

新一代火星探测器长了23只“眼睛”



火星车的“眼睛” 20年里增加了4倍

1997年，美国宇航局（NASA）的火星探测器“探路者号”在火星登陆时，一共带了五个摄像头，其中两个安装在着陆器的一根伸出的桅杆上，另外三个安装在NASA的第一个巡视器“索杰纳号”火星车上。

从那时到现在，相机技术有了巨大突破。由当年太空计划提升改进的图像传感器，现在已经普遍商业化——摄像头的体积越来越小，拍摄质量却越来越高，现在每一部手机和笔记本电脑上都普遍配备了这样的摄像头。

这些技术进步也反哺到了太空任务中。美国宇航局的“Mars 2020”任务，将拥有比以往任何巡视器更多的“眼睛”：总数多达23个，它们可以用来创建全景照片、发现前进途中的障碍物、研究火星大气，还能协助科学仪器开展工作。这些“眼睛”将在火星车向火星降落的过程中，提供激动人心的全方位视角，并在第一时间捕捉到降落伞在另一颗行星上缓缓展开的盛况。甚至在火星车的内部，也有一个摄像头，用于在未来的火星任务中拍摄火星样本的收集和研

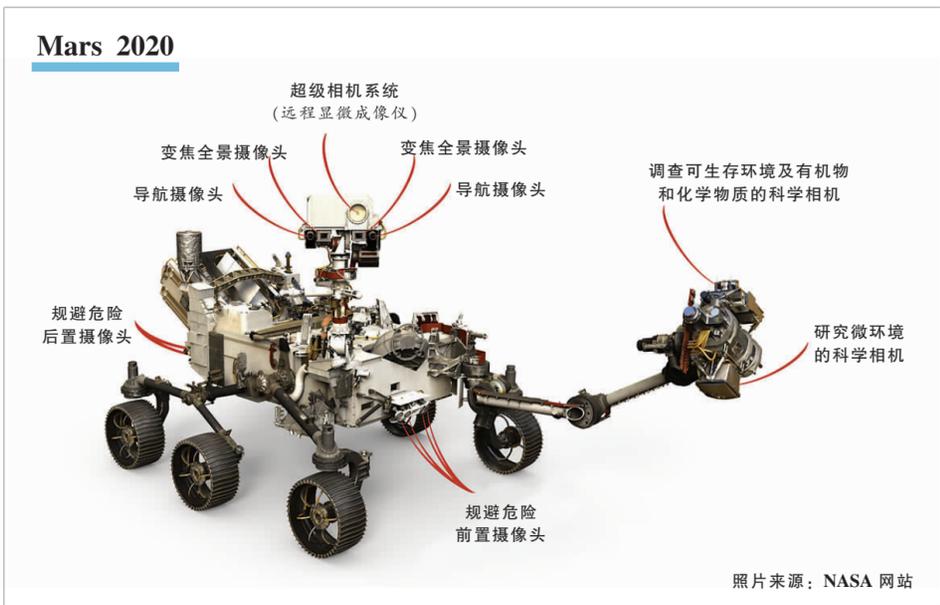
●人类自上世纪60年代起，开始了对火星的探索，至今已有超过40枚探测器到达火星。

●2015年10月28日，美国宇航局（NASA）宣布，火星勘测轨道飞行器（MRO）提供的强有力数据表明：火星表面存在着液态水活动的迹象。

●“Mars 2020”是NASA未来火星探测计划的一部分，旨在为寻找火星过去的生命迹象收集岩石和土壤样本，由此研究火星表面的地质过程和历史，包括对火星过去的宜居性、生命存在迹象及火星地层中的生物特征，进行可能性评估。

●“Mars 2020”火星车延续了“好奇号”火星车的装备，但约60%进行了升级，并将搭载一些不同的科学研究载荷。

●“Mars 2020”的登陆器和火星车上共有23个摄像装置，其中科学相机7台、工程相机9台、记录拍摄探测器接近火星并下降、着陆情况的相机7台。作为火星车“主眼”的全景摄像头，具备了变焦功能。



照片来源：NASA网站

获取更多 高质量的图片资料

与“好奇号”上的相机设备相比，“Mars 2020”火星探测器的“主眼”——全景摄像头 Mastcam-Z，将能获得更生动丰富的色彩和三维影像。负责这一研究的亚利桑那州立大学的吉姆·贝尔介绍说：“我们在‘好奇号’高分辨率 Mastcam（桅杆式相机）改进版的基础上，又加入了Z（变焦）的功能。”

