、共同发展”的原则，与多家大型企业签订校企合作协议，开展产学研合作。构建了适合实验实训中心产学研平台建设的管理制度和运行机制（如图2-4-1所示），达到中心、企业、社会三方共赢的目的。

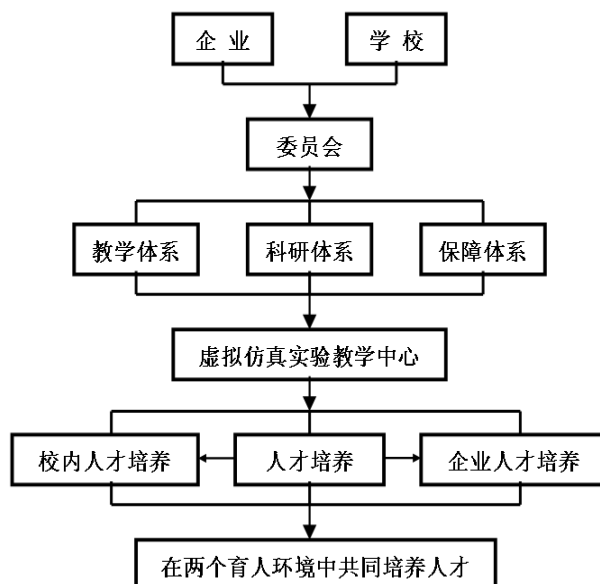


图2-4-1 中心与企业产学研一体化办学管理体制

中心重视与企业进行“双边”合作，参加由学校、中心主管部门、中石油、中石化、中海油、中化工等相关国有大型企业以及青岛、东营市属相关企业等方面代表组成的校企合作专家咨询委员会。同时，按专业建立专业建设指导委员会，针对实验室实训专业建设方向、师资建设、教材开发、实验实训课程内容设计、实验实训基地建设及重大科研项目等问题，广泛深入地开展校企合作，共同培养社会、企业需要的技能人才，让学生（学员）在校所学与企业需求有机结合，让学校和企业的设备、技术实现优势互补、资源共享。

2.4.2 中心与企业的合作模式、途径

中心在同企业的合作中，主要采用以下几种合作模式：**共建实验室模式、技术转让模式、技术开发模式、联合人才培养模式、共享科技资源模式和共建公共技术平台模式**，实现校企资源共享及深度融合。

①与中石油、中石化、中海油等行业企业**共建实验教学资源**。根据石油勘探开发行业和地区经济建设的需要，考虑中石油、中石化、中海油等行业特大型企业对技能

型人才数量和质量方面的要求，校企共同制定中心教学资源设置计划，探索企业岗位要求与中心实验教学计划有机结合的途径和方式，充分发挥学校主导、企业参与的作用，实现中心与企业“共建、共管、共享”的建设思路；合理配置实验教学资源，优化实验教学内容，增强人才培养的针对性，推动石油能源教育课程体系和教学方法的改革与创新，建设能体现行业岗位技能要求、促进学生实践操作能力培养的课程体系；建设紧密结合生产实际、具有行业职业特色的教材体系；建设和优化专业教学资源平台，创建共享型教学管理与服务平台，充分利用现代信息手段，为全国同类院校共享优质教学资源提供技术支撑。

通过与以上企业共建实验教学资源，使中心在石油勘探开发工业教学实验项目设置、实验教学管理、课程体系创新、教材建设、资源共享等方面在全国起到了引领作用，相关教学体系和自制教学装备、软件被国内外数十家高校及培训机构采用。

②与中石油、中石化、中海油等行业企业**共建师资队伍**。按照“走出去、请进来”的建设思路，密切校企合作，加大专业带头人、“双师型”骨干教师培养力度；推行人才的“柔性流动”，吸引更多有较高学术造诣和精湛技术能力的行业专家充实“双师型”专业教师团队；引导鼓励教师积极参与企业技术改造、技术开发与技术服务，引入校企横向科研课题，促进技术成果转化，提高教师产学研结合、解决现场实际问题的能力，不断提高教师的师德意识和教书育人水平。

通过与行业企业共建，构建“引入、聘请、培养”的师资队伍建设新机制，优化专业带头人、“双师型”骨干教师和企业兼职教师比例和结构，形成师德高尚、业务过硬、技能突出的优秀专业教学团队，完善师资队伍培养、使用、激励、考核制度，满足中心内涵建设和可持续发展的需要。

③与中石油、中石化、中海油等行业企业**共建实训基地**。按照“校内”与“校外”相结合，“中心专业个性建设”与“学校整体系统规划”相结合，“基础建设”与“高端建设”相结合，“发展”与“节约”相结合的原则，与中国石化胜利油田等知名大型企业共建校内外实训基地；改建、扩建和新建一批工业仿真实训室、实验实训平台和实训基地，实现教学、培训、职业技能鉴定、技术研发、对外服务“五位一体”的功能。

通过校企共建，使学校石油主干专业学生实训的比例达到95%，毕业生一次就业率达到93%；在满足校内需要的同时，不断提高资源的共享程度，接纳省内院校学

生实验实训，为周边企业和科研院所提供服务，为石油行业企业培训中心及国内石油专业相关高等、高职院校实验实训基地建设做出示范。

④**充分利用企业实力和开发能力。**与联想集团公司合作，租借联想“云”端服务平台，提高网络传输功能；与中视典数字科技有限公司合作，共同提高三维数字虚拟仿真建模控制技术；与施耐德电气公司合作，共同完成自动化电气控制技术高端项目。学校企业合力建设，推动了中心教育信息化平台的建设。

⑤**与地方单位共建，促进共享。**按照“满足校内”，“引领带动”，“服务行业和地方”的建设思路，充分发挥中心的专业培训和职业技能鉴定基地对外服务功能，每年完成就业和再就业培训 1000 多人。

2.4.3 中心与企业合作成果

①推动了校企双方的可持续发展

通过“共建、共育、共管、共享”的校企合作方式，形成一体化发展格局。一是最大限度满足企业对招用技术人才的要求；二是提高大学生岗位适应能力，缩短成长周期；三是学校培养与企业直接挂钩，避免人才培养的盲目性；四是破解了教学“硬件”滞后于生产应用的“瓶颈”。校企合作真正实现了“三个零距离”，即专业设置与用工需求零距离，课程设置与职业活动零距离，教育内容与培养目标零距离，达到培养与就业的统一，有效推动了校企双方的可持续发展。

②加强了学生职业能力和素质的培养

通过校企合作培养人才，实现了“三个结合”：首先，是“角色”的结合，合作中的每个学生既是受教育者，又是生产者；其次，是“内容”的结合，教育教学的具体内容与将来所从事的专业需求、岗位需求相一致；第三，是“过程”的结合，把学校的教育教学过程与实际生产过程交替或融合。“三个结合”提高了学生的就业能力、就业素质、就业准备，端正就业心态，从而增加就业机会。近五年，仅胜利油田就接受我校实习学生达到8000多人次，胜利油田每年都接收我校毕业生上千人。

③提升了企业工程技术人员和学校教师的工程实践能力

胜利油田的工程技术人员承担中心的部分实践教学任务，与教师共同开发实践教学课程内容，同时参与部分学生的创新活动指导。专业课教师到企业承担员工的继续教育培训任务，并参与工程实践，在内涵上真正建立了中心教师与企业工程技术人员的双向交流机制。通过校企合作实现专业教师与企业技术人员对接，解决“双师结构”

教师队伍建设问题，构建了校企教学研究团队和技术创新团队，深入钻研技术、研发新产品新工艺、开发实践教学体系，提高教育教学水平和企业生产效率。

④共同完成了大量教学及科研成果

近五年来，中心与相关合作企业共同编写了多本专业教材，用于学生实验实训教学和职工技术培训，如《无线传感器网络》、《机械制造工程实训基础》、《石油仪器技术》等；结合教学需求和油田现场实际，共同研制了数十种仿真教学装备，如地质构造动态模拟实验装置、可视化调剖模拟实验系统等；合作开发了许多教学软件，如固井技术虚拟仿真实训教学软件、钻井工艺虚拟仿真实训教学软件等；共同完成了100多项高水平教研、科研项目，包括多项“863”项目、国家重大专项、国家自然科学基金项目等，如天然气水合物开采机理研究项目、煤层气模拟开采机理研究项目、CO₂超临界破岩模拟装置项目等。

相关资料目录:

附录6 教师教学研究成果

附录7 教师自编实验教材

附录9 教师承担的教学研究项目

附录10 教师科学研究成果

附录11 教师获得的授权专利

附录13 教师承担的科学研究项目

附录14 自制仿真教学装备一览表

附录15 自主研发虚拟实训软件一览表

附录16 中心自制教学装备及软件推广应用单位

2-5 虚拟仿真实验教学和管理队伍（教师水平、虚拟仿真实验教学和研发水平、队伍结构等）

多年教学实践经验的积累与总结，使得中心的实验教学体系及教学理念日渐成熟，培养的大批优秀毕业生，受到国内外用人单位的青睐。同时，教师队伍在学历、年龄、学缘结构以及师资配备方面更趋合理与完善，已经形成一支教学水平高、科研能力强、实践经验丰富、奋发上进、团结合作的教师队伍。

2.5.1 教学和管理队伍建设

① 教学队伍建设

学校重视教师队伍建设，为提升教师的教学素养和教学水平，成立了教师教学发展中心，专门负责教师的培训培养，出台了“青年教师教学素养提升计划”。通过实施上岗培训制、助教制、教学比赛制和工程实践能力培养制四项制度，构建了以“教育教学能力、工程实践能力和教学研究能力”为目标导向，以“理论学习与实践锻炼相结合、集中培训与分散指导相结合、过关考核与后续提升相结合”为实施原则，以“上岗培训、助教锻炼、教学过关、工程实践、团队支持、跟踪指导”为主要载体的青年教师教学能力培养体系。

中心按照“规模、结构、质量、效益协调发展”和“培养、引进、厚待、重用”的原则，优化教师队伍年龄结构、学历结构、学缘结构、职称结构和学科专业结构，加速形成了一支观念新、素质高、能力强、以中青年为主体的虚拟仿真实验教学一线骨干教师队伍。在教学队伍建设方面，我们采取了如下措施：

- ◆ 重视虚拟仿真实验教学的发展，在人才引进、岗位聘任、职称评定等方面，从学校政策上给予适当支持，保证教师队伍的稳定和发展；
- ◆ 鼓励和支持教授和副教授等高水平教师积极参与虚拟仿真实验教学和实验室建设，在福利待遇和工作考核、先进评比时给予政策倾斜；
- ◆ 新进教师必须参加岗前培训和青年教师规范化培训，并单独配备培养指导教师，指导和督促其成长；
- ◆ 鼓励教师参加各种形式的学习和交流，开阔教师视野，提高教学水平；引导青年教师在职攻读博士学位，每年举行一次青年教师教学基本功比赛活动；
- ◆ 中心在注重教师业务素质培养的同时，还十分注重教师的思想素质和职业道德培养，把教书育人和师德建设作为教师培养的重要内容。

② 管理队伍建设

十多年的建设，中心已经建立了一支结构合理、高素质、高水平的教学管理队伍。在管理队伍建设方面，我们采取了如下措施：

◆ 严格坚持标准，要求负责教学管理的主任应具有副高及以上专业技术职称、硕士及以上学历；其他教学管理岗位人员应至少具有普通本科及以上学历和中级及以上专业技术职称，并且所学专业原则上应为理工科；

◆ 加强教学管理队伍的培训，有计划地安排教学管理干部的岗位培训和在职学习，掌握教学管理科学的基本理论和专门知识，提高教学管理队伍的政治素质和业务素质，不断提高业务水平；

◆ 中心根据教学工作和教学改革的实际需要，组织进行教学管理理论和教学管理改革的研究，并及时将研究成果应用于教学管理工作的实践中；

◆ 改善办公环境，配备先进管理系统，设立专项岗位津贴，建立科学合理的考核机制和奖励机制，促进并激励教学管理队伍不断创新，不断进步。

2.5.2 教学和管理队伍结构

① 中心负责人情况

中心主任冯其红，博士，教授，博士生导师。主持国家“863”项目2项、“973”项目2项、国家自然科学基金项目2项、国家重大专项4项；研究成果获国家科技进步二等奖1项、省部级奖励12项、厅（局）级奖励34项；发表论文63篇；是国家精品课程和国家级实验教学示范中心负责人；主讲3门本科生和研究生课程，已指导博士生、硕士生30多名。

中心常务副主任李晓东，高级工程师，硕士生导师，国家职业技能鉴定高级考评员，兼任中国石油地质勘探专业标委会委员、中国石油学会石油地质实验学组委员、教育部石油石化新型装备与技术工程研究中心副主任等。承担20多项国家及省部级教学、科研课题，多次获得国家教委及总公司科技进步奖；主讲3门本科生和研究生课程，已指导硕士生40多名。

② 中心队伍结构状况

中心的队伍由专职教师、实验技术人员和技术开发人员三部分构成，共有专兼职人员58人，其中专职人员49人、兼职人员9人。队伍中正高职称12人、副高职称17人，博士13人、硕士25人，国家千人计划3人，省级教学名师2人，教育部新世纪人才2人。相关人员的年龄、学历、学缘、职称构成状况如图2-5-1所示。

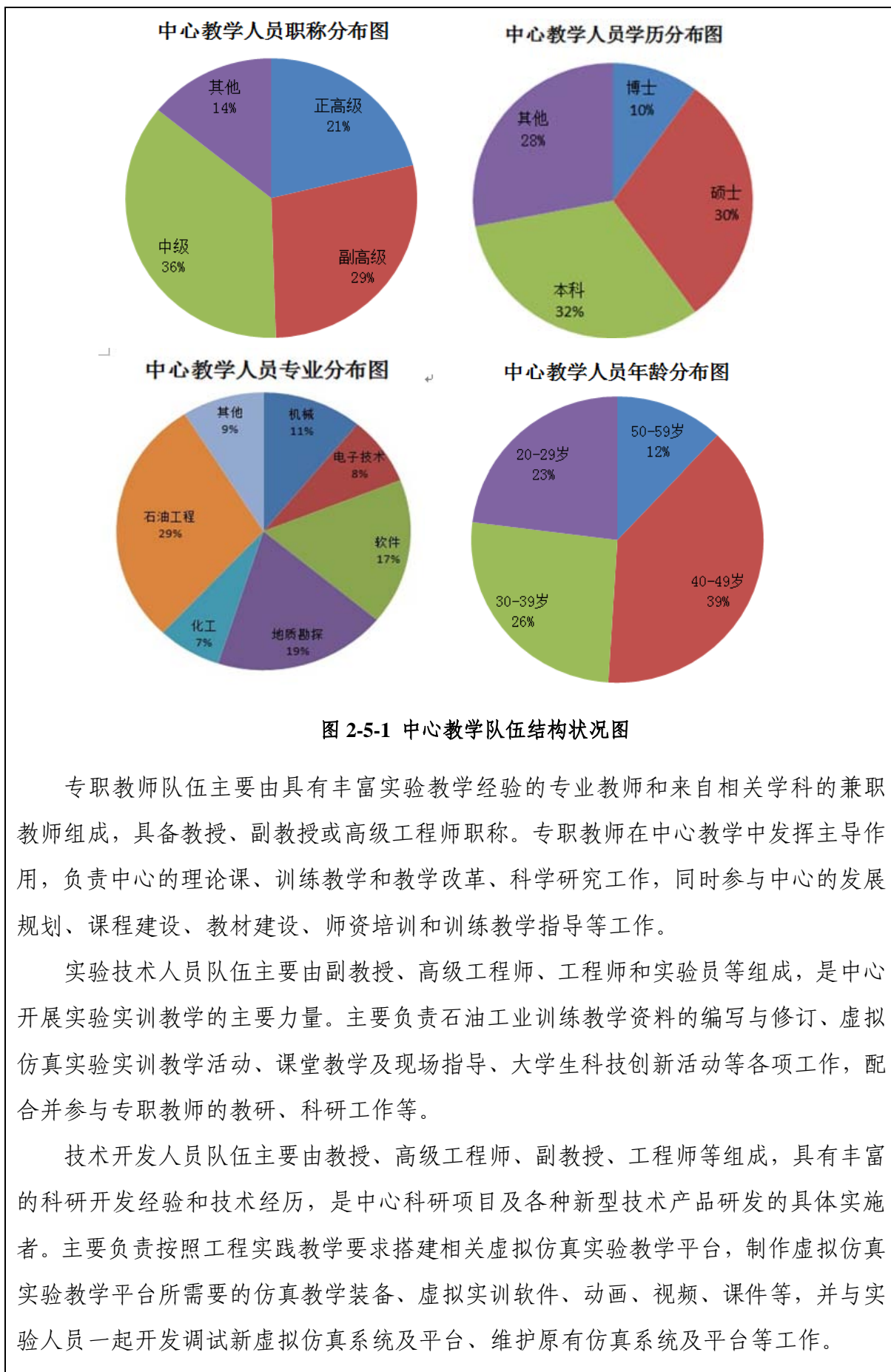


图 2-5-1 中心教学队伍结构状况图

专职教师队伍主要由具有丰富实验教学经验的专业教师和来自相关学科的兼职教师组成，具备教授、副教授或高级工程师职称。专职教师在中心教学中发挥主导作用，负责中心的理论课、训练教学和教学改革、科学研究工作，同时参与中心的发展规划、课程建设、教材建设、师资培训和训练教学指导等工作。

实验技术人员队伍主要由副教授、高级工程师、工程师和实验员等组成，是中心开展实验实训教学的主要力量。主要负责石油工业训练教学资料的编写与修订、虚拟仿真实验实训教学活动、课堂教学及现场指导、大学生科技创新活动等各项工作，配合并参与专职教师的教研、科研工作等。

技术开发人员队伍主要由教授、高级工程师、副教授、工程师等组成，具有丰富的科研开发经验和技術经历，是中心科研项目及各种新型技术产品研发的具体实施者。主要负责按照工程实践教学要求搭建相关虚拟仿真实验教学平台，制作虚拟仿真实验教学平台所需要的仿真教学装备、虚拟实训软件、动画、视频、课件等，并与实验人员一起开发调试新虚拟仿真系统及平台、维护原有仿真系统及平台等工作。

③中心队伍简况

中心教学、管理队伍具体情况如表 2-5-1 所示。

表 2-5-1 中心队伍简表

序号	姓名	性别	出生年月	学位	中心职务	职称	学科	工作职责	是否专职
1	冯其红	男	1969.06	博士	主任	教授	石油工程	全面负责中心工作	是
2	李晓东	男	1962.10	硕士	常务副主任	高工	电子工程	具体负责中心工作	是
3	操应长	男	1969.01	博士		教授	地质勘探	课程教学及科研	否
4	马建民	男	1971.04	博士	副主任	副教授	机械设计	教学、管理及科研	是
5	陈 晖	男	1972.10	硕士	副主任	高工	地质勘探	教学、管理及科研	是
6	曲本全	男	1979.10	学士	室主任	工程师	软件技术	技术创新及指导	是
7	陈国明	男	1962.10	博士		教授	机械工程	课程教学及科研	否
8	李玉星	男	1970.03	博士		教授	油气储运	课程教学及科研	否
9	邵东亮	男	1971.03	硕士	室主任	高工	石油工程	石油工业实训教学	是
10	张 军	男	1965.08	硕士	室主任	高工	机械制造	石油工业实训教学	是
11	赵仕俊	男	1957.09	博士	部主任	教授	仪器技术	实训教学及管理	是
12	单亦先	男	1965.04	硕士	书记	教授	电子工程	管理及科研	是
13	管志川	男	1959.04	博士		教授	石油工程	课程教学及科研	否
14	黄向东	男	1967.06	硕士	部主任	高工	软件技术	教学、管理及科研	是
15	梁学进	男	1962.09	硕士	部主任	高工	软件技术	教学、管理及科研	是
16	石性军	男	1971.01	硕士		高工	地质勘探	现代加工技术教学	是
17	刘振东	男	1982.04	博士		工程师	地质勘探	石油工业实训教学	是
18	李雪琴	女	1975.08	硕士		高工	机械工程	石油工业实训教学	是
19	张作龙	男	1954.04	硕士		教授	矿业机械	石油工业实训教学	否
20	董怀荣	男	1969.04	硕士		教授	机械工程	石油工业实训教学	否
21	左光远	男	1957.04	学士		高工	地质勘探	技术创新及指导	是
22	杨劲松	男	1969.07	硕士		高工	地质勘探	实践教学及科研	是
23	张彦廷	男	1968.07	博士		教授	地质勘探	石油工业实训教学	否
24	齐明侠	男	1955.03	博士		教授	矿业机械	石油工业实训教学	否
25	姜莞西	女	1970.09	硕士		高工	矿业机械	石油工业实训教学	是
26	王建强	男	1968.06	硕士	部主任	高工	石油工程	石油工业实训教学	是

27	李连峰	男	1966.03	学士	室主任	工程师	电子工程	技能训练指导教学	是
28	李学胜	男	1965.03	学士	室主任	工程师	机械设计	技能训练指导教学	是
29	朱连章	男	1965.12	博士		教授	自动化	课程教学及科研	否
30	向 军	男	1972.09	硕士	室主任	工程师	地质学	石油工业实训教学	是
31	丛秀琴	女	1962.10		室主任	工程师	管理工程	财务管理	是
32	张培民	男	1965.04	学士	部主任	高工	机械制造	教学及科研	是
33	陈永松	男	1987.02	学士		助工	艺术设计	装备软件研发	是
34	郟兆辉	男	1985.02	学士		工程师	软件技术	装备软件研发	是
35	陈新芝	女	1980.05			工程师	计算机	现代技术教学	是
36	姜丽丽	女	1982.07			工程师	软件技术	石油工业实训教学	是
37	任荣亭	男	1965.03	学士		工程师	化学工程	石油工业实训教学	是
38	姚建岗	男	1980.03	学士		工程师	管理工程	教学及管理	是
39	曹先锋	男	1980.03	学士		工程师	石油工程	石油工业实训教学	是
40	侯立群	男	1986.12	学士		工程师	数控技术	现代技术教学	是
41	赵希春	男	1976.12	硕士		工程师	石油工程	石油工业实训教学	是
42	朱永爱	女	1984.08	硕士		讲师	石油工程	石油工业实训教学	是
43	徐建飞	男	1983.09	硕士		讲师	石油工程	石油工业实训教学	是
44	韩 涛	男	1985.01	硕士		助工	机械工程	石油工业实训教学	是
45	朱传同	男	1985.06	硕士		工程师	地质勘探	石油工业实训教学	是
46	陈延坤	女	1970.10	学士		工程师	机械制造	现代技术教学	是
47	刘智飞	男	1978.01	学士		讲师	机械设计	现代技术教学	是
48	韩兵奇	男	1978.11	硕士		高工	矿场机械	石油工业实训教学	是
49	高栋梁	男	1984.08	学士		助工	石油工程	石油工业实训教学	是
50	刘宗恩	男	1972.12	硕士		高工	机械装备	石油工业实训教学	是
51	陈 杰	男	1983.11	学士		技师	电子技术	石油工业实训教学	是
52	陈国亮	男	1987.06	学士		助工	管理工程	教学及信息管理	是
53	郑明军	男	1976.02	硕士		工程师	地质勘探	石油工业实训教学	是
54	杨知博	男	1986.08			助工	管理工程	石油工业实训教学	是
55	赵 博	男	1987.06	硕士		助工	石油工程	石油工业实训教学	是
56	苗俊田	男	1986.11	硕士		助工	石油工程	石油工业实训教学	是
57	韩俊腾	男	1984.12	学士		工程师	软件技术	装备软件研发	是
58	苏晓伟	男	1985.02	学士		工程师	地质勘探	装备软件研发	是

2.5.3 教师实验教学和研发水平

①教风

中心一直坚持“以学生为主体，以教师为主导”，强调“教书育人、管理育人、服务育人”，积极开展师德、教风建设，弘扬教师“勤奋工作、爱岗敬业、为人师表”的高尚道德情操和优良师德风范，在中心形成了良好的教风。

中心通过完善的管理、考核制度和有效措施，鼓励教师不断提高自己的教学水平；对学生严格要求，积极引进现代化教学方法和手段，力求教学内容生动活泼、形式多样，发挥学生主观能动性；组织教师礼仪培训，保持教师良好的形象，在学生面前树立榜样。通过师德、师技、师仪的不断完善，形成了优良的教风，得到学生广泛好评。中心教师多次获得山东省“有突出贡献中青年专家”、“十大优秀青年知识分子标兵”、“孙越崎青年科技奖”及学校“十大杰出青年”、“师德标兵”、“优秀教师”、“‘三育人’先进个人”、“优秀共产党员”、“大学生课外科技活动优秀指导教师”等称号。

②教师实验教学水平

立足于虚拟仿真实训教学，中心通过集中听课、教学研讨、讲课比赛、技能比武、内部培训、外派学习等形式，采取各种有效措施提高教师的教学水平，取得了较大的成绩。在 2013 年全国多媒体教学课件大赛中，中心获全省一等奖，取得全国决赛资格（11 月 9-11 日在北京举行）；在华东六省一市举行的特种加工示讲示演讲课比赛、铣削加工技术讲课比赛、快速成型实训讲课比赛中，中心教师都获得了一等奖；在学校组织的青年教师讲课比赛活动中，中心教师获得一等奖 3 次，二等奖 4 次；在东营市、青岛市组织的多次技能实操比武大赛中，中心教师多次获得一等奖。

学校和中心非常重视教学质量与教学效果。学校每学期组织一次课程教学质量评价及考核活动，了解教师教学状况和教学水平，在历次学校组织的课程质量网评调查中，中心所开设的各门课程，平均分数都在 90 分以上，远高于全校评估平均分。中心在日常教学过程和每学期结束，都会组织部分学生进行座谈，了解学生对于中心教学、管理等各方面的意见和建议，对此，学生都积极对待，认真参与，给予了中心教学效果很高的评价。

在圆满完成每年 40 多万学时实训教学任务的基础上，中心教师先后承担完成国家及省部级教研课题 10 项，厅局级教研课题 27 项，获得国家级教学成果奖励 1 项，省部级教学成果奖励 16 项，出版教材 25 部；指导的学生参加各种科技竞赛活动，获省部级以上奖励 72 项，获得专利 44 项，发表教学论文 42 篇。

③教师科技研发水平

目前，中心已拥有了一支综合素质高、创新能力强、熟悉石油工业生产虚拟仿真实验技术的教学、科研团队。目前中心已自主研发 80 余种仿真教学、实验装备，开发了 30 多个模块、时长 100 多个小时的虚拟仿真软件，涉及油气田地质、钻井、录井、固井、采油、井下作业、油气集输等多个领域。这些仿真教学、实验装备和虚拟实训软件，内容完善，技术先进，填补国内 40 多项技术空白，并在国内外 200 多个高校及油田培训机构广泛应用。在 2010 年底全国高校自制教学装备展和国家级实验教学示范中心成果展上，中心研制的高科技仿真教学装备作为国家级实验教学示范中心标志性建设成果在主席台位置展出，参展设备全部获奖，引起很大反响。

近五年来，中心同相关院校及各大油田合作完成了多项国家重大课题。共获得国家科技进步奖 2 项，省部级科技成果奖励 18 项；承担国家“973”项目 2 项，国家自然科学基金项目 8 项，“863”项目 7 项，国家重大专项项目 14 项，省自然科学基金项目 4 项，中石油、中石化科研攻关项目 12 项，发表科研论文 262 篇（其中 SCI/EI/ISTP 收录 41 篇，统计源期刊 140 多篇）；获得国家专利 48 项。

相关资料目录：

附录 2 中心指导学生参加科技活动获得的奖励

附录 3 中心指导学生参加的创新性实验项目

附录 4 中心指导学生获得的授权专利

附录 5 中心指导学生发表的论文

附录 6 教师教学研究成果

附录 7 教师自编实验教材

附录 8 教师发表的教学研究论文

附录 9 教师承担的教学研究项目

附录 10 教师科学研究成果

附录 11 教师获得的授权专利

附录 12 教师发表的科学研究论文

附录 13 教师承担的科学研究项目

附录 14 自制仿真教学装备一览表

附录 15 自主研发虚拟实训软件一览表

2-6 虚拟仿真实验教学中心的管理体系（组织保障、制度保障、管理规范等）

2.6.1 中心建制及管理模式

中心教学面向全校，是学校直属教学单位，按照学院级建制。中心教学任务由教务处下达，教学设备及教学实验仪器设施由学校国有资产与实验室管理处统一管理。中心日常管理实行中心主任负责制，中心主任主管中心的全面工作，副主任分工负责训练教学、实验室建设、教学研究、科研开发、职业技能培训等各项工作。

中心下设实训教学部、教学研究部、科技创新部、职业技能培训鉴定基地、装备部和中心办公室六个职能部门，全面负责中心的虚拟仿真实验教学、教研、科研、创新等工作。管理体制如图2-6-1所示。

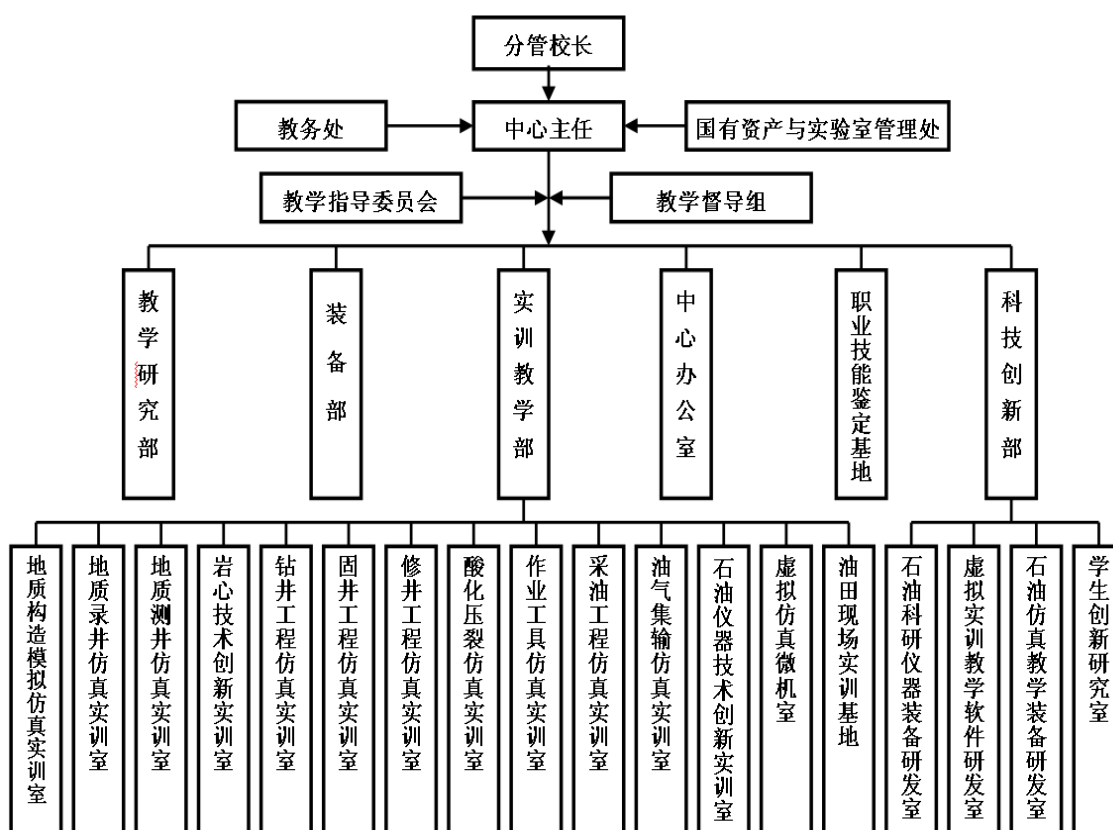


图2-6-1 中心管理体制图

实训教学部 下设12个石油特色实训室、3个虚拟仿真微机室和4个石油工业生产现场实训基地，负责石油工业虚拟仿真实训教学工作，使学生真实体验和感受大工业生产场景，提高实训效果，真正实现学生与现场技术和生产实际的紧密结合。

教学研究部 负责中心教学大纲及教学方案的制定，开展教学、科研项目研究，进行学生课程设计、毕业设计指导等方面的工作。

科技创新部 负责石油工业仿真教学装备、油气田现场实验装备及仪器、教学应用虚拟软件及课件的开发；负责相关成果转化、管理及推广应用工作；承担大学生第二课堂、科技创新活动、大学生设计竞赛及社会实践活动；负责产品推广和技术服务收入，有效保证了中心的可持续发展。

职业技能培训鉴定基地 全面负责大学生的各科目职业技能培训鉴定教学、考务、取证等相关工作。近年来，中心坚持实验实训教学与职业技能培训相结合，使职业技能教育取得了新的突破和发展。迄今为止，已培养了33届学员，共有6000多名大学生通过国家统一考试取得了中、高级技术资格证书。

装备部 负责教学仪器设备的购进、运行、维护以及教学网络平台硬件、软件的技术维护和升级更新，同时负责教学实习材料、库房、车辆等的日常管理，保障中心教学、教研、科研的顺利进行。

中心办公室 负责中心内外联络及日常后勤保障供给工作。

中心从教学队伍和科研队伍中挑选一部分学术水平高、经验丰富、责任心强的职工，成立教学指导委员会和教学督导组，加强教学质量的管理和监督。

中心各部门严格按照中心要求完成分配的教学训练、技能培训、教学改革、科研开发、运行保障、后勤服务等工作，管理责任到人，职责明确，同时中心建立较为完善的局域网，将所有部门科室、实训车间、实训教室、微机室等信息纳入管理网络中，实现信息实时交互和网络化、信息化、智能化的管理。

2.6.2 中心运行机制

①运行情况

中心是学校完成石油工业虚拟仿真实训教学和师生进行科学研究的重要场所，是工程实践素质教育的重要基地。学校一直重视教学运行机制的建立，强化教学过程管理，杜绝教学事故的发生。

◆ 学校教学任务。中心承担着学校10门课程教学任务，每年完成教学任务40多万人时。采用虚实结合的教学方式，通过课堂讲解、虚拟仿真、网络学习等多种渠道让学生掌握石油勘探开发工业相关知识及技能，整个教学秩序良好，没有发生过任何教学、安全事故。

◆ 开放教学。在学校相关管理制度的基础上，中心进一步完善，制订了实验实训室开放实施细则。采取由专人负责、学生学分认定、教师有绩效考核等一系列有效

措施，使中心的开放规模、开放科目和开放时间不断扩大。除了寒假时段外，中心全年对校内外学生、教师和社会开放，为教学科研开发、学生毕业设计和课程设计、科技创新活动提供虚拟仿真平台及实验场所、应用设备和技术指导。

◆ 远程教学。中心加大远程教学的重视程度，与网络教育学院、中国能源教育网等多家单位合作，开展远程教学，将中心先进的教学理念、完善的教学体系、虚实结合、软硬配套的教学方法通过网络远程普及，为全国各大油田员工培训、各石油高校学生专业知识学习提供了简便、高效的学习手段。

