



〔苏〕I. 阿西摩夫 著

11
14

空中有智慧生物吗？

——地外文明（上篇）

太空中有智慧生物吗？

——地外文明（上篇）

〔美〕 I. 阿西摩夫 著

卞毓麟 黄 群 译

内 容 简 介

茫茫太空中，除人类以外，是否还有其他智慧生物？是否还有掌握科学技术的文明？它们在什么地方？我们是否应该寻找它们？它们是否已经发现我们？我们如何与它们建立联系、进行对话？作者以当代生物科学、物理科学、空间探测和天体演化等方面的最新知识，分析并回答了这一系列引人入胜的问题。原书共十三章，分上下两篇译出。上篇第一至四章叙述了探索太阳系诸星球的故事和成果，第五至八章转向恒星和星系世界中的可居住性问题；下篇中第九章从生命起源讲到智慧生物的发展，第十至十三章分析了搜索地球外文明以及与之建立联系的各种可能途径。全书脉络分明，内容生动，文字流畅，具备中学文化水平的人都可以愉快地读完全书。

Isaac Asimov

EXTRATERRESTRIAL CIVILIZATIONS

Crown Publishers, Inc. New York 1979

太空中有智慧生物吗？

——地外文明（上篇）

〔美〕I. 阿西莫夫 著

卜毓麟 黄 群 译

责任编辑 李崇惠

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院开封印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1983年1月第一版 开本：787×1092 1/32

1983年1月第一次印刷 印张：5⁵/₁₆

印数：0001—0,8900 字数：118,000

统一书号：13031·2117

本社书号：2888·13—5

定价：0.70 元

译者前言

茫茫太空中，除了人类以外，是否还有其他智慧生物？
如果有的话，它们又在哪里？

自上古原始民族的遐想开始，人类对于这个具有无穷魅力的问题已经思索好几千年了。如今，谜底虽未彻底揭开，人类却可豪迈地宣称：我们确实正在十分缓慢、然而步履稳健地通往这座迷宫的出口。

原始人对于上述问题的思索完全缺乏科学依据。即便是古代最伟大的学者对此作出的最微妙的回答，也只能是一种朴素而幼稚的思辨。中世纪的罗马教廷武断地宣布，人类是宇宙间唯一的理智生命，其目的显然只是为了附会教义、宣扬教皇是造物主的代理人、是天地万物的主宰而已。

自十六、十七世纪近代科学发端以来，关于地球外智慧生命乃至地球外文明的探索跨入了一个新的历史阶段。近代科学的精神是极为尊重观测与实验的，任何思想、理论和学说，如果与观测或实验相抵触，那么无论其言词多么动听，形式如何美妙，人们终究是要无情地抛弃它的。实践是检验真理的唯一标准，探讨地球外智慧生物和地球外的文明自然也不例外。几百年来，无论是主张还是反对存在地外文明的科学家，都力图为自己找到充分的科学依据。这些依据或者来自天文观测，或者来自物理实验，或者来自生命科学中层出不穷的新发现。有时，一项新的科学成就仿佛对存在地球外文明提供了强有力的支持，可是与此同时，另一项科研成果却又表明存在地球外文明的可能性似乎微乎其微。截然相反的观点轮流占着上风，探索的道路确实是漫长的。

在四分之一世纪以前，人类开始进入了空间时代。起初是人造地球卫星上天，继而是无人和载人的登月飞行，然后是“海盗号”飞船在火星上软着陆，并就地做了一系列与火星上是否存在生命有关的实验，再接着又是“先驱者”和“旅行者”宇宙飞船对木星和土星的近距离考察乃至飞向天王星以及最终飞出太阳系。所有这些振奋人心的事件，将人类探索地球外生命和地球外文明的激情推向了新的高潮，世界上有许多第一流的科学家为此倾注了巨大的热情，锲而不舍地工作着；许多优秀的科普作家为此写下了一部又一部生动的通俗读物，向社会公众报道令人鼓舞的最新进展，并澄清种种以讹传讹的神话或谎言。

