

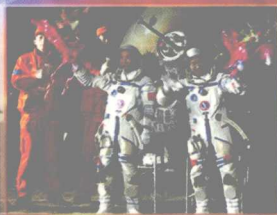


— GUANGDAKEPU —
光大科普系列



中国探月工程 全接触

主编 王济昌



中州古籍出版社



郑州市光大科普传播中心策划·光大科普系列丛书

中国探月工程全接触

zhongguotanyuegongchengquanjiechu

主编 王济昌

中州古籍出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国探月工程全接触 / 王济昌主编. — 郑州: 中州古籍出版社, 2008.6

ISBN 978-7-5348-2945-1

I. 中… II. 王… III. 月球探索—概况—中国 IV. V1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 064020 号

责任编辑: 赵晓战

责任校对: 韩卫彬

出版社: 中州古籍出版社

地址: 郑州市经五路 66 号

邮编: 450002

发行单位: 新华书店

承印单位: 郑州新海岸电脑彩色制印有限公司

开本: 787mm × 1092mm

16K

印张: 16

字数: 270 千字

版次: 2008 年 6 月第 1 版

印次: 2008 年 6 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-5348-2945-1

定价: 49.00 元

本书如有印装质量问题, 由承印厂负责调换。

目 录

第一部 迈出我们的“这一步”	(1)
第二部 神话中的月亮与真实中的月球	(7)
一、美丽的传说	(8)
二、“千里眼”揭开月亮神秘的面纱	(9)
三、真实的月球	(10)
第三部 路漫漫其修远兮	(21)
一、艰辛的探月历程	(22)
二、从月球探测到开发太空	(53)
第四部 探月，应有我们的席位	(61)
一、机会来自于实力	(61)
二、探月，不断有后来者	(66)
三、开发月球资源，造福子孙后代	(70)
四、舞动在月球俱乐部里	(78)
五、探月，科技发展的催化剂	(80)
六、太空科技走进生活	(82)
第五部 让梦想变为现实	(86)
一、中国龙在 21 世纪腾飞	(86)
二、辉煌的中国航天科技	(89)
三、神舟飞天，国人梦圆	(122)



第六部 “嫦娥”探月，中国航天再圆梦	(129)
一、月球处女航	(130)
二、中国首次月球探测工程奋斗历程纪实	(141)
三、“嫦娥”探月现场直击	(147)
四、探月工程中的第一次	(159)
五、探月工程英雄榜	(169)
六、“嫦娥”工程未来发展趋势	(183)
七、众心向月	(189)
附录：航空航天相关科技知识	(195)

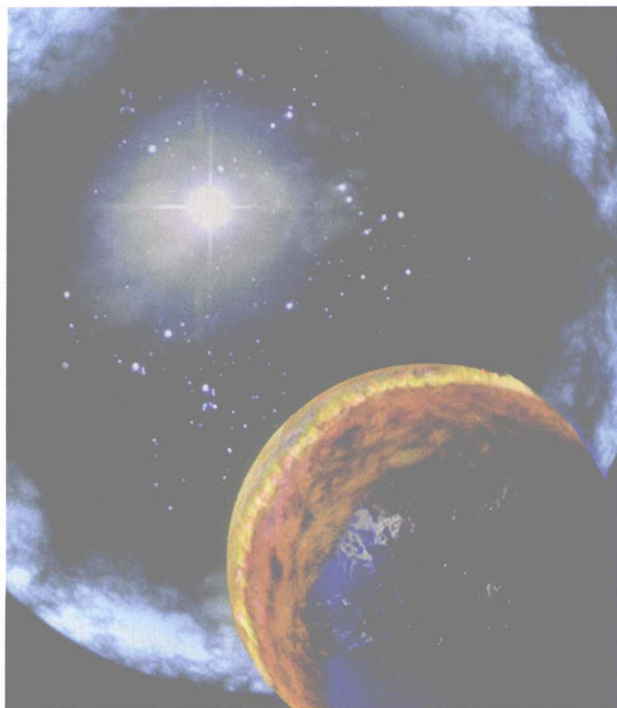
第一部 迈出我们的“这一步”

