

青 少 年 首 选 科 普 读 物

我的科学地带



YZLI 0890082640

飞向 宇宙深处

知识出版社

MY SCIENCE ZONE 我的科学地带

《我的科学地带》编委会 编

飞向宇宙深处



YZLI 0890082640

知识出版社

图书在版编目(CIP)数据

飞向宇宙深处 / 《我的科学地带》编委会编.
— 北京 : 知识出版社, 2010.9
(我的科学地带)
ISBN 978-7-5015-6107-0

I. ①飞… II. ①我… III. ①宇宙—普及读物 ②航天—普及读物 IV. ①P159-49②V4-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第153068号

责任编辑: 李辛海
封面设计: 刘 嘉
版式设计: 徐远志
责任印制: 乌 灵

我的科学地带(飞向宇宙深处)

知识出版社出版

(北京阜成门北大街17号 邮政编码: 100037 电话: 010-68345010)

<http://www.ecph.com.cn>

开本 720×1020毫米 1/16 12印张

2010年9月第1版第1次印刷

高等教育出版社印刷厂印制

ISBN 978-7-5015-6107-0

定价: 19.00元

目录

“隼鸟”号的最后使命	1
地球生命来自太空?	4
告别“尤利西斯”	9
哈勃望远镜的“起死回生”	13
航天员返回地球之后	19
核火箭带人上火星	24
即将建成的“国际空间站”	27
巨大黑洞形成之谜	30
开发月球前景可观	33
太空蚂蚁	35
太空气味	39
探秘金星	43
天上多了颗“北斗星”	48
土星环现新颜	51
未来的火星机器人	56
新一代载人航天器	61
寻找反物质星系	66
撞月的多重解读	71
“神七”巡天的收获	76
火星, 我们来了!	80
火星的未解之谜	89
太空错觉	93
太空行走有哪些危险?	95

太空游的新亮点——亚轨道飞行	99
太阳帆船即将启航	103
探测水星的“信使”	106
新箭新星齐腾空	110
宇宙射线之谜	115
宇宙探索新发现	119
月球旅行的奇思妙想	127
“萤火一号”的使命	131
航天员的海下训练基地	136
土卫明星“恩克拉多斯”	140
太空的声音	146
古老的超新星	151
航天飞机的六个“替班”	158
火山王国——木卫一	162
土卫六能孕育生命吗？	167
黑洞到底有多大	171
空间站的亲密接触	175
航天飞机的过去、现在和未来	180
活着上天 安全归来	185

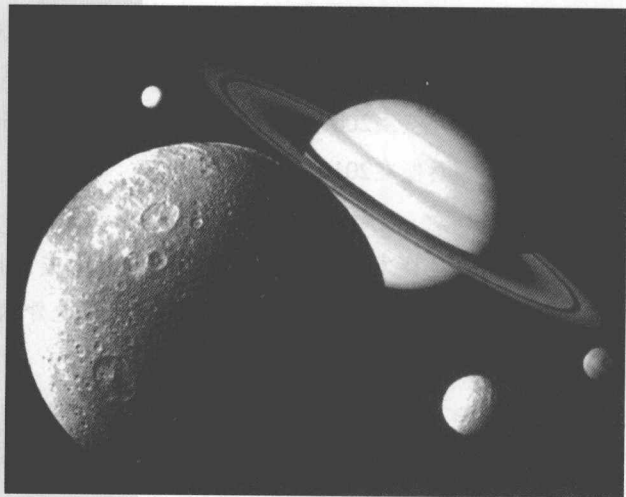
“隼鸟”号的最后使命

“隼鸟”号是日本研制并于2003年5月9日发射的小行星取样航天器，其探测目标是“丝川”小行星。2005年9月初，“隼鸟”号与目标天体交会，最终成为“丝川”小行星的人造卫星。近日有报道说，日本宇宙航空研究开发机构拟计划利用即将返回地球的“隼鸟”号小行星探测器，对正在研发的小行星撞击地球预测系统的精确度进行测试，这再次引起了人们对“隼鸟”号航天器的关注。

失踪的“智慧女神”

“丝川”小行星原定编号为1998SF36，为了纪念日本的“火箭之父”丝川英夫而将其命名为“丝川”小行星，其轨道与地球平均距离约3亿千米，它的外形如马铃薯，长约540米，宽约300米，体积较小。

