



天然气水合物及其流动保障技术:咨询 服务 培训



HYDRAFACT

赫瑞-瓦特大学衍生公司



Hydrafact为全球石油与天然气工业提供世界领先的天然气水合物及其流动保障专家咨询，技术服务和技术培训

## 历史背景

Hydrafact是由赫瑞-瓦特大学石油工程学院天然气水合物与PVT研究组的资深成员于2006年创立的，旨以满足石油与天然气工业对天然气水合物及流动保障专家服务日益增长的需要。公司还利用多年大学科学研究的成果，为石油与天然气工业开发和商业化相关尖端技术。

## 人员

公司技术专家长期为工业解决最具挑战性的技术问题，具有丰富的大型项目技术经验。基于30多年的研究经验和200多篇研究论文，我们把天然气水合物及流动保障和PVT领域的科学研究知识与技术专长有机结合。

## 设施

我们有当今所能得到的，最尖端的，最专门的设施可供使用。我们的设备确保了我们能够从事广泛的技术研究。此外，我们还可以依据实际需要，为客户设计制造我们自己的装置。

# 咨询与技术服务



在过去的30多年里，Hydrafact一直为世界石油与天然气工业提供专家咨询和技术实验服务，完成了200多个研究项目和技术服务项目。

## 技术专长

Hydrafact为石油与天然气工业提供天然气水合物及流动保障相关的咨询与技术服务，并已经建立优秀的服务历史纪录。

我们的技术专长针对来自油藏和炼油厂的石油，天然气，和其它多相流体的传输，解决复杂的和特殊的流动保障技术难题。

## 主要能力

Hydrafact为石油与天然气工业提供广泛的，满足客户所需要的评估和测试服务。

我们服务的一个重要特征是我们能够使用实际的油气样品，并且在极端条件下进行实验测试，例如，超高压力和大温度范围(-80 to 250°C)。

在实验测试之外，Hydrafact还能利用我们自己研发的软件HydraFLASH进行多系列的热力学模拟计算。然后，实验结果可以用来检查模拟预测的准确性。



### 比较天然气水合物抑制剂甲醇和乙醇

一个主流油气公司接洽Hydrafact，考虑在其一条传输管线用乙醇替代甲醇。由于甲醇向气相挥发，该公司经历了大量甲醇损失，并希望有一个相对低毒性的抑制剂以作替代。可行性研究已经进行以确定在各种可能的操作条件下所要求的乙醇剂量。模拟和实验已经完成以求准确地预测抑制剂在气相和液相烃中的损失，同时还考虑到乙醇也可能形成天然气水合物的特征。



### 测量含气凝析油的石蜡出现和消失温度

石蜡的形成和沉集可能对某些凝析油藏造成严重危害。一个客户担心石蜡可能在其凝析油传输管线中形成和沉集，甚至堵塞管线，联系我们并寻求帮助。在该实例中，主要挑战是如何使用含气凝析油样进行测试，以避免使用稳定后的脱气凝析油样品可能造成的误导。我们研发了一种新技术并成功地用来为该客户进行石蜡测试。这种技术使用一个高压(10,000 psia)并温度可控(-60 to 90°C)的装置，只需要少量凝析油样品。



### 低含水率 CO<sub>2</sub> & CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub> 系统中水凝结和天然气水合物形成的危险

在CO<sub>2</sub>传输系统中，凝结水可能导致腐蚀，冰和天然气水合物的形成等严重危险。我们的客户需要研究确定必要的脱水标准以避免在其操作温度压力条件下在纯CO<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>系统中发生水凝结。实验与模拟的综合方法被用来确定在自由水和天然气水合物共存时CO<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>系统的含水率。研究结果提供了天然气水合物的稳定存在区域及其在传输管线条件下避免水凝结和天然气水合物形成所需要的脱水标准。

## 咨询与技术服务



在Hydrafact我们专长于针对最具挑战性的流动保障问题，研究和拟定特别适合现场实际需要的解决方案。

### 设备条件

Hydrafact有当今最先进的实验设施和工业设备可供其使用，其中包括高压流变仪，流动测试环路，傅立叶变换-红外测试分析仪，硫化氢测试设施，和各种高压，高/低温测试装置。

凭借我们丰富经验与优良设施的有机结合，Hydrafact能够在下述领域为客户提供一系列的服务，包括：

## 天然气水合物研究

含有凝结水，构造盐水，有机抑制剂（甲醇，乙二醇），钻井泥浆，和完井液的天然气系统，凝析油系统，原油系统的天然气水合物稳定存在区和相平衡。

- 天然气水合物的形成与融化动力学
- 天然气水合物的防堵和排堵
- 动力学抑制剂(KHI)在各种模拟管道条件下的评估
- 含有天然气水合物系统的可传输性和抗絮凝抑制剂的性能测试
- 抑制剂在烃相中的损失
- 天然气水合物在低含水率气体（包括高含CO<sub>2</sub>系统）中的形成



