

数字化赋能盐产业高质量发展

冯海旗 博士、教授

中央财经大学

信息学院
财税大数据实验室



CONTENTS

内容提要

What

1

“信息化、数字化”简史

Why

2

理解“数字化（转型）”

How

3

数字化赋能盐产业高质量发展

一、数字化简史：从“结绳记事”到“数字化存储”

回顾历史越悠久，展望未来就越深远。温斯顿·丘吉尔

➤ 远古时期的“结绳记事”

- ✓ 《周易·系辞》：“上古结绳而治，后世圣人易之以书契。百官以治，万民以察。”《春秋左传集解》：“古者无文字，其有约誓之事，事大大其绳，事小小其绳，结之多少，随扬众寡，各执以相考，亦足以相治也。”《庄子》中也记载了：“昔者容成氏……祝融氏、伏羲氏、神农氏，当是时也，民结绳而用之。”
- ✓ 信息的传递：声（击鼓进军、鸣金收兵）光（烟、烽火）、位置姿态（手语、旗语、灯塔）等



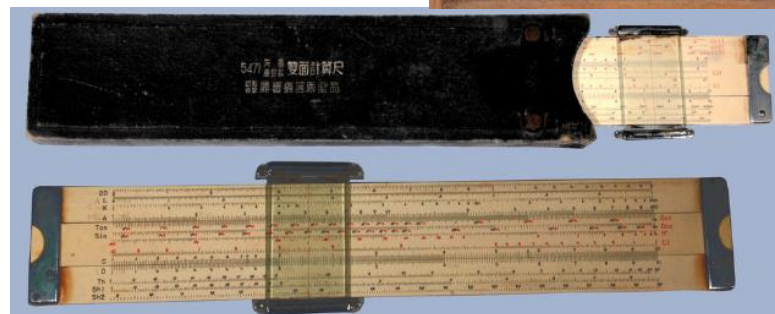
►文以载道

- ✓ 文字的发明使得传递信息的内容更加丰富，形式更为直观多样，且便于保存和传播。
- 传递：出现了邮差、驿站
- ✓ 为提高数据的处理能力而不断努力。
- 处理工具：算筹、算盘、计算尺、计算器

