# 实验室业绩

本实验室已经与石油系统及油田进行了卓有成效的合作。通过与这些合作伙伴的紧密合作，能够将分布式光纤传感技术和系统应用于石油行业，提供高效、准确的监测和解决方案。该项技术能在包括油气井的生产、注水井的监测、管道与设施监测与维护中发挥重要的数据监测作用，能为生产优化和设施维护提供重要的支撑。近年实验室相关校企合作项目主要如下:

1. 与新疆华隆油田科技股份有限公式合作。在新疆克拉玛依油田的稠油水平井DAS+DTS测试技术方面提供分布式光纤设备、数据采集、解释及相关技术服务。团队与现场工程师紧密合作，在一周内完成4口稠油井的分布式光纤数据采集。这项技术在2021年在四川省科技厅与西南石油大学和电子科技大学联合立项，2022年7月在克拉玛依市科技局成功立项。同时，该技术还在2023年度申报的中央引导地方科技项目中也已获得立项。
2. 与中石化勘探开发研究院进行分布式光纤技术的外协合作。提供先进的技术和解决方案，以支持研究院在石油勘探和开发中的监测需求。
3. 与中石化经纬公司合作开发分布式光纤解释软件，针对油田开发中的产出、注入和压裂评价等方面提供定制化解决方案。通过软件精细化智能处理能够提供精确的数据解释和分析，实时监测和评估油田开发过程中的关键指标。

# 实验室简介

为了更有效地进行流体检测方面的实验，我实验室特地购置了特种设备：分布式温度传感器（DTS）采集设备和分布式声学传感器（DAS）采集设备。这些设备将用于分布式光纤技术在流体监测方面的实验研究。

利用DTS，可以获取井中温度连续实时的数据。利用DAS，可以获取井中震动应变的实时、连续的数据。通过温度及应变率数据，能为后续的流体剖面和特征识别提供基础。同时，这两套设备的选用也考虑到了实验的具体需求和井下的实际环境，有利于提高实验的效率和准确性。

# 特色技术

## 1、高性能分布式光纤数据信号处理技术

高性能的分布式光纤数据信号处理技术，主要用于油田分布式数据处理领域。该技术能够针对分布式光纤测量信号特点，结合现代信号处理理论算法，对采集到的信号进行背景噪声提取和抑制、信号的分离。这些技术能过够为处理和解析流体信号，实现对流体信号的精确识别和预测，为油田运营决策提供有效支持。

在具体实施过程中，该系统首先通过分布式传感器系统收集原始的流体信号数据，然后使用预处理方法对数据进行清洗和格式化。在保证了数据质量和一致性后，利用高性能的信号处理算法，包括频率域分析、时频分析、信号分解等信号处理方法，对采集到的信号进行分析。该技术可以提取出DAS数据中的背景活动噪声及与生产、注入等活动相关的有效信号，也能对提取到的有效信号进行分析确定流体位置及流体特征。该技术也能对DTS的信号进行降噪处理。

## 基于分布式光纤传感技术的实时流动特征识别技术

该技术基于分布式温度传感器和分布式声学传感器，通过持续不断地整合分析温度和应应变率信号，有效地估计井中的流体流量，并确定气、水突破位置，以及实时判断井下生产动态。

该技术在实施过程中，首先需要在油井中安装DTS和DAS系统以连续地收集声学信号。收集的分布式传感数据被传输至数据处理中心，并进行高级的数据预处理以剔除噪声、进行数据标准化等。利用声学-热学流体动力学模型对预处理后的数据进行分析，从而计算出井中流体的流量，并分析井下生产动态，从而制定并执行相应的油田运营决策。

相较于传统的间断性物理采样和实验室分析方法，本系统能实时连续地提供信息，极大提高了油田开采和生产的效率和精度。该系统的创新性主要体现在其综合利用了热学和声学信号监测、数据处理和流体动力学模型分析等先进技术，实现了对井中流体流量的实时精确计算，提供了重要的技术支撑。