

GEHA1004

科技文明通论

2023-2024年第二学期

科学与未来

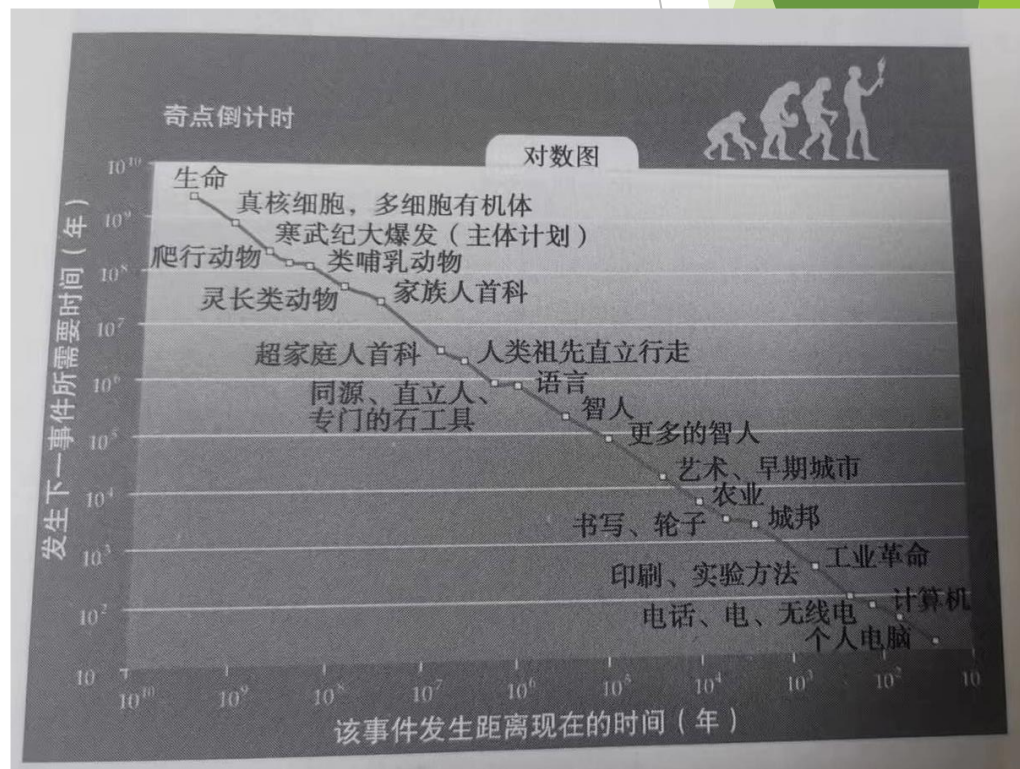
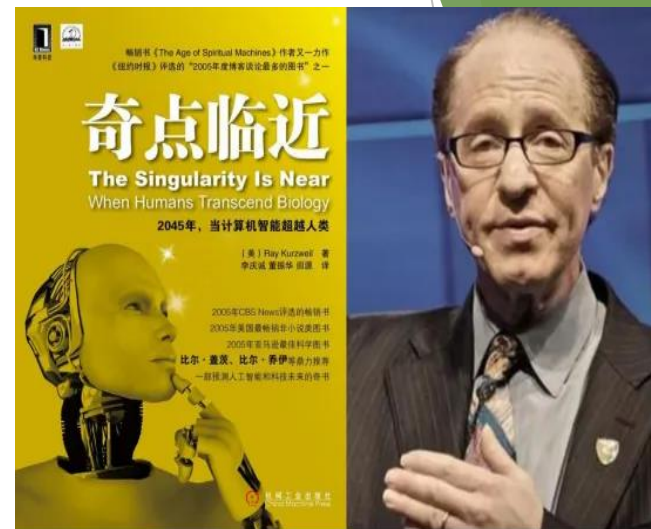
邹亚文
人文科学研究院
上海科技大学

大 纲

- ▶ 第四次工业革命
- ▶ 人类世的反思
- ▶ 对人类未来的展望

大历史的视角

- ▶ 第一个生命形式：约23亿年前
- ▶ 第一个真核细胞：约17亿年前
- ▶ 第一个人：约600万年前
- ▶ 第一个有史可记的人类文明：约5000年前
- ▶ 第一次工业革命：约18世纪60年代年
- ▶ 第二次工业革命：约19世纪60年代
- ▶ 第三次工业革命：约20世纪50年代
- ▶ 第四次工业革命：现在！



工业革命的历史视角

工业革命类型	时期	能源	运输工具	主要产业	主要技术成果
第一次	18世纪60年代-19世纪60年代	煤	火车	纺织、钢铁	蒸汽机
第二次	19世纪60年代-20世纪50年代	石油、电力	火车、汽车、轮船	冶金、汽车、机械制造	内燃机
第三次	20世纪50年代-现在	电、天然气、核能	火车、汽车、轮船、飞机	汽车、化学、IT	电脑， 互联网
第四次	现在	绿色能源	电动汽车，超高速列车等	人工智能和机器人、区块链、大数据科学多个领域	3D打印机、机器人、基因工程、物联网等

(Adapted from Xu et al., 2018)

第四次工业革命，也叫“工业4.0”

- ▶ 世界经济论坛创始人，日内瓦大学教授克劳斯·施瓦布，2016年出版了畅销书《第四次工业革命》
- ▶ 12个领域：人工智能和机器人、区块链、大数据科学、神经技术、虚拟和增强现实、新能源技术、物联网、先进材料、量子计算、生物技术、地球工程、空间技术



第四次工业革命的技术和商业应用

- ▶ 新能源汽车、自动驾驶汽车、VR和AR、3D打印、可穿戴电子设备、DNA检测设备（如产前遗传病筛查）、基因治疗（CRISPR基因编辑）、数字货币、机器人、5G网络、纳米材料（石墨烯等）...
- ▶ 例子：太空技术的商业化尝试Space X
 - ▶ 由埃隆·马斯克于2002年成立
 - ▶ 最终目标：火星的殖民
 - ▶ SpaceX产品：Falcon运载工具、Dragon cargo和StarLink通信卫星等

是否已经进入了“科技精英治国”的时代？



太空旅行有多贵？马斯克：5500万美元
一张票，住在国际空间站 [播报文章](#)



宇宙观察

2022-05-15 16:27 河南 | 匠心计划创作者, 星问答计划创作者, 优质科学领域创作者...