◆ 设备管理。中心根据“统一领导，分级管理，用管结合”的原则，建立了严格的管理程序，加强开放教学所涉及仪器设备的管理，保证教学开放的良好运行。中心设专人具体负责设备的日常管理，建立设备档案和运行记录，按照要求严格进行维护保养，定期检查，保持高的设备完好率、使用率，更好地为开放教学服务。

◆ 资金保障。学校一直高度重视中心的发展，对中心的运行经费给予大力支持，每年下拨600多万元资金用于中心各方面建设。另外，中心每年完成的教研、科研项目及技术服务收入，也都用于中心的教学研究、创新活动、设备维护等方面。学校与中心严格财务制度，所有教学经费实行专款专用，科学调配，有效使用，为中心各项职能的正常运行与中心的可持续发展提供了资金保障。

②质量保证

学校和中心一直重视虚拟仿真实验实训教学质量，将教学质量作为教学工作的生命线，并从教学质量管理、教学质量监督、教学质量评价等方面入手，对实验教学的全过程进行跟踪、监督、检查和考核，建立了多途径、多形式、全方位的实验教学质量保证体系，保障了虚拟仿真实验教学质量的稳步发展和提高。

◆ 提高质量管理水平。构建以中心管理为主，学校、中心、职能部门、实训室四级教学质量管理体系。成立教学指导委员会及教学督导组，教学指导委员会负责指导中心规划建设与课程建设；教学督导组负责教学质量检查与教学指导等工作。

◆ 完善质量监督体系。学校专门制定《石油大学（华东）关于构建和完善教学质量监控体系的若干意见》，进一步完善教学质量监督体系。按照自检、互检和抽检等多种形式对实践教学质量进行监督。自检为指导教师对学生参加实践活动的检查和中心及实验室对学生整个教学过程检查；互检为各指导教师以听课、观摩等方式对实验教学过程进行检查与学习；抽检是由学校、中心教学督导组和教学巡视员平时抽

查和实践教学质量监控机构按阶段进行的检查。

◆ 中心制定许多实验教学及教师考核条例，并严格实施，构建了由社会、学校、相关院部、中心、学生等多层次构成的教学质量评价系统，对实训环境、教学质量、改革、实验设备、经费投入等进行评价。

◆ 严格进行质量评价和考核。定期修订实训教学大纲和实训教材，评估实训教学效果，保证实训教学内容及教学手段能与时俱进。

◆ 中心将所有实验实训记录、报告和考试卷等实行档案化管理，由教学督导小组和各实训室负责人随机抽查相关记录资料，分析评估教学效果，并将评估结果反馈给每位指导教师，进行评价，促进教学质量的不断提高。

◆ 中心每周开一次教学管理例会，对本周的教学实施情况进行检查和总结，对下一周教学工作进行计划和安排；每学期召开一次实验教学研讨会，总结实验教学、教研、管理各方面工作，研讨实验教学改进意见。

③ 考评考核

中心制订完善的考核制度，对教学人员、管理人员、技术研发人员的工作进行综合考评，考核内容包括阶段性工作考评、年终总结述职和综合评价等，考评结果作为年终业绩奖励的依据之一，对所有人员采取竞聘上岗、定期考核的管理机制。

◆ 竞聘上岗。中心对教学、科研各岗位实行竞争上岗、末位淘汰制度，不断优化教学队伍，形成中心人员的合理流动，提高工作效率，鼓励教学、技术人员博学技进，推动实验教学和教学改革。

◆ 定期考核。中心每年进行两次业绩考核（中期考核、年终考核），主要从教学质量、教学效果、教学科研成果、违规违纪、综合工作量等方面对教学人员进行全面考核，考核结果与职工晋职、升级、薪资挂钩，每三年进行一次全员聘任。

◆ 为了中心的良性循环和可持续性发展，中心积极利用石油高校的教学资源和科研优势，鼓励教师积极参与教改与创新，将教改和创新取得的成果纳入教师个人绩效考核，提高了教师对教学工作的热情和参与教研教改的积极性。

◆ 中心制定学生实验实训考评办法，包括学风、纪律、理论水平、实验实训成绩和实验实训报告等部分。为平时学习过程中创新表现突出、成绩优秀的学生，提供机会，加入中心的科研团队，真正参与部分科研工作，发挥学生潜能，培养创新能力和精神。

2.6.3 管理制度

为了实现虚拟仿真实验教学管理的规范化、制度化和标准化，学校制定了《实验中心管理条例》、《本科生实验教学管理规定》等一系列文件；中心结合自身情况，制定了一系列教学管理制度，并汇编成册，使各项工作做到有章可循，如《虚拟仿真实验教学中心岗位职责》、《虚拟仿真实验教学中心仪器设备管理办法》等。这些制度充分体现了规范化、制度化、标准化、人性化和以学生为本的思想。

①安全制度。中心一直把安全工作放在各项工作的首位，制定了《安全工作制度》、《教学实训安全制度》、《指导教师安全责任制度》、《实训室安全管理规定》、《安全防火制度等一系列安全制度》等，保障学生在中心学习过程中的安全。

②教学管理制度。中心结合学校教学管理各项规章制度，严格中心教学管理制度，保证中心的教学质量，制定了《教学管理条例》、《学生实训守则》、《学生实验守则》、《学生成绩考核标准》、《选修课管理制度》、《创新实验室开放管理规则》、《实验室开放管理办法》、《工作档案管理制度》等。

③教师管理制度。中心人员的岗位实行双向选择，集中统一管理；专职教师竞聘实验教学任务，实行流动式管理机制。每学期末结合教学和管理工作量要求，进行量化考核。

④设备管理制度。为强化实验实训仪器装备的管理，中心结合学校相关制度制定了详尽的设备管理规定，每台仪器设备均有专人管理，管理人员根据各设备的操作规程定期对实验设备进行维护，保障了仪器设备的正常使用。

相关资料目录:

附录 19 学校及中心教学管理规章制度

2-7 虚拟仿真实验教学中心的特色与创新

中心立足行业特点，发挥技术优势，理论、仿真、实践、创新相结合，形成了自身的鲜明特色：

①立足石油行业，形成“五融合、四层次、三模式”虚拟仿真实验教学体系

中国石油大学是石油石化行业的最高学府，石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心一直把培养石油工业高级技术人才作为工程实践教育的目标，实验教学体系和相关教学内容设置，与行业需求和行业特色联系密切。中心的日常实践教学，立足于国家工程实践教育要求和石油行业特色，实现了理论与实践、虚拟与现实、室内与现场、教学与科研、校内与校外的“五融合”；以工程基础认知、室内模拟仿真、现场仿真实训、生产现场实操四个训练层次为核心；按照石油勘探开发工业生产流程，建立 8 个虚拟仿真实验教学模块，探索并有效实施桌面式虚拟实验、沉浸式仿真训练、亲历式互动实训三种实验实训教学模式；形成了独具特色的石油工业虚拟仿真训练教学体系。在该教学体系下，中心以培养学生实践能力和创新精神为重点，石油工业训练为主线，虚拟仿真实训为手段，真正提高中心的实践教学质量和水平，为服务于国家石油石化行业奠定基础。

②产学研深度融合，自主研发大量工业化、系统化的仿真训练教学装备及软件并实现广泛共享

中心将“实践教学为主体，科研开发为依托，产学研一体化建设”作为发展方针，鼓励教师在做好石油工业训练教学的同时，积极进行教研、科研活动，开发生产了一大批具有自主知识产权的高科技教学产品。中心结合教学需要及行业特点，开发了 80 余种石油工业训练仿真教学装备及分析实验装置，涉及油气田地质、测井、录井、钻井、固井、油气开采、油气集输等专业领域；根据各领域的专业特点，按照“虚实结合、相互补充、能实不虚、以虚助实”的原则，采用不同的模式组合，建成虚拟化数字油田、虚拟仿真实训室等 30 多个软件模块，开发出了时长 100 多个小时的虚拟仿真教学软件。这些仿真训练教学装备及软件贴合石油工业生产流程，高度工业化、系统化，在日常石油工业训练中教学效果明显，并在国内外众多高校及培训机构得到应用，实现广泛共享。中心教、研相长，走出了一条特色鲜明的产学研结合可持续发展之路。

③探索并有效实施三种虚拟仿真教学模式，虚实结合，提高大学生工程实践能力及创新精神

中心在虚拟仿真教学中，探索出了**桌面式虚拟实验、沉浸式仿真训练、亲历式互动实训**三种虚拟仿真教学模式并有效实施。桌面式虚拟实验将井下不可视场景等形成安全操作的三维虚拟场景，实现对生产作业及工艺的可视化模拟，学生通过计算机鼠标、键盘等外设进行计算机桌面操作实验，达到实训目的；沉浸式仿真训练利用相关交互设备（如操纵杆、头盔、多媒体设备等），在虚拟场景中模拟石油工业生产相关作业活动，进行身临其境般的交互式视景仿真和信息交流，训练更接近真实情景；亲历式互动实训是将油田生产现场真实设备及工艺严格按照比例或规范缩放于实训室，具备真实装备所具有的相关结构、功能，通过学生亲身操作和虚拟软件的系统控制，实现操作者与仿真装备、实验系统的有效真实互动。三种教学模式，虚实结合，相互补充，保证了学习效果，有效提高了大学生的实践动手能力及创新精神。

相关资料目录:

附录 2 中心指导学生参加科技活动获得的奖励

附录 3 中心指导学生参加的创新性实验项目

附录 4 中心指导学生获得的授权专利

附录 5 中心指导学生发表的论文

附录 6 教师教学研究成果

附录 9 教师承担的教学研究项目

附录 10 教师科学研究成果

附录 11 教师获得的授权专利

附录 12 教师发表的科学研究论文

附录 13 教师承担的科学研究项目

附录 14 自制仿真教学装备一览表

附录 15 自主研发虚拟实训软件一览表

附录 16 中心自制教学装备及软件推广应用单位

附录 18 中心教学效果评价

3.资源共享

3-1 目前教学资源共享的范围和效果

3.1.1 教学资源共享的范围

通过近几年的投入和大力建设，中心在教学理念、教学体系、自制装备、师资队伍等方面都有了新的发展，取得了丰硕成果，立足行业，面向国内外，实现了中心石油工业训练教学资源与科研成果的充分共享。

①在校内的资源共享

中心立足于本校本科大学生实践能力和创新精神的培养，以各种方式和形式将教学资源向全校各个院系学生全面开放，年教学量超过 40 万人时，提高了大学生综合素质和能力。

②与高校的资源共享

中心的石油工业训练教学理念和虚拟仿真实验教学体系，结合自主研发的系列仿真教学装备和软件、教材等资料，被引进到西安石油大学、中国地质大学、重庆技术学院等 40 多所高校，用于本科实训教学和职业技能培训。

③与地方单位的资源共享

在完成好本校学生实验实训教学任务基础上，中心还多次承担青岛市、东营市地方院校、单位及济南军区、山东军区的学生训练教学和职工技术培训；中心开发的实验教学装备也被引进到中国科学院等各研究机构，用于科学研究与开发。

④与油田单位的资源共享

中心每年承担着新疆油田、大庆油田、辽河油田、胜利油田等十几个油田的部分职工技术培训；主持编写的石油工业训练相关系列教材及教学资料，在相关油田培训机构得到广泛使用；开发的实验教学装备被大量引进到各大石油公司研究院所。

⑤与国外单位的资源共享

中心利用自身教学资源，先后承担来自俄罗斯、巴基斯坦、哈萨克斯坦、苏丹等十几个国家的留学生的石油工程训练教学任务；虚拟仿真实验教学体系与系列自制仿真教学装备和软件资料，被引进到哈萨克斯坦国家工业培训中心、国立里海大学用于学生实践教学；研发的“岩心参数综合测量系统”等先进科研实验装备，被引进到美国斯坦福大学、尼日利亚国家石油公司等研究院所。

⑥远程教学资源共享

中心的教学网站面向全校、相关高校、地方及各油田开放，给相关人员学习提供自学平台，每年有近 10 万人通过中心教学资源受益，仅油田职工每年在册学习人员就达 7 万多人。

⑦对外合作与交流

中心多次主办和协办工程训练教学相关研讨会议；多次组织和参加相关行业技术领域的学术交流和技术培训会议；在教育部相关会议、国家级实验教学示范中心联席会议上多次应邀做专题报告介绍发展经验与成果；为多所院校的工程训练中心和地方培训机构提供建设规划指导和技术支持；每年接待 20 多个国家的高校及国内重点院校、培训机构来访交流近百批次，实现了中心教学资源的充分共享。

3.1.2 教学资源共享的效果

中心充分利用自身教学资源，加强对外辐射和示范作用，在国内外的高等院校、培训机构、石油企业中产生很大的影响，起到了很好的示范和辐射作用。

①先进的石油工业训练教学理念及体系，引领我国石油工业训练教学发展

长期的教学实践与文化积累，使石油工业训练中心形成了鲜明的教学理念：传承“铁人”精神，惟真惟实，彰显个性，注重创新，致力培养中国一流的石油工业高级技术人才。在此理念下，虚拟仿真实验教学中心立足行业，形成了特色鲜明的“**五融合、四层次、三模式**”虚拟仿真训练教学体系，取得了一系列教学和发展成果，引起社会各界极大反响。此教学理念及实践教学体系，在中国石油大学（北京）、西安石油大学、西南石油大学等国内多所石油高校以及哈萨克斯坦国家工业培训中心、俄罗斯秋明石油天然气大学等国外石油高等院校及培训机构中得到辐射和推广，取得了很好效果，引领着我国石油工业训练教学的发展。

②高质量的教学及管理水平，有效提高石油大学生的工程实践能力

中心依托先进的教学理念、独具特色的教学模式、一流的实验队伍和实验条件、高水平的人才培养质量，面向全校 30 多个专业开设 10 门实验实训必修、选修课程，开设各类教学实验项目 53 项，每年接纳 4000 多名大学生的教学实习和近 1000 名大学生的职业技能训练，年完成学生教学工作量 40 多万人时。同时，中心利用自身的技术力量和设备资源优势，为本科生的毕业设计和课程设计、研究生课题研究、大学生第二课堂、科技创新活动提供帮助，实行全方位开放；发挥科研资源优势，打通各科研实验室与实验教学中心的界限，在设备及技术资源上做到共享，为教师科研开发和学生高水平训练创新创造条件，有效提高了石油大学生的工程实践能力。在 10 月底刚刚结束的“**高校实验室信息化建设与管理高层论坛**”上，教育部相关领导专家以中心为例讲解虚拟仿真实验教学中心建设工作，充分肯定了中心的教学效果。

③面向油田、周边高校及地方开放教学资源，推动石油工业工程教育发展

立足本校学生教学的基础上，作为石油能源行业人才工程训练培养的核心基地，中心面向全国各油田、周边高校及地方开放教学，承接了中国石油大学（北京）、河

北联合大学、东营职业技术学院、胜利学院、黄海学院等多所高校的大学生工程训练教学任务，以及山东省军区、大庆油田、胜利油田、辽河油田、新疆油田、青岛市、东营市部分学生和职工的实习训练和技术培训，每年接受外校及地方实习及培训的人数达 1000 多人。同时，中心的虚拟仿真教学资源，面向成人教育开放，每年有近 10 万人通过远程教育受益，以良好的资源共享和教学辐射效果推动了我国石油工业工程教育的发展。

④大量教学及科研成果辐射国内外，实现广泛的资源共享

中心结合工程实践教学要求和行业特色，自主研发“井控仿真模拟系统”、“酸化压裂仿真模拟系统”等大量仿真教学装备，模拟工业生产实际条件，实际操作现场生产过程，实现了教学实训生产化、现场实训教学化；开发的虚拟仿真教学软件，涉及 30 多个模块，时长 100 多个小时，内容涉及石油勘探开发工业生产整个流程；自主研发的 80 余种仿真教学装备和高新技术实验仪器装置，填补 40 多项国内空白；这些装备与软件先后被引进到哈萨克斯坦国家工业培训中心、国立里海大学以及中国地质大学、西安石油大学、重庆技术学院等 40 多所高校和新疆、大庆、胜利、长庆等各大油田的培训机构，用于工程实践教学。同时，中心主持编写的系列教材、实验实训指导书等教学资料，在中国石油大学（北京）、东北石油大学、华北油田培训中心等数十所高校和培训机构得到广泛使用，实现良好资源共享。

⑤加强对外合作与交流，在国内外发挥良好示范辐射作用

中心非常注重对外合作与交流，多次主办和协办相关工程训练教学相关研讨会；在全国性工程教育相关会议上多次应邀做专题报告介绍发展经验与成果；为多所院校的工程训练中心和地方培训机构提供建设规划指导和技术支持；组织教师到清华大学、山东大学等国内数十所高校以及美国、德国、日本、法国、澳大利亚等部分高校和研究机构进行交流；接待美国、俄罗斯等 30 多个国家和国内清华大学、浙江大学等 100 多个高校及培训机构的代表团来访参观学习；多次组织来自大庆油田、胜利油田、新疆油田等油田的技术人员培训；年均接待国内外代表团来访交流近 100 批次；中心成为石油工业实践教育和石油文化传播的重要基地，发挥良好示范辐射作用。突出的发展成果及教学效果引起社会广泛关注，在 2010 年两会期间得到中央电视台专题现场直播报道。

相关资料目录：

附录 14 自制仿真教学装备一览表

附录 15 自主研发虚拟实训软件一览表

附录 16 中心自制教学装备及软件推广应用单位

附录 17 中心来访交流单位

附录 18 中心教学效果评价

3-2 进一步实现共享的计划与安排

①完善和丰富自身教学、科研资源

完善工程文化素质教育基地功能，开放资源，以更加开放的学生创新创业支撑服务平台，成为大学生多学科交叉融合的重要结合点，为全校及相关单位开展通识教育、实践教学、创新教育和社会服务等提供更为坚实的平台支持。进一步加大与国内外更多高等院校及科研单位的学术交流与合作，丰富和完善自身教学与技术资源，加大资源共享的能力和范围。

②加强国内外学习与交流

为适应中外合作办学和留学生培养的需要，进一步完善工程实践国际化人才培养环境，加大人才、技术培训的领域和范围，鼓励和组织更多教师去国外重点大学学习进修、参观考察和参加国际会议，加强与国外大学的交流；在进一步加强自身建设的同时，组织和参加更高层次、更大范围的全国性、国际性的教学、技术研讨会议，争取在五年内承办1-2次国际学术会议和1-2次全国或跨地区性的学术交流会议，与国际先进技术接轨，交流经验，取长补短。

③增进校际间教学、科研合作

加强校际合作，以目前已合作的国外高校为支点，进一步加大交流合作范围；与2-3所国际一流中心和5-8所国内一流中心建立密切共建关系，研讨国际合作人才培养的理念及模式，开展互访交流和装备、软件技术合作研发，提升中心的管理和发展水平。

④强化校企合作

进一步加强校企合作，与3-5个大型企业建立产学研战略联盟，构建校内校外相结合的综合实践教学载体，通过与企业多种形式交流与合作，提高人才培养成效；深化教学建设，强化校企联合，进一步加大教学第二课堂、现场实践基地和实验室共建的力度；以虚拟仿真技术基础，结合自身优势，培育更多高等原创性研究项目，加大开发力度，寻找新的技术突破点，形成标志性教学软硬件产品，丰富资源供需内容，实现中心可持续发展。

4. 条件保障

4-1 基础条件（仪器设备配置情况、环境与安全、运行与维护等）

4.1.1 仪器设备配置情况

学校和中心每年都拨出专项经费用于实验仪器设备及相关教学软件的购买，及时对相关教学设备进行更新。近五年来，学校和中心累计投资 1000 多万元，用于购置石油工业教学仿真装备、特种加工设备以及各个石油实训室和实训车间的建设和改造，教学设备和教学环境有了明显改善和提高。同时，中心依托自身技术与人才优势，结合教学需要，积极进行教学设备自制和软件研发，并及时应用到日常教学中。中心专门成立装备部，会同教学、科研各部门，认真规划，合理使用，有效提高了教学仪器设备的使用率，目前中心的仪器设备使用率和设备完好率都保持在 99% 以上。在大学生必修课程、选修课程、职业技能培训，以及中心的全方位对外开放和资源共享各项活动中，中心的仪器设备充分发挥了其重要作用。

目前中心拥有教学场地 23000 平方米，建有 12 个石油勘探开发工业仿真实训室、1 个虚拟实训演示厅、3 个虚拟仿真微机室、6 个创新实验室、4 个生产现场实训基地。教学设备 1700 多台套，总资产 4000 多万元。

①石油勘探开发工业仿真实训室

近几年来，中心以自身的研发、生产力量为基础，设计建立了包括地质构造模拟、地质测录井、石油钻井、固井工程、井下作业、油气井开采、油气集输、石油仪器装备等石油勘探开发各个系统工艺流程和知识的石油工业仿真实训室。建立的 12 个仿真实训室内 90% 以上的仪器设备均为中心自己研制，贴合生产实际和教学要求，能够实现石油工业过程演示、仿真、操作等多项功能，充实了实训装备和内容，拓宽了本科生实验教学内涵。

②石油工业虚拟实训演示厅

学校和中心投入 100 多万元建设完成石油工业虚拟实训演示厅，该厅利用三通道无缝边缘融合控制器，配套自主研发的井控、钻采等高水平仿真教学装备，借助于虚拟仿真教学软件，构建了高度仿真的虚拟实训环境和实训对象。所用的专用大型正投弧形金属幕，具有超宽可视角、弧面精度高、无太阳效应、出色均匀性等特点，使得展示的井控、钻井、测井、集输等工艺作业过程的图像效果更为生动、清晰、逼真。

③虚拟仿真微机室

中心建有 3 个虚拟仿真微机室，拥有 200 多台计算机，主要用于各个专业石油技术仿真训练教学以及数控加工技术的仿真实训教学和设计编程。虚拟仿真微机室内的计算机拥有丰富的网络资源库，库内的大量虚拟仿真教学软件和教学课件，利用大量动画真实、详细、生动地展示石油石化各生产流程；通过仿真模拟操作功能，使学生依托虚拟现实、多媒体、人机交互、数据库和网络通讯等技术，了解石油生产实际现场场景和仿真模拟具体操作过程。

④创新实验室

中心建有 6 个创新实验室，分别涉及石油仪器技术、石油岩心技术、石油新型装备、石油钻采技术、石油工业虚拟仿真软件开发、科技竞赛创新活动等。每个创新室都提供相应的软硬件条件，为学生进行创新活动提供平台，在具体创新内容上，体现石油学科领域的新进展以及与其它学科（如机械制造、自动化、信息技术）等相关领域的渗透。以本科学生自主（或推荐）科研立项为载体，通过中心指导教师的强化训练和引导，提高学生科学研究创新能力。

⑤生产现场实训基地

中心充分发挥地域优势，同各石油石化相关生产单位积极合作，结合中心教学要求，借助油田的设备、人力及现场生产资源，共建现场实践基地或虚拟仿真实训室，用于学生的工业实践训练和创新。如同胜利油田共建石油综合技能培训基地，总投入 9000 多万元，可以开展钻井、井控、采油、集输等全部操作流程实训；利用校园内的十几口在产油井，同东辛采油厂共建采油现场实训基地。这些在实践教学、科技研发、成果中试和转化等方面的合作，有效节约了建设资金，推动了教学改革和实验室建设的进程，为学生实践能力提高创造了良好条件。

4.1.2 环境与安全

硬件设施良好 中心全方位营造工程实践教学的育人环境，教学实训和办公面积充裕，学生人均使用面积超过 4 平方米，各仿真实训室、微机室和实训车间等场所，分别按标准化实验室的要求建设，空间、高度、布局合理，通风、照明等设施良好，防火、防盗设施齐全，厂区共装备红外线摄像头 46 个、灭火器 500 多个。

教学安全保障体系完善 中心设有安全管理小组和安全工作小组，制订了完善的安全规章制度和可行的应急处理预案。中心采取严密的安全措施，重点抓安全教

育和安全保护等，将“6S”管理理念引入教学现场管理，各训练场区实行专人值班，定期对安全设施进行检查和维护，确保中心安全设施的有效运行。

设备管理规范 中心安排专人负责实验实训设备和相关器材、材料管理工作，制定了相关管理规定，明确设备安全操作规则，仪器设备标识清晰，帐、物、卡相符，使用记录规范齐全，仪器设备维护及时，完好率高。

重视安全教育培训 中心定期对教师和职工进行安全教育和培训，在各实验实训场所张贴安全挂图和相关安全制度要求，便于员工和学生学习；每次上课过程中，教师都要对学生进行安全宣讲，安全教育到位，操作规程严格，确保师生健康、安全，没有发生过任何教学安全事故。

整个石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心，实践训练环境总体布局科学合理，实训场所宽敞明亮，优雅舒适，整洁卫生。

4.1.3 运行与维护

仪器设备是学校从事教学、科研等活动的重要前提和基础。学校和中心制定了相关管理规章制度，采取有效措施，加以保障和维护。

①根据“统一领导，分级管理，用管结合”的原则，建立严格的管理程序，实行“学校、中心、职能部门、实训室（车间）”四级管理体系，提高仪器设备的完好率、使用率，更好地为教学、科研服务；

②建立全方位开放运行机制。在中心协调安排下，大部分实验项目从实验内容、设备、时间、地点、人员等方面对学生全面开放，取得了良好的效果。

③中心专门成立装备部，具体负责设备的日常管理和使用。责任落实到人，分类型、分层次设立设备管理员，标挂设备管理负责人标牌，实行定人定机的管理形式，建立设备档案和运行记录，严格按照要求进行维护保养，每周都要对设备进行定期、不定期检查，保持高的设备完好率。

④在学校相关管理制度的基础上，中心还结合自身实际，制定了详尽的设备管理规定，从仪器设备的购置、论证、审批、采购、使用、维护直至报废的全过程进行监控和管理，实现了设备管理的制度化、规范化、标准化和信息化。

⑤学校重视设备维护维修经费的保障，每年下拨 20 多万元经费专门用于教学正常运行和仪器设备维护维修。同时，中心也将教研、科研项目和技术服务收入，部分用于中心的教学仪器设备的维护维修，有效地保障了仪器设备 99%以上的完好率，

保证了教学、科研的正常进行。

相关资料目录:

附录 14 自制仿真教学装备一览表

附录 15 自主研发虚拟实训软件一览表

附录 19 学校及中心教学管理规章制度

附录 20 中心部分教学仪器装备一览表

4-2 经费来源及使用规划

学校重视虚拟仿真实验教学，在学校资金比较紧张的情况下，对中心的运行经费给予了最大限度的保障，为中心稳步发展创造了基本条件。

①教育部每年都有部分修购专项资金和学校基本建设投资，用于中心的设备购置、环境改造等支出；

②学校根据教学编制标准定期下拨相关资金，用于人事编制的指导教师的工资、福利、各项保险支出；

③学校根据学生的具体实训教学工作量，每年定期下拨约 200 多万的资金，用于指导教师的津贴支出和教学部分相关费用支出；

④学生所在院部，根据中心实验实训学生的数量，按照 10 元/人天的标准，定期向中心支付费用，用于学生日常实验实训教学材料的消耗支出；

⑤中心的教研、科研项目及技术服务收入，作为中心的教学研究、教学材料、设备维护、水电气暖等费用的支出补充，保障中心的设施更新和良性运转；

⑥中心还同部分企业进行教研、科研合作，共建实验室，相关企业承担一部分设备、创新资金或实验材料；

⑦中心严格财务制度，建立了日常教学运行费用的使用管理办法，所有教学经费实行专款专用，科学调配，有效使用，保证了教学的正常运转。

附录 1

中心虚拟仿真实验实训项目内容及功能

实验教学模块	序号	实验实训项目	内容及功能
【I】 地质构造模拟仿真实验实训教学模块	I-1	世界油气藏分布讲解	借助于仿真教学装备、模型及软件进行讲解,使学生了解油气藏的成因、种类和分布情况,掌握稠油油藏、盐丘、泥丘油气藏、古潜山油气藏和岩性油气藏的特点,了解世界各种油气藏的典型代表油气藏名称、形成、特点、分布等。
	I-2	地质构造动态模拟实训	本教学项目可以让学生动手模拟多种地质构造运动,如伸展构造、重力构造、底劈构造、挤压构造、箕状盆地、旋扭构造、走滑动构造、压扭及拉扭构造等,学生可以直观地观察到地质构造运动的动态过程,加深对地质构造运动的理解。
	I-3	地质层面拉压模拟实验	层面拉压模拟装置采用相似性原理,动力部分采用油缸驱动,可以用电脑设定拉压速度,模拟不同运动速度下的变形状况。本实训项目可以让学生观察到不同岩层在不同拉压速度下发生形变的整个过程。
	I-4	褶皱、断层仿真实训	本教学项目可以让学生了解褶皱和断层的形成要素,掌握褶皱的平面、横剖面 and 正交剖面的空间关系,了解水平褶皱、挤压褶皱、扇形褶皱等多种褶皱形态,了解正断层、逆断层和平移断层的形态。
	I-5	油气运移过程动态模拟实验	本教学项目可以让学生根据不同地质岩层受力不同的运动原理和物理运动状态建立相关数学模型,构建模拟地质岩层运动的环境;根据油气运移聚集原理建立油气运移数学模型,设计不同地质盆地构造状态参数变化模型,模拟演示油气运移规律。
	I-6	不同地貌虚拟仿真实训	本教学项目可以让学生学习世界不同地貌的形态、成型要素和成型过程,如大型岩溶地貌、海岸带地貌、干旱区地貌、地震地貌、山区泥石流地貌和干旱泥裂地貌等,拓宽学生视野,强化专业知识。
【II】 地质测录井虚拟仿真实验实训教学模块	II-1	地质录井仪器仿真实训	本教学项目主要包括录井传感器、信号采集处理系统和软件系统三部分实训内容。通过录井传感器实训,使学生掌握主要传感器的使用、选型、维护、故障判断、校准等知识;通过信号采集处理实训,使学生掌握综合录井仪信号数据处理系统的组成、工作原理、操作及维护技能等;通过软件系统实训,使学生掌握综合录井仪软件系统的组成、操作及基本数据的录入操作技能等。
	II-2	测井仪器仿真实训	本教学项目主要包括测井传感器、信号采集处理系统和软件系统三部分实训内容。通过测井传感器实训,使学生掌握主要传感器的使用、选型、维护、故障判断、校准等知识;通过信号采集处理实训,使学生掌握测井仪信号数据处理系统的组成、工作原理、操作及维护技能等;通过软件系统实训,使学生掌握测井仪软件系统的组成、操作及基本数据的录入操作技能等。
	II-3	数据采集系统虚拟搭建实训	本教学项目主要是让学生根据要检测的对象,选用合适的传感器、数据采集模块、数据传输方式和数据显示及存储单元,

【II】 地质测 录井虚 拟仿真 实验实 训教学 模块			并完成数据检测、故障判断及处理等实训内容。常用录井传感器有绞车传感器、立管压力传感器、套管压力传感器、泵冲/转速传感器、转盘扭矩传感器、大钩悬重传感器、硫化氢传感器、泥浆检测系列传感器等；常用测井传感器有自然伽马能谱测井仪、双侧向测井仪、双感应八侧向测井仪、岩性密度传感器、电极系-井径-连斜-微电极组合测井仪和地层测试器等。
	II-4	地质录井作业 虚拟仿真实训	本教学实训项目主要包括地质录井前期准备、录井检测和后期数据处理三部分。通过地质录井前期准备，让学生掌握地质录井各种传感器的现场安装、拆卸技能，掌握录井传感器的工作原理、简易维护及调试方法，掌握现场设备的防爆措施和架线方法，掌握数据传输、数据采集系统与各传感器信号的数据线连接、传输方式、计算机网络连接、维护等技能；通过录井检测训练，让学生掌握录井过程中的操作方法和注意事项，掌握如何监控各项仪器仪表；通过后期数据处理训练，让学生掌握地质录井软件的使用方法和录井数据的分析方法，并根据检测的数据对钻井工艺进行修正。
	II-5	测井作业虚拟 仿真实训	本教学项目主要包括测井前期准备、测井检测和后期数据处理三部分。通过测井前期准备，让学生掌握各种测井仪的工作原理和使用方法，掌握现场设备的防爆措施和架线方法，掌握数据传输、数据采集系统与各测井仪的数据线连接、传输方式、计算机网络连接、维护等技能；通过测井检测训练，让学生掌握测井过程中的操作方法和注意事项，掌握如何监控各项仪器仪表；通过后期数据处理训练，让学生掌握测井软件的使用方法和测井数据的分析方法，并根据检测的数据对地层做出检测报告。可进行的测井方式有裸眼井成像测井、生产测井和水平井测井等。
【III】 钻井工 程虚拟 仿真实 验实训 教学模 块	III-1	钻井设备仿真 实训	本教学项目主要包括井场布局说明、钻井设备介绍和钻井设备仿真操作三部分。通过井场布局展示，让学生了解整个钻井井场各设备的布局方式以及各设备的功能；钻井设备介绍主要包括钻机八大系统功能、十大部件结构及功能、井控设备、辅助设备和仪器仪表等；钻井设备仿真操作部分可以让学生动手操作司钻台控制模型钻机的起升系统、泥浆循环系统和旋转系统等动作，模拟起下钻、接根和钻进等钻井作业。井控设备仿真操作可以让学生动手进行环形防喷器、闸板防喷器、套管头和封井器的拆装训练，井控工艺训练包括节流压井管汇倒阀训练、半封井口和全封井口训练等。
	III-2	泥浆循环系统 仿真实训	本教学项目主要包括泥浆循环系统功能介绍、泥浆循环系统设备解说和泥浆循环系统仿真训练三部分。泥浆循环系统设备主要包括钻井液振动筛、真空除气器、除砂器、除泥器，除砂除泥一体机、液气分离器、搅拌器、砂泵、剪切泵、离心机、电子点火装置、混合漏斗、射流混浆装置、泥浆罐等。通过司钻台可以模拟启动泥浆循环系统，让学生直观地观察到泥浆循环系统的工作过程。
	III-3	钻井管柱仿真	本教学项目主要包括钻井管柱介绍和钻井管柱设计两部分。