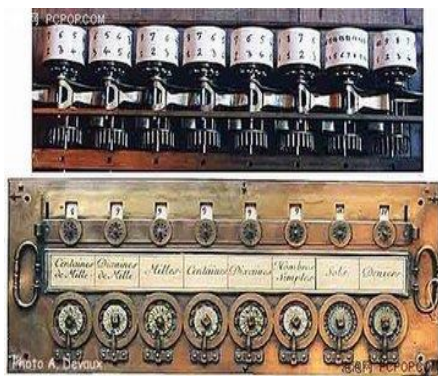
算筹



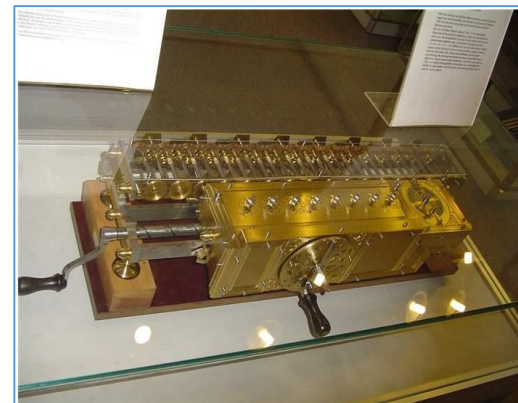
二千多年前，中国人用算筹计算。



1642年，数学家帕斯卡发明了人类第一台机械计算机：帕斯卡加法器

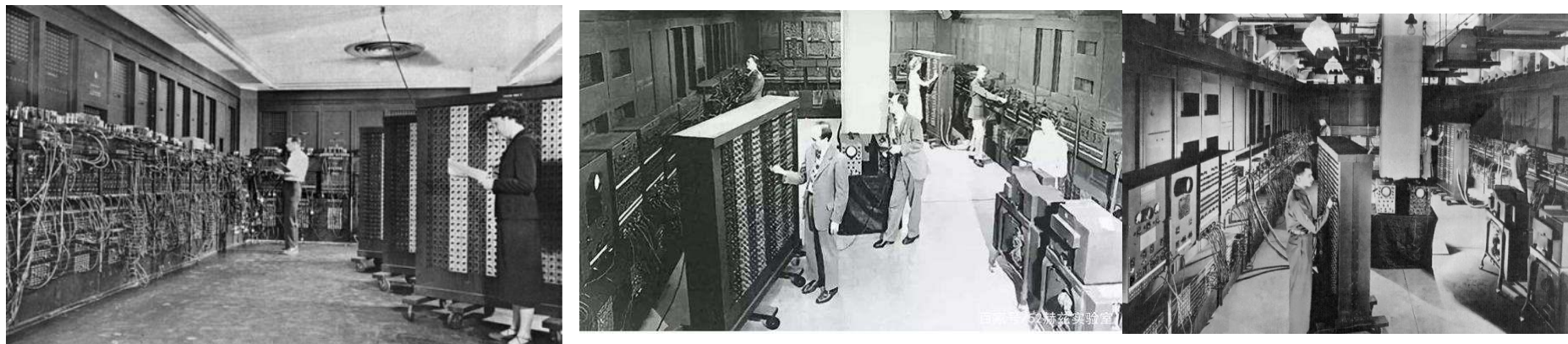


1674年，莱布尼茨制造出了一台更完美的机械计算机。



➤世界上第一台通用电子计算机(1946年)

ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer, 电子数字积分计算机)



长30.48米，宽6米，高2.4米，占地面积约170平方米，30个操作台，重达30吨，造价48万美元。计算速度是每秒5000次加法或400次乘法

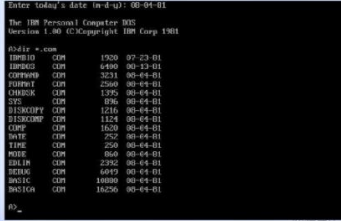
1976

- 史蒂夫·沃兹尼亚克、史蒂夫·乔布斯共同创立苹果公司
- 推出了自己的第一款计算机：Apple-I



1981

- 第一台个人计算机 (IBM-5150)
 - 由PC机之父唐·埃斯特奇领导的开发团队完成
- 同年微软推出MS-DOS 1.0



x86

- 1978, 第一个x86处理器8086, CPU主频4.77~10MHz
- 1982, 80286, 6~12.5MHz
- 1985, 80386, 16~33MHz
- 1989, 80486, 25~100MHz
- 1993, Pentium, 60~233MHz
- 1995, Pentium Pro, 150~200MHz
- 1998, Celeron, 266MHz~3.2GHz
- 1999, Pentium III, 450MHz~1.4GHz
- 2000, Pentium 4, 1.4~3.8GHz

普通计算机的处理能力从20世纪60年代至今增长了**万亿倍!**

超级计算 与量子计算

2022年最新排名			每秒浮点运算次数 (单位: Pflop/s)	
国家	2021年11月	核心数	Rmax (实测性能)	Rpeak (理论性能)
美国	Frontier	8,730,112	1102	1685.65
日本	富岳 (Fugaku)	7,630,848	442.01	537.21
芬兰	LUMI	1,110,144	151.9	214.35
美国	顶点 (Summit)	2,414,592	148.6	200.79
美国	山脊 (Sierra)	1,572,480	94.64	125.71
中国	神威·太湖之光	10,649,600	93.01	125.44
美国	Perlmutter	761,856	70.87	93.75
美国	Selene	555,520	63.46	79.22
中国	天河二号	4,981,760	61.44	100.68
法国	Adastra	319,072	46.1	61.61



量子计算（计算）能力的持续提升

- 1981年，诺贝尔奖获得者理查德·费曼提出了量子计算机构想
- 2020年，76个光子的量子计算原型机“九章”一分钟完成的任务，超级计算机需要一亿年。
- 2022年，113个光子(144模式)的“九章2号”的计算能力是日本“富岳”的1亿亿亿倍，1毫秒可算出的问题，全球“最快超算”需30万亿年。
- 2023年，“九章3号”部分性能快超级计算机亿亿倍
 - ✓ 255个光子的九章3号计算原型机，它针对特定问题的求解能力已经比经典的超级计算机快亿亿倍。
 - ✓ 通过10~15年的努力，希望能够操纵上百万个量子比特，初步构建可编程的通用量子计算机。



