

地球与人类文明



09 / 人类简史

陈斌 gischen@pku.edu.cn 北京大学地球与空间科学学院

人类简史

- › 我们是谁？
- › 认知革命
- › 农业革命
- › 人类的融合统一
- › 科学革命
- › 人类未来

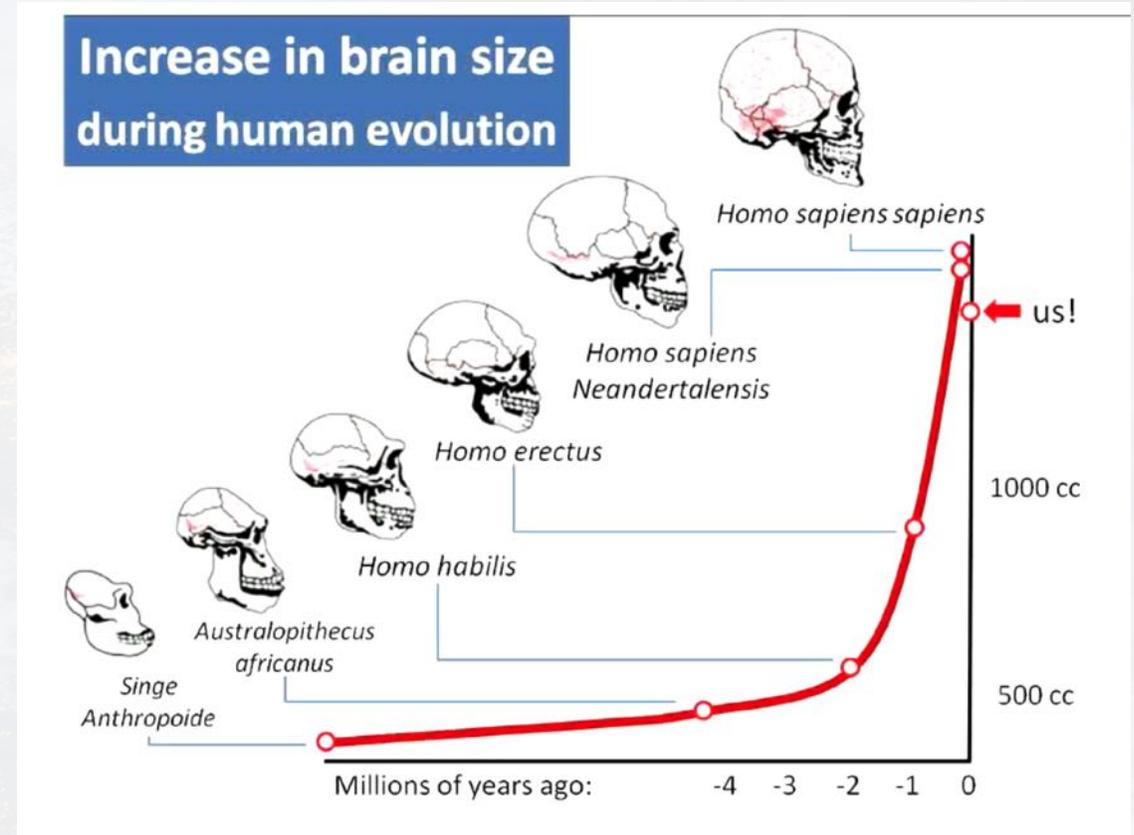


200万年以来的人种Homo

- › 共存着多种人种，有一些共同特征
- › 脑容量越来越大，但在200万年的绝大多数时间里，并没有什么特殊表现

需要付出能量大量消耗的代价，肌肉也退化萎缩

大脑占体重2%，消耗能量20%



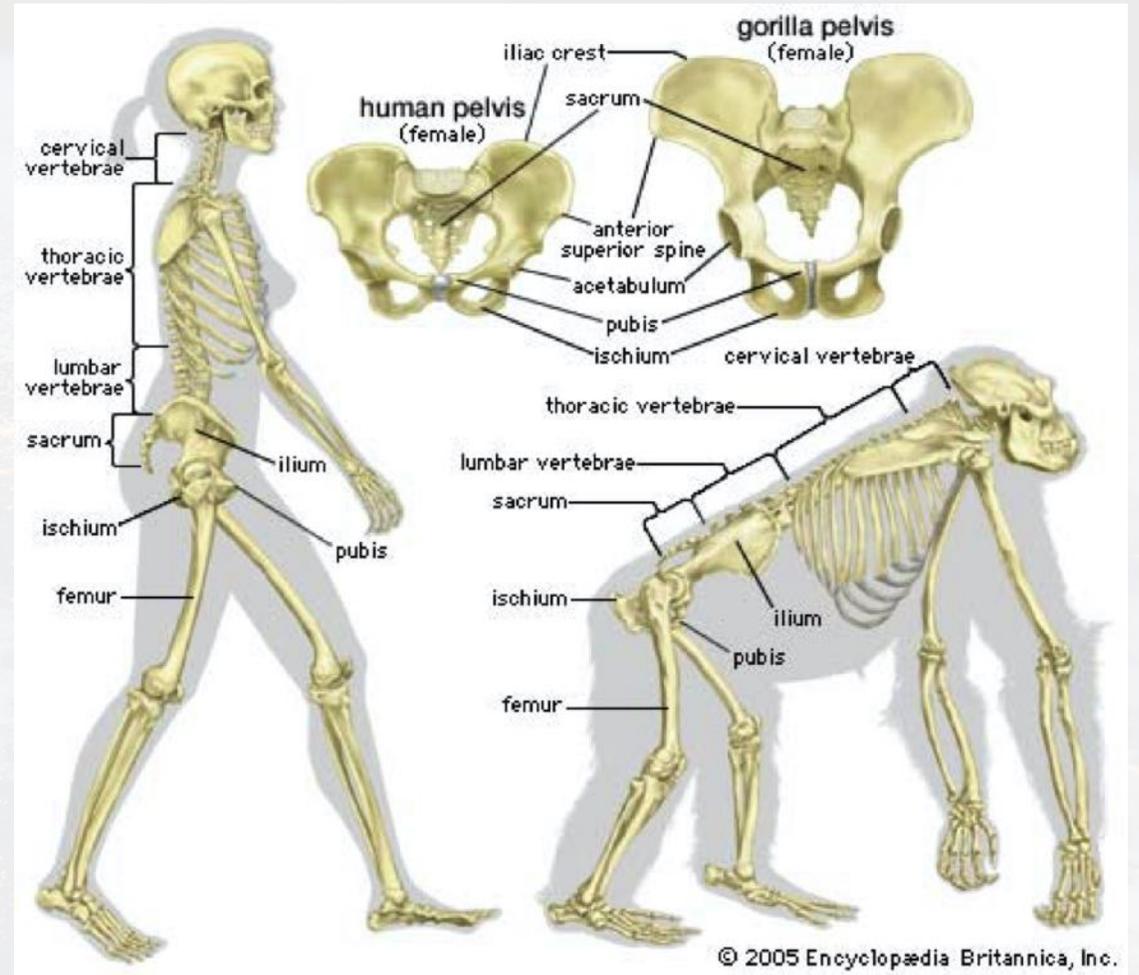
200万年以来的人种Homo

› 双腿直立行走，有利于远望观察，解放双手，开始处理精细任务，生产使用复杂的工具

› 直立行走的代价

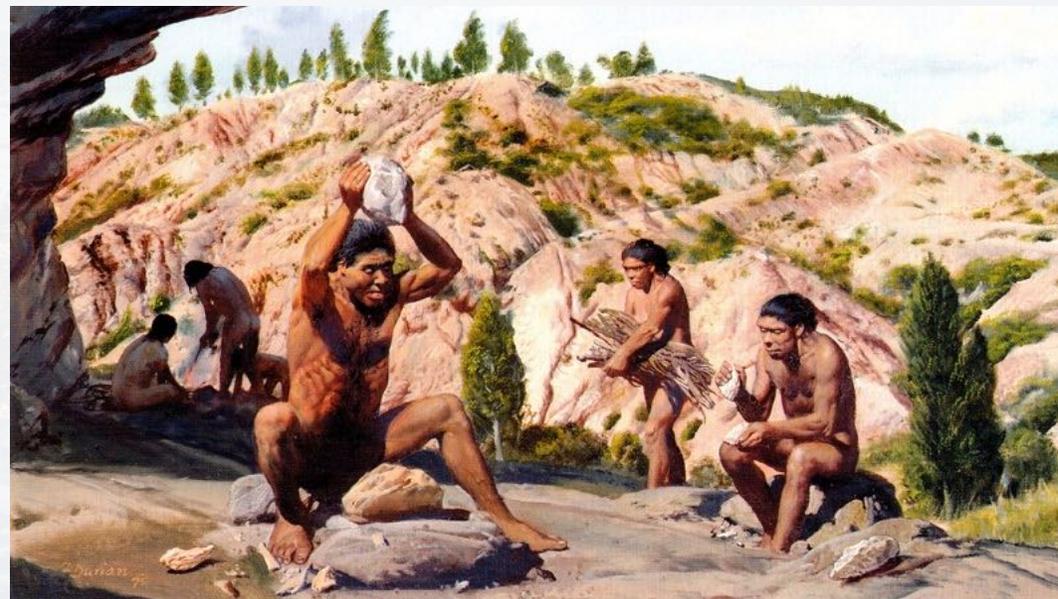
需要调整骨架产生脊椎病痛、痔疮、胃下垂等等

骨盆缩小，由于婴儿头部增大，需要早产婴儿



200万年以来的人种Homo

- › 上述特征只是让人类长期稳居食物链中间位置
石器最早使用也是为了从肉食动物吃剩的骨头中敲开骨髓
- › 直到10万年前智人崛起，才跃居食物链顶端



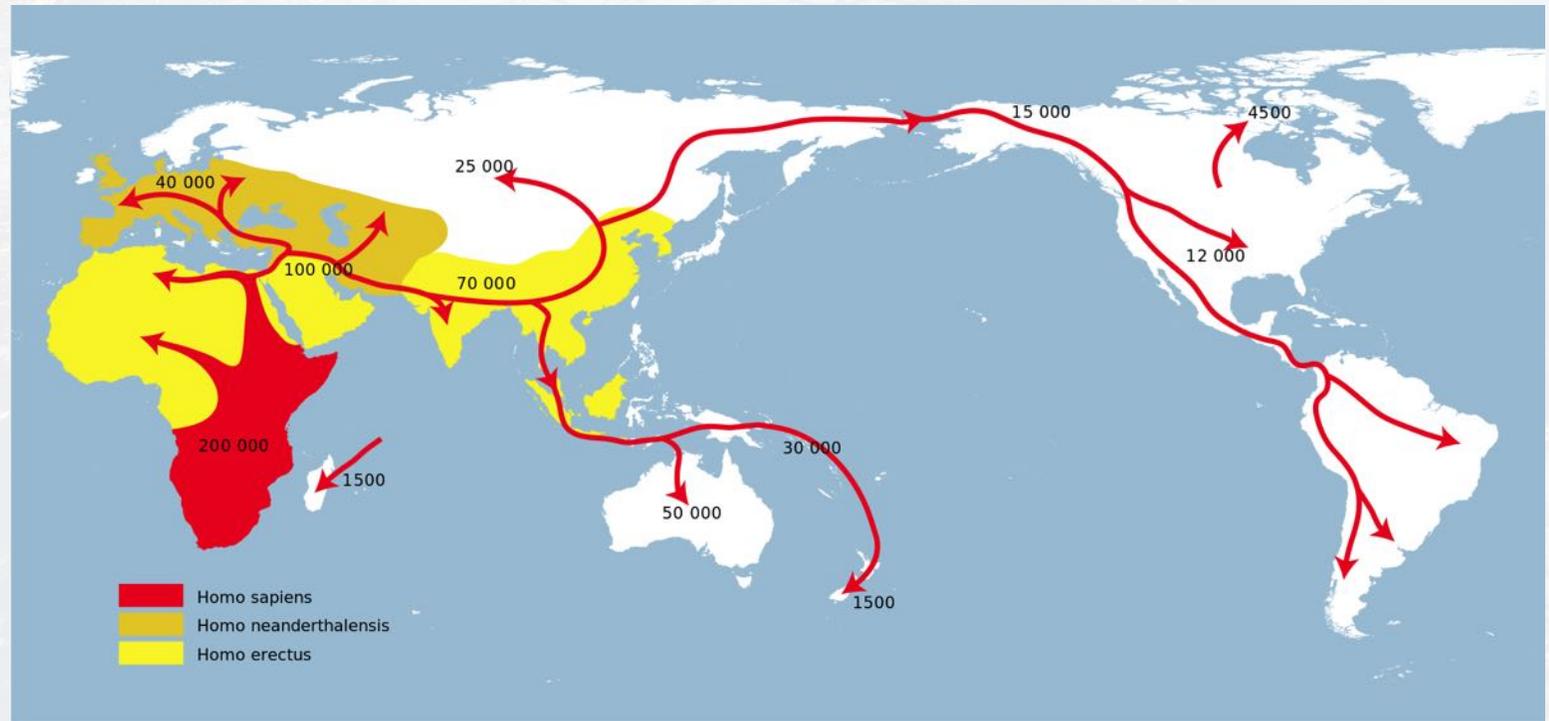
火将人类推上食物链顶端

- › 30万年前，人类已经大量使用火
- › 火用于烹饪，易消化，杀死病菌和寄生虫，缩短进食时间，降低消化过程的能量消耗
