

2016

地球与人类文明课程报告集

看地球诞生，山海演化；
看生命萌发，智慧乍现；
看历史上演，文明散播！



《地球与人类文明》课程报告集

本课程报告集为
北京大学公选课
《地球与人类文明》
期末考试课程报告
仅作个人学习用途
禁止未授权使用

主讲教师：陈斌
gischen@pku.edu.cn

编辑：易超

2017年1月14日

目录

1. 生物大灭绝——第二小组第四次报告（李广明 1300012102）	3
2. 人类主粮的演化及传播途径（陈旭 1300012421）	9
3. 人类文明中的科学——人工智能科学领域（朴正洙 1300092203）	16
4. 浅谈全球变暖对我们的影响（李舜元 1300092903）	21
5. 日本动漫与人类未来（杨冬偶 14000012403）	27
6. 人类文明中火的进化（蒙聪 1400012416）	31
7. 古希腊文明对于宇宙的认识（张子玄 1400012422）	38
8. 火的进化与人类文明（吴永祺 1400012429）	44
9. 全球变暖及其对海洋的影响（朱睿宇 1400015987）	48
10. 浅谈地球史上的生物大灭绝（俞洋 1400091601）	60
11. 人类文明发源地地理条件的差异及其影响（马铭宇 1500011614）	65
12. “岩”之有理——北京虎峪沟野外观察的所见所想（毕燕婷 1500014704）	73
13. 人类原理——火的进化（金鏊堦 1500091202）	81
14. 根据电影《火星救援》及生物圈二号实验分析其他行星生存可行性（朴俐娜 1500092203）	85
15. 从零开始的眼球进化之旅——生物视觉的演化（李欣哲 1600010644）	90
16. 人类文明中火的进化（许科诺 1600012833）	98
17. 中国古代的宇宙观（完颜磊 1600014704）	106
18. 可持续发展与人类意识（汤东宪 1600015178）	111
19. 人类文明发源地地理条件的差异及其影响（巩固 1600018737）	115
20. 人类是否能找到第二家园（徐太贤 1600092511）	120
21. 对世界古文明宇宙观初探（覃博文 1600094803）	128
22. 古文明的宇宙观及演变（王泽宇 1610305134）	134

1. 生物大灭绝——第二小组第四次报告（李广明 1300012102）

生物大灭绝——第二小组第四次报告

李广明 1300012102

摘要：在地球 46 亿年历史中，大约 30 亿年前出现了最早的生命，并因此在宇宙中变得与众不同；原始的生命在地球上生长进化，出现了各色各样的物种，让地球变得绚丽多彩，生机勃勃；然而盛极则衰，每隔一段时间，地球上就会出现一次规模巨大的生物大灭绝，到现在为止，一共出现了 5 次，每一次都是十分的惨烈，绝大多数的生物死亡，许多物种遭到灭绝，地球陷入一片死寂；但是生物大灭绝同时为生命进化提供了契机，落后的生命被淘汰，新的物种凭借优势逐渐发展壮大，生命的进化翻开新篇章。

关键词：地球；环境；物种

历史上曾多次出现生物灭绝，其中有 5 次规模特别大，称为生物大灭绝，它们分别是：第一次，奥陶纪生物大灭绝；第二次，泥盆纪生物大灭绝；第三次，二叠纪-三叠纪生物大灭绝；第四次，三叠纪-侏罗纪生物大灭绝；第五次，白垩纪生物大灭绝。接下来，我们将从时间，优势生物，原因，以及后继影响等多方面分析五次生物大灭绝，下面的图表展示了 5 次生物大灭绝与地质年代，生物演化的对应关系。

如下图所示，地质年代分为宙、代、纪 3 个等级，宙分为冥古宙、太古宙、元古宙和显生宙，因为冥古宙、太古宙和元古宙的生命进化长期停滞在低级阶段，而且化石资料缺乏，人们对这段时间的了解不清晰，所以合称为隐生宙。我们所研究的生物大灭绝是从显生宙开始算起的，显生宙分为古生代、中生代和新生代，古生代包括寒武纪、奥陶纪、志留纪、泥盆纪、石炭纪、二叠纪；中生代包括三叠纪、侏罗纪、白垩纪；新生代包括古近纪、新近纪、第四纪。

地质年代分类			开始时间	地史和生命演化	灭绝事件备注
宙	代	纪	亿年前		
冥古宙			45.7	太阳系内行星碰撞产生地球和月球	
太古宙			38	地壳、大气圈、海水形成； 原核生物、蓝绿藻出现	通称为“隐生宙”或“前寒武纪”，即“寒武纪生命大爆发”前的时代
元古宙			25	光合作用产生氧气；金属氧化成矿床； 单细胞和多细胞生物出现	
显生宙	古生代	寒武纪	5.42	“寒武纪大爆发”	
		奥陶纪	4.88	鱼类出现	奥陶纪晚期第一次物种大灭绝。
		志留纪	4.43	裸蕨类植物登陆成功	
		泥盆纪	4.16	两栖类出现，昆虫出现	泥盆纪后期第二次物种大灭绝。
		石炭纪	3.59	爬行动物出现	
	中生代	二叠纪	2.99	重要的成煤期，盘古大陆形成	二叠纪晚期第三次生物大灭绝。是地球上最大规模的物种灭绝事件，史称“大灭绝之母”。
		三叠纪	2.51	恐龙出现，原始哺乳动物出现	三叠纪晚期第四次生物大灭绝。
		侏罗纪	1.99	恐龙的鼎盛时期，盘古大陆分裂为北方的劳亚大陆与南方的冈瓦那大陆	
		白垩纪	1.45		白垩纪末期第五次生物大灭绝。恐龙灭绝。
		新生代	古近纪	6600万年前	哺乳动物的迅速演化
新近纪	2303万年前		四季气候稳定，出现大草原；灵长目有一支进化为原始猿人		
第四纪	258万年前		冰河时期及冰后期。人类的出现及繁荣		

一、奥陶纪生物大灭绝

第一次生物大灭绝发生在距今 4.49 亿年前的奥陶纪末期，也称为奥陶纪生物大灭绝。奥陶纪是古生代的第二个纪，位于寒武纪之后，历时 6500 万年。从 30 亿年前开始出现最早的生命，到 5.42 亿年前寒武纪生物大爆发，生命进化的速度一直很慢，生物种类很少，生命的形式很简单。然而，地球上的生物经过几十亿年的积累，到寒武纪出现了第一次物种大爆发，标志着生命从简单到复杂、低等到高等所迈出的第一步。生物在经过寒武纪和奥陶纪两个纪元的发展后达到空前的繁盛，而这个时候第一次生物大灭绝降临了。

奥陶纪气候温和，浅海广布，世界上很多地方都被浅海海水掩盖，是地史上大陆地区遭受广泛海侵的时代。在广阔的海洋中，海洋无脊椎动物空前繁盛，生活着大量的各门类无脊椎动物，代表生物有三叶虫、笔石、腕足动物、苔藓虫、双壳类、牙形石、珊瑚、直壳鹦鹉螺等，出现了早期的脊椎动物，鱼类中的无颌类。

这次生物大灭绝的原因，科学家们猜测是伽马射线暴和全球气候变冷造成的：距地球 6000 光年以外的宇宙深处，一颗中子星和黑洞相撞产生许多伽马射线暴，其中一束在 4.49 亿年前穿透地球大气层，击中了地球。射线击碎了气体分子，击毁了 1/3 的臭氧层，阳光中的紫外线直接穿透大气层，杀死了大量海洋生物。灾难过后数十年，被击碎的气体分子重新组合，形成有毒气体二氧化氮，二氧化氮溶解于海水，杀死了大量海洋生物。同时二氧化氮遮住了 50% 的阳光，地球失去了阳光的照射，气温开始迅速下降。水温由原先的 25 摄氏度下降到 10 度，杀死了更多海洋生物，同时导致大量海水结冰，海洋动物失去了大量栖息地。冰川消耗了大量海水，导致海平面下降了约 100 米，原先的海洋有不少变为陆地。

直到距伽马射线暴击中地球 40 万年后，灾难才基本结束。伽马射线暴，有毒气体，气候变冷，海平面下降以及严重的冰期共同造成了第一次物种大灭绝。

第一次生物大灭绝导致了 85% 的物种灭绝，无脊椎动物大量死亡，早期的脊椎动物鱼类开始繁盛，同时海平面下降露出大片陆地，裸蕨植物登陆成功，动物出现了两栖类和昆虫，生物开始由海洋走向陆地。

二、泥盆纪生物大灭绝

第二次生物大灭绝发生在距今 3.65 亿年前的泥盆纪晚期至石炭纪早期，也称泥盆纪生物大灭绝。这次灭绝经历的时间比较长，呈现两个高峰，中间间隔了 100 万年。泥盆纪是古生代地第四个纪，大约开始于 4.05 亿年前，结束于 3.5 亿年前，持续约 5000 万年。从泥盆纪开始，地球又发生了造山运动。因此，泥盆纪时许多地区升起，露出海面成为陆地，古地理面貌与早古生代相比有很大的变化。

泥盆纪时期，脊椎动物进入飞跃发展时期，各种鱼类空前的繁盛，有颌类、甲胄鱼等数量以及种类增多，现代硬骨鱼类开始发展。因此，泥盆纪常被称为“鱼类的时代”。在泥盆纪晚期，出现了昆虫和两栖类，两栖类登上陆地，标志着脊椎动物脱离海洋走向陆地的演化历程。植物中，裸蕨类植物成功登陆，并且它们的三支后代石松类、楔叶类和真蕨类开始在陆地发展繁盛，这是裸蕨类植物的时代。另外，在泥盆纪中晚期陆地上出现了蕨类植物和原始的裸子植物。

有学者认为与第一次生物大灭绝相似，这次也是因全球变冷和造山运动导致的海平面下降引起的；也有人认为陆生植物大量繁育，它们进化出发达的根系深入地表土之下数米，加速了陆地岩石土壤的风化，大量元素释放进入地表水，造成了水系的富营养化，浮游植物大量繁殖导致了海底缺氧，从而使海洋物种大量

灭绝；还有学者认为可能是期间发生的彗星撞击地球事件所致。

这次生物大灭绝使 30%的物种灭绝，但其中 82%的海洋物种灭绝，这次生物大灭绝是有针对性的，对海洋生物的杀伤性比较大，浮游植物的灭绝率在 90%以上。这次灾难逼着动植物不得不从海洋走向陆地，两栖类得到飞快发展，陆生动植物进化加快，宣告着地球生命的焦点从此由陆地转向了海洋。陆地的环境比起海洋更加多变，生物为了适应环境而不得不做出改变，因此加快了生命进化的进程。

三、二叠纪-三叠纪生物大灭绝

第三次生物大灭绝发生于古生代二叠纪与中生代三叠纪之间，距今大约 2 亿 5140 万年。此次灭绝事件是地质年代的五次大型灭绝事件中，规模最庞大的一次，因此又被正式称为大死亡（The Great Dying），或是大规模灭绝之母（Mother of all mass extinctions）。某些研究人员更指出，直到灭绝事件后 3000 万年，进入三叠纪晚期，地表生态系统才完全复原。二叠纪开始于距今约 2.99 亿年，延至 2.5 亿年，共经历了 4500 万年，是古生代最后一个纪元，也是重要的成煤期。二叠纪的地壳运动比较活跃，古板块间的相对运动加剧，世界范围内的许多地槽封闭并陆续地形成褶皱山系，古板块间逐渐拼接形成联合古大陆（泛大陆）。陆地面积的进一步扩大，海洋范围的缩小，自然地理环境的变化，促进了生物界的重要演化，预示着生物发展史上一个新时期的到来。

二叠纪海洋无脊椎动物仍比较繁盛，但组成成分发生了变化，腹足类和双壳类有了新的发展，由于陆生无脊椎动物昆虫没有天敌，发展迅速，也被称为昆虫时代；脊椎动物中海洋里鱼类种类增加，进一步繁盛，陆地上两栖类开始繁盛，爬行类出现；植物方面裸蕨类衰退，蕨类和裸子植物发展壮大，占领了陆地。

这一次生物大灭绝人们猜测的原因有很多，有人认为是陨石撞击造成的，有人认为是盘古大陆的形成导致全球气候变化，还有很多猜想，如火山爆发，甲烷水合物的气化，海平面进一步下降，海洋缺氧，硫化氢等许多，由于这次生物大灭绝规模空前绝后，没有单个因素可以造成，科学家们推测是由多重因素共同造成的。

这次生物大灭绝对海洋无脊椎动物的影响最大，96%以上的海洋无脊椎动物灭绝，昆虫也受到了很大的影响，是昆虫唯一的一次大规模灭绝，对于适应性很强的昆虫来说的确很难做到大规模灭绝，这也体现了这次大灭绝的惨烈程度。许多陆地脊椎动物消失，而某些演化支甚至几乎灭亡。超过 2/3 的陆生两栖动物、蜥形纲、兽孔目的科在这个灭绝事件中消失，大型的草食性动物遭受严重的打击。植物开始衰退，大型的木本植物裸子植物被草本的石松门植物取代，植物为了适应环境开始多样化，小型化。

陆生脊椎动物	70%灭绝
--------	-------

海洋无脊椎动物	96%灭绝
昆虫	唯一的一次大灭绝
陆生植物	从裸子植物退化到石松门植物,木本转向草本,小型化,多样化

灭亡的海生动物	灭亡属比例	备注
海生无脊椎动物		
有孔虫门	97%	
放射虫门(浮游生物)	99%	
珊瑚纲(海葵、珊瑚...等)	96%	
苔藓动物门	79%	小窗格苔藓虫、变口目、隐口目灭亡
腕足动物门	96%	正形贝目与长身贝目灭亡
双壳纲	59%	
腹足纲(蜗牛)	98%	
菊石亚纲(头足纲)	97%	
海百合纲(棘皮动物门)	98%	游离海百合、圆顶海百合灭亡
海蕾纲(棘皮动物门)	100%	可能在这次灭绝事件前不久灭亡
三叶虫纲	100%	自泥盆纪开始衰退,在灭绝事件发生前仅有两属存活
板足鳖纲(俗称海蝎)	100%	可能在这次灭绝事件前不久灭亡
介形纲(小型甲壳亚)	59%	
鱼类		
棘鱼纲	100%	

四、三叠纪-侏罗纪生物大灭绝

第四次生物大灭绝发生于距今1.95亿年前的三叠纪末期,三叠纪是中生代的第一个纪元,位于二叠纪和侏罗纪之间,继承了二叠纪干旱的特点,之后气候从干热转变为温湿,是古生代生物群消亡后现代生物群开始形成的过渡时期。

海洋无脊椎动物类群发生了重大变化,内生、游泳的软体动物-甲壳动物群落取代表生、固着的腕足动物-海百合群落而成为海洋中的优势群落。爬行类动物发展,成为陆地上的优势生物,同时恐龙种类变多,所以也被称为“恐龙时代前的黎明”,最原始的哺乳类动物出现。裸子植物繁盛,真正取代蕨类成为陆地上的统治者。

这一次灾难并没有特别明显的标志,只发现海平面下降之后又上升了,出现了大面积缺氧的海水,这样使水中的生物缺少氧气而死。具体的原因猜测是火山爆发导致气候变化,气温下降冰期持续导致,也有人猜测有陨石撞击的一部分原因,并找到了证据。

这次生物大灭绝主要影响的是海洋生物,导致海洋生物中,有76%的科消失,其中包括著名的牙形石;许多大型镶嵌踝类主龙、大部分兽孔目、以及许多大型两栖动物也灭亡。三叠纪-侏罗纪灭绝事件使当时至少50%的物种消失,造成许多空缺的生态位,使恐龙能成为侏罗纪的优势陆地动物,物种更加繁盛。而且统计显示,这个时期的物种多样性衰退,跟物种形成的减少较有关联,而非物种灭亡的增加。

五、恐龙时代的终结

第五次生物大灭绝发生在距今6500万年前白垩纪末期,是地球史上第二大生物大灭绝事件,约75%--80%的物种灭绝。在五次大灭绝中,这一次大灭绝事件因长达1.4亿年之久的恐龙时代在此终结而闻名。白垩纪是中生代最后一个纪

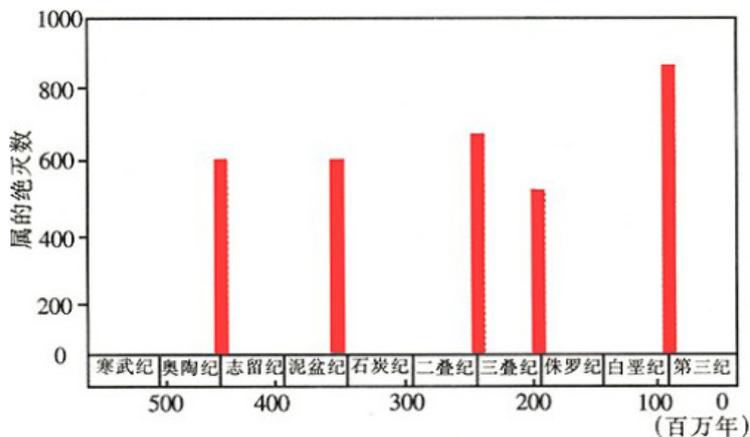
元，开始于 1.455 亿年前，结束于 6550 万年前，历经 8000 万年。白垩纪气候相当温暖，海平面变化大，大片的陆地被海洋淹没，冈瓦那大陆分裂，陆地被海洋分隔，逐渐漂移开来，形成原始的大陆板块。

白垩纪的植物仍然是以裸子植物为主，但开始出现了被子植物，被子植物凭借独特的优势发展迅速，在白垩纪晚期替代了裸子植物成为陆地上的优势植物；陆生脊椎动物以爬行类为主，而爬行类中恐龙具有绝对的优势，成为陆地上的统治者，同时还占据了天空和浅海，是真正“恐龙的时代”，此外爬行类开始分化出原始的鸟类，哺乳类受爬行类挤压发展迟缓。被子植物需要传播花粉，昆虫可以帮助实现而且从中获得利益，因此被子植物的发展也使得昆虫种类变多数量增加。

这次生物大灭绝的原因，大多数人相信“小行星撞击学说”，小行星撞击学说认为，大约在 6500 万年前，一颗大约十公里的小行星碎片撞向地球，小行星高速撞击产生了巨大的冲击波，引起大规模海啸和火山爆发，导致大量生物死亡；火山喷发产生大量有害气体，导致许多生物死亡，同时喷发出的热量导致温度升高，生物不能适应高温灭绝，之后火山灰或尘埃遮盖了天空导致温度下降，全球气候变冷，同时植物不能进行光合作用逐渐枯死，小行星的撞击和它所引起的一系列反应共同导致了生物的灭绝。科学家还为这个假说找到了证据：1980 年，美国科学家在 6500 万年前左右的地层中发现了高浓度的铱，其含量超过正常含量几十甚至数百倍。这样浓度的铱只有在陨石中可以找到，还有大量的冲击石英也是在撞击过程中形成的，他们还在中美洲犹加敦半岛的地层中找到了这个大坑。

这次生物大灭绝是历史上规模第二大的一次灭绝事件，约 75%-80% 的物种灭绝。中生代许多盛行和占优势的门类(如裸子植物、爬行动物、菊石和箭石等)相继衰落和绝灭，新兴的被子植物、鸟类、哺乳动物及腹足类、双壳类等都发展繁盛，预示着新的生物演化阶段--新生代的来临。

五次生物大灭绝有着很多的共同之处，每一次都有超过一半的生物物种灭绝，但也把落后不能适应环境变化的生物淘汰，为新生的进化程度高的生物提供了发展的空间，每一次的灭绝都让地球生命的演化进入新的阶段，是生物种类更加繁盛的起点(下面两幅图显示了 5 次生物大灭绝的物种的变化，我们可以从中看到每次物种灭绝的死亡程度，可以看出灭绝后生物多样性会变得更高，生物的进化会加快)；还有每一次的灭绝都与气候的变化有关，都与温度突然升高或突然降低有关。





六、人为的生物大灭绝

自从人类出现后，特别是工业革命以来，人类对生物大量地捕杀，破坏地球环境，物种多样性丧失，许多物种灭绝或者濒临灭绝，对比之前的五次生物大灭绝，这一切似乎都预示着第六次生物大灭绝的来临。我们人类大量燃烧化石燃料，排放温室气体和有害气体，造成“温室效应”；产生大量的废弃物污染环境，造成生物死亡；为了利益猎杀动植物使物种濒危；温度升高，全球气候变暖，冰川融化海平面上升。我们做了这么多的事，在一步步地将人类毁灭，生物有兴起就会有灭绝，我们人也不例外也会有灭绝的一天，以前5次生物大灭绝有外界因素也有生物自身导致的，如果我们继续这样不改变的话，也可能引发生物大灭绝。

但是人类与地球上其他的生物不同，人类可以掌控自己的未来，我们可以主动地改变环境，我们可以从以往的生物灭绝中吸取经验，避免可能的诱发因素，推迟甚至避免生物大灭绝的发生。我们可以人为的导致生物大灭绝，也可以人为的避免生物大灭绝，这一切取决于我们怎么选择。

参考文献：

- [1] 生物大灭绝研究三十年，戎嘉余，中国科学地球科学，2014年第44卷第3期
- [2] 古、中生代之交生物大灭绝与泛大陆聚合，殷鸿福，中国科学地球科学，2013年第43卷第10期
- [3] 二叠纪两次生物大灭绝期间海洋化学条件的变化，张桂洁，中国地质大学，2016年1月10日
- [4] 二叠纪-三叠纪之交生物大灭绝与残存，宋海军，地球科学，2016年6月，第41卷第6期
- [5] 地球进入了第6次生物大灭绝，许汉奎，自然杂志，2008年8月，第30卷第4期
- [6] 生物大灭绝的启示，邱世东，国土资源科普与文化，2015年7月15日
- [7] 百度百科，生物大灭绝

2. 人类主粮的演化及传播途径（陈旭 1300012421）

人类主粮的演化及传播途径

陈旭 1300012421

稳定的食物来源是人类文明赖以发展的基础。与原始人简单粗暴的狩猎采集获取不稳定食物不同，通过驯化合适的作物来保障种族的生存，人类才能更好的发展自身的文明。现在世界上三大粮食作物分别是玉米、水稻、小麦。这三种作物在人类文明演化的历史中分别出现在不同的地区。随着航海、路上交通等技术的革新，战争、殖民等促进各地区物质与文化交流，三大粮食作物也以不同的途径向世界范围传播。如今玉米、水稻、小麦都在全球范围内被种植在适宜的地区，为保障人类生存做出巨大的贡献。

水稻

稻，俗称大米，是人类重要的粮食作物之一，耕种及食用的历史相当悠久。地球上以稻米为主食的人口最多；水稻是全世界穷人最大的食物来源。对于亚洲人来说，水稻就更为重要了。全世界 90% 以上的稻米产于亚洲，而且集中于东亚、东南亚和南亚这三大地区。

一般我们说的“水稻”这个种，其正式中文名称叫“稻”或“亚洲稻”，属于禾本科稻属（。稻属并非只有稻这一个种，而是有 20 种左右。水稻研究界习惯承认 24 种，包括 2 个栽培种和 22 个野生种。整个稻属主要分布于全球热带地区，热带亚洲、非洲、澳洲和美洲都有，但它很可能在大约 1500 万年前起源于东南亚的森林中。随后，稻属的祖先种一边向四周迁徙，一边走出森林成为热带草原或水滨的喜阳植物，最终便形成了今天的地理分布格局。

在中国古代神话中，神农氏教会农民种稻的技术。约在商朝时稻这个字，只有类似“臼”字的字形，后来周朝种稻较为普及了，就加上了如稻穗挺立般的“禾”字。在金文当中，臼的上面加上了“爪”，形如迎风打稻，用手舂米。

至于“米”字在甲骨文中，原先只有六直点，上下三点，代表着米粒。后来将中间的点连起来，用以表示放米的架子隔板，就成了“米”字。而东汉许慎在其著作一本关于汉字的解说书《说文解字》中说到“米，穠粟实也。像禾实之形。”，近代汉字中也有将“粟米”称为“小米”，“稻米”为“大米”。透过文字可以看出中国大陆种稻的历史相当悠久。

1917 年以后中国南方各地的野生稻居群陆续被发现。20 世纪 50 年代到 70 年代，中国考古学界喜讯频频，从新发掘的遗址不断传来发现稻谷遗存的消息——1955 年湖北京山屈家岭，1959 年重庆巫山大溪，1973 年浙江余姚河姆渡，1979 年浙江桐乡罗家角等等。如此丰富的水稻遗存发现，让水稻在中国的栽培史愈加清晰。虽然“神农”只不过是神话传说中的人物，传统文化对中国远古史的叙事框架已经被现代学术发现推翻，但是水稻的栽培史却要比这些传说更为久远。比如河姆渡文化就是无可争议的稻作农耕文化，距今已经有约 7000 年之久。20 世纪 80 年代以后，中国又陆续发掘了一些含有水稻遗存的古老遗址——1988 年湖南澧县彭头山，1993 年湖南道县玉蟾岩，1996 年广东英德牛栏洞，1999 年江西万年仙人洞，2000 年浙江浦江上山等等。其中，玉蟾岩遗址出土的 1 粒炭化稻谷定年为约 1.2 万年前，仙人洞遗址也发现了一些约 1.2 万年

前的水稻细胞“植硅体”化石，而近 1 万年前的上山遗址更是出土了大量稻壳。如果承认这些古稻遗存反映了水稻的驯化，那中国南方当之无愧是已知最早驯化水稻的地区。不过，古稻遗存集中出土于长江流域，在华南地区，古稻遗存反倒较少，年代也明显偏晚，水稻更可能起源于长江流域。

中国栽培稻分为籼稻和粳稻两个“亚种”，每个亚种又分为“早、中稻”和晚稻两个“群”，每个群又分为水稻和陆稻两个“型”，每个型再分为粘稻和糯稻两个“变种”以及一般栽培品种。

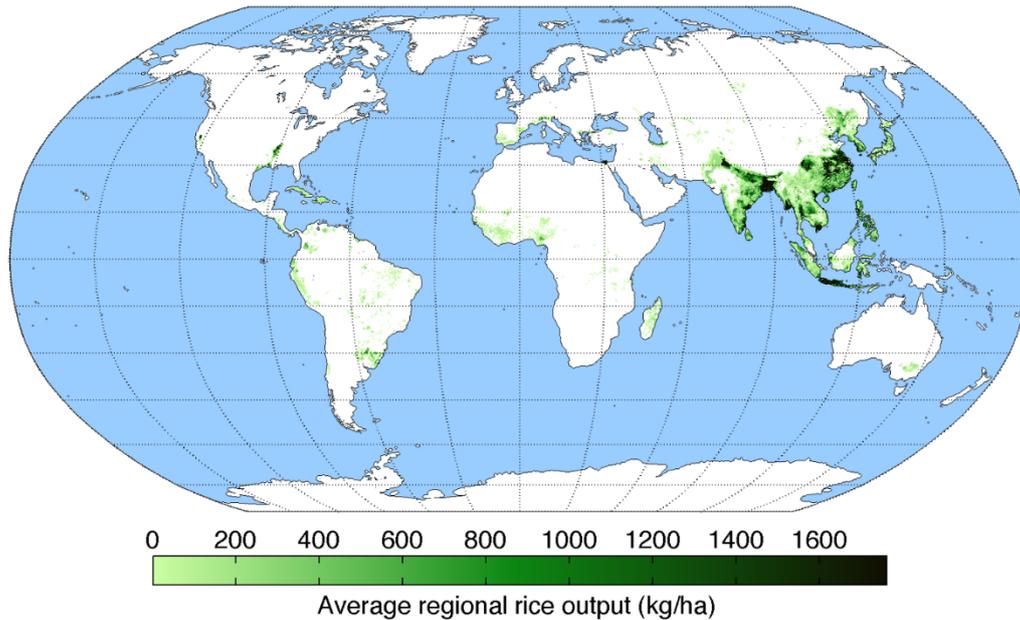
籼稻有 20%左右为直链淀粉，属中黏性。籼稻起源于亚热带，种植于热带和亚热带地区，生长期短，在无霜期长的地方一年可多次成熟。去壳成为籼米后，外观细长、透明度低。有的品种表皮发红，如中国江西出产的红米，煮熟后米饭较干、松。通常用于萝卜糕、米粉、炒饭。广东人爱吃的丝苗米是籼稻的一种。为南亚、东南亚、中国南部地区主要食用米。

粳稻的直链淀粉较少，低于 15%。种植于温带和寒带地区，生长期长，一般一年只能成熟一次，台湾一般被认为是北半球粳稻生长最南区。去壳成为粳米后，外观圆短、透明（部分品种米粒有局部白粉质）。煮食特性介于糯米与籼米之间。为台湾及日本、中国北部、朝鲜半岛主要食用米。

糯稻其实并不是和籼稻、粳稻并列的类型。从米粒形状等特征来看，糯稻不过是糯型籼稻和糯型粳稻的统称罢了。糯稻支链淀粉含量接近 100%，黏性最高。又分粳糯(圆糯)及籼糯(长糯)，粳糯外观圆短，籼糯外观细长，颜色均为白色不透明。煮熟后米饭较软、黏。粳糯常见用途为用于酿酒、米糕、红龟粿、甜粿、汤圆等。籼糯则作为八宝粥、粽子、油饭等原料。

2011 年，美国圣路易斯华盛顿大学的芭芭拉·沙尔（Barbara A. Schaal）和纽约大学的迈克尔·普鲁加南（Michael D. Purugganan）联合开展了一项更大规模、更严密的 DNA 研究。为了避免受到来自野生稻的渐渗基因的干扰，他们细心选择了水稻的 630 个基因片段进行分析，最终得出的结论是：栽培稻的确是单次起源的，起源时间很可能在 8500 年前，而粳稻和籼稻的分化则要晚至 3900 年前，所以粳稻和籼稻彼此的亲缘关系比它们和任一现存野生稻居群的亲缘关系都要近。不难看出，这两个数字和考古证据吻合得很好——野生稻最早在长江中下游地区驯化为粳稻，之后与黍、杏、桃等作物一起随着史前的交通路线由商人和农民传到印度，通过与野生稻的杂交在恒河流域转变为籼稻，最后再传回中国南方。换句话说，水稻起源于中国，在中国这个“原始中心”和印度这个“次生中心”同时得到发扬。这就是目前我们所知的最可靠的水稻起源图景

在世界范围内，稻主要的生长区域是中国南方，最高可以在 2500 多米的澜沧江高原上种植，台湾、日本、朝鲜半岛、东南亚、南亚、欧洲南部地中海沿岸、美国东南部、中美洲、大洋洲和非洲部分地区，中国大陆北方沿河地区也种植稻。



全球范围种植水稻区域示意图

小麦

小麦是小麦属植物的统称。2013 年，小麦是世界上总产量排名第三的粮食作物，仅次于玉米、水稻，产量几乎全部作为食用。在中国小麦多做成馒头、面条，在美洲和欧洲小麦多被加工成面包作为主食食用。

小麦和水稻同属于禾本科，小麦属的成员生来就适于作为粮食作物。它们的主要栖息地位于亚洲大陆的西海岸中纬度地区，在海陆位置和大气环流的作用下形成了全球少见的地中海气候。这种气候的最大特点是冬季温和多雨，夏季却炎热干燥，而且极为漫长。为了熬过漫漫夏季，野生小麦演化成了一年生植物，种子在冬季到来之前萌发，以幼苗的形式越冬，再在春季迅速拔高、开花结实；等酷夏到来之时，全株早已死亡，只剩下土壤中休眠的种子静静蛰伏着，等待下一个冬天的到来。正是因为每一代小麦都只有不到一年性命，把营养过多用在自己身上毫无益处，于是它们就把大量精力花在培养下一代之上，把种子“喂”得又大又饱满——有了充足的营养，这些后代在自己死后顺利长大的机率可以高一些。

正巧，这些硕大的谷粒也非常适合人类采集食用。在人类文明史上有个重要的地理概念叫“新月沃地”，它西起尼罗河下游河谷，经地中海东岸（今巴勒斯坦、以色列、黎巴嫩、约旦西部和叙利亚）到安纳托利亚高原南部，再沿两河（幼发拉底河和底格里斯河）平原转向东南，止于波斯湾，整个地域的形状略呈新月形。最早生活在这一地区的古人类过的是狩猎——采集生活，野生小麦很早就成了采集者青睐的对象。

到了 1.45 万年前，新月沃地的降水量明显增加，环境的改善让一部分人过上了定居生活。为了收割住地附近的野生谷物，他们把石头磨成镰刀；为了把谷物磨成粉，他们又把石头磨成杵臼。正是磨制石器的大量出现，标志着人类进入了新石器时代。然而到了 1.28 万年前，整个地球突然经历了一场地质学上叫做“新仙女木事件”的气候剧变，新月沃地重新变得干冷，野生动植物资源都大为减少，已经无法满足膨胀的人口的需求了。绝望中的西亚先民们被迫学着种植植物，主动给自己生产粮食——人类最早的农业就这样起源了。

早就被西亚先民们所利用的小麦，这时候自然也就成为人类首批驯化的农作

物之一。第一种驯化的野生小麦是一粒小麦，至迟到 1.06 万年前已经在今土耳其东南部山区驯化。紧随其后的是二粒小麦。而到大约 8000 年前，在外高加索到伊朗北部的里海沿岸，栽培二粒小麦偶然与又一种野生山羊草属植物节节麦发生天然杂交，最终形成了普通小麦——也就是小麦属的第 5 个种。由于普通小麦对环境有更强的忍耐性（特别是更耐寒），它很快就取代了早先栽培的一粒小麦和二粒小麦，成为今天栽培最广、我们最熟悉的小麦。后来，野生提莫非维小麦也得到了驯化，但今天仅在格鲁吉亚西部有少量栽培。1960 年，苏联植物学家在那里的麦田中意外地发现了又一种小麦——由提莫非维小麦和野生一粒小麦天然杂交形成的茹氏小麦。这样一来，小麦属现在便有了 6 个种。

用一句话来总结的话，小麦是由亚洲大陆西部的特殊气候养育而成的造物，是地地道道的“西方谷物”。

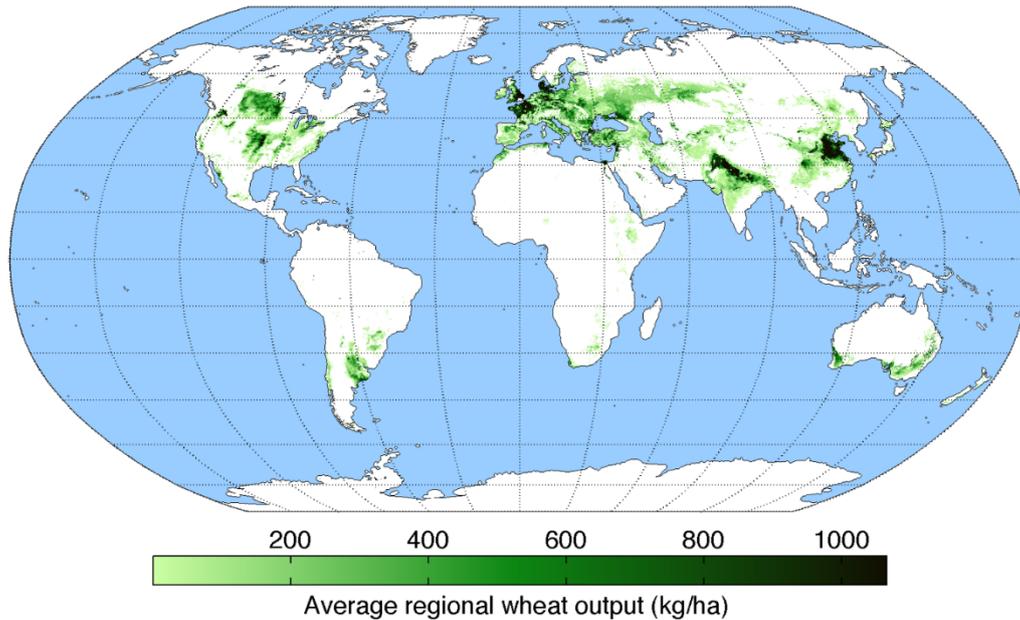
中国 1955 年在安徽亳县（今亳州）钓鱼台遗址中发现了一个陶鬲，其中有大量炭化谷粒，经中国小麦专家金善宝鉴定确属小麦无疑。从陶鬲的器形来看，它属于西周时期。这个发现证明了中国至少在周代是有小麦栽培的。

20 世纪 80 年代之后，中国陆续发现了更多可靠的上古小麦遗存。这些遗存的分布范围西起甘肃，东到山东，以黄河中下游流域为多。目前，大部分严肃学者都承认，普通小麦这个种在西亚起源之后，沿史前的“青铜之路”在大约 5000 年前传入中国，很快扩散到华北各个史前文明中。所以商族人在创造甲骨文时，就给小麦造了一个象形字——來，上半部像成熟的麦穗，下半部像麦根。正巧，表示“到来”之意的“来”这个词的发音和“麦”这个词近似，在上古汉语中都以复辅音 ml- 开头，所以人们又借用“來”字表示“到来”。后来为了区别这两个词，人们又在“來”下面加上表示行走之义的偏旁“夂”，造出形声字“麥”，最初大概专用于表示“到来”之意。但不知怎的，最后反而是“麥”（现在简化为“麦”）专指小麦，而“來”（现在简化为“来”）专指“到来”，正好颠倒了一下，这就是清代文字学家朱骏声发现的“承用互易”现象。

然而，小麦这种适应于地中海气候的西方谷物本来是不太适应中国北方的温带季风气候的，春天的干旱尤其致命。所以一直到秦代，小麦都只能种在灌溉比较容易的河岸地带，栽培面积有限，产量也就不高。直到汉代以后，政府大力修建水利工程，改善了离河较远的旱地的灌溉条件，小麦才逐渐普及开来，把麦粒磨成面粉食用的“粉食”法也随之在中国北方普及开来。因此面食文化在西汉以后在中国流行开来的。

公元前 6500 年，二粒小麦传播到希腊，塞浦路斯和印度。随后在公元前 6000 年传播到了埃及，在公元前 5000 年传播到了德国和西班牙。早期的埃及人是面包和烤炉的开发者，并且把烘焙技术开发成最早的大规模食品生产行业之一。到公元前 3000 年，小麦传播到了不列颠群岛和斯堪的纳维亚。一千年后，它到达了欧洲。小麦的应用在欧洲不断蔓延开来。在英伦三岛，小麦秸秆（茅草）被用于搭建青铜时期的屋顶，这种搭建方式被广泛使用到 19 世纪末。

在世界范围内小麦的种植主要集中在中国的华北平原、欧洲、西亚、北美等地区。



全球范围种植小麦区域示意图

玉米

玉米，学名玉蜀黍，是全世界最重要的谷类粮食作物。现今玉米的总产量位列世界第一，单位面积产量也位居所有作物之首。千百年来，玉米为人类的生存和发展做出了重大贡献，玉米不仅可供人类作为主食，也是作为畜牧业中动物饲料的主要成分。随着科学技术的发展、生产条件的改善以及扩大玉米综合利用的新技术的发展，玉米在未来人类生活中将发挥越来越大的作用。甚至在科幻大片《星际穿越》中，玉米成了“末日作物”，由于地球环境的极度恶化，高温、干旱和疫病席卷了全球，人类只能依靠种植玉米苟延残喘。

玉米的故乡在美洲大陆，勤劳勇敢的古代印第安人为培育玉米做出了重大贡献，这是世人一致公认的。但是玉米的起源地在美洲的什么地方，学者们产生了不同的见解。

第一种意见认为，玉米的起源地在中美洲的墨西哥、危地马拉和洪都拉斯。那里的很多地方至今还可以找到玉米的祖先——大刍草。考古学家还在墨西哥的先民遗址中发现大刍草的花粉化石以及众多的玉米植株和果穗遗体，可以作为玉米起源中心的证据。

第二种意见认为玉米的起源地在南美洲的秘鲁和智利海岸的半荒漠地带。考古学家曾在史前古墓中发掘出很多玉米化石标本，以及众多的与玉米有关的文物。这些早期玉米品种的果穗比较小，整齐，穗轴和籽粒很像爆裂种玉米。达尔文在南美洲考察后指出，玉蜀黍的原产地无疑是在美洲，从新英格兰到智利的美洲大陆上的土人都种植玉蜀黍。他们是从显然早于印加王朝的坟墓中被找到的。今天在秘鲁已经灭绝或不被知道了。

第三种意见认为玉米有两个发源地，出生起源中心在南美洲的亚马逊河流域，包括巴西、玻利维亚、阿根廷等地，植物学家曾在那里的很多地区发现了玉米的野生种，例如加马草、大刍草等。而中美洲墨西哥和秘鲁是第二起源中心，包括从墨西哥像南沿安第斯山脉的狭长地带。

第四种意见认为玉米有多个起源中心：软质种玉米的起源中心在哥伦比亚；硬粒种玉米的起源中心在秘鲁；爆裂种玉米的起源中心在墨西哥；甜质种玉米和

有稗种玉米的起源中心在巴拉圭。并指出，软质玉米是最古老的原始玉米类型。

考古学的发现以及先进测定技术的应用，为确定玉米起源地提供了大量令人信服的证据。世界上其他地区几乎没有发现玉米的史前标本，而在中美洲和南美洲的古代遗址里，古印第安人种植的大量玉米的果穗、穗轴、苞叶、秸秆等几乎都完整无损的被保留下来。在墨西哥普埃布拉州 Coxcatlin 洞最底层发掘出距今 7000 年的玉米穗轴。在墨西哥、秘鲁以及智利、哥伦比亚等地古墓中出土的文物，以及古代众多的建筑物上，都发现有古代印第安人留下来的玉米印记。说明玉米最早被驯化的地区是从美国南部经墨西哥直至秘鲁和智利的狭长地带。在印第安人心中，玉米是一种庄严的形象，墨西哥传说中的特拉洛克神，就是印第安人崇敬的玉米之神，也是肥沃之神、雨水之神、丰收之神。部落之间进行战争，焙干的玉米粉和装在囊中的玉米粒是他们主要的远征给养，因此玉米的收成情况常常是决定战争胜负的一个重要因素。在墨西哥印第安人的语言中，玉米的名字叫“印第安谷”。秘鲁这个词在印第安语里的意思就是“玉米之仓”。有悠久历史的阿兹特克人、玛雅人、印加人，种植玉米都有精湛的栽培技艺和辉煌的成就。

在哥伦布于 1492 年到达美洲大陆后，接踵而来的航海家们发现在墨西哥、古巴、危地马拉等很多地方都看到了种植的玉米。从南美洲的智利南端到北美洲的加拿大几乎到处的印第安人都种植玉米了。大约在公元前 2000 年左右玉米已经传播到北美洲很多地方并作为重要的栽培作物。

公元 1607 年，英国的许多移民在詹姆斯城定居，他们遇到了一段亘古少有的严重饥荒，饥饿已经使他们陷入濒于死亡的境地。在当地居住的印第安人向他们伸出了援助之手，教会他们垦荒植稼，种植玉米，帮助他们度过饥荒。

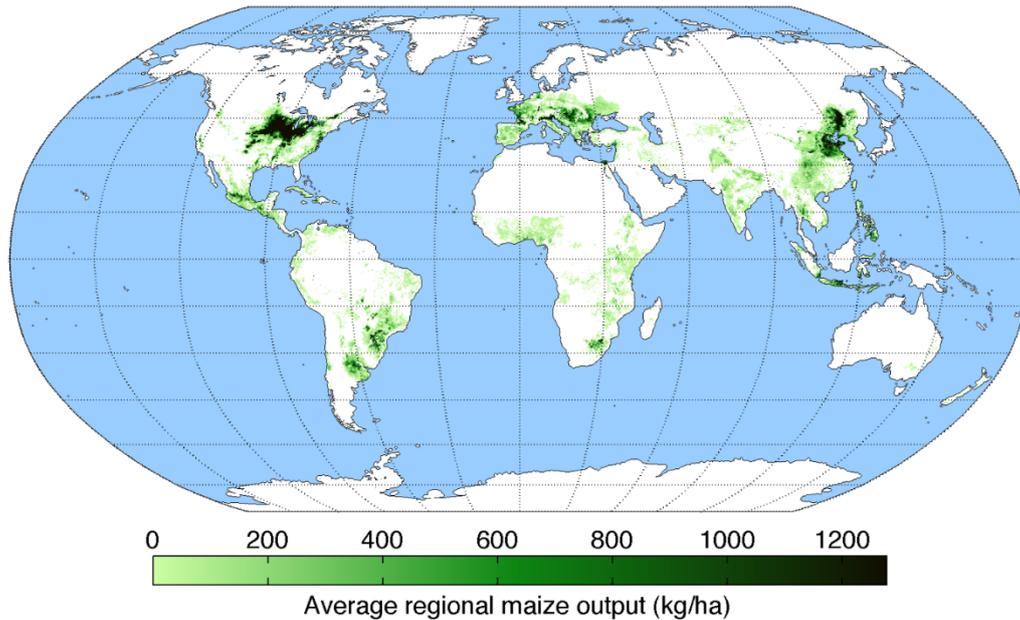
公元 1494 年哥伦布第二次航海归来并把玉蜀黍果穗作为珍品奉献给西班牙国王以后，随着十六世纪世界性航线的开辟，玉米沿着三条路线开始了它的环球旅行。

第一路：随着地中海的航船玉米果穗被带到葡萄牙、意大利、土耳其、希腊和北非一些地区。在以后的几十年里，玉米越过比利牛斯山进入法国，由威尼斯进入德国；东欧国家的玉米则是由土耳其经巴尔干半岛传入的。玉米在很长一段时间里仅仅只种植在宫廷花园中作为观赏的植物，或者种在菜园里当做果蔬。由于十六世纪接连不断发生饥荒，玉米的食用价值逐渐被当时欧洲的人们所认识。特别是由于玉米广泛适应性和抗逆力，迅速在南欧很多国家传播开来。公元 1562 年玉米被引种到英国，17 世纪末传播到俄国。

第二路：十六世纪二十年代，通过地中海沿岸国家人民的商业往来，玉米从非洲北部的突尼斯传入埃及、苏丹和埃塞俄比亚。公元 1550 年，葡萄牙殖民者把玉米带至西非的象牙海岸，以后沿着殖民主义者贩卖黑人奴隶的道路，把玉米作为奴隶的食品带至南非很多国家。

第三路：玉米向亚洲传播的时间稍晚一些。大约在公元十六世纪三十年代，玉米通过陆路从土耳其经伊朗、阿富汗传入东亚；另一路通过十六世纪中期葡萄牙人开辟的东方航线，经非洲好望角至马达加斯加岛，而后传播至印度和东南亚各国。

在世界范围内玉米的种植范围主要集中在北美洲、南美洲、欧洲、中国东北等地区。



全球范围种植玉米区域示意图

通过对水稻、小麦、玉米的起源演化与传播途径分析，我们可以看到在远古时期，野生的水稻、小麦、玉米都生长在适宜的环境之中。水稻生长在湿热的东南亚地区，小麦生长在冬季温和多雨，夏季高温干燥的典型地中海气候的欧洲地区，而玉米则生长在南美洲地区。这些作物的起源与演化都与适宜农耕的地理环境有着密切的关系，中国的长江平原地区，西亚的两河流域地区，美洲的亚马逊河流域，都为这些作物提供了充分的水分和热量。

同时，随着人类文明的发展以及不同国家的扩张，这些作物便被传播到世界各地。在当今和平的年代，全球化的经济贸易也使得我们能够得到各种不同的食物。我们在食用他们的同时，了解一下它们的起源与传播历史，也为我们了解人类文明的发展有较大的帮助。在全球化之后，这些作物是不是还会随着人类文明的传播，到达新的星球呢？我们接下来所迈出的每一步，都是人类文明新的一步。

参考资料

- [1] 张德慈,水稻的起源、进化与演变[J]世界科学译刊,1980
- [2] 曹亚萍,小麦的起源、进化与中国小麦遗传资源[J]小麦研究,2008
- [3] 冬屏亚,玉米的起源、传播和分布[J]
- [4] 唐祈林,玉米的起源与演化[J]玉米科学,2007
- [5] <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%8E%89%E7%B1%B3>
- [6] https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A8%BB#cite_note-2
- [7] <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%B0%8F%E9%BA%A6>
- [8] <http://www.guokr.com/article/440413/>
- [9] <http://www.fao.org/>

3. 人类文明中的科学——人工智能科学领域（朴正滋 1300092203）

人类文明中的科学——人工智能科学领域

朴正滋 1300092203

在匆匆忙忙的 21 世纪生活当中人们开始感受到计算机和人工智能技术的影响，人工智能已经不可避免地改变我们的生活的同时已经进入到家庭，人工智能将会承担很多人类原来所进行的活动，从常规的打扫卫生，聊天，他们是朋友也是亲人，更是志同道合的工作伙伴，就是我们的理想未来是像《I, robot》一样机械人能够胜任一些通常需要人类智能才能完成的复杂工作且为人服务的生活环境。但是理想只是理想，我们不能忽略现实生活的大大小小的问题。

1. 意识和人工智能

人工智能(ArtificialIntelligence), 英文缩写为 AI, 是由 McCarthy 于 1956 年在 Dartmouth 学会上正式提出, 在当前被人们称为世界三大尖端技术之一。人工智能是一门综合了计算机科学、生理学、哲学的交叉学科。人工智能就其本质而言, 是对人的思维的信息过程的模拟。人工智能不是人的智能, 但能像人那样思考、也可能超过人的智能。人的思维模拟有两种, 一是结构模拟, 仿照人脑的结构机制, 制造出“类人脑”的机器; 二是功能模拟, 暂时撇开人脑的内部结构, 而从其功能过程进行模拟。现代电子计算机的产生便是对人脑思维功能的模拟, 是对人脑思维的信息过程的模拟。

人工是人力所能及制造的。关于智能涉及到其它, 如意识、自我、思维(包括无意识的思维)。一名著名的美国大学 MIT 的 Winston 教授认为“人工智能就是研究如何使计算机去做过去只有人才能做的智能的工作”。至今尚未统一, 但这些说法均反映了人工智能学科的基本思想和基本内容, 人类的未来有着重要意义和作用。人工智能不仅限于逻辑思维, 要考虑形象思维、灵感思维才能促进人工智能的突破性的发展。