关注

北京时间2022年4月8日，美国太空探索技术公司的载人龙飞船搭载着猎鹰九号火箭，在佛罗里达州的肯尼迪航天中心发射升空，目的地则是距地球四百公里外的国际空间站。



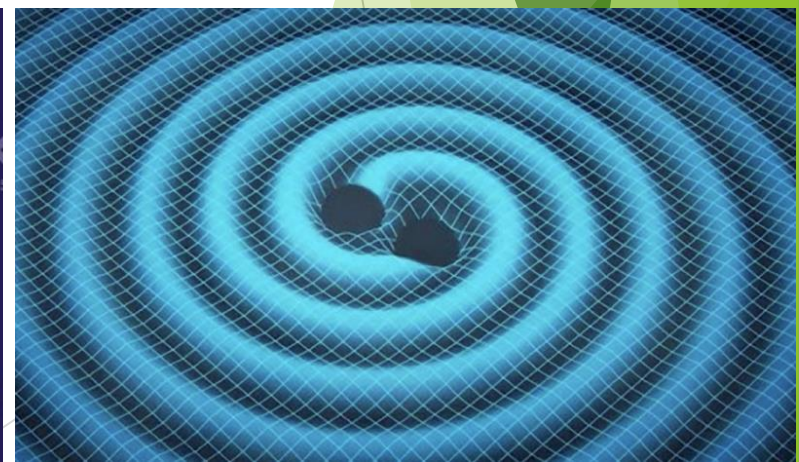
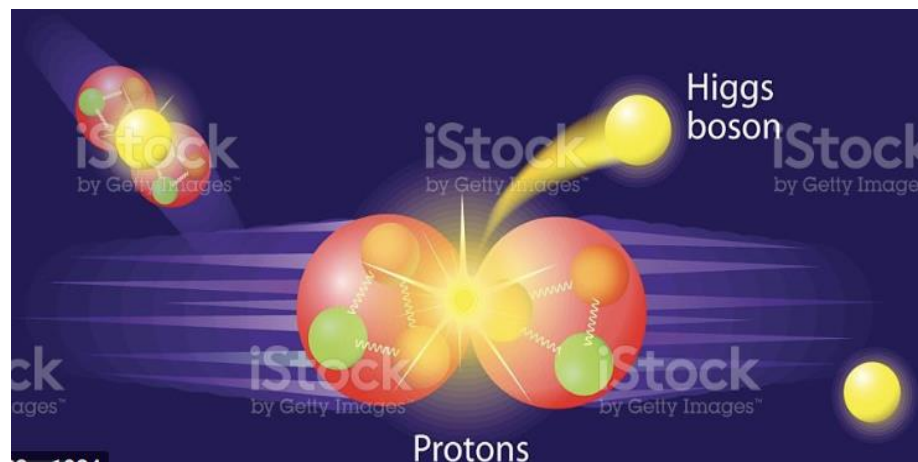
与以往不同的是，这次的乘员并不是执行任务的宇航员，除了前NASA的一名专业宇航员洛佩兹·阿莱格里亚外，其余三名都是商人，最终经过14天的太空旅行后，这只太空旅行团于美国东部时间4月25日在佛罗里达州沿岸着陆。

21 世纪的科学发现

► 科学疆域的极大扩展；有些似乎远离了我们生活

- 量子计算机
- 暗物质、黑体、引力波、希格斯玻色子、中微子望远镜
- 类脑研究
- 登月和火星探测等

► 丹尼尔·贝尔在1973年就曾发问：后工业社会以知识价值论为基础，知识带给了我们无数发明和创造，那么是否应该向创造知识的科学家群体支付社会租金？



中国制造2025

《中国制造2025》明确了十大重点领域



《中国制造2025》出台 明确制造强国路线图

《中国制造2025》5月19日正式公布

通过“三步走”实现制造强国的战略目标

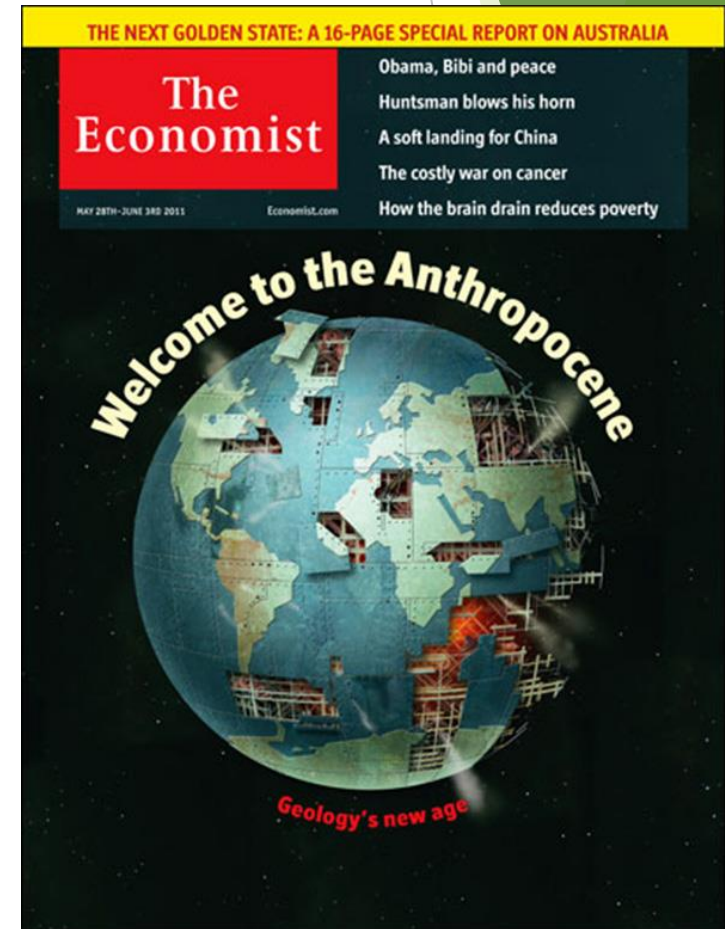


施瓦布提出

- ▶ 第一：确保公平分配第四次工业革命的效益。虽然由于新兴市场国家的快速发展，国家之间的差距在缩小，但是国家内部的差距在扩大。
- ▶ 第二：管理第四次工业革命的外部性效应，控制风险和伤害，我们要加大对弱势群体、自然环境和未来世代的保护。
- ▶ 第三：确保第四次工业革命由人类主导，尊重人类价值观，而不是仅仅考虑经济价值。