- › 人类控制了一项具有广泛用途的自然力量，并不受自身力量所限

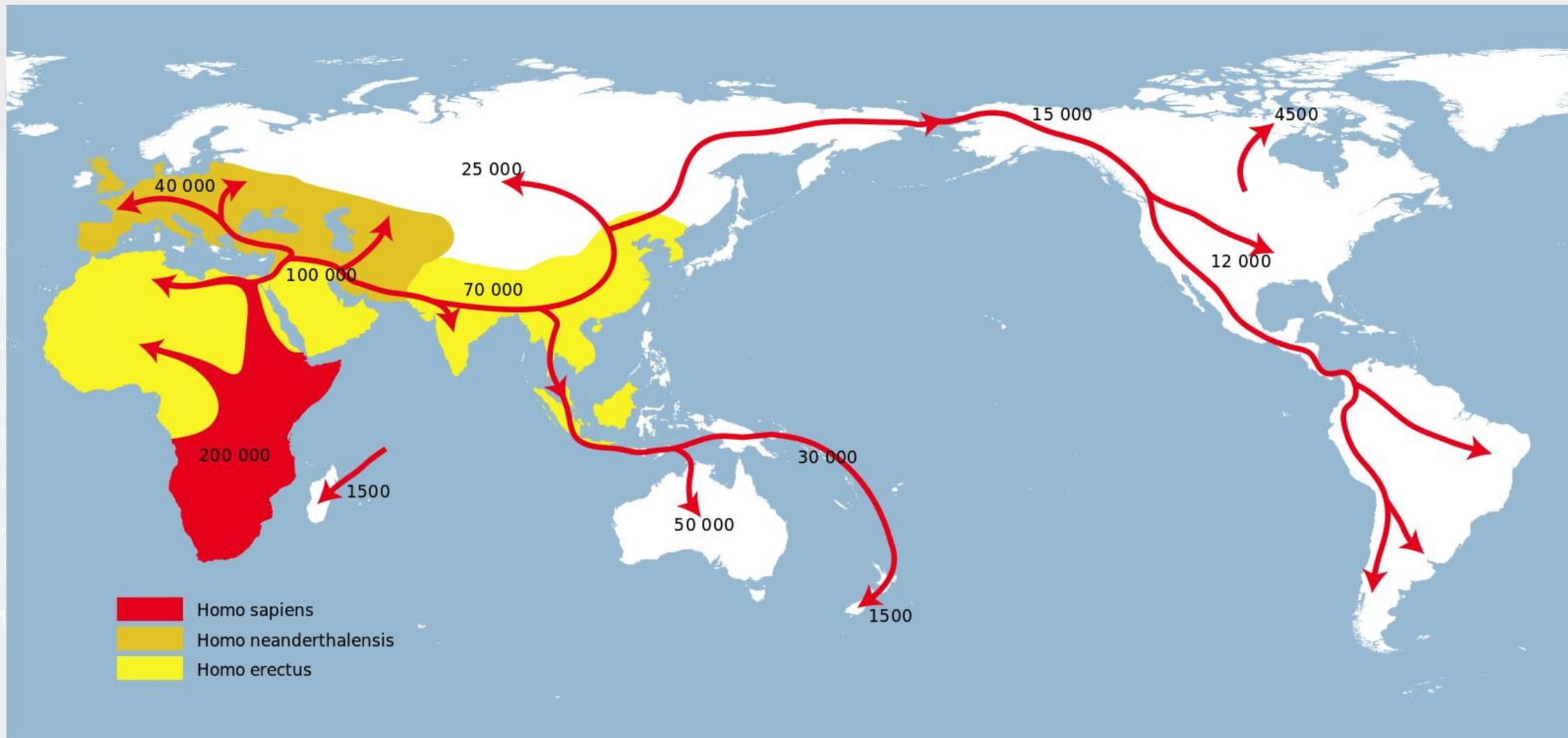


智人占领世界

- › 但一直到15万年前，各人种人数不足百万，可以说微不足道，这时智人在东非出现
- › 当7万年前，智人走出非洲遍布世界各地，当地原生人类族群很快就灭绝，到底发生了什么？

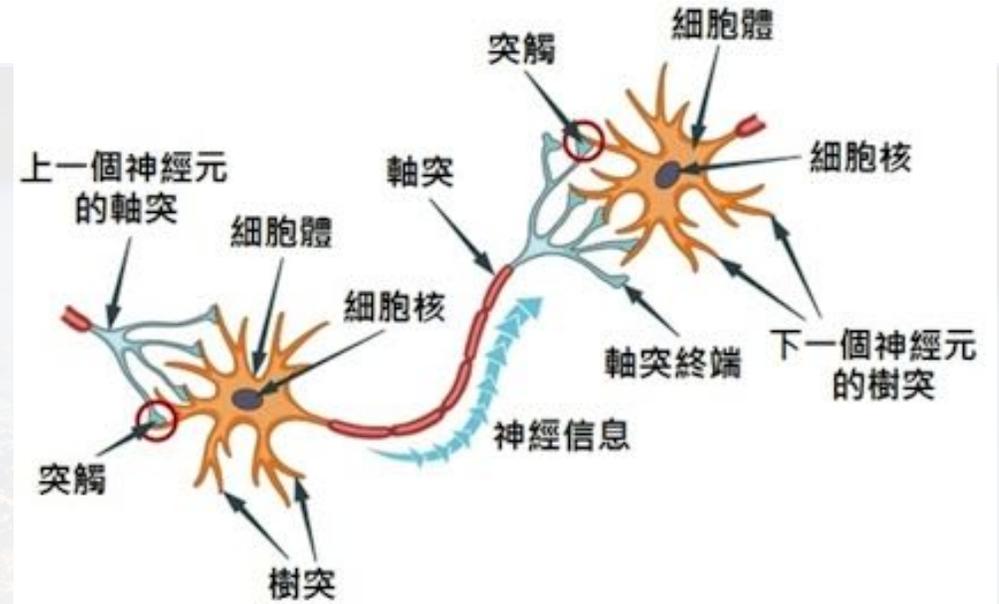


智人走出非洲：10万年



认知革命

- › 智人刚出现时，并不占据优势
- › 从7万年前开始，到3万年前之间，智人迅速发展出各种能力：船、油灯、弓箭、针、艺术、宗教、商业和社会分层
- › 可能源于偶然的**基因突变**，改变了智人大脑内部的连接方式，产生了全新的**语言沟通**



认知革命

- › 智人语言最独特的功能是传达“虚构事物”的信息
- › 这些“想象的现实”包括神、法律、国家等等
- › 形成了大量陌生人的合作，超越基因所赋予的个体能力。



智人：狩猎采集者

- › 要了解人的天性、历史和心理，就需要了解7万年前到农业革命前的6万年时光
- › 人类现今的思维和行为方式深深刻上狩猎采集时代的烙印
- › 爱吃甜食的例证



智人：狩猎采集者

- › 通过考察远古遗物和现代采集群落，可以得出一些生活方式的推断
- › 但远不足以确定狩猎采集时代的社会结构、宗教、战争、艺术、习俗和语言等
- › 我们只知道：远古采集者遍布全球各个角落，成为让地球生态环境改头换面的最具破坏性的动物



