



开开眼界

21世纪科学奇观

21世纪 科学 奇观

姚诗煌

朱长超

江世亮

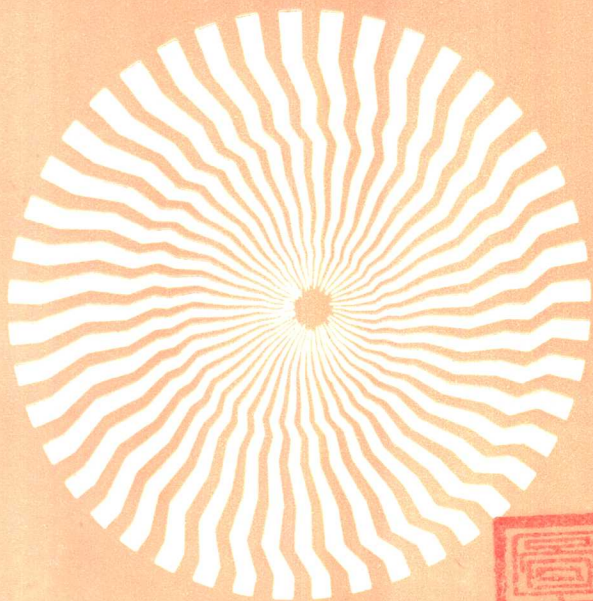
刘元希

编译



2 032 8887 9

21世纪科学奇观



文匯出版社



2 032 8887 9

责任编辑 田地人
封面装帧 戴逸如
插图 赵文奎 高峰

21世纪科学奇观

姚诗煌 朱长超 编译
江世亮 刘元希

文汇出版社出版发行

(上海市圆明园路149号)

新华书店上海发行所经销 文汇报印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张4.25 字数100,000

1986年12月第一版 1986年12月第一次印刷

印数1—15,000

书号 7455·24 定价 0.70

前言

对于即将告别二十世纪，跨入二十一世纪的人类来说，展望未来社会的科学技术奇观，是饶有趣味的事。尽管许多科学幻想小说，对未来世界有过引人入胜的描写，许多有远见的科学家们，也对下一世纪做过一系列的预测；但科幻小说毕竟是想象的产物，而科学家的预测在科学界以外常鲜为人所知。所以，我们希望通过这本书，在幻想家的浪漫精神和科学家的严肃态度之间，找到一种联系，以把未来世界的科学景观，既通俗而不失科学性，虽大胆而又现实地介绍给期望了解二十一世纪的广大读者。

正因如此，这本书的内容和观点，力求建立在科学预测的基础之上。不过，预测未来，是一种担有风险尝试。我们很难保证，下一世纪的科学技术，会全然相同于本书所描绘的一切。但是，我们相信这些科学奇观，大部分迟早会在下一个世纪出现。或许，只是时间早和晚的差异。

一八九九年，即十九世纪的最后一年，德国著名生物学家海克尔写了一本叫《宇宙之谜》的书。他说：“如果我们回顾十九世纪初对自然认识极不完善的状况，并拿它和本世纪末取得的光辉成就相比的话，每一位有专门知识的人对所取得的进步都会大吃一惊”。今天，我们回顾二十世纪初到现在的科学进步，肯定会同样地大吃一惊。那么，若把这条

历史的轨迹线再延伸到下一世纪末，即一百年以后，再来回
顾一下二十一世纪的科学进步；那种令人惊讶的程度，肯定
更非今昔所比的了。

科学是一种推动社会前进的革命力量。随着科学的发展、
技术的进步，必将极大地改变人们的生产方式和生活方式。
对于二十一世纪的人类来说，太空旅游或许会象今天的洲际
旅游一样平常，每个家庭的餐桌上将增加更多的海洋食品和
人造食品，计算机自然会普及到每一个家庭，本世纪最可怕
的病魔——癌症将变得不再可怕，我们将获得新的能源，用各
种高强度的复合材料构筑多姿多态的建筑物……最后，最重
要的是，人们的观念将从单纯追求物质生活水平的提高，变
为更大程度地获得以整个心身愉悦为目标的一种新的生活满
足，其中包括了对环境质量的要求。人类在经历了从“大自
然的奴隶”到“大自然的主人”的漫长岁月后，将进入成为
“大自然的朋友”的新阶段，从而使地球上更充满一种和谐、
协调的气氛。

这本书将向读者介绍这一幅并不显得十分遥远的科学图
景。编者收集了最新的科技资料，从中选择了为广大读者
最感兴趣的内容，以帮助读者对二十一世纪的科学面貌有一
概略了解。参加本书编译工作的有江世亮、朱长超、刘元希、
乔守怡同志。复旦大学的倪光炯、赵寿元教授曾审阅了有关
章节，特致感谢。