人类世（Anthropocene）的视角

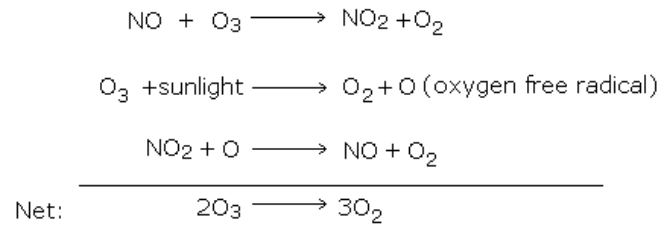
- ▶ Anthro-: 这个前缀意思是“人的”
- ▶ -Cene: 此后缀指地质时代“世”
- ▶ Anthropocene: The Epoch of Mankind!!!!
- ▶ 地质时代: 宙eon>代era>纪period>世epoch



The cover of *The Economist*, 2011

这个词在2000年流行起来

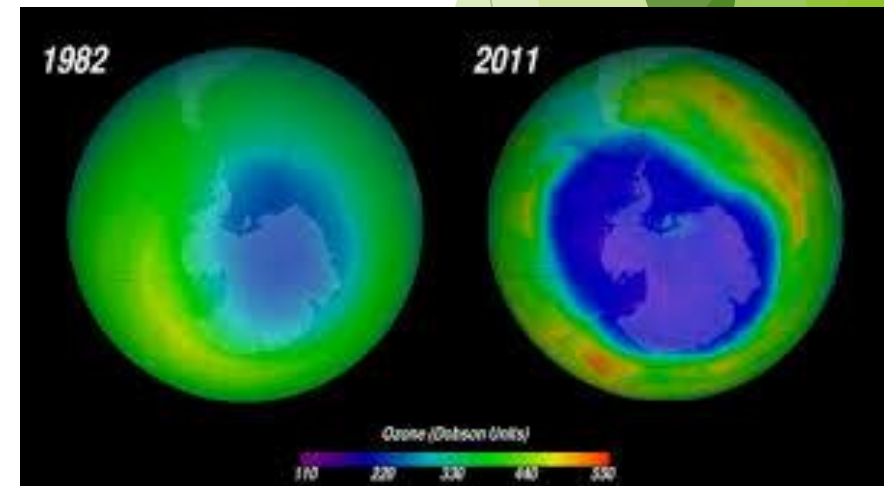
- ▶ 保罗·克鲁兹和德乌金·F·斯托默两位科学家提出
- ▶ 克鲁兹最为人所知的是他在臭氧消耗方面的工作，他在20世纪70年代提出，工业和农业中产生的氮氧化物可以破坏臭氧。
- ▶ 二氧化氮 (no2) + 一氧化氮 (no) = 》 臭氧消耗 (o3)



