



美国低温地热和油田 水开发的挑战

戴春森，

中国第八届地源热泵行业高层论坛，2016年8月10-13日，杭州

简介

- ▶ 戴春森，地质学博士
- ▶ 中石油研究院： 1993-1996
- ▶ 康菲石油中国公司： 1997-2008
 - ▶ 蓬莱19-3油田发现者之一
 - ▶ 全油田开发总协调人
 - ▶ 亚太地区战略委员会中国代表
- ▶ 康菲石油公司美国总部： 2008-2015
 - ▶ 鹰滩页岩油气开发作业经理，钻探500多口水平井
 - ▶ 全球压力预测和浅部地质灾害及评价经理

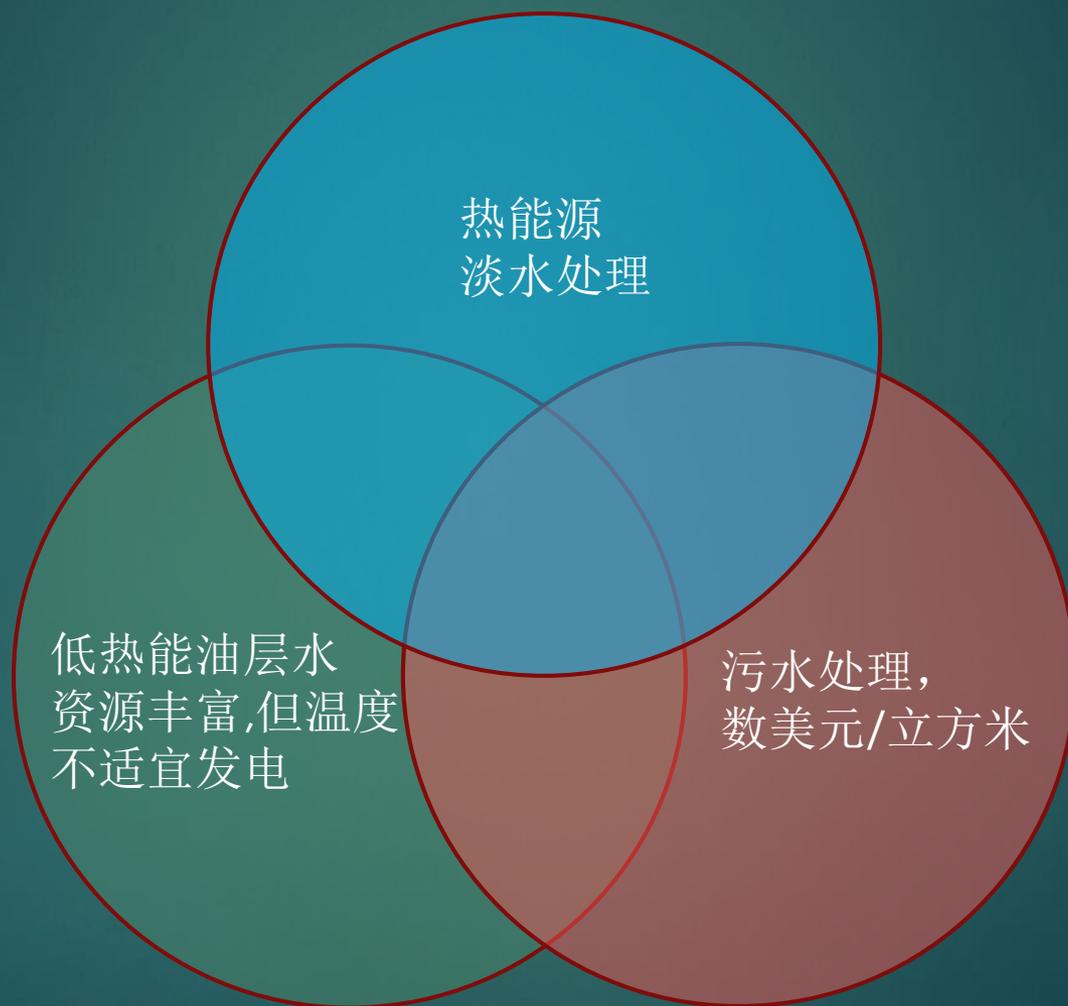
