

油田数字化转型发展与数据工作智能化培训 开班致辞

高 志 亮 所长
2017年10月15日



微信: 13709182299
QQ: 457217552



Chapter

致词

DIGITAL OILFIELD INSTITUTE OF
CHANG'AN UNIVERSITY
长安大学数字油田研究所

01 致词

时代在快速发展，人类需要跟上时代的步伐。

自数字化、智能化建设以来，技术历史的发展告诉我们，有些专业和技术，走着走着不见了，工作工作岗位占着占着改变了，人工智能的发展，据预测很多职业被彻底消失了。

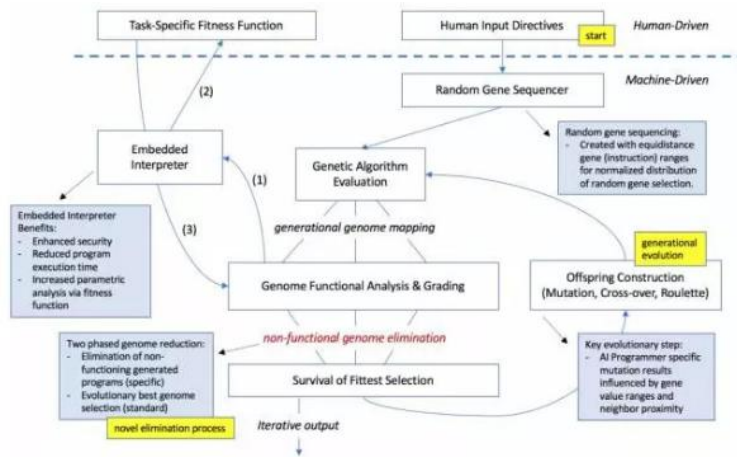
所以，我们都需要学习，必须学习。

学习的方式有很多，培训是一个最快捷、最简单的方式，我们每次利用国际会议之前进行前沿性的新技术培训，已成特色。主要是：

- 1、大会报告有限，我们没有报告机会；
- 2、利用会议前推介最新技术与理念；
- 3、培训可互动，个性化一对一深度交流。

为此，对来自国内外的培训老师和同学表示热烈的欢迎和衷心的感谢！

Digital oilfield



图解：智能机器程序员：AI Programmer的软件架构。从图中可见，由人类驱动的部分非常少，只需要在开始输入指令，最后接收适用于某项任务的函数即可，剩下部分全部由机器完成。人类之贡献智慧。

数字技术改变社会，数据发展改变命运。

数字油田的道路：

1999-2005 认识阶段（以数字油田提出）；

2005-2008 体验阶段（以数据建设为标志）

2008-2015 实践阶段（以油田数字化管理）；

2015-2019 转型升级（以智能油田为标志）。

油田正在发生3个重大的转型：

1、从“勘探-效益”向“开发-效益”转；

2、从“数字化油田”向“数据化油田”转
（有的油田向数字化企业、软件企业转）；

3、从“传统油田效率管理”向“现代油田效益管理”转，最终走向智慧的油田。

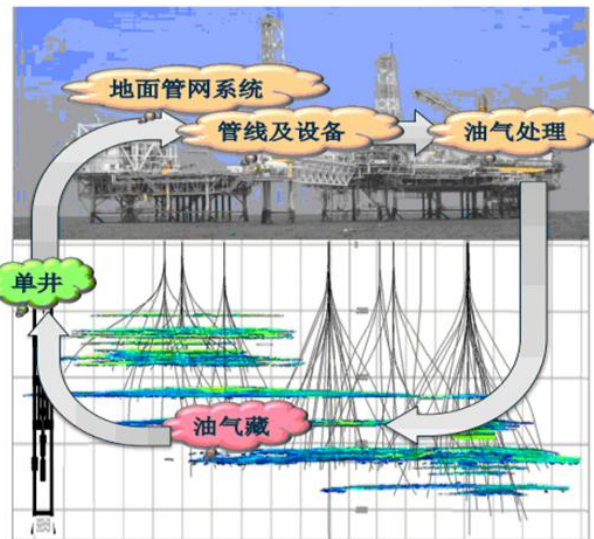
这是中国**油田21世纪的革命与创新**。

面对油田如此重大的革命，我们怎么办？只有学习、认识和适应，今天就给大家一个学习的机会。

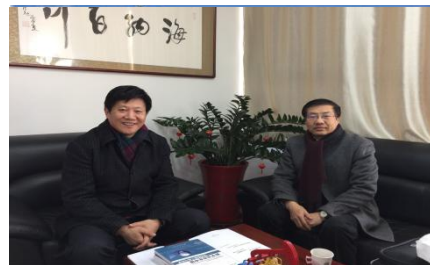
数字油田？



数字油田



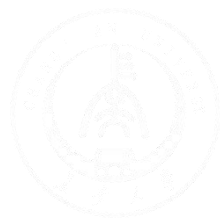
我说：数字油田，是人类进入21世纪在石油行业中最伟大的一个事件。数字油田是将油田地上地下全面数字化，形成了油田数字化的条件，用智能技术提升，把数据作为内生要素渗透在油田经典技术中让油田技术在大数据时代更经典。



