



湖北省油气钻完井工具 工程技术研究中心

1 Introduction 平台简介



中心简介

“湖北省油气钻完井工具工程技术研究中心”于2016年经湖北省科技厅批准建立，该中心依托长江大学机械工程学院，通过钻完井工具研发来解决油气钻完井过程中各种复杂工艺要求和提速提效要求，促进石油科技与经济的有效结合，提升油气钻完井工具产品技术水平，适应我省科技发展与先进油气钻完井工具的研发需要。

该中心是体现湖北省及全国先进油气钻完井工具科技发展水平、反映钻完井工具研究开发能力和条件建设的重要标志。中心支撑了机械工程学院“石油矿场机械”二级博士点，“机械工程”、“动力工程及工程热物理”2个一级学科硕士点，4个本科专业以及“油气智能装备”省级优势特色学科群等建设。



2

Technical Team

技术团队

本研究中心拥有高水平的稳定的研发队伍，现有研究人员40余名，研究队伍以教授为学术带头人，以中青年副教授、博士为主要研究骨干，年龄和知识结构合理、整体技术水平高、理论知识和工程化实践经验丰富，形成了一支高校研究人员与企业成果推广人员相结合的科研队伍。

研究团队

固定研究人员40余人，其中

学术骨干

华剑(兼中心主任)、李美求、周思柱、冯定、涂忆柳、马卫国、魏世忠、夏成宇、管锋、李宁、黄天成、吴文秀、刘旭辉、张强、刘少胡

具有高级职称的研究中心人员名单

华剑	李美求	周思柱
冯定	涂忆柳	马卫国
魏世忠	管锋	刘旭辉
侯作富	吕志鹏	刘少胡
邓福成	吴文秀	李宁
夏成宇	黄天成	孙巧雷
张红	钱利勤	钱玉宝
张思	张先勇	施雷
王鹏	付必伟	李欢
刘洋	曾云	李银银

3

研究方向

Research Direction



本中心主要围绕国家油气资源安全战略对油气钻完井工具的迫切需求，针对油气钻完井工程领域的关键性、基础性和共性技术难题，通过自主研发、产学研用结合、引进吸收等多种途径，进行系统化、配套化和工程化的研究开发，促进科技成果向生产企业及全行业转移和辐射，推动油气钻完井工具行业先进技术的持续创新和产业升级，为国家能源安全提供装备技术保障。

(1) 新型钻井工具及工艺

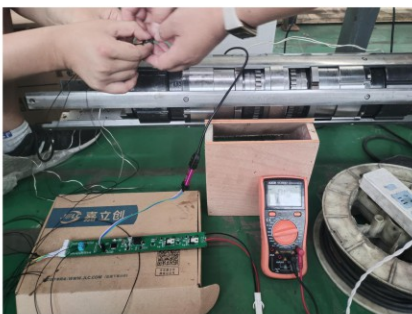
- 先进动力钻具研究与开发
- 破岩理论研究及钻头设计研发
- 智能化钻井技术研究
- 钻井工艺及力学分析技术研究

(2) 新型完井工具及工艺

- 压裂工艺研究及相应配套工具研发
- 智能化完井技术研究及工具研制
- 完井工艺及力学分析技术研究

(3) 连续油管作业工具及工艺海洋油气装备与技术

- 小井眼连续油管作业工具与装备及其自动化技术研究与开发
- 井下牵引器、井下仪器运载工具
- 井下机器人等微型机构及其自动化技术研究
- 高压承载装置的损伤机理及检测评价技术研究



