北京科普创作出版专项资金资助

魅力前沿·科学——回眸在2005

吴雨初　田小平　策划
北京科技记者编辑协会　编
曲国斌　杨虚杰　主编

北京出版社出版集团
北京出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

魅力前沿·科学

——回眸在2005

每一个画家、音乐家都有他自己的风格。也许有人以为科学是研究事实的，与文艺不同，事实上二者是一样的。拿物理学来讲，物理学的原理有它的结构，这个结构有它美妙的地方。而每个物理学工作者对于这个结构不同的美妙的地方会有不同的感受。正因为大家有不同的感受，所以每位工作者就会发展他自己独特的研究方法和研究方向。也就是说会形成他自己的风格。

—— 杨振宁

世间没有一种具有真正价值的东西，可以不经过艰苦辛勤劳动而能够得到的。

—— 爱迪生

ISBN 7-200-05961-7

9 787200 059618 >

定价：28.00 元

责任编辑◎李玉帼　国　帅

美术编辑◎于　蕊

装帧设计◎ HAPPY FISH 工作室

责任印制◎李文宗

北京科普创作出版专项资金资助

魅力前沿·科学
——回眸在2005

吴雨初 田小平 策划
北京科技记者编辑协会 编
曲国斌 杨虚杰 主编

北京出版社出版集团
北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

魅力前沿·科学——回眸在2005/吴雨初，田小平策划；北京科技记者编辑协会编；曲国斌，杨虚杰主编. —北京：北京出版社，2005
ISBN 7-200-05961-7

Ⅰ.魅… Ⅱ.①吴…②田…③北…④曲…⑤杨… Ⅲ.科技成果—简介—世界—2004
Ⅳ.N11

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第024523号

魅力前沿·科学——回眸在2005
MEILI QIANYAN·KEXUE——HUIMOU ZAI 2005
吴雨初 田小平 策划
北京科技记者编辑协会 编
曲国斌 杨虚杰 主编

*

北京出版社出版集团
北 京 出 版 社 出版
(北京北三环中路6号)
邮政编码：100011
网址：www.bph.com.cn
北京出版社出版集团总发行
新 华 书 店 经 销
北京美通印刷有限公司印刷

*

787×1092 16开本 12印张
2005年3月第1版 2005年3月第1次印刷
印数 1-3000
ISBN 7-200-05961-7
N·63 定价：28.00元

北京出版社发行电话：(010)62013123
北京出版社直销电话：(010)62361304
编辑部业务电话：(010)58572415
邮箱：keji@bphg.com.cn
质量投诉电话：010-58572393

本书编委会

策　划　　吴雨初　田小平

顾　问　　黄天祥　姜　岩　赵　萌　张江民　夏桂云

主　编　　曲国斌　杨虚杰

编　委　　（排名按汉语拼音字母顺序）

曹丽君　陈　盈　何德功　李　娇　李　雯

栾　海　刘　军　毛　磊　欧阳静　潘　治

曲国斌　尚严伟　谢　培　许　晶　颜　亮

杨虚杰　张小军

需要全本请访问 www.ertongbook.com

策 划 人 语

相对于蒙昧时代
科学的历史是如此短暂
我们从回眸成就中
汲取力量；
相对于未知世界
已知世界仍显得有限
我们从魅力前沿
生发永远的好奇、激情和勇气……



CONTENTS 目录

2004年全球空间探测 异彩纷呈 突破不断

全球空间探测活动异常活跃，在太空上演了一幕又一幕精彩大戏，永无止境的探索之旅，正促使我们的眼界在宇宙中突破一道道极限，帮助我们有朝一日将脚步迈向更深邃的空间。



P1

璀璨"双星"交相辉映 "双星探测"计划实现

中国的"双星"与欧洲空间局"星簇计划"组成密切配合的联合探测网，在从太阳到地球的空间中，形成人类历史上第一次对地球空间的六点立体探测体系。



P18

我国第一个 北极考察"黄河站"启用

P23

技术走近生活

——专访英国《新科学家》杂志技术主编 保罗·马科斯

P27



医苑新葩

2004年，美国总统大选，两位总统候选人布什和克里竟在为干细胞的研究问题争论不休。由于新兴的先进医疗技术切实能为病人带来福音，它们也如"旧时王榭堂前燕，飞入寻常百姓家"了。