- ▶ 后果：紫外线增加，皮肤癌和白内障增多
- ▶ 他们在2000年国际地圈生物圈计划的《全球变化通讯》第41期中讨论了这个概念。



Paul Crutzen
Nobel Prize in Chemistry, 1995

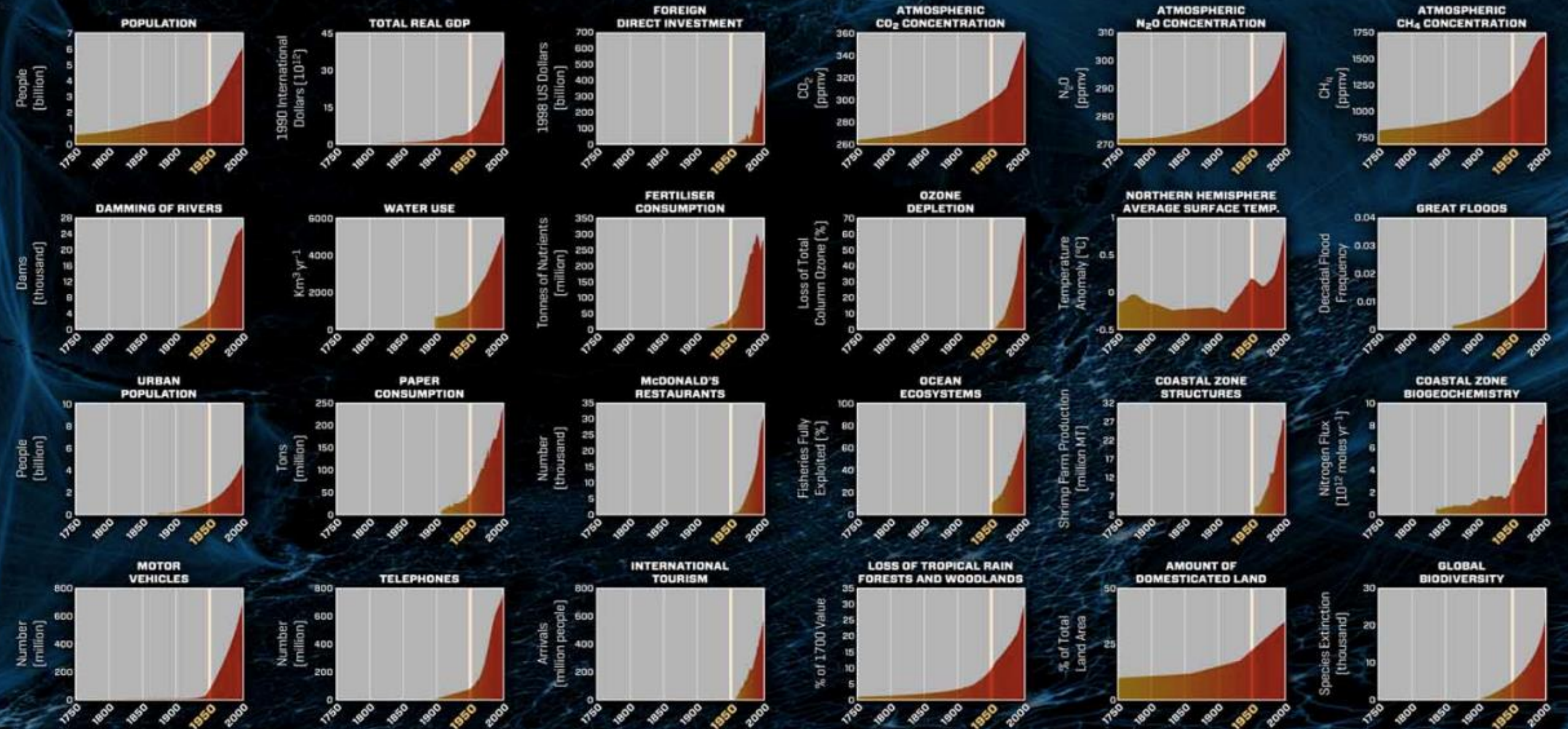


主流的人类世两个阶段

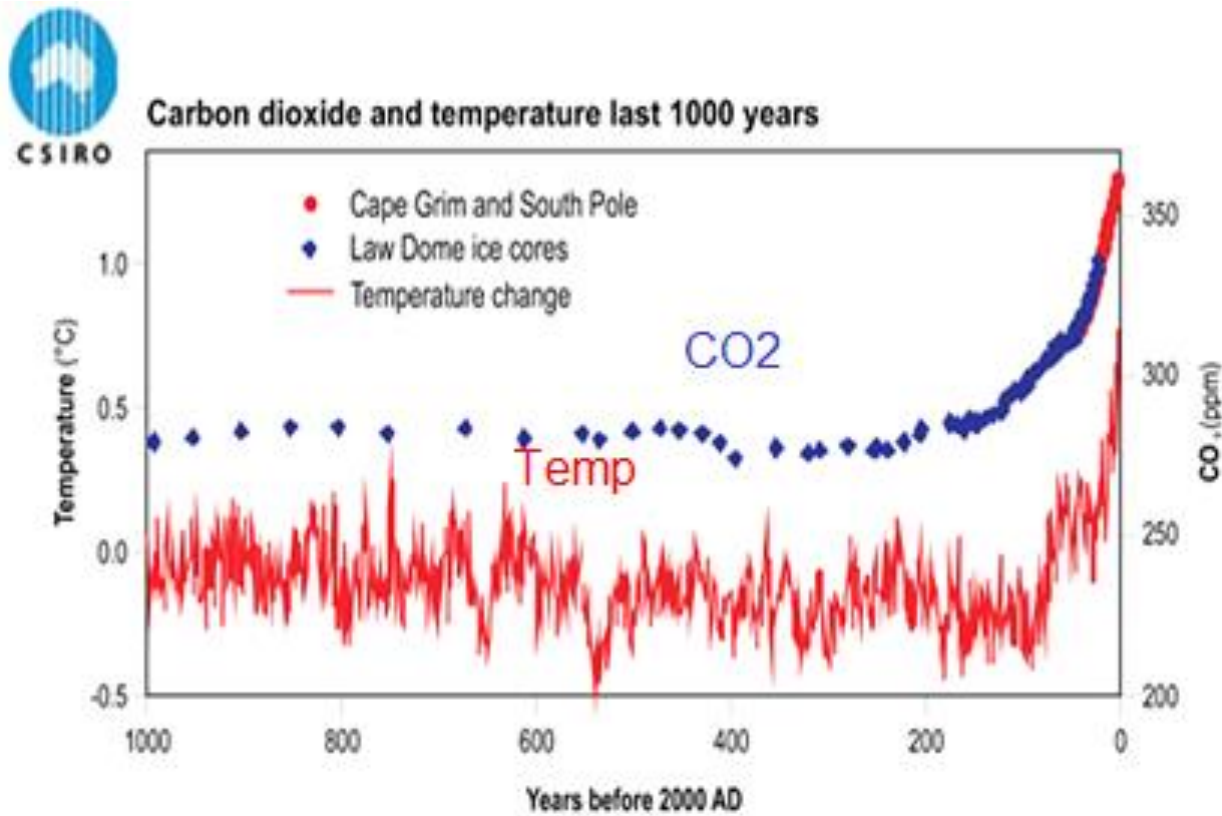
- ▶ 第一阶段：从第一次工业革命到20世纪中叶
 - ▶ 蒸汽动力的使用（詹姆斯·瓦特）
 - ▶ 机器、火车、铁路等的发明
 - ▶ 能源供应：煤炭、电力、石油、天然气等
 - ▶ 人口增长
- ▶ 第二阶段：从20世纪中期（大加速）到现在
 - ▶ 独特的新地层记录：例如，检测到人工放射性同位素
 - ▶ 战后大量新技术的产生和应用



THE GREAT ACCELERATION



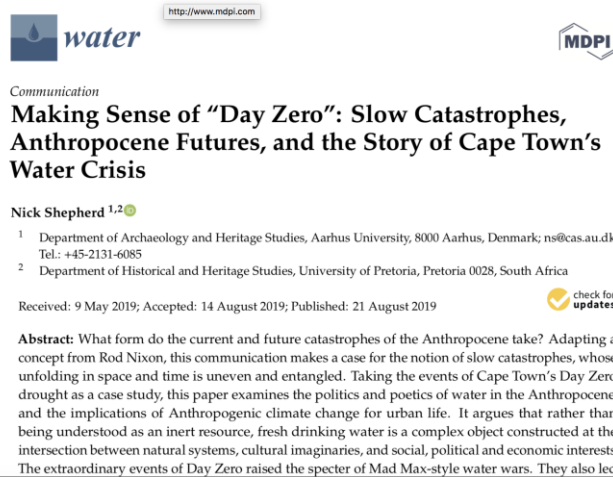
CO2和温度之间关系



- 二氧化碳增加：从280 ppm增加到380 ppm
- 从1880年到2012年，气温上升0.85摄氏度（IPCC，2013年）

越来越大的不平等

- ▶ 贫富差距
- ▶ 教育差距
- ▶ 技术鸿沟
- ▶ 数字鸿沟
- ▶ 气候不公



南非遭遇严重干旱



中新网开普敦11月2日电 (记者 王曦)由于遭遇严重干旱,被誉为“南非母亲河”的瓦尔河水量日前持续下降。南非水利和卫生部1日证实,目前瓦尔河水库的水位已经下降到总水位的28%。

瓦尔河是南非最重要的河流之一,该河是南非北部地区供水系统的主要来源。然而,今年的持续干旱,导致该河的流量每周都在不断下降。特别是在本周一轮持续高温天气后,瓦尔河的储水量更是下降到只有总水量的28%。

与之相比,去年同样遭遇严重干旱天气后,瓦尔河的储水量为总水量的54.8%,而2018年的储水量则达到87.4%,今年的严重程度由此可见一斑。



我们正处在第六次大灭种中

- ▶ 据估计，由于人类的影响，物种灭绝速度比人类之前的背景速度快100-1000倍 (de Vos et al, 2014)
- ▶ 自然栖息地因农业和工业用途而消失 (e.g., 亚马逊雨林的消失)

