

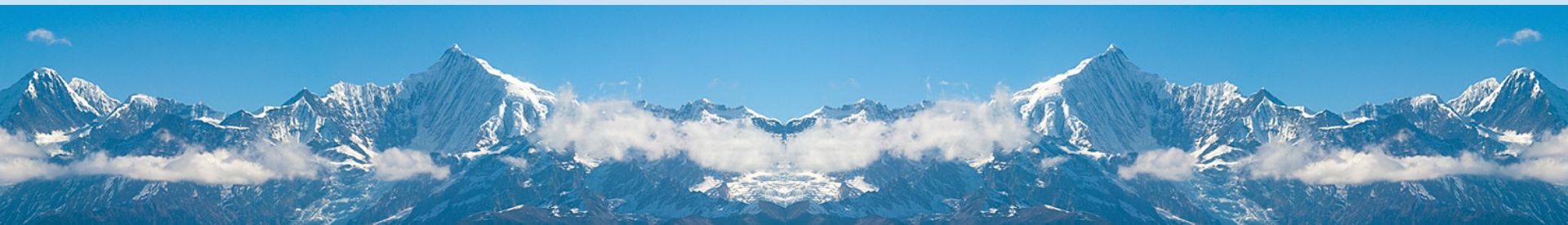
地球与人类文明2016秋季

03-理解自然

陈斌，郭艳军

北京大学地球与空间科学学院

gischen@pku.edu.cn



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
- 陆上最早的风



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

地球与人类文明2016秋季



猎户座、金牛座和昴宿星

地球与人类文明2016秋季



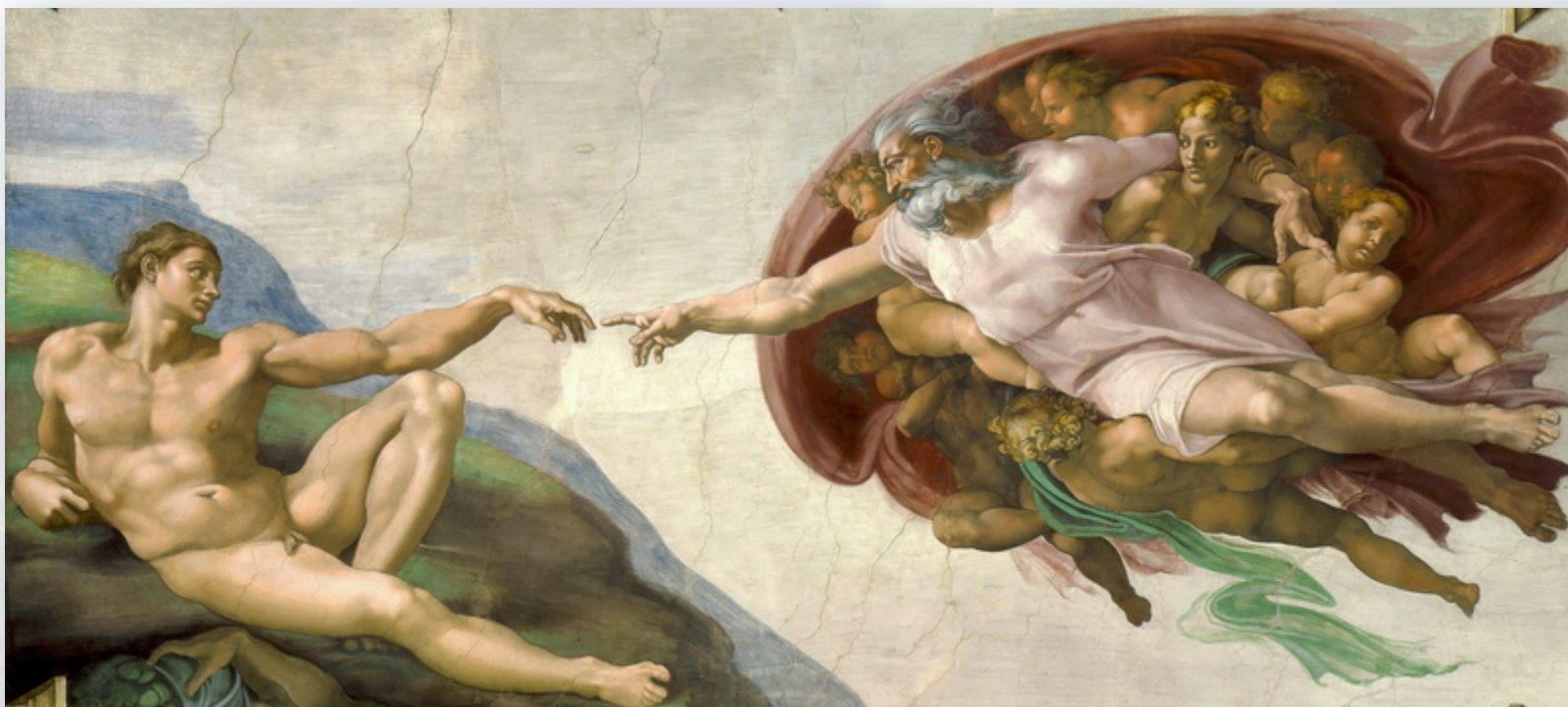
从艺术走向崇拜：巨石阵

- 4300年前
- 宗教仪式和天文观测设施



形成宗教教条

地球与人类文明2016秋季



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
- 对物种的研究从分类开始，并认为是上帝的创造
- 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
- 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