P30





基因工程造就新型 禽流感疫苗

全国启动了18个重点科研攻关课题，完成了禽流感病毒的全基因序列测定，研制出禽流感快速诊断试剂盒，并开发出禽流感疫苗。

P51

基因研究 P54

人类基因组草图绘制完成一年后，基因学知识正以惊人的速度增长，并日益影响科学研究和医药实践的不同领域。



我国科学家破解光合作用重要捕光膜蛋白难题 P82

《自然》杂志以封面文章方式发表了这项研究成果。

日新月异的基因技术

基因技术正在以令人目不暇接的速度和不可思议的方式改变着这个世界。 P68



我国科学家发现世界首枚翼龙胚胎化石 P87

这一发现证明翼龙与其他爬行动物和鸟类一样是卵生的而非胎生的，对于人们深入了解中生代空中霸主翼龙的发育演化具有重要意义。



黑猩猩22号染色体遗传密码破译 P77

黑猩猩是人类的"近亲"，经过近3年的努力，以中国、日本、德国、韩国等国科学家组成的国际研究协作组，成功破译黑猩猩第22号染色体遗传密码。



2004年日本科技回眸 P91

2004年IT发展 P96

虽然世界上第一台超级计算机在20世纪70年代才问世，但是世界各国对这项技术的重视推动了这项技术迅猛发展。



破解人出生缺陷之谜——我国科学家发现胚胎发育调控的新机理 P80

为什么人出生时会出现胎儿畸形和一些先天性疾病甚至死亡呢？清华大学生物科学与技术系师生为揭示人的出生缺陷之谜提供了新思路。



10万亿次高性能国产计算机启用

随着曙光4000A的推出，中国已经成为继美、日之后第三个跨越了10万亿次高性能计算机研发、应用的国家。 P109

IPv6 我国第一个下一代互联网主干网开通 P112

中国工程院等8个部委共同推进的CNGI(中国下一代互联网示范工程)启动，其核心网——CERNET2是目前世界上规模最大的采用纯IPv6技术的下一代互联网主干网。



纳米狂飙 P116

纳米和大米、小米、珍珠米不同，不是一种能吃的植物产品。纳米和厘米、毫米一样，是一个长度单位。如果打算提前知道一点儿21世纪我们的纳米生活，那么……

我国研制出纳米"超级开关"材料 P126

中科院化学所江雷研究员成功地通过调节"光"和"温度"实现了纳米结构表面材料超疏水与超亲水之间的可逆转变，得到《自然》和《科学》杂志的高度评价。

中国"海龙3500"水下机器人研制成功 P129

这台机器人是目前我国下潜深度最大、功能最强的无人遥控潜水机器人，无论是在性能还是控制方式上都超越了国际同类型的机器人。



历史性的跨越——中国首座完全国产化大型商用核电站全面建成投产 P133

能源问题左右人类前进步伐 P139

地球越来越小了，中国人的眼界越来越开阔了，中国方方面面都与国际接轨了或者正在接轨，那么能源自然也不例外。



《京都议定书》生效成定局 应对全球变暖任重道远 P150

气候变化问题再次向世人敲响警钟，如果不及时采取措施控制温室气体排放，扭转地球变暖的趋势，人们赖以生存的地球气候将在不久的将来发生剧烈变化，从而引发严重的自然灾害，直接威胁到人类的生存。