在这方面，本书作者于1979年写成的这部《地外文明》无疑是其中的佼佼者。它充分运用当代生物学、物理学、空间探测和天体演化等方面的知识，以十三章的篇幅严肃而活泼地渐次介绍了这一兴味无穷的科学主题。与卡尔·萨根那部脍炙人口的《宇宙联络》*有所不同，阿西摩夫这部作品的格局对于不熟悉天文学的读者来说，还会觉得更自然而更容易接受一些。

本书从地球上的早期文明人类对智慧和文明的想法谈起，在前五章中，边介绍天文知识边探讨从月亮直到遥远恒星那儿存在生命的种种可能性或不可能性；继而在第六至第八章中讨论了在恒星世界中，行星系统的普遍性、它们的一般状况以及可居住性等等。这八章构成了全书的前半部，我们以《太空中有智慧生物吗？》为题，作为《地外文明》全书的上篇先行译出。它不仅向读者展示了许多生动有趣的科学知识，而且通过一系列严密的推理，导出了如下的重要结论：

* 原书名《The Cosmic Connection》，中译本易名为《外星球文明的探索》，张彦斌等译，1980年，上海科学技术文献出版社。

在我们银河系中，可居住行星的数目达650,000,000个。

下篇以此为起点，先在第九章中着重讲述了探索地球外文明必不可少的生物学知识——从生命的起源到智慧生物的发展，同时进一步推算出了：

在我们银河系中，已发展起技术文明的行星数目为390,000,000个。

最后，又以四章的篇幅（第十章至第十三章）详尽地分析了搜索地球外文明以及与之建立联系的各种途径。下篇的目录是第九章：生命，第十章：他处的文明，第十一章：空间探测，第十二章：星际飞行，第十三章：通讯联络。

作者在本书中表述和论证的基本观点是：

我们在太空中不会是孤独的；可能还有其他智慧生物也在追求、探索着，它们的所作所为甚至可能比我们更有成效……

在太空中，恒星和行星为数极其众多。然而，出现先进技术文明所需的条件十分苛刻，这就使先进技术文明出现的机会变得相当小了；

兼之，这些技术文明彼此天各一方，相隔的遥远距离使得它们之间的通讯联络变得极其困难；况且，还有破译信息的问题；即使人类接收到了太空中远方文明的“语言”信息，一时也未必能识别它……

因此，看来在我们能够与那些即便是相距最近的太空文明进行联络并向他们学习之前，人类本身还得先学会许多迄今尚未掌握的新东西。

本书穿插着许多引人入胜的故事，介绍了大量基础科学知识，得出一系列令人信服的结论，所有这些自然都表明作

者是一位博学之士。然而，译者认为，尤其难能可贵的是，本书的推理之链十分完美。确实，一位优秀的科普作家，一部成功的科普作品，不仅应该丰富读者的科学知识，而且还应该提高读者的逻辑思维和科学推理能力。就此而言，阿西摩夫的这部作品也是值得我们借鉴的。

卞毓麟于1982年7月。

目 录

- 第一章 地球.....(1)
 神灵(2) 动物(8) 灵长目(13) 脑(15) 文
 明(20)
- 第二章 月亮.....(24)
 月相(24) 另一个世界(27) 没有水(32) 月亮
 的骗局(38) 没有空气(41)
- 第三章 太阳系内圈.....(46)
 附近的世界(46) 金星(50) 火星运河(55) 火
 星探测器(64)
- 第四章 太阳系外层.....(70)
 行星的化学(70) 土卫六(73) 木星(80)
- 第五章 恒星.....(85)
 次恒星(85) 银河(89) 银河系(93) 其他星系
 (98)
- 第六章 行星系统.....(103)
 星云假说(103) 恒星碰撞说(106) 星云说之复
 兴(109) 自转着的恒星(111) 晃动的恒星(116)
- 第七章 太阳型恒星.....(121)
 巨星(121) 小恒星(128) 恰如其分(135)
- 第八章 地球型行星.....(137)
 双星(137) 星族(146) 生态圈(153) 可居住
 性(157)