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
- 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



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
- 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

探讨：自然演化的一致性

- 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。
- 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
- 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

风的起源和演化

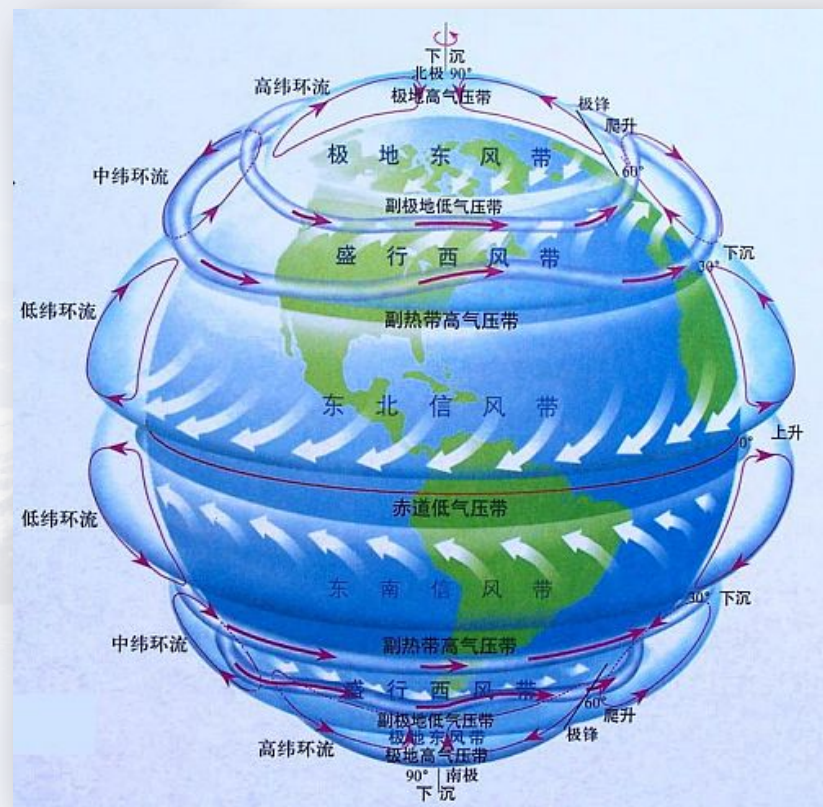
- 风这一自然现象是各种环境因素之首
- 有了大规模的风，才有大规模的雨雪
- 大量雨雪加速岩石的风化
- 以形成广布的土壤层
- 从而在陆地储存广布的淡水资源
- 此外，有了风，才能产生雷电，点燃自然之火
- 方便的水资源和不时发生的自然之火都是人类原始文明出现所必需的因素