姚诗煌

一九八六年六月三十日

目 录

前言

第一章 探索太空的新时代····· (1)

一、认识新的宇宙图景····· (1)

二、创建“第二故乡”····· (7)

三、飞向更广阔的宇宙····· (15)

第二章 向海洋进军····· (21)

一、海洋深处的“资源战”····· (21)

二、巨大的能源宝库····· (24)

三、人类的食品库····· (26)

四、海洋居民点····· (28)

第三章 跨入信息化社会····· (31)

一、计算机智能开发方兴未艾····· (31)

二、未来新一代的计算机····· (33)

三、计算机将无所不在····· (36)

四、“一衣带水”的人类世界····· (37)

五、机器人向我们走来····· (39)

六、信息化社会对人类的影响····· (40)

第四章 开发大脑的世纪····· (43)

一、开发大脑的潜能····· (43)

二、改善人的情绪·····	(51)
三、改造大脑, 扩充大脑·····	(55)
第五章 未来的新医学 ·····	(61)
一、征服癌症·····	(61)
二、分子水平的治疗·····	(66)
三、心血管疾病的良方·····	(70)
四、人工脏器配件化·····	(72)
五、医检手段的更新·····	(74)
第六章 物理世界揽奇 ·····	(78)
一、向宇宙之谜挑战·····	(79)
二、未来的通信媒介——引力波·····	(81)
三、夸克的确存在·····	(84)
第七章 告别钢铁时代 ·····	(87)
一、陶瓷重放异彩·····	(87)
二、金属新面貌·····	(89)
三、复合材料大行于世·····	(90)
四、神通广大的高分子材料·····	(91)
第八章 生物技术大展宏图 ·····	(96)
一、揭开思维的秘密·····	(96)
二、生命的储存和复活·····	(98)
三、大有希望的单克隆抗体·····	(101)
四、异种器官移植·····	(103)
五、攻癌战中的生物技术·····	(104)
六、延年益寿的希望·····	(108)
七、异军突起的基因工程·····	(110)

第九章 同大自然和睦相处…………(117)

一、保护人类的“母亲”——土地…………(118)

二、依靠生态效益增加食物…………(120)

三、开辟新能源的途径…………(122)

四、增强环境意识…………(124)

第一章 探索太空的新时代

地球是人类的摇篮。人类在地球上孕育、在地球上诞生、在地球上发展、壮大。但是，人类不能永远生活在摇篮里。它需要知道摇篮外的世界，需要认识太阳系、银河系、河外星系等更加广阔的宇宙空间；它需要涉足于新的星球。如果说，哥伦布发现美洲使人类有了一块新的可供居住的大陆，开创了人类历史的新纪元，那么，未来的哥伦布将率领宇宙探索者在新的天体上定居，在那里建造太空城市和太空农场，在那里建设太空工厂和太空实验室。人类还需要寻找宇宙间的同伴，同他们建立星际联系。总之，未来的时代是一个探索太空的新时代，人类将探索新的宇宙天体的秘密，寻找新的宇宙伴侣，建设新的宇宙基地。

一、认识新的宇宙图景

空间技术的发展，太空探测技术的进步，将使二十一世纪的天文学进入一个新的纪元。正如美国著名天文学家卡尔·萨根所指出，天文学将进入一个激动人心的时代，人类将认识更加广阔的宇宙空间，将发现恒星周围的行星系，将有可能发现太阳的伴星，将有可能与人类的宇宙伴侣建立联系。

1. 太阳有伴星吗？

地理学家们自信地宣称，地球上再也不会发现新的大陆，新的岛屿。但是，对太阳系的版图，没有一个天文学家

敢下这样自信的结论。太阳系太大了，许多角落还没有进入天文望远镜的视野。天文学家们已经宣称，太阳系可能还有未发现的行星，甚至还有未发现的太阳的兄弟——伴星。

我们的太阳系只有一个明亮的太阳。但是，在银河系，恒星们总是成双作对地出现。为什么太阳没有伴星呢？或者，太阳系有伴星，只是尚未被发现。如果太阳有伴星，又该到哪里去搜寻呢？

1979年，美国哥伦比亚大学的地质学家沃尔特送给他的父亲阿尔瓦雷斯一块6500万年前的石头，它与恐龙灭绝的年代相同。阿尔瓦雷斯是个物理学家，他因扩散理论的成就而获得过诺贝尔奖金。他对这块古老石头的分析发现，其中含有较丰富的铀。铀是天外的“赠品”，由此他提出了小行星撞击理论，计算出6500万年前一颗直径为10公里的小行星曾撞击地球，扬起了遮天蔽日的尘埃，地球陷入了黑暗之中，这场生态的剧变使恐龙走向了坟墓。