第一章 地 球

茫茫太空中，人类是孤独的吗？

是否只有人类才具备探索宇宙奥秘的慧眼？只有人类才能制造各种仪器以延展其天然的感官？只有人类才具有智慧的大脑以尽力理解和阐释所见所闻所感知的事物？

答案很可能是：人类在宇宙中并不孤独！还有其他种类的生物也在探究宇宙的奥妙，他们甚至比我们干得更有成效。

许多天文学家深信如此，我也深信如此。

虽然我们并不知晓其他那些富有智慧的生物在哪里，但是他们肯定存在于天涯一角。虽然我们不知道他们在干什么，但是他们必定颇多作为。虽然我们不知道他们是何等模样，但是他们必定非常聪明。

如果他们在某个遥远的地方，那么他们会不会发现我们呢？或者，他们早已发现我们了？

倘若他们还没有找到我们，那么我们能找到他们吗？更恰当地说，我们应该寻找他们吗？这样做是否安全？

一旦我们赞同人类并非宇宙中独一无二的智慧生物这种看法，就必然会产生上述这些问题。天文学家们现在正在研究这些问题。

实际上，寻找地球外的智慧生物，现在已经变得非常普通，以至于为了方便起见，天文学家们已经将它简称为SETI，它由“搜寻地球外智慧生物”（英文为the search for extraterrestrial intelligence）这个短语中几个词的首字母构成。

第一次关于SETI的科学讨论会直到1959年才举行。这次讨论会给成功地进行SETI研究带来了希望。因此，地外智慧生物的问题只是最近才提出来的看法，乃是不足为奇的。它似乎纯粹是由于近几十年内天文学的进展而产生的，它仿佛是火箭和外层空间载人飞行的产儿。

或许你会觉得在过去的几十年里，人类理所当然地认为，我们乃是独一无二的，觉得出现其他智慧生物的新观点对人们震动颇大，并且不管人们的主观意愿如何，这种新观点正迫使他们在头脑深处进行着一场宇宙观念的革命。

再也没有比这更不符合事实的了！

几乎在整个人类历史中，差不多所有的人都毫不怀疑我们并不是独一无二的。存在着其他智慧生物的看法始终被人们作为理所当然的事情而接受。

这种信念并不是由于科学的进展而产生的。恰恰相反，科学所做的事情乃是要拆除早年关于存在其他智慧生物的种种玄想的支柱。科学已经对我们周围的世界创立了一种崭新的看法，而按照过去的科学标准，在这个世界中，人类是处于孤独状态的。

在谈及其他智慧生物的新观点之前，还是让我们先从人类孤独说的原委谈起吧。

神灵

回顾开始所提的问题，我们必须承认地外智慧这个词已经被曲解了。归根到底，它是指在地球以外的星球上发现的智慧生物，只有承认地球之外尚存在着别的世界，这个词儿方有意义。

然而，几乎在整个历史上，对绝大多数人来说，除了地球之外，再也不存在其他世界了。地球就是整个世界，就是

众生之家。

早期的观测者认为，天空就象它看上去的那样，是笼罩着整个世界的穹隆；白昼，蓝天上镶着辉煌灿烂的太阳，夜晚，黑黑的天空中缀满熠熠闪烁的群星。

在那种情况下，地球外智慧这个词语毫无意义。所以，还是让我们来谈谈非人类的智慧吧！

一谈到非人类的智慧，我们立即就会发现，在科学出现之前的时代里，人类始终认为他们并不是孤独的。他们认为，这个充斥宇宙的世界，包含着五花八门的非人类智慧生物。人类的智慧不仅只是诸多种类的智慧之一，而且非常可能是其中最弱小而又低下的一种。

