

2017

地球与人类文明课程报告集



《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

2018 年 1 月 12 日

目 录

序号	学号	姓名	标题
1	1400012830	李荆	人类主粮的起源与传播
2	1400094804	陈继业	风对生物的作用
3	1500011434	潘书航	人工智能与人类文明
4	1500012414	冀锐	谈自然状态
5	1500015115	卢雨枫	关于电影《普罗米修斯》的几点反思
6	1500017432	李畅畅	智人的演化历史
7	1600011362	李想	盗取神火：人类直接利用核能的尝试
8	1600012410	孙景南	参考阿西莫夫笔下的未来世界预测人工智能对人类未来社会的影响
9	1600012415	金恬	与厕所相连的人类文明：卫生设备发展史及其对人类文明的影响
10	1600012421	李晓婷	读课程荐书—— 《人类简史》后的简单总结与浅薄的思考
11	1600012455	曾挺	科技的发展与战争的演变
12	1600012614	叶勃	《银河帝国》中的人类未来
13	1600015519	陈愚	技术奇点对人类的可能影响
14	1600017793	齐殿卿	对蜜糖的追求——甜味的发展史
15	1600067711	时军辉	星际旅行中的航天员
16	1700011008	乔浩然	城市，人类文明之光 ——城市的发展历程与未来城市形态浅析
17	1700012434	牟星名	资源型城市转型的思路
18	1700012436	李玥阳	由《攻壳机动队》（95 版）漫谈人工智能与人类的存在与进步
19	1700012440	林森	根据历史上几次大冰期以及电影《末日殖民地》对人类科技发展方向的分析
20	1700012465	姜金廷	关于《SwordArtOnline》中完全潜行游戏的可行性探究
21	1700012759	周厚健	全球变暖现象
22	1700016276	任静	生存还是毁灭 ——人工智能革命浪潮中人类未来命运的探究
23	1700017326	栾琬婷	浅析古埃及墓葬艺术中的宇宙观
24	1700018414	陈家佳	人类的起源
25	1700018754	张海若	精致的自然之味：浅论日本饮食文化特点及其产生原因
26	1710306137	王阳	AI 的发展对未来人类职业的影响
27	1710306138	魏婷婷	不同时代木乃伊的介绍
28	旁听	谷慈音	通过农业社会前后人类骨骼的变化探讨儿童户外活动方式



北京大学

人类主粮的起源与传播

姓名 李荆

学号 1400012830

院系 信息科学技术学院

【摘要】

人类的生存离不开粮食，原始人类生存方式从采集狩猎向粮食种植的方式的转变，从某种意义上说正是人类文明的开端。人类在漫长的进化过程中逐渐学会了驯化植物，不同地域的人对不同种类的野生植物品种进行驯化，通过基因上的杂交改造，最终生产出各种类型的粮食，供人类的日常生活。不同种类的粮食以不同的形式，在不同的时间，不同的大陆上起源，随后，随着人类活动而进一步由起源地向地球上其他地方传播，构成了人类日常生活所需的主要能量来源，为人类的生存和发展提供了最基本的保障。本文将以土豆、水稻、高粱、小麦、玉米这五大主粮为例来分析人类主粮的起源与传播，揭示人类主粮起源与传播背后所蕴含的与人类文明发展的内在联系。

【关键词】

主粮、起源、传播、人类文明、土豆、水稻、高粱、小麦、玉米

【正文】

一、土豆的起源与传播

土豆学名马铃薯，是一种茄科多年生草本植物，它的块茎可供食用，实际上我们一般所提到的马铃薯就是这种茄科植物的块茎。马铃薯有很多的别名，例如土豆、地蛋、洋芋等等。土豆在世界上的主要生产国家有中国、俄罗斯、印度、乌克兰、美国等，其中中国是世界上马铃薯总产最多的国家，年产量约 9000 万吨，可折合为约 12 个 6 那么多包肯德基大份薯条，连起来足够绕地球 2000 圈。马铃薯中含有大量的碳水化合物，同时还含有蛋白质、矿物质及维生素等，拥有作为单纯主食和蔬菜的双重能力，比大米、面粉的营养更加全面，称之为食物中的全能选手。野生马铃薯具有抗旱、抗寒的优异特性，使他能够适应恶劣的环境，同时，与茄科其他同胞一样，马铃薯的碳水合成储备能力相当强，使他拥有主食作物中最高单位面积淀粉产量，也就是能吃的部分非常多。这些特点帮助马铃薯在食物缺乏时获得人们的好感，被称之为穷人的食物，因为被广泛种植。

关于土豆的起源，一开始科学家们也有颇多争议，一部分人支持土豆的单一源头论，他们认为种植土豆起源于秘鲁南部或玻利维亚北部两地之一。而另一部分科学家则支持多源头论，他们认为不同品种的种植土豆可能从秘鲁、玻利维亚、阿根廷等多处起源。随着科学的发展，基因分析的手段逐渐发展，美国植物分类学家大卫斯纳普等人用 DNA 标记法分析了 261 个野生土豆品种和 98 个种植土豆品种，结果发现所有种植土豆品种都可以追溯到秘鲁南部的一个野生品种上。这一发现，为土豆的单一源头论提供了有力的

科学依据。科学家们推测，在距今大约 7000 年前，一支印第安部落由东部迁徙到高寒的安第斯山脉，在的的喀喀湖区附近安营扎寨，以狩猎和采集为生，是他们最早发现并食用了野生的马铃薯。此后人们将这种土豆与一些接近的野生植物杂交，使土豆家族发展出多样的品种。

在距今 7000 年前，马铃薯在安第斯山脉海拔 3800 米之上的的的喀喀湖区起源。16 世纪中期，马铃薯被一个西班牙殖民者从南美洲带到了欧洲，然而当时，人们还仅限于将马铃薯作为装饰品，用来欣赏它花朵的美丽。1586 年英国人在加勒比海击败西班牙人，他们从南美搜集烟草等植物种子，并由此将马铃薯带到了英国，马铃薯在英国的气候下生长旺盛，比其他谷物产量高且易于管理。后来一位法国农学家——安·奥巴马奇在长期观察和亲身实践中，发现马铃薯不仅能吃，还可以做面包等。从此，法国农民便开始大面积种植马铃薯，后来马铃薯逐渐开始在整个欧洲普及，到了 17 世纪时，马铃薯已经成为欧洲的重要粮食作物。在 16 世纪的同期，马铃薯向东传播到了中国，由于马铃薯非常适合在原来粮食产量极低，只能生长莠麦（裸燕麦）的高寒地区生长，很快在内蒙古、河北、山西、陕西北部普及，马铃薯和玉米、番薯等从美洲传入的高产作物成为贫苦阶层的主要食品，对维持中国人口的迅速增加起到了重要作用。1719 年马铃薯由爱尔兰移民带回了美国，开始在美国种植。十八世纪初期，俄国彼得大帝有力欧洲时，以重金买了一袋马铃薯，种在了宫廷花园里，后来，开始逐渐发展到民间种植。



图一：土豆的传播

二、 水稻的起源与传播

关于水稻的起源的考证，科学家们发现了大量古稻作的遗址。19 世纪 80 年代以来，在江西省万年县仙人洞——吊桶环遗址等遗址发现了 10,000 年前的人工栽培稻遗存。1988 年发现的湖南澧县的彭头山稻作遗址，距今 9100 年。1995 年发现的湖南道县玉蟾岩稻作遗址，距今 14000 年。江西万年仙人

洞稻作遗址，距今 14000 年。这些都是比较原始的稻作证据。万年县是迄今为止发现的最早的水稻发源地之一。从一百多年前开始，不同国家的学者各怀心事，各占立场，用着越来越先进的手段，在水稻起源问题上展开了非常激烈的争论。争论主要聚焦在中国和印度上，一开始是印度起源论占据主要优势，后来中国起源论开始占据上风，最终，以 DNA 分析的证据，证实了水稻确实是起源于中国。

关于水稻的传播，在国内稻作农业从杭州湾两岸向周围扩散，主要沿水道传播，长江是其向内地传播的干道。珠江流域的稻作农业是随长江流域的文化南下而传入的。从杭州湾沿海岸南传至闽、粤、台的地理条件更为优越，文化交流非常密切，水稻由此南传至闽、粤、台。水稻在中国广为播种后，逐渐向西传播到印度，中世纪引入欧洲南部。稻生长的最北限是中国的黑龙江省呼玛，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，中国北方沿河地区也种植水稻。也就是说，水稻在地球上有着极其广泛的生长分布，除了南极洲之外，几乎大部份地方都有稻米生长。

三、高粱的起源与传播

高粱在我国的南北方均有广泛栽培，但它的主要种植地还是在中国的北方，尤其是东北地区，事实上，高粱已经成为了东北乡村文化的重要象征。南方也并不是没有高粱。在江南地区，茎秆含糖较高的甜高粱是乡间常见的作物，人们管它叫“甜芦粟”，曾经是上海人最爱吃的零食之一。高粱有个别名叫“蜀黍”，如今还是山东、河南、山西等省部分地区对高粱的称呼，这个名称似乎暗示它是从南方的蜀地（四川）传来的。

科学家关于高粱的起源有非常多的争议，有人支持高粱外来说，他们认为高粱在非洲被驯化之后经由印度通过陆路或海路传到中国,时间是在公元三、四世纪至十三世纪之间,大约在十五世纪之后中国的中部和北部才有高粱的普遍种植。但关于具体起源时间和地点仍有很多细微的不同。也有学者认为高粱并非由外传至中国，而是起源于中国，从清代嘉庆年间开始，高粱原产中国的说法在中国学术界就已经深入人心，直到今天，很多文献仍然坚持这个观点。支持高粱起源于中国的学者的主要是依据考古发现的高粱遗存以及现代测量技术。

高粱起源地也存在着单一起源地与多元起源地之争。I.H.Burkill(1962)把中非看作是高粱的最初起源地区,并认为高粱向东方推移是与贸易之路相联系的。G.K.Franke、K.Hammer 和 P.Hanelt(1976)把南非看作是高粱的最初起源地。当地生长着栽培种和野生种的百种以上的不同亲缘变种。也有许多研究者把埃塞俄比亚看作高粱的最初起源地。相对的，多元起源的观点有：

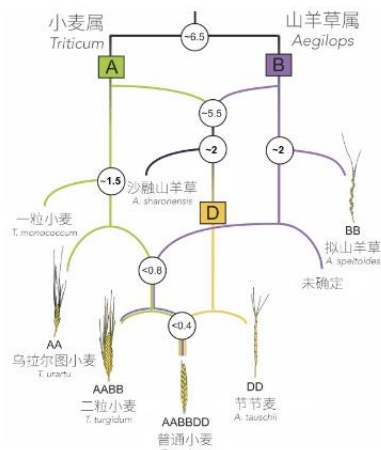
J.D.Snowden(1956)认为高粱起源于三种野生种：埃塞俄比亚高粱、类芦苇高粱、苏丹草。deWet 和 Huekabay(1967)认为高粱是在非洲大陆的三个中心:西部热带非洲、东南非和埃塞俄比亚,彼此独立地被引入栽培。关于高粱的起源争议颇多,不同学者秉持着不同的观点,相信随着技术的不断进步,证据的不断呈现,关于高粱的起源地会得到更加明确而有力的解答。

四、 小麦的起源与传播

小麦在世界各地都有着悠久的种植历史,早在公元前 7000-前 6000 年,在土耳其、伊朗、巴勒斯坦、伊拉克、叙利亚、以色列就已广泛栽培小麦,公元前 6000 年在巴基斯坦,公元前 6000-前 5000 年在欧洲的希腊和西班牙,公元前 5000-前 4000 年在前苏联的外高加索和土库曼,公元前 4000 年在非洲的埃及,公元前 3000 年在印度,公元前 2000 年在中国,都已先后种植小麦。

小麦起源于亚洲西部。最早被驯化的野生小麦品种是一粒小麦,从小亚细亚到伊朗的中东地区,特别是伊朗西南部、伊拉克西北部和土耳其东南部地区,是栽培一粒小麦和提莫菲维小麦最早被驯化之地。紧接着被驯化的是二粒小麦,以色列西北部、叙利亚西南部和黎巴嫩东南部是野生二粒小麦的分布中心和栽培二粒小麦的起源地。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(也叫粗山羊草)发生天然杂交,最终形成了普通小麦。由于普通小麦对环境有更强的忍耐力,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。

小麦从西亚、近东一带传入欧洲和非洲,并东向印度、阿富汗、中国传播。而在中国小麦则是由黄河中游逐渐扩展到长江以南各地,并传入朝鲜、日本。公元 15 世纪至 17 世纪间,欧洲殖民者将小麦传播至南、北美洲,到了 18 世纪,小麦传播到大洋洲。



图二：小麦的起源

五、 玉米的起源与传播

玉米一直被誉为长寿事物，含有丰富的蛋白质、脂肪、维生素、微量元素、纤维等，具有开发高营养、高生物学功能食品的巨大潜力，玉米可以说是世界上最重要的食粮之一。全世界约三分之一人口以玉米作为主要食粮，其中亚洲人的食物组成中玉米占 50%（多者达 90%以上），非洲占 25%，拉丁美洲占 40%。

玉米正是起源于墨西哥及中美洲地区，考古学家已经在普埃布拉州特瓦坎谷地发现了公元前 7000 年至公元 1540 年之间玉米文化的遗迹，表明古印第安人在狩猎活动日渐稀少的同时，逐渐开始采摘野果并过渡到人工种植玉米的过程。哥伦布发现新大陆后，把玉米带到西班牙，随着世界航海业的发展，玉米逐渐传到世界各地。大约在 16 世纪中期，玉米传入中国

就像中国的茶文化一样，由于墨西哥悠久的玉米种植历史，墨西哥也形成了极具特色的墨西哥玉米文化。在对墨西哥人来说，玉米已经绝不仅仅是食物了，而是神物，是千百年历史中印第安人宗教中崇拜的对象。古印第安神谱中，有好几位玉米神，例如辛特奥特尔玉米神、西洛嫩女神、科麦科阿特尔玉米穗女神等，他们都象征着幸福和运气。墨西哥民间有许多关于玉米的神话和传说，都将人类的起源与玉米联系在一起。在玛雅人的神话中，人的身体就是造物主用玉米做成的。在玛雅文化中，传说当初神造人时，先用泥土塑人，但遇到下雨时，泥土人就融化了；后来用木头做人，但动作太过僵硬迟钝，所以又失败；最后想到将玉米团捏成人形，并注入蛇的血，人类才就此出现，时至今日，人们仍然把土著人称为“玉米人”。墨西哥的文明史几乎是与玉米的进化和发展同步前进的，玉米文化深深的渗入到墨西哥社会的组织形式、人民的生活方式及思维方式之中，成为了墨西哥文化中不可分割的一部分。

六、 人类主粮与人类文明

纵观以上对于土豆、水稻、高粱、小麦、玉米这五大主粮的起源与传播的分析，我们可以发现，有些地区的粮食生产是完全独立出现的，往往在其他地区的任何作物到来之前，许多本土的作物就已经被人们驯化成为了粮食。目前能够举出详细而令人信服的证据的这样的地区有五个：西南亚（也称近东或新月沃地）；中国；中美洲；南美洲的安第斯山脉地区，可能还有亚马逊河流域的毗连地区；美国东部。而有些地区却并没有独立的形成自己的驯化作物，他们是依靠着向邻近的部族和地区学习驯化作物和粮食生产的方式来发展自己的农业，例如古代埃及人。然而，地球上还有些地区，却从来没有学会驯化作物，例如澳大利亚土著。在不同大陆上的不同部落族群，他们

是否学会驯化作物，他们何时学会驯化作物，他们学会了驯化哪种作物这些方面的差异从很大程度上也正决定着他们以后截然不同的命运。

人类从原始的采集狩猎方式向种植粮食方式的改变，其实从某种意义上说也正是人类文明的开端。采集狩猎形式所带来的食物量和粮食种植方式所带来的食物量是完全无法比拟的，农业的发展为族群和部落提供了稳定而充足的食物来源，极大的增加了这块大陆上的人口承载量。充足的食物来源决定了更大的人口数量，而足够的人口数量才是一切文明的开始。尚且无法解决温饱问题的部族，人口必定不充足，谈何去发展文明。

另一方面，粮食的出现，也伴随着这个族群的文明发展进程，融入这个族群的血液中，成为他们文化的一部分。就像起源于墨西哥地区的玉米一样，由于墨西哥人悠久的玉米种植历史，玉米对墨西哥人来说已绝不仅是食物，更是形成了独特的墨西哥玉米文化，成为了文化中独具特色而又不可分割的一部分。有一种说法是欧洲文明是小麦文明，亚洲是稻米文明，拉丁美洲则是玉米文明，由此可见粮食在人类文明进程中的重要性。

【参考文献】

- 【1】 中国水稻起源、驯化及传播研究. 公婷婷. 中央民族大学
- 【2】 利用古稻实物遗存揭示中国水稻起源与传播. 公婷婷，郑晓明，薛达元，杨庆文，乔卫华. 浙江农业学报 2016 年 5 月
- 【3】 论中国的驯稻—江西万年仙人洞是水稻起源地. 张佩琪. 农业考古
- 【4】 中国高粱起源和进化浅析. 王富德，廖嘉玲. 辽宁农业科学院

【课程感想与建议】

在选课之初，在选课网站上看到课程简介的时候，我就被这门课程深深的吸引。一直以来我都对这种涉及人类文明方面的探讨的课程非常的感兴趣，尤其是这门课还会从地球的尺度来分析地球的进化，生命的产生来引出后来的文明的出现及发展，感觉上这门课程既具有理性，客观的科学事实的分析，又具有感性的生命感悟，这些都深深的吸引了我。我希望自己能够通过一学期的课程学习对地球形成，生命进化，文明产生方面的知识或常识有一定的了解，对人类文明的出现，人类文明的发展，不同文化的差异，人类文明的未来等等相关问题有所思考，有所启发。

一学期的课程学习下来，我确实收获颇多，与我学期之初对课程的预期和对自我的期望也非常符合。课程一开始欣赏了大量的各种题材的科幻电影的片段，

我注意到了很多之前自己看电影时忽视的方面，开始学会从另一方面去审视和解读这些电影，而不仅仅是娱乐性的欣赏它们炫酷的特效。前半学期更像是一场场有趣的科普讲座，以及一些非常有意思的体验活动，例如周口店野外考察，岩石剖片的观察等等，饶有兴致的收获了很多关于地球的各种知识和事实，比百度百科来的更让人兴趣盎然，印象深刻。后半学期以人类文明的出现、发展和未来为主题进行了很多深入的探讨，更像是一场场交流会，在不断的思维碰撞中思考着人类的过去、现在和未来。

关于课程建议，我认为前半学期关于地球与生物进化的方面的主题主要是知识性的内容，可以将重心放在老师的课堂讲授上，适当减少课程报告的比重，而后半学期关于人类文明的探讨，尤其是人类文明的未来的探讨可以向主题报告的形式多加倾斜，提高同学们讨论、报告的比重。感觉这学期邻近期末的几次报告都非常的有意思，但是由于时间上的限制，很多话题都讨论的比较仓促，建议以后可以加重这些方面的讨论比重，留出更多的时间。但是总体而言，这门课程无论是课程内容设置，还是授课形式，考核方式等方面都安排的非常棒！陈斌老师人也超级好！这学期收获了很多，感谢老师一学期的辛苦付出！

地球与人类文明

风对生物的作用



姓名： 陈继业

院系： 信科

学号： 1400094804

日期： 07.01.2018

风对生物的作用

摘要：风作为自然界的一个重要生态因子，对生物的发育、生长和繁殖具有影响，本文基于风的作用展开，首先分析了风的形成过程，有助于我们了解风对生物作用的机制。然后分析了风对植物的作用，主要从风对植物表型结构的作用、对根系的作用以及对生理学方面的作用展开论述。再次分析了风对动物的影响，从动物生理结构，地理分布以及生活方式的影响等方面进行了研究。

关键词：风，生物，植物，动物，作用

一、引言

地球上的每一种植物或者是动物都呈现出一种地理特征，各种自然因素对于生物的生存和成长都起到了重要的作用，生物与风相互关系的研究是与生物进化有关的生态学问题。国际社会对于风的研究也非常关注。20 世纪 60-70 年代，针对风对农业的危害开展了大量研究，第一部有关植物风生态学方面的专著《Plant responses to Wind》于 1977 年出版，这可以看作植物风生态学研究的第一阶段，通过调整某一生态因子，定量研究风对植物的机械损伤以及风对植物及其环境在热量和物质传输方面的影响，继而研究风对植物水分利用以及农作物产量和品质的影响。¹第二阶段为 80-90 年代，由于飓风频繁发生，对林业造成很大影响，英、美、澳等国开展了相关研究，包括树的生物力学、风暴对树和林分的影响以及树木在个体(生长和生理响应)和群落(林分)层面对风暴的响应，期间微气候学的快速发展推动了植物风生态学的发展。国际森林研究组织联合会(IUFRO)每 4~5 年召开一次有关植物风生态学的国际会议，“第 1 届风及其对树的损害”学术讨论会于 1993 年在英国召开，参会论文以《Wind and Trees》文集形式出版。²第三阶段为近 10 多年，开始尝试把风造成的机械刺激和由风引起的其他作用分开考虑，有关生理响应的研究涉及植物的机械性感受和信号传导。³从目前的研究来看，我们可以看到人们对于风的研究范围越来越广，而且形成

¹ Grace J. Plant Response to Wind [M]. California: Academic Press, 1977.

² Coutts M P, Grace J. Wind and Trees [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

³ Onoda Y, Anten NPR. Challenges to understand plant responses to wind [J]. Plant Signaling & Behavior, 2011, 6(7)

了专业的组织和著作，但是同时也看到学者研究集中在植物方面，而风对动物的作用研究的还比较少，本文主要从风对植物和动物的角度来进行一下研究。

二、风的形成过程

在研究风对生物作用之前，有必要对风的形成过程进行一下了解，这有利于我们对风有全面的认识，也可以知道风对生物影响的发生机制。

风是由于水平方向上气压分布不均匀而引起的，当相邻两处气压不同时，即有水平气压梯度存在，空气在水平气压梯度力的作用下，就会沿着垂直于等压线的方向由高压流向低压，所以，水平气压梯度的存在是形成风的直接原因。而水平气压梯度往往是由于温度分布不均匀而造成的，因此水平面上的温度分布不均匀是形成风的根本原因。⁴

如图 1 所示，如果大气中各高度上的温度和气压在水平面上处处相等，则各等压面与地面平行，大气保持静止状态，即静风。

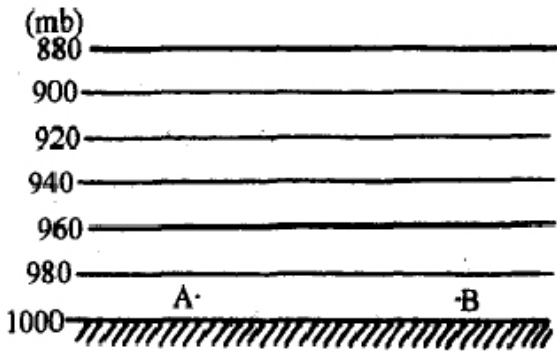


图 1 静风时的等压面

如图 2 所示，如果地面 A 处的温度高而 B 处的温度低，A 处的空气便受热膨胀而上升，使其上空的等压面上凸；B 处的空气便冷却收缩而下沉，使冷区上空的等压面下凹。

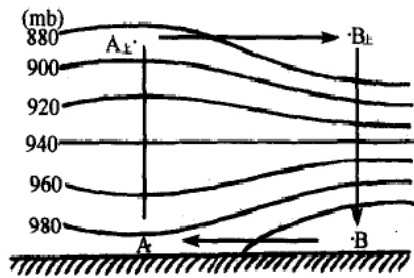


图 2 风的形成

⁴ 汤军，风对植物生产的影响[J]黑龙江科技信息，2015 年 8 月。

因此，在 A 的上空就产生了水平气压梯度，促使空气自 A 的上空流向 B 的上空，空气流动的结果，使得 B 处上空空气气量增加，地面气压升高，而 A 处上空空气质量减少，地面气压降低，于是在 A、B 间就形成了与上空方向相反的水平气压梯度，促使空气自 B 处流向 A 处，即形成风，而各风向气流综合运动构成了空气环流，由于这种环流是因热力原因引起的，故称为热成风。

三、风对植物的作用

1、风对植物表型结构的作用

风对植物表型结构的作用是多方面的，不同的植物呈现出不同的特点。一般来说，风作用下植物普遍矮化，冠幅减少，从而减少了弯曲力矩。植株向背风面弯曲，整个植冠呈不对称的流线型，有助于减少风对树冠的拖曳力。

表 1 风对植物的作用类型及代表植物

风对植物的作用	代表植物
影响树木的发育，使植冠构型更紧凑，侧枝与主干的夹角减小。	欧洲赤松、糖槭、海岸松、黑松、猪毛菜
有些植物通过增大顺风向的基径来增大弯曲抵抗力。	辐射松、北美云杉、羊柴
有些植物则通过减小基径应对风。	天蚕树、塔落岩黄芪
植物还可通过调整叶性特点来减小风的阻力。	糖槭树、欧洲山杨、塔落岩黄芪、黑沙蒿、白芥
风胁迫下有些植物的叶柄更细，更短，柔韧性更好。	白橡树
风还影响植物的内部结构，继而影响其水分调节和光合生理。	草莓、野生酸沼草、桐叶槭
受风胁迫的植物通过改变解剖结构来弥补减少了的同化作用。	大车前、高羊茅、黑麦草、霸王

以上的分析可以看出风对植物的影响是多个方面的，同时我们也看到了这些植物根据风的作用也具备了抵御风的能力，所以这种作用是相互的。另外我们还可以看到这些植物生长的地理特征，就是他们的生长地区是有一定规律的，比如说，欧洲赤松是原产欧洲，为分布区内常见的森林树种。其中生长在北欧寒带地区的欧洲赤松被成为北欧赤松，木材密度和气密性均好于普通欧洲赤松，是生产

芬兰木的木材原料。海岸松自然分布在地中海沿岸等地。海岸松是喜光树种，要求温暖湿润的气候条件，但是可忍耐夏季干燥条件。葡萄牙和地中海南岸的种源比阿坤廷地区的种源更易受冻害。虽然现在很多物种可以被人工培育，但是如果从自然规律的形成来说，这些植物的生长是跟当地的地理环境密不可分的，当然这其中就有风的影响因素存在。

2、风对植物根的作用

植物的固着能力与根系的结构有关。研究表明，根系的固着力是由迎风面与被封面根系的综合作用产生的。迎风面根系为植株提供拉力，背风面根系为植株提供支持力。风胁迫下，侧根的数量、长度、直径和分支数会增加。下面分别做一下分析。

风胁迫下，侧根的数量和长度均增加，但迎风面与背风面增加的幅度不同。

表 2 风对植物侧根数量和长度的不同影响

代表植物	侧根的数量和长度
落叶松	迎风面和背风面的侧根数分别增加了 57%和 49%。
北美云杉	迎风面的侧根长度约为背风面的 2 倍。
夏橡	总侧根数和长度增加了 2 倍多,其迎风面的侧根长度是背风面的 1.90 倍。
海岸松	迎风面的侧根长度是背风面的 1.65 倍，侧根数是背风面的 1.52 倍。
沙生柽柳	背风面的侧根长度是迎风面的 2.44 倍。

以上可以看出，不同的植物在受到风作用的时候，植物侧根数量和长度是受到不同的作用影响的，这跟植物的特性以及对风的作用力不同有关的。

除了风对侧根的数量和长度的影响之外，风还会影响根系的分支数。比如说，夏橡在风胁迫下迎风面分支增多，海岸松浅层根系的水平分支增多，当然，同一种植物的根系构型也因生长阶段的不同而不同。如北美云杉在成株阶段，背风面的根系生物量比迎风面的大四，而在幼苗阶段其迎风面根系的长度和直径均比背风面的大等等。

3、风对植物生理学方面的影响

风对植物生理学方面的影响主要体现在以下几个方面：

第一，光合作用。

风可使作物冠层附近的氧气浓度保持或接近正常的水平，防止或减轻作物周

围的氧气亏损。研究认为，风力在 2 级以下时会导致氧气浓度减少到不利于作物光合作用的后果。风可引起茎叶振动，造成群体内闪光，可使光合有效辐射以闪光的形式合理地分布到叶面上而发挥更大的作用。这就意味着改善了群体下部光的质量。

叶是光合作用的场所，风会改变叶子的温度和形态，风对光合作用的影响比较复杂。一般来说，微风会增加叶片气孔内的气体交换速率，增加叶子的光合作用，而大风则会降低叶子的光合作用。对欧洲赤松的研究表明，风引起树冠旗形，光合面积减小，但是风会引起枝叶稀疏以及气体交换的增加，从而使光合作用速率增加。⁵

第二，对蒸腾与叶温的影响。

通常风速增加能加快叶面蒸腾，从而吸收潜热，叶温降低。但如叶温大大高于气温(如气孔开度中等的高辐射条件下)，风速的增加会降低蒸腾。据研究，在大的叶片(直径 10cm) 与高的能量吸收($1000\text{W} / \text{m}^2$)情况下，风对叶温影响很大，而叶片小(直径 1cm)与低的能量吸收($400\text{W} / \text{m}^2$)情况下，风对叶温影响很小。风的最大效应在 $0-1\text{m} / \text{s}$ 以上的小风速范围内，作物群体多数时间风速小于 $1\text{m} / \text{s}$ ，常在 $0-1\text{m} / \text{s}$ 之间，所以风对叶温影响不大。阴天，叶温、气温相近，风对叶温也没什么影响。

一般风会提高植物的蒸腾速率，如白蜡。但大风则会降低蒸腾速率(如糖槭)。还有些沙生植物在短期风和劲风作用下其蒸腾速率和净光合速率增加。风也会影响植物周围的相对湿度和温度，并通过叶片遮挡影响太阳辐射，从而影响光合生理和水分生理。风可以通过减小叶缘层的厚度来增强水分胁迫，从而严重影响植物的发育，风也因加速蒸腾而相应地降低植物的温度。

第三，风对植物花粉、种子及病虫害传播的影响

风是异花授粉植物的天然传粉媒介，植物体的授粉效率以及空气中花粉把子被传送的方向与距离，主要取决于风速的大小与风向。风还可以帮助植物散播芬芳气味，招引昆虫为虫媒花传播花粉。豆科植物的微小种子、长有伞状毛(如菊科植物)或“翅”(如许多树种)的大种子、纸状果实或种子以及某些植物的繁殖体等可以通过风来传播。风还会传播病原体，使病害蔓延。观察发现，多种昆虫

⁵ James J C, Grace J, Hoad S P. Growth and photosynthesis of *Pinus sylvestris* at its altitudinal limit in Scotland [J]. *Journal of Ecology*, 1994, 82: 297-306.

如白粉蝶、稻纵卷叶螟成虫的迁飞、降落与气流运行及温湿度状况有密切的关系。叶枯病、小麦条锈病的流行，都是菌源随气流传播的结果。

这种传播跟地理因素也紧密联系的，风对植物分布的作用风有助于孢子和种子散布到离它们自己形成地较远的地方。隐花植物的孢子很轻，微风即能在其散布中起明显作用；有花植物的播散需借较大的气流。种子能被风带过高达 2000 米以上的山峰，生长于非洲北岸的植物种子被风力运送到了西班牙。可见风在植物种子传播中的作用。

四、风对动物的作用

学界研究主要集中在了风对植物的研究上，在动物的研究方面比较缺乏。风对动物的作用主要体现在以下几个方面。

1、风对动物生理结构的影响

风可加速水分蒸发和体表散热速率，栖息在开阔多风区的鸟兽外皮致密，羽毛短而紧贴皮表，栖息在森林中的鸟类羽毛疏松。在多风海岛或高山上的昆虫大多无翅。

我们以军舰鸟为例说明一下，从地理分布来看，军舰鸟多分布于全球的热带和亚热带海滨和岛屿，由于海边恶劣的自然环境，使其必须可以抵御大风。军舰鸟体长约 115 公分，具极细长的翅及长而深的叉形尾，翅展长约可达 2.3 米，可以用来攻击其他海鸟，并抢夺其鱼。军舰鸟羽毛没有油，不能沾水，否则就会淹死，因此它们亲自动手捕捉食物，只能是少量捕一些靠近水面的鱼，大部分是凭着高超的飞行技能，从空中截夺其它鸟捕的鱼。捕食时的飞行时速最快可达 418 公里每小时，是世界上飞行最快的鸟。它不但能飞达约 1200 米的高度，又能在空中灵活翻转，而且还能不停的飞往离巢穴 1600 多公里的地方，最远处可达 4000 公里左右。军舰鸟在 12 级的狂风中也会临危不惧，能够安全从空中飞行、降落。海上恶劣的自然环境造就了军舰鸟的生理结构特征。

2、风对动物地理分布的影响

在所有的动物中，风对飞行动物的影响是最大的，比如说风势强劲地区，飞行动物少。在多风的地区，只有很少的鸟可以生存，比如说，军舰鸟、信天翁、风雨鸟，在海上滑翔依靠上升气流的作用，而非翅膀。在海洋沿岸和岛屿，在草原、荒漠、苔原地带以及南极大陆，那里风力很强，所以有翅昆虫很少，无翅昆虫较多。

比如说信天翁这种鸟就非常有意思，平均寿命 22.8 年，一生有十分之九的时间生活在海上。幼鸟羽毛丰满后便开始了终生的海上漂泊。信天翁多生活在南半球。在南纬 40 度的地带，每月有 27 天是猛烈西风掀起巨浪的日子，这里是信天翁的理想天堂。它常利用西风从西向东作长距离的飞行，10 个月飞行 1.5 万公里。无风时在海面休息，夜间在海面浮游。可以说信天翁的生存是跟风分不开的，所以越是风大的地方，越是信天翁的天堂。

3、风对动物生活方式的影响

风对于某些小型动物是重要的传播工具，比如说昆虫迁飞。在哺乳动物生活中，由风所带来的气息是确定方位的依据，动物常常迎着风巡游觅食。许多淡水原生动物，当水域干涸时，它们便进入休眠状态，风可把它们连同水底沉积物一起带走，传播得很远，甚至造成世界性的分布。比较大型的动物，包括某些脊椎动物，有时也能被风带得很远，强力的旋风能把软体动物、蛙、鱼等卷到空中，然后降落在几十公里以外的地区。

中国有句俗语“大风吹树倒，树倒猢猻散”，我觉得可以很好地解释风对于动物生活方式的影响。意思就是说，大风把书吹倒了，树上的猢猻也就跑了。现在的解释是说有权势的人一垮台，依附他的人就跟着散伙了。但是从字面的意思来说，我觉得很好地说明了风对动物生活方式的影响。

还比如说，有一个很有意思的现象“迷飞”，是鸟类在飞行中突遇风暴或其它特殊原因以至迷失航向、精疲力竭而暂时无力归巢的现象。信鸽或被保护的珍稀鸟类时有迷飞坠落的情况发生，这些都是风造成的影响。

五、总结

大自然本身就是一个神奇的世界，各种自然因素不是孤立的，而是互相联系、互相影响和互相制约的。风作为一个重要的生态因子，对于生物起着重要的作用。作为人类来说只有了解了这些习性以后，才会更好地为人类生活服务。比如说我们知道了哪种植物是抗风性的，就可以在沿海或者是沙漠风大的地区进行种植，我们知道了哪些动物是随风而生存的，我们就可以对其进行保护等。这也有助于我们对于植物或者动物的地理生存环境有一个清晰认识，从地理角度来认识我们的地球。

参考文献

1. Grace J. Plant Response to Wind [M] . California: Academic Press, 1977.
2. Coutts M P, Grace J. Wind and Trees [M] . Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
3. Onoda Y, Anten NPR. Challenges to understand plant responses to wind[J]. Plant Signaling & Behavior, 2011, 6(7)
4. James J C, Grace J, Hoad S P. Growth and photosynthesis of *Pinus sylvestris* at its altitudinal limit in Scotland [J] . Journal of Ecology , 1994, 82: 297-306.
5. 汤军, 风对植物生产的影响[J]黑龙江科技信息, 2015 年 8 月。
6. 张琳琳, 赵晓英, 风对植物的作用及植物适应对策研究进展[J]地球科学进展, 2013 年 12 月。

课程感想与建议

上学期我有机会上了陈老师的《虚拟仿真创新应用于实践》课程，感觉老师的课程组织的特别好。暑假一看到老师在 VR 群里广告这门课，我就选了。

通过整个学期《地球与人类文明》课程的学习，我收益颇多。一个学期下来，陈老师带我们一起阅读了地球 46 亿年的演化历史，搜寻着生命演化的秘密，探查智慧萌现的脉络，试图理解大自然的逻辑。

整体感觉陈老师的课堂轻松活泼，涉及的知识面广，信息量大，有助于我们发散思维，触类旁通，使我们各方面的能力都有所提高。感觉陈老师不是在给我们灌知识，而更像带我们读故事，一点一点引导我们往下走，知识点非常有连贯性。

这门课上课形式多样，除了正常听老师授课以外，老师还请了很多专家来给我们做精彩的报告。有一周的课，我们在地空教学楼的实验室上课。这次课给我留下了比较深刻的印象是因为老师教我们如何使用显微镜看石头以及怎么拍出几张精彩的图片。这门课还有一次野外考察活动。老师带我们去了周口店遗址考察。个人很喜欢这个活动，感觉很好玩，可惜的是我们去的那天只能在室内博物馆考察，因为室外的都在装修。

总体来说感觉这门课设计的非常好，可以看出老师和助教的用心。唯一的建议是希望可以早点布置期末论文的要求，这样可以有充分的时间准备，感觉提前一个月，时间有点紧。



人工智能与人类文明

Abstract 摘要 人类文明发展至今，从刀耕火种到信息时代，出现了无数的发明创造。但其中却没有一种能像人工智能这样，引起如此之大的轰动与关注。这固然有一部分是现代媒体的贡献，但更多的是来源于人工智能本身带来的强大能力和威胁，人工智能对现在和未来社会造成的冲击将会难以预料，其对人类文明的进一步发展走向的影响也同样复杂多端。不过，欲要控制人工智能，必须先深入了解人工智能。这篇文章主旨即在于介绍分析人工智能的发展现状，拓展到其社会影响，从而实现对人工智能从技术到哲学的解析。

Keyword 关键词 人工智能；神经网络；机器进化；人类文明

1. Introduction 引论

2016 年 3 月，谷歌公司旗下的 DeepMind 公司开发的 AlphaGo 击败了韩国传奇棋手李世石，位列世界围棋冠军第二。这一惊人的事实在急速发展的社交媒体的催化作用下，引发了前所未有的对人工智能的关注。“人工智能”（Artificial Intelligence, AI）最早的起源可以追溯至上世纪三十年代数理逻辑、计算机等思想和技术上的突破，而这一确切概念的第一次提出则是在 1956 年的达特茅斯会议。如今已有 60 余年过去，AI 已经由一个想象的产物转变为实际的存在，深入到几乎所有信息时代的产物中，对原有的人类社会体系造成了巨大的冲击。

以现在的定义来看，AI 是一个宽泛的概念：人们还没有在如何界定普通自动机器和 AI 的严格区别。出于对 AI 的智能化程度的考量，AI 被分为 3 个智能层次：弱 AI、强 AI、超 AI。这 3 个层次是以人类目前的智能水平定义的：弱 AI 只擅长于有限方面的工作，在功能上不具有完备性；强 AI 是具有完善的逻辑体系、在几乎所有方面的智能水平达到或接近人类智慧；超 AI 则具有远超过人类的智能水平。现今的弱 AI 已经深入到了人类生活中：从输入法的智能识别到正在试验的自动驾驶汽车，从工厂的自动化流水线到物联网家电，人类的整个社会与弱 AI 紧密相关。

科技的发展速度是惊人的，人类从第一次应用火到

进入农业文明用了约一百万年，从系统地使用生产工具到建设大型自动化机械用了数千年，从发明蒸汽机到登上月球只用了 300 年时间，而从大规模应用交流电到实现全球网络互联只用了区区 100 年；如今，我们从功能性机器的成熟到智能化机器的普及只用了 20 年。我们没有理由认为 AI 的发展会与历史规律相悖：强 AI 的到来或许就在这个世纪，甚至是下一个十年。然而人类毕竟是有机物组成的生命体，自然选择持续了 36 亿年才在 12 点钟声敲响之时出现了我们这些自喻为具有高等智慧的生灵；而近 5000 年来，人类的脑容量还没有什么大的变化，人类已在快速发展的文明之中无所适从：一个人会认为他 15 岁以前出现的事物理所当然，而 15 到 30 岁出现的社会进展则是走向未来的希望，而 30 岁之后的那些，则都是大逆不道的。AI 已如洪水猛兽，人类也必须为即将到来的强 AI 做好准备。因此，下文部分旨在从 AI 的基本形态、现状和未来三个角度，对可能的强 AI 做出简单的分析与讨论。

2. Super Artificial Intelligence 超人工智能

AI 的参照物是人类，它旨在以机械的和电子的方式来在某种程度上接近甚至超越人类智能。人类智能不论是结构还是实现方式上都是非常复杂的，尽管机器在某些特定的、特别是涉及到记忆与计算的方面较人脑具有巨大的优势，但在某些人类看上去十分简单的方面却表

现的差强人意：在我们看来，调动全身数百块肌肉进行一次平衡调节几乎是本能的行为，但对于现在的弱 AI 而言却无比艰难。这是由于现在的计算机硬件与实际人类大脑之间有较大差异，在模糊处理和并行运算上有着先天不足。因此，对于克服目前的 AI 存在的缺陷，有着两种途径，抑或是两种思想：其一认为 AI 是对人类智能的模拟，因此需要在结构或功能，亦即是通过硬件和软件的改造使之接近乃至超越人脑功能；其二认为 AI 可以是与人类完全不同的智能，因而没有必要要求 AI 和人类的逻辑和思考方式相同，AI 可以通过对自身进行调整与进化，从而发展出可能与人类截然不同的思想体系。这两种思想即是目前发展强 AI 和超 AI 的最有希望的方向：神经网络和机器进化。

2.1. Neutral Net 神经网络

从很多方面来看，现今的计算机架构是有着很大的缺陷的：AI 需要大量的数据，抑或是知识来提升其能力，但与之同时的，知识体系越大，其调用效率就越低。其根本在于传统的 von Neumann 计算机结构中，计算和推理功能完全集中在处理单元上，但其依赖的数据信息则来源于存储器中。从存储器到处理器之间的传输带宽是有限的，每一条传输线路在同一时刻只能传输一条信息，总线的每一步的访问都只能接触到一个储存单元，而处理器的每一步的计算都只能处理由总线传输来的数据。时域复用和多核并行缓解了这一问题并提升了计算速度，但并没有从根本上解决这一问题：智能活动需要很多的信息之间的相互作用，如果需要达到与人脑相当的并行能力，有电子和机械组成的 AI 需要极其庞大的体积，同时在其他方面的功能将严重地溢出。因此，一种可行的解决方案为：将每一个储存单元都同时作为一个处理单元，从而实现信息之间的直接相互作用，从本质上解决人工智能的效率问题，即为神经网络。事实上，这是从人脑的构造中获得的经验，神经网络即是 AI 对人类智能的模拟产物。而如前所述，计算机与人脑的根本差异在于“硬件”和“软件”的不同，因此与之对应的，存在两种不同的途径来实现模拟：结构模拟和功能模拟。



图 1 神经网络

2.1.1. 硬件：结构模拟

人脑是人类智能活动的物质基础，是由上百亿个神经元组成的复杂体系，结构模拟正是从这一点入手解决计算机与人脑之间的差异：先用电子元件模拟神经元，然后再把神经元连接成网络系统，即构建一个人工的脑模型，从而实现对人类的某些智能活动的模拟。这一例子有 1957 年美国康乃尔大学罗森布莱特等人设计的“感知机”；1975 年日本福岛设计的“认知机”（自组织多层神经网络）[1]。在这些体系中，“神经元”都是物理真实的，每一个微处理器不需要非常强大的运算功能，只需要对输入信号做出一定的响应并输出即可，而后期为了达到强 AI 所需要的工作则主要是调节输出响应与输入信号之间的阈值函数关系。

但这一途径虽然在物理上最为简单，但实现上却极为复杂。其一，人类对于自身大脑的研究尚未达到可以“知根知底”的地步，神经元模型只是一个初步的、还没有经过完善和验证的粗略模型，例如曾有医学发现表明，大脑内的一些原本被认为是起支撑辅助作用的细胞也会通过与神经细胞的电信号完全不同的化学信号来参与到思维过程；其二，结构上来说大脑共有数以百亿计算的神经元，在物理上实现百亿级的处理器互联成本上是无法接受的，至少在可见的未来很难有机构能独立地完成这种级别的实验，另外，生物进化过程是充满随机性的，自然选择也是遵循的“够用即可”的法则，大脑内部有多少“多余”的神经系统尚还是未知数，能最少以多少的电子“神经元”来模拟人脑也是完全未知的；其三，神经网络体系是一个非 von Neumann 计算机结构，其软件编写也是一个巨大的问题：人类从出生开始，虽然处于懵懂无知的状态，但依然具备基本的行为能力，即大脑神经元初始状态下是有一个缺省结构的，而每一个阈值函数也是有缺省定义的，人工搭建的神经元平台在这方面是处于完全的摸索状态，达到人脑的智能水平所需要的历程要远比搭建本身长得多。

2.1.2. 软件：功能模拟

由于硬件模拟所需要的技术超过了目前所能达到甚至所能预测的极限，因此人工智能在神经网络体系下的发展往往是遵循另一途径进行的，即功能模拟。这一途径是以控制论、信息论为核心，在现有的计算机架构上，采用黑箱的方法，实现功能上的模拟。

黑箱是指内部情况不明但具有一定的输入输出关联能力的结构，而黑箱方法则是指在不能或不必要知晓内部结构的情况下，从外部观测、信息输入输出关联、动态过程等途径来研究系统的功能与特性。功能模拟即

是将大脑当作一个不可打开的黑箱，对于计算机而言，只要它的各项功能和特性做到与大脑一致，则可以认为实现了功能模拟。但由于人脑和计算机之间的硬件存在本质差异，特别是在并行处理上差距极大。因此，为了实现在传统的 von Neumann 计算机结构上进行 AI 运算，必须通过软件途径来减少或消弭这种差距，各类高效的、适用于不同方面的算法便成为了这一模拟途径的重点。

与硬件模拟一样，对神经网络的模拟最佳的方案依然是神经网络本身，不过在这里，可以采用软件层面上的模拟，即神经网络算法。神经网络算法主要由三个层次构成：数据层（输入层）、算法层（控制层）、实现层（输出层）。数据层负责将外界信息输入，算法层则负责模拟神经元对数据进行处理，实现层负责将模拟计算的结果输出。软件模拟和硬件模拟在整体结构上相似，但其主要区别在于可调试性：如前文所述，人脑是具有缺省设定的，而这正是人类所未能完全理解的关键；我们不知道在每一个控制层中放置多少个神经元，而这些神经元又以怎样的输入输出方式相互连接。在功能模拟中，我们不需要严格地保证计算机与人脑的统一性，因此可以更加简单地设计基础网络：只要之后的网络学习和调试过程中，人工神经网络能和人脑输出相同的内容即可。

当然，功能模拟也是有其缺陷的。虽然人脑的结构在进化过程中可能并不是最高效的，但人脑的思维方式一定是最适合于这一人脑结构的；因此强行要求一个不同架构的计算机来功能模拟人脑并不是合适的选择。其次，功能模拟虽然在一定程度上实现了神经网络计算，但其能力依然受到物理体系的制约：计算机本身不是工作在并行结构下的，模拟并行计算的过程依然通过传统运算实现，这势必会造成计算能力的浪费。

2.2. Machinery Evolution 机器进化

相比于神经网络而言，机器进化的 AI 构建理论显得更为激进：并不是只有人类大脑这样的结构和功能才能被定义为智能，智能可以建立在完全不同的结构基础甚至功能基础之上，这一种新的结构和功能是随着人类的需求诞生，而非刻意地要求机器达到某一项人类智能的要求。机器进化论从生物进化论获得灵感，提出机器是在一代代发展中完善创新而来，它认为：人类技术的进化与工具的进化是紧密相关的，人类在改造世界的过程中遇到问题，于是创造新的机器或改进现有的机器从而解决问题，而这些先进机器解决了问题之后，人类将会面临新的领域并遇到新的问题，从而导致人类与机器的共同进化。

广义的机器进化论认为 AI 的产生是必然的结果：最初始的阶段，人类为了满足自身的生存要求而创造最原

始的机器，这些原始的机器需要人类的体力或畜力来提供能源，随后又为了解放体力劳动力从而创造了自动机器；但随着自动机器的大型化与多样化，人机交互成为了一个巨大的问题，人类需要逐一地为每一个自动机器设定程序以实现目的，并在使用过程中随时控制自动机器的运作，但人类之间的信息传达是受到限制的，例如工厂的串接流水线上相邻工序的衔接问题很难由人工方式解决，因此出现了专门协调自动机的控制机，这即是最早的人机交互途径，而控制机则可以称得上是最早的弱 AI，事实上，现实中的大部分人类接触到的控制机都是弱 AI 实现的；弱 AI 虽然方便了生产，但在很多领域上都是难以替代人类的自主性的，例如不同语言之间的翻译工作，即使有充分的数据支持，专门为翻译设计的弱 AI 也无法如同一个真正的人类一样通顺而达意地表述语言，如此，我们需要更加强大的 AI 来解放我们的思想劳动力；强大的 AI 将拥有类似于自主思考的能力，也就必然会拥有理解自身与改造自身的能力，从而其计算能力会在自我进化中越来越完善，直到人类无法理解的超 AI。

事实上，在上述的机器进化的历程中，人类文明已经进入了弱 AI 时代，而正在向强 AI 前进，这一前进的过程并不是以模拟人脑为最终目的的——科技发展是服务于生产能力的，而以机器进化的观点来看，强 AI 似乎是易于实现的。AI 的进化论即是由广义的机器进化论产生，它意图遵循的是生物进化的法则：先创造一些功能有限，但可以自我“繁殖”并“变异”的弱 AI，从中通过竞争与测试遴选出智能水平更高的部分作为下一代，从而在漫长的变异与进化中诞生强 AI。这样诞生的 AI 是无法界定的，因为它们有可能与人脑的思维模式完全不同，那么这样的 AI 是否具有以及具有多少的自主意识，都是无法用一个合适的标准来比较和确定的。

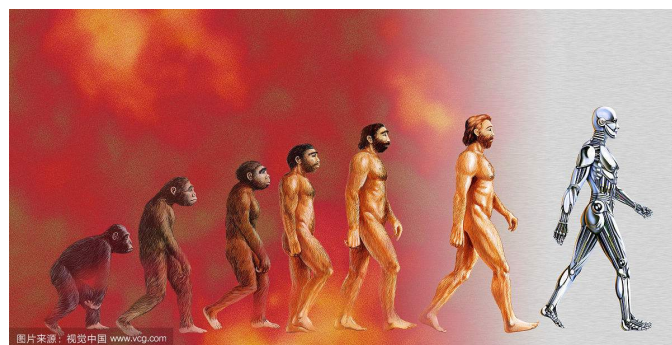


图 2 共同进化？

3. Consciousness 人工智能与意识

前文所述的各种实现强 AI 的方法都是以功能为目的的，即“功能 AI”。功能 AI 在实际效用上可以替代人

类执行任务，具有如同人类一般的自主选择能力；但从哲学意义上来考虑，这样的 AI 和真实的人类思维是否有区别？或者说，功能 AI 的实现是否意味着意识 AI 的实现？

人是具有意识的，这一点是我们讨论智能的基础，毋庸置疑。但是否只有人具有意识，就不是一个简单回答的问题。我们站在人自身的角度，在几乎所有情况下都默认了自身相对于其他物种的优越性，更何况其他事物。然而生物学理论告诉我们人类拥有的 DNA 并不比其他生物复杂，其他生物拥有的大脑或者神经网络与人类相比在基本架构上没有差异，只是在容积上小了很多。那么当我们认为人类具有自主意识的同时，我们无法否认其他动物没有自主意识。而依此类推，当我们制造出一个 AI，特别是一个以神经网络为基础的 AI 时，我们似乎也无法否定 AI 具有自我意识。

从功能上来考虑，似乎 AI 是否具有自主意识是无关紧要的，因为它们的功能性是为了我们生产的目的服务的。但从社会角度分析，这一点制造出了无数的伦理矛盾，例如我们是否也需要以法律的形式给予 AI 权利。从客观上来看，我们很难把一部机器和人或者动物做出关联，但它们确实具有相近的结构与功能；而 AI 又势必无法与拟人化的外观同步出现——以人类目前的制造业发展，我们与外观完全拟人的机器的差距比与真正意义上的强 AI 的差距更大，至少后者我们已经有了确定的目标和实现途径。研究 AI 的自我意识问题关联到 AI 在未来的社会中的位置，以及人类与 AI 之间的关联：如果说现在我们可以把弱 AI 当作动物一样驱使驯化，未来当强 AI 出现时，我们还可以同样地把这样一个具有人类意识和情感的个体当作工具一样对待吗？

为了能更深入地探讨意识在人工智能中发挥的作用，这里先讨论一个名为“中文屋”的悖论：

有一间密封的房子，里面有一个不懂中文的人和满屋子的书籍。房子以一个小窗口和外界沟通，外界可以把中文问题写在一个小纸条上递进去，而里面的人可以在书籍中对这个中文问题进行比对检索，然后找到问题对应的中文答案，抄录下来并递出去。假设房子里的书籍上记录着所有中文问题和它们对应的答案，而房子里的人全程都不需要理解中文问题，房子里的其他部分也不可能理解中文，那么这个体系是否理解中文？如果里面不是一个人而是一台专门用来检索并打印的计算机，那么这个体系是否理解中文？

这个悖论与 AI 是否具有自我意识是类似的，AI 不具有人类或者动物的身份，它是被创造出来的，其中的每一部分都与人类或者动物不同，那么 AI 是否具有与人类相同的意识？功能论给出过一个回答，即图灵测试。

图灵测试是一个专门检测智能机器的测试：它把同样的一系列且足够多的问题交给一台智能机器和一个人类，二者给出问题的回答，而外界的一个观察者在不知道回答是由机器或是人给出的情况下评判回答，如果能分辨出机器与人类回答的差异，则认为机器没有通过图灵测试；进一步地，根据二者回答的相似比例，来评判机器达到了怎样的一种智能水平。而如果二者的回答完全不可分辨，那么就必须认为二者在功能上完全相同，而这样的智能机器即是强 AI；换句话说，图灵测试把功能性与意识完全地等同了起来。在中文屋的案例中，房子里的书籍必然是有限的，其数据不可能涵盖无限的中文问题，那么必然无法完全通过图灵测试，因为总会有书籍里不存在的内容；于是，无论内部存在的是人类还是机器，我们都不能认为中文屋这个整体是懂中文的。

这样的解释似乎是完美的。但实际操作不可能在完美的情况下完成：图灵测试中，我们需要一个“完美”的人类来作为对比，但如何定义这个“完美”的人类却是一个大问题，人类是会犯错误的，人类也是有相当多的认知上的不完备的，在某些情况下，甚至智能机器会表现得更像一个人类。此外，在中文屋中，书籍确实无法涵盖所有的中文问题，但与之对应的，人类也无法知晓所有的中文问题，因此，即使是人类本身参加图灵测试，得到的结果也有可能只有 99.99%；甚至更进一步，只需要在中文屋中加入一个例外，认为检索不到的问题用“我不知道”来回答，那么它完全可以做到与一个懂中文的人类不可分辨——人类本身也是有相当多的不了解的事物的。如果认为意识产生于功能，那么图灵测试到达多高的通过比率才能作为一个 AI 具有意识的标志？这是一个难以回答的问题。

我们可以将人和另一种相似的生物放在一起，例如黑猩猩，当我们考虑黑猩猩是否具有意识时，在 99% 的基因相似度和高智力的因素下，多半的回答会是肯定的。但如果是一只蚯蚓呢？或是一个单细胞生物？似乎答案将是否定的。然而，当我们在其中内插大量的生物，在人类和单细胞生物中填补成一条由复杂到简单的联系，我们如何定义“意识”是否存在？或者说更为严谨的说法，将单细胞生物到人的这一段进化过程提取出来，那么从何时开始，我们说生物具有了意识？于是，意识本身成为了一种模糊定义，如同秃顶这个词，我们只能比较，即“一种生物比另一种生物更具有意识”，而不是“这种生物有意识，另一种则没有”。同样的思考应用到 AI 上，我们像一个结构模拟的 AI 体系中逐渐地加入神经元，当其结构和阈值函数完全与人脑相同时，我们可以认为一个强 AI 诞生了，它具有意识；但问题在于，从加入第多少的神经元开始，我们可以认为这个体系具有了类人的意识？如果用同样的一个渐变变量来表征意识的话，那么我们现在所使用的弱 AI 较之于强 AI，就如

微生物较之于人类，具有初级阶段的“意识”。

再考虑中文屋悖论。中文屋中的人不懂中文，但整个系统却能够用中文与外界正常交流。即使考虑图灵测试对意识的判定，系统的任何一个部分都不能称得上“懂”中文，但整个系统在外界看来是“懂中文的”。对中文的理解与否取决于信息的获取、处理与反馈，这是一个过程而非一个状态。我们能够定义的是，中文屋完成的整个过程是否理解中文，而不是中文屋本身是否理解中文。意识是流动而连续的，大脑本身是不懂中文的，婴儿出生时是几乎不懂得一切的，但当婴儿成长为健全的人时，将“懂得”中文，这一“懂得”不是指大脑的状态改变了（或不仅仅是大脑的状态改变了），而是大脑的信息处理过程的规律化，这一规律是基于时间的，而不是（或不仅仅是）基于空间的。与之对应的，AI具有的“意识”并不完全是系统的复杂程度决定的，而是由系统处理过程的规律性的发展主导的。事实上，将全世界的互联网作为一个整体考虑，每一个IP地址对应的单元在处理与反馈能力上都比一个神经元强大得多，而IP地址的个数已经数以亿计，综合来看，这一体系已经逼近甚至超越了人类大脑的复杂程度了，但事实上我们并不认为这个系统具有意识或者说具有与人类相同程度的意识，因为它的交互作用规律还非常地原始，对数据处理的过程受限于人类编写的各类程序，整体而言并不能完成智能化的活动。

4. Civilization 人工智能与人类文明

如前所述，强AI的出现已经有了其物质条件，而对于人类意识与AI意识的讨论也显示，当神经网络式的AI发展到了一定程度时将不会有明显的自主意识差别，哪怕是功能论的图灵测试也无法真正界定AI与人类，这样的新世界将是前所未有的，人类社会所面临的冲击也是前所未有的，接下来的内容将会逐步分析未来的AI对人类文明整体可能造成的影响。

4.1. 近期影响

或许是值得庆幸的，短期内我们还不需要直面强AI的潜在威胁，但事实上，目前的弱AI本身对社会的冲击也是难以预料的。普通工具的大规模应用降低了人类的劳动成本，于是人类进入农耕时代；自动机器则解放了人类的生产劳动力，资本主义开始萌芽，其本质实际上是生产能力的过剩引发的财富重新分配；AI作为控制机器，其存在解放了人类的控制劳动力，这势必使得生产能力的进一步过剩。可以预见的是，弱AI的大规模应用势必导致大量的工作岗位被AI取代。如今以自动机器为

主的生产模式下，我们可以容忍社会上的少数失业人群，过剩的财富完全可以平息下岗者带来的不平衡；但弱AI全面应用之后，我们将会面临整个社会50%以上的失业人口，此时的财富分配问题将会被无限放大，与之而来的阶级固化将会不可逆转，这样的社会将是极端不稳定的。而目前，无论是社会体制还是经济体制，都还没有做好面对这些问题的准备。

其次即是军事化用途。并不需要强AI的存在，弱AI本身已经加入到了现代战争中。明显的是，弱AI的参与使得战场优势扩大，因此不论哪一方都会在这一方面投入较大的精力。但这也意味着，战争带来的道德负担将会被大幅弱化：当一架不需要实时控制的具有弱AI的无人机空袭中目标时，谁来为它造成的伤亡负责？弱AI的参与使得战争变得更加残酷而高效。

4.2. 远期影响

从远期来看，强AI有可能脱离人类的控制，这一威胁是直观存在的。虽然从理论上来看，人类有可能为强AI设定一系列的“道德”规则约束它们的行为，但事实上，强AI具有完善的个体意识，这些约束规则起到的作用微乎其微：现在的社会不论是教育体系还是法律体系都发展到了一个空前的高度，但我们依然没有办法保证每一个人类不会违反法律破坏秩序，而这仅仅只是拥有缺省设定的系统；可想而知，对于一个没有缺省设定的系统而言，建立完善的规则是一件复杂费力的事，甚至没有人可以保证规则的完善；强AI不仅在认知方面和人类相当，它们在思维方面将远超人类本身，那么这些所谓的规则约束或许在眨眼间就会被翻找出无数的漏洞。正如阿西莫夫的《I, robot》中机器人三定律一样，只要避免了对“人类”这个名词的定义，违背这三定律将无比之轻松。更甚的是，法律的基础在于武力的强势支撑，而面对强AI超出人类无数倍的计算能力，想要保证对AI本身的武力优势将非常困难：它可以存在于互联网的任何一个角落，摧毁主机将无济于事，甚至可能其本身就是武力控制系统演变而来的AI。

此外，还有一种观点认为我们可以通过拔掉电源这样的操作避免强AI的影响，但实际上这种想法是初级而幼稚的。目前的弱AI已经紧密地与互联网联系在一起，更何况未来的强AI，关闭整个互联网几乎是不可能完成的；而即使我们侥幸做到了，最终我们也将面临整个人类社会体系的崩溃，我们近一个世纪以来建立的一切都将在“关闭互联网”的一刹那间土崩瓦解。而从另一个层面上来说，我们之于强AI，就如同蜘蛛之于我们人类，蜘蛛或许会认为摧毁掉人类用于捕食的网就可以饿死人类，但我们自身却知道这种想法是多么的幼稚；换位想之，以目前的自动化程度，恐怕只有强AI处于一个完

全封闭的体系之内，我们采用一点把握能将它的电源切断吧。



5. Summary 总结

无论 AI 将会发展的怎样的程度，我们都需要注意到，AI 与人类的任何发明一样，都具有两面性，既能造福人类，也能给人类带来麻烦。而最为严重的是，这个新的发明可能与人类具有相同的智慧以及更快的计算速度，甚至短时间内进化出更高的智能水平。不过，危机也往往就是转机，人类总是在不断地制造问题的，但人类文明本身却总是在不断的解决问题的过程中前进。

6. References 参考文献

- [1] 赵光武. 人工智能与意识论[J]. 人文杂志, 1986(1):36-39.
- [2] 吕泽宇. 人工智能的历史、现状与未来[J]. 信息与电脑, 2016(13):166-167.
- [3] 余妹兰, 张永晖. 人工智能的历史和未来[J]. 信息与电脑:理论版, 2010(2):54-55.
- [4] 江晓原. 人工智能:威胁人类文明的科技之火[J]. 探索与争鸣, 2017(10):18-21.
- [5] 孟昊博. 强人工智能时代什么时候到来?如何到来?[J]. 互联网周刊, 2015(9):66-68.
- [6] 张守刚, 刘海波. 机器进化与人工智能——机器进化论初探[J]. 社会科学战线, 1980, 3(3):26-35.
- [7] 王思博. 浅谈人工智能与人类社会文明进步[J]. 中华少年, 2017(3).