感谢

- ▶ 感谢汪院士的推荐，感谢陈敏之女士，莫一平先生的安排
- ▶ 徐参事 - 能源商品属性
- ▶ 曹院士 - 中石化的地热中心

目录

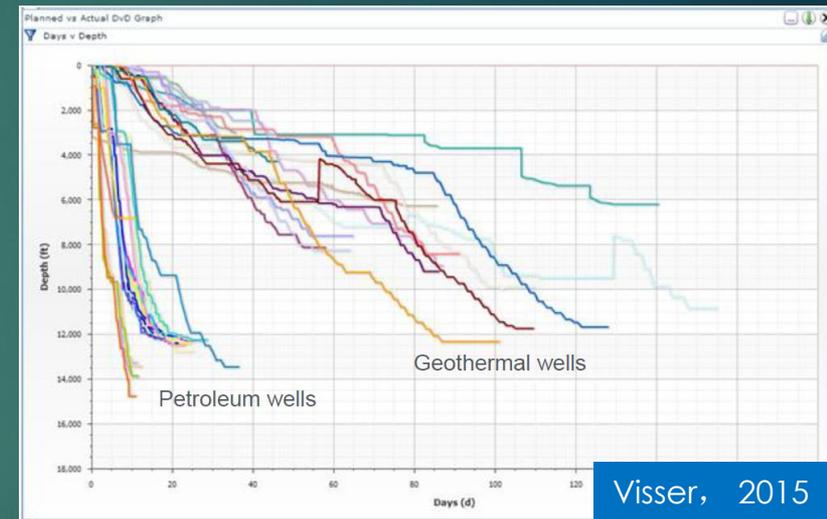
- ▶ 一种可能的开发模式
- ▶ 油气行业的启示

一种可能的商业模式

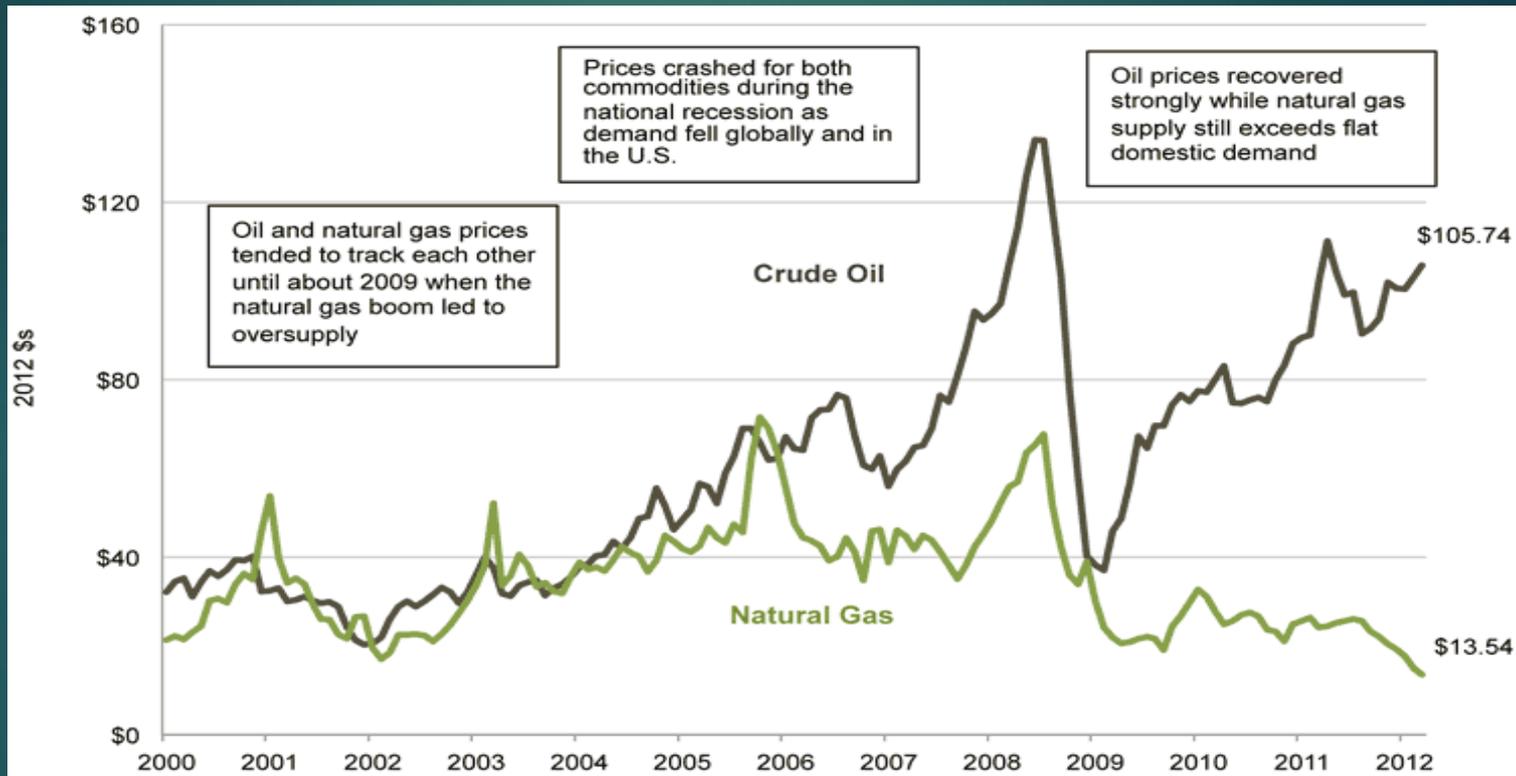


低热能 (<90°C) 油层水

- ▶ 低热能油层水资源丰富，但温度不适宜发电
- ▶ 优质取暖用热源，但这种热源适于原地或近距离范围内利用