让数据聪明 使油田智慧 ——数据工作原理

高 志 亮 所长

10月15日



DGICU



1 / 让数据聪明 使油田智慧

2 / 数据是个大学问

3 / 数据原理

4 / 数据工作原理

5 / 数据未来的路

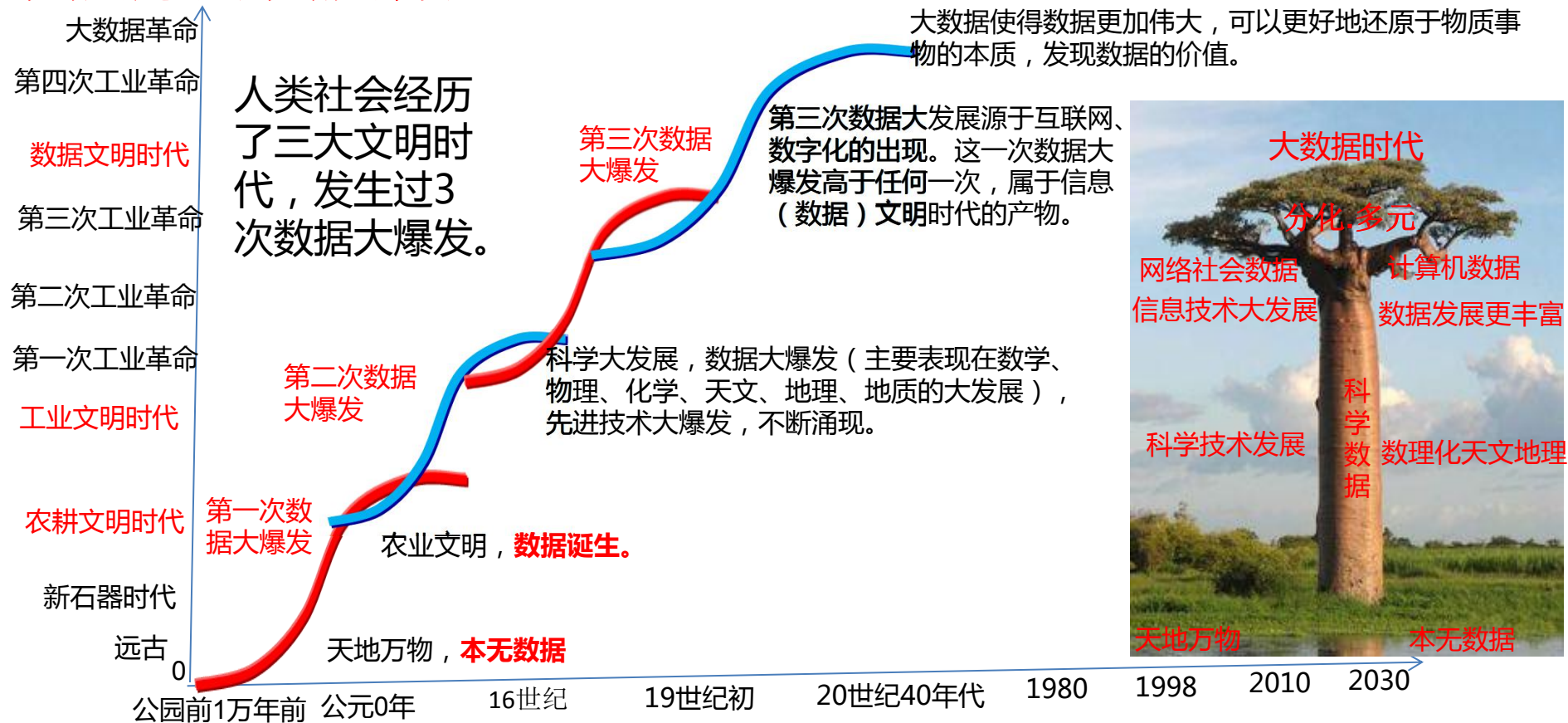


Chapter

数据是个大学问

DIGITAL OILFIELD INSTITUTE OF
CHANG'AN UNIVERSITY
长安大学数字油田研究所

数据的起源与数据大爆发



数的“学问”，是数学。

在第二次数据大爆发中，数，构成“学问”。

数学，是以数学理论、数学家、应用为标志。

中国数学著作的鼻祖是《周髀算经》与《九章算术》，数学家是刘徽与祖冲之，算法是勾股定理与“割圆术”。

西方数学的鼻祖是泰勒斯 (公元前625年？~公元前547年？) 是古希腊第一个自然科学家与哲学家。他的贡献是“三角学”。

中国古代数学是以计算为中心，具有程序性、机械性的算法化数学模式与古代希腊的几何定理的演绎推理为特征的理化模式相辉映，交替影响了整个世界。

数据也需要一门“数据学”，构成数据的理论、模型和应用。现在数据应用走在了前面，数据理论需要跟上。



数学家祖冲之



数学家泰勒斯



Chapter

数据原理

DIGITAL OILFIELD INSTITUTE OF
CHANG'AN UNIVERSITY
长安大学数字油田研究所

03 数据是什么

Digital oilfield

数据原理，首先要知道**数据是什么？**

数据，是“语言”