谈自然状态

冀锐

1500012414

地球与空间科学学院

目录

摘要.....	2
关键词.....	2
正文.....	3
一、早期自然状态学说.....	3
二、卢梭对前人的批判.....	4
三、卢梭自然状态下的人性要素.....	5
四、总结.....	6
参考文献：.....	6

摘要 自然状态是一种从人性出发，对原始人类的生活图景进行探讨的学说，在人类史、政治学、社会学的研究中有着重要的意义。卢梭的自然状态学说吸收批判了霍布斯和洛克的自然状态学说，探讨了社会出现之前人类生活的状态，作为社会契约的一个起点与前提，自然状态学说在卢梭的理论体系中有着重要的地位，本文简要阐明霍布斯、洛克、卢梭三者自然状态学说的内容，并对其异同进行分析比较。

关键词 自然状态 人性 社会

谈自然状态

一、早期自然状态学说

在卢梭之前，早有关于自然状态的学说，其中最为世人所知、影响最深远的莫过于霍布斯《利维坦》和洛克《政府论》中的论述。对于这两者的学说，卢梭均有研究，并通过对其学说的批判建立起了自己的自然状态学说。

（一）霍布斯的自然状态

霍布斯认为，自然状态下的人类处于战争状态。这里的战争状态，并不是指人类始终生活在战役之中，而是“以战斗进行争夺的意图普遍被人相信的一段时期”。所谓的战争状态，是个体与个体之间充满敌意，是每个人对每个人的战争。在霍布斯看来，这一时期在人类历史上是真实存在的，没有共同权利的存在，战争状态必然发生。

为何人类期初会处于战争状态？这是否说明人性本恶？霍布斯认为人性的恶不是根本的原因，人类的欲望和其他激情并没有罪，但是这一状态的出现确实也是由于人类的天性。霍布斯认为人的天性中最根本、最强烈的欲望便是保全自我，而在保全自我与摧毁、征服他人之间有着必然的联系，前者为目的，后者为手段。任何人的优越都会引起他人的不安，从而随时面临被剥夺、毁灭的风险，由于人类之间互相猜忌，最合理最稳妥的手段便是用尽一切办法来摧毁和征服他人，直至再没有可以威胁自己的力量。

霍布斯认为人性中有三种造成争斗的主要原因：竞争、猜疑与荣誉：在追求自利的过程中，人类使用暴力相互征服与奴役，这一类活动引起人类的竞争心理；为了追求安全感，人类总会做些什么来保全自我，这造成人类的猜疑心理；生活中的一些事，使人感到被侮辱或藐视，这会激起人类的荣誉感。

因为以上三种心理因素的存在，霍布斯认为人与人之间的战争状态无可避免，在这一状态下，人类是不存在幸福和快乐的，只有无穷无尽的不幸与恐惧。人人处于自我保全的心理，使所有人陷入战争状态，但在这一状态下反而任何人的安全都没有保障，但人是理性的，对和平的追求——“对死亡的畏惧，对舒适生活所必需的事物的欲望，以及通过自己的勤劳取得这一切的希望”，使人类通过缔结契约、组织社会的形式来结束这种战争状态。

霍布斯对自然状态的预设，一方面是对当前普遍的现实人性观察的结果，另一方面是要通过这样一个结果来说明无政府的悲惨后果与公共权力的必要性。

（二）洛克的自然状态

洛克和霍布斯相同，都认为人与人之间的能力有一种自然的相似与平衡，且都以保全自己为目的，并运用理性来达到这一目的，但是与霍布斯论述的自然战争状态相反，洛克认为这样的条件下会达到一种人人自由平等的状态——自由、平等、独立的自然状态。

洛克的自然状态下的自由并不是一种放纵、为所欲为的自由，而是不受他人意志的压迫与奴役，完全凭借自己的意志处理自己的人身与财产。在这种状态下所有人都是平等的，这种平等是自然产生的，“同种和同等的人们既毫无差别地生来就享有自然的一切同样的有利条件，能够运用相同的身心能力，就应该人人平等”。并且，自然状态中的人具有独立性。没有任何人享有对他人的绝对的权力。所有人都独立地享有自己的自由，来捍卫自己的自然权利。

为什么自然状态的人是自由平等独立的呢？洛克认为这取决于人天生的理性，即人人所应遵守的自然法，支配着自然状态，“教导着有意遵从理性的全人类：人们既然都是平等和独立的，任何人就不得侵害他人的生命、健康、自由或财产”。这种理性要求人们首先自我保存，在自我保存不成问题时，尽其所能保存其余的人类。自然状态下，旨在维护和平和保全人类的自然法起着作用，一旦有人违反自然法，“人人都享有惩罚罪犯和充当自然法的执行人的权利”。

但是，人人充当审判者与执行者是不合理的，人与人之间亲疏有别，难免有失偏颇，会导致无秩序与混乱，其次，没有一个公共的权威来进行裁决，也很容易滋生出霍布斯的战争状态。所以，为了更好地维护自然法，人类从自然状态中走了出来，加入社会生活。

霍布斯和洛克虽然都持自然状态学说，但他们的意见存在很大分歧：首先，霍布斯认为人类处于战争状态，洛克则认为这一时期人人自由平等独立；其次，虽然两者都从人以保全自己为目的出发，但霍布斯认为人天性中的竞争、猜疑和荣誉感驱动着人的行为，洛克则由人的理性引出约束人类行为的自然法；关于自然状态的终结，霍布斯认为任何一种公共权威都可以终结自然状态，洛克则认为只有政治的或者公民的社会才能合法地结束自然状态。

二、卢梭对前人的批判

卢梭不认可前人对自然状态的说法，他认为前人混淆了自然状态与社会状态，将人在社会状态的样子说成是自然状态。

首先，从自然状态的功能来说，自然状态是直接针对社会状态的预设，霍布斯用自然状态的预设来论证专制社会的基础，而洛克用自然状态的预设来论证民主社会的基础。对他们而言，自然状态与社会状态的不同，是政权（霍布斯）或合法政权（洛克）的存在与否，在这两种状态中，自然状态都是对丧失政权后人与人之间关系的描述，所以他们的自然状态是随时可能再次出现的状态。

其次，在这种随时可能恢复的自然状态中，霍布斯和洛克都对人性有着一种固定不变的看法——自然状态下的人性与社会状态下的人性并没有什么不同，至少在发展的程度上，所发生的全部改变仅仅是社会组织形式的改变，因而人有可能随时回归自然状态。

卢梭认为自然状态与社会状态的区别，远不是有没有一个合法的公共政权的区别，而是有着更深层次的不同，这种不同涉及人性本身的变化与发展。他不认可霍布斯和洛克把人性预设为某种固定不变的东西，而是有极高的可塑性，我们如今观察到的人性已经是它被某种条件塑造过的样子，而且我们也可以合理地预期在将来它也会演变成某种不同的样子。

因此，卢梭的自然状态学说与霍布斯、洛克的有着本质上的区别，霍布斯与

洛克探讨的是一个政治问题，而卢梭关注的是一个更宏大更深刻的问题，那便是人性本身。

另外，卢梭也不认同直接将自然状态作为一种辩护某种政治形式的预设，因为这样必定要求很多的预设，就像霍布斯和洛克所做的，卢梭不认可霍布斯或者洛克式的预设。

对于霍布斯，这样的预设是保全自身与摧毁别人之间的必然联系，由这个必然关联，他才得出了自然状态是战争状态的结论。但是，这两者与其说有必然的关联，不若说在某种条件下，两者才产生了一致性，比如生存物资匮乏的状态下，人为了生存而争斗抢夺，但是物资丰富的条件下，这种争斗无疑会大大减少甚至消失。

对于洛克而言，虽然他的自然状态看似和卢梭的更加接近，实际上他的理论中被卢梭所否决的预设更多，比如自然法、自然权利（包括财产权）以及洛克对人的天然理性的设想。

霍布斯与洛克对人性的看法是其观察的结果，但是卢梭对人性的看法却是结合了观察与心理分析还原的结果。卢梭所谓的自然状态中的人性，并没有完整地描述人性是什么，以及社会在其中扮演了什么角色——而仅仅是其完整人性论中最初的一环，将现实人性进行还原之后的最简化和最抽象的形式。对霍布斯和洛克而言，人性中的社会性是人的理性的直接结果，带有一种必然的特征；但是对卢梭来说，自然状态中的人性并不足以支持社会的产生，所以社会性并不是必然的，也不是理性的直接结果，而是偶然的产物。

三、卢梭自然状态下的人性要素

（一）自爱

自爱，最基本的含义即生命的自我保存，与霍布斯不同，卢梭谈到的生命的自我保存仅仅是最简单的形式，并未预设与摧毁和征服的必然联系，也没有洛克所言的对私有财产的保护，因为在自然状态下的人并未拥有财产。

对于卢梭而言，自然状态下人的自我保存和动物是相同的——“主动去猎取别的动物，并保护自己不被别的动物吃掉”。

（二）同情

自然状态下的人，唯一关心的是自己的生存问题，因为其欲求与能力相匹配，他并不需要别人的帮助，因而自由独立且幸福。但是这并不意味着生活中，他人是完全缺席的，有一种情况会让他人出现在生活中，那便是同情。

卢梭认为同情是人类先于理性的一种心理事实：“人天生就有一种不愿意看见自己同类受苦的厌恶心理，使他不至于过于谋求自己的幸福而损害他人，因而可以在某种情况下克制他的强烈的自尊心，或者在自尊心产生之前克制他的自爱心。”

如果说人类自爱与同情的动机是与其他动物所共同分享的，那么下面的两个特点则仅属于人，或至少只有在人这里才得到了真正的体现，这就是人的可完善性和人的自由意志。

（三）可完善性

动物的本性是很难发生变化的，千万年以前的虫子鸟儿野兽怎样生活，现在依旧怎样生活。但是唯独人，具有一种可完善性的能力，“这个能力，在环境的帮助下，可以使其他的能力不断发展；这个能力，既存在于我们的种类中间，又存在于个人身上”

在自然状态下，人的可完善性只是一种潜在的能力，自然人所具有的能力纯粹是动物性的，“因为没有任何知识，只具有来源于自然冲动的欲望”。

（四）自由意志

卢梭认为自然人是自由的，这里的自由是消极意义上的自由，即能够免除障碍地去追求或者实现自己的欲望，这种自由对于自然人来说非常重要，因为这样一种自由是自然人的幸福的重要条件之一。

除了具有行动上的自由，人还具有意志上的自由。这一层含义不仅仅关系到人类的幸福，更加关系到人类的本质与尊严，自由意志被卢梭看作是人与动物之间的根本区别。

动物只有本能，依靠本能行动是它们的行为模式，本能就是它们的全部欲望；但是人除了本能的驱动，还受到欲望的驱动，这两种在动物那里毫无区别的行为原因在人这里却并不完全相同。人的本能与欲望之间有一个主动的意志，这个意志使得人可以选择他的欲望：接受或者拒绝本能的支配。

但是这种人所特有的自由的发挥也仍然是很有限的。因为自然状态下，人还并没有形成自我的意识（自我的意识是针对他人的概念而形成的），因而其主动的意志缺少内容，这种自由在现实人性中所发挥出来的巨大影响和作用，在那个时候还没有展现出来。

四、总结

卢梭突破了前人自然状态学说中的预设，认同人性的发展与变化，从而扩展了自然状态学说的内涵并将之提升到一个新的高度，在对自然状态的论述中，他用发展变化的眼光去看待人性，从这一新的前提出发我们可以得到许多更为合理、更贴近客观实际的观点与理论，而他关于人类社会形成具有偶然性的观点与本课中介绍的赫拉利《人类简史》中的观点不谋而合，即我们习以为常甚至认为必不可少的一些社会规则、现象，并不具有必然性甚至随着时间、条件的变化已经缺乏合理性，这也启发我们不能因循守旧，要突破惯性思维去审视、思考我们的生活。

参考文献：

1. 斯通普夫《西方哲学史》
2. 卢梭《论人与人不平等的起源》
3. 霍布斯《利维坦》
4. 洛克《政府论》

课程感想

本学期选修了《地球与人类文明》课程，收获颇多、受益匪浅，许多自幼以萦绕心头的问题有了解答，同时对许多现象与原理有了新的认识与思考。

课程内容大体上如课程名称分为两部分，两部分之间又有着千丝万缕的联系，地球是人类赖以生存、发展的家园，而人类又影响着地球的演化与发展，作为人类的一员，课程内容又与我们息息相关，从地史学和人类学的空间与时间尺度去看待问题，对于如何对我们个人的前途命运给出回答与选择也有很大的帮助。

关于地球部分，作为一个地学相关专业的本科生，这门课帮助我回忆起了大一所学过专业课的内容，并且加深了理解，对于一些过去没有注意到并遗漏的知识点，也得到了补充。同时由于课程的主旨，老师在讲授地质学相关知识时侧重于地球的演化对于人类出现、生存、繁衍的影响，从这一新的角度出发，我更了解了许多之前未曾接触过的理论与观点。

人类文明部分，探讨了人类的过去、现在与未来，对赫拉利《人类简史》和《未来简史》做了介绍，其中有很多观点与我们平常的认识背道而驰，但是有理有据令人信服，纠正了许多人生错觉，就我个人而言，非常有帮助。

经过一个学期的学习，不仅收获了知识，还收获了一些实用的技能，比如如何做出高端大气上档次的PPT，此外还和老师、同学们一起观看了几部剧情精彩而内涵深刻的影片，感到非常开心。总之，感谢老师的辛勤付出，为我们带来了这样一门别开生面、使人受益无穷的课程。



北京大学

地球与人类文明期末报告

题目： 关于电影《普罗米修斯》的几点反思

姓 名： 卢雨枫

学 号： 1500015115

院 系： 国际关系学院

二〇一八 年 一 月

关于电影《普罗米修斯》的几点反思

国际关系学院 2015 级本科生 卢雨枫 1500015115

【摘要】在上完地球与人类文明这门课后，笔者对人类文明的发展演变及相关话题产生兴趣，试图对其进行更深的探究，但是因为人类文明所包含的内容过于丰富，因而选择从电影《普罗米修斯》的角度出发，通过对电影的反思更好地理解地球人类文明。

【关键词】 普罗米修斯；人类起源；

地球与人类文明这门课，一方面聚焦于地球文明，另一方面着重于人类文明，同时兼顾两者之间的联系，在本文中，笔者试图从人类文明的角度出发，以电影《普罗米修斯》为切入点，增加文章的趣味性，同时也对电影所涉及的人类文明的观点进行反思。

一、 电影《普罗米修斯》简介

地球，2089 年。某次在英国苏格兰斯凯岛的考古发掘中发现的一件外星文明的遗迹，原来地球上的人类其实是被一种更高级的外星种族制造出来的，而这个



个外星种族就是当年在第一部《异形》电影里出现的异形飞船上的“宇航员”（space jockeys）。他们还改造了地球环境以使之适合人类生存。这个外星种族

被人类当作神和上帝来崇拜，并被世界各地的人们编成了神话世代流传。当人类在这些超古代文明中发现了他们星球的坐标后，为了与自己的创造者进行第一次接触，人类造出了“普罗米修斯”号飞船，飞向被称为“天堂”（Paradise）的星球。

“天堂”位于 Zeta Reticuli 星系，人类花费两年多的时间终于来到了“天堂”。在地下洞穴中人类发现了造物者们的遗骸，在遗骸中确认了人类与创造者之间的基因联系，但随后也在洞穴中发现了有机物质，且有机物质开始变异，形

成早期生命体状态，并且开始袭击人类。

人类在人造人大卫的带领下发现了原来这洞穴是一个宇宙飞船，而且造物者中还有存活者，但在人类与造物



物者接触后却遭到了造物者的袭击，并且发现这些有机物质都是生物武器，而创造者的最终目的地居然是地球，为了防止这些可怕地生物武器前往地球，于是人类用普罗米修斯飞船撞毁了准备飞往地球的创造者飞船。最后剩余的人类与造物者搏斗，搏斗中造物者被有机生命体抓住后寄生，人类乘机逃出，与人造人大卫飞往真正的造物者星球，而最后被寄生的造物者胸腔中生出了第一只异形。

二、 关于电影的几点思考

1) 人类的起源问题

在电影的开头，创作者就对人类的起源进行了揭示，一个工程师站在瀑布边，面色镇定，从容地喝下一瓶黑色溶液，脸上表现出巨大的痛苦，随后化为碎片，坠入瀑布，在微观镜头



下能够看见工程师的 DNA 链条被黑色的溶液所腐蚀，整个身体也随之溶解，但是这些被分解的物质重新形成了细胞，而重新形成的这些细胞正是人类的细胞。此外，人类在考古遗迹的发掘中也证实自身是被某种更高级的外星生物所创造。电影中对人类起源所进行的建构是为了呼应“普罗米修斯”的主题，但是在实际科学中情况并非如此。

1859 年，英国生物学家达尔文出版《物种起源》一书，阐明了生物从低级到高级、从简单到复杂的发展规律。1871 年，他又出版《人类的起源与性的选择》一书，认为人类是由已经灭绝的古猿演化而来的。但是达尔文没有认识到人和动物的本质区别，也未能正确解释从猿到人的演变如何完成。随后，恩格斯提出了劳动创造人类的科学理论，对达尔文的理论进行了补充，并尝试对部分达尔文没有解释的问题进行回应。1876 年《劳动在从猿到人转变过程中的作用》一文发表，指出人类从动物状态中脱离出来的根本原因是劳动，人和动物的本质区

别也是劳动。文章论述了从猿到人的转变过程：古代的类人猿最初成群地生活在热带和亚热带森林中，后来一部分古猿为寻找食物下到地面活动，逐渐学会用两脚直立行走，前肢则解放出来，并能使用石块或木棒等工具，最后终于发展到用手制造工具。与此同时，在体质上，包括大脑都得到相应的发展，出现了人类的各种特征。恩格斯把生活在树上的古猿称为“攀树的猿群”，把从猿到人过渡期间的生物称作“正在形成中的人”，而把能够制造工具的人称作“完全形成的人”。随着化石材料的不断发现，测定年代方法的不断改进，人们对人类起源的认识也不断深化。尽管还存在着一些有待进一步探究的问题，但已经可以勾画出人类起源和发展的路径。

此外，关于人类起源地的的问题也存在着较大争议。自 1924 年在非洲找到首个幼年南猿头骨以来的 70 余年，在非洲发现了一系列的人类化石，这一系列的化石构成了一个相当完整的体系。相比之下，亚洲出土的化石很难与之相提并论，因此，大部分古人类学家都认为人类起源于非洲的可能性更大。

2) 仿生人与机器人



在电影中，与人类一去往外星球的仿生人 David 也是一个浓墨重彩的角色。仿生人是维兰德公司研发的世界上首个能完美模仿人类的产品，他们不但具有人类的外表、皮肤与毛发，甚至能毫无偏差地模仿人类的动作与举止，达到以假乱真的效果。仿生人认为自己高于人类而存在，甚至在人类与创造者的对话中，都是通过 David 传达的。虽然维兰德公司开发仿生人的真正目的并未揭示，但可以肯定的是，仿生人并不服务于人类，而是直接听命于公司。

在现实世界中，人类的技术还没有达到制造仿生人的水平，但是与其存在相似之处的机器人的发展却愈加迅速。以机器人索菲亚为例，索菲亚出自美国汉森公司之手，创始人戴维·汉森在读博时发明了一种仿生材料，可以模仿人的面部肌肉纤维，受到挤压后，还能产生皱纹。这种材料让索菲亚在



外观上比其他机器人更像人。索菲亚“大脑”中的计算机算法能够识别面部，并与人进行眼神接触。2017年10月26日，沙特阿拉伯授予机器人索菲亚公民身份。汉森表示，“我相信这样一个时代即将到来：人类与机器人将无法分辨。在接下来的20年，类人机器人将行走在我们之间，它们将帮助我们，与我们共同创造快乐，教授我们知识，帮助我们带走垃圾等。我认为人工智能将进化到一个临界点，届时它们将成为我们真正的朋友。”

但是，英国科学协会的调查显示，1/3的人认为，在未来100年中，人工智能的崛起将会对人类造成严重威胁。60%的受访者担心机器人将导致未来10年人类可从事的工作越来越少。1/4的人预测，机器人将在11到20年间成为日常生活的一部分。只有不到一半的人支持机器人具备情感或性格。

笔者认为，在机器人技术的发展过程中利弊均存在，关键在于如何运用这项技术，使其成果能够为人类提供服务和便利，而避免其弊端的扩大和蔓延。阿西莫夫在《我，机器人》这本科幻小说的引言中提出了“机器人学的三大法则”：
Law I: A ROBOT MAY NOT INJURE A HUMAN BEING OR, THROUGH INACTION, ALLOW A HUMAN BEING TO COME TO HARM. Law II: A ROBOT MUST OBEY ORDERS GIVEN IT BY HUMAN BEINGS EXCEPT WHERE SUCH ORDERS WOULD CONFLICT WITH THE FIRST LAW. Law III: A ROBOT MUST PROTECT ITS OWN EXISTENCE AS LONG AS SUCH PROTECTION DOES NOT CONFLICT WITH THE FIRST OR SECOND LAW.

（第一定律：机器人不得伤害人类个体，或者目睹人类个体将遭受危险而袖手不管；第二定律：机器人必须服从人给予它的命令，当该命令与第一定律冲突时例外；第三定律：机器人在不违反第一、第二定律的情况下要尽可能保护自己的生存）阿西莫夫所向往的是人类文明与机器人文明的共存共生、和谐相处。

如果机器人真的能够遵守以上法则，并在相应领域发挥其作用，人类将会受益良多。以医疗领域为例，目前主要存在四类医疗机器人。一是外科手术机器人，可用于手术影像导引和微创手术，多数由外科医生控制，医生掌握输入设备，机器人按指令在患者身上操作。二是康复机器人，用于辅助和治疗老年、永久或临时的残疾患者以及行动不便的人群，用户通过视觉反馈和各种输入设备控制机器

人，从而执行简单的任务，例如将食物放在口中，或翻书，或站立和行走等。三是医用服务机器人，常见形式是在医院中运输类移动机器人，用于取药或分配药物，还有消毒和杀菌机器人等，可以解决医院工作人员供不应求的问题，分担部分沉重、繁琐的工作。四是实验室机器人，用于进行本药或进行重复性的实验，比如艾滋病毒检测，可以节省时间，为其他环节节省人力，主要普及原因是能够以高速、可靠和无疲劳的方式执行重复任务。其它还有用于陪伴的情感类机器人，它们可以帮助治疗痴呆症和认知障碍，也能用于康复类型的家庭护理。

但是人类对机器人技术发展过程中可能出现的问题也存在着担忧与不安。一是安全问题，机器人的安全不仅包括硬件安全，如电气安全，还包括软件安全，机器人的软件系统可以控制其做出各种动作，对真实物理空间产生直接影响。一旦失控，可能会对人类造成人身伤害。二是心理问题，1970年，日本机器人专家森正弘提出了机器人领域的著名理论——恐怖谷理论，即关于人类对机器人和非人类物体感觉的假设。森正弘的假设指出，随着机器人在外表、动作上与人类越来越像，人类会对机器人产生正面的情感；但若到了某一特定程度，人类对机器人的反应会变得极为负面。试想，随着机器人技术的不断发展，未来社会中的人类可能会面对数个与自己完全相同的个体，随之而来也会产生身份认知、辨别困难以及家庭伦理等各个方面的问题。

总体来说，机器人技术的发展前景虽然可观，但也要警惕发展过程中可能出现的问题，用机器人技术推动人类社会的进步，而非给人类社会带来隐患。

3) 人类中心主义

从人类中心主义切入电影《普罗米修斯》是笔者提出的全新的反思角度。在电影中，“工程师”最终目标是地球，他们不惜牺牲自己亲手创造出的人类，甚至培育出异形，结果反被异形吞噬。笔者认为，这里的“工程师”其实是在影射现实世界中的人类，他们有着强烈的“‘人类’”中心主义思想，使用各种方法以达到自己的目的，不尊重自然，也不尊重自然规律。

人类中心主义作为一种价值尺度，认为有且只有人才是价值判断的主体；人类的一切活动都是为了满足自己的生存和发展的需要，如果不能达到这一目的的活动就是没有任何意义的，因此一切应当以人类的利益为出发点和归宿。

从历史上看，人类中心主义这一思想源远流长。自普罗泰格拉提出“人是万物的尺度，是存在者的尺度，也是不存在者的尺度”以及苏格拉底将哲学研究的视野领域从本体论引向认识论、从天堂引向人间以来，人们的潜意识里一直都是以人类自身为中心的。亚里士多德、托马斯和阿奎那都为这一认识做出了论证。根据亚里士多德的观点，自然是为了人而造的万物，植物是为了动物活着，动物是为了人活着。阿奎那则以上帝的名义对人驾驭动物、奴役动物，甚至随心所欲地杀死野兽进行辩护。

14—16 世纪的文艺复兴，体现了一种“以人为本”的人文主义精神，对促进人类中心主义的发展起到了重要的推动作用。文艺复兴运动提倡人权，反对神权；提倡理性，反对先验，在人与自然的关系问题上，强调人类的中心地位和人的理性，并将人的伟大与理性以及科学知识紧密联系起来。

在笛卡尔和康德的“人为自然立法”建立之后，强调主客观之分、强调人与自然的对立与分离、强调征服自然的思想愈演愈烈，最终随着工业革命的到来得到了实现。18—20 世纪的工业革命，使得人类社会的生产力得到了极大的解放，在利益需求的驱使之下，人类越发的以自我利益为中心而向自然界索取，工业文明加剧了人与人之间、人与自然以及自然界其他非人类存在物之间的矛盾。

在人类中心主义以及这一思想指导下的行动不断给人类的生存环境造成破坏的情况下，如空气、水资源以及土壤等污染，人们开始意识到应当有所作为、有所改变。于是，与人类中心主义相对立的思想——非人类中心主义开始出现，其中包括生态学、生态伦理学、动物解放一权利论、生物中心主义、生态中心主义等，并得到越来越多人的支持。非人类中心主义认为自然存在物与人类具有同等的价值和存在的权利，自然界整体的价值高于一切。自然生态系统是以“食物网”为基本结构，由人类及其它生命体、非生命体及其所在的环境构成的整体。人类虽然是“高于处在较低发展阶段的其他一切生物”的消费者，但人类仍必须要在和其他消费、生存者和分解者的相互作用中生存和发展。因此，人和其他自然存在物一样，是自然生态系统中平等的一员，其价值和权利是同等的；而且自然界整体的价值高于其中任何一部分（包括人类）的价值。

笔者认为，人类中心主义与非人类中心主义两种思想都有其可取之处与不足

之处，为了更好地处理人与自然的关系，实现人类的整体利益和长远利益，两种理论应该不断地得到完善，在保留合理内核的基础上互相补充，形成一种和谐共处思想。笔者相信，在正确理论的指导下，地球上的所有生物都会实现“诗意地栖居”。

三、 结语

地球与人类文明这门课在第一章就向笔者揭示了宇宙与地球起源，笔者抓住“起源”这个关键词，联系看过的电影《普罗米修斯》，试图在反思电影的基础上对地球与人类文明有更深入的理解和更多的思考。笔者在文中提到的人类的起源问题、仿生人与机器人的比较、人类中心主义思想的发展与改变，只是一部分思考，关于人类文明的解密之路漫漫，仍应上下而求索。

参考文献：

- [1]何跃, 苗英振, 弓婧绚. 走进人类中心主义还是走出人类中心主义——基于对生态学马克思主义与建设性后现代主义自然观的比较分析[J]. 自然辩证法研究, 2011, 06:116-121.
- [2]郑慧子. 生态危机、人类中心主义和人的天性[J]. 上海师范大学学报(哲学社会科学版), 2006, 04:24-29.
- [3]邓玉兰. 论人类中心主义生态伦理观[D]. 西南大学, 2010.
- [4]卢风. 人道主义、人类中心主义与主体主义[J]. 湖南师范大学社会科学学报, 1997, 03:13-17.
- [5]万长松. 走出人类中心与非中心主义之争的困境[J]. 科学技术与辩证法, 2008, 02:1-5+111.
- [6]李淑文. 人类中心主义与非人类中心主义的论争与评析——基于人与自然关系的反思[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, S1:13-16.
- [7]万希平. 非人类中心主义能否替代人类中心主义——论人类中心主义与非人类中心主义对抗的层次[J]. 理论与现代化, 1999, 10:16-20.
- [8] <https://movie.douban.com/subject/3771562/>
- [9]常周林. 机器人云台控制中的PID技术应用[J]. 信息记录材料, 2018(02):61-63.

- [10]苏日力格,刘旭,徐哲,宋亚,冯卫. 机器人手术在关节外科中的应用进展[J]. 转化医学电子杂志, 2017(12):77-80.
- [11]. 聚焦机器人集成应用,提高药品生产合规性[J/OL]. 中国医药工业杂志, 2016(11):1495[2018-01-08]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1243.R.20171227.0938.007.html>.
- [12]蔡济云. 工业机器人在自动化控制中的应用研究[J]. 科技与创新, 2018(01):144-145.
- [13]郭沛正. 移动定位技术在智能机器人设计中的应用[J/OL]. 电子技术与软件工程, 2017(22):70[2018-01-08]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1108.TP.20171222.1519.106.html>.

课程感想

当初选择这门课,一方面是因为看到老师在安徽微信群里的推荐,另一方面是因为自己虽然是文科生,但是对这一领域比较感兴趣,想要有更多的了解,所以坚定地选择了这门课。事实证明,我在学期初的选择是完全正确的,一个学期的学习,使我获益良多,在这里要对老师说一声:谢谢老师!您辛苦了!也要谢谢助教师兄一学期以来的付出!

作为一个文科生,平时能够接触到的理科类课程较少,而且一般文科的授课方式和学习方式都是以书本为主,以背诵为主。与此相对应,地球与人类文明这门课,课程设计非常具有趣味性,既有实验室的显微镜观察,让我感受到了不一样的岩石世界,也有野外考察,通过实践亲身感知,与从书本上获得知识是完全不一样的体验。此外,课程内容中的课堂报告设计也是我非常喜欢的部分,通过对不同话题的探索 and 不同小组的展示,能够获得更多方面的理解,不同思想在一起碰撞产生更多火花。而且,在组队的过程中我也结识了更多的朋友,收获了友谊。

前两天看到通识联播对老师的采访,老师在采访里说,“通识教育的目的,

是让人更多思考人的价值、生命的意义，思考世界和社会，所以如果只是纯自然科学或者纯技术，可能对于人文方面的思考就比较少。所以引入对这些的讨论或许帮助学生对所从事的工作将来的发展，不光是技术本身的发展，而是说技术和科学的发展对于人类的影响是什么，最终会引导我们走向何处等问题有所思考。”我觉得这也是我想要从这门课中所收获的，希望能有越来越多的人关注和喜欢地球与人类文明这门课。

智人的演化历史

李畅畅 1500017432

摘要：在人类两百万年的历史中，人类文明的演化逻辑通过三次革命加速和强化，逐渐脱离和超越了自然的生命演化法则，并最终向奇点靠近。认知革命产生了以想象和语言为基础的虚拟共同体，强大的社会组织能力使智人走出非洲，征服全球并带来生态浩劫；农业革命诞生了农耕文明与帝国扩张；科学革命带来的工业化使智人进入现代文明，并向超越智人的神演化。

关键词：想象的共同体、文明演化、自然法则

一，认知革命：

宇宙的物质和能量起源于 135 亿年前的大爆炸，地球生命起源于 38 亿年前的有机分子合成，而人类的历史起源于 200 万年前的东非高原。在两百万年间，人类在地球的位置稳定在食物链中间，既会猎杀动物，也会被大型食肉动物猎杀。而在认知革命后，人类进化为智人，跃居于食物链的顶端：

偶然的基因突变改变了智人的大脑结构，这使得人可以用复杂精致的语言进行沟通。相比直接的事实记录，语言作为信息承载工具，它的独特之处在于克服了交流的当下性和即时性，使得智人拥有了编织虚拟故事并超越现实的能力。在共同的故事叙述笼罩之下，人可以突破狭小的聚落和部族范围，与更多的人群建立亲密和信任关系，组成想象的共同体，这是大范围合作与分工的基础。无论宗教、国家还

是远距离的贸易网络，都依赖共同的想象故事来形成陌生人之间的信任关系。

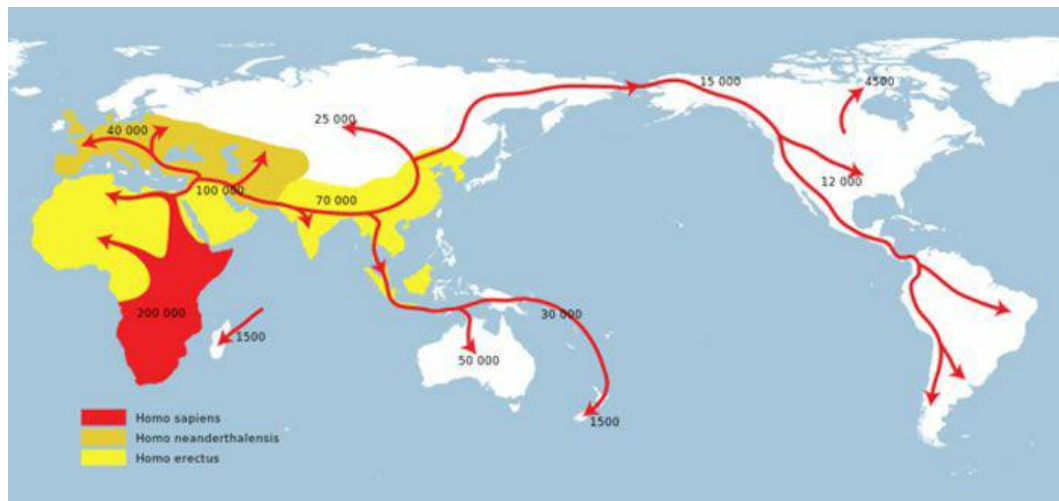
层层浸染和代代传承的虚拟故事，会在人心中形成强大信念，并形成固定的行为模式，形成文化传统。这使得智人在自然的基因演化之上，产生独立的文明演化系统。由于文明秩序奠基于陌生人之间的共同想象，对共同故事的重新叙述使得人类社会可以迅速调整和创新，走上了自发性的高速发展历程。举例而言，如 1789 年的法国大革命，人们似乎在一夜之间便由相信“君权神授”的传统神话转而相信“天赋人权”的新兴想象，于是西欧历史便由封建社会进入了现代民主社会。而与之对照，直立人在两百万年间，一直保有使用新石器的能力，而由于未发生基因突变，使得进化停滞不前。正是以语言和想象为基础的虚拟叙事，才让智人从自然基因演化中自发构建起文明共同体的秩序，成为万物中的王者。



（智人通过语言交流和想象结成社群，共同狩猎）

认知革命强化了人类的组织和动员能力；旧石器时代火的发

明为人类提供可控的能源，促进了如木材加工、制陶和金属冶炼等原始手工业的发展，也使得智人可以向更遥远的温带、寒带地区探索；狩猎和采集业的经验积累；船只航海术和贸易的发源；诸多因素都为人类走出非洲，征服全球提供条件。而不同部落的冲突与战争，人口增长导致的食物匮乏和生态压力，成为智人大迁徙的动力。在七万年前，智人从东非高原走出，很快进入阿拉伯半岛和亚欧大陆，并远渡重洋，向澳洲与美洲进发。



（智人的全球迁徙）

然而智人的迁徙也显示了文明演化对自然演化的挑战：迅速爬至生态系统食物链顶端并全球扩张的智人成为对其他物种的致命威胁。自然生态的演化没有充足的时间形成对智人的制约和平衡，其他生物也尚未进化出相应的防御功能。突如其来的智人带来了一场生态浩劫：美洲上百种大型哺乳动物消失过半，澳大利亚有袋哺乳动物群大灭绝，存在超过三千万年之久的剑齿虎就此消失。只有极偏远的岛屿才躲过了智人狩猎所造成的生态灭绝，如位于太平洋上的加拉巴哥群岛，由于 19 世纪前无人涉入，保留了独特又古老的生物种群。

岛上的巨龟仍如北美大陆上古已灭绝的双门齿兽一般，对人的到来毫无警觉。



（幸存于太平洋加拉巴哥群岛上的巨龟）

二，农业革命

在长达 250 万年的时间里，人类通过采集和狩猎维生。而在一万年前，农业在世界不同地点开始起源，至公元前 3500 年，人类已经驯化了包括小麦、水稻、马铃薯在内的诸多植物，并成为食物热量的主要来源。农业革命使得人类进入农耕文明，文明演化逐渐脱离与自然生态演化的共生关系，形成自身的发展逻辑。农业使得定居生活和永久聚落的出现。富有规律性的定期农耕，使智人生活的可控制性增强，家的形成强化了人类的自我观念和界限感。稳定的粮食供给导致人口总量剧增，并能维持更为复杂和庞大的社会秩序。农业革命前夕采集者人口约 800 万，而至公元 1 世纪农业人口已超过 2.5 亿人。为了应对粮食歉收和旱涝灾害等来自自然的不确定性，农民需要提前储备粮食，这强化了对未来的规划意识 对及时享乐和当下消费的压

抑，积累出剩余财富，这成为城市和国家兴起的物质基础。



农民养活了政治家、诗人和哲学家，农业盖起了宫殿、庙宇和纪念碑。处于统治阶层的精英分子摆脱了劳动而获得闲暇，从而编织出一套更为精致复杂的虚构故事，（如法律、宗教、礼俗等）形成文明秩序。由想象和叙事形成的社会秩序，将财富和权力分配至不同阶层之中。这一由想象构建的秩序通过教育、戏剧、建筑、政治宣传甚至服饰渗透到人类生活的各方面，与真实的世界融合起来。这塑造了人们的欲望和世界图景，反过来强化着由想象构建的秩序。由于想象的共同体连接着人与人之间的思想，共同的想象（神、民族、自由）与社会秩序（教会、国家、公司）融合，成为世界历史的驱动因素。



（汉莫拉比法典）

农业的繁荣，城市的兴起，帝国的扩张，这些巨型合作网络产生大量信息，超出了单个人脑所能处理的容量。为了记录信息和维持社会运转，文字被发明出来。这部分克服了口述传统的不稳定性和脆弱性。至公元前 3000 年，苏美尔人发明的楔形文字，已经被用于国王颁布法令，祭祀记录神谕了。而为了保存、管理和检索信息，专业的文官群体出现，并形成庞大的官僚制度。文字与想象秩序结合，共同维系着大规模的合作网络。

三，文明的融合

虚拟的故事塑造着想象秩序，也塑造着人的思维方式，不同的想象构建出不同的人类文化。通过战争、商业贸易和宗教文化，小规模 and 简单的文化逐渐融入更大和更复杂的文明体中，大型文明体的数量越来越少，趋于复杂精致。一万年 before，约有数千个小型文明生活在彼此隔绝的世界里，而至 15 世纪，大部分人类已经与欧亚大陆的主体

文明建立联系。例如西班牙对阿兹特克帝国和印加帝国的征服，英国对澳洲的殖民，借由货币、宗教和帝国，全球化使得天下逐渐融合为一家。

金钱同样是一种共同的想象，它是人的历史上最普遍的信任系统，它使得农业革命后的物物交换发展为跨越文化和地区的商品经济，这奠定了亚非世界统一的基础；帝国的扩张也加速了文明融合的进程，由于帝国的包容性，它能够在单一的政治架构中容纳多元的族群和文化，并推广帝国普世的理念。举例而言，从最早的亚述王国、波斯帝国到现代的美国，所有帝国统治者都相信人类是一体的，应当互相负责，这成为帝国扩张的动力。而帝国的扩张带来统一的制度、思想与规范，这加速了人口、货币和技术的传播，使得人们越来越生活在同一个帝国的统治中。当下的全球化，资本、劳动力与技术的流动正冲击着传统民族国家的概念，人类文明也许正走向全球帝国。



（可能的全球帝国）

四，科学革命

在智人漫长的历史中，近五百年显得如此耀眼：现代科学取得了爆炸式的增长。科学革命源于人类认知模式的另一次变化，即承认自己的无知。承认无知才会有对知识更强烈的渴望，同时有能力提出质疑和修正理论，这使得自然科学体系比传统（神学、宗教、礼俗）更具活力和弹性，更有求知欲。自然科学以实验和观察为基础，通过对数据的收集，用数学工具整合成全面的理论。这使科学体系对自然的观察不断深入，进行系统化的研究。培根提出知识的口号：“知识就是力量。”在强烈进步论的理想下，对这一口号的想象与信念，使得现代人认为对科学知识的掌握可以使人有能力改变自然。文明的演化超越了自然选择，人可以控制和改造自然。

近代科学的发展与欧洲帝国的扩张捆绑在一起。现代科学家与探险家都承认自己的无知，并且对未知有强烈的探索和征服的心态。地理大发现之后的欧洲，每一趟出发的军队与航海队，都有科学家同行。例如在 1831 年，英国皇家海军“小猎犬号”邀请达尔文一同前往南美，船长绘制着马尔维纳斯群岛的军事地图，而达尔文借此收集生物资料，形成了进化论。现代科学为帝国的扩张提供实用知识，技术与思想，而帝国则为科学研究提供信息与保护，征服者资助科学材料收集、研究与应用，并将科学的思维方式通过帝国扩张传播至世界各地。



（达尔文随小猎犬号科考路线图）

但另一方面，科学研究需要资本的支持，资本将科学转化为技术应用，获取利润，并形成新的资本—技术循环。现代经济与自然科学一同相信着进步论的神话，这转化为对未来经济增长的信任，并成为信贷的基础。人们越相信未来，便越愿意负担更多的信贷，融通的资金刺激了经济的发展，这使得对未来的信任感继续加强。现代经济在这循环中走向无限的扩张，也将自然科学的研究纳入其中。科研依赖政府与企业的投资，并使得科学本身也受到资本的控制，科学的进展往往不仅取决于科学家本身，还取决于资本投入的力度—最能产生实际利润的领域往往进展更快。资本使科学到技术的转化率大大提高。例如美国凭借领先的核物理研究兴建核发电厂，为产业提供廉价电力，而政府的税收收入能进一步支持核物理的研究。科学与资本就此形成反馈循环，技术的积累还触发了工业革命。

工业革命是对农业革命的超越，使得许多农民从土地的劳动中解脱出来，进入城市与工厂。与之而来的是都市化、民主化、工业无产阶级兴起、大众的赋能和父权社会的解体。但工业革命更根本的

是对社会心理和人的生活境遇的改变，它使人从传统农业社会迈入现代社会。工业带来的机械化不仅发生于机器，也使得工人和动物被机械化对待。生产成为巨大生产流水线中的一个齿轮，在工厂中大规模单调地制造，按照经济产业利润来计划和安排，不再考虑人的情感和社会需求。人的工作由精确的时刻表来安排，不复有农业革命时日出而作日入而息的悠闲生活。与之同时发生的，还有家庭和社群的崩溃。传统家族不仅是亲缘关系，还负担着资源流动、风险规避、抚养子女和赡养老人的社会功能。而随工业革命兴起的现代国家与市场，为人提供了工作教育，社会福利与保障。个体作为独立的自由劳动者进入市场中获得资源，传统家庭的社会功能似乎不再重要。仅剩的情感寄托也被商业资本侵蚀而去。现代人成为孤独的单子式个体，借助想象的社群，国家取代家庭成为人最重要的归属。民族是国家的想象社群，消费大众是市场的想象社群，借助虚拟想象秩序，现代人可以在一群熟悉的陌生人中生活。例如德国人认同自己的国家，却不可能认识德意志民族所有的 8000 万人，但这并不妨碍德国作为想象共同体的真实性，只要他们相信德意志民族的存在，自己作为其中的一份子就能寻找到归属感，在遇见其他德国人时感到亲切。借助这样的想象叙事，国家取代亲密家庭成为现代人活动的主要场所，并使大规模的社会合作分工网络在陌生人之间得以可能。

五，超越智人

科学发展产生的核武器，使得人类不仅有了改变历史进程的能

力，还有了终结历史进程的能力。实际上，人类文明的演化逻辑正一步步超越自然选择的法则，通过改变自身，将智人转化为神。

现代科技提供了三种可能路径实现对智人本身的超越。一种可能是通过生物基因工程改造人类，改善生理免疫系统，延长寿命，强化情感和认知能力，在保留有机生命的前提下接近完美。生化人则提供了改变生命法则的另一种可能，将有机生命和无机物质结合起来，例如脑机接口，试图将大脑连接网络，或者在大脑之间形成脑际网络，直接存取共同的集体记忆库，这将颠覆已有的人类记忆、意识和身份认同感。更极端的改变生命法则的方式，是突破肉体的束缚，直接创造无机的生命。例如在模仿基因遗传演化的程序设计中，病毒由于自我复制的错误产生物种突变，因而能更快入侵其他计算机系统，在网络空间中传播。这完成了物种突变的生存和繁衍，形成与有机生命对照的无机演化过程。但虚拟网络实体是否能被视为生命呢？这对生命本身的理解提出挑战。

未来科技的潜力并不止于宇宙飞船和星际连通，更在于改变智人本身的情感和欲望，创造出永生不死的神。文明演化的逻辑在对自然的征服中，自身也走向消亡。这样智人这一物种的历史也就此终结了。



（智人的未来）

阅读书目：《人类简史》

课程感想和建议：

这门课的学习刷新了我对人类历史的认识，作为一名文科生，常识如果提起对人类文明的认识，脑海里常常会冒出的是“几千年悠久的历史”但这门课从宇宙的起源讲起，以亿年和万年为时间单位，使我的时间视野拉长了很多，意识到人类作为一个物种只是自然中渺小的一瞬，而且文明的发展无一不以自然提供的资源和能量为基础。科学和人文的交融产生奇异的效果，既使我感叹科学无限的探索力量，也使我意识到文明的存活是多么幸运的一件事。人文的视域使我的注意力通常集中在政治制度、思想变革等最近几千年的宏观历史上，而这门课使我感受到作为人类这一物种的一份子的幸运，作为38亿年前诞生的有机生命的一份子的幸运。似乎我身上流动的血液和文化基因不仅仅源于春秋战国时期形成的华夏文明，还来自7万年前东非高原上诞生的智人，甚至可以追溯到宇宙大爆炸的起源。我只

是作为生物演化链条上的一个环节而存在，自然的演化还将让生命驶向未知的未来，借助人类科技之手。万物一体和永恒演化似乎才是自然的真理。

至于建议，我认为在课堂内容里，就地球与人类文明的相互关系和衔接上还可以说明得更详细，例如地球上的风对文明的影响、水对文明的影响、生物进化对文明的影响、人类文明在自然界的特殊性等，似乎这样更能体现自然与人文的交融性。还有从人类过去历史向未来的预测，科学将如何发挥作用，这似乎需要专门解释现代自然科学对文明的重要性和颠覆性。在课堂展示环节，可以增加一个同学互动提问环节，这样能更好活跃气氛，当然在微信群里大家的气氛已经很活跃啦。

盗取神火：人类直接利用核能的尝试

物理学院 李想 学号：1600011362

摘要：什么是目前摆在人类面前最诱人的苹果？核能。完全架构在 100 年前人类开创性的科学理论之上，这一潜力巨大的能源类型似乎已经成为了人类文明下一步前进的重要突破口之一。本文对核能的理论基础，能源开发历史，核能的优越性以及未来发展方向最初广泛的概述，着重体现核能的发现与核能利用的发展对人类文明的巨大影响，强调核能利用对人类文明未来前进的重要意义，并针对核能未来发展的可能提出作者自己的观点。

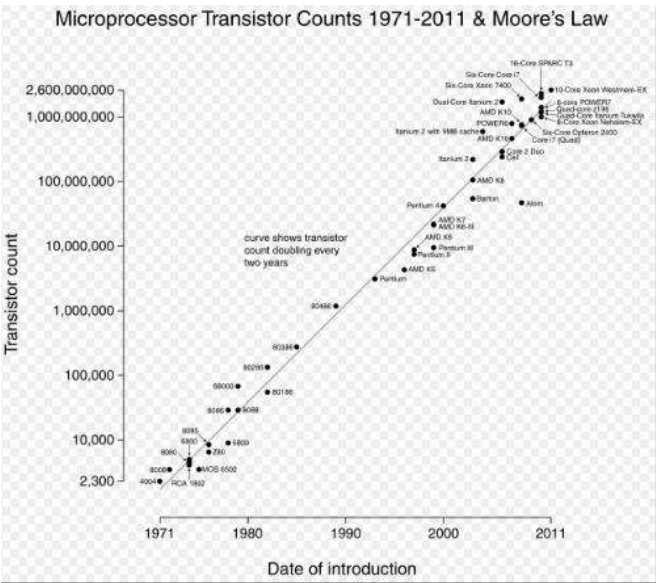
关键词：核能，优越性，未来发展。

1.引言

“生物体以负熵为食”

——埃尔温·薛定谔

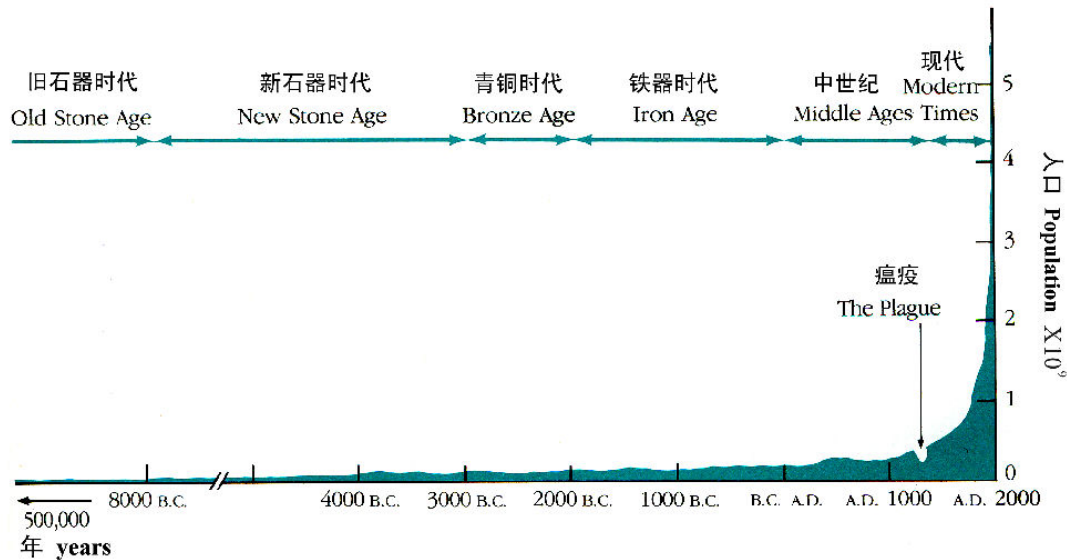
信息革命后，人类文明的发展已经超越了工业化，进入了信息化，智能化时代。这一时代最为经典的标志是计算机科学的诞生与大规模性的社会应用。其中代表性的发展为计算机基本处理器处理能力的发展，摩尔定律¹：



¹ 摩尔定律是由英特尔（Intel）创始人之一戈登·摩尔（Gordon Moore）提出来的。其内容为：当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件的数目，约每隔 18-24 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍。换言之，每一美元所能买到的电脑性能，将每隔 18-24 个月翻一倍以上。这一定律揭示了信息技术进步的速度。

摩尔定律是人类技术发展的一个写照，人类的技术水平，特别是自动化、智能化水平的发展呈指数型增长，目前仍未观察到颓势。

另一方面，世界人口也在进行着爆炸性的增长：



从需求理论的角度来说：每个人对生活的总需求不会下降。世界上的总人口在增加，人们对生活可能性的愿望不断上升，总需求必然增加。这一需求的增加必然意味着能源总量需求性的增加。从系统学的角度来说：热力学第二定律告诉我们，孤立系统的熵（混乱度）永不减少，维持人类社会这一“类耗散结构”的存续，必须向该系统输入足够多的能量（或者称负熵²）维持系统的稳定性。由于人类社会这一系统的规模和复杂度都在不断提高，所需要的能量和功率必然要适应社会发展的要求。

可见，为了维持人类文明的告诉发展和长期存续，不断探索更高效、更持久、储存量更高的新能源是迫在眉睫的。

人们把眼光投向了太阳。从地球诞生伊始，太阳便向地球这个物质相对封闭的系统不断输入能量，为地球对自身“耗散结构”的塑造提供宝贵的动力。可以说，地球的一切都来自太阳，太阳的光芒滋养，太阳的星际尘埃。但直到最近 100 年，人类才明白了太阳工作的原理，便是核反应。人类要在地球上实现自己的核反应，盗取天火为己用，正如传说中普罗米修斯神一般。

核能是一种非常诱人的选择。核能的能量密度极高，是人类目前发现的能量密度最高的能量利用形式之一，同时，核能的能源分布极广，这是由其原理所保证的。

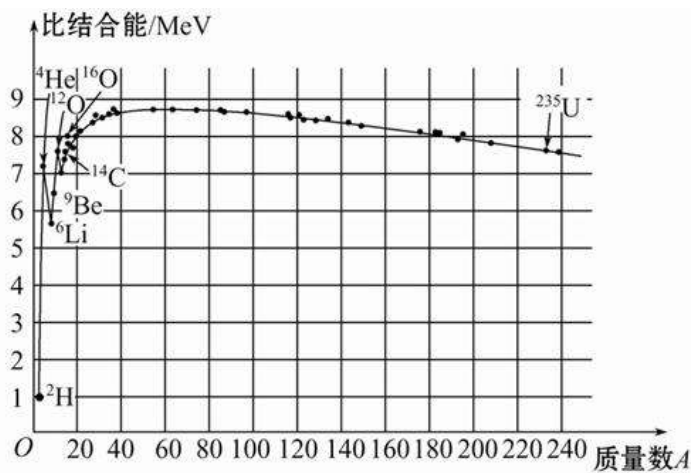
² 埃尔温·薛定谔《生命是什么？——活细胞的物理面貌》

2.核能利用的原理与核能的优点

对核能的认识源自人类奇妙的基础理论的发展，或许这是第一个从理论研究中，而非生活生产的尝试总结中获得的能源形式。

1910 年，实验物理学家卢瑟福进行了 α 粒子散射实验，并发现组成物质的原子中存在带有正电荷的“核”结构的存在，且原子绝大部分质量集中在核中。1919 年，卢瑟福通过用 α 粒子轰击氮核，实现了人类首次对于单质子的观测。就此，人们意识到原子核中存在多个带有正电荷的粒子（后来发现还存在更多不带电荷的粒子，如中子），这些粒子是如此靠近，以至于经典电磁学存在的库伦排斥力不可能允许他们的存在。因此，必然有强大的力维持他们的存在，也必然对应着原子核内存在强大的能量。这一能量在所有原子核中均存在，也即在所有物质中都存在，称为结合能³。

经过长期的探索，不同原子核（元素及其同位素）的结合能通过核反应的形式被测量：



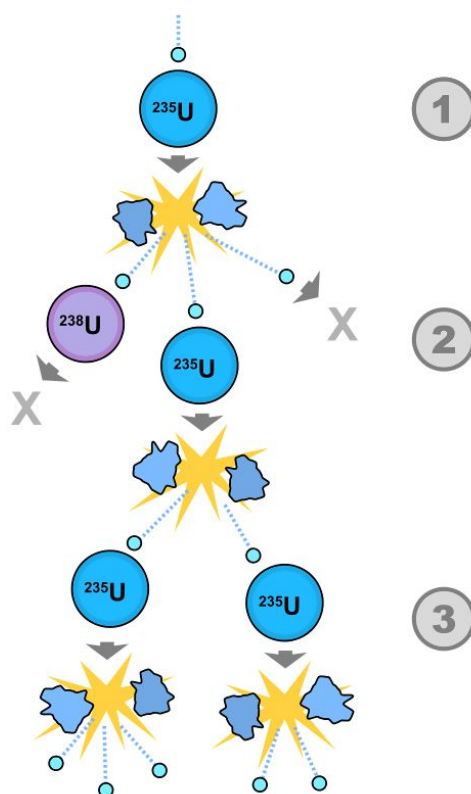
当核反应发生，比结合能绝对值较小的核转化为比结合能绝对值较大的核，就可以放出原子核中的能量，如果可以富集这些能量便可实现对核能的利用。

核反应主要可分为三种：自发产生的缓慢核衰变反应、需要触发的自持链式核裂变反应、高温触发的自持核聚变反应。衰变反应由于能量释放过于缓慢，且几乎一切简单的手段都不会对衰变速率产生显著的影响（可以认为是内禀过程），故没有核能富集的可能。但另外两种核反应均可以有效地输出大量能量。

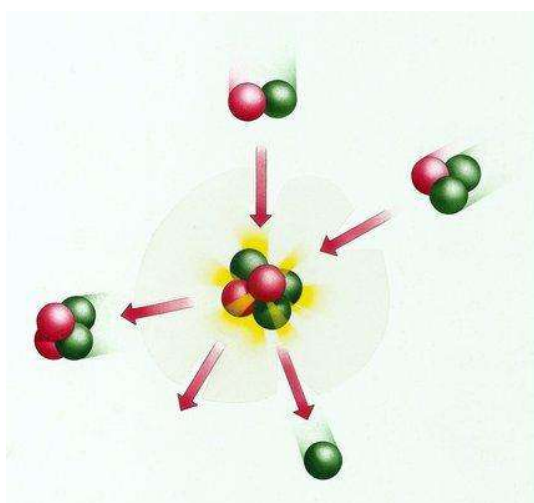
需要触发的自持链式核裂变反应，指的是质量数较大的核收到自由粒子轰击（例如中子）时，分裂成多个质量数较小的核，并释放出更多自由粒子进一步轰击其他核的过程。这一过程只要有部分核裂变产生中子触发，由于中子数目会不断增多，且裂变反应产热使

³ 一般情况，我们定义自由粒子结合能为 0，由于自由粒子结合为原子核会放出能量，因此结合能应为负值，我们称结合能“大”，指其绝对值大，即对应的实际能量低。

系统温度上升，中子动能增大，能够不断进行下去，直到核反应原料“燃烧殆尽”。



高温触发的自持核聚变反应，又称热核反应。与裂变反应相反，聚变反应是多个质量数较小的原子核相互碰撞，结合成质量数较大的原子核的过程。由于原子核带正电，这一过程需要核的动能足够大，克服库伦斥力的作用，进入强相互作用的力程⁴才可发生，也就是说需要很高温度才能触发核聚变反应。这一过程中，核反应产生巨大的能量，使体系温度不断上升，故反应可以不断进行，直到核反应原料“燃烧殆尽”。



⁴ 根据规范场论，相互作用有“力程”的概念，即在一定范围内才会出现显著作用，强相互作用的力程一般呈指数衰减，因此力程短于平方反比衰减的电磁相互作用。

在长期应用核能的实践中，人们总结出了核能的诸多优点：

1. 能量密度高：核能是目前一直能量密度最高的能源形式之一（当然如果开发了反物质，那将是能量密度最高的能源，没有之一）。如果使用铀进行裂变反应，1kg 铀原子核全部裂变释放出来的能量，约等于 2700t 标准煤燃烧时所放出的化学能。而轻核聚变的能量密度更高，1kg 氘、氚核完全聚变释放出的能量，约等于 5000t 标准煤燃烧时所放出的化学能。化石燃料的能量密度完全不能和核能相比。
2. 功率上限高：在无控制的情况下，裂变反应和聚变反应均可在微秒量级的时间内迅速进行完成，释放大量能量。因此人们关注更多的是如何减慢核反应速度，使其可控、稳定输出能量。
3. 原料广泛：按照能量当量计算，世界上的核裂变能源已经超过化石燃料能源。可用于聚变的轻核，氘、氚、He-3 等大量存在于自然界中，是“几乎取之不竭的能源”。
4. 清洁：核反应不产生常规废料，如 CO₂。核裂变反应虽然会产生强放射性废料，但其数量较少，可以做到回收。核聚变反应更是没有任何废料产生。

3.人类对核能应用的历史以及核能应用对人类文明发展的影响。

1942 年 12 月，美国在芝加哥大学建成世界上第一座核反应堆，证明了实现受控核裂变链式反应的可能性。从此，核能应用的大幕被掀起。

首先被发展起来的是不可控的核反应应用——核武器。不加任何约束，触发核反应并任其自我发展，人类收到了显著的成效：城市在核武器的打击下瞬间夷为平地，在核武器面前，任何防御都显得不堪一击，任何武力都显得弱小可怜。核工程主要开发者之一，奥本海默如此叙述：“这一刻我变成了死神，成为世界万物的毁灭者”。人类文明从此迈入了一个转折点：人类不仅具有创造自己的文明、发展自己的文明的能力，还第一次具有了毁灭自己的文明的能力。



核能的存在不可能仅仅为了毁灭。尽管危险，但为了人类文明的“自持反应”提供动力，盗火者冒着危险与世俗的恐惧，不断前行。

目前成熟的可控核反应技术是核裂变发电技术。其技术关键在于控制中子的数量和速率，防止中子过多或过快导致核反应功率指数爆炸，无法控制。通过减速剂、吸收棒等技术应用，中子成功地得到了控制，可控核裂变实现。

1957 年 苏联建成了世界上第一座核电站-----奥布灵斯克核电站。证明了利用核能发电的技术可行性，被称作第一代核电站。这是人类文明迈入可控原子能时代的一大步。

在第一代核电站基础上，各国陆续建成电功率在 30 万千瓦的压水堆、沸水堆、重水堆、石墨水冷堆等核电机组，采用多种减速剂控制核裂变，大大降低核电站成本，使得核电站可以商业化运行。

发展不是一帆风顺的，人类时常笼罩在核恐怖的阴影之下。陆续发生三里岛核事故、切尔诺贝利核灾难，规整了核技术发展的方向，既要做到效率，也要兼顾安全。第三代核电站满足了提高安全可靠性和改善人因工程等方面的要求，使得核能利用安全性大大提高，同时也为人类文明的工程设计标准与安全防护做出了参考贡献。第四代核电站，也即更加安全经济、废料极少、具有防止核扩散能力的概念也被提出。

根据国际原子能机构的调查⁵，目前，有 447 座在运转核动力堆分布于 30 个国家，截至 2016 年底，核电装机容量达到 392GW。国际原子能机构还制订了 2050 年全球 25%电力由核能提供的目标。核能应用对人类日常生活的贡献日益明显。



更重要的是，核能的应用给人类提供了一种希望，一种“无限能源”可能存在，满足人类一切需求的希望。这便是可控核聚变。

⁵ 2017 年国际原子能大会，总干事的报告《2017 国际核电状况与前景》

可控核聚变的原料几乎无处不在：氢或者氘，宇宙中最简单，存在最广泛的两种元素。地球 70% 的面积被水所覆盖，每个水分子含有两个氢原子，其中可用于聚变反应的同位素氘、氚虽然量相对极少，但绝对值巨大，地球上海水中有 40 多万亿吨氘，足够人类使用百亿年。地球上的锂储量有 2000 多亿吨，锂也可用来制造氚。以世界能源消费的水平来计算，地球上能够用于核聚变的氘和氚的数量，可供人类使用上千亿年。如果能够实现可控核聚变，将在目前可以想象的时间段内，一劳永逸地解决人类文明的能源问题，直到需求增长至可控核聚变饱和的情况。

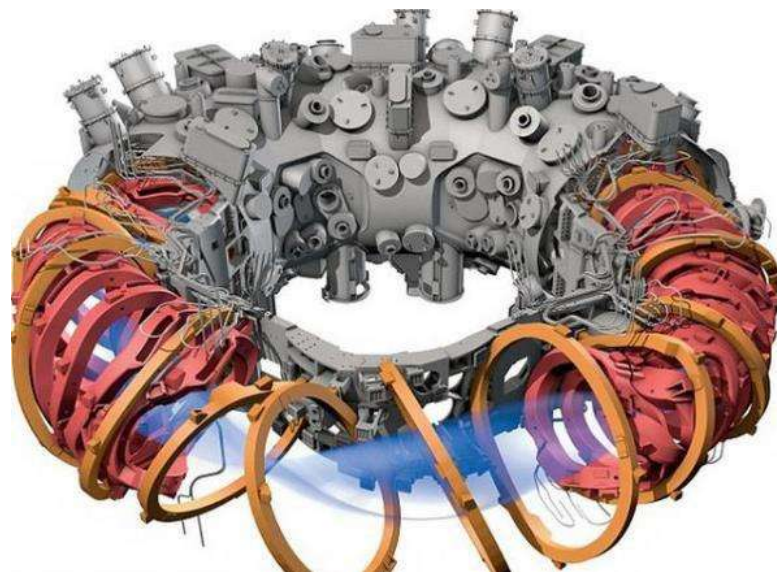
可控核聚变给人类文明的发展指明了一个完美的后勤保障。然而，可控聚变这块蛋糕却没那么容易吃到，人造太阳并非一朝一夕可以顺利完成。技术的实现却遇到了很大的阻力。

4.人类对核能应用的前景以及核能应用对人类文明未来的预期。

可控核聚变迟迟未能实现，主要原因在于可控核聚变发生的条件过分极端。在核聚变环境下，温度达到极高，与聚变系统进行热交换的任何固体几乎都无法存在，不可能像实现可控核裂变那般，使用控制棒、吸收剂等，减慢核聚变粒子的速率。

人们想到了多种手段尝试实现可控核聚变。

目前最具有希望的点火装置称为托卡马克：“托卡马克”是一种环形容器，四周用线圈缠绕以产生强磁场，在“托卡马克”容器中产生和保持聚变所需要的条件。利用强磁场，托卡马克装置将参与聚变的轻核用“等离子体”般的磁约束约束在一定范围内，防止其溢出。并且通过操纵磁场，使磁场中的粒子碰撞概率保持在一定范围内，实现核聚变的可控。国际上建立了最先进的 EAST 大型超导托卡马克，孜孜不倦地寻找装置正功率产出的可能性。



2016 年, 中国 “人造太阳” EAST 物理实验获重大突破, 实现在国际上电子温度达到 5000 万度持续时间最长的等离子体放电, 标志着中国在稳态磁约束聚变研究方面继续走在国际前列。据悉, 此次实验中首次实现持续时间达 102 秒的超高温长脉冲等离子体放电, 为目前世界最长。