算力:数字经济时代的核心生产力

- 算力是驱动经济高质量发展的重要引擎，可加速数据资源的有效利用及数据价值的释放，推动传统产业数字化转型升级，促进新业态、新模式的培育发展。

2022 中国算力大会 新闻发布会

2022年6月29日 北京

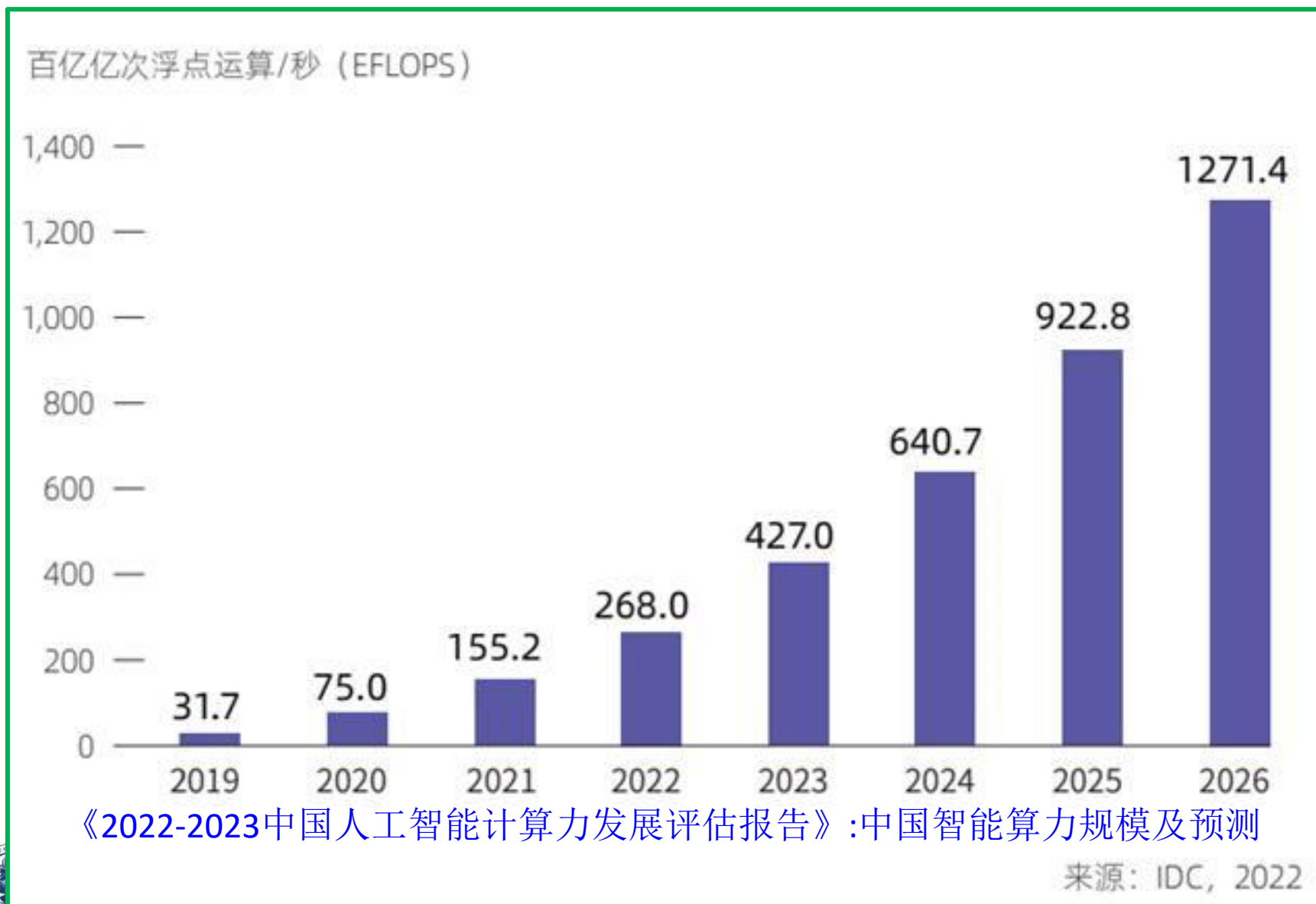
算力总规模超过**140 EFlops**，
近五年年均增速超过**30%**，
算力规模排名**全球第二**。

- 工信部印发《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023年）》：**到2023年底，总算力超过200 EFLOPS。**

《2022-2023中国人工智能算力发展评估报告》：中国智能算力规模及预测



算力:数字经济时代的核心生产力



电子化、网络化阶段

➤ 20世纪，计算机、网络通讯技术、软件技术等信息技术的快速发展，推动人类社会跨入互联网时代、信息化社会。

- ✓ 1986年美国国家科学基金会建立了大学之间互联的骨干网络NSFnet;
- ✓ 1991年随着Netscape等网页浏览器软件的出现，互联网迈向大众用户。



2014年，CCTV 2记录片，

- 第一集：时代
- 第二集：[浪潮](#)
- 第三集：能量
- 第四集：再构
- 第五集：崛起

- 第六集：迁徙
- 第七集：控制
- 第八集：忧虑
- 第九集：世界
- 第十集：眺望

该片以互联网对人类社会的改变为基点，深入探寻互联网时代的本质，思考这场变革对经济、政治、社会、人性等各方面的深远影响



“结绳记事”