- ▶ 长距离运输可能会使利用变得不经济
- ▶ 利用老油井产量不一定能满足要求
- ▶ 打新井费用对低温地热能的开发是挑战

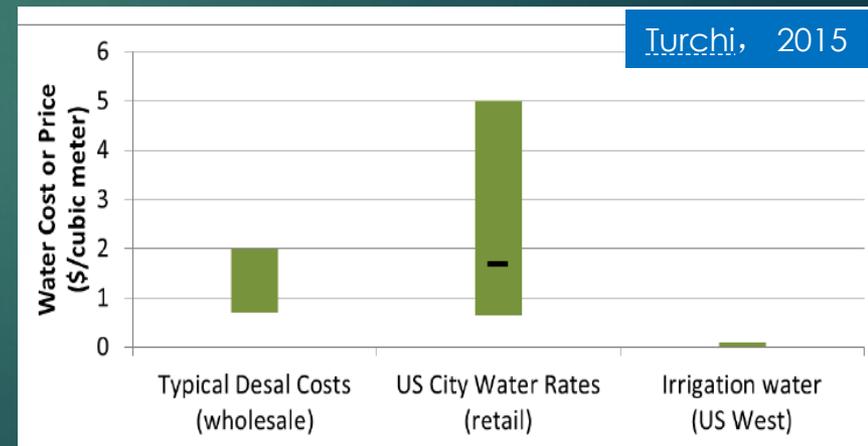
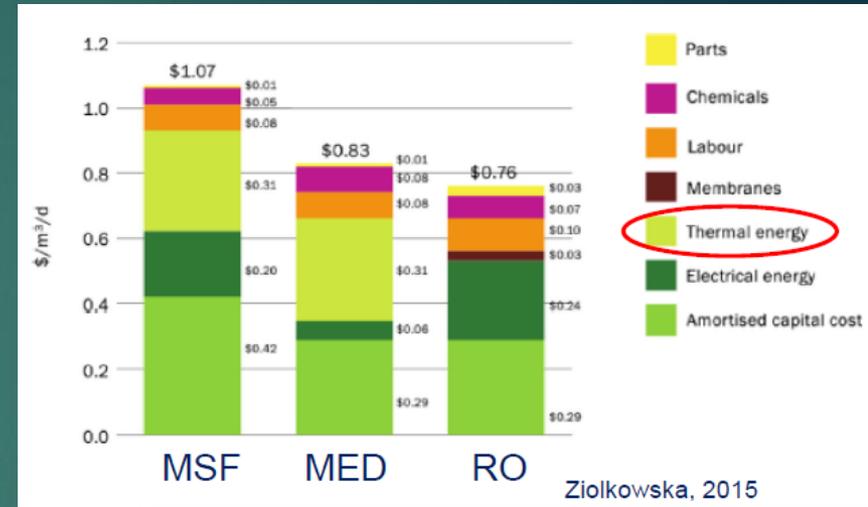


低价天然气的挑战



脱盐制淡水

- ▶ 电能脱盐（RO）成本最低
- ▶ 但对污水要求较高，而热能脱盐方法实用多种污水
- ▶ 热能脱盐法（MSF 或MED）中热能费用占总成本的30-50%
- ▶ 但脱盐制淡水成本高，除非在极度缺水的地方，否则没有竞争力