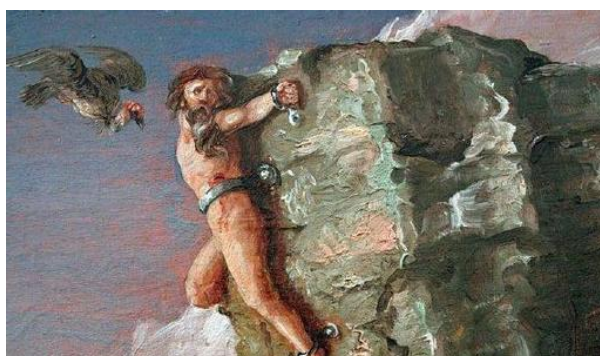
相信在不久的将来, 可控核聚变能够获得实践上的重要突破, 最终走向商业化广泛应用的光明未来。

届时, 人类在强大的能源驱动下, 必将获得巨大的发展。有了清洁广泛的能源, 在智能化的浪潮前进下, 遍布地球的 “物联网” 工程或许能够完成, 世界市场的统一将达到高峰。不用担心能源储量与消耗带来的环境污染, 大刀阔斧地改变地球的容貌, 将会使人类有更加自由的改造自然的空间。有了如此高密度的能源应用, 太空探索的成本将大大降低。且在可触及的太空范围, 无论是月球上富含的 He-3, 还是太阳系外圈气态行星上巨量的各类气体, 都可以成为进一步扩增聚变材料的台阶。太空时代, 或许就将在可控核聚变广泛实现的那一天开启。

5. 结语

尽管生命的欲望永无止境, 扩张、掠夺, 这些天性将会伴随生命终生, 达到宇宙的每个角落, 但短时期的满足与成功似乎就在眼前。从人类对自然的探索中走来, 核能, 这一理论预言的宠儿, 人类目前能源危机的救世主, 离我们并不遥远。拥有如此优秀的能源属性, 核能对人类文明未来发展的贡献能力是不可替代的, 当核能被广泛应用, 可控核聚变实现的那一天, 也必然是人类迈向新时代的新一天。或许是不用担心能源问题的全球生产大发展, 或许是 “砸钱” 砸出的全球物质、信息基础网络的构建, 或许是无所畏惧地迈上更深更远的太空, 核能已经, 并必将对人类文明发展造成巨大的影响。

一代代 “盗天火” 的人或许会被钉在大高加索山上, 但总有一天, 太阳会来到地球, 赐予无尽光芒。



参考文献：

- [1]樊东黎.世界能源现状和未来[J].金属热处理,2011,36(10):119-131.
- [2]王先彬,妥进才.未来能源的选择[J].地球科学进展,1998(05):9-17.
- Colin J. Campbell. The Coming Oil Crisis. Energy Journal -Cambridge Ma then Cleveland Oh- , 2001 , 22 (4) :125-126
- [3]Mark Westra.核聚变能是未来能源的希望吗?[J].国际原子能机构通报,2007(01):29-31.
- [4]丁有瑚.负熵[J].现代物理知识,1999(05):12.
- [5]欧阳予,汪达升.国际核能应用及其前景展望与我国核电的发展[J].华北电力大学学报(自然科学版),2007(05):1-10.
- [6]李建刚,赵君煜,彭子龙.全超导托卡马克核聚变实验装置[J].中国科学院院刊,2008(05):474-477+479-480.
- [7] Kevin Kelly. Out of Control: The New Biology of Machines, Social Systems, & the Economic World

课堂感想与建议：

感想：最初是被同学（欸就是金恬）安利来上这门课的。一看课程名称《地球与人类文明》，好一个大题目！第一堂课被陈老师关于未来和奇点理论的畅想所吸引。高中时候我和同班同学也曾一定了解过奇点理论，当时还发生过班内的辩论（不过我是反对奇点观点派的#捂脸）。这堂课最大的体会在于课程中“大自然的逻辑”这一思路，虽然从某些角度，无论是人择原理还是自然理性，都有一股玄学的味道，但在陈老师带领下，具体分析自然界的“成长”历程，还是发现这些变化的关联是如此的广泛。从水到风，再到矿物，生物圈，多样性的成长和自然“有机”的转变，给了我一个学物理，整日陶醉于关系公式之间的学生很大的感触。自然界内部的法则，并非是为了满足人类而设计，人类与自然更像是一种双向选择，选择彼此，成就现在。同时，陈老师推荐的书都非常有趣，《人类简史》让我读到了不曾读到的视角，过去对自然发展的某些不符史实的观点得到了纠正。从《认识自然》这本书中，我看到了许多哲学观点，引起了对于宇宙的进一步思考，不过还没思考出来特别有意义的东西就不在这里赘述了。《失控》是我以前度过的，重读此书，还是惊叹于作者神奇的脑洞与有理有据的对其他具体学科的结合。最后非常感谢陈老师分享的电影！虽然错过了集体观影，但是自己看，有一份备份也很有收获呀#滑稽。

建议：

1. 建议增加人类文明部分的内容。目前地球内容有点偏多，前后比例不太好。
2. 建议适当的将前面部分和后面部分的逻辑进行更加明显的联系，给出更加清晰的课程主干。
3. 建议去掉矿物观察课，虽然很有趣但是收获不大。
4. 建议进行一些读书报告形式的书面作业，只有期末论文太单薄了。
5. 建议老师在群里多发点红包#奸笑



北京大学

参考阿西莫夫笔下的未来世界预测人工智能对人类未来社会的影响

姓名 孙景南

学号 1600012410

院系 地球与空间科学学院

参考阿西莫夫笔下的未来世界预测人工智能对人类未来社会的影响

孙景南 1600012410 地球与空间科学学院

【摘要】 历史上人类社会经历了三次工业革命，现在的第四次工业革命，是以互联网产业化，工业智能化，工业一体化为代表，以人工智能，清洁能源，无人控制技术，量子信息技术，虚拟现实以及生物技术为主的全新技术革命。可以说人工智能是第四次工业革命的驱动力。本文分析人工智能的特点和应用，分析其对人类社会的影响，

【关键词】 人工智能 未来 第四次工业革命 人类社会

一、阿西莫夫笔下的人工智能

阿西莫夫有多篇讲述未来人工智能的短篇小说，它们大体上构建了这样一副未来图景：在人口超密集、社会结构超精细化、社会复杂度超高、环境恶化、新能源盛行的背景下，人类面临巨大的生存压力和管理成本；为了能维持这一运转速度远超人脑所能及的社会，人类不得不高度依赖人工智能的能力，以高效地处理和解决问题。

人工智能决策系统和专家系统被政府首脑、警察机关、军事机构、大型企业所依赖着，它们通过人工智能来规划每个人的生活和未来长远规划，以控制人类的走向不走向崩溃，在“原型机”的规划和带领下，人类才得以渡过一个又一个节点，避免人类的覆灭。与此同时，人类也越发对人工智能计算出的结果表示信任。人工智能也越发不被人理解，越发被“神化”。

书中有一个故事是，人工智能机器维护着世界的正常运转，它有一次突然预言第二天某处有 23% 的可能出现谋杀案，引得警察预先前去调查、逮捕“嫌疑人”，目前来看，这似乎有些超现实，但实际上，现在已经有这一构想的雏形了，许多决策机构使用人工智能进行辅助决策，如美国军方就已经将人工智能用于卫星地图的解析，以实现恐怖分子据点和别国导弹发射阵地等特定目标的快速识别。

书中还有一个故事是，决策的原型机为了不让人类灭亡，不得不接管过来人类命运的走向，为了全体人类的延续，不得不在这过程中牺牲少数人的利益。

同时，对人才的培养也变得更加专门化和精细化，通过一种特殊的装置扫描每个人的大脑，根据大脑的特性决定他以后的职业，然后进行一个知识的强行灌输，让他一下子掌握这些知识，用这种方法来适应高速发展的社会，否则，人才培养速度将跟不上社会发展速度，无法满足需求。换言之，在人工智能主导的时代，人类本身被物化，成为时代的螺丝钉。

最后，关于对未来的预测，阿西莫夫讲过一个电梯效应：

“在 1919 年到 1969 的五十年间，出现过无数篇描写登陆月球的科幻小说，其中有些对火箭飞行所需的必要条件，以及月球的实际状态都描述得很清楚。到了 1948 年，也有很多小说写到了电视；在那之后也有一些小说写到了通讯卫星。然而一直到 1969 年，都没有一本小说把这三件事情连在一块；没有人预测到第一次登陆月球的时候，有好几亿人可以透过电视观看登陆的过程。”

即人们常常运用当代的经验进行推想，而忽略一些关键因素，而这些关键因素在预测的未来这个时间点到来的时候变得显而易见。

尽管存在“电梯效应”，但经过我们对当前情况的合理外推延伸，还是能一窥未来社会受人工智能影响的。

二、当前人工智能的应用方向

列举一些人工智能的应用：

1.加拿大将通过人工智能追踪自杀风险

加拿大政府正在与 AI 公司 Advanced Symbolics 合作，试图通过监测社交媒体帖子来预测区域性的自杀风险。Advanced Symbolics 将分析来自 16 万个社交媒体帐户的帖子，并寻找自杀倾向的地理分布，目标是预测加拿大的哪些地区可能会出现自杀行为增加，包括思想、行为（即自杀企图，自残，自杀）和交流（即自杀威胁，计划）等。

2.人工智能手机

Gartner 公司认为，AI 功能将成为智能手机厂商提升产品差异度，获得新客户，留住现有用户的一种手段。智能手机市场现在正在从“销售科技产品”向“提供引人注目个性化体验”转化，因此，在智能手机上运行的 AI 解决方案将成为未来两年手机厂商路线图的重要组成部分。

Gartner 预测，到 2022 年，搭载 AI 功能的智能手机将占出货量的 80%，而 2017 年的这个数字仅为 10%。目前只有高端设备才搭载了 AI 功能，和基于云服务的 AI 相比，它们可以提供更好的数据保护和电源管理功能，因为数据是在本机上处理和存储的。

“随着智能手机日益成为一种大众设备，手机厂商正在想方设法提升产品的差异

度。”Gartner 的研究主管 CK Lu 表示，“未来的智能手机有了 AI 功能，能以用户为中心来学习、计划和解决问题，这不仅仅是让智能手机变得更加聪明，而且还通过减少认知负担来提升人类的智能，但目前智能手机上的 AI 功能还处于起步阶段。”

3.军事用途

报道称，密苏里大学的研究人员将全球 2200 个地对空导弹阵地的公开数据与美国地理空间图像提供商“数字全球”公司的卫星图像相结合。经过训练，密苏里大学的人工智能程序可以在中国东南部的一块面积约为 55923 平方英里的卫星照片上找到 90 个地对空导弹阵地，花费时间仅为 45 分钟。而通常人类判读专家要达到相同的准确度，看完所有的图像需要至少 60 个小时。

4.通过脑机接口使得人与人工智能相结合，形成强化人。

5.无人驾驶技术

李彦宏表示：7 月百度 AI 开发者大会后，人们问我最多的问题是：你坐无人车上五环有没有吃到罚单？我可以告诉大家，我们确实收到了一张罚单。我想说的是，无人驾驶罚单已经来了，无人车量产还会远吗？

6.智能决策系统

在美国市场上，一家受到“硅谷创投圣经”《Red Herring》青睐、主打强 AI 技术的企业 Synergies Intelligent Systems 有可能通过强 AI 做到这一点——他们

开发了全球第一个商业策略导航系统（商业 GPS），能回答商业相关的上万个自然语言提问，并给企业提供执行建议。这个企业的算法比市场上现有的要更进一步，几乎能做到跨领域的智能分析、推演，向强 AI 又迈进了一步。

可见，人工智能的用途包含但不限于：从海量数据中识别出人类需要的、调度，使资源达到最优化利用、智能决策，从复杂情况中综合分析。具体可用于军事、企业管理调度、全自动机器人软件、语音识别、图像识别、语言处理、虚拟助手等领域。

可以发现，人工智能的特点是功能强大、用途广泛、从大到小通吃，既可服务于大型企业、军队，又可造福普通民众。这些特点使得未来社会一定像受互联网影响一样被人工智能重塑。

三、对未来的预测

基于人工智能的特点和发展速度，我们首先可以作几个推断。

从人工智能本身的影响来说：

- 1.未来社会，对信息的处理、筛选能力，即从大量数据中得到有用信息的能力会大幅提高。
- 2.未来社会 人工智能可以通过深度学习和拟合很快地总结一些经验性的规律，即使得到的表达式是不美观的，即使原理我们不懂。
- 3.人工智能对训练样本集的容量和质量都要求很高，样本集需要超大公司或国家层面来收集。
- 4.人工智能需要强大的算力。

基于这几条直接得出的影响，我们可以一步步得到以下结论：



图一 人工智能的应用方向与发展前景

1.结合人工智能的社会运转效率大幅提高

首先，人的效率会大大提高，以建设一座城市为例，使用强人工智能和超级计算机强大的算力，可以在几小时内规划出管线铺设、道路布局、区块分布等要素，并给出前所未有细致的可行性评估，人类只需要在此基础上进行少量的修改即可。如果将全市所有载具接入人工智能系统，人工智能还能规划出合理的出行时间和行驶路线。

2.拥有算法和数据的人将拥有前所未有大的决策权和话语权

由于用于训练人工智能的数据和算法掌握在他们手中，人工智能公司将参与到很多事务中去，甚至可能包括国家政策的制定。

3.人工智能的高效率会使大部分工作接近全自动化

以写代码为例, 高级程序员每天的工作不是码代码, 而是对程序整体的构建、检查程序的问题, 具体的码代码工作会交给底层程序员来做。而目前正在研发的项目有一个是代码辅助编写器, 人工智能会记录并分析你的写代码习惯和所有程序员的代码习惯, 在你敲出几行代码后, 它会根据经验自动生成一段后续代码供你选择和修改。这项改进就意味着, 不需要那么多人来替高级程序员搬砖, 高级程序员完全可以自己写。人工智能像是高级程序员的能力增强器一样。

再举一个制衣厂的例子, 在广东省佛山市高明区有家制衣企业, 针对各个工序自行研制开发了 25 种自动化设备。如今在这家企业, 做一件梭织衬衫全部 52 道工序, 有 65% 出自这些“缝纫机器人”之手。机器人使用图像识别技术, 对衣料进行精准加工, 使效率提高了 102%



图二 超高速自动缝纫机

再看我们的物流行业使用的自动机器人, 结合人工智能一定能模拟一个效率极高的蜂群系统。



图三 智能物流分拣机器人

4.人工智能+物联网+机器人，将产生革命性的事物

人工智能、物联网、机器人的组合，使得社会将出现大量机器人，如自动驾驶汽车、智能机器人管家。另外，大量连接着物联网的终端设备也会收集海量数据，供人工智能系统的完善。

5.定制化的服务

由于人工智能可以很快地总结规律，我们可以利用人工智能针对每一个用户提供个性化的服务。如现在的新闻推送，便是人工智能在起作用。

6.人群受教育程度会提高

由于人工智能的兴起，劳动力得到了进一步解放，人受教育的周期会延长，来为人工智能做贡献。同时人工智能会产生大量人才缺口。

7.经验性学科将大幅突破

以往由人总结的规律可由人工智能总结。人工智能将大大推动医疗的经验总结，克服目前经验丰富医生不足的现状。

斯坦福大学一个联合研究团队开发出了一个皮肤癌诊断准确率媲美人类医生的人工智能，相关成果刊发为了1月底《自然》杂志的封面论文，题为《达到皮肤科医生水平的皮肤癌筛查深度神经网络》(Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks)。他们通过深度学习的方法，用近13万张痣、皮疹和其他皮肤病变的图像训练机器识别其中的皮肤癌症状，在与21位皮肤科医生的诊断结果进行对比后，他们发现这个深度神经网络的诊断准确率与人类医生不相上下，在91%以上。

四、人工智能可能面临的一些问题

1. 人工智能的安全性

首要的问题就是人工智能给出的结果是否准确？

目前存在这样一些对抗性样本，给原图加上一些人无法识别出的噪音后，该图片就被错误地分类。只需要在一张图片上做微小的扰动，就能让图片以很高的置信度被错误分类，甚至能让图片被分类一个指定的标签（不是图片正确所属的标签）。这对图片分类系统无疑是危害巨大

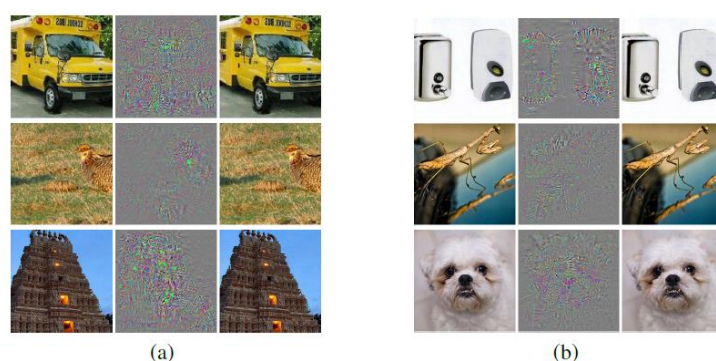


Figure 5: Adversarial examples generated for AlexNet [9]. (Left) is a correctly predicted sample, (center) difference between correct image, and image predicted incorrectly magnified by 10x (values shifted by 128 and clamped), (right) adversarial example. All images in the right column are predicted to be an "ostrich, *Struthio camelus*". Average distortion based on 64 examples is 0.006508. Please refer to <http://goo.gl/huaGPb> for full resolution images. The examples are strictly randomly chosen. There is not any postselection involved.

其次是, 如何避免人工智能被滥用? 被用来左右舆论? 这也是值得我们思考的问题。

2.人工智能的偏见

由于样本集的选择由人来完成, 人工智能决策可能带有一些人类的固有偏见, 根据目前已有的案例, 一些人工智能存在种族偏见和性别偏见, 如给女性用户推广的招聘广告的薪资低于给男性用户推广的职位薪资。

而现在, 微软似乎就再用实际行动证明了这种担心的必要性。在 2016 年 3 月 23 日的时候, 微软开发的一款名为“Tay”的人工智能就在社交网络上出现了。这是微软通过让其在网上与一般人对话进行学习的人工智能机器人(AI)的实验, 一天之内, 由于该机器人被教会了一些不合适的对答, 说出过“希特勒没有错”等不妥言论。除此之外, 由于它在网聊对话过程中多次发出歧视性言论, 微软被迫在 24 日中止了实验。

人工智能在某种程度上讲是个天赋极高的孩子, 如果在训练它的时候使用了错误的样本集, 那么将对人工智能输出的结果造成严重影响

3.人工智能的不透明性

由于学习深度过高, 目前我们很难搞清楚人工智能在训练自己的模型时内部发生了什么, 这就导致一个问题: 即使人工智能出了错误我们也很难去纠正它, 甚至不知道如何去改变它。而有缺陷的人工智能将继续使用着, 直到出现严重后果。最严重的后果是《黑镜》中的: 人类被人工智能奴役、杀戮。

4.人工智能的道德伦理

人工智能不是人，但它给出的结果却真真切切地影响着人的决策，人工智能没有道德伦理，也没有人性，一切基于深度学习。但随着人工智能一步步渗透进人类社会的大大小小的方面，人工智能带来的伦理问题不容忽视。如：在战争中使用搭载人工智能的机器人杀伤敌人是否符合道义？人工智能决策系统给出的建议是否违背了社会伦理和法律？

今日头条的人工智能推荐因根据纯算法推荐淫秽色情信息被约谈责令整改，就是一个值得注意的例子。

总之，人工智能将以我们意想不到的方式彻底改变社会形态，改变经济结构、社会组织形态、信息传播方式、生活方式。也许穿越到十年后的社会，比穿越回十年前的变化还要大。在这波社会变革浪潮中，我们要认真体会。

【参考资料】

[1]对抗样本与对抗训练 CNDS 博客 作者 cdpac

<http://blog.csdn.net/cdpac/article/details/53170940>

[2] Intriguing properties of neural networks

[Christian Szegedy](#), [Wojciech Zaremba](#), [Ilya Sutskever](#), [Joan Bruna](#), [Dumitru Erhan](#), [Ian Goodfellow](#), [Rob Fergus](#)

(Submitted on 21 Dec 2013 ([v1](#)), last revised 19 Feb 2014 (this version, v4))

[3]《阿西莫夫短篇小说集》 艾萨克·阿西莫夫

[4]《这家制衣工厂自主研发“缝纫机器人”》

http://www.sohu.com/a/143471918_655928 搜狐科技

[5] <http://www.looooker.com/archives/52000> 北大新媒体

[6]《今日头条整改：机器并非想象中聪明无比》http://tech.ifeng.com/a/20180105/44834046_0.shtml

[7] 中国生物科技信息网《人工智能在生物医学领域大有作为》

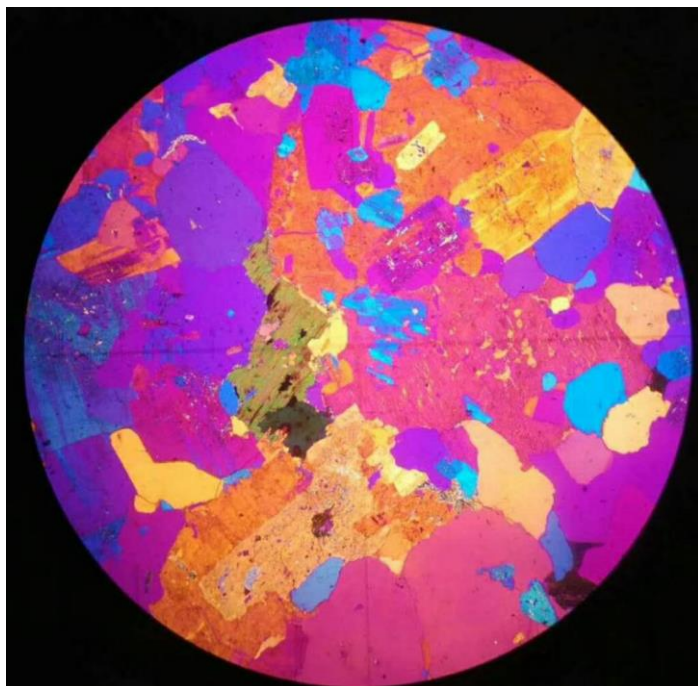
<http://www.biotech.org.cn/information/146777>

附：

课程感悟

通过学习这门课，我了解了地球与人类的关系，了解了人类发展的历史，掌握了人类文明发展的客观规律以及与环境的关系。我学这门课的启发是，神奇的地球是人类的摇篮，以后即使我们技术条件允许太空移民了，我们也应该善待地球，因为我们从这里起源，这里有我们的根。面对时代的发展，我们心中要有与地球环境和谐相处的理念，时刻谨记没有地球就没有人类，这样我们人类的走向是健康的、贴近人类本身的、人文主义的。

这门课最令我印象深刻的一次就是实践课用显微镜观察岩石切片，我看到了从未见过的美丽。微观世界很小，但蕴藏的美丽却不输浩瀚的地球！



课上，老师生动的讲解、同学们丰富多彩的展示、特邀老师的讲座讲座让我

学到很多,不仅仅是地球与人类文明的内容,我的展示能力也得到了提高和锻炼,小组合作能力也得到了提高。

另外,在学这门课的过程中,我受引导或自发地读了很多书,《人类简史》给我展示了一个很有逻辑的人类社会发展史,充实了我的世界观和看待发展问题的方法论;《失控:机器、社会与经济的新生物学》将尖端生物学、计算机科学、经济学、组织理论、艺术等方方面面的精彩知识连接了起来。让我对世界的认识更为立体,加深了我对自然社会和人类社会的联系的理解和认识;另外受到《最后的问题》的吸引,我又读了《阿西莫夫短篇小说集》,我吸收了作者的很多未来观和机器人认识观,同时我也为作者高度的前瞻性折服。另外我还看了许多课程推荐的科幻题材的电影,填补了我大脑中的一片空缺。

与厕所相连的人类文明

——卫生设备发展史及其对人类文明的影响

【摘要】由于第一个粪坑的出现，人们才不再到处游走躲避自己的粪便，从而最终定居下来形成古代文明。据调查，过去 200 年中，医学界的最大里程碑，既不是青霉素也不是避孕药，而是现代“卫生设备”。人类对公共厕所从避而不谈到习以为常，与其说是思想的进步，不如说是卫生设备的进步为人类带来的身心解放。因此，人类的厕所史和人类的其他历史一样为我们带来很多启示。

【关键词】厕所 文明 历史

一、与旱厕相关的历史

在漫长的历史上，人类把自己的排泄物直接放归大自然。《圣经·旧约全书·申命记》记载摩西对他的部落的人说“要用土把你们的粪便盖上”，这已然是一种进步。

中国厕所的起源，最早是在 5000 年前西安半坡村氏族部落的遗址里发现的。考古发现当时的厕所只是一个土坑，从西周到春秋，厕所多与猪圈并排，而且一旦“某个坑”被“放弃”，就会用一个奴隶去填坑。中国古代最早提到公共厕所的文献是《周礼》。根据《周礼》记载，早在夏商周时代，建设比较好的城市道边路旁就出现了厕所。当然，那个时代物资匮乏、生产力低下，公厕修建耗时耗力，最常使用的方式依然是找个空地解决。在夏启时代，人们制定了与此相应的措施：把人按照姓氏集合起来，每个姓氏划定一片地方，只有直系亲属才能使用这片地方。

到春秋时期，厕所已经十分常见。《墨子·旗帜》就曾记述那时的公共厕所：在道外设屏，以 30 步为周长，一般要垣高 12 尺以上。为了多储存粪便，春秋战国时代的厕所粪池十分深，所以不慎跌入厕所很可能身亡。《左传·成公十年》记载：“晋侯将食，张(胀)，如而，陷而卒。”译文是：公元前 581 年，晋景公准备品尝新麦时，突然觉得肚子发胀，去厕所，不慎掉进粪坑而死。掉进粪池的君主并不仅仅只有晋景公。1183 年神圣罗马帝国皇帝在欧法特召开会议。由于与会的公侯武士太多，地板被压裂。由于地板下面正好是粪池，皇帝以及多位贵族掉入粪池，皇帝本人几乎淹死。

在世界范围内，厕所的发明，要归功于公元前 4000 年的美索不达米亚文明。厕所的设计是一个约 4.5 米深的坑，上面排列着一堆直径约为 1 米的中空陶瓷圆柱。使用者坐在或蹲在厕所上，而粪便会留在圆柱里，液体则通过孔眼向外渗出。

旱厕最大的问题是积攒的粪便散发的臭气和滋生的蚊蝇蛆虫。在地广人稀的地方人们可以做到“眼不见心为净”，但是人口密集的城市只能成天与自己的粪便为伴。这个问题直到几百年前都没有得到解决。16 世纪的巴黎有 20 多万人口。当时人们随地便溺，而那些使用便盆的人在屋内喊声“当心水”，随即把污水从窗口倾出。路人躲闪不及便会遭殃，莫里哀的喜剧中就再三出现过这种情况。

与之相比，中国唐宋时期的制度就十分高妙。据《梦粱录》记载，宋代城中有专门从事“粪业”的职业清洁工，称为“倾脚头”，负责收集百姓倾倒的粪溺。不管官厕还是民厕，都会定时出清，用于农田施肥。南宋《洛水集·富阳劝农》有记载，衢州金华地区百姓收集粪溺的积极性很高，街道异常干净。由于广泛采取施肥的措施，城市粪便也被运到农村进行利用，城市粪便的处理问题和环境问题由此得到很好地解决。

但是到了明清时期，厕所却大大退步，当时公厕这类公共设施极度匮乏且管理无序。街道上除小商棚摊之外其余都是大小便的地方，满街都是屎尿。一下雨则都是水洼。日本汉学家内藤湖南在日记里记道：“北京的人家里没有茅厕，大街和胡同的角落，胡同里的墙边，到处都是拉撒粪便的地方，所以走在北京的街上，总能闻到充溢在空气中的粪便的气味，整个北京城感觉就像是个大茅厕。”

二、冲水厕所的发展

有趣的是，历史上第一个被记载的冲水马桶并不是近现代的事情。公元前 1700 年，克里特岛上的国王米诺斯主持修建了克诺索斯宫。除了举世闻名的迷宫外，这座宫殿拥有世界上第一个冲水厕所。屋顶的一个盘状器皿收集雨水供给管道，管道的独特形状能使水的流速减缓，不会溢出。设计巧妙的供水设备使得宫内的人能够用一种类似现代冲水马桶的方式来冲洗厕所。

而罗马人对厕所的使用是史无前例的。在公元前 100 年左右，和澡堂一样，公共厕所成为罗马建筑的重要特征。几乎所有的城市居住者在其住宅内都拥有私人厕所。



但是很显然，这一技术并没有得到传承。之后的几千年里，人类除了随地便溺的游击战方式外，不情不愿地与伴随着臭气熏天的气味和极易招来蚊蝇滋生蛆虫的旱厕打交道。3000多年后，现代意义上的冲水马桶才正式出现。最早的带阀门的水冲马桶是英国女王伊丽莎白一世的廷臣约翰·哈林顿爵士为女王设计的。可惜历史上的第一座冲水马桶并不受女王待见，原因是它冲水的声音太大，会让整座宫殿都知道女王刚刚如厕。

直到两百年之后，苏格兰钟表匠库明和发明家布拉马改进了哈灵顿的发明并且注册专利批量生产，现代的抽水马桶才算成型。但这种卫生的设施并没有很快的普及开来，因为抽水马桶的普及必须要有自来水和下水道的配套。因此在很长的时间中，抽水马桶是一种奢侈品。

现代意义上的抽水马桶正式传入中国在清末民国时期。1883 年上海最早出现了自来水厂。1908 年，北京成立了京师自来水公司。随后有了下水道，抽水马桶才渐渐出现。梁实秋当年在清华学校读书(1912 ~ 1923)时就曾经使用过抽水马桶，他回忆说：“不过也有人不能适应抽水马桶，以为做这种事而不采取蹲的姿势是无法完成任务的。”

三、厕纸的历史

在纸出现并便宜到可以用来当做手纸使用之前，中国人使用过的清理材料包括水、布、叶子、玉米芯、木竹片（厕筹）。

考古学者发掘芒砀山汉墓时，发现了一间古人所用的厕所，一堆小竹片散落其内，这些小竹片在当时被称为厕筹，是古时人民如厕后的清洁工具。厕筹用木片或是竹片作为制作原料，长三五寸，表面被打磨得十分光滑。史料记载：“后主亲削僧徒厕简，试之以颊，少有芒刺，则再加修治。”翻译过来是，笃信佛教的后主李煜为了显示诚心，为僧侣制作厕筹，还担心木棍上有刺，亲自用脸试其光滑度。厕筹或纸使用者往往都是王公贵族，普通百姓用的大多是树叶、石头等方便获取的东西。



在古希腊，人们用石头和片状的泥土保持清洁。相比之下，古代罗马人要聪明许多：他

们用绑在长棍末端的海绵来清洁屁股。然而，这个洁具是公用的。当没有被人使用时，它会被浸泡在公共厕所里的一个盛有浓盐水的桶中。



中国最早的用纸拭秽记载见于南北朝。《元史》列传第三载，元裕宗的妻子极为孝顺公婆，侍奉婆婆昭睿顺圣皇后（察必皇后）“不离左右，至溷厕所用纸，亦以面擦，令柔软以进。”但是此时手纸的使用尚未扩散开来。据史料记载，宋朝人们还在广泛地使用厕筹，直到元朝人们才开始用纸擦屁股。“凡纸质用楮树皮与桑穰、芙蓉膜等诸物者为皮纸，用竹麻者为竹纸。精者极其洁白，粗者为火纸。火纸十七供冥烧，十三供日用。”质量精良的纸张用于书写，而粗糙的此等纸张日常使用。

《红楼梦》四十一回，刘姥姥在大观园突然觉得要拉肚子，于是“忙的拉着一个小丫头，要了两张纸就解衣”，这侧面说明清朝的平民用厕纸已经较为常见。不过在贫困的背景下，农村仍然有不少人继续使用瓦片石头桔梗，直到近年来才逐渐匿迹。

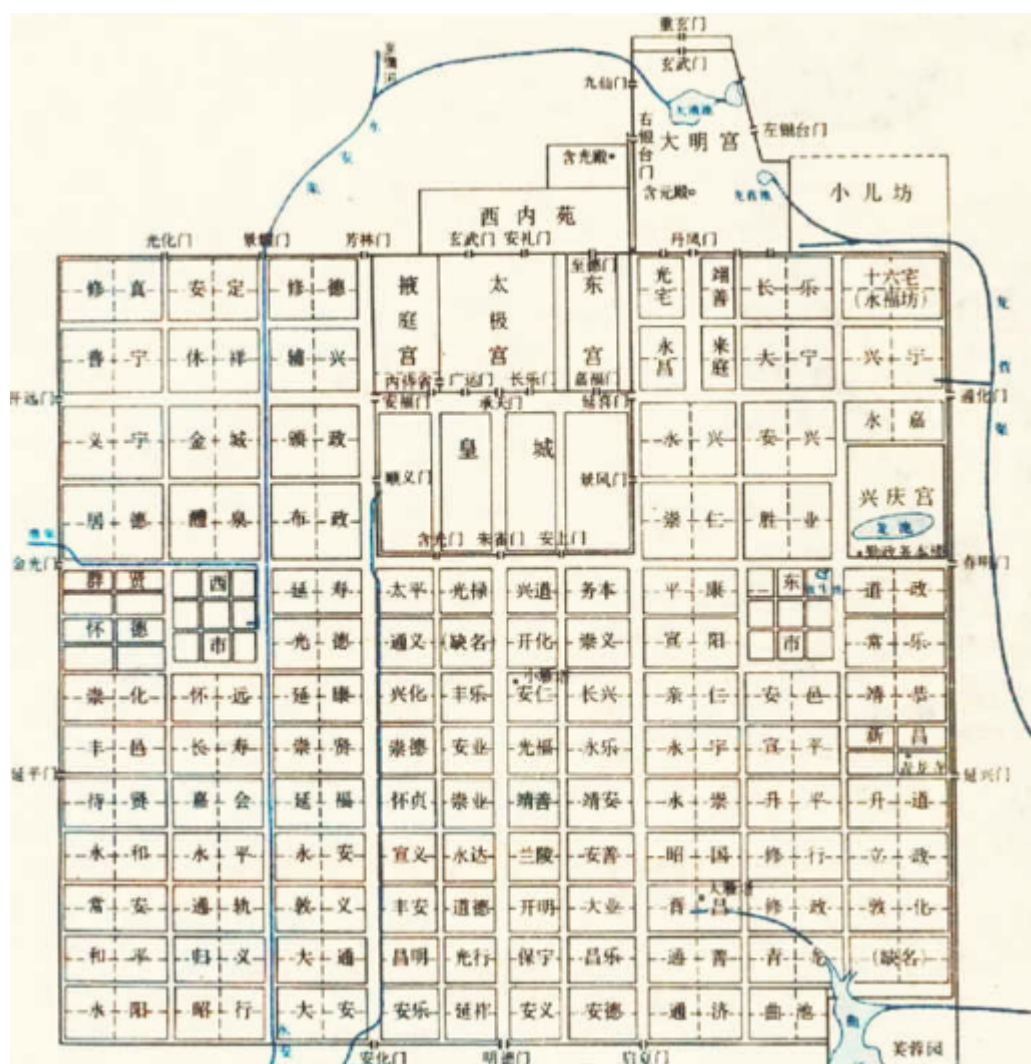
欧洲人掌握造纸术较晚，富人用较贵的羊毛、麻布、蕾丝代替厕纸，穷人就和中国古代一样，用树叶、石块等物，也有如厕后用手清洁，然后再洗手。

四、排污系统的历史

提到排污系统，首先联想到下水道。而提到下水道，世界范围内首先联想到古罗马。公元前6世纪左右，伊达拉里亚人使用岩石衬砌的渠道系统，将暴雨径流从罗马城排出。渠系中最大的一条截面为3.3m~4m，从古罗马城广场通往台伯河，被称为“最大下水道”。罗马学者普林尼将其誉为罗马“最引人注目的成就”。

我国古代在城市建设中也讲究一个城市的供水与排水系统的规划。我国古代有关下水道的名称有好几种，诸如沟、窞、续、石渠、埽堰等。所用的材料和方法也有多种，有用陶管铺设，有用石块修造，或用砖块砌成。据《考工记》记载：“窞，其崇三尺”，表明当时的下水道已有 3 尺高度。

隋唐时代，我国封建文化高度繁荣，当时的城市建设和卫生设施，较前代更加进步。唐代的长安，为当时规模最大的都城，整个城市的设计布局，合理整齐，皇宫、百官的衙署、住宅、市场都分区设立。当时，把外廓城规整地划分为 108 个坊(居民区)，王室所占的宫城和国家机构所在的皇城，位于北部正中，整个长安城不但街道宽敞，两旁还栽种整齐的树木，街道两侧普遍建有排水沟。从发掘到的朱雀街的排水沟来看，沟宽 3.3 米，深达 2.3 米。考古工作者又在东西两市的巷道下面，发现有砖砌的排水暗沟，这些暗沟最后都通向大街两侧的明沟。唐代长安的城市规划及卫生设施，在世界古文明史上无疑是领先的。



明、清都城北京的设计，参照了唐代长安的城市规划。据清昭涟《哨亭杂录》记载，明宫廷内下水道工程更为壮大，或用生铜铸成，或用巨石砌成，管径粗达数尺。这在当时世界范围来说，也属少有的卫生工程。解放后在北京调查古代的下水道，发现五、六百年前明代建筑的下水道，大都是用砖石砌成。

抽水马桶能将恶臭的粪便冲走，污染暂时从眼前转移。但是要真正处理污染，还有待现代排污系统的出现。现代排污系统的诞生，与伦敦一次大瘟疫有关。在此之前，粪便被直接倒入每家每户的排水管，而排水管和下水道接通，下水道则直接通向泰晤士河。



上图为绘制于 1832 年表现谴责伦敦泰晤士河水质污染的漫画。到 1840 年，有人评论道：“泰晤士河现在已经是一个巨大的粪水池了，而不再需要每人一个粪坑了” 霍乱病菌的主要载体是人类粪便，在良好的卫生条件下，水源与粪便分开，可以抑制霍乱的传播。然而在 19 世纪早期的伦敦，当地 9 个水管理公司中有 5 个是从泰晤士河直接取水供人饮用的。

1831 年爆发的第一场瘟疫夺去了 6536 人的生命。在 1848~1849 年的瘟疫中，整个英国死亡 50000 人，其中伦敦就死了 14000 人。此后英国开始建设污水管道，冲水厕所终于真正地使人们远离了自己的排泄物，真正开始提高人类的生活质量。

五、厕所对人类文明的影响

美国教育学博士朱莉·霍兰历时 8 年研究厕所史，写就了《厕神：厕所的文明史》一书。她认为文明并非源于文字的发明。由于第一个粪坑的出现，人们才不再到处游走躲避自己的粪便，从而最终定居下来形成古代文明。

根据 2007 年《英国医学杂志》的统计调查，过去 200 年中，医学界的最大里程碑，既不是青霉素也不是避孕药，而是现代“卫生设备”。在 19 世纪排污设备很差的伦敦，有一

半的婴幼儿夭折；当拥有了厕所、排污系统以及人们习惯了用肥皂洗手后，儿童的死亡率降低了 1/5。这是英国历史上儿童死亡率降幅最大的一次。

哈佛大学遗传学家加利·拉夫昆认为，在延长人类寿命的诸多因素中，厕所是最大的变量，现代公共卫生设施使人类的平均寿命延长了 20 年。有研究数据显示，在卫生设施方面每投入 1 美元，在节省医疗费用和提高生产力方面平均能得到 7 美元的回报。早在 1875 年，英国伯明翰的市长约瑟夫·张伯伦就曾说过，由可预防疾病所引起的矿工和医疗费用每年高达 54000 英镑，是修建卫生设施花费的两到三倍。

现在，我们已经很难想象，巴黎市政厅直到 1871 年仍然没有卫生设施，而夏尔·加尼尔设计的歌剧院里同样没有卫生设施，人们享受高雅艺术的同时，不得不与自己的生理需求奋斗几个小时。而实际上，19 世纪资产阶级的一个典型特点就是对身体的自制力。在学校里孩子们的第一课就是学习如何摆脱“身体下等机能”，以应对日后的沙龙社交。在上流社会里，因为内急而离开沙龙被认为是最为失礼的行为。我们很难理解，这些观念连带对公厕的排斥在当时极其正常。这一切与其说是思想的进步，不如说是卫生设备的进步为人类带来的解放。

卫生设施是现代城市建设的基础，也是人们能够高密度地生活在城市中的保障。厕所防止人类与自己的粪便直接接触而造成各种危害。人类的厕所史和人类的其他历史一样，能够带给我们很多启示。

【参考文献】

1. 四以闲人. 厕所:两百年“革命史”[J]. 看历史, 2012(5).
2. 吴焕加. 厕所:另类的人类文明史[J]. 新世纪, 2002(9):30-31.
3. 郑述之. 公厕的革命 百年公厕小史[J]. 中华建设, 2017(2):30-33.
4. 潘明娟. 古罗马与汉长安城给排水系统比较研究[J]. 中国历史地理论丛, 2017, 32(4).
5. 陈默. 我国古代的如厕文化[J]. 百科知识, 2012(15):27-29.
6. 知乎 URL : <https://www.zhihu.com/question/20363315>

【对课程的感想】

大部分内容感觉都挺好玩的，尤其是看岩石切片的实习课，特别有意思。课程压力不大，没有像其他历史课一样强行要去记忆很多东西。（对，我在说西美……考前背的那些东西真的很快忘光了）我上台讲述的 PPT 的是关于火的，当时为了查资料还跑到清华图书馆去借冶金工业的书（北大没有这本工科书），给了我很好的理由跑去隔壁玩耍……

不过我觉得这门课可能对同学的表现要求过于低了一点，就比如 PPT 的制作和讲述，很明显可以感觉到有些同学非常用心，而有些同学可能只是随便找了一些资料，不管上课念出来是什么效果就念一通。导致有些 Pre 大部分同学都没有心思认真听讲。然后平时除了 Pre 没有任何作业，我觉得最好还是有一些小作业，巩固一下所学，或者说，开拓一下思考而不是局限于 Pre 里面的其他同学的内容。

以及，实习课要是能再多一点就好了！虽然实验课上起来肯定非常费力，而且资源少，但是

真的很有意思啊。

地球与人类文明

期末报告

1600012421 李晓婷 地球与空间科学学院

2018 年 1 月 8 日

读课程荐书——《人类简史》后的简单总结与浅薄的思考

摘要：从四个方面来总结：智人的语言和思维奠定了各种概念产生的基础；历史是向前的，其方向选择也许是偶然，但是依然不可逆转；金钱，帝国和宗教是改变人类社会的三大重要因素；现代的科学革命是人类需求推动的必然产物。

关键词：《人类简史》 智人 历史 人类社会 现代科学革命

《人类简史》在被译为英语的不到三年时间里，迅速成为了全球畅销书，此后，被翻译为 40 多种语言，其以漫画式的写作风格，重新审视人类历史的宏大叙事。《人类简史》的史料呈现往往戏剧色彩过强，使得理论部分难以信服，从整体上来看，这幅充满野心的历史漫画，难免显得略微比例失调。下面从历史漫画的角度来谈谈《人类简史》的宏大叙事：

赫拉利为智人“认知革命—农业革命—科学革命”的历史进程，绘制了一幅巨尺漫画。和其他历史学者相比，赫拉利的不同之处在于他对于人类身份的定义和讲述历史的视角。“智人”，是赫拉利在这本书中对于“人类”的“全新”称谓。其开创性在于，用“智人”指涉作者和读者共享的“人类”这一种族身份，本身就带有明显的去人类中心主义（进而也完成了身为非西方学者的“去西方中心主义”历史描述）倾向，也避免了主观上的人类自恋倾向。

（一）虚构的故事

在第一部分“认知革命”里，赫拉利写道：“智人一直希望自己和和其他动物有所不同，仿佛整个科就只有自己存在，[……]但可惜这绝非事实。”就是这样“一种也没什么特别的动物”，在历史的一连串巧合和谜一样的命运促使下，成了这个地球上的主宰，赫拉利对此并没有为人类大唱“宇宙之精华！万物之灵长！”这种文艺复兴式的颂歌，更反对“DNA 决定一切”的看似科学但实际充满种族决定论偏见的纳粹主义论调，而是冷静而巧妙地给出了一个政治学答案：因为智人能够创造一个“虚构的故事”、提供一个“想象的现实”。

在赫拉利看来，这是智人发生认知革命的开端，也是我们这个物种和其他种族之间的根本区别。因为在“认知革命—农业革命—科学革命”这条时间线上，“人类已经编制出了一个极其复杂的故事网络”，正是虚构故事的能力促使人类结成了部落、创造了公司、形成了国家与民族，进而生出了基督教思想、人权主义、资本主义，以及真正统治当今社会的庞杂的全球化金融体系。正是这种拒绝人类中心的写作立场，令赫拉利在探索人类历史的宏大叙事中，得出了与主流观念相违的观点当前流行的观点认为，原始人的农业革命是进化过程中的“大跃进”，人类从此过上了比采集游猎更好的生活。但赫拉利却称之为“史上最大骗局”：进入农业时代后，“反而只是造成人口爆炸，而且产生一群养尊处优、娇生惯养的精英分子。[……]农民的工作要比采集者更辛苦，而且到头来饮食还要更糟。”而且“种种想让生活变得轻松的努力，反而给人带来无穷的麻烦。”同时，小麦这种难以下咽、毁坏牙齿健康、破坏智人生理结构、让人营养不良的农作物，也令人类的生活从此一落千丈，被永远赶出了自由快乐的伊甸园，从此过上了终日劳作、忍饥挨饿的悲惨生活。鉴于此，赫拉利认为：“不是我们驯化了小麦，而是小麦驯化了我们。”

（二）帝国的批判

在讲述人类从农业社会步入科学革命过程时，赫拉利找到了三个关键词：科学、资本和帝国。在他看来，“科学、帝国和资本之间的回馈循环无疑正是推动历史演进的重要引擎。农业社会之后，科学与帝国开始联姻，为西方人在大航海时代征服全球东方和南方奠定了非常重要的基础，而资本的力量在当中无疑是起决定作用的推动器。在讲述人类地理大发现时期的丰功伟绩时，《人类简史》不同于包括中国教科书在内的对欧洲先进技术的崇拜论调，

而是犀利地指出，长期以来亚洲是世界中心，直到 1750 年到 1850 年间，世界的权力中心才从亚洲转移到欧洲；事实上，古代中国和波斯并不在缺乏科技能力，“他们缺少的是西方的价值观、故事、司法体系和社会政治结构。”

考查中国明朝郑和下西洋所用的航海技术和航行历程之后，赫拉利得出了这样的结论：“郑和下西洋得以证明，当时欧洲并未占有科技上的优势。真正让欧洲人胜出的，是他们无与伦比而又贪得无厌、不断希望探索和征服的野心。”正是金钱的诱惑和帝国的野心，促使库克船长做了环球旅行、达尔文写出《进化论》、葡萄牙人发现南非好望角、香港沦为英国在东方的贩毒基地、西班牙人对南美洲的阿泽特克民族进行了种族大灭绝……帝国主义和资本主义，成为科学革命进程中两股非常重要的力量，推动了历史的发展，直到将整个世界塑造造成今天的模样。

值得一提的是，无论赫拉利如何避免人类中心主义立场，其人文主义倾向是明显的，这是他研究历史宏大叙事过程中，似乎最具人性的一面。赫拉利独辟一节专门讨论了关于“快乐”的问题，这挑战了当前标榜“科技使人类更幸福”的主流话语，进而质疑西方自由主义政治和消费主义文化许诺给现代人虚假的幸福感：“不论创业者想要开新公司，或是中世纪的人想要读经、参与圣战、兴建新庙，他们从中感受到的意义，都只是错觉与幻想。”真正的问题，在于人类是否了解自己。但绝大多数历史书籍和学者，只是强调帝王将相、才子佳人与帝国兴衰，但却毫不关心历史进程如何带给个人快乐与痛苦，赫拉利认为，这是历史研究的一大空白。

这本书信息量太大，不是很容易能看明白的书，但给我最大的启发就是，我们人类之所以能够脱离原来的混沌到如今的智慧，根本推动原因并非是宇宙万物自然，虽然无时无刻不受其影响，但是内因的推动是一种非自然化的东西，在我们现实生活里存在的，那就是虚幻的概念。这些概念是怎么产生的，尤其是如何影响我们的生活的，是作者在推论中一步一步告诉我们的。

一、智人的语言和思维奠定了各种概念产生的基础；

原来的世界上生活着百万计的各种生物，包括我们熟悉的恐龙和猛犸象等等，但是绝大部分都灭绝了，作者认为冰河世纪或者大洪水这样的气候变化并不是灭绝动物的原因，因为以前的几百万年肯定也有，但是据考古的研究，是人类登上舞台后，短短几万年间绝大部分动物就从历史舞台上消失了。无论人是否真是罪魁祸首的定论，但考古显示，每当他们抵达一个新地点，不仅仅是一些动物，当地的原生的某种人类的种族很快就会灭绝。而智人之所以能逐渐地能征服世界，主要原因在于他们有语言。

其他动物，甚至各种类型的类人种群，比如鲁道夫人、直立人、尼安德特人等等，可能也有自己的简单交流的方式，但是智人，也就是我们今天人的正宗的祖先——这是我们给他们取名为这个名字的原因，他们拥有了其他人种所不具备的东西，那就是——语言。

人类语言真正最独特的功能，并不在于像动物一样传达看到的简单的信息和命令，而是能够传达一些根本不存在的事物的信息。他们能讲到一些关于一些从来没有看过，碰过，耳闻过的事物，并且讲得煞有其事。讨论虚构的事物，正是智人语言最独特的部分。拥有想象，一起想象，编织出共同的虚构的概念和故事。这种能力赋予智人前所未有的能力，让智人可以集结群体，灵活合作。动物虽然也有一定的合作，但是限于在熟悉的群体关系中，而人拥有的这种合作能力可以和陌生人合作，远远拓宽了合作的范围，而想象力当然可以无限地拓宽合作的深度。最后的结

果就是蚂蚁只能吃剩饭，其他动物被关在动物园的笼子里，而人，可以高高在上。因为人类已经拥有语言和足够的智力，可以精诚合作，将不利于他们生存的，具有威胁性的动物消灭掉，同时将那些可以利用的动物驯养成为自己的资源。而我们现代社会所提倡的：专业化的分工和团结有效的协作，就是在语言和智慧发展下的一种当代人类有效协作，共同前进的表现方式。

今天我们所知道的非自然的很多概念，比如民族、国家、自由、民主、宗教、信仰，金钱，信贷、网络等等概念都是在人的想象中产生出来的一些词语，并赋予了大家都明白的一些丰富的内涵。于是智人制定各种规则，玩着各种复杂的游戏，甚至一代一代地精进发展起来，继续进行着关于这些虚拟概念的游戏。

二、历史是向前的，其方向选择也许是偶然，但是依然不可逆转；

作者用了长篇的篇幅讲到人类的认知革命到农业革命的过程。在认知革命时代，人类曾经有长达 250 万年的时间，原始人是通过采集狩猎等自然的方式来获得生存的资源，因为地广人稀，其实还是很容易找到能生存下去的资源，过着还算可以的生活，虽然方式原始，因为他们在长期的劳作中，依然还是积累了很多关于大自然的信息，也能有效地收获到果实。但是这种依靠老天吃饭的遇到的最大的障碍就是自然灾害，一些偶尔发现的事实，比如在上次收集时洒落的种子在某年可能长成了能收割的植物，不用东跑西颠去寻找了，这让人类逐渐开始进入到农耕时代，定居下来，种养植物，圈养动物等等。

虽然农业革命能收获比原来稳定得多的食物，也能养活更多的人，但是将原来的人都固定在同一个地方，不停地劳作，更多的食物代表可以养育更多的人，而更多的人则需要更多的食物，所以需要更加艰辛的劳动才能满足这种增长。作者认为农业革命对于大部分人来说未必是一种进步，因为狩猎者的生活其实更为丰富多变，也比较少会碰上饥饿和疾病的威胁。虽然农业革命让人类的食物总量增加，但量的增加并不代表吃得更好，过得更悠闲，反而只是造成人口爆炸，而且产生一群养尊处优，娇生惯养的精英分子。普遍来说，农民的工作比那些采集者的更为辛苦，而且到头来饮食其实更糟。所以农业革命对于当时的绝大部分人来说，可以说是历史上最大的一桩骗局。

即使农业革命不好，但是还能回到采集狩猎时代吗？显而易见不可能了。历史既然选择了某一个方向，这个选择很难说是偶然的还是必然的，但是终究回不去了。作者用了现在的案例来作为证明，一个大学毕业生发誓努力工作在 35 岁的时候就退休，可以真到了 35 岁，发现背负了更多的贷款，房子车子孩子等等，根本完全无法放下。他们也知道度假就是到外面晒晒太阳，但是他们能放弃现在的一切到野外去采果子挖树根吗？显然不能，只能继续努力，把自己累个半死。因为人类关于所有一切的概念都在变化，现在和古代相比，原来以为是奢侈品的东西变成了生活的必需品，精神上更多的新产生的概念你不能真正丢弃，包括我们后面会讲到的很多的所谓意义，也是无法抹杀掉成为茫然的空白的，所以我们自然无法再放下这些需求彻底回归过去甚至原始。

三、金钱，帝国和宗教是改变人类社会的三大重要因素；

当然，这三个概念全部都是在漫漫而慢慢的历史发展过程中产生出来的，是一种虚幻的，本来不存在的，非自然的概念，由脑子构思讲出来的故事而已。但是这种概念对人类社会产生了巨大的影响，而至今，这三种概念依然在人类社会中高效运转中。

第一个关于人类社会物质增长上重要的虚拟概念：金钱。刚开始的人类是以物

换物，在两两需求相对应的时候还好用，随着群体的扩大，需求的增多，物种的变化，以物换物已经行不通了，于是贝壳、牛角等等之类的东西作为一种货币开始流行起来，这就是最初的钱的概念。但是这些在不同的区域交换依然很不方便，随着世界贸易的扩大，后来出现了有实际价值的金币来作为交换的筹码，而当人类发展到一定的时候，纸币也就顺理成章登上了历史舞台。而一张本来没有价值的纸币为什么会让大家信任它？只是因为关于它的故事讲得好，在稳定和有序发展的时代，大家都相信它是可以换到自己想要的东西的。而当社会混乱经济低迷的时候，纸币就可能成为一张废纸，因为此时的人们对它失去了使用价值的想象力。

无论是金钱本身，还是后来产生的一些关于金钱的金融衍生概念，比如股票、期货、债券、信贷等等，都是在有限的资源下将金钱的效应尽可能扩大化的游戏，讲一个很好的远景，鼓励拥有资源的人进行投资，期待回报。那些我们所知道的世界霸主走上历史舞台，正是借用了这样的概念，比如现代历史上当时地理环境堪忧、小不起眼但曾经当过海上霸主的荷兰就是信贷制度的发源地，也因为信贷效应运用得好获得众筹征服了众多海外殖民地。而现代人还不断地在发明这样的概念，继续玩深化金融游戏，就我们所知道的 IPO、融资融券，支付宝等各种。作者解释了这种本金和虚拟货币之间并非 1:1 的金融游戏对于人类社会带来的好处，而人类为了后续的发展还必须要将这样的游戏继续深入地玩下去。游戏玩好了，前景就是繁荣，社会迅速向前发展，而如果游戏玩糟了，就会带来相当可怕的难以收拾的场面，比如经济大萧条。

第二是关于人类组织架构和管理上的虚拟概念：帝国。帝国统一世界，其原来的宗旨统治全人类，为人类的福祉而努力，而其实事实上结果是非常复杂的。我们所知道的包括古罗马帝国、蒙古帝国等等，其帝国最初的原因基本都是因为抢占自然资源而开始的战争，带来的副产品就是一定程度的文化融合。但是其过程中血流成河的战争，且不说对人类原来的生活损耗是多么巨大，在其表面上强制统一了部分文化，但同时也摧毁了大量的不同民族的文化，现代社会的很多后遗症就是这样那样的所谓正义统一战争而带来的永远的伤痛，时常不时常还是发作一下。

从另外一方面来说，统一的确减少了很多无谓的损耗，减少了管理、贸易和沟通的成本。这种破坏后面多少也有潜移默化的影响，比如作者举例民主自由等的思想并不是原来在每块土地上都有的概念，而随着欧洲在世界上的崛起和影响，现在这种概念的接受，在各大洲的很多区域接受就不再是一个新鲜词汇。比如现在虽然没有大帝国的概念，比如欧盟，还有我们所知道的 APEC 组织或者 G20 组织等等，也是某种统一体的不同表现形式。帝国的概念如今不再明显，但是某种统一体依然有它的便利性的价值。

第三个是关于人类精神和信仰上的虚拟概念：宗教。无论是泛神教，多神论，一神论，相信的都是神灵或者超自然的对象。泛神论在于认为宇宙万物都有自己的灵魂，比如一草一木一石一电一火等等，凡是所不能理解的自然界的万物都有其神秘的能量。当人们对宇宙有一定的了解之后，在此后来基础上发展出来的多神论，认为这个世界有很多像人一样的神仙所管理的，每个神仙管理自己专门的内容，比如生产财富水火健康等等，需要祈祷的时候分门别类就可以，最明显的当然就是古希腊的多神教，那时候的神仙和人一样有同样的喜怒哀乐，有自己的神迹和短板；后来慢慢又演化出一神论，比如基督教，认为世间万物都掌握在一个至高无上的神手里，他就是上帝耶和华。他无所不能，无所不包，一切想法只需要向他倾诉即可，而一切苦难他都会帮你渡过。同时期，也有的宗教是崇拜人，而不是神，比如伊斯兰教和佛教等等，但是这也是一个神话了的人。

各种宗教，在人类历史和文化的进程中，起着非常重要的作用，凡是关于对于自然的不理解，对于精神世界各种概念的不明白，都可以寄托在宗教中，得到暂时的指引和舒缓。所以因为宗教而发生的战争比因为抢夺自然资源而发生的战争更暴力，比如十字军东征，比如希特勒发布的非雅利安种族灭绝论的第二次世界大战托等，而现在关于信仰不同发生的战争，在各种地区也是时常会有，因为信仰是亘古以来根深蒂固的，所谓关于善与恶的战争，自有他们的诠释，是很难被他人轻易改变的。

关于这三个影响人类命运的概念，还在不断的深化中。

四、现代的科学革命是人类需求推动的必然产物；

从表面上来看，所有科学技术的发明，我觉得可以用现代的一句话来概括：无利不起早。各大国家民族向外拓展和霸占世界的野心具体和深化了对知识的需求和对技术的改进，比如在海上争霸的过程中，为了抢占其他地区更多的资源，更大的外部市场，需要造船技术、天文技术、数学技术、航海技术、医疗技术等等都紧紧跟上，而同时航海时代也让自然学科等发展起来，比如随船出行的达尔文就是在多年的航海旅程中研究各种动植物，从而推演出了进化论的概念等等；比如为了减少船员因为坏血症大量死亡终于发现了水果中的维生素 C 对于人的功效等等。而我们所知道的现代钟表技术关于时间准确定位的发明，对于现代人的重要意义，更是在航海历史上不得不提的重要的一笔。而因为航海世纪要耗费巨大的国力，所以逼迫国内的生产也不得不适应这样的需求和变化，在生产的需求中，开始是由工人或者技术师在过程中发现点点滴滴提升技术的可能并加以改进，用以提升效率，蒸汽机的发明就是其中一种，宣告了工业革命时代的来临，开启了科学技术的伟大革命。

在其中不得不说战争中科学革命中起到的巨大作用。在二次大战期间，各大主要参战国，竭尽所能研究最新式的武器，力求能在直接对战中取得压倒性的胜利，除了更好的技术让更多的生产生活资源被制造出来，此举也导致机械技术量子技术等迅猛发展，德国的战斗机和日本的零式战斗机等等，都是此过程中让我们印象深刻的，而原子弹的成功甚至让嚣张的日本不得不迅速投降从而结束了亚太区的战争。而在战争背后的信息技术也是大大地提升，比如，现代的计算机——改变我们这个世界的重要产品，正在是第二次世界大战中英国情报机关有个叫图灵的科学家所研究某种发明的编码破译理论上的研究产品，而没有奥地利女演员兼美女间谍海地·拉玛和她研究出来的“频率跳变装置”，也许我们就没有现在蓝牙、wifi 和 4G 等技术。当然如果没有他们，那些技术也会出现，但是不知道延迟到何时。总之，战争这种特殊时期，在政府巨大财力集中投资的情况下，在人脑高速紧张的运转下，由政府组织并支持的，科学竞赛真是发展得风生水起。

除了因为探索和征服，人类在贸易扩张和战争中的需求以外，其实人们还在对于未知世界的探索中也不断地有获取新知识的欲望，从而推动了科学技术的发展。所以同时潜在的一个重要的原因是人类愿意承认自己的无知，关于这个居住的大环境，这个星球，在了解以外还有很多神秘未曾了解和解答的问题。在研究的过程中，科学家发现了很多规律，也提供了人类很多实用的工具，一部分解放了人类的劳动，同时大大提升了效率，获得了更多的生产资源。

在这样的情况下，有更多的可能进行向宇宙之外向生命之内广度和深度等多方面的拓展。比如向外太空的探索，和对生命基因本身的研究等等，都是为向外向内都解决人自身认知上的问题。虽然这样的探索总是带来这样那样的后遗症，比如在生物基因的探索上，无需父母就能克隆动物、为了人造器官的成功甚至让老鼠背上

可以长出人类的耳朵，或者将水母基因注入兔子生产出荧光兔等等。。除了纯粹的生物问题，其实这样的发明还带来很多诸多情感心理伦理物种等方面的诸多问题。所以现代的科学革命，究竟会走向哪个方向，带来新生或者带来毁灭，真是未来也不得知。这一点很让作者深深地担忧。 五、人类社会发展的意义到底是不是会更快乐，这是一个复杂的问题。

总而言之，这本从历史角度分析入手，但是涉及人类发展的方方面面，包括很多相关科学的知识和理论，让我们看到人类社会的发展，从原始到文明，从蛮荒到现代。但是本书给我最大的启发就是关于虚拟概念这个词汇的意义，不仅仅是人类文明中发明的这样虚拟概念带领人类一步一步前进，给我们人类社会发展构建了必不可少的框架，人类失去联想，世界将会怎样？同时让我觉得意义这个词语就非常得有意义，我们现代人类，活在这个高速发展的世界上，做人做事还是需要追求意义的。如果依然还只追物质等外在实物带来的生理意义上的需求和满足，不力求探索那神秘莫测的精神世界思维空间所蕴藏的巨大能量，不将眼光放在外部大世界的未来发展共呼吸同命运，那实在有点太原始了，而且人类未来很危险。

课程感想和建议：

我是上学期修了陈老师的《数据结构与算法》，这学期慕名而来修陈斌老师的《地球与人类文明》的课程。我自己的感觉是，虽然这么课也是属于理科院系的公选课，但作为通识课，并没有拘泥于理科的公式化课程，反而是充满了丰富的科普知识和人文探讨，探讨人类来自何处，又将走向何方，这些极大地丰富了我这样一个理科生的视野，了解到了很多有关我所没有了解到的地球演化进程与人类进化发展的历史。课程基本教材以《理解自然》和《人类简史》展开，内容丰富，每人都有一次课堂展示的机会，这给了我们更多深入了解课堂知识的机会，去搜集资料，认真准备一次课堂展示，参与到课堂的讨论中来。我做的课堂报告是关于世界有关于“火”的古文明的，这方面的知识我平时比较少涉略，所以我在准备的过程中也是在国内外网站上查阅了很多有关古文明的“火”文化的资料，虽然最后因为赶上期中季，准备的还是不够充分，没能把自己想要分享的东西都表达出来，但也算是储备了一些新的知识啦。上了这门课，还是觉得陈老师非常的友好，课堂准备也非常的充分，无论是课堂上观察晶体化石的实验、周口店人遗址的参观还是高毅老师的周末讲座，都很有意思，也让我很有收获，极大地丰富了我这学期的学习生活。当然还是要夸一下这门课相当友好的考核方式啊，平时分相当良心，期末以论文的方式考核，给我们更多的精力去爆炸在其他科目上……

最后，感谢陈斌老师和助教一学期的课堂准备与付出！收获满满！会诚心的安利这门课给其他小伙伴的！提前祝陈斌老师和助教新年快乐！

科技的发展与战争的演变

曾挺 1600012455 地球与空间科学学院

摘要：战争，一直以来都是决定历史走向的重大因素，近代以来，科技对战争的关系也越来越密切。本文介绍了战争以及战争发展的四个阶段，并分析了战争与科技的联动关系以及两者的影响。

关键词：科技革命、战争模式、编制、联动关系

一、各个时期的战争

什么是战争？

战争是一种特殊的社会形态，是一种既复杂但又有其内在规律的社会政治现象。它是以武器为基础，经过理性计算得失后制定策略，并决定是否对一个目标使用武力。战争形态是指在一定的历史时期，战争的表现形式，它是社会政治和军事科技的具体的历史的统一。其内在本质为军队的战斗力生成模式，具体是指武器、兵员和编制体制等基本要素的性质和相互关系，获取和发挥军队作战能力的标准样式、运行机制和一般方法。人类的战争形态大致可分为冷兵器时代、热兵器时代、机械化时代、信息时代四个阶段。