陆上最早的风

- 风是空气的剧烈流动
- 但是空气存在只是风形成的必要条件，并非全部条件，而这些条件也不一定与地球诞生俱来
- 探究风的起源，最大难题是风无法留下痕迹
- 需要从另外间接的角度来研究
- 一个是生物进化的特点
- 一个是地球亿万年来气温演化的特点

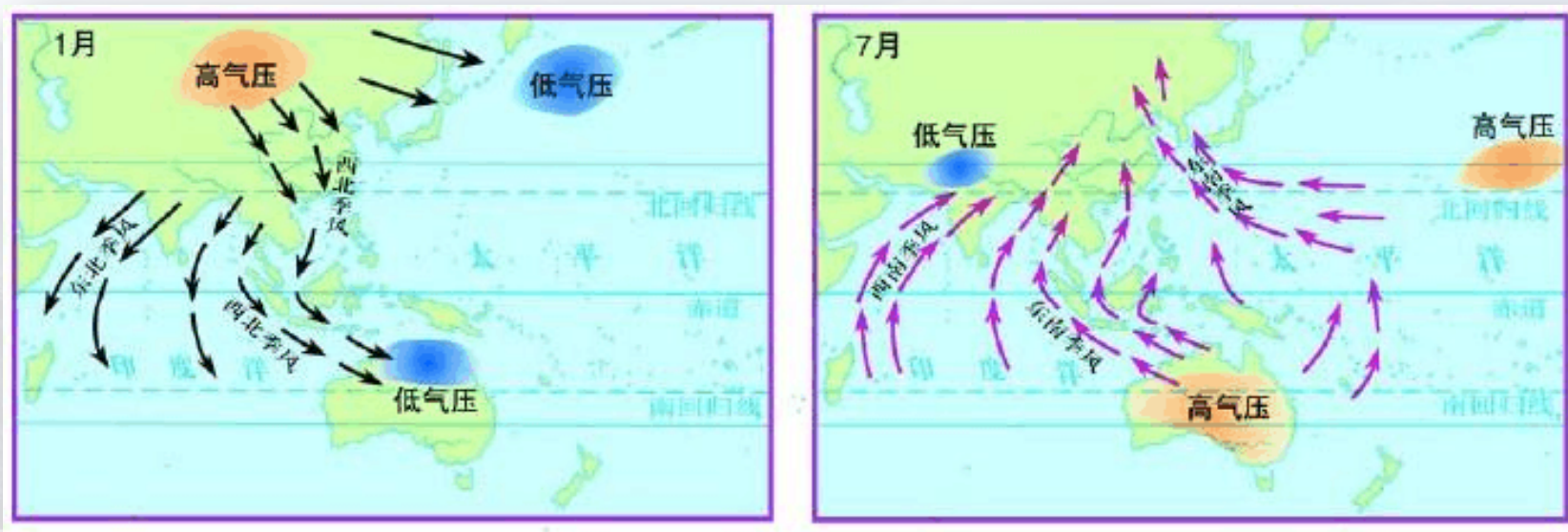
风的概述：行星风系

- 太阳辐射到达地球后，由于球形表面和地轴倾斜，引起各个区域直射或者斜射的不同
- 赤道附近效果最大，两极附近效果最差
- 赤道附近空气受热上升，两极地区下降，形成对流
- 地球自转偏向力又改变了对流的水平方向