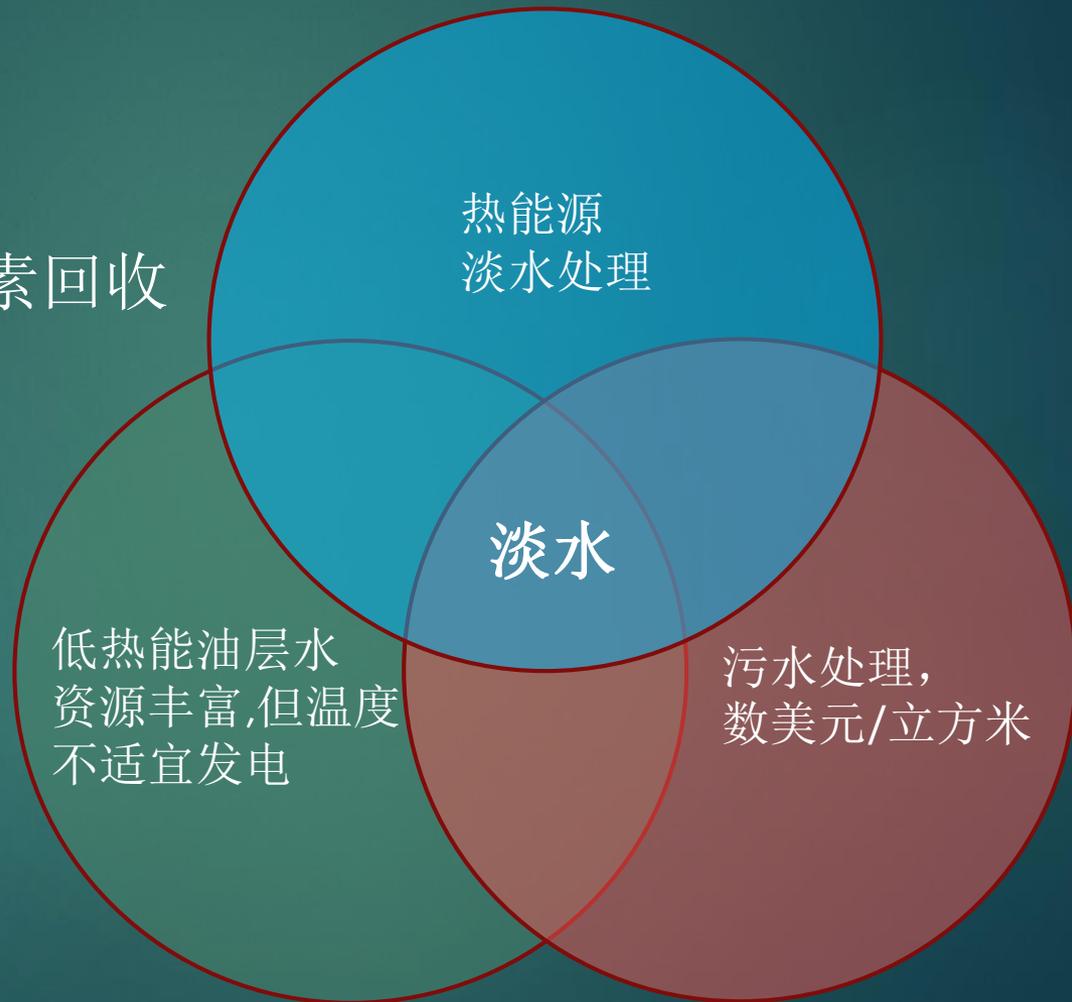


油田水处理

- ▶ 各国对油田水排放的要求越来越高
- ▶ 污水处理已经成为最热门的行业
- ▶ 处理费用几美元/立方米
- ▶ 有些地方已经不允许排放，必须回注

额外的价值

- ▶ 剩余油回收
- ▶ 重金属及稀土元素回收