在科学出现之前的人们看来，归根到底，世界上的事情都是任其所欲怪诞无常的。没有任何一事物遵循不可抗拒的自然“法则”，因为他们并不认为法则乃是宇宙的组成部分。假如发生了什么难以逆料的事情，那不是因为知道的东西太少而无法预言，倒是由于宇宙的各个部分都以其自由意志而为所欲为，人们不明白其所作所为的动机，而且，它甚至可能是根本无法理解的。

自由意志势必和智慧有联系。要想随心所欲地做一件事，归根到底必须要了解有哪几种方法可供选择，并从中进行挑选。这些正是智慧的表现。因此，把智慧看作自然界的某种普遍特性，乃是不无道理的。

早期的希腊人（古希腊的神话我们是最熟悉不过的了）认为，自然界的每一特征皆有其相应的精灵。每座山，每块岩石，每条小溪，每个池塘，每棵树，都有它的“宁芙”（nymph）*。这些山林水泽的仙女不仅具有智慧，而且甚

* 宁芙是希腊神话中居于山林水泽间的仙女，她们为数甚多，一说共有三千。——译者注

至多少还具有人的形象。

大海里有海神，天空和大地也都有神，它们被赋予人的特征，例如分娩、睡眠等，并被赋予各种抽象的禀性，诸如美、艺术和命运等等。

随着时间的推移，古希腊的思想家变得极其聪明，他们把所有的神灵全都看作某种象征，极力取消它们与人的联系。

于是，起初认为宙斯和众神居住在希腊北部的奥林匹斯山上，后来又变成住在天空中某个含糊不清的“天国”^{*}中去了。以色列人的上帝也是如此。他原先居住在西奈山上或圣柜中，但最后也迁往天国了。

同样，死者的灵魂最初也可能被认为与活人共存于同一世界中。因此在《奥德赛》中，俄底修斯^{**}在遥远的西方某处拜访了冥府之神哈得斯。天堂净界^{***}或许也曾存在于西方的什么地方。后来，死者的灵魂被迁往颇有些神秘的地狱中去了。

虽说如此，这种旨在摆脱思想家由于观念不成熟而遇到的窘境的抽象化处理方法，倒是十分巧妙的智慧的表现。对于一般人说来，是否这样做关系都不大。

因此，不管希腊哲学家认为下雨的原因是什么，未受教育的普通农民可能认为那是“宙斯在一个细筛子里撒尿”〔就象阿里斯托芬(Aristophanes)在他的一个剧中开玩笑说的那样〕。

在现代美国，气象学是一门十分复杂的学问，天气的变化被认为是一种规律异常复杂的自然现象，甚至到目前，我

• 这是另一个“世界”的例子。但是这个世界既无法看见，也无法用任何普通的方法来感知它。——译者注

•• 荷马史诗《奥德赛》叙述特洛伊战争后，英雄俄底修斯的漂泊生活，他以机智、多才以及坚毅而著称。——译者注

••• 原文Elysian Fields，这是希腊人想象中的极乐世界。——译者注

们也还没有彻底了解这些规律，而只能作出很有限的天气预报。许多美国人仍然认为旱灾是上帝的意志。他们成群结队地前往教堂去求雨，以为上帝已经作出了安排并不要紧，只要祈求，他就会改变。

我们习惯于认为，神话中的神仙和魔鬼全都是“超自然”的，但是实际上这个词用得并不恰当。任何一种文化处于其编造神话的阶段时，都不具备现代意义上的自然规律的概念，因此，也就没有什么真正超自然的东西。那些神仙和魔怪能够做人所不能做的事情，他们只不过是超人罢了。

正是现代科学提出了自然规律的概念。这些规律是在任何条件下都颠扑不破的，它们包括各种守恒定律，热力学定律，麦克斯韦定律，量子理论，相对论，测不准原理，因果律等等。

“超人”是完全可能的，这类例子并不乏见。马的速度比人快，象的力气比人大，乌龟的长寿，骆驼的耐力，以及海豚的游泳本领等等，这些都超过了人类。人们甚至能接受这样的想法：一些非人类的实体可能具有超人的智慧。