诺奖这面镜子 P158

——2004年诺贝尔奖三大热点话题

诺贝尔科学奖：鼓励求知的自由 P163

国内科学进展大事记 P172

国际科学进展大事记 P175

2004年
全球空间探测
异彩纷呈　突破不断



- 火星探测史史无前
- 欧洲大专向火星挺来
- 同时直面阴
- 近观"水"　"土"
- 欲迎彗星的盖头来
- 再领一双千里眼
- 探天价值几何　信望路向何方

2004年的全球空间探测活动异常活跃，在太空上演了一幕又一幕精彩大戏：美国的"勇气"、"机遇"号火星车和欧洲航天局的"火星快车"探测器凭借周身的高新技术装备，不断发现火星上曾经有水的蛛丝马迹，空前直观、细致地将火星容貌展现在人们眼前，不断创造出火星考察的新记录；欧洲"SMART-1"号月球探测器成功飞入环月轨道，标志新的探月热潮已经到来，一系列空间探测新技术将在探月之路上接受实践的检验；美国"卡西尼"号飞船顺利停靠在太阳系"指环王"——土星的近旁，以期通过考察这个"微缩星系"揭示太阳系过去的沧海桑田；身着隔热服的美国"信使"号飞船将迎着"烈日酷暑"，拜访距离太阳最近的行星——水星，探究其出身与来历；"星尘"和"罗塞塔"号探测器的使命则是穿越彗星尾部朦胧的迷雾，替人类看看这个匆匆过客的尊容，为诸多传说、猜测提供答案；不久前在太空展开双翼的"雨燕"号望远镜，正在解读宇宙射线中的神秘信息，向人类诉说浩瀚太空中的风风雨雨…… 这些永无止境的探索之旅，正促使我们的眼界在宇宙中突破一道道极限，帮助人类将脚步迈向更深邃的空间。

火星探测史天天改

在美国著名学术杂志《科学》评选出的2004年度10项科学突破中，“勇气”号和“机遇”号火星车在探测过程中证实火星表面上曾经存在水，被评为年度世界科技领域的最大突破。

“勇气”号和“机遇”号分别于2004年1月3日和1月24日在火星不同区域着陆。美国宇航局科学家和工程师事先设立了一系列硬指标，作为判定两辆火星车联合探测计划是否成功的依据。按照规定，每辆火星车都需要至少工作90个火星日(约相当于地球上的92天)，在火星上行驶总里程至少达到600米，至少造访8个不同地点，必须拍下周围环境的立体和彩色全景照片。截至2004年6月26日，“勇气”号和“机遇”号均已干完了90个火星日的活，并通过了所有“考核”。截至2004年底，“勇气”号已在火星表面行驶了4千米，详细探测了11个火星表面目标，向地球发回了约3.1万张照片。“机遇”号则走了近2千米，详细探测了22个目标，向地球发回约2.9万张照片。预定任务已超额完成。

在这数千米的征程中，“勇气”号在火星着陆后6个月，首先到达了距着陆点3.2千米以外的“哥伦比亚”山。2004年8月，“勇气”号在“哥伦比亚”山区找到了一条又长又宽的基岩，并用一周时间在这块被称为“克洛维斯”的岩石上做了一系列实验，发现该岩石上有曾被大量水深深磨蚀的印迹，而此前火星车探测过的火星平原岩石覆盖层和纹理仅显示了少量水的作用。由于“克洛维斯”岩石内富含硫、氯和溴，这些元素通常源自火山喷发，并有可能与液态水或水蒸气混合在一起，因此科学家们认为，这块岩石可能是附近的“古谢夫环形山”发生火山喷发时被抛到



