

地球与人类文明

03 / 理解自然

陈斌 gischen@pku.edu.cn 北京大学地球与空间科学学院

目录

- › 人类的好奇心和想象力
- › 物种演化
- › 理解自然
- › 自然演化的一致性



人类的好奇心与想象力

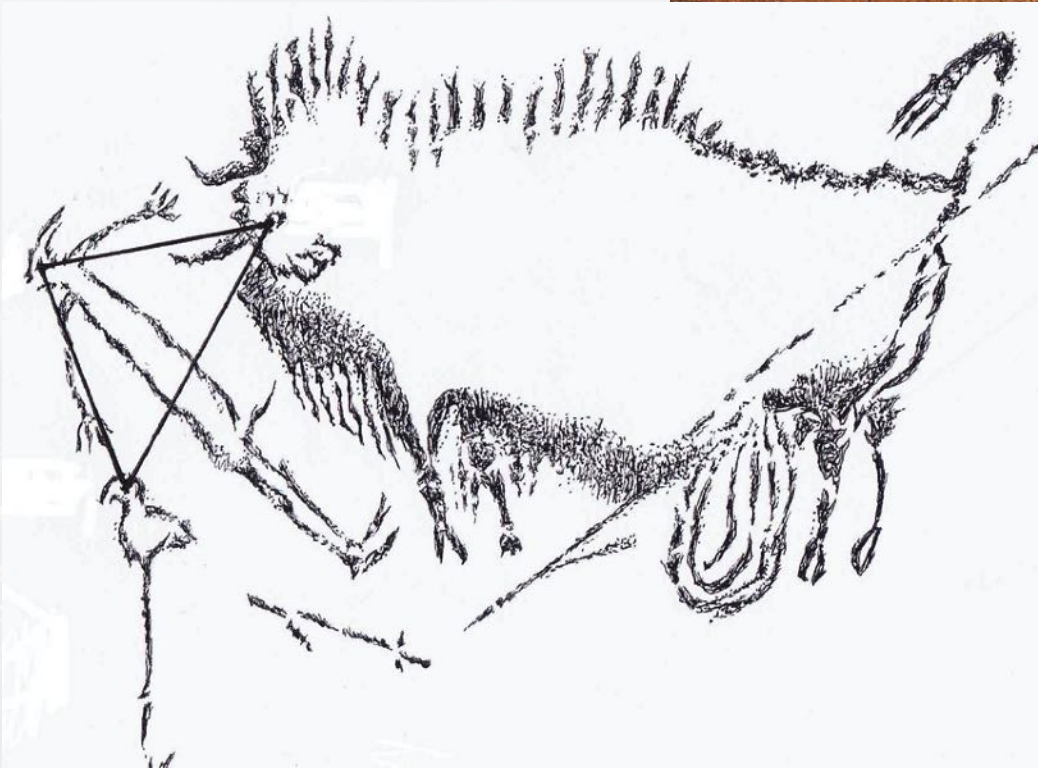
- › 每个人都会对大自然产生好奇心
- › 几个最基本的问题：
 - What/How, 世界是什么构成? 如何运行?
 - When/Where, 世界从何而来? 会去向何处?
 - Why, 世界为何是这样?
 - Who, 我是什么? 我和世界的关系?
- › 对自身基本生存需求之外的世界发生兴趣, 大概也是本能和智慧的分野
- › 远古史前艺术也留下仰望星空的证据