重量为495千克、太阳能电池板展后长约5米的“隼鸟”号探测器是采用离子火箭发动机飞向“丝川”小行星的。这种动力装置的工作原理是，其工质氙从贮箱经过电离室被分解为正、负离子后，带正电的离子流在引出电极的静电场力作用下加速形成射束。离子射束与中和器发射的电子耦合形成中性的高速束流，喷射而出产生反作用推力。在“隼鸟”号环绕“丝川”小行星运转期间，仍以离子火箭发动机提供动力。直到2005年11月10日开始，“隼鸟”号探测器的动力装置已转为使用化学火箭助推器，因为离子火箭发动机虽然可以精确控制





方向，但费时较长。探测器上带有足够的助推器燃料，以保证“隼鸟”号能够圆满完成这次飞行任务。

在距离“丝川”小行星20千米高的轨道上运行期间，“隼鸟”号探测器就进行了环绕飞行的探测工作，它用自身携带的X射线和红外线仪器观测目标星体表面情况，收集其成分和地形数据。按照预定计划，“隼鸟”号应于2005年11月12日在距离目标星60~70米的高度上投放“智慧女神”观测器。形状如同罐子、只有10厘米长的“智慧女神”，实际上是个小型探测机器人，任务是前往“丝川”小行星采集数据。遗憾的是，“智慧女神”未能成功在“丝川”上着陆，迷失于茫茫太空之中。

不过，“隼鸟”号自身曾于2005年11月20日和26日两次短时间着陆“丝川”小行星，采集其表面的岩石样本。不过，要确定它否采集到星面样本，尚要等到其返回舱返回地球后才会有定论。

艰难的回归旅程

“隼鸟”号于2007年4月脱离“丝川”的绕飞轨道，开始回归地球的旅程。这时“隼鸟”号已经浑身是病，除3台姿态控制仪已有2台发生故障、剩下的1台也岌岌可危外，化学火箭发动机因燃料泄漏亦不能使用；4台离子火箭发动机，只有1台能正常工作。它自发射升空到2009年2月初，已在太空飞行4.5亿千米，地面控制人员力争使其能在2010年6月回到地球。

如果一切顺利，采样获得成功，这将是首次探测器携带小行星样本返回地球，“隼鸟”号将成为自美国航天员1972年最后一次登月收集样品以来，第一个在地外天体上登陆，并带回样本的航天器。

虽然美国1996年2月17日发射的“苏梅克”号航天器，曾于2000年2月14日开始对“爱神”小行星进行一年的绕飞探测并于2001年2

月12日成功着陆目标星面，获得了宝贵的探测成果，但是它终究没有返回地球。“隼鸟”号这种以取样为主要目的的往返飞行，与有去无回的航天器不同，其技术难度更大一些。

鉴于小行星含有46亿年前太阳系诞生时的物质，研究“隼鸟”号采集的小行星样本，将有可能获得揭开太阳系和行星形成之谜的信息和线索，从而帮助人类深化对宇宙奥秘的认识。如果将这种采样技术推广开去，还能促进人类掌握空间可以利用的矿藏资源。因为有少数小行星金属含量较高，随着航天技术的进步，将来能够用其为人类服务。

最后阶段的新使命

至21世纪初，世界上很多国家都在从事对近地小行星的观测活动，目的是对有可能撞击地球的此类小天体，提前摸清并跟踪其运行轨道，以便及时采取防范措施，拒来袭天体于安全范围之外。观测和监视对地球具有威胁性的小行星动态，乃是首当其冲的第一步。其具体做法主要是采用天文望远镜、雷达和测控中心等组成的探测与预警系统来实施。

日本已由宇航研发机构牵头，研发出了一种小行星轨道探测系统，用来推算可能冲撞地球的小行星的轨道、冲撞时间、概率等数据。这个系统曾以2009年10月坠落于非洲苏丹的1颗直径3米的小行星为对象进行试验，测试结果发现，小行星进入大气层时间误差0.5秒，坠落地点误差为13千米。为了进一步检测该系统的观测精度，日本科学家又将目光投向了将百分之百撞向地球的“隼鸟”号探测器。

