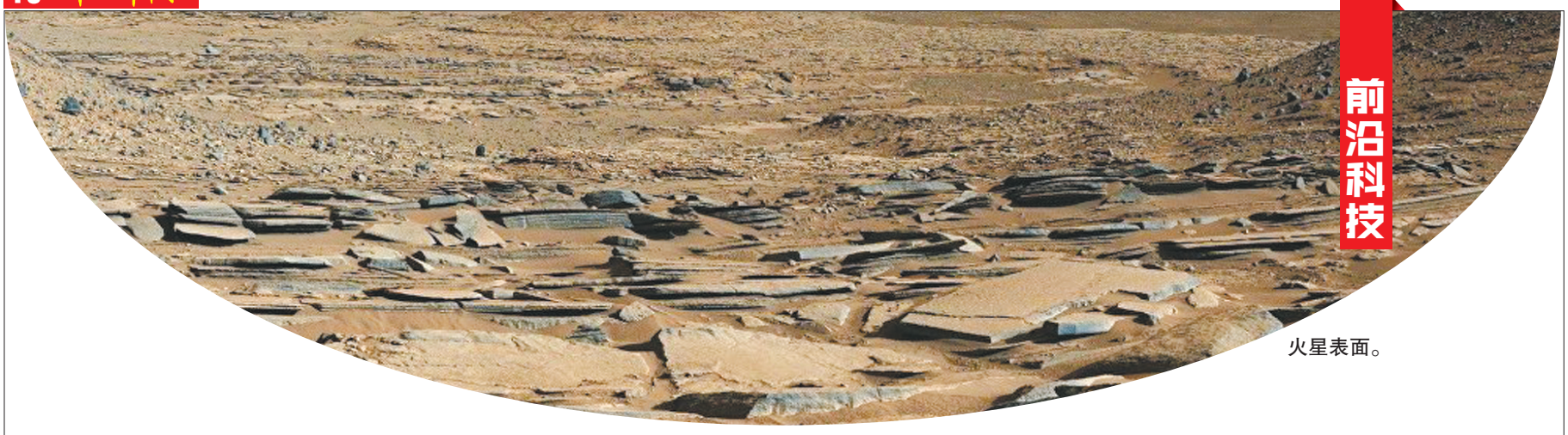
前沿科技

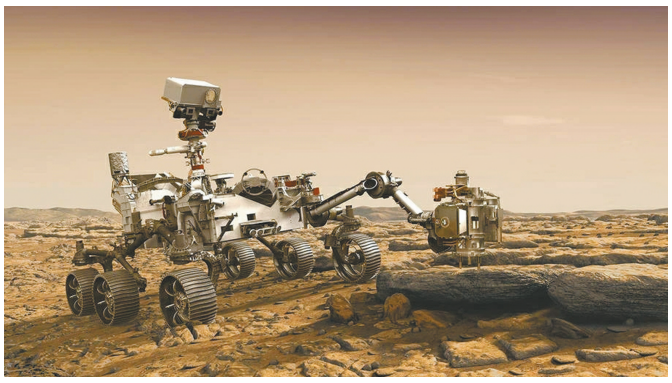


火星表面。

人类如何登陆火星？

1976年9月3日，火星泛红的乌托邦平原沙漠迎来了“维京2号”，它是美国国家航空航天局（NASA）的双子探测器之一（“维京1号”已于当年7月20日在西边6725公里处着陆），这两个探测器开启了火星原位探索时代。

尽管当前的阿耳忒弥斯计划的任务是将人送到月球并返回，但这种征服主要针对火星。从我们的卫星上带回几十公斤的石子是一回事，从比地月距离远千倍的火星上带回数百克的石子又是另一回事。与欧洲人结盟的美国人有这样做的财政和技术手段，而这也正是“火星取样返回”任务（MSR）的目标，任务第一部分是由负责收集样本的“毅力”号火星探测器完成的。