上古结绳而治，后世圣人易之以书契。百官以治，万民以察。”

文以载道

文字的发明和记录介质的发展，使记录方式发生了质的飞跃。便于保存、传播和处理。尤其是数据处理技术

信息化、网络化、智能化

伴随信息技术与经济社会的交汇融合发展，引发数据量迅猛增长，数据类型更加丰富、数据结构更加复杂，出现了数据难理解、难处理和难组织等难题，大数据的形成。

远古

机械式计算，
算筹、算盘、计算尺等器具

(1946年)
电子计算机

1990年
互联网时代

移动互联
时代

时间

人类社会的文明史，就是一部信息存储方式和传播方式变革的历史。从结绳记事到刻画在岩石上的象形文字，再到甲骨文的出现；从竹简、纸张的发明，再到打孔卡、硬盘、闪存的科技进步，人类探索世界的的数据不断地被记录与保存下来，并从中汲取知识、智慧，不断提升人类认识世界、改造世界的水平。

信息化的涵义

- 《2006-2020年国家信息化发展战略（2006年）》：信息化是充分
利用信息技术，推动经济社会发展转型的历史进程。
- 中办、国办《国家信息化发展战略纲要（2016）》
 - ✓ 信息化事关国家经济社会长期可持续发展、事关国家长治久安、
事关人民群众福祉
 - ✓ 信息掌握的多寡、信息能力的强弱成为衡量国家竞争力的重要
标志。
 - ✓ 加快建设数字中国、大力发展信息经济是信息化工作的重中之
重。
 - ✓ 以信息化推进国家治理体系和治理能力现代化。
 - ✓
 - ✓ “没有信息化就没有现代化”。



数字化、智能化阶段：大数据的形成与人工智能的发展

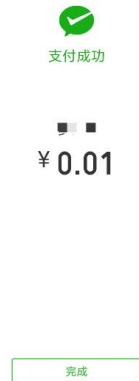
➤ 大数据（Big data）的形成

- ✓ 大数据是信息技术发展及其深入应用的必然结果。
- ✓ 大数据加速发展的趋势明显
 - 物联网实现“万物互联”、泛在的无线感知、数据交互能力提升（如，5G、6G、物联网等）
- ✓ “数据不是一切，但一切皆可成为数据，万事万物都将以数据的形式存在”

我们身边的数据



		总计	13878		9952.4	11718		10513	2160	918	
日期	编号	名称	产品名称	定量件数	单价	定量金额	销售数量	单价	销售金额	剩余数量	抽成
2018/1/2	101	创世纪店	苹果	500	0.3	150	420	1	420	80	20
2018/1/3	102	长富店	西瓜	501	0.4	200.4	421	0.5	210.5	80	21
2018/1/4	103	建设店	葡萄	502	0.5	251	422	0.4	168.8	80	22
2018/1/5	104	梅园店	香蕉	503	0.6	301.8	423	1	423	80	23
2018/1/6	105	建设店	水仙芒	504	0.7	352.8	424	1	424	80	24
2018/1/7	106	梅园店	火龙果	505	0.8	404	425	1	425	80	25
2018/1/8	101	创世纪店	苹果	506	0.9	455.4	426	1	426	80	26
2018/1/9	102	长富店	西瓜	507	0.3	152.1	427	1	427	80	27
2018/1/10	103	建设店	葡萄	508	0.4	203.2	428	1	428	80	28
2018/1/11	104	梅园店	香蕉	509	0.5	254.5	429	1	429	80	29
2018/1/12	105	建设店	水仙芒	510	0.6	306	430	1	430	80	30
2018/1/13	106	梅园店	火龙果	511	0.7	357.7	431	1	431	80	31



数字化、智能化阶段：大数据的形成与人工智能的发展

➤ 麦肯锡观点

McKinsey Global Institute



May 2011

Big data: The next frontier
for innovation, competition,
and productivity

➤ HBR(2012):

Big Data:
The Management Revolution

Exploiting vast new flows of information can radically improve your company's performance. But first you'll have to change your decision-making culture.