语言，是一种表达

表达，是内在心声的话

物质“内心”的话，只能用数据告诉你，
所以，数据是物质事物的“语言”。

毕达哥拉斯（公元前572-497），**“数即万物”**。宇宙间各种关系都可以用整数或整数元来表达。

爱因斯坦说：**“人类已知是有限的一个圆，未知的圆外世界是无限的。”**数据也仅仅表达了物质事物很少一部分事实。



物质



中国电子学会
云计算专家委员会
名誉主任委员，
中国大数据专家委员会
顾问、中国
工程院院士
李德毅

李德毅院士说：
“数字是不同于物质和能量之外的人类的资产，**数据就是新时代的石油**”。

数据定义：是万物万事的“语言”。

03 数据演化

Digital oilfield

油田数据演化过程：物质事物-信号-**数字-数据-信息-知识-智慧**=油气在哪里？



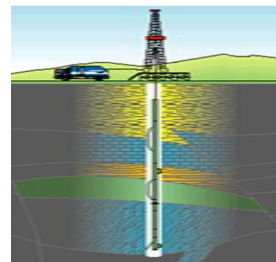
茫茫宇宙



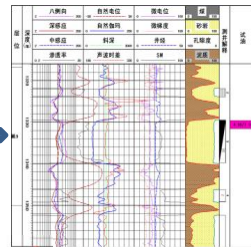
大大地球



含油气层



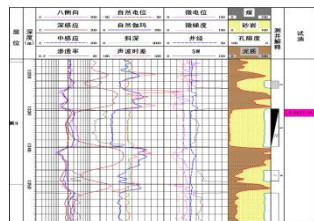
测井测量



测井数据

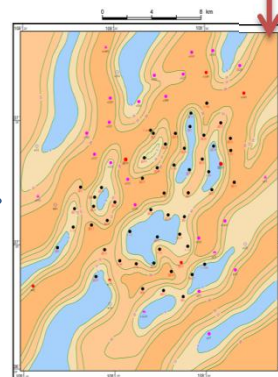


物质（石头）



| 钻井工程数据汇总表 | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|--------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 井号 | 井深(m) | 井径(mm) | 井斜(°) | 方位(°) | 井底深度(m) | 井底方位(°) | 井底斜率(°) | 井底方位(°) | 井底方位(°) | 井底方位(°) | 井底方位(°) | 井底方位(°) | 井底方位(°) | 井底方位(°) |
| 1 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 2 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 3 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 4 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 5 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 6 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 7 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 8 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 9 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 11 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 12 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 13 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 14 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 15 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 16 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 17 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 18 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 19 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 20 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 21 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 22 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 23 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 24 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 25 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 26 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 27 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 28 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 29 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 30 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 31 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 32 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 33 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 34 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 35 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 36 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 37 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 38 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 39 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 40 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 1000 | 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

数据（数字）



信息（油藏决策）



知识与智慧

03 数据的原理

•数据，会不会有原理？有！

•我认为，数据具有5大原理：

- （1）数据还原物质、事物本质的原理；
- （2）数据孕育并生成信息的原理；
- （3）数据驱动（可编程运行）原理；
- （4）数据价值量（经济学）原理；
- （5）数据吐丝成茧、蚕茧成绵原理。