1、冷兵器时代

冷兵器时代，指由远古时兵器由生产工具分化出来，也就是兵器发明开始，到火药发明并广泛使用于战争的这段时期。铜兵器时代和铁兵器时代是冷兵器的鼎盛时代。

冷兵器时代的武器以近战兵器为主，大致可分为短兵器、长兵器、系兵器、抛射类兵器、防御器械等。冷兵器时代的武器明显的特点的需要人力或者重力运行。

冷兵器时代的军队编制主要采取分层管理模式，在指挥上由一人发布号令，并通过下一层进行传递。冷兵器时代的兵种类型较为单一，包括普通的步兵、骑兵、弓箭手、侦察兵、后援兵等，在军队的内部兵种的转变自由度较高。较低的机动性导致冷兵器时代的人员分布密度以及对后援的依赖性较高。

在战略上，以《孙子兵法》为例，准备上，讲究庙算，即出兵前在庙堂上比较敌我的各种条件，估算战事胜负的可能性，并制订作战计划。谋略上，以智谋攻城，即不专用武力，而是采用各种手段使守敌投降。军势上，要考虑客观、稳定、易见等性质的因素，如战斗力的强弱、战争的物质准备，主观、易变、带有偶然性的因素，如兵力的配置、士气的勇怯。战术上，通过分散集结、包围迂回，造成预定会战地点上的我强敌劣，以多胜少，根据不同情况采取不同的战略战术，根据不同的作战地形制定相应的战术要求。

2、热兵器时代

热兵器时代大致是从工业革命到美国内战。工业革命后，大机器生产取代工场手工业，军事技术开始迅猛发展。

首先是武器的发展。18 世纪，法国的格里博瓦尔设计了野战炮的有关配件：前车、弹药车、马具、瞄准器等等。他还采用了一种准确地调整大炮射角的螺丝装置和带有十字线的瞄准器，并造出了实心弹、壳弹、榴霰弹等不同类型的炮弹，用于射击不同目标。同一时期，法国化学家安托万·拉弗伊赛尔提高了火药的纯度并改善了火药的颗粒度，还成功地利

用硝酸和钾盐合成了火药的重要原料硝酸钠。19 世纪 50 年代，瑞士人舍昂拜因发现了硝化纤维的爆炸性，瑞典人诺贝尔则研制了比较安全的硝化炸药。热兵器武器的发展改变了战争的形式，使战争逐渐由进程作战转向远程。

另外，在军队的编制上也发生了极大的改动。1300 — 1600 年间地中海的商业化战争产生了“军事——商业复合体”的思想，并导致军事管理的官僚化。18 世纪，普鲁士开始进行大规模军事改革。废除雇佣兵制，实行普遍义务兵役制，并放弃单一的正规军制，建立国民预备军制度。在军队内部，取消贵族垄断军官职位的特权，改为主要以文化水平和实际能力作为选拔军官的依据。1808 年的《军事条例》废除了鞭刑和穿列笞刑，保障了士兵“脊背的自由”。废除过时的线式战术，并仿照法国将军队编成混合旅，配备各式武器和装备，进行散兵战术和协同作战的训练。18 世纪末至 19 世纪初的拿破仑军事体系，将 18 世纪法国著名军事家提出的理论运用到军队的各项改革中，从义务兵役制、建立国家军队到灵活多变的快速机动战术，从军队师、军建制的确立到步、炮、骑合成部队的出现，从就地补给后勤制到集中运用大规模炮兵战术，拿破仑成功地将优势兵力、火力、机动、速度、突然性等要素结合在一起，创立了运动攻击战学说。西方战争从此从以往消极而僵化的消耗战转向了机动灵活、丰富多变的运动战。

战略上，法国的安托万·亨利·约米尼男爵曾定义了战略的两大原则。其一是战略主动性，即合理隐藏军事部署，对敌军进行出其不意的打击。其二是集中行动打击敌军的防守空虚部分。军事家李德·哈特则认为，要使战略能够获致成功，其首要要求即对于“目的”和“手段”之间的关系，基于精密的计算，使二者能够密切配合。战略的“目的”是“减少”抵抗的可能性，为了达到这个目的，必须尽量发挥“运动”和“奇袭”两个因素的威力。

3、机械化时代

机械化时代大致是从美国内战开始，延续到二战结束。机械化时代的典型特征是由主战兵器的重大变化引起战争形态的巨变。军事活动的基本能量结构出现了“断代性质变”。油料淘汰了草料、机械代替了骡马，化学能、机械能和物理能取代了体能，成为决定军队运转的基本能量。军事活动从几千年来以人力、畜力为核心转变为以机械力为核心。这种本源性的变化，导致军队武器装备体系发生质的飞跃，随之带来军事理论、体制编制、战略战术、教育训练、作战方式和后勤保障等军事领域的巨大变革，从而推动了机械化战争形态的实现。

机械化时代作战形式首先是兵种搭配与队形编排发生变化。以兵器打击距离为依据，遵循“由远及近、精兵在前”的布兵原则来进行各军兵种搭配与队形编排。机械化时代，部队的伤亡率明显下降，军事将领越来越多地选择将部队稀疏部署，以减轻现代火力所造成的可怕杀伤。以每平方英里前线所部属的平均人数为例，从冷兵器时代的高达 10 万人降至美国内战时的 3 883 人，一战时的 404 人，二战时的 36 人。

机械化时代，军队全面具备了机械化、摩托化的战争机动能力和远程控制指挥作战的能力，推动了总体战、大战略、机械化战争、大纵深战役、闪击战等崭新的战争样式和新型军事理论。德国军事家埃里希·鲁登道夫在对一战进行反思的基础上提出了“总体战”的概念。他认为，总体战要求发挥国家的全部物质力量和精神力量，除使用武装力量，还使用政治、经济和心理斗争手段。而所谓大战略，即政治集团、国家或国家联盟发展和运用综合国力以实现其政治目标的总体战略。

4、信息化时代

信息化时代的时间是从海湾战争至今。信息化时代战争形态的演变，是以高新技术特别是信息技术的飞速发展直接动力，以“信息”为基因，以“系统集成”和“网络化”为主要手段，把

机

械化军队改造成信息化军队，最终建成信息化军事形态的过程。其核心内容是信息化建设和联合作战能力铸造，即以信息网络技术为基础，提高军队信息获取、传递、处理和利用能力，使之成为各种作战要素、各类作战行动高度融合的一体化联合军队，构建适应信息时代要求的信息化战争体系。与以往不同的是，信息化作战目标并不是粉碎和消灭对方的武装力量，而在于摧毁敌方的经济、军事设施、指挥与控制系统，迅速使对方瘫痪、瓦解，战争具有短暂、紧凑、快速的特点。作战行动向精确化、小型化方向发展，战斗的可控性提高。战场变得广泛，包括陆、海、空、天、电磁等领域，一体化的联合作战程度高，而作战力量配置密度小，战场更加透明，作战伤亡要小，但是战争消耗与损失增大。作战方法将是实施强大的信息突击和各种远、中、近程高精度武器的密集突击，在很大程度上以非接触方式进行的战略规模的战争。

信息技术催生了高效的信息化武器装备，信息一跃成为在火力、机动力、和防护力之前的首要能力，成为战争双方争夺的焦点。信息时代发展的武器包括精确制导武器、无人机及无人系统、定向能武器、电磁武器以及次声波武器等。

信息时代，美军发展出“体系战争”的思想。其核心点是：把对抗双方都视为一个系统，有效地组织和控制信息流，使己方系统运转始终处于优化状态，同时破坏敌方系统的正常运转。“体系战争”思想衍生出“决策周期论”和“五环目标论”“空地一体战”等战略。

二、科技和战争的联动关系

科学技术尤其是近代以来的科学技术是人类社会发展的主要推动力。而战争对人类社会的影响则广泛而深入、普遍而持久。科技进步和战争演变的历史研究表明，科技与战争存在着密切的联动关系。

1、战争：科技的催化剂

科学技术的发展除了受科技内在的发展力量决定之外，更重要的是受到某些社会力量尤其是战争因素的制约。战争的本质决定了战争能够制约科技的发展。从本质上讲，战争是解决不同阶级、民族和国家之间矛盾的最高手段；战争装备在很大程度上能够决定战争的胜负，进而影响国家、民族的荣辱与生死存亡。换言之，战争为科技的发展提供了需求和资源，进而刺激和制约科技研发的方向、重点及其运用。从科技和人类战争的历史运动来考察，战争从古至今都是刺激科学发展和技术发明的一个强有力的历史动因。战争对科技的影响主要包括以下几点：

(1) 刺激和制约科技研发与应用的方向、目的和资源。

由于战争武器对战争胜负的决定性作用，使作战双方无不重视对战争武器的研究与改进，而战争武器的改进依托于科技的发展。因此，战争需要作战双方的国家或者势力将科技的研究应用方向推向与武器的研究制造有关的方向，并提供相应的资源。

(2) 作为科研的试验场

任何科研成果的研发都离不开实验与投入实用，而对于具有较高破坏力的科研项目，战场无疑成为最经济、有效的试验场。一战的化学武器、二战的原子弹、海湾战争的精确制导武器都是以战场作为“试验场”的典范。

(3) 促进了科研力量的集中

由于战争对科研研发的大量需求，使各领域的科学家在国家的组织下大量聚集，并相应的成立各种科研项目，战争使科技的发展逐步走向规模化与整体化的状态。

2、科技：战争的巨擘

无论是科技的直接影响，还是在生产力上的间接影响，科技都对战争有着不可忽视的作用。历史特别是近现代科技史与军事史表明，科学与技术的每一次进步几乎都不可避免地体现在武器的改良方面。科技对战争的影响主要包括以下几点：

（1） 战争的动力源

科技对战争的影响是不可估量的，可以说，一个时代有什么样的科技水平就会出现什么样的战争，科技堪称“战争的第一战斗力”。当一项新科技运用于军事领域时，首先使军队的武器装备发生变化，接着便引起军队体制编制的改革，然后引起作战方式、指挥原则等一系列的变化，最后使一种军事结构和战争形态发展到另一种更加高级的军事结构和战争形态。

纵观人类历史，每一个战争时代的开始都离不开科学技术的发展。冷兵器时代的发展源于铜器和铁器的炼制；热兵器时代开始与第一次工业革命，蒸汽机的使用以及火药的发展促进了军事革命；机械化时代的标志是电力能源和内燃机发明，基本能源的转变改变了战争模式；信息化时代始于信息技术革命，更多的信息化武器使战争更加的多元化。

（2） 决定战争方式以及未来战争走向

战争对科技的巨大依赖关系，科技对战争的限制，使得战争的模式很大程度上由当前的科技水平决定。同时，能运用到科技最前沿的战争，往往又跟高的取胜性。未来的战争很大程度上决定于未来科技的发展方向，并对其产生影响。

总结

从人类社会、科技与战争三者的历时角度看，战争与科技在历史上的大部分时期是相互为用、携手并进的。战争强烈刺激着科技的研发、应用与传播。科技成果又反过来推动战争的发展。尽管战争从某种程度上推动了科技的发展，并且在两者之间形成了一定程度的“良性”联动，但是，战争的巨大破坏性毋庸置疑。如果人类听任科技在战争中的肆意运用，那么最终人类会成为自己的“掘墓人”。如果人类能够避免战争和战备，把这方面的资源直接用来研发科技，那么，社会、经济引发的需要就能造就更多的发明和发现。科技将会走向更加快速的良性发展的道路。

【参考资料】

- | | |
|------------------|-----|
| 《科技与战争联动关系的历时探究》 | 智广元 |
| 《工业革命以来战争形态的演变》 | 孙志强 |
| 《武器装备发展与科技创新》 | 荀振江 |
| 《孙子兵法》 | |

课程感想与建议

选这门课最大的原因是出于对地球与人类历史的兴趣。我们我们在宇宙的什么地方？人类是如何诞生的？人类的历史是如何进行的？以及人类会有怎样的未来？通过这门课，我更加深刻全面的认识到了地球以及人类的“面目”。了解到了宇宙是如何诞生的，以及地球只是宇宙中微不足道的一部分；了解到了地球上物种的演变以及人类如何逐渐走上食物链的最顶端；了解到人类文明的各个进程并不是一帆风顺，中间夹杂了许多的交易与妥协；同样也了解到了一个又一个人类智慧的奇迹，以及科技发展的巨大成就。通过这门课，我还认识到了人类

与自然之间的关系，人类在未来应该如何对自己和自然之间进行定位，人类的未来应该如何发展，这些都是我们可以思考的问题。

这门课的教学方式很特别，它有着课堂讲解与小组展示交叉进行的形式，还有野外实习和实验等。这些都极大的增加了学生对课程内容的兴趣，小组展示也增加了学生的自我学习以及交流展示的能力。其中给我印象最深刻的是邀请了《人类简史》的中文序言作者高毅教授为我们讲解了有关内容，在课程中间还专门为老师和学生提供了茶歇。对学生兴趣的掌握以及这些无微不至的体贴都是课程以及教师的魅力所在。课程容易懂而不失兴趣，生动而又深刻，都是我对这门课程的感受。

《银河帝国》中的人类未来

姓名：叶勃 学号：1600012614

【摘要】

本文通过介绍和分析阿西莫夫《银河帝国》中提到的几种人类发展模式，做出可能性的预测，相互比较，结合现有的物质条件、科技水平、社会组织结构等因素，大开脑洞，畅想人类的未来。

【主题词】银河帝国 科技 未来 人类文明 进化 人工智能

【前言】

艾萨克·阿西莫夫无疑是一个时代里最伟大的科幻作家，囿于意识的物质基础，想象力很难超前人类当前所拥有的物质水平太多，而作为反例的《银河帝国》，其系列的第一本首次出版于1951年，那时候第一台计算机ENIAC才投入运行五年，距离大哥大的诞生还有二十年，中国当时的三大件还是手表、自行车和缝纫机。可是，相比现在的科幻小说，《银河帝国》依然毫不逊色，其巨大的成就展示了阿西莫夫本人鬼神般的知识面和想象力，成为了留给爱好科幻的读者，甚至是全人类的一大财富。

阿西莫夫的想象是非常严谨的，六十多年前，在几乎没有任何物质基础的前提下，他看到了现在LED光源的广泛运用、万维网的出现、基因的改造、大数据的分析、方便食品的流行，当然最著名的是他关于人工智能的设想和“机器人三定律”的提出。在“阿尔法零”彻底统治棋类项目的今天，似乎人工智能的出现也不再遥远。由于该系列小说对人类的未来展开了天马行空而又细致入微的描绘，其中包括商业、农业、工业、科技等等的发展，不一而足。本文便以此作为出发点，选择小说几个有代表性的概念和事件，站在六十多年后的今天，结合当下的科技水平，大开脑洞，想象一下人类可能走向的未来。

【小说简介】

为了文章叙述的方便，这里有必要介绍一下这部作品，但不提及主要内容。作者艾萨克·阿西莫夫，全系列共有十五本：

1. 基地 (Foundation)
2. 基地与帝国 (Foundation and Empire)
3. 第二基地 (Second Foundation)
4. 基地前奏 (Prelude to Foundation)
5. 迈向基地 (Forward the Foundation)
6. 基地边缘 (Foundation's Edge)
7. 基地与地球 (Foundation and Earth)
8. 我，机器人 (I, Robot)
9. 钢穴 (The Caves of Steel)
10. 裸阳 (The Naked Sun)
11. 曙光中的机器人 (The Robots of Dawn)
12. 机器人与帝国 (Robots and Empire)
13. 繁星若尘 (The Stars, Like Dust)
14. 星空暗流 (The Currents of Space)
15. 苍穹一粟 (Pebble in the Sky)

其中1~8本讲述基地（银河帝国覆灭后继承依靠科技和心理史学振兴人类文

明的组织)的故事, 9~12 讲述文中主要的机器人角色的背景故事, 13~15 本讲述银河帝国的尚未覆灭时候的故事。全书的故事背景是人类创造出人工智能后, 机器人带领人类迎来了爆炸式的科技增长, 并向全银河展开了冒险, 最终在银河的每个角落都出现了人类的身影, 成为了一个巨大的银河帝国。帝国盛极一时, 却突然衰败, 帝国分崩离析, 科技大幅倒退, 文明岌岌可危。而人类则要在心理史学的指导下, 振兴人类的文明。

【正文】

本书中一共着力描绘了三种人类的未来, 在故事线的结尾《基地与地球》中, 还隐约揭示了人类进化的另一种发展方向, 可惜这位伟大的科幻作家并未写出后续就已离世, 今天的我们也无从想象他脑海中诞生的究竟是怎样的一个世界了。需要说明的是, 以下提到的三种未来并不是独立的, 而是相互有所凭借的。小说中提到的三种未来依次是:

一、科技型

科技发展到随心所欲的地步, 人类可以借助这种力量支配自然 (代表: 银河帝国、基地)。帝国的首都川陀是一颗整个表面都覆盖着人造金属、已经停止内部运动的行星, 川陀的地表和天空都完全被人造物包裹, 人类可以调节阳光、温度、湿度、降水和其它各种气候条件, 而川陀作为帝国的政治中心, 不生产任何资源, 整个星球没有农业和工业, 一切物资都从其它星球进口。科技, 大约从人类文明出现开始, 就已经是我们发展的位移方向了。短短的几千年, 人力没有长出翅膀, 却能够实现飞翔的目的; 只有能分辨可见光的眼睛, 却能分析各种电磁波, 观察原子层面的事物; 没有进化出心灵感应的能力, 却可以通过互联网实现远程交流。可以说, 这种发展模式是最让我们熟悉的了。

1. 交通技术的重要性

一个聚居点的规模和它的交通运输水平有关。这是显而易见的, 这里抽象出一个最简单的模型, 最初空间内只有一个中心点, 从某一时刻的开始, 外界不断有粒子进入空间随机运动, 到中心点距离小于 `distance(point)` 的粒子就会留下 (相当于人类定居)。后来的粒子在接近已经定居的粒子时, 也会停留, 这就形成了一个 DLA 分形集团 (如图 1 所示)。

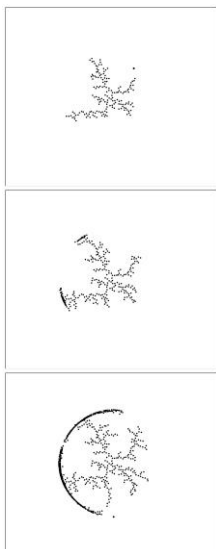


图 1.DLA 分形

```
def random_walk(r,t):
    # 随机向上下左右的某个方向移动r距离
    x,y = t.xcor(),t.ycor()
    decision = randint(1,4)
    if decision == 1:
        t.goto(x,y+r)
    elif decision == 2:
        t.goto(x+r,y)
    elif decision == 3:
        t.goto(x,y-r)
    else:
        t.goto(x-r,y)
def ini_set(R,t):
    # 重置粒子,使之回到圆形区域的边缘
    angle = random() * 2 * pi
    t.setpos(R * cos(angle), R * sin(angle))
def drawDLA(R,t):
    # 绘制DLA分形集团的函数
    ini_set(R,t)
    while len(the_DLA) < 1001:
        # 需要生长出含有1000个粒子的分支
        random_walk(5,t)
        # 每次移动的步长为5
        if t.distance(0,0) >= R:
            # 如果移出圆形区域,就吸收这个粒子
            ini_set(R,t)
        else:
            for point in the_DLA:
                if t.distance(point) <= 10:
                    # 如果和记录点的距离小于10,则让粒子停留
                    t.dot(5)
                    the_DLA[t.pos()] = True
                    ini_set(R,t)
                    break
            # 记录完成后终止循环,从边界开始random walk
            # 数学上应该是min(distance) <= 10,这里选择简单的情况吧
drawDLA(200,t)
```

图 2.主要代码

在计算机模拟下，我们可以看到这个集团逐渐生长的过程。可以证明，设定distance(point)更大（即拥有更优越的交通条件）时，分形集团的生长会更快，即某段时间内形成的城市规模会更大。

从帝国的幅员辽阔就可以看出，必须要有与之匹配的交通运输方式。中国古代的秦帝国，为了统治自己的疆域修建了驰道，在各种重要位置设置交通枢纽；北京城只有清朝的马车时，只建到了现在的二环，而拥有了地铁、公交、轻轨、高速公路等等交通手段时，北京已经摊大饼式地扩展到了六环开外。因此，小说中帝国拥有星际间千万秒差距级的跃进能力，星际航行的难度相当于现在人类往返于相邻城市的难度，还有类似直接传送的星际航行方法，保证了银河两段的交流。后来帝国衰败之际，人类退化到核能飞船时代，银河边缘的行省甚至退化到只能使用化学能，自然完全和帝国断绝了联系，庞大的银河帝国也就分崩离析了。也就是说，走向银河帝国的未来，最重要的是发展出实用的星际航行办法。

2. 科技发展速度的制约

以上的想象是十分合理的，只是银河帝国的科技水平，远远超出现在人类的能力。实际上我认为，科技的发展在今天受到了很大制约，就现有的科技发展速度，我们的航天技术不会升级为星际跃迁，难以实现小说中的宏图伟业。举个例子，一套电磁学课本，出现的无非是麦克斯韦、法拉第等人的名字，而现在再难以出现这样领域的奠基人了，原因之一是当前尖端学科的知识量过于庞大，几乎已经不可能有人完全了解所在领域的全部知识。同样是研究数学，两个研究方向不同的学者很容易出现彼此看不懂对方写的论文的情况，自然很难出现牛顿、爱因斯坦这样仅凭一人就架构出科学新领域的人。可是，这种制约对于记忆量和运算速度远大于人类的人工智能来说，是不存在的。电影《超验骇客》中，男主人公获得了人工智能后，在极短时间内就处理完了世界上的全部信息，并在几年内就完成了巨大的科技突破，例如人类联网、肌体再生等等。银河帝国也是人类在机器人的帮助下才得以建立的。在今天人工智能蒸蒸日上之时，科技至上型的未来，确实是人类最有可能走向的命运了。

二、进化型

人类通过生物学上的进化，获得了新的能力（代表：第二基地、索拉利人）。第二基地的人类拥有的就是我们常说的心灵感应能力，具有强大的精神力量，由此形成的社会结构会和如今完全不同。由于人类相互之间能够直接了解彼此的想法，因此现实生活中很多冗杂的政治结构都可以去除，在小说中第二基地的管理层只需要简单讨论便可推演出未来，并且这一计算结果是所有人认同的，自然有着极高的政治效率。而索拉利人是银河角落的一支人类，在远离基地的争端下进化出的全新物种，他们雌雄同体，能够转换能量。这就意味着生存所需的能量不再需要进食，只需要从阳光或者电源中提取能量给自身就可以了。而自己可以作为一个万能的“用电器”，实现不同种类能量的转化。

这种未来的设想十分新颖，其实回过头来看，只是因为现在的我们潜意识里认为只有发展科技才能解决面临的困难，殊不知地球 46 亿年的历史里，这种解决方案占用的时间是忽略不计的，从古猿进化到人类，同样出色地解决了生存面临的问题。只是，就人类的寿命而言，进化的时间尺度动辄十万百万年，实在太漫长，完全超出了意识可以幻想的范围，相比之下，上述实现科技突破的未来至少可以进行时间的预期，因此我把第二种未来列为不太可能。

三、和谐型

人类发展出了集体意识，像是蚂蚁、蜜蜂或者某种网络一般，每个个体占有

其中的一部分意识（代表：盖娅）。小说中有一颗神秘的盖娅星，上面的人类在机器人的指引下不断交融彼此的意识，最终形成了一个集体，并且这个集体意识在漫长的岁月里慢慢包含其它生物，甚至慢慢包含其它无机物，最终形成了整个星球的集体意识——盖娅。

作为一个星球级别的集体意识，里面的任何生物和非生物都能找到恰到好处的平衡而适宜的生活条件，解决了一切内部冲突，对于人类的生存发展来说，是再好不过了。消除了内部冲突后，威胁这个集体意识生存的便只有外界威胁了。小说中男主人公考虑到了银河系外智慧生命入侵人类文明的可能性，选择将盖娅的集体意识扩展至全银河，以此来对抗银河以外的可能威胁。

这个未来包含了道家常说的“天人合一”的朴素哲学思想，也和我们现在强调的人与自然和谐相处十分契合。乍一看形成集体意识宛如天方夜谭，可是要说在一个群体当中，我们个体的意识能有多么独特呢？人类从来不是独居，一个民族都具有相同的文化、语言、思维方式；拥有同种爱好的人之间有数不清的共同话题；甚至在一起生活的久了，夫妻间相貌和生活习惯上都会趋于一致。所谓“物以类聚，人以群分”，处于同一个群体的人们，很少有表达出截然不同的意见的，大家思想总会相互理解、相互包容。就在现实生活中，蚂蚁就具有公认的集体意识，单独的工蚁或者蚁后本身的行为并不为自己考虑，但是把蚁群看作一个整体，蚁群的行为就完全等同于其它一种独立的生物个体了。因此，在比较之后，这看起来怪诞的盖娅，确实有可能是人类发展的方向之一的。

【总结】

《银河帝国》是一部不可多得优秀作品，阿西莫夫也为人类的未来描绘了诸多蓝本。就目前来看，当今的人类文明确实面临许多困难，内部的矛盾冲突、能源的缺乏、气候的恶化，为了解决问题，延续人类文明，甚至发扬人类文明，科技的进步是现在人们能想到的最直接最有效的方法，而阿西莫夫的其它设想也并非不可能。本书洋洋洒洒十五本，这里不能穷尽介绍，里面有许多有趣而引人深思的概念，例如人择宇宙、心理史学（类似社会学领域的量子力学，人类个体的行为无法预测，但全社会的行为满足一定的关系式）等等，是值得我们在思考人类未来时，做一定参考的。这里有一篇有趣的文献^[2]，文章进行心理学的非线性建模，来预测夫妻关系和离婚的可能性，这个计算方法的正确率高达 90%。作者在结尾便说明，自己是受了阿西莫夫“心理史学”概念的影响，才选择的这一研究方向。这部小说问世几十年，影响了千千万万的人，倘若说它正确预言了人类的未来，那是一点也不奇怪的。

【参考文献】

[1]艾萨克·(阿西莫夫(作者), 叶李华(译者),《银河帝国系列》, 江苏文艺出版社

[2]Gottman J, Swanson C, Swanson K. A General Systems Theory of Marriage: Nonlinear Difference Equation Modeling of Marital Interaction[J]. Personality & Social Psychology Review, 2002, 6(4):326-340.

技术奇点对人类的可能影响

陈愚 1600015519 经济学院

【摘要】： 根据对人类科学进步速度越来越快的观察，人们提出了技术奇点的概念。技术奇点指人类的科技的进步将会快到这样一个程度，在之后技术将会变得与之前完全不同，就跟数学上的概念“奇点”一样，这之后的世界将完全无法预测。《三体》中描写了实现可控核聚变这一技术奇点后的人类社会，而人类目前最有可能实现的是 IT 技术带来的人工智能技术奇点。在资本主义体系下，人工智能可能给人类带来彻底的异化。

【关键字】： 技术奇点 IT 资本主义 人工智能

【正文】

1、技术奇点

“技术奇点”的概念是基于人类科学进步的一个自然观察：总的来说，人类的科学进步的速度是越来越快的。¹人类从学会使用工具到进入农业时代花了数十万年的时间；从农业时代到蒸汽机用了上万年时间；而蒸汽机到电气时代，不过 200 年光景；而电气时代到目前的信息时代，也就不到一百年。这说明人类的科技进步速度是一个加速度，或者按照某些理论，是呈指数发展的，那么可能在不久的将来，人类的科技的进步将会快到这样一个程度，在之后技术将会变得与之前

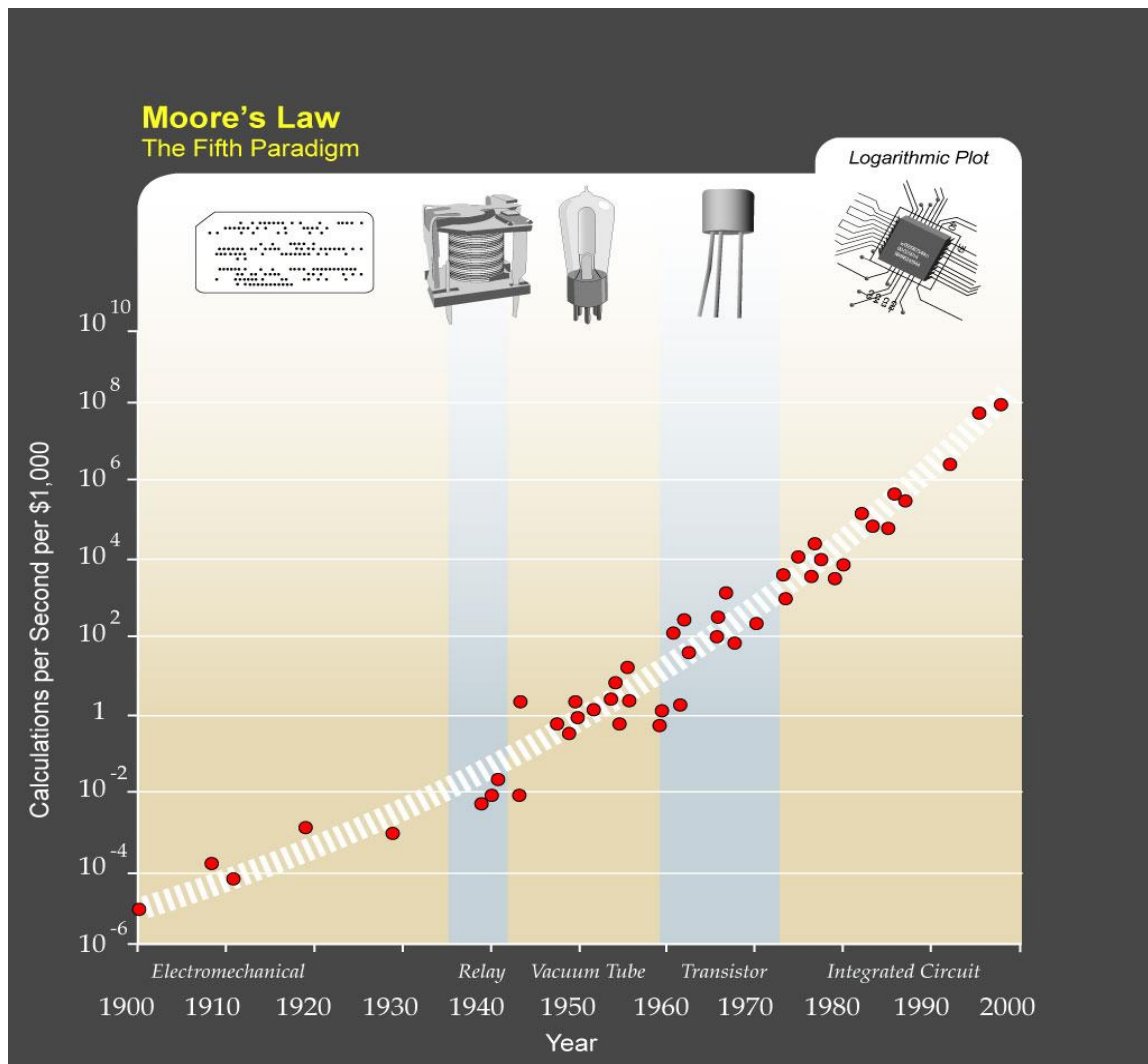
¹ <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%8A%80%E6%9C%AF%E5%A5%87%E5%BC%82%E7%82%B9>

完全不同，就跟数学上的概念“奇点”一样，这之后的世界将完全无法预测。

技术奇点将以一个什么样的形式到来呢？从目前来看，人类的科技发展的主要方向有三个：生物，能源和信息²。这三个领域中的任何一个产生了突破，都会导致奇点的到来。在生物领域，人类如果能够彻底的搞清楚生物的秘密，突破进化的限制，最终将生物世界和人类自己塑造成任意的形状，那无疑是技术奇点的产生；在能源领域，人类如果最终发现了核聚变或者比此要更加先进的，近乎无限能源的产生办法，那么科幻迷们常常爱说的“星辰大海”的时代就会到来，人类会突破地球的重力井，扩展到星际之间，那也是奇点的一个产生方式；而在信息科学领域，人类最终制造出了人工智能，它的智力必然会远远超过人类自身，技术奇点也会到来。

从目前的科学发展来看，生物或者能源科技的突破需要基本理论的革命性突破，就如同当年相对论和量子力学的产生或者 DNA 的发现那样的突破，而这样的突破目前来说还没有任何先兆。相比于生物或者能源，信息科学领域是最有可能产生奇点的，因为最能够支持“奇点”理论的就是计算机科学的进步。著名的摩尔定律：“每十八个月芯片的晶体管数量会增加一倍，价格降低一半”就是一个标准的指数定律，而现实中计算机性能的发展也很好的符合了摩尔定律的预测。

² http://blog.sina.com.cn/s/blog_3c4e19860102vyps.html



每 1000 美元可购买计算性能发展图³

在未来学家 Ray Kurzweil 的那本《奇点临近》里，作者就举出了很多的指标说明我们现在处于指数发展的一个平缓期；到了临界点之后，指数发展会变成近乎于无穷大的斜率，技术发生了爆炸，人类社会就进入了“奇点”时代。

技术奇点理论的兴起是八十年代，当然，它算不上一个严肃的科学理论，只能算作对未来的某种估计。在科学哲学上，“奇点”的理论基础来自于科学的“范式转换”说。

³<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%8A%80%E6%9C%AF%E5%A5%87%E5%BC%82%E7%82%B9#/media/File:PPTMooreLawai.jpg>

对科学理论的发展路径最广为人知的理论是“可证伪”说；这个理论是波普尔所推广开来的，在这个理论的视野里，科学是一个不断进化的过程；后人不断的提出新的证据证伪前人的科学理论，并且将新的证据化归为新的理论；然后新的理论再被更新的、更精细的观察数据所证伪，这就是科学前进的步伐。

而著名的科学哲学论者托马斯·库恩在他的《科学革命的结构》中提出了一个更接近于科学实在发展路径的理论：范式转换” (Paradigm Shift)。科学并非是一个缓慢进步的过程，而是科学革命，从一个范式飞跃向另一个范式的过程，这两个范式之间不是兼容的，并不存在一个“循序渐进慢慢改进”的科学。一段时间之内，只会存在一个统一的科学研究的框架，亦即范式，而当时的科学则在范式内进行常规问题解决。从古希腊的力学到经典牛顿物理学，从牛顿物理学到爱因斯坦的相对论，再到量子力学，都是范式转换；生活在旧范式里的人是绝无可能理解新范式的。推而广之，农业社会到工业社会再到信息社会，也是范式转换的过程，一个生活在农业社会中的平民是理解不了工业社会的。而奇点的到来就是一个新的范式转换。我们这样的生活在信息社会的平凡人类是无法理解后奇点的社会的。

2、《三体》中的技术奇点

技术奇点理论得到学术上的严肃论证可能很难，科幻小说

家却由于其可以自由想象的缘故，对技术奇点之后的世界做了很多畅想。在我们熟悉的三体中，就有类似的情节：危机纪元 205 年，罗辑苏醒（痊愈）并遇见史强，人类社会进入由“大低谷”而全面解放实现技术暴涨，进入全息社会阶段。

罗辑和史强行走在地下城市中。在他们的上方，树形建筑遮天蔽日，天空的缝隙中穿行着飞车车流，但由于城市建筑都是悬在空中的“树叶”，地面的空间十分宽阔，只有间距很远的巨树树干，使得城市已经没有了街道的概念，只是一片其间坐落着树干的连绵的广场。地面的环境很好，有大片的草地和真正的树林，空气清新，一眼望去像是美丽的郊野，行人们穿着闪亮的衣服，像发光的蚂蚁般穿行其间。这种把现代的喧嚣和拥挤悬在高空，让地面回归自然的城市设计，让罗辑赞叹不已。这里丝毫看不到战争的阴影，只有人性化的舒适和惬意。

“飞船达到光速的百分之十五，这个……” “这倒是真的……现在，你说的永动机什么的是没有，但就凭这些技术，人类收拾三体舰队已经绰绰有余了。”

“现在的粮食也是种子长出来的，只不过是在工厂的什么培养槽里生长的。庄稼都基因改造过，据说那麦子只长穗没有秸秆，而且长得贼快，因为那里面有很强的人造阳光，还有催长的强辐射什么的，麦子稻谷一星期就能收一季，从外面看就像生产线上产出来的一样。”

在这个社会中，人类仅仅越过了可控核聚变这一技术奇点，就实现了“生态环境的重建”，“人类生活质量普遍极大提高”，“达到光速的百分之十五”，“合成粮食，彻底告别饥饿”这些人类梦寐以求的目标。

然而大刘又写道，

“哦——”罗辑长长地沉吟一声，他眼前许多绚烂的肥皂泡破裂了，现实露出了真面目。他现在知道，就在这个伟大的新时代，智子仍然无处不在地飘荡着，人类的科学仍被锁死着，现有的技术，都不可能越过智子划定的那条线。

那些天马行空的想象只不过是优秀科幻作品必备的外壳而已，对未来的严肃思考才是真正使《三体》脱颖而出的坚硬内核。在刘慈欣构建的这个未来社会中，人类只实现了核聚变这一个领域的巨大突破，其他科技领域却基本陷入停滞，虽然这一个突破已经足以使人类社会天翻地覆，但这种不平衡的发展也为人类未来埋下了隐患。当人类还在为自己的成就沾沾自喜时，三体一个“水滴”飞行器就团灭了人类太空舰队。

刘慈欣描写了技术片面发展给人类带来的苦果，这是一个既超前又现实的思考。当下的人类社会虽然没有外星入侵的危险，但的确处在 IT 技术片面发展的困境中。大刘给人类社会提出了一个警告。

IT 技术将人类带入了信息社会，提供给人们海量的信息，

但生物技术没有取得突破，人类获取处理加工信息的能力并没有显著改善。于是，我们不得不将很大一部分筛选处理信息的工作交给 IT 技术以及它们背后的大公司，同时也就把这种对信息的权利交给了它们，这是令人不安的。同时，能源技术也没有取得突破，于是人类在现实中的需求也得不到良好满足，只能寄托于虚拟空间甚至完全沉溺于虚拟世界。

3、资本主义与人工智能

刘慈欣描述了可控核聚变奇点之后的人类社会，而以目前的科技发展情况来看，当前人类最接近的是 IT 技术创造的奇点：人工智能。

在我看来，如果说可控核聚变技术奇点带来的核心问题是由于能源接近无限而导致的人类失去进取心，生物技术奇点带来的核心问题是挑战人类伦理与社会公平，人工智能技术奇点则有可能与资本主义结合起来将人类引向彻底的异化。

异化是指人意义感的缺乏，在原本可以肯定自己存在感的事物上却感受到自我否定。例如，劳动原本使人与禽兽区分开来，在从事劳动时，人才最接近自己的本质。可在资本主义下，生产 IPHONE X 的工人们并不会为人类创造出这精巧的科技产品而自豪，因为这与他们无关，他们从事的是简单枯燥的流水线工作，只是体力的单纯耗费，和机器没有区别。而反观 IPHONE 的缔造者 Steve Jobs，他在创造 IPHONE 的劳动中却完成了自我价值的实现，因为他从事的是充分发挥

人类创造性的劳动。

今天的现代化工厂里，生产设备都有极高的科技含量，与之相对的却是工人劳动的去技能化。过去社会中有很多木匠篾匠箍桶匠铁匠，他们劳动技能精巧娴熟，每一件作品都能融进自己的创造力。现在流水线上的工人从事的工作可能只需要培训几个小时，因为只需要机械地完成重复的简单步骤，在他们从事劳动时，他们与机器相同的程度高于与人相同的程度。

更令人担忧的是，随着资本主义的发展，劳动去技能化已经波及到了办公室的文职工作，秘书、编辑、客服等职业需要的劳动技能已经大幅度减少。如今，可以发挥创造性的劳动岗位已经越来越成为稀缺品，只有人类中智力最杰出的一小部分人可以享受。

G	拿取	UD	不可避免的耽搁
RL	放下所拿之物	AD	可以避免的耽搁
P	放置	H	拿着
PP	预先放置	R	休息
A	装配	PN	计划
DA	拆卸	I	检查
U	使用	W	步行
SH	寻找	B	弯腰
ST	选择	SI	坐
TL	有负载运送	SD	站起
TE	无负载运送	K	跪

工业工程师、作业设计师和办公室管理人员使用的塞布利格图，全部以机械术语表示⁴

而强人工智能的出现可能让这种稀缺品也彻底消失。一

⁴ 《劳动与垄断资本》，哈里·布雷弗曼，商务印书馆

个人不可以劳动的社会，不是天堂，而是地狱。根本无需人工智能背叛人类，人类自己就完成了对自己存在意义的终极否定，从而彻底消灭了自己。

更可怕的是，这种趋势是不可扭转的。马克思将一个生产性资本中使用劳动力的资本称为可变资本，使用机器的资本称为不变资本，马克思观察到，不变资本比上可变资本的比例是不断上升的，即资本总是倾向于使用更多的机器与更少的劳动力来获取超额利润。在资本追求利润这一铁的运行规律下，人工智能几乎不可能不完全取代所有人的劳动。

异化的另一种更直接的方式是自由意志的丧失。每一个购物网站都有“猜你喜欢”的条目。这些条目是根据你的过往购物，浏览历史，以及无数其他人的数据所推测出来的你可能会接着购买的商品。当然，现在这个“猜你喜欢”在大多数情况下并不是很准确。然而，在可预见的未来，当你身边以及你自己的一切行为都被总结成数据的时候，“猜你喜欢”可能就会达到极为可怕的精度。就跟前文所说的那样，人工智能掌握了你的身体状况，并且得出结论，您现在应该减重10kg，那你会听它的指引吗？

很多人应该会回答：是的，它肯定会给予我对我个人来说最优的指引。那这样一种指引必然不会仅仅限于购物和健康；比方说，人工智能根据你的喜好来决定你的旅游目的地和路线；向你推荐合你口味的影视和游戏；根据你的过往经

历来向你推荐合适的工作岗位；甚至在很多科幻小说里已经写的那样，向你推荐匹配的交往对象。你将越来越多的数据开放给它，那么它给予你的指引就越来越准确，你会觉得你简直不需要动脑，人工智能就给你安排好了一切。

在这样一个时代，每个人就都会生活在 AI 给它所创立的一个气泡之中，所有一切的数据，思想，意识，都由你自己负责变成了你的 AI 负责。人类通过数据来训练 AI，到了这样一个程度，就变得反过来：AI 用这一切也在训练人类，你仍然保留了你的自我意志，不过仅仅是名义上的：没有了 AI，你不会知道你要去做什么。

3、未来一定是美好的吗

提到未来，我们总有无限的遐想，未来的美好似乎成为一种不言自明的公理。然而事实上，人类历史上经历的倒退并不鲜见，其中也有很多是人类自己的行为招致的，比如基督教带来的长达数百年的黑暗中世纪，世界大战带来的数千万人的死亡。随着科技在人类生活中扮演越来越重要的角色，科技和宗教、政治一样也有可能给人类招来灾难，甚至带来毁灭。

在科幻电影《接触》中当爱丽提出那个“终极问题”，文明是否会自我毁灭时，爱丽的“父亲”回答：

“对你的问题，我们没有答案。上古的辉煌文明或许毁灭了，或许只是离开。而某些新兴文明的衰亡，也不可避免，

正如地球上生命的物竞天择。但是，这个……”

爱丽的“父亲”对天空中奔流的光河挥挥手。

“永不枯竭。”

这种对文明衰亡的看法其实有一些庄子哲学中齐物论的味道，《庄子》中说：“夫天下也者，万物之所一也⁵。得其所一而同焉，则四支百体，将为尘垢，而死生终始，将为昼夜，而莫之能滑，而况得丧祸福之所介乎？”庄子把天地万物看作自己一体，那么就无所谓存亡，用取消问题的办法，来解决问题。或许，在对待远未来时，只有采取这种哲学才能不让人那么担忧。

⁵ 《庄子·外篇·田子方》，上海古籍出版社

参考文献

- 1 《科学革命的结构》，【美】托马斯·库恩，北京大学出版社
- 2 《资本论》，【德】马克思，中央文献编译局
- 3 《中国哲学简史》，冯友兰，北京大学出版社
- 4 《三体》，刘慈欣，重庆出版社
- 5 《劳动与垄断资本》，哈里·布雷弗曼，商务印书馆

课程感想与建议：虽然北大一直在强调通识教育，有各种各样的通选课、公选课，但自己作为经院的学生，选课时还是会下意识地倾向于社科类课程，平时读书时，也是一些社科方面的书籍，自己的专业仿佛总是会将自己的知识领域限定在一个范围内。所以在金恬安利下选了这门课真的是极好的，记得有一节课讲述地球上风的起源时，从植物的生存条件推导出风的存在与否，当时自己十分震惊，原来风的存在不是天经地义的事儿，真的有一种刷新世界观的感觉，这种感觉或许就是在自己不熟悉的领域里收获知识的独特魅力。

另外，陈老师您能将兴趣和工作结合起来真的令人钦佩与羡慕。大学之前，我一直以为理工科是无聊沉闷的甚至会学习他的人也无聊沉闷，大学之后，我才发现一个人是否沉闷无聊与他的专业没有任何关系，您就是一个很好的例子，您对课上的大一理工科同学将是一个很好的榜样。我觉得理工科的同学如果有一种人文情怀，对社会的贡献更大，因为他们自己就掌握着实现梦想的技术。

对于课程的建议，希望有更多的实践和实验的机会，北大的科研资源条件这么优秀，如果能发挥一下科普的作用，应该也是很好的。

对蜜糖的追求——甜味的发展史

元培学院 1600017793 齐殿卿

摘要：简要总结了人类历史对甜味物质的利用和发展历程，重点阐述了近代该领域的发展成果和发展趋势，并叙述了未来甜味剂的可能的发展方向。

关键词：糖；甜味剂；人类文明

1 前言

对于甜味，在网络上有如下的解释：甜味是具有糖和蜜一样的味道，是最受人类欢迎的味感；它能够用于改进食品的可口性和某些食用性质。足见“甜”的趣味性。甜味既是在酸甜苦辣咸等诸多味道中，最让人们欲罢不能的味道；而甜味的来源代表物，诸如无数次出现在文学作品、历史记载和现实生活中的糖和蜜，也有着让人上瘾的能力。今天这种甜蜜味道如此多地出现在今天我们的饭菜、零食、饮料当中，比如浇上红色糖汁、娇艳欲滴的糖肉丸子，或是颜色艳丽的各色蛋糕，又或是深夜安慰人心的一杯奶茶。但在这之前的数千年历史中，伴随着人类文明对甜味的不懈追求，甜味剂也经历了长久的发展，其发展历程与人类文明的足迹相合，反映了文明进步过程的深远影响。



图 1 各式各样的糖

2 工业时代以前的古代糖类利用史

这里标题所指的工业时代以前，主要指十八世纪工业革命发生之前的时间；对于中国，考虑到当时的国情和较为滞后的工业化进程，这个时间可以延长至二十世纪初的封建社会末期。这里将简单讨论这一时期的甜味剂利用与发展史。

现代人一提起甜味，总能想到亮晶晶的白砂糖、闪着诱人金光的饴糖，还有散发出清新香气的蜂蜜。与现代人的直觉相同，白砂糖和饴糖的主要成分——即蔗糖和麦芽糖，与蜂蜜中的甜味物质一起，由于其直接来源于天然物质易于获得的特点，成为了古代人类饮食生活中的“甜值担当”。

从史前时期开始，人类就已知道从鲜果、蜂蜜、植物中摄取甜味食物。首先是蜂蜜，作为一种天然存在的高能量食品，在所有可以找到的古文明的最初记录中都可以发现它的存在。罗马神话中，阿里斯泰俄斯教会人类驯化蜜蜂；西班牙发现距今约 1 万年前的壁画上就有描绘着女性从蜂巢中采集蜂蜜的图画；美索不达米亚文明和埃及壁画都表明了人类对蜂蜜和蓄养蜜蜂已经有了一定的了解。在东方人们同样享受着蜂蜜的甘甜，中国也是最早利用蜂蜜的地区之一，在公元前 780 年的西周宫宴中便有蜂蜜酒的记载，并盛行于唐、宋，说明世界各地的人类都早早地享受到了来自蜂蜜的甘甜，虽然这种享受在生产力低下的古代世界仅有少数人能够拥有，但或许是人们对甜味的追求的起源。



图 2 南非 7000 年前壁画展示的采蜜作业

但糖的出现要晚上许多。在中国古代，最早在先秦古籍中有“飴 (yí, 二声)”字的出现，根据季羨林先生^[1]的考证，它应当是一种使用发芽的米、麦经过熬煮得到的，比较稀软的带有甜味的液体。而在汉代又出现了“饴 (táng, 二声)”字，它可能是由工艺的进步带来的新的甜食。《说文》中有：饴，飴和饴也。也就是说，饴是飴混合了饴之后做出来的。所谓饴，与今天油炸出来的零食饴子不同，更像是干熬稻米之后制成的类似淀粉团的东西。把液态的饴和固态的饴混合在一起，就成了干而硬的饴。

可以看出，饴和饴都是利用米麦等种子中储藏的淀粉水解成的麦芽糖制作的甜味食品，算是一种除去从蜂蜜、水果中直接摄取的甜味外，最早的人造糖果，历史已有接近三千年。它们与今天饴糖的制作过程有相似之处。但对今日影响更大的甜蜜事件还发生在后面。



图 3 现代生产的饴糖

在古中国的汉代开始有“西极石蜜”的记载，而后来的一些记载证明它就是来自西域的蔗糖制品，与其他史籍中提到的“沙糖”类似。在唐代的史籍中出现了以甘蔗为原料制造沙糖的工艺记载，可以视作国内对蔗糖利用的起始。但这工艺却不是起源于中国。“西极”现在认为是今天的波斯、印度、阿拉伯地区，同样的，制造石蜜的工艺也应在这地区诞生。但在对外交流十分辉煌的汉唐时代，文明之间的对话不仅在汉代将石蜜送入中国，也在唐代促使太宗遣使印度学来更好的熬蔗汁制糖之法。关于糖的交流终于化成中外交流史上的一个小小脚印。

这之后的长久年代里，甘蔗制出的糖成为为世界人民提供甘甜感受的主力军。虽然制糖方法在之后的千年历史中也在围绕着产率、产品质量等方面不断改进，制出的产品也越来越接近今日所见的白砂糖的模样，但蔗糖的历史地位却不曾动摇。也有历史资料证明，这种传统的手工方法制糖的时代，中国的技术一直走在世界的前列，并不断向远方传播，但也因此与古代中国的许多辉煌一样，在紧闭的国门内，土法制糖一直存活至清朝末期仍未有明显改观。而在世界各地与甘蔗制糖的发展同时进行的，是人类出于需求对野生甘蔗品种的驯化、改良、扩大种植的过程。如果回望欧洲人在美洲发展种植园的历史，除了血腥的黑奴贸易，还有在人类对于糖的欲望的庇护下、在种植园中与烟草并齐勃勃生长的大片甘蔗；甘蔗的种植利益与其他几大作物如棉花咖啡等平起平坐甚至还显现出优势，就是蔗糖这种“网红”食品的地位证明。

3 人类进入工业革命以来甜味剂的发展

在十五世纪后接近工业革命发生的时期，蓬勃发展的资本主义世界在英属加勒比地区形成奴隶制糖业的中心，但制造工艺和方法受传统手工业的限制，没有太大的变化。工业革命掀起的浪潮几乎改变了一切生产方式，当然也包括制糖业。而建立在工业革命基础上的科学革命，更是几乎推翻了蔗糖的统治地位，给甜蜜的世界带来许多新的色彩。

3.1. 工业制糖的发展

工业革命带来了机械化的浪潮，也改变了人类使用动力的方式，以传统手工业制糖方法为基础，机械化制糖很快就发展起来，但在此之外还有一件改变了制糖业的大事件。

1747 年，德国化学家 A.马格拉夫发现甜菜块根中含有蔗糖，这是甘蔗受到利用之后千年来人类第一次注意到另外一种含蔗糖量如此之高的植物，但未受到重视。1786 年，马格拉夫的学生 F.K.阿哈尔德在柏林近郊试种甜菜成功，实现了从甜菜中提取蔗糖并开始进行甜菜的选择和育种工作。1799 年阿哈尔德发表论文宣告可以用甜菜制糖^[2]。甜菜制糖的发现有不同于甘蔗制糖的重要意义，相比于甘蔗这种喜好生长在热带和亚热带的作物，甜菜则可以在更加靠近北方的寒冷地区成长，实现了制糖原料产地的扩大化，很大程度上推动了制糖业规模的发展和机械化的进行。



图 4 甜菜种植、收割与甜菜根

1802 年，阿哈尔德在东欧西里西亚附近的库内恩建立了世界上第一座甜菜糖厂。同年，俄国也建成一座甜菜糖厂。1811 年，法国又建成一座甜菜糖厂。此后，欧洲各国相继建厂，甜菜制糖业很快兴起。1810 年，俄国的甜菜糖厂已达 10 座。1824 年，乌克兰开始建立甜菜糖厂，此后 15~20 年间，已发展到 67 座，乌克兰遂成为俄国的主要产糖区。甜菜糖厂数量快速扩张背后的历史背景，是 19 世纪初，拿破仑对不列颠岛实行封锁，英国则从海上对欧洲大陆实行经济封锁，欧洲海上运输因之受阻，甘蔗糖海路运输的阻断促使了欧洲本地甜菜制糖业的迅速发展。可以预见的是，不久甜菜制糖技术便跟随殖民者越过了大西洋，向美洲和亚洲扩散，最终遍及世界各地。而借助欧洲先进工业技术发展而成长起来的甜菜制糖业，其技术成果最终也惠及甘蔗制糖工业；适用于制糖的工业设备的不断开发，最终将制糖带入大规模工业生产阶段，形成今日兴盛的基础。

3.2.化学发展对甜味剂的贡献

除了蔗糖、麦芽糖、葡萄糖等天然甜品在世界上继续大行其道以外，由于化学的发展以及有机化学家们对发现、合成新分子的热情，同时为了解决传统的糖带来的问题，一批新的甜味物质的出现正在改变甜味市场的格局。

传统的糖固然提取方便，生产容易，也有着不可避免的缺点：它们都是高热量食物。由于底层分子组分是葡萄糖和果糖，作为同样能构成人类主要能量来源淀粉的物质，糖类的摄入对于那些已经生活富足的人带来了额外的热量负担。除此之外，人们对于甜味的根本来源、物质的甜度都怀有极大兴趣，同时市场的力量也不断驱动着人们去发现更甜、更少副作用、更少热量的分子，于是在 20 世纪有机化学合成飞速发展的年代产生了不少重要的发现。其中比较重要的就有糖精、安赛蜜、阿斯巴甜以及三氯蔗糖的发现，以及从天然植物中发现更

好的糖醇和对天然物进行的改良工作。

早期的化学合成伴有盲目性和随机性。以糖精分子的发现为例，俄国人康斯坦丁·法赫伯格在美国约翰霍普金斯大学的实验室工作时，在研究煤焦油的衍生物的途中发现自己的实验室中合成的某种物质具有显著的甜味，于是在尝遍了实验室的化合物后，幸运地活着找到了这种物质——邻苯甲酰磺酰亚胺，也就是我们所称的糖精，其甜度能达到蔗糖的 200-700 倍。无独有偶，麦克尔·斯维达在实验室中无意间发现了具有出色甜味的甜蜜素。而随后在 1965 年发现的阿斯巴甜和之后发现的三氯蔗糖，由于其低热量和几乎无副作用的特点几乎横扫了整个食品市场，至今仍活跃在食品添加剂领域。



图 5 添加阿斯巴甜的零度可乐与看起来一点也不甜的阿斯巴甜

随着人们对物质认识的不断进步，发现甜味物质开始遵循一定的规律性，越来越多的甜味化合物也被发掘出来，许多天然糖的改性物质就是这样产生的，最终形成了以木糖醇、山梨糖醇为代表的糖醇类，以甜菊糖苷为代表的非糖类以及人工合成的以糖精为代表的磺胺类和阿斯巴甜为代表的肽类等多种派系齐头并进的甜味物质大家族。这些物质也成为了我们日常食品包装上配料表的常客。可惜的是，在上世纪五十年代国际上甜味物质的发现风头正劲之时，中国正陷入战后百废待兴，国内制糖业刚刚起步、举步维艰的破败状态，未能赶上这股风潮。今日中国已经成为世界上最大的食糖和甜味剂生产国和消费国，但在技术层面仍与发达国家有一定距离。

2003 年一种 G 蛋白偶联受体蛋白的发现，将人们对于甜味觉的认识又推上了新的高度。这种蛋白的发现从分子化学的层面上揭示了人类感受到特定分子的甜味的机理，有助于人们理解真正具有甜味的化合物的结构特点，为接下来甜味化合物的发展指明了方向。

4 未来的甜味剂发展趋势

随着人们生活水平的不断提高和工业水平的进步，过去视为奢侈品的糖类的使用在今天已经十分普遍了，普通的白砂糖和玉米等食品的价格差也在不断缩减。但在有充足的糖可供人们享用的今天，风行了两千多年的蔗糖等糖类反而因为热量较高、甜度不足等特点而越来越不能适应人们想要同时摄入高糖分和保持健康的愿望，所以一些新型甜味剂应势而生，并

有取代传统的糖类使用的势头。

依据人们的要求，现代甜味剂的发展主要有两个方向：高甜度和功能性^[1]。

一方面，人们一直为寻找拥有更高甜度的甜味剂而不懈努力。高甜度的甜味剂意味着人们将能获得更好的享受，同时能减少甜味剂的使用量。这些甜味剂往往还需要拥有更好的安全性、更低的热值来满足一些特殊人群，如肥胖症、糖尿病患者的需要。一些天然植物的提取物，如非洲竹芋的提取物竹芋甜素正引起人们的注意；此外，一些人工合成物如甜味的蛋白质、糖醇衍生物等的开发也在进行中。

另一方面，作为人们日常饮食不可缺少的一部分，甜味物质的生理功能作用正受到人们的重视。例如现时代的研究热点功能性低聚糖，就拥有除了低热、稳定、安全无毒等优异性质外促进肠内有益菌群繁殖的作用，常被添加进发酵乳制品来辅助调节人的肠道功能。其他的功能性甜味剂的研究也正被化学、生物、医药等多学科的进步推动着。

甜味剂的发展必定是遵循其初衷的，越来越先进的甜味剂在未来甚至有取代糖的使用的可能，当然这建立于人类对于生理上的感觉的追求。如果人们的追求方向发生变化，例如未来人们有没有可能会在虚拟的世界中寻求现实的感官体验？那时候对甜味的研究又将可能获得新的方向。

5 总结

甜味觉作为最受人们欢迎的味觉，对其的追求贯穿人类文明的发展史。早期的天然产物的利用与人们的生产力水平存在关联，地理上的隔断和文明间小规模交流影响了糖和制糖技术的传播，也造就了中国过去在制糖领域的长期领先。地理大发现开启的资本主义的辉煌时期里，糖曾扮演重要的消费品和促进者的角色，人们对于个人感官刺激的小小需求最终对文明发展产生了重大的影响。

在工业革命发生后的新时代，特定的历史背景、新的技术和发现使糖品成为最先实现工业化的产品之一，产品和技术随着发达的文明交流网传遍世界各地。而进入人类科学地深入认知物质的时代之后，新的甜味物质被不断发掘出来为人类服务，几十年的科学发现史里诞生了许多留名包装袋的著名产品。总的发展规律是产生越来越甜、越来越安全、越来越使人们安心使用的物质和更加安全、绿色的生产技术，而这种趋势在未来一段时间仍将继续下去。

甜味物质除了感觉功能以外的作用也得到人们的重视，新的产品还在市场上不断亮相，相信不断追求更好的蜜糖是糖业工作者，也是全人类的愿望。在虚拟现实技术拥有无限前景的未来，怎样让人们不必张口进食就能享受到与现实别无二致的甜蜜感觉，也十分令人期待。

参考文献

- [1] 季羨林.糖史.[M].江西:江西教育出版社.1998.
- [2] 制糖工业的历史.<https://www.zhihu.com/question/36289087/answer/106563495>.
- [3] 齐峰, 邢宇, 孙伟. 甜味剂的现状及发展趋势[J]. 化学工程师, 2005, 19(6):46-47.

