



混沌沿岸

祖布林几乎单枪匹马地改变了我们在这个问题上的想法。

——卡尔·萨根



the case for mars

The Plan to Settle Mars Why We Must



赶往火星

红色星球定居计划

(原著修订版)

[美] 罗伯特·祖布林 理查德·瓦格纳 著 阳曦 徐蕴芸 译
阿瑟·C. 克拉克 作序



科学出版社

The Case for Mars

The Plan to Settle the Red Planet and Why We Must

赶往火星

红色星球定居计划

(原著修订版)

[美] 罗伯特·祖布林 理查德·瓦格纳 著

阳 曦 徐蕴芸 译

阿瑟·C. 克拉克 作序



YZLI0890163273

科学出版社

北京

图字: 01-2011-3988 号

This is a translation of

The Case for Mars: The Plan to Settle the Red Planet and Why We Must

By Robert Zubrin and Richard Wagner.

Simplified Chinese Translation Copyright© 2012 by Science Press Ltd.

The Case for Mars: The Plan to Settle the Red Planet and Why We Must

Original English Language Edition Copyright ©1996 by Robert Zubrin

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, FREE PRESS, a Division of Simon & Schuster, Inc..

AUTHORIZED EDITION FOR SALE IN P.R.CHINA ONLY

本版本只限于在中华人民共和国境内销售

图书在版编目 (CIP) 数据

赶往火星: 红色星球定居计划/(美) 祖布林 (Zubrin,R.) 等著; 阳曦, 徐蕴芸译. —修订本. —北京: 科学出版社, 2012

书名原文: The Case for Mars: The Plan to Settle the Red Planet and Why We Must