2010年6月，“隼鸟”号探测器将在投放出可能装有“丝川”小行星土壤样本的返回舱后，在再入地球大气层时烧毁。而外表覆有耐热保护材料和本身携有减速装置的返回舱，将降落在澳大利亚沙漠地区。届时，日本的小行星轨道探测系统将全力开展观测工作，不仅要提前捕获目标，而且要跟踪其再入大气层和坠落运动的全过程，并将获得的数据一一记录在案。经与“隼鸟”号飞行指挥控制中心测得的数据和落点实测数据比较后，即可知道该系统的测试精度，并有针对性地找出改进措施。日本研究人员称，虽然“隼鸟”号已经伤痕累累，但相信它一定能够发挥出自己最后的价值，为人类监测危险小行星做出贡献。

(尹怀勤 撰稿)



地球生命来自太空？

2009年8月17日，科学家宣布首次在彗星尘埃样品中发现了组成蛋白质最基本的物质——氨基酸，从而为地球生命源自太空说提供了新的证据。这也是人类利用航天器在太空探索上取得的又一项重要成果。

宇宙胚种论的理由

地球生命源自太空说亦被称为宇宙胚种论，它是与地球自主孕育生命说相对立的一种观点。公元前4世纪的古希腊哲学家米特罗德格斯就说过：“认为在无边无际的宇宙中只有地球才有人居住的想法，就像播种谷子的土地上只长出独苗一样可笑。”言外之意是，宇宙中的生命种子不仅仅播撒在了地球上。

20世纪30年代，天文学家从宇宙光谱中发现，太空中存在甲基和氰基等分子。太空有机分子的发现，被列为20世纪“四大天文学发现”之一。到1994年，人类共从宇宙中找到108种有机分子，其中有些是地球上所没有的自然样本，这对研究星际生命起源提供了重要线索，说明宇宙中到处都有构成生命的最基本的元素。天文学研究表明，这些有机分子只能存在于温度较低的行星、宇宙尘埃或者暗物质当中，地球是最为适宜其存活的星球之一。

1969年9月，科学家在陨落于澳大利亚的碳质球粒陨石中发现了氨基酸、甲醛等多种有机物。人类进入航天时代以后，苏联科学家曾用各种科学卫星对名为科戈乌捷卡的彗星进行考察，发现其彗核表面冰块含有有机分子。1986年5月，以美国天体物理学家弗兰克为首的研究小组曾撰文，提出地球上的水可能来自彗星的新假说。1996年8月，美国科学家宣布，1984年在南极洲发现的ALH84001陨石来自火星，其中含有名为多环芳香烃的有机大分子，这一发现再次引起人们对火星生命的关注。上述事例，都促使地球生命源自太空说逐渐流行起来，无论生命种子来自陨星还是彗星，都属于这一理论范畴。

一些科学家认为，约40亿年前，地球遭受过众多彗星和小行星的撞击，从而

获得了大量的水和一定数量的有机分子，加上地球具有合适的温度和大气，才终于诞生了生命。大量的考古化石发现也证明，自此之后地球生命便逐渐多样化地发展起来，这就是生命源自太空说的主要含义，前面所举的科学发现，都间接支持了这一理论。2009年8月，美国科学家在彗星尘埃样品中的新发现，则为其提供了新的佐证。

彗星尘埃中的新发现

美国科学家的新发现是从分析“星尘”号航天器运回的“怀尔德2”号彗星尘埃样品中获得的。“星尘”号是美国研制的对“怀尔德2”号彗星进行探测、采样并返回地球的航天器。1999年2月8日，重量为385千克的“星尘”号被发射升空，进入预定轨道飞行。经过5年飞奔，它于2004年1月2日在距离地球约3.9亿千米处，用10个小时穿越了“怀尔德2”号彗星的彗发，相距彗核最近时约240千米。在此过程中，“星尘”号伸出二氧化硅底的网球拍状气凝胶，用以俘获高速运动的直径为1~100微米的彗星尘埃微粒。在完成采样后，气凝胶设备折叠收入返回舱中，随即“星尘”号就踏上了返回地球的归程，并于2006年1月15日被成功回收。它运回的样品被送到美国宇航局约翰逊航天中心的行星物质管