人工智能研究的一个主要目标是使机器能够胜任一些通常需要人类智能才能完成的复杂工作。科学和工程计算本来是要人脑来承担的, 如今计算机不但能完成这种计算, 而且能够比人脑做得更快、更准确, 因此当代人已不再把这种计算看作是“需要人类智能才能完成的复杂任务”, 复杂工作的定义是随着时代的发展和技术的进步而变化的, 人工智能这门科学的具体目标也自然而然随着时代的变化而发展。它一方面不断获得新的进展, 另一方面又转向更有意义。

2. 人工智能的发展历程

人工智能的诞生(17~20 世纪 50 年代)

人工智能学科诞生于 20 世纪 50 年代中期, 当时由于计算机的产生与发展,

人们开始了具有真正意义的人工智能的研究。(虽然计算机为 AI 提供了必要的技术基础,但直到 50 年代早期人们才注意到人类智能与机器之间的联系。

人工智能的黄金时代(20 世纪 50~70 年代)

正是由于人工智能在 20 世纪 50 年代到 60 年代的迅速发展和取得的一系列的研究成果,使科学家们欢欣鼓舞,并对这一领域给予了过高的希望。到了 20 世纪 70 年代初,人工智能在经历一段比较快速的发展时期后,很快就遇到了许多问题。来自心理学、神经生理学、应用数学、哲学等各界的科学家们对人工智能的本质、基本原理、方法及机理等方面产生了质疑和批评。1956 年夏季,以麦卡赛、明斯基、罗切斯特和申农等年轻科学家,共同研究和探讨用机器模拟智能的一系列有关问题,并首次提出了“人工智能”这一术语,它标志着“人工智能”这门新兴学科의正式诞生。IBM 公司“深蓝”电脑击败了人类的世界国际象棋冠军更是人工智能技术的一个完美表现。使得人工智能在 20 世纪 70 年代初走向低落。但是,人工智能的科学家没有被一时的困难所吓倒,他们在认真总结经验教训的基础上,努力探索使人工智能走出实验室,走向实用化的新路子,并取得了令人鼓舞的进展。特别是专家系统的出现,实现了人工智能从理论研究走向实际应用,从一般思维规律探索走向专门知识应用的重大突破,是人工智能发展史上的重大转折,将人工智能的研究推向了新高潮。

人工智能的第一次低谷(20 世纪 70~80 年代)

由于人工智能研究遇到了困难,使得人工智能在 20 世纪 70 年代初走向低落。但是,人工智能的科学家没有被一时的困难所吓倒,他们在认真总结经验教训的基础上,努力探索使人工智能走出实验室,走向实用化的新路子,并取得了令人鼓舞的进展。特别是专家系统的出现,实现了人工智能从理论研究走向实际应用,从一般思维规律探索走向专门知识应用的重大突破,是人工智能发展史上的重大转折,将人工智能的研究推向了新高潮。代表性的专家系统:

1976 年,斯坦福大学国际人工智能中心的杜达等人开始研制矿藏勘探专家系统 PROSPECTOR,它能帮助地质学家解释地质矿藏数据,提供硬岩石矿物勘探方面的咨询,包括勘探测评,区域资源估值,钻井井位选择等。该系统用语义网络表示地质知识,拥有 15 中矿藏知识,采用贝叶斯概率推理处理不确定的数据和知识。PROSPECTOR 系统于 1981 年开始投入实际使用,取得了巨大的经济效益。例如 1982 年,美国利用该系统在华盛顿发现一处矿藏,据说实用价值可能超过 1 亿美元。在这一时期,人工智能在新方法、程序设计语言、知识表示、推理方法等方面也取得了重大进展。

人工智能的冬天(1987 年~1993 年)

1987 年美国召开了第一次神经网络国际会议,宣布新学科的诞生。1988 年以后,日本和欧洲各国在神经网络方面的投资逐步增加,促进了该领域的研究。但是随着应用的深入,人们又发现人工神经网络模型和算法也存在问题。20 世纪 80 年代末,人工智能学术界充分认识到已有的人工智能方法仅限于在模拟人类智能活动中使用成功的经验知识处理简单的问题,开始在符号机理与神经机理的结合及引入 Agent 系统等方面进一步开展研究工作。20 世纪 90 年代,所谓的符号主义、连接主义和行动主义 3 种方法并存。对此,中国学者认为这 3 种方

法各有优缺点,他们提出了综合集成的方法,即不同的问题用不同的方法来解决,或用联合(混合、融合)的方法来解决,再加上人工智能系统引入交互机制,系统的智能水平将会大为提高。

总而言之,尽管人工智能的发展经历了曲折的过程,但它在自动推理、认知建模、机器学习、神经网络、自然语言处理、专家系统、智能机器人等方面的理论和应用上都取得了称得上具有“智能”的成果。许多领域将知识和智能思想引入到自己的领域,使一些问题得以较好的解决。应该说,人工智能的成就是巨大的,影响是深远的。

3. 人工智能应用领域

目前,智能控制、智能自动化等,人工智能具有广泛的用途。可以说,哪里有计算机应用,哪里就在用人工智能;哪里需要自动化或半自动化,哪里就在应用人工智能的理论、方法和技术。人工智能为人们提供了各种便捷服务,如 IBM 的超级电脑“深蓝”能发挥医疗辅助的作用,为 MD 癌症中心工作。目前,从最为普及的语言助手,到最潮流的无人驾驶汽车,再到最具争议的机器人,无不贯穿着人工智能的广泛应用。

随着计算机网络、通信和并行程序设计技术的发展,分布式人工智能已经发展为对多智能体系统的研究,即如何将多个自主的智能体集成到网络上,并使他们通过协作与协商来求解问题。同时多智能体的应用研究范围涉及工业和管理,网络管理,机器翻译,智能控制,专家系统,机器人,语言和图像理解,遗传编程,机器人工厂,自动程序设计,航天应用,庞大的信息处理,储存与管理,执行化合生命体无法执行的或复杂或规模庞大的任务等等。

①从 2015 年 6 月份开始,日本的 softbank 开始 Pepper 市场化。每个月都会对外发售 1000 台,每次都在 1 分钟内售罄。常在客人比较多的咖啡厅、饭店和银行里接待客人。

②Amazon 从 2012 年开始用 Kiva 机器人在仓储物流中心搬运货物。Kiva 最多能抬起 340kg 的货物。Kiva 的使用导致节约了 20%的仓库运营费,货物摆放更有效率;其次可以节约员工走去取货的时间,能提高订单的处理速度,仓储物流的搬运速度比人力快 4 倍。

③adidas SPEEDFACTORY 自动化快速工厂在德国启用。自动化之前的工厂的劳动者需要 600 多名,现在只需要 10 位的劳动者能产出 50 万双鞋。而且制造一双鞋只需要 5 个小时,现在东南亚 adidas 工厂制造同样的鞋需要 3 周的时间。工厂的自动化明显快于人。

④“阿尔法”以围棋战胜世界冠军李世石

围棋是中华文化遗产中的一颗璀璨明珠,是中华民族的光荣。围棋经历了数千年,久盛不衰,至今仍在不断发展,并已走向世界。围棋以其魔幻般的变化像磁铁一样吸引着广大的爱好者,而棋手以其缜密的计算,高度地反映了人类的智慧。围棋作为一种智力博弈游戏,可为人工智能的研究提供一个很好的实验场所,因为人工智能中的许多概念和方法都是从博弈程序中提炼出来的。而现在谷歌研发的人工智能 AlphaGo 战胜了世界第一位棋手李世石。

围棋变化的复杂度要比象棋高得多,因而不能完全依照设计象棋博弈程序的模式来构造围棋博弈程序,必须另辟蹊径,采用模拟人脑的方式来设计新的电脑围棋算法,编制具有相当智能的围棋博弈程序,同时,还要探索新的研究领域。“阿尔法围棋”的核心是两种不同的深度神经网络-“策略网络”和“价值网络”。

“价值网络”负责减少搜索深度，一边推算一边判断局面，局面明显劣势的时候，就直接抛弃某种路线，不用一条道算到黑。“策略网络”负责减少搜索的宽度，面对眼前的一盘棋，有些棋步是明显不该走的，它们“双剑合璧”挑选出那些比较有前途的棋步，抛弃明显的差棋，从而将计算量控制在计算机可以完成的范围内，本质上和人类大脑所做的一样。

在人工智能界，对于人工智能的发展阶段大致有弱人工智能、强人工智能和超人工智能的划分，目前我们所处的阶段还是弱人工智能阶段，包括阿尔法围棋在内，都是弱人工智能的成果。所谓弱人工智能就是尽在单个领域比较牛的人工智能程序。比如我们提到的阿尔法围棋就是一个典型的弱人工智能程序。虽然阿尔法可以战胜欧洲围棋冠军樊麾和世界冠军李世石，但是如果让阿尔法下飞行棋，阿尔法可能连小学生都不如。强人工智能则是能够达到人类级别的人工智能程序。比如电影《生化危机》里的红皇后。不同于弱人工智能，强人工智能可以像人类一样应对不同层面的问题，而不是仅仅只会下围棋。不仅如此，强人工智能还具有自我学习、理解复杂理念等多种能力。不过因为强人工智能程序的开发比弱人工智能要困难很多，所以目前还无法实现。超人工智能则是在任何领域都比人类聪明的人工智能程序。就像电影《超体》斯嘉丽·约翰逊一样超人工智能相当于一个拥有开发了 100%的大脑。

“阿尔法”也有弱点，李世石九段在人机大战的第四盘获胜，被称为“神之一手”的第 78 手也并不是无懈可击，但阿尔法围棋似乎被击中了软肋，随后的几乎棋一反常态，变得十分低级，这意味着阿尔法围棋也存在一些未知的弱点。阿尔法下棋的同时计算胜率。阿尔法围棋的计算体系中，的确曾经评估过这手棋，只是在阿尔法围棋评估中，李世石走那一子的概率大概是万分之一，最终，他没有想到李世石会这样走，也就没有计算李世石这样走之后如何应对。这种现象可认为弱人工智能在某种程度上可以代替人类完成工作，但是一旦工作中需要有所调整，弱人工智能就无能为力了。好像阿尔法计算的深度究竟也有限吧。

从人工智能的角度研究围棋，开发高智能的人机博弈系统，不仅对围棋的理论研究与普及具有重要意义，而且对人工智能这门学科本身的发展和完善、探索人类及其他生物智能的秘密，也是至关重要的。

人工智能的开发和应用，为我们生活带来很多的便捷的同时的确很大程度上促进了经济效益的增长。专家系统就是一个成功的范例。随着微机价格的持续下降，人工智能技术一定能得到更大的推广，并且产生更大的经济效益。但是要记住人工智能的发展也必将伴随着许多问题的出现。比如观念与思维方式的变化、技术失控的危险、心理上的威胁、引起的法律问题、社会结构的变化、劳动就业问题等等，人工智能不仅可能改变人的传统观念和思维方式，而且其对人类文化有更多的影响。有学者认为让计算机拥有智商是很危险的，它可能会反抗人类。这种隐患也常在电影影片中发生过，其主要的关键是允不允许机器拥有自主意识的产生与延续，如果使机器拥有自主意识，则意味着机器具有与人同等或类似的创造性，自我保护意识，情感和自发行为。针对可能产生的冲突及问题我们应该早预防，而不是等到问题矛盾到了不可解决的时候才去想办法化解。

4. 人工智能未来发展可能性

现在，人工智能专家们面临的最大挑战之一是如何构造一个系统，模仿由上百亿个神经元组成的人脑的行为，去思考宇宙中最复杂的问题。衡量机器智能程

度最好的标准是英国计算机科学家阿伦·图灵的试验。他认为，如果一台计算机能骗过人，使人相信它是人而不是机器，那么它就应当被称作有智能。但是机器真的有了智能估计没人想象机器人的想法。比如一种灾难性的情况经常发生在几部电影中。其中《I,robot》电影中表现过，人工智能可能会反抗人类。其主要的关键是允不允许机器拥有自主意识的产生与延续，如果使机器拥有自主意识，则意味着机器具有与人同等或类似的创造性，自我保护意识，情感和自发行为。然而，万事皆有利有弊。虽然现在的科技水平没有到达《I,robot》那样高级水平，但是未来的科技只要应用的好，人工智能一定可以造福千万人类，促进人类的进步发展，使我们拥有更加便利的生活，带给我们更加辉煌的文明。

5. 结语

人工智能始终处于计算机这门学科的前沿，其研究的理论和成果在很大程度上将控制科学与技术，决定计算机技术的发展方向。现如今，已经有许多人工智能的研究成果进入到人们的日常生活中。将来，人工智能技术的发展也必将会给人们的工作、生活和教育等带来长远深刻的影响。

人工智能始终处于计算机这门学科的前沿，其研究的理论和成果在很大程度上将控制科学与技术，决定计算机技术的发展方向。现如今，已经有许多人工智能的研究成果进入到人们的日常生活中。将来，人工智能技术的发展也必将会给人们的工作、生活和教育等带来长远深刻的影响。人工智能科学领域作为一门近10年来飞速发展并受到社会重视的领域，我们需要着眼的地方是该领域正在发展，而非止步于该领域至今为社会带来的利与弊。人工智能科学为人类社会带来的方便之处不言而喻，与此同时我们还需要注意到人工智能作为人类的发明，其很有可能发展成为超越其发明者——人类本身的一个存在。因此我们在发展为社会带来方便的人工智能科学领域时，一定要选好方向，且把控好尺度。一定要铭记“人工智能科学是为人类服务的科学”这一初衷。

参考文献:

- [1] 《人工智能及其应用》 蔡自兴，徐光佑 清华大学出版社，2004
- [2] 《高级人工智能》 史忠植 科学出版社，1998
- [3] 《浅谈人工智能的应用于发展》 汪敬贤 科技信息(学术版)，2006
- [4] 人工智能的发展现状与展望 黄乾贵，张艳 《煤矿机械》，2002
- [5] 《围棋人机大战》 杜维新，张志强 成都时代出版社，2016
- [6] AmazonRobotics:IoTInTheWarehouse'InformationWeek, 2015.9.28
- [7] <http://bbs.hupu.com/14969603.html>

4. 浅谈全球变暖对我们的影响（李舜元 1300092903）

浅谈全球变暖对我们的影响

李舜元 1300092903

前言

近年来，全球变暖这个问题收到了越来越多人的关注，毫无疑问的，人为排放温室气体是近百年全球变暖的主要原因。课堂上也多次讨论过全球变暖对地球的影响。各种数据都表明，全球正在变暖毋庸置疑，2012年之前的3个连续10年的全球地表平均气温，都比1850年以来任何一个10年更高，且可能是过去1400年来最热的30年。虽然1998-2012年全球地表增温速率趋缓，但还不能反映出气候变化的长期趋势。1970年以来海洋在变暖，海洋上层75m以上的海水温度每10年升温幅度超过0.11℃；1971-2010年地球气候系统增加的净能量中，93%被海洋吸收。全球平均海平面上升速率加快，1993-2010年间高达3.2mm/年。全球海洋的人为碳库很可能已增加，导致海洋表层水酸化。1971年以来，全球几乎所有冰川、格陵兰冰盖和南极冰盖的冰量都在损失。其中1979年以来北极海冰范围以每10年3.5%~4.1%的速率缩小，同期南极海冰范围以每10年1.2%~1.8%的速率增大。北半球积雪范围在缩小。20世纪80年代初以来，大多数地区的多年冻土温度升高。已在大气和海洋变暖、水循环变化、冰冻圈退缩、海平面上升和极端气候事件的变化中检测到人类活动影响的信号。1750年以来大气CO₂浓度的增加是人为辐射强迫增加的主因，导致20世纪50年代以来50%以上的全球气候变暖，其信度超过95%。采用CMIP5模式和典型浓度路径(RCPs)，预估本世纪末全球地表平均气温将继续升高，热浪、强降水等极端事件的发生频率将增加，降水将呈现“干者愈干、湿者愈湿”趋势。海洋上层的温度比1986-2005年间升高0.6~2.0℃，热量将从海表传向深海，并影响大洋环流，2100年海平面将上升0.26~0.82m。¹各种数据表面，可以看到，我们人类的行为正在改变整个地球的生态环境，如果持续放任这种行为，最终将必是以悲剧结尾。因此，为了控制气候变暖和可持续发展，人类必须意识到情势的严峻。

气候变化对我们的影响

气候变化对自然生态系统和社会经济系统均会产生深刻的影响，包括可能导致海平面上升、海洋酸化、冰冻圈退缩、水循环紊乱(水短缺等)、极端事件频发、生物多样性受损、食物安全受到威胁、人体健康受到损害、灾害加剧，等等(IPCC,2014a)²。根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)³AR5报告又进

¹ 秦大河，《气候变化科学与人类可持续发展》，地理科学进展，第33卷第7期，2014年7月。

² IPCC. 2014a. Climate Change 2014: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge & New York: Cambridge University Press.

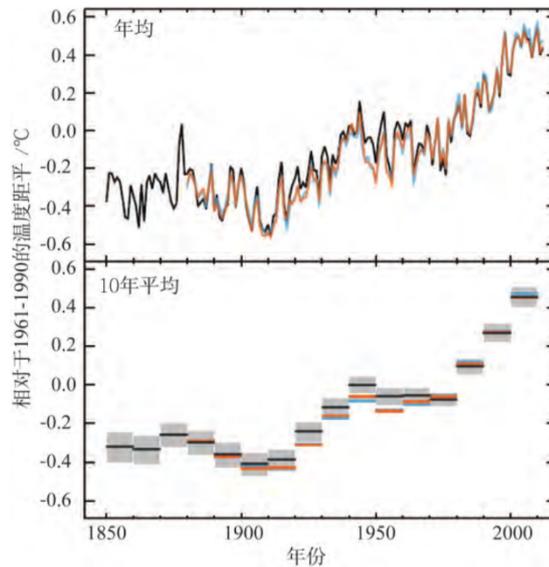
³ [http://baike.baidu.com/link?url=QdinXKHAqzPB60M40Z0lceqoVWBueBQ57-rZ8DH6YmutRvD0p20E9NykwW-D2wJlQwVDJn7ouvtYjP9Zhu83NNGajZe4KqTS-](http://baike.baidu.com/link?url=QdinXKHAqzPB60M40Z0lceqoVWBueBQ57-rZ8DH6YmutRvD0p20E9NykwW-D2wJlQwVDJn7ouvtYjP9Zhu83NNGajZe4KqTS-ol7Vvk3trGs4_NBVar0tYB9pZKcW8V25NjMQjq4GMjTpbPFw9QemRglgQv4FawKeByLfvbj7RfgXGIE14V-)

ol7Vvk3trGs4_NBVar0tYB9pZKcW8V25NjMQjq4GMjTpbPFw9QemRglgQv4FawKeByLfvbj7RfgXGIE14V-

一步阐述了迄今为止气候变化产生的更多影响，今后可能造成的风险，以及为降低风险而采取有效行动的各种可能和机会。

根据相关研究，1880-2012年，全球平均地表温度升高了 0.85°C 。1951-2012年，全球平均地表温度的升温速率($0.12^{\circ}\text{C}/10\text{a}$)几乎是1880年以来升温速率的两倍。过去的3个连续

这10年比之前自1850年以来的任何一个10年都更暖。全球变暖是气候变化自然变率和人类活动排放温室气体共同作用的结果，升温并不是简单的线性过程。2007年发布第四次评估报告(AR4)以来，海洋科学研究进展迅速，取得了大量成果。从现有研究成果可以基本确定的是，自1970年以来海洋上层(0~700m)海水已经变暖，其中1971-2010



年期间，海洋上层75m以上深度的海水温度升幅为 $0.11^{\circ}\text{C}/10$ 年。海洋升温的趋势全球并不一致，存在较明显的区域而异，北半球海洋尤其是北大西洋海域增暖显著。海洋可以储存气候系统内部因温室效应而额外增加的热量，对地球的意义重大。新发表的资料表明，1971-2010年间，海洋上层的热含量可能增加了 17×10^{22} 焦耳。与1993-2002年相比，2003-2010年间海洋上层的热含量增速变慢。1971-2010年间气候系统增加的净能量中，60%以上储存在海洋上层，约33%储存在中层和深海，即气候系统增加的净能量有93%被海洋吸收，其余的3%被用来加热冰冻圈，3%加热陆地，只有1%用来加热了大气圈。长期以来，气候变化谈大气圈内的温度变化多，而对吸收能量份额占93%的海洋的温度变化却了解不够。因此，急需加强全球海洋观测和研究，发掘更多的新信息。新的观测结果证明冰冻圈也在变暖。在过去的20余年中，格陵兰冰盖和南极冰盖的冰量在减少，几乎全球范围内的山地冰川继续退缩，北冰洋海冰和北半球春季积雪范围在继续缩小。冰冻圈的这一变化趋势，将影响到水资源量和水质；许多区域的冰川持续退缩，影响下游的径流和水资源；高纬地区和高海拔山区的多年冻土正在升温 and 退化。对全世界200条大河的径流量观测揭示出，有1/3的河流径流量发生趋势性的变化，并且以径流量减少为主。⁴

除此以外，部分生物物种的地理分布、季节性活动、迁徙模式和丰度等都发生了改变。1982-2008年期间北半球生长季的开始日期平均提前了5.4天，而结束日期推迟了6.6天；2000-2009年全球陆地生产力较工业化前增加了约5%，相当于每年增加了 26 ± 12 亿t陆地碳汇。部分区域的陆地物种每10年向极地和高海拔地区平均推移了17km和11m。

气候变化对粮食产量的不利影响比有利影响更为显著，其中小麦和玉米受气候变化不利影响相对水稻和大豆更大。气候变化导致的小麦和玉米减产平均约为

cvcVStpIlGvEvsBcsSpuueVdk5Ss2Nu1Vc-WjVUvQHx_JBUAsAwn9GO0iuO5EqyXKgKI24Mcbt_BidRjwKep-1c3Zd7JuAzI9SjfUdWiQ8jz2EzEjKeFiE6ekxVPnK0ztcOVGwCTyTx

⁴ 秦大河，《气候变化科学与人类可持续发展》，地理科学进展，第33卷第7期，2014年7月。

每 10 年 1.9% 和 1.2%。

气候变化还可能已造成人类健康出现不良状况，但与其他胁迫因子的影响相比，因气候变化引起健康不良的负担相对较小。近期的极端天气气候事件，如热浪、干旱、洪水、热带气旋和野火等，显示了自然生态系统和人类在气候变化面前的脆弱性。气候灾害可能加剧一些地区原有的冲突和压力，影响生计(特别是贫困人口)，并使一些地区的暴力冲突加剧，从而进一步降低当地对气候变化不利影响的适应能力。

除自然生态系统的被动适应外，人类社会也正基于观测和预测到的气候变化影响，制定适应计划和政策，采取了一些主动适应的措施，并在发展过程中不断积累经验，提升适应能力。对于气候变化的可能影响和风险，联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC)⁵AR5 评估了其在水资源、生态系统等 11 个领域，和亚洲、欧洲等 9 大区域(大洲)自然生态系统与人类活动的影响，同时考虑到不同领域和不同区域的适应潜力，预估了采取不同水平的适应措施后还会面临的风险，并提出相应的适应措施。

(1)水资源。随着温室气体浓度的增加，风险将显著增加，21 世纪许多干旱亚热带区域的可再生地表和地下水资源将显著减少，部门间的水资源竞争恶化。升温每增加 1°C，全球受水资源减少影响的人口将增加 7%。

(2)生态系统。21 世纪将面临区域尺度突变和不可逆变化的高风险，如寒带北极苔原和亚马逊森林；21 世纪及以后，叠加其他压力作用，大部分陆地和淡水物种面临更高的灭绝风险。

(3)粮食生产与粮食安全。如果没有适应，局地温度比 20 世纪后期升高 2°C 或更高，预计除个别地区可能会受益外，热带和温带地区主要作物(小麦、玉米和水稻等)的产量将受到不利影响；到 21 世纪末粮食产量每 10 年将减少 0~2%，而预估的粮食需求到 2050 年则每 10 年将增加 14%。

(4)海岸系统和低洼地区。将更多受到海平面上升导致的淹没、海岸洪水和海岸侵蚀等不利影响。由于人口增长、经济发展和城镇化，未来几十年沿岸生态系统的压力将显著增加；到 2100 年，东亚、东南亚和南亚的数亿人口将受影响。

(5)人体健康。将通过恶化已有的健康问题来影响人类健康，加剧很多地区尤其是低收入发展中国家的不良健康状况。

(6)经济部门。对于大多数经济部门而言，温升 2°C 左右可能导致全球年经济损失占其收入的 0.2%~2.0%。

(7)城市和农村。全球的许多风险将集中出现在城市地区，而农村地区则更多面临水资源短缺、食物安全和农业收入不稳定的风险。

全球变暖的后果非常严重，看似无关痛痒的上升一两度将会导致毁灭性的后果。如果气温较工业化之前升高 2°C，全球年均经济损失将达到收入的 0.2%~2.0%。气温上升给社会经济带来的风险，包括热浪导致死亡和疾病的增加、食品安全、内陆洪灾、农村饮水和灌溉困难等，这些影响都可能会导致社会动荡，影响人类安全。

全球变暖很容易造成大范围不可逆转的影响(IPCC,2014a)⁶。与 20 世纪末相

⁵ [http://baike.baidu.com/link?url=QdinXKHAvQzPB60M40ZOIceqoVWBueBQ57-rZ8DH6YmutRvDOp2OE9NykwW-D2wJlQwVDJn7ouvtYjP9Zhu83NNGaJZe4KqTS-](http://baike.baidu.com/link?url=QdinXKHAvQzPB60M40ZOIceqoVWBueBQ57-rZ8DH6YmutRvDOp2OE9NykwW-D2wJlQwVDJn7ouvtYjP9Zhu83NNGaJZe4KqTS-ol7Vvk3trGs4_NBVar0tYB9pZKcW8V25NjMQj4GMjTpbPFw9QemRglgQv4FawKeByLfvbj7RfgXGIE14V-cvcVStpIlLgEvsBcsSpueVdk5Ss2Nu1Vc-WjVUvQHx_JBUAsAwn9GO0iuO5EqyXKgK124Mcbt_BidRjwKep-1c3Zd7JuAzl9SjFudWiQ8jz2EzEjKeFiE6ekxVpNk0ztcOVGwCTyTx)

[ol7Vvk3trGs4_NBVar0tYB9pZKcW8V25NjMQj4GMjTpbPFw9QemRglgQv4FawKeByLfvbj7RfgXGIE14V-cvcVStpIlLgEvsBcsSpueVdk5Ss2Nu1Vc-WjVUvQHx_JBUAsAwn9GO0iuO5EqyXKgK124Mcbt_BidRjwKep-1c3Zd7JuAzl9SjFudWiQ8jz2EzEjKeFiE6ekxVpNk0ztcOVGwCTyTx](http://baike.baidu.com/link?url=QdinXKHAvQzPB60M40ZOIceqoVWBueBQ57-rZ8DH6YmutRvDOp2OE9NykwW-D2wJlQwVDJn7ouvtYjP9Zhu83NNGaJZe4KqTS-ol7Vvk3trGs4_NBVar0tYB9pZKcW8V25NjMQj4GMjTpbPFw9QemRglgQv4FawKeByLfvbj7RfgXGIE14V-cvcVStpIlLgEvsBcsSpueVdk5Ss2Nu1Vc-WjVUvQHx_JBUAsAwn9GO0iuO5EqyXKgK124Mcbt_BidRjwKep-1c3Zd7JuAzl9SjFudWiQ8jz2EzEjKeFiE6ekxVpNk0ztcOVGwCTyTx)

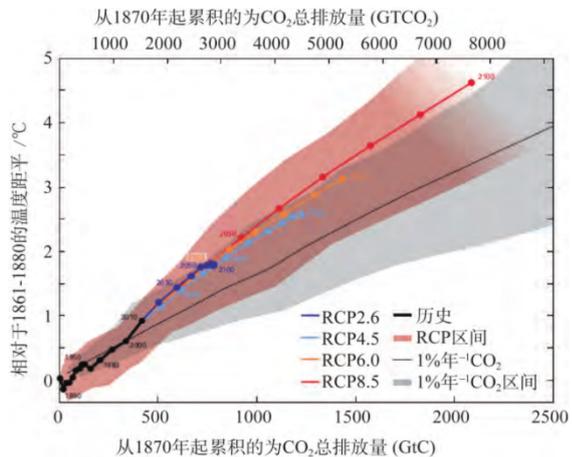
⁶ 同脚注 2。

比，如果气温升高 2℃，会给热带、温带地区的小麦、玉米、水稻生产造成负面影响；如果温升 3℃以上，南极冰盖、格陵兰冰盖消融将进一步加剧，导致海平面继续上升，而格陵兰冰盖全部融化将导致海平面上升 7m，尽管这一过程需要 1000 多年的时间；如果温升超过 4℃，有可能对全球粮食安全造成重大影响。气温上升还存在动植物大规模灭绝的风险。

气候变化带来的风险会对自然生态系统和人类社会产生发展产生影响；而社会经济路径、适应和减缓行动以及相关治理又将影响气候变化带来的风险。人类社会可以采取适应行动缓解风险，同时社会经济发展路径特别是减缓选择又会改变人类对气候系统的影响程度，进而减少气候变化带来的风险。总体而言，气候变化、影响、适应、经济社会过程等不再是一个简单的单向线性关系，需要在一个复合统一的系统框架下予以认识和理解⁷。

我们需要考虑的问题

我们应当按照地球承受力最小的情况来实施减缓气候变化的措施。如欲将全球平均地表温度的上升控制在 2℃ 以内，就必须迅速减少排放温室气体，并改变能源结构(IPCC,2014b)⁸。只有控制温升在 2℃之内，才能避免森林大火、海平面上升、热浪等日益增加的风险。现在人类的商业生产模式正处于错误的排放路径上，但研究表明，通过积极进取的行动，仍有可能走上正确的轨道。为遏制逐渐失控的全球变暖，我们必须考虑以下 6 点：



(1)如果不采取减排行动，全球变暖将会超过 4℃。目前，温室气体的排放量已达到历史最高。即便所有国家都能切实履行减排承诺，离 21 世纪末将全球温升(相比人类业化之前)控制在 2℃之内的目标仍很遥远。事实上，如果不采取进一步行动，全球地表面平均温度将比工业化时代前高出 3.7~4.8℃，这将引发灾难性后果。例如，温升 1℃，世界上就有 7%的人口面临缺水超过 20% 的风险；上升 2℃，森林等生态系统将极易引起突发和不可逆转的变化风险，而树木能蓄存大量的 CO₂，这一逆转又会导致新一轮的气候变化影响；如果温升超过 4℃，会发生大面积珊瑚礁死亡和严重粮食短缺，等等。

(2)我们已经消耗了 50%以上的“碳预算”(即为了使温升不超过 2℃，全球可排放的碳总量)。通过采取积极措施，迅速减少排放，从技术层面和实践层面看，将气温上升幅度控制在 2℃之内的目标依然有希望，从而避免最恶劣的气候变化影响和后果。

(3)必须立刻采取行动，未来 10 年的行动极为关键，2030 年前世界必须走上低排放之路。减排行动越晚，实现温升不超过 2℃的目标就越困难(IPCC,2014b)⁹。

⁷ 郑国光，2014，全面落实国家适应气候变化战略，人民日报，2014-04-15(12)。

⁸ IPCC. 2014b. Climate Change 2014: mitigation of climate change. contribution of Working Group III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge & New York: Cambridge University Press.

⁹ 同上。

基础设施建设不当(如建筑和城市的建设方式)将把社会锁定在高排放道路上难以解脱,为此要付出高昂代价。拖延意味着未来减排幅度将更高。例如,如果不减排,则到2030年排放量将高达55GtCO₂(IPCC,2014b)¹⁰,那么,2030-2050年,我们只有平均每年将全球排放减少6%,才能控制温升不超过2°C(2010年CO₂排放总量为49Gt)。拖延减排的时间越长,实现温升不超过2°C的目标就越复杂、越困难,成本也越高,人们就会越依赖碳捕获与封存的生物能源技术,这些技术存在潜在风险,同时在融资和规模化测试方面也面临诸多问题,都可能导致排放浓度超标。

(4)长期而言,应彻底消除排放。有模型显示,为将温升控制在2°C以内,到2030年和2050年全球排放应比2010年分别降低39%和72%。最重要的是,在大部分有可能温升不超过2°C的情景下,2100年的温室气体排放都将降为“零甚至为负”(IPCC,2014b)¹¹,而这这就要求逐步消除温室气体排放。

(5)全球都应当开展行动。除在国家和地区层面开展减排行动外,国际合作必不可少。气候变化是全世界共同面对的问题,因此,每个个体、每个企业和每个国家都应当参与其中。没有一个固定模式能告诉大家如何达到必须的减排目标,但毋庸置疑的是,我们必须开展国际合作。由于各国在缓解和适应气候变化方面的能力各不相同,因此国际合作可以决定各国气候行动的权利和责任。公平的协同行动将有助于进一步开展合作和接下来的行动。

(6)向低排放转型,需要变革。必须大规模地改革能源系统和土地使用。为实现这一变革,要充分利用现有技术和行为模式,例如,到2050年,实现大部分发电装置脱碳;逐步淘汰不使用碳捕获与封存技术的煤电;今后40年,将低碳能源供应(如太阳能、风能、水电、碳捕获与封存)增加4倍;转变消费模式,如减少食物浪费、改变饮食结构;利用现有效率最佳的工业技术,可以使工业领域的能耗强度降低25%。须知工业是全球温室气体排放的主要行业,如能实施减排,将是一项重大成就!

结语

为了遏制逐渐失控的全球变暖,人类社会必须迅速减少温室气体排放,走可持续发展的道路,这是我们唯一,而且也是仅有的,正确的选择。减排可带来许多重大的协同效应,这也意味着气候变化减缓行动更加重要。低排放路径不仅能减少能源价格波动和供应中断对各国的伤害,同时,还有利于控制大气污染,有利于人类健康,有利于保护生态系统。制定全面的气候政策,投资低碳未来,将大大减少因为现在的不作为而导致未来付出惨重代价的损失。

就中国而言,改变能源结构、提高能源效率、减少排放温室气体,不仅是应对气候变化的迫切需要,更是治理环境污染、保护空气质量、保证人民群众健康需求的迫切需要。目前,中国已是能源消费大国,2013年能源消费约38亿t标准煤,能源消耗和CO₂排放均为世界第一,单位GDP能耗居高不下,人均能耗超过世界平均值,同时污染严重、雾霾天气增多,影响环境质量和人民健康。中国的环境污染已经到了十分严重的程度,全国范围特别是华北、黄淮等地持续的雾霾天气已经成为民众抱怨、公众和媒体关注的焦点。甚至在写下这篇论文的这一刻,抬头就能看见窗外那充满着讽刺性的灰色雾霾。治理雾霾和应对气候变化

¹⁰ 同上。

¹¹ 同上。

必是一场持久战，而我们不可避免的成为了这个时代的战士。气候变化对全球自然生态系统和社会经济系统产生深刻的影响，甚至制约全人类的可持续发展，因此，为遏制逐渐失控的全球变暖趋势，减缓行动刻不容缓。

参考文献：

- [1] 尤瓦尔赫拉利著，林俊宏译，《人类简史》，中信出版社，2014年11月第1版。
- [2] 秦大河，陈振林，罗勇，等. 2007. 气候变化科学的最新认知，气候变化研究进展，3(2): 63-73. [Qin D H, Chen Z L, Luo Y, et al. 2007. Updated understanding of climate change sciences. *Advances in Climate Change Research*, 3(2): 63-73.]
- [3] 秦大河，Thomas Stocker，等。2014. IPCC 第五次评估报告第一工作组报告的亮点结论，气候变化研究进展，10(1): 1- 6. [Qin D H, Stocker T, et al. 2014. Highlights of the IPCC Working Group I fifth assessment report. *Advance in Climate Change Research*, 10(1): 1-6.]
- [4] 秦大河，《气候变化科学与人类可持续发展》，地理科学进展，第33卷第7期，2014年7月。
- [5] Future Earth. 2013. Future Earth initial design: report of the transition team. Paris, FRA: International Council for Science (ICSU)[R/OL]. http://www.icsu.org/future-earth/media-centre/relevant_publications.
- [6] IPCC. 2014a. Climate Change 2014: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge & New York: Cambridge University Press
- [7] IPCC. 2014b. Climate Change 2014: mitigation of climate change. contribution of Working Group III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge& New York: Cambridge University Press.

5. 日本动漫与人类未来（杨冬偶 14000012403）

日本动漫与人类未来

杨冬偶 14000012403

在第二周的课堂讨论中，第6组的李欣哲同学提到了两部日本动漫《刀剑神域》、《加速世界》中关于人类未来的探索。由于我对日本动漫也比较感兴趣，在此将对其进行进一步的研究。

首先要介绍一下什么是日本动漫。日本动漫与一般人理解的给小孩子看的动画片是不同的，它主要面向心智比较成熟的青少年甚至成年人群，因为其中往往包含一定的文化内涵以及作者设定的复杂世界观。事实上，动漫是一个大型文化产业，广义上包括A（animation 动画）C（comic 漫画）G（game 游戏）N（novel 轻小说）四种表现形式，这四种表现形式往往相伴出现。前文中提到的两部作品实际上就来自于日本作家川原砾的轻小说。亚马逊中国发布了2012年度销量排行榜，川原砾在日本作家中排名第三（第一是村上春树，第二是头脑开发系列，第四是东野圭吾）。

那么，我们来看一看这两部作品究竟提出了一个什么样的理念。《刀剑神域》一开篇就提到，主角等人身处一个游戏世界中：在我们看来，这个游戏跟现在流行的VR技术十分相似，但是它比较“科幻”的是玩家并不需要在现实世界中运动，而是由意念控制自己扮演的角色进行动作。而我们知道，VR的概念虽然早已有之，但是真正步入大众视线是在最近两年，而这部小说川原砾早在2002年就开始动笔，并于2009年发表，因此在当时可以说是一部非常超前的作品；而且，小说中预言的一部分技术已在现实中实现，也有一部分可能会成为今后VR技术的发展方向。

例如，作者提到了一个VR技术可能会在今后实现的功能——临终关怀。对于一名绝症患者，他可能行动不便或者有视觉障碍，但是在VR技术的帮助下，他就可以在虚拟环境中看世界、行走于世界（当然，这可能依赖于VR技术是否能发展到用意念操控的水平）。虽然，虚拟是虚拟，现实是现实，两者无法互相干涉，VR设备起不到任何现实上的治疗作用，但是却可能给予绝症患者莫大的精神安慰。

事实上，这部作品通篇都在宣扬一种理念，即虚拟世界中的经历也会改变现实世界中的人。主人公桐人一开始身处名为刀剑神域的死亡游戏中，游戏的制作人宣称该游戏不可退出，只要试图从现实中摘掉游戏头盔，或者扮演的角色在游戏中死亡，游戏头盔就会发射微波烧毁玩家的大脑。这一事件持续了两年，许多被卷入的玩家几乎已经把虚拟世界当成了他们生活的真实世界，因为他们要像真实世界中一样思考、行动、和别人说话，并为自己的生命而战斗。主人公经历了一系列复杂的人生经历，包括生离死别，之后终于击败了游戏制作人，使得这一事件落下了帷幕。但是，这部小说的情节才刚刚展开：回到现实世界后，主人公面临着更多的挑战，先是从一个阴谋家手中拯救自己在游戏中遇到的心上人，然后又奉命解决原游戏玩家中的恶势力在其他游戏中制造的杀人事件等等。这些经历使得原是一个平凡的游戏玩家的主人公看淡了游戏的胜败，他决定进入大学研究我们所说的“VR技术”，并试图用它帮助更多现实

中的人。

当然，动漫作品难免偏重情感方面，小说的写作目的主要还是吸引读者，而不是为了解决现实中的技术问题，但是我们看到其中的关于 VR 的大胆设想，确实能够给我们这些科学工作者一些启发。

另一部作品《加速世界》的故事讲述发生在人人都使用名为“Neural Linker”的终端设备连线，生活的大半时间都建构在网络世界的不远未来。因为身材肥胖而受到欺凌的学生有田春雪，过着一边诅咒现实，一边躲在校内网络一角提升自己壁球游戏的分数最高纪录的日子。某天，美丽的副学生会会长黑雪姬突然出现在他的面前，留下了谜一般的话语：“少年，你想不想……加速到更快的境界？”受黑雪姬邀请的春雪，使用有线连接通信下载到名为“Brain Burst”的程式。“Neural Linker”的量子接续作用，拥有能够提升思考速度一千倍的效用。成为“Burst Linker”的春雪，操纵着自己的角色“Silver Crow（白银之鸦）”，投入到战斗之中……由于这部作品我并没有详细地阅读过，所以在此也就不做更多的评论。

接下来进入本文真正的主题。我们研究人类未来，其实未来是什么，没有人知道，我们谈论的未来问题，其实都是人类基于现状所做的展开思考。一两千年前的人，是无从想像人类将会面临什么问题的，但是现在，诸多自然的、社会的问题出现了，我们不得不思考将来人类如何应对这些问题。这些问题虽然表现为不同的形式，但是我们可以从中总结出一个关键点，那就是人性问题，因为这些问题是由于人类活动造成的，而人类活动又是由人性所驱动的。

说到对于人性的思考，自然要首推一位日本动漫大师——宫崎骏。在此，我们以他的一部经典之作《风之谷》为例。《风之谷》是宫崎骏与 1982-1994 年间连载的漫画，并在 1984 年改编为动画电影。因为漫画篇幅巨大，无法全部写入一部片长一两个小时的电影中，因此电影内容只截取了漫画的前两卷，并有所改编。

在电影中讲述的是，千年前世界的产业文明达致巅峰后，经历一场称为“火之七日”的战争而毁于一旦。世界被一种由菌类构成，名叫腐海的新生态体系所掩盖，只有巨型昆虫能够适应其中，而人类们生活在仅存的小面积土地上，在面对巨型昆虫和会释放瘴气的腐海森林包围威胁下积极求存的故事。宫崎骏在少年时代曾被《麦克白》中一句台词“森林在移动”，引发了极为深远的想象，并诞生了“操控植物”的想法，后来就演变成为《风之谷》中的“腐海”。故事的开篇就提出了自然与科技对立的构想，而后半部分转变为世界净化，这种转变来自于南斯拉夫内战对宫崎骏的影响：“所谓战争，看似是正义的行为，可一旦开始了，无论怎样的战争都会变得糜烂”。这也是在《风之谷》故事结尾所反映的内容。

而漫画反映的内容则更加复杂：事情原本应该是这样的：在“火之七日”之后，最后的科学家看到这世界已经无法在短时间内恢复其自然的状态，于是他们为这世界设计了一个长达千年的净化程序。(1)虫类，人造生物，森林的守护者，以虫粮树为食，可以在有毒瘴气中生存，约在一千年内进化出位于其顶点的“王虫”，一种“个体即群体”智慧无限积累的种族，血液为蓝色。(2)菌类，人造生物，净化者。在森林的最深处，是已净化了的沉寂世界，菌类、虫类均不能生存在如此纯净的世界中。(3)现存人类及动物，已接受生体改造之后裔，对“毒”有一定的适应能力，但也绝对不能在纯净的世界中生存，否则便会因这太过纯净的空气，肺底出血而死。

但娜乌西卡发现一位陵墓的主人，完整保存有地区原自然生存系统、原科技及艺术的基地，这个陵墓正是出现恶魔的原因。所以娜乌茜卡复活了巨神兵准备和它一起去封印掉产生这些怪物的源头——修瓦之墓。在一路上，娜乌西卡发现巨神兵只要好好教导，不仅心地善良，而且智力成长也非常惊人。最后她毁掉了陵墓，巨神兵也消失了。巨神兵的牺牲使她痛心疾首，但为了拯救世界她又忍泪离去。故事以一句“无论是多痛苦，一定要活下去……”结束了。

漫画的《风之谷》并没有展现千年后的那纯净世界到底将会怎样。“生命自有其出路”，但在以百万年为单位的自然进化历程中，只有几千年时间的人类将如何面对这样残酷的进化呢？所有科技都已丢失，“心”的力量能否帮助人类渡过厄运？

曾经，人类自以为征服自然，繁荣至极。但自从“七日之火”大战争发生后，以繁华为代价的产业文明就此崩坏。而后约一千年，仅存的少数人类即将被栖息着虫类的广大森林“腐海”所征服。在腐海的一角，有一个以海风抵挡虫类来保护为数只有五百人的小国“风之谷”。娜乌西卡是此谷族长的女儿（原作漫画中称为“温柔且勇敢的风”），她乘着滑翔翼像鸟儿一样的运行着，是个能和人人害怕的王虫以心相通，充满不可思议亲和力的女孩。可是野心勃勃的多鲁美奇亚人却想彻底征服世界，为了彻底消灭腐海，竟然攻占了培吉特，挖掘出了最终兵器巨神兵。而培吉特人为了报仇，竟然以小王虫为诱饵，想引王虫来消灭占据风之谷的多鲁美奇亚人。面对着战争和敌意，面对着疯狂的王虫，展开白鸟之翼的娜乌西卡，是否能够承担起守卫家园的责任呢？

漫画版的《风之谷》共有七卷，漫画版的《风之谷》的风格不是明亮、活泼的，而是晦暗、充斥着污秽、罪恶的尔虞我诈的世界，而且剧情之复杂、人物之众多，堪称漫画界的又一“巨著”。《风之谷》漫画版主要是对人与自然、人的劣根性等尖锐而又矛盾的问题进行探讨。

其实，在宫崎骏的诸多作品中，人性一直是他所极力表现的主题。从大多数动漫爱好者耳熟能详的《千与千寻》、《天空之城》、《幽灵公主》、《风之谷》、《龙猫》等，乃至其备受争议的“最后一作”《起风了》，每一个率真诚实的人物形象、每一个引人深思的情节，都传递出和平、环保、博爱的信息，他用每一朵花、每一棵树，甚至每一朵白云，来拷问人类的良知。回顾创作生涯，宫崎骏说：“我想告诉孩子们，这个世界值得我们活下去。我一直是这么想的。”纵观宫崎骏电影，结局往往不是正义战胜邪恶，而是正义在邪恶中得以存留。

除了宫崎骏的作品，还有许许多多的动漫作品以各种各样的表现形式展现出了人类未来可能面临的问题，并从人性的角度对其加以反思。

比如，人类失去了对自然环境的改造力会如何？在《翠星之加尔刚蒂亚》中，在遥远的未来，银河的尽头，人类正与异形的生命体展开生存之战。在激战中，少年士兵莱德与其乘坐的人型机动兵器 Chamber 一起被吞入了不明的时空。陆地被海洋淹没的地球已经是一片汪洋，地球上的人类们靠乘坐巨大的船只移动，同时不断地打捞着旧文明留在海底的物品生存。被船队搭救的莱德登上了其中一艘大船加尔刚蒂亚，而由于语言、文化、习惯等的不同，莱德对未知的环境感到非常困惑。但无可避免的，他必须去学会如何与加尔刚蒂亚上的人们共同生活。最终，他与象征着科技与强权的银河同盟决裂，成为了代表自然的加尔刚蒂亚的一员。

再比如，地球被比人类力量还要强大的物种占据会如何？在《漆黑的子弹》中，人类在与病毒性寄生生物“原肠动物”的战争中败北，那是感染了一

种具有透过血液的高感染力，能改写生物 DNA 的恐怖病毒后诞生的生物，于 2021 年突然在世界各地爆发，短时间就将人类世界破坏到几近覆灭。被感染的生物会在短时间内突变，并将感染者的 DNA 与其它动物的 DNA 混合，变成恐怖凶残的怪物。大多数人憎恨使他们失去家园的原肠动物以及因此而生的“被诅咒的孩子”，即在母亲怀孕期摄入原肠动物病毒导致病毒在胎儿体内积累所产下的孩子，从而具有一定原肠动物的能力。讽刺的是，这一能力却是人类对抗原肠动物的唯一手段。她们拼上性命为了保护人类而战，却遭受着人类的歧视与非议，不禁使人重新审视自己的良知。

或者，在某个世界中人类强大到了为所欲为的地步又会如何？在《记录的地平线》中，故事背景与《刀剑神域》出奇地相似，都是一群玩家被困在了 VR 游戏之中，但是游戏的规则却完全不同：这里，拥有强大力量的人类玩家可以复活，而手无寸铁的 NPC 则无法复活。站在力量的顶峰的人类是否能够保持现实世界中的道德底线？他们是否会重视那些跟真人几乎一模一样、拥有独立思考能力的 NPC 的生命？在无从得知回到现实世界的方法时，他们会以什么样的心态来面对眼前的一切？这些问题，如果发生在我们身上，我们能够交出一份什么样的答卷？

最终，我想说，动漫是一个虚拟世界，虽然它们不是现实，但是却能给现实中的我们以启示。动漫表现出的是情感，情感中蕴含的是人性，人性决定了社会主流意识形态，社会意识形态指示了人类文明前进的方向。我们无从得知也无法决定未来人类文明能否得以延续，但是我们有能力也有责任让人类文明走在正确的道路上。

人类文明中火的进化

蒙聪 1400012416

摘要:我们人类在自身的起源和发展等问题的探讨中,比较着重于研究人类形成的各种因素以及工具出现的意义、劳动的作用等等。而对人类学会使用火之后,火对人类所产生的作用,则了解得较少,因此,我们有必要对火在人类进化发展中所起的作用给予重新认识。研究资料表明,从工具的出现至今已有三百多万年的历史。在工具出现到人类懂得使用火之前的一段相当漫长的时间里,人类的文明史基本停留在很低的、比现代猿类稍高的制造和使用简单工具的水平上,并没有什么大的发展。而在人类学会使用火之后,人类的文明史又有了新的提高和发展,即人类使用的工具变得更加多样化和复杂化。本文主要从火的发展及应用方面,研究探索火的进化对人类文明的影响和所起到的作用。

关键词: 人类进化、食物、工具作用、化石资料、文明史、思维活动

人类对火的认识、使用和掌握,是人类认识自然,并利用自然来改善生产和生活的第一次实践。火的应用,在人类文明发展史上有极其重要的意义。从 100 多万年前的元谋人,到 50 万年前的北京人,都留下了用火的痕迹。人类最初使用的都是自然火。人工取火发明以后,原始人掌握了一种强大的自然力,促进了人类的体制和社会的发展,而最终把人与动物分开。随着人类科技的发展,火对人类文明的影响日趋广泛和深入,逐渐变成人类生存的主要元素之一。