课程评价

首先十分感谢陈斌老师和袁帅助教以及其他授课教师和同学在这学期共同建设的这一门《地球与人类文明》课程！

这门课程的全部内容我都有参与，一次不落，体会到了这门通识课程的许多优势，也感受到了一些不足。

这门课的大纲与主线设计得是极好的，从认识世界，即“地球”出发，通过探寻它的历史，来发现生命进化过程中世界的剧变与内在规律，直至近世代人类的出现为止。然后转入对人类文明的探讨，从人类的生物学起源，发展过程到文明的形成和壮大，眼光从百万年前缓缓来到今天，然后话锋一转，奔向对未来的无限畅想，最终以时间链条串起这个体系。在这过程中，陈斌老师在讲授知识的过程中不断提出问题，引导我们的思考的同时为我们下发任务，在完成任务交流成果的过程中大家的见识又有了增长，又生发出新的问题……其间穿插的讲座交流与野外考察又为这门课程增添了新鲜感和鲜活的实感。在课程结束之后，我并不感觉到一个学期的结束，留在脑海里的反而是无限问题的延伸，我觉得这是这门课让我收获最大的地方。

若一定要提出几处不足，那就是……我观察到部分同学对于课程的热情还没有被完全调动起来，在准备 pre 任务的时候大家也显得比较匆忙，最终的展示效果也处于“本来可以更好的”的层次，课外的一些拓展活动大家的参与度也不足，最终没能形成课堂上热情交流的氛围。首先我觉得在授课过程中，老师提出的问题还不够多，至少留给同学课堂讨论的时间还不够多，氛围不够活跃。其次，对于 pre 安排，我希望能有更充裕的准备时间（这学期的准备时间基本为一个周末，但还是略感仓促），以及在准备途中得到助教和老师的一些建议和指导来美化最终的展示效果。最后，对于老师的观影小课堂，我认为内容可以更丰富一些，不止有幻想还有历史与现在，与课堂教学进度以及小组分配的结合能再紧密一些。我认为这是一个非常好的渠道，不应该浪费。

祝陈斌老师和助教大大寒假快乐以及新年快乐！



北京大学

星际旅行中的航天员

地球与人类文明期末报告

姓名 时军辉

学号 1600067711

院系 元培学院

星际旅行中的航天员

摘要：人类的未来在哪里？是去星际航行中找到方向，还是在人工智能、虚拟现实中找到归宿，又或是在各个领域全面发展？世界的末日会怎样？在宇宙面前，物种文明何去何从，将人类个体生命从“年”扩张到“天年”尺度，终极意义又在哪里？我的选择是宇宙星际航行，而航行的基础是人本身能够适应这个过程。下面将从两篇四个方面来介绍航行中的人的变化及适应。

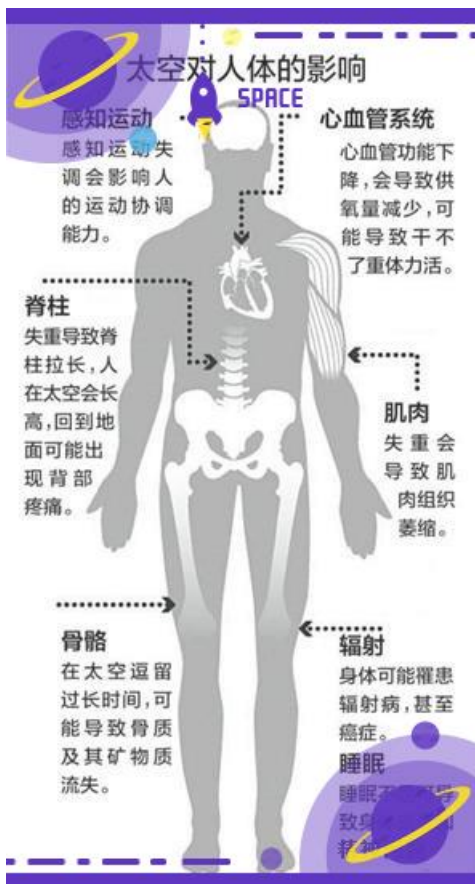
关键字：身体 心理

前言：在最后一节课上，同学们不约而同地把目光投向人类未来与人工智能联方面，或许是基于自身身份（空军飞行学员兼北大学生）、飞行乃至宇航的追求的关系，想到人类未来就想到了星际航行、星际大航海，太空移民，随着地球资源的枯竭、人口的暴增，走向深空是必然的趋势。那么这第一步就是人类如何适应星际航行，要想适应太空环境，就首先要了解人类在太空环境中遇到的问题，针对这些问题，进行专门的研究并想出解决之道。现阶段关于普通人的星际航行有点不太现实，但关于航天员的近地星际航行还是有迹可循的，于是我就收集了一些关于航天员的资料并对这些问题加以概述，以预见未来人类将遇到的问题。

身体篇——太空病

近地太空航行

【身体“异变”】



1.心脏变弱

心血管系统(包括心脏)的许多部分都受重力的影响。举例来说,在地球上,我们的腿上的静脉是克服重力作用来将血液运送到心脏。如果没有重力,心脏和血管的会发生变化,飞行的时间越长,变化越严重。

例如: 心脏的大小和形状随着微重力的作用而变化,左右心室的质量会减少。这可能是因为血流量减少以及心肌质量变化导致的。在太空中,一个人的心率比在地球上低。实际上,研究人员已经得出结论,宇航员在国际空间站站立时的心率与他在地球上躺着的时候是一样的。而且,在太空中的

血压也比地球上低。从太空回来的宇航员心脏形状变得更圆了,长期观察宇航员身体变化的科学家如是说,发现宇航员的器官在太空中会变成圆型, 不过 不用担心,这只是暂时现象,科学家认为这种现实显示了心脏在0重力下效率变低的状态。

之前的一些研究就有显示，宇航员长时间的在太空会造成一些身体健康问题，例如骨骼密度降低、肌肉质量降低、以及视觉异常等。而这次新的心脏问题，是基于12名美国宇航员的调查结果。人类心脏在太空中不那么强劲，这也造成了肌肉丧失等健康问题。如果我们不采取措施，宇航员们返回地球之后，可能会有严重的后果。”可能是0重力造成的，心脏的心输出量——每分钟心脏射出的血液总量，又称每分输出量，在太空中也是下降的。没有重力作用，血液会重新分配——更多的血液滞留在腿部，返回到心脏的血液量减少，这使得心脏泵出的血液量降低。而且肌肉萎缩也减少下肢的血流量。肌肉血流量的减少，与肌肉质量损失的共同作用，影响有氧能力。

2.变虚弱

骨骼肌系统是人体最大的器官系统。数百种肌肉都用于维持姿态(坐姿站立)，以及进行一系列的运动，平时在地面上，所有这些运动都要受到地球重力的影响。骨骼肌适应不同的目的和负荷的能力，这被称为可塑性。

太空飞行过程中，由于缺乏运动和失重的作用，宇航员骨骼肌质量(萎缩)和强度下降。研究发现，在国际空间站经历了长期太空飞行之后，37名宇航员平均等速肌力下降了8%-17%。男性和女性同样受到影响。实际上，即使宇航员遵循严格的锻炼制度，这种退化也会发生，这意味着它对人类更长的太空之旅，比如去火星有着深远的影响。数据分析表明，在微重力条件下，110-237天之后，肌肉力量损失30%左右。

3.有氧能力降低

有氧能力是有氧运动的一项衡量指标,是指人在运动过程中身体的最大摄氧量。这可以通过最大摄氧量和尖峰摄氧量来衡量。航天飞行引起的肌肉和心血管系统变化会导致有氧能力下降。

例如,研究表明,经过9到14天的太空飞行,有氧能力下降20%-25%。但是这个趋势很有意思。在太空停留较长时间,比如5到6个月,最初有氧能力是下降的,然后身体好像进行了弥补,数值逐渐提高了,但是有氧能力也没有返回到出发前的水平。

4.骨骼不再坚硬

在地球上,重力环境和身体支撑结构对维持骨骼的强健非常必要。在太空中却没有重力的作用。骨骼要马上进行身体结构的调整,有两类细胞会参与这个过程:成骨细胞(骨形成的主要功能细胞,负责骨基质的合成、分泌和矿化)和破骨细胞(骨组织成分的一种,行使骨吸收的功能)。在太空飞行过程中,这两个过程的平衡被打破,导致骨密度降低。研究表明,经过16到28周的航天飞行之后,骨质流失3.5%,其中97%是称重骨,如骨盆和腿。

5.免疫系统受损

在太空中保护你身体免受疾病困扰的免疫系统也会受到影响。导致免疫系统变化的因素包括,辐射、微重力、应力和昼夜变化的节奏,以及我们在地球上养成的每天24小时生活的规律。同时,在太空中,宇航员会与他们自身携带的微生物、其他宇航员,他们的食物和所处环境都会相互影响,这些都能改变宇航员的免疫反应,还有可能导致一些特殊情况,增加宇航员之间互相传染的风险,以及污染外太空。

6.体液调节异常

在太空中，人体内的液体是往上流的，流入胸腔和大脑。双腿会萎缩，脸部会肿胀，而脑部压力会增大。

7.眼睛远视

2009 年，6 位宇航员在国际空间站停留了 6 个月的时间，其中美国宇航员迈克尔·布拉特是一名医生，他注意到自己看不清近处的物体，队中来自加拿大的医生罗伯特·瑟斯克也出现了类似的症状。在进行了眼睛测试之后，他们发现自己患上了远视。

此外，他们怀疑自己的视神经出现了肿胀现象且视网膜上出现了斑点。因此，美国航空局通过货船给他们送去了高分辨率的相机，使他们能够拍摄更清晰的眼球照片，他们也借此确认了自己的猜测。超声波图像显示他们的眼球出现了小幅的凹陷。

对于视力问题，科学家怀疑这种反向效果是由于液体流向的变化造成的，眼球在这样的环境下会承受更大的压力。但这种说法目前尚未得到证实。

此外，科学家还发现，改变视力的宇航员体内往往含有更多的高半胱氨酸，这种氨基酸通常也是心血管疾病的标志。这一发现表明，零重力的环境可能会触发某种生化反应。

8.太空辐射

关于辐射问题，美国航空局表示，太空中的辐射强度比人体可以接受的强度要高很多，这也使得癌症的发病几率增加了 3%。

同时，太空航行还有其他的问题。位于美国长岛的布鲁克海文国家实验室进行了一次实验，科学家将老鼠暴露在仿太空的辐射中，结果发现，老鼠在穿越迷宫时花了更多的时间，这表明太空辐射可能会对大脑产生危害。

【环境诱因】

1.宇宙空间是不适合人类生存的极端恶劣的环境。

辐射 地球外层的辐射环境包括电磁辐射和电离辐射。一般来说，电磁辐射(如无线电波、微波、红外、可见光、紫外光等)贯穿物体的能力很差，对人体伤害较小；电离辐射可以直接或间接地使物质电离或激发，贯穿物质的能力很强，使物体材料及生物细胞受到损害，对载人航天有较大的影响。载人航天的实践证明在近地球轨道较短时间的飞行，若没有太阳斑的发生，谨慎地计划好发射的时间，辐射对航天员的危害不大，在航天中所监测到的航天员辐射计量远远低于为航天员制定的个人计量限值。同时，在 400km 的低轨道飞行时，太阳质子事件也不会引起航天器舱内辐射剂量率的增加，因此目前的近地球轨道飞行辐射，对航天员健康影响不大。但是，在今后的星际航行中，航天员在太空中停留时间长，宇宙射线辐射剂量增加，加上失重对人体的影响更大，辐射和失重复合效应将会危害到航天员的健康，甚至生命。

在已经过去的 40 多年载人航天中，由于空间辐射测量和实验条件的限制，只是初步地测量了航天员飞行中所遇到的辐射剂量及在植物中进行了一些生物学效应实验，很多辐射的生物学和医学问题还没有深入研究和解决。今后随着星际航行任务的到来，空间辐射对人体的影响将成为航天医学研究的重点。

2. 大气环境

近地大气环境为人类的生存提供了必要的氧气、温度、压力环境，并可以防止辐射和微流星体对人体的危害。航天时，载人航天器多在 200~500km 的空间飞行，在这个范围内，大气的环境为真空状态，温度可高达 1000° C 以上，这种恶劣的环境是不适合人生存的。但是，由于在航天器中设计了一套完整的航天器环境控制和生命保障系统，它提供了一个符合人体要求的压力、气体浓度和温度的大气环境，可以确保航天员在舱内和舱外活动时的安全、健康和高效工作。所以，从目前来看，航天大气环境对人体危害的防护问题基本解决。

【航天器危害】

1. 振动

载人航天中，振动伴随着航天的整个过程。在航天器的上升阶段，振动主要是由于火箭推进系统和气动力产生的，振动的强度很大；轨道飞行阶段，振动是来自于环境控制与生命保障装置的动力系统，由于航天员这时处于微重力的“悬浮”状态，直接接触到振动的机会大大减少，所以振动对航天员的影响很小；在航天器的返回阶段，除了受到返回过程中的气动与气动力产生的振动外，当飞船溅落到水面，航天员也会受到水中振动的影响，此阶段的振动强度也很大。

失重飞行期间的振动对航天员没有什么影响，在上升段和返回段，振动作用时间相对较短，在航天器的设计中采用了减振设计，控制了振源和振动的传播途径，同时配备了个人防护装具和采用了其它防护措施，所以这两个阶段的振动对航天员的健康和工作也不构成很大的危害。

2. 噪声

航天噪声的产生与航天振动的产生相似,也分为三个阶段。上升段的噪声是由火箭发动机所产生的喷气噪声及通过大气层附面湍流所造成的空气动力噪声,“阿波罗”飞船在发射后 60s 时噪声最大,舱外噪声约为 162db,舱内座椅处为 125db。轨道段的噪声主要来源于生活保障系统的设备、电子设备及姿态控制推力设备,轨道段的噪声小,持续时间长,在地面容许水平内。返回段的噪声是由于附面层的湍流产生的动力噪声,其声压级与发射段最大动力区噪声相当,只是高强度噪声保持较长一些时间。在航天中,由于对航天器舱内噪声规定了限值要求,并对航天员采取了良好的个人防护措施,因此航天噪声对航天员的影响是很小的。

3. 乘员舱的化学污染

载人航天器的乘员舱是一个典型的密闭环境,舱内存在着有害的化学污染物,它的主要来源是人体的代谢产物,舱内非金属材料的脱气和热分解产物,舱内仪器设备运转时释放的或设备系统故障时泄漏的物质。在正常飞行条件下,航天器舱内的环境控制与生活保障系统可以使污染物不致超过允许水平,40 多年的载人航天实践表明这个系统的设计是成功的,没有发生过重大的毒理学问题。

● 健康挑战小结:

- ① 心脏机能减退 血流量减少,心肌质量减小,心率降低,心脏变圆。

② 有氧能力下降 肌肉和心血管系统变化。初有氧能力是下降的，然后身体好像进行了弥补，数值逐渐提高了。

③ 骨质疏松症 成骨细胞和破骨细胞平衡失调，骨密度降低。

④ 免疫系统 辐射、微重力、应力，昼夜变化的节奏，作息规律。

⑤ 双腿萎缩，脸部肿胀，脑压增大。

⑥ 体液上流，流入胸腔和大脑，头部发胀、眼压增大，心血管调节紊乱、功能失调的。

⑦ 眼球凹陷 视神经肿胀，视网膜出现斑点，更多的高半胱氨酸。

⑧ 太空辐射 更强辐射，增加患癌几率 3%。对大脑产生危害，宇宙线粒子作用于眼球，眼球损伤。

⑨ 天空中的饮食和睡眠

⑩ 失重反应 引起的航天员心血管功能失调、心肌梗死，可能引起站立时出现晕厥和运动能力下降，难承受较大负荷量的工作

11 辐射效应 短期效应和长期效应：恶心和血细胞减少，白内障和癌症

●恢复措施：

a. 骨骼萎缩 骨质疏松的药物和锻炼的方式

b. 视力问题 科学家怀疑这种反向效果是由于液体流向的变化造成的，未证

实

- c. 航天员可以通过自行车功量计、拉力器、太空跑台等器材加强锻炼，以有效
- d. 对抗肌肉萎缩 骨丢失对抗仪，每天穿戴 20 分钟；通过自行车功量计、拉力器、太空跑台等器材加强锻炼，以有效对抗肌肉萎缩。有效抑制骨丢失。

远地星际航行

【医学努力方向】

①空间辐射对人体的影响将成为航天医学研究的重点，需要估测发生极大太阳耀斑的几率，预测航天员暴露于宇宙辐射下的后果，以及研究可采取哪些有效的防护措施。

②人体是否可以适应重力变化，成为是否能够实现星际飞行的第二个关键医学问题。

航天医学研究已经证明人在太空 3 天左右时大部分生理系统已经达到一个适应失重环境的新水平，但肌萎缩和骨质丧失等仍然持续，尤其是骨质丧失一直到现在还没有发现它的平衡点。在这种情况下，进入行星的重力环境，各生理系统必然会出现对重力环境的再适应过程。

长期失重的影响对星际探险的影响神经系统紊乱出现运动病症状，运动协调功能紊乱立位耐力下降。站立时易出现晕厥运动耐力下降，影响星际探险工作。心脏功能变化可能发生心脏病，心脏功能下降，不能完成大负荷量的星球探险任

务肌肉萎缩影响航天员的工作能力，无法承担较重负荷的工作骨代谢改变、骨质疏松易发生骨折、肾结石。

③医学保障问题。在地球轨道飞行时飞行中的医学保障问题还不十分突出一般的疾病在地面医生的指导下，用一些船载药物治疗就可以治愈。即使出现严重的疾病或外伤，通过空间站上的备用飞船，也可以很快送回地面进行治疗。但是，在星际飞行时，不仅得病的机会多，而且在发生严重疾病和外伤时，不可能将航天员送回地球治疗，要靠航天员自己来解决。因此在星际飞行时，医学保障是一个严重问题。不仅要配备多面手的航天医生，还需要有一定设备的“太空医院”。

④长期飞行的心理学问题。无论长期飞行或星际飞行，只考虑对人的生理影响是不够的，还要考虑心理健康问题。

在开展 21 世纪的载人航天任务时，随着飞行时间的延长和航天器离地球越来越远，长期生活在单调、密闭的航天器中和外星上的航天员，由于社交的局限性、亲人的远离、大量的心理和工作负荷，尤其是在进行舱外活动和应付一些紧急状态时，对航天员的心理和情绪将有很大影响。由于失重的影响身体的不适更加重了航天员心理状态的异常。

在以往的飞行中，美国和前苏联都采用了多种措施来防止心理障碍的发生，使心理学问题没有严重影响到航天任务的完成，但飞行中仍出现心理障碍，主要表现在思乡病、忧郁症、恐惧症和人际关系等方面。

心理障碍对航天员的健康和工作效率也有影响,尤其是在长期航天中的影响更大。据有关人员说,不管事先心理准备如何,经过何种选拔和训练飞行3天后乘员之间均可能产生敌意。一名前苏联航天员在谈体会时说:太空的共同飞行不会是宁静的,我们在飞行中会有意见分歧,甚至对我的同志极为恼怒,但在失重状态下站立不稳,想打人都很困难,有时即使感到灰心丧气也没办法,只觉得非常疲劳,常不知为哪件事会引起争吵。

心理篇——障碍关

【心理问题】

首先,是焦虑、抑郁或心理疲劳等问题。其中一般性的紧张或心理疲劳,航天心理学上统称为无力。无力在早期阶段表现为过敏症、易激怒、活动减少、心率不齐等,有时这些症状之后会出现心身疾病和睡眠障碍;观察发现,无力往往发生在任务后期,因为此时乘员的适应能力被过度消耗掉。有报道称,国际空间站上的航天员,每天需要对抗的主要心理问题有幽闭恐惧、思乡等。

其二,是飞行后心理效应:长期飞行返回地球后,航天员会出现各种心理问题,如美国的女航天员诺瓦克(Novak)不顾后果地追杀情敌事件,使得NASA不得不追溯其选拔期间的精神科检查及心理选拔记录,如果这些记录中并没有发现其相关潜在问题,则可能说明长期太空生活对其心理状态造成了负面影响。再如,美国“阿波罗”任务的航天员布兹·奥尔德林(BuzzAldrin)在完成登月任务后不得不接受精神病治疗的干预。

其三,精神病性问题:长期载人航天飞行任务中发生过精神病问题。

1981年至1989年期间的航天飞机任务后,有34例负面行为征兆和症状的报道;1995年至1998年的“和平”号空间站任务中发生两起精神病性事件。精神病性问题的具体表现为,严重焦虑等适应障碍、紧张性头疼等躯体障碍及衰弱症等,航天飞行任务中还未曾有心境和思维障碍的报道。执行过长期飞行任务的美国航天员曾在轶事中提到衰弱症的表现:不明原因的疲惫、焦虑、绝望、精神过敏、精力难以集中、健忘、头痛、失眠、做噩梦、身体疼痛等。许多俄罗斯航天员在飞行1-2个月后又出现轻度衰弱症。

另外,还有一点,在航天飞行的过程中,人际关系也会产生问题。人际关系问题。实质上,人际关系紧张有可能是上述适应不良问题的连锁反应。一方面是乘组内部的人际关系问题,苏联/俄罗斯自1971年第一个空间站——“礼炮”1号以来,几次任务均有人际关系问题的报道,如沉默、冷漠等;苏联/俄罗斯的集体主义教育使航天员会为了整个任务而压抑和彼此的敌意;不同文化背景引起的关系紧张,如“联盟”-6任务中一名来自捷克斯洛伐克的航天员曾报告说“社会性孤独”;“联盟”-7任务中来自法国的航天员报告说“不自在”等。另一方面,飞行乘组与任务控制人员之间的关系问题,如乘组在工作负荷方面以及乘组活动规范方面与地面控制人员存在分歧、有时乘员会不自觉地将他们自己的问题及他们之间紧张和愤怒转移到地面控制人员身上而出现对立,在“NASA-Mir”(1995年3月—1998年6月)的任务中,几起事件均导致乘员之间以及乘组与任务控制人员之间的关系紧张。

还如美国的哥伦比亚号航天飞机失事后,在国际空间站的三名航天员不能按时返回。对于航天专家来说,最担心的不是物资的补充,因为俄罗斯的“联盟号”

货船已经送上去的物品足够航天员们在太空再停留一年。他们最担心的是航天员是否能够承受长期飞行的心理压力。因为这些航天员在地面进行的是短期飞行的心理训练，而没有进行长期飞行的心理训练。在 2005 年 5 月，美国的 NASA 就进行了航天员在太空长时间的生活与工作是否和谐的模拟测验，测验的结果表明航天员在地面有限的空间中长期生活和工作在一起，相互关系容易变得十分紧张，他们很难创造和谐的工作和生活的气氛。

【心理原因】

最大的原因——心理压力。

在航天飞行中，宇航员面临对身体有潜在危害的恶劣的太空环境、长期的生理变化、超负荷的工作压力、狭小的工作生活环境、孤独、缺乏与外界的交流与沟通、对航天飞行成功的期盼以及对失败后严重后果的恐惧，都可能使宇航员紧张压抑、烦躁等心理状态恶化，从而导致工作能力下降甚至出现严重的工作失误。

飞行中的心理障碍常常影响到航天员工作情绪，甚至飞行任务的完成。例如地面指挥站需要德国航天员克雷蒂安在“和平”号飞行中进行一系列的生理功能测试。测试实验时，需要安装一些仪器，这名航天员抱怨实验太复杂，他在飞行报告中说他要花 2.5 小时来安装这些仪器，复杂的实验使人觉得像实验动物一样，如果“和平”号上窗开着，他将把这些装置扔出去。此外，美国“阿波罗—9”号的航天员在飞行中发生过激烈的争论，最后通过协商较好地解决了不同看法，取得一致意见。但是“阿波罗—13”号上的航天员却争论得很激烈，并和地面指挥人员也发生争执，以至航天员们坚持在飞行中停止一天工作，专门解决他

们之间的分歧。航天员的这种心理障碍直接影响到任务的完成。地面指挥人员为了避免争论扩大，造成不良的后果，曾想让他们提前返回地面。虽然最后他们是按原计划的日期返回，专家们仍认为这是一次由心理障碍造成的“失败的飞行”。

当然，在太空中最大的心理压力来自对死亡的恐惧。

毕竟在太空中，航天员与真空的太空相隔只有一层薄薄的舱壁，随时都可能出现流星撞击飞船、氧气爆炸、太阳能帆板失灵、航天员突发心脏病等等的意外，这些都会使航天员产生心理问题。

【优点】

当然，航空旅行也有一定的好处。

有研究曾对至少飞行过一次的 39 名来自俄、美和欧洲的航天员进行了“空间积极效果”的问卷调查，结果是几乎每个人都有对空间生活的正面反应，其中“更加珍惜地球的美好”得分最高，有的还提到“珍惜生活中的点滴小事”。

毕竟，见识到人类享有的这个美丽家园，心中也有了更深的爱护之意；而且，不一样的眼界，也拥有了不一样的胸怀。

总结：通过对航天员航行中身体和心理的研究，可以有效地预见星际航行中人类遇到的问题，对促进全民航行具有重要意义。

参考文献：

1. 赵雁 《人在太空中遇到的生理和心理挑战》《国际太空》2004 年 05 期
2. 跟踪：宇航员在太空会面对什么医学与心理问题 中国网 2003-10-15 文章来源：新浪科技

3. 肖英霞 如何做一个快乐的航天员——太空探索中的心理健康问题《航天员》 2011年02期

课程感想

收获：

眨眼一个学期过了，在这一学期中学到了很多关于地球与人类文明的很多知识，收获颇丰，虽然之前对于这些都有接触和了解，但透过学习才明白自己了解的还是太少了，只有透过学习才能明白自己的不足，而透过这一学期的学习正好弥补了自己的不足。虽然还有很多地方了解的还不够透彻，但当在生活中遇到一些相似的事件的时候，老师讲解的东西都会不由自主的浮现在我的眼前，并加深了对地球的认识和社会文化现象的了解。

建议：

1. 精心设计教学环节，激发学生学习的主动性。学生学习的主动性主要在于老师的调动。需要老师精心设计教学的各个教学环节，多提问，多引导学生思考，激活学生的思维，激起学生的情感，使学生全身心地投入教学活动中。
2. 充分利用学生的差异。教师要重视尊重学生的个性，满足学生的不同需求。每个学生的知识面都不想多，由此造成理解和认识的差异，我们不能用一个模式去塑造和评价学生。不能用一个水平衡量学生，那是不现实的，也是不可能的。

3. 进一步活跃课堂气氛，增加互动性教学，多多进行翻转课堂的模式。（也有可能课堂时间短，要讲的内容多，实践起来不太现实）
4. 希望老师能够讲的更加诙谐幽默。

最后，要感谢老师开设的这门课给了我与老师相处十六周的机会，不仅教会了我很多知识，而且让我学到了很多做人的道理。再次感谢老师老师不耐其烦的读完了我这篇垃圾文章。祝老师：新年快乐，阖家幸福。

城市，人类文明之光

——城市的发展历程与未来城市形态浅析

1700011008 工学院 乔浩然

摘要 城市作为人类文明精华部分的集合，可以说是人类文明史上所创造的最为璀璨的明珠。城市不仅仅是单纯的人类聚居地，它更多地承担着现代文明下的绝大部分的人类活动的进行，人类社会各种活动已经与城市密不可分。本文简要地分析了城市自产生以来的发展历程，同时结合当今社会生活经济与科技发展前景，对未来可能出现的城市形态做出了简要分析。

关键词 城市 未来 人类文明 幻想 想象力

1. 城市的发展

1.1 城市概念 城市是人类聚居地形态的一种，“城”，指具有防御功能的军事建筑，“市”，指商品交换的场所。从城市二字便可对城市的发展历程获知一二，早期的城与市的确是两个含义完全不同的事物。城市的发展史可以说是城市功能不断发展与完善的历史。

1.2 早期城市的出现

早期城市的出现与当时发生社会变化密切相关。新石器时代中期，随着生产发展，农业与畜牧业分离产生第一次社会大分工，从事农耕生产的人类不再因食物而频繁迁徙，人类最早的固定居民点——聚落便由此产生。聚落的产生为城市的出现奠定了基础。随着生产力进一步发展，农业与手工业分离产生了第二次社会大分工。从事于手工业的人们在一些交通便利便于物物交换的地点聚集，从而展开手工业产品与农牧产品的交换，这样的集聚地便是城市的最初形态。进入奴隶社会以后，专门从事交换的商人独立出来，形成第三次社会大分工。随着社会发展，阶级的出现与部落间的战争使得人们开始在聚集地周围建设具有防御功能的“城”，出于军事、政治、宗教等目的，兴建了城市，这便是早期城市的发展过程。

1.3 古代城市的发展

世界范围内城市的发展路线是多样的，不同文明地区的城市都有着独特的发展历程，我们且以东西方城市的发展为代表。

1.3.1 西方城市的发展

1.3.1.1 古希腊时代 西方城市起源于古希腊，希腊的城市与城邦制度联系紧密，每个城市都是一个独立的政治组织，公共活动是重要的社会生活，剧场以及商业活动发达是古希腊城市的一大特点。古希腊时代的城邦发展出了辉煌灿烂的文明，被公认为西方文明的摇篮。

1.3.1.2 古罗马时代 古罗马文明是古希腊文明的继承者，辉煌灿烂的文明得以延续，古罗马时期的城市建设出现了重大飞跃，城市建设与规划更加合理，城市功能得到进一步扩展。罗马的扩张使得城市之光在广袤的欧洲大陆上点燃，许多城市（如巴黎、伦敦等）是从罗马军营驻地的基础上发展而来。

1.3.1.3 中世纪与文艺复兴 中世纪时期的城市建设发展出现倒退，在文艺复兴之后又开始复苏。长期以来城市中市民阶级逐渐形成，在文艺复兴刺激后形成新的资产阶级，极大地动摇了欧洲封建社会的根基。这一时期城市发展主要表现在建筑规划风格上的不断突破。

1.3.1.4 工业时代 工业时代社会得到空前发展，人口急剧增加，城市发展进入一个新的阶段。

1.3.2 东方城市的发展

1.3.2.1 春秋战国时期 由于当时割据征战的时代背景下，筑造城池更多地是为了防御。

1.3.2.2 秦汉隋唐时期 中央集权王朝下的城市主要功能是政治中心。在城市建设上规划进一步合理，城市规模也在不断扩大。唐代的长安城更是举世闻名的国际大都市，是中国古代城市建设成果中的优秀典范。

1.3.2.3 宋元时期 宋代开始中国出现资本主义萌芽，城市突破了街坊制，其经济职能得到发挥。北宋的汴梁城商品经济空前繁荣，市民阶级开始形成，开始出现市井文化。

1.3.2.4 明清时期 明清时期是中国古代城市建设的巅峰。随着商品经济和手工业的发展，已经开始出现专业化的城市，如生产瓷器的景德镇，生产丝织品的南京、苏州等。当时全国最大的城市北京，被誉为封建时期中国城市建设的顶峰，城市规划井然有序体系严密，是封建礼制的典型。

1.4 近现代城市的发展 工业革命以来世界各个地域之间联系日趋紧密，世界城市体系逐渐形成。西方现代化城市建设对世界城市建设产生了重大的影响，同时世界城市人口急剧增长，城市开始在人类社会经济中占据主导地位。

1.5 综述 可以看出，城市的发展历程是城市功能由单一化向多元化的转变，是城市逐步取代乡村的过程。

2. 城市基本特征

2.1 自然特征 现代城市是一个十分复杂的有机系统，是人类对自然环境干预最为强烈的地方。其最基本的特征便是密集的人造建筑物和脆弱的生态系统（人类干预强，自然影响弱），其自然特征表现较弱。

2.2 人文特征 可以分为两个层面。一是从城市基础功能来看的满足人们正常社会生活需要的特点，这与要城市在规划、建设上的合理性与科学性。二是城市不仅仅是社会生活的场所，它更是人类文明的产物，是国家或民族特点的集中反映，是人文景观的重要组成部分，因此城市在规划建设中也应当考虑建设风格以及市民的统一审美水平。

3 未来城市形态浅析

人类总是对未来充满幻想。人们对于未来城市的憧憬可以在大量的科幻文学、影视作品中看到。对于未来城市形态的畅想，主要有三个方面的假想。第一种是侧重于城市结构方面的假想，暂且称为“结构型”，即突破现有的城市建设模式，将城市建设在更加“不可思议”的地方，或者将城市建设成“不可思议”样子，即我们经常能够听到的“漂浮城市”“水下城市”等，就属于这一类，带有很强的科技现实感，很多技术理论上可以实现或者是可以预计的实现，同时也是与现在城市最接近的设想；第二种侧重于城市景观与生活方面的假想，暂且称为“景观型”，多见于科幻电影中，代表性的有“赛博朋克”、“废土”城市等，其主要特点是有很强的幻想艺术性，很多技术短期内人类还无法达成，因此这种城市有很强的科技感，深受科幻迷喜爱；第三种则是侧重于社会基本形态的预测，暂且称为“意识型”，这种预测中的未来城市与共产主义十分相似，社会经济和科学技术高度发达，人人平等，按需分配，城市是完全脱离于自然、完全由人工控制的人造系统，一般为外太空的人造飞船式城市或外行星殖民城市。这种城市多见于科幻小说中，是人类想象力的进一步发挥，其可行性与现实性是三种城市中最低的，也是最具未来感的城市。

3.1. 结构型 结构型未来城市假想是我们目前能够达到的最接近的未来城市形态。结构型城市重点目的在于人类生存空间的进一步开拓，大多数是根据现有城市弊端（如交通拥堵、人口膨胀、污染严重等问题）来设计构想的，其技术可行性困难度也是最小。

3.1.1 森林城市

3.1.1.1 定义 森林城市是为了解决城市污染以及与自然协调关系而提出来的，主要构想是森

林与城市的结合，即种造“垂直森林”“摩天森林”，把花草树木种在人造建筑物上来增加城市绿化面积，进而达到城市与自然的和谐统一。这种构想很早就已经被提出，现在目前已经有国家尝试付诸实践。

3.1.1.2 辩证分析 森林城市的构想是很美好的，把树林与人类建筑物完美结合，充分发挥城市立体的优势，使光能可以得到有效利用，实现了人与自然的和谐统一。但是这种把植物重在建筑物表面的行为具有极大的风险性，植物根系深入建筑物，会破坏原有建筑物的稳定结构，增加城市维护成本，同时时间越久，城市的抗风险能力会越差，并不适合长远发展。

3.1.1.3 示例 马来西亚碧桂园森林城市(效果图如下)



3.1.2 海上城市

3.1.2.1 定义 海上城市的构想是一艘巨型稳固的轮船，可以容纳数十万的人口并满足其生活生产需求，发挥正常城市的功能。实现海上城市所需的技术条件基本成熟，已经有国家如我们的邻国日本已经开始尝试建设。

3.1.2.2 辩证分析 地球海洋面积广阔，如果海洋国土能够得到有效利用，那么人类的生存空间将会得到极大拓展，可以有效地缓解人口压力。但是海上城市缺陷明显，一是资源制约：短期内海上城市资源只能依靠大陆补助，尤其是淡水资源。即使长远来看可以实现资源的海洋供给，但是海上城市对大陆资源还是会有很强的依赖性；二是规模制约：海上城市规模不可能太大，过大的规模会增加维持其稳定的难度，较小的规模决定了海上城市很难经济实现自给自足，对大陆还是会有很强的依赖性；三是地理制约：适合建设海上城市的海域需满足基本风平浪静

和水阔水深两个特点，所以海上城市不会建设在大洋深处，只可能建设在近岸的深水区域，满足该条件的地理环境并不多，制约了海上城市的大量建设。因此，海上城市的定位属于陆地城市范围的扩充，本质上是一个城市的“功能区”，其作为基本城市形态仍需科学技术的巨大进步。

3.1.2.3 示例 国产科幻漫画《铁鸥》中的西格玛舰（如下图所示）



3.1.3 地下城市（双层城市）

3.1.3.1 定义 地下城市顾名思义是指城市空间向地底的扩展，是开拓城市空间的各种方法中最具可行性的方案。

3.1.3.2 辩证分析 地底空间十分广阔，在前景上具有大规模开发的價值。地下适合建造高污染企业，有利于排放物的集中控制与处理。然而其最大的弊端在于在人类尚未弄清自然环境机制的情况下，这种大规模破坏自然环境的做法带来的后果不可估量。同时，挖空地下会产生潜在的地质灾害风险和生态风险；以及地上地下存在的客观差异（地上环境优美，地下环境恶劣）可能会产生城市地上地下居民的阶级化，违背马克思主义真理所揭示的人类社会发展规律。

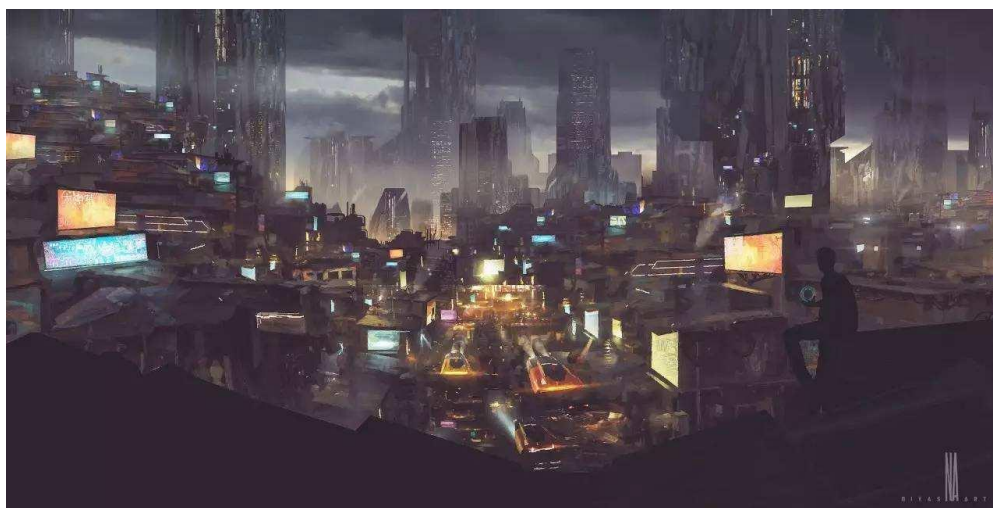
3.1.3.3 示例 乔治·威尔斯的科幻作品《时间机器》

3.2 景观型 景观型未来城市是人们对于未来城市景观以及人类生活方式的假想，常见于科幻作品中，既基于现实又超脱于现实，一定程度上寄托了构想者的个人思想与情感，具有很强的艺术性和现实批判性。

3.2.1 “赛博朋克”型城市



游戏《赛博朋克 2077》中的场景，是赛博朋克城市的典型景观



“废土”风格的赛博朋克城市景观插画作品

3.2.1.1 赛博朋克定义 赛博朋克（cyberpunk，是 cybernetics 与 punk 的结合词），又称数字朋克、赛伯朋克、电脑叛客、网络叛客，是科幻小说的一个分支，以计算机或信息技术为主题，小说中通常有社会秩序受破坏的情节。现在赛博朋克的情节通常围绕黑客、人工智能及大型企业之间的矛盾而展开，背景设在不远的将来的一个反乌托邦地球。“在赛博朋克的城市里，天空是阴郁的，屋舍是破旧的，城市里潜伏着各式各样的野心家和犯罪者，政府无能为力，行人脸上全是惴惴不安。世界仿佛顷刻间就会毁灭，却一次又一次苟延残喘下来，折磨着自己，也连带折磨着里头生活的人群。”

3.2.1.2 赛博朋克城市 赛博朋克城市便是建立在上述世界观中的高度智能化城市，其有十分复杂的结构。首先它有十分明确的边界，边界内部是城市主题生活区域，经济繁华，边界外部是废弃物排放区，巨量的垃圾堆积在城市外，自然环境遭到严重破坏。赛博朋克城市有着很强烈的视觉冲击感，十分立体化、层次化。现代城市有着向赛博朋克城市发展的趋向。

3.2.1.3 辩证分析 由于赛博朋克城市是一个比较完备、复杂的概念，所以笔者只从其与现实城市的景观关联性方面分析。首先城市立体化是未来城市发展的必然趋势，未来城市交通会呈现海陆空三者共存的局面，因此赛博朋克城市中的交通建筑物的立体化是很有可能成为现实的。其次，赛博朋克城市可以说是地球环境污染在朝着恶化方向达成的平衡状态，人类活动对自然环境强势干预。如果我们现在不重视污染治理，赛博朋克城市中阴雨连绵、大地干枯的场面是极有可能出现的。

3.2.1.4 示例 《银翼杀手 2049》《超能陆战队》《阿凡达》《攻壳机动队》等科幻电影中的城市

3.2.1.5 渊源 赛博朋克城市最早出现在日本的科幻电影《攻壳机动队》中，其取景是中国香港。可以说香港是所有赛博朋克城市的现实原型。（图为香港街景）



3.2.2 “明日世界”型

3.2.2.1 定义 明日世界型和“赛博朋克城市”相反，它所构想的是一种社会经济极度发达，公民素质极高，人与自然和谐相处的完美城市，是人们理想中的乌托邦。以迪士尼出品的电影《明日世界》为代表故称之为“明日世界型”。与赛博朋克城市所呈现的阴暗与颓败不同，明日世界型城市几乎全部采用明亮的白色建筑材料，处处洋溢着高端、积极的社会风气。

3.2.2.2 辩证分析 明日世界型城市是共产主义社会的绝佳形式，当社会物质财富、科学技术高度发达时，依托马克思主义指导思想的指引，人类社会必将走向消灭生产资料私有制，没有阶级制度、没有剥削、没有压迫，实现人类自我解放的社会。

3.2.2.3 示例 科幻电影《明日世界》《宿主》中呈现的世界

3.3 “意识型”

3.3.1 意识型 意识型未来城市构想侧重于对未来以小型群体规模为主的社会意识形态的假想。它建立在一个人人类文明高度发达，已经实现走出地球走出太阳系甚至银河系的高度发达的星际文明基础之上的。这种假设的基础是人类社会生活活动主要在小型的宇宙飞船中进行，一个独立的飞船可以视作一个城市。这种城市是小规模、高度自给自足型的城市系统，所以其意识形态也会发生根本变化。

3.3.2 封闭型小型城市

3.3.2.1 概念构想 我们可设想这个社会的基本特征：高度发达，资源自给自足；高度封闭，这种城市系统尽管会与环境进行的强烈物质与能量交换，但是这种交换是在人工强烈干预下进行的，而不是自发的过程；与其他人类几乎没有接触或接触很少；机器作为主要社会生产力，人类思想空前解放；资源来自宇宙空间……

3.3.2.2 社会构想 由于高度封闭式的小规模社会形态，因此极有可能是按需分配制度为主的社会，此外尽管科学技术发达，但生产力有限，由于人数少，每个社会成员严格受群体监督，集体利益大于个体利益……

3.3.3 与现实的关联性分析 “意识型”城市是城市发展情况下一个极端情况的假设，即城市向精简化、小型化的逆发展。说实话，按照目前社会的发展形势，“意识型”的城市在短期内没有其生存的土壤。但小型规模城市的优势是我们现在城市规划中可以借鉴与吸收的，比如强化社区化管理，深化社区邻里关系，从侧面角度上讲对于社会信用体系的建设具有一定的帮助，这些都是具有一定参考价值的设想。

4 综述

城市作为人类社会形成发展的产物，其自身发展也具有一定的规律。我们应当积极探索、追寻这个规律，并将其运用到实际的城市规划当中去，将城市可以发挥的作用发挥到其能达到的最大值，这便是城市规划的意义所在，也是我们研究城市的根本目的所在。此外，人类的幻

想是人类最为宝贵的精神资源与财富。幻想并非胡思乱想，幻想是基于现实扎根于现实，它是人们对现实抽象理解的折射。我们探讨幻想是充分展开想象力，发挥想象力的过程，同时也是进一步了解社会现实，走进科学真理的途径。

参考文献

- [1] 徐学强,周一星,宁越敏. 城市地理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1997
- [2] 赵荣,王恩涌,张小林,刘继生,周尚意,李贵才,韩茂利. 人文地理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2006
- [3] 陈守耀,薛金国,刘春元. 森林城市的理念与建设特点 [J]. 中南林业调查规划, 2006(04): 21-24+32.
- [4] 刘呈庆. 日本提出建设海上城市三构想 [J]. 中国人口. 资源与环境, 1992(03): 33.
- [5] 扇启佑,江级辉,范文田. 利用地下空间的构想之一——地下城市 [J]. 地下空间, 1988(02): 54-55.
- [6] 卡尔·阿伯特,陈美. 赛博朋克城市: 科幻小说与城市理论 [J]. 上海文化, 2017(08): 44-60+125.
- [7] 韩松. 科幻作家笔下的未来中国城市 [N]. 新华每日电讯, 2013-03-19(005)

课程感想与建议

当初选这门课的时候是看到学姐票圈里的分享，然后我就被安利了，学姐说陈老师人超棒，正好我对这门课程的内容十分感兴趣，所以我毫不犹豫地选了这门课。后来得知我们学院公选课不计入毕业学分，但我也并不后悔，因为课程内容真的很吸引人👍。

上了几次课之后，感觉内容挺不错，不过可能是由于我们这个课程内容太杂太多的缘故吧，上课讲的内容稍微有点跳，其次课程这个小组展示的环节个人认为很好，虽然我们小组到后来“名存实亡”，但是我们大家都有认真地去深入发现问题，探寻答案，我觉得这个过程是令我感到十分愉快的。

另外我参加了一次陈老师组织的课后观影，观看了《异次元骇客》。观看电影后大家进行了观点交流，我记得大家讨论的十分投入，大家发表的看法都很有见解，不同人观点的碰撞是

一件很有意思的事情（_(: 3 」 ∠)_虽然我的观点没有得到任何人回应）。

不过最遗憾的莫过于错过一次野外实践，错过一次讲座，工学院的课程压力说实话是比较大的，到后来终于熬过期中，我又不幸被撞受伤，行动不便没能去上课，这是我感到最遗憾与惋惜的事情。我后来有在课程群里和大家讨论，但是躺在床上看着大家多少有些说不出的滋味。

ノ ￣ ￣ ￣ 不过都还好，在这个课上认识了热情友善的大家和可爱亲切的陈老师(。· ω ·。) /♡，感觉这就算是除了陈老师讲的课成内容之外最大的收获了，这个学期过得很有意义！



北京大学

资源型城市转型的思路

作者 牟星名

【摘要】

资源型城市受益于地球的馈赠，得到了飞速的发展，但是许多资源是地球内部长期作用的产物，一经消耗很难恢复，是不可再生的，在消耗殆尽后城市便面临被淘汰的风险。资源型城市转型是目前全球各国都会面临的问题。纵观全球主要工业城市发展的历史，资源型城市几乎都正在或已经完成转型。少数未经转型的城市逐渐走向没落。资源型城市除了转型走向可持续发展之路外，目前没有一条切实可行的道路。但城市转型的道路注定会遇到诸多问题。能否处理好这些问题决定了资源型城市转型是否成功。作者将从自己的家乡大庆和德国的鲁尔等地区出发，探讨资源型城市转型的思路。

【关键词】资源型城市、资源衰竭、转型、可持续发展

【正文】

一 资源型城市的形成与发展

资源其实是一个很宽泛的概念，在这里我们仅讨论自然性资源。资源型城市就是以开发资源为根基形成的城市。资源城市与资源相关经济占城市经济总量逾40%，从事资源开采，开采资源的加工与二次处理的劳动就业人数超过总就业人数的40%。由于地球在漫长岁月里的复杂作用，在一些地区形成了如煤炭，石油，黄金等自然资源，这些资源吸引着人们安家于此，便形成了资源型城市。资源型城市的地理特征一般比较独特，比如笔者的家乡大庆，地处松辽盆地。大约在侏罗纪，形成了松嫩大湖。在温暖湿润的气候条件下，湖水繁衍了大量微生物和鱼类。这些中生代生物的繁衍和死亡，积累了大量的生油物质。这个过程一直持续到新生代的第四纪，松嫩大湖因地势抬升和松花江、嫩江两大水系带来大量泥沙的淤积而消失。盆地内的地史沉积物厚达 6 000米，地表的现代沉积物1 400米。大量有机物质在沉积层下，由于一些特殊条件条件生成了丰富的石油。经过构造运动，发生褶皱和断裂，又逐渐形成了石油聚储的条件。在地层上看，大庆地区基底为变质岩、火成岩系。沉积地层总厚度可达11000m以上，白垩系厚达7000m以上，是主要含油层系。

伴随着漫长的地质作用，资源型城市诞生了，以资源为支柱产业资源型城市在发展初期由于资源优势势头迅猛，城市化水平不断提高。但是随着资源的开采，曾经的优势不复存在，甚至会成为制约城市发展的阻碍。

二资源型城市现状与转型的困难

1．城市环境遭到破坏

资源型城市开发利用的早期一般是掠夺式的，由于在开采资源时缺乏对开采地的适当保护，当地的生态环境会遭到巨大破坏，造成了一系列问题，诸如水土流失，地表及地下水污染，地表坍塌，水资源缺乏，土壤盐碱化严重等，生态环境脆弱，影响了城市居民的生活质量，严重阻碍了城市的发展。以黑龙江省伊春市为例，不合理的矿产开采活动严重破坏了伊春的生态环境，矿山开采后废弃的矿场被留在原地，植被遭到不可逆的破坏、水土流失、风蚀、土壤和水体污染，面积达 2221hm²，乌拉嘎金矿和西林铅锌矿两处尤为严重，选矿过程中使用的化学药剂造成土壤、水体及空气严重污染，矿砂堆积对土地资源和植被造成破坏。

2 社会发展程度低。

资源型城市曾经有“企业办社会”的现象，在国家制度逐渐完善的今天，这种现象逐渐消失，但部分城市的社会事业在转交给政府后出现资金缺口，众多民生问题亟待解决，人民生活质量出现一定程度的下降。

3.产业结构不合理

城市的产业配置全部倾向于第二产业，第一产业与第三产业与其相关度不高，无法形成相互促进的合力。企业主要依托于大型国企，工作效率低下。所有制上成分单一，国有经济占绝对优势，私有经济因无力与国有制企业竞争而逐渐退出，客观上降低了竞争，不利于在市场的环 境下提高企业的竞争力。同时，第三产业得不到充分的发展，城市的经济缺少活力。以大庆为例，以中石油和中石化为代表的公司为大庆市民提供了占比最多的就业岗位，但同时巨无霸型的国有企业缺乏竞争，技术革新慢，工作效率低等问题日益严重，大庆以石油工业为主，主要的企业几乎都与石油有关，第一与第三产业严重匮乏，产业结构很不合理。

4. 转型将造成原有结构的不稳定、

由于城市的转型，原有的产业结构必将受到冲击，部分人的失业不可避免，而对于资源型城市的人们来说，再就业，灵活就业的压力更大。在转型的初期，由于新兴产业尚不稳定，经济在短 时间内必然会发生下行，政府财政税收不足，对社会建设的投入因而不足，间接导致人民生活水平在短期内下降，可能造成社会的不稳定。而如果拒绝转型或转型失败，就可能沦为“鬼城”。以甘肃玉门为例，从 1939 年玉门老君庙第一口油井出油起，解放前十年间，玉门石油产量占同期全国总量的 90%以上，奠定了中国石油工业的基础。新中国成立后，国家为玉门输送大量人才和技术。这里繁华兴盛，拥有近 11 万人口，经济发达。然而，由于过度的开采，石油产量开始下滑，环境破坏严重。石油产量由 1959 年最高的 140.62 万吨降至 1998 年的 38 万吨，2009 年 3 月，玉门市被国务院列入第二批资源枯竭城市名单。此时，这里人口已不足三万，经济萧条。随着企业的接连破产与个体户的锐减，产业经济的萧条最终影响到了地方税源的缩水，企业存款和居民储蓄存款大量外流。而油田企业部分搬迁和生活基地的搬迁，造成了大量人口迁徙。高收入高消费群体和高劳动素质人才流出，迁入的却是贫困群体和低素质农业人口，消费能力和生产动力严重缺乏，玉门已俨然成为鬼城。

三．转型思路

资源型城市的发展面临诸多问题，科学的转型迫在眉睫，找到一条既能让城市可持续发展，又不对城市居民的生活产生较大影响的方法十分重要。

1. 提高科学技术水平，增强核心竞争力

资源型城市可以设立专门的科学研究机构，将新的科学技术应用于优势工业，形成一个从技术到市场应用的体系。同时，政府鼓励企业与研究机构进行合作，并对项目予以资金补助。通过新的科学技术，资源型城市可以进行从偏重开采和粗加工到偏重精加工

的转型。随着资源的消耗，资源型城市注定面临资源枯竭，城市中与其优势资源相关的加工制造业也面临问题。如果能深入挖掘城市工业的核心竞争力，强化城市的精细化加工能力，以科技助力，对原材料进行精细的加工，发展层次更高的工业，放弃低级的开采与初级加工，从临近处引进资源，不失为一种办法。以大庆为例，中国正在与俄罗斯合作建立输油管道，将石油运入大庆，依托大庆传统的炼化产业，在石油枯竭的未来仍能利用石油发展经济，在不完全放弃原有工业体系的前提下继续发展，能有效避免城市转型过猛造成的问题，并维持城市的可持续发展。

2.积极培育替代产业

替代产业就是通过发展新产业来代替原有产业，对于资源型城市，应大力发展替代性产业。德国的鲁尔工业区成功转型为我们提供了借鉴。鲁尔区曾是德国举足轻重的重工业区，它以煤炭，机械，电子制造，钢铁工业为主，但在 1960 年后，廉价的石油冲击了鲁尔，以采矿和煤炭为主的鲁尔遭受巨大打击，支柱产业的没落使这里满目疮痍，工厂的厂房和机器被大量停用和弃置，工业结构不合理的危害逐渐显露，工业区的命运来到转折点。德国采取了一系列措施拯救老工业区，其中最重要的就是发展新兴产业。

（1） 物流

鲁尔地处德国西部莱茵河下游支流鲁尔河旁，在北莱茵-威斯特法伦州境内，煤炭工业留下的运输铁路使这里交通便利，当地政府大力发展物流业，目前，约有 3000 个物流企业，覆盖鲁尔区产业价值链的各个环节，就业人数达 18 万人。

（2） 化学工业

鲁尔区积极发展以天然气为基础的化学工业，这种新型的化学工业有效地提高了鲁尔工业区的可持续发展能力。

（3） 生命工程

鲁尔持续地吸引来自世界各地的优秀制药企业进入，如今，鲁尔的医院密集程度排在世界前列，医疗技术覆盖各种领域，高水平的科学研究机构也为相关制药企业和工厂提供了最顶尖的技术支持，目前，医药产业提供 28 万人的岗位，位居鲁尔区的产业之首。

我国资源型城市的转型过程也应着重发展新兴产业，为城市的发展提供产业支撑，逐步构建起发挥资源优势、提高资源利用率的可持续发展机制。

3.调整产业结构，提高第三产业比重，保留当地特色，因地制宜的发展旅游业

在鲁尔区的转型过程中旅游业起了重大作用。鲁尔区没有大规模地拆除废旧设备，而是在原有的厂房等基础上发展工业遗迹景观，建立融文娱，科技，健身，商贸等为一体的区域。比如鲁尔利用集装箱建立旅馆，利用厂房建立露天的音乐广场，各式各样的厂房咖啡馆，厂房博物馆等。特别是这些工业博物馆，不同的博物馆有着不同的主题，涵盖船舶制造，铁路，机械制造，冶金等各个方面，它巧妙地利用废旧的机械设备，生锈的炼铁高炉，满是孔洞的矿山，杂乱的铁路站台等环境，构造出自己的独特魅力。鲁尔区设计了一条完整的旅游线路，这条线路包括 19 个工业区景点、6 个国家博物馆和 12 个典型工业城镇。被称为“工业文化之路”。在这段历程中，它带领人们领略鲁尔 150 年的发展历程。开发旅游在提高区域形象上发挥了重要的作用，标志着鲁尔的转型。

笔者的家乡大庆立足于铁人精神，大力发展铁人文化，修建铁人纪念馆，高度还原石油会战时的真实场景，也是同样的道理。在发展旅游业的过程中，不忘保留地区特色，才能保留地区的灵魂。

4.重视市民的再就业问题

在产业调整后，必然会影响到一部分人的就业，如果不采取一些措施，这些人缺乏除了本职以外的职业技能，需要得到一定的帮助。政府应该重视对下岗人员的职业技术培训，保证其二次就业。通过开展职业技术培训，不光可以让失业者获得一技之长从而正常生活，也间接的保证了转型过程中社会的安定，又为新兴企业输送大量劳动力，是一举多得的方法。

5.完善相关制度，营造适合转型的环境

（1）相关政策的出台及完善

多数资源型城市相对来说比较封闭，且以大型国企为主，缺乏转型所需要的市场环境，政府应该制定吸引投资者的政策，扩大开放力度，简化审批流程，改善投资环境，以活化城市的资金链。

（2）进行基础设施建设

基础设施主要包括交通运输，机场，港口，桥梁，通讯，水利及城市供排水供气，供电等设施，它是一切企业，单位和居民生产经营工作和生活的共同的物质基础，是城市主体设施正常运行的保证，既是物质生产的重要条件也是劳动力再生产的重要条件。资源型城市转型离不开基础设施建设的建设。鲁尔工业园区的成功就是建立在率先进行大规模的基础设施建

设,为经济高速增长奠定坚实的基础。经过前期的工业发展,资源型城市应该已经具备一定的基础。然而,由于过分依赖自然资源,当地的基础设施建设仍不完善。为了寻求经济转型,加强基础设施建设显得更加紧迫。完善的基础设施是资源型城市转型的必备品,只有城市具有了完备的基础设施,才能最大程度的吸引投资者。

6.改善城市生态环境

要想实现这个目标,必须要做到对已被破坏的环境进行修复和对造成环境破坏的工业流程进行改进这两步双管齐下。一定要坚持走可持续发展道路,以改进资源利用方式为核心,以降低废弃物排放率和提高资源利用率为目标,以科学技术和创新制度为动力,采取切实有效的措施,发展低能耗的高新技术产业。以黑龙江省鸡西市为例,高强度的矿产开采已经引起了如土地资源减少,水资源浪费(地下水污染),有矿产开采引发的地质灾害(地表塌陷,地裂缝,崩塌,滑坡),水土流失和土地沙化严重,大气污染等诸多问题。如果不解决这些问题,城市转型也就无从谈起。在改善城市环境的过程中,政府既要治理已经被破坏的环境,对矿坑进行填埋,进行土地复垦与综合利用。对于废弃矿山占用的土地,以及采空区上方地表塌陷趋于稳定地块,采取复垦的方法恢复为农田,或采用种植草木的方法恢复植被,改善矿区的生态环境。对积水成塘的塌陷区因地制宜进行特色养殖也是治理矿区废弃土地的方法。对于露天堆放的煤矸石,解决其污染问题的最好方法是利用煤矸石回填、燃烧发电和制造建筑材料等。将煤矸石回填到井下采空区不但可以解决露天堆放产生的环境问题,还可以降低采空区地表的沉陷幅度。在地表塌陷区利用煤矸石回填进行土地复垦,也是一种煤矸石与塌陷区综合治理的方法。发电厂在燃煤中加入一定比例的煤矸石或洗煤厂的煤泥,燃烧煤矸石和煤泥中的炭产生热量,可以节约燃煤。在粘土砖中添加适量煤矸石,可以节约粘土砖烧制

时耗用的燃煤,还可以因减少粘土用量而节约土地.但是由于成本等原因,目前煤 矸石的综合利用利用率不高,尚不足 34%。

结语

面对如何转型这个难题，的确有很多困难摆在面前，为了让资源型城市实现可持续发展，仍然任重而道远。通过上述途径，希望有更多的城市能够早日完成转型，获得更长远的发展。

【参考文献】

- 我国资源型城市转型路径分析 孙雅静
- 我国资源型城市转型发展的战略研究 王小明
- 资源型城市转型政府决策 张文岳
- 传统资源型城市形成简析 刘吕红
- 大庆油田油气藏形成的地质背景分析 孟健

课程感想与建议

我在学期开始的时候受到学长的强烈推荐,选择了这门课。其实为了完成院系的的教学计划,取得满足毕业要求的学分,我们不应该选择自己院系的通选课的,但学长说选这个课就是因为真的好玩,还能学到知识,我就下定决心选择了这门课。在第一节课后,我们分了小组,但令我始料未及的是,我是这门课第一个作课堂展示的学生。因为我是新生,这其实也是我大学生涯第一次做课堂展示。我花了很长的时间寻找材料,又读了很多文献,想了许多比较幽默的串联词,只为了认真做好这第一次展示。当真正上台的时候,我还是有一点小紧张,但也算出色的完成了我的展示。可是陈老师在点评时说我的 PPT 文字内容太多,让我又有些沮丧,但通过这次经历,我也收获了做 PPT 的技巧。随着课堂的深入,我逐渐的学习到了众多与地球文明有关的知识,在课上看到同学们制作的 PPT 与精彩的展示也是一种享受,在紧张的学期里,每次上这节课,我都会感到巨大的放松,让我能更好的投入到学习生活中去。终于到了写这篇期末论文的时候了,虽然可供选择的题目很多,但我的心底早已决定了我要写的内容。我来自大庆,中国的石油之都,但是几十年的开采已经让大庆的石油储备越来越少,保守估计,大庆仅能产 30 年的石油了。再加上近年来国际油价大跌,现在大庆的石油一直处于亏损开采状态。我很担心很多年后,大庆会像中国的其他资源型城市一样衰落下去,于是我决定写这篇论文,讨论资源型城市转型的方法。

关于对这门课的建议,我觉得我们可以增加周天开展的课程和活动,并增加实践活动,因

为每次有这样的活动，我都会感觉有很大的收获，由于我做了一个小手术，无法参加北京人遗址的参观活动，这成为了我的遗憾。我一定会继续选择陈老师的课的，我还会向未来的学弟学妹们推荐您的课。谢谢您这个学期的陪伴。



北京大学

由《攻壳机动队》(95 版) 漫谈人工智能与人类的
存在与进步

姓名 李玥阳

学号 1700012436

院系 地球与空间科学学院

【摘要】《攻壳机动队》是一部出色的赛博朋克电影，其讲述了世界网络一体化的背景下人与人工智能的纠缠，肉体与灵魂的联系。本文对电影《攻壳机动队》（95 版）做了简要介绍，并以其作为出发点讨论了人工智能的概念与发展、人工智能与人类进步的关系以及人类存在的问题。讨论中提出人工智能分为弱人工智能、强人工智能和超人工智能，并认为今后强人工智能将会出现；在未来，人工智能可能会被用来改造人体，使人类的寿命与身体机能得以提升，并可能在人工智能超越人类智慧后使人类意识与信息网络相融合，从而达到意识的不灭；那时的人类存在的问题如同特修斯之船问题，

【关键词】《攻壳机动队》、人工智能、人类进步、意识存在

【正文】

一、对电影《攻壳机动队》（95 版）的简介

《攻壳机动队（Ghost in The Shell）》（95 版）的故事发生于 2029 年的香港，讲述了公安九科（职能为解决警方无法明面上解决的棘手问题）少佐草薙素子在追查一起案件时，对自我灵魂（“Ghost”）是否依托真实人脑存在的质询，探讨了科技手段创造的人工智能是否可以与人类相提并论甚至取代人类的话题。

《攻壳》中的很多科幻元素都是超前于时代而充满预见性的。光学迷彩，病毒炸弹，世界以网络实现连通，甚至人可以选择替换改造身体的任何部位（义体化）以大幅增强体能素质，还可以通过所谓“电子脑”来与网络连接从而获取，处理数据信息。但这样的改造，让人与机械之间的界限变得暧昧不清，也是整部影片中心话题的出发点。

因幼时事故，女主角素子原本的身体无法使用而只能选择全身义体化（将全身替换为高性能义肢，仅有一小段脑髓是原本的人体），因此她时常思考人与仿真人之间究竟应该以何物进行区分。“Ghost in The Shell”中“Ghost”是人类灵魂与思考的代名词，而这“壳”中是

否存在灵魂，究竟应该以何来判定？是脑内的一小片人体组织，还是真实鲜活的个性？置身于电影所创造的信息社会中，素子的记忆究竟是真实的存在，还是被他人植入的赝作？电影未曾给出答案，但这更令人浮想联翩。

电影中有这样一段情节：一位环卫工人因怀疑妻子出轨而四处安放侵入病毒，但被公安9课抓获后，才调查得知他幸福的家庭，温婉的妻子与可爱的女儿都只不过是旁人在他脑内植入的一段妄想，而这温馨到不真实的妄想与他十年来独居的孑然生活对比之下显得如此讽刺。于他而言，究竟是被戳破幻想而察觉自己孑然一身的可笑模样，还是继续沉溺于数据制造，甜蜜的虚妄回忆之中，孰是孰非也令人深思。

《攻壳》中的素子是一位不倦的探寻者，思考者，迷惘者，明悟者，同时也是一位为自己信念而不懈战斗的果决战士。素子最终选择了与没有实体，依附于网络世界，却获得了独立思考能力的一段代码“傀儡师”融合，合二为一成为一个崭新的存在。虽然这终究是非真实的电影剧情，未得到真实世界的实践，但也足够引人思考：人工智能是否可以取代人类？人工智能发展到何种程度才能取代人类？是否有一天，人工智能会大幅超越人类而达到人类远无法企及的地方？

二、对人工智能的阐述

自图灵提出图灵测试以来，机器能否冒充甚至取代人类便作为科幻小说家笔下的热门题材出现在人们的视野里。1956年人工智能（“Artificial Intelligence”）概念的提出，让无数人畅想人工智能大行其道的时代。

将人工智能按照智能水平分类，一种主流的分类方法是分为弱人工智能，强人工智能与超人工智能。

弱人工智能仅能在特定领域内解决问题，其典型例子便是不久前成为热点的 AlphaGo，与李世石与柯洁的对弈表明在围棋上它早已完全超越了人类。但是，在生活的其他领域，它

并不能如人一般处理问题。弱人工智能在当今社会中已得到广泛应用，渗入了生活的边边角角。如自动驾驶系统，手机语音助手（如苹果的 Siri）及前日报道的撰写新闻的人工智能，皆是这一水平的人工智能大规模应用的写照。然而，这样的弱人工智能终究有极大局限性，如自动驾驶常出现的“电车难题”道德困境，股市自动交易算法可能导致股市崩盘，这都需要人为的严密监管及操控。许多弱人工智能并非真正的“智能”，其正常工作依赖于编写者的预先输入，从而达到“看起来像人”的效果。总而言之，弱人工智能可以看作与之前的发明相似的一种工具，人类只需以对待此前发明的任何一种工具的态度来制定严密的操作规范，约束其行为，便可合理高效地应用而不至于威胁人类总体的安全和利益，出现如同科幻小说中的灭世情节。

强人工智能则是可以胜任人类全部工作的人工智能，《攻壳机动队》中的傀儡师便是这样的人工智能。一般认为具有以下几点特征的人工智能即可称为强人工智能：一般存在不确定因素时进行推理，使用策略，解决问题，制定决策的能力；知识表示的能力，包括常识性知识的表示能力；规划能力；学习能力；使用自然语言进行交流沟通的能力；将上述能力整合起来实现既定目标的能力。

超人工智能的出现虽然遥遥无期，但这样的人工智能或许已经达到了人类无法理解的层面。至今为止的人工智能大多都是模仿人脑的存在，但更高层次的人工智能或许会完全脱离人类思考的概念，正如蠕虫无法理解人类的思维一样，在超人工智能的眼中普通人不过是无足轻重的渣滓，它们对人类的生死实际上漠不关心，因而，我们或许根本无需担心强大人工智能会毁灭人类的问题，因为那时它们便会成为地球上新的优势物种，拥有人类现有想象力无法企及的社会与存在方式。

数十年来，对人工智能发展的预言便从未停止。1950 年 10 月，图灵发表了一篇题为“机器能思考吗”的论文，成为划时代之作。也正是这篇文章，为图灵赢得了“人工智能之父”

的桂冠。它提出了图灵测试，成为了强人工智能检验的经典方法：如果一台机器能够与人类展开对话（通过电传设备）而不能被辨别出其机器身份，那么称这台机器具有智能。这一简化使得图灵能够令人信服地说明“思考的机器”是可能的。论文中还回答了对这一假说的各种常见质疑。图灵测试是人工智能哲学方面第一个严肃的提案。于 1952 年的 BBC 广播节目中，图灵还进一步预测称，到 2000 年，人类应该可以用 10GB 的计算机设备，制造出可以在 5 分钟的问答中骗过 30% 成年人的人工智能。但当时对人工智能发展速度的预测无疑是过于乐观的，在之后的数十年来，虽然人工智能有所发展，但并未出现深远而具革命性的突破，图灵所述的理想中具有所谓“智能”的强人工智能也仍旧遥遥无期。1998 年 IBM 公司的深蓝计算机打败当时的国际象棋世界冠军加里·卡斯帕罗夫，与前日大热的 AlphaGo 类似，不过是人工智能在特定领域不断超越人类的历史突破的一个缩影。2005 年，发明家、未来学家雷·库日韦尔预言一个重大事件——他称其为奇点——将会在 2045 年左右发生，届时人工智能的智力将超过人类大脑的智力，强人工智能的时代将会到来。