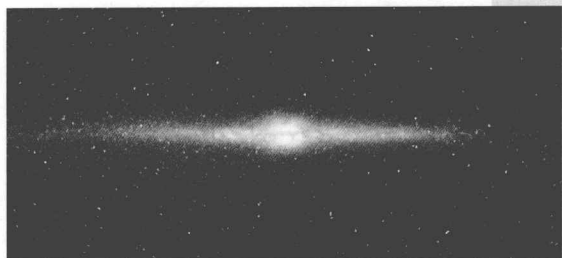


理机构，供科学家们分析研究。专家认为，这些粒子是一笔“巨大的不动产”，分析研究它们至少需要10年时间。

科学家们经过3年多的辛勤工作，终于在这些彗星尘埃中首次发现了甘氨酸。甘氨酸是一种结构最为简单的氨基酸，而氨基酸又是公认的生命种子。

事实上，2008年科学家们就在“怀尔德2”号彗星尘埃样品中发现了多种氨基酸和含氮的有机化合物即胺类物质，但是不能确定它们究竟是源于彗星还是来自地球污染，故未公布这一信息。为了弄清缘由，他们又花了一年多的时间追

根问底，由于样品太少，除了甘氨酸外，所有样品材料均不足以用来追踪任何化合物。在只有大约十亿分之一克的甘氨酸中，科学家们检测出相对丰富的碳同位素，与地球上的甘氨酸比较，样



银河系核球

品中的甘氨酸含有更多的碳13，从而证明了它们源于太空。

氨基酸的化学链非常牢固地结合在一起，形成了从毛发到调节生物体内化学反应的酶等一切物质的蛋白质分子。最新的研究结果再度证明，诸如陨星和彗星等星体可能早已为古老的地球及其他行星播撒了形成生命的原始物质。

此项研究资助方之一、美国宇航局加州太空生物研究所所长卡尔·皮尔彻指出：“彗星中甘氨酸的发现支持了组成生命的基本单元在太空中普遍存在的说法，并加强了那种论断，即宇宙中的生命很常见，并非罕见之事。”这无疑又增强了人类探索寻找地外生命与地外文明的信心和勇气。有些科学家坚持认为，广阔无垠的宇宙空间是生命的故乡和人类的老家，人类热衷航天探索，乃是由回家总是愉快的天性所驱使的。

寄予于对彗核的探测

需要指出的是，科学家目前所研究的样品仅来自彗星彗发，而彗星彗核则可能会含有更复杂的氨基酸混合物和更高水平的氨基酸形式。要想得到彗星彗核的数据资料，则要寄望于欧洲空间局的“罗塞塔”彗星探测器了。

2004年3月2日，欧空局的“罗塞塔”探测器被发射升空，开始了追逐“丘留莫夫—格拉西缅科”彗星的长途征程。该探测器由轨道器和名为“菲莱”的登陆舱两大部分组成，重约3吨。预计它将于2014年1月成为目标彗星的人造卫星，于2014年11月释放“菲莱”登陆舱，软着陆于彗星的彗核表面，对其进行直接研究。登陆舱将用携带的钻头，从彗核表面往下钻探，从而提取不同深度上的物质，将其放入专门仪器中进行分析，辨别出矿物和同位素成分，重点寻找有机物，并将获得的各种结果通过轨道器传回地面控制中心，供科学家们分析研究。显而易见，这种实地考察将会揭开彗星构成的奥秘，更有可能在生命起源方面获得新的发现。如果证明彗星上的物质组成足以促成生命的发端，那将完全可以令人相信，宇宙空间的很多地方都存在着生命，人类寻找地外生命的愿望总有一天会得以实现。同时表明，彗星是提供生命种子天体中的重要成员。

坚持生命来自太空说的科学家们，之所以高度重视对彗星的彗核进行探测研究和实地考察，是因为在他们看来，主要是彗星将太空中的微生物播种到了地球上。他们认为，在太阳系形成的初级阶段，大量彗星就吸附了很多含碳的有机化合物，彗星的彼此碰撞和内部隐藏的放射性同位素衰变产生的射线，为有机物的化合反应提供了足够的热能，并溶解了原本为冰态的彗核内部，使有机物具有了较为温暖的液体环境，促成彗星内部诞生了生物胚胎。鉴于彗核外表仍是结