一、火的进化史

(一) 火的本质及定义

火是物体燃烧过程中所进行的强烈氧化反应,其散发出的光和热,是能量释放的一种现象。从科学的角度分析,火并不是一种物质,而是种现象。火即是能量的一种,为人类提供生存所必需的光和热。

(二) 火在人类文明中的发端

现有的材料还无法完全确定人类发现并运用火的确切时期,学界对火的发现时间尚未有定论。有的人类学家认为 380 万年前生活在东非肯尼亚的早期猿人已经开始用火,有的则认为人类是在最近 5、60 万年前才开始使用火。但从我国的考古发现上看,100 万年前生活在中国境内的元谋人则肯定已经开始用火了。

中国做为当世为数不多的文明古国,对火的使用和记载最早可以追溯到神话时代。

燧人氏是传说中发明钻木取火的人,这在先秦的古籍中已有记载。据《韩非子五蠹》记载:“上古之世,人民少而禽兽众,人民不胜禽兽虫蛇;……民食果蓏蚌蛤,腥臊恶臭而伤害腹胃,民多疾病。有圣人作,钻燧取火,以化腥臊,而

民说(悦)之，使王天下，号之日燧人氏。”

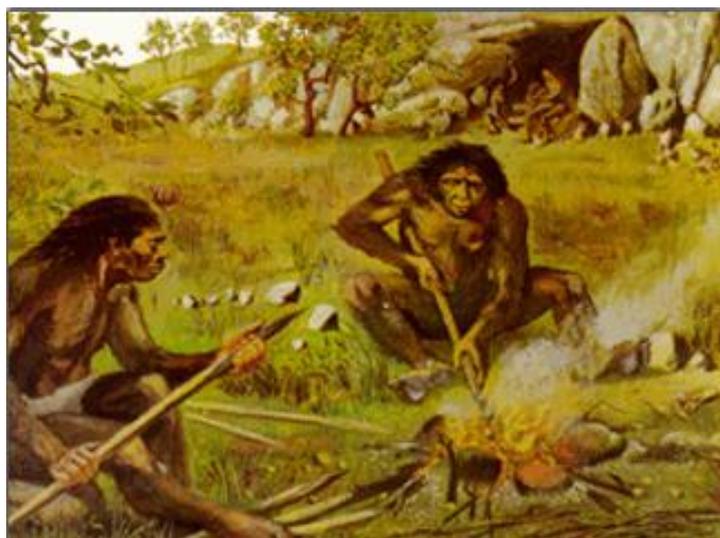
《尸子》云：“燧人上观星辰，下察五木以为火。”

《拾遗记》云：“遂明国有大树名遂，屈盘万顷。后有圣人，游至其国，有鸟啄树，粲然火出，圣人感焉，因用小枝钻火，号燧人氏。”

《古史考》云：“太古之初，人吮露精，食草木实，山居则食鸟兽，衣其羽皮，近水则食鱼鳖蚌蛤，未有火化，腥臊多，害肠胃。于使(是)有圣人出，以火德王，造作钻燧出火，教人熟食，铸金作刃，民人大悦，号曰燧人。”

《三坟》云：“燧人氏教人炮食，钻木取火，有传教之台，有结绳之政。”

《汉书》亦有“教民熟食，养人利性，避臭去毒”的记载。清末著名学者尚秉和先生说：“火自无而有者也，其发明至为难能。燧皇感森林自焚，知木实藏



火，不知几经攻治，几经试验，始钻木得之。其功又进于有巢，而即以是为帝号，可见当时之诧为神圣，而利赖之深矣。”又说：“或谓火化而食始于庖羲，故以为号，岂知燧人既发明出火，其智慧岂尚不知炮食？况炮者裹肉而烧之，燎其毛使熟耳。在熟食中，燧人氏不仅发明了人工取火，而且最早教人熟食。

在西方传说中，普罗米修斯为人类盗天火，使人类

成为了万物之灵。

无论古老而神秘的东方，还是浪漫的西方，火都是文明的起源，都是世界文明的基石。火在人类文明中的质量与力量得到了整个人类的认可。

二、火对人类文明的影响

(一) 饮食习惯

类猿时期，古人类的饮食方式是茹毛饮血，但茹毛饮血的生存方式导致猿人的寿命极短，因为各种疾病的侵袭让原始的人类束手无策。直到火被发现之后，猿人才在饮食方式上产生了根本性的改革——熟食。



聪明的猿人发现，熟食口感比生肉要好得多，于是充分利用火（天雷引发或钻木取火）的能量把生肉变成熟食。通过长期的熟食，猿人发现整体寿命变长，于是逐渐把熟食做为主要的进食方式。在人类文明发展史上，火对饮食和烹饪起着至关重要的作用，在随后漫长的几千年文化中，火直接促进了东西方饮食文化

的发展，也促进了东方八大菜系的繁荣。比如后来的柴火、燃气等，这是火对人类起源最直观的影响之一。

（二）生活环境

火是能量的一种，它的外在表现是发光和热。上古时期的人类居住环境非常恶劣，主要是穴居。穴居环境无法有效应对寒冬及气候的影响。火的出现和使用有利的改进了人类的居住环境，因为掌握了火，人类就不再惧怕黑夜和寒冬，因为死于寒冷和对黑夜恐惧的古人猿不在少数。火发出的光和热给上古人类提供了更多、更好的居住选择，使人类从穴居、树栖等居住方式向巢居方式发展。

先秦古籍有记载，《庄子·盗跖》曰：“且吾闻之，古者禽兽多而人少，于是民皆巢居以避之。昼拾橡栗，暮栖木上，故命之曰有巢氏之民。”

《韩非子·五蠹》载：“上古之世，人民少而禽兽众，人民不胜禽兽虫蛇。有圣人作，构木为巢以避群害，而民悦之，使王天下，号曰有巢氏。”

有巢氏生活在距今约几十万年前的旧石器时代早期，开创了巢居文明。著名历史学家吕振羽在《中国历史讲稿》中指出：“到了有巢氏，我们的祖先才开始和动物区别开来……从此就开始了人类历史”。由此可见，火对人类改变居住方式和环境的作用是决定性的。

（三）生产资料

人类社会最早的生产资料大概要追溯至石器时代，当时人类狩猎、生存的主要工具是木制品及石制品，而且没有经过加工的，大多为天然的工具，比如木矛、石镰、石斧等。上古人类通过这些落后的生产工具与大自然抗争，争取生存权。火的发现，使上古人类对生产工具产生了加工的想法，于是出现了通过火矫正器身的木矛、石斧，人们发现这些粹火之后的工具远比天然的更坚硬、锋利。于是，加强了火对生产工具的改正。随着生产资料的增加和生产力的提高，到原始社会出现青铜器的冶炼，人们通过金属器具，更好的开展狩猎活动，取得更多的生产资料。

（四）生理变化

当冬天来临时，原始人在晚上围在火堆旁休息，天气越冷，人类就越靠近火堆，人类本来用以御寒的毛发慢慢地被火烧焦了，变得越来越少。随着熟食的增多，原始人的饮食习惯也在改变，吃熟食容易使人积累较多的脂肪，脂肪的增多一方面提高了人类御寒的能力，另一方面却阻止人类毛发的正常发育，降低了毛发在抵御寒冷方面的功能。所以，火的利用与用火带来的饮食结构的变化是造成人类毛发退化的根本原因。

（五）服装的产生

原始人在使用火的过程中，随着毛发的减少，对火的依赖性也越来越强。特别是冬天，当人类离开火堆外出活动或寻找食物时，由于感到非常寒冷，就不得不开始思考寻找御寒的办法。这样，洞外取之不尽的柔软并且可以连结起来的树叶自然就成为人类的第一件衣服，但人类学会用树叶、兽皮做为御寒工具经历了一个漫长的时期。需要说明的是，人类从利用树叶护身到使用兽皮御寒，可以说都是由用火催生的。

我们知道，许多鸟儿可以搭建技术高超、结构合理的鸟巢，它们也是利用自然界的東西来搭建这些建筑，但它们并不知道把这些东西附在身上移动时也可御寒。也许鸟儿从来没想到过这个问题，因为它们的羽毛足以让它们度过寒冷的冬天。但原始人在用火的过程中由于改变了人类自身的毛发结构，所以利用树叶、兽皮御寒就成为人类不得已的选择。人类在困难面前学会了思考，终于发明了服装，

这是动物所不及的，所以说火的利用也是人类发明服装的最根本动力。

（六）智慧的产生

远古时期，人类抵御自然灾害的能力十分低下。原始人开始吃熟食也许是在大火过后，由于太饥饿，不得已到灰烬中去寻找食物，但当他们感到熟食比生食更加味道可口时，人类在进化的路途中就实现了一次大的飞跃。掌握和使用自然火是人类食物发生变化的关键。原始人捕猎归来，把捕获的动物或采摘的植物放在火中烧烤，并且在漫长的历史长河中不断改进食用熟食的方法。在我国的仰韶文化和龙山文化中，均发现了大量陶器，陶器的发明使人类开始可以随心所欲地烹饪食品。熟食的长期食用不仅可以防止疾病，同时还可以增加营养，并进一步促进人类大脑的发育，最终把人和动物区别开来。所以火又是人类智慧产生的原动力。

由此可见，从原始人到现代人智慧产生的每一步都离不开火，可以说认识和掌握自然火是人类智慧启迪的第一步；而人类在火光中得到光明，在寒冷中取得温暖，利用火抵御野兽侵袭是火对人类智慧启迪的第二步；继而人类掌握了用火烧烤食物，摆脱了茹毛饮血的时代，使人类大脑在吃熟食过程中更加发达，这是火对人类智慧启迪的第三步，人类从此揭开了认识自然改变自然的新篇章。由此，也可以说，是火将人类带进文明时代。

三、人类文明中火的进化发展

（一）取火工具

随着人类科技的发展，人类对火的利用日新月异。从取火的工具上看，大概经历了两个时期：1.工业革命前时期；2.工业革命后时期。

1.工业革命前时期

上古时代，人类生产力低下，取火工具主要从自然获取，如天雷印发森林大火，人类保留火种，直到无意中掌握摩擦生热的原理后，上古人类学会钻木取火。

但天雷引火、钻木取火受气候的影响非常大，火种保留不易，人类还无法真正意义上掌握火。到封建时代，聪明的人类认识了燧石，通过燧石的火花取火，极大摆脱了气候的影响，真正意义上对火的掌控。从魏晋六朝起，人们以铁片击石所发的火花，点燃艾或纸（称火绒），再用片状木头、麻秸（称取灯、发烛）引火。使用的石头称为燧石，俗名火石或打火石，是比较常见的硅质岩石，铁器敲打容易产生火星。清末，此项技术得到了进一步发展。光绪初年，一种叫火镰的工具被普遍使用。



火 镰

火镰又称火刀，外观为装有铁刃的皮包，包内有火石、火绒。使用时将火石上放置火绒些许，用铁刃敲出火花，火绒即刻被点燃。火柴于同治四年（1865）

传入中国，当时称洋火或自来火。火柴，是用易燃的木材做成细梗，一端蘸以药料成为火柴头，擦划包装盒一侧的刷磷面，能迅即点燃。火柴的出现令取火变得简单方便，所以不久以后，火镜、火石、火镰、火褶子等物就逐渐被淘汰，最终淡出了人们的生活。

2.工业革命后时期

工业革命后，人类为更加便利的取火，发明了打火机。最早的实用型打火机是灯芯式的，在 1920 年由法国人发明。二战以后，又出现了气体打火机，1950 年左右，该项技术趋向成熟。此后打火机出现许多种类，点火装置也有摩擦式、电压式等之分。这些点火装置，后来又衍生出专门的电子点火器，广泛用于燃气灶等方面。打火机的抗风、抗湿等性能均优于火柴。打火机发明后，在全世界得到了普及。



打火机

取火工具的使用，从繁琐走向方便，其结构，从简单走向复杂，但是基本原理还是源自古代。取火工具的发明与发展，凝聚了古今人们的智慧，无论过去现在，还是未来，它们都是人类生活中必不可少的组成部分。

（二）火的用途

由于火对人类的意义重大，人类不断拓展火的用途，将之应用到生活的各个方面。火的用途大致分为两种：一是生活用火；二是特殊用火。

1.生活用火。生活用火即满足人类日常生活所需的火，比如烹饪、点烟等等。这类火要求的温度不高，特点是即时性、便利性。由此产生的用火形式也纷繁复杂，比如打火机、燃气灶等，温度一般在 100 摄氏度左右。

2.特殊用火。特殊用火一般指特定场合所使用的火，如用于科研的高温火焰，用于金属焊接的氧焊机，用于空间动力的核能燃料等等。这部分火的特点是温度高，能量大，通过特殊方式获取。



电气焊

火的用途五花八门，普遍应用于人类生活的各个方面，从生活必需到科技发展，火的使用日新月异，随着人类社会的发展，火的应用还在不断更新换代。但人类对火的应用正向能量方式转变，这一点是毋庸置疑的。

（三）火对人类文明的促进意义

1. 在火的使用中社会组织建构的初步形成

恩格斯指出：“由于随着完全形成的人的出现，而产生了新的因素——社会，这种发展一方面获得了有力的推动力，另一方面又获得了更确定的方向。”在早期的围猎和采集的原始生产活动中，尽管会由于存在个体活动机能的客观差异，而出现类似动物群体捕食活动的协作分工现象，但是人的社会性职能分工，社会组织机能的产生（文明的原始雏型）都是在火文化的发展中逐步建构完成的。

对人类生存与生活能起如此巨大利害双重效应的火，是依恋和恐惧心理氛围中的原始人群在社会组织的形式上与内容上建构起等级划定的动力。我们认为这里所体现出的正是人类文明社会中，由于生产力本身这种分离——即对人化自然力的掌握与占有和个体所具有的智能与体力占有，在时空发展意义上的差异性——才构成了社会等级的政治模式。换言之社会生产力内涵的人所有认识能力与活动能力，是在人本体素质的智能与体能的进化差异前提下，被即定其分离出对立性的。这种精神力所物化为自然力与人身机制活动地体力之间的对抗，在资本主义工业生产方式的初级发展时期，极其鲜明尖锐地表现出来。在古籍《淮南子·汜论》中所载曾名尊“火神”的炎帝为代表的神农氏族中“神农无制令而民从之”就是对社会等级建构在原始态形成的最好写照。

2. 精神文化在火焰中诞生

自从盘古开天辟地，斗转星移数万年，火使人成为万物之灵，火为人类的进化、文明进步、经济发展立了首功。如果没有火，人类不知还要在茹毛饮血的生活状态中延续多少万年？如果不是因为有火而吃上熟食，也不会有今天男性的光鲜和女性的颜如玉，可能还停留在浑身毛发与猩猩为伍的阶段。

如果说是直立行走和劳动创造了人，那么人类则是在原始的蒙昧状态中徘徊了不知多少漫长的年代。自从有了火以后，才真正加速了人类进化的进程，才有了旧石器时代、新石器时代，才有了陶器、青铜器的烧制、冶炼，进而发明了火药、蒸汽机，更进一步有了工业经济文明，有了当今飞速发展的高科技文明，进入高度文明发达的新时代。

所有这一切文明进步，都与火有着千丝万缕的直接关系。离开了火，人类的

整个生存和发展将一筹莫展。从燧人氏开始的早期人类，由自然之火启迪学会燧石取火，逐渐掌握了生火用火的本领，在熟食、照明、取暖、驱兽、制陶、冶炼等方面一步步进化产生了巨大作用。是火的产生和使用，人与猿才有了根本区别，通过火所衍生的一系列革命性变化，促使人类全身结构发生变化，从而也加速了头脑的发展，增长了智慧，产生了语言，有了文明，并逐步产生了文化。

恩格斯指出的“劳动创造了人本身”，而由低级劳动和低级生活向高级劳动和生活的根本性跨越式过渡，没有火是完成不了这一跨越的。在经历了漫长的旧石器时代之后，由于火的发明和使用，进入了新石器时代，经济和技术发展水平因火而产生了质的飞跃。农业的产生，动物的驯养，陶器的烧制，食物生产的出现，商品交易的产生，是人类历史上自掌握用火以后最伟大的经济革命。由食物采集向食物生产转变、自然型经济向生产型经济社会的转变，是火的使用使社会经济和文化达到了一个新的高度。



核电站

人类进化经历了相当长时间的演进与积累，在黑暗中徘徊了几十万年，是火的产生和利用促其发生了剧烈突变。火与空气、水、阳光同为人类生命、生存的四大要素，更是发展进步的重中之重之要素。想想看，人的生命、生活中，特别是现代人的生命、生活中哪能须臾离开火？吃饭、喝水、洗浴、报纸、广播、电视、电话、电脑、汽车、火车、飞机、冰箱、空调直至办公自动化设备、军事尖端设备等等，又有哪一种不是与火有关？在这个世界上，恐怕找不到一个离开火能够正常生存的人，更找不到一个离开火能够生存、生产和发展的企业、社会、民族和国家。

参考文献:

- [1] 付博;辽宁旧石器时代晚期文化及相关问题的研究[D];吉林大学;2009年
- [2] 今日的钻木取火[J];化学世界;1981年06期
- [3] 李纯文;档案自述[J];中国档案;1981年01期
- [4] 林震宇;苦聪人的飞躍[J];今日中国(中文版);1981年08期
- [5] 朱焜煌;从人工快速剥猪皮,看心理和实践的关系[J];心理学探新;1981年01期
- [6] 洛厄尔·托马斯;歌今;我心目中的七大奇观[J];世界文化;1982年02期
- [7] 黄帝·中华[J];云南教育(基础教育版);1982年11期
- [8] 善如;神圣之火[J];世界民族;1983年06期
- [9] 杨金亭;齐鲁诗草[J];山东文学;1983年03期
- [10] 柯灵;复印《文献》赘言[J];社会科学;1984年07期

7. 古希腊文明对于宇宙的认识（张子玄 1400012422）

古希腊文明对于宇宙的认识

张子玄 1400012422

摘要：古希腊是四大文明古国之一，为后世留下了非常丰富的遗产。研究古代文明对于宇宙的认识，就不得不研究古希腊文明对于宇宙起源的假说。无论是古希腊神话，还是之后的四元素学说、地心说、本轮学说等等，都对后人产生了非常深远的影响。

关键词：古希腊文明、古希腊神话、四元素说、地心说

一、古希腊神话

提起古希腊文明，我想人们首先想到的应该就是古希腊神话。宙斯、雅典娜这些神话人物即使是在今天也依旧活跃在电影、动漫、游戏之中。研究古希腊文明对于宇宙的认识，我们也将从研究古希腊神话开始，看看希腊神话中对于宇宙起源是如何解释的。

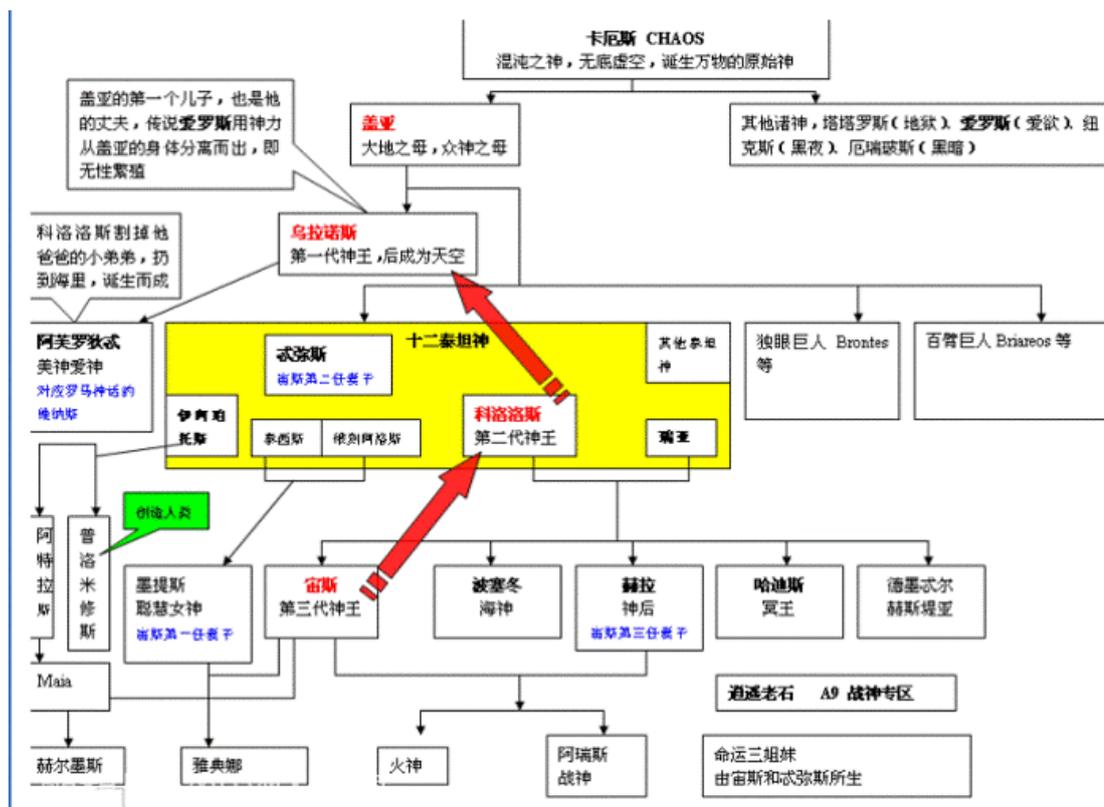


图1 古希腊神话人物关系图

图1是一张描绘古希腊神话中各个人物之间的关系图。希腊神话中宇宙最初的形态是混沌（Chaos）。由混沌产生了大地之母、众神之母盖亚以及其他一系列的主要原始神：厄洛斯（爱神）、塔尔塔罗斯（地狱）、厄瑞波斯（黑暗）。紧接着由盖亚产生了苍穹之身乌拉诺斯，也就是之后的天空之神，同时也是第一代神

王。天空之神和大地之母结合，成为了整个世界的主宰，他们生下了第一代的泰坦，即十二泰坦神。而第二代神王克洛诺斯就是盖亚和乌拉诺斯所生的最后一个孩子。传说乌拉诺斯讨厌子女，因此把他的子女全部藏在了盖亚体内，盖亚就怂恿他的孩子们造反。其中最狡猾的就二十克洛诺斯，他用盖亚所造的镰刀阉割了乌拉诺斯，并成为了泰坦们的领袖，这才成为了第二代神王。

第三代神王宙斯的上位过程也大抵相似，同样是击败了自己的父亲克洛诺斯才登上了神位。然而在他上位之后却也受到同样的困扰，担心有比自己出色的人出现抢夺自己的神位。因此当他的第一人妻子墨提斯语言，她将生育一个“比宙斯更伟大的神”的时候，宙斯将她吞噬了。尽管如此，当时墨提斯已经怀上了雅典娜，她们让宙斯痛苦不已，直到雅典娜全副武装从宙斯的头部飞出，并时刻准备着战斗。由于宙斯给予了雅典娜“重生”，这成为了他没有被下一代的神“取代”的原因，但雅典娜仍然作为不为宙斯左右的神的存在，这也是为什么雅典娜独立于奥林匹斯山而存在

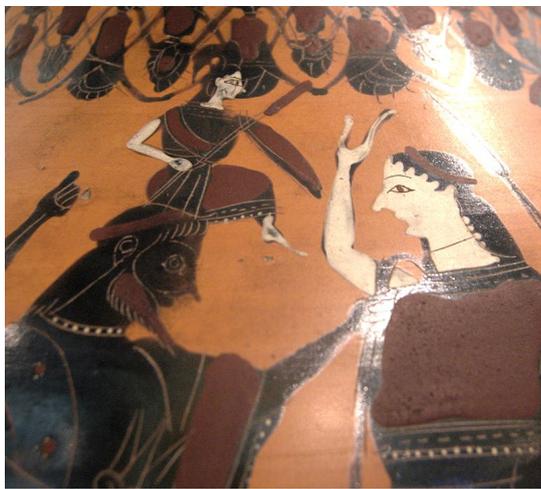


图2 宙斯与雅典娜的斗争

在古希腊神话里，诸神都住在奥林匹斯山里，其首领是宙斯，他用雷电维持着天地的秩序，他的妻子赫拉是婚姻和家庭女神，他的兄弟波塞冬是主管海洋的海神，另一个兄弟哈德斯是主管死亡之过的冥王。他的女儿雅典娜是智慧女神，雅典娜神庙的保护神，象征着文明和艺术。他的儿子阿波罗是太阳神，是主管真理、光明和医药之神。阿波罗的孪生妹妹阿尔忒弥斯是月亮和狩猎女神，阿芙罗狄蒂是爱和美的女神。赫菲斯托斯是破腿锻冶之神，锻造了宙斯的雷电。宙斯的另一个儿子赫尔墨斯是宙斯的使者和仆人，也是商人和小偷之神。狄俄尼索斯是酒神，代表狂喜原则，也主管戏剧，和阿波罗的智力原则正好相反。周四的妹妹赫斯提是灶神和家室之神。阿瑞斯也是宙斯的儿子，是战神。还有一些小神，如五谷之神得米特、爱神丘比特、森林之神潘、复仇女神厄里倪厄斯、青春女神赫柏、学问和艺术女神九樱斯，她们分别主管历史、天文、悲剧、喜剧、舞蹈、史诗、情诗、圣诗、抒情诗等。

在希腊神话的世界里，地球呈扁圆形。地球的正中点或是奥林匹斯山或是以神示所文明的德尔菲神庙，人们认为这是地球的肚脐眼。圆盘样大地自动到西分割成面积相等的两部分，中间由“海”穿过，它就是地中海及其延伸的欧克辛海（即黑海），环绕大地而流的还有一条大洋河，它发源于大地的西边，从南流到北，然后又在东边，由北流向南。大洋河岸是福地，即使凡人在那里也享有永生的幸福。

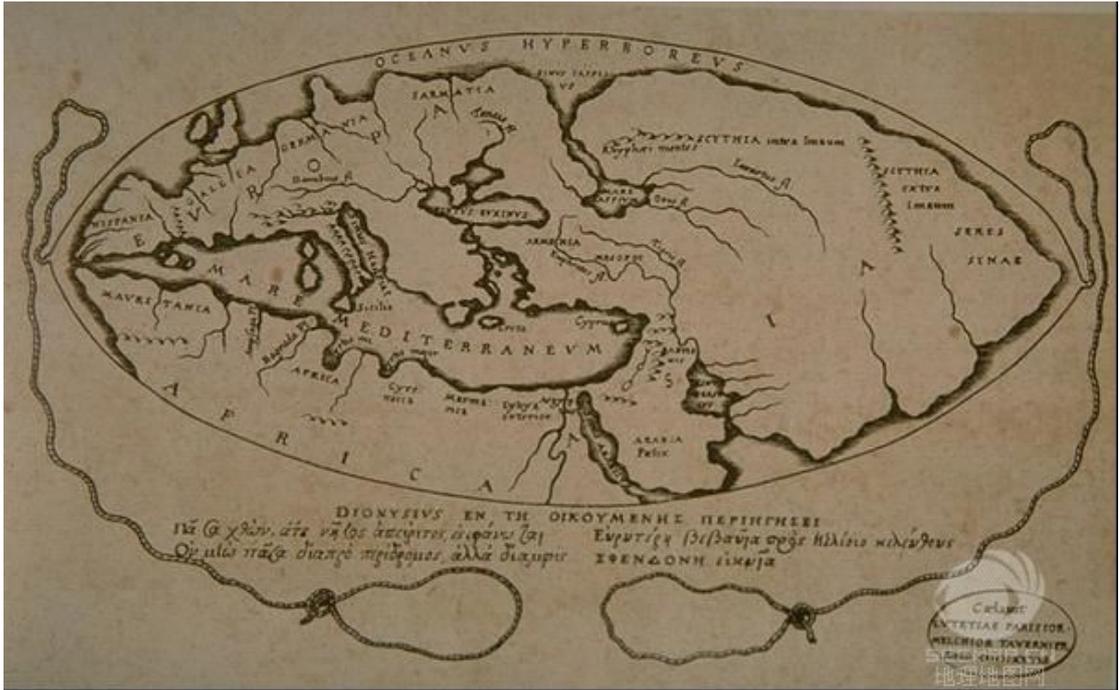


图3 古希腊宇宙图景

二、四元素学说

关于世界的物质组成，古希腊有一套自己的学说，即四元素说。四元素说认为世界是由土、水、气、火四种元素所组成的，正在很长一段时间内影响着人类的科学发展。



图4 四元素学说

正确的来说，四元素说并不是由希腊哲学家创造的。四元素说在古希腊的传统民间信仰中就存在着，但不具有（相对上来说）坚实的理论体系来支持。古希腊的哲学家是“借用”了这些元素的概念来当做本质。早期以米利都学派为首的哲学家，多以单一元素作为本质，直到恩培多克勒才首次建立四元素并存的哲学体系，亦有人主张这时首次尝试以科学的方法来解释传统的四元素说，但是从恩

培多克勒所留下的残缺文献来看，这种说法并没有足够的证据来支持。

而特别看重几何学的柏拉图把四元素几何化，认为组成他们的原子形状分别是体现其性质的一种正多面体：火原子是最为锐利的正四面体，气原子是几乎让人感觉不到的正八面体，水是像小球一样滑溜的正二十面体，土是能够堆砌起来的立方体。

正多面体共有 5 种，还剩下一正十二面体没有元素可与之对应，柏拉图说它是神用来排列天空的星座的。柏拉图的学生亚里士多德认为组成天体的元素与地球不同，是纯粹的“以太”。多了这一第五元素，各种元素倒是可以和各种多面体一一对应了。不过亚里士多德不像他的老师那样痴迷几何学，对这种做法并不感兴趣。

亚里士多德把四元素学说发展成了一个能自圆其说的体系，看上去很迷人。例如，这个学说能解释为何宇宙以地球为中心，井然有序：土最重，组成了地球的核心；水较轻，覆盖在地球的表面；气、火更轻，笼罩着地球或向上飘扬；以太最轻，位于天上，绕着地球运行。

亚里士多德认为，两种两两相互对立的原始性质才是世界万物的本源：冷热、干湿。不同的元素是由这些性质按不同比例组合而成的。火是热加干，气是湿加热，水是冷加湿，土是干加冷。因此元素之间是可以相互转化的。例如，把水加热，水中的冷被热取代，水就变成了气。

四元素学说渗透进了西方传统学术的各个方面，影响最为深远的，是西方医学之父希波克拉底据此提出了四体液学说。它认为人体有四种体液分别与四种元素相对应：由肝制造的血液（气），肺制造的黏液（水），胆囊制造的黄胆汁（火）和脾制造的黑胆汁（土）。人之所以会生病，是由于四种体液失去了平衡所致，治病就是要让体液恢复平衡，因此衍生出了放血、发汗、催吐、排泄等疗法。西方传统医学用整体的观念看待人体和疾病，主要用草药入药，认为不同的草药有不同的冷热、干湿属性，可以借助他们让体液恢复平衡。处方往往同时用很多味草药，讲究不同草药之间的相互搭配。这些观念和做法都与中国传统医学很相似。

在中世纪，四元素说还曾作为炼金术的理论依据。炼金术师们认为只要改变物质中这四种原始性质的比例，即可使普通金属变为黄金。

第一个认真地质疑四元素学说的学者是英国化学家波义耳。他在 1661 年发表《怀疑派的化学家》，对古代元素学说进行了批判，认为他们都不是真正的元素。他提出，元素应该是指既不能由其他物质生成，也不能相互转换，无法再分解的某种原始、简单的东西。他并提出，元素的种类有很多，什么东西能被算是元素，要用实验来确定。对古代元素学说的否定，可以视为化学创建的一个标志。四体液学说的寿命还要长一些，直到 19 世纪还有很多医生相信，随着现代医学的兴起才遭到了彻底的否定。现在西方学界实际上已无人还相信四元素学说，但是在民间还有人信奉，例如星相术仍然把它当成理论依据之一。

四元素说其实并不是很离谱，可以把它看做四种物质形态的象征：土、水、气、火分别对应着固态、液态、气态、等离子态。但是那毕竟只是古人对世界本源的一个充满臆想的朴素看法，不管其体系是多么的博大精深，在现代科学兴起后，在西方就被无情地抛弃了。

三、地心说

地心说最初由米利都学派形成初步理念，后由古希腊学者欧多克斯提出，然后经亚里士多德、托勒密等进一步发展而逐渐建立和完善起来的。托勒密认为，地球处于宇宙中心静止不动。从地球向外依次有月球、水星、金星、太阳、火星、

木星和土星，在各自的轨道上绕地球运转。其中，行星的运动要比太阳、月球复杂些：行星在本轮上运动，而本轮又沿均轮绕地运行。在太阳、月球、行星之外，是镶嵌着所有恒星的天球恒星天，再外面，是推动天体运动的原动天。地心说是世界上第一个行星体系模型。

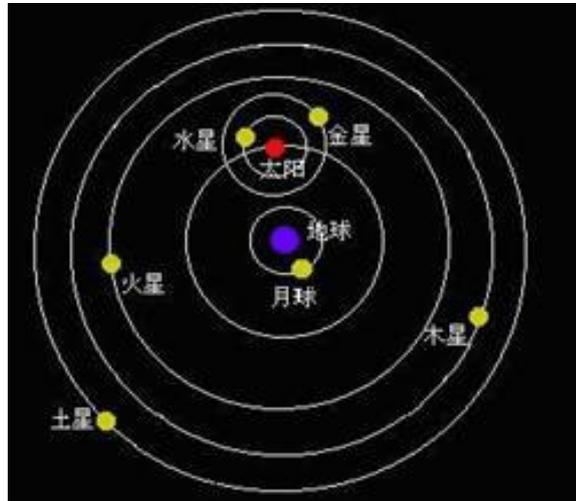


图 5 地心说

西元前 3 世纪左右的阿波罗尼奥斯或西元前 2 世纪左右的喜帕恰斯，都想到行星仅是以圆周运动环绕地球运行，并不足以完全解释行星多样化的运动。所以他们都想出是一个想像的小圆(而不是行星本身)在环绕地球作圆周运动，而行星就在这个小圆上运动。这个小圆被称为本轮，而本轮环绕地球运动的轨道则称为均轮。整个概念就好像游乐场的机动游戏“咖啡杯”：从整个游戏设施的中心看，各个咖啡杯耳的运动都混合了两种以上的圆周运动；多种圆周运动混合起来，便产生了杯耳行进的速度和方向看起来经常变化的现象，特别在杯耳接近机械中心时的变化更为明显。行星运动中的“留”和“逆行”就是能用这个模型来粗略地解释。

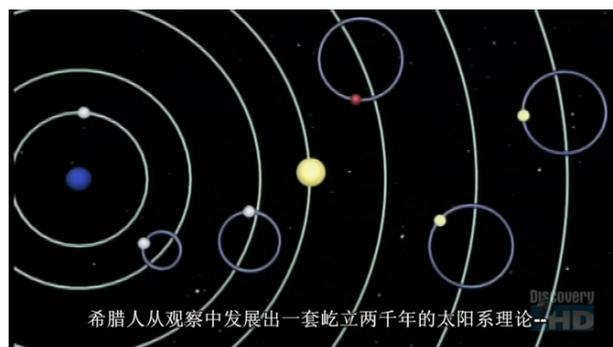


图 6 本轮——均轮模型

地心说中的本轮——均轮模型，毕竟是托勒密根据有限的观测观测资料拼凑出来的，它是通过人为地规定本轮、均轮的大小及行星运行速度，才使这个模型和实测结果取得一致。但是，到了中世纪后期，随着观测仪器的不断改进，行星的位置和运动测量越来越精确，观测到的行星实际位置同这个模型的计算结果的偏差，就逐渐显露出来了。

但是，信奉地心说的人们并没有认识到这是由于地心说本身的错误造成的，

却用增加本轮的方法来补救地心说。起初这种办法还能勉强应付，后来小本轮增加到 80 多个，但仍不能满意地计算出行星的准确位置。这不能不使人怀疑地心说的正确性了。到了 16 世纪，哥白尼在持日心地动观的古希腊先辈和同时代学者的基础上，终于创立了“[日心说](#)”。从此，地心说逐渐被淘汰。

虽然地心说被淘汰了，但其作为世界上第一个行星体系模型还是有着非常重要的历史意义。尽管它把地球当作宇宙中心是错误的，然而它的历史功绩不应抹杀。地心说承认地球是“圆形”的，并把行星从恒星中区别出来，着眼于探索和揭示行星的运动规律，这标志着人类对宇宙认识的一大进步。地心说最重要的成就就是运用数学计算行星的运行，托勒密还第一次提出了“运行轨道”的概念，设计出了一个本轮一个均轮模型。按照这个模型，人们能够对行星的运动进行定量计算，推测行星所在的位置，这是一个了不起的创造。在一定时期里，依据这个模型可以在一定程度上正确的预测天象，因而在生产实践中也起过一定作用。虽然托勒密的地心体系后来被日心说取代，但是它在诞生至今 1500 多年的时间里，带给西方人的东西远远多于哥白尼的日心说。地心说，是世界上第一个行星体系模型，是世界上最早的假说—演绎体系。在建立理论的过程中，自始至终使用[数学工具](#)去研究和证明，开创了构建精确性理论的先河。在地心说占统治地位的上千年间，由于地心说的统治地位和广泛影响，它塑造了西方人的分析式的思维方式，和不包含伦理观的实体自然观，以及自然研究中应用数学工具。

古希腊是古代文明中一颗灿烂的明珠。尽管其关于宇宙的理论最终都一一被推翻，然而古希腊人不断去追寻真理，探索未知的精神应当被我们铭记。或许有一天，我们现在所支持的这一套科学理论的金字塔也会崩塌，也会被新的理论推翻。但是永远不会被推翻的，是我们不断去追寻宇宙奥秘的决心。

8. 火的进化与人类文明（吴永祺 1400012429）

火的进化与人类文明

吴永祺 1400012429

引言：人类发现和利用火有着悠久的历史。自然界的雷电现象使人类生存的地球第一次有了火。火的出现，使人类认识到火能替自身服务，从此人类开始有意识地研究制造 和控制火的技术。人工取火是远古劳动人民长期实践经验的总结，它在很大程度上体现着人类文明的进步。古代人类对火的利用，除了满足生活需要外，还相当早地应用到生产中去，如烧制陶器，金属冶炼等等。火使人类进入熟食时代，这对人类的进化起了划时代的作用；火给人以温暖，健全完善了人体功能，加速了人类的进化，让人类的生存环境得到破天荒的改善。人类社会的发展时时刻刻伴随着火的利用。可以说，没有火，便没有人类社会，更没有人类发达文明的今天。

一、早期人类对于火的使用

1、火的产生

从科学的角度来解释，火是一种发光发热的化学反应，[温度](#)很高，是能量释放的一种方式。[火焰分为焰心](#)、内焰和[外焰](#)，温度由内到外依次升高，外焰因为供氧充足，[燃烧](#)完全，所以温度最高，而焰心温度最低。而我们的知道火的产生必要的两个反应物是氧气和燃料。然而地球早期既没有氧气，也没有可以用于燃烧的可燃物。随着能光合作用的生物的出现，地球上氧气的含量才逐渐增多，而大量可燃的有机染料也才慢慢积累。因此我们有理由相信，火的出现表明地球环境发生了巨大改变，而这样的改变，是有利于生物的繁衍的，也才最终孕育了人类的出现。

2、迈向文明时代

早期的人类是不具备制造火和使用火的能力的，地球上早期出现的火多为自然之火，而自然之火的产生大多是由于雷电的作用。早期人类应当和其他的动物一样对火怀着畏惧之心。当雷电洗礼了一片森林过后，产生了熊熊的大火，在将森林中的植物烧光，将森林中的动物烤熟之后，可能由于某个原始人在偶然的觅食过程中发现了这个熟食，而且熟食的味道更加美味。而考虑到此刻的人类应当具备一定的智力了，随着寻得这种熟食的次数的积累，在偶然的情况下，有个别人类注意到了火与熟食产生的关系，于是开始有意识的去保存已经产生的火源。这样人类用火的历史拉开了序幕。

那么火的使用，对早期的人类进化有何意义？首先发现火的过程，提供给了人类一个思考和探索的过程。同时，火的使用使得人类得到了空前的发展。（1）火使人类能够吃到熟食。熟食相比于生食更加的卫生，减少了人类患病的机会。同时，熟食更加容易被吸收，这样为人类脑部的发育提供了充足的营养。（2）人类的安全有了一定的保障。通过对于火的使用，人类有了同大型野兽抗衡的能力，能够一定程度上保卫自己的安全。（3）火的使用扩大了人类的活动范围，到了夜晚，借助于火的照明，人类可以活动的范围更大，活动时间也更长。人类活动的

时间和空间都不得得到了极大的提高。(4)人类在一定程度上有了抵抗寒冷的能力。总的来说,火的使用使人类物种的死亡率大大降低,并且使得个体的质量都得到了提高,在与其他物种的竞争过程中渐渐占据优势地位。恩格斯指出:“摩擦生火第一次使人支配了一种自然力,从而最终把人同动物界分开。”

关于早期原始人类使用火的研究也取得了很大的进展。距今 79 万年前,生活在如今以色列境内的一群早期人类就懂得用火来制造工具甚至加工食物。以色列考古学家在新一期美国《科学》杂志上公布的这一发现,提供了迄今有关人类开始用火的最古老证据。同时,在东非,库比佛拉地区发现了一些被染红的土壤沉积物,被认为是由于火的使用产生的痕迹。另外,赞比亚, kalambo 瀑布,找到了一些有关早期人类使用火制造手工制品的迹象。周口店遗址发现距今 50 万至 150 万年前火的证据,如直立人化石旁烧过的骨头、灰烬和炉床。可见,人类对火的使用具有一个很长的历史。

凭借普罗米修斯给予的火种,人类告别了茹毛饮血的蒙昧,进入了更加文明的时期。而在人类文明一次次的革新中我们都能看到火的身影。

二、火对人类文明的发展的影响

自从人类具有对“火”这种自然之力的使用能力的时候,人类的文明就以万夫莫当之势开始向前发展。

1、火与陶瓷工艺的发展

从陶瓷工艺的发展过程就能看出人类对火使用能力增强的过程。在距今 1 至 1.5 万年的原始社会时期便发现有陶器的制作,从这个时期出土的陶器可以推断当时人类能产生的火的温度大致是 400 到 500 摄氏度。以中国为例,我国新石器时期出土的陶器,便是由陶土在低温下焙烧而成的。到了新石器晚期,开始出现器表印有纹饰的特殊陶器,胎质细腻坚硬,烧成温度较高,多为 1100 到 1200 摄氏度。在商周到东汉时期,烧制的瓷器以瓷土做胎、器表施釉,但此时的器物烧成温度仍然没有达到 1250 摄氏度,于是将此时的器物一般称为原始瓷器。中国瓷器于东汉晚期成熟。在南方,由于长期烧制印纹硬陶和原始瓷的工艺积累,烧制瓷器的龙窑经过不断改进和完善,烧成温度已经稳定的达到了 1300 摄氏度。在北方,对于白瓷的烧制技术也得到了极大的提高。白瓷是指用瓷土制胎,经过 1200℃ 以上的高温烧成,在器表施釉的器物。北方白瓷的烧成温度一般都超过 1300 摄氏度,邢窑和巩县窑分别达到了 1370 摄氏度和 1380 摄氏度,甚至超过后来的景德镇窑。之所以能达到如此高的温度,是由于特定窑炉结构造成的,即采用了大火膛,小窑室和双烟囱的结构。可以看出,人类对于火的使用能力越强,能够制作的器物也更加精美。因此,人类对于火使用能力的提高推动了陶瓷工艺的发展。

2、火与冶金工业的发展

在古代,特别是原始时期,陶瓷的使用主要同祭祀,和一些日常的饮食有关。然而,与人类历史练习更密切的物品应当是金属,无论是在人类厮杀的战场,还是农耕技术的提高,抑或是祭祀,处处都有金属的身影。

人类最早成熟使用的金属是青铜。世界上最早的青铜器出现于约 5000 年到 6000 年间的两河流域地区。而中国在 4700 年前出现了青铜。相比于铁器,青铜的熔点比较低,约为 800℃,相比于其他金属,这使得人们能更加容易的使用青铜。然而青铜的使用存在诸多的缺点:(1)首先是青铜工艺复杂。青铜的制造要利用诸多金属,流程较为繁琐。(2)此外,相比于铁,青铜的原料来源也更少,这也使得青铜大规模使用受到限制。(3)青铜器相比于铁

器，更加脆，坚固程度不如铁器。因此对于工艺流程简单，原料来源丰富，更加坚固的铁器的需求便是自然而然的了。

世界上最早进入铁器时代的是赫梯王国，大约在公元前 1400 年左右，中国在春秋时期铁器开始普及。中国古代冶炼技术在春秋以前处于比较原始的阶段，当时使用的冶炼方法称为“块炼法”，炼法的炉温在 1000 度左右。在西汉中晚期，中国出现新的炼钢技术“炒钢法”。北齐著名冶金家綦母怀文发明了灌钢法。铁器的广泛应用正是基于人类对于火焰利用能力的提高，能够产生温度更高的火焰，才能使得炼铁的过程顺利进行。而铁器的产生使得人类历史得到巨大改变。在农业方面，铁质农具比青铜农具更加坚固，也更加容易获得，这使得人类从事农业活动具有更高的效率，同时也使得农耕文明得到极高的发展。同时在冷兵器时代，铁质兵器的广泛使用使得人类战场的面貌发生了改变。

当生铁中碳的含量降低并加入其它金属后便能得到更加坚硬，抗腐蚀更好的铁合金——钢。已知最早的钢出土于土耳其安那托利亚的卡曼—卡莱赫於克遗迹，约有四千年的历史。其他古代钢来自东非，可追溯至公元前 1400 年。在中国，获得钢的主要方法是“炒钢法”，大约发明于西汉后期。生铁冶炼的温度在 1100 度到 1200 度，而钢的熔点在 1400 度到 1500 度。随着火温度的提高，人类对铁器的使用能力也越来越强，而铁器的使用进一步促进了人类历史的发展。不得不承认，火在人类文明发展的过程中扮演着重要的角色。

除了铁器的在人类社会广泛的应用，另一种金属——铝在人类社会也扮演着越来越重要的作用。1808 年汉弗里·戴维爵士首次开始尝试生产铝，而金属铝是丹麦化学家奥斯特 1824 年制得的，真正的工厂化炼铝则是在 1850 之后的事。铝的提取主要是从氧化铝中获得，然而纯净的氧化铝熔点极高约 2045℃，很难被融化，因此早期铝的获得特别困难，这也是为何在欧洲，铝一度是财富和权利的象征。后来问题的解决是依赖于催化剂的使用。但总的来说在早期铝能够成功提炼从侧面证明了人类对于火利用能力的提高。从金属冶炼工业的发展，我们便能看出随着人类对火的利用能力一步步提高，能产生更高的温度，此时，人类便能使用和制造更加复杂或者重要的工具。火的使用，使人类，从石器时代，走向青铜时代，又发展到了铁器时代，将人类的文明之灯点得越来越亮。

3、关于提高火的温度的办法的讨论

火的产生与四个要素密不可分：1、温度，2、燃料，3、空气，4、反应过程，而火的温度的提高正是从这个四个方面想办法。总之，现有的很多提高火焰温度的办法都是从提高可燃物燃烧率的角度出发。常见的第一种办法是以鼓风机为代表的方法，即向可燃物中通入更多的氧气，使反应物充分燃烧。第二种办法是改变可燃物的形状使之可以同氧气更充分的接触，如蜂窝煤的制作，内燃机中将燃油雾化等类似的方法，都是使得燃料与氧气的接触面提高，燃料燃烧的更加充分，从而提高火焰温度。

4、生成火的方式的变化

人类最早能产生火的方式是木燧和石燧，即钻木取火和利用打火石取火。钻木取火使用的是摩擦生热的原理，在钻木过程中使温度升高而最终使得木材被点燃。而击石取火则是利用火石在击打过程中会产生火花而点燃可燃物。随着科学水平的提高，人类通过物理原理，有了更多的取火方式。一种是制造类似于凸透镜的工具，将太阳能量汇聚于一点，产生高能高温的一点，从而将可

燃物点燃。另一种方式就是所谓的“金燧”，它是用金属制成的尖底杯，放在日光下，使光线聚在杯底尖处。杯底先放置艾、绒之类，一遇光即能燃火。这种方式，在一次奥运会点燃圣火的过程中也得到使用。至于现代社会，产生火的方式便是多种多样了，甚至连 10 岁的孩子都能用打火机得到火焰。

三、现代社会中的火

1、火还与人类生活息息相关吗？

在现代人类的生活中，明火越来越少见了。冷兵器，火把等被枪、炮等现代武器所替代，人类再也不需要利用火去捕猎，也不需要用火去驱赶野兽。在古代，人类取暖的主要方式是用火，大家围着火炉或者篝火取暖；而现代人类取暖有了暖气，电暖炉等新设备。在古代，人类用火把、蜡烛等明火照明；而现代人类使用各种灯具进行照明，无论是亮度还是照明时间的长度都有了质的飞跃，并且相比于明火照明现代灯具照明更加安全。即便是火的主要阵地——厨房，在这里，火的地位也在逐渐下降，越来越多的用电加热的设备出现。煮饭可以用电饭煲，食物加热可以用电磁炉，甚至是现在很多的火锅店，都很难看到火的声影了。那么是不是说，火在现代社会不重要了？事实上，火仍然在现代社会起着举足轻重的作用。现在人类的生活每时每刻离不开电，那么首先从发电的角度来看现代社会人类与火的关系。以 2008 年全球发电方式的数据来看，用烧煤、石油、天然气等需要用火燃烧的方式产生的电量占全年用电量的 67%，而其他的方式如核能发电，风力发电，以及其他形式的发电所产生的电量只占 33%，远远低于燃烧方式产生的电量。所以从人类的发电方式来看，人类的生存任然主要靠烧，因此对于我们上述所提的很多用电方式实际上是在用火。人类出行密切相关的汽车，飞机，轮船等仍然是通过烧油的方式来获得动力。而炼钢等金属冶炼活动，任然需要通过“烧”来获得高温。因此，可以说我们的生活其实仍然离不开“火”。但是随着科学技术和人类认知水平的提高，人类对于火的产生和使用已经产生了质的飞跃，而火对人类文明的前进也起到了巨大的作用。

