

人与自然系列

Ren Yu Zi Ran Xi Lie



主编 张金方
欧阳青

自然利用与开发

京 华 出 版 社

23

第65A-3

57.123

0YD

人/与/自/然/系/列

20

张金方 欧阳青 主编

自然利用与开发

欧阳东 编写

京华出版社

目 录

人类与环境系统	(1)
人类对大脑和智力的不断探索	(2)
人类能成超人吗	(4)
地球生命能否迁居外星球	(7)
地球外文明的探索	(10)
向无限的空间进军	(12)
未来月球基地	(16)
到火星上去	(19)
精卫填海新传	(21)
现代世界七大奇观	(24)
世界最大水电站——伊泰普水电站	(29)
都江堰	(31)
卡纳维拉尔角	(33)
南极冰原上的考察站	(36)
研究开发北极	(38)
三峡工程	(40)
能对抗地震的新型建筑物	(43)
世界第一沙漠公路的修建	(44)
当石油枯竭的时候	(46)
巧把沙漠变粮仓	(50)

地热资源的利用	(52)
用海水灌田	(55)
海水淡化	(57)
开发冰山	(59)
灵丹妙药来自海洋	(61)
冰与人类	(63)
昆虫的保护与利用	(66)
保护生物的有效方法	(67)
利用火山资源	(72)
太阳能的利用	(75)
风能利用	(77)
水刀的功用	(81)
现代化的地下城市	(83)
神奇无比的液晶	(85)
生物钟的实际应用	(88)
开发利用自然资源	(89)

人类与环境系统

人类~环境系统是指人类社会同自然环境之间互相联系、互相影响、互相作用而形成的社会系统与自然系统相结合的复杂系统。与此相类似的概念还有人~地系统、人类~自然系统、社会~环境系统等。作为人类~环境系统的全部要素构成，自然要素和社会要素中任何要素的变化都会引起整个系统发生相应的反应。人类~环境系统是人类社会因素与自然因素长期综合作用的产物。人类社会与自然环境虽然各有其相对独立的规律性，但是自从人类出现以来，二者的发展、演化始终密切联系在一起，表现为两个系统间通过物质交换和能量流动而不停地进行作用与反作用。环境给人类以维持生存的基本条件，使其得以充分发展，人类则通过各种社会活动对环境施加影响，即表现为对环境进行培育和破坏两个方面的作用。人类社会的在人类~环境系统的发展过程中起着主导性作用。人类~环境系统概念的提出，其意义在于把人类社会和自然界作为有机的统一整体来对待，强调社会发展同环境发展的一致性，强调人类必须从社会发展、社会过程、社会与环境之间的相互作用上认识环境、分析和解决环境问题。人类是自然界发展到一定阶段的产物，是自然界中不可分割的一部分，人类既不应该把自身看成是环境的奴隶而消极地、被动地接受环境的制约，也不应该片面夸大自身的能动作用而违背自然规律，去“征服”环境、去统治自然。作为自然界中有意识的自然物，人类要正确认识人类

~环境系统的内在规律性，通过自身自觉的、能动的作用不断调整人类社会与自然环境之间的关系，促使人类~环境系统不断地朝着最优化的方向发展。

人类对大脑和智力的不断探索

假设我们已经知道了大脑的全部突触、全部递质、全部离子通道和每个神经细胞的全部反应模式，是否就懂得了智力是如何产生的呢？我们是否就理解了脑是如何工作的，个性是如何形成的，人类又怎样成为有感情的有社会性的有思想的生命体？

单个神经元是不能推理的，不可能有智力的。就拿视觉来说，一个人要辨识某种形象，要有一个“结晶”的过程，这并不仅取决于对视网膜上光感受细胞的物理刺激，也取决于大脑的模式生成和模式识别的机理。一个形象的“结晶”是按一定方式对视觉信号进行处理才完成的。生命和思维的世界不仅是量的世界，更是质的世界，它的运动和发展带有明显的整体性。这十分类似于人们不可能用色谱分析去理解梵高油画作品中独特色彩产生的美感，也不可能仅仅通过个别的音符就能理解肖邦的琴思。