欧洲“火星快车”探测器拍到的火星表面俯视(图上半部)和平视(图下半部)照片



刚刚驶离火星登陆舱的美国“勇气”号火星车

需要全本请访问 www.ertongbook.com

此处的。

此外科学家认为，“克洛维斯”岩石还有可能为探索火星原始大气提供线索。无独有偶，“勇气”号的孪生兄弟“机遇”号火星车在登上火星约6个月后，驶进了一个名为“持久”的陨石坑，开始探测陨石坑内的上部岩层，并发现其中富含硫酸盐。火星车随后继续深入陨石坑，探测坑内下部的两个岩层，结果在其中都发现了硫酸盐以及球状凝结物。这些都是岩石在潮湿环境下形成的迹象，因此科学家们判断，这个陨石坑的所在区域历史上可能曾被一片咸水覆盖，但该水域可能并不太深，曾经历过周期性的湿润和蒸发，还难以称得上“海洋”。



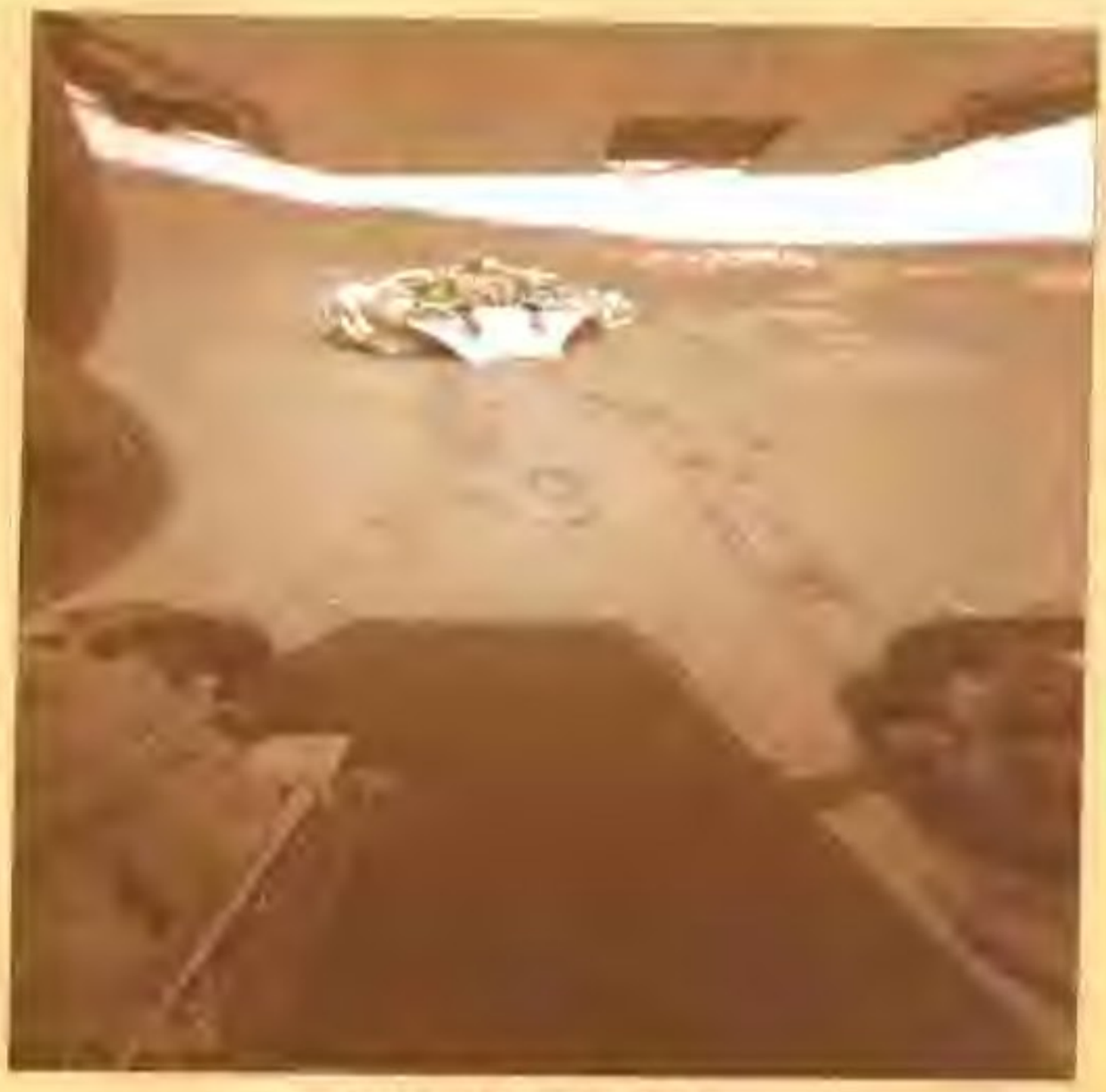
美国“机遇”号火星车正伸出科学仪器探测火星地表岩石



美国“机遇”号火星车全貌

就在研究人员为上述发现兴奋不已时，“勇气”号于2004年岁末发现了迄今火星历史上曾存在过水的最确凿的证据之一——火星“哥伦比亚”山区的岩床中存在针铁矿。针铁矿只在有水存在的情况下形成，这种作为必要条件的水可以是液态，也可以是气态或固态。而“机遇”号也不甘心风头被抢，在探测中数次向地面报告火星体表出现霜，火星的天空中有壮观的云层。这些结果表明，火星上存在着不同的季节。但负责实施这两辆火星车考察项目的科学家斯奎尔斯等人强调说，发现火星上曾经有过适合生命存在的环境并不意味着火星上就一定存在过生命。根据两辆火星车现有的观测数据，目前无法判断其着陆区域的湿润环境到底持续过多长时间。类似问题的答案需要通过发射探测器，登上火星采集样本，并将其带回地面研究才能得出。

目前，两辆孪生火星车基本没有老化损坏的迹象。由于季节更替，两辆火星车的所在区域在12月前后日照较为充足，因此它们的探测进度已有所放慢，以便让车上的太阳能电池多晒晒太阳，多储备一些动能。从