ISBN 978-7-03-033533-3

I. 赶… II. ①祖… ②阳… ③徐… III. 火星探测—普及读物
IV. ①P185.3-49 ②V4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第021449号

责任编辑: 贾明月 / 责任校对: 宋玲玲

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 可圈可点工作室

排版设计: 鑫联必升

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

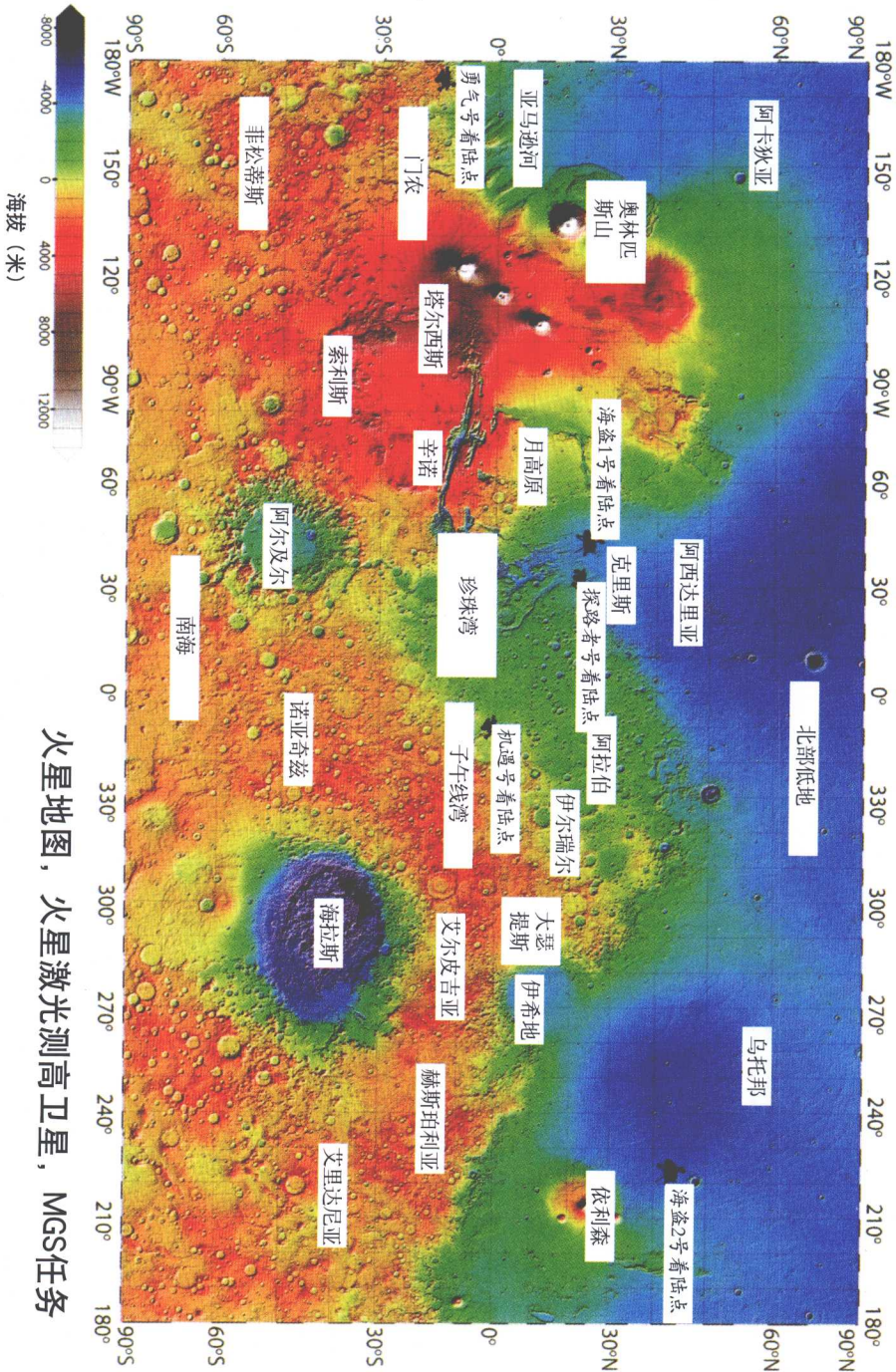
2012年3月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2012年3月第一次印刷 印张: 27 1/4 插页: 9

字数: 305 000

定价: 49.80元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)



火星地图，火星激光测高卫星， MGS任务

献给琳达，我的姐妹，我一生中真正的朋友。

从此以后，我向太空张开自信的翅膀，
不畏水晶或玻璃的藩篱；
我划破长空，朝着无限翱翔。
我从自己的世界飞往其他世界，
探索永恒之域，其他人只能遥望的地方，
我将遥远的路途抛在身后。

——乔尔丹诺·布鲁诺，《论无限宇宙及诸世界》，1584

修订版前言

疑惑是种背叛，使我们遇事畏缩，
输掉本可赢得的好与善。

——威廉·莎士比亚，《一报还一报》

《赶往火星》首次发行后的15年来，发生了许多事。其中包括一系列发往红色星球的无人航天任务：1996年末的火星探路者号和火星全球探勘者号，1999年的火星极地着陆者号和火星气候探测器号，2001年的火星奥德赛号，2003年的勇气号、机遇号和火星快车号，2005年的火星侦察轨道飞行器，以及2007年的凤凰号。除了1999年的飞行之外，其他任务都取得了辉煌的成功，加深了我们对这个星球的了解。

我们现在可以确定，火星曾经是一个温暖湿润的星球。它的地表不仅有池塘与河流，还有真正的海洋，并在10亿年间都有活跃的水圈——与地球有液态水之后出现生命的时间跨度相比，这个时间是后者长度的5倍之多。如果说，“有液态水、多种矿物质和足够时间，化学物质中就能涌现出生命”这一理论是正确的，那么火星上必然出现过生命。