拉斯科洞窟壁画，位于法国多尔多涅省蒙特涅克村的韦泽尔峡谷，是著名的石器时代洞穴壁画，距今1.5万年。

狩猎采集者留下的印记



9000年前阿根廷采集狩猎者留下的“手印洞穴(Hands Cave)”，这可能是远古采集者留下最感动人心的遗迹之一，但没人知道这究竟想传达什么。

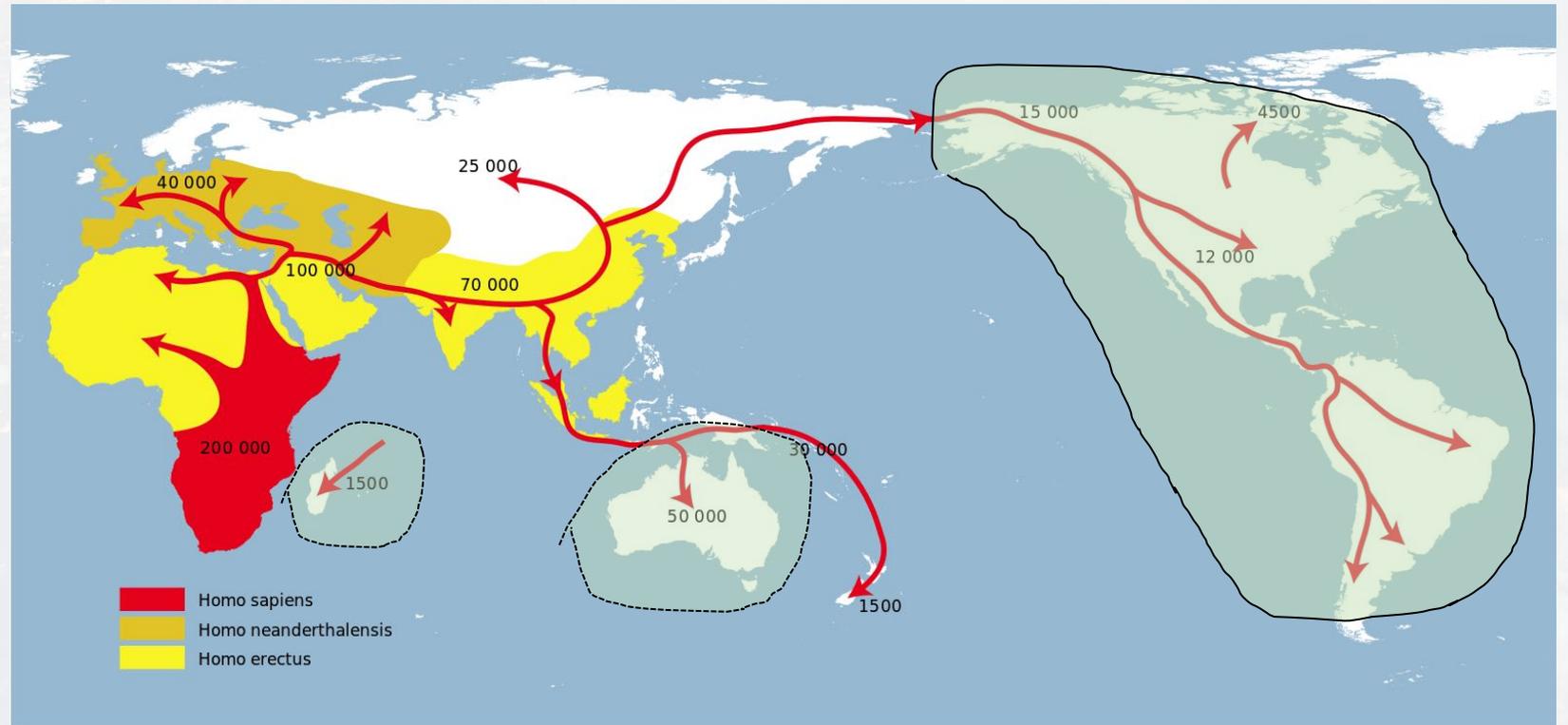
物种灭绝的新力量

- › 认知革命之前，所有人类物种只出现在亚非大陆
- › 地球的海洋阻隔了几个大陆和无数岛屿，各自形成不同的生态系统，具有独特的动植物
- › 但在认知革命之后，智人得到新技术、组织能力和眼界，开始走出亚非大陆



物种灭绝的新力量

- › 45,000年前，智人到达澳洲，在几千年间造成23种大型有袋哺乳动物灭绝
- › 14,000年前，智人到达美洲，在两千年间造成北美34/47属、南美50/60属大型哺乳动物灭绝



剑齿虎，长毛象，地懒

- › 长期在无人环境中生存
- › 无法适应智人的捕猎手段



更多物种灭绝

- › 3500年前，在太平洋各岛屿开始一波物种灭绝的浪潮：数以百计鸟类、昆虫、蜗牛等当地物种
- › 1500年前，人类第一次踏上马达加斯加，造成象鸟、巨狐猴和多数大型动物消失
- › 反面的例子则是，极少数极度偏远的岛屿，直到现代才被人类发现，因而保持了独特的动物群



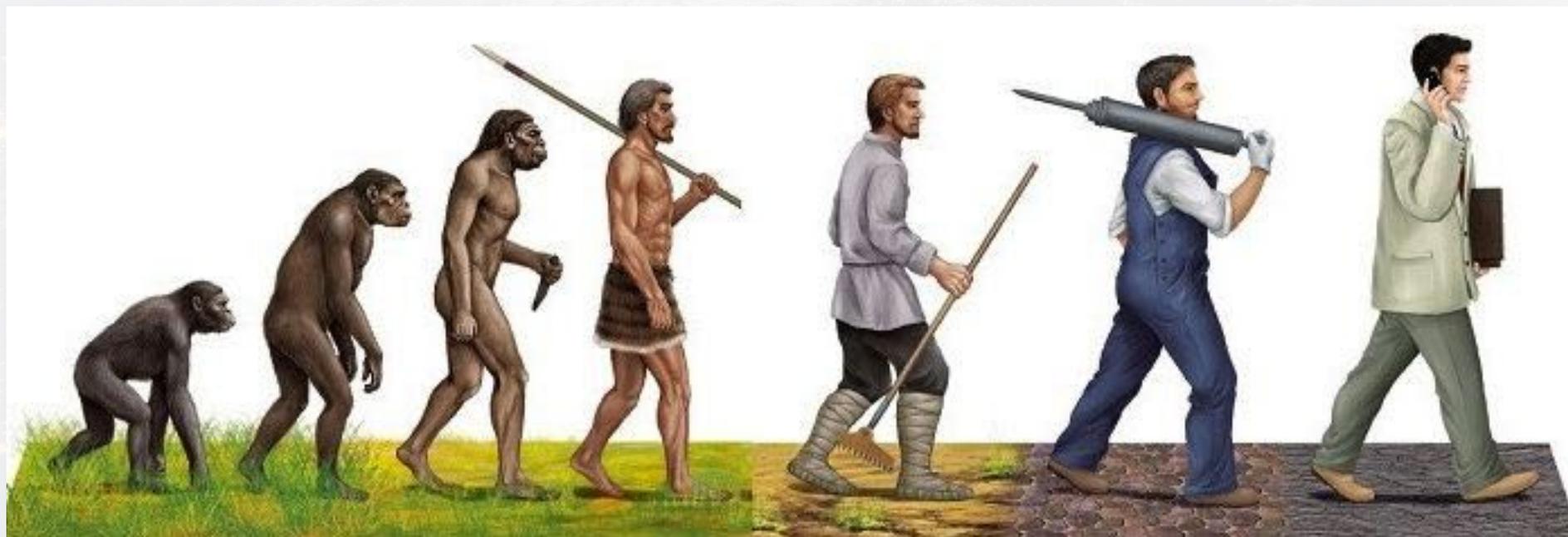
接踵而至的灭绝浪潮

- › 第二波灭绝浪潮是因为农民的扩张
- › 第三波则是由工业活动所造成
- › 大型海洋生物受到认知革命和农业革命影响较小，但也逃不过工业污染和过度滥用海洋资源



历史启动

- › 认知革命启动了历史进程
- › 让智人摆脱地球环境和物种演化的束缚
- › 开始成为超自然的“神”



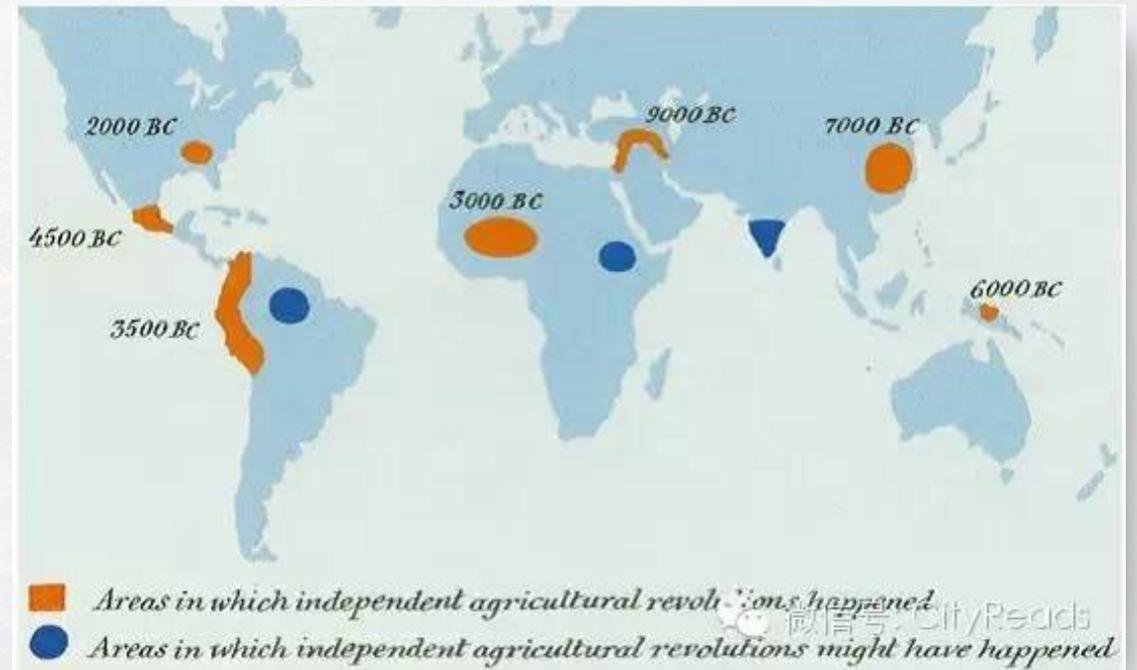
农业革命：“史上最大骗局”

- › 人类在长达250万年的时间里靠采集和狩猎维生
- › 约1万年前，人类开始投入全部心力，干预几种动植物的生命
- › 关于整个人类生活方式的革命：**农业革命**



农业革命发源

- › 农业同时在各地独自发展而开花结果
- › 从最早的起源地，中东、中国和中美洲等地，农业向四方传播。
- › 到了公元1世纪，全球大多数地区的大多数人口都从事农业。



环境改变引发农业革命

- › 18,000年前最后一次冰期结束，全球气候变暖
- › 中高纬度地区降雨增多，非常适宜小麦等禾本科谷物生长
- › 人类祖先在公元前9500至公元前3500年间驯化了植物：小麦、稻米、玉米、马铃薯、小米和大麦
- › 成为至今还超过90%食物热量的来源



