

五彩的宇宙



北京未来新世纪教育科学发展中心 编

# 科学伴你行

## 神奥的宇宙星空

仰望星空，宇宙总是隔着面纱来看人，让我们一点点来揭开它神秘的面纱吧！

远方出版社



五新助学丛书

神奥的宇宙星空

编者 北京未来新世纪教育科学发展中心

远方出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

神奥的宇宙星空/北京未来新世纪教育科学发展中心编.—2版.—呼和浩特:远方出版社,2008.3

(五新助学丛书)

ISBN 978-7-80595-858-3

I. 神… II. 北… III. 宇宙—青少年读物 IV. P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 026254 号

## 五新助学丛书 神奥的宇宙星空

---

编者	北京未来新世纪教育科学发展中心
出版	远方出版社
社址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮编	010010
印刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
开本	850×1168 1/32
字数	2500 千
版次	2008 年 3 月第 2 版
印次	2008 年 3 月第 1 次印刷
印数	3000 册
标准书号	ISBN 978-7-80595-858-3
总定价	880.00 元(共 35 册)

---

远方版图书,版权所有,侵权必究。  
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

# 前 言

随着历史车轮的运转,时代的变迁,科学技术也在发生着日新月异的变化。在21世纪这样一个充满竞争与压力的年代里,不仅需要我们有完整的知识结构体系,还要有良好的心态!只有我们具备了这样的素质,才有能力为中华民族的现代化建设做出自己的贡献。

在新课程改革的春风之下,我们开发了这套既顺应历史发展的潮流,又适合青少年朋友口味的科普读物,它从学生的思维角度出发,以他们的视角为基点,内容丰富而翔实,涉及面广,语言轻松幽默,叙述清晰而有条理,是一套不可多得的科普丛书。

本丛书在普及科学文化知识的同时,重点在培养中学生学习科学文化知识的兴趣和科学的学习态度以及实事求是、不畏艰难、锲而不舍、开拓创新的精神。这全面而系统地反映了时代的发展对青少年在科学文化素质方面的要求。对鼓励学生在探究性学习过程中,养成独立思考、积极探索的学习习惯,发展他们的创新意识,特别是对学生的终生发展和形成科学的世界观、价值观都具有重要的意义。

在本丛书的编著过程当中,由于编者的水平有限以及时间仓促,书中难免有一些错误与疏漏之处,希望广大读者给予批评与指正,我们将不胜感激!

编者



# 目 录

<b>银河系生物探源</b> .....	1
奥兹玛计划和阿雷西沃 .....	1
漫长时期 .....	4
对银河系生物的推测 .....	5
文明社会的寿命 .....	8
<b>银河系的“进行史”</b> .....	11
恒星的诞生 .....	11
银河系的演变史 .....	14
恒星的形成与旋臂 .....	16
<b>恒星空间</b> .....	19
双星和三合星 .....	19
星体简介 .....	22
红巨星 .....	23
白矮星 .....	24
星际空间 .....	31
行星世界 .....	36
星云假说 .....	37
灾变假说 .....	38
占了上风的星云说 .....	39
由恒星的自转所作出的估算 .....	41
从恒星的晃动寻行星 .....	42
真的找到其他行星系统了吗 .....	43



星云和星际物质 .....	45
恒星际空间 .....	45
多姿多彩的星云 .....	46
星际物质 .....	48
银河星团 .....	50
星  协 .....	51
银河系的邻居 .....	52
广袤的天河 .....	55
银河迢迢 .....	55
无水的天河 .....	58
四条旋臂 .....	60
漩涡 .....	62
CO 分子形成第四条旋臂 .....	62
庐山真面目 .....	64
银心的秘密 .....	68
难测银心 .....	69
银心的使者 .....	70
没有结果 .....	71
流动的星河 .....	72
银道面与太阳的距离 .....	76
银河系的成员 .....	78
太阳系家族 .....	78
太  阳 .....	79
行  星 .....	80
卫  星 .....	81
彗  星 .....	82
小行星 .....	83
太阳系新貌 .....	89



<b>星空漫谈</b> .....	94
星空小憩 .....	94
星空的变化 .....	95
浩瀚的星空 .....	97
<b>四季星空</b> .....	99
春季星空 .....	99
夏季星空 .....	107
秋季星空 .....	115
冬季星空 .....	121
<b>星海撷风</b> .....	127
启明星与长庚星 .....	127
流星部落 .....	130
星海中的路灯 .....	132
天狼星的伴侣 .....	134
白矮星与中子星 .....	136
新星 .....	142