行驶中的"机遇"号火星车

2005年1月开始，两辆火星车又会开足马力继续探测。美国宇航局虽然不知道它们到底还能支持多久，但表示将尽最大努力，最大限度地利用它们探测火星表面。

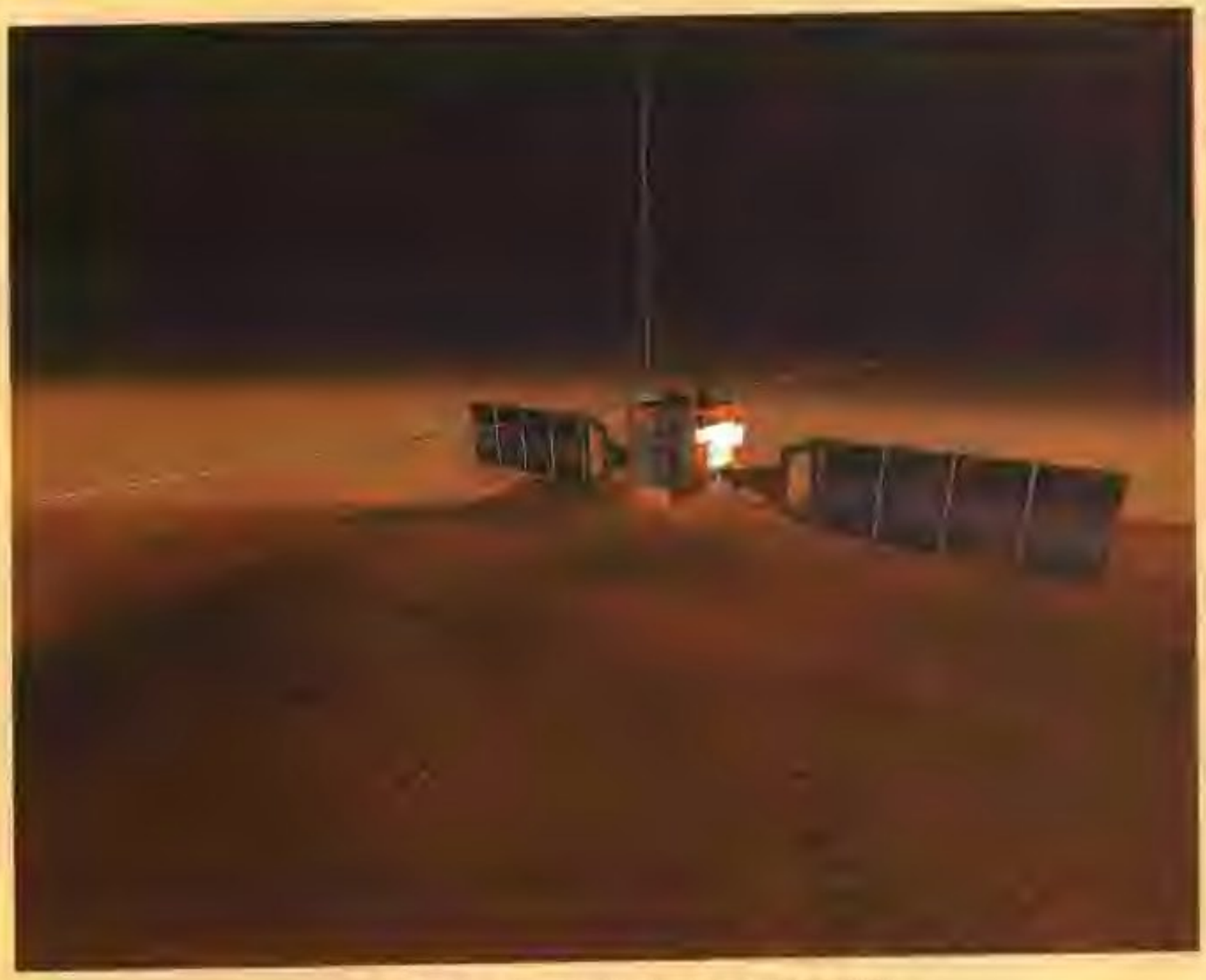
欧洲大步向火星赶来

欧洲航天局过去在发展航天业方面一直扬长避短，注重在卫星制造和火箭发射方面积蓄实力。但近两年来，欧洲航天局几乎全面出击，创下了其历史上的许多首次，其中包括探测火星的一系列活动。

2003年12月，飞入环火星轨道的欧洲"火星快车"探测器，在2004年获得了多项惊人发现。欧洲航天局的一些专家报告说，他们利用"火星快车"上的傅立叶行星分光计对火星大气进行红外线扫描。这种行星分光计主要探测波长为1.2微米至50微米的红外辐射光谱。火星大气中的任何元素都能吸收特定波长的辐射，从而在光谱图上留下暗线，根据暗线的位置就可以推测出火星大气的成分。科学家分析了"火星快车"2004年1月至2月间得到的1700个光谱样本，结果在光谱中发现了一条证明甲烷存在的线条。负责此次探测的意大利科学家福尔米萨诺说："我们在火星表面上探测到的甲烷气体含量不大，可能只有一亿分之一点零五。"

地球上的大部分甲烷都来自甲烷菌。同时，地壳中还存在一些原始甲烷，是地球在形成碳水化合物过程中的残留物，原始甲烷因为火山爆发等地壳运动进入大气。科学家认为，火星表面的甲烷不可能存在成百上千年，因为它会在太阳光下与氢氧基结合，形成水和二氧化碳。因此，根据目前观测到的火星上持续存在的甲烷，可以推断火星上有甲烷源，它很可能就是制造这种气体的甲烷菌，也就是火星生命。尽管有些专家认为，现在断定火星大气中存在甲烷还为时过早，而且甲烷的存在也可能是火山活动的结果，但以上发现无疑为人类探索火星生命提供了新的途径。福尔米萨诺的研究小组目前还在设法探测火星表面的甲烷浓度，以期找到一些明显的甲烷来源。