4

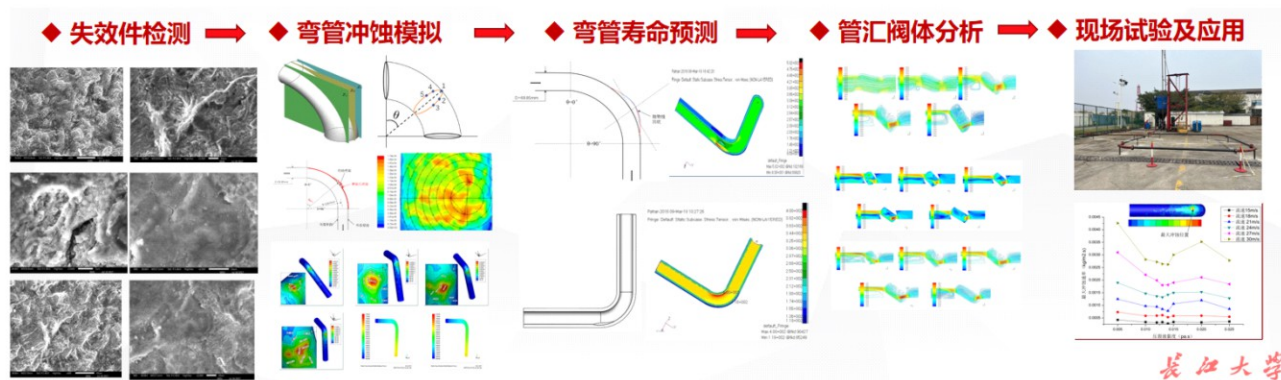
研究成果

Research Achievements

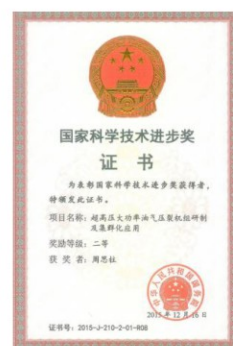


成果名称1：压裂泵、高压管汇服役寿命提升及可靠性评估技术

提出一种基于“含缺陷弯头”+“多工况模拟”+“宏细观尺度”的高压管汇服役寿命评估技术，从SEM扫描电镜分析、材料S-N曲线测定、CFD+patran流固耦合等方面，揭示了高压管汇服役寿命，有效解决油气田压裂现场安全可靠评估等难题。



“超高压大功率油气压裂机组研制及集群化应用”获国家科技进步二等奖，“压裂柱塞泵关键技术”获湖北省科技进步一等奖，取得了良好的经济和社会效益。



成果名称2: 深层复杂油气超高压压裂井口及管汇的研制与应用

提出一种基于“含缺陷弯头”+“多工况模拟”+“宏细观尺度”的高压管汇服役寿命评估技术，从SEM扫描电镜分析、材料S-N曲线测定、CFD+patran流固耦合等方面，揭示了高压管汇服役寿命，有效解决油气田压裂现场安全可靠评估等难题。



研究成果广泛应用于湖北、黑龙江、吉林、辽宁、新疆、青海、四川、重庆、河南、陕西等各大油气田。



系列成套产品

- ☐ 闸阀
- ☐ 旋塞阀
- ☐ 压裂头
- ☐ 远程控制高低压管汇
- ☐ 压裂四通/三通
- ☐ 大通径压裂管汇
- ☐ 法兰式压裂管汇

施工现场

- 累积在**50余个**平台完成页岩油气及深层油气大规模压裂施工
- 累积完成压裂施工约**700段**
- 最高施工压力**118MPa**
- 累积施工时间超过**7000小时**
- 产品的平均寿命提高**10%**

系列研究持续20多年，相关成果先后获得湖北省科技进步二等奖(2008、2023年度)，中国石油和化工自动化联合协会科技进步二等奖。

成果名称3：油气装备现场降噪减振技术及工程应用

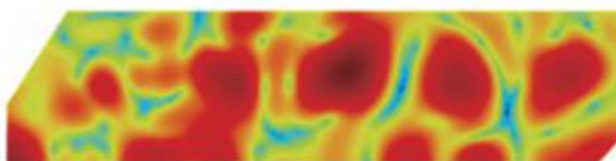
研究背景

油气钻井及压裂装备现场工作中，功率大、振动大、噪音大，影响作业人员健康，危害作业安全。

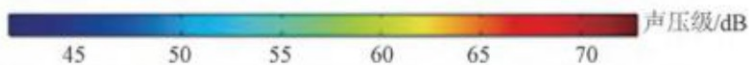
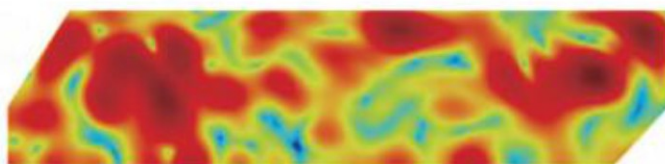