by Andrew McAfee and Erik Brynjolfsson



人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 的发展

2006年，神经网络的深度学习，AI再次崛起

1956年达特茅斯学院夏季研讨班：让计算机具有像人一样的智能。

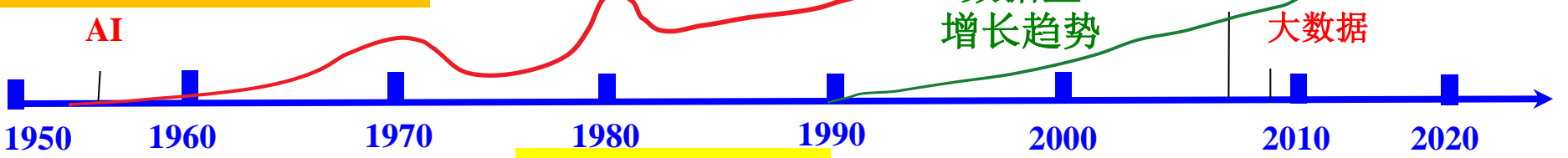
1948年，维纳的《控制论 (Cybernetics)》《Rise of the Machines》讲Cybernetics被人遗忘的历史。

计算机被广泛应用于数学和自然语言领域，用来解决代数、几何等问题。这让很多研究学者看到了机器向人工智能发展的信心。

卡内基梅隆大学为数字设备公司“专家系统”
1987年，苹果和IBM公司生产的台式机性能超越专家系统，专家系统风光不再

2011年，IBM的Watson
2016年，AlphaGo战胜围棋冠军
2017年，Alpha Zero横空出世
2020年，AlphaFold，破解蛋白质分子折叠
Open AI: GPT-3: 文本输入输出，模型有1750亿个参数，
ChatGPT 和 GPT-4 模型都是对话输入和消息输出

1950年的“图灵测试”



1st , 1956~1980
AI面临的瓶颈
问题的复杂性
计算机性能不足
数据量严重缺失

2nd , 1980~2006
1997年5月11日，IBM的“深蓝”战胜了国际象棋世界冠军，再次引发对AI关注。
Deepblue：每秒2亿步棋，并存有70万份大师对弈的棋局数据，可搜寻并估计随后的12步棋。

3rd , 2006~
数据是大模型的力量源泉，GPT 家族几乎每一次能力的跃迁，都在预训练数据的数量、质量、多样性等方面都有突出提升。



人工智能 = (大) 数据 + 模型 (智能算法) + 计算能力

大数据和人工智能是一体两面

没有大数据，AI将是无源之水；没有AI，数据的价值就无法充分体现。

➤ IT3.0加速发展，引领科技革命和产业变革

- 大数据、人工智能等数智科技正在汇聚成一股颠覆性力量，在经济、社会、生活各个领域不断触发日新月异的变革。

➤ 2017年，国务院印发并实施《新一代人工智能发展规划》

- AI成为经济发展的新引擎，新一轮产业变革的核心驱动力，释放历次科技革命和产业变革积蓄的巨大能量，并创造新的强大引擎，重构经济活动各环节，催生新技术、新产品、新产业、新业态、新模式，引发经济结构重大变革，深刻改变人类生产生活方式和思维模式，实现社会生产力的整体跃升。

➤ 2019年，中央全面深化改革委员会审议通过了《关于促进人工智能和实体经济深度融合的指导意见》



大数据及其利用是时代变革的重要要素，推动企业协作创新的核心能力

• 数据 → 数据资源 → 数据要素 → 数字经济 → 数据资本？

➤ 大数据等新一代信息技术所带来的社会经济变革，在广度、深度和速度上都是空前的，远超我们从工业社会获得的常识和认知。

➤ 大数据在不断重塑着人类的价值体系、知识体系，改变着人们的生活方式，对经济社会发展、国家治理等产生了重大而深远的影响

➤ 习近平总书记在中央政治局第二次集体学习时强调，要运用大数据提升国家治理现代化水平。

- “善于获取数据、分析数据、运用数据，是领导干部做好工作的基本功。”
- 有大数据意识、懂大数据内涵、具备大数据思维和大数据能力。



Big_Data + AI的趋势



THE COSTS OF CONNECTION

How Data Is Colonizing Human Life
and Appropriating It for Capitalism

连接的成本-----数据如何殖民人类生活并将其用作资本主义

NICK COULDRY AND ULISES A. MEJIAS

Stanford University Press
Stanford, California

© 2019 by the Board of Trustees of the Leland Stanford Junior University.
All rights reserved.

