



走向太空 - 记 21 世纪太空科学技术的兴起

Zouxiang Taikong JI 21 SHIJI TAIKONG KEXUE JI SHUDEXINGQI

SETI 科学

孙彤 石雨祺 编著

宇宙 黑洞 外星人 反物质 神舟号飞船 嫦娥工程

光速 超新星 中子星 夸克星 火星 飞碟

太阳黑子 中微子 太阳系外行星 时光隧道 (时间机器) 脉冲星

恒星形成 霍金 SETI 科学 深空探测 冥王星 4

宇宙 黑洞 外星人 反物质 神舟号飞船 嫦娥工程

超新星 神舟号飞船 夸克星 火星 飞碟

太阳黑子 中微子 太阳系外行星 时光隧道 (时间机器) 脉冲星 恒星形成 霍金 SETI 科学 深空探测 冥王星 4

反物质 神舟号飞船 嫦娥工程 超光速 超新星 中子星 夸克星 火星 飞碟

太阳黑子 中微子 太阳系外行星 时光隧道 (时间机器) 脉冲星 恒星形成 霍金 SETI 科学 深空探测 冥王星 4

反物质 神舟号飞船 嫦娥工程 超光速 超新星 中子星 夸克星 火星 飞碟



山东出版集团 WWW.SDPRESS.COM.CN



山东科学技术出版社 WWW.LKJ.OOM.CN



走向太空——记 21 世纪太空科学的兴起

SETI 科学

孙彤 石雨祺 编著



山东出版集团 WWW.SDPRESS.COM.CN



山东科学技术出版社 WWW.LKJ.COM.CN

按需印刷服务

为了更好地服务广大读者，山东科学技术出版社对于本社出版的网络版图书提供“按需印刷”服务。所谓按需印刷是指出版社根据读者的需求，利用先进的数字印刷技术为读者提供网络版图书的少量的印刷纸质版本。

详情请垂询：

联系信箱：wang_wei@sdpres.com.cn

联系电话：086-531-82098090

通信地址：中国·济南·玉函路16号

邮政编码：250002

走向太空——记21世纪太空科学的兴起 SETI科学

孙彤 石雨祺 编著

出版者：山东出版集团
山东科学技术出版社

地址：济南市玉函路16号

邮编：250002 电话：(0531) 82098090

网址：www.lkj.com.cn

电子邮件：sdkj@sdpres.com.cn

发行者：山东科学技术出版社

地址：济南市玉函路16号

邮编：250002 电话：(0531) 82098090

网址：www.lkj.com.cn

电子邮件：sdkj@sdpres.com.cn

开本：130mm×184mm B5

字数：35千

版次：2007年5月第1版第1次制作

图书编号：SDPH-04-P1-20070006

定价：6.00元

目 录

第一章 寻找人类的兄弟——地外生命的探索……………2

古希腊哲人有一句著名的预言：“如果说地球是生命的唯一存在之所的话，就好像说一个谷场只有一粒谷粒一样荒谬。”按这种说法，宇宙之中到处都散布着生命的“种子”，地球不应该是唯一有生命之花开放的孤岛。

第二章 来自外太空的呼唤——系外行星探测……………13

科学家很早以前就下过这样一个推论：宇宙中像太阳系一样、由多颗行星围绕中心的恒星旋转而组成的行星系在宇宙中是普遍存在的。这也就是说在其它行星系中也存在类似于地球一样适合生命生存的行星。

第三章 回到过去的可能——时间机器与时光隧道……………21

科学家们认为，在空间存在着许多一般人用眼睛看不到、然而却客观存在的“时空隧道”，历史上神秘失踪的人、船、飞机等，实际上是进入了这个神秘的“时空隧道”。有的学者认为，“时空隧道”可能与宇宙中的“黑洞”有关。“黑洞”是人眼看不到的吸引力世界，然而却是客观存在的一种“时空隧道”。人一旦被吸入“黑洞”中，就什么知觉也没有了。

第四章 500 米射电望远镜与地外生命……………31

科学技术的发展是无止境的，目前世界上最大口径的望远镜美国阿雷西博 305 米口径射电望远镜的老大地位很快将会被

来自中国的 500 米射电望远镜 FAST 所取代。这是人类望远镜历史上的又一大突破，而这次是发生在一个古老而闻名的国度里——中国。

第五章 最流行的太空谜题——飞碟之谜……………39

真正引起注意的不明飞行物的新闻是在 1978 年 1 月，当时美国德克萨斯州一个农民在田间劳动时，看见空中有一个圆盘状的物体在飞行。当时飞机还没有问世，这一奇特的现象在报纸上发表后，立刻引起了社会的轰动。有 150 多家报纸刊物转载了这条消息，成为现代不明飞行物报道的最早事例。