研究内容

- 1、油气装备振动特性及噪音数值模拟方法
- 2、作业现场振动及噪音测试技术
- 3、结构动力修改技术及工程应用



(a) 1 kHz敷贴阻尼层前



(b) 1 kHz敷贴阻尼层后

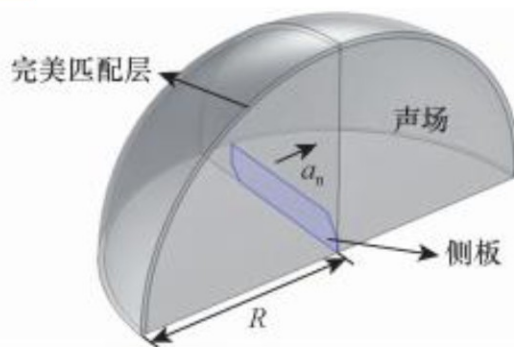
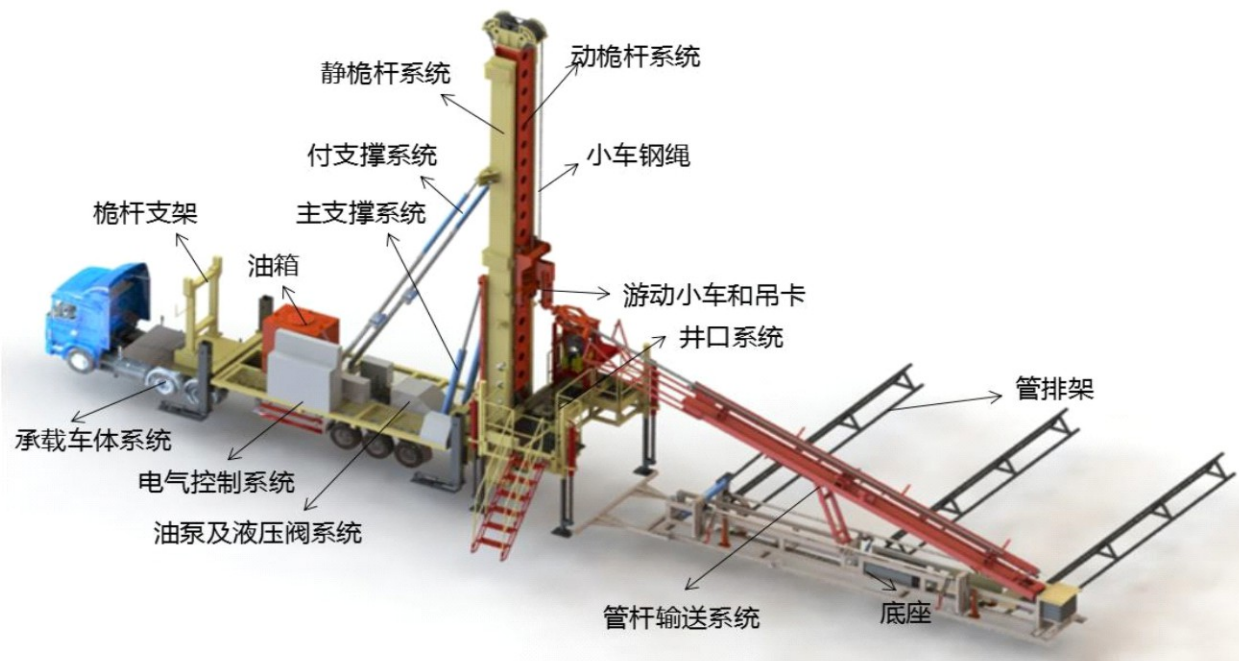


