

科学文化纵横集



·
天·地·人

天·地·人

吴之静 主编



50.59
c469

科学普及出版社

科学文化纵横集

天·地·人

吴之鼎 主编

科学普及出版社

内 容 提 要

本书收有科学文化方面的 11 篇文章, 涉及地外文明探索、全球环境问题、技术与人、“UFO”之谜、全球变化研究、“国际减灾十年”、“星球大战”计划等诸多内容, 以严肃冷静的思考和深入浅出的笔触, 对当今科技时代社会生活中的若干热点作了剖析与展示, 以科学性、可读性、知识性见长, 当拥有多层面的读者群。

天·地·人

科学文化纵横集

吴之静 主编

科学普及出版社出版 (北京海淀区白石桥路 32 号)

责任编辑: 江山 新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

封面设计: 胡焕然 北京市平谷县大北印刷厂印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 6.25 字数: 133 千字

1992 年 9 月第 1 版 1992 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—2 300 册

ISBN 7-110-02395-8/N·50 定价: 3.90 元

開拓科技視野
增強科學意識

嚴濟慈

題

一九九二年四月

目 录

1. 地外文明问题的天文学和文化学思考
..... 卞毓麟 (1)
2. 20 世纪的觉醒: 全球环境问题 黎 华 (36)
3. 技术与人 [日] 山田庆儿 (64)
4. 机器与自然语言 陈永明 (74)
5. UFO: 现象、理论、实验 张 旭 (90)
6. 公历的过去、现在和未来 林亨国 (114)
7. 天干、地支及其它 尹黎云 (121)
8. 全球变化研究及其进展 任振球 (135)
9. “国际减灾十年”及国际合作 邱华盛 (151)
10. 山西临猗“双塔交影”探微
..... 杨型健、高策、孟奋基 (161)
11. SDI: 现实的进程与未来的挑战
..... 刘戟锋、周建设 (172)

□ 卞毓麟

地外文明问题的天文学 和文化学思考*

古往今来，人类在对地球之外的智慧生物、地球之外的文明世界的思考和探索中，始终持有一种经久不衰的张力。今天，当我们兼用历史学家和天文学家的眼光纵览宇宙和人生时，应该感到自己的幸运，因为我们在探索地外文明这个极为复杂的课题上不仅比前人有更高的热情和更大的勇气，而且在事实上也已经开始摆脱了纯粹的思辨色彩而发展为一门日趋完善的科学理论与一项前景灿烂的科学实践。

本文试对地外文明问题作一初步的概括，以期能得

* 在探索地外智慧生命时，有实际意义的也是寻找业已发展到使用火（或相当于火的东西）的生物，否则它们就不可能产生便于外界发现它们的种种特征。根据人类自身的经验，可以认为原始的文明至少应该与这样一些事情密切相关：农业、畜牧业、城市、陶器、冶金、文字等等。稍先进的文明则表现为电能与核能的应用、计算机与人工智能、建立射电天文学、进行空间探索等。这些乃是一个文明世界有能力向异星文明显示自身之存在、或者可望搜寻到其他文明的起码条件。

到更多人的关心。

从古代到 19 世纪

在古代，囿于生产力和科学水平的低下，对于地外智慧生命的推理和论证，即使是最伟大的学者也只能作出一些聪明的猜测或者朴素的思辩。一般说来，相信存在地外智慧生命的人，大多维护宇宙的无限性。断言地球乃是唯一的可居住世界的人，则往往否认宇宙的无限性。古希腊的怀疑派学者梅特罗多洛斯曾经说过这样几句颇具代表性的话：“漠漠旷野中只有一枝奇葩，无限空间里只有一个世界，这看起来是多么离奇荒谬。”

但是亚里士多德反对这类观点。他认为位于宇宙中心的地球乃是唯一存在生命的物体；天界的物体与地上的有着根本的差异。例如天上之物是发光的，地上之物则是黑暗的。地上的自由物沿直线运动，天体却沿曲线运行。所以，构成其他星球的物质必定完全不同于构成地球的物质，因而不能存在生命。后世的基督教神学家们更为此增添了神学上的论证。例如，公元 6 世纪的圣·奥古斯丁曾经指出：如果存在类人的智慧生命，那么它们就同样需要一个救世主，这与基督的唯一性相矛盾，因而不能成立。