[Go to old article view](#)


PDF


Info

Conservation Biology


[Explore this journal >](#)

Contributed Paper

Estimating the normal background rate of species extinction

Jurriaan M. De Vos, Lucas N. Joppa, John L. Gittleman, Patrick R. Stephens, Stuart L. Pimm

First published: 26 August 2014 [Full publication history](#)

DOI: 10.1111/cobi.12380 [View/save citation](#)

Cited by: 20 articles [Citation tools](#)

 score 290



[View issue TOC](#)
Volume 29, Issue 2
April 2015
Pages 452–462

Abstract

A key measure of humanity's global impact is by how much it has increased species extinction rates. Familiar statements are that these are 100–1000 times pre-human or background extinction levels. Estimating recent rates is straightforward, but establishing a background rate for comparison is not.

污染问题

- 案例：人类活动影响下中国内陆地区大气铅的时空变化
 - 1950年以前偶尔会出现轻微污染
 - 在1960-70年代，大气铅的状况基本没有变
 - 1980~2000年，大气铅的增长幅度最大，这是1978年改革开放后粗放型经济快速发展的结果
 - 2000年以后，由于含铅汽油的逐步淘汰，大气铅一般停止增加，但是西南方向有国外飘过来的含铅空气

Source: Wan, Dejun, et al. "Spatiotemporal trends of atmospheric Pb over the last century across inland China." *Science of The Total Environment* 729 (2020): 138399.

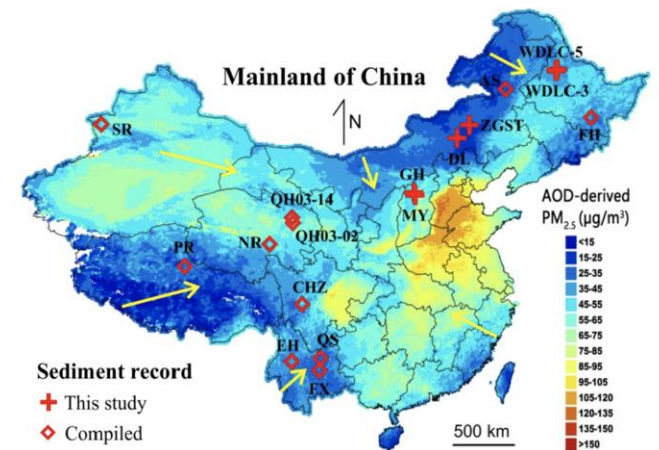
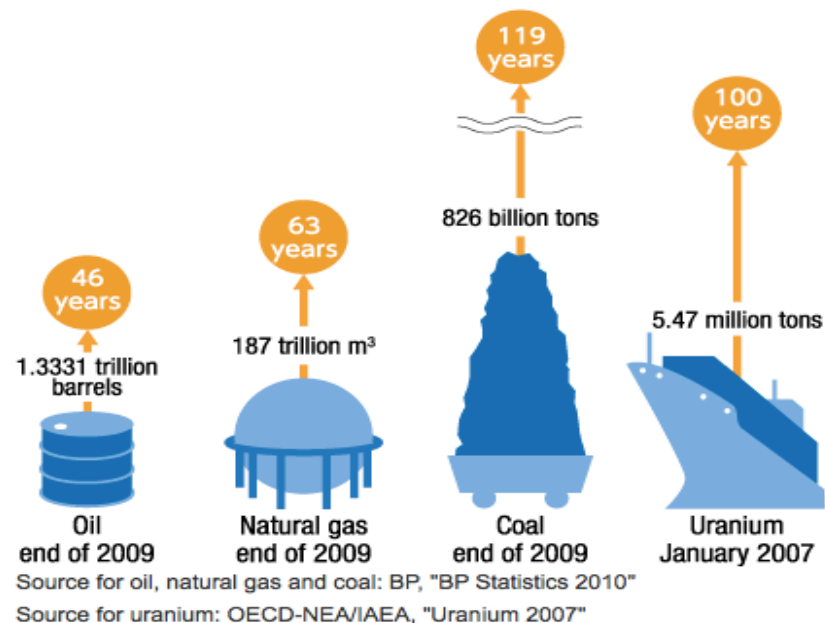


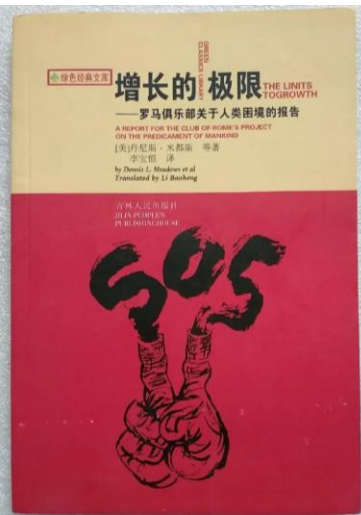
Fig. 1. (a) Sediment cores retrieved from lakes of Wudalianchi-3 (WDLC-3), Wudalianchi-5 (WDLC-5), Zhagesitai (ZGST), Dali (DL), Gonghai (GH), and Maying (MY). Also shown are eleven compiled records from reported studies from lakes of Sayram (SR) (Zeng et al., 2014), Qinghai (QH) (Jin et al., 2010), Caohai (CHZ) (Bing et al., 2016), Erhai (EH) (Li et al., 2017), Qinghai (QS) and Fuxian (FX) (Liu et al., 2013), and Puruogangri (PR, ice core) (Beaudou et al., 2017), Aershan (AS, peat cores) (Bao et al., 2015), and Fenghuang (FH, peat cores) (Bao et al., 2016). Colors represent spatial distributions of the 10-year (2004-2013) mean AOD (satellite-retrieved aerosol optical depth)-derived $PM_{2.5}$ levels over China (Ma et al., 2016). Arrows represent major atmospheric circulation directions in China (Chen et al., 1991).

