

地球与人类文明

陈斌，郭艳军

北京大学地球与空间科学学院

gischen@pku.edu.cn



目录

- 海水盐度的演化模式
- 海水盐度的演化过程
- 综合理解海水盐度演化

海水盐度的演化模式

水生生物生存的水环境分类：

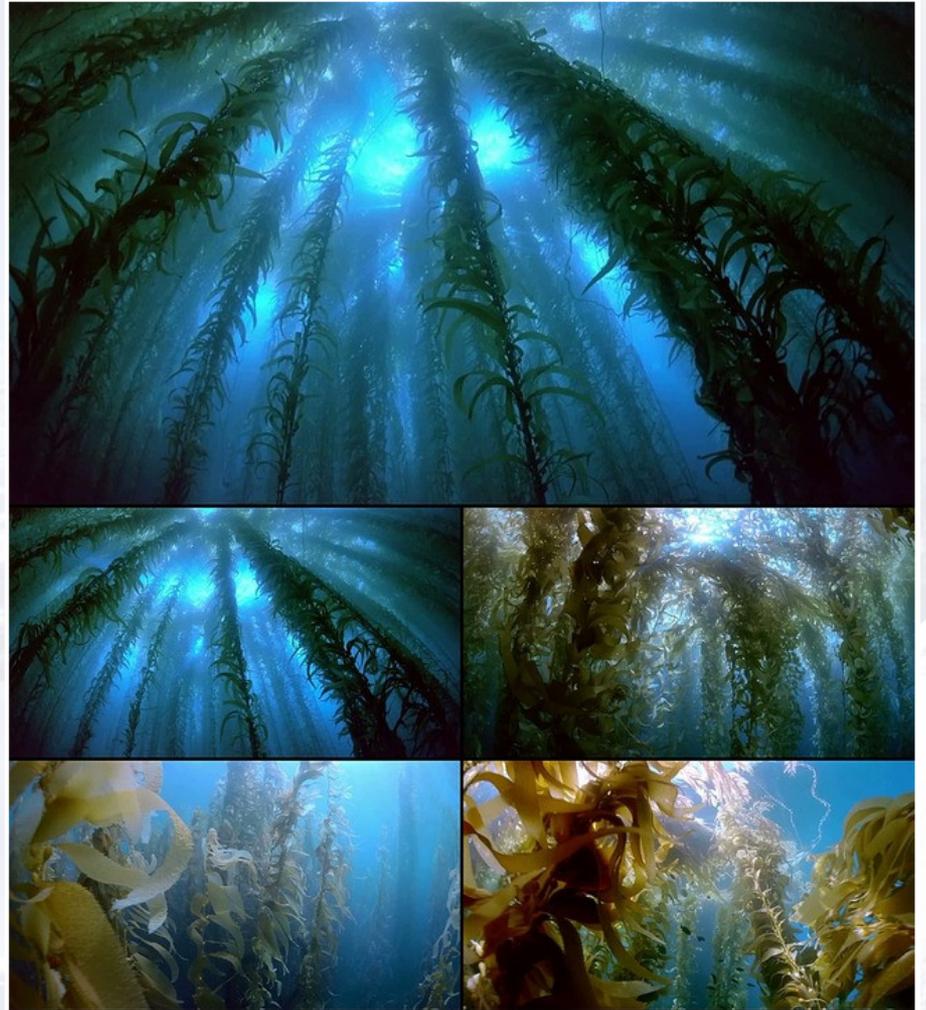
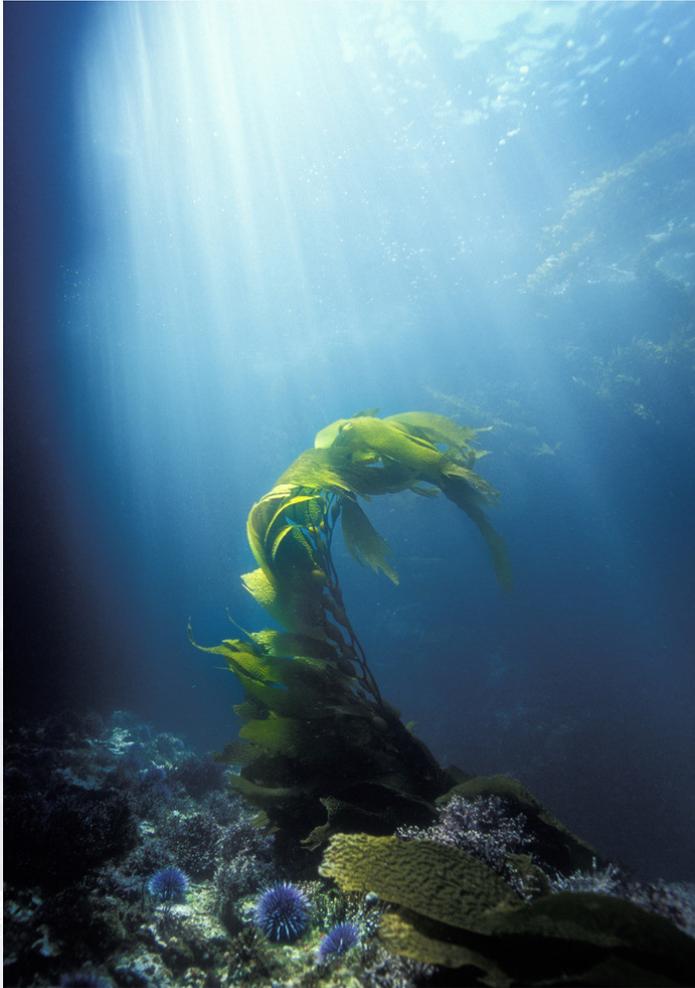
- 淡水生物水环境
- 咸水生物水环境