对此，人们自然要问：既然上帝的权能是无限的，他为何只创造一个有限的世界？他似乎应该造出一切可能的世界，来充分显示其至高无上的创造力。对此，13 世纪的德国经院哲学家圣·托马·阿奎那辩解道：如果上帝创造了别的世界，那么它们不是和我们这个世界相

似，便是与我们的世界相异；如果相似，这种创造便是，索然无味的徒劳而有辱于神的睿智。如果相异，那就没有一个世界是尽善尽美的，至尊的造物主决不会创造出如此拙劣的作品。

尽管亚里士多德的思想影响深远，宗教势力又竭力维护人类中心学说，“世界众多性”的观念依然不断发展。15 世纪的德国哲学家库萨的尼古拉斯便设想恒星是别的太阳，它们可能有无数个，而且每一颗恒星附近都可能存在着智慧生命的世界。他的《论无知者的信条》一书对于率先为哥白尼日心体系辩解、最终殉身火刑的布鲁诺有过很大的影响。布鲁诺乃是将“众多世界”这一概念赋予近代涵义的第一人，他认为这应该指围绕在一个中心太阳周围的、适合于智慧生命生存的行星的众多性。

哥白尼的革命使地球的地位从宇宙的中心下降为环绕着太阳运行的一颗行星。这不可避免地令人发问：和地球处于同等地位的其他行星是不是也栖居着生命？紧接着，天文望远镜的诞生又使人们惊讶地发现，月球以及其他的行星与地球有着那么多的相似之处，那么它们会不会正是另一些可居住的世界？

伟大的德国天文学家开普勒有感于月球与地球之相似，率先写了一个科学幻想故事《梦游记》，描述主人公在睡梦中抵达月球所见到的种种情景。他还相信其他行星上可能存在生命，但是他认为它们肯定低于人类。令人奇怪的是天文望远镜的发明者伽利略本人却不赞成可居住世界多元性的想法。他甚至认为：“那些要把‘居民’——类人动物，特别是人——搬上木星、金星、土星和月亮的人，所持的观点既荒谬又可憎。”

荷兰学者惠更斯是 17 世纪后半期维护世界多元论

的重要人物。德国大哲学家康德则于 18 世纪中叶在《自然通史和天体理论》一书中，从天体演化的普遍规律出发，断定“大多数行星一定有人居住，即使有的（行星）现在还没有，将来也总会有人居住”。比康德小 14 岁的天文学巨匠、“恒星天文学”之父威廉·赫歇尔甚至认为太阳上也有人居住。这在今天听来固然显得滑稽可笑，却反映了 18 世纪后期可居住世界多元性的思想已经变得多么普遍。及至 19 世纪初期，下述观点已经明显占了上风，那就是：没有真正的理由可以证明地球是宇宙中唯一的生命乐园，也没有理由可以断定人类是宇宙中至高无上的智慧生命。

有两个不同类型的例子很可以说明在 19 世纪人们对于地外智慧生命问题所抱的热情。第一个事例发生在 19 世纪中叶，涉及者主要是社会公众，那就是著名的“月球骗局”。第二例发生在 19 世纪末叶，当事人主要是一些天文学家，那就是“火星运河”的风波。

“月球骗局”发生在 1835 年。当时美国新创办的《纽约太阳报》为了打开销路，约请英国作家洛克写一点科学幻想故事。正巧当时英国天文学家约翰·赫歇尔——他是威廉·赫歇尔的儿子——专程前往非洲南部的开普敦去研究南半个天空。洛克借题发挥编造了一个娓娓动听的故事，说赫歇尔用精良的望远镜看见月亮上有樱粟似的鲜花，有紫松般的树木，碧波荡漾的湖泊，封牛似的野兽，还有外貌象人但长着翅膀的动物，它们好象在谈话，手和臂的动作热情有力，因此可以推断他们是有理智的生物……

天文学家们当然明白这是骗局。他们知道，要看清月亮上象人这么小的物体，望远镜的口径就得有 140 米

那么大。但是，热情而轻信的人太多了，这使《纽约太阳报》一度成了当时世界上最畅销的报纸。

“火星运河”的风波我们留待下一节再谈。从上述的历史回顾显而易见，对地外智慧生物的认识始终带有着各种文化的独特印记：古希腊的、早期基督教神学的、中世纪经院哲学的、近代科学黎明阶段的、乃至资本主义蓬勃发展时期的……