【Ⅲ】 钻井工程虚拟仿真实训教学模块		实训	<p>钻井管柱主要包括方钻杆、钻杆、钻铤、岩心筒、稳定器、各种接头和钻头。通过讲解让学生了解钻杆、钻铤等零部件的规格、力学性能和功能等，了解钻柱功能和受力状态，掌握钻柱强度设计方法。</p>
	Ⅲ-4	钻头设计虚拟仿真实训	<p>本教学项目主要包括钻头介绍、设计依据和设计软件应用三部分。目前常用的钻头有牙轮钻头和 PDC 金刚石钻头两种。通过讲解，让学生了解常用钻头的种类、规格、工作原理和特性等，掌握钻头设计过程中的关键要领，能够应用钻头设计软件设计新型钻头。</p>
	Ⅲ-5	钻机常规操作虚拟仿真实训	<p>本教学项目主要让学生通过 3D 虚拟仿真系统学习钻机的常规操作，如起、下钻作业、配有转盘系统的钻机正常钻进及接单根训练、配有顶驱系统的钻机正常钻进及接立根训练以及井架起升、各单元拆卸及维修、保养等作业。通过本项目的训练，学生可以掌握钻机的常规操作方法。</p>
	Ⅲ-6	钻机非常规操作虚拟仿真实训	<p>本教学项目主要让学生通过 3D 虚拟仿真系统，学习钻机在遇到复杂情况时的操作方法，如钻进过程中发生溢流的关井操作、蹩跳下的钻进操作、不同地层下钻机的钻进及接根操作、起钻铤时发生溢流的关井操作和空井发生溢流的关井操作等。通过本项目的训练，学生可以掌握在遇到复杂情况时钻机的操作方法，并提高了学生遇到紧急情况时的心理承受能力和反应速度。</p>
	Ⅲ-7	压井工艺虚拟仿真实训	<p>本教学项目主要让学生通过 3D 虚拟仿真系统，学习在钻机过程中遇到泥浆溢流时，为防止井喷而采取的不同压井方法及操作步骤。常用的压井方法有司钻法压井、工程师法压井、超重司钻法压井、体积法压井、置换法压井和直推法压井等，体现“压而不死，活而不喷，不喷不漏，保护油层”的效果。</p>
	Ⅲ-8	常规钻井工艺虚拟仿真实训	<p>本教学项目借助于虚拟软件，以竖直井为例，将钻井所必须的钻前工程、钻进工程和完井作业三个阶段的工序依次展开：定井位、道路勘测、基础施工、安装井架、搬家、安装设备、一次开钻、二次开钻、钻进、起钻、换钻头、下钻、完井、电测、下套管、固井作业等。通过本项目的训练，学生可以掌握整口井的完整钻井工艺过程，并通过 3D 虚拟仿真系统进行模拟操作，提高了学生对整个钻井工艺的理解。</p>
	Ⅲ-9	特殊钻井工艺虚拟仿真实训	<p>特殊钻井工艺一般是指欠平衡钻井、水平井、大位移井、分支井、小井眼井、套管钻井、稠油钻井、深井钻井和超深井钻井等钻井工艺。通过本实训项目，学生可以了解欠平衡钻井工艺技术、井眼轨迹控制技术、连续管钻井技术、套管钻井技术、稠油钻井技术和深井钻井技术等最前沿的钻井技术，拓宽学生视野，激发学生学习和前沿科学技术的兴趣。</p>
	Ⅳ-1	固井设备仿真实训	<p>本教学项目主要包括固井设备介绍和仿真操作两部分。固井设备主要包括固井车、灰罐车、管汇车和供水车等，通过讲解，让学生了解各设备的结构组成、工作原理和操作方法，并通过操作设备模型锻炼学生的动手能力。</p>

【IV】 固井工程虚拟仿真实验实训教学模块	IV-2	固井管柱仿真实训	本教学项目具有采用铝合金制作的系列固井工艺管柱仿真模型和仿真控制操作台，通过讲解，让学生了解各种固井管柱的工作原理；通过拆卸、组装各种固井管柱，让学生了解不同工具间的相互关系和相互作用，能够通过选用不同工具组成可以实现不同功能的固井管柱。
	IV-3	固井工具仿真实训	本教学项目具有采用铝合金制作的系列固井工具仿真模型和仿真控制操作台，通过讲解，让学生了解各种固井工具的工作原理、结构组成和用途；通过拆卸、组装各种固井工具，让学生进一步认识各种工具的内部结构。对于复杂的固井工具，可以在虚拟仿真平台上进行虚拟装配和拆卸。
	IV-4	常规固井工艺虚拟仿真实训	本教学项目主要包括常规固井工艺介绍和虚拟操作两部分。常规固井工艺流程为下套管、循环泥浆、注前置液、注水泥浆、顶替水泥浆、关井候凝、安装井口、套管试压和出质量检测评估报告等。通过讲解，让学生了解固井作业的工艺过程和各环节的操作注意事项；通过虚拟操作，加深学生的感性认识和对整个固井工艺过程的理解。
	IV-5	非常规固井工艺虚拟仿真实训	本教学项目主要是让学生学习非常规固井工艺的工作原理和施工方法，并通过实践操作提高学生对各种非常规固井工艺过程的理解。非常规固井工艺方法主要有管外封隔固井、尾管井固井、热采井预应力固井和分级固井等。其中每一种又都分为表层套管内管法、技术套管和油层套管三类。
【V】 井下作业虚拟仿真实验实训教学模块	V-1	井下作业设备仿真实训	本教学项目主要包括井下作业设备介绍和仿真操作两部分。井下作业设备主要包括修井机、通井机和洗井车等，通过讲解，让学生了解井下作业设备的结构组成、工作原理和功能，通过仿真操作，让学生掌握各井下作业设备的操作方法，提高学生的动手能力。
	V-2	井下作业管柱仿真实训	本教学项目主要包括井下作业管柱介绍和井下作业管柱设计两部分。常用的井下作业管柱主要有通径管柱、洗井冲砂管柱、打捞管柱等，通过讲解，使学生了解不同井下作业管柱的结构组成、工作原理和功能，要求学生能够根据井况设计合适的井下作业管柱，具有井下作业管柱设计能力。
	V-3	井下作业工具仿真实训	本教学项目主要包括井下作业工具介绍和拆装练习。井下作业工具主要有公母锥、捞矛、磨鞋、打捞筒、封隔器、刮削器、内外钩、内外切刀、老虎嘴等几十种，通过讲解，使学生了解各井下作业工具的结构、工作原理和功能；通过拆装练习，提高学生对各种井下作业工具内部结构的认识，提高学生的动手能力。复杂工具可以在虚拟仿真平台上进行虚拟装配和拆卸。
	V-4	酸化压裂设备虚拟仿真实训	本教学项目主要包括酸化压裂仿真设备介绍和虚拟仿真操作两部分。酸化压裂设备主要包括压裂车、混砂车、液氮车、压裂井口、压裂液罐和酸液罐等，通过讲解，让学生了解酸化压裂设备的结构组成、工作原理和功能，通过仿真操作，让学生掌握各酸化压裂设备的操作方法，提高学生动手能力。

【V】 井下作业虚拟仿真实验实训教学模块	V-5	酸化压裂管柱仿真实训	本教学项目主要包括酸化压裂管柱介绍和酸化压裂管柱设计两部分。常用的酸化压裂管柱主要有酸化压裂下层管柱、深井高温高压酸化压裂管柱、分层酸化压裂管柱等，通过讲解，使学生了解不同酸化压裂管柱的结构组成、工作原理和功能，要求学生能够根据井况设计合适的酸化压裂管柱。
	V-6	酸化压裂工具仿真实训	本教学项目主要包括酸化压裂工具介绍和拆装练习。酸化压裂工具主要有水力锚、防顶卡瓦、喷砂器、封隔器、砂浓缩器、油壬和投球器等，通过讲解，使学生了解各酸化压裂工具的结构、工作原理和功能，通过拆装练习，提高学生对各种酸化压裂工内部结构的认识，提高学生的动手能力。复杂工具可以在虚拟仿真平台上进行虚拟装配和拆卸。
	V-7	简易维修作业工艺虚拟仿真实训	本教学项目主要针对简易井下作业工况开展实训教学。简易维修主要有：冲砂检泵、清蜡检泵、打捞简单落物、更换井下管柱或井下工具、注水泥、测压、卡堵水、注水井测试、调配等。通过讲解，让学生了解各种简易维修作业的工作流程和设备操作方法，然后通过虚拟仿真实训环节让学生自己动手，完成各种简易维修工作过程，提高学生对简易维修作业工艺的掌握程度。
	V-8	复杂修复作业工艺虚拟仿真实训	本教学项目主要针对复杂井下作业工况开展实训教学。复杂修复作业主要有：复杂打捞，如井下管柱、工具全部卡死；修复油井套管，如遇到套管缩径、套管破裂、套管错位、断开等情况；套管内侧钻。通过讲解，让学生了解各种复杂修复作业的工作流程和设备操作方法，然后通过虚拟仿真实训环节让学生自己动手，完成各种复杂修复工作过程，提高学生对复杂修复作业工艺的掌握程度。
	V-9	酸化压裂工艺虚拟仿真实训	本教学项目主要是让学生学习酸化压裂工艺的工作原理和施工方法，并通过3D虚拟仿真系统操作提高学生对各种酸化压裂工艺过程的理解。常用的压裂工艺主要有分层压裂、投球法压裂、限流法压裂、选择性压裂、多裂缝压裂、限流法完井压裂、平衡限流法压裂、热化学压裂工艺、水平井压裂、斜直井压裂、小井眼压裂、高能气体复合压裂和CO ₂ 泡沫压裂等；酸化工艺主要有酸洗、基质酸化和压裂酸化等。
【VI】 油气开采虚拟仿真实验实训教学模块	VI-1	油气开采设备仿真实训	本教学项目主要包括油气开采设备介绍和模型拆装两部分。常用的采油设备有游梁式抽油机、宽带式抽油机、螺杆泵、电潜泵、采油树和气举装置等。通过讲解，让学生了解各开采设备的结构组成和工作原理，通过拆装练习，使学生更加深刻地了解到各种开采设备的内部结构和各部件之间的相互配合关系。复杂开采设备可以在虚拟仿真平台上进行虚拟装配和拆卸。
	VI-2	采油工具仿真实训	本教学项目主要包括采油工具介绍和拆装练习，常用的采油工具有抽油泵、封隔器、配水器、配产器、扶正器和井口装置等。通过讲解，使学生了解各采油工具的结构和工作原理，通过拆装练习，提高学生对各采油工具内部结构的认识，提高学生的动手能力。复杂工具可以在虚拟仿真平台上进行虚拟装配和拆卸。

【VI】 油气开采虚拟仿真实训教学模块	VI-3	抽油机采油仿真实训	本教学项目主要让学生学习抽油机现场安装定位训练和泵效实验两部分内容。现场安装定位训练主要包括抽油机井口对中训练、悬绳器安装训练、抽油机井防冲距调整训练、抽油机调平衡训练和电机及皮带安装训练等。泵效检验主要是将抽油机在不同冲程和冲次情况下的产液量和抽吸载荷进行对比，得到抽油泵在当前工况下的泵效结论。
	VI-4	螺杆泵采油仿真实训	本教学项目主要让学生学习螺杆泵操作训练和泵效实验两部分内容。操作训练主要包括螺杆泵起停操作、螺杆泵井口倒阀操作、模拟螺杆泵问题判断与处理等。泵效检验主要是将螺杆泵在不同转速情况下的产液量和旋转阻力进行对比，得到螺杆泵在当前工况下的泵效结论。
	VI-5	电潜泵采油仿真实训	本教学项目主要让学生电潜泵操作训练和泵效实验两部分内容。操作训练主要包括电潜泵起停操作、电潜泵井口倒阀操作、模拟电潜泵问题判断与处理等。泵效检验主要是将电潜泵在不同转速情况下的产液量和旋转阻力进行对比，得到电潜泵在当前工况下的泵效结论。
	VI-6	智能油田油水井生产实时分析虚拟仿真实训	本教学项目主要让学生在虚拟环境下通过软件建立某采油厂的油水井的运行数据库，或者某区块的油水井的地质参数数学模型，然后通过油田油水井生产实时分析虚拟实验系统，设计某区块原油开采工艺方案，进行油水井开采模拟生产仿真实验。通过本项目可提高学生在宏观上观察问题和分析问题的能力。
	VI-7	泡沫排水采气仿真实训	本教学项目主要让学生学习泡沫采气操作训练和可测试不同气体压力、流量对排水量的影响，实验两部分内容。操作训练主要包括可模拟采气井口关井（开井）倒阀、地面流程倒阀及分离训练操作等，采气效率实验是模拟不同气体压力和流量工况下的对排水量的影响和采气出气效率。
	VI-8	气举排水采气仿真实训	本教学项目主要让学生学习三种不同气举采气装置(开式气举、半闭式气举、闭式气举)的工作原理、操作训练、不同气举装置排水效率实验等内容。操作训练主要包括气举装置流程的开井和关井的起停操作、模拟气举装置问题判断与处理等。不同气举装置排水效率实验是将在同一工况下的不同气举装置排水量进行对比，得到气举装置在当前工况下的采气效率。
【VII】 油气集输虚拟仿真实训教学模块	VII-1	油气集输设备仿真实训	本教学项目主要包括油气集输设备介绍和虚拟拆装练习两部分。油气集输常用设备有抽油机、电潜泵、输油管道、原油计量器、加热炉、缓冲罐、事故罐、输油泵、分离器和原油脱水器等。通过多媒体课件演示和教师讲解，使学生了解各油气集输设备的结构、工作原理和操作方法；通过虚拟拆装平台提高学生对各油气集输设备结构的认识，提高学生的动手能力。
	VII-2	油气集输工艺虚拟仿真实训	本教学项目主要让学生了解油气集输的常用工艺方法和各站的功能。油气集输系统一般由采油井场、计量站、转油站、注水站和联合站组成，分别完成来油管汇、气液分离、原油脱水、原油稳定、污水处理、油气储存、加热、外输等工艺环节。通过虚拟仿真平台，学生可以直观地观测到整个油气集输流程中的工作状况，并可根据实际需要对各单元进行调整和控制。

【VII】 油气集输虚拟仿真实验实训教学模块	VII-3	天然气长输管道虚拟仿真实训	在本教学项目中，学生可以通过硬软件资源建立模拟仿真天然气长输的运行状态环境（首站、阀室、中间站、末站、分数站），用虚拟软件建立天然气在不同输气量、不同管径及事故状态下的数学模型，通过天然气长输虚拟实验系统，进行不同工作状态下的操作实验（包含事故处理和正常的生产运行）。
	VII-4	原油长输管道虚拟仿真实训	在本教学项目中，学生可以通过硬软件资源建立模拟原油长输的运行状态环境（首站、阀室、中间站、末站、分数站），用虚拟软件建立原油在不同输气量、不同管径及事故状态下的数学模型，通过原油长输虚拟实验系统，进行不同工作状态下的操作实验（包含事故处理和正常的生产运行）。
	VII-5	油气水三相流虚拟仿真实验	本教学项目主要让学生利用虚拟仿真教学平台进行不同流量和不同管径下的油气水三相混流实验，了解油气水三相混流时的状态，对油气水三相混流有一个直观的了解和认识。
	VII-6	油气田站场安全消防虚拟实训	本教学项目通过对各类灾害数值模拟、重大事故模拟和人员行为数值模拟的仿真，在虚拟空间中最大限度模拟真实情况的发生和发展过程，以及人们在灾害环境中可能做出的各种反应。通过本实训项目，可以训练各级决策与指挥人员、事故处置人员；发现应急处置过程中存在的问题；检验和评估应急预案的可操作性和实用性；加强各部门协调能力和应急能力，使应急演练科学化、智能化。
【VIII】 石油仪器技术创新实训模块	VIII-1	岩心分析仪器创新实训	本创新实训项目主要是让学生了解对岩心的各项物理特性进行分析检测的仪器，如渗透率仪、电阻率仪、孔隙度仪、硬度仪、碳酸盐含量测试仪、煤层气等温吸附性检测仪器等。先后已有近百名同学参与到新型的岩心分析仪器研发队伍中，大大提高了学生的创新能力和工程意识。
	VIII-2	石油钻井仪器仪表创新实训	本创新实训项目主要是让学生学习和了解各种指重表、泵压表、泵冲刺表等的读数原则，了解各种井下工况仪表的设计原理和使用，了解各种探伤仪和测试仪的应用原理，能够掌握各种仪表和仪器的使用基本技能。目前已有近四十名同学参与到新型的石油钻井仪器仪表研发队伍中。
	VIII-3	地质录井仪器创新实训	本创新实训项目主要让学生学习和了解地质录井技术的概况和基本原理，了解地质录井用仪器仪表的使用参数，了解地质录井用的石油机械装备，能够掌握一定的地质录井用仪器仪表和工具的使用技能。
	VIII-4	测井仪器创新实训	本创新实训项目主要让学生学习和了解测井技术的概况和基本原理，了解测井用仪器仪表的使用参数，了解测井用的石油机械装备，能够掌握一定的测井用仪器仪表和工具的使用技能。
	VIII-5	石油分析仪器创新实训	本创新实训项目主要让学生学习和了解各类石油分析仪器的概括和基本原理，能够掌握一定的石油分析仪器的使用技能。常用的石油分析仪器主要有在线质谱仪、全自动开口闪点测定仪、石油测硫仪、多元素分析仪器、原油含砂离心测定仪、原油含水离心测定仪和红外测油仪等。

附录2 中心指导学生参加科技活动获得的奖励

(近五年, 共获奖励 72 项, 其中国家级 26 项, 省部级 46 项)

级别	序号	活动名称	时间	地点	主要参加人	获奖情况
国 家 级	1	全国大学生数学建模竞赛	2009	北京	陈 健 郭瑞晗 常 征	全国一等奖
	2	美国大学生数学建模竞赛	2009	北京	刘云奎 李 慧 王付勇	全国一等奖
	3	全国大学生数学建模竞赛	2009	北京	桂衍亮 王本峰 田爱娜	全国一等奖
	4	首届全国大学生工程训练 综合能力竞赛	2009	大连	艾白布·阿不力米提 程 志 林荣桔	全国二等奖
	5	全国大学生电子设计竞赛	2009	北京	李海舰 徐子华 吕学志	全国一等奖
	6	全国大学生节能减排社会 实践与科技竞赛	2009	北京	刘翠伟等 5 人	全国一等奖
	7	全国大学生“飞思卡尔”杯智 能车竞赛	2009	北京	杨佳利 孙振喜 公绪超	全国一等奖
	8	美国大学生数学建模竞赛	2009	北京	时华良 张景建 林伏明	全国一等奖
	9	第五届大学生化工设计竞赛	2010	北京	宋尚明 于睿等 5 人	全国一等奖
	10	第五届大学生化工设计竞赛	2010	北京	王振中 何康等 5 人	全国三等奖
	11	第五届大学生化工设计竞赛	2010	北京	季洪强 李学斌等 5 人	全国三等奖
	12	“博创杯”全国大学生 嵌入式设计大赛	2010	北京	王新鹏 李瑞文 郑学兴	全国三等奖
	13	全国大学生网络技术大赛	2010	北京	郭志昊 王 轩 史建强	全国二等奖
	14	全国大学生网络技术大赛	2010	北京	孟庆浩 孙鹏程 李世林	全国二等奖
	15	全国三维数字化创新 设计大赛	2010	北京	杜 洋 田 健 邱俊鹏 尹 宇	全国一等奖
	16	全国三维数字化创新 设计大赛	2010	北京	黄 宇 杨 志 王思博	全国二等奖
	17	全国三维数字化创新 设计大赛	2010	北京	李文智 李 壮 袁 毅	全国三等奖
	18	全国石油工程设计大赛	2011	北京	魏绍蕾 高 丽 陈会娟	全国一等奖
	19	全国石油工程设计大赛	2011	北京	王子振 仲冠宇 臧艳彬	全国二等奖
	20	第二届全国大学生工程训练 综合能力竞赛全国总决赛	2011	大连	王 凯 冯向波 赵玉明	全国三等奖
	21	全国大学生“西门子杯”工业 自动化挑战赛	2012	北京	刘 飞 卢松林 张文杰	全国三等奖

国家 级	22	全国大学生智能汽车竞赛	2012	北京	陈永胜 刘国兵 张洋弘	全国三等奖
	23	全国大学生"西门子杯"工业 自动化挑战赛	2012	北京	贾兆虎 刘 东 卢念航	全国三等奖
	24	第三届全国大学生工程训练 综合能力竞赛全国总决赛	2013	大连	袁新安 尹 宇 展宝成	全国一等奖
	25	第六届全国大学生节能减排 社会实践与科技竞赛	2013	上海	袁新安 尹 宇	全国二等奖
	26	第十三届“挑战杯”全国大学 生课外学术作品竞赛	2013	北京	滕 霖 闫 凯 孔令丽 苏红果 谢 晋 张贺军	全国二等奖
省 级	27	第三届“隆腾杯”大学生化工 原理实验技能竞赛	2009	济南	于 珊	省级一等奖
	28	第三届“隆腾杯”大学生化工 原理实验技能竞赛	2009	济南	石孝刚	省级一等奖
	29	首届山东省大学生化学 实验技能竞赛	2009	济南	朱晓明	省级一等奖
	30	首届山东省大学生化学 实验技能竞赛	2009	济南	陈雪亭	省级一等奖
	31	山东省机电产品创新 设计竞赛	2009	济南	艾白布等 5 人	省级一等奖
	32	山东省机电产品创新 设计竞赛	2009	济南	孙晓英	省级二等奖
	33	山东省机电产品创新 设计竞赛	2009	济南	王 颂	省级二等奖
	34	全国三维数字化创新 设计大赛	2009	济南	李振杰	省级特等奖
	35	全国三维数字化创新 设计大赛	2009	济南	王兴鹏	省级特等奖
	36	山东省大学生专利产品 设计竞赛	2009	济南	艾白布	金奖
	37	山东省大学生专利产品 设计竞赛	2009	济南	任红伟	金奖
	38	全国 ITAT 教育工程就业职业 技能大赛	2009	济南	鞠兴隆	省级二等奖
	39	山东省大学科技节物理科技 创新大赛	2009	济南	严 冰 王莎莎 刘 文	省级一等奖

省 级	57	全国大学生智能汽车竞赛	2011	济南	陈赢峰 付文静 宋忠耀	省级一等奖
	58	山东省大学生机电产品创新设计竞赛	2011	济南	唐泽民 申 泱 郑 超	省级一等奖
	59	山东省大学生机电产品创新设计竞赛	2011	济南	杜 洋 路增容 张 良 等 5 人	省级一等奖
	60	山东省大学生机电产品创新设计竞赛	2011	济南	赵祥茂 邱俊鹏 马 良 黄 宇 杨 志	省级一等奖
	61	第六届全国大学生“飞思卡尔”杯智能汽车竞赛(山东)	2011	济南	嵇 杰 吕 倩 黄兴伟	省级二等奖
	62	第六届全国大学生“飞思卡尔”杯智能汽车竞赛(山东)	2012	济南	康 磊 王伟亮 尚林源	省级二等奖
	63	第二届山东省大学生工程训练综合能力竞赛	2012	淄博	袁新安 尹 宇 展宝成	省级一等奖
	64	第二届山东省大学生工程训练综合能力竞赛	2012	淄博	马少平 何宇洋 张大伟	省级一等奖
	65	第二届山东省大学生工程训练综合能力竞赛	2012	淄博	刘立帆 周永基 陈 运	省级二等奖
	66	第二届山东省大学生工程训练综合能力竞赛	2012	淄博	孙汝奇 魏非凡 孙成富	省级二等奖
	67	山东省大学生机电产品创新设计竞赛	2012	济南	马 婷 张 锐 林荣桔 田晓洁 孙雷雷	省级一等奖
	68	山东省大学生机电产品创新设计竞赛	2012	济南	杨 超 陈洪玉 袁建华 王 伟	省级一等奖
	69	山东省大学生机电产品创新设计竞赛	2012	济南	陈 名 张晨星 毛建平 葛玖浩 杨 柳	省级二等奖
	70	山东省大学生机电产品创新设计竞赛	2012	济南	任宇航 王庆超 曾建松 虞航林 桂自明	省级二等奖
	71	第六届全国大学生化工设计大赛华北赛区	2012	济南	陈 豪 陈晓明 陈 庆 于 鑫 徐愈春	省级三等奖
	72	第六届全国大学生化工设计大赛华北赛区	2012	济南	王鹏照 林存辉 王晓红 张静林 张坤峰	省级三等奖

附录3 中心指导大学生参加的创新性实验项目

(近五年,中心共指导大学生创新项目181项,其中国家级56项,校级125项)

序号	项目名称	学生负责人	学生专业	项目级别	时间
1	不同尺度地震数据匹配处理试验	林腾飞	勘查技术与工程	国家级	2009
2	二氧化碳置换法开采煤层气实验研究	谭柱	石油工程		
3	非均质油藏水驱后段塞等流度驱油方法研究	郭超华	石油工程		
4	薄膜驻波演示仪的研制	张云溟	石油工程		
5	耐高温膨胀型调剖堵水剂的制备与评价	王世朝	石油工程		
6	绿色环保型表面活性剂驱油体系研究	孙艳	船舶与海洋工程		
7	动力学水合物抑制剂在深水钻完井中应用的实验研究	郑黎明	石油工程		
8	新型螺旋折流板换热器的研究与开发	台宁宁	化学工程与工艺		
9	通过自组状态控制磁性纳米颗粒有序聚集	朱艳秋	化学工程与工艺		
10	不同实验条件下泥质砂岩自然电位响应特征研究	武巧艳	勘查技术与工程	校级	2009
11	结团絮凝技术在废弃钻井液处理中应用研究	徐晓丽	石油工程		
12	微孔道中微流量微压力的测量	路然然	石油工程		
13	典型缝洞单元注采机理物理模拟实验研究	付莅闵	石油工程		
14	聚驱后地层残留聚合物存在形态研究	魏晓冬	石油工程		
15	油气分离器实时自动调平底座设计	刘扣其	石油工程		
16	纳米驱油剂及其在提高采收率技术中的应用研究	柴雪峰	石油工程		
17	不同孔隙结构模型的渗流规律模拟研究	韩晓冬	石油工程		
18	纳米粒子改善纤维复合防砂技术体系研究	王恒	石油工程		
19	冻胶在多孔介质中的动态成胶性能评价方法研究	姚姗姗	石油工程		
20	重油降解微生物筛选与功能基因资源开发	刘富鹏	船舶与海洋工程		
21	油井激光射孔防砂机理研究	孙晓娜	石油工程		
22	相转移催化剂催化降低FCC汽油烯烃含量的研究	孙楠楠	化学工程与工艺		
23	典型炼油装置火灾条件下的人员疏散研究	亓良	化学工程与工艺		
24	新型烷基化催化剂载体的研发	李吉楠	应用化学		
25	劣质超重油悬浮床加氢-溶剂脱沥青组合工艺的基础研究	徐婷婷	化学工程与工艺		
26	甲醇汽油的动力改进剂的研究与开发	许艳	应用化学		
27	自由基可控聚合合成水溶性嵌段共聚物压裂液体系研究	栾贻良	材料化学		
28	陨石岩石中金属组分的化学分析及富勒烯的探寻研究	李盎	应用化学		

29	离子液体处理含油污水的研究	赵长林	化学工程与工艺		
30	含聚合物油泥的处理研究	杜 晶	化学工程与工艺		
31	稠油乳化降粘作用机理的研究	李方茂	应用化学		
32	尿素在三次采油中的应用	蔡国宁	应用化学		
33	基于 CAN 总线的现场总线控制系统演示平台	张 娜	过程装备与控制工程		
34	油田特种车辆车轮附加拖拽器设计与实现	刘忠砚	车辆工程		
35	新型水性环氧树脂涂料的研制	倪 斌	应用化学	国家 级	2010
36	绿色环保阻垢剂聚天冬氨酸的合成及应用的研究	郝文月	应用化学		
37	低质燃油高效雾化喷嘴的开发研制	宋 伟	过程装备与控制工程		
38	污水沉降罐在线清洗技术研究	刘 艳	过程装备与控制工程		
39	基于动压润滑的旋转式防偏磨扶正器研制	温长飞	机械设计制造及其自动化		
40	可调冲程及配重双井抽油机的研制	耿建华	机械设计制造及其自动化		
41	油区变压器智能防盗无线监测系统的研发	辛 振	电气工程及其自动化		
42	双层套管油气回收装置的研制	王春风	油气储运工程		
43	修井机井架静态应力检测与监测软件的开发和应用	张 毅	工程力学		
44	井筒信息三位立体化显示的研究	敖亦乐	勘查技术与工程		
45	利用声波属性准确计算含气饱和度的可行性分析	曾 鑫	勘查技术与工程		
46	大斜度水平井测井资料综合成图绘制方法	徐拥军	勘查技术与工程		
47	郑庐断裂带碳酸盐岩高温高压条件下还原产生甲烷包裹体的研究	佟 昕	资源勘查工程		
48	震积岩模拟实验及其地质意义的研究	梁绘媛	资源勘查工程		
49	基于 GIS 的海上石油扩散过程模拟研究	姜良存	地理信息系统		
50	清洁自转向酸液体系的研制及性能评价	胡 洽	石油工程		
51	低渗油藏水力脉冲-化学复合解堵实验研究	方吉超	石油工程		
52	煤层气井用聚合物冻胶压裂液性能评价研究	罗 洋	石油工程		
53	井下工具及管柱仿真系统研究	苏 强	石油工程		
54	反循环固井套管浮箍设计	薛萧敏	石油工程		
55	反循环固井技术的设计及控制方法研究	蔡显江	石油工程		
56	低渗透油藏气驱启动压力梯度研究	徐 晨	石油工程		
57	煤层气解吸-扩散-渗流规律实验研究	石 晓	石油工程		
58	油水粘度差异对水驱油波及角度与采收率影响的研究	吴丽娟	石油工程		

59	稠油自发乳化开采技术研究	季 亮	石油工程				
60	改性 PAFCS 制备及其处理含油废水絮凝效果研究	王 振	石油工程				
61	钻具声波衰减特征的实验研究	刘 浩	船舶与海洋工程				
62	非均匀油藏泡沫驱提高采收率机理研究	高 莹	石油工程				
63	高温高盐油藏开采用粘弹性流体研制开发	李凯凯	石油工程				
64	深海油田采油预分离新技术研究	张 浩	石油工程				
65	智能井物模仿真体系研制	纪云开	石油工程				
66	Gemini 型表面活性剂的设计合成和驱油性能评价	黄经纬	石油工程				
67	钻井液用高温保护剂的研选	张 廉	石油工程				
68	水基钻井液用乳液润滑剂的制备	黄德胜	石油工程				
69	老化油处理工艺实验研究	赵雯晴	油气储运工程				
70	石油污染土壤微波修复实验研究	曾秋孙	应用物理学			国 家 级	2011
71	基于定量构效关系的油气田有机缓蚀剂研发	范成成	材料物理				
72	大气压空气等离子体对稠油作用的研究	何延利	应用物理学				
73	石油储罐静电消散规律的物理实验研究	赵继飞	应用物理学				
74	岩盐流体包裹体对古环境重建的探索	王久源	资源勘查工程				
75	网络环境下三维数字校园的关键技术研究	吴小丹	地理信息系统				
76	煤对 CO ₂ 和 CH ₄ 气体的吸附试验装置设计	王妍妍	石油工程				
77	钻采平台圆柱形平台桩腿减阻的实验研究	陈 刚	石油工程				
78	储层优势通道识别与描述方法研究	公衍斌	石油工程	校 级	2011		
79	多元羧酸盐钻井完井液体系研究	徐建鹏	石油工程				
80	油基钻井液提切剂分子设计合成及机理研究	邵俊杰	石油工程				
81	酸加砂导流能力实验研究	刘子祯	石油工程				
82	页岩气井压裂线性胶携砂实验研究	辜富洋	石油工程				
83	页岩气储层岩石表面性质及其对页岩气解吸附的影响	刘 帆	石油工程				
84	海上吊装大钩升沉补偿装置设计	赵彦琦	船舶与海洋工程				
85	表面活性剂在岩心中运移损失研究	赵 阳	石油工程				
86	页岩渗透测试岩心夹持器设计	贾言成	石油工程				
87	低压低渗气藏损害机理及评价技术研究	周建人	石油工程				
88	波浪仿真系统前处理开发研究	宋旭亮	船舶与海洋工程				
89	盐水钻井液新型除钙剂的研制	任双坡	石油工程				
90	微乳化法含油污泥回收利用研究	于毅凡	化学工程与工艺				
91	离子液体型表面活性剂与原油相互作用研究	林存辉	化学工程与工艺				
92	瓦斯油活性硫分析及其高温热解规律研究	刘 剑	化学工程与工艺				
93	磁性材料-壳聚糖除油剂的合成及其在油田污水处理中的应用	邵颖泉	化学工程与工艺				
94	边远井单井计量技术及装置的研究	孙岳晨	机械设计制造及其自动化				

95	深水井喷的管中管 (RITT) 应对技术研究	郭 泽	安全工程		
96	2SFZ18-35 防喷器 HAZOP 分析与改进	张晓彬	安全工程		
97	CO2 焊缝红外图像实时检测方法的探索	张 良	机械设计制造及其 自动化		
98	变矩式抽油机的研制	王亭亭	机械设计制造及其 自动化		
99	新型防失载双向抽油机	白建明	机械设计制造及其 自动化		
100	高凝油井口智能电磁加热器	袁 鑫	电气工程及其 自动化		
101	基于 GPS 的集输管道异常位移 监测技术的研究	穆伟平	电气工程及其 自动化		
102	基于 FPGA 的直接数字频率综合 (DDS) 芯片 设计、仿真和实现	漆翔宇	电气工程及其 自动化		
103	基于 FPGA 的全数字锁相环 (ADPLL) 芯片结 构设计、仿真与实现	钱 进	电气工程及其 自动化		
104	新型三级变速电动轮毂的研制	杜 洋	过程装备与 控制工程		
105	海上潜油电机绝缘电阻的在线自动检测	王 辉	电气工程及其 自动化		
106	新型电动自行车节能控制器设计	胡超然	电气工程及其 自动化		
107	智能太阳能自动跟踪控制系统的研制	郭丽艳	电气工程及其 自动化		
108	植物纤维过滤油田含油污水研究	马秉钰	油气储运工程		
109	利用小型撬装 LNG 装置对零散天然气的回收	王娅婷	油气储运工程		
110	ACM 程序设计在线评判系统研究设计	董 诚	计算机科学 与技术		
111	抽油杆横向裂纹穿过式在线检测仪的研制	矫永平	应用物理学		
112	微波处理含油污水的实验研究	潘圆圆	应用物理学		
113	砂岩储层原始孔隙度量化表征	张青青	资源勘查工程		
114	低渗透油气储层岩石的数字模型	杨 彬	资源勘查工程		
115	岩心三维可视化系统的开发	卜雪娜	资源勘查工程		
116	淀粉接枝聚丙烯酰胺调堵剂的低温交联机理 研究	陈秋鸿	石油工程		
117	裂缝性油藏应力敏感性评价	贾晓春	石油工程		
118	特高含水开发期水驱油规律探讨	贾佳宁	石油工程		
119	海上油田产出液模块化处理工艺技术研究	候伟超	石油工程		
120	页岩气藏产能评价方法研究	李敬皎	石油工程		
121	油藏条件下渗吸实验研究	李康宁	石油工程		
122	实用油水井产量劈分软件设计与开发	王晓慧	石油工程		