德国著名哲学家康德曾经说过：“世界上有两件东西能够深深震撼人们的心灵，一件是我们心中崇高的道德准则，另一件是我们头顶上的星空。”的确，自人类进化以来，人们便开始用迷惘的双眼审视那变幻莫测、广袤无垠的苍穹。无论是在骄阳当空的白昼，还是在月光如镜的夜晚，人们在充满着美妙的神话和斑斓的遐想的同时，更是憧憬着一个共同的愿望：飞出地球去，驰骋宇疆，漫游星际间，寻觅新天地。

在满天繁星的浩瀚宇宙中，月球，既是人们最早关注的天体，更是人类第一个留下足迹的地外星体。在这里，既有早期人们思绪中所飞扬的华丽宏伟的“广寒宫”、香飘千里的“金桂树”、伐树不息的力士“吴刚”、埋头捣药的“玉兔”，以及阿尔忒弥斯那婀娜多姿的飞舞，更有文人墨客笔下的千种丰姿与万般风采的动人故事。而在科学的概念里，月球只是地球唯一的天然卫星，其表面更是一片荒芜的、凹凸不平的世界，是一个已经“死亡”了几十亿年的天体。

望远镜的发明以及宇宙旅行的唯一运载工具——火箭的问世拉开了现代空间探测的序幕。20世纪50年代末，人类第一颗人造卫星的发射，标志着现代空间探测的真正实施。在此之后的40多年间，探测太空事业以惊人的势头发展着。在所有的太空探测中，最具挑战、最具影响和成果最大的当属月球的探测活动了。

翻开人类探月史，不难看到，我们的先辈用他们的智慧与生命谱写了一曲曲动人而辉煌的篇章，为现代空间探测特别是月球探测得以阔步前进注入了启迪的火花——1959年，当“月球1号”探测器被发射并发现月球上空的太阳风时，标志着人类迈开探月征程的第一步；同一年，“月球3号”结束了在此之前月球背面不可知论的时代；1966年，“月球9号”攻克了探月工程上的另一堡垒——月面上的软着陆技术，使人类在探月路上又迈出了艰难的一步；1968年，人类历史上宇宙飞船返回地球时回收技术首次飞行的使者——“探测5号”的成功，再次闪烁着人类智慧的光华，为后来的载人登月、



奇特的太空景观

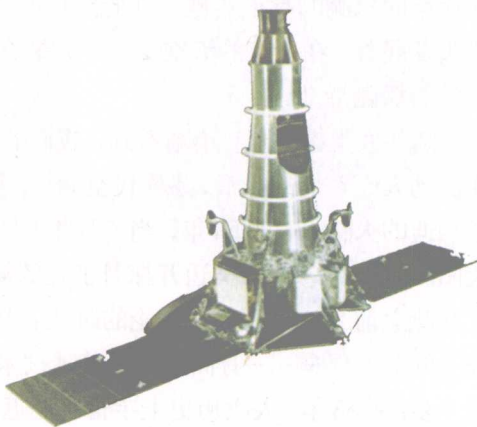
小步，但对人类来说却是一大步。”

当然，在这个艰难而漫长的探月历程中，那些失败的惨痛与昂贵的代价同样让今天的我们读懂敬业的精神与理解奉献的无私，更是让我们看到了毅力与智慧、创造与勇气的高度融合的真谛——1959年，苏联“月球1号”被发射。按原来的计划，“月球1号”将绕月飞行并拍摄月球表面地形地貌。然而，发射后的两天，“月球1号”却偏离月球向远方而去。我们都知道，月球的直径只有3470千米，但“月球1号”却从距离月球6000千米处飞过。因此，严格地说，人类首次的探月飞行是以失败而告终的。