Too Smart

How Digital Capitalism Is Extracting Data, Controlling Our
Lives, and Taking Over the World

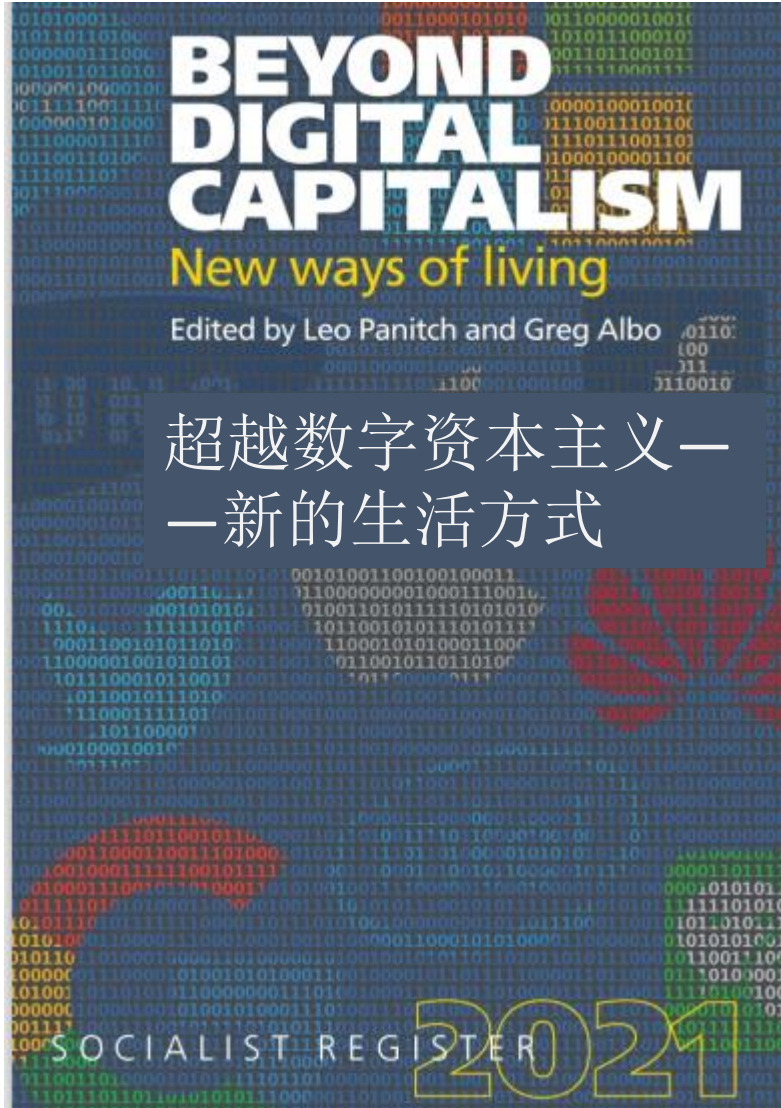
过度智能

数字资本主义是如何提取数据、控制我们的生活并接管世界的

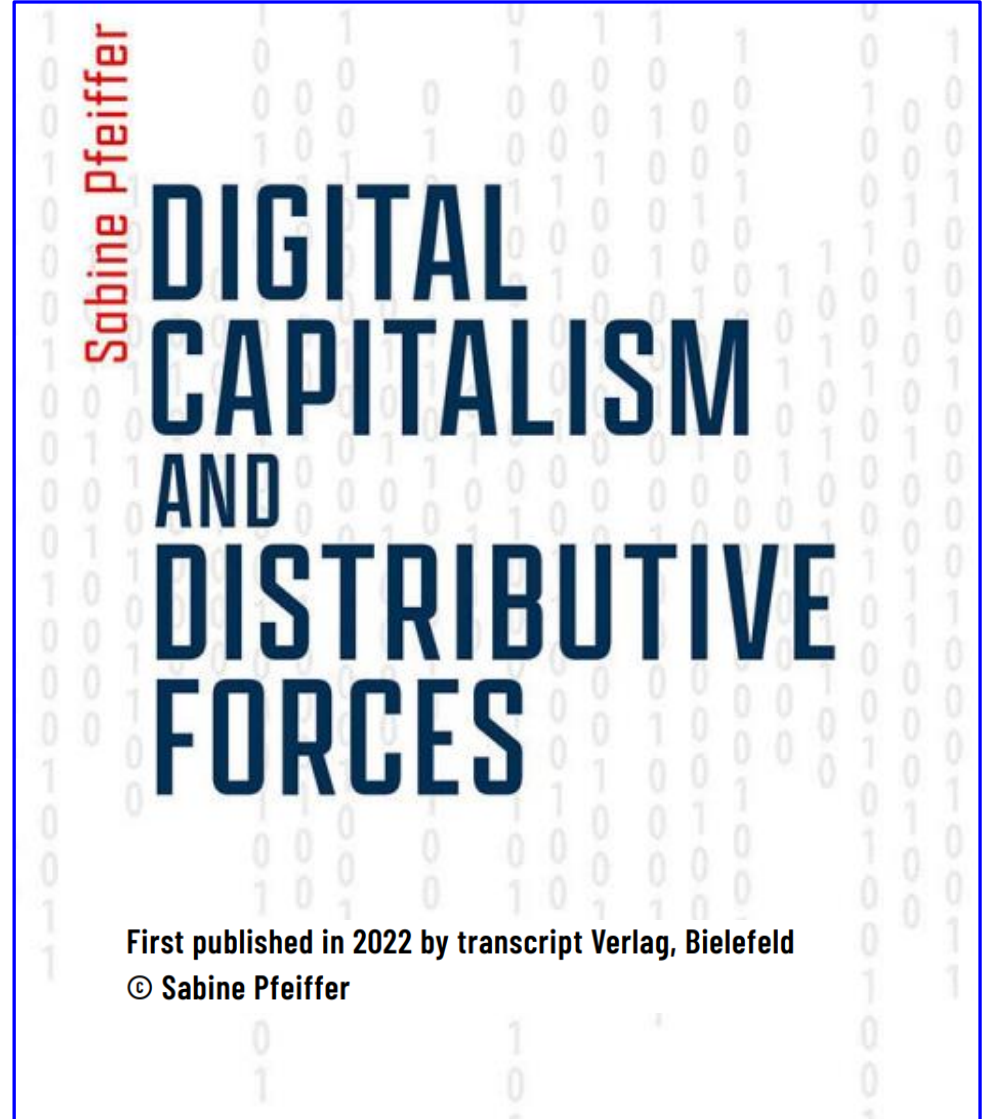
Jathan Sadowski

© 2020 Massachusetts Institute of Technology

Big_Data + AI的趨勢



超越数字资本主义—
—新的生活方式



First published in 2022 by transcript Verlag, Bielefeld
© Sabine Pfeiffer










二、理解“数字化（转型）”

➤ 2.1 数字化转型是一门必修课

- ✓ 国家战略：十四五规划“加快建设数字经济、数字社会、数字政府，以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革。”
 - ✓ 《数字中国建设整体布局规划》指出，要“全面提升数字中国建设的整体性、系统性、协同性，促进数字经济和实体经济深度融合，以数字化驱动生产生活和治理方式变革，为以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴注入强大动力，支撑构筑国家竞争新优势。
- 数字化转型是当前产业、行业和企业都面临的最迫切、最重要的任务之一。
- ✓ 《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知（2020）》，吹响国企数字化转型的号角。
- 行业发展：盐行业“十四五”发展指导意见，（四）提升科技创新能力，着力提高制盐企业的数字化、自动化、智能化程度
- 时代趋势、历史的必然，企业不转不行！



2.2 “数字化（转型）”是什么？