行星撞击说提出不久，芝加哥大学的古生物学家戴维·劳普和约翰·塞普科斯基统计了古生物灭绝的年代，发现古生物灭绝有周期性，平均每2600万年发生一次。在过去的一亿年中，即9100万年前，6500万年前，3800万年前，1200万年前，都发生过大灾变和大灭绝，每次灾变，75%的生物寿终正寝。

阿尔瓦雷斯的学生马勒进一步研究恐龙和其它生物的灭绝问题。创造了伴星假说，他认为，太阳有一颗伴星，伴星的轨道周期是2600万年。伴星有很大的质量，当它接近太阳系外层的彗星群时，彗星群发生扰动，产生彗星雨，有些彗星撞击了地球，造成了生物的大灭绝。

伴星说尽管只是一种假说，但对地球生命现象作了很圆满的解释。美国伯克利大学成立了一个由物理学家和天文学

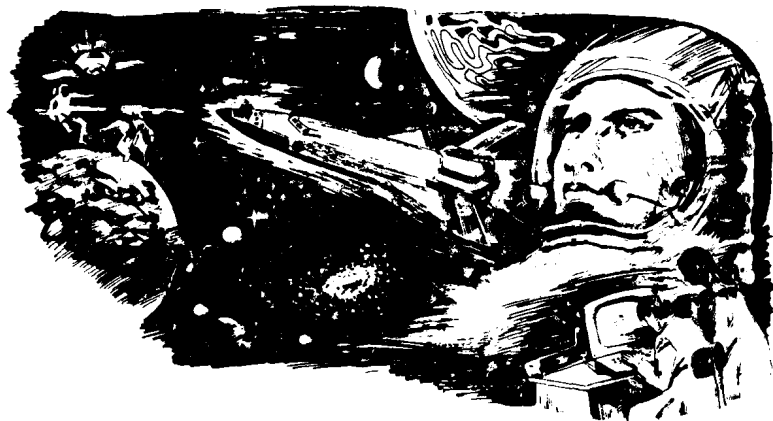
家组成的班子,在广漠的星空中寻找这颗伴星。他们选出5000颗星作为对象逐一进行观察,希望在这5000颗星中找到太阳的伴星。

科学家们认为,太阳伴星质量虽与太阳相似,但它是一颗致密的白矮星。它没有热,没有光,体积很小,质量却大得惊人。伴星无声无息地在太空中绕日运行,使人类很难发现它的踪迹。

如今,伯克利分校的天文望远镜正寻找着太阳系的这个角色。一旦找到了它,太阳系的版图将作重大修改。人类找到另一个不发光的太阳,这将成为哥白尼以来太阳系研究中最伟大的事件。

2. 寻找新的行星系

天文学上有一个尚未解决的重大问题:银河系数以千亿计的恒星中,是否普遍存在着太阳系那样的行星系?



银河系是无数恒星组成的海洋，那闪烁的星星就是一个个明亮的太阳。但是，在恒星的周围，是否有行星存在，却是一个尚未证实的问题。因为行星自己不发光，它们反射的光线被本星系中心的恒星强光所淹没。因此，我们除了认识自己所在的行星系外，对其它行星系还一无所知。

为了认识我们所在的行星系的起源和发展，我们需要研究其它行星系；为了研究生命的起源和发展，也需要研究其它行星系；为了研究智能的发展和智慧生物的存在，更需要研究其它行星系。

科学家们正在搜索其它行星系，方法是进行红外线观测和射电观测。一颗巨大的行星围绕恒星运转，每绕行一周，由于引力作用会把恒星时而拉向这边，时而又拉向那边。天文学家也许没有看到行星，但却能探测到恒星的摇摆。美国、英国、荷兰的天文学家向空间发射了一个红外线天文卫星，它在织女星周围发现了红外线发射源。织女星是比太阳更亮、更大、更年轻的星，它的年龄只有几亿年，织女星周围的红外辐射，可能是一个形成中的行星系发出的。

美国海军观测站对一颗叫“范比斯布鲁克 8 号”的恒星进行着长期观测，发现这颗 21 光年外的小恒星发生周期性晃动，推断有一颗比木星大几倍但无法看见的天体在环绕它运动。它可能是一颗大的行星。日本的射电天文学家也发现，在离地球 1500 光年远的猎户座星云中，有一个巨大的气体环围绕着一颗恒星旋转，这些气体环可能是正在形成中的行星。