为了攻克探月器能平稳降落月表，即进行所谓的月面软着陆，

取样、返回地球打下了坚实的基础。

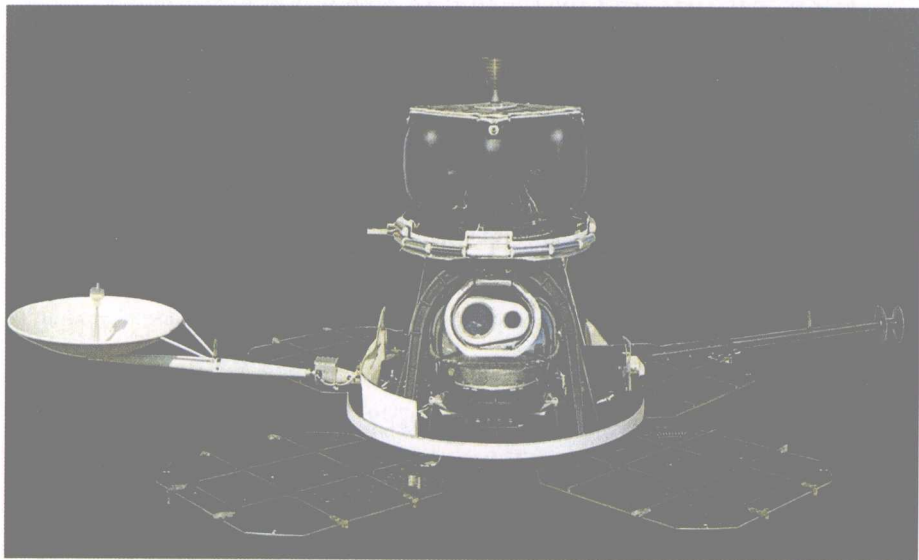
为了实现载人登月计划，一个雄心勃勃的“阿波罗”探月计划出台了。这一巨大工程先后共动员了120所大学、2万家企业、40多万人参加，耗资巨大，历时近10年，终于在1969年7月20日使“阿波罗11号”飞船首次在月球表面登陆，使人类首次踏上月球，实现了人类的千年梦想。正如阿姆斯特朗所说的那样：“对个人来说是一



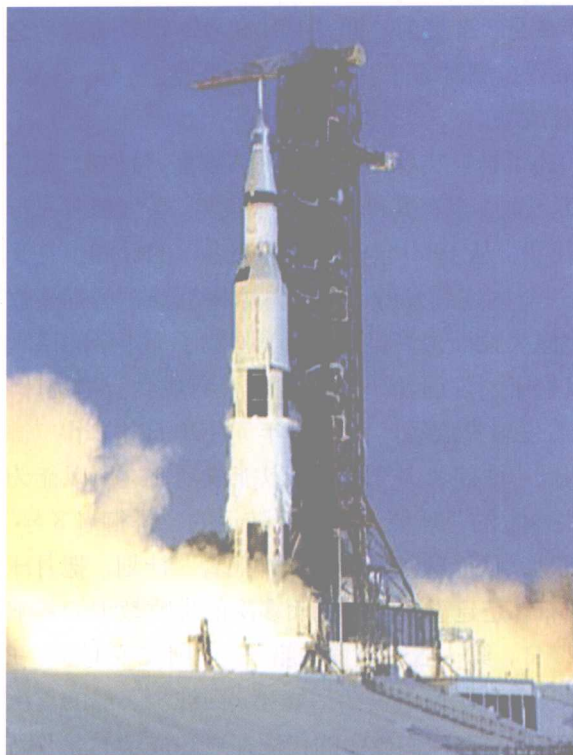
徘徊者2号

苏联从1965年5月至1966年2月3日之前，即“月球9号”软着陆成功之前，连续发射了4次月球号系列探测器即“月球”5号、6号、7号、8号，试图着陆在月表上，却都没有成功。

为了在探月上赶超苏联，为了早日实现其庞大的阿波罗登月计划，美国在探月的征程中似乎一点也不示弱，但在其最初的“徘徊者”系列探月飞行中，失败得更为惨重、更为壮烈。从1960年宣布“徘徊者”的计划，并于1961年8月开始实施，在这一年内连续发射了2次月球探测器，但都失败了；1962年又发射了3次，也以失败而告终。其后，美国做了一年多的认真准备，于1964年1月30日发射了“徘徊者6号”，同样没有成功。据统计，美国实际上在经历了12次探月发射失败后，于1964年7月20日才取得“徘徊者7号”的成功。可以看出，“徘徊者7号”之所以能成功，之所以能为人类留下其所拍摄的4136张珍贵的月球照片，以及随后的“徘徊者8号”和“徘徊者9号”再次发射成功，从而顺利完成了“徘徊者”计划，把月球正面的观察向前推进了一大步，都是建立在汲取前面多次的失败教训的基础之上的。同样，1967年1月27日，第一艘阿波罗飞船——“阿波罗1号”在进行地面试验时，因座舱着火，三位宇航员被活活烧死，阿波罗飞船的首次出航就付出了血的代价。三位宇航员以他们生命的代价在通往成功的登月路上为后继者谱写了一首“血染的风采”之歌。1968年4月4日，“阿波罗6