图标	企业	对数字化转型的看法	强调点
	埃森哲	埃森哲认为数字化转型是指物理产品在虚拟空间中的数字模型，包含了 从产品构思到产品退市全生命周期的产品信息 。埃森哲提出 数字化转型是手段不是目的 ，转型的 初心 是帮企业解决问题创造价值。以终为始，企业首先要清楚自己业务或管理的瓶颈所在，有针对性地引入数字技术予以改造。	从产品全生命周期出发，要解决问题并创造价值
McKinsey & Company	麦肯锡	麦肯锡数字化转型报告中指出数字化已经极大地改变了组织的运作方式，要想 建立数字文化 ，做到真正的转型，只有通过 改变领导团队和一线员工的思维方式和技能 来实现。从传统企业到数字化企业的转型，需要变革公司文化、策略、运营、组织架构和合作伙伴等方方面面。	从人的思维及技能出发，建立数字文化
	BCG	波士顿咨询（BCG）董事总经理陈果对于企业数字化的愿景则是 仿生型企业 。在他看来，数字化不仅仅是业务流程的数字化、智能化，更重要的是 再造企业的商业模式和价值链网络 。	再造商业模式和价值链网络
	德勤	德勤 2020 年发布《国企数字化转型全面提质增效》，认为“数字化转型”是运用新兴技术重新想象商业、组织面向未来的一个发展过程。数字化转型不仅仅局限在新技术的实施和运作，通常会对企业战略、人才、商业模式乃至组织方式产生深远影响。	新兴技术的应用
	IBM	数字化转型实际上就是 利用技术来重塑和改进企业 。	技术应用， 重塑和改进企业
	华为	华为发布《行业数字化转型方法论白皮书》，强调数字化转型是企业战略，强调 新一代数字技术深入应用和物理世界与数字世界融合 。	技术应用， 物理和数字世界融合
	阿里云	阿里云《新一代数字化转型》中， 重视数字驱动 ，并将数字化转型按照平台、产业链、生态协同相关指标进行分级。阿里巴巴研究院认为，信息化改造和数字化转型的主要区别在于技术架构、需求特征、核心诉求、核心目标和技术体系实现五个层面。	数字驱动
	SAP	数字化转型不仅是一个技术转型，通过彻底重构客户体验、业务模式和运营，采用 全新的方式交付价值、创造收入并提高效率 。	技术应用提升效率和价值