目录

- ▶ 一种可能的开发模式
- ▶ 油气行业的启示

地热能供暖/ 制冷三要素

1. 暖气或冷气在建筑物内的循环

2. 热泵

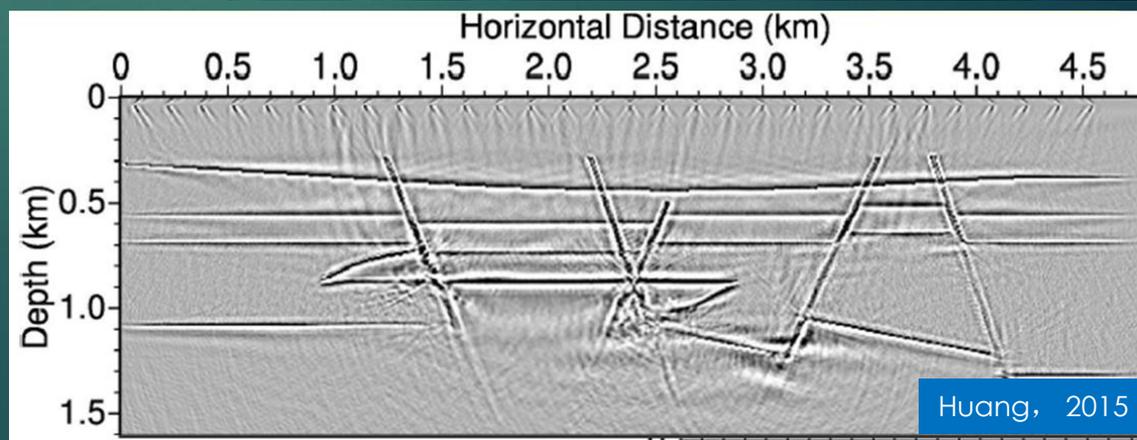
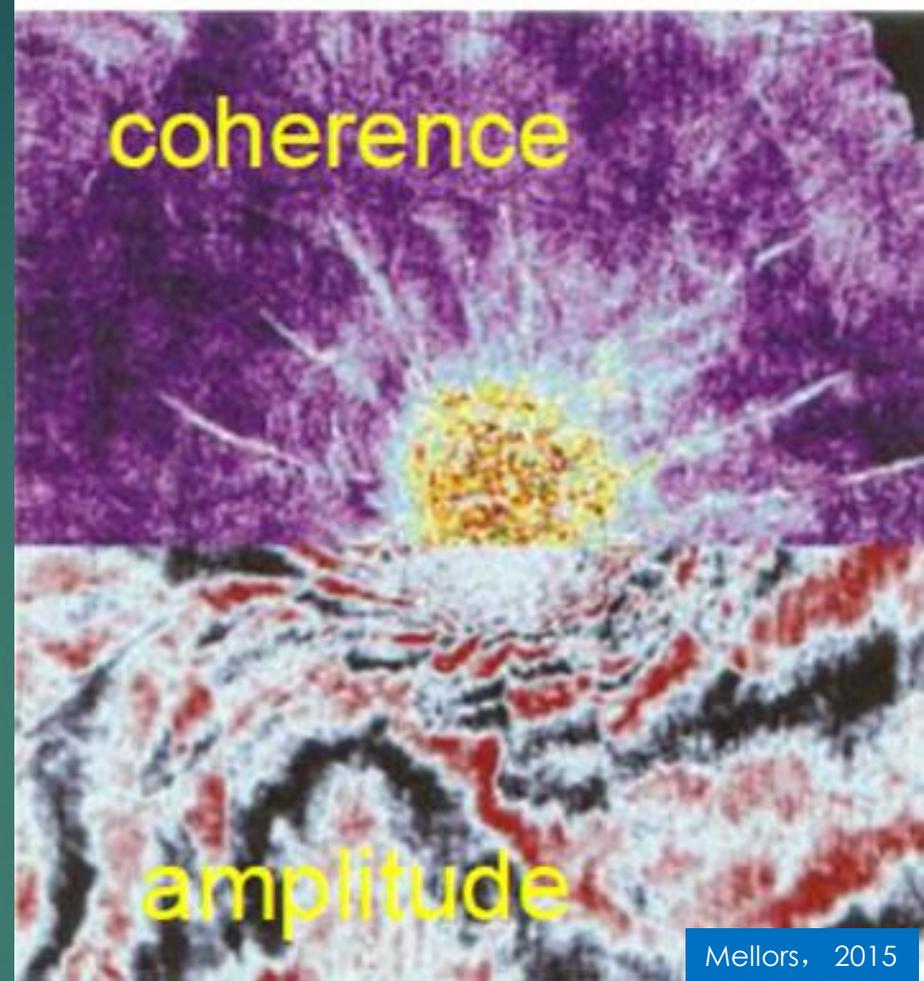
3. 地热资源