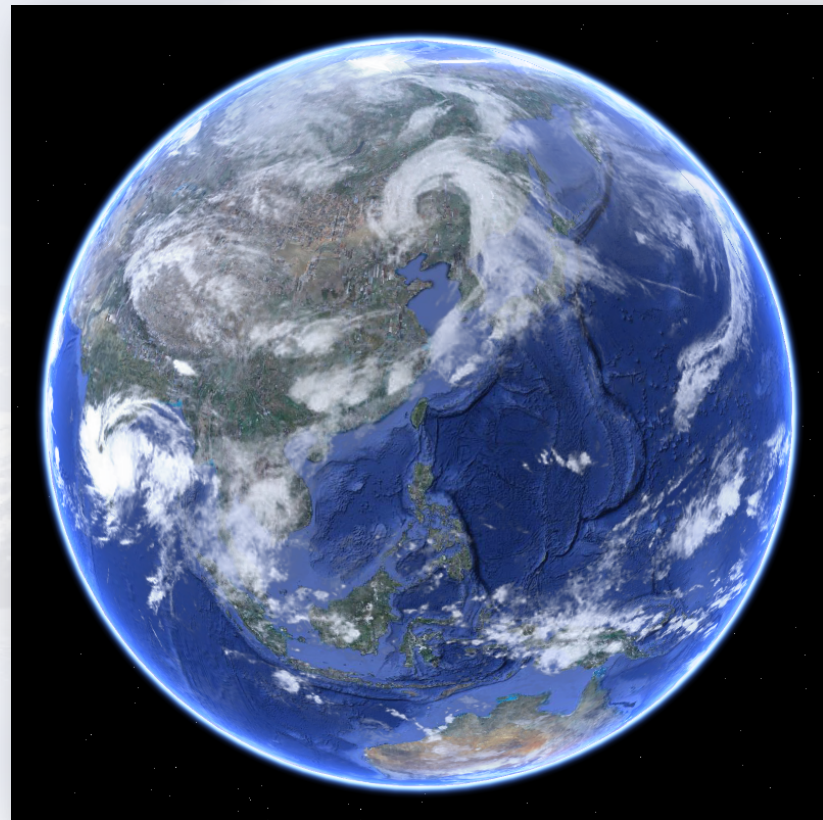
风的概述：季风环流

- 太阳对地球的直射点随季节变化而南北移动，对风也有较大的影响，主要集中在亚洲地区



风的概述：局部环流

- 沿海地区由于陆海地区的温差形成的陆海风
- 地形变化引起的山风
- 行星风系、季风环流、局部环流形成了地球上的风



风的起源：前寒武纪

- 前寒武纪是地球上洪荒而漫长的地质时期
- 5.7亿年前一直到地球之初，占88%的时间
- 目前了解甚少，完成了地球演化的两件大事
 - 海洋形成和海洋中出现了生命
- 2亿年前的联合古陆形成以后，陆海演化过程的认识才较为可靠
- 这段时期的风无法探索，对生命演化也意义不大

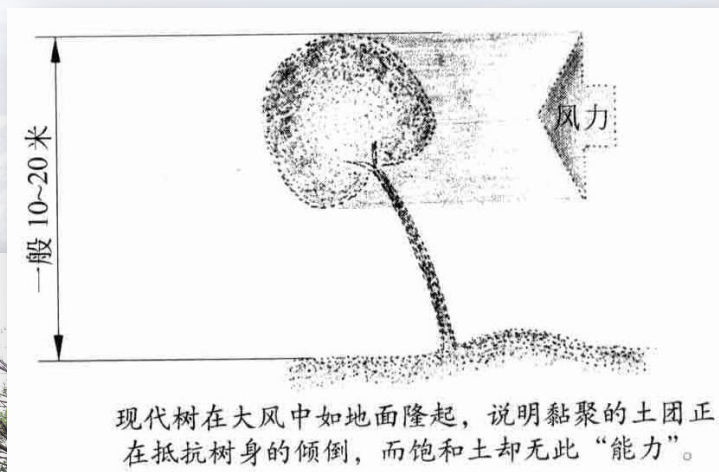
古生代：5.7亿年前至2.5亿年前

- 古生代之初，出现了原因不明的物种大爆发
- 海洋中出现了大量三叶虫等无脊椎动物
- 4亿年前，生命开始向陆上过渡
- 到古生代末期，陆上有大片森林，海中由鱼类逐渐分化出生活在岸边的两栖动物
- 陆上生物大量出现可以为我们提供风起源证据



树直立生存的力学原理

- 树的稳定性靠根系固定作用
- 需要具备黏性土形成大土团，抵御大风
- 土壤含水量影响黏性和根系深度



课后阅读

- 教材《理解自然》第1~3章
- 不必在意细节，重在理解逻辑