2.2 “数字化转型”是什么？

➤ 联合国工业发展组织（UNIDO）

- ✓ digital transformation is a process by which an organization operates and delivers value to customers or stakeholders. 在组织的各个领域综合应用数字技术，实现运作和价值交付方式的根本变化。
- ✓ It is also about prioritizing organizational culture change, which requires organizations to learn from failure. 组织文化变革，变革现状并付诸实施，从失败中学习。
- ✓ Digital transformation is a widely used term that, in practice, will look very different in different organizations. Digital transformation, essentially is a customer-driven strategic business transformation, which requires organizational change and implementation of digital technology. 数字化转型，本质上是客户驱动的战略业务转型，需要组织变革和实施数字技术。因组织不同而差异显著。

咨询类企业更多强调整体战略，科技类企业更多强调技术，但殊途同归于提升企业运转效率及创新服务等能力。

三、数字化赋能盐产业高质量发展

- 企业的基础不同、转型需求不同、战略目标不同，转型的进程和阶段重点各异，数字化转型路径和实施策略及方法千差万别。
- 盐业企业的信息化、数字化成果
 - ✓ “智慧苏盐” 6+1、苏盐优家（B2C），苏盐井神公司智能工厂等
 - ✓ 江盐集团：盐化工智能工厂
 - ✓ 广盐集团“食安云商平台”重构商业模式，延伸产业链。
 - ✓ 青海盐业茶卡的自动化生产线，实现数字化运行。
- 数智化支撑传统盐企走向新发展
 - ✓ 企业基于数字技术，重塑组织和流程，改善经营质量，提升效率，逐步实现数据驱动的流程自动化和智能化。



“数字化转型”的挑战

- 企业把握时代和政策机遇，将数字化转型作为国企寻求新突破的重要抓手，但也面临严峻复杂挑战。
 - ✓ 据麦肯锡的一份研究报告，企业数字化转型的成功率仅为20%。即使是精通数字技术的行业，其成功率也不超过26%。传统行业的成功率在4%至11%之间。
 - ✓ 另据埃森哲与国家工业信息安全发展研究中心的研究，目前只有7%的中国企业转型成效显著，大量中国企业仍未享受到数字化带来的经济红利。
- 数字化转型的必要性、重要性，不言而喻
 - ✓ 怎么做是摆在很多企业面前的一道难题。



三、数字化赋能盐产业高质量发展

- 如何理解“数字化转型”进而确立恰当的目标，并围绕其调整组织，是取得转型成功最为至关重要的因素。企业需要洞察数字化和数字化转型的现象而看到本质，抓住企业或商业模式中本质性或根本性的层面，避免为数字化而数字化。
- 数字科技是工具和手段。转型不是单纯的技术应用，而是一场全新变革。涉及组织架构、责任体系、运营模式、产品与服务、能力体系等。转型的成功，企业需要在意识、组织、方法、文化、模式等方面进行转变。“数字化转型是组织的重塑——麦肯锡。”
- 转型是“以价值创造为目的，用数字技术驱动业务变革的企业发展战略”。需要战略引领和顶层规划设计。通过信息技术、数智化技术的明智应用，驱动下的企业产品、业务、商业模式的创新。



三、数字化赋能盐产业高质量发展

- 数字化是一项覆盖企业（乃至行业）全局的系统的工程，数字化转型并非一种客观状态，而是一系列替代方案中的。“数字化转型由战略推动而非技术——MIT Sloan管理评论。
- 信息技术的应用发展了生产力，提升了企业生产经营管理的能力和效率，其潜能的发挥需要重构生产关系。数字化转型并非总关乎技术——哈佛商业评论。
- 数字化是一个持续的过程，不可能一蹴而就。数字化是30多年信息化进程的延续，信息化成果是数字化的基础。



三、数字化赋能盐产业高质量发展

- 企业自身主导。转型需要将数字能力和自身业务深度融合，通过变革来落地。避免将手段当成目的的转型误区。
- 不是转向数字企业、IT企业和网络企业，是企业用数字和数字技术提升发展质量，提升竞争力。
- 价值创造是检验数字化转型成果的唯一标准。

在数字化这场前所未有的大变革中，我们

不是旁观者、见证者，

而是亲历者、参与者、实践者！



谢谢!

