

大 嘤科学



果壳阅读

月亮石是地球岩石的表亲吗？

月球脸上的麻子藏着什么秘密？

月海是不是海？

月球脸上也会长皱纹吗？

月球的南极有冰吗？

这些看似简单的问题你都知道答案吗？

快到书中看一看吧！

俞天石 著

开往月心的列车



月球卷

明天出版社

大 嘤 科学

月球卷

俞天石／著

开往月心的列车

明天出版社

图书在版编目(CIP)数据

开往月心的列车:月球卷 / 俞天石著. — 济南:明天出版社, 2016.1

(大嚼科学)

ISBN 978-7-5332-8769-6

I. ①开… II. ①俞… III. ①月球—少儿读物
IV. ①P184-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第291716号

大嚼科学 月球卷(开往月心的列车)

著者/俞天石

出版人/傅大伟

出版发行/山东出版传媒股份有限公司

明天出版社

地址/山东省济南市胜利大街39号

<http://www.sdpress.com.cn> <http://www.tomorrowpub.com>

经销/新华书店 印刷/山东鸿君杰文化发展有限公司

版次/2016年1月第1版 印次/2016年1月第1次印刷

规格/150毫米×210毫米 32开 7.25印张 120千字

印数/1-10000

ISBN 978-7-5332-8769-6

定价/20.00 元

如有印装质量问题,请与出版社联系调换。电话:(0531) 82098710

第 1 章

月球的前世今生

[月球是地球的孩子吗/3]

[给月球画个像/8]

[月球不迷路指南/14]

[看，月亮上长出一座山/19]

[一个活了一亿岁的大坑“死掉了”/26]

[“月亮石”是地球岩石的表亲吗/32]

[月球脸上的“麻子”藏着什么秘密/39]

[月球上可以种庄稼吗/45]

[月球，月球，为什么不转身让我看一看/52]

[月球上也有“地震”吗/59]

[穿过月心的列车/65]

第 2 章

月球疯狂博物馆

[取名就是这样“任性”/75]

[月溪里流淌的是什么/80]

[月海是不是海/86]

[“嫦娥”落在虹湾里/92]

[月球最深的“伤疤”/97]

[月海盆地的下面有“肿瘤”吗/104]

[月球火山砰砰砰/110]

[发现裂谷是件稀奇事儿/116]

第3章

月球真的会变老

[月球上的改朝换代/125]

[被冰封的黑暗之地/133]

[没有风的“风化作用”/140]

[月球撞击坑中的小山/146]

[月球脸上长出的“皱纹”/152]

[来自月球的使者/157]

[瞧瞧月球的背面/164]

第4章

月球家居二三事儿

[探月的功臣们（上）/173]

[探月的功臣们（下）/180]

[如何在月球上建造基地/188]

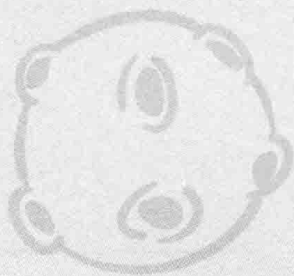
[在月球上种菜不是天方夜谭/195]

[到太空越野飙车去/201]

[月球上的巴西果效应/208]

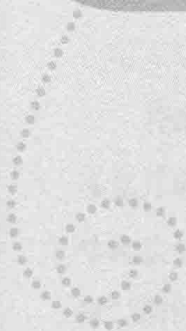
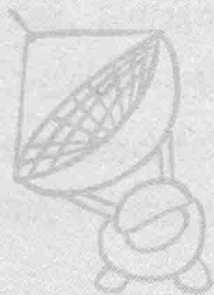
[月球上的“甜甜圈”/214]