前所未有地耗尽世界资源

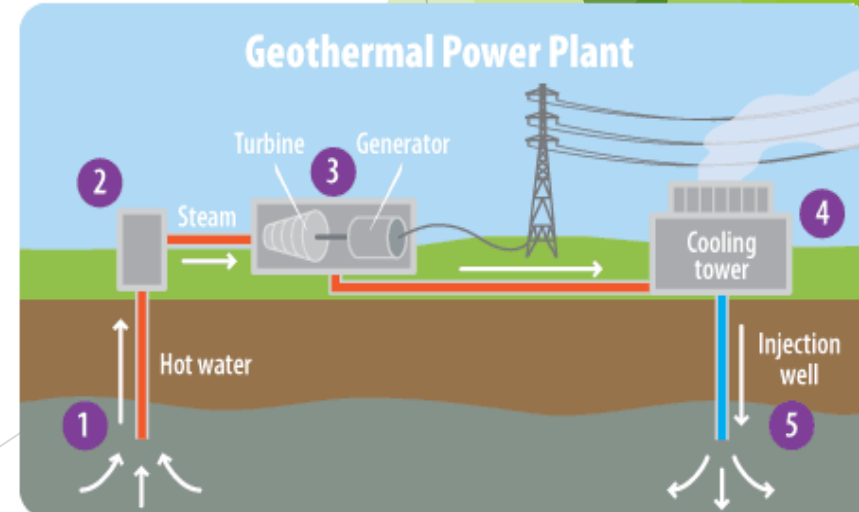
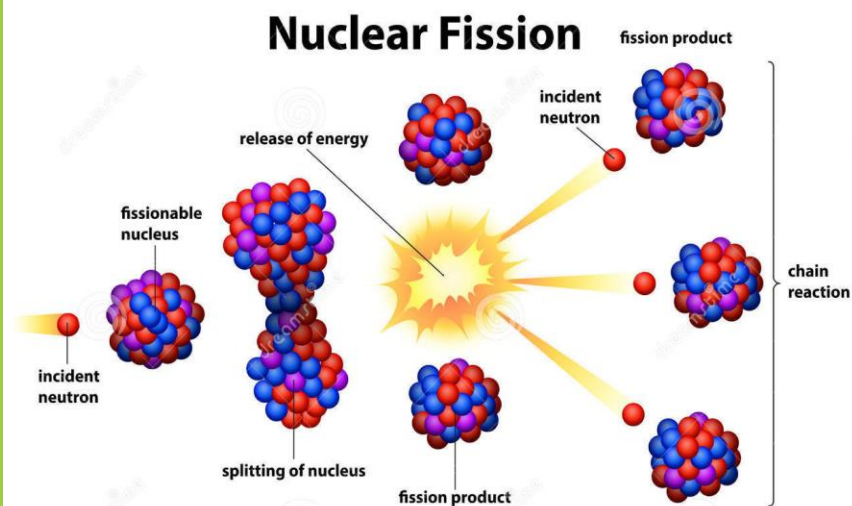
- ▶ 不可再生能源：化石燃料（石油、煤炭、天然气）和核能（铀）
- ▶ 可再生能源：太阳能、水电、风能、地热、生物质、波浪/潮汐等



内蒙的哈尔乌素煤矿
中国的最大的露天煤炭储备

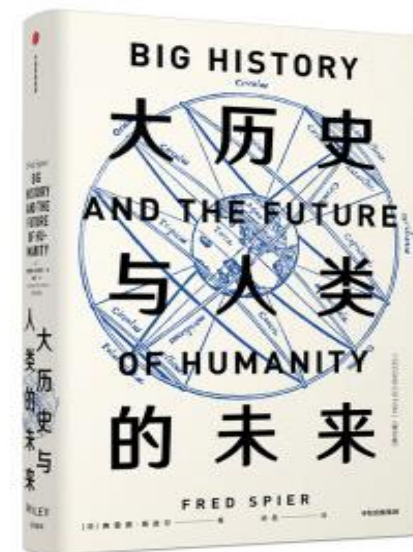
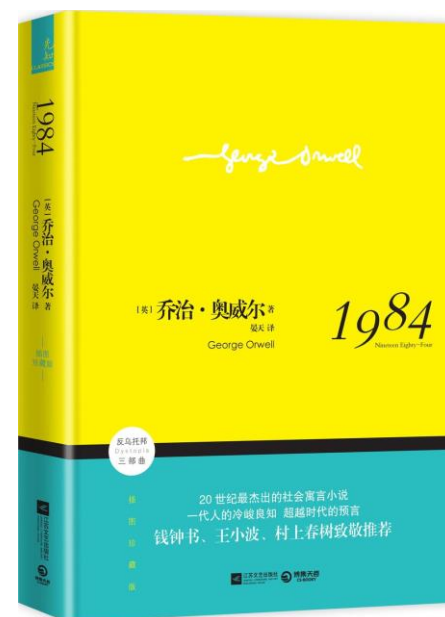
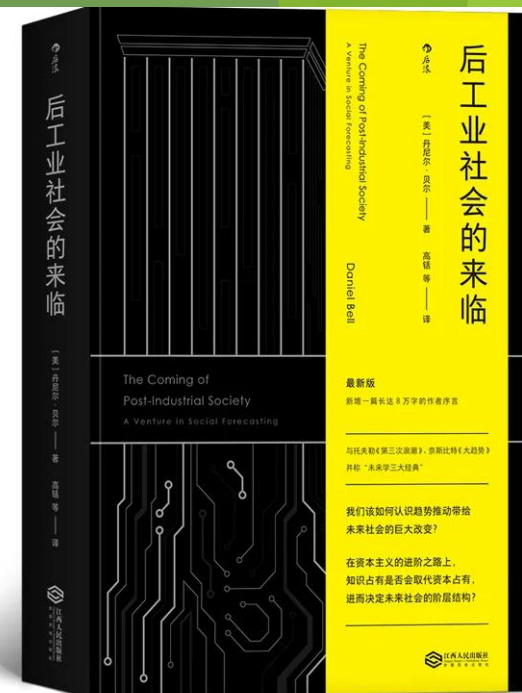
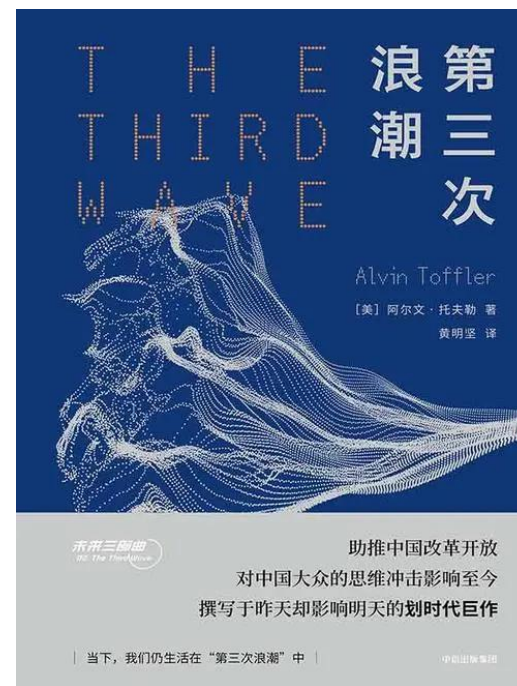


