

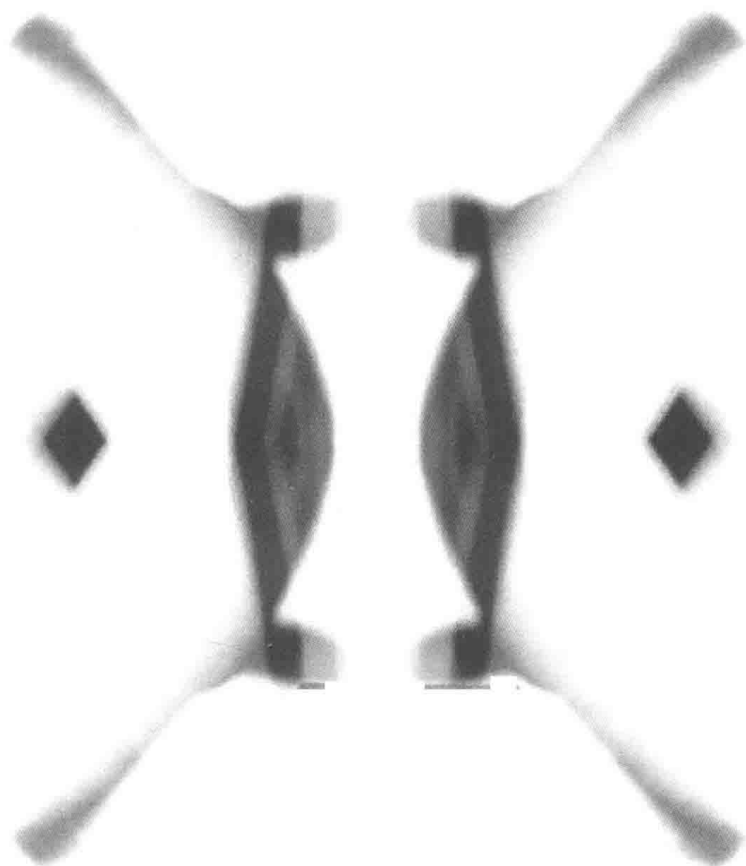
Jon Willis  
ALL THESE WORLDS  
ARE YOURS  
THE SCIENTIFIC SEARCH FOR ALIEN LIFE

所有都是  
你们的世界  
在宇宙中寻找外星生命

〔加拿大〕乔恩·威利斯 / 著 曾毅 宋迎春 / 译

中信出版集团

Jon Willis  
**ALL THESE WORLDS  
ARE YOURS**  
THE SCIENTIFIC SEARCH FOR ALIEN LIFE



# 群星都是 你们的世界

在宇宙中寻找外星生命

〔加拿大〕乔恩·威利斯 / 著 曾毅 宋迎春 / 译

中信出版集团 · 北京

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

群星都是你们的世界：在宇宙中寻找外星生命 /  
(加) 乔恩·威利斯著；曾毅，宋迎春译.--北京：中  
信出版社，2018.10

书名原文：All These Worlds Are Yours:The  
Scientific Search for Alien Life  
ISBN 978-7-5086-9060-5

I. ①群… II. ①乔… ②曾… ③宋… III. ①地外生  
命-普及读物 IV. ①Q693.49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第122302号

© 2016 by Jon Willis

Originally published by Yale University Press

Simplified Chinese translation copyright ©2018 by CITIC Press Corporation

ALL RIGHTS RESERVED

本书仅限中国大陆地区发行销售

群星都是你们的世界：在宇宙中寻找外星生命

著 者：[加拿大] 乔恩·威利斯

译 者：曾毅 宋迎春

出版发行：中信出版集团股份有限公司

(北京市朝阳区惠新东街甲4号富盛大厦2座 邮编 100029)

承 印 者：北京楠萍印刷有限公司

开 本：880mm×1230mm 1/32

版 次：2018年10月第1版

京权图字：01-2018-1702

书 号：ISBN 978-7-5086-9060-5

定 价：49.00元

印 张：10.5 字 数：190千字

印 次：2018年10月第1次印刷

广告经营许可证：京朝工商广字第8087号

版权所有·侵权必究

如有印刷、装订问题，本公司负责调换。

服务热线：400-600-8099

投稿邮箱：author@citicpub.com

献给罗丝 ( Rose ) 和莎拉 ( Sara ),  
她们是上天给我的礼物。

# 序

群星都是你们的世界——除了欧罗巴<sup>①</sup>。不要尝试在那里着陆。要共同利用它们。要和平地利用它们。

群星都是你们的世界——这一书名所隐含的想法是：无论在现实性上还是在内涵上，在宇宙中寻找生命的大门对任何对科学感兴趣的人都是敞开的。这句话引自阿瑟·C.克拉克<sup>②</sup>的《2010：奥德赛II》（亦翻译成《2010：太空漫游》）。我在此提到这部科幻小说，乃是有意为之。