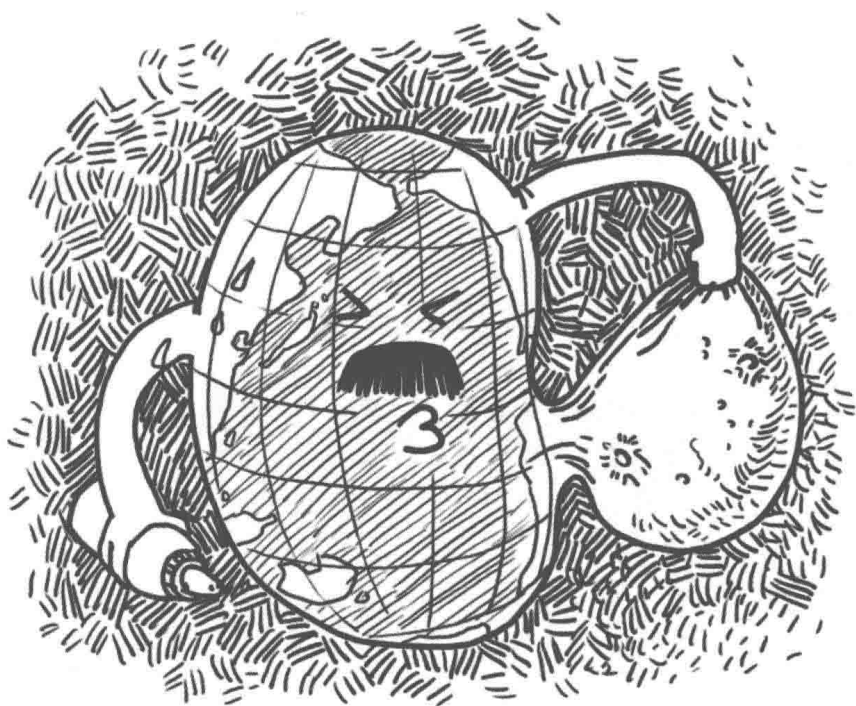
[漫长的告别——致正在离我们远去的月球/220]



第 | 章

月球的 前世今生





月球是地球的孩子吗

我们对月球寄托了太多的感情，且不说“床前明月光”这样饱含情思的诗句，单单在传说中，关于月球的故事已经很丰富了——那里有飘香的桂树，有乖巧的玉兔，有美丽的嫦娥，还有勤劳的吴刚。在我们的想象中，月球就是地球的亲兄弟。很少有人会去琢磨：这个地球的大卫星是从哪里来的？它真的是同地球一起诞生的小玩伴吗？

关于月球的起源，人们已经争论了很久很久，其中主要有三个观点。

从太空中抓来的孩子

月球是被地球捕获的天体，这听起来似乎有些不可思议。毕竟月球不是个小玩意儿，它可是个大家伙！坚持此观点的科学家认为，今天的月球和地球的物质成分以及平均密度并不一样，所以两者可能诞生于两个不同的地方，之后，各自在太空

中运动。月球在某一个时期正好运动到了地球身边，被地球引力“捕获”，于是便开始一直绕着地球转，直到现在。

科学家根据牛顿提出的万有引力定律，以及地球与月球之间的关系，通过计算得出这样一个结论：只要月球运动到相当于地球半径 10 倍的范围内，它就可以被地球“抓住”。两位分别叫艾弗尔（Alfer）和阿西尼斯（Arhenius）的科学家进一步研究得出，地球在抓住月球以前早就抓到了好几个小卫星，月球来了以后，这些小卫星因为绕地球转动的速度和月球的速度不一样，最后都撞在了月球上，这也正是月球上那些坑坑洼洼的大型撞击盆地的成因。

这么看来，难道月球是地球捡来的孩子？

地球分裂出去的骨肉

再来看看这个观点，听起来是不是更靠谱一点儿。

因为今天的月球的平均密度和地球刚形成时期的平均密度很接近，所以有的科学家猜测，地球刚形成的时候，整个星球都像岩浆一样，处于熔融的状态，几乎没有真正的固体。由于地球本身的自转产生离心力，赤道附近的物质被甩了出去，这些物质到了太空以后，因为温度的下降冷却凝固，最后形成了月球。

但问题来了，如果月球是因为地球自转而分离出去的骨肉，

那么地球当时的自转速度要达到每两个小时转一圈。然而即使是在 45 亿年前，刚诞生的地球在疯狂自转的时候，它自转一圈也至少需要 5 个小时，根本不可能“甩”出去一个月球。那么，月球的诞生和地球就没有什么直接联系了吗？当然不是！月球可能是地球和另一颗星球一起生下来的孩子。