水生生物与水环境的关系：

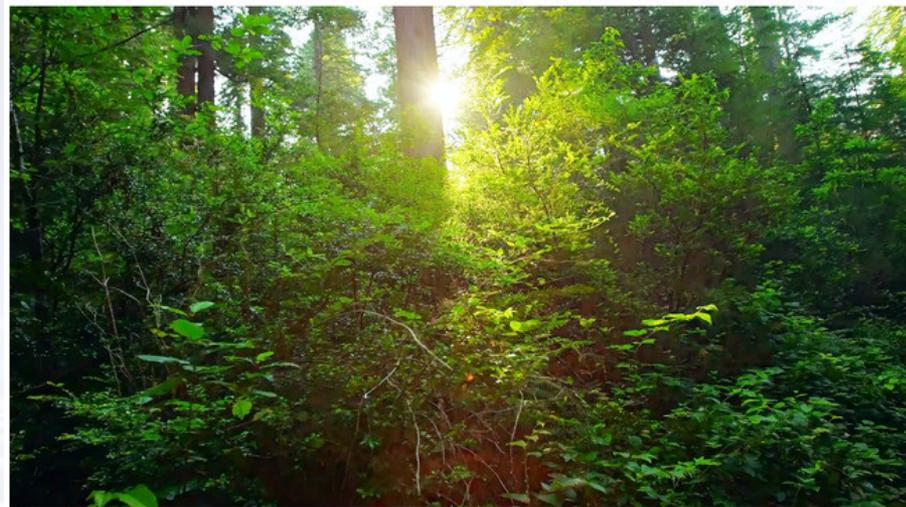
- 只适应一种环境
- 互换无法存活



海底森林



陆地森林

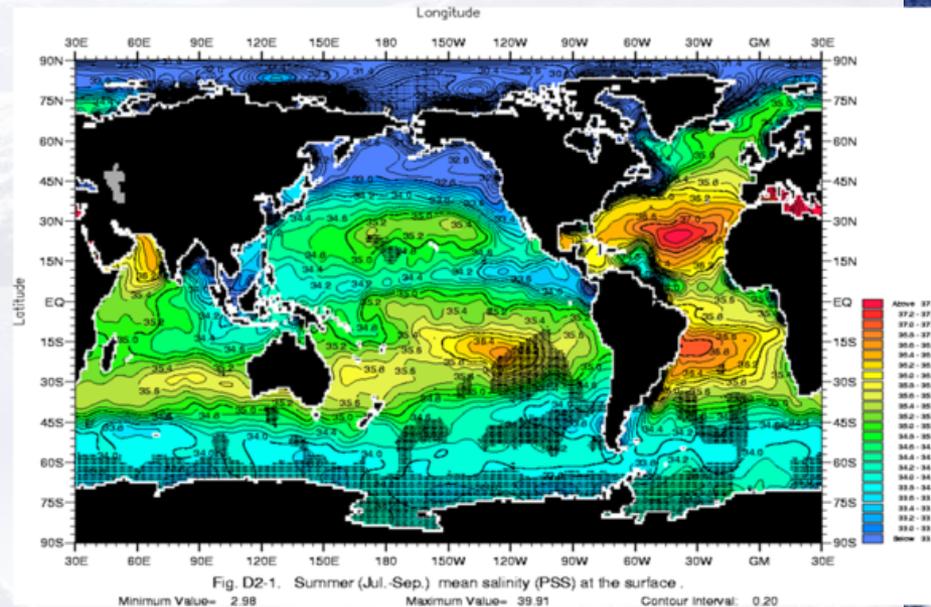
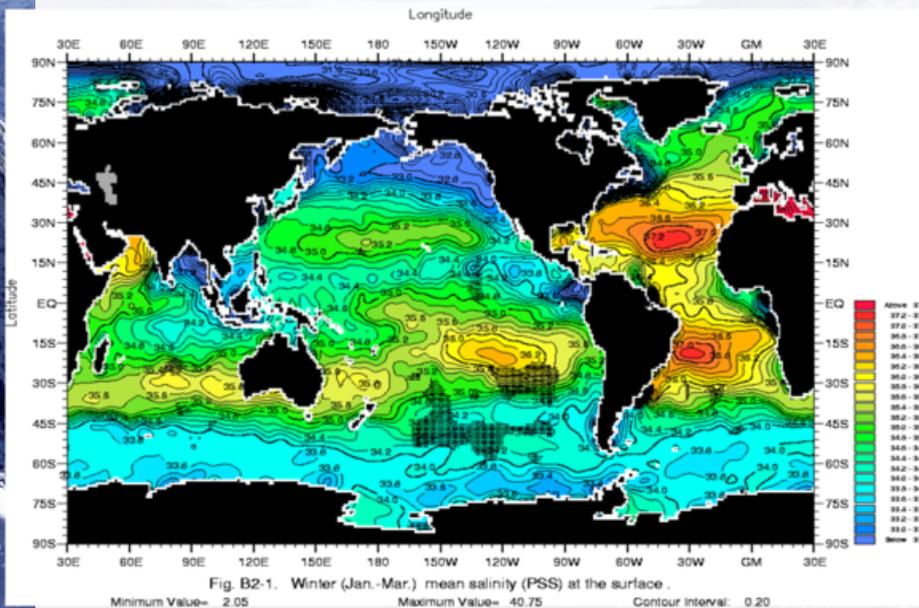