人类的思想在20世纪末已发生了根本的变化，人们不再把自然界看成美、和谐和简单的统一，代替它的是一个演化的、复杂的缠绕的世界。

关于复杂系统的某些性质正在引起科学界广泛的兴趣。对于认识生命与智力的本质会带来新的启迪。由于混沌，最

初有序的动态系统和非线性系统经过一段时间可转变成完全无组织的状态。还有另外一种反直觉的现象被称为反混沌，某些非常无序的系统自发地“结晶”成为高度有序。为了有助于理解不同的网络集中了混沌与有序之间的变化，兰汤提出了一个比拟，他把网络的行为特征与物相变化联系起来：有序的网络为固相，混沌网络为气相，处于中间状态的为液相。如果一个有序的网络接近于临界的某一点，就可能轻微地“熔化”冻结部分。这样在混沌与有序边缘上将会出现有趣的动态特性。在这种相变中，小的和大的未冰结的岛块将同时存在。小的扰动会引起大批的“小雪崩”和少量的“大雪崩”。于是，网络内的各区域间可以互相通讯，也就是互相影响其行为特性。兰汤预见到处于混沌与有序边缘的并行处理网络或许能进行异常复杂的计算，而且处于有序和混沌之间的边界上的系统可能具有通过有益变异的积累迅速而成功地获得适应的能力。这样的网络将不可避免地成为自然选择的目标，利用自然选择的能力应当是被自然选择选中的首选特性之一。

让我们以兔子的嗅觉系统的实验与建模研究成果为例，说明脑如何处于混沌与有序的边缘上以感知外部世界的。嗅球是对气味进行加工的初级皮层，它在体位上的可及性及作为旧皮层在解剖结构上的相对简单性，使它成为研究脑模式识别和模式生成的理想模型系统。在吸气期间，一类气味分子会在鼻子上的感受器阵列上形成特定的空间活动分布，随后嗅觉系统以抽象的方式直接完成分类。弗里曼通过在神经解剖学、神经生理学和神经行为各个水平的实验研究，确证嗅球中的每个神经元都参与嗅觉感知。当动物吸入熟悉的气

味时，脑电波变得更为有序，形成一种特殊的空间模式。当没有气味输入的时候，嗅球系统的脑电波就表现出低维混沌状态。弗里曼说，低幅混沌等价于一种“我不知道”的状态。混沌能使几百万神经细胞处于一种活性“值班”状态，以便可以瞬间转入工作状态，对刺激作出反应。看来，混沌吸引子是大脑复杂性的不可避免的产物，它的确有可能是脑区别于一台人工智能机器的主要特征。

由于脑的复杂性，我们似乎不可能期待在某一个早上，宣布脑的奥秘已经揭开的时刻的到来，这也许是一个只有里程碑而没有终点的科学探索。但我们同时又相信，在人类清除超自然概念的科学发现的连续过程中，下一件大事就是脑……这正是一个深入到人的核心的问题，因此，我们对人脑的观念的根本性变化，不可能不深刻地影响到人类对自身和对世界的观点。

人类能成超人吗

目前的人类是好是坏？以后会成什么样子？这并不是人人关心的问题。但不少研究人类进化史的专家向世界郑重宣告：人类受自然界进化作用的影响正在减弱，人类进化过程趋于停止，就此下去，未来的人类肯定不会进化到“超人”的高级阶段！

这对于人类来说，无异于敲响了振聋发聩的警钟。因为从现有的科学发现和观点来看，500 万年前地球气温突然变得偏低，导致非洲森林萎缩，于是生活在森林中的人类祖先

不得不走出森林，到热带或亚热带的稀树草原地带寻找食物。他们不得不站立，而由此学会了直立行走；又因为要捕杀动物充饥，要集体协调行动，于是人类又学会了狩猎，学会了制造工具、学会了讲话。这个过程充分说明，人类身体自身的进一步完善和进化，是环境的不利因素迫使他们进一步适应这种环境，以提高生存的抗环境能力而取得的。在自然选择作用下，类人猿直立行走，使用和制造工具，学会讲话，是人类自身进化史上的一个大飞跃。但后来，人类身体的进化越来越缓慢，多少个世纪过去了，人类基本上仍停留在直立、制造工具和使用语言的基础上。到了现代，人类的进化干脆停止了。

这是什么原因呢？这是人类以环境舒适为宗旨，千方百计逃避和消灭局部恶劣环境，自觉不自觉地用自我选择取代自然选择而产生的后果。尤其是现代人，各式各样的服装可以防晒、防冷和防尘，使皮肤变得越来越娇嫩。人类发明房屋，本身就是逃避自然环境的行为，这还不够，又在房屋内安装上空调，使室内保持舒适的恒温，制造了前所未有的“超地球环境”，使人与地球环境隔绝。而人类利用人造卫星和计算机建立起来庞大的、准确的风暴预告系统，大大地减轻了人类受到自然环境的打击力度，使人类得到了空前的安全感和舒适感，但同时也促使人类进化的环境压力减少甚至丧失了。