图6 侧板声场三维模型



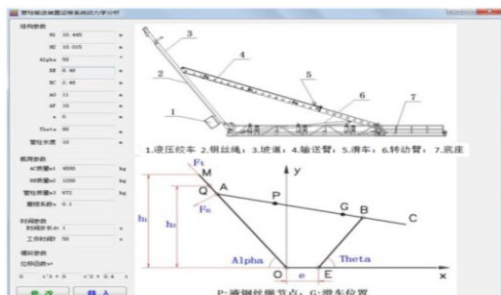
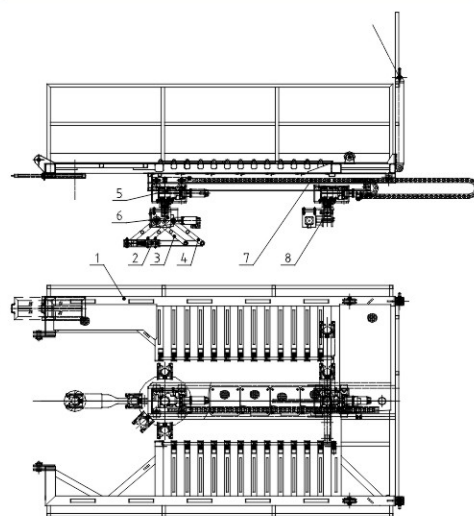
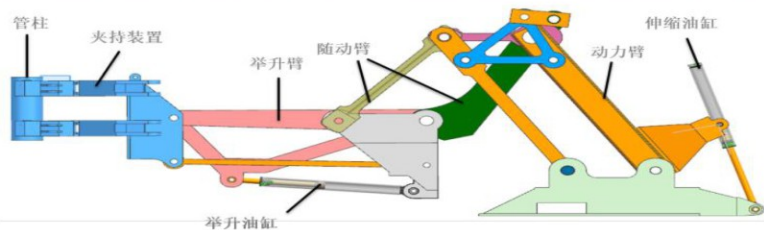
成果名称5：系列自动化、智能化修井机关键技术及装备

传统修井作业单位依旧利用以往的修井方法，井口作业机械化程度较低，作业人员的工作强度相对较大、生产效率低、安全性得不到保障。传统的石油机械装备向自动化智能化方向发展也是一种必然的趋势。



研究内容

- 1、接送管技术研究、装备研发及软件开发；
- 2、井架工作状态分析及智能监控技术研究；
- 3、自动化对中、上卸技术及装备制造；
- 4、循环系统、旋转系统的小型化及智能控制技术；
- 5、钻修机整体巡检寻位，断点运行及专家系统技术研究。



成果名称6：油气装备故障诊断与仿真

提出了工程装备一体化智能作业技术，该技术形成的工程模型算法配套于连续管工程软件，并应用于页岩气连续管钻磨桥塞、气井速度管柱等，取得了显著的工程技术进步，疲劳寿命研究成果被鉴定国际领先技术。

研究内容

- 潜油电泵机组的故障分析与综合诊断；
- 管杆防偏磨工具与设计分析系统；
- 螺杆泵定转子结构与强度分析；
- 精细控压钻井自动控制系统；
- 钻修装备开发仿真与工程应用；
- 高效钻井辅助破岩工具及技术；
- 非常规、高压油气井井下安全分析技术。



研究成果7：系列化井下钻完井井下工具开发与应用

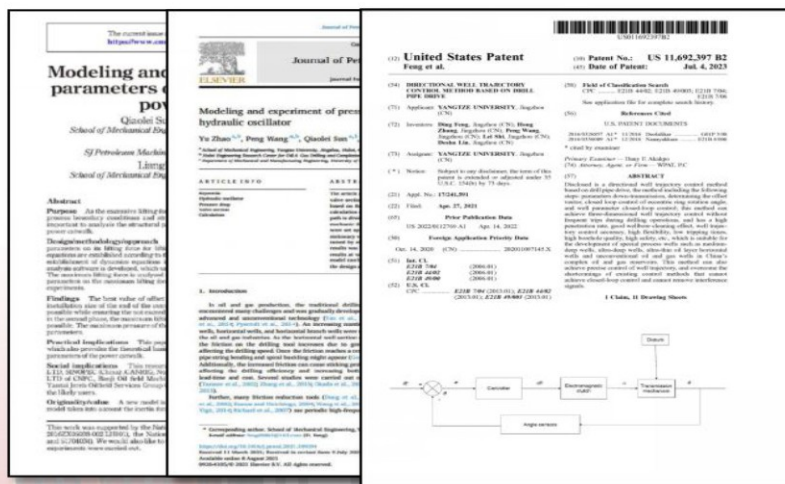
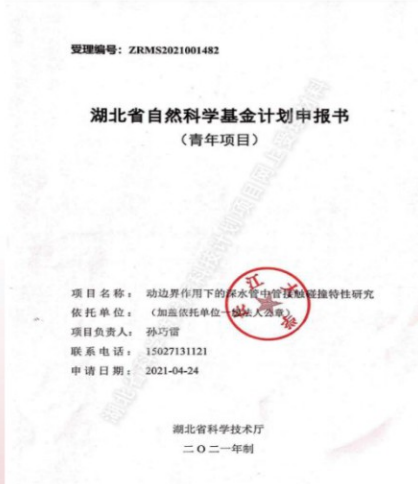
成果内容