## 石蜡和沥青研究

石蜡的出现温度(WAT)和消失温度(WDT)，脱气和含气油藏流体的倾点测量。

- 石蜡积聚率评价和“冷凝管”测试
- 石蜡抑制剂的筛选和评估
- 沥青的风险评价和抑制剂筛选
- 二氧化碳注入的影响

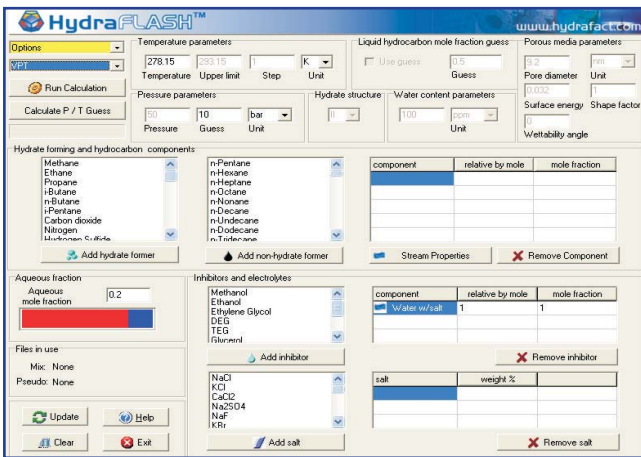
## 物理性质 VLE, SLE 研究

烃的露点和泡点的测定

- 各种液-气系统中的互溶
- 盐和有机抑制剂水溶液的冻结点及其融化点
- 盐的溶解度和析出
- 多组分系统在次大气压和高压下（包括细管中）的气-液平衡(VLE)
- 烃和富含CO<sub>2</sub>系统的相行为和性质（粘度，密度和表面张力）



## HydraFLASH: 天然气水合物和PVT性质与相行为的多功能预测



HydraFLASH: 天然气水合物和PVT性质与相行为的多功能模拟预测。

通过赫瑞-瓦特大学与工业界30年的研发合作，HydraFLASH模型得以不断地发展完善。在这期间，该模型经过了各种现场条件的评估，和实验室实验数据的调试和检验。

用 HydraFLASH 你能够准确地模拟：

- 天然气水合物的不同形成境况，其中包括低含水率系统
- 不同天然气水合物抑制剂（乙二醇，甲醇，乙醇，等等）对天然气水合物的稳定存在区域的影响
- 天然气水合物抑制剂在不同物相中的分布
- 不同结构的天然气水合物（sI, sII, sH）
- 二氧化碳或富含二氧化碳系统，及其杂质的影响

HydraFLASH 让你容易地进行：

- 多组分，多项系统预测计算（包括水，气液相，冰，盐，天然气水合物）
- 大温度（-100 to 200°C）和压力范围条件下的预测计算
- 自动确定相数

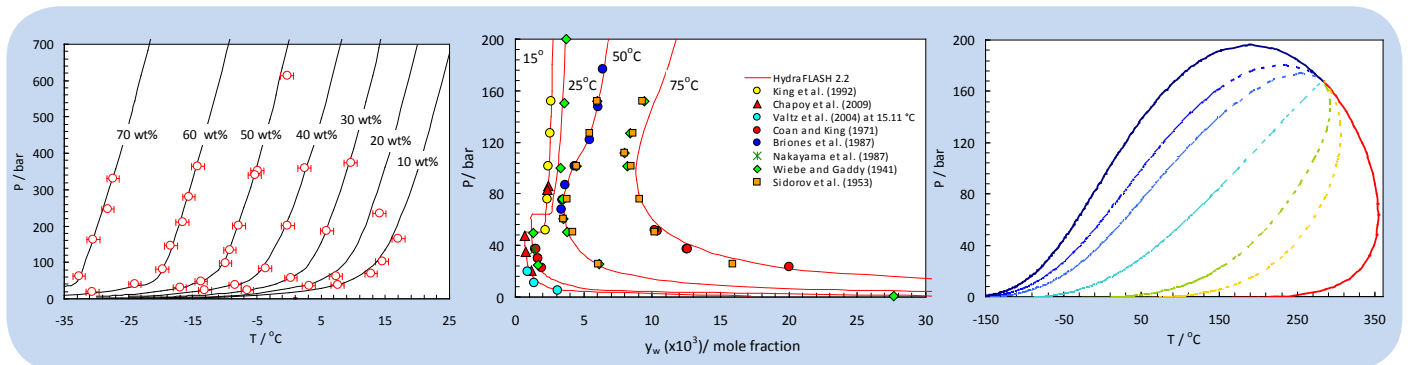
### 状态方程

HydraFLASH采用了5个不同的状态方程并配以不同的混合规则，模拟相态平衡。用户可以试着选择以最好地满足其需要。HydraFLASH所使用的状态方程有SRK, PR, VPT, CPA, PC-SAFT。