现代人类死于自然灾害的人越来越少，但人类身体本身的抗灾能力却不能增长，甚至还在倒退。由于人类躲避自然环境，因而逐渐失去了用身体器官敏锐感受自然界脉搏的本能。譬如在大地震发生前，地下可能会发出某种射线、震动、

声音或气味，蚂蚁、狗、马、蛇等动物都能感觉到并提前逃离，但人类却丧失了这种“超人”所必备的本能和本领。

现代技术与现代医学联姻，在治疗人类疾病方面做出了巨大的贡献，但科学家们自本世纪以来，在千方百计地消灭人类遗传基因缺陷的同时，也在某种程度上废止了自然选择的重要作用。人类遗传基因一直是保持着缺陷的，它可能使某种疾病世代相传，使某种不美观不合理的体型、肤色代代传承，或者突然造成怪胎等等。在现代人类看来，这是一种先天的不足，需要加以改造，可是要知道，这也是自然界自然选择机制的一个组成部分。因为有缺陷的基因可以产生不稳定性，产生差异，产生异变甚至突变，而这种差异、异变和突变，恰恰正是人类身体进化的重要契机和关键跳板。

科学家们一致认为：当一个群体与其他群体隔绝时，就极有可能以独自的方式进化，最终成为一个进化到崭新阶段的种类。进入现代社会，人类有了指南针，有了汽车、火车、轮船和飞机，连南、北两极乃至月球都能落脚了，各个种族之间迎来了空前的大融合，人类的活动范围空前地宽阔立体，人类交换文化、物资、信息和抗灾害工具，大大减低了自然环境的压力和威胁，许多人都到自然环境更好的地方去定居。这样，人类自然也就失去了某一个群体独自进化的可能性。

人类逐渐摆脱了自然界的这种本意是追求舒适，人类利用思想、精神等抽象的力量创造了“体外文明”，即现代的服装、房屋、空调、风暴预警系统、交通、通信工具等等，这种以工业文明为载体和标志的“体外文明”，使人类利用工具部分地实现了“超人”的梦想。可是，由于无限度地制造工具、改进工具和依赖工具，则畸形地发展了大脑的功能。尽

管“体外文明”可以更有效地保护和繁殖人口，但人类人口的快速和无限繁殖并不利于人类的延续，因为地球资源是有限的，人口越来越多，它被消耗净尽的时间也越早到来，地球所受到的环境污染也越大。

从长远的观点看问题，虽然自然选择方式的“体内文明”不利于保护人类，但它淘汰的却是老、弱、病、残，是不健康的人群，它可能控制人口，可能达到优生的目的，又可达到保护地球资源的目的。如果这个过程延续到今天，也许人类已经被迫生出了雄鹰一样巨大的双翅，产生狮子一般的力量，行动像猛虎一样迅速，下海如鲸鱼一样自由，眼睛可以穿透高山和云层，耳朵将能预测地震，人类已经成为某种程度的“超人”了！

以上“说法”非科学家们的危言耸听，也不是要反对或诅咒人类几千年来所苦心创造的辉煌文明，鼓励今天的人类回到住山洞、摘野果、用兽皮遮寒的非洲原始森林里去，而是意在提醒人们注意“人类进化趋于停止”这一应该引起警觉和思考的现象！现在，世界上“胖子”越来越多，这就是人类体质在走下坡路的重要标志之一。然而，这一现象究竟是好事还是坏事，今天的人类只能各抒己见，而真要正确回答这个问题，也许尚需要等待几百年，甚至更加长远的时间，才能作出有利于人类进化与发展的判断和对策。

地球生命能否迁居外星球

对于我们地球上的人类来说，除了地球以外，在茫茫的

宇宙里，是否还存在更美好的生活环境？人类能否迁居到其他星球上去呢？这是一个很吸引人的问题。

我们知道，人类生存繁衍的环境，只能是在恒星周围适当距离处的行星上。现代科学已证明：太阳系中的其他行星上，不具备地球上动植物生存的条件，因此，现在还看不到人类迁居这些星球的现实前景。

除太阳系外，离我们最近的恒星是比邻星，它到地球的距离为 4.22 光年。距离如此遥远，连它周围有没有行星都不知道，当然谈不上向它周围移民的问题。

根据现代天文学知识，有人估计，在我们银河系的 1000 多亿颗恒星里，可能有上百万颗恒星周围有智慧生命存在。假设这种推想符合实际，则平均每两颗这样的恒星之间将有几百光年的距离，要想迁居到那么远的距离去，有许多尚待解决的问题。