黑箱

黑箱里的秘密

- ▶ 温度
 - ▶ 火成岩体
 - ▶ 断裂
- ▶ 出水量
- ▶ 可持续性



美国国家能源局的低温地热能-油田水-异常压力项目

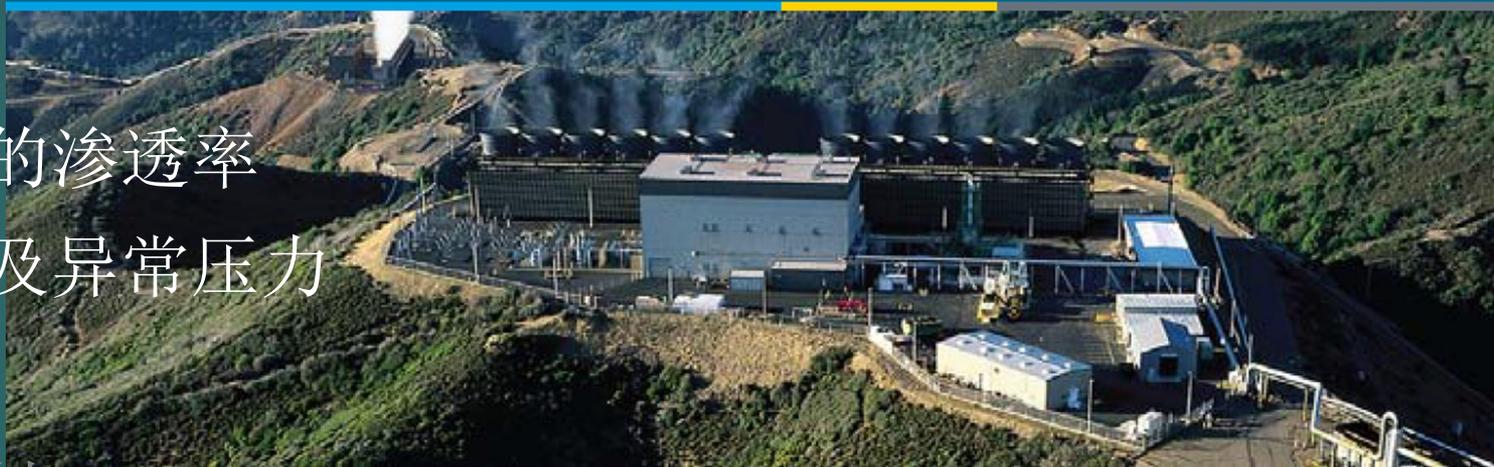
▶ 温度

▶ 出水量

- ▶ 水层的渗透率

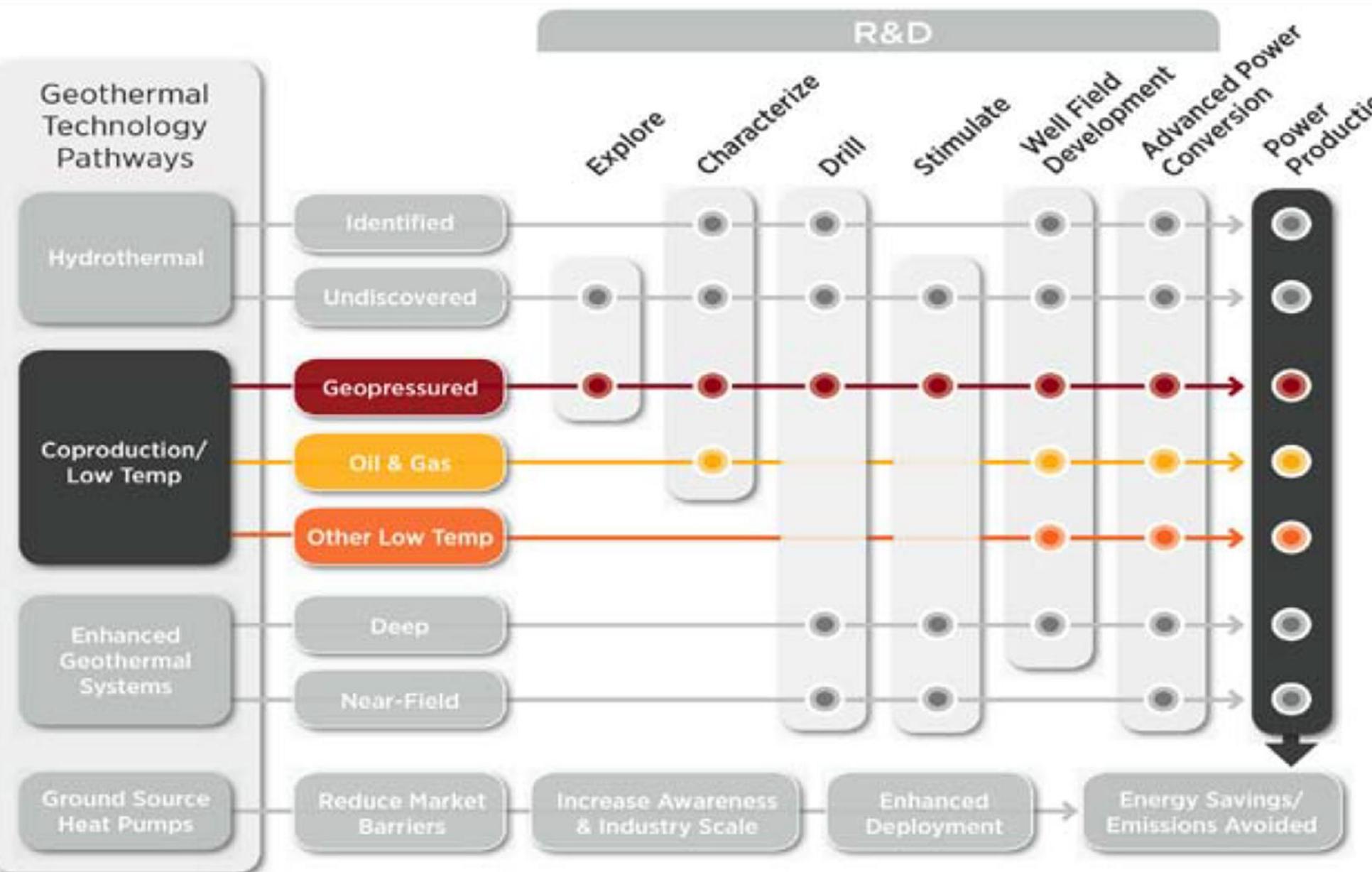