我们关于外星生命的许多先入之见都源于作家和电影制作

---

① 欧罗巴（Europa），即木卫二，木星的天然卫星之一，由伽利略于1610年发现。（本书中所有注释如无特别说明，脚注均为译者注，以阿拉伯数字标注，每章最后的尾注均为作者注，以罗马数字标注。）

② 阿瑟·C.克拉克（Arthur C. Clarke, 1917—2008），英国著名科幻小说家。《2010：奥德赛II》（*2010: Odyssey Two*）是他的《太空漫游》（*Space Odyssey*）系列中的第二部。题头中的引文是小说中的超级电脑HAL 9000在毁灭前发出的警告。

者的想象。这类创造性想象往往十分深刻且震撼人心，但其深刻和震撼之处可能在于揭示了人类创造者的本质，而非揭示了某些未知外星生命的本质。不过，这类想象也让我们或多或少有了关于外星生命的观念：它们可能以何种形态存在？它们会欢迎我们还是吃掉我们？还是会先欢迎我们，再吃掉我们？

这些观念很可能是人类中心主义的。然而，我在大学里讲授关于在宇宙中寻找生命的课程时，总是会被学生们打动：他们迫不及待地想超越流行想象，他们认为科学真相在带来新观念和超前观念方面远超科幻小说，并为此激动不已。

这就是我写作这本书的原因。

# 目录

## 序 IX

- 第一章 异星的盛大舞台 001
  - 从旧世界到新世界 006
  - 火星异客出现的可能性 009
  - 数以亿万计的行星? 013
  - 那是生命, 吉姆, 但不是我们所知的生命 017
  - 接触 019
  - 亿万英里的远航 021
  - 注释 023
  
- 第二章 宇宙适合生命存在吗? 027
  - 夜空黑暗, 却遍布星辰 029
  - 星云的领域 032
  - 时钟嘀嗒作响 035
  - 我们都是恒星物质 037
  - 我们在宇宙中的位置 041

银河系之外	044
没有尽头的宇宙	045
注释	046

### 第三章 生命究竟是什么? 049

地球岛	054
达尔文的胜利	056
冥古世界	059
太古宙：古老生命的回响	061
第一万亿天：地球变绿	063
进化的盛宴	067
数量就是分量	068
生命的火花?	070
它来自太空!	074
未知领域	076
第二次创世记?	079
天体生物学地图	081
注释	082

### 第四章 太阳系生物学巡礼 085

太阳：炽热气团	089
边缘之旅	090



日光所及	093
生命之水	094
金发姑娘与三颗行星	096
泛种论：一种不敢说出名字的理论	099
勇敢前行	102
飞掠器：与行星擦肩而过	103
轨道器：捕捉路过的行星	104
着陆器：这只是一小步	106
漫游车：游荡的初级科学家	108
样本返回：留下的只有轮印，带走的只有岩石	109
表土上的足迹	110
基本事实	111
“旅行者 2 号”：最壮丽的航程	113
在远方思念家园	116
注释	117
<b>第五章 火星：沙漠之谜</b>	<b>119</b>
水世界	123
2001：新的太空奥德赛	125
火星？死星？	128

“海盗”传来的信息	130
甲烷、洛夫洛克和洛厄尔的现代故事	132
地球生命能在火星上生存吗?	137
寒冷气候中的生命	140
冰箱中的生命	141
新希望	142
ALH <sub>84001</sub>	147
瞄得更高,投得更远	151
寻找火星生命的最佳机会?	152
发现,开挖,走人	155
残酷的现实	157
对火星的载人探索	159
注释	161