美国“毅力号”火星车。

「取样返回」迈首步

MSR任务为期10年，是载人火星探测的必要先决条件，总花费在70亿至80亿美元之间，其中很大一部分（约四分之一到三分之一）将由欧洲人承担。欧洲人主要制造美国人将于2027年初投放到火星上的小型机器人——“取样火星车”。

值得一提的是，欧洲人还将是“地球返回轨道器”的承建者。这艘7吨重飞船的任务是在火星轨道上回收装有管子的篮球大小的容器，并在2031年底将其带回地球。这一“轨道相会”操作十分精细，大西洋两岸的工程师们已为此努力了约15年。

为了更大的安全保证，NASA刚刚决定在这个容器上安装一个无线电发射器，以更好地避免这个珍贵的容器永远地消失在太空冰冷的黑暗中。

至于美国人，他们将项目中最具“破坏性”因而最困难的部分留给了自己：火星上升飞行器（MAV），一种不到三米高的微型火箭，将于2027年初与取样火星车一起发射。到目前为止，从未有过从另一个星球发射火箭之举——在我们证明自己知道如何做到这一点之前，考虑把人类送上火星是没有意义的。

我们假设一切都将按计划进行，而我们穿越到了未来。2031年底，抵达地球附近的地球返回轨道器刚刚释放了样本容器，容器像陨星一样进入大气层。在犹他州的沙漠上空，两架直升机在空中巡逻，它们的飞行员看到样本容器的降落伞打开。其中一架直升机展开一根长钢缆，其末端是一个挂钩，在容器触及地面之前就确保钩住它，然后小心翼翼地把它放到一个移动托架上。托架一旦负重，立刻将容器遮掩起来。

容器随后会被送到美国领土上为接收它而专门修建的一个P4实验室，火星样本要数年后才能从实验室取出。法国国家航天研究中心天体物理学家弗朗西斯·罗卡尔解释道：“这种操作的目的是避免容器上可能存在的火星尘埃与地球土壤接触。这是出于预防原则，有点像首批阿波罗宇航员从月球回来后的‘检疫期’。在严格证明火星土壤里不包含任何形式的生命之前，不能冒任何星际污染的风险。”

由于欧洲将参与MSR任务的出资，它希望负责分析火星样本的科学家团队包含与出资成比例的欧洲科学家——国家航天研究中心甚至呼吁在欧洲建造第二个P4实验室，将相关工作一分为二，并因此强化结果的价值。即使找不到任何形式的生命，科学家们也希望在另一个世界的这些碎片中，找到过去的生命形式的化石遗迹。

事实上，我们现在知道，红色的火星在35亿年之前是蓝色的火星：这颗行星上覆盖着液态水，生命在其表面有可能诞生。与地球相反，火星太小了，无法长期保存这种液态水，而生命——如果曾在火星出现的话，也许没有时间进行足够的进化，达到如同地球在寒武纪大爆炸时期那样的繁荣。换言之，我们遇到的第一个外星生命（科幻电影除外）很可能是一个死于数十亿年前的单细胞生物。即便如此，这样的发现也将引起轰动。

这是支持MSR任务的另一个有力的理由：如果没有这项任务，人类将永远不会在火星上迈出这著名的“一小步”，如同在月球上迈出的代表着“人类一大步”的一小步。

「太空拖船」建造难

与20世纪60年代的“双子座”和“阿波罗”任务一样，NASA将逐步推进——尽管美国太空探索技术公司老板埃隆·马斯克说，他要在2026年甚至2024年就将人类送上火星，但这并不十分现实。在MSR任务的技术发展之后，第一步很可能是“简单”地往返地球与火星的旅程——飞船及其所载船员飞越这颗红色星球。“简单”二字加上引号是必要的：如何将一艘能让四至六名宇航员生活18个月的足够大的飞船弹射到火星？

这艘巨大的“太空拖船”重量在300到500吨之间，因为太重，所以无法完整地被送入太空。因此，它必须像国际空间站以及未来的月球空间站“门户”一样，在太空中逐步组装起来。作为神迹般的“土星五号”——它创造了“阿波罗”任务的辉煌——的继承者，“太空发射系统”（SLS）被设计用来将100吨的重负送入低地轨道。SLS是NASA的一种新型重型运载火箭，预计将于今年底进行首次飞行。