# 银河系生物探源

## 奥兹玛计划和阿雷西沃

尽管我们还没有完全了解星际云究竟是怎样演变成行星系的，但是原始物质的角动量对于行星的起源乃至人类本身的存在起了关键性的作用，这点是没有疑问的。这样看来，好像一切单星周围都会有微小的行星绕着转，只因离地球遥远而没有被我们探察到。既然太阳周围拥有行星可能不是独一无二的现象，那么我们作为行星上存在的居民难道会是惟一的情况吗？也许银河系中充满了行星，行星上居住着进化阶段相仿、或较为初级、或较为高级的各种生物。在银河系中我们是孤门独户呢？还是另有等着我们去联络交往的别的文明社会呢？

1960年5月，美国绿岸射电天文台的学者把一架射电望远镜



指向天仓五(鲸鱼座  $\iota$  星)。有没有从这颗星方向发来的波长为 21 厘米的射电辐射,是这些美国天文学家探查的目的。用同样的办法试图收听的对象还有恒星天苑四,也就是波江座  $\epsilon$ 。这两颗星是怎样被选上的呢?它们离我们比较近,但并不是最近的星。一颗星的光需要 11 年,另一颗星则需要 12 年才能传到地球。这两颗星不仅温度、光度和质量与太阳十分类似,而且年龄也和太阳不相上下。

既然我们所在的太阳周围有一批行星绕着转,其中一颗上载有能造出无线电发射机的技术文明,难道那两个太阳就不该伴有具备技术文明的行星吗?

假如那里真的有生物,他们的技术发展水平和我们一样的话,那么我们能不能接收到他们发射的信号呢?我们自己早就向宇宙空间发射电波了。1945 年刚过,人们成功地把雷达脉冲发往月球并收到了回波。登上月亮的宇宙飞行员和远征太阳系边陲的空间探测器,可以按地球上发出的无线电指令进行调整。人们已经用雷达天线把无线电脉冲发射到了金星,而且接收到了雷达回波。我们不妨假想,把这座天线运往远方,架设在围绕另一个太阳运动的某个行星上!在这种情况下,用绿岸射电天文台的 26 米望远镜在 9 光年外还能收到这座天线发出的信号。如果用艾费尔高原埃弗尔斯堡的 100 米射电望远镜去探测这架雷达发射机,那么能观察的距离可以扩展到 30 光年。而太阳周围这么远的范围内已经包含恒星达 350 颗之多,如果用地球上那样的技术设备从其中之一行星上发出电波,那么,彼得·梅茨格尔与理查德·维勒宾基(Richard Wielebinski)用这架望远镜应该能毫不含糊地倾听其



信号。

天文学家在绿岸认真地监测天仓五和天苑四达 3 个月之久，可是并没有听到所搜寻的信号。于是这个课题只好暂停，让位给别的射电天文观测项目。根据童话王国奥兹(OZ)而取名叫奥兹玛(OZMA)的这一计划就这样结束了。用行话来说，它又叫做“小绿人”计划。小绿人却总是杳无音信。

这能责怪对方吗？我们有没有体会到自己也担负着星际信息交流的责任呢？我们做到了向别的星球系统地发送信息没有？除了 1974 年 11 月 16 日的一次短时间定向发送以外，我们作出的努力还很不够。那一次试验，人们用了波多黎各岛上阿雷西沃镇附近的射电望远镜发送了一组历时 3 分钟的信息。由于这一天线能高度精确地对准目标，发送所及的距离也特别远。对准什么目标为好呢？人们把信息发往武仙星座中的一个球状星团，那是群星密集的场所，人们只要发送一下就能管到 30 万个太阳周围的行星，经过 24000 年后，信息就会传到。如果那时有一个文明社会用一架威力足够的射电望远镜，正好在关键的 3 分钟内指向我们的方向来听测，就能收到阿雷西沃信息，谁也难说这有多大的可能。阿雷西沃信息送往宇宙空间的时候正是在望远镜翻新后，人们想让它具有某种象征性意义罢了。人类想要和宇宙中别的文明社会联络通信，就必须有计划地探测，而对方也必须有计划地发送信息。

在把我们的某些情况告诉其他文明社会的非系统性试验之中，还包括木星探测器先驱者 10 号和 11 号各带一块雕刻镀金铝饰牌。这两个飞行器完成了探测木星的任务后会飞出太阳系而奔



向宇宙空间。像阿雷西沃信息那样，它们带去了有关我们在宇宙中的位置和关于人类本身的情况。别处的智慧生物只要把这种宇宙名片拿到手，就能了解我们相当多的情况，不过对他们将成为不解之谜的是我们的背面长相如何。