原理，就是原来的道理。数据的原理，是数据源头上物质事物的本来的道理。

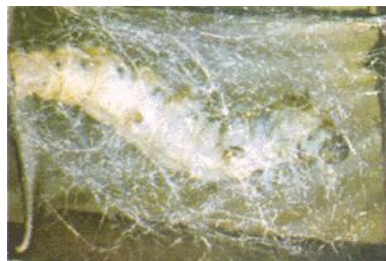
Digital oilfield



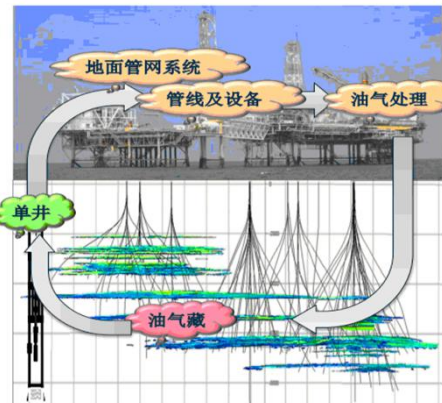
数字油田



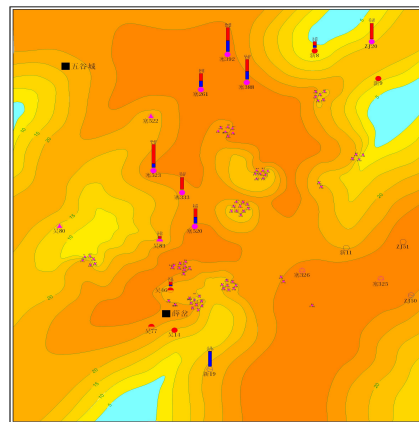
油田数据变信息



桑蚕吐丝承茧的数据原理



油田地上地下一体化



油藏构造图—由数据还原出来的地下油藏模样



Chapter

数据工作原理

DIGITAL OILFIELD INSTITUTE OF
CHANG'AN UNIVERSITY
长安大学数字油田研究所

工作，一个人在社会中所扮演的角色（百度）。

我认为，是人由大脑支配自己从事劳动的过程。

数据，怎么能工作？ 有三点：

- 1、数据“燃烧”自己，成就“业务”；
- 2、数据“运动”自己，形成“趋势”；
- 3、数据“驱动”过程，赢得“成就”。

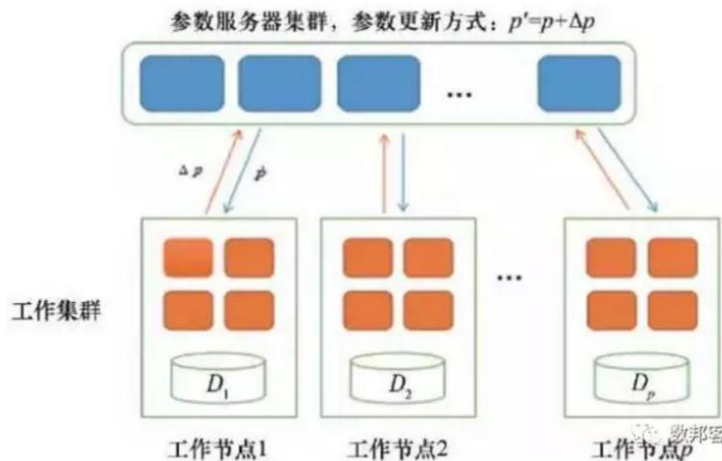
数据工作，是有条件的（以智能机器为例）：

装备（设备、计算机）是躯体：**机械的**；

算法（程序）是“大脑”：**规则的**；

电源与计算问题（业务）是条件：**动力的**；

数据是“原料”：**“核心”**的。



一个系统中数据工作过程示意图

数据工作：算法重要，还是数据重要

• 微软数据科学总监雅各布.斯波尔斯特拉（Jacob Spoelstra）说：我觉得大家还不是很懂机器学习可以做什么。我们常看到的一种错误是，组织没有历史数据可供算法提取规律，于是算法无法提供可靠的预测。比如说，他们让我们制定预测性的维护解决方案，而我们发现他们的错误记录很少，甚至没有。他们希望AI预测将来会出现什么问题，却没有过去的例子可供AI学习。

- 算法再精密，没有历史数据也无计可施。
- 如果算法质量非常高，有时可以弥补数据上的不足，但质量欠佳的数据会产生负面影响。



微软小冰”集合了中国近7亿网民多年来积累的、全部公开的文献记录（数据），凭借微软在[大数据](#)、自然语义分析、[机器学习](#)和[深度神经网络](#)方面的技术积累，精炼为几千万条真实而有趣的语料库(此后每天净增0.7%，数据)，通过理解对话的语境与语义，实现了超越简单人机问答的自然交互。

数据工作：技术，与数据关系？

以管理信息系统（MIS）为例,其功能（技术）：

1.数据处理功能（首先是数据）；

2.计划功能。就现存条件和约束条件，提供各职能部门计划。如生产计划、财务计划、采购计划等。并按照不同的管理层次提供相应的计划报告（是数据）。

3.控制功能。就职能部门提供的数据对计划执行情况进行监督、检查、比较执行与计划的差异、分析差异及产生差异原因，辅助管理人员及时加以控制（数据）

4.预测功能。运用现代数学方法、统计方法或模拟方法，根据现有数据预测未来（还是数据）。

5.辅助决策。采用相应的数学模型，从大量数据中推导出有关问题最优解和满意解，辅助管理人员进行决策。以期合理利用资源，获较大经济效益（更是数据）
说明：没技术手段，人工也可计算，没有数据，人什么也做不成。



管理是业务

计算机是“设备”；

软件（管理信息系统）是“大脑”