海水最初的状态

- 咸的
- 比较接近现在的盐度



- 淡的
- 略带一些盐度



海水的来历

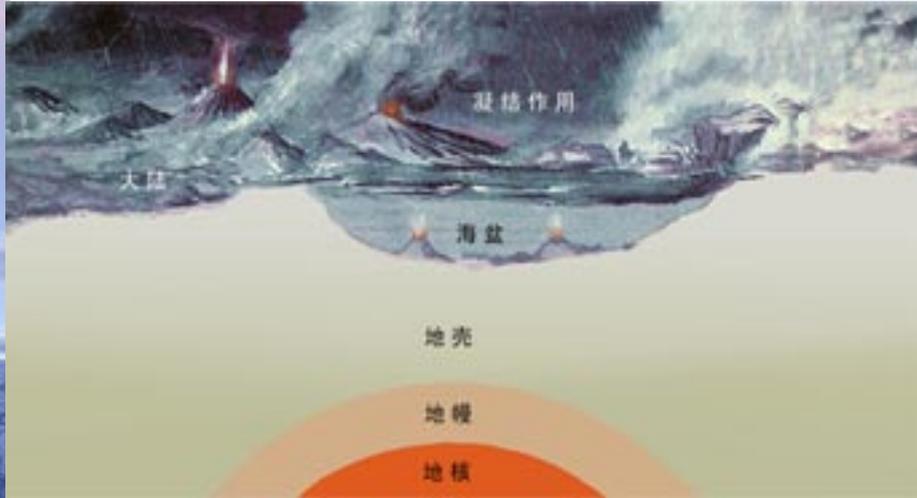
——原始地球的形成



没有水、也没有任何生命的最初地球

- 大约在50亿年前，太阳星云中分离出一些大大小小的星云团块。
- 它们一边绕太阳旋转，一边自转。
- 在运动过程中，互相碰撞，有些团块彼此结合，由小变大，逐渐成为原始的地球。

地球表面水的形成



岩浆中夹带的水汽与冷凝结，
地球表面开始有了水

- 在重力作用下，重的下沉并趋向地心集中，形成地核；轻者上浮，形成地壳和地幔。
- 在高温下，内部的水分汽化与气体一起冲出来，飞升入空中。但是由于地心的引力，它们不会跑掉，只在地球周围，成为气水合一的圈层。

地壳的改组和定形



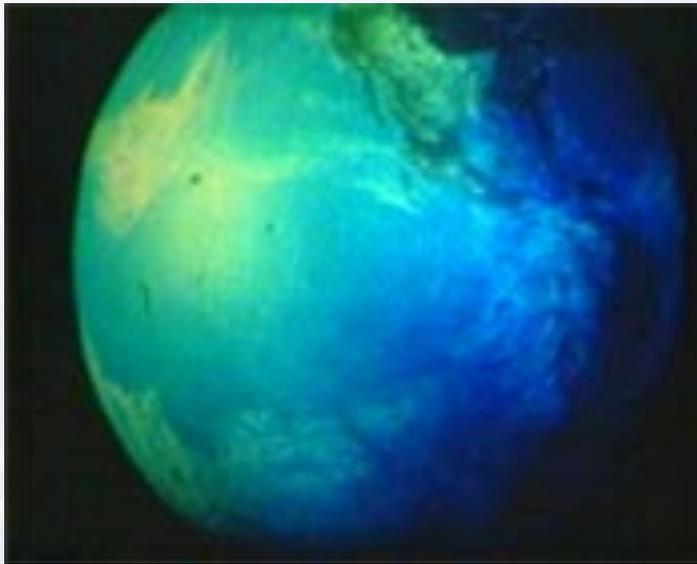
炽热的岩浆冲出地壳

各种地形一应俱全

高山
平原
河床
海盆

- 位于地表的一层地壳，在冷却凝结过程中，不断地受到地球内部剧烈运动的冲击和挤压，因而变得褶皱不平。
- 有时还会被挤破，形成地震与火山爆发，喷出岩浆与热气。
- 这种轻重物质分化，产生大动荡、大改组的过程，大概是在45亿年前完成了。