新型能源



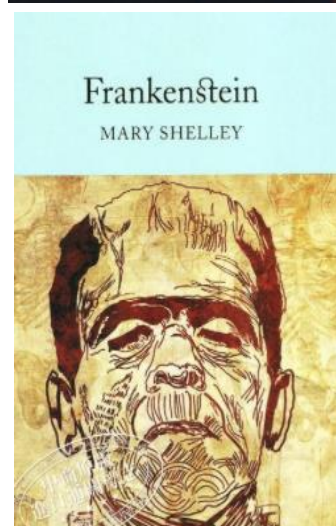
人类世的未来

- 未来学家、小说家、科幻作家、政治家、科学家、人文学者都在展望未来
- 上海市委书记陈丕显和新华总社社长穆青在1958年预测2000年的上海，人们已经进入了共产主义社会
- 阿西莫夫在1983年的时候接受采访，对2019年进行了预言，他预言成功了一半，也可以说错了一半。他成功预测了手机的产生，甚至是人造肉的产生，但是同时他还预测了2019年会发生太空旅行、火星殖民

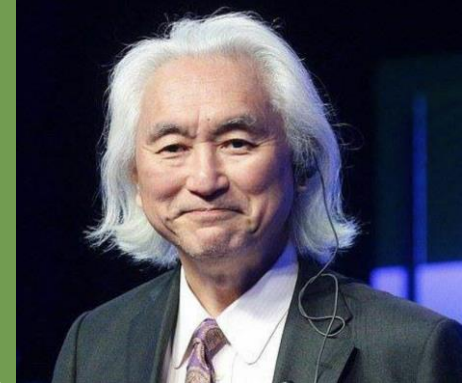


科幻小说中的未来

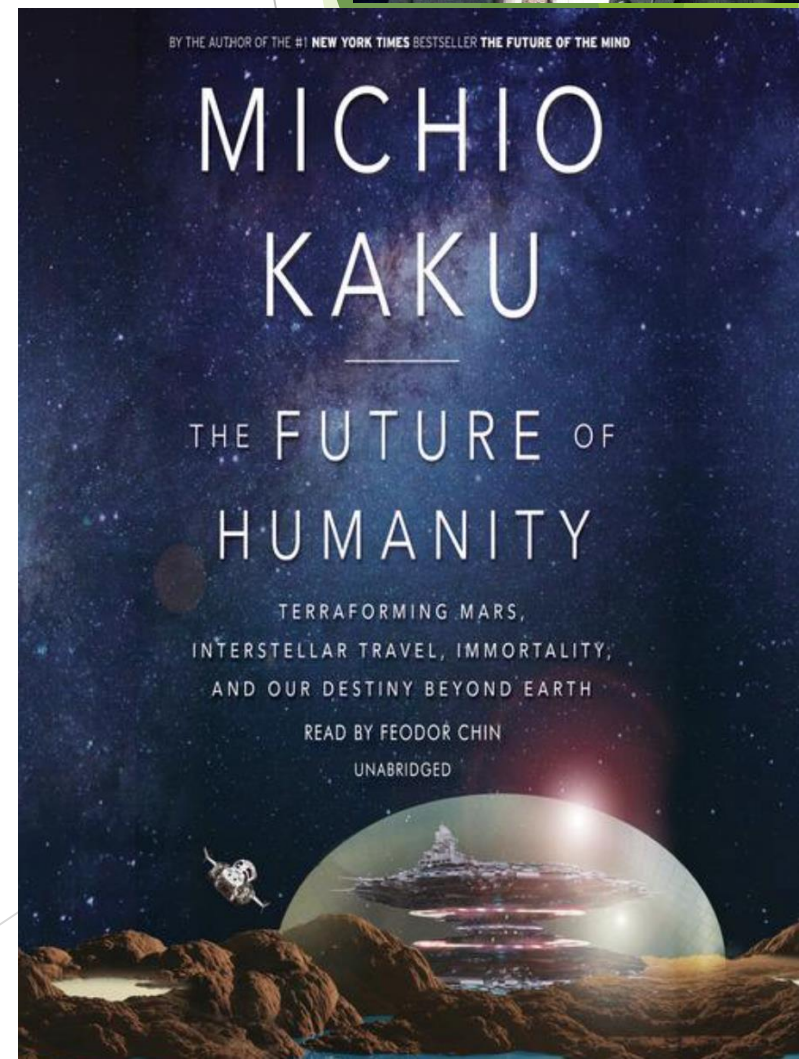
- ▶ 科学怪人（1818年，玛丽·雪莱出版了第一部科幻小说《弗兰肯斯坦》（Frankenstein），它提出，科学可以创造一个怪物，可以摧毁科学，也可能摧毁创造他的人
- ▶ 太空旅行
- ▶ 时间旅行
- ▶ 超常能力/天赋
- ▶ 与外星人作战
- ▶ 平行时空
- ▶



加来道雄 (Michio Kaku)



- ▶ 加来道雄是理论物理学家和未来主义者
- ▶ 2018年，出版畅销书《人类的未来：火星地
形化、星际旅行、不朽：地球之外的命运》
- ▶ 预测1：本世纪内，我们将能够探测到外星人
发出的信号
- ▶ 预测2：我们将能够在22世纪把火星变成一个
宜居的地方



超人类主义/后人类主义

- ▶ 福柯在《词与物》的最后一段写到：“人是近期的发明，并且正接近其终点……人将被抹去，如同大海边沙地上的一张脸。”
- ▶ 超人类主义 (Transhumanism)：过渡人类，成为后人类的一个阶段。
- ▶ 后人类(Posthuman)：“一种基本能力大大超过当今人类的人，以至于按照我们目前的标准，不再是明确的人类。” (Elliot 2003)

赛博格 (Cyborg)