管理的一切过程，都得数据参与。

我们将无需数据参与的设备（装备）称“冷兵器”时代的机械化技术；

那么，有了数据参与工作的设备（装备）叫“热兵器”时代的信息化技术；

人们将这一数据的功劳，记给了计算机，没有给数据。实质上无论计算、计算机、程序都是围绕数据进行的。

数据工作原理：

数据直接生成信息的过程

客观点讲：数据、计算机、算法构成系统，不可分离。

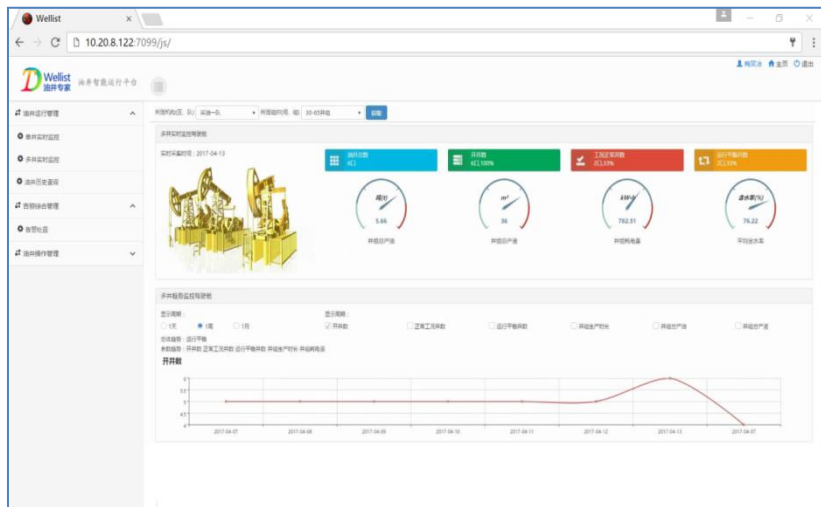
实事求是：信息技术，是将数据功劳记给了计算机，数据最重要。

数字化时代：数据转化信息，不是生成，而是半转化，直接功绩是提高效率。

大数据时代：数据生成信息，数据“全息化”，数据的功绩是决策和效益。

油田数据工作模式

油田开发生产一体化案例（油藏移动会商系统）



- 1、**数据追踪分析。**对现场实时采集的数据进行追踪，连续不断地显示，自动趋势分析，发现问题自动告警预警。
- 2、**数据自动生成。**单井个性化管理智能驾驶舱，所有井一个指示盘，某一口井盘上的指针接近危险区域时，会自动告警，并快速诊断该井可能出现的问题，第一时间推送现场工程技术人员手机上，并给出建议方案“一井一策”。
- 3、**数据油藏会商。**解决油田长期周一生产例会问题，影响正常工作。将数据治理后的数据放在“数据池”里，实现数据正常化，地上地下一体化、开发生产一体化，会商系统很容易自动生成上一周或上一个月的生产运行报告提供给大家进行生产、开发、油藏会商（**油田人工智能人**）。