2、迈向更高的温度

在原始社会，跳动的火焰可能代表着他们所能认知的最高温度。随着科技的发展，人类对于更高温度的探索也在不断进行着，人类向着更高的温度发起了一次又一次的冲锋。在工厂车间，工人使用的气焊的温度就能达到 2000 摄氏度以上。而我们所知道的火箭发射过程中也会产生很高的温度，火箭在发射过程中尾部产生的气体温度在 3000 摄氏度之上。而类似于“金燧”，人类制造了太阳炉，物料位于反射镜的焦点处，太阳光线射到抛物面镜反射器上，聚焦在被加热物料上，使物料加热，温度可达 3500 摄氏度。在现代社会，科技所能达到的最高温度是 5.1 亿度。这个温度由是位于美国新泽西州普林斯顿等离子物理实验室中的托卡马克核聚变反应堆，利用氘和氚的等离子混合物于 1994 年 5 月 27 日所得到的。这个温度的产生，也正表明了人类文明在迈向最高温度的过程中已经取得了巨大成就。

借助于火，人类从原始社会的蒙昧无知到渐渐开化，火使得人类智力得到足够的发育。同时，借助火的力量，人类历史有了一次次的巨大改变，各种科技的革命才得以实现。最终使得人类在地球上拥有了空前的力量和绝对的地位，也才有了现代社会的种种繁荣之境。所以说，正是由于火，才有了人类的今天。

9. 全球变暖及其对海洋的影响（朱睿宇 1400015987）

全球变暖及其对海洋的影响

朱睿宇 1400015987

1 关于全球变暖的讨论

1.1 全球温度变化趋势

19 世纪 60 年代，人类开始有了类似全球温度的仪器记录，虽然当时的记录很少考虑城市热岛效应的影响，但是根据仪器记录，1860-1900 年期间，全球陆地与海洋的平均温度上升了 0.75°C ；自 1979 年开始，陆地温度上升幅度约为海洋温度上升幅度的一倍（陆地温度上升了 0.25°C ，而海洋温度上升了 0.13°C ）。同年，人类开始利用卫星温度测量来量度对流层的温度，发现对流层的温度每十年上升 0.12°C 至 0.22°C 。2000 年之后，多方组织对过去 1000 年的全球温度进行了研究，对这些研究成果进行对比和讨论后发现，自 1979 年开始的气候转变的过程十分清晰。此外，其他的研究报告显示，从 20 世纪初开始至今，地球表面的平均温度增加了约 0.6°C 。¹²

根据以上一些事实，在百年的时间尺度下，气温普遍升高已逐渐成为共识。特别是自上世纪 70 年代以来的变暖过程受到了大量的关注。下图来自美国宇航局达德太空研究所(NASA/GISS)，阐释 1880 年以来全球平均气温变化情况。在人类有气温记录的时期内，除 1998 年外，最温暖的 10 年均发生在进入 21 世纪之后，并于 2015 年达到最高值。

GLOBAL LAND-OCEAN TEMPERATURE INDEX

Data source: NASA's Goddard Institute for Space Studies (GISS).
Credit: NASA/GISS

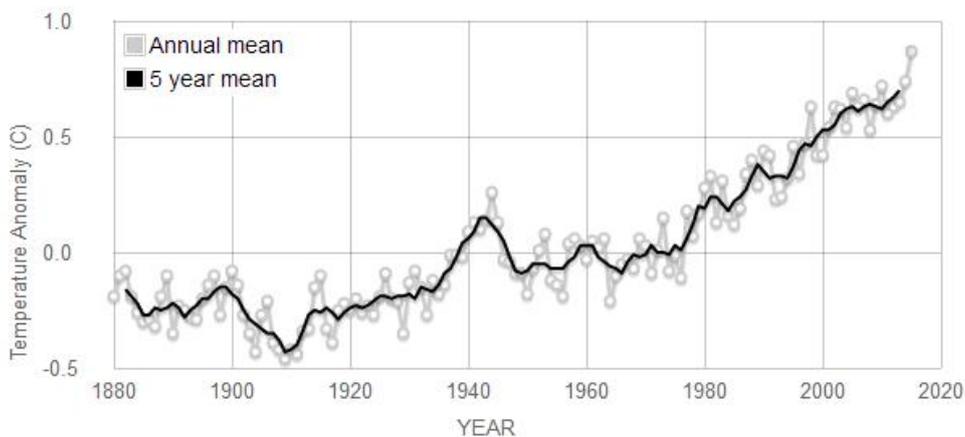


图 1

¹² 源自 <http://www.baike.com/wiki/%E5%85%A8%E7%90%83%E6%B0%94%E5%80%99%E5%8F%98%E6%9A%96>

可以预见的是，全球变暖将可能导致冰川融化、海平面升高、季风降水等气候活动的变化，甚至可能与极端天气的形成相关，从而对人类的活动产生巨大的影响。因此，对气候变化的研究收到越来越多的关注。本文将着重讨论在全球变暖的背景下，海洋活动可能产生的变化及其后果。在这之前，我们需要对这股气温升高的原因做一定的讨论。

1.2 全球变暖的原因

概括地说，影响气候变化的因素主要可以分为三类：气候系统内部变率（如拉马德雷相位）、自然辐射强迫（火山爆发、太阳活动等）以及人类活动。

“拉马德雷”(lamadre)是一种高空气压流，在气象学和海洋学上被称为“太平洋十年涛动”，分别以“暖位相”和“冷位相”两种形式交替在太平洋上空出现，每种现象持续 20 年至 30 年。¹³近 100 多年来，“拉马德雷”已出现了两个完整的周期：大致为 1889-1924 年冷相位，1925-1945 年暖相位；1946-1976 年冷相位，1977-1999 年暖相位。2000 年-至今为冷相位。当“拉马德雷”现象以“暖位相”形式出现时，北美大陆附近海面的水温就会异常升高，而北太平洋洋面温度却异常下降。太平洋高空气流由美洲和亚洲两大陆向太平洋中央移动，低空气流正好相反，使中太平洋海面降低。当“拉马德雷”以“冷位相”形式出现时，情况正好相反。有学者提出，最近的拉马德雷冷相位是造成对最近十年变暖趋势争论的主要原因。¹⁴

人类对气候变化的影响主要体现在温室气体的排放上。温室气体主要指空气中的二氧化碳、甲烷、水蒸气、氟化气体等。它们通过吸收地面反射的长波辐射储存热量从而加热大气层，产生“温室效应”。据估计，如果没有温室气体的存在，地球靠近地表的平衡温度应该在 -6°C 左右。自工业革命以来，由于人类的工业生产和诸如森林砍伐的其它活动，大气中二氧化碳含量已发生了明显的变化。到目前为止，大约变化了 25%。每年人类通过这种排放把 70 亿吨碳送入大气中，其中许多可能要在大气中停留一百年或更长的时间。在缺乏控制因子的情况下，预计大气中的二氧化碳会加速增加，它的大气浓度很可能在未来几十年内成为工业革命前的两倍。¹⁵过去 40 年，人为温室气体排放持续增长，期间排放的温室气体占 1750 年以来总人为排放的一半左右，且 78%的排放增长来自化石燃料和工业过程所排放的二氧化碳。据估计，在未作任何努力以减少二氧化碳排放的情况下，全球平均温度每 10 年将上升约 0.25°C 。¹⁶

联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 在出版的第五次评估报告草案中说，全球变暖是由人类造成的，对这一结论有 95%的把握，而 2007 年只有 90%的把握。¹⁷即便如此，还是有学者提出不同的声音。如全球气候变化研究组组长、中科院遥感研究所研究员崔伟宏和北京大学遥感与地理信息系统研究所教授承继成认为，空气中的二氧化碳仅有 4%来源于人为排放。¹⁸另外，若考虑另外的自然因素，如太阳活动、地球轨道的变化、地磁变化等都会对全球气候产生重要的影响。¹⁹从这个意义上来说，我们一味强调人类活动的变化并且将之作为气候变化预测的主要因素则显得有些片面化了。如果我们将时间尺度放得更大一些，就

¹³ 源自 <http://bbs.tianya.cn/post-29-533299-1.shtml>

¹⁴ 杨冬红，杨学祥：全球气候变化的成因初探．地球物理学进展，2013,28(4):1666-1677

¹⁵ 丁一汇，耿全震：大气、海洋、人类活动与气候变暖

¹⁶ Houghton, J. H. Global Warming. Li on Publishing, 1994: 192pp.

¹⁷ 董思言，高学杰：长期气候变化——IPCC 第五次评估报告解读．气候变化研究进展，2014,10(1):56-59

¹⁸ 源自 http://tech.gmw.cn/2012-02/13/content_3556753.htm

¹⁹ 杨冬红，杨学祥：全球气候变化的成因初探．地球物理学进展，2013,28(4):1666-1677

会发现我们目前经历的气候变化或许只是自然演化的小小一部分而已。

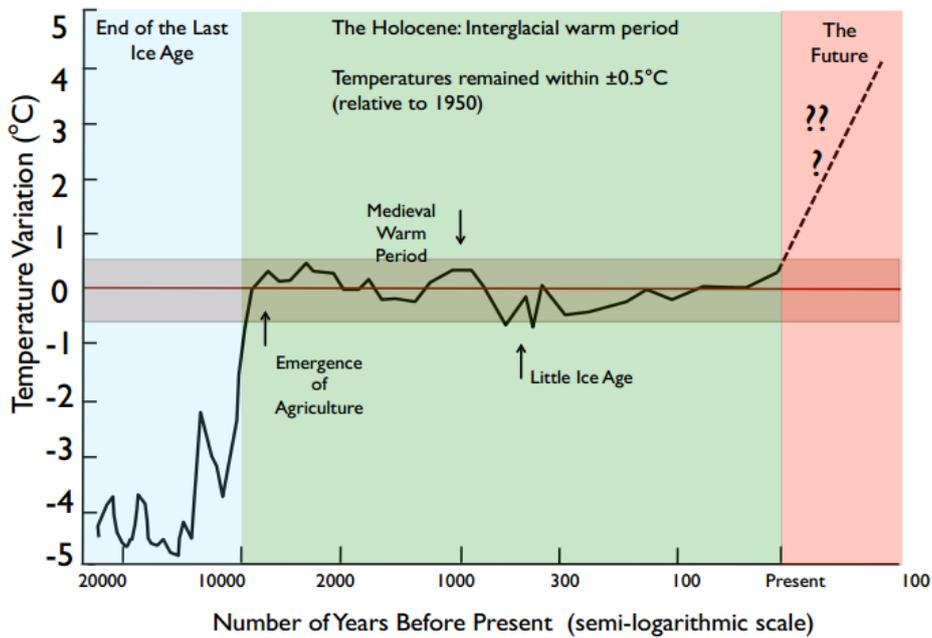


图 2

2 全球变暖对海洋的影响

我们知道，地球表面 71% 的面积都被海洋覆盖，因此也有人形象地将地球比喻为一个“大水球”。由于海洋的广泛分布即海水的良好热力学性质，海洋与气候有着不可分割的关联。接下来我们就将讨论气候变暖对海洋的影响。由于海水有较高的比热容，因此过去 40 年，海水的升温要小于陆地的升温。据估计，海洋表层下 300m 内的海水温度平均升高了 0.31°C，3000m 内水温平均升高 0.06°C。然而，实际上，海水吸收了气候变暖的大部分热量。下图就展示了这一情况。

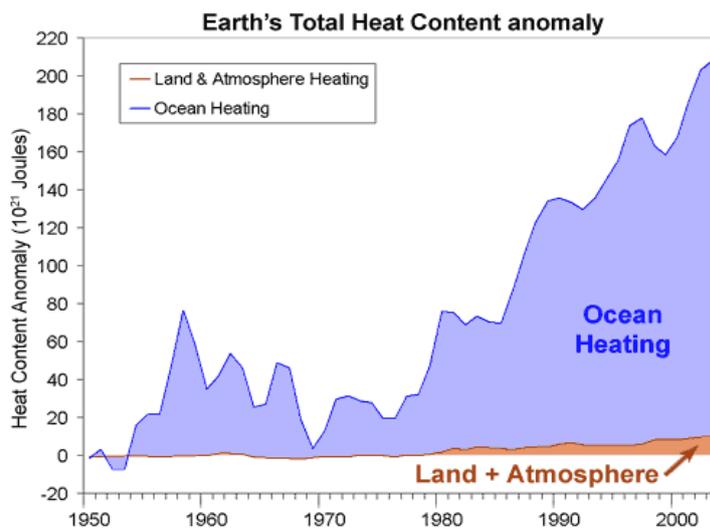


图 3

2.1 海平面变化

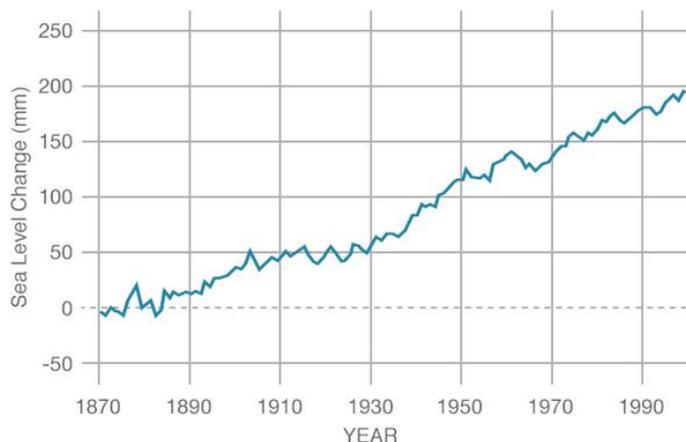
说到全球变暖，海平面的变化不得不提。这里主要考虑两种作用，其一是海水温度上升，水体的膨胀使得海水体积变大，进而推高海平面；其二是冰川和冰冠融化，从而使得海平面上升。海平面升高将直接给人类带来灾难，特别是世界上一些低海拔地区将被海水淹没。另外，海平面上升也可能使海水倒灌进入沿海地下水系，污染沿海居民的饮用水源。同时，海平面上升对人类的生存和经济发展也是一种缓发性的自然灾害，往往导致海岸线后退、海堤受损、农田盐碱化，威胁着人类的生存。

海平面上升已开始影响太平洋岛国的生存。从 1993 年迄今为止的 19 年间，图瓦卢的海平面总共上升了 9.15 厘米，按照这个数字推算，50 年之后，海平面将上升 37.6 厘米，这意味着图瓦卢至少将有 60% 的国土彻底沉入海中。2001 年 11 月图瓦卢领导人在一份声明中说，他们对抗海平面上升的努力已告失败，该国居民将逐步撤离。科学家估计，到 2100 年将会有一半的海岸湿地消失，埃及等一些低海拔国家将面临严重威胁。南极蕴藏着全世界 90% 的淡水资源。如果南极冰川融化 1%，全世界海平面就会上升 0.6m，一旦全部融化，将会使海平面升高 50~60m。²⁰中国的珠江三角洲、印度、孟加拉国、越南和一些太平洋岛屿国家和地区将面临最为严重的威胁。

目前世界上约有 3351 座城市位于低海拔（海拔 10 米以下）的沿海地区。如果我们考虑一个极端一点的情况，即如果南极冰川全部融化，全球海平面上升 60m，将会发生什么？在北美洲，西哥湾和美国佛罗里达州在内的整个大西洋西海岸线将消失；在南美洲，阿根廷首都布宜诺斯艾利斯、乌拉圭沿海地区、巴拉圭的大部分地区将被彻底摧毁；在欧洲，英国伦敦、丹麦大部和荷兰将被海水吞没；在亚洲，中国 6 亿人口居住的东部沿海地区和人口 1.6 亿的整个孟加拉国将几乎全部沉入海水……当然，这只是我们几乎最为悲观的猜想。然而，事实上我们观察到的海平面上升幅度还远未达到这一数量级。下图数据来自澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）。其表明自 1870 年至 2000 年间沿海潮汐测量站所观测到的全球海拔改变情况，从中可以明显发现近代工业革命以来的海平面上升趋势。

GROUND DATA: 1870-2000

Data source: Coastal tide gauge records.
Credit: CSIRO



²⁰ 陈应珍：全球变暖对海洋的危害与对策

图 4

可以看出，如果以 1870 年为基准，到 2000 年海平面不过上升不超过 200mm，即 0.2 米。目前，很多研究机构的科学家达成的共识是截止至本世纪末，海平面可能上升 1m 左右。²¹另外还有一些较为悲观的估计，一支国际小组在发表在 2015 年《科学》期刊的文章中指出，伴随着温度向上波动，格陵兰岛和南极洲大片冰原的融化率将大于 300 万年前的冰原融化率，很可能未来几个世纪海平面将上升 6 米，甚至一些远古证据表明很可能这种变化更加快速，但这是一种长期效应，并不能短期之内形成。²²因此，实际情况可能比我们预想的要略好一些。

下面就以我国为例考察一下海平面上升的影响。就我国而言，海平面上升影响较大的主要地区有珠三角、长三角、江苏、渤海湾等低海拔地区。下图给出海平面上升 1m 后江苏地区的海岸线变化情况。

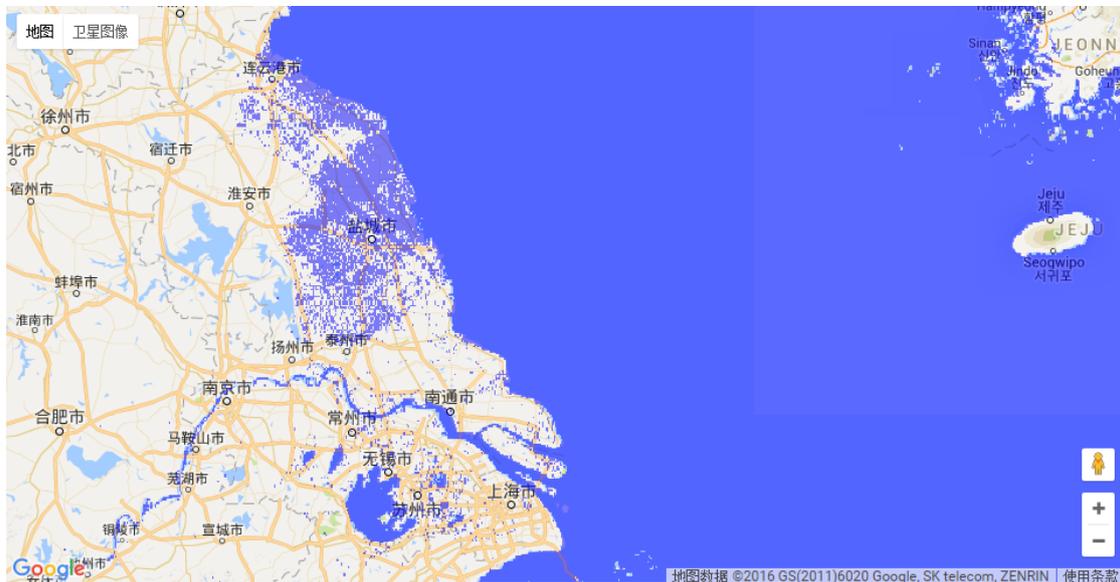


图 5

从图中可以看出，当海平面上升 1m 后，包括盐城在内的江苏东部靠海地区都会受到较大的影响。图 4 给出了海平面上升 6m 后我国海岸线的变化情况。这时，包括天津、上海、广州、杭州在内的很多城市都有可能被没入海水之中。

²¹ 刘宝柱：海洋与气候变暖

²² 2015 年 7 月 9 日 ENN 环境新闻网：全球变暖致海平面上升 6 米

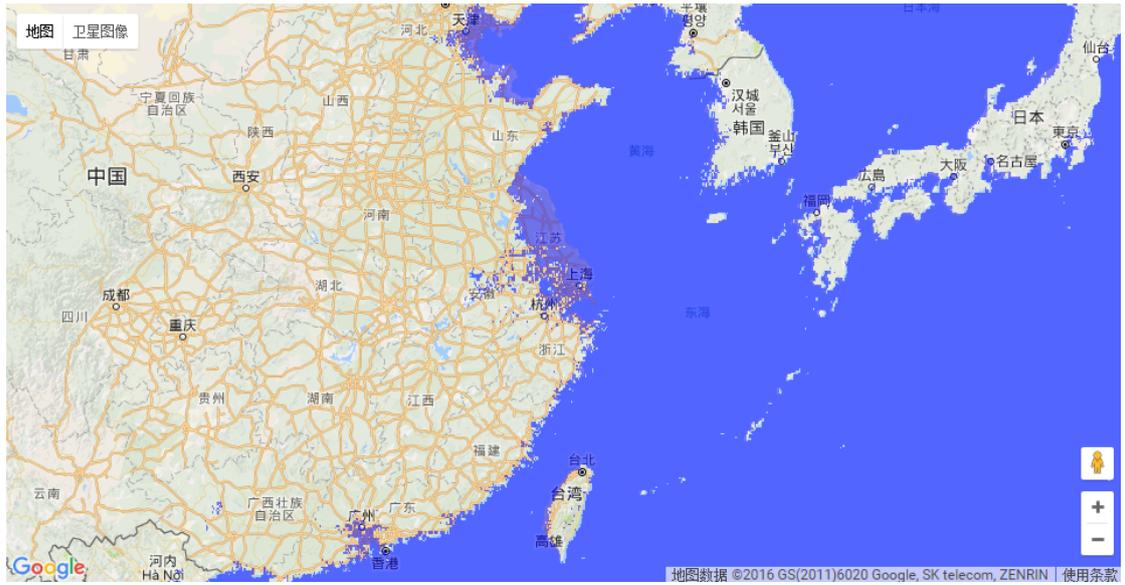


图 6

同样，如果我们把时间尺度放大，就能对这个问题有更加深入的认识。地球有它独特的脾性，地壳变动，暖期和冰期更替引起冰川融冻，万年亦不过是它的一次喘息，我们的所处，仅仅是其一瞬而已。下面的两幅图分别是第四纪冰期海退即冰期结束海侵达到最盛时我国的古海岸线。



图 7



**冰后期海侵最盛期(约5千-7千年前)
海岸线位置示意图**

图 8

2.2 洋流变化

我们常说的洋流其实可以粗略的分为两部分，一部分是由风直接驱动的上层环流；另一部分是由于温盐分布不均匀加上海洋内部的动力搅拌而形成的温盐环流。以北大西洋暖流为例，北大西洋暖流又名北大西洋西风漂流。是大西

洋北部势力最强的暖流，是墨西哥湾暖流的延续。在海洋表面，海水在盛行西风的带动下一路向北，最终转向东北，在这个过程中，海洋表面的海水将赤道附近的热量带到欧洲大陆并不断冷却。最终，在格陵兰和北极圈附近，遭遇冰川融水混合淡化。由于密度下降，此时海水开始下沉最终在海洋深层返回赤道附近实现完整的循环。北大西洋暖流对西欧与北欧气候有明显增温增湿作用。每年向西欧与北欧每公里海岸输送相当于燃烧 6000 万吨煤释放的热量。使沿岸形成了典型的海洋性气候，并且一直延续到极圈内。1 月份平均气温要比同纬度亚洲与北美洲的东海岸高出 15~20℃，从而使北欧盛长混交林及针叶林，巴伦支海西南部终年不封冻。²³

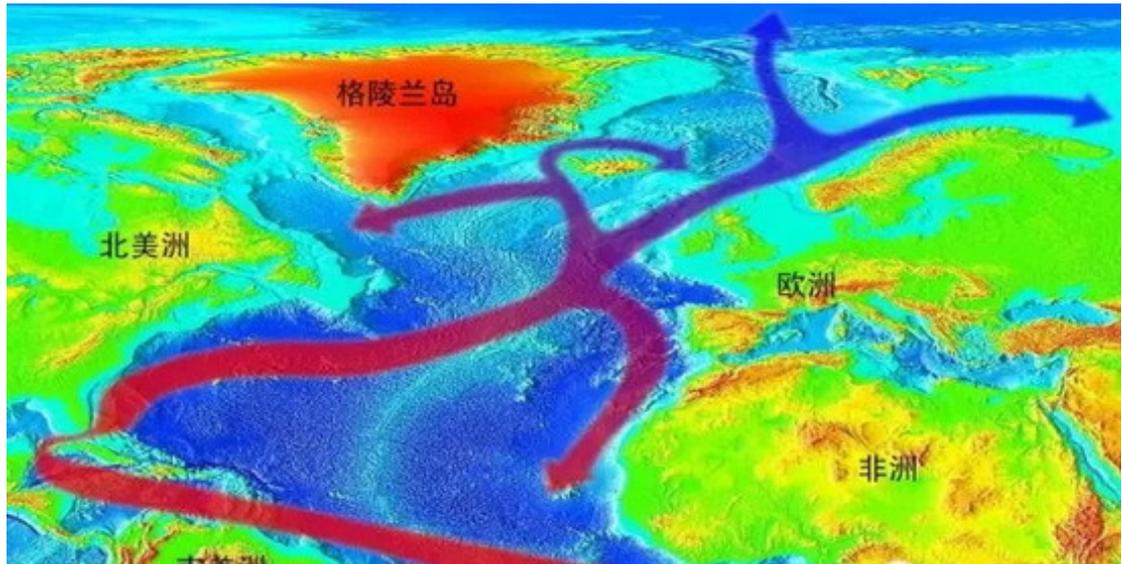


图 9

当地球表面温度升高后，北大西洋受到的影响也主要体现在两个方面。

首先，全球气候变暖会影响大气环流，进而影响全球风场的分布。因为海洋上层的环流主要靠风场和地球自转决定，所以气候变暖可能会直接导致海洋上层环流发生变化。有观点认为，全球变暖使副极地与副热带地区的温度差变小，副高与副极地低气压间气压差减少，气压梯度力因此减小，西风势力变小，引起北大西洋暖流减弱。

其次，全球变暖会导致冰川的融化。随着大量冰川的融化，尤其是格陵兰的冰川融化，大量的淡水会被输入到海洋中去，从而导致北大西洋的水变淡。水变淡之后就比较难沉到海底，于是温盐环流也会受到影响。一般认为这会导致大洋温盐环流的减缓，进而减少洋流对两极的热量运输。同时，全球变暖也会加快赤道地区水分蒸发和极地冰川融化，进一步削弱北大西洋暖流。因此，在全球气候变暖的大背景下，欧洲的冬天可能变得更加寒冷。

之前就有英国的海洋学家表示，墨西哥暖流有可能在不久的将来完全消失，这将导致欧洲大陆的平均气温下降 10℃。根据专家们提供的数据，在最近的十余年中，墨西哥暖流的强度已经减弱了三分之一。目前墨西哥暖流每秒钟输送的水量已较 1992 年时减少了 600 万吨。²⁴这样的说法不无根据，美国加利福尼亚

²³ 源自 <http://www.baike.com/wiki/%E5%8C%97%E5%A4%A7%E8%A5%BF%E6%B4%8B%E6%9A%96%E6%B5%81>

²⁴ 源自 http://guancha.gmw.cn/2007-10/23/content_687346.htm

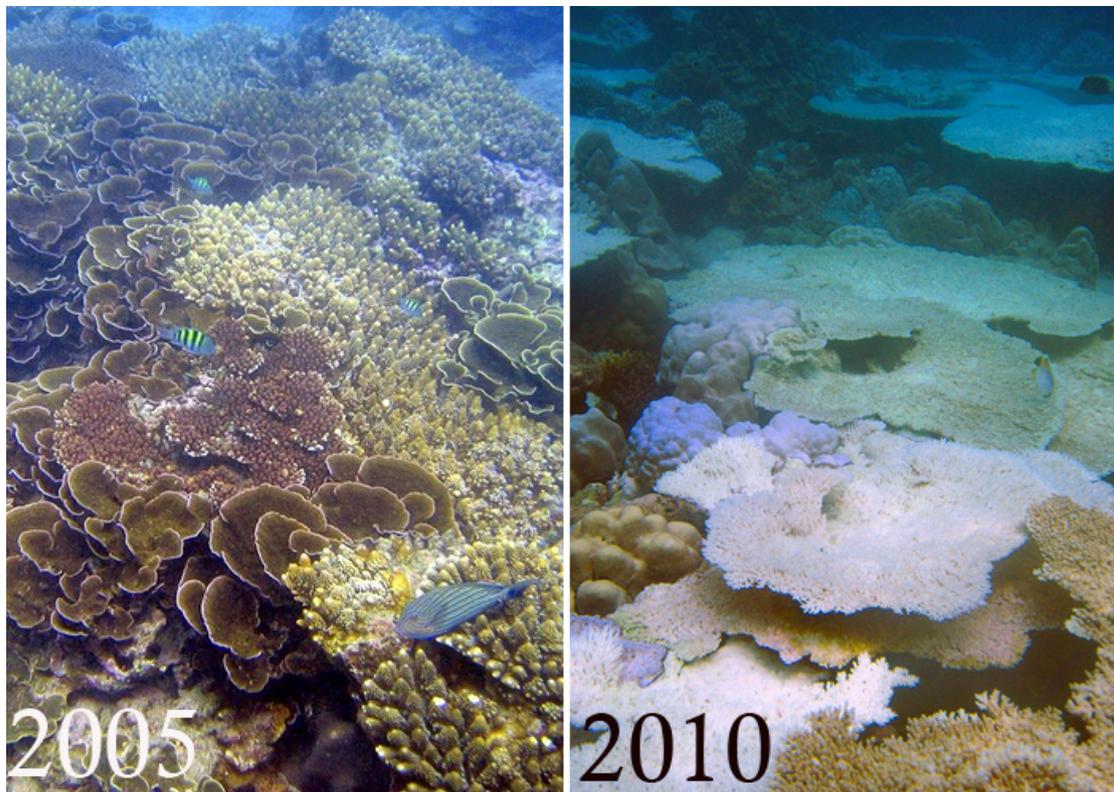
大学的海洋学家对古新纪—始新世极热时期进行了研究，因为该时期海洋的平均气温上升了 7 到 8 摄氏度，可以与目前地球气候的变化进行类比。他们发现，在古新纪—始新世极热时期，这些位置的洋流的方向与目前截然相反。²⁵

2.3 生态环境变化

种种迹象表明，海洋生态系统正在受到地球气候变化的影响。例如由位于华盛顿的世界野生动物基金会和设在华盛顿州雷德蒙德的海洋生态保护研究所在其公布的一项报告中指出，全球变暖使包括太平洋大马哈鱼在内的一些物种正在挨饿，并使许多哺乳动物和鸟类赖以生存的极地冰雪融化。²⁶下面我们就将分别从海水温度变化和海水酸化两个角度阐释这样的影响。

2.3.1 升温作用

海水温度的提高，将直接影响到海洋生物的生存、生长发育、繁殖以及分布。珊瑚礁是由石珊瑚目中的珊瑚虫的骨骼组成的，它们是海洋中生物多样性最丰富、生产力最高的区域。除了珊瑚虫本身有 800 多个物种外，据估计，珊瑚礁还是其他 50 万~200 万个物种的家。珊瑚礁对水温和水质的要求很高，它们主要分布在北纬 25 度和南纬 25 度之间的热带海岸，对应于 18~30 摄氏度的水温。这些珊瑚虫与单细胞藻类(主要是虫黄藻)共生，后者通过光合作用为前者提供营养，属于生产者，而这些色彩也是来源于共生的藻类。1979 年，人们首次发现了珊瑚礁白化的现象，此后被发现白化的珊瑚礁越来越多。原来，随着全球变暖和海水温度升高，与珊瑚虫共生的藻类忍受不了高温，要么死亡，要么离开珊瑚礁，因而造成了珊瑚白化现象。随着藻类的死亡和离去，珊瑚虫也将最终死亡，而其他物种因无法寻找到食物被迫离开。科学家预计，如果海洋温度上升 1.5℃，已经为我们所知晓的大堡礁 95% 的珊瑚虫将死亡，美丽的大堡礁将不复存在。



²⁵ 源自 <http://news.sina.com.cn/o/2006-01-05/16037903860s.shtml>

²⁶ 马新良：全球变暖危机海洋生物

图 10

海洋表面温度升高的另一个结果是改变了海水的运动规律。一方面，海洋表面的海水密度降低后直接阻碍了海水的垂直运动。通常，海洋上层的有机物残渣会慢慢地下沉至海底，成为底栖生物的食物来源或者被海底微生物所分解成无机养分；同时，垂直上升的海流又会将海底的一些有机物残渣和无机营养物质（如氮、磷等营养元素和铁等微量元素）带回上层水域提供给浮游植物，如此物质得以循环。但是，海水的垂直运动被阻碍后，海底营养物质向上的运输通道不再畅通，上层的浮游植物得不到足够的养分，生物量将受到严重的制约。浮游植物是整个海洋生态系统的基础，其生物量的减少对于海洋生态系统的影响是不言而喻的。另一方面，正如之前提到的，气候变化会对当前的洋流产生巨大的影响。如果营养物质不能以适当的量在适当的时间和场所出现，那么浮游生物的生物量将受到严重的制约；如果食物链上的某一生物不能以适当的生物量在适当的时间和场所出现，那么以其为食物的高一营养级上的生物量将受到严重的制约。因此，洋流的扰动会对当前的生态环境产生一定的影响。当然，我们也有理由相信，在一定范围内大自然将运用自身的调节作用去适应这样的变化。

另外，全球变暖会夺走水中的氧气，从而危害到北海的鱼类。这是一个双重冲击：高温的水含有更少的氧气，然而鱼类及其他变温动物的需氧量却随着新陈代谢的加速而增加。为了更加充分地了解这个风险的影响程度，西雅图华盛顿大学海洋学家柯蒂斯·多伊奇及其同事对此进行了研究。他们在《科学》杂志上发表了一个令人沮丧的结果：如果海洋以现在的趋势继续升温，到 2100 年这些海洋生物将失去大约 20% 的栖息地。中纬度北部海域的其他物种也许会失去更大面积的栖息地，甚至可达 50%。²⁷

2.3.2 海洋酸化

在上一个冰川时代，地球海洋的 PH 值为 8.3，自工业革命以来，大气中近乎一半的碳被海洋吸收了，海水的 PH 值曾降到 8.2，而现在 8.1。²⁸许多海洋生物如钙化藻类、珊瑚虫类、贝类、甲壳类和棘皮动物的骨骼和外壳的主要成分是碳酸钙，它们从海水中吸收碳酸钙，并用于生成骨骼和外壳——我们将这一过程称为钙化。但是，只有当海水中的碳酸钙浓度过饱和时，这些海洋生物才有可能从海水中吸收到足够的碳酸钙。当海水酸性升高，碳酸钙生成碳酸氢钙，这对这些生物来说将是严重的打击。

这毫无疑问会影响到整个海洋生态系统。即使较小的生物体能日渐丰富，但群落的总体生物量因为较大型生物的缺失而减少了。这一方面可能减少食物链中更高一级的生物体的食物供给量，另一方面也可能导致生物群落里的生物多样性减少。能够存活并壮大的生物体多为广食性物种，而一些专食性物种在这种极高酸性区域会减少。

3 进步一讨论

工业革命以来，掌握大量财富的资产阶级崛起，以边沁为代表的功利主义充斥着人们的价值观，最终，经济利益成为社会发展的第一驱动力。亚里士多德曾说：“那由大多数人所共享的事物，却只得到最少的照顾。”这正是对“公地悲剧”最好的阐述。这一理论就在资本主义意识形态的框架之下提出了对全人类一

²⁷ 源自 <http://tech.qq.com/a/20150922/024396.htm>

²⁸ 陆菲：全球变暖与海洋酸化

致应对气候变化的挑战。事实上，从京都议定书到哥本哈根气候峰会到 2015 年的巴黎气候大会，面对自身的经济发展和全人类的未来，各国纷纷选择控制竞争者排放同时为自己争取推脱。人类在对抗气候变化上达成一致的历程可谓艰难。

科技的发展帮助人们认识自然进而改造自然，世界也因此发生了翻天覆地的变化。一个生活在工业革命前夕的人绝对无法想象我们今天的生活。此前世界，千年不变；自此之后，百年一变甚至十年一变。人类知识呈现指数形式的爆炸性增长，每一个现在都有可能成为过去以来面临最大变革的时点。然而，单单面对气候变化这一主题，我们就显得有些手足无措。

地球系统本身之博大和庞杂远远超出我们能分析的范围，气候变化的模型预估也只是局限在被观察量化之后的一些因素之内。例如，全球变暖本身导致云层变化就可能增加地球对太阳热量的反射；海洋的潮汐震荡、海底地震等也会影响地球上的热量分布；永久冻土层的破坏可能释放大量的甲烷从而让地球更快升温……我们所能触及的范围，实在太过有限。目前的气候学，可以说是集现代科学体系之大成，学科交叉之广、所用仪器之精良，可以说前所未有。即便如此，连这样一群对气候变化有着最深刻认识的科学家都不能就近十年气候变化的停滞趋势达成一致的结论，更不用期望我们这样的非专业人士对这一问题有多么透彻的理解。

更加令人叹息的是，如此之多的讨论，竟然大部分都只能局限在近百年的时间尺度之内。相较于地球 46 亿年的历史，简直无足轻重。我们在前半部分的报告中一再强调在更大的时间尺度下重新审视我们的问题，用意便在于此。从这个角度上来说，我们为应对环境变化所做的一切努力，对地球而言可谓无足轻重。但正如丁仲礼先生所言，“这不是人类拯救地球的问题，这是人类拯救自己的问题。地球用不着你拯救。地球温度比现在高十几度的时候有的是；地球二氧化碳浓度比现在高十倍的时候有的是。地球都是这么演化过来，毁灭的只是物种，毁灭的是人类自己。所以是人类如何拯救人类，不是人类如何拯救地球。”

10. 浅谈地球史上的生物大灭绝（俞洋 1400091601）

浅谈地球史上的生物大灭绝

俞洋 1400091601

经过了一学期的地球与人类文明的学习，听了好多场同学们精彩的报告，让我增长了许多知识，其中我最感兴趣的一个话题就是关于生物大灭绝的报告。之前我一直以为生物大灭绝就是关于恐龙的灭绝，听完同学报告后我才知道原来历史上一共发生过 5 次生物大灭绝。这打破了我原本的认识，之后我看了许多关于生物大灭绝的相关内容整理了一下写下这一篇期末论文。

生物大灭绝（Biological extinction）是指大规模的集群灭绝，生物灭绝又叫生物绝种。整科、整目甚至整纲的生物在很短的时间内彻底消失或仅有极少数存留下来。在集群灭绝过程中，往往是整个分类单元中的所有物种，无论在生态系统中的地位如何，都逃不过劫难，而且还经常是很多不同的生物类群一起灭绝，却总有其它一些类群幸免于难，还有一些类群从此诞生或开始繁盛。大规模的集群灭绝有一定的周期性，大约 6200 万年就会发生一次，但集群灭绝对动物的影响最大，而陆生植物的集群灭绝不像动物那样显著。

第一次生物大灭绝是发生在距今 4.4 亿年前的奥陶纪末期，这一次的生物大灭绝造成了大约 85% 的物种灭绝，第一次物种大灭绝又称奥陶纪大灭绝。



奥陶纪（Ordovician Period, Ordovician），地质年代名称，是古生代的第二纪，开始于距今 5 亿年，延续了 6500 万年。奥陶纪亦分早、中、晚三个世。奥陶纪是地史上海侵最广泛的时期之一。在板块内部的地台区，海水广布，表现为滨海浅海相碳酸盐岩的普遍发育，在板块边缘的活动地槽区，为较深水环境，形成厚度很大的浅海、深海碎屑沉积和火山喷发沉积。“奥陶”一词由英国地质学家拉普沃思（C.Lapworth）于 1879 年提出，代表露出英国阿雷尼格（Arenig）山脉向东穿过北威尔士的岩层，位于寒武系与志留系岩层之间。因这个地区是古奥陶部族（Ordovices）的居住地。

当时气候温和，浅海广布，世界许多地方（包括中国大部分地方）都被浅海水掩盖。海生生物空前发展。在奥陶纪广阔的海洋中，海生无脊椎动物空前繁荣，生活着大量的各门类无脊椎动物。除寒武纪开始繁盛的类群以外，其他一些

类群还得到进一步的发展，其中包括笔石、珊瑚、腕足、海百合、苔藓虫和软体动物等。笔石是奥陶纪最奇特的海洋动物类群，自早奥陶世开始即已兴盛繁育，分布广泛。腕足动物演化迅速，大部份的类群均已出现，无铰类、几丁质(chitin)壳的腕足类逐渐衰退，钙质壳的有铰类则盛极一时；鹦鹉螺进入繁盛时期，它们身体巨大，是当时海洋中凶猛的肉食性动物；由于大量食肉类鹦鹉螺类的出现，三叶虫在胸、尾进化出许多防御性针刺，以避免食肉动物的袭击或吞食。珊瑚自中奥陶世开始大量出现，复体的珊瑚虽说还较原始，但已能够形成小型的礁体。奥陶纪晚期，约 4.8 亿年前，首次出现了可靠的陆生脊椎动物——淡水无颌鱼；淡水植物据推测可能在奥陶纪已经出现。

发生地球史上第一次物种灭绝事件，约 85%的物种灭亡。古生物学家认为这次物种灭绝是由全球气候变冷造成的。在大约 4.4 亿年前，撒哈拉所在的陆地曾经位于南极，当陆地汇集在极点附近时，容易造成厚的积冰——奥陶纪正是如此。大片的冰川使洋流和大气环流变冷，整个地球的温度下降，冰川锁住水，海平面降低，原先丰富的沿海生态系统被破坏，导致 85%的物种灭绝。

第二次生物大灭绝发生距今 3.65 亿年前的泥盆纪后期。由于这一次生物大灭绝，海洋生物遭受了灭顶之灾。第二次生物大灭绝又称泥盆纪大灭绝。泥盆纪(Devonianperiod)，地质年代名称，古生代第四纪，约开始于 4.05 亿年前，结束于 3.5 亿年前，持续约 5000 万年。



泥盆纪分为早、中、晚 3 个世，地层相应的分为下、中、上 3 个统。泥盆纪古地理面貌较早古生代有了巨大的改变。表现为陆地面积扩大，陆相地层的发育，生物界的面貌也发生了巨大的变革。陆生植物、鱼形动物空前发展，两栖动物开始出现，无脊椎动物的成分也显著改变。

泥盆纪是脊椎动物飞越发展的时期，鱼类相当繁盛，各种类别的鱼都有出现，故泥盆纪被称为“鱼类的时代”。最重要的是从总鳍类演化而来的，两栖类、爬行类的祖先四足类(四足脊椎动物)出现。对古气候的研究显示泥盆纪时期是温暖的。化石记录说明当时远至北极地区都处于温带气候。第二次物种大灭绝发生在泥盆纪晚期，其原因也是地球气候变冷和海洋退却。

第三次生物大灭绝距今 2.5 亿年前的二叠纪末期。导致超过 95%的地球生物灭绝。第三次生物大灭绝又称二叠纪大灭绝。二叠纪(Permianperiod)是古生代的最后一个纪，也是重要的成煤期。二叠纪分为早二叠世，中二叠世和晚二叠世。二叠纪开始于距今约 2.95 亿年，延至 2.5 亿年，共经历了 4500 万年。二叠纪的地壳运动比较活跃，古板块间的相对运动加剧，世界范围内的许多地槽封闭

并陆续地形成褶皱山系，古板块间逐渐拼接形成联合古大陆（泛大陆）。陆地面积的进一步扩大，海洋范围缩小，自然地理环境的变化，促进了生物界的重要演化，预示着生物发展史上一个新时期的到来。

第三次生物大灭绝估计地球上 96% 的物种灭绝，其中 90% 的海洋生物和 70% 的陆地脊椎动物灭绝。三叶虫、海蝎以及重要珊瑚类群全部消失。

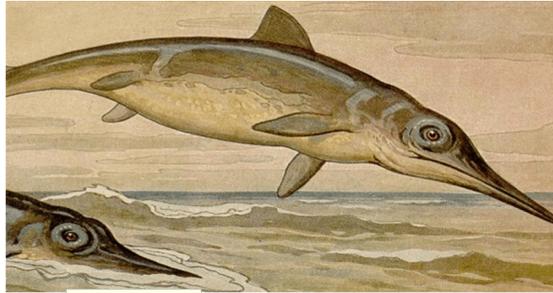


陆栖的单弓类群动物和许多爬行类群也灭绝了。这次大灭绝使得占领海洋近 3 亿年的主要生物从此衰败并消失，让位于新生物种类，生态系统也获得了一次最彻底的更新，为恐龙类等爬行类动物的进化铺平了道路。 科学界普遍认为，这一大灭绝是地球历史从古生代向中生代转折的里程碑。其他各次大灭绝所引起的海洋生物种类的下降幅度都不及其 1/6，没有使生物演化进程产生如此重大的转折。科学家认为，在二叠纪曾经发生海平面下降和大陆漂移，造成了最严重的物种大灭绝。所有的大陆聚集成了一个联合的古陆，富饶的海岸线急剧减少，大陆架也缩小了，生态系统受到了严重的破坏，很多物种的灭绝是因为失去了生存空间。更严重的是，当浅层的大陆架暴露出来后，原先埋藏在海底的有机质被氧化，这个过程消耗了氧气，释放出二氧化碳。大气中氧的含量减少，对生活在陆地上的动物非常不利。随着气温升高，海平面上升，又使许多陆地生物遭到灭顶之灾，海洋里也成了缺氧地带。地层中大量沉积的富含有机质的页岩是这场灾难的证明。

有些科学家认为，陨石或小行星撞击地球导致了二叠纪末期的生物大灭绝。如果这种撞击达到一定程度，便会在全球产生一股毁灭性的冲击波，引起气候的改变和生物的死亡。搜集到的一些证据引起了人们对这种观点的重视。但大多数生物学家认为这场灭绝是由地球上的自然变化引起的。因为二叠纪末期形成的岩石显示，当时某些地区气候变冷，在地球两极形成了冰盖。这些巨大的白色冰盖将阳光发射回太空，会进一步降低全球气温，使陆上和海上的生物很难适应。如果再加上海平面下降和火山爆发，就会成为灭顶之灾。火山爆发喷出大量气体和火山尘埃进入大气层。火山灰团不仅会使动物窒息而死，还有可能遮蔽太阳，使全球气温降低。所以，火山活动也可能是二叠纪末期灭绝事件的原因之一。西伯利亚就曾经发现当时火山猛烈爆发所喷出的物质。

第四次生物大灭绝距今 2 亿年前的三叠纪晚期，爬行类动物遭遇重创。第四次生物大灭绝又称三叠纪大灭绝。三叠纪（Triassic period）是中生代的第一纪，爬行动物和裸子植物崛起，位于二叠纪（Permian）和侏罗纪（Jurassic）之间。始于距今 2.5 亿年至 2.03 亿年，延续了约 5000 万年。海西运动以后，许多地槽

转化为山系，陆地面积扩大，地台区产生了一些内陆盆地。新的古地理条件导致沉积相及生物界的变化。从三叠纪起，陆相沉积在世界各地，尤其在中国及亚洲其它地区都有大量分布。古气候方面，三叠纪初期继承了二叠纪末期干旱的特点；到中、晚期之后，气候向湿热过渡，由此出现了红色岩层含煤沉积、旱生性植物向湿热性植物发展的现象。植物地理区也同时发生了分异，海洋生物灭绝。



距今 1.95 亿年前的三叠纪末期，估计有 76% 的物种，其中主要是海洋生物灭绝，此次灾难并无特别明显的标志，只发现海平面下降之后又上升，出现大面积缺氧的海水。

第五次生物大灭绝是发生在 6500 万年前，白垩纪晚期。这也是我们最熟悉的恐龙灭绝的时代。第五次生物大灭绝又称白垩纪大灭绝或恐龙大灭绝。白垩纪（Cretaceous Period, Cretaceous）是中生代最后的一纪，始于距今 1.37 亿年，结束于距今 6500 万年，其间经历了 7000 万年。无论是无机界还是有机界在白垩纪都经历了重要变革。位于侏罗纪之下、新生界之上。白垩纪是中生代地球表面受淹没程度最大的时期，在此期间北半球广泛沉积了白垩层，1822 年比利时学者 J. 奥马利达鲁瓦将其命名为白垩系。白垩层是一种极细而纯的粉状灰岩，是生物成因的海洋沉积，主要由一种叫做颗石藻的钙质超微化石和浮游有孔虫化石构成。

在五次大灭绝中，这次大灭绝事件最为著名，因长达 14000 万年之久的恐龙时代在此终结，海洋中的菊石类也一同消失。



其最大贡献在于消灭了地球上处于霸主地位的恐龙及其同类，并为哺乳动物及人类的最后登场提供了契机。这次灾难来自于地外空间和火山喷发，在白垩纪末期发生的一次或多次陨星雨造成了全球生态系统的崩溃。撞击使大量的气体和灰尘进入大气层，以至于阳光不能穿透，全球温度急剧下降，黑云遮蔽地球长达

数年（零点几至几个百万年）之久，植物不能从阳光中获得能量，海洋中的藻类和成片的森林逐渐死亡，食物链的基础环节被破坏，大批的动物因饥饿而死，其中就是恐龙。

对于恐龙大灭绝的原因大家众说纷纭，有支持小行星撞击地球的，也有说外星人把恐龙抓走的，也有说是因为气候问题都被冻死的。支持小行星撞击说的科学家们推断，这次撞击相当于人类历史上发生过最强烈地震的 100 万倍，爆炸的能量相当于地球上核武器总量爆炸的 1 万倍，导致了 2.1 万立方公里的物质进入大气中。由于大气中大量高密度的尘埃，太阳光不能照射到地球上，导致地球表面温度迅速降低。没有阳光，植物逐渐枯萎死亡；没有植物，植食性的恐龙饥饿而死；没有植食性动物，肉食性的恐龙失去食物来源，在绝望和相互残杀中缓慢消亡。几乎所有的大型陆生动物都未能幸免于难。小型的陆生动物，像一些哺乳动物依靠残余的食物勉强为生，终于熬过了最艰难的时日，等到了古近纪陆生脊椎动物的再次大繁荣。

撞击假说的支持者发现了许多有力的证据，来证明他们的观点。最有力的证据来自在 K/T（白垩纪和古近纪）地质界线上发现的铱异常和冲击石英。科学家推测，这种高含量的铱元素就是撞击地球的小行星带来的，冲击石英在撞击过程中形成，但同时撞击所形成的撞击坑却未被找到，多数的陨石坑被认为其大小与推测不相符合。