123	EGS 主要技术政策及优化开发方案数值模拟研究	郑 飞	石油工程	校 级	2012		
124	含油污泥热解过程调控及能量优化技术研究	冯鹏程	化学工程与工艺				
125	不同结构的清防蜡剂溶蜡及防蜡机理研究	邱文来	化学工程与工艺				
126	从废悬浮床催化剂中钨镍钒和渣油回收应用	赵文雅	化学工程与工艺				
127	饱和直链烷烃异构化反应催化剂性质研究	马志鹏	化学工程与工艺				
128	沙特高硫原油预脱硫研究	陈雅图	化学工程与工艺				
129	废弃油脂的不饱和程度对热裂解制低碳烯烃收率的影响	张少杰	化学工程与工艺				
130	炼油废碱液资源化处理工艺与工程设计	满 聪	化学工程与工艺				
131	天然气、二氧化碳水合物的特性及相互转化的理论研究	刘 成	化学工程与工艺				
132	新型法兰密封垫片设计	焦金阳	机械设计制造及其自动化				
133	井下工具模拟试验系统	官旭梅	机械设计制造及其自动化				
134	基于 PVDF 薄膜抽油机杂散能量收集回馈系统研制	曾启飞	信息与控制工程				
135	可识别式搬运机器人	朱真宗	电气工程及其自动化				
136	自控辅助设计软件 (SADS) 图形化模块设计开发	郭斌斌	电气工程及其自动化				
137	新型小口径管道机器人的设计与研究	徐正峰	电气工程及其自动化				
138	抽油机多源数据同步采集系统	田 野	电气工程及其自动化				
139	抽油机空抽智能控制装置	杨明伟	电气工程及其自动化				
140	深海立管中严重段塞流的消除方法研究	王 昊	油气储运工程				
142	宽带式超长冲程双井抽油机	袁新安	机械设计制造及其自动化			国 家 级	2013
143	抽油机效率及失载问题的研究	张晨星	车辆工程				
144	钻柱振动信号处理方法研究及其在钻井工况监测中的应用	蒋 帅	电气工程及其自动化				
145	新型喷嘴	毛 侠	油气储运工程				
146	钻具刺槽成因动态预测及预警机制的建立	陈红伟	石油工程				
147	抽油机井冲次自动寻优理论研究	刘钰洋	石油工程				
148	合成基钻井液实验研究	王晓强	石油工程				
149	新型原油降凝剂研制	周科迪	化学工程				
150	水葫芦新型收集运输装置设计	赵紫谦	机电工程				
151	智能化计算机资源管理平台	刘梦芥	计算机软件技术				

152	钻井泥浆含油率的核磁共振检测方法研究	谢邦柱	理学院		
153	超长冲程双链条特殊链节抽油机	赵明宇	机械设计制造及其自动化		
154	第二代双反射镜聚光的高吸收率槽式太阳能集热器的研究	苏红果	油气储运工程		
155	防盗阀门设计	王雨婷	油气储运工程		
156	测井图像中曲线数字化与可视化	金娟娟	应用物理		
157	裂缝性油藏相渗规律实验研究	强 伟	石油工程	校 级	2013
158	致密介质中压敏效应对渗流的影响研究	安森友	石油工程		
159	注 CO2 开采页岩气实验研究	李 奇	石油工程		
160	煤层气井煤粉产生规律模拟研究	孙 鑫	石油工程		
161	超临界 CO2 微乳液体系的构筑	王康健	石油工程		
162	抗高温油基钻井液提切剂研制	胡 鹏	石油工程		
163	冻胶分散体调驱体系的制备与表征	闫 炎	石油工程		
164	自推进钻头结构优化设计研究	李 伟	石油工程		
165	入井流体矿化度对岩石强度影响声学表征	刘鹏鹏	资源勘查工程		
166	原油管道腐蚀高效缓蚀剂的研发	李自耀	资源勘查工程		
167	FCC 汽油预加氢催化剂制备与性质	王 宁	化学工程与工艺		
168	新型塔式太阳能模拟模型制作	王 磊	化学工程与工艺		
169	粉煤灰深度处理炼油废水吸附效能研究	刘国臣	化学工程与工艺		
170	深海大功率电机温升控制装置设计	黄生军	化学工程与工艺		
171	海上浮油新型高效凝油剂的研制	秦 阳	化学工程与工艺		
172	振荡水柱式波力发电装置实验研究	包兴先	资源勘查工程		
173	油气开发企业安全生产标准化建设调研	慕 超	机械设计制造及其自动化		
174	激光钻井技术及温度应力数学模型的建立	姚文君	机械设计制造及其自动化		
175	带有电脱的三相分离器的研究	陈宇鑫	机械设计制造及其自动化		
176	高强钢在深海环境中阴极保护辨识器研究	周明楠	机械设计制造及其自动化		
177	双塔带式自平衡抽油机的设计研究	孟旭明	机械设计制造及其自动化		
178	新型电弧气刨的研究	陈先锋	机械设计制造及其自动化		
179	磁流体油水分离实验装置优化研究	雷田田	油气储运工程		
180	大型浮顶油罐浮顶泄露与液位自动监控装置	李万莉	油气储运工程		
181	海上溢油高光谱遥感识别方法研究与应用	杨 超	资源勘查工程		

附录 4

中心指导学生获得授权专利

(近五年, 中心共指导学生获得授权专利 44 项)

序号	时间	专利名称	发明人	专利号	专利类别
1	2009	油田含油污泥流态装置	张元发	ZL200910014949.6	发明专利
2	2009	双抽油杆式抽油机	艾白布	ZL200820188314.9	实用新型
3	2009	滑道式优盘	王红顺	ZL200820021583.6	实用新型
4	2009	改进的木工手动钻	陈杰	ZL200820173709.1	实用新型
5	2009	小型耕地用具	孙晓英	ZL200820027094.1	实用新型
6	2009	小型简易切割平台	孙晓英	ZL200820027096.0	实用新型
7	2009	多用新型圆规	刘超等	ZL200820020566.0	实用新型
8	2010	多功能太阳能导盲器	吴飞斌等	ZL201020281024.6	实用新型
9	2010	一种防回弹、安全、省力水井头	张明	ZL200920021257.X	实用新型
10	2010	八路LED点阵显示屏抢答器	唐丽娅等	ZL200920226316.7	实用新型
11	2010	汽车防碰撞与缓冲安全系统	韩宝玉	ZL200920030332.7	实用新型
12	2010	多刃切片刀	王继琛	ZL200920226315.2	实用新型
13	2010	四维一体式灯开关	邓梁	ZL200920030331.4	实用新型
14	2011	新型储油罐太阳能超声波液位测仪	赵吉庆等	ZL201120136840.2	实用新型
15	2011	不倒式便携警示装置	赵详茂	ZL201020670390.0	实用新型
16	2011	太阳能磁悬浮演示仪	张晋平等	ZL201120062265.6	实用新型
17	2011	一种折叠式通告板	王龙	ZL201020673910.3	实用新型
18	2012	宽带式超长冲程双井抽油机	袁新安等	ZL201220006822.7	实用新型
19	2012	加油机油品蒸发损耗消除器	邵倩倩	ZL201120157893.2	实用新型
20	2012	外置式笔记本电脑电池装置	葛玖浩	ZL201120104164.0	实用新型
21	2012	新型家用调料粉碎机	张鸿	ZL201120113444.8	实用新型
22	2012	基于槽式抛物面反射镜和人工黑体的太阳能集热器	巩亮等	ZL201220067208.1	实用新型
23	2012	水面漂浮物收集装置	赵紫谦	ZL201220115211.6	实用新型

24	2012	粉笔套	葛雪莹	ZL201120113447.1	实用新型
25	2012	一种高温高压微小环境生成装置	韩智	ZL201120115246.5	实用新型
26	2012	可调节的微型消声器	吴淑壮	ZL201120115247.X	实用新型
27	2012	多功能学习眼镜	田士兴	ZL201120113449.0	实用新型
28	2012	外吸式钢笔	罗安	ZL201120113442.9	实用新型
29	2012	水性黑板擦	朱雄飞	ZL201120113446.7	实用新型
30	2012	一种自行车脚控变速装置	袁祥建	ZL201120143647.1	实用新型
31	2012	一种多功能遮雨伞	李秀娟	ZL201120115090.0	实用新型
32	2012	水流灯控装置	刘天磊	ZL201120157902.8	实用新型
33	2012	家庭简易地震报警仪	王磊	ZL201120157895.1	实用新型
34	2012	变频空气能热水器	李杰	ZL201120157928.2	实用新型
35	2012	多功能移动展板架	宋晓倩	ZL201120143247.0	实用新型
36	2012	弹跳式油罐灭火器	杨宏伟	ZL201120157926.3	实用新型
37	2012	可充气小口瓶内壁清洁刷	张勇	ZL201020670411.9	实用新型
38	2012	不倒防摔暖瓶	赵祥茂	ZL201020670379.4	实用新型
39	2013	布架绞连雨伞	易明明等	ZL201320256852.8	实用新型
40	2013	多功能手电筒	车家祺	ZL201320119253.1	实用新型
41	2013	电线外皮焊接器	宋学郊等	ZL201320290416.2	实用新型
42	2013	全脱水式拖把	易明明	ZL201320180053.7	实用新型
43	2013	遥控蜂鸣式防盗U盘	冀新波等	ZL201320290419.6	实用新型
44	2013	折叠式防脱钩衣架	易明明	ZL201320197394.5	实用新型

附录 5

中心指导学生发表的论文

(近五年, 中心共指导学生发表论文 46 篇)

序号	论文名称	姓名	期刊名称	发表时间	学院
1	抽油杆外穿过式涡流探头的设计制作	卢明锋	石油仪器	2010.24(03)	石工学院
2	利用光栅光谱仪研究乙醇汽油溶液吸收特性	娄毅	物理试验	2010.30(01)	理学院
3	外穿过式涡流探头在抽油杆缺陷中的应用	卢明锋	石油矿场机械	2010.39(02)	化工学院
4	Gemini 型表面活性剂稳定的凝胶乳液的流变性和热稳定性研究	李凯凯	第十届全国流变学学术会议	2010.11(01)	石工学院
5	基于单片机的太阳自动跟踪装置设计与制作	王海鹏	科学技术与工程	2010.10(19)	信控学院
6	基于贝塞尔函数的振幅型系列超分辨光瞳滤波器的设计	徐丹	激光与光电子学进展	2010.48(08)	理学院
7	基于 MATLAB 的均匀设计实验数据多元非线性最小二乘拟合	王海鹏	化学工程与装备	2010.09(01)	信控学院
8	微波修复石油污染土壤升温特性影响因素的实验研究	刘珑	环境工程学报	2011.05(04)	理学院
9	新型三级变速电动轮毂的研制	杜洋	科教文汇	2011.05(01)	化工学院
10	影响微波处理油水型乳化液脱油率因素试验研究	王海鹏	水处理技术	2011.05(01)	石工学院
11	Superior Thermal Stability Gel Emulsion Produced by Low Concentration Gemini Surfactant	李渊	Colloids Surf A	2011.01(06)	石工学院
12	基于静电衰减规律的油品电导率测量	赵继飞	物理实验	2011.06(16)	理学院
13	CUDA和DotNet混合编程在图像灰度处理中的应用	班志华	电脑知识与技术	2011.07(11)	机电学院
14	两性/阴离子表面活性剂体系形成具有优异耐盐性能粘弹性流体	李渊	化学学报	2011.17(09)	石工学院
15	粒子冲击钻井井底流场数值模拟研究	周国伟	第十四届水射流技术会议	2011.01(09)	石工学院
16	两性/阴离子表面活性剂体系形成具有耐盐性能的蠕虫状胶束	黄经纬	化学学报	2011.17(09)	石工学院

序号	论文名称	姓名	期刊名称	发表时间	学院
17	3-D seismic data regularization based on iteratively re-weighted least-squares inversion	薛志广	SEG Global Meeting Abstracts	2011.11(02)	地质学院
18	低含油率的原油乳状液制备技术研究	孟祥鹏	化学工程与装备	2011.11(35)	化工学院
19	三元复合驱污水动力学稳定性机理研究	贾彬	石油与天然气化工	2011.12(23)	石工学院
20	磁悬浮演示实验仪	张晋平	大学物理实验	2011.24(02)	理学院
21	液体比热容测量散热修正新方法研究	牛法富	大学物理实验	2011.24(03)	理学院
22	太阳能半导体温差发电装置的研制	赵吉庆	实验技术与管理	2011.28(11)	机电学院
23	新型液体比热容测量装置与方法设计	孟军华	实验室研究与探索	2011.30(04)	储建学院
24	利用核磁共振法测量乙醇汽油溶液浓度	牛法富	物理实验	2011.31(11)	理学院
25	相移数字全息子图拼接研究	陶叶晗	应用光学	2011.32(05)	理学院
26	太阳能超声波导盲器的研制	吴飞斌	现代电子技术	2011.34(17)	信控学院
27	温度湿度对储罐油面最高静电电位的影响	赵继飞	石油化工设备	2011.40(06)	化工学院
28	煤层气井用非离子聚丙烯酰胺锆冻胶压裂液优选	赵辉	石油钻探技术	2012.01(01)	石工学院
29	三元复合碱驱/表面活性剂/聚合物模拟原油乳状液稳定动力学特征	崔文宏	化学学报	2012.04(06)	石工学院
30	基于ZigBee的油田智能流量计研究	樊昌明	石油矿场机械	2012.06(06)	机电学院
31	微波修复原油污染土壤均匀设计实验	刘珑	环境工程学报	2012.06(06)	理学院
32	甘油溶液声速、核磁共振信号峰面积变化规律的微观机理研究	郭启凯	科学技术与工程	2012.12(11)	理学院
33	基于单片机的单摆法智能重力加速度测量装置的研制	郭敏强	科学技术与工程	2012.12(26)	机电学院
34	液体表面波衍射条纹强度不对称性与频率的关系	王伟丽	科技技术与工程	2012.12(26)	理学院
35	基于超声相位差法乙醇汽油浓度测量仪研制	赵继飞	大学物理	2012.31(02)	理学院
36	静态法磁滞回线测量实验分析及微观机理解释	孟祥鹏	实验室研究与探索	2012.31(09)	机电学院

序号	论文名称	姓名	期刊名称	发表时间	学院
37	BH1307型康普顿散射谱仪 辐射环境能谱分析	孙立杰	辐射防护	2012. 32 (03)	理学院
38	微波辐射低含油乳化液的实验研究	吕守鹏	物理实验	2012. 38 (06)	理学院
39	微波处理原油乳化液的进展	潘圆圆	水处理技术	2012. 38 (09)	石工学院
40	基于变频器的太阳能自动跟踪 装置的设计	杨 斌	大学物理实验	2013. 26 (01)	理学院
41	核磁共振测量乙醇汽油 低含水量的实验探索	白怀勇	大学物理实验	2013. 26 (01)	理学院
42	基于超声相位差法杨氏模量 测量方法的设计	郭启凯	实验技术与管理	2013. 30 (01)	机电学院
43	伽马射线透射法模拟测量 管道油垢厚度	徐 静	油气储运	2013. 31 (03)	储建学院
44	乙醇水溶液表面张力系数的 微观机理研究	朱 露	实验室研究与探 索	2013. 18 (11)	化工学院
45	基于非平衡电桥法磁致伸缩 特性测定仪研制	郭敏强	大学物理	2013. 44 (05)	理学院
46	太阳能供电半导体制冷与 温差发电演示仪	尚剑锋	实验技术与管理	2013. 34 (05)	石工学院

附录 6

中心教师教学研究成果

(近五年, 中心教师获省部级以上教学成果奖励 17 项)

序号	名 称	等 级	获 奖 人	获 奖 时 间
1	面向石油行业的远程与继续教育 人才培养模式创新实践与研究	国家级教学成果 二等奖	齐高岱 马国刚 黄 赤 王天虎 秦建民	2009.10
2	双证书制高等工程教育模式研究	第六届山东省高等教 育教学成果二等奖	赵仕俊 李晓东 马建民	2009.09
3	油气集输与矿场油气加工	第六届山东省高等教 育教学成果一等奖	冯叔初 郭揆常 李玉星 朱 铃	2009.09
4	构建产学研结合实践教学体系培 养高素质石油专门人才	第六届山东省高等教 育教学成果一等奖	王瑞和 刘衍聪 杨昌江 单亦先 姚成郡	2009.09
5	柔性培养机制的研究与实践	第六届山东省高等教 育教学成果二等奖	刘衍聪 牛庆玮 李雷鸣 梁 鸿 李瑞雪	2009.09
6	新时期机械工程学科本科人才 培养模式与教学体系研究	第六届山东省高等教 育教学成果二等奖	崔学政 齐明侠 綦耀光 雷 毅 王宗明	2009.09
7	油气集输与矿场加工(教材)	第六届山东省高等教 育教学成果一等奖	冯叔初 郭揆常 朱铃 李玉星	2009.09
8	工程硕士专业学位教育 若干问题研究	山东省研究生教育省 级教学成果二等奖	张乐勇 叶秀祥 管志川 马建山 肖立山	2009.12
9	石油工程专业人才培养模式 改革与实践	第六届山东省高等教 育教学成果三等奖	姚 军 李明忠 王瑞和 杜殿发 陈德春	2009.09
10	石油装备工程训练教学体系 构建及实践	第六届山东省高等教 育教学成果三等奖	李晓东 赵仕俊 刘衍聪 马建民 张 军	2009.09
11	石油科技创新与研究生 创新培养研究	山东省研究生教育省 级教学成果三等奖	张卫东 张乐勇 管志川 步玉环 黄根炉	2009.12
12	机械设计制造及其自动化 专业的改革与建设	第六届山东省高等教 育教学成果三等奖	刘永红 王早祥 齐明侠 陈国明 徐兴平	2009.09
13	CAD 技术基础(教材)	山东省高等学校优秀 教材二等奖	刘衍聪	2008.10
14	第二届全国大学生工程训练 综合能力竞赛	优秀徽标设计奖	马建民 刘振东	2011.06
15	第九届“育人杯”电火花 线切割示讲示演比赛	华东高校一等奖	陈延坤	2010.10
16	第十届“育人杯”快速成型 示讲示演比赛	华东高校二等奖	鹿德台	2010.10
17	第十一届“育人杯”普通铣削 技术示讲示演比赛	华东高校一等奖	张殿义	2011.11

附录 7

中心教师自编实验教材

(近五年,中心教师共编写教材 25 部,其中“十一五”规划教材 4 部)

序号	名 称	作 者	出版社	出版时间	合作单位
1	油田开发与开采原理 (“十一五”规划教材)	冯其红	中国石油大学 出版社	2011.06	胜利油田
2	油田矿场分离技术与设备 (“十一五”规划教材)	李玉星	中国石油大学 出版社	2011.06	胜利油田
3	聚合物驱后深部调驱理论与技术 (“十一五”规划教材)	冯其红	中国石油大学 出版社	2008.06	大庆油田第九 采油厂
4	冰区海上结构物的可靠性分析 (“十一五”规划教材)	陈国明	石油工业出版社	2008.03	中海油研究院
5	钻井工程理论与技术	管志川	中国石油大学 出版社	2008.05	
6	石油地面工程英汉术语词汇	李玉星	中国石油大 学出版社	2010.06	中石油石油 化工研究院
7	断陷湖盆层序地层学	操应长	地质出版社	2008.06	中国地质 研究院
8	天然气地下储气库技术及 数值模拟	李玉星	石油工业出版社	2007.06	中国石油勘探 开发研究院、 西南石油大 学、哈尔滨工 业大学
9	输气管道设计与管理	李玉星	中国石油大学 出版社	2009.06	中国石油天然 气管道局、四 川油建
10	机械制造工程技术基础	赵仕俊	中国石油大学 出版社	2008.01	
11	石油仪器概论	赵仕俊	石油工业出版社	2010.04	中国石油大学 国家大学科技 园
12	钻井工程理论与技术	陈庭根 管志川	石油大学出版社	2011.06	江汉油田、武 汉地质学院
13	无线传感器网络	赵仕俊	科学出版社	2013.05	中国电子技术 标准化研究所
14	机械制造工程技术基础(双语)	赵仕俊 李晓东	中国石油大学 出版社	2009.04	
15	数控机床电器控制与维修	崔兆华 马建民	山东科学技术 出版社	2009.08	临沂技术学院
16	机电工程训练基础	马建民 王永军	清华大学出版社	2010.10	
17	采油装备工业训练基础	姜莞西	中国石油大学 内部胶印	2009.04	

18	步行机器人技术与实践	刘振东	中国石油大学 内部胶印	2010.10	
19	宝贝车机器人技术与实践	李雪琴	中国石油大学 内部胶印	2010.10	
20	采油装备技术实训	姜莞西	中国石油大学 内部胶印	2010.05	胜利油田采油 研究院
21	井下作业机械设计仿真集成训练	张 军	中国石油大学 内部胶印	2009.06	
22	数控仿真技能训练基础	刘智飞	中国石油大学 内部胶印	2010.06	东营市技师 学院
23	油气集输工业训练教程	鹿德台	中国石油大学 内部胶印	2012.05	胜利油田
24	石油地质学实训教程	杨知博	中国石油大学 内部胶印	2012.05	胜利油田地质 研究院
25	钻井设备安装模拟训练	韩兵奇	中国石油大学 内部胶印	2009.10	

附录 8 中心教师教学发表教学研究论文

(近五年,中心教师共发表教学研究论文 42 篇,其中核心期刊 28 篇)

序号	文章名称	期刊	时间	作者
1	基于 LabVIEW 的 ACFM 网络 实验平台开发与测试	实验技术与管理	2013. 03	陈国明 李伟
2	Improve The Training Quality, Promote The Continual Development Of Engineering Training Center Through Combination Of Studying, Research And Production	Proceedings of The 10th International Conference on Modern Industrial Training	2012. 10	MA Jian-min LI Xiao-dong
3	Engineering Education'S Target And Several Suggestions	Proceedings of The 10th International Conference on Modern Industrial Training	2012. 10	LIUZhen-dong LI Xiao-dong
4	Constructing Teaching Platform Of Oil Production Item For Cultivating Oil Feature Complex-Type Talent	Proceedings of The 10th International Conference on Modern Industrial Training	2012. 10	JIANG Wan-xi MA Jian-min
5	多媒体教学把油田现场搬到课堂	家教世界	2012. 09	姜丽丽
6	时域反射技术测量 THF 水合物体 系含水量的实验研究	海洋地质前沿	2012. 05	孙中明 赵仕俊
7	复杂地形条件下气体泄漏 扩散规律仿真与试验	中国石油大学学报 (自然科学版)	2012. 01	陈国明
8	浅谈工训中心如何更好地培养 大学生创新能力	华东高校工程训练教 学学会第九届学术 年会论文集	2011. 10	刘振东 马建民
9	加工中心教学方法探索	华东高校工程训练教 学学会第九届学术 年会论文集	2011. 10	鹿德台 马海生
10	浅谈教学多媒体课件的制作	华东高校工程训练教 学学会第九届学术 年会论文集	2011. 10	陈延坤

11	安全工程专业本科毕业设计的全过程质量控制	中国安全生产科学技术	2011.10	陈国明
12	地质构造常规物理模拟实验方法研究	石油仪器	2011.06	赵仕俊 李晓东
13	U型ACFM探头精确建模和实验测试	电子测量与仪器学报	2011.07	张传荣 陈国明
14	启发式教学在石油工程专业课程教学中的应用	高等函授学报 (自然科学版)	2011.05	刘德新 冯其红
15	海上油气井油层套管井口装定载荷设计	中国石油大学学报 (自然科学版)	2011.04	刘秀全 陈国明
16	石油工程实验教学示范中心信息化平台建设	实验技术与探索	2011.03	冯其红 周 童
17	加强示范中心内涵建设 全面提高实验教学质量	实验技术与探索	2010.11	冯其红
18	高等工科院校现代加工技术网络实训教学实践与探索	山东省教育技术与装备协会优秀论文	2010.11	刘智飞
19	加强实践教学环节的途径探索	石油教育	2010.10	刘瑞文 管志川
20	无线传感器网络正六边形节点覆盖模型研究	计算机工程	2010.10	赵仕俊 张朝晖
21	输气管道声波泄漏监测试验装置的设计与构建	实验技术与管理	2010.08	李玉星
22	无隔水管钻井液举升泵速度调节数学模型	石油机械	2010.08	周昌静 陈国明
23	抽油机示功图量油原理及应用	油气田地面工程	2010.07	董宏艳 李晓东
24	地质构造常规物理模拟实验方法研究	石油仪器	2010.06	赵仕俊 李晓东
25	可自适应膨胀防砂试验装置研究开发	硅谷	2010.06	马建民
26	交流电磁场检测探头材料仿真分析与实验研究	仪表技术与传感器	2010.05	李 伟 陈国明
27	推行“五位一体”教学法 提高“沉积学”课程的教学效果	中国地质教育	2010.03	王冠民 操应长
28	石油工程实验教学示范中心信息化平台建设	实验室研究与探索	2010.03	冯其红 周 童
29	内外兼修 全面提高工科专业生产实习质量	中国科技信息	2010.02	王武昌 李玉星

30	Strengthening Modern Industrial Training to Improve College Students' Engineering Quality	Proceedings of The 9th International Conference on Modern Industrial Training	2009. 10	MA Jian-min、 LI Xiao-dong
31	ACFM虚拟仪器实验平台的开发与测试	实验技术与管理	2009. 10	李 伟 陈国明
32	我校实施“质量工程”的举措与效果	中国大学教学	2009. 10	刘衍聪
33	The Practice of Engineering Colleges On-line Practical Teaching	Proceedings of The 9th International Conference on Modern Industrial Training	2009. 10	LIU Zhi-fei MA Jian-min
34	数控仿真软件在实习教学和培训中的应用	华东高校工程训练教学学会论文集	2009. 10	金新安
35	数控加工仿真系统在金工实习教学中的应用	华东高校工程训练教学学会论文集	2009. 10	刘宏洲 林福凯
36	数控加工技术教学内容与教学体系研究	华东高校工程训练教学学会论文集	2009. 10	刘智飞
37	初级机器人教学的探索与实践	科教文汇	2009. 07	刘振东 张作龙
38	现代工业概论课程建设刍论	中国石油大学学报(社会科学版)	2009. 07	畅元江 陈国明
39	工科《生物化学》教学方法探讨	东北电力大学学报	2009. 05	王永强 赵朝成
40	加强特种加工建设体现现代制造特色	华东高校工程训练教学学会论文集	2009. 10	孟垂成 陈延坤
41	建立工程训练中心提高实践教学水平	山东省教育技术与装备协会论文集	2009. 10	马建民 李晓东
42	论提高大学生工程技能素质的途径	山东省高等工程教育研究会 2009 年优秀论文集	2009. 08	马建民

附录 9

中心教师承担的教学研究项目

(近五年, 共承担教研项目 37 项, 其中国家级 2 项, 省部级 8 项, 校级 27 项)

序号	项目名称	项目来源	项目经费 (万元)	立项时间
1	石油工业训练国家级实验教学示范中心建设	国家教育部	50	2008
2	石油工程实验国家级实验教学示范中心建设	国家教育部	50	2009
3	石油工业训练实践教学体系 及教学内容改革研究	山东省教育厅	1	2009.10
4	建立石油工业训练教学体系, 培养大学生创新实践能力	山东省教育厅	1	2009.10
5	具有石油特色的“机械设计制造及其自动化” 专业建设研究	山东省教育厅	1	2009.10
6	强化工程意识和创新能力培养的 工程图学教学体系的构建与实践	山东省教育厅	1	2009.10
7	《油库设计与管理》精品课程 多元化课程体系建设	山东省教育厅	1	2009.10
8	提高现代石油工程师素质能力 的培养模式研究与实践	山东省教育厅	1	2009.10
9	高校青年教师双专业发展及其 培养机制的研究与实践	山东省教育厅	1	2009.10
10	提高现代石油工程师素质能力 的培养模式研究与实践	山东省教育厅	1	2009.10
11	本科生机械工程训练结合职业 技能培训教学研究与实践	中国石油大学	1	2008.06
12	机械加工制造业校企产学研合作探索与实践	中国石油大学	0.5	2008.06
13	石油装备工程训练教学体系构建及实践	中国石油大学	0.5	2008.06
14	基于通用加工技术的实训教学 创新内容研究与设计	中国石油大学	0.5	2008.06
15	计算机专业实验室管理系统研究与实现	中国石油大学	0.5	2008.06
16	《油气集输过程自动化》课程教学与改革	中国石油大学	0.5	2008.06
17	机械采油技术实训教学平台研发	中国石油大学	0.5	2008.06
18	“石油工业概论”课程立体化 教材及精品课程建设	中国石油大学	1	2008.06

19	大学生车削加工技术职业技能实训课程设计	中国石油大学	0.5	2008.06
20	数控加工技术模拟仿真教学内容与体系研究	中国石油大学	0.5	2008.06
21	电火花加工技术模拟仿真实践教学研究	中国石油大学	0.5	2008.06
22	钳工教学内容模拟仿真与创新设计的实现	中国石油大学	0.5	2008.06
23	现代制造技术实践课程建设	中国石油大学	0.5	2008.06
24	石油工训教学多媒体课件研发	中国石油大学	0.5	2008.06
25	微小孔轮廓检测实验装置的开发研究	中国石油大学	0.5	2008.06
26	组合型多功能数字电量测试仪的研制	中国石油大学	0.5	2008.06
27	通信原理实验教学内容和方法的改革与实践	中国石油大学	0.5	2008.06
28	毕业设计管理系统研制	中国石油大学	1	2008.06
29	采油装备工业训练的教学内容与方法研究	中国石油大学	0.5	2010.12
30	《中级机器人技术与实践》课程体系 研究与实践	中国石油大学	0.3	2010.12
31	加工中心实践教学研究	中国石油大学	0.3	2010.12
32	“大工程”背景下实践教学体系构建与完善	中国石油大学	1	2010.12
33	基于激发学生创新思维的机械基础类课程 设计体系研究与探索	中国石油大学	0.5	2010.12
34	具有石油特色的机自专业课程体系研究	中国石油大学	0.5	2010.12
35	油藏工程精品课建设若干环节的改革与实践	中国石油大学	1	2011.09
36	石油工程实验室运行管理模式探索与实践	中国石油大学	1	2011.09
37	“唯真唯实，知行统一”理念下的“633+X” 实践教学模式的探索与构建	中国石油大学	1	2011.09

附录 10

中心教师科学研究成果

(近五年, 中心教师获国家、省部级以上科学研究成果奖励 20 项)

序号	项目及获奖名称	获奖时间	等级	获奖人	批准机构
1	高含水油田优势通道定量描述与调控技术及工业化应用, 国家科技进步奖	2010 年	二等奖	冯其红	国务院
2	中国南海西部海域复杂构造安全快速钻井技术, 国家科技进步奖	2008 年	二等奖	管志川	国务院
3	以深部调驱为中心的改善水驱技术, 教育部科技进步奖	2009 年	一等奖	冯其红	教育部
4	聚合物驱后提高采收率接替技术研究与应用, 教育部科技进步奖	2010 年	二等奖	冯其红	教育部
5	地质转换系统与油气预测, 科技进步奖	2010 年	二等奖	操应长	教育部
6	湿天然气输送与安全控制关键技术及其应用, 科技进步奖	2013 年	一等奖	李玉星	全国石油和化工科技创新大会
7	断陷湖盆复杂砂体精细表征与储层评价关键技术及其应用, 山东省科技进步奖	2012 年	一等奖	操应长	山东省人民政府
8	机械式无线随钻测斜仪, 第十四届中国专利奖	2012 年	三等奖	董怀荣	国家知识产权局
9	聚驱后地层残留聚合物再利用提高采收率技术研究与应用, 山东省科技进步奖	2010 年	一等奖	冯其红	山东省人民政府
10	塔河油田稠油硫化氢脱出及集输技术, 科技进步奖	2010 年	二等奖	李玉星	中国石油与化学工业学会
11	油气集输系统用能分析及节能降耗技术, 科技进步奖	2010 年	二等奖	李玉星	中国石油与化学工业学会
12	复杂地质条件下井身结构优化设计与套管柱安全可靠评价技术与应用, 科技进步奖	2011 年	二等奖	管志川	中国石油和化学工业协会
13	青岛市青年科技奖	2010 年	二等奖	冯其红	青岛市科协
14	盐家地区深层砂砾岩油藏地质模型与勘探实践, 科技进步奖	2010 年	二等奖	操应长	中国石油化工集团公司
15	网电钻机关键技术研究及应用, 中石化科技进步奖	2010 年	三等奖	董怀荣	中石化集团

16	一体化绞车研制，中石化科技进步奖	2010年	三等奖	董怀荣	中石化集团
17	钻井平台位置优选与丛式井优化设计技术研究，科技进步奖	2009年	一等奖	管志川	中国石油和化学工业协会
18	聚驱后利用地层残留聚合物絮凝调驱及配套技术研究与应用， 中国石油与化学工业协会科技进步奖	2009年	一等奖	冯其红	中国石油与化学工业协会
19	油气混输段塞流捕集器研制， 科技进步奖	2009年	二等奖	李玉星	中国石油与化学工业学会
20	海上潜山挥发油藏开采配套技术， 科技进步奖	2009年	二等奖	李玉星	中石化集团

附录 11

中心教师获得的授权专利

(近五年, 中心共获得专利 48 项, 其中发明专利 24 项, 实用新型专利 24 项)

序号	名 称	专 利 号	类 别	授 权 日	发 明 人
1	一种煤页岩等温吸附/ 解吸实验装置	ZL20131003263.8	发明专利	2013.06.12	冯其红 李晓东等
2	砾岩岩心颗粒结构中粒 度的分析方法	ZL20131003390.7	发明专利	2013.06.12	操应长 王艳忠等
3	一种煤层气井多元热流 体强化开采方法	ZL20131003276.6	发明专利	2013.05.29	冯其红 张先敏等
4	一种煤页岩等温吸附/ 解吸曲线的测定方法	ZL20131003095.3	发明专利	2013.05.22	冯其红 张先敏等
5	钻井油基钻屑随钻 处理方法	ZL20122073553.1	发明专利	2013.05.07	董怀荣 李 琴等
6	一种多元热流体泡沫驱 替煤层气开采方法	ZL20131003096.9	发明专利	2013.04.24	冯其红 张先敏等
7	一种水驱油田优势通道 识别方法及装置	ZL20111024083.7	发明专利	2013.03.06	冯其红 王 森等
8	一种底水油藏水平井分 段控水完井设计方法	ZL20111023814.2	发明专利	2013.03.06	冯其红 黄 兴等
9	地质历史时期砂岩储层 渗透率演化恢复方法	ZL201210023534.5	发明专利	2012.11.14	王艳忠 操应长等
10	隔离限压保护压力 采集装置	ZL201110025817.0	发明专利	2012.10.03	邵东亮 李晓东等
11	地质历史时期砂岩储层 孔隙度演化恢复方法	ZL201210023534.4	发明专利	2012.10.24	操应长 王艳忠等
12	成藏动力和孔隙结构约 束下的有效储层成藏物 性下限计算方法	ZL201210013837.8	发明专利	2012.08.22	王艳忠 操应长等
13	一种串联测试岩心渗透 率的方法	ZL201110025799.6	发明专利	2012.07.17	李晓东 邵东亮等
14	海洋浮式钻井平台钻柱 升降补偿装置	ZL201010140448.5	发明专利	2012.02.22	张彦廷 刘振东等