首先是目标问题。距离如此遥远，如何知道哪里确有适于人类生活的自然环境？即使已确定某个星球有智慧生命存在，并且同他们取得了通讯联系，但由于是在不同的环境里演化而成的高等动物，适于他们生存繁衍的自然环境很可能不适于我们人类生存。

其次是交通问题。假定知道几百光年处有一颗行星适合人类迁居，要迁到这么远的距离去，人类目前掌握的科学技术还远远不能解决交通问题。如果用每秒 16.7 公里的第三宇宙速度飞行，则需数百万以至数千万年才能达到。这样的旅行，对于人类寿命仍是不可能的事。

第三是安全问题。即使将来能使飞船的速度接近光速，但这样高速飞行，安全仍是一个大问题，根据安装在“先驱

者”上的流星检测器的记录，在太阳系里飞行，每个月约经受10次穿透性的撞击，如果接近光速飞行，经受的撞击将会多得多。太阳系外的情况如何，还不得而知。各种大小的天体以近乎光速的速度与飞船撞击，对飞船上的人来说，将是致命的危险，而且无法躲避。

第四是生活问题。离开了太阳系，飞船将在漫漫长夜里飞行，飞行时间最少是几年。飞船上的人即使从地球上带了足够的空气、水和食物，能维持路上的生活。但迁居到外星球上，就要靠那里的物质来维持生活。由于条件演化过程与地球不同，其生活结构很可能与地球上的不同，那里的食物我们人类不一定能吃。从地球上带去的农作物种子，能否成长结实，都是问题。

第五是物理化学环境问题。我们人类是在地球上演化出来的，一切生理机能都与地球上的物理化学环境相适应。物理化学环境变化了就会引起生理变化，甚至会导致死亡。例如，温度变化几度，能够适应；但变化几百度，就不能适应了。要求最高的可能是大气，因为人3~5分钟不呼吸就要死亡。人体整个表面都要与大气接触，大气中有害气体达到百万分之一，就会对人类产生危害，对农作物危害也很大。因此，即使有智慧生命存在的行星在银河系里有100万颗，能否有一颗其大气成分与地球大气的差别达到环境保护的安全标准，恐怕还很成问题。

通观以上分析可见，已知天体的自然环境并不适宜人类的生存，如不首先改变那里的环境，人类是无法迁居的。

地球外文明的探索

在地球之外，是否存在着类似人类的智慧生物外星人（简称ET），这是科学家们多年来争论不休的一个问题。古代人认为月球上住着“嫦娥”，在阿波罗载人登月之后彻底被否定。长期以来，人们认为金星和地球大小差不多，还有大气，应该是个有生命的星体。可是，金星所发出的射电波表明，它表面温度远远高于水的沸点。人们又设想这是金星高层大气的温度，而金星表面温度可能是生命经受得住的。可是，1962年12月发射的美国金星探测器“水手2号”的扫描表明，金星表面温度高达500℃，所有的水都成了云。过去还认为火星有大气，有足够的水，温度“宜人”，上面存在生命的可能性曾经使全世界兴奋了差不多一个世纪。但是，这个希望也开始破灭了。1964年11月28日发射的“水手4号”火星探测器发回的照片表明，火星大气历来稀薄干燥，1969年的一次更细致的“飞近考察”进一步证实，火星大气比以前认为的还要薄，温度也更低。火星以外的行星或卫星、小行星，条件更为严酷。这样，可以断言，在太阳系里大概只有地球上才有生命了。

然而，宇宙无限大，恒星何其多，有生命的行星不可能只有地球一个。1959年，美国康奈尔大学的天文学家德雷克，把位于西弗吉尼亚州格林班均的射电望远镜指向太阳附近的两颗恒星——江波座的ε星和鲸鱼座的τ星，搜寻目标是21cm波长的无线电波。这是星际间氢原子辐射的电磁波的波

长。德雷克的这个实验被命名为“奥兹玛”计划，但最终也无效。前苏联高尔基市的电波物理研究所也曾进行了同样的探索，并且用这种方法调查了太阳附近的几百颗恒星。1971年由 NASA（美国宇航局）的爱姆兹研究所提出的“独眼巨人”计划在美国立案。这个计划的主要内容是：把 1000 个直径有 100 米的射电望远镜，一个挨一个地按圆形排列，用 20~30 年时间调查 100 光年以内的所有恒星。这种巨大射电望远镜的设想，终因耗资惊人而被搁浅。