20 世 纪

“火星运河”的风波可溯源至 1877 年的火星大冲，当时火星离地球特别近。意大利天文学家斯基帕雷利发现，似乎有许多细长的直线联结着火星上暗黑的“海”。他用意大利语称这些线条为“水道”，不料却被人在译成英语时译成了“运河”。这一误译唤起了人们对火星智慧生命的想象力，他们觉得天文学家眼看就要给出这方面的科学证据了。

一些天文学家想象，由于火星的引力比地球小，它的大气和大部分水分都已散失到太空中。火星的日益干涸使智慧的火星人作出了史诗般的努力，建造起巨大的运河网，使所需的水流经沙漠而灌溉农田，他们百折不挠地企图继续生存下去。富有钱财的美国人洛厄尔专门造了一座天文台，利用第一流的天文望远镜观测、研究火星达 15 年之久。在他绘制的火星详图上，“运河”的数目超过了 500 条。

几乎与此同时，英国作家威尔斯发表了著名的科幻小说《大战火星人》。人类被入侵的火星人彻底打垮了。然

而，地球上的细菌却使入侵者得病归天。今天的科学家担心的问题正好与此相反：倘若有朝一日宇航员或机器人把火星上的岩石和土壤样品带回地球，会不会有某种火星微生物使无数的地球人丧生呢？这就是所谓的“返回污染”问题。顺便说一句，威尔斯之所以写这本书，其社会文化背景是：在过去 20 年间，欧洲列强——英、法、西班牙、葡萄牙、德、意、比利时——已将非洲瓜分完毕。由于非洲人的肤色和文化与欧洲人截然不同，殖民者便将他们视为下等的野蛮人而对他们为所欲为。威尔斯想到，倘若火星人在科学上远较欧洲人更为先进，那么火星人也就可能象欧洲人对待非洲人那样去对待欧洲人。

但是，另一些训练有素的天文学家，其中包括有史以来目力最敏锐的天文学家之一美国人巴纳德，利用当时世界上最精良的望远镜尽力观测，却看不出火星运河的任何迹象。他直率地宣称，那是视觉的错误。当人眼竭力注视那些目力难以胜任的物体时，往往会把许多不规则的小暗斑看作连成了一条条直线。后来的视觉生理学研究证实了巴纳德的论点。然而在当时，他的科学报告却遏止不住人们对“火星运河”的奔放热情。

1907 年，曾和达尔文一起发展了进化论的著名生物学家、84 岁高龄的华莱士写了一份长达 110 页的评论，抨击洛厄尔的言论。他认为火星不可能保持住水，它干旱至极，完全不适于生命栖居，他分析宇宙间其他地方有无可能进化出智慧生命，结论是可能性基本上等于零。在此后的半个世纪中，在生物学界始终存在着一股反对存在地外智慧生命的潮流。

20 世纪初，在天文学方面，人们已经普遍接受太阳系起源的星云学说。倘若其他恒星的形成过程亦与太阳

相仿，则可以设想它们的周围也会形成一些行星，在这众多的行星中，总会有一些象地球那样进化出智慧生物、乃至发展出类似于人类那样的文明世界。

不过，在本世纪 20 年代到 40 年代前期，由于“星云学说”遇到了一时难以克服的所谓“角动量困难”，另一类太阳系起源学说便占了优势，这就是“恒星近遇学说”。该学说认为太阳系起源于两颗恒星的近距离遭遇——碰撞或彼此掠过。太阳因与外来恒星相撞、或受外来恒星潮汐力的作用而分离出一团绕其转动的物质，它逐渐冷却分裂，最后形成地球和其他行星。由于发生两颗恒星近距离遭遇的概率小得微乎其微，所以倘若太阳系的起源果真如此，那么它在银河系中即使并非绝无仅有，至少也是极为罕见的。据此，著名英国天文学家爱丁顿得出这样的结论：“我觉得必须强调，在现时，我们人类乃是至高无上的。”及至 40 年代后期，随着“角动量困难”之被克服，各种新的星云学说重新占了上风，存在地外智慧生物的主张亦随之再度流行。

我们再从分子生物学的角度来考虑问题。地球上的一切生命皆以各种有机化合物为基础，站在分子生物学的立场上看，它们全都属于同一种类型，即“地球型生命”。人们曾经以为，从简单的原子历经千变万化的化学反应，最终形成复杂的生命物质乃是极端困难的事情。如果由碳、氢、氧、氮、硫等各种原子完全无规律地排列组合，那么要在几十亿年的时间中，哪怕只形成一个与生命有关的蛋白质分子，其概率也几乎等于零。