第六章 传说中的身影——寻找外星人……………49

对于外星人，人类有一整套猜想和学术推论。首先，其存在需要在合适的恒星系统中一颗条件温和的行星上，由化学反应产生原始生命。我们知道，这种现象在整个宇宙中普遍存在；接着，在达尔文适者生存理论的模式下，从那些生命中间最终会进化出一种智能生命；最后，那些最为高等的生命会研究发展出可以在太空进行通讯的技术，向宇宙中的其它地方发射射电波或其它波段的各种联络信号。

第七章 向理性和科学迈进——火星计划……………60

美国一位科学家曾经提出这样一个引人注目的观点：我们完全可以把火星改造成一个适合人类居住的星球！而且这位科学家也用充分的证据证明了这样的伟大设想的可行性。这样的观点引起了各国关注。因为它意味着或许在将来某一天人类可以移居火星，成为火星公民。探月的热情还在高涨，火星计划

也已经在酝酿。

地外生命这个话题在 20 世纪后半期，备受公众关注。特别是大量关于 UFO 的报道，还有人类在航空航天领域取得的辉煌成就，一度激发了人们对这个话题的兴趣。可是后来这个话题渐渐就被大家习以为常，并理性地去对待这个问题。科学家也曾一度热情高涨地去研究这个问题。早些时候不断有关于发现外星人之类的报道，不过最终都被证实是错误的。这样从某种程度上打击了爱好者们的热情。到了 21 世纪科学家变得更加谨慎，为这个事情还专门成立了国际天文学第 50 委员会，规定以后再有关于外星生命方面的信息出现时，必须首先提交该委员会，等被确认之后才能正式报道。

另一方面，科学家们在有关外星生命的探索热情不仅没有减弱，反倒默默地付出比以前更大的努力。不仅从理论上，在技术上也受到更加广泛的关注。目前 50pc 范围内已经可以确定的说没有高等外星智慧生命的存在。不过，在更远的地方是否存在？随着技术的发展，人类已经可以研究离我们非常遥远行星。到目前为止，科学家已经找到了超过 250 颗太阳系外行星。新的探测器可以为这些非常遥远，非常渺小的行星成像。形象地说：站在地球上就可以看到这些行星上有没有草原、河流、森林！不言而喻，如果这样行星上存在智慧生命，也一定会被我们一览无余。根据科学家保守的估计，这样的技术在未来的 30 年后就可以成为现实。今天的读者可都能等到呢一天。

第一章 寻找人类的兄弟——地外生命的探索

本章科学人物

我的求学生涯遇到很多挫折，但是我像一部压路机，一直坚持地压到底。当我回顾我的一生，才发现最大的成功，都是靠着上帝的帮助，从失败中站起来的。

——汤斯



查理·汤斯

汤斯 (Townes Charles Hard) 美国物理学家，1964 年诺贝尔物理奖得主。1915 年 7 月 28 日生于美国南卡罗莱纳州的格林威尔 (Greenville)，是一位律师的独生子。1935 年毕业于故乡的福曼大学，后来在杜克大学获得硕士学位，然后去西部深造。1939 年在加利福尼亚理工学院获得博士学位。1948 年进入哥伦比亚大学物理系。1950 年起在那里就任教授。汤斯一生取得了辉煌的成绩。他是第一个发现雷射 (laser) 的人，美国太空总署 (NASA) 阿波罗 (太空船) 登陆月球计划的首席顾问，太空分子学的开创大师，美国中央情报局 (CIA) 间谍卫星的技术指导，美苏核武限制谈判的推动人，哈伯

望远镜设计制造的关键人物。汤斯一生在申请深造时遭到多次的拒绝和挫折，但他从不气馁。像他开头那句名言，“最大的成功，都是靠着上帝的帮助，从失败中站起来的。”我想这正是他取得成功的原因，想要取得成功就要有坚忍不拔、勇于面对失败的精神。