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 系列化井下降摩减阻工具设计与分析 ○ 多类别钻井冲击器设计与力学分析 ○ 多尺寸涡轮设计及其配套工具 ○ 水下高温高压金属密封结构件设计 ○ 高造斜率井眼轨迹控制工具 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 井下分封隔器及其密封机理 ○ 井下动力钻具及性能分析 ○ 井下连接器及其结构优化 ○ 井眼清洁工具设计与仿真 |
|---|---|



近5年，依托本中心，研究团队承担了国家重点研发计划课题、国家自然科学基金重点项目、湖北省技术创新重大专项（连续3年）以及横向课题等**各类科研项目100余项**，总经费**超过5000万元**；获含**湖北省科技进步一等奖和高价值专利大赛金奖**（均为主持单位）在内的省部级教科研奖励**10多项**。

获批发明**专利200余项**，其中包括发达国家发明专利**4项**，实现了以“一种井下螺杆钻具”（200万）为代表的一批成果的转化或应用；发表了核心及以上**论文160余篇**，其中SCI论文60余篇，其中ESI高被引论文4篇。



5

科研设备

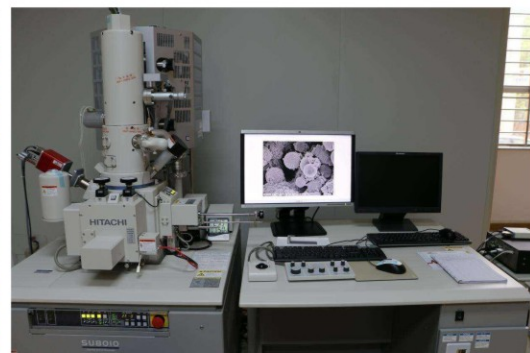
Research Facilities



海洋钻井模拟平台 (490万)



旋转导向钻进动态试验台 (300万)



扫描电镜 (120万)



激光多普勒测速仪 (120万)

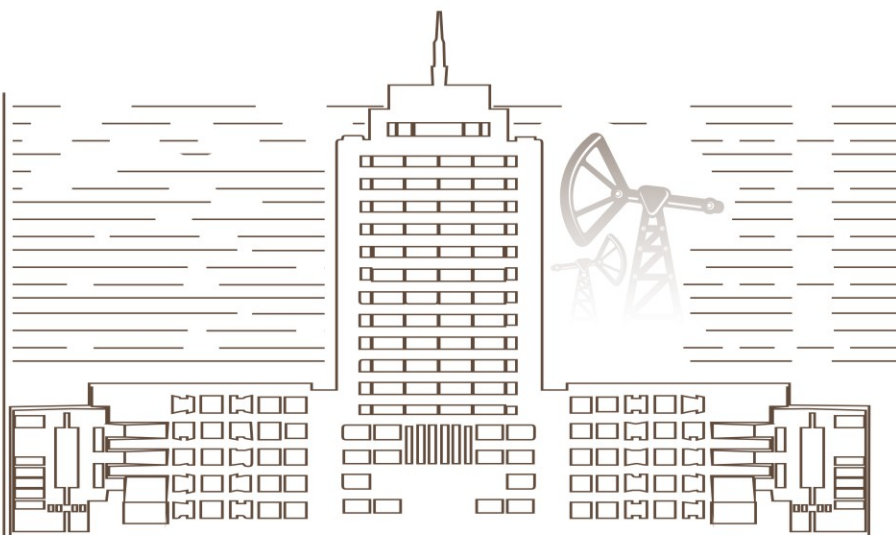


多轴疲劳试验机 (150万)