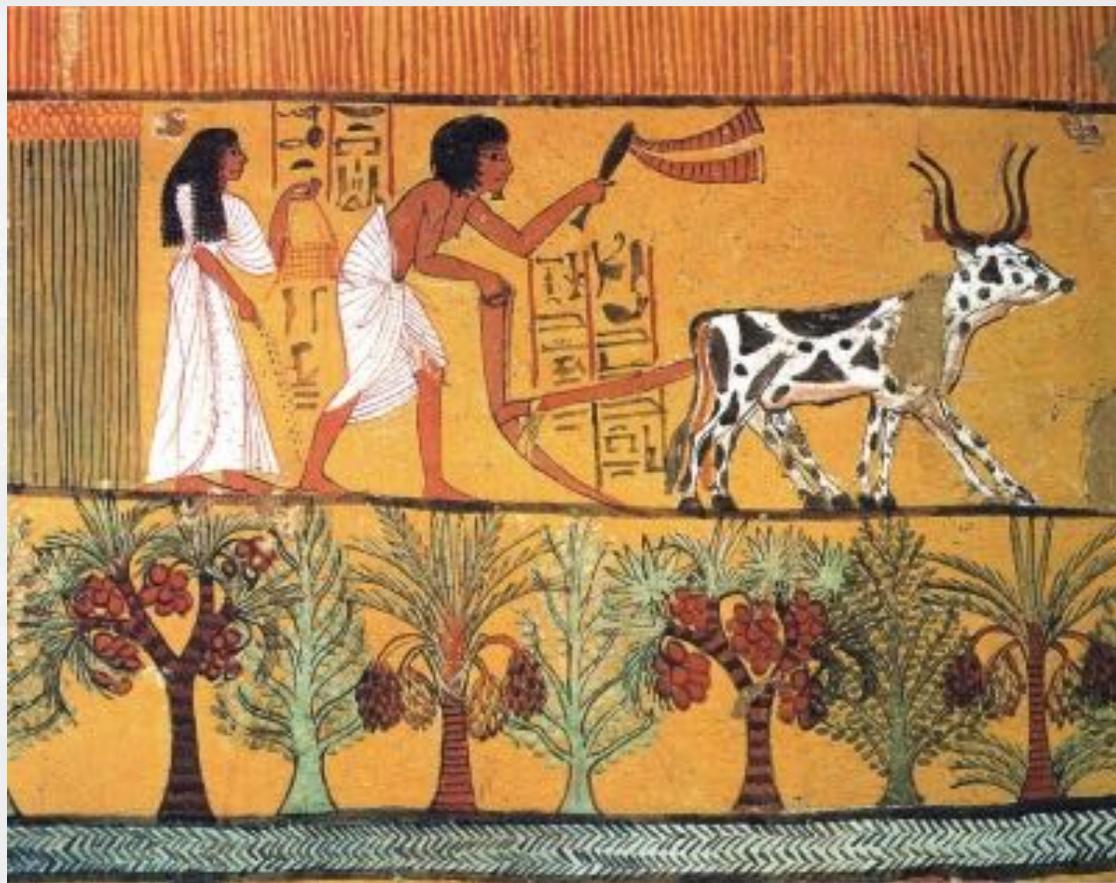
环境改变引发农业革命

- › 驯化的少数几种动物：鸡犬牛羊猪马，成为人类食物储备和动力来源
- › 食物总量空前增加，驯化物种得到极大增长
- › 另类说法：小麦驯化了人类？
人类辛苦为小麦的繁荣而研究和劳作
- › 另类说法：鸡类世而不是人类世？
后世考古学家将发现大量鸡的化石残骸



物种成功与个体幸福

- › 农业革命无论对于人类或者是驯化物种来说是巨大的成功
- › 但也许对于这些物种的个体而言是沉沦的灾难
- › 食物充足导致人口数量爆炸增长
- › 智人开始被束缚在方寸之地，终日劳作
- › 为争夺土地暴力大大增加



物种成功与个体幸福

- › 对于驯化物种而言，个体数量虽然大大增加
- › 但生存环境却比自然恶劣得多，存活时间也大大缩短（被宰杀）
- › 为了获得肉、蛋、奶，驯化动物被剥夺自然天性，成为食物工具



微信号: CityReads

人类所构建的秩序

- › 由农业革命释放出来的生产力，以九成以上人口终日劳作的代价
- › 养活了无需劳作的统治者和精英阶层
国王、官员、战士、牧师、思想家、艺术家
发展了政治、战争、艺术、哲学；建立起宫殿、堡垒、庙宇、纪念碑
- › 越来越多的人住在一起，形成村落、城镇、都市，再由王国或商业网络将他们紧紧相连



古埃及人建立的阶层



玛雅人的阶层



中世纪英国阶层

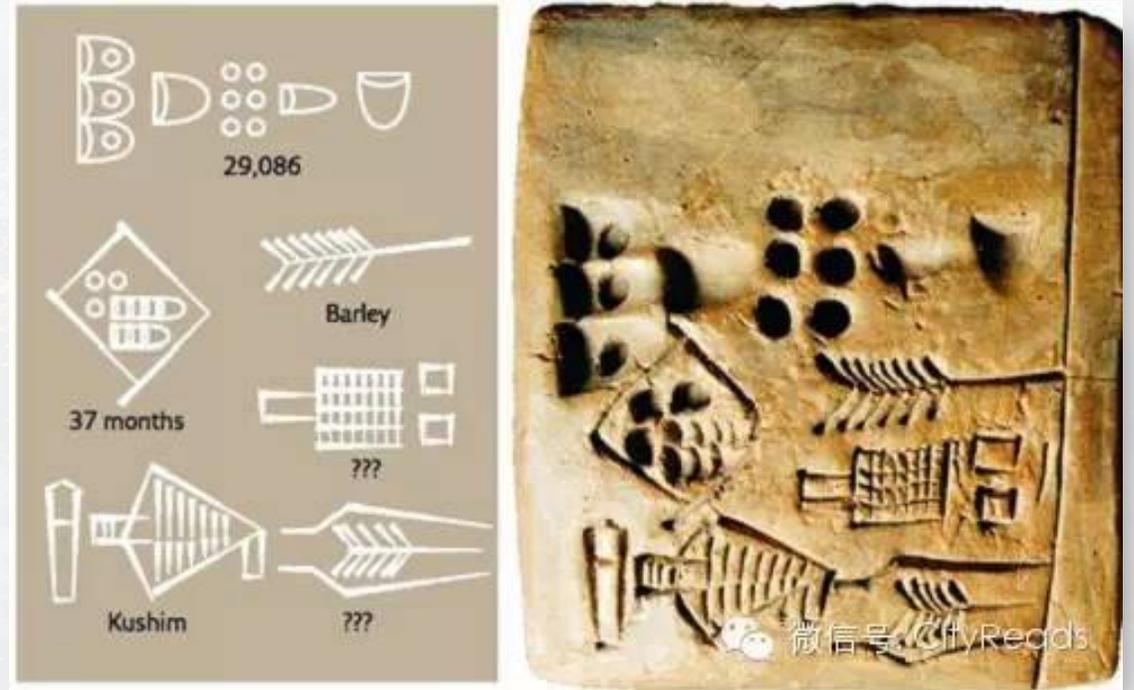


由想象构建的秩序

- › 既非客观存在的事物，也不仅仅是个体主观想象，而是存在于大量主观意识之间的连接网络
- › 这些虚构的事物（法律、金钱、神、国家）并不依赖于单个个体存在
- › 这些想象构建的秩序，塑造了参与合作网络的个体欲望，毕生追逐心中的“丰碑”“金字塔”
- › 并深深与真实世界相结合，形成了每个个体的物质环境和社会关系

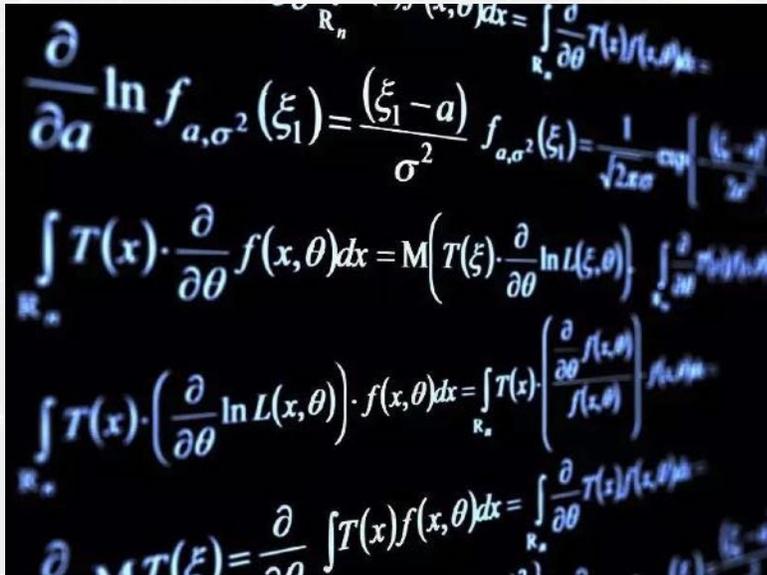
书写文字发明

- › 农业革命形成的巨大生产力，和大型合作网络产生出巨量的信息需要记载
- › 人类个体的记忆力极其有限
- › 公元前3500-3000年之间，苏美尔人发明了一套可以在人脑之外存储和处理信息的系统：书写文字
- › 相对口语有极大优势



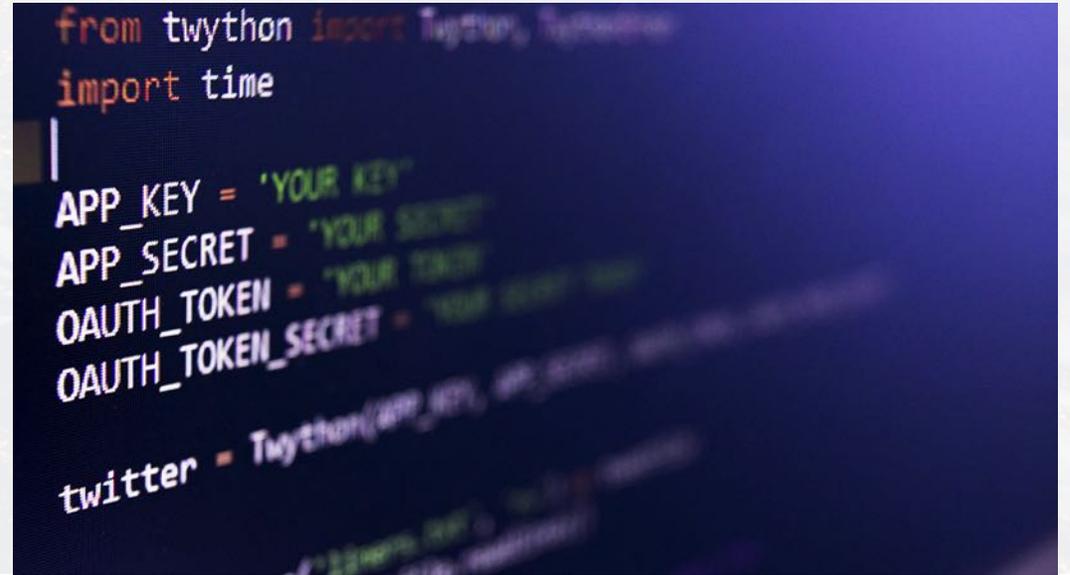
书写文字的发展

- › 从部分表意的记账文字，结合表意口头语言，产生了众多完全表意自然语言
- › 随着信息量进一步加大，抽象概念进一步加深，产生了各种专门人工语言
- › 数学符号系统：精确严密的部分表意文字
- › 计算机语言：人与机器之间的交互文字