然而，原子的化学过程并不是完全随机的。对此，美国化学家米勒率先于 1952 年做了一项具有根本意义的实验。他从密闭的水、氨、甲烷和氢的无生命混合物开

始，用电弧放电模拟太阳作为能源，让上述化合物循环地通过电弧达一个星期，结果发现有 $1/6$ 的甲烷变成了比较复杂的分子，其中包括两种最简单的氨基酸——甘氨酸和丙氨酸。嗣后，种种类似的实验亦皆得出了类似的结果，化学反应始终朝着我们迄今所知的生命前进。这似乎意味着生命乃是高概率化学反应的必然产物。今天，人们不仅发现在环境相当严酷的星际空间存在着种类众多，复杂程度远远超出始料所及的各种有机分子，而且已经从来自天外的陨石中发现了十余种氨基酸。

我们相信，宇宙间不同地方的自然规律是统一的，凡是此处能够存在的东西，在相同的条件下，亦必能存在于他处，没有哪种真正的潜在性不能成为现实，承认这一点，也就意味着承认在地球以外只要具备适当的条件，就同样会出现生命、智慧生物、甚至文明世界。

可是，它们究竟在哪里呢？

近 距 考 察

搜索地外生命、智慧生物和地外文明的方法，可分为近距考察与远距联络两大类。不妨先谈谈近距考察。近距考察发轫于本世纪五六十年代之交，目前仍然局限于太阳系内。

第一个目标当然是距离地球最近的天体——月亮。古人早就想象月球上也有生命。“嫦娥奔月”是我国家喻户晓的故事，陪伴着嫦娥住在“广寒宫”里的还有一只捣药的玉兔。当然，她们最多只能算是从地球移居去的“侨民”。

地球上没有一种生命能离开水。最初，生命就是在

海洋中形成的，有些动物可能从来也不喝水，但是它们必须从食物的液汁中取得水分。有些细菌的孢子在无水的情况下也能活一段时间，那是因为孢子壁阻止了内部液体的流失。

但是，月亮上既没有空气也没有水。在一个无水（或某种相当于水的液体）的星球上，究竟会不会出现生命呢？会不会有一种根本不需要水的生命进化过程呢？例如，各种固态分子紧紧挤在一起，经历千百万年，最终能不能通过各种化学反应产生出某种生命呢？

不能。液体中的各种分子运动比较自由，彼此易于相遇，所以容易发生化学反应。固体中的分子却不能自由地运动、相遇和结合，所以化学反应进行得极其缓慢，要形成生命必需的复杂分子简直毫无指望。所以，一个既没有水也没有可以代替水的其他液体的星球，就是一个没有生命的世界。

1969年7月21日，两位美国宇航员破天荒第一次登上了月球，此后又先后5次有10名宇航员登月。他们在那里考察、做实验、并且带回月球岩石和土壤样品。苏联的几艘“月球号”无人驾驶飞船也先后到月球上采集样品。所有的研究分析一致表明，月球上不仅没有任何活的机体或化石生命，而且丝毫也没有水的痕迹——今天没有，过去也没有。鉴于这种情况，在三次“阿波罗”登月之后，美国政府便取消了对奔月归来的宇航员的检疫隔离——他们不会带来“返回污染”。

金星曾被人们称为地球的“姐妹”，它的大小与地球相当接近。然而，美、苏两国众多的金星探测器却一次又一次地证实，金星上温度极高，热得可以使铅熔化。那里的气压高达地球大气压的90倍，大气几乎全部由二氧

化碳构成。金星的可见云层很可能由硫酸的雾霭构成，因此金星上的雨滴不是普通的水而是硫酸！金星的表面则全然是一片不毛之地。于是人们恍然大悟，这颗以爱和美的女神维纳斯命名的行星，实际上却犹如一个真正的地狱。那里不是生命可以存活的地方。水星上的条件也极其严酷，它同样不是生命的温床。