冰河时期的星空图

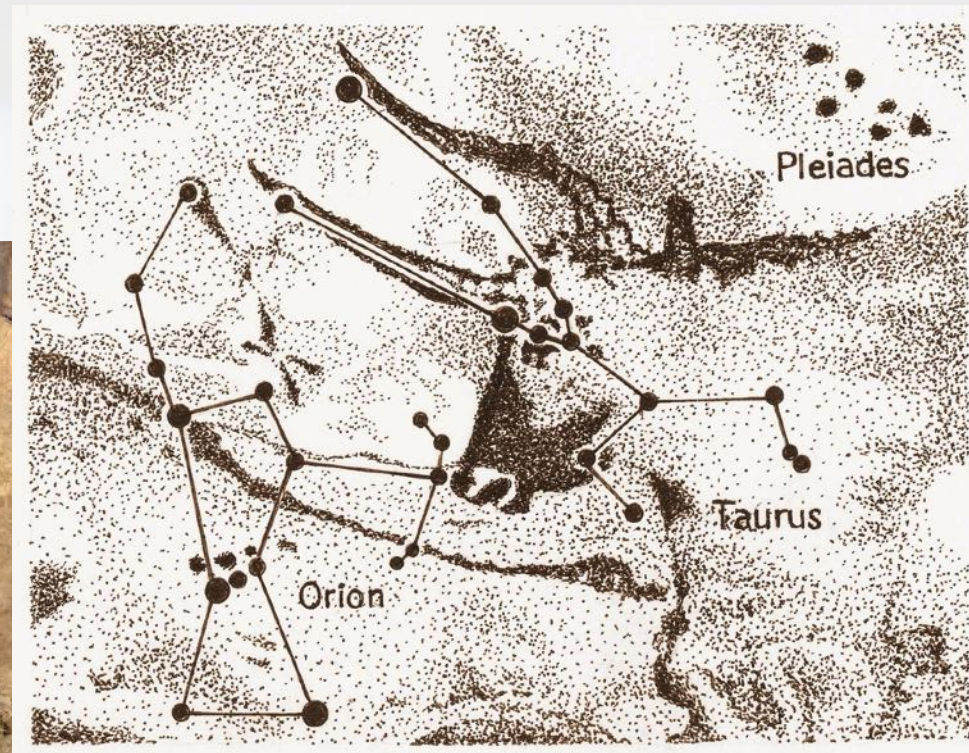
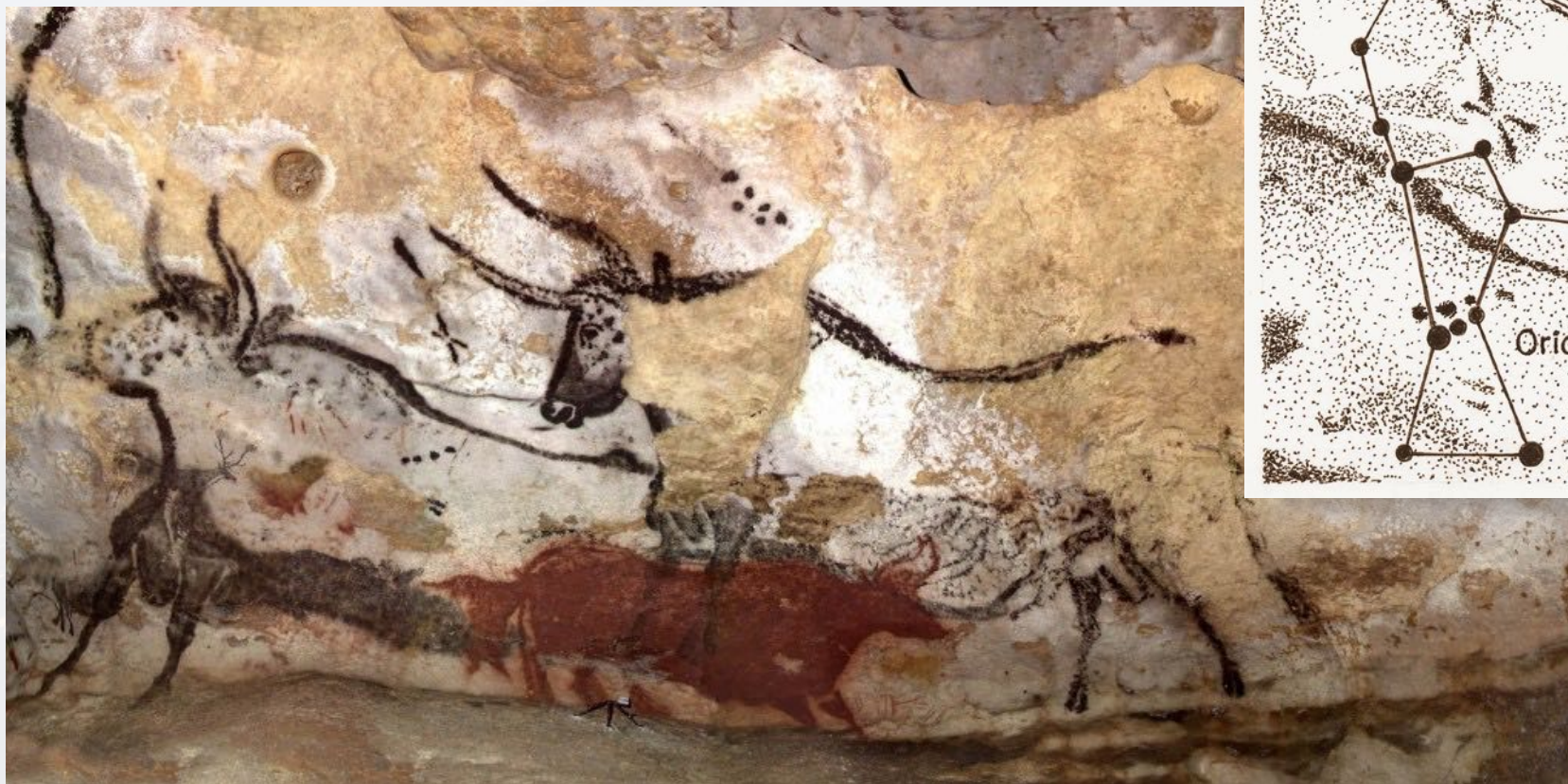
› 法国Lascaux Cave（拉斯科洞窟）壁画记载了一万七千年前的夜空



织女星、天鹅座 α 星和牵牛星



猎户座、金牛座和昴宿星



从艺术走向崇拜：埃及、玛雅金字塔

- › 进入农业社会，人类开始去研究生活以外的抽象知识
- › 产生各种天文观测设施，并作为占卜预测的依据



从艺术走向崇拜：巨石阵（英格兰威尔特郡）

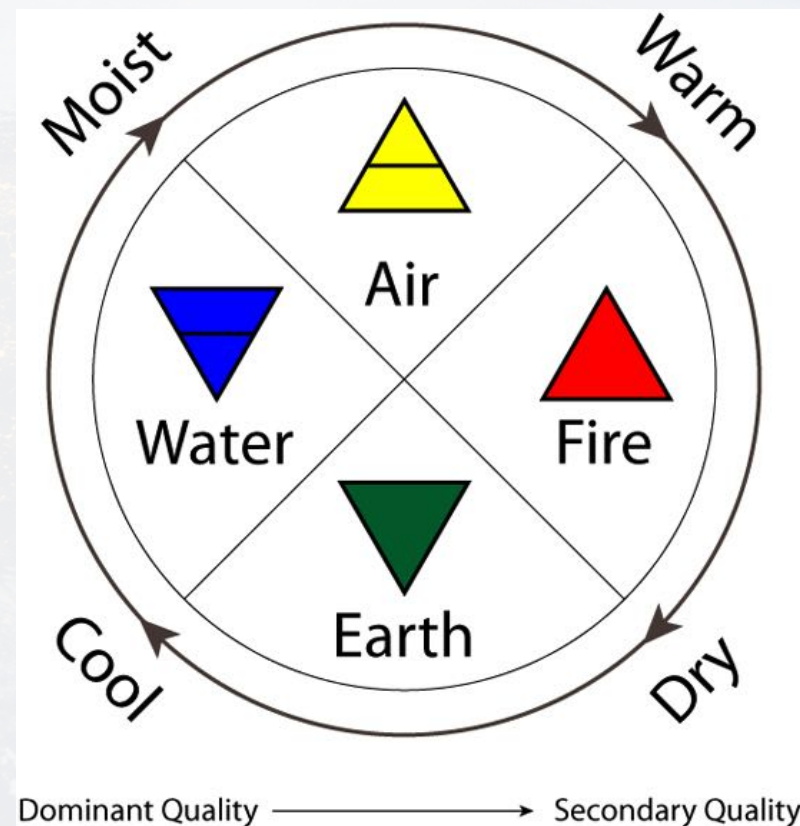
- › 4300年前，石器时代晚期
- › 宗教仪式和天文观测设施（太阳/月亮）