最初的海洋

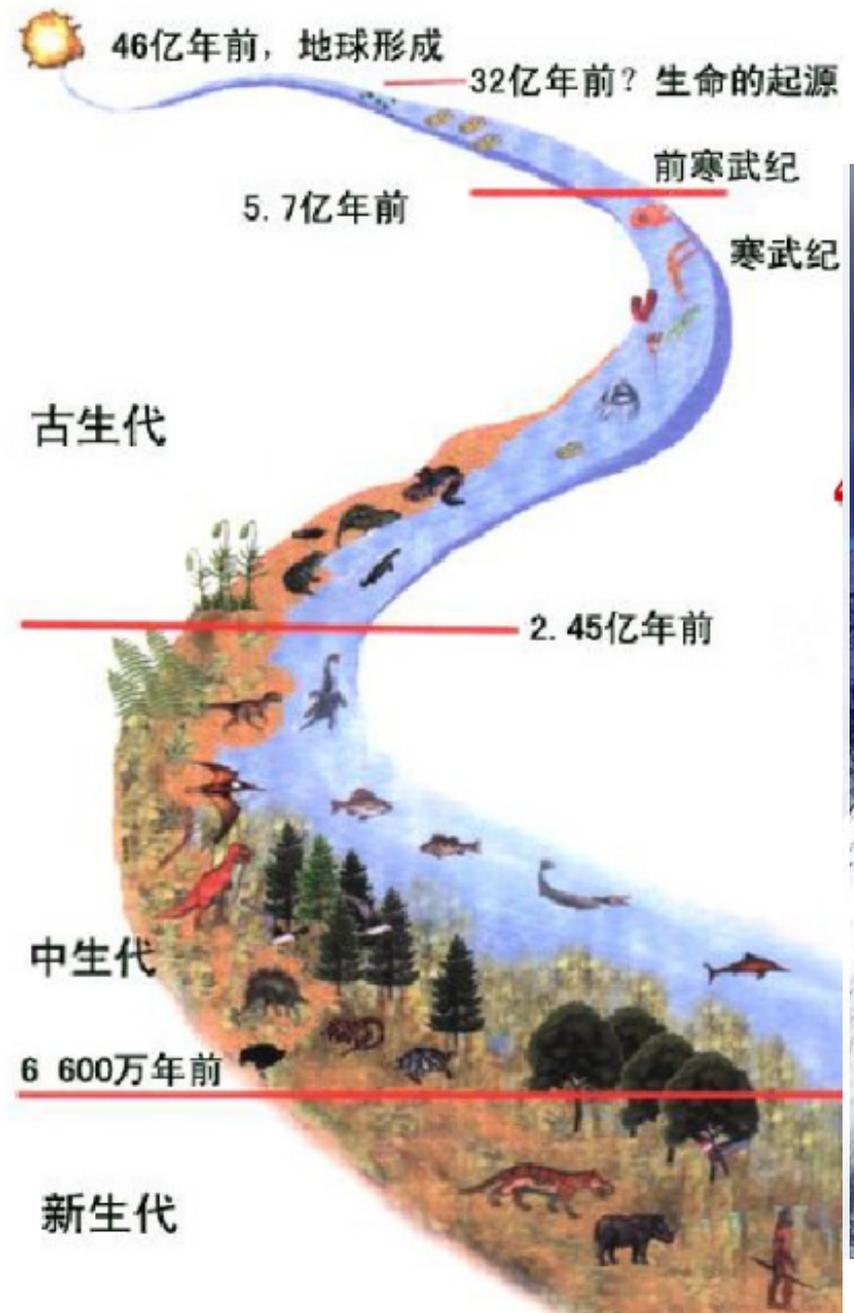


最初的海洋

- 天昏地暗，随着地壳逐渐冷却，大气的温度也慢慢地降低，水气以尘埃与火山灰为凝结核，变成水滴，越积越多。
- 滔滔的洪水，通过千川万壑，汇集成巨大的水体，预估用了20亿年的时间，这就是原始的海洋。

古生物进化

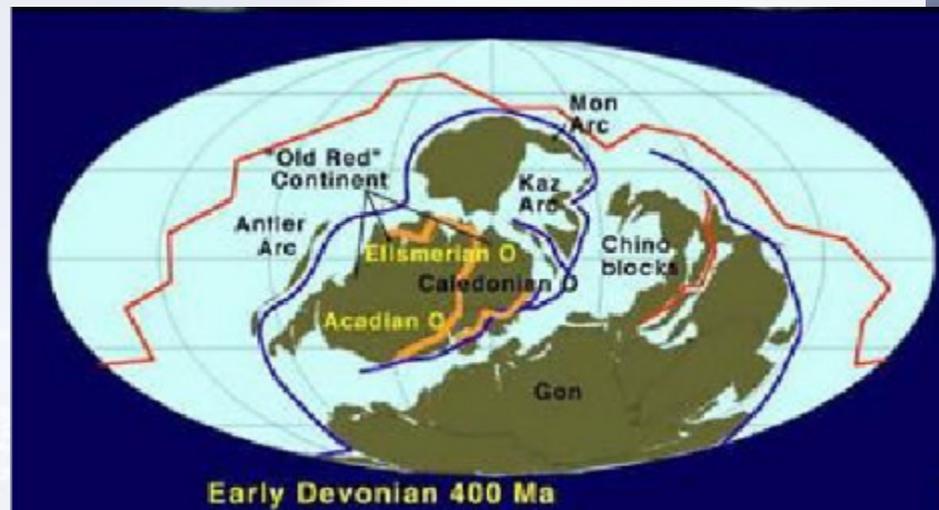
- 生物在环境中：
 - 基因突变
 - 自然选择
 - 生殖隔离



代	纪	开始时距今时间 (年)	动物界	植物界
新生代	第四纪	300万		
	第三纪	7000万		
中生代	白垩纪	1.35亿		
	侏罗纪	1.8亿		
	三叠纪	2.25亿		
古生代	二叠纪	2.7亿	两栖类	
	石炭纪	3.5亿	昆虫类	
	泥盆纪	4亿	鱼类	蕨类植物
	志留纪	4.4亿		
	奥陶纪	5.1亿		
	寒武纪	6亿	真核生物出现 (无脊椎动物)	
	元古代	18亿	原核生物大发展	藻类植物
太古代		35亿	原核生物出现 (细菌和蓝藻)	
		46亿	生命起源	