## 第六章 欧罗巴与恩克拉多斯:水生生命世界? 165

伽利略卫星	167
会变戏法的欧罗巴	170
新伽利略	171
下降,下降,开始工作	172
了不起的木星!	173
潮汐、谐振、能量	176
深渊之火	179

冰封之下	182
“伽利略号”的壮烈死亡	187
恩克拉多斯的奇迹	191
线索：羽状烟柱	193
注释	196

## 第七章 泰坦：大自然的石化工厂 199

隐晦的字谜	202
泰坦的朦胧阴影	204
奇妙新世界	205
泰坦殊异	208
水：生命的灌肠剂	210
泰坦上的“金发姑娘”	213
对生命而言，多冷才是太冷？	216
不愿面对的事实	217
乙炔被谁吃光了？	219
泰坦之旅：无畏的漂流	222
不要温和地走进那良夜	226
注释	227

## 第八章 系外行星：没有尽头的世界 231

如何捕捉一颗公转中的行星	234
--------------	-----

一闪一闪亮晶晶	235
开普勒其人	238
航天器开普勒	241
热木星……	245
……还有超级地球!	247
多样世界	248
天堂与地狱	251
大海捞针	254
“伽利略号”: 我们能探测到地球生命吗?	255
光芒夺目	258
洛夫洛克的梦想: 我们能在地球 2 号上找到生命吗?	261
未来依然光明	263
注释	267

## 第九章 寻找地外智慧生命 271

遥望千万光年之外	274
和我们一样?	276
德雷克公式	277
意外之喜	282
拔掉插头	285
手机上的SETI@Home	287
注释	289

第十章 (外星) 生命的意义? 291

暗淡蓝点 294

根本问题 297

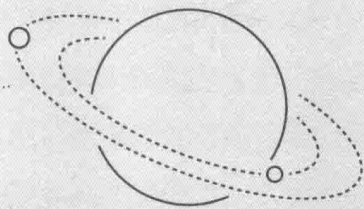
保持无畏 300

我们可以成为英雄 303

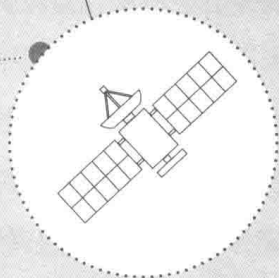
注释 305

参考书目 307

致 谢 321



# 第一章 异星的盛大舞台





外星人是否存在？地球这颗行星之外是否还有其他生命？是的，当然有，也许还为数不少。我为何能如此确信，以至于在本书一开篇就给出这个答案？我的回答很大程度上基于数学的论证。如我们所知，宇宙是一个极为浩瀚的空间，在尺度上很可能是无限大的，无限意味着巨大——我们不需要动用数学知识就能理解这一点。宇宙的庞大达到了这样的程度：尽管某种事件（比如生命）发生的可能性小到不可思议，它仍会在某处发生。尽管你买彩票中奖的概率微乎其微，但只要这个概率不为零，而你参与的次数为无穷大，你就一定会中奖。在一个无限大的宇宙中，任何事件都是可能发生的。当然，这个回答在许多方面都无法令人满意——它将外星生命置于我们想象中那个宇宙空间的角落里，遥不可及。更有趣的问题是：我们在哪里能找到外星生命？它以什么形态存在？它如何生存（以及呼吸）？我们应当如何与



之交流？然而，正如我们将在本书中所了解到的——较之我对“外星人是否存在”这一问题随口做出的回答，回答上述这些问题的难度要大得多。

如果我对问题做一点小小的修改，又会发生什么？是否有任何科学证据能证明在地球之外的宇宙中某个地方存在生命？就目前而言，对这个问题的回答是明确的“否”。这可能是因为在地球之外，宇宙中任何地方都不存在生命。然而，根据我在前文中所表达的确信观点，这更可能是因为生命的确存在于宇宙中别的地方，却尚未被我们发现。我们还没有对宇宙中足够的地方进行搜寻、观察、探测和窥视。为使说明更充分起见，我还应当指出：我们可能已经有了关于地外生命的科学证据，但它并未作为确定性证据得到普遍接受。关于这一点，后文中将有更多讨论。

即便你读完这本书，第二个问题的答案可能仍然是否定的。<sup>1</sup>这很大程度上是因为就我们目前所拥有的资源而言，困难太过巨大。尽管UFO（不明飞行物）狂热迷有着各种猜想，但外星生命还没有自动出现在我们的家门口。此外，外星生命似乎尚在我们的望远镜和空间探测器所能够达到的范围之外。在这样一个科学资源有限的世界上，为了取得最大的成功，我们不得不就搜寻何处和如何搜寻的问题做出明确抉择。科学家们将这些努力背后的观念称为天体生物学。天体生物学有三个主要目标：理解地球生命所必需的条件（可能还有一切生命所必需的条件）、在宇宙中