- ▶ 压力及异常压力

▶ 可持续性



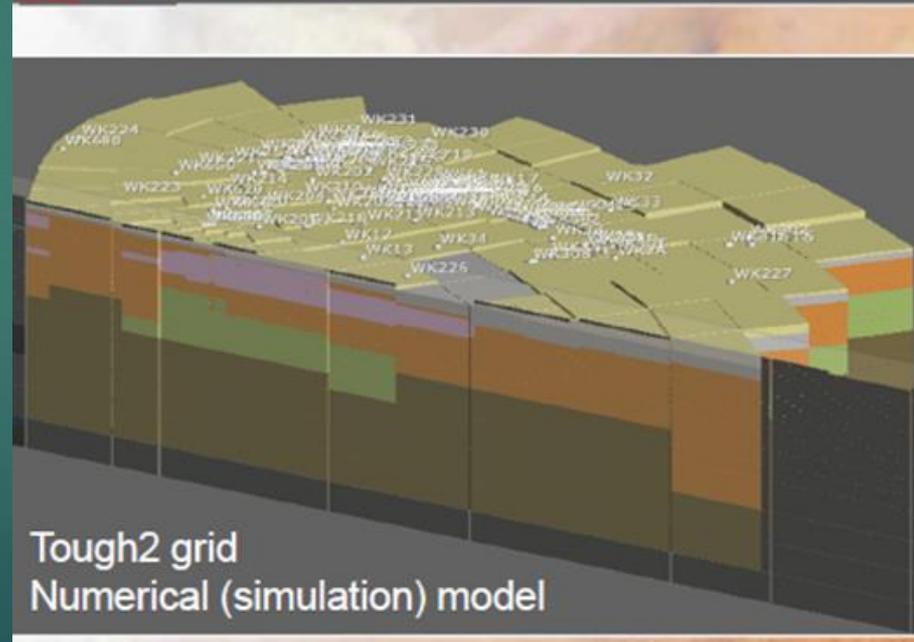
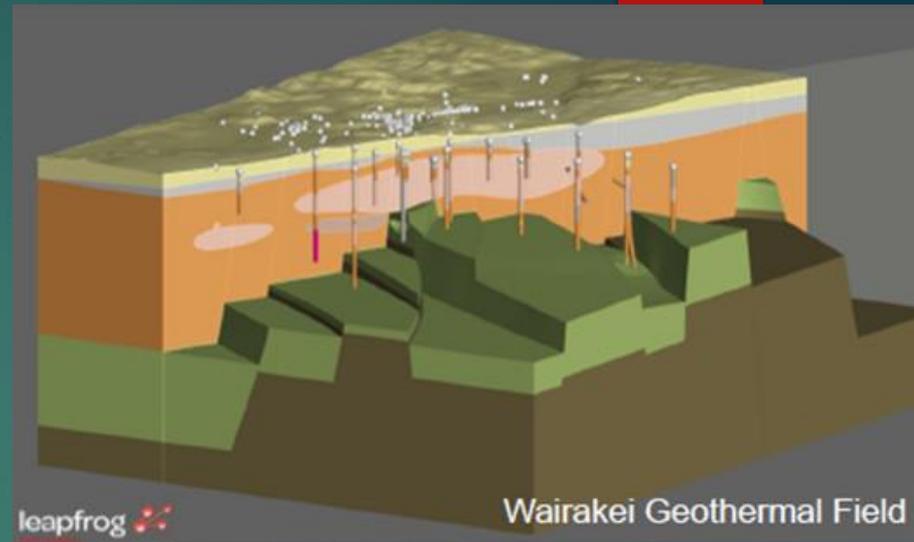
U.S. DEPARTMENT OF
ENERGY | Energy Efficiency
Renewable Energy