对于行星系的研究，天文学家寄希望于太空望远镜。望远镜是天文观察的眼睛，望远镜的发明使人类看到了一个新世界。望远镜越高级，人类的视野就越开阔，越深远。

不过，以往的一切望远镜，都以地球作为基点进行观

察。天体传来的各种电磁波要经过厚厚的大气层，不断流动的气流使星体的图象发生颤动，影响了观测的清晰度。而今天，航天飞机的诞生使太空天文台的建立成为可能。美国宇航局已经制造成功了象一节车厢那么大的太空望远镜，它将由航天飞机安放在太空的一定位置上。太空望远镜的能见度将提高50倍，观察距离增加7倍。这架望远镜所获得的各种资料将通过卫星传到设在新墨西哥州的地面站，再通过通讯卫星将信息传到马里兰州的戈达德宇宙中心，并经计算机处理后变成彩色图象或彩色照片。

太空望远镜的使用将使人类对宇宙深处的情景了解得更加真切。天文学家们期望，它们将对宇宙的结构有重大发现，从而有可能发现一个又一个行星系。美国著名天文学家卡尔·萨根预言，几十年后，我们将会拥有数以百计其它行星系的资料，它们将成为未来宇宙飞船造访的对象。众多的行星系的发现，将揭开天文学发展中新的一章。

3. 寻找人类的兄弟

人类曾经认为，地球是宇宙的中心，地球是宇宙间最美好的星球。人类也曾经认为，自己是万物之灵，智力高踞于万物之上。即使是人类的表兄弟黑猩猩之类，也无法与之比拟于万一。总之，人类曾长期认为自己是宇宙间唯一的智慧生物。

地球人类真是孤独无伴的吗？广漠无垠的宇宙之中，真的就没有高超的智慧了吗？古希腊哲学家伊壁鸠鲁曾经提出过怀疑。他说，认为在广漠的宇宙间只有地球有智慧生物，就象相信在大地上播种，只有一颗种子发芽一样荒谬。生物学已经表明，生命的进化必然产生智慧生物，而生命的诞生有它的必然性。因此，只要行星的条件适宜和相对稳定，一

定会产生生命，也一定会进化出智慧生物。银河系有1500亿颗恒星，如果一千颗恒星中只有一颗有生命存在，那么，就至少有1.5亿颗行星。如果1000颗行星中有1颗有智慧生物，就至少有15万个行星上有智慧生物。

现在，问题不是要证明智慧生物的存在，而是如何接收他们发来的信息，如何与他们建立联系。

如果宇宙间有些智慧生物具有发达的科学技术，就一定能发射无线电信号。但是，宇宙空间太大了，根据上述计算，每隔100—1000光年的距离才会有一个文明星球。因此，即使文明星球向地球发来信号，经过巨大的宇宙空间后必然变得十分微弱。而目前地球自身的无线电波又十分强大，这严重干扰了宇宙信息的检测。

为了避免干扰，科学家提出了西格玛计划。按照这个计划，将建造1000个大型射电望远镜组成的检测系统，每台望远镜的直径为100米，全部系统占地100平方公里。由于射电望远镜的密集排列，它的灵敏度极高，只要每秒钟落入一平方英面积上的光子数不少于5个，它就能准确地感知到。宇宙人发出的信号即使十分微弱，也可以接收和检测。

科学家们还计划在月球背面架设射电望远镜。月球背面远离地球，人类发出的各种电磁波在那里比较微弱，空间信号的接收就会较少受到干扰，因此，月球观察站很可能较早发现宇宙人的信息。

另一方面，科学家们也在想方设法与宇宙智慧生物取得联系。科学家们计划向宇宙空间发射等同于氢原子电子跃迁发出的电磁波频率的无线电信号。因为氢原子是银河系中最丰富的元素，它发出的谱线频率，宇宙人一定非常熟悉，因而容易被他们所接收和重视。

宇宙人一定也有语言。但是，这种语言肯定不同于地球

上人类使用的语言。为了使地球人与宇宙人能交流信息，荷兰有位科学家发明了一种以数学符号为基础的语言。他设想，聪明的宇宙人也一定会掌握数学。因此，数学语言对他们来说不会感到陌生，用这种语言传递的信息，宇宙人会很快地破译和理解。他们会从地球人的无线电波中领会地球人的问好，了解地球人的位置，发展状况等信息。