美国人查特吉约提出了一种类似的假说。他认为在白垩纪末期撞击地球的凶手不是一颗小行星或者陨石，而是彗星雨。大量的彗星雨撞击到地球上，形成一个环绕地球一周的撞击带，其中有 2 块巨大的彗星体成为了恐龙大灭绝的“主犯”：一块形成了墨西哥湾附近的巨大的陨石坑，另外一块撞击到印度大陆上，形成的陨石坑比墨西哥湾附近的陨石坑还大。

在地球的发展史上，生命从无到有，再到多样化，经历了长达数亿年的时间。为了更直观地理解地球的演化历史，法国科学家里夫形象地把 46 亿年的时间压缩成了一天：这一天的前 1/4 的时间，地球上是一片死寂；时针指向凌晨 6 时，最低级的藻类开始在海洋中出现，它们持续的时间最长；一直到了 20 时，软体动物才开始在海洋与湖沼中活动；23 时 30 分，恐龙出现，但只“露脸”了仅仅 10 分钟便匆匆离去；在这一天的最后 20 分钟里，哺乳动物出现，并迅速分化；23 时 50 分，灵长类的祖先登场，在最后的 2 分钟里，它们的大脑扩大了 3 倍，成为人类。里夫描绘的地球史好似一场演出，将各类生物比作舞台上的演员，它们依次登台，演绎了一场精彩而隆重的晚会。但是，有人登场，就会有人退场。

这漫长的过程，不单单是动植物生死轮回的过程，也是无数物种由诞生到灭绝的过程。科研人员根据化石考证，地球至少发生过 5 次生物大灭绝和若干次小型的生物灭绝事件。也许很多人会不解，有关远古时代生物灭绝的研究有什么现实意义？在地质学的研究中，有一个重要的思维方法叫“以古论今（未来）”，了解过去的最终目的是为了更好地了解当前的现状并预测未来。如果你知道我们的地球也正处在新一轮的生物大灭绝时期，你就会真真切切地体会到一种危机感了，这也是在课上有同学说过的关于我们快接近第六次生物大灭绝，在第六次中人类能存活吗？这都是今后人类将会见证的一个过程。

11. 人类文明发源地地理条件的差异及其影响（马铭宇 1500011614）

人类文明发源地地理条件的差异及其影响

马铭宇 1500011614

众所周知，人类文明发源于四大文明古国。这四大文明古国，是国际上认可度较高的关于世界四大古代文明的统称。分别是古巴比伦（位于西亚，现伊拉克）、古埃及（位于北非，现埃及）、古印度（位于南亚，现印度）和中国（位于东亚，现中国）。而地理条件的差异对于文明的影响又该如何论述呢？

首先，地理环境是指一定社会所处的地理位置以及与此相联系的各种自然条件的总和，包括气候、土地、河流、湖泊、山脉、矿藏以及动植物资源等。由自然环境、经济环境、社会文化环境在地域和结构上相互重叠、相互联系构成。

关于自然环境与文明的关系，一方面，地理环境是人类赖以生存和发展的物质基础和精神基础，即必然是文明产生发展的一个最基本的条件。任何一个国家、种族。它的文明的产生及特征，总是与其所处的地理环境如地形、山川、水文、气候、植被、生态、风物、海陆分布等，有着千丝万缕的联系，也影响着不同文明、文化类型的产生和演进。不同的地理环境，造就了不同的文明类型。地理环境不仅是人类实践不可缺少的物质条件，在文化形成的初期，世界上最古老的文明大都出现在北半球中纬度地区，这一地区生活资料的自然资源的空间配置及组合最为优越，而在高寒和亚热带要出现早期的文明史很难的，在文化形成的初期生产力水平低下，人们很难适应高寒的气候，地形条件与地理位置对区域文化的发展作用盛大，几乎所有灿烂的文明和文化都是沿着海岸、顺着江河在富庶的平原地区发展和传播的，而贫瘠交通阻塞的内陆山区则常常被文明遗忘在角落。早期人类的文明都是以农业为基础的，而农业生产的发展又与地理环境和生态条件密切相关，因此，文明明显地带着所在自然地理环境特征的烙印。人类的历史发展告诉我们，环境好的地方比如大河的下游都是文明的发祥地：古代埃及，尼罗河谷底，古代印度，恒河谷底，古代巴比伦，两河流域，古代中国黄河中下游。而且人类的各种种族特征、民族性格、生产方式、生活方式、思维方式、风情风俗等，必然也受到地理环境的影响。而另一方面，人类文化又能能动地作用于地理环境，地理环境在塑造人类文化的同时，人类文化也在不断地影响着地理环境，塑造人化的自然，所谓人化的自然，就是经过人类实践改造过的自然或者受到人类文化洗礼的自然，使地理自然环境被赋予文化的寓意。人类文明改变了自然界的性质，使现实的地理环境不再是原始的状态，而是沉淀人类千万年来的文化因子。人类文明改变了自然地理环境的面貌，人类按照自己的目的改造自然，使之满足自己需要的结果。人类文明影响地理自然环境变化的趋势，地理环境作为人类生存和发展的依托，总会随着文化的发展和社会的进步而经历不同时代的变化。总之，文明越发展，自然地理环境离原始状态就越远，其沉积的文化因素也就越厚重。

首先是两河流域文明。两河流域文明又称美索不达米亚文明(Mesopotamia culture)，或两河文明。是指在两河流域间的新月沃土（底格里斯河和幼发拉底河之间的美索不达米亚平原）所发展出来的文明，是西亚最早的文明。主要由苏美

尔(Sumerian)、阿卡德、巴比伦、亚述等文明组成。文明的中心大概在现在的伊拉克首都巴格达一带，北部古称亚述，南部为巴比伦尼亚。而巴比伦尼亚北部叫阿卡德，南部为苏美尔。这一带远古时期居住着许多种族，是干旱区域，但下游土地肥沃，很早就发展了灌溉网络，形成以许多城市为中心的农业社会。美索不达米亚绝大部分在西亚东北部。东起伊朗高原西缘，南抵波斯湾，西达叙利亚沙漠，北至亚美尼亚山区。地势低平，平均海拔 200 米以下，从北向南倾斜，北部地势略高，丘陵起伏。南部地低多湖沼。底格里斯河和幼发拉底河在南部汇合成为阿拉伯河，形成三角洲。两河流域的平原从西北伸向东南，形似新月，有“肥沃新月”之称。古时这一地区农业发达，依灌溉之便利，河渠纵横，土地肥沃。



幼发拉底河自古以来，就是中东地区的交通要道。因其水流平缓，早期居民很早就幼发拉底河上航行，用芦苇和泥、沥青制造的平底小船将产自海湾地区的各种鱼类和经济作物运送到幼发拉底河沿岸各城市、村镇，再经水陆航线运往更远的地区。它还是重要的界河，古代埃及国王、古代两河流域地区早期各朝代的君主、安那托利亚地区赫梯王国的国王等，每每把越过幼发拉底河看做军事战争取得重大胜利，和领土征服的标志。但是，幼发拉底河河水平缓，不利于大型船只航行，灌溉是其主要功能，但小型船只仍然可以通行，特别是古代两河流域人用芦苇和沥青制造的平底船，至今仍然是幼发拉底河航运的主要工具。因此，两河流域冲积平原地区广兴灌溉农业，大约从 6000 年前开始兴起，南部冲积平原地区是灌溉农业起源的地区。

接着是古埃及文明。尼罗河下游谷地河三角洲则是人类文明发源地之一，古埃及诞生在此，位于非洲东北部（今中东地区），起初在尼罗河流域，直到国力强盛时候，才达到当今的埃及领土。它的西面是利比亚沙漠，东面是阿拉伯沙漠；南面是努比亚沙漠和飞流直泻的大瀑布，北面是三角洲地区没有港湾的海岸，同

外界交往甚难只有通过东北端的西奈半岛与西亚来往较为方便。所以，古代埃及具有较大的孤立性。在这些自然屏障的怀抱中,古埃及人可以安全地栖息,无须遭受蛮族入侵所带来的恐惧与苦难,而同时这种孤立性是埃及君主专制政体的决定因素之一。



从地理上看，纵贯埃及全境的尼罗河，由发源于非洲中部的尼罗河和发源于苏丹的青尼罗河汇合而成。流经森林和草原地带的尼罗河，每年7月至11月定期泛滥，浸灌两岸干旱的土地；含有大量矿物质和腐植质的泥沙随流而下，在两岸逐渐沉积下来，成为肥沃的黑色土壤。古代埃及人因而称自己的国家为“凯麦特”（意为黑土地）。古希腊历史学家希罗多德说“埃及是尼罗河的赠礼。”古



代埃及人曾写下这样的诗篇：“啊，尼罗河，我赞美你，你从大地涌流出来，养活着埃及，一旦你的水流减少，人们就停止了呼吸。”埃及的地理位置使得埃及虽有降水但不多，但这丝毫没有影响古埃及人的农业生产。作为“尼罗河赠礼”的埃及，每年尼罗河水的泛滥，给河谷披上一层厚厚的淤泥，使河谷区土地极其肥沃，庄稼可以一年三熟。据希腊多德记载：“那里的农夫只需等河水自行泛滥出来，流到田地上灌溉，灌溉后再退回河床，然后每个人把种子撒在自己的土地上，叫猪上去踏进这些种子，以后便只是等待收获了。”

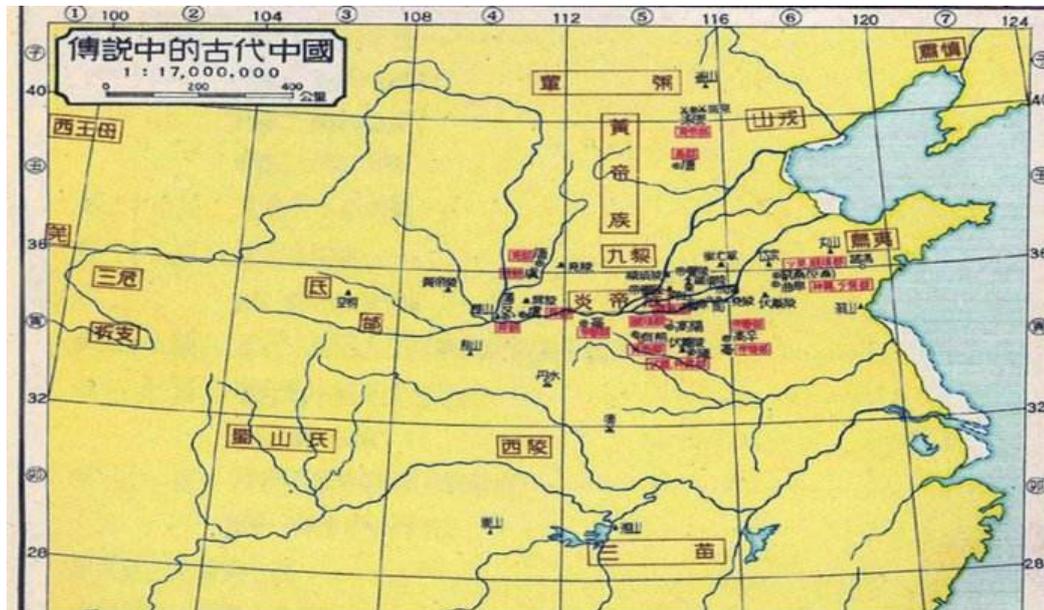
当然，同样兴起的还有印度半岛印度河流域的古印度文明。就地理范围而言，古印度不仅指今天的印度，还包括巴基斯坦、孟加拉、不丹、尼泊尔等在内的整个南亚次大陆。印度半岛“一面围山，三面环海”构成了天然屏障，使其处于相对封闭的状态，形成了独具面貌和个性的文明单元。古印度文明从印度河流域开始。印度河流域地处平原，地形平坦。气候属于热带季风气候和热带雨林气候区，受东北季风和西南季风影响，气候湿润。喜马拉雅山脉对冬季风的阻挡使得印度半岛冬无严寒。这里，各种热带植物丛生，花繁果茂，大部分地区宜于谷物生长。良好的农耕自然条件，保障了人们稳定的衣食之源，印度河流域文明在这基础上产生了。



雄伟的山脉、浩瀚的海洋、奔腾的江河、茂密的森林等独特的地理环境，使印度先民对于自然怀有普遍的敬畏之心。因而，印度教、佛教、耆(qí)那教等宗教诞生远远早于基督教和伊斯兰教。而印度自身既相对陆地封闭，又相对海洋开放的特点，使得其农业和工商业均有不同程度的发展。南亚次大陆自然环境的一个突出特征是，这里地形复杂，有一半以上土地多为山区，且区域间长期隔绝，“深邃的江河和蜿蜒的山脉(它们的两侧有着多沙的不毛之地和无法穿越的森林)横贯印度，这助长了一种孤立精神而使印度分裂为许多小的行政单位甚至社会单元，这些小单位或单元间的差异又因各地条件的无限多样性而更加深化。倾向于联合和结成一体的趋势只有在北方巨大的河边平原和半岛内地广阔的高原才表现得十分显著”。地理的隔绝，造成了经济的闭塞和政治的分裂，这又影响了印度文化的走向，形成了印度文化的诸多特点，主要是它的多样性和包容性。印度地域辽阔，地形复杂，南北气候相差悬殊，内部有各不同人种，不同民族，各地的文化形态差距很大，发展水平也不一致。加之印度历史上从未真正统一过，更从未长期统一在一个强有力的国家政治实体中，所以各地文化的差异性是很明显的，长期以来，印度文化一直处在由一个个小地域文化向更广大地域文化缓慢演化过程中，这就使印度文化呈现出丰富多彩多样化的特征。印度文化的包容性是多样性相联系的。因为既然存在这么多地区性文化形态，在经济闭塞和政治分裂的背景下，这些文化形态都有相对的稳定性，于是它们能满足不同区域、不同人种、不同层次人们的需要，形成独具风格的印度文化。

当然，我们中国也有两河流域，并衍生出了并称四大文明古国的古中国文化。其实并不可称为古中国文化。因为中国文化从诞生之日起便从未间断过，即使不是由汉族掌权(元朝、清朝时期)时也并没有中断，可谓一脉相传。中国位于亚欧大陆的东端，北面是常年冰封的西伯利亚荒原，西面和南面环绕着大漠荒沙，

高耸入云的昆仑山、阿尔泰山及号称世界屋脊的喜马拉雅山，东面是浩瀚无限的太平洋，可谓是偏居一方和相对封闭。内陆幅员辽阔，资源丰富，分布有大规模的江河流域和肥沃平原。除西北和西藏外,大部分国土处于温带季风气候区,由于这一地区处于世界最大的陆地,濒临最大的洋,季风气候最为显著。冬天寒冷干燥,但夏季炎热多雨,宜于植物生长。所以这儿早在新石器后期就出现了原始农业,成为世界最早的三大农业区域之一,在农耕基础上,产生了古代文明。



封闭保守的地理环境也使中华文明与其它文明的联系和影响较少。而辽阔的平原大河和这样的地理环境，利于形成自给自足的农耕文明。自给自足的小农经济形成了中国人一系列独特的文化观念，如知足者常乐、追求中庸、和平环境及“家国一体”的宗法制和专制等官本位思想，形成了中华文化的传统。同时，由于封闭的生存空间，不仅无法借助外部力量，且由于生产工具的落后，古代中国人为了生存发展，就建立了血脉相连的大共同体，进行有效统治和管理，血缘关系和宗法制成为基础，同时平原也易通过军事征服实现统一，因此，专制中央集权就成为中国古代政治的特色。伴随中央集权所出现的，就是那一套古代文明所形成的道德礼仪。而华夏文明的思想核心是神道设教、礼乐教化，严华夷之辨，推崇仁义礼智信。通过这一套完整的礼仪制度去维护等级森严的封建社会和君主专制体系。



除了这四大文明古国之外，还有处文明的发源地不可忽视，那就是同在欧洲的古希腊文明。古希腊文明不是诞生在拥有大江大河的开阔的平原沃土上，而是在平原狭小，地势崎岖不平，多山多海的爱琴海世界。古希腊地区地处地中海东部中央，它的地理范围以希腊半岛为中心，包括爱琴海诸岛、小亚细亚西部沿海地区、爱奥尼亚群岛以及意大利南部和西西里岛的殖民地，扼欧、亚、非三洲的要冲。其中，希腊半岛和爱琴海诸岛是古希腊人活动的主要舞台。和古代东方文明的大河流域、沃野千里的地理特征相比，希腊则以地少山多、海岸曲折、海岛密布为主要特色。由于山隔海阻，希腊半岛倚山势被分成北中南三部分。北希腊包括伊壁鲁斯山区和帖萨利亚平原；中希腊的主体是阿提卡和彼俄提亚两地区，温泉关是连接北中的隘道口；南部是伯罗奔尼撒半岛，有科林斯地峡与中部相邻。古希腊地区属于典型的地中海气候，冬季多雨、夏季干爽，这使得它既无欧陆的严寒，也没有非洲夏时的酷热。很显然，古希腊这种独特的地理环境与古代埃及、两河流域、古代印度以及古代中国等国家和地区迥然不同。从某种意义上说，也正是因为这种独特的地理环境塑造了其独特的文明。



在希腊半岛东部，有着一弯弯曲曲呈锯齿状的海岸线，特别是在阿提卡半岛附近，以及西部科林斯地峡和东北部的攸卑亚大岛一带更为得天独厚，加上爱琴海上星罗棋布的众多岛屿，这一切都为当地居民的海洋航行提供了天然的优越条件。在小国寡民的环境下，再加上海上贸易，殖民活动，对外探险的人民的的生活特征，使得古希腊人最终成为面向海洋的、以工商航海业为主导的民族，并且形成了平等互利、人文主义等民主观念。又由于小国寡民的特点，古希腊形成的是直接民主的政治方式，不能像中国一样，形成中央集权制的封建等级社会。

地理环境是人类赖以生存和发展的物质基础，也是人类的意识或精神的基础。但自然生态环境不是决定人类文明的唯一原因，但却是影响人类文明，特别是古文明兴衰的重要因素。得天独厚的自然生态环境孕育了人类灿烂的文明，产生了如古巴比伦、古埃及、古印度和华夏等文明古国。

在典型的海洋民族国家，人们生活的空间相对狭小，利用海洋漕运之便，往往商业比较发达，人员交往和流动方便。又因为内地活动空间有限，回旋余地不大，造成向外拓展的动机，易形成开放性的文明。而在内陆大河民族国家，国土辽阔，四周相对封闭，对外交流，社会文化以某一点为中心，形成强大的内聚力促

使形成内向、封闭且包容性强的文明，并使之延续。

因此，从宏观历史的角度来看，地理环境对人类文明的发展有极其重要的影响。

12. “岩”之有理——北京虎峪沟野外观察的所见所想（毕燕婷 1500014704）

“岩”之有理——北京虎峪沟野外观察的所见所想

毕燕婷 1500014704

【摘要】 根据已有的科学报道，对地球上最古老一块锆石的测年推算出地球的年龄已有四十多亿年。反观过往，穿梭时空去探寻地球演化或许并不现实，那么又该如何了解地球历史的大致概况呢？这里就要提及无字“史书”岩石岩层了。根据岩石成因又可划分为沉积岩、变质岩、岩浆岩三大类。课程实践观察到的北京虎峪岩层展现了不同岩石的形态，但虎峪岩层中所含的生物化石极少，从岩层能够解读出的地质环境信息较为丰富，其中的“叠层石”可以称作是前寒武纪未变质的碳酸盐沉积的“准化石”。将视野拉回现在，人类文明发展至今，人们对岩石岩层的研究不仅有着探寻地球自然历史演变的目的，更有着对岩层中的矿藏的探寻以支持生产建设的目的。这样一来，岩石不仅是“史书”，还是巨大的宝库。

【关键字】 岩石、层序地层、北京虎峪沟、地球历史、叠层石、矿藏

尽管人类文明在不断向前发展，但人们从未停止过人类起源、生物起源的探寻之路。但另一方面，生物的发展始终是在一定的环境中进行的，按照通常地质学的年代划分，在几十亿年的地球历史发展中，可以划分为“宙、代、纪、世、期、时”六个年代单位，但是具体而言，地球环境在不同的时期经过了怎样的发展演变呢？或许我们能从岩石岩层中找到答案。岩石是矿物的集合体，根据岩石成因划分为沉积岩、变质岩、岩浆岩三大类岩石，观察到岩石的形态以及微观物质构成则可以反推岩石所在地区曾经经历过的环境变化。三种岩石也可以在一定情况下相互转化。由于沉积岩有着成层性并且通常含有化石，大多数的地球历史研究都以沉积岩为研究对象。作为普遍认同的前寒武纪未变质的碳酸盐沉积的“准化石”——叠层石就是沉积岩的一类。在岩层观察中可以较为清楚地看到岩层中分层沉积的有规律的沉积层，通常被称为“沉积韵律”，而大规模的沉积韵律就构成了岩石层中的“沉积旋回”。

另外，岩层中可以观察到的不仅有地质历史和环境演变，岩层中留下的矿藏更是对人类社会产生了极大的影响。所谓“上知天文，下知地理”，在这里就提到了地理学识对个人文化素养的重要影响，从另一个角度来说，了解岩石地层为我们探寻地质构造以及物种演变提供了有利条件，合理开发利用岩石矿藏也是人类文明发展中不可回避并且必须得到解决的问题。

一、岩石分类以及地层记录

石头在我们的生活中是极为普通平凡的，但是或许是熟视无睹，石头一般并不能够引人注意。当目光与山水相触，不免为景致所陶醉，但是山的主体是由岩石构成的，那么岩石的类别和形成原因又是如何判定的呢？

根据现行的普遍分类标准，按照岩石的成因可将岩石划分为沉积岩、岩浆岩和变质岩三大类：

1、沉积岩：由沉积作用形成的岩石，暴露在地壳表层的岩石在地球发展过

程中破坏产物在原地或者经过搬运沉积下来，再经过复杂的成岩作用而形成的岩石，按照沉积物质种类有分为母岩风化沉积、火山碎屑沉积和生物遗体沉积。

2、岩浆岩：又称火成岩，是直接由岩浆形成的岩石，指由地球深处的岩浆侵入地壳内或喷出地表后冷凝而形成的岩石。若是侵入则称为侵入岩，喷出地表的则称为火山岩。

3、变质岩：是经历过变质作用形成的岩石，在地壳中原有的岩石受构造运动、岩浆活动或地壳内热流变化等内营力影响，使其矿物成分、结构构造发生不同程度的变化而形成的岩石。具体则分为正变质岩和副变质岩。

三类岩石都有各自明确的划分标准，但是在物理和化学条件变化的情况下也会相互转化。从岩石圈和地表分布情况来看，沉积岩虽然在岩石圈内只占 5%，但是在地表岩石中分布最广，高达 70%，同时沉积岩中往往含有古生物化石和矿藏，因此许多古生物以及地质研究都会较多地涉及到沉积岩。

沉积岩通常有着较为明显的层理构造，层理性、层状结构也是沉积岩的一大特点，这种特点在野外的大的岩体剖面上显得尤为明显（见图 1）。



图 1



图 2



图 3

除此之外，在虎峪观察中还能观察到部分岩石上具有波纹（见图 2）和泥裂（见图 3）的花纹。而这两种纹样则是沉积岩的两类层面构造，不同的层面构造

能够反映不同的沉积环境。就波纹而言，又有对称的或不对称之分：对称的波纹也被称为浪成波痕，一般体现了滨海、湖边潜水地带的沉积环境。在滨海地区，由于海浪以及潮汐运动，水体带动水中所含的砂石等碎屑反复沉积，最终形成具有尖锐波峰、圆滑波谷的对称波痕；不对称的波纹则被称为流水波痕，体现的是河岸地带的沉积环境。在河岸地带，河水始终朝一个方向流动，所携带的物质也多向一个方向沉积，最终留下的波痕波峰波谷均较为圆滑，其中陡坡倾向则指示出水流方向。在不对称的波痕中还可以由波脊形态的变化大致判断出水深和流速。随着水深减小和流速增大，波脊形态有简单到复杂，由连续变断续（见图 4）。

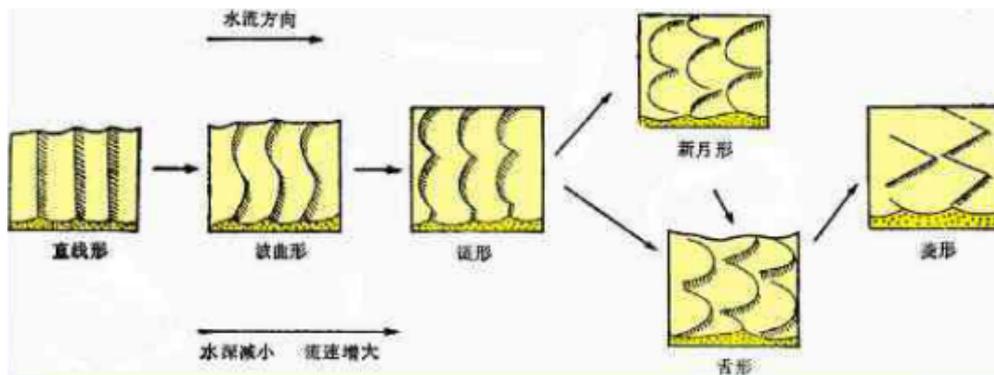


图 4

泥裂纹样则显示了浅滩环境中的沉积情况。至于判断原因也可以得到很好的解释：泥裂纹样与土地龟裂的状态十分类似，而浅滩环境中由于水环境干湿变化状态较大，常常会出现地表龟裂情况，在长期往复的干湿变化沉积中便会形成一种泥裂纹的层面构造。

实际上，除了直观看到的富于变化的层面构造外，仔细观察岩石剖面还可以发现分层沉积存在一定的规律性，这种有规律的沉积层通常被称为“沉积韵律”，而大规模的沉积韵律就构成了岩石层中的“沉积旋回”。曾有不少学者如梅冥相、马永生（2001），王鸿祯、史晓颖（1998）对沉积旋回都进行过研究，以地层的旋回性沉积记录及其与海平面变化的关系为研究对象的层序地层学越来越成为基础地质领域一个重要的研究热点。沉积旋回和沉积层序两者都是以沉积地层所反映的海平面旋回变化为主要识别特征，所以不同级别的沉积旋回和沉积层序有时也被用作同义名。全球海平面大环境应当是在一定时空范围内进行的，旋回可以看作是地层堆积作用周期性的时间过程，层序则可以看作是周期时间内的产物。那么从这个意义上来看，地层也就记录了当时地理环境尤其是地表环境的发生情况。

但是，梅冥相在其著作《岩石地层的相分析方法与原理》中指出：“地层记录具有不完整性、非渐变性、旋回性和复杂性”的四个特点。其中旋回性即是“主要反映在岩石序列及岩相序列的反复发育或重复发育方面，并且旋回的周期具有不同的级别，因而形成不同级别的旋回层序”，复杂性则体现在“一个地层体记录了相应地质时代的各种生物的、化学的、和物理的变化，包含着各种各样的地质信息，迄今为止还不敢轻言我们已经可以完全识别出地层记录所包含的各种变化和信

息。”读到这可以想见判断和推测一种地质历史变化发展情况需要识别地层包含信息的重要性以及仍有待发展的地方。而这或许也正是不断探索地层，加深

显的周期性，具有“空间上相序的有序性及时间上环境变化的同步性”，学者们多据此研究地球历史中的海平面变化，并用特定的术语表示相应的沉积层序，王鸿祯等人又考虑到沉积层序在根本上是可能受不同规模和级别的天文周期的控制，最终所提出的五个正式的层序单位从一级旋回到五级旋回分别对应为大气序（30~40Ma）、中层序（2~5Ma）、亚层序（0.1~0.4Ma）、小层序（0.02~0.04Ma）。在一级旋回之前还存在着一个超级旋回，所对应的的层序则是巨层序（500~600Ma）。

总之，明显看出的一点是，旋回地层兼有时间和空间的信息，同时最大的特点是周期性与规律性。由于旋回层序又是由全球海平面变化所产生的，那么是否可以由周期性特点推论出地球演化过程中，全球海平面变化也是周期性的有规律可循呢？如果可以进一步推论地球环境演变的变化也可以看到地球地理环境其实也是有规律可循的，这或许就能为预测地球在今后发展的环境提供一定的参考依据。

此外，在观察岩层变化规律时还会看到很微妙的变化：在一处流水沉积作用形成的地层中，按照沉积规律本应出现的沉积层消失了，那么可以推断的是在消失的地层的一段时间里，此处地层出露地表，受到风蚀或其他非流水的外力作用的侵蚀剥离。

二、岩层中的生命迹象

叠层石是能够反映生命迹象的一类沉积岩。据目前所知，华北地区早古生代的叠层石主要分布在太行山的中段和南段、燕山东段、北京西山地区、山西晋东南地区等，北京虎峪属于太行山余脉，课程实习中观察到的生物化石其实是很少的，但较为特殊的一类岩石是叠层石。

在文章一开头便有提到，叠层石是前寒武纪未变质的碳酸盐沉积的“准化石”，主要“是由蓝藻类的微生物（少数为细菌、真菌或真核藻类）在特定的环境下与无机沉积物相互作用共同构成的一种生物沉积建造体，具有一定的几何学形态，断面上通常显示规则的纹层构造”，剖面呈向上凸起的弧形或锥形叠层状，如扣放的一叠碗，故得名。现在关于寒武纪物种大爆发的成因尚未有科学合理的解释说明，那么追根溯源到前寒武纪研究生命的最初形式就成为一个突破口。只是在地球地质长期演化中，前寒武纪的（有微生物化石）的岩石或则早已发生侵蚀变质，因此所遗留下来的碳酸盐沉积的叠层石就显得珍贵并且有很高的价值。

但是遇到的一大问题就在于叠层石周围并无发现微生物或真菌、真核藻类的化石，关于前寒武纪叠层石的真正成因尚存在很大争论。同时将叠层石是否划分为化石也存在争论：在梅冥相等人看来，叠层石是一种微生物形成的原生沉积构造，常常与后生动物形成的遗迹化石相混淆；而 G.F.Matthew 则首次将北美元古宙分叉叠层石进行了生物学命名。但是无论命名争议如何，可以肯定的一点是叠层石的存在至少能够表明前寒武纪时期已经具有一定的生命迹象了，既要探究物种起源就不能忽略对前寒武纪时期生命迹象的捕获。

从叠层石上探寻微生物迹象多是通过观察叠层石的微构造和显微结构。叠层石的基本层中有明层与暗层的划分，体现出叠层石的昼夜增长节律。白天藻丝向上生长捕获沉积物形成明层，夜间水平成长捆结沉积物形成暗层（见图 5）。

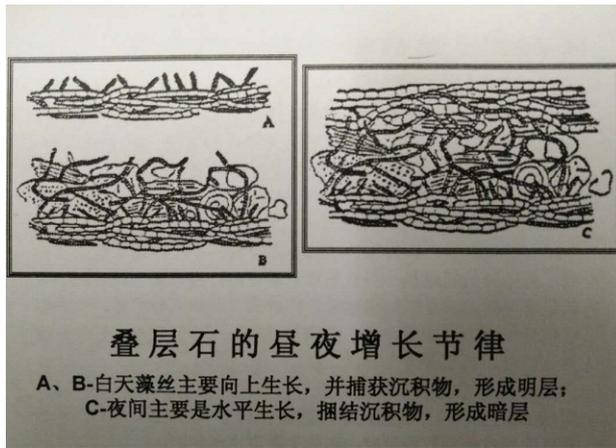


图 5

微构造既是指叠层石基本层本身的构造，表现为形状、厚度、沿纵及横方向上的变化。在显微镜放大 10-20 倍时的观测结果：具体划分为带状微构造、线状微构造、凝块状微构造、毯状微构造与壳层状微构造五种状态（见图 6）。将显微镜放大至 80-100 倍时观测到的基本层的结构现象即为叠层石的显微结构。显微结构又分为粒状显微结构、斑点状显微结构、团块状显微结构、丝状显微结构、蠕虫状显微结构、网格状显微结构、气孔状显微结构和纤维状显微结构（见图 7）。

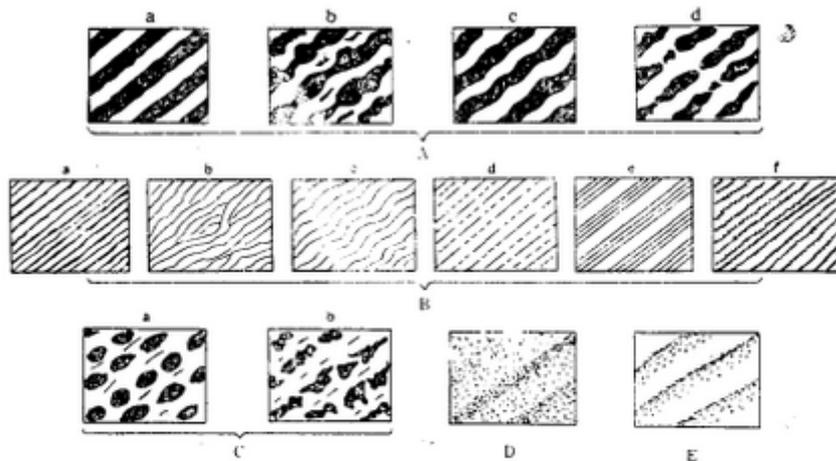


图2-2-8 叠层石的微观构造示意图

A. 带状微构造：a. 规则带状；b. 不规则带状；c. 波带状；d. 断续带状；B. 线状微构造：a. 规则线状；b. 不规则线状；c. 波线状；d. 断续线状；e. 带线状；f. 锯齿线状；C. 凝块状微构造：a. 规则凝块；b. 不规则凝块；D. 毯状微构造；E. 壳层状微构造

图 6

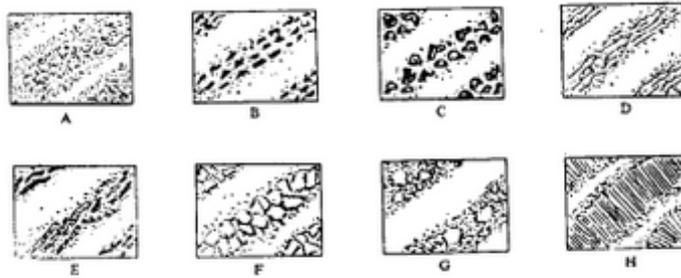


图2-2-9 叠层石的显微结构示意图
A.粒状; B.斑点状; C.团块状; D.丝状; E.蠕虫状; F.网络状; G.气孔状; H.纤维状

图 7

但是要指出的一点是叠层石中的微构造和显微结构大部分并非是造叠层石的微生物化石本身，而是与造叠层石的微生物和微生物群落有关。

经过确认有生物结构的又被划分为三类：球状微生物化石、简单丝状微生物化石和复杂丝状微生物化石（见图 8）。

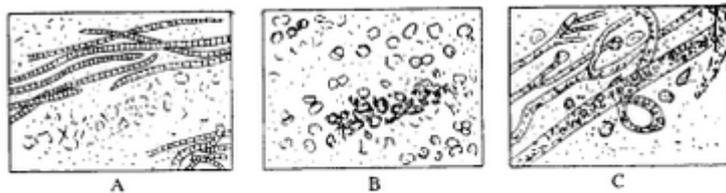


图2-2-10 叠层石的微生物结构示意图
A.简单丝状微生物; B.球状微生物; C.复杂丝状微生物

图 8

那么研究叠层石的意义又是什么呢？《失控：机器、社会与经济的新生物学》一书中指出：岩石乃节奏缓慢的生命。这一节关于环境与生物的演化相互关系阐述了较为宏观的理论概念。但是可以说，宏观与微观也是一个相对意义上的概念。沃尔纳德斯基将岩石看作半生命，在他的观点中，每块石头都是从生命中起源，它们与生命机体间的不断互动表明岩石是生命中移动最慢的一部分，“生命是不断更新的矿物质，矿物质是节奏缓慢的生命”。叠层石的形成和存在也能体现出一定的微生态环境。在现在看来，氧气是维持绝大多数物种正常生命活动的气体。蓝藻作为地球上的一种最原始、最简单的单细胞生物，它的出现为地球从无氧环境到有氧环境的转折做出了极大的贡献。在物质交换的过程中也就遗留下了叠层石这样的原生沉积物，在这些物质新陈代谢中可以看到大气圈、岩石圈与生物圈发生着紧密的联系。从氧气的诞生到生命的进化，都能从叠层石的微观世界里探知一二。

三、岩石与人类文明发展

在人类文明发展的今天，人们习惯于将地球生态系统划分为生物圈、岩石圈、大气圈、水圈，岩石则是岩石圈的主要构成。在这几大圈层中，主要是生物圈和水圈对岩石圈有着较大的影响。流水与岩石圈的结合则会产生河谷、沉积地貌以及主要分布于地表的沉积岩。而如今生物圈中对岩石影响最大的就算是人类了。人类对岩石不断的研究不仅有追根溯源、判定年代以及探寻生物的演化进程的目的，有不少也受到开山凿矿的驱动。再将历史往前推一些，石器时代是人类文明中的重要发展阶段。石器为人们提供了生产生活必备的工具，马克思说：“劳动

创造人”，在人类打磨加工和使用石器的过程中也促进了人类自身的进化，在旧石器时期北京猿人的镶嵌进化就是很好的证明²⁹。而随着历史的前行，人类文明与岩石的接触热情丝毫未减。尤其是西方，公元前 3000 年左右，建造了英格兰巨石阵，古希腊罗马也多将石材用于建筑、雕塑，现在则存留了大部分的石材艺术品。

在发展至今，放眼望去，处处高楼建筑林立，哪种建筑建材少的了石料应用呢？人们开采石灰石，将其炼制成大量石灰、水泥等；切割花岗岩、大理岩，制成各类板材；而宝石级的矿物岩石则被做作为昂贵的装饰品在市场流通；通过地质勘探寻找矿脉，开采各类矿藏更是成为生产重点，上亿年的动植物埋藏沉积不仅有供探寻地球生物、环境演变的化石标本，还有为人类提供了巨大能量来源的煤、石油与天然气。可以说，岩石确实是人类生产生活息息相关的重要宝藏。而能源开采方面尤为明显，人类的巨大需求量仿佛在不断榨取着岩石中的宝藏，在传统化石能源面临枯竭危机时，不少人转而寻求其他替代品，与岩层有关的则是曾被认为将引发“能源革命”的“页岩气开采技术”。这一切与岩石相关的利用从最初的原材料采掘到矿物提取与能源获取，越来越将岩石的对人类社会的优势作用发挥到极致，在这一过程中，因过度开山挖矿引发的事故屡见报端，燃烧大量化石能源所带来的能源危机和环境污染也越来越突出，各圈层的联系又是十分紧密的，牵一发而动全身。一系列的矛盾也不断警示着人们对亿万年来地球遗留的宝藏应谨慎利用。

四、总结

从沉积旋回上可以看到的是岩层极有规律的岩层堆积，从叠层石上可察的则是生物迹象遗留。当然，岩石岩层的诸多奥秘并非一二句可完全概括的了的，只是这毕竟是和人类生活的环境甚至和人类本身都有着紧密联系的。而通过实地调查并在深入探讨中揭晓更多的关于岩层构造以及成因会更有利于如何考证和运用前人对岩石的研究并在之后如何更好的与现在的岩石圈和谐共处。

人类如何诞生？自有人类学与古生物学的探讨，地质中对岩石岩层的研究也提供了不少参考依据，尤其是年代、地貌环境方面；人类又能够走多远？这个问题也在不断探讨，曾经经历了传说中的“2012 世界末日”，或则有“生物大灭绝”之说，从很多影响因素来看，最大的影响因素也莫过于地理环境的演化变迁。当下人类生存境遇如何，这是迫在眉睫的要义。就从人类离不开的岩石来说，看似毫无生气的顽石，却终能在生态系统中“活”起来。而这或许也正是岩石的一大神奇之处。

参考文献：

- [1] 梅冥相、孟庆芬、高金汉，前寒武纪海侵砂岩中的微生物砂质碎片：以北京南口虎峪剖面大红峪组为例[A]，地学前缘，2007 年 3 月，14（2）
- [2] 梅冥相、刘智荣、孟庆芬、高金汉，南口虎峪中元古界大红峪组混积岩系的层序地层划分——海侵砂岩中的微生物席碎片简介[A]，地质科技情报，2007 年 1 月，26（1）
- [3] 王鸿祯、史晓颖，沉积层序及海平面旋回的分类级别——旋回周期的成因讨论，现代地质，1998 年 3 月，12（1）
- [4] 梅冥相、马永生，从旋回层序的特征论地层记录的两种相变面及两种穿时性[A]，JOURNAL OF STRATIGRAPHY,2001 年 4 月，25（2）

²⁹ 镶嵌进化：指生物进化中的特殊现象。表现为同一时期不同地区的人种进化程度不一样或者同一个体不同部位进化速度不一样，如旧石器时期北京猿人肢骨进步，头骨原始。

- [5] Knoll A H, Semikhatov M A. The genesis and time distribution of two distinctive Proterozoic stromatolite microstructures[J]. *Palaios*,1998,13:408-422
- [6] 朱士兴等, 中国叠层石, 天津: 天津大学出版社, 1993.3, P15-20: 杜汝霖、胡华宾、田立富, 华北的早古生代叠层石
- [7] 曹瑞骥, 前寒武纪叠层石命名和分类的研究历史及现状[A], 地质调查与研究, 2003.6,26 (2)
- [8] 凯文·凯利 (美), 东西文库译, 《失控: 机器、社会与经济的新生物学》, 北京: 新星出版社, 2012.3, P161
- [9] 图片来源: 图 4 来自网络; 图 6、图 7、图 8 为参考文献[7]所出; 图 1、图 2、图 3 为虎峪沟实地拍摄

13. 人类原理——火的进化（金鎔燠 1500091202）

人类原理——火的进化

金鎔燠 1500091202

直到现在，我们深信我们的科学之塔是一个非常巩固的，不可摧毁的理性与逻辑之严密网络，绝不会被推翻，也不会被迷信所诱惑。然而，现代科学越是发展，我们越是发现科学走向“浪漫”，或者接近迷信。比如，近两年我看过一次报道，一位科学家（由于关键词内查询结果过多而筛选不到该新闻，没查到这位博士的名字）称我们的科学发展和知识的积累存在有一个临界点，即我们的科学发展有限制性。这种观点似乎很难接受，我们深信着科技会持续发展，就在今天也会有各种领域的新理论和补充理论像洪水一样上报着。然而，我们值得注意，数学也经历过类似的事件。直到库尔特·哥德尔提出“不完整性定理”之前，各位数学界人士都坚信数学是最完美，精确的学问。然而，这个定理一出，数学界陷入了巨大的冲击与恐惧当中无法自拔。科学本身其实也需要通过数学用来工具去阐述自己，因此这位博士的这种观点，其实应该早点出来才对的。

科学是非常理性的，严谨的学问。然而，我们知道科学的出发点并不是彻底“严谨”的，或者说，并不是一开始就由数学派生的。科学的出发点是哲学。想想，那位科学巨匠牛顿如何起名的自己的著作？《自然哲学中的数学原理》。虽然说哲学本身是有自己的严谨和理性的学问，但它有它的自由度，而科学在我们对数学的接近盲目的固执之下成为“没有数字不是科学”的东西了。

在这种时候，随着我们科学发达，科技发展，对自身以及周围环境的了解加深之后，我们发现我们所处的环境非常之绝妙。简单概括，我们的存在，地球生命的存在，简直是宇宙概率的胜利。我们在太阳系内的位置绝妙，太阳系的主恒星的大小很绝妙，地球离恒星的距离绝妙，地球本身的物化特性（如电磁场，复杂气候等）绝妙，在太阳系可谓独步的重量比巨大的卫星又绝妙，地球内最丰富的液体——水的物化性质有非常之绝妙（目前发现的最佳兼容性溶剂，可引起电离，最高密度竟然在液体状态中，略）地球本身的大小也绝妙……简直是上帝的安排啊！这是神的旨意了，不然不可能有这么好的环境啊（这实际上就是两位谈人类理论时的对话）。各种绝妙，各种几率无限接近 0 的可能性叠加在一起的结果，就是我们人类和地球生命的存在。于是，我们不可避免的会提出这种“不科学”的科学理论。我相信理论本身也可以成为信仰，比如理念；那么，如果说科学是一个信仰，则人类理论是最具有神秘色彩的信仰。或许，不久我们真的会遇到我们永远都无法理解的东西。

暂且不谈人类理论的内容或者它在科学家们引起的骚动，人类理论中隐含着的思想是我现在报告上要重点谈的内容。换句话说，人类理论本身能告诉我们不少东西，尤其是“人类对自己的看法和定位”。如果说句心里话，我可以在此喊一声：“人类根本没有进化（尤其在精神方面）！”因为，我们可以发现人类再怎么装的高尚，其本质永远不改变，绝不摇动……

在谈起我们的主要 T 之前，先简单回顾一下我们的文明到底如何发展。

我先在此提问，我们的文明，其基础是什么？很多人或许就蒙了，或者毫无思考就提出水。因为四大文明都靠河流诞生，我们文明又是农耕开始，离不开水。很抱歉，水确实很重要，因为水是生命的基础。地球生命是水基生物，离得开水我们根本不用发着愁要开发淡水化工艺什么的了。我们生命的基础，是水。我们的生命依赖于水，所以任何活动都会围绕水进行的。但是，我们文明的基础呢？**文明的而基础并不是水。我们文明的基础，是火，是金属。**所有考古学家，人类学家，以及接受过普教的人都会同意，火是人类作为“人类”使用的第一个工具。火为当时没有智慧没有能力的人类提供了有效的避难空间——不论对喜欢吃猴子肉的肉食动物，还是寒冷和恶劣气候。后来，人类发现烤肉好吃，而且这种举措也改善了人类健康。再后来，人类能够自己生火了，代表人类已经不需要完全靠自然生活，告别了必须听从自然的生活。等人类智慧发达，开始着手精炼金属时，火又一次成为了人类的恩师。火是一种爆发式的力量，它是一个纯粹的能量。我们为什么后来的文明以及科技发展过程中都离不开火呢？因为火就是我们文明的开端、过程、最终可能会是结尾。如果人类不能够压制住藏在灵魂深处的野蛮和傲慢的话……不曾想过，为什么现代武器不仅有火力武器，还有生化武器，化学武器，物理武器等，结果最盛行的永远是火器？不曾想过，为什么我们基本所有生产工艺，就算是制作对火非常脆弱的制纸工艺，都离不开火？不曾想过，为什么我们一到黑暗看到光明，就算刺眼都会非常安心？火是我们文明的启蒙老师，是伴侣，是沉睡不醒的潜在威胁，是铲除一切未知的灯塔。

铁呢？一切金属的冶炼，都离不开金属。那么，既然我们绝大生产工艺离不开火，我为什么特别强调铁（金属）呢？金属是人类发现的续火以来最为强大的材料以及工具。金属的硬度、强度、延展性等，都和以前使用的一切材料没法相比。尤其后来我们文明进入能源革命和电的使用时代后，对金属的依赖性更加牢固。

金属算是火的衍生物了。连我们讲的阴阳五行当中也说火生土，土生金。有没有注意？金属是木的相克。实际上，人类智慧运用火的时候，其发展速度并不高。直到我们开始冶金，对环境的改变能力（包括对环境的破坏能力）才有了极大的进步（增强）。很明显，我们至今认为迷信的东西，都有自己的道理可讲。

火有一个特点，火从科学角度上看，是能量的较为剧烈的放出活动。这意味着，进行着某种反应，既在消耗某种东西。在可视视角上看，我们称这些反应物为可燃物和组燃物。重点是，**火的燃烧需要某种东西的牺牲。**那么，以这种通过破坏事物才能够存在的事物作为文明基石的我们人类的文明，会不会具有同样的属性？很可惜，这道题的答案妇孺皆知：是的。

我念小学时读过一本书，其中有这么一句话：如果想要阻止对环境的破坏，人类要放弃自己的文明。听起来极端，但是从刚才的观点来看这是非常理性而合乎道理的呼吁。作为一种理念有机体，文明和文化也具有类似于生命的延续性、继承性，就像遗传一样。有意思的是，我们人类部分地区，其文明的开始时都发展了地母思想、图腾信仰，非常畏惧自然，同时寻求与此共存的方法。而后来，人类发展的道路不知为何发生歧路：

一为开始征服自然，极力寻求方案去改变自然，在这种文明环境下，他们的图腾文化和神话内容也逐渐变得“男性化”“力量伦理化”，他们的神明一般是男神，同时具有非常巨大的破坏力，一般由雷霆，火山，地震，强风等来代喻。一般在自然环境比较恶劣的西欧国家、或者早早开始发展到农耕社会的国家常见；

二为继续寻求与自然同化，顺应自然的同时获得自然的协助的道路。在这种文明

环境下，他们的图腾文化和神话内容也相比之下温和、或者讲道理（理性）。他们的精灵文化非常发达，无一例外地所有文明都认为自然地一切事物都有精灵，而一般呈现出很淘气的，或者很随意的。他们眼中的自然是母亲，精灵是邻居，有时候要安慰他们，有时候要说服他们。这种文明将于自然的共存法则发展至极致，在我们眼中就是自然的化身。

一个有意思的比较点是，前者的社会环境一般很快发展至父系社会，然后发展为王朝，族长部落等；而后者虽然也会逐渐变成父系社会，但是母系社会的影响力依旧保持，男女领导者各占一个部族的重要地位：父持民众，母持自然。

接下来是人类学的研究范围了，不再深谈。那么回到我们课题，读到这里的各位认为，那种文明会更加喜欢火呢？实际上也是，前者的文明发展速度是非常快的。他们很快进入铁器时代，农耕时代，乃至技术时代。他们的宗教也很快抛弃了原来的地母思想和精灵图腾，选取现代的神，有力量，有强制性，“创造了人类和世界”的神，也是给人类“随意使用自然万物之资格”的神——因为他们“为人类创造世界”或者“让人类住在神创造的世界中”。请注意，这是一个非常重要的思想立场差。火需要牺牲物，而之前人类对自然是畏惧和顺应。为了利用自然，为了牺牲自然，由此发展以火为基础的文明社会，需要一个符合这种思绪的思想基础理念。他们为自己征服自然的行为提供了思想借口，剩下的就是下刀。人类作为动物与生俱来的征服欲，人类独具的智慧和思考这两个属性带来的狡猾，力量能够带来的负面影响残忍，这些因素调和在一起，造就了东西方人类文明史那些血迹不停的野蛮文明史。战争，征服，灭亡，在战争