Low Temperature/Coproduced/Geopressured Subprogram Overview



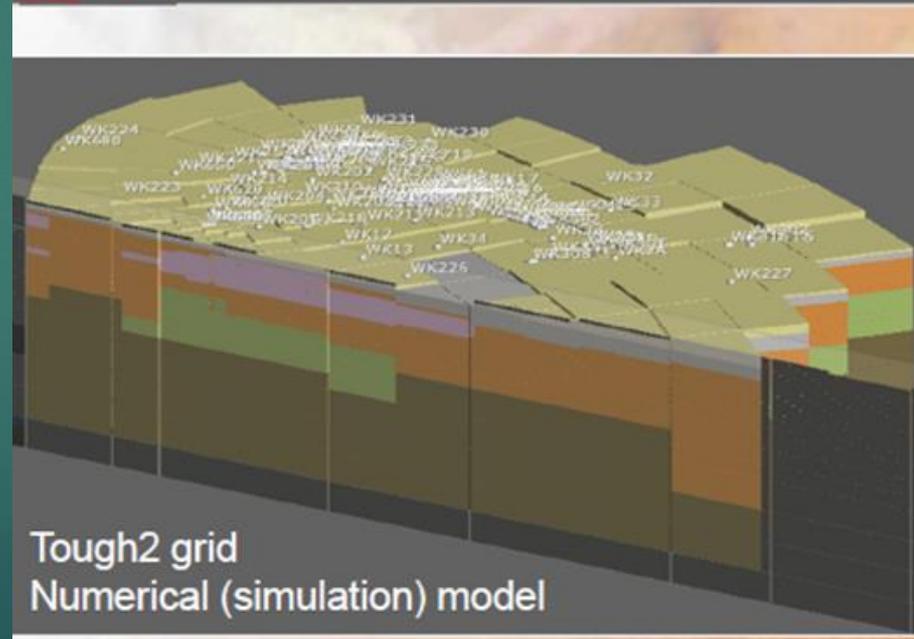
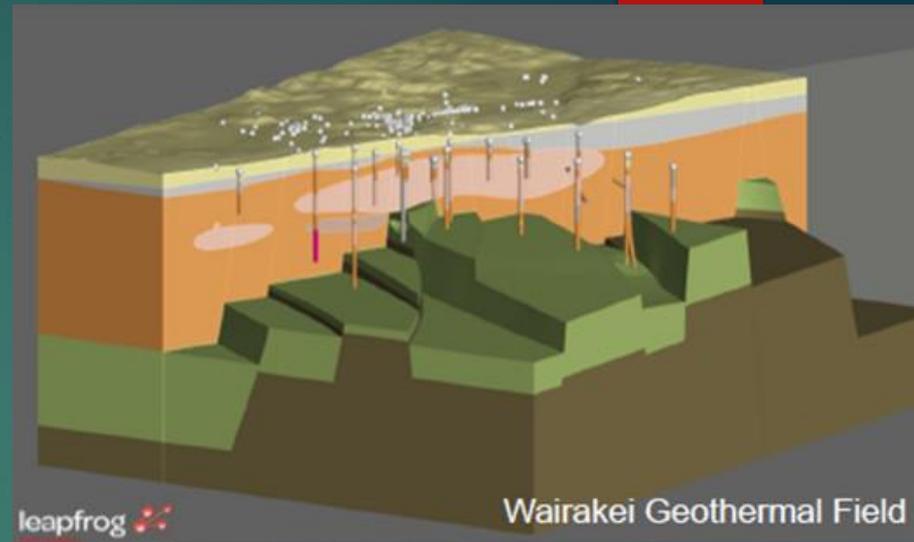
黑箱里的秘密

- ▶ 温度
- ▶ 出水量
- ▶ 可持续性
 - ▶ 热藏开发过程中的变化



理解可持续性

- ▶ 建立地质模型，地层物性，流体，地温分布
- ▶ 根据地震资料，钻井资料控制建立开发原点的静态模型
- ▶ 评价热藏资源及持续开发能力
- ▶ 对不同开发方案-井数，井位，水产量，回注温度等作经济评价
- ▶ 开发过程中动态监测及模拟



打开这个黑箱的关键技术 及其挑战

1. 浅层地震及其它地球物理方法
2. 城市地区资料采集的挑战
3. 地热开发对成本的承受能力
4. 电测井
5. 地质建模（静态）
6. 地温藏及流体场模型
7. 开发过程中的动态模拟



谢谢！！

▶ 北京派特森科技股份有限公司，高级顾问

▶ Dai.Chunsen@Petrosound.cn

▶ 美国普顿石油投资公司，总裁

▶ Dai.Chunsen@prudentoil.com

▶ 138-1028-1707（中国）

▶ 001-832-972-6688（美国）

This presentation does not contain any proprietary confidential, or otherwise restricted information.