Mastcam-Z的立体摄像头可以支持建立更多的三维图像，这对于勘探较远距离的地质特征及寻找潜在样品非常理想，它可以查看差不多一个足球场大小范围内的地面特征，如土地侵蚀和土壤结构情况等。拍摄记录下这些细节是很重要的，因为那可以揭示许多地质线索，科学家可将这些细节作为“野外记录”，与收集到的样本一起相互参照，进行研究。

“高分辨率三维图像用途很广，对于远程或近域的科学目标都很有用。”贝尔说。“勇气号”“机遇号”和“好奇号”火星车都设计了带有用于导航和规避危险的工程相机，这些相机的摄像头都能产生百万像素的

新一代火星车上的工程摄像头已经升级，可获得2000万像素的高分辨率彩色图像。另外，这些相机的镜头视角也更广阔，这对于“Mars 2020”火星车的任务至关重要，可以为科研和样本收集争取更多的时间。

“之前我们要将工程相机拍摄的多张图片拼接在一起，但有了更宽视野的相机之后，只要一次拍摄就能取得与此前多图拼接的同样效果。”JPL新工程摄像头技术开发部门的经理科林·麦金尼说。

这意味着火星车将节省下在图片的取景、拍摄和拼接上所花的时间，另外还能够减少因运动导致的图像模糊，在移动过程中也可以正常拍摄。

在火星与地球之间 传送更多的数据

所有这些技术升级都面临着一个挑战：如何在太空中传送更多的数据。“对大多数图像系统来说，通信信号传输是一个瓶颈，相机能够获得的数据比传回地球的数据要多得多。”真希说。

为解决这个问题，火星车上的相

机现在变得越来越“聪明”——尤其是在数据压缩方面。

在“勇气号”和“机遇号”上，数据压缩是用机载计算机完成的，而在“好奇号”上，大部分是用相机的内置电子器件来完成的，它们可处理更多色彩丰富的、包含3D信息的图像以及高速视频。

NASA还通过利用轨道航天器作为数据中继站，将更多数据传回地球。使用数据中继站的想法最早是在美国宇航局的火星奥德赛轨道飞行器上进行实验的，在“奋进号”和“机遇号”任务中都采用了这个方法。

“我们之前预计每个火星日里能够向地球传送几十兆的数据，但在奥德赛轨道飞行器飞越火星上空时，每个火星日可获得大约100兆的数据。太空数据传输技术已进入了一个全新的阶段。”贝尔说。

NASA计划利用火星轨道上现有的航天器——火星勘测轨道飞行器（MRO）、火星大气与挥发物演化项目探测器（Maven）以及欧洲航天局的火星微量气体探测器（TGO）——作为“Mars 2020”任务的数据传输中继站，将在任务的头两年里，为火星车上相机系统的工作提供支持。

（凌宇 编译）



宇航员睡眠的 七个小妙招

每天，全世界都会有人经历昼夜节律失调的问题，而对在太空生活、每天能看到16次日出的宇航员来说，问题尤为突出。

无论是短时还是长时的宇宙飞行，都会出现昼夜节律失调及睡眠不足的问题，这将导致严重的由疲劳引起的失误及长期睡眠缺失。除了宇航员以外，在地面指挥中心的员工也会因轮班工作、工作时间异常等，出现昼夜节律失调。

慢性的睡眠剥夺与昼夜节律去同步化通常会诱发一些疾病，如新陈代谢失调、心血管疾病、消化道疾病及一些癌症。为此，NASA的健康专家针对宇航员及地面作业人员的睡眠问题，专门制定了一套解决方案。

1. 制定睡眠计划

对抗失眠和疲劳之类的睡眠问题最有效的方法，就是让自己的身体做好应对作息时间变化的准备。要想确保睡眠质量，第一步就是研发一套适用于自己作息时间且睡眠习惯的睡眠安排计划。计划中除了要记录自己睡眠与清醒的时间以外，还要考虑光线、饮食、运动及其它睡眠辅助信息，以此确保身体的适应。即将进入太空的宇航员必须提前两天接受严格的睡眠安排计划，在之后的太空飞行中也要继续执行该睡眠计划。

2. 睡眠教育与训练

了解到到底是哪些因素会对睡眠质量和数量产生影响，对提升睡眠质量、改善睡眠行为和睡眠环境条件至关重要。适量的运动、夜间减少数码设备的光线、有选择的饮食等，都能提高睡眠质量，防止昼夜节律失调的出现。