在未来的世纪中，地球人有可能结束宇宙间的孤独状态。下一世纪的人们，有可能收听到宇宙人的第一声问候，甚至可能看到宇宙人的第一次光临。对于喜欢吵吵嚷嚷和经常夜郎自大的地球人来说，高度文明的宇宙人的来电或来访，将会使人类大开眼界，地球人迈向文明的步伐一定会大大加快。

二、创建“第二故乡”

人类在地球上生活了将近三百万年左右，在地球上创造了光辉的业绩。那绵延丛山间的万里长城，那耸立在浩瀚沙海中的金字塔，那高耸入云的爱菲尔铁塔，那无限壮观的休斯敦宇宙基地，无一不是人类智慧的结晶。人类的劳动为地球增添了光辉。

但是，地球太小了。今天，几乎每一块陆地都有人类的足迹，每一座小岛，都有人类在生息。地球能提供的粮食、资源是十分有限的，地球资源越来越不够用了。由于人类越来越密集，污染日益严重。这些情况推动人类向太空移民，去开创新的“第二故乡”。

1. 太空中的都市

渺渺的太空，遥远而神秘，古代的诗人们只能发出“高

处不胜寒，起舞弄清影，何似在人间”的叹息。但是，在未来的世纪中，那里将建造起新兴的太空城，作为人类迈向太空的第一个中转站。

太空城的设想是宇航之父、德国科学家冯·布劳恩提出的。1952年，人造卫星还未问世，布劳恩却已想到了人类迟早要在太空建设城市，他设计了第一个太空城方案。这个太空城看上去象个大圆环，直径75米，它以每分钟2.7转的速度自转，能产生0.35公斤的人造重力。太空城利用太阳光转换成电能，从而取得用之不竭的能源。

布劳恩构设的太空城比较小，只能容纳80人左右。1956年，美国科学家罗密科提出了建设巨型太空城的方案，这种太空城可以生活2万居民。1967年，另一位科学家伊哈利科提出了中型太空城方案，这个方案中的太空城可居住1200人。太空城不仅有生产基地，而且有娱乐、体育等生活设施。

1974年，奥尼尔总结了各种太空城方案的优点，设计了一个称为“移民地”的新方案和一个叫做“人造天宫”的方案，前者可居住几万人，后者可居住2千人。1977年，美国开始了太空城的设计工作，并对太空城建设的各种问题着手研究。研究表明，建造一个只能居住十人的袖珍型太空城要耗费68亿美元，制造1000人的太空城，耗费462亿美元，建造200—500人的太空城最为合算。

太空城将建造在地球和月球引力平衡的地方，称为拉格朗日中心。这些中心离地球和月亮各为39万公里，按照美国阿波罗号飞行速度计算，从地球上出发，3天就可以到达太空城，交通还算是方便的。

太空城是一个不断旋转的巨大的轮子。美国宇航中心的设计方案中，轮子直径为1790米，轮子横截面积130米，这

个圆形的管道就是太空居民劳动和生活的地方。阳光给太空城提供能源，工厂生产和日常生活中产生的污染物经处理后排入太空，由太阳风稀释到宇宙空间中去。太空城被流星体击中可能性很小，100克流星撞击的机率是3年一次，一吨重流星体撞击的可能是一百万年一次。太空城没有地震、没有洪水、没有暴风，因此是安全的。

太空城通过阳光的控制形成昼夜和四季。阳光入射角和入射量的调节可以控制日照的长短和季节时令，当天窗完全关闭时，夜幕也就降临。太空城的农业区生产新鲜蔬菜和水果。由于光合作用强，63公顷土地就可供应1万太空城居民的食粮。工业区中生产各种地球上不能生产的药品和工业产品。例如轴承滚珠，地球上由于重力的影响，往往不够圆，而太空城工厂却因失重环境而能生产标准的圆形滚珠。在地球上，硅片由于空气的污染而影响质量，太空城中由于真空环境容易制造高质量的硅片。

建造太空城的器材将由航天飞机运往，十个工程技术人员花五年时间就可建造一座300人居住的太空城。在太空城之间，可通过宇宙飞船互相来往。太空城的一端设有太空机场，太空城居民可以乘航天飞机回地球探亲、度假，也可以到月球旅游。太空城的产品通过航天飞机运往月球或地球。

第一批太空城将在2025年建造成功。人类还将建造地球—月球体系外的第2代太空城。到了2060年，各种太空城的总面积将达到地球居住总面积的3倍，一半以上的人口将在太空城中生活和工作。对许多孩子来说，太空城是他们的诞生之地，只有在父母的谈话中才了解先辈们在地球上的生活。

作为太空城的准备，苏联和美国正在建设规模巨大的空间站，空间站是太空城的雏形。苏联的“礼炮6号”空间站