另外，我们知道火星上现在还有水，以冰或冻土的形式存在着，在面积相当于大洲的土壤中，超过60%的质量都是水。不仅



如此，我们发现火星上还有液态水，不在地表，而是在地下，由地热提供热量，营造出一个至今仍能供生命存活的环境。在过去10年间，我们已经发现地下潜水面有水涌出，也发现有水沿环形山坡流下。实际上，我们还从火星地表检测到甲烷从通风口涌出，这是地下微生物的特征。这些现象即使不能代表火星生命的存在，也能证明火星地下的热水环境完全适于生命存活。无论如何，它们很好地证明，这个地方适合我们的宇航员前往钻探，带回水样，向我们透露大自然的真相、生命的普及程度，以及宇宙间生命可能的多样性。

除此之外，我们已经从轨道上定位了火星的矿物质含量和地形，拍到许多有足够细节的照片，可以为我们的无人火星车作指引，为未来的人类探索活动确定登陆位置和旅行路径。

所以，现在我们知道了为什么该去、该去哪儿。但是我们去了吗？还没有。与无人火星探索计划不断出现的卓越成功相反，本书付印至今的15年来，NASA的载人太空飞行计划毫无进展。这一点必须强调。除了机器人带回的信息，如今的NASA与1996年相比，在载人去火星方面没有任何进展。

怎么会这样？最常见的回答是：没钱。有人说，一旦NASA拥有阿波罗时代的经费，我们将看到人类航天史上的伟大成就。然而，这完全是个借口。事情的真相是，以今日之购买能力计算，NASA在1961年（肯尼迪总统宣布阿波罗计划）至1973年（阿波罗计划天空实验室最后一次执行飞行任务）间的预算平均值是每年190亿美元，几乎与今日NASA的预算持平，而且从1990年至今一直保持这个数字。

那么，阿波罗年代NASA在载人领域成就辉煌，是因为他们



削减了无人探测方面的开支？也并非如此。事实上，那个年代的无人探索任务可能比最近15年更积极，差不多发射了40次月球和行星探测器。事实上，如果以15年为时限，将1996年至2010年间与1961年至1975年间相比较，我们会发现：早期NASA发射了10次火星探测器，成功了8次；而现代NASA发射了9次火星探测器，成功了7次。两个年代的数字非常接近，从前的还更强一点。

的确，20世纪60年代的NASA预算占全国财政支出的比例更多一些，但这只是因为当时国家较穷，人口较少，而非NASA比较富裕。在20世纪60年代，美国人口是现在的60%，GNP是现在的25%。这些对阿波罗计划可没有什么帮助。

另外，半个世纪前，美国所掌握的技术可比现在差得多。设计阿波罗的人靠每秒最多只能运行一次计算的计算尺工作，而不是现在每秒能进行几十亿次计算的电脑。然而在8年中，他们几乎从零开始，解决了载人航天登月任务及地球返航过程所需要解决的全部问题。

本书将从技术观点详细阐明：相比1961年为登月做的准备，我们如今对于载人火星航天飞行任务已经做好了更多准备。以前他们花了8年，而我们在过去的35年中哪儿也没去成。

所以，问题是，当时NASA拥有什么如今我们失去了的东西？

答案是决心。

决心，我指的是这样一种品质：有能力判断你真正想去实现的目标，致力于这一目标，创建完成它的计划，做一切对执行计划有用的事情。

在阿波罗年代，那就是美国载人航天计划成功实施的原因。



目标非常明确——在10年间载人登上月球并成功返回；完成的诺言也是板上钉钉的。于是，他们制定了计划，根据日程表完成这一目标；设计了飞船，用以执行计划；发展了技术，以驱动这些飞船。一旦飞船造好，飞行任务便得以执行。

当时的无人航天任务也是按照这样的步骤操作执行的，并延续到了今天。这就是为什么它还能持续取得更多成就。

无人太空探索任务并不是因为使用了机器人而获得成功。它的成功需要归功于推进它的人们都运用了他们的大脑。

相反，NASA的载人航天任务却完全放弃了这种合理的做法。他们没有设计出能够执行计划的东西，却凭空开发出一些玩意儿，然后企图为它们找到用途。他们设计了航天飞机，但并不知道用它来干什么，结果证明这玩意儿对载人太空探索任务的支持非常有限。