碰撞产生的新卫星

最近三十年，科学家们通过研究提出了一种新的假设。在地球刚形成不久的时候，另一颗比火星还大一点儿，但质量却很小的星球以每秒 5 千米的速度轻轻撞了一下地球。地球和那颗星球都受伤了，但那颗星球伤得更严重，它被撞碎了。它的大部分碎片和地球的小部分碎片被撞到太空中，因为地球引力的吸引而环绕在地球周围，同时，这些碎片通过相互吸引而聚集在一起，最后形成了现在的月球。

两颗行星碰撞就产生了一颗卫星？这故事实在让人匪夷所思，不过它能够解释为什么月球的平均密度远低于地球以及其他类似地球的行星，为什么月球上的物质和地球上的物质之间存在巨大的差异等一系列问题。

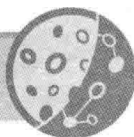
事实上，这种猜想并不是某位科学家的突发奇想，而是跟大多数科学理论一样，经历了逐步发展和完善的过程。1975 年，哈特曼（Hartmann）和戴维斯（Davis）两位科学家在苏

联的一位天体物理学家沙弗若诺夫 (V.S.Safronov) 的星子假说基础上, 第一次提出了大碰撞理论。1984 年, 在美国夏威夷召开的关于月球起源的国际会议之后, 大碰撞理论成为了解释月球从何而来的主流理论。1986 年, 哈佛大学教授卡梅伦 (A.G.W.Cameron) 根据地球和月球的运动关系, 计算出了另一个星球的大小。随后, 人们通过建立各种理论模型, 计算出了那次碰撞有多少物质被撞碎, 多少碎片留在地球上, 多少碎片形成月球, 多少落在无边无际的太空里。

进入 21 世纪, 人们对月球的探测越来越深入, 也发现了越来越多支持大碰撞理论的证据。比如, 通过对月球引力场的测定, 得出月球的内核比地球的小得多的结果, 这并不符合星球常规发育的规律, 于是“地球捕获天体说”就被否定了, 进而也增加了大碰撞理论的合理性。

就目前的证据来看, 大碰撞的故事更加合理和真实。看看头顶的月亮, 想想它可能是地球和另一颗行星共同生下的孩子, 这感觉还挺奇妙的。

非常问



月球年龄究竟有多大？

阿姆斯特朗——人类第一位登上月球的宇航员，在寂静海降落后捡起的第一块岩石的年龄是36亿岁。其他被捡起的岩石的年龄分别为43亿岁、46亿岁和45亿岁，而地球上最古老的岩石是43.74亿岁，月球上的这些岩石几乎和地球及太阳系本身的年龄一样大。此后，在1973年世界月球研讨会上，科学家们甚至测定出一块年龄为53亿岁的月球岩石。

事实上，人们在对从月球带回的岩石标本进行分析后，发现绝大部分岩石标本都要比地球上年龄最大的岩石更加年长。让人吃惊的是，这些古老的岩石都采自科学家认为是月球上最年轻的区域。根据这些证据，有些科学家提出，月球在地球形成之前很久很久便已在星际空间形成了。而根据“月球是地球和另一颗行星碰撞产生的”这一理论，这种说法是不可能成立的。