重达数十吨重的石块
来自于300多公里外的
威尔士

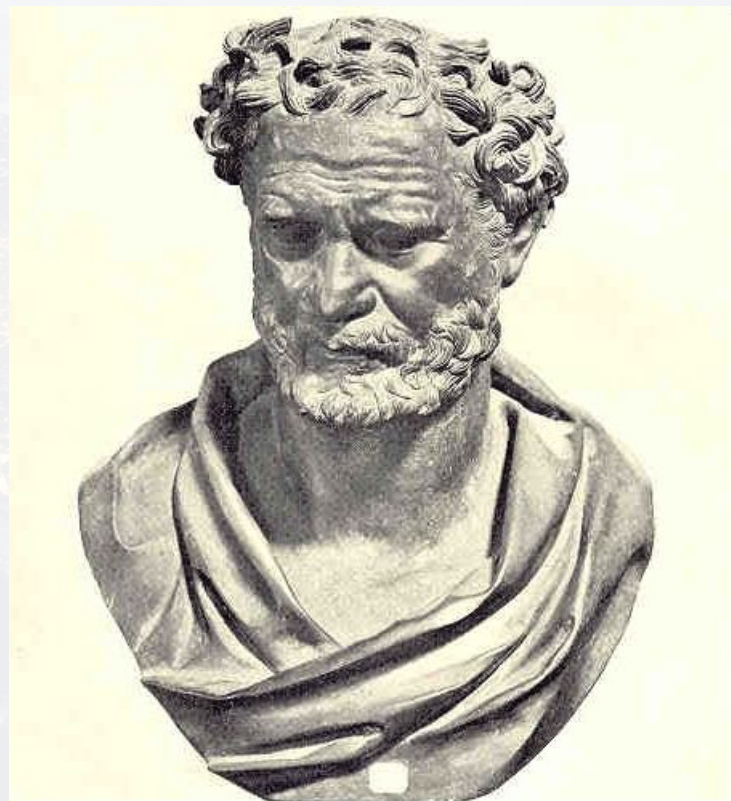
探索 and 解释：物质世界的基本构成

- › 生产力进一步提高，文字应用和抽象思考较多出现
- › 开始思考天地起源和对物质世界的理解
- › 中国姬昌的《易经》、五行（金木水火土）思想
- › 古希腊亚里士多德的水火气土基本元素



探索 and 解释：物质世界的基本构成

- › 墨子的“无厚”思想，认为物质一直分割到“无”为止
- › 德谟克利特的“原子”思想，认为存在最小不可再分的单元



逐渐形成宗教教条



17世纪以来的科学发展

- › 科学时代先驱伽利略
- › 开创了科学方法论
- › 实验-观察-归纳-理论
- › 300年来科学指导下的大自然探索基本解决了前两组基本问题
- › 但对于Why和Who的问题，科学也许无法给出答案