15	海洋浮式钻井平台绞车 升沉补偿装置.	ZL201210183442.5	发明专利	2012.02.22	张彦廷 黄鲁蒙等
16	采用等压变容法测量岩 心孔隙度的方法及装置	ZL200910229933.7	发明专利	2011.04.06	李晓东 邵东亮等
17	井下钻井液分离装置	ZL200810014765.5	发明专利	2011.12.28	张彦廷 牛继磊等
18	海洋浮式钻井平台钻柱 升降补偿装置	ZL200810157779.2	发明专利	2011.03.16	张彦廷 王鸿膺等
19	一种新型深水钻井隔水 管涡激抑制方法	ZL20101024430.6	发明专利	2011.02.16	陈国明 孙友义等
20	深水顶部张紧隔水管保 温与浮力提供两用装置	ZL20101024927.5	发明专利	2011.02.16	陈国明 鞠少栋等
21	一次装样便能测岩心孔 隙度的装置及方法	ZL200910230023.0	发明专利	2011.02.09	邵东亮 李晓东等
22	一种金属质管状结构维 修、加固方法	ZL20091022924.5	发明专利	2010.08.25	陈国明 陈养厚等
23	井下钻柱减振增压装置	ZL20102012558.2	发明专利	2010.08.14	管志川 魏文忠等
24	一种改善海上油田聚合 物驱油效果的在线深部 调剖方法	ZL200910001485.5	发明专利	2009.09.30	王业飞 冯其红等
25	井下全排量增压装置	ZL201320133787.X	实用新型	2013.09.04	管志川 刘永旺等
26	新型步进式刮蜡器	ZL201220639659.8	实用新型	2012.11.20	张彦廷 邓 荣等
27	成岩作用模拟实验装置	ZL201220497138.9	实用新型	2012.10.24	操应长 邵东亮等
28	便携点式岩心渗透率 测试仪	ZL201220139236.X	实用新型	2012.10.24	邵东亮 李晓东等
29	点式岩心渗透率 测试探头	ZL201220139237.4	实用新型	2012.10.10	李晓东 邵东亮等
30	钻井井底参数相互作用 模拟实验的夹持器	ZL201220139213.9	实用新型	2012.10.10	李晓东 侯立群等
31	隔离限压保护器	ZL201220139214.3	实用新型	2012.10.10	李晓东 邵东亮等
32	岩心夹持机构	ZL201120497138.9	实用新型	2012.08.29	李晓东 操应长等
33	自动连续计量取样机构	ZL201120497116.2	实用新型	2012.07.25	邵东亮 操应长等
34	密闭式磁力投样装置	ZL201120023094.6	实用新型	2011.09.21	李晓东 曹先锋等

35	井下增压器用超 高压钻头系统	ZL201120353036.X	实用新型	2012.05.30	管志川 刘永旺等
36	岩心裂缝可视化 岩心夹持器	ZL201120201952.0	实用新型	2011.12.28	赵仕俊 曹先锋等
37	密闭式磁力投样 反应装置	ZL201120023229.9	实用新型	2011.08.31	李晓东 朱金堂等
38	提高大范围压力测试精 度的多传感器并连模块	ZL201020150228.6	实用新型	2010.11.17	李晓东 雷 群等
39	自带偏心轮压紧装置的 分体式岩心室	ZL200920252706.1	实用新型	2010.08.18	左光远 李晓东等
40	卡盘式岩心夹持器	ZL200920252535.2	实用新型	2010.09.15	邵东亮 李晓东等
41	一种自定位三级密封式 光杆密封器	ZL200920028935.5	实用新型	2010.08.04	罗 俊 李晓东等
42	人造胶结岩心制备装置	ZL200920252532.9	实用新型	2010.07.14	邵东亮 李晓东等
43	带有柔性隔离环和 过滤挡片的回压器	ZL200920252538.6	实用新型	2010.07.14	李晓东 王建强等
44	带有可调快装堵头的 岩心夹持器	ZL200920252534.8	实用新型	2010.07.14	邵东亮 李晓东等
45	自带上覆压力的 可视化平板模型	ZL200920252537.1	实用新型	2010.07.14	邵东亮 李晓东等
46	一种板式波浪型筛网	ZL20092018063.4	实用新型	2010.02.14	董怀荣 李 琴等
47	石油天然气勇刀翼式 PDC 钻头	ZL200820310764.6	实用新型	2009.12.03	徐玉超 杨 波等
48	刀翼式 PDC 钻头	ZL200720310763.1	实用新型	2009.11.05	徐玉超 杨 波等

附录 12

中心教师发表的科学研究论文

(近五年, 中心教师共发表科学研究论文 262 篇)

序号	文章名称	期刊	时间	作者
1	东营凹陷北带古近系中深层异常高孔带类型及特征	石油学报	2013.05	操应长 远光辉 李晓艳等
2	Experimental and Numerical Study of Gel Particles Movement And Deposition in Porous Media After Polymer Flooding	Transport in Porous Media	2013.01	Feng,Qihong Chen XianChao Zhang Ge
3	隔水管接头 O 形密封圈密封性能分析	石油机械	2013.01	温纪宏 陈国明 畅元江 代福强
4	水平井眼中旋转钻柱运动特性的实验研究	工程力学	2013.05	管志川 邵冬冬 温欣等
5	防台风钻井隔水管技术现状及适用性分析	石油机械	2013.01	刘秀全 陈国明 雒晓康
6	海洋钻修机模块结构耐久性评估	石油机械	2013.02	朱本瑞 陈国明 康健 刘康
7	基于事故场景的海洋平台应急撤离风险分析	中国安全科学学报	2013.07	李晶晶 陈国明 朱渊
8	隔水管伸缩接头密封性能分析	润滑与密封	2013.04	温纪宏 陈国明 畅元江
9	深水钻井防台隔水管技术现状及适用性分析	石油机械	2013.03	刘秀全 陈国明 雒晓康
10	四锚链工程船舶锚泊优化分析	石油矿场机械	2013.02	康健 陈国明 朱本瑞
11	深水无隔水管钻井 MRL 选型及参数优化	石油机械	2013.02	王国栋 陈国明 殷志明
12	Analysis of the lift-off effect of a U-shaped ACFM system	NDT&E International	2013.05	Li Wei Chen Guoming, Yin Xiaokang,
13	Simulation analysis and experimental study of defect detection underwater by ACFM probe	China Ocean Engineering	2013.02	Li Wei Chen Guo-ming Zhang Chuan-rong
14	Dynamic accident modeling for high-sulfur natural gas gathering station	Process Safety and Environmental Protection	2013.03	Qinglei Tan Guoming Chen Lei Zhang
15	CO ₂ 预冷双氮膨胀天然气液化工艺的海上适应性分析	天然气工业	2012.04	朱建鲁 李玉星 王武昌
16	液压自封弹性井口密封装置	油气田地面工程	2012.03	李晓东 韩修廷 李娟

17	油田伴生气商品率提升潜力分析	油气田地面工程	2012. 02	邱忠俊 李玉星
18	A New Methodology to Characterize Wettability Alteration In Network Modeling	Petroleum Scienc And Technology	2012. 06	Feng Qihong Dong Yeliang Wang Sen
19	可自适应防砂筛管膨胀层压降模拟计算方法	石油机械	2012. 01	马建民 刘永红 李 奔
20	Research of automatic conversion from uml sequence diagram to CPN based on modular conversion	Communications and Information Processing - International Conference	2012. 03	Zhu LianZhang Kong FanSheng
21	UML diagrams to hierarchical colored petri nets: An automatic software performance tool	2012 International Workshop on Information and Electronics Engineering	2012. 03	Zhu Lianzhang Wang Wenwen
22	海底浅部地层性质对深水钻井井口稳定性的影响	石油钻采工艺	2012. 03	苏堪华 管志川 龙芝辉
23	新型太阳能集热器及其在海水淡化中的应用	通用机械	2012. 03	李雪琴
24	浮式钻井平台升沉模拟系统设计	机床与液压	2012. 01	姜 浩 刘衍聪 张彦廷
25	海上天然气液化工艺流程优选	天然气工业	2012. 03	朱建鲁 李玉星 王武昌
26	聚合物驱后多元调驱体系提高采收率研究	油田化学	2012. 03	冯其红 陈先超 孙民笃
27	济阳坳陷惠民凹陷临盘地区始新统孔店组一段一沙河街组四段红层划分和对比	地质论评	2012. 04	周 磊 操应长 王艳忠 刘惠民
28	管道阀门的阀杆密封结构改进	流体传动与控制	2012. 04	韩兵奇 陈艳红
29	准噶尔盆地北三台地区清水河组低渗透储层成因机制	石油学报	2012. 05	操应长 远光辉 王艳忠等
30	用节流阀消除立管剧烈段塞流	油气田地面工程	2012. 05	何 晖 李玉星
31	廊固凹陷沙四段储层成岩作用与成岩阶段划分	断块油气田	2012. 05	蒯克来 操应长 杨春宇
32	Kalsi 密封函关键结构参数设计	润滑与密封	2012. 08	王 丹 张彦廷 陈国明
33	Structure and Sand Control Performance Evaluation Research of Adaptable and Expandable Sand Control Screen	Lecture Notes in Information Technology (ICCIT) 2012	2012. 04	马建民 刘永红 刘智飞
34	天车升沉补偿系统摇摆装置的设计	浙江大学学报 (工学版)	2012. 12	张彦廷 渠迎锋 刘振东 马江涛

35	天然气水合物物性实验研究进展—第7届国际水合物大会交流成果综述	海洋地质前沿	2012.02	徐麦玲 刘昌岭 赵仕俊 张磊
36	JQLH-I 加氢裂化实验装置设计	机电产品开 发与创新	2012.02	任荣亭 吴义维
37	基于动态风险平衡的海洋平台事故连锁风险研究	安全与环境学报	2012.01	郭恒 陈国明 朱渊
38	磨鞋硬质合金焊接加热装置的研制及应用	工业加热	2012.03	刘永旺 管志川 苗同勇 赵伟
39	PFW 水驱气顶油藏二次采气的可行性研究	石油地质与工程	2012.01	生如岩 冯其红
40	深水钻井隔水管避台撤离动力与长度优化	海洋工程	2012.02	陈黎明 陈国明 孙友义等
41	地磁环境下井内装备的磁化磁场强度及影响	石油矿场机械	2012.10	张苏 管志川 史玉才
42	海洋井架极限承载力敏感性分析	机床与液压	2012.04	李雄岩 康健 陈国明 朱本瑞
43	有限差分法模拟单位冲激函数声波在钻柱中传播	力学与实践	2012.04	刘永旺 管志川 隆志强
44	新型圆盘泵叶轮设计及其性能预测	流体机械	2012.06	尹树孟 陈国明 周昌静
45	保温油管海洋采油井筒温度压力计算耦合模型	石油学报	2012.06	宋洵成 管志川 韦龙贵
46	深水钻井隔水管连接作业窗口分析	石油勘探与开发	2012.01	王荣耀 陈国明 畅元江等
47	无隔水管钻井泥浆举升系统管路特性计算与分析	石油矿场机械	2012.07	畅元江 鞠少栋 陈国明 王荣耀
48	钻屑随钻处理技术研究	西部探矿工程	2012.06	牟顺泉 董怀荣 丁希军 安庆宝
49	钻柱中声传播的影响因素	中国石油大学学报 (自然科学版)	2012.05	刘永旺 管志川 隆志强
50	基于 ZigBee 技术的油田智能流量计研究	石油矿场机械	2012.06	樊昌明 齐明侠 张健 庞罕
51	深水钻井隔水管悬挂窗口确定方法	石油学报	2012.01	鞠少栋 畅元江 陈国明等
52	井下钻柱减振增压装置工作原理及提速效果分析	石油钻探技术	2012.02	管志川 刘永旺 魏文忠
53	高含硫气田集气站设备定量风险评价	中国安全科学学报	2012.01	谭清磊 陈国明 付建民
54	深水钻井平台动力定位失效风险分析与控制	中国海洋平台	2012.02	陈黎明 陈国明 金辉等
55	钻柱结构对声传输特性的影响	石油学报	2012.04	管志川 刘永旺 赵国山 王伟

56	深水钻井隔水管单根基本参数确定方法	中国石油大学学报 (自然科学版)	2012.01	畅元江 鞠少栋 陈国明等
57	国外自动化钻机发展现状与趋势	西部探矿工程	2012.06	牟顺泉 董怀荣
58	复杂地形条件下气体泄漏扩散规律仿真与试验	中国石油大学学报 (自然科学版)	2012.01	邓海发 陈国明 朱 渊等
59	驱替压力梯度对相渗曲线影响的网络模拟	大庆石油地质开发	2011.02	冯其红 白军伟
60	鱼骨状水平分支井分支初始段的优化设计	石油钻采工艺	2012.05	王 伟 管志川 刘永旺等
61	深水钻井隔水管时域随机波激疲劳分析	中国石油大学学报 (自然科学版)	2012.02	刘秀全 陈国明 畅元江等
62	可自适应膨胀防砂筛管性能评价试验研究	石油矿场机械	2011.04	马建民 刘永红 李 秀 刘振东
63	单层剩余油饱和度定量预测研究	西南石油大学学报	2011.06	冯其红 隋园园 陈先超
64	利用动态资料计算大孔道参数的方法	油气地质与采收率	2011.18	冯其红 史树彬 王 森
65	From UML activity diagrams to CPN: An automatic transforming method	7th International Conference on Computing and Convergence Technology	2012.12	Zhu Lianzhang Wang Yibin
66	提液井合理井底流动压力的确定	油气地质与采收率	2011.18	冯其红 石 飞 王守磊
67	多层油藏调剖效果动态预测方法研究	西南石油大学学报	2011.33	冯其红 张安刚 姜汉桥
68	层间调剖注入参数优化设计	油气地质与采收率	2011.18	冯其红 张安刚 蔡荣蔚
69	可自适应膨胀防砂筛管割缝表面腐蚀试验研究	石油机械	2011.07	马建民 刘永红 李 秀 刘智飞
70	新疆某油田储层酸液配方性能室内实验评价	石油仪器	2011.04	郑观有 曲本全 张志祥 吴峰山
71	松辽盆地十屋断陷十屋地区营城组物源体系探讨	沉积学报	2011.12	操应长 周 磊 张玉明
72	重矿物资料在沉积物物源分析中的应用——以涠西南凹陷古近系流三段下亚段为例	沉积学报	2011.10	操应长 宋 玲 王 健
73	济阳坳陷东营凹陷古近系红层—膏盐层沉积特征及模式	古地理学报	2011.08	操应长 王 健 高永进
74	砂岩机械压实与物性演化成岩模拟实验初探	现代地质	2011.12	操应长 蒯克来 王 健
75	The Separation kinetics Analysis of CO ₂ +N ₂ Gas Mixture Based on Hydrate Method	Proceedings of the 7th International Conference on Gas	2011.02	李玉星

		Hydrates		
76	影响水合物形成条件因素敏感性分析	科学技术与工程	2011. 21	宋立群 李玉星 陈玉亮
77	层间调剖注入参数优化设计	油气地质与采收率	2011. 05	冯其红 张安刚 蔡荣蔚 陶 丽
78	浮式钻井平台主要钻井设备选型分析	石油矿场机械	2011. 06	刘 健 齐明侠 郭晓虎
79	Transmission Pipelines Leak Detection Based on the Transient Model and the Improved Flow Rate Balance	China International Oil & Gas Pipeline Conference(CIPC)	2011. 20	李玉星
80	全自动岩石可钻性测试仪的研制	石油矿场机械	2011. 08	何俊海 赵希春 朱金堂 黄少华 宿连军
81	胜利油田单井产量计量系统	油气田地面工程	2011. 08	王建强 刘宗恩 何俊海 黄少华
82	基于纹理特征的图像自动配准方法研究	微型机与应用	2011. 09	赵仕俊 孙林港
83	LNG FPSO 液舱内储液晃动特性的数值模拟	中国石油大学学报 (自然科学版)	2011. 04	陈海阳 李玉星 孙法峰等
84	JC40 钻井绞车总体方案研究	机电工程技术	2011. 10	刘宏洲 马海生
85	油田套管生产中 PLC 技术应用浅析	硅谷	2011. 20	刘永峰 马建民 刘振东
86	基于增压缸增压原理的钻井封井器试压装置设计	机床与液压	2011. 20	刘永旺 管志川 魏文忠
87	浮式海洋钻井钻柱对大钩位移的响应分析	中国石油大学学报	2011. 02	张彦廷 武光斌 姜 浩等
88	Virtual Experiment and Research for Heave Compensation system	2011 International Conference on Fluid Power and Mechatronics	2011. 08	张彦廷 李 安
89	Hierarchical Colored Petri nets based modeling and analyzing for web service composition	Key Engineering Materials	2011. 08	朱连章 孙连霞
90	The collection and analysis of performance parameters in web applications	2011 International Conference on Electronics and Optoelectronics	2011. 12	朱连章 李 锋
91	基于 VRML 的半潜式海洋平台虚拟仿真技术	石油矿场机械	2011. 05	齐明侠 黄鲁蒙 许亮斌
92	Analysis of the inducing frequency of a U-shaped ACFM system	NDT&E International	2011. 03	李 伟 陈国明 等
93	涡旋压缩机变径基圆渐开线型线研究	压缩机技术	2011. 04	李雪琴 王 君

94	海底管道未确知测度风险评价方法研究	安全与环境学报	2011.06	谢丽婉 陈国明 张鹏飞 邓海发
95	海洋并列立管涡激振动参数分析	石油矿场机械	2011.03	盛磊祥 陈国明
96	超深水钻井作业隔水管顶张力确定方法	海洋工程	2011.01	鞠少栋 畅元江 陈国明等
97	基于可靠性理论的多失效模式老龄平台剩余寿命预测	机械强度	2011.02	林红 陈国明 陈团海
98	基于 MATLAB 的机械采油仿真系统开发及应用	计算机集成制造系统	2011.07	王付宇 陈国明 尹小龙
99	深水钻井隔水管法兰接头有限元分析程序	石油机械	2011.03	王荣耀 陈国明 鞠少栋
100	吸入模块密封胶心过盈量对其性能影响研究	石油机械	2011.04	徐 群 陈国明 张彦廷 殷志明
101	基于仿真的海底钻井液举升钻井返回系统	石油机械	2011.05	张鹏飞 陈国明 谢丽婉等
102	深水钻井隔水管事故类型及对策分析	石油机械	2011.05	鞠少栋 陈国明 宋林松 畅元江
103	考虑断裂和腐蚀失效的冰区海洋平台动态可靠性分析	石油机械	2011.08	陈团海 陈国明
104	圆锥圆盘泵固液两相流动及泵外特性数值分析	石油机械	2011.10	尹树孟 陈国明 周昌静 陈永超
105	隔水管接头密封圈有限元分析	石油机械	2011.11	张 怡 王荣耀 陈国明等
106	基于管土耦合的海底管跨涡激疲劳分析程序	石油矿场机械	2011.02	谢丽婉 陈国明 鞠少栋 许亮斌
107	基于多 Agent 系统的坦克分队作战仿真与建模	电脑知识与技术	2011.11	刘东阳 朱连章
108	海底泥浆举升叶片圆盘泵轴向力预测	石油矿场机械	2011.03	周昌静 陈国明 高本金 许亮斌
109	深水钻井井身结构设计方法	石油钻探技术	2011.02	管志川 柯 珂 苏堪华
110	防喷器安全仪表系统结构分析	石油矿场机械	2011.12	李园园 陈国明
111	海底管道完整性管理技术	石油矿场机械	2011.12	张秀林 谢丽婉 陈国明
112	利用动态资料计算大孔道参数的方法	油气地质与采收率	2011.01	冯其红 史树彬 王森等
113	南海超深水喷射钻井导管入泥深度设计方法	石油天然气学报	2011.03	唐海雄 罗俊丰 叶吉华等
114	冰区老龄海洋平台整体时变可靠性分析与更新	石油学报	2011.03	陈团海 陈国明 林 红
115	考虑疲劳裂纹的老龄平台检修	石油学报	2011.05	林 红 陈国明

	规划及经济寿命预测			
116	层间调剖注入参数优化设计	油气地质与采收率	2011.05	冯其红 张安刚等
117	超深水钻井隔水管-井口系统涡激疲劳分析	石油学报	2011.06	孙友义 鞠少栋 蒋世全 陈国明
118	无隔水管钻井泥浆举升系统参数计算	石油钻采工艺	2011.01	周昌静 陈国明 刘 杰 殷志明
119	地质构造常规物理模拟实验方法研究	石油仪器	2010.06	赵仕俊 李晓东
120	深水钻井隔水管单根寿命管理方法	石油钻探技术	2011.02	刘秀全 陈国明 彭 朋 畅元江
121	信息不完全时海底管道安全评价方法	油气储运	2011.07	谢丽婉 陈国明 鞠少栋
122	基于 FDS 的海洋平台油气处理系统火灾风险分析	中国海上油气	2011.02	郭 杰 朱 渊 陈国明
123	深水钻井隔水管系统工程设计与分析软件系统开发	中国海上油气	2011.06	王荣耀 陈国明 畅元江 许亮斌
124	基于台风验证载荷的平台时变可靠性分析与更新	中国石油大学学报(自然科学版)	2011.03	陈团海 陈国明 许亮斌
125	一种真实地形计算流体力学网络生成方法	中国石油大学学报(自然科学版)	2011.05	章 博 陈国明 孔令圳
126	油气藏流体水合物浆输送技术研究进展	科学技术与工程	2011.06	江国业 李玉星 王武昌
127	海洋油气立管疲劳试验方法	中国造船	2011.02	刘秀全 陈国明 畅元江 鞠少栋
128	辅助管线对深水钻井隔水管涡振动影响分析	中国造船	2011.02	殷志明 鞠少栋 陈国明 畅元江
129	基于正交激励阵列的斜裂纹交流电磁场检测仿真研究	中国造船	2011.02	李 准 李 伟 陈国明 刘 凤
130	海洋平台预警信号处理系统研发	中国造船	2011.02	李洪涛 徐长航 陈国明 谢 静
131	无隔水管海洋钻井技术	钻采工艺	2011.01	徐 群 陈国明 王国栋等
132	Corrosion-erosion wear of N80 carbon steel and 316L stainless steel in saline-quartz slurry	Materials and Corrosion.	2011.01	Li Hang Liu YongHong Wang Yazhou Ma Jianmin
133	Numerical Simulation of Flow around cylinder using the lattice Boltzmann Based on Guo boundary condition	2011 International Conference on Advanced Materials and Computer Science	2011.01	Li Hang Liu YongHong Wang Yazhou Ma Jianmin
134	Optimizing machining parameters of silicon carbide ceramics with	Int J Adv Manuf Technol	2010.51	Renjie Ji Yonghong Liu

	ED milling and mechanical grinding combined process			Yanzhen Zhang Jianmin Ma
135	Numerical simulation of profile control by clay particles after polymer flooding	Petroleum Science	2010.04	冯其红
136	利用环境敏感粒度组分分析滩坝砂体水动力学机理的初步探讨——以东营凹陷西部沙四滩坝砂体沉积为例	沉积学报	2010.02	操应长 王 健 刘惠民
137	残留聚合物再利用数值模拟研究	石油学报	2010.05	冯其红 史树彬 付 晓等
138	渤南洼陷沙四段沉积砂体类型及分布	油气地质与采收率	2010.01	仲维苹 操应长 王艳忠 刘 晖
139	钻井液热物性参数测量及其对井筒温度场的影响,	钻井液与完井液	2010.03	管志川 李千登 宁立伟
140	Numerical simulation of Profile control by clay Particles after polymer flooding	Petroleum Science	2010.01	Qihong Feng Shubin Shi Sen Wang and Lu Zheng
141	A new approach to thief zone Identification based on Interference test	Journal of Petroleum Science and Engineering	2010.02	Feng Qihong Wang Sen Gao Guoqiang
142	Numerical simulation of liquid sloshing in LNG containers	Proceedings of the International Offshore and Polar Engineering Conference	2010.05	李玉星
143	川气东送管道放空参数的计算	油气储运	2010.06	李方圆 江 涛 李玉星
144	基于 RBF 预估神经网络控制器的无线传感器网络拥塞算法	小型微型计算机系统	2010.01	唐懿芳 穆志纯 赵仕俊 钟达夫
145	半潜式钻井平台上钻机井架振动分析	石油机械	2010.06	胡 朋 齐明侠
146	凝胶性能测试试验装置	油气田地面工程	2010.05	何俊海 刘宗恩 赵希春 宿连军
147	泡沫驱替模拟实验装置的研制	石油仪器	2010.06	左光远 曲本权 赵希春 朱江泉
148	无线传感器网络一维区域随机覆盖研究	昆明理工大学学报(理工版)	2010.04	赵仕俊 路嘉鑫 张朝晖
149	酸蚀岩板三维激光扫描仪	仪表技术与传感器	2010.07	赵仕俊 陈忠革 伊向艺 朱江泉
150	钻井液高速离心机变频调速	石油钻探技术	2010.04	冯来田 董怀荣

	闭环控制系统研制			
151	无线传感器网络正六边形节点覆盖模型研究	计算机工程	2010.20	赵仕俊 张朝晖
152	抽油机节能方案研究	机电工程技术	2010.08	张 军 韩兵奇 刘宗恩 高栋梁
153	热采井中复合缝腔割缝筛管的抗压强度研究	石油机械	2010.07	李 奔 刘永红 马建民 蔡宝平
154	基于虚拟样机技术的游梁式抽油机参数分析	石油矿场机械	2010.07	刘克旺 张彦廷 魏 辽 张文凯
155	Research on Surface Corrosion of the Adaptive Expandable Inner Bracing Screen	Advanced Materials Research (Advances in Superalloys	2010.11	Ma Jianmin Liu Yonghong
156	可自适应膨胀防砂筛管模拟试验装置开发及应用	硅谷	2010.11	马建民 刘永红 李 奔
157	Research on Slot Laser Machining Technology of Self-adapting Sand Control Screen	Journal of Harbin institute of Technology (New Series	2010.01	Ma Jianmin Liu YongHong
158	可自适应膨胀防砂筛管结构设计及防砂机理研究	石油矿场机械	2010.09	马建民 刘永红 李 奔
159	Expandable Tubing R&D on the Material of FMA Multiphase Alloy Steel	Advanced Materials Research (New Materials and Advanced Materials	2010.11	马建民 刘永红 李 奔
160	基于LBM方法的石油筛管双梯形缝流动研究	石油机械	2010.06	李 奔 刘永红 马建民 王亚洲
161	浮式钻井平台升沉补偿系统主动力研究	石油矿场机械	2010.04	张彦廷 刘振东 姜浩等
162	Technical target setting in QFD for web service systems using an artificial neural network	IEEE Transactions on Services Computing. Volume 3.Issue 4.2010	2010.10	朱连章 刘晓颖
163	钻机井架的可靠性分析	石油矿场机械	2010.03	赵焕娟 齐明侠 赵 娜
164	Quantitative risk analysis of toxic gas release caused poisoning - A CFD and dose- response model combined approach	Process Safety and Environmental Protection	2010.04	章 博 陈国明
165	Colored petri net based workflow model mapping	3rd International Conference on Biomedical Engineering and Informatics	2010.08	朱连章 单秀慧
166	Simulation and assessment of SO2	Journal of	2010.01	朱 渊 陈国明

	toxic environment after ignition of uncontrolled sour gas flow of well blowout in hills	Hazardous Materials		
167	HCFC-141b 水合物浆流动特性实验	低温工程	2010.04	王武昌 李玉星 樊栓狮 梁德青
168	基于 FDS 的天然气管集气站分离器喷射火特性仿真研究	安全与环境学报	2010.04	雷 婷 陈国明 朱 渊 刘德绪
169	密闭 LNG 储罐内的压力和蒸发率	化工学报	2010.05	李玉星 王武昌 乔国发 冯叔初
170	海洋钻井平台井喷硫化氢扩散规律研究	安全与环境学报	2010.05	邓海发 陈国明 朱 渊 宋林松
171	Theoretical investigation and numerical simulation of dynamic analysis for ultra-deepwater drilling risers	船舶力学	2010.06	畅元江 陈国明
172	管道天然气水合物的风险管理抑制策略	天然气工业	2010.10	王武昌 李玉星 樊栓狮 梁德青
173	叶片圆盘泵叶轮无叶区内部流场数值模拟	化工机械	2010.06	周昌静 陈国明 尹树孟 许亮斌
174	四氢呋喃水合物浆流动特性	化工进展	2010.08	王武昌 李玉星 樊栓狮 梁德青
175	无隔水管泥浆回收钻井系统吸入模块密封胶芯非线性摩擦接触分析	润滑与密封	2010.12	徐 群 陈国明 周昌静等
176	固液圆盘泵固相体积分数分布数值模拟	石油机械	2010.08	周昌静 陈国明 徐 群 许亮斌
177	海洋结构检测时间间隔确定准则	石油矿场机械	2010.01	许朝晖 陈国明 许亮斌
178	稠油及超稠油脱硫化氢技术研究	科学技术与工程	2010.04	王武昌 李玉星 潘鑫鑫 李 焱
179	近海石油平台动态鲁棒疲劳可靠性研究	石油矿场机械	2010.02	许亮斌 陈国明 蒋世全
180	基于 CPN 的空竭服务单重休假 M/G/1 型排队系统建模与分析	计算机工程与设计	2010.02	朱连章 刘志鹏
181	深水喷射钻井导管力学分析与强度校核	石油天然气学报	2010.05	唐海雄 盛磊祥 陈 彬等
182	近海石油平台动态疲劳可靠性模糊控制模型	石油学报	2010.01	许亮斌 陈国明
183	深水无隔水管钻井液回收钻井水力学计算	石油钻采工艺	2010.05	刘 杰 陈国明 周昌静 殷志明
184	海洋平台结构连续倒塌非线性动力响应分析	西安建筑科技大学学报(自然科学版)	2010.02	杨冬平 陈国明
185	复合载荷下 T 型管节点应力集中系数研究	西安建筑科技大学学报(自然科学版)	2010.02	陈团海 陈国明

186	高含硫湿气管道水合物形成影响因素	油气储运	2010.08	付建民 陈国明 龚金海 王 勇
187	含硫化氢天然气集输管道公众分级标准讨论	油气田地面工程	2010.01	朱 渊 陈国明 刘德绪
188	基于 CFD 的深水隔水管螺旋列板几何参数优选	中国石油大学学报(自然科学版)	2010.02	鞠少栋 陈国明 盛磊祥 畅元江
189	考虑多失效模式老龄平台结构可靠性分析	中国石油大学学报(自然科学版)	2010.04	林 红 陈国明
190	叶片圆盘泵固液两相流动规律数值模拟	中国石油大学学报(自然科学版)	2010.05	周昌静 陈国明 徐长航
191	海洋串列立管绕流场参数分析	中国造船	2010.02	盛磊祥 陈国明 许亮斌
192	海底管道虚拟安全系统总体设计	中国造船	2010.02	朱红卫 陈国明
193	深水钻井隔水管柱自激振动响应分析	中国造船	2010.02	孙友义 陈国明 鞠少栋
194	深水隔水管短减振器涡激抑制性能分析	中国造船	2010.02	鞠少栋 陈国明 孙友义 畅元江
195	深水钻井隔水管快速接头数字样机开发	中国造船	2010.02	畅元江 陈国明 王荣耀
196	海底泥浆举升钻井系统泥浆吸入模块数字样机开发	中国造船	2010.02	徐 群 陈国明 张彦廷 殷志明
197	1830m 超深水钻井隔水管系统分析	中国造船	2010.02	邓 欣 鞠少栋 陈国明 畅元江
198	滩海老龄平台延寿评估技术研究	中国造船	2010.02	陈团海 陈国明 官振乐 支景波
199	热采井中复合缝腔割缝筛管的抗压强度研究	石油机械	2010.07	李 奔 刘永红 马建民 蔡宝平
200	基于 LBM 方法的石油筛管双梯形缝流动研究.	石油机械	2010.06	李 奔 刘永红 马建民 王亚洲
201	Fluid Resistance Analysis of Sand Control Slotted Linear with Compound Cavity Based on Fluent	2010 International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation	2010.01	Li Hang, Liu Yonghong Ma Jianmin Wei Xinfang
202	塔河油田稠油集输系统评价与优化技术研究	油气田地面工程	2009.02	李俊霞 马培红 李清方 李玉星
203	管式液塞捕集器设计及性能测试研究	天然气工业	2009.12	李玉星 刘红波 姜 昊
204	基于电阻率测量一维天然气水合物模拟试验装置	石油机械	2009.03	赵仕俊 白云凤 张 娟
205	基于 ZigBee 技术的石油钻井现场无线传感器网络研究	石油矿场机械	2009.07	赵仕俊 张朝晖 丁 为
206	Numerical simulation of the	Petroleum Science	2009.03	冯其红

	blocking process of gelled particles in porous media with remaining polymers			
207	大孔道形成与演化过程的流固耦合模拟方法研究	石油勘探与开发	2009.04	冯其红
208	东营凹陷古近系储层超压成因及其成藏意义	西南石油大学学报(自然科学版)	2009.06	操应长 徐涛玉 王艳忠 刘 晖
209	广义回归神经网络的改进及在预测控制中的应用	微电子学与计算机	2009.06	王少福 张金磊 赵仕俊 杨卫东
210	新型可膨胀低碳双相合金钢管材	石油矿场机械	2009.07	马建民 刘智飞
211	一种涡旋机械工作腔容积的简化算法	压缩机技术	2009.10	李雪琴 王增丽 王 君
212	基于遗传模拟退火算法的无线传感器网络定位算法	计算机应用与软件	2009.10	赵仕俊 孙美玲 唐懿芳
213	Strengthening Modern Industrial Training to Improve College Students'Engineering Quality	Proceedings of The 9th International Conference on Modern Industrial Training	2009.10	马建民 李晓东 赵仕俊
214	可自适应膨胀防砂筛管膨胀机理研究	石油矿场机械	2009.12	马建民 刘永红 李 秀
215	石油防砂割缝筛管的冲蚀磨损性能研究	摩擦学学报	2009.03	刘永红 张建乔 马建民 李小朋
216	毛管渗流理论在测量毛细管内径上的应用	工业计量	2009.05	王建强 朱金堂 邵东亮
217	The Practice of Engineering Colleges On-line Practical Teaching	Proceedings of The 9th International Conference on Modern Industrial Training	2009.10	刘智飞 赵仕俊 马建民
218	蓄能器容积对二次调节液压抽油机系统的影响	石油矿场机械	2009.05	张彦廷 孙旭振 张恩强 王 茜
219	Analysis on the Effect of Accumulator Volume for Hoisting Hydraulic Pumping Units	7 th ICFP(ICFP 2009 (ISTP 收录)	2009.07	张彦廷 武光斌 孙绪振
220	钻井泵液力端故障诊断新方法	石油学报	2009.04	裴峻峰 张嗣伟 齐明侠 万广伟
221	模糊综合评价方法在钻机系统安全评价中的应用	石油矿场机械	2009.05	刘洪翠 齐明侠 等
222	基于现场总线的钻机工作参数监视系统设计	石油矿场机械	2009.02	张东旭 齐明侠
223	海洋平台密集空间内 H2S 扩散分析	安全与环境学报	2009.06	朱 渊 陈国明
224	Coupled System Analysis for a	船舶力学	2009.03	孙友义 陈国明