但是在用科学来解释宇宙时，也就是说在“科学的宇宙”里，要超越自然规律成为“超自然的”，却是此路不通。本书仅仅谈论“科学的宇宙”。

很可能有人会辩驳道：人类无权说这个“不行”或者那个“不行”；他们认为，某一事物之所以被称为“超自然的”，只不过是出于知识有限且不完善而武断地下的定义。每位科学家肯定都承认，我们并没有掌握自然界存在的全部规律，即使对于我们已经知道的规律，我们对其含义和局限性也了解得并不透彻。在我们所知的那么一点儿少得可怜的东西之外，可能还存在着许多就我们浅薄的理解而言仿佛是超乎自然的东西，然而它们确实是存在的。

说得不错，但是，请细想一下，

从一无所知出发，我们是得不出任何结论的。要是说：“因为我们知道得太少，无权说‘是’或‘不是’，所以任何事情都有可能发生，任何东西都有可能存在”，那么讨论就到此为止。我们什么都不能排除，什么都说明不了。而我们所能做的一切，就只是根据直觉、信仰或所受的启示把语言和思想堆砌起来而已。不幸的是，看来没有两个人的直觉、信仰或者受到的启示会完全相同。

我们必须做的事情是要建立规则和确定其范围，但是，它们可能具有一定的随意性。然后，再来看看在这些规则和范围内，我们可以说些什么。

科学的宇宙观只承认那些或多或少能为一般人以这种或那种方式观察到的现象，承认从这些观察结果中归纳出来的东西具有普遍性（我们称之为自然规律）。

例如，存在四种力场，它们控制着亚原子粒子的相互作用，从而也控制了自然界的一切现象。按发现的先后顺序，这四种力场是：引力场，电磁场，强相互作用场和弱相互作用场。凡是人们观测到的现象，都可以用这四种力中的一种来加以说明。迄今为止，尚无哪种现象复杂到科学家必须得出结论，认为除了上述四种力外，还存在着第五种力。

完全可能会有人说，还有第五种形式的相互作用存在，只不过我们无法观察到而已，甚至说还有第六种，或者更多种的形式存在。如果某种形式的相互作用无法被观测到，如果不能以任何方式证明其存在的话，那么议论它将一无所获——也许，唯一的例外是用以编造科学幻想小说而取乐^①。

① 我决不想贬低构思幻想作品的价值。我深知这是一门崇高的艺术，它需要高度的技巧。多年来，我本人一直以此为生。但是构思一个动人的幻想故事是一回事，而将它与现实混为一谈则又是另一回事。

还可能有人说，存在着第五种相互作用力（或者第六种，甚至更多种），它确实可以被观测到，但是只有某些人，在某些不可预测的特定条件下才能被观测到。

可以想象如此。但是，既然在那种情况下，怎么说都可以，那就不属于科学范畴之内的事情了。我可以说落基山脉是由绿宝石构成的，这些绿宝石有一种特性，即除我之外，在其他任何人看来都只是一些普通的岩石。你还真没法驳斥那种说法。但是，这种说法有什么价值呢？（不仅没有任何价值，这类说法还很令人恼火，一般说来，坚持这么说的入很可能被当作疯子来对待。）

科学只谈论那些能够重复的现象，那些在一定条件下，任何具有正常智力的人都能进行的观测，以及凡有理智的人^①都能接受的观测结果。

实际上，也许完全可以这么说：在人类的智力劳动中，只有在科学领域内，有理智的人们才会经常得出一致的看法。在这个领域里，一旦出现了新的证据，他们往往就会改变自己原有的观点。而在其他方面，诸如在政治、艺术、文学、音乐、哲学、宗教、经济、历史等方面——如果你愿意的话还可以举出很多很多，有理智的人们不仅会观点不一，而且见解必然千差万别；看来，在这些领域内，人们往往以最大的激情固执己见，决不会轻易改变观点。