- ▶ “赛博格”这个词是1960年由“控制论” (Cybernetics) 和“有机体” (Organism) 创造出来的
- ▶ 通过移植和修复，将生物体与非生物体（如植入人体的芯片）结合起来，可以创造出赛博格
- ▶ 从更广泛的意义上说，智能手机、智能手表、智能耳机、AR眼镜等仪器可以让我们成为赛博格

我们将来会成为赛博格吗？

鳳凰網 资讯 资讯 > 正文

马斯克：脑机接口半年内将开始人体实验

观察者网 关注
2022年12月02日 15:17:47 来自上海市

0人参与 0评论

当地时间11月30日，特斯拉CEO马斯克表示，自己旗下的脑机接口公司Neuralink已将“大部分”所需资料提供给美国食品和药物管理局（FDA），计划于半年内开始将脑机接口芯片植入人体的临床实验。

在Neuralink30日的展示会上，马斯克称脑机接口短期内可帮助患有渐冻症的病人通过意念与外界沟通。不过，他将更多篇幅用于介绍脑机接口未来的可能性。

他表示，自己2017年建立Neuralink是出于对人工智能科技发展的担忧，认为如果人类不借助科技增强自身能力，将面临“被淘汰”的风险；有了脑机结合，可以提高人们与机器互动的“宽带速度”，从而提高人类的总体效率。

Health

Brain-reading implant controls arm

By James Gallagher
Health editor, BBC News website

22 May 2015 | Health



A man has been able to control a robotic limb with a mind-reading chip implanted in his brain.

It allowed Erik Sorto, from California, to sip a drink unaided for the first time in 10 years.

Technology

Surge in US 'brain-reading' patents

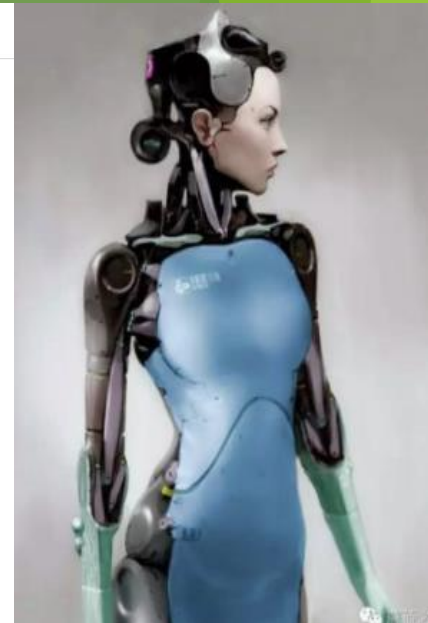
7 May 2015 | Technology



There has been a dramatic rise in the number of technology patents filed that relate to reading brainwaves.

Fewer than 400 so-called neuro-technology patents a year had been filed in 2000-09, research company SharpBrains said. But that had doubled to 800 in 2010. And 1,600 such patents had been lodged in the US in 2014.

Research company Nielsen holds the most neuro-technology patents - with 100.



后人类状态

- ▶ 人口超过1万亿
- ▶ 预期寿命超过500岁
- ▶ 大部分人的认知能力比目前人类的最大认知能力高出两个以上的标准差
- ▶ 对大多数人来说，在大多数时间里，几乎完全控制了感官输入
- ▶ 人类心理痛苦变得罕见
- ▶ 与上述任何一种变化相比，其幅度或深度更大的任何变化

(Bostrom, 2009)

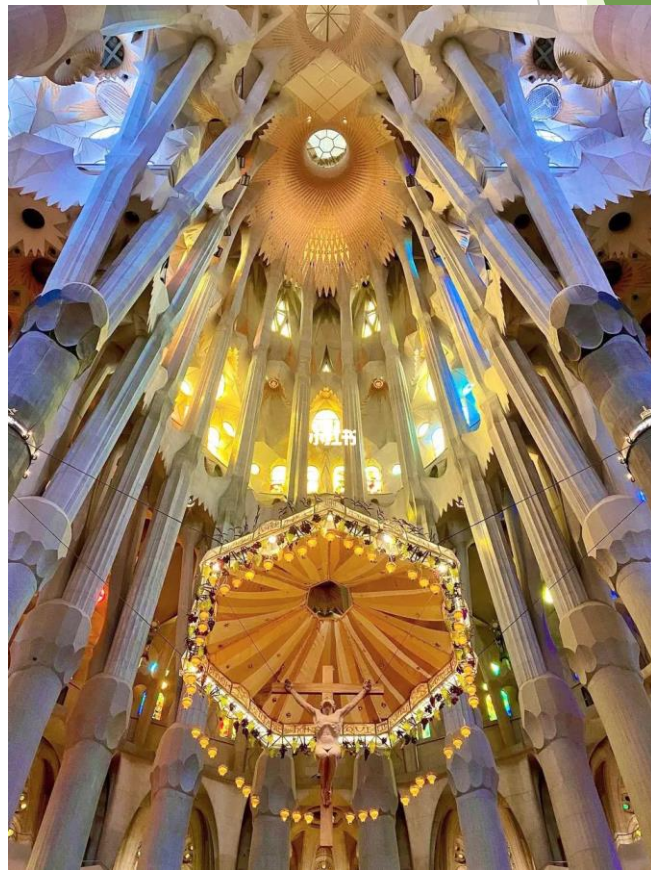
相信科学理性，但是警惕科学主义

- ▶ 1959年5月剑桥大学的瑞德演讲中，化学家转行小说家的查尔斯·斯诺提醒我们，我们的时代已经出现了两种不同的文化的分离，即科学与人文，我们应该警惕这种分离
- ▶ 拉图尔所称的第三类知识分子：既有完备的科学知识，又具有良好的科学素养的人

文明：从帕特农神庙到圣家堂



帕特农神庙



圣家堂

爱因斯坦在晚年的时候曾经说过

- ▶ “使你们一生的工作有益于人类，那么你们只懂应用科学本身是不够的。关心人的本身，应当始终成为一切技术上奋斗的主要目标；关心怎样组织人的劳动和产品分配这样一些尚未解决的重大问题，用以保证我们科学思想的成果会造福人类，而不致成为祸害。在你们埋头于图表和方程时，千万不要忘记这一点。”

-- Albert Einstein, Out of My Later Years, 1950, p 127.

《科技文明通论》期末论文（满分 50 分）

请同学们记得在这个日期之前提交哈：2024年6月14日（星期五）晚上12：00。不需要提交纸质版，请大家直接在互动教学平台 Blackboard 中提交作业。

感谢大家这学期的参与！
请同学们积极参加教学评价！