## 漫长时期

我们在宇宙中是不是独一无二，也就是别的星球上或其邻近有没有生命存在？这个问题的提出比我们知道恒星是别处的太阳还要更早。尼古劳斯·冯·屈斯(Nikolaus von Kues, 1401—1464)和乔尔丹诺·布鲁诺(Giordano Bruno, 1548—1600)都曾为此伤过脑筋。为此，两人之中一位幸免于难，另一位不得不在烈火中为真理而献身。

讲到银河系中其他天体上的生命问题，这里只打算谈那种和地球生命的化学成分类似的情况，特别要提出来作为先决条件的是，这种生命离不开液态水。我们想知道，在某行星上是不是已经存在类似人类甚至进化阶段更高的生物。不论是这两种情况的哪一种，像地球上那样长的演变年代看来总是必需的。南非德兰士瓦省翁弗瓦赫特的发掘结果告诉我们，早在35亿年前地球上就存在过比较高级的单细胞生物蓝藻，而人们估算的地球年龄只比这个数量大10亿~15亿年。所以我们要搜索的对象星周围应该具



备这样的条件,使原始生物至少已有 40 亿年之久能稳定地向较高级生物进化。

让我们来回顾一下我们这个行星上的生命发展史。天文学家海因里希·西登托普夫(1906—1963)做过这样的形象比喻:假使我们能把大约 50 亿年长的地球史压缩成一年,那么原来的 1 亿年就变成 1 个星期,实际演变中的 160 年就转化为一秒钟。这样一来,从宇宙和银河系最老的恒星起源到太阳和地球的形成用这样的压缩时间表示大约经历了 1 年。假定太阳系的行星,包括地球,形成于第二年的 1 月份。那时大气的主要成分还是氢,也就是宇宙中最丰富的元素。后来,氢逃脱了地球引力的束缚,氮和氧成为地球大气的决定性成分。可是早在氢大气时代,简单的生命形态已经出现,而 3 月份就有了翁弗瓦赫特单细胞生物。生物仍在不断进化,但是我们了解得比较确切的只有假想压缩年的最后 6 个星期,这是因为得到了由化石揭示的信息。在此期间大部分的氢已经逃散,各类生物的习性转而与氧相适应。11 月末是植物,稍后是动物征服了各个大陆,曾经在地球上称雄 1 星期。

## 对银河系生物的推测

生物进化的过程如此漫长,把它和恒星演化的时间去对比没有什么不恰当。我们知道,天上有的恒星是那样的年轻,甚至爪哇



猿人曾经是它们诞生的见证人。在这种恒星周围的行星上，目前高级生物还来不及形成。我们也知道，大质量恒星发光发热只有几百万年，这对于生物进化实在太短暂了，看来合适的对象只有从质量相当于或小于太阳的恒星中去找。银河系大约共有恒星千亿，其中绝大多数的质量都算“合格”，这是因为质量较大的恒星终究甚少。

除了百分之几的少数例外，银河系中恒星的发热年代都很长，足以使智慧生物渐渐形成。但尚不清楚的是这些星有没有行星围绕着它们转，因为只有围绕恒星公转的天体上才能具备液态水所需的温度。可惜天文学家对别的太阳周围的行星还一无所知，由于它们实在太遥远，即使离我们最近的一些恒星确有这种伴侣天体绕它们转，人们也还没有能做到用望远镜直接观测这些微乎其微的对象。可是话说回来，别的太阳周围也有行星绕着转，这是非常可能的，首先，人们要打破生活在一个独特太阳系中这样一种概念的束缚。科学发展史曾一次又一次地表明，那种把人类放在宇宙中特优地位的想法，都是错误的信念。

我们已经了解，宇宙物质的角动量很可能使单星周围形成行星系。人类自己所处的行星系也支持这种观点，巨大行星木星和土星甚至以它们的卫星群在周围组成了具体而微观的“行星系”、看来这也要归因于角动量。因此，单星周围都有行星系在运转的假想是合理的。

如果在恒星形成的过程中由于角动量因素而产生了一对双星，那么即使在此以前行星曾经出现过，它们也应该在不长的宇宙演变岁月中不是落到其中的一颗星上，就是被甩到宇宙空间。因