第一次造山运动

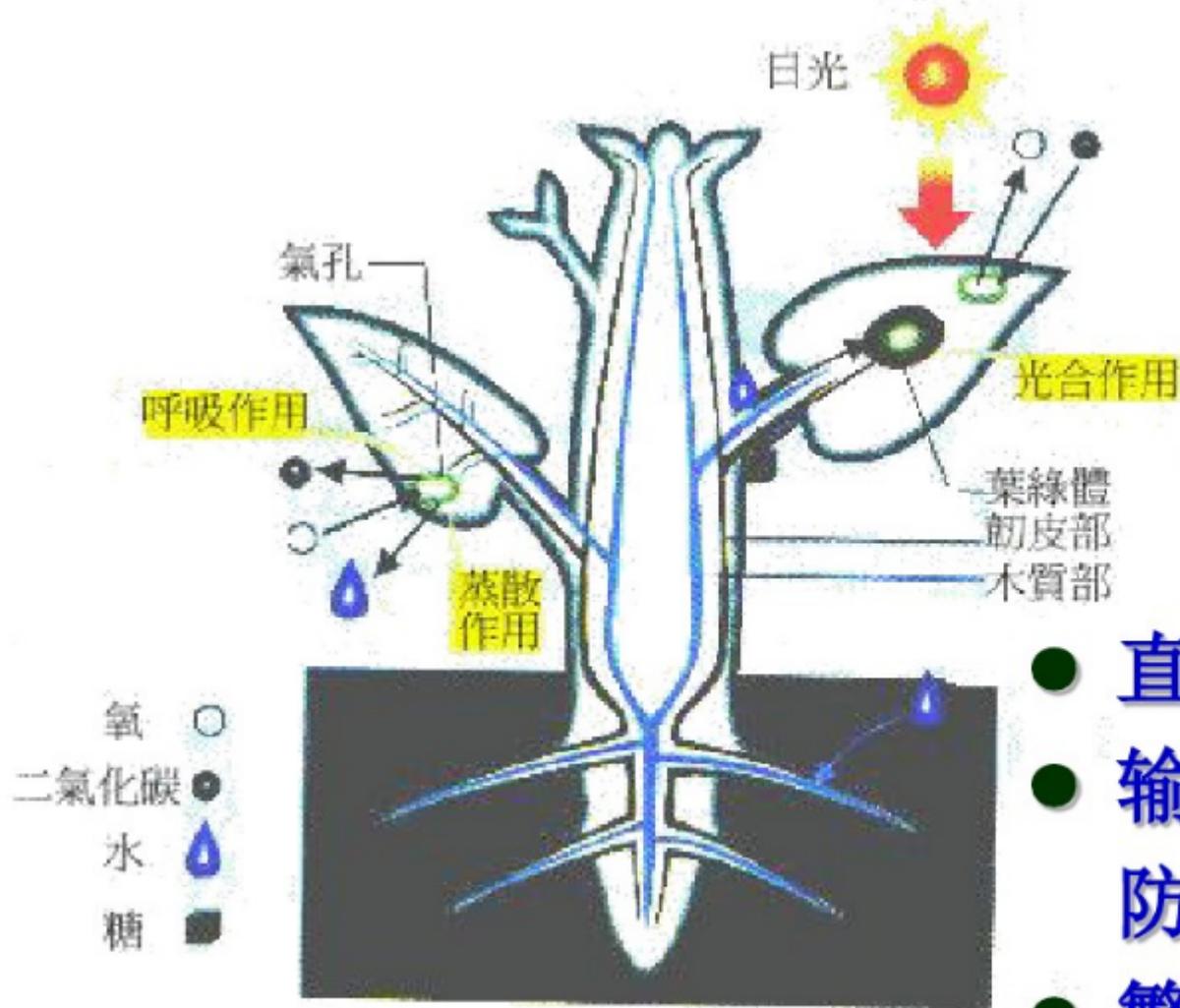
- 加里东运动是古生代早期地壳运动的总称。
- 泛指早古生代志留纪与泥盆纪之间发生的地壳运动
- 在原来的许多大地槽中，发生了大规模的海水后退，形成众多高山。



水生生物如何应对缺水？
“被迫登陆”

是植物还是动物先登陆？
“兵马未动，粮草先行”

植物登陆



- 直立生长
- 输送水分和营养
防止水分蒸发
- 繁殖

植物體內物質的運輸

水生植物——藻类

- 两个阶段:

- 半水生

苔 藓

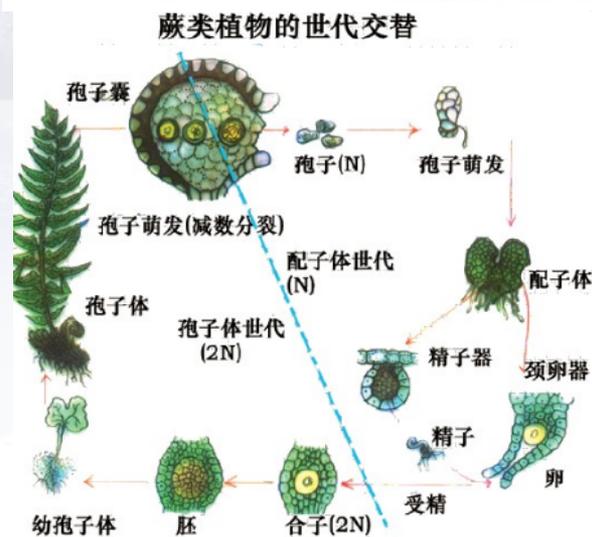
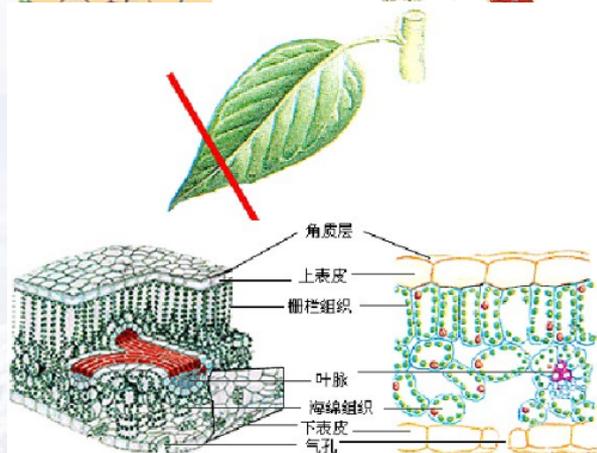
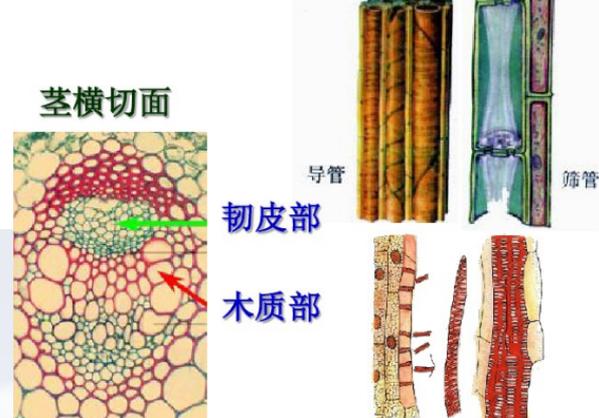
- 陆 生

蕨 类



登陆需具备的条件

- 具有维管组织
 - 木质部：有管胞或导管：向上运输水分和无机盐，支撑植物直立生长
 - 韧皮部：有筛胞或筛管，向下运输营员物质
- 具有角质层和气孔
 - 角质层防蒸发
 - 气孔调控水和二氧化碳
- 产生孢子和配子：
 - 借助风传播