Chapter

油田数据未来

DIGITAL OILFIELD INSTITUTE OF
CHANG'AN UNIVERSITY
长安大学数字油田研究所

5、长安大学数字油田研究所

研究所经过多年的努力，形成了两个基本体系，即：**理论体系**与**技术体系**，以5部专著为基本构成；**技术体系**，以5个专家技术为构架。

**理论体系
技术体系**

数据治理与数据分析专家大数据精准识别与画像，已成为支柱产业。

大数据分析专家

大数据分析
精准识别与画像

油藏专家

油井专家

数据专家

油田物联网

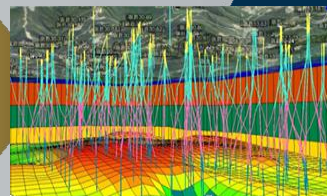
让数字说话
听数字指挥、

让数据工作
看数据运行、

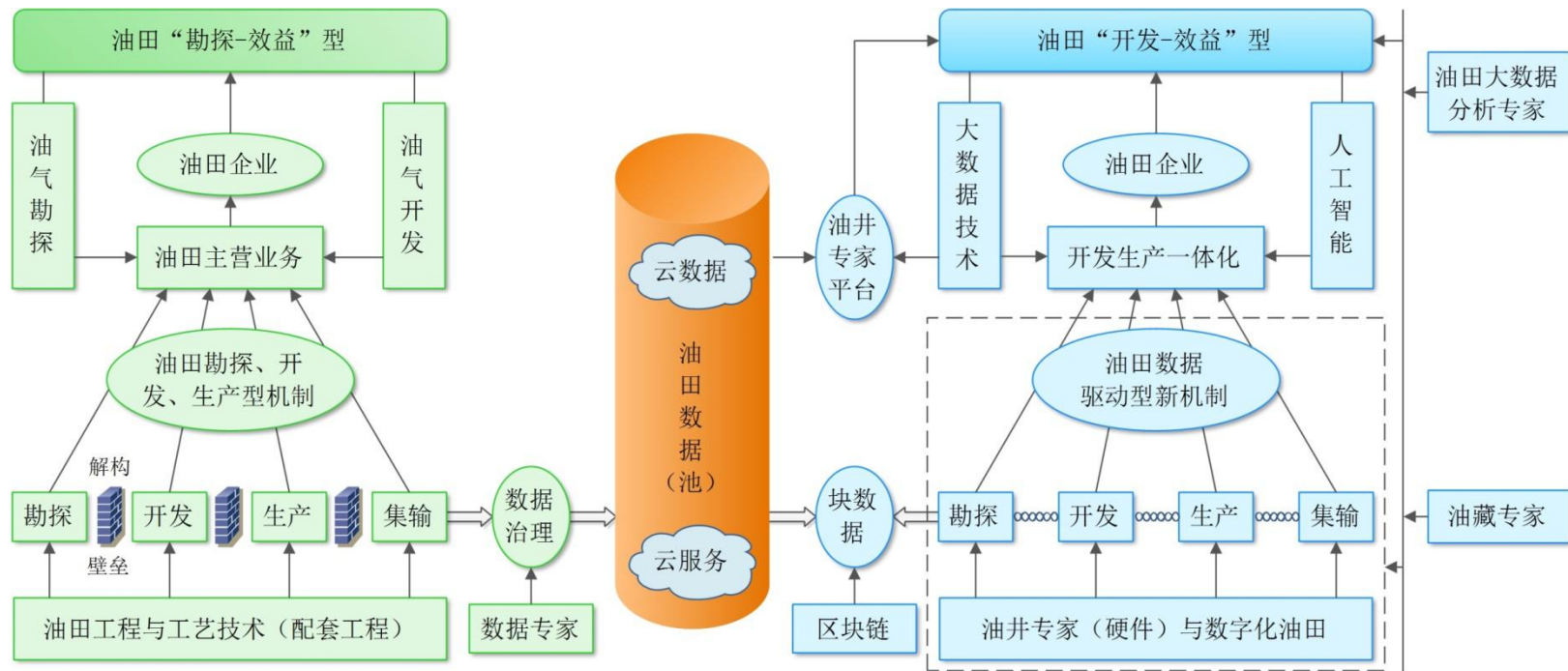
让数据决策
用数据找油、

地上地下一体化的透明油田和集成智慧知识发现平台与远程数据研究的专家智慧集成。更多的是在技术点上找技术，在知识点上找知识，技术会变成油气资源

用数据工作
使油田智能、



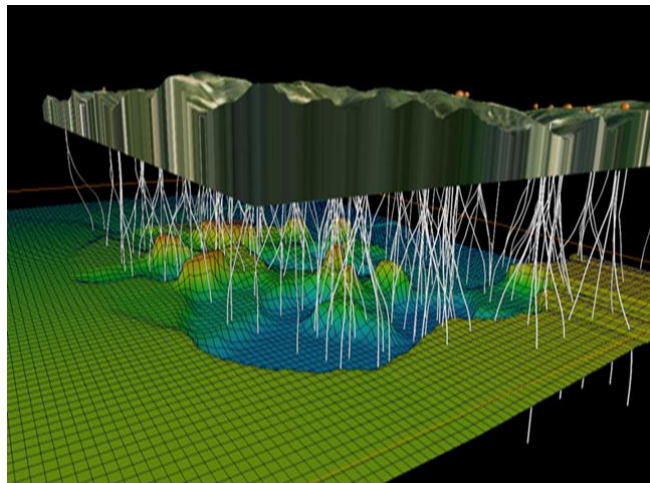
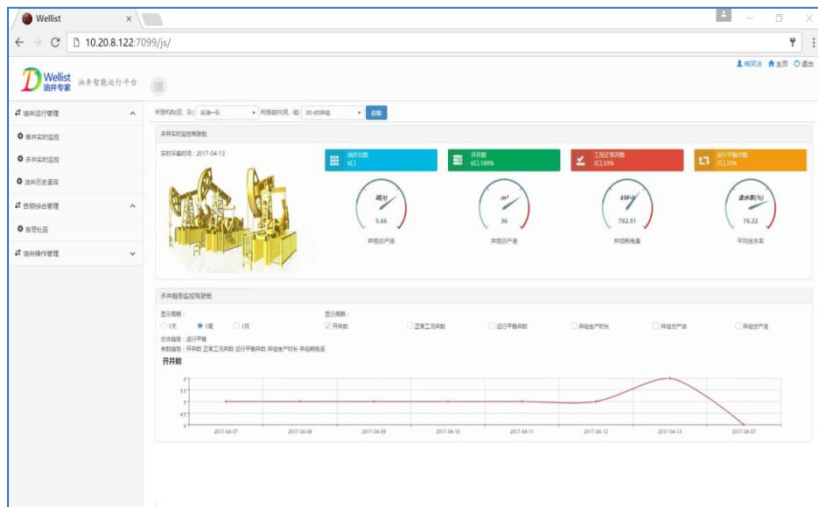
数据工作：基本解决方案