为认真观测表明半数以上的恒星是双星,所以银河系中算下来还剩下大约 400 亿恒星伴有行星。

问题又来了:这些行星与各自恒星的距离是否合适呢? 一个行星至少应该满足的条件是它与所属恒星的距离使得辐射在它表面造成液态水所需的温度。在太阳系中,水星最靠近太阳,而离太阳比火星更远的所有外行星则受阳光照射太弱,不够温暖。别的恒星周围的行星我们始终还没有见到,怎样才能知道它们之中有多少已经具备了距离恒星恰到好处的条件呢? 我们的办法只有和自己所处的行星系类比。地球处在太阳系生命带内部,火星和金星靠近此带边缘。“水手”号探测器拍得的照片表明,火星表面的荒凉程度和月球表面类似。尽管火星有大气并且含有水分,但是在它表面上软着陆的一系列“海盗”号探测器经过取土分析并没有发现生物细胞的任何迹象。前苏联的一批探测器测得的金星表面温度超过 450 摄氏度,所以金星也不是生物栖息的场所,在太阳系中我们似乎是独此一家。

只要仔细想想,一个行星必须同时满足多少条件才能栖息生物,我们会明白,天体具备适于生物的气候是多么稀罕的巧例。1977 年,在美国航空航天局工作的科学家迈克尔·H·哈特(Michael H. Hart)指出,只要把我们对太阳的距离缩短 5%,地球上的生物就会热不可耐而不能生存;这段距离只要加长 1%,地球就要被冰川覆盖。我们所居住的行星伸缩余地是不大的,因此他认为,外部条件合适,使生物能进化到较高级阶段的行星,在银河系中最多只有 100 万个。

在某个行星上如果适宜的气候能维护足够长的年代,生命确



实会形成吗？这个问题应该去问生物学家，而不是天文学家。不过天文学家也能帮一点忙，除了少数例外，整个宇宙中化学元素的分布大体上是相同的。银河系中离我们最遥远的恒星，甚至别的星系中的恒星，它们的化学组成和太阳一样。没有由硫组成的恒星，也没有由汞组成的云团。压倒多数的情况下宇宙物质的最主要成分是氢，其次是氦，再其次才是其他的化学元素。我们可以向生物学家保证，即使是在一个遥远的，但气候适宜的行星上，他也能找到构成一切有机分子所需的各种物质。射电天文学家在气体云中发现了种类繁多的各种有机分子，其中有乙醇和甲酸，有氰化氢和甲醚。当然，从这类简单有机化合物向那些构成生命基础的复杂分子演变，是一条漫长的道路。让我们假想，凡是可能孕育生命的场所生物实际上都已出现，那么银河系中可能有着 100 万个居住生物的行星，这些生物也许各自都已演变了 40 亿年，只不过它们理应处在各自不尽相同的进化阶段罢了。

## 文明社会的寿命

对于有生物栖息的行星，自然是只有当我们能够以某种方式和他们联系交往时，我们才感兴趣，而无线电信号似乎是这种联系的惟一可能办法。因此我们要问：银河系内这 100 万行星之中，有多少具备发射无线电信号的技术水平？如果这些地球外生物只要



存在就不断发射信号,那么我们会面对大致有 100 万个发射着信号的行星。可是蓝藻并不会发射无线电信号,而已经被原子弹毁灭了的智慧生物当然也无声无息。这样算来,合格的就只剩很小一个比例了。也就是说,这 100 万行星之数,既要考虑到一个文明社会具备发射信号的能力这段时期所占的百分比,还要估计到该处生命能维持多久。

这就说到了最大的不定因素!我们只能以自己这一文明社会的经验作为依据。我们达到能向空间发送信号的技术水平,至今不过短短几十年。可几乎同时,人类就第一次造出了只要一次打击就足以灭绝全球一切生命的大规模毁灭性武器。我们人类将会动用这种手段吗?难道一个技术文明社会充其量只有几十年功夫能向空间发送信号,接下来便是自我毁灭吗?然而,我们甚至连正式的发送都还没有开始。我们还没有制订出有目的有步骤的向宇宙空间发射信号的科研规划。不过,让我们乐观地假定一个文明社会是能够正确解决所面临的问题的。不妨设想它会过上 100 万年的和平富裕生活,因而既能有充分雄厚的财力投入奢侈项目,也有足够的兴趣,在这整段时间向宇宙空间发送功率强大的无线电信号。这样算来,银河系中 100 万个有生物居住的行星之中只有 100 万年/40 亿年 $\times$ 100 万个,也就是这样多个行星目前在发送信号。再假定这些行星是均匀地分布在银河系中,那么,相邻两个发送信号的文明社会之间的平均距离约为 4600 光年。我们发出的信号要飞行 4600 年才能传到离我们最近的发送信号的文明社会,要等回音到达,则从头算起共需 9200 年。由此可见,抓住天仓五和天苑四那样两颗邻近恒星去搜寻简直是大海捞针,因为发信号