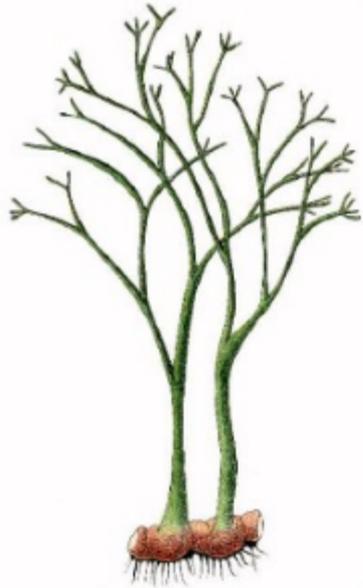


维管组织

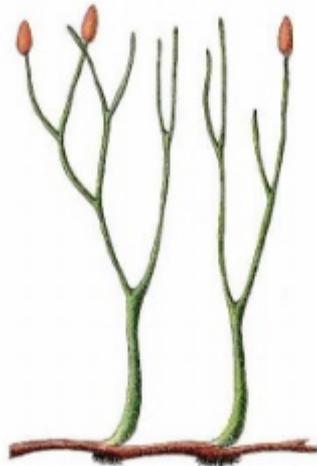
角质层和气孔

孢子和配子

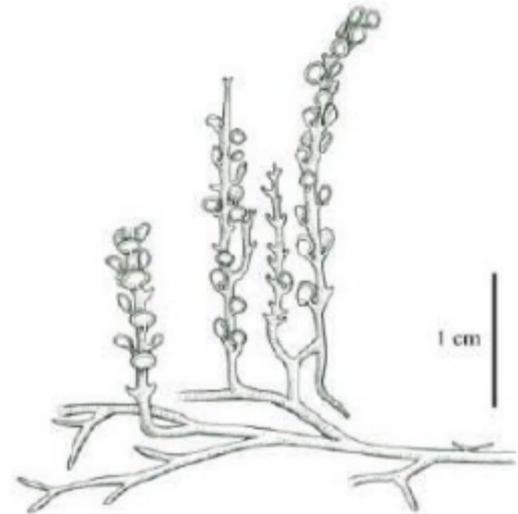
经过漫长而艰辛的登陆“演习”，在泥盆纪早期，**藻类**终于打破20亿年的水生习性，摆脱了水的束缚，成功登陆，经苔藓类进化为原始的蕨类植物——**裸蕨类**。



光蕨



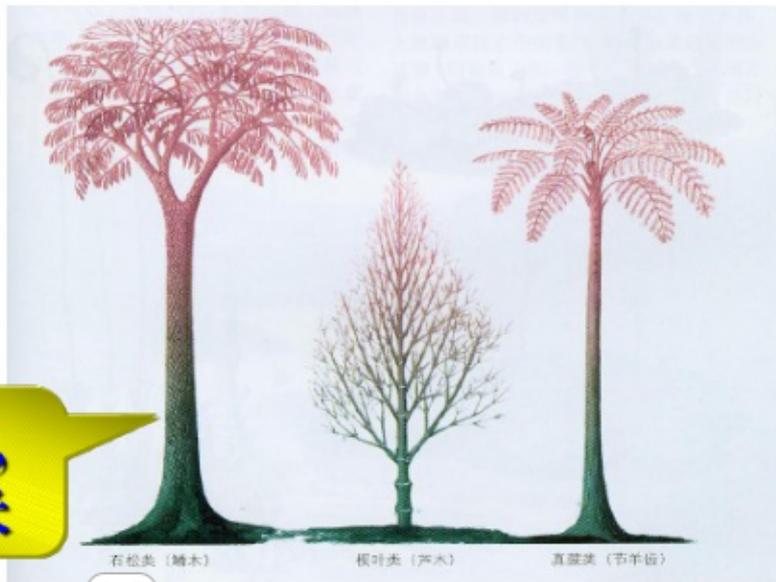
莱尼蕨



工蕨

高等蕨类

- 石松类
- 楔叶类
- 真蕨类



高40多米，
直径2-3米

现代蕨类

- 现代生存的蕨类植物大部分为草本，少数为木本，主要生活在热带、亚热带湿热多雨的地区。
- 我国多分布于长江以南各地。如铁线蕨、卷柏、贯众、肾蕨、满江红、鳞木和桫欏等，属之约12000种，我国约有2600种。
- 多种蕨类植物可供食用（如蕨，紫萁），药用（如贯众、海金沙）或工业用（如石松）。



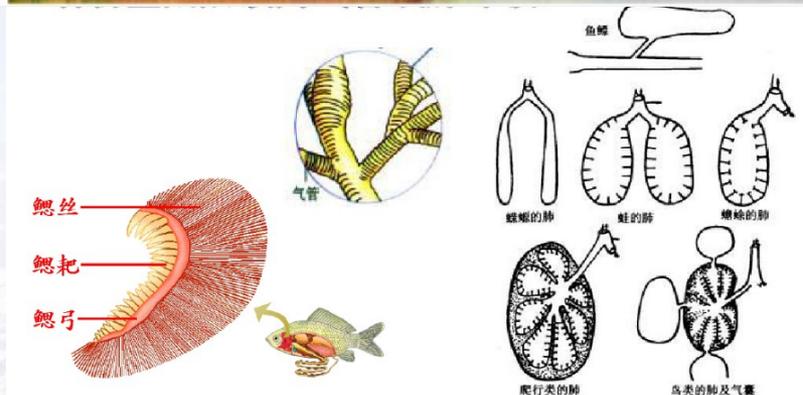
第二次造山运动

- 晚古生代地壳运动的总称。
- 海西构造期，包括泥盆纪、石炭纪和二叠纪。
- 当加里东运动因褶皱造山而终结后，即转入整个地壳比较稳定的泥盆纪，这时没有褶皱运动，只有升降运动。
- 泥盆纪末期，海侵现象又为陆地上升所代替，但到早石炭世时，在大地槽和地台上，又有大规模的海侵，一直延到中石炭世，这一时期为海西运动的前半期。
- 海西运动的完成，标志着古生代的结束。