	Deepwater Drilling Riser			金 辉 畅元江
225	交流变频电驱动钻机起升系统的模拟	石油钻探技术	2009.03	董怀荣 王联合 李海营
226	冰区平台疲劳可靠性与参数敏感性分析	船海工程	2009.05	陈团海 陈国明
227	压力不确定条件下套管层次及下深确定方法	中国石油大学学报(自然科学版)	2009.04	管志川 柯 珂 路宝平
228	紧急关断阀关断延迟对天然气管道泄漏过程的影响	化工学报	2009.12	付建民 陈国明 朱 渊等
229	基于双 U 形激励的交流电磁场检测缺陷可视化技术	机械工程学报	2009.09	李 伟 陈国明
230	基于电机直驱型绞车起升系统的仿真分析	西部探矿工程	2009.10	董怀荣 梁子波 王 平 张吉平
231	超深水钻井隔水管系统波致疲劳研究	石油学报	2009.03	孙友义 陈国明
232	深水钻井隔水管的波致长疲劳	机械强度	2009.05	畅元江 陈国明 刘 健
233	管道信息化过程中的数据标准化研究	石油工业技术监督	2009.02	朱红卫 陈国明
234	波状圆柱绕流流场 CFD 分析	石油机械	2009.03	鞠少栋 陈国明 盛磊祥
235	基于 ABAQUS 的自升式平台上环梁接触非线性分析	石油机械	2009.09	徐 爽 畅元江 陈国明等
236	超深水钻井隔水管设计影响因素	石油勘探与开发	2009.04	畅元江 陈国明 许亮斌 刘 健
237	带储罐老龄导管架平台地震响应分析	石油矿场机械	2009.06	吴俊杰 陈国明 陈团海
238	深水钻井隔水管多模式损伤评估	石油矿场机械	2009.07	吴俊杰 陈国明 陈团海
239	深水钻井导管和表层套管横向承载能力分析	石油学报	2009.02	管志川 苏堪华 苏义脑
240	考虑断裂和腐蚀失效的海洋平台动态可靠性研究	石油学报	2009.01	许亮斌 陈国明
241	深水无隔水管钻井液回收钻井技术	石油钻采工艺	2009.02	高本金 陈国明 殷志明等
242	基于 CPN 排队网模型分析方法	系统仿真学报	2009.23	朱连章 张 华
243	基于 CPN 的发布/订阅系统的建模及分析	计算机工程与设计	2009.04	朱连章 刘 烦
244	ACFM 虚拟仪器实验平台开发与测试	实验技术与管理	2009.10	李 伟 陈国明
245	酸性气田集输系统紧急关断方案设计	天然气工业	2009.06	付建民 陈国明 龚金海 王 勇
246	高含硫天然气分子量和压缩	天然气工业	2009.10	付建民 陈国明

	系数对流量的影响			龚金海 王 勇
247	基于波浪谱与钻井船 RAO 的 钻井船运动模拟	系统仿真学报	2009.05	畅元江 陈国明 孙友义等
248	高含硫天然气管道泄漏过程 CFD 建模	系统仿真学报	2009.10	朱 渊 陈国明
249	高含硫天然气集气工艺生产 汇管泄放安全分析	油气田地面工程	2009.11	付建民 陈国明
250	卡钻事故诊断仿真系统研究	石油机械	2009.07	陈 晖 沈小 翠
251	近海石油平台动态疲劳 可靠性研究	中国造船	2009.01	许亮斌 陈国明
252	下放或回收作业状态下超深水 钻井隔水管轴向动力分析	中国海上油气	2009.02	孙友义 陈国明 畅元江
253	海底管道系统管跨涡激振动疲劳 可靠度综合评估方法	中国海上油气	2009.02	朱红卫 陈国明
254	PDC 钻头试验装置进给液压系统 研究	流体传动与控制	2009.06	王 勇 张作龙 杨东泽
255	深水钻井隔水管涡激监测传感器 位置优化方法研究	中国海上油气	2009.03	彭 朋 陈国明
256	新型深水钻井隔水管技术进展及 在南海应用的建议	中国海上油气	2009.06	畅元江 陈 彬 陈国明等
257	超深水隔水管悬挂动力分析与 避台风策略探讨	中国海洋平台	2009.02	孙友义 陈国明 畅元江 鞠少栋
258	滩海石油平台桩基冲刷防治 及 CFD 仿真	中国石油大学学报 (自然科学版)	2009.02	陈养厚 陈国明 林 红
259	基于涡激抑制的隔水管浮力块 分布方案优化	中国石油大学学报 (自然科学版)	2009.03	孙友义 陈国明 畅元江 许亮斌
260	交流电磁场缺陷检测系统建模 与仿真	系统仿真学报	2009.10	李 伟 陈国明
261	深水环境下腐蚀隔水管涡激 疲劳可靠性评价	中国石油大学学报 (自然科学版)	2009.03	彭 朋 陈国明 畅元江
262	石油防砂割缝筛管冲蚀磨损 性能研究	摩擦学学报	2009.03	刘永红 张建乔 马建民

附录 13

中心教师承担的科学研究项目

(近五年, 中心教师共承担科研项目 106 项, 其中省部级以上 46 项)

序号	项目名称	来源	完成人	时间	合作单位
1	海上大井距稠油油藏剩余油形成机理研究	国家科技部重大专项	冯其红	2011-2013	中海油集团公研究总院
2	深水钻井隔水管作业管理及安全评价技术研究	国家科技重大专项“大型油气田及煤层气开发”课题“深水油气田开发钻完井工程配套技术”	陈国明	2011-2015	中海油研究总院
3	中高阶煤层气数值模拟研究	国家科技部重大专项	冯其红	2011-2015	中石油勘探开发研究院
4	高含硫气田集输系统安全控制技术—天然气泄漏模拟现场实验	国家科技重大专项“大型油气田及煤层气开发”课题“高含硫气田集输工艺与安全控制技术研究”	陈国明	2010-2011	中石化中原油田—普光气田
5	深水钻井隔水管作业技术研究及软件开发	国家科技重大专项“大型油气田及煤层气开发”课题“深水油气田开发钻完井工程配套技术”	陈国明	2008-2010	中海油研究总院
6	深水海底泥浆举升钻井技术研究	国家科技重大专项“大型油气田及煤层气开发”课题“深水油气田开发钻完井工程配套技术”	陈国明	2008-2010	中海油研究总院
7	高含硫气田集输系统安全控制技术—高含硫气田集输设备风险检测与维护技术研究	国家科技重大专项“大型油气田及煤层气开发”	陈国明	2008-2010	中石化中原油田—普光气田
8	海底泥浆举升钻井技术研究	国家科技重大专项 2008ZX05026-01-03	张彦廷	2008-2010	中海油研究总院
9	深井复杂地层钻井设计平台与风险控制机制	国家 973 计划课题	管志川	2010-2014	中石油钻井研究院

10	煤层气开发井间干扰机理与开发方式优选	国家 973 计划课题 (2009CB219606)	冯其红	2019-2013	中石油研究总院
11	深水钻机与钻柱自动化处理关键技术研究	国家“863”课题	董怀荣	2009-2012	中海油研究总院
12	多尺度三维地质体数字表征关键技术应用研究	国家 863 项目 (2009AA062802)	朱连章	2009-2012	中石化胜利油田地质勘探研究院
13	海洋石油平台主动钻柱升沉补偿系统技术研究	国家 863 项目 (2008AA09Z311)	张彦廷	2008-2010	中海油研究总院
14	聚合物驱后提高采收率技术研究	国家 863 项目 (2007AA06Z00)	冯其红	2007-2010	中石化胜利油田采油院
15	海洋石油平台动力节能技术研究	国家 863 项目提供资助	张作龙	2008-2010	中海油研究总院
16	深水钻井隔水管系统技术研究	国家 863 计划“南海深水油气勘探开发关键技术及装备”重大项目课题	陈国明	2008-2011	中海油研究总院
17	近海石油老龄平台延寿技术研究	国家“十一五”863 计划海洋技术领域专题课题	陈国明	2006-2009	中海油研究总院
18	深水钻完井关键技术—深水隔水管与井口技术	国家 863 计划海洋技术领域“南海深水油气勘探开发关键技术及装备”重大项目课题	陈国明	2006-2010	中海油研究总院
19	二氧化碳安全输送关键技术研究	国家支撑计划	李玉星	2012-2015	中石油塔里木油田
20	三高气田钻完井关键技术的安全评价指标建立	国家支撑计划课题	管志川	2009-2013	中石油钻井研究总院
21	济阳坳陷低渗透储层有效性量化预测模型	国家油气重大专项	操应长	2011-2015	中石化胜利油田地质院
22	聚合物驱凝胶颗粒调剖数值模拟研究	国家自然科学基金	冯其红	2012-2014	中石化胜利油田

23	致密砂岩油气储层 储集性能量化表征 及其有效性评价	国家自然科学基金联合基金 重点项目	操应长	2013-2016	中石油勘 探开发研 究院
24	井身结构优化技术 与井下钻柱减振增 压技术研究	国家重大专项子课题	管志川	2011-2015	中石化胜 利油田钻 井院
25	超强台风下大型导 管架平台动力灾变 模拟及损伤控制	国家自然科学基金项目	陈国明	2011-2013	中海油研 究总院
26	天然气输送管道泄 漏音波信号传播与 衰减特性研究	国家自然科学基金	李玉星	2011-2013	中石油西 部管道公 司
27	东营凹陷古近系中 深层孔隙度高值带 成因机制及量化预 测研究	国家自然科学基金面上项目	操应长	2010-2012	中石化胜 利油田地 质勘探研 究院
28	基于钻柱的声信号 传输系统和声传播 特性研究	国家自然科学基金	管志川	2009-2012	中石化胜 利油田钻 井研究院
29	海洋钻井主动式升 沉补偿系统节能方 法及控制策略研究	国家自然科学基金，编 50875262	张彦廷	2009-2011	中海油研 究总院
30	面向老龄平台延寿 工程寿命预测与管 理理论及方法研究	国家自然科学基金项目	陈国明	2007-2009	中海油研 究总院
31	FLNG/FLPG 油气处 理和液化关键技术 研究	国家重大专项	李玉星	2008-2015	中石化 西北局
32	复杂地表条件下湿 气集输系统工艺技 术研究	国家重大专项	李玉星	2008-2010	中石化 西北局
33	深水钻机仿真技术 研究及软件开发	国家重大专项课题	齐明侠	2008-2010	中海油研 究总院
34	海底管道虚拟安全 系统及其工程应用 研究	教育部高校博士点基金 课题	陈国明	2007-2009	中海油研 究总院

35	钻柱中声的传播和衰减特性研究	教育部高校博士点基金课题	管志川	2009-2012	中石化胜利钻井院
36	石油天然气勘探开发数据模型标准研究与建设	中国石油化工集团重大科研项目	朱连章	2005-2008	中石化胜利油田地质勘探研究院
37	着色 Petri 网模型在软件性能评价中的研究	山东省自然科学基金	朱连章	2010-2013	中石化胜利油田地质勘探研究院
38	近海结构虚拟安全理论及其应用研究	山东省自然科学基金项目	陈国明	2007-2009	中海油研究总院
39	南海深水油气开采风险控制技术应用基础研究	中央高校基本科研业务费专项资金资助项目	陈国明	2009-2011	中海油研究总院
40	石油钻机司钻集成控制系统制	中石化科研攻关项目	董怀荣	2009-2012	中石化胜利钻井院
41	ZJ90/5850DB 海洋钻井装备	山东省自主创新计划项目	张彦廷	2013-2014	
42	二氧化碳驱注入监控系统技术服务	中石化胜利油田	朱连章	2012-2013	中石化胜利油田地质院
43	ACFM 缺陷智能可视化检测系统开发及工业应用	山东省科技发展计划项目	陈国明	2008-2010	中海油研究总院
44	石油钻机自动升级改造整体设计研究	中石化科研攻关项目	董怀荣	2009-2012	中石化胜利油田钻井院
45	海洋钻井升沉补偿系统研究	浙江大学流体动力与机电系统国家重点实验室开放基金项目, 编号 GZKF- 201025	张彦廷	2011-2012	中海油研究总院
46	钻井立根自动排放与井口自动化关键技术研究	中石化科研攻关项目	董怀荣	2009-2012	中石化胜利油田钻井研究院
47	天然气输送沙盘模型仿真系统研发	中国石油管道公司	陈 晖	2011. 11	中国石油管道公司

48	岩石物理与地震正演技术深化研究及软件模块完善研发	中石化胜利油田	朱连章	2011-2013	中石化胜利油田地质勘探研究院
49	华北油田砂岩油藏优势通道识别描述技术研究	华北油田	冯其红	2011-2013	华北油田
50	海洋钻井主动式升沉补偿系统及控制策略研究	胜利油田	张彦廷	2008-2010	中石化胜利油田钻井研究院
51	Palogue 油田提高采收率方法研究	中石油勘探院	冯其红	2011-2012	中国石油勘探院
52	XJ350-II 模拟修井实训教学系统	重庆科技学院	张 军	2011.12	胜利井下公司
53	油气储运环道模拟试验系统	重庆科技学院	陈 晖	2011.12	中石化胜利设计院
54	固井工艺仿真管柱实训系统	重庆科技学院	高栋梁	2011.12	黄河钻井公司
55	化学驱潜力评价软件开发	中石油勘探院	冯其红	2009-2011	中国石油勘探院
56	港东二区复杂断块油藏空气泡沫驱实验产气在线监测研究技术	中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司	侯立群	2011.11	中石油大港油田分公司
57	利用动态资料识别优势通道方法研究	胜利油田	冯其红	2010-2011	中石化胜利油田采油院
58	乳化沥青试验机配套改造	中海油气开发利用公司	杨劲松	2010.03	中海油天津分公司
59	石油学院压力控制钻井实验室设备的研发	重庆科技学院	邵东亮	2010.03	胜利钻井院
60	稠油油藏开发潜力评价软件研制	中石油勘探院	冯其红	2009-2010	中国石油勘探研究院
61	声波发射测试系统研制	中国石油大学(华东)	陈 晖	2010.04	胜利测井公司

62	赵 57 断块油田开发评价与调整研究	华北油田	冯其红	2009-2010	中石油华北油田采油院
63	钻井液高温高压密度特性测试	中国石油大学(华东)	刘宗恩	2010.04	中石化胜利钻井院
64	聚合物驱后压力场流体场描述	胜利油田	冯其红	2009-2010	中石化胜利油田采油院
65	钻井液及海水导热特性测试分析仪	中国石油大学(华东)	刘宗恩	2010.04	
66	油层非均质性对提液效果的影响	胜利油田	冯其红	2009-2010	中石化胜利油田采油院
67	井下信息传输实验装置建造	中国石油大学(华东)	邵东亮	2010.04	
68	油田开发规划风险评价	胜利油田	冯其红	2009-2010	中石化胜利油田采油院
69	煤岩岩石力学参数测试	中国石油大学(华东)	朱金堂	2010.05	
70	聚合物驱后凝胶微粒调剖物理模拟与数值模拟	大庆油田	冯其红	2009-2010	中石油大庆采油工艺研究院
71	对裂隙性灰岩开展声学特性测试和岩石力学参数测试	中国石油大学(华东)	刘宗恩	2010.05	
72	稠油超稠油相关性能测试研究	中石油勘探院	冯其红	2009-2010	中石油勘探开发研究院
73	渗透率动态测试	中国石油大学(华东)	邵东亮	2010.05	
74	井内冻载压裂模拟试验系统-数据采集控制子系统	中国石油大学(华东)	曹先锋	2010.06	
75	地应力测试	中国石油大学(华东)	邵东亮	2010.06	
76	MFA-J 型油页岩费氏台式测试系统的研发	北京路飞石油技术发展有限公司	刘宗恩	2010.07	中石油勘探开发研究院

77	煤岩裂缝扩展物理模拟实验	中国石油大学(华东)	黄少华	2010.07	
78	环流仪改造(高含硫基地建设配套)	中国石油天然气股份有限公司西南油田分公司	赵希春	2010.09	中石油西南油田分公司
79	复杂储层水电相似模拟实验及岩心出砂防沙机理实验技术开发	中海石油研究中心	郑明军	2010.10	中海油研究总院
80	冻胶阀静态性能测试装置设计与制造	吐哈石油勘探开发指挥部工程技术研究院	谢长春	2010.10	吐哈工程技术研究院
81	钻具校直及其自动化控制系统研制	中海油田服务股份有限公司	齐明侠	2010-2011	中海油研究总院
82	复杂结构井及趋替井网仿真实验材料	中海石油研究中心	宿连军	2010.11	中海油研究总院
83	注聚油田采出液电脱水新技术改造方案设计及技术服务	中海能源发展股份有限公司采油技术服务公司	向军	2010.12	中海能源发展股份有限公司
84	天然气管网可视化多槽高压釜及附件	黑龙江科技学院	周文勇	2010.12	
85	管道安全监测组态软件数据采集系统	黑龙江科技学院	宿连军	2010.12	
86	水下井口和采油树研发与产业化	江苏金石机械集团有限公司	齐明侠	2010-2012	中石化浅海公司
87	井下工具试验装置液压机电控系统改造	胜利采油院	张作龙	2010-2011	胜利采油院
88	超低渗透率测量仪研制	中国地震局地质研究所	刘宗恩	2009.01	
89	井底相互作用模拟实验系统	中国石油大学(北京)	邵东亮	2009.07	
90	模拟仿真系统	华北油田分公司	朱金堂	2009.10	
91	自动化钻机立根排放技术研究	胜利钻井院	张作龙	2009-2009	胜利钻井院
92	自动化钻机管柱输送与测量技术研究	胜利钻井院	张作龙	2009-2009	胜利钻井院

93	司钻一体化集成控制技术研究	胜利钻井院	张作龙	2009-2010	中石化胜利钻井院
94	恳西联罐区自动化系统	山东浩展设备安装工程有限公司	赵希春	2008.01	中石化胜利采油厂
95	恳西联电脱水自动化系统	山东浩展设备安装工程有限公司	宿连军	2008.01	胜利油田胜利采油厂
96	空气锤落井配套打捞工具研制	胜利石油局钻井工艺研究院	谢长春	2008.03	胜利油田钻井研究院
97	PDC 钻凿特性测定试验装置主机加固及试验参数精度提高	胜利石油局钻井工艺研究院	周文勇	2008.04	胜利油田钻井研究院
98	缝洞型介质微观可视化模拟装置研制	中国石油大学(华东)	向军	2008.08	中石化胜利地质研究院
99	入井流体上海评价及对策分析一五敏实验软件系统开发	吉林油田分公司	陈晖	2008.11	吉林油田分公司
100	胜坨油田强吸附油井毒剂研究与应用	胜利油田分公司胜利采油厂	宿连军	2008.11	胜利油田
101	低渗透油层保护与改造技术研究	胜利油田孤岛采油厂	郑明军	2008.11	胜利油田
102	复杂储层油水识别物理模拟系统研制	中国石油大学(华东)	邵东亮	2008.12	
103	冻胶阀室内实验装置设计与配套技术研究	吐哈石油勘探开发指挥部工程技术研究院	杨劲松	2008.12	吐哈工程技术研究院
104	冻胶阀注入设备设计与配套技术研究	吐哈石油勘探开发指挥部工程技术研究院	杨劲松	2008.12	吐哈工程技术研究院
105	三维比例水平井热力采油物理模拟辅助系统研制	辽河石油技术学院	曹先锋	2008.12	辽河石油技术学院
106	井架检测分析软件	胜利油田测试中心	齐明侠	2008.12	胜利油田测试中心

附录 14

中心自制仿真教学装备

(近五年,中心自制教学设备 81 种,应用于日常实践教学,并实现广泛共享)

序号	名 称	作 者	已使用人次	研制时间	合作单位
1	350-II 车载仿真模拟修井机	张 军	1200	2012.01	中石油华北油田培训中心
2	油气集输系统教学系统	曲本全	1200	2012.02	中石油西部管道公司
3	采油作业仿真操作系统	曲本全	1200	2012.02	中石油克拉玛油田培训中心等
4	注水站仿真实训装置	陈 杰	800	2012.03	中石油克拉玛油田培训中心等
5	钻井泥浆循环模拟教学实物模型	韩兵奇	800	2012.03	中石油克拉玛油田、川庆钻探等
6	部分修井工具拆装模型	高栋梁	1200	2012.07	
7	机电一体化检测控制平台	马建民	800	2012.07	胜利油田职业技术学院
8	MPS 模块化控制系统	刘振东	800	2012.07	胜利油田职业技术学院
9	多孔介质中天然气水合物热动力学模拟实验装置	曹先锋	200	2012.08	中科院广州能源所、青岛海洋所
10	边底水油藏堵水调剖模拟系统	朱传同	300	2012.08	
11	潜山缝洞型油藏堵调试验装置	朱金堂	100	2012.09	中石油勘探开发研究院
12	ZSC-2 型司钻仿真控制台	张 军	200	2012.09	胜利油田黄河钻井公司
13	地质岩层状态数学模型	张 军	1000	2012.10	
14	钻井下钻虚拟仿真操作实验装置	张 军	900	2012.10	长城钻探等
15	地质录井仿真实验装置	刘宗恩	1000	2012.11	胜利油田
16	修井工具拆装模型	高栋梁	1500	2011.03	
17	地面井控装备	王发元	1000	2011.03	
18	螺杆泵仿真教学模型	韩兵奇	1000	2011.05	
19	螺杆泵拆装模型	陈 晖	800	2011.05	
20	地质构造动态模拟装置	石性军	1000	2011.05	中国地质大学
21	电潜泵采油井仿真实验模型	曹先锋	1200	2011.06	
22	钻井装备工艺教学实训系统	马建民	3000	2011.06	

23	环形防喷器仿真模型	张 军	4000	2011.06	
24	闸板防喷器仿真模型	张 军	4000	2011.07	
25	剪切防喷器仿真模型	张 军	4000	2011.07	
26	举升泵组控制系统	张 军	1200	2011.07	
27	多功能岩心流动实验分析系统	韩兵奇	1500	2011.07	
28	防喷器系列拆装模型	杨劲松	3600	2011.08	
29	井下作业操作仿真系统	曲本全	1200	2011.09	胜利井下公司
30	钻井作业仿真操作系统	曲本全	2000	2011.09	胜利钻井公司
31	高温高压动静态堵漏实验仪	侯立群	400	2011.09	
32	固井系列作业工具模型	马建民	3000	2011.09	
33	固井系列工具拆装模型	马建民	3000	2011.09	
34	自喷井仿真教学装置	陈 晖	3000	2011.11	
35	天然气输送沙盘模型仿真系统	刘振东	4000	2011.11	中油管道公司
36	岩心裂缝可视化岩心夹持器	赵仕俊	3000	2011.11	
37	复杂非均质储层模拟系统	曲本全	1500	2011.12	
38	油气储运环道模拟试验系统	杨劲松	3000	2011.12	
39	固井工艺仿真管柱实训系统	梁学进	4000	2011.12	
40	井下信息传输实验装置	杨劲松	3000	2010.03	
41	天然气水合物平板模型试验装置	曹先锋	2000	2010.03	中科院青岛海洋地质研究所
42	石油测井仪器实验装置	赵仕俊	2700	2010.03	胜利测井公司
43	井下作业工艺教学实训装备	高栋梁	3900	2010.04	
44	油藏驱替动态教学实验系统	邵东亮	2800	2010.04	
45	智能油田油水井生产实时分析仿真装置	陈 晖	3000	2010.05	克拉玛依油田培训中心
46	微观可视化驱替模拟系统	刘振东	2000	2010.05	中石油辽河油田地质勘探研究院
47	智能型孔渗联测实验系统	邵东亮	2000	2010.07	
48	油页岩费氏台式测试系统	赵仕俊	1500	2010.07	中石油勘探开发研究院
49	煤岩裂缝扩展物理模拟	邵东亮	2000	2010.07	
50	提高大范围压力测试精度的多传感器并连模块	左光远	1500	2010.08	
51	天然气水合物平板模拟系统	邵东亮	2000	2010.08	中科院
52	可视化调剖模拟实验系统	邵东亮	2000	2010.09	吉林油田勘探院

53	部分井下注采工具拆装模型	王发元	5000	2010.09	
54	部分井下管柱拆装模型	韩兵奇	5000	2010.09	
55	井下修井工具拆装模型	刘宗恩	5000	2010.09	
56	井控装备拆装模型	张 军	5000	2010.09	
57	联合站流程沙盘	向 军	5500	2010.11	中石油大庆油田
58	冻胶阀室内实验装置	石性军	1500	2010.11	
59	多介质多项流动实验模拟系统	赵仕俊	800	2010.12	
60	高温高压流动实验仪	赵仕俊	1000	2010.12	
61	水平井防砂管解堵实验装置	刘宗恩	400	2010.12	
62	超低渗透率测量仪	向 军	600	2009.01	中国地震局
63	电子多点测斜实验系统	曲本全	900	2009.03	胜利钻井公司
64	天然气长输管道仿真实验装置	曹先锋	2000	2009.03	
65	自带上覆压力的可视化平板模型	邵东亮	600	2009.04	
66	带有柔性隔离环和过滤挡片的回压器	李晓东	800	2009.04	
67	固井水泥浆常规性能测试及测井实训设备	石性军	800	2009.05	
68	带有可调快装堵头的岩心夹持器	邵东亮	800	2009.06	
69	自带偏心轮压紧装置的分体式岩心室	左光远	300	2009.07	
70	卡盘式岩心夹持器	邵东亮	3000	2009.07	
71	自定位三级密封式光杆密封器	李晓东	3000	2009.07	
72	井底相互作用模拟实验系统	赵仕俊	1000	2009.08	
73	岩心孔隙度测量装置	邵东亮	3000	2009.12	
74	等压变容法测量岩心孔隙度装置	李晓东	3000	2009.12	胜利油田地质院
75	防脱脱接器	刘宗恩	4000	2008.06	
76	压裂酸化仿真实验设备	陈 晖	900	2008.06	胜利油田
77	防拆可调单流阀	刘宗恩	4000	2008.12	
78	采气地面仿真实训设备	陈 晖	400	2008.12	
79	刀翼式 PDC 钻头	杨 波	6000	2008.12	
80	感应测井仪仿真实验设备	曲本全	1700	2008.10	胜利油田
81	司钻法压井仿真实验系统	王发元	3000	2008.10	胜利油田

附录 15

中心研发的虚拟实训软件一览表

(近五年, 中心共研发虚拟仿真教学软件 34 大类, 共计 575 个视频项目)

序号	实训软件名称	呈现形式	格式	讲解内容	教学功能	合作单位
1	固井技术虚拟仿真实训教学软件	控制软件+3D		对固井的井场布局、固井工具, 固井工艺等进行讲解同时加深学员对固井工艺的认识和理解。	互动学习及教学培训考核	川庆钻探集团公司培训中心
2	酸化压裂技术虚拟仿真实训教学软件	控制软件+3D		井下压裂、酸化施工作业过程中压裂设备、井下压裂工具的选配、组合、施工工艺等。	互动学习及教学培训考核	中石油川庆钻探集团公司培训中心、陇东学院等
3	修井技术虚拟仿真实训教学软件	控制软件+3D		修井机的功能并熟练司钻的操作。	互动学习及教学培训考核	中石油华北油田培训中心、中石化南阳油田等
4	石油钻井设备综合培训教学软件	控制软件+3D		钻井相关设备或设施的结构、操作方法及注意事项。	互动学习及教学培训考核	中石油川庆钻探培训中心、天津石油职业学院等
5	石油钻井现场模拟教学软件	flash+3D	swf	讲解钻井操作过程及注意事项。	互动学习及教学培训考核	中石油川庆钻探培训中心、长城钻探培训中心等
6	地质录井作业虚拟仿真教学软件	flash+3D	swf	主要包括地质录井前期准备、录井检测和后期数据处理三部分以及录井过程中操作方法和注意事项。	互动学习及教学培训考核	中石化胜利油田录井公司、川庆钻探培训中心等
7	地质构造动态模拟教学软件	flash+3D	swf	讲解多种地质构造运动的动态过程。	互动学习及教学培训考核	中国地质大学、重庆科技学院等
8	地质测井作业虚拟仿真教学软件	flash+3D	swf	可进行的测井方式有裸眼井成像测井、生产测井和水平井测井等, 讲解各种测井仪的工作原理和使用方法, 测井过程中的操作方法和注意事项, 测井数据的分析方法等。	互动学习及教学培训考核	中石化胜利油田录井公司、川庆钻探培训中心、天津工程职业技术学院等

9	世界油气藏分布模拟教学软件	flash+3D	swf	讲解油气藏的成因、种类和分布情况，世界各种油气藏的典型代表油气藏名称、形成、特点、分布等。	互动学习及教学培训考核	成都理工大学、克拉玛依职业技术学院、辽河石油技术学院等
10	油气运移过程动态模拟教学软件	flash+3D	swf	讲解不同的地质岩层受力不同的运动原理，构建模拟地质岩层运动的环境，演示油气运移规律。	互动学习及教学培训考核	成都理工大学、克拉玛依职业技术学院等
11	钻井设备仿真实训教学软件	flash+3D	swf	讲解井场布局、钻井设备介绍和钻井设备仿真操作。	互动学习及教学培训考核	克拉玛依技师学院、陇东学院、西安石油大学等
12	钻井井控设备仿真实训教学软件	flash+3D	swf	讲解井控设备介绍、井控设备仿真操作和井控工艺训练。	互动学习及教学培训考核	中石油长城钻探公司培训中心、陇东学院等
13	泥浆循环系统仿真实训教学软件	flash+3D	swf	讲解泥浆循环系统功能、泥浆循环系统设备介绍和泥浆循环系统仿真训练。	互动学习及教学培训考核	川庆钻探培训中心、天津工程职业技术学院等
14	钻井管柱拆装仿真实训教学软件	flash+3D	swf	讲解钻井管柱工具类型和钻井管柱设计等。	互动学习及教学培训考核	中石油川庆钻探培训中心、辽河石油职业学院等
15	石油地质钻头虚拟仿真实训教学软件	flash+3D	swf	讲解常用钻头的种类、规格、工作原理和特性等。	互动学习及教学培训考核	中石油川庆钻探培训中心、辽河石油职业学院等
16	钻井工艺虚拟仿真实训教学软件	flash+3D	swf	以竖直井为例，将钻井所必须的钻前工程、钻进工程和完井作业三个阶段的工序依次展开：讲解整口井的完整钻井工艺过程。	互动学习及教学培训考核	天津石油职业技术学院、华北油田培训中心、川庆钻探培训中心、陇东学院等
17	井下作业虚拟仿真实训教学软件	flash+3D	swf	讲解井下作业设备，井下作业工具，井下作业管柱，简易维修作业工艺，复杂修复作业工艺等。	互动学习及教学培训考核	中石油华北油田培训中心、辽河石油职业技术学院、克拉玛依油田培训中心等

18	钻机常规操作虚拟仿真实训教学软件	flash+3D	swf	系统学习钻机的常规操作, 钻机在遇到复杂情况时的操作方法。	互动学习及教学培训考核	华北油田培训中心、陇东学院等
19	采油工程虚拟仿真实训教学软件	flash+3D	swf	讲解采油设备, 采油工具, 抽油机、螺杆泵、电潜泵等采油工具装备结构和工作原理介绍。	互动学习及教学培训考核	中石油华北油田培训中心、辽河石油职业技术学院、克拉玛依油田培训中心等
20	自动化采油模拟仿真实训教学软件	flash+3D	swf	讲解抽油井、自喷井、配水间、注水井、计量站等进行参数采集、设备控制、报警、流程显示、趋势显示及报表等。	互动学习及教学培训考核	中石油华北油田培训中心、辽河石油职业技术学院等
21	井口控制工艺虚拟仿真实训教学软件	3D	flv	讲解模拟井口控制工艺的作用、作业设备、作业过程及注意事项。	动画仿真模拟	重庆科技学院、西安石油大学、克拉玛依职业技术学院等
22	油气集输虚拟仿真实训教学软件	flash+3D	swf	讲解油气集输设备, 油气集输工艺等	互动学习及教学培训考核	中石油西部管道公司培训中心、西安石油大学等
23	油气集输联合站虚拟仿真实训教学软件	flash+3D	swf	联合站基本设备, 联合站基本工艺流程等内容。	动画仿真模拟	中石油西部管道公司培训中心、西安石油大学等
24	油气集输注水站虚拟仿真实训教学软件	flash+3D	swf	注水站基本设备、工具, 基本工艺操作流程等内容。	动画仿真模拟	中石油西部管道公司培训中心、西安石油大学等
25	石油仪器虚拟仿真实训教学软件	flash+3D	swf	岩心分析仪器, 石油钻井仪器录井仪器, 测井仪器, 分析仪器等概括和基本原理。	动画仿真模拟	中石油地质勘探研究院、大庆油田勘探研究院等
26	石油钻井打捞工具虚拟仿真实训教学软件	3D	flv	常用打捞工具的用途、结构、工作原理、规范和注意事项。	动画仿真模拟	中石油华北油田培训中心、西安石油大学、陇东学院等

27	天然气开采与集输虚拟仿真实训教学软件	flash	swf	讲解天然气开采，输气相关工艺，输气设备的原理、结构及使用维护等内容。	动画仿真模拟	中石油华北油田培训中心、重庆能源学院
28	钻井工程安全虚拟仿真实训教学软件	视频+3D	wmv	讲解消防设备或系统的组成、使用操作、维护等。	视频演示、动画仿真模拟	中石油西南油气田分公司、华北油田培训中心等
29	石油管道保护虚拟仿真实训教学软件	flash+3D	swf	讲解管道其他设施的维护保养操作，施工管理及管道保护的相关知识，讲解阴极保护的相关知识及检测方法等	视频演示、动画仿真模拟	中石油集团公司西部管道公司培训中心、中石油管道公司中原管道培训中心等
30	螺杆泵采油虚拟仿真实训教学软件	3D	flv	讲解螺杆泵的原理、结构、使用维护及注意事项。	视频演示、动画仿真模拟	中石油华北油田培训中心、大港油田培训中心、陇东学院等
31	电潜泵采油虚拟仿真实训教学软件	3D	flv	讲解电潜泵的原理、结构、使用维护及注意事项。	视频演示、动画仿真模拟	中石油华北油田培训中心、大港油田培训中心等
32	作业泵类虚拟仿真实训教学软件	3D	flv	讲解泵类的原理、结构、使用维护及注意事项。	视频演示、动画仿真模拟	中石油新疆油田培训中心、华北油田培训中心等
33	各种阀类虚拟仿真实训教学软件	3D	flv	讲解阀类的原理、结构、使用维护及注意事项。	视频演示、动画仿真模拟	中石油新疆油田培训中心、华北油田培训中心等
34	基本通用工具虚拟仿真实训教学软件	3D	flv	讲解常用工具的结构及使用方法及注意事项。	视频演示、动画仿真模拟	中石油新疆油田培训中心、陇东学院等
35	安全作业虚拟仿真实训教学软件	视频+3D	wmv	讲解消防设备或系统的组成、使用操作、维护等。	视频演示、动画仿真模拟	中石油西南油气田分公司、新疆油田培训中心等

附录 16 中心自制教学装备及软件推广应用单位

(近五年,中心自制教学装备、仪器及软件推广应用单位共 270 个)