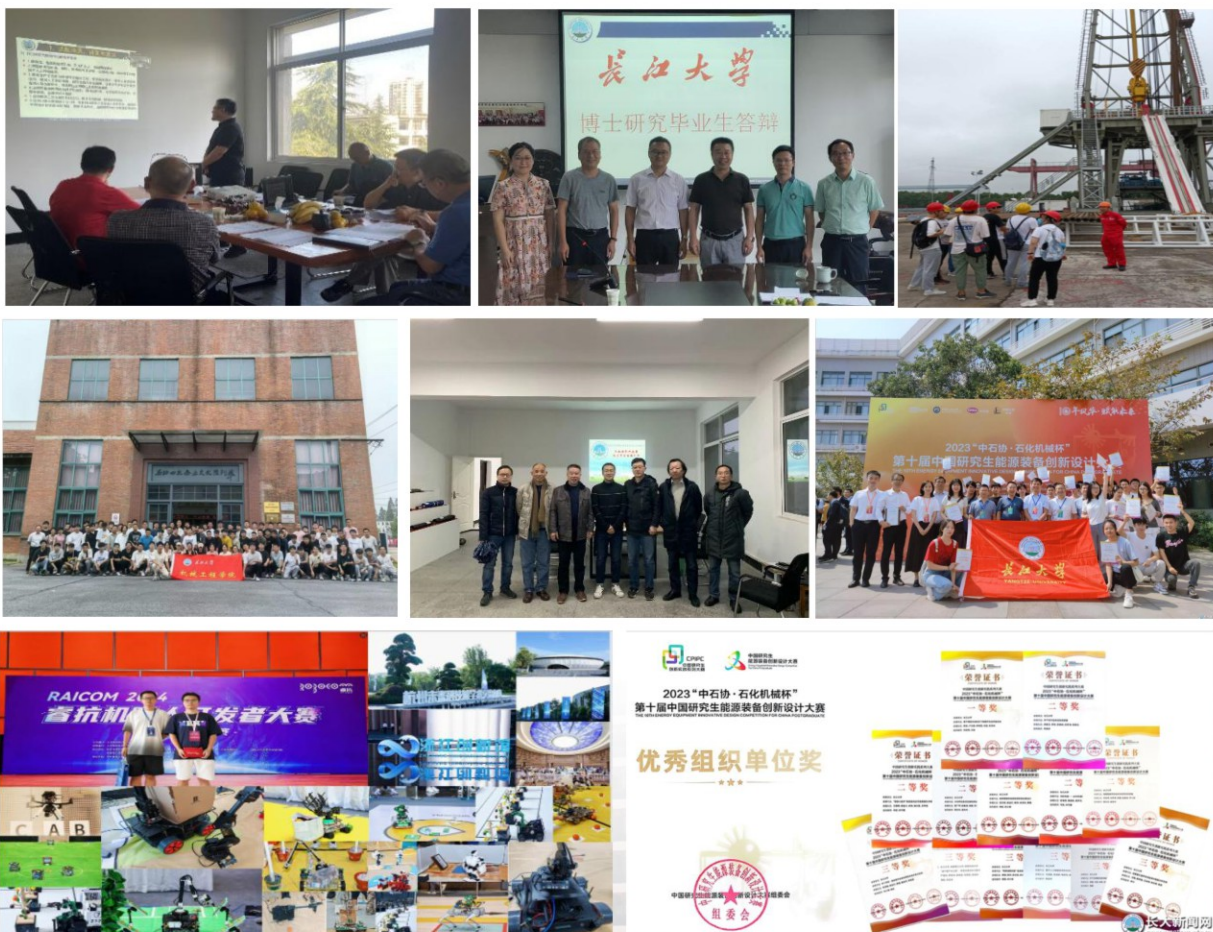
BDI无线测试系统 (80万)