冰状态，对内部起到保护作用，故使这些生命种子并未受到太空严酷环境的伤害。约40亿年前，当一些这样的彗星撞到地球之后，地球生命世界就此开始。

天文学研究表明，当恒星爆炸死亡之后，也可生成大量的有机分子。恒星爆炸抛出的物质和气体，进入广袤的星际空间，又成为产生新一代恒星的原料，进而形成第二代恒星，太阳就是其中的一例。在太阳及太阳系其他成员，即行星与其卫星、矮行星与其卫星、彗星、小行星诞生的时候，都有可能吸附有机分子，但是在没有水的星球上就无法孕育生命。因为在液体水中各种分子可以自由游荡，容易相遇进而发生化学反应；而在固体中，每个分子的位置是固定的，难以运动，化学反应极其缓慢，无法形成生命所需的各种大而复杂的有机分子。

“罗塞塔”探测“丘留莫夫—格拉西缅科”彗星的彗核如获成功，不仅会给宇宙胚种论提供新的证据，而且会为未来航天器采集彗星的彗核样品并返回地球提供技术借鉴。只有当科学家们直接研究分析彗星的彗核样品的时候，才有可能最终揭开地球生命起源之谜。

(尹怀勤 撰稿)



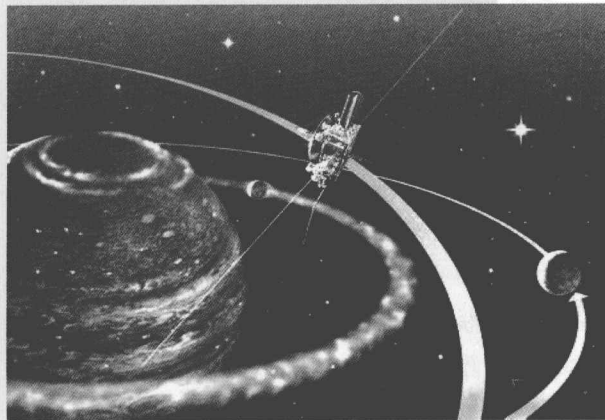
告别“尤利西斯”

美欧合作研制和发射的“尤利西斯”号太阳探测器在立下赫赫战功之后，于2009年6月30日结束了其为期超过18年的探测使命，相关科学家都以恋恋不舍的心情向它告别。

奔向特殊的工作轨道

尤利西斯是罗马神话中的英雄，亦即希腊神话中的奥德修斯，以果敢机智著称，由美国宇航局和欧空局联合研制的探测太阳奥秘的航天器以其冠名，意在祝福它在按预定路线遨游太空的征途上大获全胜。“尤利西斯”号太阳探测器的飞行实践证明，它不仅没有辜负研制者们的期望，而且还使他们取得了喜出望外的收获。史诗中的奥德修斯历尽10年艰辛终于返回故国，成为名垂史册的英雄人物，而“尤利西斯”号航天器亦凭借它18年的探测历程，成就了科学探索中的一段传奇。

这个以太阳为探测目标星的航天器，总质量为385千克，上面载有太阳风等离子体探测器等10种仪器，研制者们为它设计的工作寿命为5年，赋予它的重要任务是探测研究太阳风的特性、太阳与太阳风界面的结构、日光层磁场、太阳射电爆发等，以加深人类对太阳及其周围环境特性的认识。



1990年10月6日，美国“发现”号航天飞机载着“尤利西斯”号太阳探测器发射升空。“发现”号进入预定的飞行轨道6小时后，机上天员打开货舱，施放了“尤利西斯”号太阳探测器。随后探测器启动自身携带的火箭发动机工作，以提高飞行速度。当



探测器加速到16千米/秒时，即向深空飞去，开始了奔向工作轨道的征程。

研制者们为“尤利西斯”号设计了一条借助木星引力改变飞行方向的路线。它冲出地球的引力范围之后，在黄道面内沿预设轨道飞向木星，具有自主导航能力、自主定向能力和自主姿态控制能力的“尤利西斯”号，于1992年2月飞越木星时，借助木星强大的引力脱离黄道面，沿着与黄道面成80度夹角的椭圆轨道飞向太阳的两极上空，随即开始了对太阳的探测研究工作。

三次飞跃太阳两极上空

1994年5~9月，“尤利西斯”号飞越太阳南极区上空；1995年2月，它从近日点穿越黄道面，1995年5~9月，它飞越太阳北极区上空。此后，它又奔向远日点，并于1998年2月再次穿越黄道面。由此可见，它沿工作椭圆轨道飞行一圈所用的时间为6年。