序号	产品名称	型号	需方单位	日期
1	岩心伽玛仪系统维修升级	SLK-01	西安石油大学	2009.01.11
2	高温高压动态污染仪	DW-II	北京创新思成科技有限公司	2009.03.13
3	超低渗岩心油水饱和实验装置		中海油渤海石油研究院	2009.03.20
4	全自动岩石可钻性测试仪		中国石化西南油气分公司 工程技术研究院	2009.04.28
5	天然气长输管道仿真实验装置		延长油田公司技工学校	2009.05.09
6	采气地面仿真实训设备		吉林大学	2009.05.09
7	天然气开采与集输虚拟仿真 实训教学软件		延长油田公司技工学校	2009.05.09
8	刀翼式 PDC 钻头		杭州地质研究院	2009.05.09
9	成岩作用物理模拟装置		中国石油大学(北京)	2009.05.14
10	大斜度井砾石充填模拟试验装置		盘锦职业技术学院	2009.05.20
11	全自动岩石可钻性测试仪	KZX	西南石油大学	2009.06.03
12	岩石硬度仪	YD-I	新疆科技学院	2009.06.04
13	自定位三级密封式光杆密封器		东辛采油厂	2009.07.08
14	岩石工程力学特性参数测定装置		江苏工业学院	2009.07.08
15	岩石可钻性实验装置		四川局培训中心	2009.07.08
16	两相垂直管流装置		燕山大学	2009.07.08
17	抽油井泵效实验装置		江苏工业学院	2009.07.08
18	固井水泥浆常规性能测试及测井 实训设备		延安职业技术学院	2009.07.19
19	压裂酸化仿真实验设备		延安职业技术学院	2009.07.19
20	固井技术虚拟仿真实训教学软件		川庆钻探工程有限公司 培训中心	2009.07.19
21	酸化压裂技术虚拟仿真 实训教学软件		中国矿业大学	2009.07.19
22	裂缝导流实验装置		西南石油大学	2009.07.25
23	垂直管流实验装置		中国石油大学(北京)	2009.07.25
24	岩心孔隙度测量装置		胜利石油管理局地质 录井公司	2009.07.25
25	动态腐蚀仪	FS-III	新疆石油局物资供应总公司	2009.08.27
26	导流仪改造		成都理工大学	2009.08.29
27	地层条件储层动渗失分析仪		长安大学	2009.08.29

28	高温高压多相管流流变分析仪		北京科技大学	2009.08.29
29	高温高压动态腐蚀试验仪	FS-4	中国石油克拉玛依石化分公司	2009.09.01
30	高温动态泥页岩膨胀仪	150-80	中海油服务股份有限公司	2009.09.05
31	堵漏仪	LH-1	新疆石油局物资供应总公司	2009.09.05
32	真空干燥箱		中海油服务股份有限公司	2009.09.05
33	高压孔隙结构仪	YGS-II	长江商贸有限公司	2009.09.05
34	CGR2000 岩心地面伽玛测试仪		胜利石油管理局地质录井公司	2009.09.05
35	气体流量及配件		胜利油田采油工艺研究院	2009.09.07
36	岩石可钻性测定仪		西南石油大学	2009.09.10
37	高温高压酸岩反应装置	SYF	中石油华北分公司	2009.10.09
38	压力传感器、电磁阀、四通等		菏泽市新世纪电子设备制造有限公司	2009.10.14
39	深层气体渗透率仪	GP-5	中国地震局地质研究所	2009.10.30
40	耐有机溶剂纳滤膜性能评价装置	MPJ-I	中国石油大学(华东)	2009.10.30
41	高温高压页岩膨胀仪	THGA-10	中国石油化工股份有限公司西北油田分公司	2009.11.18
42	高温高压动态污染评价装置	DW-III	中石化江苏油田分公司	2009.11.18
43	伽玛仪配件等		胜利油田地质院	2009.11.20
44	碳酸盐含量测定仪	TSY-1	中国石油大学(华东)	2009.11.30
45	压汞法毛管力曲线测定仪	YGY-J	北京路飞石油技术发展有限公司	2009.11.30
46	双柱塞平流泵	LB-10C	北京大学	2009.11.30
47	智能气液相对渗透率仪	XS-3	长城钻探工程有限公司录井公司	2009.12.01
48	高压反应釜		青岛海洋地质研究所	2009.12.03
49	岩石工程力学参数测试仪	LX-1	华北石油管理局器材供应处	2009.12.10
50	岩石可钻性试验仪	KZX-1	渤海钻探工程技术研究院	2009.12.10
51	简易流动仪	DL-1	华北石油管理局器材供应处	2009.12.10
52	高温高压酸化岩心评价装置		中石化河南油田分公司	2009.12.20
53	长岩心耐酸流动梯度试验仪		胜利油田采油工艺研究院	2009.12.20
54	地质构造模拟装置		中国地质大学(北京)	2009.12.29
55	泡沫泥浆循环装置		中原油田钻井院	2009.12.20
56	岩心流动仪	LY-JY	中国石油大学(华东)	2010.01.08
57	智能型覆压孔渗联测装置	YKS-II	大连科茂实验设备有限公司	2010.01.10
58	岩石可钻性实验装置		渤海钻探工程技术研究院	2010.01.14

59	泥浆化验工作间		东营志新石油技术有限公司	2010.01.15
60	驱油评价试验装置		中国石油化工股份公司 石化科研院	2010.02.25
61	多功能岩心模拟试验装置	QT-11	中原油田分公司采油工程 技术研究院	2010.03.04
62	均匀布酸实验装置		中国石油天然气公司勘探开 发廊坊分院	2010.03.10
63	高压落球粘度计		西安石油大学	2010.03.12
64	油气集输实训教学系统、模型 及实训软件		西安石油大学	2010.03.22
65	酸化压裂实训装置、管柱模型 及实训软件		中国石油大学（北京）	2010.03.22
66	固井技术实训装置、管柱模型 及实训软件		西安石油大学	2010.03.22
67	采油作业仿真操作系统、管柱模型 及实训软件		新疆西北石油局	2010.05.17
68	酸化压裂实训装置、管柱模型 及实训软件		延安大学	2010.05.31
69	井下作业工艺教学实训装备、管柱 模型及实训软件		大庆井下作业公司	2010.06.08
70	采油作业仿真操作系统、管柱模型 及实训软件		大庆石油学院	2010.06.12
71	修井作业仿真操作系统、管柱模型 及实训软件		大庆油田勘探开发研究院	2010.06.14
72	酸化压裂实训装置、管柱模型 及实训软件		东北石油大学华瑞学院	2010.06.14
73	高温高压流动实验仪		抚顺石油化工研究院	2010.06.20
74	采油工程实训装置、管柱模型 及实训教学软件		中国石油长庆油田分公司	2010.06.25
75	超低渗透率测量仪		中国石油化工股份公司 石化科研院	2010.07.06
76	岩心孔隙度测量装置		中国石油化工股份有限公司 胜利油田分公司采油工艺院	2010.07.13
77	自定位三级密封式光杆密封器		中国石油化工股份有限公司 胜利油田分公司东辛采油厂	2010.07.14
78	等压变容法测量岩心孔隙度装置		中国石油化工股份有限公司 石油工程技术研究院	2010.07.20

79	刀翼式 PDC 钻头		中国石油集团渤海钻探 工程有限公司	2010.07.20
80	岩心饱和度、渗透率等		承德石油高等专科学校	2010.07.24
81	多功能构造物理模拟实验装置	定做	重庆科技学院	2010.07.25
82	超低渗岩心油水饱和仪	SLK-01	胜利学院	2010.07.31
83	不规则孔隙度测定仪	SLK-01	杭州地质研究院	2010.08.03
84	智能气液相对渗透率仪	XS-3	中国石油化工股份有限公司 华东分公司	2010.08.06
85	岩石可钻性测定仪	KZX-1	长江大学	2010.08.10
86	油层物理实验设备		胜利学院	2010.08.10
87	高温高压洗油仪		中海油田服务股份有限公司	2010.08.13
88	油页岩原位开采模拟实验装置		中国石油勘探开发研究 廊坊分院	2010.08.25
89	线性电源等		胜利油田采油工艺研究院	2010.08.30
90	岩心仪器配件等		东营新瑞石油科技有限公司	2010.08.30
91	全自动岩石可钻性测试仪等	KZX-1	中国石油集团钻井工程 技术研究院	2010.08.31
92	岩石力学参数测定装置等	YSC-1	中国石油集团钻井工程 技术研究院	2010.8.31
93	页岩模拟实验装置、搅拌机等		胜利油田钻井工程技术公司	2010.09.14
94	多功能岩心驱替装置等		新疆石油管理局物资供应 总公司	2010.09.25
95	洗油仪等		新疆石油管理局物资 供应总公司	2010.10.25
96	岩石工程力学参数测定仪	SY220X	北京博朗德科技有限公司	2010.10.27
97	高温高压腐蚀仪		华北石油管理局器材供应处	2010.10.10
98	多功能动态滤失仪	DLY-III	华北石油管理局器材供应处	2010.12.10
99	岩心流动试验仪、梯度仪(2套)		渤海钻探工程技术研究院	2010.10.19
100	岩心地面伽马测量仪		石油天然气股份有限公司西 南油气分公司	2010.11.02
101	岩石电阻率		库尔勒巍华工贸有限责任 公司	2010.11.03
102	气体增压系统		中石油勘探开发研究院 廊坊分院	2010.11.03
103	伽马仪	CGR2000	中海能源发展股份有限公司	2010.11.25
104	岩心流动试验仪		天津市泰鼎工贸有限公司	2010.11.30
105	高温高压流动实验仪		新疆克拉玛依鼎鑫公司	2010.12.05

106	孔渗联测		中石油勘探开发研究院 廊坊分院	2010.12.10
107	中间容器等		中石油勘探开发研究院	2010.12.10
108	地应力测试仪		胜利油田采油工艺研究院	2010.12.10
109	高温高压酸化解堵评价试验仪	SHLY-2	天津迟迅工贸有限公司	2010.12.15
110	高温高压酸化解堵评价试验仪	SHLY-2	天津迟迅工贸有限公司	2010.12.15
111	碳酸盐储层增产技术综合 研究设备		成都理工大学	2010.12.16
112	岩石力学工程特性参数测定装置	LXY-I	成都世星科技开发有限公司	2010.12.17
113	岩石可钻性测试仪	KZK-2	成都世星科技开发有限公司	2010.12.17
114	小呼吸蒸发损耗装置		成都世星科技开发有限公司	2010.12.17
115	过滤介质性能检测装置		中海油田服务股份有限公司	2010.12.18
116	天然气水合物合成/分解实验台		大连理工大学能源与动力 学院	2010.12.17
117	岩心地面伽马测量仪		中海油能源发展股份有限 公司	2010.12.25
118	粘土压实模拟实验系统		中国石油大学(北京)	2011.01.10
119	中间容器加工费		中国石油大学(北京)	2011.01.10
120	岩石可钻性测试仪		中国石油大学(北京)	2011.01.10
121	超临界 CO ₂ 高效破岩实验系统		长城钻探工程有限公司 录井公司	2011.02.04
122	垫块、填砂管等		抚顺石油化工研究院	2011.03.15
123	气体渗透率仪	GP-4	抚顺石油化工研究院	2011.03.15
124	高温压力传感器等材料		抚顺石油化工研究院	2011.03.15
125	堵水剂模拟评价装置	DSTP-III	盘锦中信科贸有限公司	2011.03.30
126	岩心孔隙度仪	NAP-I	抚顺石油化工研究院	2011.04.01
127	油藏驱替动态教学实验系统		延安大学	2011.04.06
128	高温模拟天然裂缝滤失仪及配件		中国石油化工股份有限公司 胜利油田分公司勘探项目部	2011.04.10
129	智能化导流能力测量仪	CDLY-2006	吉林省鑫业仪器设备有限 公司	2011.04.22
130	管路摩阻仪		大庆安盛石油设备科技开发 有限公司	2011.04.22
131	天然气水合物平板模型试验装置		中国石油大学(华东)	2011.05.30
132	刀翼式 PDC 钻头、自定位三级密封 式光杆密封器		中国石油化工股份有限公司 中原油田分公司物资供应处	2011.06.05
133	边底水油藏堵水调剖模拟系统		东营石油装备学院	2011.06.06

134	高温高压动静态堵漏实验仪		中国石油集团工程设计有限责任公司青海分公司	2011.06.06
135	地质构造动态模拟装置及实训教学软件		廊坊中石油科学技术研究院	2011.06.08
136	采油工程技术实训装置、管柱模型及仿真实训教学软件		胜利黄河钻井总公司	2011.06.08
137	钻井泥浆循环模拟教学实物模型及实训教学软件		天津石油职业技术学院	2011.06.12
138	高温动态泥页岩膨胀仪 岩心孔隙度仪等		中石油天然气股份有限公司 冀东油田分公司	2011.06.28
139	钻井下钻虚拟仿真操作实验装置及实训教学软件		辽河石油职业技术学院	2011.07.05
140	钻井装备工艺教学实训系统及实训教学软件		渤海石油职业学院	2011.07.06
141	地质构造动态模拟装置及实训教学软件		中国地震局地质研究所	2011.07.12
142	岩心制备设备、岩石三轴试验机、岩心抽洗设备、岩心流动实验装置	SDY-II	中联煤层气国家工程研究中心有限责任公司	2011.07.27
143	采油工程实训装置、管柱模型及仿真实训教学软件		榆林学院	2011.07.27
144	地质测录井作业实训装置及仿真教学软件		中国地质大学(北京)	2011.07.31
145	钻井工艺实训装置、管柱模型及仿真实训教学软件		辽河石油技术学院	2011.08.17
146	压裂、酸化实验教学平台		东营市技师学院	2011.08.28
147	出砂监测系统实验评价设备		中国石油大学(华东)	2011.08.29
148	高温高压页岩膨胀仪		常州大学	2011.08.30
149	岩石强度参数测试仪	LXY-II	中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院	2011.08.30
150	裂缝导流测试仪维修		中国石油化工股份有限公司江苏油田分公司	2011.09.01
151	水平管流支座	10m*1m	中国石油大学(华东)	2011.09.02
152	岩性油气藏模拟实验等		中国石油大学地球资源与信息学院	2011.09.19
153	高温高压动态污染仪	DW-3	抚顺石油化工研究院	2011.10.09
154	智能型孔渗联测实验系统	KS-II	中国石油化工股份有限公司华东分公司	2011.10.25

155	岩石可钻性测试仪	KZX-1	东北石油大学华瑞学院	2011.11.10
156	岩石硬度测定仪	YDSY-1	东北石油大学华瑞学院	2011.11.10
157	长岩心制备模具		东北大学	2011.11.16
158	高温耐酸岩心夹持器等		天津市博兴科技有限公司	2011.11.16
159	高温高压动态失水仪		中国石化集团西南石油局	2011.11.24
160	岩心流动实验装置	MYS-I	北京动迈世纪科技有限公司	2011.11.25
161	储层敏感性评价仪	HCM-II	中国石油化工股份有限公司 华北分公司	2011.11.25
162	酸蚀裂缝导流能力试验仪	DL-2000	中国石油化工股份有限公司 华北分公司	2011.11.25
163	低渗饱和试验装置、 点式渗透装置等		中海油能源发展股份 有限公司	2011.12.08
164	高压落球粘度计	syldj-2	中国石油大学(北京)	2011.12.10
165	三维径向流筛管模拟实验装置		中海油田服务股份有限公司	2011.12.10
166	注气驱岩心评价系统		中国石油天然气股份有限公 司长庆油田分公司	2011.12.10
167	高温高压动态滤失仪		海安县石油科研仪器 有限公司	2011.12.10
168	固井水泥与套管胶结强度 测试分析仪		陇东学院	2011.12.16
169	高温高压钻井液性能测试分析		陇东学院	2011.12.16
170	夹持器氟胶筒、聚四氟密封垫圈等		廊坊中石油科学技术研究院	2011.12.17
171	夹持器氟胶筒、四通阀、六通阀等		廊坊中石油科学技术研究院	2011.12.18
172	多功能岩心流动测试仪	HAQT-2HKY	中国石油天然气股份有限公 司青海油田分公司	2011.12.18
173	岩心油水饱和试验装置		北京中自化物资装备技术 有限公司	2011.12.21
174	人造岩心制备装置		北京中自化物资装备技术 有限公司	2011.12.22
175	可视化调剖模拟实验装置		北京中自化物资装备技术 有限公司	2011.12.22
176	高温高压挂片腐蚀仪	FS-II	华北石油精细化学工业 有限公司	2011.12.22
177	三岩心流动试验仪		廊坊中石油科学技术研究院	2011.12.25
178	三岩心多功能流动实验仪 升级改造		廊坊中石油科学技术研究院	2011.12.27
179	压裂液缝返排试验装置		廊坊中石油科学技术研究院	2011.12.27

180	高温高压动态腐蚀仪		廊坊中石油科学技术研究院	2011.12.27
181	高温高压可视泡沫发生装置研究		中国石油天然气股份有限公司 辽河油田分公司	2012.01.07
182	高温高压可视泡沫发生装置研究		中国石油天然气股份有限公司 钻采工艺研究院	2012.01.07
183	酸压压后酸蚀裂缝评价仪		中国石油化工股份有限公司 中原油田分公司物资供应处	2012.01.12
184	井下高压环境流动井筒 实验模拟系统		中国石油化工股份有限公司 中原油田分公司物资供应处	2012.01.12
185	井控超临界态实验数据采集系统		中国石油化工股份有限公司 中原油田分公司物资供应处	2012.01.12
186	深部调剖作用机理可视化系统		胜利油田地质采油院	2012.01.18
187	驱油实验装置		胜利油田地质采油院	2012.01.18
188	油气水多向流动实验系统	DLDY-II	浙江海洋学院	2012.01.22
189	天然气水合物生成系统	TSH-I	浙江海洋学院	2012.01.22
190	多介质多相流动实验模拟系统		北京科技大学	2012.03.16
191	高温高压蒸汽干度测量装置		中国石油天然气股份有限公司 辽河油田分公司	2012.03.22
192	恒压恒速泵		胜利油田地质勘探研究院	2012.03.22
193	多功能物理模拟装置配套设备		胜利油田地质勘探研究院	2012.03.22
194	岩心类样品(试样)等两项		胜利油田地质采油院	2012.03.22
195	复杂非物质储层模型(试样)		胜利油田地质勘探研究院	2012.03.22
196	出砂监测系统实验设备加工		中国石油大学(北京)	2012.04.05
197	水合物岩样渗透率测试		中国石油大学(北京)	2012.04.08
198	钻井液对水合物抑制性评价		中国石油大学(北京)	2012.04.18
199	水合物岩样纵横波测试		中国石油大学(北京)	2012.04.18
200	水合物岩样孔隙度测试		胜利油田地质勘探研究院	2012.04.20
201	管阀件(三通、四通、六通阀)		胜利油田地质勘探研究院	2012.04.25
202	岩心类铸模		中国石油大学(北京)	2012.04.27
203	现场型出砂监测装置		中国石油大学(北京)	2012.04.27
204	微观可视化驱替模拟装置		天津市迟迅工贸有限公司	2012.05.05
205	单、双、三管填砂模拟装置		天津市迟迅工贸有限公司	2012.05.05
206	管路摩阻测定装置	GLM-I	中国石油天然气股份有限公司 西南油气田分公司	2012.05.10
207	管路摩阻测定装置	GLM-I	中国石油天然气股份有限公司 天然气研究院	2012.05.20
208	驱油实验装置		中国石油大学(华东)	2012.05.20

209	煤层井壁力学、化学耦合 模拟实验装置		中石油集团钻井工程 技术研究院	2012.06.07
210	深部调剖作用机理可视系统		中国石油大学(华东)	2012.06.07
211	高温覆压孔渗透测定仪		中国矿业大学	2012.06.13
212	高温高压流动实验仪		中国矿业大学	2012.06.13
213	多介质多项流动实验模拟系统		北京科技大学	2012.06.18
214	微观可视模型		中国石油大学(华东)	2012.06.18
215	水平井防砂管解堵实验装置		中国石油大学(华东)	2012.06.18
216	井筒变质量流室内模拟 试验单元等		香港全福国际石油技术 有限公司	2012.07.06
217	复杂结构井井型模型加工		中国石油大学(北京)	2012.07.06
218	岩心夹持器等配件		中国石油集团钻井工程 技术研究院	2012.07.06
219	高精度多分量超声波检测仪		燕山大学	2012.08.20
220	计量容器、高压中间容器等		中国石油大学(北京)	2012.08.21
221	隔水管反冲控制实验台		中国石油大学(华东)	2012.08.20
222	深水泥浆举升钻井室内 模拟试验装置机机架		中国石油大学(华东)	2012.08.20
223	流体包裹体、岩心胶套筒等		中国石油天然气股份有限公 司勘探开发研究院	2012.08.25
224	隔水管作业模拟试验系统台架		中国石油大学(华东)	2012.09.11
225	泥浆配置处理系统加工		山东石大科技集团有限公司	2012.09.11
226	多轴加载模块加工		中国石油大学(华东)	2012.09.11
227	举升泵组液力端模块加工		上海同济大学	2012.10.09
228	运动参数采集处理模块加工		中国石油大学(华东)	2012.10.09
229	举升圆盘模块加工		中海油渤海石油研究院	2012.10.11
230	油气藏试验装置	CQYQS-1	中国石油天然气股份有限公 司长庆油田分公司	2012.10.11
231	采油工程实训装置、管柱模型及 仿真实训教学软件		西南石油大学	2012.10.12
232	地质测录井作业实训装置及 仿真教学软件		承德石油高等专科学校	2012.10.15
233	钻井工艺实训装置、管柱模型及 仿真实训教学软件		成都理工大学	2012.10.12
234	钻井泥浆循环模拟教学实物模型 及实训教学软件		中国科学院力学研究所	2012.10.15
235	边底水油藏堵水调剖模拟系统		河口采油厂作业大队	2012.10.20

236	高温动态泥页岩膨胀仪 岩心孔隙度仪等		克拉玛依技术工人培训中心	2012.10.28
237	钻井下钻虚拟仿真操作实验装置 及实训教学软件		克拉玛依职业技术学院	2012.10.28
238	地质构造动态模拟装置及 实训教学软件		胜利油田地质院	2012.11.04
239	钻井装备工艺教学实训系统 及实训教学软件		胜利石油局钻井工艺研究院	2012.11.04
240	岩心制备设备、岩石三轴试验机、 岩心抽洗设备、岩心流动实验装置		胜利油田孤岛采油厂	2012.11.06
241	采油工程实训装置、管柱模型及 仿真实训教学软件		中国石油大学(北京)	2012.11.11
242	地质测录井作业实训装置及 仿真教学软件		石油天然气股份有限公司西 南油气分公司	2012.11.17
243	钻井工艺实训装置、管柱模型及 仿真实训教学软件		核工业北京地质研究院	2012.11.26
244	全自动岩石可钻性仪测试研究	技术开发	中国石化集团胜利石油管理 局钻井工艺研究院	2012.12.12
245	高温高压动态腐蚀仪维修		中国石油化工股份有限公司 河南油田分公司 工程技术研究院	2012.12.12
246	岩石硬度仪		中国石油天然气股份有限公 司西南油气田分公司	2012.12.14
247	岩石硬度仪		中国石油天然气股份有限公 司采气工程研究院	2012.12.20
248	高温高压动静态堵漏实验仪等		成都世星科技开发有限公司	2013.01.10
249	碳酸盐岩分析仪	TSY-ZN	中国石油集团渤海钻探工程 有限公司	2013.01.17
250	支撑剂硫酸蚀裂缝长期 导流能力评价装置		中国石化集团华东石油局工 程技术设计研究院	2013.01.17
251	岩心流动仪配件及实验岩心购置		中国石油化工股份有限公司 胜利油田分公司采油 工艺研究院	2013.02.28
252	高温高压滤失仪		中国石油化工股份有限公司 石油工程技术研究院	2013.03.07
253	流变仪采购合同		中国石油化工股份有限公司 西南油气分公司	2013.03.23

254	长岩心夹持器等配件		中国石油化工股份有限公司 胜利油田分公司采油 工艺研究院	2013.04.11
255	岩心流动试验配件购置		中国石油化工股份有限公司 胜利油田分公司采油 工艺研究院	2013.04.11
256	模拟底层岩心制备装置		长庆石油勘探局培训中心	2013.04.22
257	高温高压热模拟仪		中国地质大学北京	2013.04.22
258	岩石硬度计		榆林市精科商贸有限公司	2013.04.22
259	多功能岩心流动实验装置	LDY-III	西安石油大学	2013.04.29
260	全自动吸附气含量测试系统	HKY-II	成都世星科技开发有限公司	2013.04.29
261	高温高压动态腐蚀仪	FS-III	成都世星科技开发有限公司	2013.04.29
262	地质测录井作业实训装置及 仿真教学软件		胜利石油管理局 地质录井公司	2013.05.12
263	刀翼式 PDC 钻头、自定位三级密封 式光杆密封器等		胜利石油管理局钻井 工程技术公司	2013.05.29
264	岩心声电联测装置		中国石油大学（北京）	2013.05.29
265	岩心流动仪	SLY-ZN	中国石油集团渤海钻探工程 有限公司第一固井分公司	2013.05.29
266	固井技术实训装置、管柱模型 及实训软件		胜利油田采油工艺研究院	2013.05.29
267	采油作业仿真操作系统、管柱模型 及实训软件		吉林大学	2013.06.12
268	酸化压裂实训装置、管柱模型 及实训软件		中国石油大学（北京）	2013.06.22
269	油气集输实训教学系统、模型 及实训软件		北京科技大学	2013.06.26
270	钻井工艺实训装置、管柱模型及 仿真实训教学软件		长庆石油勘探局培训中心	2013.07.04

附录 17

中心来访交流单位

(中心每年接待来访交流近 100 批, 此处列出 266 个单位)

序号	来访学校/学院	来访人数	时间
1	长江大学	3	2009.03.11
2	中国石油大学学校办公室	8	2009.03.18
3	北京理工大学工训中心	5	2009.03.26
4	中国计量大学工训中心	6	2009.04.14
5	成都理工大学	4	2009.05.10
6	西南石油大学	6	2009.05.23
7	华北电力大学工训中心	8	2009.06.03
8	重庆大学机电学院	6	2009.06.24
9	山东交通学院工训中心	13	2009.07.05
10	中国石油大学科技处	7	2009.09.15
11	中国石油大学人事处	7	2009.09.16
12	中国石油大学教育发展中心	18	2009.09.20
13	清华大学专家、机电学院	6	2009.10.08
14	天津大学工训中心	8	2009.10.26
15	西安理工大学工训中心	14	2009.11.14
16	中国石油大学机电工程学院	8	2009.11.25
17	新疆技师学院	5	2009.12.03
18	成都石油学校	6	2009.12.25
19	中国石油大学科技处	10	2010.01.20
20	中国石油大学学校领导	5	2010.01.21
21	中国石油大学宣传部	5	2010.03.01
22	中国石油大学成教学院	6	2010.03.22
23	山东科技大学工训中心	8	2010.03.23
24	延安大学	5	2010.04.20
25	北京航空航天大学工训中心	7	2010.05.16
26	克拉玛依油田新疆技师学院	9	2010.06.30

27	西安石油大学成教, 设备处	5	2010. 07. 04
28	中国石油大学产业处	30	2010. 07. 05
29	胜利油田石油学校	50	2010. 07. 06
30	中国石油大学信控学院	90	2010. 08. 23
31	中国石油大学信控学院	90	2010. 08. 24
32	青岛农业大学工训中心	3	2010. 09. 09
33	西安石油大学工程训练中心	5	2010. 09. 17
34	青岛理工大学工训中心	13	2010. 10. 13
35	大连理工大学工训中心	4	2010. 11. 04
36	浙江大学工训中心教务处	6	2010. 11. 23
37	南昌航空工业大学办公室	6	2010. 12. 12
38	新疆技术学院	20	2011. 01. 12
39	华中理工大学机械学院	36	2011. 02. 14
40	成教 国际交流中心	28	2011. 02. 21
41	成教 国际交流中心	10	2011. 03. 19
42	中国石油大学经济管理学院	15	2011. 03. 26
43	山东理工大学工训中心	26	2011. 04. 07
44	中国石油大学储建学院	30	2011. 04. 15
45	西安石油大学	26	2011. 04. 20
46	清华大学工业训练中心	16	2011. 04. 26
47	中国石油大学机电工程学院	32	2011. 05. 07
48	山东建筑大学工训中心	26	2011. 05. 12
49	烟台大学工业训练中心	22	2011. 05. 18
50	中国石油大学产业处	10	2011. 05. 20
51	成教 国际交流中心	26	2011. 05. 27
52	东营市丁庄镇希望小学	160	2011. 06. 09
53	陇东职业技术学院	20	2011. 06. 25
54	南昌航空工业大学工训中心	6	2011. 06. 29
55	重庆石油学院	20	2011. 07. 02

56	济南大学工训中心	15	2011.07.13
57	中国石油大学信息与控制学院	46	2011.07.14
58	中国石油大学对外发展处	6	2011.09.05
59	青岛农业大学教务处	16	2011.09.12
60	中国石油大学信息与控制学院	32	2011.09.28
61	中石化伊拉克培训学校 成教	36	2011.10.10
62	国际交流中心技术学院	30	2011.10.23
63	新疆自治区职业学院	25	2011.11.18
64	胜利油田职业技术学院	26	2011.12.07
65	新疆技术学院	10	2011.12.18
66	中国石油大学附中	300	2011.12.20
67	西安石油大学教务处	20	2011.12.25
68	中国石油大学公安处、设备处	6	2012.01.11
69	牡丹江大学	5	2012.02.13
70	中国石油大学校机关	6	2012.03.15
71	中石油伊拉克钻井工程学院	26	2012.03.17
72	中国石油大学规划建设处	5	2012.03.30
73	西安石油大学成教, 设备处	16	2012.03.22
74	中国石油大学组织部	3	2012.04.6
75	东营市职业技术学院	16	2012.04.10
76	成都石油学校	12	2012.04.15
77	东营市技师学院	16	2012.04.16
78	武汉理工大学工训中心	28	2012.04.17
79	克拉玛依油田新疆技师学院	20	2012.04.18
80	西南石油大学工训中心	6	2012.05.10
81	江汉油田工程院	2	2012.05.30
82	重庆技术学院	8	2012.06.18
83	昆明理工大学工训中心	5	2012.06.21
84	中国石油大学石工学院海工专业	93	2012.07.10

85	东营市胜利学院	9	2012.07.11
86	甘肃陇东学院	9	2012.07.26
87	西安科技大学	16	2012.08.17
88	中国石油大学机电工程学院	6	2012.08.28
89	中国石油大学信控学院电气专业	190	2012.09.03
90	中国石油大学教育中心	14	2012.09.26
91	中国石油大学国际教育学院	8	2012.10.11
92	中国石油大学外事处	6	2012.10.27
93	东营市技师学院	10	2012.10.29
94	中国石油大学(华东)后勤管理处	120	2012.12.04
95	中国石油大学(华东)附属中学	300	2013.01.07
96	中国石油大学公安处、设备处	3	2013.03.07
97	中国石油大学校机关	3	2013.03.11
98	东营市技师学院	6	2013.03.15
99	中国石油大学规划建设处	4	2013.03.19
100	西安石油大学成教,设备处	6	2013.03.26
101	新疆技师学院	6	2013.03.29
102	东营市职业技术学院	20	2013.04.03
103	克拉玛依油田新疆技师学院	5	2013.04.12
104	中国石油大学科技处	3	2013.04.18
105	中国石油大学组织部	3	2013.04.25
106	青岛远洋船员职业学院	4	2013.05.10
107	中国石油大学(华东)机电工程学院	6	2013.05.21
108	中国石油大学(华东)石油工程学院	5	2013.06.10
109	中国石油大学(华东)化学工程学院	4	2013.06.17
110	青岛黄海学院	6	2013.07.15
111	青岛港湾职业技术学院	5	2013.07.30
112	河北联合大学	4	2013.08.15
113	中国石油大学(华东)教学院长会议团	32	2013.09.16

114	中国石油大学（华东）荣誉校友团	40	2013.10.03
序号	来访油田企业	来访人数	时间
1	长庆油田	7	2009.03.14
2	廊坊管道局	4	2009.03.15
3	华北油田	6	2009.04.01
4	徐州管道局	4	2009.05.07
5	江苏油田华东公司工程院	5	2009.09.01
6	辽河油田工艺研究院	6	2009.09.18
7	廊坊管道局	6	2009.09.21
8	胜利油田地质科学院	5	2009.11.12
9	华东局分公司	13	2009.11.24
10	辽河油田工艺研究院	5	2009.12.02
11	青海油田	7	2010.04.27
12	辽河油田相关院所	8	2010.05.12
13	胜利油田钻井院	8	2010.07.04
14	中石化科研院所	7	2010.09.27
15	高原公司	10	2010.10.15
16	胜利油田东辛采油厂	5	2010.11.03
17	新疆石油设计院	6	2010.11.08
18	中原油田相关院所	26	2011.01.06
19	华北油田相关院所	16	2011.01.10
20	中石化苏丹钻井工程院	36	2011.04.16
21	江苏省石油管理局钻井处	10	2011.04.18
22	江苏省石油管理局钻井处	23	2011.07.16
23	东营市东营区供应处	16	2011.07.26
24	东辛采油厂安全科	12	2011.08.03
25	中石化安全工程院	10	2011.08.04
26	中国石油大学控股有限公司	30	2011.08.05
27	辽河油田采油厂	25	2011.08.19

28	胜利油田钻井工艺研究院	3	2011.08.25
29	河北油田采油一厂	25	2011.10.19
30	中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司	3	2011.10.28
31	中国石油大学控股公司	26	2011.12.23
32	华北油田采油厂	25	2011.12.30
33	中国石油大学控股公司审计处	7	2012.02.16
34	江汉油田工艺院	4	2012.03.10
35	西南油气分公司采气院	6	2012.03.19
36	陇东石油公司	9	2012.04.06
37	科瑞石油公司	36	2012.04.08
38	四川宏华石油公司	8	2012.04.15
39	克拉玛依油田公司劳动厅	25	2012.04.19
40	中国石油大学石油科技公司	10	2012.05.10
41	河南油石采油二厂	6	2012.06.01
42	延长油田采油厂	36	2012.06.07
43	陕西延长石油（集团）有限责任公司	6	2012.07.18
44	中国国电集团公司	4	2012.09.20
45	胜利油田渤海固井工程技术有限责任公司	8	2012.10.12
46	胜利油田孚瑞特石油装备有限责任公司	6	2012.10.23
47	胜利油田胜利动力机械有限公司	6	2012.11.16
48	山东胜油钻采机械有限公司	6	2012.12.20
49	胜利油田高原石油装备有限责任公司	4	2013.03.08
50	胜利油田东辛采油厂	6	2013.04.14
51	辽河油田采油厂	4	2013.05.15
52	胜利油田地质科学院	6	2013.06.21
53	江汉油田工艺院	3	2013.07.17
序号	来访培训机构	来访人数	时间
1	成教管道局技术培训班	60	2009.03.11
2	教育发展中心培训学院	60	2009.04.09