因此，将需要三到五次SLS发射（每次发射的费用在10亿到20亿美元之间）来完成在离地面200或400公里的位置组装这个官方名称为“火星转运车”（MTV）的钢铁怪物。具体地说，MTV很可能由不少于一个核动力发动机驱动，在提供足够的推力方面比传统发动机更有效。

即使假设交通工具的问题已经解决，人类可能在未来10年内首次抵达另一颗星球附近的前景也带出了许多其他问题。

如何尽量减少六个人在一年半时间里生存所必需的“消耗品”（一个人每天消耗大约5公斤的水、氧气和食物）？宇航员将如何在心理上忍受如此长时间被关在一个封闭的地方（处于新冠疫情时期，我们都更清楚这个问题）？最重要的是，如何保护自身免受会导致癌症的太空辐射？

这些辐射有两个来源：太阳和银河系。要想免受太阳耀斑产生的放射性突然爆发，将可以利用一个24小时太阳观测系统来保护宇航员。一旦爆发，警报将命令他们躲到一个屏蔽隔间里，持续24到48小时，等待太阳喷射的微粒流过去。

至于想免受宇宙背景辐射这种笼罩整个太空的、微弱但永久的放射性噪音，由于无法为整个居住舱配备隔离墙板，各航天局只能违背适用于核工作者的规定，让宇航员们签署一份免责书。

接下来，在人类被派往火星表面之前，将是让宇航员在火星轨道停留500天，这是火星和地球的相对位置打开返回窗口所必需的时间。

在火星建造燃料生产工厂

与简单的飞越相比，这第二阶段将需要预先在火星轨道上建造一个小型空间站，就像围绕月球的“门户”空间站那样。只有到那时，我们才有可能考虑把宇航员送上火星。前提是，在此期间我们找到了人类在火星表面逗留所涉及主要问题的答案。与这些问题相比，迄今为止提出的所有困难都不值一提。

首先是着陆。当然，有了2004年的“勇气”号和“机遇”号、2012年的“好奇”号以及今年的“毅力”号，NASA已经多次证明自己知道如何让机器人降落在这个红色星球的表面。但是，机器人不是人。在以2.1万公里的时速进入火星高层大气后减速的“毅力”号所经历的“恐怖七分钟”，是再坚强的人类也无法承受的。因此，必须设计一种完全不同的着陆器，使用充气盾牌或类似航天飞机的滑翔翼进行制动。仅这一障碍就足以将人类登上火星的时间推迟到2045年。

其次是重新起飞。按照前面所说，到2027年，火星上升飞行器将能携带火星上的石子进入天空，但它尚不足以让阿姆斯特朗和奥尔德林的英雄继承者们返回家园。要做到这一点，将需要一种能够笔直站立并一鼓作气重新起飞的火箭。为此，科学家还将进行许多年无效的研发和试验。

为了减少新的火星上升飞行器的重量，可能别无选择，只能在其中填充刚够实施下降的推进剂，它被称为“原位推进剂生产（ISPP）”。然后，在火星就地利用地球提供的化学资源来生产回程所需的燃料和助燃剂。燃料和助燃剂分别是液态甲烷和液态氧，这种搭配不如氢和氧的搭配，但更容易储存在另一个星球或太空中，危险性也更小。如果ISPP这一选择被接受，那么在第一批人类抵达火星之前，先要在火星表面建造好燃料生产工厂。这项任务将完全由机器人来完成。

不过，这些机器人的任务也可能是建设一个生命基地。生命基地是否必要，这取决于最终决定的情景。

但很明显，没有人能独自做到这一点：合作伙伴将加入其中。我们可以期待，到21世纪50年代，这个耗资巨大的太空综合性建筑的大部分部件已经组装好。到那时，距离德国天才工程师韦恩赫尔·冯布劳恩（二战结束后前往美国）在其1952年发表的《火星计划》一书中，将人类宇航员送上火星的方向，已经过去了100年。 **据新华社**