动物登陆

- 在陆地上行走
- 在空气中呼吸
- 皮肤减少水分散失



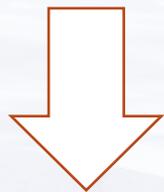
两栖动物

- 总鳍鱼
- 大 鲵
- 蛙 类
- 蟾 蜍



海水最初的状态

- 淡的
- 略带一些盐度



海水盐度物质的来源

- 海底
- 陆地

海底热液

- 海底热液反应是海盐的重要补充的说法，已经为许多海洋科学家所接受。
- 海水从地壳裂隙渗入地下遭遇炽热的熔岩成为热液，将周围岩层中的金、银、铜、锌、铅等金属溶入其中后从地下喷出，被携带出来的金属经化学反应形成硫化物。



陆地上河流

- 流向大海的途中，不断冲刷泥土和岩石，把溶解的盐分带到了大海之中。
- 据估计，全世界每年从河流带入海洋的盐分，至少有30亿吨。



编号：153872 (图片114网 www.tupian114.com) 永久免费素材网

海水咸度是否会永无止境地变咸

➤ 死海

- 世界上最咸的水域
- 比海洋平均数高许多倍
- 几乎所有的生物都无法在里面生存

➤ 死海形成原因

- 和海洋不相通
- 地处炎热环境
- 水分蒸发速度远远超过海洋



海水咸度是否会永无止境地变咸？

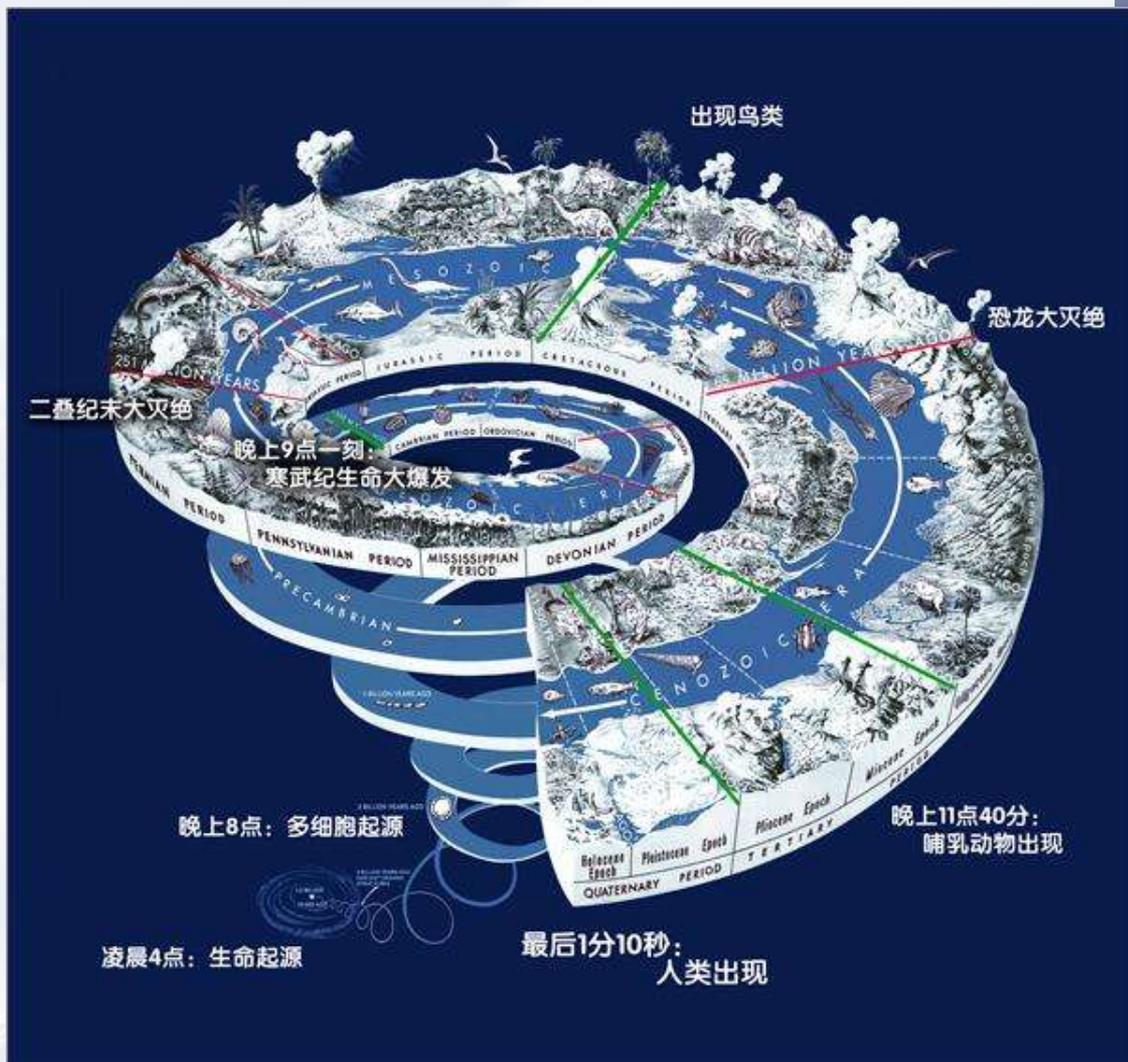
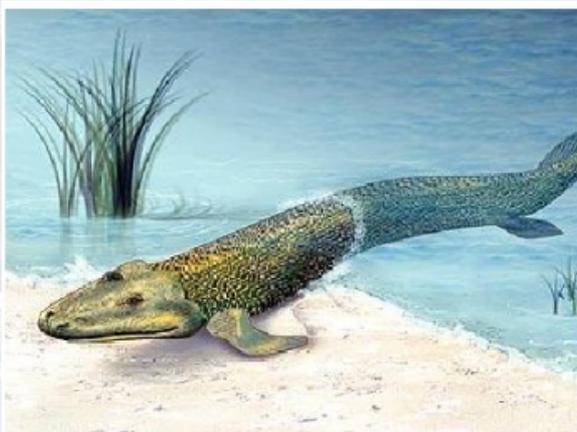
- 随着陆地可溶性物质不断进入海洋，达到一定浓度后：
- 结合成不溶性化合物，沉入海洋底部
- 本身是可溶的，能与海底的物质结合
- 被各种海洋生物所摄取
- 狂风巨浪把海水卷到陆地上，溶解的盐分也随之上岸