“徘徊者号”月球探测器



“阿波罗 11 号”发射

号”因火箭的第三节在运行轨道中未能预期点火而宣告失败。即使是在阿波罗 11 号、12 号成功登月取样返回之后，美国发射的“阿波罗 13 号”，也因系统出故障而导致登月失败。

历史是真实的，也是公平的。有付出才有收获。正是在一次次的探月、登月失败的付出中，人类才在探月、登月上获取了一系列的辉煌成果。但我们必须清楚，探测月球、遨游宇
宙并不是最终的目的，开发月球资源并由此而走向太空、开发整个太空才是我们人类真正的目标。

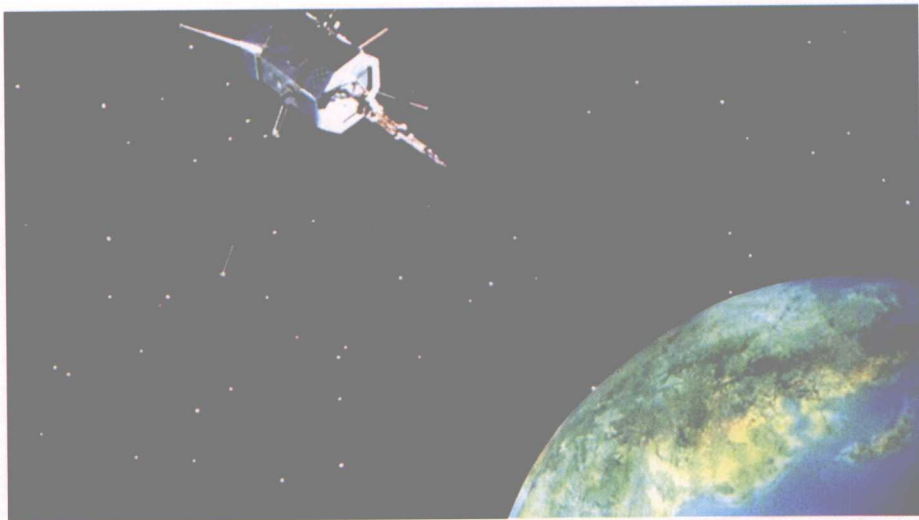
在经历了从 1976 年到 1994 年的近 18 年的月球探测沉寂期之后，国际社会再次掀起了探月热潮，特别是 1994 年“克莱门汀号”绕月卫星和 1998 年“月球勘探者号”探测器的成功发射，一个“又快、又好、又省”的重返月球计划出台了。美国、日本、欧空局、俄罗斯等空间大国和组织正在实施这一计划，最近印度也宣布了其月球探测计划。世界主要航天国家和组织酝酿在近 20~30 年内联合建立永久性月球基地，开发和利用月球的资源、能源和特殊环境，为人类社会的可持续性发展服务。

探测月球、开发利用月球资源将成为各国深空探测的主潮流。而作为超过世界人口 1/5、陆地面积为世界第三的中国应不应该开展月球探测呢？今天的中国到底有没有开展月球探测的能力呢？

发射人造地球卫星、载人航天和深空探测是航天活动的三大领域。在发展人造地球卫星和实现载人航天之后，适时开展以月球探测为主的深空探测活动是我国航天活动的必然选择，也是我国航天事业持续发展、有所作为、有所创新的重大举措。姑且不说目前我国政治稳定、经济快速发展所给予我

国月球探测活动的坚实支持,也暂不评述开展月球探测对提高国家威望和增强民族凝聚力、维护我国在国际外太空事务中的权益、带动和促进我国高新技术和基础科学的全面发展、推进我国航天领域的国际合作等所具有的重大作用,单就月球无大气、无磁场、弱重力场、稳定的地质构造等特殊环境所赋予的潜在资源以及月壤与岩石中丰富的氦-3和其他矿产资源,就足以促使中国应该开展自己的月球探测活动。