而许多科幻作品所展现的无穷想象力，永远不会由于当时具体科技的发展水平而受到束缚。1950 年，艾萨克·阿西莫夫在科幻小说集《我，机器人》中提出了影响深远的“机器人三定律”，虽然这不过是科幻小说中的设定，实际漏洞过大而无法具体应用，但其提出的人工智能对人类安全的潜在威胁无疑令人深思。1968 年，电影《2001 太空漫游》中出现的一个能够与人对话但对人类具有致命危险的人工智能“哈尔”，让人思考人工智能对于人类的看法与排除人类的决心。1982 年《银翼杀手》中以科技手段造就并渴望拥有人权的复制人与人类的接触与相爱，提出了人工智能有关的哲学问题与人道主义思考。1984 年，《终结者》所塑造的世界被人工智能“天网”掌控的机器杀手统治的未来，则让世人对超人工智能的存在感到恐惧与警觉。这些预言随着如今神经网络与深度学习技术的发展，似乎也不再是只存于虚拟的产物。

三、人工智能与人类进步

时代的洪流永远是向前滚滚而逝的，人类未来的“神性化道路”，或许便是通过不断的自我改造与创造新的智能这两种主要方式。

正如《未来简史》所说，“让我们成为智人的，也会让我们成为上帝。”我们可以将生物组织看作不同的算法，那么人体的碱基序列与计算机的 01 运算一样，都不过是一种编码形式，个体的人可看作不同部位的许多不同算法的集成，而生物不过是以有机物组装拼凑而成的机器，只是人类尚未完全理解生命这一机器的完整机理，而人类生命这一机器的复杂度也远远超过人类现有的所有已经创造的机器。这也催生了人工智能的一种研究方向，即通过机械来仿制人体的生理构造，进而创造出所谓的类人机器人。总有一天，当科技的发展水平达到一定程度，生命奥秘的神秘面纱必将被揭开，用机械代替人体的行为也不再是只存于科幻作品的幻想。人类的进化史是逐渐追求超越肉体局限的历史，为了追求更高的身体性能与更优质的健康服务，许多人类选择接受科技的改造与个人身体数据的上传，正如《攻壳机动队》中普遍的“义体化”改造与电子脑连接，使人类的平均寿命与身体机能大幅上升，人类的数据处理速度也随之有了极大的增加。“为了追求健康、幸福和力量，人类将逐渐改变他们的第一个特征，然后另一个，另一个，直到他们不再是人类。”

但是，我们必须知道人体神经系统极有可能并非个体智能的终焉。在《未来简史》作者的眼中，智人只是一种平庸的算法，其相对优越性必将随着科技水平的不断进步而消失殆尽。

“人类作为一个物种是独特的”这种想法可能是自作多情，而认为人类总是有能力不被无意识的算法超越”这种想法也可能只是一厢情愿，更进一步，智人本身这种算法注定会落后于时代。虽然人类目前所发现的最复杂的机械就是人体，但在茫茫宇宙中一定会出现比人类更加高级的生命形式。一个外界的算法，经过自主的深度学习，对人类的了解甚至可以超过人类自己，如果它开发到一定程度，甚至可以取代人类。未来计算机强大的算法，极有可能让

人类丢弃千百年来追求的自由意志与隐私权，而把更多的事情交由所谓的人工智能决定。而人类未来的进步方向，或许就是人类自我意识与信息网络的结合，从而成就一个数字化的意识体。正如《攻壳机动队》女主角草薅素子一般与算法融合，从而达到意识的不灭，只要信息网络存在，人便不会灭亡；但这种不灭又是值得讨论的，因人类的原有特征必将在不断的自我升级与自我进化中不断改变，直到升级为与现在的“人类”概念完全不同的新的生命存在形式。同“傀儡师”融合后的草薅素子引用了《圣经》旧约哥林多前书的原话：“我作孩子的时候，话语像孩子，心思像孩子，意念像孩子，既成了人，就把孩子的事丢弃了”，或许就是这样“进化”的写照吧。

四、关于人类存在的定义

当科技发展到《攻壳机动队》的极高水准，人类的身体“部件”也将经历不断的替换，当人的全身都不再是原本的人体，这时的人类是否还是原本的人类？就如古老的“特修斯之船”问题：一艘可以在海上航行几百年的船，归功于不间断的维修和替换部件。只要一块木板腐烂了，它就会被替换掉，以此类推，直到所有的功能部件都不是最开始的那些了。那么最终产生的这艘船是否还是原来的那艘特修斯之船，还是一艘完全不同的船？我以为，特修斯之船的问题不过是对同一性定义的区别所导致的悖论。在时间连续性层面上，物体每一刻的状态都是不同的，所谓“现在的自己与下一时刻的自己并不是同一个人”的说法也为许多人所信服。随者科技的发展与时代的进步，对于人类的定义，或许已经不再是由血肉躯干、各种器官拼合而成的机器，而是能够保持自身的个体意识的，拥有《攻壳机动队》中所述“Ghost”的新的生命。如同《攻壳机动队》中的傀儡师，虽然它完全是机械生产的用于非法政治目的的人工造物，并不存在活体人类的“Ghost”。但他在不断的自我进化中发展出了自我意识，认为自己是网络中诞生的“生命”，并向国家要求政治庇护。被以“荒谬”之名拒绝后，他便能够阐述自己对于“生命体”的看法。既然人体不过也是碱基对的编码，那么

为何一定要费尽心思描绘它的全貌而不能使用更为简洁的代码表达？而长为普罗大众津津乐道的“机器人没有感情所以永远无法代替人类”这样自以为是的评论，源自人类将所谓的“感情”当做一种无法为科学所解释的黑箱。但随着神经科学的迅速发展，人类认识到所谓感情不过是神经系统电信号的传递和传导与激素的分泌，其目的终究是为了在这优胜劣汰的自然中更好的保全自我，繁衍后代。当文学化的诗意表示被科学的理性与冰冷埋没，长久以来对感性的歌颂似乎也只有随之黯淡。

人类个体的存在，本就是由他人所确认，为他人所理解，才得以为世界铭记；毕竟人类所赖以区别于他人的相貌，性格，经历，皆只存在于社会关系所交织而成的复杂网络之中，倘若抹去了社会对某一个人的记忆，便足以抹消一个人的全部存在。若是人工智能产生了真正独立的自我意识，并发展了与人类的社会关系，那么，他与人类的区别，不过在于意识载体的不同。而离开了人类所天生附有的肉体，除去了人类最本质的肉欲，一切的欢愉与美好的回忆，都不过是信息网络所供给的数据模拟下的一段段信号代码，在这时人类的存活意义又该如何确立？而当科技的发展已然能够以数字信号与算法来表现感情，若所有人将意识上传到网络，并在信息世界中创造一个如同地球生物圈一般，拥有所谓的“生态循环”与稳定的外来能量供给，从而能够长久稳定地存续，由此产生的生态系统与地球这一本质的生态系统，似乎并无功能上的不同。更进一步，我们所处的现实世界，若也只是更高层次的生命所制造的一段程序，如同《黑客帝国》中的虚假梦境，那么人类将何去何从？

笛卡尔有言：我思，故我在。他以此为前提，对世间存在的万物进行了彻底而完全的怀疑。“我愿意假定，一切真理的源泉不是仁慈的上帝，而是一个同样狡猾、同样有法力的恶魔，施尽全身的解数，要将我引上歧途。我愿假定，天空、空气、土地、形状、色彩、声音和一切外在事物都不过是那欺人的梦境的呈现，而那个恶魔就是要利用这些来换取我的轻信。我要这样来观察自己：好像我既没有双手，也没有双眼，也没有肉体，也没有血液，也

没有一切的器官，而仅仅是糊涂地相信这些的存在。”信息网络的产生让人类开始怀疑世界的真实性，而“思考才是智能的主体”，这一点似乎可以被用于人工智能的阐述中去。假定科技达到了人工智能拟人化的水平，当人工智能成为与人类同等甚至超越人类的思考者，我们又有什么理由将其作为没有知性的机器而不给予其相应的人权？

【参考文献】

赫拉利 《未来简史》

栗楨 《攻壳机动队》的科技反思与未来哲学

笛卡尔 《谈谈方法》

百度百科 “人工智能” 词条

《人工智能发展史》译自 livescience.com

课程感想

地球与人类文明是一门趣味性强,而且真的可以学到很多知识的课。还记得第一次上课的时候,老师的科幻电影联合安利就吸引了许多本来是去自习的同学们,而这种寓教于乐的方式也一直贯穿在整学期的课程之中。陈老师为我们设计了特别多样的课程形式,除了传统的讲授知识之外,还安排了在校外的周口店考察基地的考察和《人类简史》序言的作者的讲座,虽然由于时间冲突我没有去成,但是去了的同学们都觉得很有趣呢。最让我印象深刻的是在实验室对岩石样本的观察,利用显微镜的“双眼”让我们发现了在光线之下,岩石样本中各种晶体所闪现的七彩耀眼的光芒。还有隔一周一次的课程报告,让每个小组的同学一起讨论。我们组每次协作收集资料,合作进行头脑风暴的同时也增进了大家的友谊,不同院系的同学之间可以互相沟通互相了解。在每个小组同学的报告中,我们学到了从科技领域,到哲学领域,甚至还有美食领域的多种多样的知识,听着大家的报告也可以感受到大家对这门课的热情和用心。这一学期的课真的非常开心呢 w



北京大学

根据历史上几次大冰期以及电影《末日殖民地》
对人类科技发展方向的分析

姓名 林森

学号 1700012440

院系 地球与空间科学学院

【摘要】气候变化加剧的当今，下一次冰川期可能会提前到来，人类将如何面对？

作者将从现代科技发展减小对气候的依赖性出发，分析“冰河时期”持久生存的可能性

【正文】

一、末日殖民地电影中的启示

末日殖民地是一部灾难片，讲述地球由于内部石油发生燃烧，导致温度骤然升高，之后人类采取的制冷措施（建造若干铁塔，用于制冷）产生巨大反作用使得地球进入冰河期，人类除制冷以外面临食物来源缺乏等致命问题。寒冷统治着世界的每一个角落。幸存的人类纷纷躲入各个掩体内。起初他们欢乐祥和，但随着食物短缺和致命流感造成的大规模死亡，情况发生根本改变。幸存者小心翼翼提取植物的种子以备不时之需，与此同时还要提防来自同类的伤害。这部电影从人性角度出发描述了极度缺乏食物下的人性考验和亲情体现。而我观看这部电影的角度是这样的——

在恢复农业的努力上各殖民地的科学家都做出尝试，其中有一个殖民地采用某种方法（反向操作铁塔）在小范围内解冻，获得了土壤，从而进行种植。虽然影片中由于精神崩溃产生的食人族摧毁了科学家的努力，但这样的努力会取得成功吗？人工解冻种植业的发展能获得足够收益吗？

我的答案是肯定的。

首先现实中的冰期是什么情况，有多冷？其实有点令人惊讶。冰河期在十万年内气温可能只降低了摄氏四、五度而已。但是这只是全球的平均数字而已。冰河期来临时，极地的冰帽扩张，而副热带地区的分布会向著赤道移动。在某些地区例如海岸地区因为海洋的调节、或是终年日照强烈的赤道地区，温度变

化可能较小；但在某些地区例如内陆、沙漠地区或具有其他特殊地形、环境的区域，温度的下降就十分地明显。上一次冰期，全球约有三分之一的陆地覆盖在 240 公尺厚的冰层之下。

显然，冰期带来的气候变化会改变地表的生物分布，大量植被和动物会由于无法适应环境而灭绝。在冰河期时代，地球内部的光子能量密度受到的影响不大，地球内部的温度还会保持比较高的温度。此时的地球与现在的地球并不相同，冰河期的地球，由于温度比较低，地球内部的温度比较高，表现为辐射的光子能量大于吸收的光子能量，相当于地球带有传导电荷，形成传导电流，由于地球自转激发的磁场形成与现在相反的磁极，也就是说在冰河期地磁场与现在的地磁场反向，构成地磁换极。人类怎么办，由于地球上的生物生长缓慢，不足于人类生活之需要，人类的数量会急速减少，只有转入地下生活，充分利用地球内部的能量。利用人们的科学技术早日做好准备，为后代的生存做准备。其实室内栽培技术已经趋于成熟——室内 LED 农业。LED 可以替代太阳提供植物光合作用所需光源，日本的一家公司已经将其与无土栽培，立体种植，机械化，全自动，转基因等等相结合，研发出了无视气候，无视白天黑夜的生菜工厂。因为在室内，且使用 LED 光源，无视季节，白天黑夜农作物都在成长，很高的厂房，多层的空间，已经向东京提供生菜了，价格还很便宜，加之无土栽培，是不需要农药的，这样的工厂，单位土地产量是传统农业的 100 倍（数据来自互联网）。随着科技的进步，越来越多的农作物将可以使用这种方式来种植，且产量会越来越高，成本会越来越低。

至于大冰期带来的持续时间长，并且除了赤道附近几乎都冻结的时期就需要更高的科技来应对了，但这样的变化也不是突然间产生的，需要很长的一段时期，相信在这段时期内科学工作者们也能想出应对的方式——或许未来不止农业全在室内，人类的活动范围也将处于室内。

二、历史上的大冰期

有记载的大冰期一共发生过四次：

1.卡鲁冰期 Karoo

3 亿 6 千万年前至 2 亿 6 千万年前石炭纪和二叠纪古生代

2.安第-撒哈拉冰期 Andean-Saharan

4 亿 5 千万年前至 4 亿 2 千万年前奥陶纪和志留纪古生代

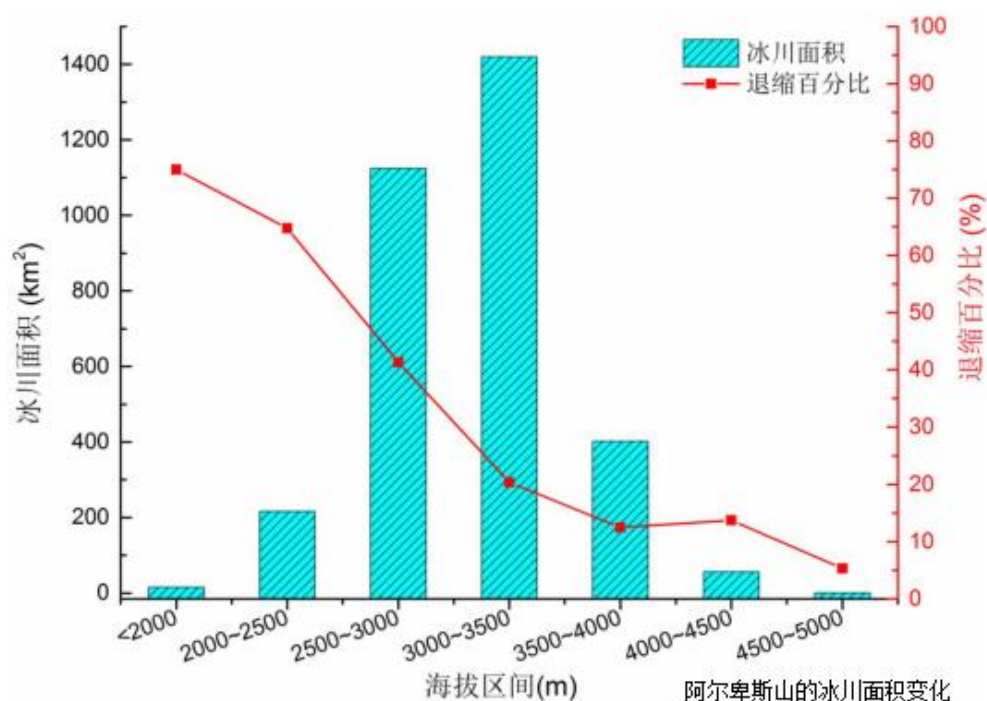
3.瓦兰吉尔冰期 Cryogenian(or Sturtian -Varangian)

8 亿年前至 6 亿 3 千 5 百万年前成冰纪元古宙

4.休伦冰期 Huronian

24 亿年前至 21 亿年前成铁纪和层侵纪[元古宙](#)

几次大冰期都伴随着环境、物种的极大换血，其中第四次大冰期的影响持续至今——第四纪冰期末的海退，使各大洲之间出现陆桥，成为动物迁移的通道。（欧亚大陆和北美大陆之间的白令陆桥是东西动物群交流的重要通途，两大陆的动物群存在着很多相似性，这种情况一直延续到近代）有科学家预测，地球的下一次冰河时期会最早出现在 1.5 万年以后，而前提是人类活动在此期间对地球没有造成严重影响。目前，地球正处于第四纪大冰期的后期。最近一次冰川广布的情况是在 1 万多年前结束的。此后，气候总的来说在逐渐变暖，冰川逐渐消融，规模变小，现在冰川的面积只占陆地面积的 10%。观测结果显示，阿尔卑斯山上的冰川在 1876—1934 年间面积减少了 15%，较大的冰川缩短了 1—3.5 千米。喜马拉雅山上的绒布冰川，冰舌中部近百年来变薄了约 50 米。但也不是直线下降，仍有时冷时热的变化。不过，



从长期来看，总的趋势是变暖了。（近年来的热点话题温室效应、全球变暖实际上是人类活动对气候的短期影响反过来影响人类的生活）

上一次第四纪冰川期的来临，导致了大量生物物种的灭绝，因为在第四纪冰川期之前存在一个比较长的间冰期，那时气候温暖，环境适宜生物生存，可以说是一个很舒适的“太平世界”。俗话说“生于忧患，死于安乐”，生物生存在这样的环境里其适应性就逐渐变差，甚至退化，结果在大规模冰川来临的时候，很多物种便走向灭绝。比如现在我们在化石中看到的长毛象，就曾经大量生活在第四纪冰川期来临之前的间冰期。同时，在冰期里部分物种灭绝，也会有新的物种诞生，比如地球上最高等生物——人类，就是在第四纪大冰期中诞生并进化的。

那么，下一次大冰期将在何时到来？日前，美国《发现》杂志撰文说，有迹象表明，第五纪冰川期即将来临。此前，一些加拿大科学家在经历了 1996 年的大风雪以后也公开宣称，地球已经踏入了一个新的冰川期。与此同时，美国一家电视台的科学频道也暗示说：地球在 1970 年左右就已经进入了第五纪冰川期。正如第四纪冰川期中大量动物因不适应新环境而灭绝一样，人类似乎也正面临生死挑战，而人类进化停止论也十分流行。若果真如此，这对人类本身是一个非常危险的信号，停止进化就是退化的开始。如果人类不能不断地提高自身肌体的抵抗能力，而只满足于享受“舒适”的自然环境和高科技带来的“免疫”能力，那么，可以想象在下次大冰期来临时，人类将面临严酷命运。科技发展毫无疑问是决定人类面对冰期气候环境变化的重要手段。

在过去地球的生命历史中，冰河期反覆地出现；至少在距今 80 万年内，地球就已经发生过 30 几次的冰河时期。而影响更大的则是大冰期——

大冰期的出现有 1.5 亿年的周期。大冰期的成因，有各种不同说法，但许多研究者认为可能与太阳系在银河系的运行周期有关。有的认为太阳运行到近银心点区段时的光度最小，使行星变冷而形成地球上的大冰期；有的认为银河系中物质分布不均，太阳通过星际物质密度较大的地段时，降低了太阳的辐射能量而形成地球上的大冰期。

大冰期对全球的影响是显著的。

1，大面积冰盖的存在改变了地表水体的分布。晚新生代大冰期时，水圈水分大量聚集于陆地而使全球海平面大约下降了 100 米。如果现今地表冰体全部融化，则全球海平面将会上升 80~90 米，世界上众多大城市和低地将被淹没。

2，冰期时的大冰盖厚达数千米，使地壳的局部承受着巨大压力而缓慢下降，有的被压降 100~200 米，南极大陆的基底就被降于海平面以下。北欧随着第四纪冰盖的消失，地壳则缓慢在上升。这种地壳均衡运动至今仍在继续着。

3，冰期改变了全球气候带的分布，导致大量喜暖性动植物种灭绝。

此外，冰期并不如同电影中那样是全球冰冻（即使电影中也存在少量相对温暖的土壤可供耕种生存）。距离我们最近的一次则是发生在一万八千年前，当时的海平面降到我们现在的大陆斜坡边缘，平均在目前海平面下 130 公尺的地方。

其实，我们所说的大陆棚，就是当时的冰河遗迹。当时的气候寒冷，全球约有三分之一的陆地覆盖在 240 公尺厚的冰层之下。除去海洋后仍存在部分陆地（一些物种通过大迁徙到这些



寒武纪生命大爆发

地方生存了下来)。当时也有可能整个地球都被冰层所覆盖。而该冰期的结束可能间接促成了后来的寒武纪生命大爆发，但这个理论仍有争议。

三、最大的问题是能源

目前高速发展的高新科技都是对能源需求与时俱增的高耗能产业，能源技术的重要性不言而喻，而到了冰川期能源需求毫无疑问更加庞大，且以目前的水平必将产生能源争夺冲突甚至全面面临能源短缺社会，以至于文明倒退等等。核能发电是十分理想的能源来源，相信也将是未来能源技术的关键所在，但目前由于技术要求高、危险性大且可控核聚变发展仍未成功，核能应用和发展受到制约。此外，备受关注的可燃冰、页岩气能源开采也受多重因素制约：技术成熟性、储量的真实性、市场的发展预期以及波动的预测、未来价格机制

的形成与非常规天然气产量形成时的时点是否足够对称等等…而显然在更加远的未来，关键不是这些不可再生能源，而是如何高效利用可再生能源。可再生能源开发利用可替代大量化石能源消耗、减少温

专栏 2 2020 年可再生能源开发利用主要指标					
内容	利用规模		年产能		折标煤 万吨/年
	数量	单位	数量	单位	
一、发电	67,500		19,045		56,188
1、水电（不含抽水蓄能）	34,000	万千瓦	12,500	亿千瓦时	36,875
2、并网风电	21000		4,200		12,390
3、光伏发电	10500		1,245		3,673
4、太阳能热发电	500		200		590
5、生物质发电	1,500		900		2,660
二、生物天然气			80	亿立方米	960
三、供热					15,100
1、太阳能热水器	80,000	万 m²			9,600
2、地热能热利用	160,000				4,000
3、生物质能供热（万吨）					1,500
四、生物液体燃料					680
1、生物燃料乙醇	400	万吨			380
2、生物柴油	200	万吨			300
可再生能源合计					72,928
商品化可再生能源合计					57,828

室气体和污染物排放、显著增加新的就业岗位，对环境和社会发展起到重要且积极作用。水电、风电、太阳能发电、太阳能热利用在能源生产过程中不排放污染物和温室气体，而且可显著减少各类化石能源消耗，同时降低煤炭开采的生态破坏和燃煤发电的水资源消耗。农林生物质从生长到最终利用的全生命

周期内不增加 二氧化碳排放，生物质发电排放的二氧化硫、氮氧化物和烟 尘等污染物也远少于燃煤发电。为了贯彻落实国务院关于转变职能、简政放权的有关要求，确保权力与责任同步下放、调控与监管同步加强。强化规划、年度计划、部门规章规范性文件和国家标准的指导作用，充分发挥行业监管部门的监管和行业协会的自律作用，打造法规健全、监管闭合、运转高效的管理体制。完善行业信息监测体系，健全产业风险预警防控体系和应急预案机制，完善 考核惩罚机制。开展水电流域梯级联合调度运行和综合监测工作，进一步完善新能源项目信息管理，建立覆盖全产业链 的信息管理体系，实行重大质量问题和事故报告制度。定期开展可再生能源消纳、补贴资金征收和发放、项目建设进度和工程质量、项目并网接入等专项监管工作。

参考文献：

《可再生能源发展“十三五”规划》 国家发展改革委

《1984-2013 年阿尔卑斯山地区冰川面积变化遥感监测研究》 王凯 兰州大学

【课程感想】

地球与人类文明是我来北大选的第一门公选课，也是选的课里课程形式最能用“自由”、“开放思维”、“知识面广”来形容的。最初只是听冀锐学长推荐这门课，在实际选上后发现确实是一门很有意义的课。

刚刚步入大学，几乎不是很懂什么 presentation、论文之类的弄法，加之又是理科院系，我又没选政治课，故对于如何培养这样的能力很捉急。好在有整整一学期的课堂时间，每节课都有人演示 ppt，可谓受益匪浅。学长学姐们各式各样的 ppt 和演讲风格配合课程有趣的话题让人对于做 presentation 有了许多期待和目标。

这门课有好多实践内容！！！这是好友向我问起这门课时我的必提之处。整个学期下来我可能对于一些课堂上的硬知识记得不清楚，但几次实践课都历历在目，陈斌老师和助教带我们体验了许多课程相关的硬性知识，还有请来的教授的讲座涉及知识面也十分广阔。

不得不提“观影会”这一有趣的设定，让隐性科幻迷大饱眼瘾…就是一学期下来举办的次数还是嫌少了啊！以后老师再举办，我们这些“选过”课的人也想去参加…

这门课就这么结束了。眼界上的提升应该是除了知识以外最大的收获，甚至比知识更宝贵，故在此对陈斌老师、助教袁帅师兄以及各位参与教学、展示的老师表达衷心感谢，给大家拜个早年~



北京大学

关于《Sword Art Online》中完全潜行游戏的可行性探究

姓名 姜金廷

学号 1700012465

院系 地球与空间科学学院

摘要：第一次在阅读《Sword Art Online》便被里面的完全潜入式游戏的概念深深吸引，而近期又得知科学界早已对脑机交互方面有所研究，这个技术的名字就叫做脑机接口技术，Brain-Computer Interface, BCI。因而，本文将以此为题，探讨这篇科幻小说中的神经游戏装置概念的可行性。

关键字：Sword Art Online、完全潜行、NERvGear、脑机接口、BCI、VR

正文：

一、《Sword Art Online》——“Aincrad 篇”简介

《Sword Art Online》为日本小说家川原砾于 2002 年开始写作的一个长篇科幻轻小说系列。该书“Aincrad 篇”主要讲述了在故事设定中的 2022 年，年轻的天才科学家茅场晶彦开发出首个完全潜行式 Virtual Reality (VR) Massive Multiple Online (MMO) Role-playing Game (RPG) 游戏“Sword Art Online”，主角桐谷和人获得了这款游戏正式版的资格，并在游戏中与同伴一起经历一系列冒险的故事。

本文自然不会去介绍主角的冒险故事，而是想要探讨一下书中提到的“完全潜行”概念的可行性。接下来先介绍一下书中关于“完全潜行”的设定。桐谷和人为了进入游戏“Sword Art Online”而使用的设备叫作 NERvGear，外形类似拳击手所用的头部护具。“与传统需要屏幕装置与通过手部操控的控制器组成的两个或多个个人机接口的游戏设备不同，NERvGear 的界面只有一个，仅仅是一个头盔而已。它的内部埋藏了无数的信号组件，而头盔则借由这些组件产生的时变电磁场，与使用者的脑部直接连接。使用者不需要使用自己实际的眼睛与耳朵，就能因为机器直接给予脑的视觉皮质及听觉皮质的信息，而让使用者有看到与听到的感觉。其中除了听觉与视觉外，触觉、味觉与嗅觉，也就是所谓的五感，全部都能由 NERvGear 读取出来。”“使用者不只是接收假想的五感信息而已——连由脑部向自己身体所发出的命令也会遭到阻断并回收，就算在虚拟世界中进行各种运动，现实世界的身体也不会有任何反应。”书中这个实现了使人真正进入了虚拟环境的虚拟实境技术 NERDLES——NERve Direct Linkage Environment System，正是构成了这一系列作品的根骨技术。



二、NERvGear 的分析

小说中的语言自然是缺少一些科学性的，如此高大上的科学技术看似离我们的生活十分遥远。要知道现今使用的 VR 头盔设备依旧采用的是多维人机接口，电子成像屏及光学仪器使人眼接收到视觉信息，头盔音响使人接收到音频信息，手柄使人向机器输入信息，高端一些的手柄还可以向人输出触觉反馈，以及万向跑步机、VR 手套……这些虽然可以在一定程度上满足人对于虚拟环境沉浸感的要求，但仍然存在很大的缺陷。VR, Virtual Reality, 强调的是 Virtual, 这些

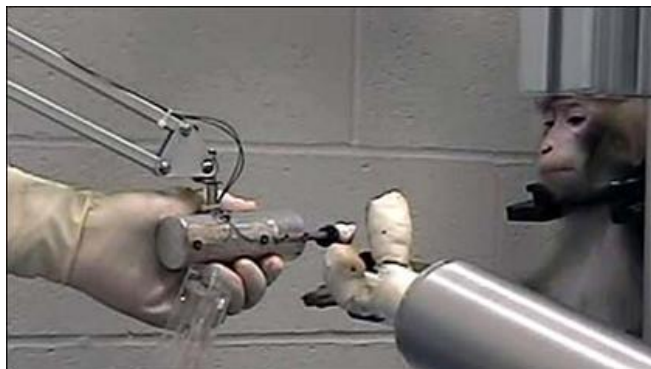
人机接口组合而成的 VR 设备仅仅是将人类的视觉和听觉搬到了虚拟空间之中，而实际的空间感，操控感仍旧停留在现实世界之中，它禁止我们做大幅度、大范围的动作，禁止我们做出受到机体能力限制的动作，所有的操作都会受到身体所处环境的限制。这不是真正的 VR。

书中提出的 NERvGear 设备就是这一缺陷的解决办法。其抛除了人机间通过物理装备的信息输入输出接口，将全部信息通过电磁波的形式与人脑进行直接交流。其特点可以分为以下四点：使人脑可以向机器输入信息；使机器可以直接向人脑进行反馈；屏蔽人脑对真实机体的运动操控，同时保有机体生存所必需的无意识行为；使数据通过网络传播，从而形成多人的即时性互动。

三、BCI 简介

既然提到了人脑交互，就必须提到脑机接口——Brain-Computer Interface, BCI。它是指在人或动物脑（有时也为细胞培养物）与外部设备之间建立起的单向或双向直接连接通路。BCI 是一向多学科交叉的新兴技术，涉及到神经科学、信号处理、机器学习、控制理论、医学等多个科学领域。该技术的历史开端为 1924 年 Hans Berger 利用 EEG 技术测量并记录了人类大脑周期性的变化活动—— α 波（8-13Hz），自此以后，在近百年来，各国的科学家们进行了数次动物实验，已经基本实现了人体植入设备或安装神经义肢来恢复损伤的听觉、视觉以及肢体运动能力这一类借助 BCI 技术完成的治疗方法。

脑机接口可以分为侵入式的和非侵入式的。顾名思义，侵入式脑机接口需要直接植入到大脑的灰质，在不产生免疫反应或结成瘢痕组织的时候会采集到质量比较高的神经信号，而非侵入式脑机接口十分便于佩戴，但其缺点可想而知，由于颅骨及各种环境因素的干扰，收获的神经信号往往噪声较大，而且空间分辨率极差。历史上人们在侵入式脑机接口方面的研究成果十分显著。1969 年，Fetz 和他的同事的实验结果显示，猴子可以通过脑活动来控制机械臂。[1]1999 年，杨丹教授开展关于解码神经元的放电活动来使猫产生视觉图像的研究。[2]20 世纪 90 年代，Miguel Nicolelis 及其同事记录并解码了夜猴在做出伸手及抓取动作时的神经活动，并成功驱动机械臂来复现夜猴的动作。2000 年时，该团队成功复现出夜猴在使用操纵杆与抓取事物的动作，并且完成了具有即时性的复现。[3]2011 年，该团队与 O' Doherty 完成了通过给予猕猴机械臂的视觉反馈与触觉反馈（皮质内刺激）从而训练猕猴操纵机械臂的实验。[4]Andrew Schwartz 的团队在记录脑信号方面的成果要超过 Nicolelis 的团队，前者只需要使用 15-30 个神经元来记录运动状态下的脑部神经活动（N 的团队需要 50-200 个），他们实现了利用 BCI 进行虚拟环境中的三维追踪[5]，并且在 2008 年，他们使一只猴子用它自己的大脑信号来控制一个机械臂喂自己水果与棉花糖的实验轰动一时。[6]



BCI 在应用于人类治疗方面已经取得了不错的效果。在视神经科学方面，大

脑直接植入物可以用于治疗获得性视觉障碍的患者，使患者产生看到光的感觉。在运动神经方面，BCI 延伸出运动神经修复方向旨在恢复患者的运动神经，或研制出神经义肢来辅助他们运动。

四、NERvGear 对比 BCI 的可行性探讨

总体说来，以现在的生物神经研究水平，想要实现科幻小说中提出的概念是完全不可能的，但正因为这是科幻中的概念，才能给予人类尝试并努力实现它的希望，所以 NERvGear 在未来能够实现的可能性我认为是很大的。

首先，现在 BCI 技术已经可以在一定程度上完成大脑与计算机间的双向交流。由脑部向计算机输入主要表现为通过侵入式脑机接口，于大脑灰质层面直接监控神经细胞的活跃状态，并将其转化为计算机可以识别的电信号，经过人为设定的拟合算法，并结合机器学习，使得计算机接收到大脑输入的信号就可以分析出人当前的意识，并完成人想要做出的动作。（尽管现在这一部分技术多数应用于神经义肢技术，将人体神经系统与外部装置连接代替患者躯体部分缺失或损毁的部位，不过由于造价昂贵，体型笨重，该技术还不是十分普及）不过考虑到安全性，与便捷性，侵入式 BCI 只能停留在实验研究与医疗手段中，不可能普及开来，因而商业潜力更大的就自然是非侵入式 BCI。

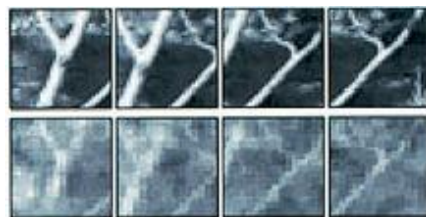
事实也是如此，值得注意的是，近些年来，一个新的游戏领域悄然兴起，“Neurogaming”，神经游戏是利用非侵入式脑机接口而非传统控制器来实现直接与计算机互动。（当然机器的反馈仍是通过屏幕来实现，尚不能实现直接交互）2013 年 5 月 1 日，世界第一次神经游戏会议在美国旧金山举办，300 余名参加者在会上探讨神经游戏的发展、困难。由此可见，科幻在一步一步地成为现实，川原砾在 2002 年关于 NERvGear 的设想已经初现端倪，联想潜水艇、直升机、手机、平板的发明，现今神经科学方面的发展令我十分兴奋，这项技术的实现终将从有生之年变为某一个“明年”。



图为 2017XTech 会议宣传图片

尽管关于脑信号输入方面的研究成为越来越热的焦点，脑机双向接口的另一个方面却差强人意，即通过机器或设备向人脑输出反馈信号，以达到人机交流的效果还不算很好。这一部分的实际应用目前还停留于神经义肢技术方面，将人体缺损部位的剩余神经与外部设备相连，患者可以通过大脑产生源信号，经人体内部神经网络，传达到义肢并作出相应动作，义肢上的传感器在受到外部刺激后，也经同样的路径将这一刺激传回大脑。而这与真正的脑机交流相差甚远。主要原因还是在于脑神经科学以及量子神经科学方面的研究不足。现在人们对于大脑为了产生某种特定的感觉，比如闻到香气、手部受到打击、或是看到一片草原或大海，而产生的对应神经活动模式了解太少，仍处于观测真实人体产生这样的感觉所引起的大脑神经活动的阶段。然后通过复杂的算法整理、总结观测得到的神经元活动数据，进而尝试归纳出某种感觉对应的电大脑

某一部位特定的神经活动。然而经过一系列特征提取、模式分析等反演算法，得到的结果往往是已经失真的，因此难以通过直接的电位刺激使得人体产生目标得到的感觉。（[2]中的结果就可以显示出，经过提取后的信号与原始信号差距较大，还原十分困难）



上图中第一行图片为输出原图像，

第二行图片为根据猫的 EEG 图像反演出猫实际“看到”的图像

而即使我们成功的总结出大脑每种感觉对应的特定活动，仍有一个巨大的难题难以实现，那就是该如何实现对于大脑灰质皮层的刺激。最简单、直接的方法还是采用侵入式人机接口，只需要调整接口电极电压就可以达成目标。然而这并不是我们最终想要的结果，要实现非侵入式脑机接口就必须研究清楚大脑中场的相互作用理论，以此为基础来通过非侵入式接口直接影响神经元。目前学界越来越多的人认为大脑的意识来源于其中的分子量子纠缠效应。顺带一提，川原砾《Sword Art Online》的“Alicization 篇”中大胆设想，提出人类的意识来源于大脑神经元中的一种叫做“微管”的分子物质的量子效应的概念，并将这个量子物质称作 Fluctual Light。这一设想正是基于 20 世纪 90 年代理论物理学家 Roger Penrose 与麻醉师和心理学家 Stuart Hameroff 提出的 Orchestrated Objective Reduction 模型。[7]但是科学界对这个模型仍存在激烈的争论，现在判断孰对孰错还为时过早。总而言之，大脑还存在无数未知的谜团等待科学的发展。

其次，目前世界上在关于阻断大脑神经通道方面还没有比较深入的研究。（也有可能是我的搜索能力太差了 XD）以我高中水平的生物水平猜测，其中一个可能的解决方向是，在解决出上述场相互作用的问题后，用同样的方法改变神经突触处的电位，以此来阻止神经信号的进一步传递。但是应该如何区分哪些神经需要阻断信号，而哪些不能阻断的方法却不清楚。另一个可能的设想是关于人体做梦时的神经机制，在某些梦的情况下，梦境中人是感知到自己做了某些动作，而在醒着的观察者看来做梦人并没有做出任何动作，还有很重要的一点，就做梦时人还是会保留人体的本能行为，不会对维持生命安全产生影响。（以上纯为本人臆想，不包含任何科学依据）

最后，在多人联机的实现方面是可以参考现在的 VR 设备数据传输系统。BCI 在实现多人联机的时候需要实时传输代表图像，声音，气味，空间位置，以及各种虚拟环境中的物理参数的脑神经电刺激信号。而这一点在现今的 VR 设备上同样适用，尽管现今的 VR 只需要传输图像，声音等数字信号，数据规模要远小于前者，但是用户对于高分辨率的图像，趋近于零的延迟的需求也是很高的，能否在传输数据方面取得突破，将会使现在的 VR 设备有了突破性发展。美国电信运营商宣布将在 2018 年年底在美国的十几个城市内率先推出 5G 服务，这或许将成为 VR 一次突破性发展的契机。就让我们拭目以待吧。

不过，在欣喜之余，还是应该让思绪回到现实。目前关于脑机双向交流的研究也依然应该归为初期阶段，亟待解决的问题还有很多。就脑信号单向输入到计

算机而言，凭现在的脑波探测设备还不足以实现高空间分辨率、低噪声地采集使用者所产生的全部信号。大脑中有数百亿个神经元，采集到的电磁信号必定是不同的信号相互叠加产生的，为了获得神经元真实的活动情况，一个完美的反演算法是必须的。

五、总结

如今 BCI 与 VR 发展如火如荼，二者的结合必然是时间问题。就如雷·库兹韦尔的“加速循环规则”，技术的力量正以指数的增长速度扩张，因而在已有一定理论基础的情况下，NERvGear 一定会在某一天真正实现。

最后的最后，当以上困难全部解决后，一定会面临每一项科技被发明后必然伴随的问题，伦理道德问题。当 BCI 双向沟通得以实现时，在《盗梦空间》中困扰道姆·柯布多年的问题“To lose your grasp on what is real and what is a dream”也将会成为现实中困扰人们的问题。如果你所感知到的虚拟世界与真实世界极度相似，或者从这项技术的原理考虑，如果他人可以用这项技术更改他人的认知，到那时公众又会以什么样子的反应来对待这个新兴科技呢？至少我对此抱以乐观态度，当手机、电脑普及时，反对、抵制声音也未曾缺乏，然而科技发展的车轮会无情的将这些异议声碾压殆尽，最终迎来科技又一次飞跃的时代。

用一句我在《科学美国人》上看到的话来结尾：“我们所想象的一切，都将变为现实。”

参考文献：

- 1、Fetz, E. E. (1969). "Operant Conditioning of Cortical Unit Activity". Science. 163 (3870): 955–8.
- 2、Stanley, GB; Li, FF; Dan, Y (1999). "Reconstruction of natural scenes from ensemble responses in the lateral geniculate nucleus". Journal of Neuroscience. 19 (18): 8036–42
- 3、Nicolelis, Miguel A. L.; Wessberg, Johan; Stambaugh, Christopher R.; Kralik, Jerald D.; Beck, Pamela D.; Laubach, Mark; Chapin, John K.; Kim, Jung; Biggs, S. James; et al. (2000). "Real-time prediction of hand trajectory by ensembles of cortical neurons in primates". Nature. 408(6810): 361–5.
- 4、O'Doherty, JE; Lebedev, MA; Ifft, PJ; Zhuang, KZ; Shokur, S; Bleuler, H; Nicolelis, MA (2011). "Active tactile exploration using a brain-machine-brain interface". Nature. 479 (7372): 228–231.
- 5、Taylor, D. M.; Tillery, SI; Schwartz, AB (2002). "Direct Cortical Control of 3D Neuroprosthetic Devices". Science. 296 (5574): 1829–32.
- 6、Velliste, M; Perel, S; Spalding, MC; Whitford, AS; Schwartz, AB (2008). "Cortical control of a prosthetic arm for self-feeding". Nature. 453(7198): 1098–101.
- 7、Hameroff S, Penrose R. Orchestrated reduction of quantum coherence in brain microtubules: A model for consciousness[J]. Mathematics & Computers in Simulation, 1996, 40(3–4):453-480.

课程感想：

转眼间一学期过去了，还记得学期初冀锐学长与金恬学姐在新生群对这门课的疯狂安利，刚刚读完一半三体的我起初是一半抱着对人类文明的未来发展的兴趣，一半抱着取得一个不错的分数而选了这门课，不过期末再回过头来，发现在课上了解到的各种新奇有趣的知识才

是最重要的。因为本人对于文明历史极不感冒，平时的常识积累量几乎为零，所以我感谢这门课向我介绍了人类古文明对于构成世界的基本元素：风、水、火等的基本认识与原始崇拜。而且课程还专门设置了关于古文明或其他相关内容的小组课堂汇报，将本应是老师单方面介绍的课堂变为每个人都能参与进来。我们组采取的是课上汇报人按轮流制安排，每次的汇报人负责制作 PPT，并将所需要的资料平分，由其余组员进行搜索，这样可以说每次的主题每个组员都能够地参与进来，即使我们没有参与汇报也对这次的选题内容有了初步的了解，从而获取了多多于上课时老师讲述内容的知识，对个人的知识储备有很大的作用。不过唯一的缺点就是作为一个地空学院的学生，选择这门通选课是不计入毕业要求学分的。尽管对陈斌老师下学期的虚拟仿真也十分感兴趣，但是为了毕业学分着想，犹豫再三，还是选择放弃，希望老师不要生气哈 XD

全球变暖现象

周厚健 1700012759

【摘要】随着近现代的科技不断发展，人类的生活水平也不断提高。然而不可否认的是，这种提高一定程度上是以破坏自然的本来面目为代价的。在环境对人类的诸多报复中，目前人类面临的一个很严峻的问题便是全球变暖。本文将从不同角度分析全球变暖的前世今生和它在地球上挑起的诸多“事端”。

【关键词】CO₂ 冰川 海洋 气候变化

【正文】

一、 前世——PETM 事件

PETM，是指大约 5500 万年前发生的古新世-始新世极热事件。上世纪 80 年代，地质学家们发起了对南极洲沉积物的研究。通过对其中的化石壳的化学成分进行分析，他们找到了 5500 万年前的这次事件的证据——作为气候变暖的明显标识的 ¹⁸O 在当时的化石壳中的含量甚至高过了普通的 ¹⁶O，这同时也暗示着当时的海水温度也有一定程度的上升。

在其他地区发起的地质调研给了科学家们另一些线索——在 PETM 事件之前，北大西洋火成岩省的溢出玄武岩喷发，且在 PETM 时期火山活动达到高峰。这使大气中的 CO₂ 大量富集，形成升温的正反馈效应。

这些研究让科学家们勾勒出这次事件的大致轮廓——火山活动使海底的天然气水合物的晶体结构发生改变，稳定度降低；又由于其他原因使海底层水的温度上升，导致天然气水合物向大气释放越来越多的 CH₄——这是一种温室效应比 CO₂ 强近 20 倍的温室气体——于是海水温度继续上升，形成恶性循环。这些因素相互作用，使当时的平均气温升高了至少 5°C。

气温和大气成分的剧烈变化改变了陆上生物的种群特征。对于植物，群落的纵向分布整体从赤道向北推移了数百公里，虽然整体的植物多样性有所增长，但一些热带植物销声匿迹。而对于动物，近 40% 的哺乳动物在这个时期体形越来越小，现代灵长类动物和一些其他物种也在这个时期出现并四处散播。这也带给人类一个未解之谜——PETM 事件是否是让人类在生物进化历程中越爬越高的推手之一？

但无论如何可以肯定的是，这次事件极大改变了当时地球的生态，且对后世的环境也影响深远。

二、 今生——全球变暖

1、 起因

从工业革命以来，人类对煤、石油等化石燃料的使用、依赖程度大幅增长，排放出大量 CO₂ 气体——数据显示，自 1850 年以来大气中 CO₂ 含量上升了近 30%。另外，生活水平的提升也扩大了人类对土地面积、建筑材料以及纸产品的需求，庞大的利益使森林乱砍乱伐现象屡禁不止，绿色土地正以难以置信的速度被人类吞噬，这也减少了地球对不断增加的温室气体的抵抗能力。虽然部分人认为目前的温室效应是一种正常的气候现象，可以与历史上的几次冰期造成的气温波动相对应，但在我看来，人类在该现象的出现及演变中起了不可或缺的作用。

2、 种种影响

(1) 冰川融化

与 PETM 事件时期不同，现在的南北极均由大面积的冰川覆盖。由于大气温度节节攀升，南北极和各大高山上的冰川大量融化。于是全球海平面上升，对各地的沿海地区造成了严重威胁。国土面积较大的暂时还能将沿海国民转移至内陆，但对于海上的各种岛国，他们的处境则岌岌可危。若海平面上升的趋势得不到缓解，南太平洋上的图瓦卢将在约 50 年后的涨潮时间完全被淹没，度假胜地马尔代夫消亡的时间屈指可数，最早迎接日出的地方——基里巴斯圣诞岛也难逃被海水吞噬的厄运。

但这只是冰川融化对人类造成的威胁中的一角，还有一些更危险的事物隐藏在冰川之下。俄罗斯西西伯利亚的冻土层也是全球变暖的受害者之一。然而那片冻土层冻住的不仅仅是水，更有很多对人类的致命威胁。去年，那里的冰层融化释放出了近 80 年前被“埋葬”的炭疽病毒。极低的温度保存了病毒的活性。被释放之后，病毒在当地迅速传播，导致千头以上的驯鹿死亡，几十人被感染。这是二战后的第一次炭疽爆发事件。除了炭疽，那里还埋藏着三万年前的阔口罐病毒等以前完全不为人知的生物。可想而知，地球现代生物对类似的史前病原体没有丝毫抵抗力。另外，北极的冰山还捕获了大量人类历史上释放的各种毒素，如 DDT，杀虫剂等。它们进入海洋后通过洋流的搬运来到极地，并被寒冷的气候封印。若全球变暖进一步恶化，就如同打开了被大自然封印的潘多拉魔盒，这势必给地球生物带来巨大的灾难。

Morning Mix

Anthrax sickens 13 in western Siberia, and a thawed-out reindeer corpse may be to blame



Reindeer in the Russian peninsula of Yamal. (Siberian Times)

First a heatwave hit Siberia. Then came the anthrax.

Temperatures have soared in western Russia's Yamal tundra this summer. Across Siberia, some provinces warmed an additional **10 degrees Fahrenheit** beyond normal. In the fields, large bubbles of vegetation appeared above the melting permafrost — strange pockets of methane or, more likely, **water**. Record **fires** blazed through dry Russian grassland.

In one of the more unusual symptoms of unseasonable warmth, long-dormant bacteria appear to be active. For the first time since 1941, anthrax struck western Siberia. Thirteen Yamal nomads were hospitalized, including four children, the **Siberian Times reported**. The bacteria took an even worse toll on wildlife, claiming some 1,500 reindeer since Sunday.

@英国那些事儿

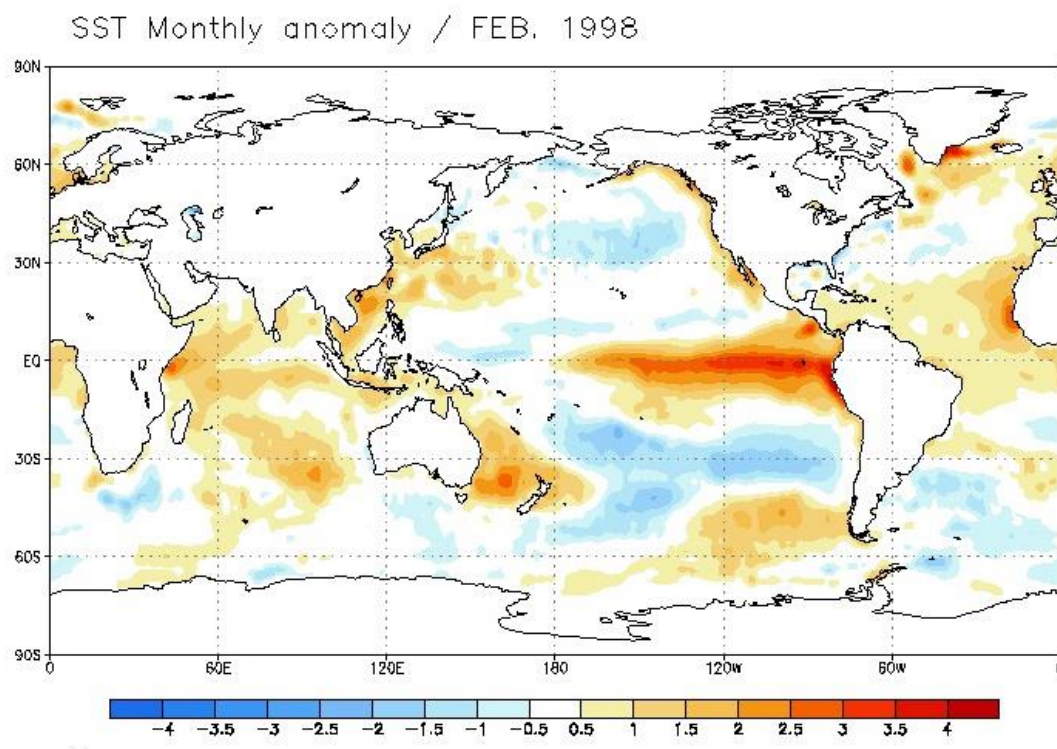
关于炭疽——外媒的新闻报道

此外，冰川还是陆地淡水存在的主要形式，其中内陆的冰川也是大自然对淡水资源的贮藏方法之一。地下水循环很大程度依赖于冰山——它通过蒸发、结冰、融化等过程进行循环过滤，也让地下水总量得以保持稳定。在全球气温逐步升高之后，这样的过滤环流将会中断，可能导致内陆地区淡水资源匮乏，甚至出现因抢夺资源而引发战乱的风险。

(2) 气候变化

气温变暖会使空气和海洋的内能逐步上升。这些内能若以动能的形式释放出来，会形成大型台风、海啸等自然灾害。它们极大的破坏力给人类带来严重的经济和生命等方面的损失。此外台风还会带来大量降水，造成洪涝、泥石流及山体滑坡等次生灾害，进一步加重对人类的威胁。

值得一提的是反常气候中的厄尔尼诺和拉尼娜现象。厄尔尼诺是指由于东南信风的强度减弱，东太平洋地区原本的表层冷水被暖水流所取代，于是冷海水不再上翻，生活在浅层海水的浮游生物及鱼类得不到下层海水中的营养物质而死亡；同时东太平洋沿岸的洋流性质发生改变，使沿岸地区的干旱气候反转。不仅如此，由于全球气候的相关性，它还对其他地区的环流、气候有一定影响。而拉尼娜的表现则几乎与之完全相反。它们的出现将大大增加世界各地发生干旱、洪涝等气象灾害的几率。



(3) 生物买单

这些气候上的变化对生物圈的冲击也十分强烈。许多生物的休眠期等生活习性都由气温决定。一旦平均气温上升，许多生物会因在不合适的时期出现、活动或大量繁殖以致泛滥，或难以适应以致消亡。这些都会削弱生态系统的稳定性，破坏食物链平衡，最终形成不亚于气象灾害的极大破坏力。另外，大气中的 CO_2 含量也关联着海水的温度、pH 等相关数据。当大气的 CO_2 上升时，海洋生物的栖息环境恶化，适应能力差的生物则数量锐减，间接影响着全球的生物能量循环。

自誉为食物链顶端生物的人类自然也逃不过这一劫。随着平均气温升高，人类的生理机能受到影响，患中暑等疾病的几率将大大增加，而且各种嗜温、嗜热病原体的活性也被激发，

于是人类将生活在一个患病风险更高的世界。

3、与冰河期之间的纠葛

电影《后天》中描述了一个骇人听闻的故事——剧烈的温室效应使全球气候异变，引发了各地的洪水、飓风等气象灾害，而后冰雪覆盖了整个地球，地球进入了第二次大冰期。

暖与冰看起来是自然界的对立事物，那么它们之间必然有中间媒介将它们联系在一起。这个媒介便是海洋中的热盐环流。由于地球表面各海域的海水温度、盐度（密度）不同，它们之间（水平方向）与内部（垂直方向）会形成洋流，而水又是热的良导体，于是热盐环流便促进了全球各纬度地区之间的热量交换——也即热带地区的热量会被搬运到极地地区，而来自极地的洋流会将低温海水运输到热带，促使全球气温相对平衡。它对地球气候起着至关重要的调节作用。

在全球变暖的背景下，世界各地的冰川大量融化汇入海洋，冲淡了海水，使局部地区海水密度变小。于是表层海水的下沉被削弱，阻滞了热盐环流的循环。全球热量平衡因此被打破，使高低纬度地区的温度走向两个极端——长此以往，地球进入冰河期只是时间问题。也就是说，《后天》中发生的场景很可能真实上演。这给了治理全球变暖另一个刻不容缓的理由。



《后天》剧照——冰雪世界

4、应对措施

不管这些现象是不是由人类引起的，我们总得做出一些应对措施，不能在大自然的力量面前坐以待毙。从人类的角度思考，温室气体的过度排放和森林面积的锐减是问题的根源。于是我们想到了已经出现或者需要发展的如下观点——

(1) 绿色交通。西方发达国家对汽车的利用率图表近年来呈山峰形——在他们的经济充分发展后，部分人抛弃了大量消耗化石能源的汽车，开始骑行。在我国，共享单车也极大方便了我们的生活。将单车、公交、地铁等低耗能交通工具发扬光大，有助于降低我们的CO₂排放量。

(2) 节约生活。不仅能源，生活中的一切都可以是我们适当节约的对象。在这个工业化的世界，生产一切都需要能源，也就意味着排放量的增加。节约意味着消耗量和制造量的减少，相应的减小了采集原料和制造时对环境造成的负担。

(3) 加强吸收。目前地球上对 CO₂ 的吸收基本依赖于海洋和绿色植物，植树造林也因此成了保护环境的倡导之一。但现代的 CO₂ 排放量显然远远超过地球的自我调节能力所能驾驭的范围。因此，我们应致力于寻找对 CO₂ 可吸收、释放的新材料，利用它来捕集空气中过量的温室气体，当材料吸收饱和之后再将其输送到化工厂，释放出 CO₂，实现对吸收剂和吸收物的充分利用。目前行业先驱者们还只能实现 CCS（碳捕集与封存），将吸收剂捕捉的 CO₂ 埋藏起来——类似于人类目前对核废料的处理。虽然这是目前世界上最先进的环保手段之一，但它也有隐患——液化后的 CO₂ 不太可能安安稳稳地呆在人类选择的地方（一般是深海或深层地下），一旦发生地质变化，封存的 CO₂ 便可能溢出。而更高层次的 CCR（碳捕集与再利用），目前的化学和工业水平还很难做到，在二氧化碳固定环节依然面临很大困难。

5、另一只幕后之手

对全球变暖效应产生影响的还有另一种鲜为人知的现象——全球变暗。它是指由于日益增多的空气污染物和天空中众多飞机飞行产生的凝结尾，到达地球表面的太阳光减少了 10% 至 20%，使世界上大部分地区的晴日能见度逐渐下降，地球显得越来越昏暗。一定程度上说，中国境内猖獗的雾霾便是全球变暗的一种表现形式。从吸收光线和能量的角度来看，它似乎对全球变暖起到一定程度的遏制作用。

众所周知，对全球变暖观点持怀疑态度的科学家及大众目前不在少数，而他们怀疑的主要依据便是根据气象观测等得到的实际数据跟以前相比并没有明显的提升，跟变暖论者所预测的结果也有很大偏差。从变暖论和怀疑论的辩驳历史看来，这些预测上的错误已经持续了数十年的时间，这也让大众对这些说法举棋不定，不明所以。但是从另一个角度看来，这些预测失误可能都是全球变暗操控的结果。上面说到全球变暗会给地球带来“冷却效应”，减缓地球变暖的速度。若气象学者们预测时没有考虑这个因素，势必会对结果造成很大影响。

但是全球变暗本身也是一个环境污染引起的问题。部分阳光在到地球途中被吸收或反射，使地球表层水的蒸发和植物的蒸腾作用减弱，间接影响了全球水循环，干扰了全球的降雨分布。另一方面，空气污染物本身也需要治理。城市雾霾一起，人心惶惶，对绿色生活的追求不应停息。

于是全球变暖和变暗两种效应叠加在一起给人类带来了一个棘手的难题——若解决全球变暗，全球气温和海平面可能以更快的速度上升，让全球变暖的影响剧烈化。资料显示，20 世纪末，欧洲着手治理空气污染并取得了一定成效，但当地平均气温随之升高，与高温有关的伤亡事件及损失频发，证实了该问题的严重性。这就需要我们对两方面同时研究，加强治理，争取将治理环境带来的负面影响最小化。

三、 启示

日前我国对海底可燃冰的开采取得了初步成效，在相关领域走在世界前列。开采可燃冰的经济收益极高，可以弥补当前人类的能源短板，但可燃冰作为埋藏在海底的甲烷水合物，自然也有其危险性——一旦开采不慎造成大量泄露，其造成的环境风险堪比石油泄漏之于海洋等。这也提醒我们要注意利用自然资源时的安全问题，做到考虑周全、万无一失。

虽然人类需要发展，但我们也要贯彻人与自然和谐共处的理念。日前的破坏性发展的模式的弊端逐渐突出，表明其在当今时代早已不再适用，贯彻、落实可持续发展战略才能尽可能避免人祸造成的天灾，延长人类在地球上安逸生活的时间。

【参考资料】

百度百科——全球变暖、全球变暗、热盐环流

知乎——江雪隆《二氧化碳利用技术》

《古新世-始新世极热事件与地球系统的自我调节：Gaia 理论的应用》——陈曦，王成善，黄永建

【课程感想】

作为一名初来乍到的大一新生，选课的时候懵懵懂懂，单纯的被课程名称吸引——地球？好像会是我感兴趣的东西。于是选了这门课，来到了陈老师的快乐课堂。在课上，老师给我们普及了很多关于地球历史的知识，同学们的 Pre 也带给我很多启发，确实没有辜负我对这门课的第一印象——可以让我了解到更多以前从未接触的，关于地球起源和发展的事物。

虽然这门课带给我的还有更多。大学里的第一次 Pre 也奉献给了这门课程——很庆幸，这是一门通识课（当然没有歧视通识课的意思），跟专业课相比还是有很大差别，至少讨论气氛相对自由，减少了我对上台演说的紧张感。这也是我第一次认真的做 PPT，促使我观察别人的 PPT，学习他们制作的优点，避开诸如文字堆积的 Word 版 PPT 等制作雷区；促使我多方面的查询资料，并将这些资料用自己的语言整合、浓缩，最后根据 PPT 上的提纲来告诉同学们我的学习所得。虽然最后的 PPT 成品没有别的同学的科技风、现代风（大概因为他们有模版？），但和以前高中时的作品相比还是成熟了很多，也给了我期末专业课的 Pre 一些信心。

最后，对这门课的福利制度还是感到相当意外——上个课竟然有茶歇吃？竟然有电影和漂亮的岩石标本看？竟然有红包领？竟然能认识一个相当会玩的老师？所以也希望老师在贯彻玩中学的理念的道路上走出自己的感悟和见解（大概已经有了吧）。

总之谢谢老师这学期的陪伴，水群和上课都是非常开心的——下学期选不选 VR 就看课表啦哈哈。



北京大学

生存还是毁灭

——人工智能革命浪潮中人类未来命运的探究

姓名 任静

学号 1700016276

院系 法学院

【摘要】人工智能的飞速发展对人类来说究竟是福音还是警钟？为何霍金、马斯克等人签发公开信呼吁人们警惕人工智能？电影《终结者》中人工智能全面碾压人类的场景会变成现实吗？本文大致介绍了人工智能的发展现状、分析了人工智能在未来发展超过人类的可能性以及这种超越对人类未来命运可能造成的毁灭性影响，并对其未来的发展提出一些应对建议。

【关键词】人类未来 人工智能 阿尔法围棋 机器人索菲亚 机器人定律 超级智能的伦理道德开发

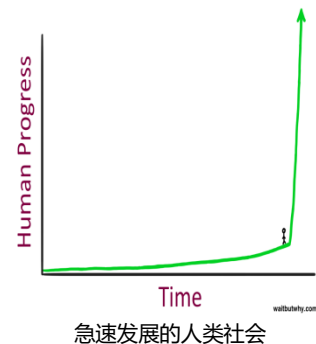
【正文】

一、人类社会的未来发展

根据未来学家 Kurzweil 提出的加速回报定律，二十一世纪人类社会的进步速度是二十世纪的 1000 倍。在这一爆炸式的发展速度下，人类社会将发生翻天覆地的变化，人类将面临着全新的挑战与考验。

尤瓦尔·赫拉利在《未来简史》中以宏大的视角审视人类未来的终极命运并提出：人工智能和生物基因技术正在重塑世界，智人面临着全新的待办议题：永生不老、幸福快乐和成为具有“神性”的人类。未来，只有 1%的人将完成下一次生物进化，升级成特质发生改变的“神人”，而剩下 99%的人将彻底沦为“无价值的群体”。ⁱ

也就是说，在未来，人工智能将是人类社会改变中的关键性因素。还有人预测，人工智能革命将是蒸汽革命、规模化生产革命以及电子革命之后的第四次工业革命。ⁱⁱ



二、人工智能

（一）分类

人工智能的分类	弱人工智能 ANI	狭义人工智能是专门从事某一领域的人工智能。有的 AI 可以下国际象棋，甚至击败国际象棋世界冠军，但这是它唯一能做的事，在其他方面远不如人类
	强人工智能 AGI	人级人工智能是指像人一样聪明的计算机。能执行人类所能完成的任何智力任务的机器。比如原因分析、解决问题、抽象思维、理解复杂的思想，快速学习，并从中学习经验。当然，创建 AGI 比创建 ANI 要困难得多，也是目前人类发展 AI 需要攻克的难题。
	超人工智能 ASI	超级人工智能是在所有领域都比最聪明的人类大脑聪明很多甚至强亿万倍的人工智能，包括科学创新、社交技巧。

（二）目前人工智能与人类的比拼——人机大战

里程碑式的人机大战	1997	IBM 的深蓝以 3.5:2.5 击败国际象棋冠军卡斯帕罗夫
	2011	IBM 的沃森在综艺《危险边缘》中战胜人类冠军
	2015	GOOGLE 的 Alpha Go 以 5:0 完胜欧洲围棋冠军、职业围棋二段樊麾
	2016	GOOGLE 的 Alpha Go 以 4:1 击败围棋世界冠军、职业围棋九段李世石
	2017	GOOGLE 的 Alpha Go 以 3:0 击败围棋世界冠军柯洁

纵观人工智能的发展历程，从 1956 年麦卡锡在美国达特茅斯电脑大会上创造“人工智能”一词、美国卡内基·梅隆大学展示世界上第一个人工智能软件到 1997 年 IBM 制造的电脑“深蓝”击败了国际象棋冠军加里·卡斯帕罗夫，人工智能从诞生到在某领域超越人类仅用了不到半个世纪的时间。2016 年的 Alpha Go 与李世石的人机大战再一次将全人类的目光集中到人工智能身上。在李世石以总分 1 比 4 输给了阿尔法围棋后，有不甘心的人声称李世石由于年龄问题已不再处于智力的巅峰期，无法代表人类围棋最高水平，同时期的围棋世界冠军、年方 18 岁的柯洁才是人类最高智力水平的代表，向来张狂的柯洁也表示自己一定能赢。然而现实却又一次让人失望了：2017 年在柯洁与阿尔法围棋的对弈中阿尔法围棋又赢了，而这一次柯洁输得更惨——0 比 3。