后者呢？虽然我们经常瞧不起人家“不开化”，没有文明，但是非常滑稽可笑的，他们的文明和历史却是我们最向往的和平而共存的历史。当然，这是分地区有所差别的。最为理想的例子是美洲的“印第安”。他们在欧洲人来之前，就算打仗也不会产生伤亡，我们想象中的便喊“哈吧把吧吧”便放箭这种景象出现次数接近零。他们部族之间不可能没有过矛盾，这时他们出来较量较量，然后和好。非常“文明”，非常理想。包括他们的文明，火的利用范围非常局限，需要的东西都是从自然获得，然后会返还自然——南美洲亚马孙的印第安在砍一棵树之后会种同种树的树苗，而不是随便砍完走人或者随便种一棵外地的树木然后引起生态紊乱。不懂生态学的他们比我们文明社会人更懂得生态学，是一件多么滑稽可笑的事？在他们的世界观当中，神明的诞生，世界的诞生是自然发生的，而他们认为人类的诞生也是那个自然发生的一系列诞生中的一环而已。**并没有什么神圣存在“故意”或“特意”造人，人类也不过是自然的一环。**这个观念，在第一文明当中已经非常稀薄，甚至泯灭了。

或许有人会说，那么中央美洲的玛雅怎么回事？我也看过电影《启示录》，其实那是西方人为了自己侵略并消灭一个文明而找的借口而已。懂得人文学的人看了这部电影，心里会很不舒服的。再说，他们已经开始走上了火之文明之道，已经不是第二类文明范围内的。

我用这么多的篇幅分析并比较了两个文明，就是为了比较一个文明以火为基础与否到底会产生怎样的差异的。他们的文明发展轨迹会发生本质上的区别。不仅是轨迹，他们的思想，价值观，社会性质，甚至宗教，都发生巨变。智慧，既是神赐予我们的祝福，也是神强加于我们的诅咒。第一类文明，通过极大的利用火，获得了改变自身命运的机会，创造了通过发展科技而改变周围自然环境的力量，但与此同时，他们因为自身的智慧，尤其是片面不健全的智慧，被蒙住了眼睛，就像被挡住侧方视角的赛马一样，一个劲向前冲，却不知道自己是往平

原跑，还是想峭壁戈壁跑。

第一类文明，或者说火基文明，是牺牲自然为代价而成长的文明。我们的历史，已经足够证明了这一点。现在地球的环境怎样，就算 7~8 岁小孩都能够说三道四了。事态如此严重，更严重的是我们还在保会着对环境的破坏。我们不可能，绝不可能就这件事知错而改，除非我们放弃我们现在的文明。回到人类原理，他的中心思想是“宇宙会为智慧生命的诞生而安排自身”，而属于第一文明的人类会把这个智慧生命视为人类。他们有力量，神明赐予他们这个世界，有智慧的生物必然会有非常明确的自意识。这个世界就是为人类安排的，这种思想背景在他们的潜意识下留下了一种说不出来的安全感或者安全不感症（其实是和否就是一张纸、一个字之差），或者更准确地说，**冷淡**。就算他们已经发达的科技警告他们这样下去会灭亡，他们宁可给自己的子孙添麻烦，不愿花点钱安装污水处理器。根本不关心。仔细观察可以发现，他们心目中的宇宙中心是自己。他们通过燃烧让自己发最亮的光芒，这是作为火之子孙的本能。他们心中的火是压倒一切的，狂风般的烈火。贪心地寻找让自己变得更大的牺牲物，因为燃烧是火的存在意义，也是存在依据。**这个世界是为了让自己能够燃烧而存在的，为何要去关心自己的食物？**我们吃饭还要去为自己快要吞下口的猪牛伤感流泪吗？是的，至少第二类文明社会中的人类，的确在每次狩猎之后会对此感激并感到伤心。这里先声明，这是第二类文明社会的，而不是被第一类文明社会“污染”后的。电影《阿凡达》为什么能够引起那么巨大的影响力？这部电影为什么能够在我们第一类文明社会人类心中引起那么大的动荡？《与狼共舞》也曾引起过巨大的轰动，理由都一样。我们都曾经是静静燃烧的蜡烛般的火焰之子，在已经被烈火强光之下覆盖不见的灵魂深处，依旧残存着部分故习。毕竟，**我们都是自然的子女**。

人类原理本身没有什么问题。虽然它很“迷信”，但是作为一个科学理论，我们也不时的见到类似于它那种“说不出道理，但是确实说得通”的主张。可能发现道理，也可能发现原来这种事确实找不到依据。比如，我们已经慢慢开始了解“思考”这一现象的机理，但是，我们没有人知道到底我们的大脑为什么能够产生“思考”；我们知道生命是如何存在的，但我们或许永远不知道生命为何而存在，怎么能够存在。《自私的基因》以及信奉遗传学和进化论的人们假设当中，基因的前身是“化学汤池”中的一堆化学物质的“反应竞争”中存活下来的物质。他们虽然不是生命，但是他们确实符合作为生命的划分条件——虽然是简化到最简单的情况下才适合。但是我们不叫它们是生命，而且我们不知道他们什么时候，通过什么契机，变成我们称之为生命的东西。人类原理所提出的观点，是我们智慧目前所到不了的边缘之存在所造就的。而且，根据那位我至今查不到的博士的发言，或许这个人类原理的争论直到人类的灭亡都得出不出什么结论。这个没关系，科学是哲学，重点是，我们要通过人类原理应当看得出，我们人类目前最盛行的思想对我们人类，对我们环境，对我们所有地球上生命体的生存并不利。我们总是把我们自己和动物划分，但是我们确实是动物。有什么不同？我们和它们一样划分自己的领域，被侵犯就会生气大闹。我们甚至通过智慧更加残酷的对待同类。然而，我们总是为了让自己显得更高尚，更亮，会利用一切力量掩盖自己的缺陷，以及自己并不特别这一事实。

人类原理之所以给我们感觉那么不像科学，除了它本身并不是用过数学论证能够证明意外，还有一个非常重要的原因，它是反应我们灵魂深处的烈火的光影，是我们思想的反照。

14. 根据电影《火星救援》及生物圈二号实验分析其他行星生存可行性（朴俐娜 1500092203）

根据电影《火星救援》及生物圈二号实验分析其他行星生存可行性

朴俐娜 1500092203

摘要：在越来越多的人关注宇宙的今天，在地球环境情况日益恶化的今天，我们是否能够凭借自身的能力实现到另外一个星球上生活？火星救援中的情景是否能复制到现实生活中？生物圈二号实验的失败又意味着什么？人类究竟能不能在非地行星上生存？对于这些问题，作者的答案都是持否定态度的。作者将从在火星上生存的情况入手，阐释在其他星球上生存的不合理性。

关键词：火星救援、生物圈二号、宜居星球、地球、人类未来

一、 火星救援电影分析

火星救援是一部科幻片，讲述男主角因被队友误认为受伤死亡遗留在了火星上，后来发挥自己植物学家的基本素养在火星上维持生存，等待队友返回火星接他回地球的一系列故事。这部片子包含了人性、科学等诸多方面的知识，但我想从另一个角度来解读它。

在近年来地球情况日益恶化的情况下，越来越多的科学家关注在其他行星上生存的问题。越来越多的关于人类能否再造一个宜居星球的实验。这部电影其实也提出了一个问题。如果男主角能在火星上的一个密闭空间种出土豆，维持自己的生活直到队友来救他，那是不是也意味着人类可以在火星上生存呢？

我给出的这个答案应该是否定的。

火星载人探索计划本来一直在 NASA 议事日程之上，两年前的所谓的火星一号殖民计划闹得沸沸扬扬，而近来火星表面发现液态水证据的新闻则更是使得我们的这个邻居受到万众瞩目（凑巧的是该新闻与本片上映几乎同步）。对于空间科学家们来说，火星向来都是太空殖民计划最合适的实验场。因此，从背景设定上而言，这个发生在并不遥远的未来的故事从可行性角度上就显得尤为真实。

在这一基础之上，相关科学技术的展示就可以在限定范围内做出不致离谱的拓展，从太空船和宇航服的设计，到宇航员们火星表面上所使用的居室和火星车，在适当发挥未来感设计之际优先考虑了功能实现，并很大限度的与现有的功能样式靠拢。这是值得肯定的。

而作为一部火星版的求生真人秀，《火星人》的最大卖点莫过于主角 Mark Watney 如何利用有限的资源在这个贫瘠的异世界实现自救，这看似不可完成的难题和出乎意料的解决方式则构成了整个故事的精髓——如何利用有限的资源完成特定的任务，抽象一点来说就是，如何在给定初始条件和边界条件下求得问题的解。然而，太空和火星探索任务中，资源的稀缺与环境的严苛大大削减了解的存在个数，求解过程自然也是异常艰难。

火星种土豆则显然是 Mark 生存之旅中最为关键的一环，除去改造温室制氢制水这些耗费心力的工程技术，单单是种土豆这件事也绝非电影中看上去那样理

所当然。宇航员居室隔绝了外界的大气环境和辐射，提供了恒定的气压温度以及光照，Mark 改造的机器与温室则解决了水源问题，然而在土培条件下仍然必需可供植物吸收的养料和矿物质。幸运的是，火星与地球的土壤在矿物成分上只是略有不同，根据探测器返回的土壤成分数据，其矿物质含量与地球火山灰样品比较相似，虽然贫瘠但毕竟可用。但地球上的土壤中拥有着更重要的东西——微生物，许多矿物需要细菌或真菌分解后才能作为营养植物吸收，因此 Mark 在制作火星版农家金克拉时，除了把氮磷钾混入火星土壤之外，更重要的一步则是将含有微生物样品的地球土壤样品混入其中，从而使得火星土壤也拥有“活性”。

此外，主人公的身份原本就是一个植物学家兼宇航员，拥有大量的知识和技能，以及在电影中一种叫作“主角光环”的东西。能够在火星上被碎片击中，宇航服破损还没有死去，这已经堪称奇迹了。他能够生存下来，还依靠着火星上原本就建好的宇航员居室和氧气瓶还有大量一开始从地球带过去的基础物资。

至此，我们还是忽略了一件事。那就是 Mark 是一个人在火星上生活，作为一个智商超高，技能点超满的带有主角光环的科学家，才能够在火星上幸免于难，生存下去。如果人类要集体移居到一个类似火星的星球上的话，那我们至少需要大量的可用于种植的土壤、能够持续产出大量饮用水的装置、无数个宇航员居室，大量的氧气瓶，或是一个更容易的、改进大气的方法。还有各种各样的生存必须的东西，火星上都无法提供。更别提满足人类生存之外的生活了。更何况，我们并不是每个人都有在火星上温室制氢制水、种土豆的能力。要维持基本的生存都是一件很难的事情。而且我们也并没有什么方法让火星能够实现自我的氧气循环。

所以，无论这部影片在背景设定上有多真实，或者它拍的有多好，一个拥有大量技能的植物学家兼宇航员可能在火星上生存，但是大量的普通的地球人要在火星上生存是相当困难，或者说是基本没有可能的。如果人类想要在不久的将来去到火星上生存，其实也并非不可能，但是解决基本的生存问题永远是基础。而如果人为力量能够达到那样的程度，我认为也是相当可怕的一件事。那不如先改善一下地球的环境现状来的现实。毕竟要实现人类的一个集体大迁移还是一件相当困难的事，到时候还将面临民族、国家等等问题，远非设想在非地行星上生存那么简单。

二、 生物圈二号实验分析

提到了火星救援这部电影，很容易地就让人联想到了大名鼎鼎的生物圈二号实验。我不得不承认这是一个出色的实验，但同时客观地说，这也是一个失败的实验。

生物圈二号实验是美国建于亚利桑那州图森市以北沙漠中的一座微型人工生态循环系统，为了与生物圈1号（地球本身）区分而得此名，它由美国前橄榄球运动员约翰·艾伦发起，是爱德华·P·巴斯及其他人员主持建造的人造封闭生态系统。并与几家财团联手出资，主要投资者为美国石油大王洛克菲勒委托空间生物圈风险投资公司承建，历时8年，几乎完全密封，占地12 000平方米，容积达141 600立方米，由80 000根白漆钢梁和6 000块玻璃组成，耗资1.5亿美元。建造地址为亚利桑那州图森市大沙漠。

该实验的目的其实很简单，就是试图探寻人类在将来是否有在非地行星上生存的可能性。在地球上建造了一个迷你地球。这个迷你地球曾迎来了两批居住者。这两批居住者都经过了长时间的关于农业、建筑等方面的培训，保证他们能够在里面过上自给自足的生活。但是结果却不尽如人意。两批居住者都在居住了不算很长的一段时间以后离开了生物圈二号。此后也没有居住者再进入生物圈二号。

其实这对人类也是一个警示,那就是我们目前并没有那个去别的星球上生存的能力。虽然距离这个实验的失败已经过去25年,但是这25年间,除了地球情况的不断恶化,全球变暖持续加剧,说实话我并没有看出来在科学方面,人类已经提高到了满足非地行星生存的能力。

实验结束后,科学家们对“生物圈二号”的失败原因进行了总结。这些因素主要包括:元素化学循环平衡失调。封闭以后,人类一切生命活动都依赖里面的绿色植物及其与光、土壤、大气、海洋、动物、微生物组成的生态系统。不幸的是,由于设计时的缺陷,土壤、大气、海洋的比例与“生物圈一号”的比例相去甚远,土壤及其微生物,连同里面的动物和人呼吸释放的二氧化碳大大超过了植物所能利用的数量,而海洋来不及将多余的碳以无机盐的形式固定下来;植物制造的宝贵氧气又被大量的呼吸及分解过程迅速消耗。同样原因,笑气(N₂O)的浓度也在上升。氧气降低、氧化亚氮和二氧化碳升高的程度几度超过警戒水平。以CO₂为例,1991年6月为500ppm,到1992年2月达2500ppm,1993年2月升至4000ppm,以后基本维持在1000(夏季)~4000ppm(冬季)之间。而地球上的二氧化碳浓度仅为350ppm。氧气浓度从21%一度下降到14%。这个浓度相当于地球上海拔5300米高度上的氧浓度,以至于最后必须从外界补充氧气。N₂O也增加了79ppm。氧、碳、氮、氢等是最重要的几大生命元素,它们的平衡失调是设计者们始料不及的。此外,物种关系失调,水循环失调、食物短缺等也都造成了生物圈二号的失败。

设计者虽然在“生物圈II号”内模拟了多种生态系统,但引进的生物却主要是生产者,动物、真菌和细菌的种类和数量都较少。传粉的昆虫死去了,有些植物就只开花不结果了。由于动物的种类和数量减少了,植物很少被动物取食,加之缺少细菌和真菌的分解,导致枯枝落叶大量堆积,物质循环不能正常进行。还有比例不对的原因,在真的生物圈中平均每人所对应的大气、水、植物等是很广阔的,而二号的环境资源与人的比例严重偏小,大气、水、植物等,哪怕就是生活一个人也已严重不够,更何况是几个人。二氧化碳多、氧气少是结果而非原因,二氧化碳多、氧气少是因为植物相对太少了,不足以将人和植物自身产生的那么多二氧化碳转化并释放氧气。氧气的消耗速度高于产生速度,而二氧化碳的产生高于消耗。此外,物种关系失调,水循环失调、食物短缺等也都造成了生物圈二号的失败。

其实生物圈二号的实验失败是一个必然的现象。哪怕经过再多的研究,人类也是不可能完全还原一个地球本身自带的生态系统的。地球本身的生态系统,是大自然的规律,是科学、理性客观的科学所无法解释的东西。人类现在还没有解读自然的能力。那么又要如何在没有解读自然的能力的情况下去创造一个和现有的生态圈一模一样的东西呢?地球的生态系统、生物链环环相扣,远不可为人类所改变。生物圈二号实验的失败,有一部分原因是因为蚂蚁的猖獗。这也是因为在生物圈二号建造之初,在搬运土壤的过程中人们并没有将足够的动物群搬运过去,而是恰好将土壤中的蚂蚁也一起搬运了过去。蚂蚁没有了天敌,最终造成了严重的蚁患。

人类在地球上生存了这么长时间,早已习惯于地球的生态系统,所以人类不可能习惯和蚂蚁同居。但如果地球上的生态系统的情况,本来就是简单的,而人类也适应了这样的生态系统,那么也许是可以复制出来的。但现实情况就是,人类要复制地球的生态系统实在是一件太难的事,因为它不仅复杂,而且已经为人类所习惯,一旦发生一点点改变,都有可能给人类带来灭顶之灾。

在之前的文章中,我已经提到了关于人类在火星上生存将面临的一系列问题。

如果人类在地球上尚且无法复制一个生态圈出来，那么更何况是在基础情况都和地球大相径庭的火星上呢？而且生物群二号实验的封闭也并不完全。电力、信息、药品，都要依靠外界的输入。在地球上的对生物圈一号有所依靠的生物圈二号都难以满足少部分实验者的生存需求，那么将火星打造成地球的样子，我想，就更加是天方夜谭了。

三、 其他行星生存可能性分析

在前文中已经提到了大量的关于人类能否能在非地行星上生存的问题。我的观点是，在情况和地球完全不同的行星上，例如火星，人类要生存的可能性还是相当小的。在火星已经是太阳系和地球最相似的行星的情况下，人类生存尚且困难，更何况是表面和地球完全不同的行星呢？

那么，如果是一颗和地球情况相似的行星呢？

在 2015 年的 7 月 24 日，NASA 宣布观测到了“第二颗地球”，这在当时造成了极大的轰动。天文学家确认发现首颗太阳系外位于“宜居带”上体积最接近地球大小的行星（代号为“开普勒-452b”），这是人类在寻找太阳系外“第二地球”道路上的重要里程碑。“开普勒-452b”的发现使已确认的系外行星数量增加到 1030 颗。“开普勒-452b”位于距离地球 1400 光年的“天鹅座”方向，体积只比地球大 60%。公转周期为 385 个地球日，比地球绕太阳一周的时间多出 5%。其所围绕的中央恒星无论大小、亮度都与我们太阳非常相似，年龄大约在 60 亿岁，比太阳大 15 亿岁。专家表示“开普勒-452b”可能拥有厚厚的大气层和流动的水，并且很可能至今仍然有活跃的火山活动。“开普-452b”是系外行星里第一颗大小与地球相近，绕恒星的公转轨道距离接近日地距离，且所围绕的恒星与我们太阳的大小、亮度都相似。

虽然 NASA 发现了这样的一个星球，我们姑且可以将其称之为“第二个地球”，那么人类有可能在上面生存吗？

我的答案还是不可能。

首先，地球经过了 46 亿年的发展，物种更新换代，才有了今天的生态系统。而这“第二个星球”，关于它的信息我们几乎没有知道的可能。NASA 所能观察到的，也只是这个星球的体积大小、以及通过推测获得的这个星球上曾经有火山活动的迹象，并没有关于这个星球的更详细的报告。而且 NASA 方面也表示，这个星球是不可能用肉眼看到的，即便使用最高级的天文望远镜，也不可能看清它的全部面貌，而 NASA 也只是通过“凌星”现象推测到了它的大小而已。其实我们知道的关于这颗行星的信息真的少得可怜。

其次，退一万步来说，就算这颗星球上的一切格局都已经成型，和地球没有很大的出入，我们可以去居住，那么 1400 光年的距离，连光都要走 1400 年才能到达的地方，我们真的能够到达吗？要制造出运行如此快的飞行器应该也是十分困难的事情。

最后，假设我们拥有了所有的资本，我们可以在一年之内到达这颗星球，那么谁能保证这颗这么宜居的星球上没有和人类等级相似的生物存在呢？毕竟太阳系中的宜居星球已经有科学家怀疑有外星人出现了，土卫 2、土卫 4 等等星球，都有科学家怀疑其实是存在有灵长类生物的。地球人如果到了天鹅座的这颗星球上，无疑将被当做侵略者。而且，这样遥远的距离，我们没有办法保证任何事情。如果之前的观测出现了偏差，其实这颗星球人类在居住以后会产生大大小小的问题、疾病呢？那是加速了人类的灭绝。

综合以上的论述，我认为，地球只有一个，在当前，人类应该是不可能实现

非地行星的居住的。怎样优化地球的生存环境，才是我们的当务之急。

参考文献：

- [1] 《生物圈二号实验为何失败》 刘晓荻
- [2] 《我在生物圈二号里的亲历》 蒋高明
- [3] 《生物圈二号 拯救人类生态环境的一项世纪实验》 胡礼忠
- [4] 《生物圈二号 地球村的警示》 蒋高明
- [5] 《失败的生物圈二号工程》 蒋高明

从零开始的眼球进化之旅---生物视觉的演化

李欣哲 1600010644

视觉是人和动物最重要的感觉。光作用于感光器官，再经过视觉中枢的处理和加工，便在大脑中形成了视觉。通过视觉，动物可以感知到外界事物的形状，大小，颜色和运动状态，对动物的生存和发展具有极大的意义。动物有 80% 以上的外界信息由视觉获得，如果没有视觉，行动能力将极大地减弱，连怎么死在其他动物的嘴里都不知道。同样，视觉也是人类最重要的感觉，也是发展文明的基础，如果没有它，根本无法将信息保留下来留给后人，更不可能创造出高度发达的文明。

作为人类唯一的视觉器官，眼睛无疑是极为重要的。眼睛的复杂程度令人震惊，在这小小的区域里包含了晶状体，视网膜，角膜，玻璃体，虹膜，纤维膜等大量结构。外界光线先在视网膜中投影成倒立实像，再转化成神经冲动向大脑传播。眼球像一个精密复杂的仪器，稍有损坏就会大大影响人的视力。

各种动物的眼睛也是千奇百怪，除了和人类类似的眼球构造（相机型眼）之外，还有各种其他眼睛。以下为一些例子：

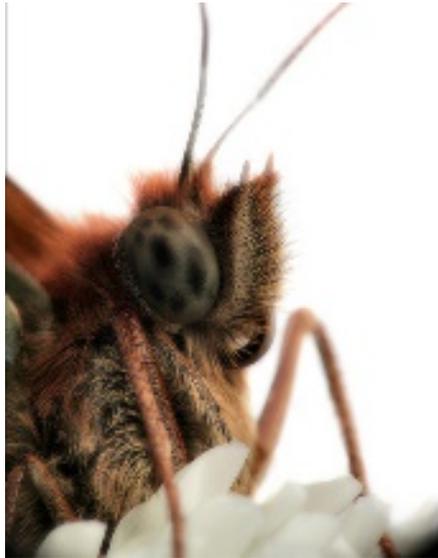
1. 蝴蝶的眼睛：与多数昆虫一样，蝴蝶也长着一对复眼，这种眼睛由数百个微小的六边形晶状体组成，因此它们能同时看到各个方向。蝴蝶还能看到人眼所不见的紫外光，正是这紫外光为它们提供了方位感，指引它们完成长途迁徙，或是找到拥有美味花蜜的花朵。

2. 乌贼的眼睛：乌贼是动物界眼睛进化程度最高的动物。它们的瞳孔呈古怪的 W 形，无法识别颜色，但却能看到光的偏振，因此，即使是在昏暗的光线下，也能看到鲜明对比。虽然人类能够通过改变眼睛晶状体的形状来达到更好的聚焦，但是乌贼却能改变整个眼睛的形状。另外，这种动物的内部传感器使其可以同时观测到位于它们身前和身后的东西。

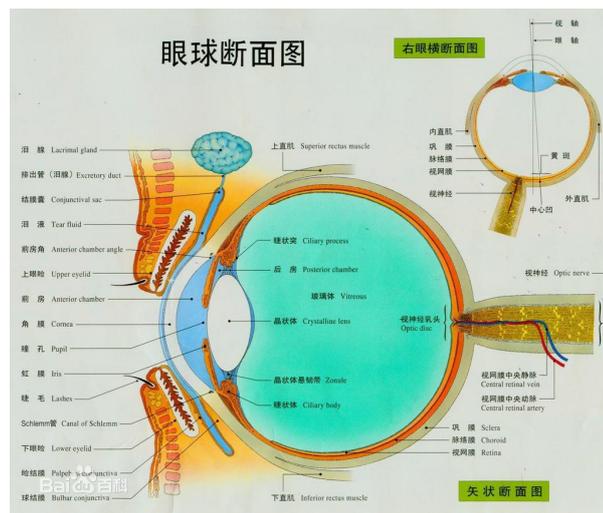
3. 青蛙的眼睛：青蛙因其大眼睛而著称，但是很少有人清楚它们的眼睛为什么会向外突出。突出的眼睛允许青蛙在水下时观察到水面上的动静。当闭上眼睛时，青蛙就会把眼睛缩回去，并用上、下眼睑以及一层半透明的瞬膜——既可以盖住眼睛又不会遮挡视线——覆盖住。

4. 壁虎的眼睛：喜欢夜间出没的壁虎必须在拥有出色的夜视能力的同时，还要在白天能阻挡明亮的阳光对眼睛的伤害，这也是它们拥有长长的之字形瞳孔的原因。这种瞳孔通过收缩，控制光线进入眼睛。有趣的是，虽然人类在昏暗的月光下无法看到颜色，但是壁虎却能在这种环境下辨别色彩，这种能力比人类强了足足 350 倍。

其他种种奇怪的眼睛就不再列举了。



眼球的复杂构造

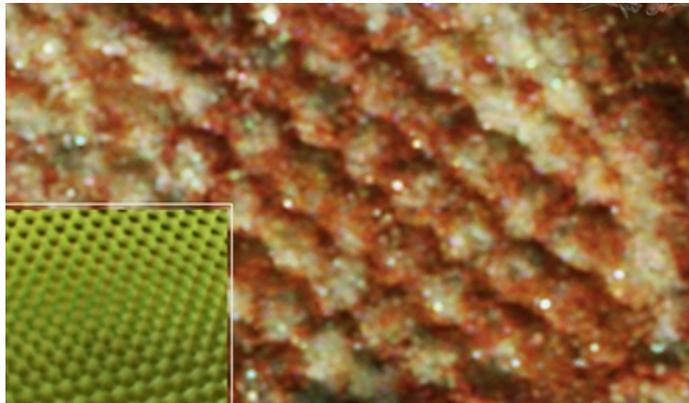


蝴蝶的复眼

这些千奇百怪的眼睛究竟是怎样得来的呢？根据达尔文的进化论，生物器官将会以适应环境为目的而逐渐进化。眼球的进化无疑在任何时候都是一件性命攸关的大事，因此大部分生物应该都会“不遗余力”地进化眼睛。有趣的是，经过考古发现，在历史进化的长河里，眼睛的进化是一种接近于突变的进化。在距今 5 亿年的寒武纪时代里，眼睛这种器官突然开始大规模出现。许多生物都进化出了眼睛，呈现出各种丰富多彩的形态。



寒武纪的单眼化石



寒武纪的复眼化石

在寒武纪的海洋里生活着种种奇怪的生物。例如奇虾便是当时的海洋生物中最强大的一种，它有两只左右突出的复眼，可以看见周围 360 度的环境，视觉能力十分强大，再加上它那庞大的体型，便成为了寒武纪海洋的霸主。还有着各种奇怪的眼睛，例如始虫有着独特的葫芦形眼睛，可看见上下但不能看见身后。欧巴滨海蝎更是有着五只眼睛。（不知道这么多眼睛拿来做什么）



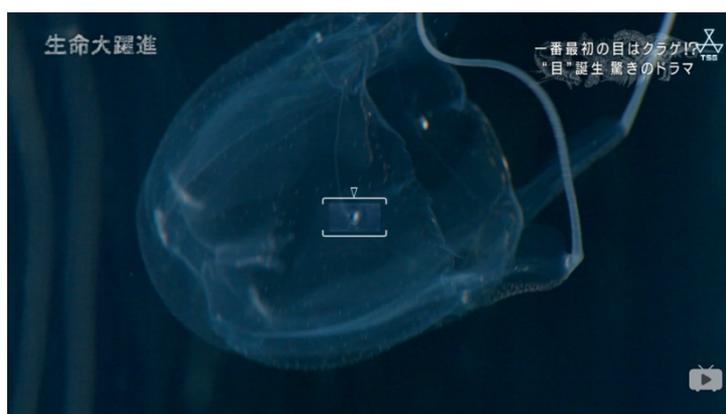
奇虾



欧巴滨海蝎

在一个已经有许多生物拥有眼睛的时代，是否有眼睛（也就是视觉）成为了能否生存下去的关键问题。眼睛的作用非常大，对于捕猎者来说，眼睛可以看到捕猎对象而进行袭击，对于被捕猎者来说，眼睛可以发现敌人所在而迅速躲避。眼睛的优劣很大程度上就决定了生物的生死。因此，这样一个竞争激烈的时代，也促进了眼睛的进化，而没有进化出眼睛的生物很快就处于极端的劣势而被淘汰。

那么这样好的一个东西，最初究竟是怎样得来的呢？为此，我们就要看看最原始的“眼睛”是什么样子的。当然，最原始的眼睛长的肯定与现在高度发达的眼睛大不相同。经过科学家的研究发现，最早拥有眼睛的生物是一种形似于水母的生物。它的眼睛基本上就是一个小点，里面能够感光的部位占了大半个部分，呈黑色月牙形。在研究这种结构的时候，科学家意外地发现现代有一种生物的感光部位也呈黑色月牙形，与之十分相似。那就是浮游生物涡鞭毛藻。



最早的水母的眼睛



涡鞭毛藻与水母眼睛的比较

注意到，涡鞭毛藻的体内有着叶绿体，它靠光合作用获取养分，因此应归为植物一类。然而水母却是动物，而之后的眼睛当然也只有动物才有。为什么最早的动物感光部位和某些植物的感光部位如此相似呢？这就产生了一种假说，也就是动物的感光基因是从植物那里得来的。

这是一个十分令人震惊的假说，但并非空穴来风。事实上，现在还有一些生物同时具有动物和植物的某些特征。例如海牛（绿叶海蜗牛），就是一种神奇的生物。它能够活动和进食，因此被归为动物一类。但它的体内却有一种神奇的绿色颗粒，可以依靠光合作用获取养分，即使不进食也能维持生存。科学家在研究海蜗牛的基因的时候，发现了其中能够进行光合作用的关键基因 *psbO* 基因，是来源于海藻的。也就是说海藻的基因以某种特别的方式被海蜗牛所用，从而使它们具备了光合作用这一黑科技。那么，动物从植物中获取感光基因，也就不是什么天方夜谭了。

那么为什么植物的基因会传给动物呢？显然只有一种可能，就是动物吃植物。植物的绝大多数细胞都被消化成了养分，但少数细胞却逃过了残杀，而进入了动物的生殖细胞。这样，植物的基因就在动物的生殖细胞中扩散开来。其中就包括了对于感光最重要的基因，名为视紫质基因。这是植物为了更好地进行光合作用，历经数亿年而形成的光感应基因。就这样，我们的祖先得到了宝贵的光感应基因，从此走上了“光明”的前程。

当然，从植物里得到的基因要想变成一个器官还是十分困难的。得到基因后又经过了漫长的进化，才出现了最原始的仅具有辨别明暗功能的眼睛。原始水母具有的就是这种眼睛，脊椎动物最早的祖先皮卡虫也进化出了这种眼睛。尽管只能辨别光暗而没有其他感知能力，这种眼睛对生存也是十分重要的。例如当大型捕食者来临时，皮卡虫能感知到捕食者的阴影，就会迅速钻进沙子里让捕食者无法吃到。

脊椎动物的进化是迅速的，到了 3 亿 6000 万年前，脊椎动物已进化出强大的物种—邓氏鱼。它们的眼睛已经高度进化，接近了人类如今的眼球型眼睛（学名“相机型眼”）。而节肢动物的种族进化出的是复眼，尽管复眼的可视范围广阔，但经过研究发现复眼只能模糊地成像，与能清晰成像的眼球相比已经落了下风。



邓氏鱼和它的眼睛



皮卡虫

从无到有的出现眼睛，被称为是眼睛的“第一次进化”。而从只有感光功能的原始眼睛到具有复杂结构，能感知光暗，形状，色彩，动静的眼球，则被称为是眼睛的“第二次进化”。第一次进化动物是靠从植物那里获得的基因而成功，第二次进化只能靠动物自己了。那么，动物（主要是脊椎动物）是怎样完成这一壮举的呢？

研究发现，现在的佛罗里达州海湾边还生存着一种和远古时代的皮卡虫基因十分相似的活化石生物，名为文昌鱼。



文昌鱼的非常微小的眼睛，和皮卡虫的原始眼睛相似

科学家将代表了最早的脊椎动物的文昌鱼的基因和人类的基因进行对比后，发现有趣的事实。有许多基因文昌鱼有 1 个，而人类有 4 个，例如在眼球形成过程中十分重要的 *EYA4* 基因。于是我们可以想象，在过去的长时间进化旅程中，脊椎动物的基因增加了 4 倍。那么基因增加 4 倍为何会有利于眼球的进化呢？事实上，基因数量的变多将导致基因突变的概率增大，突变致死率也会减少，基因最后逐渐变为具有各种功能的其他基因。这些基因可以形成各种不同功能的细胞，最终加速了眼球这样的高复杂度的器官的进化。

那么，基因数量翻倍这样的好事究竟是怎样来的呢？实际上这也是由一连串的偶然事件所带来的。一般情况下，父方和母方繁殖后代时，各自携带一半基因。而在一些偶然的情况下，来自父方的精子和来自母方的卵子因出现差错而携带了全部基因，这样形成的受精卵就携带了原来两倍的基因。一般情况下多余的基因会坏死，但也有偶然的情况能成长成一个新的具有 2 倍基因的个体。当然，如果是全部基因的精子和一半基因的卵子结合，就会成为 1.5 倍基因的个体，这样的个体往往很难正常发育。无论如何，最终在历史进化的长河里，人类的基因数量比皮卡虫多了 4 倍。这是无数次偶然的错误结合产生的结果，但最终改变了脊椎动物基因的数量。

就这样，脊椎动物最终进化出了眼球这一高度发达的视觉器官，并因为它的强大的优越性在恐龙，哺乳动物中一代代地遗传下来。人类目前所具有的眼睛，就是由这两次偶然的进化中产生的奇迹。当然，任何的偶然事件，在时间足够长的情况下，都可以视为必然。

这就是从零开始的眼球进化之旅。从最开始的在黑暗中摸索，到进化出最早的只能辨别明暗的眼睛，再逐渐地不断优化，形成更复杂，功能更强的结构，进化出我们现在的眼睛，实属不易。这可以用“一次生命的奇迹”来形容。因此，我们应该珍惜这来之不易的眼睛，好好的运用祖先留给我们的珍贵宝物，让我们的心灵之窗更加绽放光彩吧。

参考资料：

[1] 十大奇特的动物眼睛 <http://www.qudong.com/article/286813.shtml>

[2] 纪录片《生命大跃进》第一回：眼睛的诞生 <http://www.bilibili.com/video/av2315695/>

人类文明中火的进化

许科诺 1600012833

1. 原始人类与火

自然的一切都有神明的意志留下的烙印。—— 西塞罗

从 300 万年前出现人类，50 万年前开始用火，到 1 万年前人类学会生火，这是一个漫长的过程。在此之后，为了追求更高的温度，人类又为此付出了不屑的努力。火的进步在某种程度上也就显示出了一个文明的发展程度。

1.1 学会利用自然之力

对于原始人类来说，地球的环境为火的产生创造了条件。适宜的氧气含量，充足的可燃物都使得原始人类有了接近火的可能。显而易见，地球上最早的火来源于自然之力。火山喷发时的高温能轻易点燃干枯的树木，灼热的阳光一旦被聚焦也能创造出一片大火。但这些情况的条件都比较苛刻。最常见的自然之火来源于雷电。云层的动能在摩擦中转化为电能，在闪电击中高耸的树木的一瞬间，巨大的能量能使得潮湿的树木瞬间变得可燃，集中分布的树林为火势的蔓延提供了条件。

火势一旦产生，所带来的后果往往是毁灭性的。大群动物的栖息地遭到破坏，生产者的毁灭会使得一定范围内的生态平衡遭到毁灭。然而，这种自然之火也会加快能量流动，新的植物很快就会复生，缺乏竞争使得新生植物的长势迅猛，生态很快又能恢复平衡。

然而原始人类接近火的过程十分缓慢。一方面，无论在什么时代，接触火都是十分危险的行为。高温、发光、噼啪作响，火就像一只吞噬一切的怪兽。无知之时接触火带来的往往是毁灭。而原始人类的智力又有限，从一两次对火的接触中很难得出明确的应用火的方法，更多的是逃避。最后，自然之火出现的频率较低，原始人类的数量又较少，这就使得同一个部落见到火的几率极小，从中掌握用火的可能就更小了。

最终，经过几百万年的接触，人类终于掌握了火这只猛兽的脾性。火的产生有三大条件：可燃物、氧气和高温。失去了任何一个方面，火都将熄灭。为了控制火势，原始人将火与日常生活的区域隔离开，防止火会烧毁他们的生活物资；为了尽可能长时间地延续自然之火，又需要源源不断地添加燃料，维持燃烧。氧气就在空气之中，可以通过控制燃料堆放的密度来影响氧气进入量，进而控制燃烧速率。而温度，则可以通过源源不断添加燃料的方式来维持燃烧。这样，原始人类就成功地使利用火成为可能。

由于火的利用，原始人类的发展实现了一大跨越。首先，熟食为人类的加速发展创造了条件。一方面，熟食易于消化，摄取熟食比生食要更为方便快捷。人类的消化系统因此退化，把更多的能量与资源释放给大脑。另一方面，高温可以杀灭食物中的细菌和寄生虫，降低了人类的死亡率，提高了人类的知识传承效率。这些都对人类的加速发展有着至关重要的意义。

此外，火还可以帮助人类御寒，让人类有能力在温带甚至寒带地区的冬天生活，也就扩大了人类的生活范围，拓宽了人类的视野，增强了人类面对环境变化

时的抵抗能力。同时人类还可以利用动物怕火的天性来抵御野生动物，维护自身在小范围内的安全。这最终使得人类能够维持存续而始终不灭亡，为人类的一切发展奠定了基础。

1.2 让火光诞生在手中

利用自然之火有一个最大的问题——一旦火种意外熄灭，整个族群的生计都会遭到毁灭性的打击。因此掌握无中生有产生火种的能力对于提高人类面对复杂环境的能力有着重要的意义。

对于原始人类来说，能稳定利用的能量除了火就只有自身的体力了，因此钻木取火的出现似乎是个必然。除了钻木取火以外，原始人还会通过敲击火石产生火星，进而点燃火种。这些原始取火的方式部分依赖于体力，但更重要的是技巧。一个未经训练的现代人，即使完全知晓物理原理，只要未经训练，是很难利用简单的工具生火的。原始人也是经过长久的摸索才第一次成功地点燃一团火种。



“摩擦生火第一次使人支配了一种自然力,从而最终把人同动物界分开”。恩格斯的话充分说明了生火的重要价值。它让人类从只能听凭自然摆布，到有能力和只利用自身的智力和体力就能对抗甚至改变自然。这是人类最终能够走向全世界而绵延不息的最基本的保证。

2. 与人类共同成长的火

不能铭记历史的人注定要重蹈覆辙。——乔治·桑塔亚那

人类一旦使用过火，就再也不可能离开火而独立生存。火成为了人类的伴侣，文明的象征。火的形态也就可以显示文明的发展程度。随着人类的发展，火也逐渐展现出进步，随之也就让人类进一步扩大了火的应用范围。

2.1 引火方式的进化

如果仅仅为了烹饪和御寒，早期人类的火与今天并没有太大的差异。今天在一些农村地区依然主要以燃烧秸秆与柴草为燃料。不同之处就在于，早期人类为了获取火种需要付出非常艰辛的努力，而今天的点火方式则更加方便、稳定、安全。

打火石是最早的高效点火方式。燧石是一种坚硬的石头，当它与铁器撞击的时候，它会切割下一小块铁，这部分铁会和空气中的氧气发生反应，生成火星。火星接下来可以点燃火绒。火绒是一些植物的蓬松易燃的绒毛，干燥的火绒很容易被点燃。点燃的火绒再用来点燃其他燃料，就完成了引火过程。这种方法在历史上应用了很长时间，全世界各地都有应用。燧发枪也正是利用了这一原理

实现点燃火药。



在打火石的基础上，又发明了打火机。它让人类能够方便地利用打火石。它比打火石多了一个储存气体或液体燃料的空间。当打火石被击打的时候，火星会点燃周围易燃的蒸汽，从而点燃了稳定的火。后来，打火机也经过了安全性与易用性的许多改造，才变成今天生活中常见的形态。

火柴是另一种历史悠久的点火方式。最早的火柴是将硫磺沾在小木棒上，借助于打火石能很方便地点燃。近代的火柴则是在化学工业发展起来之后才得以广泛应用的。早期的火柴头上覆有白磷，有毒且有自燃危险。另一种早期火柴要用到玻璃泡，使用起来既不方便又很危险。后来发明了安全火柴，主要应用了氯酸钾与红磷摩擦时会燃烧的特性。这种方法安全又经济，很快得到了推广，并沿用至今。

电打火是较为先进的一种点火方式。利用压电陶瓷或是电子电路，可以在电极两端产生瞬时高电压，可以击穿空气。这就可以点燃气体燃料。电子打火十分方便，但依赖于硬件设备。另外，电打火只能用来点燃气体燃料，因此如果需要点燃其他燃料，还需要一个类似于打火机的装置。

2.2 燃料的进化

植物是最早被发现的燃料，不同的植物有不同的属性。干燥的柴草易于燃烧，常用来引火；大块的木头燃烧持续时间较长，可以做成主要燃料。木材的缺点在

于热值和燃烧温度较低，仅能满足日常生活所需，而当工业发展后就很难满足需求了。



提高木材热值的一种方法是制成木炭。木材在隔绝空气加强热的情况下，碳氢化合物会发生分解，其中的碳元素就会形成木炭。木炭在燃烧时无烟、没有火焰，产生的灰尘很少，同时温度很高。再加上碳也是良好的还原剂，因此在早期冶炼金属的过程中木炭占有十分重要的地位。

而要追求更优秀的燃料，就需要将视野投入矿物圈了。煤是第一种得到了广泛应用的矿物燃料。作为亿万年前植物的化石，煤可以看作是自然创造的一种特殊木炭。煤在高温的密闭炉中长时间加强热可以得到含碳量很高的焦炭，而焦炭，即使在技术先进的今天，也是冶炼钢铁的重要一种原料。

自然界广泛存在的另一种化石燃料是石油。作为多组分的混合物，它的每一种组分都有不同的用途。作为燃料，石油燃料的一大优势来源于液体这一存在形态。易于流动，易于挥发，这为内燃机的发明和广泛应用奠定了基础。今天，石油已经成为最为重要的一种燃料甚至对国际关系都有着深远的影响。

2.3 燃烧方式的进化

原始人类多是在平地或是火坑之中引火，但这样做，一方面不安全，容易造成火势的蔓延；另一方面，开放的环境易于散热，也就降低了燃烧中心的温度。因此想办法减少散热就成为了改进的一个方向。炉子是最早的改进，它阻止热量向某些特定的方向传导，也就实现了利用热的效率的提高。这个思路一直延续到现在。今天的炼铁高炉，内部砌有几十厘米甚至更厚的耐火砖，目的就是减少散热，减少燃料的浪费。



封闭的燃烧环境带来一个问题——氧气的不足使得燃料燃烧效率降低。针对这个问题，一种解决方案是增加鼓风系统。鼓风机鼓入的空气能加快燃烧的速率，

进而提高体系的温度。鼓风技术广泛地应用在各个领域中。一个对日常生活中的例子是涡轮增压技术。它利用发动机的废气带动空气压缩机，将更多的空气压入发动机燃烧室内，进而提升了发动机的动力和燃油经济性。

3. 进化中的火的应用

人类的用火方式不是凭想象发明出来的，而是在每一次实际应用中一点点积累改进而来的。火的应用促进了火的技术进步，反过来技术进步又开创了火的新应用领域。火的进步，真真切切地影响了人类发展的全程。

3.1 陶瓷与火

没有人把泥土弄湿了之后置之不管，好像砖就能神奇地自己造出来一样。——普鲁塔克人类很早就开始使用陶器了。在公元前 10000 年以前，人类就已懂得用手把粘土制成特定的形状，同时放在篝火里来烧造出永久硬化的陶器。陶器的烧造时间很短，但火达到的最高温度可以达到几百摄氏度。陶器对于生活十分重要，烹饪、储存、装饰，陶器的大量需求使得持续稳定生产变得十分重要。在生产陶器的过程中，人类逐渐精通了控制火的技巧。



瓷器的烧造成功与火的进步密不可分。成熟的瓷器烧造温度需要超过 1200° C，同时，依进气量的不同，烧造瓷器的火焰还有氧化焰与还原焰的不同，掌握这种复杂的燃烧需要多代人的经验积累。烧造瓷器还有一种特别的龙窑，它依山而建，呈长隧道型，具有升降温快的特点，是许多种类瓷器的摇篮。总之，烧造瓷器，需要的是匠人对熟练掌握火的种种属性，并能充分地加以利用。

3.2 青铜器与火

我想造出流放百世的经典，而青铜器就恰能千年不朽。——理查德·麦克唐纳

约 6000 至 5000 年前，两河流域的人们第一次制出了青铜器。作为一种合金，青铜的熔点大概是 800° C。然而铸造青铜常常需要陶器作为模具，因此对于制造青铜器来说，陶器是一项重要的前置技术。冶炼金属的原料需要较纯的碳，这也对人类整体的技术水平提出了一个高要求。成功冶练出金属，说明人类对火的掌控愈加娴熟。

3.3 钢铁与火

不要评判一个人，除非你站在他的铁匠铺里用他的锤子打铁。——雷克·莱

尔顿

铁与钢至今仍是消耗量最大的金属。作为地球上储量最大的金属，铁之所以得到广泛利用的时间较晚，在于它的冶炼条件较为苛刻。生铁，作为含碳量较高的铁，熔点较低，因此人类最早从铁矿石炼制出的铁即为生铁。然而生铁的特性并非十分优秀，只能铸造而不能锻造，并且很容易整体开裂，因此冶炼出含碳量更低的钢成为一个技术门槛。

钢的熔点超过 1400°C ，因此若要炼出钢来，一定要有极度的高温。古代常用的炼钢法是通过生铁进行炒炼脱碳，利用高温下碳比铁更易被氧化的性质。今天的高炉炼钢原理也类似，不过种种控制会做到更精确，而且规模大大增加，成本低廉。这部分得益于廉价高纯度的燃料。事实上，对于冶金工业，很多时候燃料要比矿石更重要。

4. 不平凡的火

上面提到的都是常规的用火方式，然而火对人类的影响远不止这些。在每个使人意想不到的角度，都有火的存在。而且，在这些领域，火往往以超乎寻常的形式存在。

4.1 火药与炸药

火炮提供一种尊严的手段，可以用来代替粗俗的怒骂。——腓特烈大帝



枪械里的火药，破坏力巨大的炸药，它们是燃料吗？当然是。它们的能量来源同样是化学反应。与普通的燃烧不同的是，它们的特性决定了燃烧不是一个缓慢持续的过程，而是瞬间发生而且十分剧烈的过程。

最早的火药公认为黑火药，是古代炼丹家偶然发现的。黑火药作为枪械发射药存在很多缺点，如燃烧残渣多、推力不足等。后来发明了无烟火药取代了黑火

药成为枪械发射药，为新型高效弹药的进一步开发铺平了道路。火药燃烧时会瞬间产生大量高温气体，可以推动弹丸以极快的速度开始运动。

炸药的种类很多，是人类改造自然的工程中重要的助手，具有很高的商业价值。正因如此，研制炸药起家的诺贝尔有能力捐出巨额财产成立奖金。炸药的化学反应进行的是如此剧烈，以至于超过了炸药里的声速，这就产生了爆轰现象，对外界释放大量的能量。

火药与炸药的一个重要特殊要求是感度低，即受到外力撞击、电击、摩擦、加热等等条件之后仍能保持稳定。如果不是这样的话，那么这种材料是十分危险的，自然应用面也就十分狭窄。

4.2 火箭推进剂

地球是人类的摇篮，但人不能总是躺在摇篮里面。——康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基

火箭是当前人类离开地球的唯一运输工具，在一枚运载火箭之中，超过九成的重量为火箭推进剂，推进剂的优劣对于火箭的质量可见一斑。推进剂燃烧时的温度非常高，可以超过 3000°C ，这样可以提高获取的动能。火箭推进剂有固体和液体之分，它们有各自的优势与劣势。



单位质量的固体推进剂燃烧产生的热量很高，并且常温下比较稳定，一旦配制可以较长时间存放。然而，固体推进剂的一大劣势再于一旦点燃很难熄灭，燃烧的快慢也很难控制。这对于需要精密计算的空间技术来说是一项很大的劣势。

而液体推进剂则有所不同。液体发动机很容易点火和熄灭，燃烧也不会有固态产物，不会影响发动机的工作状态。缺点就在于许多液体燃料需要在极低温下配制与储存，并且还会持续挥发，使得每次发射准备都费时费力，提高了发射成本。

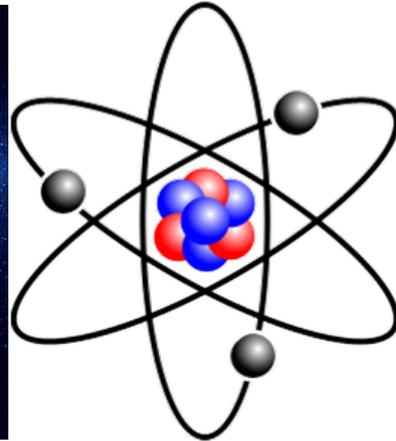
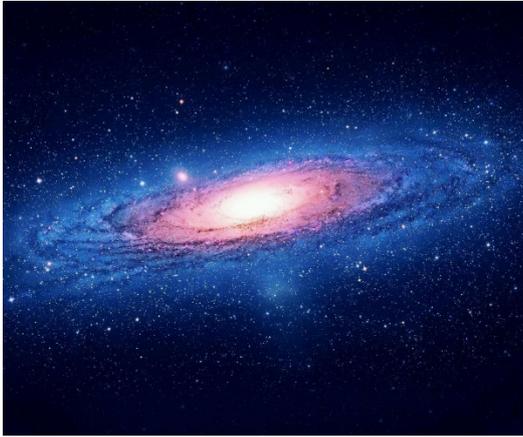
5. 结语