打开数据“壁垒”，构建油田数据“区块链”，完成云服务，让数据工作，使油田智能

油田大数据的路

油田开发生产一体化案例（油藏移动会商系统）



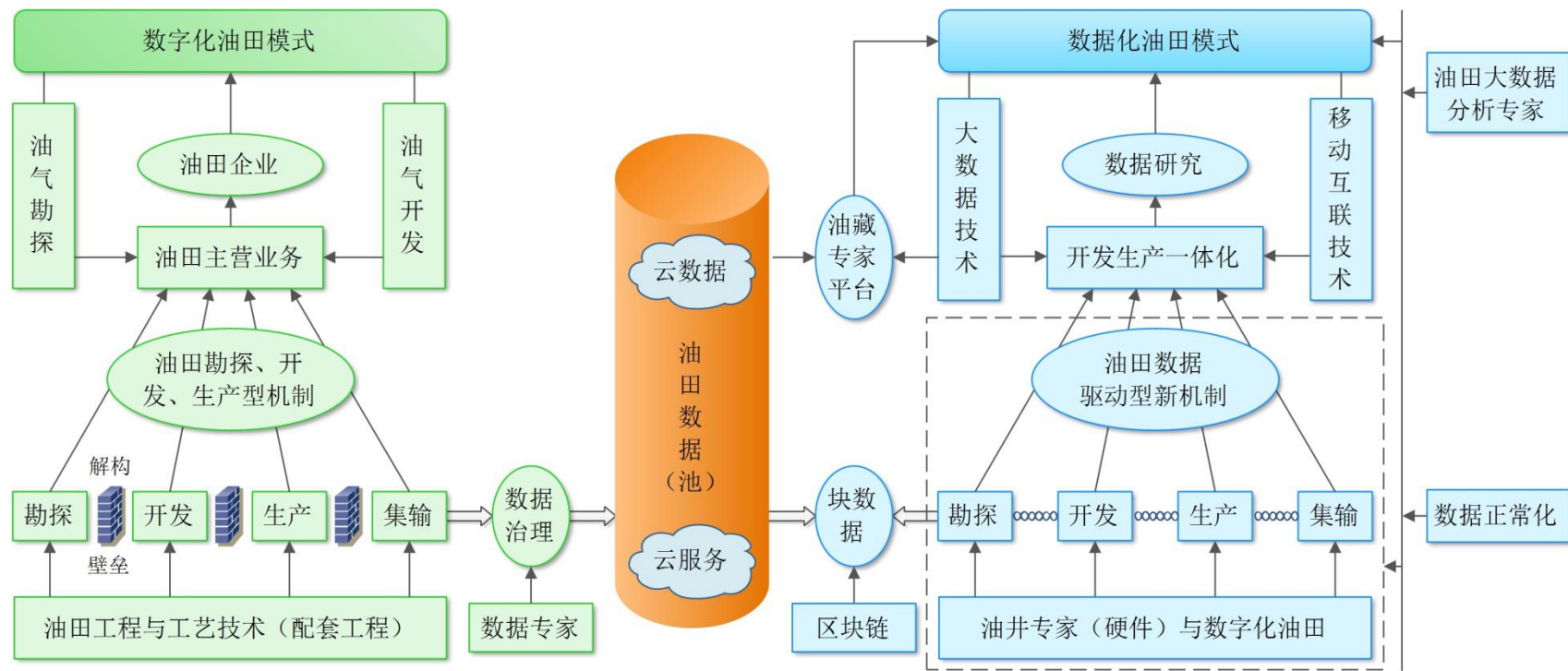
1、**数据追踪分析**。对现场实时采集的数据进行追踪，连续不断地显示，自动趋势分析，发现问题自动告警预警。

2、**数据油藏会商**。解决研究院因专业、领域不同长期争吵问题，影响正常工作。将数据治理后的数据放在“数据池”里，实现数据正常化，地上地下一体化、勘探开发生产一体化，会商系统很容易自动生成研究阶段性运行报告，提供给构造岗、储量岗、地层对比岗，等，构成**油藏会商（油田人工智能人）**系统。

3、**油藏专家智能人**。数据专家人工智能机器人是一个训练有素的“人”，由数据专家、油藏专家和大数据分析专家合成，它将全部的知识进行学习，研究数据，研究任务需求，还可以调动与其相似、相近区域的所有研究成果进行对比，最后完成一个完美的地质研究报告和各种图件输出，为油藏“画像”，再用3D打印完成各种构造与地质体或AR呈现。