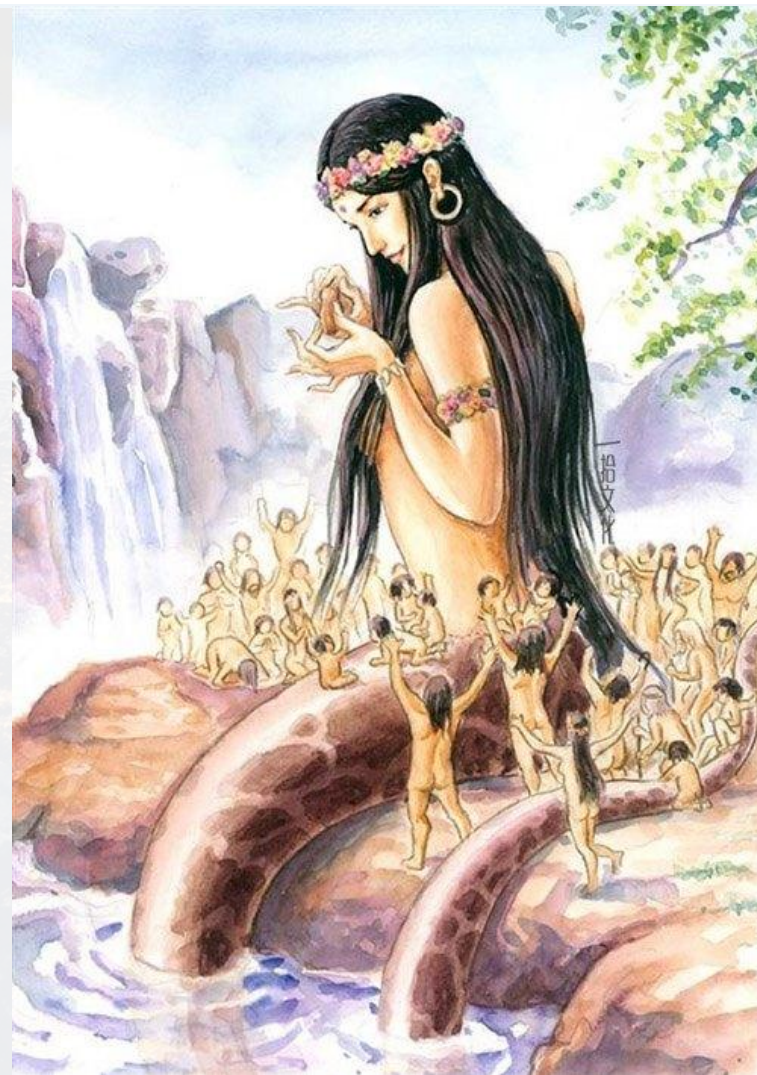


物种演化探索

- › 自然探索从天空到大地，到物质
- › 生命起源可能是自然探索中最后出现的一个课题

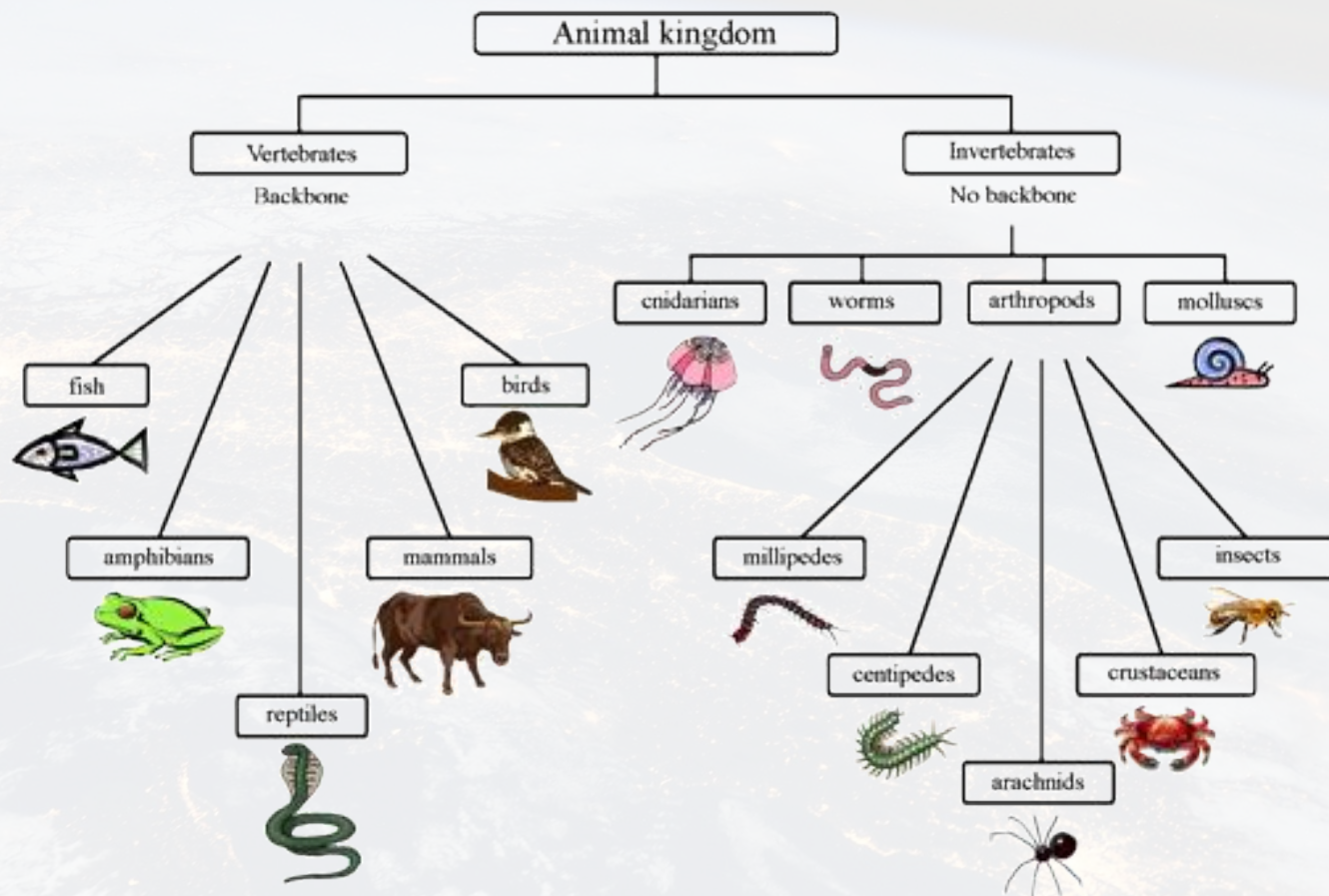
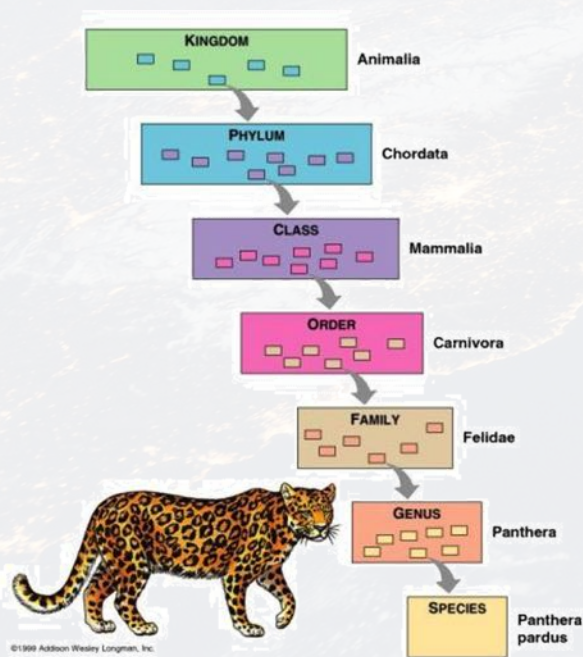


上帝造人 [作者: 卡罗斯费德(1794—1872)]