人们对于以战争之神马尔斯命名的火星颇抱希望，尽管所谓的“运河”只是一场误会。火星与地球颇多相似之处：它的自转轴相对于其公转轨道也象地球那样是倾斜的，而且倾斜的角度也和地球差不多，因此火星上也有四季变化，也有热带、温带和寒带。火星上的一昼夜只比地球上的一昼夜长 40 分钟左右。此外，火星上也有一层稀薄的大气。更有意思的是，在火星的南北两极，各有一个白色的“极冠”，它们很象地球南极的冰层。夏季极冠缩小，冬季重又增大，这很象是融化和重新冻结的冰。在这样一个星球上，难道没有生命吗？

1960 年以后，美国和苏联先后发射多艘无人驾驶的宇宙飞船前往火星。其中功绩最大的当推美国于 1975 年发射的两个“海盗”号火星探测器。它们于 1976 年年中先后在火星上安全着陆，发回的照片告诉我们，在着陆地点附近是一派荒凉，显然不会有任何复杂的生命。

然而，火星土壤中有没有象地球上的微生物那样的微观生命呢？“海盗号”用它采集的土壤样品在火星上自动进行了一系列实验，结果不仅未找到任何生命，而且根本探测不到任何有机化合物。

前面说过，有机化合物是地球上一切生命——“地球型生命”的基础。一个天体上存在地球型生命所必须具备的条件是：第一，存在能够合成有机化合物的化学元

素碳、氢、氧、氮等；第二，温度适中；第三，液态的水或相当于水的某种液体，它不仅是生物体的组成部分，而且是各种生物化学反应的必要介质；第四，适宜的大气，导致生命起源的诸多天然有机化合物必须在大气中通过紫外线或电火花作用才能合成，同时大气也能使生命免遭宇宙线和陨石伤害，并使水不致大量逸失；第五，足够的时间，即上述诸条件必须维持相当长的时间才能确保生命的产生和发展。在火星上，如果连有机化合物都不存在，又怎么会有生命——至少是“地球型生命”呢？

一切有机化合物的骨干都是碳原子。所以说碳原子是地球型生命的“命根子”。其他天体上的生命是否可能以别的原子——例如化学性质与碳很相似的硅——为基础呢？这些生命的生存条件和进化途径是否可以与地球型生命不甚相似呢？

没有理由全然否决这种可能性。但是目前还没有任何可供实际考察的异星生命样品，因而我们对“非地球型生命”实际上依然一无所知。

“海盗号”的探测结果大大减小了火星上存在生命的可能性。但是，人们还将把自动行走的“火星车”送上火星，去考察极冠的边缘地带，以及暴露在峡谷深处的诸多地层。相对说来，那里存在生命的可能性比较大。再进一步就是人类亲自登上火星，并且把火星物质样品直接带进地球上的实验室。有关的计划目前正在酝酿之中。

在比火星更遥远的行星中，冥王星实在太冷，显然不适于生命生存。木星、土星、天王星、海王星的大气对于生命而言也都嫌太冷。但是，未来的宇宙飞船也许会把仪器或机器人投到这几颗行星的巨大“海洋”中去，探寻可能存在的某种形式的生命。这些“海洋”是由液

态的甲烷、氨和液态的氢构成的，所以存在生命的可能性也未必很大。然而，除非进行实地考察，否则诸如此类的议论和想象也解决不了什么问题。

太阳系中众多的小行星质量都很小，不能保持大气，因而是无法维持生命的。在大行星众多的卫星中，或许在土卫六上有可能栖居着某种生命。因为它的大小有如一颗行星，又是唯一已知拥有大气的卫星，而且它还是太阳系中除地球以外，以分子氮为大气主要成分的唯一天体。不过考虑到其他因素，土卫六上存在生命的实际可能性也并不很大。

非常有趣的是著名英国物理学家戴森曾异常大胆地提议：银河系中生命的主要居住地可能不是行星而是彗星。因为彗星的数目可能比行星多得多——至少在太阳系里确实如此。这种想法是对谈论地外生命问题时的所谓“行星沙文主义”（即认为生命只能在行星上诞生和发展的观点）的一种挑战。但是鉴于彗星所具有的种种不利条件，人们都不敢轻易赞同戴森的观点。而且，迄今为止也没有任何迹象表明彗星上会有生命。

所以，地球很可能是太阳系中唯一的生命乐园。那么，太阳系外的情况又如何呢？

可居住行星

太阳是一颗普通的恒星。它和另外数以千亿计的恒星一起组成一个庞大的集团，这就是我们的银河系。我们的任务是估算在整个银河系中，究竟有多少颗恒星正照耀着由它们孕育的智慧生命和文明世界。鉴于目前我