古希腊哲人有一句著名的预言：“如果说地球是生命的唯一存在之所的话，就好像说一个谷场只有一粒谷粒一样荒谬。”按这种说法，宇宙之中到处都散布着生命的“种子”，地球不应该是唯一有生命之花开放的孤岛。关于外星生命的存在与否这个问题，人类已经困惑很多年了。虽然人们在科幻小说和影视作品当中对形形色色的外星人形象早就司空见惯，对于使用 UFO 的各种“目击报道”、“证据”等“重大新闻”做头条的报刊杂志也早已习惯。但是时至今日，我们仍然没有关于地外生命存在的科学上的真凭实据，也没有任何一个真正的天文学家证实外星生命的存在。

地外生命真的有科学根据吗？我们知道，太阳已经存在了 50 亿年，而我们生活的地球也已经存活了约 45 亿年。在这漫长的时间里，地球、这个幸运的星球，刚好处在离太阳不近也不远的位置，既能接受到充足的阳光又避免了被烤焦的厄运。所以上面会有液态水和厚实的大气层，这使地球上的物质慢慢地从单纯的无机物演变成了简单的氨基酸，再到后来更复杂的高分子，直到最后形成了简单的单细胞。此后就是后来我们熟悉的爬行类、哺乳类等动物，最终发展到智慧生命——人类。地球生命的形成在整个宇宙中是那么的渺小，如果把地球走过的岁月比作一年，那么我们人类是在这一年的最后一分钟里诞生的，而真正的人类文明只有大约 200 万年的历史，它只占那一年中的最后的几秒钟。

从生物化学角度来分析地外生命存在的可能性，我们先要了解一下生命的本质。前面说到，由无机物演变成的氨基酸是

构成地球生命的一种基础分子，也是组成生物体内蛋白质的基本单元。那么如果证明地球之外存在氨基酸，也就取得了一个地外生命存在的有力理由。人们很早就开始向着这个方向思考了，有关地球之外存在氨基酸的争论，可以回溯到 19 世纪初，从那时争论到现在，而且还将持续到 21 世纪。回顾过去，展望未来，地外氨基酸的问题发人深省。

19 世纪时，人类的脚步还没有迈向太空，所以如果想取得太空物质并对其进行研究，呢只有一个办法，就是等着它落下来。陨石就是一种从天而降的地外物质总称，其中有一类色黑、易脆的陨石称为碳质球粒陨石。早在 19 世纪初，人们就猜想这种陨石中存在包括氨基酸在内的有机化合物。也许正是人们这种急切的心情，引发了一次意外的“恶作剧”。1806 年法国南部阿莱斯地区从天降落了一块碳质球粒陨石，村民们请当时著名化学家进行化验分析后认为该陨石内含有有机物，甚至还有芦苇、种子之类的生命体。消息一经传出，马上轰动一时，但是后来经过追查才发现，这些东西是在陨石陨落后不久由一个天主教的牧师有意混进去的。这一恶作剧使后来许多科学家在思考这一问题时仍然心有余悸。

到了 20 世纪中页，分析化学有了很大进步，不但可以测定试样中极微量的氨基酸，而且还可以区分这些氨基酸的来源。1965 年，化学家汉密尔顿对陨石中氨基酸和人手指纹中氨基酸进行比较，结果发现十分相似。还有人发现，10 个指纹中所含氨基酸的量相当于 1 克陨石中所含氨基酸的总量。接受以前被戏弄的教训，有的科学家一直怀疑陨石中氨基酸是地球物

质污染所致，大家都等待着从天上陨落一颗新的陨石。这一天终于到来了，1969年9月28日，在澳大利亚墨尔本北部玛奇逊地区陨落了一块陨石。研究人员赶到现场，推测这是大家盼望已久的碳质球粒陨石。当时，美国航宇局埃姆斯研究中心准备了超洁净实验室，并配备专门仪器和化学试剂。刚陨落的陨石很快用飞机送到那里。研究人员先把陨石外部剥掉，后将中心物质制成粉末。研究工作非常小心地进行，以避免被地上物质污染。结果发现，1克试样中含有6微克甘氨酸、3微克丙氨酸和谷氨酸，1.3~1.7微克天冬氨酸。这项测定令人信服地证明包括氨基酸在内的有机物是陨石固有的，不是地球物质污染所致，至此终于结束了关于陨石中是否有氨基酸的争论。这个结论也从生命本质的角度证明了地外生命存在的可能性。

地外生命探索是为了调查地球以外的天体上存在生命可能性所进行的科学活动。地外生命按层次划分相应分为：探索地球外的普通生命、探索地球外的智慧生命、探索地球外的文明。对于人类来说，探索地外智慧文明是地外生命探索的终极目标。很长一段时间，人类的目光都在我们所居住的太阳系内逡巡。