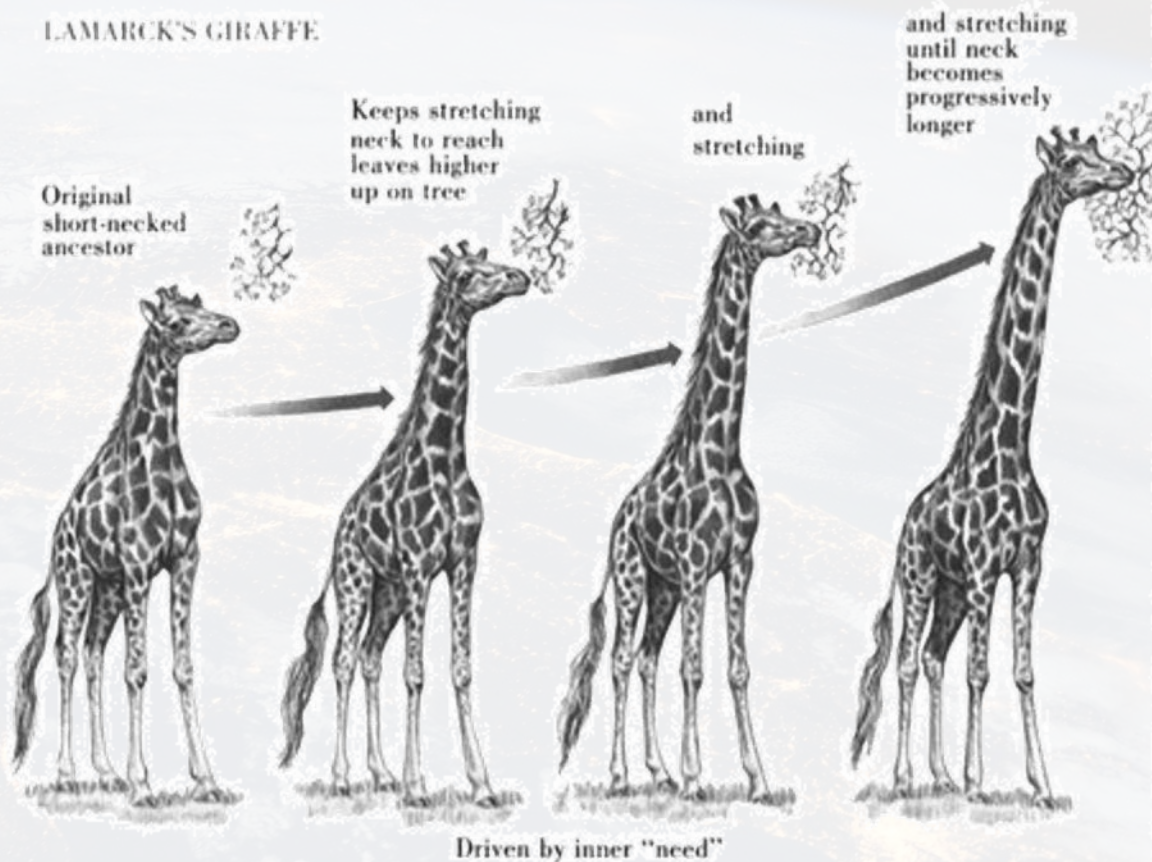
物种演化探索

- 对物种的研究从分类开始
- 并认为物种是上帝 / 神的创造
物种都是完美的，不变的



物种演化探索

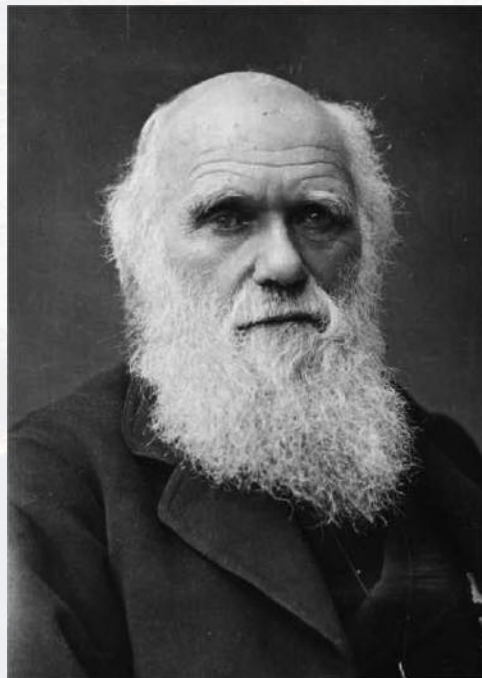
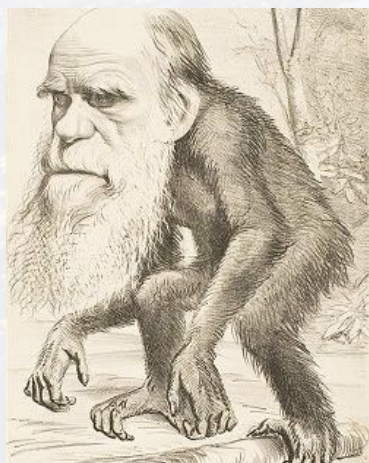
- › 18世纪开始有人认为物种随时间演变
- › 1809年，拉马克提出“用进废退并遗传以适应环境”的进化机制