### 物理性质数据库

HydraFLASH软件包已经用充分的物理性质数据库数据（文献数据和实验室数据）进行了调试和检验，其中包括170多个油气组分，醇，乙二醇，和电解质。

### 非常容易地实现准确的PVT和流动保障预测



有不同浓度的甲醇时天然气水合物形成

在二氧化碳-水系统中，气相含水率和液相含水率

典型的油藏流体相包络线

## HydraCHEK: 天然气水合物抑制的可靠监测



HydraCHEK 提供了一个测量生产水中盐和天然气水合物抑制剂实际浓度的油田分析手段。

该测试系统是作为一个工业资助项目的一部分而研发的，旨在满足日益增长的对油气生产系统中天然气水合物安全度的监测方法的需要。

HydraCHEK 测量迅速，准确，易于使用。HydraCHEK使操作人员能够：

- 优化天然气水合物抑制剂的注入速度，从而降低操作成本
- 通过准确确定天然气水合物的稳定存在区域，控制天然气水合物风险，增加天然气水合物抑制的信心

HydraCHEK 提供了一个革命性的技术手段以更好地控制天然气水合物风险，给使用者信心。在HydraCHEK 之前，这是不可能的。

### HydraCHEK:

- 多功能—适用于所有盐和天然气水合物抑制剂（乙二醇，甲醇，乙醇，动力学抑制剂，抗絮凝抑制剂，等等）
- 迅速—10 秒钟之内给出测量结果
- 准确—人工神经网络标定的准确性已经验证证实
- 易用—使用简单，不需要任何化学剂和消耗品



供实验室使用的 HydraCHEK 系统

只需要简单操作即可获得一致结果：



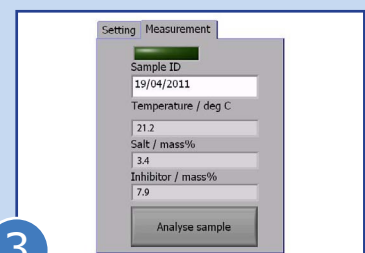
1

把生产水样倒入样品池



2

按下分析按钮



3

在10秒钟之内即可获得测量结果

## 培训课程

最及时更新的课程和最新的发展让你领先石油天然气工业的快速变化。

我们有令人印象深刻的历史和丰富的经验为来自石油工业的人员提供技术培训。借助与赫瑞-瓦特大学的紧密联系，我们能够提供各种培训课程以适应客户的不同需要。

**Hydrafact** 开设中短期培训课程，为石油工业专业人员提供机会以增强他们的技术知识和实际技能，及时更新其所在领域的最新进展。

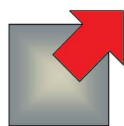
通用课程有：

- 高级流动保障技术与天然气水合物
- 天然气水合物及其相行为模拟
- 原油传输管网中的多相流
- 油气处理设备设计工艺
- 油田开发综合分析，优化和预测
- 状态方程在石油工业中的应用
- 油藏工程基础
- 油藏模拟和历史拟合
- 提高原油采收率



课程材料包括实例研究和近25年石油工业的重要经验教训综述。

## 实验设备



**TOP INDUSTRIE**  
High Pressure Engineering

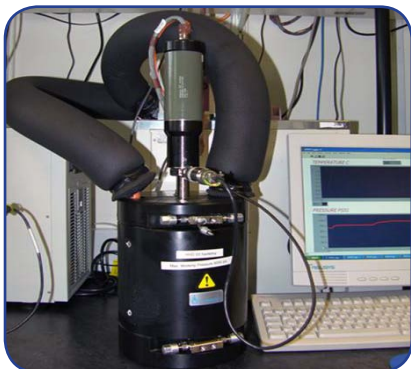
基于和Top Industrie 的合作伙伴关系，Hydrafact 设计制造多系列的流动保障和油藏流体研究专用实验室设备。

我们提供设备培训和技术支持，以确保客户能够尽可能快地熟悉使用其设备，并且最大限度地利用其设备性能。

我们依照你的特别要求，为你设计定制设备。我们所提供的设备能够适应一系列温度压力条件。

培训可以在Hydrafact 的处所或设备现场，设备指导书可以为专门研究或咨询服务项目而特别拟写。

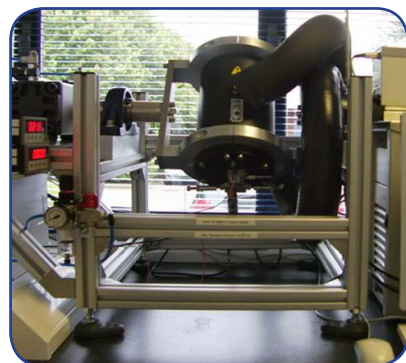
### 高压釜



### 视窗高压釜



### 摇摆高压釜



咨询与技术服务  
模拟软件 - HydraFLASH  
监测技术 - HydraCHEK  
课程与培训  
实验设备



**HYDRAFACT**

Hydrafact Ltd  
Quantum Court  
Research Avenue South  
Heriot-Watt Research Park  
Edinburgh EH14 4AP, UK

Tel: +44 (0)131 449 7472  
Fax: +44 (0)131 451 3127  
info@hydrafact.com

[www.hydrafact.com](http://www.hydrafact.com)