“火星大气中有高度集中的水蒸气！”这一发现也源自“火星快车”的“慧眼”。欧洲航天局专家借助“火星快车”上的行星光谱分析仪发现，有水蒸气均匀分布在火星上空10千米至15千米的大气中，但在靠近火星表面的空中，水蒸气的分布却很不均匀：火星赤道上空3个区域的水蒸气含量要比其他区域高2倍至3倍。有趣的是，这3个区域的甲烷含量也要高出其他地方。更巧的是，此前不久，美国的一个环火星探测器发现，在上述3个区域地表以下几十厘米处可能存在含水的冰层。负责行星光谱分析仪项目的科学家福尔米萨诺及其研究小组认为，这也许不是巧合，它们之间很可能是相互关联的。研究人员推测，在火星内部存在某个产生水蒸气和甲烷的发源地，火星内部的地热将所产生出来的水蒸气和甲烷加热，推动它们向火星表面方向运动。这些水蒸气和甲烷在火星表面附近，受到那里零下几十摄氏度低温的作用而冷却，一部分凝结成冰留在火星表面以下，还有一部分升到了地面以上，进入火星大气层，造成上述几个区域的水蒸气和甲烷



已获多项重要发现的欧洲“火星快车”探测器

含量偏高。也有专家认为，这些水蒸气和甲烷有可能是某种微生物产生的，这些微生物除了释放甲烷和水蒸气，还释放其他气体。研究人员已捕捉到了其他气体存在于这些区域的痕迹。他们认为，未来当更多火星登陆器着陆火星并取得样本后，人们将会得到更确切的答案。

在感叹成绩的同时，欧洲航天局也没有忘记给逝去的"先行者"一个交代。曾与"火星快车"一同进入环火星轨道的"猎兔犬2"号火星登陆器，在2003年12月末登上火星后便与地球失去了联系。2004年11月，英国下议院发表报告称，英国科学家研制的"猎兔犬2"号登火星失败的原因，是英国政府和欧洲航天局未能提供足够的资金，造成"猎兔犬2"号与其母船"火星快车"的设计和建造脱节，缺乏统一协调和管理。此后不久，欧洲航天局作出决定，在2009年将两个与"猎兔犬2"号大致相同的航天器再度送上火星。目前，欧洲科学家正在对新登陆器的设计方案进行修改，比如改进太阳能电池板和着陆缓冲气囊，建立强大的通信系统，以便登陆器能与地球直接联系。

月球迎新朋

除了火星探测以外，2004年，人类在月球、太阳系行星、彗星等天体的探测方面都取得了骄人硕果，展示出一条十分亮丽的风景线。

2003年9月升空的欧洲第一个月球探测器"SMART-1"号，在经过漫长的太空飞行后，于2004年11月顺利进入环月球轨道。按计划，该探测器会自行调整位置，并于2005年1月中旬驶入预定轨道，开始向地球传送月球表面的各种数据。

"SMART-1"号全部由低成本、小型化的尖端技术部件构成，造价约1.1亿欧元，体现了欧洲航天局设计"更小、更便宜、更先进"的卫星和探测器的理念。探测器的重量仅为367千克，体积约1立方米，两个太阳能电池板伸展开后长约14米。

"SMART-1"号计划围绕月球运行半年以上，并开展一系列科学研究，其中最重要的任务是对月球的一座"光明顶"进行考察。由于这座山的顶部常年受到太阳光照射，当地的温度不像月球其他地方那样过于炎热或寒冷，是建立永久月球基地的理想场所。负责设计该探测器X射线分光计的英国科学家马奴尔格兰德说，"光明顶"地区能够为宇航员提供足够的太阳能，其周围的陨石坑里可能还有大量可以利用的水。此外，"SMART-1"号上的红外线探测器还将拍摄迄今最详细的月球地理图，另有一台SIR分光仪将分析月球表面的化学成分，并收集月球上是否存在水的证据，从而为探究月球的起源和设想建立永久性月球基地提供各种数据资料。