人类实现对外太空的探索其前提是由于探索技术的成熟。首先由于大气给我们开了一个1~60GHZ的透明窗口，使我们能够很好地去利用射电波段，通过电磁波实现与深层宇宙之间的通讯。目前已有且较好的射电望远镜有 PARKES64m、BOonn100m、ARECIBO300m等。可以用这些望远镜去接收来自宇宙深处微弱的电波讯号。如果在离我们很远的地方也存在

地外智慧生命，并且他们用电波传递信息，那么我们就可以听到他们的声音。

利用航天器直接探测太阳系诸行星是否存在或曾存在过生命是行星探测的一个重要内容。这种考察过程，首先是发射行星和行星际探测器，探测行星大气的成分和状态，考察行星表面的物理化学性质，据此分析那里是否具备存在生命的条件。其次是发射探测器在行星表面软着陆，采集土壤岩石样品、分析其成分、寻找生命活动的征兆或残迹，乃至直接搜集当地的生命样品。为防止把地球上的病毒、微生物之类的生命形态带到行星上去，有关的航天器尤其是登上其他天体的着陆舱，事先必须在地面经过严格清洗和消毒。

当我们探讨地外生命这个话题的时候，首先要问：如果存在足够的条件，生命是否会产生？假如现在我们发现了一个星球，它上面有和地球相似的温度；成份相近的大气；有足够的阳光、水等等，它会不会经过一定的时间孕育出生命。接着再想：如果这样的星球在这样的环境下可以产生生命，那么这些生命是否也可以经过一段艰苦的历程进化为像人类一样的智能生命呢？最后我们要问：如果以上两个问题的答案都是肯定的，那么我们为什么直到今天还没有发现这样的生命呢？

如果说与地球有相似的条件，一般人马上会想到地球的忠实“护卫者”——月球。但是早在 20 世纪 60 年代末，月球上不存在生命已成定论。同时根据行星光谱分析和早期的行星探测已确认火星是最有可能存在生命的行星，因此火星成了探索

地外生命的重点。1976年美国的“海盗”号探测器在火星上软着陆，采集了火星表面的土壤样品，并对它们就地做了3项实验，以期从不同角度判明那里是否存在生命。结果表明：在火星着陆点附近未发现地球类型的生命形式。为进一步查明在火星上其他地区(包括极冠和土壤深处)是否有生命活动，人们将使用类似于月球车的火星车，在火星上自动行驶以尽量扩大寻找范围，甚至将航天员送上火星作实地考察。

人们为什么这么青睐火星探索呢？火星被科学界公认为是太阳系几大行星中与地球性质最相似的一个，因此也一直是地外生命探索的重点目标对象。中世纪时有人用望远镜看到了火星上的“运河”，于是关于火星小绿人的故事风靡整个欧洲，而人类真正近距离地观看到火星还是在最近一个世纪里。随着载人航天技术的不断成熟，我们已经向火星发射了44次的宇宙探测器（尽管其中有27次都失败了）用于近距离观看火星表面。最早是于1976年的发射的“海盗1号”与“海盗2号”，它们成功抵达了预期的火星轨道，对火星地表地质与环境进行了初步的探测。2003年，NASA发射了一个小型机器人，借助火箭的冲击力将机器人平稳的降落到了火星表面，它在那里发回了很多非常有价值的图片。不过我们实在是没有发现传说中的“小绿人”，这非常让人们失望。火星上到底还是没有生命，火星的地表形态清楚地表明曾经是有水流过的，而且是大量的水，不过现在已经没有了，但是在火星的两极，人们还是发现了固态的水。这在极大程度上增强了人们探索火星的信心，虽然目前并未发现地外生命的痕迹，但是人类火星探索的决心不会降温。

目前为止，人类已经多次发射探测器到火星上去，并获得了相当多的火星表面的资料。比较著名的有 1997 年海盗号、探路者号，2003 年的勇气号，以及相隔十一天发射的机遇号等。通过着陆火星表面取到的种种资料表明：火星表面环境恶劣，不但没有智慧生命存在，甚至连最低等的生命到目前为止都没有发现。水是生命存在所需要的一个重要的因素。正因为如此，关于水的搜寻就显的非常重要。科学家通过已获取的资料推测在火星的两极可能有水存在，如果是这样，那么在火星上是否会有一些、哪怕是最原始的生命？截止到目前，人类还探测了除火星外的木星、土星两颗行星。1989 年 8 月伽利略号发射升空，飞行六年之后，在 1995 年 10 月抵达木星，获得了木星的近距离图像。1997 年 10 月 15 号发射的惠更斯号，于 2005 年 1 月 14 号抵达土星，拍摄到了土星的近距离图片，并且在土星上发现了甲烷等分子的存在。