Handwritten mathematical formulas on a chalkboard, including:

$$\frac{\partial}{\partial a} \ln f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2} f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left\{-\frac{(\xi_1 - a)^2}{2\sigma^2}\right\}$$
$$\int_{R_n} T(x) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta) dx = M\left(T(\xi) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(\xi, \theta)\right)$$
$$\int_{R_n} T(x) \cdot \left(\frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(x, \theta)\right) \cdot f(x, \theta) dx = \int_{R_n} T(x) \cdot \left(\frac{\partial}{\partial \theta} \frac{f(x, \theta)}{f(x, \theta)}\right) \cdot f(x, \theta) dx$$
$$\frac{\partial}{\partial \theta} \int_{R_n} T(x) f(x, \theta) dx = \int_{R_n} \frac{\partial}{\partial \theta} T(x) f(x, \theta) dx$$



```
from twython import Twython, TwythonStreamer
import time

APP_KEY = 'YOUR KEY'
APP_SECRET = 'YOUR SECRET'
OAUTH_TOKEN = 'YOUR TOKEN'
OAUTH_TOKEN_SECRET = 'YOUR SECRET'

twitter = Twython(APP_KEY, APP_SECRET, OAUTH_TOKEN, OAUTH_TOKEN_SECRET)
```

历史进程中的“正义”

- › 农业革命后的几千年，人类依靠由想象构建的秩序和文字发明，弥补生物基因带来的不足，维系了巨大合作网络
- › 合作网络背后的秩序总是将人分为并不存在的分类，并排出上下等级，并认为这就是“自然结果”
- › 如自由人 / 奴隶、白人 / 黑人、富人 / 穷人、不同种姓
- › 多数社会政治阶级制度并没有逻辑或生物学基础，只是由历史偶然事件引起，再用虚构的故事壮大

性别区分

- › 在每个社会秩序中，男人和女人的区分一直存在
- › 但从生物学基础，也无法很好解释为何男性在历史上始终占优
- › 肌肉理论、流氓理论、父权基因理论
- › 人类性别角色在20世纪已经有了翻天覆地的变化



人类的融合统一

- › 农业革命之后，人类社会规模变得更大更复杂，维系社会秩序的虚构故事也更为细致完整
- › 人们的思考方式、行事标准、行为规范、价值观形成了独特的“文化”
- › 虽然各个历史时期人类各文化流动不停，但历史发展确实存在一个总方向
- › 几千年来，规模小而简单的各种文化逐渐融入较大、较复杂的文明中，大型文化数量逐渐减少，但规模和复杂度远超从前

公元1450年的世界：几个隔离的世界



货币：全球化经济基础

- › 货币制度的两大原则：万物可换、万众相信
- › 金钱可以作为中间物交换各种有价值的东西
- › 可以让数百万陌生人建立信任，合作各种贸易和产业
- › 人类在用金钱促进与陌生人合作，但又害怕会破坏人类的价值和亲密关系



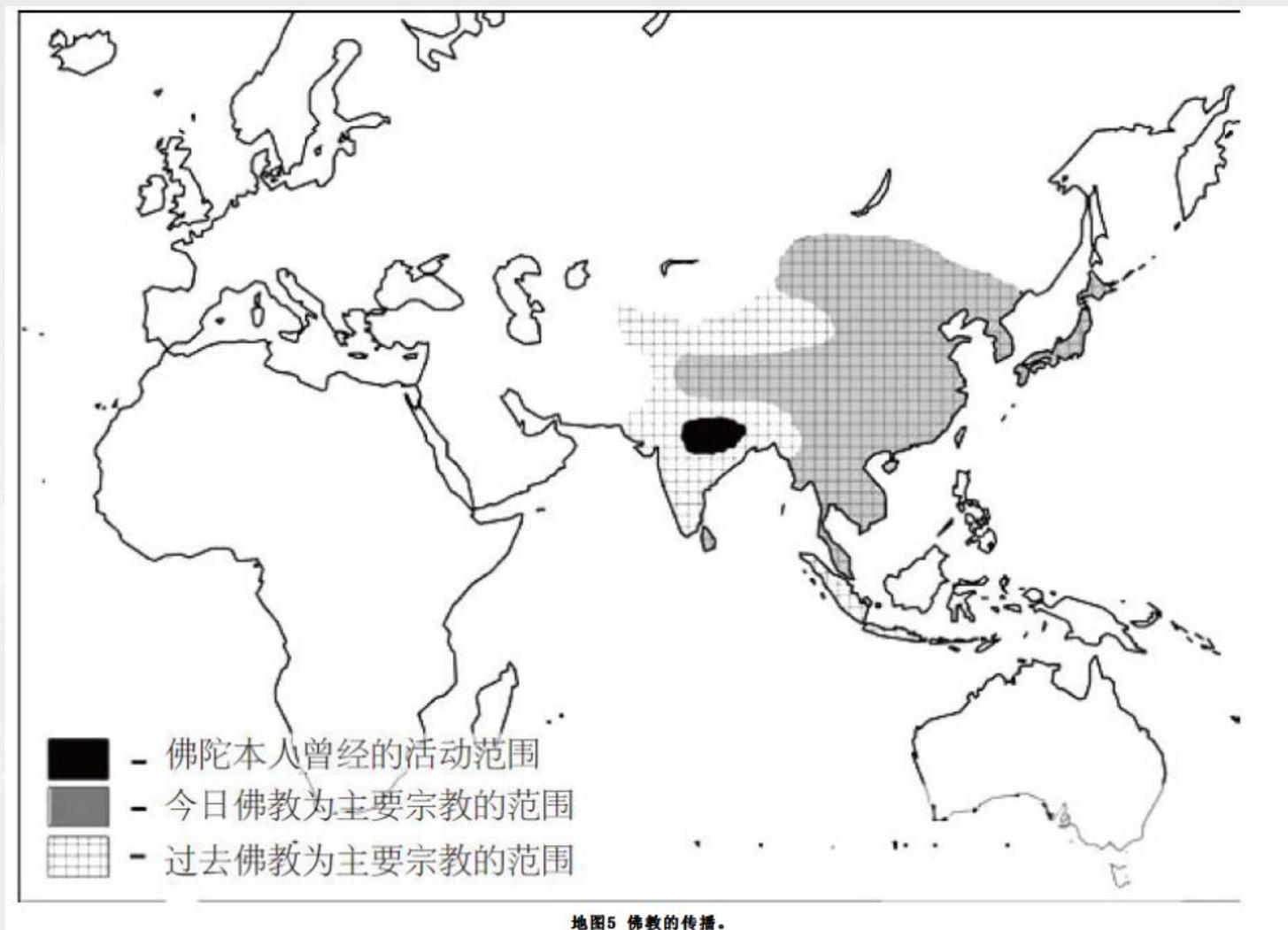
帝国循环

不同阶段	古罗马帝国	伊斯兰帝国	欧洲帝国主义
一小群人建立一个大帝	古罗马人建立古罗马帝国	阿拉伯人建立阿拉伯哈里发王朝	欧洲人建立欧洲帝国
形成帝国文化	希腊-古罗马文化	阿拉伯-穆斯林文化	西方文化
帝国文化得到属民认同接纳	属民接受拉丁文、古罗马法、古罗马的政治思想等等	属民接受阿拉伯语、伊斯兰教等等	属民接受英语和法语、社会主义、民族主义、人权等等
属民以共同的帝国价值为名，要求平等的地位	伊利里亚人 (Illyrian)、高卢人和迦太基人以古罗马的价值观，要求与古罗马人享有平等地位	埃及人、伊朗人和柏柏尔人以穆斯林的价值观，要求与阿拉伯人享有平等地位	印度人、中国人和非洲人以西方的价值观 (如民族主义、社会主义和人权)，要求与欧洲人享有平等地位
帝国开国者失去主导地位	古罗马人不再是至高无上的族群，帝国的控制权转移到了由多民族精英组成的群体	阿拉伯人失去了对穆斯林世界的控制权，形成多民族的穆斯林精英族群	欧洲人失去了对全球的控制权，形成多民族的精英族群
帝国文化继续蓬勃发展、发扬光大	伊利里亚人、高卢人和迦太基人继续发扬他们接受的古罗马文化	埃及人、伊朗人和柏柏尔人继续发扬他们接受的穆斯林文化	多半信奉着西方的价值观和思维 印度人、中国人和非洲人继续发扬他们接受的西方文化

基督教和伊斯兰教的传播



佛教的传播



科学革命：始于无知

- › 过去500年间，人类的力量有了前所未有的惊人成长。
- › 公元1500年，全球智人人口约5亿，但今天已经到了70亿。过去500年，人口增加了14倍，生产增加240倍，消耗能量增加了115倍。
- › 1945年7月16日上午5点29分45秒，美国科学家在新墨西哥引爆了第一颗原子弹。人类不仅有了改变历史进程的能力，更有了**结束历史进程**的能力。



科学革命：始于无知

- › 过去500年的历史进程，可以称为“科学革命”。
- › 科学革命并不是“知识的革命”，而是“无知的革命”。
- › 真正让科学革命起步的伟大发现，就是发现“人类对于最重要的问题其实**毫无所知**”。
- › 现代科学与以往知识体系不同



伽利略在宗教裁判所

现代科学：愿意承认自己的无知

- › 从这种立场出发，我们承认自己并非无所不知。
- › 更重要的是，我们也愿意在知识进展之后，承认过去相信的可能是**错**的。
- › 没有什么概念、想法或理论是神圣不可挑战的。

「The great ocean of truth lay before me...all undiscovered.」

『对于浩瀚的真理之海，我仍一无所知。』

Isaac Newton
——艾萨克·牛顿

“The beauty and clearness of the dynamical theory...is at present obscured by two clouds.”