1974 年，德雷克尝试从地球向 ET 发电报，所使用的发报机是属于阿雷西博天文台的世界上最大的 305 米射电望远镜。电报用数学语言编写，是用 0 和 1 的二进制符号表示的 1679 个信号。这封电报发给距离地球 11 光年的武仙座球状星团。发射时波束所含的有效能量，大约为全地球电力总功率的 10 倍。德雷克说：“有 3 分钟时间，我们是银河系中最亮的星。”这些实验虽未取得任何成果，但是科学家们并不灰心。

1985 年 9 月 29 日，波士顿市郊外哈佛大学橡树岭观测所的探索 ET 的专用天线完成了。这个天线具有在短时间内捕捉 840 万个波长的射电波的能力。这个天线的设计者哈佛大学物理学教授波尔·霍罗威茨研制出像旅行箱那么大的非常精巧的接收装置。移动这个装置，使之与世界各地的射电望远镜相连接，倾听来自所有天体的信号。不仅 NASA 开始了新的探测计划，以日本野山宇宙射电观测所为代表的世界各主要天文台也拟定了探索 ET 的计划。科学家们确信：只要地球外有文明存在，总有一天，不是我们发现他们，就是他们发现我们。

向无限的空间进军

现在，航天技术的成就已经为人类开创了新的机会，人类获得了离开地球的自由。到新的天体去开拓，这是人类面临的一次更大挑战。空间探测很自然地由近及远地进行，从地球自己的卫星——月球开始，进一步便是太阳系的各个行星及其卫星，最后再飞出太阳系，深入到遥远的恒星际空间进行探测。

月球是地球的天然卫星，理应成为空间探测的第一个目标。自1959年起，美苏两国就开始发射探测器对月球进行探测，迄今已发射63个探测器和登月载人飞船。对月球探测的方式有：1. 在月球近旁飞过或在其表面硬着陆，利用这一过程的短暂时间探测月球周围环境和拍摄月球照片；2. 以月球卫星的方式取得信息，能有较长的探测时间并可获取较全面的资料；3. 在月球表面软着陆，可拍摄局部地区的高分辨照片和进行月面土壤分析；4. 载人或不载人航天器软着陆后，取得样品返回地球进行实验与分析。与此同时，人类对火星上可能存在生命一直抱有希望，自1962年以来，至今美苏两国共发射了15个探测器，拍摄了火星照片，并在火星表面软着陆，在着陆点附近未发现地球类型的生命。

然而，近十多年来，月球、火星探测处于低潮时期，直到1986年美国国家空间委员会向政府及国会提交了一份报告，其内容之一是在下世纪的第一个十年重新登上月球，而后于第二个十年进行载人火星探测。这期间美国、原苏联、欧

洲、日本都组织力量进行研究，纷纷提出了发展规划，这充分表明了月球、火星探测又将掀起一个新的高潮。人类重返月球、探测火星具有投入经费巨大、周期长、开拓性强、带动性广的特点。但就计划本身而言，已由往常的单一航天活动计划向综合性探测计划发展，由短期活动计划向长远目标计划发展，由多目标任务向综合性系统目标发展。这一发展趋势，有利于各项计划衔接、互补，有利于技术继承性及节省投资，加速活动进程。就目前国外制定载人月球、火星计划来说，无论规模与技术，或者经济等因素，都已不是一个国家所能独立完成的。活动本身就需要广泛开展国际合作，制定统一科技政策。而且每个国家，也只能按照本国的力量与特定条件，尽量发挥自己的优势，这样才能积极参与国际合作，共享成果。重返月球，探测火星，拟在月球和火星上建立基地，其目的与意义值得人们进一步去思考。借鉴国外资料分析，归纳起来有下列几个方面：

第一，促进科学发展。重返月球及火星新的探测，将成为人类进入外层空间的重大突破口，也将成为空间科学发展过程中新的里程碑。这将在科学发展史上，使人类对地球、太阳系和宇宙的了解达到一个新高度；认识宇宙、银河系、太阳系和地球的结构与演变，其中包括生命起源与进化；预测人类尚未掌握的现象。开拓月球、火星基地的活动将把科学推向新的前沿。

第二，开发空间资源，发展空间产业。对月球、火星资源的蕴藏量进行科学研究和探索，是迈向地球外了解在其他星球的陌生环境中进行生活和工作的重要一步，是进行材料科学和生命科学研究的最佳场所。月球具有丰富的物质资源，