3. 调整环境

美国宇航局致力于为宇航员提供良好的睡眠环境，以确保他们拥有连续的高质量睡眠时间。国际空间站上的私人睡眠区域，在最大程度上减少了宇航员睡眠时被他人打扰的可能性，并且可适合多种睡眠安排计划。空间站里其他影响睡眠环境的因素还有温度、光线、气流、噪音、二氧化碳，以及为防止宇航员在睡觉时漂浮在舱内的一些特殊限制。

4. 调整光线

空间站每90分钟就能绕地球一圈，这就意味着空间站的成员在一天之内能看到16次日出。这种从天黑到天亮的快速转变也会影响人体的昼夜节律。为了解决这个问题，空间站将一般的灯具改成了固态照明装置（见下图）。



通过固态照明装置，宇航员可以调节光线的强度和色温，以此改善睡眠节律及昼夜节律重置，提升睡眠质量。许多实验调查表明，若管理得当，这种照明能提供一个安全、可逆、非药物介入的方法，来提高睡眠质量。

5. 非药物睡眠与清醒物质

褪黑激素和咖啡因的产品或许都能解决昼夜节律失调的问题。褪黑激素是一种自然生成荷尔蒙的激素，能够管理睡眠和清醒的周期，帮助机体适应非正常节律的变化。

6. 睡眠认知行为治疗

睡眠认知行为治疗能解决在睡前因为一些随意、胡乱的想法阻碍思绪，最终导致无法入睡的问题。这种治疗方案通过认知重塑等心理策略，帮助人们妥善处理日常事件、戒掉不良的睡眠习惯、进行结构性放松、做好睡前准备，达到提高睡眠质量的目的。

7. 药物干预

若上述的方法都不行，那么就要采取药物治疗了，一般有三个种类的药物治疗可以选择：生物钟、催眠及警觉度。在宇航员进入太空之前，医生会对他们进行测试，以便掌握每个人对于不同睡眠辅助方法以及睡眠警觉度药物的生理反应，在需要的时候，选择最适合他们的药物干预方法。

（江泽珍 编译）

生活在太空： 如何供应氧气和 清除二氧化碳

在地球上，我们拥有源源不断的新鲜空气。我们吸入氧气，呼出二氧化碳。通过光合作用，二氧化碳又被植物回收利用——在极其广泛的范围内，这是一种奇妙而稳定的循环。

但在航天飞行器或空间站之类的航天器上，密封舱空间狭小，又会发生怎样的情况呢？多数情况下，航天飞行器都自带氧气供应，而且还会有一个备用系统。不过，这些航天飞行器的航天任务持续时间不长，大约在几天至两周之间。相比之下，1998年起进入轨道的国际空间站是为长期航天飞行任务而设计的；我国的“天宫二号”空间实验室，也具备了宇航员中期驻留（超过30天）的技术条件。那么，为保证宇航员的中长期太空生活和工作，如何确保氧气供应和二氧化碳清除呢？

中回收水。 高压气瓶 航天器发射时携带高压气瓶进入太空。当欧洲自动转移飞行器（ATV）、“进步号”货运飞船或美国的航天器与国际空间站实现对接时，可以为高压气瓶补充氧气。此外，这些飞行器也可补充高压氮气。空间站上的大气控制装置按照地球大气的组成比例，动态调整舱内气体组份。

固体燃料氧气发生器（SFOG）这是一种通过化学反应来制造氧气的备用系统，位于国际空间站的“星辰号”服务舱中。SFOG也被称为氧烛或氯酸钠盐蜡烛，燃料罐内装有粉状氯酸钠和铁粉的混合物。当SFOG被点燃之后，铁粉在约600℃时发生“燃烧”现象，为反应提供所需的热能。氯酸钠则分解成氯化钠（食盐）和氧气，其中的一些氧气与铁结合生成氧化亚铁。每千克混合物通过SFOG能够为6.5人提供一小时氧气。

如何清除二氧化碳

地球的大气中，二氧化碳浓度一般为0.04%。然而，在航天器的密闭舱内，如果不加控制，二氧化碳浓度可以不断升高。随着周围空气中的二氧化碳浓度增加，人体会出现相应的症状（见图表）。

大多数航天飞行器仅仅依靠含有粉末状氢氧化锂的过滤器来清除二氧化碳，一旦所有的氢氧化锂用完、过滤器没有及时更换，就会出现状况。1970年4月“阿波罗13号”在执行航天任务时遇到的情况，就是一个典型的案例——