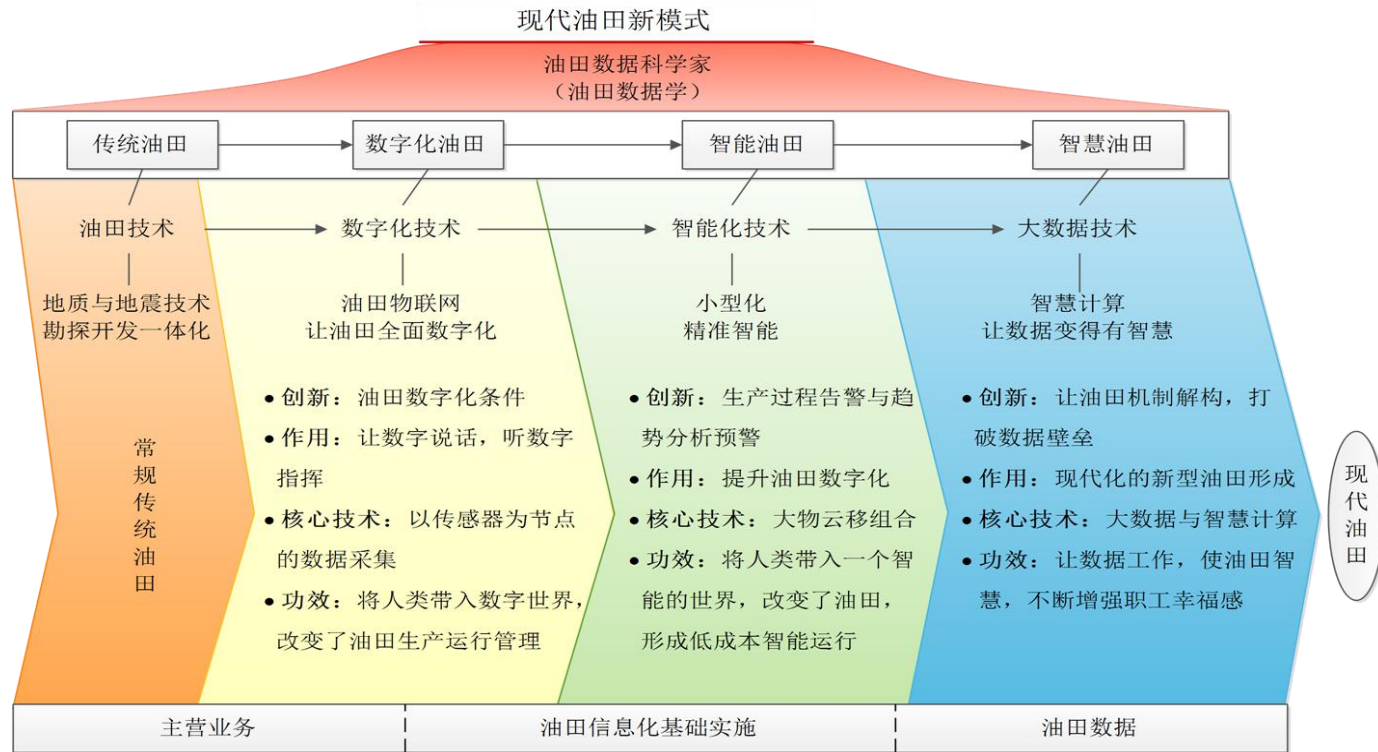
油田大数据的路

油藏专家智能人：基本解决方案



打开数据“壁垒”，构建油田数据“区块链”，完成云服务，让数据聪明，使油藏智能

我们的目标与想法：现代油气田创新模式



现代油田：

- 1、油田是在数据科学家主导下的油田；
- 2、在油田中工作没有几个人；
- 3、油田基本是透明油田，地质研究等大量地启用人工智能与大数据，**人只参与智慧**；
- 4、效益排在第一位；
- 5、油田职工不断增强幸福感。

创建从“勘探-效益”型向“开发-效益”转型发展的现代油田新模式

让数据聪明 使油田智慧

打开数据“壁垒”，构建油田数据“区块链”，完成云服务，让数据工作，使油田智能

- 世界，**本无数据**，农业文明始有数据，工业文明数据爆发，信息文明大数据出现；
- 数据，是一种“语言”，是**物质（事物）的语言**。油田数据是一种科学数据，被定义为“会说话石头的语言”，人们将数据转化为信息，就会发现油气在哪里；
- 数据的原理，就是数据还原未知事物的本来面目；数据孕育信息，我们需要会听“话”
- 数据工作原理，数据直接生成信息的过程。数据“燃烧”自己形成信息和决策。**
- 我们正处在一个社会大转型的时代！油田要从“勘探-效益”型向“开发-效益”型转；数字化转向数据化；传统数字化管理向智能化转，已成趋势。更大的转型是油田企业转向人工智能人，因为，**数据工作后，什么都成为可能。**



THANKS!



DOICU