在改革开放、实力增强的今天,我国在月球探测方面已经完全具备开展月球探测的基本条件与能力。在空间技术上,我国从20世纪50年代末就开始了空间探测技术的攻关性研究。40多年的航天工程实践,我国已经建立了完整配套的航天工程体系,包括运载火箭和航天器的研究、设计、生产和试验体系,能发射各类卫星和载人飞船的航天器发射场和航天测控网,多种卫星应用开发系统和空间科学研究体系等。“两弹一星”的历史性突破、“资源卫星”的良性运作、“神州系列”飞船的腾飞等等,无不显示了我国已经完全具备了开展月球探测的能力。在基础研究与队伍建设上,我国学者长期跟踪和从事月球科学方面的研究已有40多年历史,已经建立起一批在知识搭配、年龄结构上合理的研究队伍,特别是在过去的十几年中,我国科学家对开展月球探测的科学目标和任务进行了系统的研究与论证,提出了分步实施月球探测的总体目标,并明确提出了具有中国特色的、符合中国国情的月球探测工程一期任务的科学目标,同时对科学探测仪器进行了多年研制。所



人造地球卫星

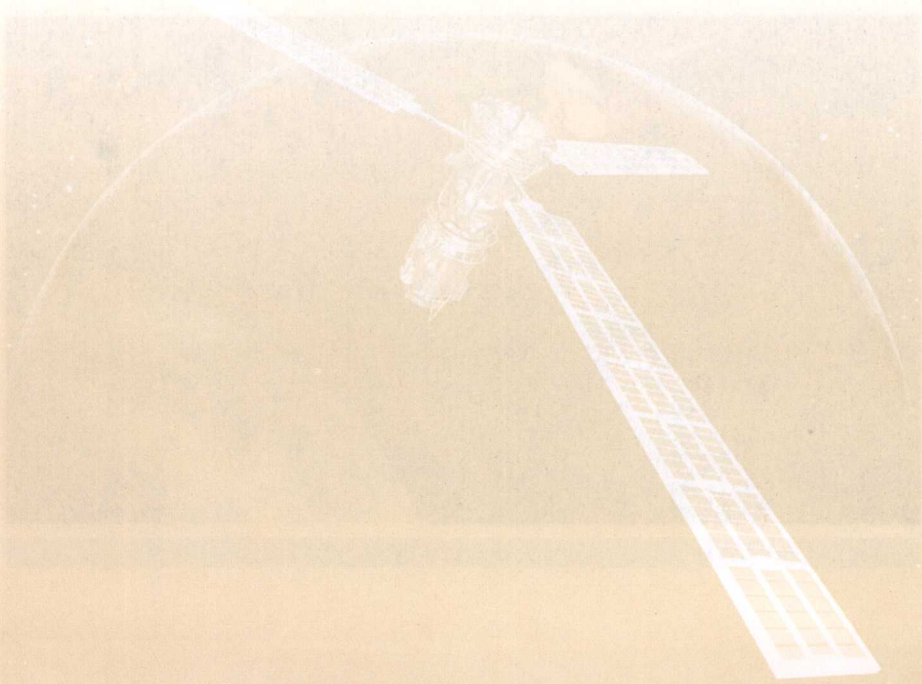
有这一切，都说明我国不但有能力开展月球探测，而且也应该开展月球探测活动。

我们总是崇敬和怀念在认识自然、改造自然中为人类作出杰出贡献的先辈们。那么，我们能为我们的后代做些什么、留点什么呢？今天，机会成熟了：月球，作为人类待开发的一个“新的疆土”，等待着我们去探测、去开发、去利用。面对这样一个挑战，我们如果因不敢或不去接受，失去这样一个新的疆土，我们将如何面对我们的后人呢？

如果说，我们的前辈们为我们创造了坚实的航天基础，那么，今天的我们应同样责无旁贷地为我们的后代去开创一个航天新时代，而月球的探测、开发与利用，无疑是开创航天新时代的一个最佳生长点。当前，正值国际上重返月球计划尚未全面开展之际，我国启动月球探测工程，正是发挥“后发优势”，实现“起步晚、起点高、迎头赶上”的难得发展时机。

探测月球、开发利用月球资源只是人类进军太空征程中的第一步，而月球也只不过是宇宙苍穹中飞扬的“一粒尘埃”，是一个人类探究茫茫太空的“窗口”。透过这个“窗口”、越过这粒“尘埃”，展现给我们的必将是一个浩瀚的世界、一个施展人类智慧的新天地。