除此以外，人们也曾对金星抱有很大希望，截至 1984 年底，苏、美两国已有十余个探测器先后在金星上着陆。探测结果一致表明：金星表面气温高达 480 度，大气气压竟为地球气压的 90 倍，气候条件极其严酷，因而不可能存在地球类型的生命形式。但是在勘查金星的地表地质结构时发现，金星的历史上可能存在过比较温和的气候条件，并有可能存在过由水构成的海洋，因此金星上是否曾有过生命尚难定论。此外，土星的卫星——土卫六上也有可能存在某种形态的生命。

太阳系内的搜寻并没有明显结果，人类就把眼光放得更加长远了。随着人类对辽阔宇宙的认识逐渐深入，人们惊奇地发

现，以前认为是宇宙中心的太阳，不过就是一颗普通的恒星，而在整个银河系里有无数颗类似太阳的恒星。再往广阔处说，整个宇宙中还存在着无数个银河系般的星系。所以一个问题就自然而然地被提出来了——既然在太阳系内能演化出智慧生命，那么太阳系外的地方也许也能演化出智慧生命吧？在茫茫的宇宙中，难道就没有一个像地球一样存在着理性生命的星球吗？如果我们承认我们人类也许并没有那么特殊，我们的地球在宇宙中也没有那么特殊，那么我们就有理由去寻找像我们一样的理性的生命，或许他们比我们落后，又或许他们比我们先进很多。于是，太阳系外生命的探索作为一个新的科学领域在天文学界迅速升温了。

探索地外生命的方式，主要是利用陨石检测生命的痕迹；利用大型射电望远镜监测来自太空的微波信号；利用生物化学实验模拟地外环境，推测生命形式的可能性等手段。目前，人类还不能直接利用航天器去寻找太阳系外的生命。但是“先驱者 10 号”和“11 号”以及“旅行者 1 号”和“2 号”4 个探测器正携带着许多反映着人类在宇宙中的地位和人类文明现状的信息向太空深处飞去。两个“先驱者”号探测器各携带一块镀金铝质标志牌。两个“旅行者”号探测器则各带有一套镀金铜质声像片和一枚金刚石唱针，即使经历 10 亿年，它们仍能放出声像。它包含了 116 幅画面（其中有中国人午餐的场面和长城的雄姿）；包含了用 55 种不同语言的问候用语及地球上多种不同的声响；包含了 27 首古今中外的名曲（其中有中国古典乐曲“流水”）。此外还提供了如何使用这套声像片的指南。一旦宇宙中的智慧生命截获了这些信息，他们就会对人类这种

生命的发祥地和现状有所了解，从而使这些航天器携带的信息为宇宙间智慧生命和文明的互相了解做出贡献。

目前，太阳系外生命的搜寻工作已经有了一定成效。2006年2月，在美国科学促进会举行的一次会议上，美国天文学家公布了他们精心挑选的十大候选恒星名单。这些离地球相对较“近”的恒星在大小、年龄、成分组成上条件合适，很有可能拥有一个类似地球的行星。这份候选名单将成为美国宇航2020年之前发射的“类地行星搜寻者”的首批探索目标。

“类地行星搜寻者”是由两个绕轨运行的望远镜组成的双星系统。但是在正式投入工作时，总不能让“类地行星搜寻者”对人类已知的4000亿颗恒星挨个盘查。所以，Turnbull代表NASA和一个独立运营的地球智慧探索机构SETI对候选的众多目标进行了挑选，他们将“合格”恒星的条件限定为可能存在液态水的行星。候选恒星不能太亮，否则人们很难看清它的行星；另外变星也被舍弃，因为它忽冷忽热，生命无法适应这种环境。此外，太年轻或者太古老的恒星和含气体成分太多的恒星也不在考虑之列，因为它们很难发展成为像地球这样含有大量金属元素的行星。还有一些有巨大伴星的恒星也“落选”了，因为其伴星的引力很可能扰乱生命进化所需的稳定条件。

已公布的十大候选名单包括飞马座51号，它是瑞士的天文学家1995年首次发现太阳系外的第一颗行星——一颗类似木星的行星。天蝎座18号，选择它的最大原因是该恒星与太