有人设想，国际空间站（ISS）可以让航天飞机有些用处。但是利用航天飞机建造空间站将大大提高空间站的费用和风险，让它的设计过于复杂，大小受到限制，而且需要噩梦般的20年来组装发射。相反，更简单也更大的天空实验室4年就设计和建造成功，一天就发射了。另外，ISS的费用、风险和NASA数十年全神贯注的投入，与ISS本身的应用价值毫不匹配。空间站的价值评估之差虽然还未经确认，但在2003年2月1日哥伦比亚号的灾难之后，已经得到了充分而明确的理解。事故检讨委员会主席海军上将Harold Gehman对NASA提出了严厉的批评，他申明：“如果要我们接受载人航天飞行的费用和风险，我们也需要拥有与这些费用和 risk 相匹配的目标。”作为回应，布什政府甚至没有尝试说明一下ISS计划是符合标准的。相反，为了让NASA的载人航天项



目显得物有所值，它上马了一个新计划，也就是在2020年前重返月球。

当然，比起在近地轨道的太空站里闲混，制造点大小便样本，以便让科学家为人类零重力状态下的生理学退化增加点儿数据（这完全没必要，因为任何称职的火星任务设计者都会在星际飞船中引入人造重力，以避免这种退化效应，除非他仅仅为了与太空站研究保持一致而不惜令自己的设计受损），飞往月球的确是一个更有趣的活动，但它依然不够合理。毕竟我们已经去了月球6次了。总计有超过300千克的月球物质被带回地球，几乎没什么人对此有积极的兴趣。月球的地貌特征我们已经大致明白，进一步的工作很大程度上是补充细节。另外，整件事没法带来更多的利益，其好处几乎可以说是微不足道的，尤其是与火星载人探索计划可能发现的自然生命的起源和本质相比。论及国家的荣耀与辉煌、自我与世界的形象，以及我们作为一个乐于拥抱和迎接新挑战的民族重新抬头这些问题时，人们不禁要问：我们太空计划的最高愿望莫非就是重返半个世纪前的任务吗？

然而，布什政府重返月球的目标更大的问题是，这并不是一个真正的目标。相反，它更像是无米之炊。因为政府在2004年提出要在2020年完成任务，执政期间却并没有要求NASA做任何事情以便向目标前进，仅仅假想了一个二期工程。布什年代又过去了5年，火星任务还没有建造任何硬件，而此后这个假定存在的任务又被交给了与此全无利害关系的奥巴马政府。

这个孤零零的计划没有任何政治保护，没有任何证据确凿或引人入胜的存在理由，没有任何物质进程来自我说明，可以预见它终将被取消。奥巴马政府从自己的角度出发，首先提出了一个



连幌子都不打的“灵活路径”的概念，后来发现这太荒唐了，国会那儿也通不过，又提出了一个被忽视的假目标——在2025年接近一颗近地小行星（这个时间意味着目前的世界不需要为此采取任何行动）。然而，毕竟在佛罗里达还有27张摇摆的选票，政府又提出了一些富有幻想性的新计划，包括花费数十亿美元装修停飞的航天飞机发射台，发展高能电力火箭却没有能为它提供动力的大型空间核反应堆，建造为不存在的星际飞船服务的轨道燃料添加站，建造能将宇航员从轨道带回但不能带去的太空舱。

以上所有奇怪的计划无一有实际用途，它们的所有替代方案也没有用途，不仅是因为它们不适用于任何功能组合，主要是因为它们缺乏目标，没有存在的实际意义。毫无疑问，一旦奥巴马下台（甚至可能都等不到那时候），它们也会被取消，什么有用的东西都造不出来。于是，又多花费了400亿或800亿美元，又多浪费了4~8年后，我们再一次回到了原点。