根据欧洲航天局有关专家介绍，截至2004年11月，"SMART-1"号探测器已实现了两大技术突破。首先，该探测器在飞行过程中成功实现了空间激光通信联络。这种技术以往只用于卫星与地球的联络，在太空探



正在环绕月球探测的欧洲"SMART-1"号探测器

倍，因此新发动机所需燃料不多。此次太空之旅，它仅携带52千克燃料就使探测器不间断飞行7800万千米，并使装备它的航天器有更多空间装载其他设备。由于这种新式发动机主要利用太阳能，因此在宇宙无重力条件下能够连续运转几年。也正因为如此，太阳能离子发动机的测试成功，使其有望成为未来星际旅行的主

测器与地球间的联络中则是首次使用。这证明了该技术在探测器高速度、远距离飞行时也同样可靠。空间激光通信是指用激光束作为信息载体进行的空间通信。与传统微波通信相比，空间激光通信的波长更短，具有相干性好和空间定向性高等特点，这决定了空间激光通信具有通信容量大、器材重量轻、功耗和体积小、保密性高等优点。它已成为当今信息技术的一大热点。

此外，"SMART-1"号进入环月轨道还表明，欧洲航天局为其装备的太阳能离子发动机获得了初步成功。与传统的航天器化学燃料发动机不同，太阳能离子发动机可将太阳能转化为电能，再通过电能电离惰性气体原子，喷射出高速氙离子流，为探测器提供主要动力。太阳能离子发动机优势明显：它利用燃料的效率比普通化学燃料发动机高10



"SMART-1"号探测器的大头照

要动力装置之一。

近观“水”、“土”

拥有美丽光环的土星被科学家们亲切地称为太阳系各大行星中的“指环王”。土星系统在某种程度上类似于一个“小太阳系”。科学家们认为，土星及其光环可以成为研究早期太阳及其周围气体和尘埃盘的模型。探测土星的众多卫星，有望为深入理解太阳系各大行星的演化过程提供有价值的数据。



正在土星环上方飞行的“卡西尼”号飞船



环绕土星探测的美国“卡西尼”号飞船正向土卫六投放“惠更斯”号着陆器

基于这样的理想，2004年7月，世界上第一个专门探测土星的航天器——美国“卡西尼”号飞船在经过长达约7年、航行35亿千米的星际历程之后，飞入了土星轨道。这项探测活动不仅是技术上的巨大突破，而且还使科学家得到了关于土星的最新、最详细的图像资料。

2004年初，“卡西尼”号就已经开始建功立业，进入土星轨道后，它更是如虎添翼。同年7月7日传回的土星照片显示，土星的外层光环附近有超出预计数量的冰。参与土星探测任务的科学家们认为，这样的信息提供了土星光环的起源及演变的线索。土星环被认为是太阳系形成早期，环绕太阳的气体和尘埃盘的缩影，而各大行星据认为是从气体和尘埃盘中孕育而生的。科学家说：“我们也许正在目睹促使太阳系行星产生的某些过程。”与先前美国“旅行者”号飞船20多年前发回的图像相比，“卡西尼”号发回的部分图像清晰度提高了5倍。

“卡西尼”号于2004年8月在土星光环的内侧边缘发现一个环绕土星的高能粒子辐射带。科学家说，在此之前，还从来没有在太阳系中任何一个行星周围发现这样的相对独立的辐射带。当月，科学家们还发现土星的两颗直径仅为3千米至4千米的小卫星。这一发现使得土星的已知卫星数量增加到33颗，

需要全本请访问 www.ertongbook.com