物种演化探索

› 1859年，达尔文发表《物种起源》，提出自然选择的进化机制

赫胥黎把达尔文思想应用在人类，证明人和猿有共同的祖先



達爾文觀察加拉巴哥群島上的「鸚鳥」…

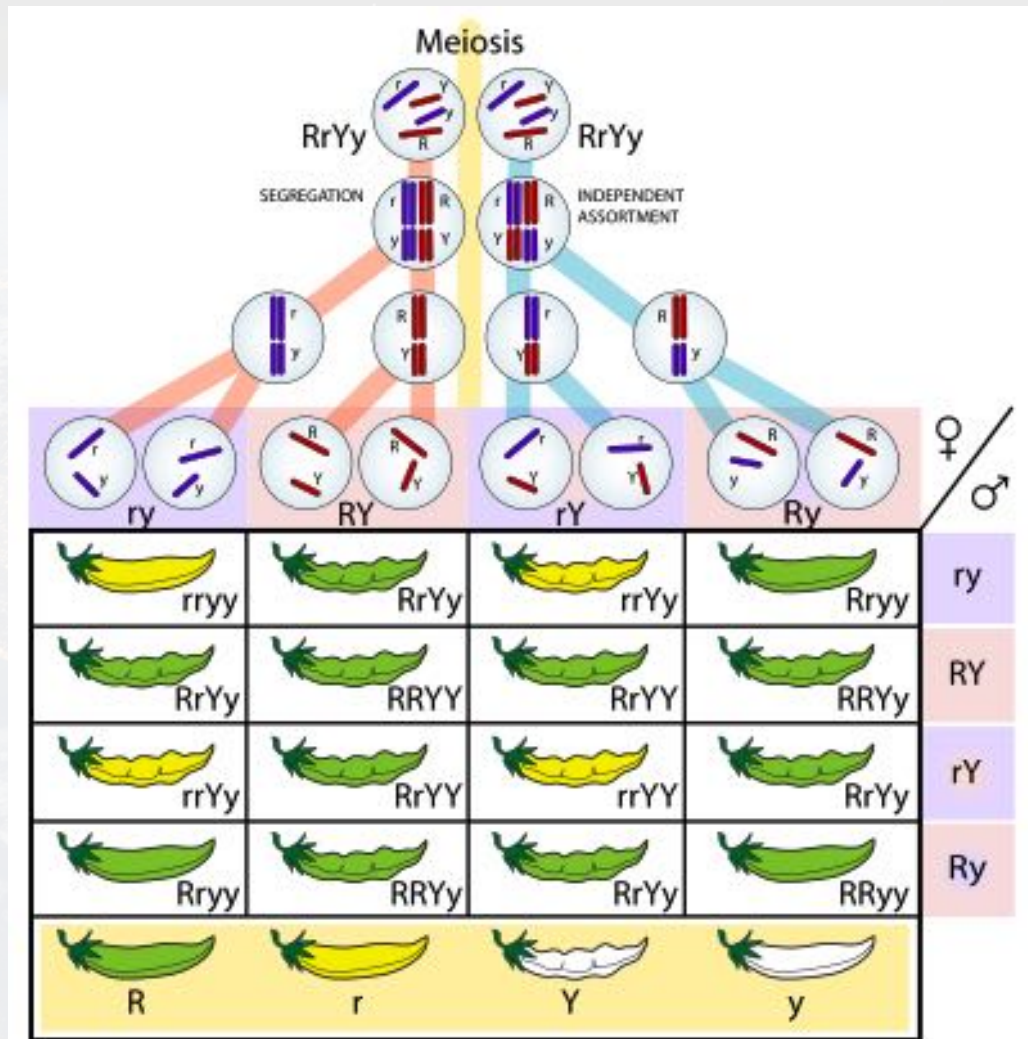
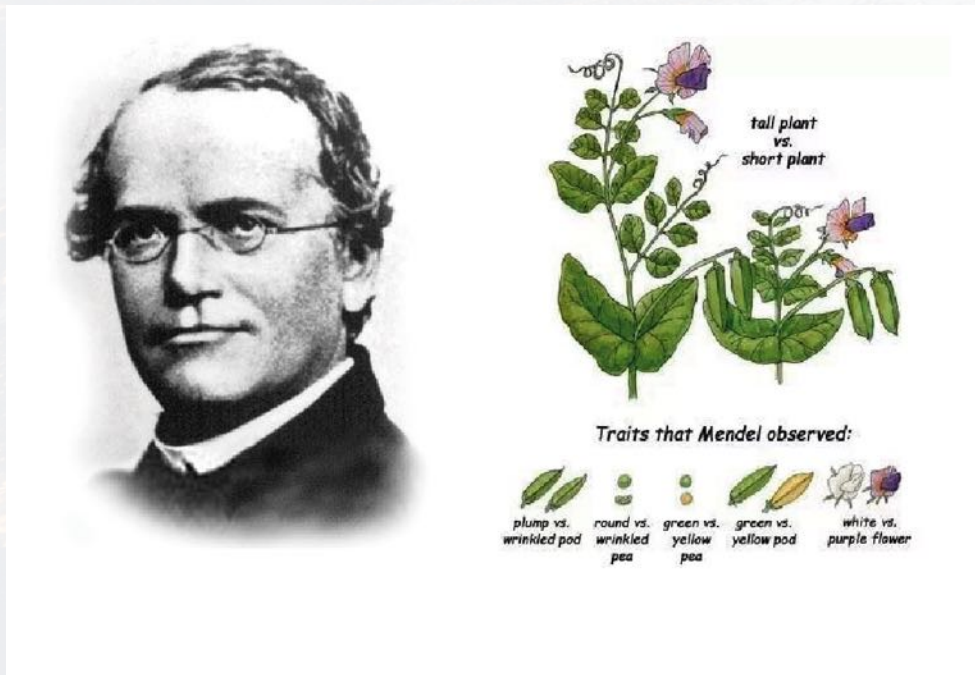


物种演化探索

› 1865年，孟德尔提出了以基因为基础的遗传机制

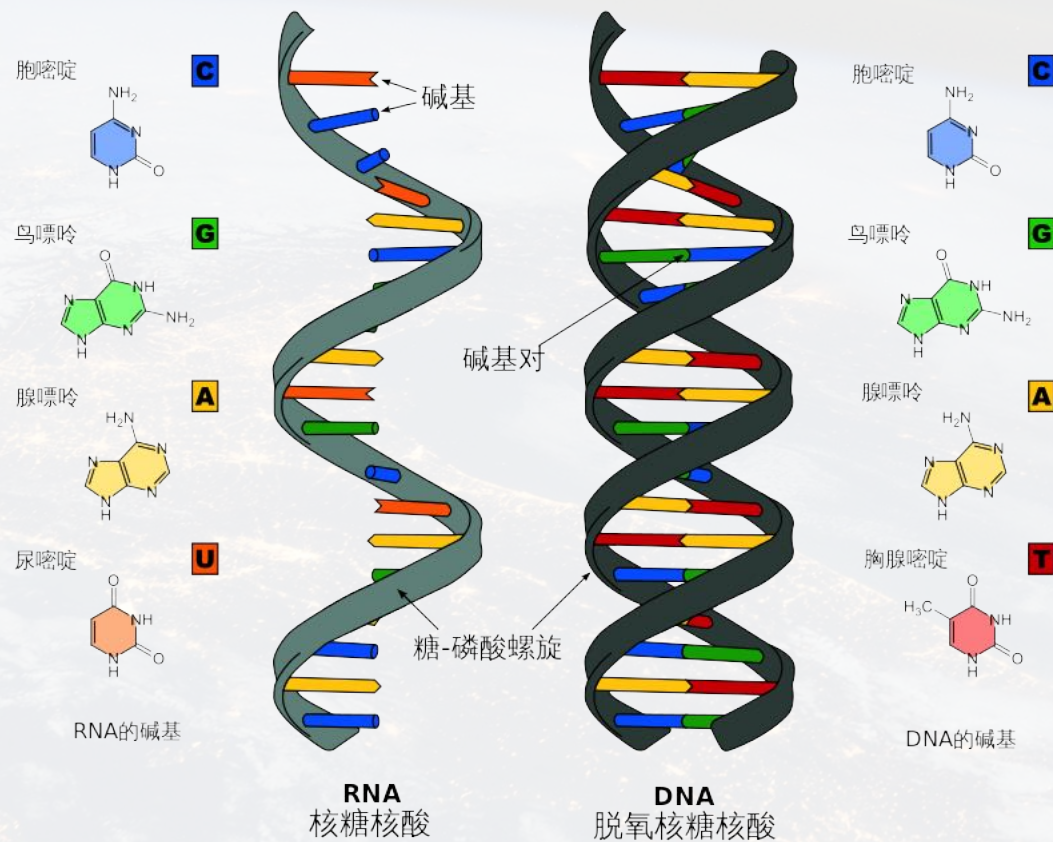
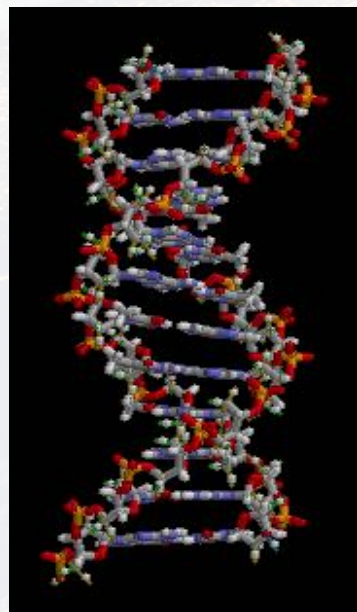
基因决定外在性状