6 人才培养 Personnel Training



近年来，本中心教师团队**每年培养硕、博士50余名**，指导学生在各类竞赛获省部级**奖项100余项**，先后培养了全国“第四届工程硕士实习实践优秀成果获得者”**孙巧雷**、第五届“长江学子”**魏俊**、第七届“长江学子”**何宇航**等典型，已成为油气钻完井工程领域重要的人才基地。

中心通过结合石油石化装备产业特色及企业实际需求，培养了大批具有行业特色的人才。



7

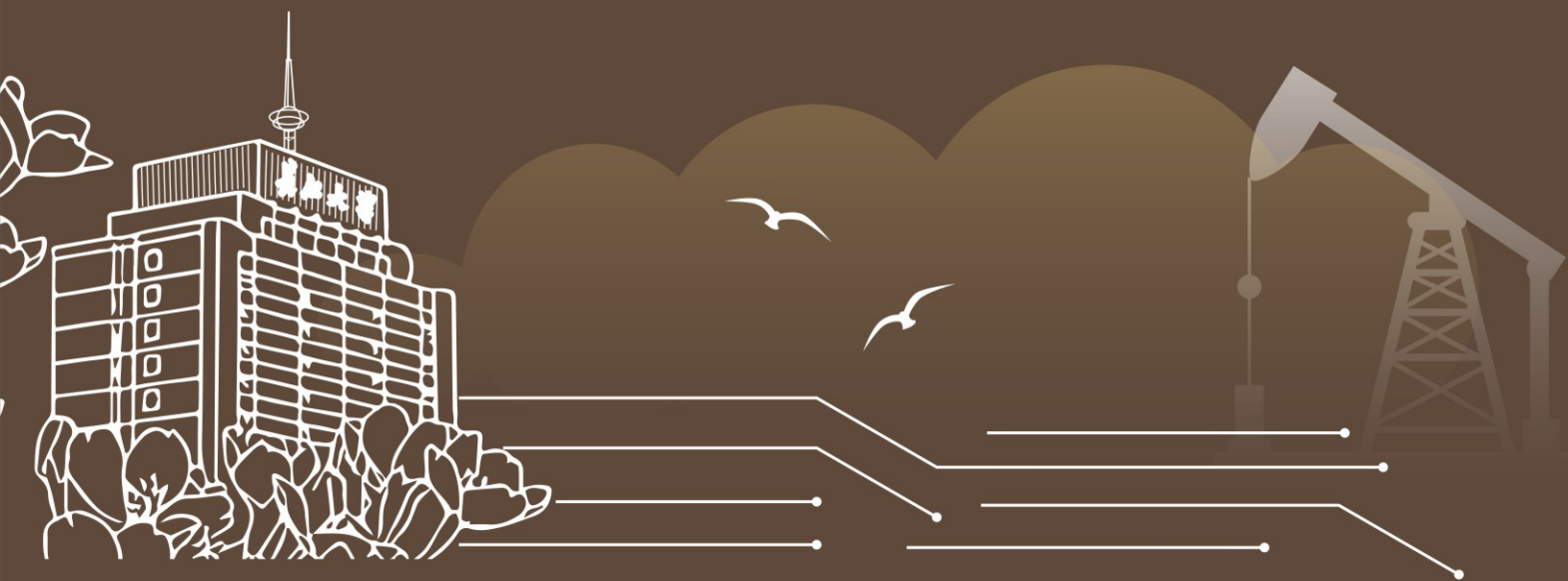
Academic Exchanges

合作交流



中心始终注重对外交流合作，中心教职工每年前往**中石油、中石化、中海油等企事业单位合作进行交流**。中心同时注重科研学术交流活动，积极组织开展了各种形式和渠道的国内外学术交流。相关活动保证了中心**保持不断创新、快速发展**，促进了研究人员的多学科交叉融合产出**新的理念、成果和优秀人才**，形成新的学科生长点和新的优势方向，提升中心在国内外的学术影响力。





湖北省油气钻完井工具 工程技术研究中心

地址：湖北省荆州市荆州区学苑路1号
邮编：434023
电话：0716-8060185