没有远见，只能坐等灭亡。^①

美国人民想要一个真正能派上用场的空间计划，也有权得到。但是没有后续支持的目标是不能持久的，不是“应该”，是“因为”。

我们去往火星的征途，就有确实重要的理由。这是打开宇宙中生命奥秘的钥匙。这是能激励数百万年轻人投身科学和工程领域的挑战，他们对此的接受将反过来再次证明我们身处的社会依然是先锋社会。它是通往开放未来的大门，通往新世界的前线，是一个可以定居的星球；它是人类航天事业无限资源和愿望的开

^① Where there is no vision, the people perish. 语出《圣经》。——译者注（后同）



端，因为它不断向前，进入眼前无尽的宇宙。

为了科学，为了挑战，为了未来，这是我们去往火星的理由。

对于火星载人探索计划唯一有意义的抗辩，就是断言我们做不到。然而这种说法是完全错误的。

我们需要重型运载火箭（HLV）。反对者提出，这是我们目前缺乏的，而且需要大量金钱和时间去造一个——根据奥巴马政府的一流载人太空飞行任务审查小组的意见，需要360亿美元和12年时间。这完全是无稽之谈。1967年我们就执行了第一枚HLV——土星5号，当时我们花了5年来研发它。今天，我们已经知道该做什么了。至于费用，SpaceX公司总裁艾伦·马斯克（Elon Musk）已经直接向小组证实，他可以在25亿美元的固定价格合同下完成100吨轨道级HLV的任务。这一宣言非常可信，因为SpaceX最近花费总价3亿美元，研发并完成了10吨轨道中型运载飞行任务。事实上，曾由小组主席Norm Augustine领导的航空航天业巨头洛克希德·马丁公司，已经设计了价格为40亿美元的HLV。

载人火星登陆器需要巨大的降落伞，反对者说，比我们已经用过的都大得多。大型降落伞？饶了我吧。如果我们能把人送上月球，当然就可以造出大型降落伞。或者我们根本不屑于这么做，我们可以使用一个中型降落伞系统，用火箭完成降落减速。

他们还说，去火星花的时间太长了，所以我们必须延迟发射计划，直到我们能够完全设计出先进的航天推进技术，可以让我们更快地到达。错了。利用现有的化学推进剂，我们从地球去火星需要6个月，2001年火星奥德赛号探测器就是这么做的。这一段旅程是人类可以应付的。事实上，这是许多俄罗斯和美国宇航



员在俄罗斯和平号空间站和ISS度过的标准时间。

他们说，我们需要一个核反应堆，为火星地表基地提供动力，但现在没有。这是真的。但1952年我们这个国家就推出了第一个有实用性的核反应堆，用于给潜水艇鹦鹉螺号提供动力，而物理定律并没什么改变。我们使用核动力的历史，比使用彩色电视机、客机和按键电话机的历史还长。核武器使用的是20世纪40年代的技术。我们当然能够造一个为火星基地提供动力的小东西。

宇宙射线、太阳耀斑、零重力影响健康、心理因素、尘暴、维生系统、成本过高——反对者提出的阻碍清单总是能不断加长。但他们没有一点说对的。

在本书中，我会向你一一证明。我将为近期载人火星探索提供详细计划，这些所谓难题都将迎刃而解烟消云散，仅仅利用我们今日已经拥有的技术。

火星载人探索计划不是下一代的任务。它是我们的任务。

我们完全有能力开启新世界。

我们放手做吧。

罗伯特·祖布林
科罗拉多州，古登

2011年3月9日

序

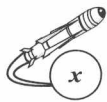
下一个世纪属于火星。在太阳系里，只有这个世界最有可能找到过去的生命，甚至可能找到现存的生命。而且，用今天已有的技术，或者在很近的将来就能获得的技术，我们就能登上火星并生存下来。