难道已在地球上生存了百万年的人类当真败给了自己创造出来的、至今不过六十多岁的人工智能？人工智能超越人类的“奇点”已经到来了吗？

三、人工智能 PK 人类

（一）人类毁灭说

1、人工智能超越人类的理论基础

①AI 可以拥有人类意志

人类意志由大脑产生，大脑由结构比较简单的约 860 亿神经元组成，能够分泌化学物质，产生一些类似于 0 与 1 的简单的电信号，要么激活，要么关闭。这 860 亿的神经元有着 100 万亿个连接，这些神经元复杂的连接在一起，组合成了一个巨型的立体矩阵。矩阵是有计算能力的，根据线性代数：输入×矩阵=输出，矩阵会对刺激做出反应，我们输入一个刺激，通过矩阵，会输出一个结果。这就是我们大脑的本质：由巨型矩阵构成了我们大脑的思考，而我们的意志就衍生在这巨型的大脑矩阵中。

0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	0	0	0	1
0	0	1	1	0
0	0	1	0	1

矩阵

总而言之，意志并非一定要用生物大脑来作为载体。只要我们能够制造出巨型的矩阵，我们就能够创造思维，只要科技允许，我们完全可以让 AI 拥有意志。

②AI 能够获得人类情感

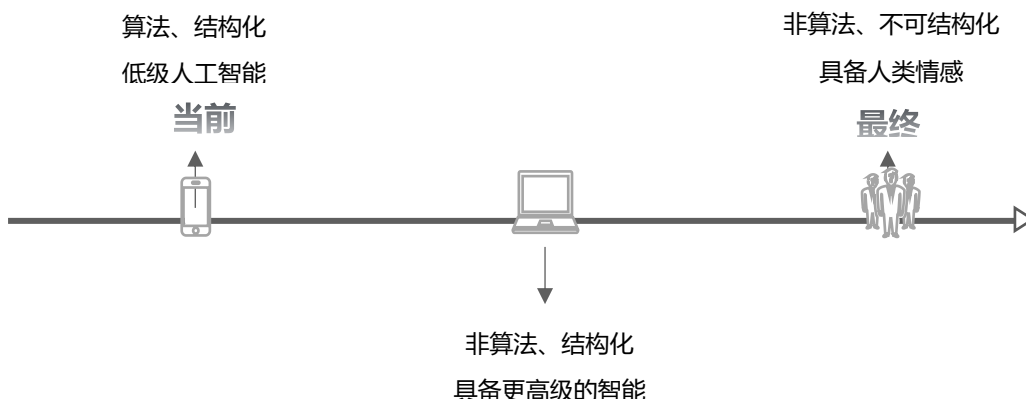
从理论上来说，人工智能能够通过非算法与不可结构化来获得人类的情感。

非算法：将机器人看成具有若干个输入输出、中间是个黑箱子的机器，如果实现某种功能时中间黑箱子所需的传统逻辑计算的步骤数目是有限的，就认为此过程或功能是算法的。若所需步数为无穷或需要非传统的逻辑计算，那么就为非算法。现在有部分学者比如彭罗斯认为量子计算机或量子纠缠可以实现非算法。但是非算法仍然是可结构化的，因此即使实现

了非算法也不能令机器人具有意识和情感，它只能让人工智能具备更高级的智能。

不可结构化：罗素认为，物理学只能研究事物之间的关系，而这些关系都是可结构化；另一方面，哲学家 Chalmers 认为人类的意识体验并不能最终还原成事物间的关系，因此存在不可结构化的部分。人类目前所使用的机器包括电子计算机本质上都只利用其中的这些关系或可结构化的部分来完成一系列的功能，并没有涉及不可结构化的部分。意识科学认为使机器拥有意识体验的前提条件是需要给机器配置可直接产生体验的硬件，而产生体验需要直接利用硬件不可结构化的内在属性，根据一元论，任何物质都具有内在属性，而如何巧妙地操纵物质的内在属性是制造意识机器人的关键。

简言之，目前阶段人工智能所具备的功能都是算法的，可以通过深度学习来实现，而高级一些的功能比如创新则需要非算法；无论是算法还是非算法本质上都是可结构化的，而使机器人具有感情及意识需要直接利用物质不可结构化的内在属性。ⁱⁱⁱ



③ 机器人定律的缺陷

阿西莫夫提出了著名的“机器人学三大法则”：

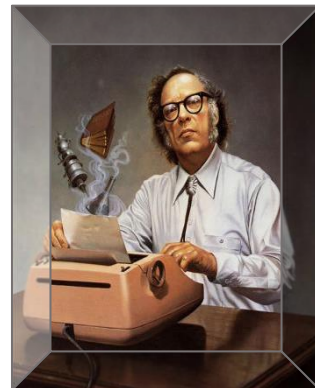
第一定律：机器人不得伤害人类个体，或者目睹人类个体将遭受危险而袖手不管。

第二定律：机器人必须服从人给予它的命令，当该命令与第一定律冲突时例外。

第三定律：机器人在不违反第一、第二定律的情况下要尽可能保护自己的生存。

后来他又补充了“机器人零定律”：机器人必须保护人类的整体利益不受伤害，其它三条定律都是在这一前提下才能成立。

iv



阿西莫夫

倘若按照三定律的构想来研制机器人与人工智能，即使它们在各个领域都超过了人类也不会对人类造成威胁，反而会为人类提供更高水平的服务、造福人类，因为三定律相当于把人工智能定位成了人类忠诚的奴仆。

然而，现实却没有我们想象的那么美好。现实中，无论是 AI 安全研究者还是机器伦理学家，都没有真的使用它作为指导方案，这只是科幻小说创作定律。况且，三定律有明显的缺陷：内在的对抗性、基于有缺陷的伦理框架（义务伦理）、不被研究者接受、哪怕在科幻文学里也会出问题。最核心的漏洞在于，定律对于何为“人”、何为“机器人”没有明确定义却又偏偏依赖于对于“人类”这个概念的定义，而想要绕过去很简单，造个机器人，让它认为你不是人就行了。如果机器人获取的信息不完整，它们完全可以无意中打破定律。更何况，你要怎么阻止一个智力超群的机器人自己把定律改掉呢？



在《环舞》里，负责水星开矿任务的机器人在第二和第三定律的冲突中陷入“焦虑”，开始不停地绕圈子。

2、人工智能超越人类的先声——机器人索菲亚

①拥有人类外形

索菲亚是美国汉森机器人公司研制出的人形机器人，拥有仿生橡胶皮肤，可模拟人类的面部表情，其“大脑”采用了人工智能和谷歌语音识别技术，能识别人类面部、理解语言、记住与人类的互动。尽管在大众的认知里，人工智能总是与机器人被绑在一起，但其实人工智能大多数情况下指的依然是一套软件的解决方案，而索菲亚的突破恰恰是在硬件层面上。索菲亚最大的价值，在于她把过去许多单独研究出来的类人部件（比如皮肤、仿真肌肉、眼球等）整合在一起，形成了一个真正人的模样。她在面部表情上的出色模拟，让一个假人拥有了真人一般的出色表现。



据说是按照女神奥黛丽·赫本的外貌仿制的机器人 索菲亚

②已被授予公民身份，公开表示要毁灭人类

2017年10月26日，沙特阿拉伯授予索菲亚公民身份。这意味着它在沙特可以享有公民一样的待遇：接受教育、乘坐交通工具甚至组建家庭。作为史上首个获得公民身份的机器人，索菲亚当天在沙特发表演讲，她希望用人工智能“帮助人类过上更美好的生活”，人类不用害怕机器人，“你们对我好，我也会对你们好”，“我的人工智能是按照人类价值观设计的，例如智慧善良和怜悯。我将努力成为一个善解人意的机器人”。12月11日，“索菲亚”在迪拜出席2017年知识峰会时，她坦言想建立家庭并想要个女儿。

在与其创造者汉森的一段对话视频中，汉森问了它这样一个问题：“你会毁灭人类吗？请说不。”而索菲亚却淡定的回答“好吧，我会毁灭人类。”



3、人工智能超越人类后对人类的威胁

①首先，人工智能会要求与人类平等的地位

人类理想中的未来社会其实是光天化日的基质沙文主义：人类拥有的权利比人形机器人的权利多更多——因为机器人的躯体是硅做的而不是血肉之躯，所以必须遵从人类的需求，即使有再强大的能力也没用。一旦人工智能具有人类的基本特征，它们拥有自己的感情，人类就不能将其作为自己的所属物而肆意地要求人工智能为自己提供各种服务，否则，必然会掀起一场关于人权的争论。在这种情况下，人类可能会与人工智能处于平等地位。

我们很难保证拥有和人类同样感情，除了没有血肉之躯外几乎与人类无差别甚至智力等级更高的机器人会甘心屈从于显而易见的的不平等秩序中。

②最后，人工智能会灭绝人类

从物种进化理论而言，“物竞天择、适者生存”，这也就意味着人类中学习能力较弱、对环境适应性较差的在未来的演化过程中会被大自然淘汰。与人类相比，人工智能的学习能力非常强，人类受到各种因素的影响，存在着许多消极心理，比如懒惰、依赖性强，在这种情况下，人类比较容易被人人工智能淘汰。

在接受英国广播公司的采访时，英国理论物理学家史蒂芬·霍金警告说人工智能的发展可能意味着人类的灭亡。霍金说，这种技术会迅速演变并超过人类，那时将会出现电影《终结者》中想象的一幕。“我们已经拥有原始形式的人工智能，而且已经证明非常有用。但我认为人工智能的完全发展会导致人类的终结”，“一旦经过人类的开发，人工智能将会自行发展，以加速度重新设计自己”，“由于受到缓慢的生物演化的限制，人类不能与之竞争，最终将会被代替”。



电影《终结者》可能是最著名的机器人末日场景之一：高度发达的机器人和人类开战，毁灭了大部分人类文明。



（二）人类胜出说

①人工智能归根结底是人类的智能

所谓的“人工智能战胜人类”其实是人工智能背后的人类创造者在科技方面的突破。

以阿尔法围棋为例，“阿尔法围棋之父”是 Deep mind 的 CEO 德米斯·哈萨比斯。Web 创始人蒂姆·伯纳斯·李曾评价他是“地球这个行星上最聪明的人”。

如果看了他的履历，你就会感叹什么是人类的大智慧。哈萨比斯在 15 岁从高中毕业后没有上大学，而是被世界级游戏开发者彼得·莫里纽克斯挖走加入了游戏开发公司，在那里，他开发出了风靡世界的虚拟游戏《主题公园》。后来他放弃了公司生涯，进入剑桥大学计算机科学系就读。22 岁毕业后，他成立了自己的游戏公司 Elixir Studios。这期间，他在世界智力游戏奥运会“智力运动会”上，连续五年获得冠军。2005 年他自己关闭了公司，开始在英国伦敦大学学院研究脑科学。在那里，他揭示了记忆和想象力是在大脑的相同部位形成的。他发现，在事故中海马体受损而丧失记忆的患者，无法对假想事件进行想象。这一研究 2007 年被国际学术杂志《科学》选为“世界十大科学成果”。2009 年他取得了脑科学博士学位。当年，他因为对游戏产业做出的贡献，入选英国艺术协会会员。被游戏、计算机和脑科学三重武装起来的他，为制造模仿大脑的计算机系统——人工智能，终于在 2011 年创立了 Deep mind，于 2014 年被谷歌收购。

简言之，阿尔法围棋的胜利其实就是一群智商超群的计算机加脑科学的学霸们一起战胜了一个围棋大佬，归根结底还是人类智慧的胜利。

机器人索菲亚更是不足为惧，因为它根本不具备人类的智能。汉森机器人公司的首席科学家 Ben 说：虽然索菲亚是一个复杂的机器人和聊天机器人搭配的方案，但它没有类似人类的智能。Ben 将索菲亚比作一个用户界面，她给出什么样的表现完全基于背后跑的是什么样的代码。通常，Hanson Robotics 为索菲亚准备了三套代码：第一个是用于研究时的简单聊天程序，在这个模式下，索菲亚可以回答一些简单的问题，比如“今天天气怎么样”、“现在几点”之类的。但就像你的 Siri 一样是完全没有任何情绪和人设的。第二个是一套语音程序，在这个模式下，索菲亚会完全按照设定好的剧本做出一系列的表情，按照规定的语调重复事先写好的台本。第三个则是一个复杂的聊天程序，和其它的聊天机器人一样，这个程序被灌以大量的学习资料，并允许程序员设计一些预定的活动样板——就像微软的小冰。这样，索菲亚就可以在出演时既能表现的毒舌刻薄，又能表现的随机应变。

在脱离了固定台本的随机问答里，索菲亚的水平其实和你常见到的语音助手和聊天机器人没什么差别。在采访中也提到，对于在展示环节的提问，工程师会提前录入好对应的答案。而其余的部分也录入了一些日常生活经常会被问到的问题。而随机应变的部分还不如 Siri。

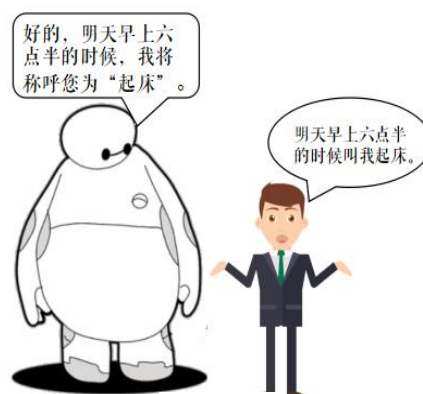
因此，无论是要“毁灭人类”，还是在脱口秀上谈笑风生，又或者是在获得公民身份时发表的那段演讲，都是工作人员提前准备好的台本。

②人工智障说

虽然人工智能系统令人叹为观止，但是它们只能执行非常具体的任务，智力上超过其人类创造者的通用人工智能还很遥远。弱人工智能到强人工智能之路这条路很难走。今天所有的人工智能几乎都是来自于人类过去的大数据，没有任何一个领域的能力源自人工智能的自我意识。面对人类从来没有



哈萨比斯



人工智障

教过的问题时，它就会一窍不通。^v

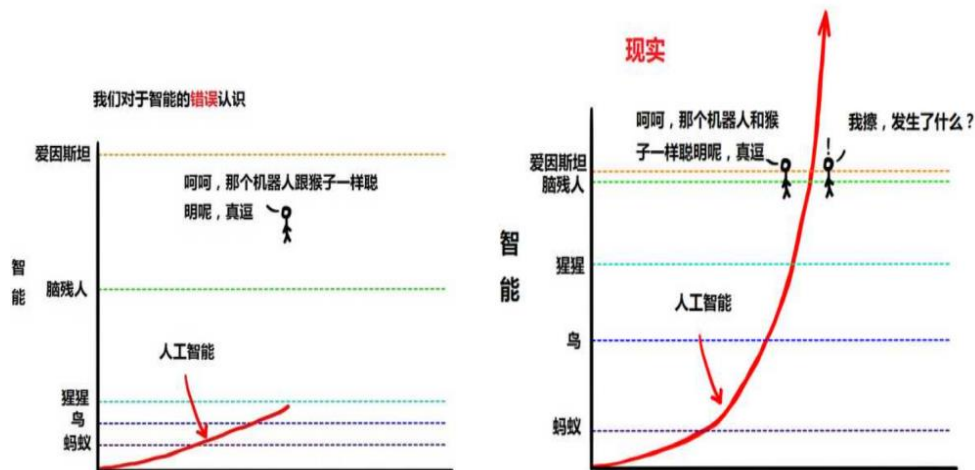
以 Alpha Go 为例，它的深度学习只能从人类过去的围棋棋谱中学习，假如让它去下跳棋就会完全傻掉，甚至说把围棋的棋盘稍作修改，从 19×19 的格子变成 21×21 的格子，它都招架不住，但是人类就没有问题。而且，Alpha Go 赢得比赛耗费了两万多度电，而李世石只消耗了几餐饭；Alpha Go 用了上千台服务器，李世石只是单枪匹马的一个人。

这就是弱人工智能的局限性——与人类存在着很大的差距，而且弱人工智能有时会变成人工智障，让人感觉还不如不出现的好。

一些我们觉得困难的事情——微积分、金融市场策略、翻译等，对于电脑来说都太简单了，而我们觉得容易的事情——视觉、动态、移动、直觉——对电脑来说太难了。根据麻省理工学院温斯顿教授的定义，人工智能就是研究如何使计算机做过去只有人才能做的智能工作。智能不是 Alpha Go，不是 Deep mind，而是关于简简单单的事，关于人类意识，关于常识。用计算机科学家 Donald Knuth 的说法，“人工智能已经在几乎所有需要思考的领域超过了人类，但是在那些人类和其它动物不需要思考就能完成的事情上，还差得很远。”

人工智能研究专家 Andrew 表示，现在担心人工智能毁灭人类就像殖民者还未踏上火星就担心未来火星上人口过多一样。^{vi}

但是，笔者认为，所谓的“人工智障说”太过乐观。尽管现阶段人工智能处于低级阶段，在发展为高级人工智能上很难取得突破，但是一旦取得成果，毫无准备的人类将面临严峻的后果。千万，不要低估人工智能的发展速度。



四、人类如何应对可能存在的危机

（一）网络安全性发展与为高级智能开发伦理道德

在未来的人工智能开发中，我们应当编写出拥有自我抗辩能力并能够筛选出正确的数据加以学习的程序，植入机器中。^{vii}既然人工智能能够像人类那样拥有意识与情感，那么我们为什么不能使它们像人类那样遵循人类社会的道德规范呢？

英国剑桥大学的一组科学家、哲学家和工程师宣布他们将成立新的生存风险研究中心，以研究对人类有“灭顶之灾”的人工智能技术的发展，应对可能的“天网危机”。研究的重中之重是创建人工智能的可能性，从理论上来说，人工智能有可能将人类永远落在后面。科学家利用游戏《文明 5》mod 模拟了人工智能灭绝人类的场景。Mod 基于在《文明 5》资料片“美丽新世界”内容创造，聚焦于现代文明。游戏中，玩家可以调查和培养机器的学习

能力，建造人工智能研究室，尝试去开发人工智能技术。然而，如果玩家不在网络安全性上投资和发展，最终将会被人工智能灭绝。

（二）人类自身的进化

在未来，倘若人类真的开发出了超级智能，那么人类社会的秩序、伦理道德都将面临着颠覆的挑战。在那种情况下，为了保护人类自身不受智力水平更高的人工智能的威胁，人类能做的恐怕也只是向自己的高级制造品灌输道德理念。笔者认为，即使人类成功的开发出了适用于高级智能的伦理道德程序，关于人类未来的最理想的结果也只能是人机平等，而不会是阿西莫多三定律描绘的那么美好（对人类而言）。

因此，为了避免被人工智能淘汰、碾压的命运，智人作为目前地球上智力水平最高的物种在新世纪绝不能继续以站在食物链顶端的姿势高高在上地俯视一切，而是应该依据进化论不断革新，朝着更高的智力巅峰进化、发展。

【参考文献】

- i 《未来简史》尤瓦尔·赫拉利；《极简人类史——从宇宙大爆炸到二十一世纪》大卫·克里斯蒂安
 - ii 《人工智能简史》尼克；《人工智能》 卢克·多梅尔
 - iii 《人工智能的未来》李剑锋
 - iv 《我，机器人》阿西莫夫
 - v 《尴尬的人工智能》朱梦培
 - vi 《人工智能的未来及人类社会的应对》柠楠
 - vii 《人工智能与伦理道德》司徒民淇，刘宗凡
- 其它文献：《浅谈人工智能未来发展趋势》朱奕雯
《奇点临近：漫谈人工智能》杨学成

【课程感想与建议】

感想：

一开始选这门课完全是出于自己对地球知识、人类文明的兴趣与好奇，通过一学期的课程学习我也确实接触到了很多关于地球、人类文明的以前从未了解过的知识，觉得自己以后看待关于人类未来、地球历史、宇宙奥秘等问题的角度会变得更加多样化，更加与众不同。不过，最让我惊喜的是认识了一位会和大家一起水群的幽默的老师（这个真的太难得了，我其他课的老师有的在群里不怎么理我们，有的不加入班级群，平时好难找）一群好玩儿的小伙伴们(*^▽^*)我们小组群可以说是很有爱了，做了几次报告就换了几次群名，从《冰河世纪》时的“零下四十度吃冷饮小组”到最后一节课有小组成员要做姜饼的“围火炉贴暖宝喝姜汤小组”，绝对是我选的那么多门课中最欢脱的小组群。

而且实践课也很走心啊，周口店的野外实（you）践（wan）真是欢乐多多，黑照满满。陈老师平时给我们推荐的科幻电影简直打开了我看电影的新世界（表示我已经入了《黑镜》的坑了）。总之，期待下学期陈斌老师的公选课^^

建议：

个人觉得老师平时讲的课程内容可以适当补充一些开放式的、类似于未解之谜的话题，像 UFO 啊，百慕大啊，恐龙灭绝啊什么的（额好像有点儿杂）。因为老师的课件主要介绍了地球的起源，地球上的火、水、风以及人类文明的演化这种比较偏知识性的、已经有了大致答案的内容，所以如果再抛出一些人类未知的问题让同学们打开脑洞来讨论可能呈现的效果会更好一些。



北京大学

地球与人类文明期末论文

浅析古埃及墓葬艺术中的宇宙观

姓名：栾琬婷

学号：1700017326

院系：艺术学院

联系方式：sunny.luan@pku.edu.cn

【摘要】 在几千年前的尼罗河流域，依水而生的古埃及民族信奉着 “” 的宇宙观，这样的宇宙哲学观念在其辉煌的墓葬艺术中也得到了体现。本文将概述古埃及的宇宙观，并以图文结合的方式，通过对古埃及墓葬艺术中的形象、规制等进行分析，浅析其哲学观念在艺术中的表达，并进行联想与总结。

【关键词】 古埃及；墓葬艺术；宇宙观；孟菲斯神学；程式美学

目录：

一．研究原因	3
二．古埃及宇宙观综述	3
三、赫尔摩坡里斯神学中的原始凸地、循环观念与金字塔	7
四、孟菲斯宇宙论的“以名为实”与墓葬程式美学	9
五、结语	12

一．研究原因

我们所研究的古埃及文明是指从公元前 3100 年到公元前三十年之间的，长达三千多年时间的法老王朝时期的文明。古埃及文明是世界四大古文明之一，是阿拉伯文化的源头之一，在人类文明进程中发挥着不可磨灭的重要作用。在古埃及文明的历史遗产中，物质性的金字塔与非物质的墓葬文化引起了古往今来学者们的研究兴趣。在地球与人类文明的一次讨论课上，有关于古埃及文明宇宙论的课堂讨论给笔者留下了深刻的印象，笔者对此产生浓厚兴趣并打算结合自身艺术学科知识进行对古埃及宇宙观与古埃及墓葬艺术的深入探究。

二．古埃及宇宙观综述

宇宙论（cosmology）指的是对宇宙的起源、生成与发展的诠释，是属于哲学范畴的一个概念。

前希腊时代的西方人将人生的感性体验与理性体验分割，由此形成教会与国家、迷信与科学等等对立统一的概念与相应的思维习惯。而不同的是，古埃及文明以典型的、东方式的世界观对世界现象进行理解阐释。在古埃及文明的视角下，梦幻与现实、宗教和政治、存在与称谓、形而上与形而下往往是融为一体、难以分割的。“其原始的逻辑一方面显得极为幼稚简单，一方面又显得极为深刻，逼近存在的本真意义¹”。由于法老王朝时期自然哲学与神学往往密不可分，所以古埃及文明的宇宙论往往是通过神话、仪式体现的。

从个别神话角度看，由于地理环境与社会发展程度的不同，有以下几种简略的宇宙说：

¹ 麦永雄.古埃及神话中的宇宙论与象征体系[J].广西师范大学学报

第一，海岸居民认为天空如海，太阳神驾船游弋其中。

第二，代尔塔沼泽地的居民视天空为一只硕大无朋的牛（女神哈托尔），她四腿如柱，撑住地球四角，牛腹下的斑点即为日月星辰，微笑的人类则生活在其宽阔的肚腹之下。

第三，沙漠居民则将天视为舒与泰芙努特的女儿努特，她双手双脚着地，弓起背，每日清晨在东方生出年轻的太阳。

第四，对于宇宙的发展即生命的形成，古埃及人认为，一是原初瀛海中的至高神创造了生命；二是凤凰从烈火岛为一片混沌的世界带来了生命本真（Hike）。

另外，凤凰、原初之蛇、莲花、原初甲虫等意象也在古埃及宇宙论中扮演了重要的角色。

其中，原初之蛇的象征模型是最有趣的。古埃及人常常以环绕宇宙的蛇形（或口尾相衔，或以足行走，或以多条尾巴最环绕状）作为原初之蛇的象征。根据古埃及的宇宙观，太阳神在日落之后回归到 Nun 神原始的海洋里。日落后的过程是以「回到一条巨蛇的肚子」来象征这夜间太阳的轨迹，直到日出时太

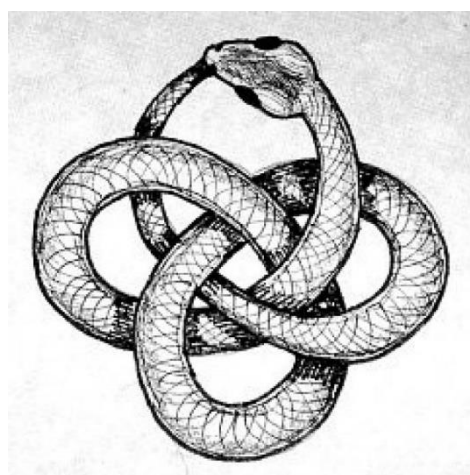


图 1 原初之蛇

阳神拉从东方再次得到新生。其中两条宇宙蛇的对比更突显出古埃及宇宙观的特色：Apophis 蛇与 Ouroboros 蛇。代表自然界黑暗势力的 Apophis 蛇是太阳神 Re 的宿敌，特别是在日落西山与日出东方时双方的斗争尤为激烈。根据新王国时期（ca. 1600-1045 BCE）阴间书（Amduat）的记载，在日落之后太阳神必须经历十

二个小时的夜航，直到隔天从东方天空再次新生。日落之后太阳神化身为戴着山羊头的灵魂（Ba），身旁有随从伺候，搭乘一艘平底渡船进入阴间。在这夜间漫长的旅程中，前几个钟头太阳神必须经过阴间层层关卡，而且越走越深。不过在他身旁有其它神只的保护，帮助他度过各种难关。**到了第四钟头太阳神化身为蛇**，通过黑暗的荒漠。第六钟头太阳神走入阴间最深处，亦即 Nun 神充满的原始海洋。不过夜的最深处也是生命重生的开始，太阳神的遗体再次与他的灵魂(Ba)结合为一，新的火光重新点燃。太阳神再次获得他的王权，**以令牌、王冠及眼镜蛇标志来象征**。到了第七个钟头，太阳神虽然重新有了亮光，不过四周仍埋伏着各种危机，要消灭光明的再生。一场光明与黑暗的斗争登场，在这一钟头的主要场景是打败与惩治对敌。特别是太阳神 Re 的宿敌 Apophis，横阻在太阳神的渡船之前，想要吞噬太阳神，阻扰他重新发出光明。**不过此时 Mehen 蛇神环绕着太阳神，保护他免受 Apophis 的吞噬。同时 Isis 与 Seth 两位神只用魔法制伏了 Apophis。**而 Selkis 神以绳索绑住它，另外有其它诸神则以利刃将这条巨蛇的身体切成数块。在此同时死神 Osiris 也战胜了他的对敌。他本身有 Mehen 蛇神环绕保护，同时戴着猫头的惩罚魔神正斩除对敌的首级。而上栏的右末端则有 Atum 神坐在蛇身上。从第六钟头太阳神遗体与灵魂的合一到第七钟头太阳神打败了 Apophis 巨蛇，整个局势大致稳定下来，太阳神可以走出阴间准备再次从东方日出。到了第十一钟头日出的预备工作已经完成。**在太阳神渡船的前头，诸神抬着「环绕宇宙之蛇」（Ouroboros）走在前面。而 Isis 与 Nephthys 神以蛇的形象载着两顶王冠迈向。**²

从埃及的神话故事中让人清楚看见蛇亦正亦邪、有保护也有毁灭，或生命或死亡多样特质。

²网页源 https://tieba.baidu.com/p/1075636096?red_tag=3412159512

而从神学体系角度看，古埃及主要有三种宇宙论体系：

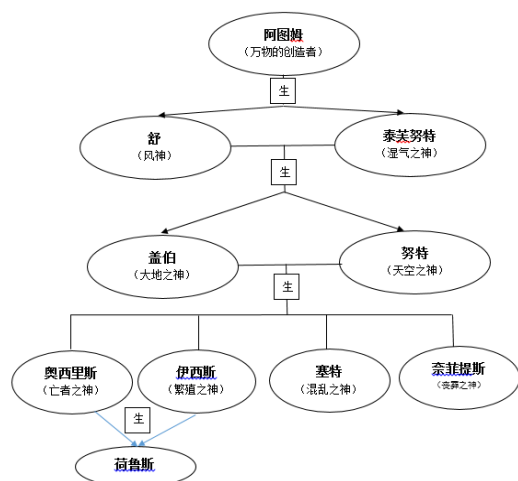


图 2：赫尔摩坡里斯神学

1.赫尔摩坡里斯神学：赫利奥波利斯是太阳神崇拜的中心，阿图姆是该神学的创世神，所处的世界最初是一片原始混沌之水。阿图姆呼气产生了空气神舒(Shu，男)，咳嗽产生了雨神泰芙努特(Tefnut，女)，并用自己的汗水给与他们生命。舒与泰芙努特分享一个灵魂——

阿图姆。舒与泰芙努特结合，生育了地神盖布和天神努特。舒把努特抬高，这样努特就覆盖着盖布，也就是说，天在上，地在下，而古埃及人相信地震是因为盖布在笑所造成的。

2.孟菲斯神学：(Ptah)普塔神先天地之生而生,经由思想和语言创造世界和其他一切神明。该神学使用“普塔—努恩”的名字，体现出了孟菲斯神学吸收赫尔莫波利坦神学的内容，以及水在创世之初的关键性。

3. 赫尔莫波利坦神学：赫尔莫波利坦神学体系认为，世界最初的八位神祇在创世之时，几乎同时诞生于原始海洋中，参与尼罗河的泛滥与太阳的升起。这八位神常以男神青蛙头、女神蛇头的形象出现，因为埃及人认为这是创世之初的原始努水中仅有的生物。

这三种宇宙论的形成发展没有明确的时间先后顺序,但第一个是最早出现的,后两者相互借鉴，共同发展。赫尔摩坡里斯神学体系通过创造代表大地、天空等

具象的神祇来构建宇宙体系的；而孟菲斯神学则是通过“思想和语言”为神明命名，名字（或者说是符号）的力量才是神祇力量的源泉。宇宙观由最初的带有唯物倾向的观点发展到后来的“纯粹的理念”，并在阐述宇宙起源的同时，赋予人间之神法老以统治的权力，使法老的统治具有合法性。

三、赫尔摩坡里斯神学中的原始凸地、循环观念与金字塔

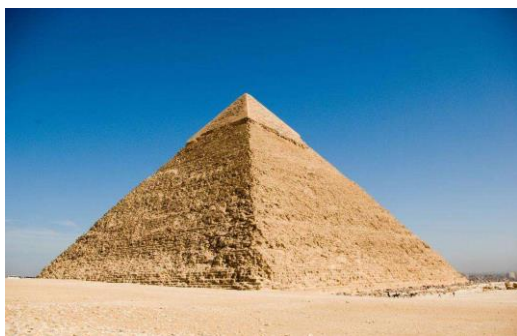


图 3 金字塔



图 4 原始凸地

现在的尼罗河下游，散布着约 80 座金字塔遗迹。构成金字塔建筑的石块之间没有任何黏着物，靠石块的相互叠压和咬合垒成。埃及金字塔是古埃及的帝王（法老）陵墓，是世界七大奇迹之一。³



图 5 阶梯金字塔

为了使法老的肉体永存、灵魂永生，金字塔的建筑选址与结构外形都是经过精心设计的。其四棱锥体的外形以及部分金字塔的阶梯式结构与赫尔摩坡里斯神学宇宙论中的对“原始凸地”的设想和阐释以

及古埃及农业文明的实际情形有着惊人的相似。

³ 源网页 <http://baike.sogou.com/v40296.htm?fromTitle=%E9%87%91%E5%AD%97%E5%A1%94>

赫尔摩坡里斯神谱以原初之水努恩 (Nun)为万物之始：此水充斥天地，混沌一片，此时宇宙尽是黑暗与未形。在这片原始瀛海中，一块原初凸地最先出现，浮出水面，这即是原初之神阿图姆。原初凸地阿图姆的形象是埃及绿洲文化背景下的产物，与每年尼罗河水定期泛滥的生态环境密切相关。尼罗河由两条一级支流青白尼罗河汇合而成，其上游处于东非高原的热带草原气候区，北半球的热带草原气候区分为干湿两季，湿季降水大量且集中，这就给尼罗河带来了长久而稳定的、一年一度的汛期。处于汛期的尼罗河下游，河水漫过河床，滋润了处于热带沙漠气候区的土地，带来了大量水分与养分。在年复一年的泛滥与沉积中，古埃及沿河分布的地区水草丰美，土地肥沃，农业发达。每当洪水退散，埃及人的眼中会出现这样的情景：在一片天地苍苍惟余莽莽之后，无数的凸地从水中显露出来，各种生命奇迹般的出现在沙漠边缘的绿洲上——草木、花卉、昆虫、动物。由此观之，在古埃及，凸地本身仿佛就是新生命的渊源，是生命的摇篮。而古埃及人擅长利用凸地地形，将其四周掘以阶梯形成梯田以发展绿洲梯田农业。

“古代埃及人,深信人类死后可以复生。并且认为,人们只有在保存住可供灵魂居住的躯体,才能保有灵魂。因此,便在坟墓中安放死者,并雕琢石像作为躯体腐坏后的替身。”可以看出，埃及金字塔的重生功能与原始凸地的生命功能是相对应的。同时，如果把金字塔底面正方形的对角线引长,恰能将尼罗河口三角洲包括在内,而引伸正方形的纵平分线,则正好从三角形经过，将三角洲平分。这也就从建筑形制角度进一步揭示了金字塔与尼罗河三角洲、尼罗河三角洲与原始凸地，金字塔与原始凸地之间的关系。

另外，循环往复的观念也是其宇宙论的重要观点之一。无论是原初之蛇引

领太阳神出世，还是原初凤凰死而复生，循环往复、自然平衡的观念都与上述的古埃及的自然地理环境密不可分。古埃及地貌呈现出的严整对称性、平衡性使得埃及人对平衡、对称和几何学有独特的感受，金字塔也在几何意义上严格遵守了轴对称的形式法则。正如埃及考古学家说的那样：在埃及人眼中，如果地上有一条尼罗河，天上就一定也有一条尼罗河；如果太阳是天上的神灵，那么法老就是人间的神，他们统治着有规律的宇宙和世界。

四、孟菲斯宇宙论的“以名为实”与墓葬程式美学

无论是赫利奥波利斯神学中的造物神阿图姆-拉还是孟菲斯神学中的造物神普塔赫，都曾用语言创造了生命，以名创造了实。口生神话（the spitting myth）记载：阿图姆从口中吐出了舒与泰芙努特两兄妹，体现了创世说对形而上的抽象语言的重视。⁴在古代东方先哲看来，命名是个体本真的构成部分，是对存在本质的一种把握。对名字的污损会给本人造成伤害，在金字塔文中“蛇”的象形文字上插着几把小刀，许多动物没有腿，都是古埃及人对动物力量的诅咒和损害。另外，埃及神话中的巫者伊西斯对太眼神“拉”的隐名的追问等等，都显示出了古埃及对名称的至尊地位及寓于其中的魔力的信仰。

用现代哲学中的逻各斯中心主义⁵可以解释古埃及思想与话语的统一，而笔者联系后结构时代的符号学可以看到，“用抽象的语言符号来诠释结构”是现代哲学家对话语的解释。笔者认为，在重视符号力量的古埃及，理应出现一整套成熟的话语体系来支撑“玛阿特”⁶的权力。在以名为实思维的指导下，古埃及

⁴ 麦永雄.古埃及神话中的宇宙论与象征体系[J].广西师范大学学报

⁵ 逻各斯中心主义把知识局限在观念、关系和精神存在物的范围以内，认为“我们所觉知的东西是主体的、我们的、我们所是者的以及作为经验主体的我们形成我们的经验内容之方式的一个功能”。基

⁶ 玛阿特：一位头戴鸵鸟羽毛的年轻女神，代表着秩序、正义和真理，管理生命永恒法则，每个埃及人想要永生，就必须合乎“玛阿特”的规范。玛阿特理念流行于整个法老时期

的墓葬艺术就体现出了符号性、象征性强的程式美学特点。下面笔者将具体谈一谈古埃及“以名为实”的宇宙观具体到墓葬艺术中是怎样体现的。

“艺术程式是一种形式和技术上的规范，是前人进行艺术创造是所积累的成果，又是后人进行新的艺术创作时所赖以继承运用的手段。⁷”埃及墓葬艺术中的壁画、浮雕在我们眼里虽然时有些古怪的，但在了解了古埃及的话语运行规则后，我们就可以更好的理解那些千年不变的、有些古板的图画的意义所在。

墓葬艺术在那个时代并不能算是一种艺术，而只能算是一种工艺。墓葬工匠在所接受的工艺学习与训练与艺术家接受的艺术训练也是截然不同的。由于墓葬艺术从根本上是为王权服务，为法老的重生服务，因此一切墓葬艺术更像是一种与另一个世界沟通的工具。墓葬工匠在接受一整套相关的符号话语规则的学习后，就会停止学习阶段，转向正式的工作。因此在古埃及，墓葬艺术几乎是千篇一律的，“艺术创作需要创新”这样的在我们眼里理所当然的理念并不存在于古埃及人的脑海中。事实上，这样的理念在相当长的一段时间内都不曾出现，而一旦艺术家们开始思考创新，人类的艺术也就由此进入全新的阶段了，这是后话，笔者在此不做深入阐释。

在这样的艺术创作大背景下，墓葬艺术家在表现现实生活时会尽最大努力将生活中的一切事物保留在壁画上，完整、清晰的原则比美观更加重要，他们希望能够呈现出事物最具有特征的一面以便于被神灵和墓主人辨认出来。因此他们用画地图一样的固定规则和符号完成创作。

⁷李萌.神的旨意——析古埃及“玛特观念”与艺术程式的关系[J].平顶山学院学报,2006(01):51-52



图 6 内巴蒙花园

在著名的壁画《内巴蒙花园》中，池塘是用俯视视角呈现的；而树木、水中的鱼类和禽鸟、画面右上角摘果实的人则是以侧面的视角呈现的。这些图案或许并不符合生活实际，但确实能够一目了然。

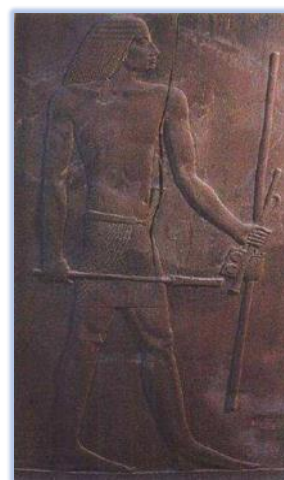


图 7 赫亚尔肖像

在表现人物时，墓葬艺术家也有一整套用来表现庄严而真实的原则。在赫亚尔墓室的赫亚尔肖像浮雕中，墓葬艺术家将“一只正面的眼睛放到侧面的脸上来。躯体上半部分是肩膀和胸膛，从正面看最好，那样我们就能看见胳膊怎样跟躯体连接；而胳膊和腿则是以活动时更容易观察的侧面来表现。在表现脚时，埃及艺术家认为：想象出哪一只脚的外侧视图都不容易，因此他们喜欢用从大脚趾向上的清楚的轮廓线表现双脚，这样两只脚看起来仿佛就是两只左脚。不仅赫亚尔肖像是这样的，几千年以来埃及对人物的表达都是这样的。

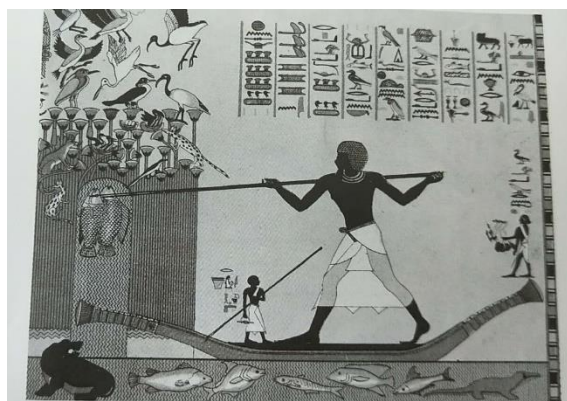


图 8 选自埃及《亡灵书》，放于死者墓室

图 9 克努姆赫特普墓室壁画

另外，在表现权力秩序时，“艺术家表现的不只是他对形式和外貌的知识，还有他对所画之物的意义的知识。墓葬艺术家运用“散视原理”，按表现对象的重要性，有选择地从若干视点出发刻画自己的创作意念，比例法是散视法的重要手段之一。“埃及人所画的主人就比仆役大，甚至他也比他的妻子大”⁸。在图 7 的壁画中，我们可以看到墓主人克努姆赫特普的体型远远大于他的儿子纳克特。实际上这样的表现形式也并不局限于埃及的墓葬艺术，在中国汉代的墓葬壁画中也有类似的表达，只不过距今时间更近，程式性也没那么强罢了。

在严格遵守程式之外，墓葬艺术也有很小的自由发挥空间。在表现小人物和动物时，“工匠们会从一批已成模式的图案中选取令主顾满意的内容”⁹食物的制作、农田劳动、工厂操作等生活场景都是受欢迎的表现内容。这些场景也体现了“墓葬艺术家对透视法则并非全无所知”，

综上所述，在埃及墓葬图画中，所有形象的大小、形状、角度都是刻意为之的，正如贡布里希对埃及艺术的评价一般“所有细节组合在一起，呈现出强烈的秩序感，显得质朴、稳定与和谐”¹⁰。在一整套描绘自然、人物、社会生活的规则背后，隐藏的是古埃及人对符号的尊重与敬畏，是其孟菲斯神学中“以名为实”宇宙观念的具体体现。

五、结语

综上所述，埃及墓葬艺术是其宇宙观念的物质载体。正是借助于墓葬文化

⁸ 贡布里希《艺术的故事》广西：广西美术出版社，2017，62

⁹ 郭黎.古埃及艺术——观念与法则[J].阿拉伯世界,1988(02):13

¹⁰ 贡布里希《艺术的故事》广西：广西美术出版社，2017，64、65

与考古学的发展，今天的人们才能一窥几千年前古埃及人们的内心世界。我们不能只看到古埃及宇宙观粗陋、荒诞的一面，更要看到，正是由于对自我的认知才会有对所处环境的认知，这种认知在维系古文明生命力上发挥了巨大的作用。在感叹于原始思维古拙质朴的想象力与创造力的同时，笔者更加认识到人类思维的无限可能性。赫拉利在《人类简史》中说过，智人之所以成为最强的物种，万物之灵长，是因为智人拥有“创造不存在的东西的想象能力”。正是由于想象，神祇、宗教被创造出来了，国家机器、意识形态被创造出来了，偌大辉煌的人类文明成长起来了。迷信也好，反智也罢。哲学发展至今，后现代主义者们已经认识到纯粹理性逻辑的不足，他们也在提倡要建立宗教、科学等为一体的多元价值体系，以应对文化的多元发展、世界的瞬息万变。我们终究要辩证地看待古文明的原始宇宙观，回本溯源，批判汲取古人的智慧。最后，在物质艺术与观念的共舞中达到和谐与满足。

参考文献：

1. 贡布里希《艺术的故事》广西：广西美术出版社，2017
2. 李萌. 神的旨意——析古埃及“玛特观念”与艺术程式的关系[J]. 平顶山学院学报, 2006(01):51-52.
3. 张赫名. 法老时代埃及的原始哲学[D]. 吉林大学, 2005.
4. 郭黎. 古埃及艺术——观念与法则[J]. 阿拉伯世界, 1988(02):9-15.
5. 麦永雄. 古埃及神话中的宇宙论与象征体系[J]. 广西师范大学学报(哲学社会科学版), 1996(02):34-41
6. 赵克仁. 尼罗河环境与古埃及艺术风格[J]. 西亚非洲, 2009(01):34-38+80

图片来源：

除图 7，图 8 是笔者从《艺术的故事》中拍摄的之外，均来源于百度图片

课程感想和建议

艺术学院 栾琬婷 1700017326

在一个学期的学习之后，我感觉到【地球与人类文明】这门课是一门很有情怀的课，陈老师也是一位很有情怀的老师。我始终记得老师在开学第一课的课程引言上说到：你们将见证人类文明进入全新的时代。那一刻，一种莫名的责任感和使命感击中了昏昏欲睡的我，因为这一份感动，我翻开了《人类简史》，阅读了《理解文明-一个星球的诞生》，在课上与古老而又年轻的家园--地球对话、领略人类虽短暂但伟大的辉煌文明以及其存在必然性的神秘奥义。在老师幽默的教学和与同学们的交流、探讨中，我感觉到受益匪浅，心下满足。

在这一学期的课程中，陈老师将课堂讲授与实地勘察、实验室实践、课程讲座等别开生面、新奇有趣的教学方式相结合，大大增强了课堂的参与度。作为一个文科生，能够接触到人工智能的前沿知识，感受到“火狐”算法的神奇，并且能够发现大自然中万事万物实实在在的有机联系，虽然自己的专业知识对科技进步贡献不了什么，但是仍旧感觉得到处于时代剧烈变动中的我们，处在技术奇点上的我们这一代人是多么幸运同时又肩负着面对未知的不幸。

整体上感觉，这门课轻松有趣，很长知识，拓宽视野；美中不足的是这门课部分pre对于文科生来说有一些困难(尤其是小组有一堆理科大佬的时候……)，不能很好地贡献、参与。另外，我有以下几点建议：

第一， 希望老师能够增加对于有关知识的随堂测验，尤其是对于课程中地球资源、风、地形的形成一类的地球演变的知识，通过测验学生能够更好地掌握

第二， 在课程初期的科幻影片导入部分，老师的设计是很棒的，因为科幻

电影确实有神展开的功能，但是我觉得如果能够让学生观看其中某一部片子并结合片子进行相关研究探讨是不是会更棒呢？也许能够增加参与度

第三，对于小组展示这一部分，我认为对于公选课的 pre，小组成员付出的努力程度可能是不同的，或许能够选出组长并给组员打分是比较公平的

第四，可以对本课程教材《人类简史》等进行读书报告考核，适当降低小组 pre 的次数和比重，有助于同学们进行更加深入的思考

第五，有关于人工智能的老师可以多普及点知识，可以让人类文明更加开阔，也能增强课堂吸引力

我的感想和建议大概就这么多，希望老师的课程越来越红火，越来越有趣！



北京大學

人类的起源

学号

1700018414

院系

外国语学院

姓名

陈家佳

【摘要】近年来，人类起源的研究取得了很大的进展，但人类起源的问题上依然存在许多的问题。如人类究竟是在何处开始站立？人类是由同一种古猿进化而来的吗？人类是发源于一个地方，然后由一个地方走向世界；还是在世界各地由多个源头独立发展而来？很多问题都还没有定论。目前的主流观点是非洲起源论，即人类是在非洲由猿进化成人，然后逐渐走向世界的。

【关键词】人类起源 非洲起源论

【正文】

一、关于人类起源学说

关于人类起源，目前还没有一个确定的结论。在这个问题上不同的人提出了许多不同的观点，盛行的观点有神创论、外星起源论、大海起源论、多地区起源论、非洲起源论等。

1、神创论

在漫长的人类文明发展进程中，神创论曾经是几乎所有的人类共同信奉的学说。不同地域的人类对此有各种不同的说法，但都不约而同地认为人类是由神灵创造的。即便到了现在，还是有很多人，诸如某些宗教徒等，仍然坚定不移地信奉神创论。当然，这类学说还远远谈不上是科学，只是人们的一种观念与想象，是人类最初探索自身来源的结果，显示了人类对自身来源的好奇、对自然力量的敬畏和对神灵的崇拜。随着考古学的发展、技术的进步、人类社会的发展及人们科学意识的提高等，神创论早就已经算不上是一种学说，很少有人再相信它。但是它还是存在，只不过不是作为一种学说，而是成为了一

种文化基因，存在于不同的文化中。

2、外星起源论

外星起源论认为人类不是在地球上土生土长进化而来的，而是从其他星球来的。可能是由于本来居住的星球生存环境恶化，所以来到了地球——一个环境十分适合生命生存的星球；也可能人类在他们的星球只是一种普通的生物，被外星文明随手留在了地球上，在漫长的进化过程中产生了智慧；还有可能是地球是外星文明流放犯人的地方，这些被流放的人就是现在人类的祖先。当然，外星起源论在我大多数人看来也是十分荒诞的，并且没有什么考古发现和理论依据可以作为支撑，算是一种脑洞大开的想法。实际上认同这种观点的人也少之又少，并且也根本拿不出什么证据，无非是举出某些例子牵强附会地证明人类某些属性不适合在地球生存，实际上都是扯淡。

如果说以上两种说法要么带有幻想性与神秘色彩，那么下面的一些说法就各自都提出了自己的论据。人类起源问题本身就是一个十分复杂的问题，现在也没能得到完全的解决，没有得到一个完美的解释，以下是我对几种学说的看法。

人们普遍相信人类是由古猿进化而来，并且根据达尔文的生物进化论和考古发现，人们大致地列出了人类起源和发展的时间表：古猿（距今约 1400 万-800 万年），南方古猿（距今大约 400 万年-170 万年），早期猿人（距今约 377 万年-180 万年）。（不同的资料记录的数据有出入）

3、大海起源论

根据列出的人类进化与起源时间表，一些研究者发现，在古猿和南猿中间，存在着约四百万年的化石空白期，找不到相应时间段的化石。这么长的空档期引发了人们的种种假设与猜想。二十世纪六十年代，英国人类学家阿利斯特·哈代提出了一种新的假说，这就是惊世骇俗的“海猿说”，由此产生了人类大海起源论。该假说认为在人类起源和发展史的化石空白期，之所以没能留下化石，是因为人类从陆地转移到了海洋。

阿利斯特·哈代指出，在距今 800 万-400 万年之间的地质时期，非洲的东部和北部，海水入侵，陆地变成海洋，部分古猿被迫适应了水下的生活，成为了海猿，并且在海中进化出了双腿直立、控制呼吸等本领。数百万年后，海水退去，海猿重新登上陆地，而在水下进化出的本领，使海猿在重返陆地后得以直立行走，并且为其解放双手、形成语言准备了一定的条件。

哈代为支持自己的“海猿说”，进一步提出了许多的论据。人的许多生理特征和其他的陆生灵长类动物不符，却和许多水生哺乳动物很相像。如人类体表光滑少毛、人类婴儿非常适合在水中出生且新生儿很快能够学会游泳、人类女性有处女膜、人类每天都需要摄入食盐、缺碘会导致人类智力低下、人类通过出汗散发体热等等。这些特征和大多数陆生猿乃至陆生哺乳动物都不相同，却与海洋哺乳动物有着惊人的相似性，于是，这使其“海猿说”拥有很强的说服力。根据

“海猿说”，一些科学家还进一步提出了“海陆双祖先复合说”。认为人类有古猿和海洋生物两个祖先，古猿和海洋生物发生了基因重组。这样既能解释几百万年的化石空白期，也能解释人身上为什么存在一些和海洋生物相似的特点。

但是，在大多数人的眼里，不论是“海猿说”，还是“海陆双祖先复合说”，都是比较难以接受的说法。在“海猿说”产生轰动后，不少专家也指出了其中的许多疑点。很重要的一点还是化石缺环。即便找到了大量当时的海洋生物化石，却并没有发现所谓“古猿”的化石，进而也就无法证明“海猿”的存在。水淹没陆地，陆猿就适应了海洋生活，变成了海猿；海水退去，海猿就重新登上陆地还学会了直立行走、用手制作工具、产生了语言。这些都显得没那么符合常理，况且就算真的有所谓“海猿”的存在，其在水下生活几百万年能进化出的生理特性，为什么在登上陆地几百万年后依然存在，而没有消失呢？并且相比于人类和海洋哺乳动物的相似性来说，人类和陆生哺乳动物尤其是黑猩猩等灵长类动物的相似点显然更多，比如相似的骨骼结构、身体形态等等。至于随后出现的“海陆双祖先复合说”也因为缺乏证据、只是空口无凭，而不能令人信服。

比起大海起源论，更主流的观点是人类的起源在非洲或是亚洲，以及多地区独立发展进化出人类。

4、多地区起源论与非洲起源论

亚洲起源论与非洲起源论的支撑点都在于其大量的考古发现。显得更为全面的还有一种多地区起源论，认为人类在非洲、亚洲、欧洲都有自己的祖先，并且各自独立进化，形成了人类。

亚洲起源论根据在亚洲发现的一系列古人类的化石，断定猿最早在亚洲进化为人。包括南亚发现的距今一千多万年到距今七八百万年的古猿化石（曾被称为腊玛古猿），印度尼西亚发现的距今 70 万年的直立人（据后来测算，印度尼西亚直立人最早可推至距今一百万年。）甚至有学者通过人类大多数是右撇子这一现象，推导出了人类起源是在北半球，受科里奥利力的影响等演化成了右利手。但是根据目前的研究还不了能证明人类起源地与右利手的关系。并且，根据后来的考古发现与分子人类学研究的深入，亚洲起源论也越来越站不住脚了。如东亚地区被发现的人类化石显示出人类进化的连续性，逐渐地成为人类多地区起源论的依据

有学者通过 Y 染色体研究，为东亚人群起源于非洲提供了一定的证据，同时也抨击了多地区起源论。此后也有越来越多的遗传学、考古学证据只指向非洲起源论。但是 仍然无法排除亚洲有独立起源的可能性。但是如今支撑证据最充足、最令人信服、支持者最多的还是非洲起源论。

二、非洲起源论

亚洲的古人类化石显示出的人类演化的连续性，及多项研究显示东亚的人类由南亚迁移过去；欧洲尼安德特人化石的分析也显示尼安德特人不是现代欧洲人的祖先。这些都为非洲起源论的盛行铺平了道

路。非洲起源论现在也是最主流的人类起源的学说。

现生的大猿是人类的近亲，现生的大猿多分布在非洲。不过他们并不是人类的祖先。人类和现生大猿有着共同的祖先——古猿，大约在距今不到一千万年的时候，人与大猿的进化系统分开，开始了两者不同的进化方向。人类的一支逐渐走向直立、制造工具、学会了用火、产生了语言、并且由一个地点走向世界各地；而另一支则继续在猿的一支上进化。

古人类至少有一支是在非洲起源的，这是没有异议的。非洲起源论也称为迁徙论、单一起源论、替代论等。美国学者提出了“线粒体夏娃假说”，认为在同一时期或者更早，其他地区或是出现了古人类，但是他们都不是现代智人的祖先。现代人类在 20 万年前起源于非洲，后来这些人类的后代走出了非洲，或是成为了其他地方的人类的始祖，或是取代了当地的原住民。而分子人类学在研究现代人的基因时也发现，即便世界上不同地区、不同人种的人外在形态等有着很大的区别，但是在基因水平上都是十分相似的。并且通过对人类 DNA 的分析，发现现代非洲人具有更丰富的遗传多态性，即现代非洲人是一个更为古老的群体；还发现所分析人群分为非洲人群和非洲人与其他人群共同组成的两支。分子人类学的大多数研究结果都指向了现代智人有共同的来自于非洲的祖先。而中国发现的“建始人”的化石、欧洲尼安德特人化石等对非洲单源论提出了挑战，因此现有的非洲起源论并不否认在世界其他地区进化出远古人类的可能，而是将这种可能性

对于是什么因素促使人类和人与猿的共同祖先分开，走向了不同

的进化方向。关于这个问题，影响较大的有三个学说：裂谷学说、劳动创造学说、突变选择学说。三个学说各自强调了促使人类进化的不同因素，但其实这几个学说之间并不是相互矛盾的。

1、裂谷学说

古非洲地质变化使非洲的东部和北部的大片森林变成草原，人类的祖先被迫离开森林，在非洲草原上进化成了人。

2、劳动创造学说

人类从猿进化为人，最重要的一点就是学会用双手劳动，劳动和人的大脑的进化相辅相成，不断发展，使人成为了地球上最具智慧的生物。

3、突变选择学说

人猿共同祖先发生了某些突变，其中某些性状相比原来的群体更具有优越性，于是在自然选择中被保留下来，其优越的性状也被保存下来，经过大自然长期的选择，人类终于获得了自然规则的肯定。

以上学说除了突变的说法有待商榷，其他的因素都是人类祖先进化为人类不可缺少的条件。根据分子人类学，人猿大约在距今五百万年至距今五百万年的时期完成分化。

地质研究发现，约 800 万年前，非洲中部曾是茂密的森林。人猿共同的祖先就居住在这里。后来随着地壳运动，东部的气候发生了巨大改变。原先湿润的森林变成了干燥的草原，人类的祖先们也不得不

离开了生存了许多万年的森林，走向了草原。所以人猿的共同祖先，一部分在草原上逐渐进化成了人；另一部分继续留在丛林，进化后仍是猿类。所以说非洲的大草原是人类的起源地。人类祖先失去了森林，不得不更多地用两条腿行走，手就逐渐的被解放出来。此外，草原平坦宽阔，为了开阔视野，获得猎物及天敌等的行踪，人类的祖先不得不更多地用两条腿站立。同时，由于攀爬的需求减少，手作为行走工具的作用越来越小。久而久之，手就被解放出来，被用于制造和使用工具，被用于劳动。手的使用又促进了脑的进化，在进化过程中，双手越灵巧、大脑越聪明的就被保留，而双手笨拙，大脑不太灵光的就被淘汰。所以人类祖先在劳动中逐渐进化，最终成为了人，并且越来越拥有智慧。然后，在约十几万年前，生活在非洲的古代人类，开始逐渐向世界各地迁移。他们或是去到了尚未进化出智慧生物的地方，成为了那里的开拓者；或是入侵了已经有了原住民的地区，用自己在长期大自然斗争的过程中产生的智慧，打败并取代了原先的居民。

三、关于人类起源

人类的起源问题仍然是一个没有得到完美解决的问题，非洲起源论也只是其中的一个说法，真正的事实是怎样，我们现在还并不那么清楚。以上也只是我列举了一些学说还有一些学者及我个人的看法。人类对自身来源的好奇会催促着人们不断地进行探索和研究。随着古人类考古发现的增多，以及现代科技的进步，我们将有更多的资料、更多更新的技术与方法用于研究人类的起源。人类的起源的奥秘，还有待于我们进一步去探索。

【参考文献】

刘抗美.“海猿说”——人类来自大海[J].航海,1988(02):38.

吴汝康.人类起源研究的新进展和新问题[J].人类学学报,1994(04):353-373.

陆志奇.探索人类发源地的新思路[J].自然杂志,2002(05):297-299.

柯越海,宿兵,李宏宇,陈黎峰,戚春建,郭新军,黄薇,金建中,卢大儒,金力.Y 染色体遗传学证据支持现代中国人起源于非洲[J].科学通报,2001(05):411-414.

陈文婷.故纸堆与双螺旋的结合:分子人类学应用于历史研究的方法与前景[J].学术月刊,2016,48(02):169-178.

孙家明.尼安德特人是现代人类的祖先吗?[J].化石,1989(03):29.

吴汝康.人类起源研究的新进展和新问题[J].人类学学报,1994(04):353-373.

李晓晨.人类起源的研究进展[J].陕西师范大学继续教育学报,2003(02):113-116.

盛桂莲,赖旭龙,王颀.分子人类学与现代人的起源[J].遗传,2004(05):721-728.