“在经典物理阳光灿烂的天空中，漂浮着两朵乌云。”

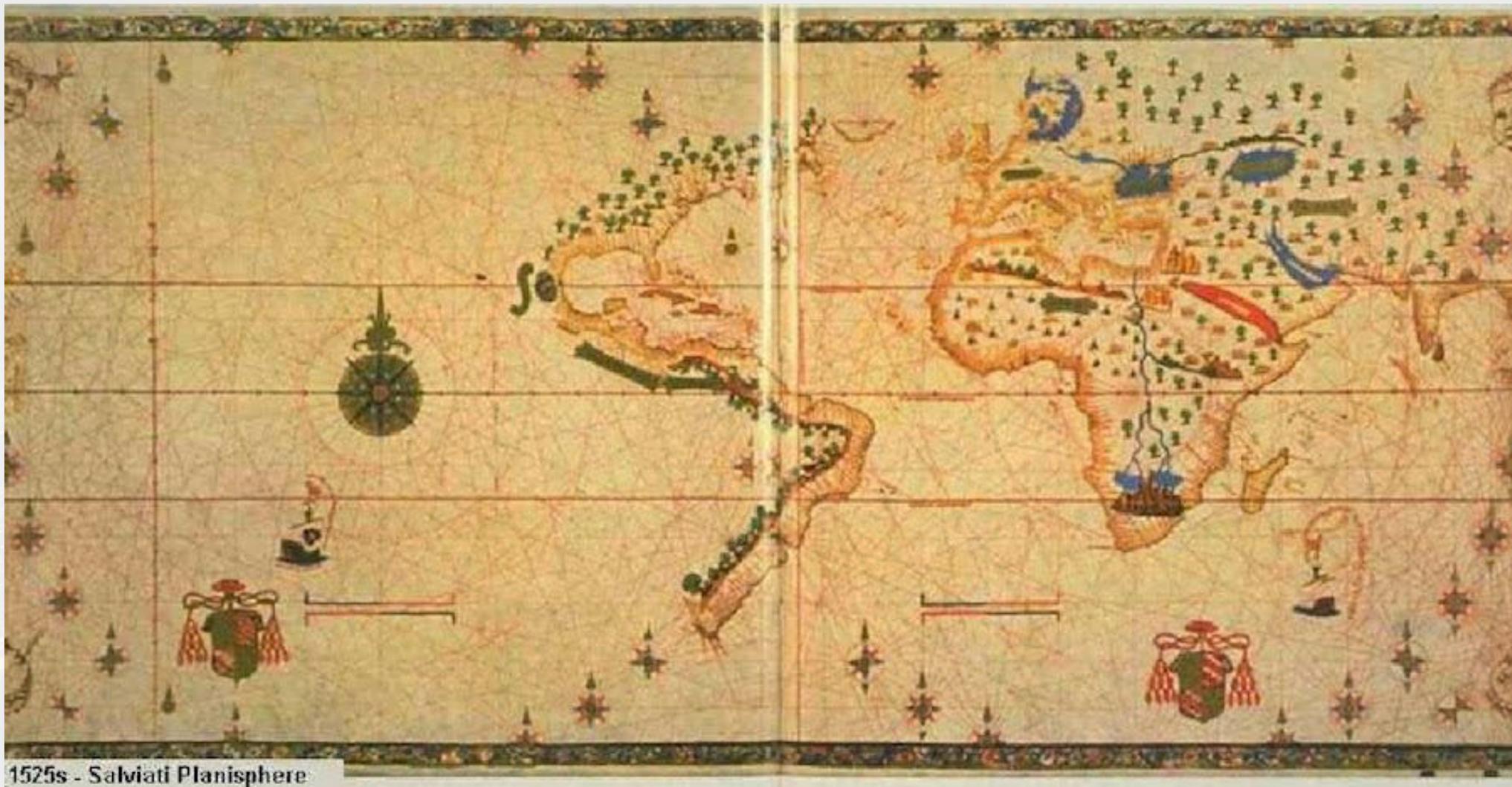
——W. Thomson, 1900
1900年 开尔文
《在热和光动力理论上的19世纪乌云》