基因交换和组合的遗传定律



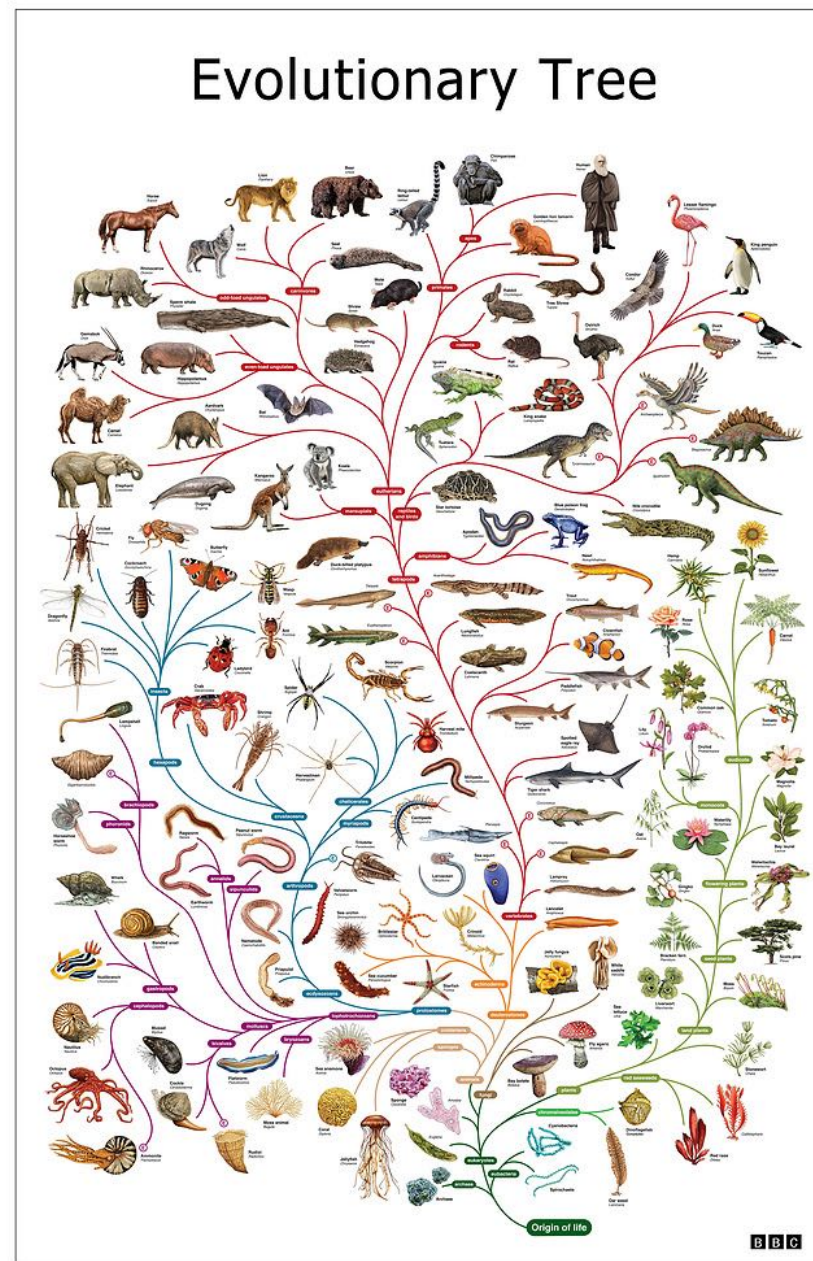
物种演化探索

- 1930年代，出现了现代进化综合理论，结合了自然选择、基因突变、遗传定律
- 并从分子层面解释了从基因到物种的完整生物现象



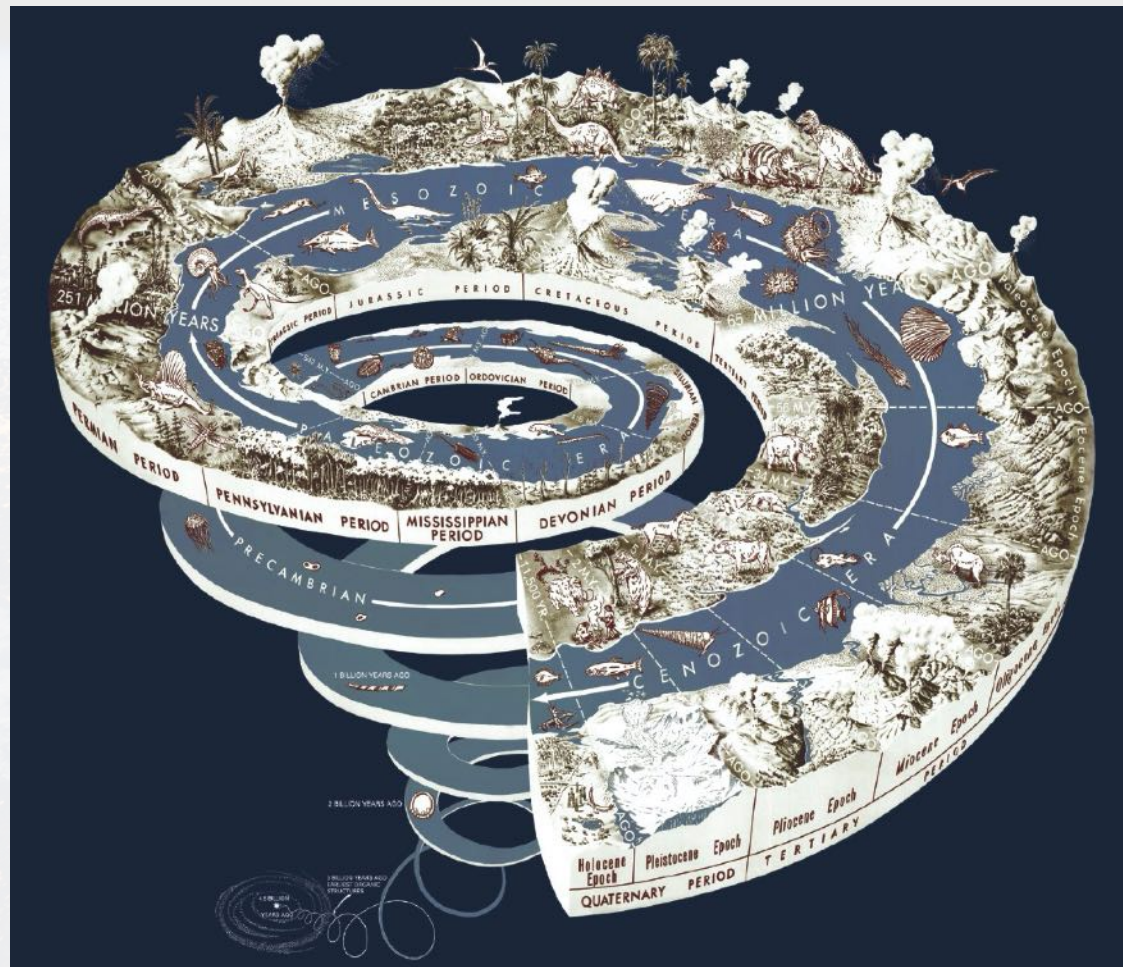
物种演化探索

- › 现代人类已经基本认识了生命活动的过程和物种演化规律
建立了庞大的知识体系
正在寻求改变物种，甚至创造新物种的科学和工程方法
- › 在漫长的演化过程中，是什么力量推动着海洋中单细胞藻类演化到现在遍布全球的数百万种生命？
- › 地球上智慧生命的出现是偶然巧合么？



思考：理解自然

- › 基本问题中的Why和Who具体化
物种的演化是否有一个方向？
智慧和文明的出现是方向么？
- › 物理学揭示了宇宙起源和演化方向
- › 地学也在揭示地球环境的演化
- › 似乎在预示了简单到复杂，单一到多样是自然环境演化的方向



思考：理解自然