把握机遇、迎接挑战，下大决心迈出我们的“这一步”，这就是我们的选择！



第二部 神话中的月亮与 真实中的月球

自古以来，月球就以其晶莹洁白的光华、变幻万千的身姿成为众多文人墨客风花雪月下久唱不衰的绝好题材。从《诗经》的“月出皎兮，佼人僚兮”到贝多芬的《月光奏鸣曲》，从回肠荡气的咏月佳句到游子们的思乡愁绪、情侣们的海誓山盟，无不叫人如痴如醉。哀愁动人的嫦娥，端庄秀美的阿尔忒弥斯，娟雅聪慧的狄安娜，美轮美奂的艾西斯……前人为我们勾画出了一个动人的神话与传说。

今天，在科学的殿堂里，月球到底是什么？它是由什么物质组成的？是如何形成与演化的呢？月球上是否也与地球上一样有青山与绿水交映而成的和谐美景、奔腾不息的江河与碧波荡漾的大海呢？是否也有生灵嬉戏与喧嚣的世界呢？



一、美丽的传说

在远古的时候，人们每天看到太阳和月亮东升西落，昼夜交替，想象不到这里面隐藏着什么自然规律，因而把它归结为神的创造，想象为神的化身。

在我国，一则流传最广的关于天地起源的神话故事中讲道：在天地诞生之前，宇宙好像一个大鸡蛋，一团混沌，有一个盘古孕育在里面。经过18 000年以后，有一天，盘古突然醒来，觉得周围黑咕隆咚的什么也看不见。他随手抓来一把大板斧，朝着眼前的黑暗猛砍过去。一声山崩地裂的巨响过后，这混沌的“鸡蛋”竟被他劈成两半。其中，一些轻而清的东西，便冉冉上升变成了青天；一些重而浊的东西，则沉降下来成为大地。盘古怕天地重新合拢，就头顶青天、脚踏大地支撑在中间。天日高一丈，地也日厚一丈，盘古也跟着日长一丈。积18 000年，天变得极高，地也变得极厚，而且变得非常牢固。盘古则由于长年辛勤支撑，非常劳累，倒地死去。他死后，他的躯体、毛发、血液、呼吸……化作了风云雨电、山川草木。他的右眼便化成了红彤彤的太阳，左眼变成了皎洁的明月。

8

光大科普系列

在古希腊，人们认为，太阳和月亮都是宇宙之主宙斯和仙女勒达的女儿。太阳是阿波罗神的化身，他每天早上手抱七弦琴，驾着四匹骏马拖着的太阳车，英姿焕发地在天空飞驰而过。月亮则是阿波罗神的孪生妹妹阿尔忒弥斯的化身，每天傍晚，她便驾着银车，怀抱着她心爱的弓箭，接替她哥哥出巡。

在《圣经·旧约全书·创世纪》中，则把太阳和月亮的出现都归结为上帝的创造。

天空中除了太阳之外最亮的就是月亮了，而对于缺乏人工照明的古人，对月亮的圆缺倾注了更多的关心。月夜，四周的景物历历在目，无月的夜晚即使满天星斗也是一片漆黑。晴朗的月夜，特别是中秋的明月，月亮是那样的明亮。银色的月光洒满大地，她使人产生了无限的想象。古往今来的多少文学家赋予月亮无限的笔墨，正是有了“明月几时有，把酒问青天”的豪情，才演绎出“但愿人长久，千里共婵娟”的美好祝愿。是皎洁的月光激发了文

人墨客的创作灵感，是月亮勾起了旅人游子的思乡愁绪。还有多少青年男女给予月亮无限的信任和敬仰，他们指着月亮发誓，表白他们心中互相爱慕之情，请月下老人为他们的结合作证！