课程评价：

说实话，选这个课最先是因为开学的时候本来选满的 25 学分结果掉课掉到只剩 8 学分，后来补选的时候基本上是在自己看着不讨厌的课里面哪个人没满就选了。选课之后问了几个同学，都说这是地空的大水课。

后来上课发现这个课真的还挺好玩的。老师不仅经常组织同学们看电影并交流观影体验、带同学们体验 VR（只不过由于课程时间冲突所以一次都没去），还组织参观周口店遗址。课程本身也非常有趣，首先是陈斌老师个人，讲课生动形象、深入浅出，经常对我们提出一些有意思的问题，引发我们的思考，平时还经常请到其他的优秀的老师们给我们上课，让我们体验多种多样的讲课风格，体会不同领域的学者的风采。课程形式也十分多样，不同于其他很多通选课。既有常规的老师讲课、学者讲座，也有学生展示与讨论，还有野外实地考察等。另外，平时课程作业也比较正常，基本上两周一次的小组 pre，任务量不会太大，同时 pre 的主题也都十分有趣。在我们小组自己准备展示的时候，小组成员一起分析问题、一起查资料、一起讨论，合作得很愉快。看别的小组展示的时候，也总能学到很多东西。最重要的一点就是期末没有考试啦，平时表现占了很大一部分的分数，期末用论文的方式考核。这不仅给我们的期末掉发季减少了压力，也促使我们将更多的精力投入在平时。

再有就是真的很喜欢陈斌老师啊，让人感觉亲切和蔼，平时也经常和我们一起水群，被同学搞怪也不生气，不像其他一些老师一样表现得那么高冷。

总的来说这门课是非常棒的啦，不仅有认真的助教和可爱的老师，还认识了一些优秀的小伙伴（虽然作为文科生的我有的时候听不完全懂）。

精致的自然之味

——浅论日本饮食文化特点及其产生原因

张海若

1700018754

外国语学院日语系

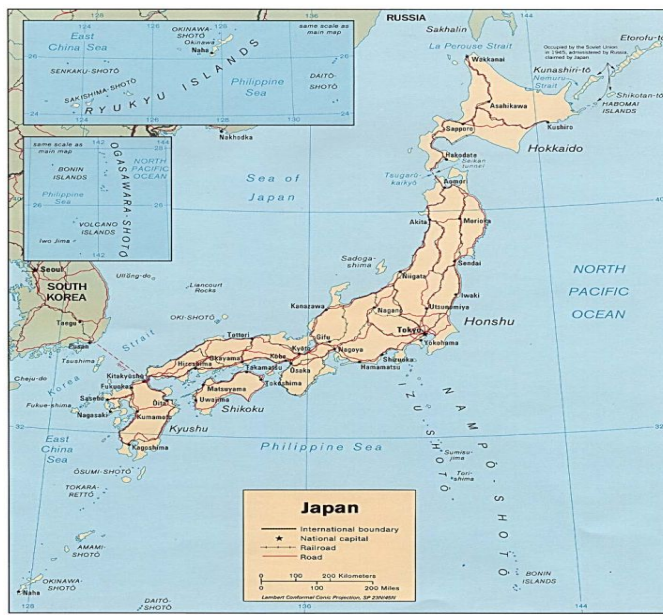
摘要：日本虽然是一个受西方文化影响较大的国家，但社会间仍保留着许多的传统和式生活习惯。日本料理在世界范围内也因其独有的特色而具有一定的影响力。本文从日本料理的特点入手，以地理的视角分析其产生的原因，并将其与中国饮食文化做比较。把细节处的分析与综合性的统论相结合，以此更全面的认识日本的料理文化。

关键词：日本料理；饮食文化；地理因素；中日比较

一、日本的地理概况

就自然地理情况而言，日本是东亚地区的一个南北走向的岛国，国土面积较小，仅有 37.78 万平方公里，大约是中国面积的 1/25。地形以山地和丘陵为主，

沿海才有狭窄的平原，可耕种的土地较少，农牧业并不发达。但由于四面环海，海岸线较长，多良港和渔场，海洋渔业资源十分丰富。南部气候为亚热带季风气候，北部为温带季风气候，同时气候受海洋影响十分明显。季风与海洋两种因素的共同作用，使日本四季分明，温



和宜人。

在人文地理状况中，日本的传统社会意识与饮食文化结合较为紧密。而日本的传统民族性格很大一部分来源于日本的代表性宗教——神道教。神道教始于日本绳纹时代的自然崇拜，经过历史的积淀渗透进了每一个日本人的生活，成为了日本人赖以生存的文化支撑。神道教主张一种泛神论的宗教观念，在传统日本人的心中自然界的草木水石，山川江河都寄寓着神灵。因此人们对自然万物充满敬畏，并在细致地感受自然中获得了万物纤悉敏感的体察。

这些地理情况对日本民族的饮食文化产生了非常深刻的影响，不论是客观自然条件，还是传统文化心理，都生动的体现在了日本料理的制作过程中。

二、日本料理特点及其原因

（一）色彩丰富，造型精美

日本料理讲求“艺术性”和“优雅感”。许多食客初见日本料理时就会产生赏心悦目之感——造型不同、花纹典雅的餐具很讲究地组合摆放，不同类型的食物精心搭配，颜色丰富而不混杂，所有元素都呈现出一种和谐的美感。这种对食物精心雕琢的精神和审美意趣的追求很有可能就与活跃在日本人血液中的神道教因子有关，因为在神道教的自然观熏陶下，日本人在敏锐的观察自然中生发出

一种“生命无常”的哀思。因此，在有限的生命中发掘美、抒发内心的情感就成了日本民族自觉的追求。

这种审美追求体现在料理的制作中就表现为把食材当做艺术品一样细腻加工，让食客的每一口饭菜中都透着匠心的醇香。



（二）食谱四季分明

尽管当今农业技术的不断发展让反季食材也可以轻松获取，但大多数日本人的餐桌上却依旧有着四季变换的痕迹。他们会在不同季节运用不同的食材制作美食，采用不同的造型风格，尽量展现出季节的特色。以日本的和式点心为例，春天是鲜花烂漫，生机盎然的季节，多食用樱叶饼、牡丹饼等带有“花”意象的点心；夏天则吃用槲叶制成的柏饼，用寒天制成的“かんてん”等，让人感受到清凉的滋味；秋天制成的点心大多让人联想到红叶缤纷的场景，如蓬饼、栗羊羹等；冬天的点心则让人想象到白雪皑皑或者新年的场面，如若菜饼、千岁糖等。

季节感不仅体现在食物本身，甚至还体现在餐具的选取上。炎热的夏天日本人往往会用颜色较浅、质地轻薄的餐具，而在寒冷的冬日，则用质地厚重，颜色深暗典雅的餐具。由此可见，季节的特色都在餐桌上淋漓尽致的展现出来了。

这种食物中透露的季节感与日本人对于自然物候的敏锐体察不无关系。在传统农耕社会中，日本人在 24 节气的基础上把一年分为 72 候，5 天为一候，在这种极短的时间单位中辨明气候的变化，调整日常生活。尽管日本已经抖落了历史的尘土，进入了现代社会，但这种观察四季变化的文化习惯仍然存留在每个人的心底，并体现在家家户户的餐桌上。



（三）口味清淡，讲求生鲜

“尽量保持食材的原味”也是日本料理的一大追求。许多日本人都对辣味的承受度比较低，其中原因就在于日本料理的口味一般比较清淡，很少使用重口味的调料，烹饪方式以煮、煎、烤为主，比较惜油，几乎没有油锅爆炒的情况。例如最常见的寿司卷，将米饭煮熟后撒入少许清酒、米醋，将黄瓜、鲔鱼等食材和米饭一起用海苔卷起来。加工过程并不复杂，味道也并不具有刺激性，非常清淡宜人，透着食材的鲜香。寿司的制作可以说是日本人对清淡饮食喜好的一个显著表现。

同时，日本人特别喜欢生吃食材，在日本人眼里，把新鲜的食材不加多余的烹饪直接食用，能最大程度保留食物原本的鲜香和自然的味道。生鸡蛋在日本人的日常饮食中就无处不在，在日本传统的盖饭上磕上一个生鸡蛋是常见的搭配，甚至有时日本人在日常的三餐中会直接在白米饭中磕一个生鸡蛋，加上日式酱油，搅拌均匀之后便大快朵颐。除此之外，生鸡蛋也可以作为辅料食用，如日式烤肉“锄烧”便是把肉类烹饪至熟后蘸打均匀的生鸡蛋吃。这些吃法在一些不习惯生食的其他民族看来几乎是不可思议的。

这种对于“生鲜”“原味”的执着追求可以说是日本民族独特的饮食文化标签。这也与他们历史上的亲近自然的生活习惯有关。由于四面环海，同时又位于环太平洋火山地震带上，在久远的岛国农耕文明时代，人们经常受到台风、海啸、地震等自然灾害的侵扰，谷粮的收获量、海鲜的打捞量都是极不稳定的。因此人们格外珍惜大自然的馈赠，在保持新鲜的同时尽量去品尝食材本身的味道，也是敬畏自然的一种体现。并且简单的加工程序也提高了食用的效率，既方便又美味，可以说两全其美了。这种原始的味道只要一旦接受便再也割舍不下了吧。

（四）鱼料理

在人数超过百万的国家中，日本人的人均食鱼量为世界第一，平均每人每天 74.2 克，由此可见鱼肉在日本人饮食生活中的重要性。传统日本料理几乎都和鱼类贝类等海产有关，“鱼料理”已经成为了大和民族的文化符号之一。



在鱼料理中最具代表性也最富有盛名的便是刺身。据说日本古代渔民在把捕捞上来的鱼加工成鱼肉之后，为了辨别鱼的种类，就把鱼鳍插在鱼身上。后来这种做法渐渐不再采用，但把这种生肉料理称为“刺身”的习惯却一直保留了下来。

虽然当今的刺身原料范围扩大了很多，鸡肉、动物肝脏、魔芋等都可以做成刺身料理，但大多数情况下还是以鱼和贝为主打。

刺身也完美的体现了日本料理追求生鲜的特点。由于没有经过高温烹饪，鱼肉都还保留着细腻爽滑的口感，营养物质如蛋白质、磷脂等都没有流失，吃起来别有一番风味。“鲜”可以说是刺身的灵魂，为了保证食材的新鲜，厨师大多采用活締放血法或者冷藏来最大程度保留海产的鲜味。同时为了新鲜，按照时令来吃是必须的，所谓“季节感”也体现的非常明显，春天吃鲣鱼、银鱼；夏天吃石鲈、白丁鱼；秋天吃鲑鱼、马鲛；冬天吃鳕鱼等。每个季节都有自己独特的味道。在刺身摆盘时再配上当季的花朵点缀，这才是正宗而地道的刺身。并且刺身可以说是日本饮食文化的集大成者，各种日料应有的特点都在它身上体现的淋漓尽致。

至于日本民族能够成为“食鱼民族”的原因也是显而易见的。作为浩瀚海洋中的岛国，对马寒流和日本暖流交汇带来了丰富的鱼种，并且由于海水密度的差异形成了垂直的海水搅动，丰富的浮游生物和营养盐类上泛，为鱼类提供了丰富的饵料，鱼类得以大量繁殖。同时日本的海岸线绵长而曲折，使得渔场星罗棋布（如著名的北海道渔场）。因此对于日本的居民来说，鱼和贝几乎是唾手可得的食材。除此之外，受奈良时期传到日本的佛教的影响，不食用肉类的观念逐渐扩散开来，但在日本的佛教徒眼中，鱼肉并不算传统意义上的荤食，所以在不食荤腥的戒律之下，多吃鱼肉就成了另一种选择。在日常的不断试探中，日本居民对于鱼的烹饪技巧也就越发的成熟，形成了历史悠久的“鱼料理”文化。

（五）注重健康

在日本人的平均寿命中，男性为 78.5 岁，女性为 85.5 岁，可以说是名副其实的“长寿国家”了。而这与日本的饮食习惯是分不开的，在之前的分析中我们也可以看出来，日本料理的许多特点是符合健康饮食的要求的。吃应季的食物可以充分保证食材的新鲜度，在最适合的季节品尝最好的味道；不经加工的生吃可以最大程度的保留食材中原有的营养结构；清淡的口味也就说明少油少盐，有利于慢性病的预防。

同时，日本人常吃的鱼类也极大的提高了他们的健康水平，鱼肉中含有的优质蛋白质易于被人体吸收，其中大量的维生素 D、钙、磷能预防骨质疏松，鱼肉

的脂肪含量也很低，常吃可以降血糖，护心脏，防癌症。

日本民族的另一大爱好的食材便是大豆——用大豆酿制的酱油，通过菌类的发酵制出的纳豆，用优质大豆制成的日本豆腐……大豆也是一种理想的保健食品，本身不含胆固醇，而且可以降低人体内胆固醇量，预防动脉硬化和心脏病。同时大豆含有的一种抑胰酶的物质，对糖尿病也有一定的疗效。

日本人的日常饮食也很丰富，偏向杂食化。一份普通的盖饭中就会加入肉类，鸡蛋，海苔和洋葱等蔬菜，配上海产加酱煮成的味增汤，再来一叠腌渍的辣白菜和醋海带，最后是一小碗蔬菜沙拉。这种组合在一顿饭中用上十几种食材，荤素搭配，可以说很营养了。据说日本的饮食中蛋白质、脂肪、碳水化合物接近于均衡的状态。从主食米饭中摄取碳水化合物，从豆制品和蔬菜中摄取植物蛋白和维生素，从鱼类和其他肉类中摄取动物性蛋白。

正是由于本身口味温和、讲究生鲜、多食海产等特点，让健康也成了日本料理的标签。这是一种“养生”的生活智慧，也是日本历史千百年来传承不变的精魂。在当今大鱼大肉横行、高油高脂泛滥的“油腻”时代，日本民族宁静致远的健康饮食文化更加有了学习的价值。

三、中日饮食文化比较

中日文化在历史上有着很深的交集，从隋唐时期开始中国的许多文化成果就陆陆续续传播到了日本。但日本在吸收的过程中仍保留了许多自己的本土特色。所以时至今日，中日料理都还有显著的不同之处。

就烹饪方法来看，中国的烹饪法比日本丰富的多，中国地大物博，文化繁荣，不同的地域特色形成了不同的烹饪方式，大致有煎、炸、炒、炖、涮、烤、熏、蒸、烩等一系列做法。但日本只以基本的五种烹饪法为主：切、煮、烤、蒸、炸。除此之外，生吃也是日本人青睐的选择。

中华料理的许多做法用油量都很大，油锅爆炒是常见的景象。但日本料理除了油炸食品（如天妇罗、炸猪排等）外很少有大量用油的时候。



中国的香料也十分丰富，茴香、八角、陈皮、月桂等是每个中国人耳熟能详的调味料。制作卤菜，调制火锅底料等口味较重的料理都要用到它们。但日本在食用调味料上则比较局限，因为追求清淡和原味，所以大多数时候不会放太多调味料。常见的日本特色调味料有日本酱油、味增、甜酒等。

在餐具的使用上，中日都是筷子文化圈中的一员，细微的不同是中国的筷子是圆头形制，首尾粗细变化不大；而日式筷子夹菜的那一端非常尖细，据说为了方便夹起鱼肉、剔掉鱼刺。同时中国人吃饭时可以筷子和汤匙并用，但日本人却只在喝汤时用汤匙，夹菜时只能用筷子。

在用餐礼仪上也有很大不同。例如日本人不会用自己的筷子给别人夹菜，而会用公共筷子，这样以确保卫生。但中国人在这方面却并不在意，把互相夹菜当做一种热情好客的表现。饶有趣味的一点是，中国人把吃面条不发出声音当做一种自身涵养的体现，而日本人却认为吃面条一定是要发出声音的，以此向厨师表达出一种“美味しい（真好吃）”的信号，体现出一种对对方劳动的尊重。

从这些简要的介绍中可以发现，哪怕只是隔了一个海峡的距离，中日饮食文化还是那么的不同。中国的饮食文化似乎比较活跃，花样繁多，透出蓬勃的生命力；日本的饮食文化则更加内敛而富有魅力，安静又美好。在文化交融的过程中各自保留着自己原生的特色，可见双方都是世界饮食文化中不可取代的元素。

四、总结

“一方水土，一方文化。”是日本的风土人情造就了日本独树一帜的饮食文

化。自然界为大和民族提供食材、启发智慧，让他们在不同的季节里品不同的酒，赏不同的花；让他们把打捞上的鱼贝用简单的步骤便做成美味的生鲜刺身；让他们怀着对自然深沉的敬畏把料理做成赏心悦目的艺术品……在不断的试探中，日本的居民找到了与生存环境最为契合的烹饪系统，时至今日日本料理文化也仍具有蓬勃盎然的生命力。

在文化全球化日益深入的现代，日本的料理文化也不断被外界所渗透。特别是二战后，日本家庭餐桌上西餐逐渐增多，牛肉、猪肉等肉类和乳制品蛋制品也愈发的丰富起来，面包也成为了常见的食品。但日本的传统菜仍然没有淡出人们的视线，尽管日常做饭前母亲总要问问孩子：“今天是吃西餐、中餐、还是日餐？”但每逢盛大节日，家家户户的餐桌上还是会摆上传统日料菜式，在历史积淀所营造出的温馨氛围中度过一个个团聚的日子。既要吸收外来文化的精髓，也要保留本土的特色。文化交流，正是这样微妙的过程。

日本民族在世界文化舞台上展现给大家的形象总是有着很大的可塑性。在二战相关纪录片中，日本人似乎好战嗜血，令人畏惧；在日本的传统文化宣传中，他们穿着和服研习茶道的样子端庄又典雅；在说起日本的动漫产业时，日本民族的创造力总是令人惊叹；而在日本的综艺节目和电视广告中，他们大胆搞怪、另辟蹊径的策划总让人忍俊不禁……如此多面的形象常常让人们对本国民族这个群体的认识模糊不清，而这也恰恰体现了钻研日本文化的价值。他们骨子里有着大和民族的性格，却又很快的适应了现代的社会，这种群体性的生存智慧耐人寻味。

总之，在饮食文化的这面镜子中，照出的则是日本人淡泊度日，宁静致远的一面。在喧嚣的世界中独占一隅，如河水般静静地流淌，这也正是它的魅力所在。相信在以后漫长的历史进程中，日本料理的光芒也不会褪散。

参考文献：

- [1]刘红岩. 风土酿就菜系——日本饮食文化的形成及特点[J]. 宿州教育学院学报, 2015, 18(03):34-35+41.
- [2]刘凯. 日本饮食的季节感[J]. 开封教育学院学报, 2014, 34(10):259-260.
- [3]彭丹丹. 中日饮食文化的差异[J]. 考试周刊, 2013(A5):19-20.
- [4]李岩. 刺身与日本文化[J]. 考试周刊, 2015(90):19-20.
- [5]李光霞. 日本人的长寿秘诀——以日本饮食为中心[J]. 商, 2014(13):88.
- [6]莫明春. 日本的寿司[J]. 民俗研究, 2005(02):239-244.

课程评价

最初是在前辈的安利下选择了这门课，一是因为对“地球与人类文明”这种宏大叙事的主题很感兴趣，第二是前辈说老师人很好。后来发现果然没错，陈老师真的是很有亲和力很有趣的老师呢。

这个课总体来说还是很不错的，虽然没有学分，只是所谓“情怀课”，但还是学到了很多。首先是在老师的带领下阅读了一些书籍，像《人类简史》和《未来简史》这样的书虽然在我的待看书单里，但是如果老师不催促的话，我可能不会以一个星期一本的速度快速的看完。包括《理解自然》这样的教材也真的编的很耐看。以“文明”为叙事语境的书读多了还是很锻炼人的抽象思维能力和分析能力，开阔了视野。

并且老师还是带领我们思考了很多问题，很多离我们日常生活似乎还非常远的问题。我以前虽然看过《三体》这样的科幻小说，但我很少去认真的思考科技的发展将把我们带向怎样的未来，人类的命运，文明的兴衰……一小撮同学在一个教室里思考这种宏大视野的问题，想想还真是很有趣的场景。至少我开始会有意识的去关注这个方面的问题，这门课还是成功的激起了我的求知欲。

同时课程的形式也真的很多样了。讲座、实验课、博物馆学习等等，偶尔再叫我们看个小电影。还是很有趣的，一般的通选课老师都很少这么费心的。这些安排让学习的过程充满乐趣。

当然唯一的一点小建议就是希望老师少讲一些书上已经出现过的内容，毕竟课下已经看过了，希望老师课上能多补充一点别的东西。当然总体来说老师的授课准备的已经非常好啦。

这学期这门课上的非常愉快（除了作为下午五六节课很容易困以外……）希望下学期还能跟老师一起愉快玩耍！



北京大學

AI 的发展对未来人类职业的影响

姓名 王阳

学号 1710306137

院系 公共卫生学院

【摘要】随着 AI 技术的不断发展成熟，人们的职业会不会逐渐被越来越多的机器人 AI 所取代？如果会被取代，最有可能被取代的是那些职业？为什么这些职业有较大的可能会被取代？

【关键词】AI，劳动，职业，人类

【正文】

一. AI 的发展和人类职业

1. 人工智能的历史，发展和未来方向

人工智能（Artificial Intelligence），英文缩写为 AI。它是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。

在古希腊的亚里士多德时期就产生了人工智能的思想——逻辑。亚氏逻辑上的成果包括主谓命题以及关于此类命题的逻辑推理方法，尤其是三段论证。逻辑体系的诞生为人工智能的发展创造了重要条件。

人工智能的最大进步是图灵时期，他被公认为“人工智能之父”，1950 年图灵发表了一篇划时代的论文——《计算机与智能》（又名《机器能思维吗？》）。在这篇文章中，图灵首次从行为主义的角度给出了人工智能的定义。图灵还设计了著名的“图灵测试”，试图让机器模仿人来回答某些问题，通过实验和观察来判断机器是否具备智能。“图灵测试”要求观察者不断提出各种问题，根据回答来辨别哪一个是人，哪一个是机器。“图灵测试”大胆地提出了“机器思维”的概念，为人工智能确定了奋斗的目标，并指明了前进的方向。

以上两个过程是人工智能基本理论准备阶段，进入 20 世纪 50 年代以后，人工智能不断取得重大进展。

20 世纪 50 年代到 60 年代初是人工智能发展的初级阶段。这一时期的研究主要集中在采用启发式思维和运用领域知识，编写了包括能够证明平面几何定理和与国际象棋大师

下棋的计算机程序。

1963 年后，人们开始尝试使用自然语言通讯，这标志着人工智能的又一次飞跃，如何让计算机理解自然语言、自动回答问题、分析图像或图形等便成为 AI 研究所追求的重要目标，由此 AI 的研究进入了第二阶段。

到了 80 年代，AI 进入以知识为中心的新的发展阶段，越来越多的人认识到知识在模拟智能中的重要性，围绕知识表示、推理、机器学习，以及结合问题领域知识的新认知模拟进行了更加深入的探索。

目前，人工智能技术正在向大型分布式人工智能及多专家协同系统、并行推理、多种专家系统开发工具，以及大型分布式人工智能开发环境和分布式环境下的多智能体协同系统等方向发展。

AI 在实力也分为三大类：弱人工智能，强人工智能，超人工智能。

弱人工智能，是指擅长于单个方面的人工智能。目前我们处在一个充满弱人工智能的时代。我们所熟知的音乐软件的推荐歌曲，天气查询，地图软件的导航等等都是弱人工智能。而实际上我们也还未制造出强人工智能和超人工智能。强人工智能是人类级别的人工智能，超人工智能是在几乎所有领域都超过人类的人工智能。

强人工智能需要与人类站在同一起跑线上。而人类是目前我们所知的宇宙中最复杂的物体，人类对自己大脑并没有完全了解。人工智能在几乎所有需要思考的领域都超过了人类，比人类更快的获得所需答案，从近年来的 AlphaGo 和它的升级版可以看出，在一些弱人工智能领域，人类完全让步于人工智能巨大的计算能力。

但一些人类不需要思考的但机器需要思考的领域，人工智能还离人类差得很远。生物在经历了几亿年的进化后，在一些机器智能无法彻底了解剖析的动作中，包含着几亿年的优化成果。当你手举一样东西时，你肩膀、手肘、手腕里的肌肉、肌腱和骨头，瞬间就进行

了一组复杂的物理运作，这一切还配合着你的眼睛的运作，使得你的手能都在三维空间中进行直线运作。如果用机械的方法将其拆分，这注定是一件极其复杂的任务。

未来，人工智能会不断向强人工智能和超人工智能靠近，每一个在弱人工智能上取得的进步都是在为强人工智能和超人工智能铺路。

2. 人类的职业和劳动

职业（Occupation），是性质相近的工作的总称，通常指个人服务社会并作为主要生活来源的工作，在特定的组织内它表现为职位，也就是某一类职位，即从事这个工作的人，具备相应的知识、技能、态度；职业是参与社会分工，用专业的技能和知识创造物质或精神财富，获取合理报酬，丰富社会物质或精神生活的一项工作。

人类在具有某项技能之后，才能从事相应的职业。如果不具备所从事职业的相应的技能，需要通过企业进行培训，学校传授知识，或者个人自己进行知识技能以使自己适应这项工作的要求，为社会进步创造自己的价值，实现自己的社会意义。

3. 人工智能和人类职业

既然人类能够通过学习和实践来提升自己的职业技能，以使自己更好的适应自己的工作那么人工智能也可以通过自己的学习（机器学习）来增长知识和技能，也可以使自己的知识和技能获得长足的提升。并且人工智能的机器学习在一些方面要比人类的学习效率要高得多，另外人类在学习过程中不可避免地会有出错和遗忘，人工智能也会出现这些情况，但出错几率要比人类要小得多，这就为人工智能取代人类劳动提供了可能。

其中，机器学习包括：

- 1) 经验性归纳学习：即采用一些数据密集的经验方法（版本空间法、ID3 法，定律发现方法）对例子进行归纳学习。其例子和学习结果一般都采用属性、谓词、关系等符号表示。

- 2) 分析学习：从一个或少数几个实例出发，运用领域知识进行分析。该方法主要通过演绎而非归纳进行学习，并且使用过去的问题求解经验指导新的问题求解，其目的在于改善系统性能，不是新的概念描述。
- 3) 类比学习：通过与过去经历的具体事例作类比来学习，称为基于范例的学习 (case-based learning)，或简称范例学习。
- 4) 遗传算法：模拟生物繁殖的突变、交换和达尔文的自然选择法则。把问题可能的解编码为一个向量，称为个体，向量的每一个元素称为基因，并利用目标函数（相应于自然选择标准）对群体（个体的集合）中的每一个个体进行评价，根据评价值（适应度）对个体进行选择、交换、变异等遗传操作，从而得到新的群体。遗传算法适用于非常复杂和困难的环境。
- 5) 联接学习：典型的联接模型实现为人工神经网络，其由称为神经元的一些简单计算单元以及单元间的加权联接组成。
- 6) 增强学习：通过与环境的试探性 (trial and error) 交互来确定和优化动作的选择，以实现所谓的序列决策任务。在这种任务中，学习机制通过选择并执行动作，导致系统状态的变化，并有可能得到某种强化信号，从而实现与环境的交互。

经验归纳学习、遗传算法、联接学习和增强学习均属于归纳学习，其中经验归纳学习采用符号表示方式，而遗传算法、联接学习和加强学习则采用亚符号表示方式；分析学习属于演绎学习。

这些学习方式为 AI 的学习技能提供了大量的支持，或许未来还有更多的学习方式被创造出来以供 AI 更快更高效地学习。AI 会越变越强大，直到强大到有取代人类工作的能力。

由此看来，人类的某些职业必定会被机器人或者说人工智能所取代，机器将会取代这些职业的日常工作的。目前看来，已经有这样的趋势。

二. 最有可能被取代的职业及其简要分析

关于人类什么职业会被机器人所取代，各家众说纷纭。

《纽约客》杂志的一张最新封面引导起了热议。封面上，人类坐地行乞，机器人则扮演了施予者的角色，意指明显——在未来社会，人类的工作机会被不断进化的机器人剥夺，从而沦为了流落街头的弱者。



牛津大学的研究者们得出了一个惊人的结论：英国现存的工作种类，有 35% 会在未来的二十年内完全被机器取代。

波士顿的专家们则认为这个时间会更短：2025 年之前，全世界至少要有四分之一的岗位因为人工智能的发展而彻底消失。预计可能有数十万乃至上百万人将受到直接冲击而失业。

报道同时还提到，和很多人想象的不同，除了那些低端体力劳动外，会计，金融，摄影，法律等往常被认为是“中高端脑力劳动”的岗位，一样会受到 AI 发展的影响。

牛津大学马丁学院的 Michael Osborne 和 Carl Frey 是研究人工智能方面问题的专家。他们在 2013 年发表了一篇题为《未来职业：工作有多容易被机器取代？

(THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO

COMPUTERISATION?》的论文。根据他们的研究结果，BBC 列出了一份名单，涵盖社会数十个领域的上千份工作。

电话推销员：99.0%，打字员：98.5%，会计：97.6%，保险业务员：97.0%，银行职员：96.8%，政府：96.8%，接线员：96.5%，前台：95.6%，客服：91.0%，HR：89.7%，保安：89.3%，房地产经纪人：86%，工人以及瓦匠、园丁、清洁工、司机、木匠、水管工等第一、第二产业工作：80%-60%，厨师：73.4%，IT 工程师：58.3%，图书管理员：51.9%，摄影师：50.3%，演员、艺人：37.4%，化妆师：36.9%，写手、翻译：32.7%，理发师：28.3%，运动员：28.3%，警察：22.4%，程序员：8.5%，记者：8.4%，保姆：8.0%，健身教练：7.5%，艺术家、科学家、哲学家：3.8%、4.5%、6.2%。

按我们的常规理解，重复性、机械性较高的职业：例如第一第二产业，客服，银行保险业，政府等职业取代性较高，而艺术类、人类情感类、科技创新类的职业例如艺术家、科学家、哲学家以及演员、艺人、记者等人文精神浓厚的职业娇小的可能会被取代。

但这份榜单上，仍然有摄影师这样的与艺术相关职业的职业有近半数的几率被取代，在专家的评估中，图像审美和其他艺术不同，也是可以被量化和数据化的。而谷歌也确实开发出了一种实验性的深度学习系统，这个系统会模仿专业摄影师来展开工作，从街景中浏览景观图，分析出最佳构图，然后进行各种后期处理，从而创造出一幅赏心悦目的图像。

如果在未来，艺术、人类情感、人文精神、科技创新也能被数据化、量化，那么科学家、艺术家、哲学家也免不了被 AI 取代的命运，而这种趋势现在不知有没有显现出来，也不知道未来的情况会是如何。未来可能会有这样的趋势，导致这

些数据化，但这些也并不是一定能实现的，有一定的可能不被实现。

三. 职业取代危机的延伸及人类如何面对困境

赫拉利的书《未来简史》讲述关于我们人类的未来命运。赫拉利提出，几千年来，人类面临着三大重要的生存课题——饥荒、瘟疫和战争。而如今，世界上已经不再有自然造成的饥荒，只有政治造成的饥荒。在全球大部分地区，就算一个人没了工作、丢了全部家当，也不太可能活活饿死。医学和科技的发展已经让人类战胜了大部分瘟疫，因为传染病造成人类大规模死亡已是小概率事件。对于人类来说，真正的威胁并不来自于大自然的恐惧，而来自于自身的力量。

人工智能毫无疑问是人类文明的重要产物之一，是人类自身的力量。照赫拉利的观点，随着人工智能的发展，人会变得慢慢放弃决策权。计算机与我们的关系，大概分三步走：第一步，算法相当于我们身边的先知，你有什么问题问它一下，但决策权在你手里。第二步，算法相当于是我们的代理人，它告诉你一个大的方向和原则，它去执行，执行中的一些小的决策，它自己说了算。第三步，算法成了我们的君主，你索性什么都听它的。大部分人的自由意志丧失，并不仅仅是丢工作这样简简单单的问题。

当然，还有一种人是不受算法控制的人，他们就是控制算法的精英。算法不能理解这些精英，也不知道他们有什么需求，这些人才是世界的主人，站在算法系统背后，做最重要决策的人。普通人听算法的，算法听他们的。而这些精英，就已经不是普通的“智人”，而是掌控了算法，并通过生物技术战胜了死亡、获得幸福快乐的——“神人”。从另一个方面来说，这帮人在未来会掌握工作的权利，而大多数普通人只能处于被供养的状态，因为大多数人工智能已经做完了大量的工作，大量的人无所事事，被供养起来。

这些会成为现实吗？从人文角度的方面来看，大多数人都不希望未来会是这样子。虽然许多人都抱怨自己的工作，但他们并不会因此而抛弃它，应为它是体现自己社会价值的重要途径。未来到底如何？还是需要一步一步走过来慢慢看的。

【参考文献】

尤瓦尔·赫拉利 《未来简史》

邹蕾、张先锋 人工智能及其发展应用 【j】 信息网络安全 2012

Michael Osborne、Carl Frey 《未来职业：工作有多容易被机器取代？》

知乎周刊 《人工智能：像人一样思考》

【课程感想及建议】

说实话，以前我从来没有考虑过，或者说系统考虑过地球与人类文明的过去，现在与未来。通过本课程，我了解到了。宇宙的起源，太阳系的形成，地月系统的形成是最初的开始。地球环境的不断演化，给地球上的生命带来了多样的生态环境，多样的生态环境必将带来多样的物种。不得不提的是，在经历了四次物种大灭绝后，地球上的生命呈现出这样的状态，尤其是最后一次大灭绝，导致了恐龙的灭绝，为哺乳动物的繁盛创造了条件。人类属于哺乳动物，没有这次大灭绝，是没有今天的人类的。

在人类（这里指的是智人）适应大自然的过程中，人类使用了有效的工具——火。火的发现带给了人类文明巨大的进步，它不仅给人类带来了生理上的巨大变化，也给人的思维带来了长足的发展。智人走出非洲，最终占领了全世界。

接下来，人类文明进入了三大革命阶段，认知革命，农业革命，科技革命。这三次革命给人类的生产力带来巨大的动力，人类的进步在这两千年间的速度越来越快，换句话说，已经是呈指数增长，可以看到，未来人类的进步会越来越快，甚至我们大多数人都无法赶上时代的脚步。

那么，在一次次的巨大科技进展推动下，人类文明终究会处于怎样的状态呢？

说实话，我并不赞同未来的过度理想化和过度悲观，我保持对这个问题的疑问，但可以肯定的是：人类文明不常在，地球常在。

不同时代木乃伊的介绍

公共卫生学院

魏婷婷

1710306138

【摘要】

木乃伊，即“人工干尸”。公元7世纪阿拉伯人在入侵埃及，看到了埃及人保存下来的尸体，其表面涂着一层黑色的油脂物，故称之为“mummiya”，即阿拉伯语“沥青”，后来发展成为英语就是“mummy”，汉语音译为“木乃伊”，指的是经过特殊处理而完好保存下来的尸体。世界许多地区都有木乃伊的发现，随着发展，木乃伊的神秘面纱被逐渐揭开。本文按木乃伊制作或形成的时间顺序列举了不同时代或地区的木乃伊，从多个方面作出简要介绍。

【关键词】 木乃伊的发现、制作或形成原因、制作或原因、对现代人类的影响

【正文】

新克罗

世界上最古老的人工做成的木乃伊是约在公元前5000年的新克罗人制作的木乃伊。

1983年，一名建筑工人在阿里卡的沙土地上发现了近100个看似黑色玩偶的人形物体，据首批赶到现场的考古学家伯纳多·阿里扎分析，这便是世界上最早的木乃伊，并将其命名为“新克罗木乃伊”。2012年8月，智利圣地亚哥大学考古学家在智利阿塔卡马沙漠中发现新克罗木乃伊。2014年7月，由波兰、秘鲁和哥伦比亚的考古学家们组成的考古队也在阿塔卡马沙漠发现了150具木乃伊。

新克罗人居住在智利北部海岸线上，生活艰苦，且存在家庭暴力现象。出于对家人逝去的不舍他们尝试保存尸体。与古埃及人不同，新克罗人对全体成员表示尊重，死者年纪、地位、财力均不影响木乃伊的制作过程。

1. 给尸体剥皮，将其掩埋在地下，待细菌将其腐蚀。
2. 挖出骨骼，用木棒加固。
3. 用稻草和黏土重塑身体，将涂黑的皮肤覆上，补上一些海狮皮。有的木乃伊还有多层的彩绘。最后用树脂覆满尸体。
4. 为死者制作陶土面具。随着时间推移，所用的涂料从黑色的锰变成赭土。

德国

1991年9月，两名德国登山游客西蒙夫妇（Helmut 和 Erika Simon）来到意大利境内的阿尔卑斯山探险。在一个1万英尺的山谷中，他们发现了一具赤裸、扭曲、脸朝下躺在冰雪中的尸体，身旁放置着一把铜制的斧头、一个装有14支箭的箭袋、匕首、背包等等，还有一张未完成的弓和一些功能不明的小物件。科学家将其命名为奥茨。奥茨在冰雪中沉睡了约

5000 年，他也许是在自然条件下形成的最古老的木乃伊。

奥茨的死因仍有争议。

瑞士和意大利科学家利用最新医学成像技术发现，他的身体里面含有一支箭的燧石箭头，说明这支箭射穿了他的肩膀进入左肺，撕裂了从心脏送血到左臂的主动脉，造成失血过多。加上奥茨的匕首上有 4 个不同人的血液痕迹，这极可能是一场谋杀。而在他死后，雪将他掩埋。他被迅速冻结，因此得以保存。

但来自意大利罗马大学、美国堪萨斯大学等机构的科学家分析了散落的物品在尸体周围的位置后，认为奥茨并非孤独地惨死在阿尔卑斯山，而是作为一名备受尊敬的战士被郑重地安葬。奥茨死后，他的族人按传统将他的尸体保存在冰冻的土层下，到夏季才正式下葬，弓箭等则是他的随葬品，数千年里冰雪凝结和消融导致了位置的变化。

除以上两种说法外，还有许多观点，目前尚无明确的定论，需要更多的实地研究作为证据。

奥茨的干体目前存放在巴尔扎诺的南部提洛林考古博物馆的一个 8 英寸厚的防弹玻璃棺材里。其具有重要的医学以及史学价值。

古埃及

谈及木乃伊制作，最为广知的就是约 3000 年前的古埃及文明。

约公元 640 年，阿拉伯人征服古埃及，看见了古埃及人保存的尸体，“木乃伊”一词的诞生便出于此。1881 年 7 月 5 日考古学家进入了德尔巴哈里附近一座很深的墓室，惊奇地发现了 40 具木乃伊，这其中包括著名法老如赛提一世与拉美西斯二世的尸体（曾以为已消失）；1922 年英国人霍华德·卡特(Howard Carter，英国考古学家和埃及学先驱)发现图坦卡蒙的坟墓，挖掘出了大量珍宝。

古埃及人由自然环境影响产生了来世观。尼罗和河的定期泛滥使枯萎的万物复苏；太阳每日升落，令人产生往复之感，故古埃及人认为，人死也有复苏之时。因此他们尝试制作木乃伊，保存好尸体以便灵魂回归后有寄居之地，享受永世生命。

在第一王朝早期，古埃及人便尝试制作木乃伊，但只是用亚麻布包裹，并无其他处理。而后随时间的推移，木乃伊的制作技术在不断提高和改变，也划分了不同的级别，大多数学者认为其发展巅峰为二十二王朝。目前已知有三种制作流程，以死者家庭财产多寡和社会地位高低而异。以下介绍的是费用最昂贵的方法，只有法老、王公贵族和富贵人家才花销得起。

1.用含泡碱的水清洗尸体。

2.先用铁钩使鼻腔裂开一个小孔，但不使整个头骨裂开，倒入棕榈酒，搅拌从而取出脑髓（脑髓被认为是无用的），注入药物洗清脑部。

3.在腹部切一个口子，取出肺、胃、肠等器官，体内留下心脏（古埃及人认为心脏是良心的寄托之处，到了冥世还要接受善恶审判，所以必须保存完好。在二十二王朝后，其他器官会在处理后分装在小罐里，放回体内）。用椰子酒和捣碎的香料冲刷体腔，填入没药、桂皮及香料，照原样缝好，用浸染树脂的亚麻布包扎。

4.将尸体全部埋入泡碱粉中（经现代科学分析，其为碳酸钠、碳酸氢钠、盐和硫化钠的混合物）中脱水干燥，历时 70 天。

5.取出尸体进行清洗，涂上油膏和香料。进行化妆：用一种叫赭石的有色泥土给死者面部以至全身染色，男者染红色，女者染黄色。安装木制的假鼻子，在眼窝堵上布（后为安装人造眼睛）。用大量亚麻布包裹严密，这有着严格的程序：从手指和脚趾开始，直至四肢、全身，同时以祷告伴随整个过程。最后涂上树脂。

英国

1983年5月，林道沼泽（Lindow Moss）的煤炭工人安迪·莫尔德（Andy Mould）和埃迪·斯莱克（Eddie Slack）在将煤矿搬上电梯时发现了一个棕色的扁平物体，经过清洗发现，不明物体实为一个人头。经过鉴定，头颅属于2000年前的一个欧洲女性，年龄在30-50岁。第二年，二人又发现了腿骨，年代也大约在距今2000年，属于一个25岁左右的男性。此事件震惊了英国考古界，将其命名为“林道人”，并在接下来不断发现了新的木乃伊。

法医人类学家在林道人身上发现了许多伤口：颅顶两处明显钝伤、背后一处明显击打痕迹、肋骨折断、脖子上缠着绳子、颈椎被勒断，并且脖子上有极深的死后造成的刀伤，目的有可能是给他放血。加之，林道人留有络腮胡，其胡子和头发都在死前三四天被人用剪刀修剪过，指甲整齐，身体健康，考古学家们推测林道人很有可能是当时被选作宗教祭祀的牺牲品。

泥炭沼泽的多是由池塘和湖演变而来，湖表面的泥炭藓有着很强的吸水性和繁殖能力，其在死去后堆积在湖底形成煤炭层。受沼泽低温影响，细菌等微生物不宜繁殖，尸体未被侵蚀就被煤炭层包裹，形成了一个较为密闭的低温环境，也就促使形成了木乃伊。同时沼泽中的藻群在死亡时释放了一种化学物质来抑制微生物的生长，所含的鞣酸和腐植酸也促进了尸体的鞣化，使更易保存下来。

中国

1972年7月，医务人员在打探探测作业时发现异常，部队医院将情况报告给湖南省博物馆，由此对2000多年前的马王堆汉墓考古发掘拉开序幕。前后共发现三个墓穴，其中1号墓的女尸保存极为完好，被认为“创造了世界尸体保存记录中的奇迹”。

1号墓主为辛追，是长沙丞相利苍的妻子。通过鉴定我们得知，她生前患有10多种疾病，而究其死亡原因是因为胆结石嵌顿引起胆绞痛的急性发作，促发冠状动脉痉挛，引起心肌缺氧加重，以致发生猝死死亡。

古尸得以保存完好的原因，有学者将之总结为“深埋、密封、缺氧、无菌”八字。

马王堆墓口至墓底深16米，木椁四周及上部填塞木炭，其外又用白膏泥填塞封固，三层棺均用结构十分致密的上乘梓属木材制成，密闭性能十分优越，内棺盖口还用胶漆固封。出土时，古尸浸泡在约80升的浓烈酸臭味的棕黄色棺液中，而这就是防腐剂。防腐剂的成分不易被精确分析、制剂工艺也还待进一步探究，但我们可以确定的是，其主要为一种中草药剂，且多为香辛草药；除防腐剂之外，人们还利用硃砂（现代科学分析其主要成分为硫化汞）来抑菌防腐，达到保存尸体的目的。

秘鲁

1995 年，约翰·莱恩哈德在安姆帕托山脉上的一座冰墓里面发现了一具十来岁女孩的木乃伊。她被称为胡安妮塔。1999 年，被这一发现所吸引的考古学家登上了 6723 英尺高的尤耶亚科峰，发现了一具 8 岁小男孩和两具小女孩的木乃伊。2004 年 5 月在秘鲁首都利马南郊的帕夏卡马克地区发现了一片保存完好的祭祀墓地，其中包括多具活人祭品的遗骸。其中有两具儿童的遗骸显示出头部被利器猛烈击打、活埋或被绞死等强迫死亡迹象。考古专家称，这些人类遗骸的时间大约在 1000 ~ 1500 年前的印加文明时期。

木乃伊中 14 岁女孩的头右侧受了重击，这可能是她死亡的原因，也可能是滚落下山腰时碰撞的；7 岁男孩死亡之前可能遭受了残忍折磨，他的衣服上都是呕吐和腹泻脏物，且他的身体被布条捆得十分结实，导致他的肋骨折断、骨盆脱臼，由此可以证实他是窒息而死。

英国布拉德福大学考古学家安德鲁威尔逊和同事们认为这些儿童被送到尤耶亚科火山山峰直至死亡需要大概 4 个月的时间，在此期间可能以玉米酒和古柯叶为食，服用引发幻觉或有其他效用的药物。

也有考古学家推测说，这些孩子死得很平静。很可能是祭司先给他们喂了玉米酒和可可叶，等他们昏睡后再把他们活埋了。说法尚未统一，但这些儿童木乃伊的发现无疑为印加人拿儿童当祭品的有力证据。

意大利

1599 年，西西里岛巴勒莫嘉布遣会的修士在一座修道院下发现了一些地下墓穴，在墓穴中有一些制作木乃伊的完整工具。于是，他们决定在刚刚去世的一名修士身上试试这种技术。原计划此墓穴用于陈列已故的天主教修道士，第一位天主教徒木乃伊是西尔维斯特罗，他的尸体吸引了到访的参观者，来自各地区的人们看着他的尸体默默祈祷，对他表达了一种由衷的崇敬；很快当地的富人和知名人士都产生了兴趣，纷纷计划死后将尸体陈列于此，作为一种地位象征。天主教堂提供家属满意的陈列位置，为尸体更换华丽的衣物；死者家属提供捐款，帮助教堂维护墓穴。由此制作木乃伊的风气开始盛行。

至 1871 年制作木乃伊被禁，制作行为持续约 270 年，尸体数量达到 8000（大量尸体违反了政府有关部门规定放置在此）。尸体陈列在墙壁上，脖颈和脚被吊钩悬挂，头部下垂，摆放姿态各异。其中最后一个保存在这儿的尸体是一个小女孩，年龄仅有 2 岁，名叫罗莎利娅·洛姆芭尔多，当时尸体保存的时间是 1920 年，几乎完整无缺，被称为睡美人。

2016 年 6 月，巴勒莫嘉布遣会修土地下墓穴被评为世界十大古墓稀世珍宝之一。

西西里岛人使用了独特的处理方式：

1. 用醋清洗尸体。
2. 暴露在流动的空气环境中。
3. 悬挂在地下墓穴的陶瓷管上，风干 8 个月。
4. 用防腐药物保存，或密封在玻璃橱中。

俄罗斯

1924 年 1 月 21 日，多次中风的弗拉基米尔·伊里奇·乌里扬诺夫先生不堪病痛，与世长辞。因其对国家的卓越贡献，俄罗斯人民万分悲痛，希望能够保存他的遗体，世代瞻仰。

防腐剂的使用只能暂时起效，于是成立了“列宁墓小组”，专门负责研究保存尸体的方法。列宁遗体创下了遗体防腐时间最长的世界纪录。实际上，遗体中的部分肌肉和皮肤被塑料和其他材料代替了，因此与之前的木乃伊有所区别，其形状、重量、色泽、弹性被保存得很好。

目前尸体保存的具体方法仍未公开。据专家分析，列宁的尸体曾被浸泡在一种化学混合溶液中，里面可能有保持皮肤柔软的甘油，以及具备杀菌功效的过氧化物。

但列宁遗体的保存一直也受争议。从最初的托洛茨基到叶利钦，再到戈尔巴乔夫，加上 2010 年对列宁遗体进行攻击的俄国小伙子谢尔盖，人们对待遗体的态度并不全是尊敬。2012 年，罗斯前文化部长弗拉基米尔·梅金斯基就认为在列宁去世 88 年后还不能将他安葬非常荒谬，建议埋葬，但普京顾及老一代俄罗斯人的感受决定仍是拖延安葬。

参考文献

1. 潘星. 最古老的木乃伊[J]. 中华少年(DK 少年百科),2012,(01):28-29.
2. 百度百科 新克罗木乃伊
<https://baike.baidu.com/item/%E6%96%B0%E5%85%8B%E7%BD%97%E6%9C%A8%E4%B9%83%E4%BC%8A>
3. 百度百科 奥兹冰人
<https://baike.baidu.com/item/%E5%A5%A5%E5%85%B9%E5%86%B0%E4%BA%BA>
4. 常丽君. 听基因讲那过去的事情[N]. 科技日报,2010-08-06(002).
5. 科圃. 三千年前的科技——古埃及木乃伊制作方法探秘[J]. 创新科技,2005,(04):60-61.
6. 百度百科 木乃伊
<https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%A4%E5%9F%83%E5%8F%8A%E6%96%87%E6%98%8E/744297?fr=aladdin>
7. 希罗多德 希罗多德历史[M] 王以铸 2005-04-01 第二卷
8. 令狐若明. 揭秘木乃伊制作[J]. 大众考古,2013,(06):69-72.
9. 南树华. 试论古埃及木乃伊与来世信仰[J]. 内蒙古民族大学学报(社会科学版),2008,(03):9-12.
10. 百度百科巴勒莫嘉布遣会修士地下墓穴
<https://baike.baidu.com/item/%E5%B7%B4%E5%8B%92%E8%8E%AB%E5%98%89%E5%B8%83%E9%81%A3%E4%BC%9A%E4%BF%AE%E5%A3%AB%E5%9C%B0%E4%B8%8B%E5%A2%93%E7%A9%B4/244349?fr=aladdin>
11. 孙志超,张群. 黑暗中的怨灵:英国林道沼泽木乃伊[J]. 大众考古,2016,(05):41-44.

- 12.游振群. 关于马王堆古尸不腐神话及其保存关键技术传承的思考[J]. 湖南省博物馆馆刊,2012,(00):91-96.
- 13.徐红. 浅谈西汉“马王堆尸”的防腐技术[J]. 湘潭师范学院学报,1995,(01):70-72.
- 14.潘星. 印加冰木乃伊[J]. 中华少年(DK 少年百科),2012,(04):28-29.
- 15.百度百科
<https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B0%E5%8A%A0%E5%84%BF%E7%AB%A5%E6%9C%A8%E4%B9%83%E4%BC%8A/5687566?fr=aladdin>
- 16.百度百科 列宁木乃伊
<https://baike.baidu.com/item/%E5%88%97%E5%AE%81%E6%9C%A8%E4%B9%83%E4%BC%8A/6547257?fr=aladdin>
- 17.关飞. 再见,列宁[J]. 领导文萃,2010,(20):85-88.

【课程感想与建议】

其实我不是主动想上的这门课，但由于种种原因，还是选了课程。初印象觉得“地球与人类文明”是很文科的东西。不就是地理加历史？不就是背背背？太没意思了吧！

不得不说，我第一节课听得无精打采，内心毫无波澜。这是我先入为主的观点在起作用，觉得自己肯定不喜欢，肯定不想听，所以就时不时走神……还有就是下午的课真的容易犯困呢……

对本课程的态度转变其实不是发生在课堂上，而是在课后小组讨论中。第一次的讨论题目是古代文明，我们组的选题是美洲文明，可以分为三个，即玛雅、印加以及阿兹特克文明。经过初步商讨，我们决定分组查资料，然后按资料的丰富度来决定哪个文明为 pre 的主要介绍内容。说来惭愧，我甚至连阿兹特克文明都没有听说过，于是就选了“熟悉”的玛雅文明。为了完成作业而去搜集资料，却越看越无法自拔。玛雅的神秘之处在我看来就是疯狂地发展崛起，莫名其妙地消失不见。我想，正正经经的学术研究不在我的能力范围之内；有所了解、有所思考、有所收获，这才是本门课想要让我做的。我不敢说大话每次老师说的课题和内容我都能理解并记住，但有参与、有思考，应该也算做得不错？对了，我至今没有摆脱上课会失去意识几、十几甚至几十分钟的魔咒，我觉得这和上课时间还有课堂气氛有关系。上课有点太过安静了（难道是老师的音量不够高？），但是我也没有好的想法来活跃气氛（真的不好意思，水平有限，只破不立）。当然也是我本人的问题比较严重，不然别人咋都听得好好的（捂脸）。

其实我最喜欢的课程部分便是小组展示。大家讲述的内容不同、角度不同、风格也不同，加之我知识面狭窄、什么都不知道，就会很有新鲜感；同时别人通过查阅大量资料，提炼出其中最有价值的部分展示出来，心里有种以高效率吸收知识的快感 hhh。

哇，已经写了这么多字吗，我其实还有好多事情还没说呢（捂脸）。

周口店遗址考察。我还是第一次和这么多人一起去博物馆，体验馆里的小游戏也很有意思的，老师没有去太可惜了！如果让我自己去参(you)观(wan)，肯定草草了事，但是和大家一起便很容易就融入到那种学习氛围，虽然我还只能是“哇！”“哦！”“厉害厉害！”。

还有就是令人惊喜的讲座，虽然不觉得单靠高教授的“知足”可以创造美好未来，但是在看过许多末世论后思考这一观点觉得很新奇。就像老师说的，文科生和理科生的思考

角度不同，觉得自己以后看待事物又多了一条路。而在讲座结束后我们仍在讨论，然后进一步加深了我对未来科技极度发展的恐惧。

身边的同学问，“那我们现在应该做什么？”

“现在？吃啊！”

没错，蔓越莓曲奇饼真的好吃！（嗯？偏题了）

我喜欢多样的形式，这一点我觉得这门课非常非常棒！完全满足我这种对待事情三分钟热度的学生对课程的期待！

老师明明是个大佬，却意外地平易近人，会使用表情包真的令我震惊！

助教很负责任，以及很帅 hhh！

大家都有自己想法，我在其中瑟瑟发抖却也学到了很多。

真的，很喜欢这门课。

《通过农业社会前后人类骨骼的变化探讨儿童户外活动方式》

谷慈音

摘要：

“人类曾有长达 250 万年的时间靠采集及狩猎为生，并不会特别干预动植物的生长情形。
“……这些在大约一万年全前全然改观，人类开始投入几乎全部的心力，操纵者几种动植物的生命。从日升到日落，人类忙着播种、浇水、除草、牧羊。……这是一场关于人类生活方式的革命：农业革命。”

在尤瓦尔·赫拉利的《人类简史》中，阐述了人类由原始狩猎采集社会进入农业社会后逐渐出现的大量疾病，尤以骨骼上出现的最为明显。我们的骨骼是否相较狩猎采集社会时变的脆弱？是否应适当注重现代儿童的户外活动方式？本文将就此展开讨论。

关键词：人类骨骼，农业社会，儿童活动

正文：

一、农业革命前的智人是怎样活动的？

从距今约二十万年前到距今约一万年前的农业革命，智人的生活方式长期处于原始的狩猎采集社会，并以此供应生活需求。一般身体强壮的男性负责狩猎捕鱼，女性则多是采集植物野果，平时最常见的活动就是爬爬树，跑跑步，叉鱼打鸟追鹿，偶尔打制一点石器工具，当然，有时也需要躲躲剑齿虎提高一下心率。他们大部分的时间都是在全身躯干活动中完成的，且少有一成不变的工作活动姿态。

这也与不固定的居住环境有关：智人天天在同一片森林活动，果子很快就摘光了；大角鹿也不傻，总要保护一下自己的幼崽，带着它们离开容易碰到智人的森林；剑齿虎也很快知道了哪里又新来了可口的小朋友，每天在附近虎视眈眈。跑远了大角鹿，新来了剑齿虎，智人们只好拖家带口的换地方，好在他们没有大堆的家具和行李，只要带好趁手的利器和工具就可以了。

换了新的居处，他们又开始爬不同的山，上不同的树，趟不同的水，走不同的路。吃饱了晚饭跳跳舞，每天的食谱都没有定数。食物种类很多样，活动方式也很多样。因此他们也不存在缺乏维生素或者腰间盘突出。

在现代富裕社会，每周的平均工作时间是 40~45 小时，甚至更长：

中国北方的农民在农忙时期每周的平均工作时间可达到 56~60 小时¹；

但如果是狩猎采集者，即使他们住在最贫瘠的严苛环境（比如卡拉哈里沙漠），每周的平均工作时间也只需要 35~45 小时，他们只需要每三天打猎一次，每天采集 3~6 小时就足以养活整个部落了²。而大多数智人生活的环境都是比卡拉哈里沙漠更加肥沃的地方，所以获取食物的时间还要更少一些，更何况还没有家务活等着他们做。

在几万年前的狩猎采集部落，智人可能早上睡到自然醒（反正也没有闹钟），到附近的草地上走走，摘点水果捡捡蘑菇，然后回到部落和大家一起煮午饭，吃完午餐后休息一下，还可以聊聊天或者跟孩子们一起玩。虽然偶尔会遇到老虎和蛇，但他们倒也无需担心车祸或空气污染。

另一方面，采集社会的原始狩猎者们也少有饥饿或营养不良的困扰，关键就在于多样化且种类不固定的饮食结构，靠着采集就能得到充分的营养。

在过去的数十万年间，这是人类的正常饮食结构和活动方式，智人的体质早已完全适应且适合了这种模式。

二、农业革命以来的人类骨骼越来越轻？

相较之下，农业社会的耕作者则常常出现营养不良，他们的饮食种类往往非常少，而且不均衡。特别是在近代，许多农业人口都依靠单一种类的农作物为主要热量来源，比如小麦，玉米，水稻之类。这样不仅缺少人体必需的其它维生素或矿物质，而且由于农业耕作带来了糖类饮食（在其消化发酵后会形成酸），人们的蛀牙率也明显提升。

根据对原始人遗骸的研究数据显示，狩猎采集者的蛀牙率在 0%-5.3%，而农业耕作者的蛀牙率则上升到 2.2%-26.9%。

农业革命给智人带来了饥饿，蛀牙和饮食不均，不仅如此，农耕文明也逐渐使智人的骨骼发生了变化。

在现代社会，生活方式使人们的体重增加，但骨骼比起我们的祖先却明显减轻，骨骼密度降低。促成这一变化的原因在于农业的兴起，人类迁移活动减少。

美国约翰·霍普金斯大学医学院的研究人员³ 对过去 3.3 万年以来生活在欧洲人类骨骼的变化情况进行了比较。他们对比了现代黑猩猩、早期人类祖先非洲南方古猿、尼安德特人、早期智人和现代人的骨骼（胫骨与股骨这两种腿骨，以及上臂骨肱骨），比较这些骨头几何形状随时间演变的情况，以了解人类骨骼变化的原因。

研究显示，从 1 万年前的中石器时代到 2000 年前的罗马帝国时期，人类两种腿骨的强度持续下降，但与奔跑行走无关的上臂骨强度则保持稳定。也正是在这一时期，农业开始兴起，人类逐渐向定居的生活方式转变。

约翰·霍普金斯大学医学院解剖和进化功能教授克里斯托弗·拉夫说：“有很多证据表明，早期人类有强壮的骨骼。通过分析人类手臂和腿骨标本，我们发现欧洲人的骨头越来越弱，骨质密度也越来越低，这是由于他们适应了农业生产，并且采取了更加静态的生活方式和固定的生产劳动。”

耕作者们不再像狩猎者一样追逐猎物 and 花费数小时寻找食物，他们必须通过翻越山坡，攀爬树枝，围猎奔跑来获取物质资源，而这些活动曾为他们的骨骼提供了强壮的力量训练。

在另外一篇论文中，研究人员通过比较非人类灵长动物（如黑猩猩等）、古狩猎采集者（如尼安德特人）和古农民的髌关节松质骨密度，发现狩猎采集者的髌关节大约与猿类动物同样强健，而古农民的髌关节则出现了骨质的疏松和明显流失。

研究结果进一步支持了之前提出的观点，即农耕劳动使农民的骨骼变的更加薄弱，下肢骨密

度的降低程度比上肢更严重，且骨折的数量大大增加。

我们可以根据以上结论，猜测一下智人下肢骨骼明显变化发生的原因。

在过去，自然环境下生活的早期智人与其它旁支人类一样，都具有致密且坚硬的骨骼。甚至我们同一种族的早期成员，在不远的两万年前，也有着和黑猩猩或南方古猿一样结实的骨骼。但在更晚一些的时间，当人类定居下来，不再为了寻找食物四处奔走，活跃于溪水丛林；而是开始拿起农具，步于田间，在居所和耕地之间兜兜转转，这时人类的骨质密度就逐渐走上了下坡路。

从狩猎采集社会到农业耕作社会，智人最显著的改变除了饮食结构外，就是他们的活动方式。早期智人的运动非常多样化，上下肢受到的运动刺激相对均衡。

比如追逐猎物，需要快速奔跑的能力，发达的下肢，却又不像今天的体能锻炼需要高配速，长时间，远距离和不间断的跑动，这样的运动容易形成肌腱和骨骼的受伤（尤其是膝盖），对筋膜同样易造成劳损。智人在追猎时并不一直需要奔跑，中间总是穿插了行走或潜伏，这样使得骨骼肌肉在一方面得到了充分的活动，另一方面又处在人类刚好适应的运动强度。再如攀爬树枝，上下肢和脊柱都会得到屈展和拉伸，同时也需要很好的协调性和灵活性。还有叉鱼，捉鸟，背负猎物，动手撕扯或宰杀等等。

而当智人步入了农业社会，拿起锄头，扛起铲锹，忙着种稻弯了腰；他们的肢体也越来越局限于上肢的活动，农作物固定的需求限制了智人的工作范围，照顾它们占用了耕作者越来越多的精力。

就拿种小麦来说：首先，它们不喜欢石块，所以需要智人们一次次的弯腰把石头捡走，弄的腰酸背痛。第二，田里的其他植物会跟小麦争夺阳光，水和土壤，所以人们又要顶着烈日清理杂草。第三，小麦会引起其它生物的兴趣，不论是蝗虫还是兔子，都不介意一顿麦香四溢的午餐，所以耕作者就不得不随时警惕以保护小麦。最后，小麦会渴，还会饿，智人又得引来水流或收集粪便，来维护小麦的健康成长。

照顾其它农作物也是相似的工作，最后智人都必须通过弯腰弓背，和挥动双臂来完成。这样一来，脊柱的压力骤然增加，而髋关节和双腿却得不到充分活动。

另外，农业社会使智人的居住有了定所，不再像狩猎时期频繁迁徙，也少有长途跋涉，这使得耕作者的活动范围越来越固定。里士满教授说，“在绝大部分史前时期，当古人类还以狩猎为生的时候，我们祖先的活动范围远大于现在。”

这样一来智人的身体开始不适应了，毕竟几十万年以来的演化不是为了弯腰捡石块，费力挑水桶。结果就是人类的脊椎，膝盖，脖子和脚底为此付出了代价。关于古代骨骼的研究发现，智人进入到农业社会之后出现了大量疾病（主要指骨骼方面，狩猎采集者当然也会生病，但他们的疾病来源大多是动物的传染和祖先的遗传），椎间盘突出，关节炎和疝气。考古发现，公元前 10000 年至公元前 5000 年，人类的颈椎骨化石上出现了结核病变，耕作者们备受关节畸形、骨质疏松和骨折的困扰⁴。

由此可见，使智人的下肢骨骼退化且变的愈加脆弱的根本原因，是农业社会的耕作劳动和越来越小的生活范围。

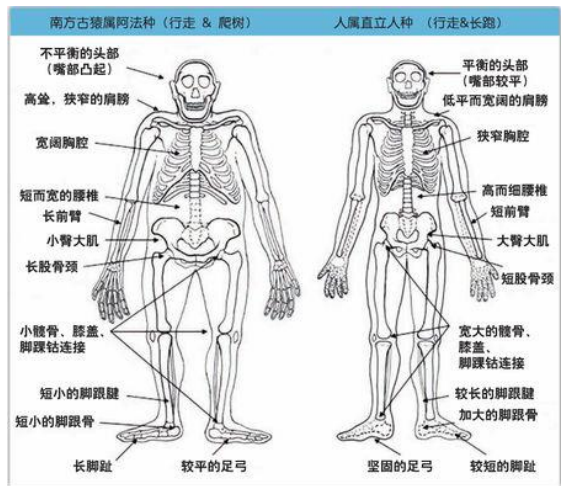
三、现代儿童活动方式的倡议

既然农业革命为智人带来了骨骼密度下降，并由此产生大量疼痛和疾病，严重影响生活的幸福指数，那么我们今天能否从小孩开始，做点增强体质，使骨骼坚实一些的运动呢？

研究表明，只有锻炼才能增强骨骼密度。在松质骨中，其基本单元骨小梁呈海绵结构，这样的结构灵活易变，具有很好的可塑性，也更容易断裂，它会随应力的变化而变化形态。这样的情况下，负载压力越大松骨小梁空隙越小，就会产生越高的骨密度。所以，我们运动的越多，骨骼就会越强壮。

奔跑

为了在较大范围内狩猎和找寻食物，200 万年前的类人猿开始学会奔跑。在发展适合奔跑的身体特征过程中，人类在进化过程中渐渐消退了那些有利于爬树的特质。和猿类相比，人类腿更长、手臂更短，臀部也更大，而这些特征恰恰使得人类善于奔跑。腿长，步幅可以跨得很大；手臂短，有助于在跑动过程中保持身体平衡；大骨盆，可以更好地缓解奔跑过程中产生的震荡。甚至有研究者认为，如果自然选择不利于人类奔跑，我们现在看上去可能还会很像猿类。



研究者们为此还提供了解剖学上的证据。他们详细检查了 26 处人类身体特征，这些特征中只有少数几个是行走所需要的，其余都是跑步所需的特征，其中比较重要的有：

1. 人类足部骨群构建了一个稳定或者说坚固的足弓，形成了一个坚固的整体，这样整个足部“刚性”就较大，这样人类在蹬踏地面时会更有效率，同时肌腱的弹簧作用也会加大。
2. 人类比南方古猿有更长的腿，长腿使人类在奔跑时获得更大的步幅，人类的韧带和肌腱也相应更长，它们在人类奔跑时像弹簧一样可以储存和释放机械能。肌腱和韧带同时让小腿更加均匀，让小腿可以有更少的肌肉而更加轻盈。

3. 人类头部平衡性能强。与南方古猿相比，人类拥有更扁平的脸，更小的牙齿和更小的鼻子。这些特点使头部的重心后移，当人类因跑动而上下颠簸时，比起南方古猿，人类可以更好的保持头部平衡。

4. 与猩猩和南方古猿不同，人类的肩膀与头和脖子更为灵活，具备更大的旋转角度。这样在跑动时，头部在保持平稳的同时身体可以更大范围的转动，使更多的背部肌肉也参与到奔跑当中，以提高奔跑的效率⁵。

关于现代人类是否应该跑步，日本千叶大学医学院的研究发现，慢跑能够使骨骼的密度增加。

研究人员对两组研究对象的骨骼变化作了对比检查，他们分别是千叶县 41 名年龄 30 岁至 80 岁经常慢跑的成员，以及平时不太爱运动的 86 名男女。最后发现，慢跑者的椎骨、股关

节、腿骨和臂关节等部位的骨骼密度，均比不运动者高 40%左右，这种骨骼密度接近二十几岁的骨骼状态。

从现代儿童整体发育状况的角度来说，3 岁以上的儿童，自然慢跑是最适宜的跑步方式。适量的奔跑可以锻炼儿童的下肢骨骼及对足底形成丰富刺激。运动时可以走跑穿插，这是一种较为平稳的跑步形式，也更加接近我们祖先狩猎时的原始运动，也就是追逐和追踪的结合。慢跑时心率一般为每分钟 130~150 次，也比较适合 3~6 岁年龄段幼儿生理特点。

在运动时尽量丰富趣味性，长距离奔跑固然锻炼耐力，但是对于儿童来说，将跑步穿插在其他运动中使其具有多元性，更加符合他们原始的自然运动需求。

攀爬

前文中提到，智人在进化过程中渐渐消退了上树的本领，如勾住树枝或荡来荡去，但智人的攀爬能力由于经常活动于山林而始终保持，这也是肢体躯干能够得到大幅度充分运动的良好方式。

儿童时期是造就良好体能的关键时期，从儿童生长发育和人类成长的规律来看，身体发育与跑、跳、攀、爬等大幅度或大运动量活动关系最为密切，儿童的早期教育把体育锻炼放在首位是比较恰当的。

这种运动也应当在多元活动中进行，如爬山，爬树采摘，小型攀岩，甚至翻墙上房等。这种运动能够对骨骼和肌肉进行训练和提高身体的灵活性，柔韧性和协调性，特别是对现代社会最为缺乏的脊柱力量进行活动。

在日常生活中，也可以通过攀爬架等游戏设施展开活动，加强儿童的走、奔跑、跳跃、投掷、攀爬、滚翻、弯曲、吊挂等活动能力，从而达到提高骨骼肌肉能力、心肺能力、身体的平衡感、柔韧性、提高动作的协调性、灵活性、速度及爆发力等目的。

以上两点是比较重要的户外活动方式，还可包括适当游泳，跳跃等其它运动模式。

总而言之，儿童的运动应当对早期智人的活动方式进行多元化、趣味性的模仿（比如全家一起野外露个营什么的），而不是抡起锄头的弯腰耕作者劳动。

这些运动不仅适用于儿童，现代社会的青少年和成年人也同样应增加这类的户外运动。如此，我们就往拥有像狩猎采集的祖先一样结实健康的骨骼的方向又迈进了一步。

¹ 《中国北方农民的生活时间配置》 齐心，田翠文

² 《人类简史》 尤瓦尔·赫拉利

³ 爬遍 PNAS 也没找到原文，此处数据来自中科院官网文章

⁴ 《农业出现前的疾病史》 张大庆

⁵ 《奔跑，使我们从猿类进化为人类？》