自不待言，科学的世界观并非从远古时代流传下来，而是人们一点一滴地发现和研究出来的。它目前尚不完善，也许永远也不会尽善尽美。任何新的提炼、修正、补充，最初看来总象是想入非非（量子理论和相对论无疑也是如此），不过总有一些大家熟知的方法，可以用来周密地检验这些新

^① 我不想费心去给“有理智的人”下定义。我想，我们不妨设想凡是正在用心读我这本书的人都是有理智的。

的思想。而理论一旦通过了检验，就会为人们所接受。检验的方法并非总是简单易行，在检验的过程中可能会发生争论^①，从而使事情的核实遭受不必要的拖延。

尽管如此，人们最终还是接受这些新思想的，因为只要有进行研究和发表研究结果的充分自由，科学思想就会自动地移向正确的立足点。（当然，由于既缺乏大量的钱财而且发表和交流的机会也不是无限的，所以很难认为会具备绝对自由。）

正因为如此，所以本书只在必要时涉及“超常”事物，而绝对不去谈什么超自然的东西。书中将讨论非人类的智慧生物。讨论中，我们既不考虑天使，也不谈论妖怪，既不谈上帝，也不谈魔王，或者任何无法观测、检验或推理的东西。

动物

在搜寻地球上的非人类智慧生物时，我们排除了那些人为地凭空设想出来的神奇事物之后，必然会在我们可以感知和观察到的愚蠢事物方面有所发现。

我们在搜寻智慧生物时，立即可以从地球上的自然物体中排除掉无生物，即没有生命的物体。

这项决定并不是无可非议的，因为有人可能会认为，所有的物质都有意识和智慧，甚至连一个个原子都有微量的意识和智慧。

就算这样吧。但是既然这类意识或智慧无法（至少目前无法，而且除了这个“目前无法”外，也就别无选择的余地

① 这类争论有时可能使人相当不快而又没完没了，因为科学家也是人，他们有时也会心胸狭窄意气用事、乃至图谋报复——甚至非常愚蠢。

了)用任何方式进行测量、观测,那么它就不在我们讨论的宇宙范畴之内了。于是,我们可以摒弃不谈。

此外,如果我们要找的是非人类的智慧,我们当然可以认为,我们所要寻找的智慧生物尽管存在于人体之外的事物中,然而其智力却至少大体上能与人类的智慧相比较。这就是说,必须是我们可以清楚地辨认的某种智慧。不论岩石是否会具备某种智慧,反正它决不是我们所可以辨认的。

难道所有的智慧都非得一个样,或者相类似吗?难道所有的智慧都一定要能够辨认吗?一块卵圆石的智能就不可能和我们一样高、甚至比我们还要高,却又完全不可识别吗?

假如真是这样的话,那我们就不妨说,宇宙中的每一件物体都象人一样聪明,甚至比人还要聪明,只不过那些物体的智慧性质都与人类的智慧截然不同,也都无法辨认。

如果坚持这种观点能够获得成功,那么一切争论皆可就此罢休,再也没有进一步调查研究的余地了。既然要继续探讨问题,我们就必须规定范围。在搜寻非人类的智慧时,我们可以合乎情理地把它限定在:用人类的智慧作标准,根据可以再现的观察结果,能够辨认出来(哪怕只是隐约可辨)的范围以内。

这种智能可能与我们的迥然相异,我们一下子无法识别,但是,却能够逐步地加以辨认。然而,在人类与无生命物体相处的整个时代里,始终没有任何切实的理由可以设想它们显示出智慧的迹象,哪怕是蛛丝马迹也没有^①。因此,可以合情合理地把它们拒之门外。

^① 无生物中唯一的例外是计算机,它在过去四分之一世纪内才问世。在某些方面,它显示出来的特征很容易被误认为具有智慧。不过,这些人类制造的产品,可以十分公正地被认为是人类智慧的延伸而不是非人类的智慧。