所以，月球的确切年龄，目前仍然是个未解之谜。

给月球画个像

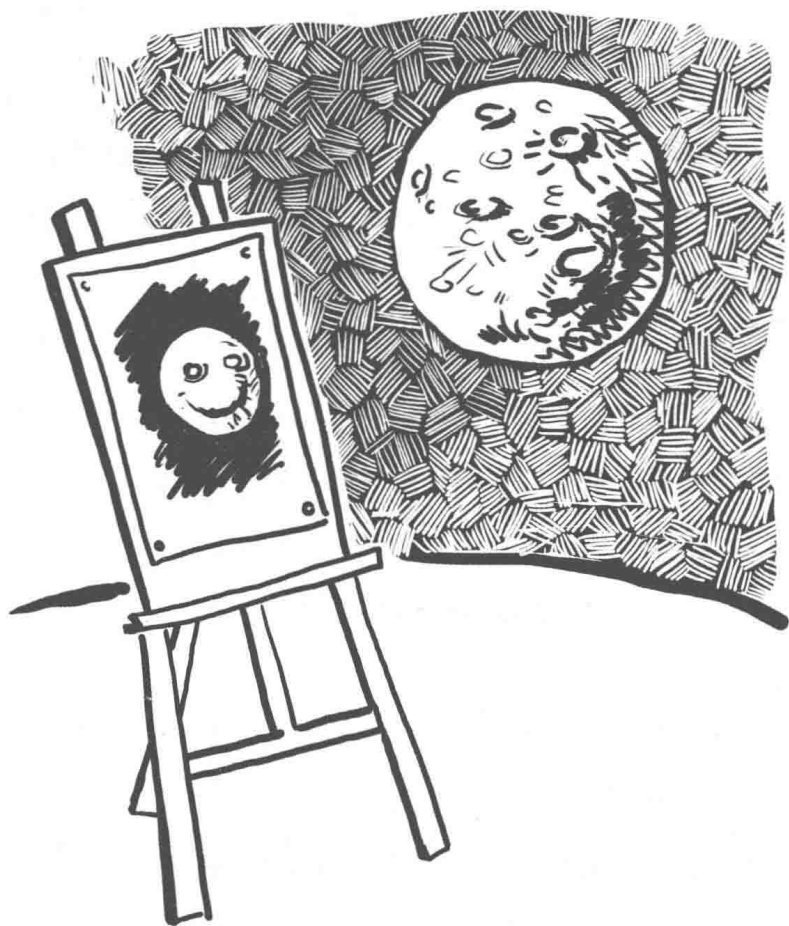
每到月夜时，很多人都会抬头遥望月球，想知道它到底是什么样子的。望远镜被发明出来以后，月球的模样也变得越来越清晰，于是人们开始计划，像对地球一样，给月球也画一个地图。可是怎么画呢？随着科学技术的进步，人们给月球画地图的方法也在变化着。

从望远镜观测到卫星拍照

20 世纪 60 年代，美国地质调查局便开始利用望远镜，研究怎么来给月球画个像。

用望远镜看月球，我们可以看到月球表面有一些明亮的区域，也有一些黯淡的地区，有一条一条的线，也有一个一个的圈。当时，人们对月球还不太了解，便把看到的这些图形，按照它们的相对位置画在一张图上，这便是最原始的月球地图。

通过这种办法，人们对月球的地貌有了最初、最直观的认



识，但对那些线条和圆圈的内涵，人们却知之甚少。于是，这张月球地图不免显得单调乏味。事实上，即便是在这张甚至连颜色都很少的地图里，也蕴含着很多人们不知道的秘密。而且，由于月球的公转速度和自转速度一样，它总是同一面朝向地球，所以这种方法也只能给它的正面画地图。至于背面，对当时的人们来说，比遥远的星星还要神秘。

自从美国“阿波罗”计划实施以后，人们可以发射绕着月

球转的航天器，甚至可以降落在月球的表面。卫星上搭载的照相机等仪器设备，可以拍摄高精度的图像。人类终于可以近距离地观察这位见证人类诞生和成长的伙伴了。我们忽然发现，银白色月亮的真容，并不像肉眼看到的那样皎洁，而是满目疮痍，凹凸不平。

根据卫星上搭载的照相机为月球拍的照片，人们画出了更加详细的月球表面地图，但仍然停留在一些简单的线形和环形要素上，对月球物质成分的分布，还不是特别清楚。

光谱分析映出内心

1994年，美国发射了“克莱门汀”号月球探测卫星，这是一架具有划时代意义的月球探测器。不同于以往任何一架月球探测器，它搭载了很多灵敏的多光谱遥感设备，获取了大量月球表面的光谱影像数据，其探测范围几乎覆盖了整个月球。

光照到物质上，有些被吸收，有些被反射出来。因为不同物质吸收和反射的光不一样，所以光谱是识别物质成分的一种重要方式。结合以往的资料和“阿波罗”计划采集的月球岩石样品的光谱特征，利用相同物质的光谱相似、不同的物质有不一样的光谱的原理，人类获得了月球表面各物质成分的分布情况，例如斜长岩基本分布在地，玄武岩基本分布在月海，而

且不同月海里分布的玄武岩富含的元素也不尽相同……

基于这些数据，人们画出了更加详细的月球地图。这样的地图能反映出月球表面的物质分布。

多探测器数据共同制图

如今，能够发射人造卫星来探测月球的国家越来越多，给月球画的地图也越来越多，地图种类更加多样。目前最主流的画图方法是，先分别画出好几张图，比如，用可以识别光谱特