以往的全知：1459年地图



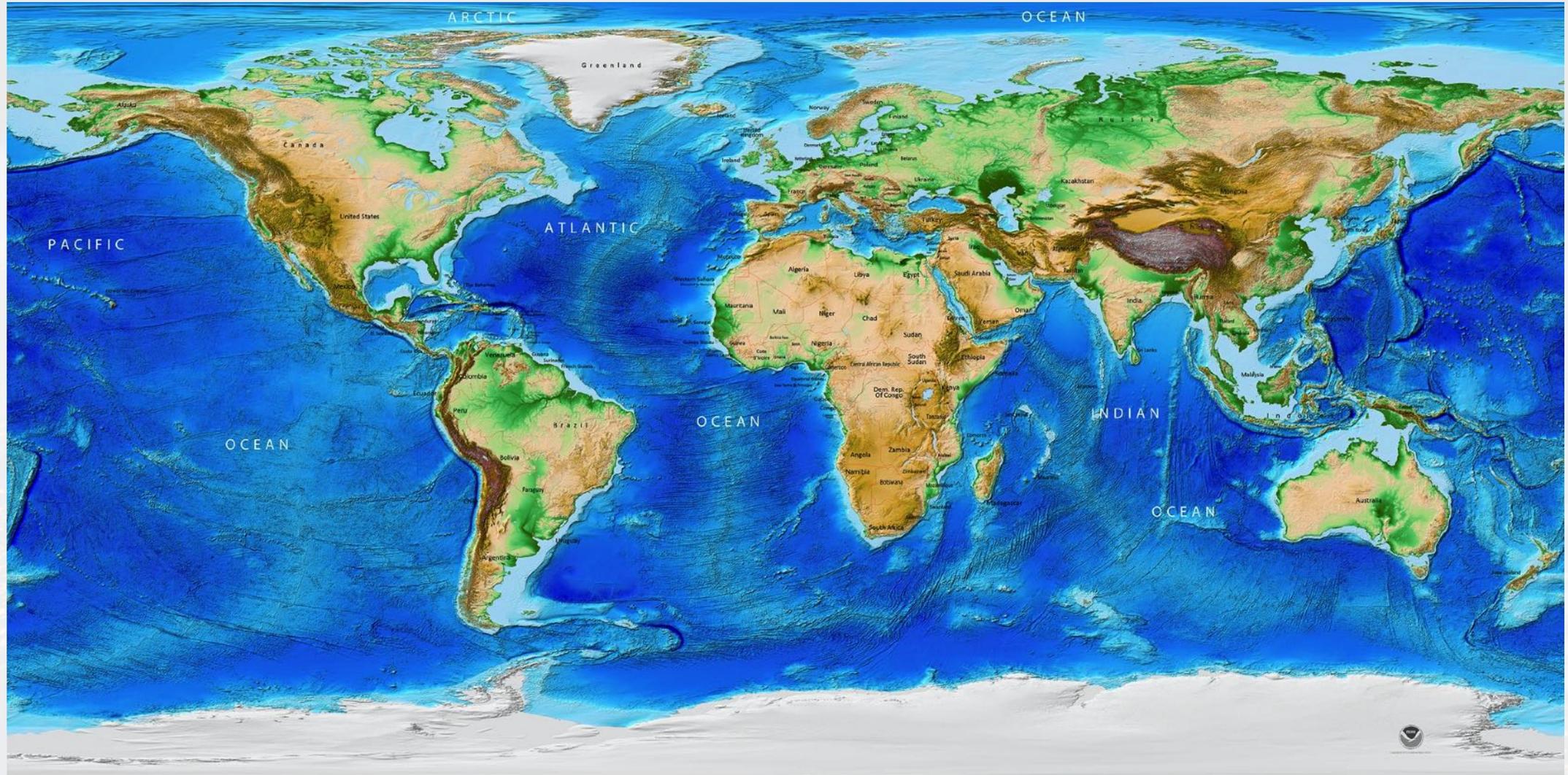
微信号: CityReads

承认无知：1525年地图



1525s - Salviati Planisphere

世界地形

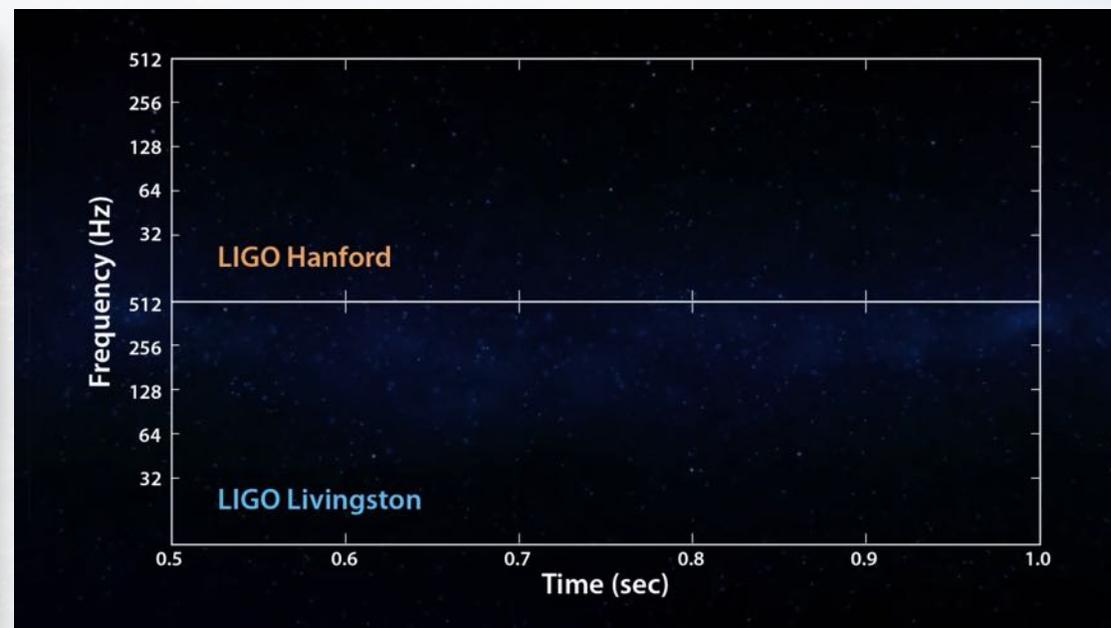


现代科学：以观察和数学为中心

- › 承认无知之后，科学希望获得新知
- › 通过收集各种观察值
- › 再用数学工具整理连接
- › 形成全面的理论。



引力波的观察



2015年9月14日

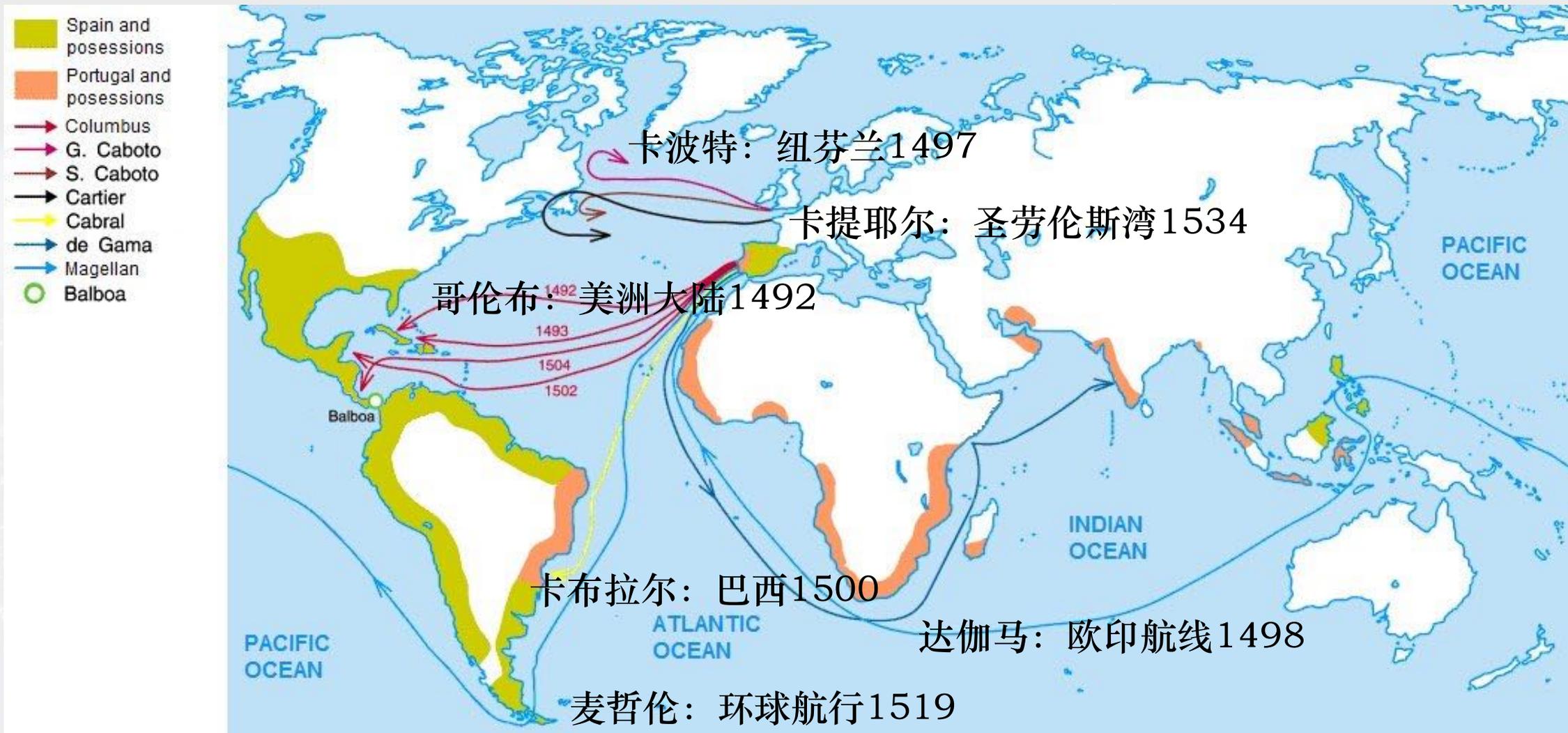
现代科学：获得新能力

- › 光是创造理论，对科学还不够。
- › 它希望能运用这些理论来取得新能力
- › 特别是发展出新科技。



2018年2月6日

地理大发现：15-17世纪



人类首次环球航行：3年

麦哲伦和埃尔卡诺的环球航行

胡安·塞巴斯蒂安·埃尔卡诺
1519年9月20日-
1522年9月6日



达到神的能力：智人末日？

- › 纵观智人的历史，自然选择对智人和其他生物一视同仁，虽然智人发挥的空间远大于其他生物，但仍没办法打破自然选择的限制。
- › 然而，在21世纪曙光乍现之际，情况有所变化：智人开始超越这些界限，自然选择的法则开始打破，而由**智慧设计**(intelligent design)法则取而代之。



达到神的能力：智人末日？

- › 有三种方式可能让智慧设计取代自然选择
- › **生物工程**(biological engineering)
- › **仿生工程**(cyborg engineering)
- › **无机生命**(inorganic life)。



意念控制的假肢



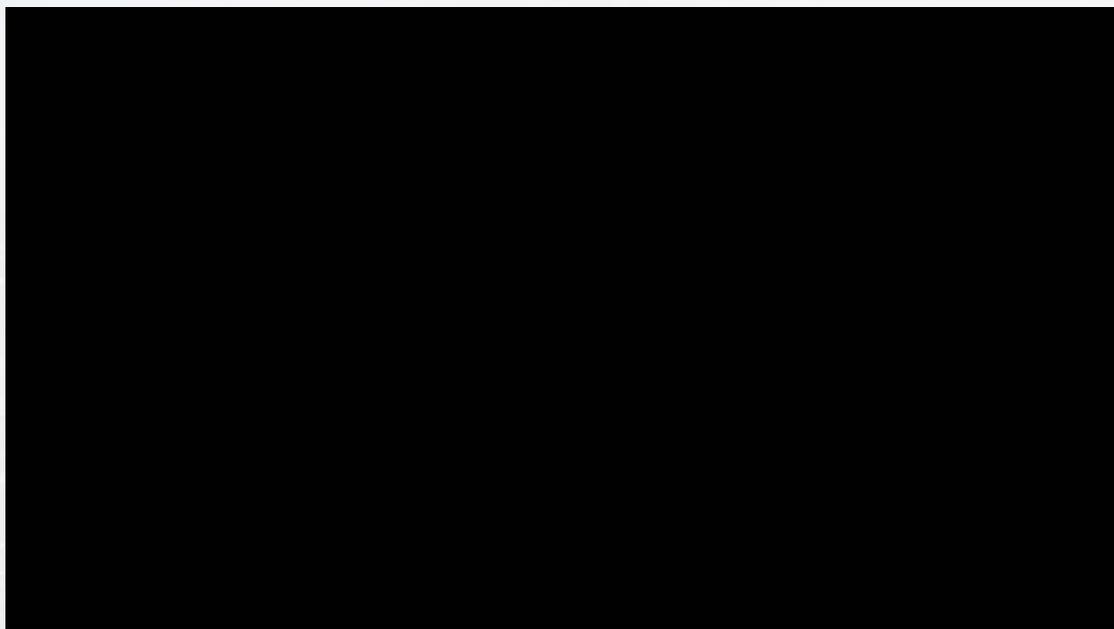
从创造“神”到成为“神”

- › 从德国施泰德（Stadel）洞穴发现的象牙制“狮人”雕像（大约距今32000年）
- › 这是人类最早可能出现宗教的证明
- › 创造出不存在的“神”
- › 智人正在超越自然的界限，创造新的物种
- › 自身成为“神”



32,000 year old mammoth-ivory sculpture found in 1939 in Germany

正在经历的历史时刻：脑机接口新进展



2019年7月17日

- › Elon Musk的Neuralink公司发布了最新的脑机接口技术
 - Threads: 多触点柔性电极
 - Robots: 植入电极的手术机器人
 - Electronics: 处理神经电位信号的芯片
 - Algorithms: 脑机接口算法
- › 已经完成了猴子操控电脑的实验
- › 计划在2020年底进行人体实验
- › 人和AI的结合？
科幻正在变成现实？

超验骇客 Transcendence.2014

- › 天才科学家威尔开发出最接近人类的人工智能，遭受到激进组织暗杀
- › 威尔妻子在他临死前决定将威尔意识上传到人工智能电脑中
- › 威尔在虚拟世界重生，并借助网络强大计算力和数据感知能力，迅速发展了不可匹敌的先进科技
- › 如神的威尔会给人类带来毁灭？



**THE FOLLOWING PREVIEW HAS BEEN APPROVED FOR
APPROPRIATE AUDIENCES
BY THE MOTION PICTURE ASSOCIATION OF AMERICA, INC.**

www.filmratings.com

www.mpaa.org

技术奇点：Singularity

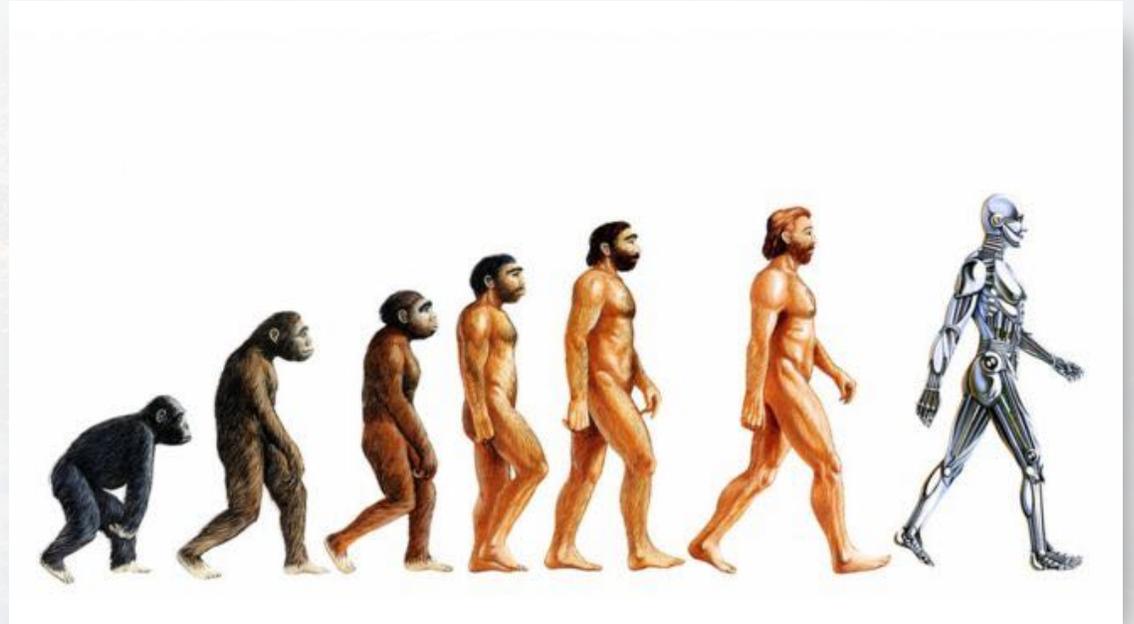
- › 一个根据技术发展史总结出的观点
- › 认为未来将要发生一件**不可避免**的事件——技术发展将会在很短的时间内发生极大而接近于无限的进步
- › 人工智能的发展接近奇点