飞船发射后第二天，服务舱发生了一次爆炸。指令舱关闭，航天员们不得不转移到登月舱驾驶飞船返回地球。

登月舱的空间是为两个人设计的，但那次返回却搭载了三位宇航员，登月舱里的过滤粉很快就用完了。登月舱使

用的是圆形氢氧化锂过滤罐，而指令舱利用的是方形过滤箱，所以航天员们无法轻而易举地进行替换。最后，航天员们利用胶管、护套、塑料袋和管道胶带迅速创建了一个引流系统，使自己免于二氧化碳所导致的生命威胁。

氢氧化锂过滤器并不是太空中解决二氧化碳问题的唯一办法，空间站还可以利用超氧化钾的化学反应。当超氧化钾和人类呼出的水蒸气和二氧化碳结合时，就会吸收二氧化碳并产生氧气和碳酸氢钾。由于反应会产生热量，因此一旦温度不再上升，人们就知道超氧化钾用完了。而且，该系统还有额外的优势：既能供应氧气，又能清除二氧化碳。

空间站上还有一项新技术——利用分子筛来吸收二氧化碳。与氢氧化锂过滤器不同，分子筛系统中的沸石可以重复利用。沸石层内的电子加热元件可以使沸石升温，将捕获的水蒸气和二氧化碳释放掉。二氧化碳被排放到外太空，而水蒸气经过凝结之后被回收使用。分子筛系统设有独立的控制装置，在一半系统主动地从空气中清除二氧化碳和水分的同时，另一半进行回收利用，两部分交替发挥作用。这一系统目前已成为国际空间站清除舱内空气中二氧化碳的主要方法。

2010年10月，国际空间站又安装了一个被称为“萨巴蒂尔”的新系统，这个系统能吸收分子筛系统清除的二氧化碳，再将其跟Elektron和ECLSS的水电解系统所产生的氢气结合，生成液态水和甲烷气体，甲烷可以排放到外太空。

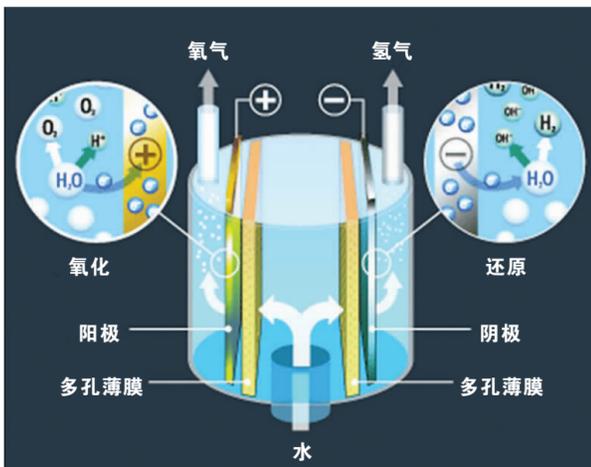
面向未来更长期的太空驻留任务，科学家们寄希望于第三代环控生保系统——受控生态生保系统，它能够种植植物而自然地产生氧气和清除二氧化碳，同时还能够为航天员提供食物。

（胡德良 编译）

二氧化碳浓度增加对健康的影响

二氧化碳浓度	症状
1%	困倦
3%	听力受损、心率加快、血压升高、呆滞
5%	呼吸急促、头痛、头晕、意识模糊
8%	意识丧失、肌肉震颤、出汗
>8%	死亡

水电解示意图



国际空间站上 氧气产生的三种方式

以国际空间站为例，目前有三种供应氧气的方式：氧气发生器、高压气瓶和固体燃料氧气发生器。

氧气发生器 是国际空间站上主要的制氧方式。由俄罗斯制造的电解氧发生器（Elektron）位于“星辰号”服务舱，而美国的环控生保系统（ECLSS）位于“命运号”实验舱，它们通过水的电解来制造氧气。

当电流穿过含有少量盐分的水，从一个带正电的电极（阳极）到另一个带负电的电极（阴极），水就随一个被分解为氢气和氧气（见“水电解示意图”）。

反应所需的电能由空间站上的太阳能电池板产生，通过空间站的电网输送到氧气发生器中；水则通过“进步号”货运飞船送到空间站。此外，航天员所呼出的水蒸气，也会通过冷凝器从舱内空气中加以回收。通过ECLSS装置，还可以从航天员的尿液

（江泽珍 编译）