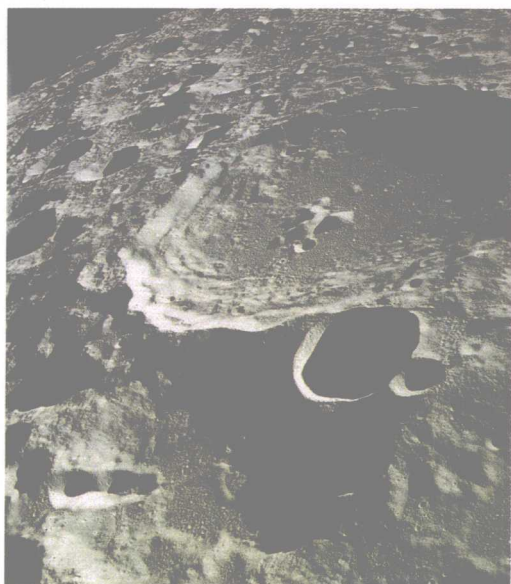
古代人民赋予月亮许多美丽神奇的传说，我国古代就有许多关于月亮的故事。在中秋赏月的时候，老爷爷会给小孙子讲嫦娥奔月的故事。人们好像看见美丽的嫦娥正在翩翩起舞；还有人看到在月亮上有一棵高大的桂树，勤劳的吴刚正在挥斧砍树。传说的故事里月亮上不但有宫殿、仙人、神女，还有花草树木，更奇妙的是那上面还有会捣草药的小白兔和活蹦乱跳的三条腿的蛤蟆。想象中月亮上的世界比我们地球还要美丽多彩。

这些美丽的传说，不仅是古人留给我们的一种文学遗产，而且它也反映出，早在远古时期，人类就不满足于木然地看着日月的升降、世界的运转，而是企图了解这些现象之间的关系，解释它们的来龙去脉。然而，限于当时的认识水平，他们也只能把一切无法解释的现象都归诸于超自然的神力。

二、“千里眼”揭开月亮神秘的面纱

神奇美丽的传说，激励着地球上的人类对那片未知的领域进行着执著的探索。而当神秘的面纱被揭开以后，展现在人类面前的并不是如神话和传说中描述的那样生机勃勃。当巨大的科学好奇心促使伽利略将望远镜指向天空时，在当时，他本人也许并不知道这一步的巨大科学意义。我们现在说，正是这一步，开创了人类探索宇宙的新纪元。

1609年12月下旬的一个夜晚，伽利略首先用望远镜对准了月亮。他凑近望远镜一瞧，咳，简直吃惊得要叫出声来。皎洁的明月竟像大麻子一样难看！他揉了揉眼睛，生怕是眼睛发花看错了。当他再仔细看看望远镜里的月亮时，一点也没错，月亮的表面确实粗糙不平，既有大块平坦的地区，更有不少陡峭的山脉和无数像地面上火山口那样的环形山。当时，统治着人们心灵的教会曾宣称，天上的东西与地上的东西截然不同，天体都是完美无瑕的。而伽利略却亲眼看到了月亮并不完美，她同我们的地球表面一样高低不平，这怎不使他大吃一惊呢？在那天晚上，



月面上的环形山

这位现代天文学之父，在只属于他个人的那一刻，唯有他一个人知道了月亮是一个真实的、由岩石构成的世界，而且可能与我们的地球并没有很大的不同。

天文学家有了望远镜，一个个都成了“千里眼”，神通顿时大了起来，过去单凭肉眼无法研究的问题现在有了新的成果。

1647年，第一本详细而清晰的月面图问世了，这就是波兰天文学家赫维吕斯的专著《月图》。为了纪念他，月球正面的一个环形山以他的名字命名。

三、真实的月球



月球

神话中的月亮是多姿多彩的，科学幻想是引人入胜的，但这些都代表科学探索。17世纪以来通过望远镜的观察，特别是20世纪50年代所进行的月球探测计划，使得人类对于月球无论是表面形态特征还是内部结构，无论是周围的环境还是本身的物质组成，都已经有了非常详尽的了解。