孫正義預測：機械人智能將會在2018年超逾人腦(摩爾定律)

现在到未来

- › 文化已经挣脱了生物学的束缚
- › 我们现在不仅能改造周遭的世界，
- › 更能改造自己身体和内心的世界，而且发展速度奇快无比。
- › 未来创造出超人类、终结智人的可能
- › 将为人类的伦理、社会和政治秩序带来巨幅改变。



【H5】人类文明未来之路

› 人工智能：敌对还是共生

人工智能的发展前景，人类与智能机器之间的关系会是怎样的？

› 虚拟现实：真实幻境

当虚幻更为真实，会成为灵魂极大解放的精神家园？

› 太空探索：新家园

地球是人类的摇篮，人类终究要离开摇篮，走向广袤无垠的新家园。

› 全球变化：亲历与影响

什么是全球变化？对全球变化的切身体验，全球变化对人类文明的影响。

› 生物工程：天择与人选

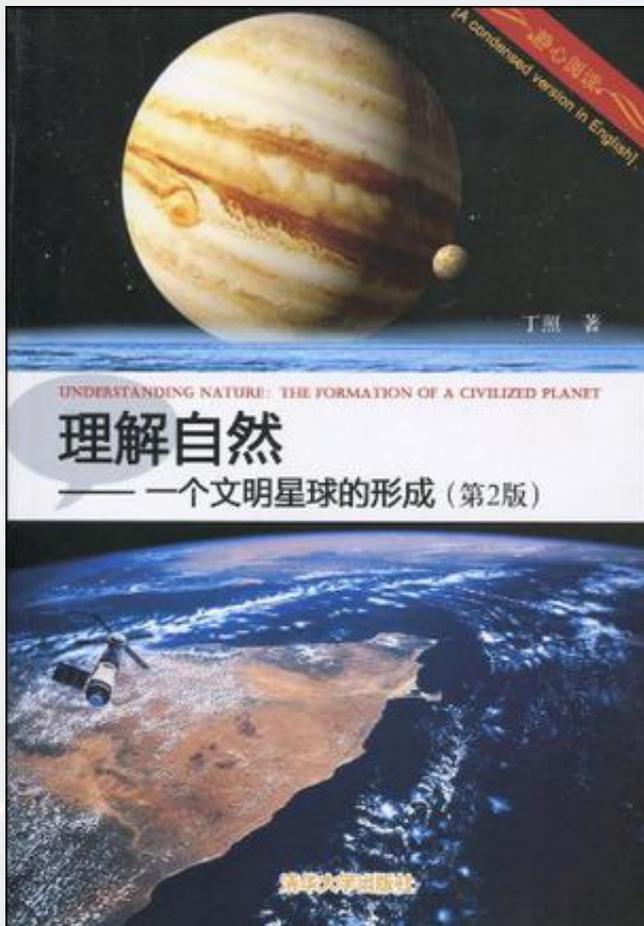
物竞天择造就了人类智慧，生命科学让人类改造物种，升级自身，甚至达到永生，它会带来什么？

› 社会结构：乌托邦

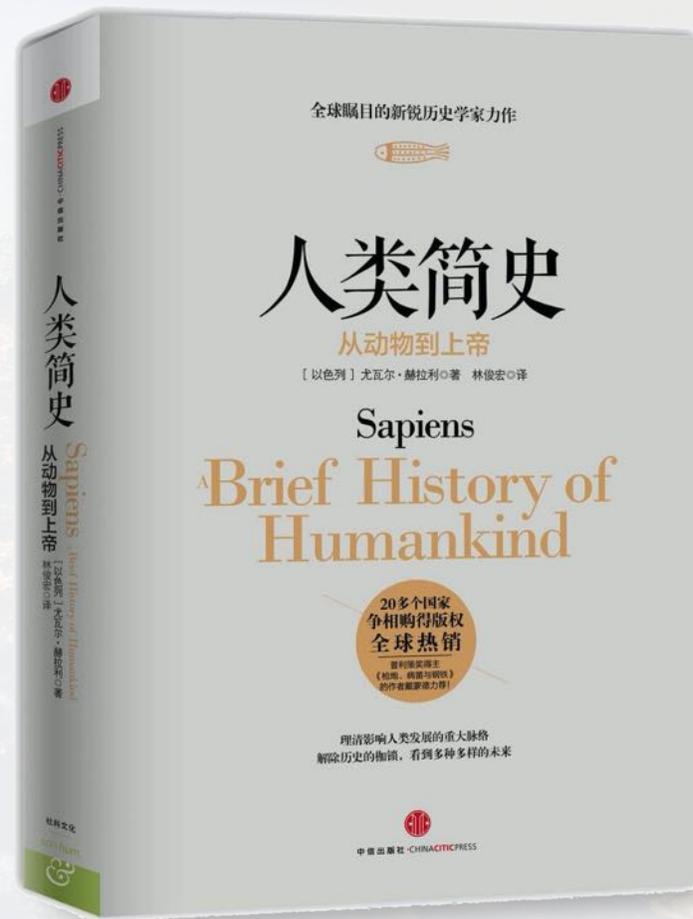
技术发展会如何改变人的社会分工与角色，陷入多数的“无用阶层”，还是升华到新的境界？

参考书

理解自然：文明星球的形成

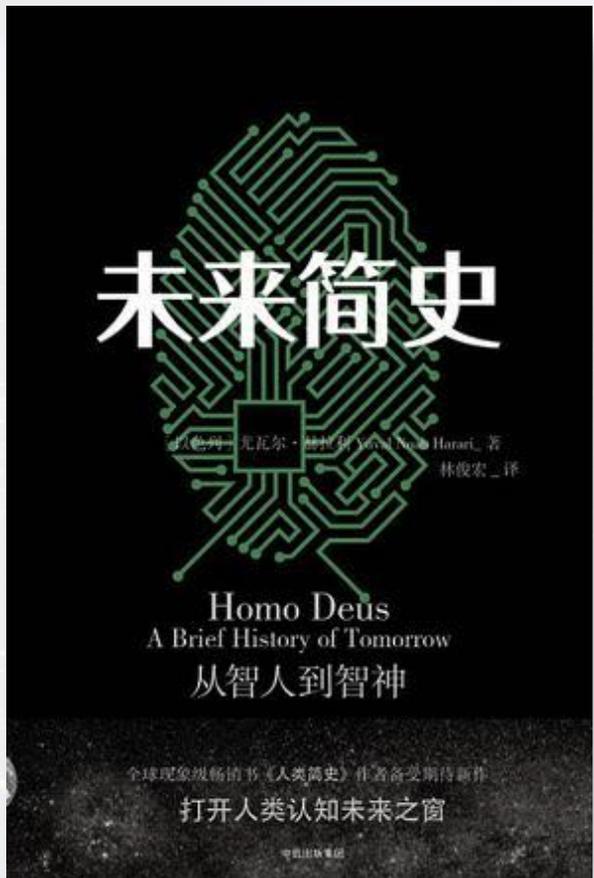


人类简史：从动物到上帝

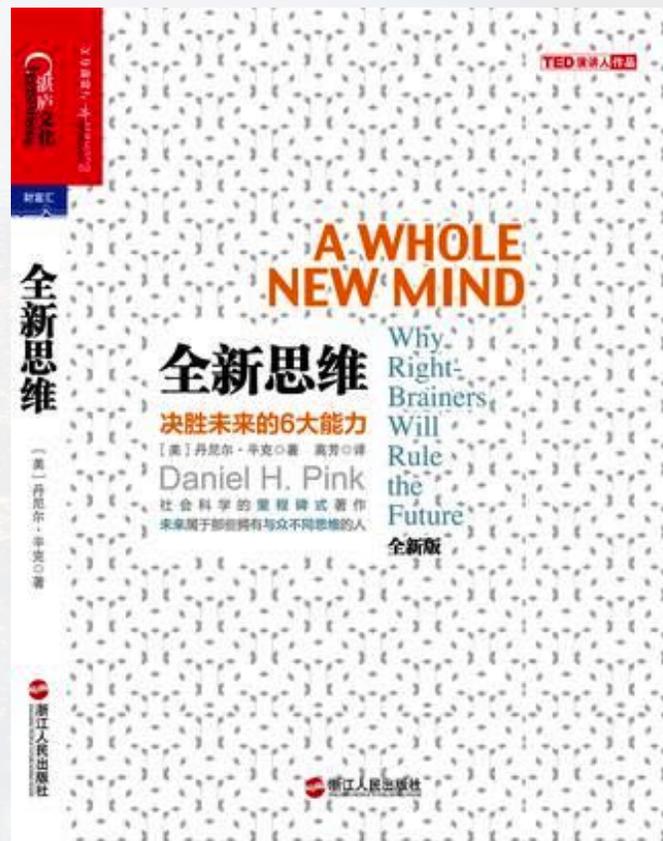


参考书

未来简史：从智人到智神

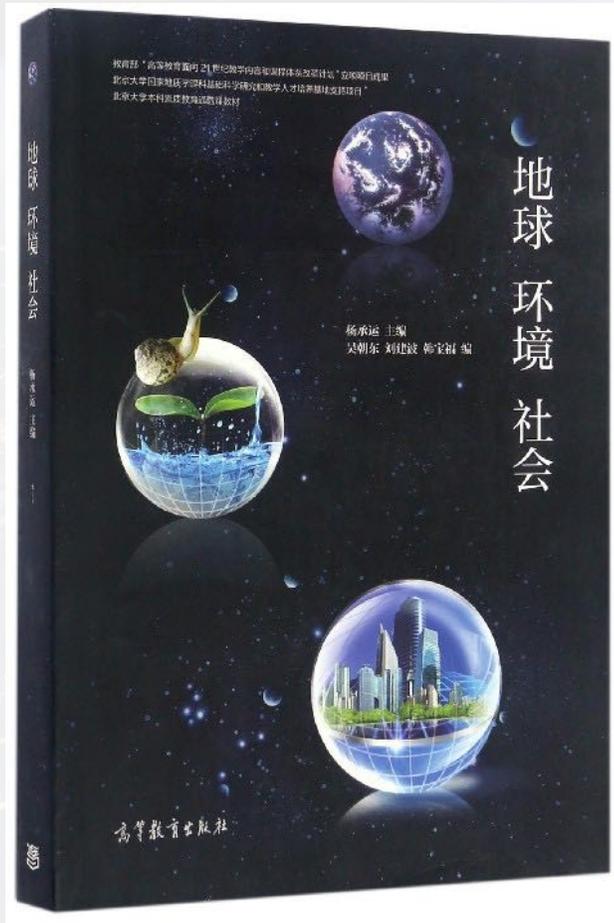


全新思维：决胜未来的6大能力



参考书

地球 环境 社会



失控