罗伯特·祖布林的作品好多地方很幽默，而且有的题外话可不会讨NASA的喜欢，它是我所见过的关于火星的过去与未来综合性最强的记录。它解释了我们为什么应该到那儿去，怎么去；还有，也许是最重要的一点，等我们到那儿以后，怎么“在那片土地上生活”。

就我个人而言，我很高兴这么想：如果祖布林博士富有说服力的论点能被采纳，那么在我90岁生日前不久，第一支前去火星的探险队就会出发。与此同时，如果一切顺利，俄罗斯的火星登陆器正好会在我78岁生日前启程，上面有我录给下个世纪殖民者的口信：

给火星的口信

我叫阿瑟·克拉克，此刻我正在地球印度洋中的斯里兰卡岛



赶往火星：红色星球定居计划

（它曾叫锡兰）上对你们说话。现在是1993年早春，不过这条口信是为未来准备的。我正在对你们这些男人和女人讲话——也许现在你们中有些人刚刚出生——听到这些话的时候，你们正生活在火星上吧。

随着我们走近新千年，很多人对那颗可能成为母星之外第一个真正家园的行星很有兴趣。在我的一生中，我幸运地看到，我们对火星的认识从差不多一无所知开始——其实比这更糟糕，还有误导性的幻想——发展到对它的地理和气候都有了真正的了解。当然，我们在许多方面依然很无知，而且缺少你们觉得理所当然的知识。但是现在，我们有你们那个精彩世界的精确地图，也能想象如何对它进行改造（地球化），让它更合心意。也许你们已经开始这项长达数个世纪的工程了。

火星和我现在的家之间有一条纽带，我在《上帝之锤》（*The Hammer of God*，这也许会是我最后一部小说）中写到了。本世纪初，一位名叫珀西·莫尔斯沃思（Percy Molesworth）的业余天文学家住在锡兰这里，他花了很多时间观察火星。现在，在你们的南半球，有一座宽达175千米的巨型环形山就以他命名。在我的书中，我想象也许有一天，一位新火星天文学家回望自己的祖星，试图看到那个小岛，在那里，莫尔斯沃思还有我都曾时常抬头凝视你们的星球。

曾经有一段时间，就是1969年首次踏上月球后不久，我们都还很乐观，觉得没准能在20世纪90年代登上火星。我在其他故事里描述过，倒霉的首次探险的一位幸存者在火星上观赏地球凌日，时间是5月11日——1984年！好吧，那时候火星上没人目睹这一奇观，不过2084年11月10日它会再发生一次。等到那时候，



当地球从日轮上缓缓经过，看起来像一个浑圆的微小黑点时，我希望会有很多双眼睛回望着地球。我曾建议，到时候我们应该用大功率激光给你们发信号，那样你们就能看到一颗星星从太阳正面向你们发送信息。

跨越空间的鸿沟，我向你们致意。我的问候与祝福来自离下个世纪最近的10年，而就在这下一个世纪中，人类将首次成为一个太空种族，并踏上永不停步的旅程，直至宇宙终结。毫无疑问，祖布林博士书中的许多细节，和我自己在《奥林匹斯之雪》（*The Snows of Olympus*）中做的地球化火星练习一样，会被未来的技术进步绕开。但是，它战胜了所有看起来合理的怀疑，它告诉我们，母星地球之外第一个自给自足的人类殖民地就握在我们的孩子手中。

他们会抓住机会吗？离我写完自己的第一本书已经快50年了，在那本《行星际航班》（*Interplanetary Flight*）的结尾，我写道：

正如威尔斯曾说过的，选择整个宇宙——或一无所有……世界之间遥远的距离带来了巨大的挑战；可是，如果我们失败了，我们种族的故事就走向了尾声。人类将在仍未触及的高度面前回头，再次滑下那一段长路，跨越十亿年的时间，跌回太初之海的岸边。

阿瑟·C. 克拉克

1996年3月1日