3	电动钻机电气工程师培训班	51	2009.05.08
4	成教培训班	60	2009.06.26
5	成教培训班	60	2009.06.27
6	成教培训班	30	2009.12.23
7	成教培训班	60	2010.04.22
8	新疆钻井技术培训班	60	2010.05.24
9	公安处经警培训部	26	2010.07.18
10	辽河油田第二学历班	60	2010.10.16
11	河南油田第二学历班	60	2010.11.23
12	中原油田成教培训中心	19	2011.06.13
13	成教辽河油田采油技术培训班	12	2011.06.20
14	中原油田中层领导培训班	60	2011.06.25
15	中石化苏丹培训班	30	2011.09.20
16	中石化伊拉克培训班	26	2011.10.25
17	中石化叙利亚培训班	36	2011.10.22
18	中石化伊拉克培训班	32	2011.12.12
19	中石化哈萨克斯坦培训班	32	2011.11.16
20	中石化哈萨克斯坦培训班	26	2011.12.19
21	中石化苏丹培训班	30	2011.12.27
22	中石化巴基斯坦培训班	14	2012.05.22
23	中海油技术培训班	9	2012.08.08
24	成教辽河油田采油技术培训班	30	2012.09.21
25	中原油田井队干部培训班	15	2012.10.25
26	长庆油田干部培训班	17	2012.11.12
27	西南油田钻井技术培训班	13	2013.03.17
28	中原油田培训班	16	2013.04.06
29	新疆克拉玛依油田技术培训班	11	2013.07.14
30	玉门油田技术培训班	60	2013.09.13
序号	来访国外单位	来访人数	时间

1	俄罗斯石油公司	7	2009.04.25
2	哈萨克斯坦国家培训中心	7	2009.04.26
3	澳大利亚新南威尔士大学	4	2009.09.13
4	苏丹国家石油公司	11	2009.12.17
5	苏丹石油公司	5	2010.01.20
6	俄罗斯优秀中学生代表团	9	2010.05.08
7	苏丹石油公司	4	2010.07.02
8	苏丹石油公司	5	2010.07.21
9	伊拉克技术培训班	14	2010.08.24
10	美国石油公司	6	2010.08.10
11	日本相马光学株式会社	6	2010.10.06
12	俄罗斯秋明天然气大学	21	2011.03.29
13	荷兰石油公司	10	2011.04.16
14	澳大利亚石油公司	8	2011.05.24
15	巴基斯坦石油公司	9	2011.09.06
16	澳大利亚秋明大学	28	2011.10.22
17	也门石油公司	8	2011.11.07
18	澳大利亚天鹅市市长考察团	21	2012.03.04
19	尼日利亚国家石油公司	11	2012.06.13
20	哈萨克斯坦阿克纠宾技术培训班	21	2012.08.21
21	哈萨克斯坦阿克纠宾技术人员	18	2012.09.08
22	哈萨克斯坦阿克纠宾技术培训班	16	2012.09.19
23	哥伦比亚培训班来中心参观学习	5	2012.09.20
24	哈萨克斯坦技术培训班	8	2012.10.20
25	中石油哥伦比亚代表团	15	2012.10.28
26	哈萨克斯坦阿克纠宾国际技术培训班	15	2013.08.01
27	哈萨克斯坦马士基公司	5	2013.09.19
序号	其他来访单位	来访人数	时间
1	青岛预备役高炮师	8	2009.03.16

2	东营市副市长	7	2009.03.25
3	山东省综合调研组	23	2009.03.27
4	山东省专业评估检查组	25	2009.05.30
5	山东省督导组	13	2009.05.31
6	山东省副省长	26	2009.06.10
7	东营市劳动局	2	2009.09.13
8	东营市技术监督局	4	2009.09.21
9	山东省职业技能培训鉴定中心	3	2009.11.28
10	中国石油大学审记处	6	2009.12.04
11	山东电视台采访	7	2010.03.05
12	姜堰市市长、市委书记	12	2010.03.23
13	教育部课指委专家	6	2010.03.24
14	无锡前洲高压泵有限公司	4	2010.04.22
15	东营市职业技能培训鉴定中心	3	2010.05.12
16	济南军区	12	2010.05.14
17	山东省省政府领导	27	2010.09.26
18	大庆市市长	18	2010.10.14
19	山东军区船舶大队	22	2010.11.27
20	机电学院 3D 大赛组委会	20	2011.02.26
21	东营市技术监督局	12	2011.03.01
22	东营市市直机关	20	2011.03.04
23	北京太尔时代科技有限公司	8	2011.04.18
24	国家科技部 科技计划项目检查组	16	2011.06.07
25	东营市地方书记代表团	56	2011.06.14
26	东营市新科集团	90	2011.07.16
27	国家教育部党组	12	2011.10.14
28	东营市教育局	26	2011.10.18
29	山东省教育厅党组	20	2011.10.21
30	山东省教育厅专家组	23	2011.11.06

31	北京博维恒信科技发展公司	6	2011.11.24
32	晨光税务师事务所	4	2012.02.28
33	石大炼制系 77、78 级校友	40	2012.05.01
34	ISO9000 认证专家	15	2012.05.19
35	ISO9000 认证专家	20	2012.05.20
36	东营市劳动局	2	2012.05.30
37	山东省教育厅学位评审团	29	2012.06.05
38	国家教育部石油大学本科学位评审团	35	2012.06.07
39	产业干部培训专家	3	2012.08.01
40	大学生社会实践团	9	2012.08.08
41	全国电子协会理事	25	2012.10.28
42	国家级实验教学示范中心（建设单位）验收专家组	8	2012.12.26

附录 18

教学效果评价

中心富有特色的石油工业训练教学模式、先进的实训教学装备与软件、良好的工业实践教学环境、现代的教学管理手段、整合有序的系统化教学和实践过程，为大学生训练实习提供了良好的实践平台，取得了明显的实践教学效果，得到了校内外专家、学生、示范共享单位、用人单位的一致肯定与好评。

(1) 校内外部分专家对教学效果的评价

评价人	评价人简介	对中心工作及教学效果评价	备注
梁延德 教授	教育部国家级实验教学示范中心联席会综合工训学科组组长，大连理工大学工程训练中心主任，国家级教学名师	教育信息化非常重要，是提高教学质量的重要手段。石油大学石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心利用虚拟现实技术和网络技术，开发了系列仿真教学装备和软件，构建了可仿真互动的石油工业仿真教学平台，很好地解决了远程虚拟仿真教学问题，有效推进了大学生工程实践能力的培养。中心在虚拟仿真教学方面取得的成绩值得我们很多高校去认真学习。	2013年梁延德主任在教育部“高校实验室信息化建设与管理高层论坛”上以中心的虚拟仿真教学为例做典型发言，高度评价中心的发展及教学效果
傅水根 教授	前教育部高校机械学科教指委委员、机械基础课程指导分委会副主任委员，国家级教学名师	中国石油大学石油勘探开发工业虚拟仿真实验中心是全国一流的工程训练中心，特色非常鲜明，教学质量过硬，教学成果突出，在培养学生工程实践能力和提高个性发展方面走出了一条创新和特色之路。产学研发展道路是今后工训中心发展的趋势，中国石油大学在这一方面做出了很好的榜样。	2011年傅水根教授在参观完石油工业虚拟仿真实验中心后高度评价和肯定了中心所取得的成绩
顾心怿 教授级 高工	国家工程院院士，中国石化资深首席高级专家	石油勘探开发工业虚拟仿真实验中心是我见过最有特色的高校工程训练基地，其教学训练体系涵盖了石油勘探开发工业体系的全部过程，非常难得。学生仿真模拟操作同现场实践相结合，是一条非常好的实践训练之路，为学生训练水平的提高提供了很好的环境和条件。更可贵的是，中心大量教学设备和软件都是自主研发，很好地实现了产学研结合，中心发展还有着很大空间。	2012年顾心怿院士在亲临中心指导工作时，对于中心的工作给予了充分表扬和高度评价，并提出了很多、很好的富有建设性和指导性的意见

朱华炳教授	教育部国家级实验教学示范中心综合工训学科组副组长、华东高校工程训练教学学会理事长、合肥工业大学工程训练中心主任	中国石油大学(华东)石油勘探开发工业虚拟仿真实验中心对于华东地区高校工程训练教学的发展起了很大的推动作用,做出了很大贡献。其科学的实践教学体系,为学生提供了非常好的“大工程”实践教学平台;高水平的教学科研队伍,创造了大量的教学科研成果;产学研一体化发展,创出了一条可持续发展之路;在资源共享方面所做出的成绩,为华东高校乃至全国高校都起到了很好的示范作用,值得我们学习和推广。	2010年10月朱华炳教授在国家级实验教学示范中心成果展和全国高校自制教学装备成果展上,对虚拟仿真教学中心在工程实践教学方面的工作和成绩给予充分肯定
阿米诺娃教授	哈萨克斯坦国家石油天然气工业培训中心主任	中国石油大学(华东)石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心的教学科目丰富,内容设置合理,实践性强,很适合提高学生的实践能力,实践教学体系具有鲜明的自身特色;中心开发的教学设备和软件,科技含量高,可操作性强,非常实用,极大地提高了学生的实践动手能力。中心给予了我们很大的帮助,其教学体系和实验教学装置引进我国后,对于我国石油大学生和科技人才的培养起到了非常大的作用。	阿米诺娃教授多次带团来访中心,对于中心的工作和研发的各种教学设备和软件给予高度评价,并积极组织完成了哈国引进中心的实训体系和各种仿真教学装备
杜志敏教授	教育部本科评估专家,西南石油大学校长	中国石油大学(华东)一行,使我们受益匪浅,训练中心在教学、科研、管理各方面都为我们做出了很好的榜样,教学严谨,成果突出,特别是产学研结合的可持续发展道路,非常值得我们石油院校以及全国的高等院校学习。	杜志敏校长在参观完石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心后如是评价训练中心的工作
朱瑞富教授	教育部高等学校工程训练教学指导委员会委员,国家级实验教学示范中心验收专家,山东大学工程训练中心主任	石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心是我国高校建得最好的虚拟仿真中心之一。中心紧密结合行业特色,教学方法和教学手段先进,以其特有的基础性、实践性和丰富的教学训练内容,很大拓宽了大学生的实习训练教学内涵,真正提高了大学生的现场实践能力。无论在中心发展成果还是教学效果方面,都值得其他高校的中心学习。	在2012年12月教育部国家级实验教学示范中心现场验收会议上,朱瑞富教授高度评价中心的发展和教学成绩。

孙宝江教授	教育部海洋科学与工程类专业教指委委员，长江学者，国家“863”计划海洋领域重大项目总体专家，国家重点学科—油气井工程学科学术带头人	石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心经过近几年的不懈努力，取得了很大成绩，教学效果非常突出。中心坚持以转变教育思想观念为先导，树立创新教育思想和观念，以增强学生工程实践能力、提高工程素质、培养创新能力为教学目标。不断探索，锐意改革，教学以工科学生为主，同时广泛接纳文、理、管理等跨学科人才，实现了教学资源的广泛共享和有效开放，赢得了广大师生的好评。	孙宝江教授在实验教学示范中心研讨会上对石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心的发展和教学成绩给与肯定
陈国明教授	国家“新世纪百千万人才工程”入选者，全国“五一”劳动奖章获得者，中国机械工业教育协会高校机电类学科教委会委员，二级教授	中心以培养学生综合素质为目标，以虚拟仿真作为重要教学手段，结合工程研究和社会应用实践，特别注重开放式教学，将石油勘探开发工业系统整个流程和有关知识贯穿于实践教学的全过程，形成了具有自身鲜明特色的虚拟仿真实践教学体系。为高校工程训练教学发展起到了非常好的示范作用。	陈国明教授多次参观考察石油工业虚拟仿真实验教学中心，高度评价中心教学取得的成绩，对相关工作提出很多好的建议和意见
刘永红教授	国家“新世纪百千万人才工程”入选者，全国模范教师，泰山学者，国家自然科学基金和国家“863”计划评审专家	中心始终把工程实践教学放在首位，坚持理论教学与实践教学相结合、虚拟教学与现实生产相结合，注重实践教学与科研应用相结合。在油气资源勘探、油气田开发等方面自主研发了大量仿真教学仪器设备与教学软件，开设了一大批有利于学生能力提高的训练项目，很好促进了学生综合素质的提高，在学校起到了不可替代的作用。	作为训练实习多门后续课程的负责人和著名专家，刘永红教授多次莅临中心，并对中心相关工作给予指导

(2) 参加训练学习学生对教学效果的评价

评价人	评价人简介	对中心工作及教学效果评价	备注
赵杰	地质专业 2012级6班	未来的人才，不仅要具有扎实的理论知识，更重要的是要有较强的动手能力。十几年的学习过程中，我们只埋头书本，没有机会提高自己的动手操作能力。而在实验教学中心的学习，正好弥补了这一缺陷。在这里，如此先进的教学手段和方式，大大提高了我们的学习积极性，我学会了怎样操作软件，怎样亲自动手拆装机器，亲自操作各种石油仿真教学装备，中心为我们大学生提高实践操作能力提供了非常好的平台。	实习报告 节录
张言开	安全工程专业 2012级2班	一直对自己所学专业的理解不是很明了，直到来中心参加实训学习，在每个实训科目实训时才强烈的意识到“工程安全”的意义，每一个石油工训科目都有相关安全规程，并且对各种现场的典型事故都通过软件和动画展现出来，老师也对这些事故做了详尽的专业剖析，使我对自己的专业有了深刻的认识，工程安全离不开“安全工程”。	实习报告 节录
张海波	海洋工程专业 2011级1班	在教学中心的实习过程中，懂得了石油的形成、开采、集输、炼制等流程知识，学到了不少机械加工方法和装备知识，看到了很多前所未见的现代设备。在中心学习的这些日子是流光溢彩的，在实践快乐中不知不觉地学会了很多东西，看到自己能够亲自动手操作各种石油仿真装备，内心充满成就感。	实习报告 节录
孔文洋	储运专业 2011级6班	石油工业训练对坐惯了教室的我来说，真是一个全新的感受，在中心学习期间，我掌握了很多石油相关知识和工艺流程，学会了操作好多设备。不仅让我对书本知识有了更深的理解，而且增强了理论联系实际的能力，提高了工程素质，是一次很好的锻炼机会。这必将很大影响我今后的学习和工作。	实习报告 节录
刘士林	机械设计及其 自动化专业 2011级6班	通过在实验教学中心的学习，我第一次近距离地接触到石油钻采各种机械，对钻机、抽油机和多种采油工具的工作过程与工作原理有了初步了解，熟悉了石油从勘探、钻井到开采整个过程，对我今后专业课程的学习有很大帮助，真是受益匪浅。	实习报告 节录
丁廷稷	海洋油气工程 专业 2011级1 班	来到石油勘探开发虚拟仿真实验教学中心学习让我们非常兴奋，没想到那么多复杂的石油工业技术装备能够如此详细逼真的展现到我们的眼前，像抽油机、修井车、顶驱装置等这些工业装备模型都可以动态的展示其工作过程，这比我们在课堂上学习的	实习报告 节录

		书本知识更为深刻详实，复杂的工业过程一目了然，这更适合我们工科学生去综合学习专业知识。	
瓦利	石油工程专业 2011级2班留 学生	在实验教学中心的学习使我感到非常的高兴，在这里我不仅学到了我的专业知识，而且也亲自动手对这些模型装置进行操作，这些教学装置不但外观好看而且功能齐全，对现场装置工作过程的模拟十分一样，弥补了我在教室里学习的不足，使我对专业知识理解的更好更深，并且见到了很多新的装备和技术，在这里我还学习到了如何制作这些工具的制造知识，我非常高兴。	实习报告 节录
高丽	石油工程专业 2010级12班	通过在石油勘探开发工业虚拟仿真实验教学中心的学习，让我们在实践中更加深刻透彻地理解理论知识，使我们在课堂上学到的知识可以更好地发挥。生动的虚拟仿真教学方式，摆脱了书呆子式的理论教学，真正让我们学会了很多技能和本领，这是最实用的。	实习报告 节录
宋尚明	化学工程专业 2010级4班	我是一名油田子弟，曾经和父母去油田的现场和单位参观学习，当自己面对巨大的抽油机和眼花缭乱的石油管线时真是一片茫然“这么复杂工业技术体系怎么才能学通呢？”来到中心我才豁然开朗，原来教学条件这么好，各种虚拟的教学模型装置和仿真操作软件让我很容易地就学会了有关知识，并且还进行了专业的技术训练和操作，看着如此详细逼真的管线布局平台时，我没有茫然，而是很清晰地掌握了它的每一个环节和装置的功能，这种教学模式对我们更实用。	实习报告 节录
张明	应用物理专业 2009级2班	在虚拟仿真实验教学中心学习的日子是精彩的，有知识、有技能、还有更多快乐。在各位老师的精心指导下，我不仅学会了很多知识和技能还在实际操作过程中提高了自己与他人密切合作的能力，这些都为我今后的工作和学习打下了坚实的基础。	实习报告 节录

(3) 自制教学装备及软件共享单位对教学效果的评价

评价单位	对中心工作及教学效果评价	备注
哈萨克斯坦国立里海大学	我校自 2008 年引进实验教学中心研发的抽油机仿真教学模型和钻井仿真教学模型等系列教学装备，用于学生教学工作，通过几年的使用，使用效果良好，对相关教学工作有很大的帮助作用，增强了学生对生产现场的感性认识和动手能力。	共享单位推广使用报告节录
西安石油大学	中国石油大学（华东）开发的油气矿场集输虚拟实验教学系统，实现了虚实结合，相互补充的培训思路和对难于理解、大型综合训练的室内化、安全化、高仿真的虚拟实验培训。系统的应用节约了现实教学资源，提高学生学习兴趣，促进学生实践操作能力，得到我校广大师生的一致认同和好评。	共享单位推广使用报告节录
中国石油天然气股份有限公司华北油田分公司	中国石油大学（华东）研制开发的井下作业虚拟仿真实验实训教学平台，是按照与现场一定比例尺寸的模拟平台上操作完成，场景动画与操作图形同步运动或数据同步变化过程：用虚拟现实技术展现井下场景、地面工艺流程场景、设备动作和设备的工作原理等，模拟的声效、视觉培训环境与现场压裂酸化作业气氛一致，让学员具有身临其境的感受，提高培训效果。具有在“真实”环境中进行修井工艺流程操作训练，显示固井效果，同时又无固井失败事故带来的环境污染和安全风险。	共享单位推广使用报告节录
中石油新疆油田分公司技术工人培训中心	中国石油大学（华东）为我们技术工人培训提供了良好的远程教育平台，以丰富的网上教学资源，有效的实验实训科目，采用先进的教学管理理念，开发学员及班级管理、课程专业及权限管理、课程资源管理、考试系统管理、学员在线学习及考核管理五大管理子系统，实现了教学管理的信息化、规范化、标准化，有效推动了中心教学工作的开展，也为中心的 teaching 信息现代化建设打下了良好基础。	共享单位推广使用报告节录
承德石油高等专科学校	我校石油工程系于 2010 年 5 月引入中国石油大学（华东）研制开发的石油钻井虚拟仿真实验实训教学平台，进行石油工程专业的钻井井控教学实验，承担了油田职工培训及在校大学生的实训任务。对钻井高危、高消耗、高成本的实践培训变为经济型、室内化、安全化的虚拟实验培训，发挥了高效的作用，对提高学生学习兴趣，促进学生实践操作能力，取得了很好的教学效果。	共享单位推广使用报告节录
中国石油新疆技师学院	我校引入中国石油大学（华东）研制开发的系列井下作业工具、工艺模拟仿真教学平台，进行井下作业教学培训应用，系统风险提示 3D	共享单位推广

	模拟化,学员通过在 3D 模拟的环境中熟悉各种设备及生产作业的安全工艺操作,对于安全应急处理培训、石油工程操作技能的提高、减少操作危险等方面的具有特别重要的意义。	使用报告节录
渤海石油职业学院	中国石油大学(华东)开发的地质测录井虚拟仿真实验实训教学平台及软件,完整地再现了地质测井、录井工作现场场景和工作气氛,让学生如同身临其境,提高了学生的学习兴趣和学习效率;教学中可以进行数据采集系统虚拟搭建实训,能够模拟完成探井钻进全过程地质测录井各项功能,对于我校石油工程教学起到了很大作用。	共享单位推广使用报告节录
陇东学院	中国石油大学(华东)研制开发的 SD-ZJFZ-II 型石油钻井虚拟仿真实验教学平台,钻井模拟操作是在与现场设备按比例缩放的模拟平台上操作完成,场景动画与操作图形同步运动或数据同步变化过程:用虚拟现实技术展现井下场景、钻井地面场景、设备动作和设备的工作原理等,模拟的声效、视觉培训环境与现场钻井作业气氛一致,让学员具有身临其境的感受,提高培训效果。	共享单位推广使用报告节录
盘锦职业学院石油工程系	我院石油工程专业于 2011 年 8 月始引入中国石油大学(华东)研制开发的 SD-CYFZ-II 型采油模拟仿真实验教学平台进行石油采油专业的教学实验,系统具有在“真实”环境中进行油井在事故状态下的抽油井开井、关井操作训练,模拟仿真开井和关井过程工艺,同时又无发生油井事故带来的易燃、易爆、有毒介质泄漏的造成的环境污染等安全风险。经一年多运行,在石油工程实验教学起到了良好的教学效果,为培养石油行业高技能人才起到了应有的作用。	共享单位推广使用报告节录
天津石油职业技术学院	中国石油大学(华东)研制开发的固井工程虚拟仿真实验教学平台,可以真实模拟现场固井工艺地面流程的试验、固井车控制系统操作训练、固常规固井、管外封隔固井、尾管井固井、分级固井操作等固井技能操作训练及固井过程中事故处理等实验模拟操作功能,因此特别适合本、专科、高职院校石油工程专业的钻井工程教学和现场固井工的培训。	共享单位推广使用报告节录

(4) 社会及用人单位对教学效果的评价

评价人	评价人简介	对中心工作及教学效果评价	备注
周吉平	中国石油天然气集团公司董事长、党组书记	石油大学学生动手能力强，学习勤奋，基础扎实，有很强的工程实践能力和创新能力。	周吉平董事长在2013年参加学校60年校庆时，高度评价石油大学学生
廖永远	中国石油天然气集团公司总经理	石油大学学生素养好，善于实践动手，专业知识掌握扎实准确，在工作中团队配合意识好，勤奋好学。	廖永远总经理在2013年参加学校60年校庆时，高度评价石油大学学生
杨华	中国海洋石油总公司总经理	石油大学的毕业生专业基础厚，动手能力强，对于工作岗位的适应很快。	杨华总经理在2013年参加学校60年校庆时，高度评价石油大学学生
曹耀峰	中国石化集团公司副总经理	石油大学学生功底扎实，学科知识厚实，实践能力强，团队协作意识好，综合素质高。	曹耀峰副总经理来访学校及中心时的讲话节录
冉新权	长庆油田公司总经理	毕业生综合素质好，动手能力强，而且肯下基层，能吃苦耐劳。	冉新权总经理参观学校及中心时的讲话节录
沈浩	陕西延长石油（集团）有限责任公司董事长、党委书记	毕业生学科知识广，动手能力强，工程实践能力和创新能力突出。	沈浩董事长来访学校及中心时的讲话节录
于崇德	中国国电集团公司副总经理	学生不仅本专业的知识学得扎实，相关学科的知识也掌握的很好，学科领域面广，实践动手能力强。	于崇德副总经理来访学校及中心时的讲话节录
刘学斌	中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司副总裁	毕业生在专业领域工程实践能力强，富有创新精神，能很快胜任工作岗位的需要。	刘学斌副总裁来访学校及中心时的讲话节录
姜杰	东营市市委书记	实验教学中心很有特色，产学研结合取得了很大成绩，很好地提高了学生的实践动手能力，希望今后在地方人才培养方面发挥更大的作用。	姜杰书记在2011年莅临中心考察工作时，对中心的教学模式和效果给予充分肯定

附录 19

学校及中心教学管理规章制度一览表

制度分类	序号	名 称
学校教学 管理文件	1	中国石油大学（华东）实验教学示范中心建设工作实施意见
	2	中国石油大学（华东）实验室工作条例.
	3	中国石油大学（华东）关于构建和完善教学质量监控体系的若干意见
	4	中国石油大学（华东）关于教师和教学环节基本要求的规定
	5	中国石油大学（华东）教师课堂教学效果评价暂行办法
	6	中国石油大学（华东）教学实验室开放管理办法
	7	中国石油大学（华东）大学生创新创业训练计划项目管理办法
	8	中国石油大学（华东）教学实验技术成果奖励办法
	9	中国石油大学（华东）教学实验技术改革项目管理办法
教学管理制度	10	教学管理条例（总则）
	11	教学实训考勤制度（学生考勤）
	12	学生实训守则
	13	学生实验守则
	14	实训成绩考核标准
	15	实训重修规定
	16	选修课管理制度
	17	创新实验室开放管理规则
	18	创新实验室学生制作管理条例
	19	实验室开放管理办法
	20	实验室使用须知
	21	实训基地开放管理规定
	22	校外实训（实训）管理规章制度
	23	工作档案管理制度
中心安全制度	24	安全工作制度（总则）
	25	教学实训安全制度
	26	教学指导委员会安全责任制度
	27	指导教师安全责任制度
	28	实训室安全管理规定
	29	实验室安全卫生制度
	30	实训教学安全应急预案
	31	安全防火制度

	32	安全防火应急预案
设备管理制度	33	中国石油大学（华东）计算机软件购置管理暂行方法
	34	中国石油大学（华东）大型精密贵重仪器设备管理制度
	35	中国石油大学（华东）大型贵重精密仪器设备有偿使用管理办法
	36	微机室管理员（教师）岗位职责
	37	软件管理制度
	38	微机操控室管理制度
	39	网络设备管理制度
	40	多媒体教室管理制度
	41	创新实验室工具、元器件管理制度
	42	实验室仪器设备管理制度
	43	实训仪器、设备管理办法
	44	仪器设备管理制度
	45	仪器设备损坏、丢失赔偿制度
	46	学生损坏设备、工具赔偿办法
	47	材料库管理制度
教师管理制度	48	实训室实训教师守则
	49	实训指导教师上岗要求
	50	教师考核办法
	51	师资培养办法
	52	实验教师岗位职责
	53	教学科研成果奖励办法
	54	教学实训工作考核规定

附录 20

中心教学仪器设备统计表

(中心总资产 4000 多万元, 此处列出 119 套教学设备, 总值 2605.8 万元)

序号	仪器设备名称	型号	数量	购置时间	单台设备原值 (元)
1	采油工具拆装教学模型	中心自制	3	2006.01	125000.00
2	石油钻井现场模拟教学实训装置	中心自制	2	2006.01	200000.00
3	石油勘探开发技术实训装置	中心自制	2	2006.03	125000.00
4	石油钻井设备综合培训实训装置	中心自制	2	2006.03	155000.00
5	石油钻井井控装备综合培训实训装置	中心自制	2	2006.03	85000.00
6	石油钻井固控设备综合培训实训装置	中心自制	2	2006.05	125000.00
7	固井仿真实训操作教学实训装置	中心自制	2	2006.05	120000.00
8	酸化压裂仿真实训操作教学实训装置	中心自制	2	2006.05	120000.00
9	过程控制多功能仿真实训装置	中心自制	2	2006.05	85000.00
10	石油化工仿真实训装置	中心自制	2	2006.05	150000.00
11	修井工具拆装模型	中心自制	2	2006.08	150000.00
12	常规型游梁式抽油机拆装模型	中心自制	2	2006.08	150000.00
13	异型游梁式抽油机拆装模型	中心自制	2	2006.10	150000.00
14	宽带式抽油机拆装模型	中心自制	2	2006.10	150000.00
15	采油作业仿真操作实训装置	中心自制	2	2006.10	125000.00
16	油气集输仿真教学系统	中心自制	2	2006.10	150000.00
17	地质构造动态模拟实训装置	中心自制	2	2006.10	125000.00
18	地质层面拉压模拟实训装置	中心自制	2	2006.10	85000.00
19	油气运移过程动态模拟实训装置	中心自制	2	2006.10	85000.00
20	地质构造模拟仿真实训教学平台	中心自制	2	2006.10	85000.00
21	地质录井作业虚拟仿真实训装置	中心自制	2	2006.10	250000.00
22	钻机虚拟仿真实训装置	中心自制	2	2006.11	105000.00
23	泥浆循环系统仿真实训装置	中心自制	2	2006.11	100000.00
24	固井管柱拆装模型	中心自制	2	2007.03	120000.00
25	固井设备仿真实训装置	中心自制	2	2007.03	85000.00
26	固井工具拆装模型	中心自制	2	2007.03	60000.00
27	井下作业工具拆装模型	中心自制	2	2007.03	150000.00
28	井下作业管柱拆装模型	中心自制	2	2007.03	175000.00
29	酸化压裂管柱拆装模型	中心自制	2	2007.03	75000.00
30	螺杆泵采油仿真实训装置	中心自制	2	2008.05	150000.00

31	电潜泵采油仿真实训装置	中心自制	2	2008.05	150000.00
32	地质构造模拟仿真教学软件	中心自制	2	2008.04	105000.00
33	地质录测井虚拟仿真教学软件	中心自制	2	2008.07	105000.00
34	钻井工程虚拟仿真教学软件	中心自制	2	2008.10	105000.00
35	固井工程虚拟仿真教学软件	中心自制	2	2008.12	105000.00
36	螺杆泵采油仿真教学软件	中心自制	2	2009.03	85000.00
37	电潜泵采油仿真教学软件	中心自制	2	2009.06	85000.00
38	酸化压裂工艺虚拟仿真教学软件	中心自制	2	2009.10	80000.00
39	油气集输虚拟仿真教学软件	中心自制	2	2010.02	80000.00
40	宇龙数控加工仿真系统	上海宇龙	1	2007.10	130000.00
41	虚拟焊接综合防真实训系统	郑州捷安 高科	1	2011.11	360000.00
42	立式加工中心	DMC64V	1	2008.04	2800000.00
43	立式加工中心	JCS-018A	2	2008.09	423294.00
44	三坐标测量机	Leitz SIRIO SX	1	2011.11	452000.00
45	供应核雕三维扫描仪	CPC-400	1	2012.11	325000.00
46	MPS 模块化生产系统	德国 费斯托	2	2012.11	455000.00
47	CO ₂ 激光打标机	AHL-CO ₂ - 10W	2	2010.02	100000.00
48	熔融挤压快速成形设备	INSPIRE S250	2	2011.08	105000.00
49	3D 打印机	UP!	1	2012.05	15000.00
50	数控床身铣床	KV800	1	2008.09	316000.00
51	数控铣床	XKA714/A	2	2007.01	266000.00
52	数控铣床	XKA714/B	2	2007.06	265000.00
53	高速雕铣机	SKDX5060	2	2007.11	154000.00
54	光学对刀仪	DDG45	1	2006.08	23000.00
55	数控车床	CAK6150D	2	2006.01	154000.00
56	数控车床	CAK6150Di	3	2006.06	129000.00
57	数控车床	CK6136i	2	2006.01	137700.00
58	数控车床	CAK6136D	2	2006.09	129000.00
59	数控车削刀具（及刀头）	天雅	10	2008.05	5000.00

60	数控铣削刀具(及整体硬质合金刀具)	山特维克	1	2010.05	25000.00
61	数控电火花成型机	RC40-Z50	1	2006.04	280000.00
62	电火花线切割机床	DK7740A	1	2006.07	115000.00
63	电火花线切割机床	DK7732E	3	2006.06	75000.00
64	电火花小孔加工机	D703F	2	2006.06	50000.00
65	超声波清洗机	CX-500	2	2005.05	8300.00
66	激光快速成型机	SLA600	1	2006.04	863678.00
67	快速成型机	SLS500	1	2006.04	890717.00
68	数控折弯机	EP31-160	2	2006.11	478000.00
69	数控剪板机	EK6-31	2	2006.11	240000.00
70	卧式镗铣床	BFT90/3-1	1	1996.08	162998.62
71	钻铣床	ZX7025	2	2005.04	4850.00
72	立 钻	Z5150A	1	1996.06	34500.00
73	立 钻	Z5140B	1	1989.04	12520.00
74	带锯机	G4025-1	2	1994.09	29350.00
75	剪板机	Q11-3*1200	1	1986.05	4600.00
76	CO ₂ 气体保护焊机	NBC-350 II	1	2003.12	8300.00
77	缝焊机	FN-100	1	2005.04	34000.00
78	手弧焊机	ZX7-400ST	1	1993.11	9800.00
79	空气等离子切割机	LGK-100	2	2003.12	15000.00
80	灯泵浦激光划片机		1	2011.06	30000.00
81	多功能机器人激光加工机	JHM-1GXY-400/500	1	2011.06	100000.00
82	显微硬度计	HXD--100C	1	2000.09	76300.00
83	洛式硬度计	HR-150A	1	1996.07	6200.00
84	布式硬度计	HB-3000	1	1977.11	1464.40
85	布洛维硬度计	HP1-1875	1	1980.09	3661.00
86	光学洛式硬度计	HR4-150AT	1	1986.04	5000.00
87	万能工具显微镜	JX*7	1	1988.11	23500.00
88	塑料注射成型机	HTF200X2	1	2004.09	180000.00
89	塑料注射成型机	FL	1	2004.11	110000.00
90	能力风暴模块3自由度机器人	AS-MROBT3	1	2006.09	117587.02
91	能力风暴智能机器人	AS-R	2	2006.09	61735.46
92	能力风暴智能机器人	AS-UII	10	2006.09	3177.12

93	中级创新与实践课程平台	AS-EIM	2	2006.09	21338.19
94	中央控制器	KS-3260	2	2005.10	1300.00
95	液晶显示器	Q5T3	1	2005.12	2900.00
96	微型计算机	P4 2.8G	120	2006.04	6374.00
97	微型计算机	S4000 256M 80G	120	2008.01	6990.00
98	触摸屏一体机	鸿飞100	2	2005.06	8600.00
99	交换机	DFE-916DX	2	2005.04	1870.00
100	交换机	TP-LINK (24口)	2	2005.12	1830.00
101	交换机	TL-SF1024	2	2005.10	1090.00
102	交换机	TP-LINK (8口)	2	2005.12	570.00
103	刻录机	ORX-80002	1	2006.05	1360.00
104	打印机	HP P1010	10	2006.03	1250.00
105	打印机	HP P1108	10	2008.05	1150.00
106	光盘驱动器	HAR-8160	6	2005.12	4650.00
107	视频展台	TH-4158PL	3	2002.12	5400.00
108	投影机	PLC-XU 358C	3	2002.12	24500.00
109	投影机	PLC-XT3200	1	2005.11	21500.00
110	投影机	3M CL32X	10	2008.11	11500.00
111	电动屏幕	红叶	10	2008.11	10000.00
112	标准投影仪	PLC-XU2510	3	2005.01	14600.00
113	摄像机	DCR-TRV 40E	1	2002.10	11180.00
114	夏普传真机	FO-P620CN	1	2005.06	1425.00
115	复印机	AFICIO 2015	1	2005.12	13800.00
116	传真打印机	HP3015	1	2004.04	3430.00
117	搬运车	1T	1	1996.00	3150.00
118	前移装卸车	1T	1	2004.09	3000.00
119	装卸车	1T	1	2004.09	1900.00