- › 能将自然环境演化与物种演化放在一起考虑？
- › 探究生命起源、物种演化和文明发展的方向
- › 思考人类文明的出现是否有其内在的必然性
或者只是各种因素的偶然巧合



探讨：自然演化的一致性

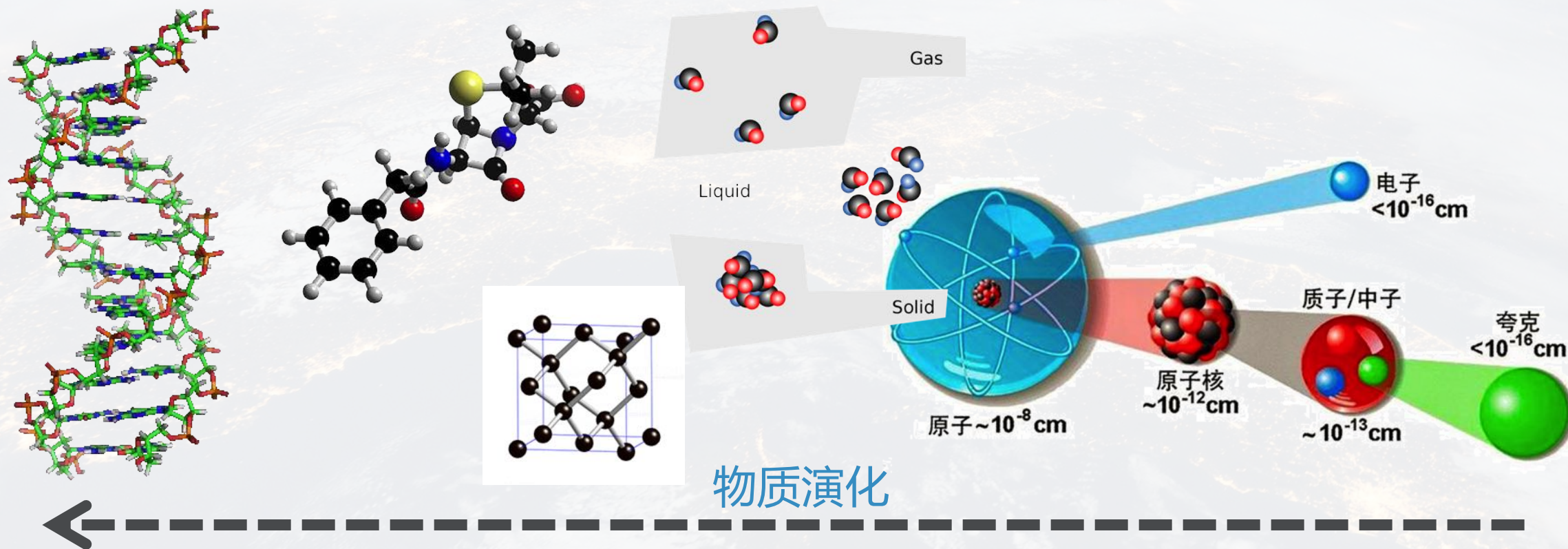
- › 地球环境是一个自然连续演化体
无机→有机→生命→人类→文明
但是诞生生命所需要的因素与条件，与诞生文明所需要的因素与条件不同
- › 产生和发展文明的条件，要比产生和演化生命的条件要复杂、严苛得多
- › 自然界中各种因素在亿万年的持续演化中，最终形成的状态和规模，都能满足人类及其文明诞生与发展的需要。



探讨：自然演化的一致性

以物质为基础

宇宙大爆炸以来，物质从基本粒子到原子，再到分子再到复杂分子结构的演化，成为生命起源的物质基础



探讨：自然演化的一致性

› 以环境和资源为前提

陆地和海洋的演化，促使各种资源环境因素相继出现，推动物种演化和智慧文明诞生

以风、海水盐度、火为典型代表



课后阅读

› 教材《理解自然》第1~3章