没有什么比得上一个创造未来的梦。——维克多·雨果

今天，城市居民的眼前似乎很难看到火的踪迹。但是火就在那里，等待着我和它共同成长。我们的日常生活中火正在失去存在感，但考虑全社会的能量，火依然支撑着这个文明，这个能够掌控原子能的文明。我们用的电依然很大程度

上来自燃烧，我们的尖端技术本质上依然是放火。也许有一天基于化学反应的火会从人类世界消失，但在此之前，研究火、了解火，依然是有其实际价值的。

什么时候火会消失？至少一定是当燃烧的能量要比全人类所需低几个数量级的时候。我无意猜测也无力预言哪种技术最终能让人类文明跨过这个台阶，但我期待，当火真正进入博物馆的那一天，崭新的人类走进了更加宏观与更加微观的时代。



尽管未来听上去很远，但它现在已经开始了。——麦蒂·史蒂芬尼克

中国古代的宇宙观

完颜磊 1600014704

一、对宇宙起源的认识

(一)创世神话

1.开天辟地

徐整在《三五历纪》³⁰中说：“天地浑沌如鸡子，盘古生在其中。万八千岁，天地开辟，阳清为天，阴浊为地，盘古在其中，一日九变。神于天，圣于地。天日高一丈，地日厚一丈，盘古日长一丈，如此万八千岁。天数极高，地数极深，盘古极长。故天去地九万里。后乃有三皇。”翻译过来也就是说：天地最初是像鸡蛋一样混沌的球体，盘古在其中诞生。过了一万八千年，盘古用大斧劈开了这团混沌的物体，其中轻而清者上升为天，重而浊者下沉为地，盘古在天地之中，每天都经历巨大的变化。天每天升高一丈，地每天加厚一丈，盘古每天长高一丈，这样又过了一万八千年。所以后来天极高、地极厚、盘古极高，天地之间的距离达到了九万里（九万里并非确指）。后来的三皇是在盘古之后的。这是汉族人关于天地开辟最初的神话，也算是比较正统的一种说法，其他民族的神话还有很多，比如白族的盘古盘生兄弟、毛南族的盘古兄妹等。

2.万物形成

关于万物的形成归结起来主要有以下三种，其一，巨人化生；其二，创世神创造；其三，自然演变。巨人化生，讲述了天下万物都是又巨人的身躯所化，这种神话有汉族的盘古、阿昌族的《遮帕麻与遮米麻》、彝族的《创造万物的巨人尼支呷金》等。创世神创造世界的神话中，这个神的形象及称谓可谓是五花八门，比如瑶族的创造神叫密洛陀，彝族的创造神有四个：八歌、典尼、支格阿鲁和结支戛鲁。自然演变的神话，讲述的是想象中的天地自然形成的过程，既不是神所创造的，也不是巨人化生，而是纯粹的自然演化，比如壮族神话《布洛陀与妹六甲》，纳西族创世神话《人祖利恩》等。

3.日月星辰

日月星辰神话首先提出了日月星辰的由来问题，中国的神话对此说法各异，大致有以下五种：生育说、肢体化生说、蛋生说、铸造说、神创说。生育说认为日月是父母生养的，《山海经·大荒南经》上说：“羲和者，帝俊之妻，生十日”，《大荒西经》载：“帝俊妻常羲，生月十有二”。肢体化生说最著名的就是盘古，《五运历年记》中说：“首生盘古。垂死化身。……左眼为日，右眼为月。……发髭为星辰”。关与蛋生说有一个神话说太阳是从蝴蝶蛋里生出来的，的确令人惊叹。铸造说把日月的形成与冶炼工艺结合了起来，说太阳和月亮是人们用金银铸好以后搬上天去的，铸造日月时溅出的金花银花变成了满天星斗。神创说认为由神直接创造了日月星辰，水族和纳西族神话中都有此记载。

(二)道教神话体系

道教虽然不是一个成熟的宗教，但它是在中国土生土长的，道教的观点差

³⁰ 《三五历纪》，又称《五运历年记》，为三国时代吴人徐整所著，是已知最早的一部记载盘古开天传说的著作，但此书已逸，仅部分段落存在于后来的类书如《太平御览》《艺文类聚》之中。

不多可以代表主流观点。而且就算在道教这个体系之内，神仙的体系也比较混乱，各家说法不一，我认为这可能和我国幅员太过辽阔有关。在道教的神话体系中，宇宙间的本源是创始元灵；第一级的有鸿钧老祖、混鲲老祖、女媧、陆压、扬眉；第二级的是六大天道圣人：太上老君（老子）、元始天尊（盘古）、通天教主、后土娘娘、接引道人、准提道人；第三级的有广寒仙子、义虎（此二人辈分为第二代，但不成圣，功不成，降入第三级）、昊天、瑶池；第四级有玄都八仙、十二金仙、三千佛子等；第五级的有二十八星宿、雷公电母众神。

(三)理论构想

1.混沌说

老子《道德经》开篇说：“道可道，非常道。名可名，非常名。无名天地之始，有名万物之母。”老子认为原始的宇宙是一片朦胧没有天地万物，没有形象，没有色彩，没有声音，没有知欲，没有味道，没有边际，一切都处在恍恍惚惚的混沌状态。在此混沌之中有特别精细的东西存在，但是眼看不见它们，耳听不到它们，手抓不到它们。它们处在不断流动之中，由近及远，由远及近，永无止息。所以宇宙是一个没有边际、没有界限的统一体，老子称之为“一”。后来她在流动之中逐渐分化开来，由一种东西生成两种东西，由两种东西生出三种东西之后越来越多，由三种东西衍生出了世间万物。这也就是“道生一，一生二，二生三，三生万物”。

2.元气说

汉代河上公提出了“元气说”。元气说认为，原始宇宙是一团混沌的气，气不断旋转流动，逐渐有了清浊之分。在旋转的过程中，清气上升而浊气下沉，上升的清气轻扬而形成天，下沉的浊气凝固而形成地。之后天地自然地产生出了万物，逐渐变成了现在的样子。这种学说之所以将气称为“元气”，是因为它将“气”视为宇宙的本源，“元”就是原始的意思。

3.太极说

易学家提出了太极说。太极说认为宇宙有一个最早的开端。由于它早到不能再早的程度，所以后人称之为“太极”。“太极”是最最极限的意思。后来太极分化开来，形成了天地。由此天地就成了后来一切事物的参照标准，所以人们称之为“两仪”。“两仪”是两个样式的意思。后来天地产生了四季，也就是春夏秋冬四个季节，人们称之为“四象”。“四象”是四中气象的意思。后来天地四象又演化出了八中自然物质，天地水火风雷山泽。后人用八种符号表示它们，并用它们来算卦，所以它们又被称为“八卦”。太极说认为，自然界的一切，都是由这八种自然物质相互作用产生的。

纵观中国古代对宇宙的认识，限于当时人们认识能力有限，许多现象只能通过神话故事来解释，用超自然力量解释自己所处的世界。关于万物的产生，这些说法虽然名称各异，但却有一个共性：混沌生阴阳，阴阳生万物。最初都是无法为人所知的“一”，后来“一”分化产生了一对性质相反的事物，也就是“二”，然后在这二者的作用下产生了“三”，我此处所说的三不是确指，它代表了天地万物。这和现代的辩证法中的矛盾观点有几分相似，矛盾对立统一，性质相反，相互作用推动事物发展。

二、对物质组成的认识

(一)五行

五行是中国自古以来道学的一种系统观，广泛地应用于中医学、堪輿、命

理、相术和占卜等方面。五行的意义包含着阴阳演变过程中的五种基本动态：水（代表润下）、火（代表炎上）、金（代表收敛）、木（代表伸展）、土（代表中和）。五行相近相生，相隔相克。水生木、木生火、火生土、土生金、金生水；水克火、火克金、金克木、木克土、土克水。早在《尚书·洪范》中就有记载：“五行：一曰水，二曰火，三曰木，四曰金，五曰土。水曰润下，火曰炎上，木曰区直（弯曲、伸展），金曰从革（成分致密，善分割），土曰稼穡（播种、收割）。润下作咸，炎上作苦，区直作酸，从革作辛，稼穡作甘。”中国的古人不但将宇宙万物都进行了分类，而且对每一类的性质都做了界定。

(二)八卦

八卦是中华文化的基本哲学概念，八卦的形成源于河图和洛书。所谓八卦就是八个不同的卦象，根据民间传说，八卦起源于三皇五帝之首的伏羲，伏羲在天水卦台山始画八卦，一画开天。八卦表示事物自身变化的阴阳系统，而且八卦与五行又具有对应关系。在八卦中，用“—”表示阳，用“--”表示阴，用这两种符号，按照大自然的阴阳变化平行组合，组成八种不同的形式，也就是“八卦”。八卦其实是最早的文字表述符号。对于八卦不要有太多的神秘色彩，它在中国文化中与“阴阳五行”一样用来推演世界空间时间各类事物关系的工具。每一卦形代表一定的事物。乾为天，坤为地，坎为水，离为火，巽为风，震为雷，艮为山，兑为泽。后来在八卦的基础上又演化出了六十四卦。

三、中国古代的星空

(一)盖天说

中国古代的天文学有关于宇宙结构的丰富设想。远在人类社会的早期，中过的古人就逐渐形成了“天圆如张盖，地方如棋局”的朴素直观见解。到了3000年前的西周时代，又逐渐形成了“盖天说”。商周时代形成的《周髀算经》认为，天的中央是北极星空日月星辰围绕着北极星不停地从右向左旋转，天因此是圆的；大地因为有东西南北的方向，所以地是方的。虽然“天圆地方”的“盖天说”不科学，但是产生天日星空距离的“勾股定理”三角计算却是科学的，从而奠定了中国古代天文学的计算基础。

(二)浑天说

战国时期的星象学家认为天地如弹丸。汉代的张衡在《浑天仪图注》中说：“浑天如鸡子，天体圆如弹丸，地如鸡中黄，孤居于内，天大而地小，天表里有水，天之包地，犹壳之裹黄。”这个学说肯定了大地是球形的，同时大地是悬在空间中的球体。盘古在“混沌”中开天地，是“浑天说”的宇宙观。东汉科学家张衡著《灵宪》，他认为地球犹如蛋黄浮在宇宙中，天体由“气”支撑，并且制作出天象浑天仪，充实“浑天说”的理论，对宇宙形成了“天球”的认识。

(三)地心说

根据《晋书》的记载，古人认为太阳每天在绕着北极星的轴心从西往东旋转。这是“地球中心说”在中国古代天文学理论认识中的产生。虽然这样的理论不科学，但说明中国古代天文学的产生是理论与观测相辅相成的，是在天文观测基础上生成天文科学，从而奠定中国古代认识宇宙的天文学基础，也推动了中国古代历法的进步。东晋咸和五年（330年），虞喜发现岁差。认为太阳从第一年冬至到第二年冬至向西移过原先位置（也就是说太阳运行变慢了），他推算出每50年退1度（现代科学测定为每71年零8个月退1度）。南朝科学家祖冲之应用虞喜的“岁差”编出《大明历》，从而创立了中国历法学的新开端。

四、天地人的观念

(一)古人对天的认识

天行健，君子以自强不息。天者，“列星随旋，日月递熠，四时代御，风雨博施”（《荀子·天论》）也。日月星辰等天文现象、四季寒暑等气候更迭、阴晴风雨等天气变化，全部都是古人眼中的“天”。古人发现四时气象的变化遵循一定的规律，日月星辰的视运动与之有紧密的关系。古人不仅“观乎天文，以察时变”，从“天”的自然现象中发现“时”的规律，并且在日常劳作中发现“天”与“物”的联系，如季节变化与农作物生长的关系等。等到汉代董仲舒用“天人感应”、“天人合一”神话君权之后，“天”也就成了皇权的代名词，天子受命于天而牧万民，“天”逐渐变得神圣不可侵犯。

(二)古人对地的认识

地势坤，君子以厚德载物。从混沌分化出来的地，在中国古人的心中也是很神圣的，这得益于中国发达的农业文明。司马迁描述周始祖后稷的农耕本领在于“相地之宜”，就是懂得地利与作物的关系。在诗经中就有了关于古人农耕的描写，那时的人们已会观测地势的高低向背来判断农作物能否得到充足的阳光，考察附近的水源判断能否得到灌溉的便利。后来在此基础上逐渐萌发出了“地利”的概念。地利对军事的影响极大。古代的军事技术相对较低，生产力水平落后，地理环境对战争的制约和影响非常大。“地者，远近、险易、广狭、死生也”，春秋战国时期的兵书对“地”的研究就占了很大篇幅。

(三)古人对人的认识

中国古代对“人”的认识突破较晚，主要包括人禽二重化、圣凡二重化和性情二重化三个命题。人禽二重化，人与禽兽是有本质区别的，这给人的本质定了一个最低的限度。圣凡二重化，以人群中杰出的人（即圣人）作为参照系，这是人的最高层次。性情二重化，主要侧重人的道德，勇仁义礼智劝人向善。总的来说，中国古代看中认得社会性，看中人的行为在社会中的价值。中国古人大多肯定人与天地万物在本质上的一体性，主张人与自然万物和谐相处，天地人是一个不可分割的整体。

五、对时空及物质规模的认识

我国在殷商时代就有了明确的时间意识和时间观念，殷人的生活实践是被神话所笼罩的。古代的农业文明都有完备的历法，殷人也制定了自己的历法，用来考虑和规划一年的农事。因为对农业的重视导致了对历法时间的重视。

古籍中最早出现空间概念的是《管子·宙合》，合即盒子，引申为空间。《淮南子》中提出：“四方上下谓之宇”，将空间概念扩展成了三维。《庄子·逍遥游》中说：“无极之外，复无极也”，这也是古人认为空间无限的一个代表。

古籍记载盘古：“垂死化身，气成风云，声为雷霆，左眼为日，右眼为月，四肢五体为四极五岳，血液为江河，经脉为地理，肌肉为田土，发髭为星辰，毛皮为草木，齿骨为金石，精髓为珠玉，汗流为雨泽，身之诸虫，化为黎虻。”所以可以说，古人所认为的物质总量是盘古身上的物质和。

六、古今认识的异同

关于宇宙起源，中国古代的主流观点认为盘古开天辟地创造了世界。现代科学认为宇宙在一场大爆炸之后产生的³¹，奇点是大爆炸之前宇宙的存在方式。根据大爆炸理论，当我们不断向前追溯宇宙的源头时，在某一时刻，必然

³¹ 也有说法认为，宇宙的开端也许就没有“奇点”这种东西的存在。

是从无到有，也就是说世界是无中生有的。

中国的古人很早就萌发了时间和空间是无限的概念。现代科学认为宇宙中时间的起点就是“奇点”，奇点没有之前一说。目前可观测的宇宙年龄约为 138 亿年，我们宇宙的可视半径约为 460 亿光年，直径为 920 亿光年³²。

关于物质的认识，现代科学已经怀疑宇宙中存在大量反物质。正物质是能直接或间接观察到的，暗物质目前无法直接观测到。我们能看到的物质总量不足以让引力把正在旋转的星系抓在一起，除非存在反物质（或者叫暗物质），否则这些星系将会飞散开。

总结：我们目前的认识能力还极其有限，局限的世界，不可能产生真正无限的观点，这就是差异性的选择，任何猜想都可能成立。或是对知识的渴望，或是对未知的恐惧，总之人类正在努力，试图解释我们所身处的宇宙。

³² 时间与空间在测量上都不是绝对的，观察者在不同的位置或者以不同的速度移动，所观察到的时间流逝是不同的。

可持续发展与人类意识

汤东宪 1600015178

可持续发展自 1987 年在《布伦特兰报告》被正式公布以后，国际社会发展的协调与舆论更加以此为主要骨干。而无可否认的是当地球的资源在被一分一秒的剥削，为了人类未来世代以及人类物种的着想，我们不得不接纳这个方案，因为我们生在地球，活在地球，地球的存亡与我们息息相关，不容忽视。全球暖化是最好的实例，大家都能感受到它所带来的影响，冰川融化、海平线上升、变幻的气候，但是与此同时，污染程度却没有任何放缓的趋势。砍伐树木、过渡捕鱼、温室气体排放、煤矿开采，人类明明知道需要节制，为何环保专家、联合国开发计划处多次严重警告，世界好像（起码从数据来看）仍然无动于衷？是什么妨碍人类正视问题并采取行动？未来的路，又可以怎么走呢？

可持续发展，被定义为“不损害下一代资源的情况一下发展”，所以换一句还说，最重要的是资源的耗用率不可以超过资源的增长率。但是，地球本身资源有限，加上使用资源的过程会产生污染，不但会减少已有资源，还需要增加资源的使用以解决污染。可持续发展是人类共同挑战，也可以说概括了未来的道路，一个人类历史上的转折点：成功过渡，人类便会迈出一大步；过渡失败，社会一定崩塌。崩塌的原因可以有太多，能源耗尽、粮食不足、世界大战，反正可持续发展就是人类的下一步，但是这一大步，是需要 65 亿人同时迈出的一大步。目前的障碍有三个：

- （一）西方（普世）价值观
- （二）固有意识
- （三）过分-现实主义（物质主义和功利主义）

首先，个人权利和自由优先的原则作为一种普遍伦理基础，将个人权利优先于人类（社会）整体福祉。人权的意义强调每人跟随自己的价值观从事活动，而不追求所有公民拥有共同的“善”的观念，甚至认为这样做违背基本个人自由。所以，在考虑个人行动的时候，西方文化主要是推崇“随心所欲，活在当下”的概念，而甚少考虑个人行为对环境的影响。相比东方文化尤其以中国儒家思想为基础，更加强调的是责任，是社会利益优先和集体利益优先的原则，而个人自由和权利则紧随其后。个人权利，人权，实际上就是个人面对国家要求的权利，仅仅涉及政府的责任和义务，而无法界定个人对家庭、社会、国家的责任和义务。所以更多时候，受人关注的只是权利是否有被满足，而非有没有对社会做出贡献，为人类谋取利益。个人利益和社会利益在很大程度上是有冲突的。从经济学的角度来看，现实地达成“成本-获利”平衡是几乎不可能的，更多时候是一方在剥削他人利益的情况一下自己取得收益，而当人类整体在发展，就是人类在获利的时候，便是建筑于环境资源的损失上。初级产品（Primary products）全部都是开发天然资源（Land）而获得的，如果宏观来看，基本上可以说所有人类的发展都是建筑于地球的资源身上。从西方的个人主义出发，因为在不违背道德价值观和危害社会安全的条件以下，个人追求是可以凌驾于社会利益的。那如果放大来看，从人类中心主义出发，人类的追求是可以凌驾于世界（地球）利益的，换而言之

到目前为止依然行之有效的这种生活模式根本没有问题，所以这种根深蒂固的思维模式将会是可持续发展的一大阻力。

其次，固有的意识例如民族主义、国家主义等严重阻碍“全球意识”的推行。

“全球意识”扮演一个推动可持续发展的重要角色，就好比十九世纪的民族主义推动民族国家的形成一样。人类的内心力量很多时候来自于一种归属感，就是对于一个团体的认可，继而为此奋斗，比如在一家公司工作、为学校参加比赛、代表一个社团参加会议，等。但是由于历史原因，人类最初的归属感形成首先以家庭为模型，后来出现氏族、民族、种族、国家等概念，但是比国家广阔的一些概念例如“世界公民”的意识则会很低，导致个人对为人类做出贡献的概念并不成熟。即使是全球化普及，甚至影响着我们的日常生活，对“世界公民”或“地球”有归属感的情况依然很低。根据皮尤研究中心在2016年12月做的有关民粹主义和全球管理的研究指出，大部分人都希望自己国家“先处理自己的问题”，再去“帮助其他国家处理问题”。欧盟国家、中国和印度的研究结果均有百分之五十六左右的比率认为“我国问题比其他国家的问题重要”。由此可见，世界公民意识仍然是一个比较弱的概念，尤其处于全球化低下民族冲突、文化融合的摩擦阶段，世界公民意识所发挥的作用更是微乎其微，普遍人多数会选择站在自己的民族、国家、文化的一边，而不是从上而下的看待事情的发展。杭廷顿在其名著《文明的冲突与世界秩序的重建》中更指出，文明（civilizations）的冲突将会是未来世界和平的最大威胁，而所谓文明在人类生存的大部分时期已经存在，所以这个冲突不只是意识形态或价值观的冲突，而是强大的历史给予的力量的冲突。现代文明意识加强的冲突例子多不胜数，民族之间的冲突则更多。无论是“求同”，抑或是“存异”，理论上还是实际上，都具有重重的阻力，同时非常危险，一不小心可能会爆发战争——一个两败俱伤的局面。

最后，物质主义与功利主义（过分现实的观念）与可持续发展有本质上的利益冲突。可持续发展的重点主要有两个。第一是一种为下一代承担责任，承传人类文化的一种信念。从某种程度上来说，能够为下一代奠定基础，做出准备是一种责任，但同时也会给予人一种光荣感：“牺牲小我，完成大我”的精神。当中，根据马斯洛的层次需求论，这样的行为是达到了“自我实现”的最高程度上的心理满足。但是，现代很普遍的物质主义的风气强调以不断获得新的物质（如：名牌产品）来满足个人的心理需求，忽略精神上的追求，与可持续发展的精神大相径庭。可持续发展的第二个重点是“前人栽树后人乘凉”的概念，我们今天所付出的努力并非有生之年有回报的，而是让我们的子子孙孙受益。不过，功利主义的重点是短期成本效益的最大化，而非在可持续发展中长期分摊成本或者减少当前利益以减少未来需要弥补的损失的策略。在竞争激烈的现代社会，因为现实主义广泛有效性，导致物质主义与功利主义定然渗透在每个人的决策因素里面，所以可持续发展可能与生活便捷和物质利益根本相冲，互相抵制、排斥，导致可持续发展的接受性在人民中传播有一定难度。

创造一个可持续发展的社会，所有硬件配套其实已经足够，近十年来网络的进步速度更加是让信息传播无可挑剔，我们欠缺的，就是作为人类的整体意识。人类整体意识并不是一种宇宙观的星球论，也不是地母假说，更不是禅修冥想、心灵感应之流，而是强调人类这个物种的凝聚力、团结性，人类作为命运共同体，一同面对未来的挑战。“地球村”这个名词并不适用于未来一个可行的可持续发展社会，因为世界需要的并不是一个新的秩序或者管理模式，而是人类能作为一个整体去觉醒、明白并相信整体人类意识下的可持续发展是未来大家必须一起经

历的道路。现行的国际社会运行模式已经不适合作出新的管理调整，以免权力再分配影响暂时稳定却永不停止改变的均势(Balance of power)。世界政府的概念，或者以往学者所提出牵涉不同强国的管理模式实际上已经被淘汰了，多极世界就像全球化一样，是一个不可逆转的现象。人类需要的改变是一种思想改变，一种突破性的思想革命。

人类历史上最重要的是农业革命和工业革命，土地和机器分别成为当时最有价值的东西。有人说第三次人类史的革命是科技革命，或者信息革命，也有人预测第三次应该是在未来才出现的智能革命。无论如何，笔者认为人类需要的是思想革命，一种新的意识形态。其中一个非常值得参考的新思维模式就是挪威哲学家阿伦·奈斯(Arne Næss)所提出的深层生态观(Deep ecology)。深层生态观的意思是把人类视作环境生态的一部分，而可持续发展就是人类与生态一起可持续发展，而且人类对环境的所有其他生态都视为平等，加以尊重。而与深层相反的“浅层生态观”则是从人类中心主义和生物中心主义的角度去看生态，而非把生态做成一个整体。不过，深层生态观也有一个自我实现的原则，就是所谓的这个“自我”却是一个分离的自我，不是为了个人利益，而是为了人类整体。人类和生态就是唇亡齿寒的关系，如果我们不好好保护我们的环境，终究吃亏的也是我们。深层生态观更加可以说排污都减少了，而人类也会减少对环境生态做成持久性的破坏。人类过往被称为地球的癌细胞，因为癌细胞就是以消灭其他细胞来长大的，就好像人类一点一点在吞噬天然资源。对“深层生态观”来说，无缘无故立一棵树，也是一种不尊重、不善良的举动，所以，过分消耗不可再生能源就是一件“错”事。

最后笔者想带出的是人类缺乏以人类这个物种作为一个团体的归属感。不过这个是一个历史必然性，并没有可争议的地方，因为一开始就是以民族以国家为单位，要进一步融合不但需要时间还需要大家共同努力付出。不过，这条漫长的道路首先要做的是减弱经济在日常生活所扮演的角色。经济从钱而来，而钱是古时候(当我们的祖先还是山洞人)为了以物易物而演化出来的。以物易物是为了满足我们的需求，而金钱只是一个媒介，一个工具，让我们更有弹性，更便捷。值得注意的是，当时的需求，只是物质需求，例如肉、菜、皮毛等生活必需品。自从工业革命以后，生产力大量提高，粮食的产量根本不是问题，出现了贫穷是财富的分配有问题，而不是财富或资源不够。那为什么我们资源充足，甚至过剩，还是会有分配不均的问题呢？答案在于经济的演化。经济随着人类日积月累的使用而产生出许多复杂的工具出来，但是这些工具有什么用处呢？就是为了赚更多的钱。回到一开始再思索一下，钱并不是一个可以满足我们的需求的一个客体，而是一个能换取这些东西的一个媒介。那按逻辑来说，我们是不是应该想办法去“赚”能满足我们的东西，而不是它的媒介，“钱”呢？能满足我们的东西有两种，物质和非物质。人对物质的欲望是有限的，山珍海味吃多了会撑，艺术品买多了加了没地方放，可是对非物质的需求却是无限的，例如对爱的渴求。钱只能满足我们对物质的需求，满足不了后者，而且现在世界需要的是爱和包容、正能量和真诚。也许在进化的过程中，我们被经济带偏了。经济学家反对别人说经济是为了赚钱，而是研究社会资源的分配和人类的行为。但是经济的应用确实是为了赚钱。纵观其他学科，文科如文学是为了表达人的感情，是一个行为个体在环境中的主观体现；理科如物理是为了研究世界的运作和不同的定律，是人在学怎么去了解这个世界。经济呢？经济的应用就是如何赚能满足我们(只限物质)需求的東西的媒介，并非本身就能满足我们的。问题是世界上 65 亿人都在做同样

的事，可悲的是更多人因为现实，因为所谓“社会怎么运行”而需要放弃他对环境的感情的表达，或放弃他对世界真理的追求，而日夜劳碌为了钱。逻辑是：放弃追求直接能满足我们的东西，反而去追求不能直接满足我们需求的东西。大家在为未来“奋斗”的过程中根本没有时间或者经历去想经济，就是现实本身，是不是正确的，更别想要推翻或减弱经济的重要性。笔者的理解是经济不需要在人类的生活中占有重要的分量、位置、或者时间，因为基本上物质资源在地球上是不缺的，同时金钱不能满足我们的非物质需求。所以未来的所谓思想突破的进步应该是人类意识到钱是不重要，更加是不需要的，然后逐渐把它的重要性降低，集中追求一些我们真正需要的东西。目前的命运共同体是短暂而且不稳定的。国家所谓的合作是建基于共同利益之上，如果有一天没有了共同利益，那么之间的“合作”也会告一段落。国家之间为什么那么多猜忌跟博弈就是因为有利益在对方手里，大家都想争取最多的金钱和利益。争取最多的“媒介”去换取资源以满足我们有限的需求，有必要吗？《增长的极限》中提到，人类最缺乏的资源是爱，如果有爱，我们不需要一个“国际新秩序去解决文明的冲突”，如果有爱，不是只限国家里面有，世界作为人类能相亲相爱，少一点利益和计算，多一点真诚和包容，人类怎么会对自己这个种族没有归属感呢？

柏拉图里面的乌托邦是一个有公义的城邦，虽然大家分了阶级，确实各展所长，称之为正义。各展所长并不难，各取所需才是败笔之在。到底要展出多少实力，才能拿到需要的资源呢？大家的嫉妒心会不会有起来呢？起码到那时候的资源分配，仍然有经济做决定，不过必须尽量减弱经济的影响力，毕竟，这不是一朝一夕能当成的。在乌托邦里面，难能可贵的是人心、而不是制度。同样地，以获取整体意识，传播爱和包容等正能量，才是未来我们需要做的一等一大事。还需要配合教育，国家之间的互信和体谅，否则，无论制度如何变，人类没有获得一个觉悟，感到需要改变，意识不到人类作为整体需要团结的话，一切一切只会是徒劳无功。

参考资料：

- [1] 亨廷顿 《文明的冲突与世界秩序的重建》 新华出版社 2016年3月
- [2] 德内拉·梅多斯等 《增长的极限》 机械工业出版社 2016年10月
- [3] 彼得·罗素 《地球脑的觉醒：进化的下一次》 黑龙江人民出版社 2004年1月
- [4] 王志伟，张远康 《全球意识和伦理推进》 理论月刊 2001年8月
- [5] 郑易生 《深度忧患》 今日中国 1998年10月

人类文明发源地地理条件的差异及其影响

巩固 1600018737

一、 人类文明四大发源地相关概况

四大文明古国,是国际上认可度较高的关于世界四大古代文明的统称。分别是古巴比伦(位于西亚,现伊拉克)、古埃及(位于北非,现埃及)、古印度(位于南亚,现印度)和中国(位于东亚,现中国)。四大古文明的意义并不在时间的先后,而在于它们是现在文明的发源地和所在地区的影响力。本报告主要按照文明出现的时间顺序,简要分析了古代主要人类文明发源地地理条件的差异,以及其对文明演进形式造成的影响。

1. 两河流域文明

两河指的是美索不达米亚平原上的幼发拉底河和底格里斯河。其文明的中心大概在现在的伊拉克首都巴格达一带,北部古称亚述,南部为巴比伦尼亚。而巴比伦尼亚北部叫阿卡德,南部为苏美尔。

美索不达米亚绝大部分在西亚东北部。东起伊朗高原西缘,南抵波斯湾,西达叙利亚沙漠,北至亚美尼亚山区。地势低平,平均海拔 200 米以下,从北向南倾斜,北部地势略高,丘陵起伏。南部地低多湖沼。

底格里斯河和幼发拉底河在南部汇合成为阿拉伯河,形成三角洲。两河流域的平原从西北伸向东南,形似新月,有“肥沃新月”之称。古时这一地区农业发达,依灌溉之便利,河渠纵横,土地肥沃。每年春季,两河上游山区积雪融化、河水泛滥,同埃及一样给中、下游土地带来一层肥沃的淤泥,为小麦高产提供了有利条件。位于埃及东部偏北的巴比伦,气候条件与埃及近似。气温 1 月平均在 10℃ 以上,7 月平均在 33℃ 以上,降雨量接近 250 毫米,虽多于埃及但仍不能满足农业需要。农业灌溉主要依靠幼发拉底河和底格里斯河之水,并且很早就发展了灌溉网络,形成了以许多城市为中心的农业社会。

古巴比伦农业的兴起带动了社会经济的快速发展,公元前 3000 年,巴比伦王国首都已成为西部亚州的商业和文化中心。后来由于社会矛盾和民族冲突加剧,古巴比伦于公元前四世纪趋于衰落,到公元前二世纪已化为废墟。

2. 古埃及文明

古埃及位于非洲东北部(今中东地区),起初在尼罗河流域,直到国力强盛时候,才达到当今的埃及领土。它北临地中海,东濒红海,南邻努比亚(今埃塞俄比亚和苏丹),西接利比亚。

埃及的气候基本分为两个类型:大部分地区接近亚热带沙漠气候。地中海及红海沿岸又接近地中海气候,夏季高温干燥、冬季温暖、热量丰富,年平均日照时数高达 3717 小时,比我国号称“日光城”的拉萨还多 711 小时。年平均气温 22℃,7 月达 32℃,日温差高达 15℃。这对小麦、大麦、亚麻等喜光作物生长十分有利。

不利的因素是雨量偏少,一般年份在 100 毫米以下,农业灌溉主要利用贯穿南北全境的尼罗河水。从地理上看,纵贯埃及全境的尼罗河,由发源于非洲中部的尼罗河和发源于苏丹的青尼罗河汇合而成,在每年的 6、7 月间,流经森林和

草原地带的尼罗河的上游多降暴雨，导致山洪暴发，使急速的洪水奔流而下，淹没了两岸河谷大片土地。每年7月至11月定期泛滥，浸灌两岸干旱的土地；含有大量矿物质和腐殖质的泥沙随流而下，在两岸逐渐沉积下来，成为肥沃的黑色土壤。

古代埃及人因而称自己的国家为“凯麦特”（意为黑土地）。古希腊历史学家希罗多德说“埃及是尼罗河的赠礼。”古代埃及人曾写下这样的诗篇：“啊，尼罗河，我赞美你，你从大地涌流出来，养活着埃及，一旦你的水流减少，人们就停止了呼吸。”埃及的地理位置使得埃及虽有降水但不多。

埃及的东西两面均为沙漠，南边有几个大险滩，同外界交往甚难只有通过东北端的西奈半岛与西亚来往较为方便。所以，古代埃及具有较大的孤立性。而这种孤立性是埃及君主专制政体的决定因素之一。

3. 古印度文明

印度是个有5000年历史的古国，文明发源地在印度河中下游地区。就地理范围而言，古印度不仅指今天的印度，还包括巴基斯坦、孟加拉、不丹、尼泊尔等在内的整个南亚次大陆。中国在西汉时称其为“身毒”，东汉时改称“天竺”，到了唐代，高僧玄奘将其译为“印度”。

印度气候属于热带季风气候和热带雨林气候区，受东北季风和西南季风影响，气候湿润。喜马拉雅山脉对冬季风的阻挡使得印度半岛冬无严寒。就印度全境来说，降雨量极不均匀，东北部的阿萨姆邦是世界降雨量多的地区之一，年降雨量达4000毫米以上，而在塔尔沙漠地带则不足100毫米。印度河流域雨量集中在6-9月，从10月到次年5月是少雨季节。小麦插种在10月，收获在5月，此期虽少雨偏早，但气温适中、光照充沛，只要利用印度河水灌溉，就能满足小麦对水分的需要，获得高产。印度河流域地处平原，地形平坦。这是印度文明起源的优越条件。

印度半岛“一面围山，三面环海”构成了天然屏障，使其处于相对封闭的状态，形成了独具面貌和个性的文明单元。雄伟的山脉、浩瀚的海洋、奔腾的江河、茂密的森林等独特的地理环境，使印度先民对于自然怀有普遍的敬畏之心。因而，印度教、佛教、耆(qí)那教等宗教诞生远远早于基督教和伊斯兰教。而印度自身既相对陆地封闭，又相对海洋开放的特点，使得其农业和工商业均有不同程度的发展。

4. 华夏文明

四大文明中唯一没有中断的文明（即使是元、清时期也未中断），所以并没有“古中国”这一说法。

中华文明起源于黄河中、下游的汾河、渭河、洛河等黄河支流及太行山东南麓地区，也就是从现在河南的洛阳、经郑州到陕西的西安地区。这一带亦属大陆性季风气候，年降雨量为600-650毫米，集中在夏季，7月平均气温为26℃，1月平均气温为-2℃，温度条件有利于作物的生长，自然降水可基本满足旱作农业的需要。古代农业都是一年生的粟黍作物。粟黍比较耐旱，前期干旱有利于扎根防倒伏，进入孕穗期以后，需水逐渐增多，但必须适量。600-650毫米降雨量正好满足其需要。雨量若超过650毫米就会影响产量。黄河中下游的气候环境为粟黍作物的种植和高产提供了得天独厚的条件，这是中华文明起深的重要客观因素。

偏居一方和相对封闭。中国位于亚欧大陆的东端，北面是常年冰封的西伯利亚荒原，西面和南面环绕着大漠荒沙，高耸入云的昆仑山、阿尔泰山及号称世界

屋脊的喜马拉雅山，东面是浩瀚无限的太平洋。内陆幅员辽阔，资源丰富，分布有大规模的江河流域和肥沃平原。

辽阔的平原大河及近乎封闭状态的地理环境，利于形成自给自足的农耕文明。封闭的生存空间，不仅无法借助外部力量，且由于生产工具的落后，古代中国人为了生存发展，就建立了血脉相连的大共同体，进行有效统治和管理，血缘关系和宗法制成为基础，同时平原也易通过军事征服实现统一，因此，专制中央集权就成为中国古代政治的特色。

封闭保守的地理环境也使中华文明与其它文明的联系和影响较少。自给自足的小农经济形成了中国人一系列独特的文化观念，如知足者常乐、追求中庸、和平环境及“家国一体”的宗法制和专制等官本位思想，形成了中华文化的传统。

二、 其他文明的对比与补充

1. 工商业文明——古希腊文明（爱琴文明）

自然环境上来看：希腊拥有广阔的海洋、林立的海岛、纵横的山岭，但是土地十分贫瘠，不适宜耕作来发展农业。希腊半岛的地形十分破碎，希腊半岛本身就是一片山地，港湾纷歧，半岛的南部是无数的小型半岛。爱琴海中则是岛屿星罗棋布，以克里特为外沿，构成了一个内海。无论半岛亦或是岛屿，港湾四周陆地不大，可耕种的土地更少，聚落即分布于这些湾底小平原以及山脚的坡地中。这些聚落对内凝聚为生活共同体。整个半岛被山地割裂为零碎的地区，陆路交通不方便，彼此之间以海道相通。也正是这些特点，造成了其特有的生活特征：小国寡民、海上贸易频繁、殖民活动萌芽、对外探险活动丰富。

早在公元前 2000 余年是，亦即青铜文化的早期，克里特岛上及希腊半岛南端的迈锡尼地区，都已经发展了手划桨的船只，以利于海上交通，也发展了中指橄榄树取油与种植葡萄酿酒的农业，以取代谷类种植为主的农业。橄榄油与葡萄酒均有高度的附加值，爱琴海的农业实际是为贸易而生产商品作物，以此营销于安纳托利亚，甚至间接输出到两河地区与海东地区，换取大陆出产的食粮。希腊文化有海洋的与贸易的特殊属性，遂与中国、两河流域和埃及的古代文化都大为不同，呈现其先天的特殊基调。

另外，这样的海洋工商业文明的文明特点也对其思想文化造成了影响，例如：平等互利观念、富含民主与科学精神、追求自由与平等，催生人文主义，富有探险精神，这些思想为整个西方，乃至世界后世的民主文化奠定了重要基础，而其铸就的直接民主的民主政治形式制度，也对人类文明发展有着不可估量的深远意义的影响。

2. 建立在玉米上的文明——美洲文明

玛雅、阿兹特克、印加并称美洲三大文明。

美洲的墨西哥文明发展所依赖的农业作物是玉米。在现有的作物中，玉米的特点是植株高、穗长、颗粒大、产量高。正是其产量高，所以在作为粮食和饲料上都占重要的地位。玉米生长所需的条件是较多的光、热、水，这点超过了所有的旱作，另一条件是通气。在玉米的基部有通气根，如果被水淹没，在稍长时间内，玉米就会因根部窒息缺氧而死亡。较多的光、热使玉米分布趋向低纬度；较多的水份，需要多雨地区；通气条件是要有良好的地形条件，便于排水。光、热条件使玉米文明出现于南、北美洲中的回归线以内。较多水分与良好通气往往是相互排斥的条件，它影响美洲文明的具体区位。墨西哥、玛雅、印加三处文明起源地可以说是上述条件的最佳组合。

玛雅文明是南美洲古代印第安人文明，约形成于公元前 2500 年，玛雅文明

原本出现于危地马拉西部高原的山麓地区，环境条件与墨西哥高原条件相近。后来，玛雅文明转向东部平原。这里属季风雨林，雨季降雨多，旱季缺水。照理，平原多雨则易于积水不利于通气；缺水又不利于玉米生长。但是，该地平原为石灰岩地区，漏水严重，尽管雨季多雨，却不大出现积水，加上旱季缺水，优良的排灌系统仍是其文明发展关键。这点在危地马拉中部平原上的玛雅文明遗址蒂卡的水利系统情况中得到证明。玛雅在公元前 400 年左右建立早期奴隶制国家，公元 3~9 世纪为繁盛期，蒂卡是玛雅文明中期的中心区。15 世纪时衰落，最后被西班牙殖民者摧毁，此后长期湮没在热带丛林中。其文明遗迹主要分布在墨西哥南部、危地马拉、巴西、伯利兹以及洪都拉斯和萨尔瓦多西部地区。

阿兹特克文明是中美洲古老印第安文明的一部分。主要分布在墨西哥中部和南部。墨西哥高原南部，阳光充足、温度合适(年最低温在一月，月平均是 12 度，年最高温在五月，月平均是 18 度)，降雨集中于 6、7、8、9 四个月。年降雨量为 600 毫米，其他各月较干燥。对玉米来说，雨量在数量上与季节分配上都稍有不足，需靠灌溉，而由于地势条件，通气不成问题。该文明形成于 14 世纪初，1521 年为西班牙人所毁灭。

印加文明是在南美洲西部、中安第斯山区发展起来的又一著名的印第安古代文明，15 世纪起势力强盛，极盛时期的疆界以今秘鲁和玻利维亚为中心，北抵哥伦比亚和厄瓜多尔，南达智利中部和阿根廷北部，首都在秘鲁南部的库斯科。印加帝国主要位于秘鲁的安底斯山地的河谷地区。那里山脉海拔在 4000 米以上。由于山高、气温低，不适于农业。但是其河流深切的河谷盆地，由于接近赤道地区，温度高，但降雨不多，当地居民则利用山地上部的水流灌溉谷地边缘开辟的梯田种植玉米。谷地上部，地势高温度不足以种玉米的地方，则栽种马铃薯。这两种作物搭配成为印加文明出现的农业基础。可见，玉米作为作物的特性并没有变，可是在满足其环境条件的需求上，则在墨西哥高原上、中美洲的山麓地区、石灰岩平原和安底斯高山谷地的不同地理环境中，通过人类的作用及对自然条件的协调，形成对玉米生产的最优组合，从而导致玉米文明的出现。

三、 人类文明发源的一些共性

1. 早期农业起源地地理条件

早期文明的发源地与农业起源有密不可分的关系，因此首先应该探讨早期农业起源地的特征。农业的历史只有 1 万年左右，旧石器时期人类的生存主要依赖于渔猎和采集，只是到了新石器时期，人类开始对一些野生动物、野生植物进行驯化，生活方式逐渐从采集狩猎转向种植养殖，最终才出现了定居的农业。

美国地理学家卡尔·苏尔于上世纪 50 年代提出了农业起源于山前丘陵的理论。他认为早期的农业不可能发生于草原或大河谷地，因为那里深厚草根极难去除，河谷地区又受河流泛滥的影响，所以耕种不得不在林地中进行。其次，农业驯化的中心应该位于动植物种类丰富的地区，地形多样、气候复杂的山前丘陵地区成为动植物丰富的基因库，土地也较易于开垦，为驯化提供了必要的条件。事实上，在所谓的“肥沃的新月形地带”，早期农业文化的聚落遗址都是位于新月形地带的边缘，即幼发拉底河和底格里斯河上游的山前丘陵地区。

2. 早期农业到城市文明的发展

原生文明的中心主要有埃及（尼罗河流域，公元前 3200 年前后）、两河流域（公元前 3500 年前后）、印度河流域（公元前 2200 年前后）、黄河流域（公元前 1500 年前后）、墨西哥高原（中美洲的文明中最早可追溯到公元前 1500 年的墨西哥奥美可文化，之后还有著名的玛雅文化和阿兹特克文化。主要分布在尤卡坦

半岛，墨西哥高原以东。)、安第斯山脉(印加文明，)等。这些文明起源的中心与早期人类农业比较发达的地区是重合的。只有当农业发展，剩余产品出现，才会导致社会分工、阶级分化的出现，最终产生城市和文明。

按照苏尔的理论，农业起源的地区位于山前丘陵地区，而到了城市文明出现的时候，出现了金属工具，人们开始掌握深翻土地的技术，对更多剩余产品的需求使农业区逐渐由山前丘陵地区转移到平原地区，成了所谓的大河文明。

以上六个原生文明中心，除了墨西哥高原，其余都与河流有密不可分的关系。(其中印加文明主要围绕哥伦比亚南部的安卡斯马约河和智利中部的马乌莱河展开。)

3. 文明起源地的共性

东半球的四大文明都处于北半球的北回归线以北，在北纬 30 度与 35 度。它们又都分别位于尼罗河、幼发拉底与底格里斯河、印度河和黄河河畔的平原上。由于与大河的明显联系，有人称其为“大河文明”。在以上四个文明中，前三个几乎完全位于北纬 30 度线附近与其所在地的河流相交的地区，可以说，其环境条件大体是相同的。可是，中国在纬度上则向北偏了约 5 度，位于北纬线上，与黄河平行，并不相交，相交的只是其相关的支流。

西半球按其所在地的地理条件，则与东半球的四大文明古国有明显的差异。在纬度方面，这些文明的所在地是在南、北回归线以内，而不在其外。在地形条件方面，大多是高原(玛雅文明早期亦是在危地马拉西部高原)，而不是大河之畔的平原。虽然其与东半球文明古国有其不同，但其三者之间却有其明显的相似之处。在气候上，三地都属于热带和副热带。在地形上，这些文明都处于高原地区，只是在中期与后期的玛雅文明才转向平原地区。

四、总结

笔者观点认为观察地理环境应该有两个视角，一方面应把地理环境作为社会的外部因素看待，另一方面作为社会的内部因素看待。

在这两种情况下，地理环境对文化的影响作用是不一样的。在前一种情况下，地理环境影响生产力的结构和布局、人类的存亡和社会的兴衰以及人的生理和心理素质等自然性的民族性；在后一种情况下，地理环境影响生产力的数量和性质、生产方式的更替和社会制度的变迁以及人的思想观念等社会性的民族性。

人类是否能找到第二家园

徐太贤 1600092511

引言：太阳系的第三个行星，我们的家园-地球保护了我们人类几百万年。人类活到现在利用了地球的资源，但是从产业革命开始的过度砍伐与排气已经让地球无法忍受。再加上几十亿年之内的陨石碰撞或者大陆移动引起的火山活动，气候变动都有可能使人类不得不走出地球，寻找第二家园。所以科学家们专注于找可能有生命体或者人类可以生活的“第二地球”。

关键词：地球、第二家园、goldilocks planet、液体水、岩石行星、光年、开普勒

一、人类为生存所需要的条件

生物生存的三个必要条件是 1.温度，2.液体存在，3.氧气。人类生存的地球，被一层厚厚的大气层包围，我们就生活在大气层的最底层。那么，人类生存物理方面的基本条件有哪些呢？

1: 适宜的温度。人体的正常温度是 37℃。地球上的自然最低温度-88.3℃，最高温度 71℃，这都是极值，人类难以在这极端的条件下生存。人类感觉最舒适的温度是 22℃左右。生存的温度在水的凝固点上下浮动。

2: 一定量的空气提供气压、氧气。人类生存的气压在一标准气压左右。气压低，人就会有反应。如同登山有高山反应，就是由于气压太低的缘故，而气压太低，人体的组织器官就可能胀破；深海打捞上来的鱼类，到达水面就会死亡，原因就是压强剧烈变小。当然，空气中氧气是不可或缺的。氧气是供给呼吸的，保障人体各种生理各种反应顺利进行，缺氧，人生命不能超过 3 分钟，没有氧气人不能生存的。

3: 水分。人体 70%左右是水，人的各种生理活动都离不开水，并且水能在一定程度上调节调节体温。水还是人体润滑剂，水对人体作用很多，所以说水是生命之源。并且是需要液体水。有些生物是不喝水也可以生存的，但无论是什么生物，为了诞生，必需要液体的状态（细胞的运动不可能在固体状态下运行）

4: 岩质星球。与类地行星构造相似，中央是一个以铁为主，且大部围绕褐矮星旋转的类地行星分为金属的核心，围绕在周围的是以硅酸盐为主的地函。然而气体巨星可能没有固体的表面，而主要的成分是氢、氦和存在不同物理状态下的水。

5: 适合的重力作用。人不能漂浮在空中生活，由于受到地球重力作用，人类才生存在广阔大地上。当然也不能过于强烈。

以上是人类自然生存的物理方面最基本条件。所以我们找的第二家园就必须满足这以上五大点。这些事最基本的，也是最必备的条件。

太阳系中可能存在生命体的星球

除非生活在月球上，我想信每个人都听过一次克里斯托弗-诺兰（Christopher Nolan）的《星际穿越》（interstellar）。大体内容为 Matthew McConaughey 马修 麦康纳在宇宙中寻找人类可生存的星球。但是他到达各个星球后发现许多星球不适合人类生存。比如，只有海洋没有陆地或者整个行星被冻住。从这可看出找出人

类的第二家园是十分困难的。因为有生命体（不一定是高等生物）存在并不完全代表人类可以生存。所以可以这么想，有生命体是人类可以生存的充分条件，但人类可以生存并不是有生命体的必要条件。

伯克利大学天文学家们运用开普勒望远镜发现类似太阳的恒星，有五个当中一个有着像地球在适合的位置公转的行星 (goldilocks planet)。这就说明有 5 个太阳系中会有一个行星存在生命体。我们银河系有 2000 亿个恒星，所以可以类似推断出在我们银河系中最多有 400 亿个行星可能存在生命体。当然行星的大小也要跟地球相似。因为太小就没有保护生命体的大气，太大的是气体行星，都不会有生命体。再加上大气中不能包含着危害生命体的毒气。但排除这些种种不适合生命体生存的行星，还有无数的行星可能存在生命体。



离地球12光年的goldilocks planet

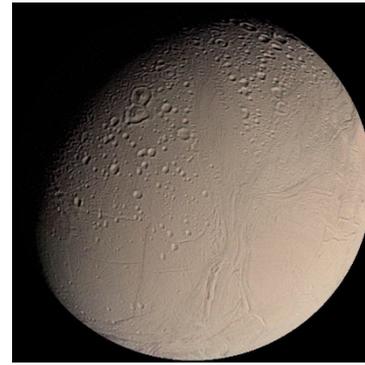
除了 goldilocks planet 有可能存在生命体星球还有很多。我们先从太阳系看看有可能存在生命体的星球。科学家们找有一定可能性有生命体的行星时，人们也在原始地球寻找这可能性。因为若我们找到与原始地球环境相似的星球，就有可能性有生命体存在。