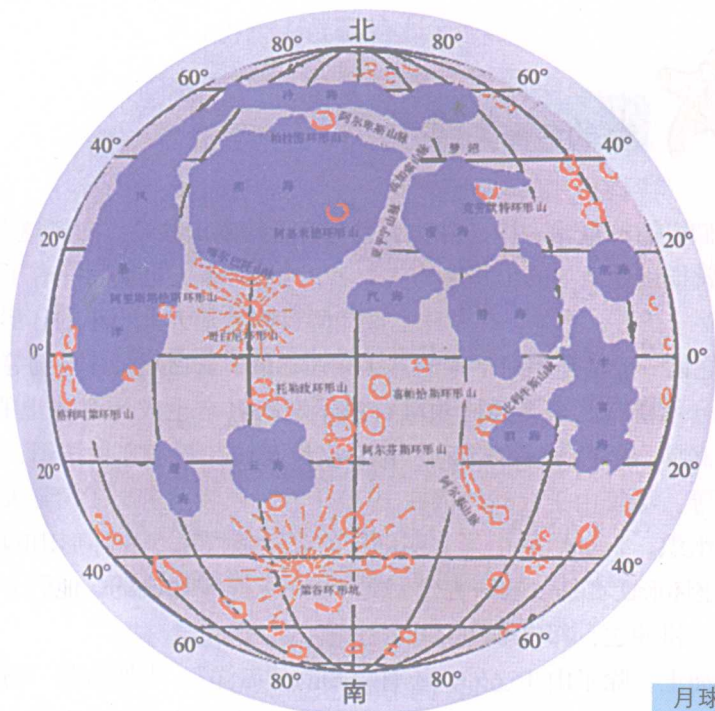


山水依存明月间

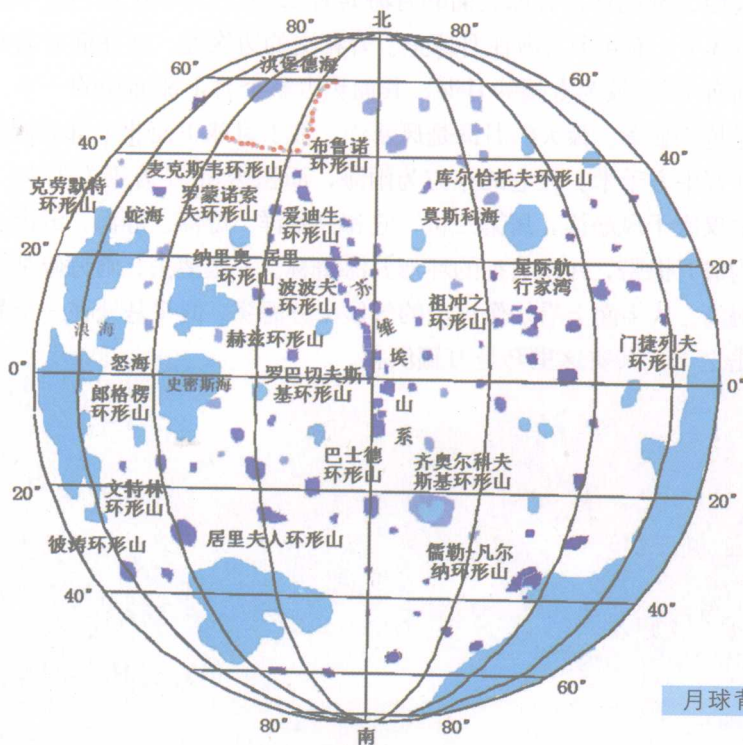
与我们生活的星球一样，月球上也有真正的高山峻岭。对于这些山川，天文学家常借用地球上的山川来为其命名，这样月球上也就同样有了阿尔卑斯山、亚平宁山等。另外，在月球上最为醒目的就是大大小小的环形山，按照惯例，它们一般都是用科学家的名字来命名的。哥白尼、开普勒等天文学家的名字自不待言，众多其他领域的科学家的名字也成为月球上的主人，如数学家高斯、物理学家伯努利、化学家拉瓦锡、哲学家柏拉图、生物学家达尔文等。尽管由于政治原因在1970年的时候我国退出了国际天文学会这一学术组织，但灿烂的中华文明仍然为我国赢得了5座环形山的命名资格，这5座环形山都是以我国古代天文学家的名字来命名的，他们分别是石申、张衡、祖冲之、郭守敬和万户。

在月面上，除了山川之外，还有广阔的“海洋”，当然这些“海”都是干枯的大地。据统计，月球表面的月海共有22个，其中在我们看不到的月球背面有3个，有4个月海在月球正、背相交的边缘处，而在面对我们的月球正面有15个较为宽阔的月海，其面积占整个月半球面积的一半，而且在北半球特别显著。最大的月海是风暴洋，位于月球正面北半部的西侧，面积约500万平方千米。在它的东方为雨海，面积达88.7万平方千米，在22个月海中仅次于风暴洋，居第二位，它和风暴洋、澄海、静海、云海、酒海和知海构成月海带，并以典型的环形月海著称。一眼望去，雨海像是风暴洋的一个海湾。从字面上看好像这里的气候十分恶劣，似乎是处在一个暴风骤雨的袭击之下，其实这里乃是万籁俱寂。





月球正面



月球背面