海水登陆

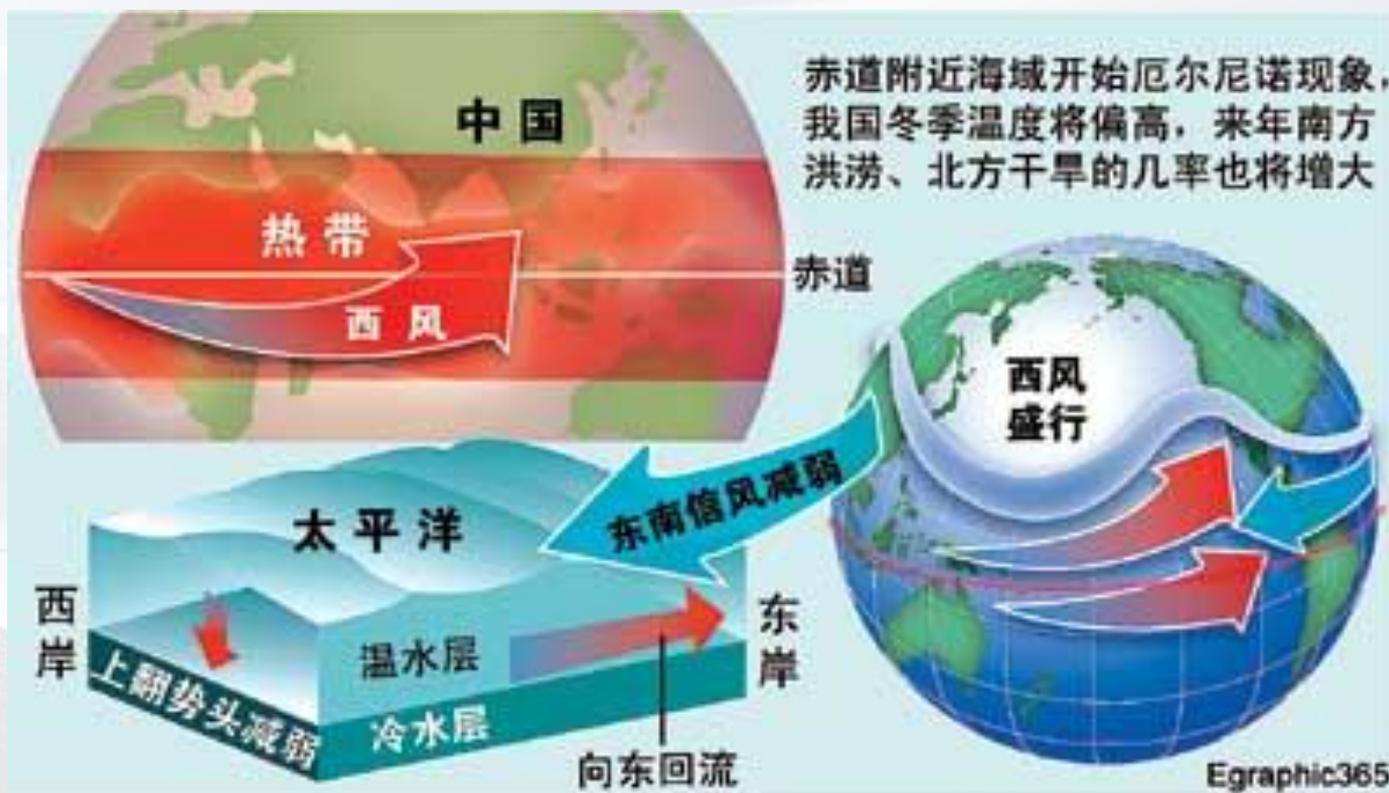
海水咸化的意义

- 1. 盐度变化的宏观时间顺序帮助完成了生命登陆这一伟大使命。



海水咸化的意义

- 1.咸化是创造人类所需的自然环境的一个必要因素。

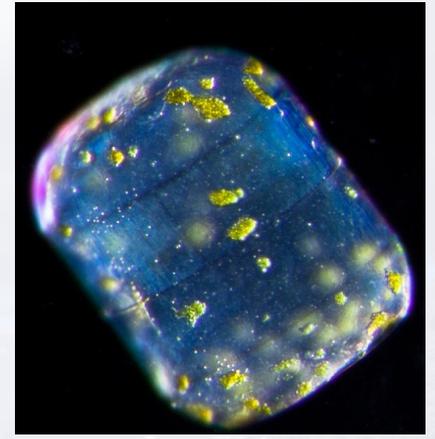


厄尔尼诺是一种发生在海洋中的现象，是海洋和大气相互作用不稳定状态下的结果，其显著特征是赤道太平洋东部和中部海域海水出现异常的增温现象。

海洋面积对全球的影响

- 温度、水循环
- 全球性供氧源

浮游生物不仅仅是充当鲸类的食物。这些生物虽然很微小，但它们却构成了海洋生命支撑系统的关键一部分。通过光合作用，它们每年产生了地球上的一半氧气。作为食物链的最底端，它们是其它海洋生命的生存之基。



自然使命

- 生命登陆
- 风雨的出现
- 海水的咸化
- 顺序出现
- 互相联系
- 不可分割