按照原定的设计寿命，“尤利西斯”号在1995年9月飞掠太阳北极区上空之后，即应停止工作，结束探测使命，但令人惊喜的是，它继续在工作轨道上正常飞行，继续开展探测研究。这样一来，它于2000年和2001年依次第二次飞越太阳南、北极上空，并于2006年和2007年第三次飞越太阳南、北极上空。太阳活动大概以11年为一个周期，而“尤利西斯”号的服役期几乎覆盖了两个周期，这使其探测结果远超原来的想象。

在对太阳开展探测研究期间，“尤利西斯”号一直与地球站保持着正常通信联络。位于美国加利福尼亚州的帕萨迪纳喷气推进实验室，作为测控中心与多个地球测控站组成的

深空地面测控网，负责与它联系。探测器上通信系统的接收机能够接收地面发出的遥控指令，其携带的发射机天线始终对准地球，能定时地将大量的探测数据和图像发送回地球。往来信号都是以每秒30万千米的无线电波传送的。

已在太空遨游了18年9个月，行程约90亿千米的“尤利西斯”号，虽然今后无法再传回数据资料，但它依然会环绕太阳继续运转数百年，实际上，它已成了太阳系中的太空垃圾。

获得宝贵的探测成果

当“尤利西斯”号从太阳南极区上空跨越太阳赤道飞向太阳北极区上空并继续飞行再次跨越太阳赤道重新回到太阳南极区上空时，它利用携带的科学仪器对太阳表面进行了全方位地观测，第一次从三维立体角度考察了太阳的详细情况。当它飞越太阳南、北极区上空时，启动仪器测量了极区磁场的强度和方向，测量了极区太阳风的速度、密度和温度，测量了极区日冕的温度，探测了极区带电粒子和宇宙线、X射线等，近距离地观察了太阳两极地区。它还创下了探测器观测太阳最长时间的纪录，为人类提供了有关太阳周期及其影响的史无前例的视角。

初步分析“尤利西斯”号传回地面的数据资料，大大地改变了人们对太阳磁场、太阳风以及太阳表面活动情况的认识，还使科学家发现了更多太阳系的奥秘。

首先，它发现太阳两极地区的磁场强度几乎不随纬度的高低而变化，但是其极性却是紊乱的。同时发现，太阳磁场的影响遍及整个太阳系，对行星际空间物质有着不可忽视的作用。其次，它发现太阳风的速度会随着纬度的增加而加快。从太阳赤道到纬度50度的区域，太阳喷出的高速高温带



电粒子流（即太阳风）的速度，由400千米/秒增加到800千米/秒，提高了1倍。在超过纬度50度的地区，太阳风的速度基本不变，说明两极地区太阳风速度达到最高值。当然，这里说的是平静太阳风，而非扰动太阳风。第三，它发现太阳上来自宇宙深处的宇宙线密度比预期的要低，宇宙线密度随纬度升高变化幅度不大，改变了以前科学家关于太阳两极上空的宇宙线密度应该比赤道附近高得多的认识。第四，它对从外太空进入太阳系的宇宙尘埃进行了探测和分析，发现其数量和质量比预期的要大，结果显示比天文学家们认为的至少要多出30倍。第五，它用氦同位素的新测量方法，确认了宇宙产生于“大爆炸”的理论以及宇宙未来可能的命运。

此外，它为科学家们研究日光层成分提供了珍贵数据，且对宇宙间的彗星也有意外的发现，美欧科学家高度评价了“尤利西斯”号的贡献。美国宇航局项目科学家埃德·史密斯说，“尤利西斯”号的科研探测范围之广令人惊奇。欧空局项目负责人理查德·马斯登说，“尤利西斯”号教给了我们比预期的多得多的关于太阳及其与周围空间相互作用方式的知识，确是一项非凡的科学探测。

太阳作为太阳系的中心天体，对各大行星的形成、发展和演变都起着重大作用。它的活动与地球人类生活密切相关，因此“尤利西斯”号的探测成果，不仅具有珍贵的科学价值，且有重要的现实意义。由于太阳是一颗具有高温和强辐射的炽热大火球，航天器很难飞抵其近旁进行观测，故而“尤利西斯”号在特殊轨道和一定距离上的成功对日探测，也为人类今后研制和发射太阳探测器提供了借鉴和积累了经验。

（尹怀勤 撰稿）