1.火星。火星是太阳系中的第四个星球，也是跟地球非常相似的星球。太阳系行星中最有可能生命体存在的星球。但是因为大气非常稀薄，氧气含量也 1%，所以科学家们主要注重地研究地表下面有生命体的可能性。还有火星的土壤蕴含着比预想中多的水分。科学家们根据好奇号 (curiosity) 用火星样品分析器 (sample analysis at mars) 来获取并分析了火星表面上不同地方的土壤。分析了土壤在装备内加热至 835 华氏度后放出的化学成分。结果表明：火星土壤的 2% 是以水分构成。这说明如果把火星土壤 27L 加热就可以得到 1L 的水分这就证明了火星上有水分，但因为火星大气压低，从冰块不经过液体水分直接化为水蒸气，所以至今还未找到液体水。好奇号探测火星气候及地质，探测盖尔撞击坑内的环境是否曾经能够支持生命，探测火星上的水，及研究日后人类探索的可行性并且发现了火星上曾经有适合微生物生存的环境。



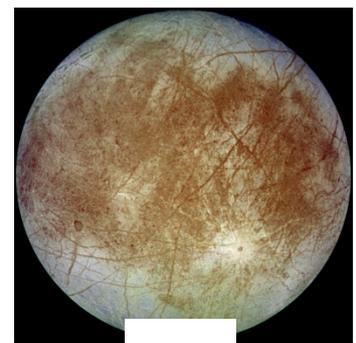
好奇号

2.土卫二（恩克拉多斯）。土卫二是太阳系卫星中最为有肯能生命体存在的星球。大气主要 91%水气，4%氮，3.2% 二氧化碳，1.7% 甲烷组成。旅行者 1 号发现土卫二的轨道位于土星 E 环最稠密的部分，表明两者之间可能存在某种联系；而旅行者 2 号则发现：尽管该卫星体积不大，但是在其表面既存在古老的撞击坑构造，又存在较为年轻的、地质活动所造成的扭曲地形构造——其中一些地区的地质年代甚至只有 1 亿年。2014 年，美国太空总署宣布，卡西尼号发现了土卫二南极地底存在液态水海洋的证据，海洋厚度约为 10 公里。南极附近的冰火山向太空喷出大量水气和其他挥发物，夹杂类似氯化钠晶体、水冰等固态粒子，喷射量约为每秒 200 公斤。喷出的水有一部份以“雪”的形态落回土卫二表面，一部份融入土星环中，另一部份甚至可到达土星。这些羽状喷射物也为土星 E 环物质来源于土卫二的观点提供了重要的证据。2015 年 9 月 16 日，美国太空总署确认，根据卡西尼号的探测数据，其表面冰层下面拥有全球性海洋，而且海洋的底部有水热活动，即存在海底热泉，保持着生命体诞生适合的温度。由于接近地表处有水的存在，所以土卫二是寻找生命体的最佳地点之一。分析指出，土卫二的喷射现象源自地表下的液态水海洋。所以科学家门期待着土卫二中有生命体存在。



1982年旅行者2号拍摄的恩克拉多斯

3.木卫二（欧罗巴）。木卫二稍微比月亮小，主要由硅酸盐岩石构成，并具有水-冰地壳，和可能是一个铁-镍核心；有稀薄的大气层，主要由氧气组成；表面有大量裂缝和条纹，而陨石坑比较罕见，因为表面以固体水构成，有在太阳系任何已知的固体物体的最光滑表面。在 2013 年 12 月份，美国航天总署从哈勃空间望远镜发现了与土卫二相似的水蒸气圆柱，宇宙探测船传达了许多有可能证明有液体水的资料。科学家们预测木卫二中若有生命体的话，会生存在热水喷出孔类似的环境下。据猜想，冰下的海洋中可能有生命存在，其生存环境可能与地球上的深海热泉或南极的沃斯托克湖（Lake Vostok）相似，其生命的形态可能与地球上的某些嗜极生物相似。

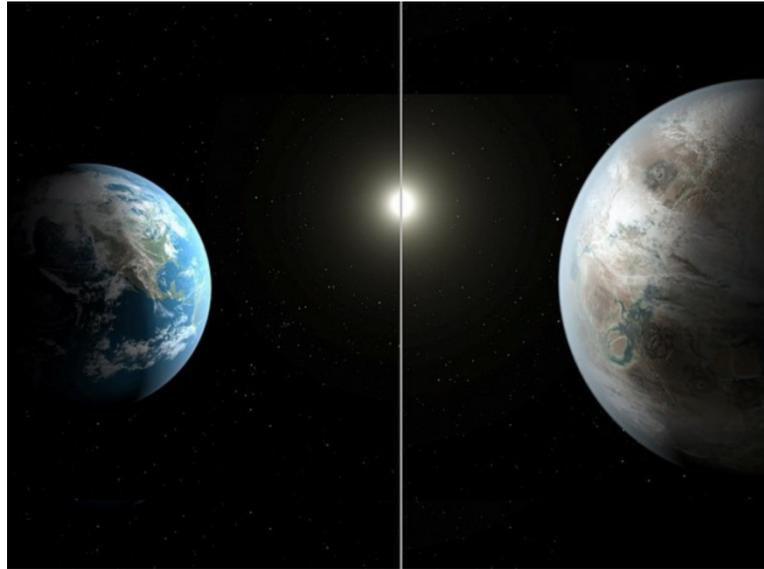


欧罗巴

二、可能适合人类生存的星球

上面说的星球有一定的可能有生命体存在，但都几乎不可能有高级生物存在（氧气含量过低，过冷）。那么人类目前找到的星球中可能适合人类生存的星球有什么呢（满足第一章的基本条件的星球）？

1.开普勒 452b。这里的开普勒指的是用开普勒望远镜观察到的，被观察于2015年7月23日。开普勒452b离地球460光年，它的大小有地球的1.6倍，预测质量有地球的5倍。最为重要的是它的公转周期为385天，所以我们太阳与地球的距离跟它的恒星(开普勒-452)于开普勒452b的距离是非常接近的。科学家们都说有可能性在开普勒452b上有生命体存在。因为开普勒452b的寿命比太阳老(开普勒452b为60亿年，太阳为47亿年)，所以考虑到进化时间，有生命体的可能性。那适不适合人类居住呢？NASA发表开普勒452b与恒星的距离与太阳与地球的距离非常接近所以科学家们预测有液体水存在，再加上它为岩质星球的概率为60%。所以只要调查出是岩质星球的话，那人类可居住的可能性就大大提高。

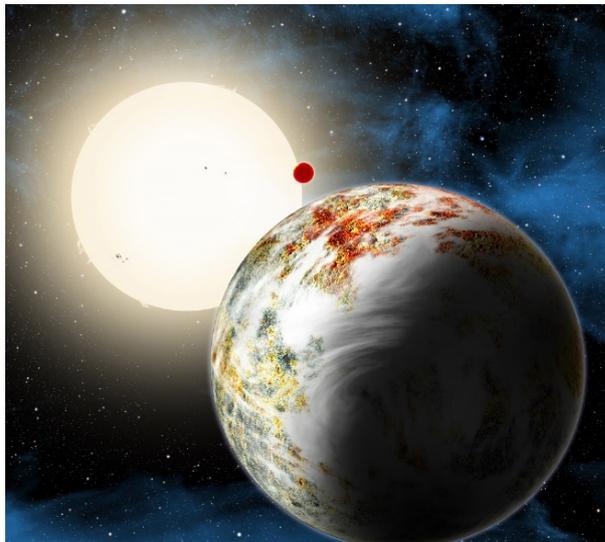


地球,开普勒452b



开普勒442b的想象图。右上角为赤色矮星

2.开普勒 442b。这个行星是 CFA(Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics)发现的。CFA的研究员说“开普勒442b是目前我们找到的外界行星中与地球最为相似的(在2015年1月份,452b是之后发现的)。我们预测在442b上生命体可以生存的概率为97%。”开普勒442b是离地球1100光年的 goldilocks 行星。它的大小为地球的133%，虽然它公转赤色矮星的周期才112天离赤色外形很近，但是赤色矮星比太阳更小，更冷，所以442b是位于生命体可能存在的居住圈上(habitable zone, goldilocks)。它收到的光是地球从太阳收到的2/3，所以天文学家们预测会有液体水存在。并且因为大小与地球相似，所以预测是岩石行星的概率为60%。



MEGA-EARTH的想象图。它与开普勒10b是姐妹星球

3.MEGA-EARTH(开普勒10c)。特级地球被发现在2014年6月份，位于天龙座，离地球560光年。开普勒10c公转的开普勒系中的老恒星，形成于110亿年前。它的直径为28,968.192公里(18,000miles),有球直径12350km的2.3倍，重量是17倍。最为让科学家们吃惊的是MEGA-EARTH是岩石行星，并不是气体行星。这是科学家们之前认为不可能的事情。再加上这个行星形成于宇宙绝大部分为气体(氢,氦)的时候。发现MEGA-EARTH的

Harvard-Smithsonian Center for

Astrophysics(CFA)的天文学家 Xavier-Dumasque 先生说：“We were very surprised when we realized what we had found”。CFA 的另一个研究员 Dimitar Sasselov 先生也指出“开普勒 10c 告诉我们岩石行星可能出现的比我们想的早的多，如果老行星有着岩石地板，则我们有更好的机会在宇宙中找适合人类的星球。”他并说 MEGA-EARTH 中有极大的可能性有生命体。虽然他的公转周期是 45 天，离恒星很近，但是它是岩石构成的并且体积很大所以只要形成过大气就会保持着大气。开普勒 10c 的发现暗示着宇宙的历史和生命体的存在。

除了这些行星以外可能适合人类居住的行星还有很多。国际天文组织指出目前找到 4000 个以上的岩石行星。下面是除了三个星球以外与地球的相似率高的星球。

Goldilocks 行星中与地球相似的名次		
名次	行星名字	相似率 (%)
1	GJ667Cc	84
2	开普勒 62e	83
3	GJ832c	81
4	开普勒-283c	79
5	Tau Ceti	78
	开普勒 296f	78
7	GJ180C	77
	GJ667Cf	77
9	GJ180b	75
	GJ163c	75

波多黎各大学行星居住可能性研究所

其他人类的第二家园

上面叙述了太阳系中有可能性有生命体的星球与有可能性人类居住的行星。想到这儿笔者有了 2 个疑问。第一，太阳系中有可能性有生命体的星球上人类是否可以生存？第二，人类的第二家园一定是星球吗？下面是对这个疑问的回答。

首先笔者认为这两个方法都理论中是可行的。第一个方法科学家们叫 Terraforming, 可以说是外形环境地球化（地球化），行星改造，是设想中认为改变天体表面环境，使其气候，温度，生态类似地球环境的行星工程。太空探索还处在萌芽阶段, 很多地球化的计划还处在设想阶段。从我们对自己世界的了解来看，人为影响改变自然环境是可行的，虽然在另一个行星上建造不受自然控制的类地球生物圈的可行性还有待证明。很多人认为火星是最可行的地球化候选者。现在已有很多关于加热火星表面、改变其大气成分的研究，NASA 甚至还主持了一个有关的辩论。然而，从现在到主动地球化火星等其他天体之间，还存在着很大差距。地球化所需要的长时间、以及其可能性还有待探讨。其他等待解决的问题包括伦理学、物流管理、经济、政治方面的考虑，以及改变地球外世界环境的具体方法。则下面讲最为可行的火星地球化。

火星地球化：其实火星本来拥有很厚的大气和丰富的水，初期环境与地球很相似，但是不知什么原因造成了大气消失，所以火星的地球化的最大目标是做出大气。

科学家们为了把火星地球化，检讨先打微生物定居到火星。因为把整个行星用微生物覆盖的话，会产生大量的有机物质，提高产生氧气的可能性。特别是微生物能生存在极低温等的极限环境。比如，有研究报告指出几千年前木乃伊皮肤组织上的微生物和几十万年前保存在冰河上的细菌至今还可以繁殖。理论上微生物先定居在火星上，做出复杂生命体可生存的条件，加快氧气产生。

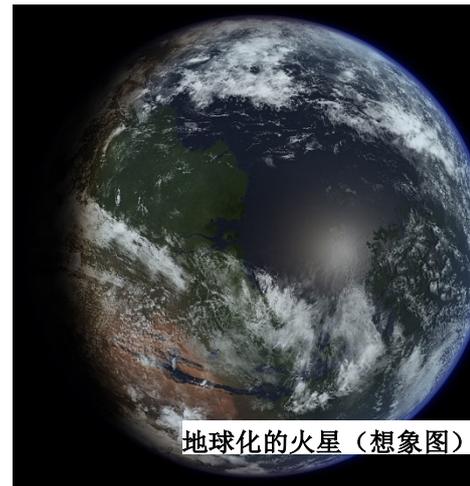
接下来是把大气温度提高。火星的平均温度是零下 60 度，最低达到 125 度，所以科学家们认为把温室气体人为的做出来的话，可以利用温室气体可以把太阳辐射能量圈住。做出温室气体的话，可以利用火星极冠下的大量干冰。干冰爆炸可以得出大量的热量与二氧化碳，这样得出的二氧化碳可以产生温室效应，渐渐把火星地表温度提高。

最后重点是宇宙放射性。地球因为有磁场所以能挡住从太阳或其他恒星来的放射性粒子，但是因为火星没有磁场，简直完全被放射性粒子暴露。再加上因为没有磁场，辛辛苦苦做出的大气可能消失。这个问题至今还未解决，所以若想把火星地球化，则人类要找使把火星重新拥有磁场的方法。

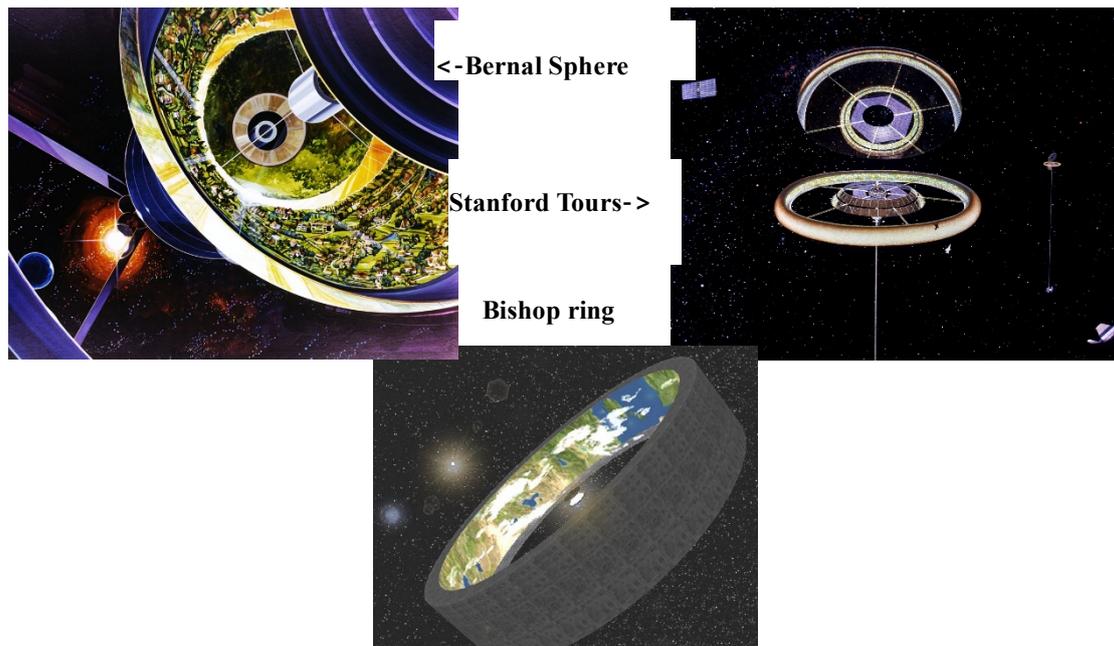
第二个方法叫 Space habitat（宇宙殖民地）

宇宙殖民地是在拉格朗日点上安装自转的构筑物，产生人工重力的环境。因为宇宙殖民地位于天体间引力安定的地点，所以不需要位置固定的费用，而且它是在宇宙空间中开拓新空间，所以也是解决人口饱满的一个方案。而且 Space habitat 是以太阳热为能量，不受引力影响，能利用附近行星的能量等的优势。在《星际穿越》中最后女儿做出的也是 Space habitat。

下面是科学家们设计的几个 Space habitat 和图片



种类	形状	大小	估计人口	自转速度
Bernal Sphere	球形	直径 16km	2,3 万人	
Stanford Torus	环形	直径 1.6km	1 万人	1rpm
Kalpana one	圆柱形	250m	几千人	10t/m ²
Bishop ring	环形	1000km	几千万人	
O'Neill Cylinder (island three)	圆筒形	直径 6km，长度 30km	1000 万人	0.55rpm



三、结论

综上所述，我认为人类迟早有一天能在宇宙中找到或者做出第二家园。但是从地球去开普勒 452b 等的外界星球，凭光速也需要 500 年到几千年，甚至几万年的时间。而且我们现在看到的外界星球是他们的几百年到几千年前的模样。如果想要现在看到他们行星的模样就需要 300000×1460 （开普勒 452b） $\times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ km/s} = 400$ 兆的速度，才能看到他们现在的模样。然而目前为止人造探测船的最高速度是旅行者 1 号的 $38,610 \text{ mph} = 17 \text{ km/s}$ 远远慢于光速。科学家们预测以后应该找不到比光快的物质，我们没有办法比光快速的达到外界星球。而且地球化也需要很长的时间和巨大的投资才能做成的计划，即便宇宙殖民地也是一样的。所以我们要为远后的某一天能走出地球，走到第二家园，做出科学方面的准备，慢慢发展，但是我们现在更需要的是保护我们的第一家园“地球”，“修复”我们的地球，爱护我们的地球。

参考文献：

- [1] “Europa-Another Water World?” 《Solar System Exploration》 NASA
- [2] Jeffrey S. Kargel; Jonathan Z. Kaye; James W. Head, III; Giles M. Marion; Roger Sassen; James K. Crowley; Olga Prieto Ballesteros; Steven A. Grant; David L. Hogenboom (2000 年 5 月 1 日). “Europa’s Crust and Ocean: Origin, Composition, and the Prospects for Life
- [3] <http://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?release=2014-246&2>（关于土卫二的报告）
- [4] Nelson, Jon. “Mars Science Laboratory Curiosity Rover”. NASA
- [5] Smithsonian Insider<ASTRONOMERS FIND NEW TYPE OF PLANET: THE “MEGA-EARTH”>
- [6] Smithsonian Insider<FIVE PLANETS WHERE HUMANS MAY (OR MAY NOT) BE ABLE TO LIVE SOMEDAY>
- [7] The goldilocks planets which is similar with earth researched by University of Puerto Rico
- [8] Brody, Dave (2005). Terraforming: Human Destiny or Hubris?
- [9] 《Astrobiology: Roadmap》. NASA.

- [10] 《TERRAFORMING MARS: A REVIEW OF RESEARCH》 Martyn J. Fogg
- [11] 《Colonies In Space》 T. A. Heppenheimer.
- [12] 《space settlement testimony before Congress》 Dr. Gerard O'Neill

对世界古文明宇宙观初探

覃博文 1600094803

[摘要]人类近万年的文明历史，而每个文明对于宇宙的看法与思考也各不相同。最早伟大的亚里士多德提出“宇宙体系”，之后的西方学术界开始探究宇宙。托勒密提出的地心说提出，地球是球形的，宇宙是球形的，而地球正处于“天空”的中心；这一学尽管颠倒了地日关系，但和当时的神学理论相吻合，为大多数人接受。之后的哥白尼基于大量数据提出的《日心说》却彻底宣告神学的错误，被后人认为是最伟大的科学革命之一。而中国古代的主要的宇宙观《盖天说》，《浑天说》，以及各个文明的宇宙观都有着异曲同工之妙。明末清初的时候，通过利玛窦等传教士的努力，当时的亚里士多德“宇宙体系”及托勒密“地心说”顺利传入中国。而《日心说》的传入则晚了许多，由于刚提出时传入中国也遭到很多人反对，一直到 1860 年才得以中国学者普遍接受。本文将介绍近代西方天文学的许多观点的演变，了解中国的古代宇宙观已经近代宇宙观在中国的传播，并同时介绍许多古文明的“宇宙观”，总结其相似点与不同处，并对宇宙观的演变提出一些思考。

[关键词]天文学、宇宙观演变、古文明宇宙观

一、各古文明的宇宙观与天文学

1、玛雅天文学

玛雅由于其神秘性，我们只能管中窥豹地从一些考古的发现中对这个古文明的宇宙观进行一些了解。关于玛雅的创世，玛雅神话《波波乌》中说“像一团雾，像一团云，也像一粒飞尘，这就是创世”“他开始于从一片飞云中心猛然降下的飞尘”。[1]和其他文明有很大的不同，玛雅人对于天文的数据的计算与获取达到的精度远超过同时期的其他文明。

1.1 玛雅古文明天文台

19 世纪来，人们陆续发现了许多玛雅古文明观测遗址。帕伦克遗址众多建筑中 有一座宫殿很有特色当考古学家们对它周围的几座金字塔的位置进行测定之后 发现其正处在正东 南 西 北的十字交叉线的中心部位 人们认为其可能与天象的观测有关。

在奇琴伊察遗址里建筑物上有一座圆形高塔 它建在一座方形台基的中央据估计 通过这座观测塔 即使是目测的玛雅人 所能观测的天体角度实际误差范围可控制在 0.005° 以下。

1.2 玛雅人对于金星的观测

金星一个会合周期经历上合、西大距、下合、东大距四个过程。在上合以后，金星将在傍晚时分出现在天空，然后经历下合，金星又以启明星身份出现在天际。通过精密的观测，玛雅人算出经历 5 个回合大约需要 8 年，因此他们把 $360 \times 8 / 5 = 584$ 天称为一个金星年。而金星的会合周期为 583.92 天。玛雅人对于观测的精确性可想而知。

在玛雅德累斯顿刻本上，人们发现了玛雅人的数字，还发现 6 页记录金星的

周期。[2]

2、古巴比伦文明的宇宙观

古巴比伦人居住的大地被大洋环绕着，而这些大洋则被高岩绝壁所围绕，所以他们认为犹如纺锤形的天空像是拱桥一样搭在上面，天棚的里面则是一片黑暗，天棚的东各有一个洞，太阳和月亮在这里进出所以才有日夜交替。所以古巴比伦人的宇宙观为：宇宙由大地、天空和海洋组成；僧侣们将天空分为7层，天是由坚硬的宝石做成，太阳和月亮是做成的天灯。而后来，巴比伦人发现了火星，水星，还有黄道十二星座，从而知道了一个回归年的长度。并且巴比伦人也拥有自己的日晷。

后来的亚述人则吸取了巴比伦人的知识，将354天为一年，而闰年则根据观测插入。特别的是，他们的“天神轮值日”竟然也是7天，和我们的“星期”相同。[3]

3、古埃及的宇宙观

古埃及人对于宇宙起源及世界的起源根据不同居住地也会有不同的说法。海岸的人们认为天空是一片大海，而太阳神游弋其上；代尔塔沼泽地的居民认为天空是一只巨大的牛，四脚如柱撑住地球地球四角，牛腹下的点即为星辰。沙漠居民则将天视为女神努特，她双脚着地，每日生出太阳，而大地为男神盖布，中间由大气之神休支撑。[4]

古埃及的金字塔，以及墓葬里面的棺画，都显示当时的古埃及人在天文学方面已有一定的建树。在古埃及人看来，最神圣的是天狼星，因为他们发现，只要天狼星在早晨出现在东方，尼罗河就会泛滥。因此，为了农业得到更好的发展，他们研究了天狼星协同日出的时间。最后，他们发现一年的时间为365天。

古埃及人认为，宇宙好像一个长方形盒子，稍呈凹状的大地是盒子的底，天是盒子的顶。天是平的，或稍微有些拱起，星星用缆绳悬挂在天上，环绕大地周围的是宇宙之河，尼罗河为宇宙之河的一个支流。

古埃及对天体的认识以及一些规律的了解对后来的阿拉伯天文学产生了重大影响。[5]

4、中国的宇宙观

中国的古人一直在思考宇宙的起源。当然有一个家喻户晓的神话--盘古开天辟地。在该神话里，盘古或为卵生，或为气生，或为自生，但关于宇宙的起源，神话里说的是古未有天地之时，惟象无形，窈窕冥冥，芒芘漠阒，溟濛鸿洞，莫如其门。有二神混生，经营天地，孔乎莫知其所终极，滔乎莫知其所止息，于是乃别为阴阳，离为八极，刚柔相成，万物乃形，烦气为虫，精气为人。《淮南子·精神训》

因此，神话里说天地创世之初，是混沌一片，没有时间，没有光，一切都从无中生有。

在神话里，宇宙结构的水平模式是由西向东分为西、中、东三个区域，这就是：西边是以昆仑山为中心的神界，中间是人类居住的人界，东边是仙人们居住的仙界。我们称之为宇宙结构水平三界，也即神、人、仙三界。人神之间有水与火阻隔，人与仙之间有海阻隔。中国古代神话中对宇宙构造不仅有自西向东水平三界的模式，而且还有自上而下垂直三界的模式：即天上的神界，地上的人界，地下的鬼界。[6]

(1) 盖天说

《晋书·天文志》记载：“其言天似盖笠，地法覆盎，天地各中高外下。北极之下为天地之中，其地最高，而滂沲四隤，三光隐映，以为昼夜。天中高于外衡冬至日之所在六万里。北极下地高于外衡下地亦六万里，外衡高于北极下地二万里。天地隆高相从，日去地恒八万里。”

这种学说认为天是一个半球壳，而地位于天下面八万里的地方，最上面是北极，好像一个“盖笠”，日月星辰绕着北极不停的转，时远时近，远的时候我们便看不到它们。

然而到唐代，由于天文学家的精准测量，“日影千里差一寸”与结果不符。因此盖天说不再使人信服。

（2）宣夜说

《晋书·天文志》记载：“汉秘书郎郗萌记先师相传云：‘天了无质，仰而瞻之，高远无极，眼瞀精绝，故苍苍然也。譬之旁望远道之黄山而皆青，俯察千仞之深谷而窈黑，夫青非真色，而黑非有体也。日月众星，自然浮生虚空之中，其行其止皆须气焉。是以七曜或逝或住，或顺或逆，伏见无常，进退不同，由乎无所根系，故各异也。故辰极常居其所，而北斗不与众星西没也。摄提、填星皆东行，日行一度，月行十三度，迟疾任情，其无所系著可知矣。若缀附天体，不得尔也。’”

宣夜说和盖天说不一样的是，该学说认为宇宙是无限的，而不是有一个“盖”。宇宙由气组成，而日月星辰便在那气上漂浮着。

战国时期的“元气学说”把宇宙万物皆归结于气，这在一定程度上支持了宣夜说。宣夜说可以说在一定程度上接近了现代宇宙学说，尤其是“无限”这一想法是超出那个时代的，自然不会有很多人接受。并且，该学说最大的问题在于，它无法解释为何日月星辰的运动是有规律的。

（3）浑天说

到了西汉时期，开始出现浑天说，至东汉张衡形成完整的体系。结合了宣夜说的“无限”以及盖天说的“天圆”两个观点。浑天说认为，天不是一个“盖”，而是一个“球”，球的中心叫“地中”，而宇宙便是“于地中转浑天”。并且，浑天说认为“宇之端无极，宙之端无穷”，说明了宇宙的无限性。这一说法其实最接近现代科学的宇宙。但在西汉时，著名哲学家扬雄提出《难盖天八事》，其中有一难为“北辰之下，六月见日，六月不见日”，且不说当时古人为什么会知道极昼极夜的现象，但若按照浑天说的说法，太阳从地下升起，因此地上应该全是白天；而太阳从天上落下时，地上应该全是黑夜，不存在“极昼极夜”的现象。

浑天说和盖天说的支持者各不相同，盖天说符合许多哲学学者的说法，而浑天说更为天文学家所青睐。两者争执不下，汉代天文学家赵爽提出了“两说合一”，才能认识天地的奥妙。但最终，这两种学说都被现代科学的传入而被取代。[8]

（4）对于宇宙起源的猜想

中国古代的大思想家老子认为“道生一，一生二，二生三，三生万物”。可以说，这个想法甚至有些接近宇宙大爆炸，“一”代表最开始的奇点，“二”代表了最开始产生的基本粒子，而“三”代表的是由粒子组成的元素。那何为“道”呢？老子解释说：“有物混成，先天地生。寂兮寥兮，独立而不改，周行而不殆，可以为天地母。吾不知其名，字之曰道。”道是混沌的，在天地诞生之前就存在了，它是独立永恒的存在，万物由此而生，但是万物并不能改变道的存在，道具有周期性的节律。老子似乎体悟到了道的某种特质，却无法说清楚这究竟是什么。

而与此同时，儒家也提出了“无极生太极，太极生两仪，两仪生四象，四象生八卦”。儒家的“太极”和道家的“道”是同一个意思，两派的思想都是认为宇宙从无到有再继续的发展。[7]

(5) 历法

中国的历法的起源可追溯到 5000 年前，那是中国已经有了《阴阳历》以及专门负责记录历法的官员。西周时，人们已经会使用日晷来预测冬季与夏季。到了西汉时，汉武帝命官员制定新的《太初历》。魏晋南北朝时，祖冲之制定的《大明历》已经开始计算平年与闰年了。到了唐代，天文学家僧一行通过大量的测量制定了《大衍历》，这是中国历史上最全面的而完整的历法，其影响一直至明代。宋代的著名天文学家沈括创造了我们现在经常用到的《十二节气》，而天文学家郭守敬在前人的经验以及大量的观测下编制了中国最优秀的历法《授时历》。明末清初的时候，利玛窦等传教士将西方历法以及地心说和亚里士多德“宇宙体系”带入中国。

其实，中国古人的天文学的成就是极高的，他们记录太阳黑子，他们记录流星，同时他们甚至能计算出本初子午线的长度。

5、古希腊的宇宙观

在最开始时的古希腊神话中，宇宙最初即混沌之神卡厄斯，由他诞生了万物。其中最重要的，便是地母盖亚，也就是世界的形态的完成。之后便是诸神之间的争斗以及各种英雄的故事。古希腊人在天文学上拥有着不小的建树，最主要的成就便是发明了星座。古希腊人知道恒星的存在，并且认为世界是平坦的大地被一条大洋河所包围。一些恒星会升起和落下；而其它恒星则是不落的。根据一年中时候的不同，有些恒星会在日出或日落的时候升起或落下。

公元前五、六世纪的前苏格拉底哲学中关于宇宙的推测相当普遍。阿那克西曼德认为世界是一个被火圈包围的圆柱体大地。毕达哥拉斯学派的菲洛劳斯认为宇宙由恒星、行星、太阳、月亮、大地和对地等十个围绕一团看不见的中心火焰旋转的天体组成。[9]

当然，古希腊人很早便发现地球是圆的（或者说他们的世界是圆的），因为他们观察到船在驶远后便会消失，从而产生了猜测。

然而最早的科学必然是与宗教建立联系的。或者说，宗教在压迫着科学的发展。那是的科学就像神学的“仆人”，需要为神学服务。而像布鲁诺这样的科学家便是那个时代的牺牲品。

一直到公元前三世纪，亚里士多德建立了宇宙体系，并且明确指出了地球是一个球体。但该宇宙体系建立在哲学上，许多现象已经被简化。他认为，宇宙是由“月上世界”和“月下世界”，月上世界包括各种星辰，都在做匀速直线运动；月下世界即为人类生存的世界，主要的四个元素为土、水、气、火。同时，他也只出了许多恒星星座以及行星的运动。然而在亚里士多德的宇宙体系里，神起到保护和排序的作用。这里和他的前人不同，亚里士多德认为神只是一个推动宇宙进程的一个东西，而不是恒星或行星本身。亚里士多德的体系虽然被很多现代学者都认为是失败的体系，但在那个无法做到精确测量的年代，提出一个特别完整的体系未免有些强人所难。在他死后 400 年，古希腊历史即将结束时，托勒密提出了地心说。

托勒密认为，地球处于宇宙中心静止不动。从地球向外依次有月球、水星、金星、太阳、火星、木星和土星，在各自的轨道上绕地球运转。其中，行星的运动要比太阳、月球复杂些：行星在本轮（古希腊人认为行星运动的轨道）上运动，

而本轮又沿均轮绕地运行。在太阳、月球、行星之外，是镶嵌着所有恒星的天球恒星天。再外面，是推动天体运动的原动天。这个体系在更多数据的计算发现不符后被更科学的“日心说”所取代。可以说，日心说最大的意义在于改变了人类的原有价值观，而地心说在科学史上更有意义，因为这是第一个完整的行星体系模型，是人类史上第一次通过观察、测量及计算得到的一个完整体系。

6、古文明天文学与宇宙观的比较

通过列举五个古文明的各方面天文学的数据，我们不难看出，所有可以被称为“文明”的人类群体，都可以通过一些方式去观察天体并得到精确数据。可能由于文明保存方面的缘故，只有中国和古希腊的宇宙哲学被我们发现并进行了研究。对于古人类而言，天文学最重要的贡献是在于对时间的测量。通过观察天体周期，人类可以知道何时耕种，何时可收获，可以早做准备，从而使得农业得到高速发展并促进了文明的进化。这里特别比较一下中国与古希腊，因为中国与古希腊产生了对于星体具体的很多如运行轨道，以及对宇宙大小、形态、形状的思考。从本质上来说，两者产生思考与观测的原因并不相同。中国古代所吹捧的皇权至上使得天文学的进步可以很大程度上帮助稳固皇权，告诉无知的百姓，许多事情其实是天意。比起中国功利化的天文学研究，古希腊的天文学可能更多的是由于哲学的蓬勃发展使得人们对天文学也有了一些想法。除了思考方面外，中国天文学与古希腊天文学最大的相似处便是精确。不止知道一个大概的周期，还要更精确。在得到一定的数据后进行大量的精密的计算得到结论。这两种科学观使得两个文明在农业、军事的发展胜于其他文明。

而在对于宇宙起源的问题上，所有的文明几乎都把这件事情归结为一件“神作”。因为大爆炸理论是科学近几十年来才得出的一个理论，而作为古人，如何想象是什么力量产生天地。所有的文明都明白宇宙从无到有，古希腊形容为“混沌”，中国形容为“无形，窈窕冥冥，芒芘漠阒，溟濛鸿洞，莫如其门”。

但是无论是什么理论，人类都有一个共同的观念，就是我们所在的世界一定是宇宙中心。就像托勒密在有一些数据的情况下提出了“地心说”，就像古巴比伦人认为的世界是中心，周围都是大海一样，那种世界即为中心的观念先入为主，使得人们无法接近科学的真相。这便是中世纪哥白尼的“日心说”的意义所在。它被称为“三次对人类伟大的侮辱”之一，原因就是它告诉人们，我们的世界并不是太阳系的中心，更不是宇宙的中心。

结语

人类历史上诞生了很多的古文明，也诞生了很多的宇宙观。中国的“天圆地方”，埃及的“天穹女神”，玛雅的“玉米神造世”，古巴比伦的“圆形大地”，埃及的“天地情侣”。人类历史上产生了很多的古文明，共享着同一片星空，但却看到了不一样的故事。在有限的空间下，人类因为浩瀚的宇宙产生了无数“唯我独尊”的幻想，却也因为无边的星际中的科学规律得到了巨大的发展。可以说，这些古文明的宇宙观与天文研究，尽管有一些部分带有一定的哲学色彩，甚至是神学色彩，但它们是现代天文学的基础，值得我们去好好的去挖掘，去品味。

参考文献：

- [1] 百度文库 古代人的宇宙观
- [2] 《玛雅天文学和世界末日》德国德累斯登工业大学 拉赫曼天文台 德累斯登
- [3] 《浅谈古巴比伦和亚述的天文学》 赵克仁

- [4] 《古埃及神话中的宇宙论及象征体系》 麦永雄
- [5] 《浅谈古埃及天文学》 赵克仁
- [6] 《中国古代神话的宇宙观》 闫德亮
- [7] (河南省社会科学院跨世纪杂志社, 河南郑州 450002)
- [8] 《老子宇宙观的现代诠释 — 用现代宇宙学理论与量子理论看老子思想》汪天文(深圳大学社科部副教授 深圳 518060)
- [9] 《古代宇宙学说--盖天说》 鲁子健 (文化透视)
- [10] 百度百科 古希腊天文学词条

古文明的宇宙观及演变

王泽宇 1610305134

无论时代，无论地域，宇宙之于人类，都是遥远而神秘的存在。现代社会，随着人类第一次真切地观察月球，第一次冲出大气层，乃至第一次载人航天，我们探出了迈向宇宙的第一步，却依然感受到宇宙的神秘。那么在毫无理论基础，甚至连地球本身都没有探索完全的古时代，在那个对科学是什么都一无所知的时代，对于宇宙，又该是何等敬畏？

敬畏，是人类对于自然乃至宇宙的最初，也是最根本的记忆。在人们还苦苦挣扎在与野兽搏斗，与饥饿作斗争的时候，在奔波于有限的生存区域，只懂得欣赏最为直观的——也就是视觉美的时候，看到满天的星辰，焉能不产生敬畏之心？即便是现在，我们知道了所谓的星座或者守护神只是一颗颗化学元素组成的星球，但如果我们在晚上带着平静的心情，眺望夜空，在震惊于自然的神奇与造物之伟大之时，也会有深深的敬畏吧。

正是如此，对于自然景观的崇敬，使人们对于宇宙以及它所延伸出的“天”，有着神话般的迷恋。十二星座个个栩栩如生，西方古文化也是穷尽想象，为每个星座都编写了唯美而又引人入胜的故事，其延伸出的对于人的性格种种更是深入人心；宙斯、阿波罗等天神的形象深入人心，甚至雅典娜等天神影响到了国家与制度的形象；在中国，“天”更是被大肆渲染，被统治者利用。统治者都是受命于天，叛乱都是替天行道，做事是顺应天意，国内有自然灾害也是人们不敬天的结果。天道至高无上，天上住的是天帝，是掌管刮风下雨飞沙走石的神。无论东西，人们对于宇宙与天的敬畏，可见一斑。

也就是说，人们对于宇宙的认识，一开始都是以迷信的方式。可望而不可即的存在，在人类需要信仰，或者说，需要一种无形的约束来维护统治的时候，神秘而浩瀚的宇宙，无疑是较好的选择。因此，大多数的解释与理论都在一定程度上与统治者绑定。例如“天命”至于中国皇帝，地球中心至于基督教义。当然，也正是如此，哥白尼这样的科学家才如此受后人尊敬。

首先来看古代中国。人们对于旧中国的宇宙观一般的认识，都是天圆地方四个字。现代学术界对天圆地方的解释与联系是这样的：地为方形，其四个角占据四个方向，并且为天所笼罩。地是低的、阴性的、黑暗的，而天是高的、阳性的及光明的。天地都在运动，而速度却不同。地及四方构成了五行——是木、金、火、水、土。这五大元素分别与五方（东、西、南、北、中）相对应。四方由四个神兽统领，俗称四象，分别是青龙、白虎、朱雀和玄武。地是世界的中心，但其本质来自外部和四野。方位、神灵和季节，与名山大川的方位、周围居住的少数民族及其神灵，共同构成了天地之间的中间圈。地之格局反映了天之格局。所谓世界在天之下，谓之天下。这一格局，在地显示为地以及环绕周围的中间圈，在天则为日月穿梭、斗转星移。星辰浩繁，但最主要的是二十八星宿，由五位各司其职的天官所执掌。

无论如何解释，有一点不会变，那就是直至汉朝，人们一直以为自己是世界的中心。有人认为，宇宙观由帝王与士大夫，尤其是星象家与占星师联手缔造；它本质上是帝王的，是帝王培养其人格魅力的工具。所以帝王对人民形成精神上的统治，自己的国家是经历天道承认的国家。即使汉民族在长期的历史中虽几度受过游牧民族的侵犯，也没有改变人们的想法。自己的国度，无论朝代，都是天朝上国。直至俄国侵犯乃至鸦片战争，才让中国人勉强清醒。

正是因为中国的宇宙观与统治联系密切，所以随着朝代更替，对宇宙，或者说天道的解释也逐渐变化。商更接近于天，而周和夏则更接近地。商的政治是王权的，而周更深地植根于亲属关系和典仪式中。而汉武帝在之前的地理宇宙观中再植入了他承担“天命”的观点，视汉朝的君权合法性来源于土德。他认为从三皇五帝到秦，构成了“五德”的循环：黄帝的土德、夏的木德、商的金德、周的火德，以及秦的水德。由此，汉武帝也将自己置于一个新的循环中，在一个属于土德的世界中，被四方环绕，每一方都有自身的中介，有利于构成四季、方位以及与大地（也即汉）的各种神圣联结，对于形塑汉的世界起到特殊的作用。

古埃及的宇宙观则富有神秘与神话色彩。现在学术上认同的古埃及有几种关于天地的“创世神话”，但不论哪一种都认为最初的原始世界是由混沌的水构成的。查阅相关资料可总结出：第一种在古埃及木乃伊的棺木上就绘画着埃及人对天地的看法：大地是身披植物的斜卧男神西布的身躯、天穹则是曲身拱腰、姿态优美的女神吕蒂。最初，吕蒂和西布是相互联合在一起、静止于原始水中的。在创世之日，一个新的大气之神舒从原始水中出现，它用双手把天盖之神吕蒂承托在上，而吕蒂也就双手伸开、叉开双腿支撑自己，成为天宇的四根柱子。西布的身体成为大地之后，立即被绿色的植物覆盖了，在这之后，动物和人也诞生了。太阳神原来藏在原始水中莲蓬的花蕾里，天地分开之后，莲蓬的花蕾开放，太阳神腾空而起，升到天空、照耀天地，使宇宙温暖起来。

埃及人的另一种创世神话，有点类似于我们中国的“天圆地方”说。认为天是一块平坦的或穹隆形的天花板，四方各有一个天柱支撑，星星是用铁链悬挂在天上的灯。地是一个方形盒子，南方的一端稍长，方盒的底略呈凹形，埃及就处在这凹形的中心。在方盒的边沿上面，围绕着一一条大河，尼罗河知识这条大河的一条支流。河上有一条大船载着太阳往返于东方和西方，使大地形成黑夜和白昼。

第三种观念认为，大地是方形的田野，它漂浮在水面上，四周为海水所包围，在大地之上，是像帽子形状的天穹，神仙的车辇驶行在天穹上面。天穹上积存有水，下落到地面就是雨或雪。

第四种观念认为，大地犹如天井，周围尽是耸峙的高山；中间低洼平坦的地方是人类居住的地方；日月星辰悬挂在天井的上方，照耀大地，大地四周为水包围。

古代埃及人之所以产生这类观念，是与他们生活于尼罗河凹地的地形相关联的。古埃及人的生活全部集中在这条狭窄的、总共只有三四千米宽的尼罗河冲积地带之内。古埃及的一切成就，都来源于这条养育他们的母亲河。在非洲恶劣的自然条件之下，尼罗河的地位，绝对比黄河在中国的地位更甚。那么尼罗河代表埃及最崇高的神秘与象征，也就不足为奇。

至于古巴比伦文明，其科技地位令人叹为观止，同时也就意味着，在神话与神秘方面，在艺术与想象方面，必然会有所不足。当然，这并不是缺点。追求真理，追求玄幻背后的东西，当然值得推崇。由于美索不达米亚的幼发拉底河与底格里斯河的涨落并不象埃及的尼罗河一样是定时犯滥的，所以他们要确定一年四

季的时间就必须靠天象观测。公元前四千年，苏美人发明了阴历历法，以月亮的圆缺现象作为计时标准，并且发明了放置闰月的方法。公元前二千年，发现金星运动的周期性。也由于古巴比伦对天象的观测非常仔细，所以相对的占星术非常的发达，目前西方所使用的黄道十二宫就是由美索不达米亚时代流传下来的。古巴比伦人的自然宇宙观认为宇宙的中央是高山形成的圆形大地，周围环绕着大海，海洋的尽头有高耸的悬崖峭壁，这悬崖峭壁是世界的屏障，也支撑着吊钟形的天空，天空中分布着许多的星辰，而大海的尽头有太阳运行的通管，太阳每天从管的东边出来升上天空，下午从管的西边没入管中，晚上则绕过北侧到东边，准备第二天的运作。

古印度人的宇宙观，基本与耆那教的宇宙观相同。耆那教是起源于古印度的古老宗教之一，有着独立的信仰和哲学，认为世界不由神创造，而是由极微（对物质进行分割后得到的作为极限的微粒）构成。耆那教向所有生物倡导非暴力，它的哲学和实践主要依靠精神进阶的努力从而让灵魂进入神圣觉悟的宇宙。耆那教的地理观和宇宙观自成一派，在它的教义中，宇宙被分为三个王国：上层是天堂的治所和天神居住的地方；中间是人类、动物和植物的领域；下层则属于地狱的混乱世界。

从整体来看，古印度人认为世界是由三头大象支撑着。三头巨象乘坐在毗湿奴之神化身的巨大龟背上，象动时就会发生地震，而那些大龟坐在化身为水的眼镜蛇上，与眼镜蛇长长的尾端连接的地方则为天境。

古希腊人尤其相信神话，相信这个世界的所有物质都由火、气、水、地四种元素组成。天体是像玻璃一样的透明物质形成附着在 56 个天球上旋转。中心的地球则为天球，掌管宇宙的神都住在距离雅典娜 240 公里远的奥林匹斯山上。古希腊人系统地提出了完整的神话系统，并撰写出或可歌可泣，或振幅人心，或引入向善，或富有智慧的神话故事，影响了全世界。

值得一提的是，在之后的两千年中。古希腊对宇宙的模型做出了很大努力的探讨，其中不乏惊才艳艳的科学家。柏拉图之前，科学家与天文学家们通过观测认为大地是圆柱形的，太阳会发光而月球不会，以及小的球体在宇宙中会绕着大的转。以四边形的宇宙论占主导地位。从柏拉图开始，古希腊天文学用几何系统来表示天体的运动，特别是引入了匀速圆周运动。二世纪伟大的天文学家托勒密的地心说被人信服，源远流长。尽管后来被认为是错误，但这是人类历史上第一个让人信服的结论。并不是所有的希腊天文学家都认为地球是宇宙的中心，阿里斯塔克认为太阳才是宇宙的中心，地球在自转的同时，又每年沿着轨道绕太阳一周。为了解释恒星没有视差位移，他正确的指出这是由于恒星的距离远比地球轨道直径大得多的缘故。这与后来哥白尼的学说是一致的，因此恩格斯称他为“古代的哥白尼”。这些都是后话了。

玛雅人笃信神话中诸神以及预言的巨大作用。因而他们将历法用于预测未来、防止灾变。关于玛雅文明的介绍中，有不少对地球和金星运行的精准叙述。由于对星象知识的熟练掌握，玛雅人的预言中便拥有了初步的宇宙观概念。玛雅人认为这个世界是被水包围着的大圆盘，围着圆盘的水与天一体，四个地方有神用手臂支撑着。天状界由十三界构成，那里住着象征着星星、夜、黑暗的龙。而地下界则有九界，死者生前的行为将决定他们去哪一界，如果落入第九界将会消失成无影无踪，祭祀或是战死则可以去天国。玛雅人的神话，多数和生死有关。

随着世界交流的增多，文明中关于自我为中心的部分开始被破除，人们的眼界也愈发开阔。必如唐朝东西丝绸之路的繁荣，阿拉伯人作为媒介传递中西科技

等。在中世纪的欧洲人们相信这个世界是个圆盘，只有亚洲、欧洲、非洲存在。分开这三块大陆的是顿河（俄罗斯）、红海、地中海，圆盘的中心是耶路撒冷，伊甸园在非洲某处。当然，由于统一与稳定，这个时候的中国依然处于无比强大的状态。和世界的联系与交流并没有使她清醒。外国人的到来仍被说成“觐见”，外国人的礼物被称为“供奉”，礼节被称为倨傲，谦虚被称为卑微。夜郎自大，不亦悲乎！

被认为是绝对真理的宇宙观是出于基督教。地球为中心，一切星体都绕着地球转。进入大航海时代，除了了解航路知识是必须的之外随着天体学的进步，开始出现与古代中世纪的天动学说背道而驰的学者，使公然倡导太阳为中心地球则是环绕太阳转动这一想法成为禁忌。

之所以如此，是因为“地球是宇宙的中心”的说法，正好是“神学家的天空”的基础。中世纪的神学家吹捧托勒密的结论，却隐瞒了托勒密的方法论：托勒密建立了天才的数学理论，企图凭人类的智慧，用观测、演算和推理的方法，去发现天体运行的原因和规律，这正是托勒密学说中富有生命力的部分。因此，尽管托勒密的“地球中心学说”和神学家的宇宙观不谋而合，但是两者是有本质区别的，一个是科学上的错误结论，一个是愚弄人类、妄图使封建统治万古不变的弥天大谎。哥白尼对此作出正确的评价，他说：“应该把自己的箭射向托勒密的同一个方向，只是弓和箭的质料要和他完全两样。”

哥白尼批判了托勒密的理论。科学地阐明了天体运行的现象，推翻了长期以来居于统治地位的地心说，并从根本上否定了基督教关于上帝创造一切的谬论，从而实现了天文学中的根本变革。他正确地论述了地球绕其轴心运转、月亮绕地球运转、地球和其他所有行星都绕太阳运转的事实。这是一个前所未闻的开创新纪元的学说，对于千百年来学界奉为定论的托勒密地球中心说无疑是当头一棒。

尽管哥白尼否定了托勒密的观点，哥白尼的日心宇宙体系既然是时代的产物，它就不能不受到时代的限制。反对神学的不彻底性，计算的粗糙，匀速圆周运动的幼稚等，都是他忽略的问题。一些其他天文学家对行星运动作更为准确的观察，开普勒就是根据他们积累的观察资料，最终推导出了星体运行的正确规律。

时代的步伐从未停止，如今的我们，即使一个普通的高中生都能轻松地说出天体运行的规律，都能知道简单的火箭的原理，更别提是“天圆地方”、“地心说”等。我们的科学家，更是可以直接看到宇宙的冰山一角，也可以真正的进入宇宙。但是，我们要知道的是，无论前人的神话啊猜测啊看起来有多么可笑，但是，那是那个时代，我们的祖先们智慧的结晶。不同时代之间，如果比较科技与认识，无疑是愚蠢的。永远都要记得，我们的一切，都来源于前辈。

千万年来，人们从未停止对宇宙的探索。也许在浩渺的宇宙面前，古时的我们与现在没什么两样。向古时的智慧致敬，向现在的宇宙努力！